



分置

本資料は2002年7月9日付で  
登録区分変更する。 [技術展開部技術協力課]

新型転換炉ふげん発電所

# 原子炉設置変更許可申請書

(新型転換炉原型炉施設の変更)

本文及び添付書類の一部補正

昭和60年6月

動力炉・核燃料開発事業団

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

60動燃(安)053  
昭和60年 6月13日

内閣総理大臣

中曾根 康弘 殿

東京都港区赤坂1丁目9番13号

動力炉・核燃料開発事業団

理事長 吉田 登

新型転換炉ふげん発電所原子炉設置変更許可申請書

(新型転換炉原型炉施設の変更)

の本文及び添付書類の一部補正について

昭和60年3月26日付け59動燃(新型)059をもって申請した新型転換炉ふげん  
発電所原子炉設置変更許可申請書(新型転換炉原型炉施設の変更)の本文及び添付書類を  
下記のとおり一部補正いたします。

記

動力炉・核燃料開発事業団の新型転換炉ふげん発電所設置変更許可申請書の本文及び添  
付書類をそれぞれ別添一及び別添二のとおり補正する。

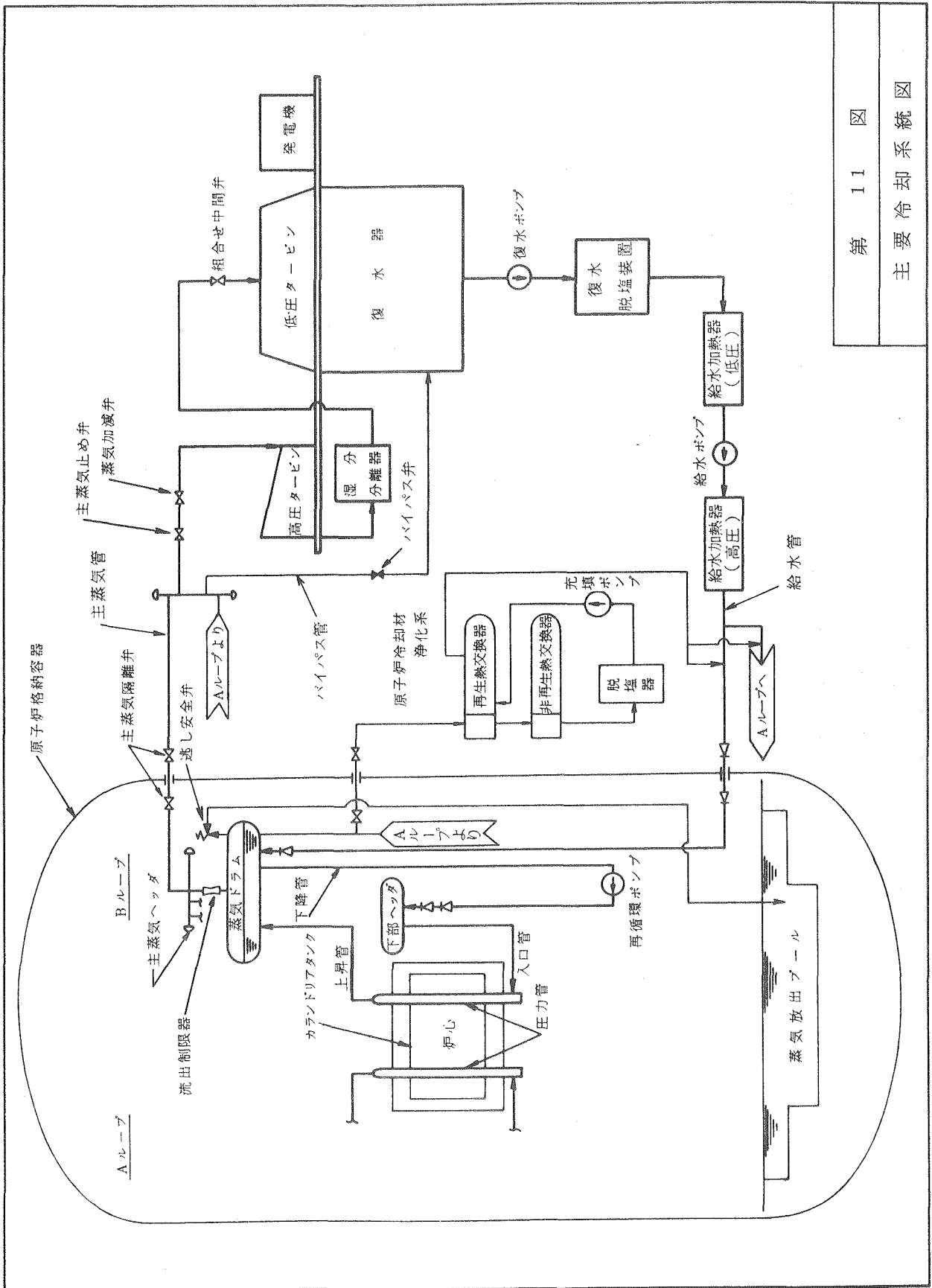
別 添 一

(本文の補正について)

本文を以下のとおり補正する。

ページ	行	補 正 前	補 正 後
17	上3	参考図面一覧表	1. 参考図面一覧表
17	上3 と 上4 の間		<p>(追加)</p> <p>2. <u>添付参考図面名称を下記のとおり変更する。</u></p> <p>(1) 「第3図 地下2階平面図 (E.L. 7.2 m)」を「第3図 主要建屋平面図 (地下2階)」に変更する。</p> <p>(2) 「第4図 地上1階平面図 (E.L. 20.2 m)」を「第4図 主要建屋平面図 (地上1階)」に変更する。</p> <p>(3) 「第5図 建屋断面図 (A～A)」を「第5図 主要建屋断面図 (ぞ01)」に変更する。</p> <p>(4) 「第7図 原子炉全体図 (立断面)」を「第7図 原子炉本体構造図」に変更する。</p> <p>(5) 「第8図 圧力管断面図」を「第8図 圧力管構造図」に変更する。</p> <p>(6) 「第14図 制御棒概略図」を「第14図 制御棒構造図」に変更する。</p> <p>(7) 「第15図 制御棒駆動装置」を「第15図 制御棒駆動装置構造図」に変更する。</p> <p>(8) 「第16図 気体廃棄物流路線図」を「第16図 気体廃棄物処理系統図」に変更する。</p> <p>(9) 「第17図 液体廃棄物処理流路線図」を「第17図 液体廃棄物処理系統図」に変更する。</p> <p>(10) 「第18図 格納容器空気再循環およびアニュラス排気系統図」を「第18図 格納容器空気再循環系およびアニュラス排気系統図」に変更する。</p>

ページ	行	補正前	補正後
17	上3と 上4の間		(1) 「 <u>第19図 非常用炉心冷却系系統図</u> 」を「 <u>第19図 非常用炉心冷却系統図</u> 」に変更する。
17	上4	第9図	<u>3.</u> 第9図
17	上5	第10-3図	<u>4.</u> 第10-3図
17	下1の次		(追加) <u>5.</u> 第11図 タービン系統図を添付4のとおり変更する。
20と21 の間			(添付4を追加)



第 11 図  
主要冷却系統図

別 添 二

(添付書類の補正について)



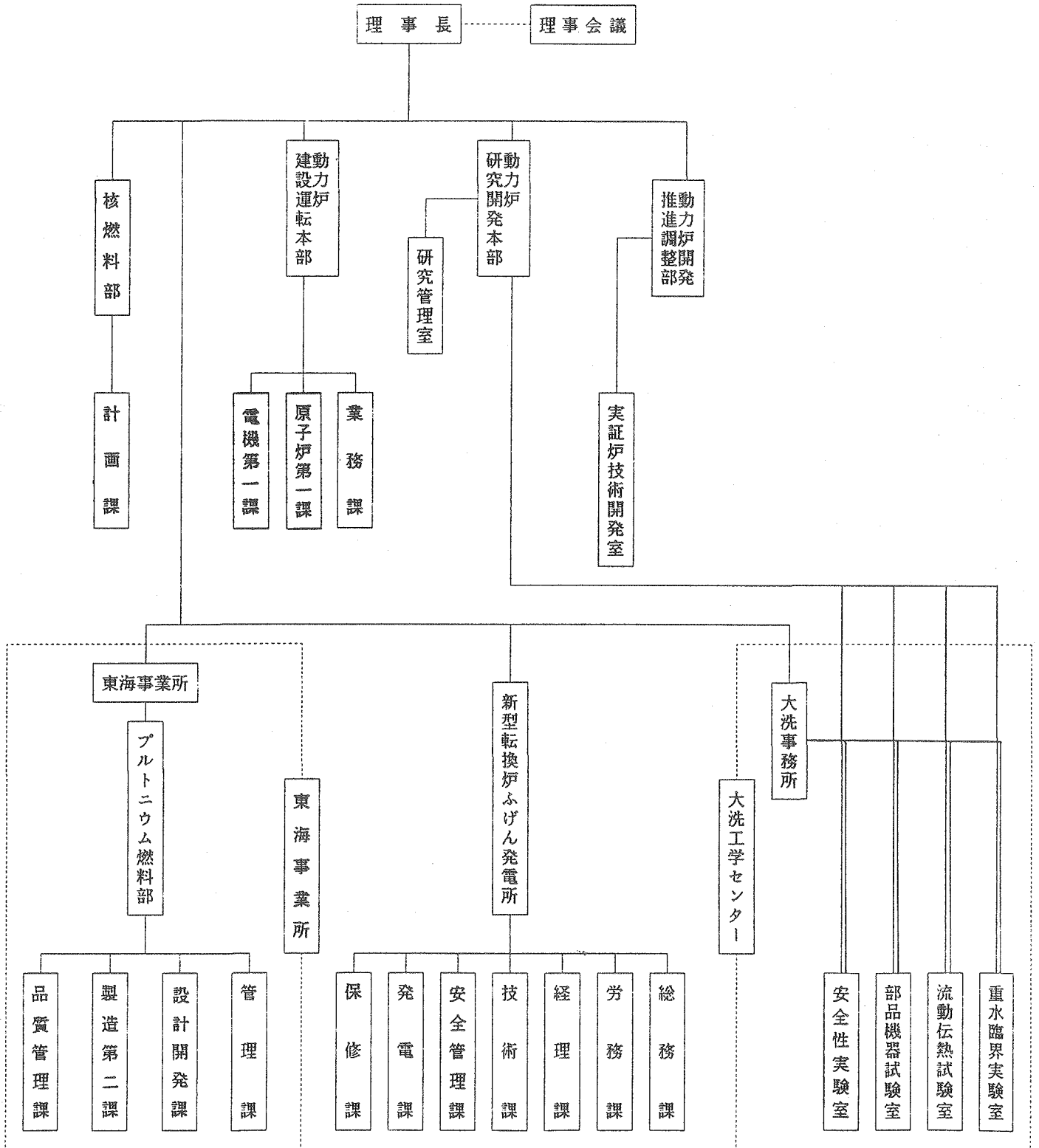
添付書類を以下のとおり補正する。

ページ	行	補正前	補正後
23	下 9 から 下 7	昭和59年 3月17日付け59安（原規）第28号をもって設置変更許可を受けた新型転換炉ふげん発電所原子炉設置変更許可申請書（新型転換炉原型炉施設の変更）の添付書類 9 の記載内容と同じ。	別添 5 に示す以外は、昭和59年 3月17日付け59安（原規）第28号をもって設置変更許可を受けた新型転換炉ふげん発電所原子炉設置変更許可申請書（新型転換炉原型炉施設の変更）の添付書類 9 の記載内容と同じ。
23	下 3 から 下 1	昭和59年 3月17日付け59安（原規）第28号をもって設置変更許可を受けた新型転換炉ふげん発電所原子炉設置変更許可申請書（新型転換炉原型炉施設の変更）の添付書類 10 の記載内容と同じ。	別添 6 に示す以外は、昭和59年 3月17日付け59安（原規）第28号をもって設置変更許可を受けた新型転換炉ふげん発電所原子炉設置変更許可申請書（新型転換炉原型炉施設の変更）の添付書類 10 の記載内容と同じ。

(添付書類 5)

ページ	行	補 正 前	補 正 後
27	上 12	<u>新型転換炉開発本部</u>	<u>動力炉建設運転本部</u>
27	下 5	<u>昭和60年3月1日</u>	<u>昭和60年5月1日</u>
27	下 3	原子炉主任技術者 <u>20名</u>	原子炉主任技術者 <u>23名</u>
27	下 2	核燃料取扱主任者 <u>22名</u>	核燃料取扱主任者 <u>24名</u>
27	下 1	第1種放射線取扱主任者 <u>43名</u>	第1種放射線取扱主任者 <u>46名</u>
28		(第5-1図)	(添付一に変更)

第 5 - 1 図 本変更に係る当事業団の関係組織系統図  
(昭和60年 5月 1日現在)



(添付書類 8)

ページ	行	補 正 前	補 正 後
31	上 5 から 上 6	1. 「3. 原子炉及び炉心」の「3.1 概要」, 「3.2 炉心」及び「3.3 燃料」の記述を添付1のとおり変更する。	1. 「3. 原子炉及び炉心」において, <u>(1) 「3.1 概要」, 「3.2 炉心」及び「3.3 燃料」の記述を添付1のとおり変更する。</u>
31	上 6と 上 7の 間		(追加) <u>(2) 「3.4 原子炉本体」の「3.4.2 原子炉容器」の「3.4.2.2 圧力管集合体」の記述を添付2のとおり変更する。</u>
31	下 6と 下 5の 間		(追加) 2. 「6. 原子炉補助系設備」において, <u>(1) 「6.3 重水系」の「6.3.3 重水浄化系」の記述を添付3のとおり変更する</u> <u>(2) 「6.5 炭酸ガス系」の記述を添付4のとおり変更する。</u> 3. 「9. タービン設備」において, <u>(1) 「9.1 概要」の記述を添付5のとおり変更する。</u> <u>(2) 「9.4 給水設備」の記述を添付6のとおり変更する。</u> 4. 「13. 放射線管理施設」の「13.3 放射線計測器」の「13.3.5 携帯用ならびに半固定放射線検出器」の記述を添付7のとおり変更する。
31	下 5	<u>2. 「15. 核熱設計及び動特性」</u>	<u>5. 「15. 核熱設計及び動特性」</u>
31	下 4	添付 <u>2</u>	添付 <u>8</u>

ページ	行	補 正 前	補 正 後
31	下 2	<u>3.</u> 第 3. 2 - 1 図を添付 <u>3</u>	<u>6.</u> 第 3. 2 - 1 図を添付 <u>9</u>
31	下 1	<u>4.</u> 第 3. 3. - 4 図の次に, 添付 <u>4</u>	<u>7.</u> 第 3. 3 - 4 図の次に, 添付 <u>10</u>
31	下 1 の次		(追加) <u>8.</u> 第 3. 4 - 3 図, 第 6. 3 - 1 図, 第 6. 5 - 1 図及び第 9. 2 - 1 図をそれぞれ添付 11 から添付 14 までのとおり変更する。  <u>9.</u> 「追補 6 圧力管の監視方法について」において, (1) 「1. 炭酸ガス系による監視」の記述のうち「ワンズル方式で」を削除する。 (2) 第 1 図を添付 15 のとおり変更する。
48	下 13	<u>支持管</u> により固定する。	<u>スペーサ支持管</u> により固定する。
49	下 7	<u>支持管</u> により固定する。	<u>スペーサ支持管</u> により固定する。
55	上 11	ペレット - 被覆管間隔	ペレット - 被覆管間隙 (直径)
55	下 7	約 <u>4,388</u> mm	約 <u>4,398</u> mm
56	下 4	ペレット - 被覆管間隔 (直径)	ペレット - 被覆管間隙 (直径)

ページ	行	補 正 前	補 正 後
57	上 3	中間短尺燃料棒 (下部)	中間短尺燃料棒 (上部)
57と58の間			(添付 2 から添付 7 までを追加)
58	上 1	添付 <u>2</u>	添付 <u>8</u>
60	上 1	添付 <u>3</u>	添付 <u>9</u>
61		(第 3.3 - 5 図)	(添付 10 に変更)
61の次			(添付 11 から添付 15 までを追加)

### 3.4 原子炉本体

#### 3.4.2 原子炉容器

##### 3.4.2.2 圧力管集合体

圧力管集合体は、冷却材の流路を形成する圧力管（延長部を含む）、しゃへいプラグ、シールプラグ等によりなっている。

##### (1) 圧力管

圧力管の構造は、第3.4-2図に示す如く、炉心部に位置するZr-2.5Wt% Nb合金製の本体、その上下のステンレス鋼製の圧力管延長部等によりなっている。

##### ① 機械的設計条件

圧力管は、電気事業法に基づく「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」等に準じて強度を計算し、要求される機械的強度を十分満足する圧力容器として設計する。

圧力管の主要な仕様は、次のとおりである。

最高使用圧力		82 kg / cm <sup>2</sup> g
最高使用温度		296 °C
寸 法	本体全長	約 4.7 m
	本体肉厚	約 4.3 mm
	全 長	約 10 m
	内 径	約 118 mm

##### ② 使用材料

炉心領域の圧力管本体は、Zr-2.5Wt%Nb 合金製、その上下の延長部はステンレス鋼製である。本体と延長部とは工場にてロールドジョイント法により結合する。

##### ③ 材料の監視

圧力管の購入、製作及び検査に関しては、実績のあるカナダ及び英国の情報を十分参考にするとともに、わが国においても各種の試験検査を行うこととしている。

また、供用期間中の中性子照射、水素吸収等による圧力管の機械的性質変化を監視する。

a. 試験片による監視

圧力管本体については、特殊燃料集合体に装着するキャプセルに引張試験片、曲げ試験片等の監視試験片を収容して圧力管本体と同様な条件で照射し、定期的に取り出して試験を行う。

圧力管延長部については、下部しゃへいプラグに装着するキャプセルに引張試験片、衝撃試験片等の監視試験片を収容して圧力管延長部と同様な条件で照射し、定期的に取り出して試験を行う。

なお、圧力管本体に係る記述については、さらに追補2「圧力管材料の監視試験片」、追補3「特殊燃料の核設計コードの妥当性について」、追補4「試験片が受ける高速中性子束密度について」及び追補5「圧力管材料監視試験片取出し計画」の追補がある。

b. 圧力管モニタリング装置による監視

圧力管の状態を圧力管モニタリング装置により監視する。

モニタリングは、内表面検査・内径測定・真直度測定等の各項目について行う。この圧力管モニタリングは、原子炉の定期点検の際、モニタリングする圧力管内の燃料を使用済燃料貯蔵プールに搬出して行う。

本節の記述については、さらに追補6「圧力管の監視方法について」の追補がある。

c. 圧力管による試験

圧力管モニタリング装置により異常が発見され、圧力管の交換が必要と判断された場合には、新しい圧力管と交換する。取出した圧力管は、材料の性質変化等を調べるために各種の試験を行う。

(2) シールプラグ及びしゃへいプラグ

シールプラグ及びしゃへいプラグを第3.4-3図に示す。

シールプラグは、圧力管下部延長部の下端部にボールラッチ機構により



固定されて、高温高圧の原子炉冷却水を密封している。また、シールプラグは燃料交換時に、燃料交換装置により容易に着脱できる構造となっている。

しゃへいプラグは、上部しゃへいプラグと下部しゃへいプラグが燃料集合体の上下にあり、それぞれ冷却水流路をもった円柱状の一次しゃへい体として、炉心からの放射線ストリーミングを減少させるものである。

下部しゃへいプラグは、燃料集合体の支持金具もかねており、シールプラグと同様のボールラッチ機構でシールプラグの真上で圧力管下部延長部に固定され、燃料交換時には燃料集合体と一体となって出し入れされる。

また、一部（最大9体）の下部しゃへいプラグは、その中に圧力管延長部の監視試験片を収容したキャプセルを1個装着できる構造とする。キャプセルは、監視試験片が圧力管延長部の中性子照射量と同等となるように配置され、また冷却材が通る構造とする。

6. 原子炉補助系設備

6.3 重水系

6.3.3 重水浄化系

重水浄化系は、重水中の腐食生成物及びその他の不純物を除去し、また初期炉心において余剰反応度吸収のために注入したボロンを燃料の燃焼度に応じて、除去するためのものである。

本系統は、重水冷却系統の重水を熱交換器出口より一部分流し、再生熱交換器及び浄化系冷却器により重水温度を低下させた後、ポイズン除去塔、重水浄化塔を通して重水冷却系統の重水循環ポンプ吸込側に戻す。劣化した樹脂は、軽水化し廃棄する。

本系統の主な設計仕様は、次のとおりである。

(1) 重水の水質

PH	5.5 ~ 8.5
電気伝導度 (25℃に於いて)	1.0 $\mu\text{V}/\text{cm}$ 以下
塩素イオン	0.1 ppm 以下
シリカ (SiO <sub>2</sub> )	1.0 ppm 以下
硼素 (BO <sub>3</sub> )	0.1 ppm 以下
不溶性不純物	0.5 ppm 以下

(2) 浄化系設備

系 統 数	1
最高使用温度	60℃
最高使用圧力	7.0 kg/cm <sup>2</sup> g
設計流量	20 m <sup>3</sup> /h
ポイズン除去塔	
基 数	2
容 量	20 m <sup>3</sup> /h / 基

重水净化塔

基 数

2 (内1 予備)

容 量

20 m<sup>3</sup> / h / 基

再生熱交換器

基 数

3

容 量

20 m<sup>3</sup> / h / 基

净化系冷却器

基 数

1

容 量

20 m<sup>3</sup> / h

添付 4

6.5 炭酸ガス系

本系統の構成は、第 6.5 - 1 図に示すとおりである。

炭酸ガス系は、圧力管とカランドリア管との空間に熱しゃへいのため炭酸ガスを供給するものである。炭酸ガスは、圧力管とカランドリア管の間を微速で通過した後、脱湿塔を通し再循環する。また、圧力管及びカランドリア管の漏洩を検出するため、一部分流して湿分検出器により炭酸ガス中の湿分を測定した後、気体廃棄物処理系を経て排気筒から放出する。この放出される炭酸ガス量は、液体炭酸ガス貯槽より常時補給する。

なお、炭酸ガス系は、炭酸ガスを再循環せず、全量を排気筒から放出できる配管系も設置している。

本系統の主な仕様は、次のとおりである。

液体炭酸ガス貯槽

台数	1
容量	15 t
気化装置	40 Nm <sup>3</sup> /h
圧縮機	
台数	1
容量	10 Nm <sup>3</sup> /h
脱湿塔	
形式	自動再生式
台数	2

## 9. タービン設備

### 9.1 概 要

原子炉からでた蒸気は、外径約 410 mm の 2 本の主蒸気管で導かれ、主蒸気止め弁、蒸気加減弁を通り高圧タービンに供給される。高圧タービンを出た蒸気は、湿分分離器を経て中間弁を通り、4 流式低圧タービンに導かれ復水器に至る。途中、蒸気は 5 段抽気され給水加熱に用いられる。

湿分分離器は、波形板を用いた形式のもので、分離したドレンは給水加熱器に導かれる。また、低圧タービン翼には湿分分離翼を採用し、最終段の湿り度を少なくするよう考慮している。

タービン、復水器を通り、復水ポンプで昇圧された冷却水は、全量復水脱塩装置で浄化され、3 段の給水加熱器で加熱された後、冷却材中の溶存酸素を低減するための水素ガスが注入される。さらに、給水ポンプにより昇圧され、2 段の高圧給水加熱器で加熱され、給水ヘッダーにて 2 本に分かれ給水調整弁、逆止弁を通過して各々蒸気ドラムへ送られる。

## 9.4 給水設備

### 9.4.1 原子炉給水ポンプ

給水ポンプは、すべて電動機駆動で3台設置し、内1台は予備とする。

給水ポンプの吸込圧力は、復水ポンプで供給し、給水ポンプは、復水ポンプとインターロックされている。

給水ポンプの主な仕様は、次のとおりである。

形 式	横型電動機駆動ポリユートポンプ
台 数	3 (内1 は予備)
容 量	560 t / h / 台
全 揚 程	約 845 m

### 9.4.2 給水加熱器

給水加熱器は、高圧給水加熱器(2段)、低圧給水加熱器(3段)の1系統で構成され、主な仕様は、次のとおりである。

形 式	表面加熱式横置U字管形
基 数	高圧側2, 低圧側3
給 水 流 量	910 t / h (165MW。海水温度約21℃にて)
材 質	胴 側 : 炭 素 鋼 管 側 : ステンレス鋼

### 9.4.3 水素注入系

水素注入系は、冷却材中の溶存酸素を低減することにより、原子炉冷却系のステンレス鋼の応力腐食割れ発生の予防を図るため、冷却水中に水素ガスを連続的に注入するものである。

水素注入系は、給水ポンプの上流側に接続する。

水素注入系の主な仕様は、次のとおりである。

水素供給装置	1 式
水素注入流量	約 30 N m <sup>3</sup> / h (最大)

## 添付 7

### 13. 放射線管理施設

#### 13.3 放射線計測器

##### 13.3.5 携帯用及び半固定放射線計測器

個人管理及び汚染管理を行うため、次の主要計測器を備える。

GMサーベイメータ

電離箱サーベイメータ

中性子線用サーベイメータ

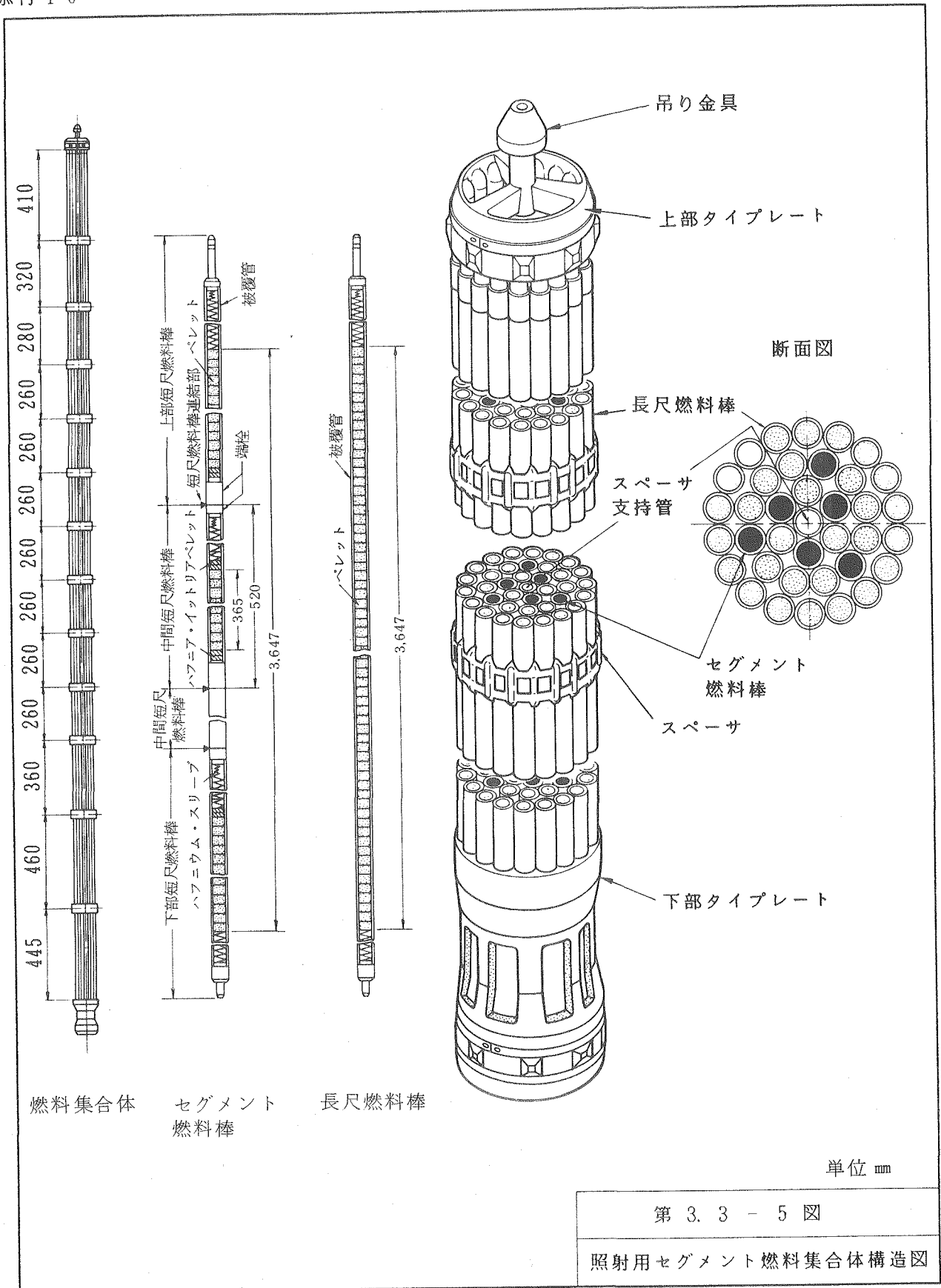
ハンドフットモニタ

日管理用熱蛍光線量計

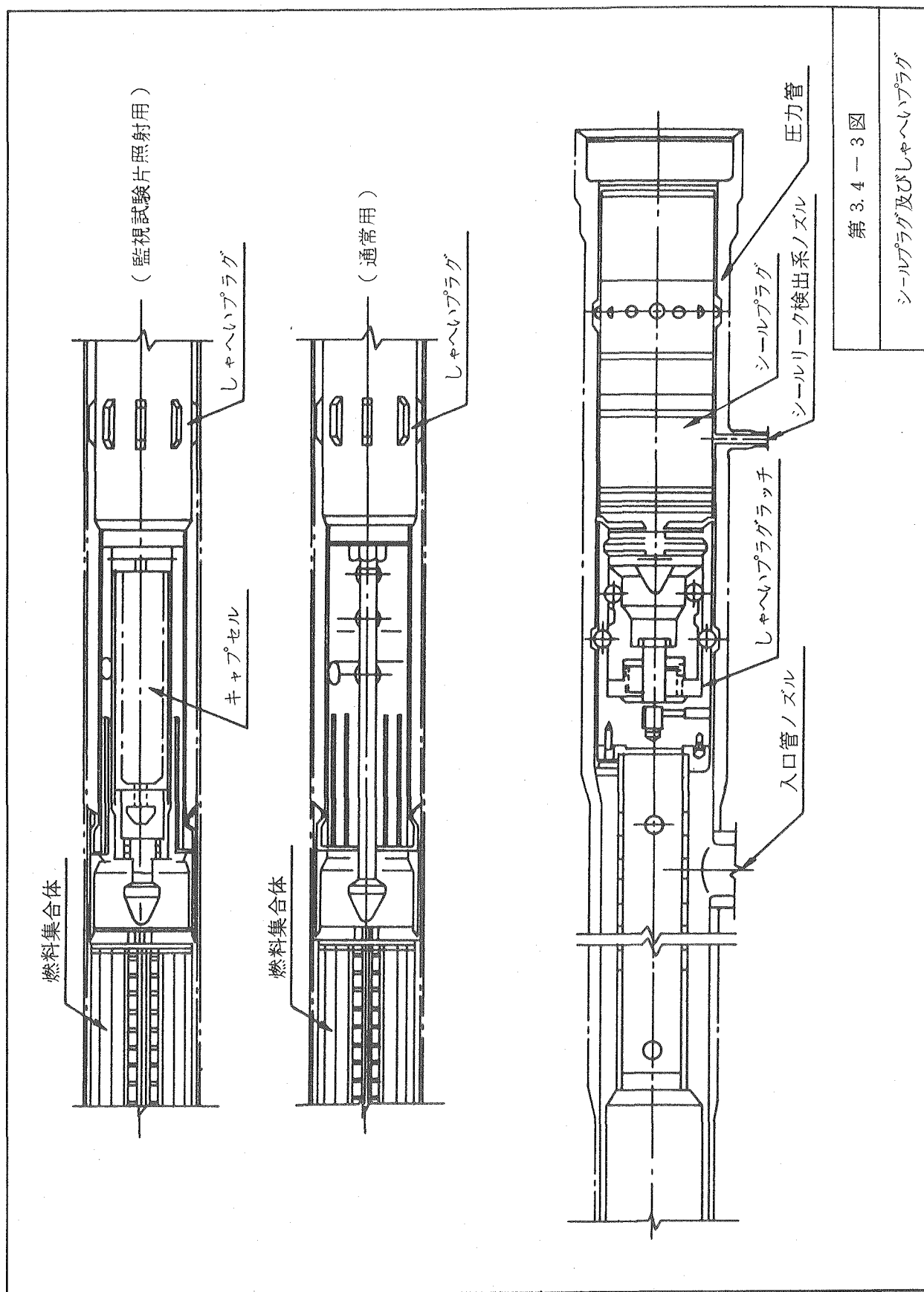
ポケット線量計

評価用熱蛍光線量計

フィルムバッジ

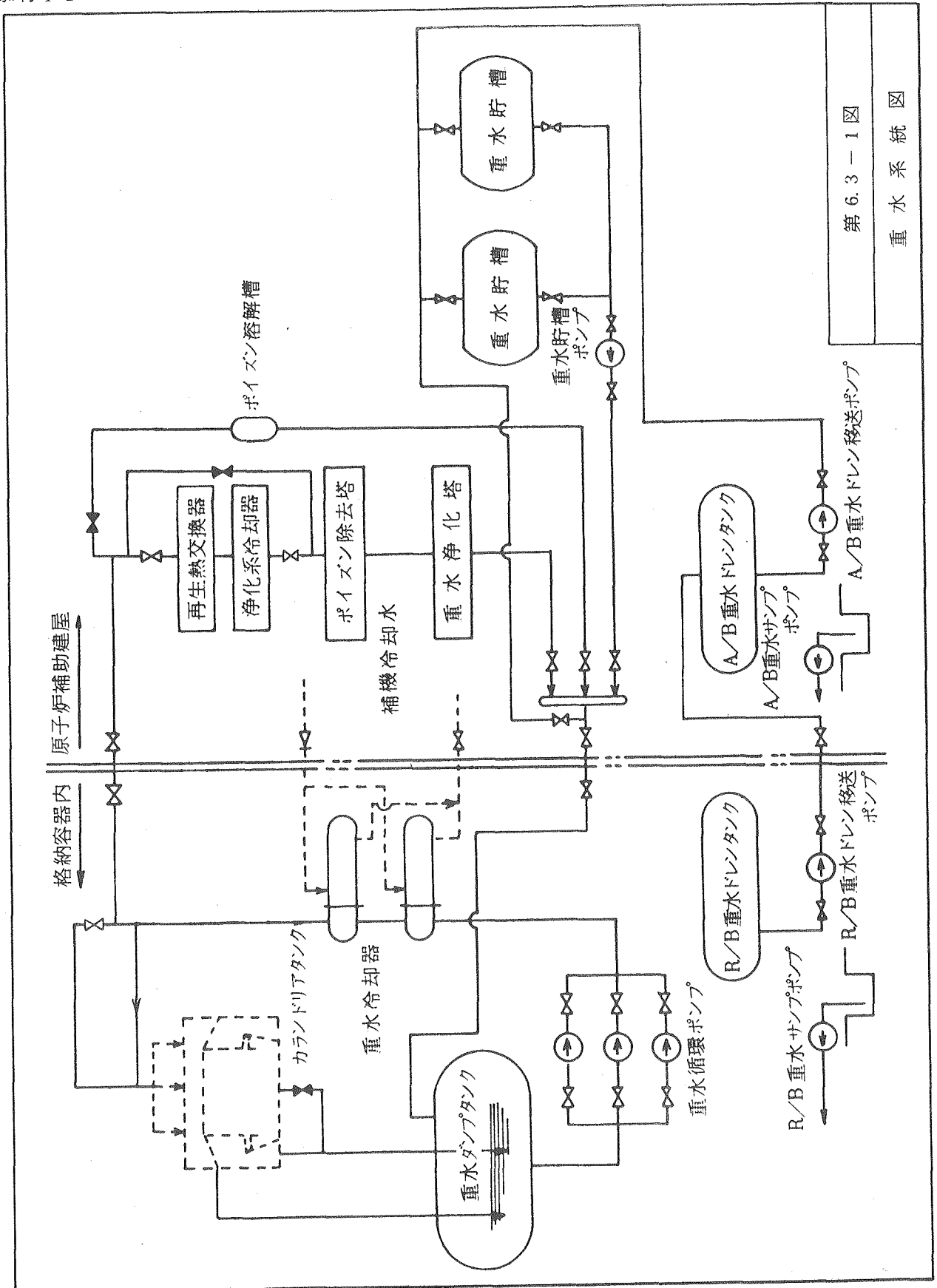




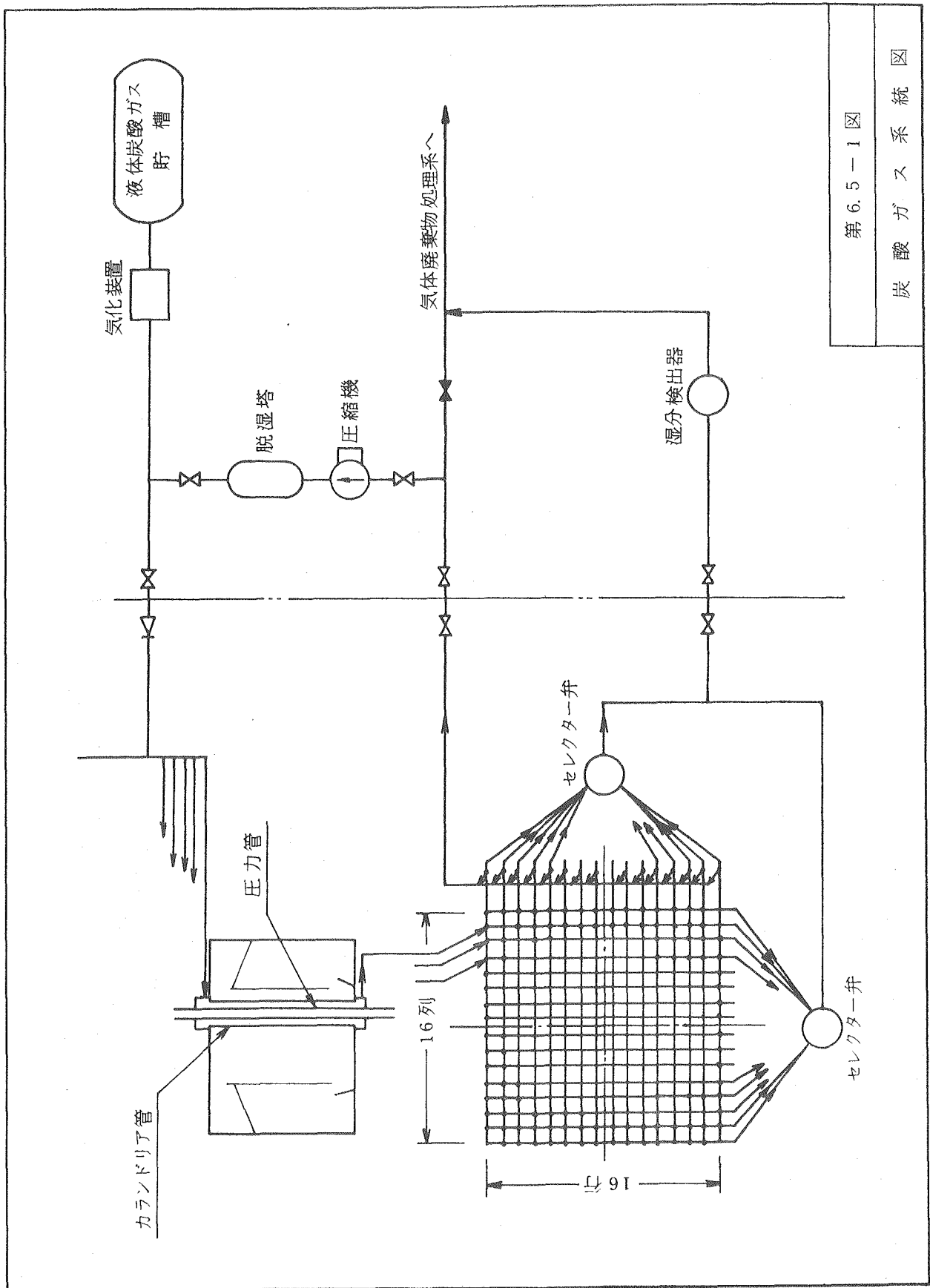


第 3.4 - 3 図

シールプラグ及びシャヘいプラグ

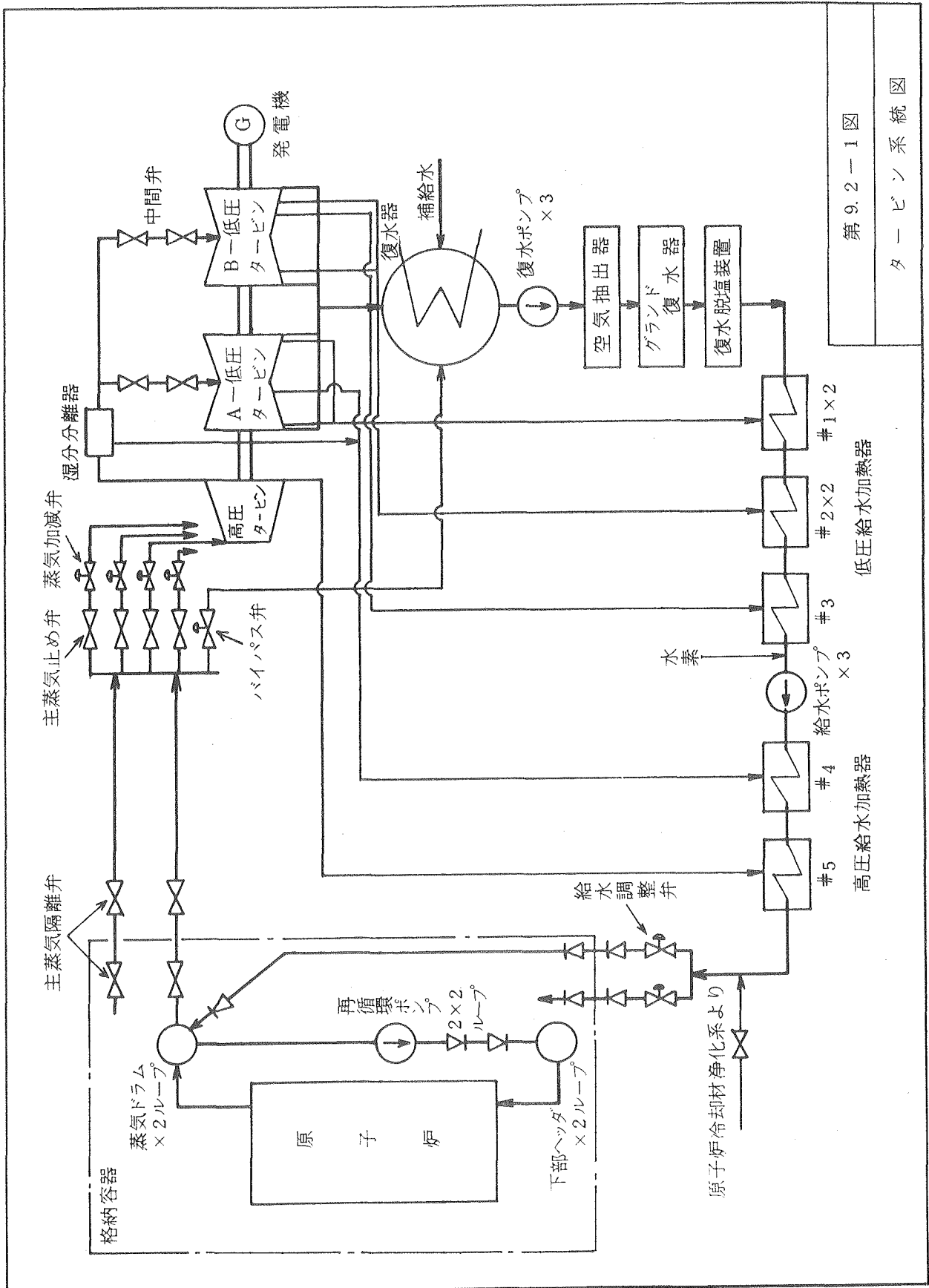


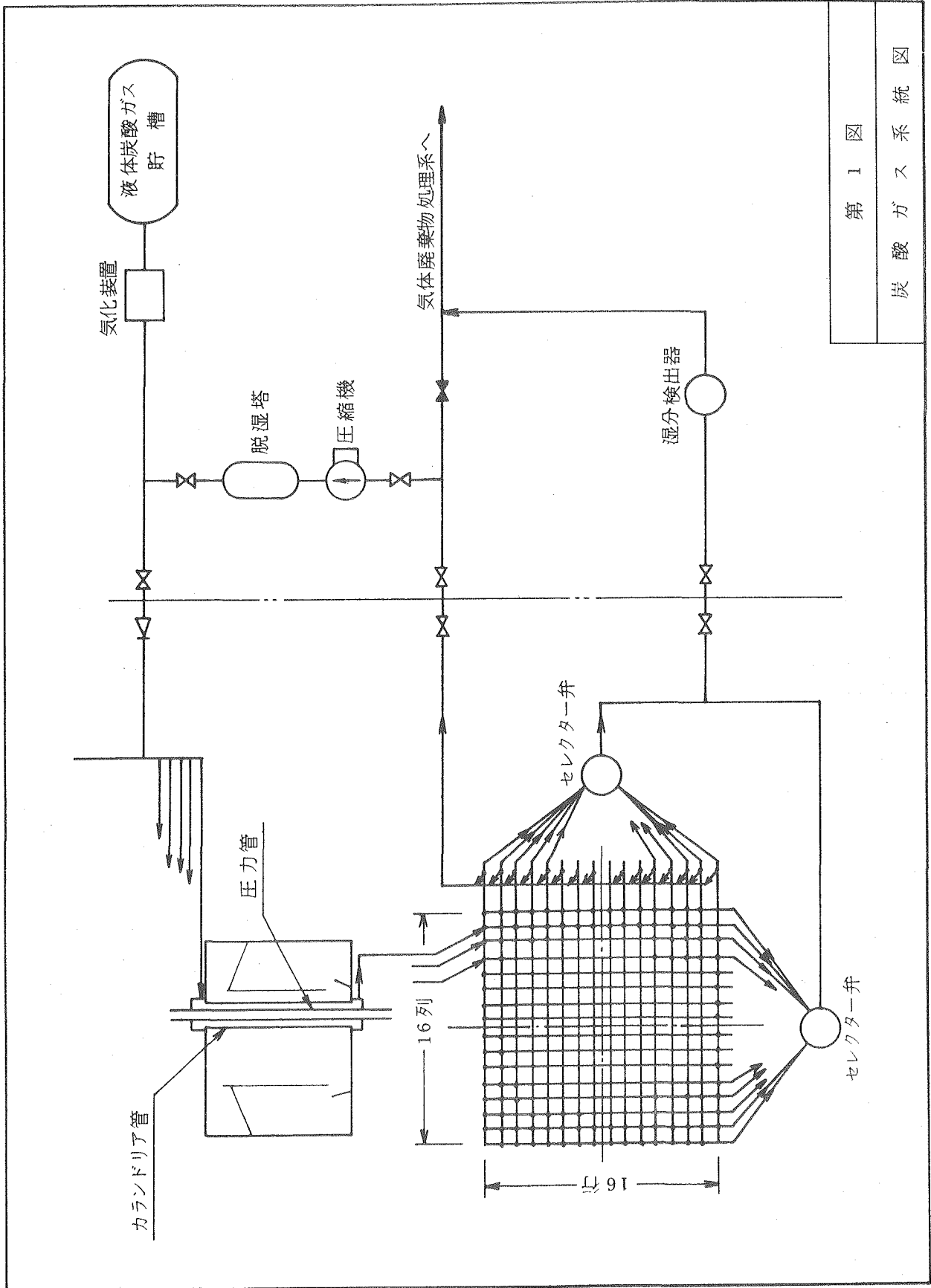
第 6.3 - 1 図  
重水系統図



第 6.5 - 1 図

炭酸ガス系統図





第 1 図

炭酸ガス系統図

(添付書類 9)

ページ	行	補 正 前	補 正 後
61の次			(別添5を追加)

添 付 書 類 9

変更後における核燃料物質及び核燃料物質によって汚染された物による放射線の

被曝管理並びに放射性廃棄物の廃棄に関する説明書

別添 5

昭和59年 3月17日付け59安（原規）第28号をもって設置変更許可を受けた新型転換炉ふげん発電所原子炉設置変更許可申請書（新型転換炉原型炉施設の変更）の添付書類9の記述の変更箇所は、次のとおりである。

1. 「7. 従業員被ばく管理」の「7.2 被ばく線量の監視評価」及び「7.3 管理区域への出入管理」の記述を添付1のとおり変更する。



添付 1

7. 従業員被ばく管理

7.2 被ばく線量の監視評価

被ばく線量の監視評価の基本方針は、次のとおりとする。

- (1) 管理区域に立ち入る者に対しては、日管理用熱蛍光線量計等を着用させ、外部被ばく線量をその日ごとに監視する。
- (2) 運転員及び主たる業務を管理区域で行う者については、評価用熱蛍光線量計等を着用させ、外部被ばく線量の積算値を定期的に測定評価する。
- (3) 特殊な作業に従事する者に対しては、その作業に応じて適切な計測器、たとえば、熱中性子用ポケット線量計等を着用させ、そのつど被ばく線量の測定評価を行う。
- (4) 汚染管理区域に頻度多く立ち入る者等放射性物質の体内摂取のおそれのある者については、定期的に、及び必要に応じ内部被ばくの評価を行う。

7.3 管理区域への出入管理

管理区域への出入管理の基本方針は、次のとおりとする。

- (1) 管理区域には、あらかじめ指定された者以外の立ち入りを原則として禁止する。
- (2) 管理区域へ立ち入る者に対しては、熱蛍光線量計等所定の被ばく線量計測器を着用させる。
- (3) 管理区域内の高放射線量区域及び汚染管理区域に対しては、立ち入り制限を行う。
- (4) 汚染管理区域への立ち入りは、必要に応じて適切な防護具を着用させる。
- (5) 汚染管理区域から退出する場合には、ハンドフットモニタ等により、汚染検査を行わせる。汚染がみとめられる場合は、手洗・シャワ等により除染を行わせる。

(添付書類10)

ページ	行	補 正 前	補 正 後
61の次			(別添6を追加)

添 付 書 類 10

変更後における原子炉の操作上の過失，機械又は装置の故障，地震，火災等があった場合に発生すると想定される原子炉の事故の種類，程度，影響等に関する説明書

別添 6

昭和59年 3月17日付け59安（原規）第28号をもって設置変更許可を受けた新型転換炉ふげん発電所原子炉設置変更許可申請書（新型転換炉原型炉施設の変更）の添付書類10の記述の変更箇所は，次のとおりである。

1. 「2. 事故解析」の「2.2 機械的事故」の「2.2.4 燃料取扱事故」の「(3) 事故解析」の記述のうち，「燃料要素28本の被覆が」を「全燃料棒の被覆が」に変更する。