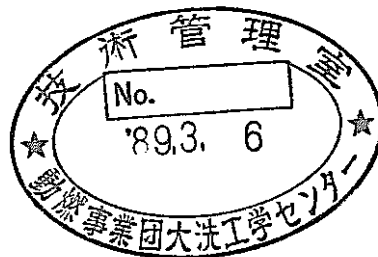


# Fourth International Conference on Liquid Metal Engineering and Technology(LIMET' 88)

## 発表論文概要集



1988年11月

技術資料コード	
開示区分	レポートNo.
T	N9600 88-005
この資料は 図書室保存資料です 閲覧には技術資料閲覧票が必要です	
動力炉・核燃料開発事業団大洗工学センター技術管理室	

動力炉・核燃料開発事業団  
大洗工学センター

複製又はこの資料の入手については、下記にお問い合わせください。

〒311-13 茨城県東茨城郡大洗町成田町4002

動力炉・核燃料開発事業団

大洗工学センター システム開発推進部・技術管理室

Enquires about copyright and reproduction should be addressed to: Technology Management Section O-arai Engineering Center, Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation 4002 Narita-cho, O-arai-machi, Higashi-Ibaraki, Ibaraki-ken, 311-13, Japan

動力炉・核燃料開発事業団 (Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation)

Fourth International Conference on Liquid  
Metal Engineering and Technology(LIMET'88)

発表論文概要集

加納 茂機\* 吉田 英一\*

山本 研\*\* 三次 岳志\*\*\*

要 旨

昭和63年10月17日(月)から10月22日(土)にかけ、フランス、アビニヨン市で開催された第4回International Conference on Liquid Metal Engineering and Technology(別称LIMET'88)では、21のTechnical Session、3つのPoster Session及びこれら前後の2つのPlenary Session並びに最後のPanel Sessionが設けられ、発表件数は合計186件であった。これら発表の概要を早期かつ簡便に把握することを目的として、動燃、原電、電中研及びメーカーからの参加者20名にて各Sessionを分担して概要集を作成したので報告する。なお、概要集はSession毎の全体概要を示すフォーマットA及び発表論文毎の概要を示すフォーマットBで構成されている。

---

\* 大洗工学センター、機器構造開発部、材料開発室

\*\* 大洗工学センター、技術開発部

\*\*\* 本社、動力炉開発推進調整部、現科学技術庁動力炉開発課派遣

## まえがき

昭和63年10月17日（月）から10月22日（土）にフランス、アビニヨン市で第4回 International Conference on Liquid Metal Engineering and Technology（別称LIMET '88）が開催された。本会議は材料・構造，伝熱流動，機器，運転，純度，純化，漏洩に関する21のTechnical Session，機器，化学，伝熱流動に関する3つのPoster Session，これら前後の2つのPlenary Session並びに最後のPanel Seccionで構成され，発表件数は合計186件であった。

これら発表の概要を早期かつ簡便に把握することを目的として，動燃，原電，電中研及びメーカーからの参加者20名にて各Sessionを分担して概要集を作成した。なお，概要集はSession毎の全体概要を示すフォーマットA及び発表論文毎の概要を示すフォーマットBで構成されている。関係課室の今後の研究開発の計画立案，試験実施並びに結果の評価等の参考になれば幸いである。

Table 1に概要集作成の分担を示す。また，Table 2に分野別発表件数を，Fig. 1に国別発表件数を，Table 3に機関別参加者数を，Fig. 2に国別参加者数をそれぞれ示す。

Table 1 概要集作成分担表

10/17 (Mon.)		10/18 (Tue.)		10/19 (Wed.)		10/20 (Thu.)		10/21 (Fri.)
AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM
Plenary	TS-1	TS-4	TS-7	TS-10	TS-13	TS-16	TS-19	Plenary
山本 (PNC)	伝熱流動 入谷 (MHI)	伝熱流動 池田 (日立)	伝熱流動 前川 (KHI)	機器 吉田 (電中研)	伝熱流動 大塚 (日立)	運転 三次 (STA)	運転 館 (日立)	鐘ヶ江 (原電)
	TS-2	TS-5	TS-8	TS-11	TS-14	TS-17	TS-20	
	材料構造 吉田 (PNC)	材料構造 有川 (MAPI)	機器 平沢 (FBEC)	材料構造 加納 (PNC)	材料構造 有川 (MAPI)	機器 小俣 (IHI)	材料構造 大島・小俣 (東芝・IHI)	
	TS-3	TS-6	TS-9	TS-12	TS-15	TS-18	TS-21	
	純度 大塚 (日立)	純化 大島 (東芝)	純度 入谷 (MHI)	純化 戸部 (富士)	漏洩 加口 (MHI)	純度 戸部 (富士)	純度 加口 (MHI)	
			PS-1		PS-2		PS-3	
			化学 関谷 (MAPI)		機器 熊岡 (東芝)		伝熱流動 守屋 (電中研)	

TS : Technical Session, PS : Poster Session

Table 2 LIMET '88 分野別発表件数

分 野	SESSION	発表件数	日 本	諸 外 国	前回の発表件数*	備 考
① 液体金属技術の研究の必要性 Research needs in the LM technology	PLENARY SESSION	4	計 1 : PNC(1)	計 3 : 英(1), 仏(2)		
② 熱伝達及び熱流力 Heat transfer & thermal hydraulics	TECHNICAL SESSION	26	計 8 : PNC(1) 東北大(1), 阪大(2) CRIEPI(1), MHI(2), 東芝(2)	計18 : 仏(3), 英(8), 独(1) 米(1), イスラエル(2) インド(1), 他(2)*	(15)	*ブラジル(1) ベルギー(1)
	POSTER SESSION	10	計 1 : MHI/CRIEPI(1)	計 9 : 仏(2), 英(3), 独(5) 中国(1), インド(2)		
③ 液体金属環境下における材料及び構造 Materials & structures in LM environment	TECHNICAL SESSION	36	計 6 : PNC(4) NRIM(1) JAPCO/東芝(1)	計30 : 仏(4), 英(7), 独(5) 米(2), ｲﾝﾌ(3), 伊(4) 中国(1), 他(4)*	(42)	*伊/仏の共同発表 1 件を含む (独(1), ノースウイ(1), スイス(1))
④ 不純物監視と除去 Impurity monitoring & removal	TECHNICAL SESSION	25	計 1 : MHI(1)	計24 : 仏(7), 英(5), 独(4) 米(2), ベルギー(1) ｲﾝﾌ(2), 中国(1), 他(2)*	(12)	*独/仏および英/仏 の共同発表が各1件
⑤ 洗浄・除染・廃棄物処理 Cleaning, decontamination and waste disposal	TECHNICAL SESSION	12	計 1 : 富士電機(1)	計11 : 仏(3), 英(1), 伊(2) 仏/独(1), 仏/伊(1) 仏/独/伊(1), 独(1) 仏/独/伊/英(1)	(16)	
⑥ 液体金属用装置及び機器 Apparatus and components for LMs	TECHNICAL SESSION	17	計 6 : CRIEPI(1) JAPCO/PNC/MHI 他(1) 日立/CRIEPI(2) MHI/CRIEPI(1) 東芝/CRIEPI(1) 川重/CRIEPI(1)	計11 : 仏(2), 伊(1) 米(1), 独(2) インド(2), 中国(1) 英/仏/独(1) 仏/独/伊/英(1)	(41) (9) 151	
	POSTER SESSION	13	計 3 : MHI(1) JAPCO/MHI/東芝(1) USA/東芝/JAPCO(1)	計 9 : 仏(6), 英(1) 伊(2), ソ連(1)		
⑦ 運転経験 Operating experience with LMs	TECHNICAL SESSION	12	計 1 : PNC(1)	計11 : 仏(4), 英(4), 仏/独(1) 米(1), インド(1)		
⑧ 漏洩・火災・煙霧 LM leaks, fires and fumes	TECHNICAL SESSION	6	計 1 : PNC(1)	計 5 : 仏(3), 伊(1) インド(1)	(23)	
⑨ 化 学 LM chemical aspects	POSTER SESSION	15	計 1 : PNC(1)	計14 : 仏(6), ｲﾝﾌ(2), 中国(1) チェコ(1), ノーランド(1) 以下(3)*		*仏/英/伊(1) インド/独(1) 仏/英(1)
⑩ Experience gathered in the LM technology	PLENARY SESSION	3	計 0 :	計 3 : 仏(1), 英(1), 独(1)		
⑪ Have we mastered the use of liquid metals?	PANEL SESSION	7	計 1 : PNC(1)	計 6 : 仏(2), 英(1), 独(1) 米(1), ソ連(1)		

合計 186件 [JAPAN:31件 (PNC 9件, PNC/JAPCO/MHI 1件)] \*前回のSESSIONの分け方が異なっているため、正確な比較ではない (前回合計158件)

Table 3 LIMET '88機関別参加者数

総計 263名

日本	合計 34名	フランス	合計 128名	西独	合計 29名
PNC	8	CEN Cadarache	29	KfK	12
{ 発表9件を6名 で分担, 2名は 発表なし }		CBA	27	INTERATOM	10
三菱	5	EdF	17	NERATOOM	1
(加口, 入谷, 有川)		NRSA	10	KBG-KNK	1
(関田, 角)		NOVATOME	7	TUV Pheinland	1
東芝	4	STEIN Industry	6	TUV	1
(熊岡, 大島, 藤原)		CEN FAR	5	KfK JRB	1
(山口)		CEN Saclay	4	T311	1
日立	3	CEN Valrho	4	ILFIL	1
(館, 出田, 大塚)		PECHINEY	2		
KHI	2	JEUMONT SCHNEIDER	2		
(小石川, 前川)		METAUX SPECIAUX	2		
原電	2	COGEMA	1	英国	合計 31名
(中川, 鐘ヶ江)		CEN Grensble	1	UKABA	19
電中研	2	CENTRALE Phenix	1	NNC	5
(守谷, 吉田)		URANIUM Pechiney	1	NOTTINGHAM大学	1
IHI	1	FLEXIBOX	1	CEGB	3
(小俣)		SPEN	1		
富士	1	CEFI	1		
(戸部)		USSI	1		
FBEC	1	SYFRA	1		
(平沢)		SOVITEC	1		
ツネ-日本	1	C. R. N	1		
(平山)		NET(BEC)	1		
金材研	1	AVIGNON 大学	1		
(鈴木)					
阪大	1				
(宮崎)					
東北大	1				
(戸田)					
茨大	1				
(佐川)					
{ PNCからの参加者名 井上, 松野, 山本, 加納, 吉田, 林道, 家田, 三次 }					

イタリア 合計 11名

ENEA	4
ANSALDO	2
ISPRA	1
FIAT CIEI	1
IRC	1
JRC	1
FLEXIBOX	1

米国 合計 7名

ETEC	2
ORNL	1
WH	1
BECHTEL	1
PNL	1
LLNL	1

ベルギー 合計 5名

CEN SCK	4
CBC	1

ソ連 合計 3名

インド 合計 3名

INDIRA GANDHI Center	3
----------------------	---

オーストリア 合計 3名

IABA	2
ARC	1

スイス 合計 3名

RSI	3
-----	---

中国 合計 2名

IAE	2
-----	---

イスラエル 合計 2名

IABC	1
BGU 大学	1

オランダ 合計 1名

TNO	1
-----	---

韓国 合計 1名

KEPCO	1
-------	---

スペイン 合計 1名

CIEMAT	1
--------	---



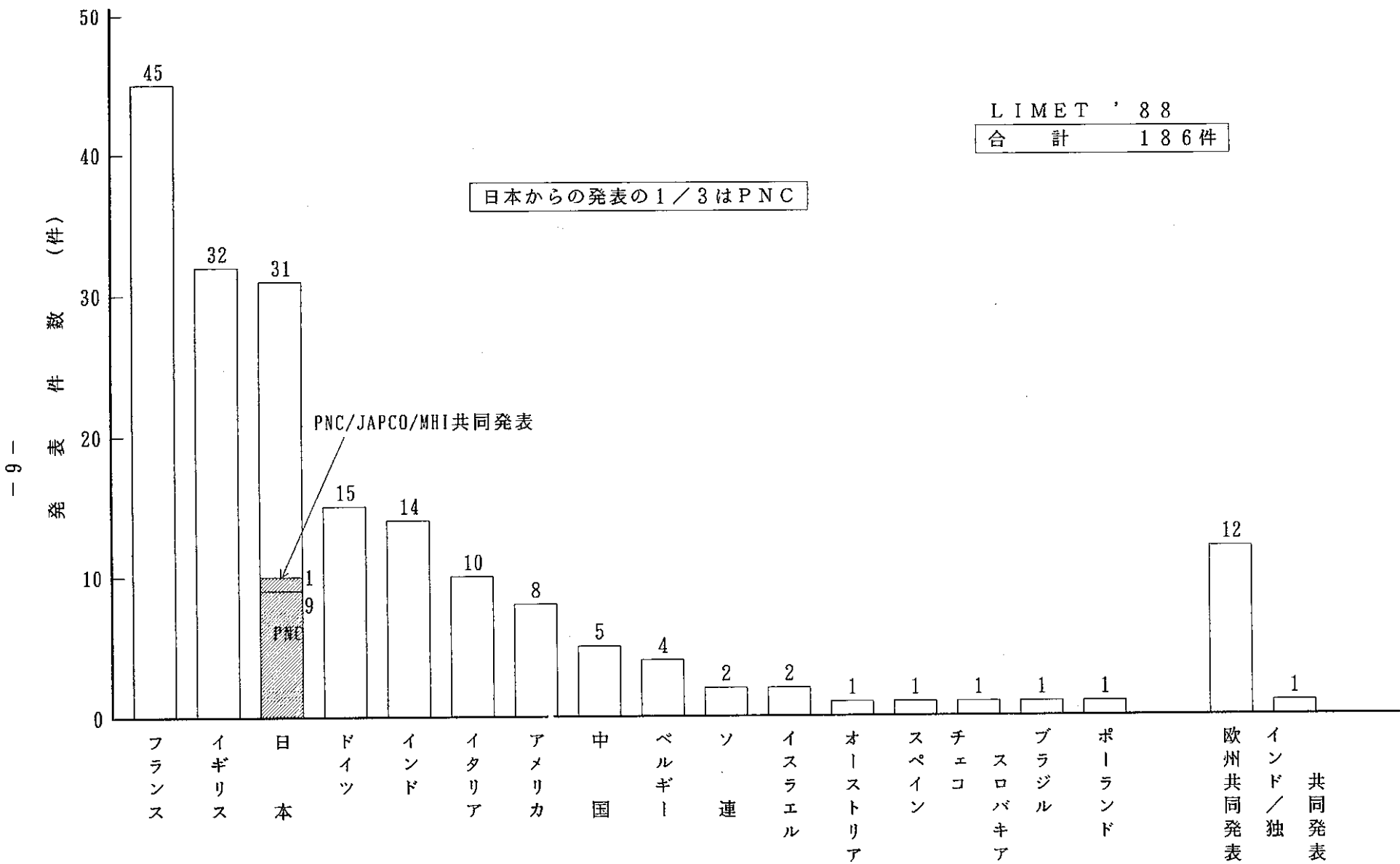


Fig. 1 LIMET '88 国別発表件数

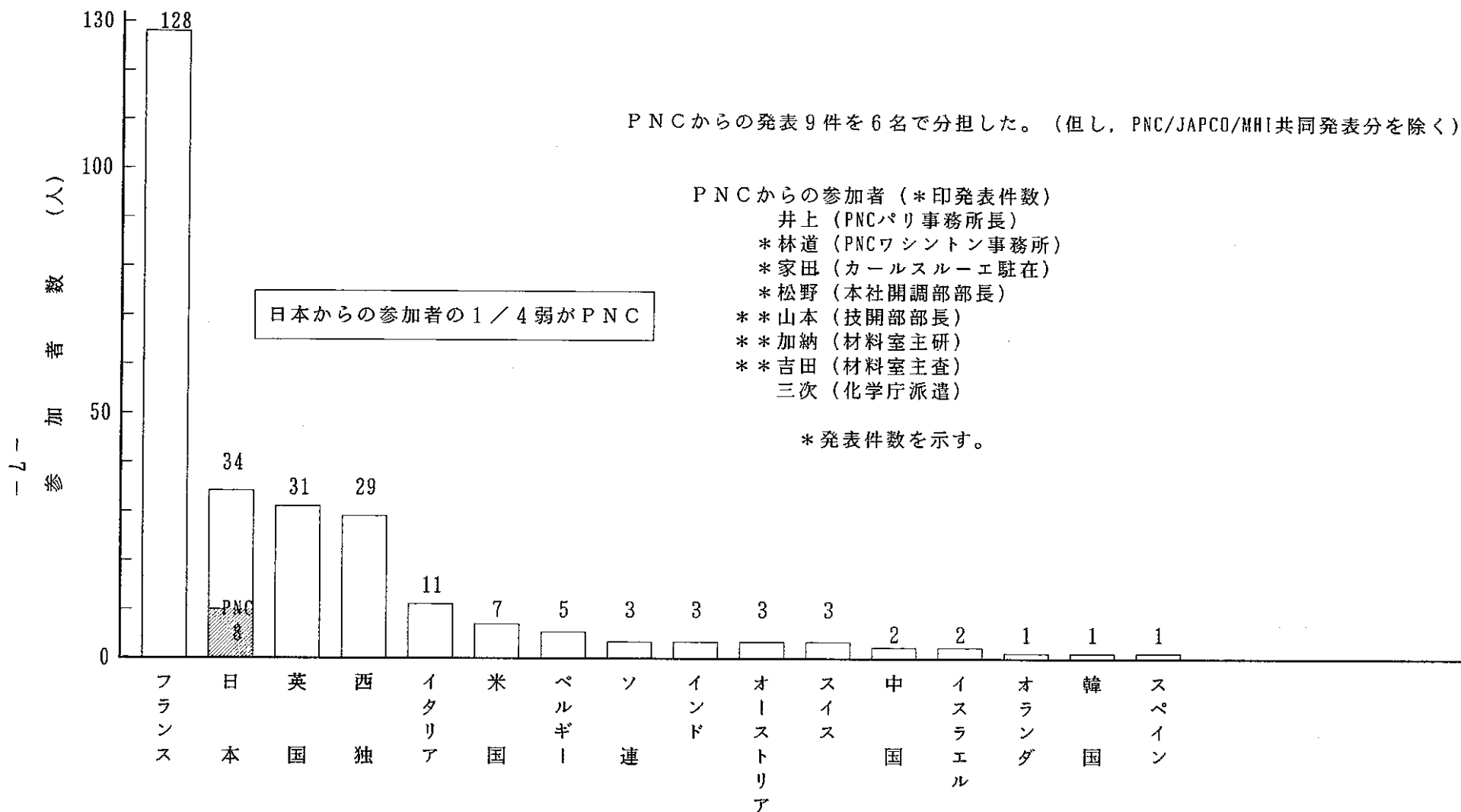


Fig. 2 LIMET '88 国別参加者数

LIMET '88 発表プログラム

MONDAY 17 OCTOBER 1988

## 10.00 : PLENARY SESSION : Research needs in the L.M. technology

Venue : Salle du Conclave  
Chairmen : Dr MATSUNO (PNC, Japan)  
Mr J. BOUCHARD (CEA, France)

1. Sodium technology in LMFBRs and its needs for future research from the viewpoint of materials and chemistry  
K. YAMAMOTO, M. SATO, T. KITAHARA, Y. NARA (PNC, Japan)
2. The outstanding problems of LMFBR thermohydraulics  
A.M. JUDD, N. SHERIFF (UKAEA, UK)
3. Review of the uses of liquid sodium for non nuclear applications  
H. GONSE, M. SALMON, L. AUFFRET (Péchiney/Métaux Spéciaux, France)
4. The use of LMs in fusion reactors  
M. LIBIN (EEC)
5. Use of liquid metal technology in the USA space nuclear power program  
S.J. LANES (USDOE, USA)

2

MONDAY 17 OCTOBER 1988

## 14.00 : TS 1: Heat transfer &amp; thermal hydraulics -1 : Vessels and plena

Venue : Salle du Conclave  
Chairmen : Pr TODA (Tohoku Univ., Japan)  
Mr Y. COEFFE (EdF/LNH, France)

401. Presentation of the cases of thermal striping occurred in Phénix. Consequences and applications  
J. GUIDEZ, M. HUGLA, D. PEPE (CEA, France)
402. ANL's advanced LMR system. Thermal-hydraulic test program supporting PRISM  
J.J. ORAS, K.E. KASKA (ANL, USA), A. HUNSBEDT (GEC, USA)
403. Experimental and theoretical investigations of a notional 1:10 scale 2-D mercury model of the CDFR intermediate plenum  
J.N. BAKER, R. WEBSTER, K. WINTERS (UKAEA, UK)
404. Current status on thermal stratification study  
I. MAEKAWA, Y. IEDA, T. MURAMATSU, S. NAKANISHI (PNC, Japan)
405. Modeling of the primary system of a pool type fast reactor  
E. FUMIKO SATO, M. DE LOURDES MOREIRA (CNEEN, Brazil)
406. Intermediate plenum and mixed convection flows  
G. KENWORTHY, G. HULME (NNC, UK), E.P.R SMITH (UKAEA, UK)
407. Thermalhydraulic study of LMFBR hot pool with internal storage. An experimental and computational approach  
P. ROUBIN, J. GARNIER, J.C. ASTEGIANO (CEA, France)
408. Thermal hydraulic analysis in the design of PFBR inner vessel  
K. VELUSAMY, A. RAJAKUMAR, G. VAIDYANATHAN, S.B. BHOJE (IGCAR, India)

Chairmen's concluding remarks

3

MONDAY 17 OCTOBER 1988

## 14.00 : TS 2: Materials &amp; structures in LM environment-1 : Friction, carburization

Venue : Grand Cellier Benoît XII  
Chairmen : Mr CASALINI (ENEA, Italy)  
Mr J. ARCHER (Novatome, France)

501. Friction tests of PEC reactor elements prototype specimens within sodium and air  
P. AGOSTINI, E. MASETTI (ENEA, Italy)
502. Tribological study on cobalt-free hardfacing materials for contact & sliding parts of FBR components  
E. YOSHIDA, Y. HIRAKAWA, S.KANO, I. NIHEI (PNC, Japan)
503. Technico-economic study on the internal coating of the diagrid sockets of a liquid metal fast reactor  
R. BASSANI, M. MEOZZI (Univ. of Pisa, Italy), G. CAI (Ansaldo, Italy), A. CHIASERA (ENEA, Italy), J.DAVIOT (Nov., France), Y.DEPIERRE (CEA, France)
504. Measurement of carbon activity in Na and steel and the behaviour of carbon-bearing species  
S. RAJENDRAN PILLAI, R. RANGANATHAN, C.K. MATHEWS (IGCAR, India)
505. An assessment of carburization behaviour of SUS304 steel in FBR secondary sodium system  
E. YOSHIDA, H. MIMURA, Y. TSUCHIDA, T. ITO, S. KANO, I. NIHEI (PNC, Japan)
506. Carburisation of stainless steel immersed in carbon-contaminated sodium - A new technique for estimating the diffusion coefficients  
J. DICKSON, A.C. RAINE (U. of Manchester, UK), M.G. BARKER (Univ. of Nottingham, UK), D.J. MORGAN (UKAEA, UK)
507. The detection of oil in sodium and its effect on the carburisation behaviour of stainless steels  
A.W. THORLEY, A. BLUNDELL, J. PRESCOTT, J. HILDITCH (UKAEA, UK)
508. Preliminary corrosion results of Ti-mod.type 316 stainless steel in high temperature sodium  
Z. DAODE, X. YONGLI (Inst. Atomic Energy, China)

Chairmen's concluding remarks

4

MONDAY 17 OCTOBER 1988

## 14.00 : TS 3 : Impurity monitoring &amp; removal-1 : Chemical Instrumentation

Venue : Chambre du Trésorier  
Chairmen : Mr M. LIBIN (EEC)  
Dr C. LATGE (CEA, France)

601. Development of an electrochemical lithium sensor for Pb-17Li  
F. De SCHUTTER, Ja. DEKEYSER, H. TAS (CEN/SCK, Belgium)
602. Recent developments in the design, performance and application of Harwell oxygen sensors and Harwell carbon meters  
R.C. ASHER, D.C. HARPER, T.B.A. KIRSTEIN, F. LEACH, R.G. TAYLOR (UKAEA, UK)
603. Monitoring systems for the surveillance of nonmetallic impurities in sodium and cover gas  
J. JUNG, H. RUNGE (Interatom, FRG)
604. Experience with on-line meters for measuring hydrogen in sodium coolant  
T. GNANASEKARAN, R. SRIDHARAN, G. PERIASWAMI, C.K. MATHEWS, M. RAJAN, R.D. KALE (IGCAR, India)
605. An estimate of the response of SUPER PHENIX hydrogen detectors  
N. KONG (EdF, France), J. FIGUET (CEA, France), M. BERTHIER (Novatome, France)
606. Electrochemical measurements in liquid alkali metals  
M.G. BARKER, D.K. CHAMBERLAIN, S.A. FRANKHAM, N.J. MOON, S.E. SMITH (Univ. of Nottingham, UK)
607. Development of a zirconia-based on-line meter for oxygen in sodium  
G. PERIASWAMI, S. RAJAN BABU, C.K. MATHEWS (IGCAR, India)
608. The development of the analysis of impurities in sodium and other sodium chemistry at Institute of Atomic Energy  
W. XIMENG, H. SHUNCHANG (Institute of Atomic Energy, China)

Chairmen's concluding remarks

5

## TUESDAY 18 OCTOBER 1988

## 08.30 : TS 4 : Heat transfer &amp; thermal hydraulics - 2 : MHD effects

Venue : Salle du Conclave  
Chairmen : Mr L.J. SAUNDERS (CEGB, UK)  
Mr J. GUIDEZ (CEA, France)

432. Liquid metals in MHD power systems. A review of concepts and experiments  
H. BRANOVER (Ben-Gurion University, Israel)
433. Theoretical and experimental studies of annular and counter-current magnetohydrodynamic flows  
J.L. WALNIER, J. DEKEYSER, A. FALLA (GEN/SCK, Belgium)
434. High heat flux cooling by liquid metal mist flow impinged upon a high temperature wall  
S. TODA, M. KUROKAWA (Tohoku University, Japan)
435. Magnetic-field induced heat-transfer enhancement in liquid metal flows  
S. SUKORIANSKY, H. BRANOVER, D. KLAIMAN (Center for MHD studies, Israel),  
E. GREENSPAN (Atomic Energy Commission, Israel)
436. Heat transfer of liquid lithium under longitudinal strong magnetic field  
K. MIYAZAKI, K. YOKOMIZO, M. NAKANO, T. HORIBA, S. INOUE, N. YAMAOKA (Osaka University, Japan)
437. Liquid metal MHD pressure drop in a double circular duct under transverse magnetic field  
K. MIYAZAKI, Y. GONNO, M. NAKANO, S. INOUE, N. YAMAOKA (Osaka University, Japan)

Chairmen's concluding remarks

6

## TUESDAY 18 OCTOBER 1988

## 08.30 : TS 5 : Materials &amp; structures in LM environment-2 : Effects of LM on mechanical properties

Venue : Grand Cellier Benoît XII  
Chairmen : Mr K. YAMAMOTO (PNC, Japan)  
Mr J. LECLERE (CEA, France)

509. Low- and high- cycle fatigue behaviour of type 304 SS in liquid sodium  
H.U. BORGSTEDT (KfK, FRG)
510. Influence of sodium on the creep-rupture behaviour of type 304 stainless steel  
H. HUTHMANN (Interatom, FRG),  
H.U. BORGSTEDT (KfK, FRG)
511. The Creep-Rupture behaviour of the martensitic steel X18CrMoVNb12.1 (no. 1.4914) in liquid Pb-17Li at 550 and 600 °C  
M. GRUNDMANN, H.U. BORGSTEDT, M. SCHIRRA (KfK, FRG)
512. Low-cycle fatigue properties of SUS304 stainless steel in elevated temperature fluid sodium  
Y. WADA, S. KATO, R. KOMINE, S. KANO, I. NIHEI (O-Arai Engineering Center, Japan)
513. The creep rupture behaviour of fast reactor steels, welds and transition joints in flowing sodium ; a review of CEGB results  
C.A.P. HORTON, B.H. TARGETT (CEGB, UK)
514. Influence of sodium environment on tensile behaviour of AISI type 316 stainless steel in solution annealed, cold rolled and as-welded conditions  
H.S. KHATAK, H. SHAIKH, J.B. GNANAMORTHY (IGCAR, India)

Chairmen's concluding remarks

7

## TUESDAY 18 OCTOBER 1988

## 08.30 : TS 6 : Cleaning, decontamination &amp; waste disposal-1 : Basic methods

Venue : Chambre du Trésorier  
Chairmen : Dr COLBURN (PNL, USA)  
Mr A. LAFON (CEA, France)

302. Techniques de nettoyage de matériels souillés de sodium  
D. CARMELLE, J.F. DOZOL, Y. KERVEGANT, J. OLLIVIER, P. POMIE, P. VERDIER (CEA, France)
303. Expériences de nettoyage à l'éthylcarbitol de réservoirs et de circuits en sodium  
R. ALLEGRE, J. OLLIVIER, J.C. MALET, G. MAGAUD (CEA, France),  
N. HANEBECK, R. TUSCHE, W. EBSEN (Interatom, FRG)
315. Butylcellosolve recovery activities results  
R. CAPONETTI, F. PETRAZZUOLO (ENEA, Italy)
304. Tests of chemical reagents for decontaminating LMFBR components  
I.H. NEWSON, A.N. MOUL, R. DAWSON (UKAEA, UK)
305. The decontamination of primary components of Phénix and KNK-II  
K.H. MENGES, K.CH. STADE, E. ZIMMERMANN (KfK, FRG),  
P. MICHAILLE, J.C. MORONI (CEA, France)
306. Basic research on decontamination processes  
I. LAMBERT, A. LE DUIGOU, M. POUPARD, P. MICHAILLE (CEA, France),  
A. DE SANTIS, C. GRASSO (ENEA, Italy)

Chairmen's concluding remarks

8

## TUESDAY 18 OCTOBER 1988

## 14.00 : TS 7 : Heat transfer &amp; thermal hydraulics - 3 : Components

Venue : Salle du Conclave  
Chairmen : Dr GUTHMANN (Interatom, FRG)  
Mr OLIVE (EdF/TTA, France)

411. Comparisons between experimental results and numerical simulations, for the SONACO sodium natural convection experiments  
G. ROBINSON, R.D. LONSDALE (UKAEA, UK),  
T.V. DURY (EIR Wurenlingen, Switzerland)
412. Progress of thermal flow testing by a multi-branch sodium test facility  
Y. IRITANI, T. SANO, S. UEDA, Y. ABE, A. CHO (Mitsubishi, Japan),  
H. YAMASHITA, M. AKIMURA (JAPCO, Japan)
413. Thermal hydraulics of straight-tubed steam generators including the effects of plugged tubes  
G.A. BROWN (UKAEA, UK)
415. Measurement of temperature distributions and temperature fluctuations in the subchannels of the sodium cooled four-rod bundle TEGENA  
R. MOELLER (KfK, FRG)
416. The effect of internal wall thickness and heat generation on convective heat transfer with multi-flow in an annular circular pipe  
M.A. EBADIAN (Florida International University, USA)  
O.A. ARNAS (California State University, USA)

Chairmen's concluding remarks

9

## TUESDAY 18 OCTOBER 1988

14.00 : TS 8 : Apparatus & components  
for LMs-1 :  
Electromagnetic devices

Venue : Grand Collège Benoît XII  
Chairmen : Pr MIYAZAKI  
(Osaka University, Japan)  
Mr RAPIN (Novatome, France)

101. Sodium tests of head-flow characteristics for a prototype annular electromagnetic flow coupler  
T. IKEDA, G. AOYAMA, T. GOTOU,  
R. KAWABE, T. KOYAMA (Hitachi, Japan),  
S. HATTORI (CRIEPI, Japan)
102. Sodium experiment and numerical analysis on electromagnetic flow coupler  
K. NEMOTO, T. TAKUMA, Y. SAGAYAMA,  
S. HATTORI (CRIEPI, Japan),  
T. SANO, M. TERADA, T. KIYOKAWA  
(Mitsubishi, Japan)
103. Design, Construction and testing of 20CU.m/H flat linear induction sodium pump  
R. PRABHAKAR, S. SUNDARASEKARAN  
(IGCAR, India),  
S.S. YEGNANARAYANAN  
(Indian Institute of Technology, India)
105. Operating experience with in-service inspection techniques for SNR-300  
J. MENCK, E. HOEFT, G. KIRCHNER  
(Interatom, FRG)
106. The use of ultrasound for monitoring the internal structure of a LMFBR  
J.A. MCKNIGHT, L.M. BARRETT (UKAEA, UK),  
J.L. BERTON (CEA, France)  
D. BLASIUS, J. DAUK (Interatom, FRG)
107. Research of a high precision sodium pressure transducer  
C. DAOLONG  
(Institute of Atomic Energy, China)

Chairmen's concluding remarks

10

## TUESDAY 18 OCTOBER 1988

14.00 : TS 9 : Impurity monitoring &  
removal-2 :  
Trapping systems

Venue : Chambre du Trésorier  
Chairmen : Mr B. DE LUCA (ENEA, Italy)  
Mr BOUCHACOURT  
(EdF/DER, France)

609. FFTF cesium trap design, installation, and operating experience  
R.A. BECHTOLD, C.E. GRENARD  
(Westinghouse, USA)
610. Development of a new cold trap concept for fast breeder reactors  
C. LATGE (CEA, France),  
M. LAGRANGE, S. SURANITI  
(Stein Industrie, France),  
J.B. RICARD (EdF-REAL, France)
611. Experimental studies of packless cold traps for validation of the VICSEN code for prediction of cold trap behaviour  
C. LATGE, F. PERRET (CEA, France),  
G. HULME, D.G. JONES (NNC, UK)
612. Investigation of particles in the KNK II primary sodium using filtration experiments  
H.H. STAMM, H.D. HANKE, H. CLAUSE  
(KfK, FRG)
614. Experimental study on cold trap regeneration using sweep gas method  
T. DODO, T. NAKASHIBA  
(Kansai Electric Power Company, Japan),  
K. YOSHIKAWA, M. SUMI, K. NAKAMURA,  
T. SANO, T. KIYOKAWA (Mitsubishi, Japan)
615. Regeneration of a secondary cold trap of PHENIX  
G. PONCHIN, R. DEVAUX, A. SAUDIN,  
J. REBIERE, J. DESREUMAUX (CEA, France)

Chairmen's concluding remarks

11

## TUESDAY 18 OCTOBER 1988

14.00 - 17.30 : POSTER SESSION 1 :  
LM chemical aspects

Venue : Galerie du Cloître

208. Methods to extinguish a sheet of liquid metals fires  
C. LEVILLAIN, P. MICHAILLE, J.M. DIEPPOIS,  
L. PIGNOLY (CEA, France)
209. Lithium safety testing : material behaviour in relation to lithium projections  
B. PONCHIN, C. DUMEYNIU (CEA, France)
210. Sodium-concrete interaction experimental studies and modelling  
C. CASSELMAN, J.C. MALET (CEA, France)
309. Development of computer code on sodium-water reaction products transport  
H. ARIKAWA, N. YOSHIKAWA, M. SUEMORI,  
K. NISHIDA (Mitsubishi, Japan)
310. Review of the experimental facilities and techniques used in the sodium water reaction joint european study  
J.P. MAUPRE, F. BAQUE (CEA, France),  
T. DESMAS (EdF, France),  
G. RULOFF, A. WELTER (Interatom, FRG),  
R. CURRIE, J.D. WALFORD (UKAEA, UK),  
P. AGOSTINI (ENEA, Italy)
313. Experimental facility to destroy the contaminated sodium from FBRs and experimental loops (NOAH)  
C. LEVILLAIN, P. MICHAILLE, J.M. DIEPPOIS,  
L. PIGNOLY (CEA, France)
521. Study of reactions involving liquid alkali metals using a specially made DTA set-up  
T. GNANASEKARAN, K.H. MAHENDRAN,  
R. SRIDHARAN, G. PERIASWAMI,  
C. K. MATHEWS (IGCAR, India)
- 539.
616. Experimental study of purification and analysis processes of liquid lithium  
J. DESREUMAUX, J. FIGUET (CEA, France),  
M. PORRET, G. SARAZIN  
(Métaux Spéciaux, France)

12

## TUESDAY 18 OCTOBER 1988

14.00 - 17.30 : POSTER SESSION 1 :  
LM chemical aspects

(cont)

617. A study of sodium hydride crystallization mechanisms and kinetics in cold traps  
C. SAINT-MARTIN, C. LATGE, P. MICHAILLE  
(CEA, France),  
C. LAGUERIE (ENSIGC, Institut National Polytechnique, France)
622. On the various aspects of the constitutive distributed parameter modelling and control realization for the continuous mass crystallization process  
W. NIEMIEC  
(Silesian Technical University, Poland)
623. Oxygen measurements in liquid Pb-17Li eutectic  
N.P. BHAT (IGCAR, India),  
Ch. ADELHELM, H.U. BORGSTEDT (KfK, FRG)
624. A study of the response times of SUPER PHENIX hydrogen detectors applied to water leaks  
V. FEBURIE (EdF, France),  
J.P. MAUPRE (CEA, France)
625. Diffusion type hydrogen monitor tests for detection of water/steam leaks in LMFBR steam generators  
J. CERVINKA  
(Research Institute for Power Generating Equipment, BRNO, Czechoslovakia)
634. Studies on activity transport in sodium systems  
V. GANESAN, P. MURALIDHARAN,  
T. GNANASEKARAN, G. PERIASWAMI,  
C.K. MATHEWS (IGCAR, India)
711. Lithium handling circuit "LULLI"  
M. SARAZIN (Métaux Spéciaux, France),  
M. BLANC (CEA, France)

13

## WEDNESDAY 19 OCTOBER 1988

08.30 : TS 10 : Apparatus & components for LMa-2 : Core components and upper closures

Venue : Salle du Conclave  
Chairmen : Dr FEUERSTEIN (KfK, FRG)  
Mr PASQUALINI (Jeumont Schneider, France)

108. Sodium tests results on reactor PEC core elements  
G. GONDONI, LF MORESCHI (ENEA, Italy)
112. Heat transfer performance of multi-layer insulation structure under roof-slab of pool-type LMFBR  
I. KINOSHITA, K. YOSHIDA, M. UOTANI, T. FUKADA (CRIEPI, Japan)
113. Sodium aerosols development in an argon cover gas  
M. JULIEN-DOLIAS (CEA, France)
114. Experiments on heat transfer and sodium aerosols in the cover gas for future breeder reactors  
W. SCHUTZ, J. MINGES (KfK, FRG)
115. The importance of sodium aerosols to fast reactor operation  
B. KLEMME (Interatom, FRG), J.M. CHAUMONT (CEA, France), C.V GREGORY (UKAEA, UK), E. SANTANDREA (ENEA, Italy)
116. Thermo-mechanical behaviour of FBTR reactor vessel due to natural convection in cover gas space  
G. SRINIVASAN, S. VARADARAJAN, R.P. KAPOOR (IGCAR, India)

Chairmen's concluding remarks

14

## WEDNESDAY 19 OCTOBER 1988

08.30 : TS 11 : Materials & structures in LM environment-3 : Compatibility with LMs

Venue : Grand Collier Benoît XII  
Chairmen : Mr PARANJPE (IGCAR, India)  
Mr SANNIER (CEA, France)

515. Reaction between vitreous silica and liquid sodium  
J. ORTEGA, M.A. ARIZA, M.L. MUNUERA (CIEMAT, Spain)
516. Corrosion behaviour of tool steel of fuel charge machine during cleaning process  
R. CAPONETTI, D. CATALDI, A. CUNSOLO, L. FALZETTI, F. PETRAZZUOLO, C. INNARELLA (ENEA, Italy), R. CIGNA, G. GUSMANO (Università di Roma, Italy)
517. "PRISMA" rig for the study of interactions between sodium and foreign components  
C. DAMIANI (ENEA, Italy)
518. Sodium compatibility first result of aluminide and chromium nitride coatings on austenitic stainless steel substrates  
P. LATGE-SCHINDLER, A. ARDELLIER, Y. DEPIERRE (CEA, France)
519. Reactions between caesium-Tellurium mixtures and fast reactor cladding steels  
R.J. PULHAM, M.W. RICHARDS (University of Nottingham, UK), J. EDWARDS (UKAEA, UK)
520. Compatibility of Mo - Re alloys with lithium  
T. FLAMENT, P. FAUVET, J. SANNIER (CEA, France)

Chairmen's concluding remarks

15

## WEDNESDAY 19 OCTOBER 1988

08.30: TS 12: Cleaning, decontamination & waste disposal-2 : Na/water reaction products & special cleaning techniques

Venue : Chambre du Trésorier  
Chairmen : Mr (GKAE, Soviet Union)  
Mr J. BERNOUX (CEA/Phénix, France)

307. LMFBR steam generators - realistic investigations on leakage accidents  
K. FORSTER, E. GRIMM, G. RULOFF, J. VOSS (Interatom, FRG), J.P. MAUPRE, F. BAQUE (CEA, France), T. DESMAS (EdF, France), J. WALFORD, R. CURRIE (UKAEA, UK), P. AGOSTINI (ENEA, Italy)
308. Sodium-water reaction: Production of data for the European steam generator common code system  
R. CURRIE, N.J. INNES, A.S. FROSER, G. PEMBERTON, N. WARREN (UKAEA, UK), A. LAPICORE, A. ARDELLIER (CEA, France), G. RULOFF, P. MUELLER (Interatom, FRG), P. AGOSTINI (ENEA, Italy)
311. Size characterization of particles from a Na-water reaction and scrubber efficiency measurements  
F. BELOSI, C. ORI, V. PRODI (Cooperativa Lavoro Ambiente, Italy), R. CAPONETTI, D. CATALDI, F. PETRAZZUOLO, I. MONTORI, M. PIERDOMENICO, G. PASQUALE (ENEA, Italy)
312. Removal of the sodium from the irradiated particle beds of the European PAHR experiments  
Ja. DEKEYSER, J. DEKEYSER, A. DELBRASSINE, M. SOENEN (CEN/SCK, Belgium)
301. Development of the evaporative sodium removal method of the FBR spent fuel subassembly  
T. FUKUDA, Y. OKABE, K. WADA (CRIEPI, Japan)  
K. TOBE, N. KATO, K. NITTA (Fuji Electric Company, Japan)
314. Nettoyage de l'intercuve et de la cuve du barillet SPX 1  
M. KERVEGANT, P. POMIE, P. VERDIER (CEA, France), J. FOURNIE (Novatome, France)

Chairmen's concluding remarks

16

## WEDNESDAY 19 OCTOBER 1988

14.00 : TS 13 : Heat transfer & thermal hydraulics - 4 : Stratification, thermal striping, etc...

Venue : Salle du Conclave  
Chairmen : Dr HOFFMAN (ETEC, USA)  
Mr J. COSTA (CEA, France)

417. Benard convection in a liquid metal  
M.J. TIERNEY (AERE, UK)
418. Development of a refined k-epsilon model and its application to stratified sodium flows  
S. USHIJIMA, S. MORIYA (CRIEPI, Japan), Y. IRITANI (Mitsubishi, Japan)
419. The importance of sodium plume behaviour in the natural convection cooling of fast reactors  
R.K. THOMASSON, B. PURSLOW (NNC, UK)
420. Similarity rules of thermal stratification phenomena for water and sodium  
Y. SHIBATA, T. IKEDA, M. OHTSUKA, M. YAMAKAWA (Hitachi, Japan), S. MORIYA, K. FUJIMOTO (CRIEPI, Japan)
421. Comparison of thermal fluctuation measurements made on two loops of similar geometry in water and sodium  
CRABE and CANYON  
J.C. ASTEGIANO, G. COGNET, J. GUIDEZ, J. MARSEILLE (CEA, France)
422. Air as an analogue fluid for liquid sodium in thermal striping investigations  
C. BETTS, M. ASHTON, M. BAYLEY (UKAEA, UK)
423. Sodium thermal striping heat transfer measurements  
N. SHERIFF, C. GLEAVE, D.P. SEPHTON (UKAEA, UK)
424. Thermal striping in coaxial jets of sodium, water and air.  
S. MORIYA, S. USHIJIMA, K. FUJIMOTO, M. KADOYU (CRIEPI, Japan), I. OHSHIMA, R. OHTANI, N. HIRATA, S. ADACHI (Toshiba, Japan)

Chairmen's concluding remarks

17

## WEDNESDAY 19 OCTOBER 1988

14.00 : TS 14 : Materials & structures in  
LM environment-4 :  
Corrosion in Li & LiPb

Venue : Grand Cellier Benoît XII  
Chairmen : Dr BORGSTEDT (KfK, FRG)  
H. TAS (CEN/SCK Mol, Belgium)

522. The corrosion of steels in liquid Pb-17Li alloy  
Z. PERIC, G. DRECHSLER, G. FREES,  
H.U. BORGSTEDT (KfK, FRG)
523. Instability of austenitic stainless steels in  
contact with liquid metals  
H. TAS, F. De SCHUTTER, P. LEMAIRE,  
Ja. DEKEYSER (CEN/SCK, Belgium)
524. Behavior of titanium and its alloys in molten lead  
and molten Pb-17Li  
H. GRABNER, H. FEUERSTEIN, J. OSCHINSKI  
(KfK, FRG)
525. Mechanisms determining the corrosion rate of  
stainless steels in liquid lithium  
LE. SCHREINLECHNER, M.G. BARKER, P.F. SATTLER  
(Osterreichisches Forschungszentrum  
Salzbergdorf Ges. MBH, Austria)
526. Stress corrosion of 1.4914 steel in Pb-17Li and  
liquid metal embrittlement (LME) susceptibility of  
its welded structure  
V. COEN, H. KOLBE, L. ORECCHIA, T. SASAKI  
(Joint Research Centre, Italy)
527. Compatibility of 316 L stainless steel with the  
liquid alloy 17Li83Pb  
M. BROU, T. FLAMENT, P. FAUVET, J. SANNIER  
(CEA, France)
528. Corrosion and mass transfer of ferrous alloys in  
Pb-17 at. % Li  
P.F. TORTORELLI (ORNL, USA)
529. Corrosion and tensile properties of ferritic steels  
and weldments in flowing Pb-17Li environment  
O.K. CHOPRA, D.L. SMITH (ANL, USA)

Chairmen's concluding remarks

18

## WEDNESDAY 19 OCTOBER 1988

14.00 : TS 15 : LM leaks, fires & fumes

Venue : Chambre du Trésorier  
Chairmen : Mr PEZZILLI (ENEA, Italy)  
Mr SOPHY (CEA, France)

201. Leak before break. Operating experience  
M. ALANCHE, M. SABLE, Ph. MARTIN  
(CEA, France)
202. Engineering scale test on sodium leak and fire  
accident and its consequences in auxiliary  
building of fast breeder reactors  
Y. HIMENO, S. MIYAHARA, T. MORII,  
K. SASAKI (PNC, Japan)
203. Sodium fires intervention during and after a  
fire plant repair and processing of residues  
Y. SOPHY, J.C. MALET, G. DUVERGER-DE-CUY  
(CEA, France)
204. Experimental investigation of aerosol release  
behaviour from sodium pool fires  
F.C. PARIDA, K.S. MOHANDAS,  
K.E. JEBAKUMAR, K. SIVASUBRAMANIAN,  
S.R. MUKUNDA RAO (IGCAR, India)
205. Personal and area monitors for sodium aerosol  
R. CAPONETTI, D. CATALDI, F. PETRAZZUOLO  
(ENEA, Italy),  
V. PRODI, F. BELOSI, P. LUCIALLI  
(Cooperativa Lavoro Ambiente, Italy)
206. Determination of the solubility of oxygen in  
Pb-17Li  
M.G. BARKER, J.A. LEES, T. SAMPLE  
(University of Nottingham, UK)
207. Magnesium fires - Filtration and  
extinguishment  
J.C. MALET, G. DUVERGER-DE-CUY  
(CEA, France)

Chairmen's concluding remarks

19

## WEDNESDAY 19 OCTOBER 1988

14.00 - 17.30 : POSTER SESSION 2 :  
Apparatus & components  
for LMs - 4

Venue : Galerie du Cloître

104. Construction and tests in sodium of a 600  
m<sup>3</sup>/hour annular induction electromagnetic  
pump. Computation/experience comparison  
S. POINSOT (CEA, France),  
J. RAPIN (Novatome, France)
109. Concept design and feasibility studies of the  
core diagrid manufactured by welding in LMFBF  
G. CAI, S. SANTAMARIA, G.P. FAZIO  
(Ansaldo, Italy),  
R. DEL BECCARO (EdF, France),  
A. CROS (Novatome, France)
110. The bottom supported fast breeder reactor  
vessel - an alternative approach to seismic  
accommodation and reduced cost  
S. GOLAN, J. PETROZELLI  
(Bechtel National, USA),  
Y. KUMAOKA, Y. KAWAMURA  
(Toshiba Japan),  
H. NAKAGAWA (JAPCO, Japan)
111. Development of sodium tight insulation for the  
protection of vessel suspension systems in a  
fast breeder reactor  
C. JEGOU (CEA, France)
120. Development of porous metal-filled double-wall  
tubes for highly reliable sodium heated steam  
generators  
N. KANEGAE, H. NAKAGAWA, Y. SATO  
(JAPCO, Japan),  
T. SAKAI, S. NAKAI (PNC, Japan),  
Y. KUMAOKA, K. MORI, I. OHSHIMA  
(Toshiba, Japan),  
A. CHO, Y. MIMURA, M. KUROKAWA  
(Mitsubishi, Japan)

20

## WEDNESDAY 19 OCTOBER 1988

14.00 - 17.30 : POSTER SESSION 2 :  
Apparatus & components  
for LMs - 4

(cont)

121. Czechoslovak modular steam generators for  
LMFBF power plants  
O. MATAL, et al.  
(Research Institute for Power Generating  
Equipment, Brno, Czechoslovakia)
125. Development of casting parts of pumps of FBR  
power stations  
B. CALZOLARI (ENEA, Italy), J.F. LAMBORIZIO  
(FIAT, Italy), S. SAVELLI (Inossmann, Italy)
126. Development of mechanical seals of pumps for  
FBR power stations  
B. CALZOLARI (ENEA, Italy), F. LAMBORIZIO  
(FIAT, Italy),  
M. SEMERIA (Flexibox, Italy)
127. New design of supporting device for  
large-diameter thin pipes  
Ph. DEBERGH, J.M. STEPHAN, B. PAYAN  
(EdF, France),  
J.J. MARSAULT, B. DARON, L. SCHNEIDER  
(Stein Industrie, France)
128. Engineering and component design,  
development and testing  
M. CHAZALON, M. LIBIN (Net Team, EEC),  
M. LAGRANGE, P. BUTSTRAEN, B. DARON  
(Stein Industrie, France)
129. Development of the cover gas seal structure for  
the reactor head  
S. IMATOSHI, M. HAYANO, I. IKARIMOTO,  
T. AWAJI, K. HIROTA, Y. KAMISHIMA  
(Mitsubishi, Japan)
316. The revalidation of PFR charge machines  
P.M. BATES, M.A. READ (UKAEA, UK)
613. Special handling device to replace filter  
cartridge  
M. PEYRELONGUE, M. NGUYEN TAHN  
(Stein Industrie, France)

21



## THURSDAY 20 OCTOBER 1988

## 08.30 : TS 16 : Operating experience with LMs - 1

Venue : Salle du Conclave  
Chairmen : Mr ZWENG (ETEC, USA)  
Mr A. LACROIX (EdF, France)

701. The PFR superheater 2 under sodium leak  
P.R. GALLIE, D. GLASS, D.F. SHIPLEY,  
J. WALFORD (UKAEA, UK)
712. Analysis of a major sodium-water reaction in a PFR steam generator  
P.R. GALLIE, D. GLASS, J. WALFORD (UKAEA, UK)
702. Localization of the sodium leak on the fuel storage drum at Creys-Malville. Used means and results  
M. BERJON (CEA, France),  
R. DUPRAZ (Novatome, France)
709. Experience with the PFR decay heat removal air heat exchangers  
E.R. ADAM, D. GLASS, J. HARRISON (UKAEA, UK)
704. PHENIX - Feedback to improve design, component maintenance and in-service surveillance of fast breeder reactors  
M. ALANCHE (Centrale PHENIX, France),  
M. LAGRANGE, T. NGUYEN-THANH (Stein Industrie, France)
705. Experience gained during the commissioning of sodium systems of FBTR  
B. RAJENDRAN, P.V. RAMALINGAM,  
T.R. ELLAPPAN, A.P. CHABA, R. VEERASAMY,  
A. SUR (IGCAR, India)

Chairmen's concluding remarks

22

## THURSDAY 20 OCTOBER 1988

## 08.30 : TS 17 : Apparatus &amp; components for LMs-3 : Large components

Venue : Grand Celler Benoît XII  
Chairmen : Mr THOMASSON (NNC, UK)  
Mr M. SAUVAGE (CEA, France)

117. Evaluation study on welded joints of Mod. 9Cr-1Mo steel tubes of once-through type sodium heated steam generator  
N. KANEGAE, H. NAKAGAWA, H. YAMASHITA (JAPCO, Japan),  
S. NAKAI, T. YATABE (PNC, Japan),  
A. SHO, Y. MINURA, K. NAKAZAWA (Mitsubishi, Japan),  
Y. KUMAORA, K. MORI (Toshiba, Japan),  
I. OMATA (Ishikawajima Harima Heavy Ind.)
118. Testing of steam generators in the United States  
D.J. ZWENG (ETEC, USA)  
T.S. NAKAE (Steam Generator Requirements, USA)
119. The HELENA test programme : description and analysis of the steady-state operation  
G.M. CICERO, P. BEAUPIED (EdF, France)
122. Heat transfer experiments on baffle-type intermediate heat exchangers in sodium  
S. NINOMIYA, F. OHTSUKA, H. TERASAKA, S. MARUYAMA (Toshiba, Japan),  
K. KAWAMURA, T. FUKADA (CRIEPI, Japan)
123. Determination of the full characteristics of a journal bearing for a fast reactor sodium pump using a full scale model bearing operating in water  
J.E. GILROY, M. DOSTAL, R.P. JONES (NNC, UK)
124. Inducer Pump Cavitation Characteristics elucidated by a New test method  
A. KITAJIMA, T. AKIMOTO, T. FUKADA, Y. OKABE (CRIEPI, Japan), A. KOISHIKAWA, Y. TAKEUCHI, Y. KAWASAKI, S. HAYASHI (Kawasaki, Japan)

Chairmen's concluding remarks

23

## THURSDAY 20 OCTOBER 1988

## 08.30 : TS 18 : Impurity monitoring &amp; removal-3 : Basic studies &amp; operating experience

Venue : Chambre du Trésorier  
Chairmen : Mr A. THORLEY (UKAEA, UK)  
Mr L. AUFFRET (Péchiney, France)

- 635.
618. The French experience concerning the quality of the coolant of LMFBRs  
P. MICHAILLE, C. LATGE, J. MISRAKI, B. PUECH (CEA, France)
619. Operating experience feed back with purification systems of the SUPERPHENIX 1 and SNR 300 plants  
C. LATGE, J. FIGUET (CEA, France),  
G. PANICHI, M. TRAVAIL (Novatome-Nira, France),  
W. RATZEL, E. HARMS, H. TEUBNER (Interatom, FRG)
620. Hydrogen and tritium behaviour in PHENIX and PFR  
M. CARMINATI, M. HUGLA, P. MICHAILLE, J. MISRAKI (CEA, France),  
N.S. MORRISON, E.A. TREVILLION (UKAEA, UK)
- 636.
621. Tritium separation and recovery from NaK by cold trapping  
J. REIMAN, H. JOHN (KfK, FRG)

Chairmen's concluding remarks

24

## THURSDAY 20 OCTOBER 1988

## 14.00 : TS 19 : Operating experience with LMs - 2

Venue : Salle du Conclave  
Chairmen : Mr NAKAGAWA (JAPCO, Japan)  
Mr M. SAVINEAU (CEA, France)

703. Overview of LMR test programs recently completed or in work at the US/DOE Energy Technology Engineering Center  
D.J. ZWENG (ETEC, USA), H.C. WIESENECK (Energy Technology Engineering Department, USA)
- 706.
707. Chemical surveillance of commercial fast breeder reactors  
H.H. STAMM (KfK, FRG),  
K.CH. STADE, H. RICHARD (KfK, FRG)
708. Impurity monitoring on the PFR primary circuit  
L. MASON, D.J. MORGAN, N.S. MORRISON,  
K.B. STEELE, E.A. TREVILLION (UKAEA, UK)
710. Pure lithium and its use in liquid form for heat transfer, alloys manufacture  
A. OVERS, H. HOUBAS, L. AUFFRET (Métaux Spéciaux, France)
712. Operating experience of JOYO  
Y. MAEDA, Y. YAMASHITA, N. MIZOO,  
H. SUNAOSHI (PNC, Japan)
- 713.

Chairmen's concluding remarks

25

## THURSDAY 20 OCTOBER 1988

## 14.00: TS 20 : Materials &amp; structures in LM environment-5 : Corrosion in Na

Venue : Grand Cellier Benoît XII  
Chairmen : Mr C.M. ROBERTSON (UKAEA, UK)  
Mr L. CHAMPEIX (SFEN, France)

530. Severe thermal load test of DFBR internal structure  
H. NAKAGAWA, T. SAITOU, M. ICHIMIYA, (JAPCO, Japan),  
Y. KUMAOKA, H. HIRAYAMA, I. OHSHIMA (Toshiba, Japan)
531. Behavior of the elements in the mechanically alloyed and cast ferritic steels and a type 316 stainless steel in a flowing sodium environment  
T. SUZUKI, I. MUTOH (National Research Institute for Metals, Japan)
532. Mass transfer behaviour of stainless steels in flowing sodium environment at different oxygen levels  
A.W. THORLEY, A. BLUNDEL, J.A. BARDSLEY, R. LLOYD (UKAEA, UK)
533. Studies on Na-M-O (M=Fe, Ni) systems and measurement of thermodynamic properties  
V. GANESAN, R. SRIDHARAN, T. DGNANASE-KARAN, C.K. MATHEWS (IGCAR, India)
534. Post removal examination of a PFR evaporator  
G.M. MITCHELL (UKAEA, UK)
535. Development of ferritic steels for sodium-heated steam generators. T. NGUYEN-THANH, G. VIGNERON, A.VANDERSCHAEGE (Stein Industrie, France)
536. Sodium compatibility of Mod.9Cr-1Mo steel for large scale fast-breeder reactor  
T. MARUYAMA, T. ITO, Y. WADA, S. KANO, I. NIHEI, M. USAMI, Y. TANABE, Y. HIMENO (PNC, Japan)
537. Further observations on stress aided cracking in fast reactor steels exposed to sodium/sodium hydroxide mixtures  
C.A.P. HORTON (CEGB, UK)

Chairmen's concluding remarks

26

## THURSDAY 20 OCTOBER 1988

## 14.00 : TS 21 : Impurity monitoring &amp; removal-4 : Radioactive contamination

Venue : Chambre du Trésorier  
Chairmen : DCh Ch. STADE (KfG, FRG)  
Dr P. MICHAILLE (CEA, France)

626. Breached fuel pin contamination from RBCB tests in EBR-II  
R.P. COLBURN  
(Pacific Northwest Laboratory, USA)
627. Studies of caesium and zinc transport and deposition from flowing sodium  
I.H. NEWSON, R.W. DAWSON, A.N. MOUL (Harwell Laboratory, UK)
628. Studies on the chemical behaviour of failed fuel pins in LMFBRs  
M.A. MIGNANELLI, P.E. POTTER (UKAEA, UK)
629. First measurements of radionuclides present in the primary system of SPX1  
J. MISRAKI (CEA, France)
630. Balance of the radioactive contamination measured on reactor after decommissioning  
J. MISRAKI, D. MSIKA, P. MAUX (CEA, France)
631. Caesium trapping : ELCSNA program : development of caesium traps for commercial sodium cooled fast breeder reactors  
N. HANEBECK, R. TUSCHE (Interatom, FRG), D. MSIKA, J. MISRAKI, R. ALLEGRE (CEA, France), K. Ch. STADE (KfG, FRG)
633. Circuit activity models : current status and future development  
W.H. WHITLOW, A.W. THORLEY (UKAEA, UK)

Chairmen's concluding remarks

27

## THURSDAY 20 OCTOBER 1988

## 14.00 - 17.30 : POSTER SESSION 3 : Heat transfer &amp; thermal hydraulics - 5

Venue : Galerie du Cloître

409. Thermal design of topshield for PFBR  
R. GAJAPATHY, S. JALALUDEEN, A. SELVARAJ, S.B. BHOJE (IGCAR, India)
410. Comparison between measurement and computational analysis on open azimuthal thermosiphons in annular spaces of the LILLIPUT model  
S. ROUX, D. ELIE (CEA, France)
414. Three dimensional computational analysis of the flow inside an intermediate heat exchanger with an asymmetric inlet-flow regime  
J. DUMESNIL, Ph. ROUZAUD (CEA, France)
425. Turbulent characteristics of thermal stratification in a sodium flow  
Y. IRITANI, K. NAKAMURA, S. UEDA, T. KIYOKAWA (Mitsubishi, Japan)
426. SUPERSOMITE : a large test facility for the study of thermal striping in liquid metal fast breeder reactors  
M.W.J. LEWIS, M. HARRISON, D.K.W. TONG (UKAEA, UK)
427. Turbulent heat transfer to liquid sodium in the thermal entrance region of annulus  
X. MINGZHONG, Z. GUOQIN (Xi'an Jiaotong University, China)
428. Velocity meter for local measurement in liquid metals  
V. CASAL, G. ARNOLD, R. KIRCHNER, H. KUSSMAUL, H. MILLER (KfG, FRG)
429. Measurements of velocity by 'lime-of-flight' in liquid metal natural convection flows  
P.M. BIRCHENOUGH, E.P.R. SMITH (Harwell Laboratory, UK)

28

## THURSDAY 20 OCTOBER 1988

## 14.00 - 17.30 : POSTER SESSION 3 : Heat transfer &amp; thermal hydraulics - 5

(cont)

430. Remote measurement of LMBFR fuel assembly outlet temperatures by ultrasonics  
C.H. MONDAY, P. BOYLE, A.J. McENTEE (NNC, UK),  
I.D. McLEOD, C.G. TAYLOR, S. BIRCH (UKAEA, UK),  
G. HUGHES, J. DEVITO (BNL, UK)
431. Development of electromagnetic sodium flowmeters for the primary circuit of prototype fast breeder reactor  
R. VEERASAMY, B. SRINIVASA RAO, K.K. RAJAN, R. PRABHAKAR (IGCAR, India)
- 438.
- 439.
- 440.

29

**FRIDAY 21 OCTOBER 1988****08.30 : PLENARY SESSION : Experience gathered in the L.M. technology**

Venue : Salle du Conclave  
 Chairmen : Mr (GKAE, USSR)  
 Mr M. BARBERGER (EdF, France)

6. Expérience acquise à Super-Phénix sur l'utilisation du sodium dans les réacteurs à neutrons rapides  
 A. LACROIX (NERSA, France),  
 J.C. SCHNEIDER (EdF/SPT, France)
7. Some non-nuclear applications of liquid metals  
 Pr C.C. ADDISON  
 (University of Nottingham, UK)
8. Sodium - still the best coolant for fast breeders  
 W. MARTH (KfK, FRG)

**10.00 : Break**

**10.30 : PANEL SESSION : Have we mastered the use of liquid metals ?**

Venue : Salle du Conclave  
 Chairman : Mr B. SAITCEVSKY (EdF, France)  
 Speakers : Mr A.M. JUDD (UKAEA, UK)  
 Mr BRANDSTETTER (Interatom, FRG)  
 Mr Y. MATSUNO (PNC, Japan)  
 Mr KOCHETKOV (GKAE, USSR)  
 Mr (ANL, USA)  
 Mr J. VILLENEUVE (Novatome, France)  
 Moderator : Mr R. LALLEMENT (CEA, France)

**12.00 : Concluding address, end of the LIMET88 Conference**

**FRIDAY 21 OCTOBER 1988**

**14.30** : Departure for technical visits to Cadarache or Phénix

**20.00** : Approximate return time to Avignon

**SATURDAY 22 OCTOBER 1988**

**10.45** : Departure time for the technical visit at Creys-Malville, from the Lyon-Part-Dieu railway station

**19.00** : Approximate return time to Lyon

LIMET '88 発表概要集

## L I M E T ' 8 8

日付	Session & No.	Chair Man
10/17	Plenary Session: Research Needs in the L.M. Technology	松野義明 (日, 動燃) J. BOUCHARD (仏, CEA)
<div data-bbox="240 562 411 622" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">論文リスト</div> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sodium technology in LMFBRs and its needs for future research from viewpoint of materials and chemistry K. YAMAMOTO, M. SATO, T. KITAHARA, Y. NARA (PNC, Japan)</li> <li>2. The outstanding problems of LMFBR thermohydraulics A. M. JUDO, N. SHERIFF (UKAEA, UK)</li> <li>3. Review of the uses of liquid sodium for non nuclear applications H. GONSE, M. SALMON, L. AUFFRET (Pêchiney/Métaux Spéciaux, France)</li> <li>4. The use of LMs in fusion reactors M. LIBIN (EEC)</li> </ol>		
<div data-bbox="240 1205 467 1265" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Sessionの感想</div> <p>今回の会議は原子力開発の低迷, 特にFBRにとってturbulent timeである今日, FBRによって発展して来たナトリウム技術はこのままでよいのかと云う危機感をベースに開催されたと思われる。</p> <p>このセッションはすべて招待論文であったが, そのテーマの選び方にも今後の液体金属研究開発のモチベーションをどこに求めたらよいのかと云う苦勞がにじみ出ている。</p> <p>FBRの実用化のためにはナトリウム技術はまだまだ究めるべきことが多いこと, 核融合分析でのリチウム等の研究のニーズがこれから広がるであろうことは共通の認識となったと思う。</p> <p>準備段階まで予定にあった宇宙開発への利用に関する米国の発表がとりやめになり, フランスのSPX-1のEVSTのリーク原因と修復計画の発表にさしかえられたのは残念であった。</p>		

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/17	Plenary	1	Sodium technology in LMFBRs and its needs for future research from the viewpoint of materials and chemistry K. YAMAMOTO, M. SATO, T. KITAHARA, Y. NARA (PNC, Japan)	山本 研		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: middle;">概 要</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ LMFBRは200炉年の実績あり。殆どどの分野の技術は実用的に確立したと云える。しかし経済性向上のためにはさらにR&amp;Dが必要。</li> <li>・ より合理的な安全評価のためにR&amp;D必要。 例：SG伝熱管破損伝播</li> <li>・ 長期運転で起こり得る問題点を推定し、早期につぶしておくことが必要。 例：蒸着Naの酸化，CP除去，外部漏出Naによる腐食，Na使用機器の修理後再溶接，大量放射性Na処分。</li> </ul> <p>この他，コンピュータコードの改良とデータベースの整備，計測器の標準化，新技術の採用も必要である。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ LMFBRは200炉年の実績あり。殆どどの分野の技術は実用的に確立したと云える。しかし経済性向上のためにはさらにR&amp;Dが必要。</li> <li>・ より合理的な安全評価のためにR&amp;D必要。 例：SG伝熱管破損伝播</li> <li>・ 長期運転で起こり得る問題点を推定し、早期につぶしておくことが必要。 例：蒸着Naの酸化，CP除去，外部漏出Naによる腐食，Na使用機器の修理後再溶接，大量放射性Na処分。</li> </ul> <p>この他，コンピュータコードの改良とデータベースの整備，計測器の標準化，新技術の採用も必要である。</p>
概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ LMFBRは200炉年の実績あり。殆どどの分野の技術は実用的に確立したと云える。しかし経済性向上のためにはさらにR&amp;Dが必要。</li> <li>・ より合理的な安全評価のためにR&amp;D必要。 例：SG伝熱管破損伝播</li> <li>・ 長期運転で起こり得る問題点を推定し、早期につぶしておくことが必要。 例：蒸着Naの酸化，CP除去，外部漏出Naによる腐食，Na使用機器の修理後再溶接，大量放射性Na処分。</li> </ul> <p>この他，コンピュータコードの改良とデータベースの整備，計測器の標準化，新技術の採用も必要である。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: middle;">主要 Q/A</td> <td>なし</td> </tr> </table>					主要 Q/A	なし
主要 Q/A	なし					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: middle;">備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日付	Session No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/17	Plenary	2	The outstanding problems of LMFBR thermohydraulics A. M. JUDD, N. SHERIFF (UKAEA, UK)	A. M. Judd		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; padding: 5px;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ FBR開発はコスト低減と安全実証とに重点がおかれよう。伝熱流動の研究もこれを反映すべきである。</li> <li>・ LMFBRの設計のトレンドのうち伝熱流動に関係深いもの： 機器のコンパクト化，燃料の長寿命化，建設費低減（米国では小型化，プレハブ化），構造健全性，プラント信頼性向上</li> <li>・ これらのトレンドに合うR&amp;Dを期待する。重要な現象としては，thermal striping, stratification, gas entrainment, 薄肉構造との連成振動，cover gas空間の伝熱，bundle周辺の流動，pump cavitationなどがある。</li> <li>・ 大型コンピューターの発達による「実験から解析」への傾向が強まろう。</li> </ul> </td> </tr> </table>					概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ FBR開発はコスト低減と安全実証とに重点がおかれよう。伝熱流動の研究もこれを反映すべきである。</li> <li>・ LMFBRの設計のトレンドのうち伝熱流動に関係深いもの： 機器のコンパクト化，燃料の長寿命化，建設費低減（米国では小型化，プレハブ化），構造健全性，プラント信頼性向上</li> <li>・ これらのトレンドに合うR&amp;Dを期待する。重要な現象としては，thermal striping, stratification, gas entrainment, 薄肉構造との連成振動，cover gas空間の伝熱，bundle周辺の流動，pump cavitationなどがある。</li> <li>・ 大型コンピューターの発達による「実験から解析」への傾向が強まろう。</li> </ul>
概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ FBR開発はコスト低減と安全実証とに重点がおかれよう。伝熱流動の研究もこれを反映すべきである。</li> <li>・ LMFBRの設計のトレンドのうち伝熱流動に関係深いもの： 機器のコンパクト化，燃料の長寿命化，建設費低減（米国では小型化，プレハブ化），構造健全性，プラント信頼性向上</li> <li>・ これらのトレンドに合うR&amp;Dを期待する。重要な現象としては，thermal striping, stratification, gas entrainment, 薄肉構造との連成振動，cover gas空間の伝熱，bundle周辺の流動，pump cavitationなどがある。</li> <li>・ 大型コンピューターの発達による「実験から解析」への傾向が強まろう。</li> </ul>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; padding: 5px;">主要 Q/A</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; padding: 5px;">備 考</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/17	Plenary	3	Review of the uses of liquid sodium for non nuclear applications H. GONSE, M. SALMON, L. AUFFRET (Pechiney/Métaux Spéciaux, France)	L. Auffret		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力開発のおくれが予想される現在, Naの非核利用について考えるのも無駄ではない。</li> <li>・NaはPuと結びついてすぐ放射能と云う連想になる。勿論, 漫画であるがチェルノブイル炉がNa炉として描かれているものまねである。</li> <li>・このようなムードはNaメーカーにとって市場開拓の妨げであり, 危機感をもっている。</li> <li>・しかしNaはすばらしい特性をもっており, Naを安全に利用する技術は開発されている。</li> <li>1) Na市場の凋落: 1971年 230キロトン→1988年 102キロトン</li> <li>2) どのような用途があるか: 四エチル鉛(将来性なし), チタンスポンジ(米, 英の2メーカーのみ。日本はNaからMgにかえた。), 有機化学(ビタミン, 染料, 除草剤, 漂白等), エンジン冷却, Na-S電池</li> <li>3) 課題: 腐食, 輸送, 計測, 精製, 除染, 安全性, 十分マスターしている。</li> <li>結論: Naの有用性は明白。悪い噂は駆逐してNaを利用してほしい。</li> </ul> </td> </tr> </table>					概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力開発のおくれが予想される現在, Naの非核利用について考えるのも無駄ではない。</li> <li>・NaはPuと結びついてすぐ放射能と云う連想になる。勿論, 漫画であるがチェルノブイル炉がNa炉として描かれているものまねである。</li> <li>・このようなムードはNaメーカーにとって市場開拓の妨げであり, 危機感をもっている。</li> <li>・しかしNaはすばらしい特性をもっており, Naを安全に利用する技術は開発されている。</li> <li>1) Na市場の凋落: 1971年 230キロトン→1988年 102キロトン</li> <li>2) どのような用途があるか: 四エチル鉛(将来性なし), チタンスポンジ(米, 英の2メーカーのみ。日本はNaからMgにかえた。), 有機化学(ビタミン, 染料, 除草剤, 漂白等), エンジン冷却, Na-S電池</li> <li>3) 課題: 腐食, 輸送, 計測, 精製, 除染, 安全性, 十分マスターしている。</li> <li>結論: Naの有用性は明白。悪い噂は駆逐してNaを利用してほしい。</li> </ul>
概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力開発のおくれが予想される現在, Naの非核利用について考えるのも無駄ではない。</li> <li>・NaはPuと結びついてすぐ放射能と云う連想になる。勿論, 漫画であるがチェルノブイル炉がNa炉として描かれているものまねである。</li> <li>・このようなムードはNaメーカーにとって市場開拓の妨げであり, 危機感をもっている。</li> <li>・しかしNaはすばらしい特性をもっており, Naを安全に利用する技術は開発されている。</li> <li>1) Na市場の凋落: 1971年 230キロトン→1988年 102キロトン</li> <li>2) どのような用途があるか: 四エチル鉛(将来性なし), チタンスポンジ(米, 英の2メーカーのみ。日本はNaからMgにかえた。), 有機化学(ビタミン, 染料, 除草剤, 漂白等), エンジン冷却, Na-S電池</li> <li>3) 課題: 腐食, 輸送, 計測, 精製, 除染, 安全性, 十分マスターしている。</li> <li>結論: Naの有用性は明白。悪い噂は駆逐してNaを利用してほしい。</li> </ul>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <p>Q: (Borgstedt) 将来Naより良いものは考えられないか? 例えば, heat pipe用により高温で使えるもの。</p> <p>A: 当面なし。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q: (Borgstedt) 将来Naより良いものは考えられないか? 例えば, heat pipe用により高温で使えるもの。</p> <p>A: 当面なし。</p>
主要 Q/A	<p>Q: (Borgstedt) 将来Naより良いものは考えられないか? 例えば, heat pipe用により高温で使えるもの。</p> <p>A: 当面なし。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						



L I M E T ' 8 8

日付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/17	Plenary	4	The use of LMs in fusion reactors M. LIBIN (EEC)	M. Libin		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 欧州の核融合研究はCEA, KfK, Ispra, CEN-Molでやっている。</li> <li>・ “NET”のテスト用ブランケットにLi-Piを使う。</li> <li>・ 欧州のアセンブリ建設 1996～2000年。</li> <li>・ 研究テーマ                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Li-Piデータセット</li> <li>○<sub>2</sub> 溶解度</li> <li>純化法</li> <li>316L, 9Crの腐食</li> <li>トリチウム回収法</li> <li>Li-Pi-水反応</li> </ul> </li> <li>・ Liの問題点 圧損大</li> </ul> </td> </tr> </table>					概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 欧州の核融合研究はCEA, KfK, Ispra, CEN-Molでやっている。</li> <li>・ “NET”のテスト用ブランケットにLi-Piを使う。</li> <li>・ 欧州のアセンブリ建設 1996～2000年。</li> <li>・ 研究テーマ                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Li-Piデータセット</li> <li>○<sub>2</sub> 溶解度</li> <li>純化法</li> <li>316L, 9Crの腐食</li> <li>トリチウム回収法</li> <li>Li-Pi-水反応</li> </ul> </li> <li>・ Liの問題点 圧損大</li> </ul>
概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 欧州の核融合研究はCEA, KfK, Ispra, CEN-Molでやっている。</li> <li>・ “NET”のテスト用ブランケットにLi-Piを使う。</li> <li>・ 欧州のアセンブリ建設 1996～2000年。</li> <li>・ 研究テーマ                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Li-Piデータセット</li> <li>○<sub>2</sub> 溶解度</li> <li>純化法</li> <li>316L, 9Crの腐食</li> <li>トリチウム回収法</li> <li>Li-Pi-水反応</li> </ul> </li> <li>・ Liの問題点 圧損大</li> </ul>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="padding: 5px;"> <p>Q : (Velin) 何故Naが使われないのか。</p> <p>A : [聞きとれず]</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q : (Velin) 何故Naが使われないのか。</p> <p>A : [聞きとれず]</p>
主要 Q/A	<p>Q : (Velin) 何故Naが使われないのか。</p> <p>A : [聞きとれず]</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/17	Plenary	なし	SPX-1のリーク問題 現況と修復計画	Mergui (NERSA, 仏)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>SPXのEVSTのリークはbougie（接触式検出器）で発見。                      4月には25ℓ/hr                      材料15D3鋼（C：0.17%，Mg：0.30%，Mo：0.28%，Si：0.26%，Cr：0.10%）〔数字不確                      実〕                      Naの存在と溶接による拘束とが関与。原因は混入したHによると推定される。                      他にも未貫通の傷はあり得る。修理は不可。transferのみに限ることにした。                      内部取出し工事来週開始。7～8ヶ月かかる。                      1991年初頭25集合体収納。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>SPXのEVSTのリークはbougie（接触式検出器）で発見。                      4月には25ℓ/hr                      材料15D3鋼（C：0.17%，Mg：0.30%，Mo：0.28%，Si：0.26%，Cr：0.10%）〔数字不確                      実〕                      Naの存在と溶接による拘束とが関与。原因は混入したHによると推定される。                      他にも未貫通の傷はあり得る。修理は不可。transferのみに限ることにした。                      内部取出し工事来週開始。7～8ヶ月かかる。                      1991年初頭25集合体収納。</p>
概 要	<p>SPXのEVSTのリークはbougie（接触式検出器）で発見。                      4月には25ℓ/hr                      材料15D3鋼（C：0.17%，Mg：0.30%，Mo：0.28%，Si：0.26%，Cr：0.10%）〔数字不確                      実〕                      Naの存在と溶接による拘束とが関与。原因は混入したHによると推定される。                      他にも未貫通の傷はあり得る。修理は不可。transferのみに限ることにした。                      内部取出し工事来週開始。7～8ヶ月かかる。                      1991年初頭25集合体収納。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Session & No.	Chair Man
10/17	TS-1 ; Heat transfer & thermal hydraulics-1 : Vessel and plenum	Salle du Conclave Pr. TODA (Tohoku Univ, Japan) Mr Y. COEFFE (Edf, France)
論文リスト		
<p>401. Presentation of the cases of thermal striping occurred in Phénix. Consequences and applications J. GUIDEZ, M. HUGLA, D. PEPE (CEA, France)</p> <p>403. Experimental and theoretical investigations of a notional 1/10 scale 2-D mercury model of the CDFR intermediate plenum J. N. BAKER, R. WEBSTER, K. WINTERS (UKAEA, UK)</p> <p>404. Current status on thermal stratification study I. MAEKAWA, Y. IEDA, S. NAKANISHI (PNC, Japan)</p> <p>405. Modeling of the primary system of a pool type fast reactor E. F. SATO, M. L. MOREIRA (CNEN, Brazil)</p> <p>406. Intermediate plenum and mixed convection flows G. KENWORTHY, G. HULME (NNC, UK), E. P. RSMITH (UKAEA, UK)</p> <p>407. Thermalhydraulic study of LMFBR hot pool with internal storage. An experimental and computational approach P. ROUBIN, J. GARNIER, J. C. ASTEGIANO (CEA, France)</p> <p>408. Thermal hydraulic analysis in the design of PFBR inner vessel K. VELUSAMY, A. RAJAKUMAR, G. VAIDYANATHAN, S. B. BHOJE (IGCAR, India)</p>		
Sessionの感想		
<p>「ストライピング」, 「成層流」, 「複合対流」等のFBRプレナム内熱流動の特徴的現象について, 実験及び解析の両面から精力的な研究報告がなされ, 今後の設計に多くの知見を与えたものと思われる。</p>		

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/17	TS-1	401	Presentation of the case of thermal striping occurred in Phenix. Consequences and applications	J. Guidez		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>(1) サーマルストライピングにおける温度変動の波形のパターンについての詳細の実験結果の説明がなされた。</p> <p>(2) サーマルストライピングによって生じた壁のクラックの写真が示された。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>(1) サーマルストライピングにおける温度変動の波形のパターンについての詳細の実験結果の説明がなされた。</p> <p>(2) サーマルストライピングによって生じた壁のクラックの写真が示された。</p>
概 要	<p>(1) サーマルストライピングにおける温度変動の波形のパターンについての詳細の実験結果の説明がなされた。</p> <p>(2) サーマルストライピングによって生じた壁のクラックの写真が示された。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td style="padding: 5px;"> <p>主として、クラックの写真について、質疑が集中した。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>主として、クラックの写真について、質疑が集中した。</p>
主要 Q/A	<p>主として、クラックの写真について、質疑が集中した。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By					
10/17	TS-1	403	Experimental and theoretical investigations of a notional 1/10 scale 2-Dmercury model of the CDFR	J. N. Baber					
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td colspan="4"> <p>(1) CDFRの中間プレナムの特に、PUMPサポート部の環状領域の自然対流について、実験（水銀を使用）及び解析の両面からの説明がなされた。</p> <p>(2) 水銀中での流速測定には、ホットフィルム流速計を使用しており、特に、プローブの電気絶縁がポイントである。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>(1) CDFRの中間プレナムの特に、PUMPサポート部の環状領域の自然対流について、実験（水銀を使用）及び解析の両面からの説明がなされた。</p> <p>(2) 水銀中での流速測定には、ホットフィルム流速計を使用しており、特に、プローブの電気絶縁がポイントである。</p>			
概 要	<p>(1) CDFRの中間プレナムの特に、PUMPサポート部の環状領域の自然対流について、実験（水銀を使用）及び解析の両面からの説明がなされた。</p> <p>(2) 水銀中での流速測定には、ホットフィルム流速計を使用しており、特に、プローブの電気絶縁がポイントである。</p>								
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td colspan="4"> <p>自然対流の流速測定にホットフィルムを使用した場合、温度の影響はどうしているかという点に質疑が集中し、温度補償は十分にやっているということであった。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>自然対流の流速測定にホットフィルムを使用した場合、温度の影響はどうしているかという点に質疑が集中し、温度補償は十分にやっているということであった。</p>			
主要 Q/A	<p>自然対流の流速測定にホットフィルムを使用した場合、温度の影響はどうしているかという点に質疑が集中し、温度補償は十分にやっているということであった。</p>								
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					備 考				
備 考									

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/17	TS-1	404	Current status on thermal stratification study	F. Maekawa		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td> <p>(1) 「もんじゅ」ポットプレナムの1/10模型について、熱温度時の成層流のナトリウム実験の説明がなされた。</p> <p>(2) COMIXコード及びAQUIRコードによる解析結果の説明がなされた。 乱流モデルはk-εモデルを採用している。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>(1) 「もんじゅ」ポットプレナムの1/10模型について、熱温度時の成層流のナトリウム実験の説明がなされた。</p> <p>(2) COMIXコード及びAQUIRコードによる解析結果の説明がなされた。 乱流モデルはk-εモデルを採用している。</p>
概 要	<p>(1) 「もんじゅ」ポットプレナムの1/10模型について、熱温度時の成層流のナトリウム実験の説明がなされた。</p> <p>(2) COMIXコード及びAQUIRコードによる解析結果の説明がなされた。 乱流モデルはk-εモデルを採用している。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td> <p>乱流メカニズム、特に流速・温度の変動についての質疑、及び水とナトリウムの相違についての質疑がなされた。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>乱流メカニズム、特に流速・温度の変動についての質疑、及び水とナトリウムの相違についての質疑がなされた。</p>
主要 Q/A	<p>乱流メカニズム、特に流速・温度の変動についての質疑、及び水とナトリウムの相違についての質疑がなされた。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td> </td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/17	TS-1	405	Modeling of the primary system of a pool type fast reactor	M. L. Moreira		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;">(1) プール壁FBRの1次系の動特性解析の紹介がなされた。</td> </tr> </table>					概 要	(1) プール壁FBRの1次系の動特性解析の紹介がなされた。
概 要	(1) プール壁FBRの1次系の動特性解析の紹介がなされた。					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="padding: 5px;">動特性解析における境界条件の取り方及び解析結果に及ぼす境界条件の影響について質疑がなされた。</td> </tr> </table>					主要 Q/A	動特性解析における境界条件の取り方及び解析結果に及ぼす境界条件の影響について質疑がなされた。
主要 Q/A	動特性解析における境界条件の取り方及び解析結果に及ぼす境界条件の影響について質疑がなされた。					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By					
10/17	TS-1	406	Intermediate plenum and mixed convection flows	G. Kenworthy					
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td colspan="4"> <p>(1) 熱過渡時の中間プレナム内の自然対流に関し、水実験がなされ、垂直方向の温度分布の説明がなされた。</p> <p>(2) Pheonixコードによる2次元解析結果の説明がなされた。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>(1) 熱過渡時の中間プレナム内の自然対流に関し、水実験がなされ、垂直方向の温度分布の説明がなされた。</p> <p>(2) Pheonixコードによる2次元解析結果の説明がなされた。</p>			
概 要	<p>(1) 熱過渡時の中間プレナム内の自然対流に関し、水実験がなされ、垂直方向の温度分布の説明がなされた。</p> <p>(2) Pheonixコードによる2次元解析結果の説明がなされた。</p>								
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td colspan="4"> <p>特になし</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>特になし</p>			
主要 Q/A	<p>特になし</p>								
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					備 考				
備 考									



## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By					
10/17	TS-1	407	Thermal hydraulic study of LMFBR hot pool with internal storage. An experimental : and computational approach	P. Poubin					
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td colspan="4"> <p>(1) SPX上部プレナムの炉心周囲の熱流動に関して、実験及び解析の両面からの説明がなされた。</p> <p>(2) 熱過渡時における、炉心周囲の成層流の説明がなされた。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>(1) SPX上部プレナムの炉心周囲の熱流動に関して、実験及び解析の両面からの説明がなされた。</p> <p>(2) 熱過渡時における、炉心周囲の成層流の説明がなされた。</p>			
概 要	<p>(1) SPX上部プレナムの炉心周囲の熱流動に関して、実験及び解析の両面からの説明がなされた。</p> <p>(2) 熱過渡時における、炉心周囲の成層流の説明がなされた。</p>								
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td colspan="4"> <p>炉心の噴流解析における境界条件の取り方、実験における熱電対取り付け位置について質疑がなされた。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>炉心の噴流解析における境界条件の取り方、実験における熱電対取り付け位置について質疑がなされた。</p>			
主要 Q/A	<p>炉心の噴流解析における境界条件の取り方、実験における熱電対取り付け位置について質疑がなされた。</p>								
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td colspan="4"> <p>尚、本研究は、Paperはなく、OHPによる発表のみであった。</p> </td> </tr> </table>					備 考	<p>尚、本研究は、Paperはなく、OHPによる発表のみであった。</p>			
備 考	<p>尚、本研究は、Paperはなく、OHPによる発表のみであった。</p>								

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/17	TS-1	408	Thermal hydranlic analysis in the design of PFBR inner vessel	S. B. Bhoje		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>プレナム内の熱流動解析の紹介がなされた。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>プレナム内の熱流動解析の紹介がなされた。</p>
概 要	<p>プレナム内の熱流動解析の紹介がなされた。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="padding: 5px;"> <p>特になし</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>特になし</p>
主要 Q/A	<p>特になし</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="padding: 5px;"> </td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Session & No.	Chair Man
10/17	TS-2 ; Materials & structures in LM environment-1 : Friction, carburization	Mr CASALINI (ENEA, Italy) Mr J. ARCHER (Novatome, France)
<p data-bbox="252 577 395 611">論文リスト</p> <p data-bbox="252 645 1460 1126">           501. Friction tests of PEC reactor elements prototypic specimens within sodium and air P. AGOSTINI, E. MASETTI (ENEA, Italy)            502. In-sodium tribological study on cobalt-free hard facing materials for contact and sliding parts of FBR components E. YOSHIDA, Y. HIRAKAWA, S. KANO, I. NIHEI (PNC, Japan)            503. Etude technico-economique sur le revetement interne des chandelles de sommier d'un RNR R. BASSANI, M. MEDZZI (Univ. of Pisa, Italy), G. CAI (Ansaldo, Italy), A. CHIASERA (ENEA, Italy), J. DAVIOT (Nov., France), Y. DEPIERRE (CEA, France)            504. Measurement of carbon activity in sodium and steel and the behaviour of carbon-bearing species S. RAJENDRAN PILLAI, R. RANGANATHAN, C. K. MATHEWS (IGCAR, India)            505. An assessment of carburization behaviour of SUS304 stainless steel in FBR secondary system E. YOSHIDA, H. MIMURA, Y. TSUCHIDA, T. ITO, S. KANO, I. NIHEI (PNC, Japan)            506. Carburisation of stainless steel immersed in carbon-contaminated sodium-A new technique for estimating the diffusion coefficients J. DICKSON, A. C. RAINE (U. of Manchester, UK), M. G. BARKER (Univ. of Nottingham, UK), D. J. MORGAN (UKAEA, UK)            507. The detection of oil in sodium and its effect on the carburisation behaviour of stainless steels A. W. THORLEY, A. BLUNDELL, J. PRESCOTT, J. HILDITCH (UKAEA, UK)            508. Preliminary corrosion results of Ti-modified type 316 stainless steel in high temperature sodium Z. DAODE, X. YONGLI (Inst. Atomic Energy, China)         </p>		
<p data-bbox="260 1216 451 1249">Sessionの感想</p> <p data-bbox="244 1283 1460 1675">           本Sessionでの参加者は約40名であり、著名な研究者の参加が多くあった。質疑応答及びコメント、さらに研究者間の議論も活発に行われ、内容の濃いSessionであったと思う。            トライボロジーに関しては3件の発表がなされた。イタリアとフランスの共同発表においては、種々のHard-Facing材を用いて、表面処理施工とこれらのコスト評価等の成果が報告され、勢力的な研究開発を展開しているように受け止めた。            ナトリウム中の炭素挙動に関しては4件の発表と、本Sessionの半数を占めた。英国では機械式ナトリウムポンプからのオイルリークを想定した報告が示され、オフノルマル環境下の炭素挙動まで幅広く実施されていた。また、インドでは炭素挙動の基礎（重要な）とも言える炭素計の開発に力を注いでいる事を始め、他のSessionにおいても多くの研究発表を行っており、FBR開発への積極性がうかがえる様に感じた。            腐食挙動については中国から発表がなされたが、まだ初歩的な研究の段階であり、ナトリウム技術に関しては若干遅れをとっている印象を受けた。         </p>		

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By
10/17	TS-2	501	Friction tests of PEC reactor elements prototypic specimens within sodium and air	P. AGOSTINI, E. MASETTI (ENEA, Italy)
<p>概 要</p> <p>試験はPEC炉心プロジェクトチーム (PEC core project team) から委任され、ENEA-Casaccia及びENEA-Brasimone Laboratoriesで実施している。内容は炉心構成要素パッド部等を対象にしており、大気中及びナトリウム中における摩擦力、摩擦係数、自己融着特性等を調べている。試験は極力実機の運転条件、形状を模擬して行っている。供試材は20%冷間加工を施したType316ステンレス鋼を用いており、Hard-Facing処理は施していない。</p> <p>これらの結果、(1)大気中とナトリウム中との摩擦挙動はかなり異なっている。即ち、ナトリウム中の方が良好な特性が得られた。(2)また、ナトリウム中の摩擦係数は0.25~0.37と小さく、安定していた。(3)高温 (400℃, 500℃で、Max. 45days) において、自己融着と時間との関係を調べたが、時間の影響はなく、自己融着現象も認められなかったことなどが示された。</p>				
<p>主要 Q/A</p> <p>本発表に関する主なQ&amp;Aは以下のとおりであった。</p> <p>Q: 本試験ではナトリウム中の酸素濃度が約20ppmと高いため、表面にNaCrO<sub>2</sub>複合酸化物が形成されて摩擦係数が低くなり、評価としては非安全側になるのでは?</p> <p>A: 今回はプロジェクトとして試験を遂行しただけであり、酸素濃度は意識していない。燃焼時の200℃程度の温度では、酸素濃度の影響はなかった。</p> <p>Q: 材料は何を使用しているのか?</p> <p>A: 20% Cold-worked 316ステンレス鋼を使用している。</p> <p>C: 316ステンレス鋼同士では摩擦特性は悪く、問題が生じるため、通常 (我々) は、316表面にHard-Coatingを施している。</p>				
<p>備 考</p> <p>摩擦特性はナトリウム中の酸素濃度の依存を受け易いため、評価上厳しくなる条件下 (酸素濃度の低い条件) で行うようにしなければならない。本発表では、20ppm程度のマイルドな条件下で実施しており、大気中よりも良好になるのは当然のように思える。</p>				

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By
10/17	TS-2	502	In-sodium tribological study on cobalt-free hard facing materials for contact and sliding parts of FBR components	E. YOSHIDA, Y. HIRAKAWA, S. KANO, I. NIHEI (PNC, Japan)
<p><b>概 要</b></p> <p>原子炉プラントにおける機器の接触・摺動には、耐摩耗性や耐自己融着性等の観点から表面硬化材が被覆され、この材料には従来はコバルト基のステライト合金が多く用いられ、<math>^{60}\text{Co}</math>の発生源となる。これをコバルトを含まない材料（コバルトフリー）に置き換えることにより、<math>^{60}\text{Co}</math>の発生源そのものを抑制することができ、プラント運転及び保守時での被ばくの大幅な低減が期待される。</p> <p>本発表では、コバルトフリーであるNi基表面硬化材の中からいくつかの有望材を選定し、ナトリウム環境下での摩擦特性、自己融着特性及び共存性等に関する報告がなされた。</p> <p>これらの結果、コバルトフリー表面硬化材は実機使用温度範囲内（400～530℃）ではステライトに匹敵する特性が得られ、実機への適用性を有していることが示された。</p>				
<p><b>主要 Q/A</b></p> <p>本発表に関する主なQ&amp;Aは以下のとおりであった。</p> <p>Q：アルミナイズCoating材の試験は行っているのか？ A：実施していない。</p> <p>Q：今回発表した供試材（Hard-Facing材）の肉盛方法は何か？ A：今回はTig肉盛法を用いている。今回は発表していないが、サーモスプレイ法を用いた供試材の試験も実施している。</p> <p>Q：Ni基表面硬化材にBの添加をしているが、中性子照射効果はどうか？ A：特に問題は無い*と思われるが、現在本供試材について「常陽」にて照射試験を実施して、確認しているところである。</p>				
<p><b>備 考</b></p> <p>*「常陽」照射試験での一部の結果は既已取得しており、この結果によれば中性子照射によるHard-facing材へのダメージはほとんど認められていない（会議後確認）。</p>				

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By
10/17	TS-2	503	Etude technico-economique sur le revetement interne des chandelles de sommier d'un RNR	R. BASSANI, M. MEOZZI (Univ. of Pisa, Italy), G. CALI (Ansaldo, Italy), A. CHIASERA (ENEA, Italy), J. DAVIOT (Nov., France), Y. DEPIERRE (CEA, France)
<p>概 要</p> <p>イタリアとフランスからそれぞれ1名づつ、シリーズ（共同）で発表がなされた。発表では、各種施工法に用いた各種材料のコスト評価パラメータ試験の結果について示された。これらの評価の基準は、従来から多く適用されてきたCo基ステライト（Tig）を用いて、相対的なコストの評価を行っている。また、摩耗体積を測定し、摩耗速度評価式等が示された。</p>				
<p>主要 Q/A</p> <p>本発表に関する主なQ &amp; Aは以下のとおりであった。  Q：中性子照射の効果は評価しているのか？  A：R&amp;Dとしては実施していない。ただし、一部はphenixで照射中である。</p>				
<p>備 考</p> <p>* 論文：仏語</p>				

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/17	TS-2	504	Measurement of carbon activity in sodium and steel and the behaviour of carbon-bearing species	S. RAJENDRAN PILLAI, R. RANGANATHAN, C. K. MATHEWS (IGCAR, India)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <p>構造材料の機械的性質は、鋼中の脱・浸炭によって影響されるため、発表者らは電氣的な炭素計を製作し、ナトリウム中の炭素活量を定量的に把握しようとしており、今回はこの炭素計を用いた炭素活量の測定実験結果等の報告がなされた。</p> <p>実験は、精製されたナトリウム中での炭素の挙動やナトリウム中での炭酸ナトリウムの挙動、分解に関して行うと共に、鋼中の炭素活量の測定についてもなされている。</p> <p>炭素計は操作が簡単で、低い炭素活量に対しても高感度で、かつ不純物の沈着の影響がほとんど無いことを挙げている。また、850~980K (577~707℃) の高温領域まで適用可能であることが示された。さらに、鋼中の炭素活量の求める新しい式を提供していると共に、各種材料 (304, 2<sup>1</sup>/<sub>4</sub>Cr-1Mo, 9Cr-1Mo) の炭素活量と温度との関係をナトリウム中炭素活量をパラメータとして示された。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>構造材料の機械的性質は、鋼中の脱・浸炭によって影響されるため、発表者らは電氣的な炭素計を製作し、ナトリウム中の炭素活量を定量的に把握しようとしており、今回はこの炭素計を用いた炭素活量の測定実験結果等の報告がなされた。</p> <p>実験は、精製されたナトリウム中での炭素の挙動やナトリウム中での炭酸ナトリウムの挙動、分解に関して行うと共に、鋼中の炭素活量の測定についてもなされている。</p> <p>炭素計は操作が簡単で、低い炭素活量に対しても高感度で、かつ不純物の沈着の影響がほとんど無いことを挙げている。また、850~980K (577~707℃) の高温領域まで適用可能であることが示された。さらに、鋼中の炭素活量の求める新しい式を提供していると共に、各種材料 (304, 2<sup>1</sup>/<sub>4</sub>Cr-1Mo, 9Cr-1Mo) の炭素活量と温度との関係をナトリウム中炭素活量をパラメータとして示された。</p>
概 要	<p>構造材料の機械的性質は、鋼中の脱・浸炭によって影響されるため、発表者らは電氣的な炭素計を製作し、ナトリウム中の炭素活量を定量的に把握しようとしており、今回はこの炭素計を用いた炭素活量の測定実験結果等の報告がなされた。</p> <p>実験は、精製されたナトリウム中での炭素の挙動やナトリウム中での炭酸ナトリウムの挙動、分解に関して行うと共に、鋼中の炭素活量の測定についてもなされている。</p> <p>炭素計は操作が簡単で、低い炭素活量に対しても高感度で、かつ不純物の沈着の影響がほとんど無いことを挙げている。また、850~980K (577~707℃) の高温領域まで適用可能であることが示された。さらに、鋼中の炭素活量の求める新しい式を提供していると共に、各種材料 (304, 2<sup>1</sup>/<sub>4</sub>Cr-1Mo, 9Cr-1Mo) の炭素活量と温度との関係をナトリウム中炭素活量をパラメータとして示された。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By
10/17	TS-2	505	An assessment of carburization behaviour of SUS304 stainless steel in FBR secondary system	B. YOSHIDA, H. MIMURA, Y. TSUCHIDA, T. ITO, S. KANO, I. NIHBI (PNC, Japan)
<p><b>概 要</b></p> <p>高速原型炉「もんじゅ」の二次ナトリウム系を模擬した炭素移行ループを用いて約18,000 hの浸漬試験を行い、SUS304鋼への浸炭挙動を解析すると共に、使用末期における浸炭量及びこれに伴う機械的特性の変化を評価した結果について発表された。</p> <p>これらの結果、(1)SUS304鋼表面の炭素濃度は7,500時間以上で一定になる傾向を示した。(2)表面濃度を一定とした拡散方程式により求めた浸炭分布は実験値とよく一致し、浸炭が拡散律速であると推定された。(3)結果を基に、21万時間使用後の中間熱交換器の浸炭量を評価した結果、Bulk炭素濃度は0.07wt%程度であり、この程度の浸炭ではSUS304鋼の機械的特性は劣化しないことなどが示された。</p>				
<p><b>主要 Q/A</b></p> <p>本発表に関する主要な質疑は以下のとおりである。</p> <p>Q：オイルを炭素源とした試験は実施しているのか？</p> <p>A：PNCでは実施していない。今回は1Cr-1/4Mo鋼を炭素源とした試験のみである。</p> <p>Q：運転中（長時間）にナトリウム中の炭素活量が低下していくのでは？</p> <p>A：そのとおりである。</p> <p>Q：浸炭雰囲気下での機械的試験（Creep等）は実施しているのか。また、今回の結果と比較して、浸炭効果はどうか？</p> <p>A：今回の発表は浸炭後の機械的試験であり、浸炭しながらの試験は現在実施中である。</p>				
<p><b>備 考</b></p>				



L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/17	TS-2	506	Carburisation of stainless steel immersed in carbon-contaminated sodium-A new technique for estimating the diffusion coefficients	J. DICKSON, A. C. RAINE (U. of Manchester, UK), M. G. BARKER (Univ. of Nottingham, UK), D. J. MORGAN (UKABA, UK)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>Carbon濃度から拡散係数D値を評価するための新しい方法についての発表がなされた。特に新しい方法に関する工夫点や評価のプロセスの説明が紹介され、次に静止ナトリウム及び流動ナトリウム中での試験を実施して、新しい方法の適用性について検討された結果が示された。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>Carbon濃度から拡散係数D値を評価するための新しい方法についての発表がなされた。特に新しい方法に関する工夫点や評価のプロセスの説明が紹介され、次に静止ナトリウム及び流動ナトリウム中での試験を実施して、新しい方法の適用性について検討された結果が示された。</p>
概 要	<p>Carbon濃度から拡散係数D値を評価するための新しい方法についての発表がなされた。特に新しい方法に関する工夫点や評価のプロセスの説明が紹介され、次に静止ナトリウム及び流動ナトリウム中での試験を実施して、新しい方法の適用性について検討された結果が示された。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/17	TS-2	507	The detection of oil in sodium and its effect on the carburisation behaviour of stainless steels	A. W. THORLEY, A. BLUNDELL, J. PRESCOTT, J. HILDITCH (UKAEA, UK)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>一次系循環ポンプからナトリウム中へのオイル混入問題を取り上げ、その場合の高温/低温部でのオイル（反応生成物）の挙動を検出する方法やこれらが及ぼすステンレス鋼の浸炭挙動等についての報告がなされた。</p> <p>炭素源には原子炉級ポンプオイル（Castrol Perfecte T46）の他に、純カーボンと低合金鋼を用いている。ナトリウム中の炭素活量はHarwell社の炭素計やFe-20Mn, Fe-Ni等の箔を用いて測定していた。</p> <p>種々のオイルリーク量を変えて、高温部及び低温部における炭素挙動やメタンの形態等に関する調査結果、また検出限界量等の調査結果など多くのデータが示された。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>一次系循環ポンプからナトリウム中へのオイル混入問題を取り上げ、その場合の高温/低温部でのオイル（反応生成物）の挙動を検出する方法やこれらが及ぼすステンレス鋼の浸炭挙動等についての報告がなされた。</p> <p>炭素源には原子炉級ポンプオイル（Castrol Perfecte T46）の他に、純カーボンと低合金鋼を用いている。ナトリウム中の炭素活量はHarwell社の炭素計やFe-20Mn, Fe-Ni等の箔を用いて測定していた。</p> <p>種々のオイルリーク量を変えて、高温部及び低温部における炭素挙動やメタンの形態等に関する調査結果、また検出限界量等の調査結果など多くのデータが示された。</p>
概 要	<p>一次系循環ポンプからナトリウム中へのオイル混入問題を取り上げ、その場合の高温/低温部でのオイル（反応生成物）の挙動を検出する方法やこれらが及ぼすステンレス鋼の浸炭挙動等についての報告がなされた。</p> <p>炭素源には原子炉級ポンプオイル（Castrol Perfecte T46）の他に、純カーボンと低合金鋼を用いている。ナトリウム中の炭素活量はHarwell社の炭素計やFe-20Mn, Fe-Ni等の箔を用いて測定していた。</p> <p>種々のオイルリーク量を変えて、高温部及び低温部における炭素挙動やメタンの形態等に関する調査結果、また検出限界量等の調査結果など多くのデータが示された。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/17	TS-2	508	Preliminary corrosion results of Ti-modified type 316 stainless steel in high temperature sodium	Z. DAODE, X. YONGLI (Inst. Atomic Energy, China)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <p>Ti (0.52wt%) -Mod, 316ステンレス鋼を用いて, 650℃, 10,000時間のナトリウム中腐食試験結果が報告された。試験では, ナトリウム浸漬中における重量変化, ミクロ変化等を観察すると共に, 腐食特性に関係するパラメータの決定付けも行っている。今回用いた材料は燃料被覆管を対象とした薄肉管で, 20%の冷間加工が施されている。</p> <p>発表の中では, 浸漬時間と重量変化との関係が示され, 浸漬初期から約4000hまでは重量が増加し, それ以降では飽和する結果が出された。重量増加の原因に浸炭によるものとされている。また, 時間毎のミクロ組織, 元素分布, 硬さ変化及びフェライト生成量等についても示された。ミクロ組織では, ナトリウム中浸漬によって3層の異なる組織変化, 即ち表面フェライト層(連続の), 粒界フェライト層及びα相を伴った母材が観察されたことなどが示された。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>Ti (0.52wt%) -Mod, 316ステンレス鋼を用いて, 650℃, 10,000時間のナトリウム中腐食試験結果が報告された。試験では, ナトリウム浸漬中における重量変化, ミクロ変化等を観察すると共に, 腐食特性に関係するパラメータの決定付けも行っている。今回用いた材料は燃料被覆管を対象とした薄肉管で, 20%の冷間加工が施されている。</p> <p>発表の中では, 浸漬時間と重量変化との関係が示され, 浸漬初期から約4000hまでは重量が増加し, それ以降では飽和する結果が出された。重量増加の原因に浸炭によるものとされている。また, 時間毎のミクロ組織, 元素分布, 硬さ変化及びフェライト生成量等についても示された。ミクロ組織では, ナトリウム中浸漬によって3層の異なる組織変化, 即ち表面フェライト層(連続の), 粒界フェライト層及びα相を伴った母材が観察されたことなどが示された。</p>
概 要	<p>Ti (0.52wt%) -Mod, 316ステンレス鋼を用いて, 650℃, 10,000時間のナトリウム中腐食試験結果が報告された。試験では, ナトリウム浸漬中における重量変化, ミクロ変化等を観察すると共に, 腐食特性に関係するパラメータの決定付けも行っている。今回用いた材料は燃料被覆管を対象とした薄肉管で, 20%の冷間加工が施されている。</p> <p>発表の中では, 浸漬時間と重量変化との関係が示され, 浸漬初期から約4000hまでは重量が増加し, それ以降では飽和する結果が出された。重量増加の原因に浸炭によるものとされている。また, 時間毎のミクロ組織, 元素分布, 硬さ変化及びフェライト生成量等についても示された。ミクロ組織では, ナトリウム中浸漬によって3層の異なる組織変化, 即ち表面フェライト層(連続の), 粒界フェライト層及びα相を伴った母材が観察されたことなどが示された。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td> <p>本発表に関する主なQ &amp; Aは以下のとおりであった。</p> <p>Q: ナトリウム中の炭素濃度を測定しているのか, また測定装置を持っているのか?</p> <p>A: 炭素濃度は測定していない。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>本発表に関する主なQ &amp; Aは以下のとおりであった。</p> <p>Q: ナトリウム中の炭素濃度を測定しているのか, また測定装置を持っているのか?</p> <p>A: 炭素濃度は測定していない。</p>
主要 Q/A	<p>本発表に関する主なQ &amp; Aは以下のとおりであった。</p> <p>Q: ナトリウム中の炭素濃度を測定しているのか, また測定装置を持っているのか?</p> <p>A: 炭素濃度は測定していない。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td> <p>* 流速 6 cm/sec, 酸素濃度 10~15ppm, 炭素濃度 3 ppm</p> </td> </tr> </table>					備 考	<p>* 流速 6 cm/sec, 酸素濃度 10~15ppm, 炭素濃度 3 ppm</p>
備 考	<p>* 流速 6 cm/sec, 酸素濃度 10~15ppm, 炭素濃度 3 ppm</p>					

## L I M E T ' 8 8

日付	Session & No.	Chair Man
10/17	TS-3 ; Impurity monitoring & removal-1 : Chemical instrumentation	Mr. M. LIBIN (BEC) Dr C. LATGE (CEA, France)
<div data-bbox="261 591 421 636" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">論文リスト</div> <p>601. Development of an electrochemical lithium sensor for Pb-17Li F. De SCHUTTER, Ja. DEKEYSER, H. TAS (CEN/SCK, Belgium)</p> <p>602. Recent developments in the design, performance and application of Harwell oxygen sensors and Harwell carbon meters R. C. ASHER, D. C. HARPER, T. B. A. KIRSTEIN, F. LEACH, R. G. TAYLOR (UKAEA, UK)</p> <p>603. Monitoring systems for the surveillance of non-metallic impurities in sodium and cover gas J. JUNG, H. RUNGE (Interatom, FRG)</p> <p>604. Experience with on-line meters for measuring hydrogen in sodium coolant T. GNANASEKARAN, R. SRIDHARAN, G. PERIASWAMI, C. K. MATHEWS, M. RAJAN, R. D. KALE (IGCAR, India)</p> <p>605. An estimate of the response of SUPER-PHENIX hydrogen detectors N. KONG (EdF, France), J. FIGUET (CEA, France)</p> <p>606. Electrochemical measurements in liquid alkali metals M. G. BARKER, D. K. CHAMBERLAIN, S. A. FRANKHAM, N. J. MOON, S. E. SMITH (University of Nottingham, UK)</p> <p>607. Development of a zirconia based oxygen monitor for sodium coolant G. PERIASWAMI, S. RAJANBABU, C. K. MATHEWS (IGCAR, India)</p> <p>608. The development of the analysis of impurities in sodium and other sodium chemistry at Institute of Atomic Energy W. XIMENG, H. SHUNZHANG (Institute of Atomic Energy, China)</p>		
<div data-bbox="277 1229 480 1274" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Sessionの感想</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・聴講者 ~30名</li> <li>・実機で活用されているセンサ発表もあり、真剣な討議が交わされた。</li> </ul>		

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By					
10/17	TS-3	601	DEVELOPMENT OF AN ELECTROCHEMICAL LITHIUM SBNSOR FOR Pb-17Li	F. De Schutter (SCK/CBN, Belgium)					
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td colspan="4"> <p>目的：核融合炉用リチウムセンサの開発            方法：（センサ）            結果 Na-β-alminaベース            （テスト）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. static test:               <ol style="list-style-type: none"> <li>① Pb-17Liとの共存性テスト &gt;3000hr -----OK</li> <li>② emfの応答性テスト（Pb/17Li比変化, 793K）</li> </ol> </li> <li>2. dynamic test:               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ static testとconsistentな結果</li> <li>・ emfの温度依存性：Saboungi et alの結果と良い相関あり</li> <li>・ activity coelfiwent：Saboungi, Newbertの結果と良く一致（723K）</li> </ul> </li> </ol> </td> </tr> </table>					概 要	<p>目的：核融合炉用リチウムセンサの開発            方法：（センサ）            結果 Na-β-alminaベース            （テスト）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. static test:               <ol style="list-style-type: none"> <li>① Pb-17Liとの共存性テスト &gt;3000hr -----OK</li> <li>② emfの応答性テスト（Pb/17Li比変化, 793K）</li> </ol> </li> <li>2. dynamic test:               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ static testとconsistentな結果</li> <li>・ emfの温度依存性：Saboungi et alの結果と良い相関あり</li> <li>・ activity coelfiwent：Saboungi, Newbertの結果と良く一致（723K）</li> </ul> </li> </ol>			
概 要	<p>目的：核融合炉用リチウムセンサの開発            方法：（センサ）            結果 Na-β-alminaベース            （テスト）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. static test:               <ol style="list-style-type: none"> <li>① Pb-17Liとの共存性テスト &gt;3000hr -----OK</li> <li>② emfの応答性テスト（Pb/17Li比変化, 793K）</li> </ol> </li> <li>2. dynamic test:               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ static testとconsistentな結果</li> <li>・ emfの温度依存性：Saboungi et alの結果と良い相関あり</li> <li>・ activity coelfiwent：Saboungi, Newbertの結果と良く一致（723K）</li> </ul> </li> </ol>								
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td colspan="4"> <p>Q 1 低温でも作動するか？            A 1 作動する。            Q 2 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>のLiとの共存性は？            A 2 特に問題ない。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 1 低温でも作動するか？            A 1 作動する。            Q 2 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>のLiとの共存性は？            A 2 特に問題ない。</p>			
主要 Q/A	<p>Q 1 低温でも作動するか？            A 1 作動する。            Q 2 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>のLiとの共存性は？            A 2 特に問題ない。</p>								
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					備 考				
備 考									



## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By
10/17	TS-3	603	MONITORING SYSTEMS FOR THE SURVEILLANCE OF NON-METALIC IMPURITIES IN SODIUM AND COVER GAS	J. JUNG (INTERATOM, FRG)
<p><b>概 要</b></p> <p>目的：特にトリチウム，水素，酸素の測定システムの開発  結果：・トリチウム計：permeation-type, Ni-tube, Ar sweep  ① ナトリウム用 : 2本のNi直管チューブ  ② カバーガス用 : ヘリカルコイルNiチューブ  ③ 原子炉ナトリウム用：530℃で作動可能  ・水素計：トリチウム計と同一デザイン  ① 実験用検出器 : ガスクロマトグラフィ  ② 原子炉用検出器：イオンゲッタポンプ  ・酸素計：Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>dopedジルコニウムorトリウム酸化物for electrolyte  実績：・KNK-IIとSNR-300に酸素計  ・KNK-IIにトリウム計取付け予定</p>				
<p><b>主要 Q/A</b></p> <p>Q1：測定精度は？  A1：温度に依存する。  Q2：酸素計はジルコニウムとトリウムの酸化物のどちらが良いか？  A2：ジルコニウムの方が良い。  Q3：応答時間は？  A3：明確な解答なし</p>				
<p><b>備 考</b></p>				

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/17	TS-3	604	EXPERIENCE WITH ON-LINE METERS FOR MEASURING HYDROGEN IN SODIUM COOLANT	T. GNANASEKARAN (IGCAR, India)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>目的：CaCl<sub>2</sub>-CaH<sub>2</sub>ベースの電解型と拡散型水素計の開発</p> <p>結果：① 電解型：CaCl<sub>2</sub>-CaH<sub>2</sub> for electrolyte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ CaCl<sub>2</sub>-CaH<sub>2</sub> for electrolyte</li> <li>・ Emfの温度特性測定</li> <li>・ 水, 油, NaOHに対する応答特性測定</li> <li>・ SrCl<sub>2</sub>-CaH<sub>2</sub> for electrolyte</li> <li>・ 耐熱疲労特性, 高温特性良好</li> </ul> <p>② 拡散型：Ni-tube</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 出力較正</li> <li>・ Na中の水素溶解度の温度特性はVissers (ANL) らの結果と良く一致</li> </ul> </td> </tr> </table>					概 要	<p>目的：CaCl<sub>2</sub>-CaH<sub>2</sub>ベースの電解型と拡散型水素計の開発</p> <p>結果：① 電解型：CaCl<sub>2</sub>-CaH<sub>2</sub> for electrolyte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ CaCl<sub>2</sub>-CaH<sub>2</sub> for electrolyte</li> <li>・ Emfの温度特性測定</li> <li>・ 水, 油, NaOHに対する応答特性測定</li> <li>・ SrCl<sub>2</sub>-CaH<sub>2</sub> for electrolyte</li> <li>・ 耐熱疲労特性, 高温特性良好</li> </ul> <p>② 拡散型：Ni-tube</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 出力較正</li> <li>・ Na中の水素溶解度の温度特性はVissers (ANL) らの結果と良く一致</li> </ul>
概 要	<p>目的：CaCl<sub>2</sub>-CaH<sub>2</sub>ベースの電解型と拡散型水素計の開発</p> <p>結果：① 電解型：CaCl<sub>2</sub>-CaH<sub>2</sub> for electrolyte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ CaCl<sub>2</sub>-CaH<sub>2</sub> for electrolyte</li> <li>・ Emfの温度特性測定</li> <li>・ 水, 油, NaOHに対する応答特性測定</li> <li>・ SrCl<sub>2</sub>-CaH<sub>2</sub> for electrolyte</li> <li>・ 耐熱疲労特性, 高温特性良好</li> </ul> <p>② 拡散型：Ni-tube</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 出力較正</li> <li>・ Na中の水素溶解度の温度特性はVissers (ANL) らの結果と良く一致</li> </ul>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						





L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/17	TS-3	606	ELECTROCHEMICAL MEASUREMENTS IN LIQUID ALKALI METALS	M. G. BARKER (U. of Nottingham, UK)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>目的：Na, K, Cs中の三元酸化物形成反応の自由エネルギーの温度係数を求める。</p> <p>結果：<math>Na_3MO_4</math> (M=U, Nb, Ta, W)  <math>Na_2MO_2</math> (M=Cr, V, Mn, Al, Ce, Pr)  <math>KxCrO_2</math>, <math>Cs_2UO_4</math>, <math>CsCeO_2</math>                      に対して温度係数を求めている。                      (センサのelectrolyteは<math>ThO_2/Y_2O_3</math>, <math>ZrO_2/CaO</math>, <math>ZrO_2/Y_2O_3</math>)                      尚, <math>LiqCrN_5</math>についても<math>LiCl/LiF/Li_3N</math>をelectrolyteとして自由エネルギーを求めている。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>目的：Na, K, Cs中の三元酸化物形成反応の自由エネルギーの温度係数を求める。</p> <p>結果：<math>Na_3MO_4</math> (M=U, Nb, Ta, W)  <math>Na_2MO_2</math> (M=Cr, V, Mn, Al, Ce, Pr)  <math>KxCrO_2</math>, <math>Cs_2UO_4</math>, <math>CsCeO_2</math>                      に対して温度係数を求めている。                      (センサのelectrolyteは<math>ThO_2/Y_2O_3</math>, <math>ZrO_2/CaO</math>, <math>ZrO_2/Y_2O_3</math>)                      尚, <math>LiqCrN_5</math>についても<math>LiCl/LiF/Li_3N</math>をelectrolyteとして自由エネルギーを求めている。</p>
概 要	<p>目的：Na, K, Cs中の三元酸化物形成反応の自由エネルギーの温度係数を求める。</p> <p>結果：<math>Na_3MO_4</math> (M=U, Nb, Ta, W)  <math>Na_2MO_2</math> (M=Cr, V, Mn, Al, Ce, Pr)  <math>KxCrO_2</math>, <math>Cs_2UO_4</math>, <math>CsCeO_2</math>                      に対して温度係数を求めている。                      (センサのelectrolyteは<math>ThO_2/Y_2O_3</math>, <math>ZrO_2/CaO</math>, <math>ZrO_2/Y_2O_3</math>)                      尚, <math>LiqCrN_5</math>についても<math>LiCl/LiF/Li_3N</math>をelectrolyteとして自由エネルギーを求めている。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/17	TS-3	607	DEVELOPMENT OF A ZIRCONZA BASED OXYGEN MONITOR FOR SODIUM COOLANT	G. PERIASWAMI (IGCAR, India)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <p>目的 : <math>ZrO_2/CaO</math>, <math>ZrO_2/Y_2O_3</math>をelectrolyteとした酸素計の特性評価</p> <p>結果 : <math>ZrO_2/CaO</math> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 503Kで使用可能</li> <li>K, <math>K_2O</math>, Na, <math>Na_2O</math>がelectrodeとして適</li> </ul> <p><math>ZrO_2/Y_2O_3</math> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>CaZrO_3</math>でコーティングすることによって使用可能</li> </ul> <p>・ナトリウム中の酸素溶解度も評価</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>目的 : <math>ZrO_2/CaO</math>, <math>ZrO_2/Y_2O_3</math>をelectrolyteとした酸素計の特性評価</p> <p>結果 : <math>ZrO_2/CaO</math> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 503Kで使用可能</li> <li>K, <math>K_2O</math>, Na, <math>Na_2O</math>がelectrodeとして適</li> </ul> <p><math>ZrO_2/Y_2O_3</math> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>CaZrO_3</math>でコーティングすることによって使用可能</li> </ul> <p>・ナトリウム中の酸素溶解度も評価</p>
概 要	<p>目的 : <math>ZrO_2/CaO</math>, <math>ZrO_2/Y_2O_3</math>をelectrolyteとした酸素計の特性評価</p> <p>結果 : <math>ZrO_2/CaO</math> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 503Kで使用可能</li> <li>K, <math>K_2O</math>, Na, <math>Na_2O</math>がelectrodeとして適</li> </ul> <p><math>ZrO_2/Y_2O_3</math> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>CaZrO_3</math>でコーティングすることによって使用可能</li> </ul> <p>・ナトリウム中の酸素溶解度も評価</p>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/17	TS-3	608	THE DEVELOPMENT OF THE ANALYSIS OF IMPURITIES IN SODIUM AND OTHER SODIUM CHEMISTRY AT IAE	W. XIMENG (IAE, China)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <p>目的：IAEにおけるナトリウム中不純物解析のActivityを紹介 (特にO, C, Fe, Co, Ni, Cr, Mn, Si)</p> <p>内容：1. 酸素測定 2. 炭素測定 3. Fe, Co, Ni, Cr, Mn測定 4. Si測定 5. Na純化装置概要 6. Manualプラグインメータの開発 7. Naループ概略</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>目的：IAEにおけるナトリウム中不純物解析のActivityを紹介 (特にO, C, Fe, Co, Ni, Cr, Mn, Si)</p> <p>内容：1. 酸素測定 2. 炭素測定 3. Fe, Co, Ni, Cr, Mn測定 4. Si測定 5. Na純化装置概要 6. Manualプラグインメータの開発 7. Naループ概略</p>
概 要	<p>目的：IAEにおけるナトリウム中不純物解析のActivityを紹介 (特にO, C, Fe, Co, Ni, Cr, Mn, Si)</p> <p>内容：1. 酸素測定 2. 炭素測定 3. Fe, Co, Ni, Cr, Mn測定 4. Si測定 5. Na純化装置概要 6. Manualプラグインメータの開発 7. Naループ概略</p>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Session & No.	Chair Man
10/18	TS-4 ; Heat transfer & thermal hydraulics-2 : MHD effects	Mr L. J. SAUNDERS (CEGB, UK) Mr J. GUIDEZ (CEA, France)
<div data-bbox="245 584 405 629" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">論文リスト</div> <p data-bbox="245 651 1442 1144">           432. Liquid metals in MHD power systems. A review of concepts and experiments            H. BRANOVER (Ben-Gurion University, Israel)            433. Theoretical and experimental studies of annular and counter-current magnetohydrodynamic flows            J. L. WALNIER, J. DEKEYSER, A. FALLA (CEN/SCK, Belgium)            434. High heat flux cooling by liquid metal mist flow impinged upon a high temperature wall            S. TODA, M. KUROKAWA (Tohoku University, Japan)            435. Magnetic-field induced heat-transfer enhancement in liquid metal flows            S. SUKORIANSKY, H. BRANOVER, D. KLAIMAN (Center for MHD studies, Israel),            E. GREENSPAN (Atomic Energy Commission, Israel)            436. Heat transfer and pressure drop of lithium flow under longitudinal strong magnetic field            K. MIYAZAKI, K. YOKOMIZO, M. NAKANO, T. HORIBA, S. INOUE, N. YAMAOKA (Osaka University, Japan)            437. MHD pressure drop of NaK flow in a coaxial double circular duct and a plane-insulated duct under transverse magnetic fields            K. MIYAZAKI, Y. GONNO, M. NAKANO, K. KONISHI, S. INOUE, N. YAMAOKA (Osaka University, Japan)         </p>		
<div data-bbox="261 1227 453 1272" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Sessionの感想</div> <p data-bbox="245 1294 1442 1361">核融合炉への応用を対象とした発表が多く、FBRでは電磁流体の応用がまだ不十分かもしれないとの印象をもった。</p>		

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	TS-4	432	Liquid metals in MHD power systems. A review of concepts and experiments	H. BRANOVER (Ben-Gurion University, Israel)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 液体金属MHD発電に関するReview paper</li> <li>2. MHD発電の原理と, システム概要</li> <li>3. 最も有望と考えられるOMACONシステムの概要</li> <li>4. 代表的なMHD発電システムのプラント効率 (700℃以上で約40%)</li> <li>5. ETGAR-5とETGAR-7の概要</li> <li>6. 全体として, 既公表論文の要約を発表</li> </ol> </td> </tr> </table>					概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 液体金属MHD発電に関するReview paper</li> <li>2. MHD発電の原理と, システム概要</li> <li>3. 最も有望と考えられるOMACONシステムの概要</li> <li>4. 代表的なMHD発電システムのプラント効率 (700℃以上で約40%)</li> <li>5. ETGAR-5とETGAR-7の概要</li> <li>6. 全体として, 既公表論文の要約を発表</li> </ol>
概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 液体金属MHD発電に関するReview paper</li> <li>2. MHD発電の原理と, システム概要</li> <li>3. 最も有望と考えられるOMACONシステムの概要</li> <li>4. 代表的なMHD発電システムのプラント効率 (700℃以上で約40%)</li> <li>5. ETGAR-5とETGAR-7の概要</li> <li>6. 全体として, 既公表論文の要約を発表</li> </ol>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. OMACONでリフトポンプ部分の流動様式は, 気泡流に限定されないか? A. 限定されないが, ボイド率は50%が上限</li> <li>2. ガスで加速して, 流体だけ流せるか? A. OMACONのように, 一度, potential energyに変換すれば流せる。</li> <li>3. DCファラデー発電機の電極は一対か。 A. yes</li> <li>4. プラント効率で25%から40%にばらつく原因は何か A. 温度差による。</li> </ol> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. OMACONでリフトポンプ部分の流動様式は, 気泡流に限定されないか? A. 限定されないが, ボイド率は50%が上限</li> <li>2. ガスで加速して, 流体だけ流せるか? A. OMACONのように, 一度, potential energyに変換すれば流せる。</li> <li>3. DCファラデー発電機の電極は一対か。 A. yes</li> <li>4. プラント効率で25%から40%にばらつく原因は何か A. 温度差による。</li> </ol>
主要 Q/A	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. OMACONでリフトポンプ部分の流動様式は, 気泡流に限定されないか? A. 限定されないが, ボイド率は50%が上限</li> <li>2. ガスで加速して, 流体だけ流せるか? A. OMACONのように, 一度, potential energyに変換すれば流せる。</li> <li>3. DCファラデー発電機の電極は一対か。 A. yes</li> <li>4. プラント効率で25%から40%にばらつく原因は何か A. 温度差による。</li> </ol>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	TS-4	433	Theoretical and experimental studies of annular and counter-current magnetohydrodynamic flows	A. FALLA (CEN/SCK, Belgium)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <p>1. 核融合炉ブランケットを対象にした電磁流体流れの数値解析と実験に関する研究</p> <p>2. 流れに対して直交する磁界下の完全に発達した等温の液体金属流れを数値解析。</p> <p>3. 環状流及び同軸二重円管の対向流について数値解析を得た。</p> <p>4. 500℃のリチウムを使った環状流のMALICEループでの実験と比較し、圧損に関して実験と解析が一致した。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>1. 核融合炉ブランケットを対象にした電磁流体流れの数値解析と実験に関する研究</p> <p>2. 流れに対して直交する磁界下の完全に発達した等温の液体金属流れを数値解析。</p> <p>3. 環状流及び同軸二重円管の対向流について数値解析を得た。</p> <p>4. 500℃のリチウムを使った環状流のMALICEループでの実験と比較し、圧損に関して実験と解析が一致した。</p>
概 要	<p>1. 核融合炉ブランケットを対象にした電磁流体流れの数値解析と実験に関する研究</p> <p>2. 流れに対して直交する磁界下の完全に発達した等温の液体金属流れを数値解析。</p> <p>3. 環状流及び同軸二重円管の対向流について数値解析を得た。</p> <p>4. 500℃のリチウムを使った環状流のMALICEループでの実験と比較し、圧損に関して実験と解析が一致した。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <p>主要なQ/Aなし</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>主要なQ/Aなし</p>
主要 Q/A	<p>主要なQ/Aなし</p>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	TS-4	434	High heat flux cooling by liquid metal mist flow impinged upon a high temperature wall	S. TODA (Tohoku University, Japan)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 核融合炉機器の液体金属ミスト冷却に関するNa, アルゴンを用いた基礎実験</li> <li>2. Na温度, 473K, 大気圧下で実験を行った。</li> <li>3. 強制対流領域での熱伝達は, 流体金属の高い熱伝導率のため, 高温壁面上のNaの質量流速のみに依存した。</li> <li>4. Naの飽和温度以上の領域では, Na液滴の直接蒸発により, 熱伝達は大きく改善され, 約3 MW/m<sup>2</sup>まで熱流束は増加した。</li> </ol> </td> </tr> </table>					概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 核融合炉機器の液体金属ミスト冷却に関するNa, アルゴンを用いた基礎実験</li> <li>2. Na温度, 473K, 大気圧下で実験を行った。</li> <li>3. 強制対流領域での熱伝達は, 流体金属の高い熱伝導率のため, 高温壁面上のNaの質量流速のみに依存した。</li> <li>4. Naの飽和温度以上の領域では, Na液滴の直接蒸発により, 熱伝達は大きく改善され, 約3 MW/m<sup>2</sup>まで熱流束は増加した。</li> </ol>
概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 核融合炉機器の液体金属ミスト冷却に関するNa, アルゴンを用いた基礎実験</li> <li>2. Na温度, 473K, 大気圧下で実験を行った。</li> <li>3. 強制対流領域での熱伝達は, 流体金属の高い熱伝導率のため, 高温壁面上のNaの質量流速のみに依存した。</li> <li>4. Naの飽和温度以上の領域では, Na液滴の直接蒸発により, 熱伝達は大きく改善され, 約3 MW/m<sup>2</sup>まで熱流束は増加した。</li> </ol>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td> <p>主要なQ/Aなし</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>主要なQ/Aなし</p>
主要 Q/A	<p>主要なQ/Aなし</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td> </td> </tr> </table>					備 考	
備 考						



## L I M E T ' 8 8

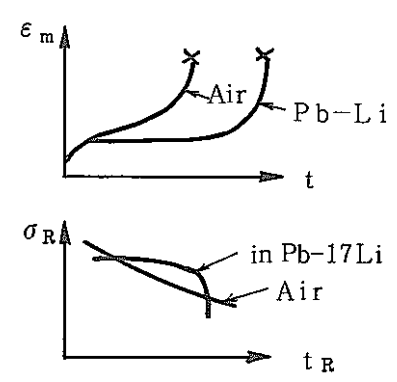
日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	TS-4	435	Magnetic-field induced heat-transfer enhancement in liquid metal flows	H. BRANOVER (Center for MHD studies, Israel)		
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <p>1. 直交磁界下の流体金属流れでは、乱れが磁気力により抑制され層流化するため熱伝達係数が低下すると考えられていた。</p> <p>2. しかし、最近、磁場に垂直な面内で、乱流性がむしろ磁場により強まるという事実が判ってきた。</p> <p>3. この非等方的な乱流性は、熱伝達係数を高めるのに利用できるため、核融合の冷却へ、液体金属を応用する可能性が出てきた。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>1. 直交磁界下の流体金属流れでは、乱れが磁気力により抑制され層流化するため熱伝達係数が低下すると考えられていた。</p> <p>2. しかし、最近、磁場に垂直な面内で、乱流性がむしろ磁場により強まるという事実が判ってきた。</p> <p>3. この非等方的な乱流性は、熱伝達係数を高めるのに利用できるため、核融合の冷却へ、液体金属を応用する可能性が出てきた。</p>
概 要	<p>1. 直交磁界下の流体金属流れでは、乱れが磁気力により抑制され層流化するため熱伝達係数が低下すると考えられていた。</p> <p>2. しかし、最近、磁場に垂直な面内で、乱流性がむしろ磁場により強まるという事実が判ってきた。</p> <p>3. この非等方的な乱流性は、熱伝達係数を高めるのに利用できるため、核融合の冷却へ、液体金属を応用する可能性が出てきた。</p>					
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td> <p>436, 437に記載</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>436, 437に記載</p>
主要 Q/A	<p>436, 437に記載</p>					
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	TS-4	436	Heat transfer and pressure drop of lithium flow under longitudinal strong magnetic field	K. MIYAZAKI (Osaka University, Japan)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 核融合炉ブランケットのリチウム冷却に関する伝熱流動基礎実験</li> <li>2. 実験体系：内径15.8mmφのSUS管に，外径7.6mmφのヒーターピンを入れた環状流路，軸長～30cm，B～max5T，Li流量 40ℓ/min，Li温度 350～450℃，ヒーターピン表面温度はTCで検出</li> <li>3. 熱伝達率は，磁束密度B = 0の場合，Dwyersの相関式と一致</li> <li>4. Bの印加とともに，予想に反して熱伝達率は自然対流，強制対流下，いずれの場合も単調に減少した。</li> <li>5. 0.25m/sec程度の低流速では熱伝達率はBとともに増加。</li> <li>6. B = 2～3 Tで，最大5℃の温度変動を観察したが，この原因は不明。</li> <li>7. 出入口の漏洩磁界領域で <math>\Delta p \propto U^n B^2</math> n=1.28 at B=5T, n=1.73 at B=0T</li> </ol> </td> </tr> </table>					概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 核融合炉ブランケットのリチウム冷却に関する伝熱流動基礎実験</li> <li>2. 実験体系：内径15.8mmφのSUS管に，外径7.6mmφのヒーターピンを入れた環状流路，軸長～30cm，B～max5T，Li流量 40ℓ/min，Li温度 350～450℃，ヒーターピン表面温度はTCで検出</li> <li>3. 熱伝達率は，磁束密度B = 0の場合，Dwyersの相関式と一致</li> <li>4. Bの印加とともに，予想に反して熱伝達率は自然対流，強制対流下，いずれの場合も単調に減少した。</li> <li>5. 0.25m/sec程度の低流速では熱伝達率はBとともに増加。</li> <li>6. B = 2～3 Tで，最大5℃の温度変動を観察したが，この原因は不明。</li> <li>7. 出入口の漏洩磁界領域で <math>\Delta p \propto U^n B^2</math> n=1.28 at B=5T, n=1.73 at B=0T</li> </ol>
概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 核融合炉ブランケットのリチウム冷却に関する伝熱流動基礎実験</li> <li>2. 実験体系：内径15.8mmφのSUS管に，外径7.6mmφのヒーターピンを入れた環状流路，軸長～30cm，B～max5T，Li流量 40ℓ/min，Li温度 350～450℃，ヒーターピン表面温度はTCで検出</li> <li>3. 熱伝達率は，磁束密度B = 0の場合，Dwyersの相関式と一致</li> <li>4. Bの印加とともに，予想に反して熱伝達率は自然対流，強制対流下，いずれの場合も単調に減少した。</li> <li>5. 0.25m/sec程度の低流速では熱伝達率はBとともに増加。</li> <li>6. B = 2～3 Tで，最大5℃の温度変動を観察したが，この原因は不明。</li> <li>7. 出入口の漏洩磁界領域で <math>\Delta p \propto U^n B^2</math> n=1.28 at B=5T, n=1.73 at B=0T</li> </ol>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="padding: 5px;"> <p>H. Bronoverに対して prof. Miyazakiの実験結果と435の内容は矛盾しないか？</p> <p>A. 高流速で熱伝達が上がるためには，もっと強い磁場が必要だと思う。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>H. Bronoverに対して prof. Miyazakiの実験結果と435の内容は矛盾しないか？</p> <p>A. 高流速で熱伝達が上がるためには，もっと強い磁場が必要だと思う。</p>
主要 Q/A	<p>H. Bronoverに対して prof. Miyazakiの実験結果と435の内容は矛盾しないか？</p> <p>A. 高流速で熱伝達が上がるためには，もっと強い磁場が必要だと思う。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	TS-4	437	MHD pressure drop of NaK flow in a coaxial double circular duct and a plane-insulated duct under transverse magnetic fields	K. MIYAZAKI (Osaka University, Japan)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 核融合炉への応用を目的とした電磁圧損 (MHD press drop) に関するNaKを使った基礎実験</li> <li>2. 同軸2重円管の体系で、内管内のNaKを流動させ (内管と外管の間、環状部分のNaKは、静止) た時の電磁圧損は、通常の円管の電磁圧損の3.6倍大きくなった。</li> <li>3. 一方、環状部分のNaKを固化させると電磁圧損は1/3.9に減少した。(2, 3の実験体系, 内管外径25.4mmφ, 外管外径38.1mm, U=0.05~1.0m/s, B=0~1.5T)</li> <li>4. 円管 (25.4mmφ) 内にFRP製の絶縁板を挿入して、電磁圧損を測定すると、絶縁板なしの場合の約1/2となった。</li> </ol> </td> </tr> </table>					概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 核融合炉への応用を目的とした電磁圧損 (MHD press drop) に関するNaKを使った基礎実験</li> <li>2. 同軸2重円管の体系で、内管内のNaKを流動させ (内管と外管の間、環状部分のNaKは、静止) た時の電磁圧損は、通常の円管の電磁圧損の3.6倍大きくなった。</li> <li>3. 一方、環状部分のNaKを固化させると電磁圧損は1/3.9に減少した。(2, 3の実験体系, 内管外径25.4mmφ, 外管外径38.1mm, U=0.05~1.0m/s, B=0~1.5T)</li> <li>4. 円管 (25.4mmφ) 内にFRP製の絶縁板を挿入して、電磁圧損を測定すると、絶縁板なしの場合の約1/2となった。</li> </ol>
概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 核融合炉への応用を目的とした電磁圧損 (MHD press drop) に関するNaKを使った基礎実験</li> <li>2. 同軸2重円管の体系で、内管内のNaKを流動させ (内管と外管の間、環状部分のNaKは、静止) た時の電磁圧損は、通常の円管の電磁圧損の3.6倍大きくなった。</li> <li>3. 一方、環状部分のNaKを固化させると電磁圧損は1/3.9に減少した。(2, 3の実験体系, 内管外径25.4mmφ, 外管外径38.1mm, U=0.05~1.0m/s, B=0~1.5T)</li> <li>4. 円管 (25.4mmφ) 内にFRP製の絶縁板を挿入して、電磁圧損を測定すると、絶縁板なしの場合の約1/2となった。</li> </ol>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

日付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	TS-5	511	The Creep-Rupture behaviour of the martensitic steel X18CrMoVNb121 (no.1.4914) in liquid Pb-17Li at 550 and 600 °C	H. U. Borgstedt (KfK)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; padding: 5px;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>NET (核融合?) 材であるX18CrMoVNb12のPb-17Li中でのクリープ破断試験の結果。(FBRとは直接関係なし)</p> <p>#510のSUS304のCreep Ruptureと違うのは、</p> <p>(1) クリープの定常クリープ速度自体が異なる。</p> <p>(2) 1000hr 550°Cあたりで急激にrupture強度が下がる? → Fusion Reactor Blanket Designには注意を要する。</p> <p>(3) フェライト鋼ではマトリックス自体が影響を受けている?</p> <p>(4) 実際の使用条件での影響は小さいのではないかと考えている。</p> </td> </tr> </table> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  </div>					概 要	<p>NET (核融合?) 材であるX18CrMoVNb12のPb-17Li中でのクリープ破断試験の結果。(FBRとは直接関係なし)</p> <p>#510のSUS304のCreep Ruptureと違うのは、</p> <p>(1) クリープの定常クリープ速度自体が異なる。</p> <p>(2) 1000hr 550°Cあたりで急激にrupture強度が下がる? → Fusion Reactor Blanket Designには注意を要する。</p> <p>(3) フェライト鋼ではマトリックス自体が影響を受けている?</p> <p>(4) 実際の使用条件での影響は小さいのではないかと考えている。</p>
概 要	<p>NET (核融合?) 材であるX18CrMoVNb12のPb-17Li中でのクリープ破断試験の結果。(FBRとは直接関係なし)</p> <p>#510のSUS304のCreep Ruptureと違うのは、</p> <p>(1) クリープの定常クリープ速度自体が異なる。</p> <p>(2) 1000hr 550°Cあたりで急激にrupture強度が下がる? → Fusion Reactor Blanket Designには注意を要する。</p> <p>(3) フェライト鋼ではマトリックス自体が影響を受けている?</p> <p>(4) 実際の使用条件での影響は小さいのではないかと考えている。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; padding: 5px;">主要 Q/A</td> <td style="padding: 5px;"> <p>Q 実機条件に近い条件でのテストは実施しているか。</p> <p>A 必要だと考えているが未実施である。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 実機条件に近い条件でのテストは実施しているか。</p> <p>A 必要だと考えているが未実施である。</p>
主要 Q/A	<p>Q 実機条件に近い条件でのテストは実施しているか。</p> <p>A 必要だと考えているが未実施である。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; padding: 5px;">備 考</td> <td style="padding: 5px;"> <p>本件に関するものはTS-14で主に議論</p> </td> </tr> </table>					備 考	<p>本件に関するものはTS-14で主に議論</p>
備 考	<p>本件に関するものはTS-14で主に議論</p>					

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	TS-5	512	Low-cycle fatigue properties of SUS304 stainless steel in elevated temperature fluid sodium	S. Kano (PNC, Japan)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>PNCにおけるSUS304鋼のNa中LCFテストの結果の報告。</p> <p>(1) LCFはNa中の方が寿命やや長い。(500℃～600℃)</p> <p>(2) Cyclic hardeningの状況が異なる。(析出などの違い) → secondary hardlning</p> <p>(3) 破面観察ではNa中では粒界のわれあり？</p> <p>(4) き裂の個数はNa中が少ない。</p> <p>(5) ストライエーションは差がない。</p> <p>(6) 長寿命側ほどNa中の方が寿命が多い。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>PNCにおけるSUS304鋼のNa中LCFテストの結果の報告。</p> <p>(1) LCFはNa中の方が寿命やや長い。(500℃～600℃)</p> <p>(2) Cyclic hardeningの状況が異なる。(析出などの違い) → secondary hardlning</p> <p>(3) 破面観察ではNa中では粒界のわれあり？</p> <p>(4) き裂の個数はNa中が少ない。</p> <p>(5) ストライエーションは差がない。</p> <p>(6) 長寿命側ほどNa中の方が寿命が多い。</p>
概 要	<p>PNCにおけるSUS304鋼のNa中LCFテストの結果の報告。</p> <p>(1) LCFはNa中の方が寿命やや長い。(500℃～600℃)</p> <p>(2) Cyclic hardeningの状況が異なる。(析出などの違い) → secondary hardlning</p> <p>(3) 破面観察ではNa中では粒界のわれあり？</p> <p>(4) き裂の個数はNa中が少ない。</p> <p>(5) ストライエーションは差がない。</p> <p>(6) 長寿命側ほどNa中の方が寿命が多い。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="padding: 5px;"> <p>Q Na中にpre-exposedしたデータはあるか。</p> <p>A 取得している。</p> <p>Q ループの状況の差(Carbon濃度)は検討しているか。</p> <p>A Carbon sourceなどを入れて実施中である。クリープ疲労も実施中。</p> <p>Q crack initiationの時間はわかるか。</p> <p>A 今は把握できていない。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q Na中にpre-exposedしたデータはあるか。</p> <p>A 取得している。</p> <p>Q ループの状況の差(Carbon濃度)は検討しているか。</p> <p>A Carbon sourceなどを入れて実施中である。クリープ疲労も実施中。</p> <p>Q crack initiationの時間はわかるか。</p> <p>A 今は把握できていない。</p>
主要 Q/A	<p>Q Na中にpre-exposedしたデータはあるか。</p> <p>A 取得している。</p> <p>Q ループの状況の差(Carbon濃度)は検討しているか。</p> <p>A Carbon sourceなどを入れて実施中である。クリープ疲労も実施中。</p> <p>Q crack initiationの時間はわかるか。</p> <p>A 今は把握できていない。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	TS-5	513	The creep rupture behaviour of fast reactor steels, welds and transition joints in flowing sodium ; a review of CEBG results	Dr. CAP. Horton (CEGB, UK)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <p>CEGBでNaループを用いて種々の材料のクリープ破断を調べた。</p> <p>(1) CrCr鋼 Coarse Grain Sizeのものがやや低下している。ほとんど差異はない。伸びはNa中の方が大きい。クラックの数はNa中が少ない。</p> <p>(2) 316鋼の場合は溶接部でやや下がる。(−20%以下)</p> <p>(3) 304でも3期クリープの差による低下あり。304の方が316より影響を受けやすい。304の方が316よりCrCb (クロムカーバイド) の析出が大。</p> <p>(4) Carbide desolutionの状況の差 Sodium中のCarbon</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>CEGBでNaループを用いて種々の材料のクリープ破断を調べた。</p> <p>(1) CrCr鋼 Coarse Grain Sizeのものがやや低下している。ほとんど差異はない。伸びはNa中の方が大きい。クラックの数はNa中が少ない。</p> <p>(2) 316鋼の場合は溶接部でやや下がる。(−20%以下)</p> <p>(3) 304でも3期クリープの差による低下あり。304の方が316より影響を受けやすい。304の方が316よりCrCb (クロムカーバイド) の析出が大。</p> <p>(4) Carbide desolutionの状況の差 Sodium中のCarbon</p>
概 要	<p>CEGBでNaループを用いて種々の材料のクリープ破断を調べた。</p> <p>(1) CrCr鋼 Coarse Grain Sizeのものがやや低下している。ほとんど差異はない。伸びはNa中の方が大きい。クラックの数はNa中が少ない。</p> <p>(2) 316鋼の場合は溶接部でやや下がる。(−20%以下)</p> <p>(3) 304でも3期クリープの差による低下あり。304の方が316より影響を受けやすい。304の方が316よりCrCb (クロムカーバイド) の析出が大。</p> <p>(4) Carbide desolutionの状況の差 Sodium中のCarbon</p>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <p>Q (鈴木) コールドトラップ温度の設定は180℃であるか。</p> <p>A Oxygen content 6ppmとなるようにしている。</p> <p>Q (加納) 溶接法は何か。</p> <p>A TIGだがManualである。</p> <p>Q クラックインシエーションの差異はCTとクリープ試験片であるか？</p> <p>A CTとクリープ試験片のCrack growthは違うと考えられる。 (FRG) Fracture Mechanismのcrackingはあまりかわらないのではないか。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q (鈴木) コールドトラップ温度の設定は180℃であるか。</p> <p>A Oxygen content 6ppmとなるようにしている。</p> <p>Q (加納) 溶接法は何か。</p> <p>A TIGだがManualである。</p> <p>Q クラックインシエーションの差異はCTとクリープ試験片であるか？</p> <p>A CTとクリープ試験片のCrack growthは違うと考えられる。 (FRG) Fracture Mechanismのcrackingはあまりかわらないのではないか。</p>
主要 Q/A	<p>Q (鈴木) コールドトラップ温度の設定は180℃であるか。</p> <p>A Oxygen content 6ppmとなるようにしている。</p> <p>Q (加納) 溶接法は何か。</p> <p>A TIGだがManualである。</p> <p>Q クラックインシエーションの差異はCTとクリープ試験片であるか？</p> <p>A CTとクリープ試験片のCrack growthは違うと考えられる。 (FRG) Fracture Mechanismのcrackingはあまりかわらないのではないか。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	TS-5	514	Influence of sodium environment on tensile behaviour of AISI type 316 stainless steel in solution annealed, cold rolled and as-welded conditions	IGCAR, India		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <p>316 20% Cold-work材のNaループ中での短時間強度試験。 10500hrナトリウム中に643, 683, 723Kで入れた場合の短時間強度を比較している。TIG溶接部についても実施。</p> <p>(1) <math>\sigma_y</math>, <math>\sigma_u</math> は20%程度向上するが、延性は低下。 (2) 溶接部については、<math>\sigma_y</math> は向上するが、<math>\sigma_u</math> はおおきな変化は見られない。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>316 20% Cold-work材のNaループ中での短時間強度試験。 10500hrナトリウム中に643, 683, 723Kで入れた場合の短時間強度を比較している。TIG溶接部についても実施。</p> <p>(1) <math>\sigma_y</math>, <math>\sigma_u</math> は20%程度向上するが、延性は低下。 (2) 溶接部については、<math>\sigma_y</math> は向上するが、<math>\sigma_u</math> はおおきな変化は見られない。</p>
概 要	<p>316 20% Cold-work材のNaループ中での短時間強度試験。 10500hrナトリウム中に643, 683, 723Kで入れた場合の短時間強度を比較している。TIG溶接部についても実施。</p> <p>(1) <math>\sigma_y</math>, <math>\sigma_u</math> は20%程度向上するが、延性は低下。 (2) 溶接部については、<math>\sigma_y</math> は向上するが、<math>\sigma_u</math> はおおきな変化は見られない。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <p>Q Creep Behaviorについては研究をしているか。 A まだ実施していない。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q Creep Behaviorについては研究をしているか。 A まだ実施していない。</p>
主要 Q/A	<p>Q Creep Behaviorについては研究をしているか。 A まだ実施していない。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td> <p>Sodiumの効果かThermal Agingかが不明。</p> </td> </tr> </table>					備 考	<p>Sodiumの効果かThermal Agingかが不明。</p>
備 考	<p>Sodiumの効果かThermal Agingかが不明。</p>					

## L I M E T ' 8 8

日 付	Session & No.	Chair Man
	TS-6 ; Cleaning, decontamination & waste disposal-1 : Basic methods	Dr COLBURN (PNL, USA) Mr A. LAFON (CEA, France)
論文リスト	<p>302. Techniques de nettoyage de matériels souillés de sodium D. CARAMELLE, J. F. DOZOL, Y. KERVEGANT, J. OLLIVIER, P. POMIE, P. VERDIER (CEA, France)</p> <p>303. Experiences de nettoyage à l'ethylcarbitol de réservoirs et de circuits en sodium R. ALLEGRE, J. OLLIVIER, J. C. MALET, G. MAGAUD (CEA, France), N. HANEBECK, R. TUSCHE, W. EBSEN (Interatom, FRG)</p> <p>315. Butylcellosolve recovery activities results R. CAPONETTI, F. PETRAZZUOLO (ENEA, Italy)</p> <p>304. Screening tests of chemical reagents for decontaminating LMFBR components I. H. NEWSON, A. N. MOUL, R. DAWSON (UKAEA, UK)</p> <p>305. The decontamination of primary components of Phénix and KNK-II K. H. MENGES, K. CH. STADE (KBG, FRG), P. MICHAÏLLE, J. C. MORONI (CEA, France)</p> <p>306. Basic research on decontamination processes I. LAMBERT, A. LE DUIGOU, M. POUPARD, P. MICHAÏLLE (CEA, France), A. DE SANTIS, C. GRASSO (ENEA, Italy)</p>	
Sessionの感想	<p>FBR機器のNa洗浄と除染に関する報告が6件。          仏はモノエタノールエチレングリコール、伊はゴチルセルソルゴを提案しており両者とも高分子アルコールを検討している。          除染については有機・無機両者の溶剤が検討されているが、高温Na中に入った材料内に拡散する<sup>54</sup>Mnが問題である。          欧州各国の協力体制で実施されている。</p>	



## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	TS-6	302	Techniques de nettoyage de matériels souillés de sodium	Caramelle (CEA, 仏)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <p>1) FBR機器のNa洗浄技術に関する検討</p> <p>2) 水を使った場合 Naと水の反応時に生成する水素の爆発を制御するために105℃の蒸気と炭酸ガスを使用。 Rapsodieでは低温, Phenix等では60℃程度で洗浄</p> <p>3) モノエタノールエチレングリコールの場合 溶液として使用するため取扱いが容易。 反応速度を高めるために昇温するとか, すきま等のNaを洗浄するために循環させる。</p> <p>4) 両者とも良好な結果を得た。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>1) FBR機器のNa洗浄技術に関する検討</p> <p>2) 水を使った場合 Naと水の反応時に生成する水素の爆発を制御するために105℃の蒸気と炭酸ガスを使用。 Rapsodieでは低温, Phenix等では60℃程度で洗浄</p> <p>3) モノエタノールエチレングリコールの場合 溶液として使用するため取扱いが容易。 反応速度を高めるために昇温するとか, すきま等のNaを洗浄するために循環させる。</p> <p>4) 両者とも良好な結果を得た。</p>
概 要	<p>1) FBR機器のNa洗浄技術に関する検討</p> <p>2) 水を使った場合 Naと水の反応時に生成する水素の爆発を制御するために105℃の蒸気と炭酸ガスを使用。 Rapsodieでは低温, Phenix等では60℃程度で洗浄</p> <p>3) モノエタノールエチレングリコールの場合 溶液として使用するため取扱いが容易。 反応速度を高めるために昇温するとか, すきま等のNaを洗浄するために循環させる。</p> <p>4) 両者とも良好な結果を得た。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	TS-6	303	Experiences de nettoyage à l'ethylcarbitol de réservoirs et de circuits en sodium	J. Ollivier (CEA, 仏)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <p>1) モノエタノールエチレングリコールを用いたNa機器の洗浄実績について</p> <p>2) 洗浄方法は窒素などの不活性ガス中でモノエタノールエチレングリコールを充填又は浸漬する。排気ガス中の水素・酸素濃度をモニタしながら200℃以上に昇温する。デッドスペースのNaを除去するためには溶液を循環させる。その後95℃の水でリンスする。</p> <p>3) Rapsodieの一次系機器, Cadaracheの試験装置, ESMERALDA及びInteratomの腐食試験ループなどで良好にNaを除去できた。</p> <p>4) この方法ではせまいギャップ内のNaが除去できないこともある。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>1) モノエタノールエチレングリコールを用いたNa機器の洗浄実績について</p> <p>2) 洗浄方法は窒素などの不活性ガス中でモノエタノールエチレングリコールを充填又は浸漬する。排気ガス中の水素・酸素濃度をモニタしながら200℃以上に昇温する。デッドスペースのNaを除去するためには溶液を循環させる。その後95℃の水でリンスする。</p> <p>3) Rapsodieの一次系機器, Cadaracheの試験装置, ESMERALDA及びInteratomの腐食試験ループなどで良好にNaを除去できた。</p> <p>4) この方法ではせまいギャップ内のNaが除去できないこともある。</p>
概 要	<p>1) モノエタノールエチレングリコールを用いたNa機器の洗浄実績について</p> <p>2) 洗浄方法は窒素などの不活性ガス中でモノエタノールエチレングリコールを充填又は浸漬する。排気ガス中の水素・酸素濃度をモニタしながら200℃以上に昇温する。デッドスペースのNaを除去するためには溶液を循環させる。その後95℃の水でリンスする。</p> <p>3) Rapsodieの一次系機器, Cadaracheの試験装置, ESMERALDA及びInteratomの腐食試験ループなどで良好にNaを除去できた。</p> <p>4) この方法ではせまいギャップ内のNaが除去できないこともある。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By					
10/18	TS-6	315	Butylcellosolve recovery activities results	R. Caponetti (ENEA, 伊)					
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td colspan="4"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ブチルセルソルゴによる洗浄の検討を行っている。 (<math>\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}</math>)</li> <li>2. 本報告では、Na洗浄に使用したブチルセルソルブの再生法について比較検討を行う。</li> <li>3. 実験室規模で実施した真空蒸留法の結果は、高効率であった。しかし高コストであり、安全性におとる。</li> <li>4. 炭酸ガスのバブリングにより、<math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math>を析出させる方法は安価であるが残留Na量が多い。</li> <li>5. イオン交換法について実験室規模とパイロットプラント試験を実施した。高効率であることが確認できた。</li> </ol> </td> </tr> </table>					概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ブチルセルソルゴによる洗浄の検討を行っている。 (<math>\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}</math>)</li> <li>2. 本報告では、Na洗浄に使用したブチルセルソルブの再生法について比較検討を行う。</li> <li>3. 実験室規模で実施した真空蒸留法の結果は、高効率であった。しかし高コストであり、安全性におとる。</li> <li>4. 炭酸ガスのバブリングにより、<math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math>を析出させる方法は安価であるが残留Na量が多い。</li> <li>5. イオン交換法について実験室規模とパイロットプラント試験を実施した。高効率であることが確認できた。</li> </ol>			
概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ブチルセルソルゴによる洗浄の検討を行っている。 (<math>\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}</math>)</li> <li>2. 本報告では、Na洗浄に使用したブチルセルソルブの再生法について比較検討を行う。</li> <li>3. 実験室規模で実施した真空蒸留法の結果は、高効率であった。しかし高コストであり、安全性におとる。</li> <li>4. 炭酸ガスのバブリングにより、<math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math>を析出させる方法は安価であるが残留Na量が多い。</li> <li>5. イオン交換法について実験室規模とパイロットプラント試験を実施した。高効率であることが確認できた。</li> </ol>								
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					主要 Q/A				
主要 Q/A									
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					備 考				
備 考									

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	TS-6	304	Screening tests of chemical reagents for decontaminating LMFBR components	I. H. Newson (Harwell研, 英)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. LMFBR機器を除染するための化学除染剤の検討を行った。</li> <li>2. 使用した材料は実験用ループに2200時間浸漬した316と304S. S.である。</li> <li>3. 候補剤として用いた有機系の酸は有望である。</li> <li>4. 3.2%の硫酸, 41%リン酸の混合溶液が有機酸より金属の溶出に効果的であった。</li> <li>5. 供試材のNa中での温度が影響する。 高温Na中にあった材料は金属の溶出が大であるが除染効率は低い。 低温Na中にあった材料では逆の傾向を示した。</li> <li>6. <sup>65</sup>Zn, <sup>60</sup>Coに比べて, <sup>54</sup>Mnは浸漬温度によらず除染効率は低い。</li> </ol> </td> </tr> </table>					概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. LMFBR機器を除染するための化学除染剤の検討を行った。</li> <li>2. 使用した材料は実験用ループに2200時間浸漬した316と304S. S.である。</li> <li>3. 候補剤として用いた有機系の酸は有望である。</li> <li>4. 3.2%の硫酸, 41%リン酸の混合溶液が有機酸より金属の溶出に効果的であった。</li> <li>5. 供試材のNa中での温度が影響する。 高温Na中にあった材料は金属の溶出が大であるが除染効率は低い。 低温Na中にあった材料では逆の傾向を示した。</li> <li>6. <sup>65</sup>Zn, <sup>60</sup>Coに比べて, <sup>54</sup>Mnは浸漬温度によらず除染効率は低い。</li> </ol>
概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. LMFBR機器を除染するための化学除染剤の検討を行った。</li> <li>2. 使用した材料は実験用ループに2200時間浸漬した316と304S. S.である。</li> <li>3. 候補剤として用いた有機系の酸は有望である。</li> <li>4. 3.2%の硫酸, 41%リン酸の混合溶液が有機酸より金属の溶出に効果的であった。</li> <li>5. 供試材のNa中での温度が影響する。 高温Na中にあった材料は金属の溶出が大であるが除染効率は低い。 低温Na中にあった材料では逆の傾向を示した。</li> <li>6. <sup>65</sup>Zn, <sup>60</sup>Coに比べて, <sup>54</sup>Mnは浸漬温度によらず除染効率は低い。</li> </ol>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	TS-6	305	The decontamination of primary components of Phenix and KNK-II	P. Michaille (CEA Cadarache, 仏)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. PhenixとKNK-IIの一次系機器 (IHX・ポンプ) の除染について</li> <li>2. PhenixのIHX 6基は1976~77, IHX" F"は1980, "C"を1984のように除染した。手順は60℃のアルカリ性水中に3時間浸漬し, その後30分間水スプレー, 硫酸・リン酸溶液 (60℃) 中に6時間浸漬, 30分間の水スプレーである。この操作を3回。</li> <li>3. 点検保守に放射線しゃへいがいらない程度の十分な除染効率であった。</li> <li>4. ただし長期運転後の高温部の材料中にMn-54などが拡散することが問題。</li> <li>5. Phenix用ポンプは5つの部分に分解した後に除染</li> <li>6. KNK-II用ポンプでは3種を材料で溶接により製作されているポンプシャフトを特にソフトに除染した。</li> <li>7. IHXでは炉容器からの引抜きから除染終了まで約190時間, ポンプでは500時間程度で作業できた。</li> </ol> </td> </tr> </table>					概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PhenixとKNK-IIの一次系機器 (IHX・ポンプ) の除染について</li> <li>2. PhenixのIHX 6基は1976~77, IHX" F"は1980, "C"を1984のように除染した。手順は60℃のアルカリ性水中に3時間浸漬し, その後30分間水スプレー, 硫酸・リン酸溶液 (60℃) 中に6時間浸漬, 30分間の水スプレーである。この操作を3回。</li> <li>3. 点検保守に放射線しゃへいがいらない程度の十分な除染効率であった。</li> <li>4. ただし長期運転後の高温部の材料中にMn-54などが拡散することが問題。</li> <li>5. Phenix用ポンプは5つの部分に分解した後に除染</li> <li>6. KNK-II用ポンプでは3種を材料で溶接により製作されているポンプシャフトを特にソフトに除染した。</li> <li>7. IHXでは炉容器からの引抜きから除染終了まで約190時間, ポンプでは500時間程度で作業できた。</li> </ol>
概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PhenixとKNK-IIの一次系機器 (IHX・ポンプ) の除染について</li> <li>2. PhenixのIHX 6基は1976~77, IHX" F"は1980, "C"を1984のように除染した。手順は60℃のアルカリ性水中に3時間浸漬し, その後30分間水スプレー, 硫酸・リン酸溶液 (60℃) 中に6時間浸漬, 30分間の水スプレーである。この操作を3回。</li> <li>3. 点検保守に放射線しゃへいがいらない程度の十分な除染効率であった。</li> <li>4. ただし長期運転後の高温部の材料中にMn-54などが拡散することが問題。</li> <li>5. Phenix用ポンプは5つの部分に分解した後に除染</li> <li>6. KNK-II用ポンプでは3種を材料で溶接により製作されているポンプシャフトを特にソフトに除染した。</li> <li>7. IHXでは炉容器からの引抜きから除染終了まで約190時間, ポンプでは500時間程度で作業できた。</li> </ol>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	TS-6	306	Basic research on decontamination processes	I. Lambert (ENEA, 伊)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. LMFBR機器の除染技術の検討を行った。</li> <li>2. 特に除染剤と材質に関して実験を実施</li> <li>3. 新しい除染剤 (SECA01) 他を使用</li> <li>4. Phenix IHXの316SS, 実験ループの304L, Phenix二次系ポンプのX20T3SSの3種を比較材とした。</li> <li>5. インヒビターとして<math>Na_2CrO_4</math>等を添加しながら用いた SECA01は均一な除染, IGCの防止という観点から良効な結果を得た。</li> <li>6. 材料によって除染速度は大きく異なるため, 機器の設計時点でNaを除去しやすくかつ分解を容易にし, 同質の材料を集めることを考慮すべきである。</li> </ol> </td> </tr> </table>					概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. LMFBR機器の除染技術の検討を行った。</li> <li>2. 特に除染剤と材質に関して実験を実施</li> <li>3. 新しい除染剤 (SECA01) 他を使用</li> <li>4. Phenix IHXの316SS, 実験ループの304L, Phenix二次系ポンプのX20T3SSの3種を比較材とした。</li> <li>5. インヒビターとして<math>Na_2CrO_4</math>等を添加しながら用いた SECA01は均一な除染, IGCの防止という観点から良効な結果を得た。</li> <li>6. 材料によって除染速度は大きく異なるため, 機器の設計時点でNaを除去しやすくかつ分解を容易にし, 同質の材料を集めることを考慮すべきである。</li> </ol>
概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. LMFBR機器の除染技術の検討を行った。</li> <li>2. 特に除染剤と材質に関して実験を実施</li> <li>3. 新しい除染剤 (SECA01) 他を使用</li> <li>4. Phenix IHXの316SS, 実験ループの304L, Phenix二次系ポンプのX20T3SSの3種を比較材とした。</li> <li>5. インヒビターとして<math>Na_2CrO_4</math>等を添加しながら用いた SECA01は均一な除染, IGCの防止という観点から良効な結果を得た。</li> <li>6. 材料によって除染速度は大きく異なるため, 機器の設計時点でNaを除去しやすくかつ分解を容易にし, 同質の材料を集めることを考慮すべきである。</li> </ol>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Session & No.	Chair Man
10/18	TS-7 ; Heat transfer & thermal hydraulics-3 : Components	Dr. Guthmann (Interatom, FRG) Mr. Olive (BdF, France)
論文リスト	<p>411. Comparisons between experimental results and numerical simulations, for the SONACO sodium natural convection experiments</p> <p>412. Progress of thermal flow testing by a multi-branch sodium test facility</p> <p>413. Thermal hydraulics of straight-tubed steam generators including the effects of plugged tubes</p> <p>415. Measurement of temperature distributions and temperature fluctuations in the subchannels of the sodium cooled four-rod bundle TEGENA</p> <p>416. The effect of internal wall thickness and heat generation on convective heat transfer with multi-flow in an annular circular pipe</p>	
Sessionの感想	<p>本セッションは、ナトリウム機器の熱流動に関するもので、参加者は30名弱であった。発表は、将来のナトリウム機器に関するものが中心で、将来を見通した研究も各国で盛んに行われているとの印象をうけた。セッションの参加者の関心も高く、特にそれぞれの機器の将来性、見通し等について活発な質疑がなされた。</p>	

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	TS-7	411	Comparisons between Experimental Results and Numerical Simulations, for the SONACO Sodium Natural Convection Experiments	G. Robinson (UKAEA, Dounreay)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <p>高速炉の燃料集合体における自然対流による冷却特性を明らかにするために、37本ピンの rod bundleを模擬した電気ヒータを用いたナトリウム実験 (SONACO) の結果を3D数値計算コード (ASTEC) の結果が紹介された。</p> <p>主要な結果としては、以下のとおり。</p> <p>(1) 実験で認められた不安定現象の機構やモードについてはまだ十分に明らかにされておらず、数値計算により予測することはできなかった。</p> <p>(2) しかしながら、ASTECコードで予測された局所平均温度は実験結果とよく一致していた。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>高速炉の燃料集合体における自然対流による冷却特性を明らかにするために、37本ピンの rod bundleを模擬した電気ヒータを用いたナトリウム実験 (SONACO) の結果を3D数値計算コード (ASTEC) の結果が紹介された。</p> <p>主要な結果としては、以下のとおり。</p> <p>(1) 実験で認められた不安定現象の機構やモードについてはまだ十分に明らかにされておらず、数値計算により予測することはできなかった。</p> <p>(2) しかしながら、ASTECコードで予測された局所平均温度は実験結果とよく一致していた。</p>
概 要	<p>高速炉の燃料集合体における自然対流による冷却特性を明らかにするために、37本ピンの rod bundleを模擬した電気ヒータを用いたナトリウム実験 (SONACO) の結果を3D数値計算コード (ASTEC) の結果が紹介された。</p> <p>主要な結果としては、以下のとおり。</p> <p>(1) 実験で認められた不安定現象の機構やモードについてはまだ十分に明らかにされておらず、数値計算により予測することはできなかった。</p> <p>(2) しかしながら、ASTECコードで予測された局所平均温度は実験結果とよく一致していた。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <p>Q 1 オシレーション (不安定) 現象が生じる理由は?</p> <p>A 1 よくわからない</p> <p>Q 2 ASTECコードとCOMMIXとの比較をしたことがあるか?</p> <p>A 2 COMMIXコードとの比較はやっていない。ASTECコードは有限要素法を用いており、形状の模擬性はCOMMIXコードよりよいと思う</p> <p>Q 3 K-ε modelのモデル化について?</p> <p>A 3 この場で詳細な説明はできない。session終了後説明したい</p> <p>Q 4 解析は定常状態に対してだが、非定常現象も扱えるのか?</p> <p>A 4 非定常現象は考慮されていない</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 1 オシレーション (不安定) 現象が生じる理由は?</p> <p>A 1 よくわからない</p> <p>Q 2 ASTECコードとCOMMIXとの比較をしたことがあるか?</p> <p>A 2 COMMIXコードとの比較はやっていない。ASTECコードは有限要素法を用いており、形状の模擬性はCOMMIXコードよりよいと思う</p> <p>Q 3 K-ε modelのモデル化について?</p> <p>A 3 この場で詳細な説明はできない。session終了後説明したい</p> <p>Q 4 解析は定常状態に対してだが、非定常現象も扱えるのか?</p> <p>A 4 非定常現象は考慮されていない</p>
主要 Q/A	<p>Q 1 オシレーション (不安定) 現象が生じる理由は?</p> <p>A 1 よくわからない</p> <p>Q 2 ASTECコードとCOMMIXとの比較をしたことがあるか?</p> <p>A 2 COMMIXコードとの比較はやっていない。ASTECコードは有限要素法を用いており、形状の模擬性はCOMMIXコードよりよいと思う</p> <p>Q 3 K-ε modelのモデル化について?</p> <p>A 3 この場で詳細な説明はできない。session終了後説明したい</p> <p>Q 4 解析は定常状態に対してだが、非定常現象も扱えるのか?</p> <p>A 4 非定常現象は考慮されていない</p>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						



L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	TS-7	412	Progress of Thermal Flow Testing by a Multi-branch Sodium Test Facility	Y. Iritani (M. H. I)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <p>三菱重工高砂研究所の多目的ナトリウムループを用いた実験の概要が紹介された。紹介されたナトリウム実験は以下のとおり</p> <p>(1) トップエントリー型LMFBRのU字型管路内の温度成層化実験数値計算コードCOMTACによる解析結果</p> <p>(2) 新概念SG (internal coiled tube付きheat pipe SG) に関するナトリウム実験</p> <p>(3) LMFBRのコンポーネントに対するセラミックスの応用</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>三菱重工高砂研究所の多目的ナトリウムループを用いた実験の概要が紹介された。紹介されたナトリウム実験は以下のとおり</p> <p>(1) トップエントリー型LMFBRのU字型管路内の温度成層化実験数値計算コードCOMTACによる解析結果</p> <p>(2) 新概念SG (internal coiled tube付きheat pipe SG) に関するナトリウム実験</p> <p>(3) LMFBRのコンポーネントに対するセラミックスの応用</p>
概 要	<p>三菱重工高砂研究所の多目的ナトリウムループを用いた実験の概要が紹介された。紹介されたナトリウム実験は以下のとおり</p> <p>(1) トップエントリー型LMFBRのU字型管路内の温度成層化実験数値計算コードCOMTACによる解析結果</p> <p>(2) 新概念SG (internal coiled tube付きheat pipe SG) に関するナトリウム実験</p> <p>(3) LMFBRのコンポーネントに対するセラミックスの応用</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td> <p>Q 1 ナトリウムループの全ナトリウム体積は？</p> <p>A 1 約20m<sup>3</sup></p> <p>Q 2 Sodium test facilityのtotal powerは？</p> <p>A 2 複数の実験を同時に実施するわけではないのでtotal powerは非常に小さく、約120kWである。</p> <p>Q 3 Heat pipe SGに水銀が用いられているが、安全性には問題ないか？</p> <p>A 3 ？</p> <p>Q 4 Heat pipe SGの水銀の量はどの位か？</p> <p>A 4 水銀の体積については正確な数字はよくわからないが、とにかく装置の中はほとんど全部水銀である。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 1 ナトリウムループの全ナトリウム体積は？</p> <p>A 1 約20m<sup>3</sup></p> <p>Q 2 Sodium test facilityのtotal powerは？</p> <p>A 2 複数の実験を同時に実施するわけではないのでtotal powerは非常に小さく、約120kWである。</p> <p>Q 3 Heat pipe SGに水銀が用いられているが、安全性には問題ないか？</p> <p>A 3 ？</p> <p>Q 4 Heat pipe SGの水銀の量はどの位か？</p> <p>A 4 水銀の体積については正確な数字はよくわからないが、とにかく装置の中はほとんど全部水銀である。</p>
主要 Q/A	<p>Q 1 ナトリウムループの全ナトリウム体積は？</p> <p>A 1 約20m<sup>3</sup></p> <p>Q 2 Sodium test facilityのtotal powerは？</p> <p>A 2 複数の実験を同時に実施するわけではないのでtotal powerは非常に小さく、約120kWである。</p> <p>Q 3 Heat pipe SGに水銀が用いられているが、安全性には問題ないか？</p> <p>A 3 ？</p> <p>Q 4 Heat pipe SGの水銀の量はどの位か？</p> <p>A 4 水銀の体積については正確な数字はよくわからないが、とにかく装置の中はほとんど全部水銀である。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td> </td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	TS-7	413	Thermal Hydraulics of Straight-tubed Steam Generators including the effects of plugged tubes	G. A. Brown (UKAEA, Risley)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>直管型SGの熱流動挙動に対する数値解析結果が報告された。使用したコードはUKで用いられている2Dコード (BESANT) である。</p> <p>解析は100%および40%運転時において、それぞれ閉そく管がある場合とない場合に対して実施された。</p> <p>その結果、チューブ間の温度差および下部管板付近の温度勾配は乱流混合やグリッドの設計に依存しており、この特性は閉そく管がある場合に顕著となる。fault条件において生じる管間温度差は25℃に達すると考えられ、この値はほぼ限界値に相当している。しかし、この値も乱流混合を促進するような設計に改良することにより減少させることが可能である。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>直管型SGの熱流動挙動に対する数値解析結果が報告された。使用したコードはUKで用いられている2Dコード (BESANT) である。</p> <p>解析は100%および40%運転時において、それぞれ閉そく管がある場合とない場合に対して実施された。</p> <p>その結果、チューブ間の温度差および下部管板付近の温度勾配は乱流混合やグリッドの設計に依存しており、この特性は閉そく管がある場合に顕著となる。fault条件において生じる管間温度差は25℃に達すると考えられ、この値はほぼ限界値に相当している。しかし、この値も乱流混合を促進するような設計に改良することにより減少させることが可能である。</p>
概 要	<p>直管型SGの熱流動挙動に対する数値解析結果が報告された。使用したコードはUKで用いられている2Dコード (BESANT) である。</p> <p>解析は100%および40%運転時において、それぞれ閉そく管がある場合とない場合に対して実施された。</p> <p>その結果、チューブ間の温度差および下部管板付近の温度勾配は乱流混合やグリッドの設計に依存しており、この特性は閉そく管がある場合に顕著となる。fault条件において生じる管間温度差は25℃に達すると考えられ、この値はほぼ限界値に相当している。しかし、この値も乱流混合を促進するような設計に改良することにより減少させることが可能である。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="padding: 5px;"> <p>Q 1 設計者に要求される温度分布の精度はどの位と考えているのか</p> <p>Q 2 温度成層化によって生じる変形を防ぐことができるか</p> <p>Q 3 どのような乱流モデルを用いているのか</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 1 設計者に要求される温度分布の精度はどの位と考えているのか</p> <p>Q 2 温度成層化によって生じる変形を防ぐことができるか</p> <p>Q 3 どのような乱流モデルを用いているのか</p>
主要 Q/A	<p>Q 1 設計者に要求される温度分布の精度はどの位と考えているのか</p> <p>Q 2 温度成層化によって生じる変形を防ぐことができるか</p> <p>Q 3 どのような乱流モデルを用いているのか</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	TS-7	415	Measurement of Temperature Distributions and Temperature Fluctuations in the Subchannels of the Sodium Cooled 4-Rod Bundle TEGENA	R. Moeller (KfK)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <p>加熱された4本rod bundle (P/D=W/D=1.147) のナトリウム流内の平均温度, 温度のrms値, 壁面温度および流速測定結果が報告された。実験はナトリウム実験装置TEGENAを用いて実施された。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>加熱された4本rod bundle (P/D=W/D=1.147) のナトリウム流内の平均温度, 温度のrms値, 壁面温度および流速測定結果が報告された。実験はナトリウム実験装置TEGENAを用いて実施された。</p>
概 要	<p>加熱された4本rod bundle (P/D=W/D=1.147) のナトリウム流内の平均温度, 温度のrms値, 壁面温度および流速測定結果が報告された。実験はナトリウム実験装置TEGENAを用いて実施された。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td> <p>Q 1 非常に遅い流れで実験をしているようであるが, 逆流は生じなかったか?                      A 1 予期していないような温度分布を得たことはあるが, 逆流は生じていないと思う。                      Q 2 流速の変動成分まで計測できるのか?                      A 2 過渡時の流速計測を行った。結果は将来発表する予定になっている。                      Q 3 数値計算をやってみたのか?                      A 3 現在のところ少ししかやっていない。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 1 非常に遅い流れで実験をしているようであるが, 逆流は生じなかったか?                      A 1 予期していないような温度分布を得たことはあるが, 逆流は生じていないと思う。                      Q 2 流速の変動成分まで計測できるのか?                      A 2 過渡時の流速計測を行った。結果は将来発表する予定になっている。                      Q 3 数値計算をやってみたのか?                      A 3 現在のところ少ししかやっていない。</p>
主要 Q/A	<p>Q 1 非常に遅い流れで実験をしているようであるが, 逆流は生じなかったか?                      A 1 予期していないような温度分布を得たことはあるが, 逆流は生じていないと思う。                      Q 2 流速の変動成分まで計測できるのか?                      A 2 過渡時の流速計測を行った。結果は将来発表する予定になっている。                      Q 3 数値計算をやってみたのか?                      A 3 現在のところ少ししかやっていない。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td> </td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	TS-7	416	The Effect of Internal Wall Thickness and Heat Generation on Convective Heat Transfer with Multi-flow in an Annular Circular Pipe	口頭発表なし (USA)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>一様壁温下における2重管内の層流流れの伝熱特性に及ぼす熱生成および内壁厚さの影響を解析的に検討した。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>一様壁温下における2重管内の層流流れの伝熱特性に及ぼす熱生成および内壁厚さの影響を解析的に検討した。</p>
概 要	<p>一様壁温下における2重管内の層流流れの伝熱特性に及ぼす熱生成および内壁厚さの影響を解析的に検討した。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

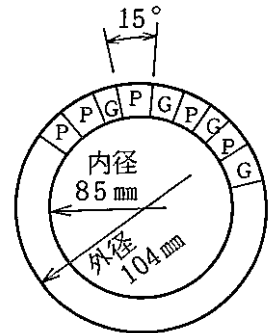
## L I M E T ' 8 8

日 付	Session & No.	Chair Man
10/18	TS-8 ; Apparatus & components for LMs-1 : Electromagnetic devices	Pr MIYAZAKI (Osaka University, Japan) Mr RAPIN (Novatome, France)
<div data-bbox="247 577 406 622" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">論文リスト</div> <p>101. Sodium tests of head-flow characteristics for a prototype annular electromagnetic flow coupler T. IKEDA, G. ADYAMA, T. GOTOU, R. KAWABE, T. KOYAMA (Hitachi, Japan), S. HATTORI (CRIEPI, Japan)</p> <p>102. Sodium experiment and numerical analysis on electromagnetic flow coupler K. NEMOTO, T. TAKUMA, Y. SAGAYAMA, S. HATTORI (CRIEPI, Japan), T. SANO, M. TERADA, T. KIYOKAWA (Mitsubishi, Japan)</p> <p>103. Design, Construction and testing of 20CU,m/H flat linear induction sodium pump R. PRABHAKAR, S. SUNDARASEKARAN (IGCAR, India), S. S. YEGNANARAYANAN (Indian Institute of Technology, India)</p> <p>105. Operating experience with inspection techniques for SNR-300 J. MBNCK, E. HOEFT, G. KIRCHNER (Interatom, FRG)</p> <p>106. The use of ultrasound for monitoring the internal structure of a LMFBR J. A. McKNIGHT, L. M. BARRETT (UKAEA, UK), J. L. BERTON (CEA, France), D. BLASIUS, J. DAUK (Interatom, FRG)</p> <p>107. Etude d'un capteur de pression du sodium de haute precision C. DAOLONG (Institute of Atomic Energy, China)</p> <p>130. Statistical similarity of electromagnetic correlation flowmeters. V. V. GOLOVANOV, L. A. ADAMOVSKY, N. L. EGOROV, YU. N. INKIN</p>		
<div data-bbox="247 1216 454 1261" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Sessionの感想</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本のフローカプラの研究〔101, 102〕は開発の現状が良く説明されているが、欧州からはこの分野の研究の発表は無く、特に活発な議論は無かった。</li> <li>・インド〔103〕、中国〔107〕のは特に注目すべきものは無かったが、現在、経験を積上げている段階と感じた。また、ソ連〔130〕のも同様であった。</li> <li>・SNR-300の目視中心のISIの開発の報告〔105〕は、非常に興味が深く、とことんまで実施されているとの実感である。</li> <li>・PPRは超音波中心に活用して力を入れているようで、その報告〔106〕は、成果通りに実現すれば素晴らしいと考える。我国でも、炉内のモニタリングのために、超音波技術の高度化の検討の必要があると思う。</li> <li>・全体としては、いろいろのレベルにあるとされる各国の現状の一端がうかがわれたと感じた。但し、討議は比較的低調ではあった。</li> </ul>		

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By
10/18	TS-8	101	Sodium tests of head-flow characteristics for a prototype annular electromagnetic flow coupler	T. IKEDA (Hitachi, 日)

概 要

・アニュラス型電磁フローカップラの  
 ① 設計式, ② 実験ループ概要  
 ③ 試作機の主要部構造, ④ 主要目  
 ⑤ Na中の試験結果の説明  
 ・Na温度 (200~400) °C  
 流量  $(0 \sim 1.5) \times 10^{-3} \text{ m}^3 / \text{sec}$   
 吐出圧 (150~300) KPa  
 }  
 で試験され, 最大ポンプ効率55%が達成され, 解析と実験は良く一致したことが報告されている。

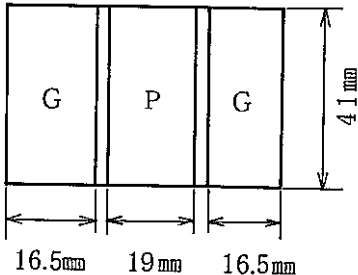
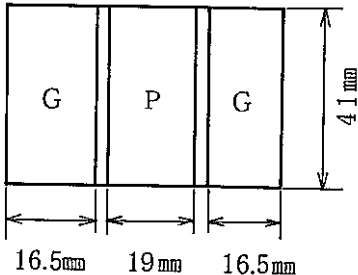
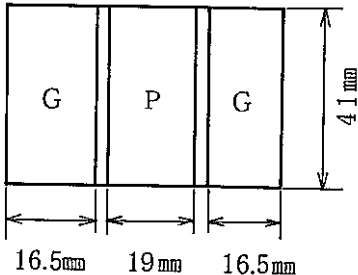


流路形状  
 P : ポンプ流  
 G : 被駆動流  
 (ポンプ流と反対方向)

主要 Q/A

Q 1 : ポンプ効率50%台の値は実機ではどのように期待できるか。  
 A 1 : 効率向上は可能, 実験は装置上から最適化されていない。

備 考

日付	Session No.	Paper No.	Paper Title	Presented By			
10/18	TS-8	102	Sodium experiment and numerical analysis on electromagnetic flow coupler	K. YOSHIDA (CRIEPI, 日)			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 併行流型フローカプラの</li> <li>① 試作機の主要部構造</li> <li>② Na中試験の結果</li> <li>③ 設計式</li> <li>④ 試作機の特徴と、設計解析の詳細の説明。</li> <li>・ { Na温度 355℃ 流量 (0~200) ℓ/min 電極の構造パラメータ 2種類</li> </ul> <p>で試験され、解析と実験は大筋良く対応した。</p> </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">  <p style="text-align: center;">流路形状 P : ポンプ流 G : 被駆動流</p> </td> </tr> </table>					概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 併行流型フローカプラの</li> <li>① 試作機の主要部構造</li> <li>② Na中試験の結果</li> <li>③ 設計式</li> <li>④ 試作機の特徴と、設計解析の詳細の説明。</li> <li>・ { Na温度 355℃ 流量 (0~200) ℓ/min 電極の構造パラメータ 2種類</li> </ul> <p>で試験され、解析と実験は大筋良く対応した。</p>	 <p style="text-align: center;">流路形状 P : ポンプ流 G : 被駆動流</p>
概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 併行流型フローカプラの</li> <li>① 試作機の主要部構造</li> <li>② Na中試験の結果</li> <li>③ 設計式</li> <li>④ 試作機の特徴と、設計解析の詳細の説明。</li> <li>・ { Na温度 355℃ 流量 (0~200) ℓ/min 電極の構造パラメータ 2種類</li> </ul> <p>で試験され、解析と実験は大筋良く対応した。</p>	 <p style="text-align: center;">流路形状 P : ポンプ流 G : 被駆動流</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="padding: 5px;"> <p>Q1 : 実験値のうち、ポンプ効率が解析を下回るところがあるが、これは何に起因するのか。 A1 : 絶縁材のセラミックの絶縁性が、予想より低かったためと考える。 コメント : ポンプ特性の観点では、2チャンネルを対称配置にするのが良いと思う。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q1 : 実験値のうち、ポンプ効率が解析を下回るところがあるが、これは何に起因するのか。 A1 : 絶縁材のセラミックの絶縁性が、予想より低かったためと考える。 コメント : ポンプ特性の観点では、2チャンネルを対称配置にするのが良いと思う。</p>	
主要 Q/A	<p>Q1 : 実験値のうち、ポンプ効率が解析を下回るところがあるが、これは何に起因するのか。 A1 : 絶縁材のセラミックの絶縁性が、予想より低かったためと考える。 コメント : ポンプ特性の観点では、2チャンネルを対称配置にするのが良いと思う。</p>						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考		
備 考							

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	TS-8	103	Design, Construction and testing of 20CU.m/H flat linear induction sodium pump	R. PRABHAKAR (IGCAR, インド)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・500MWのPBR原型炉の設計で(10~50) m<sup>3</sup>/hのFLIPが必要なので、吐出圧490KPa, 流量20m<sup>3</sup>/h (Na温度823K)のFLIPを試作し、Na中試験した結果の報告。</li> <li>・ポンプ特性の実験値は設計値にくらべて、吐出圧は1/2, ポンプ効率は2/3程度であった。この差異についても考察している。</li> </ul> </td> </tr> </table>					概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・500MWのPBR原型炉の設計で(10~50) m<sup>3</sup>/hのFLIPが必要なので、吐出圧490KPa, 流量20m<sup>3</sup>/h (Na温度823K)のFLIPを試作し、Na中試験した結果の報告。</li> <li>・ポンプ特性の実験値は設計値にくらべて、吐出圧は1/2, ポンプ効率は2/3程度であった。この差異についても考察している。</li> </ul>
概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・500MWのPBR原型炉の設計で(10~50) m<sup>3</sup>/hのFLIPが必要なので、吐出圧490KPa, 流量20m<sup>3</sup>/h (Na温度823K)のFLIPを試作し、Na中試験した結果の報告。</li> <li>・ポンプ特性の実験値は設計値にくらべて、吐出圧は1/2, ポンプ効率は2/3程度であった。この差異についても考察している。</li> </ul>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <p>Q 1 : 実験と解析の差異の, 主たる原因は何か。  A 1 : 各構成部材間のGalvanic電位ではないかと考える。  Q 2 : Naの漏れの影響は無いか。  A 2 : その点は不明である。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 1 : 実験と解析の差異の, 主たる原因は何か。  A 1 : 各構成部材間のGalvanic電位ではないかと考える。  Q 2 : Naの漏れの影響は無いか。  A 2 : その点は不明である。</p>
主要 Q/A	<p>Q 1 : 実験と解析の差異の, 主たる原因は何か。  A 1 : 各構成部材間のGalvanic電位ではないかと考える。  Q 2 : Naの漏れの影響は無いか。  A 2 : その点は不明である。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td> <p>日本では実証済の分野と思われる。</p> </td> </tr> </table>					備 考	<p>日本では実証済の分野と思われる。</p>
備 考	<p>日本では実証済の分野と思われる。</p>					



L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	TS-8	105	Operating experience with inspection techniques for SNR-300	E. HOEFT (Interatom, 西独)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. RVのISIは、外面全体及び液面より上のカバーガス領域の全溶接線（HAZを含む）をTVによる目視検査で行う。</li> <li>2. 外面検査の目的は進展のおそれのあるクラック、疲労、クリープによる破損によるクラックの検出。検査機本体及びその移送システムを開発し、実機で試験した。 実機での試験の際に、RVに付着した錆を発見するという出来事もあった（本件は塵埃であり無害なこと判明）。</li> <li>3. 内面検査も同様にTVによる目視検査で、装置の開発、実機での試験、KNK-IIでの試用を行った。</li> <li>4. 多大な技術的諸問題とその解決について詳細に報告されている。なお、1990年までに体積検査を開発したいと考えている。</li> </ol> </td> </tr> </table>					概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. RVのISIは、外面全体及び液面より上のカバーガス領域の全溶接線（HAZを含む）をTVによる目視検査で行う。</li> <li>2. 外面検査の目的は進展のおそれのあるクラック、疲労、クリープによる破損によるクラックの検出。検査機本体及びその移送システムを開発し、実機で試験した。 実機での試験の際に、RVに付着した錆を発見するという出来事もあった（本件は塵埃であり無害なこと判明）。</li> <li>3. 内面検査も同様にTVによる目視検査で、装置の開発、実機での試験、KNK-IIでの試用を行った。</li> <li>4. 多大な技術的諸問題とその解決について詳細に報告されている。なお、1990年までに体積検査を開発したいと考えている。</li> </ol>
概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. RVのISIは、外面全体及び液面より上のカバーガス領域の全溶接線（HAZを含む）をTVによる目視検査で行う。</li> <li>2. 外面検査の目的は進展のおそれのあるクラック、疲労、クリープによる破損によるクラックの検出。検査機本体及びその移送システムを開発し、実機で試験した。 実機での試験の際に、RVに付着した錆を発見するという出来事もあった（本件は塵埃であり無害なこと判明）。</li> <li>3. 内面検査も同様にTVによる目視検査で、装置の開発、実機での試験、KNK-IIでの試用を行った。</li> <li>4. 多大な技術的諸問題とその解決について詳細に報告されている。なお、1990年までに体積検査を開発したいと考えている。</li> </ol>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td> <p>Q 1 : Collision Alarmとは A 1 : 狭いギャップを走行するとき、接触すれば止める信号を出すためのCollision detectorである。</p> <p>Q 2 : 検出精度の基準の0.1mmは、何を対象に設定したものか A 2 : クラックを対象とした。</p> <p>Q 3 : TVの解像度の向上の必要はないか A 3 : クラックとマーカの差を見るためには必要である。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 1 : Collision Alarmとは A 1 : 狭いギャップを走行するとき、接触すれば止める信号を出すためのCollision detectorである。</p> <p>Q 2 : 検出精度の基準の0.1mmは、何を対象に設定したものか A 2 : クラックを対象とした。</p> <p>Q 3 : TVの解像度の向上の必要はないか A 3 : クラックとマーカの差を見るためには必要である。</p>
主要 Q/A	<p>Q 1 : Collision Alarmとは A 1 : 狭いギャップを走行するとき、接触すれば止める信号を出すためのCollision detectorである。</p> <p>Q 2 : 検出精度の基準の0.1mmは、何を対象に設定したものか A 2 : クラックを対象とした。</p> <p>Q 3 : TVの解像度の向上の必要はないか A 3 : クラックとマーカの差を見るためには必要である。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td> <p>液面下のUSVによるISIについては、論文106に報告されている。</p> </td> </tr> </table>					備 考	<p>液面下のUSVによるISIについては、論文106に報告されている。</p>
備 考	<p>液面下のUSVによるISIについては、論文106に報告されている。</p>					

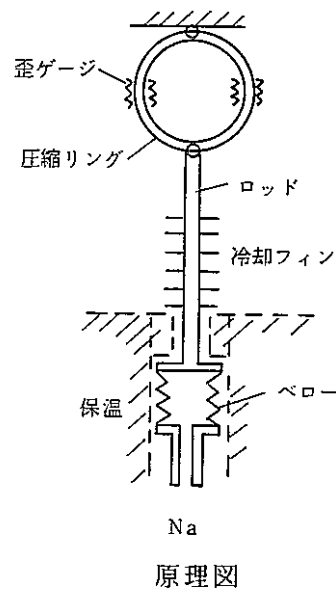
L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	TS-8	106	The use of ultrasound for monitoring the internal structure of a LMFBR	J. A. McKNIGHT (UKAEA, 英)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: middle;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>1. 液面下の構造物の健全性は、寸法検査で確認するのが有効な方法である。そのためには、超音波が対応できる技術である。</p> <p>2. 測定精度には①Naの温度，②巻込ガスが大きく影響する。</p> <p>3. SNR300での測定結果と評価</p> <p>4. PFRでの測定結果と評価</p> <p>5. 上記に基づいての、RNR1500での精度の目標値</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>1. 液面下の構造物の健全性は、寸法検査で確認するのが有効な方法である。そのためには、超音波が対応できる技術である。</p> <p>2. 測定精度には①Naの温度，②巻込ガスが大きく影響する。</p> <p>3. SNR300での測定結果と評価</p> <p>4. PFRでの測定結果と評価</p> <p>5. 上記に基づいての、RNR1500での精度の目標値</p>
概 要	<p>1. 液面下の構造物の健全性は、寸法検査で確認するのが有効な方法である。そのためには、超音波が対応できる技術である。</p> <p>2. 測定精度には①Naの温度，②巻込ガスが大きく影響する。</p> <p>3. SNR300での測定結果と評価</p> <p>4. PFRでの測定結果と評価</p> <p>5. 上記に基づいての、RNR1500での精度の目標値</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: middle;">主要 Q/A</td> <td style="padding: 5px;"> <p>Q 1 : 問題となる要因は何か</p> <p>A 1 : ガスによる音波の散乱, Na純度が超音波を使う上での障害となる。</p> <p>Q 2 : センサーからの距離が相異なるものの検出はどの程度までできるか</p> <p>A 2 : 30cmぐらいまでは計算機で処理できると思う。</p> <p>Q 3 : センサーの開発は完了か</p> <p>A 3 : 継続している。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 1 : 問題となる要因は何か</p> <p>A 1 : ガスによる音波の散乱, Na純度が超音波を使う上での障害となる。</p> <p>Q 2 : センサーからの距離が相異なるものの検出はどの程度までできるか</p> <p>A 2 : 30cmぐらいまでは計算機で処理できると思う。</p> <p>Q 3 : センサーの開発は完了か</p> <p>A 3 : 継続している。</p>
主要 Q/A	<p>Q 1 : 問題となる要因は何か</p> <p>A 1 : ガスによる音波の散乱, Na純度が超音波を使う上での障害となる。</p> <p>Q 2 : センサーからの距離が相異なるものの検出はどの程度までできるか</p> <p>A 2 : 30cmぐらいまでは計算機で処理できると思う。</p> <p>Q 3 : センサーの開発は完了か</p> <p>A 3 : 継続している。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: middle;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

日付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By
10/18	TS-8	107	Etude d'un capteur de pression du sodium de haute precision	C. DAOLONG (Institute of Atomic Energy, 中)

概 要

- ・開発した精密型Na圧力計の
  - ① 測定原理, ② 主要構造, ③ 設計計算
  - ④ 歪ゲージの工夫, ⑤ 圧力校正法
  - ⑥ 誤差の評価, ⑦ 実験結果
 を報告。
- ・最大  $8 \times 10^5 \text{ Pa}$  まで測定可で, リニアリティあり,  $550^\circ\text{C}$  でも  $\pm 0.3\%$  の精度であった。
- ・ポンプのキャビテーション特性の測定のために開発したとのこと。



主要 Q/A

--

備 考

特に新規性は無いと考えられる。

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	TS-8	130	Statistical similarity of electromagnetic correlation flowmeters.	V. GOLOVANOV (ソ連)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <p>1. BN系FBRの冷却系の流量測定は、口径(0.2~1)m, (200~1,000)m<sup>3</sup>/h, (200~300)℃で行われる。この設計確認のために、口径11mm及び40mmの電磁流量計により、20m<sup>3</sup>/h, 300℃でNa試験を行った。</p> <p>2. 時間及び周波数を統計処理したランダム入力に対する応答解析により、試験でのデータを口径300mmの実機のデータと対比評価し、良い一致が見られた。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>1. BN系FBRの冷却系の流量測定は、口径(0.2~1)m, (200~1,000)m<sup>3</sup>/h, (200~300)℃で行われる。この設計確認のために、口径11mm及び40mmの電磁流量計により、20m<sup>3</sup>/h, 300℃でNa試験を行った。</p> <p>2. 時間及び周波数を統計処理したランダム入力に対する応答解析により、試験でのデータを口径300mmの実機のデータと対比評価し、良い一致が見られた。</p>
概 要	<p>1. BN系FBRの冷却系の流量測定は、口径(0.2~1)m, (200~1,000)m<sup>3</sup>/h, (200~300)℃で行われる。この設計確認のために、口径11mm及び40mmの電磁流量計により、20m<sup>3</sup>/h, 300℃でNa試験を行った。</p> <p>2. 時間及び周波数を統計処理したランダム入力に対する応答解析により、試験でのデータを口径300mmの実機のデータと対比評価し、良い一致が見られた。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <p>Q 1 : 乱れ, 自然対流, 速度のフラクテーションの影響は</p> <p>A 1 : それらは解析で考慮している。</p> <p>Q 2 : 試験はベント部の下流に流量計を設置して行っているが, 流速分布は対称になっているか。</p> <p>A 2 : 測定していない。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 1 : 乱れ, 自然対流, 速度のフラクテーションの影響は</p> <p>A 1 : それらは解析で考慮している。</p> <p>Q 2 : 試験はベント部の下流に流量計を設置して行っているが, 流速分布は対称になっているか。</p> <p>A 2 : 測定していない。</p>
主要 Q/A	<p>Q 1 : 乱れ, 自然対流, 速度のフラクテーションの影響は</p> <p>A 1 : それらは解析で考慮している。</p> <p>Q 2 : 試験はベント部の下流に流量計を設置して行っているが, 流速分布は対称になっているか。</p> <p>A 2 : 測定していない。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ソ連の論文(全8件)はプログラムには件名が無く, 会議初日にそのリストが配布された。</li> <li>・発表は英文OHP, 若干部のコピーを持参して会場で配布。</li> </ul> </td> </tr> </table>					備 考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ソ連の論文(全8件)はプログラムには件名が無く, 会議初日にそのリストが配布された。</li> <li>・発表は英文OHP, 若干部のコピーを持参して会場で配布。</li> </ul>
備 考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ソ連の論文(全8件)はプログラムには件名が無く, 会議初日にそのリストが配布された。</li> <li>・発表は英文OHP, 若干部のコピーを持参して会場で配布。</li> </ul>					

## L I M E T ' 8 8

日 付	Session & No.	Chair Man		
10/18	TS-9 ; Impurity monitoring & removal-2 : Trapping system	Chambre du Tresorier Mr B. DELUCA (ENEA, Italy) Mr BOUCHACOURT (EdF, France)		
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="233 566 405 629">論文リスト</td> <td data-bbox="405 566 1474 1205"> <p>609. FFTF cesium trap design, installation, and operating experience R. A. BECHTOLD, C. E. GRECARD (Westinghouse, USA)</p> <p>617. A study of sodium hydride crystallization mechanisms and kinetics in cold traps C. SAINT-MARTIN, C. LATGE, P. MICHAILLE (CEA, France), C. LAGUERIE (ENSIGC, Institut National Polytechnique, France)</p> <p>611. Experimental studies of packless cold traps for validation of the VICSEN code for prediction of cold trap behaviour C. LATGE, F. PERRET (CEA, France), G. HULME, D. G. JONES (NNC, UK)</p> <p>612. Investigation of particles in the KNK II primary sodium by filtration experiments H. H. STAMM, H. D. HANKE, H. CLAUSE, H. WILD, K. Ch. STADE (KfK, FRG)</p> <p>614. Experimental study on cold trap regeneration using sweep gas method M. SUMI, K. YOSHIKAWA, K. NAKAMURA, T. SANO, A. CHO (Mitsubishi, Japan)</p> <p>615. R�g�n�ration d'un pi�ge froid secondaire G. PONCHIN, R. DEVAUX, A. SAUDIN, J. REBIERE, J. DESREUMAUX (CEA, France)</p> </td> </tr> </table>			論文リスト	<p>609. FFTF cesium trap design, installation, and operating experience R. A. BECHTOLD, C. E. GRECARD (Westinghouse, USA)</p> <p>617. A study of sodium hydride crystallization mechanisms and kinetics in cold traps C. SAINT-MARTIN, C. LATGE, P. MICHAILLE (CEA, France), C. LAGUERIE (ENSIGC, Institut National Polytechnique, France)</p> <p>611. Experimental studies of packless cold traps for validation of the VICSEN code for prediction of cold trap behaviour C. LATGE, F. PERRET (CEA, France), G. HULME, D. G. JONES (NNC, UK)</p> <p>612. Investigation of particles in the KNK II primary sodium by filtration experiments H. H. STAMM, H. D. HANKE, H. CLAUSE, H. WILD, K. Ch. STADE (KfK, FRG)</p> <p>614. Experimental study on cold trap regeneration using sweep gas method M. SUMI, K. YOSHIKAWA, K. NAKAMURA, T. SANO, A. CHO (Mitsubishi, Japan)</p> <p>615. R�g�n�ration d'un pi�ge froid secondaire G. PONCHIN, R. DEVAUX, A. SAUDIN, J. REBIERE, J. DESREUMAUX (CEA, France)</p>
論文リスト	<p>609. FFTF cesium trap design, installation, and operating experience R. A. BECHTOLD, C. E. GRECARD (Westinghouse, USA)</p> <p>617. A study of sodium hydride crystallization mechanisms and kinetics in cold traps C. SAINT-MARTIN, C. LATGE, P. MICHAILLE (CEA, France), C. LAGUERIE (ENSIGC, Institut National Polytechnique, France)</p> <p>611. Experimental studies of packless cold traps for validation of the VICSEN code for prediction of cold trap behaviour C. LATGE, F. PERRET (CEA, France), G. HULME, D. G. JONES (NNC, UK)</p> <p>612. Investigation of particles in the KNK II primary sodium by filtration experiments H. H. STAMM, H. D. HANKE, H. CLAUSE, H. WILD, K. Ch. STADE (KfK, FRG)</p> <p>614. Experimental study on cold trap regeneration using sweep gas method M. SUMI, K. YOSHIKAWA, K. NAKAMURA, T. SANO, A. CHO (Mitsubishi, Japan)</p> <p>615. R�g�n�ration d'un pi�ge froid secondaire G. PONCHIN, R. DEVAUX, A. SAUDIN, J. REBIERE, J. DESREUMAUX (CEA, France)</p>			
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="233 1205 461 1267">Sessionの感想</td> <td data-bbox="461 1205 1474 2036"></td> </tr> </table>			Sessionの感想	
Sessionの感想				

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By					
10/18	TS-9	609	FFTF cesium trap design, installation, and operating experience	R. A. BECHTOLD, C. E. GRECARD (Westinghouse, USA)					
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td colspan="4"> <p>FFTFにおける<sup>137</sup>Csトラップの研究で活性炭による吸着を利用したもの。吸着剤はRVC (Reticulated Vitreous carbon) ということである。Csに対し86%の回収効率を有し、有効であった。本件に関し質問が約15分間に及び多くの関心を集めていた。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>FFTFにおける<sup>137</sup>Csトラップの研究で活性炭による吸着を利用したもの。吸着剤はRVC (Reticulated Vitreous carbon) ということである。Csに対し86%の回収効率を有し、有効であった。本件に関し質問が約15分間に及び多くの関心を集めていた。</p>			
概 要	<p>FFTFにおける<sup>137</sup>Csトラップの研究で活性炭による吸着を利用したもの。吸着剤はRVC (Reticulated Vitreous carbon) ということである。Csに対し86%の回収効率を有し、有効であった。本件に関し質問が約15分間に及び多くの関心を集めていた。</p>								
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					主要 Q/A				
主要 Q/A									
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					備 考				
備 考									

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	TS-9	617	A study of sodium hydride crystallization mechanisms and kinetics in cold traps	C. SAINT-MARTIN, C. LATGE, P. MICHAILLE (CEA, France) C. LAGUBRIE (BNSIGC)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <p>コールドトラップにおける水素化ナトリウムの核生成および成長速度。パックスコールドトラップにより単純化した試験を実施。核生成速度は酸化物より水素化物の方がより大きい。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>コールドトラップにおける水素化ナトリウムの核生成および成長速度。パックスコールドトラップにより単純化した試験を実施。核生成速度は酸化物より水素化物の方がより大きい。</p>
概 要	<p>コールドトラップにおける水素化ナトリウムの核生成および成長速度。パックスコールドトラップにより単純化した試験を実施。核生成速度は酸化物より水素化物の方がより大きい。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By					
10/18	TS-9	611	Experimental studies of packless cold traps for validation of the VICSEN code for prediction of cold trap behaviour	C. LATGE, F. PERRET (CEA, France), G. HULME, D. G. JONES (NNC, UK)					
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td colspan="4">メッシュレス・コールドラップでNaHが有効に捕集できることを示した。</td> </tr> </table>					概 要	メッシュレス・コールドラップでNaHが有効に捕集できることを示した。			
概 要	メッシュレス・コールドラップでNaHが有効に捕集できることを示した。								
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					主要 Q/A				
主要 Q/A									
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					備 考				
備 考									



L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	TS-9	612	Investigation of particles in the KNK II primary sodium by filtratin experiments	H. H. STAMM, H. D. HANKE, H. CLAUSE, H. WILD, K. Ch. STADE (KfK, FRG)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <p>KNK 1 次系における固形粒子……量も少なく (<math>\sim 10\text{mg}/\text{m}^3</math>), 粒径も小さい (約 1 <math>\mu\text{m}</math>) 固形粒子として <math>\text{Si}_2\text{CaCO}_4</math> (?) が出来ているらしい。蛍光 X 線で検出された元素は Si, C, Cr, Fe, Ni があった。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>KNK 1 次系における固形粒子……量も少なく (<math>\sim 10\text{mg}/\text{m}^3</math>), 粒径も小さい (約 1 <math>\mu\text{m}</math>) 固形粒子として <math>\text{Si}_2\text{CaCO}_4</math> (?) が出来ているらしい。蛍光 X 線で検出された元素は Si, C, Cr, Fe, Ni があった。</p>
概 要	<p>KNK 1 次系における固形粒子……量も少なく (<math>\sim 10\text{mg}/\text{m}^3</math>), 粒径も小さい (約 1 <math>\mu\text{m}</math>) 固形粒子として <math>\text{Si}_2\text{CaCO}_4</math> (?) が出来ているらしい。蛍光 X 線で検出された元素は Si, C, Cr, Fe, Ni があった。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By					
10/18	TS-9	614	Experimental study on cold trap regeneration using sweep gas method	M. SUMI, K. YOSHIKAWA, K. NAKAMURA, T. SANO, A. CHO (Mitsubishi, Japan)					
<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td data-bbox="236 573 379 640">概 要</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					概 要				
概 要									
<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td data-bbox="236 1211 443 1279">主要 Q/A</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					主要 Q/A				
主要 Q/A									
<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td data-bbox="236 1787 392 1854">備 考</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					備 考				
備 考									

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By	
10/18	TS-9	615	Regeneration d un piege froid secondaive	G. PONCHIN, R. DEVAUK, A. SAUDIN, J. REBIERE, J. DESRUMAUX (CEA, France)	
<table border="1"><tr><td>概 要</td></tr></table> <p>トリチウムと水素に関連した再生。実験でトリチウムがかなりダンプタンクに貯まるという経験があった。</p>					概 要
概 要					
<table border="1"><tr><td>主要 Q/A</td></tr></table>					主要 Q/A
主要 Q/A					
<table border="1"><tr><td>備 考</td></tr></table>					備 考
備 考					

## L I M E T ' 8 8

日 付	Session & No.	Chair Man		
10/19	TS-10 ; Apparatus & components for LMs-2 : Copre components and upper closures	Dr. Feuerstein (KfK, FRG) Mr. Pasqualini (Jeumont Schneider, France)		
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center;">論文リスト</td> <td> <p>108. Sodium tests results on reactor PEC core elements (発表中止)</p> <p>112. Heat transfer performance of multi-layer insulation structure under roof-slab of pool-type LMFBR</p> <p>113. Sodium aerosols development in an argon cover gas</p> <p>114. Experiments on heat transfer and sodium aerosols in the cover gas for future breeder reactors</p> <p>115. The importance of sodium aerosols to fast reactor operation</p> <p>116. Thermo-mechanical behaviour of FBTR reactor vessel due to natural convection in cover gas space</p> </td> </tr> </table>			論文リスト	<p>108. Sodium tests results on reactor PEC core elements (発表中止)</p> <p>112. Heat transfer performance of multi-layer insulation structure under roof-slab of pool-type LMFBR</p> <p>113. Sodium aerosols development in an argon cover gas</p> <p>114. Experiments on heat transfer and sodium aerosols in the cover gas for future breeder reactors</p> <p>115. The importance of sodium aerosols to fast reactor operation</p> <p>116. Thermo-mechanical behaviour of FBTR reactor vessel due to natural convection in cover gas space</p>
論文リスト	<p>108. Sodium tests results on reactor PEC core elements (発表中止)</p> <p>112. Heat transfer performance of multi-layer insulation structure under roof-slab of pool-type LMFBR</p> <p>113. Sodium aerosols development in an argon cover gas</p> <p>114. Experiments on heat transfer and sodium aerosols in the cover gas for future breeder reactors</p> <p>115. The importance of sodium aerosols to fast reactor operation</p> <p>116. Thermo-mechanical behaviour of FBTR reactor vessel due to natural convection in cover gas space</p>			
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center;">Sessionの感想</td> <td> <p>炉心構成要素のナトリウム中試験に関する報告が、論文作成が間に合わないとの理由で中止になり、セッションは全てカバーガス空間の伝熱およびエアロゾルに関連するものとなった。</p> <p>セッション参加人数は、最大時には50名を超えた。質疑も活発で、しばしば座長が質疑を打ち切るほどであり、この分野に対する関心の高さが感じられた。特に、日本人の参加が少なかったのに対して、実機の運転経験が豊富なヨーロッパからの参加が多く、ナトリウムエアロゾルが実機で様々な問題を引き起こしていることがうかがわれた。</p> </td> </tr> </table>			Sessionの感想	<p>炉心構成要素のナトリウム中試験に関する報告が、論文作成が間に合わないとの理由で中止になり、セッションは全てカバーガス空間の伝熱およびエアロゾルに関連するものとなった。</p> <p>セッション参加人数は、最大時には50名を超えた。質疑も活発で、しばしば座長が質疑を打ち切るほどであり、この分野に対する関心の高さが感じられた。特に、日本人の参加が少なかったのに対して、実機の運転経験が豊富なヨーロッパからの参加が多く、ナトリウムエアロゾルが実機で様々な問題を引き起こしていることがうかがわれた。</p>
Sessionの感想	<p>炉心構成要素のナトリウム中試験に関する報告が、論文作成が間に合わないとの理由で中止になり、セッションは全てカバーガス空間の伝熱およびエアロゾルに関連するものとなった。</p> <p>セッション参加人数は、最大時には50名を超えた。質疑も活発で、しばしば座長が質疑を打ち切るほどであり、この分野に対する関心の高さが感じられた。特に、日本人の参加が少なかったのに対して、実機の運転経験が豊富なヨーロッパからの参加が多く、ナトリウムエアロゾルが実機で様々な問題を引き起こしていることがうかがわれた。</p>			

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By					
10/19	TS-10	108	Sodium tests results on reactor PEC core elements						
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="236 566 379 629">概 要</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					概 要				
概 要									
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="236 1205 435 1267">主要 Q/A</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					主要 Q/A				
主要 Q/A									
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="236 1787 379 1850">備 考</td> <td colspan="4"> <p>○ 論文作成が間に合わなかったとの理由で発表されなかった。</p> </td> </tr> </table>					備 考	<p>○ 論文作成が間に合わなかったとの理由で発表されなかった。</p>			
備 考	<p>○ 論文作成が間に合わなかったとの理由で発表されなかった。</p>								

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	TS-10	112	Heat trasfer performance of multi-layer insulation structure under roof-slab of pool-type LMFBR	K. Yoshida		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ルーフスラブ下部断熱構造（積層板方式）の断熱性能を解析・実験により評価した。</li> <li>○ 断熱構造の厚みを一定とすると，性能は熱遮蔽板の枚数にはあまり依存しない。（自然対流が発生しない程度に枚数を減らすことができる。）</li> <li>○ 断熱構造間の熱膨張を吸収するための間隙の広くすると，熱遮蔽板を箱に入れずオープンタイプの断熱性能は大きく低下し，熱遮蔽板を箱に入れたクローズタイプとの性能差が拡大する。</li> <li>○ 実機での熱流速束を試算すると，熱遮蔽板25枚，間隔20mmとして， <ul style="list-style-type: none"> <li>オープンタイプ 400W/m<sup>2</sup></li> <li>クローズタイプ 250W/m<sup>2</sup></li> </ul> </li> </ul> </td> </tr> </table>					概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ルーフスラブ下部断熱構造（積層板方式）の断熱性能を解析・実験により評価した。</li> <li>○ 断熱構造の厚みを一定とすると，性能は熱遮蔽板の枚数にはあまり依存しない。（自然対流が発生しない程度に枚数を減らすことができる。）</li> <li>○ 断熱構造間の熱膨張を吸収するための間隙の広くすると，熱遮蔽板を箱に入れずオープンタイプの断熱性能は大きく低下し，熱遮蔽板を箱に入れたクローズタイプとの性能差が拡大する。</li> <li>○ 実機での熱流速束を試算すると，熱遮蔽板25枚，間隔20mmとして， <ul style="list-style-type: none"> <li>オープンタイプ 400W/m<sup>2</sup></li> <li>クローズタイプ 250W/m<sup>2</sup></li> </ul> </li> </ul>
概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ルーフスラブ下部断熱構造（積層板方式）の断熱性能を解析・実験により評価した。</li> <li>○ 断熱構造の厚みを一定とすると，性能は熱遮蔽板の枚数にはあまり依存しない。（自然対流が発生しない程度に枚数を減らすことができる。）</li> <li>○ 断熱構造間の熱膨張を吸収するための間隙の広くすると，熱遮蔽板を箱に入れずオープンタイプの断熱性能は大きく低下し，熱遮蔽板を箱に入れたクローズタイプとの性能差が拡大する。</li> <li>○ 実機での熱流速束を試算すると，熱遮蔽板25枚，間隔20mmとして， <ul style="list-style-type: none"> <li>オープンタイプ 400W/m<sup>2</sup></li> <li>クローズタイプ 250W/m<sup>2</sup></li> </ul> </li> </ul>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <p>Q 研究の対象はもんじゅか。実証炉でもルーフスラブ下面に断熱構造を設けるのか。</p> <p>A 実証炉である。ルーフスラブを低温とする場合には設けると思う。</p> <p>Q ナトリウムの蒸発・凝縮による熱伝達の寄与を含むか。</p> <p>A 本解析では含まないが，その寄与は1桁程度小さいと評価している。</p> <p>Q ナトリウムエアロゾルによる性能の低下はあるか。</p> <p>A エアロゾルのふく射は小さいと考えられる。長期では，ナトリウムの付着による架橋などによって性能が低下すると考えられるが，その影響を評価するためにはナトリウム実験が必要であると考えられる。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 研究の対象はもんじゅか。実証炉でもルーフスラブ下面に断熱構造を設けるのか。</p> <p>A 実証炉である。ルーフスラブを低温とする場合には設けると思う。</p> <p>Q ナトリウムの蒸発・凝縮による熱伝達の寄与を含むか。</p> <p>A 本解析では含まないが，その寄与は1桁程度小さいと評価している。</p> <p>Q ナトリウムエアロゾルによる性能の低下はあるか。</p> <p>A エアロゾルのふく射は小さいと考えられる。長期では，ナトリウムの付着による架橋などによって性能が低下すると考えられるが，その影響を評価するためにはナトリウム実験が必要であると考えられる。</p>
主要 Q/A	<p>Q 研究の対象はもんじゅか。実証炉でもルーフスラブ下面に断熱構造を設けるのか。</p> <p>A 実証炉である。ルーフスラブを低温とする場合には設けると思う。</p> <p>Q ナトリウムの蒸発・凝縮による熱伝達の寄与を含むか。</p> <p>A 本解析では含まないが，その寄与は1桁程度小さいと評価している。</p> <p>Q ナトリウムエアロゾルによる性能の低下はあるか。</p> <p>A エアロゾルのふく射は小さいと考えられる。長期では，ナトリウムの付着による架橋などによって性能が低下すると考えられるが，その影響を評価するためにはナトリウム実験が必要であると考えられる。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	TS-10	113	Sodium aerosols development in an argon cover gas	M. Julien Dolias		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2 m, 6 m 径の容器を用いて, アルゴンガス中に生成するナトリウムエアロゾルの濃度を測定した。</li> <li>○ 実験パラメータは, アルゴンガス流量, アルゴンガス入り口温度, ナトリウム温度。</li> <li>○ ナトリウム温度が高くなると, エアロゾル濃度は増大する (250℃で10 g/m<sup>3</sup>~545℃で50 g/m<sup>3</sup>)。</li> <li>○ ナトリウムとルーフスラブまたはアルゴンガスの温度差が大きくなると, 生成するエアロゾルの濃度は増大する。</li> <li>○ 2つの容器の実験結果の間で, 大きなスケール効果が見られた。6 m 容器での実験は, 体系が実機の原子炉容器に似ているので, パイロットテストとして採用できると考えている。</li> </ul> </td> </tr> </table>					概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2 m, 6 m 径の容器を用いて, アルゴンガス中に生成するナトリウムエアロゾルの濃度を測定した。</li> <li>○ 実験パラメータは, アルゴンガス流量, アルゴンガス入り口温度, ナトリウム温度。</li> <li>○ ナトリウム温度が高くなると, エアロゾル濃度は増大する (250℃で10 g/m<sup>3</sup>~545℃で50 g/m<sup>3</sup>)。</li> <li>○ ナトリウムとルーフスラブまたはアルゴンガスの温度差が大きくなると, 生成するエアロゾルの濃度は増大する。</li> <li>○ 2つの容器の実験結果の間で, 大きなスケール効果が見られた。6 m 容器での実験は, 体系が実機の原子炉容器に似ているので, パイロットテストとして採用できると考えている。</li> </ul>
概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2 m, 6 m 径の容器を用いて, アルゴンガス中に生成するナトリウムエアロゾルの濃度を測定した。</li> <li>○ 実験パラメータは, アルゴンガス流量, アルゴンガス入り口温度, ナトリウム温度。</li> <li>○ ナトリウム温度が高くなると, エアロゾル濃度は増大する (250℃で10 g/m<sup>3</sup>~545℃で50 g/m<sup>3</sup>)。</li> <li>○ ナトリウムとルーフスラブまたはアルゴンガスの温度差が大きくなると, 生成するエアロゾルの濃度は増大する。</li> <li>○ 2つの容器の実験結果の間で, 大きなスケール効果が見られた。6 m 容器での実験は, 体系が実機の原子炉容器に似ているので, パイロットテストとして採用できると考えている。</li> </ul>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Q スケール効果について, SPX-1 (約21m径) についての情報はないか。</li> <li>A SPX-1では測定していないが, 濃度は大きくなるだろうと思う。</li> <li>Q 次に建設する炉に対するリコメンドはあるか。</li> <li>A 冷たいアルゴンガスの流入を避けることである。</li> </ul> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Q スケール効果について, SPX-1 (約21m径) についての情報はないか。</li> <li>A SPX-1では測定していないが, 濃度は大きくなるだろうと思う。</li> <li>Q 次に建設する炉に対するリコメンドはあるか。</li> <li>A 冷たいアルゴンガスの流入を避けることである。</li> </ul>
主要 Q/A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Q スケール効果について, SPX-1 (約21m径) についての情報はないか。</li> <li>A SPX-1では測定していないが, 濃度は大きくなるだろうと思う。</li> <li>Q 次に建設する炉に対するリコメンドはあるか。</li> <li>A 冷たいアルゴンガスの流入を避けることである。</li> </ul>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	TS-10	114	Experiments on heat transfer and sodium aerosols in the cover gas for future breeder reactors	W. Schutz		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ナトリウム温度250～520℃において、カバーガス空間の温度分布、ナトリウムエアロゾル質量濃度等を実験により測定した。</li> <li>○ カバーガス空間の温度分布は非線型である。</li> <li>○ カバーガス空間の伝熱量は、500℃で1 kW/m<sup>2</sup>程度であり、ナトリウムエアロゾルの影響は小さい。</li> <li>○ ルーフスラブ強制冷却系カバーへのナトリウム付着量は小さかった。</li> <li>○ ナトリウムエアロゾルの濃度は、500℃で20 g/m<sup>3</sup>以上であった。</li> <li>○ ナトリウムエアロゾルの粒径は、3～4 μm程度である。</li> </ul> </td> </tr> </table>					概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ナトリウム温度250～520℃において、カバーガス空間の温度分布、ナトリウムエアロゾル質量濃度等を実験により測定した。</li> <li>○ カバーガス空間の温度分布は非線型である。</li> <li>○ カバーガス空間の伝熱量は、500℃で1 kW/m<sup>2</sup>程度であり、ナトリウムエアロゾルの影響は小さい。</li> <li>○ ルーフスラブ強制冷却系カバーへのナトリウム付着量は小さかった。</li> <li>○ ナトリウムエアロゾルの濃度は、500℃で20 g/m<sup>3</sup>以上であった。</li> <li>○ ナトリウムエアロゾルの粒径は、3～4 μm程度である。</li> </ul>
概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ナトリウム温度250～520℃において、カバーガス空間の温度分布、ナトリウムエアロゾル質量濃度等を実験により測定した。</li> <li>○ カバーガス空間の温度分布は非線型である。</li> <li>○ カバーガス空間の伝熱量は、500℃で1 kW/m<sup>2</sup>程度であり、ナトリウムエアロゾルの影響は小さい。</li> <li>○ ルーフスラブ強制冷却系カバーへのナトリウム付着量は小さかった。</li> <li>○ ナトリウムエアロゾルの濃度は、500℃で20 g/m<sup>3</sup>以上であった。</li> <li>○ ナトリウムエアロゾルの粒径は、3～4 μm程度である。</li> </ul>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <p>Q ナトリウムエアロゾルの質量濃度には分布があるか。</p> <p>A カバーガス空間は乱流になっているので、分布はないと考えられる。</p> <p>Q カバーガス空間の温度分布は、測定位置によってばらつかないか。</p> <p>A 1か所でしか計っていないので正確な値はないが、おそらくばらつかないと思う。</p> <p>C カバーガス空間では、自然対流のセルができており、上昇部と下降部では、温度分布がかなり異なると考えられる。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q ナトリウムエアロゾルの質量濃度には分布があるか。</p> <p>A カバーガス空間は乱流になっているので、分布はないと考えられる。</p> <p>Q カバーガス空間の温度分布は、測定位置によってばらつかないか。</p> <p>A 1か所でしか計っていないので正確な値はないが、おそらくばらつかないと思う。</p> <p>C カバーガス空間では、自然対流のセルができており、上昇部と下降部では、温度分布がかなり異なると考えられる。</p>
主要 Q/A	<p>Q ナトリウムエアロゾルの質量濃度には分布があるか。</p> <p>A カバーガス空間は乱流になっているので、分布はないと考えられる。</p> <p>Q カバーガス空間の温度分布は、測定位置によってばらつかないか。</p> <p>A 1か所でしか計っていないので正確な値はないが、おそらくばらつかないと思う。</p> <p>C カバーガス空間では、自然対流のセルができており、上昇部と下降部では、温度分布がかなり異なると考えられる。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						



L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	TS-10	115	The importance of sodium aerosols to fast reactor operation	B. Klemme		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ヨーロッパで運転中のFBRにおいて、ナトリウムエアロゾルに起因する様々な問題が発生している。</li> <li>○ PFR, PHENIX, KNK-II では、制御棒、安全棒へのナトリウム蒸着で、挿入時の摩擦力が増大した。</li> <li>○ SNR-300では、ナトリウム充填時にルーフスラブ遮蔽材中の湿分とナトリウムエアロゾルとの反応により、高いナトリウム中水素濃度が検出された。</li> <li>○ SPXでは、ルーフスラブ温度が設計より低くなったこと、機器貫通部アニュラスギャップが大きいこと等のため、一部の機器貫通部でナトリウムの付着が起こっている。</li> </ul> </td> </tr> </table>					概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ヨーロッパで運転中のFBRにおいて、ナトリウムエアロゾルに起因する様々な問題が発生している。</li> <li>○ PFR, PHENIX, KNK-II では、制御棒、安全棒へのナトリウム蒸着で、挿入時の摩擦力が増大した。</li> <li>○ SNR-300では、ナトリウム充填時にルーフスラブ遮蔽材中の湿分とナトリウムエアロゾルとの反応により、高いナトリウム中水素濃度が検出された。</li> <li>○ SPXでは、ルーフスラブ温度が設計より低くなったこと、機器貫通部アニュラスギャップが大きいこと等のため、一部の機器貫通部でナトリウムの付着が起こっている。</li> </ul>
概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ヨーロッパで運転中のFBRにおいて、ナトリウムエアロゾルに起因する様々な問題が発生している。</li> <li>○ PFR, PHENIX, KNK-II では、制御棒、安全棒へのナトリウム蒸着で、挿入時の摩擦力が増大した。</li> <li>○ SNR-300では、ナトリウム充填時にルーフスラブ遮蔽材中の湿分とナトリウムエアロゾルとの反応により、高いナトリウム中水素濃度が検出された。</li> <li>○ SPXでは、ルーフスラブ温度が設計より低くなったこと、機器貫通部アニュラスギャップが大きいこと等のため、一部の機器貫通部でナトリウムの付着が起こっている。</li> </ul>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Q 制御棒挿入時の摩擦力増大が起こっても運転は続けたのか。</li> <li>A 現在のところ、安全上重大な問題にまではなっていない。</li> <li>Q ナトリウムエアロゾル対策として、RAPSODIEのようなヘリウムカバーガスを推奨するのか。</li> <li>A ヘリウムカバーガスも一つの有効な手段であると考えている。</li> </ul> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Q 制御棒挿入時の摩擦力増大が起こっても運転は続けたのか。</li> <li>A 現在のところ、安全上重大な問題にまではなっていない。</li> <li>Q ナトリウムエアロゾル対策として、RAPSODIEのようなヘリウムカバーガスを推奨するのか。</li> <li>A ヘリウムカバーガスも一つの有効な手段であると考えている。</li> </ul>
主要 Q/A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Q 制御棒挿入時の摩擦力増大が起こっても運転は続けたのか。</li> <li>A 現在のところ、安全上重大な問題にまではなっていない。</li> <li>Q ナトリウムエアロゾル対策として、RAPSODIEのようなヘリウムカバーガスを推奨するのか。</li> <li>A ヘリウムカバーガスも一つの有効な手段であると考えている。</li> </ul>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 本報告は、1987年10月にKarlsruheにおいて行われた、ナトリウムエアロゾルに関する運転経験についての専門家会議の内容をまとめたものである。</li> </ul> </td> </tr> </table>					備 考	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 本報告は、1987年10月にKarlsruheにおいて行われた、ナトリウムエアロゾルに関する運転経験についての専門家会議の内容をまとめたものである。</li> </ul>
備 考	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 本報告は、1987年10月にKarlsruheにおいて行われた、ナトリウムエアロゾルに関する運転経験についての専門家会議の内容をまとめたものである。</li> </ul>					

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	TS-10	116	Thermo-mechanical behaviour of FBTR reactor vessel due to natural convection in cover gas space	G. Srinivasan		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ インドのFBTR (RAPSODIE改良型, 40Mwt, ループ型実験炉) において, カバーガスの自然対流に起因する周方向の温度差を測定した。</li> <li>○ 周方向温度差は, アルゴンカバーガスの場合, 最大で70℃以上に達するが, アルゴン-ヘリウム2流体系のカバーガスとすることで, アルゴンの自然対流が抑えられ, 30℃程度とす程度となる。</li> <li>○ この結果を受け, FBTRに恒久的なヘリウム供給系を設けることを検討している。</li> </ul> </td> </tr> </table>					概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ インドのFBTR (RAPSODIE改良型, 40Mwt, ループ型実験炉) において, カバーガスの自然対流に起因する周方向の温度差を測定した。</li> <li>○ 周方向温度差は, アルゴンカバーガスの場合, 最大で70℃以上に達するが, アルゴン-ヘリウム2流体系のカバーガスとすることで, アルゴンの自然対流が抑えられ, 30℃程度とす程度となる。</li> <li>○ この結果を受け, FBTRに恒久的なヘリウム供給系を設けることを検討している。</li> </ul>
概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ インドのFBTR (RAPSODIE改良型, 40Mwt, ループ型実験炉) において, カバーガスの自然対流に起因する周方向の温度差を測定した。</li> <li>○ 周方向温度差は, アルゴンカバーガスの場合, 最大で70℃以上に達するが, アルゴン-ヘリウム2流体系のカバーガスとすることで, アルゴンの自然対流が抑えられ, 30℃程度とす程度となる。</li> <li>○ この結果を受け, FBTRに恒久的なヘリウム供給系を設けることを検討している。</li> </ul>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>Q ヘリウムの使用に何を期待しているのか。</li> <li>A 2流体システムとすることによる自然対流の抑制効果を期待している。</li> <li>Q RAPSODIEのように全てをヘリウムとすることは考えていないのか。</li> <li>A カバーガスを完全にヘリウムに置き換えると, 周方向温度差は大きくなる。</li> <li>Q 流れは安定しているというが, いつも安定か。</li> <li>A 測定の再現性は良い。</li> </ul> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Q ヘリウムの使用に何を期待しているのか。</li> <li>A 2流体システムとすることによる自然対流の抑制効果を期待している。</li> <li>Q RAPSODIEのように全てをヘリウムとすることは考えていないのか。</li> <li>A カバーガスを完全にヘリウムに置き換えると, 周方向温度差は大きくなる。</li> <li>Q 流れは安定しているというが, いつも安定か。</li> <li>A 測定の再現性は良い。</li> </ul>
主要 Q/A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Q ヘリウムの使用に何を期待しているのか。</li> <li>A 2流体システムとすることによる自然対流の抑制効果を期待している。</li> <li>Q RAPSODIEのように全てをヘリウムとすることは考えていないのか。</li> <li>A カバーガスを完全にヘリウムに置き換えると, 周方向温度差は大きくなる。</li> <li>Q 流れは安定しているというが, いつも安定か。</li> <li>A 測定の再現性は良い。</li> </ul>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Session & No.	Chair Man
10/19	TS-11 ; Materials & structures in LM environment-3 : Compatibility with LMs	Mr PARANJPE (IGCAR, India) Mr SANNIER (CEA, France)
論文リスト		
<p>515. Reaction between vitreous silica and liquid sodium J. ORTEGA, M. A. ARIZA, M. L. MUNUERA (CIEMAT, Spain)</p> <p>516. Corrosion behaviour of the tool steel of the fuel charge machine during cleaning process R. CAPONETTI, D. CATALDI, A. CUNSOLO, L. FALZETTI, F. PETRAZZUOLO, C. INNARELLA (ENEA, Italy), R. CIGNA, G. GUSMANO (Universita di Roma, Italy)</p> <p>517. "PRISMA" rig for the study of interactions between sodium and foreign components C. DAMIANI (ENEA, Italy)</p> <p>518. Sodium compatibility of aluminide and chromium nitride coatings on austenitic stainless steel substrates P. SCHINDLER-LATGE, A. ARDELLIER, Y. DEPIERRE (CEA, France)</p> <p>206. Determination of the solubility of oxygen in Pb-17Li M. G. BARKER, J. A. LEES, T. SAMPLE (University of Nottingham, UK)</p> <p>520. Compatibility of Mo-Re alloys with lithium T. FLAMENT, J. SANNIER (CEA, France)</p>		
Sessionの感想		
<p>本セッションでは6件の研究発表が行われ、その内4件がナトリウムと材料との共存性、1件がPb-17Li中の酸素溶解度測定、1件がリチウムと材料との共存性に関するものであった。</p> <p>No.515 : 透明ガラス状シリカとナトリウムとの反応に関する基礎試験</p> <p>No.516 : 工具鋼のナトリウム洗浄中での腐食挙動</p> <p>No.517 : ナトリウム中にオイルが混入した場合を想定した、反応生成物状況の把握及び高温でのフィルターによる分離結果</p> <p>No.518 : アルミナイズ処理、イオン窒化処理及び窒化クロム処理コーティングとナトリウムとの共存性</p> <p>No.206 : オンライン酸素計によるPb-17Li中の酸素溶解度測定についての基礎試験</p> <p>No.520 : 宇宙原子力システムにおける高温耐熱材料の選定結果及びリチウムとの共存性に関する初歩的試験結果</p>		

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	TS-11	515	Reaction between vitreous silica and liquid sodium	J. ORTEGA (CIEMAT, Spain)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <p>透明ガラス状シリカとNaとの反応に関する研究</p> <p>(1) 試験方法及び条件 304SS及びアルミナルツボ内で10φ×20ℓシリカと15g Naと反応させた, アルゴングローブボックス中, 温度150~600℃, 反応時間15h, 115℃の拡散トラップにてNa精製。</p> <p>(2) 主な試験結果</p> <p>① 250~600℃ではNaの侵入により黒色の(Na<sub>2</sub>SiO<sub>2</sub>)<sub>n</sub>が生成</p> <p>② (Na<sub>2</sub>SiO<sub>2</sub>)<sub>n</sub>は沸とうエチルアルコール反応しなく, 真空中では600℃で安定, しかし酸素とは室温で反応し, Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>生成。水とも反応し無色透明の水溶液(Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>)となる。</p> <p>③ オーステナイトステンレス鋼ルツボ使用の場合は, Na<sub>6</sub>Si<sub>3</sub>O<sub>8</sub>及び(SS)Si-ステンレスシリサイドが生成。</p> <p>④ Na<sub>6</sub>Si<sub>3</sub>O<sub>8</sub>は沸とうエチルアルコールと反応しなく, 真空中では600℃で安定, しかし酸素と反応しNa<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>生成, 水と反応し無色透明の水溶液(Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>)となる。</p> <p>⑤ (Na<sub>2</sub>SiO<sub>2</sub>)<sub>n</sub>は600℃以上でシリコン及びナトリウムメタシリケートに分解する。680℃で少量のシリコンが検出された。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>透明ガラス状シリカとNaとの反応に関する研究</p> <p>(1) 試験方法及び条件 304SS及びアルミナルツボ内で10φ×20ℓシリカと15g Naと反応させた, アルゴングローブボックス中, 温度150~600℃, 反応時間15h, 115℃の拡散トラップにてNa精製。</p> <p>(2) 主な試験結果</p> <p>① 250~600℃ではNaの侵入により黒色の(Na<sub>2</sub>SiO<sub>2</sub>)<sub>n</sub>が生成</p> <p>② (Na<sub>2</sub>SiO<sub>2</sub>)<sub>n</sub>は沸とうエチルアルコール反応しなく, 真空中では600℃で安定, しかし酸素とは室温で反応し, Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>生成。水とも反応し無色透明の水溶液(Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>)となる。</p> <p>③ オーステナイトステンレス鋼ルツボ使用の場合は, Na<sub>6</sub>Si<sub>3</sub>O<sub>8</sub>及び(SS)Si-ステンレスシリサイドが生成。</p> <p>④ Na<sub>6</sub>Si<sub>3</sub>O<sub>8</sub>は沸とうエチルアルコールと反応しなく, 真空中では600℃で安定, しかし酸素と反応しNa<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>生成, 水と反応し無色透明の水溶液(Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>)となる。</p> <p>⑤ (Na<sub>2</sub>SiO<sub>2</sub>)<sub>n</sub>は600℃以上でシリコン及びナトリウムメタシリケートに分解する。680℃で少量のシリコンが検出された。</p>
概 要	<p>透明ガラス状シリカとNaとの反応に関する研究</p> <p>(1) 試験方法及び条件 304SS及びアルミナルツボ内で10φ×20ℓシリカと15g Naと反応させた, アルゴングローブボックス中, 温度150~600℃, 反応時間15h, 115℃の拡散トラップにてNa精製。</p> <p>(2) 主な試験結果</p> <p>① 250~600℃ではNaの侵入により黒色の(Na<sub>2</sub>SiO<sub>2</sub>)<sub>n</sub>が生成</p> <p>② (Na<sub>2</sub>SiO<sub>2</sub>)<sub>n</sub>は沸とうエチルアルコール反応しなく, 真空中では600℃で安定, しかし酸素とは室温で反応し, Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>生成。水とも反応し無色透明の水溶液(Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>)となる。</p> <p>③ オーステナイトステンレス鋼ルツボ使用の場合は, Na<sub>6</sub>Si<sub>3</sub>O<sub>8</sub>及び(SS)Si-ステンレスシリサイドが生成。</p> <p>④ Na<sub>6</sub>Si<sub>3</sub>O<sub>8</sub>は沸とうエチルアルコールと反応しなく, 真空中では600℃で安定, しかし酸素と反応しNa<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>生成, 水と反応し無色透明の水溶液(Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>)となる。</p> <p>⑤ (Na<sub>2</sub>SiO<sub>2</sub>)<sub>n</sub>は600℃以上でシリコン及びナトリウムメタシリケートに分解する。680℃で少量のシリコンが検出された。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td>なし</td> </tr> </table>					主要 Q/A	なし
主要 Q/A	なし					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td>基礎的知見である。</td> </tr> </table>					備 考	基礎的知見である。
備 考	基礎的知見である。					

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By								
10/19	TS-11	516	Corrosion behaviour of the tool steel of the fuel charge machine during cleaning process	R. CAPONETTI (ENEA, Italy)								
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td colspan="4"> <p>PEC炉に関する試験研究の一環として燃料装荷機のナトリウム洗浄試験を行い、工具鋼と洗浄液との腐食挙動をしらべた。</p> <p>(1) 試験方法 工具鋼化学成分 (W=18.15%, Cr=4.29%, V=1.14%, C:0.74%他)</p> <table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">洗浄腐食液</td> <td style="font-size: 2em;">{</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 通常使用する2Butoxy-Ethanol (但し発火性あり)</li> <li>・ atomized water+窒素 } 洗浄中の温度</li> <li>・ atomized water+CO<sub>2</sub> } max.60~80℃</li> <li>・ 1, 5, 10NNaOH水溶液</li> <li>・ 1NNaOH+1NNa<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></li> </ul> </td> </tr> </table> <p>(2) 主な試験結果</p> <p>① atomized water+窒素並びにatomized water+CO<sub>2</sub>による洗浄により局部腐食、選択腐食により表面に沈着物が生成した。特にatomized water+CO<sub>2</sub>での洗浄は電気化学的反応により腐食が多く推奨できない。</p> <p>② 2Butoxy-Ethanolでは腐食は発生しない。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>PEC炉に関する試験研究の一環として燃料装荷機のナトリウム洗浄試験を行い、工具鋼と洗浄液との腐食挙動をしらべた。</p> <p>(1) 試験方法 工具鋼化学成分 (W=18.15%, Cr=4.29%, V=1.14%, C:0.74%他)</p> <table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">洗浄腐食液</td> <td style="font-size: 2em;">{</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 通常使用する2Butoxy-Ethanol (但し発火性あり)</li> <li>・ atomized water+窒素 } 洗浄中の温度</li> <li>・ atomized water+CO<sub>2</sub> } max.60~80℃</li> <li>・ 1, 5, 10NNaOH水溶液</li> <li>・ 1NNaOH+1NNa<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></li> </ul> </td> </tr> </table> <p>(2) 主な試験結果</p> <p>① atomized water+窒素並びにatomized water+CO<sub>2</sub>による洗浄により局部腐食、選択腐食により表面に沈着物が生成した。特にatomized water+CO<sub>2</sub>での洗浄は電気化学的反応により腐食が多く推奨できない。</p> <p>② 2Butoxy-Ethanolでは腐食は発生しない。</p>				洗浄腐食液	{	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 通常使用する2Butoxy-Ethanol (但し発火性あり)</li> <li>・ atomized water+窒素 } 洗浄中の温度</li> <li>・ atomized water+CO<sub>2</sub> } max.60~80℃</li> <li>・ 1, 5, 10NNaOH水溶液</li> <li>・ 1NNaOH+1NNa<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></li> </ul>
概 要	<p>PEC炉に関する試験研究の一環として燃料装荷機のナトリウム洗浄試験を行い、工具鋼と洗浄液との腐食挙動をしらべた。</p> <p>(1) 試験方法 工具鋼化学成分 (W=18.15%, Cr=4.29%, V=1.14%, C:0.74%他)</p> <table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">洗浄腐食液</td> <td style="font-size: 2em;">{</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 通常使用する2Butoxy-Ethanol (但し発火性あり)</li> <li>・ atomized water+窒素 } 洗浄中の温度</li> <li>・ atomized water+CO<sub>2</sub> } max.60~80℃</li> <li>・ 1, 5, 10NNaOH水溶液</li> <li>・ 1NNaOH+1NNa<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></li> </ul> </td> </tr> </table> <p>(2) 主な試験結果</p> <p>① atomized water+窒素並びにatomized water+CO<sub>2</sub>による洗浄により局部腐食、選択腐食により表面に沈着物が生成した。特にatomized water+CO<sub>2</sub>での洗浄は電気化学的反応により腐食が多く推奨できない。</p> <p>② 2Butoxy-Ethanolでは腐食は発生しない。</p>				洗浄腐食液	{	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 通常使用する2Butoxy-Ethanol (但し発火性あり)</li> <li>・ atomized water+窒素 } 洗浄中の温度</li> <li>・ atomized water+CO<sub>2</sub> } max.60~80℃</li> <li>・ 1, 5, 10NNaOH水溶液</li> <li>・ 1NNaOH+1NNa<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></li> </ul>					
洗浄腐食液	{	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 通常使用する2Butoxy-Ethanol (但し発火性あり)</li> <li>・ atomized water+窒素 } 洗浄中の温度</li> <li>・ atomized water+CO<sub>2</sub> } max.60~80℃</li> <li>・ 1, 5, 10NNaOH水溶液</li> <li>・ 1NNaOH+1NNa<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></li> </ul>										
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td colspan="4">なし</td> </tr> </table>					主要 Q/A	なし						
主要 Q/A	なし											
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td colspan="4">「常陽」「もんじゅ」並びにR&amp;D機器洗浄に参考となる。</td> </tr> </table>					備 考	「常陽」「もんじゅ」並びにR&D機器洗浄に参考となる。						
備 考	「常陽」「もんじゅ」並びにR&D機器洗浄に参考となる。											

## L I M E T ' 8 8

目 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	TS-11	517	"PRISMA" rig for the study of interactions between sodium and foreign components	C. DAMIANI (ENEA, Italy)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <p>ナトリウム中へのオイル混入による燃料集合体の閉塞事故を評価するための基礎データとするため、ナトリウムとオイルとの反応生成物についての検討結果</p> <p>(1) 試験方法：窒素雰囲気グローブボックス内で反応試験、ナトリウム量500cm<sup>3</sup>、オイル量5 or 15cm<sup>3</sup>、反応後ホットフィルターで生成炭化物を分離、反応温度200～500℃、反応時間1.5h</p> <p>(2) 試験結果：</p> <p>① 生成炭素はナトリウムまたはナトリウム水素化とともに大きな塊状となってナトリウム表面上に浮上がる傾向がある。</p> <p>② フィルターへの移動中に塊状物は粉々になり、残留物はフィルターの初段部分にほとんどトラップされる。</p> <p>③ 本試験で採用したHot filtrationによる残留物の粒度分布並びにその量は従来得られているCold filtrationによる結果と異なる。従って、安全評価上注意が必要。</p> <p>④ 安全評価上はナトリウムが流動状態での生成物の挙動をおさえる必要がある。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>ナトリウム中へのオイル混入による燃料集合体の閉塞事故を評価するための基礎データとするため、ナトリウムとオイルとの反応生成物についての検討結果</p> <p>(1) 試験方法：窒素雰囲気グローブボックス内で反応試験、ナトリウム量500cm<sup>3</sup>、オイル量5 or 15cm<sup>3</sup>、反応後ホットフィルターで生成炭化物を分離、反応温度200～500℃、反応時間1.5h</p> <p>(2) 試験結果：</p> <p>① 生成炭素はナトリウムまたはナトリウム水素化とともに大きな塊状となってナトリウム表面上に浮上がる傾向がある。</p> <p>② フィルターへの移動中に塊状物は粉々になり、残留物はフィルターの初段部分にほとんどトラップされる。</p> <p>③ 本試験で採用したHot filtrationによる残留物の粒度分布並びにその量は従来得られているCold filtrationによる結果と異なる。従って、安全評価上注意が必要。</p> <p>④ 安全評価上はナトリウムが流動状態での生成物の挙動をおさえる必要がある。</p>
概 要	<p>ナトリウム中へのオイル混入による燃料集合体の閉塞事故を評価するための基礎データとするため、ナトリウムとオイルとの反応生成物についての検討結果</p> <p>(1) 試験方法：窒素雰囲気グローブボックス内で反応試験、ナトリウム量500cm<sup>3</sup>、オイル量5 or 15cm<sup>3</sup>、反応後ホットフィルターで生成炭化物を分離、反応温度200～500℃、反応時間1.5h</p> <p>(2) 試験結果：</p> <p>① 生成炭素はナトリウムまたはナトリウム水素化とともに大きな塊状となってナトリウム表面上に浮上がる傾向がある。</p> <p>② フィルターへの移動中に塊状物は粉々になり、残留物はフィルターの初段部分にほとんどトラップされる。</p> <p>③ 本試験で採用したHot filtrationによる残留物の粒度分布並びにその量は従来得られているCold filtrationによる結果と異なる。従って、安全評価上注意が必要。</p> <p>④ 安全評価上はナトリウムが流動状態での生成物の挙動をおさえる必要がある。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td>なし</td> </tr> </table>					主要 Q/A	なし
主要 Q/A	なし					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td> <p>ナトリウム中へのオイルリークが絶対生じないようにするためには、機械式ポンプメカニカルシール部での許容オイル漏洩量を少なくすること、許容量の漏洩オイルがナトリウム中に混入しないような対策（せきを設ける等の構造上の工夫が並びにインターロック機構等）等現状すでに払われている設計上の対策にぬかりがないこと並びに信頼性の一層の向上が望まれる。</p> </td> </tr> </table>					備 考	<p>ナトリウム中へのオイルリークが絶対生じないようにするためには、機械式ポンプメカニカルシール部での許容オイル漏洩量を少なくすること、許容量の漏洩オイルがナトリウム中に混入しないような対策（せきを設ける等の構造上の工夫が並びにインターロック機構等）等現状すでに払われている設計上の対策にぬかりがないこと並びに信頼性の一層の向上が望まれる。</p>
備 考	<p>ナトリウム中へのオイルリークが絶対生じないようにするためには、機械式ポンプメカニカルシール部での許容オイル漏洩量を少なくすること、許容量の漏洩オイルがナトリウム中に混入しないような対策（せきを設ける等の構造上の工夫が並びにインターロック機構等）等現状すでに払われている設計上の対策にぬかりがないこと並びに信頼性の一層の向上が望まれる。</p>					



## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By					
10/19	TS-11	206	Determination of the solubility of oxygen in Pb-17Li	M. G. BARKER (University of Nottingham, UK)					
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td colspan="4"> <p>87w/oPb-17w/oLi中の酸素溶解度の測定</p> <p>(1) 試験方法: Calcia stabilized zirconia (CSZ) + 参照電極In/In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>酸素計を使用  Pb-17Li(0)   ZrO<sub>2</sub>-CaO   In, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 316SS容器中で試験  533Kから873Kまで2K/minの昇温速度でPb-17Liの温度を上げながら酸素計のemf値を測定する。emf値が安定したら(酸素が不飽和)降温する。次に873Kに昇温し酸素量既知のアルゴンをPb-17Liに一定量流す(一定量の酸素をPb-17Liに添加)。その後再びemfを測定する。</p> <p>(2) 試験結果</p> <p>① 求められた酸素溶解度は著しく低くかった。ex. <math>3 \times 10^{-3}</math> ppm - 743K, <math>1 \times 10^{-2}</math> ppm - 823K  また, Buxbaumにより計算された値より低かった。</p> <p>② Crの添加によりLiCrO<sub>2</sub>が生成しemfが急速に低下する。Zrの添加によっても同様の結果が得られた。</p> <p>③ Crが存在する間(容器材料がステンレスのような場合)は, LiCrO<sub>2</sub>が析出し, Pb-17Li中の酸素量は増加しない。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>87w/oPb-17w/oLi中の酸素溶解度の測定</p> <p>(1) 試験方法: Calcia stabilized zirconia (CSZ) + 参照電極In/In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>酸素計を使用  Pb-17Li(0)   ZrO<sub>2</sub>-CaO   In, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 316SS容器中で試験  533Kから873Kまで2K/minの昇温速度でPb-17Liの温度を上げながら酸素計のemf値を測定する。emf値が安定したら(酸素が不飽和)降温する。次に873Kに昇温し酸素量既知のアルゴンをPb-17Liに一定量流す(一定量の酸素をPb-17Liに添加)。その後再びemfを測定する。</p> <p>(2) 試験結果</p> <p>① 求められた酸素溶解度は著しく低くかった。ex. <math>3 \times 10^{-3}</math> ppm - 743K, <math>1 \times 10^{-2}</math> ppm - 823K  また, Buxbaumにより計算された値より低かった。</p> <p>② Crの添加によりLiCrO<sub>2</sub>が生成しemfが急速に低下する。Zrの添加によっても同様の結果が得られた。</p> <p>③ Crが存在する間(容器材料がステンレスのような場合)は, LiCrO<sub>2</sub>が析出し, Pb-17Li中の酸素量は増加しない。</p>			
概 要	<p>87w/oPb-17w/oLi中の酸素溶解度の測定</p> <p>(1) 試験方法: Calcia stabilized zirconia (CSZ) + 参照電極In/In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>酸素計を使用  Pb-17Li(0)   ZrO<sub>2</sub>-CaO   In, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 316SS容器中で試験  533Kから873Kまで2K/minの昇温速度でPb-17Liの温度を上げながら酸素計のemf値を測定する。emf値が安定したら(酸素が不飽和)降温する。次に873Kに昇温し酸素量既知のアルゴンをPb-17Liに一定量流す(一定量の酸素をPb-17Liに添加)。その後再びemfを測定する。</p> <p>(2) 試験結果</p> <p>① 求められた酸素溶解度は著しく低くかった。ex. <math>3 \times 10^{-3}</math> ppm - 743K, <math>1 \times 10^{-2}</math> ppm - 823K  また, Buxbaumにより計算された値より低かった。</p> <p>② Crの添加によりLiCrO<sub>2</sub>が生成しemfが急速に低下する。Zrの添加によっても同様の結果が得られた。</p> <p>③ Crが存在する間(容器材料がステンレスのような場合)は, LiCrO<sub>2</sub>が析出し, Pb-17Li中の酸素量は増加しない。</p>								
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td colspan="4">なし</td> </tr> </table>					主要 Q/A	なし			
主要 Q/A	なし								
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td colspan="4"> <p>基礎的知見である。Crは容易にLiCrO<sub>2</sub>となって腐食されやすいことをも示す。</p> </td> </tr> </table>					備 考	<p>基礎的知見である。Crは容易にLiCrO<sub>2</sub>となって腐食されやすいことをも示す。</p>			
備 考	<p>基礎的知見である。Crは容易にLiCrO<sub>2</sub>となって腐食されやすいことをも示す。</p>								



## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By
10/19	TS-11	520	Compatibility of Mo-Re alloys with lithium	J. SANNIER (CEA, France)
<p>概 要</p> <p>1982年より CNES及びCEAにより開始された宇宙原子力システム用の一次冷却系の運転条件は次のよう通りである。</p> <p>炉心入口/出口温度：967/1111℃，燃料被覆管の最高温度：1150℃， リチウム流量：179 g/s</p> <p>(1) 一次冷却系用構造材料の選定 ①Mo中の酸素溶解度が低いこと，②Ta, V, Nb, Zr, Ti, Hfではリチウムを介し炭素，窒素移行が生ずるのに対し，Mo中の炭素，窒素の溶解度が低い，③Ta, Nb, Vではリチウムの侵入による腐食が生ずること，④MoにReを添加すると延性ぜい性変態温度がさがる及び結晶粒成長温度が上昇することからMo-13Re及びMo-41Reを選定した。</p> <p>(2) リチウムとの共存性試験条件 不活性ガス雰囲気グローブボックス内で試験。真空下でEB溶接されたMo製容器の中に置いた同一のMo-Re合金製のルツボにリチウムを充填：試験片寸法10×20。リチウムは受入れ状態のもの及びTi-Zrにより850℃×1 h精製したものを使用。 試験温度1200℃，試験時間500 h。</p> <p>(3) 試験結果 ①重量変化は小さい(-1~4 mg/cm<sup>2</sup>)，②リチウムの侵入はなかった，③表面にReが沈着していた，④5~10μmの深さでRe濃度が低下した-Reの拡散のため，⑤不等温システムにおいてはReの質量移行が考えられる。現在試験中である。</p>				
<p>主要 Q/A</p> <p>なし</p>				
<p>備 考</p> <p>動燃で検討を着手しているフロンティア研究（可搬型固有安全炉）の参考となる。</p>				

## L I M E T ' 8 8

日付	Session & No.	Chair Man
10/19	TS-12 ; Cleaning, decontamination & waste disposal-2 : Na/water reaction products & special cleaning techniques	Mr Y. ZAGORULKO (GKAE, USSR) Mr J. BERNOUX (CEA, France)
<p data-bbox="256 584 411 618">論文リスト</p> <p data-bbox="256 645 1465 1167">           307. LMFBR steam generators—realistic investigations on leakage accidents            K. FORSTER, E. GRIMM, G. RULOFF, J. VOSS (Interatom, FRG), J. P. MAUPRE, F. BAQUE (CEA, France),            T. DESMAS (BdF, France), J. WALFORD, R. CURRIE (UKAEA, UK), P. AGOSTINI (ENEA, Italy)            308. Sodium-water reactions : Production of data for the European steam generator            accident common code system            R. CURRIE, N. JINNES, A. S. FRASER, G. PEMBERTON, N. WARREN (UKAEA, UK), A. LAPICORE,            A. ARDELLIER (CEA, France), G. RULOFF, P. MUELLER (Interatom, FRG), P. AGOSTINI (ENEA, Italy)            311. Size characterization of particles from sodium-water reaction and scrubber            efficiency measurements            P. BELOSI, C. ORI, V. PRODI (Cooperativa Lavoro Ambiente, Italy), R. CAPONETTI,            D. CATALDI, F. PETRAZZUOLO, I. MONTORI, M. PIERDOMENICO, G. PASQUALE (ENEA, Italy)            312. Removal of the sodium from the irradiated particle beds of the European PAHR experiments            Ja. DEKEYSER, J. DEKEYSER A. DELBRASSINE, M. SOENEN (CEN/SCK, Belgium)            301. Development of the evaporative sodium removal method of the FBR spent fuel subassembly            T. FUKUDA, Y. OKABE, K. WADA (CRIBPI, Japan), K. TOBE, N. KATOH, K. NITTA (Fuji Electric            Company, Japan)            314. Nettoyage de la cuve et de l'intercuve du barillet de SUPERPHENIX            M. KERVEGANT, P. POMIE, P. VERDIER (CEA, France), J. FOURNIE, J. J. DAVIOT (Novatome, France)         </p>		
<p data-bbox="277 1227 469 1261">Sessionの感想</p> <p data-bbox="264 1285 1410 1386">           (1) S/G関係のR&amp;Dが欧州共同プロジェクトとして効率良く進められている印象を持った。            (2) 質疑応答は少なく、予定時間を大巾に下廻って終了。            (3) 出席者は前半40~50名、後半はその半分以下となった。         </p>		

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	TS-12	307	LMPBR steam generators- realistic investigations on leakage accidents	K. FORSTER (Interatom, FRG)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <p>(1) DBAをDEGからstep by step enlargement leakに置きかえるための、試験研究の欧州共同プログラムに関するものである</p> <p>(2) 主なTaskは、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・微小リークの進展及び現実的なWastageの研究</li> <li>・水/蒸気ジェットによるWastageの調査</li> <li>・小リークの試験（漏えい孔のサイズ等）</li> <li>・漏えいの進展試験</li> </ul> <p>である。</p> <p>(3) 漏えい時の圧力伝播試験では、leak propagationによるピーク圧の方がDEG*の場合よりも低くなる（漏えい孔面積大でも）ことが示された。</p> <p>(4) 微小漏えい及びWastageの挙動研究では、微小漏えいは相当時間閉塞されて検出限界以下であること、この間隣接伝熱管のWastageは生じないことが示された。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>(1) DBAをDEGからstep by step enlargement leakに置きかえるための、試験研究の欧州共同プログラムに関するものである</p> <p>(2) 主なTaskは、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・微小リークの進展及び現実的なWastageの研究</li> <li>・水/蒸気ジェットによるWastageの調査</li> <li>・小リークの試験（漏えい孔のサイズ等）</li> <li>・漏えいの進展試験</li> </ul> <p>である。</p> <p>(3) 漏えい時の圧力伝播試験では、leak propagationによるピーク圧の方がDEG*の場合よりも低くなる（漏えい孔面積大でも）ことが示された。</p> <p>(4) 微小漏えい及びWastageの挙動研究では、微小漏えいは相当時間閉塞されて検出限界以下であること、この間隣接伝熱管のWastageは生じないことが示された。</p>
概 要	<p>(1) DBAをDEGからstep by step enlargement leakに置きかえるための、試験研究の欧州共同プログラムに関するものである</p> <p>(2) 主なTaskは、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・微小リークの進展及び現実的なWastageの研究</li> <li>・水/蒸気ジェットによるWastageの調査</li> <li>・小リークの試験（漏えい孔のサイズ等）</li> <li>・漏えいの進展試験</li> </ul> <p>である。</p> <p>(3) 漏えい時の圧力伝播試験では、leak propagationによるピーク圧の方がDEG*の場合よりも低くなる（漏えい孔面積大でも）ことが示された。</p> <p>(4) 微小漏えい及びWastageの挙動研究では、微小漏えいは相当時間閉塞されて検出限界以下であること、この間隣接伝熱管のWastageは生じないことが示された。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <p>Q 1 : ステンレス鋼材のWastage rateはどの程度であったか。</p> <p>A 1 : 次テーマで報告される。</p> <p>Q 2 : Over heatingの解析モデルについて</p> <p>A 2 : 詳細は本日解答できない。NASTRANで解析している。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 1 : ステンレス鋼材のWastage rateはどの程度であったか。</p> <p>A 1 : 次テーマで報告される。</p> <p>Q 2 : Over heatingの解析モデルについて</p> <p>A 2 : 詳細は本日解答できない。NASTRANで解析している。</p>
主要 Q/A	<p>Q 1 : ステンレス鋼材のWastage rateはどの程度であったか。</p> <p>A 1 : 次テーマで報告される。</p> <p>Q 2 : Over heatingの解析モデルについて</p> <p>A 2 : 詳細は本日解答できない。NASTRANで解析している。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td> <p>* Double Ended Guillotine rupture</p> </td> </tr> </table>					備 考	<p>* Double Ended Guillotine rupture</p>
備 考	<p>* Double Ended Guillotine rupture</p>					

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By					
10/19	TS-12	308	Sodium-water reactions : Production of data for the European steam generator accident common code system	Mrs. マクレート (ENEA, Italy)					
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td colspan="4"> <p>(1) SG事故解析コードの検証試験に関するものである。</p> <p>(2) COSTO Tests</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ SPX-2, SNR-2, CDFRの2次系及びダンプタンクを対象</li> <li>・ SG伝熱管破断+水系隔離失敗時のcorrosion damageを調べた</li> <li>・ 供試材はSUS, Cr-Mo, Alloy 800等各種, 管-管, 管-板等各種溶接</li> <li>・ corrosion damageによる減肉は0.1mm以下, 金相試験ではガス相にある溶接部にクラックは生じていない</li> </ul> <p>(3) Flash Tests</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Wastageに関する実験シリーズのうち, 水側流量, ターゲットとの距離とWastageの関係についての実験結果を報告</li> <li>・ ノズル径0.2mm, 距離5mmでWastage rate 50<math>\mu</math>/s (max) 等の結果が得られた。</li> </ul> </td> </tr> </table>					概 要	<p>(1) SG事故解析コードの検証試験に関するものである。</p> <p>(2) COSTO Tests</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ SPX-2, SNR-2, CDFRの2次系及びダンプタンクを対象</li> <li>・ SG伝熱管破断+水系隔離失敗時のcorrosion damageを調べた</li> <li>・ 供試材はSUS, Cr-Mo, Alloy 800等各種, 管-管, 管-板等各種溶接</li> <li>・ corrosion damageによる減肉は0.1mm以下, 金相試験ではガス相にある溶接部にクラックは生じていない</li> </ul> <p>(3) Flash Tests</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Wastageに関する実験シリーズのうち, 水側流量, ターゲットとの距離とWastageの関係についての実験結果を報告</li> <li>・ ノズル径0.2mm, 距離5mmでWastage rate 50<math>\mu</math>/s (max) 等の結果が得られた。</li> </ul>			
概 要	<p>(1) SG事故解析コードの検証試験に関するものである。</p> <p>(2) COSTO Tests</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ SPX-2, SNR-2, CDFRの2次系及びダンプタンクを対象</li> <li>・ SG伝熱管破断+水系隔離失敗時のcorrosion damageを調べた</li> <li>・ 供試材はSUS, Cr-Mo, Alloy 800等各種, 管-管, 管-板等各種溶接</li> <li>・ corrosion damageによる減肉は0.1mm以下, 金相試験ではガス相にある溶接部にクラックは生じていない</li> </ul> <p>(3) Flash Tests</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Wastageに関する実験シリーズのうち, 水側流量, ターゲットとの距離とWastageの関係についての実験結果を報告</li> <li>・ ノズル径0.2mm, 距離5mmでWastage rate 50<math>\mu</math>/s (max) 等の結果が得られた。</li> </ul>								
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td colspan="4"> <p>Q1 : Flush testsの結果でcorrosionは見られなかったか</p> <p>A1 : 本実験の範囲外である。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q1 : Flush testsの結果でcorrosionは見られなかったか</p> <p>A1 : 本実験の範囲外である。</p>			
主要 Q/A	<p>Q1 : Flush testsの結果でcorrosionは見られなかったか</p> <p>A1 : 本実験の範囲外である。</p>								
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					備 考				
備 考									

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By					
10/19	TS-12	311	Size characterization of particles from sodium-water reaction and scrubber efficiency measurements	R. CAPONETTI (ENEA, Italy)					
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td colspan="4"> <p>(1) Na付着機器の洗浄排ガス系用のスクラバの性能試験に関するものである。</p> <p>(2) 試験は、スクラバが正常に運転されている場合と、ファンのみ作動している場合について行った。</p> <p>(3) スクラバの効率（正常運転）はエアロゾルの粒径が増すにつれ増加し、0.5<math>\mu</math>で95%以上、3<math>\mu</math>以上では100%であった。</p> <p>(4) ファンのみ作動の場合のスクラバの効率は60~80%であった。</p> <p>(5) エアロゾル粒径の特定は、INSPEC (Inertial Spectrometer)及びLASPEC Sampler (Large particle spectrometer)で行っている。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>(1) Na付着機器の洗浄排ガス系用のスクラバの性能試験に関するものである。</p> <p>(2) 試験は、スクラバが正常に運転されている場合と、ファンのみ作動している場合について行った。</p> <p>(3) スクラバの効率（正常運転）はエアロゾルの粒径が増すにつれ増加し、0.5<math>\mu</math>で95%以上、3<math>\mu</math>以上では100%であった。</p> <p>(4) ファンのみ作動の場合のスクラバの効率は60~80%であった。</p> <p>(5) エアロゾル粒径の特定は、INSPEC (Inertial Spectrometer)及びLASPEC Sampler (Large particle spectrometer)で行っている。</p>			
概 要	<p>(1) Na付着機器の洗浄排ガス系用のスクラバの性能試験に関するものである。</p> <p>(2) 試験は、スクラバが正常に運転されている場合と、ファンのみ作動している場合について行った。</p> <p>(3) スクラバの効率（正常運転）はエアロゾルの粒径が増すにつれ増加し、0.5<math>\mu</math>で95%以上、3<math>\mu</math>以上では100%であった。</p> <p>(4) ファンのみ作動の場合のスクラバの効率は60~80%であった。</p> <p>(5) エアロゾル粒径の特定は、INSPEC (Inertial Spectrometer)及びLASPEC Sampler (Large particle spectrometer)で行っている。</p>								
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td colspan="4"> <p>Q1 : スクラバの効率はどのような場合に低下するのか</p> <p>A1 : (意味不明)</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q1 : スクラバの効率はどのような場合に低下するのか</p> <p>A1 : (意味不明)</p>			
主要 Q/A	<p>Q1 : スクラバの効率はどのような場合に低下するのか</p> <p>A1 : (意味不明)</p>								
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					備 考				
備 考									

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	TS-12	312	Removal of the sodium from the irradiated particle beds of the European PAHR experiments	Ja. Dekeyser (Belgium)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <p>(1) Irradiated particle bedsの照射後試験の前処理として必要なNaの除去及びEpoxy樹脂の充てんに関する実験の報告である。</p> <p>(2) 実験は、モックアップテスト及びインパイルテスト (CELIA-1, PIRAMID-1) のparticle bedを用いたホットテストからなる。</p> <p>(3) Naの除去は雰囲気を<math>\sim 1</math> mbar (abs.)に減圧後保持することにより達成 (ホット試験, 保持時間概略100<math>\sim</math>200hr)</p> <p>(4) CELIAの場合にはbedが厚いため小流量の連続減圧運転を要したが, 真空ポンプの油中にCs等は検出されなかった。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>(1) Irradiated particle bedsの照射後試験の前処理として必要なNaの除去及びEpoxy樹脂の充てんに関する実験の報告である。</p> <p>(2) 実験は、モックアップテスト及びインパイルテスト (CELIA-1, PIRAMID-1) のparticle bedを用いたホットテストからなる。</p> <p>(3) Naの除去は雰囲気を<math>\sim 1</math> mbar (abs.)に減圧後保持することにより達成 (ホット試験, 保持時間概略100<math>\sim</math>200hr)</p> <p>(4) CELIAの場合にはbedが厚いため小流量の連続減圧運転を要したが, 真空ポンプの油中にCs等は検出されなかった。</p>
概 要	<p>(1) Irradiated particle bedsの照射後試験の前処理として必要なNaの除去及びEpoxy樹脂の充てんに関する実験の報告である。</p> <p>(2) 実験は、モックアップテスト及びインパイルテスト (CELIA-1, PIRAMID-1) のparticle bedを用いたホットテストからなる。</p> <p>(3) Naの除去は雰囲気を<math>\sim 1</math> mbar (abs.)に減圧後保持することにより達成 (ホット試験, 保持時間概略100<math>\sim</math>200hr)</p> <p>(4) CELIAの場合にはbedが厚いため小流量の連続減圧運転を要したが, 真空ポンプの油中にCs等は検出されなかった。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td>なし</td> </tr> </table>					主要 Q/A	なし
主要 Q/A	なし					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	TS-12	301	Development of the evaporative sodium removal method of the FBR spent fuel subassembly	戸部 (富士)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <p>(1) 使用済燃料の減圧方によるNa除去実験に関するものである。</p> <p>(2) ラッパ管付3本ピン集合体の実験結果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Na蒸発挙動は低温側温度に支配され、蒸発速度は非発熱部温度に対応するNaの飽和蒸気圧で整理できる。</li> <li>・ 4 Torrの雰囲気下で低温部を450℃以上に15分保持すれば90%のNaは除去される。</li> </ul> <p>(3) 7本ピン集合体でも3本ピン集合体と同様の結果が得られた。</p> <p>(4) 予熱開始から洗浄終了までの集合体温度解析（実機体系）で燃料被覆管が過熱しないことを確認した。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>(1) 使用済燃料の減圧方によるNa除去実験に関するものである。</p> <p>(2) ラッパ管付3本ピン集合体の実験結果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Na蒸発挙動は低温側温度に支配され、蒸発速度は非発熱部温度に対応するNaの飽和蒸気圧で整理できる。</li> <li>・ 4 Torrの雰囲気下で低温部を450℃以上に15分保持すれば90%のNaは除去される。</li> </ul> <p>(3) 7本ピン集合体でも3本ピン集合体と同様の結果が得られた。</p> <p>(4) 予熱開始から洗浄終了までの集合体温度解析（実機体系）で燃料被覆管が過熱しないことを確認した。</p>
概 要	<p>(1) 使用済燃料の減圧方によるNa除去実験に関するものである。</p> <p>(2) ラッパ管付3本ピン集合体の実験結果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Na蒸発挙動は低温側温度に支配され、蒸発速度は非発熱部温度に対応するNaの飽和蒸気圧で整理できる。</li> <li>・ 4 Torrの雰囲気下で低温部を450℃以上に15分保持すれば90%のNaは除去される。</li> </ul> <p>(3) 7本ピン集合体でも3本ピン集合体と同様の結果が得られた。</p> <p>(4) 予熱開始から洗浄終了までの集合体温度解析（実機体系）で燃料被覆管が過熱しないことを確認した。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <p>Q 1 : アルゴンガス循環系の流量は実機ではどの程度となるか。</p> <p>A 1 : 概略500m<sup>3</sup>/hと考えている。</p> <p>Q 2 : Na除去率の算定に関連し、Na付着試験後とNa除去試験後のNa量測定はいつ行うのか。</p> <p>A 2 : 各試験毎に毎回試験体を取り出して中和滴定でNa量を把握する。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 1 : アルゴンガス循環系の流量は実機ではどの程度となるか。</p> <p>A 1 : 概略500m<sup>3</sup>/hと考えている。</p> <p>Q 2 : Na除去率の算定に関連し、Na付着試験後とNa除去試験後のNa量測定はいつ行うのか。</p> <p>A 2 : 各試験毎に毎回試験体を取り出して中和滴定でNa量を把握する。</p>
主要 Q/A	<p>Q 1 : アルゴンガス循環系の流量は実機ではどの程度となるか。</p> <p>A 1 : 概略500m<sup>3</sup>/hと考えている。</p> <p>Q 2 : Na除去率の算定に関連し、Na付着試験後とNa除去試験後のNa量測定はいつ行うのか。</p> <p>A 2 : 各試験毎に毎回試験体を取り出して中和滴定でNa量を把握する。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By					
10/19	TS-12	314	Nettoyage de la cuve et de l'intercuve du barillet de SUPERPHENIX	M. KERVEGANT (CEA, France)					
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="256 562 400 629">概 要</td> <td colspan="4" data-bbox="400 562 1495 1205"> <p>1) SPX-1のEVSTのNa漏えい事故後の除染 (Naの除去) に関するものである。</p> <p>2) 除染はNaをCO<sub>2</sub>で不活性化した後、研磨材をブラストして行う。</p> <p>3) 容器内のガス置換、研磨材の選定試験結果に関するデータが紹介された。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>1) SPX-1のEVSTのNa漏えい事故後の除染 (Naの除去) に関するものである。</p> <p>2) 除染はNaをCO<sub>2</sub>で不活性化した後、研磨材をブラストして行う。</p> <p>3) 容器内のガス置換、研磨材の選定試験結果に関するデータが紹介された。</p>			
概 要	<p>1) SPX-1のEVSTのNa漏えい事故後の除染 (Naの除去) に関するものである。</p> <p>2) 除染はNaをCO<sub>2</sub>で不活性化した後、研磨材をブラストして行う。</p> <p>3) 容器内のガス置換、研磨材の選定試験結果に関するデータが紹介された。</p>								
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="256 1205 459 1272">主要 Q/A</td> <td colspan="4" data-bbox="459 1205 1495 1787">なし</td> </tr> </table>					主要 Q/A	なし			
主要 Q/A	なし								
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="256 1787 400 1854">備 考</td> <td colspan="4" data-bbox="400 1787 1495 2036"></td> </tr> </table>					備 考				
備 考									

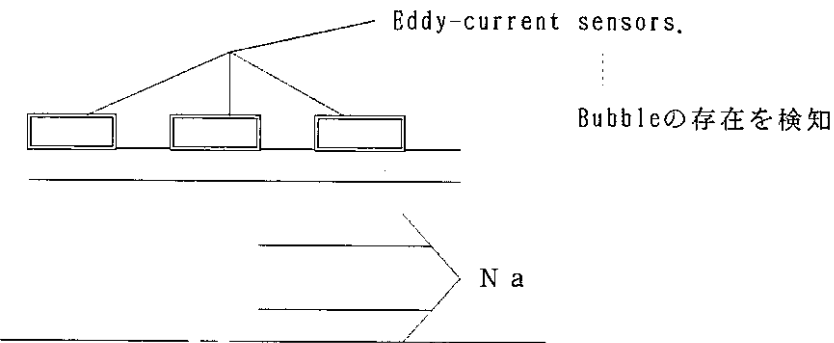
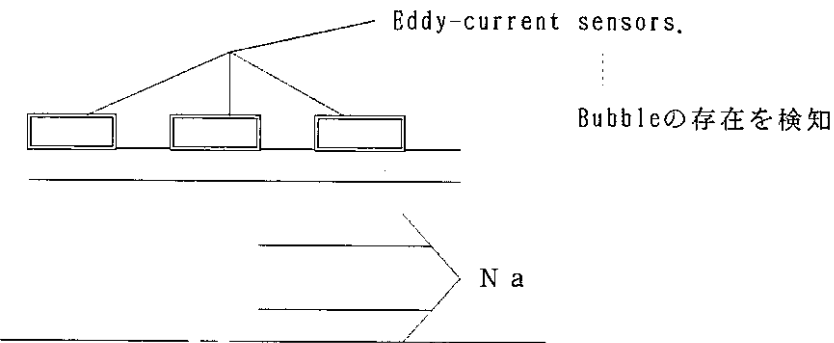
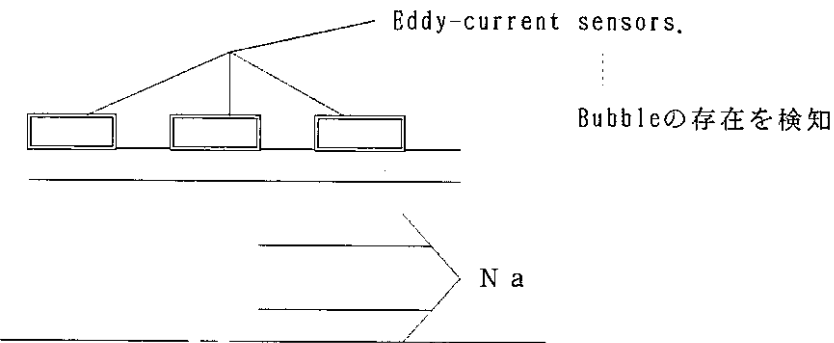


## L I M E T ' 8 8

日付	Session & No.	Chair Man
10/20	TS-18 ; Impurity monitoring & removal-3 : Basic studies & operating experience	Mr A. THORILEY (UKAEA, UK) Mr L. AUFFRET (Pèchiney, France)
<div data-bbox="240 566 416 622" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">論文リスト</div> <p data-bbox="240 645 1485 1205"> 635.  610. Development of a new cold trap concept for fast breeder reactors  C. LATGE (CEA, France), M. LAGRANGE, S. SURANITI (Stein Industrie, France),  J. B. RICARD (EdF-REAL, France)  707. Chemical surveillance of commercial fast breeder reactors  H. H. STAMM (KfK, FRG), K. CH. STADE (KfK, FRG)  620. Hydrogen and tritium behaviour in PHENIX and PFR  M. CARMINATI, M. HUGLA, P. MICHAILLE, J. MISRAKI (CEA, France), N. SMORRISON,  E. A. TREVILLION (UKAEA, UK)  636.  621. Tritium separation from Pb-17Li by permeation into NaK and cold trapping :  first experiments on hydrogen recovery  J. REIMAN, H. JOHN (KfK, FRG) </p>		
<div data-bbox="240 1205 472 1261" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Sessionの感想</div> <p data-bbox="240 1283 1485 2036"> 1) 新型コールドトラップに関する報告 (610) はスライドも見えがし、要領を得たものであった。  2) 707の発表の流体中の泡の存在をEddy-Current Sensorsでとらえる漏洩検出法は発想としては理解できるが、性能的に使い物になるのかどうか発表からは理解できなかった。 </p>		

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-18	610	Development of a new cold trap concept for fast breeder reactors	S. SURANITI (Stein Industrie, France)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <p>1) SPX-1の2次系に設置可能な高性能CTに関するものである。</p> <p>2) Naループでの基礎実験及びPhenix, SPX-1の運転経験を反映したCTのフィージビリティスタディを行った。</p> <p>3) 実験結果によれば、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ NaHの捕獲効率は流量に依存しないが、Na<sub>2</sub>Oは依存する。</li> <li>・ 純化効率はトラップの形式によらず水素に較べて酸素が小さい。</li> <li>・ 従って、酸素を捕獲する方が長い滞留時間が必要。</li> </ul> <p>4) CTの構造</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ パックレス・冷却ゾーン (H, <sup>3</sup>H捕獲) とメッシュ・等温ゾーン (酸素捕獲) の2層構造</li> <li>・ 冷却ゾーンはモジュラクーラで構成し、各モジュラの温度制御範囲を変えることで容量をoptimize</li> </ul> </td> </tr> </table>					概 要	<p>1) SPX-1の2次系に設置可能な高性能CTに関するものである。</p> <p>2) Naループでの基礎実験及びPhenix, SPX-1の運転経験を反映したCTのフィージビリティスタディを行った。</p> <p>3) 実験結果によれば、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ NaHの捕獲効率は流量に依存しないが、Na<sub>2</sub>Oは依存する。</li> <li>・ 純化効率はトラップの形式によらず水素に較べて酸素が小さい。</li> <li>・ 従って、酸素を捕獲する方が長い滞留時間が必要。</li> </ul> <p>4) CTの構造</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ パックレス・冷却ゾーン (H, <sup>3</sup>H捕獲) とメッシュ・等温ゾーン (酸素捕獲) の2層構造</li> <li>・ 冷却ゾーンはモジュラクーラで構成し、各モジュラの温度制御範囲を変えることで容量をoptimize</li> </ul>
概 要	<p>1) SPX-1の2次系に設置可能な高性能CTに関するものである。</p> <p>2) Naループでの基礎実験及びPhenix, SPX-1の運転経験を反映したCTのフィージビリティスタディを行った。</p> <p>3) 実験結果によれば、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ NaHの捕獲効率は流量に依存しないが、Na<sub>2</sub>Oは依存する。</li> <li>・ 純化効率はトラップの形式によらず水素に較べて酸素が小さい。</li> <li>・ 従って、酸素を捕獲する方が長い滞留時間が必要。</li> </ul> <p>4) CTの構造</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ パックレス・冷却ゾーン (H, <sup>3</sup>H捕獲) とメッシュ・等温ゾーン (酸素捕獲) の2層構造</li> <li>・ 冷却ゾーンはモジュラクーラで構成し、各モジュラの温度制御範囲を変えることで容量をoptimize</li> </ul>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td> <p>Q 1 : module coolerへの冷却材の流量配分の制御が大変ではないか</p> <p>A 1 : 技術的に可能</p> <p>Q 2 : メッシュの充てん密度は一定か</p> <p>A 2 : two layersである</p> <p>(その他) UK (No.611 Packless CTの研究の発表者?) との間で捕獲メカニズムに関する議論があった。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 1 : module coolerへの冷却材の流量配分の制御が大変ではないか</p> <p>A 1 : 技術的に可能</p> <p>Q 2 : メッシュの充てん密度は一定か</p> <p>A 2 : two layersである</p> <p>(その他) UK (No.611 Packless CTの研究の発表者?) との間で捕獲メカニズムに関する議論があった。</p>
主要 Q/A	<p>Q 1 : module coolerへの冷却材の流量配分の制御が大変ではないか</p> <p>A 1 : 技術的に可能</p> <p>Q 2 : メッシュの充てん密度は一定か</p> <p>A 2 : two layersである</p> <p>(その他) UK (No.611 Packless CTの研究の発表者?) との間で捕獲メカニズムに関する議論があった。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-18	707	Chemical surveillane of commercial fast breeder reactors	Y. ZAGORULKO (GKAE, USSR)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; padding: 5px;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>1) SGのリーク検出法として、Na中への水のリークにより発生するNa中の泡をeddy-currentセンサーで検出する方法について紹介</p> <p>2) 上記の方法 (Inductance Leak Detector) はBN-350?, BN-600で採用しており、性能は実証済</p> <p>3) 原理</p> <div style="text-align: center;">  </div> </td> </tr> </table>					概 要	<p>1) SGのリーク検出法として、Na中への水のリークにより発生するNa中の泡をeddy-currentセンサーで検出する方法について紹介</p> <p>2) 上記の方法 (Inductance Leak Detector) はBN-350?, BN-600で採用しており、性能は実証済</p> <p>3) 原理</p> <div style="text-align: center;">  </div>
概 要	<p>1) SGのリーク検出法として、Na中への水のリークにより発生するNa中の泡をeddy-currentセンサーで検出する方法について紹介</p> <p>2) 上記の方法 (Inductance Leak Detector) はBN-350?, BN-600で採用しており、性能は実証済</p> <p>3) 原理</p> <div style="text-align: center;">  </div>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; padding: 5px;">主要 Q/A</td> <td style="padding: 5px;">特になし</td> </tr> </table>					主要 Q/A	特になし
主要 Q/A	特になし					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; padding: 5px;">備 考</td> <td style="padding: 5px;">Paper No.707には上記内容は入っていない。</td> </tr> </table>					備 考	Paper No.707には上記内容は入っていない。
備 考	Paper No.707には上記内容は入っていない。					

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-18	620	Hydrogen and tritium behaviour in PHENIX and PFR	M. CARMINATI (CEA, France)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <p>1) PhenixとPFRでの測定に基づく<sup>3</sup>Hソースタームの評価及び, H, <sup>3</sup>Hの透過についての考察に関するものである。</p> <p>2) 測定はPhenixでは, <sup>3</sup>H: Naサンプリング, H (1次系) : ノバトム型水素計, H (2次系) : SGの漏洩検出系を利用。 PFRではHarwell水素計で行った。</p> <p>3) SUS316の水素透過率 (Phenix) は最近の文献値と良く一致。 SUS321 (PFR) については文献値より高目。</p> <p>4) SUS316の<sup>3</sup>H透過率 (Phenix) は水素透過率のベストフィット評価と同様, SUS321 (PFR) については, 高目。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>1) PhenixとPFRでの測定に基づく<sup>3</sup>Hソースタームの評価及び, H, <sup>3</sup>Hの透過についての考察に関するものである。</p> <p>2) 測定はPhenixでは, <sup>3</sup>H: Naサンプリング, H (1次系) : ノバトム型水素計, H (2次系) : SGの漏洩検出系を利用。 PFRではHarwell水素計で行った。</p> <p>3) SUS316の水素透過率 (Phenix) は最近の文献値と良く一致。 SUS321 (PFR) については文献値より高目。</p> <p>4) SUS316の<sup>3</sup>H透過率 (Phenix) は水素透過率のベストフィット評価と同様, SUS321 (PFR) については, 高目。</p>
概 要	<p>1) PhenixとPFRでの測定に基づく<sup>3</sup>Hソースタームの評価及び, H, <sup>3</sup>Hの透過についての考察に関するものである。</p> <p>2) 測定はPhenixでは, <sup>3</sup>H: Naサンプリング, H (1次系) : ノバトム型水素計, H (2次系) : SGの漏洩検出系を利用。 PFRではHarwell水素計で行った。</p> <p>3) SUS316の水素透過率 (Phenix) は最近の文献値と良く一致。 SUS321 (PFR) については文献値より高目。</p> <p>4) SUS316の<sup>3</sup>H透過率 (Phenix) は水素透過率のベストフィット評価と同様, SUS321 (PFR) については, 高目。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-18	621	Tritium separation from Pb-17Li by permeation into NaK and cold trapping : first experiments on hydrogen recovery	J. REIMAN (KfK, FRG)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;">           1) Fusion Reactorにおける<math>^3\text{H}</math>のNaK中間ループへの透過に対する<math>^3\text{H}</math>の抽出技術に関するものである。            2) NaK-hydrideの330~390℃下での熱分解に関するスクリーニング試験を実施。            3) 水素のbubblingによる放出率は、Naでの試験結果と比較して非常に大きい(350℃で約5倍)            4) 水素のnon-bubblingによる放出は、Naでの試験では見られなかったが、NaK-hydrideの試験では観察された。         </td> </tr> </table>					概 要	1) Fusion Reactorにおける $^3\text{H}$ のNaK中間ループへの透過に対する $^3\text{H}$ の抽出技術に関するものである。 2) NaK-hydrideの330~390℃下での熱分解に関するスクリーニング試験を実施。 3) 水素のbubblingによる放出率は、Naでの試験結果と比較して非常に大きい(350℃で約5倍) 4) 水素のnon-bubblingによる放出は、Naでの試験では見られなかったが、NaK-hydrideの試験では観察された。
概 要	1) Fusion Reactorにおける $^3\text{H}$ のNaK中間ループへの透過に対する $^3\text{H}$ の抽出技術に関するものである。 2) NaK-hydrideの330~390℃下での熱分解に関するスクリーニング試験を実施。 3) 水素のbubblingによる放出率は、Naでの試験結果と比較して非常に大きい(350℃で約5倍) 4) 水素のnon-bubblingによる放出は、Naでの試験では見られなかったが、NaK-hydrideの試験では観察された。					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Session & No.	Chair Man		
10/19	TS13: Heat transfer & thermal hydraulics-4: Stratification, thermal striping, etc...	Dr HOFFMAN (ETEC, USA) Mr J. COSTA (CEA, France)		
論文リスト				
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <p>417. Benard convection in a liquid metal M. J. TIERNEY (ABRE, UK)</p> <p>418. Development of a refined k-epsilon model and its application to stratified sodium flows S. USHIJIMA, S. MORIYA (CRIEPI, Japan), Y. IRITANI (Mitsubishi, Japan)</p> <p>419. The importance of sodium plume behaviour in the natural convection cooling of fast reactors R. K. THOMASSON, B. PURSLOW (NNC, UK)</p> <p>420. Similarity rules of thermal stratification phenomena for water and sodium Y. SHIBATA, T. IKEDA, M. OHTSUKA, M. YAMAKAWA (Hitachi, Japan), S. MORIYA, K. FUJIMOTO, S. USHIJIMA, (CRIEPI, Japan)</p> </td> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <p>421. Comparison of thermal fluctuation measure- ments made on two loops of similar geometry in water and sodium CRABE and CANYON J. C. ASTEGIANO, G. COGNET, J. GUIDEZ, J. MARSBILLE (CEA, France)</p> <p>422. Air as an analogue fluid for liquid sodium in thermal striping investigations C. BETTS, M. ASHTON, M. BAYLEY, N. J. FRANCE, (UKAEA, UK)</p> <p>423. Thermal striping heat transfer measurements in sodium AKB experiments N. SHERIFF, C. GLEAVE, D. P. SEPHTON (UKAEA, UK)</p> <p>424. Thermal striping in coaxial jets of sodium, water and air. S. MORIYA, S. USHIJIMA, K. FUJIMOTO, M. KADOYU (CRIEPI, Japan), I. OHSHIMA, R. OHTANI, N. HIRATA, S. ADACHI (Toshiba, Japan)</p> </td> </tr> </table>			<p>417. Benard convection in a liquid metal M. J. TIERNEY (ABRE, UK)</p> <p>418. Development of a refined k-epsilon model and its application to stratified sodium flows S. USHIJIMA, S. MORIYA (CRIEPI, Japan), Y. IRITANI (Mitsubishi, Japan)</p> <p>419. The importance of sodium plume behaviour in the natural convection cooling of fast reactors R. K. THOMASSON, B. PURSLOW (NNC, UK)</p> <p>420. Similarity rules of thermal stratification phenomena for water and sodium Y. SHIBATA, T. IKEDA, M. OHTSUKA, M. YAMAKAWA (Hitachi, Japan), S. MORIYA, K. FUJIMOTO, S. USHIJIMA, (CRIEPI, Japan)</p>	<p>421. Comparison of thermal fluctuation measure- ments made on two loops of similar geometry in water and sodium CRABE and CANYON J. C. ASTEGIANO, G. COGNET, J. GUIDEZ, J. MARSBILLE (CEA, France)</p> <p>422. Air as an analogue fluid for liquid sodium in thermal striping investigations C. BETTS, M. ASHTON, M. BAYLEY, N. J. FRANCE, (UKAEA, UK)</p> <p>423. Thermal striping heat transfer measurements in sodium AKB experiments N. SHERIFF, C. GLEAVE, D. P. SEPHTON (UKAEA, UK)</p> <p>424. Thermal striping in coaxial jets of sodium, water and air. S. MORIYA, S. USHIJIMA, K. FUJIMOTO, M. KADOYU (CRIEPI, Japan), I. OHSHIMA, R. OHTANI, N. HIRATA, S. ADACHI (Toshiba, Japan)</p>
<p>417. Benard convection in a liquid metal M. J. TIERNEY (ABRE, UK)</p> <p>418. Development of a refined k-epsilon model and its application to stratified sodium flows S. USHIJIMA, S. MORIYA (CRIEPI, Japan), Y. IRITANI (Mitsubishi, Japan)</p> <p>419. The importance of sodium plume behaviour in the natural convection cooling of fast reactors R. K. THOMASSON, B. PURSLOW (NNC, UK)</p> <p>420. Similarity rules of thermal stratification phenomena for water and sodium Y. SHIBATA, T. IKEDA, M. OHTSUKA, M. YAMAKAWA (Hitachi, Japan), S. MORIYA, K. FUJIMOTO, S. USHIJIMA, (CRIEPI, Japan)</p>	<p>421. Comparison of thermal fluctuation measure- ments made on two loops of similar geometry in water and sodium CRABE and CANYON J. C. ASTEGIANO, G. COGNET, J. GUIDEZ, J. MARSBILLE (CEA, France)</p> <p>422. Air as an analogue fluid for liquid sodium in thermal striping investigations C. BETTS, M. ASHTON, M. BAYLEY, N. J. FRANCE, (UKAEA, UK)</p> <p>423. Thermal striping heat transfer measurements in sodium AKB experiments N. SHERIFF, C. GLEAVE, D. P. SEPHTON (UKAEA, UK)</p> <p>424. Thermal striping in coaxial jets of sodium, water and air. S. MORIYA, S. USHIJIMA, K. FUJIMOTO, M. KADOYU (CRIEPI, Japan), I. OHSHIMA, R. OHTANI, N. HIRATA, S. ADACHI (Toshiba, Japan)</p>			
Sessionの感想				
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 聴講者～50名</li> <li>・ 本セッションでは、内容が成層流とサーマルストライピングに大きく分かれ（417を除く）各4件ごとにまとめた質疑も実施され、活発な討論が実施された。</li> </ul>				

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By															
10/19	13	417	BENARD CONVECTION IN A LIQUID METAL	M. J. TIERNEY (HARWELL, UK)															
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td colspan="4"> <p>目 的：低プラントル数流体中のBENARD CONVECTION の説明            方 法：（実験）                      装置・・・正字キャビティ（上部冷却，下部加熱）                      流体・・・鉛-ビスマス                      測定・・・CA熱電対            結 果：・タセルト数：水等の流体のタセルト数に比べて低い。                      ・温度分布    ：熱流束の方向と反対の温度勾配が生ずる。</p> </td> </tr> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>備 考</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					概 要	<p>目 的：低プラントル数流体中のBENARD CONVECTION の説明            方 法：（実験）                      装置・・・正字キャビティ（上部冷却，下部加熱）                      流体・・・鉛-ビスマス                      測定・・・CA熱電対            結 果：・タセルト数：水等の流体のタセルト数に比べて低い。                      ・温度分布    ：熱流束の方向と反対の温度勾配が生ずる。</p>				主要 Q/A					備 考				
概 要	<p>目 的：低プラントル数流体中のBENARD CONVECTION の説明            方 法：（実験）                      装置・・・正字キャビティ（上部冷却，下部加熱）                      流体・・・鉛-ビスマス                      測定・・・CA熱電対            結 果：・タセルト数：水等の流体のタセルト数に比べて低い。                      ・温度分布    ：熱流束の方向と反対の温度勾配が生ずる。</p>																		
主要 Q/A																			
備 考																			
備 考																			

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	13	418	DEVELOPMENT OF A REFINED K-ε MODEL AND ITS APPLICATION TO STRATIFZED SODIUM FLOWS	S.Moriya (CRIEPI)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>目 的：成層流中での乱流重の測定と乱流モデルの改良</p> <p>方 法：（実験）                      装置・・・二平行剪断流路                      流体・・・水，ナトリウム                      測定・・・温度：CA熱電対，流速：LDV（水），電磁流速計（ナトリウム）</p> <p>（解析）                      k-ε乱流モデル+温度変動強度輸送方程式</p> <p>結 果：・乱流プラントル数 (Prt) のリチャードソン数 (Ri) 依存性</p> <math display="block">\frac{1}{Prt} = \frac{1}{0.63 + 1 + 2.6Ri} \quad (\text{水}), \quad = \frac{0.7}{1 + 4.8Ri} \quad (\text{ナトリウム})</math> <p>・ナトリウム成層比実験を上記 Prt を用いて解析し，温度分布と流速分布を実験と比較し，良く一致</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>目 的：成層流中での乱流重の測定と乱流モデルの改良</p> <p>方 法：（実験）                      装置・・・二平行剪断流路                      流体・・・水，ナトリウム                      測定・・・温度：CA熱電対，流速：LDV（水），電磁流速計（ナトリウム）</p> <p>（解析）                      k-ε乱流モデル+温度変動強度輸送方程式</p> <p>結 果：・乱流プラントル数 (Prt) のリチャードソン数 (Ri) 依存性</p> $\frac{1}{Prt} = \frac{1}{0.63 + 1 + 2.6Ri} \quad (\text{水}), \quad = \frac{0.7}{1 + 4.8Ri} \quad (\text{ナトリウム})$ <p>・ナトリウム成層比実験を上記 Prt を用いて解析し，温度分布と流速分布を実験と比較し，良く一致</p>
概 要	<p>目 的：成層流中での乱流重の測定と乱流モデルの改良</p> <p>方 法：（実験）                      装置・・・二平行剪断流路                      流体・・・水，ナトリウム                      測定・・・温度：CA熱電対，流速：LDV（水），電磁流速計（ナトリウム）</p> <p>（解析）                      k-ε乱流モデル+温度変動強度輸送方程式</p> <p>結 果：・乱流プラントル数 (Prt) のリチャードソン数 (Ri) 依存性</p> $\frac{1}{Prt} = \frac{1}{0.63 + 1 + 2.6Ri} \quad (\text{水}), \quad = \frac{0.7}{1 + 4.8Ri} \quad (\text{ナトリウム})$ <p>・ナトリウム成層比実験を上記 Prt を用いて解析し，温度分布と流速分布を実験と比較し，良く一致</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						



日付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By
10/19	13	419	THE IMPORTANCE OF SODIUM PLUME BEHAVZOUR IN THE NATURAL CONVECTION COOLING OF FAST REACTORS	R. K. Thomasson (NNC, UK)

概 要

目的：タンク型高速炉内一次系自然循環時の簡略モデルの作成

方法：（解析モデル）・・・右下図  
（エントレインメントの算定）

① 実験

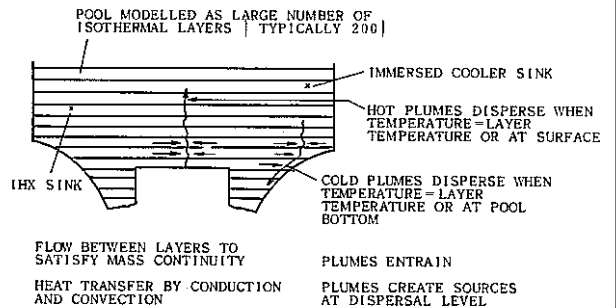
- ・ 水の鉛直・直流体系
- ・ 流速をプロペラ流速計で測定

② 解析

- ・ 多次元コードPHOENICS

結果：②は①を過大評価  
（但し、リチャードソン数が相異なる）

今後：リチャードソン数一致での評価



STRATIFIED PCOL MODEL

主要 Q/A

Q：形状が変化したときに本寸法は使用可能か？

A：（明確な解答なし）

備 考

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	13	420	SIMILARITY RULES OF THERMAL STRATIFICATION PHENOMENA FOR WATER AND SODIUM	M. Ohtsuka (Hitachi)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>目 的：高温プレナム内成層化現象における相似性の検討</p> <p>方 法：（実験）                      装置・・・軸対称円筒容器                      流体・・・水，ナトリウム                      測定・・・CA熱電対                      （解析）                      k-ε乱流モデル                      Ri：リチャードソン数</p> <p>結 果：（水，ナトリウムの相似性）                      ・ 界面上昇速度 <math>\propto Ri^{-0.74}</math>（水とナトリウム）                      ・ 出口温度変化率：Ri&gt;0.2で相似性なし                      ・ 界面温度勾配：相似性なし                      （実験と実機の相似性）                      ・ 水実験の方がナトリウム実験よりも実機を良くシミュレートする。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>目 的：高温プレナム内成層化現象における相似性の検討</p> <p>方 法：（実験）                      装置・・・軸対称円筒容器                      流体・・・水，ナトリウム                      測定・・・CA熱電対                      （解析）                      k-ε乱流モデル                      Ri：リチャードソン数</p> <p>結 果：（水，ナトリウムの相似性）                      ・ 界面上昇速度 <math>\propto Ri^{-0.74}</math>（水とナトリウム）                      ・ 出口温度変化率：Ri&gt;0.2で相似性なし                      ・ 界面温度勾配：相似性なし                      （実験と実機の相似性）                      ・ 水実験の方がナトリウム実験よりも実機を良くシミュレートする。</p>
概 要	<p>目 的：高温プレナム内成層化現象における相似性の検討</p> <p>方 法：（実験）                      装置・・・軸対称円筒容器                      流体・・・水，ナトリウム                      測定・・・CA熱電対                      （解析）                      k-ε乱流モデル                      Ri：リチャードソン数</p> <p>結 果：（水，ナトリウムの相似性）                      ・ 界面上昇速度 <math>\propto Ri^{-0.74}</math>（水とナトリウム）                      ・ 出口温度変化率：Ri&gt;0.2で相似性なし                      ・ 界面温度勾配：相似性なし                      （実験と実機の相似性）                      ・ 水実験の方がナトリウム実験よりも実機を良くシミュレートする。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="padding: 5px;"> <p>Q：実機の成層界面温度勾配算定には，実験or解析が良いか。</p> <p>A：実験なら水実験を勧める。但し，解析コードで実機を予測することを考えており，そのために，界面部のコントレイメントを含む複雑な流れをさらに研究していく必要がある。</p> <p>Q：418で提案された改良k-εモデルは使用しないのか？</p> <p>A：守谷氏が標準k-εモデルに対する効果を確認した時点で適用を考える。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q：実機の成層界面温度勾配算定には，実験or解析が良いか。</p> <p>A：実験なら水実験を勧める。但し，解析コードで実機を予測することを考えており，そのために，界面部のコントレイメントを含む複雑な流れをさらに研究していく必要がある。</p> <p>Q：418で提案された改良k-εモデルは使用しないのか？</p> <p>A：守谷氏が標準k-εモデルに対する効果を確認した時点で適用を考える。</p>
主要 Q/A	<p>Q：実機の成層界面温度勾配算定には，実験or解析が良いか。</p> <p>A：実験なら水実験を勧める。但し，解析コードで実機を予測することを考えており，そのために，界面部のコントレイメントを含む複雑な流れをさらに研究していく必要がある。</p> <p>Q：418で提案された改良k-εモデルは使用しないのか？</p> <p>A：守谷氏が標準k-εモデルに対する効果を確認した時点で適用を考える。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By															
10/19	13	422	AIR AS AN ANALOGUE FLUID FOR LIQUID SODIUM IN THERMAL STRIPING INVESTIGATIONS	C. BETTS (UKAEA, UK)															
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td colspan="4"> <p>目 的：サーマルストライピングに対する空気とナトリウム相似性の検討</p> <p>方 法：（実験）</p> <p>装置・・・7本ピンバンドル（2本：高温，5本：低温→炉心ブランケット間模 擬）</p> <p>流体・・・空気，ナトリウム</p> <p>測定・・・CA熱電対 0.5mmφ（ナトリウム） DISA温度プローブ 1μmφ（空気）</p> <p>データ処理・・・水の結果に200HzのBSフィルタとLPフィルタをかける</p> <p>結 果：・周波数応答・・・水とナトリウムで良く一致</p> <p>・Peak-to-Peak振巾・・・水で<math>Re &gt; 10^6</math>のときナトリウムと相似 <math>Re &lt; 10^6</math>の場合，簡易モデルで補正可能</p> </td> </tr> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td colspan="4"> <p>重要な試験結果であり，是非生データを公開してほしいとのコメントがあった。</p> </td> </tr> <tr> <td>備 考</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					概 要	<p>目 的：サーマルストライピングに対する空気とナトリウム相似性の検討</p> <p>方 法：（実験）</p> <p>装置・・・7本ピンバンドル（2本：高温，5本：低温→炉心ブランケット間模 擬）</p> <p>流体・・・空気，ナトリウム</p> <p>測定・・・CA熱電対 0.5mmφ（ナトリウム） DISA温度プローブ 1μmφ（空気）</p> <p>データ処理・・・水の結果に200HzのBSフィルタとLPフィルタをかける</p> <p>結 果：・周波数応答・・・水とナトリウムで良く一致</p> <p>・Peak-to-Peak振巾・・・水で<math>Re &gt; 10^6</math>のときナトリウムと相似 <math>Re &lt; 10^6</math>の場合，簡易モデルで補正可能</p>				主要 Q/A	<p>重要な試験結果であり，是非生データを公開してほしいとのコメントがあった。</p>				備 考				
概 要	<p>目 的：サーマルストライピングに対する空気とナトリウム相似性の検討</p> <p>方 法：（実験）</p> <p>装置・・・7本ピンバンドル（2本：高温，5本：低温→炉心ブランケット間模 擬）</p> <p>流体・・・空気，ナトリウム</p> <p>測定・・・CA熱電対 0.5mmφ（ナトリウム） DISA温度プローブ 1μmφ（空気）</p> <p>データ処理・・・水の結果に200HzのBSフィルタとLPフィルタをかける</p> <p>結 果：・周波数応答・・・水とナトリウムで良く一致</p> <p>・Peak-to-Peak振巾・・・水で<math>Re &gt; 10^6</math>のときナトリウムと相似 <math>Re &lt; 10^6</math>の場合，簡易モデルで補正可能</p>																		
主要 Q/A	<p>重要な試験結果であり，是非生データを公開してほしいとのコメントがあった。</p>																		
備 考																			
備 考																			

L I M E T ' 8 8

日 付	Session No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	13	423	THERMAL STRIPING HEAT TRANSFER MEASUREMENTS IN SODIUM AKB EXPERIMENTS	N. Sheriff (UKABA, UK)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>目 的：厳しい条件となる板の先端での熱伝達率の評価</p> <p>方 法：（実験）</p> <p style="padding-left: 20px;">装置・・・No.422と同一</p> <p style="padding-left: 20px;">流体・・・ナトリウム</p> <p style="padding-left: 20px;">測定・・・CA熱電対</p> <p>結 果：・ <math>X/D &gt; 10</math> で熱伝達率を流速の相関あり</p> <p style="padding-left: 20px;">・ 先端の熱伝達率は簡略モデルで説明できる。</p> <p style="padding-left: 20px;">・ 境界層での減衰は、先端部で20～40%。</p> <p style="padding-left: 40px;">（実機条件で）</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>目 的：厳しい条件となる板の先端での熱伝達率の評価</p> <p>方 法：（実験）</p> <p style="padding-left: 20px;">装置・・・No.422と同一</p> <p style="padding-left: 20px;">流体・・・ナトリウム</p> <p style="padding-left: 20px;">測定・・・CA熱電対</p> <p>結 果：・ <math>X/D &gt; 10</math> で熱伝達率を流速の相関あり</p> <p style="padding-left: 20px;">・ 先端の熱伝達率は簡略モデルで説明できる。</p> <p style="padding-left: 20px;">・ 境界層での減衰は、先端部で20～40%。</p> <p style="padding-left: 40px;">（実機条件で）</p>
概 要	<p>目 的：厳しい条件となる板の先端での熱伝達率の評価</p> <p>方 法：（実験）</p> <p style="padding-left: 20px;">装置・・・No.422と同一</p> <p style="padding-left: 20px;">流体・・・ナトリウム</p> <p style="padding-left: 20px;">測定・・・CA熱電対</p> <p>結 果：・ <math>X/D &gt; 10</math> で熱伝達率を流速の相関あり</p> <p style="padding-left: 20px;">・ 先端の熱伝達率は簡略モデルで説明できる。</p> <p style="padding-left: 20px;">・ 境界層での減衰は、先端部で20～40%。</p> <p style="padding-left: 40px;">（実機条件で）</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						



L I M E T ' 8 8

日付	Session & No.	Chair Man		
10/19	Materials & structures in TS14 : LM environment-4: Corrosion in LI & LIPB	Dr BORGSTEDT (KfK, FRG) H. TAS (CEN/SCK, Belgium)		
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="250 557 422 622">論文リスト</td> <td data-bbox="422 557 1490 1198"> <p>522. The corrosion of gtoolc in liquid Ph-17Li alloy Z. PERIC, G. DRECHSLER, G. FREES, H. U BORGSTEDT (KfK, FRG)</p> <p>523. Instability of austenitic stainless steels in contact with liquid metals H. TAS, F. De SCHUTTER, P. LEMAITRE, Ja. DEKEYSER (CEN/SCK, Belgium)</p> <p>524. Behavior of titanium and its alloys in molten lead and molten Pb-17Li H. GRABNER, H. FEUERSTEIN, J. OSCHINSKI (KfK, FRG)</p> <p>525. Mechanism determining the corrosion rate of stainless steels in liquid lithium I. E. SCHREINLECHNER, M. G. BARKER, P. F. SATTLER (Osterreichisches Forschungszentrum Seloersdorf Ges, MBH, Austria).</p> <p>526. Stress corrosion of 1.4914 steel in Pb-17Li and liquid metal embrittlement (LME) susceptibility of its welded structure V. COEN, H. KOLBE, L. ORBCCCHIA, T. SASAKI (Joint Research Centre, Italy)</p> <p>527. Compatibility of 318 Lstainless steel with the liquid alloy Pb17Li M. BROU, T. FLAMENT, P. FAUVET, J. SANNIER, A. TERLAIN (CEA, France)</p> <p>528. Corrosion and mass transfer of ferrous alloys in Pb-17 at. % Li P. F. TORTORELLI (ORNL, USA)</p> <p>529. Corrosion and tensile properties of ferritic steels and weldments in a flowing Pb-17Li environment O. K. CHOPRA, D. L. SMITH, A. B. HULL (ANL, USA)</p> </td> </tr> </table>			論文リスト	<p>522. The corrosion of gtoolc in liquid Ph-17Li alloy Z. PERIC, G. DRECHSLER, G. FREES, H. U BORGSTEDT (KfK, FRG)</p> <p>523. Instability of austenitic stainless steels in contact with liquid metals H. TAS, F. De SCHUTTER, P. LEMAITRE, Ja. DEKEYSER (CEN/SCK, Belgium)</p> <p>524. Behavior of titanium and its alloys in molten lead and molten Pb-17Li H. GRABNER, H. FEUERSTEIN, J. OSCHINSKI (KfK, FRG)</p> <p>525. Mechanism determining the corrosion rate of stainless steels in liquid lithium I. E. SCHREINLECHNER, M. G. BARKER, P. F. SATTLER (Osterreichisches Forschungszentrum Seloersdorf Ges, MBH, Austria).</p> <p>526. Stress corrosion of 1.4914 steel in Pb-17Li and liquid metal embrittlement (LME) susceptibility of its welded structure V. COEN, H. KOLBE, L. ORBCCCHIA, T. SASAKI (Joint Research Centre, Italy)</p> <p>527. Compatibility of 318 Lstainless steel with the liquid alloy Pb17Li M. BROU, T. FLAMENT, P. FAUVET, J. SANNIER, A. TERLAIN (CEA, France)</p> <p>528. Corrosion and mass transfer of ferrous alloys in Pb-17 at. % Li P. F. TORTORELLI (ORNL, USA)</p> <p>529. Corrosion and tensile properties of ferritic steels and weldments in a flowing Pb-17Li environment O. K. CHOPRA, D. L. SMITH, A. B. HULL (ANL, USA)</p>
論文リスト	<p>522. The corrosion of gtoolc in liquid Ph-17Li alloy Z. PERIC, G. DRECHSLER, G. FREES, H. U BORGSTEDT (KfK, FRG)</p> <p>523. Instability of austenitic stainless steels in contact with liquid metals H. TAS, F. De SCHUTTER, P. LEMAITRE, Ja. DEKEYSER (CEN/SCK, Belgium)</p> <p>524. Behavior of titanium and its alloys in molten lead and molten Pb-17Li H. GRABNER, H. FEUERSTEIN, J. OSCHINSKI (KfK, FRG)</p> <p>525. Mechanism determining the corrosion rate of stainless steels in liquid lithium I. E. SCHREINLECHNER, M. G. BARKER, P. F. SATTLER (Osterreichisches Forschungszentrum Seloersdorf Ges, MBH, Austria).</p> <p>526. Stress corrosion of 1.4914 steel in Pb-17Li and liquid metal embrittlement (LME) susceptibility of its welded structure V. COEN, H. KOLBE, L. ORBCCCHIA, T. SASAKI (Joint Research Centre, Italy)</p> <p>527. Compatibility of 318 Lstainless steel with the liquid alloy Pb17Li M. BROU, T. FLAMENT, P. FAUVET, J. SANNIER, A. TERLAIN (CEA, France)</p> <p>528. Corrosion and mass transfer of ferrous alloys in Pb-17 at. % Li P. F. TORTORELLI (ORNL, USA)</p> <p>529. Corrosion and tensile properties of ferritic steels and weldments in a flowing Pb-17Li environment O. K. CHOPRA, D. L. SMITH, A. B. HULL (ANL, USA)</p>			
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="250 1198 481 1263">Sessionの感想</td> <td data-bbox="481 1198 1490 2029"> <p>本セッションは、現状のFBR実証炉 (Na冷却) とは直接関係ないが、核融合炉ブランケットの冷却材 (Li, Pb17Li) の材料への影響に関するものであった。</p> <p>しかし、本セッションは、ヨーロッパではNET (Next European Torus) が計画されていることもあり、非常に活発な議論がなされていた。</p> <p>特に、西ドイツ、米国の研究がさかんである印象を受けた。日本からは発表なく、核融合分野での遅れが感じられた。ある意味では、Li, Pb中での材料への影響などの研究はNa中と比べ始まったばかりでやるべきことが多くあるのであろう。実際現状非常に基礎的で材料強度の研究などには至っていないようである。</p> </td> </tr> </table>			Sessionの感想	<p>本セッションは、現状のFBR実証炉 (Na冷却) とは直接関係ないが、核融合炉ブランケットの冷却材 (Li, Pb17Li) の材料への影響に関するものであった。</p> <p>しかし、本セッションは、ヨーロッパではNET (Next European Torus) が計画されていることもあり、非常に活発な議論がなされていた。</p> <p>特に、西ドイツ、米国の研究がさかんである印象を受けた。日本からは発表なく、核融合分野での遅れが感じられた。ある意味では、Li, Pb中での材料への影響などの研究はNa中と比べ始まったばかりでやるべきことが多くあるのであろう。実際現状非常に基礎的で材料強度の研究などには至っていないようである。</p>
Sessionの感想	<p>本セッションは、現状のFBR実証炉 (Na冷却) とは直接関係ないが、核融合炉ブランケットの冷却材 (Li, Pb17Li) の材料への影響に関するものであった。</p> <p>しかし、本セッションは、ヨーロッパではNET (Next European Torus) が計画されていることもあり、非常に活発な議論がなされていた。</p> <p>特に、西ドイツ、米国の研究がさかんである印象を受けた。日本からは発表なく、核融合分野での遅れが感じられた。ある意味では、Li, Pb中での材料への影響などの研究はNa中と比べ始まったばかりでやるべきことが多くあるのであろう。実際現状非常に基礎的で材料強度の研究などには至っていないようである。</p>			

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By					
10/19	TS-14	522	The corrosion of steels in liquid Pb-17Li alloy	Borgsfedt (KfK, FRG)					
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td colspan="4"> <p>X18CrMoVNb121(no.14914) というマルテンサイト系の材料のPb-17Li 液体金属中での化学成分変化等を調査した結果の報告。            本報告は、ヨーロッパで計画されているNET(Next European Torous) 核融合炉のブランケット材料研究の一環である。            材料の質料損失が、温度、時間により非線形に変化していることを報告。            材料強度データは含まれない。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>X18CrMoVNb121(no.14914) というマルテンサイト系の材料のPb-17Li 液体金属中での化学成分変化等を調査した結果の報告。            本報告は、ヨーロッパで計画されているNET(Next European Torous) 核融合炉のブランケット材料研究の一環である。            材料の質料損失が、温度、時間により非線形に変化していることを報告。            材料強度データは含まれない。</p>			
概 要	<p>X18CrMoVNb121(no.14914) というマルテンサイト系の材料のPb-17Li 液体金属中での化学成分変化等を調査した結果の報告。            本報告は、ヨーロッパで計画されているNET(Next European Torous) 核融合炉のブランケット材料研究の一環である。            材料の質料損失が、温度、時間により非線形に変化していることを報告。            材料強度データは含まれない。</p>								
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td colspan="4"> <p>Q 表面だけでなく、バルクなダメージが見られると考えているか。            A そう考えている。表面の組織変化以外に全体へのダメージもあると考えられるが、詳細は定量化できていない。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 表面だけでなく、バルクなダメージが見られると考えているか。            A そう考えている。表面の組織変化以外に全体へのダメージもあると考えられるが、詳細は定量化できていない。</p>			
主要 Q/A	<p>Q 表面だけでなく、バルクなダメージが見られると考えているか。            A そう考えている。表面の組織変化以外に全体へのダメージもあると考えられるが、詳細は定量化できていない。</p>								
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					備 考				
備 考									

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By
10/19	TS-14	523	Instability austenitic stainless steels in contact with liquid metals	H. TAS (SCK/CEN, Mol Belgine)
<p>概 要</p> <p>オーステナイト系ステンレス鋼のLi, Pb中での腐食について報告。          Li中のオーステナイト系鋼の腐食はフェライト鋼に比べて大。(特に低温域で顕著であること)          ステンレス鋼 (SUS316L) は, Li, あるいはPb中では表面がフェライト化をおこす。この理由としては, Li, PbがNaに比べNiの溶解度が高くステンレス中のNiを吸収するためであるとのこと。表面は結果的にCrリッチとなる。          全般にLi, Pb中でのステンレス鋼の挙動をわかりやすく説明していたが, 定量的データには貧しい。</p>				
<p>主要 Q/A</p> <p>特になし。</p>				
<p>備 考</p>				



L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	TS-14	524	Behavior of titanium and its alloys in molten lead and molten Pb-17Li	H. GRABNER (KfK, FRG)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>チタン及びその合金のPb-17Li液体金属中での挙動の検討を行ったものである。400℃～650℃, t = 100～2500hrの条件で実験を実施している。                      実験の結果 475℃以上で, 材料表面にTi-Pb合金(結晶)が生成される。その定量化等も行っている。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>チタン及びその合金のPb-17Li液体金属中での挙動の検討を行ったものである。400℃～650℃, t = 100～2500hrの条件で実験を実施している。                      実験の結果 475℃以上で, 材料表面にTi-Pb合金(結晶)が生成される。その定量化等も行っている。</p>
概 要	<p>チタン及びその合金のPb-17Li液体金属中での挙動の検討を行ったものである。400℃～650℃, t = 100～2500hrの条件で実験を実施している。                      実験の結果 475℃以上で, 材料表面にTi-Pb合金(結晶)が生成される。その定量化等も行っている。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="padding: 5px;"> <p>特になし。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>特になし。</p>
主要 Q/A	<p>特になし。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="padding: 5px;"> </td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	TS-14	525	Mechanism determining the corrosion rate of stainless steels in liquid lithium	I. E. SCHREINLECHNER (Austria)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <p>リチウムを用いた自然対流ループでのSUS316鋼の組織変化の観察の結果を報告。400℃～600℃で実験，分析の結果から高温，低温の差異，リチウム中の炭素量などによる冶金的な挙動について報告している。</p> <p>316鋼の表面は，フェライト化しているが，温度，化学成分により，表面にクロムカーバイドの析出が見られることなどが示されている。化学成分分析が中心で，材料強度等のデータはない。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>リチウムを用いた自然対流ループでのSUS316鋼の組織変化の観察の結果を報告。400℃～600℃で実験，分析の結果から高温，低温の差異，リチウム中の炭素量などによる冶金的な挙動について報告している。</p> <p>316鋼の表面は，フェライト化しているが，温度，化学成分により，表面にクロムカーバイドの析出が見られることなどが示されている。化学成分分析が中心で，材料強度等のデータはない。</p>
概 要	<p>リチウムを用いた自然対流ループでのSUS316鋼の組織変化の観察の結果を報告。400℃～600℃で実験，分析の結果から高温，低温の差異，リチウム中の炭素量などによる冶金的な挙動について報告している。</p> <p>316鋼の表面は，フェライト化しているが，温度，化学成分により，表面にクロムカーバイドの析出が見られることなどが示されている。化学成分分析が中心で，材料強度等のデータはない。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <p>コメントとしてchairmanより以下があった。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ナイトライド（窒化物）の定量化を行うこと。</li> <li>2) 生成したカーバイドが変化する可能性もあるため，この点の検討も必要である。</li> <li>3) 局所での挙動の定量化をはかる必要がある。</li> </ol> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>コメントとしてchairmanより以下があった。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ナイトライド（窒化物）の定量化を行うこと。</li> <li>2) 生成したカーバイドが変化する可能性もあるため，この点の検討も必要である。</li> <li>3) 局所での挙動の定量化をはかる必要がある。</li> </ol>
主要 Q/A	<p>コメントとしてchairmanより以下があった。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ナイトライド（窒化物）の定量化を行うこと。</li> <li>2) 生成したカーバイドが変化する可能性もあるため，この点の検討も必要である。</li> <li>3) 局所での挙動の定量化をはかる必要がある。</li> </ol>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	TS-14	526	Stress corrosion of 1.4914 steel in Pb-17Li and liquid metal embrittlement(LME)susceptibility of its welded structure	V. COEN (Italy)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <p>NET(Next European Torus)の冷却材候補Pb-17Li環境中で材料候補である316L, 及びマルテンサイト材 (No.1.4914) のstress corrosion等を調べた結果を報告している。材料は HAZ部を模擬した (EBWの) 熱処理を行ったものも含まれている。</p> <p>試験片はφ 3 mm, あるいはφ 4 mmで低速度引張試験を行っている。</p> <p>延性はPb-17Li中がAr中に比べ良好であるが, HAZ部はLiquid Metal Brittling (脆化) している。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>NET(Next European Torus)の冷却材候補Pb-17Li環境中で材料候補である316L, 及びマルテンサイト材 (No.1.4914) のstress corrosion等を調べた結果を報告している。材料は HAZ部を模擬した (EBWの) 熱処理を行ったものも含まれている。</p> <p>試験片はφ 3 mm, あるいはφ 4 mmで低速度引張試験を行っている。</p> <p>延性はPb-17Li中がAr中に比べ良好であるが, HAZ部はLiquid Metal Brittling (脆化) している。</p>
概 要	<p>NET(Next European Torus)の冷却材候補Pb-17Li環境中で材料候補である316L, 及びマルテンサイト材 (No.1.4914) のstress corrosion等を調べた結果を報告している。材料は HAZ部を模擬した (EBWの) 熱処理を行ったものも含まれている。</p> <p>試験片はφ 3 mm, あるいはφ 4 mmで低速度引張試験を行っている。</p> <p>延性はPb-17Li中がAr中に比べ良好であるが, HAZ部はLiquid Metal Brittling (脆化) している。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td> <p>Q HAZ部脆化のメカニズム等は説明されているか。</p> <p>A むずかしい問題であり, 熱処理の仕方により異なると考えられる。</p> <p>また, フェライト量などによっても異なる (?)</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q HAZ部脆化のメカニズム等は説明されているか。</p> <p>A むずかしい問題であり, 熱処理の仕方により異なると考えられる。</p> <p>また, フェライト量などによっても異なる (?)</p>
主要 Q/A	<p>Q HAZ部脆化のメカニズム等は説明されているか。</p> <p>A むずかしい問題であり, 熱処理の仕方により異なると考えられる。</p> <p>また, フェライト量などによっても異なる (?)</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td> </td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By					
10/19	TS-14	527	Compatibility of 316L stainless steel with the liquid alloy Pb17Li	M. BROU (CEA, France)					
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td colspan="4"> <p>316L鋼のPb17Li中での挙動を中心に実験した結果の報告。 特に注目されるのは、Pb17Liの流況によりフェライト層の生成に差異があるとの報告であった。 乱流中では層流中に比べフェライト層の生成速度が早い。 生成したフェライト層は、Pb-17Li中に溶解していくようである。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>316L鋼のPb17Li中での挙動を中心に実験した結果の報告。 特に注目されるのは、Pb17Liの流況によりフェライト層の生成に差異があるとの報告であった。 乱流中では層流中に比べフェライト層の生成速度が早い。 生成したフェライト層は、Pb-17Li中に溶解していくようである。</p>			
概 要	<p>316L鋼のPb17Li中での挙動を中心に実験した結果の報告。 特に注目されるのは、Pb17Liの流況によりフェライト層の生成に差異があるとの報告であった。 乱流中では層流中に比べフェライト層の生成速度が早い。 生成したフェライト層は、Pb-17Li中に溶解していくようである。</p>								
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td colspan="4"> <p>Q フェライト層の厚さの変化はどうか。 A 厚さは一定で生成、溶解をしているようであるが、減肉速度などは現状定量的にははかれていない。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q フェライト層の厚さの変化はどうか。 A 厚さは一定で生成、溶解をしているようであるが、減肉速度などは現状定量的にははかれていない。</p>			
主要 Q/A	<p>Q フェライト層の厚さの変化はどうか。 A 厚さは一定で生成、溶解をしているようであるが、減肉速度などは現状定量的にははかれていない。</p>								
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					備 考				
備 考									

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	TS-14	528	Corrosion and mass transfer of ferrous alloys in Pb-17 at. % Li	P. F. TORTORELLI (ORNL, USA)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <p>ORNLで行われているPb-17Li 中でのSUS316及びFe-12Cr-1MoVW 鋼の長時間の材料環境効果の試験結果の報告。</p> <p>Fe-12Cr-1MoVW 鋼はPb-17Li 中で安定であるが、316鋼は質量損失が大きい。316鋼は表面にFe-12Cr を生成する。316鋼に対してPb-Li は浸透し、また、cold work 材では差異がある。これらをsurface destabilization model として報告している。また、Fe-12Cr-1MoVW では溶解反応が主メカニズムとのことである。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>ORNLで行われているPb-17Li 中でのSUS316及びFe-12Cr-1MoVW 鋼の長時間の材料環境効果の試験結果の報告。</p> <p>Fe-12Cr-1MoVW 鋼はPb-17Li 中で安定であるが、316鋼は質量損失が大きい。316鋼は表面にFe-12Cr を生成する。316鋼に対してPb-Li は浸透し、また、cold work 材では差異がある。これらをsurface destabilization model として報告している。また、Fe-12Cr-1MoVW では溶解反応が主メカニズムとのことである。</p>
概 要	<p>ORNLで行われているPb-17Li 中でのSUS316及びFe-12Cr-1MoVW 鋼の長時間の材料環境効果の試験結果の報告。</p> <p>Fe-12Cr-1MoVW 鋼はPb-17Li 中で安定であるが、316鋼は質量損失が大きい。316鋼は表面にFe-12Cr を生成する。316鋼に対してPb-Li は浸透し、また、cold work 材では差異がある。これらをsurface destabilization model として報告している。また、Fe-12Cr-1MoVW では溶解反応が主メカニズムとのことである。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td> <p>Q 局所でのCrの測定法はどのようなものか。</p> <p>A 研磨により行っているが、定量化はかなり難しい。</p> <p>Q 実際の生産材料と試験データの関係はどうか。</p> <p>A 現状データが不十分であり、そこまでの議論はできない。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 局所でのCrの測定法はどのようなものか。</p> <p>A 研磨により行っているが、定量化はかなり難しい。</p> <p>Q 実際の生産材料と試験データの関係はどうか。</p> <p>A 現状データが不十分であり、そこまでの議論はできない。</p>
主要 Q/A	<p>Q 局所でのCrの測定法はどのようなものか。</p> <p>A 研磨により行っているが、定量化はかなり難しい。</p> <p>Q 実際の生産材料と試験データの関係はどうか。</p> <p>A 現状データが不十分であり、そこまでの議論はできない。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	TS-14	529	Corrosion and tensile properties of ferritic steels and weldments in a flowing Pb-17Li environment	P. F. TORTORELLI (ORNL, USA)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <p>米国ANLでPb17Liのループにおける試験の結果の報告。            使用した材料は、HT-9(Fe-12Cr-1MoVW)とT-91(Mod 9Cr-1Mo)である。425℃で900hr程度ループ中においた材料から、材料試験も行っている。試験片は溶接部を持ち、溶金の挙動も見ている。            結果として、溶金も母材も挙動がほぼ同じであることを示している。            引張試験からは、両鋼ともPb-17Liにより引張強度に有意な影響のないことが示されている。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>米国ANLでPb17Liのループにおける試験の結果の報告。            使用した材料は、HT-9(Fe-12Cr-1MoVW)とT-91(Mod 9Cr-1Mo)である。425℃で900hr程度ループ中においた材料から、材料試験も行っている。試験片は溶接部を持ち、溶金の挙動も見ている。            結果として、溶金も母材も挙動がほぼ同じであることを示している。            引張試験からは、両鋼ともPb-17Liにより引張強度に有意な影響のないことが示されている。</p>
概 要	<p>米国ANLでPb17Liのループにおける試験の結果の報告。            使用した材料は、HT-9(Fe-12Cr-1MoVW)とT-91(Mod 9Cr-1Mo)である。425℃で900hr程度ループ中においた材料から、材料試験も行っている。試験片は溶接部を持ち、溶金の挙動も見ている。            結果として、溶金も母材も挙動がほぼ同じであることを示している。            引張試験からは、両鋼ともPb-17Liにより引張強度に有意な影響のないことが示されている。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <p>Q Pb-17Li 中での腐食を防止するために、何らかのライナ（クラッド？）を設けることが可か？            A 現状では単一材料でもPb, Liに対して耐食性の良いものがない。純粹な鉄（pure Fe）などが考えられるが難しいと考える。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q Pb-17Li 中での腐食を防止するために、何らかのライナ（クラッド？）を設けることが可か？            A 現状では単一材料でもPb, Liに対して耐食性の良いものがない。純粹な鉄（pure Fe）などが考えられるが難しいと考える。</p>
主要 Q/A	<p>Q Pb-17Li 中での腐食を防止するために、何らかのライナ（クラッド？）を設けることが可か？            A 現状では単一材料でもPb, Liに対して耐食性の良いものがない。純粹な鉄（pure Fe）などが考えられるが難しいと考える。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Session & No.	Chair Man
10/19	TS-15 : LM leaks, fires & flumes	Mr PEZZILLI ENEA, (Italy) Mr SOPHY (CEA, France)
論文リスト		
<p>202. Engineering soale test on sodium leak and fire accident and its consequences in auxiliary building of fast breeder reactors Y. HIMENO, S. MIYAHARA, T. MORII, K. SASAKI (PNC, Japan)</p> <p>203. Sodium fires intervention during and after a fire plant repair and processing of residues Y. SOPHY, J. C. MALET, G. DUVERGER-DE-CUY, A. CUCINOTTA, (CEA, France)</p> <p>204. Experimental investigation of aerosol release behaviour from sodium pool fires F. C. PARIDA, K. S. MOHANDAS, K. E. JEBAKUMAR, K. SIVASUBRAMANIAN, S. R. MUKUNDA RAO (IGCAR, India)</p>	<p>205. Personal and area monitors for sodium aerosol R. CAPONETTI, D. CATALDI, F. PETRAZZUOLO (ENEA, Italy), V. PRODI, F. BELOSI, G. BETTAZZI, (Cooperativa Lavoro Ambiente, Italy)</p> <p>207. Combustion et extinction des feux de magnesium J. CMALET, G. DUVERGER-DE-CUY (CEA, France)</p>	
Sessionの感想		
<p>Na火災関連の報告がPNC(Japan), CEA(France) からあり、大型のNa火災試験装置による成果が発表された。</p> <p>また、ENEA(Italy) からは、Naエアゾルの濃度計についての試験結果が報告された。</p> <p>大型Na火災試験装置による試験は一段落した観があり、より詳細な評価、より現実的、具体的な観点からの開発に展開されている傾向が伺えた。</p>		

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	TS-15	202	Engineering scale test on sodium leak and fire accident and its consequences in auxiliary building of fast breeder reactors	Rindo (PNC, Japan)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>180(kg) ~ 3 (ton) のNaにより, FBRプラント補助建屋におけるNa火災緩和システム及びその試験研究を行い, まず, 配管漏洩の現実的なフローパターンが検討された。</p> <p>Na漏洩時における床ランナ, ドレン配管の流動状況を考慮したNa火災, 床ランナ, コンクリートの過渡時の熱伝導他について検討された。これらの結果から, Na火災緩和システムとして, 2つのコンクリートテストリブが開発された。</p> <p>その結果①保温材付の配管漏洩試験ではスプレー状漏洩の場合より, 小さい燃焼熱であることが確認でき, ②プール火災では開口比が1%になることで, 燃焼は3%以内になった。③新たに開発した火災緩和システムにより, プール火災単独の場合の1.1~1.3倍の燃焼率(漏洩初期)に収まることが明らかになった。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>180(kg) ~ 3 (ton) のNaにより, FBRプラント補助建屋におけるNa火災緩和システム及びその試験研究を行い, まず, 配管漏洩の現実的なフローパターンが検討された。</p> <p>Na漏洩時における床ランナ, ドレン配管の流動状況を考慮したNa火災, 床ランナ, コンクリートの過渡時の熱伝導他について検討された。これらの結果から, Na火災緩和システムとして, 2つのコンクリートテストリブが開発された。</p> <p>その結果①保温材付の配管漏洩試験ではスプレー状漏洩の場合より, 小さい燃焼熱であることが確認でき, ②プール火災では開口比が1%になることで, 燃焼は3%以内になった。③新たに開発した火災緩和システムにより, プール火災単独の場合の1.1~1.3倍の燃焼率(漏洩初期)に収まることが明らかになった。</p>
概 要	<p>180(kg) ~ 3 (ton) のNaにより, FBRプラント補助建屋におけるNa火災緩和システム及びその試験研究を行い, まず, 配管漏洩の現実的なフローパターンが検討された。</p> <p>Na漏洩時における床ランナ, ドレン配管の流動状況を考慮したNa火災, 床ランナ, コンクリートの過渡時の熱伝導他について検討された。これらの結果から, Na火災緩和システムとして, 2つのコンクリートテストリブが開発された。</p> <p>その結果①保温材付の配管漏洩試験ではスプレー状漏洩の場合より, 小さい燃焼熱であることが確認でき, ②プール火災では開口比が1%になることで, 燃焼は3%以内になった。③新たに開発した火災緩和システムにより, プール火災単独の場合の1.1~1.3倍の燃焼率(漏洩初期)に収まることが明らかになった。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="padding: 5px;"> <p>特になし。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>特になし。</p>
主要 Q/A	<p>特になし。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="padding: 5px;"> </td> </tr> </table>					備 考	
備 考						



## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	TS-15	203	Sodium fires intervention during and after a fire plant repair and processing of residues	Y. Sophy (CEA, France)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <p>プラントでNaが漏洩，Na火災が発生したあとに人が，事故を収終させるため，①いつ始めるか②どのように③何をすべきかという観点から検討した。</p> <p>人が，よりスムーズに作業を行う上で，次の2点が重要である。①アクセスルート等を明確にするために，より正確な配置等の情報が不可欠②モニター等による事故の範囲と規模の特定が重要。</p> <p>フランスの，中規模試験装置（PLUTON 400m<sup>3</sup>）及び大規模試験装置（ESMERALDA）によるテストで，作業費が対応すべき，また遭遇すると考えられるポイントが明確になり，すべき基本的な指針が有効であることが明らかになった。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>プラントでNaが漏洩，Na火災が発生したあとに人が，事故を収終させるため，①いつ始めるか②どのように③何をすべきかという観点から検討した。</p> <p>人が，よりスムーズに作業を行う上で，次の2点が重要である。①アクセスルート等を明確にするために，より正確な配置等の情報が不可欠②モニター等による事故の範囲と規模の特定が重要。</p> <p>フランスの，中規模試験装置（PLUTON 400m<sup>3</sup>）及び大規模試験装置（ESMERALDA）によるテストで，作業費が対応すべき，また遭遇すると考えられるポイントが明確になり，すべき基本的な指針が有効であることが明らかになった。</p>
概 要	<p>プラントでNaが漏洩，Na火災が発生したあとに人が，事故を収終させるため，①いつ始めるか②どのように③何をすべきかという観点から検討した。</p> <p>人が，よりスムーズに作業を行う上で，次の2点が重要である。①アクセスルート等を明確にするために，より正確な配置等の情報が不可欠②モニター等による事故の範囲と規模の特定が重要。</p> <p>フランスの，中規模試験装置（PLUTON 400m<sup>3</sup>）及び大規模試験装置（ESMERALDA）によるテストで，作業費が対応すべき，また遭遇すると考えられるポイントが明確になり，すべき基本的な指針が有効であることが明らかになった。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	TS-15	205	Personal and area monitors for sodium aerosol	R. CANPONETTI (ENEA, Italy)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;">                     LMFBRにおけるナトリウム火災時に空気中のナトリウム生成物の密度を迅速に計測することのできる携帯用のエアロゾルモニタの試験を行なった。現状、応答時間が長いのに難があるが基本的原理については、成立の見通しを得ている。                 </td> </tr> </table>					概 要	LMFBRにおけるナトリウム火災時に空気中のナトリウム生成物の密度を迅速に計測することのできる携帯用のエアロゾルモニタの試験を行なった。現状、応答時間が長いのに難があるが基本的原理については、成立の見通しを得ている。
概 要	LMFBRにおけるナトリウム火災時に空気中のナトリウム生成物の密度を迅速に計測することのできる携帯用のエアロゾルモニタの試験を行なった。現状、応答時間が長いのに難があるが基本的原理については、成立の見通しを得ている。					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Session & No.	Chair Man
10/20	TS16 : Operating experience with LMs-1	Mr. ZWENG (ETEC, USA) Mr. A. LACROIX (EdF, France)
<p data-bbox="256 577 411 607">論文リスト</p> <p data-bbox="256 645 1302 1182">           701. The PFR superheater 2 under sodium leak            P. R. GALLIE, D. GLASS, D. F. SHIPLEY,            (UKAEA, UK)            712. The leak in super heater 2-PFR february 1987            C. M. ROBERTSON, J. WALFORD (UKAEA, UK)            709. Experience with the PFR decay heat removal air            heat exchangers            E. R. ADAM, D. GLASS, J. HARRISON (UKAEA, UK)            702. La localisation de la fuite de sodium du barillet de SUPER PHENIX            M. BERJON (CEA, France)            R. DUPRAZ (Novatome, France)            715. Banillet de CREYS-MALVILLE point général de la situation            M. MICHOUX, M. DALMAS (EDF. REAL, France)            M. MARCON, M. PEROTTO (NOVATOME-NIRA)            705. Experience gained during the commissioning of sodium systems of FBTR            B. RAJENDRAN, P. URAMALINGAM, M. K. RAMAMURTHY, T. R. ELLAPAN, A. P. CHABA,            R. VEERASAMY, A. SUR (IGCAR, India)         </p>		
<p data-bbox="268 1220 470 1249">Sessionの感想</p> <ul data-bbox="268 1288 1471 1473" style="list-style-type: none"> <li>• 本テクニカルセッションは多くの参加者の興味を引いたようであり70~80名の出席があった。多分、テクニカルセッションのなかでは本会議最大であったと思われる。</li> <li>• PFRのNa-水反応事象に関する3編の報告は、今後この種の事象の解析、機器の改良に大きく貢献するものと考えられる。</li> <li>• SPXのEVS7リークに関する2編の報告はこれまで流れていた様々な情報の総まとめ的なものであったが、proceedingが不十分であったことが残念であった。</li> </ul>		

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-16	701	THE PFR SUPERHEATER UNDER SODIUM LEAK	P. R. GALLIE D. GLASS D. F. SHIPLEY (UKAEA, United Kingdom)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1987年2月PFRのSuper heater (SHと略) でかなうの規模のNaリーク及びそれにともなうNa-水反応発生。</li> <li>・ 40本の伝熱管が破損、開口部の長さは最大70mm, 約170kgの蒸気がNa系に流入。</li> <li>・ Na-水反応発生後直ちに原子炉保護系統がほぼ設計通り作動。但し、Naのドレン系が一部閉塞, Naのドレン時間, 設計値の10分が実際には1時間かかった。</li> <li>・ 事象のシーケンス Naのダクトのシーム部リーク→Na流の乱れ→伝熱管の振動→伝熱管が疲労及びダクトとのフレッチングにより減肉→小リーク→ウェステージ→大リーク→破損の伝ばん</li> </ul> </td> </tr> </table>					概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1987年2月PFRのSuper heater (SHと略) でかなうの規模のNaリーク及びそれにともなうNa-水反応発生。</li> <li>・ 40本の伝熱管が破損、開口部の長さは最大70mm, 約170kgの蒸気がNa系に流入。</li> <li>・ Na-水反応発生後直ちに原子炉保護系統がほぼ設計通り作動。但し、Naのドレン系が一部閉塞, Naのドレン時間, 設計値の10分が実際には1時間かかった。</li> <li>・ 事象のシーケンス Naのダクトのシーム部リーク→Na流の乱れ→伝熱管の振動→伝熱管が疲労及びダクトとのフレッチングにより減肉→小リーク→ウェステージ→大リーク→破損の伝ばん</li> </ul>
概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1987年2月PFRのSuper heater (SHと略) でかなうの規模のNaリーク及びそれにともなうNa-水反応発生。</li> <li>・ 40本の伝熱管が破損、開口部の長さは最大70mm, 約170kgの蒸気がNa系に流入。</li> <li>・ Na-水反応発生後直ちに原子炉保護系統がほぼ設計通り作動。但し、Naのドレン系が一部閉塞, Naのドレン時間, 設計値の10分が実際には1時間かかった。</li> <li>・ 事象のシーケンス Naのダクトのシーム部リーク→Na流の乱れ→伝熱管の振動→伝熱管が疲労及びダクトとのフレッチングにより減肉→小リーク→ウェステージ→大リーク→破損の伝ばん</li> </ul>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td> <p>Paper No.701, 712, 709 はPFRのSuperheater のリークに関するもの。</p> <p>701 リークの概要及びその後の処置</p> <p>712 リークの詳細, 検討結果</p> <p>709 PFRの崩壊熱除去系について</p> </td> </tr> </table>					備 考	<p>Paper No.701, 712, 709 はPFRのSuperheater のリークに関するもの。</p> <p>701 リークの概要及びその後の処置</p> <p>712 リークの詳細, 検討結果</p> <p>709 PFRの崩壊熱除去系について</p>
備 考	<p>Paper No.701, 712, 709 はPFRのSuperheater のリークに関するもの。</p> <p>701 リークの概要及びその後の処置</p> <p>712 リークの詳細, 検討結果</p> <p>709 PFRの崩壊熱除去系について</p>					

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-16	702	LA LOCALISATION DE LA PUIE DE SODIUM DU EARILLET DE SUPER PHENIX	A. BERJON (CEA, France) R. DUPRAZ (liOVATOie, France)		
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <p>SPXのバリエ (EVST) のNaリークをまとめたもの。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ バリエは9.5mφ, 12m<sup>h</sup>, 厚さ20mm, 材質は15D3 (炭素鋼)</li> <li>・ リーク事象の推移の概要 1987年3月Naのリーク信号を検出リーク量は20ℓ/h</li> <li>・ リーク部位の同定に様々な方法を使用 赤外線検出器Xe-133, ファイバースコープ等</li> <li>・ リーク部はバリエの冷却用配管の取り付部金具の溶接部であることが判明。</li> </ul> </td> </tr> </table>					概 要	<p>SPXのバリエ (EVST) のNaリークをまとめたもの。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ バリエは9.5mφ, 12m<sup>h</sup>, 厚さ20mm, 材質は15D3 (炭素鋼)</li> <li>・ リーク事象の推移の概要 1987年3月Naのリーク信号を検出リーク量は20ℓ/h</li> <li>・ リーク部位の同定に様々な方法を使用 赤外線検出器Xe-133, ファイバースコープ等</li> <li>・ リーク部はバリエの冷却用配管の取り付部金具の溶接部であることが判明。</li> </ul>
概 要	<p>SPXのバリエ (EVST) のNaリークをまとめたもの。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ バリエは9.5mφ, 12m<sup>h</sup>, 厚さ20mm, 材質は15D3 (炭素鋼)</li> <li>・ リーク事象の推移の概要 1987年3月Naのリーク信号を検出リーク量は20ℓ/h</li> <li>・ リーク部位の同定に様々な方法を使用 赤外線検出器Xe-133, ファイバースコープ等</li> <li>・ リーク部はバリエの冷却用配管の取り付部金具の溶接部であることが判明。</li> </ul>					
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td> <p>Paper No.702, 715はスーパーフェニックスのバリエに生じたNaリークに関する報告</p> </td> </tr> </table>					備 考	<p>Paper No.702, 715はスーパーフェニックスのバリエに生じたNaリークに関する報告</p>
備 考	<p>Paper No.702, 715はスーパーフェニックスのバリエに生じたNaリークに関する報告</p>					

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-16	705	EXPERIENCE OAINED DURING THE COMMISSIONING OF SODIUM SYSTEMS OF FBTR	B. RAJENDRAN, P. V. RAMALINGAM, T. R. ELLAPPAN, A. P. CHABA, R. VEERASAMY, AMITAVA SUR & M. K. RAMAMURTHY (IGCAR, INDIA)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>FBTRは出力13MW(e)のループタイプの高速度炉で1984-85年に建設され1985年10月18日に臨界となった。本報告は建設及び試運転中の経験が述べられている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ コールドトラップの予熱中に主に操作ミスによりNaKのリーク発生。約2.7ℓのNaKがリークした。</li> <li>・ 2次系のポンプに1万時間の運転の後異常音が発生。原因は明らかではないが、現在は異常ない。</li> <li>・ 1次系では密閉性を確保することに努力が払われたとともに、低周期のノイズも経験した。</li> </ul> </td> </tr> </table>					概 要	<p>FBTRは出力13MW(e)のループタイプの高速度炉で1984-85年に建設され1985年10月18日に臨界となった。本報告は建設及び試運転中の経験が述べられている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ コールドトラップの予熱中に主に操作ミスによりNaKのリーク発生。約2.7ℓのNaKがリークした。</li> <li>・ 2次系のポンプに1万時間の運転の後異常音が発生。原因は明らかではないが、現在は異常ない。</li> <li>・ 1次系では密閉性を確保することに努力が払われたとともに、低周期のノイズも経験した。</li> </ul>
概 要	<p>FBTRは出力13MW(e)のループタイプの高速度炉で1984-85年に建設され1985年10月18日に臨界となった。本報告は建設及び試運転中の経験が述べられている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ コールドトラップの予熱中に主に操作ミスによりNaKのリーク発生。約2.7ℓのNaKがリークした。</li> <li>・ 2次系のポンプに1万時間の運転の後異常音が発生。原因は明らかではないが、現在は異常ない。</li> <li>・ 1次系では密閉性を確保することに努力が払われたとともに、低周期のノイズも経験した。</li> </ul>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-16	712	THE LEAK IN SUPER HEATER 2 PFR FEBRUARY 1987	C. M. ROBERTSON J. D. WALFORD (UKAEA, Dounreay)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <p>本報告はPaper No.701 で概要が述べられたPFRのリークを詳細に検討したもの。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○リーク事象推移の分析                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・SHの最高温度はNa-水反応により1000~1100℃となったと思われる。</li> <li>・破損の形態は, Wastage, Intergranular attack, 両者がchannclingしたものの3種認められた。</li> </ul> </li> <li>○2次Na系の圧力評価                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・20本の伝熱管が1秒で破損したと仮定すると, 最大圧力は11barとなり設計値の15barより小さい。</li> </ul> </li> </ul> </td> </tr> </table>					概 要	<p>本報告はPaper No.701 で概要が述べられたPFRのリークを詳細に検討したもの。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○リーク事象推移の分析                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・SHの最高温度はNa-水反応により1000~1100℃となったと思われる。</li> <li>・破損の形態は, Wastage, Intergranular attack, 両者がchannclingしたものの3種認められた。</li> </ul> </li> <li>○2次Na系の圧力評価                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・20本の伝熱管が1秒で破損したと仮定すると, 最大圧力は11barとなり設計値の15barより小さい。</li> </ul> </li> </ul>
概 要	<p>本報告はPaper No.701 で概要が述べられたPFRのリークを詳細に検討したもの。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○リーク事象推移の分析                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・SHの最高温度はNa-水反応により1000~1100℃となったと思われる。</li> <li>・破損の形態は, Wastage, Intergranular attack, 両者がchannclingしたものの3種認められた。</li> </ul> </li> <li>○2次Na系の圧力評価                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・20本の伝熱管が1秒で破損したと仮定すると, 最大圧力は11barとなり設計値の15barより小さい。</li> </ul> </li> </ul>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/10	TS-16	709	EXPERIENCE WITH THE PFR DECAY HEAT REMOVAL AIR HEAT EXCHANGERS	E. R. ADAM (UKAEA, Dounreay) B. GLASS (UKAEA, Dounreay) J. HARRISON (UKAEA, Risley)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>PFRの崩壊熱除去系 (AHRs) の開発史</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ AHRは炉容器内 IHX部に設置され NaK の自然対流により熱さ空气中へ放出する。</li> <li>・ PFRの運開以来何度かの NaK リークを経験, 原因は放熱部の温度不均一 (NaK 装荷時のガス巻込み, 不純物の蓄積による流量の不均一による)。</li> <li>・ 改良機 (RAHX) を1986年より設置, 1988年中に全部 (3機) 交換の予定。</li> </ul> </td> </tr> </table>					概 要	<p>PFRの崩壊熱除去系 (AHRs) の開発史</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ AHRは炉容器内 IHX部に設置され NaK の自然対流により熱さ空气中へ放出する。</li> <li>・ PFRの運開以来何度かの NaK リークを経験, 原因は放熱部の温度不均一 (NaK 装荷時のガス巻込み, 不純物の蓄積による流量の不均一による)。</li> <li>・ 改良機 (RAHX) を1986年より設置, 1988年中に全部 (3機) 交換の予定。</li> </ul>
概 要	<p>PFRの崩壊熱除去系 (AHRs) の開発史</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ AHRは炉容器内 IHX部に設置され NaK の自然対流により熱さ空气中へ放出する。</li> <li>・ PFRの運開以来何度かの NaK リークを経験, 原因は放熱部の温度不均一 (NaK 装荷時のガス巻込み, 不純物の蓄積による流量の不均一による)。</li> <li>・ 改良機 (RAHX) を1986年より設置, 1988年中に全部 (3機) 交換の予定。</li> </ul>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						



L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-16	715	BARILLET DE CREYS-MALVILLE POINT GENERAL DE LA SITUATION	M. MICHOUX, M. DALMAS (EdF-REAL, France) M. MARCON, M. PEROTTO (Novatome-NIRA)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;">                     スーパーフェニックスのバリエ (EVST) の状況                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Naのドレイン</li> <li>・ リーク部の同定</li> <li>・ 採取した試料の評価</li> <li>・ モックアップ試験</li> <li>・ 修理方法の研究</li> <li>・ 修理方法としてEVSTにガスを詰めることを選択</li> </ul> </td> </tr> </table>					概 要	スーパーフェニックスのバリエ (EVST) の状況 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Naのドレイン</li> <li>・ リーク部の同定</li> <li>・ 採取した試料の評価</li> <li>・ モックアップ試験</li> <li>・ 修理方法の研究</li> <li>・ 修理方法としてEVSTにガスを詰めることを選択</li> </ul>
概 要	スーパーフェニックスのバリエ (EVST) の状況 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Naのドレイン</li> <li>・ リーク部の同定</li> <li>・ 採取した試料の評価</li> <li>・ モックアップ試験</li> <li>・ 修理方法の研究</li> <li>・ 修理方法としてEVSTにガスを詰めることを選択</li> </ul>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Session & No.	Chair Man		
10/20	TS-17 : Apparatus & comp LMs-3 : Large components	Mr THOMASSON (NNC, UK) Mr M. SAUVAGE (CEA, France)		
論文リスト				
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <p>117. Evaluation study on welded joints of Mod. 9Cr-1Mo steel tubes of once-through type sodium heated steam generator N. KANEGAE, H. NAKAGAWA, H. YAMASHITA (JAPCO, Japan), S. NAKAI, T. YATABE (PNC, Japan), A. SNO, Y. MIMURA, K. NAKAZAWA (Mitsubishi, Japan) Y. KUMAORA, K. MORI (Toshiba, Japan), I. OMATA (Ishikawajima Harima Heavy Ind.)</p> <p>118. Testing of steam generator-in-the-United-States D. J. ZWENG (ETEC, USA) T. S. NAKAE (Steam Generator Requirements, USA)</p> </td> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <p>119. The HELENA test programme : description and analysis of the steady-state operation G. M. CIBERO, P. BEAUPIED (EdF, France)</p> <p>122. Heat transfer experiments on battle-type intermediate heat exchangers in sodium S. NINOMIYA, F. OHTSUKA, H. TERASAKA, S. MARUYAMA (Toshiba, Japan) K. KAWAMURA, T. FUKADA (CRIEPI, Japan)</p> <p>124. Inducer Pump Cavitation Characteristics elucidated by a New test method A. KITAJIMA, T. AKIMOTO, T. FUKADA, Y. OKABE (CRIEPI, Japan), A. KOISHIKAWA, Y. TAKEUCHI, Y. KAWASAKI, S. HAYASHI (Kawasaki, Japan)</p> </td> </tr> </table>			<p>117. Evaluation study on welded joints of Mod. 9Cr-1Mo steel tubes of once-through type sodium heated steam generator N. KANEGAE, H. NAKAGAWA, H. YAMASHITA (JAPCO, Japan), S. NAKAI, T. YATABE (PNC, Japan), A. SNO, Y. MIMURA, K. NAKAZAWA (Mitsubishi, Japan) Y. KUMAORA, K. MORI (Toshiba, Japan), I. OMATA (Ishikawajima Harima Heavy Ind.)</p> <p>118. Testing of steam generator-in-the-United-States D. J. ZWENG (ETEC, USA) T. S. NAKAE (Steam Generator Requirements, USA)</p>	<p>119. The HELENA test programme : description and analysis of the steady-state operation G. M. CIBERO, P. BEAUPIED (EdF, France)</p> <p>122. Heat transfer experiments on battle-type intermediate heat exchangers in sodium S. NINOMIYA, F. OHTSUKA, H. TERASAKA, S. MARUYAMA (Toshiba, Japan) K. KAWAMURA, T. FUKADA (CRIEPI, Japan)</p> <p>124. Inducer Pump Cavitation Characteristics elucidated by a New test method A. KITAJIMA, T. AKIMOTO, T. FUKADA, Y. OKABE (CRIEPI, Japan), A. KOISHIKAWA, Y. TAKEUCHI, Y. KAWASAKI, S. HAYASHI (Kawasaki, Japan)</p>
<p>117. Evaluation study on welded joints of Mod. 9Cr-1Mo steel tubes of once-through type sodium heated steam generator N. KANEGAE, H. NAKAGAWA, H. YAMASHITA (JAPCO, Japan), S. NAKAI, T. YATABE (PNC, Japan), A. SNO, Y. MIMURA, K. NAKAZAWA (Mitsubishi, Japan) Y. KUMAORA, K. MORI (Toshiba, Japan), I. OMATA (Ishikawajima Harima Heavy Ind.)</p> <p>118. Testing of steam generator-in-the-United-States D. J. ZWENG (ETEC, USA) T. S. NAKAE (Steam Generator Requirements, USA)</p>	<p>119. The HELENA test programme : description and analysis of the steady-state operation G. M. CIBERO, P. BEAUPIED (EdF, France)</p> <p>122. Heat transfer experiments on battle-type intermediate heat exchangers in sodium S. NINOMIYA, F. OHTSUKA, H. TERASAKA, S. MARUYAMA (Toshiba, Japan) K. KAWAMURA, T. FUKADA (CRIEPI, Japan)</p> <p>124. Inducer Pump Cavitation Characteristics elucidated by a New test method A. KITAJIMA, T. AKIMOTO, T. FUKADA, Y. OKABE (CRIEPI, Japan), A. KOISHIKAWA, Y. TAKEUCHI, Y. KAWASAKI, S. HAYASHI (Kawasaki, Japan)</p>			
Sessionの感想				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 5件の論文中、3件が日本で、R &amp; Dの世界の現状の一端を象徴しているようでもあった。</li> <li>2. 質問は、添付の各論文レポートの様に（英国、西独が主だが）多く出された。</li> <li>3. フランスの論文で、SGの100%出力での静特性でDryout qualityがはっきり分からなかったという内容が、ややおそまつな感が否めなかった。</li> <li>4. 英国の論文が取り消された件は、残念に感じた。</li> <li>5. ETECの論文では、目新しい内容は見受けられなかった。</li> </ol>				

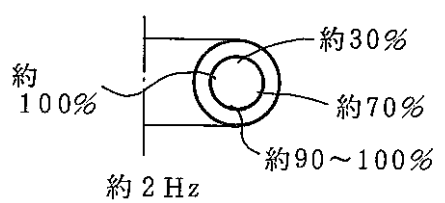
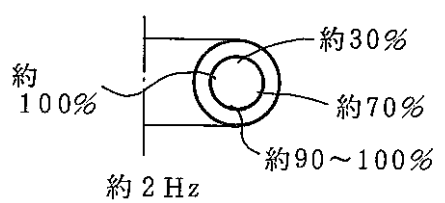
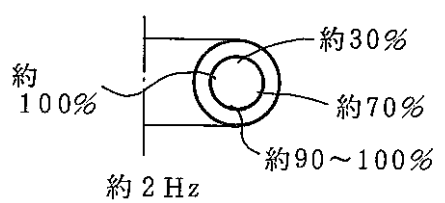
## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-17	117.	Evaluation study on welded joints of Mod. 9Cr-1Mo steel tubes of once-through type sodium heated steam generator	鐘ヶ江 (原電)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <p>1. Mod.9Cr-1Mo 鋼を用いた。1MWSG のR&amp;D のうち、62年度迄の内容を説明。</p> <p>2. もんじゅ用SGは、EV+SH の分離貫流だが、実証炉として一体貫流型が必要であることを説明。</p> <p>3. 一体貫流用の材料として強度及びSCC耐力の面からMod.9Cr-1Mo 鋼が有力候補であるため、本R&amp;Dを実施した。</p> <p>4. A,B,C体の設計条件が、実機想定ヒートバランスの加速から定められていることを説明。</p> <p>5. SGの設計内容と製作状況、試験計装を説明。</p> <p>6. 最後に'88,10.19 現在の運転時間の実績を紹介した。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>1. Mod.9Cr-1Mo 鋼を用いた。1MWSG のR&amp;D のうち、62年度迄の内容を説明。</p> <p>2. もんじゅ用SGは、EV+SH の分離貫流だが、実証炉として一体貫流型が必要であることを説明。</p> <p>3. 一体貫流用の材料として強度及びSCC耐力の面からMod.9Cr-1Mo 鋼が有力候補であるため、本R&amp;Dを実施した。</p> <p>4. A,B,C体の設計条件が、実機想定ヒートバランスの加速から定められていることを説明。</p> <p>5. SGの設計内容と製作状況、試験計装を説明。</p> <p>6. 最後に'88,10.19 現在の運転時間の実績を紹介した。</p>
概 要	<p>1. Mod.9Cr-1Mo 鋼を用いた。1MWSG のR&amp;D のうち、62年度迄の内容を説明。</p> <p>2. もんじゅ用SGは、EV+SH の分離貫流だが、実証炉として一体貫流型が必要であることを説明。</p> <p>3. 一体貫流用の材料として強度及びSCC耐力の面からMod.9Cr-1Mo 鋼が有力候補であるため、本R&amp;Dを実施した。</p> <p>4. A,B,C体の設計条件が、実機想定ヒートバランスの加速から定められていることを説明。</p> <p>5. SGの設計内容と製作状況、試験計装を説明。</p> <p>6. 最後に'88,10.19 現在の運転時間の実績を紹介した。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <p>Q 1 : 本テストは、ヘリカルコイル式で行なったが、直管にも使えるか。</p> <p>A 1 : ヘリカル式にした理由は、沢山の溶接部を作りたかったことによる。結果は直管にも使える。</p> <p>Q 2 : 伝熱管のサポートデータもそうか。</p> <p>A 2 : 直管を含めて模擬している。</p> <p>Q 3 : Dryout Test の試験は、active tube と別に運転したのか</p> <p>A 3 : その通り。</p> <p>Q 4 : Mod.9Cr-1Mo についての、ウェステージの試験は行なっているのか。</p> <p>A 4 : PNCを中心に開始している。</p> <p>Q 5 : ISIを行なうようだが、センサは、この寸法用に特別に開発したのか</p> <p>A 5 : 基本的に、もんじゅ用のセンサに基づいている。</p> <p>Q 6 : 流量が、比較的少ないようだが、どうしてか。</p> <p>A 6 : 試験 (の温度) 条件のみを設定しており、実機の運転条件を模擬したのではなく、施設の使用範囲から流量 (出力) を設定している。</p> <p>Q 7 : 管-管板溶接部は、どうなっているのか。</p> <p>A 7 : 本SGには含まれていない。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 1 : 本テストは、ヘリカルコイル式で行なったが、直管にも使えるか。</p> <p>A 1 : ヘリカル式にした理由は、沢山の溶接部を作りたかったことによる。結果は直管にも使える。</p> <p>Q 2 : 伝熱管のサポートデータもそうか。</p> <p>A 2 : 直管を含めて模擬している。</p> <p>Q 3 : Dryout Test の試験は、active tube と別に運転したのか</p> <p>A 3 : その通り。</p> <p>Q 4 : Mod.9Cr-1Mo についての、ウェステージの試験は行なっているのか。</p> <p>A 4 : PNCを中心に開始している。</p> <p>Q 5 : ISIを行なうようだが、センサは、この寸法用に特別に開発したのか</p> <p>A 5 : 基本的に、もんじゅ用のセンサに基づいている。</p> <p>Q 6 : 流量が、比較的少ないようだが、どうしてか。</p> <p>A 6 : 試験 (の温度) 条件のみを設定しており、実機の運転条件を模擬したのではなく、施設の使用範囲から流量 (出力) を設定している。</p> <p>Q 7 : 管-管板溶接部は、どうなっているのか。</p> <p>A 7 : 本SGには含まれていない。</p>
主要 Q/A	<p>Q 1 : 本テストは、ヘリカルコイル式で行なったが、直管にも使えるか。</p> <p>A 1 : ヘリカル式にした理由は、沢山の溶接部を作りたかったことによる。結果は直管にも使える。</p> <p>Q 2 : 伝熱管のサポートデータもそうか。</p> <p>A 2 : 直管を含めて模擬している。</p> <p>Q 3 : Dryout Test の試験は、active tube と別に運転したのか</p> <p>A 3 : その通り。</p> <p>Q 4 : Mod.9Cr-1Mo についての、ウェステージの試験は行なっているのか。</p> <p>A 4 : PNCを中心に開始している。</p> <p>Q 5 : ISIを行なうようだが、センサは、この寸法用に特別に開発したのか</p> <p>A 5 : 基本的に、もんじゅ用のセンサに基づいている。</p> <p>Q 6 : 流量が、比較的少ないようだが、どうしてか。</p> <p>A 6 : 試験 (の温度) 条件のみを設定しており、実機の運転条件を模擬したのではなく、施設の使用範囲から流量 (出力) を設定している。</p> <p>Q 7 : 管-管板溶接部は、どうなっているのか。</p> <p>A 7 : 本SGには含まれていない。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By					
10/20	TS-17	118.	Testing of steam generators in the United States	D. J. ZWENG (ETEC, USA)					
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td colspan="4"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 米国でのSGに関するテストは、かなりの事をETECにて行なっている。</li> <li>2. SGの種類は、Hockey Stick, ヘリカルコイル及び2重管SGで、出力は70MWt クラスのものと、2～3MWtクラスのものである。</li> <li>3. ホッケースティックSGはRockwell社により開発された、長さ約19.2mである。測定されたデータは、予測値とかなりの一致をみた。</li> <li>4. ヘリカルコイルSGは、Babcock&amp;Willcox 社により設計、製作された。(コイル長さ112.5 m)</li> <li>5. 2重管</li> </ol> </td> </tr> </table>					概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 米国でのSGに関するテストは、かなりの事をETECにて行なっている。</li> <li>2. SGの種類は、Hockey Stick, ヘリカルコイル及び2重管SGで、出力は70MWt クラスのものと、2～3MWtクラスのものである。</li> <li>3. ホッケースティックSGはRockwell社により開発された、長さ約19.2mである。測定されたデータは、予測値とかなりの一致をみた。</li> <li>4. ヘリカルコイルSGは、Babcock&amp;Willcox 社により設計、製作された。(コイル長さ112.5 m)</li> <li>5. 2重管</li> </ol>			
概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 米国でのSGに関するテストは、かなりの事をETECにて行なっている。</li> <li>2. SGの種類は、Hockey Stick, ヘリカルコイル及び2重管SGで、出力は70MWt クラスのものと、2～3MWtクラスのものである。</li> <li>3. ホッケースティックSGはRockwell社により開発された、長さ約19.2mである。測定されたデータは、予測値とかなりの一致をみた。</li> <li>4. ヘリカルコイルSGは、Babcock&amp;Willcox 社により設計、製作された。(コイル長さ112.5 m)</li> <li>5. 2重管</li> </ol>								
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td colspan="4"> <p>Q 1 : ヘリカルコイル型では、長期的にフレッキングは、問題なかったか。  A 1 : どれ位を長期というかは別だが、多少、ゆるみは出た。  Q 2 : J字型SGについてのデータはないのか。  A 2 : ETECの資料を送付してあげる。質問内容を送付して欲しい。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 1 : ヘリカルコイル型では、長期的にフレッキングは、問題なかったか。  A 1 : どれ位を長期というかは別だが、多少、ゆるみは出た。  Q 2 : J字型SGについてのデータはないのか。  A 2 : ETECの資料を送付してあげる。質問内容を送付して欲しい。</p>			
主要 Q/A	<p>Q 1 : ヘリカルコイル型では、長期的にフレッキングは、問題なかったか。  A 1 : どれ位を長期というかは別だが、多少、ゆるみは出た。  Q 2 : J字型SGについてのデータはないのか。  A 2 : ETECの資料を送付してあげる。質問内容を送付して欲しい。</p>								
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					備 考				
備 考									

L I M E T ' 8 8

日付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-17	119.	The HELENA test programme: description and analysis of the steady-state operation	G. M. CICERO (BdF, France)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <p>1. HELENAプログラムは, Super Phenix SG タイプの特性を把握するものである。</p> <p>2. テストは1986, 11月~1987迄実施された。</p> <p>3. 静特性, 動特性, 流動安定性について実施されたが, 今回は静特性が報告された。</p> <p>4. Dry Point は20%出力において, 下図の通り。(クオリティ)</p> <p>5. 100%のデータでは, 特性が, 明確でない。</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> </td> </tr> </table>					概 要	<p>1. HELENAプログラムは, Super Phenix SG タイプの特性を把握するものである。</p> <p>2. テストは1986, 11月~1987迄実施された。</p> <p>3. 静特性, 動特性, 流動安定性について実施されたが, 今回は静特性が報告された。</p> <p>4. Dry Point は20%出力において, 下図の通り。(クオリティ)</p> <p>5. 100%のデータでは, 特性が, 明確でない。</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div>
概 要	<p>1. HELENAプログラムは, Super Phenix SG タイプの特性を把握するものである。</p> <p>2. テストは1986, 11月~1987迄実施された。</p> <p>3. 静特性, 動特性, 流動安定性について実施されたが, 今回は静特性が報告された。</p> <p>4. Dry Point は20%出力において, 下図の通り。(クオリティ)</p> <p>5. 100%のデータでは, 特性が, 明確でない。</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td> <p>Q 1 : heat flux calculation の詳細はどうなっているか。</p> <p>A 1 : 内表面と外表面の温度を計測している。</p> <p>Q 2 : 100%loadでは, drycut は認められなかったのか</p> <p>A 2 : その通り。(計測データに依存する)</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 1 : heat flux calculation の詳細はどうなっているか。</p> <p>A 1 : 内表面と外表面の温度を計測している。</p> <p>Q 2 : 100%loadでは, drycut は認められなかったのか</p> <p>A 2 : その通り。(計測データに依存する)</p>
主要 Q/A	<p>Q 1 : heat flux calculation の詳細はどうなっているか。</p> <p>A 1 : 内表面と外表面の温度を計測している。</p> <p>Q 2 : 100%loadでは, drycut は認められなかったのか</p> <p>A 2 : その通り。(計測データに依存する)</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-17	122.	Heat transfer experiments on baffle-type intermediate heat exchangers in sodium	大 島 (東芝)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. IHXをコンパクト化するために、バッフルによるジグザグフローを設けた。</li> <li>2. Jisual化された水フローテスト、Na中テスト及びコードの開発を行なった。</li> <li>3. パラレルフローとジグザグフローの比較を行なった。</li> <li>4. ジグザグ型では、可動バッフル板を使用しT/Cは移動可能とした。</li> <li>5. 伝熱管本数は37本使用した。又、1MWクラスでは、180本使用した。</li> <li>6. 高流量では、熱伝達率は、両タイプで同じ程度。低流量では、パラレルの方が高い。(*2)</li> <li>7. 温度偏差は、ジグザグフローの方が、かなり小さく出来た。(*1)</li> <li>8. 1MWクラスのテストでは、高流量では予測値と合うが、低流量では、スタグナントナトリウムの影響で、かなり低くなる。</li> </ol> </td> </tr> </table>					概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. IHXをコンパクト化するために、バッフルによるジグザグフローを設けた。</li> <li>2. Jisual化された水フローテスト、Na中テスト及びコードの開発を行なった。</li> <li>3. パラレルフローとジグザグフローの比較を行なった。</li> <li>4. ジグザグ型では、可動バッフル板を使用しT/Cは移動可能とした。</li> <li>5. 伝熱管本数は37本使用した。又、1MWクラスでは、180本使用した。</li> <li>6. 高流量では、熱伝達率は、両タイプで同じ程度。低流量では、パラレルの方が高い。(*2)</li> <li>7. 温度偏差は、ジグザグフローの方が、かなり小さく出来た。(*1)</li> <li>8. 1MWクラスのテストでは、高流量では予測値と合うが、低流量では、スタグナントナトリウムの影響で、かなり低くなる。</li> </ol>
概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. IHXをコンパクト化するために、バッフルによるジグザグフローを設けた。</li> <li>2. Jisual化された水フローテスト、Na中テスト及びコードの開発を行なった。</li> <li>3. パラレルフローとジグザグフローの比較を行なった。</li> <li>4. ジグザグ型では、可動バッフル板を使用しT/Cは移動可能とした。</li> <li>5. 伝熱管本数は37本使用した。又、1MWクラスでは、180本使用した。</li> <li>6. 高流量では、熱伝達率は、両タイプで同じ程度。低流量では、パラレルの方が高い。(*2)</li> <li>7. 温度偏差は、ジグザグフローの方が、かなり小さく出来た。(*1)</li> <li>8. 1MWクラスのテストでは、高流量では予測値と合うが、低流量では、スタグナントナトリウムの影響で、かなり低くなる。</li> </ol>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <p>Q 1 : パラレルフローで、バッフル板による<math>\Delta P</math>は計測したか  A 1 : 計測はしていないが、熱伝達とのオプティウムポイントで設計すべきと考えている。</p> <p>Q 2 : PFRのパラレルフローと同様であるが、バッフル板の後流ではvortexが生じるので気をつけた方がよい。  A 2 : 注意を払う</p> <p>Q 3 : 西独の熱交とも共通する点があるので面しろい。  1次側の流量分布は、何故気にしないのか。  A 3 : 4IHXにするつもりなので、コンパクトにする必要があり、ここがポイントになる。</p> <p>Q 4 : 経済性についてはどうか  A 4 : 今回のやり方でよいと思っている。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 1 : パラレルフローで、バッフル板による<math>\Delta P</math>は計測したか  A 1 : 計測はしていないが、熱伝達とのオプティウムポイントで設計すべきと考えている。</p> <p>Q 2 : PFRのパラレルフローと同様であるが、バッフル板の後流ではvortexが生じるので気をつけた方がよい。  A 2 : 注意を払う</p> <p>Q 3 : 西独の熱交とも共通する点があるので面しろい。  1次側の流量分布は、何故気にしないのか。  A 3 : 4IHXにするつもりなので、コンパクトにする必要があり、ここがポイントになる。</p> <p>Q 4 : 経済性についてはどうか  A 4 : 今回のやり方でよいと思っている。</p>
主要 Q/A	<p>Q 1 : パラレルフローで、バッフル板による<math>\Delta P</math>は計測したか  A 1 : 計測はしていないが、熱伝達とのオプティウムポイントで設計すべきと考えている。</p> <p>Q 2 : PFRのパラレルフローと同様であるが、バッフル板の後流ではvortexが生じるので気をつけた方がよい。  A 2 : 注意を払う</p> <p>Q 3 : 西独の熱交とも共通する点があるので面しろい。  1次側の流量分布は、何故気にしないのか。  A 3 : 4IHXにするつもりなので、コンパクトにする必要があり、ここがポイントになる。</p> <p>Q 4 : 経済性についてはどうか  A 4 : 今回のやり方でよいと思っている。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td> <p>(* 1) ジグザグフロー<math>\pm 10^{\circ}\text{C}</math>、パラレルフロー<math>\pm 25^{\circ}\text{C}</math>。  (バッフルを20枚)</p> <p>(* 2) Subbotinの式より高い値</p> </td> </tr> </table>					備 考	<p>(* 1) ジグザグフロー<math>\pm 10^{\circ}\text{C}</math>、パラレルフロー<math>\pm 25^{\circ}\text{C}</math>。  (バッフルを20枚)</p> <p>(* 2) Subbotinの式より高い値</p>
備 考	<p>(* 1) ジグザグフロー<math>\pm 10^{\circ}\text{C}</math>、パラレルフロー<math>\pm 25^{\circ}\text{C}</math>。  (バッフルを20枚)</p> <p>(* 2) Subbotinの式より高い値</p>					

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-17	124.	Inducer Pump Cavitation Characteristics elucidated by a New test method	小石川 (KH1)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. コストダウンのためにコンパクトなポンプが必要となる。</li> <li>2. インデューサポンプがコンパクトになる。</li> <li>3. インデューサポンプでのキャビテーションが課題である。</li> <li>4. NPSHreq.を得るために、新しい手法を検討した。</li> <li>5. アパレントインパクトプレッシャ<sup>(*)</sup>をpressure sensitive filmで計測した。(水を使用)</li> <li>6. 又、水を使用した上記テストで、ポンプヘッドロス, sound level, AIPを、インデューサブレードについて得ることが出来た。</li> <li>7. Venturi tube test では、AIP しきい値(エロージョン開始点)<sup>(**)</sup>が得られた。</li> <li>8. 上記から、キャビテーション損傷を避けるためのNPSHreq.を決定する。</li> <li>9. 40MPa 以下のAIP では問題ない。又、比速度2400 (m, m<sup>2</sup>/min, rpm) ではキャビテーションエロージョンは無く、ポンプがコンパクトになる。</li> </ol> </td> </tr> </table>					概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. コストダウンのためにコンパクトなポンプが必要となる。</li> <li>2. インデューサポンプがコンパクトになる。</li> <li>3. インデューサポンプでのキャビテーションが課題である。</li> <li>4. NPSHreq.を得るために、新しい手法を検討した。</li> <li>5. アパレントインパクトプレッシャ<sup>(*)</sup>をpressure sensitive filmで計測した。(水を使用)</li> <li>6. 又、水を使用した上記テストで、ポンプヘッドロス, sound level, AIPを、インデューサブレードについて得ることが出来た。</li> <li>7. Venturi tube test では、AIP しきい値(エロージョン開始点)<sup>(**)</sup>が得られた。</li> <li>8. 上記から、キャビテーション損傷を避けるためのNPSHreq.を決定する。</li> <li>9. 40MPa 以下のAIP では問題ない。又、比速度2400 (m, m<sup>2</sup>/min, rpm) ではキャビテーションエロージョンは無く、ポンプがコンパクトになる。</li> </ol>
概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. コストダウンのためにコンパクトなポンプが必要となる。</li> <li>2. インデューサポンプがコンパクトになる。</li> <li>3. インデューサポンプでのキャビテーションが課題である。</li> <li>4. NPSHreq.を得るために、新しい手法を検討した。</li> <li>5. アパレントインパクトプレッシャ<sup>(*)</sup>をpressure sensitive filmで計測した。(水を使用)</li> <li>6. 又、水を使用した上記テストで、ポンプヘッドロス, sound level, AIPを、インデューサブレードについて得ることが出来た。</li> <li>7. Venturi tube test では、AIP しきい値(エロージョン開始点)<sup>(**)</sup>が得られた。</li> <li>8. 上記から、キャビテーション損傷を避けるためのNPSHreq.を決定する。</li> <li>9. 40MPa 以下のAIP では問題ない。又、比速度2400 (m, m<sup>2</sup>/min, rpm) ではキャビテーションエロージョンは無く、ポンプがコンパクトになる。</li> </ol>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td> <p>Q 1 : Venturi testのスピードは低いですが、どうしてか。                      A 1 : 事前解析で、試験ポイントを合わせている。                      Q 2 : 新しい手法を、ナトリウム中で適用したか。                      A 2 : まだ水テストだが、RIで行なっているテストのアプローチとよい一致をみているので、いづれ整理する。                      Q 3 : インデューサ中のスピードは、インペラよりもっと速いのではないのか。                      A 3 : 我々と、ETECのデータでは、このやり方で、OKであることが分かる。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 1 : Venturi testのスピードは低いですが、どうしてか。                      A 1 : 事前解析で、試験ポイントを合わせている。                      Q 2 : 新しい手法を、ナトリウム中で適用したか。                      A 2 : まだ水テストだが、RIで行なっているテストのアプローチとよい一致をみているので、いづれ整理する。                      Q 3 : インデューサ中のスピードは、インペラよりもっと速いのではないのか。                      A 3 : 我々と、ETECのデータでは、このやり方で、OKであることが分かる。</p>
主要 Q/A	<p>Q 1 : Venturi testのスピードは低いですが、どうしてか。                      A 1 : 事前解析で、試験ポイントを合わせている。                      Q 2 : 新しい手法を、ナトリウム中で適用したか。                      A 2 : まだ水テストだが、RIで行なっているテストのアプローチとよい一致をみているので、いづれ整理する。                      Q 3 : インデューサ中のスピードは、インペラよりもっと速いのではないのか。                      A 3 : 我々と、ETECのデータでは、このやり方で、OKであることが分かる。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td> <p>(* 1) AIP                      (* 2) Pitting の開始</p> </td> </tr> </table>					備 考	<p>(* 1) AIP                      (* 2) Pitting の開始</p>
備 考	<p>(* 1) AIP                      (* 2) Pitting の開始</p>					

L I M E T ' 8 8

日 付	Session & No.	Chair Man		
10/20	TS-19 Operating experience with LMs-2	Mr. H. NAKAGAWA (JAPC, JAPAN) Mr. Mr. SAVINEAU (CEA, FRANCE)		
論文リスト				
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>703. Overview of LMR test programs at U.S./ DOE energy technology engineering center D. J. ZWENG (BTEC, USA), H. C. WIESENECK (Energy Technology Engineering Department, USA)</p> <p>704. PHENIX-Feedback from experience in improving design, maintenance and in-service surveillance of fast breeder reactors M. ALANCHE (Centrale PHENIX, France), M. LAGRANGE, T. NGUYEN-THANH (Stein Industrie, France)</p> <p>619. Operating experience feedback with start-up purification systems of the SUPER PHENIX 1 and SNR 300 plants C. LATGE, J. FIGUET (CEA, France), G. PANICHI, M. TRAVEL (Novatome-Nira, France), W. RATZEL, E. HARMS, H. TEUBNER (Interatom, FRG)</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>708. Impurity monitoring on the PFR primary circuit L. MASON, D. JMORGAN, N. S MORRISON, K. B STEBLE, E. A. TREVILLION (UKAEA, UK)</p> <p>710. Pure lithium and its use in liquid form for heat transfer, alloys manufacture A. OVERS, H. HOUBAS, L. AUFFRETT (Metaux Speciaux, France)</p> <p>714. Operating experience of JOYO Y. MAEDA, Y. YAMASHITA, N. MIZOO, H. SUNAOSHI (PNC, Japan)</p> <p>- AN EXPERIENCE ON THE SODIUM COOLANT TECHNOLOGY AT FAST REACTORS OF THE USSR O. D. KAZACHKOUSKY, 他 (USSR)</p> </td> </tr> </table>			<p>703. Overview of LMR test programs at U.S./ DOE energy technology engineering center D. J. ZWENG (BTEC, USA), H. C. WIESENECK (Energy Technology Engineering Department, USA)</p> <p>704. PHENIX-Feedback from experience in improving design, maintenance and in-service surveillance of fast breeder reactors M. ALANCHE (Centrale PHENIX, France), M. LAGRANGE, T. NGUYEN-THANH (Stein Industrie, France)</p> <p>619. Operating experience feedback with start-up purification systems of the SUPER PHENIX 1 and SNR 300 plants C. LATGE, J. FIGUET (CEA, France), G. PANICHI, M. TRAVEL (Novatome-Nira, France), W. RATZEL, E. HARMS, H. TEUBNER (Interatom, FRG)</p>	<p>708. Impurity monitoring on the PFR primary circuit L. MASON, D. JMORGAN, N. S MORRISON, K. B STEBLE, E. A. TREVILLION (UKAEA, UK)</p> <p>710. Pure lithium and its use in liquid form for heat transfer, alloys manufacture A. OVERS, H. HOUBAS, L. AUFFRETT (Metaux Speciaux, France)</p> <p>714. Operating experience of JOYO Y. MAEDA, Y. YAMASHITA, N. MIZOO, H. SUNAOSHI (PNC, Japan)</p> <p>- AN EXPERIENCE ON THE SODIUM COOLANT TECHNOLOGY AT FAST REACTORS OF THE USSR O. D. KAZACHKOUSKY, 他 (USSR)</p>
<p>703. Overview of LMR test programs at U.S./ DOE energy technology engineering center D. J. ZWENG (BTEC, USA), H. C. WIESENECK (Energy Technology Engineering Department, USA)</p> <p>704. PHENIX-Feedback from experience in improving design, maintenance and in-service surveillance of fast breeder reactors M. ALANCHE (Centrale PHENIX, France), M. LAGRANGE, T. NGUYEN-THANH (Stein Industrie, France)</p> <p>619. Operating experience feedback with start-up purification systems of the SUPER PHENIX 1 and SNR 300 plants C. LATGE, J. FIGUET (CEA, France), G. PANICHI, M. TRAVEL (Novatome-Nira, France), W. RATZEL, E. HARMS, H. TEUBNER (Interatom, FRG)</p>	<p>708. Impurity monitoring on the PFR primary circuit L. MASON, D. JMORGAN, N. S MORRISON, K. B STEBLE, E. A. TREVILLION (UKAEA, UK)</p> <p>710. Pure lithium and its use in liquid form for heat transfer, alloys manufacture A. OVERS, H. HOUBAS, L. AUFFRETT (Metaux Speciaux, France)</p> <p>714. Operating experience of JOYO Y. MAEDA, Y. YAMASHITA, N. MIZOO, H. SUNAOSHI (PNC, Japan)</p> <p>- AN EXPERIENCE ON THE SODIUM COOLANT TECHNOLOGY AT FAST REACTORS OF THE USSR O. D. KAZACHKOUSKY, 他 (USSR)</p>			
Sessionの感想				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 技術セッションとしては最終日の午後でも出席者は30~40人とやや少なかった。</li> <li>2. 内容も裕花的か或は地味な内容のものが多かった。</li> <li>3. ソビエトのペーパーが会場で配布され、聞きとり難い英語であったが、内容は価値が高い。</li> </ol>				



## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-19	703	Overview of LMR test programs at U.S./DOE energy technology engineering center	D. J. ZWING H. C. WIESENECK (ETEC, USA)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <p>1. ETECのACTIVITIESを紹介した。</p> <p>2. (1) SG: 70Mwt ユニット及びFew Twbe Test モデル</p> <p>(2) ポンプ: 1/5 スケールシュラウドインデューサポンプテスト計画。</p> <p>(3) 崩壊熱除去系: DRACS テスト及びRACS (RVACS) の自然循環テスト終了。次のステップは強制循環テスト。</p> <p>(4) クリープラチェット: SS316, 2 1/4 Cr-1Mo, Mod. 9Cr-1Mo につき試験, 現行解析モデルの余裕を把握</p> <p>(5) フラジリティ試験: 3", 6" 配管 (炭素鋼, SS) にてテスト, 34倍以上の設計余裕把握</p> <p>(6) SGリーク: ホッケースティック, ヘリカルコイルのリーク挙動テスト。音響法リーク検出法も開発中。</p> <p>(7) 免 震: 1/2 スケールは本年中, フルスケール (1,500<sup>KLb</sup>) は1989年テスト。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>1. ETECのACTIVITIESを紹介した。</p> <p>2. (1) SG: 70Mwt ユニット及びFew Twbe Test モデル</p> <p>(2) ポンプ: 1/5 スケールシュラウドインデューサポンプテスト計画。</p> <p>(3) 崩壊熱除去系: DRACS テスト及びRACS (RVACS) の自然循環テスト終了。次のステップは強制循環テスト。</p> <p>(4) クリープラチェット: SS316, 2 1/4 Cr-1Mo, Mod. 9Cr-1Mo につき試験, 現行解析モデルの余裕を把握</p> <p>(5) フラジリティ試験: 3", 6" 配管 (炭素鋼, SS) にてテスト, 34倍以上の設計余裕把握</p> <p>(6) SGリーク: ホッケースティック, ヘリカルコイルのリーク挙動テスト。音響法リーク検出法も開発中。</p> <p>(7) 免 震: 1/2 スケールは本年中, フルスケール (1,500<sup>KLb</sup>) は1989年テスト。</p>
概 要	<p>1. ETECのACTIVITIESを紹介した。</p> <p>2. (1) SG: 70Mwt ユニット及びFew Twbe Test モデル</p> <p>(2) ポンプ: 1/5 スケールシュラウドインデューサポンプテスト計画。</p> <p>(3) 崩壊熱除去系: DRACS テスト及びRACS (RVACS) の自然循環テスト終了。次のステップは強制循環テスト。</p> <p>(4) クリープラチェット: SS316, 2 1/4 Cr-1Mo, Mod. 9Cr-1Mo につき試験, 現行解析モデルの余裕を把握</p> <p>(5) フラジリティ試験: 3", 6" 配管 (炭素鋼, SS) にてテスト, 34倍以上の設計余裕把握</p> <p>(6) SGリーク: ホッケースティック, ヘリカルコイルのリーク挙動テスト。音響法リーク検出法も開発中。</p> <p>(7) 免 震: 1/2 スケールは本年中, フルスケール (1,500<sup>KLb</sup>) は1989年テスト。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <p>1. 中川議長よりシュラウドインデューサポンプのノイズについて質問。明解な回答なし。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>1. 中川議長よりシュラウドインデューサポンプのノイズについて質問。明解な回答なし。</p>
主要 Q/A	<p>1. 中川議長よりシュラウドインデューサポンプのノイズについて質問。明解な回答なし。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-19	704	PHENIX-Feedback from experience in improving design, maintenance and in-service surveillance of fast breeder reactors	M. ALANCHE (PHENIX, F) M. LAGRANGE, T. NAUYEN-THANH (Stein Industrie, France)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <p>1. Phenixの14年間の運転経験を要約した。 (1985年Liyon 会議でも同種報告あり, ほぼ内容類似)</p> <p>2. 運転によって経験したincidentsを下記につき報告。</p> <p>(1) IHX (2次系上部構造でのNaリーク, シャッタドライブシャフトの詰り)</p> <p>(2) SG (水サブヘッダのノズルウエア, Na-水反応)</p> <p>(3) ポンプ (シャフト-ブッシング間ファルールの落下)</p> <p>3. 上記の経験から</p> <p>(1) 原因は設計ミスと現象理解の不十分さ等の組合せにある。</p> <p>(2) 設計者は機器を洗浄することを予め考慮すべきである。 デコンタミネーションは難しい。</p> <p>(3) リークデテクタはリークの初期に作動するとは限らない。</p> <p>4. Phenixは原型炉の役割りを十分果たしており, 上記incidentsは設計, 建設(装造), 運転の経験を与えてくれている。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>1. Phenixの14年間の運転経験を要約した。 (1985年Liyon 会議でも同種報告あり, ほぼ内容類似)</p> <p>2. 運転によって経験したincidentsを下記につき報告。</p> <p>(1) IHX (2次系上部構造でのNaリーク, シャッタドライブシャフトの詰り)</p> <p>(2) SG (水サブヘッダのノズルウエア, Na-水反応)</p> <p>(3) ポンプ (シャフト-ブッシング間ファルールの落下)</p> <p>3. 上記の経験から</p> <p>(1) 原因は設計ミスと現象理解の不十分さ等の組合せにある。</p> <p>(2) 設計者は機器を洗浄することを予め考慮すべきである。 デコンタミネーションは難しい。</p> <p>(3) リークデテクタはリークの初期に作動するとは限らない。</p> <p>4. Phenixは原型炉の役割りを十分果たしており, 上記incidentsは設計, 建設(装造), 運転の経験を与えてくれている。</p>
概 要	<p>1. Phenixの14年間の運転経験を要約した。 (1985年Liyon 会議でも同種報告あり, ほぼ内容類似)</p> <p>2. 運転によって経験したincidentsを下記につき報告。</p> <p>(1) IHX (2次系上部構造でのNaリーク, シャッタドライブシャフトの詰り)</p> <p>(2) SG (水サブヘッダのノズルウエア, Na-水反応)</p> <p>(3) ポンプ (シャフト-ブッシング間ファルールの落下)</p> <p>3. 上記の経験から</p> <p>(1) 原因は設計ミスと現象理解の不十分さ等の組合せにある。</p> <p>(2) 設計者は機器を洗浄することを予め考慮すべきである。 デコンタミネーションは難しい。</p> <p>(3) リークデテクタはリークの初期に作動するとは限らない。</p> <p>4. Phenixは原型炉の役割りを十分果たしており, 上記incidentsは設計, 建設(装造), 運転の経験を与えてくれている。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <p>特に重要なQ/Aはなし。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>特に重要なQ/Aはなし。</p>
主要 Q/A	<p>特に重要なQ/Aはなし。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-19	619.	Operating experience feedback with start-up purification systems of the SUPER PHENIX 1 and SNR 300 plants	C. LATGE, J. FIGUET (VEA) G. PANICHI, M. TRAVAIL (NOVATOME-NIRA) W. RATZEL, E. HARMS, H. TEUBNER (INTERATOM)		
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. SPX-1 及びSNR-300 の起動時酸化物除去について述べた。</li> <li>2. SPX-1 1次系は起動時別設の起動用コールドトラップ2台使用SNR-300 は起動用コールドトラップ設置せず。</li> <li>3. SPX-1 1次系では起動時酸素 (O) 248 kg, 水素 (H) &lt; 158 kg除去。 SPX-1 2次系では起動時酸素 (O) 60 kg, 水素 (H) &lt; 25 kg除去。</li> <li>4. SNR-300 1次系では起動時酸素 (NaO<sub>2</sub>) ~900 kg, 水素 (NaH) ~110 kg除去。 SNR-300 2次系では起動時酸素 (NaO<sub>2</sub>) + 水素 (NaH) 49 kg除去。</li> <li>5. 上記算出法等記述あり。</li> </ol> </td> </tr> </table>					概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SPX-1 及びSNR-300 の起動時酸化物除去について述べた。</li> <li>2. SPX-1 1次系は起動時別設の起動用コールドトラップ2台使用SNR-300 は起動用コールドトラップ設置せず。</li> <li>3. SPX-1 1次系では起動時酸素 (O) 248 kg, 水素 (H) &lt; 158 kg除去。 SPX-1 2次系では起動時酸素 (O) 60 kg, 水素 (H) &lt; 25 kg除去。</li> <li>4. SNR-300 1次系では起動時酸素 (NaO<sub>2</sub>) ~900 kg, 水素 (NaH) ~110 kg除去。 SNR-300 2次系では起動時酸素 (NaO<sub>2</sub>) + 水素 (NaH) 49 kg除去。</li> <li>5. 上記算出法等記述あり。</li> </ol>
概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SPX-1 及びSNR-300 の起動時酸化物除去について述べた。</li> <li>2. SPX-1 1次系は起動時別設の起動用コールドトラップ2台使用SNR-300 は起動用コールドトラップ設置せず。</li> <li>3. SPX-1 1次系では起動時酸素 (O) 248 kg, 水素 (H) &lt; 158 kg除去。 SPX-1 2次系では起動時酸素 (O) 60 kg, 水素 (H) &lt; 25 kg除去。</li> <li>4. SNR-300 1次系では起動時酸素 (NaO<sub>2</sub>) ~900 kg, 水素 (NaH) ~110 kg除去。 SNR-300 2次系では起動時酸素 (NaO<sub>2</sub>) + 水素 (NaH) 49 kg除去。</li> <li>5. 上記算出法等記述あり。</li> </ol>					
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td> <p>主要なQ/A特になし。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>主要なQ/A特になし。</p>
主要 Q/A	<p>主要なQ/A特になし。</p>					
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-19	708	Impurity monitoring on the PFR primary circuit	L. MASON, DJ. MORBAN, N. S. MORRISION 他 (UKAZA, UK)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <p>1. PFR 1次系のFPとCPの挙動を報告。</p> <p>2. (1) Arカバーガス中の炭素 (C) : ポンプからの油リークでメタン検出。</p> <p>(2) Na中炭素 (C) : 運転開始後5年~0.05w/o, 6年以後~0.025 W/O, IHX 伝熱管等への浸炭の為か。</p> <p>(3) Na-22, Cs-134, Cs-137, (Csは燃料ピン破損との関連で整理), Mn-54, Co-60, の挙動について計測, 検討。</p> <p>(4) 主容器の下部を炉停止時γスペクトロメトリーによって計測, 炉心支持構造物下の放射性核種の分布をチェックしている。(Mn-54, Co-60, Cs-134, -137)</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>1. PFR 1次系のFPとCPの挙動を報告。</p> <p>2. (1) Arカバーガス中の炭素 (C) : ポンプからの油リークでメタン検出。</p> <p>(2) Na中炭素 (C) : 運転開始後5年~0.05w/o, 6年以後~0.025 W/O, IHX 伝熱管等への浸炭の為か。</p> <p>(3) Na-22, Cs-134, Cs-137, (Csは燃料ピン破損との関連で整理), Mn-54, Co-60, の挙動について計測, 検討。</p> <p>(4) 主容器の下部を炉停止時γスペクトロメトリーによって計測, 炉心支持構造物下の放射性核種の分布をチェックしている。(Mn-54, Co-60, Cs-134, -137)</p>
概 要	<p>1. PFR 1次系のFPとCPの挙動を報告。</p> <p>2. (1) Arカバーガス中の炭素 (C) : ポンプからの油リークでメタン検出。</p> <p>(2) Na中炭素 (C) : 運転開始後5年~0.05w/o, 6年以後~0.025 W/O, IHX 伝熱管等への浸炭の為か。</p> <p>(3) Na-22, Cs-134, Cs-137, (Csは燃料ピン破損との関連で整理), Mn-54, Co-60, の挙動について計測, 検討。</p> <p>(4) 主容器の下部を炉停止時γスペクトロメトリーによって計測, 炉心支持構造物下の放射性核種の分布をチェックしている。(Mn-54, Co-60, Cs-134, -137)</p>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <p>主要なQ/A特になし。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>主要なQ/A特になし。</p>
主要 Q/A	<p>主要なQ/A特になし。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-19	710	Pure lithium and its use in liquid form for heat transfer, alloys manufacture	A. OVERS, H. HOUBAS, L. AUFFRET (PECHINBY, FRANCE)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>1. Liの製造, 取扱い上の問題点, 不純物の影響, Li-Pb 合金の製法を概説。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>1. Liの製造, 取扱い上の問題点, 不純物の影響, Li-Pb 合金の製法を概説。</p>
概 要	<p>1. Liの製造, 取扱い上の問題点, 不純物の影響, Li-Pb 合金の製法を概説。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="padding: 5px;"> <p>1. 使用材料について質問あり, (回答) 316SS を用いる。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>1. 使用材料について質問あり, (回答) 316SS を用いる。</p>
主要 Q/A	<p>1. 使用材料について質問あり, (回答) 316SS を用いる。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By					
10/20	TS-19	714	Operating experience of JOYO	K. YAMAMOTO (PNC, JAPAN)					
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td colspan="4"> <p>1. 常陽の11年間の運転経験を要約した。</p> <p>2. 技術的には下記を説明した。</p> <p>(1) 自然循環テスト：1次系流量3%，炉心出口温度（ピーク）519℃</p> <p>(2) 機器信頼性：機器フェイリヤーによる計画外炉停止0.18% （内訳 機器数 0.02%，電機部品数 0.16%）</p> <p>(3) Naベーパーのデポジション：回転プラグ等への付着</p> <p>(4) 保守性：従業員段曝 23.5人・レム／年</p> <p>3. 常陽の運転の仕易さ、保守が殆ど不要であることを結論で強調した。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>1. 常陽の11年間の運転経験を要約した。</p> <p>2. 技術的には下記を説明した。</p> <p>(1) 自然循環テスト：1次系流量3%，炉心出口温度（ピーク）519℃</p> <p>(2) 機器信頼性：機器フェイリヤーによる計画外炉停止0.18% （内訳 機器数 0.02%，電機部品数 0.16%）</p> <p>(3) Naベーパーのデポジション：回転プラグ等への付着</p> <p>(4) 保守性：従業員段曝 23.5人・レム／年</p> <p>3. 常陽の運転の仕易さ、保守が殆ど不要であることを結論で強調した。</p>			
概 要	<p>1. 常陽の11年間の運転経験を要約した。</p> <p>2. 技術的には下記を説明した。</p> <p>(1) 自然循環テスト：1次系流量3%，炉心出口温度（ピーク）519℃</p> <p>(2) 機器信頼性：機器フェイリヤーによる計画外炉停止0.18% （内訳 機器数 0.02%，電機部品数 0.16%）</p> <p>(3) Naベーパーのデポジション：回転プラグ等への付着</p> <p>(4) 保守性：従業員段曝 23.5人・レム／年</p> <p>3. 常陽の運転の仕易さ、保守が殆ど不要であることを結論で強調した。</p>								
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td colspan="4"> <p>1. 自然循環テストの結果オーソリティは自然循環除熱を認めるか？（PFR Mr. GREGORY） （回答）そうはなっていない。</p> <p>2. 従業員の被曝量について23.5人・レム／年は少なすぎるとのことで討論あり。</p> <p>3. 回転プラグへのNaベーパーデポジション対策（インド） （回答）特に明確な対策はなく、加熱し、少しずつ動かして動かす様にしている。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>1. 自然循環テストの結果オーソリティは自然循環除熱を認めるか？（PFR Mr. GREGORY） （回答）そうはなっていない。</p> <p>2. 従業員の被曝量について23.5人・レム／年は少なすぎるとのことで討論あり。</p> <p>3. 回転プラグへのNaベーパーデポジション対策（インド） （回答）特に明確な対策はなく、加熱し、少しずつ動かして動かす様にしている。</p>			
主要 Q/A	<p>1. 自然循環テストの結果オーソリティは自然循環除熱を認めるか？（PFR Mr. GREGORY） （回答）そうはなっていない。</p> <p>2. 従業員の被曝量について23.5人・レム／年は少なすぎるとのことで討論あり。</p> <p>3. 回転プラグへのNaベーパーデポジション対策（インド） （回答）特に明確な対策はなく、加熱し、少しずつ動かして動かす様にしている。</p>								
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					備 考				
備 考									

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-19	—	AN EXPERIENCE ON THE SODIUM COOLANT TECHNOLOGY AT FAST REACTORS OF THE USSR	O. D. KAZACHKOUSKY 他 (PhEI, USSR)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BN-350及びBN-600のNa系の運転経験を報告。</li> <li>2. 両炉の不純物の分析結果は最近4年間ほぼ変動ない値を示している。(KのみNaK リークにより増加)</li> <li>3. SGのリーク検出はNa中, 及びカバーガス中水素検出による。他に過渡流法, 磁気流量計法により水素泡を検出する方法を補助的に適用。</li> <li>4. BN-350の2次系コールドトラップはつまり気味, BN-600も2次系コールドトラップの再生経験あり。再生後運転は順調。</li> <li>5. Arカバーガスは商用ガス使用。各種不純物の管理に留意している。</li> <li>6. BN-600でポンプ(複数)リプレース, SG2台リーク1台を新品にリプレース, 他を補修。ポンプの洗浄方式につき記述あり。(かなり詳細)</li> <li>7. Na技術の主な問題として,               <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Na中不純物の物性データ</li> <li>(2) O, C, N 等のNa中の挙動モニター装置。</li> <li>(3) Na火災</li> </ol> </li> </ol> </td> </tr> </table>					概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BN-350及びBN-600のNa系の運転経験を報告。</li> <li>2. 両炉の不純物の分析結果は最近4年間ほぼ変動ない値を示している。(KのみNaK リークにより増加)</li> <li>3. SGのリーク検出はNa中, 及びカバーガス中水素検出による。他に過渡流法, 磁気流量計法により水素泡を検出する方法を補助的に適用。</li> <li>4. BN-350の2次系コールドトラップはつまり気味, BN-600も2次系コールドトラップの再生経験あり。再生後運転は順調。</li> <li>5. Arカバーガスは商用ガス使用。各種不純物の管理に留意している。</li> <li>6. BN-600でポンプ(複数)リプレース, SG2台リーク1台を新品にリプレース, 他を補修。ポンプの洗浄方式につき記述あり。(かなり詳細)</li> <li>7. Na技術の主な問題として,               <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Na中不純物の物性データ</li> <li>(2) O, C, N 等のNa中の挙動モニター装置。</li> <li>(3) Na火災</li> </ol> </li> </ol>
概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BN-350及びBN-600のNa系の運転経験を報告。</li> <li>2. 両炉の不純物の分析結果は最近4年間ほぼ変動ない値を示している。(KのみNaK リークにより増加)</li> <li>3. SGのリーク検出はNa中, 及びカバーガス中水素検出による。他に過渡流法, 磁気流量計法により水素泡を検出する方法を補助的に適用。</li> <li>4. BN-350の2次系コールドトラップはつまり気味, BN-600も2次系コールドトラップの再生経験あり。再生後運転は順調。</li> <li>5. Arカバーガスは商用ガス使用。各種不純物の管理に留意している。</li> <li>6. BN-600でポンプ(複数)リプレース, SG2台リーク1台を新品にリプレース, 他を補修。ポンプの洗浄方式につき記述あり。(かなり詳細)</li> <li>7. Na技術の主な問題として,               <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Na中不純物の物性データ</li> <li>(2) O, C, N 等のNa中の挙動モニター装置。</li> <li>(3) Na火災</li> </ol> </li> </ol>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <p>主要Q/A特になし。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>主要Q/A特になし。</p>
主要 Q/A	<p>主要Q/A特になし。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Session & No.	Chair Man
	TS-20 : Materials & structures in environment-5 : Corrosion in Na	Mr C. M. ROBERTSON (UKAEA, UK) Mr L. CHAMPEIX (SPEN, France)
論文リスト		
	<p>530. Severe thermal load test of DFBR internal structure H. NAKAGAWA, T. SAITOU, M. ICHIMIYA, (JAPCO, Japan) Y. KUMADKA, H. HRAYAMA, I. OHSHIMA (Toshiba, Japan)</p> <p>531. Behavior of the elements in the mechanically alloyed and cast ferritic steels and a type 316 stainless steel in a flowing sodium environment T. SUZUKI, I. MUTOH (National Research Institute for Metals, Japan)</p> <p>532. Mass transfer behaviour of stainless steels in flowing sodium environment at different oxygen levels A. M. THORLEY, A. BLUNDEL, J. A. BARDSLEY, R. LLOYD (UKAEA, UK)</p> <p>533. Studies on Na-M-O (M=Fe, Ni) systems and measurement of thermodynamic properties V. GANESAN, R. SRIDHARAN, T. DGNANASE-KARAN, C. K. MATHEWS (IGCAR, India)</p>	<p>534. Post removal examination of a PFR evaporator G. M. MITCHELL (UKAEA, UK)</p> <p>535. Development of ferritic steels for sodium-heated steam generators. T. NGUYEN-THANH, G. VIGNERON, A. VANDERSCHAEGE (Stein Industrie, France)</p> <p>536. Sodium compatibility of Mod. 9Cr-1Mo steel for large scale fast-breeder reactor T. HARUYAMA, T. ITO, Y. WADA, S. KANO, I. NIHEI, M. USAMI, Y. TANABE, Y. HIMENO (PNC, Japan)</p> <p>537. Further observations on stress aided cracking in fast reactor steels exposed to sodium/sodium hydroxide mixtures C. A. P. HORTON (CEGB, UK)</p>
Sessionの感想		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 環境効果, Corrosion に関する論文が多く, この分野での研究テーマは尽きそうにない位の感じであった。</li> <li>2. Mod. 9Cr-1Mo 鋼に関する論文も複数表われるようになり, 流れを感じる事ができる。</li> <li>3. 論文数が多く, 会議は多少急ぎ気味であった。</li> <li>4. 参加者20~30名。</li> </ol>		



## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By						
10/20	TS-20	530.	Severe thermal load test of DFBR internal structure	熊 岡 (東芝)						
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 主容器吊り胴の熱負荷の制限値を求める為に研究実施。</li> <li>2. 10分の1スケールモデル<sup>(*)</sup>に、起動、停止のトランジェントを負荷した。</li> <li>3. 人工欠陥からのクラック伝播に試験を実施した。</li> <li>4. 浸漬スピードが周方向応力に与える影響は小さい。</li> <li>5. 負荷速度は40mm/min程度で行なった。</li> <li>6. シリンダの変形は、非常に大きかった。(No.1ケース)</li> <li>7. 2ケース目では、テスト条件を変え、<math>\Delta T \approx 200</math>℃では約2mmの変形を得た。</li> <li>8. クラックの伝播テストでは、伝播は見られなかった。</li> <li>9. クリープ疲労の応力は、設計値の2.5～3倍で生じるとみられる。</li> </ol> </td> </tr> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <p>なし 説明がClear であた。(議長コメント)</p> </td> </tr> <tr> <td>備 考</td> <td> <p>(*1) 2ケース</p> </td> </tr> </table>					概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 主容器吊り胴の熱負荷の制限値を求める為に研究実施。</li> <li>2. 10分の1スケールモデル<sup>(*)</sup>に、起動、停止のトランジェントを負荷した。</li> <li>3. 人工欠陥からのクラック伝播に試験を実施した。</li> <li>4. 浸漬スピードが周方向応力に与える影響は小さい。</li> <li>5. 負荷速度は40mm/min程度で行なった。</li> <li>6. シリンダの変形は、非常に大きかった。(No.1ケース)</li> <li>7. 2ケース目では、テスト条件を変え、<math>\Delta T \approx 200</math>℃では約2mmの変形を得た。</li> <li>8. クラックの伝播テストでは、伝播は見られなかった。</li> <li>9. クリープ疲労の応力は、設計値の2.5～3倍で生じるとみられる。</li> </ol>	主要 Q/A	<p>なし 説明がClear であた。(議長コメント)</p>	備 考	<p>(*1) 2ケース</p>
概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 主容器吊り胴の熱負荷の制限値を求める為に研究実施。</li> <li>2. 10分の1スケールモデル<sup>(*)</sup>に、起動、停止のトランジェントを負荷した。</li> <li>3. 人工欠陥からのクラック伝播に試験を実施した。</li> <li>4. 浸漬スピードが周方向応力に与える影響は小さい。</li> <li>5. 負荷速度は40mm/min程度で行なった。</li> <li>6. シリンダの変形は、非常に大きかった。(No.1ケース)</li> <li>7. 2ケース目では、テスト条件を変え、<math>\Delta T \approx 200</math>℃では約2mmの変形を得た。</li> <li>8. クラックの伝播テストでは、伝播は見られなかった。</li> <li>9. クリープ疲労の応力は、設計値の2.5～3倍で生じるとみられる。</li> </ol>									
主要 Q/A	<p>なし 説明がClear であた。(議長コメント)</p>									
備 考	<p>(*1) 2ケース</p>									

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-20	531.	Behavior of the elements in the mechanically alloyed and cast ferritic steels and a type 318 stainless steel in a flowing sodium environment	鈴木 Japan		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <p>1. 条件を下記に示す。 Na温度：675℃，Na流速：4.0m/sec， 酸素濃度1～2ppm。浸漬時間：3000hr。</p> <p>2. Mechanically alloyed ferritic steel のCorrosion に対するNiの吸着，Crの選択的流出の効果は非常に大きく，cast品と同様である。</p> <p>3. Corrosion は，下流側の位置関係と，浸漬時間に依存する。</p> <p>4. しかし乍ら，機械特性は，ナトリウムにより，余り影響されない。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>1. 条件を下記に示す。 Na温度：675℃，Na流速：4.0m/sec， 酸素濃度1～2ppm。浸漬時間：3000hr。</p> <p>2. Mechanically alloyed ferritic steel のCorrosion に対するNiの吸着，Crの選択的流出の効果は非常に大きく，cast品と同様である。</p> <p>3. Corrosion は，下流側の位置関係と，浸漬時間に依存する。</p> <p>4. しかし乍ら，機械特性は，ナトリウムにより，余り影響されない。</p>
概 要	<p>1. 条件を下記に示す。 Na温度：675℃，Na流速：4.0m/sec， 酸素濃度1～2ppm。浸漬時間：3000hr。</p> <p>2. Mechanically alloyed ferritic steel のCorrosion に対するNiの吸着，Crの選択的流出の効果は非常に大きく，cast品と同様である。</p> <p>3. Corrosion は，下流側の位置関係と，浸漬時間に依存する。</p> <p>4. しかし乍ら，機械特性は，ナトリウムにより，余り影響されない。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <p>Q1：試験片は，管か，棒の，どちらか？ A1：棒材を用いた。</p> <p>Q2：元素の分析は，EDS によるのか？ A2：その通りである。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q1：試験片は，管か，棒の，どちらか？ A1：棒材を用いた。</p> <p>Q2：元素の分析は，EDS によるのか？ A2：その通りである。</p>
主要 Q/A	<p>Q1：試験片は，管か，棒の，どちらか？ A1：棒材を用いた。</p> <p>Q2：元素の分析は，EDS によるのか？ A2：その通りである。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-20	532.	Mass transfer behaviour of stainless steels in flowing sodium environment at different oxygen levels	A. W. Thorley (UKAEA, UK)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ステンレス鋼で、系のいずれかでcorrosion がある場合の、今まで不充分であった分野の研究を紹介。</li> <li>2. 本研では、ナトリウム温度と酸素濃度レベルと流体速度又はReynolds数の影響を調べた。</li> <li>3. O<sub>2</sub>レベルが&lt;5ppm, 10ppm, 25ppm では、SUS316とSUS321の、Corrosion lossは、単一試験片によるテストと同じであった。</li> <li>4. 腐食表面から、Na中への650 °CでのMnの拡散計算値は英国の放射化-質量移行モデルと非常による一致した。</li> <li>5. 4 m/sec 程度のナトリウムは、酸化物の表面を削りとり、他へ持ち運ぶことが示された。</li> </ol> </td> </tr> </table>					概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ステンレス鋼で、系のいずれかでcorrosion がある場合の、今まで不充分であった分野の研究を紹介。</li> <li>2. 本研では、ナトリウム温度と酸素濃度レベルと流体速度又はReynolds数の影響を調べた。</li> <li>3. O<sub>2</sub>レベルが&lt;5ppm, 10ppm, 25ppm では、SUS316とSUS321の、Corrosion lossは、単一試験片によるテストと同じであった。</li> <li>4. 腐食表面から、Na中への650 °CでのMnの拡散計算値は英国の放射化-質量移行モデルと非常による一致した。</li> <li>5. 4 m/sec 程度のナトリウムは、酸化物の表面を削りとり、他へ持ち運ぶことが示された。</li> </ol>
概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ステンレス鋼で、系のいずれかでcorrosion がある場合の、今まで不充分であった分野の研究を紹介。</li> <li>2. 本研では、ナトリウム温度と酸素濃度レベルと流体速度又はReynolds数の影響を調べた。</li> <li>3. O<sub>2</sub>レベルが&lt;5ppm, 10ppm, 25ppm では、SUS316とSUS321の、Corrosion lossは、単一試験片によるテストと同じであった。</li> <li>4. 腐食表面から、Na中への650 °CでのMnの拡散計算値は英国の放射化-質量移行モデルと非常による一致した。</li> <li>5. 4 m/sec 程度のナトリウムは、酸化物の表面を削りとり、他へ持ち運ぶことが示された。</li> </ol>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-20	533.	Studies on Na-M-O (M=Fe, Ni) systems and measurement of thermodynamic properties	V. Ganesan (IGCAR, India)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 酸化Naと金属の反応テストを実施した。</li> <li>2. Na中での温度差解析手法*1を採用した。</li> <li>3. 今回は, Na-Ni-O 系について紹介。</li> <li>4. 623° k 以下では, Feを含むナトリウム中では, 第3酸化物は形成されない。 (450℃)</li> <li>5. DTAにより, 760±6° k では, Na<sub>4</sub>FeO<sub>3</sub>-Fe-Na の共存相が存在しうる。</li> <li>6. Na-Ni-O 系では, 第3酸化物は存在しない。</li> <li>7. 773° k (500℃) 迄では, 液体Na中で存在しうるのは, Na<sub>2</sub>OとNiである。</li> </ol> </td> </tr> </table>					概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 酸化Naと金属の反応テストを実施した。</li> <li>2. Na中での温度差解析手法*1を採用した。</li> <li>3. 今回は, Na-Ni-O 系について紹介。</li> <li>4. 623° k 以下では, Feを含むナトリウム中では, 第3酸化物は形成されない。 (450℃)</li> <li>5. DTAにより, 760±6° k では, Na<sub>4</sub>FeO<sub>3</sub>-Fe-Na の共存相が存在しうる。</li> <li>6. Na-Ni-O 系では, 第3酸化物は存在しない。</li> <li>7. 773° k (500℃) 迄では, 液体Na中で存在しうるのは, Na<sub>2</sub>OとNiである。</li> </ol>
概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 酸化Naと金属の反応テストを実施した。</li> <li>2. Na中での温度差解析手法*1を採用した。</li> <li>3. 今回は, Na-Ni-O 系について紹介。</li> <li>4. 623° k 以下では, Feを含むナトリウム中では, 第3酸化物は形成されない。 (450℃)</li> <li>5. DTAにより, 760±6° k では, Na<sub>4</sub>FeO<sub>3</sub>-Fe-Na の共存相が存在しうる。</li> <li>6. Na-Ni-O 系では, 第3酸化物は存在しない。</li> <li>7. 773° k (500℃) 迄では, 液体Na中で存在しうるのは, Na<sub>2</sub>OとNiである。</li> </ol>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <p>Q 1 : 酸化物の自由エネルギーと関連は, どのように求めたのか。 A 1 : 文献と, 本 R &amp; D とを, 予測で関連づけた。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 1 : 酸化物の自由エネルギーと関連は, どのように求めたのか。 A 1 : 文献と, 本 R &amp; D とを, 予測で関連づけた。</p>
主要 Q/A	<p>Q 1 : 酸化物の自由エネルギーと関連は, どのように求めたのか。 A 1 : 文献と, 本 R &amp; D とを, 予測で関連づけた。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td> <p>* 1 DTA : Differential Thermal Analysis</p> </td> </tr> </table>					備 考	<p>* 1 DTA : Differential Thermal Analysis</p>
備 考	<p>* 1 DTA : Differential Thermal Analysis</p>					

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-20	534.	Post removal examination of a PFR evaporator	G. M MITCHELL (UKAEA, UK)		
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="240 568 384 629">概 要</td> <td data-bbox="384 568 1482 1207"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. EVは、1981年に撤去されたもの。</li> <li>2. 管-管板溶接部は、約10%プラグされた。</li> <li>3. 管表面のdeposit は、20~110<math>\mu</math>の厚さであった。</li> <li>4. 管束表面に、機械的な損傷はみられなかった。</li> <li>5. バッフルや、サポートでのwear damage はみられなかった。</li> <li>6. タイバーは、損傷はなかったが、変形しているものがみられた。</li> <li>7. ベローズは健全であった。</li> <li>8. 伝熱管で変形したものがみられ、入口部、出口部で、最大60mmの変形が観察された。</li> <li>9. 伝熱管には、フレットィングやグリッドプレートによるgoaling (こすり) は見られなかった。</li> </ol> </td> </tr> </table>					概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. EVは、1981年に撤去されたもの。</li> <li>2. 管-管板溶接部は、約10%プラグされた。</li> <li>3. 管表面のdeposit は、20~110<math>\mu</math>の厚さであった。</li> <li>4. 管束表面に、機械的な損傷はみられなかった。</li> <li>5. バッフルや、サポートでのwear damage はみられなかった。</li> <li>6. タイバーは、損傷はなかったが、変形しているものがみられた。</li> <li>7. ベローズは健全であった。</li> <li>8. 伝熱管で変形したものがみられ、入口部、出口部で、最大60mmの変形が観察された。</li> <li>9. 伝熱管には、フレットィングやグリッドプレートによるgoaling (こすり) は見られなかった。</li> </ol>
概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. EVは、1981年に撤去されたもの。</li> <li>2. 管-管板溶接部は、約10%プラグされた。</li> <li>3. 管表面のdeposit は、20~110<math>\mu</math>の厚さであった。</li> <li>4. 管束表面に、機械的な損傷はみられなかった。</li> <li>5. バッフルや、サポートでのwear damage はみられなかった。</li> <li>6. タイバーは、損傷はなかったが、変形しているものがみられた。</li> <li>7. ベローズは健全であった。</li> <li>8. 伝熱管で変形したものがみられ、入口部、出口部で、最大60mmの変形が観察された。</li> <li>9. 伝熱管には、フレットィングやグリッドプレートによるgoaling (こすり) は見られなかった。</li> </ol>					
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="240 1207 440 1267">主要 Q/A</td> <td data-bbox="440 1207 1482 1787">なし</td> </tr> </table>					主要 Q/A	なし
主要 Q/A	なし					
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="240 1787 384 1848">備 考</td> <td data-bbox="384 1787 1482 2038"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-20	535	Development of ferritic Steel for Na heated SG	Stein Industries		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>1. フェライト鋼として, S.I. では下記につき研究した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 10CD9-10 (AFNOR)</li> <li>・ Z10 CDNbV 9-2 (AFNOR, EM12)</li> <li>・ X20 CrMoV12-1 (DIN)</li> <li>・ ASTM 9.1</li> </ul> <p>2. いづれにしても, 将来的には, フェライト鋼を用いた直管型SGというコンセンサスがある。</p> <p>3. 上記は, Phenix SG の経験, その後の R &amp; D, 火力と原子力の経験に基づいたStein Industrie の結論である。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>1. フェライト鋼として, S.I. では下記につき研究した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 10CD9-10 (AFNOR)</li> <li>・ Z10 CDNbV 9-2 (AFNOR, EM12)</li> <li>・ X20 CrMoV12-1 (DIN)</li> <li>・ ASTM 9.1</li> </ul> <p>2. いづれにしても, 将来的には, フェライト鋼を用いた直管型SGというコンセンサスがある。</p> <p>3. 上記は, Phenix SG の経験, その後の R &amp; D, 火力と原子力の経験に基づいたStein Industrie の結論である。</p>
概 要	<p>1. フェライト鋼として, S.I. では下記につき研究した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 10CD9-10 (AFNOR)</li> <li>・ Z10 CDNbV 9-2 (AFNOR, EM12)</li> <li>・ X20 CrMoV12-1 (DIN)</li> <li>・ ASTM 9.1</li> </ul> <p>2. いづれにしても, 将来的には, フェライト鋼を用いた直管型SGというコンセンサスがある。</p> <p>3. 上記は, Phenix SG の経験, その後の R &amp; D, 火力と原子力の経験に基づいたStein Industrie の結論である。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="padding: 5px;"> <p>Q 1 : 3つの材料候補のうち, どれを推せんするか</p> <p>A 1 : ASTM Gr.9.1 である。*1</p> <p>Q 2 : 管-管板溶接は, どうやるのか</p> <p>A 2 : インターナルボアウエルドである。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 1 : 3つの材料候補のうち, どれを推せんするか</p> <p>A 1 : ASTM Gr.9.1 である。*1</p> <p>Q 2 : 管-管板溶接は, どうやるのか</p> <p>A 2 : インターナルボアウエルドである。</p>
主要 Q/A	<p>Q 1 : 3つの材料候補のうち, どれを推せんするか</p> <p>A 1 : ASTM Gr.9.1 である。*1</p> <p>Q 2 : 管-管板溶接は, どうやるのか</p> <p>A 2 : インターナルボアウエルドである。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="padding: 5px;"> <p>* 1 9Cr-1Mo系</p> </td> </tr> </table>					備 考	<p>* 1 9Cr-1Mo系</p>
備 考	<p>* 1 9Cr-1Mo系</p>					

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-20	536.	Sodium compatibility of Mod.9Cr-1Mo steel for large scale fast-breeder reactor	S. KANO. (PNC, Japan)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mod.9Cr-1Mo のNa腐食は, 2 1/4Cr-1Mo より低い。</li> <li>2. Mod.9Cr-1Mo は, 流れているNa中では, やや脱炭するが, 2 1/4Cr-1Mo より少ない。</li> <li>3. Mod.9Cr-1Mo に対するNa環境, 熱時効は, 引張及びクリープ破断強度にあまり影響しない。</li> <li>4. Mod.9Cr-1Mo の疲労寿命は2 1/4Cr-1Mo より長い。</li> <li>5. 溶接 (GTAW, SMAW) による特性が得られ, FBR用として有用であることが判明した。</li> <li>6. ウエステージについては, Mod.9Cr-1Mo は2 1/4Cr-1Mo の2 倍の強さがある。(低リーク量ではオーステナイトステンレスと同等)</li> </ol> </td> </tr> </table>					概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mod.9Cr-1Mo のNa腐食は, 2 1/4Cr-1Mo より低い。</li> <li>2. Mod.9Cr-1Mo は, 流れているNa中では, やや脱炭するが, 2 1/4Cr-1Mo より少ない。</li> <li>3. Mod.9Cr-1Mo に対するNa環境, 熱時効は, 引張及びクリープ破断強度にあまり影響しない。</li> <li>4. Mod.9Cr-1Mo の疲労寿命は2 1/4Cr-1Mo より長い。</li> <li>5. 溶接 (GTAW, SMAW) による特性が得られ, FBR用として有用であることが判明した。</li> <li>6. ウエステージについては, Mod.9Cr-1Mo は2 1/4Cr-1Mo の2 倍の強さがある。(低リーク量ではオーステナイトステンレスと同等)</li> </ol>
概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mod.9Cr-1Mo のNa腐食は, 2 1/4Cr-1Mo より低い。</li> <li>2. Mod.9Cr-1Mo は, 流れているNa中では, やや脱炭するが, 2 1/4Cr-1Mo より少ない。</li> <li>3. Mod.9Cr-1Mo に対するNa環境, 熱時効は, 引張及びクリープ破断強度にあまり影響しない。</li> <li>4. Mod.9Cr-1Mo の疲労寿命は2 1/4Cr-1Mo より長い。</li> <li>5. 溶接 (GTAW, SMAW) による特性が得られ, FBR用として有用であることが判明した。</li> <li>6. ウエステージについては, Mod.9Cr-1Mo は2 1/4Cr-1Mo の2 倍の強さがある。(低リーク量ではオーステナイトステンレスと同等)</li> </ol>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td> <p>Q 1 : Fig.7で用いたfrequency はどの位か。                      A 1 : 1HZである。                      Q 2 : 破損位置はどこか?                      A 2 : まだ母材及び溶着金属のみであり, 継手の試験は実施していない。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 1 : Fig.7で用いたfrequency はどの位か。                      A 1 : 1HZである。                      Q 2 : 破損位置はどこか?                      A 2 : まだ母材及び溶着金属のみであり, 継手の試験は実施していない。</p>
主要 Q/A	<p>Q 1 : Fig.7で用いたfrequency はどの位か。                      A 1 : 1HZである。                      Q 2 : 破損位置はどこか?                      A 2 : まだ母材及び溶着金属のみであり, 継手の試験は実施していない。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-20	537.	Further observations on stress aided cracking in fast reactor steels exposed to sodium/sodium hydroxide mixtures	C. A. P. HORTON (CEGB, UK)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Na+NaOHの、クラックへの影響を紹介。</li> <li>2. 材料はSUS316と9Cr-1Mo 鋼である。</li> <li>3. 試験温度は550℃である。</li> <li>4. 5～10%NaOHでは、粒界でのクラックを生じた。</li> <li>5. 9Crの溶接継手は、Na+10%NaOHでは殆んど影響されない。 Na+90%NaOHで、わずかに影響が生じた。</li> <li>6. 9Cr鋼は、一般Corrosion とlocal な粒界クラックの結合で、影響が生じた。</li> <li>7. 粒界腐食は、Crを多く含んだカーバイド（炭化物）により増進される。</li> </ol> </td> </tr> </table>					概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Na+NaOHの、クラックへの影響を紹介。</li> <li>2. 材料はSUS316と9Cr-1Mo 鋼である。</li> <li>3. 試験温度は550℃である。</li> <li>4. 5～10%NaOHでは、粒界でのクラックを生じた。</li> <li>5. 9Crの溶接継手は、Na+10%NaOHでは殆んど影響されない。 Na+90%NaOHで、わずかに影響が生じた。</li> <li>6. 9Cr鋼は、一般Corrosion とlocal な粒界クラックの結合で、影響が生じた。</li> <li>7. 粒界腐食は、Crを多く含んだカーバイド（炭化物）により増進される。</li> </ol>
概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Na+NaOHの、クラックへの影響を紹介。</li> <li>2. 材料はSUS316と9Cr-1Mo 鋼である。</li> <li>3. 試験温度は550℃である。</li> <li>4. 5～10%NaOHでは、粒界でのクラックを生じた。</li> <li>5. 9Crの溶接継手は、Na+10%NaOHでは殆んど影響されない。 Na+90%NaOHで、わずかに影響が生じた。</li> <li>6. 9Cr鋼は、一般Corrosion とlocal な粒界クラックの結合で、影響が生じた。</li> <li>7. 粒界腐食は、Crを多く含んだカーバイド（炭化物）により増進される。</li> </ol>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <p>Q 1 : レポートを配布して欲しい A 1 : 了解</p> <p>Q 2 : 9Cr鋼の溶接方法はどうか？ A 2 : TIG方式である。</p> <p>Q 3 : NaOHは不安定（温度レベルによる）だが、400℃以下でのテストは実施したか。 A 3 : ない。</p> <p>Q 4 : LiOHの影響について調べた事があるか。（NaOHと似ているが） A 4 : ない。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 1 : レポートを配布して欲しい A 1 : 了解</p> <p>Q 2 : 9Cr鋼の溶接方法はどうか？ A 2 : TIG方式である。</p> <p>Q 3 : NaOHは不安定（温度レベルによる）だが、400℃以下でのテストは実施したか。 A 3 : ない。</p> <p>Q 4 : LiOHの影響について調べた事があるか。（NaOHと似ているが） A 4 : ない。</p>
主要 Q/A	<p>Q 1 : レポートを配布して欲しい A 1 : 了解</p> <p>Q 2 : 9Cr鋼の溶接方法はどうか？ A 2 : TIG方式である。</p> <p>Q 3 : NaOHは不安定（温度レベルによる）だが、400℃以下でのテストは実施したか。 A 3 : ない。</p> <p>Q 4 : LiOHの影響について調べた事があるか。（NaOHと似ているが） A 4 : ない。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						



L I M E T ' 8 8

日 付	Session & No.	Chair Man		
10/20	TS-21 : Impurity monitoring & removal-4 : Radioactive contamination	Chambre du Tresorler DCh Ch. STADE (KBG, FRG) DrP. MICHAÏLLE (CEA, France)		
論文リスト				
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>628. Breached fuel pin contamination from RBCB tests in EBR-II R. P. COLBURN (Pacific Northwest Laboratory, USA)</p> <p>627. Studies of caesium and zinc transport and deposition from flowing sodium I. H. NEWSON, R. W. DAWSON, A. N. MOUL (Harwell Laboratory, UK)</p> <p>628. Studies on the chemical behaviour of failed fuel pins in LMFBRs M. A. MIGNANELLI, P. E. POTTER (UKAEA, UK)</p> <p>629. First measurements of radionuclides present in the primary system of SPX1 J. MISRAKI (CEA, France)</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>630. Balance of the radioactive contamination measured on rapsodie after decommissioning J. MISRAKI, D. MŠIKA, P. MAUX (CEA, France)</p> <p>631. Cesium trapping : ELCESNA program : development of cesium traps for commercial sodium cooled fast breeder reactors N. HANEBECK, R. TUSCHE (Interatom, FRG), D. MŠIKA, J. MISRAKI, R. ALLEGRE (CEA, France), K. Ch. STADE (KBG, FRG)</p> <p>633. Circuit activity models : current status and future development W. H. WHITLOW, A. W. THORLEY (UKAEA, UK)</p> </td> </tr> </table>			<p>628. Breached fuel pin contamination from RBCB tests in EBR-II R. P. COLBURN (Pacific Northwest Laboratory, USA)</p> <p>627. Studies of caesium and zinc transport and deposition from flowing sodium I. H. NEWSON, R. W. DAWSON, A. N. MOUL (Harwell Laboratory, UK)</p> <p>628. Studies on the chemical behaviour of failed fuel pins in LMFBRs M. A. MIGNANELLI, P. E. POTTER (UKAEA, UK)</p> <p>629. First measurements of radionuclides present in the primary system of SPX1 J. MISRAKI (CEA, France)</p>	<p>630. Balance of the radioactive contamination measured on rapsodie after decommissioning J. MISRAKI, D. MŠIKA, P. MAUX (CEA, France)</p> <p>631. Cesium trapping : ELCESNA program : development of cesium traps for commercial sodium cooled fast breeder reactors N. HANEBECK, R. TUSCHE (Interatom, FRG), D. MŠIKA, J. MISRAKI, R. ALLEGRE (CEA, France), K. Ch. STADE (KBG, FRG)</p> <p>633. Circuit activity models : current status and future development W. H. WHITLOW, A. W. THORLEY (UKAEA, UK)</p>
<p>628. Breached fuel pin contamination from RBCB tests in EBR-II R. P. COLBURN (Pacific Northwest Laboratory, USA)</p> <p>627. Studies of caesium and zinc transport and deposition from flowing sodium I. H. NEWSON, R. W. DAWSON, A. N. MOUL (Harwell Laboratory, UK)</p> <p>628. Studies on the chemical behaviour of failed fuel pins in LMFBRs M. A. MIGNANELLI, P. E. POTTER (UKAEA, UK)</p> <p>629. First measurements of radionuclides present in the primary system of SPX1 J. MISRAKI (CEA, France)</p>	<p>630. Balance of the radioactive contamination measured on rapsodie after decommissioning J. MISRAKI, D. MŠIKA, P. MAUX (CEA, France)</p> <p>631. Cesium trapping : ELCESNA program : development of cesium traps for commercial sodium cooled fast breeder reactors N. HANEBECK, R. TUSCHE (Interatom, FRG), D. MŠIKA, J. MISRAKI, R. ALLEGRE (CEA, France), K. Ch. STADE (KBG, FRG)</p> <p>633. Circuit activity models : current status and future development W. H. WHITLOW, A. W. THORLEY (UKAEA, UK)</p>			
Sessionの感想				
<div style="border: 1px solid black; height: 300px; width: 100%;"></div>				

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-21	626	Breached fuel pin contamination from RBCB tests in EBR-II	R. P. COLBURN (Pacific Northwest Laboratory, USA)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;">                     FP (Fission Product) が放射性腐食生成物の<sup>54</sup>Mnと同程度存在した。  <sup>95</sup>Zrに比較し、<sup>95</sup>Nbが多かった (ニオブ酸化物の化学反応のため?)  <sup>144</sup>Ceが燃料沈着のガイド物質として有用らしい。                 </td> </tr> </table>					概 要	FP (Fission Product) が放射性腐食生成物の <sup>54</sup> Mnと同程度存在した。 <sup>95</sup> Zrに比較し、 <sup>95</sup> Nbが多かった (ニオブ酸化物の化学反応のため?) <sup>144</sup> Ceが燃料沈着のガイド物質として有用らしい。
概 要	FP (Fission Product) が放射性腐食生成物の <sup>54</sup> Mnと同程度存在した。 <sup>95</sup> Zrに比較し、 <sup>95</sup> Nbが多かった (ニオブ酸化物の化学反応のため?) <sup>144</sup> Ceが燃料沈着のガイド物質として有用らしい。					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By					
10/20	TS-21	627	Studies of cesium and zinc transport and deposition from flowing sodium	I. H. NEWSON, R. W. DAWSON, A. N. MOUL (Harwell Laboratory, UK)					
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td colspan="4"> <p><math>^{134}\text{Cs}</math>の95%はダンプタンクのスラッシュ中にあり, 0.2%が材料表面に沈着した。 Csは材料表面に出来たナトリウムクロマイドに吸着される。Znは鋼, 純鉄, ニッケル中に浸透する。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p><math>^{134}\text{Cs}</math>の95%はダンプタンクのスラッシュ中にあり, 0.2%が材料表面に沈着した。 Csは材料表面に出来たナトリウムクロマイドに吸着される。Znは鋼, 純鉄, ニッケル中に浸透する。</p>			
概 要	<p><math>^{134}\text{Cs}</math>の95%はダンプタンクのスラッシュ中にあり, 0.2%が材料表面に沈着した。 Csは材料表面に出来たナトリウムクロマイドに吸着される。Znは鋼, 純鉄, ニッケル中に浸透する。</p>								
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					主要 Q/A				
主要 Q/A									
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					備 考				
備 考									

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-21	628	Studies on the chemical behaviour of failed fuel pins in LMFBRs	M. A. MIGNANELLI, P. E. POTTER (UKAEA, UK)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;">                     ウラニアおよびプルトニアとNaの反応。Cs, Te, Iの存在により放出挙動等強く影響を受ける。                 </td> </tr> </table>					概 要	ウラニアおよびプルトニアとNaの反応。Cs, Te, Iの存在により放出挙動等強く影響を受ける。
概 要	ウラニアおよびプルトニアとNaの反応。Cs, Te, Iの存在により放出挙動等強く影響を受ける。					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By					
10/20	TS-21	629	First measurements of radionuclides present in the primary system of SPX1	J. MISRAKI (CEA, France)					
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td colspan="4"> <p>写真を主に見せた。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>写真を主に見せた。</p>			
概 要	<p>写真を主に見せた。</p>								
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					主要 Q/A				
主要 Q/A									
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					備 考				
備 考									

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-21	630	Balance of the radioactive contamination measured on rapsodie after decommissioning	J. MISRAKI, D. MSIKA, P. MAUX (CEA, France)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;">Rapsodie炉での放射性不純物量についての測定結果について説明がなされた。論文はなし。</td> </tr> </table>					概 要	Rapsodie炉での放射性不純物量についての測定結果について説明がなされた。論文はなし。
概 要	Rapsodie炉での放射性不純物量についての測定結果について説明がなされた。論文はなし。					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	TS-21	631	Cesium trapping : ELCBSNA program : development of cesium traps for commercial sodium cooled fast breeder reactors	N. HANEBECK, R. TUSCHE (Interatom, FRG), D. MSIKA, J. MISRKAI, R. ALLEGRE (CEA, France), K. Ch. STADE (KBG, FRG)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;">Cs-Na-C系の吸着挙動・・・ELCESNA, 実験, 設計開発・・・Interatom トラップテスト・・・KNK II, 純化試験 (RVCを用いる)・・・RAPSODIE</td> </tr> </table>					概 要	Cs-Na-C系の吸着挙動・・・ELCESNA, 実験, 設計開発・・・Interatom トラップテスト・・・KNK II, 純化試験 (RVCを用いる)・・・RAPSODIE
概 要	Cs-Na-C系の吸着挙動・・・ELCESNA, 実験, 設計開発・・・Interatom トラップテスト・・・KNK II, 純化試験 (RVCを用いる)・・・RAPSODIE					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By					
10/20	TS-21	633	Circuit activity:current status and future development	W. H. WHITLOW, A. W. THORLEY (UKAEA, UK)					
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td colspan="4"> <p>プラントのループ内の放射能強度評価用コードの評価</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>プラントのループ内の放射能強度評価用コードの評価</p>			
概 要	<p>プラントのループ内の放射能強度評価用コードの評価</p>								
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					主要 Q/A				
主要 Q/A									
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					備 考				
備 考									



## L I M E T ' 8 8

日付	Session & No.	Chair Man
10/18	PS-1 POSTERSESSION1 : LM chemical aspects	
論文リスト		
<p>210. Sodium-concrete interaction experimental studies and modelling C. CASSELMAN, J. C. MALET (CEA, France)</p> <p>309. Development of computer code on sodium-water reaction products transport H. ARIKAWA, N. YOSHIOKA, M. SUEMORI, K. NISHIDA (Mitsubishi, Japan)</p> <p>310. Review of the experimental facilities and techniques used in the sodium water reaction joint european study J. P. MAUPRE, F. BAQUE (CEA, France), T. DESMAS (EdF, France), G. RULOFF, A. WELTER (Interatom, FRG), R. CURRIE, J. D. WALFORD (UKAEA, UK), P. AGOSTINI (ENEA, Italy)</p>		<p>624. A study of the response times of SUPER PHENIX hydrogen detectors applied to water leaks V. FEBURIE, T. DESMAS (EdF, France), J. P. MAUPRE (CEA, France), K. Mc CRINDLE (UKAEA, UK)</p>
Sessionの感想		
<p>I) Na-水反応についての発表が多く見られた。ヨーロッパ各国で本研究を目的とした実験が類多く実施されており、特に、624 にみられるSPX-1でのNa-水反応検出装置は実機で実証済みである。一方、伝熱管破損伝播の詳細な実験評価については、ヨーロッパではこれからという観があった。</p> <p>II) この他、Na-コンクリート反応やリチウムに関する研究も発表された。</p>		

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	PS-1	210	Sodium-concrete interaction experimental studies and modelling	C. CASSELMAN, J. C. MALET (CEA, France)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <p>1 次系, 2 次系からのNa漏洩時に起こるナトリウム-コンクリート反応について, コンクリート供試体 (silica calcerevas)を用いたナトリウム浸透試験が行なった。また, 同時にナトリウムコンクリート反応の熱化学平式をベースとした解析コードを開発中である。現在, 以下の結果及び知見が得られている。</p> <p>1) ナトリウムのコンクリートへの浸透深さは, 105mmであり, ナトリウム-コンクリート反応による温度上昇は, 650℃までであった。尚, これらの値は, コンクリート上面に注入するナトリウムの量に依存しない。</p> <p>2) ナトリウム-コンクリート反応解析コードとして, SORBET, REBUの開発もである。気包発生下における熱交換現象の解析が, 今後の課題である。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>1 次系, 2 次系からのNa漏洩時に起こるナトリウム-コンクリート反応について, コンクリート供試体 (silica calcerevas)を用いたナトリウム浸透試験が行なった。また, 同時にナトリウムコンクリート反応の熱化学平式をベースとした解析コードを開発中である。現在, 以下の結果及び知見が得られている。</p> <p>1) ナトリウムのコンクリートへの浸透深さは, 105mmであり, ナトリウム-コンクリート反応による温度上昇は, 650℃までであった。尚, これらの値は, コンクリート上面に注入するナトリウムの量に依存しない。</p> <p>2) ナトリウム-コンクリート反応解析コードとして, SORBET, REBUの開発もである。気包発生下における熱交換現象の解析が, 今後の課題である。</p>
概 要	<p>1 次系, 2 次系からのNa漏洩時に起こるナトリウム-コンクリート反応について, コンクリート供試体 (silica calcerevas)を用いたナトリウム浸透試験が行なった。また, 同時にナトリウムコンクリート反応の熱化学平式をベースとした解析コードを開発中である。現在, 以下の結果及び知見が得られている。</p> <p>1) ナトリウムのコンクリートへの浸透深さは, 105mmであり, ナトリウム-コンクリート反応による温度上昇は, 650℃までであった。尚, これらの値は, コンクリート上面に注入するナトリウムの量に依存しない。</p> <p>2) ナトリウム-コンクリート反応解析コードとして, SORBET, REBUの開発もである。気包発生下における熱交換現象の解析が, 今後の課題である。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <p>Q:耐火コンクリート等の別の種類のコンクリートについて, 実験を行なったことはあるか?</p> <p>A:ない, 本研究はSPX-1のみを対象としているため, コンクリートの種類はsilica-calureonsのみである。</p> <p>Q:本研究の成果を実機 (SPX-1) におけるNa-コンクリート反応へ適用することは可能か?</p> <p>A:実機へ適用する場合, スケールの違いが結果にどのような影響を与えるか現状分からないので, 即, 適用はできない。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q:耐火コンクリート等の別の種類のコンクリートについて, 実験を行なったことはあるか?</p> <p>A:ない, 本研究はSPX-1のみを対象としているため, コンクリートの種類はsilica-calureonsのみである。</p> <p>Q:本研究の成果を実機 (SPX-1) におけるNa-コンクリート反応へ適用することは可能か?</p> <p>A:実機へ適用する場合, スケールの違いが結果にどのような影響を与えるか現状分からないので, 即, 適用はできない。</p>
主要 Q/A	<p>Q:耐火コンクリート等の別の種類のコンクリートについて, 実験を行なったことはあるか?</p> <p>A:ない, 本研究はSPX-1のみを対象としているため, コンクリートの種類はsilica-calureonsのみである。</p> <p>Q:本研究の成果を実機 (SPX-1) におけるNa-コンクリート反応へ適用することは可能か?</p> <p>A:実機へ適用する場合, スケールの違いが結果にどのような影響を与えるか現状分からないので, 即, 適用はできない。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	PS-1	309	Development of computer code on sodium-water reaction products ransport	H. ARIKAWA (Mitsubishi, Japan)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>LMPBRプラントの合理化の観点から、近年、2次Na系削除型プラントの検討が行われているが、このプラントでSG・Na-水反応が発生した場合のプラント系内の圧力、温度変化及び反応生成物移行挙動を評価する解析コードSPROUTを開発した。 解析の主眼点、解析モデル及び試計算例について、説明された。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>LMPBRプラントの合理化の観点から、近年、2次Na系削除型プラントの検討が行われているが、このプラントでSG・Na-水反応が発生した場合のプラント系内の圧力、温度変化及び反応生成物移行挙動を評価する解析コードSPROUTを開発した。 解析の主眼点、解析モデル及び試計算例について、説明された。</p>
概 要	<p>LMPBRプラントの合理化の観点から、近年、2次Na系削除型プラントの検討が行われているが、このプラントでSG・Na-水反応が発生した場合のプラント系内の圧力、温度変化及び反応生成物移行挙動を評価する解析コードSPROUTを開発した。 解析の主眼点、解析モデル及び試計算例について、説明された。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="padding: 5px;"> <p>Q：水リークは何故小さいのか？ A：2重管SGであり、伝熱管口径が小さいためである。 Q：初期スパイク圧は計算するのか？ A：準定常圧を評価しており、初期スパイク圧は計算していない。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q：水リークは何故小さいのか？ A：2重管SGであり、伝熱管口径が小さいためである。 Q：初期スパイク圧は計算するのか？ A：準定常圧を評価しており、初期スパイク圧は計算していない。</p>
主要 Q/A	<p>Q：水リークは何故小さいのか？ A：2重管SGであり、伝熱管口径が小さいためである。 Q：初期スパイク圧は計算するのか？ A：準定常圧を評価しており、初期スパイク圧は計算していない。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	PS-1	624	A study of the response times of SUPER PHENIX hydrogen detectors applied to water Leaks	V, FEBURIE (EdF, Frence) et, al		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <p>SPX-1 では、SGにおけるNa-水反応を検知するために、3つの装置 (BDH, BDD, BDX) を用いている。</p> <p>BDH は2次系Na中に含まれる水素濃度を計測するものであるが、これより得られる信号を処理する (一定時間の平均増加率を算出) 装置BDD を設けることにより、より信頼性の高いNa-水反応の検出が可能となる。また、検出時間の短縮により、伝熱管の破損伝播も最小に抑えることができる。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>SPX-1 では、SGにおけるNa-水反応を検知するために、3つの装置 (BDH, BDD, BDX) を用いている。</p> <p>BDH は2次系Na中に含まれる水素濃度を計測するものであるが、これより得られる信号を処理する (一定時間の平均増加率を算出) 装置BDD を設けることにより、より信頼性の高いNa-水反応の検出が可能となる。また、検出時間の短縮により、伝熱管の破損伝播も最小に抑えることができる。</p>
概 要	<p>SPX-1 では、SGにおけるNa-水反応を検知するために、3つの装置 (BDH, BDD, BDX) を用いている。</p> <p>BDH は2次系Na中に含まれる水素濃度を計測するものであるが、これより得られる信号を処理する (一定時間の平均増加率を算出) 装置BDD を設けることにより、より信頼性の高いNa-水反応の検出が可能となる。また、検出時間の短縮により、伝熱管の破損伝播も最小に抑えることができる。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td> <p>Q : BDD と同じ検出性能 (検出時間) をBDH 単独でもつためには、検出のためのしきい値をどの段階まで下げなければならないのか?</p> <p>A : 流量等に依存するので一概には言えないが、恐らくかなり低く下げなければならず、検出信号等、信頼性の低下はまぬがれない。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q : BDD と同じ検出性能 (検出時間) をBDH 単独でもつためには、検出のためのしきい値をどの段階まで下げなければならないのか?</p> <p>A : 流量等に依存するので一概には言えないが、恐らくかなり低く下げなければならず、検出信号等、信頼性の低下はまぬがれない。</p>
主要 Q/A	<p>Q : BDD と同じ検出性能 (検出時間) をBDH 単独でもつためには、検出のためのしきい値をどの段階まで下げなければならないのか?</p> <p>A : 流量等に依存するので一概には言えないが、恐らくかなり低く下げなければならず、検出信号等、信頼性の低下はまぬがれない。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td> </td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/18	PS-1	310	Review of the experimental facilities and techniques used in the sodium water reaction joint european study	J. P. MAUPRE (CEA, France)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <p>LMFBR プラントのSG伝熱管リーク事故評価を行う上で、より現実的な伝熱管破損評価方法が必要である。ヨーロッパ各国で、行っている次のような試験の現状と、その成果についてまとめてある。</p> <p>(1) 大リークに関する試験装置及び、試験</p> <p>(2) 伝熱管バーストに関する試験装置及び、試験</p> <p>(3) 微小及び小リークに関するモデリング</p> <p>初期リーク口の形状（ピンホール型、クラック型）によりターゲットウェステージ特性が、かなり異なることが実験的に示された。その他、水素計検出特性試験についても示された。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>LMFBR プラントのSG伝熱管リーク事故評価を行う上で、より現実的な伝熱管破損評価方法が必要である。ヨーロッパ各国で、行っている次のような試験の現状と、その成果についてまとめてある。</p> <p>(1) 大リークに関する試験装置及び、試験</p> <p>(2) 伝熱管バーストに関する試験装置及び、試験</p> <p>(3) 微小及び小リークに関するモデリング</p> <p>初期リーク口の形状（ピンホール型、クラック型）によりターゲットウェステージ特性が、かなり異なることが実験的に示された。その他、水素計検出特性試験についても示された。</p>
概 要	<p>LMFBR プラントのSG伝熱管リーク事故評価を行う上で、より現実的な伝熱管破損評価方法が必要である。ヨーロッパ各国で、行っている次のような試験の現状と、その成果についてまとめてある。</p> <p>(1) 大リークに関する試験装置及び、試験</p> <p>(2) 伝熱管バーストに関する試験装置及び、試験</p> <p>(3) 微小及び小リークに関するモデリング</p> <p>初期リーク口の形状（ピンホール型、クラック型）によりターゲットウェステージ特性が、かなり異なることが実験的に示された。その他、水素計検出特性試験についても示された。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td> <p>Q：ターゲットウェステージの角度依存性は、現状垂直方向のみか？</p> <p>A：Yes.</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q：ターゲットウェステージの角度依存性は、現状垂直方向のみか？</p> <p>A：Yes.</p>
主要 Q/A	<p>Q：ターゲットウェステージの角度依存性は、現状垂直方向のみか？</p> <p>A：Yes.</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Session & No.	Chair Man
10/19	POSTER SESSION2: Apparatus & components for LMs-4	_____
論文リスト	<p>104. Construction and tests in sodium of a 600 m<sup>3</sup>/hour annular induction electromagnetic pump. Computation/ experience comparison S. POINSOT (CEA, France) J. RAPIN (Novatome, France)</p> <p>109. Concept design and feasibility studies of the core diagrid manufactured by welding in LMFBR G. CAI, S. SANTAMARIA, G. P. FAZIO (Ansaldo, Italy), R. DEL BECCARO (EdF, France) A. CROS (Novatome, France)</p> <p>110. The bottom supported fast breeder reactor vessel-an alternative approach to seismic accommodation and reduced cost S. GOLAN, J. PETROZELLI (Bechtel National, USA), Y. KUMAKA, Y. KAWAHARA (Toshiba Japan), H. NAKAGAWA (JAPCO, Japan)</p> <p>111. Development of sodium tight insulation for the protection of vessel suspension systems in a fast breeder reactor C. JEGOU (CEA, France)</p> <p>120. Development of porous metal-filled double-wall tubes for highly reliable sodium heated steam generators M. KANEKAE, H. NAKAGAWA, Y. SATO (JAPCO, Japan), T. SAKAI, S. NAKAI (PNC, Japan), Y. KUMAKA, K. MORI, I. OHSUJIMA (Toshiba, Japan), A. CHU, Y. HIMURA, M. KUROKAWA (Mitsubishi, Japan)</p> <p>316. The revalidation of PFR charge machines P. M. BATES, M. A. READ (UKAEA, UK)</p> <p>125. Development of casting parts of pumps of FBR power stations B. CALZOLARI (ENEA, Italy), J. F. LAMBORIZIO (FIAT, Italy), S. SAVELLI (Inossmann, Italy)</p> <p>126. Development of mechanical seals of pumps for FBR power stations B. CALZOLARI (ENEA, Italy), P. LAMBORIZIO (FIAT, Italy), M. SEMERIA (Flexibox, Italy)</p> <p>127. New design of supporting device for large-diameter thin pipes Ph. DEBERGH, J. M. STEPHAN, B. PAYAN (EdF, France), J.J. MARSULT, B. DARON, L. SCHNEIDER (Stein Industrie, France)</p> <p>129. Development of the cover gas seal structure for the reactor head S. IMAYOSHI, H. HAYANO, I. IKARIMOTO, T. AWAJI, K. HIROTA, Y. KAMISHIMA (Mitsubishi, Japan)</p> <p>613. Component handling for replacement of filter cartridge in integrated purification units at CREYS-HALVILLE power plant P. EVRARD (Novatome, France), M. FRANZOLINI (Stein Industrie, France)</p>	
Sessionの感想	<p>(1) FBR 関係は、11件の発表。この中、日本からの発表3件。英国が1件で、残りはフランスとイタリア。</p> <p>午後一杯は、展示できるので、入れかわり訪問者も多く、全般に盛況であった。十分にディスカッションできる時間がとれ、発表者には、効果的だったと考えられる。</p> <p>(2) 原電/東芝/三菱で出した二重管SGの発表コーナーは、ポスターセッションの細長い会場の最奥に一番広いスペースを占めて、伝熱管の拡大模型、伝熱管の実物サンプルなどを準備よく展示していたため、一番人目を引いたコーナーで、本ポスターセッションをのぞいた全ての人が訪問したはずで、日本の開発状況、意気ごみのPR、海外専門家の意見取得に極めて効果的だったと考えられる。</p> <p>(3) 殆どが機器ハード関係の発表であるが、No.110は、タンク型炉容器を下部で支持するというユニークな案の日米共同発表で、フランスのFBR革新技術チームECRAの指導者であるDr. Sauvageが一時間近く足を止め、著者3人と議論していたのが印象的。</p>	

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	PS-2	104	Construction and tests in sodium of a 600 m <sup>3</sup> /hour annular induction electromagnetic pump. Computation /experience comparison	S. POINSOT (CBA) J. RAPIN (Novatome)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>600 m<sup>3</sup>/h のALIPを試作して、試験に成功した。</li> <li>試験結果にもとづき、大型EMP の設計用の“LIGURE CODE”を検証してきた。</li> <li>工業規模で使用する大型EMP の効率を50%位にすることは可能と考えられる。</li> <li>上記試験は、1987年の終りに、200 mmφのNaループのあるARNY試験センターで実施し、200℃と400℃のNa温度で特性関数を作成した。</li> </ul> </td> </tr> </table>					概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>600 m<sup>3</sup>/h のALIPを試作して、試験に成功した。</li> <li>試験結果にもとづき、大型EMP の設計用の“LIGURE CODE”を検証してきた。</li> <li>工業規模で使用する大型EMP の効率を50%位にすることは可能と考えられる。</li> <li>上記試験は、1987年の終りに、200 mmφのNaループのあるARNY試験センターで実施し、200℃と400℃のNa温度で特性関数を作成した。</li> </ul>
概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>600 m<sup>3</sup>/h のALIPを試作して、試験に成功した。</li> <li>試験結果にもとづき、大型EMP の設計用の“LIGURE CODE”を検証してきた。</li> <li>工業規模で使用する大型EMP の効率を50%位にすることは可能と考えられる。</li> <li>上記試験は、1987年の終りに、200 mmφのNaループのあるARNY試験センターで実施し、200℃と400℃のNa温度で特性関数を作成した。</li> </ul>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>電磁ポンプは、効率は悪いが、稼働率が良いことと、熱過渡の観点から有利なので、将来2次系の主循環ポンプに使用できないか検討している。(Mr. Rapin談)</li> </ul> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<ul style="list-style-type: none"> <li>電磁ポンプは、効率は悪いが、稼働率が良いことと、熱過渡の観点から有利なので、将来2次系の主循環ポンプに使用できないか検討している。(Mr. Rapin談)</li> </ul>
主要 Q/A	<ul style="list-style-type: none"> <li>電磁ポンプは、効率は悪いが、稼働率が良いことと、熱過渡の観点から有利なので、将来2次系の主循環ポンプに使用できないか検討している。(Mr. Rapin談)</li> </ul>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	PS-2	109	Concept design and feasibility studies of the core diagrid manufactured by welding in LMFBR	A. CROS (Novatome) (Ansaldo, EDF)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1500MWe の次期大型炉を対象に、炉心支持構造物（ダイアグリッド、高圧プレナムなど）を溶接構造で製作する場合の研究</li> <li>・ 設計法、詳細応力評価などを実施。</li> </ul> </td> </tr> </table>					概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1500MWe の次期大型炉を対象に、炉心支持構造物（ダイアグリッド、高圧プレナムなど）を溶接構造で製作する場合の研究</li> <li>・ 設計法、詳細応力評価などを実施。</li> </ul>
概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1500MWe の次期大型炉を対象に、炉心支持構造物（ダイアグリッド、高圧プレナムなど）を溶接構造で製作する場合の研究</li> <li>・ 設計法、詳細応力評価などを実施。</li> </ul>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Phenix, SPX は、ボルトで組立している。しかし、溶接構造にした方が、安価に製作できるので、将来の実用化段階のために開発している。（Mr. Cros 談）</li> </ul> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Phenix, SPX は、ボルトで組立している。しかし、溶接構造にした方が、安価に製作できるので、将来の実用化段階のために開発している。（Mr. Cros 談）</li> </ul>
主要 Q/A	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Phenix, SPX は、ボルトで組立している。しかし、溶接構造にした方が、安価に製作できるので、将来の実用化段階のために開発している。（Mr. Cros 談）</li> </ul>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						



L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	PS-2	110	The bottom supported fast breeder reactor vessel-an alternative approach to seismic accommodation and reduced cost	S. Golam (Bechtel) H. Nakagawa (JAPCO) Y. Kumaoka (Toshiba)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 100 万kw級タンク型FBR を対象に、耐震性を改善する有力な案として、炉容器を下部から支持する案* を検討し、熱膨脹を吸収するためのユニークな案を提案した。（* BSRV）</li> <li>・ 下部支持の場合、安全上重要な炉心の支持が最短のロードパスで支持でき、上部から吊り下げた場合の長いロードパスによる増巾を避けることができ、炉構造の物量削減効果が大きい。</li> <li>・ 特に、上下動に対して効果的である。</li> <li>・ 建設工法を比較した結果、下部支持は上部吊下げより、6 カ月工期短縮でき、経済性向上に寄与するところ大きい。</li> </ul> </td> </tr> </table>					概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 100 万kw級タンク型FBR を対象に、耐震性を改善する有力な案として、炉容器を下部から支持する案* を検討し、熱膨脹を吸収するためのユニークな案を提案した。（* BSRV）</li> <li>・ 下部支持の場合、安全上重要な炉心の支持が最短のロードパスで支持でき、上部から吊り下げた場合の長いロードパスによる増巾を避けることができ、炉構造の物量削減効果が大きい。</li> <li>・ 特に、上下動に対して効果的である。</li> <li>・ 建設工法を比較した結果、下部支持は上部吊下げより、6 カ月工期短縮でき、経済性向上に寄与するところ大きい。</li> </ul>
概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 100 万kw級タンク型FBR を対象に、耐震性を改善する有力な案として、炉容器を下部から支持する案* を検討し、熱膨脹を吸収するためのユニークな案を提案した。（* BSRV）</li> <li>・ 下部支持の場合、安全上重要な炉心の支持が最短のロードパスで支持でき、上部から吊り下げた場合の長いロードパスによる増巾を避けることができ、炉構造の物量削減効果が大きい。</li> <li>・ 特に、上下動に対して効果的である。</li> <li>・ 建設工法を比較した結果、下部支持は上部吊下げより、6 カ月工期短縮でき、経済性向上に寄与するところ大きい。</li> </ul>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td> <p>下記につき、訪問者からの質問有り。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ RV/GV間の詳細応力解析はしたか？十分もつのか？ （Mr. Judd/UKAEA, Mr. Beccard/EDF 他）</li> <li>・ BSRVの製作方法はどのようなのか？（Mr. Saunders/CEGB）</li> <li>・ コールドショックの時に、RVの上部に大きい熱応力が発生すると思われるので検討が必要（Mr. Sauvage/CBA）など。</li> </ul> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>下記につき、訪問者からの質問有り。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ RV/GV間の詳細応力解析はしたか？十分もつのか？ （Mr. Judd/UKAEA, Mr. Beccard/EDF 他）</li> <li>・ BSRVの製作方法はどのようなのか？（Mr. Saunders/CEGB）</li> <li>・ コールドショックの時に、RVの上部に大きい熱応力が発生すると思われるので検討が必要（Mr. Sauvage/CBA）など。</li> </ul>
主要 Q/A	<p>下記につき、訪問者からの質問有り。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ RV/GV間の詳細応力解析はしたか？十分もつのか？ （Mr. Judd/UKAEA, Mr. Beccard/EDF 他）</li> <li>・ BSRVの製作方法はどのようなのか？（Mr. Saunders/CEGB）</li> <li>・ コールドショックの時に、RVの上部に大きい熱応力が発生すると思われるので検討が必要（Mr. Sauvage/CBA）など。</li> </ul>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	PS-2	111	Development of sodium tight insulation for the protection of vessel suspension systems in a fast breeder reactor	C. JEGOU (CBA)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ タンク型炉の炉壁保護法として、SPX 炉では、Naのスピルウェイシステムを採用したが、構造が複雑なことから、バップル板の振動をもっと減少させたいこと、また熱過渡の緩和のために、CBA は、代案の開発プログラムを開始した。</li> <li>・ 1979-'81年にかけて、商品名がSTARISOLという絶縁パネルを54枚Na中で試験した。Na中で14,000時間、545℃→450℃(20秒)のコールドショックを600回与えた。5枚のパネルが損傷した以外は大丈夫だった。</li> <li>・ この結果にもとづき、開発を継続する。</li> </ul> </td> </tr> </table>					概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ タンク型炉の炉壁保護法として、SPX 炉では、Naのスピルウェイシステムを採用したが、構造が複雑なことから、バップル板の振動をもっと減少させたいこと、また熱過渡の緩和のために、CBA は、代案の開発プログラムを開始した。</li> <li>・ 1979-'81年にかけて、商品名がSTARISOLという絶縁パネルを54枚Na中で試験した。Na中で14,000時間、545℃→450℃(20秒)のコールドショックを600回与えた。5枚のパネルが損傷した以外は大丈夫だった。</li> <li>・ この結果にもとづき、開発を継続する。</li> </ul>
概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ タンク型炉の炉壁保護法として、SPX 炉では、Naのスピルウェイシステムを採用したが、構造が複雑なことから、バップル板の振動をもっと減少させたいこと、また熱過渡の緩和のために、CBA は、代案の開発プログラムを開始した。</li> <li>・ 1979-'81年にかけて、商品名がSTARISOLという絶縁パネルを54枚Na中で試験した。Na中で14,000時間、545℃→450℃(20秒)のコールドショックを600回与えた。5枚のパネルが損傷した以外は大丈夫だった。</li> <li>・ この結果にもとづき、開発を継続する。</li> </ul>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	PS-2	120	Development of porous metal-filled double-wall tubes for highly reliable sodium heated steam generators	N. Kanegae (JAPC 日)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 蒸気発生器の信頼性向上を目的に多孔質金属入り二重伝熱管の開発を行った。</li> <li>2. 伝熱管と同材質であるMod. 9Cr-1Mo 鋼を用いた組網線, 銅を用いた焼結金属, Niを用いた発泡金属の3種類の多孔質金属を使用した。</li> <li>3. リーク検出のために重要である多孔質部の通気性, 伝熱性能, 機械的強度を調べ, 優れた性能を有していることを確認した。</li> <li>4. 3種の多孔質金属入り伝熱管はそれぞれ特徴的な性能を有する。</li> <li>5. 同時に実施した密着型伝熱管の試作と評価試験と比較した。</li> <li>6. 多孔質金属入り伝熱管は密着型と競合しうる性能を有している。</li> </ol> </td> </tr> </table>					概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 蒸気発生器の信頼性向上を目的に多孔質金属入り二重伝熱管の開発を行った。</li> <li>2. 伝熱管と同材質であるMod. 9Cr-1Mo 鋼を用いた組網線, 銅を用いた焼結金属, Niを用いた発泡金属の3種類の多孔質金属を使用した。</li> <li>3. リーク検出のために重要である多孔質部の通気性, 伝熱性能, 機械的強度を調べ, 優れた性能を有していることを確認した。</li> <li>4. 3種の多孔質金属入り伝熱管はそれぞれ特徴的な性能を有する。</li> <li>5. 同時に実施した密着型伝熱管の試作と評価試験と比較した。</li> <li>6. 多孔質金属入り伝熱管は密着型と競合しうる性能を有している。</li> </ol>
概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 蒸気発生器の信頼性向上を目的に多孔質金属入り二重伝熱管の開発を行った。</li> <li>2. 伝熱管と同材質であるMod. 9Cr-1Mo 鋼を用いた組網線, 銅を用いた焼結金属, Niを用いた発泡金属の3種類の多孔質金属を使用した。</li> <li>3. リーク検出のために重要である多孔質部の通気性, 伝熱性能, 機械的強度を調べ, 優れた性能を有していることを確認した。</li> <li>4. 3種の多孔質金属入り伝熱管はそれぞれ特徴的な性能を有する。</li> <li>5. 同時に実施した密着型伝熱管の試作と評価試験と比較した。</li> <li>6. 多孔質金属入り伝熱管は密着型と競合しうる性能を有している。</li> </ol>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td> <p>Q 1 : 伝熱管の製作方法は? A 1 : 略</p> <p>Q 2 : 内外管温度差の影響は? A 2 : 伝熱性能については温度差を与えて調べている。</p> <p>Q 3 : 核融合炉用のSG伝熱管として使えるか? A 3 : 使える。</p> <p>Q 4 : 3種の内どれがよいのか? A 4 : それぞれ特徴をもっている。</p> <p style="text-align: center;">他</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 1 : 伝熱管の製作方法は? A 1 : 略</p> <p>Q 2 : 内外管温度差の影響は? A 2 : 伝熱性能については温度差を与えて調べている。</p> <p>Q 3 : 核融合炉用のSG伝熱管として使えるか? A 3 : 使える。</p> <p>Q 4 : 3種の内どれがよいのか? A 4 : それぞれ特徴をもっている。</p> <p style="text-align: center;">他</p>
主要 Q/A	<p>Q 1 : 伝熱管の製作方法は? A 1 : 略</p> <p>Q 2 : 内外管温度差の影響は? A 2 : 伝熱性能については温度差を与えて調べている。</p> <p>Q 3 : 核融合炉用のSG伝熱管として使えるか? A 3 : 使える。</p> <p>Q 4 : 3種の内どれがよいのか? A 4 : それぞれ特徴をもっている。</p> <p style="text-align: center;">他</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td> <p>立体的なパネルやサンプルを準備していたため, 来訪者が多かった。</p> </td> </tr> </table>					備 考	<p>立体的なパネルやサンプルを準備していたため, 来訪者が多かった。</p>
備 考	<p>立体的なパネルやサンプルを準備していたため, 来訪者が多かった。</p>					

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By					
10/19	PS-2	316	The revalidation of PFR charge machines P. M. BATBS, M. A. READ (UKAEA, UK)	UKAEA					
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td colspan="4"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 英国の原型炉PFR の燃料交換機（単回転プラグアーム式）の使用経験について説明した論文。</li> <li>・ 燃料交換材は、炉から取り出して低温で貯蔵し、又、250 ～350 度のNa中に戻して使用してきたが、非常にうまく行った由。</li> <li>・ 燃料交換材の除染、分解、再組立、破損燃料の取扱経験などが詳しく述べられている。</li> </ul> </td> </tr> </table>					概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 英国の原型炉PFR の燃料交換機（単回転プラグアーム式）の使用経験について説明した論文。</li> <li>・ 燃料交換材は、炉から取り出して低温で貯蔵し、又、250 ～350 度のNa中に戻して使用してきたが、非常にうまく行った由。</li> <li>・ 燃料交換材の除染、分解、再組立、破損燃料の取扱経験などが詳しく述べられている。</li> </ul>			
概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 英国の原型炉PFR の燃料交換機（単回転プラグアーム式）の使用経験について説明した論文。</li> <li>・ 燃料交換材は、炉から取り出して低温で貯蔵し、又、250 ～350 度のNa中に戻して使用してきたが、非常にうまく行った由。</li> <li>・ 燃料交換材の除染、分解、再組立、破損燃料の取扱経験などが詳しく述べられている。</li> </ul>								
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td colspan="4"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 15年間の使用経験について、小トラブルはともかく、大きなトラブルはなく作動したとのことであった。（発表者談）。</li> </ul> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 15年間の使用経験について、小トラブルはともかく、大きなトラブルはなく作動したとのことであった。（発表者談）。</li> </ul>			
主要 Q/A	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 15年間の使用経験について、小トラブルはともかく、大きなトラブルはなく作動したとのことであった。（発表者談）。</li> </ul>								
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					備 考				
備 考									

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	PS-2	125	Development of casting parts of pumps of FBR power stations	ENEA, FIAT INOSMANN (Italy)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ イタリアのFIAT CIEI をNa機械ポンプのメーカーとするためのENEAの仕事の一環。SPX-2 タイプの2次主循環ポンプのインペラと、ディク्यूーザの開発と試験につき報告。</li> <li>・ インペラとディク्यूーザは、RCC-MRと、ASMEのQAプログラムに従って、casting で製作。SPX-2 のポンプのハイドロはSPX-1 と異なるので試験が必要。</li> </ul> </td> </tr> </table>					概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ イタリアのFIAT CIEI をNa機械ポンプのメーカーとするためのENEAの仕事の一環。SPX-2 タイプの2次主循環ポンプのインペラと、ディク्यूーザの開発と試験につき報告。</li> <li>・ インペラとディク्यूーザは、RCC-MRと、ASMEのQAプログラムに従って、casting で製作。SPX-2 のポンプのハイドロはSPX-1 と異なるので試験が必要。</li> </ul>
概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ イタリアのFIAT CIEI をNa機械ポンプのメーカーとするためのENEAの仕事の一環。SPX-2 タイプの2次主循環ポンプのインペラと、ディク्यूーザの開発と試験につき報告。</li> <li>・ インペラとディク्यूーザは、RCC-MRと、ASMEのQAプログラムに従って、casting で製作。SPX-2 のポンプのハイドロはSPX-1 と異なるので試験が必要。</li> </ul>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	PS-2	126	Development of mechanical seals of pumps for FBR power stations	ENEA, FIAT FLEXIBOX (Italy)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ イタリアのFIAT CIEIをNa機械ポンプのメーカーとするためのENEAの仕事で、SPX-1の1次主循環ポンプのメカニカルシールについて、試験した。</li> <li>・ シールは、BACK TO BACK DOUBLE BALANCED SEAL DRSM 3000-T001(MK)カートリッジ型*で、表面Flatness, 振動, 油の流れ具合などをテスト。</li> <li>・ 試験条件は、ASMEの基準を参考にし、SPX-1, SPX-2の回転数をカバーするようにした。</li> </ul> </td> </tr> </table>					概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ イタリアのFIAT CIEIをNa機械ポンプのメーカーとするためのENEAの仕事で、SPX-1の1次主循環ポンプのメカニカルシールについて、試験した。</li> <li>・ シールは、BACK TO BACK DOUBLE BALANCED SEAL DRSM 3000-T001(MK)カートリッジ型*で、表面Flatness, 振動, 油の流れ具合などをテスト。</li> <li>・ 試験条件は、ASMEの基準を参考にし、SPX-1, SPX-2の回転数をカバーするようにした。</li> </ul>
概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ イタリアのFIAT CIEIをNa機械ポンプのメーカーとするためのENEAの仕事で、SPX-1の1次主循環ポンプのメカニカルシールについて、試験した。</li> <li>・ シールは、BACK TO BACK DOUBLE BALANCED SEAL DRSM 3000-T001(MK)カートリッジ型*で、表面Flatness, 振動, 油の流れ具合などをテスト。</li> <li>・ 試験条件は、ASMEの基準を参考にし、SPX-1, SPX-2の回転数をカバーするようにした。</li> </ul>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td> <p>* フルペーパー入手</p> </td> </tr> </table>					備 考	<p>* フルペーパー入手</p>
備 考	<p>* フルペーパー入手</p>					

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	PS-2	127	New design of supporting device for large-diameter thin pipes	EDF, Stein Industue (France)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 薄肉大口径配管に，溶接しないで着脱可能な配管支持方法の開発についての報告。</li> <li>・ 下図のようなCradles に挟み込む案。 762×11.9mmの配管に100kN の加振力を加えて実験。 褶動試験などを実施。変形も起きず良い結果を得たとしている。</li> </ul> </td> </tr> </table>					概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 薄肉大口径配管に，溶接しないで着脱可能な配管支持方法の開発についての報告。</li> <li>・ 下図のようなCradles に挟み込む案。 762×11.9mmの配管に100kN の加振力を加えて実験。 褶動試験などを実施。変形も起きず良い結果を得たとしている。</li> </ul>
概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 薄肉大口径配管に，溶接しないで着脱可能な配管支持方法の開発についての報告。</li> <li>・ 下図のようなCradles に挟み込む案。 762×11.9mmの配管に100kN の加振力を加えて実験。 褶動試験などを実施。変形も起きず良い結果を得たとしている。</li> </ul>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	PS-2	129	Development of the covergas seal structure for the reactor head	I. Ikarimoto (MAPI, 日)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 回転プラグや制御棒駆動機構のシール構造の検討</li> <li>2. シールガスとしてヘリウムを用い、ブローガス量を少なくするためにバイメタルを使用する新しいシール構造の開発に着手。</li> <li>3. ヘリウムと空気を用い基礎的な実験を行った。</li> <li>4. 拡散を防止するために少量のヘリウムをブローダウンしている条件下ではヘリウムと空気の境界面を形成させることを実験的に確認した。</li> <li>5. 回転プラグの1/2 スケールモデルを製作し、今後さらに検討を進める予定である。</li> </ol> </td> </tr> </table>					概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 回転プラグや制御棒駆動機構のシール構造の検討</li> <li>2. シールガスとしてヘリウムを用い、ブローガス量を少なくするためにバイメタルを使用する新しいシール構造の開発に着手。</li> <li>3. ヘリウムと空気を用い基礎的な実験を行った。</li> <li>4. 拡散を防止するために少量のヘリウムをブローダウンしている条件下ではヘリウムと空気の境界面を形成させることを実験的に確認した。</li> <li>5. 回転プラグの1/2 スケールモデルを製作し、今後さらに検討を進める予定である。</li> </ol>
概 要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 回転プラグや制御棒駆動機構のシール構造の検討</li> <li>2. シールガスとしてヘリウムを用い、ブローガス量を少なくするためにバイメタルを使用する新しいシール構造の開発に着手。</li> <li>3. ヘリウムと空気を用い基礎的な実験を行った。</li> <li>4. 拡散を防止するために少量のヘリウムをブローダウンしている条件下ではヘリウムと空気の境界面を形成させることを実験的に確認した。</li> <li>5. 回転プラグの1/2 スケールモデルを製作し、今後さらに検討を進める予定である。</li> </ol>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						



L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/19	PS-2	613	Component handling for replacement of filter cartridge in integrated purification units at CREYS-MALVILLE power plant	P. EVRARD (Novatome, M. FRANZOLINI (Stein Industri))		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ SPX 炉は、タンク内に 2 基の純化系ユニットを有する。 このユニット内には、カートリッジ型のフィルターが入っていて、上部から取り換えられる構造になっている。</li> <li>・ 本論文は、1987年の 8 月に、始めて実際に、酸化物と水素化物で詰った SPX 炉のフィルター 1 本を交換した経験を報告するものである。</li> <li>・ 交換作業は、EDF 参加の下、Stein Industrie の協力でNovatomeが実施した。支障なく完了したが、約10日かかった。</li> </ul> </td> </tr> </table>					概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ SPX 炉は、タンク内に 2 基の純化系ユニットを有する。 このユニット内には、カートリッジ型のフィルターが入っていて、上部から取り換えられる構造になっている。</li> <li>・ 本論文は、1987年の 8 月に、始めて実際に、酸化物と水素化物で詰った SPX 炉のフィルター 1 本を交換した経験を報告するものである。</li> <li>・ 交換作業は、EDF 参加の下、Stein Industrie の協力でNovatomeが実施した。支障なく完了したが、約10日かかった。</li> </ul>
概 要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ SPX 炉は、タンク内に 2 基の純化系ユニットを有する。 このユニット内には、カートリッジ型のフィルターが入っていて、上部から取り換えられる構造になっている。</li> <li>・ 本論文は、1987年の 8 月に、始めて実際に、酸化物と水素化物で詰った SPX 炉のフィルター 1 本を交換した経験を報告するものである。</li> <li>・ 交換作業は、EDF 参加の下、Stein Industrie の協力でNovatomeが実施した。支障なく完了したが、約10日かかった。</li> </ul>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Session & No.	Chair Man
10/20	POSTER SESSION3: Heat Transfer & Thermal hydraulics-5	
論文リスト		
	<p>409. Thermal design of top shield for PFBR R. GAJAPATHY, S. JALALUDEEN, A. SELVARAJ, S. B. BHUJE (IGCAR, India)</p> <p>410. Comparison between measurement and computational analysis on open azimuthal thermosiphons in annular spaces of the LILLIPUT model</p> <p>414. Three dimensionnal computational analysis of the flow inside an intermediate heat exchanger with an asymmetric inlet-flow regime J. DUMESNIL, Ph. ROUZAUD (CEA, France)</p> <p>425. Turbulent characteristics of thermal stratification in a sodium flow Y. IRITANI, K. NAKAHURA, S. UEDA, A. CHO, (Mitsubishi), S. USHIJIMA, S. MORIYA, (CRIEPI), Japan</p> <p>426. SUPERSONITE: a large test facility for the study of thermal striping in liquid metal fast breeder reactors M. W. J. LEWIS, M. HARRISON, D. W. W. TONG (UKAEA, UK)</p> <p>427. Turbulent heat transfer to liquid sodium in the thermal entrance region of annulus X. MINGZHONG, Z. GUIQIN (Xian Jiaotong University, China)</p>	<p>428. Velocity meter for local measurement in liquid metals V. CASAL, G. ARNOLD, R. KIRCHNER, H. KUSSHAUL, H. MILLER, W. HAME, (KIT, FRG)</p> <p>429. Measurements of velocity by "time-of-flight" in liquid metal natural convection flows P. W. BIRCHENOUGH, E. P. R. SMITH (Harwell Laboratory, UK)</p> <p>430. Remote measurement of LMBFR fuel assembly outlet temperature by ultrasonics C. H. MONDAY, P. BOYLE, A. J. McENTEE (NRC, UK), I. D. McLEOD, C. G. TAYLOR, S. BIRCH (UKAEA, UK) G. HUGHES, J. DEVITO, J. YIEND, (BNL, UK)</p> <p>431. Development of electromagnetic sodium flowmeters for the primary circuit of prototype fast breeder reactor R. VEGRASAMY, B. SRINIVASA RAO, K. K. RAJAN, R. PRABHAKAR (IGCAR, India)</p> <p>438.</p> <p>438.</p> <p>440.</p>
Sessionの感想		
<p>熱流動関連のテクニカルセッションは10/20日午前中で終了したためか、本セッションに訪れている人は比較的少なかったようにみえた。全体に10ブースあり、それぞれに責任者がついていて質問等を受けていた。なお、プログラムでは紹介されていないが、ソ連より、2論文が同会場隅に置かれていたので、本論文リストにあげておく。</p> <p>(1) Calculated Estimations of Tritium Mass Transfer in the Circuits of Atomic Power Plants with Fast Breeder Reactors, F. A. Kozlov et al. (PhEI)</p> <p>(2) First-Order Partial Transition, M. N. IVANOVSKY, et al., (IPPE)</p> <p>{ (1)は、FBRでのトリチウムの移行計算を行ったもの、(2)については、液体金属の局所不均質性の形成に対する原子動特性の役割に注目した流力変動解析について述べている。}</p>		

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	PS-3	409	Thermal design of top shield for PFBR	R. GAJAPATHY ,etal.		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <p>インドで開発中の原型炉PFBR(500MWe)のトップシールドの熱設計を紹介したもの。液面、カバーガス、アニュラーギャップでの対流/輻射伝熱を既往文献より評価している。</p> <p>① トップシールドの運転温度は393° k</p> <p>② シャヘい材として耐高温コンクリートと鉄鉱石の混合物を使用。</p> <p>③ 冷却ガスとしては窒素を使用</p> <p>④ 冷却パスはバッフルタイプ</p> <p>⑤ 回転プラグのアニュラーギャップはディップシールを使用</p> <p>⑥ ポンプIHX まわりのアニュラーギャップはスプリング型対流防止機構を装置。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>インドで開発中の原型炉PFBR(500MWe)のトップシールドの熱設計を紹介したもの。液面、カバーガス、アニュラーギャップでの対流/輻射伝熱を既往文献より評価している。</p> <p>① トップシールドの運転温度は393° k</p> <p>② シャヘい材として耐高温コンクリートと鉄鉱石の混合物を使用。</p> <p>③ 冷却ガスとしては窒素を使用</p> <p>④ 冷却パスはバッフルタイプ</p> <p>⑤ 回転プラグのアニュラーギャップはディップシールを使用</p> <p>⑥ ポンプIHX まわりのアニュラーギャップはスプリング型対流防止機構を装置。</p>
概 要	<p>インドで開発中の原型炉PFBR(500MWe)のトップシールドの熱設計を紹介したもの。液面、カバーガス、アニュラーギャップでの対流/輻射伝熱を既往文献より評価している。</p> <p>① トップシールドの運転温度は393° k</p> <p>② シャヘい材として耐高温コンクリートと鉄鉱石の混合物を使用。</p> <p>③ 冷却ガスとしては窒素を使用</p> <p>④ 冷却パスはバッフルタイプ</p> <p>⑤ 回転プラグのアニュラーギャップはディップシールを使用</p> <p>⑥ ポンプIHX まわりのアニュラーギャップはスプリング型対流防止機構を装置。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	PS-3	410	Comparison between measurement and computational analysis on open azimuthal thermosiphons in annular spaces of the LILIPUT model	S. ROUX D. EUF (CEA)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>CEA Cadarache 研究所のGULLIVERナトリウムループ（6 m径ナトリウム容器と周辺ループ）にSPX-2 の炉容器スラブの小型模型（直径2.5 m, 高さ2.45m）LILIPUT を置いて、スラブ模型と容器カバープラグの間のアニュラーギャップでの周方向同燃対流による温度分布を計測している。また、解析コードで解析を行い、両者よく一致した解を得ている。（解析コードは2次元熱流動解析コードESPAN と構造の伝導、輻射を考慮するDELFINE を反復使用。）</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>CEA Cadarache 研究所のGULLIVERナトリウムループ（6 m径ナトリウム容器と周辺ループ）にSPX-2 の炉容器スラブの小型模型（直径2.5 m, 高さ2.45m）LILIPUT を置いて、スラブ模型と容器カバープラグの間のアニュラーギャップでの周方向同燃対流による温度分布を計測している。また、解析コードで解析を行い、両者よく一致した解を得ている。（解析コードは2次元熱流動解析コードESPAN と構造の伝導、輻射を考慮するDELFINE を反復使用。）</p>
概 要	<p>CEA Cadarache 研究所のGULLIVERナトリウムループ（6 m径ナトリウム容器と周辺ループ）にSPX-2 の炉容器スラブの小型模型（直径2.5 m, 高さ2.45m）LILIPUT を置いて、スラブ模型と容器カバープラグの間のアニュラーギャップでの周方向同燃対流による温度分布を計測している。また、解析コードで解析を行い、両者よく一致した解を得ている。（解析コードは2次元熱流動解析コードESPAN と構造の伝導、輻射を考慮するDELFINE を反復使用。）</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	PS-3	414	Three dimensional computational analysis of the flow inside an intermediate heat exchanger with an asymmetric inlet-flow regime	J. DUMESNIL Ph. ROUZAUD (CEA, FRANCE)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <p>CEA-Cadarache 研究所に設置されているCOCHIX2 炉容器1/8 モデルに設置されているIHX 模型に対して、TRIO-VF (多次元熱流動解析ロード) で3次元解析を行なったものが紹介されている。</p> <p style="text-align: right;">(Paper は公開されなかった Vol.4として後に刊行される)</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>CEA-Cadarache 研究所に設置されているCOCHIX2 炉容器1/8 モデルに設置されているIHX 模型に対して、TRIO-VF (多次元熱流動解析ロード) で3次元解析を行なったものが紹介されている。</p> <p style="text-align: right;">(Paper は公開されなかった Vol.4として後に刊行される)</p>
概 要	<p>CEA-Cadarache 研究所に設置されているCOCHIX2 炉容器1/8 モデルに設置されているIHX 模型に対して、TRIO-VF (多次元熱流動解析ロード) で3次元解析を行なったものが紹介されている。</p> <p style="text-align: right;">(Paper は公開されなかった Vol.4として後に刊行される)</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td> <p>(下記は、個人的に質問したものの結果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 乱流モデルはmixing length モデル (IHX 内一様) を使用しているが、ほとんど動かない。EdF のMelody (k - εモデル) との比較も行ったが両者の差なし。</li> <li>• 流動抵抗モデルとしては、パラレルフローに対してはブラジウス、クロスフローに対しては実験的に求められた式: <math>1.37Re^{-0.25}</math> を使用している。</li> <li>• 現在最も評価が求められているのは、管束、シュラウト間のギャップ部のモデル化である。</li> </ul> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>(下記は、個人的に質問したものの結果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 乱流モデルはmixing length モデル (IHX 内一様) を使用しているが、ほとんど動かない。EdF のMelody (k - εモデル) との比較も行ったが両者の差なし。</li> <li>• 流動抵抗モデルとしては、パラレルフローに対してはブラジウス、クロスフローに対しては実験的に求められた式: <math>1.37Re^{-0.25}</math> を使用している。</li> <li>• 現在最も評価が求められているのは、管束、シュラウト間のギャップ部のモデル化である。</li> </ul>
主要 Q/A	<p>(下記は、個人的に質問したものの結果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 乱流モデルはmixing length モデル (IHX 内一様) を使用しているが、ほとんど動かない。EdF のMelody (k - εモデル) との比較も行ったが両者の差なし。</li> <li>• 流動抵抗モデルとしては、パラレルフローに対してはブラジウス、クロスフローに対しては実験的に求められた式: <math>1.37Re^{-0.25}</math> を使用している。</li> <li>• 現在最も評価が求められているのは、管束、シュラウト間のギャップ部のモデル化である。</li> </ul>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	PS-3	425	Turbulent characteristics of thermal strate firation in a Sodium	Y. IRITANI et al. (Mitsubishi, CRIPI)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>ナトリウム2成層流実験を実施し、流速計による流速と温度計測をもとに、渦粘性、渦温度拡散係数および乱流プラントル数が求められている。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>ナトリウム2成層流実験を実施し、流速計による流速と温度計測をもとに、渦粘性、渦温度拡散係数および乱流プラントル数が求められている。</p>
概 要	<p>ナトリウム2成層流実験を実施し、流速計による流速と温度計測をもとに、渦粘性、渦温度拡散係数および乱流プラントル数が求められている。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="padding: 5px;"> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="padding: 5px;"> </td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

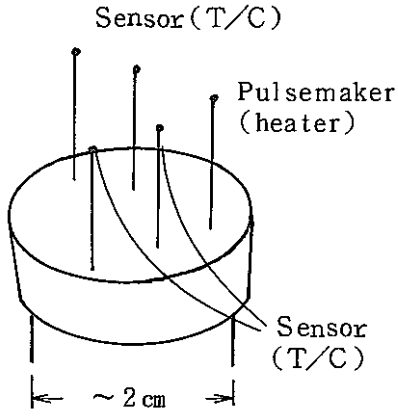
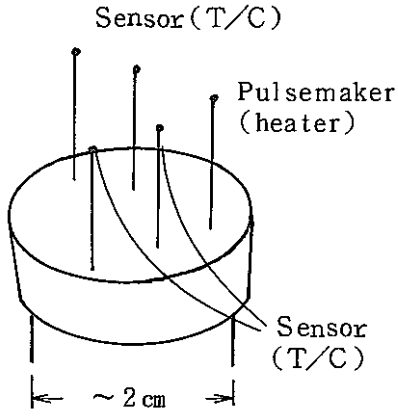
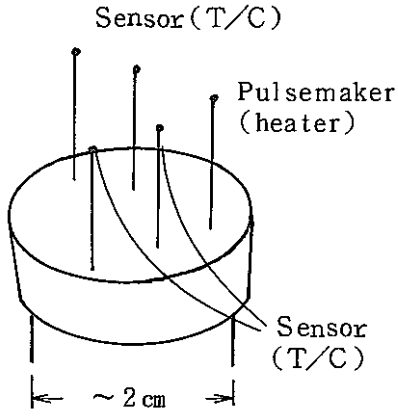
日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	PS-3	426	SUPERSOMITE:a large test facility for the study of thermal striping in liquid metal fast breeder reactors	M. W. J. LEWIS et al (UKAEA)		
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>サーマルストライピング下での構造材クラック成長データをとるために、大型Na施設 SUPERSOMITE を建設した。現在は、UCS シュラウドチューブを模擬した試験体を入れて、目下長期試験によるより現実的なサーマルストライピング下でのシュラウドチューブのクラック成長データが得られることが期待されている。</p> <p>本装置のイギリスでのサーマルストライピングR &amp; Dでの位置計、装置の詳細、BLA(Boundary Layer Attenuation) を計測するための熱電対装置、今までの試験で得られた温度データ、およびクラック測定技術が紹介されている。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>サーマルストライピング下での構造材クラック成長データをとるために、大型Na施設 SUPERSOMITE を建設した。現在は、UCS シュラウドチューブを模擬した試験体を入れて、目下長期試験によるより現実的なサーマルストライピング下でのシュラウドチューブのクラック成長データが得られることが期待されている。</p> <p>本装置のイギリスでのサーマルストライピングR &amp; Dでの位置計、装置の詳細、BLA(Boundary Layer Attenuation) を計測するための熱電対装置、今までの試験で得られた温度データ、およびクラック測定技術が紹介されている。</p>
概 要	<p>サーマルストライピング下での構造材クラック成長データをとるために、大型Na施設 SUPERSOMITE を建設した。現在は、UCS シュラウドチューブを模擬した試験体を入れて、目下長期試験によるより現実的なサーマルストライピング下でのシュラウドチューブのクラック成長データが得られることが期待されている。</p> <p>本装置のイギリスでのサーマルストライピングR &amp; Dでの位置計、装置の詳細、BLA(Boundary Layer Attenuation) を計測するための熱電対装置、今までの試験で得られた温度データ、およびクラック測定技術が紹介されている。</p>					
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By					
10/20	PS-3	427	Turbulent heat transfer to liquid sodium in the Thermal entrance region of annulus	X. MINGZHONG et al. (Xian Jiaotong Uni)					
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td colspan="4"> <p>温度境界層の発達過程での乱流熱伝達率を円管アニュラスについて解析的に求めている。解析結果は既往実験と10%以内の誤差に収まっているとのこと。</p> <p>手法は、十分発達した速度境界層条件下で、定常エネルギー方程式を、発達場の温度分布と未発達場の温度分布の重畳として、それぞれについて解くもので、半径方向速度分布および乱流プラントル数は既往のものを使用している。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>温度境界層の発達過程での乱流熱伝達率を円管アニュラスについて解析的に求めている。解析結果は既往実験と10%以内の誤差に収まっているとのこと。</p> <p>手法は、十分発達した速度境界層条件下で、定常エネルギー方程式を、発達場の温度分布と未発達場の温度分布の重畳として、それぞれについて解くもので、半径方向速度分布および乱流プラントル数は既往のものを使用している。</p>			
概 要	<p>温度境界層の発達過程での乱流熱伝達率を円管アニュラスについて解析的に求めている。解析結果は既往実験と10%以内の誤差に収まっているとのこと。</p> <p>手法は、十分発達した速度境界層条件下で、定常エネルギー方程式を、発達場の温度分布と未発達場の温度分布の重畳として、それぞれについて解くもので、半径方向速度分布および乱流プラントル数は既往のものを使用している。</p>								
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					主要 Q/A				
主要 Q/A									
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					備 考				
備 考									



L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	PS-3	428	Velocity meter for local measenment in liquid metals	V. CASAL, et al. (K+K)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center; vertical-align: middle;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>温度パルスを発射し、このパルスを離れた位置のセンサーで受け、温度応答の相関をもとに局所流速を測定する手法が紹介されている。                      (temperature pulse-propagation method), 特に、従来の手法では適用できない磁界中での流速測定も可能である。</p> <div style="text-align: center;">  <p style="margin-left: 100px;">Sensor (T/C)</p> <p style="margin-left: 150px;">Pulsemaker (heater)</p> <p style="margin-left: 150px;">Sensor (T/C)</p> <p style="margin-left: 100px;">~ 2 cm</p> </div> </td> </tr> </table>					概 要	<p>温度パルスを発射し、このパルスを離れた位置のセンサーで受け、温度応答の相関をもとに局所流速を測定する手法が紹介されている。                      (temperature pulse-propagation method), 特に、従来の手法では適用できない磁界中での流速測定も可能である。</p> <div style="text-align: center;">  <p style="margin-left: 100px;">Sensor (T/C)</p> <p style="margin-left: 150px;">Pulsemaker (heater)</p> <p style="margin-left: 150px;">Sensor (T/C)</p> <p style="margin-left: 100px;">~ 2 cm</p> </div>
概 要	<p>温度パルスを発射し、このパルスを離れた位置のセンサーで受け、温度応答の相関をもとに局所流速を測定する手法が紹介されている。                      (temperature pulse-propagation method), 特に、従来の手法では適用できない磁界中での流速測定も可能である。</p> <div style="text-align: center;">  <p style="margin-left: 100px;">Sensor (T/C)</p> <p style="margin-left: 150px;">Pulsemaker (heater)</p> <p style="margin-left: 150px;">Sensor (T/C)</p> <p style="margin-left: 100px;">~ 2 cm</p> </div>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center; vertical-align: middle;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center; vertical-align: middle;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	PS-3	429	Measurements of velocity by "time-of-flight" in liquid metal natural convection flows	P. M. Birchenough et al. (Harwell)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;">                     自然対流中の温度変動をトレーサーとして、離れた点間で計測し、それらの相互相関をもとに (<math>u = 20\text{cm}</math>以上)、あるいは測定データの日視データ選択によって、流速を測定するもの。低溶融合金 (Pb-bi) の Thermal cavity 試験での境界層速度分布を測定している。                 </td> </tr> </table>					概 要	自然対流中の温度変動をトレーサーとして、離れた点間で計測し、それらの相互相関をもとに ( $u = 20\text{cm}$ 以上)、あるいは測定データの日視データ選択によって、流速を測定するもの。低溶融合金 (Pb-bi) の Thermal cavity 試験での境界層速度分布を測定している。
概 要	自然対流中の温度変動をトレーサーとして、離れた点間で計測し、それらの相互相関をもとに ( $u = 20\text{cm}$ 以上)、あるいは測定データの日視データ選択によって、流速を測定するもの。低溶融合金 (Pb-bi) の Thermal cavity 試験での境界層速度分布を測定している。					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/20	PS-3	430	Remote measurement of LMFBR fuel assembly outlet temperature by ultrasonics	C. H. MONDAY et al. (NNC, UKAEA, BNL)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">概 要</td> <td style="padding: 5px;"> <p>超音波を使用して、炉心出口温度を測定する方法の開発径直報告。 本手法の測定原理、200℃～600℃の静止ナトリウム中での実験および水を用いた乱流ジェット中の実験活用が紹介され、また、今後の水、ナトリウム中試験が述べられている。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>超音波を使用して、炉心出口温度を測定する方法の開発径直報告。 本手法の測定原理、200℃～600℃の静止ナトリウム中での実験および水を用いた乱流ジェット中の実験活用が紹介され、また、今後の水、ナトリウム中試験が述べられている。</p>
概 要	<p>超音波を使用して、炉心出口温度を測定する方法の開発径直報告。 本手法の測定原理、200℃～600℃の静止ナトリウム中での実験および水を用いた乱流ジェット中の実験活用が紹介され、また、今後の水、ナトリウム中試験が述べられている。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">主要 Q/A</td> <td style="height: 200px;"></td> </tr> </table>					主要 Q/A	
主要 Q/A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;">備 考</td> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By					
10/20	PS-3	431	Development of electromagnetic sodium flowmeters for the primary circuit of prototype fast breeder reactor	R. VEERASAMY et al. (IGCAR, India)					
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td colspan="4"> <p>PFBR (インド原型炉, 500MWe, タンク型) の1次ナトリウム系の流量計開発を紹介している。渦電流タイプが炉心と1次系配管用に、また永久磁石タイプが1次ポンプ用に開発された。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>PFBR (インド原型炉, 500MWe, タンク型) の1次ナトリウム系の流量計開発を紹介している。渦電流タイプが炉心と1次系配管用に、また永久磁石タイプが1次ポンプ用に開発された。</p>			
概 要	<p>PFBR (インド原型炉, 500MWe, タンク型) の1次ナトリウム系の流量計開発を紹介している。渦電流タイプが炉心と1次系配管用に、また永久磁石タイプが1次ポンプ用に開発された。</p>								
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					主要 Q/A				
主要 Q/A									
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					備 考				
備 考									

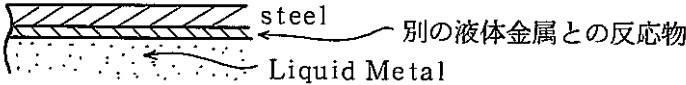
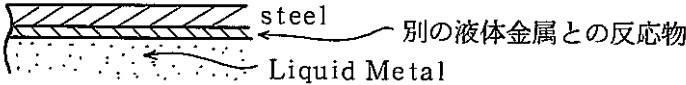
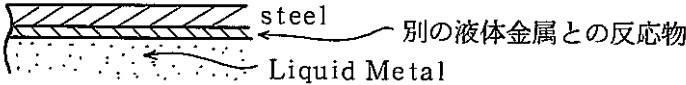






## L I M E T ' 8 8

日 付	Session & No.	Chair Man
10/21	PLENARY SESSION : Experience gathered in the L.M. technology	Mr (GKAE, USSR) Mr M. BARBERGER (EdF, France)
<p data-bbox="248 577 408 622">論文リスト</p> <ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="280 645 1353 770">6. Expérience acquise a Super-Phenix sur l'ntilisation du sodium dans les reacteurs a neutrons rapides A. LACROIX (NERSA, France), J. C. SCHNEIDER (EdF/SPT, France)</li> <li data-bbox="280 775 1002 869">7. Bome non-nuclear applications of liquid metals Pr. C. C. ADDISON (Universlty of Nottingham, UK)</li> <li data-bbox="280 873 1018 936">8. Sodium-still the best coolant for fast breeders W. MARTH (KfK, FRG)</li> </ol>		
<p data-bbox="261 1216 453 1261">Sessionの感想</p> <ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="248 1283 1471 1346">1. 運転の話と、液体金属一般の話が含まれており、FBR に限らないコンファレンスという実感がある。</li> <li data-bbox="248 1350 1471 1413">2. 各国からの聴取メンバのうち、質問を多く出したのは、主催国フランスであった。会議の盛り上げ努力が見られた。</li> </ol>		

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/21	Plenary	6	Experience acquise a Super-Phenix sur l'utilisation du sodium dans les reacteurs neutrons rapides	A. RACROIX (NERSA, 仏)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <p>1. タンクからのナトリウムの漏洩は、安全に処理する。</p> <p>2. 大切なことは、ナトリウム冷却系から、ナトリウムが漏洩した時に、オペレータが、いかに間違いなく対応出来るようにする事である。</p> <p>3. 又、常時必要なことは、注意深い検査と共に、計測、監視することである。</p> <p>4. 又、ナトリウム漏洩時に、漏洩したナトリウムが、どのように移って行くかを、オペレータが予測出来るようにしてあげる必要がある。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>1. タンクからのナトリウムの漏洩は、安全に処理する。</p> <p>2. 大切なことは、ナトリウム冷却系から、ナトリウムが漏洩した時に、オペレータが、いかに間違いなく対応出来るようにする事である。</p> <p>3. 又、常時必要なことは、注意深い検査と共に、計測、監視することである。</p> <p>4. 又、ナトリウム漏洩時に、漏洩したナトリウムが、どのように移って行くかを、オペレータが予測出来るようにしてあげる必要がある。</p>
概 要	<p>1. タンクからのナトリウムの漏洩は、安全に処理する。</p> <p>2. 大切なことは、ナトリウム冷却系から、ナトリウムが漏洩した時に、オペレータが、いかに間違いなく対応出来るようにする事である。</p> <p>3. 又、常時必要なことは、注意深い検査と共に、計測、監視することである。</p> <p>4. 又、ナトリウム漏洩時に、漏洩したナトリウムが、どのように移って行くかを、オペレータが予測出来るようにしてあげる必要がある。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <p>Q 1 : オペレータが、上手にcontrol できるような計装というのは、ある程度以上では、非常に高価にならないか</p> <p>A 1 : それは、適切な所で求めざるを得ないが、とにかく大切なことである。</p> <p>Q 2 : オペレータチームが、ナトリウムの取扱いに不安を与えないようにする必要があると思うが？</p> <p>A 2 : その通りだと思う。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 1 : オペレータが、上手にcontrol できるような計装というのは、ある程度以上では、非常に高価にならないか</p> <p>A 1 : それは、適切な所で求めざるを得ないが、とにかく大切なことである。</p> <p>Q 2 : オペレータチームが、ナトリウムの取扱いに不安を与えないようにする必要があると思うが？</p> <p>A 2 : その通りだと思う。</p>
主要 Q/A	<p>Q 1 : オペレータが、上手にcontrol できるような計装というのは、ある程度以上では、非常に高価にならないか</p> <p>A 1 : それは、適切な所で求めざるを得ないが、とにかく大切なことである。</p> <p>Q 2 : オペレータチームが、ナトリウムの取扱いに不安を与えないようにする必要があると思うが？</p> <p>A 2 : その通りだと思う。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td></td> </tr> </table>					備 考	
備 考						

L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/21	Plenary	7	Some non-nuclear applications of liquid metals	Pr C. C. ADDISON (University of Nottingham, UK)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">概 要</td> <td> <p>1. Na技術の開発が続けられていることは好ましいことである。</p> <p>2. Na以外の話をしたい。</p> <p>3. 液体金属の代表として研究されているのはPb, Zn, Hg, Bi, Snである。</p> <p>4. CとNはNa中でNaCN, Li中で<math>2LiNCN+CLi</math>となり, これら不純物はCorrosionの原因となる。</p> <p>5. Electrochemical energyの大小により, 金属不純物の反応が生じる。eg. 液体Na中よりも液体Li中の方が, 不純物が反応しにくい。</p> <p>6. Zn工場では, Coating により (eg. Na) 不純物との反応を防いでいる。</p> <p>7. 液体金属の種類により, steel との反応量が変わる。(*1)</p> <p>8. 従って, Corrosion 対策の一策として下記の様なことが考えられる。</p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p style="margin-left: 100px;">steel ← 別の液体金属との反応物</p> <p style="margin-left: 100px;">Liquid Metal</p> </div> </td> </tr> </table>					概 要	<p>1. Na技術の開発が続けられていることは好ましいことである。</p> <p>2. Na以外の話をしたい。</p> <p>3. 液体金属の代表として研究されているのはPb, Zn, Hg, Bi, Snである。</p> <p>4. CとNはNa中でNaCN, Li中で<math>2LiNCN+CLi</math>となり, これら不純物はCorrosionの原因となる。</p> <p>5. Electrochemical energyの大小により, 金属不純物の反応が生じる。eg. 液体Na中よりも液体Li中の方が, 不純物が反応しにくい。</p> <p>6. Zn工場では, Coating により (eg. Na) 不純物との反応を防いでいる。</p> <p>7. 液体金属の種類により, steel との反応量が変わる。(*1)</p> <p>8. 従って, Corrosion 対策の一策として下記の様なことが考えられる。</p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p style="margin-left: 100px;">steel ← 別の液体金属との反応物</p> <p style="margin-left: 100px;">Liquid Metal</p> </div>
概 要	<p>1. Na技術の開発が続けられていることは好ましいことである。</p> <p>2. Na以外の話をしたい。</p> <p>3. 液体金属の代表として研究されているのはPb, Zn, Hg, Bi, Snである。</p> <p>4. CとNはNa中でNaCN, Li中で<math>2LiNCN+CLi</math>となり, これら不純物はCorrosionの原因となる。</p> <p>5. Electrochemical energyの大小により, 金属不純物の反応が生じる。eg. 液体Na中よりも液体Li中の方が, 不純物が反応しにくい。</p> <p>6. Zn工場では, Coating により (eg. Na) 不純物との反応を防いでいる。</p> <p>7. 液体金属の種類により, steel との反応量が変わる。(*1)</p> <p>8. 従って, Corrosion 対策の一策として下記の様なことが考えられる。</p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p style="margin-left: 100px;">steel ← 別の液体金属との反応物</p> <p style="margin-left: 100px;">Liquid Metal</p> </div>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要 Q/A</td> <td> <p>Q 1 : 液体Naは取扱いが危険物だが, この様な方法が, 他の工業分野で可能か。</p> <p>A 1 : 確かに, trainingが必要であるが, 鉛のように毒ではないので, 可能性はあると思う。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 1 : 液体Naは取扱いが危険物だが, この様な方法が, 他の工業分野で可能か。</p> <p>A 1 : 確かに, trainingが必要であるが, 鉛のように毒ではないので, 可能性はあると思う。</p>
主要 Q/A	<p>Q 1 : 液体Naは取扱いが危険物だが, この様な方法が, 他の工業分野で可能か。</p> <p>A 1 : 確かに, trainingが必要であるが, 鉛のように毒ではないので, 可能性はあると思う。</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">備 考</td> <td> <p>(* 1)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>液体金属</p> <p>金属ベース</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(反応面積が変わる)</p> </div> </div> </td> </tr> </table>					備 考	<p>(* 1)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>液体金属</p> <p>金属ベース</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(反応面積が変わる)</p> </div> </div>
備 考	<p>(* 1)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>液体金属</p> <p>金属ベース</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(反応面積が変わる)</p> </div> </div>					

## L I M E T ' 8 8

日 付	Sessin No.	Paper No.	Paper Title	Presented By		
10/21	Plenary	8	Sodium-still the best coolant for fast breeders	W. MARTH (KfK, FRG)		
<table border="1"> <tr> <td>概 要</td> <td> <p>1. まず、タイトルに「ないし！」をつけるようにしたい。</p> <p>2. 1957にRapsodieを始めた時に、冷却材としてNaKを選定した。</p> <p>3. 1958に、経済的理由からNaKからNaに変えた。</p> <p>4. 西独でも、corrosionの面で、Naが良いとされた<sup>(*)</sup></p> <p>5. Steamとheliumも検討されたが、使用したことは無い。</p> <p>6. 原子炉の安全性から、decay heatの除去能力は重要である。</p> <p>7. SNR-300の時にも、decay heat時に、軽水炉のようにboilingがあるのは、好ましくないとされた。</p> <p>8. 1985にSNR-300のダンプタンクにクラックがみられたが、super Phenixのタンクと同様にNaの使用によるcorrosionが基本的な疑問を投じてはいない、と考えられている。</p> <p>9. 仮に、NaがOxide Fuelと接しても、Crack-propagationに至ることは無い。</p> <p>10. 結論として、初期にEBR, BN(ソ連)でNaKが使われた事があるが、その後は、Naの使用実績が続いており、今後も使用技術を積みは良い。</p> </td> </tr> </table>					概 要	<p>1. まず、タイトルに「ないし！」をつけるようにしたい。</p> <p>2. 1957にRapsodieを始めた時に、冷却材としてNaKを選定した。</p> <p>3. 1958に、経済的理由からNaKからNaに変えた。</p> <p>4. 西独でも、corrosionの面で、Naが良いとされた<sup>(*)</sup></p> <p>5. Steamとheliumも検討されたが、使用したことは無い。</p> <p>6. 原子炉の安全性から、decay heatの除去能力は重要である。</p> <p>7. SNR-300の時にも、decay heat時に、軽水炉のようにboilingがあるのは、好ましくないとされた。</p> <p>8. 1985にSNR-300のダンプタンクにクラックがみられたが、super Phenixのタンクと同様にNaの使用によるcorrosionが基本的な疑問を投じてはいない、と考えられている。</p> <p>9. 仮に、NaがOxide Fuelと接しても、Crack-propagationに至ることは無い。</p> <p>10. 結論として、初期にEBR, BN(ソ連)でNaKが使われた事があるが、その後は、Naの使用実績が続いており、今後も使用技術を積みは良い。</p>
概 要	<p>1. まず、タイトルに「ないし！」をつけるようにしたい。</p> <p>2. 1957にRapsodieを始めた時に、冷却材としてNaKを選定した。</p> <p>3. 1958に、経済的理由からNaKからNaに変えた。</p> <p>4. 西独でも、corrosionの面で、Naが良いとされた<sup>(*)</sup></p> <p>5. Steamとheliumも検討されたが、使用したことは無い。</p> <p>6. 原子炉の安全性から、decay heatの除去能力は重要である。</p> <p>7. SNR-300の時にも、decay heat時に、軽水炉のようにboilingがあるのは、好ましくないとされた。</p> <p>8. 1985にSNR-300のダンプタンクにクラックがみられたが、super Phenixのタンクと同様にNaの使用によるcorrosionが基本的な疑問を投じてはいない、と考えられている。</p> <p>9. 仮に、NaがOxide Fuelと接しても、Crack-propagationに至ることは無い。</p> <p>10. 結論として、初期にEBR, BN(ソ連)でNaKが使われた事があるが、その後は、Naの使用実績が続いており、今後も使用技術を積みは良い。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>主要 Q/A</td> <td> <p>Q 1 : 鋼材の防護の面で、9Cr-1Mo系は、オーステナイトに比べてSCC等で有利であると思うがどうか。</p> <p>A 1 : その件は、今回のconference中に討論されていると思う。</p> <p>Q 2 : プラント末期に、NaをClean upするには、どうしたらよいか。</p> <p>A 2 : 再純化による。他プラントへの流用もありうる。</p> </td> </tr> </table>					主要 Q/A	<p>Q 1 : 鋼材の防護の面で、9Cr-1Mo系は、オーステナイトに比べてSCC等で有利であると思うがどうか。</p> <p>A 1 : その件は、今回のconference中に討論されていると思う。</p> <p>Q 2 : プラント末期に、NaをClean upするには、どうしたらよいか。</p> <p>A 2 : 再純化による。他プラントへの流用もありうる。</p>
主要 Q/A	<p>Q 1 : 鋼材の防護の面で、9Cr-1Mo系は、オーステナイトに比べてSCC等で有利であると思うがどうか。</p> <p>A 1 : その件は、今回のconference中に討論されていると思う。</p> <p>Q 2 : プラント末期に、NaをClean upするには、どうしたらよいか。</p> <p>A 2 : 再純化による。他プラントへの流用もありうる。</p>					
<table border="1"> <tr> <td>備 考</td> <td> <p>( * 1 ) 熱伝導度、沸点等は、もちろん秀れている。</p> </td> </tr> </table>					備 考	<p>( * 1 ) 熱伝導度、沸点等は、もちろん秀れている。</p>
備 考	<p>( * 1 ) 熱伝導度、沸点等は、もちろん秀れている。</p>					



## L I M E T ' 8 8

日 付	Session & No.	Chair Man
10/21	PANEL SESSION : Have we mastered the use of liquid metals?	Mr B. SAITCEVSKY (EdF, France)
<p data-bbox="252 577 408 611">論文リスト</p> <p data-bbox="280 645 927 869"> Speakers : Mr A. M. JUDD (UKAEA, UK)  Mr BRANDSTETTER (Interatom, FRG)  Mr Y. MATSUNO (PNC, Japan)  Mr KOCHETKOV (GKAE, USSR)  Mr HOFFMAN (ANL, USA)  Mr J. VILLENEUVE (Novatome, France)  Moderator : Mr R. LALLEMENT (CEA, France) </p>		
<p data-bbox="264 1218 564 1252">Sessionの感想 (1/2)</p> <p data-bbox="379 1285 1465 1346">1. 液体金属技術をマスタしたか否かは、本conferenceでの各論文の議論で分かると思う。</p> <p data-bbox="280 1350 1362 1384">USSR... 2. ソ連では、DFR をどのようなものにしたらよいか、多少とまどっている。</p> <p data-bbox="280 1384 1479 1417">USSR... 3. 冷却材としての水は、問題を生じている。従ってNa技術のマスターが必要となる。</p> <p data-bbox="280 1417 1479 1478">USSR... 4. また、システムのマスターも必要なことである。事故時の処理方を、いかに高コストでなく得るか、が大事である。</p> <p data-bbox="280 1478 1027 1512">FRG ... 5. Naシステムの設計・製作は、feasibleと考える</p> <p data-bbox="280 1512 868 1545">FRG ... 6. 熱流動の解析・実験も向上された。</p> <p data-bbox="280 1545 959 1579">FRG ... 7. SGに関する技術も改善が続けられている。</p> <p data-bbox="252 1579 836 1612">Q 1 : BN-800以降の炉はどうなっているのか。</p> <p data-bbox="252 1612 1362 1646">A 1 : 技術面では向上したが、コスト面で問題ある。炉心の小型化がはかられている。</p> <p data-bbox="252 1646 943 1680">Q 2 : 次の炉は、いつ頃ヨーロッパで建設されるのか</p> <p data-bbox="252 1680 1219 1713">A 2 : 日本では、ある程度示されているが、ヨーロッパでは、明確でない。</p> <p data-bbox="252 1713 1070 1747">Q 3 : いかにしたら、Na技術、特に取扱い技術を向上できるか。</p> <p data-bbox="252 1747 959 1780">A 3 : 沢山の実験装置により経験を積む事ではないか。</p> <p data-bbox="331 1780 900 1814">CADARACHE では、防護服の開発も行なった。</p> <p data-bbox="280 1814 1251 1848">Japan ... 8. 日本では、20年前に、zeroレベルからNa技術の開発を行った。</p> <p data-bbox="280 1848 1251 1881">Japan ... 9. 最近ではMod. 9Cr-1Mo 等の新しい材料の開発も行なっている。</p> <p data-bbox="280 1881 1479 1960">Japan ... 10. 事故時の燃料とナトリウムの反応挙動をもっと解明し、シナリオ作りをする必要がある。 Naの核的特性は、遮蔽を含めて、近々解明する。</p> <p data-bbox="280 1960 1479 2020">Japan ... 11. Naエアロゾル、Na火災については解析の向上と、関連技術を引き続き行っている。</p>		

L I M E T ' 8 8

日 付	Session & No.	Chair Man
10/21	PANEL SESSION : Have we mastered the use of liquid metals?	Mr B. SAITCEVSKY (EdF, France)
Sessionの感想 (2/2)		
<p>UK...12. Naのマスターは、外国語と同様に、通常時のマスタは易しいが、非常時のマスターは、なかなか完璧にならない。</p> <p>UK...13. サーマルストライピングや自然対流については、日本の電中研の守屋の論文等のようにかなりマスターされた。一方、エアロゾル等複雑な分野(*)はマスターされていない。</p> <p>UK...14. 設計者は、オペレータの声を聞いて反映すべきである。</p> <p>UK...15. 燃料の乏しい国にはFBRが必要である。そのために、21世紀には、化学工業よりも原子力の方がNa技術を必要とする。</p> <p>UK...16. 宇宙での電力供給には、ナトリウム冷却のFBRが魅力的である。</p> <p>UK...17. MHDの分野でもナトリウムを使用することは将来的にあり得る。</p> <p>仏...18. フェライト鋼については、SG材料候補としても引き続き研究する必要がある。</p> <p>仏...19. preheating leak detectionのコストダウンが必要だろう。</p> <p>仏...20. ISI, メンテナンス等のvisual化が重要であろう。</p> <p>仏...21. 大型SGについてはリーク上の問題の改善が必要である。</p> <p>仏...20. Naの使い方はマスターしたが、まだまだ改善の余地がある。</p> <p>Q 4 : Na取扱い上のPublic acceptanceを得るには、例えばCold Trapのマスター等が必要であるが使用済Naの取扱いは未だ問題あろう(コメント)</p> <p>Q 5 : 小型軽水炉や、HTGRという話もあるが、高価なこともあってcompetetorではないが、安全の面では秀れている。Naは火災が生じるので恐れられている(コメント)</p> <p>Q 6 : システムのマスター上は、コストを考えないと、軽水炉に勝てないのでは?</p> <p>A 6 : 安全性の向上は、技術の向上と結合されると考える。</p> <p>結論 : Na技術のマスターは得た。信頼性向上の努力が引き続き必要とされる。</p>		

(\*1)  
エンジニアリング