

分置

資料は 年 月 日付けで登録区分、
更新する。

2001. 7. 31

[技術情報室]

高速実験炉「常陽」特殊試験実施要領書

— FFDL炉内試験（Ⅱ）—

1992年11月

動力炉・核燃料開発事業団
大洗工学センター

この資料は、動燃事業団社内における検討を目的とする社内資料です。ついでには複製、転載、引用等を行わないよう、また第三者への開示又は内容漏洩がないよう管理して下さい。また今回の開示目的以外のことには使用しないよう注意して下さい。

本資料についての問合せは下記に願います。

〒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

技術開発部 技術管理室

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大字村松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

Inquiries 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)



高速実験炉「常陽」特殊試験実施要領書

－ FFDL炉内試験（Ⅱ）－

磯崎和則*，道野昌信**，伊藤秀明**
伊藤和寛*，長井秋則***，茶谷恵治*
鈴木惣十*，坪正義*

要 旨

高速実験炉「常陽」では、燃料カラム部の中心に人工欠陥を設けた試験用要素を照射することにより、破損燃料位置検出（FFDL）装置の性能確認と原子炉容器内における核分裂生成物の挙動の評価等を目的としたFFDL炉内試験（Ⅱ）を平成4年11月25日から12月9日にかけて実施する予定である。

本資料は、FFDL炉内試験（Ⅱ）に関する、「常陽」の運転及び監視方法、放射線監視方法及び試験装置等の実施要領をとりまとめたものである。

* 大洗工学センター 実験炉部 技術課
** 大洗工学センター 実験炉部 原子炉一課
*** 大洗工学センター 実験炉部 原子炉二課

目 次

1. 試験の概要	1
2. 試験の目的	2
3. 試験用集合体の概要	3
3.1 概 要	3
3.2 試験用燃料要素（スリット付）	3
3.3 ダミー燃料要素（I）、（II）	4
3.4 校正用燃料要素（スリットなし）	4
4. 系統設備の概要	7
4.1 破損燃料位置検出装置（FFDL装置）	7
4.2 遅発中性子法燃料破損検出設備（FFD-DN法）	13
4.3 プレシピテータ法燃料破損検出設備（FFD-CG法）	17
4.4 カバーガス・オンライン γ 線モニター（OLGM）	20
4.5 カバーガス浄化系（CGCS）	22
5. 試験内容及び測定方法	25
5.1 試験内容	25
5.2 測定方法	27
6. 試験準備	33
6.1 炉心構成	33
6.2 仮設計器及び装置の設置	36
7. 試験工程と試験実施体制	42
7.1 試験工程	42
7.2 試験実施体制	54
8. プラント運転及び監視方法	56
8.1 試験条件	56
8.2 試験開始前のプラント状態	56
8.3 プラント運転方法	57
8.4 試験制限条件	58
8.5 試験終了後のプラント復旧	58

9. 放射線監視及び管理方法	61
9.1 廃ガス管理	61
9.2 試験時の廃ガス発生量	64
9.3 カバーガスの浄化	65
9.4 カバーガスのアルゴンガスパージ	67
9.5 廃ガスタンク内貯留ガスの放出	69
10. 試験操作マニュアル	70
10.1 試験操作手順	70
10.2 測定及び分析データの整理	74
10.3 原子炉運転	79
10.4 O L G Mの運転	137
10.5 原子炉容器内カバーガスサンプリング	146
10.6 廃ガス管理（F F D L炉内試験（Ⅱ）期間中）	151
10.7 C G C Sの運転	153
10.8 原子炉容器内カバーガスパージ	174
10.9 F F D L装置の運転	190
10.10 燃料出入機における測定	191
10.11 燃料取扱キャスクカーにおける測定	194
10.12 廃ガスタンク貯留ガス放出	197

表 リ ス ト

表5.2.1 FFDLにおける測定集合体及び測定手順

表6.2.1 仮設計器及び装置の設置一覧表

表9.2.1 FFDL炉内試験(Ⅱ)の廃ガス発生量

表10.2.1 CG法、DN法データシート

表10.2.2 OLG M測定データシート

表10.2.3 サンプリング測定データシート

表10.2.4 FFDL試験時日誌

表10.7.1 CGCSの弁態表

表10.7.2 CGCSの測定データ一覧表

表10.8.1 弁状態点検表(FFDL測定前のパージ)

表10.8.2 弁状態点検表(FFDL測定後のパージ)

表10.8.3 炉容器ガスパージ記録(プラントパラメータ)

表10.8.4 炉容器ガスパージ記録(放射線モニタ)

図 リ ス ト

- 図3.1.1 試験用集合体の概略構造
- 図3.2.1 試験用要素（スリット付）の概略構造

- 図4.1.1 FFDL装置の据付状況
- 図4.1.2 FFDL装置の概略構造
- 図4.1.3 シッピングポート概略構造
- 図4.1.4 FFDL装置のフローシート
- 図4.2.1 遅発中性子法燃料破損検出設備（FFD-DN法）配置図
- 図4.2.2 Aループ遅発中性子法設備の計装ブロック図
- 図4.2.3 Bループ遅発中性子法設備の計装ブロック図
- 図4.3.1 プレシピテータ法燃料破損検出設備（FFD-CG法）の系統図
- 図4.3.2 プレシピテータの構成図
- 図4.4.1 カバーガス・オンライン γ 線モニター（OLGM）の系統図
- 図4.5.1 カバーガス浄化系設備（CGCS）の系統図
- 図4.5.2 回収フィルタの基本運転パターン

- 図5.1.1 FFDL炉内試験（Ⅱ）の試験手順
- 図5.2.1 炉内カバーガスサンプリング系統図
- 図5.2.2 燃料出入機のガスサンプリング系統図
- 図5.2.3 燃料取扱用キャスクカーのガスサンプリング系統図

- 図6.1.1 FFDL炉内試験（Ⅱ）における炉心構成（MK-II炉心第25'サイクル）
- 図6.1.2 FFDL炉内試験（Ⅱ）前における炉心構成（MK-II炉心第25サイクル）
- 図6.2.1 FFDL装置計測設備ブロック図
- 図6.2.2 FFDL装置の仮設Ge検出器ブロック図
- 図6.2.3 OLGMブロック図

- 図7.1.1 FFDL炉内試験（Ⅱ）の実施工程
- 図7.1.2 本日の予定表（平成4年11月25日（水））

- 図7.1.3 本日の予定表（平成4年11月26日（木））
- 図7.1.4 本日の予定表（平成4年11月27日（金））
- 図7.1.5 本日の予定表（平成4年11月28日（土））
- 図7.1.6 本日の予定表（平成4年11月29日（日））
- 図7.1.7 本日の予定表（平成4年11月30日（月））
- 図7.1.8 本日の予定表（平成4年12月1日（火））
- 図7.1.9 本日の予定表（平成4年12月2日（水））
- 図7.1.10 本日の予定表（平成4年12月3日（木））
- 図7.1.11 本日の予定表（平成4年12月9日（水））
- 図7.2.1 FFDL炉内試験（Ⅱ）の実施体制

- 図8.1.1 原子炉運転手順の概略

- 図9.1.1 廃ガスタンクバイパスモードにおける廃ガス系の系統図
- 図9.1.2 廃ガスタンク貯留モードにおける廃ガス系の系統図
- 図9.3.1 回収フィルタの基本運転パターン
- 図9.4.1 カバーガスのArガスパージに関する系統図

- 図10.5.1 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
- 図10.7.1 CGCSの運転タイムチャート
- 図10.7.2 プラント1画面
- 図10.7.3 プラント2画面
- 図10.7.4 液体窒素制御画面
- 図10.7.5 窒素ガス制御画面
- 図10.7.6 回収フィルタA運転パターン画面
- 図10.7.7 回収フィルタA制御定数画面
- 図10.7.8 運転状態設定画面
- 図10.7.9 シーケンス操作画面
- 図10.7.10 トレンド参考画面
- 図10.7.11 TREND POINT SELECT 画面

1. 試験の概要

高速実験炉「常陽」は、高速炉用燃料及び構造材料等の照射ベットとして運転されており、原子炉運転中において原子炉内で何らかの原因によって燃料に破損が生じた場合、当該破損燃料を速やかに検出し炉外へ取り出すことが、原子炉の稼働率向上の観点からきわめて重要である。

「常陽」では、燃料破損が生じた場合の検出装置として、破損燃料集合体位置検出（FFDL）装置及び燃料破損検出装置（FFD-DN法及びCG法）を設置し、燃料被覆管のガスブレナム部の燃料破損を模擬したFFDL炉内試験（I）（F1B試験）を1985年に、ウラン-ニッケル合金製の核分裂生成物（FP）ソースを用いた試験（FPS試験）を1988年に実施し、これらの装置の感度評価とFPの挙動の評価に資するデータの蓄積を図ってきた。

本FFDL炉内試験（II）（F3B試験）は、これまで実施した試験結果を踏まえて、人工欠陥位置を燃料被覆管の燃料カラム部中心に設けた実際の燃料ピンを照射することにより、FFDL装置の性能確認等を目的として実施するものである。

2. 試験の目的

「常陽」の照射ベットとしての機能充実及び拡大を図るため、燃料被覆管の燃料カラム部中心に人工欠陥を設けた燃料ピンを照射し、燃料カラム部に破損が生じた場合に対する下記項目の確認を行う。

(1) FFDL装置性能の実証

破損した燃料集合体を検出するためのFFDL運転を行い、その性能の実証を行う。

(2) 燃料破損発生時のFFDの信号応答特性の把握

原子炉出力変化等に伴うFFD-DN法及びCG法の信号応答特性の変化に関するデータを採取し、プラント運転監視方法の確立を行う。

(3) その他

FP炉内挙動に関する下記項目の確認を行う。

- ① FFD感度評価コードの検証に必要なナトリウム中からカバーガス中に移行する核分裂生成物(FP)ガス量のデータ採取を行う。
- ② 燃料取扱系における破損燃料検出方法を確立するためのデータ採取を行う。
- ③ 燃料破損時のプラント運転管理方法の確認を行う。

3. 試験用集合体の概要

3.1 概要

図3.1.1に試験用集合体を示す。

試験用集合体は、B型特殊燃料集合体と同様なものであり、試験用燃料要素3本、ダミー要素27本、燃料要素支持機構（タイロッド）6本、コンパートメント6本、コンパートメント支持機構、軸心管（タイロッド）、ハンドリングヘッド、ラップ管及びエントランスノズルから構成されている。コンパートメントNo.1には、試験用燃料要素（スリット付）1本、ダミー燃料要素（Ⅱ）4本、コンパートメントNo.2には、試験用燃料要素（スリット付）1本、ダミー燃料要素（Ⅰ）（スリット付）、ダミー燃料要素（Ⅱ）3本、コンパートメントNo.3には、試験用燃料要素（スリットなし）、ダミー燃料要素（Ⅱ）4本、コンパートメントNo.4～6には、ダミー燃料要素（Ⅱ）5本が装填されている。これらコンパートメント6本は、エントランスノズルに溶接されたコンパートメント支持機構に支持される構造となっている。

試験用集合体は、炉心燃料集合体と同様の外形形状を有し、全長は2,970mm、エントランスノズル球面座より集合体上部まで長さは2,440mm、ラップ管パッド部の外対面距離は81.2mmである。

3.2 試験用燃料要素（スリット付）

図3.2.1に試験用燃料要素（スリット付）を示す。

試験用燃料要素は、外径5.5mm、内径4.8mm、肉厚0.35mmのSUS316相当ステンレス鋼の被覆管と上・下部端栓で溶接密封された構造で、全長1,533mmである。内部には、直径4.6mmの劣化ウラン酸化物熱遮蔽ペレットを上下に12mm、その中央に直径4.63mmのウラン・プルトニウム混合酸化物ペレット550mm、熱遮蔽ペレットの上部と下部に183mm、117mmの要素反射体（上）と要素反射体（下）、要素反射体（上）の上部にプレナムスプリングと抑え板付プレナムスリーブを収納するプレナム長さ555mmで構成されている。ペレット及び反射体の組成は、MK-II炉心の炉心燃料要素に同じであり、燃料要素の内部は、Heガス雰囲気となっている。被覆管の外側には、直径0.9mmのラッピングワイヤを209mmピッチで7回巻きつけ、両端を上・下部端栓部で玉止めしている。ラッピングワイヤは、各ダミー要素との間隔を保持するとともに、コンパートメントの流入管より導入された冷却材に回転ベクトルを

与えて混合を促進する機能を有している。材質は、プレナムスプリングのみSUS304ステンレス鋼であり、その他はSUS316ステンレス鋼である。

試験用燃料要素 3 本のうち 2 本には、照射に伴って生成するFPを要素外へ放出させ、かつ、FFDL運転時に要素内のFPをFFDL内にサンプリングさせるため、燃料ペレット中心部位置の被覆管にスリットが設けられている。このスリットは、幅0.1mm、長さ1.0mmであり、燃料要素及び集合体の組立並びに輸送時の密封性を確保するため、鉛を主成分としたシール材により密封している。なお、シール材は、原子炉内温度が約300℃になった時点で溶融するものとしている。

3.3 ダミー燃料要素（Ⅰ）、（Ⅱ）

ダミー燃料要素（Ⅰ）、（Ⅱ）の寸法及び構造は、試験用燃料要素に同様である。燃料部には、燃料体を模擬したSUS316ステンレス鋼を装填している。なお、ダミー燃料要素（Ⅰ）には、タグガスを封入したキャプセルを装填し、被覆管に試験用燃料要素と同様スリットを設けている。タグガスには、非放射性Kr、Xeガスが用いられている。

3.4 校正用燃料要素（スリットなし）

校正用燃料要素は、被覆管にスリットを有していないことを除いて、すべて試験用燃料要素と同様である。

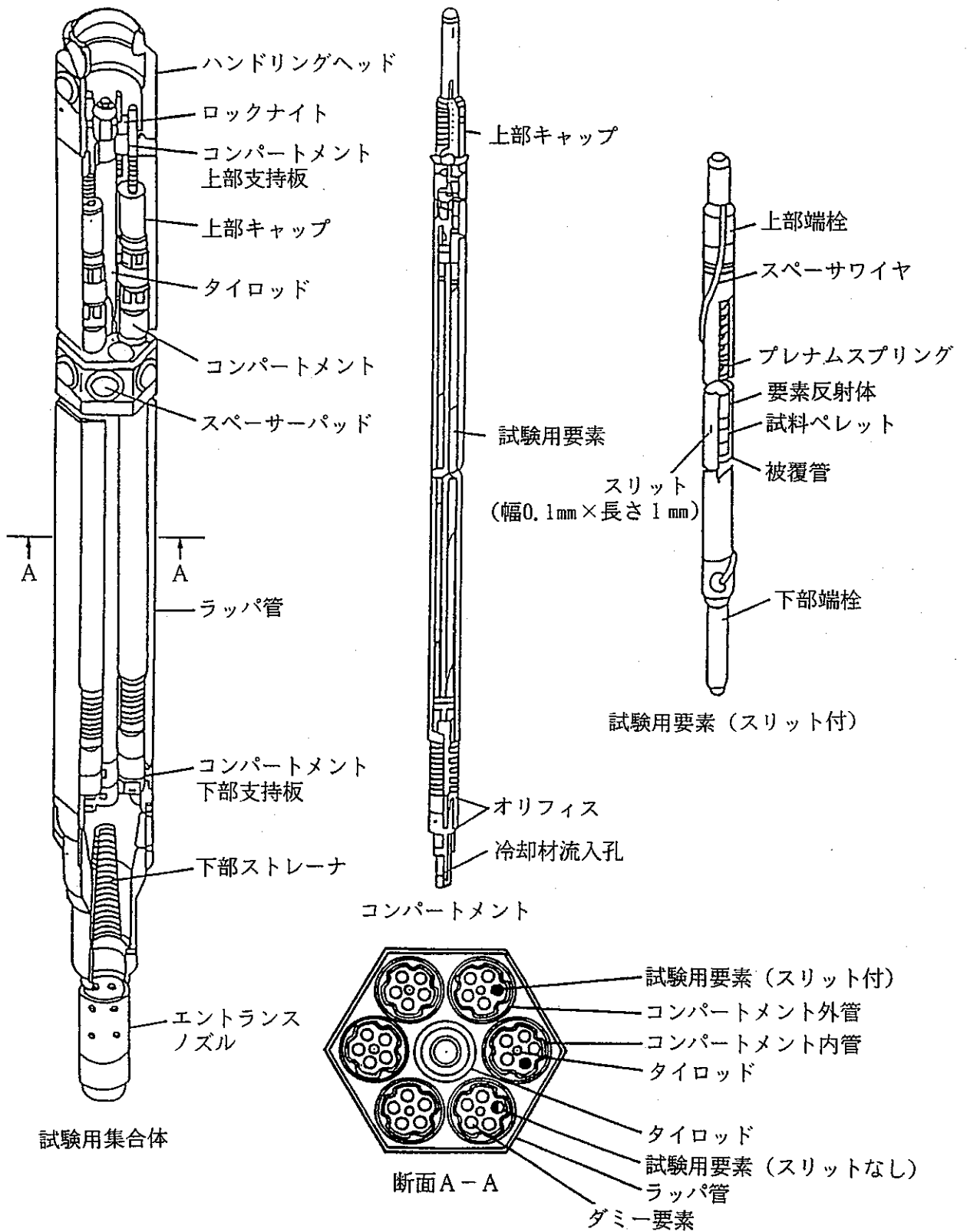
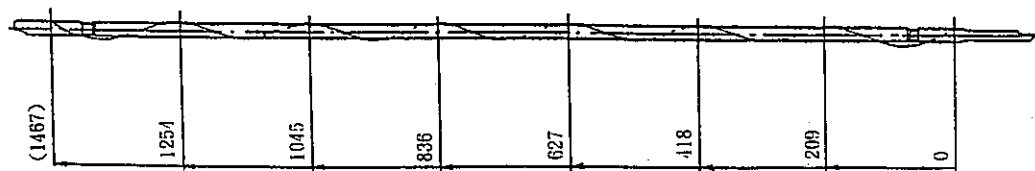
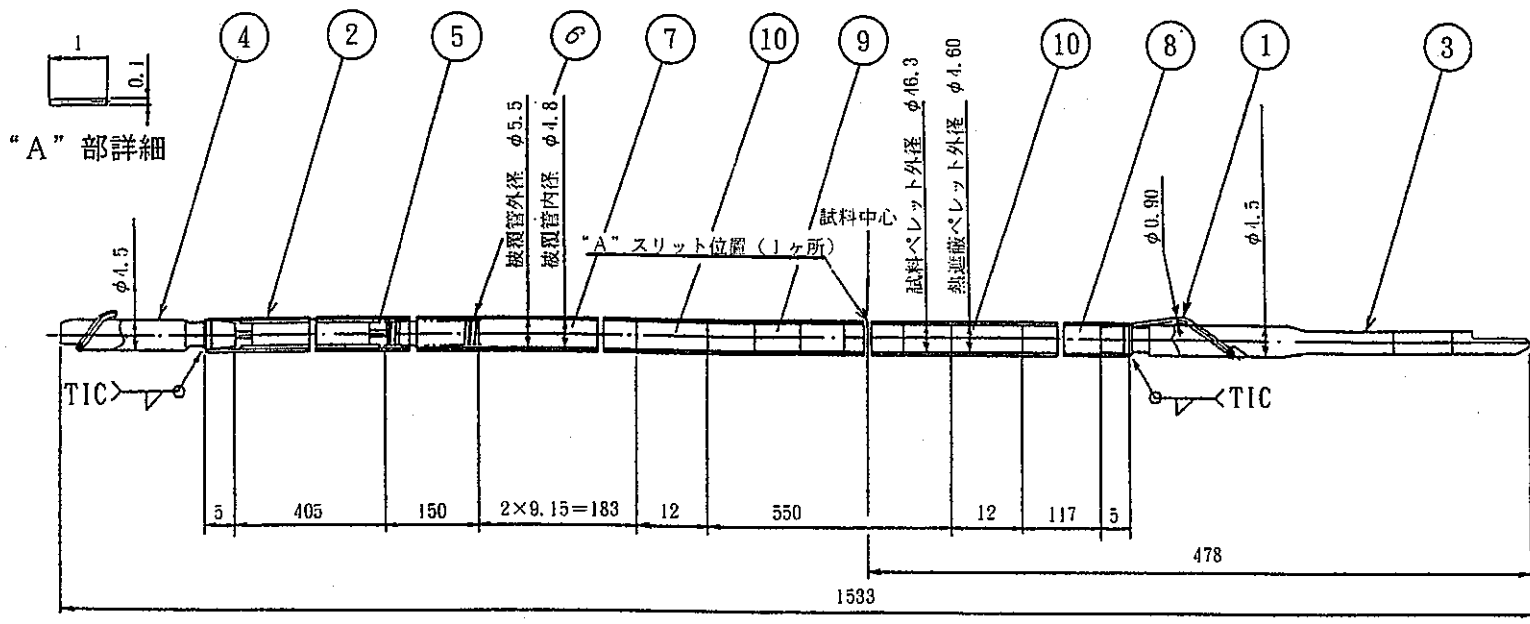


図 3. 1. 1 試験用集合体の概略構造



スペーサワイヤ配置図

単位mm

10	熱遮蔽ペレット	UO ₂	2	
9	燃料ペレット	PuO ₂ -UO ₂		
8	異常反射体(F)	SUS316	1	
7	異常反射体(上)	SUS316	2	
6	プレナムスプリング	SUS304WPD	1	
5	抑え板付プレナムスリーブ	SUS316	1	
4	上端締付	SUS316相当	1	
3	下端締付	SUS316相当	1	
2	被覆管	SUS316相当	1	
1	スペーサワイヤ	SUS316相当	1	
品名	品名	材質	個数	備考

図3.2.1 試験用要素(スリット付)の概略構造

4. 系統設備の概要

4.1 破損燃料位置検出 (FFDL装置)

FFDL装置は、炉停止後に燃料交換機孔に据付け、回転プラグを回転させることにより任意の燃料集合体を選択し、その燃料集合体内の燃料要素の破損の有無を同定しようとするものである。

図4.1.1にFFDL装置の据付状況図を示す。

本FFDL装置は、Na吸い上げ方式で燃料集合体内のNaをNaタンクへ吸い上げArガスを吹き込むことによりArガス層にFPガスを移行させる。この方式は、一旦Naをタンクに溜めるため、Naを流動させながらArガスを吹き込む方法などの他の方式に比べて、一度吸い上げたNa中に含まれるほとんどのFPガスがキャリアガスへ移行するという利点がある。本FFDL装置の先端部は、燃料集合体頂部と密着可能な構造となっており、燃料集合体内の圧力を変化させて、FPガスの放出を促進させる仕組みになっている。

本FFDL装置は、大別してNaサンプリング装置、ガス循環装置、FPガス検出装置、ドアバルブ、シールフランジ、架台、駆動装置、盤から構成される。

図4.1.2にFFDL装置の概略構造図を示す。

(1) Naサンプリング装置

Naサンプリング装置は、燃料集合体内のNaを本装置内のNaタンクに吸い上げ、内部に含まれているFPガスをArガス中に移行させるためのものである。このため、本装置のNaタンクには、Naサンプリング管、ガス吹き込みノズル、ガスサンプリング管、連続式レベル計等が設けられている。Naサンプリング管には、接点式レベル計が取り付けられており、Naの吸い上げ時の制御信号となる。また、Naサンプリング装置の先端には、燃料集合体頂部と密着可能な SHIPPING ポートが設けられている。

図4.1.3にSHIPPINGポート概略図を示す。

(2) ガス循環装置

ガス循環装置は、FFDL装置内のガス置換を行うためのガスパージ系及びドアバルブ間のガス置換用のドアバルブガスパージ系並びにサンプリング装置内のFPガスを含むArガスをFP検出装置へ導き、再びサンプリング装置内のガス吹き込みノズルへと循環させ、また、Naタンクのガス圧を制御し、Naレベルを制御するガス循環系からなる。ガス循環系は、ベーパートラップ、冷却器、循環ポンプ、弁類、圧力計、流量計等で構成さ

れている。ガス循環装置のArガスの供給は、回転プラグ上に設けられたArガス供給ヘッダーから行い、排出は、サンプリング装置内のArガス排出管を通じて炉内カバーガス中へ行う。

図4.1.4にFFDL装置のフローシートを示す。

(3) FPガス検出装置

FPガス検出装置は、サンプリングガス循環系の途中に設けられたサンプラー、NaIシンチレータ、Ge半導体検出器等からなりArガス中の γ 線を測定し燃料要素の破損の有無を同定する。

(4) ドアバルブ及びシールフランジ並びにシールベローズ

ドアバルブは、燃料交換機孔ドアバルブ上に設置されシールフランジと共にNaサンプリング装置の運転前のガス置換及び放射線の遮蔽のために用いる。

シールフランジは、FFDL装置ドアバルブの上に設置され、炉内のNaベーパーを含むArガスと炉外の空気雰囲気とのバウンダリーを形成するもので、Arガスパージ系を設け、炉内カバーガス圧を上回るガス圧でブローダウンする方式としている。また、FFDL装置本体を炉内より引抜く際、付着したNaをかき落とす機能を持たせている。

シールベローズは、シールフランジが形成するバウンダリーのバックアップ及び案内管表面に付着するNaの酸化防止の機能を持つもので、Arガス供給系及び真空引きラインにより駆動時の内圧が調整される。

(5) 架 台

架台は、ドアバルブ上部に設置し、据付時、撤去時にNaサンプリング装置をガイドするとともに、上部には駆動装置、下部には盤が取り付けられている。

(6) 駆動装置

駆動装置は、電動機、減速機、クラッチ、位置検出器等からなり、Naサンプリング装置の挿入時、引抜時及び測定時に上下に駆動するために用いる。

(7) 盤

盤は、予熱操作盤、ガス系操作盤、駆動装置制御盤、FP検出盤からなる。予熱操作盤は、サンプリング装置内のNaタンク、Naサンプリング管等の予熱制御を行うためのもので架台に取り付けられている。

ガス系操作盤は、架台に取り付けられ運転モードを指定することにより自動的にガス弁の開閉が行われ、Naの吸い上げ、Naレベルの制御、ガスの循環、置換、Naの置換が

行われるようになっている。

駆動装置制御盤は、架台に取り付けられたNaサンプリング装置を上下動させる時の駆動速度、停止位置等を制御する。

FP検出盤は、オペレーションフロアに設置し、FP検出装置のプリアンプからの信号を処理し記録計に記録する。

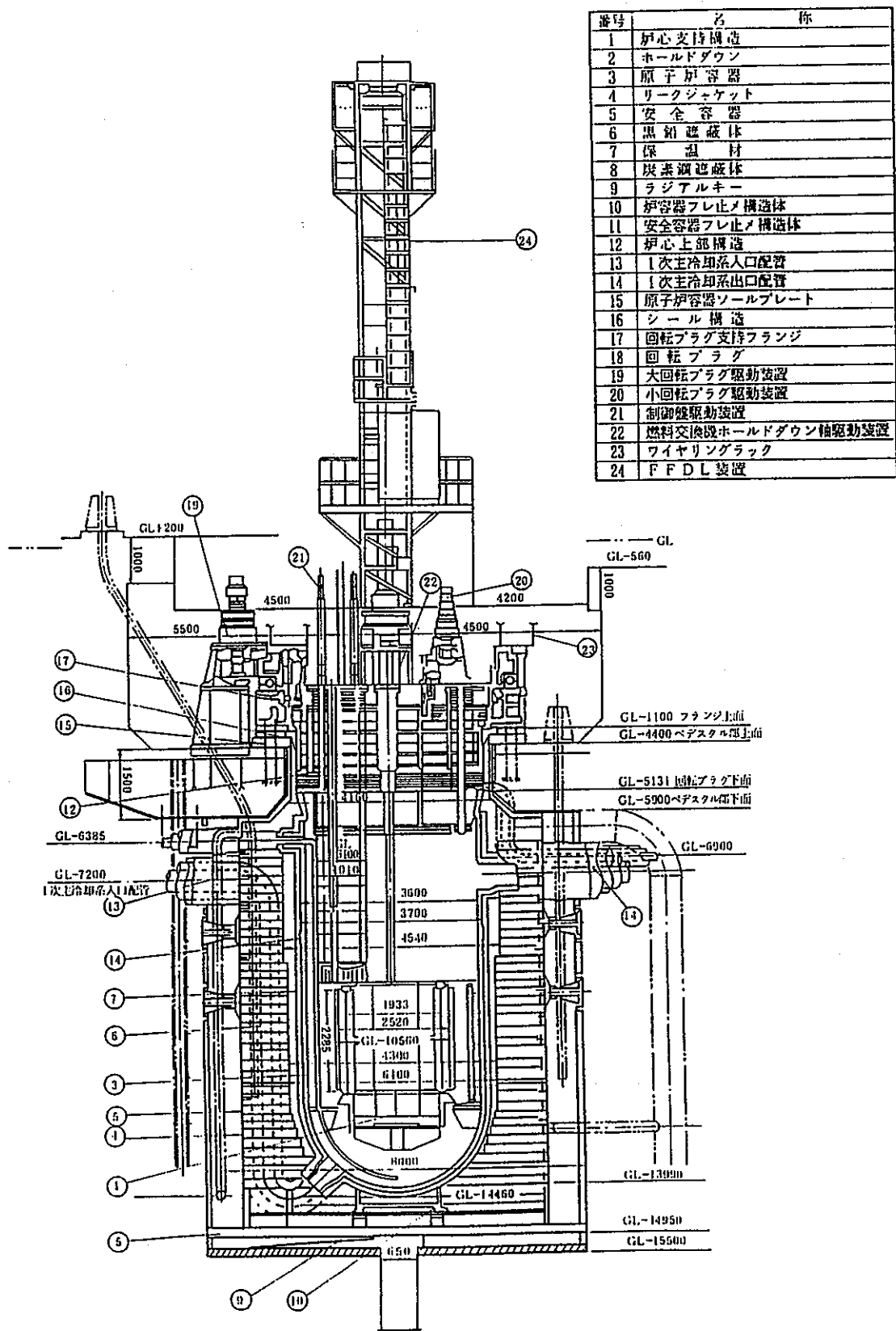


図4.1.1 FFDL装置の据付状況

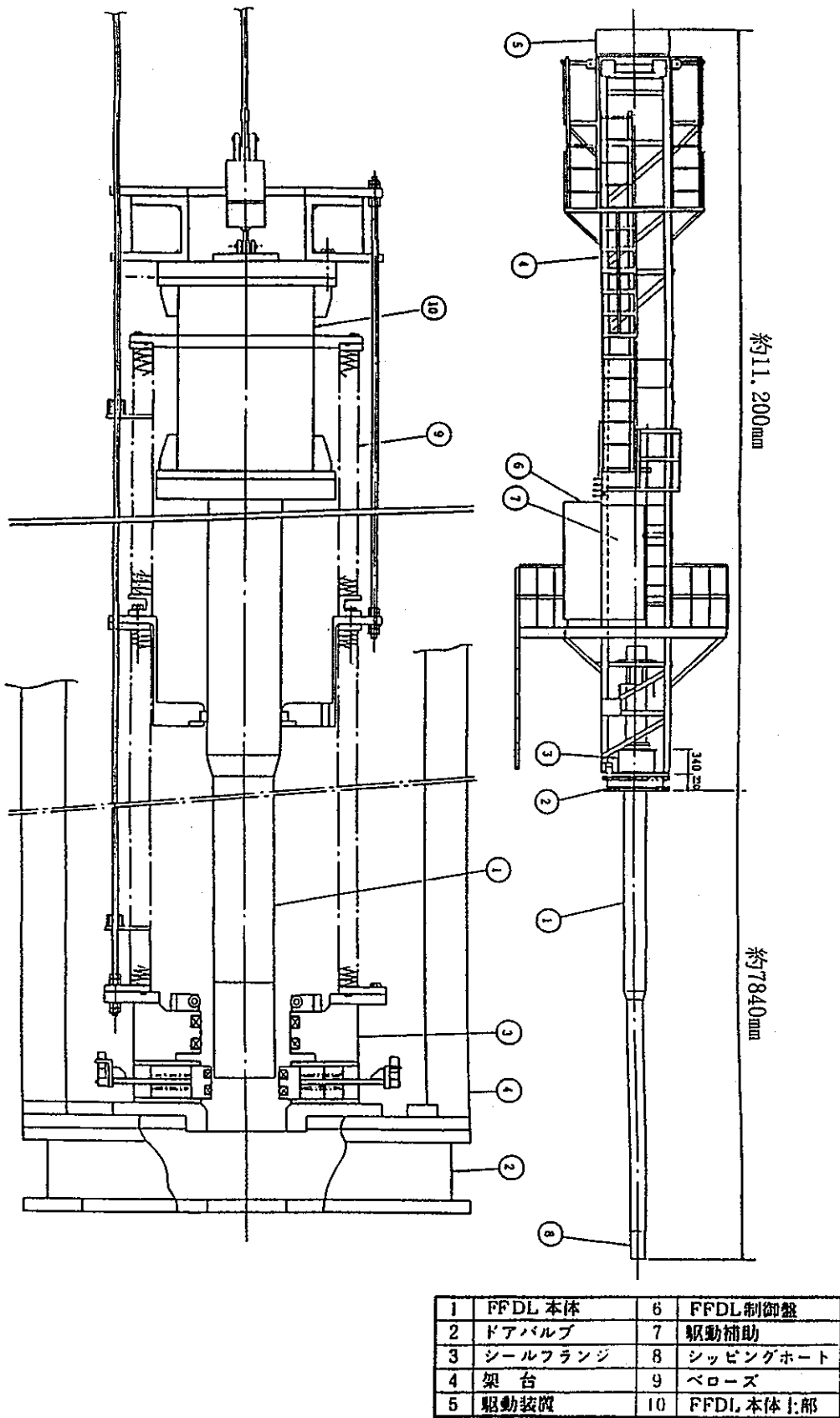


図4.1.2 FFDL装置の概略構造

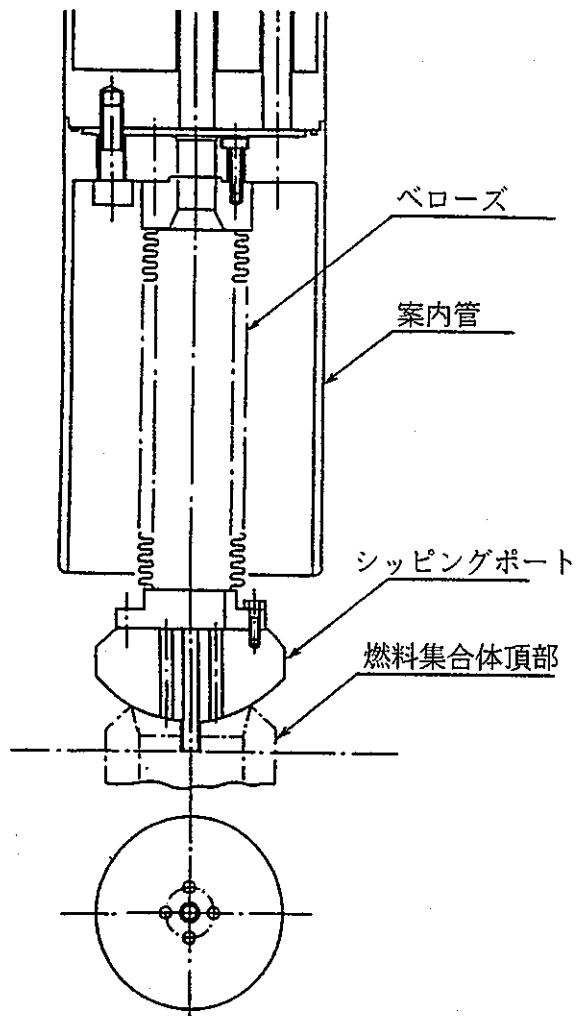


図4.1.3 SHIPPINGポート概略構造

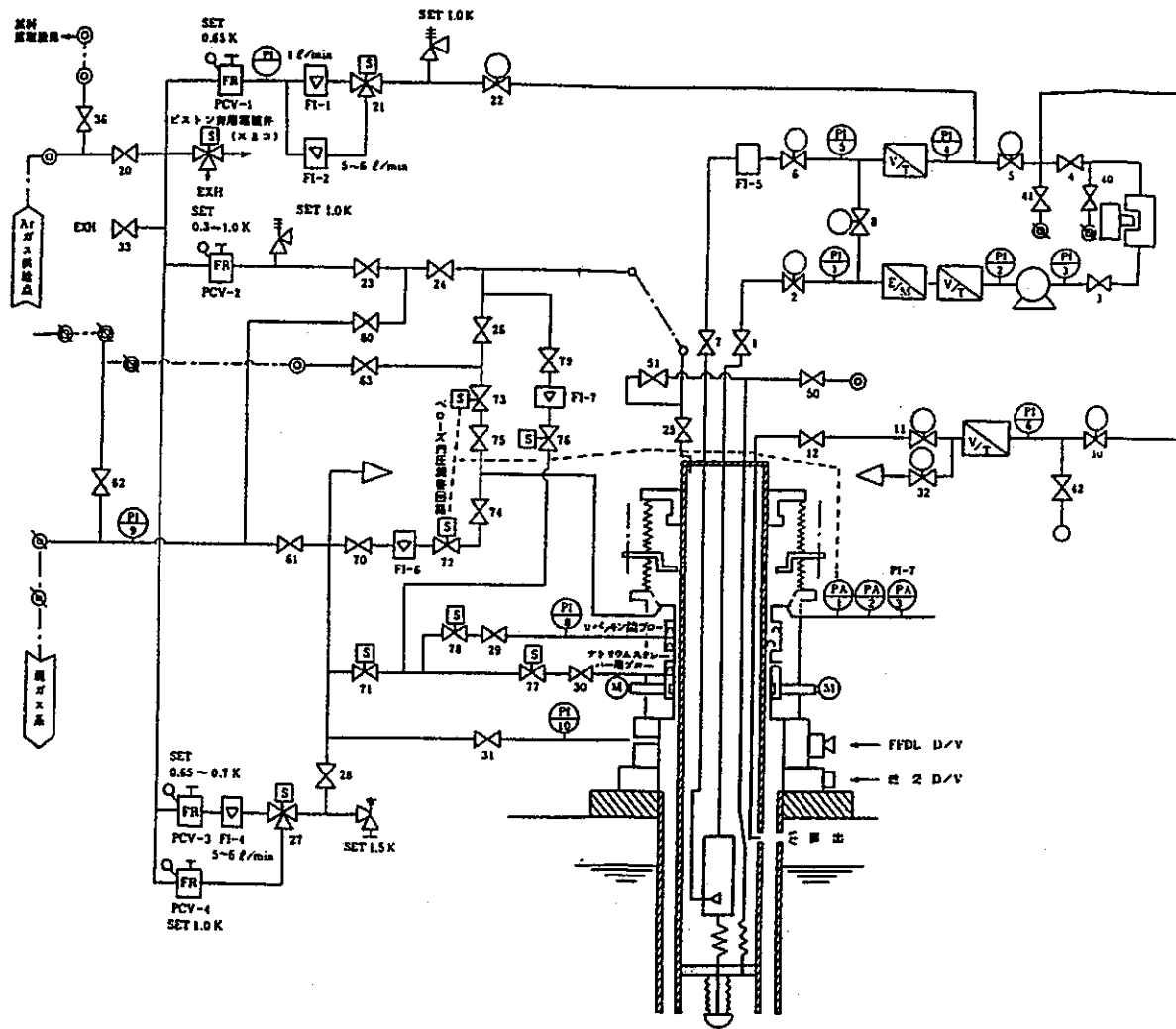


図4.1.4 FFDL装置のフローシート

4.2 遅発中性子法燃料破損検出設備（FFD-DN法）

DN法は、燃料ピンの破損によってNa冷却材中に溶出したFPから放出される遅発中性子を検出するための設備で、遅発中性子を熱中性子化する減速体系と、熱中性子を検出する計測設備とから構成されている。

検出器は、1ループに1基、計2基が1次主冷却系配管に近接して設置されている。この位置は、炉容器出口ノズルから、流出したNaが到達するまでに約15秒を要する位置であり、炉心上部プレナム部における遅れ時間等を考慮すると炉心部からは20秒～40秒で到達する。

図4.2.1に遅発中性子法燃料破損検出設備（FFD-DN法）配置図を示す。

Aループ側の遅発中性子法燃料破損検出設備では、減速材として黒鉛が用いられている。黒鉛減速体系は、黒鉛減速体、鉛遮蔽体、熱中性子遮蔽体、体系保持用枠組から構成されている。黒鉛減速体は、中性子スペクトルが最適となるように黒鉛ブロックを積み重ねたものであり、その周囲は γ 線を遮蔽するため鉛で囲まれている。さらにその外側に、バックグラウンド（B、G）の熱中性子を遮蔽するため、ポラール及びポリエチレンの熱中性子遮蔽体が設けられている。計測設備は、中性子検出器、前置増幅器、対数計数率計等から構成され、中性子検出器は、BF₃計数管と¹⁰B計数管があり広い範囲にわたって遅発中性子が検出できるように配慮されている。また、異常を検出した場合は、アラーム信号が発生し、原子炉制御盤の故障表示窓に表示される。

Bループ側遅発中性子法燃料破損検出設備では、減速材としてポリエチレンが用いられ、ポリエチレン減速体系は、検出器を内含し遅発中性子を減速するためのポリエチレン減速体、B、G成分の中性子を吸収するB、C入ポリエチレン遮蔽体、 γ 線の遮蔽を行う鉛遮蔽体からなる。計測設備は、中性子検出器、前置増幅器、対数計数率計等から構成され、中性子検出器は¹⁰B計数管とBF₃計数管が用いられている。

図4.2.2～図4.2.3にA、Bループ各々の遅発中性子法設備の計装ブロック図を示す。

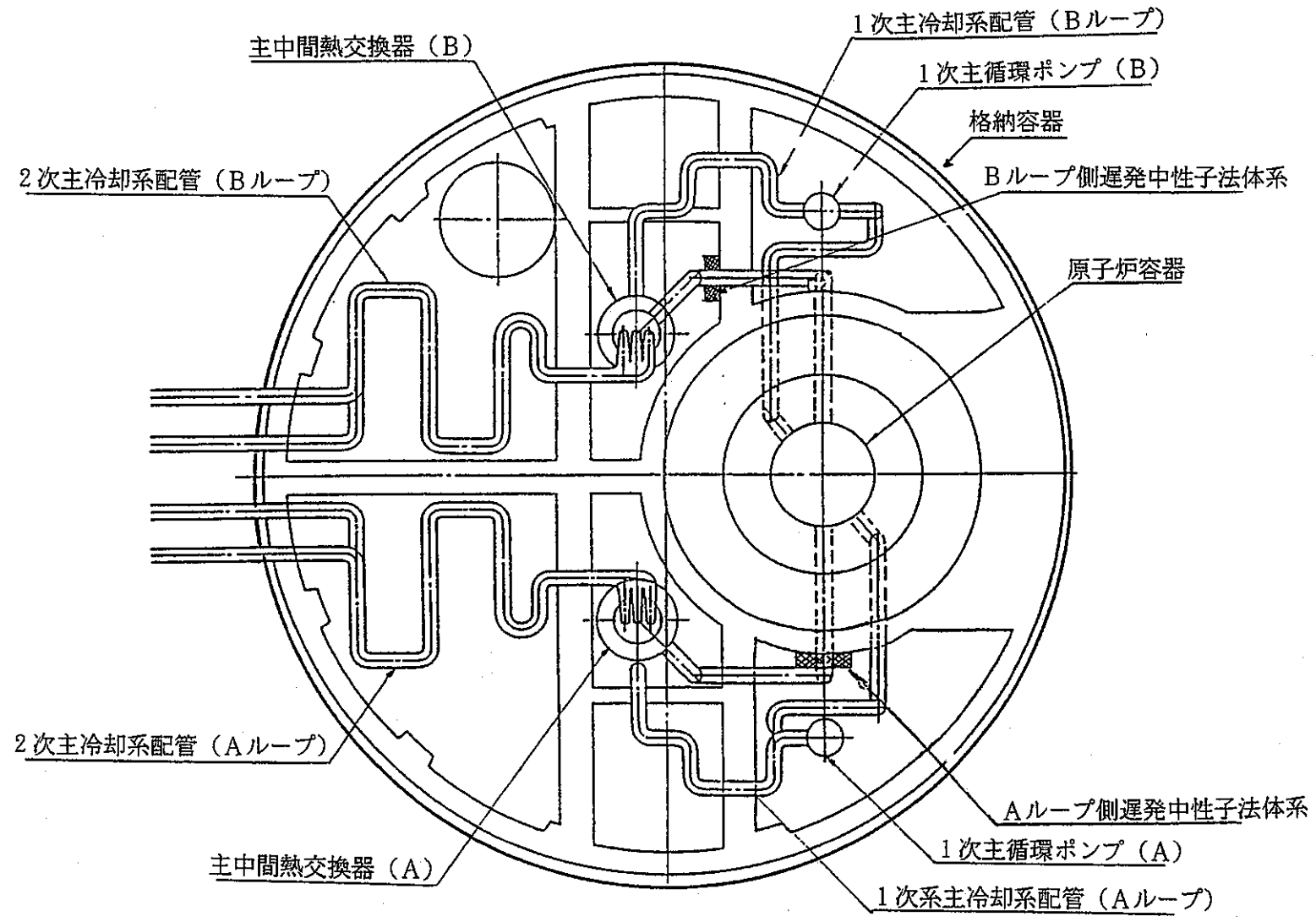


図 4.2.1 遅発中性子法燃料破損検出設備 (FFD-DN法) 配置図

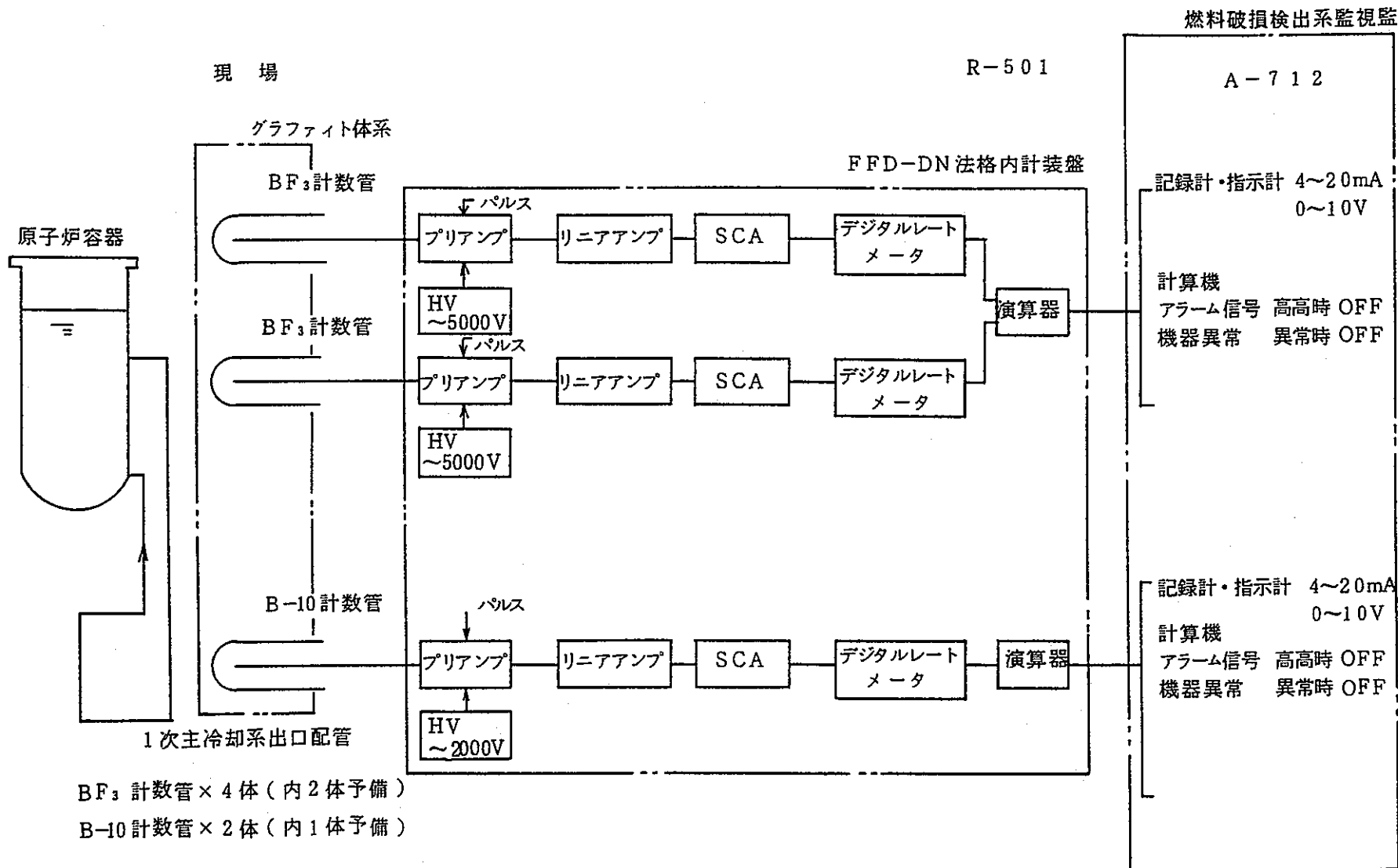


図 4.2.2 A ループ遅発中性子法設備の計装ブロック図

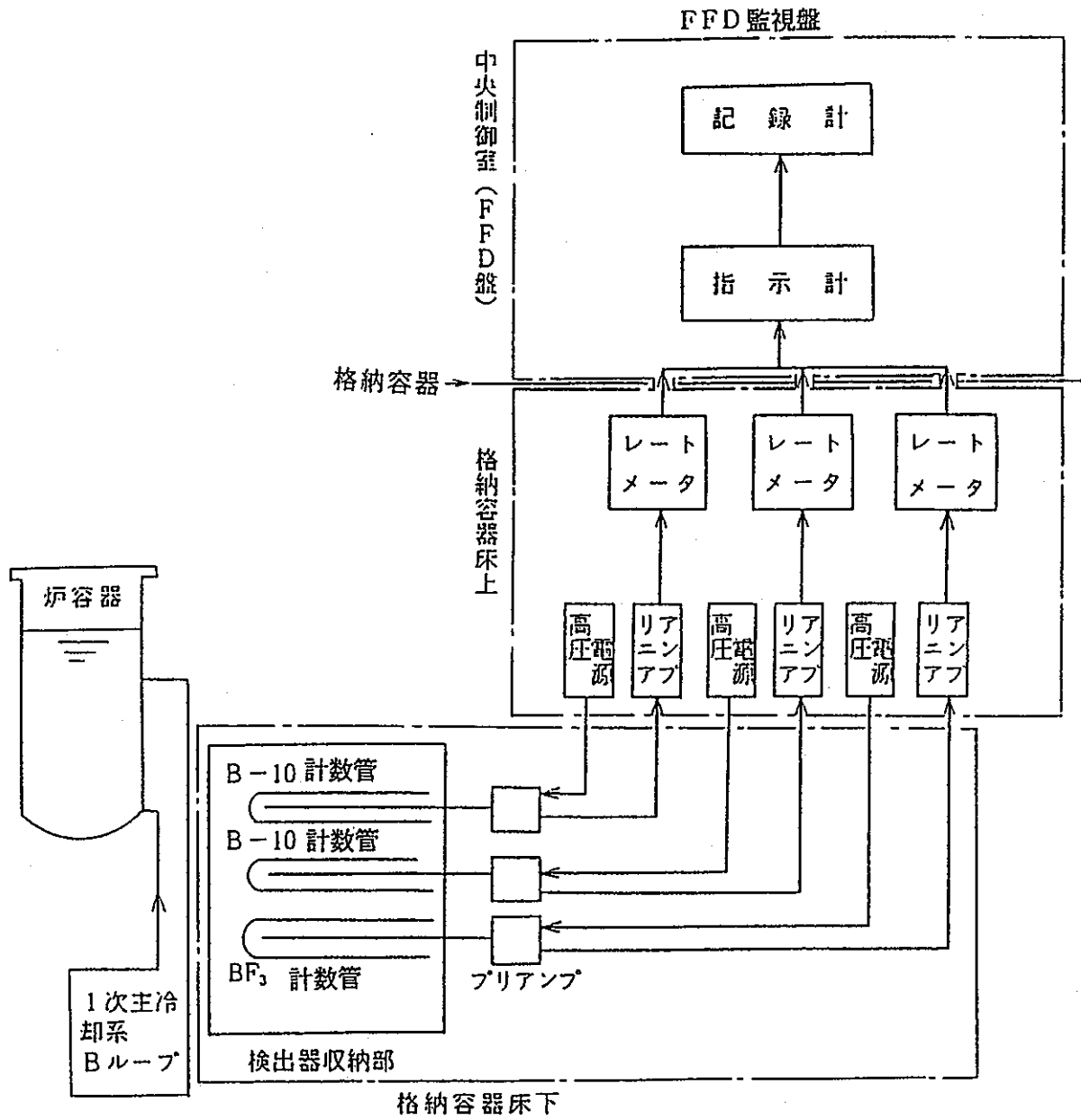


図 4.2.3 B ループ遅発中性子法設備の計装ブロック図

4.3 プレシピテータ法燃料破損検出設備（FFD-CG法）

CG法は、原子炉容器カバーガスプレナムからFFD室へガスを導き、ガス中のFPガスによる放射能強度を連続測定するものである。原子炉容器のカバーガスは、FFD室内に入って2基のベーパートラップを通りNaが除去され、プレシピテータのチャンバに入る。プレシピテーションチャンバ内でカバーガス中のFP核種 ^{138}Xe 、 ^{88}Kr ガスが β 壊変して生成する ^{138}Cs 、 ^{88}Rb をチャンバと-500Vに帯電したワイヤーの間の電界でワイヤーに効率良く沈着する。ワイヤーは、一定時間毎に駆動されて β シンチレータ部に至り、沈着したFP娘核から放出される β 線が計数される。

設備は、2基のベーパートラップ、循環ポンプ、バッファタンク、プレシピテータ、流量計、圧力計等の計装機器、配管、弁類で構成されている。

図4.3.1にプレシピテータ法燃料破損検出設備（FFD-CG法）の系統図を示す。

2基のベーパートラップは、共にFFD室内で壁で仕切られた区域に設置されており、循環ポンプやプレシピテータ等の設置されている区画と分離されている。第1ベーパートラップは、出口温度が約140°Cに保持され、Naが下部タンクに液体で貯留されるようになっている。タンクには、液面計があって、適当な時期にドレンを行うことになっている。第1ベーパートラップは、ステンレスメッシュが充填されている。第2ベーパートラップは、出口温度がほぼ室温と等しく、ステンレスメッシュとフィルターエレメントが入っている。フィルターやメッシュの交換は、出入口差圧計を監視して決定される。

プレシピテータは、チャンバの容積約1リットル、ワイヤーは予め設定された時間間隔毎に駆動される。すなわち、一定時間チャンバ内において種々の核種を沈着させたワイヤー部分は、次の期間にシンチレータ部に移動し、そこから放出された β 線がプラスチックシンチレータ検出器で計数される。計数値は、一定時間の積分値で表示・記録される。主なB. Gは、検出器付近の配管、機器内の ^{24}Na 、 ^{23}Ne 、 ^{41}Ar が放出する γ 線である。なお、ワイヤー貫通孔を通してガスがシンチレータ部に流入しないよう清浄アルゴンガスによるパージが行われる。

図4.3.2にプレシピテータの構成図を示す。

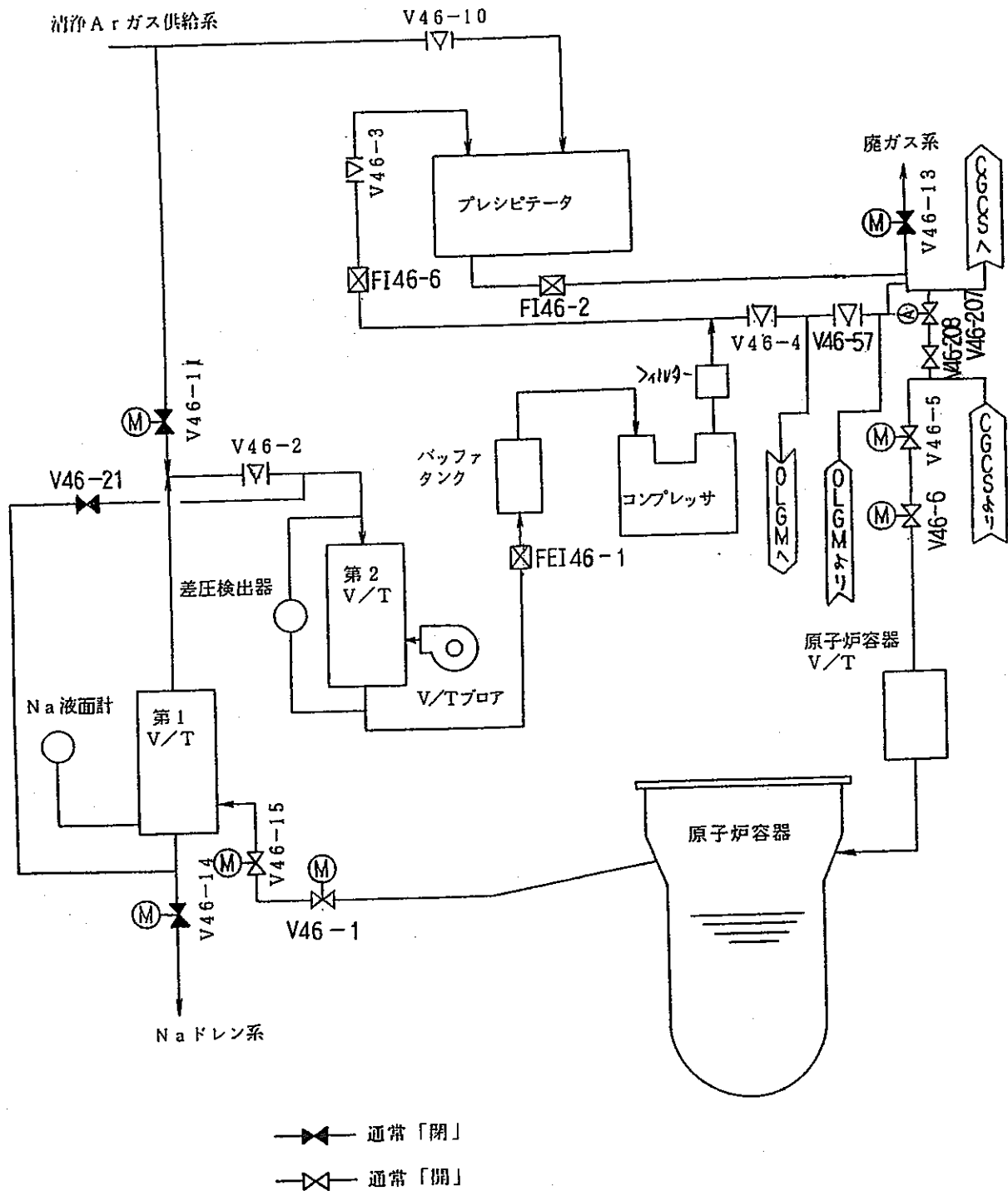


図4.3.1 プレシピテータ法燃料破損検出設備 (FFD-CG法) の系統図

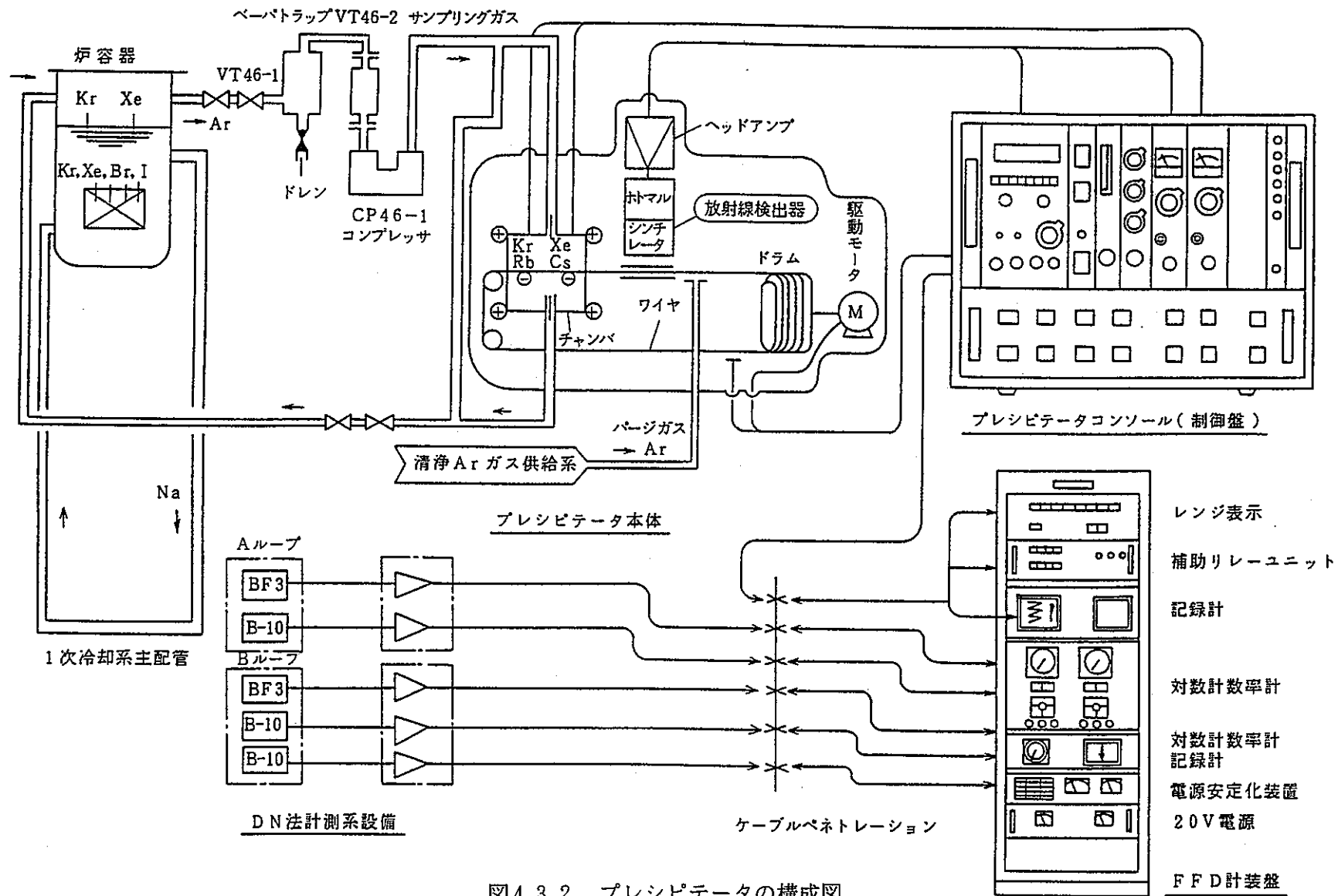


図 4.3.2 プレシピテータの構成図

4.4 カバーガス・オンライン γ 線モニター (OLGM)

カバーガス・オンライン γ 線モニター (OLGM) は、1次系カバーガス中のFPガスから放出される γ 線を検出し、核種別定量分析を行うものである。

OLGMは、チャコール吸着床、Ge半導体検出器、計測制御システム、配管、弁、流量計から構成されている。

図4.4.1にOLGMの系統図を示す。

OLGMは、カバーガスをチャコール吸着床に流入させ、カバーガス中に含まれるFPガスを吸着濃縮させ、吸着濃縮したFPガスの γ 線スペクトルをGe半導体検出器によって計測し、得られた γ 線スペクトルのデータ処理を行い、定量分析を行うものである。チャコール吸着床は2基保有し、片側で吸着濃縮・測定を行っている間に、もう一方のチャコール吸着床を清浄Arガスによってパージし、次の吸着濃縮・測定に備えている。

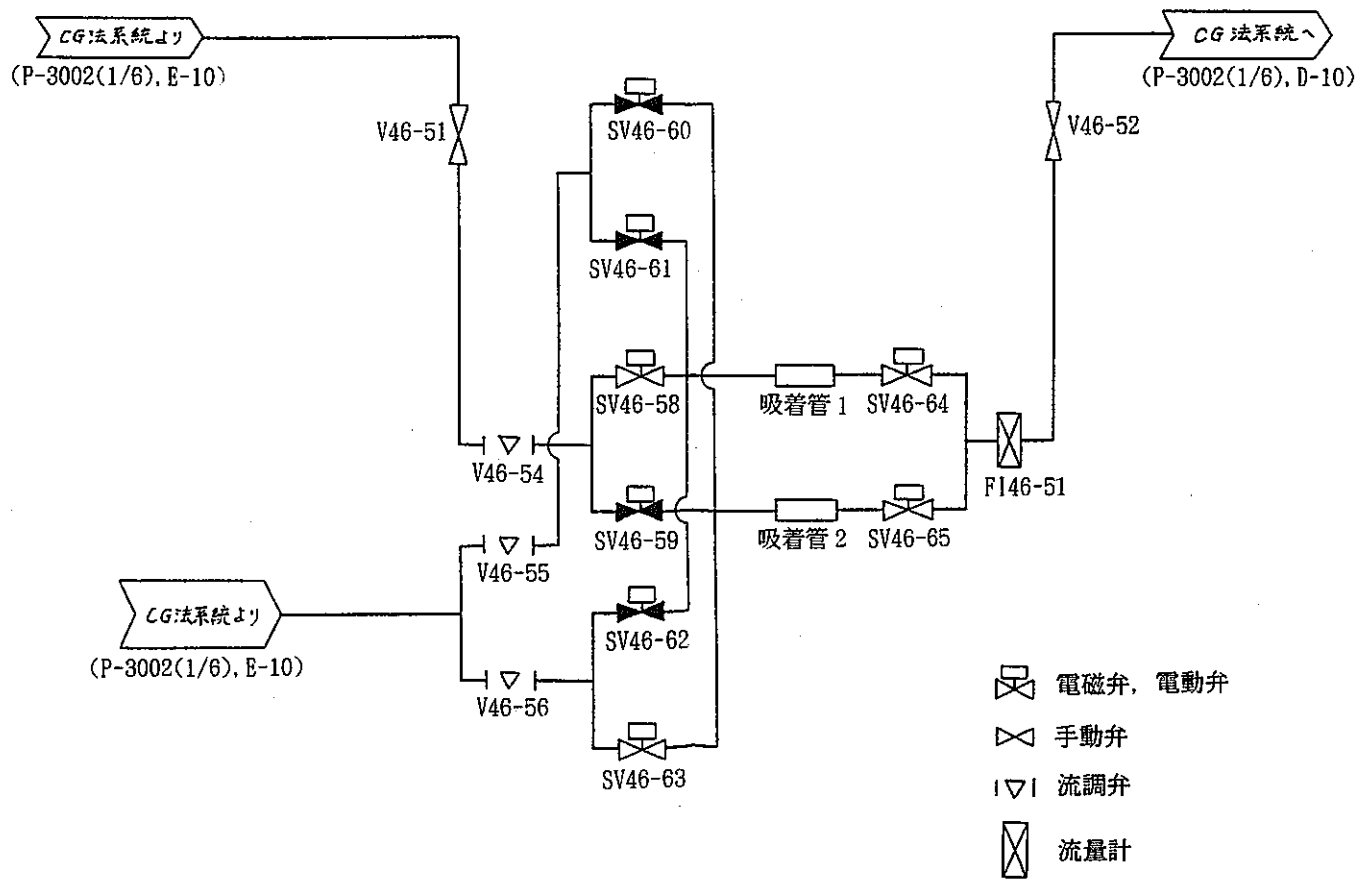


図4.4.1 カバーガス・オンラインγ線モニター (OLGM) の系統図

4.5 カバーガス浄化系 (CGCS)

カバーガス浄化系 (CGCS) は、原子炉内で燃料破損が発生した場合に1次系カバーガス中へ放出されたFPガスを回収・除去する設備である。

CGCSは、回収フィルタ、貯蔵シリンダ、遮蔽体、制御システム、圧力計、温度計、流量計等の計装機器、配管、弁、液体N₂ポンベ、Heポンベ等で構成されている。

図4.5.1にCGCSの系統図を示す。

回収フィルタは、FPガスの回収を目的としたもので、(A)、(B)の2基を備え、フィルタにはチャコールを用い、チャコールフィルタへの吸着には液体N₂を使用した深冷吸着法を用いている。回収フィルタ(A)には、深冷吸着によってArガスも同時に吸着されるため、ArガスとFPガスとの分離は、後段に設置する回収フィルタ(B)によって行われる。

FPガスを含んだカバーガスは、液体N₂によって-180℃まで冷却された回収フィルタ(A)のチャコール吸着床に入り、チャコールフィルタでFPガスと一部Arガスが吸着された後、FFD-CG法を介して1次Arガス系へ戻る。回収フィルタ(B)は、回収フィルタ(A)のFPガス回収中にチャコール吸着床を-180℃まで冷却保持させる。その後、回収フィルタ(A)は、回収運転終了後、回収フィルタ(A)の温度を内装ヒータによって150℃まで昇温し、回収フィルタ(A)のチャコール吸着床からFPガスを脱着させ、Heガスによってチャコール吸着床をパージして回収フィルタ(B)へFPガス及びArガスを移送する。回収フィルタ(B)では、FPガスとArガスを一旦チャコールフィルタに吸着させ、貯蔵シリンダで貯蔵すべきガスの減容化を目的としたArガス分離を行うため、温度を-80℃まで昇温させArガスを分離させる。Arガスを分離させた後、内装ヒータによって回収フィルタ(B)を150℃まで昇温させることによって、FPガスをチャコール吸着床から分離させ、Heガスによってチャコール吸着床をパージし、貯蔵シリンダへ移送、貯蔵される。

図4.5.2に回収フィルタの基本運転パターンを示す。

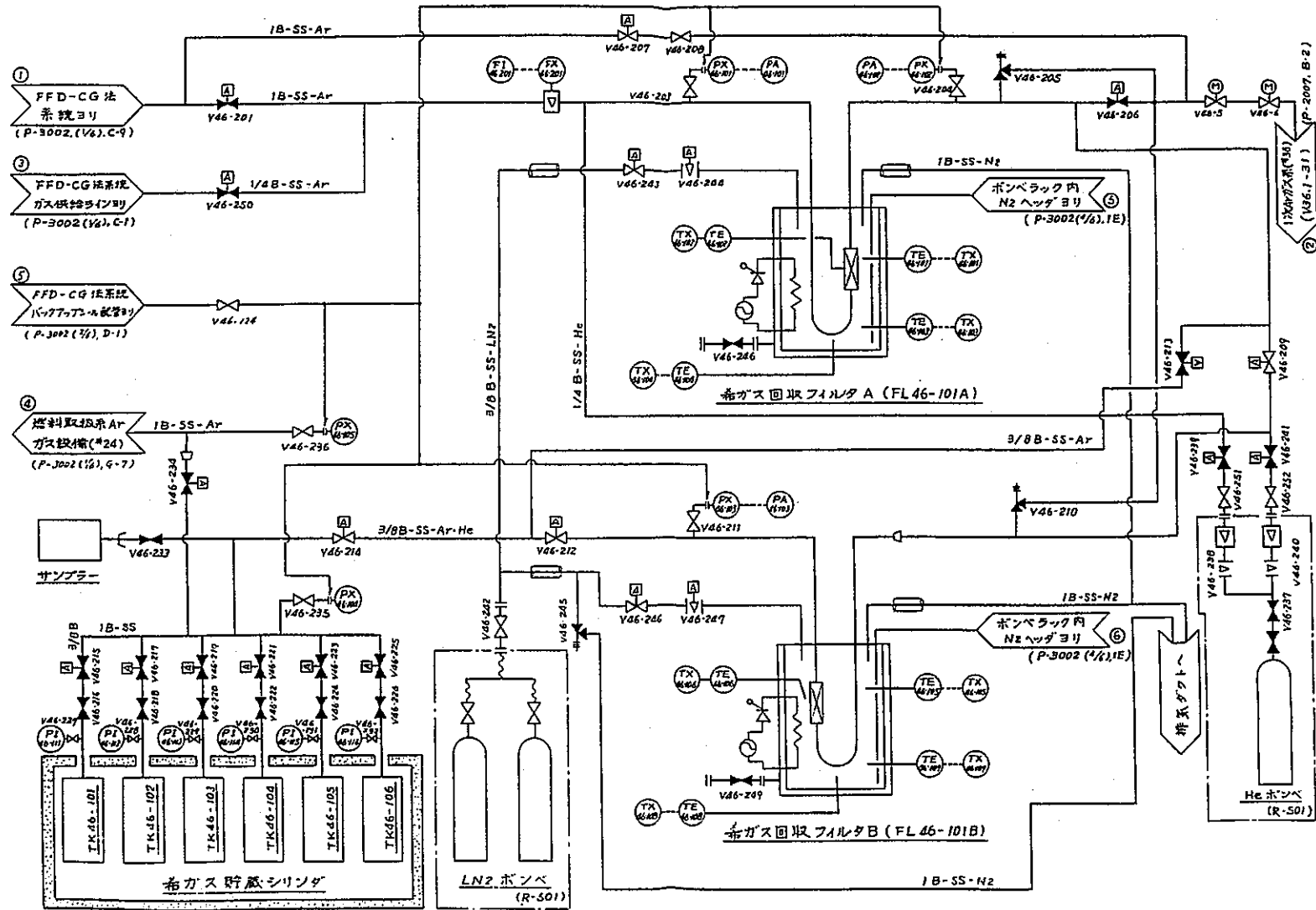


図 4.5.1 カバーガス浄化系 (CGCS) の系統図

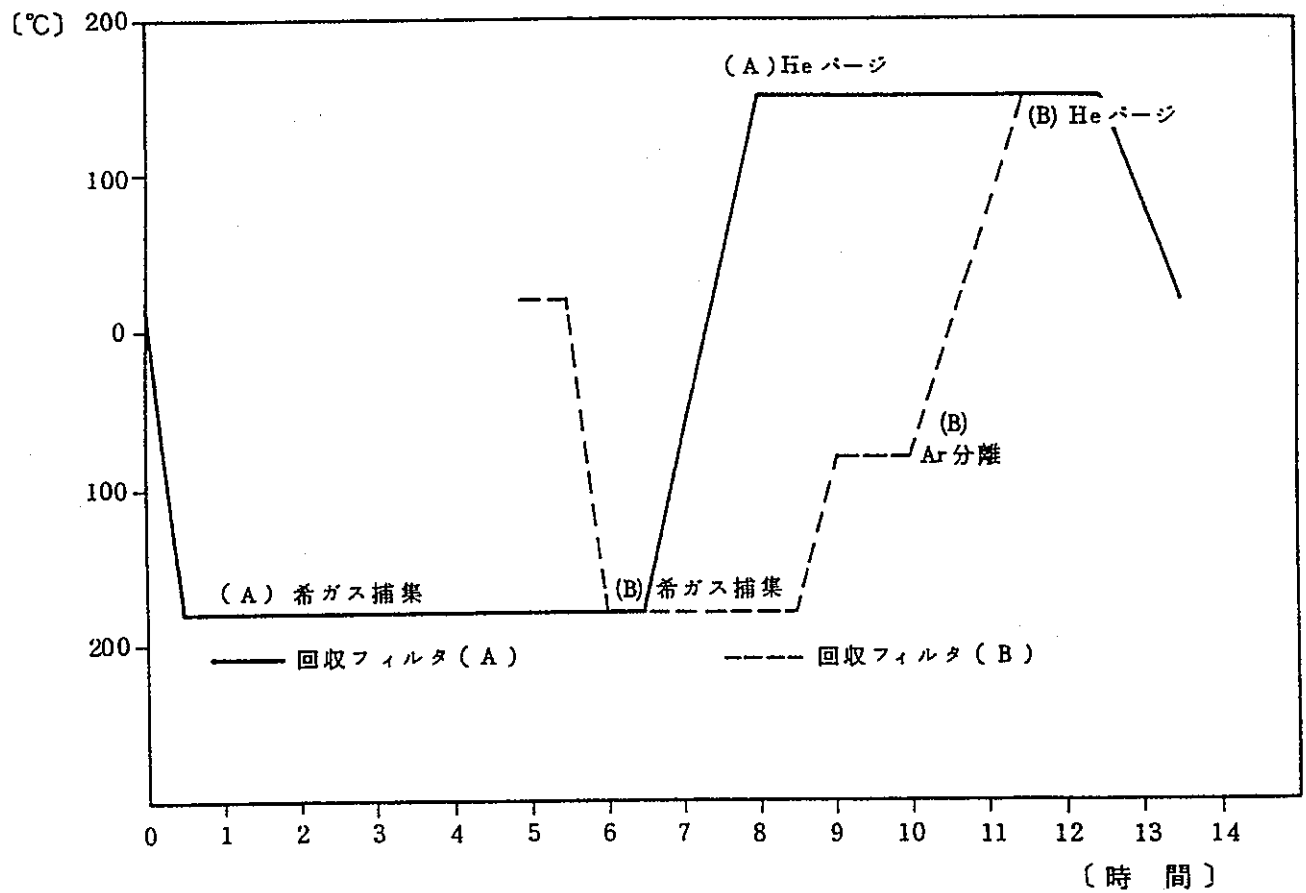


図4.5.2 回収フィルタの基本運転パターン

5. 試験内容及び測定方法

5.1 試験内容

本試験の目的を達成するため、燃料カラム部中心に人工欠陥を設けた試験用燃料要素を装填した試験用集合体を「常陽」原子炉内中心位置(000)で照射し、原子炉運転中におけるFFD-DN法、CG法の信号応答特性データの採取及びカバーストック分析等を行い、原子炉停止後は、FFDLの運転を行い破損燃料集合体位置検出を行う。その後、試験用集合体を通常の燃料取扱と同様の方法で取出し、照射燃料集合体試験施設(FMF)で照射後試験に供される。

図5.1.1にFFDL炉内試験(Ⅱ)の試験手順を示す。

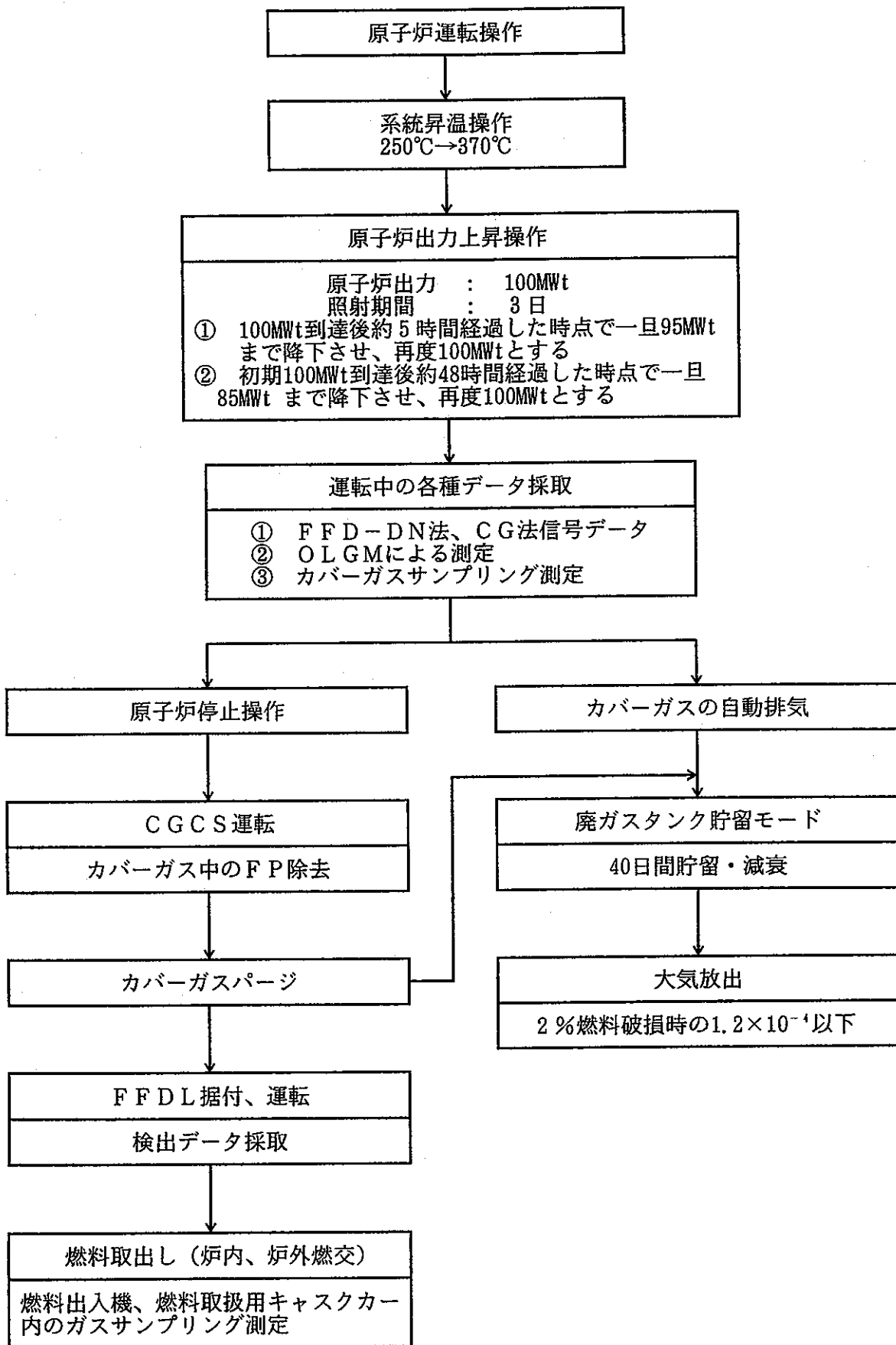


図5.1.1 FFDL炉内試験 (II) の試験手順

5.2 測定方法

(1) FFDL装置による測定

原子炉停止から48時間後にFFDL装置を回転プラグ上に設置し、試験用集合体並びにバックグラウンド測定用として反射体及び炉心燃料集合体計10体についてFFDL装置の測定を行い（試験用集合体及びバックグラウンド測定用である内側反射体〔5E2〕については、2回測定する）、それぞれの計数値を比較する。計測系は、NaIシンチレーション検出部とGe半導体検出部からなり、NaIシンチレーション検出部では測定ガスの全エネルギーにわたる計数、Ge半導体検出部では測定ガス中の ^{133}Xe （81Kev）に着目した計数を同時に行う。なお、測定を行う集合体を表5.2.1に示す。

測定結果を比較し、燃料カラム部の破損ピンを模擬した試験用要素を含む集合体に対するFFDL装置の検出性能を評価する。

FFDL装置の運転は、1次系Na流量75%の条件で行うものとし、原則として、原子炉停止後、FFDL装置運転までの間、1次系流量は75%より下回させない。

表5.2.1 FFDL装置による測定集合体及び測定順序

順序	アドレス	測定集合体		順序	アドレス	測定集合体	
1	〔5E2〕	RIN203	内側反射体	7	〔1C1〕	PFD513	燃料集合体
2	〔3E3〕	PFC060	C型特殊燃料	8	〔3C1〕	PFD510	燃料集合体
3	〔5E4〕	PFD330	燃料集合体	9	〔2C1〕	PFD503	燃料集合体
4	〔000〕	PFB001	試験用集合体	10	〔5C1〕	RIN208	内側反射体
5	〔5B5〕	RIN205	内側反射体	11	〔000〕	PFB001	試験用集合体
6	〔4B3〕	PFD341	燃料集合体	12	〔5E2〕	RIN203	内側反射体

(2) FFD装置による測定

原子炉停止中、原子炉出力上昇、定格出力運転及び原子炉出力降下の一連の運転におけるDN法及びCG法の燃料カラム部破損ピンに対する検出信号パターン、グロス検出感度を評価する。なお、原子炉出力運転は、100MWtを基準原子炉出力とし、原子炉出力レベルの上昇、下降操作を行い、原子炉出力変化に伴うDN法及びCG法の信号応答性を確認する。

① FFD-DN法

DN法は、燃料ピンの破損によってNa冷却材中に溶出したFPから放出される遅発中性子をBF₃及び¹⁰B計数管で計測する方式である。なお、計数管は、B、Gの熱中性子を遮蔽するためのボラル及びポリエチレン遮蔽体とγ線を遮蔽するための鉛によって囲まれている。

② FFD-CG法（プレシピテータ法）

プレシピテータ法は、カバーガス中のFP核種¹³⁸Xe、⁸⁸Krがβ壊変して生成する¹³⁸Cs、⁸⁸Rbを-500Vに帯電したワイヤーに付着させ、これをβ線用プラスチックシンチレーター検出器で計測する方式である。しかし、同時に検出器付近の配管、機器内の²⁴Na、²³Ne、⁴¹Arが放出するγ線もB、Gとして計測するため、定期的にワイヤー電圧を0VとしてB、G値を計測することにより、¹³⁸Xe、⁸⁸Krのみに起因する計数値を求め評価の対象とする。なお、FFDL炉内試験（Ⅱ）では、応答時間遅れの改善を図るため、MK-II第25サイクルにおけるFFD-CG法特性試験結果を反映して、プレシピテータのソークタイムを1minとする。

(3) カバーガスサンプリングによる測定

原子炉起動前、原子炉出力上昇、定格出力運転及び原子炉停止の一連の運転において、定期的に原子炉内カバーガスをサンプリングし、サンプルガスを濃縮装置にかけて⁴¹Arを除去した後、Ge半導体検出器で測定しFPガス以外のγ線スペクトルデータを取得し、核種の定量分析を行い、NaからカバーガスへのFPガス移行量を算出し、FFD感度評価コードの検証に反映する。

① 炉内カバーガスサンプリング

CGCSのサンプリングラインから原子炉内カバーガスをサンプリングポットに採取し、Ge半導体検出器によるFP核種の定量を行う。

図5.2.1に炉内カバーガスサンプリング系統図を示す。

(4) 燃料取扱系における測定

① 燃料出入機における測定

燃料出入機本体内のガス圧力を一旦負圧にして試験用燃料要素からFPガス放出を促した後、ガスを計測ラインで循環させ、測定ガスをGe半導体検出器で計測する。

図5.2.2に燃料出入機のガスサンプリング系統図を示す。

② 燃料取扱用キャスクカーにおける測定

燃料取扱用キャスクカーには、Arガス中不純物濃度分析（主に酸素）の目的でArガス循環ラインにオフライン方式のサンプリングラインが設けられている。したがって、燃料取扱用キャスクカーにおける測定では、本設備を用いて燃料取扱用キャスクカー循環ガスを採取し、Ge半導体検出器によりFPガス各種の定量を行う。

図5.2.3に燃料取扱用キャスクカーのガスサンプリング系統図を示す。

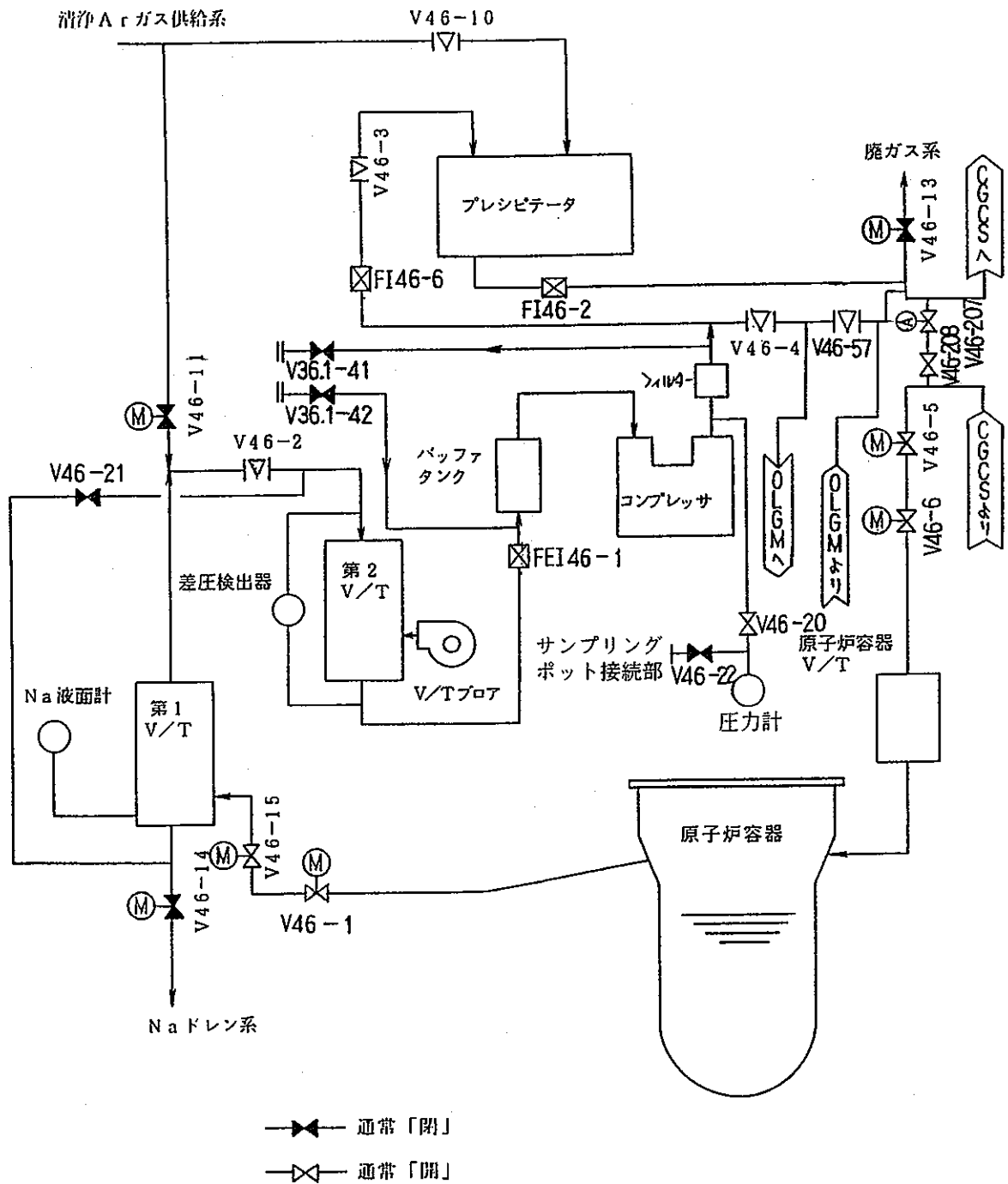
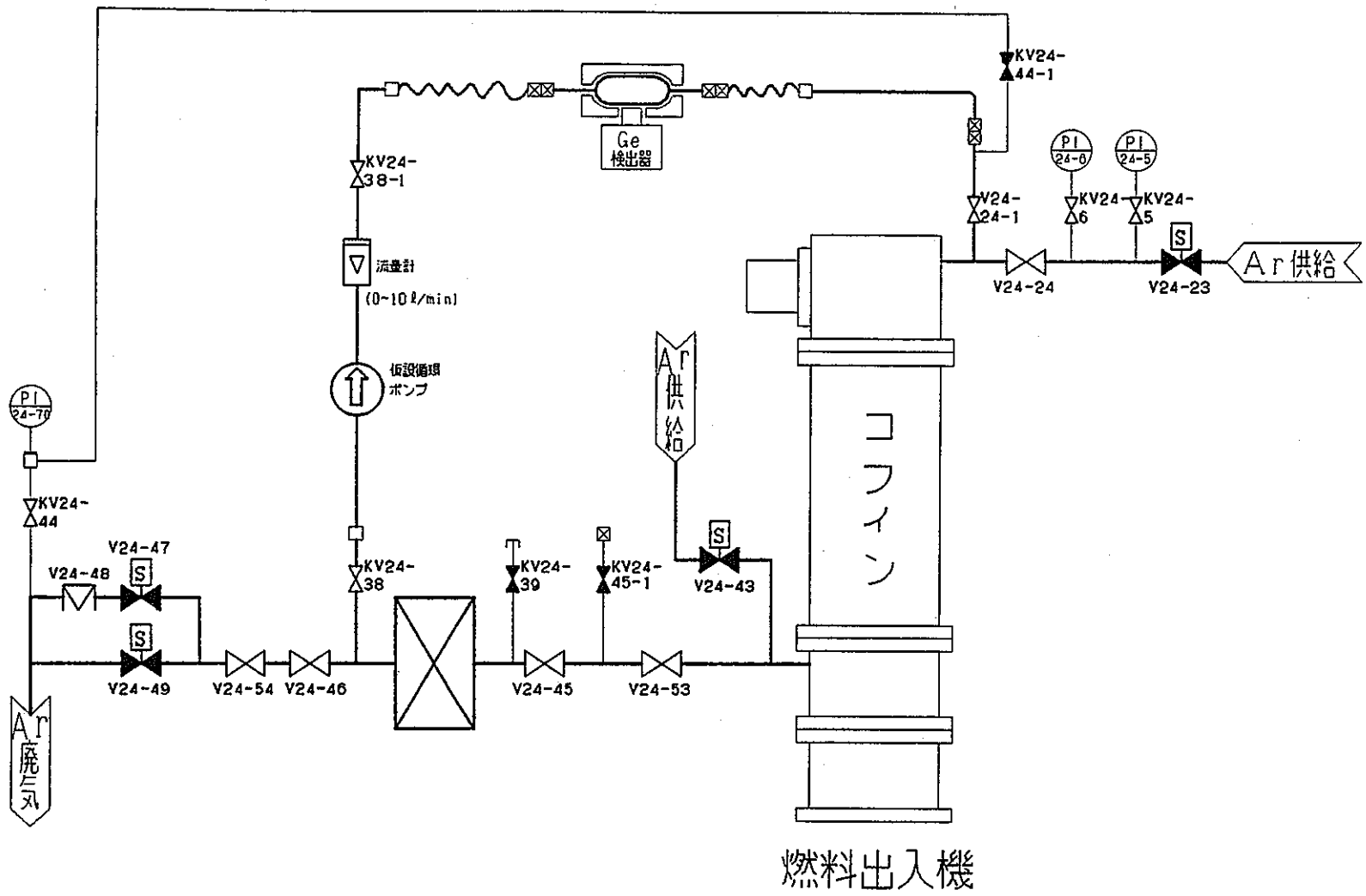


図 5.2.1 炉内カバーガスサンプリング系統図



燃料出入機

図 5. 2. 2 燃料出入機 の ガス サンプ リング システム 図

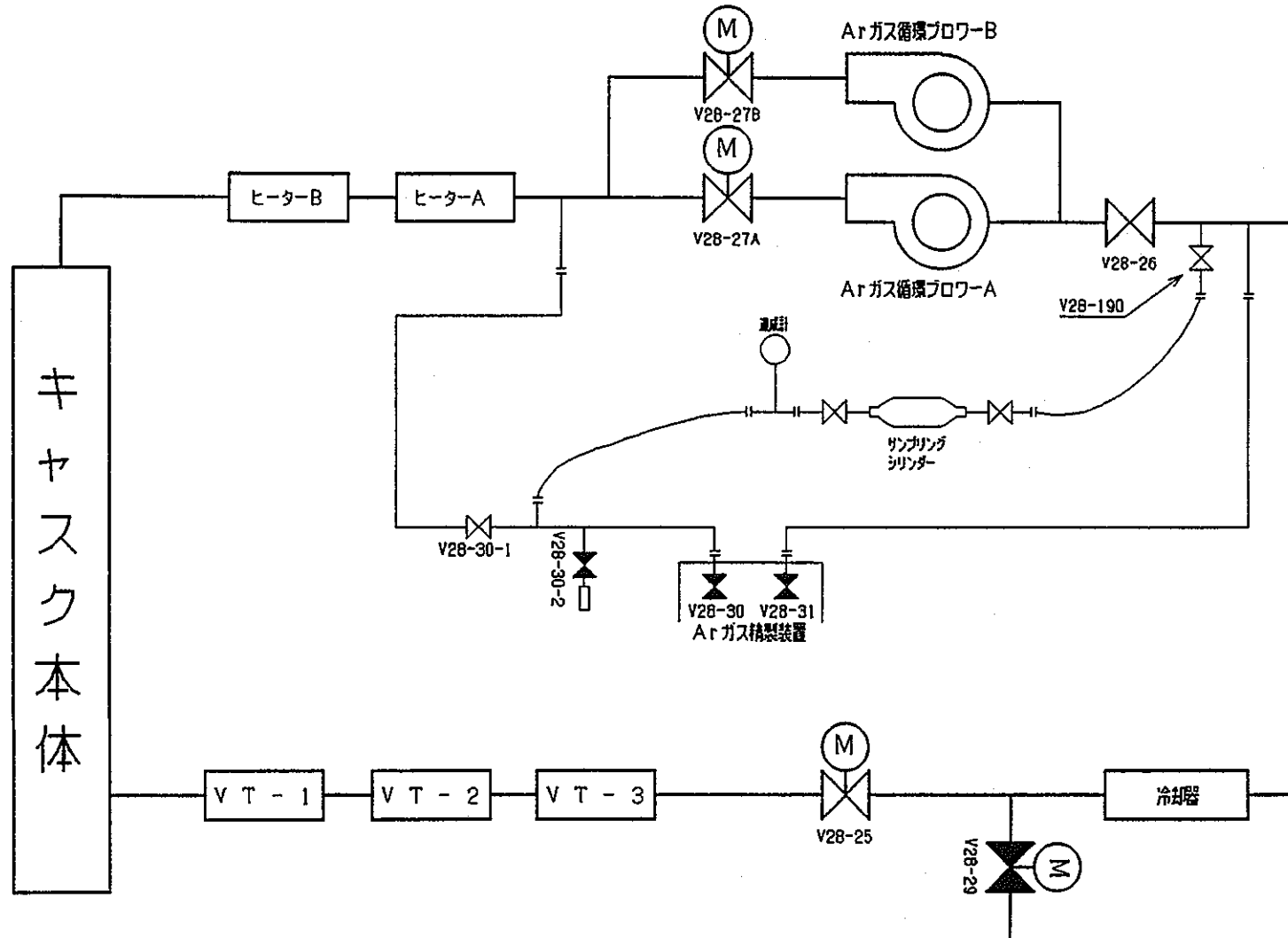


図 5. 2. 3 燃料取扱用キャスクカーのガスサンプリング系統図

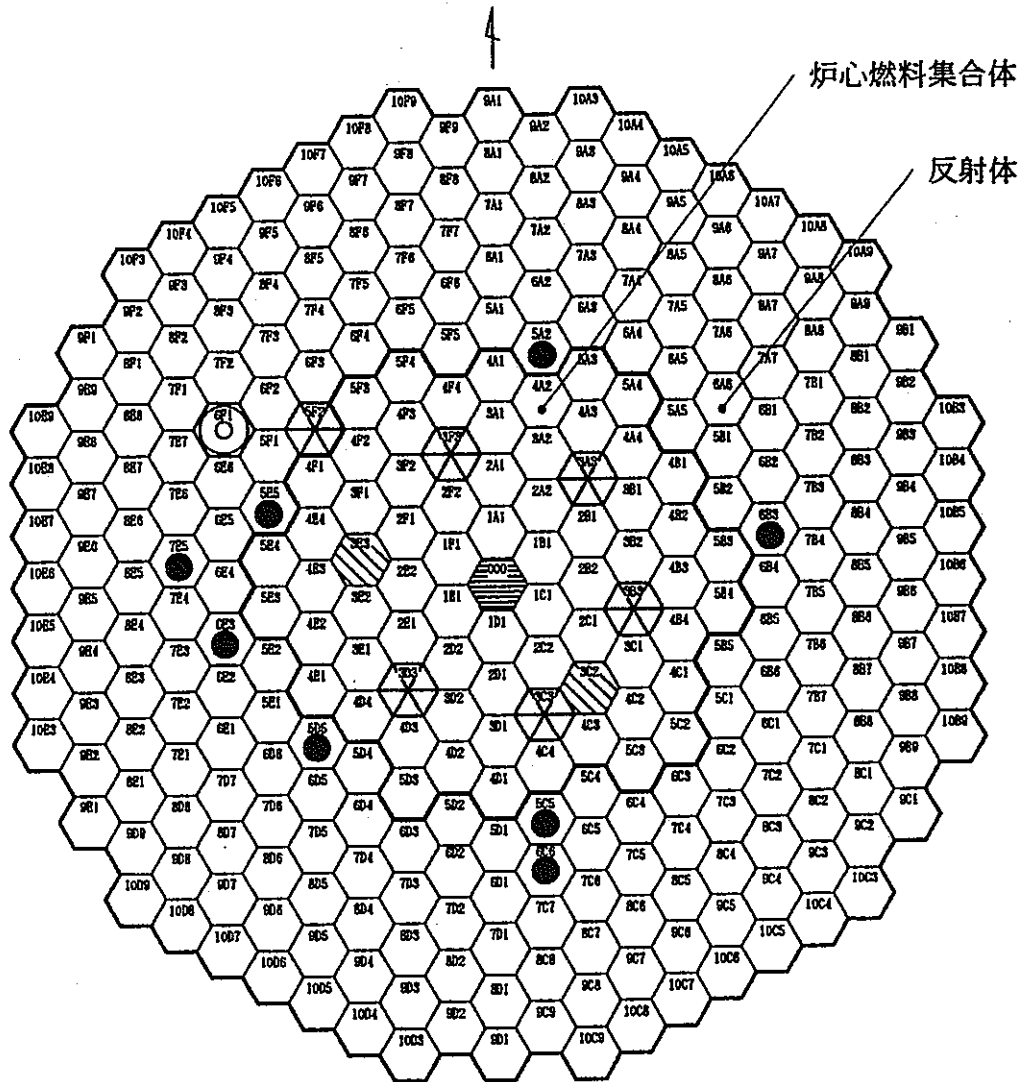
6. 試 験 準 備

6.1 炉心構成

図6.1.1にFFDL炉内試験(Ⅱ)における炉心構成(MK-Ⅱ第25' サイクル)を示す。また、図6.1.2にFFDL炉内試験(Ⅱ)前における炉心構成(MK-Ⅱ第25サイクル)を示す。

本試験の前に図6.1.2の炉心構成から、1A1の材料照射用反射体を炉心燃料集合体に、3F2のB型特殊燃料集合体を炉心燃料集合体にそれぞれ置換し、試験用集合体を炉心アドレス000の燃料集合体と置換することによりFFDL炉内試験(Ⅱ)の炉心を構成する。

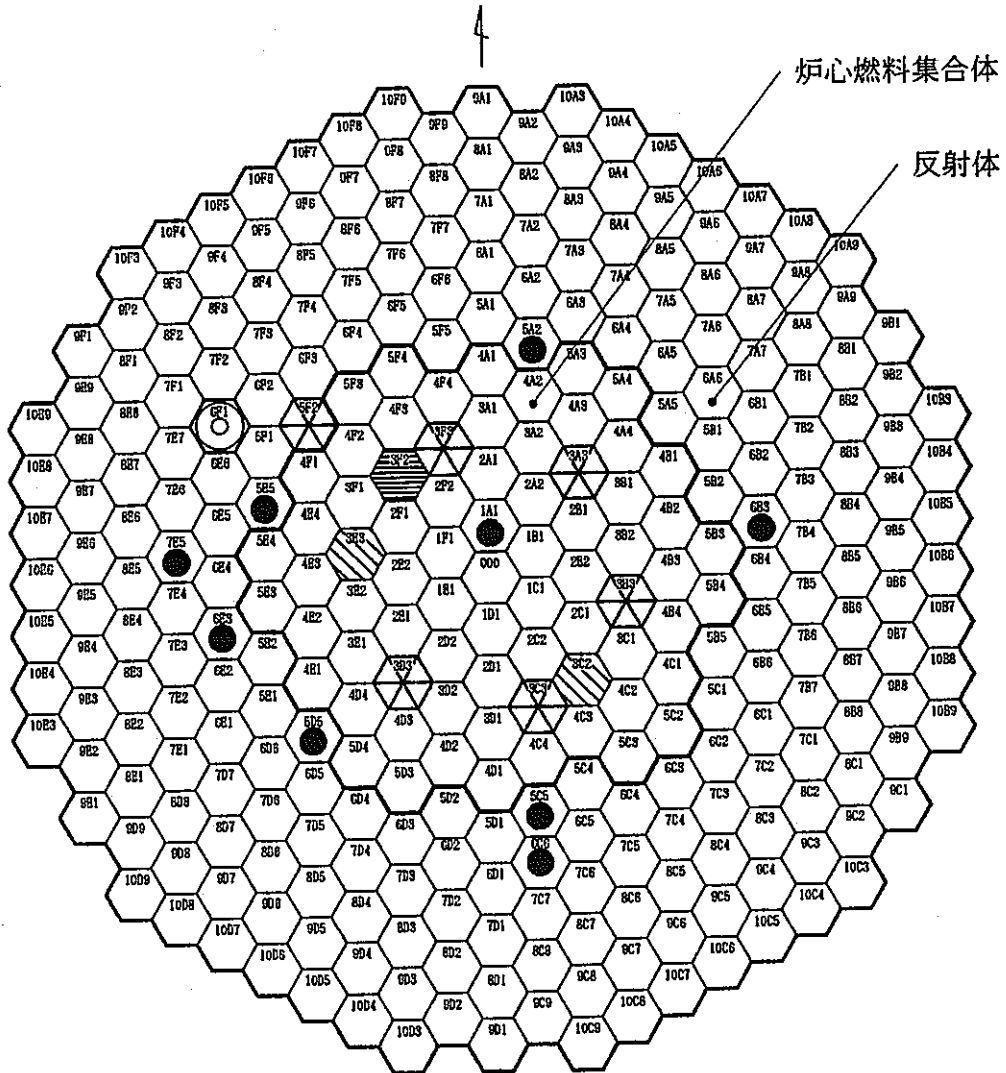
基準方位 (トランスファロータ)



凡例	要素名	凡例	要素名
	炉心燃料集合体		材料照射用反射体
	制御棒		試験用集合体
	中性子源		C型特殊燃料集合体

図 6.1.1 FFDL 炉内試験 (II) における炉心構成 (MK-II 炉心第25' サイクル)

基準方位 (トランスファロータ)









凡例	要素名	凡例	要素名
	炉心燃料集合体		材料照射用反射体
	制御棒		B型特殊燃料集合体
	中性子源		C型特殊燃料集合体

図6.1.2 FFDL炉内試験(Ⅱ)前における炉心構成(MK-Ⅱ炉心第25サイクル)

6.2 仮設計器及び装置の設置

5.2項の測定方法に記述したサンプリング等においては、表6.2.1に示した仮設計器及び装置を用いて行う。なお、仮設計器のうち、FFDL装置計測設備、FFDL装置の仮設Ge検出器及びOLGMのブロック図を図6.2.1～図6.2.3に示す。

計器及び装置は、本試験期間中常時設置及び随時設置、取り外しを行うものとする。よって、仮設計器及び装置の設置、取り外しについては、10.項の試験操作マニュアルの各操作マニュアルの中で一連の操作として行うものとする。

表6.2.1 仮設計器及び装置の設置一覧表(1/3)

No	測定項目	品名	メーカー	仕様	員数	設置場所	設置方法	設置担当
1	炉内カバーガスの サンプリング及び 測定	Arガス分離濃縮装置	—	—	1	A-304	ラックに固定	技術課
		300ccサンプラー	—	ステンレス製	1	—	—	
		30ccサンプラー	—	ガラス製	1	—	—	
		放射線測定装置	ORTEC/NAIG	—	1式	分析, 放管	ボルト固定	技術, 放管
2	OLGMによる炉 内カバーガス測定	Ge半導体検出器	堀場製作所	SR-12-152SH1	1	R-408		技術課
		He冷凍機			1	R-410		
		リニアアンプ	ORTEC	672	1	R-501	ビン電源内固定	
		A D C	NAIG	E-551	1			
		プロセスメモリー	NAIG	E-562A	1			
		ディスプレイ	NAIG	E-563A	1			
		高圧電源	ORTEC	459	1			
		高圧バッファ	NAIG	D-133S	1			
		ビン電源	NAIG	E-591	1			
		パソコン	NEC	PC-9801VM	1式	R-601	デスク上に設置	
				PC-9801RX	1式			
		デジタルポート	NAIG	E-592	1		ビン電源内固定	
		I B トランシーバー	NAIG	E-581	1式			
		ビン電源	NAIG	E-591	1式		荷台にビス固定	
アイソレーションインターフェイス	NAIG	P-1120	1式	ビン電源内固定				

表 6.2.1 仮設計器及び装置の設置一覧表 (2 / 3)

No	測定項目	品名	メーカー	仕様	員数	設置場所	設置方法	設置担当
3	FFDL装置による測定	ケーブル類	—	—	1式	R-501	—	技術課
		NaIシンチレーター	BICRON	2M1/2	1		遮蔽容器内	
		プリアンプ	NAIG	D-2002	1		ビン電源内固定	
		リニアアンプ	NAIG	E-512	1			
		SCA	NAIG	E-521A	1			
		カウンタータイマー	NAIG	E-541	1			
		ログレートメーター	NAIG	D-107	1			
		コントローラ	NAIG	—	1			
		ADC	NAIG	E-551	1			
		プロセスメモリー	NAIG	E-562	1		装置に固定	
		ディスプレイ	NAIG	E-563	1		遮蔽容器内	
		CMT	NAIG	E-595	1		ビン電源内固定	
		ペンレコーダー	National	VD6521A	1			
		高圧電源	ORTEC	459	1		荷台にビス固定	
		ビン電源	NAIG	E-591	1			
ケーブル類	—	BNC	1式	—				

表 6.2.1 仮設計器及び装置の設置一覧表 (3 / 3)

No	測定項目	品名	メーカー	仕様	員数	設置場所	設置方法	設置担当	
4	燃料出入機における測定 燃料取扱キヤスカーにおける測定	Ge半導体検出器	ORTEC	1G12-1321	1	R-501 および キヤスカーエリア	遮蔽容器内	技術課	
		リニアアンプ	ORTEC	571	1		ビン電源内固定		
		A D C	NAIG	E-553	1				
		プロセスメモリー	NAIG	E-562	1				
		ディスプレイ	NAIG	E-563	1				
		C M T	NAIG	E-595	1				
		高圧電源	ORTEC	459	1				
		高圧バッファ	NAIG	D-133S	1				
		ビン電源	NAIG	E-591	1				荷台にビス固定
		ケーブル類	—	BNC	1式				—

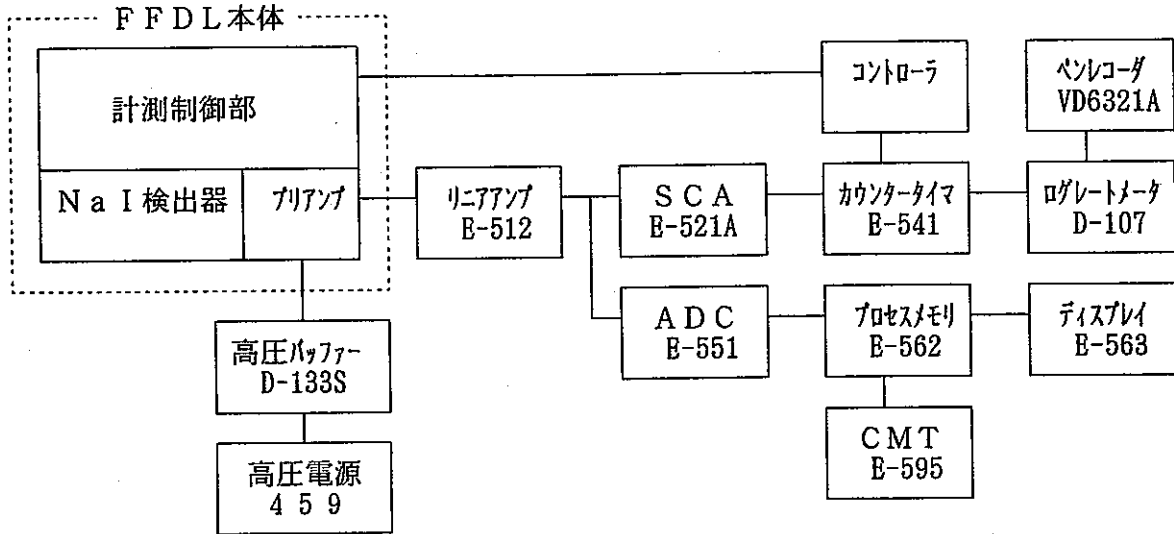


図 6. 2. 1 FFDL装置計測設備ブロック図

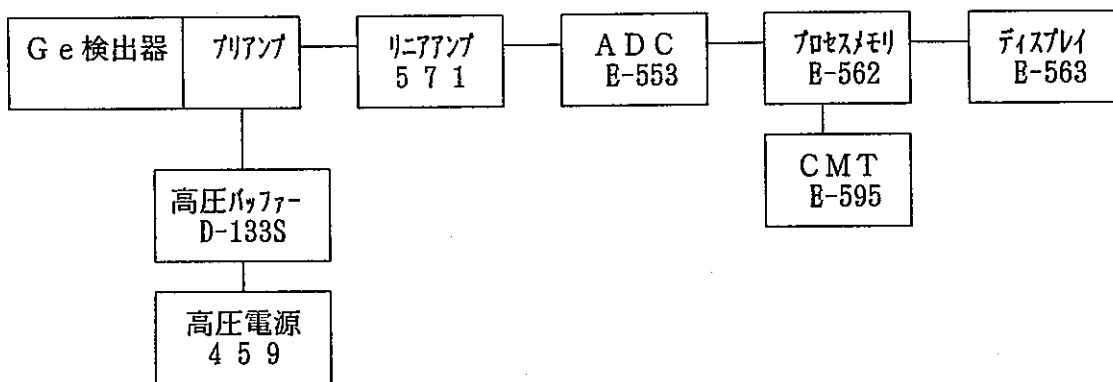


図 6. 2. 2 FFDL装置の仮設Ge検出器ブロック図

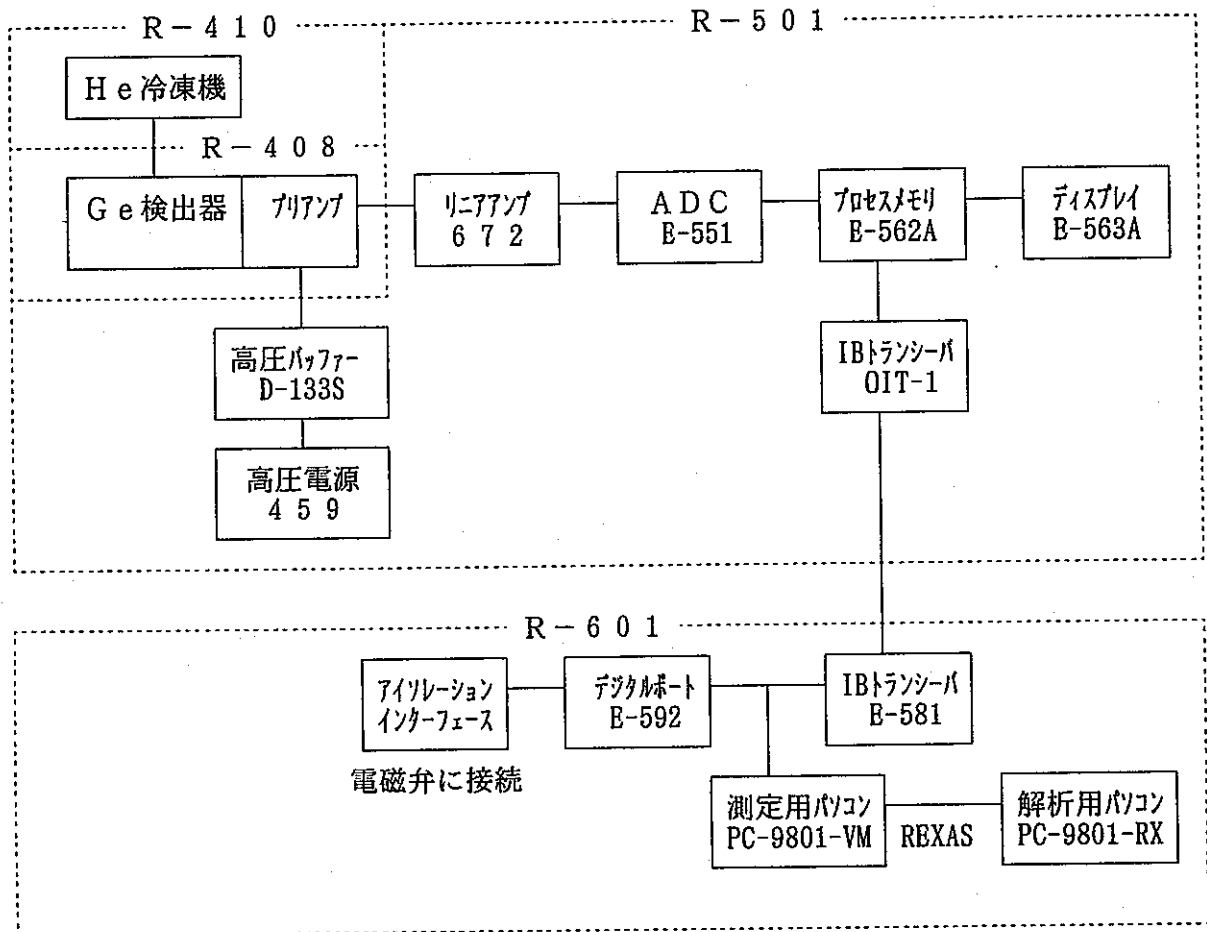


図 6.2.3 OLG Mブロック図

7. 試験工程及び試験実施体制

7.1 試験工程

F F D L 炉内試験（Ⅱ）は、平成4年11月25日～12月9日にかけて実施する。なお、原子炉は、11月25日～11月29日にかけて運転する。

図7.1.1にF F D L 炉内試験（Ⅱ）の実施工程を示す。図7.1.2～図7.1.11に試験期間中の1日毎の詳細工程を示す。

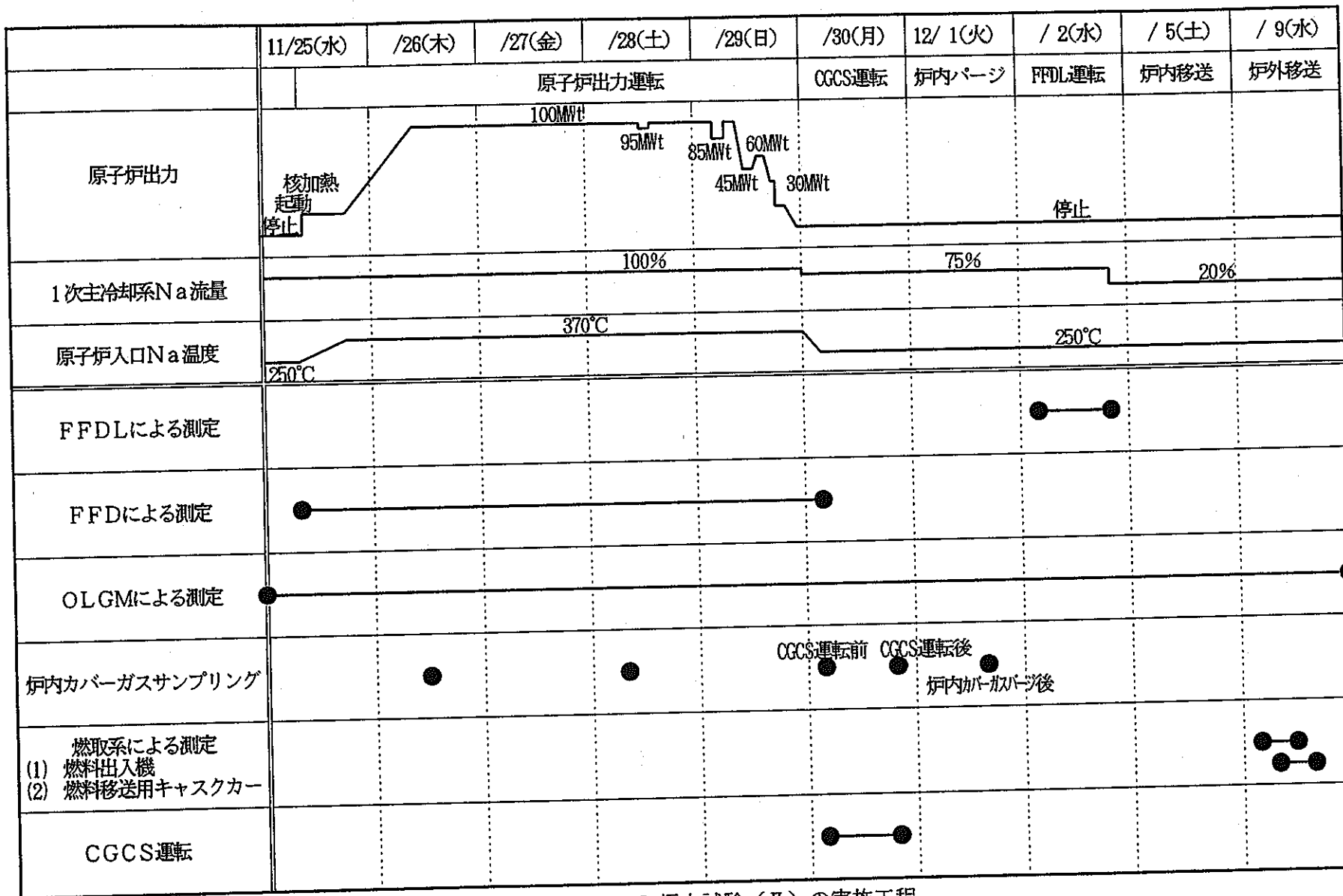


図7.1.1 FFDL炉内試験(Ⅱ)の実施工程

図7.1.2 本日の予定表 (平成4年11月25日(水))

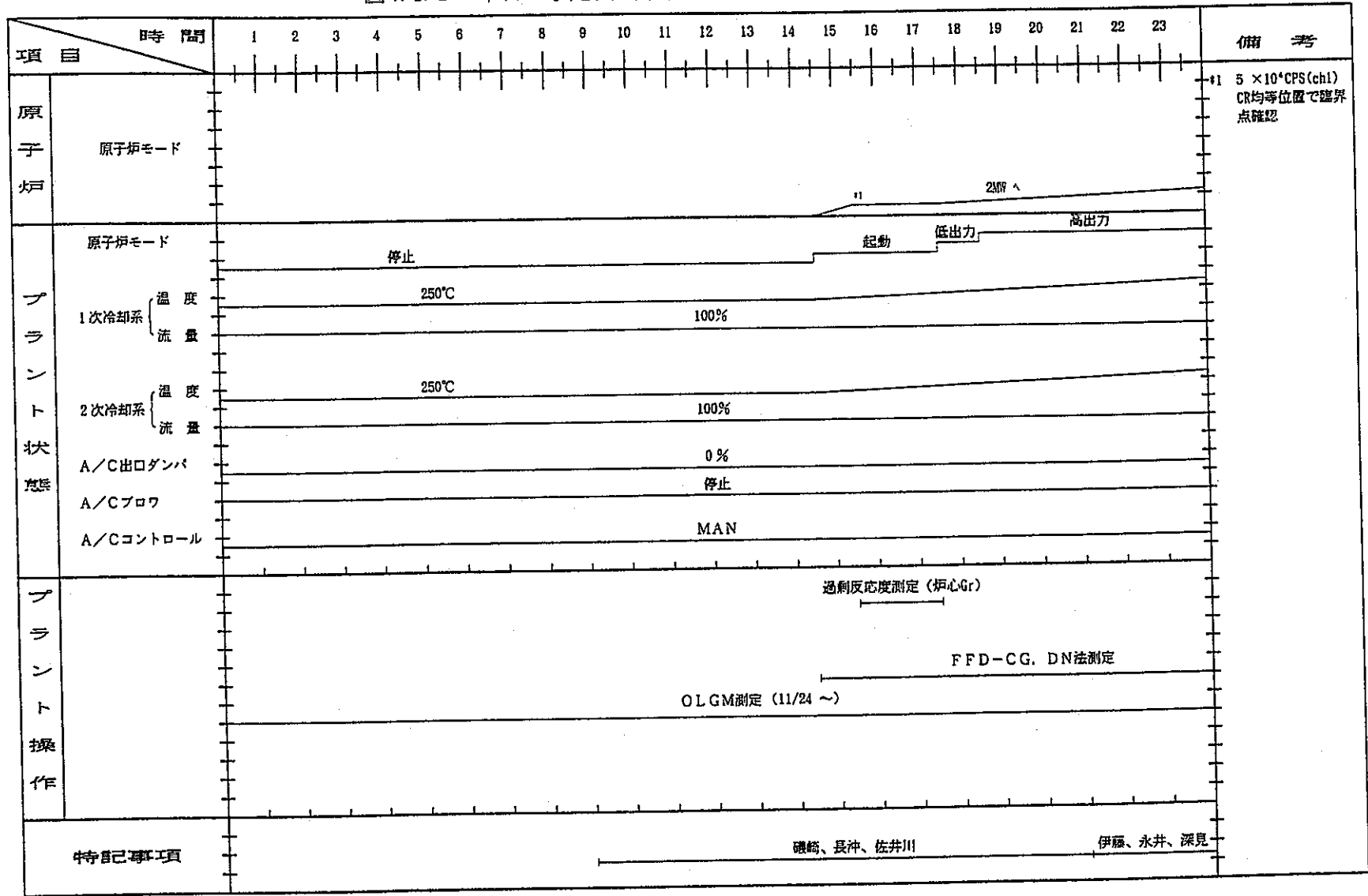


図7.1.3 本日の予定表 (平成4年11月26日 (木))

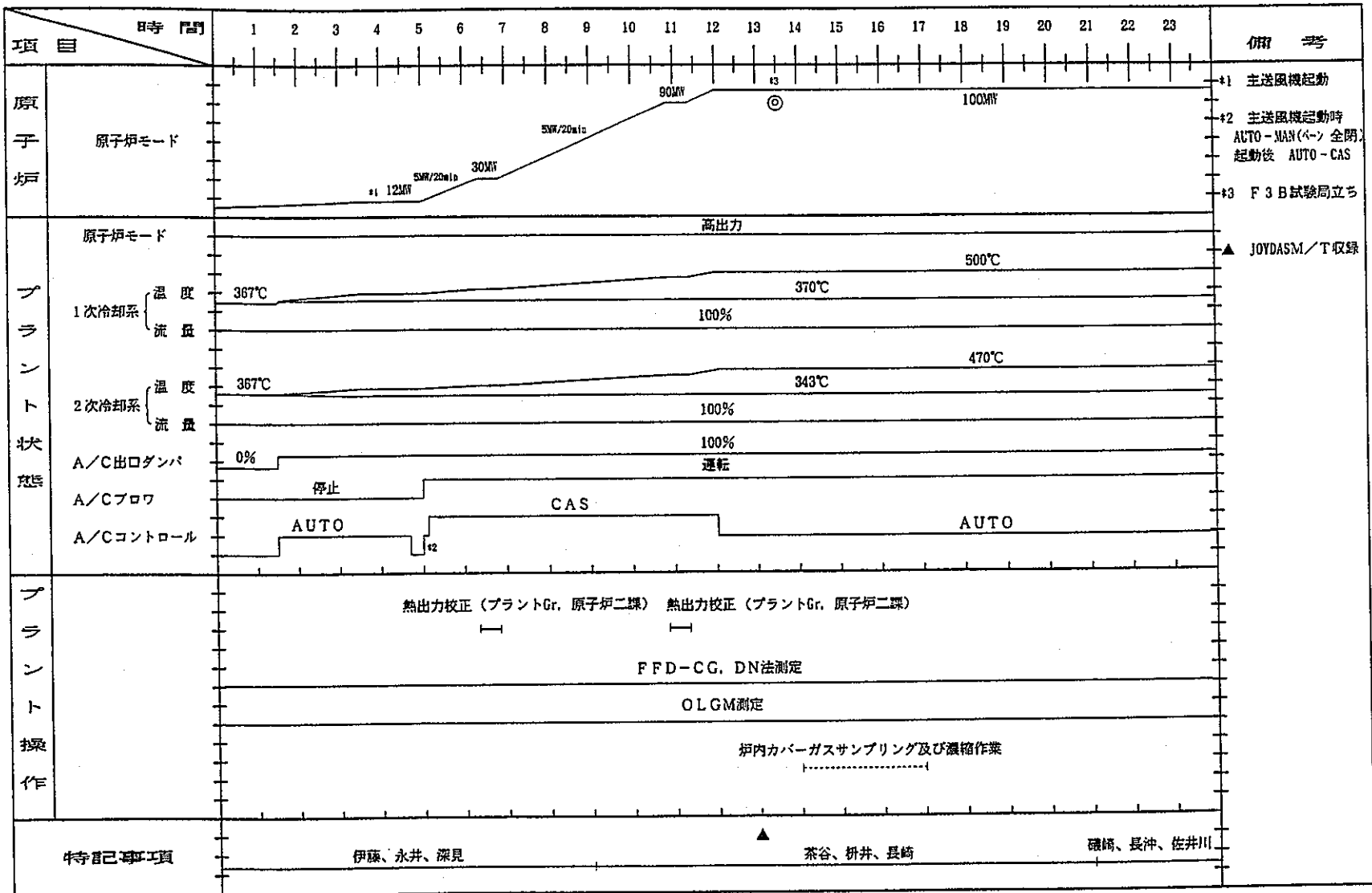


図7.1.4 本日の予定表 (平成4年11月27日 (金))

項目		時間																							備考
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
原子炉	原子炉モード												100MW												*1 定時の出力調整 ▲ JOYDASM/T収録
	原子炉モード												高出力												
プラント状態	1次冷却系												500°C												
	温度												370°C												
													100%												
	流量												470°C												
													343°C												
	2次冷却系												100%												
	温度												100%												
													100%												
A/C出口ダンプ												運転													
A/Cブロワ																									
A/Cコントロール												AUTO													
プラント操作													FFD-CG, DN法測定												
													OLGM測定												
特記事項		磯崎、長沖、佐井川											▲	伊藤、永井、深見											茶谷、折井、長崎

図7.1.5 本日の予定表 (平成4年11月28日 (土))

項目		時間																							備考	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
原子炉	原子炉モード																								+1 定時の出力調整 ▲ JOVDASM/T収録	
	原子炉モード	高出刀																								
プラント状態	原子炉モード	500°C																								
	1次冷却系	温度	500°C																							
		流量	100%																							
	2次冷却系	温度	470°C																							
		流量	100%																							
	A/C出口ダンプ	100%																								
	A/Cブロウ																									
	A/Cコントロール	AUTO																								
プラント操作		FFD-CG. DN法測定																								
		OLGM測定																								
		炉内カバーガスサンプリング及び濃縮作業 																								
中寺君已事工員		茶谷、折井、長崎											▲ 磯崎、長沖、佐井川						伊藤、永井、深見							

図 7.1.6 本日の予定表 (平成 4 年 11 月 29 日 (日))

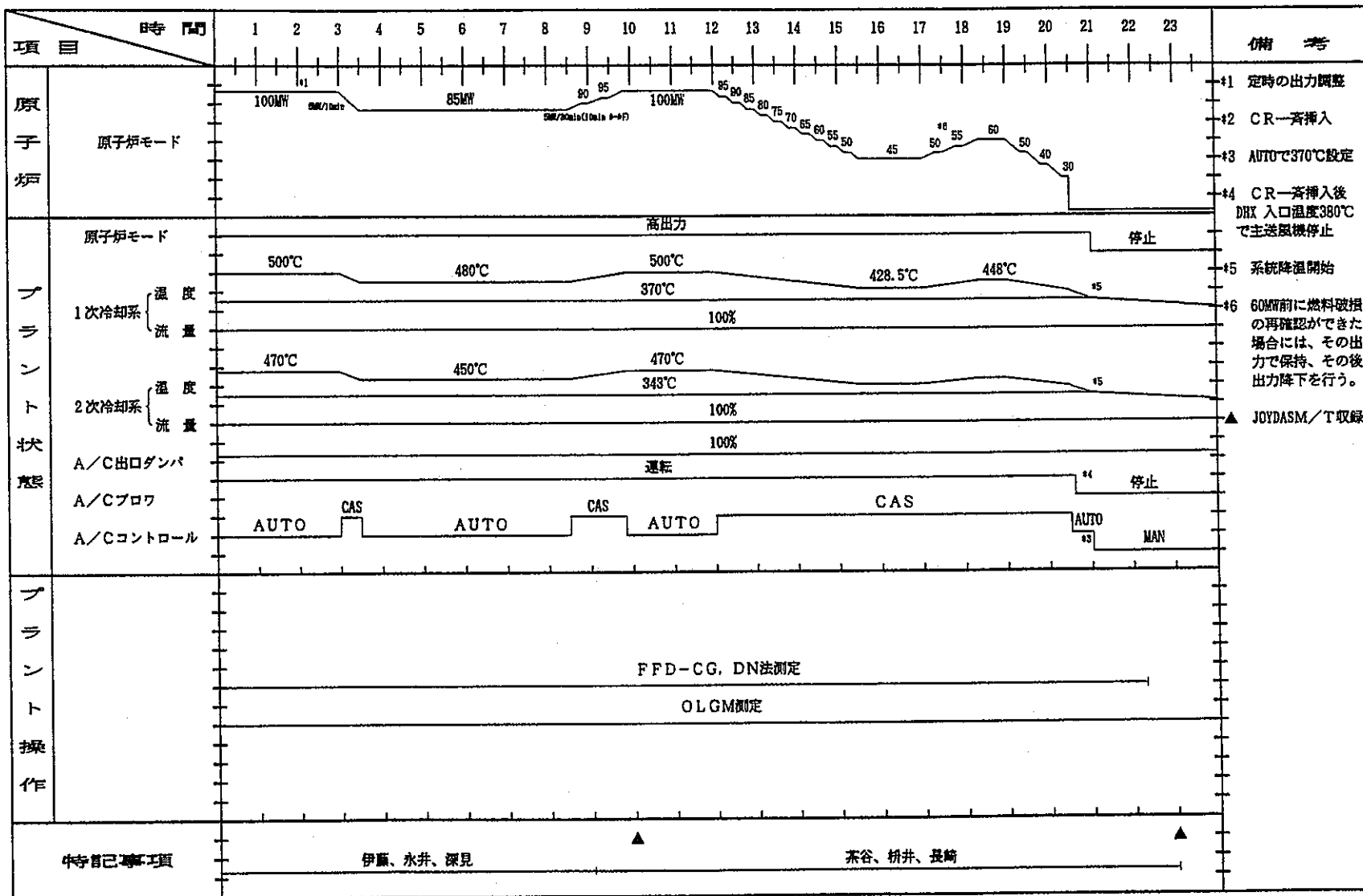


図 7.1.7 本日の予定表 (平成 4 年 11 月 30 日 (月))

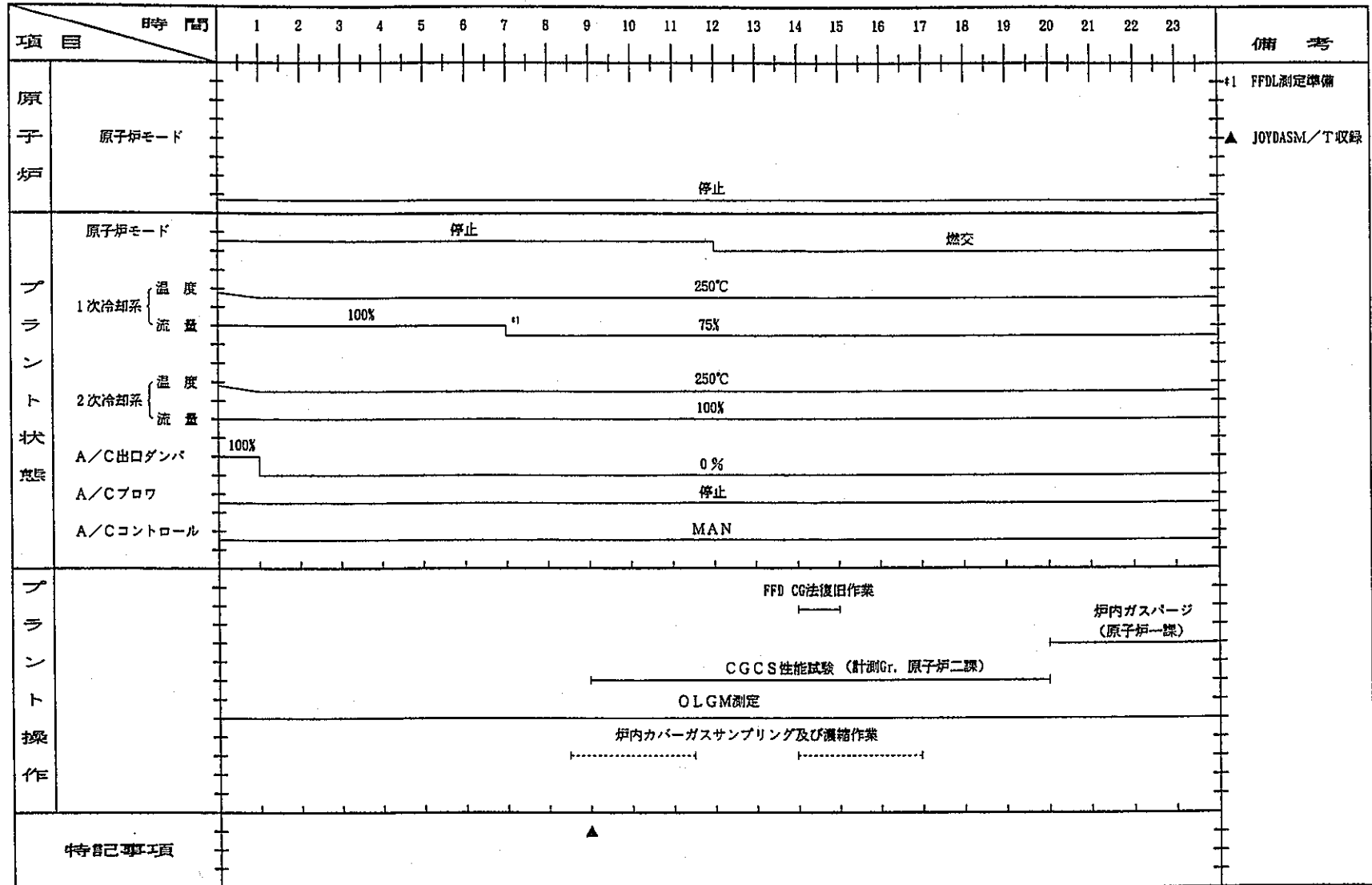


図7.1.8 本日の予定表 (平成4年12月1日(火))

項目		時間																							備考	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
原子炉	原子炉モード												停止													
	原子炉モード												燃交													
プラント状態	1次冷却系	温度												250°C												
		流量												75%												
	2次冷却系	温度												250°C												
		流量												100%												
	A/C出口ダンパ												0%													
	A/Cブロワ												停止													
A/Cコントロール												MAN														
プラント操作	炉内カバーガスサンプリング及び濃縮作業																									
	炉内カバーガスバージ (原子炉一課)																									
	OLGM測定																									
	FFDL準備・据付け												FFDL測定準備・調整													
特記事項																										

図7.1.9 本日の予定表 (平成4年12月2日(水))

項目	時間	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23																							備考									
		[Timeline grid]																																
原子炉	原子炉モード												停止												*1 1次主ポンプ流量 20%に低下した後 OLGMで炉内ガスの 放射能濃度を測定 し、その濃度によ りバージを実施す る。									
	原子炉モード												燃交																					
プラント 状態	1次冷却系	温度												250℃																				
		流量												75%									20%											
	2次冷却系	温度												250℃																				
		流量												100%																				
	A/C出口ダンパ												0%																					
	A/Cブロウ												停止																					
A/Cコントロール												MAN																						
プラント 操作													<small>5E2 3E3 5E4 000 5E5 4E3 PLC CONTROL F08 F09 F10 F11</small>		<small>1C1 3C1 2C1 5C1 000 5E2 F12 F13 F14 F15 F16 F17 F18 F19</small>													*1 炉内ガスバージ (原子炉一環)						
													FFDL測定										OLGM測定											
特記事項																																		

図 7.1.10 本日の予定表 (平成 4 年 12 月 3 日 (木))

項目		時間																							備 考
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
原子炉	原子炉モード												停止												*1 1次主ポンプ流量 20%に降下した後 OLGMで炉内ガスを 放射能濃度を測定 し、その濃度によ りバージを実施す る。
	原子炉モード												燃交												
プラ ント 状 態	1次冷却系	温度												250℃											
		流量												20%											
	2次冷却系	温度												250℃											
		流量												100%											
	A/C出口ダンパ												0%												
	A/Cブロウ												停止												
A/Cコントロール												MAN													
プラ ント 操 作		<div style="text-align: center;"> ¹¹ 炉内ガスバージ (原子炉一課) </div>																							
		<div style="text-align: center;"> 廃ガスヘッダーのサンプリング及び測定 (放管課) </div>																							
特記事項																									

図 7.1.11 本日の予定表 (平成 4 年 12 月 9 日 (水))

項目		時間																							備考	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
原子炉	原子炉モード												停止													
	原子炉モード												燃交													
プラント状態	1次冷却系	温度												250℃												
		流量												20%												
	2次冷却系	温度												250℃												
		流量												100%												
	A/C出口ダンパ												0%													
	A/Cブロウ												停止													
A/Cコントロール												MAN														
プラント操作	燃料出入機による測定及びサンプリング ───────────┬────────── 燃料取扱用キャスクカーによる測定及びサンプリング ───────────┬────────── FMFへ払出し ───────────┬──────────																									
	特記事項																									

7.2 試験実施体制

本試験の実施に際しては、監督官庁等への十分な事前説明を行い、了承を得るものとする。

試験においては、大洗工学センターの保安規定を準拠し、また、不測の事態の発生に対しては、実験炉部「常陽」緊急通報連絡系統図に従い連絡すると共に、事業団の事故対策規程を準拠して対処することとする。

試験工程の推進においては、「常陽」統括管理者の下に試験班を設置し、班長と運転当直長との緊密な関係を図ることとする。

図7.2.1にFFDL炉内試験（Ⅱ）の実施体制を示す。

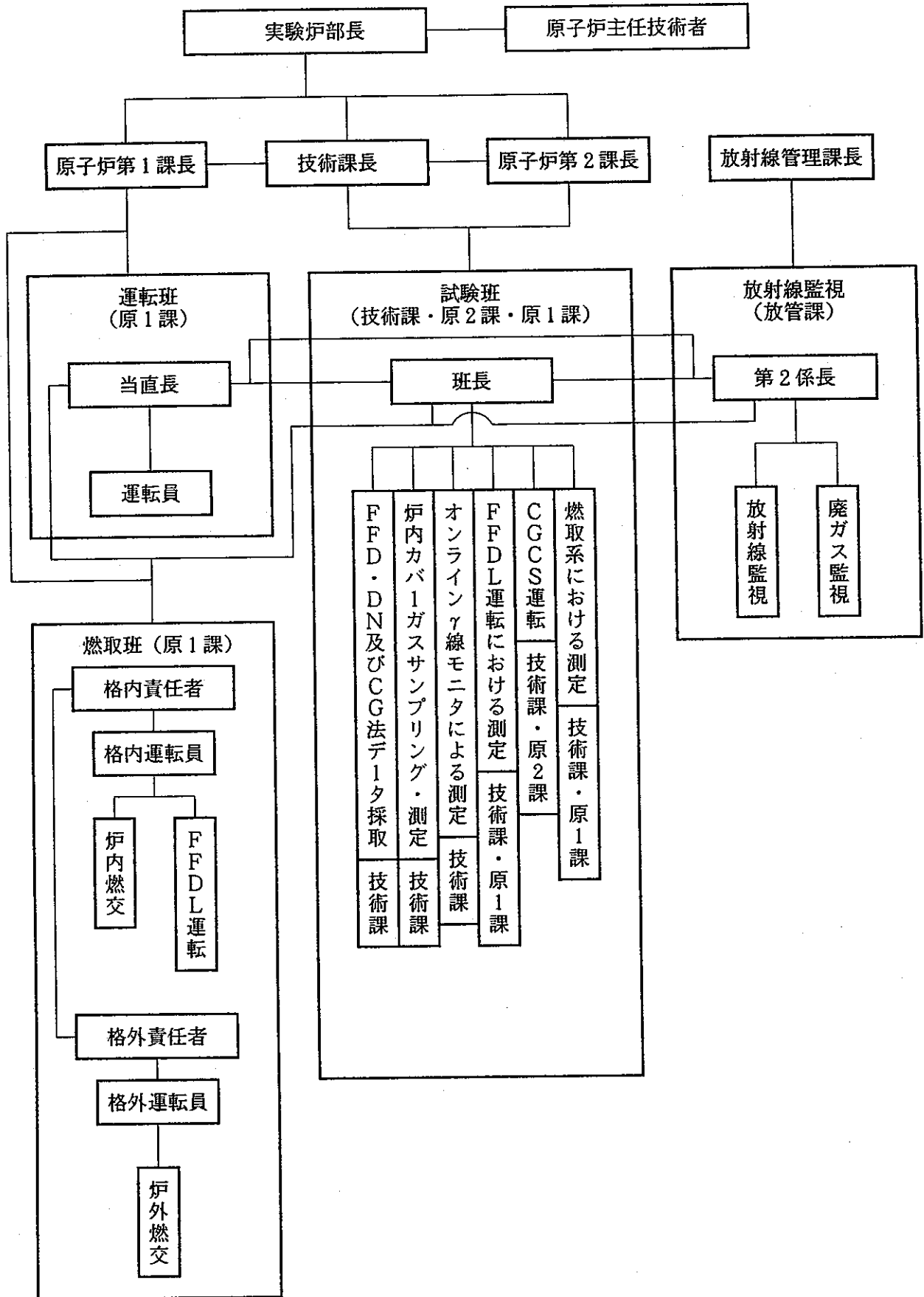


図7.2.1 FFDL炉内試験(Ⅱ)の実施体制

8. プラント運転及び監視方法

8.1 試験条件

本試験に係る原子炉運転条件は以下の通りである。

- (1) 原子炉の運転は、100MWt×3日とする。これは、FFDLで測定対象とする核種の半減期が短い (^{133}Xe : 5.24d、親核種の ^{133}I : 20.8h) ため、3日間の照射で有意な核種の生成量を得ることができ、実際の燃料破損を模擬した測定が可能であることにより決定した。
- (2) 試験用集合体の炉内装荷位置は、000のアドレスとする。
- (3) 廃ガスタンクの貯留容量は、FFDL運転に伴う排気、カバーガス排気及び燃料取扱による排気を十分に貯留できること。なお、試験後のパージ操作を含む最大予想排気量は、約308Nm³であり、廃ガスタンク2基 (180Nm³×2基=360Nm³) を確保することが必要である。
- (4) 試験終了後、試験用集合体を速やかに炉外へ搬出できること。FMFへの払い出しの準備、燃料取扱中の放射線監視・管理体制が整備されていることが必要である。
- (5) FFDL運転のため、1次系流量75%での燃料交換モードへの移行が可能なこと。

8.2 試験開始前のプラント状態

本試験開始前のプラント状態は、以下の条件を満足していることが必要である。

(1) 炉心

図6.1.1に示す炉心構成になっていること。

⇒『燃料交換実績表』により確認

(2) プラント全般

原子炉起動前点検が終了し、運転モードスイッチが『燃交モード』→『停止モード』への移行が完了していること。

⇒『起動前点検表』により確認

(3) 原子炉冷却系設備

- ① 1次主冷却系が通常運転状態にあること。
- ② 2次主冷却系が通常運転状態にあること。
- ③ 補助冷却系が起動可能状態にあること。

⇒『起動前点検表』により確認

(4) 計測制御設備

- ① 原子炉制御設備が正常であること。
- ② 核計装設備が正常であること。
- ③ プロセス計装設備が正常であること。
- ④ 原子炉保護系が正常であること。

⇒『起動前点検表』により確認

(5) 廃ガス処理系設備

- ① 廃ガス処理系が廃ガスタンクバイパスモードであること。
- ② 廃ガスタンク A、B、C の圧力が 0 kg/cm^2 であること。
- ③ 廃ガスタンク選択ボタンが『A→B』であること。

⇒A-104 及び中央制御室にて確認

(6) FFD設備

- ① FFD-DN法が正常であること。
- ② FFD-CG法が正常であること。

⇒『起動前点検表』により確認

8.3 プラント運転方法

本試験の原子炉運転手順の概略は次の通りである(図8.1.1参照)。なお、原子炉運転の詳細な手順は、10.1項の原子炉運転に示す。

- (1) 試験用集合体を通常の手順により炉内へ装荷。
- (2) 試験条件および測定関係の準備が確立されていることを確認後、原子炉を起動。
- (3) 100MWtまでの出力上昇を行い、100MWtで3日間運転する。
- (4) 通常の手順により出力下降。
- (5) 炉停止後、1次系Na流量100%→75%に変更
- (6) カバーガスパーズ
- (7) FFDL据付、運転、撤去。
- (8) 燃料取扱機器による試験用集合体の取出し及びFMFへの払い出し。

8.4 試験制限条件

本試験中のプラント監視、管理の方法は、通常原子炉運転時と同様、原子炉保安規定及び運転基準書を準拠して行うものとし、試験制限条件としては、FFD-DN法及びCG法に対して以下の制限値を設けるものとする。

(1) FFD-DN法の試験制限値

FFD-DN法に関する警報設定値は、B. Gの3倍、運転制限値は、B. Gの5倍である。しかし、本試験中の運転制限値は、実際の燃料破損の余裕分を考慮してB. Gの4倍とする。

本試験中においてDN法の指示値がB. Gの3倍に到達した場合は、DN法、スタックモニタの指示値の監視を強化する。もし、CG法の指示値がB. Gの8倍に到達し、且つ、DN法の指示値がB. Gの4倍に到達した場合は、異常時運転マニュアルBP0-20-07「FFD警報作動」に従って原子炉を制御棒一斉挿入によって停止する。

(2) FFD-CG法の試験制限値

FFD-CG法に関する警報設定値は、B. Gの6倍、運転制限値は、B. Gの10倍である。しかし、本試験中の運転制限値は、実際の燃料破損の余裕分を考慮してB. Gの8倍とする。

本試験中においてCG法の指示値がB. Gの6倍に到達した場合は、CG法、FFD室エリアモニタ、スタックモニタの指示値の監視を強化する。もし、CG法の指示値がB. Gの6倍に到達し、8倍を超える可能性がある場合、または、8倍に到達した場合は、CG法の指示値がB. Gの8倍以下になるまで原子炉出力を降下させ運転を継続する。なお、運転継続状態において再度CG法の指示値がB. Gの8倍に到達した場合は、再度CG法の指示値がB. Gの8倍以下になるまで原子炉出力を降下させ運転を継続する。

8.5 試験終了後のプラント復旧

プラントは、10.項の試験操作要領に従って操作を行い、試験終了後のプラント復旧を行う。試験終了後のプラント状態は、以下の通りである。なお、試験終了後とは、試験用集合体を炉内から取出し、FMFへの移送が完了したことを意味する。

(1) プラント全般

燃料交換モード

(2) 1次主冷却系

20%流量、250℃

(3) 2次主冷却系

100%流量、250℃

(4) 廃ガス処理系

- ① 廃ガスタンクバイパスモード
- ② 廃ガスタンクAは、廃ガス貯留中
- ③ 廃ガスタンク選択ボタン『B→C』

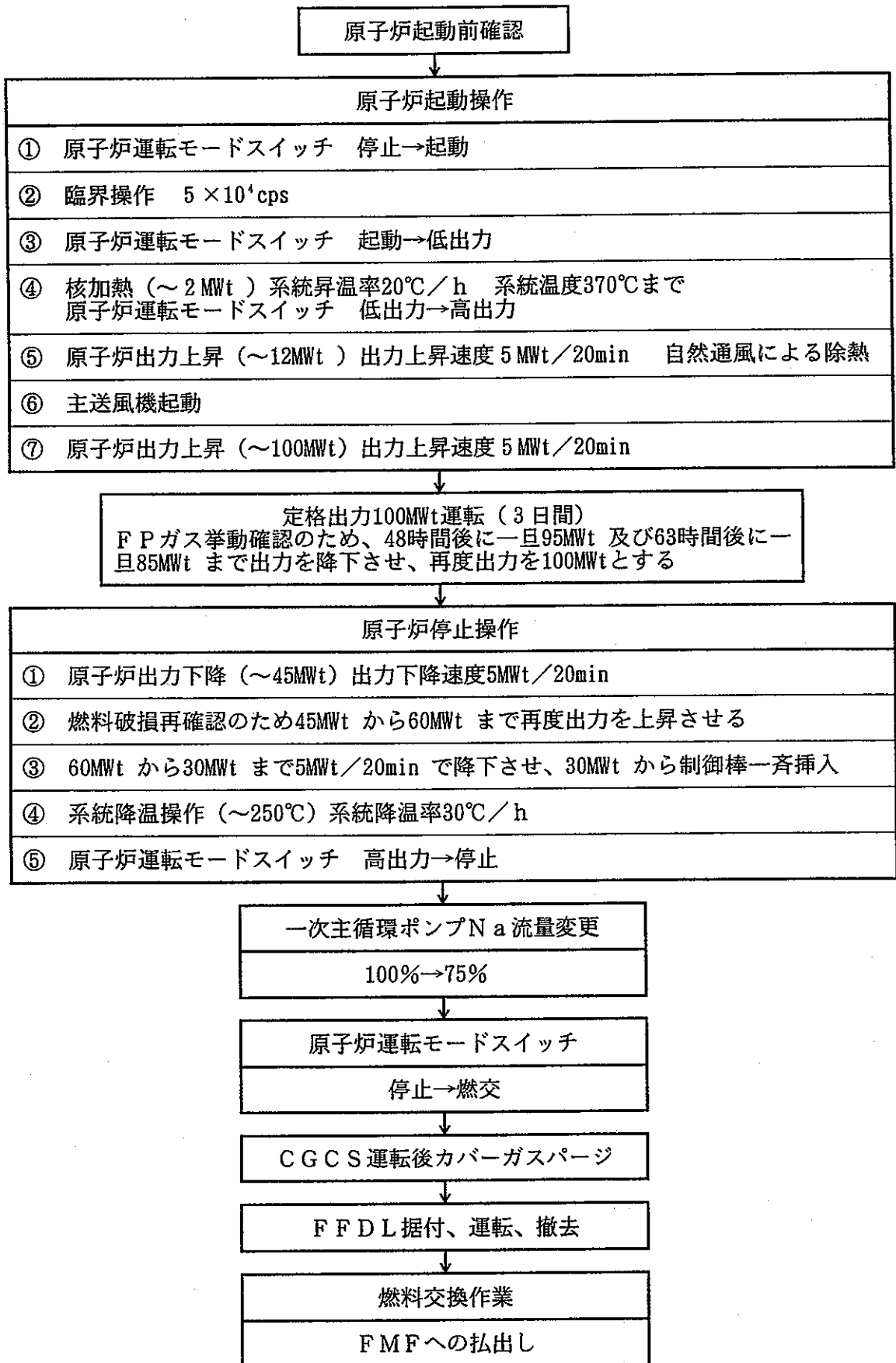


図 8.1.1 原子炉運転手順の概略

9. 放射線監視及び管理方法

9.1 試験時の廃ガス管理

「常陽」の1次Ar廃ガスの放射能は、常時、本設のAr廃ガス系モニタ、GM11、GM13（図9.1.1参照）により中央制御室にて指示、記録されている。また、GM11、GM13が保安規定別表第21の『警報設定値』に記述されている放射性ガス濃度 $1.1 \times 10^3 \text{Bq/cm}^3$ 以下で任意に設定された指示値に到達した場合には、警報が発せられるとともに、廃ガスタンクバイパスモードから廃ガスタンク貯留モードに自動的に切替わり、タンクに貯留されスタックからの放出は停止される。

炉内で生成されるFPガスを含むカバーガスは、ダンプタンクA、Bを經由して1次Arガス低圧タンクを通過して廃ガス系に送られる。この経路でモニタに到達するガス中のFP濃度は、炉容器からの排気ガス流量及びダンプタンクにおける希釈、減衰効果を考慮すると、保安規定別表第21の『警報設定値』 $1.1 \times 10^3 \text{Bq/cm}^3$ 以上とはならない。また、本試験は、その試験内容が炉内でFPを放出させるものであることから、放射性廃ガスの監視及び管理を強化するため、GM11、GM13のバルブ切替設定値をスタックからのFP放出が不検出値以下となる値とする（この警報設定値は、通常の原子炉運転中と同様である）。なお、廃ガスタンク貯留モードへの切替えは、基本的にGM11、GM13のバルブ切替設定値による自動切替えとする。しかし、FPガス挙動確認操作等でFFD-CG法の指示値が上昇し、自動で切り替わった後は手動モードに切替える。再び、自動モードへの切替えは、FFDL装置による測定が終了し、装置のナトリウム滴下終了後で、かつ、放管課による廃ガスコンプレッサー出口ヘッダーのガスサンプリングを行い、放射能濃度が 20Bq/cm^3 以下であることを確認した後、自動モードへ切り替える。なお、廃ガス管理の詳細な手順は、10.6項の廃ガス管理（FFDL炉内試験（II）期間中）に示す。

FPの環境への放出量を評価する上で、カバーガスはパージ、貯留後、大気へ放出するものとする。実際には、CGCSの運転を行うことによって希ガスフィルタにFPを回収した後、カバーガスパージを行うため、放出量は評価値よりさらに小さくすることができる。

図9.1.1及び図9.1.2に廃ガスタンクバイパスモード及び貯留モードにおける廃ガス系の系統図を示す。

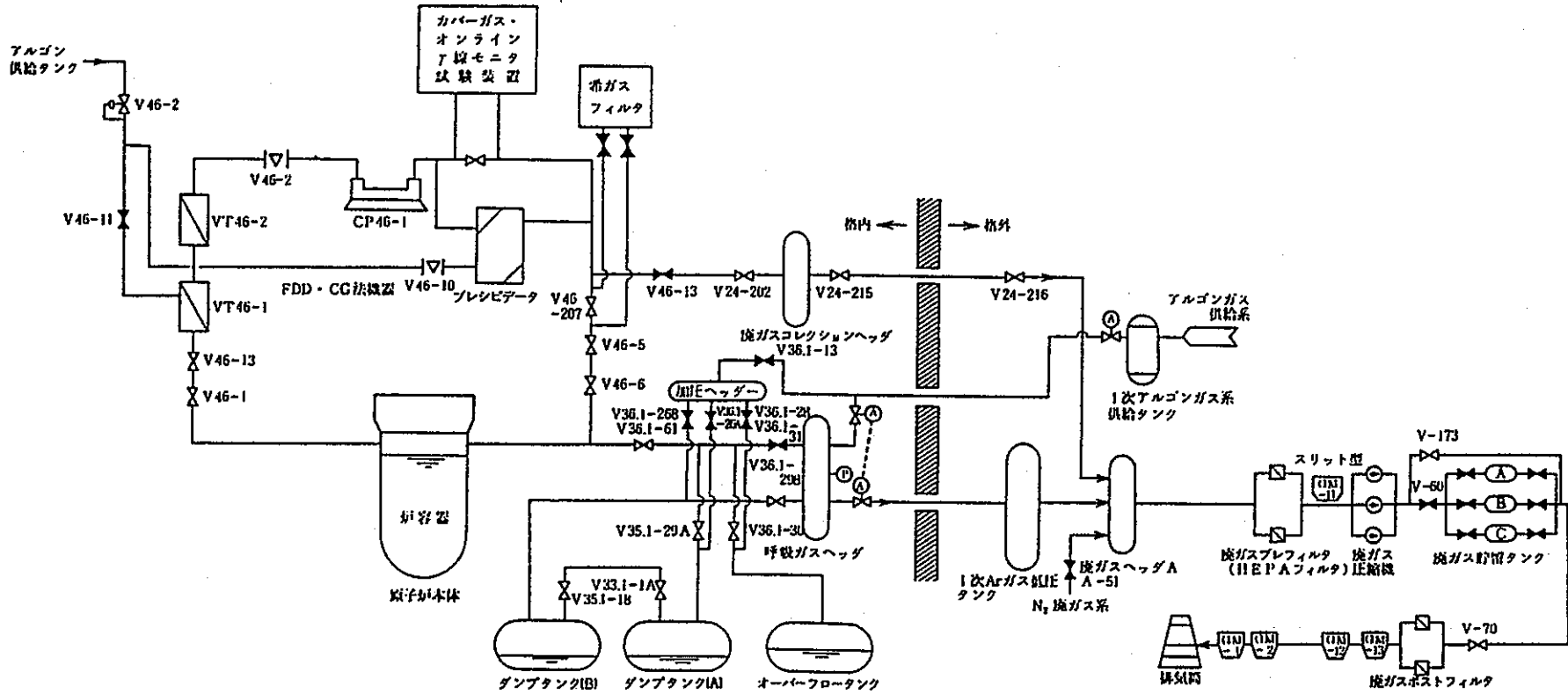


図 9.1.1 廃ガスタンクバイパスモードにおける廃ガス系の系統図

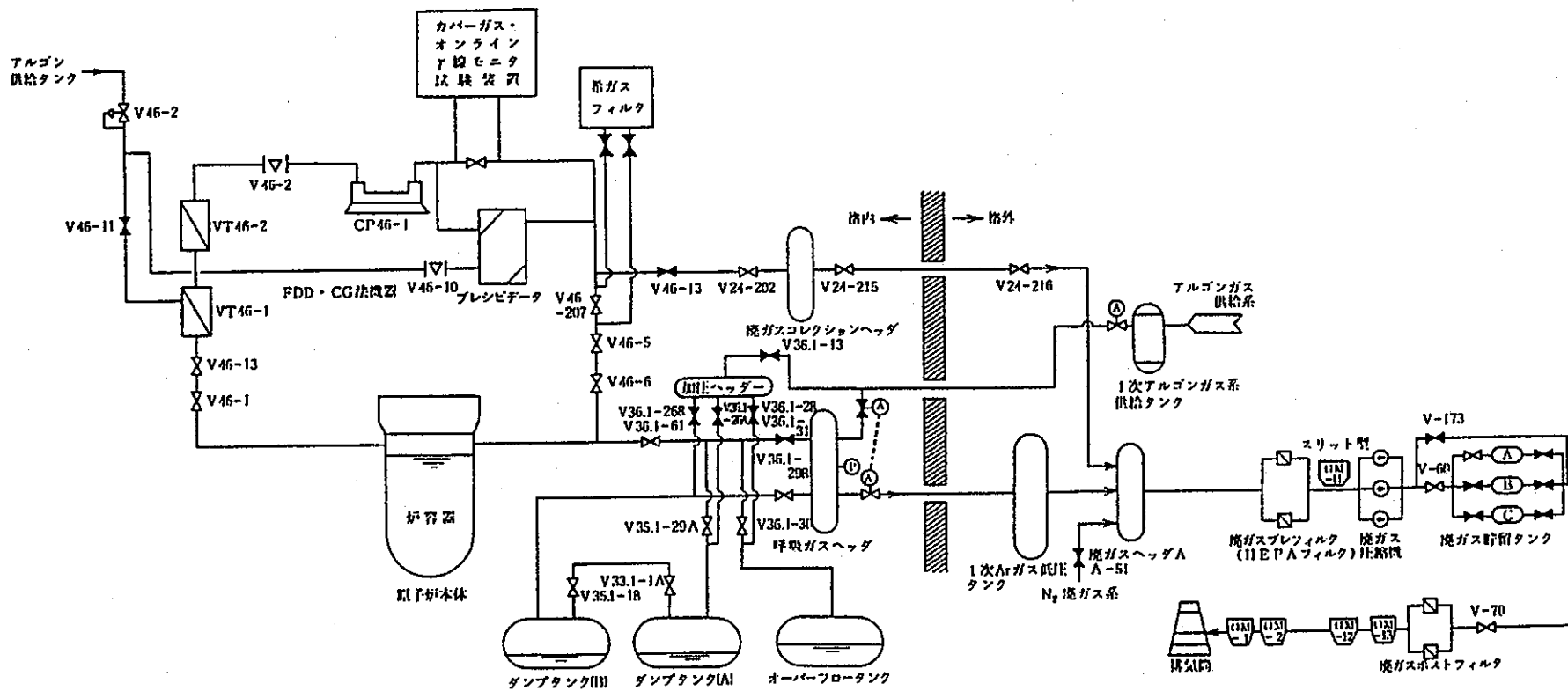


図 9.1.2 廃ガスタンク貯留モードにおける廃ガス系の系統図

9.2 試験時の廃ガス発生量

F F D L 炉内試験 (II) における廃ガス発生量は、F F D L 炉内試験 (I) の実績と同様であるとすると表 9.2.1 の通りとなり、廃ガスタンク 2 基の容量 ($20\text{Nm}^3 \times 9 \text{ kg/cm}^2 \times 2 \text{ 基} = 360\text{Nm}^3$) で十分余裕をもっている。なお、F F D L 炉内試験 (II) では、以下の 2 項目を考慮すると実際には更に廃ガス発生量は低減されるが、試験終了後の燃料交換作業本数全ての廃ガス発生量も考慮しているため、実際には F F D L 炉内試験 (I) と同様、表 9.2.1 の通りと予想される。

- (1) 原子炉停止後に C G C S の性能試験を行うため、約 4 時間分の炉内ガスパーシ量が低減される。
- (2) F F D L 炉内試験 (I) における F F D L 装置運転では、炉内へのブローガス流量を約 350 l/min としていたが、平成 3 年 7 月に行われた F F D L 運転試験結果から炉内へのブローガス流量は 10 l/min で十分運転可能であることが確認されている。

表 9.2.1 F F D L 炉内試験 (II) の廃ガス発生量 (評価結果)

(m³)

No.	項 目	F F D L 炉内試験 (II) 予想発生量	F F D L 炉内試験 (I) 実績廃ガス発生量
1	カバーガス通常呼吸廃ガス量	1 4	1 5 6
2	カバーガスパーシ廃ガス量	1 3 0 * ¹	
3	F F D L 装置運転時廃ガス量	6 7 * ²	1 1 5
4	燃 料 交 換 時 廃 ガ ス 量	9 7 * ³	3 6
合 計		3 0 8	3 0 7

*¹: F F D L 炉内試験 (I) のカバーガスパーシ量から C G C S 運転による F P ガス回収分のパーシ量を差し引いた廃ガス量。

*²: F F D L 装置運転時における炉内ブローガス量は、F F D L 炉内試験 (I) における 350 l/min から F F D L 炉内試験 (II) では 10 l/min に変更している。

*³: F F D L 炉内試験 (II) 終了後の燃料交換作業本数全てを考慮した廃ガス量。

9.3 カバーガスの浄化

原子炉停止後炉内カバーガスをCGCSに導入し、カバーガス内のFPガスを深冷吸着法により吸着し、カバーガスの浄化を行う。CGCSの運転によって、設計上CGCSに流入させたカバーガス中のFPガスを90%の浄化効率で浄化することができる。しかし、CGCSの浄化効率については、設備設置後、まだその性能が確認されていない。よって、本運転は、CGCSのFPガス回収性能の実証試験の目的で運転を行う。なお、廃ガス放出量は、CGCSによってFPガスの回収が不可能な場合を想定したカバーガスパーシ量を放出量として見積もっており問題はない。なお、これまでに行ったCGCS機能試験から回収フィルタAによるFPガス回収は、設計運転時間6時間に対して液体窒素の消費量制限から約4時間の回収運転が可能である。したがって、FFDL炉内試験(Ⅱ)においては、この運転時間を基本としてカバーガスの浄化を行う。CGCS運転の詳細な手順は、10.8項のCGCSの運転に示す。

図4.5.1にCGCSの系統図を示す。図4.5.2に回収フィルタの基本運転パターンを示す。また、図9.3.1に本試験における回収フィルタの運転パターンを示す。

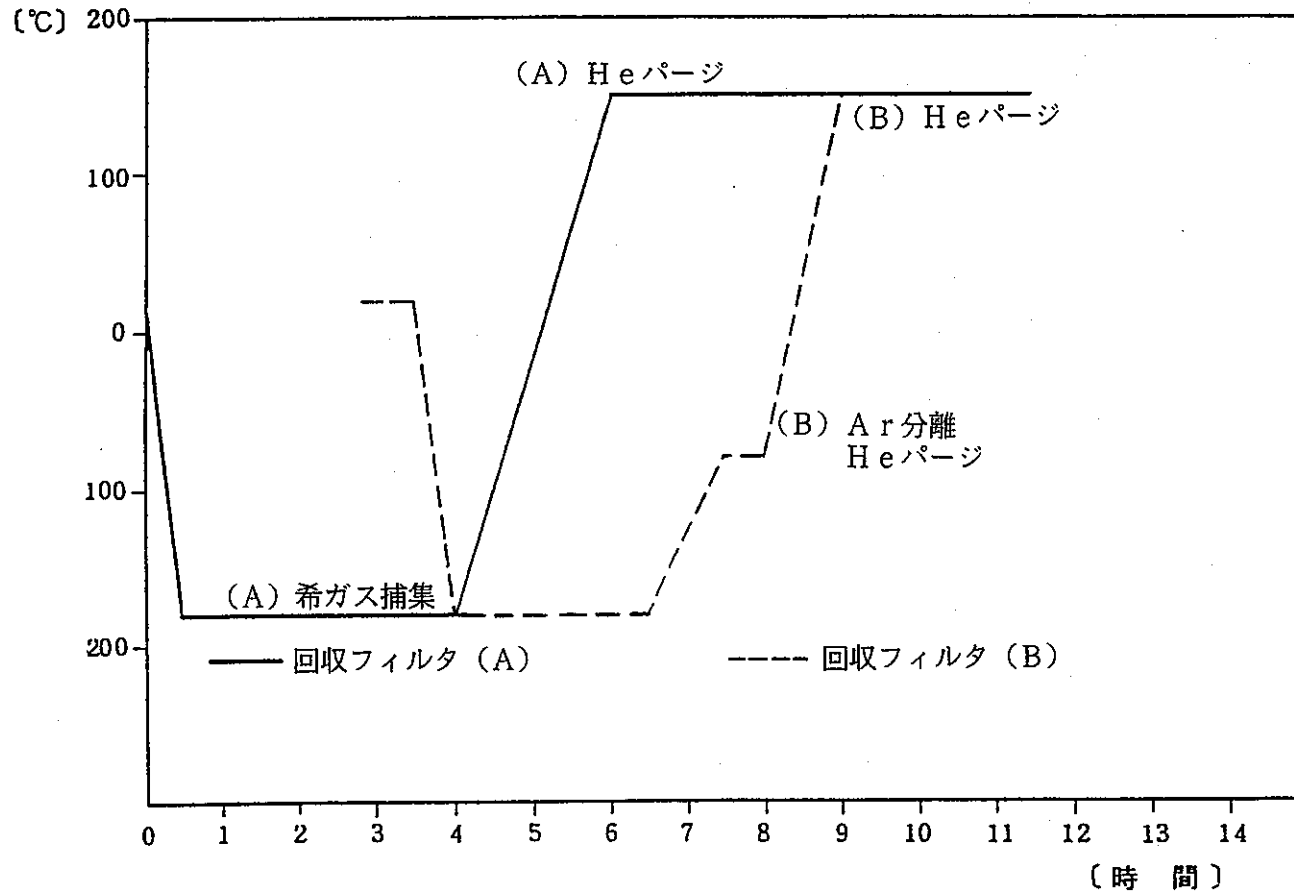


図9.3.1 回収フィルタの基本運転パターン

9.4 カバーガスのアルゴンパーズ

原子炉停止約1日後に炉内カバーガスを清浄Arガスによりパーズし、排出されるガスは、廃ガス貯留タンクに40日間貯留し、減衰を待ってスタックより放出する。本Arパーズは、炉内カバーガスに含まれるFPを計画的に管理するとともに、FFDL及び燃料取扱機器の運転前にプラントを清浄にしておくことを目的として行う。

図9.4.1にカバーガスのArガスパーズに関する系統図を示す。

カバーガスパーズは、CGCSの性能試験後から行い、原子炉停止後（CGCS運転前）のカバーガス放射能濃度の1/10以下（パーズ時間約6時間以上）とする。パーズガスは、1次Arガス系供給タンクより呼吸ヘッダを介して炉内に清浄Arガスを吹き込み、FFD・CG法第1ベーパートラップ、廃ガスヘッダを通して廃ガス圧縮機により廃ガス貯留タンクに送ることにより行う。本パーズ方法により、炉内カバーガスに含まれるFPの90%以上を廃ガスタンクに貯留することができる。なお、原子炉容器内カバーガスパーズの詳細な手順は、10.9項の原子炉容器内カバーガスパーズに示す。

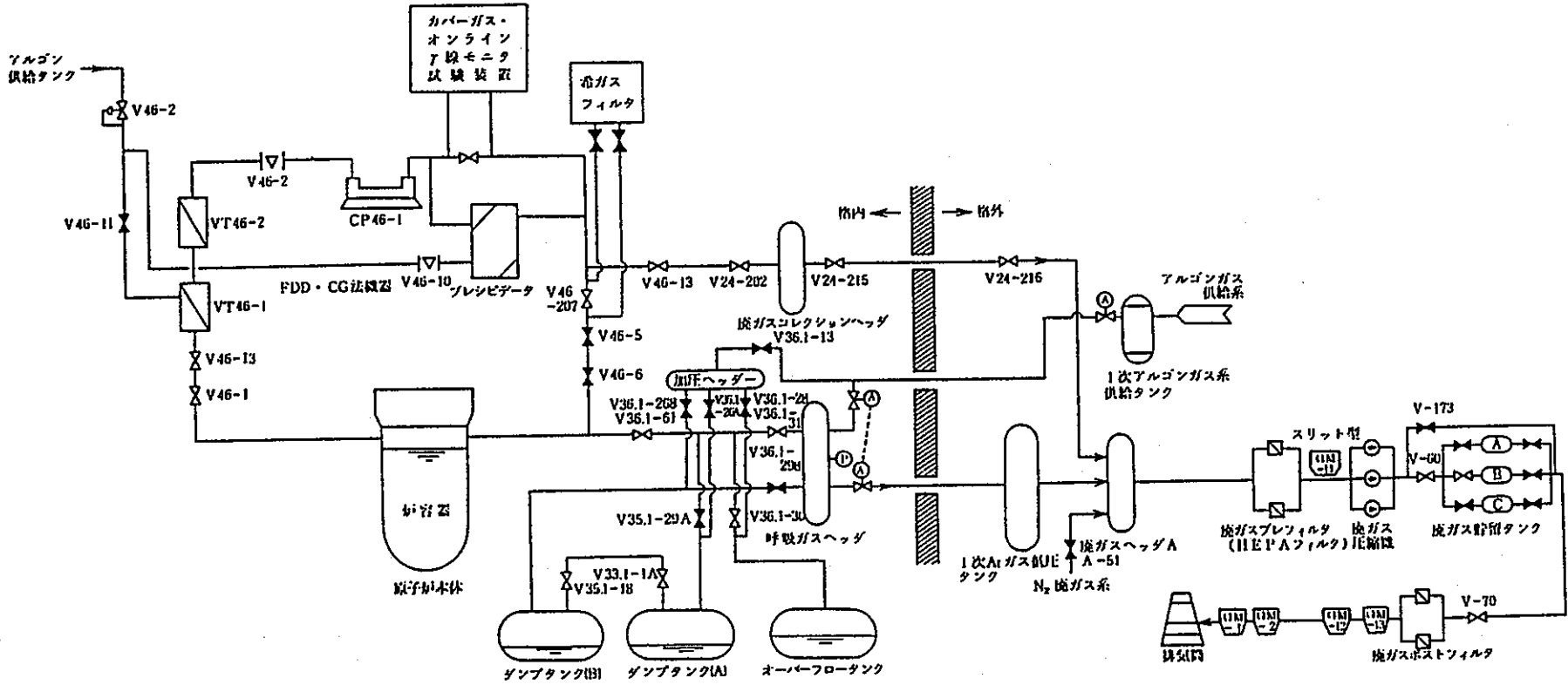


図9.4.1 カバーガスのArガスパージに関する系統図

9.5 廃ガスタンク内貯留ガスの放出

廃ガスタンク内ガスの貯留期間は最低40日間とし、その後、放管課において廃ガスタンク内のガスサンプリングを行い、放射能濃度がスタック放出基準を満足している場合大気へ放出するものとする。なお、廃ガスタンク内貯留ガス放出の詳細な手順は、10.13項の廃ガスタンク貯留ガス放出に示す。

本試験におけるスタックからのFPガス放出量は、2%燃料破損時の放出管理目標値の約 1.2×10^{-4} 以下であり、環境への影響は極めて小さい。

10. 試験操作マニュアル

10.1 試験操作手順

F F D L 炉内試験（Ⅱ）に係る操作は、大別して下記からなる。概略操作内容は、次頁以降に示す。

(1) プラント一般

原子炉起動、出力上昇、下降操作を示す。詳細は、10.3項の原子炉運転に示す。

(2) 廃ガス管理

F F D L 炉内試験（Ⅱ）における廃ガス管理、貯留、カバーガスパージ操作を示す。詳細は、以下の項に示す。

10.7 廃ガス管理

10.8 C G C S の運転

10.9 原子炉容器内カバーガスパージ

10.13 廃ガスタンク貯留ガス放出

(3) 各種測定

F F D L 炉内試験（Ⅱ）におけるF P 濃度等の測定。詳細は、以下の項に示す。

10.4 O L G M の運転

10.5 原子炉容器内カバーガスサンプリング

(4) F F D L 装置運転

燃料集合体及び反射体を対象としたB. G測定、試験集合体の測定を示す。詳細は、10.10項のF F D L 装置運転に示す。

(5) 試験用集合体の搬出

試験用集合体のF M F の搬出及び搬出に伴う燃料取扱時における測定を示す。詳細は、以下の項に示す。

10.11 燃料出入機における測定

10.12 燃料取扱キャスクカーにおける測定

(6) 照射後試験（P I E）

P I E は、F M F にて行われる。

試験操作手順の概要

No.	プラント操作	各種測定
1	<p>試験前確認 (8.2 項参照)</p> <p>(1) 試験前のプラント状態を確認する。</p>	<p>初期データの採取</p> <p>(1) O L G Mの運転を行い、炉内カバーガスのB、Gを測定する。以降O L G M連続運転とする。(10.4項参照)</p> <p>(2) F F D - C G法及びD N法のデータを採取する。(以降原子炉出力上昇中は、各出力毎、定格出力運転中及び核加熱中は、1時間毎にデータを採取する)</p>
2	<p>原子炉起動 (10.3項参照)</p> <p>(1) 原子炉を起動し臨界とし、余剰反応度測定を行う。その後、出力を上昇させ1 MWとする。</p>	<p>工程表に従ったデータ採取等</p> <p>(1) O L G M連続運転 (10.4項参照)</p> <p>(2) F F D - C G法、D N法データ採取</p>
3	<p>系統昇温 (10.3項参照)</p> <p>(1) 核加熱により、一次主冷却系Na温度を250℃→367℃まで昇温する。</p>	<p>工程表に従ったデータ採取等</p> <p>(1) O L G M連続運転 (10.4項参照)</p> <p>(2) F F D - C G法、D N法データ採取</p>
4	<p>出力上昇 (10.3項参照)</p> <p>(1) 原子炉出力100MWまでの出力上昇を行う。なお、30MW及び90MWにおいて熱出力校正を行うため、原子炉出力を一旦保持し、熱出力校正終了後、再度出力上昇を行う。</p> <p>★ No. 4～7の間で万一F F D - C G法のみ試験制限値に到達した場合は、No. 8の操作に従って出力を降下させる。</p> <p>★ No. 4～7の間で万一F F D - C G法及びD N法が試験制限値に到達した場合はNo. 9の操作に従って原子炉を停止する</p>	<p>工程表に従ったデータ採取等</p> <p>(1) O L G M連続運転 (10.4項参照)</p> <p>(2) F F D - C G法、D N法データ採取</p>
5	<p>定格出力100MW一定運転 (10.3項参照)</p> <p>(1) 原子炉を100MW一定出力で保持し、運転を継続する。なお、運転中における定時の出力調整を行う。</p> <p>(2) F 3 B試験用集合体の性能検査を行う。</p> <p>① F 3 B試験用集合体出口温度</p> <p>② 余剰反応度</p>	<p>工程表に従ったデータ採取等</p> <p>(1) O L G M連続運転 (10.4項参照)</p> <p>(2) F F D - C G法、D N法データ採取</p> <p>(3) 炉内カバーガスサンプリング (10.5項参照)</p> <p>① 原子炉出力100MW到達後、炉内カバーガスサンプリングを行う。</p>

No.	プラント操作	各種測定
	(科技庁立会検査)	② 定格出力100MW一定運転中は、毎日9:00から炉内カバーガスサンプリングを行う。
6	<p>FPガス挙動確認操作 (10.3項参照)</p> <p>(1) 100MWt到達から48時間後に、95MWt まで出力を降下させ、5時間一定運転を行った後再度100MWtとする。</p> <p>(2) 100MWt到達から63時間後に、85MWt まで出力を降下させ、5時間一定運転を行った後再度100MWtとする。</p>	<p>工程表に従ったデータ採取等</p> <p>(1) OLG M連続運転 (10.4項参照)</p> <p>(2) FFD-CG法及びDN法のデータを採取する。(以降原子炉出力上昇中は、各出力毎、定格出力運転中及び核加熱中は、1時間毎にデータを採取する)</p>
7	<p>出力降下 (10.3項参照)</p> <p>(1) 45MWまでの出力降下を行う。45MWで測定が終了するまで一定保持する。</p>	<p>工程表に従ったデータ採取等</p> <p>(1) OLG M連続運転 (10.4項参照)</p> <p>(2) FFD-CG法、DN法データ採取</p>
8	<p>出力上昇 (10.3項参照)</p> <p>(1) 60MWまでの出力上昇を行う。60MWで測定が終了するまで一定保持する。</p>	<p>工程表に従ったデータ採取等</p> <p>(1) OLG M連続運転 (10.4項参照)</p> <p>(2) FFD-CG法、DN法データ採取</p>
9	<p>FFD-CG法の指示値が試験制限値に達した場合 (10.3項参照)</p> <p>(1) 原子炉出力をFFD-CG法の指示値が試験制限値以下になる出力まで降下させる</p>	<p>工程表に従ったデータ採取等</p> <p>(1) OLG M連続運転 (10.4項参照)</p> <p>(2) FFD-CG法、DN法データ採取</p>
10	<p>FFD-CG法及びDN法の指示値が試験制限値に達した場合 (10.3項参照)</p> <p>(1) 試験制限値到達時の運転出力から制御棒一斉挿入によって原子炉を停止する。</p>	<p>工程表に従ったデータ採取等</p> <p>(1) OLG M連続運転 (10.4項参照)</p> <p>(2) FFD-CG法、DN法データ採取</p>
11	<p>通常の原子炉停止操作 (10.3項参照)</p> <p>(1) 出力を30MWまで降下させ、30MWから制御棒一斉挿入によって原子炉を停止する。</p>	<p>工程表に従ったデータ採取等</p> <p>(1) OLG M連続運転 (10.4項参照)</p> <p>(2) FFD-CG法、DN法データ採取</p>
12	<p>カバーガス浄化系 (CGCS) の運転 (10.8項参照)</p> <p>(1) CGCSを運転し、カバーガス系のFPガスを回収する。</p>	<p>工程表に従ったデータ採取等</p> <p>(1) OLG Mの運転 (10.4項参照)</p>

No.	プラント操作	各種測定
		① CGCS運転前、CGCS運転後のデータを採取し、CGCSの回収効率を求める。 (2) 炉内カバーガスサンプリング (10.5項参照) ① CGCS運転前、CGCS運転後の炉内カバーガスサンプリングを行い、CGCSの回収効率を求める。
1 3	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">炉内カバーガスパーシ (10.9項参照)</div> (1) 炉内カバーガスパーシを行い、カバーガス放射能濃度を1/10以下にする。(パーシ時間約6時間)	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">工程表に従ったデータ採取等</div> (1) O L G Mの運転 (10.4項参照) ① パーシ中のカバーガス放射能濃度を測定する。また、最終的にパーシ効率を求める。 (1) 炉内カバーガスサンプリング (10.5項参照) ① パーシ終了後、炉内カバーガスサンプリングを行い、CGCS運転後とパーシ終了後のデータからパーシ効率を求める
1 4	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">FFDL装置運転 (10.10 項参照)</div> (1) FFDL装置を炉上部に据え付ける。 (2) 反射体、燃料集合体及びF 3 B試験用集合体の測定を行う。	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">工程表に従ったデータ採取等</div> (1) FFDL装置に取り付けられているNa Iシンチレーションで測定を行う。
1 5	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">F 3 B試験用集合体の搬出</div> (1) 通常の燃料交換作業に従って、F 3 B試験用集合体を炉外に搬出する。	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">工程表に従ったデータ採取等</div> (1) 燃料出入機における測定を行う。(10.11 項参照)
1 6	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">FMFへのF 3 B試験用集合体の払出し</div> (1) 燃料取扱キャスクカーを用いてFMFへ払い出す。	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">工程表に従ったデータ採取等</div> (1) 燃料取扱キャスクカーにおける測定を行う。(10.12 項参照)

10.2 測定及び分析データの整理

測定及び分析データは、以下のデータシートに記入する。

(1) FFD-CG、DN法データシート（表10.2.1参照）

FFD-CG、DN法のデータ採取は、原子炉出力上昇、下降及びFPガス挙動確認時が5MWt毎、一定出力運転中が1時間毎、FPガス放出が確認された時（FPガス挙動確認時を含む）が連続で行う。

(2) OLG M測定データシート（表10.2.2参照）

OLGMは、2時間毎に格内に入域し、それまでのデータを採取する。FPガス放出が確認された場合は、格内で連続監視し、データを採取する。

(3) サンプルング測定データシート（表10.2.3参照）

サンプルング結果をデータシートに記入する。

(4) FFDL 炉内試験時日誌（表10.2.4参照）

FFDL 炉内試験期間中の主な作業内容及び状況を記入する。

表10.2.1 CG法、DN法データシート

(CPS)

日	時分	CG法	DN法						備考
			A		B				
			B10	BF3	B10(ch1)	B10(ch2)	BF3(ch3)	BF3(予備)	

表10.2 2 O L G M測定データシート

(Bq/Ncc)

日	時分	^{85m} Kr	⁸⁷ Kr	⁸⁸ Kr	¹³³ Xe	^{133m} Xe	¹³⁵ Xe	^{135m} Xe	¹³⁷ Xe	¹³⁸ Xe	備考

表10.2.3 サンプル測定データシート

(Bq/Ncc)

日	時分	$^{85\text{m}}\text{Kr}$	^{87}Kr	^{88}Kr	^{133}Xe	$^{133\text{m}}\text{Xe}$	^{135}Xe	場所	検出器	備考
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	
									放 分	

表10.2.4 FFDL試験時日誌

日	時分	内 容

10.3 原子炉運転

(1) 概要

本章では、FFDL炉内試験において、原子炉の起動操作及び停止操作について記述している。

(2) 操作の概要

① 原子炉起動

(a) 原子炉起動前操作

- ・ 2次系ダンプタンクヒータ外装ヒータから内装ヒータに切替え
- ・ 回転プラグ補助冷却器冷媒通液開始

(b) 原子炉出力上昇中の運転制限項目

(c) 原子炉起動・零出力

- ・ 原子炉運転モードスイッチ切替え 「停止」→「起動」
- ・ 制御棒ラッチ操作
- ・ 臨界操作
- ・ 原子炉運転モードスイッチ切替え 「起動」→「低出力」
- ・ SRM引抜き
- ・ 1MWまでの出力上昇
- ・ 原子炉運転モードスイッチ切替え 「低出力」→「高出力」

(d) 出力上昇（I）〔自然通風冷却〕

- ・ 回転プラグブースタプロア起動
- ・ 系統昇温
- ・ 12MWまでの出力上昇

(e) 主送風機起動

(f) 出力上昇（II）〔強制通風冷却〕

- ・ 12MWから100MWへの出力上昇
- ・ IRM引抜き

(g) FPガス挙動確認

- ・ 100MW到達48時間経過後
100→95→100MWの出力外乱印加
- ・ 100MW到達63時間経過後

100→85→100MWの出力外乱印加

(h) 定格出力運転

② 原子炉停止

(a) 原子炉停止前準備

(b) 原子炉出力降下中の運転制限項目

(c) 原子炉出力降下

- ・ 100MWから45MWまでの出力降下

(d) 燃料破損再確認

- ・ 45MWから60MWまでの出力上昇（燃料破損再確認）
- ・ 60MWから30MWまでの出力降下

(e) 原子炉停止操作

- ・ 手動制御棒一斉挿入にて原子炉を停止
- ・ I RM, S RM挿入
- ・ 制御棒切離し
- ・ 原子炉運転モードスイッチ切替え 「高出力」→「停止」

(f) 系統降温操作（温態待機モードへの移行）

- ・ 2次系ダンプタンクヒータ内装ヒータから外装ヒータに切替え
- ・ 回転プラグブースタブローア停止
- ・ 回転プラグ補助冷却器冷媒通液停止

(g) 崩壊熱除去確認及び停止後点検

I 原子炉起動操作

(1) 原子炉起動前操作

	当直長		原子炉運転員		冷却系運転員	備考
1.	原子炉起動前点検を運転員に指示する。	1.	原子炉起動前点検を実施する。	1.	原子炉起動前点検を実施する。	
2.	原子炉起動前点検結果に異常のないことを確認する。					
3.	原子炉第1課長から原子炉起動命令を受ける。					原子炉第1課長は「常陽」統括管理者に原子炉起動前点検結果が正常であることを報告し、原子炉起動命令を受ける。
4.	2次系ダンプタンクの内装ヒータ投入を運転員に指示する。			2.	2次系ダンプタンク内装ヒータ投入 (1) SCI-138～144のトグルスイッチの自動位置を確認する。 (2) CRTに「機能一覧」画面が表示されていることを確認する。 表示されていない場合はCRTキーボードの□キーを押す。 (3) 「機能一覧」画面の中から機能番号〔1〕を選択する。 CRTに「運転モード選択」画面が表示されたことを確認する。 (4) 運転モード〔1〕を選択する。 (5) 制御方式〔1〕を選択する。 表示されたことを確認する。	本操作は核加熱開始予定日の前日（少なくとも12時間前）に実施すること。 運転モード〔1〕：出力運転モード 制御方式〔1〕：ゾーン制御

当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考
<p>5. 回転プラグ補助冷却器冷媒液止弁の「閉」から「開」を運転員に指示する。</p>		<p>(6) 入力確認を選択する。 OKの場合は+を押す。 Noの場合は-を押す。</p> <p>(7) CRT画面下部に「出力運転モードゾーン」が表示されたことを確認する。</p> <p>3. 回転プラグ補助冷却器冷媒通液 (1)回転プラグ補助冷却器冷媒液止弁V84-113を「閉」から「3回転開」にする。 (2)回転プラグブースタブロワA号機CSを「入」とし、V84-109,110を「開」とする。</p>	<p>+を押したことにより外装ヒータから内装ヒータ運転に切替ったことを監視画面及びグラフィック画面にて確認する。</p> <p>SC-I 138 C/C ○点灯</p>

(2) 原子炉出力上昇中の運転制限項目

	当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考																																																
		<p>原子炉起動及び出力上昇操作中は、下記項目について監視を行い、制限値を超えるようであれば操作を一旦中断するなどし、システムの安全を図ること。</p> <p>表 1-1 原子炉出力上昇中の運転制限項目</p> <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">番号</th> <th style="width: 45%;">対象項目</th> <th style="width: 20%;">制限値</th> <th style="width: 30%;">備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>1次系P/L温度</td> <td style="text-align: center;">200 °C</td> <td style="text-align: center;">※1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>2次系P/L温度</td> <td style="text-align: center;">225 °C</td> <td style="text-align: center;">※1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>原子炉容器熱変位</td> <td style="text-align: center;">3.0 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>遮蔽コンクリート温度</td> <td style="text-align: center;">70 °C</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>回転プラグ表面温度</td> <td style="text-align: center;">60 °C</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td>A, Bループ間R/V入口Na温度差</td> <td style="text-align: center;">10 °C以内</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td>システムの温度, 上昇・下降率</td> <td style="text-align: center;">50 °C/hr</td> <td style="text-align: center;">※2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td>OF/TとR/V出口間Na温度差</td> <td style="text-align: center;">80 °C以内</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9</td> <td>2次C/T出口とDHX出口間Na温度差</td> <td style="text-align: center;">80 °C以内</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td>FFD-CG法計数率</td> <td style="text-align: center;">BG×8 倍以内</td> <td style="text-align: center;">※3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">11</td> <td>FFD-DN法計数率</td> <td style="text-align: center;">BG×4 倍以内</td> <td style="text-align: center;">※3</td> </tr> </tbody> </table>		番号	対象項目	制限値	備考	1	1次系P/L温度	200 °C	※1	2	2次系P/L温度	225 °C	※1	3	原子炉容器熱変位	3.0 mm		4	遮蔽コンクリート温度	70 °C		5	回転プラグ表面温度	60 °C		6	A, Bループ間R/V入口Na温度差	10 °C以内		7	システムの温度, 上昇・下降率	50 °C/hr	※2	8	OF/TとR/V出口間Na温度差	80 °C以内		9	2次C/T出口とDHX出口間Na温度差	80 °C以内		10	FFD-CG法計数率	BG×8 倍以内	※3	11	FFD-DN法計数率	BG×4 倍以内	※3	<p>※1 原子炉施設保安規定（第 139 条）上の制限値</p> <p>※2 原子炉施設保安規定（第 125 条）上の制限値</p> <p>※3 FFDL-II 試験上の制限値</p>
番号	対象項目	制限値	備考																																																	
1	1次系P/L温度	200 °C	※1																																																	
2	2次系P/L温度	225 °C	※1																																																	
3	原子炉容器熱変位	3.0 mm																																																		
4	遮蔽コンクリート温度	70 °C																																																		
5	回転プラグ表面温度	60 °C																																																		
6	A, Bループ間R/V入口Na温度差	10 °C以内																																																		
7	システムの温度, 上昇・下降率	50 °C/hr	※2																																																	
8	OF/TとR/V出口間Na温度差	80 °C以内																																																		
9	2次C/T出口とDHX出口間Na温度差	80 °C以内																																																		
10	FFD-CG法計数率	BG×8 倍以内	※3																																																	
11	FFD-DN法計数率	BG×4 倍以内	※3																																																	

(3) 原子炉起動・零出力

	当直長		原子炉運転員		冷却系運転員	備考
1.	原子炉起動操作を一斉放送により通報する。					
2.	原子炉起動を運転員に指示する。	1.	原子炉運転モードスイッチを「停止」から「起動」に切替える。			
		2.	<p>制御棒ラッチ操作を行う。</p> <p>(1) 全CRDが下端であることを確認する。</p> <p>(2) 保持挿入操作を行う。</p> <p>(a) CR-1保持PBを押したままCR-1操作CSを「挿入」にしラッチ位置まで保持挿入する。</p> <p>(b) 保持挿入時の各リミットスイッチの動作位置を記録する。※1</p> <p>(c) 約-38mmで自動停止することを確認する(ラッチ ㊟ランプ点灯、デラッチ ㊞消灯)。</p> <p>(3) CR-1励磁CSを「励磁入」にする。</p> <p>・励磁 ㊟ランプ点灯</p> <p>(4) 保持引抜操作を行う。※2</p> <p>(a) 制御棒選択SWにより CR-1 を選択する。</p> <p>(b) CR-1保持PBを押したままCR-1操作CSを「引抜」にし、補正下端位置(+2mm)まで引抜く。</p> <p>(c) 保持引抜時の各リミットスイッチの動作位置を記録する。※3</p> <p>(d) CR-1を5mm程度引抜いてから下端位置まで挿入する。※4</p> <p>(5) CR-2~6 について上記(2)~(4)の操作繰返す。</p>			<p>※1 制御棒駆動機構位置指示記録表に記入する。</p> <p>※2 操作中は各位置表示灯及び荷重計指示、状態表示灯に注意</p> <p>※3 制御棒駆動機構位置指示記録表に記入する。</p> <p>※4 SRM, CH1, CH2の指示が 3CPS 以下の時(ANN点灯)には起動系計数率CH1(又はCH2)キースイッチを「バイパス」にしなければ制御棒を引抜くことは出来ない。この場合、起動系CHに仮設計器を取付け確実に中性子が計測されていることを確認する。(OMS-10-01の3.㊞参照)。</p>

当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考
<p>3. 原子炉臨界操作を運転員に指示する。</p>	<p>3. 原子炉臨界操作を行う。</p> <p>(6) 全制御棒の連結が完全であること (「制御棒不吊」ANN消灯及び状態表示灯、「制御棒デラッチ」、「制御棒励磁断」の消灯)を確認、当直長に制御棒ラッチ操作完了を報告する。</p> <p>(1) CR全数を 350mmまで引抜く。※1 (a) 制御棒選択SWにより、引抜こうとするCRを選択する。 (b) 当該CRの操作CSを「引抜」とし、350mmまで引抜く。 (c) 上記(a), (b)の操作を繰返し、全CRを 350mmまで引抜く。</p> <p>(2) CR2～5 を順に臨界予想位置まで引抜く。※2 (a) 制御棒選択SWにより、引抜こうとするCRを選択する。 (b) 当該CRの操作CSを「引抜」とし、臨界予想位置まで引抜く。 (c) 上記(a), (b)の操作を繰返し、CR2～5を臨界予想位置まで引抜く。 (d) 臨界点予測のため CR1, 2の計数を記録する。</p> <p>(3) CR1, CR6を逆増倍から求められた予測位置まで引抜く。 ・以後逆増倍曲線を作成し臨界点を予測しながら行うこと。</p>		<p>※1 起動系をバイパスする場合は、仮設計器により、検出器自体が正常であることを確認する。3CPSに達すれば、バイパスキーにてバイパスを解除する。</p> <p>※2 臨界予想位置は当該サイクルの過剰反応度（運転計画書に記載）と制御棒価値曲線から技術課で算出する。</p>

	当直長		原子炉運転員		冷却系運転員	備考
4.	原子炉臨界到達を一斉放送にて通報する。	4.	<p>(4) CR6にて臨界にする。</p> <p>(a) 制御棒選択SWによりCR-6を選択する。</p> <p>(b) CR6の操作CSを「引抜」にし、原子炉が臨界になるまで徐々に引抜く。</p> <p>(c) 下記項目に注意する。</p> <p>① SRM.CH1,2ペリオド指示。※1</p> <p>② SRM.CH1,2対数指示計指示。</p> <p>(d) SRM.CH1指示が5×10^4CPSになったらCR6を調整・安定させる。</p> <p>(5) 原子炉臨界を当直長に報告する。</p>			<p>※1 起動領域におけるペリオドは50秒より短くしないこと。 ANN 25秒 スクラム 5秒</p>
5.	原子炉運転モードの切替を運転員に指示すると共に一斉放送にて通報する。 (「起動」→「低出力」)	5.	<p>原子炉運転モード切替操作を行う。</p> <p>(1) 原子炉運転モード切替前の確認を行う。</p> <p>(a) SRM.CH1,2の指示が5×10^4CPSで安定していること。</p> <p>(b) IRM.CH3~5の指示が$1 \times 10^{-3}\%$以上であること。</p> <p>(2) 起動系/中間系対数出力記録計選択COSを「中間系」にする。</p> <p>(3) 起動系/中間ペリオド記録計選択COSを「中間系」にする。</p> <p>(4) 原子炉運転モードスイッチを「起動」から「低出力」に切替える。</p> <p>(5) 原子炉運転モード切替完了を当直長に報告する。</p>			<p>※2 “反応度計の起動方法” モードスイッチを「RESET」 →「CHARGE」→「COMP」の順に操作し起動する。</p>
		6.	反応度計を起動する。※2			

当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考
<p>6. SRMの引抜操作を運転員に指示する。</p>	<p>7. SRM引抜操作を行う。</p> <p>(1) IRM.CH3~5の指示が$1 \times 10^{-3}\%$以上であることを確認する。</p> <p>(2) SRM.CH1,2の駆動COSを「引抜」にする。※1 SRM.CH1,2 引抜\odot点灯、下限\odot消灯、中間\odot点灯。</p> <p>(3) SRM.CH1,2 上限\odot点灯確認後、駆動COSを「中立」にする。</p> <p>(4) SRM引抜操作完了を当直長に報告する。</p>		<p>※1 SRM.CH1,2の引抜に要する時間は約8分である。</p>

	当直長		原子炉運転員		冷却系運転員	備考
8.	1 MW (IRM. CH3, 1.0%) までの原子炉出力上昇を運転員に指示する。	9.	<p>原子炉出力上昇操作 (IRM. CH3, 1.0% まで出力上昇) を行う。</p> <p>(1) 制御棒選択SWにより、CR1~6のうち最も引抜かれていないCRを選択する。</p> <p>(2) 選択したCRの操作CSを「引抜」とし、炉出力を上昇させる。</p> <p>(3) 以後、(1), (2)の操作を実施し IRM. CH3指示で1.0%まで炉出力を上昇させる。※1</p> <p>(4) 下記項目に注意する。</p> <p>(a) PRM レンジ切替操作。</p> <p>(b) IRM. CH3~5ペリオド指示。※2</p> <p>(c) IRM. CH3~5対数指示計指示。</p> <p>(5) 炉出力が IRM. CH3指示で1.0%(1MW)に達したらCRを調整、炉出力を安定させる。</p> <p>(6) 炉出力が IRM. CH3指示で1.0%(1MW)で安定したら当直長に報告する。</p>			<p>※1 CRの操作法としては臨界点位置よりCRを5mm引抜き(ペリオドに注意)以後出力上昇速度が5mm引抜時の速度を維持する様、適宜CRを調整する。</p> <p>※2 ペリオドは、50秒より短くしないこと。 ANN 25秒 スクラム 5秒</p>
9.	原子炉運転モードの切替えを運転員に指示すると共に一斉放送にて通報する。 (「低出力」→「高出力」)	10.	<p>原子炉運転モード切替操作を行う。</p> <p>(1) 運転モード切替前の確認を行う。</p> <p>(a) IRM. CH3~5の指示が1.0%(1MW)で安定していること。</p> <p>(b) PRM. CH6~8の指示が0~125目盛で10%以上の指示であること。</p> <p>(2) 原子炉運転モードスイッチを「低出力」から「高出力」へ切替える。</p> <p>(3) 原子炉運転モード切替完了を当直長に報告する。</p>	1.	冷却系各部の温度上昇が開始するので冷却系各部の温度変化を監視、適宜原子炉運転員に連絡する。	

当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考
10. オーバフロー系インターロックスイッチを「自動」位置とするよう運転員に指示する。		2. オーバフロー系インターロックスイッチを“手動引保持”位置から“自動”位置にする。	「リセット」にしないこと (リセットするとオーバフロー系EMPがトリップする。)

(4) 出力上昇 (I) (自然通風冷却)

	当直長		原子炉運転員		冷却系運転員	備考
1.	回転プラグブースタブロア起動を運転員に指示する。				1. 回転プラグブースタブロワA号機CSを「切」としV84-109, 110を「閉」とした後回転プラグブースタブロアB号機を起動する。	
	系統昇温					
2.	系統の昇温操作を運転員に指示する。	1.	<p>系統昇温操作を行う。</p> <p>(1) 制御棒選択SWにより、CR1~6のうち最も引抜かれていないCRを選択する。 ※1</p> <p>(2) 選択したCRを下記要領にて引抜き、系統温度上昇率20℃/hrでの昇温操作を行う。※2</p> <p>(a) CR引抜速度を2mm/5分とする。 ※3</p> <p>(b) PRMレンジ切替えに注意する。</p> <p>(c) 運転制限項目に注意する。※4</p>	2.	2次系配管貫通部ヒータの設定を青マークから赤マークに変更する。	※1 全CRのうち最大と最小の引抜量は5mm以内とする。
		2.	<p>運転制限値を超えるようであれば、一旦系統昇温操作を中断し系統を落ち着かせ、運転制限値を満足したことを確認の上、昇温操作を再開する。</p>	3.	冷却系各部の温度変化に注意し、温度上昇率が20℃/hrを超えるようであれば原子炉運転員に連絡する。	※2 20℃/hrの温度上昇率はオーバフロータンクNa温度と炉容器出口Na温度差制限(80℃以内)から定まったものである。
				4.	オーバフロータンクNa温度と炉容器出口Na温度との差を監視、ΔTが80℃を超えるようであれば、原子炉運転員に連絡する。	※3 温度上昇率を確認しCR引抜速度を調整すること。
						※4 運転制限項目については、(2)原子炉出力上昇中の運転制限項目の表1-1(p.84)を参照。

当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考
		<p>5. 2次系コールドトラップ出口Na温度と主冷却器出口Na温度との差を監視しΔTが80℃を超えるようであれば、原子炉運転員に連絡する。</p> <p>6. 1次系、2次系コールドトラップの制御状態を確認する。※1 (1) 1次純化系コールドトラップ内温度調節器(TC34.1-5)の出力信号が制御範囲内であることを確認する。 (2) 2次純化系コールドトラップ内温度調節器(TIC34.2-1)の出力信号が制御範囲内であることを確認する。</p> <p>7. 原子炉入口Na温度が367℃に達したら当直長へ報告する。</p>	<p>※1 系統Na昇温に伴いコールドトラップの熱負荷が上昇する。制御範囲を逸脱する恐れがある場合は、1次系に於いてはCT冷却ガス入口弁(V34.1-23A, 23B)を、2次系に於いてはCT入口手動DP(DP34.2-2)を調整する。</p>

	当直長		原子炉運転員	冷却系運転員	備考										
3.	<p>系統昇温操作の停止及び主冷却器（以下 A/Cと略す）による自然通風制御開始を運転員に指示する。</p>	3.	<p>系統昇温操作を停止する。 (1) 主冷却器（以下 A/Cと略す）での自然通風制御が“AUTO”に入り安定するまで制御棒操作を停止する。</p>	<p>8. 主冷却器（以下 A/Cと略す）による自然通風制御を開始する。 (1) A/C出口ダンパをA/C出口Na温度変化に注意しながら徐々に開とし、100 %（全開）とする。※1 (a) 最初は5 %ステップで開操作を行い A/C出口Na温度が大きく変化しない様であれば、連続で100 %（全開）とする。 (b) A/C出口Na温度に変化があった時は原子炉運転員に連絡する。 (c) 操作は、A/C 4 台ほぼ同時に行うこと。 (2) A/C出口Na温度制御系を「MAN」から「AUTO」に切替える。 (a) ベーン側ループディスプレイユニット（以下ULDUと略す）前面の設定値変更押ボタンスイッチを操作し A/C出口Na温度指示値に設定値が合うよう調整し、合った所でA/Cベーン側ULDUを「MAN」から「AUTO」に切替える。 ※2 操作は、A/C 4 台ほぼ同時に行うこと。 (b) A/Cベーン側ULDUの設定値変更押ボタンスイッチを操作し、1A, 2A については 367°Cに、1B, 2B については 369 °Cに設定する。 (c) A/C出口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。 (3) A/C出口Na温度制御系の「MAN」から「AUTO」への切替完了及びA/Cによる自然通風制御開始を当直長に報告する。</p>	<p>※1 操作CSとA/C出口ダンパとの対応は、下表の通り。</p> <table border="1" data-bbox="1684 442 1989 630"> <thead> <tr> <th>操作CS</th> <th>出口ダンパ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 A</td> <td>1A1, 1A2</td> </tr> <tr> <td>2 A</td> <td>2A1, 2A2</td> </tr> <tr> <td>1 B</td> <td>1B1, 1B2</td> </tr> <tr> <td>2 B</td> <td>2B1, 2B2</td> </tr> </tbody> </table> <p>※2 本操作により、入口ダンパ側も設定値が調整され「AUTO」に切替わる。</p>	操作CS	出口ダンパ	1 A	1A1, 1A2	2 A	2A1, 2A2	1 B	1B1, 1B2	2 B	2B1, 2B2
操作CS	出口ダンパ														
1 A	1A1, 1A2														
2 A	2A1, 2A2														
1 B	1B1, 1B2														
2 B	2B1, 2B2														

	当直長		原子炉運転員		冷却系運転員	備考
4.	12MW（熱出力計指示）までの原子炉出力上昇操作を運転員に指示すると共に一斉放送にて通報する。	4.	<p>原子炉出力上昇操作（熱出力計指示12MWまで上昇）を行う。</p> <p>(1) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も引抜かれていないCRを選択する。 ※1</p> <p>(2) 選択したCRの操作CSを「引抜」とし熱出力計指示で12MWまで炉出力を上昇させる。</p> <p>(a) 出力上昇率：5MW/20分とする。 (b) CRD引抜速度：2mm/5分とする。 ※3</p> <p>(c) PRMレンジ切替えに注意する。</p> <p>(3) 熱出力計指示が12MWに到達したらCRを調整、炉出力を安定させる。</p> <p>(4) 原子炉出力が熱出力計指示で12MWで安定したら当直長に報告する。</p>	9.	炉容器入口温度を監視し 370℃になる様適宜 A/C出口Na温度設定を変更する。※2	※1 全CRのうち最大と最小の引抜 量差は、5mm以内とする。
5.	原子炉出力12MW到達後一斉放送にて通報する。			10.	原子炉出力12MW（熱出力計指示）で炉容器入口温度が 370℃一定となる様、A/C出口Na温度設定を調整する。 ・温度設定値は、AループとBループでは、かなりの違いがあるので注意を要する。	※2 ダンプの高開度領域に於いては、温度追従性が悪くなるので、炉容器入口Na温度上昇に注意すること。
6.	原子炉出力12MW保持を運転員に指示する。	5.	CRを調整し、原子炉出力を熱出力計指示で12MWに保持する。	11.	炉容器入口Na温度が 370℃一定で安定したら当直長に報告する。	※3 2mm/5分の引抜速度で炉出力は、約5MW/20分の出力上昇率で上昇する。また、5MW/20分の上昇率は、原子炉出口温度上昇率としては、20℃/hr に相当する。 ただし出力上昇率は出力係数の変化等によって異なる場合があるので実際の出力上昇を確認し、制御棒引抜量を調整すること。

(5) 主送風機起動

	当直長		原子炉運転員		冷却系運転員	備考
1.	主送風機起動準備を運転員に指示する。	1.	主送風機起動前の原子炉状態を確認する。 (1) 原子炉出力が熱出力計指示で12MWで安定していること。	1.	主送風機起動準備を行う。 (1) 主送風機ブレーキ動作の確認を行う。 (2) 2次純化系A, B充填第1元弁ロジックCOSを「開ロック」とする。※1 (3) 1A, 2A, 1B, 2B, 入口ベーンの開度を(ULDU出力信号及び、開度指示計にて)記録する。	※1 主送風機起動時、起動電流による系統電圧降下により、2次純化系電磁ポンプが流量低によりトリップに到ることがある。したがって主送風機起動時には、「開ロック」の処置を取る。
2.	Aループ主送風機起動操作を運転員に指示する。			2.	主送風機起動準備完了を当直長に報告する。	
				3.	Aループ主送風機起動操作を行う。 (1) Aループ1A, 2A A/C出口Na温度制御系を「AUTO」から「MAN」に切替える。 (a) 1A, 2Aベーン側 ULDU の運転モード切替スイッチを操作し、「AUTO」から「MAN」に切替える。 (b) A/C出口Na温度変化に注意し、適宜原子炉運転員に連絡する。 (2) 1A, 2A入口ダンパ側 ULDU の手動操作レバーを操作して、入口ダンパを全開にする。 (3) 1A, 2A入口ダンパ全開の状態表示灯の点灯を確認する。	

	当直長		原子炉運転員		冷却系運転員	備考
3.	Aループ主送風機起動を一斉放送にて通報する。	2.	主送風機起動操作中の原子炉操作は、主に監視とし、主送風機起動操作にて炉出力が大きく変化する様であれば、CRを調整、炉出力を熱出力計指示で12MWに保持する。		<p>(4) Aループ主送風機を起動する旨、当直長及び原子炉運転員に連絡する。</p> <p>(5) 1A, 2A入口ベーン側ULDUの手動操作レバーを高速モーションで操作(〇位置)し、入口ベーンを全閉にする。</p> <p>(6) 1A, 2A「入口ベーン全閉」、「起動条件成立」の状態表示灯の点灯を確認後、速やかに主送風機CSを「入」とし、主送風機を起動する。※1</p> <p>(7) 1A, 2A A/C出口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p>	<p>※1 起動条件不成立の時はCS「入」とせず、「MAN」にて入口ベーン開度を1.(3)で記録した値に戻す。(ULDU指示計)</p>
		3.	冷却系統が安定したら原子炉出力を熱出力計指示で12MWに調整、安定させる。 (1) 全CRにつき、最大と最小の引抜量差が5mm以内であるようCRを選択し、適宜操作して調整する。	4.	<p>1A, 2A A/C出口Na温度制御系を「MAN」から「AUTO」に切替える。</p> <p>(1) 1A, 2Aベーン側 ULDU を「MAN」から「AUTO」に切替える。※2</p> <p>(2) 1A, 2A A/C出口Na温度変化に注意しながら、ベーン側 ULDU にてA/C 出口Na温度設定を徐々に主送風機起動前設定値に変更する(炉容器入口Na温度が370℃一定となるようにする)。</p> <p>(3) 冷却系各部の状態が安定したら当直長に報告する。</p>	<p>※2 設定値とA/C出口Na温度が大幅にズレている場合は、設定値をA/C出口Na温度に合わせ偏差を0にして「MAN」から「AUTO」に切替える。</p>

	当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考
	<p>4. B ループ主送風機起動操作を運転員に指示する。</p> <p>5. B ループ主送風機起動を一斉放送にて通報する。</p>	<p>(2) 原子炉出力が安定したら当直長に報告する。</p> <p>4. 主送風機起動操作中の原子炉操作は、主に監視とし、主送風機起動操作にて炉出力が大きく変化する様であれば、CRを調整、炉出力を熱出力計指示で12MWに保持する。</p>	<p>5. B ループ主送風機起動操作を行う。</p> <p>(1) B ループ1B, 2B A/C出口Na温度制御系を「AUTO」から「MAN」に切替える。</p> <p>(a) 1B, 2Bベーン側 ULDU の運転モード切替スイッチを操作し、「AUTO」から「MAN」に切替える。</p> <p>(b) A/C出口Na温度変化に注意し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p> <p>(2) 1B, 2B入口ダンパ ULDU の手動操作レバーを操作して、入口ダンパを全開にする。</p> <p>(3) 1B, 2B入口ダンパ全開の状態表示灯の点灯を確認する。</p> <p>(4) B ループ主送風機を起動する旨、当直長及び原子炉運転員に連絡する。</p> <p>(5) 1B, 2B入口ベーン側ULDUの手動操作レバーを高速モーションで操作 (〇) 位置し、入口ベーンを全閉にする。</p> <p>(6) 1B, 2B「入口ベーン全閉」、「起動条件成立」の状態表示灯の点灯を確認後、速やかに主送風機CSを「入」とし、主送風機を起動する。※1</p> <p>(7) 1B, 2B A/C出口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p>	<p>※1 起動条件不成立の時はCS「入」とせず、「MAN」にて入口ベーン開度を1.(3)で記録した値に戻す。(ULDU指示計)</p>

当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考
<p>6. A/C 出口Na温度制御系を「AUTO」から「CAS」に切替えるよう運転員に指示する。</p>	<p>5. 冷却系統が安定したら原子炉出力を熱出力計指示で12MWに調整、安定させる。 (1) 全CRにつき、最大と最小の引抜き差が5mm以内であるようCRを選択し、適宜操作して調整する。 (2) 原子炉出力が熱出力計指示で12MWで安定したら当直長に報告する。</p>	<p>6. 1B, 2B A/C出口Na温度制御系を「MAN」から「AUTO」に切替える。 (1) 1B, 2Bベーン側 ULDU を「MAN」から「AUTO」に切替える。※1 (2) 1B, 2B A/C出口Na温度変化に注意しながら、ベーン側 ULDU にてA/C 出口Na温度設定を徐々に主送風機起動前設定値に変更する（炉容器入口Na温度が 370℃一定となるようにする）。 (3) 冷却系各部の状態が安定したら当直長に報告する。 (3) 冷却系各部の状態が安定したら当直長に報告する。</p> <p>7. 電源監視盤の力率計(COSφ) 指示を確認、必要であれば力率改善（進相用コンデンサの投入）の処置をとる。</p> <p>8. 「CAS」モード切替時の設定値を確認する。 ※2 (a) YEW PACオペコンにてUSERS FUNCTION キー「PF-1」を押す。 (b) CRT ディスプレイにて現設定値とCAS時設定値に差がないことを確認する。 SV: 現在の設定値 CAS: CAS時設定値 (c) SVとCAS時設定に差がある場合は設定値を徐々にCAS時の値に変更する。 ※3</p>	<p>※1 設定値とA/C出口Na温度が大幅にズレている場合は、設定値をA/C出口Na温度に合わせ偏差を0にして「MAN」から「AUTO」に切替える。</p> <p>力率範囲：遅れ 0.9～0.93</p> <p>※2 12MWで「CAS」モードに切替後、100MW までこのモードを維持する。</p> <p>※3 CASモード切替え時の外乱を防止するため。</p>

	当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考
		<p>6. 原子炉出力が熱出力計指示で12MWで安定していることを確認し、当直長に報告する。</p>	<p>9. A/C出口Na温度制御系を「AUTO」から「CAS」に切替える。 (1) ベーン側 ULDU の運転モード切替スイッチを操作して、「AUTO」から「CAS」に切替える。(本操作により、ダンパ側も「CAS」に切替わる) (2) 設定値が変化しないことを確認する。 (3) A/C出口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。 (4) 冷却系各部の状態が安定したら当直長に報告する。</p> <p>10. 2次純化系A, B充填第1元弁ロジックCOSを「復帰」にする。</p>	

(6) 出力上昇(Ⅱ) [強制通風冷却]

	当直長		原子炉運転員		冷却系運転員	備考
1.	15MW (熱出力計指示) までの原子炉出力上昇操作を運転員に指示すると共に一斉放送にて通報する。	1.	<p>原子炉出力上昇操作 (熱出力計指示で <15 MW> まで出力上昇) を行う。</p> <p>(1) 制御棒選択SWにより、CR1~6のうち最も引抜かれていないCRを選択する。 ※1</p> <p>(2) 選択したCRの操作CSを「引抜」とし、熱出力計指示で15MWまで原子炉出力を上昇させる。</p> <p>(a) 出力上昇率: 5MW/20分とする。</p> <p>(b) CR引抜速度: 2mm/5分とする。</p> <p>(3) 熱出力計指示で15MWに到達したらCRを調整、原子炉出力を安定させる。</p> <p>(4) 原子炉出力が熱出力計指示で15MWで安定したら当直長に報告する。</p>	1.	<p>炉容器入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。</p> <p>(1) 原子炉出力上昇中、A/C出入口Na温度炉容器入口温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p> <p>(2) 原子炉出力15MW (熱出力計指示) で炉容器入口Na温度が約 370℃一定で安定していることを確認し、当直長に報告する。</p>	<p>※1 全CRにつき最大と最小の引抜量差は、5mm以内とする。</p>
2.	15MW到達を一斉放送にて通報する。					
3.	IRM・CH3, 4, 5の引抜を運転員に指示する。	2.	<p>IRM・CH3, 4, 5の引抜操作を行う。</p> <p>(1) IRM・CH3, 4, 5の駆動 COSを「引抜」にする。 ※2 CH3, 4, 5 引抜◎点灯、下限◎消灯、中間◎点灯を確認する。</p> <p>(2) CH3, 4, 5 上限◎点灯確認後、IRM・CH3, 4, 5駆動 COSを「中立」にする。</p> <p>(3) IRM・CH3, 4, 5引抜操作完了を当直長に報告する。</p>			<p>※2 IRM・CH3, 4, 5の引抜に要するに時間は約8分である。</p>

当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考
<p>4. 100MW（熱出力計指示）までの原子炉出力上昇を一斉放送にて通報すると共に、20MWまでの原子炉出力上昇操作を運転員に指示する。</p>	<p>3. 原子炉出力上昇操作（熱出力計指示20MWまで出力上昇）を行う。</p> <p>(1) 制御棒選択SWによりCR1～6のうち最も引抜かれていないCRを選択する。※1</p> <p>(2) 選択したCRの操作CSを「引抜」とし、熱出力計指示で20MWまで原子炉出力を上昇させる。</p> <p>(a) 出力上昇率：5MW/20分とする。</p> <p>(b) CR引抜速度：2mm/5分とする。</p> <p>(3) 熱出力計指示が20MWに到達したらCRの引抜を停止する。</p> <p>(4) 原子炉出力が熱出力計指示で20MWに到達したことを当直長に報告する。</p> <p>(注)</p> <ul style="list-style-type: none"> 100MWまでの原子炉出力上昇率は5MW/20分（系統温度上昇率20℃/hr）とし、その出力上昇率を守るため制御棒の引抜速度は、2mm/5分とする（ただし実際の出力上昇率を確認し調整を要す）。 	<p>2. 炉容器入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。</p> <p>(1) 原子炉出力上昇中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p> <p>(2) 原子炉出力20MW（熱出力計指示）で炉容器入口Na温度が約 370℃一定で安定していることを確認し、当直長に報告する。</p>	<p>※1 全CRにつき最大と最小の引抜量差は 5mm以内とする。</p>

	当直長		原子炉運転員		冷却系運転員	備考
5.	システムが安定していることを確認し、原子炉出力25MW（熱出力計指示）までの原子炉出力上昇操作を運転員に指示する。	4.	<p>原子炉出力上昇操作（熱出力計指示25MWまで出力上昇）を行う。</p> <p>(1) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も引抜かれていないCRを選択する。 ※1</p> <p>(2) 選択したCRの操作CSを「引抜」とし、熱出力計指示で25MWまで原子炉出力を上昇させる。</p> <p>(a) 出力上昇率：5MW/20分とする。</p> <p>(b) CR引抜速度：2mm/5分とする。</p> <p>(3) 熱出力計指示が25MWに到達したらCRの引抜を停止する。</p> <p>(4) 原子炉出力が熱出力計指示で25MWに到達したことを当直長に報告する。</p>	3.	<p>炉容器入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。</p> <p>(1) 原子炉出力上昇中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p> <p>(2) 原子炉出力25MW（熱出力計指示）で炉容器入口Na温度が約 370℃一定で安定していることを確認し、当直長に報告する。</p>	<p>※1 全CRにつき最大と最小の引抜量差は5mm以内とする。</p>
6.	2次補助 A/C出口Na温度制御系を「MAN」から「AUTO」に切替えるよう運転員に指示する。（補助 A/C出口Na温度設定は398℃とする。）			4.	<p>2次補助 A/C出口Na温度制御系を「MAN」から「AUTO」に切替える。</p> <p>(1) 2次補助 A/C出口ダンパを補助 A/C出口Na温度変化に注意しながら徐々に開とし100%（全開）とする。 ※2</p> <p>(2) 2次補助 A/C入口ダンパを10%開度（開度設定器指示で約83%）まで開とする。 ※2</p> <p>(3) 2次補助 A/C出口Na温度調節計の温度設定を398℃に設定し、「MAN」から「AUTO」に切替える。 ※3</p> <p>(4) 補助送風機操作CSを「自動」位置にする。</p> <p>(5) 操作が完了したら当直長に報告する。</p>	<p>※2 現場にて実開度を確認すること。</p> <p>※3 2次補助系コールドレグ設計温度に2℃の余裕をとった。</p>

当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考
<p>7. 系統が安定していることを確認し、原子炉出力30MW（熱出力計指示）までの原子炉出力上昇操作を運転員に指示する。</p>	<p>5. 原子炉出力上昇操作（熱出力計指示30MWまで出力上昇）を行う。</p> <p>(1) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も引抜かれていないCRを選択する。 ※1</p> <p>(2) 選択したCRの操作CSを「引抜」とし、熱出力計指示で30MWまで原子炉出力を上昇させる。</p> <p>(a) 出力上昇率：5MW/20分とする。 (b) CR引抜速度：2mm/5分とする。</p> <p>(3) 熱出力計指示が30MWに到達したらCRの引抜を停止する。</p> <p>(4) 原子炉出力が熱出力計指示で30MWに到達したことを当直長に報告する。</p>	<p>5. 炉容器入口Na温度が約370℃一定であることを監視する。</p> <p>(1) 原子炉出力上昇中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p> <p>(2) 原子炉出力30MW（熱出力計指示）で炉容器入口Na温度が約370℃一定で安定していることを確認し、当直長に報告する。</p>	<p>※1 全CRにつき最大と最小の引抜量差は5mm以内とする。</p>
<p>8. 核・熱出力校正準備完了を技術課及び原子炉第2課へ連絡する（必要時）。※2</p>	<p>6. 核・熱出力校正を行う。</p> <p>(1) 技術課及び原子炉第2課の要請により原子炉状態をつくる。</p> <p>————— 核・熱出力校正実施 —————</p>	<p>6. 核・熱出力校正を行う。</p> <p>(1) 技術課及び原子炉第2課の要請により冷却系状態をつくる。</p> <p>————— 核・熱出力校正実施 —————</p>	<p>※2 運転サイクル工程に従う。</p>
<p>9. 核・熱出力校正完了を確認する。</p>			

当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考
<p>10. 系統が安定していることを確認し、原子炉出力40MW（熱出力計指示）までの原子炉出力上昇操作を運転員に指示する。</p>	<p>7. 原子炉出力上昇操作（熱出力計指示40MWまで出力上昇）を行う。</p> <p>(1) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も引抜かれていないCRを選択する。 ※1</p> <p>(2) 選択したCRの操作CSを「引抜」とし、熱出力計指示で35MWまで原子炉出力を上昇させる。 (a) 出力上昇率：5MW/20分とする。 (b) CR引抜速度：2mm/5分とする。</p> <p>(3) 熱出力計指示が35MWに到達したらCRの引抜を停止する。</p> <p>(4) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も引抜かれていないCRを選択する。 ※1</p> <p>(5) 選択したCRの操作CSを「引抜」とし、熱出力計指示で40MWまで原子炉出力を上昇させる。 (a) 出力上昇率：5MW/20分とする。 (b) CR引抜速度：2mm/5分とする。</p> <p>(6) 熱出力計指示が40MWに到達したらCRの引抜を停止する。</p> <p>(7) 原子炉出力が熱出力計指示で40MWに到達したことを当直長に報告する。</p>	<p>7. 炉容器入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。</p> <p>(1) 原子炉出力上昇中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p> <p>8. 原子炉入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。</p> <p>(1) 原子炉出力上昇中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p> <p>(2) 原子炉出力40MW（熱出力計指示）で炉容器入口Na温度が約 370℃一定で安定していることを確認し、当直長に報告する。</p>	<p>※1 全CRにつき最大と最小の引抜重量差は5mm以内とする。</p>

	当直長		原子炉運転員		冷却系運転員	備考
11.	原子炉が安定していることを確認し、原子炉出力50MW（熱出力計指示）までの原子炉出力上昇操作を運転員に指示する。	8.	<p>原子炉出力上昇操作（熱出力計指示50MWまで出力上昇）を行う。</p> <p>(1) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も引抜かれていないCRを選択する。 ※1</p> <p>(2) 選択したCRの操作CSを「引抜」とし、熱出力計指示で45MWまで原子炉出力を上昇させる。</p> <p>(a) 出力上昇率：5MW/20分とする。 (b) CR引抜速度：2mm/5分とする。</p> <p>(3) 熱出力計指示が45MWに到達したらCRの引抜を停止する。</p> <p>(4) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も引抜かれていないCRを選択する。 ※1</p> <p>(5) 選択したCRの操作CSを「引抜」とし、熱出力計指示で50MWまで原子炉出力を上昇させる。</p> <p>(a) 出力上昇率：5MW/20分とする。 (b) CR引抜速度：2mm/5分とする。</p> <p>(6) 熱出力計指示が50MWに到達したらCRの引抜を停止する。</p> <p>(7) 原子炉出力が熱出力計指示で50MWに到達したことを当直長に報告する。</p>	9.	<p>炉容器入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。</p> <p>(1) 原子炉出力上昇中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p>	<p>※1 全CRにつき最大と最小の引抜量差は5mm以内とする。</p>
		10.	<p>炉容器入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。</p> <p>(1) 原子炉出力上昇中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p> <p>(2) 原子炉出力50MW（熱出力計指示）で炉容器入口Na温度が約 370℃一定で安定していることを確認し、当直長に報告する。</p>			

	当直長		原子炉運転員		冷却系運転員	備考
12.	システムが安定していることを確認し、原子炉出力60MW（熱出力計指示）までの原子炉出力上昇操作を運転員に指示する。	9.	<p>原子炉出力上昇操作（熱出力計指示60MWまで出力上昇）を行う。</p> <p>(1) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も引抜かれていないCRを選択する。 ※2</p> <p>(2) 選択したCRの操作CSを「引抜」とし、熱出力計指示で55MWまで原子炉出力を上昇させる。 (a) 出力上昇率：5MW/20分とする。 (b) CR引抜速度：2mm/5分とする。</p> <p>(3) 熱出力計指示が55MWに到達したらCRの引抜を停止する。</p> <p>(4) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も引抜かれていないCRを選択する。 ※2</p> <p>(5) 選択したCRの操作CSを「引抜」とし、熱出力計指示で60MWまで原子炉出力を上昇させる。 (a) 出力上昇率：5MW/20分とする。 (b) CR引抜速度：2mm/5分とする。</p> <p>(6) 熱出力計指示が60MWに到達したらCRの引抜を停止する。</p> <p>(7) 原子炉出力が熱出力計指示で60MWに到達したことを当直長に報告する。</p>	11.	<p>炉容器入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。</p> <p>(1) 原子炉出力上昇中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p>	<p>※2 全CRにつき最大と最小の引抜 量差は 5mm以内とする。</p>
			12.	<p>炉容器入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。</p> <p>(1) 原子炉出力上昇中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p> <p>(2) 原子炉出力60MW（熱出力計指示）で炉容器入口Na温度が約 370℃一定で安定していることを確認し、当直長に報告する。</p>		

	当直長		原子炉運転員		冷却系運転員	備考
13.	システムが安定していることを確認し、原子炉出力70MW（熱出力計指示）までの原子炉出力上昇操作を運転員に指示する。	10.	<p>原子炉出力上昇操作（熱出力計指示70MWまで出力上昇）を行う。</p> <p>(1) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も引抜かれていないCRを選択する。 ※1</p> <p>(2) 選択したCRの操作CSを「引抜」とし、熱出力計指示で65MWまで原子炉出力を上昇させる。 (a) 出力上昇率：5MW/20分とする。 (b) CR引抜速度：2mm/5分とする。</p> <p>(3) 熱出力計指示が65MWに到達したらCRの引抜を停止する。</p> <p>(4) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も引抜かれていないCRを選択する。 ※1</p> <p>(5) 選択したCRの操作CSを「引抜」とし、熱出力計指示で70MWまで原子炉出力を上昇させる。 (a) 出力上昇率：5MW/20分とする。 (b) CR引抜速度：2mm/5分とする。</p> <p>(6) 熱出力計指示が70MWに到達したらCRの引抜を停止する。</p> <p>(7) 原子炉出力が熱出力計指示で70MWに到達したことを当直長に報告する。</p>	13.	<p>炉容器入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。</p> <p>(1) 原子炉出力上昇中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p>	<p>※1 全CRにつき最大と最小の引抜量差は5mm以内とする。</p>
			14.	<p>炉容器入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。</p> <p>(1) 原子炉出力上昇中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p> <p>(2) 原子炉出力70MW（熱出力計指示）で炉容器入口Na温度が約 370℃一定で安定していることを確認し、当直長に報告する。</p>		

当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考
<p>14. 系統が安定していることを確認し、原子炉出力80MW（熱出力計指示）までの原子炉出力上昇操作を運転員に指示する。</p>	<p>11. 原子炉出力上昇操作（熱出力計指示80MWまで出力上昇）を行う。</p> <p>(1) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も引抜かれていないCRを選択する。 ※1</p> <p>(2) 選択したCRの操作CSを「引抜」とし、熱出力計指示で75MWまで原子炉出力を上昇させる。</p> <p>(a) 出力上昇率：5MW/20分とする。 (b) CR引抜速度：2mm/5分とする。</p> <p>(3) 熱出力計指示が75MWに到達したらCRの引抜を停止する。</p> <p>(4) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も引抜かれていないCRを選択する。 ※1</p> <p>(5) 選択したCRの操作CSを「引抜」とし、熱出力計指示で80MWまで原子炉出力を上昇させる。</p> <p>(a) 出力上昇率：5MW/20分とする。 (b) CR引抜速度：2mm/5分とする。</p> <p>(6) 熱出力計指示が80MWに到達したらCRの引抜を停止する。</p> <p>(7) 原子炉出力が熱出力計指示で80MWに到達したことを当直長に報告する。</p>	<p>15. 炉容器入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。</p> <p>(1) 原子炉出力上昇中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p> <p>16. 炉容器入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。</p> <p>(1) 原子炉出力上昇中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p> <p>(2) 原子炉出力80MW（熱出力計指示）で炉容器入口Na温度が約 370℃一定で安定していることを確認し、当直長に報告する。</p> <p>17. 2次補助 A/Cの入口ダンパ開度を調整する。</p> <p>(1) 2次補助 A/C出口Na温度調節計の出力信号を確認し、制御範囲を逸脱しない範囲で入口ダンパを「開」とする。以後出力上昇に従って徐々に開とし、100MWで全開（出力信号0%）とする。</p>	<p>※1 全CRにつき最大と最小の引抜 量差は 5mm以内とする。</p>

当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考
<p>15. 系統が安定していることを確認し、原子炉出力90MW（熱出力計指示）までの原子炉出力上昇操作を運転員に指示する。</p>	<p>12. 原子炉出力上昇操作（熱出力計指示90MWまで出力上昇）を行う。</p> <p>(1) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も引抜かれていないCRを選択する。 ※1</p> <p>(2) 選択したCRの操作CSを「引抜」とし、熱出力計指示で85MWまで原子炉出力を上昇させる。</p> <p>(a) 出力上昇率：5MW/20分とする。 (b) CR引抜速度：2mm/5分とする。</p> <p>(3) 熱出力計指示が85MWに到達したらCRの引抜を停止する。</p> <p>(4) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も引抜かれていないCRを選択する。 ※1</p> <p>(5) 選択したCRの操作CSを「引抜」とし、熱出力計指示で90MWまで原子炉出力を上昇させる。</p> <p>(a) 出力上昇率：5MW/20分とする。 (b) CR引抜速度：2mm/5分とする。</p> <p>(6) 熱出力計指示が90MWに到達したらCRの引抜を停止する。</p> <p>(7) 原子炉出力が熱出力計指示で90MWに到達したことを当直長に報告する。</p>	<p>18. 炉容器入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。</p> <p>(1) 原子炉出力上昇中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p> <p>19. 炉容器入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。</p> <p>(1) 原子炉出力上昇中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p> <p>(2) 原子炉出力90MW（熱出力計指示）で炉容器入口Na温度が約 370℃一定で安定していることを確認し、当直長に報告する。</p>	<p>※1 全CRにつき最大と最小の引抜 量差は 5mm以内とする。</p>

	当直長		原子炉運転員		冷却系運転員	備考
16.	核・熱出力校正準備完了を技術課及び原子炉第2課へ連絡する(必要時)。※1	13.	核・熱出力校正を行う。 (1) 技術課及び原子炉第2課の要請により原子炉状態をつくる。 —— 核・熱出力校正実施 ——	20.	核・熱出力校正を行う。 (1) 技術課及び原子炉第2課の要請により冷却系状態をつくる。 —— 核・熱出力校正実施 ——	※1 運転サイクル工程に従う。
17.	系統が安定していることを確認し、原子炉出力100MW(熱出力計指示)までの原子炉出力上昇操作を運転員に指示する。	14.	原子炉出力上昇操作(熱出力計指示100MWまで出力上昇)を行う。 (1) 制御棒選択SWにより、CR1~6のうち最も引抜かれていないCRを選択する。 ※2 (2) 選択したCRの操作CSを「引抜」とし、熱出力計指示で95MWまで原子炉出力を上昇させる。 (a) 出力上昇率: 5MW/20分とする。 (b) CR引抜速度: 2mm/5分とする。 (3) 熱出力計指示が95MWに到達したらCRの引抜を停止する。	21.	炉容器入口Na温度が約370℃一定であることを監視する。 (1) 原子炉出力上昇中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。	※2 全CRにつき最大と最小の引抜量差は5mm以内とする。

当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考
	<p>(4) 制御棒選択SWにより、CR1~6のうち最も引抜かれていないCRを選択する。 ※1</p> <p>(5) 選択したCRの操作CSを「引抜」とし、熱出力計指示で 100MWまで原子炉出力を上昇させる。 (a) 出力上昇率：5MW/20分とする。 (b) CR引抜速度：2mm/5分とする。</p> <p>(6) 操作に当たっては、下記事項に注意する。 (a) 原子炉熱出力を 100MW以上としないこと。 (b) 原子炉出口温度を500℃以上としないこと。 (c) PRM. CH6, 7, 8の指示値を 100%以上としないこと。 ※2</p> <p>(7) 原子炉熱出力が 100MWに到達した時、あるいはPRM. CH6, 7, 8の指示値が 100%となった時は、出力上昇操作を停止する。</p> <p>(8) 原子炉熱出力が 100MW到達し、安定したら当直長に報告する。</p>	<p>22. 炉容器入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。 (1) 原子炉出力上昇中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。 (2) 原子炉出力 100MW（熱出力計指示）で炉容器入口Na温度が約 370℃一定で安定していることを確認し、当直長に報告する。</p>	<p>※1 全CRにつき最大と最小の引抜 量差は 5mm以内とする。</p> <p>※2 ANN 103% スクラム 106%</p>

	当直長		原子炉運転員		冷却系運転員	備考
18.	100MW定格運転の確認を運転員に指示する。	15.	<p>100MW定格運転の確認を行う。</p> <p>(1) 原子炉熱出力 100MW ※1</p> <p>(a) 熱出力計指示</p> <p>(b) 原子炉熱出力計算機出力</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉熱出力(ヒートバランス計算値) ※2 ・1次主冷却系(A)熱出力 ※3 ・1次主冷却系(B)熱出力 ※3 	23.	<p>100MW定格運転の確認を行う。</p> <p>(1) 1次冷却材流量 100%</p> <p>(2) 2次冷却材流量 100%</p> <p>(3) 炉容器入口Na温度 370℃</p> <p>(4) 炉容器出口Na温度 500℃</p>	<p>※2 CRT画面上、右下に表示。</p> <p>※3 以下の操作にて CRT上に系統図を表示させる。</p> <p>(1) キーボードの「表示要求」を押す。</p> <p>(2) CRT右下に「CRT PICTURE=***」が表示される。</p> <p>(3) ***のイベントコードとして「116」をキーボードにより設定する。</p> <p>(4) キーボードの「データ送信」を押す。</p>
19.	100MW到達を一斉放送にて通報する。					
20.	100MW定格で安定している事を確認した後、A/C出口Na温度制御系を「CAS」より「AUTO」に切替える様運転員に指示する。	16.	A/C出口Na温度制御系のモード切替時、及び切替後の出力安定を確認する。	24.	<p>A/C出口Na温度制御系を「CAS」モードから「AUTO」モードに切替える。</p> <p>(1) A/C出入口Na温度、原子炉出入口Na温度が安定していることを確認する。</p> <p>(2) 1A, 2A, 1B, 2B のベーン側 ULDU 前面のモード切替スイッチにて「A」を押す。</p> <p>(3) 運転モード切替スイッチの「A」ランプが点灯することを確認する。</p> <p>(4) A/C出入口Na温度及び原子炉出入口Na温度が安定していることを確認する。</p> <p>(5) モード切替完了を当直長に報告する。</p>	

(7) FPガス挙動確認

当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考
<p>1. 100MW到達後48時間経過した時点で100MW から95MW及び約63時間経過した時点で100MWから85MWまでの原子炉出力降下操作開始を一斉放送にて通報する。</p> <p style="text-align: center;">※1</p> <p>2. A/C出口Na温度制御系を「AUTO」から「CAS」に切替える様、運転員に指示する。</p>		<p>1. 「CAS」モード切替時の設定値を確認する。 (a) YEW PACオペコンにて USERS FUNCTION キー PF-1を押す。 (b) CRTディスプレイにて現設定値と、CAS時設定値に差がないことを確認する。 SV=現在の設定値 CAS=CASモード時の設定値 (c) SVとCAS時設定に差がある場合は設定値を徐々にCAS時設定に変更する。ただし設定値を下げる必要がある場合は、原子炉出力を 2~3MW 降下してから行うこと。※2</p> <p>2. A/C出口Na温度制御系を「AUTO」から「CAS」に切替える。 (1) 1A, 2A, 1B, 2Bのベーン側ULDU前面のモード切替スイッチの「C」を押す。 (2) モードスイッチ「C」の点灯を確認する。 (3) 炉容器出入口Na温度、主冷却器出入口Na温度が安定していることを確認しモード切替完了を当直長に報告する。</p>	<p>※1 技術課試験担当者の指示による。</p> <p>※2 CASモード切替え時、中性子束高によりスクラムするのを防止する。</p>

	当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考
3.	100MWから95MW（または85MW）（熱出力計指示）までの原子炉出力降下を運転員に指示する。 ※1	1. 原子炉出力降下操作（熱出力計指示で95MW（または85MW）まで出力降下）を行う。 (1) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も挿入されていないCRを選択する。 ※2 (2) 選択したCRの操作CSを「挿入」とし、熱出力計指示で95MW（または85MW）まで原子炉出力を降下させる。 (a) 出力降下率：-10MW/20分とする。 (b) CR挿入速度：2mm/3分とする。 ※3 (3) 熱出力計指示が95MW（または85MW）に到達したらCRの挿入を停止する。 (4) 原子炉出力が熱出力計指示で95MW（または85MW）に到達したことを当直長に報告する。	3. 炉容器入口Na温度が約370℃一定であることを監視する。 (1) 原子炉出力降下中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜、原子炉運転員に連絡する。 (2) 原子炉出力95MW（または85MW）（熱出力計指示）で炉容器入口Na温度が約370℃一定で安定していることを確認し、当直長に報告する。	※1 原子炉出力降下操作は原則として10MWステップで行い出力降下速度は、-10MW/20分、10分間保持とし95MW（または85MW）まで出力を降下させる。炉容器出口温度降下率約-35℃/hr ※2 全CRにつき最大と最小の引抜き量差は、5mm以内とする。 ※3 CR挿入速度：2mm/3分は目安値であるので実際の出力降下率を確認し、必要に応じて変更すること。 以後各ステップに於いても同様である。 ※4 FFD-CG法、オンラインγ線モニタによるFPガス挙動を確認する。（技術課） ※5 技術課試験担当者の指示による。
4.	95MW（または85MW）到達を一齐放送にて通報する。			
5.	95MW（または85MW）出力保持を運転員に指示する。 ※4			
6.	95MW（または85MW）から100MW（熱出力計指示）までの原子炉出力上昇操作開始を一齐放送にて通報する。 ※5			

	当直長		原子炉運転員		冷却系運転員	備考
7.	95MW（または85MW）から100MWまでの原子炉出力上昇操作を運転員に指示する。 ※1	2.	<p>原子炉出力上昇操作（熱出力計指示100MWまで出力上昇）を行う。</p> <p>(1) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も引抜かれていないCRを選択する。 ※2</p> <p>(2) 選択したCRの操作CSを「引抜」とし、熱出力計指示で90MWまで原子炉出力を上昇させる。</p> <p>(a) 出力上昇率：5MW/20分とする。</p> <p>(b) CR引抜速度：2mm/5分とする。</p> <p>(3) 熱出力計指示が90MWに到達したらCRの引抜を停止する。</p> <p>(4) 原子炉出力が熱出力計指示で90MWに到達したことを当直長に報告する。</p> <p>(5) 系統の安定を図るため、90MW出力で約10分間保持する。</p> <p>(6) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も引抜かれていないCRを選択する。 ※1</p> <p>(7) 選択したCRの操作CSを「引抜」とし、熱出力計指示で95MWまで原子炉出力を上昇させる。</p> <p>(a) 出力上昇率：5MW/20分とする。</p> <p>(b) CR引抜速度：2mm/5分とする。</p> <p>(8) 熱出力計指示が95MWに到達したらCRの引抜を停止する。</p> <p>(9) 原子炉出力が熱出力計指示で95MWに到達したことを当直長に報告する。</p> <p>(10) 系統の安定を図るため、95MW出力で約10分間保持する。</p>	4.	<p>炉容器入口Na温度が約370℃一定であることを監視する。</p> <p>(1) 原子炉出力上昇中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p>	<p>※1 技術課試験担当者の指示による。</p> <p>※2 全CRにつき最大と最小の引抜量差は5mm以内とする。</p> <p>※FPガス挙動確認の出力上昇は、各5MWステップの出力で10分間安定を待つ。</p>
				5.	<p>炉容器入口Na温度が約370℃一定であることを監視する。</p> <p>(1) 原子炉出力上昇中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p>	

	当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考
8.	A/C出口Na温度制御系を「CAS」から「AUTO」に切替える様、運転員に指示する。	<p>(11)制御棒選択SWにより、CR1~6のうち最も引抜かれていないCRを選択する。 ※1</p> <p>(12)選択したCRの操作CSを「引抜」とし、熱出力計指示で100MWまで原子炉出力を上昇させる。 (a)出力上昇率：5MW/20分とする。 (b)CR引抜速度：2mm/5分とする。</p> <p>(13)熱出力計指示が100MWに到達したらCRの引抜を停止する。</p> <p>(14)原子炉出力が熱出力計指示で100MWに到達したことを当直長に報告する。</p> <p>(15)システムの安定を図るため、100MW出力で約10分間保持する。</p>	<p>6. 炉容器入口Na温度が約370℃一定であることを監視する。 (1)原子炉出力上昇中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。 (2)原子炉出力100MW（熱出力計指示）で炉容器入口Na温度が約370℃一定で安定していることを確認し、当直長に報告する。</p> <p>7. A/C出口Na温度制御系を「CAS」モードから「AUTO」モードに切替える。 (1) A/C出入口Na温度、原子炉出入口Na温度が安定していることを確認する。 (2) 1A, 2A, 1B, 2B のベーン側 ULDU 前面のモード切替スイッチにて「A」を押す。 (3) 運転モード切替スイッチの「A」ランプが点灯することを確認する。 (4) A/C出入口Na温度及び原子炉出入口Na温度が安定していることを確認する。 (5) モード切替完了を当直長に報告する。</p>	<p>※1 全CRにつき最大と最小の引抜 量差は5mm以内とする。</p>

(8) 定格出力運転

当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考
<p>1. 原子炉出力調整を運転員に指示する。</p>	<p>1. 通常運転時の確認 (1) 原子炉制御盤の監視 ・通常運転中下記に異常がない事を確認する。 (a) PRM. CH6~8指示値 (b) 熱出力計指示値 (c) CR 位置 (d) CR 位置表示灯 (e) その他 (2) 運転記録 (3) 巡視点検</p> <p>2. 原子炉出力調整 (1) 原子炉出力 100MWを維持するため適宜、原子炉出力の調整を行う。※1 (a) CR操作量が計算上(燃焼係数より得られる操作量の計算値)からも妥当なものであることを確認する。 (b) 全CRにつき、±3mm以内とする様、位置を揃える。※2 (2) 操作が完了したら当直長に報告する。 (3) 以後、運転サイクル終了まで原子炉出力調整を行う。</p>	<p>1. 通常運転時の確認 (1) 冷却系各盤の監視 ・通常運転中下記に異常がない事を確認する。 (a) 炉容器出入口Na温度 (b) 1次及び2次冷却材流量 (c) 原子炉容器、主ポンプ等Na液面。 (d) A/C出口Na温度制御系状態(「AUTO」モードで運転) (e) その他 (2) 運転記録 (3) 巡視点検</p> <p>2. 原子炉出力調整(A/C出口Na温度設定値調整) (1) 炉容器出入口Na温度が370℃, 500℃一定となるよう、適宜、A/C出口Na温度設定値を調整する。</p>	<p>※1 調整は2時, 10時, 18時の3回/日とする。 最終の核・熱出力校正後は、PRM及び熱出力計(記録計の指示)にて原子炉出力100%(100MW)を維持する。 ※2 各運転サイクル前の指示に従う。</p>

II 原子炉停止操作

(1) 原子炉停止前準備

当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考
<p>1. 原子炉第1課長より原子炉通常停止命令を受ける。</p> <p>2. 原子炉停止前のプラント状態の確認を運転員に指示する。</p>	<p>1. 原子炉停止前のプラント状態の確認を行う。</p> <p>(1) プラント状態の確認を行う。</p> <p>(a) 制御設備</p> <p>(b) 核計装設備</p> <p>(c) その他</p> <p>(2) プラント状態の確認が完了したら当直長に報告する。</p>	<p>1. 原子炉停止前のプラント状態の確認を行う。</p> <p>(1) プラント状態の確認を行う。</p> <p>(a) 1次主ポンプ定格運転中</p> <p>(b) オーバフロー系定格運転中</p> <p>(c) 1次Na純化系定格運転中</p> <p>(d) 1次補助系逆流中</p> <p>(e) 1次系予熱ヒータ「原子炉通常運転」、「FFDドレン」モード</p> <p>(f) 2次主ポンプ定格運転中</p> <p>(g) 2次Na純化系定格運転中</p> <p>(h) 2次補助系定格運転中</p> <p>(i) A/C出口Na温度制御系「AUTO」</p> <p>(j) 2次補助 A/C出口Na温度制御系「AUTO」</p> <p>(k) 補助送風機、自動待機中</p> <p>(l) 2次系予熱ヒータ 240±10℃自動</p> <p>(m) その他</p> <p>(2) プラント状態の確認が完了したら当直長に報告する。</p>	

(2) 原子炉出力降下操作中の運転制限項目

	当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考																																								
		<p>原子炉出力降下操作中は、下記項目について監視を行い制限値を超えるようであれば操作を一旦停止し系統の安定を図ること。</p> <p>(監視項目は、原子炉起動操作時の監視項目と同じである。)</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 原子炉出力降下中の運転制限項目</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">番号</th> <th style="width: 45%;">対象項目</th> <th style="width: 20%;">制限値</th> <th style="width: 30%;">備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>1次系P/L温度</td> <td style="text-align: center;">200 °C</td> <td style="text-align: center;">※1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>2次系P/L温度</td> <td style="text-align: center;">225 °C</td> <td style="text-align: center;">※1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>原子炉容器熱変位</td> <td style="text-align: center;">3.0 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>遮蔽コンクリート温度</td> <td style="text-align: center;">70 °C</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>回転プラグ表面温度</td> <td style="text-align: center;">60 °C</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td>A, Bループ間R/V入口Na温度差</td> <td style="text-align: center;">10 °C</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td>系統の温度上昇、降下率</td> <td style="text-align: center;">50 °C/hr</td> <td style="text-align: center;">※2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td>OF/TとR/V出口間Na温度差</td> <td style="text-align: center;">80 °C以内</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9</td> <td>2次系C/T出口とDHX出口間Na温度差</td> <td style="text-align: center;">80 °C以内</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		番号	対象項目	制限値	備考	1	1次系P/L温度	200 °C	※1	2	2次系P/L温度	225 °C	※1	3	原子炉容器熱変位	3.0 mm		4	遮蔽コンクリート温度	70 °C		5	回転プラグ表面温度	60 °C		6	A, Bループ間R/V入口Na温度差	10 °C		7	系統の温度上昇、降下率	50 °C/hr	※2	8	OF/TとR/V出口間Na温度差	80 °C以内		9	2次系C/T出口とDHX出口間Na温度差	80 °C以内		<p>※1 原子炉施設保安規定（第 139 条）上の制限値</p> <p>※2 原子炉施設保安規定（第 125 条）上の制限値</p>
番号	対象項目	制限値	備考																																									
1	1次系P/L温度	200 °C	※1																																									
2	2次系P/L温度	225 °C	※1																																									
3	原子炉容器熱変位	3.0 mm																																										
4	遮蔽コンクリート温度	70 °C																																										
5	回転プラグ表面温度	60 °C																																										
6	A, Bループ間R/V入口Na温度差	10 °C																																										
7	系統の温度上昇、降下率	50 °C/hr	※2																																									
8	OF/TとR/V出口間Na温度差	80 °C以内																																										
9	2次系C/T出口とDHX出口間Na温度差	80 °C以内																																										

(3) 原子炉出力降下

	当直長		原子炉運転員		冷却系運転員	備考
1.	100MW定格運転確認を運転員に指示する。	1.	100MW定格運転の確認を行う。 (1) PRM. CH6~8指示 100% (2) 原子炉熱出力 100MW (a) 熱出力計指示 (b) 原子炉熱出力計算機出力指示 ※1 (c) ヒートバランス値 ※2	1.	100MW定格運転の確認を行う。 (1) 炉容器出口/入口Na温度 500℃/ 370℃ (2) 1次、2次冷却材流量 100%	※1 CRT画面上、右下に表示。 ※2 以下の操作にて、CRT上に系統図を表示させる。 (1) キーボードの「表示要求」を押す。 (2) CRT左下に「PICTURE ***」が表示される。
2.	100MWから45MWまでの原子炉出力降下操作開始を一斉放送にて通報する。			2.	「CAS」モード切替時の設定値を確認する。 (a) YEW PACオペコンにて USERS FUNCTION キー PF-1を押す。 (b) CRTディスプレイにて現設定値と、CAS時設定値に差がないことを確認する。 SV=現在の設定値 CAS=CASモード時の設定値 (c) SVとCAS時設定に差がある場合は設定値を徐々にCAS時設定に変更する。ただし設定値を下げる必要がある場合は、原子炉出力を 2~3MW 降下してから行うこと。※3	(3) ***のイベントコードとして「116」をキーボードより設定する。 (4) キーボードの「データ送信」を押す。
3.	A/C出口Na温度制御系を「AUTO」から「CAS」に切替える様、運転員に指示する。					※3 CASモード切替え時、中性子束高によりスクラムするのを防止する。

当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考
<p>4. 100MWから90MW（熱出力計指示）までの原子炉出力降下を運転員に指示する。 ※1</p>	<p>2. 原子炉出力降下操作（熱出力計指示で95MW、90MWまで出力降下）を行う。</p> <p>(1) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も挿入されていないCRを選択する。 ※2</p> <p>(2) 選択したCRの操作CSを「挿入」とし、熱出力計指示で95MW、90MWまで原子炉出力を降下させる。</p> <p>(a) 出力降下率：-10MW/20分とする。</p> <p>(b) CR挿入速度：2mm/3分とする。 ※3</p> <p>(3) 熱出力計指示が95MW、90MWに到達したらCRの挿入を停止する。</p> <p>(4) 原子炉出力が熱出力計指示で95MW、90MWに到達したことを当直長に報告する。</p> <p>(5) 95MW、90MWで系統の安定を図るため、10分間保持する。</p> <p>※100MW から45MWの出力下降時は、FPガスの減衰を待つため、各出力で10分間保持を行う。</p>	<p>3. A/C出口Na温度制御系を「AUTO」から「CAS」に切替える。</p> <p>(1) 1A, 2A, 1B, 2Bのベーン側ULDU前面のモード切替スイッチの「C」を押す。</p> <p>(2) モードスイッチ「C」の点灯を確認する。</p> <p>(3) 炉容器出入口Na温度、主冷却器出入口Na温度が安定していることを確認しモード切替完了を当直長に報告する。</p> <p>4. 炉容器入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。</p> <p>(1) 原子炉出力降下中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜、原子炉運転員に連絡する。</p> <p>(2) 原子炉出力95MW、90MW（熱出力計指示）で炉容器入口Na温度が約 370℃一定で安定していることを確認し、当直長に報告する。</p>	<p>※1 原子炉出力降下は 5MWステップで行い出力降下速度は、-10MW/20分、10分間保持とし45MWまで降下させる。 炉容器出口温度降下率 約-35℃/hr</p> <p>※2 全CRにつき最大と最小の引抜き量差は、5mm以内とする。</p> <p>※3 CR挿入速度：2mm/3分は目安値であるので実際の出力降下率を確認し、必要に応じて変更すること。 以後各ステップに於いても同様である。</p>

	当直長		原子炉運転員		冷却系運転員	備考
5.	90MWから80MW（熱出力計指示）までの原子炉出力降下を運転員に指示する。	3.	<p>原子炉出力降下操作（熱出力計指示で85MW、80MWまで出力降下）を行う。</p> <p>(1) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も挿入されていないCRを選択する。 ※1</p> <p>(2) 選択したCRの操作CSを「挿入」とし、熱出力計指示で85MW、80MWまで原子炉出力を降下させる。</p> <p>(a) 出力降下率：-10MW/20分とする。</p> <p>(b) CR挿入速度：2mm/3分とする。</p> <p>(3) 熱出力計指示が85MW、80MWに到達したらCRの挿入を停止する。</p> <p>(4) 原子炉出力が熱出力計指示で85MW、80MWに到達したことを当直長に報告する。</p> <p>(5) 85MW、80MWでシステムの安定を図るため、10分間保持する。</p>	5.	<p>炉容器入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。</p> <p>(1) 原子炉出力降下中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p> <p>(2) 原子炉出力85MW、80MW（熱出力計指示）で炉容器入口Na温度が約 370℃一定で安定していることを確認し、当直長に報告する。</p>	<p>※1 全CRにつき最大と最小の引抜 量差は、5mm以内とする。</p>
6.	80MWから70MW（熱出力計指示）までの原子炉出力降下を運転員に指示する。	4.	<p>原子炉出力降下操作（熱出力計指示で75MW、70MWまで出力降下）を行う。</p> <p>(1) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も挿入されていないCRを選択する。 ※1</p> <p>(2) 選択したCRの操作CSを「挿入」とし、熱出力計指示で75MW、70MWまで原子炉出力を降下させる。</p> <p>(a) 出力降下率：-10MW/20分とする。</p> <p>(b) CR挿入速度：2mm/3分とする。</p> <p>(3) 熱出力計指示が75MW、70MWに到達したらCRの挿入を停止する。</p> <p>(4) 原子炉出力が熱出力計指示で75MW、70MWに到達したことを当直長に報告する。</p> <p>(5) 75MW、70MWでシステムの安定を図るため、10分間保持する。</p>	6.	<p>炉容器入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。</p> <p>(1) 原子炉出力降下中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p> <p>(2) 原子炉出力75MW、70MW（熱出力計指示）で炉容器入口Na温度が約 370℃一定で安定していることを確認し、当直長に報告する。</p> <p>(3) 補助 A/C出口Na温度が 398℃に制御されていることを確認する。 制御範囲外である場合は適宜補助 A/C 入口ダンパ開度を調整する。 以後各ステップに於いて同様である。</p>	

	当直長		原子炉運転員		冷却系運転員	備考
7.	70MWから60MW（熱出力計指示）までの原子炉出力降下を運転員に指示する。	5.	<p>原子炉出力降下操作（熱出力計指示で65MW、60MWまで出力降下）を行う。</p> <p>(1) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も挿入されていないCRを選択する。 ※1</p> <p>(2) 選択したCRの操作CSを「挿入」とし、熱出力計指示で65MW、60MWまで原子炉出力を降下させる。</p> <p>(a) 出力降下率：-10MW/20分とする。</p> <p>(b) CR挿入速度：2mm/3分とする。</p> <p>(3) 熱出力計指示が65MW、60MWに到達したらCRの挿入を停止する。</p> <p>(4) 原子炉出力が熱出力計指示で65MW、60MWに到達したことを当直長に報告する。</p> <p>(5) 65MW、60MWで系統の安定を図るため、10分間保持する。</p>	7.	<p>炉容器入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。</p> <p>(1) 原子炉出力降下中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p> <p>(2) 原子炉出力65MW、60MW（熱出力計指示）で炉容器入口Na温度が約 370℃一定で安定していることを確認し、当直長に報告する。</p>	<p>※1 全CRにつき最大と最小の引抜き量差は、5mm以内とする。</p>
8.	60MWから50MW（熱出力計指示）までの原子炉出力降下を運転員に指示する。	6.	<p>原子炉出力降下操作（熱出力計指示で55MW、50MWまで出力降下）を行う。</p> <p>(1) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も挿入されていないCRを選択する。 ※1</p> <p>(2) 選択したCRの操作CSを「挿入」とし、熱出力計指示で55MW、50MWまで原子炉出力を降下させる。</p> <p>(a) 出力降下率：-10MW/20分とする。</p> <p>(b) CR挿入速度：2mm/3分とする。</p> <p>(3) 熱出力計指示が55MW、50MWに到達したらCRの挿入を停止する。</p> <p>(4) 原子炉出力が熱出力計指示で55MW、50MWに到達したことを当直長に報告する。</p> <p>(5) 55MW、50MWで系統の安定を図るため、10分間保持する。</p>	8.	<p>炉容器入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。</p> <p>(1) 原子炉出力降下中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p> <p>(2) 原子炉出力55MW、50MW（熱出力計指示）で炉容器入口Na温度が約 370℃一定で安定していることを確認し、当直長に報告する。</p>	

	当直長		原子炉運転員		冷却系運転員	備考
9.	50MWから45MW（熱出力計指示）までの原子炉出力降下を運転員に指示する。	7.	<p>原子炉出力降下操作（熱出力計指示で45MWまで出力降下）を行う。</p> <p>(1) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も挿入されていないCRを選択する。 ※1</p> <p>(2) 選択したCRの操作CSを「挿入」とし、熱出力計指示で45MWまで原子炉出力を降下させる。</p> <p>(a) 出力降下率：-10MW/20分とする。</p> <p>(b) CR挿入速度：2mm/3分とする。</p> <p>(3) 熱出力計指示が45MWに到達したらCRの挿入を停止する。</p> <p>(4) 原子炉出力が熱出力計指示で45MWに到達したことを当直長に報告する。</p> <p>(5) 系統の安定を図るため、10分間保持する。</p>	9.	<p>炉容器入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。</p> <p>(1) 原子炉出力降下中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p> <p>(2) 原子炉出力45MW（熱出力計指示）で炉容器入口Na温度が約 370℃一定で安定していることを確認し、当直長に報告する。</p>	<p>※1 全CRにつき最大と最小の引抜き量は、5mm以内とする。</p>
10.	45MW到達を一斉放送にて通報する。					
11.	45MW出力保持を運転員に指示する。		45MWで本日の予定表に示された時間保持する。			<p>※2 FFD-CG法及びオンライン線モニタの指示の安定を待つ。</p>

(4) 燃料破損再確認

	当直長		原子炉運転員		冷却系運転員	備考
12.	45MWから60MWまでの原子炉出力上昇を一斉放送で通報する。					※1 技術課試験担当者の指示による。
13.	45MWから60MW（熱出力計指示）までの原子炉出力上昇を運転員に指示する。※1 （5MW 毎の出力上昇において仮に60MWより低い出力で燃料破損の再確認ができた場合は、それ以上の出力上昇は行わない。）	8.	原子炉出力上昇操作（熱出力計指示60MWまで出力上昇）を行う。 (1) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も引抜かれていないCRを選択する。 ※2 (2) 選択したCRの操作CSを「引抜」とし、熱出力計指示で50MWまで原子炉出力を上昇させる。 (a) 出力上昇率：5MW/20分とする。 (b) CR引抜速度：2mm/5分とする。 (3) 熱出力計指示が50MWに到達したらCRの引抜を停止する。 (4) 系統の安定を図るため、50MW出力で約10分間保持する。 (5) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も引抜かれていないCRを選択する。 ※2 (6) 選択したCRの操作CSを「引抜」とし、熱出力計指示で55MWまで原子炉出力を上昇させる。 (a) 出力上昇率：5MW/20分とする。 (b) CR引抜速度：2mm/5分とする。 (7) 熱出力計指示が55MWに到達したらCRの引抜を停止する。 (8) 系統の安定を図るため、55MW出力で約10分間保持する。	10.	炉容器入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。 (1) 原子炉出力上昇中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。	※2 全CRにつき最大と最小の引抜 量差は 5mm以内とする。
					11.	炉容器入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。 (1) 原子炉出力上昇中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。

当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考
<p>14. 60MW到達を一斉放送にて通報する。</p>	<p>(9) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も引抜かれていないCRを選択する。 ※1</p> <p>(10) 選択したCRの操作CSを「引抜」とし、熱出力計指示で60MWまで原子炉出力を上昇させる。 (a) 出力上昇率：5MW/20分とする。 (b) CR引抜速度：2mm/5分とする。</p> <p>(11) 熱出力計指示が60MWに到達したらCRの引抜を停止する。</p> <p>(12) 原子炉出力が熱出力計指示で60MWに到達したことを当直長に報告する。</p> <p>(13) 系統の安定を図るため、60MW出力で約10分間保持する。</p>	<p>12. 炉容器入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。 (1) 原子炉出力上昇中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。 (2) 原子炉出力60MW（熱出力計指示）で炉容器入口Na温度が約 370℃一定で安定していることを確認し、当直長に報告する。</p>	<p>※1 全CRにつき最大と最小の引抜量差は5mm以内とする。</p>
<p>15. 60MW出力保持を運転員に指示する。</p>	<p>60MWで本日の予定表に示された時間保持する。</p>		<p>※2 FFD-CG法及びオンラインγ線モニタの指示の変化を確認する。</p>
<p>16. 60MWから30MWまでの原子炉出力降下操作開始を一斉放送にて通報する。 ※3</p>			<p>※3 技術課試験担当者の指示による。</p>

	当直長		原子炉運転員		冷却系運転員	備考
17.	60MWから50MW（熱出力計指示）までの原子炉出力降下を運転員に指示する。	9.	<p>原子炉出力降下操作（熱出力計指示で50MWまで出力降下）を行う。</p> <p>(1) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も挿入されていないCRを選択する。</p> <p style="text-align: right;">※1</p> <p>(2) 選択したCRの操作CSを「挿入」とし、熱出力計指示で50MWまで原子炉出力を降下させる。</p> <p>(a) 出力降下率：-10MW/20分とする。</p> <p>(b) CR挿入速度：2mm/3分とする。</p> <p>(3) 熱出力計指示が50MWに到達したらCRの挿入を停止する。</p> <p>(4) 原子炉出力が熱出力計指示で50MWに到達したことを当直長に報告する。</p> <p>(5) 系統の安定を図るため、10分間保持する。</p>	13.	<p>炉容器入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。</p> <p>(1) 原子炉出力降下中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p> <p>(2) 原子炉出力50MW（熱出力計指示）で炉容器入口Na温度が約 370℃一定で安定していることを確認し、当直長に報告する。</p>	<p>※1 全CRにつき最大と最小の引抜き量差は、5mm以内とする。</p>
18.	50MWから40MW（熱出力計指示）までの原子炉出力降下を運転員に指示する。	10.	<p>原子炉出力降下操作（熱出力計指示で40MWまで出力降下）を行う。</p> <p>(1) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も挿入されていないCRを選択する。</p> <p style="text-align: right;">※1</p> <p>(2) 選択したCRの操作CSを「挿入」とし、熱出力計指示で40MWまで原子炉出力を降下させる。</p> <p>(a) 出力降下率：-10MW/20分とする。</p> <p>(b) CR挿入速度：2mm/3分とする。</p> <p>(3) 熱出力計指示が40MWに到達したらCRの挿入を停止する。</p> <p>(4) 原子炉出力が熱出力計指示で40MWに到達したことを当直長に報告する。</p> <p>(5) 系統の安定を図るため、10分間保持する。</p>	14.	<p>炉容器入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。</p> <p>(1) 原子炉出力降下中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p> <p>(2) 原子炉出力40MW（熱出力計指示）で炉容器入口Na温度が約 370℃一定で安定していることを確認し、当直長に報告する。</p>	

	当直長		原子炉運転員		冷却系運転員	備考
19.	40MWから30MW（熱出力計指示）までの原子炉出力降下を運転員に指示する。	11.	<p>原子炉出力降下操作（熱出力計指示で30MWまで出力降下）を行う。</p> <p>(1) 制御棒選択SWにより、CR1～6のうち最も挿入されていないCRを選択する。</p> <p style="text-align: right;">※1</p> <p>(2) 選択したCRの操作CSを「挿入」とし、熱出力計指示で30MWまで原子炉出力を降下させる。</p> <p>(a) 出力降下率：-10MW/20分とする。</p> <p>(b) CR挿入速度：2mm/3分とする。</p> <p>(3) 熱出力計指示が30MWに到達したらCRの挿入を停止する。</p> <p>(4) 原子炉出力が熱出力計指示で30MWに到達したことを当直長に報告する。</p> <p>(5) 系統の安定を図るため、10分間保持する。</p>	15.	<p>炉容器入口Na温度が約 370℃一定であることを監視する。</p> <p>(1) 原子炉出力降下中、A/C出入口Na温度、炉容器入口Na温度を監視し、適宜原子炉運転員に連絡する。</p> <p>(2) 原子炉出力30MW（熱出力計指示）で炉容器入口Na温度が約 370℃一定で安定していることを確認し、当直長に報告する。</p>	<p>※1 全CRにつき最大と最小の引抜量差は、5mm以内とする。</p>

(5) 原子炉停止操作

	当直長		原子炉運転員		冷却系運転員	備考
1.	A/C出口Na温度制御系を「CAS」から「AUTO」に切替えるよう運転員に指示する。				1. A/C出口Na温度制御器の設定値を変更する。 各 A/C出口Na温度制御器のモードを「CAS」モードより「AUTO」モードに切替え出口Na温度が安定していることを確認する。	
2.	手動制御棒一斉挿入による原子炉停止を運転員に指示すると共に一斉放送にて通報する。	1.	30MWからの手動制御棒一斉挿入を行う。 (1) 手動制御棒一斉挿入操作CSを「制御棒一斉挿入」にする。 (a) 「手動制御棒一斉挿入」 ANN点灯を確認する。 (b) 制御棒全数挿入を確認する。 (c) PRMにて原子炉出力の降下を確認する。 (d) 原子炉出力の降下に伴って PRMのレンジ切替えを行う。	2.	手動制御棒一斉挿入後、2分が経過したら各 A/C出口Na温度制御器の設定値を 370℃に変更する。 3. 主送風機停止操作を行う。 (1) A/C入口Na温度が 380℃まで降下したら各主送風機を停止する。 (2) 各 A/C出入口Na温度が設定値近くで安定することを確認する。	
3.	IRM, SRMの挿入操作を運転員に指示する。	2.	IRM, SRMの挿入操作を行う。※1 (1) IRMの駆動 COSを「挿入」とする。 (2) SRMの駆動 COSを「挿入」とする。 (3) IRM, SRMが全数下限位置になったことを下限 点灯で確認した後、駆動 COSを「中立」にする。 (4) 原子炉出力が SRM領域まで降下したことを確認後、起動系/中間系対数出力切替COSを「起動系」にする。			※1 約2秒間引抜となった後挿入され、全挿入に約8分を要する。

当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考
4. 制御棒切離し操作を運転員に指示する。	(5) 起動系/中間系ペリオドCOSを「起動系」にする。 (6) SRM, IRMの挿入操作完了を当直長に報告する。 (7) 反応度計を停止する。※1		※1 “反応度計停止方法” モードスイッチを「RESET」にする。
5. 原子炉運転モードスイッチの切替えを運転員に指示すると共に一斉放送にて通報する。(「高出力」→「停止」)	3. 制御棒切離し操作を行う。 (1) 全制御棒が下端であることを下端ランプで確認し、手動制御棒一斉挿入操作CSを「リセット」にする。 (2) 警報リセットP.B.を押し「手動制御棒一斉挿入」ANNがリセットされることを確認する。 (3) 各制御棒の励磁CSを「切」にし、全制御棒を切離す。 (4) 操作完了を当直長に報告する。		
6. 原子炉停止操作完了を一斉放送にて通報する。	4. 原子炉運転モードスイッチの切替え操作を行う。 (1) 原子炉運転モードスイッチを「高出力」から「停止」に切替える。 (2) 原子炉運転モードスイッチの切替え完了を当直長に報告する。		

6) 系統降溫操作 (温態待機モードへの移行)

	当直長		原子炉運転員	冷却系運転員	備考
1.	系統降溫操作 (温態待機モードへの移行) を運転員に指示する。			<p>1. 系統降溫操作 (温態待機モードへの移行) を行う。</p> <p>(1) 1次系及び2次系ヒータ設備が自動待機状態であることを確認する。</p> <p>(a) 1次系予熱ヒータ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・温度設定 200℃±30℃ ・予熱パターン「原子炉通常運転」「FFDドレン」 <p>(b) 2次系予熱ヒータ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・出力運転モードゾーン制御 <p>(2) A/C出口Na温度制御系を「AUTO」から「MAN」に切替える。</p> <p>(a) ベーン側ULDU前面の運転モード切替スイッチにて、「AUTO」から「MAN」に切替える。</p> <p>(b) 全ULDUの運転モード切替スイッチの「M」点灯を確認する。</p> <p>(3) A/C出口ダンパ開度を100% (全開) から50%開度にする。</p> <p>(4) 1A, 2A, 1B, 2Bの入口ダンパ側ULDU前面の手動操作レバーを低速モーション (>位置) で操作して、出力指示計にて30%出力 (入口ダンパ開度30%) とする。</p> <p>(5) 1A, 2A, 1B, 2Bのベーン側ULDUの手動操作レバーを低速モーション (>位置) で操作して、A/C入口ベーンを微開とし、系統Na温度下降率が約-35℃/hrとなるように調整する。</p>	

	当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考
2.	2次系ダンプタンクの予熱ヒータを内装ヒータから外装ヒータに切替える様、運転員に指示する。		<p>2. 2次系ダンプタンクの予熱ヒータを内装ヒータから外装ヒータに切替える。</p> <p>(1) SCI-138~144 のトグルスイッチの自動位置を確認する。</p> <p>(2) CRTに「機能一覧」画面が表示されていることを確認する。 表示されていない場合は、CRTキーボードの□キーを押す。</p> <p>(3) 「機能一覧」画面の中から機能番号〔1〕を選択する。 CRTに「運転モード選択」画面が表示されたことを確認する。</p> <p>(4) 運転モード〔2〕を選択する。</p> <p>(5) 制御方式〔1〕を選択する。</p> <p>(6) 入力確認をする。 OKの場合は+を押す。 NOの場合は-を押す。</p> <p>(7) CRT画面下部に温帯待機モードゾーンが表示されたことを確認する。</p> <p>3. 1次系, 2次系C/Tの制御状態を確認する。 ※1 1次, 2次純化系C/Tの温度調整器の出力信号が制御範囲であることを確認する。</p>	<p>運転モード(2): 温帯待機モード</p> <p>+を押したことにより内装ヒータから外装ヒータ運転に切替ったことを監視画面にて確認する。</p> <p>※1 系統温度の低下に伴いコールドトラップ出口Na温度制御性が悪くなる。制御範囲を逸脱する恐れのある場合は、1次系に於いてはC/T冷却ガス入口弁(V34.1-23A, 23B)を、2次系に於いてはC/T入口手動DP(DP34.2-2)を調整する。</p>

	当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考
3.	2次補助 A/C出口Na温度制御系の「AUTO」から「MAN」への切替えを運転員に指示する。		<p>4. 2次補助 A/C出口Na温度制御系を「AUTO」から「MAN」に切替える。</p> <p>(1) 2次補助 A/C出口Na温度調節計の「MAN」ノブを押し回し偏差（「AUTO」と「MAN」の信号偏差）を「0」とし「AUTO」から「MAN」に切替える。※2</p> <p>(2) 2次補助 A/C出口Na温度調節計の「MAN」ノブを操作し調節計出力を100%出力（全閉）とする。</p> <p>(3) 補助送風機操作スイッチを「切」位置で「引停」とする。</p> <p>(4) 操作が完了したら当直長に報告する。</p> <p>5. 2次補助系配管貫通部ヒータの設定を赤マークから青マークに変更する。（系統温度310～320℃）</p> <p>6. 系統温度約300℃で回転プラグブースターブロアB号機を停止した後、回転プラグブースターブロワA号機CSを「入」としV84-109, 110を「開」とする</p> <p>7. 回転プラグ補助冷却器冷媒通液停止※1</p> <p>(1) 回転プラグ補助冷却器冷媒液止弁V84-113を閉とする。</p> <p>(2) 回転プラグブースターブロワA号機CSを「切」としV84-109, 110を「閉」とする</p>	<p>※2 この時点では、2次補助 A/C出口Na温度調節計の出力は「AUTO」で100%出力状態である。従って「MAN」ノブを右方向一ぱい回し「AUTO」から「MAN」に切替えても良い</p> <p>※1 冷媒弁の閉操作は原子炉停止後、1時間以上経過していること。</p>

当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考
		<p>8. A/C出口Na温度が 250℃に到達したら系統降温操作を停止する。 (1) A/C出口Na温度制御系のベーン側ULDU 前面の手動操作レバーを操作し、A/C入口ベーンを全閉とする。 (2) A/C出口Na温度制御系の入口ダンパ側ULDU前面の手動操作レバーを操作し、A/C入口ダンパを全閉とする。 (3) A/C出口ダンパ操作CSを「閉」とし、全閉とする。 (4) 系統降温操作完了を当直長に報告する。</p> <p>9. 1次系及び2次系のヒータの投入状態を確認し、系統予熱に問題の無い事を確認する。</p> <p>10. オーバフロー系インターロックSWを“自動”位置から“手動引保持”位置にする。</p>	

7) 崩壊熱除去確認及び停止後点検

	当直長	原子炉運転員	冷却系運転員	備考
1.	崩壊熱除去確認を運転員に指示する。	<p>下記項目を監視し崩壊熱除去が問題無く行われていることを確認する。</p> <p>1. 下記項目について監視を行い、崩壊熱除去に問題の無い事を常に確認する。 (1) 燃料集合体出口Na温度 (2) 炉容器出入口Na温度 (3) 1次冷却材流量 (4) 2次冷却材流量</p>		
2.	原子炉停止後点検を運転員に指示する。	<p>2. 原子炉停止後点検を行う。 (1) 原子炉停止後点検チェックシートに従い点検する。※1 (2) 点検が終了したら結果を当直長に報告する。</p>	<p>1. 原子炉停止後点検を行う。 (1) 原子炉停止後点検チェックシートに従い点検する。※1 (2) 点検が終了したら結果を当直長に報告する。</p>	<p>※1 原子炉停止後点検表 D-1～D-2</p>

10.4 O L G Mの運転

No	操作内容	操作場所	確認事項等
1	<p style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">OLGMの運転準備</p> (1) O L G Mの各流量調整を行う ① ガスサンプリング (a)SV-1, 7開、他閉 2l/min (b)SV-2, 8開、他閉 2l/min ② フラッシング (a)SV-5, 7開、他閉 1l/min (b)SV-6, 8開、他閉 1l/min ③ ガスパージ (a)SV-4, 7開、他閉 2l/min (b)SV-3, 8開、他閉 2l/min		
2	<p style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">システム起動</p> (1) ビン電源、クライオミニ冷凍機の電源をONとする (2) 分散処理型/マルチユーザ&マルチターミナルシステム (REXAS) の電源をONとする。 (3) 解析系のプリンタに用紙がセットされていることを確認する。 (4) 測定系の計算機本体の電源をONとする。 (5) 解析系の計算機本体の電源をONとする。 (6) 測定系の計算機フロッピーディスクドライブAに測定系用システムフロッピーをセットし、リセットボタンを押す。 (7) 解析系の計算機フロッピーディスクドライブAに解析系用システムフロッピーをセットし、リセットボタンを押す。 (8) 解析系及び測定系のシステムフロッピーをドライブAから取出し、保管する。	R-501, 410 R-601 R-601 R-601 R-601 R-601 R-601 R-601	ハードディスクの電源も同時にON。 CRTディスプレイの電源も同時にON。 CRTディスプレイの電源も同時にON。 測定系のコマンドメニュー画面表示確認。 (例1参照) 解析系の基本メニュー画面表示確認。 (例2参照)
3	<p style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">条件表の設定</p> (1) 測定系計算機においてコマンド“SET1”を入力し、RETURNキーを押す。又は、RETURNキーのみを押し、例1の下画面を表示させf・1キーを押す。 (2) 設定内容を変更したい場合には、↑↓←→キーにより、項目番号の右側の*印を変更したい項目に合わせた後、Nを入力し、変更データ等を入力した後、RETURNキーを押す。さらに変更したい場合には、上記操作を繰り返す。変更すべき項目がない場合には、Yを入力する。	R-601	条件表設定画面表示 (例3参照) 変更したデータに書き変わる。 条件表ファイルの書き込みを行い、コマンドメニュー画面に戻る。

No	操作内容	操作場所	確認事項等																																								
4	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px;">測定スケジュールの設定</div> <p>(1) 測定系計算機においてコマンド“SCHEDULE”を入力し、RETURNキーを押す。又は、RETURNキーのみを押し例1の下画面を表示させf・2を押す。</p> <p>(2) 弁の開閉時間が以下の時間に設定されていることを確認する。設定されていない場合には、↑↓で弁番号を、←→で時間を、XFERキーで開閉を設定しRETURNキーを押す。</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">①</td> <td style="width: 25%;">ガスサブリング</td> <td style="width: 10%;">6分、</td> <td style="width: 15%;">2l/min, SV-1,7</td> <td style="width: 45%;">開, 他閉</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>フラッシング</td> <td>20秒、</td> <td>1l/min, SV-5,7</td> <td>開, 他閉</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>MCA</td> <td>11分40秒</td> <td>SV-1 ~ SV-8</td> <td>閉</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>ガスバージ</td> <td>12分、</td> <td>2l/min, SV-4,7</td> <td>開, 他閉</td> </tr> <tr> <td>①'</td> <td>ガスサブリング</td> <td>6分、</td> <td>2l/min, SV-2,8</td> <td>開, 他閉</td> </tr> <tr> <td>②'</td> <td>フラッシング</td> <td>20秒、</td> <td>1l/min, SV-6,8</td> <td>開, 他閉</td> </tr> <tr> <td>③'</td> <td>MCA</td> <td>11分40秒、</td> <td>SV-1 ~ SV-8</td> <td>閉</td> </tr> <tr> <td>④'</td> <td>ガスバージ</td> <td>12分、</td> <td>2l/min, SV-3,8</td> <td>開, 他閉</td> </tr> </table> <p>(3) HELPキーで入力した新しい状態を表示させ確認する</p> <p>(4) すべての設定が終了したらESCキーを押す。</p>	①	ガスサブリング	6分、	2l/min, SV-1,7	開, 他閉	②	フラッシング	20秒、	1l/min, SV-5,7	開, 他閉	③	MCA	11分40秒	SV-1 ~ SV-8	閉	④	ガスバージ	12分、	2l/min, SV-4,7	開, 他閉	①'	ガスサブリング	6分、	2l/min, SV-2,8	開, 他閉	②'	フラッシング	20秒、	1l/min, SV-6,8	開, 他閉	③'	MCA	11分40秒、	SV-1 ~ SV-8	閉	④'	ガスバージ	12分、	2l/min, SV-3,8	開, 他閉	<p>R-601</p> <p>R-601</p>	<p>スケジュール画面表示 (例4参照)</p> <p>RETURNキーを押すとピーという音が鳴る。</p> <p>MCAの場合は、XFERキーで開始と終了が設定される。</p> <p>変更しない場合は必要なし。 画面に最終的なスケジュール内容を再表示。</p>
①	ガスサブリング	6分、	2l/min, SV-1,7	開, 他閉																																							
②	フラッシング	20秒、	1l/min, SV-5,7	開, 他閉																																							
③	MCA	11分40秒	SV-1 ~ SV-8	閉																																							
④	ガスバージ	12分、	2l/min, SV-4,7	開, 他閉																																							
①'	ガスサブリング	6分、	2l/min, SV-2,8	開, 他閉																																							
②'	フラッシング	20秒、	1l/min, SV-6,8	開, 他閉																																							
③'	MCA	11分40秒、	SV-1 ~ SV-8	閉																																							
④'	ガスバージ	12分、	2l/min, SV-3,8	開, 他閉																																							
5	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px;">オンライン測定</div> <p>(1) 測定系計算機においてコマンド“MEASURE”を入力し、RETURNキーを押す。又は、RETURNキーのみを押し例1の下画面を表示させf・3を押す。</p> <p>(2) 測定スケジュールに従ってオンライン測定を開始する。</p> <p>(3) 測定データを書き込むファイルの名称は、測定サイクル毎に以下のような名称が自動的につけられます。</p> <pre style="margin-left: 40px;">MS000001. D4K MS000002. D4K MS000003. D4K ... </pre> <p style="text-align: center;">: 数字部分をサイクル毎にアップ</p>	<p>R-601</p>	<p>オンライン測定中画面表示 (例5参照)</p> <p>オンライン測定を停止したい場合は、f・1キーのEXITを押す。</p>																																								
	<p>自動による測定データの解析方法</p>																																										
6	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px;">測定データの読み込み、ピークサーチ、核種定性、核種定量</div> <p>(1) 解析系計算機においてコマンド“AUTOANLS”を入力し、RETURNキーを押す。 (測定系のオンライン測定機能と連動して収集した測定データについてピークサーチ、核種定性、核種定量を自動的に行う機能)</p>	<p>R-601</p>	<p>測定系でオンライン測定機能を開始した後、本コマンドを入力し、オンライン解析を開始する。</p>																																								

No	操作内容	操作場所	確認事項等
	(測定系から測定データがディスクに書き込まれると解析系では自動的に測定データを読み込み解析を行います。)		
	手動による測定データの解析方法		
6	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">測定データの読み込み</div> <p>(1) 例2の画面において1を入力し、RETURNキーを押す</p> <p>(2) 解析系計算機においてコマンド“READ”を入力し、RETURNキーを押す。又は、RETURNキーのみを押し、例1の下画面を表示させf・1キーを押す。</p> <p>(3) 解析したい測定データのファイル名を入力し、RETURNキーを押す。</p>	R-601	コマンドメニュー画面表示(例6参照)
7	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">測定データのピークサーチ</div> <p>(1) コマンド“SEARCH”を入力し、RETURNキーを押す。 (測定データから有意なピークのみを選びだし、ピーク位置の検出、ピーク面積の計算、検出限界値の計算を行う機能)</p>	R-601	画面に例7が表示されプリンタにピークサーチ結果が出力される。
8	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">測定データの核種定性</div> <p>(1) コマンド“QUALT”を入力し、RETURNキーを押す。 (ピークサーチにより得られた各ピークエネルギーから、そのピークが該当する核種を核種ライブラリーの中から探し出す機能)</p>	R-601 R-601	画面に例8が表示されプリンタに核種定性結果が出力される。
9	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">測定データの核種定量</div> <p>(1) コマンド“QUANT”を入力し、RETURNキーを押す。 (核種定性で同定された各核種について放射能の定量を行う機能)</p>	R-601	画面に例9が表示されプリンタに核種定量結果が出力される。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">カバーガス中のFPガス濃度が上昇し、測定不能になった場合の処置</div> <p>(1) コリメータをΦ90から10×50に取り替える。</p> <p>(2) Ge半導体検出器の距離を最小から最大にする。</p> <p>(3) 解析系計算機において、f・1キーを押す。</p> <p>(4) f・1キー(SET1)を押す。</p> <p>(5) 10. 検出効率校正定数ファイルに合わせ、Nキーを押す。</p>	R-408 R-408 R-601 R-601 R-601	検出器は専用レールに設置されており、ストッパーがある。 コマンド入力画面になる。

No	操作内容	操作場所	確認事項等
	(6) FCAL002. COEと入力し、Yキーを押す。	R-601	
	(7) 解析系計算機においてコマンド“AUTOANLS”を押す	R-601	
	(8) リターンキーを押し、画面を戻す。	R-601	

例1 測定系のコマンドメニュー画面

■■■■■■■■■■ オンラインγ線モニタ (オンライン測定・解析) ■■■■■■■■■■			
試料名	TEST NO. 1	スムージング要否	N
減衰時間	10M	試料容重	100 (cc)
データ処理関心領域	1 - 4095 (CH)	データサイズ	4096 (CH)
ピークサーチ感度	0.5	許容エネルギー	1 (KeV)
核種ライブラリファイル	GAMMA001.LIB	ライブラリマーク	G
エネルギー校正ファイル	ECAL001.COE	検出効率校正ファイル	FCAL001.COE
帳票要否	Y	解析スキップ	0 % 毎
コメント	カバーガスγ線解析 テストランNo. 1		

■■■■■■■■■■ (リターンキーを押すと、'コマンド'リストが表示されます) ■■■■■■■■■■

コマンド:

```

SET1 SCHEDULE MEASURE PRINT PLOT

```

この画面で、下部のコマンド: ■ (←カーソル) と表示されている行がコマンド入力欄で、ここにコマンド列を入力することによって、コマンドに対応する機能を実行することができます。

コマンドリスト画面

(コマンド'リスト 1/3)

機能	コマンド	文法
条件表設定	: SET1	オンライン測定解析条件表編集
スケジュール設定	: SCHEDULE	弁開閉スケジュールの設定
オンライン測定	: MEASURE	カバーガスのオンライン測定
データプリント	: PRINT [start] [stop] [CRT/PRT]	CRT, プリンタへの印字
データプロット	: PLOT [start] [stop] [LOG/max]	CRTプロット(グラフィクス) [ログ/リニアスケール]

(リターンキーを押すと、次の'コマンド'リストが表示されます)

コマンド:

```

SET1 SCHEDULE MEASURE PRINT PLOT

```

例2 解析系の基本メニュー画面

```

***** カバーガスオンラインγ線モニタ (解析系) *****
1.   データ解析の実行
2.   核種ライブラリの編集
3.   データの管理
4.   終了
      処理番号を入力して下さい :
    
```

ここで、エネルギー較正、検出効率較正、データ解析などの解析処理を行いたい時は、1 ㉞と入力して下さい。これにより、解析系のコマンドメニュー画面が表示されます。

ハードディスク上にある測定データのファイルや解析サマリリストのファイルをフロッピーディスクにコピーするなどのデータ管理の作業を行いたい時は、3 ㉞と入力して下さい。これにより、ファイル管理プログラム（エコロジーII）が起動されます。

処理を終了して、MS-DOSのコマンド入力待ち状態としたい時は、4 ㉞と入力して下さい。これにより、画面には、A: >と表示され、MS-DOSのコマンド入力待ち状態となります。

例3 条件表設定画面

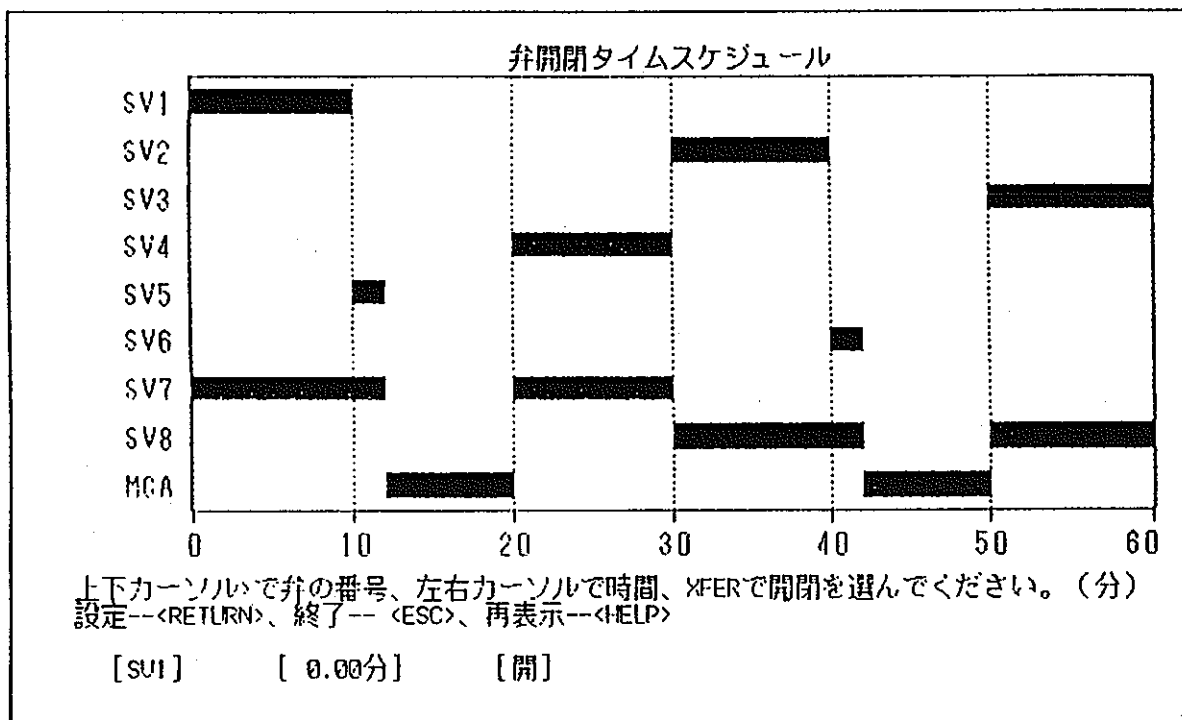
```

[オンライン測定・解析条件表設定]
1: *試料名                : TEST No. 1
2: コメント                : カバーガスγ線解析 テストランNo. 1
3: 試料容量                (cc): 100
4: データ処理関心領域 (開始) (CH): 1
5: データ処理関心領域 (終了) (CH): 4095
6: データサイズ            (CH): 4096
7: ピークサーチ感度        : 0.5
8: 核種ライブラリファイル名 : GAMMA001.LIB
9: ライブラリマーク        : G
10: エネルギー較正定数ファイル名 : ECAL001.COE
11: 検出効率較正定数ファイル名 : FCAL001.COE
12: 減衰時間                : 10M
13: 許容エネルギー        (KeV): 1
14: 帳票要否                : Y
15: 解析をスキップするサイクル数 : 0
16: スムージング要否        : N

よろしいですか? [Y/N] :
    
```

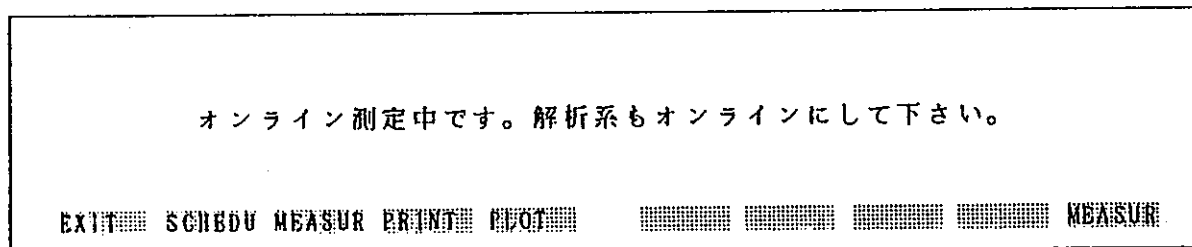
ここで設定内容を変更したい項目があった場合は、↑↓←→キーにより、項目番号右側の*印を当該項目に合わせた後、Nを入力すると、当該項目に対する入力待ち状態となるので、変更データを入力します。

例4 スケジュール設定画面



画面下部の操作ガイドに従って、スケジュールの設定を行います。

例5 オンライン測定中画面



オンライン測定中は、プログラムファンクションキーF・1に停止コマンド（EXIT）が割り当てられ、F・1以外のキーはすべて無効となります。スケジュールに従ったオンライン測定を停止させたくになったら、F・1キーを押して下さい。

例6 解析系の手動解析コマンドメニュー画面

■■■■■■■■■■ オンラインγ線モニタ (オフライン解析) ■■■■■■■■■■			
試料名	TEST NO.1	試料番号	
試料採取日時		試料容量	100 (cc)
データ処理関心領域	1 - 4095 (CH)	データサイズ	4096 (CH)
ピークサーチ感度	0.5	許容エネルギー	1 (KeV)
核種ライブラリファイル	GAMMA001.LIB	ライブラリマーク	G
エネルギー校正ファイル	ECAL001.COE	検出効率校正ファイル	FCAL001.COE
減衰時間	10M		
コメント	カバーガスγ線解析 テストランNo. 1		

■■■■■■■■■■ (リターンキーを押すと、'コマンドリスト'が表示されます) ■■■■■■■■■■

コマンド:

```

■■■■■■■■■■ ■■■■■■■■■ ■■■■■■■■■ ■■■■■■■■■ ■■■■■■■■■ ■■■■■■■■■ ■■■■■■■■■ ■■■■■■■■■ ■■■■■■■■■
    
```

この画面で、下部のコマンド: ■ (←カーソル) と表示されている行がコマンド入力欄で、ここにコマンド列を入力することによって、コマンドに対応する機能を実行することができます。

例7 ピークサーチ画面

- SAMPLE NAME : 試料番号 (測定データ格納ファイル名)
- MEASURED DATE : 測定日時
- PK# : ピーク番号
- POSITION : ピークチャンネル
- START-STOP : ピーク領域の先頭チャンネルと終了チャンネル
- NET : ピークのネットカウント
- INTENSITY : ピークネット計数率
- SCATTER : バックグラウンドカウント
- ERROR : 誤差 (NET-2xSCATTER/NETx100)
- PWHM : ピーク半値幅チャンネル
- COLLECT TIME : データ収集時間 (秒)
- SENSITIVITY : ピークサーチ感度
- L : 検出限界以下のマーク
- * : 複合ピークのマーク

例8 核種定性画面

SAMPLE NAME : 試料番号 (測定データ格納ファイル名)
 MEASURED DATE : 測定日時
 PK# : ピーク番号
 POSITION : ピークチャンネル
 ENERGY : ピークエネルギー (KeV)
 FWHM : ピーク半値幅エネルギー (KeV)
 NUCLIDE : 同定された核種。空白の場合は、該当する核種が核種ライブラリ
 の中に存在しないことを示します。また1つのピークに対し複数の
 核種が同定された場合は、全ての核種をリストアップします。
 TOLERANCE ENERGY : 許容エネルギー
 CALIBRATION COEFFICIENTS : 使用したエネルギー校正定数

例9 核種定量画面

SAMPLE NAME : 試料番号 (測定データ格納ファイル名)
 MEASURED DATE : 測定日時
 NUCLIDE : 核種定性分析で得られた核種名。核種定性で1つのピークに対し
 て複数の核種が同定された場合、そのピークは核種定量分析の計算
 の対象外となります。
 ENERGY : ピークエネルギー (KeV)
 EFF. : ピークエネルギーに対応する検出効率 (%)
 YIELD : ピークエネルギーの分岐比 (%)
 DECAY C. : 減衰係数
 ACTIVITY : 試料単位量当りの放射能 (pCi/unit)
 ERROR : 誤差 (%)。 $\sqrt{\text{NET} + 2 \times \text{SCATTER} / \text{NET}} \times 100$, 但し
 NET : ピークカウント、SCATTER : バックグラウンドカウ
 ント。
 DECAY TIME : 減衰時間。つまり照射終了 (サンプリング) から測定開始までの
 経過時間。
 Y : 年、D : 日、H : 時、M : 分、S : 秒
 SAMPLE VOLUME : 試料容量 (cc)
 CALIBRATION COEFFICIENTS : 使用した検出効率校正定数、およびKneeエネルギー。

10.5 原子炉容器内カバーガスサンプリング

No	操作内容	操作場所	確認事項等
1	<p style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">サンプリングポットの真空引き (低、高放射能濃度の場合 (共通操作))</p> <p>(1) ロータリーポンプ及び温度調節器のコンセントを差し込む</p> <p>(2) Heポンベの元弁を開とする。</p> <p>(3) V12、V5、V4、V3を開とし300ml サンプリングポットを真空排気する。</p> <p>(4) 2分後V4、V3を閉としサンプリングポットを取り外しサンプリング用バックへ入れておく。</p>	A-304	サンプリング担当者へ渡す。
2	<p style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">サンプリング操作 (低、高放射能濃度の場合 (共通操作))</p> <p>(1) サンプリングポットをV46-22のクイックコネクタに接続する。</p> <p>(2) V46-22を開とし、サンプリングポット弁を開とし10秒間保持する。</p> <p>(3) サンプリングポット弁を閉とし、V46-22を閉とする</p> <p>(4) サンプリングポットを取り外す。</p>	R-407	<p>サンプリング時間を確認する。</p> <p>サンプリングポットをA-304に運ぶ。</p>
3	<p style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">サンプリングガスの濃縮 (低放射能濃度の場合) (高放射能濃度の場合は、サンプリングポット内圧測定の前3項以降を参照のこと)</p> <p>(1) サンプリングポットを所定の位置に取り付け、V12、V9、V5、V13を開として2分間真空排気する。</p> <p>(2) デュワービンに液体窒素を入れ吸着床を冷却する。</p> <p>(3) 上記操作中にサンプリングポットの内圧を測定する</p> <p style="margin-left: 20px;">① 大気圧測定：真空時におけるマンメータ左右の値を読み取る。</p> <p style="margin-left: 20px;">② V5を閉とした後、V4をゆっくりと開ける。</p> <p style="margin-left: 20px;">③ 水銀面安定後、マンメータ左右の値を読み取る。</p> <p style="margin-left: 20px;">④ V4を閉、V5を開とし真空排気する。</p> <p style="margin-left: 20px;">⑤ 室温を読み取る。</p> <p>(4) V12、V9、V13を閉、V2を開としロータメータが0に戻ったらV7を開とする。</p> <p>(5) 同様にロータメータが0に戻ったらV5を閉とし、次にV8、V4、V3、V10の順にゆっくり開とする。</p> <p>(6) ロータメータの指示が約100ml/minとなるようNVで調整する。</p>	A-304	<p>T、Cシグナル線スイッチを(-)にしメーターで温度を確認する(180~190℃)</p> <p>上記温度を超えた場合は、V4を閉、V5をゆっくり開とし、その後V5を閉、V4を開とする。</p>

No	操作内容	操作場所	確認事項等
	(7) 時々、液体窒素を補給しながらHeガスの流通を20分続ける。 (8) 上記操作中に別のデュワービンにアルコールとドライアイスを入れ約-80℃の溶液を調整しておく。 (9) 20分経過後、V10、V8、V7、V4、V3の順に閉とする		アルコールが冷えるまでドライアイスはゆっくり入れる。ドライアイスはできるだけ細かくして入れる。
4	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Ar分離操作（低放射能濃度の場合）</div> (1) 液体窒素のデュワービンを取り外し、かわりにアルコール+ドライアイスのデュワービンを吸着床に取り付ける。 (2) T. Cメータにて120 ~130 °Cを指示するまで待つ (3) 10/30 のガラス製メクラを指で押さえながらV8を開とし、V10をわずかに開け脱離したArの一部をパージしV10を閉とする。 (4) V5、V7、V10を開とし、Heの流通を開始する。 (5) ローターメータの指示が100ml/minであることを確認する。 (6) 37分後V8、V7、V10を閉とする。	A-304	37分間行う。
5	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">濃縮ガスサンプリング（低放射能濃度の場合）</div> (1) アルコール+ドライアイスのデュワービンを取り外し、再び液体窒素のデュワービンを吸着床に取り付ける。 (2) V2を閉、V12、V9、V6を開とし真空排気する。 (3) T. Cメータにて180 ~190 °Cを指示するまで待つ (4) V8を開としロータリーポンプで約10秒程度吸着床内部を真空排気し、V8、V9を閉とする。 (5) ガラス製メクラを外し、30ml ガラスサンプラーを取り付ける。 (6) V9を開、サンプラーのガラスコックを開として内部を真空排気する。 (7) 1~2分後、V9を閉、V8を開としデュワービンを取り外す。 (8) 吸着床の加熱を開始する。 ① T. CスイッチON ② シグナル線スイッチを(+)にする。 (9) 吸着床温度を200 °Cで15分間保持する。	A-304	

No	操作内容	操作場所	確認事項等
	<p>(10) V12を閉、V2を開としガスビューレットにHeガスをほぼ大気圧まで導入したらV2、V5を閉とする。</p> <p>(11) ガスビューレットの水銀溜を止具から外し、水銀溜とビューレットの水銀面を一致させながらV7をゆっくり開く。</p> <p>(12) ビューレットの水銀面が上昇するのに合わせて水銀溜を持ち上げて行き、大気圧で平衡となったところで素早くサンプラーのコックを閉とする。</p> <p>(13) V8を開、サンプラーを取り外し、メクラ栓を取り付ける。</p> <p>(14) T、CスイッチをOFFとし加熱を止め、V12、V9、V5、V6、V7、V8、V13、V4、V3を開とし、全系を真空排気する。</p> <p>(15) 全バルブを閉、ロータリーポンプ及びT、Cのコンセントを抜き、V14を開けロータリーポンプ内をリークし閉とする。</p> <p>(16) Heガスの元弁を閉める。</p>		<p>2分間行う。</p>
6	<p>濃縮ガスのγ線計測（低放射能濃度の場合）</p> <p>(1) 30ml サンプリングポットを分析棟へ運び、γ線を計測する。</p>	分析棟	<p>サンプリングから1時間42分後から測定を行う。</p>
3	<p>サンプリングポット内圧測定（高放射能濃度の場合）</p> <p>(1) サンプリングポットを所定の位置に取り付け、V12、V9、V5、V13を開として2分間真空排気する。</p> <p>(2) デュワービンに液体窒素を入れ吸着床を冷却する。</p> <p>(3) 上記操作中にサンプリングポットの内圧を測定する</p> <p>① 大気圧測定：真空時におけるマンメータ左右の値を読み取る。</p> <p>② V5を閉とした後、V4をゆっくりと開ける。</p> <p>③ 水銀面安定後、マンメータ左右の値を読み取る。</p> <p>④ V4を閉、V5を開とし真空排気する。</p> <p>⑤ 室温を読み取る。</p> <p>(4) サンプリングポットを取り外す。</p>	A-304	<p>T、Cシグナル線スイッチを（-）にしメーターで温度を確認する（180～190℃）</p> <p>上記温度を超えた場合は、V4を閉、V5をゆっくり開とし、その後V5を閉、V4を開とする。</p>
4	<p>装置の真空排気操作（高放射能濃度の場合）</p> <p>(1) V12、9、5、6、7、8、13を開とし、全系を真空排気する。</p> <p>(2) 全バルブを閉、ロータリーポンプ及びT、Cのコンセントを抜き、V14を開けロータリーポンプ内をリークし閉とする。</p>		

No	操作内容	操作場所	確認事項等
	クシ閉とする。 (3) Heガスの元弁を閉める。		
5	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">濃縮ガスのγ線計測（低放射能濃度の場合）</div> (1) 300ml サンプリングポットをホット実験室へ運び、 γ 線を計測する。	ホット 実験室	

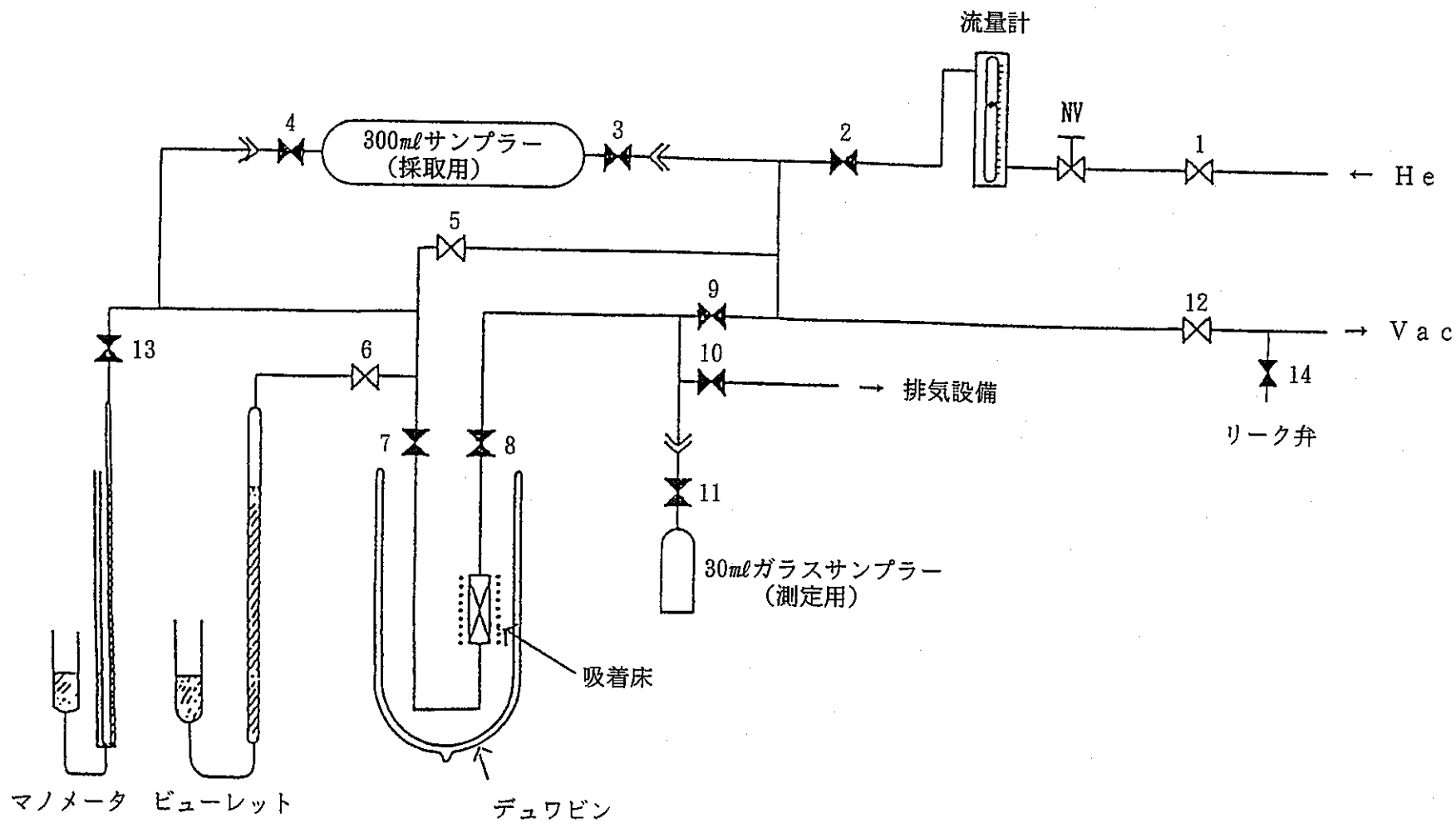


図10.5.1 炉内カバーガスサンプリングガスのArガス分離装置系統図

10.6 廃ガス管理（FFDL炉内試験（II）期間中）

No	操作内容	操作場所	確認事項等																																	
1	<p style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">原子炉運転前確認</p> <p>(1) 廃ガス系モニターGM-11、13のバルブ切替設定値（廃ガスタンク貯留モード切替設定値）がそれぞれ58 cps、60cps に設定されていることを放管で確認する。</p> <p>(2) 廃ガスタンクA～Cの圧力が0 kg/cm²であることを確認する。</p> <p>(3) 廃ガス系が以下の通りであることを確認する。</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>① 廃ガスタンク入口弁</td> <td>V61-60</td> <td>自動</td> </tr> <tr> <td>② 廃ガスタンクバイパス弁</td> <td>V61-173</td> <td>自動</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>V61-70</td> <td>自動</td> </tr> <tr> <td>④ 廃ガスタンクA入口弁</td> <td>V61-62A</td> <td>自動</td> </tr> <tr> <td>⑤ 廃ガスタンクB入口弁</td> <td>V61-62B</td> <td>自動</td> </tr> <tr> <td>⑥ 廃ガスタンクC入口弁</td> <td>V61-62C</td> <td>自動</td> </tr> <tr> <td>⑦ 廃ガスタンクA出口弁</td> <td>V61-65A</td> <td>閉</td> </tr> <tr> <td>⑧ 廃ガスタンクB出口弁</td> <td>V61-65B</td> <td>閉</td> </tr> <tr> <td>⑨ 廃ガスタンクC出口弁</td> <td>V61-65C</td> <td>閉</td> </tr> <tr> <td>⑩ 廃ガスタンク選択PB</td> <td></td> <td>A/B</td> </tr> <tr> <td>⑪ 常用廃ガス圧縮機</td> <td></td> <td>A (B)</td> </tr> </table>	① 廃ガスタンク入口弁	V61-60	自動	② 廃ガスタンクバイパス弁	V61-173	自動	③	V61-70	自動	④ 廃ガスタンクA入口弁	V61-62A	自動	⑤ 廃ガスタンクB入口弁	V61-62B	自動	⑥ 廃ガスタンクC入口弁	V61-62C	自動	⑦ 廃ガスタンクA出口弁	V61-65A	閉	⑧ 廃ガスタンクB出口弁	V61-65B	閉	⑨ 廃ガスタンクC出口弁	V61-65C	閉	⑩ 廃ガスタンク選択PB		A/B	⑪ 常用廃ガス圧縮機		A (B)	<p>中央制御室</p> <p>中央制御室</p> <p>A-104 (#007)</p>	<p>最終的な設定値は、放管課から出される設定値変更届によって確認する。</p> <p>選択ランプ点灯 非常用圧縮機は自動であること。</p>
① 廃ガスタンク入口弁	V61-60	自動																																		
② 廃ガスタンクバイパス弁	V61-173	自動																																		
③	V61-70	自動																																		
④ 廃ガスタンクA入口弁	V61-62A	自動																																		
⑤ 廃ガスタンクB入口弁	V61-62B	自動																																		
⑥ 廃ガスタンクC入口弁	V61-62C	自動																																		
⑦ 廃ガスタンクA出口弁	V61-65A	閉																																		
⑧ 廃ガスタンクB出口弁	V61-65B	閉																																		
⑨ 廃ガスタンクC出口弁	V61-65C	閉																																		
⑩ 廃ガスタンク選択PB		A/B																																		
⑪ 常用廃ガス圧縮機		A (B)																																		
2	<p style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">廃ガス系モニターの監視</p> <p>(1) FFD-CG法によってカバーガス中への有意なFPガスの放出が確認された場合には、廃ガス系モニターの監視を強化する。</p> <p>※スタックモニターGM-1、2、12の警報が発生した場合は、手で廃ガスタンク貯留モードに切替える。</p> <p>GM-1警報設定値 9.7cps GM-2警報設定値 9.9cps GM-12警報設定値 3570cps</p>	<p>中央制御室</p>	<p>GM-11, 12, 13</p> <p>最終的な設定値は、放管課から出される設定値変更届によって確認する。</p>																																	
3	<p style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">廃ガスタンク貯留モードへの自動切替確認及び手動での貯留モード切替え</p> <p>(1) 廃ガス系モニターGM-11、13がバルブ切替設定値に達し、廃ガスタンク貯留モードに自動で切替わったことを確認する。</p> <p>(2) ★印の確認事項に記述した内容に従って、以下の操作を行う。★印以外は、基本的に自動のままとする。</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>① 廃ガスタンク入口弁</td> <td>V61-60</td> <td>開</td> </tr> <tr> <td>② 廃ガスタンクバイパス弁</td> <td>V61-173</td> <td>閉</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>V61-70</td> <td>閉</td> </tr> <tr> <td>④ 廃ガスタンクA入口弁</td> <td>V61-62A</td> <td>開</td> </tr> <tr> <td>⑤ 廃ガスタンクB入口弁</td> <td>V61-62B</td> <td>閉</td> </tr> <tr> <td>⑥ 廃ガスタンクC入口弁</td> <td>V61-62C</td> <td>閉</td> </tr> </table>	① 廃ガスタンク入口弁	V61-60	開	② 廃ガスタンクバイパス弁	V61-173	閉	③	V61-70	閉	④ 廃ガスタンクA入口弁	V61-62A	開	⑤ 廃ガスタンクB入口弁	V61-62B	閉	⑥ 廃ガスタンクC入口弁	V61-62C	閉	<p>中央制御室</p> <p>A-104 (#007)</p>	<p>★GM-11, 13がバルブ切替設定値に達し、貯留モードに切替わり、その原因がFFD-CG法の指示値上昇によるものである場合は、手動で貯留モードに切替える。（運転中の安全容器排気等によって貯留モードに切替わった場合は、自動のままとし手動の切替えは行わない。</p> <p>V61-70は、キー付 廃ガスタンクAが満杯になった場合は、Bに切り替える。</p>															
① 廃ガスタンク入口弁	V61-60	開																																		
② 廃ガスタンクバイパス弁	V61-173	閉																																		
③	V61-70	閉																																		
④ 廃ガスタンクA入口弁	V61-62A	開																																		
⑤ 廃ガスタンクB入口弁	V61-62B	閉																																		
⑥ 廃ガスタンクC入口弁	V61-62C	閉																																		

No	操作内容	操作場所	確認事項等
4	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> 廃ガスタンク圧力の確認 </div> (1) 定期的に廃ガスタンクの圧力を確認する。	中央制御室	
5	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> 廃ガス貯留モードの自動への切替え </div> (1) FFDL装置による測定が終了し、装置のナトリウム滴下が終了したことを確認する。 (2) 炉内カバーガス放射能濃度が原子炉停止後における炉内カバーガスサンプリング結果の1/10以下であることをサンプリング測定結果から確認する。 (3) 炉内カバーガス放射能濃度が原子炉停止後の1/10以下である場合は、放管課に廃ガスコンプレッサー出口ヘッダーのガスサンプリングを依頼する。 (3) 廃ガスコンプレッサー出口ヘッダーガスサンプリングの測定結果が、 $20\text{Bq}/\text{cm}^3$ 以下の場合、廃ガス貯留モードを手動モードから自動モードに切替え、廃ガスタンクバイパスモードとする。 (5) 再度、GM-11、13がバルブ切替設定値に達し、廃ガスタンク貯留モードになった場合は、上記の手順に従って操作を行う。	中央制御室	手順1の原子炉運転前確認における廃ガス系状態にする。

10.7 CGCSの運転

No	操作内容	操作場所	確認事項等
1	<p>液体窒素ポンベのラック内への設置</p> <p>(1) 液体窒素ポンベの供給ラインをボンベラック内液体窒素供給ラインのフレキシブルホースに接続する。</p> <p>(2) 液体窒素ポンベの均圧ラインをボンベラック内均圧ラインに接続する。</p> <p>(3) 液体窒素ポンベをチェーンでラックに固定する。</p>	R-501 R-501 R-501	
2	<p>窒素ガス供給ラインの接続</p> <p>(1) 窒素ガス供給ヘッダー (TK74-2) 元弁V46-301 の閉を確認する。</p> <p>(2) 窒素ガス供給ヘッダー (TK74-2) 元弁V46-301 のラインとボンベラック内TK46-301のラインをフレキシブルホースで接続する。</p> <p>(3) ボンベラック内の攪拌用窒素ガスラインとR-501 床面に設置されたCGCS攪拌用窒素ガス配管とをフレキシブルホースで接続する。</p>	R-501 R-501 R-501	
3	<p>真空排気装置の設置</p> <p>(1) 真空排気装置をボンベラック付近に設置する。</p> <p>(2) 真空排気装置の空気作動弁用のゴムホースラインを窒素ガス供給ヘッダー (TK74-2) 元弁V46-301 のラインとボンベラック内TK46-301のラインを接続しているフレキシブルホースの間に専用コネクタで接続する。</p> <p>(3) 真空排気装置の真空引きラインとR-501 床面に設置された液体窒素配管アニュラス部真空引きフレキシブルホースとをNW25用Oリング及びクランプで固定する。</p> <p>(4) 真空排気装置の電源をコンセントに接続する。</p> <p>(5) 真空排気装置のマニュアルに従って真空引きを開始する。</p>	R-501 R-501 R-501 R-501 R-501	
4	<p>液体窒素供給ラインの接続</p> <p>(1) ボンベラック内の液体窒素出口とR-501 床面に設置されたCGCS液体窒素配管とをフレキシブルホースで接続する。</p>	R-501	
5	<p>初期バルブ状態の確認</p> <p>(緊急停止PBのレッドランプが点灯している時は、緊急停止PBを押しリセットし、初期バルブ状態を確認す</p>	R-601 (#566)	表1参照

No	操作内容	操作場所	確認事項等
	る。)		
6	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">液体窒素供給の準備</div> (1) TK46-301の各出口弁V46-302、V46-303、V46-304が閉であることを確認する。 (2) 窒素ガス供給ヘッダー (TK74-2) 元弁V46-301 を開とする。 (3) 液体窒素ポンベ均圧ラインのTK46-301元弁V46-304を開とする。 (4) 液体窒素ポンベ均圧ラインのラック内各ポンベ元弁を開とする。 (5) 液体窒素ポンベ4本の均圧弁を開とする。 (6) ラック内均圧ラインの減圧弁設定値を4 kg/cm ² にセットする。 (7) 液体窒素ポンベ4本の供給弁を開とする。 (8) 攪拌窒素ガス供給元弁V46-302、V46-303 を開とする。 (9) 攪拌窒素ガス供給用空気作動弁を開とし、攪拌窒素ガス供給ラインの減圧弁を3 kg/cm ² にセットする。	R-501 R-501 R-501 R-501 R-501 R-501 R-501 R-501	閉でない場合は閉とする。
7	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">希ガス貯蔵シリンダの真空引き</div> (1) ヘッダー入口弁V46-214 を閉とする。 (2) 格納容器内廃ガスコレクションヘッダTK24-2のF F D-C G法元弁V24-202 を開とする。 (3) 希ガス貯蔵シリンダ入口弁V46-215, 217, 219, 221, 223, 225 を開とする。 (4) 真空引き用弁V46-234 を開とする。 (5) 燃取系真空ポンプVP24-1A 又は1Bを起動し、希ガス貯蔵シリンダの真空引きを行う。 (6) 貯蔵シリンダ入口ヘッダー圧力が- kg/cm ² になったら、真空引き用弁V46-234 を閉する。 (7) 希ガス貯蔵シリンダ入口弁V46-215, 217, 219, 221, 223, 225 を閉とする。 (8) 燃取系真空ポンプVP24-1A 又は1Bを停止する。	R-601 (#566) R-410 R-601 (#566) R-601 (#566) R-601 R-601 (#566) R-601 (#566) R-601	
8	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">CGCS運転のための初期状態</div> (1) 希ガス回収フィルタA入口弁V46-201、希ガス回収	R-601	

No	操作内容	操作場所	確認事項等
	フィルタA出口弁V46-206 を開とする。 (2) OLG Mバイパス弁V46-57を調整開→全開、これと並行してCGCSフィルタAバイパス手動弁V46-208を全開→調整開とする。	(#566) R-407	コンプレッサー吐出圧力及びカバーガス圧力が、通常状態になるように調整する。
9	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> 回収フィルタA温度降下開始、-170°C一定制御 </div> (1) 希ガス回収フィルタB入口弁V46-209、希ガス回収フィルタBバイパス弁V46-213 を閉とする。 (2) FPEC-10をスタートさせる。 (3) 希ガス回収フィルタA液体窒素流調弁V46-244 の閉を確認する。 (4) 希ガス回収フィルタA液体窒素供給弁V46-243 を開とする。 (5) 希ガス回収フィルタA温度降下開始。 (6) FFD-CG法及びCGCSの各データを採取する (7) 希ガス回収フィルタA温度-130°C以下になったら、希ガス回収フィルタAバイパス手動弁V46-208 を調整開→全開、これと並行してカバーガス流量調整弁V46-2を59%→閉側に調整する。 (8) 希ガス回収フィルタAバイパス弁V46-207 を閉とする。 (9) FFD-CG法及びCGCSの各データを採取する (10) 希ガス回収フィルタA温度が-170°Cになるまで温度降下を行う。 (11) カバーガス流量調整弁V46-2 閉側→59%にする。 (12) 希ガス回収フィルタ-170°C一定制御で4時間運転を行う。 (13) 希ガス回収フィルタA液体窒素供給弁V46-243 を閉とする。 (14) 希ガス回収フィルタA液体窒素流調弁V46-244 を全開とする。 (15) 希ガス回収フィルタAバイパス弁V46-207 を開とする。 (16) 希ガス回収フィルタAバイパス手動弁V46-208 を全開、これと並行してOLGMバイパス弁V46-57を全開	R-601 (#566) R-601 R-601 (#566) R-601 (#566) R-601 R-601 (#564, 566) R-407, 601 (#564) R-601 (#566) R-601 (#564, 566) R-601 R-601 (#564) R-601 R-601 (#566) R-601 (#566) R-601 (#566) R-407	流量調整弁V46-244 は温度による開度コントロールする。 表2参照 10分毎 コンプレッサー吐出圧力及びカバーガス圧力見ながら、コンプレッサー出入口差圧が1 kg/cm ² 以下の範囲で調整する。 表2参照 10分毎 表2に従ってデータを10分毎に採取する。 コンプレッサー吐出圧力及びカバーガス圧力に注意する。 希ガス回収フィルタA冷却停止 コンプレッサー吐出圧力を通常状態にする。

No	操作内容	操作場所	確認事項等
	→調整開にする。 (17) 希ガス回収フィルタA出入口弁V46-201, 206 を全閉とする。	R-601 (#566)	
10	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">希ガス回収フィルタBの温度降下、-170°C一定制御</div> (1) 液体窒素ボンベの残り2本の均圧弁を開とし、圧力が4 kg/cm ² になったら、供給弁を開とする。 (2) 希ガス回収フィルタB入口弁V46-209 を全開とする (3) 希ガス回収フィルタB出口弁V46-212 を全開とする (4) ヘッダー入口弁V46-214 を全開とする。 (5) 希ガス回収フィルタB液体窒素流量調整弁V46-247 の閉を確認する。 (6) 希ガス回収フィルタB液体窒素供給弁V46-246 を全開とする。 (7) 希ガス回収フィルタB温度降下開始 (8) 希ガス回収フィルタB -170°Cで一定制御。 (希ガス回収フィルタAが150°Cになるまで制御)	R-501 R-601(#566) R-601(#566) R-601(#566) R-601(#566) R-601 R-601	温度による開度コントロールのため、まだ全閉の状態
11	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">希ガス回収フィルタA温度上昇開始 (150°Cまで)</div> (1) 希ガス回収フィルタA 150°Cまで上昇 (2) 希ガス回収フィルタA 150°Cになったら、Heガス希ガス回収フィルタA供給止弁V46-239 を全開とする。 (3) 真空引き用弁V46-234 を全開とする。 (4) Heガス希ガス回収フィルタA供給手動弁V46-251 を全開とする。 (5) Heガス希ガス回収フィルタA供給流調弁V46-238 でHeガス流量を200cc/min に調整する。 (6) 1時間フラッシングを行う。 (7) Heガス希ガス回収フィルタA供給止弁V46-239 を全閉とする。 (8) 希ガス回収フィルタB入口弁V46-209 を全閉とする	R-601 R-601(#566) R-601(#566) R-501 R-501 R-601(#566) R-601(#566)	Heフラッシング開始
12	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">希ガス回収フィルタB温度上昇開始 (-80°Cまで)</div> (1) 希ガス回収フィルタB -80°Cまで上昇	R-601	

No	操作内容	操作場所	確認事項等
	(2) Heガス希ガス回収フィルタB供給手動弁V46-252を全開とする。 (3) Heガス希ガス回収フィルタB供給止弁V46-241を全開とする。 (5) Heガス希ガス回収フィルタB供給流調弁V46-240でHeガス流量500cc/minに調整する。 (6) 30分フラッシングを行う。 (7) Heガス希ガス回収フィルタB供給止弁V46-241を全閉とする。 (8) 真空引き用弁V46-234を全閉とする。	R-501 R-601 (#566) R-501 R-601 (#566) R-601 (#566)	
13	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">希ガス回収フィルタB温度上昇開始 (150℃まで)</div> (1) 希ガス回収フィルタB液体窒素供給弁V46-246を全閉とする。 (2) 希ガス回収フィルタB液体窒素供給流調弁V46-247が全開となる。 (3) 希ガス回収フィルタB150℃まで上昇 (4) 貯蔵シリンダーに順次FPガスが貯留される。	R-601 (#566) R-601 (#566) R-601 R-601	希ガス回収フィルタBのFPが貯蔵シリンダーに全て貯留されるまで
14	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">CGCS運転終了</div> (1) 各貯蔵シリンダ入口弁V46-215, 217, 219, 221, 223, 225を全閉とする。 (2) 真空引き用弁V46-234を全閉とする。 (3) Heガス希ガス回収フィルタA供給止弁V46-239を全開として、系統の圧力計PX46-101~103を正圧にする。 (4) Heガス希ガス回収フィルタA供給止弁V46-239を全閉とする。 (5) Heガス希ガス回収フィルタA供給手動弁V46-251、Heガス希ガス回収フィルタA供給流調弁V46-238を全閉とする。 (6) Heガス希ガス回収フィルタB供給手動弁V46-252、Heガス希ガス回収フィルタB供給流調弁V46-240を全閉とする。 (7) FPEC-10を停止する。	R-601 (#566) R-601 (#566) R-601 (#566) R-601 (#566) R-501 R-501 R-601	

No	操作内容	操作場所	確認事項等
11	<p style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px;">液体窒素供給ラインの撤去</p> <p>(1) CGCSのバルブ状態が初期状態にあることを確認する。</p> <p>(2) 攪拌窒素ガス供給元弁V46-302、V46-303を閉とする。</p> <p>(3) 液体窒素ポンベ4本の供給弁を閉とする。</p> <p>(4) 液体窒素ポンベ4本の均圧弁を閉とする。</p> <p>(5) 液体窒素ポンベ均圧ラインラック内各ポンベ元弁を閉とする。</p> <p>(6) 液体窒素ポンベ均圧ラインTK46-301元弁V46-304を閉とする。</p> <p>(7) 窒素ガス供給ヘッダー(TK74-2)元弁V46-301を閉とする。</p> <p>(8) ポンベラック内のV46-242出口とR-501床面に設置されたCGCS液体窒素配管とのフレキシブルホースを取り外す。</p> <p>(9) ポンベラック内の攪拌用窒素ガスラインとR-501床面に設置されたCGCS攪拌用窒素ガス配管とのフレキシブルホースを取り外す。</p> <p>(10) 窒素ガス供給ヘッダー(TK74-2)元弁V46-301のラインとポンベラック内TK46-301のラインのフレキシブルホースを取り外す。</p> <p>(11) 液体窒素ポンベのチェーンを取り外す。</p> <p>(12) 液体窒素ポンベの均圧ラインをポンベラック内均圧ラインから切り離す。</p> <p>(13) 液体窒素ポンベの供給ラインをポンベラック内液体窒素供給ラインから切り離す。</p> <p>(14) ポンベラックを所定の位置に移動する。</p>	<p>R-601, 407 (#566)</p> <p>R-501</p> <p>R-501</p> <p>R-501</p> <p>R-501</p> <p>R-501</p> <p>R-501</p> <p>R-501</p> <p>R-501</p> <p>R-501</p> <p>R-501</p> <p>R-501</p> <p>R-501</p> <p>R-501</p> <p>R-501</p>	
	<p style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px;">外部電源喪失時の処置</p> <p>(1) CGCSの電源は、一般系より受電しているため、外部電源喪失時は全停となる。この場合、弁状態は、表10.7.1のCGCSの弁状態表の作動欄に示す通りの状態となる。この状態は、CGCSの弁操作等すべて行うことができないため、その状態を保持し一般系の復旧を待つ。</p> <p>(2) 復旧後は、液体窒素の消費量及び回収工程等との関係から可能な範囲で運転を再開するか、中止するか判断する。</p>		

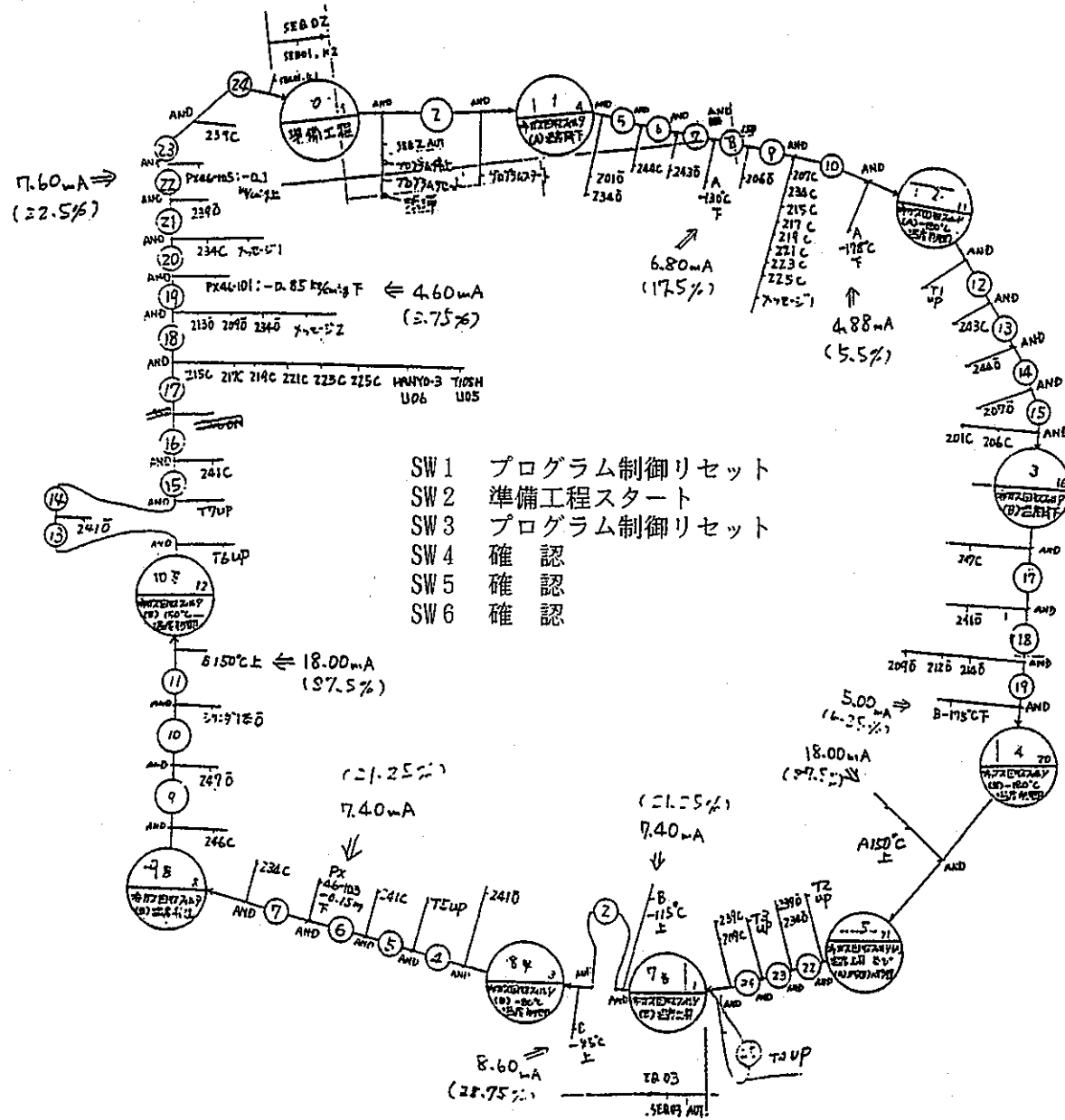


図10.7.1 CGCSの運転タイムチャート

表10.7.1 CGCSの弁態表

No.	弁番号	弁名称	作動	インターロック			
				初期状態	緊停	圧力	温度低
1	V46-201	希ガス回収フィルタA入口弁	FO	×	○	○	○
2	V46-206	希ガス回収フィルタA出口弁	FO	×	○	○	○
3	V46-207	希ガス回収フィルタAバイパス弁	FO	○	○	○	○
4	V46-209	希ガス回収フィルタB入口弁	FO	○	○	○	○
5	V46-212	希ガス回収フィルタB出口弁	FO	○	○	○	○
6	V46-213	希ガス回収フィルタBバイパス弁	FO	○	○	○	○
7	V46-214	ヘッダー入口弁	FC	○	×	×	×
8	V46-215	TK46-101入口弁	FC	×	×	×	×
9	V46-217	TK46-102入口弁	FC	×	×	×	×
10	V46-219	TK46-103入口弁	FC	×	×	×	×
11	V46-221	TK46-104入口弁	FC	×	×	×	×
12	V46-223	TK46-105入口弁	FC	×	×	×	×
13	V46-225	TK46-106入口弁	FC	×	×	×	×
14	V46-234	真空引き用弁	FC	×	×	×	×
15	V46-239	Heガス希ガス回収フィルタA供給止弁	FC	×	×	×	×
16	V46-241	Heガス希ガス回収フィルタB供給止弁	FC	×	×	×	×
17	V46-243	希ガス回収フィルタALN ₂ 供給弁	FC	×	×	×	×
18	V46-244	希ガス回収フィルタALN ₂ 供給流調弁	FO	○	○	○	○
19	V46-246	希ガス回収フィルタBLN ₂ 供給弁	FC	○	×	×	×
20	V46-247	希ガス回収フィルタBLN ₂ 供給流調弁	FO	○	○	○	○
21	V46-250	Arガス供給弁	FC	×	×	×	×
22	V46-208	希ガス回収フィルタAバイパス手動弁	手動	○	—	—	—

電源喪失後の復旧では、緊急停止状態となっている。緊急リセット後は、電源喪失前の状態に復旧する。

表10.7.2 CGCSの測定データ一覧表 (1/2)
(FFD-CG法・PPRA46-1)

記録計 打点 No.	記録名称		測定データ (測定時刻)							
	項目	単位								
1	カバーガス流量	l/min								
2	サンプルガス流量	ml/min								
3	プレシピテータ入口流量	ml/min								
4	パージガス流量	ml/min								
6	カバーガス入口温度	°C								
7	ナトリウム温度	°C								
8	プレシピテータ入口温度	°C								
9	コンプレッサー出口温度	°C								
10	カバーガス圧力	kg/cm ²								
11	サンプルガス圧力	kg/cm ²								
12	第2V/T差圧	kg/cm ²								
13	コンプレッサー吐出圧力	kg/cm ²								

表10.7.2 CGCSの測定データ一覧表(2/2)
(CGCS・希ガス回収フィルタ記録計)

記録計 打点 No.	記録名称		測定データ(測定時刻)							
	項目	単位								
2	フィルタA入口圧力	kg/cm ²								
3	フィルタA出口圧力	kg/cm ²								
4	フィルタB出口圧力	kg/cm ²								
5	シリンダヘッド圧力	kg/cm ²								
6	燃取系排気圧力	kg/cm ²								
13	フィルタA入口流量	°C								
19	フィルタA入口温度	°C								
20	フィルタA吸着床温度	°C								
21	フィルタA出口温度	°C								
22	フィルタA底部温度	°C								
23	フィルタB入口温度	°C								
24	フィルタB吸着床温度	°C								
25	フィルタB出口温度	°C								
26	フィルタB底部温度	°C								
27	フィルタA表面温度	°C								
28	フィルタB表面温度	°C								

FPEC-10の運転

No	操作内容	操作場所	確認事項等
1	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">FPEC-10電源操作</div> (1) 無停電電源M・UPSの電源をONとする。 (2) FPEC-10本体の電源をONとする。 (3) CRTの電源をONとする。 (4) プリンタの電源をONとする。	R-601	**FPEC-10** INITIAL PROGRAM LOADING が表示され自動的にプログラムがロードされる。 POWER と READY ランプが点灯する。
2	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">FPEC-10起動操作</div> (1) FPEC-10のプログラムローディングが終了したことを確認する。 (2) メニュー キーを押す。 (3) ⇒ キーを押す。 (4) G4 キーを押す。 (5) G1 キーを押す。 (6) 運転 OK Y/Nが表示されたら、Y キーを押す。 (7) 確認 キーを押し、設定 キーを押す。 (8) プラント1 キー及びプラント2 キーを押して、プラントデータに異常がないことを確認する。	R-601	CRTに以下の表示がされたことを確認する **FPEC-10** INITIAL END コントローラ起動画面 停止状態 運転を選択 コントローラ起動画面 運転状態 データに異常がある場合は、制御盤側との通信ができていない可能性がある。 図1, 2参照
3	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">CGCS運転パターンの設定</div> (1) グループ キーを押す。 (2) FWD キー及び BACK キーを押す。 (3) G1 ~ G8 キーでプログラムパターンを設定するコントローラを選択する。 (4) ⇒ ⇐ ↓ ↑ キーを用いて必要な箇所に移動さ	R-601	GNO=001 又は GNO=002 が表示される。 図3, 4参照 プログラムパターン画面が表示される。 図5, 6参照

No	操作内容	操作場所	確認事項等
	<p>せる。</p> <p>(5) 選択 キーを押す。</p> <p>(6) 設定する値等をキーインする。</p> <p>(7) 確認 キーを押し、 設定 キーを押す。</p>		
4	<p>運転状態の設定</p> <p>***運転状態の設定画面表示***</p> <p>(1) プラント3 キーを押す。</p> <p>(2) DISPMODE キーを押す。</p>	R-601	<p>設定画面が表示される 図7参照</p> <p>カーソルが画面に現れる。</p>
	<p>***温度PV選択***</p> <p>(1) 通常は、回収フィルタAが低部温度102、回収フィルタBが吸着フィルタ部温度105によって温度制御を行う。</p> <p>(2) ⇒ ⇐ ↓ ↑ キーを用いて必要な箇所へ移動させる。</p> <p>(3) データ キーを押す。</p> <p>(4) G1 キーを押す。</p> <p>(5) 設定 キーを押す。</p>	R-601	<p>G1, S1が画面下に現れる。</p> <p>設定した箇所が反転する。</p>
	<p>***温度制御選択で設定ができない場合は*** 以下の操作を行う</p> <p>(1) シーケンス操作 キーを押す。</p> <p>(2) シーケンス1～9の動作モードに ↓ キーで合わせる。</p> <p>シーケンス1～9への切替えは、FWD 又は BACK キーで行うか、 選択 キーを押し、シーケンス番号 1 ～ 9 キーを押す方法とある。</p> <p>(3) データ キーを押す。</p> <p>(4) A キーを押す。</p> <p>(5) 確認 キーを押し、 設定 キーを押す。</p>	R-601	<p>シーケンスは1～9までである。 図8参照</p> <p>動作モードにA：自動、M：手動が表示される。</p> <p>動作モードが手動→自動に切替わる。これは工程番号1で手動信号が出ているためである</p>

No	操作内容	操作場所	確認事項等
	<p style="text-align: center;">***貯蔵シリンダ指定***</p> <p>(1) FPを貯蔵したシリンダは、減衰待ちのためロック状態となっている。</p> <p>(2) FPを貯蔵したシリンダ以外は、解除位置にある。</p> <p>(3) FPを貯蔵した後、貯留したシリンダをロック位置にする。</p> <p>① ⇒ ⇐ ↓ ↑ キーを用いて必要な箇所に移動させる。</p> <p>② データ キーを押す。</p> <p>③ G2 キーを押す。</p> <p>④ ロックがかかったことを確認する。</p> <p>⑤ ⇒ ⇐ ↓ ↑ キーを用いて必要な箇所に移動させる。</p> <p>⑥ データ キーを押す。</p> <p>⑦ 西暦を入力し、設定 キーを押す。</p> <p>⑧ データ キーを押す。</p> <p>⑨ 月日を入力し、設定 キーを押す。</p>	<p>R-601</p>	<p>G1, G2, S1, S2が画面下に現れる</p> <p>データ入力欄が表示される。</p> <p>データ入力欄が表示される。 貯留した年月日がロックしたシリンダに入力される。</p>
	<p style="text-align: center;">***注入シリンダ選択***</p> <p>(1) 最初に注入したいシリンダを選択する。これによって、ロックされたシリンダはパスされ順番に注入されることになる。</p> <p>(2) ⇒ ⇐ ↓ ↑ キーを用いて必要な箇所に移動させる。</p> <p>(3) データ キーを押す。</p> <p>(4) G1 キーを押す。</p> <p>(5) 設定 キーを押す。</p>	<p>R-601</p>	<p>G1, S1が画面下に現れる。</p>
	<p style="text-align: center;">***プログラム制御リセット***</p> <p>(1) ⇒ ⇐ ↓ ↑ キーを用いて必要な箇所に移動させる。</p> <p>(2) データ キーを押す。</p> <p>(3) G1 キーを押す。</p> <p>(4) 設定 キーを押す。</p>	<p>R-601</p>	<p>G1, S1が画面下に現れる。</p>

No	操作内容	操作場所	確認事項等
	<p style="text-align: center;">***準備工程スタート***</p> <p>(1) ⇨ ⇩ ⇪ ⇧ キーを用いて必要な箇所に移動させる。</p> <p>(2) データ キーを押す。</p> <p>(3) G1 キーを押す。</p> <p>(4) 設定 キーを押す。</p>	R-601	G1, S1が画面下に現れる。
	<p style="text-align: center;">***プログラム制御スタート***</p> <p>(1) ⇨ ⇩ ⇪ ⇧ キーを用いて必要な箇所に移動させる。</p> <p>(2) データ キーを押す。</p> <p>(3) G1 キーを押す。</p> <p>(4) 設定 キーを押す。</p>	R-601	G1, S1が画面下に現れる。
	<p style="text-align: center;">***CGCSの運転開始***</p> <p>(1) 全自動制御で行わない場合は、以下の操作を追加する。</p> <p>① シーケンス操作 キーを押す。</p> <p>② 選択 キーを押す。</p> <p>③ 2 キーを押す。</p> <p>④ 確認 キーを押す、 設定 キーを押す。</p> <p>(2) 工程をむりやり進める場合は、以下の操作を追加する。</p> <p>① シーケンス操作 キーを押す。</p> <p>② ⇩ キーで工程番号に合わせる。</p> <p>③ データ キーを押す。</p> <p>④ 進む工程番号を押す。</p> <p>⑤ 確認 キーを押す、 設定 キーを押す。</p> <p>(3) 進まない場合は、シーケンス番号1の工程番号を4とする。</p> <p>① シーケンス操作 キーを押す。</p> <p>② シーケンス番号1の画面を表示させる。</p> <p>③ ⇩ キーで工程番号に合わせる。</p> <p>④ データ キーを押す。</p>	R-601	

No	操作内容	操作場所	確認事項等
	⑤ 工程番号として4を押す。 ⑥ 確認 キーを押し、 設定 キーを押す。 (4) CGCS運転終了時は、シーケンス番号1の工程番号を1に戻す。 ① シーケンス操作 キーを押す。 ② シーケンス番号1の画面を表示させる。 ③ ↓ キーで工程番号に合わせる。 ④ データ キーを押す。 ⑤ 工程番号として1を押す。 ⑥ 確認 キーを押し、 設定 キーを押す。		
4	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">トレンドのプリント</div> (1) トレンドデータは、サンプリング10secで約3時間までハードディスクに記録されている。これ以降は、順次以前のデータが消されていく。 (2) トレンド キーを押す。 (3) DISP MODE キーを押す。 (4) EXP キーを押す。 (5) FWD キー及び BACK キーで登録されているデータが表示される。 (6) G→ キー及び ←G キーでプリントする範囲を指定する。 (7) COPYを押す。	R-601	縦軸の目盛が付けられる。 図9参照
5	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">FPEC-10運転終了</div> (1) メニュー キーを押す。 (2) G4 キーを押す。 (3) TREND POINT SELECT画面が表示される。 (4) ↑ キーでDATA SAMPLING にカーソルを合わせる。 (5) データ キーを押す。 (6) 1 キーを押す。 (7) 確認 キーを押し、 設定 キーを押す。	R-601	トレンド記録点登録 図10参照

No	操作内容	操作場所	確認事項等
	(8) 画面中央上部にTRD-SPの表示が出た状態で30sec 以上待ち、ハードディスクのLEDが消灯したことを確認する。 (9) プリンタの電源をOFFとする。 (10) CRTの電源をOFFとする。 (11) FPEC-10本体の電源をOFFとする。 (12) 無停電電源M・UPSの電源をOFFとする。		

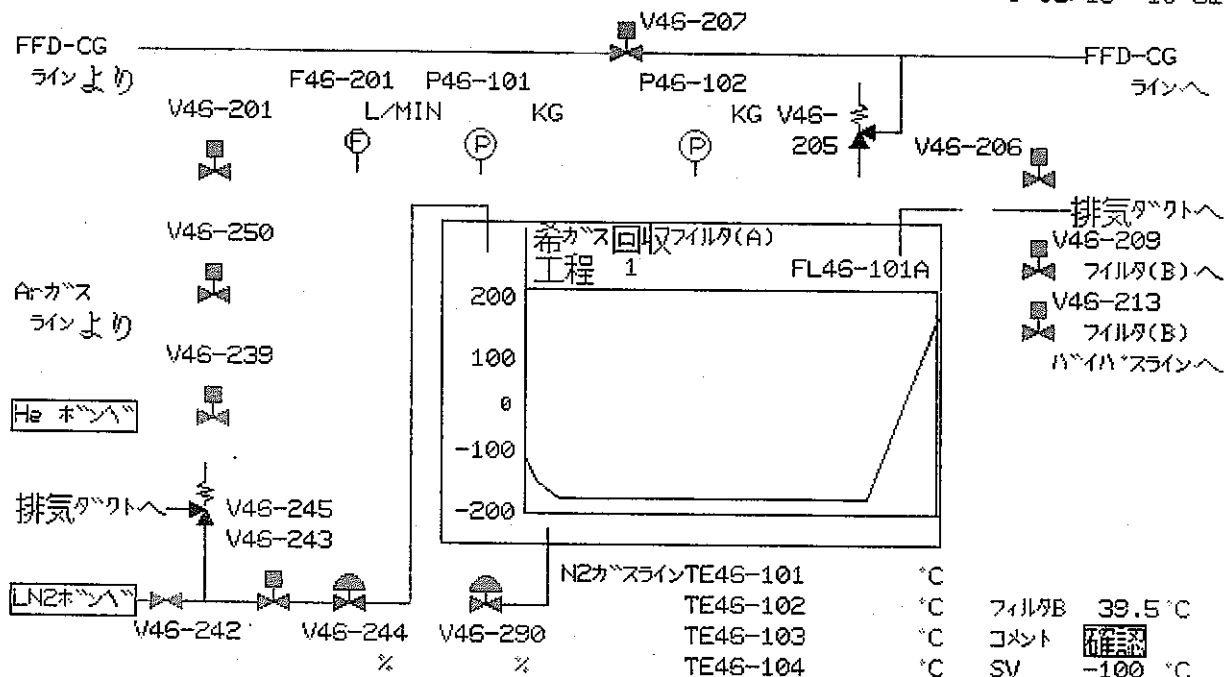


図10.7.2 プラント1画面

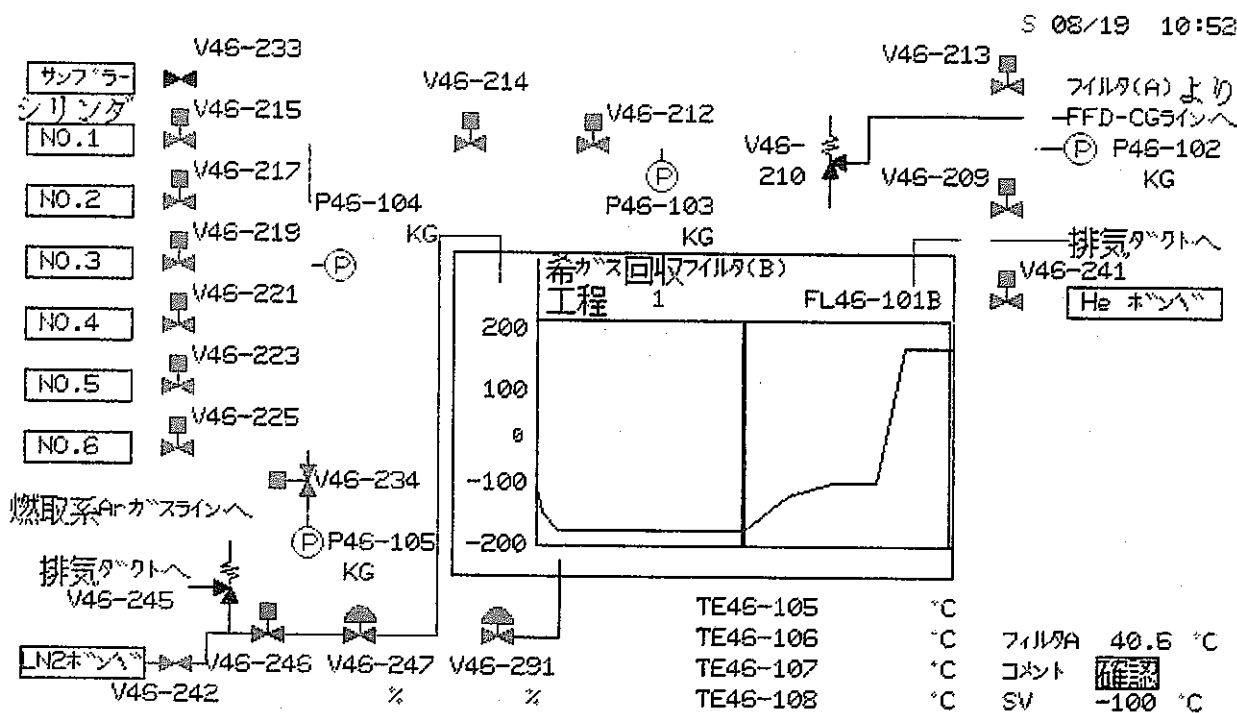


図10.7.3 プラント2画面

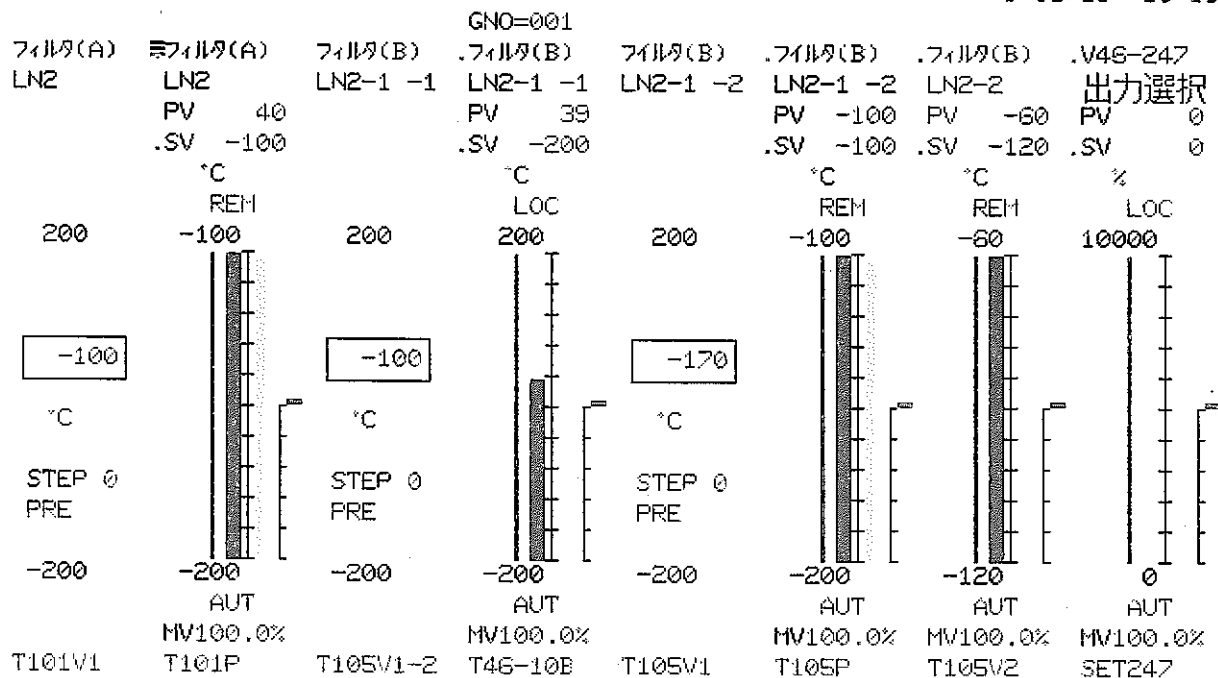


図10.7.4 液体窒素制御画面

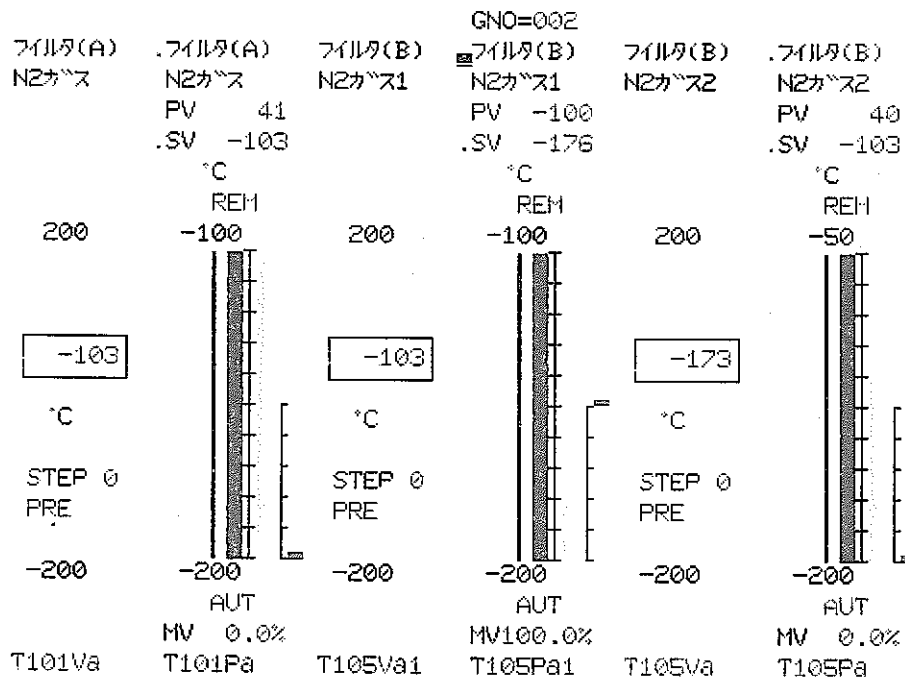


図10.7.5 窒素ガス制御画面

TAG NO=T101V1 フィルタ(A) LN2 MCOD=PLC K.NO= 1
GNO=001-1

PROG=0 (RUN=1 HOLD=0)

.PRE =1 (YES=1 NO =0)

.PMOD=0 (REM=1 LOC =0)

.PTIM=0000H00M

.S00 = -100

.T00 =000H05M

.S01 = -140

.T01 =000H10M

.S02 = -170

.T02 =001H10M

.S03 = -170

.T03 =001H01M

.S04 = -170

.T04 =000H30M

.S05 = 150

.T05 =000H00M

.S06 = 150

.T06 =000H00M

.S07 = 150

.ZONE=0-0

TIME=0000H00M

PASS TIME=0000H00M

END TIME=0002H56M

フィルタ(A) フィルタ(A)
LN2 LN2

PV 40

.SV -100

°C

REM

200

-100

-100

°C

STEP 0

PRE

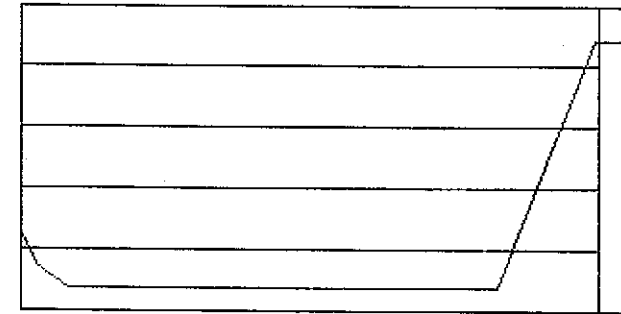
-200

AUT

MV100.0%

T101V1

T101P



PTMD=1 (MAN=1 AUT=0)

.PTNO= 1

図10.7.6 回収フィルタ A 運転パターン画面

TAG NO=T101P フィルタ(A) LN2 MCOD=PID K.NO= 2
GNO=001-2

PV = 41°C

PH = -100°C

.PL = -200°C

.ΔPV = 100.00%

.SV = -100°C

.SH = -100°C

.SL = -200°C

CAS = -100°C

.MV = 0.0% R.P = 100.0%

.MH = 100.0% .I = 10.0SEC

.ML = 0.0% .D = 0.0SEC

.ΔMVH = 100.0%

.TF = 0.0SEC

DV = 140.6% .GAP 0.0%

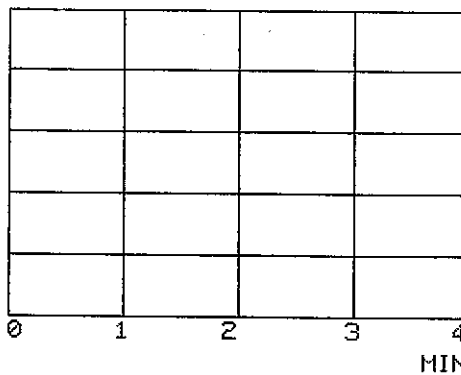
.DH = 100.00%

.DT = 1.0SEC

— PV

— SV

— MV



フィルタ(A) フィルタ(A)
LN2 LN2

PV 40

.SV -100

°C

REM

-100

200

-100

°C

STEP 0

PRE

-200

AUT

MV100.0%

T101P

T101V1

図10.7.7 回収フィルタ A 制御定数画面

プログラム制御 準備工程 手動弁 真空ポンプ プログラム制御

チェックは G4 キー
財蔵シリンダ指定

TK46-101 解除 ロック	TK46-102 解除 ロック	TK46-103 解除 ロック	TK46-104 解除 ロック	TK46-105 解除 ロック	TK46-106 解除 ロック

注入シリンダ選択

温度PV選択

回収フィルタ(A)

回収フィルタ(B)

G4
チェック

図10.7.8 運転状態設定画面

S 08/19 11:10

シーケンス番号= シーケンス操作画面 工程名

出力機器名	出力インタロック		工程番号										手動介入		
	TAG.NO	状態	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
.SEQ02 .AUT			<input checked="" type="checkbox"/>												
.SEQ02 .MAN															
.SEQ03 .AUT															
.SEQ03 .MAN															
.SEQ02 .STE			D2	D1		D1									
.SEQ03 .STE			D1	D1		D1									
.															
.															
.															
.															
.															
.															
動作モード				2	3	4	1								
工程番号= 1					1	1	2								
出力クリア															

図10.7.9 シーケンス操作画面

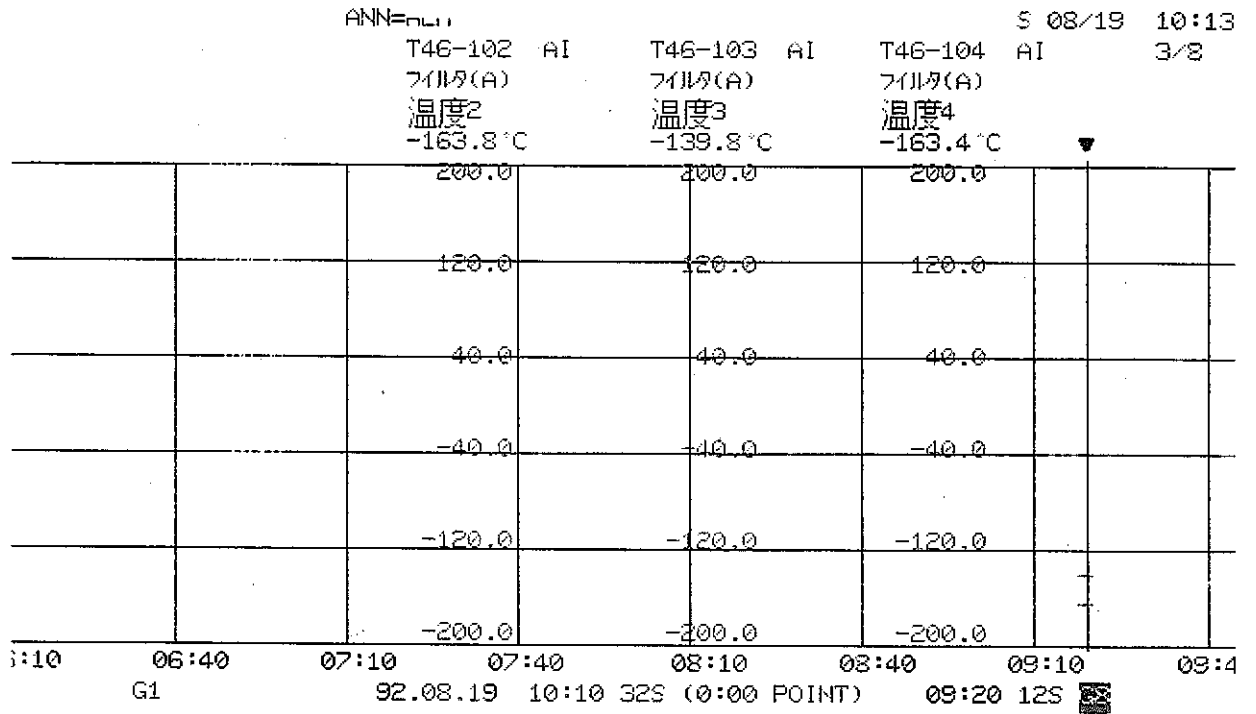


図10.7.10 トレンド参考画面

S 08/19 11:08

TREND POINT SELECT

.DATA SAMPLING=0 (0:RUN 1:STOP)

GNO=01	GNO=02	GNO=03	GNO=04
<input checked="" type="checkbox"/> INTERVAL 010 SEC	<input type="checkbox"/> INTERVAL 010 SEC	<input type="checkbox"/> INTERVAL 020 SEC	<input type="checkbox"/> INTERVAL 020 SEC
.PEN1=	.PEN1=	.PEN1=	.PEN1=
.PEN2=P46-101 AI	.PEN2=P46-103 AI	.PEN2=T46-102 AI	.PEN2=T46-106 AI
.PEN3=P46-102 AI	.PEN3=P46-104 AI	.PEN3=T46-103 AI	.PEN3=T46-107 AI
.PEN4=T101P PV	.PEN4=P46-105 AI	.PEN4=T46-104 AI	.PEN4=T46-108 AI

GNO=05	GNO=06	GNO=07	GNO=08
<input type="checkbox"/> INTERVAL 010 SEC	<input type="checkbox"/> INTERVAL 010 SEC	<input type="checkbox"/> INTERVAL SEC	<input type="checkbox"/> INTERVAL SEC
.PEN1=	.PEN1=	.PEN1=	.PEN1=
.PEN2=V46-244 AO	.PEN2=V46-247 AO	.PEN2=	.PEN2=
.PEN3=T101P PV	.PEN3=T105P PV	.PEN3=	.PEN3=
.PEN4=V46-290 AO	.PEN4=V46-291 AO	.PEN4=	.PEN4=

図10.7.11 TREND POINT SELECT 画面

10.8 原子炉炉容器内ガスパーズ

(1) 目的

本要領書は、FFDL炉内試験（Ⅱ）において、試験用集合体から炉内カバーガス中に放出されたFPガスをパーズする操作方法について記述するものである。

炉容器カバーガスパーズは、FFDL測定前に実施し、さらにFFDL測定後にカバーガス中FP濃度がCGCS運転前の1/10以上の場合に再度実施する。

(2) 操作の概要

本パーズ操作の概要を以下に示す。

- ① 炉容器カバーガスパーズ操作前確認
- ② 炉容器カバーガスパーズ操作前の機器停止操作
 - (a) 1次系ガスクロ及びFFD・CG法コンプレッサを停止する。
- ③ 炉容器カバーガスパーズ操作
 - (a) ダンプタンクを隔離する。
 - (b) Ar廃ガス系を貯留モードに設定する。
 - (c) 燃取系廃ガス排気系の弁状態設定及び燃取系真空ポンプを起動する。
 - (d) FFD・CG法排気ラインの弁状態を設定しFFD・CG法コンプレッサを起動する。
 - (e) 炉容器カバーガスパーズ中の各部の監視を行う。
 - (f) カバーガスパーズ終了判定
 - (g) FFDL測定前パーズ：パーズ開始6時間以上経過及びカバーガス中放射能濃度がCGCS運転前の1/10以下（炉内カバーガスサンプリングまたはOLGM測定による）
 - (h) FFDL測定後パーズ：GM-11指示が貯留モード解除設定値以下及びカバーガス中FP濃度がCGCS運転前の1/10以下（OLGM測定による）
- ④ 炉容器カバーガスパーズ終了操作
 - (a) FFD・CG法コンプレッサを停止し燃取系廃ガス排気系内Arガスパーズを行う。
 - (b) 燃取系真空ポンプを停止し燃取系廃ガス排気系の弁状態を復旧する。
 - (c) FFD・CG法を復旧する。
 - (d) D/T呼吸ラインを形成する。

- (e) 1次系ガスクロを復旧する。
- ⑤ D/T隔離復旧・Ar廃ガス系貯留モード復旧 (FFDL測定後に実施)
 - (a) D/T隔離の完全復旧
 - (b) Ar廃ガス系の貯留モードを復旧する。

順序	操 作	操作場所 (盤No.)	確 認 事 項	備 考
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 炉容器カバーガスパージ 操作前確認 </div>			
1	プラント状態の確認 (1)原子炉が停止中であること。 (2)1次系、2次系のNa流量がそれぞれ所定の流量であること。 (3)系統温度が約250℃であること。	A-712	1次系 75% 2次系 100%	
2	1次Arガス系が正常呼吸状態であること。	A-712 (#424)	呼吸ヘッド圧力 (PI-36.1-9) が50±20mm Aqで制御されていること。	
3	FFD・CG法が正常運転中であること。	A-712 (#429)		
4	Ar廃ガス系が通常運転中であること。	R-601 (#564)		
5	Ar貯蔵タンクレベルが正常レベルであること。	A-712 (#467)	パージガス必要Arガス量約160m ³	
6	1次系ガスクロが連続運転中であること。	A-712 (#453)		
7	(1) 表10.8.1にて弁状態の確認を行う。 (2) 表10.8.3にてパージ操作開始前の運転状態を記録する。		パージ前の弁状態になっていること。	

順序	操 作	操作場所 (盤No.)	確 認 事 項	備 考
	炉容器カバーガスパージ 操作前の機器停止操作			
1	1次ガスクロを停止する。			
	(1) プロセッサパネル面の[6]を押し時間を表示させる。	A-712 (#453)	DISPLAYのDATA部に時間が表示される。	
	(2) OPERATIONスイッチを引き上げる	A-712 (#453)		
	(3) 時間表示が890.1 ~ 899.9 (秒)の間にMODEスイッチのMAINT ボタンを押す。	A-712 (#453)	AUTOランプ消灯 MAINTランプ点灯 STATUSランプ全て消灯	
	(4) OPERATIONスイッチを引き下げLOCK位置とする。	A-712 (#453)		
	(5) サンプルガス入口弁 V36.1-80を「閉」とする。	A-712 (#453)	◎ランプ点灯	
	(6) サンプルガス出口弁 V36.1-81を「閉」とする。	A-712 (#453)	◎ランプ点灯	
	(7) プロセッサパネル内のTCD CURRENTとPWRスイッチを「OFF」。する	A-712 (#453)	CURRENT 指示 0 mAとなる。	
	(8) レコーダ電源「SUPPLY」及び「RECORD」スイッチを「OFF」とする。	A-712 (#453)		
	(10) キャリアガス入口弁 V36.1-85を「閉」とする。	R-501		
	(11) 排ガス弁 V36.1-84を「閉」とする。	A-712 (#453)	◎ランプ点灯	
	(9) プロセッサラック裏側のNFB-1, NFB-2を「OFF」とする。	A-712 (#453)	プロセッサパネル内 HTR ランプ消灯	
2	FFD・CG法を停止する。			
	(1) CP46-1コンプレッサCSを「手動」にする。	R-601 (#564)	コンプレッサの停止	

順序	操 作	操作場所 (盤No.)	確 認 事 項	備 考	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> 炉容器カバーガスパージ操作 </div>					
1	1 次系D/T(A), (B)の隔離操作を行う。				
	(1) 呼吸ガスヘッド元弁V36.1-31を「全開」にする。	R-303	R/Vカバーガス圧力及び呼吸ガスヘッド圧力に注意しながら行う。		
	(2) OF/T呼吸弁V36.1-30の「全開」を確認する。	R-303			
	(3) D/T(A)呼吸弁V36.1-29A を「全閉」とする。	R-303		D/T(A)圧力監視	
	(4) D/T(B)呼吸弁V36.1-29B を「全閉」とする。	R-303		D/T(B)圧力監視	
2	廃ガス系貯留モード設定				
	(1) Ar廃ガスC/P がアンローディング中で廃ガスヘッド圧力が安定していることを確認する。	A-104 (#007)			
	(2) 廃ガスタンクA入口弁 V61-62Aを「開」とする。	A-104 (#007)	廃ガスタンクA圧力が8 kg/cm ² であれば V61-62Bを「開」とする。	A/B 選択消灯	
	(3) 廃ガスタンク入口弁 V61-60 を「開」とする。	A-104 (#007)			
	(4) 廃ガスタンクバイパス弁 V61-173 を「閉」とする。	A-104 (#007)			
	(5) 廃ガスフィルタ入口弁 V61-70 を「閉」とする。(鍵付)	A-104 (#007)	中制415 盤で「V61-70 閉」ANN が発報する。		
3	燃取系廃ガス排気系の条件確立				
	(1) V24-215 の「開」を確認する。	R-601 (#551) R-712 (#423)	燃取系真空ポンプが運転可能であることを燃取Grに確認する。		
	(2) V24-216 の「開」を確認する。	R-601 (#551) R-712 (#423)			
	(3) V24-201の「開」を確認する。	R-410			
	(4) 廃ガスヘッド入口弁V24-202 を「全開」とする。	R-410			
	(5) 燃取系真空ポンプ(B)を起動する。	R-601 (#551)			

順序	操 作	操作場所 (盤No.)	確 認 事 項	備 考
4	<p>炉容器カバーガスパーズ開始</p> <p>(1) カバーガス出口弁V46-6を「直接」「閉」とする。</p> <p>(2) 呼吸ガスヘッド供給弁(2B)V36.1-20を「閉」する。</p> <p>(3) 廃ガス止弁V46-13を「全開」とする。</p> <p>(4) 中制と連絡をとりCP46-1コンプレッサを「自動」にする。</p> <p>(5) FPR46-2 ch1で120 ℓ/minになるようV46-2で流量調整する。</p> <p>以上で炉容器カバーガスパーズが開始される。</p>	<p>R-601 (#564)</p> <p>A-712 (#424)</p> <p>R-601 (#564)</p> <p>R-601 (#564)</p> <p>R-601 (#564)</p>	<p>Ⓡランプ点灯</p> <p>Ⓡランプ点灯</p>	<p>コンプレッサ自動起動</p>
5	表10.8.1にて弁状態の確認を行う。		パーズ時の弁状態になっていること。	
6	<p>炉容器カバーガスパーズ中の監視項目</p> <p>(1) 炉容器カバーガス圧力 (PIS36.1-7)</p> <p>(2) 呼吸ガスヘッド圧力 (PIS36.1-6)</p> <p>(3) 呼吸ガスヘッド供給弁(1/2") (V36.1-22)</p> <p>(4) 廃ガスタンク(A)圧力 (PAR61-1)</p> <p>* 廃ガスタンク(A)圧力が9 kg/cm²を超える場合はタンク(B)に切替える</p> <p>(5) Ar廃ガスコンプレッサ</p>	<p>A-712 (#424)</p> <p>A-712 (#424)</p> <p>A-712 (#424)</p> <p>A-712 (#415) A-104 (#007)</p> <p>A-712 (#415) A-104 (#007)</p>	<p>表10.8.3、表10.8.4にて、適宜容器ガスパーズ中の記録を採る。</p> <p><PIS. 36.1-9> 50mmAqで「閉」 30mmAqで「開」</p> <p>9 kg/cm²以下</p> <p>吐出圧力 廃ガスヘッド圧力</p>	

順序	操 作	操作場所 (盤No.)	確 認 事 項	備 考
(6)	Ar貯蔵タンクレベル(LIA.73-1)	A-712 (#407)	1000mm以上であること	
(7)	放射線モニタ GM-11, GM-12, GM-13 GM-1, GM-2 SM-1, SM-2, SM-3	A-712 (#412) A-104 (#007)	警報設定値 GM-11 400cps GM-12 3570cps GM-13 530cps GM- 1 9.7cps($\beta\gamma$) GM- 2 9.9cps(γ) SM- 1 0.32cps(α) SM- 2 81cps($\beta\gamma$) SM- 3 30cps(γ)	バルブ切替 設定値 58(45)CPS ----- 60(45)CPS () 貯留解 除設定値
*	GM-12, GM-13 の指示値が上昇する 様であれば、放出側の弁又は安全 弁のシートリークが考えられるた め、別添資料の廃ガス系放出側の 隔離、隔離復旧マニュアルを参照 のこと (P185参照)。		GM-11, 13のバルブ切替 設定値及びGM-12 の警 報設定値については、 放管課からの設定値変 更届を参照のこと。	
(8)	D/T(A), (B)カバーガス圧力	A-712 A-504 (#202-1)	負圧でないこと。 通常D/T(A)0.01kg/cm ² D/T(B)0.05kg/cm ² (JOYDAS値)	負圧になっ た場合は、 加圧ヘッダ ーからAr ガスを供給 する。
(9)	FFD・CG法カバーガス流量(FPR46 -2 ch1)	R-601 (#564)	120~130 l/min	
(10)	FFD・CG法カバーガス圧力 (FPR46-2 ch3)	R-601 (#564)	約-0.5kg/cm ²	
7	炉容器カバーガスパーシ完了の判定 (1)FFDL測定前のカバーガスパーシ 完了 ①カバーガスパーシ開始後6時間以 上経過した時点でカバーガスパー シ完了とする。 ②OLGMまたは炉内カバーガスサ ンプリングによる ¹³³ Xe及び ¹³⁵ Xeのカバガス中濃度がパーシ 操作前の1/10以下となっているこ と。 (2)FFDL測定終了後のカバーガスパ ーシ完了 ①GM-11モニタ指示値が貯留解除 設定値(45cps)以下であるこ と。 ②オンラインγ線モニタの測定によ り ¹³³ Xe及び ¹³⁵ Xeのカバ ガス中濃度がFFDL測定前パー シ操作前の1/10以下となっている	R-601 A-712 (#412) R-601		

順序	操 作	操作場所 (盤No.)	確 認 事 項	備 考
	こと。			
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> 炉容器カバーガスパーシ 終了操作 </div>			
1	FFD・CG法コンプレッサ (CP46-1) 停止操作を行う。			
	(1) コンプレッサ (CP46-1) のCOS を「手動」とする。	R-601 (#564)	◎ランプ点灯	コンプレッ サ停止
2	燃取系廃ガス排気系内Arガスパーシ操作を行う。			
	(1) V46-1 を「全閉」とする。	R-601 (#564)	◎ランプ点灯	
	(2) 清浄Arガス止弁 (V46-11) を「全開」とする。	R-601 (#564)	Ⓡランプ点灯	
	(3) V46-2 については炉容器ガスパーシ時の開度を保持する。	R-601 (#564)		
	(4) 状態保持 この状態で2～3分間パーシを続ける。			
	(5) V46-11を「全閉」にする。	R-601 (#564)	◎ランプ点灯	
	(6) V46-13を「全閉」にする。	R-601 (#564)	◎ランプ点灯	
	(7) V46-6 を「全開」にする。	R-601 (#564)	Ⓡランプ点灯	
	(8) V24-202 を「全閉」とする。	R-410		
	(9) 燃取系真空ポンプ (B) を停止する。	R-601 (#551)		
3	FFD・CG法復旧操作を行う。			
	(1) V46-1 を「全開」にする。	R-601 (#564)	Ⓡランプ点灯	コンプレッ サ自動起動 する。
	(2) V46-1, V46-6 のCOS を「遠方」とする。	R-601 (#564)		
	(3) コンプレッサ (CP46-1) COS を「自動」とする。	R-601 (#564)		
	(4) V46-2 の開度調整を行う。	R-601 (#564)	FPR46-2 ch1 「カバーガス流量」が120～130	

順序	操 作	操作場所 (盤No.)	確 認 事 項	備 考
	(5) 表 3 にてパージ操作終了後の 運転状態を記録する。		ℓ/minである様に調整 を行う。	
4	D/T呼吸ラインを確保する。 (1) V36.1-29B を「全開」にする。 D/T隔離の完全復旧はFFDL 測定終了後に行う	R-303	R/V カバーガス圧力及 び呼吸ガスヘッダ圧力 に注意しながら行う。	
5	呼吸ガスヘッダ供給弁(2B)V36.1-20 を「自動」にする。	A-712 (#424)		
6	1次系ガスクロの復旧 (1) プロセッサラック裏側のNFB-1 及 びNFB-2 を「ON」とする。 (2) V36.1-84を「開」とする。 (3) V36.1-85を徐々に「開」とする。	A-712 (#453) A-712 (#453) R-501	プロセッサパネル内 HTR ランプ点灯 ⓐランプ点灯	ガスクロへ 急激に圧力 がかからな いようゆっ くり「開」 にする。
	(4) ガスクロアナライザにて圧力と流 量を確認する。	R-409	圧力：3.4kg/cm ² 流量：2.5 ゲージ目盛	
	(5) ガスクロアナライザの恒温槽温度 を確認する。	R-409	温度指示：66℃	
	(6) プロセッサパネルを開け、PWR と DET CURRENT スイッチを「ON」とす る。	A-712 (#453)	140mA を指示すること。 3 時間以上放置する。	ベースライ ンが安定す るまで待つ
	(7) ベースラインの安定を確認する。			
	① クロマト用ペン(カートリッジ 式)を取りつける。	A-712 (#453)		レコーダ内 に置いてあ る
	② 記録計のSUPPLY及びRECORDスイ ッチを「ON」とする。	A-712 (#453)		
	③ チャートスピードを変更する。 上段スイッチ：mm/h→mm/min 下段スイッチ：25 → 12.5	A-712 (#453)	チャートスピードが変 化すること (早くなる)。	

順序	操 作	操作場所 (盤No.)	確 認 事 項	備 考
	④ プロセッサのRECORDERスイッチをBAR からCHROMAT へ引き上げるレコーダ内右側上部のレバーを下に降ろす。	A-712 (#453)	ベースラインを書き始めるのでドリフトしていないことを確認する。(蛇行していない事)	安定確認 約10分間
	⑤ 記録計のRECORDスイッチを「OFF」とする。	A-712 (#453)		
	⑥ クロマト用ペン(カートリッジ式)を取り外す。	A-712 (#453)		レコーダ内に置く
	⑦ 記録計のRECORDスイッチを「ON」とする。	A-712 (#453)		
	⑧ プロセッサのRECORDERスイッチをCHROMAT からBAR へ引き下ろすレコーダ内右側上部のレバーを上げる。	A-712 (#453)	1ペンレコーダから打点方式となること。	
	⑨ チャートスピードを変更する。 上段スイッチ: mm/min → mm/h 下段スイッチ: 12.5 → 25	A-712 (#453)	チャートスピードが変化すること(遅くなる)	
	(8) V36.1-80を「開」とする。	A-712 (#453)	Ⓜランプ点灯	
	(9) V36.1-81を「開」とする。	A-712 (#453)	Ⓜランプ点灯	
	(10) OPERATION スイッチを引き上げる	A-712 (#453)		各キー操作が可能となる。
	(11) MODEスイッチの AUTO ボタンを押す。	A-712 (#453)	AUTOランプ点灯	計測開始
	(12) OPERATION スイッチを引き下げLOCK位置とする。	A-712 (#453)		
7	FFDL測定前のページ終了時 表10.8.1にて弁状態の確認を行う。			ページ後の弁状態であること。
D/T隔離復旧・Ar廃ガス系貯留モード復旧 (FFDL測定後に実施)				
本操作は、FFDL測定及び装置Na滴下終了後に次の確認を行った後に行う。 (1) O L G Mまたは炉内カバーガスサンプリング結果より炉容器内カバーガス中のF P濃度がCGCS運転前の1/10以下であること (2) 廃ガスモニタGM-11の指示が貯留解除設定値以下であること (3) 放管による廃ガスC/P 出口ヘッダのサンプリング結果が20Bq/cm ³ 以下であること				

順序	操 作	操作場所 (盤No.)	確 認 事 項	備 考
1	D/Tの隔離状態復旧操作を行う。 (1) V36.1-29B の「全開」を確認する (2) V36.1-29A を「全開」にする。 (3) V36.1-30の「全開」を確認する。 (4) V36.1-31を「全開」にする。	R-303 R-303 R-303 R-303	R/V カバーガス圧力及び呼吸ガスヘッド圧力に注意しながら行う。	
2	A r 廃ガス系貯留モードを復旧する。 (2)V61-70を「自動」とする。	A-104 (#007)	・V61-70が「開」となることを確認する。	中制415盤 「V61-70閉」 ANN消灯
3	(3)V61-62A を「自動」とする。 (タンク B に貯留している場合は) V61-62B を「自動」とする。 (4)V61-173 を「自動」とする。 (5)V61-60を「自動」とする。 (6)貯留タンク選択ボタンを押し貯留するタンクを選択する。 A / C 又は B / C 表10.8.2にて弁状態の確認を行う。	A-104 (#007) A-104 (#007) A-104 (#007) A-104 (#007)	・V61-62A が「閉」となることを確認する。 ・V61-173 が「開」となることを確認する。 ・V61-60が「閉」となることを確認する。 Ⓜランプ点灯確認 ページ後の弁状態になっていること。	タンク C は 次の原子炉 運転のため 空とする。

〔別添資料〕 廃ガス系放出側の隔離、隔離復旧

順序	操 作	操作場所 (盤No)	確 認 事 項	備 考
本操作は、廃ガス系貯留モード時に、廃ガス放出側のガスモニタGM-12, 13の指示値が上昇した場合の対応操作である。				
1	V61-70が「閉」であることを確認する。	A-104 (#007)		
2	通気中のポストフィタ出・入口弁を「閉」とする。 V61-72A, 73A 又は V61-72B, 73B	A-104 (#007)	本操作により廃ガスコンプレッサのシールガス排気が不可となる。	
3	GM-12, 13の指示値の上昇が止まったことを確認する。	A-712 (#412)		
3	GM-12, 13の指示値がさらに上昇する場合はV61-174, 175を「閉」とする。	A-712 (#412) A-108		
廃ガス系放出側の隔離の復旧は、FFD測定終了後の廃ガス系貯留モード復旧時(復旧直前)に行う。				
4	待機中であったポストフィタ出・入口弁を「開」とする。 V61-72A, 73A 又は V61-72B, 73B	A-104 (#007)		
5	V61-174を「開」とした後、GM-1, 2の指示値を確認しながらV61-175を除々に「開」とする。	A-108 A-712 (#412)	警報設定値 GM-1 9.7cps($\beta\gamma$) GM-2 9.9cps(γ)	廃ガスコンプレッサのシールガスが規定量流れることを確認する

表10.8.1 弁状態点検表 (FFDL測定前のページ)

操作場所 (盤No.)	弁番号	弁 名 称	弁 状 態			確 認			備 考
			パージ 前	パージ 時	パージ 後	ページ			
						前	中	後	
A-712 (453)	V36.1-80	1次系ガスクロ入口弁	○	×	○				1次系ガスクロ停止
	V36.1-81	1次系ガスクロ出口弁	○	×	○				1次系ガスクロ停止
	V36.1-84	1次系ガスクロ排ガス弁	○	×	○				1次系ガスクロ停止
R-501	V36.1-85	1次系ガスクロ排ガス入口弁	○	×	○				1次系ガスクロ停止
R-601 (564)	V46-1	カバーガス入口弁	○	○	○				
	V46-15	カバーガス入口弁	○	○	○				
	V46-5	カバーガス出口弁	○	○	○				
	V46-6	カバーガス出口弁	○	×	○				FFD・CG法停止
	V46-2	カバーガス流調弁	調開	調開	調開				FFD・CG法停止
	V46-11	清浄Arガス止弁	×	×	×				
	V46-13	廃ガス止弁	×	○	×				
	V46-14	Naドレン弁	×	×	×				
R-601 (551)	V24-215	廃ガス隔離弁 (内側)	○	○	○				
	V24-216	廃ガス隔離弁 (外側)	○	○	○				
R-501	V46-10	ページガス流調弁	調開	調開	調開				
R-410	V24-202	廃ガスヘッダ入口弁	×	○	×				廃ガスラインの形成
	V35.1-21	R/V・FFDドレン弁	×	×	×				
R-303	V36.1-29A	ダンプタンクA呼吸弁	○	×	×				D/T(A),(B)隔離操作
	V36.1-29B	ダンプタンクB呼吸弁	○	×	○				D/T(A),(B)隔離操作
	V36.1-30	ホパロータ呼吸弁	○	○	○				
	V36.1-31	呼吸ガスヘッダ元弁	×	○	○				
	V35.1-20	FFD・V/Tドレン弁	×	×	×				
A-104 (007)	V61-60	廃ガスタンク入口弁	自動	○	○				
	V61-173	廃ガスタンクバイパス弁	自動	×	×				
	V61-70	廃ガスフィルタ入口弁	自動	×	×				
	V61-62A	廃ガスタンクA入口弁	自動	○	○ or ×				タンクA圧力が8.0kg/cm ² となったら閉とする。
	V61-62B	廃ガスタンクB入口弁	自動	×	○ or ○				タンクA圧力が8.0kg/cm ² となったら開とする。
	V61-62C	廃ガスタンクC入口弁	自動	自動	自動				自動で閉
	V61-65A	廃ガスタンクA出口弁	×	×	×				
	V61-65B	廃ガスタンクB出口弁	×	×	×				
	V61-65C	廃ガスタンクC出口弁	×	×	×				

表10.8.2 弁状態点検表 (FFDL測定後のページ)

操作場所 (盤No.)	弁番号	弁 名 称	弁 状 態			確 認			備 考
			パージ 前	パージ 時	パージ 後	ページ			
						前	中	後	
A-712 (453)	V36.1-80	1次系ガスクロ入口弁	○	×	○				1次系ガスクロ停止
	V36.1-81	1次系ガスクロ出口弁	○	×	○				1次系ガスクロ停止
	V36.1-84	1次系ガスクロ排ガス弁	○	×	○				1次系ガスクロ停止
R-501	V36.1-85	1次系ガスクロ排ガス入口弁	○	×	○				1次系ガスクロ停止
R-601 (564)	V46-1	カバーガス入口弁	○	○	○				
	V46-15	カバーガス入口弁	○	○	○				
	V46-5	カバーガス出口弁	○	○	○				
	V46-6	カバーガス出口弁	○	×	○				FFD・CG法停止
	V46-2	カバーガス流調弁	調開	調開	調開				FFD・CG法停止
	V46-11	清浄Arガス止弁	×	×	×				
	V46-13	廃ガス止弁	×	○	×				
R-601 (551)	V24-215	廃ガス隔離弁 (内側)	○	○	○				
	V24-216	廃ガス隔離弁 (外側)	○	○	○				
R-501	V46-10	ページガス流調弁	調開	調開	調開				
R-410	V24-202	廃ガスヘッダ入口弁	×	○	×				廃ガスラインの形成
	V35.1-21	R/V・FFD ドレン弁	×	×	×				
R-303	V36.1-29A	ダンプタンクA呼吸弁	×	×	○				D/T(A),(B)隔離操作
	V36.1-29B	ダンプタンクB呼吸弁	○	×	○				D/T(A),(B)隔離操作
	V36.1-30	ホバロータンク呼吸弁	○	○	○				
	V36.1-31	呼吸ガスヘッダ元弁	○	○	×				
	V35.1-20	FFD・V/T ドレン弁	×	×	×				
A-104 (007)	V61-60	廃ガスタンク入口弁	○	○	自動				
	V61-173	廃ガスタンクバイパス弁	×	×	自動				
	V61-70	廃ガスフィルタ入口弁	×	×	自動				
	V61-62A	廃ガスタンクA入口弁	○ or ×	○ or ×	○ or ×				タンクA圧力が 8.0kg/cm ² とな ったら閉とする。
	V61-62B	廃ガスタンクB入口弁	×	×	自動				タンクA圧力が 8.0kg/cm ² とな ったら開とする。
	V61-62C	廃ガスタンクC入口弁	自動	自動	自動				自動で閉
	V61-65A	廃ガスタンクA出口弁	×	×	×				
	V61-65B	廃ガスタンクB出口弁	×	×	×				
V61-65C	廃ガスタンクC出口弁	×	×	×					

表10.8.3 炉容器ガスパーシ記録 (プラントパラメータ)

時刻	FFD・CG法監視項目					1次系カバーガス監視項目					廃ガス系	備考
	カバーガス 調整弁開度 V46-2 (%)	カバーガス 流量 FI46-1 (ℓ/min)	サンプル ガス流量 FI46-2 (ℓ/min)	カバーガス 圧力 PI46.2-1 (kg/cm ²)	FFD,CG法 計数 (cps)	炉容器 カバーガス 圧力 PIS36.1-7 (mmAq)	呼吸ガス ヘッダ 圧力 PIS36.1-9 (mmAq)	D/T(A) カバーガス 圧力 PI35.1-1A (kg/cm ²)	D/T(A) カバーガス 圧力 PI35.1-1B (kg/cm ²)	OF/T カバーガス 圧力 PI33-1 (kg/cm ²)	廃ガス タンク(A) 圧力 PAR61-1 (kg/cm ²)	

表10.8.4 炉容器ガスパーズ記録(放射線モニタ)

時刻	廃ガスモニタ			スタックモニタ					備考
	廃ガスC/P 入口 GM-11 (CPS)	廃ガス放出 ライン GM-12 (CPS)	廃ガス放出 ライン GM-13 (CPS)	スタック ガスモニタ GM-1 (CPS)	スタック ガスモニタ GM-2 (CPS)	スタック ガスモニタ SM-1 (CPS)	スタック ガスモニタ SM-2 (CPS)	スタック ガスモニタ SM-3 (CPS)	

10.9 FFDL装置の運転

FFDL装置の運転については、高速実験炉「常陽」運転操作要領運転操作マニュアル系統編のOMS-10-06「破損燃料集合体検出装置」を参照のこと。

10.10 燃料出入機における測定

No	操作内容	操作場所 (盤 No.)	確認事項等
1	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">測定準備</div> <p>(1) 燃料出入機によるF3B移送運転前に、FFDLにて使用したGe検出器、遮蔽体および1000cc容器を燃料出入機台車上に設定する。</p>	R-501 (出入機上)	(1) 遮蔽体はクレーンにて移動すること。
2	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">計測装置ガス置換</div> <p>(1) 燃料出入機をR-33に移動する。 (2) KV24-44の「開」を確認する。 (3) V24-24-1を「閉」とする。 (4) KV24-44-1を「開」とする。 (5) KV24-38-1を「開」とする。 (6) パージスイッチ43-2CZKHVを「給気」とする。 (7) KV24-38を「微開」とする。 (8) 仮設循環ポンプを「起動」し、KV24-38にて流量を8ℓ/minに調整する。 (9) この状態で5分間パージする。 (10) 仮設循環ポンプを「停止」する。 (11) パージスイッチ43-2CZKHVを「自動」として「閉」とする。 (12) KV24-44-1を「閉」とする。 (13) KV24-38-1「閉」とする。 (14) KV24-38「閉」とする。</p>	R-501 (出入機上) " " " R-601 R-501 (出入機上) " " R-601 R-501 (出入機上) " "	(1) 真空ポンプは運転しないこと。 (2) 電源はコードリールで供給すること。 (3) コードリールを台車上から撤去すること。
4	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">燃料出入機運転</div> <p>(1) 燃料出入機を操作して、燃料交換計画に従い所定の燃料を保持し、接続部を切離す。 (2) 台車を移動してR-33に移動させ、レールクランプを「保持」させる。</p>	R-601 "	

No	操作内容	操作場所 (盤 No.)	確認事項等
4	出入機コフィン負圧操作		
(1)	仮設循環ポンプ用電源のコードリールを出入機台車上に設置する。	R-501 (出入機上)	
(2)	出入機真空ポンプVP24-2「運転」する。	R-601	(1) 24PIA-13の指示値が60mmHg以下となる。
(3)	V24-24-1を「開」とする。	R-501 (出入機上)	
(4)	パージスイッチ43-2CZKHVを「排気」とする	R-601	
(5)	出入機コフィン圧力が24PICA-6で300mmHgとなったらパージスイッチ43-2CZKHVを「自動」として「閉」とする。	"	(2) コフィン内を負圧にする。
(6)	出入機真空ポンプVP24-2「停止」する。	"	
(7)	5分間保持する。	"	
(8)	パージスイッチ43-2CZKHVを「給気」とし、出入機コフィン圧力が24PICA-6で760mmHgとなったらパージスイッチ43-2CZKHVを「自動」として「閉」とする。	"	(3) コフィン内を正圧にする。
(9)	KV24-38-1を「開」とする。	R-501 (出入機上)	
(10)	KV24-38を「微開」とする。	"	
5	計測運転		
(1)	仮設循環ポンプを「起動」し、KV24-38にて流量を8 l/minに調整する。	R-501 (出入機上)	
(2)	循環開始30分後から10分間放射線計測する。	"	(1) MCAのプリセットタイムを10分間とし、COLLECTスイッチを押す。
(3)	仮設循環ポンプを「停止」する。	"	(2) コードリールを台車上から撤去すること。
(4)	KV24-24-1を「閉」とする。	"	
(5)	KV24-38-1を「閉」とする。	"	
(6)	KV24-38を「閉」とする。	"	
	燃料出入機コフィン内ガスサンプリング		

No	操作内容	操作場所 (盤 No.)	確認事項等
6	燃料出入機移動		
(1)	燃料出入機をトランスファロータ位置へ移動し燃料を通常手順で移送する。	R-601	
	(燃料移送後燃料出入機ガスサンプリング)		
7			
(1)	出入機真空ポンプVP24-2「運転」する。	R-601	(1) 24PIA-13の指示値が60mmHg以下となる。
(2)	KV24-44-1を「開」とする。	R-501 (出入機上)	
(3)	24PIA-13の指示値が30mmHg以下となった後、5分間その状態を保持する。	"	
(4)	KV24-44-1を「閉」とする。	"	
(5)	出入機真空ポンプVP24-2「停止」する。	R-601	
(6)	Ge検出器用のポットから300CCのサンプリング容器に交換する。	R-501 (出入機上)	(2) 300CC容器内は真空引きされていること。
(7)	KV24-24-1を「開」とする。	"	
(8)	KV24-38-1を「開」とする。	"	
(9)	KV24-38を「微開」とする。	"	
(10)	仮設循環ポンプを「起動」し、KV24-38にて流量を8ℓ/minに調整する。	"	
(11)	この状態で5分間保持する。	"	
(12)	仮設循環ポンプを「停止」する。	"	(3) コードリールを台車上から撤去すること。
(13)	KV24-24-1を「閉」とする。	"	
(14)	KV24-38-1を「閉」とする。	"	
(15)	KV24-38を「閉」とする。	"	
(16)	サンプリング容器を外し、放射線計測を行う。	R-501/ A-515	(4) ビニール袋に包むこと。
(17)	通常手順に従い燃料出入機の本体パージを実施する。	R-601	

10.11 燃料取扱用キャスクカーにおける測定

No	操作内容	操作場所 (盤 No)	確認事項等
1	<p>測定前準備</p> <p>(1) キャスクカー台車上のサンプリング装置に300cc サンプルリング容器を取り付ける。</p>	A-510 (C/C上)	
2	<p>サンプリングラインガス置換</p> <p>(1) キャスクカーの本体パージ操作に必要なライン構成を行う。</p> <p>(2) V28-30の「閉」を確認する。</p> <p>(3) V28-31の「閉」を確認する。</p> <p>(4) V28-30-2の「閉」を確認する。</p> <p>(5) V28-30-1を「開」とする。</p> <p>(6) V28-190を「開」とする。</p> <p>(7) サンプリング容器の前後弁を「開」とする。</p> <p>(8) キャスクカーの本体パージを実施する。</p> <p>(9) 本体パージが終了したら燃料移送まで待機する。</p>	A-510 (C/C上) " " " " " " "	<p>(1) 通常の本体パージ手順による。</p> <p>(2) サンプリングラインの連成計の圧力が本体側の圧力に連動すること。</p>
4	<p>破損燃料移送</p> <p>(1) 通常手順に従い破損燃料をトランスファロータより吊り上げる。</p> <p>(2) Na滴下が終了し、ドアバルブを「閉」としてキャスクカーのプロワーを起動する前にV28-14A-1を「開」としてPIA28-2の圧力が0.3 kg/cm²まで供給し「閉」とする。</p> <p>(3) キャスクカーのプロワーを起動しT/R位置に待機する。</p>	A-510 (C/C上) " "	<p>(1) トランスファロータの圧力が低いためガスを供給する。</p> <p>(2) ガス循環ラインの線量当量率の変化に注意。</p>

No	操作内容	操作場所 (盤 No.)	確認事項等
5	<p style="text-align: center; border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">ガスサンプリング</p> <p>(1) キャスクカーブLOWER起動後15分間燃料冷却を継続すると共にサンプリングラインにガスを流す。</p> <p>(2) 15分経過したら以下の操作にてサンプリング容器を交換する。</p> <p>(3) V28-30-1を「閉」とする。</p> <p>(4) V28-190を「閉」とする。</p> <p>(5) サンプリング容器の前後弁を「閉」とする。</p> <p>(6) サンプリング容器を取外し、放射線計測を行う。</p> <p>(7) 内部が真空引きされた新しいサンプリング容器を装着する。</p>	<p>A-510 (C/C上)</p> <p style="text-align: center;">"</p> <p style="text-align: center;">"</p> <p style="text-align: center;">"</p> <p style="text-align: center;">"</p> <p>A-510/ A-515</p> <p>A-510 (C/C上)</p>	<p>(1) ガス循環ラインの線量当量率の変化に注意。</p> <p>(2) ビニール袋に包むこと。</p>
6	<p style="text-align: center; border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">燃料払出し</p> <p>(1) ガス濃度分析が終了し、FMFへの払出し許可が得られたら通常燃料移送手順に従って破損燃料をFMFキャスクカーに払いだす。</p>	<p>A-510 (C/C上)</p>	
7	<p style="text-align: center; border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">作業終了後本体パージ</p> <p>(1) キャスクカーを点検位置に移動する。</p> <p>(2) V28-30-1を「開」とする。</p> <p>(3) V28-190を「開」とする。</p> <p>(4) サンプリング容器の前後弁を「開」とする。</p> <p>(5) キャスクカーの本体パージを実施する。</p> <p>(6) パージが終了したらブLOWERを起動し、5分間運転して停止する。</p> <p>(7) V28-30-1を「閉」とする。</p> <p>(8) V28-190を「閉」とする。</p> <p>(9) サンプリング容器の前後弁を「閉」とする。</p> <p>(10) サンプリング容器を取外し、放管2係に渡す。</p>	<p>A-510 (C/C上)</p> <p style="text-align: center;">"</p> <p style="text-align: center;">"</p> <p style="text-align: center;">"</p> <p style="text-align: center;">"</p> <p style="text-align: center;">"</p> <p style="text-align: center;">"</p> <p style="text-align: center;">"</p> <p style="text-align: center;">"</p> <p style="text-align: center;">"</p>	<p>(1) サンプリングラインの連成計の圧力が本体側の圧力に連動すること。</p> <p>(2) サンプリング容器へのガス循環。</p> <p>(3) ビニール袋に包むこと。</p>

No	操作内容	操作場所 (盤 No.)	確認事項等
(11)	内部が真空引きされた新しいサンプリング容器を装着する。	A-510 (C/C上)	
(12)	<p>ガス濃度分析の結果が1×10^0 Bq/cc 以上の場合は再度キャスクカーの本体パージを実施し、操作6(2)以降を繰り返す。 但し、2回実施しても上記の濃度以下に低減出来ない場合は、その時点で終了する。</p> <p>(キャスクカー内ガス濃度管理) ガス濃度分析の結果が1×10^0 Bq/cc 以下に出来ない場合に1回/1週間の頻度でキャスクカーのガスサンプリングを実施する。</p>	”	(4) 濃度は目標値として設定した。
8	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">キャスクカーガスサンプリング</div>		
(1)	キャスクカーを点検位置に移動する。	A-510 (C/C上)	
(2)	V28-30-1を「開」とする。	”	
(3)	V28-190を「開」とする。	”	
(4)	サンプリング容器の前後弁を「開」とする。	”	
(5)	ブロワーを起動し、5分間運転して停止する。	”	(1) サンプリング容器へのガス循環。
(6)	V28-30-1を「閉」とする。	”	
(7)	V28-190を「閉」とする。	”	
(8)	サンプリング容器の前後弁を「閉」とする。	”	
(9)	サンプリング容器を取外し、放管2係に渡す。	”	(2) ビニール袋に包むこと。
(10)	内部が真空引きされた新しいサンプリング容器を装着する。	”	

10.12 廃ガスタンク貯留ガス放出

(Aタンク放出として記載している。B又はCを)
放出の場合は、()内の通り読み替える。

順序	操 作	操作場所 (盤 No.)	確 認 事 項	備 考
	<p>廃ガスタンクA (B, C) 貯留ガス放出操作を行う。(所要時間約3時間)</p> <p>1. 廃ガスタンクA (B, C) の放出に関するサンプリングを放管に依頼する。</p> <p>2. 貯留ガス放出開始操作</p> <p>放管によるサンプリング結果で放出許可が出たら下記の操作を行う。</p> <p>(1) 放出記録に放出前のデータを記入する。</p> <p>(2) V61-318の「全閉」を確認する。</p> <p>(3) V61-308の「全閉」を確認する。</p> <p>(4) V61-317を「調整開」とする。</p> <p>(5) 廃ガスタンクA (B, C) 出口弁 V61-65A (B, C) を「全開」とする。</p> <p>(6) 廃ガスタンクA (B, C) の圧力が 0 kg/cm²になったら放出操作を終了する。</p> <p>3. 貯留ガス放出停止操作</p> <p>(1) V61-65A (B, C) を「全閉」にする。</p> <p>(2) V61-317を「全閉」にする。</p> <p>4. 放出記録に放出後のデータを記入する。</p>	<p>A-109</p> <p>A-108 (天井)</p> <p>A-109</p> <p>A-104 (#007)</p> <p>A-104 (#007)</p> <p>A-109</p>	<p>別添「放出依頼票/記録」用紙に従って依頼する。</p> <p>放出濃度により開度を設定し、放出時間を調整する。 (1/8 回転開で約45m³/hr)</p> <p>廃ガスタンクA (B, C) 圧力監視</p> <p>廃ガスモニタ指示監視 GM-1, GM-2 GM-12, GM-13</p>	<p>放管より指示があった時に行う。</p> <p>貯留ガス放出開始</p>

廃ガスタンク貯留ガス放出依頼票 / 記録

No. _____

1 課 → 放 管 課 → 1 課 → 放 管 課 → コ ピ ー 1 課

依 頼 票 (年 月 日)	
放 出 希 望 日 時	
廃 ガ ス タ ン ク 名	A B C 放出予定量 N m ³
担 当 者	原子炉1課長 ㊟
備 考	

廃 ガ ス 放 射 能 濃 度		担 当 者
測 定 日 時		
測 定 場 所	A B C	A B C
分類(1) *1	主 要 核 種	
	濃 度	
分類(2) *2	主 要 核 種	
	濃 度	
放 出 の 可 否 *2	可 ・ 否	放 管 課 長 ㊟
備 考		

放 出 廃 ガ ス 量		担 当 者
廃 ガ ス タ ン ク 名	A B C	A B C
放 出 日 時	開 始	
	終 了	
タ ン ク 圧 力	前 (P1)	kg/cm ² kg/cm ²
	後 (P2)	kg/cm ² kg/cm ²
放 出 量 *3	N m ³ (平均: N m ³ /h)	N m ³ (平均: N m ³ /h)
風 向 ・ 風 速	m/s	m/s
ス タ ッ ク 流 量	m ³ /h	m ³ /h
備 考		原子炉1課長 ㊟

放 出 放 射 能 量		担 当 者	
分 類 (1)	今 回 分 (B q/h)	分 類 (2)	
	積 算 値 *4 B q		今 回 分 (B q/h)
	ス タ ッ ク 濃 度 B q/cm ³		積 算 値 B q
備 考		放 管 課 長 ㊟	

- *1 : 分類(1) 放出管理の対象核種 分類(2) その他の核種
- *2 : 判定基準 1.1×10^3 B q / cm³以下であること。
- *3 : $V = 20 \div 1.033 \times 273 \div (273 + t) \times (P1 - P2)$ ここで (V : N m³, P : kg/cm², t : 23°C)
- *4 : 放出管理目標値 1.1×10^{15} B q / 年以下であること。(保安規定参照)