

分置

# 高速実験炉「常陽」運転経験報告書

平成2年度系統設備機器台帳総括

(1次Na純化系、1次Naサンプリング設備、1次系ガスクロマトグラフ  
1次Arガスサンプリング設備、1次Na充填・ドレン系、1次Arガス系  
圧縮空気供給系)

1991年11月

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)

## 高速実験炉「常陽」運転経験報告書 平成2年度系統設備機器台帳総括

{1次Na純化系, 1次Naサンプリング設備, 1次系ガスクロマトグラフ}  
{1次Arガスサンプリング設備, 1次Na充填・ドレン系, 1次Arガス系, 圧縮空気供給系}

寺門 嗣夫\*, 住野 公造\*, 安 哲徳\*,  
川原 誠二\*, 伊藤 芳雄\*, 郡司 泰明\*,  
照沼 誠一\*

### 要 旨

機器台帳は、運転サイドの観点から系統設備に関する運転・保守履歴、運転経験及び研究開発成果について記録、整理及びその蓄積を行い、設備保全、プラントの安全・安定運転の確保に役立てる事を目的としている。

機器台帳の整備は、さらに「常陽」運転保守経験報告書(JOMEC)を初めとする各種技術資料の作成や系統担当者の交替時における引継の面において必要不可欠なものである。

本報告書は、原子炉第1課運転第2グループの担当系統である1次Na純化系、1次Naサンプリング設備、1次系ガスクロマトグラフ、1次Arガスサンプリング設備、1次Na充填・ドレン系、1次Arガス系、圧縮空気供給系に関する平成2年度の機器台帳を総括したものである。主な特記事項は次の通りである。

- ① 電気品不良による簡単な故障は数回発生したが、特記すべき不具合も無く順調な運転を継続した。
- ② 炉容器 V/TラインNaドレン、1次CTバイパス運転中におけるCT予熱保持等において貴重な運転データを取得した。又、1次系ガスクロマトグラフの保守基準を確立した。
- ③ 1次CTバイパス運転によるNa系内への不純物混入量評価、偏析防止特殊サンプラの開発等研究開発の面においても数多くの成果が得られた。

## 目 次

1. はじめに .....	1
1.1 機器台帳の構成 .....	1
1.2 担当系統設備 .....	1
2. 担当系統設備の運転経験及び研究開発成果 .....	2
2.1 運転経験 .....	2
2.2 研究開発成果 .....	10
3. 担当系統設備実績 .....	26
3.1 1次Na純化系 .....	26
3.2 1次Naサンプリング設備 .....	27
3.3 1次系ガスクロマトグラフ .....	29
3.4 1次Arガスサンプリング設備 .....	29
3.5 1次Na充填・ドレン系 .....	30
3.6 1次Arガス系 .....	31
3.7 圧縮空気供給系 .....	32
4. まとめ .....	63
5. 参考資料 .....	67
5.1 担当系統修理依頼分類 .....	67
5.2 担当系統修理依頼発行一覧 .....	68
5.3 担当系統設備に関する運転第2グループ発行メモ等一覧 .....	69
5.4 原子炉第1課運転第2Gr研究開発要約版 .....	70

## 表 リ ス ト

- 表 2. 1. 1 C T 予熱ヒータ温度設定変更
- 表 2. 1. 2 1 次 C T バイパス運転によって得られた P L 温度結果と集合体表面不純物付着量からの算出結果の比較
- 表 2. 2. 1 新型コールドトラップ表面線量当率測定
- 表 3. 1 1 次 Na サンプリング分析結果
- 表 3. 2 1 次 Ar ガス サンプリング分析結果
- 表 5. 2 担当系統修理依頼発行一覧

## 図 リ ス ト

- 図 2. 1. 1 炉容器 V/T ライン Na ドレン
- 図 2. 1. 2 コールドトラップサーモカップル配置図
- 図 2. 1. 3 コールドトラップ予熱ヒータ布設図
- 図 2. 1. 4 C T バイパス中の C T 内 Na 温度変化
- 図 2. 1. 5 ヒータ温度設定変更による C T 内 Na 温度変化
- 図 2. 2. 1 炉内燃料取扱及び燃料移送作業期間中における 1 次 C T バイパス中 P L 温度変化
- 図 2. 2. 2 分析試料番号及び特殊サンプラ内 Na 充填状況
- 図 2. 2. 3 特殊サンプラ外観
- 図 2. 2. 4 機能確認のための炉外水試験
- 図 2. 2. 5 新型 C T 減衰調査表面線量当量率分布
- 図 2. 2. 6 原子炉停止後日数と減衰の関係
- 図 2. 2. 7 自動 P L 計オリフィス温度ゆらぎ現象

## 1. はじめに

高速実験炉「常陽」の運転を担当する原子炉第1課は、各グループがそれぞれ担当系統設備を有し、研究開発業務も併せて実施している。

本報告書は、原子炉第1課運転第2グループ担当系統設備に関する、平成2年度の機器台帳を総括したものである。

### 1.1 機器台帳の構成

機器台帳は、運転サイドから見た各担当系統設備に関する運転・保守履歴、特記事項等を記録、整理しておくことによって、運転経験を蓄積し、「常陽」運転・保守経験報告書（JOMEC）を初めとする各種技術資料の作成及びマイマシーンインターフェース（MMI）の観点から設備保全に活用するとともに、系統担当者の交替時における円滑な引継ぎに用いること等を目的として作成されている。

機器台帳の作成は各系統設備毎に行い、運転業務引継日誌等から特記すべき事項及びトピックス等を抽出し、各月毎に報告会を開催また、半期毎に総括表により整理している。

各総括には、担当系統設備に関する自グループ及び課内他グループ、他課からの発行メモあるいは修理依頼等も併せて記録し、必要と思われるものについてはその概要を記し、過去の事象に対する検索の効率化についても便宜が図れる様にしている。

更に「年度の総括」として、担当系統設備全体について過去1年間の特記すべき事項の集約も行っている。

### 1.2 担当系統設備

原子炉第1課運転第2グループの担当する系統設備は以下の通りである。

- (1) 1次Na純化系
- (2) 1次Naサンプリング設備
- (3) 1次系ガスクロマトグラフ
- (4) 1次Arガスサンプリング設備
- (5) 1次Na充填・ドレン系
- (6) 1次Arガス系
- (7) 圧縮空気供給系

## 2. 担当系統設備の運転経験及び研究開発成果

### 2.1 運転経験

#### 2.1.1 炉容器V/TラインNaドレン

1次Na充填・ドレン系運転経験調査の一環として、第5回定検から第7回定検時の充填・ドレン及び第8回定検時のドレンにおけるそれぞれの充填・ドレンライン等の使用実績を平成2年3月にまとめた。

この間で、未使用ラインの一部である炉容器V/TラインからオーバフロータンクへのNaドレン操作(図2.1.1)を100MW第22サイクル起動前の9月5日に実施した。

Naドレン結果は、オーバフロータンク液位がドレン前の約149.2cmからドレン後の約150.7cmとなり、Naドレン量は約0.2m<sup>3</sup>(JOYDAS値)であった。

これは、Naベーパーの挙動がまだ明確となっていないため断定はできないが、長期間に渡りNaベーパーが1次Arガス系の6B配管(配管容量0.3m<sup>3</sup>)内に付着・蓄積していたものと推定される。

#### 2.1.2 1次CTバイパス中のCT予熱保持

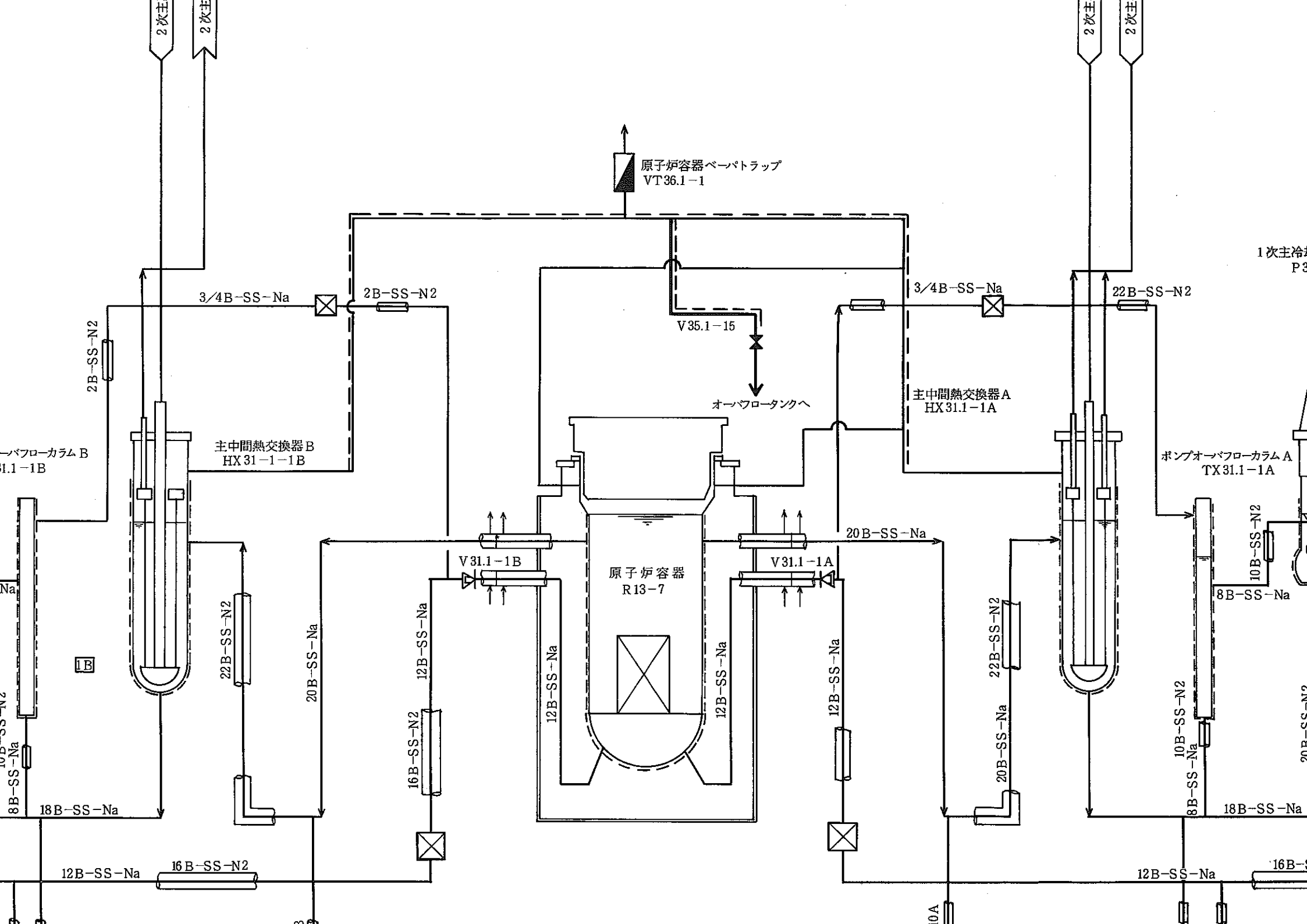
平成2年度から、Na系内への不純物混入量評価手法の開発の一環として、1次CTバイパス運転状態にしてPL温度測定を行い定検、炉内燃料取扱および燃料移送作業期間中の不純物混入量調査を実施している。1次CTバイパスは今年度計3回実施したが、その際のCT予熱保持状態は以下の通りである。

##### (1) 平成2年2月27日～平成2年5月31日(1次系Naドレン中のCT予熱保持)

第8回定検中のNa系内への不純物混入量評価のため、1次系Na充填時にCTバイパスを実施した。その後、CT通液を実施した所PL温度が148℃から156℃に上昇した。これは、CT内捕獲不純物の再溶出(CT内温度約240℃)と考えられその不純物量は酸素と仮定すると78.1〔g〕、水素と仮定すると5.95〔g〕であった。従来知見によると、CTで捕獲された不純物はCT内温度が300℃以上でないと再溶出ししないとされており、これ迄CT内温度を250℃以下に抑える様CT予熱ヒータの入・切を手動で行っていた。従って、CT予熱保持中におけるCT予熱ヒータの最適設定を確立する事が必要不可欠となった。

##### (2) 平成2年11月20日～平成2年12月12日(100MW第22サイクル用炉内燃料取扱及び燃料移送作業期間中のCT予熱保持)

今回は、CT予熱ヒータ温度設定変更(H34.1-45~48 110±10〔℃〕→155±10





(°C) → 120±10 (°C) ) を適時行い最適予熱ヒータ温度設定を調査した。更にN<sub>2</sub>封入時自然通風制御の可能性についても調査を行った。この結果、N<sub>2</sub>封入時自然通風制御についてはコーン部及び最下部において降温が早く制御が困難である事が判った。また予熱ヒータ温度設定についてはCT予熱ヒータT I C S H 34.1-45, H 34.1-47の温度設定を 120±10°Cにする事でCTを安定に予熱保持出来るという結果が得られた (H 34.1-46, H 34.1-48は「切」), 図 2.1.2 にCTサーモカップル配置図, 図 2.1.3 にCT予熱ヒータの布設図を示す。

(3) 平成3年3月4日～平成3年4月1日(100MW第23サイクル用炉内燃料取扱及び燃料移送作業期間中のCT予熱保持)

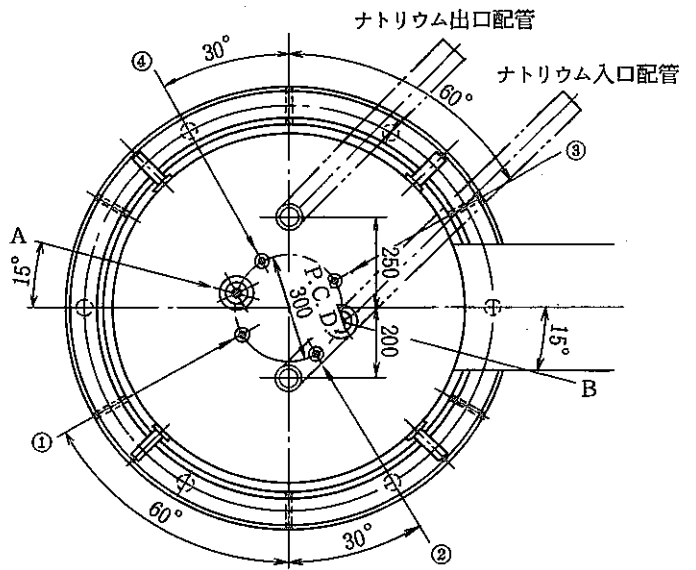
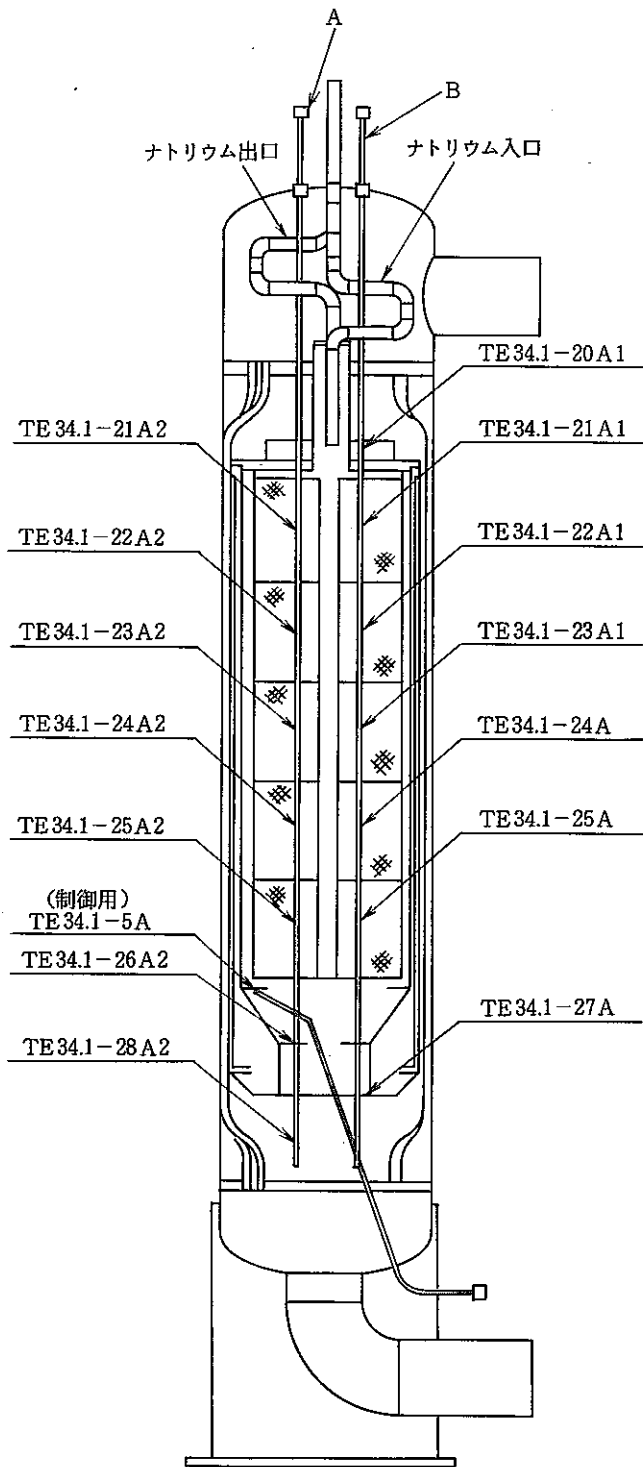
前回(平成2年11月20日～平成2年12月12日)の調査結果を反映してCT予熱ヒータT I C S H 34.1-45, H 34.1-47の予熱温度設定を 120±10°Cとした。しかし、今回(平成3年3月4日～平成3年4月1日)の様な長期間のCTバイパス運転ではCTバイパス後半にきてCT内部温度が低下しフリーズの可能性(120±10°Cで2本のヒータのみ運転による影響)が出てきたため、再度CT予熱ヒータ温度設定変更を試みた。

その結果、H 34.1-45を 120±10°C, H 34.1-47を 170±10°C, H 34.1-46及びH 34.1-48を「切・保持」とする事が最適であるという結論が得られた。CT予熱ヒータ温度設定変更を表 2.1.1 に、CTバイパス中のCT内Na温度変化を図 2.1.4, 図 2.1.5 に示す。

表 2.1.1 CT予熱ヒータ温度設定変更

CTヒータ 設定変更 目的	初期設定	①	②	③	④	⑤	⑥
H 34.1-45	120±10 (OFF)	170±10 (ON)	120±10 (OFF)	175±10 (ON)	120±10 (OFF)	185±10 (ON)	120±10 (OFF)
H 34.1-47	120±10 (OFF)	157±10 (ON)	120±10 (OFF)	160±10 (ON)	120±10 (OFF)	170±10 (ON)	170±10 (ON)
H 34.1-46, 48	「OFF」 保持						

( ) 内 その時点でのヒータ「ON」, 「OFF」状態



- A : T/C ウェル A  
 B : T/C ウェル B
- ① T/C TE H 34.1-45
  - ② T/C TE H 34.1-46
  - ③ T/C TE H 34.1-47
  - ④ T/C TE H 34.1-48

図 2.1.2 コールドトラップサーモカップル配置図

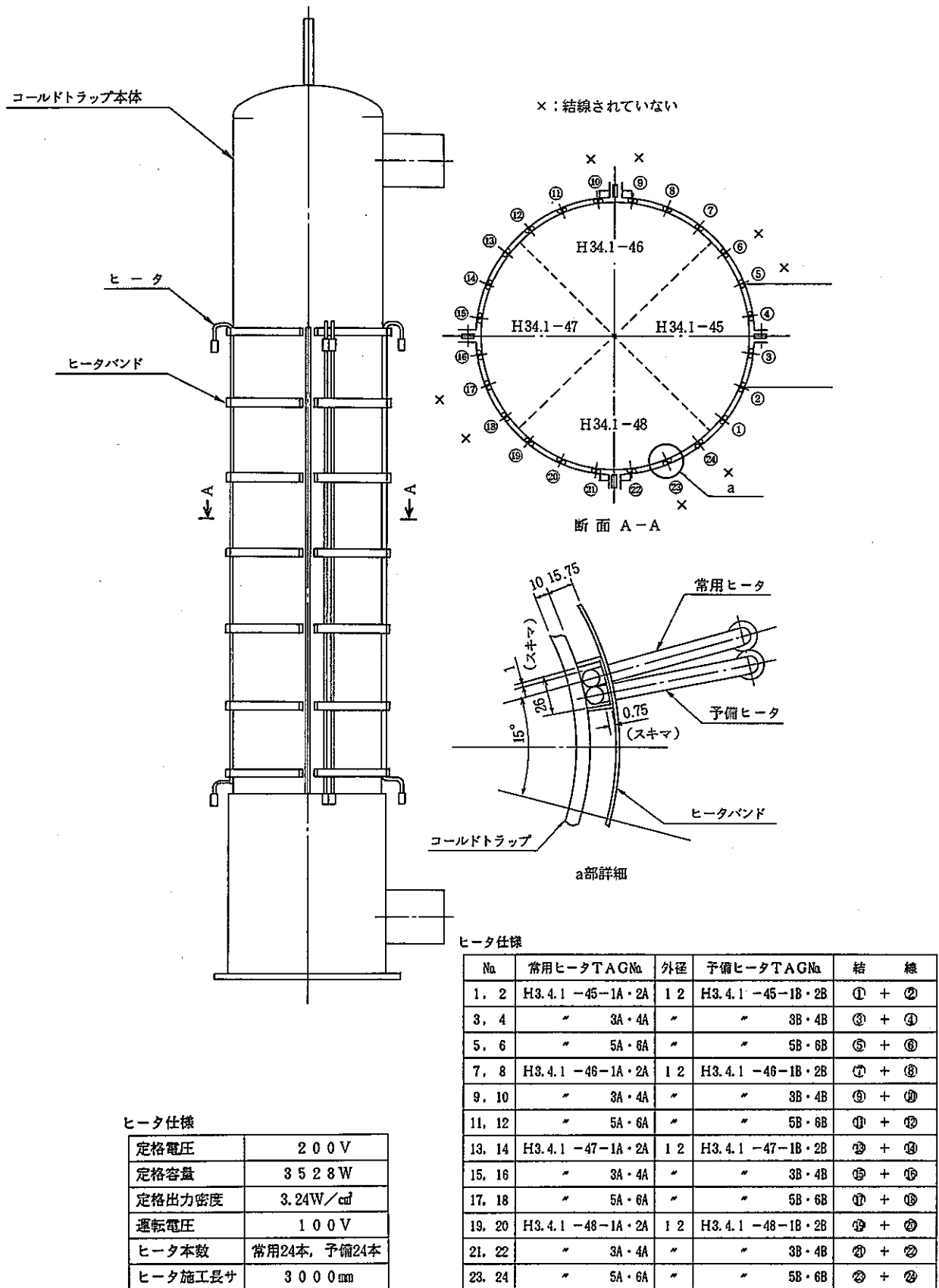


図 2.1.3 コールドトラップ予熱ヒータ布設図

115 トレンド グラフ 4-3 (75日)

1 1次純化系CT内Na温度  
E002 137.0℃

2

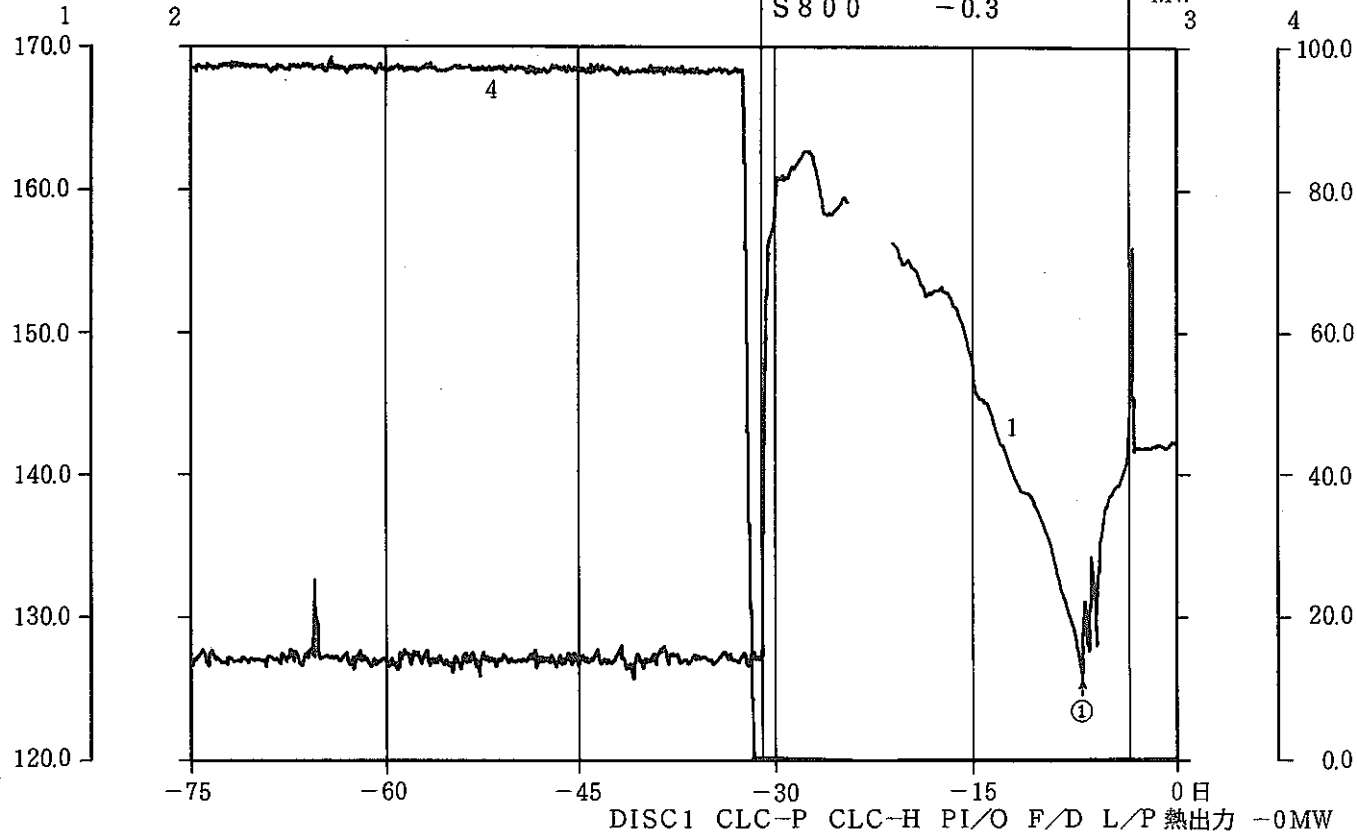
2

3 CTバイパス  
(3/4~4/1)

4 原子炉熱出力

S800 -0.3

MW  
3



H-V90 周辺機器状態

トレンド登録 グループ番号=5-3 線番号=4 入力点番号=S800 上限値=100.0\* 下限値=0.0\*\*\*

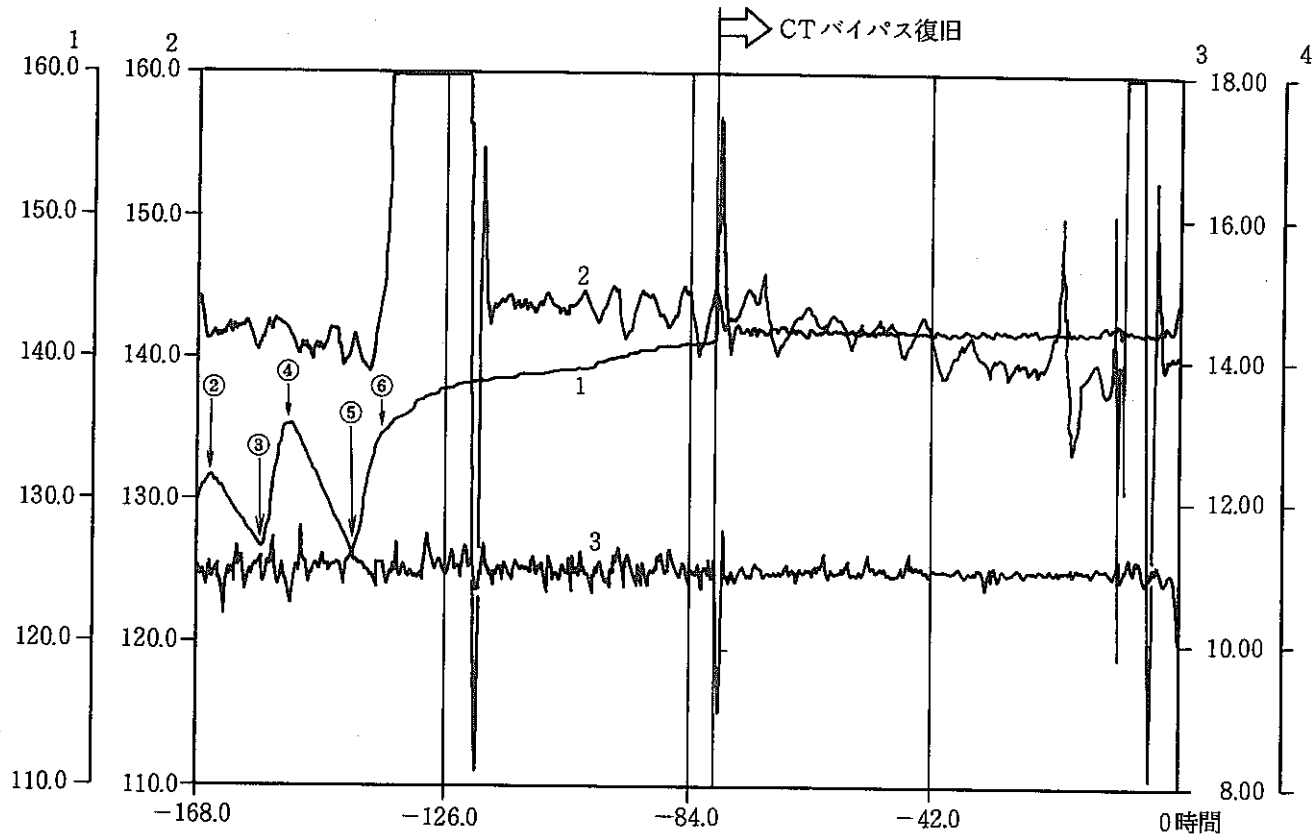
応答:

91/04/04 20:44 JOYDAS

図2.1.4 CTバイパス中のCT内Na温度変化

114 トレンド グラフ 4-1 (1週間)

- |   |                              |   |   |
|---|------------------------------|---|---|
| 1 | 1次純化系CT内Na温度<br>E002 140.7°C | 3 | 1次純化系EMP出口Na流量<br>E000 8.64 m <sup>3</sup> /h |
| 2 | プラグング計Na温度<br>E005 140.5°C   | 4 |   |



H-V90 周辺機器状態  
表示画面番号 = 114  
応答:

DISC1 CLC-P CLC-H PI/O F/D L/P 熱出力 -0 MW  
91/04/04 20:36 JOYDAS

図 2.1.5 ヒータ温度設定変更によるCT内Na温度変化

### 2.1.3 1次系ガスクロマトグラフ保守点検

1次系ガスクロマトグラフは、1979年（昭和55年）の新規更新以降、約10年運転されてきた。近年、カバーガス分離を行うカラムのリテンションタイム（溶出時間）が早まっており、カラムの劣化が進行してきた。又、1次系ガスクロマトグラフは、昭和60年以降部分的改造は行ってきたものの全体的な分解点検は実施していない。このため、リテンションタイムの改善という課題解決及び設備予防保全を目的として、平成2年7月16日から7月25日の期間に保守点検を実施した。点検の結果、リテンションタイムはカラム交換により改善された。又、アナライザ・プロセッサの部品には、傷・汚れ等無く良好な使用状態であった。

今回の点検によりガスクロマトグラフの保守基準及び点検頻度を確立した。主な保守基準の内容は以下の通りである。

#### ① 点検目的

1次系ガスクロマトグラフの性能維持のための定期的分解清掃及びカラム寿命評価のための感度確認。

#### ② 点検項目（点検頻度）

アナライザ（1回／2年）

分解点検

- (1) 各バルブ分解整備（消耗品交換）
- (2) フィルター交換
- (3) 温調リレー動作確認

プロセッサ（1回／4年）

動作確認

- (1) 各電圧確認

記録計（1回／2年）

分解点検整備

- (1) プリンタ分解清掃
- (2) ギア分解清掃
- (3) セレクタSW分解清掃

## 2.2 研究開発成果

### 2.2.1 Na系内への不純物混入量評価手法の開発

#### (1) 1次CTバイパス運転によるPL温度測定

1次Na純化系は、燃料取扱作業中においても連続純化運転を行っている。このため不純

物が混入してもPL温度に変化が表れず、混入量の算出は不可能であった。

そこで、Na系内への不純物混入量評価の一環として、平成2年度から炉内燃料取扱及び燃料移送作業期間中1次CTをバイパスする運転を実施し、その前後のPL温度差から不純物混入量を算出する手法を導入した。100MW第22サイクル用炉内燃料取扱及び燃料移送作業期間における1次CTバイパス中PL温度変化を図2.2.1に示す。

平成2年度に実施した1次CTバイパス運転は計3回実施した。1次CTバイパス運転によって得られたPL温度結果と燃料集合体表面不純物付着量からの算出結果の比較を表2.2.1に示す。

1次CTバイパス運転によるPL温度測定を実施し、以下の結果が得られた。

- ① 定検時、炉内燃料取扱及び燃料移送作業期間中において1次CTバイパス運転によるPL温度測定により、不純物混入量が算出出来た。
- ② 燃料移送期間中の不純物持ち込み量を、CTバイパス運転によるPL温度測定結果と燃料集合体表面付着不純物量から求めた値とを比較した結果ほぼ同じであったことから、燃料移送期間中の不純物持ち込み量を求める際は燃料集合体表面付着不純物量を使用するものとする。

従来、燃料取扱期間中におけるNa系内への不純物混入量算出は、燃料集合体表面不純物付着量と燃料交換本数から求めていたが、表2.2.2に示す様に1次CTバイパス運転によって得られたPL温度から算出した不純物量の結果から、燃料移送によって炉内へ持ち込まれた不純物量以外の炉内燃料取扱におけるH/D軸関連作業、ブローダウンガス及びグリッパ洗浄（残アルコール）等に起因する不純物量も不純物混入量評価上無視できない事が判かった。

表 2.2.1 1次CTバイパス運転によって得られたPL温度結果と  
集合体表面不純物付着量からの算出結果の比較

CTバイパス期間		第8回定検中 (CTバイパス) (は5/31~6/1) (2/27~5/30)	100MW第22サイクル用 燃料取扱 (11/20~12/12)	100MW第23サイクル用 燃料取扱 (3/4~4/1)
1 次 C T バ イ パ ス	バイパス前 PL温度 (℃)	129 (ドレン前)	122 注1)	120 注1)
	バイパス後 PL温度 (℃)	148 (充填後)	128 注2)	145 注2)
	O/Fタンク内 Na温度 (℃)	(ドレン前) 200 (充填後) 230	218	216
	不純物量の酸 素換算値 (g)	78.1	71	144
	不純物量の水 素換算値 (g)	5.95	5	10
	燃料移送期間中のみの 不純物量酸素換算値 (g)	—	燃料移送(1) 15 (g) 燃料移送(2) 11 (g)	23
	燃料移送期間中のみの 不純物量水素換算値 (g)	—	2	1
集合体表面不純物付着量からの算出結果	燃料移送期間中のみの 不純物酸素換算値 (g)	—	燃料移送(1) 15.8 (g) 燃料移送(2) 20.7 (g)	22
	燃料移送期間中のみの 不純物水素換算値 (g)	—	4.6	3

注1) 燃料取扱開始前  
注2) 燃料取扱終了後



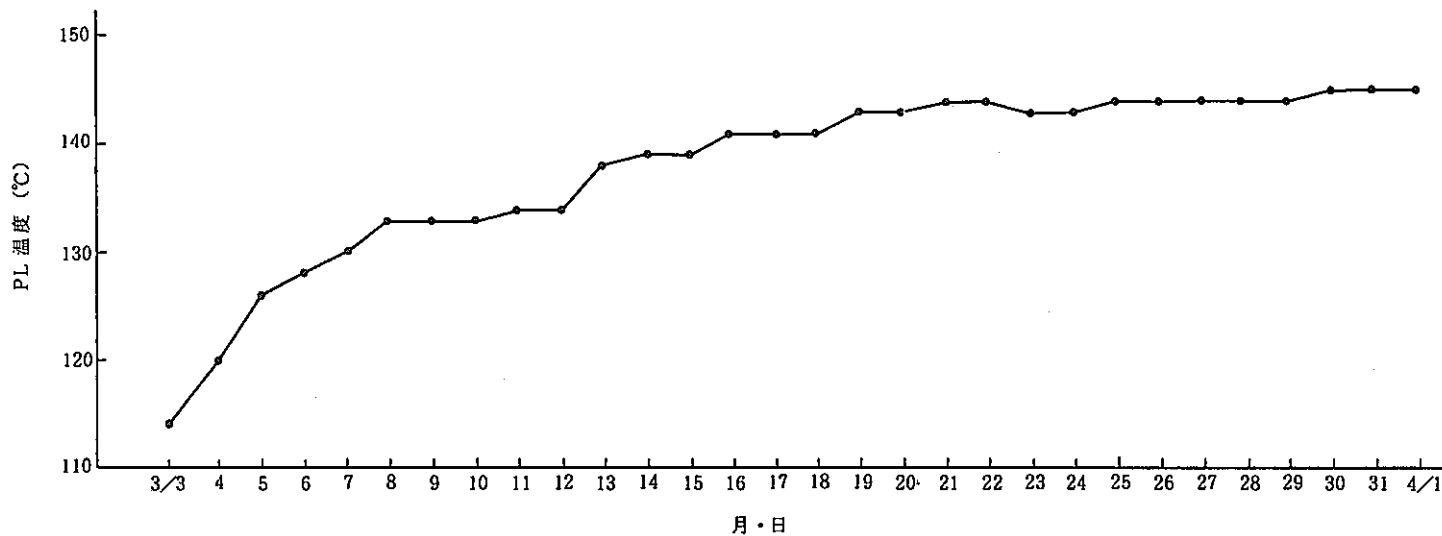
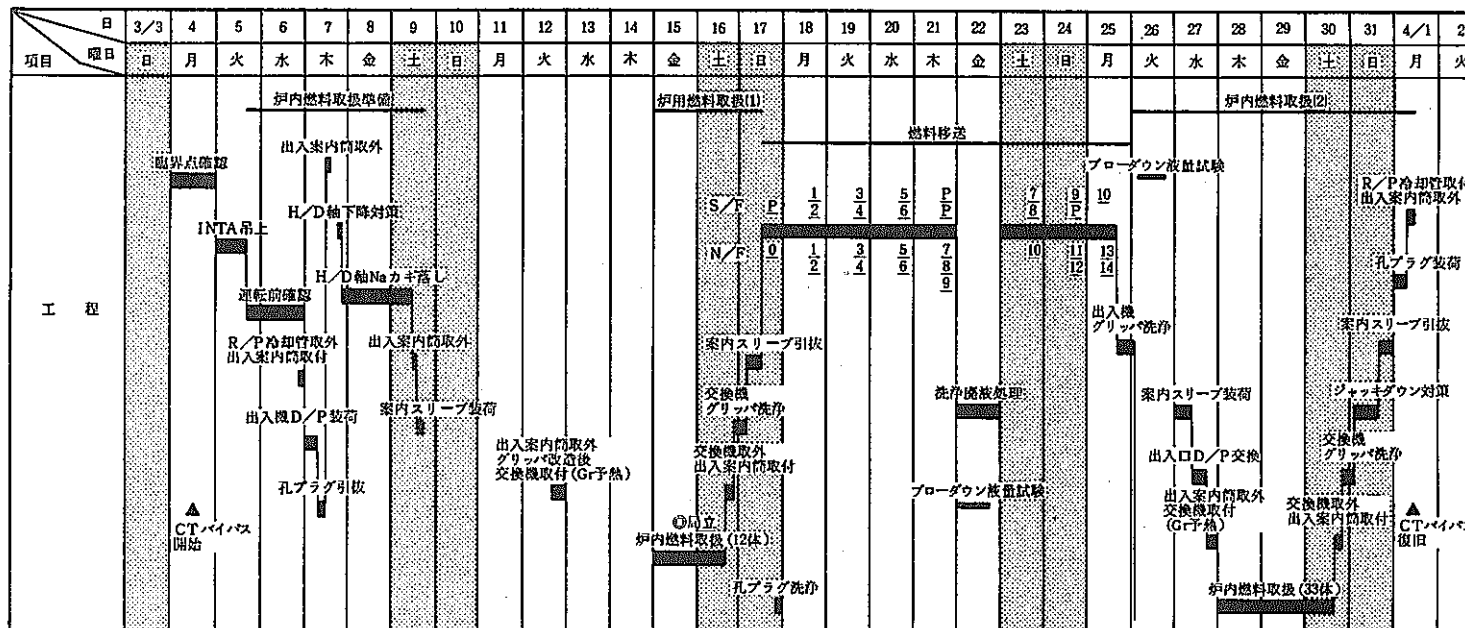


図 2. 2. 1 炉内燃料取扱及び燃料移送作業期間中における 1 次 CT バイパス中 PL 温度変化

## (2) 1次系Na特殊サンプリング機能試験

平成元年度の1次系Na特殊サンプリング機能試験（平成2年2月21日～3月6日）の結果、偏析防止のための試料タンク間分離については満足できるものであったが、各タンク内のNa中酸素濃度分析結果は④5.29〔wt.ppm〕⑤4.79〔wt.ppm〕であり、通常値（PL温度130〔℃〕に対応した酸素濃度1.47〔wt.ppm〕）と比較すると高い値を示すという課題が生じた。図2.2.2に分析試料番号及び特殊サンプラ内Na充填状況、図2.2.3に特殊サンプラ外観を示す。

平成2年度は、この課題解決を図るべく、特殊サンプラのベーキング条件確立のための調査及びフラッシング手法を改善するための炉外水試験を実施した。

## ① 特殊サンプラのベーキング条件確立のための調査

前回の機能試験で生じた課題の検討結果、試験実施前のサンプラ内面洗浄（アセトン）において、Arガスタンク内洗浄が不十分であった事又、サンプラ真空焼出し（リボンヒータ：200〔℃〕で半日保持）後の残留酸素濃度未確認が原因の1つと推定された。このため、サンプラ内清浄度向上を図るためサンプラ内洗浄及び真空焼出し後のサンプラ内残留酸素濃度確認（ベーキング条件の確立）を実施した。

特殊サンプラ内洗浄（アセトン洗浄後、酸洗浄）及び真空焼出し（リボンヒータ：200℃で4時間）後、ガスクロにてサンプラ内の残留酸素濃度を確認した所、11.1〔wt.ppm〕であった。これは、ベーキング操作時に微量の空気成分が混入したためと思われる。その後、Arガスパージを5回実施し、2日後に再測定したという残留酸素濃度は検出下限値以下となった。又、真空焼出しにおいて、リボンヒータを更に加熱（リボンヒータは放熱が大きく240〔℃〕迄しか加熱できなかった）し7時間保持、焼出し後のArガスパージ未実施のケースも行ったが、残留酸素濃度は検出下限値以下であった。この結果から、ベーキング条件として今後は真空焼出し後5回程度のArガスパージを実施すれば、サンプラ内残留酸素は問題ないことを確認した。

## ② フラッシング手法の改善（炉外水試験結果）

ベーキング不具合以外の要因として、フラッシング開始に伴いサンプラ入口側配管の不純物を多く含むNaがArガスタンクへ入り、フラッシング停止時に試料タンク内へ流れ込んだ事、サンプラの型状に起因するフラッシング性、又サンプラ入口側配管が空洞となりサンプラ取外し時に微量の酸素が混入した事の可能性が推測された。このため、ガラス製模擬サンプラを用いた炉外水試験を実施し、フラッシング条件確立及びその有効性について確認した。図2.2.4に炉外水試験の様子代表写真を示す。尚、水試験は不純物の動きが判かる様に入口側のホース内へインク（不純物を模擬）を充填して行った。

(ステップ1)

フラッシング停止時における空気タンク（実機ではArタンク）内不純物の移動を確認した結果、空気タンク内不純物が試料タンクの方へ流れ出した。

(ステップ2)

空気タンク内をフラッシングし不純物を出口側へ出す操作を数ケース（サンプル出口側の負圧効果を利用する方法であり、出口弁開後閉、入口弁開後閉を繰り返す作業等）試みた結果、空気タンク内の不純物は希釈されるだけで空気タンク内のフラッシング性の向上は望めなかった。

(ステップ3)

空気タンク内へフラッシング初期のNa（サンプル入口側配管の不純物）を混入させない方法（入口弁・出口弁を微開保持）を試みた結果、空気タンク内への混入量は極く少ないものであった。

この炉外水試験の結果、ステップ3の方法が現状における最良のフラッシング方法である事を確認した。更に、実機におけるフラッシング操作方法を検討した結果、入口弁及び出口弁を微開（1/10回転開を3回繰り返す）としサンプルへNaが流れた事をサンプル出口Na温度（TE34.1-13）の温度変化で確認し1時間状態保持することでフラッシング初期のNaをサンプル外へ流してしまい、その後入口弁・出口弁を徐々に全開とする方法に変更する事とした。

又、サンプルのフラッシング性については、従来のコイル状と違いフラッシング性が悪いため、フラッシング時間を前回の機能試験の2倍である72時間に変更した。

サンプル入口側配管内Na空洞化に対しては、フラッシング停止操作時、サンプル入口弁閉後30秒間保持（前回実績3分間保持）し、出口弁を閉とする事で入口側配管のNa充填を行う事とした。

以上の結果をふまえて、平成2年7月14日～平成2年7月30日にかけて機能試験（Ⅱ）を実施した。

機能試験（Ⅱ）で得られた結果は次の通りである。

- ① サンプル内へのNa充填状態については、X線写真及び分析時の試料切断で確認したところ偏析防止のためのタンク間Na分離は前回同様満足する結果であった。
- ② 各タンク内のNa中酸素濃度分析結果は、 $\text{A}1.59\text{B}1.43$  [wt. ppm]（プラグイン温度125℃における酸素濃度1.23 [wt. ppm]）と良好な結果であった。

以上の結果から、本特殊サンプルは機能上問題ない事が確認された。

平成3年度は、燃料交換作業期間中に混入する不純物量を評価するために、本サンプルを用いて1次系Naサンプリングをする計画である。

### 2.2.2 新型CT表面線量当量率減衰測定

新型コールドトラップの表面線量当量率は、定検毎にほぼ同じ分布傾向にて増加している。しかしながら、定検の工程上の都合により原子炉停止後の測定日が必ずしも一致しない（例えば、第8回定検時は第7回定検時より10日遅れとなった）この影響を調査し、今後測定日が異なった場合の測定結果に対する補正曲線の作成を行った。

減衰測定は、平成2年5月28日に実施した。減衰測定結果を表2.2.2及び図2.2.4に示す。減衰調査における表面線量当量率は、前回（平成2年3月2日）に比べ全体的に減衰傾向にある。その減少割合は、高線量当量率部ほど大きく平均で約13%であった。又、メッシュ部（ポイント②～⑫）の減少割合は、平均で約11%であった。

図2.2.5に平均表面線量当量率の減衰曲線と各核種の減衰曲線を示す。この結果より、コールドトラップの表面線量当量率はコールドトラップの主たる放射線源（ $^{60}\text{Co}$ 、 $^{54}\text{Mn}$ 、 $^{22}\text{Na}$ ）の内、 $^{54}\text{Mn}$ の減衰（ $T_{1/2}$ ：303日）に強く依存している事がわかる。しかし、この減衰曲線は $^{54}\text{Mn}$ の減衰曲線のみで表せるものではなく、 $^{54}\text{Mn}$ に $^{60}\text{Co}$ と $^{22}\text{Na}$ を加えたものである。この減衰曲線より新型コールドトラップ表面線量当量率の半減期は、約390日であると推定された。この値には、TLD特性に起因するもの及び測定精度等による若干の差は見られると考えられるが、いずれにしても数十日オーダーの測定日の違いであれば、減衰曲線で補正する事によって表面線量当量率の評価は十分対応可能である。

---

出典：PNC PN9430 91-004

高速実験炉「常陽」1次ナトリウム純化系コールドトラップ線量当量率  
測定試験報告書  
(第8回定期検査時測定結果)

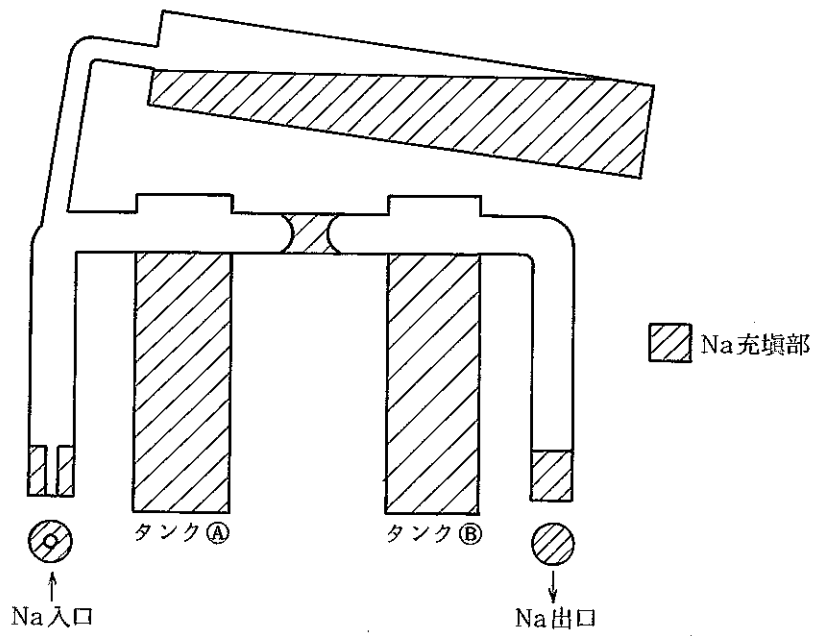


図 2. 2. 2 分析試料番号及び特殊サンプラ内Na充填状況

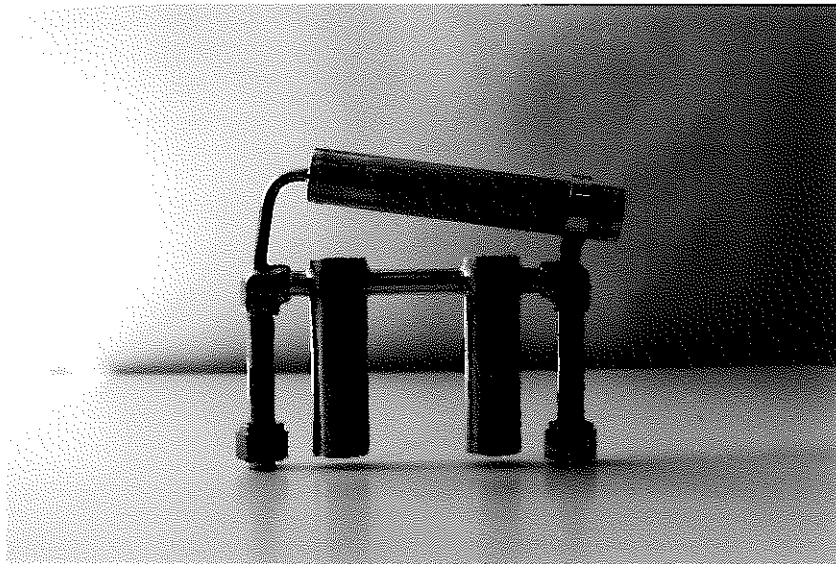
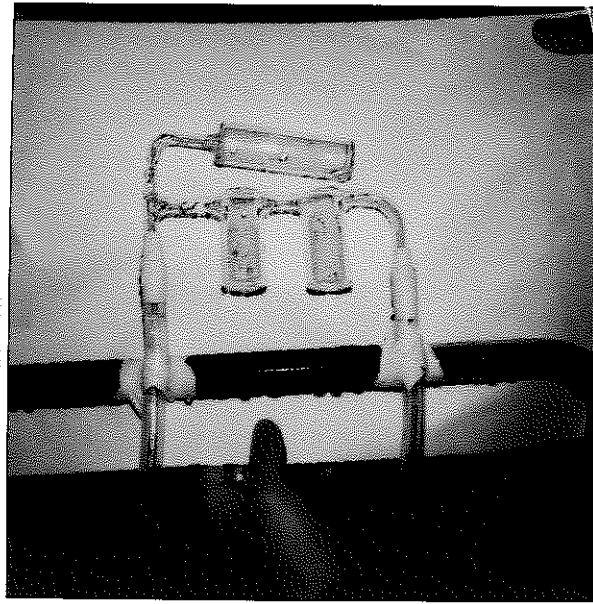


図 2. 2. 3 特殊サンプラ外観



特殊サンブラを模擬したガラス製サンブラ



フラッシング初期のNaが空気タンク及び試料タンクへ流れ込んだ状況（ステップ1）



サンプリング手法の改善を図った時の状況（ステップ3）

図 2. 2. 4 機能確認のための炉外水試験

表2.2.2 新型コールドトラップ表面線量当量率測定

測定 ポイントNo	場所	第 8 回 定 検 時			
		H 2. 3. 2 (mSv/h)		H 2. 5. 28 (mSv/h)	
		A 方 位	B 方 位	A 方 位	B 方 位
1	ナトリウム ポット部	0.29	0.33	0.29	0.27
2	メ ッ シ ユ 部	0.65	0.63	0.62	0.62
3		1.62	1.53	1.51	1.49
4		1.97	1.94	1.84	1.74
5		1.76	1.83	1.65	1.63
6		2.13	1.92	1.96	2.15
7		1.90	1.96	1.59	1.88
8		1.99	2.03	1.64	1.87
9		1.73	1.92	1.76	1.75
10		1.84	2.03	1.63	1.80
11		1.89	2.23	1.60	1.88
12		2.15	2.42	1.85	2.01
13		コ ー ン 部	2.44	2.64	2.15
14		3.04	2.77	2.52	2.43
15		4.82	3.64	4.21	3.19
16	下部管板部	8.63	6.44	6.75	5.72

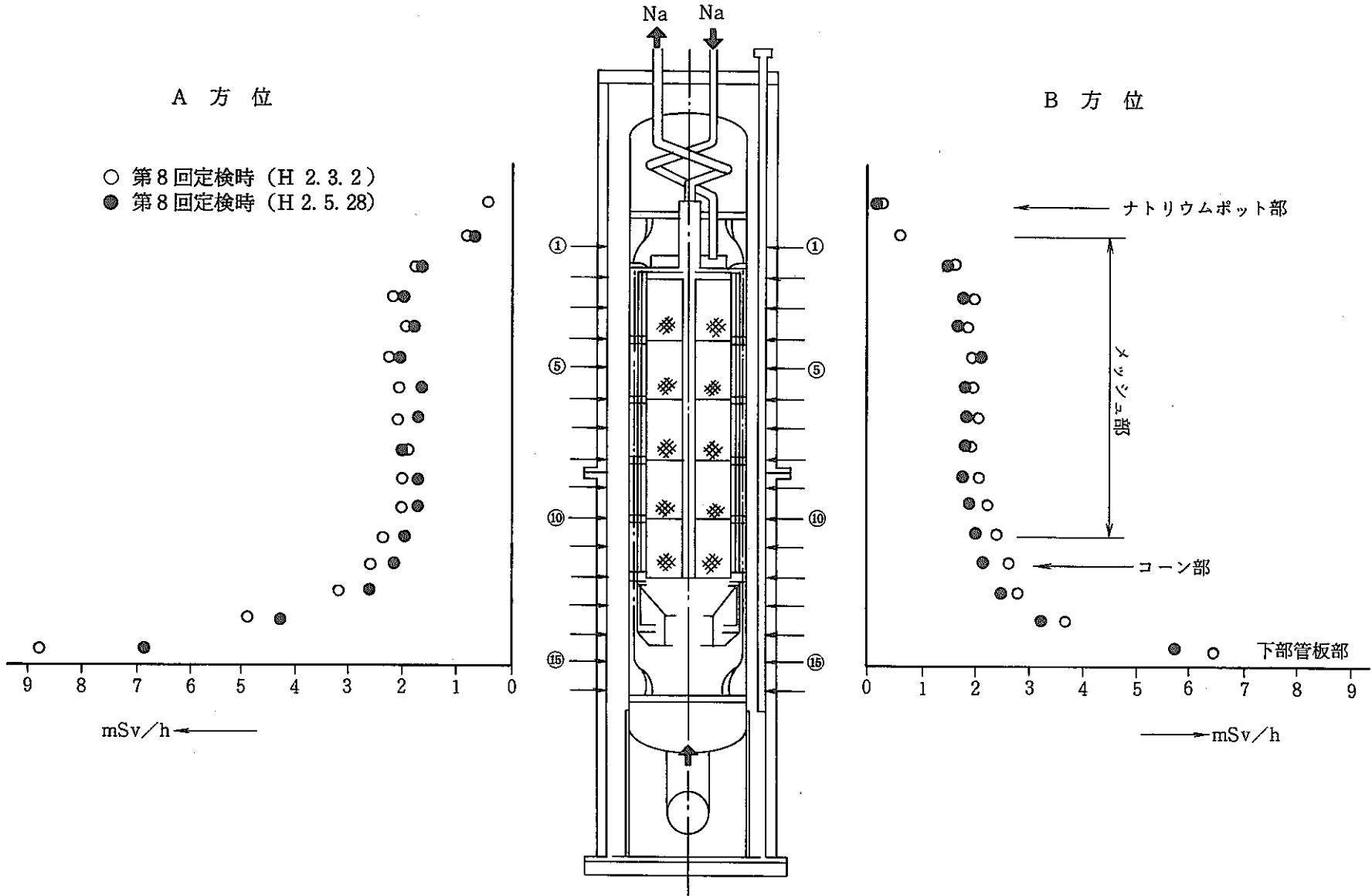


図2.2.5 新型CT減衰調査表面線量当量率分布



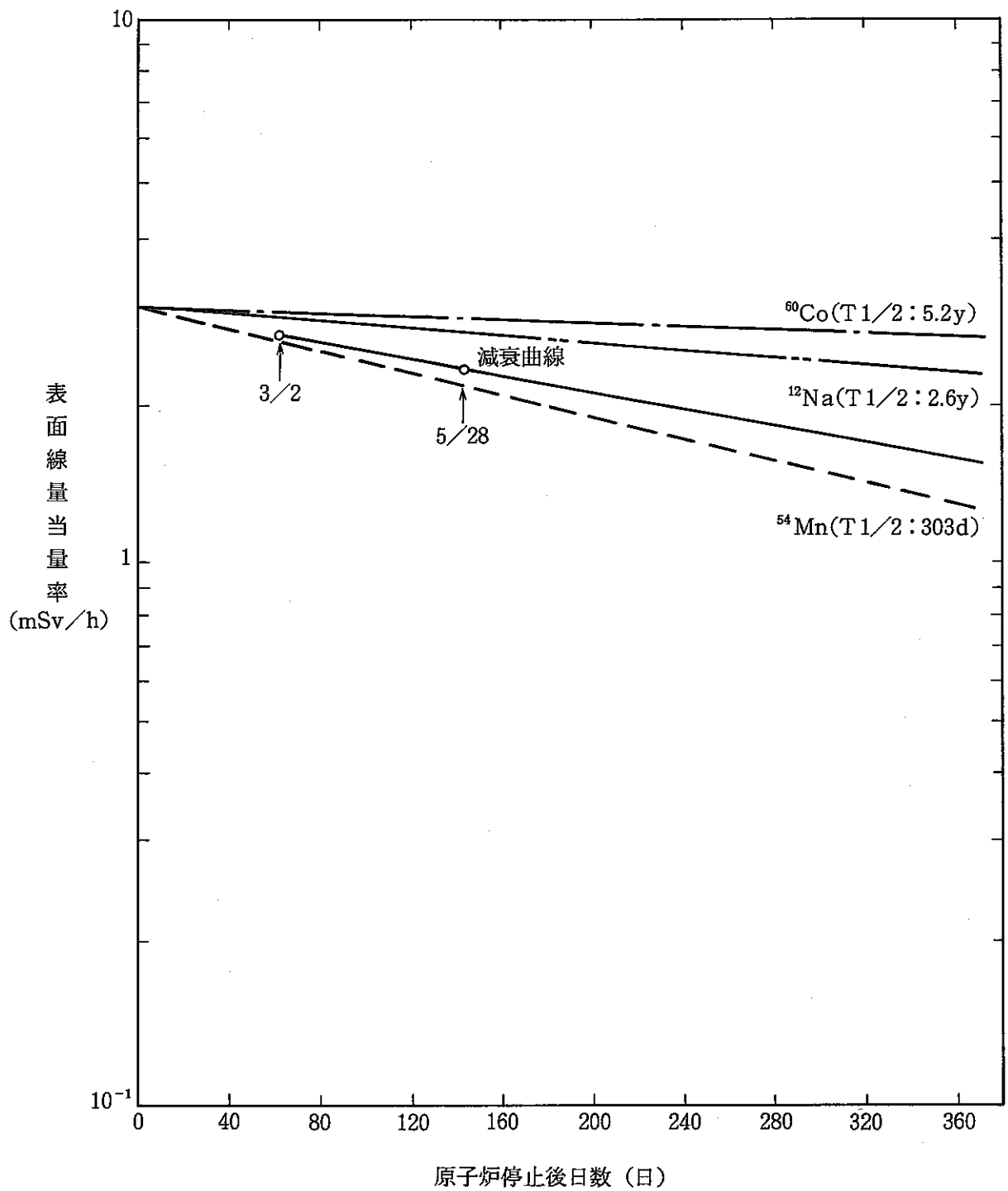


図 2.2.6 原子炉停止後日数と減衰の関係

### 2.2.3 自動連続式プラギング計のオリフィス温度ゆらぎ調査

自動連続式プラギング計は、設置直後の原子炉運転時からオリフィス温度のゆらぎ現象が発生している。この現象は、新型コールドトラップ 150℃から 120℃性能試験期間中及び 130℃一定運転以降においても発生している。

オリフィス温度のゆらぎは、原子炉運転中に顕著に現れる。特徴は、以下の通りである

- |         |                               |
|---------|-------------------------------|
| 原子炉運転初期 | 4～5時間おきに発生し、ほとんど安定しない。        |
| 中期      | 約12時間おきに発生するが、数時間程度安定するときがある。 |
| 末期      | 約24時間おきに発生するが、概ね安定している。       |

オリフィス温度ゆらぎ現象を、図 2.2.7 に示す。ゆらぎ現象は、以下の通りである。

原子炉起動後から100MWt到達時迄は、ほぼ一定のプラギング温度を示している。オリフィス温度のゆらぎは、100MWt到達後数時間経過した頃から発生し、以後運転サイクル末期にいくに従い間隔が、長くなる。流量比は、設定値70%に対し概ねやや低め(69.5%)を指示する。それにより、加熱器ヒータ出力が上昇し、オリフィス温度ゆらぎの1～2時間前位で流量比70%以下(約68%)に低下する事により更に加熱器ヒータが投入され、オリフィス温度が上昇し、130℃～140℃位で流量比が回復(約78%位迄増加)し、その後冷却されて70%に落ち着く。流量比70%以上の時間は、約3時間程度継続する。

この、オリフィス温度ゆらぎの原因(要因)については、以下の項目が考えられる。

- ① 自動連続式プラギング計系統の温度変化(入口温度、予熱ヒータ)による流量比の変化
- ② 自動連続式プラギング計系統の圧力変化による流量比の変化
- ③ オリフィス孔(0.5 $\phi$ , 7穴)での不純物の析出、溶解速度のバランスのくずれによる流量比の変化
- ④ その他

このうち、①及び②について調査を行った結果、以下の結論に到った。

- (1) ①の自動連続式プラギング計系統の温度変化(加熱器ヒータによる影響は、除く)は、ほとんど無く、これを誘因とした流量比の変化は無い。

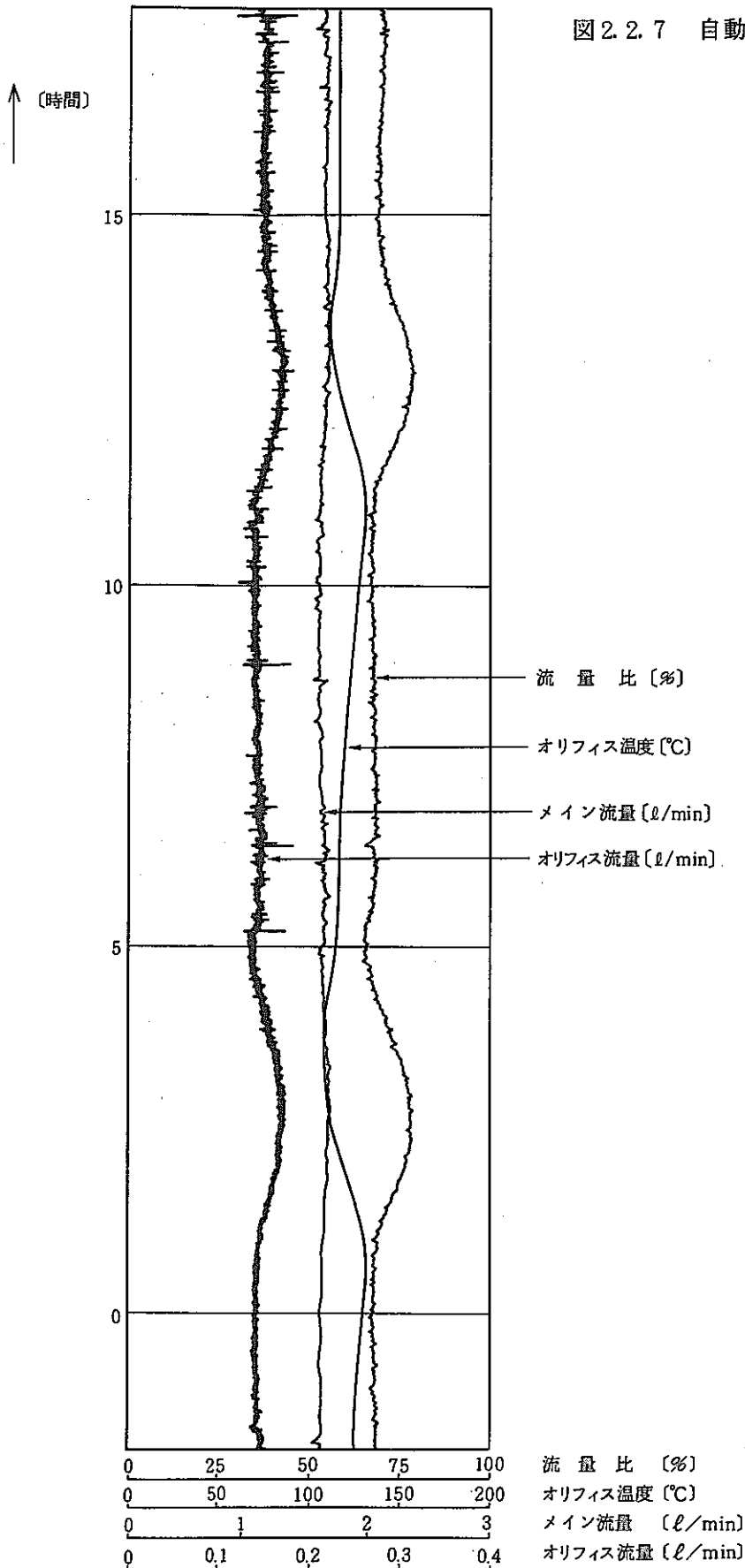
系統入口温度は、ほぼ一定である。自動連続式プラギング計のユニット内配管ヒータの接触器は、連続ONの状態であった。

- (2) ②の自動連続式プラギング計系統の圧力変化による流量比への影響は、無かった。

流量比変化時に、純化系EMP吐出圧力はほとんど変化していない。

よって、オリフィス温度のゆらぎ原因は、流量比設定70%に対するオリフィス部での1次系内不純物(水素、酸素)の析出、溶解速度のバランスのくずれ(析出が早く、溶解が遅い)によるものと思われる。

図 2.2.7 自動PL計オリフィス温度  
ゆらぎ現象



### 3. 担当系統設備実績

#### 3.1 1次Na純化系

##### (1) 第8回定期検査期間

- ① 1次CTバイパス中におけるCT高温予熱(約240℃)により、CT捕獲不純物の再溶出が見られた。その量は、酸素と仮定した場合78.1〔g〕、水素と仮定した場合5.95〔g〕であった。
- ② 8月に実施したRCV L/T期間中、1次Na純化系はCT冷却N<sub>2</sub>ガスライン隔離のためEMP停止状態とした。
- ③ 自動PL計予熱ヒータ電磁接触器の交換作業に反映されるため、自動PL計各予熱ヒータ設定を240℃とした後、それらの各T. Sを「切」とし120℃迄降温する時間を測定した。その結果、電磁ポンプ予熱ヒータT I C S H34.1-70については45分であった。
- ④ 8月20日19時46分1次Na純化系EMPが通算運転10万時間に到達した。

##### (2) 100MW第21サイクル

- ① 本サイクル運転中においてもPL温度の降下が見られ、サイクル後半では自動PL計を「待機」から「運転」とした後の析出待ちに比較的長時間(約18時間)を要する様になった。

- (3) 100MW第22サイクル用燃料取扱期間中の1次CTバイパス中(平成2年11月20日～平成2年12月12日)におけるCT予熱保持については、数回のCT予熱ヒータ温度設定変更を行い、最適予熱ヒータ温度設定を調査した。更に、N<sub>2</sub>封入時自然通風制御の可能性についても調査を行った。この結果、N<sub>2</sub>封入時自然通風制御については制御が困難である事が判った。また、予熱ヒータ温度設定についてはCT予熱ヒータT I C S H34.1-45, H34.1-47の温度設定を120±10℃にする事でCTを安定に予熱保持出来るという結果が得られた(H34.1-46, H34.1-48は「切」)。

- (4) 1次CTバイパス運転中でのPL温度測定中に、自動PL計のオリフィス温度が上昇する(最大値156℃)事象があった。原因調査の結果、作業等により不純物が混入したのではなく、ガス巻き込みによるPL計の不具合である事が判った。

##### (5) 100MW第22サイクル

- ① 自動PL計オリフィス温度ゆらぎの原因を究明するための調査を、仮設レコーダを設置して行った。その結果、推定ではあるが、制御対象である「流量比」がゆらいでいる事からオリフィス温度ゆらぎの原因は、オリフィス部での1次系内不純物(酸素・水素)の析出、溶解速度のバランスのくずれによるものと思われる。

- (6) 100MW第23サイクル用燃料取扱期間中の1次CTバイパス運転時(平成3年3月4日～4月1日)における予熱保持については、前回(平成2年11月20日～12月12日)の調査結果を反映してCT予熱ヒータT I C S H34.1-45, H34.1-47の予熱温度設定を $120 \pm 10$  °Cとした。しかし、今回(平成3年3月4日～4月1日)の様な長期間のCTバイパス運転ではCTバイパス後半にきてCT内部温度が降下しフリーズの可能性が出てきたため、CT予熱ヒータ設定変更を試みた。その結果、H34.1-45を $120 \pm 10$  °C, H34.1-47を $170 \pm 10$  °C, H34.1-46及びH34.1-48を「切・保持」とする事が最適であるという結論が得られた。
- (7) 自動PL計のPL温度の読み取りについては、オリフィス温度にゆらぎがあるため読みづらかったが、統一的な読み方を定め、以下の様な基準化を図った。
- ① オリフィス温度が周期的に変動している時は、流量比(70%)が約1時間以上安定している所のオリフィス温度をPL温度とする。
  - ② 周期的変動が約1時間以下の時は、手動PL計にてPL温度を測定する。
- (8) EMPの平成2年度の運転時間は約6900時間、累計約105306時間である。
- (9) CTの今年度における推定不純物捕獲量は、酸素と仮定すると228(g)、水素と仮定すると15.06(g)である。

### 3.2 1次Naサンプリング設備

#### (1) 第8回定期検査期間

- ① 本設備のNa L/D取付方式を、床上区域(R-303)から取付可能な方式とした。又、L/Dは、予備品と交換可能な配置とした。本L/Dは従来から純化系Na漏洩警報の誤報(絶縁物であるMgOがNaベーパー又は、湿分を吸収したことによるものと推定される)が多く、又、交換不可能な配置となっていたため改良したものである。
- ② 系内への不純物混入量調査の一環として実施している特殊サンプリング機能試験を実施した(第2章2項参照)。

#### (2) 100MW第22サイクル

- ① JNa I 90-05のサンプリングコイル取出し及び特殊サンプラの取付けを実施しようとした際、特殊サンプラ取付け時に取付用スウェッジロックのネジ部に噛りが生じた。これらの対応として、既設入口側取付配管及び、上部継手を交換した。

今年度実施した1次Naサンプリング分析結果を表3.1に示す。

表 3.1 1次Naサンプリング分析結果

単位 (wt. ppm)

	JNaI90-01 (特殊サンプリング)	JNaI90-02	JNaI90-03	JNaI90-04	JNaI90-05
試料採取日	2. 7. 30	2. 8. 21	2. 10. 10	2. 12. 19	3. 1. 31
プラント状態	第8回定期検査中	第8回定期検査中	100MW第21 サイクル運転中	燃 交 中	100MW第21 サイクル運転中
O/FタンクNa温度	210	232	440	229	442
CTNa温度	130	129	130	128	132
プラグング温度	128	129	121	127	120
O	O (1) 1.59 (2) 1.43 (3) 9.41* <sup>3</sup> (酸素全量分析)	3.0	2.0	1.8	2.2
H		0.13	0.09	0.1	0.15
C		<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
N		0.2	0.3	0.2	0.7
Cl	—	0.2	0.3	0.6	<0.2
Fe	—	0.07	0.03	0.02	0.04
Ni	—	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
CO	—	<0.001	0.003	<0.0003	<0.0003
Mn	—	0.004	0.003	0.004	0.001
Cr	—	0.010	0.014	0.006	0.007
<sup>3</sup> H *1	—	4.44×10 <sup>2</sup>	98	1.7×10 <sup>2</sup>	97
<sup>22</sup> Na *1	—	1.11×10 <sup>4</sup>	1.16×10 <sup>4</sup>	1.19×10 <sup>4</sup>	1.2×10 <sup>4</sup>
<sup>110m</sup> Ag *1	—	1.33×10 <sup>2</sup>	2.65×10 <sup>2</sup>	3.09×10 <sup>2</sup>	4.4×10 <sup>2</sup>
<sup>124</sup> Sb *1	—	—	—	—	—
<sup>59</sup> Co *2	—	54	42	3.6×10 <sup>2</sup>	66
<sup>60</sup> Co *2	—	72	2.3×10 <sup>2</sup>	35	3.6×10 <sup>2</sup>
<sup>51</sup> Cr *2	—	—	78	3.0×10 <sup>2</sup>	10
<sup>54</sup> Mn *2	—	1.5×10 <sup>3</sup>	5.3×10 <sup>2</sup>	1.2×10 <sup>3</sup>	5.1×10 <sup>2</sup>
<sup>124</sup> Sb *2	—	2.4	5.7	10	6.9
<sup>113</sup> Sn *2	—	—	3.3	—	4.2
<sup>182</sup> Ta *2	—	19	—	3.7	—
<sup>65</sup> Zn *2	—	4.4	3.1	4.0	8.4

\*1 (Bq/g)

\*2 (Bq/cm<sup>2</sup>) サンプリング管内壁付着R I

\*3 サンプリング後2時間放置したため酸化したと推測される。

### 3.3 1次系ガスクロマトグラフ

#### (1) 第8回定期検査期間

- ① RCV L/T期間中, FFD・CG法停止に伴い1次系ガスクロマトグラフを停止した。
- ② RCV L/T終了に伴う1次系ガスクロマトグラフ起動後, N<sub>2</sub>濃度測定値が通常値(数百ppm)の約10倍の指示を示したが, 原因については不明であった。

#### (2) 100MW第21サイクル

- ① 原子炉起動後, 1次系呼吸ガスヘッダの呼吸による炉容器パージ効果により, N<sub>2</sub>濃度測定値が低下した。
  - ② 1次Arガスサンプリング(JAr I 90-02)フラッシング時に, N<sub>2</sub>濃度測定値が上昇した。サンプリング装置雰囲気内Ar置換をしたところ, N<sub>2</sub>濃度測定値は減少した。その後, 1次Arガスサンプリング装置出口弁V36. 1-42のシートリーク及び既設サンプリング装置出口側クイックコネクタの緩みが判かり, 同部を補修後N<sub>2</sub>濃度測定値は通常値迄低下した。本事象は, ガスクロマトグラフが系内への空気混入早期検知性が高い事を示すものである。
- (3) ガスクロマトグラフ排気止弁V36.1-84電磁弁作動用圧空が漏れていたため, ガスクロマトグラフを停止し同電磁弁を交換した。
- (4) ガスクロマトグラフ排気フィルタから微量のArガスが漏れていたため装着材にて仮止めし, 100MW第22サイクル終了後に同フィルタを交換した。
- (5) 燃料交換時における燃料交換機のグリッパ炉内挿入に伴う不純物微量混入に着目してガスクロマトグラフの応答性調査を計3回実施した。その結果, 系内への空気混入早期検知として注目しているN<sub>2</sub>濃度測定値に対し, 30分(サンプリング周期:15分/回)以内で応答する事を確認した。

### 3.4 1次Arガスサンプリング設備

#### (1) 第8回定期検査期間

- ① 1次Arガスサンプリング装置部品の交換を実施しロック解除用レバーとその廻りの部品及びクイックコネクタを交換した。
- ② 原子炉起動前の1次Arガスサンプリング(JAr I 90-01)において, N<sub>2</sub>濃度が1870ppm(通常値の約10倍)あった。

#### (2) 100MW第21サイクル

- ① 1次Arガスサンプリング(JAr I 90-02)フラッシング時の装置雰囲気内放管サンプリングにおいて, <sup>41</sup>Arが検出された。装置雰囲気内<sup>41</sup>Ar濃度が放管許容値(3.7Bq/cm<sup>3</sup>)以下迄低下しなかったためフラッシングを中止した。原因調査の結果, 1次Arサンプリ

ング装置の不具合である事が判明したため、不具合箇所同定のための漏洩確認試験を実施した。不具合箇所及びその処理は以下の通りである。

ア) 不具合箇所：サンプリング装置入口側コネクタ据付部シート面の締め付け不良

処理：同据付部シート面の増締め。

イ) 不具合箇所：サンプリング装置出口側コネクタの緩み。

処理：コネクタの増締め。

ウ) 不具合箇所：サンプリング装置出口弁V36.1-42のシートパス。

処理：第9回定期検査期間中に交換の予定。

② 1次Arガスサンプリング（JAr I 90-03）時、サンプリングポット（P-3）のパージ弁（P1）が固く開とならなかった。分析棟にてパージ弁（P1）の開操作を実施したところ折損した。そのため、サンプリングポット（P-3）のバルブ補修及び分解点検を実施した。今後は、サンプリングポット弁（P1～P4）の操作時は、トルクレンチを用いる事とした。

(3) 1次Arガスサンプリング（JAr I 90-02, JAr I 90-03, JAr I 90-04）において、微量の酸素成分が検出された。いずれも、サンプリングポット内圧力は通常値（約1000mm H<sub>2</sub>O）より低い圧力であった。尚、原因については究明中である。

今年度実施した1次Arガスサンプリング分析結果を表3.2に示す。

### 3.5 1次Na充填・ドレン系

#### (1) 第8回定期検査期間

① オーバフロー系及び1次Na純化系EMPのIVR点検を行う際、ダクト部の予熱保持が出来なくなるため、従来は中空ドレンを実施していた。しかし、今回の定検でEMP誘導加熱用のパワーラインを本設側と並列に設けた事により、長時間IVR電源が切となってもダクト部のNaメルト状態を維持する事が出来る様になった。尚、本改造により従来の中空ドレン操作は1次系Naドレン要領書から削除された。

② 5月30日GL-6100迄1次系Naが充填された。Na充填量は、約67m<sup>3</sup>（A-504 L I S 35.1-1B指示）であった。

③ 6月30日中性子源交換のため、GL-9450迄1次系Naをドレンした。Naドレン量は、主系統50.5m<sup>3</sup>、炉容器部分19.8m<sup>3</sup>（JOYDAS値）であった。

④ 7月4日GL-6100迄、1次系Naを充填した。Na充填量は、約68.5m<sup>3</sup>（JOYDAS値）であった。



表3.2 1次Arガスサンプリング分析結果

単位 (Vol. ppm)

	JNaI90-01	JNaI90-02	JNaI90-03	JNaI90-04	JNaI90-05
試料採取日	2. 8. 21	2. 10. 26	2. 12. 14	3. 2. 1	3. 3. 28
プラント状態	第8回定期検査中	100MW第21 サイクル運転中	燃 交 中	100MW第21 サイクル運転中	熱 交 中
He	14	466	3.2	550	7.3
H <sub>2</sub>	30	ND	21	18	25
O <sub>2</sub>	ND	13	585	9	45
N <sub>2</sub>	1870	540	2160	96	370
CH <sub>4</sub>	14	ND	2.5	ND	7.1
<sup>3</sup> H <sup>*</sup>	63	16	36	6.7	54

ND (検出下限値以下)

\* (Bq/Ncc)

## 3.6 1次Arガス系

## (1) 第8回定期検査期間

① 1次Arガス系供給タンク止め弁 (V36.1-150)が設置された。設置の理由は1次Arガス系供給側隔離弁のC種リーク試験の際、隔離弁上流側に直接供給タンクの圧力3 kg/cm<sup>2</sup>がかかってしまうため供給タンクの降圧が必要であった。この降圧操作等を省略するためである。

② 1次Arガス系隔離弁交換作業が予定されていたが、事前に隔離弁 (V36.1-37) 前後配管部の内部観察を行った結果、内部にNaが溜まっている事が確認されたため交換作業は延期となった。

交換は、第9回定期検査期間中に実施する予定である。

③ 炉容器カバーガス圧力計の校正が原子炉第2課により実施された。カバーガス NaK圧力計には、校正ノズルが設けられていないので、炉上部の燃料交換機孔ドアバルブ上に圧力伝送器を取り付け、炉内カバーガス圧力を変化させてこれを基準として、カバーガス NaK圧力計を校正する方法を採用した。

その結果、校正前最大誤差1.43% ( $\Delta P = 57\text{mmAg}$ )であったものを、ゼロスパン調整を行って最大誤差0.66% ( $\Delta P = 26.3\text{mmAg}$ )とした。尚、校正時のプラント状態は、NaレベルGL-8600、系統温度 200℃であった。

④ RCV L/T期間中、供給系及び排気系の締切り運転を実施した。

⑤ 床下N<sub>2</sub>置換後、呼吸ガスヘッダ安全弁用バックアップN<sub>2</sub>ガスボンベ (B) の圧力が降

下していた。1次圧力で 120kg/cm<sup>2</sup>から 7 kg/cm<sup>2</sup>, 2次圧力で 5.8kg/cm<sup>2</sup>から 3.9kg/cm<sup>2</sup>であった。原因調査の結果, 本圧力降下はV 174-9A, 9B (逆止弁) のシートリークと判明した。

(2) 100MW第21サイクル

- ① 1次主ポンプ (A) 軸封流量調整弁が全開となったため, 規定流量(0.3ℓ/min)を確保するための減圧弁2次側圧力の昇圧操作は本サイクル中に3回実施した。
  - ② 本サイクル運転中, 炉容器カバーガス圧力高警報が多発(計6回)した。いずれも自動排気した後にリセット出来た。警報発報時の圧力指示は, 警報設定値 240mmAqに対し, 1次系盤計器 220mmAq, JOYDAS値 240mmAqであった。
- (3) 警報発報原因は不明であるが, 1次主ポンプ (A) 軸封ガス流量低警報が2回 (11/26, 12/10)発報し, V36.1-14A が全閉となった。このため, V36.1-14A を全開とし, V36.1-13A にて流量調整を行った。又, 現場 (R-303)指示は規定流量(0.3ℓ/min)に復帰したが, 中制指示計の針に引っかかりがあり中制指示計の計器を引出し, 挿入した事による軽微な振動により流量指示が自然復帰した。

### 3.7 圧縮空気供給系

(1) 圧空コンプレッサ (A)

- ① 定例切替にて本機を起動した際に異音が発生した。原因調査を行った所, 冷却水量が多かったために過冷却となり圧縮空気が結露し水滴が下部吐出弁に溜まっていたことに起因したもので有り, 分解清掃を実施した。
- ② サイトフローガラスに空気混入が見られた。これは, 定検時に交換したヘッド部パッキンが不完全接着状態であったため, 本機運転時に1部分からエアリークを起こしたものである。これらの運転・保守経験に基づき今後は, ヘッド部パッキン交換後に接着剤乾燥期間 (1~2日程度) を設ける事にした。又, ヘッド部パッキンの締めつけ圧力を従来の 900kg-cmから1000kg-cmに変更した。

(2) 圧空コンプレッサ(c)

サイトフローガラス内に空気混入が見られた。制水弁を開として冷却水量を増やし気泡を流したが, その後も気泡が発生した。原因は, 本機のヘッド部パッキン破損により空気漏れが起こりサイトフローガラス内への空気混入に至った。

- (3) 除湿塔排気弁V75-36のストローク不足による除湿塔加圧空気漏れにより除湿塔不均圧が原因で「4方弁切替不良」の警報が発報した。排気弁のストローク調整をし, 調整ネジを締めつけた。又, 同警報発報調査時, 他の不具合箇所が発見され, 加熱再生ブロウ圧力スイッチ及び, コントロールタイマを交換した。

(4) 平成2年度の圧空コンプレッサの運転時間は、それぞれ以下の通りであった。

A号機	2323.9 時間
B号機	2491.4 時間
C号機	3944.7 時間
<hr/>	
計	8760 時間

		(第8回定検中)				9 100M 第
C/T 設定	予熱	保持	155°C	130°C	170°C	130°C
流量	ドレン中	0 m³/h	11 m³/h	9 m³/h	11 m³/h	11 m³/h
			CTバイパス運転	JNaI 90-1 (特殊S/P)	RCV L/Tのため	JNaI 90-2
	CTヒータ H34, 1-45, 46, 47, 48 「入」→「切」→「入」 数回実施	8日 EMP廻りメルト操作 CTヒータ H34, 1-45, 47 「入」→「切」→「入」	1日 CTバイパス運転復旧※ CT通液 1次CT通液後よりPL温度は 徐々に上昇し 2.5時間後に max 156 °Cに達した。これ はCTの不純物溶出によるも の。 酸素換算不純物 78.1g 水素 " 5.95g	3日, 10日, 18日 (2回) 交流無停電電源設備に伴うプラント 操作により1次純化系停止	13日 RCV L/T終了に伴い1次 純化系起動	原子炉出力上昇 弁調整 V34, 1-23A 22秒 V34, 1-23B 全開
	1次Na純化系自動PL計 各部温度の降温時間調査 自動PL計各ヒータ・コントロー ラの設定を 240°C迄上げた後ヒ ータ・コントローラ「切」とし 各部温度が 120°C迄降下する時 間を求めることにより, 1次予 熱ヒータ電磁接触器の交換作業 に反映させる H34, 1-70→45分	23日 CT(A)予熱設定復旧 H34, 1-45~48 110±10→155±10°C ・サージタンクN <sub>2</sub> 充填	2~6日にかけて5°C/dayの割合 で降温した。PL温度は非常に良く 追従した。	4日 1次主系統Na充填に伴いPL 温度 126→138°Cに上昇	18, 19日 6C, 6DNFB交換作業 に伴い1次純化系停止	原子炉起動に伴う り自動PL計温度 約 125°C→143°C その後徐々に低下 約 125°Cで安定
		31日 CTバイパス運転によるプラグ 温度測定(~6/1) 1次系Na充填時にCTバイパ ス運転を行いPL温度を測定 し定検時のトータル不純物 混入量を測定した(流量11 m³/h) PL温度 148°C(ドレン前 129 °C) 酸素換算不純物 129g 水素 " 9.06g	9, 10日 無停電電源設備更新に 伴うケーブル布設(2C, 2D, 2S停電)に伴い, 1次純化 系「停止」→「起動」操作 を2回ずつ, 合計4回実施 した。	19日 自動PL計停止(FMF補助電源 工事)	19~21日 1次S/Pフラッシング 9→11 m³/h	14日 自動PL計冷 20秒→30秒 (コントロ 50%)
		2-2432 1次CTバイパス運転による プラグ温度測定 2-2436 1次CTバイパス運転による プラグ温度測定結果 第8回定検1次Na充填マニュアル (参照)	30日 1次主系統・炉容器Naドレ ン GL-9450	22~25日 1次系特殊S/Pフラ ッシング実施9→11 m³/h	20日 (19:46) EMP運転 10万時間達成	20日 ガス巻き込 トリップ
				26日 422盤 4S系NFB交換作業 により1次純化系停止	23, 28日 電装試験(局立リハー サル, 局立)により1次純 化系停止	
				30日 RCV L/T準備のため純化 系停止	29日 アイソレーション試験(局 立) 9→6 m³/h CTブロー停止	
				※ CTバイパス復旧時のPL温度測定結 果より, CT予熱保持中のCTヒータ の「入」→「切」操作は行わない 事とした。		
各月 累計	0 98403	16 98419	713 99132	702 99834	384 100218	72 1009
	2-21 1次CTNa温度指示変動 →6/29修理完了	1課メモ 2-4009 緊急汲上ライン切替時のR/V Na液位変化について	2-57 O/F・純化系EMP停止時炉容器 レベル低下調査依頼 →9/4修理完了	2-68 自動連続式PL計流量比調査依頼 →7/7修理完了 2-69	1課メモ 2-2446 1次純化系電磁ポンプ運転10万時 間達成予測について	特になし

年度	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	100MW第21サイクル(～11/18)		100MW第22サイクル(～3/4)		100MW第23サイクル(～3/4)	
		燃 料 交 換				燃 料
C/T 設定	130℃		137℃		130℃	
流 量	11m <sup>3</sup> /h 9m <sup>3</sup> /h	予熱保持	11m <sup>3</sup> /h	11m <sup>3</sup> /h	11m <sup>3</sup> /h	予熱保持
	JNaI90-03	CTバイパス運転	JNaI90-04	JNaI90-05	JNaI90-05	JNaI90-05
	<p>8～10日 1次S/Pフラッシング 9→11m<sup>3</sup>/h</p> <p>16, 27日 ガス巻き込みによりPL計EMPトリップ</p>	<p>20日 燃交作業中における不純物混入量評価のためにCTバイパス運転操作開始 流量 9→11m<sup>3</sup>/h CT予熱保持 ヒータ設定 H34, 1-45～48 110±10℃ V34, 1-23A, B 全閉</p> <p>25日 CT温度 111.5℃ (JOYDAS) まで降下したため 110±10→133±10℃ その後CT温度がPL温度に追従するようにヒータ設定を変更していく事とした。※</p> <p>※ この結果CTバイパス運転時のヒータ設定は(11/28セット)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>H34, 1-45, 47 120±10℃ H34, 1-46, 48 「切」保持</p> </div> <p>が最も適する事がわかった。 又、必要に応じてヒータの「入」→「切」→「入」操作を行う事とした。</p>	<p>11, 12日 自然通風制御によるCT内部温度のコントロールを試みたが、難しく、CTバイパス中は予熱制御にする事とした</p> <p>12日 CTバイパス運転復旧 CTバイパス運転前PL:122℃ " 復旧前PL:136℃ 従って11/20～12/12までの燃交中に持ち込まれた不純物量は 酸素換算 72g 水素 " 5g</p> <p>17～19日 1次Na S/Pフラッシング 9→11m<sup>3</sup>/h</p> <p>原子炉出力上昇に伴いC/T冷却弁調整 V34, 1-23A 22秒開→全開 V34, 1-23B 全開→35秒閉</p>	<p>17～23日 自動PL計オリフィス温度ゆらぎ調査を実施し、その原因について確認を行った。</p> <p>25日 V34, 1-23B 35→40秒閉</p> <p>26～28日 自動PL計指定不良のため手動PL計温度測定</p> <p>28日 仮設レコーダにて自動PL計運転</p> <p>29～31日 1次Na S/Pフラッシング 9→11m<sup>3</sup>/h</p> <p>◎ 2-193 (1/26)→2/12修理完了 自動連続式PL計レコーダ指示不良</p>	<p>1, 4日 自動PL計振動測定を実施したが、130℃以下のため測定付加</p> <p>12日 修理(基板交換)を行い自動PL計本設レコーダ設置 仮設レコーダは撤去</p> <p>21日 流量低によりEMPトリップ</p>	<p>4日 燃交作業中混入量評価 バス運転操 流量 9→ CT予熱保持 ヒータ設定 H34, 1-45, H34, 1-46,</p> <p>28～30日 CT内部のため予熱ヒータ数回行った。 最終的には、 H34, 1-45 H34, 1-47 H34, 1-46,</p>
h) 各月 累計	744 101682	720 102402	744 103146	744 103890	672 104562	744 105306
	<p>○1課メモ 2-2455 1次CT不純物捕獲量算出方法の基準化へ向けての概要紹介</p> <p>◎ 2-167(11/29)→12/18修理完了</p>	<p>○1課メモ 2-2457 燃交期間中における1次CTバイパス運転によるPL温度測定</p> <p>○1課メモ 2-2459 1次系コールドトラップ(制御温</p>	<p>○1課メモ 2-2462 1次CTバイパス運転中の自動PL計温度上昇原因について</p> <p>○1課メモ 2-2464 1次CTバイパス運転による不純物</p>	<p>○1課メモ 2-2466 自動連続式PL温度の読み方について</p> <p>○1課メモ 2-2467 1次CTバイパス運転による不純物混入量調査結果</p>	<p>○1課メモ 2-2470 オリフィス温度ゆらぎ調査の結果報告</p> <p>○1課メモ 2-2472 1次C/Tバイパス時における予熱保持調査</p>	<p>○1課メモ 2-2474 「常陽」「もんじゅ」系自動PL計の運転技術交流会資料</p>

(第8回定検中)

9  
100MW  
6

JNaI 90-01  
(特殊S/P)

22 25



JNaI 90-02

19 21



特になし

特になし

11~18日 1次Na純化系ナトリウム  
サンプリング漏洩検出器  
取付工事  
○これまでのL/Dの床下区域  
からの貫通方式を床上区域  
への設置方式へ変更  
○L/Dは予備品と交換可能な  
配置とした

5日 1次Na S/Pコイル取外し,  
特殊S/P用サンブラ取付け  
19日 予熱開始  
22日 フラッシング開始  
25日 フラッシング停止, 冷却開  
始(84h 20min)  
26日 冷却停止  
30日 サンブラ取出し

16日 予熱開始  
19日 フラッシング開始  
21日 フラッシング停止, 冷却  
30日 S/Pコイル取付, 取外し

特になし

特になし

○1課メモ 2-2434  
1次系Na特殊サンプリング機能試験結果  
(連報)

○1課メモ 2-2438  
1次系Na特殊サンプリング機能試験結果  
の課題改善のための調査結果

○1課メモ 2-2440  
1次Naサンプリング分析データの評価に  
よるNaサンプリング方法の検討  
○1課メモ 2-2445

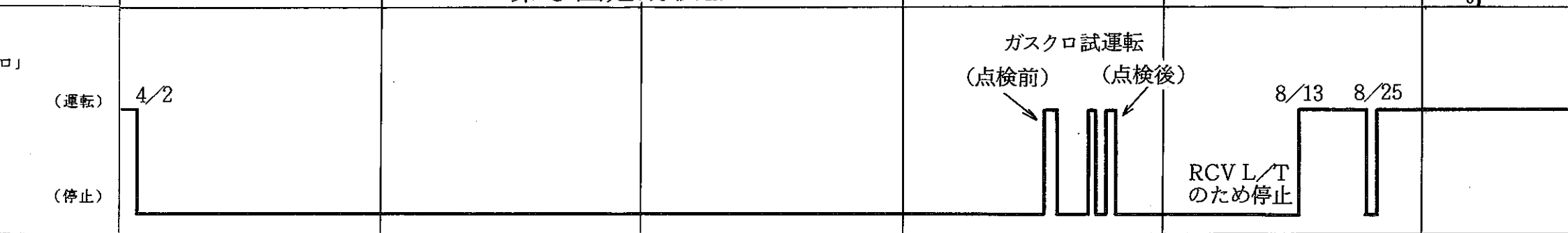
○1課メモ 2-2453  
1次系Na特殊サンプリング機能試験(Ⅱ)  
結果(連報)

特になし



第8回定期検査

100 MW



示値 (ppm)	停止中	停止中	停止中	停止中	8/25	9/5
					N <sub>2</sub> : 2002 [ppm] CH <sub>4</sub> : 24.8 [ppm] He : 174.7 [ppm] H <sub>2</sub> : 21.0 [ppm] O <sub>2</sub> : 0 [ppm]	N <sub>2</sub> : 1927 CH <sub>4</sub> : 0 He : 112.2 H <sub>2</sub> : 9.5 O <sub>2</sub> : 0

2日 1次系ガスクロ「停止」 (FFD・CG法機器点検)	特になし	特になし	16~25日 ガスクロ保守点検実施 ・カラム6本交換 ・分解清掃 ・指示・校正実施  【結果】 ①カラム交換によりリテンションタイムが改善された。 ②アナライザ部品に汚れ・傷なし 記録計は磨耗部品交換した プロセッサはチェックのみ ③点検頻度及び保守基準の確立	13日 RCV L/T 復旧に伴いガスクロ起動  25日 アナライザ内バルブ設定を通常状態に戻した。 (点検後の残件復旧)	○炉容器カバーガスバージ効果で、Nに低下した。
---------------------------------	------	------	--	--	-------------------------

4月のサンプリングはなし	5月のサンプリングはなし	6月のサンプリングはなし	7月のサンプリングはなし	JArI 90-01 (8/21)	9月のサンプリング
				N <sub>2</sub> : 1870 [ppm] CH <sub>4</sub> : 14 [ppm] He : 14 [ppm] H <sub>2</sub> : 30 [ppm] O <sub>2</sub> : ND [ppm] <sup>3</sup> H : 63 [Bq/cc]	

特になし	特になし	特になし	○修理依頼 2-84 V36, 1-84 電磁弁からのエアリーク	特になし	○1課メモ (2)-2 1次系ガスクロ保守 ○修理依頼なし
------	------	------	-------------------------------------	------	-------------------------------------



	100 MW第21サイクル	17	18	燃料交換	24	22	100 MW第22サイクル	24	22	燃料交換	20	18	17	
ロ														
(運転)														
(停止)														
示値 (ppm)	10/26	11/16	11/23	12/14	12/31	1/25	2/15	3/2						
	N <sub>2</sub> : 531 [ppm] CH <sub>4</sub> : 0 [ppm] He : 694.5 [ppm] H <sub>2</sub> : 0 [ppm] O <sub>2</sub> : 0 [ppm]	N <sub>2</sub> : 171 [ppm] CH <sub>4</sub> : 0 [ppm] He : 527.2 [ppm] H <sub>2</sub> : 0 [ppm] O <sub>2</sub> : 0 [ppm]	343 [ppm] 0 [ppm] 49.7 [ppm] 0 [ppm] 0 [ppm]	N <sub>2</sub> : 185 [ppm] CH <sub>4</sub> : 0 [ppm] He : 0 [ppm] H <sub>2</sub> : 21.7 [ppm] O <sub>2</sub> : 0 [ppm]	134 [ppm] 0 [ppm] 514.6 [ppm] 0 [ppm] 0 [ppm]	N <sub>2</sub> : 72 [ppm] CH <sub>4</sub> : 4.3 [ppm] He : 589.2 [ppm] H <sub>2</sub> : 0 [ppm] O <sub>2</sub> : 0 [ppm]	N <sub>2</sub> : 68 [ppm] CH <sub>4</sub> : 0 [ppm] He : 488.2 [ppm] H <sub>2</sub> : 0 [ppm] O <sub>2</sub> : 0 [ppm]	N <sub>2</sub> : 32 [ppm] CH <sub>4</sub> : 0 [ppm] He : 344.8 [ppm] H <sub>2</sub> : 0 [ppm] O <sub>2</sub> : 0 [ppm]						
	24日 1次Arサンプリング装置不具合補修後、N <sub>2</sub> 測定値が急低下した。～100MW 第21サイクルのN <sub>2</sub> 測定値が高かったのは、同装置の出口弁V34、1-42のシートパスによるものと判明した。	21日 燃交時におけるガスクロ応答性調査実施。～Gr洗浄後長期間放置したため、メタンは検出されなかった。次回は12/13実施予定。 28日 V36、1-84補修・V46-2交換のため、ガスクロを停止した。	8日 V46-2 交換及びバージメータ交換終了に伴い1次系ガスクロを起動した。 9日 カラム健全性確認実施(校正ガスを用いて)*1その後、通常測定開始 13日 ガスクロ応答性調査を実施した～メタンの応答は約4時間であった 14日 V36、1-84電磁弁交換の仕様が変わったため新品と交換)ため、1次系ガスクロを停止した。その時、キャリアがベントライのフィルタからArガスがリークしているのを発見したので仮止めした。12/20 接着材にて強固に固定した。12/20 ガスクロ起動。	特になし	特になし	○12日と27日にガス調査を実施した。空気混入という観点からリッパ炉内挿入時を目して実施した。(結果) N <sub>2</sub> 検出迄 約3分 *CH <sub>4</sub> 検出迄 2分 * INCOグリッパ付着とNaの反応による検出するには時間、今後はN <sub>2</sub> に注意確認を行う。								
サ	JArI 90-02 (10/26)	11月のサンプリングはなし	JArI 90-03 (12/14)	JArI 90-04 (1/25)	2月のサンプリングはなし	JArI 90-05								
プリング	N <sub>2</sub> : 540 [ppm] CH <sub>4</sub> : ND [ppm] He : 46.6 [ppm] H <sub>2</sub> : ND [ppm] O <sub>2</sub> : 13 [ppm] <sup>3</sup> H : 16 [Bq/cc]		N <sub>2</sub> : 2160 [ppm] CH <sub>4</sub> : 2.5 [ppm] He : 3.2 [ppm] H <sub>2</sub> : 21 [ppm] O <sub>2</sub> : 585 [ppm] <sup>3</sup> H : 36 [Bq/cc]	N <sub>2</sub> : 96 [ppm] CH <sub>4</sub> : ND [ppm] He : 550 [ppm] H <sub>2</sub> : 18 [ppm] O <sub>2</sub> : 9 [ppm] <sup>3</sup> H : 6.7 [Bq/cc]		N <sub>2</sub> : 370 [ppm] CH <sub>4</sub> : 7.1 [ppm] He : 7.3 [ppm] H <sub>2</sub> : 25 [ppm] O <sub>2</sub> : 45 [ppm] <sup>3</sup> H : 54 [Bq/cc]								
	○1課メモ：1次系ガスクロの応答性調査について ○修理依頼なし	○1課メモ 2-2465 1次系ガスクロシステムフィルタの不良について ○修理依頼なし	特になし	特になし	特になし	特になし								

第8回定期検査

9  
6  
100 MW第

(JArI 90-01)  
フラッシング  
8/20 ▽

ポット取出し  
8/27 ▽

特になし

特になし

特になし

○1次Arガスサンプリング装置部品の交換(2課)  
(ロック解除用レバーの交換, スウェジロックの交換)

JArI 90-01でのN<sub>2</sub>濃度が1870 ppmあった。

特にな

特になし

特になし

○1課メモ 02-10  
「常陽」Na, Arサンプリング予定  
(7月分)

特になし

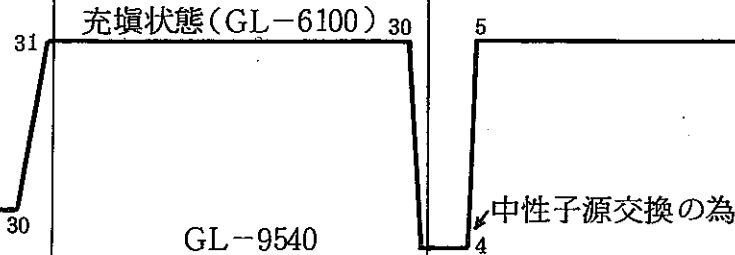
○1課メモ 02-16  
「常陽」Na, Arサンプリング予定  
(8月分)

特にな

10月	11月	12月	1月	2月	3月
100 MW第21サイクル		100 MW第22サイクル			
(JArI 90-02) (JArI 90-02) フラッシング(中止) フラッシング 10/12 ▼ ポット取出し 10/19 ▼ ポット取出し 11/2 ▼		(JArI 90-03) フラッシング 12/14 ▼ ポット取出し 12/17 ▼	(JArI 90-04) フラッシング ▼ 1/25 ポット取出し 2/1 ▼		(JArI 90-05)
12日 1次Arガスサンプリングフラッシング時に <sup>41</sup> Arがリークした。Arパーシしたが、放管許容値(3.7Bq/CC)迄低下しなかったため、サンプリングを中止した。 19日 ポット取出し後、ガスクロN <sub>2</sub> 濃度が上昇したため、サンプリング装置内Ar置換を実施した。ガスクロN <sub>2</sub> 濃度は低下した。 24日 1次Arガスサンプリング装置コネクタ部耐圧試験の結果 (1)サンプリング装置サンプルガス入口側コネクタ据付部からリーク有り。増締め後リークは止まった。 (2)サンプリング装置出口弁V36, 1-42シートパス有り。同弁は、22サイクル炉停止後に補修する予定。 19日 P-3 ポットP1弁が不良のため、分析棟にて開とした所折損した。(P1弁交換予定)。	2日 1次Arガスサンプリングポットを取出した。 ○19日のサンプリングで酸素が検出された。ポット内は80mmHg程減圧であった。P-4ポットはリークテスト済のため、リークはないと思われる。(分析) 水素は、ヘリウムが多いためピークが重なり定量不可	14日 1次Arガスサンプリングフラッシング 17日 1次Arガスサンプリングポット取出し(分析の結果、採取ポット内に空気混入有りと判明)	25日 1次Arガスサンプリングフラッシング JArI 90-03の採取ポット内が負圧(700mmHg)であったため、今回はP1弁を閉とした。(V36, 1-42がリークしているため、系統に引かれてしまうため) ○25日のサンプリングで酸素が9ppm検出された。 今回は内圧900.45mmHgであり正圧であった。サンプリングの空気混入と思われる。(分析)	1日 1次Arガスサンプリングポット取出し	28日 1次Arガスサンプリング
○1課メモ 02-19 「常陽」Na, Arサンプリング予定(10月分)	○1課メモ 02-21 「常陽」Na, Arサンプリング予定(12月分) ○1課メモ 02-2456	○1課メモ 02-23 「常陽」Na, Arサンプリング予定(1~2月分)	特になし	○1課メモ 02-26 「常陽」Na, Arサンプリング予定(3~4月分)	特になし

第8回定期検査

ドレン状態 (GL-8600)



27日 純化系EMP誘導加熱制御装置健全性試験

7日 0/F EMP廻りメルト操作開始  
誘導加熱 40V

8日 純化系EMP廻りメルト操作誘導加熱 50V  
(昇温特性調査のため)

14日 純化系0/F EMP予熱ライン切替  
「誘導加熱」→「本設」

30日 1次系Na充填開始  
0/F EMP起動によるNa充填流量12m<sup>3</sup>/hr →13m<sup>3</sup>/hr  
(時間短縮)

31日 0/F EMP停止, 炉容器レベル計校正後起動  
補助系Na充填操作開始  
~3:05終了  
ドレンヘッダのNaドレン及び導通確認

8日 1次主系統ドレン循環開始

10日 " ドレンライン形成

11日 同上 停止

30日 1次主系統ドレン開始  
" 終了  
炉容器内Naドレン開始  
" 終了

1次系Naドレン量 70m<sup>3</sup>  
(主系統ドレン量 50.5m<sup>3</sup>)  
(部分ドレン量 19.5m<sup>3</sup>)

4日 ドレンヘッダへのNa充填  
1次系Na充填開始

5日 1次系Na充填終了  
1次系Na充填量: 約68.5m<sup>3</sup>  
フリーズ部フリーズ開始

7日 " " 終了

29日 FFD手動ドレン (ヘッダドレン) 実施

ちくわドレン対策工事完了報告 (設備の運転移管資料) 原子炉第二課メモ(2課-2-16) が発行された。  
内容は「常陽」1次系のオーバフロ系及び純化系EMPへの電圧印加を長時間断つ事なく, そのダクト内のNaのメルトを維持し, Naドレン時に従来行われてきた「ちくわドレン」を不要にする事を目的とした各EMPパワーラインの改造工事をH.2.3.6~H.2.4.27にかけて実施した。引続き5.7~5.14に渡り, 新設した制御機器によるダクト部昇温試験を実施し, 異常なく昇温が行える事を確認した。

5日 RV-VTライン (OF/Tヘッダ) OF/T液位 14% ドレン量は

特になし

特になし

特になし

特になし

原子炉第2課メモ(2課-2-16) 「ちくわドレン対策工事完了報告」

原子炉第1課メモ 「RV-VTラインドレン」  
○1課メモ(1課-

	100 MW第21サイクル	17 18	燃料交換	24 22	100 MW第22サイクル	4 燃
	充填状態(GL-6100)					
26日 ドレンヘッド内Naドレン	特になし	特になし	特になし	1日 ドレンヘッド内Naドレン	特になし	
	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし

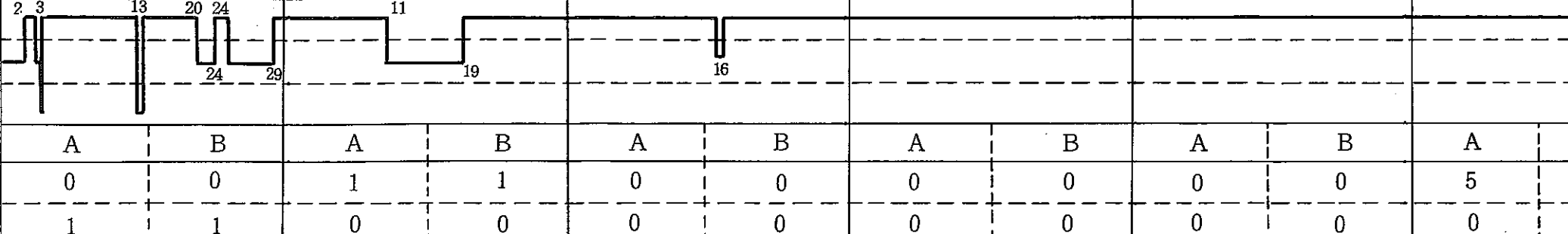
(第8回定検中)

6 10  
RCV L/T

9  
100MW第

モ  
ー  
ド  
  
軸  
封  
調  
整

通  
常  
  
低  
圧  
  
極  
低  
  
増  
  
減



2日 1次Arガス系供給タンク止弁設置開始～終了(6日)尚, 27日局立実施

14日 V36, 1-37隔離弁交換が予定されていたが事前に隔離弁を調査(隔離弁配管部からの内部観察)した結果, 内部にNaが多く存在していることが確認されたので中止となった。その他1次系P軸封流動開始\*

16日 同上の件でL/Tを実施した結果, 許容値内であったため交換は第9回点検時にNaドレン後実施する予定との見解有(2課)

尚, 1次主ポンプOPU点検UPR交換作業により通常モードから低圧モードを繰り返した。

\*軸封停止機関は3/15~4/14で点検は4/2に終了していたが流動操作を忘れていた。

1日 炉容器カバーガス圧力計実圧校正試験 (NaK 圧力計) R/V呼吸ヘッダ圧力を約250mmAgまで昇圧し校正した。

2日 同上 R/V呼吸ヘッダ圧力を約500mmAgまで昇圧し校正した。(系統温度 200℃, GL-8600で実施)

7日 炉容器カバーガス圧力ANN設定を最終的に 240mmAgに復旧

24日 1次Arガス系A種リークテスト開始

25日 " 復旧

30日 1次系Na充填操作に伴うD/T(B)の加圧等

12日 炉内音響検出試験実施に伴い装置内のブローダウン実施 (流量 平均 1.1Nm<sup>3</sup>/h)

15日 同上終了

16日 通常モードから低圧(36分間)とし通常に戻した。(燃取作業による)

3日 1次系Na充填に伴いD/T(A)加圧操作(0.8kg/cm<sup>2</sup>)等実施

19日 瞬停発生により呼吸ガスヘッダ圧力ANNが発報しV36, 1-46が排気作動した。(瞬時に呼吸ガスヘッダ圧力が130mmAgとなった)

31日 1次Arガス系圧空喪失対策実施 (RCV L/T準備)  
目的: Arガス鋼球締切弁(V36, 1-36)開ロックのため

1日 1次Arガス系バックアップ用N<sub>2</sub>ポンベ圧力 (B側) が減っていた。  
B. 1次圧 120kg/cm<sup>2</sup> → 7 kg/cm<sup>2</sup>  
2次圧 5.8kg/cm<sup>2</sup> → 3.9kg/cm<sup>2</sup>  
(床下N<sub>2</sub>置換後: 原因不明)

2日 同上ポンベ交換

7~9日 1次Arガス系隔離状態 (RCV L/Tによる)

12日 1次Arガス圧空喪失対策復旧

23日 アイソレーション試験 (局立リハーサル)  
…1次Arガス系隔離弁全数閉

29日 同上 (局立)

31日 呼吸ガスヘッダ安全弁盲蓋取外し実施

14日 1次主ポンプ (PI36, 1-3) 1.20kg/cm<sup>2</sup> 尚, V36, 1-13A だった為

25日 V36, 1-13A した。

特になし

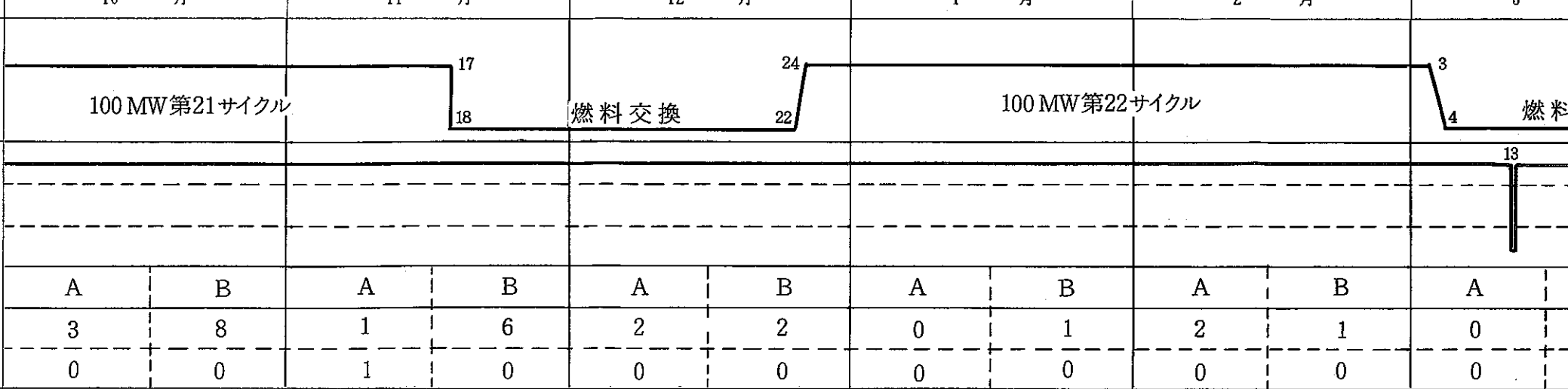
特になし

特になし

特になし

特になし

特になし



A		B		A		B		A		B		A		B	
3	8	1	6	2	2	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1日	1次主ポンプ軸封ガス元圧 (PI36, 1-3) 調整 1.18→1.35kg/cm <sup>2</sup> 尚, V36, 1-13Aが全開となった為	カバーガス圧力異常ANNが発報(13日, 14日, 15日, 16日) (ANN設定 240 mmAg) (1次系盤 220 mmAg) (JOYDAS 240 mmAg)	10日	1次主ポンプA軸封ガス流量低ANN発報 V36, 1-14Aが「閉」となった。 ANN発報原因は不明。	特になし	2日	V36, 1-13Aが全開となった。	13・31日	通常モードに戻し通常に戻し(燃取作業)
12日	V36, 1-13Aが全開となった。	26日	1次主ポンプ軸封ガス流量低ANN発報 V36, 1-14A「閉」となった。リセット後「開」とした。 原因不明。		19日	1次主ポンプ軸封ガス元圧 (PI36, 1-3) 調整 0.88→1.0kg/cm <sup>2</sup>	22日	通常モードが常にもどした(燃取作業)	
25日	1次主ポンプ軸封ガス元圧調整 1.34→1.45kg/cm <sup>2</sup> 尚, V36, 1-13Aが全開となった為	27日	同上ANNの調査のため軸封ラインをチェックした。				26日	加圧Arガス「高」ANN発報 V36, 1-28に	
カバーガス圧力異常ANNが発報(14日, 31日)		減圧弁(V36, 1-9)2次圧を1.4kから0.86kと調整 V36, 1-13Aを1/2回転開, V36, 1-13Bを1/2回転開とし軸封ガス流量を0.3ℓ/minとした。							
		29日	1次主ポンプ軸封ライン圧力計(PI36, 1-4A・B)保護のために元弁V36, 1-103A・Bを閉とした。 (圧力確認時のみ開とする)						

特になし	特になし	<ul style="list-style-type: none"> <li>②-2-41 1次主ポンプ(A)軸封ガスライン調査に伴う圧力監視</li> <li>②-2-42 1次主ポンプ(A)・(B)軸封ガスラインオリフィス1次側圧力計元弁閉について</li> <li>②-172 炉容器カバーガス圧力記録計呼吸ガスヘッダ圧力指示不良</li> </ul>	特になし	特になし	特になし
------	------	---	------	------	------

				第8回定期検査		100MW第	
時間							
	<p>A : - hr</p> <p>B : 447.9 hr</p> <p>C : 272.1 hr</p>	<p>A : - hr</p> <p>B : 393.2 hr</p> <p>C : 350.8 hr</p>	<p>A : 261.2 hr</p> <p>B : 184.6 hr</p> <p>C : 274.2 hr</p>	<p>A : 67.2 hr</p> <p>B : - hr</p> <p>C : 676.8 hr</p>	<p>A : - hr</p> <p>B : 350.9 hr</p> <p>C : 393.1 hr</p>	<p>A : 0</p> <p>B : 299</p> <p>C : 420</p>	
	<p>19日 C/P定例切替 B/C → C/A</p>	<p>15日 C/P定例切替 C/A → B/C</p>	<p>20日 C/P(C)サイトフローガラス内に気泡が確認された。温調弁を開とし、冷却水量を増やして気泡を流したがその後も気泡が発生した。</p>	<p>3日 C号機点検のためA号機、C号器の切替え行った。</p>	<p>17日 C/P定例切替 C/A → B/C</p> <p>13日 加熱再生用ルーツブロワVベルト(1本)が破損</p> <p>28日 除湿塔四方弁(V75-35)切替不良「圧縮空気供給系異常」ANN (排気弁のストローク不足)</p>	<p>8日 C/P(C)サイト内に空気が混</p> <p>10日 C号機修理 (ヘッドパッ</p> <p>13日 C号機試運転</p> <p>20日 A号機補修 定例切替時に 起動した際に たため、原因 所、冷却水量 に過冷却とな 結露し、水滴 溜まっていた 掃を行った。</p>	
	特になし	特になし	修理依頼 2-62 空気圧縮機C号機冷却水へのエアリーク	特になし	修理依頼 2-101 圧空系加熱再生用ルーツブロワVベルト破損 修理依頼 2-111 圧空除湿塔	特になし	



	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	100 MW第21サイクル		燃料交換	100 MW第22サイクル		燃料
	12  -----  15	15 28 29       1	1 11     6 11	16 29     29	8 8     8	13  -----  13
時間	A : 493.5 hr B : - hr C : 250.5 hr	A : 392.6 hr B : 327.4 hr C : - hr	A : 11.3 hr B : 243.1 hr C : 489.6 hr	A : 307.1 hr B : 65.0 hr C : 371.9 hr	A : 491.7 hr B : 180.3 hr C : - hr	A : 299.0 hr B : - hr C : 444.0 hr
	12日 定例切替 C/A → A/C  15日 圧空C/P C号機サイトフロートガラスにエアリーク有り。	15日 圧空C/P定例切替 A/C → B/C  26~28日 圧空C/P A号機点検 28~30日 圧空C/P B号機点検	3~6日 圧空C/P C号機点検 6~11日 除湿塔再生フロア及び附属機器の点検 11日 圧空C/P定例切替 A/C → C/B	16日 圧空C/P定例切替 C/B → A/C  29日 圧空C/P A号機サイトフロートガラスにエア混入。圧空C/P A/C → B/C切替原因調査の為。圧空C/P B/C → A/Cに切替原因(シリンダーヘッド部エアリーク)確認後。圧空C/P A/C → B/Cに切替	6~7日 圧空C/P A号機ヘッド部パッキン交換を行う。  8日 圧空C/P A号機試運転及び圧空C/P A・B号機増締め。モレ点検の為切替。B/C → A/C → B/C → A/C → B/C。圧空C/P A号機運転状態確認のため切替。B/C → A/C  *トピックス 今回から圧空C/P点検修復旧後1~2日してから試運転、増締め圧力を900kg-cmから1000kg-cmに変更した。	13日 定例切替 A/C → C/A  27日 圧空C/P C号機サイトフロートガラスにエアリーク発見
	修理依頼 2-141 主冷却系アキュムレータ圧空供給ラインエアリーク	特になし	特になし	修理依頼 2-196 シリンダーヘッド部エアリーク	特になし	修理依頼 2-223 冷却水へのエアリーク

## 4. ま と め

平成2年度分の機器台帳を総括した結果、担当系統設備機器は、第2章及び第3章で述べたように、貴重な数多くの運転経験を得るとともに特記すべき不具合もなく順調な運転を継続していることが裏付けられた。

これらの貴重な運転経験を蓄積し、「常陽」の安全・安全運転に十分に反映して行きたい。尚、今年度より運転直Grの担当系統設備機器に対する見直しが行われ、標題に示す系統を担当する事となった。

## 5. 参 考 資 料

- 5.1 担当系統修理依頼分類
- 5.2 担当系統修理依頼票発行一覧
- 5.3 担当系統設備に関する運転第2グループ発行メモ等一覧
- 5.4 原子炉第1課運転2Gr研究開発要約版

## 5. 参考資料

### 5.1 担当系統修理依頼分類

平成2年度に発行された修理依頼のうち、担当系統設備に関する分類は以下の通りである。

#### 1) 修理依頼件数及び担当系統設備内訳

担当系 統設備 (15)	そ の 他 系 統 設 備 (212)		
1次Na純化 (6)	圧空系 (6)	1次Ar ガス系 (2)	1次系ガス 知トガリ (1)

1次Arガスサンプリング設備  
1次Naサンプリング設備 } 0件  
1次Na充填・ドレン系

#### 2) 故障分類

機 械 故 障 (9)	電 気 故 障 (3)	異 常 な し (3)
----------------	----------------	----------------

未完 0件

#### 3) 処理分類

調 整 (4)	交 換 (8)	未処理 (3)
------------	------------	------------

改造 0件

## 5.2 担当系統修理依頼発行一覧

表 5.2 担当系統修理依頼発行一覧

No	発行 No	発行年月日	件 名	処 置 状 況	系 統 名	修 理 報 告 年 月 日
1	2-1-21	2. 4. 30	1次CTNa 温度指示変動	再現性なし	1次Na純化系	2. 6. 29
2	2-1-57	2. 6. 11	0/F・純化系EMP停止時の 炉容器レベル低下調査依頼	再現性なし 原因不明	1次Na純化系	2. 9. 4
3	2-1-62	2. 6. 20	空気圧縮機C号機冷却水への エアリーク	V75-65C, 83Cの交換 ドレインラインへV75-91C の追加設置	圧縮空気供給系	2. 7. 4
4	2-1-68	2. 7. 4	自動連続式PL計流量比調査 依頼	第2ベン(流量比)のサーボ モータの交換	1次Na純化系	2. 7. 11
5	2-1-69	2. 7. 4	手動PL計冷却ダンパ開度 指示計不良	ゼロスパンの調整	1次Na純化系	2. 7. 26
6	2-1-84	2. 7. 25	V36.1-84電磁弁エアリーク	電磁弁の交換	1次系ガス クロマトグラフ	2. 12. 14
7	2-1-101	2. 8. 13	圧空系加熱再生用ルーツプロ フVベルト破損	プーリー及びVベルトの交換	圧縮空気供給系	2. 10. 4
8	2-1-111	2. 8. 28	圧空除湿塔四方弁(V75-35) 切り替え不良	除湿塔排気弁(V75-36)ストローク 調整, 加熱再生 707圧力リミット スイッチ及びコントローラの交換	圧縮空気供給系	2. 8. 31
9	2-1-141	2. 10. 11	主冷却系(A) アキュムレータ 圧空供給ラインエアリーク	ユニオン継手部のガスケット 交換	圧縮空気供給系	2. 12. 20
10	2-1-167	2. 11. 29	1次純化系Na 流量記録計 不良	記録紙ドライブギア・モータ の交換	1次Na純化系	2. 12. 18
11	2-1-172	2. 12. 9	炉容器カバーガス圧力記録計 呼吸ガスヘッダ圧力指示不良	ゲイン調整	1次Arガス系	3. 1. 10
12	2-1-174	2. 12. 10	1次主P(A) 軸封ガス流量 計不調	流量計の指針と目盛板の位置 調整	1次Arガス系	2. 12. 14
13	2-1-193	3. 1. 26	自動連続式PL計レコーダ 指示異常	記録計内の基板交換	1次Na純化系	3. 3. 11
14	2-1-196	3. 1. 29	圧空コンプレッサ(A) シリ ンダヘッド部エアリーク	パッキンの交換及びシール材 の再塗布	圧縮空気供給系	3. 2. 26
15	2-1-228	3. 3. 27	空気圧縮機C号機冷却水への エアリーク	圧縮機自体にエア混入なし	圧縮空気供給系	3. 4. 8

## 5.3 系統担当設備に関する運転第2グループ発行メモ等一覧

## 1) 原子炉第1課メモ

- 1課(2)-2423 1次純化系EMPちくわドレン実績
- 2424 1次・2次充填・ドレン系実績早見表
  - 2429 「常陽」-「もんじゅ」間Na純化系に関する技術情報交換会資料
  - 2431 平成元年度下期担当系統設備機器台帳総括
  - 2432 1次CTバイパス運転によるプラグ温度測定
  - 2434 1次系Na特殊サンプリング機能試験結果(速報)
  - 2435 1次CTバイパス運転時のPL温度測定マニュアル
  - 2436 1次CTバイパス運転によるPL温度測定結果
  - 2438 1次系Na特殊サンプリング機能試験結果の課題改善のための調査結果
  - 2439 第5回Na純化系「もんじゅ」→「ふげん」運転経験情報交換会及び第2会Na受入準備検討会の資料(説明文を含む)
  - 2440 1次Naサンプリング分析データの評価によるNaサンプリング方法の改善
  - 2441 新型CT表面線量当量率測定時期の検討
  - 2442 1次Na・Arサンプリング頻度に対する提案
  - 2443 「常陽」Na, Arサンプリング予定(7月分)の変更
  - 2444 1次系Na特殊サンプリングのX線撮影依頼
  - 2445 1次系Na特殊サンプリング機能試験結果(フラッシング方法と温度変化の速報)
  - 2446 1次純化系電磁ポンプ運転10万時間達成予測について
  - 2451 RV-VTラインドレン実施結果
  - 2452 1次系ガスクロ保守点検報告
  - 2453 1次系Na特殊サンプリング機能試験(Ⅱ)結果(速報)
  - 2454 RV-VTラインNaドレン量の調査結果
  - 2455 1次CT不純物捕獲量算出方法の基準化作成へ向けての概要紹介
  - 2456 1次Arガスサンプリングの不具合について
  - 2457 燃交期間中における1次CTバイパス運転によるPL温度測定について
  - 2458 SPXプラグイン計挙動の検討
  - 2459 1次系コールドトラップ(制御温度130℃一定)運転状況
  - 2460 1次系ガスクロ応答性調査について
  - 2462 1次CTバイパス運転中の自動PL計温度上昇原因について
  - 2464 1次CTバイパス運転による不純物混入量調査結果(速報)
- 1課(2)-2465 1次系ガスクロ系統フィルター不良について
- 2466 自動連続式PL温度の読み方について
  - 2467 1次CTバイパス運転による不純物混入量調査結果

- 2468 1次純化系自動連続式プラグング計のオリフィス温度ゆらぎ調査について
- 2469 平成2年度上期担当系統設備機器台帳総括
- 2470 1次純化系自動連続式プラグング計のオリフィス温度ゆらぎ調査の結果報告
- 2471 「常陽」Na, Ar サンプリング予定(2月分)の追加
- 2472 1次CTバイパス運転時における予熱保持調査結果
- 2473 1次系Na特殊サン普拉の分析・X線撮影依頼
- 2474 1次純化系自動連続式プラグング計オリフィス温度ゆらぎ調査(Ⅱ)報告
- 2477 「常陽」-「もんじゅ」間1次Na純化系自動連続式PL計の運転経験に関する技術交流会資料

2) 成果報告書

PNC PN9430 91-004

高速実験炉「常陽」1次ナトリウム純化系コールドトラップ線量当量率測定試験報告書  
(第8回定期検査時測定結果)

PNC I9410 90-012

高速実験炉「常陽」運転経験報告書

平成元年度系統設備機器台帳総括(1次・2次Na純化系, 1次・2次Na充填ドレン系,  
1次・2次Arガス系, N<sub>2</sub>・Arガス供給系, 圧縮空気供給系, Na漏洩検出設備)

PNC SN9410 90-133

高速実験炉「常陽」運転経験報告書

2次ナトリウム純化系運転試験

(昭和62年4月~平成2年3月)

PNC I9410 90-011

高速実験炉「常陽」

セシウムトラップ運用方法の検討

3) プラント特性試験計画書

原1試(2)-001

1次Na特殊サンプリング機能試験(Ⅱ)

原1試(3)-001

1次Na特殊サンプリング試験

5.4 原子炉第1課運転第2Gr研究開発要約版

# Na系内への不純物混入量評価試験

## (1次系Na特殊サンプリング試験)

捕獲量評価

不純物混入要因

C/T 運転中→

プラグング温度での  
混入量評価不可

特殊サンプリング

C/T バイパス運転→

プラグング温度での  
混入量評価

改造：定点後のNa充填時 (C/T バイパス運転) →

プラグング温度での  
混入量評価

### 開発・サンプリング方法の確立 (STEP 1)

新しいサンプリング方法の開発

試験のための試料量増加 [真空蒸留取扱最大量 (約30g)]

装置及びその機能

プラグング法とバイパスフロースルー法の利用を活用

試験開始でArタンクを加圧

試験停止時Arタンク内ガス圧で配管内Naを出口へ押出す

装置A・B間のNaを分離してNaを採取

装置機能及び偏析確認試験 (STEP 2)

装置の機能：X線撮影・切断により分離確認

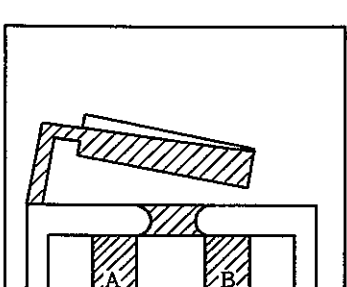
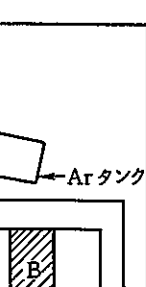
装置分析試験 (酸素濃度)

装置：1.59wt・ppm

装置：1.43wt・ppm

装置中プラグング温度：120～128℃

装置中プラグング温度下でのNa分析値実績：1.6～3.0wt・ppm

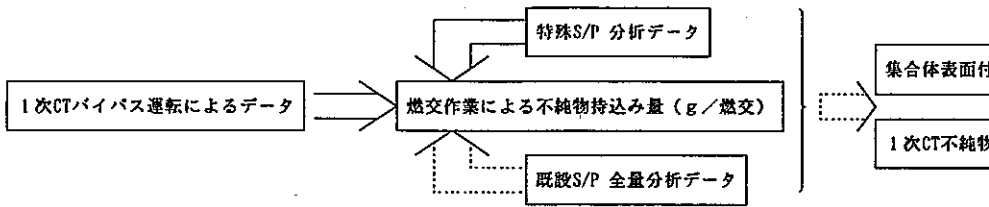


燃交作業による不純物持込み量を評価するための特殊サンプリング試験を実施

- S/P (1)→原子炉運転停止前
- S/P (2)→炉内燃料取扱(2)後

燃交作業による不純物持込み量を評価

### 5. 総合評価 (STEP 4)



### 6. 1次C/Tバイパス運転による不純物混入量調査結果

燃料交換作業 (P22-FH1・2) 期間中に系内に持ち込まれた不純物量は以下の通りであった。1次CTバイパス運転期間は平成2年11月20日～12月12日までの18日間行った。1次CTバイパス運転結果から、炉内燃料取扱作業時におけるブローダウンガス及びグリコールアルコール等に起因する不純物量も無視できないことが分かった。

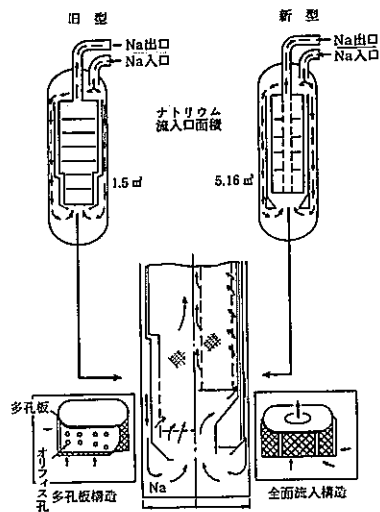
燃料交換作業	酸素(g)	新燃料取扱本数
炉内燃料取扱(1)	27	—
燃料移送(1)	15	燃料：4 反射体：6 CR：1
炉内燃料取扱(2)	18	—
燃料移送(2)	11	燃料：7 反射体：6 CR：1
総量(g)	71	燃料：11 反射体：12 CR：2

燃料交換作業 (P22-FH1・2) では以上の結果であったが、再評価等も含めて燃料交換作業 (P23-FH1) でも1次CTバイパス運転 (平成3年3月4日～4月1日) を採取している。



# コールドトラップ供用期間中健全性評価手法の開発

## コールドトラップの構造



## コールドトラップでの性能評価

定運転の実証 (100MW第16サイクル 120°C運転実証, 第17サイクル以降)

に関する評価

着量 ( $2.7 \times 10^{-5} \text{ g/cm}^2 \times \text{取扱数}$ )  
度 (プラグ温度変化)  
ンプリング (分析試験)

Na系内への不純物混入量評価試験

る評価  
る評価

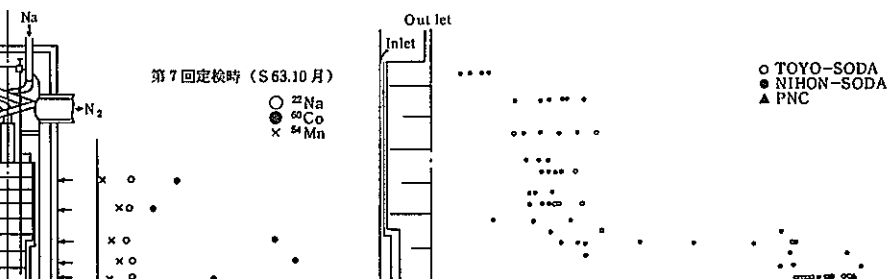
量データ信頼性に欠ける (「常陽」 $2.7 \times 10^{-5} \text{ g/cm}^2$ : 「もんじゅ」 $\text{cm}^2$ )

については予測手段なし。

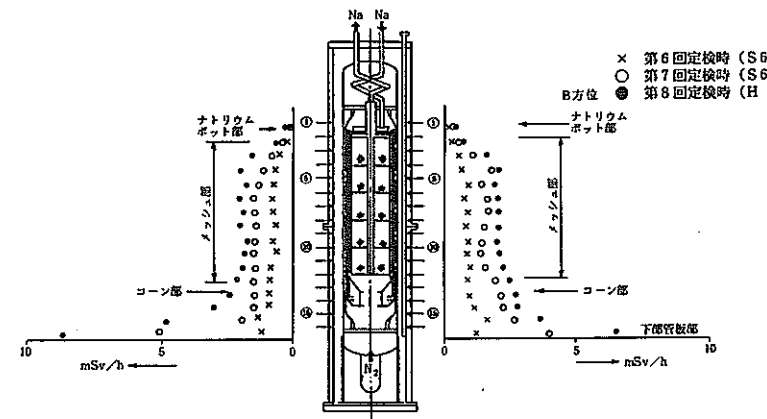
る評価手段なし。

表面線量当量率測定試験実施

強制閉塞試験結果と「常陽」旧型コールドトラップ表面線量当量率測定

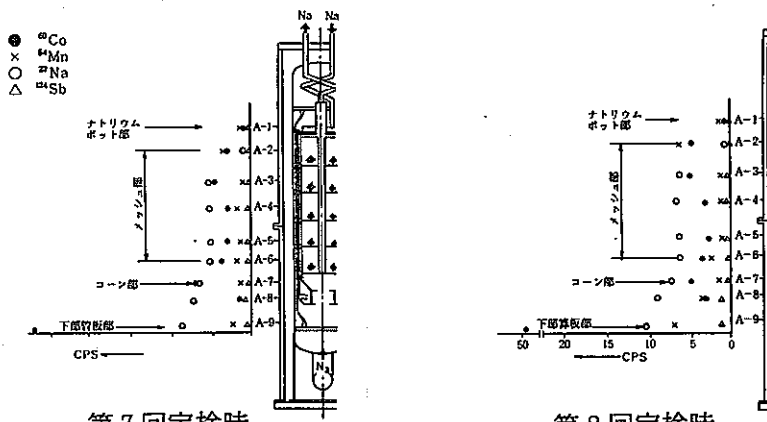


## ① 表面線量当量率分布測定



TLDによる線量当量率分布

## ② 核種分布測定



第7回定検時

第8回定検時

核種測定

## 5. 結果

- 新型コールドトラップの表面線量当量率分布は測定毎に増加傾向にある。
- 新型コールドトラップの主たる放射線源は $^{60}\text{Co}$ ,  $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{22}\text{Na}$ であり、部での計数率分布値には大きな差はない。
- 酸素不純物捕獲とCPの相関の可能性から $^{60}\text{Co}$ の計数率分布を測定する分布を把握する有効な手段であるという見通しを得た。
- これらの推論を評価した結果及び新型コールドトラップの運転データコールドトラップでは所期の性能を十分発揮し安定な運転を継続していると推定される。
- さらにこれらをより具体的に立証するためには $^{60}\text{Co}$ と酸素との相関性欠である。

<成果報告書> ・PNC N9140 89-084

1次ナトリウム純化系コールドトラップ報告書

・PNC PN9140 91-004

1次ナトリウム純化系コールドトラップ定試験報告書 (第8回定期検査時測定)

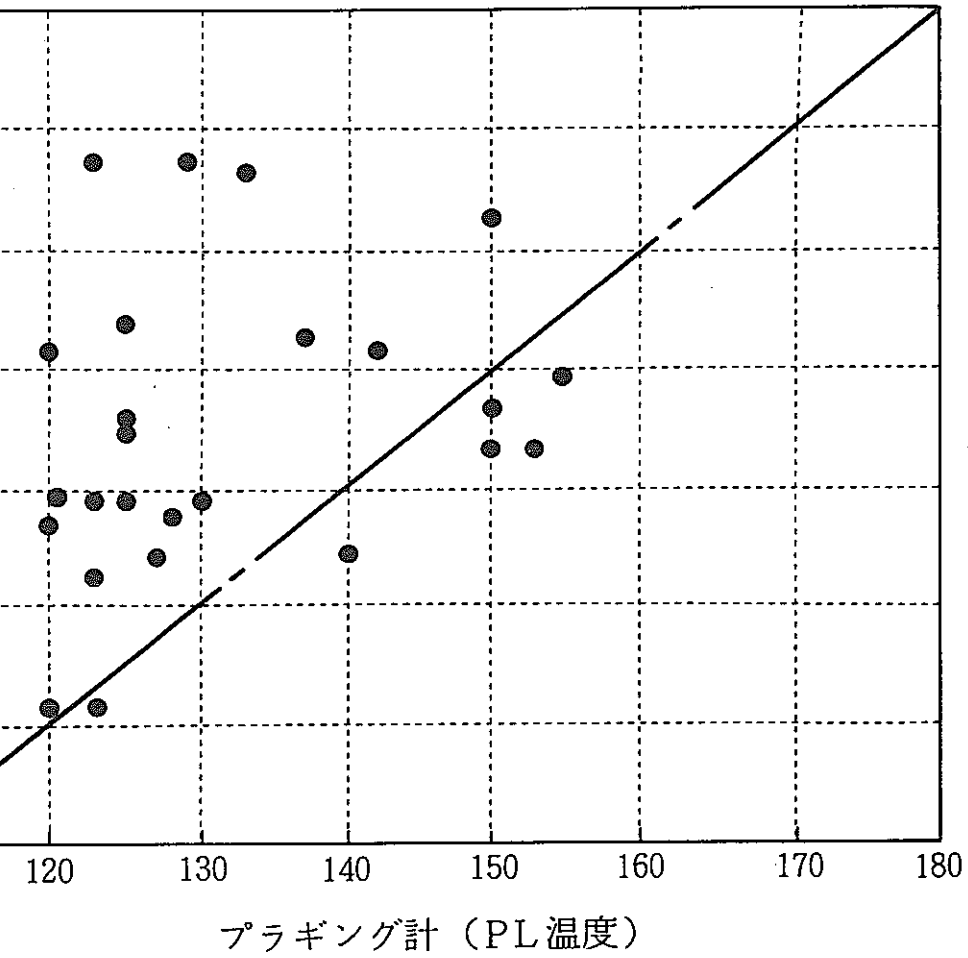
新型コールドトラップ各サイクルにおける運転状況

100MWサイクル 項目	第13サイクル (S62. 8. 31~10. 29)	第14サイクル (S62. 11. 28~S63. 1. 30)	第15サイクル (S63. 2. 29~5. 12)	第16サイクル (S63. 8. 2~9. 6)	第17サイクル (H1. 1. 19~4. 1)	第18サイクル (H1. 5. 18~7. 19)	第19サイクル (H1. 8. 5~10. 26)
コールドトラップ設定温度 (°C)	150	140	130	120	130	130	130
ブランギング温度 (°C)	147	136	126	117	127	121	118
メッシュ流入部温度 (°C)	145	136	126	117	127	127	127
メッシュ部温度 (°C)	147	136	126	117	127	127	128
純化系電磁ポンプ吐出圧力 (kg/cm <sup>2</sup> )	0.98	1.00	1.02	1.05	1.05	1.07	1.07

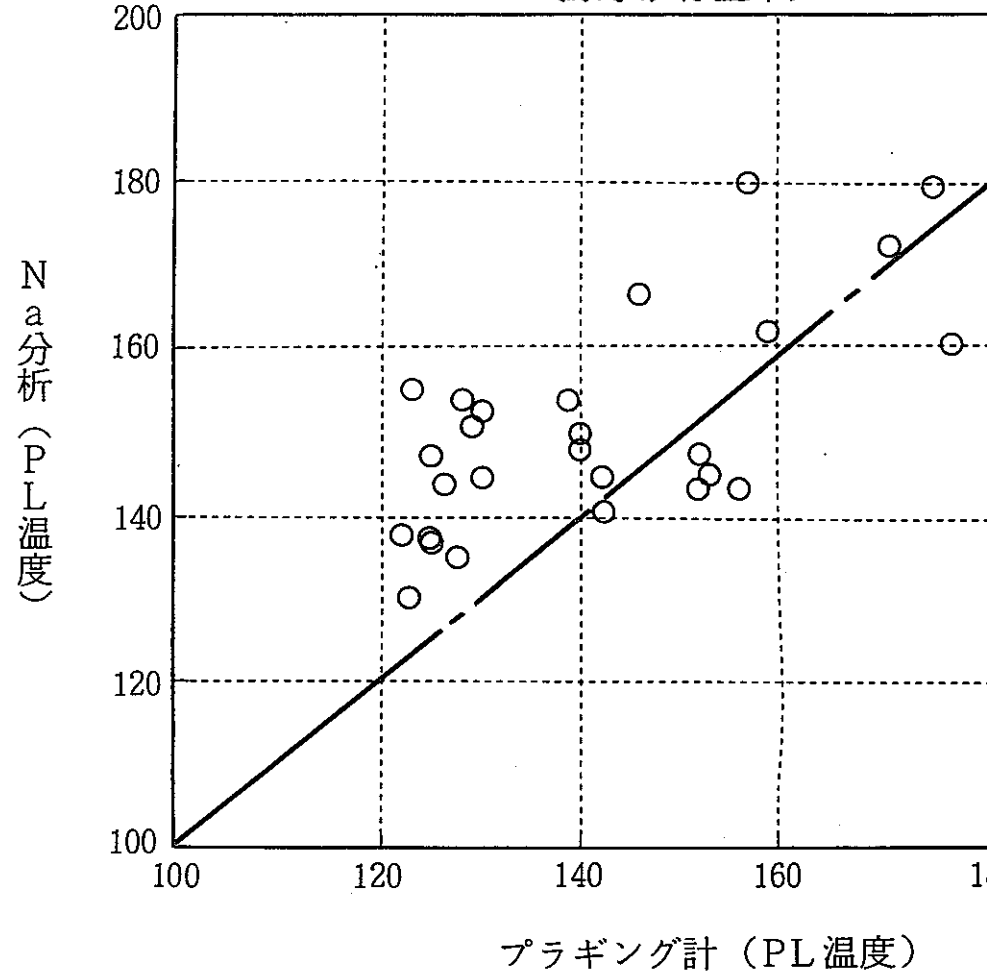
100MWサイクル 項目	第20サイクル (H1. 11. 22~2. 1. 4)	第20サイクル (H2. 1. 17~1. 22)	第21サイクル (S2. 9. 6~11. 18)	第22サイクル (H2. 12. 22~H3. 3. 4)
コールドトラップ設定温度 (°C)	130	130	130	130
ブランギング温度 (°C)	123	126	124	122
メッシュ流入部温度 (°C)	127	127	127	127
メッシュ部温度 (°C)	127	127	127	127
純化系電磁ポンプ吐出圧力 (kg/cm <sup>2</sup> )	1.07	1.07	1.07	1.07

- 注) ① 第13サイクル~第16サイクル  
新型CT機能及び性能確認を含む運転  
② 第17サイクル以降  
130°C一定での低温連続運転

〔原子炉運転中〕



〔原子炉停止中〕

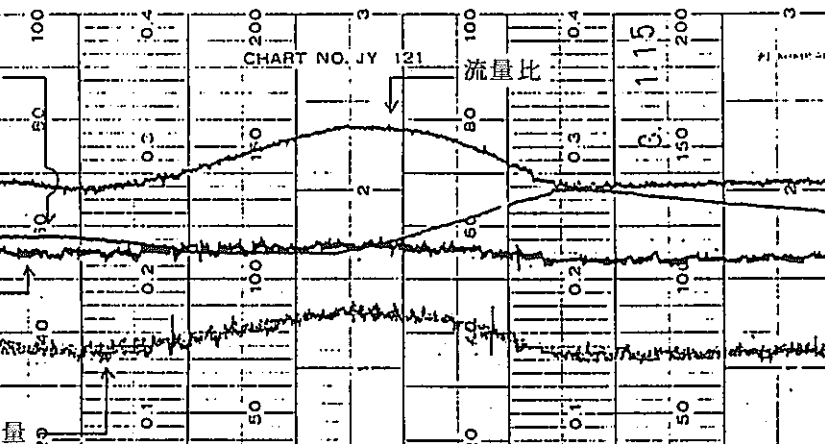
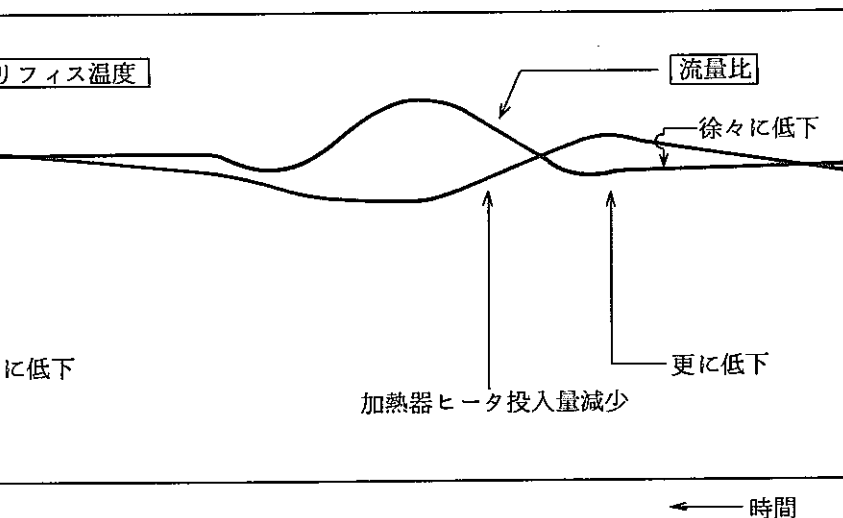


# 一次系自動連続式PL計ゆらぎ現象

ゆらぎ現象

## ゆらぎの特徴

- ① 4～5時間おきに発生し、ほとんど安定しない。
- ② 2時間おきに発生するが、数時間程度安定するときがある。
- ③ 24時間おきに発生するが、概ね安定している。



- (1) 自動連続式PL計系統の温度変化（入口温度、予熱ヒータ）による流量比の変化
- (2) 自動連続式PL計系統の圧力変化による流量比の変化
- (3) オリフィス孔（0.5 φ，7穴）内での不純物の析出、溶解速度のバランスによる流量比の変化
- (4) その他

### 3. オリフィス温度ゆらぎ現象原因究明調査

① 自動連続式PL計系統  
温度の変化による影響

調査方法

← 仮設レコーダ JOYDAS →

② 自動連続式PL計系統  
圧力の変化による影響

- i) 入口温度一定
- ii) ユニット内配管ヒータ連続ON

- i) 純化系配管ヒータ連続ON
- ii) 純化系配管ヒータ連続OFF

温度、圧力による影響なし

### 4. 評価

以上の結果から、オリフィス温度のゆらぎ原因としては、系統の温度変化及び圧力変化の影響は関係なさそうである。現時点では、まだ推定の段階ではあるがオリフィス温度のゆらぎはオリフィス部での1次系内不純物（酸素・水素）の析出、溶解速度のバランス（析出が早く、溶解が遅い）によるものと思われる。