

本資料は2001年7月31日付けで
登録区分変更する。 [技術展開部技術協力課]

ナトリウム分析作業月報

1979年12月分

1980年1月

動力炉・核燃料開発事業団

この資料は動燃事業団の開発業務を進めるため限られた関係者だけに配布するものです。したがってその取扱いには充分注意を払って下さい。なお、この資料の供覧、複製、転載引用等には事業団の承認が必要です

ナトリウム分析作業月報

1979年12月分



根 本 清 光* 桑 名 宏 一*
飯 島 稔* 飛 田 和 弘*
滑 川 優* 高 荷 智*

要 旨

本作業月報は、ナトリウム分析室における12月分の作業実績をまとめたものである。

(1) 「高速実験炉部」

- (イ) キャスクカーアルゴンガス2試料の分析を行った。
- (ロ) トランスファロータタンク内アルゴンガス4試料の分析を行った。

(2) 「ナトリウム技術開発室」

- (イ) ナトリウム1試料の分析を行った。
- (ロ) 金属試験片59試料の分析を行った。

(3) 「ナトリウム機器構造試験室」

- (イ) Na K蒸留残渣26試料の分析を行った。
- (ロ) 電解洗浄液17試料の分析を行った。
- (ハ) ナトリウム6試料の分析を行った。

(4) 「ナトリウム流動伝熱試験室」

- (イ) 粒状物3試料の分析を行った。

(5) 「50MW蒸気発生器試験室」

- (イ) ナトリウム5試料の分析を行った。

(6) そ の 他

分析装置、機器類の保守、点検および不具合などについて述べてある。

目 次

1. 当月の試料受入れと処理状況	1
1.1 試料の受入れ	1
1.2 試料の処理状況	1
2. 当月の実績	4
2.1 高速実験炉部	4
2.2 ナトリウム技術開発室	4
2.3 ナトリウム流動伝熱試験室	4
2.4 ナトリウム機器構造試験室	5
2.5 50MW蒸気発生器試験室	6
3. 保守, 点検	7
3.1 分析機器類の保守, 点検	7
3.2 一般空調パッケージ型エアコンの防錆塗装	7
4. 不具合, 故障	8
4.1 ナトリウム中全炭素の分析装置	8
4.2 VAC-2グローブボックス用真空ポンプの故障	8
5. あとがき	9

図 表 目 次

第 1 表	12月分依頼試料受入状況	10
第 2 表	試料処理状況	11
第 3 表	「高速実験炉部」 キャスクカーアルゴンガスの分析結果	12
第 4 表	「高速実験炉部」 トランスファロータタンク内アルゴンガスの分析結果	13
第 5 表	「ナトリウム技術開発室」 ナトリウム中酸素および炭素の分析結果	14
第 6 表	「ナトリウム機器構造試験室」 Na K蒸留残渣中ナトリウム、カリウムの分析結果	15
第 7 表	「ナトリウム機器構造試験室」 通電洗浄液（電解液）の分析結果	16
第 8 表	「ナトリウム機器構造試験室」 コールドトラップドレン系閉塞ナトリウムの分析結果	17
第 9 表	「50 MW蒸気発生器試験室」 ナトリウム中酸素の分析結果	18
第 10 表	分析機器類の保守、点検結果	19
第 1 図	「50 MW蒸気発生器試験室」 サンプリング管の長さ方向における酸素濃度分布	20

1. 当月の試料受入れと処理状況

1.1 試料の受入れ

当月の試料受入れ状況を第1表に示した。次に依頼元別に、その内訳けを示す。

(1) 高速実験炉部

- (イ) トランスファロータアルゴンガス : 4 試料
- (ロ) キャスクカーアルゴンガス : 2 試料

(2) ナトリウム機器構造試験室

- (イ) Na K 蒸留残渣 : 26 試料

(3) ナトリウム技術開発室

- (イ) ナトリウム : 1 試料
- (ロ) 金属試験片 : 59 試料

(4) ま と め

当月の試料受入れは、合計92試料であった。なお、前月よりの繰越し試料は、合計32試料であった。

1.2 試料処理状況

当月の試料処理状況を第2表に示した。次に依頼元別に、その内訳けを示す。

(1) 高速実験炉部

(イ) トランスファロータアルゴンガス

試料処理数	4 試料
分析成分数	8 成分
測定件数	24 件
翌月繰越し試料数	0 試料

(ロ) キャスクカーアルゴンガス

試料処理数	2 試料
分析成分数	10 成分
測定件数	54 件
翌月繰越し試料数	0 試料

(2) ナトリウム技術開発室

(イ) ナトリウム

試料処理数	1 試料
-------	------

分析成分数 2成分

測定件数 7件

翌月繰越試料数 1試料

(ロ) 金属試験片

試料処理数 59試料

分析成分数 118成分

測定件数 171件

翌月繰越試料数 0試料

(3) ナトリウム流動伝熱試験室

(イ) 粒状物

試料処理数 3試料

分析成分数 3成分

測定件数 6件

翌月繰越試料数 0試料

(4) ナトリウム機器構造試験室

(イ) Na K蒸留残渣

試料処理数 26試料

分析成分数 52成分

測定件数 208件

翌月繰越試料数 0試料

(ロ) 電解液

試料処理数 17試料

分析成分数 51成分

測定件数 408件

翌月繰越試料数 0試料

(ク) ナトリウム

試料処理数 6試料

分析成分数 6成分

測定件数 10件

翌月繰越試料数 0試料

(5) 50 MW蒸気発生器試験室

(イ) ナトリウム

試料処理数	5 試料
分析成分数	5 成分
測定件数	14 件
翌月繰越試料数	0 試料

(6) ま と め

当月の試料処理実績をまとめると、次のとおりである。

試料処理数	123 試料
分析成分数	255 成分
測定件数	902 件
翌月繰越試料数	1 試料

2. 当月の実績

2.1 高速実験炉部

(1) トランスファロータアルゴンガス

トランスファロータタンク内アルゴンガス 2 試料, およびトランスファロータタンク供給系アルゴンガス 2 試料, 合計 4 試料の酸素および窒素の分析を行った。

試料番号 11 の酸素および窒素濃度の比率は空気組成に近い値を示した。

分析結果を第 3 表に示した。

(2) キャスクカーアルゴンガス

キャスクカーに燃料の入っていない状態時に採取したアルゴンガス 1 試料, および燃料の入っている状態 (燃料番号 P P J X 0 6) 時に採取したアルゴンガス 1 試料, 合計 2 試料中の酸素, 窒素, および ^3H , ^{85}Kr , ^{133}Xe の分析を行った。

試料番号 3, 4 中の酸素, および窒素濃度は空気組成比に近い値を示した。

第 4 表に分析結果を示した。

2.2 ナトリウム技術開発室

(1) ナトリウム

材料試験ループ (自己融着, 摩耗試験ループ) のコールドトラップ温度 120°C 時に採取したナトリウム試料中の酸素, および炭素の分析を行った。

第 5 表に分析結果を示した。

(2) 金属試験片

Leco 社製 TC-30 型 (窒素, 酸素同時定量装置) を用いて金属試験片中窒素, 酸素の分析を行った。

2.3 ナトリウム流動伝熱試験室

(1) 粒 状 物

金属フィルター捕獲粒状物, 3 試料の分析を行った。金属フィルターの腐食生成物が混入していたためにそれらと粒状物を分離して測定することはできなかった。

2.4 ナトリウム機器構造試験室

(1) Na K蒸留残渣

Na K中の酸素溶解度を求めるため、Na K流動試験装置のコールドトラップ温度60℃、80℃、および150℃におけるNa Kをオンライン真空蒸留装置によって蒸留を行った残渣中のナトリウムおよびカリウムの分析を行った。第6表に分析結果を示した。

Na K蒸留残渣の分析は、今回で予定された分はすべて終了した。

(2) 通電洗浄液

液体ナトリウム中で使用した種々の機器類の間隙部に入り込んだナトリウムは、水蒸気洗浄、または水洗浄等では、容易には除去できない。そのためこれらについて通電による電解洗浄法が試みられている。

ナトリウム機器構造試験室では、電解洗浄法の最適条件を求めるために基礎試験を行っている。今回は間隙0.12mmの試験片について電解電流および電解時間等の条件を変えて行った試験の電解洗浄液中の鉄、クロムおよびニッケルの分析を行った。

第7表に分析結果を示した。

(3) ナトリウム

コールドトラップは、捕獲能力容量の不純物を捕獲した後は、ループから取りはずさずに再生して再利用することが望ましい。

ナトリウム機器構造試験室では、コールドトラップ再生試験の一環として、ナトリウム中に不純物を投入して強制的にコールドトラップを閉塞させ、加熱再生する試験が行われている。

今回、閉塞させたコールドトラップを500℃に加熱し不純物を含んだナトリウムをドレンタンクに移動する操作を行ったところ、ドレン系配管が閉塞する事態が発生した。閉塞部のナトリウム中の酸素濃度を知るために、コールドトラップ底部ドレン配管部より打込法で採取したナトリウム1試料、および閉塞配管より採取したナトリウム5試料中の酸素分析を行った。

なお、試料番号CT-1（コールドトラップ底部ドレン配管部打込により採取）の試料については、サンプラー（8mmφ）より二次サンプリングを行うためにナトリウムを押し出したところ、金属光沢がなく、完全に酸化されていたこと、および採取量が少なかった（約0.5g）ので分析は中止した。

第8表に分析結果を示した。

2.5 50MW蒸気発生器試験室

(1) ナトリウム

ナトリウム5試料についてナトリウム中酸素分析を行った。なお、試料番号54-18については、サンプリング管の長さ方向における酸素の偏析試験を行った。

第9表に分析結果および第1図にサンプリング管の長さ方向における酸素濃度分布を示した。

3. 保守, 点検

3.1 分析機器類の保守, 点検

分析機器類の保守, 点検を実施した。第10表に保守, 点検結果を示した。

3.2 一般空調, パッケージ型エアコンの防錆塗装

本空調設備は法律でいう高圧ガス製造設備に該当するため, 5月に茨城県高圧協会の立入り検査が行われた。そのときの指摘事項としてコンプレッサー設置床の防錆塗装を施すように勧告があった。このため, 12月18日, 19日の両日に空調設備の運転を停止して, 塗装工事を実施し, 終了した。

4. 不具合, 故障

4.1 ナトリウム中全炭素の分析装置

- (1) 状況：電気炉の電源が入らない（ブレーカが切れる。）
- (2) 原因：制御系電源ユニットの短絡
- (3) 対策：メーカーにて修理，良好作動中

4.2 V A C - 2 グローブボックス用真空ポンプの故障

- (1) 状況：Vベルトが老朽化したため，ポンプを停止してベルトを交換後再起動させたところモータが焼損した。
- (2) 原因：モータのメタル軸受が摩耗しており，ポンプの再起動時に過負荷状態となって過電流が流れたためにモータが焼損したものと考えられる。
- (3) 対策：次月に点検修理を行う予定である。

5. あとがき

- (1) 「常陽」は、現在メンテナンス期間中であるが、炉心ナトリウム4試料、およびトランスファロータアルゴンガス4試料、キャスクカーアルゴンガス2試料が採取された。炉心ナトリウム試料については、冷却期間をおいた後次月搬入される予定である。
- (2) 一般空調設備の防錆塗装工事を空調の運転を停止して、12月18日、19日の2日間にわたって行ったが、分析業務への支障はなかった。
- (3) 10月19日の台風接近の際にみられた分析室建家のコンクリート外壁のクラツからの漏水箇所について、漏水止め用ボンドが入荷したので手当を行った。
- (4) 年末、年始休暇に入るため、12月24日から28日の間に全ての分析装置および機器類の運転を停止した。

第1表 12月分依頼試料受入状況

番号	受付日 (月日)	依頼元	ループ名	試料数	分析成分	試料の種類
1	12/3	ナトリウム機器構造試験室	Na K流動試験装置	13	Na, K	蒸留残渣
2	12/13	実験炉部	常陽	4	O ₂ , N ₂	トランスフアローター Ar
3	12/19	"	"	2	O ₂ , N ₂ , ³ H, ⁸⁵ Kr, ¹³³ Xe	キャスクカーAr
4	"	ナトリウム機器構造試験室	Na K流動試験装置	13	Na, K	蒸留残渣
5	"	ナトリウム技術開発室	材料試験ループ	1	O ₂ , C	ナトリウム

第2表 試料処理状況

		前月繰越			当月受付			当月実績			翌月繰越		
		一次系	二次系	小計	一次系	二次系	小計	一次系	二次系	小計	一次系	二次系	小計
1 高速実験炉部													
カバ ー ガ ス	試料数	0	0	0	6	0	6	6	0	6	0	0	0
	成分数	/			/			18	0	18	/		
	測定件数	/			/			78	0	78	/		
2 ナトリウム技術開発室													
ナ ト リ ウ ム	試料数	1			1			1			1		
	成分数	/			/			2			/		
	測定件数	/			/			7			/		
金 属 試 験 片	試料数	0			59			59			0		
	成分数	/			/			118			/		
	測定件数	/			/			171			/		
3 ナトリウム流動伝熱試験室													
粒 状 物	試料数	3			0			3			0		
	成分数	/			/			3			/		
	測定件数	/			/			6			/		
4 ナトリウム機器構造試験室													
NaK 蒸 留 残 渣	試料数	0			26			26			0		
	成分数	/			/			52			/		
	測定件数	/			/			208			/		
電 解 液	試料数	17			0			17			0		
	成分数	/			/			51			/		
	測定件数	/			/			408			/		
ナ ト リ ウ ム	試料数	6			0			6			0		
	成分数	/			/			6			/		
	測定件数	/			/			10			/		
5 50MW蒸気発生器試験室													
ナ ト リ ウ ム	試料数	5			0			5			0		
	成分数	/			/			5			/		
	測定件数	/			/			14			/		
6 合 計													
	試料数	32			92			123			1		
	成分数	/			/			255			/		
	測定件数	/			/			902			/		

第3表 「高速実験炉部」

トランスファロータタンク内アルゴンガスの分析結果

試料 番号	試料採取日	試料採取条件	測定値 (Vol. Ppm)		備 考
	試料受付日		酸 素	窒 素	
No 6	54.12.12	フロースルー 置換法 (0.5 kg/cm ²) (6回)	27.5	147	清浄 Ar
			27.0	146	
	54.12.13		26.5	147	
			27	147	
No 7	54.12.12	真空置換法 (6回)	352	0.154	タンク内 Ar
			350	0.154	
	54.12.13		360	0.154	
			354	0.15%	
No 9	54.11.6	フロースルー 置換法 (70 min間)	<1.0	<1.0	供給系 Ar
			<1.0	<1.0	
	54.12.13		<1.0	<1.0	
			<1	<1	
No 11	54.11.6	真空置換法 (1回)	0.128	0.520	タンク内 Ar
			0.128	0.526	
	54.12.13		0.128	0.524	
			0.128%	0.524%	

: 平均値

第 4 表 「高速実験炉部」

キャスクカーアルゴンガスの分析結果

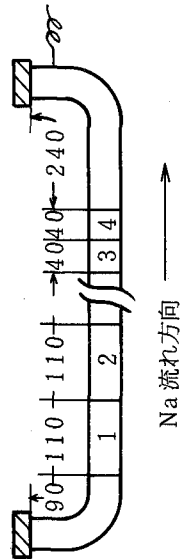
試料 番号	試料採取日	試料採取条件	測定値 (Vol.%)		測定値 ($\mu\text{Ci}/\text{NCC}$)			備 考
	試料受付日		酸素	窒素	^3H	^{85}Kr	^{133}Xe	
No. 3	54, 12, 17	真空置換法 (10回)	0.288	1.089	232×10^{-6}	$< 441 \times 10^{-5}$	3.71×10^{-7}	燃料の入って いない状態
			0.288	1.096				
	54, 12, 19		0.288	1.089				
			0.288	1.09	23×10^{-6}	$< 44 \times 10^{-5}$	$< 3.7 \times 10^{-7}$	
No. 4	54, 12, 17	真空置換法 (1) 装 入 : 52, 3, 21 (2) 引 抜 : 54, 9, 15 (10回)	0.292	1.065	2.12×10^{-5}	$< 4.58 \times 10^{-5}$	$< 3.72 \times 10^{-7}$	燃料の入って いる状態
			0.288	1.065				
	54, 12, 19		0.288	1.077				
			0.289	1.07	2.1×10^{-5}	$< 4.6 \times 10^{-5}$	$< 3.7 \times 10^{-7}$	

: 平均値

「ナトリウム技術開発室」
 ナトリウム中酸素および炭素の分析結果

第 5 表

試料番号	試料採取条件	分析値 (wt, ppm)		二次サンプリング位置 (mm)
		酸素	炭素	
		1	2.44	
2	3.58	4	2.5	
54-02		3.0		2.4



内：平均値

第6表 「ナトリウム機器構造試験室」

Na K蒸留残渣中ナトリウム、カリウムの分析結果

試料番号	C/T温度(°C)	ナトリウム(μg)	カリウム(μg)	備考
II-23	80	26.5	1.0 ₇	
24	"	22.1	1.1 ₂	
25	"	20.2	0.9 ₆	
26	"	21.8	0.4 ₈	
27	"	24.9	0.5 ₉	
28	"	87.3	2.0 ₀	
29	60	20.5	0.2 ₈	
30	"	17.9	0.8 ₇	
31	"	27.2	1.3 ₄	
32	"	17.0	1.7 ₂	
33	"	39.0	0.8 ₆	
34	"	41.1	12.5	
35	"	20.2	0.6 ₇	
B-31	150	156	0.61	
32	"	155	6.5	
33	"	630	1.3	
34	"	114	1.9	
35	"	310 (mg)	15.3	
36	"	128	0.85	
37	"	115	0.3 ₃	
38	"	47.3	0.4 ₃	
39	"	97.3	0.87	
40	"	91.2	0.84	
41	"	191	0.66	
42	"	63.4	0.76	
43	"	74.5	0.40	

第7表 「ナトリウム機器構造試験室」
通電洗浄液（電解液）の分析結果

試料番号	Fe ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	Ni ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	Cr ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	備 考
R 1 - 11	0.46	0.73	<0.11	
13	0.61	0.66	"	
15	0.40	0.66	"	
35	0.55	0.73	"	
55	<0.35 (<0.12)	0.62 (0.56)	" (<0.11)	()内：試料を酸・加熱処理
R 2 - 01	0.18	0.59	"	
03	0.13	0.59	"	
03	0.15	0.69	"	試験片No A 197
05	0.15	0.80	"	
11	0.18	0.66	"	
13	<0.12	0.69	"	
15	<0.12 (<0.12)	0.69 (0.64)	" (<0.11)	()内：試料を酸・加熱処理
15	0.17	0.59	"	試験片No A 200
R 3 - 13	<0.12 (<0.12)	0.69 (0.71)	" (<0.11)	()内：試料を酸・加熱処理
15	0.20	0.80	"	
NaOH-(1)	0.12	0.73	"	
(2)	<0.12 (<0.12)	0.52 (0.76)	" (<0.11)	()内：試料を酸・加熱処理

第8表 「ナトリウム機器構造試験室」

コールドトラップドレン系閉塞ナトリウムの分析結果

試料番号	酸素濃度 (Wt. PPM)	サンプリング位置	備考
CT-1	*	CTの底部	*分析不能
2	12.7	ドレン系配管	
3	10.7	"	
5	1.9	"	
5'	8.7	"	
6	4.0	"	

第9表 「50MW蒸気発生器試験室」
ナトリウム中酸素の分析結果

試料番号	C/T (°C)	二次サンプリング位置 (mm) および分析値 (wt. ppm)						
		1	2	3	4	5	6	7
54-16	110	a 1.9 ₃						
		b 2.5 ₃						
		2.2						
54-17	160	a 4.69						
		b 4.99						
		4.8						
54-20	130	a 1.96						
		b 1.82						
		1.9						
54-21	110	a 1.4						
		b 1.1						
		1.3						
54-18*	195	9.4	10.8	9.4	10.9	11.5	10.4	10.4

: 平均値

* : 偏析試験

第10表 分析機器類の保守、点検結果

装置名	運転状況	保守点検項目
グローブボックスVAC1	良好	12/24 停止
グローブボックスVAC2	"	12/16(真)モータートラブル発生, 停止
グローブボックスNJK1	"	12/26 停止
グローブボックスNJK2	"	" "
グローブボックスNJK3	"	" "
ガスクロマトグラフ H ₁	"	12/24 "
ガスクロマトグラフ H ₂	"	12/24 "
ガスクロマトグラフ H ₃	"	" "
ガスクロマトグラフ C ₁	"	12/24 "
ガスクロマトグラフ C ₂	"	" "
ガスクロマトグラフ C ₃	"	" "
X線マイクロアナライザ	"	12/28 "
多重波高分析装置	"	12/27 "
純水製造装置1	"	12/26 "
純水製造装置2	"	" "
質量分析計 M52	"	12/22 "
質量分析計 KMU-6S	"	12/21 "
一般空調装置	"	コンプレッサー床塗装
特殊空調装置	"	異常なし
ドラフト排風機	"	12/28 停止
ホット排風機	"	" "

(真) 真空排気系

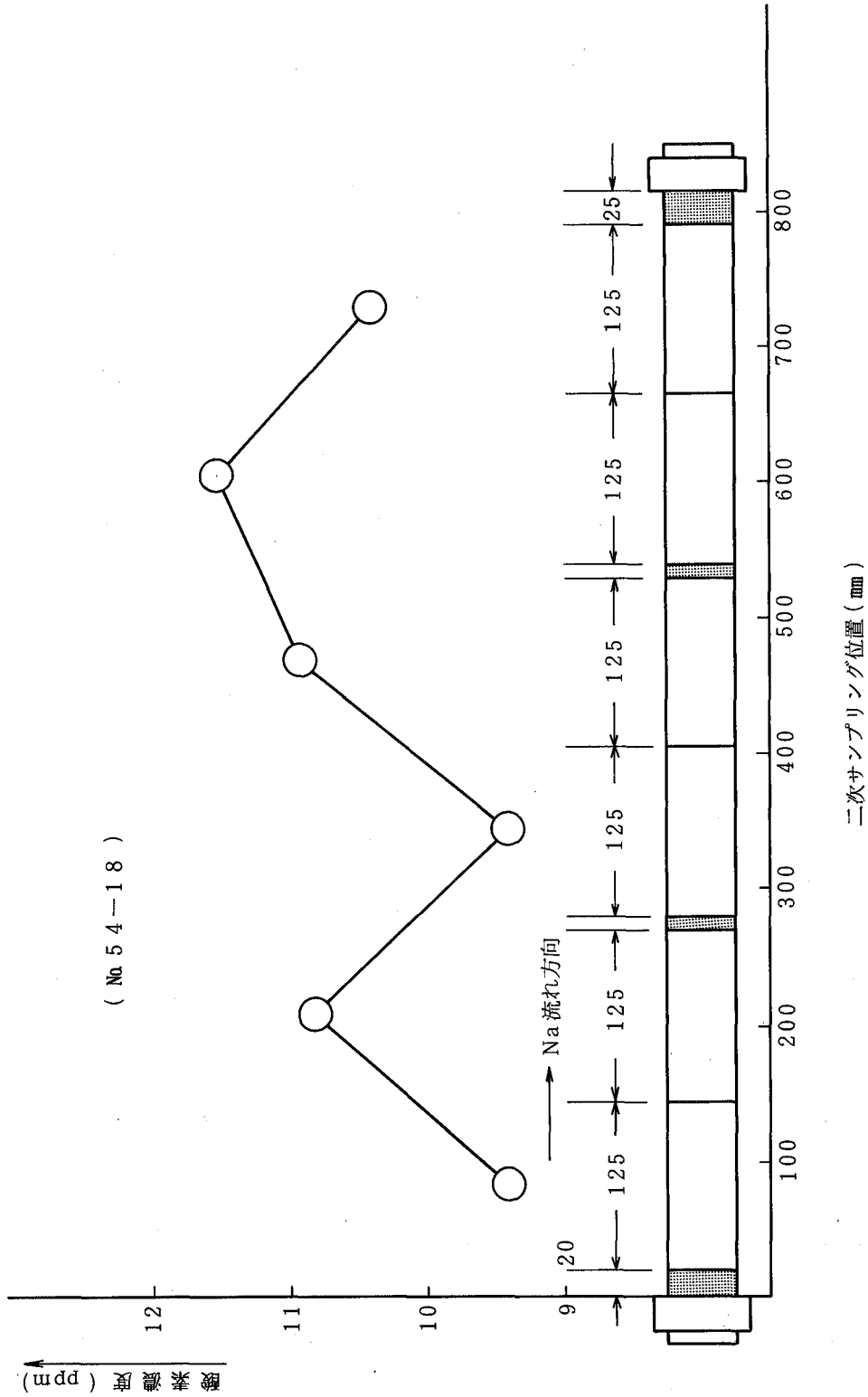
(他) その他

(電) 電気系

(ガ) ガス系(加圧, 供給)

(精) 精製系

(No 54-18)



二次サンプリング位置 (mm)

第 1 図 「 50MW 蒸気発生器試験室 」 サンプルング管の長さ方向における酸素濃度分布