

分置

本資料は2001年7月31日付で
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

1981年3月分

1981年4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

1981年3月分



小林孝良* 時田光彦* 飯島稔*
秋山孝夫* 高荷智*

要 旨

本作業月報は、ナトリウム分析室における3月分の作業実績をまとめたものである。

(1) 高速実験炉部

一次系ナトリウム1試料，一次系カバーガス2試料，二次系カバーガス4試料およびグリッパ付着物1試料の分析を行なった。

(2) 蒸気発生器開発部，50 MW蒸気発生器試験室

ナトリウム1試料，カバーガス2試料および較正用標準ガス3試料の分析を行なった。

(3) 蒸気発生器開発部，蒸気発生器安全性試験室

ナトリウム1試料の分析を行なった。

(4) 高速増殖炉開発本部

漏洩ナトリウム4試料の分析を行なった。

(5) ナトリウム技術部，ナトリウム技術開発室

セシウムトラップ試験ループのナトリウム4試料および洗浄溶液12試料の分析，ならびにナトリウム浸漬試験ループ-1のナトリウム1試料の分析を行なった。

(6) 55年度の依頼分析処理状況をまとめて第5章に述べてある。

(7) その他

分析機器等の保守，点検などについて述べてある。

* 大洗工学センター，ナトリウム技術部，ナトリウム分析室

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 試料処理状況	1
2. 当月の実績	4
2.1 高速実験炉「常陽」のナトリウムおよびカバーガス等の純度管理分析	4
2.2 蒸気発生器開発部，50 MW蒸気発生器試験室のナトリウムおよび カバーガス等の分析	4
2.3 蒸気発生器開発部，蒸気発生器安全性試験室のナトリウム分析	5
2.4 高速増殖炉開発本部の漏洩ナトリウム分析	5
2.5 ナトリウム技術部，ナトリウム技術開発室のナトリウムおよび 洗浄溶液の分析	6
3. 保守，点検	8
3.1 分析機器等の保守，点検	8
3.2 放送連絡設備の定期点検	8
3.3 消火器の定期点検	8
3.4 自動火災報知設備の定期点検	8
4. そ の 他	9
液化窒素製造施設の設置	9
5. 55年度の依頼分析処理状況のまとめ	10
6. あとがき	11

図 表 目 次

第 1 表	3 月分依頼試料受入状況	12
第 2 表	試料処理状況	13
第 3 表	蒸気発生器開発部, 50 MW 蒸気発生器試験室のナトリウム, カバーガス等の分析結果	14
第 4 表	蒸気発生器開発部, 蒸気発生器安全性試験室のナトリウム分析結果	15
第 5 表	高速増殖炉開発本部, 漏洩ナトリウムおよび付着物の分析結果	16
第 6 表	ナトリウム技術部, ナトリウム技術開発室セシウムトラップ試験ループの ナトリウム分析結果	17
第 7 表	ナトリウム技術部, ナトリウム技術開発室セシウムトラップ試験ループの カーボン材付着ナトリウム洗浄溶液の分析結果	18
第 8 表	ナトリウム技術部, ナトリウム技術開発室ナトリウム浸漬ループ 1 の ナトリウム分析結果	19
第 9 表	分析機器類の保守, 点検結果	20
第 10 表	55 年度依頼分析処理状況一覧表	22
第 1 図	液化窒素貯蔵タンク設置場所	21
第 2 図	液化窒素貯蔵タンクフローシート	21

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、その内訳を示す。

(1) 高速実験炉部

(イ) ナトリウム 1 試 料

(ロ) カバーガス 6 試 料

(2) ナトリウム技術部, ナトリウム技術開発室

(イ) ナトリウム 3 試 料

(ロ) 洗浄溶液 12 試 料

(3) 高速増殖炉開発本部

(イ) 漏洩ナトリウム 4 試 料

当月の試料受入れは、合計26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、その内訳を示す。

(1) 高速実験炉部

(イ) 一次ナトリウム

試料処理数 1 試 料

分析成分数 11 成 分

測定件数 90 件

翌月繰越分 0 試 料

(ロ) 一次系カバーガス

試料処理数 2 試 料

分析成分数 20 成 分

測定件数 86 件

翌月繰越分 0 試 料

(ハ) 二次系カバーガス

試料処理数 4 試 料

分析成分数 32 成 分

測定件数 164 件

翌月繰越分 0 試 料

(二) グリッパ付着物

試料処理数	1 試 料
分析成分数	3 成 分
測定件数	18 件
翌月繰越分	0 試 料

(2) 蒸気発生器開発部, 50 MW 蒸気発生器試験室

(イ) ナトリウム

試料処理数	1 試 料
分析成分数	3 成 分
測定件数	11 件
翌月繰越分	0 試 料

(ロ) カバーガス

試料処理数	2 試 料
分析成分数	14 成 分
測定件数	42 件
翌月繰越分	0 試 料

(ハ) 較正用標準ガス

試料処理数	3 試 料
分析成分数	3 成 分
測定件数	9 件
翌月繰越分	0 試 料

(3) 蒸気発生器開発部, 蒸気発生器安全性試験室

ナトリウム

試料処理数	1 試 料
分析成分数	7 成 分
測定件数	29 件
翌月繰越分	0 試 料

(4) 高速増殖炉開発本部

漏洩ナトリウム

試料処理数	4 試 料
分析成分数	24 成 分
測定件数	84 件

翌月繰越分 0 試 料

(5) ナトリウム技術部, ナトリウム技術開発室

(イ) ナトリウム

試料処理数 5 試 料

分析成分数 10 成 分

測 定 件 数 42 件

翌月繰越分 0 試 料

(ロ) 洗 浄 溶 液

試料処理数 12 試 料

分析成分数 12 成 分

測 定 件 数 48 件

翌月繰越分 0 試 料

当月の試料処理状況をまとめると、次のとおりである。

試料処理数 36 試 料

分析成分数 139 成 分

測 定 件 数 623 件

翌月繰越分 0 試 料

2. 当月の実績

2.1 高速実験炉「常陽」のナトリウムおよびカバーガス等の純度管理分析

(1) 一次系ナトリウム

75 MW第4サイクル起動前に採取された一次系ナトリウム（J Na I - 55 - 12）1試料の分析を行なった。

(2) 一次系カバーガス

75 MW第4サイクル起動前に採取された一次系カバーガス（J Ar I - 55 - 10, 11）2試料の分析を行なった。

(3) 二次系カバーガス

75 MW第4サイクル起動前および起動後50 MW出力時に採取された二次カバーガス（J Ar II - 55 - 10, 11）計4試料の分析を行なった。

(4) グリッパ付着物

「常陽」の燃料交換用グリッパ先端の付着物1試料の分析を行なった。

2.2 蒸気発生器開発部、50 MW蒸気発生器試験室のナトリウムおよびカバーガス等の分析

(1) ナトリウム

初期純化運転中の50 MW SGT F から採取されたナトリウム（50 MW - 56 - 01）1試料の分析を行なった。

分析結果を第3表に示した。

(2) カバーガス

スーパーヒーター側カバーガスおよびエバポレーター側カバーガス計2試料の分析を行なった。

分析結果を第3表に示した。

(3) 較正用標準ガス

水素計の較正用標準ガス3試料の分析を行なった。本試料については、55年11月に分析したものであるが、その後の経時変化の有無について確認することを目的として、再度依頼を受けたものである。

分析結果を第3表に示した。

2.3 蒸気発生器開発部，蒸気発生器安全性試験室のナトリウム分析

カバーガス中水素挙動試験中の小リークNa-水反応試験装置（SWAT-2）から採取したナトリウム1試料の分析を行なった。

分析結果を第4表に示した。

2.4 高速増殖炉開発本部の漏洩ナトリウム分析

「ナトリウム微量漏洩腐食試験Ⅲ」は，高速増殖炉開発本部からの委託研究として，川崎重工業（株）へ委託されているが，予定の試験・解析を完了している。

本試験は，炉容器とガードベッセルとの間の窒素雰囲気（酸素，水分を含む窒素ガス）に，炉容器入口配管の溶接部などからナトリウムが微量漏洩した場合を想定し，構造材の腐食状況を把握するために実施されたものである。

この試験中に，構造材の腐食量についても定量的に把握しておく必要が生じ，高速増殖炉開発本部・ナトリウム技術グループが検討することになった。

腐食量を検討するにあたっては，漏洩ナトリウム中の金属成分を分析し，間接的に求める方法とし，この分析をナトリウム分析室が担当することになった。

本試験中に採取された漏洩ナトリウムおよび配管付着物，計4試料につき分析を行なった。

本試料の内，代表的な試料については，その表面状態をX線分析法によって化合物および元素の同定を行なった。漏洩ナトリウムおよび付着物中の金属成分の分析にあたっては，腐食量を定量的に評価できるよう本試験装置の配管試験部（ナトリウム漏洩孔：約0.1mm ϕ ）から漏洩したナトリウムの全量および配管付着物の全量を化学処理して溶液とし，これを供試溶液とした。分析成分は，本試験に使用された配管（SUS304）を構成する主要元素，鉄，クロム，ニッケルを対象とした。

次に分析結果および試料所見を示す。

(1) 定性分析結果

(イ) 化合物の同定（X線回折法）

試料番号	化合物形態
A-1-①	NaO ₂ ，NaOH
A-1-②	NaFeO ₂

(ロ) 元素の同定（蛍光X線分析法）

試料番号	元素（スペクトル強度順）
A-1-②	Fe > Cr > Ni > Mn > Mo > Co

(2) 金属成分の分析結果

漏洩ナトリウムおよび付着物中の鉄、クロム、ニッケルの含有量分析結果を第5表に示した。本分析は次の方法で行なった。

各試料について、その全量を水蒸気分解してナトリウム分を水酸化物溶液とする。これに塩酸および硝酸を加えて加熱し、金属成分を溶解する。溶解液を一定容量として、この一部を正確に計り取り、目的とする金属成分を抽出分離して*、これを吸光光度法で測定する。この測定値から、溶解液全量中の金属含有量を算出する。

(3) 試料所見

○ 試料A-1

[A-1-①]

窒素雰囲気側は白色および緑色を呈したブロック状で堅い。断面はナトリウム金属光沢がなく、層が形成されている。配管側は黒色固形状の脆い粒子状物質の付着物が見られる。

[A-1-②] (ナトリウム漏洩孔周辺配管付着物)

黒色、粉末状

○ 試料A-2 (漏洩ナトリウム無し、自己閉塞)

黒色、粉末状

○ 試料B-1 (漏洩ナトリウム無し、自己閉塞)

黒色、粉末状

2.5 ナトリウム技術部、ナトリウム技術開発室のナトリウムおよび洗浄溶液の分析

(1) セシウムトラップ試験ループ

(イ) ナトリウム

膨張タンク部より採取したナトリウム2試料 (CsL-C-(II)-①およびCsL-C-(III)-②) および供給タンク受入れナトリウム2試料 (CsL-FT-Na およびFTN-②) の分析を行なった。

分析結果を第6表に示した。

(ロ) 洗浄溶液

本試料は、ガラス状カーボン材に付着するナトリウムをアルコール洗浄する際に、ナト

* 鉄 : オキシム抽出法
クロム : ジフェニルカルバジド法
ニッケル : ジメチルグリオキシム抽出法

リウムと同時に表面から除染されるセシウム量を把握するため、採取されたものである。
洗浄溶液12試料中のセシウム含有量を分析した。

分析結果を第7表に示した。

(2) ナトリウム浸漬試験ループ1

ナトリウム

ナトリウム温度380℃、コールドトラップ温度120℃時に採取したナトリウム1試料
(No.S-6)の分析を行なった。

分析結果を第8表に示した。

3. 保守，点検

3.1 分析機器等の保守，点検

分析機器および空調設備等の保守，点検を実施した。これらのうち，昼夜連続運転している機器の点検結果を第9表に示した。

3.2 放送連絡設備の定期点検

放送連絡設備の点検が3月4日に実施され，正常に動作することが確認された。

3.3 消火器の定期点検

消火器の定期点検が3月12日に実施され，全数について正常であることが確認された。

3.4 自動火災報知設備の定期点検

自動火災報知設備の点検が3月14日に実施され，すべての点で正常に動作することが確認された。

4. そ の 他

液化窒素製造施設の設置

当室では、タグガス深冷吸着試験や分析装置の冷却用冷媒として液化窒素を使用している。しかし、その使用量は試験との関係から大きく変動するため、液化窒素の購入、受入れが順調に行なえない場合もあった。さらに、今後液化窒素使用量の増加が見込まれている。

これを改善するため、分析棟付近に液化窒素タンクを設置することによって液化窒素の取出しを随時可能とし、日常分析業務および開発研究業務の円滑化を計った。

設置工事は3月2日～24日にかけて行なわれ、3月31日に官庁の完成検査を受け、これに合格した。

液化窒素タンクの設置場所およびフローシートを、それぞれ第1図および第2図に示した。また、液化窒素タンクの概略仕様を以下に示す。

製造する高圧ガスの種類：液化窒素

型 式：二重円筒堅型真空断熱方式

寸 法：外筒 1.5 m ϕ × 2.9 mH

内 容 積：1500 ℓ

最高使用圧力：9.5 kg/cm² G

5. 55年度の依頼分析処理状況のまとめ

55年度の依頼分析処理状況をまとめて第10表に示した。

- (1) 本年度に処理した試料数、分析件数および測定件数を、前年度と対比して示すと次のとおりである。

	54年度	55年度(対前年比%)
試料数	1337	595(45)
ナトリウム	68	68(100)
カバーガス	52	49(94)
金属試験片	1012	383(38)
その他	205	95(46)
分析件数	2144	1492(70)
測定件数	8587	6196(72)

- (2) 本年度の分析処理試料数は、対前年比で45%に減少した。これに対し、測定件数は対前年比で72%に減少したものの試料数に対応して減少する傾向はなかった。これは、本年度の特徴でもあるが、1試料当りの分析成分の種類が増えたことおよび非定常的な分析が前年に較べて増加し、分析内容も多様化していることなどによるものと考えられる。

(イ) 処理試料数が前年度のほぼ半分に減少したのは、ナトリウム技術開発室およびナトリウム機器構造試験室の試験研究からの依頼に波があったことによるものである。

(ロ) ナトリウムおよびカバーガス試料の内、「常陽」関係分は、それぞれ24試料および38試料で、前年度の分析試料数とほぼ同じであった。

なお、二次系ナトリウムの依頼試料については、高速実験炉部の都合により、合計2試料にとどまった。

(ハ) 「常陽」以外の施設からの依頼試料では、ナトリウム技術開発室でセシウムトラップ試験が開始されたのに伴い、セシウムおよびカリウム分析の依頼が増加し、合計45試料を処理した。

(ニ) 56年度は、「常陽」の75MW第4～第6サイクル運転が計画されている。1サイクル運転中に採取される試料数は、ナトリウムおよびカバーガス合わせて約20試料が予定されているが、この他にメンテナンス時に採取される試料もあるため、十分な計画性を持って分析を実施していく必要がある。

6. あとがき

- (1) 「常陽」は、55年9月に75 MW第3サイクル定格運転を終了し、以後定期点検を実施していたが、本年3月中旬から第4サイクル運転が開始された。これに伴い原子炉起動前および起動後の試料が当月中旬以降に搬入されたが、全て滞りなく分析を終了することができた。
- (2) 55年度依頼分析処理状況をまとめて記載した。

「常陽」以外の施設からの依頼試料の中で一部分析期間の長いものがあるが、これは「常陽」関係の分析を最優先に行なっているためである。しかし、今後は各人の分析レポートリーを広げる等の努力を積重ね、できるだけ迅速に依頼試料を処理していきたい。

第1表 3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	3. 2	高速増殖炉開発本部	ナトリウム微少漏洩腐食試験Ⅲ)	4	X線分析 Fe, Cr, Ni 定量分析	漏洩ナトリウム
2	"	ナトリウム技術部 ナトリウム技術開発室	セシウムトラップ試験ループ	2	Cs, K	ナトリウム
3	"	"	"	12	Cs	洗浄溶液
4	3. 9	高速実験炉部	二次系 (55-10)	2	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , CO, CO ₂ , ³ H	カバーガス
5	3. 10	"	一次系 (55-10)	1	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , CO, CO ₂ , ³ H, FP	カバーガス
6	3. 14	"	一次系 (55-12)	1	O, ²² Na, ^{110m} Ag	ナトリウム
7	3. 17	"	一次系 (55-11)	1	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , CO, CO ₂ , ³ H, FP	カバーガス
8	"	ナトリウム技術部 ナトリウム技術開発室	セシウムトラップ試験ループ	1	K	ナトリウム
9	3. 23	高速実験炉部	二次系 (55-11)	2	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , CO, CO ₂ , ³ H	カバーガス

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													
ナトリウム	試料数	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0
	成分数	-	-	-	-	-	-	11	-	11	-	-	-
	測定数	-	-	-	-	-	-	90	-	90	-	-	-
カバールガス	試料数	0	0	0	2	4	6	2	4	6	0	0	0
	成分数	-	-	-	-	-	-	20	32	52	-	-	-
	測定数	-	-	-	-	-	-	86	164	250	-	-	-
その他	試料数	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
	成分数	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-
	測定数	-	-	-	-	-	-	18	-	18	-	-	-
2. 蒸気発生器開発部													
(1) 50 MW 蒸気発生器試験室													
ナトリウム	試料数	1			0			1			0		
	成分数	-			-			3			-		
	測定数	-			-			11			-		
カバールガス	試料数	2			0			2			0		
	成分数	-			-			14			-		
	測定数	-			-			42			-		
較正ガス	試料数	3			0			3			0		
	成分数	-			-			3			-		
	測定数	-			-			9			-		
(2) 蒸気発生器安全性試験室													
ナトリウム	試料数	1			0			1			0		
	成分数	-			-			7			-		
	測定数	-			-			29			-		
3. 高速増殖炉開発本部													
ナトリウム	試料数	0			4			4			0		
	成分数	-			-			24			-		
	測定数	-			-			84			-		
4. ナトリウム技術部													
ナトリウム技術開発室													
ナトリウム	試料数	2			3			5			0		
	成分数	-			-			10			-		
	測定数	-			-			42			-		
洗浄液	試料数	0			12			12			0		
	成分数	-			-			12			-		
	測定数	-			-			48			-		
5. 合計													
	試料数	10			26			36			0		
	成分数	-			-			139			-		
	測定数	-			-			623			-		

第3表 蒸気発生器開発部, 50MW蒸気発生器試験室の
ナトリウム, カバーガス等の分析結果

試料種別	試料番号等	分 析 値								単 位	
		水 素	酸 素	窒 素	メ タ ン	一 酸 化 炭 素	二 酸 化 炭 素	ヘ リ ウ ム	炭 素		
較 正 ガ ス	ポンベNo K-46393	71.3									
	" 4K-13802	191									
	" 2K-70146	390									
カバ-ガス	ス-パ-ヒ-タ-側	23.5	<1	260	<0.6	<1.1	<2.2	<0.3			
	エバポレ-タ-側	148	<1	73	<0.6	<1.1	<2.2	<0.3			
ナトリウム	50MW-56-01	0.1	5.0							1.6	wt. ppm

第4表 蒸気発生器開発部，蒸気発生器安全性試験室のナトリウム分析結果

試料種別	試料番号等	分 析 値 (wt. ppm)							
		炭 素	炭 素	水 素	鉄	ク ロ ム	ニ ッ ケ ル	モ リ ブ デ ン	
ナ ト リ ウ ム SWAT-2-01		6.8	1.5	0.21	1.14	0.10	0.12	<0.02	
		7.0	1.5	0.22	1.00	0.11	0.10	<0.02	
		6.9	1.5	0.22	1.07	0.11	0.11	<0.02	

: 平均値

第5表 高速増殖炉開発本部，漏洩ナトリウムおよび附着物の分析結果

試料番号	分析値 (mg/試料全量)			試料全重量 (g)	備考	主な試験条件				
	鉄	クロム	ニッケル			試験時間 (hr)	Na温度 (°C)	雰囲気中不純物濃度	酸素水分	
A-1	①	382	109	70	192.9	漏洩ナトリウム	1000	397	2 (vol.%)	0.1 (vol.%)
	②	973	533	139	5.34					
A-2		585	147	92	2.15	"	300		2 (")	1.48 (")
B-1		85	20	11	0.275	"	300		1 (")	1.48 (")

第6表 ナトリウム技術部, ナトリウム技術開発室
セシウムトラップ試験ループのナトリウム分析結果

試料番号	分析値		備考
	セシウム (wt. ppm)	カリウム (wt.%)	
Cs - L - C(II) - ①	3.0		試験温度 150 ~ 350 °C 試験時間 140 hr
	2.9		
	3.0		
Cs - L - C(III) - ②	1.0		試験温度 350 ~ 150 °C 試験時間 42 hr
	1.1		
	1.1		
CsL - FT - Na		1.8 ₁	供給タンク受入Na
		1.7 ₇	
		1.8	
FTN - ②		1.7 ₄	供給タンク受入Na
		1.7 ₂	
		1.7 ₃	

: 平均値

第7表 ナトリウム技術部，ナトリウム技術開発室セシウムトラップ試験ループの
 カーボン材付着ナトリウム洗浄溶液の分析結果

試料番号		分析値	試験温度 (°C)	試験時間 (hr)
		セシウム (μg)		
Cs-L-C(II)	RVC 1	146	150	140
	2	155	185	
	3	135	225	
	4	109	290	
	5	100	320	
	6	13	350	
Cs-L-C(III)	RVC 1	6.3	150	42
	2	17	190	
	3	22	230	
	4	17	290	
	5	6.4	330	
	6	40	350	

第8表 ナトリウム技術部ナトリウム技術開発室

ナトリウム浸漬ループ1のナトリウム分析結果

試料番号	分析値 (wt. ppm)	
	酸素	炭素
S - 6	4.3	2.9
	2.7	2.2
	3.5	2.6

: 平均値

試料採取条件

採取温度 : 380 °C

Na 流量 : 1 ℓ/min

CT : 120 °C

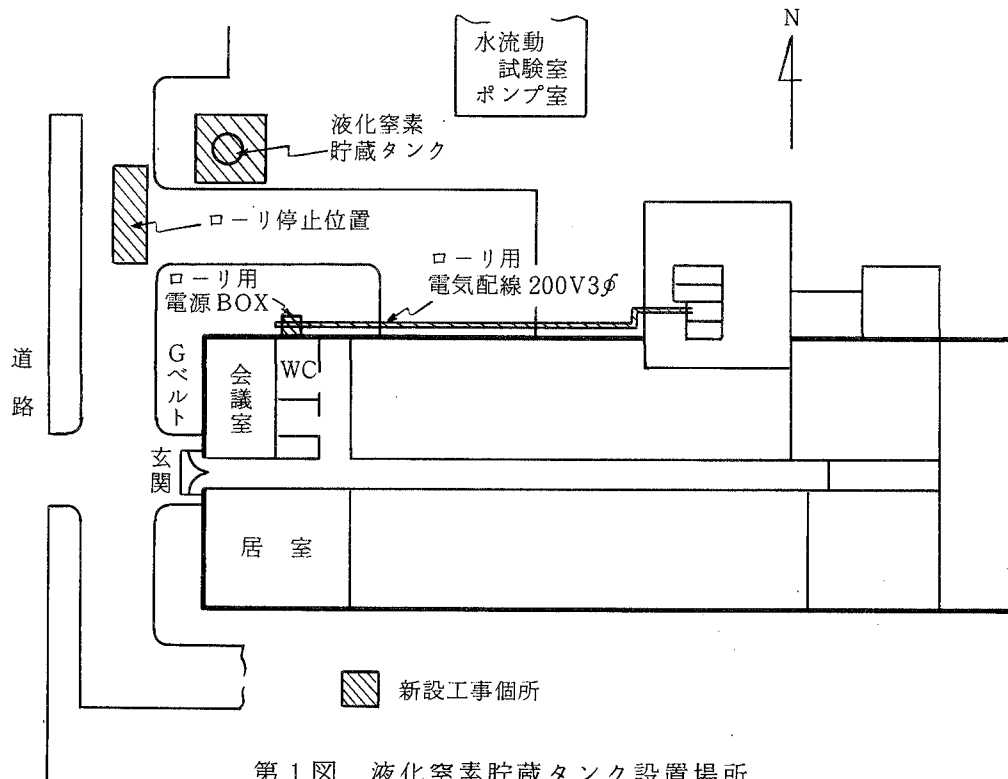
PL : 120 °C

フラッシング時間 : 18.8 hr

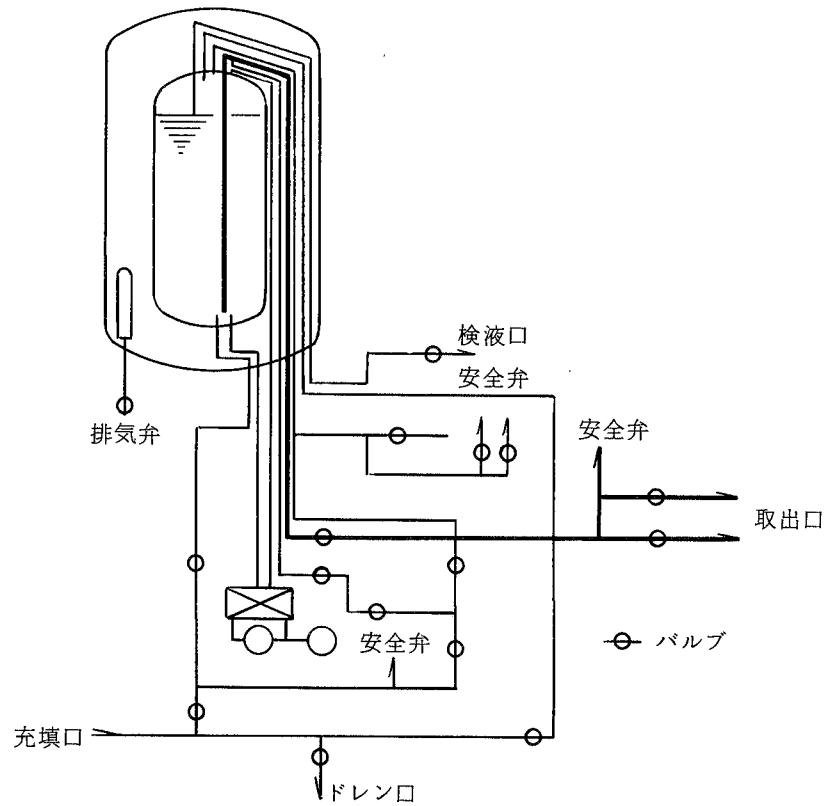
冷却時間 : 1 min以内

第9表 分析機器類の保守, 点検結果

装置名		点検項目			備考
		真空	電気	精製	
グローブボックス	VAC1	良	良	良	作動状況良好
グローブボックス	VAC2	良	良	良	〃
グローブボックス	VAC3	良	良	良	〃
グローブボックス	NJK1				停止中
グローブボックス	NJK2	良	良	良	作動状況良好
グローブボックス	NJK3	良	良	良	〃
ガススクロマトグラフ	カバーガス分析用		良		〃
	水素分析用		良		〃
	炭素分析用 × 2		良		〃
	全炭素分析用		良		〃
	有機物分析用		良		〃
液体シン計測装置			良		〃
X線マイクロアナライザ		良	良		〃
多重波高分析装置			良		〃
純水製造装置 1			良		〃
純水製造装置 2			良		〃
質量分析計 M52		良	良		〃
質量分析計 RMU-6S					停止中
一般空調装置			良		作動状況良好
特殊空調装置			良		〃
ドラフト排風機			良		〃
ホット排風機			良		〃



第1図 液化窒素貯蔵タンク設置場所



第2図 液化窒素貯蔵タンク・フローシート

第10表 55年度依頼分析処理状況一覧表

1. 「常陽」ナトリウム純度管理分析

No.	系統	試料No.	試料採取時の状況	分析期間	試料数	分析件数	測定件数	備考
1	一次系 (炉心)	R54-02	75MW第1サイクル起動前	4/1 ~ 4/24	1	6	21	Pu, U
2	一次系	55-01	75MW第2サイクル起動前	5/7 ~ 5/16	1	16	54	⁵¹ Cr, ⁵⁴ Mn, ⁵⁹ Fe, ⁵⁸ Co, ⁶⁰ Co, ²² Na, ^{110m} Ag, ³ H
3	一次系	55-02	"	5/12 ~ 5/30	1	26	157	O, H, C, N, Cl ³ H, Metal, ²² Na, ^{110m} Ag
4	一次系 (炉心)	R54-03	75MW第1サイクル運転終了後	6/2 ~ 6/23	1	12	12	⁵¹ Cr, ⁵⁴ Mn, ⁵⁹ Fe, ⁵⁸ Co, ⁶⁰ Co, ¹²⁴ Sb
5	一次系	55-03	75MW第2サイクル運転中	6/5 ~ 6/17	1	30	66	³ H, ²² Na, ²⁴ Na, ⁵¹ Cr, ⁵⁴ Mn, ⁵⁹ Fe, ⁵⁸ Co, ⁶⁰ Co, ^{110m} Ag, ¹²⁴ Sb, ¹³⁷ Cs, ¹³¹ I, ¹⁴⁰ Ba, ¹⁴⁰ La
6	一次系	55-04	"	6/18 ~ 6/30	1	24	131	O, H, C, N, Cl ³ H, Metal, ²² Na, ²⁴ Na, ^{110m} Ag
7	一次系 (炉心)	R54-03	75MW第1サイクル運転終了後	6/23 ~ 8/15	3	78	124	O, Metal, ³ H, ²² Na, Pu, U, ^{110m} Ag, ¹³¹ I, ¹³⁷ Cs, ¹⁴⁰ Ba, ¹⁴⁰ La
8	二次系	54-13	"	7/4 ~ 7/21	1	7	77	O, Metal, ³ H
9	一次系	55-05	75MW第3サイクル起動前	7/17 ~ 7/31	1	6	6	⁵¹ Cr, ⁵⁴ Mn, ⁵⁹ Fe, ⁵⁸ Co, ⁶⁰ Co, ¹²⁴ Sb
10	二次系	55-01	"	7/17 ~ 7/31	1	20	143	O, H, C, N, Cl, ³ H, Metal
11	一次系	55-06	75MW第3サイクル50MW出力時	8/1 ~ 8/25	1	30	66	³ H, ²² Na, ²⁴ Na, ⁵¹ Cr, ⁵⁴ Mn, ⁵⁹ Fe, ⁵⁸ Co, ⁶⁰ Co, ^{110m} Ag, ¹²⁴ Sb, ¹³⁷ Cs, ¹³¹ I, ¹⁴⁰ Ba, ¹⁴⁰ La
12	一次系	55-07	75MW第3サイクル運転中	8/21 ~ 8/30	1	26	136	O, H, C, N, Cl ³ H, Metal, ²² Na, ^{110m} Ag, ²⁴ Na
13	一次系	55-08	"	9/11 ~ 9/19	1	18	18	²² Na, ⁵⁴ Mn, ⁵⁸ Co, ⁶⁰ Co, ⁶⁵ Zn, ^{110m} Ag
14	一次系 (炉心)	R55-01	75MW第3サイクル運転終了後 (燃交モード)	10/1 ~ 10/31	3	28	84	³ H, ²² Na, ⁵¹ Cr, ⁵⁴ Mn, ⁵⁹ Fe, ⁵⁸ Co, ⁶⁰ Co, ^{110m} Ag, ¹²⁴ Sb, ¹³¹ I, ¹³⁷ Cs, ¹⁴⁰ Ba, ¹⁴⁰ La, Pu, U

15	一次系	55-09	75 MW 第3 サイクル運転終了後	10/3 ~ 10/30	1	22	128	O, H, C, N, Cl 3H. Metal. ²² Na, ^{110m} Ag
16	一次系 (炉心)	R 55-01	75 MW 第3 サイクル運転終了後 (燃交モード)	11/3 ~ 11/29	1	10	52	O, C. Metal
17	"	"	"	1/7 ~ 1/23	1	3	16	In, Bi, Sn
18	二次系	55-02	二次Na サンプリング装置入口弁修理後	1/19 ~ 2/12	1	19	89	O, H, C, N, Cl, ³ H. Metal
19	一次系	55-11	PL計改造後	1/26 ~ 2/12	1	20	90	O, H, C, N, Cl, ³ H. Metal, ²² Na, ^{110m} Ag
20	一次系	55-12	75 MW 第4 サイクル起動前	3/14 ~ 3/31	1	11	90	"
小 計					24	412	1560	

2. 「常陽」カバ-ガス等純度管理分析

No.	系統	試料No	試料採取時の状況	分析期間	試料数	分析件数	測定件数	備 考
1	一次系	55-01	75 MW 第2 サイクル起動前	5/1 ~ 5/6	1	6	30	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , CO, CO ₂ , ³ H
2	二次系	55-01 (D/T)	"	"	1	8	41	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , CO, CO ₂ , He, ³ H
3	"	" (OF/T)	"	"	1	8	41	"
4	一次系	55-02	"	5/6 ~ 5/10	1	10	43	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , ⁸⁵ Kr, CO, CO ₂ , He, ³ H, ¹³³ Xe
5	二次系	55-02 (D/T)	"	"	1	8	41	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , CO, CO ₂ , He, ³ H
6	"	" (OF/T)	"	"	1	8	41	"
7	二次系	55-03 (D/T)	75 MW 第2 サイクル起動後	5/14 ~ 5/19	1	8	41	"

8	二次系	55-03 (OF/T)	75 MW 第2サイクル起動後	5/14 ~ 5/19	1	8	41	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , CO, CO ₂ , He, ³ H
9	一次系	55-03	"	5/15 ~ 5/19	1	10	43	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , ⁸⁵ Kr, CO, CO ₂ , He, ³ H, ¹³³ Xe
10	二次系	55-04 (D/T)	75 MW 第2サイクル運転中	5/20 ~ 5/30	1	8	41	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , CO, CO ₂ , He, ³ H
11	"	" (OF/T)	"	"	1	8	41	"
12	一次系	55-04	"	5/23 ~ 5/30	1	10	43	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , ⁸⁵ Kr, CO, CO ₂ , He, ³ H, ¹³³ Xe
13	二次系	55-05 (D/T)	"	6/6 ~ 6/19	1	8	41	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , CO, CO ₂ , He, ³ H
14	"	" (OF/T)	"	"	1	8	41	"
15	一次系	55-05	"	6/17 ~ 6/19	1	10	43	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , ⁸⁵ Kr, CO, CO ₂ , He, ³ H, ¹³³ Xe
16	二次系	55-06 (D/T)	75 MW 第3サイクル起動前	7/9 ~ 7/31	1	8	41	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , CO, CO ₂ , He, ³ H
17	"	" (OF/T)	"	"	1	8	41	"
18	-	No.11, 12	トランスフェローローター-Arガス	7/12 ~ 7/31	2	16	82	"
19	一次系	55-06	75 MW 第3サイクル起動前	7/18 ~ 7/31	1	10	43	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , ⁸⁵ Kr, CO, CO ₂ , He, ³ H, ¹³³ Xe
20	二次系	55-07 (D/T)	75 MW 第3サイクル50 MW出力時	7/22 ~ 7/31	1	8	41	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , CO, CO ₂ , He, ³ H
21	"	" (OF/T)	"	"	1	8	41	"
22	一次系	55-07	"	7/24 ~ 7/31	1	10	43	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , ⁸⁵ Kr, CO, CO ₂ , He, ³ H, ¹³³ Xe
23	二次系	55-08 (D/T)	75 MW 第3サイクル運転中	8/9 ~ 8/21	1	8	41	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , CO, CO ₂ , He, ³ H
24	"	" (OF/T)	"	"	1	8	41	"
25	一次系	55-08	"	8/12 ~ 8/21	1	10	43	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , ⁸⁵ Kr, CO, CO ₂ , He, ³ H, ¹³³ Xe

26	一次系	55-09	75 MW 第3サイクル運転中	8/27 ~ 8/30	1	10	43	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , ⁸⁵ Kr, CO, CO ₂ , He, ³ H, ¹³³ Xe
27	二次系	55-09 (D/T)	"	"	1	8	41	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , CO, CO ₂ , He, ³ H
28	"	(OF/T)	"	"	1	8	41	"
29	-	No. 11, 12	トラップアローター-Arガス	10/8 ~ 10/23	2	10	90	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , ⁸⁵ Kr, CO, CO ₂ , He, ³ H, ¹³³ Xe
30	-	FFDL-01	FFDLサンプリング試験	1/19 ~ 2/12	1	10	43	"
31	二次系	55-10 (D/T)	75 MW 第4サイクル起動前	3/9 ~ 3/31	1	8	41	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , CO, CO ₂ , He, ³ H
32	"	(OF/T)	"	"	1	8	41	"
33	一次系	55-10	"	3/10 ~ 3/16	1	10	43	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , ⁸⁵ Kr, CO, CO ₂ , He, ³ H, ¹³³ Xe
34	一次系	55-11	75 MW 第4サイクル出力上昇前	3/17 ~ 3/31	1	10	43	"
35	二次系	55-11 (D/T)	75 MW 第4サイクル50MW出力時	3/23 ~ 3/31	1	8	41	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , CO, CO ₂ , He, ³ H
36	"	(OF/T)	"	"	1	8	41	"
小 計					38	318	1577	

3. 「常陽」その他の分析

No.	分析件名	分析期間	試料数	分析件数	測定件数	備考
1	格内グリッパ洗浄槽廃液の分析	10/ ~ 12/25	2	9	105	²² Na, ⁵⁴ Mn, ⁶⁰ Co, ⁶⁵ Zn, ^{110m} Ag, ¹²⁴ Sb, Metal
2	燃料出入機内筒付着物の分析	12/19 ~ 3/20	1	3	18	Metal
小 計			3	12	123	
「常陽」関係依頼分析合計			65	742	3268	

4. ナトリウム分析およびカバークラス分析ほか（「常陽」を除く）

No	分 析 件 名	依 頼 元	分 析 期 間	試 料 数	分 析 件 数	測 定 件 数	備 考
1	ナトリウム中酸素の分析 (ナトリウム浸漬試験ループ1)	Na 技 開	4/11 ~ 4/18	1	5	5	O 濃度分布
2	金属片の分析	燃 材 部 技 術 解 析 室	4/11 ~ 5/9	1	9	108	Fe, Cr, Mo, V, Mn, Co, Ni, W, Si
3	ナトリウム中不純物の分析 (炭素移行試験ループ1)	Na 技 開	4/15 ~ 4/24	1	4	14	O, C
4	ナトリウム中不純物の分析 (疲労試験ループ1)	"	4/25 ~ 6/17	4	12	76	O, Ni, Cr
5	蒸気発生器管束部の洗浄水の分析	S G 部 50 MSG	5/1 ~ 6/30	23	23	92	Na
6	燃料集合体洗浄液の分析	燃 材 部 FMS	5/19 ~ 5/28	3	3	6	Na
7	ナトリウム中不純物の分析 (炭素移行試験ループ1)	Na 技 開	5/22 ~ 6/25	1	4	14	O, C
8	1MSGナトリウム中不純物の分析	S G 部 1MSG	6/2 ~ 6/25	1	4	20	O, H
9	ナトリウム中不純物の分析 (材料試験ループ2)	Na 技 開	6/10 ~ 7/11	1	10	27	O, C, Metal
10	苛性ソーダ標準溶液の分析	燃 材 部 FMS	6/11 ~ 6/26	3	3	9	Na
11	ナトリウム中酸素の分析 (ナトリウム浸漬試験ループ)	Na 技 開	6/14 ~ 7/3	1	2	2	O
12	蒸気発生器管束部洗浄時のスラッジ分析	S G 部 50 MSG	6/25 ~ 7/21	2	17	114	組成分析, Fe, Cr, Ni, Mo, Mn, C
13	セシウム捕集予備浸漬ポットのナトリウム分析	Na 技 開	7/1 ~ 7/17	1	12	24	Fe, Cr, Ni, Co, Mg, Ca
14	"	"	7/1 ~ 7/30	1	10	24	C, Cl, Ca, Cs, Mg
15	燃料集合体洗浄液の分析	燃 材 部 FMS	7/22 ~ 8/6	6	6	18	Na
16	ナトリウムインパイルループ (SIL) Naの分析	FBR本部	8/1 ~ 8/20	1	8	16	¹³⁷ Cs, ⁶⁰ Co, γ, U
17	ナトリウム中不純物の分析 (計測ループ)	Na 技 開	8/1 ~ 8/9	1	6	79	O, C, Fe, Cr, Ni, Mn

No.	分 析 件 名	依 頼 元	分 析 期 間	試 料 数	分 析 件 数	測 定 件 数	備 考
18	焼結フィルター付着Na, Kの分析	Na 機器	9/9 ~ 9/30	2	2	14	Na, K
19	ナトリウム中酸素の分析 (セシウムトランプ試験ループ)	Na 技 開	9/16 ~ 9/19	1	1	1	O
20	焼結フィルター付着Na, Kの分析	Na 機器	9/18 ~ 9/30	5	10	35	Na, K
21	ナトリウム中酸素の分析 (セシウムトランプ試験ループ)	Na 技 開	9/19 ~ 9/29	2	2	2	O
22	ナトリウム中炭素の分析 (セシウムトランプ試験ループ)	"	10/1 ~ 10/29	1	2	3	C
23	ナトリウム中不純物の分析 (炭素移行試験ループ)	"	10/6 ~ 10/31	1	4	7	O, C
24	ナトリウム中不純物の分析 (材料試験ループ)	"	10/23 ~ 11/14	1	10	61	O, C, H, Ni, Cr
25	ナトリウム中酸素の分析 (セシウムトランプ試験ループ)	"	10/28 ~ 10/31	1	2	4	O
26	蒸発濃縮処理装置の濃縮液および凝縮液の分析	廃 棄 物 処 理 課	11/5 ~ 11/7	7	7	28	Sr
27	硝酸ストロンチウム標準試料の分析	"	11/6 ~ 11/14	1	3	20	Sr
28	グラッシンカーボン粉末の粒度分布測定 (セシウムトランプ試験ループ)	Na 技 開	11/10 ~ 11/29	5	4	37	粒度分布
29	凝集沈殿処理装置の処理液分析	廃 棄 物 処 理 課	11/11 ~ 11/14	2	2	12	Co
30	蒸発濃縮処理装置の処理液分析	"	11/13 ~ 11/14	5	5	20	Sr
31	ナトリウム中不純物の分析 (セシウムトランプ試験ループ)	Na 技 開	11/13 ~ 12/15	4	26	137	C, O, Fe, Cr, Ni, Co, Mn, Mo, Cs
32	蒸発濃縮処理装置の処理液分析	廃 棄 物 処 理 課	11/17 ~ 11/20	2	2	8	Sr
33	標準ガスの分析	S G 部 50 MSG	11/18 ~ 11/29	4	8	40	H ₂
34	ナトリウム中不純物の分析	"	11/18 ~ 12/25	6	10	174	O, H, Fe, Cr, Ni

No.	分 析 件 名	依 頼 元	分 析 期 間	試 料 数	分 析 件 数	測 定 件 数	備 考
35	カバ-ガス中不純物の分析 (配管内Na付着量測定試験装置)	Na 機器	11/19 ~ 11/29	1	7	21	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , CO, CO ₂ , He
36	ガラス状カーボン粉末の粒度分布測定 (セシウムトラップ試験ループ)	Na 技 開	12/2 ~ 12/23	4	2	33	粒度分布
37	ナトリウムおよび水溶液中不純物の分析 (セシウムトラップ試験ループ)	"	12/18 ~ 1/23	4	9	106	Cs, C, K
38	"	"	1/26 ~ 2/25	2	4	22	Cs
39	ナトリウム中不純物の分析 (セシウムトラップ試験ループ)	"	2/5 ~ 2/25	2	4	22	Cs, K
40	ナトリウム中不純物の分析 (ナトリウム浸漬試験ループ)	"	2/12 ~ 3/2	1	2	4	O, C
41	較正用標準ガスの分析	S G 部 50 MSG	2/12 ~ 2/16	1	1	3	H ₂
42	ナトリウム中不純物の分析	S G 部 S G 安全	2/13 ~ 3/6	1	7	29	O, C, H, Metal
43	ナトリウム中不純物の分析 (セシウムトラップ試験ループ)	Na 技 開	2/16 ~ 2/26	1	3	12	Al, Si, Cl
44	ナトリウム中不純物の分析	S G 部 50 MSG	2/20 ~ 3/6	1	3	11	O, C, H
45	カバ-ガス中不純物の分析	"	2/23 ~ 3/6	2	14	42	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , CO, CO ₂
46	較正用標準ガスの分析	"	2/23 ~ 3/6	3	3	9	H ₂
47	ナトリウム中不純物の分析 (セシウムトラップ試験ループ)	Na 技 開	2/23 ~ 3/25	1	2	8	Cs
48	"	"	3/2 ~ 3/25	2	4	22	Cs, K
49	ナトリウム洗浄溶液の分析 (セシウムトラップ試験ループ)	"	3/2 ~ 3/17	12	12	48	Cs
50	漏洩ナトリウムの分析	FBR本部	3/2 ~ 3/31	4	24	84	NaO ₂ , NaOH, NaFeO ₂ , Fe, Cr, Ni, Mn, Mo, Co
51	ナトリウム中不純物の分析 (セシウムトラップ試験ループ)	Na 技 開	3/17 ~ 3/25	1	2	8	K
小 計				145	341	1735	

5. X線分析 (XMA, X線回折, 蛍光X線)

No.	分 析 件 名	依 頼 元	分 析 期 間	試 料 数	分 析 件 数	測 定 件 数	備 考
1	金属片の分析	燃 材 部 技術解析室	4/11 ~ 5/9	1	9	108	(EPMA分析) Fe, Cr, Ni, Mo, Mn, V, W, Si, Co
2	蒸気発生器管束部のスラッジの分析	SG部50 MWSG室	5/1 ~ 7/17	2	6	114	金属成分 (蛍光X線, X線回折)
3	付着物の分析 (配管内ナトリウム測定試験装置)	Na 機 器	11/19 ~ 11/29	1	2	6	Na ₂ O (X線回折)
4	タンタル表面のX線回折分析	Na 技 開	11/4 ~ 11/20	3	2	6	酸化物同定 (X線回折)
小 計				7	19	234	

6. 金属試験片の分析

No.	使 用 分 析 装 置	依 頼 元	分 析 期 間	試 料 数	分 析 件 数	測 定 件 数	備 考
1	炭素分析装置 (IR-12型)	Na 技 開	4/1	116	116	208	C
2	"	"	4/17	26	26	41	C
3	"	"	5/15	30	30	60	C
4	"	"	5/21	28	28	140	C
5	"	"	6/19	33	33	55	C
6	"	"	6/25	22	22	143	C
7	窒素・酸素同時分析装置 (TC-30型)	"	2/5	12	24	124	N, O
8	炭素分析装置 (IR-12型)	"	2/6	16	16	66	C
9	"	"	2/26	90	90	110	C
10	"	"	2/28	5	5	20	C
小 計				378	390	967	

7. 総 計

試 料 数 : 5 9 5 試 料

分 析 件 数 : 1 4 9 2 件

測 定 件 数 : 6 1 9 6 件

試 料 内 訳

ナトリウム : 6 8 試 料 (1 1.4 % , 内「常陽」関係 2 4 試料 4.0 %)

カバ-ガス : 4 9 " (8.2 % , 内「常陽」関係 3 8 試料 6.4 %)

金属試験片 : 3 8 3 " (6 4.4 %)

そ の 他 : 9 5 " (1 6.0 %)