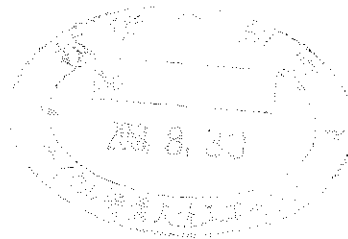




高速実験炉「常陽」1次冷却系統中の  
放射性不純物のデータ集 (MK-II炉心)  
(技術報告)



2001年3月

核燃料サイクル開発機構  
大洗工学センター

本資料の全部または一部を複写・複製・転載する場合は、下記にお問い合わせください。

〒319-1184 茨城県那珂郡東海村村松4番地49

核燃料サイクル開発機構

技術展開部 技術協力課

Inquires about copyright and reproduction should be addressed to:  
Technical Cooperation Section,  
Technology Management Division,  
Japan Nuclear Cycle Development Institute  
4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki, 319-1184,  
Japan

© 核燃料サイクル開発機構 (Japan Nuclear Cycle Development Institute)  
2001

# 高速実験炉「常陽」1次冷却系統中の 放射性不純物のデータ集 (MK-II炉心)

(技術報告)

伊藤 和寛\*、佐井川 拓也\*\*、  
枘井 智彦\*\*、有馬 聡宏\*\*

## 要 旨

高速実験炉「常陽」は、昭和57年に、照射用炉心(MK-II炉心)として初臨界を迎えて以来35サイクルの定格出力運転と特殊試験のための短期間運転を行ってきた。「常陽」は、これまでに燃料破損は一度もなく、これに伴う1次冷却系統への汚染はないが、定常時のバックグラウンドを確認するため、1次系統中に不純物として存在するFPの濃度を測定してきた。MK-II炉心の運転終了を期に、燃料破損検知技術の向上や今後予定されているRTCB(Run to Cladding Breach)試験のため、これらFP濃度データについて、データ集としてまとめた。

1次カバーガス中のFP濃度は、各サイクルにおいて、合計324回ガスサンプリングし、定量を行った。さらに、平成3年9月の第23<sup>rd</sup>サイクル以降は、オンラインによるカバーガス中FP濃度の測定も併せて実施した。

また、1次ナトリウム中の $^{137}\text{Cs}$ 濃度は、平成6年3月以降合計10回ナトリウムサンプリングして定量を行った。このうち、平成7年3月27日から4月15日には、セシウムトラップを運転し、その前後で1次ナトリウム中の $^{137}\text{Cs}$ の定量を行った。

その他、平成6年8月に開始した第29サイクルから平成10年2月に終了した第32サイクルまで、タグガス放出実験を実施した。この間、オンラインで、1次カバーガス中に放出されたタグガスの放射化物を測定した。

これらのデータは、ユーザが利用しやすいようにCD-ROMに収録した。

---

本報告書の内容には、検査開発株式会社が核燃料サイクル開発機構(機構担当部課室: 実験炉部 技術課)との契約により実施した業務成果に関するものを含み、核燃料サイクル開発機構が取りまとめたものである。

\* 核燃料サイクル開発機構 大洗工学センター 照射施設運転管理センター 実験炉部技術課

\*\* 検査開発株式会社

## **JOYO Impurity Concentrations of Radioactive Nuclide Data in the Primary System (MK-II Core)**

Kazuhiro ITO\*, Takuya SAIKAWA \*\*,  
Tomohiko MASUI\*\*, Satohiro ARIMA \*\*

### **ABSTRACT**

The experimental fast reactor "JOYO" served as the MK-II irradiation test bed core for testing fuel and material for FBR development for 18 years from 1982 to 2000. "JOYO" has no fuel failure since the initial criticality. Impurity concentrations of fission products data were accumulated in the primary argon gas and primary sodium during the MK-II core operation in order to obtain background value.

352 samples of primary argon gas and the online gamma-ray monitor determined the fission products concentration data in the primary argon gas.

In order to demonstrate the performance of the cold trap pre-filter, the cold trap pre-filter function confirmation tests were carried out in 1995 during 10<sup>th</sup> annual inspection. The <sup>137</sup>Cs concentration data in the primary sodium were determined by 10 samples of primary sodium.

The in core tag gas release tests were carried out during 29th cycle to 31st cycle. The online gamma-ray monitor determined the activation tag gas concentration data in the primary argon gas

These fission products concentration data, the cold trap pre-filter function confirmation tests data and in core tag gas release tests data were compiled, which were recorded on CD-ROM for user convenience.

---

\*Reactor Technology Section, Experimental Reactor Division, Irradiation Center,  
Oarai Engineering Center, JNC

\*\*Inspection Development Company

## 目 次

1	緒言 .....	1
2	「常陽」の運転履歴 .....	2
3	「常陽」のカバーガス中F P濃度の測定設備 .....	5
3.1	F F D特性試験設備 .....	5
3.2	オンラインγ線モニター .....	5
4	炉内カバーガス中のF P濃度 .....	9
4.1	F F D特性試験 .....	9
4.2	O L G M特性試験 .....	9
5	セシウムトラップ機能確認試験 .....	12
6	タグガス放出実験 .....	15
7	結言 .....	17
	(参考文献) .....	18

付録 高速実験炉「常陽」1次冷却系統F P濃度データ集 (CD-ROM)

表リスト

表 2.1	Mk-II 運転実績データ .....	3
表 5.1	セシウムトラップ機能確認試験における運転条件 .....	13

図リスト

図 2.1	「常陽」運転履歴 .....	4
図 3.1	1次カバーガスシステムの概略及びサンプリングポット接続部 .....	6
図 3.2	炉内カバーガスサンプリングガスのArガス分離装置系統図 .....	7
図 3.3	オンラインγ線モニタ概略図及び測定手順 .....	8
図 4.1	各サイクルにおけるカバーガス中放射能濃度の推移 .....	10
図 4.2	OLGMによるカバーガス中放射能濃度測定結果例 .....	11
図 5.1	セシウムトラップ機能確認試験結果 .....	14
図 6.1	OLGMによるカバーガス中放射化タグガス測定結果例 .....	16

## 1 緒言

高速実験炉「常陽」は、昭和 57 年 11 月に MK-II 炉心の初臨界を迎えて以来 35 サイクルの定格出力運転と 13 項目の特殊試験のための短期間運転及び 9 回の定期検査を行い、平成 9 年 12 月に MK-III 炉心への移行を開始し、平成 12 年 6 月に移行炉心の運転を終了した。「常陽」は、これまでに一度も燃料破損はなく、これに伴う 1 次冷却系統への汚染はないが、定常時のバックグラウンドを確認するため、各サイクルにおいて、1 次系カバーガス中に不純物として存在する核分裂生成物 (FP) の濃度を測定している。また、平成 5 年の第 10 回定期検査時に 1 次ナトリウム中に不純物として存在する  $^{137}\text{Cs}$  をトレーサとしてセシウムトラップ機能確認試験や、平成 6 年 8 月に開始した第 29 サイクルから平成 10 年 2 月に終了した第 32 サイクルにタグガス放出実験を実施しており、今回、MK-II 炉心及び移行炉心の運転終了を期に、燃料破損検知技術の向上や今後予定している R T C B (Run to Cladding Breach) 試験のため、この間に蓄積してきた 1 次系カバーガス中の核分裂生成物 (FP) 濃度並びにセシウムトラップ機能確認試験及びタグガス放出実験データについてデータ集としてまとめた。これらのデータについて、幅広く利活用頂くために報告し、公開するものである。なお、ユーザがこれらのデータ類を机上の P C 環境で容易に利用できるように C D - R O M に収録した。



## 2 「常陽」の運転履歴<sup>1),2)</sup>

高速実験炉「常陽」MK-I炉心は、昭和52年4月24日に初臨界を達成した。引き続き、各種の性能試験・特性試験を行い、昭和53年10月から昭和54年2月にかけてMK-I炉心第1期出力である50MWt定格出力運転を2サイクル実施した。その後、MK-I第2期出力で75MWtへの出力上昇試験、性能試験を経て、昭和55年2月から昭和56年12月までに75MWt定格出力での運転を6サイクル実施した。昭和57年1月からMK-II炉心へ移行するための準備作業を開始し、MK-II炉心は、昭和57年11月22日に初臨界を達成後、昭和58年3月12日に100MWtを達成し、同年8月から照射炉として定格出力による本格的な運転を開始した。この間、35サイクルの定格出力運転と13項目の特殊試験のための短期間運転及び9回の定期検査を行い、平成9年9月にMK-II炉心の運転を終了、平成12年6月にMK-III移行炉心の運転を終了した。

また、第10回定期検査中の平成5年3月から4月に1次純化系に設置されたセシウムトラップの性能を確認するため、セシウムトラップ機能確認試験を実施した。平成6年8月に開始した第29サイクルから平成10年2月に終了した第32サイクルまで、タグガスの放出実験を実施した。

図2.1に高速実験炉「常陽」の運転履歴を、表2.1にMK-IIにおける各サイクルの運転期間を示す。平成12年6月のMK-III移行炉心の運転終了時の累積運転時間は約47,800時間(MK-Iからの累積は約60,700時間)、積算熱出力は約4,390GWh(同5,060GWh)に達した。

表2.1 MK-II 運転実績データ

サイクル番号	運転期間	原子炉起動回数(回)	最大熱出力(MWt)	積算熱出力 <sup>*1</sup> (MWh)	当該サイクル積算熱出力 <sup>*1</sup> (MWh)	積算運転時間(H)	当該サイクル運転時間(H)	定格出力運転日数(EFPD)	定検
0	1982/11/17 ~ 1983/7/31	80	100	66746	66746	1492.76	1492.76	27.811	第4回
1	1983/8/9 ~ 1983/9/30	8	100	170090	103344	2673.86	1181.10	43.060	
2	1983/10/12 ~ 1983/12/2	8	100	278330	108240	3835.26	1161.40	45.100	
3	1984/4/19 ~ 1984/6/10	9	100	383450	105120	5014.09	1178.83	43.800	
4	1984/6/25 ~ 1984/8/12	5	100	485666	102216	6135.21	1121.12	42.590	第5回
5	1984/9/3 ~ 1984/10/22	5	100	593253	107587	7274.70	1139.49	44.828	
6	1984/11/26 ~ 1985/1/12	1	100	700377	107124	8410.38	1135.68	44.635	
7	1985/2/11 ~ 1985/3/31	2	100	805372	104995	9556.21	1145.83	43.748	
7'	1985/4/17 ~ 1985/4/19	1	100	810412	5040	9623.04	66.83	2.100	第6回
7''	1985/4/26 ~ 1985/4/27	1	30	811232	820	9658.79	35.75	0.342	
8	1985/12/2 ~ 1986/1/21	4	100	917192	105960	10830.12	1171.33	44.150	
9	1986/2/12 ~ 1986/3/31	4	100	1019005	101813	11936.99	1106.87	42.422	
10	1986/4/25 ~ 1986/6/11	2	100	1125863	106858	13071.57	1134.58	44.524	第7回
11	1986/7/4 ~ 1986/8/20	2	100	1232524	106661	14208.15	1136.58	44.442	
12	1986/9/13 ~ 1986/10/29	2	100	1335237	102713	15315.24	1107.09	42.797	
12'	1986/11/13 ~ 1986/11/14	2	100	1336147	910	15351.85	36.61	0.379	
12''	1986/11/24 ~ 1986/11/26	2	50	1337457	1310	15413.78	61.93	0.546	第8回
12'''	1986/12/3 ~ 1986/12/5	2	50	1338845	1388	15474.23	60.45	0.578	
13	1987/8/31 ~ 1987/10/31	5	100	1468923	130078	16890.35	1416.12	54.199	
14	1987/11/28 ~ 1988/1/30	3	100	1611701	142778	18394.08	1503.73	59.491	
15	1988/2/29 ~ 1988/5/12	2	100	1778263	166562	20142.46	1748.38	69.401	第9回
15'	1988/6/14	4	1	1778291	28	20167.85	25.39	0.012	
15''	~			1778304	13	20183.21	15.36	0.005	
15'''	1988/6/24			1778318	14	20199.29	16.08	0.006	
16	1988/8/2 ~ 1988/9/6	4	100	1854136	75818	21033.77	834.48	31.591	第10回
17	1989/1/18 ~ 1989/4/1	4	100	2018183	164047	22774.77	1741.00	68.353	
18	1989/5/8 ~ 1989/7/19	3	100	2182235	164052	24491.76	1716.99	68.355	
19	1989/8/15 ~ 1989/10/26	2	100	2347110	164875	26208.82	1717.06	68.698	
20	1989/11/22 ~ 1990/1/4	2	100	2443084	95974	27227.61	1018.79	39.989	第11回
20'	1990/1/17 ~ 1990/1/22	2	100	2451966	8882	27336.51	108.90	3.701	
21	1990/9/6 ~ 1990/11/18	3	100	2617175	165209	29059.05	1722.54	68.837	
22	1990/12/22 ~ 1991/3/4	2	100	2782079	164904	30772.87	1713.82	68.710	
23	1991/4/6 ~ 1991/6/1	2	100	2908907	126828	32104.62	1331.75	52.845	第12回
23'	1991/6/16 ~ 1991/6/17	1	95	2909485	578	32128.17	23.55	0.241	
23''	1991/6/29 ~ 1991/7/5	6	3	2909498	13	32222.80	94.63	0.005	
23'''	1991/9/2 ~ 1991/9/10	1	100	2926776	17278	32425.28	202.48	7.199	
24	1992/3/14 ~ 1992/5/5	9	100	3026429	99653	33598.52	1173.24	41.522	第11回
24'	1992/6/16 ~ 1992/6/17	1	99	3026827	398	33621.49	22.97	0.166	
25	1992/8/14 ~ 1992/10/22	2	100	3182465	155638	35270.37	1648.88	64.849	
25'	1992/11/25 ~ 1992/11/29	1	100	3190452	7987	35373.04	102.67	3.328	
26	1992/12/21 ~ 1993/2/2	2	100	3285283	94831	36402.29	1029.25	39.513	第12回
27	1993/2/20 ~ 1993/3/26	3	100	3357487	72204	37187.80	785.51	30.085	
28	1994/3/14 ~ 1994/3/26	6	100	3372185	14698	37405.62	217.82	6.124	
29	1994/8/23 ~ 1994/9/27	2	100	3430594	58409	38071.35 <sup>*2</sup>	651.25	24.337	
29'	1995/5/7 ~ 1995/5/10	2	100	3434513	3919	38140.93	69.58	1.633	第11回
30	1997/3/3 ~ 1997/5/20	32	100	3581571	147058	39711.23	1570.30	61.274	
31	1997/7/14 ~ 1997/9/12	3	100	3716708	135137	41117.79	1406.56	56.307	
32	1997/12/16 ~ 1998/2/25	5	100	3886512	169804	42855.03	1737.24	70.752	
33	1999/6/23 ~ 1999/9/1	6	100	4053993	167481	44595.05	1740.02	69.784	第12回
34	1999/11/29 ~ 2000/2/15	7	100	4221083	167090	46361.56	1766.51	69.621	
35	2000/3/23 ~ 2000/6/1	7	100	4337941	116858	47634.08	1272.52	48.691	

7' サイクル (FFDL炉内試験(I))      15' サイクル (FFD感度校正試験(I))      23'' サイクル (CR値詳細測定試験)  
 7'' サイクル (自然循環試験)      15'' サイクル (      (II))      23''' サイクル (INTA-2試験)  
 12' サイクル (B4M照射試験)      15''' サイクル (      (III))      24' サイクル (第2回高線出力試験)  
 12'' サイクル (74-TDハッカ反応度試験(I))      20' サイクル (反応率測定試験)      25' サイクル (FFDL炉内試験(II))  
 12''' サイクル (      (II))      23' サイクル (第1回高線出力試験)      29' サイクル (各種試験その5)

\*1 JOYDASオンラインデータ  
 \*2 第7次取替制御棒使用前検査運転の時間を含む

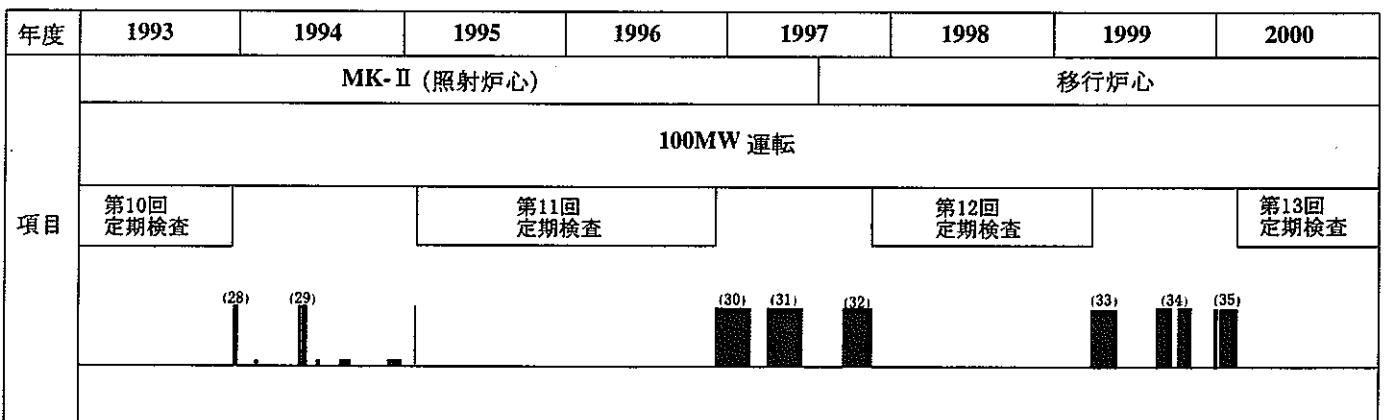
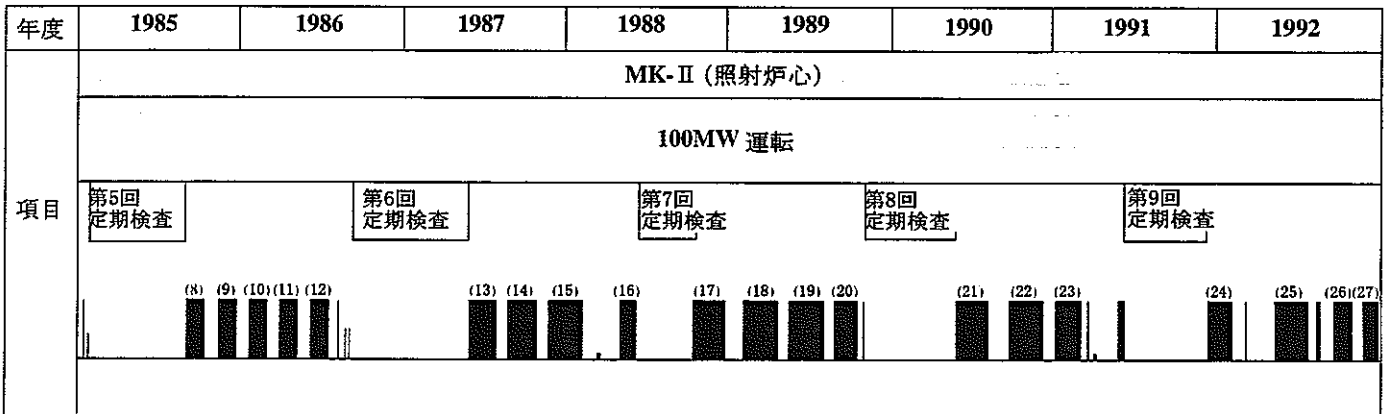
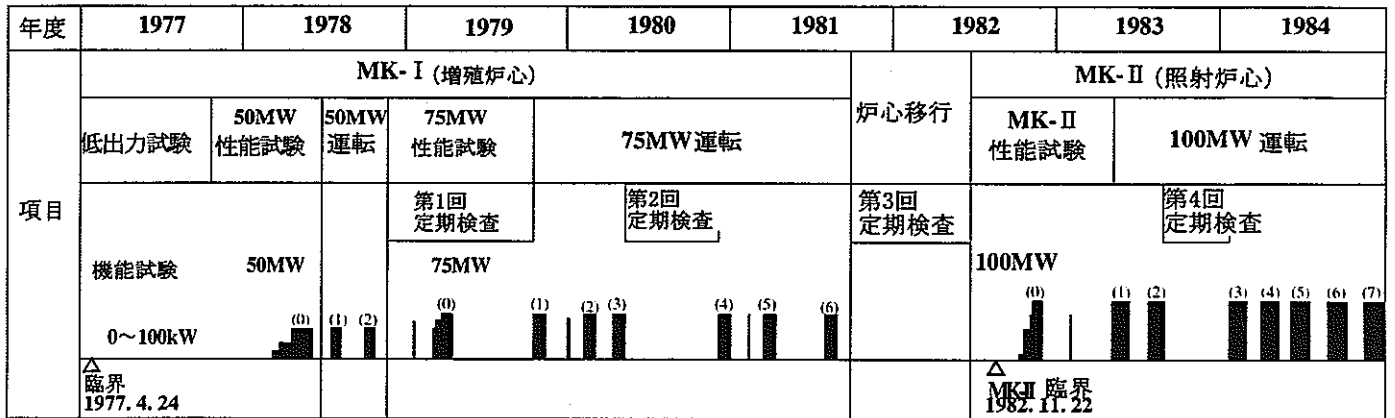


図2.1 「常陽」運転履歴

### 3 「常陽」のカバーガス中FP濃度の測定設備

カバーガス中のFP濃度を測定する設備として、FFD特性試験設備及びオンライン $\gamma$ 線モニター（OLGM）がある。FFD特性試験は、サンプリングポットでガスを採取後、カバーガスの放射化による $^{23}\text{Ne}$ 、 $^{41}\text{Ar}$ を低減して $\gamma$ 線スペクトル分析を行う。OLGMは、オンラインで活性炭吸着床にカバーガスを通気してXe等を選択的に吸着させる $\gamma$ 線スペクトル分析を行う。

#### 3.1 FFD特性試験設備

図 3.1 に示すとおりFFDコンプレッサーの吐出側にサンプリングポット接続部が設けられている。

FFD特性試験用のアルゴンガス分離装置の系統図を図 3.2 に示す。サンプリングは、この濃縮装置で予め真空引きした 300cc ポットをサンプリングポット接続部に接続し、弁の開閉により行う。サンプリング後のガスは、アルゴンガス分離装置によりナトリウムやカバーガスの放射化による $^{23}\text{Ne}$  (38s)、 $^{41}\text{Ar}$  (1.83h)の $\gamma$ 線を低減させるための濃縮を行う。チャコールフィルターを用いた吸着床を液体窒素で冷却して深冷吸着によりカバーガスアルゴン中のFP希ガスを吸着させる。吸着床には、アルゴンガスも同時に吸着されるが、ドライアイスを混ぜたアルコールで約 $-120\sim-130^{\circ}\text{C}$ に保持することでアルゴンガスを離脱させる。その後、吸着床を約 $200^{\circ}\text{C}$ まで加熱し希ガスFPを離脱させ、30cc ガラスサンプラーに採取する。30cc ガラスサンプラーで採取した濃縮希ガスFPの定量を行うため、予め標準線源で校正した高純度Ge検出器が設置されている。

FFD特性試験では、サンプリングしてから $\gamma$ 線測定を開始するまでに約2時間を要する。

#### 3.2 オンライン $\gamma$ 線モニター

オンライン $\gamma$ 線モニターは、図 3.3 に示すとおり、活性炭吸着床にカバーガスを通気してXe等を選択的に吸着させ、清浄アルゴンガスによるパージや時間減衰によって $^{23}\text{Ne}$  (38s)、 $^{41}\text{Ar}$  (1.83h)の放射能レベルを低減することにより、高感度で $\gamma$ 線を検出できる。測定手順を図 3.3 に示すが、カバーガスの通気、フラッシング、 $\gamma$ 線測定、ガスパージの一連の操作を行い、30分間隔で測定する。なお、検出器の校正は、上記のFFD特性試験結果により行っている。

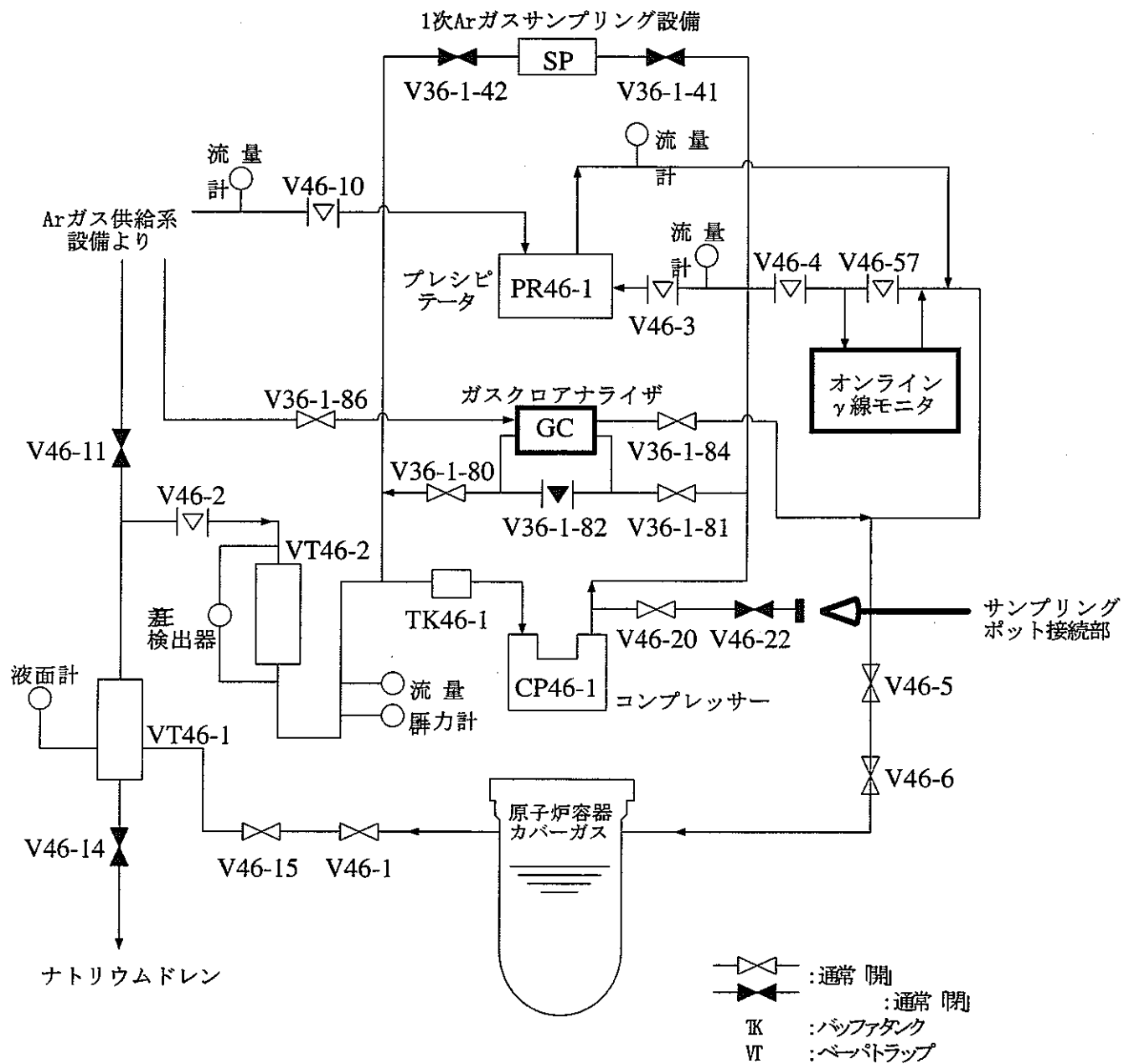


図3.1 1次カバーガスシステムの概略及びサンプリングポット接続部

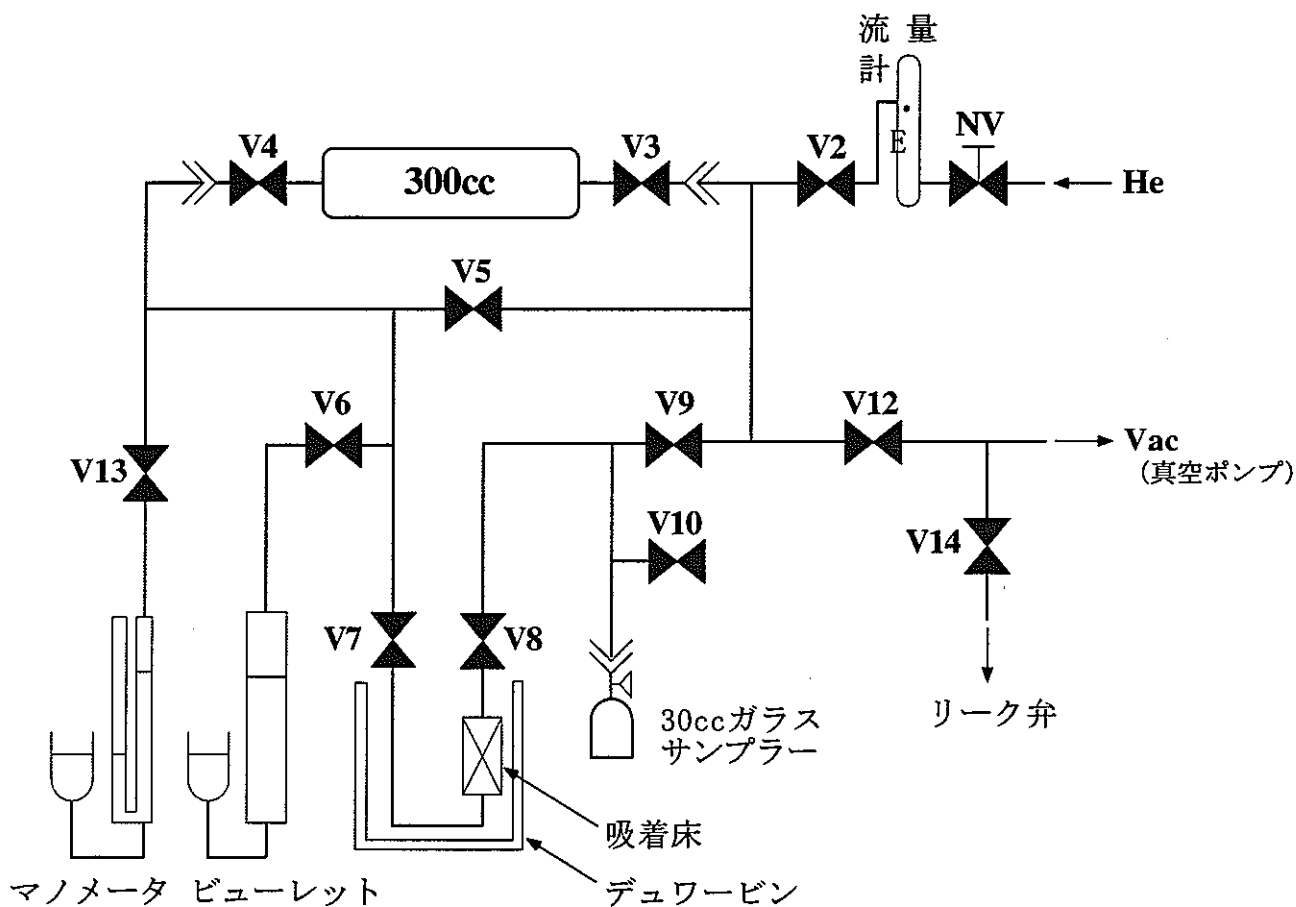
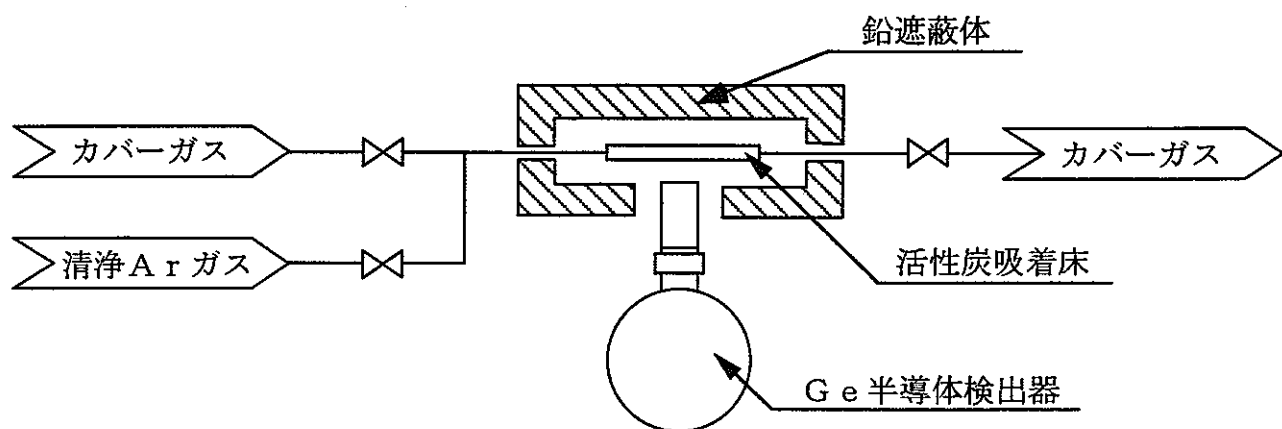


図3.2 炉内カバーガスサンプリングガスのArガス分離装置系統図



測定手順

1. 吸着床へのカバーガス通気 6分
2. 吸着床のフラッシング 20秒
3.  $\gamma$ 線スペクトル測定 11分40秒
4. 吸着床のガスパーージ 12分

図3.3 オンライン $\gamma$ 線モニタ概略図および測定手順

#### 4 炉内カバーガス中のF P濃度

MK-II炉心第1サイクルから第35サイクルの原子炉運転中に、カバーガスをサンプリングし、分離・濃縮後 $\gamma$ 線スペクトル分析を実施し、カバーガス中のF P濃度を監視している（FFD特性試験）。また、23<sup>m</sup>サイクルからは、上記サンプリング・分析に加えて、オンライン $\gamma$ 線モニターにより、カバーガス中の $\gamma$ 線スペクトル分析を実施し、F P濃度の連続監視を実施している（OLGM特性試験）。

##### 4.1 FFD特性試験

MK-II炉心第1サイクルから第35サイクルの原子炉運転中に、カバーガスをサンプリングし、分離・濃縮後 $\gamma$ 線スペクトル分析を実施した。これらのデータ及びグラフをCD-ROMに収録した。各サイクルにおける測定結果を図4.1に示す。第5サイクル程度までは、放射能濃度の顕著な上昇があり、その後、放射能濃度は安定した。なお、第23サイクル及び第29サイクルは、燃料交換機孔のブローダウンガスを増加させたため、その希釈効果により放射能濃度が低くなっている。第35サイクルにおける平均濃度は、 $^{133}\text{Xe}$ が約 $60\text{Bq/Ncc}$ 、 $^{133m}\text{Xe}$ が約 $3\text{Bq/Ncc}$ 、 $^{135}\text{Xe}$ が約 $200\text{Bq/Ncc}$ 、 $^{85m}\text{Kr}$ が約 $50\text{Bq/Ncc}$ 、 $^{87}\text{Kr}$ が約 $60\text{Bq/Ncc}$ 、 $^{88}\text{Kr}$ が約 $80\text{Bq/Ncc}$ であった。「常陽」では、これまでに一度も燃料破損を経験してなく、これらのバックグラウンドは、5.2項で示すとおり数cc程度のタグガスが炉容器カバーガス中に放出されても、それを十分に検知できるほど低い値である。

##### 4.2 OLGM特性試験

MK-II炉心第23<sup>m</sup>サイクルから第35サイクルで、OLGMにより、カバーガス中の希ガスF Pを連続監視した。これらのデータ及びグラフをCD-ROMに収録した。CD-ROMには、昭和60年及び平成4年に実施された破損燃料模擬試験<sup>3)</sup>におけるカバーガス中希ガスF Pの測定結果も収録した。例として第28サイクルにおける測定結果を図4.2に示す。各サイクルとも同様に、短半減期核種の $^{137}\text{Xe}$ 及び $^{138}\text{Xe}$ は、原子炉出力の変化に応じた変化を示しており、原子炉出力が定格出力に到達後直ちに平衡に達し、原子炉停止とともに検出下限以下に低下している。一方、親核種の半減期が比較的長い(6.59h)  $^{135m}\text{Xe}$ や半減期の長い $^{135}\text{Xe}$ は、原子炉出力よりも緩慢な応答を示している。



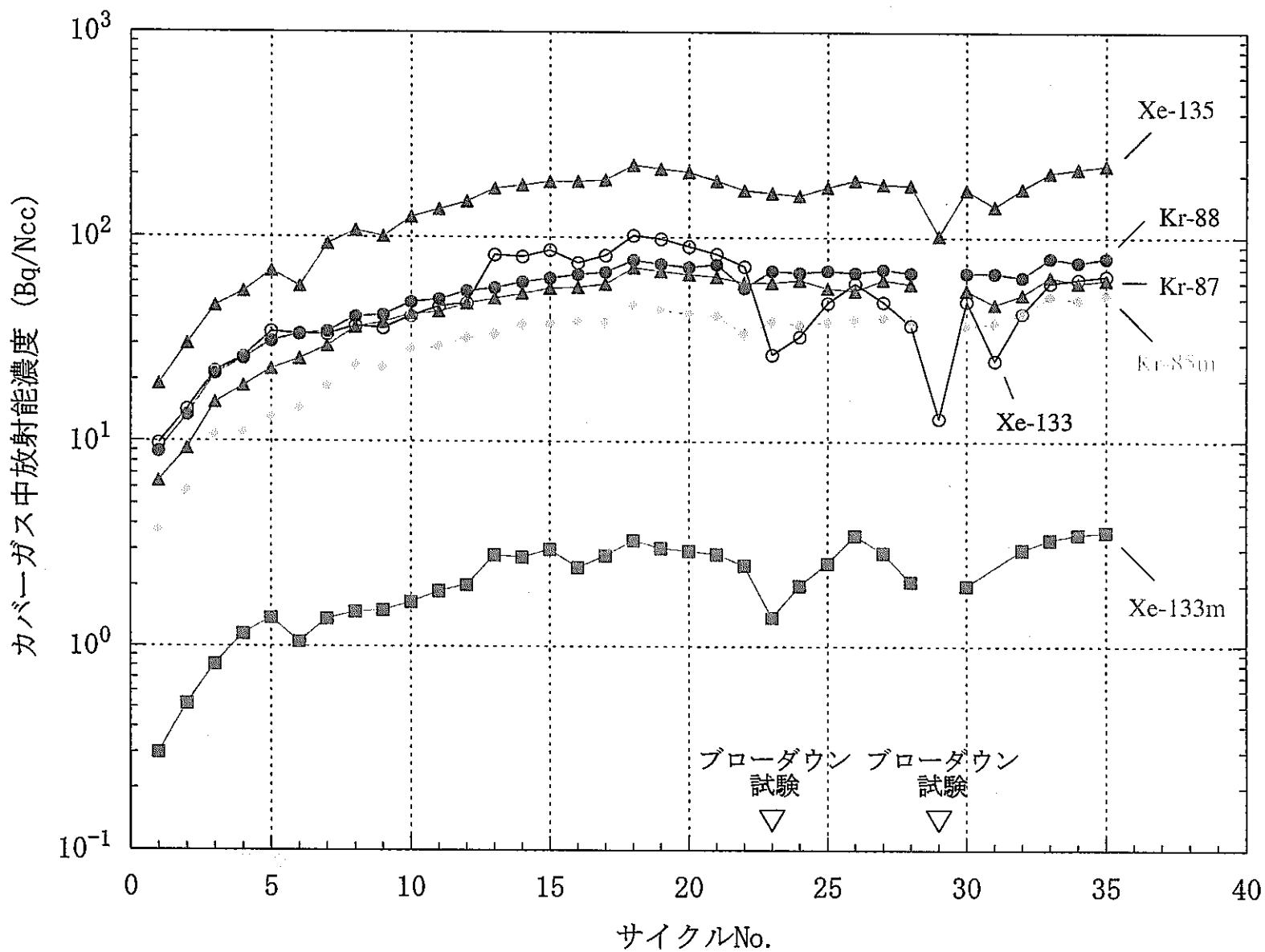


図4.1 各サイクルにおけるカバーガス中放射能濃度の推移

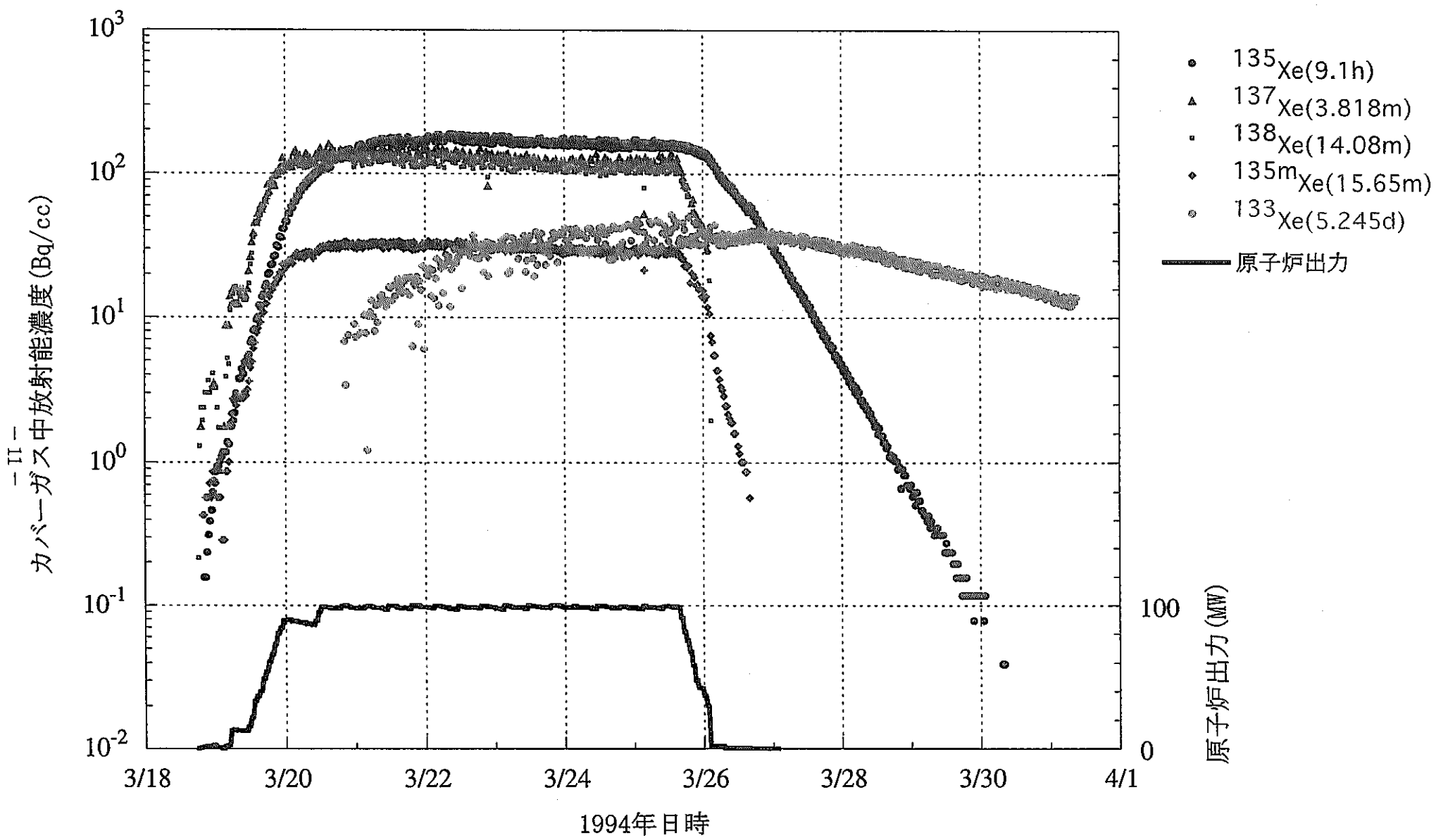


図4.2 OLGによるカバーガス中放射能濃度測定結果例 (第28サイクルの推移)

## 5 セシウムトラップ機能確認試験

「常陽」の1次純化系にセシウムトラップが設置されている。本装置には、セシウムを選択的に回収するガラス網目状カーボンが充填されており、その入口側及び出口側には、カーボン粒子の流出を防ぐステンレス金網を焼結したフィルターが装着されている<sup>4)</sup>。第10回定期検査時の平成7年3月27日から4月15日にかけて、このセシウムトラップの運転を行い、不純物として存在する1次冷却系ナトリウム中の $^{137}\text{Cs}$ の濃度変化を測定した。これらのデータ及びグラフをCD-ROMに収録した。1次冷却系ナトリウム中の $^{137}\text{Cs}$ 濃度については、これ以外にも4回測定を行っており、その結果も併せて収録してある。

セシウムトラップ運転状態を表5.1に、1次冷却系ナトリウム中の $^{137}\text{Cs}$ の濃度を図5.1、表5.2及び表5.3に示す。 $^{137}\text{Cs}$ の濃度は、検出限界に近く、ばらついているものの、合計約59時間の運転（セシウムトラップ流量約 $4.4\sim 4.8\text{m}^3/\text{h}$ ）で1次冷却系ナトリウム中の $^{137}\text{Cs}$ を約 $1/8$ に低減できた。

表5.1 セシウムトラップ機能確認試験における運転条件

プラント 条件	1次冷却系流量	100%		
	1次冷却系温度	約250℃		
	1次純化系流量	約11m <sup>3</sup> /h		
通液No.		第1回通液	第2回通液	第3回通液
セシウム トラップ 運転状態	通液時間	14.6 h	14.8 h	29.3 h
	通液流量*1	約4.8m <sup>3</sup> /h	約4.4m <sup>3</sup> /h	約4.7m <sup>3</sup> /h
	温度	約190℃	約190℃	約190℃

\*1 出入口弁を全開とした。

表5.2 セシウムトラップ機能確認試験時における

1次系ナトリウム中<sup>137</sup>Cs分析結果

試料番号	試料採取日	試料採取条件	濃度 (Bq/g)
Cs-01	H.7 3/28~ 3/29	通液前	6.2E+00
Cs-02	H.7 3/31~ 4/1		2.4E+00
Cs-03	H.7 4/5~ 4/6		3.2E+00
Cs-04	H.7 4/7~ 4/8	第1回通液後	9.9E-01
Cs-05	H.7 4/9~ 4/10	第2回通液後	1.4E+00
Cs-06	H.7 4/12~ 4/13	第3回通液後	4.2E-01

表5.3 1次系ナトリウム中<sup>137</sup>Cs分析結果

試料番号	試料採取日	試料採取条件	濃度 (Bq/g)
93-04	H.6 3/22~ 3/24	100MW 第28サイクル 定格運転中	9.7E-01
94-01	H.6 8/15~ 8/17	停止中	1.3E+00
98-01	H.10 11/30~ 12/2	第12回定検中	9.2E-01
99-02	H.11 9/8~ 9/10	第33サイクル終了後	1.7E+00

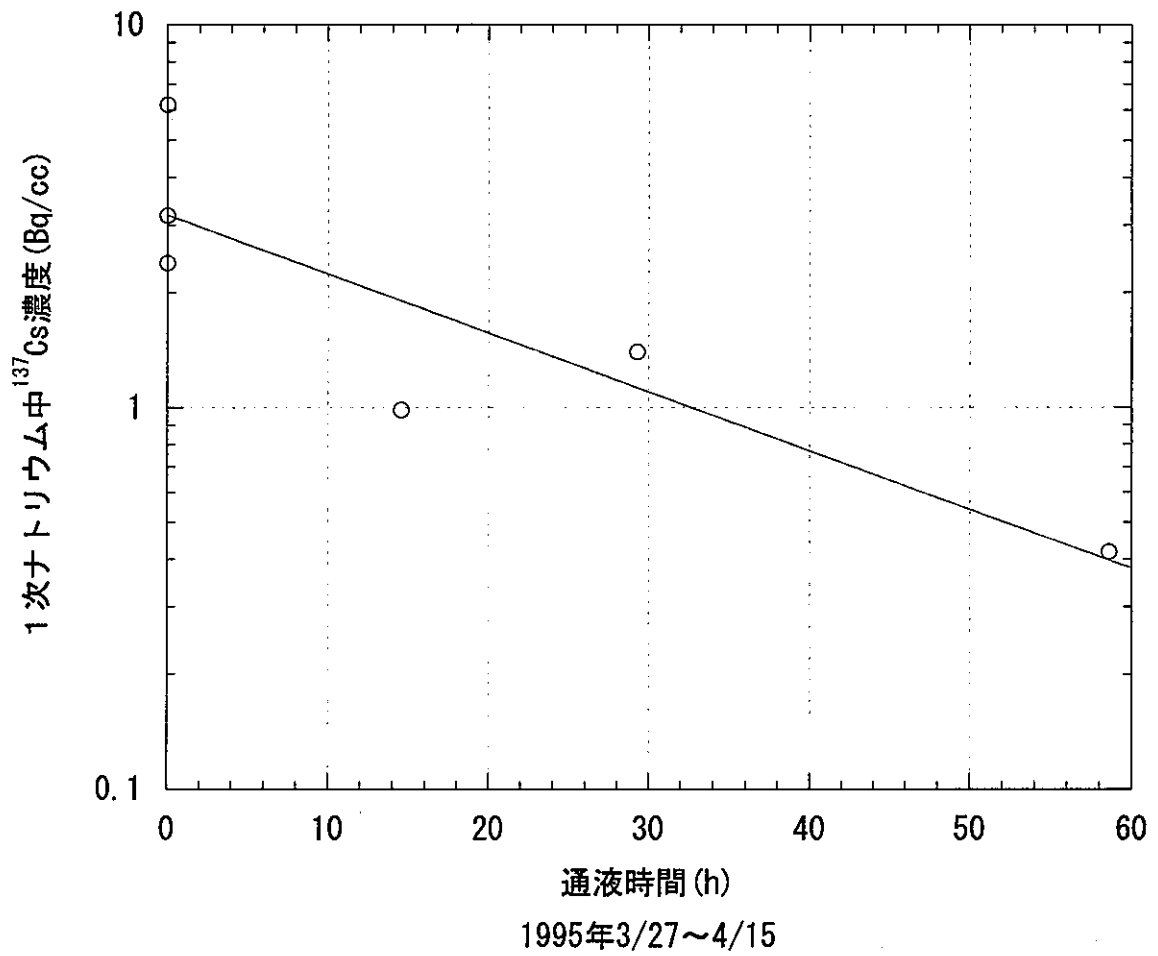


図5.1 セシウムトラップ機能確認試験結果

## 6 タグガス放出実験

MK-II炉心第28サイクルから第31サイクルで、温度制御型材料照射装置(MARICO)を用いた内圧クリーブ破断強度試験を実施した<sup>5)</sup>。本試験は、照射試料のクリーブ破断時に予め封入したタグガス(Kr; 2Ncc、Xe; 2Ncc)が炉容器カバーガス中に放出されるものである。これらタグガス放出実験時におけるOLGMによるカバーガス中FP希ガスの測定結果のデータ及びグラフをCD-ROMに収録した。一例として、第29サイクルの測定結果を図5.8に示す。放射化したタグガスをOLGMで検出し破断検知に有効であることが確認できた。

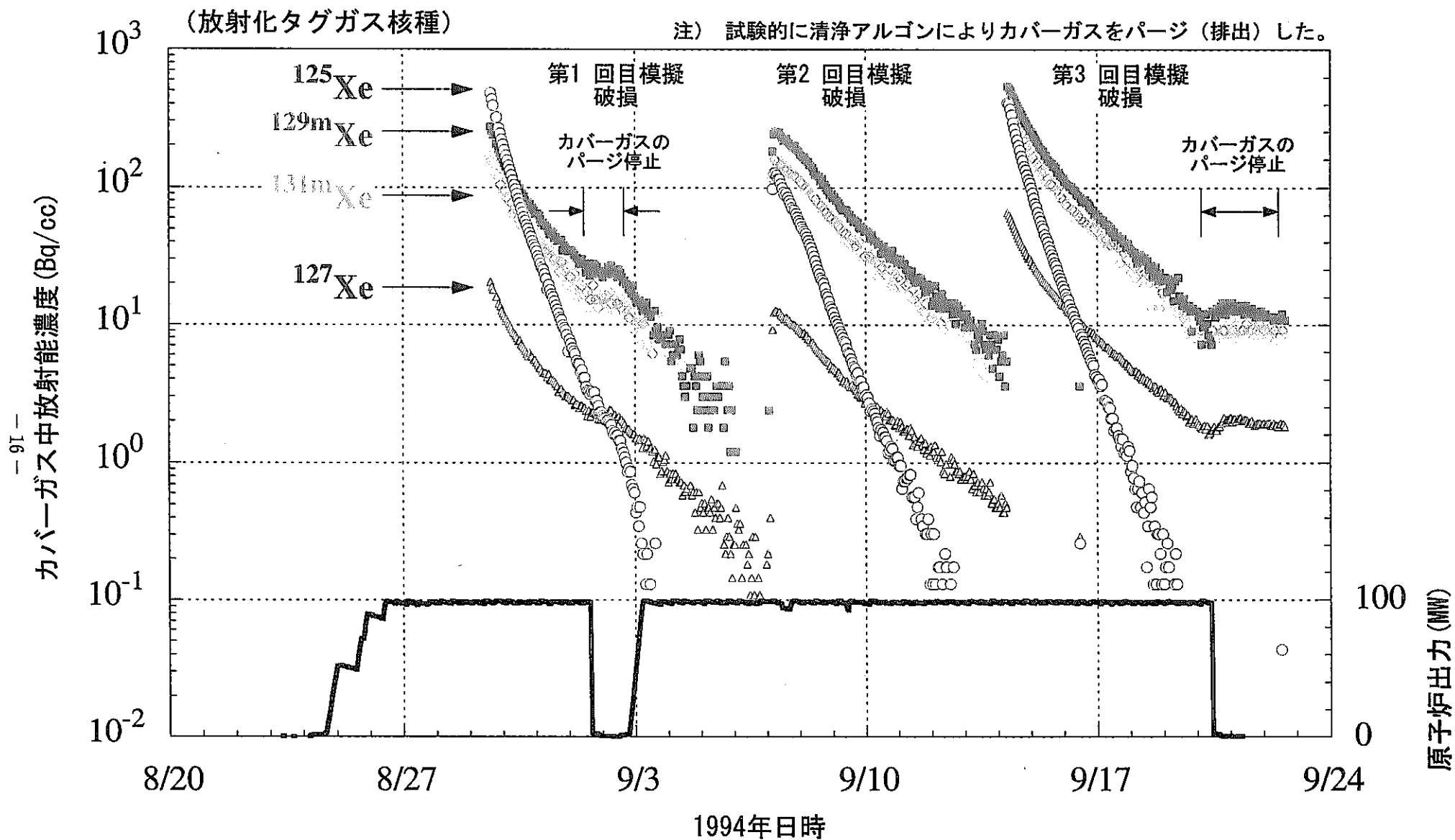


図6.1 OLGmによるカバ-ガス中放射化タグガス測定結果例 (第29サイクル)

## 7 結言

「常陽」MK-II炉心の集大成として、MK-II炉心における1次系カバーガス中の核分裂生成物(FP)濃度分析結果並びにセシウムトラップ機能確認試験結果及びタグガス放出実験結果を、多くのユーザーが利用できるようなデータ集として整備した。

データ集は、カバーガス中FP濃度とFFD関連試験結果に大別される。

カバーガス中FP濃度は、MK-II炉心全サイクルにおけるFFD特性試験による分析結果並びに第7'サイクル及び第23'''サイクル以降のOLGMによる連続測定結果からなる。FFD特性試験では、 $^{133}\text{Xe}$ 、 $^{133\text{m}}\text{Xe}$ 、 $^{135}\text{Xe}$ 、 $^{85\text{m}}\text{Kr}$ 、 $^{87}\text{Kr}$ 及び $^{88}\text{Kr}$ 等の濃度を収録した。OLGMによる連続測定結果として、 $^{133}\text{Xe}$ 、 $^{133\text{m}}\text{Xe}$ 、 $^{135}\text{Xe}$ 、 $^{137}\text{Xe}$ 、 $^{138}\text{Xe}$ 等の濃度を収録した。

実機タグガス放出試験時における放射化タグガスの測定結果として、上記カバーガス中FP濃度に加えて $^{125}\text{Xe}$ 、 $^{127}\text{Xe}$ 、 $^{129\text{m}}\text{Xe}$ 及び $^{131\text{m}}\text{Xe}$ を収録した。また、セシウムトラップ機能確認試験時等における1次冷却ナトリウム中の $^{137}\text{Cs}$ の測定結果について収録した。

これらは、ユーザーが利用しやすいように表形式でデータをまとめ、データ類を机上のPC環境で容易に利用できるようにCD-ROMに収録した。

「常陽」のデータは国内の数少ない高速炉の実機データであり、我が国の高速炉開発の現状をふまえると、これらのデータは大変貴重である。本データ集は、今後、高速炉の冷却材中FPの挙動評価等に、幅広く活用されることが期待される。



(参考文献)

- (1) 動力炉・核燃料開発事業団大洗工学センター実験炉部編, 特集「常陽」20周年, 動燃技報, No.104, p.3-10(1997)
- (2) 動力炉・核燃料開発事業団大洗工学センター実験炉部編, 「常陽」小特集, 動燃技報, No.61, p.3-13 (1997)
- (3) 青山 卓他、高速実験炉「常陽」における計測技術、PNC TN9420 96-058
- (4) 富田 直樹他、高速実験炉「常陽」におけるプラント設備の高度化、動燃技報, No.64, p46~53(1988)
- (5) 揃 政敏他、高速実験炉「常陽」におけるオンライン計装照射技術、原子力誌、Vol.40、No.2,p124-134(1998)

高速実験炉「常陽」1次冷却系統放射性不純物データ集  
(CD-ROM)