状とする。使用済燃料ピット補給用水中ポンプと使用済燃料ピット及び復水タンク補給用水中ポンプ用発電機の電源ケーブルの接続は、接続規格を統一することにより、確実に接続できる設計とする。使用済燃料ピット及び復水タンク補給用水中ポンプ用発電機は、付属の操作スイッチにより現場での操作が可能な設計とする。

使用済燃料ピットへのスプレイを行う場合に使用する、使用済燃料ピットスプレイヘッダと可搬型ディーゼル注入ポンプ又は可搬型電動低圧注入ポンプの接続は、可搬型ホースを確実に接続できる設計とする。使用済燃料ピットスプレイヘッダは、人力により運搬し、所定の場所に配置できる設計とする。また、可搬型電動低圧注入ポンプと可搬型電動ポンプ用発電機の電源ケーブルの接続は、接続規格を統一することにより、確実に接続できる設計とする。可搬型ディーゼル注入ポンプ及び可搬型電動ポンプ用発電機は、付属の操作スイッチにより現場での操作が可能な設計とする。

移動式大容量ポンプ車は、車両として移動可能な設計とするとともに、車輪止めを搭載し、設置場所にて固定できる設計とする。放水砲は、車両等により運搬、移動ができる設計とするとともに、設置場所にてアウトリガの設置等により固定できる設計とする。

移動式大容量ポンプ車と放水砲の接続は、可搬型ホースを確実に接続できる設計とする。放水砲は、複数の方向から燃料取扱建屋等に向けて放水できる設計とする。移動式大容量ポンプ車は、付属の操作スイッチにより現場での操作が可能な設計と

する。

使用済燃料ピット水位（広域）のピット内に設置する可搬型ホース、エアパージセット、その他の可搬型ホース及び使用済燃料ピット周辺線量率は、人力により運搬、移動ができる設計とする。使用済燃料ピット監視装置用空気供給システムは、車両等により運搬、移動ができる設計とするとともに、設置場所にてアウトリガの設置又は車輪止め等により固定できる設計とする。

使用済燃料ピット水位（広域）のエアパージセットの取付架台への取り付けは、取付金具を用いて確実に取り付けできる設計とする。使用済燃料ピット水位（広域）の差圧式水位検出器、エアパージセット、使用済燃料ピット監視装置用空気供給システムのそれぞれの接続は、接続規格を統一することにより、確実に接続ができる設計とする。使用済燃料ピット監視装置用空気供給システムは、付属の操作スイッチにより現場での操作が可能な設計とする。

使用済燃料ピット周辺線量率の取付架台への取り付けは、あらかじめ複数の場所での線量率の相関（減衰率）関係を評価及び各場所間での関係性を把握している場所のうち設置場所としている箇所で、取付金具を用いて確実に取り付けできる設計とする。使用済燃料ピット周辺線量率の計装ケーブル及び電源ケーブルの接続はコネクタ接続とし、接続規格を統一することにより、確実に接続できる設計とする。使用済燃料ピット周辺線量率は、付属の操作スイッチにより現場での操作が可能な設計とする。

4.3.3　主要設備及び仕様

使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備の主要設備及び仕様を第 4.3.1 表及び第 4.3.2 表に示す。

4.3.4　試験検査

基本方針については、「1.1.8.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

使用済燃料ピットへの注水に使用する系統（使用済燃料ピット補給用水中ポンプ、使用済燃料ピット及び復水タンク補給用水中ポンプ用発電機及び中間受槽）は、他系統と独立した試験系統により機能・性能の確認及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

また、使用済燃料ピット補給用水中ポンプ及び使用済燃料ピット及び復水タンク補給用水中ポンプ用発電機は分解が可能な構造とする。

中間受槽は、組立て及び水張りが可能な設計とする。

使用済燃料ピットへのスプレイに使用する系統（可搬型電動低圧注入ポンプ、可搬型ディーゼル注入ポンプ、可搬型電動ポンプ用発電機及び使用済燃料ピットスプレイヘッダ）は、他系統と独立した試験系統により機能・性能の確認及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

使用済燃料ピットスプレイヘッダは、使用済燃料ピット全面に噴霧できることの確認が可能な設計とする。

また、可搬型電動低圧注入ポンプ、可搬型ディーゼル注入ポ

ンプ及び可搬型電動ポンプ用発電機は分解が可能な構造とする。さらに、可搬型ディーゼル注入ポンプは、車両として運転状態の確認が可能な設計とする。また、外観の確認が可能な設計とする。

使用済燃料ピットスプレイヘッダは、外観の確認が可能な設計とする。

使用済燃料ピットへの放水に使用する系統（移動式大容量ポンプ車及び放水砲）は、試験系統により独立して機能・性能の確認及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

移動式大容量ポンプ車は分解が可能な構造とする。さらに、車両として運転状態の確認が可能な設計とする。また、外観の確認が可能な設計とする。

放水砲は、外観の確認が可能な設計とする。

使用済燃料ピットの監視に使用する使用済燃料ピット水位（広域）は、使用済燃料ピット監視装置用空気供給システムの機能・性能の確認ができる系統設計とする。

使用済燃料ピット水位（ＳＡ）、使用済燃料ピット温度（ＳＡ）、使用済燃料ピット水位（広域）及び使用済燃料ピット周辺線量率は、特性の確認が可能なように、模擬入力による校正又は線源校正ができる設計とする。

使用済燃料ピット状態監視カメラは、機能・性能の確認が可能なように、模擬入力による校正ができる設計とする。

4.4　発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備

「9.9 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備」に記載する。

4.5　重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

「9.10 重大事故等の収束に必要となる水の供給設備」に記載する。

4.6　参考文献

(1)　「軽水炉型原子力発電所　使用済燃料貯蔵設備の未臨界性評価について」

MHI-NES-1003　改３

三菱重工業株式会社　平成10年４月

(2)　「モリブデンを含有するボロン添加ステンレス鋼の材料特性」

MHI-NES-1004　改３

三菱重工業株式会社　平成12年５月

第 4.1.1 表　燃料取扱及び貯蔵設備の設備仕様

（1）　新燃料貯蔵庫

個　　数	1
ラック容量	燃料集合体約130体分 （全炉心燃料の約82％相当分）
ラック材料	ステンレス鋼

（2）　使用済燃料ピット（１号及び２号炉共用、既設）

a．１号炉燃料取扱建屋内

個　　数	２（１号及び２号炉共用、既設）
ラック容量	燃料集合体約1,870体分 （全炉心燃料の約1,190％相当分） （１号及び２号炉共用、既設）
ラック材料	ボロン添加(0.95～1.05wt％) ステンレス鋼 (2)
ライニング材料	ステンレス鋼

b．２号炉燃料取扱建屋内

個　　数	２（１号及び２号炉共用、既設）
ラック容量	燃料集合体約1,360体分 （全炉心燃料の約860％相当分） （１号及び２号炉共用、既設）
ラック材料	ボロン添加(0.95～1.05wt％) ステンレス鋼 (2)
ライニング材料	ステンレス鋼

（3）　除染場ピット（１号及び２号炉共用、既設）

個　　数	1

(4) 原子炉キャビティ及び燃料取替キャナル

個　　数	1
	（燃料取替キャナルのうち燃料取扱建屋内キャナルは１号及び２号炉共用、既設）
ライニング材料	ステンレス鋼

(5) 燃料取替クレーン

台　　数	1

(6) 使用済燃料ピットクレーン（１号及び２号炉共用、既設）

台　　数	1

(7) 新燃料取扱クレーン

台　　数	1

(8) 燃料取扱建屋クレーン（１号及び２号炉共用、既設）

台　　数	1

(9) 新燃料エレベータ

台　　数	1

(10) 燃料移送装置

台　　数	1

(11) 制御棒取替装置

台　　数	1

(12) 使用済燃料ピット水位

個　　数	2
計測範囲	EL.＋12.60～＋13.00m
検出器	差圧式水位検出器（バブラ式）

(13) 使用済燃料ピット温度

個数	2
計測範囲	0～100℃
検出器	測温抵抗体

(14) 使用済燃料ピットエリアモニタ

個数	1
計測範囲	1～10^5 μSv／h
検出器	半導体式検出器

(15) キャスクピット（1号及び2号炉共用、既設）

個数	1
ライニング材料	ステンレス鋼

(16) 使用済燃料輸送容器（号炉間運搬時）（1号及び2号炉共用）

個数	1

第 4.1.2 表　燃料取扱及び貯蔵設備（重大事故等時）の設備仕様

（1）　使用済燃料ピット

兼用する設備は以下のとおり。

・燃料取扱及び貯蔵設備（通常運転時等）

・燃料取扱及び貯蔵設備（重大事故等時）

個　　数	2
ラック容量	燃料集合体約 1,870 体分 （全炉心燃料の約 1,190％相当分） （１号及び２号炉共用、既設）
ラック材料	ボロン添加（0.95～1.05wt％）ステンレス鋼 (2)
ライニング材料	ステンレス鋼

第4.2.1表　使用済燃料ピット水浄化冷却設備の設備仕様

（1）　使用済燃料ピット冷却器（１号及び２号炉共用、既設）

型　　式	横置Ｕ字管式
基　　数	３
伝　熱　容　量	約3.0MW／基 （約2.61×10^6(kcal／h)／基）
最高使用圧力	
管　　側	0.98MPa〔gage〕 （10kg／cm^2G）
胴　　側	0.98MPa〔gage〕 （10kg／cm^2G）
最高使用温度	
管　　側	95℃
胴　　側	95℃
材　　料	
管　　側	ステンレス鋼
胴　　側	炭　素　鋼

（2）　使用済燃料ピットポンプ（１号及び２号炉共用、既設）

型　　式	うず巻式
台　　数	３
容　　量	約430(m^3／h)／台
本　体　材　料	ステンレス鋼

(3)　使用済燃料ピット脱塩塔（１号及び２号炉共用、既設）

基　　数	２
流　　量	約46(m^3／h)／基
最高使用圧力	0.98MPa〔gage〕 （10kg／cm^2G）
最高使用温度	95℃
本体材料	ステンレス鋼

(4)　使用済燃料ピットフィルタ（１号及び２号炉共用、既設）

基　　数	２
流　　量	約46(m^3／h)／基
最高使用圧力	0.98MPa〔gage〕 （10kg／cm^2G）
最高使用温度	95℃
本体材料	ステンレス鋼

(5)　使用済燃料ピットスキマポンプ（１号及び２号炉共用、既設）

型　　式	うず巻式
台　　数	１
容　　量	約34m^3／h
本体材料	ステンレス鋼

(6)　使用済燃料ピットスキマフィルタ（１号及び２号炉共用、既設）

基　　数	１
流　　量	約34m^3／h
最高使用圧力	0.98MPa〔gage〕 （10kg／cm^2G）
最高使用温度	95℃
本体材料	ステンレス鋼

第4.3.1表　使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備（常設）の設備仕様

（1）　使用済燃料ピット水位（SA）

種　　類	電波式水位検出器
計測範囲	EL.＋5.46m～EL.＋13.30m
個　　数	2

（2）　使用済燃料ピット温度（SA）

種　　類	測温抵抗体
計測範囲	0～100℃
個　　数	2

（3）　使用済燃料ピット状態監視カメラ

種　　類	赤外線カメラ
個　　数	2

第4.3.2表　使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備（可搬型）の設備仕様

（1）　使用済燃料ピット補給用水中ポンプ（１号及び２号炉共用）

型	式	うず巻式
台	数	４（予備２）
容	量	約30m^3／h（１台当たり）
揚	程	約28m

（2）　使用済燃料ピット及び復水タンク補給用水中ポンプ用発電機（１号及び２号炉共用）

兼用する設備は以下のとおり。

・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

台	数	４（予備２※1）
容	量	約100kVA（１台当たり）

※１：取水用水中ポンプ用発電機と兼用

（3）　中間受槽（１号及び２号炉共用）

兼用する設備は以下のとおり。

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備

・発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型	式	組立式水槽
個	数	４（予備１）
容	量	約50m^3（１個当たり）
最高使用圧力		大気圧
最高使用温度		40℃

(4)　可搬型電動低圧注入ポンプ（１号及び２号炉共用）

兼用する設備は以下のとおり。

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備

・発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型	式	横置うず巻式
台	数	４※２ （保有数は可搬型ディーゼル注入ポンプと合わせて１号及び２号炉共用で６台）
容	量	約150m^3／h（１台当たり）
揚	程	約150m

(5)　可搬型電動ポンプ用発電機（１号及び２号炉共用）

兼用する設備は以下のとおり。

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備

・発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

台	数	４※２
容	量	約610kVA（１台当たり）

（6）　可搬型ディーゼル注入ポンプ（１号及び２号炉共用）

兼用する設備は以下のとおり。

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備

・発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型	式	横置うず巻式
台	数	２※２ （保有数は可搬型電動低圧注入ポンプと合わせて１号及び２号炉共用で６台）
容	量	約150m^3／h（１台当たり）
揚	程	約470m

※２：保有台数を示す。１号炉及び２号炉共用で可搬型電動低圧注入ポンプ（含む可搬型電動ポンプ用発電機）と可搬型ディーゼル注入ポンプを組合わせて台数は４台（予備２台）とする。

(7)　使用済燃料ピットスプレイヘッダ（１号及び２号炉共用）

兼用する設備は以下のとおり。

・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備

・発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

基　　数	４（予備１）

(8)　移動式大容量ポンプ車（１号及び２号炉共用）

兼用する設備は以下のとおり。

・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備

・発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式	横置うず巻式
台　　数	１
容　　量	約1,320m^3／h
揚　　程	約140m

(9)　放水砲（１号及び２号炉共用）

兼用する設備は以下のとおり。

・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備

・発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式	移動式ノズル
台　　数	２

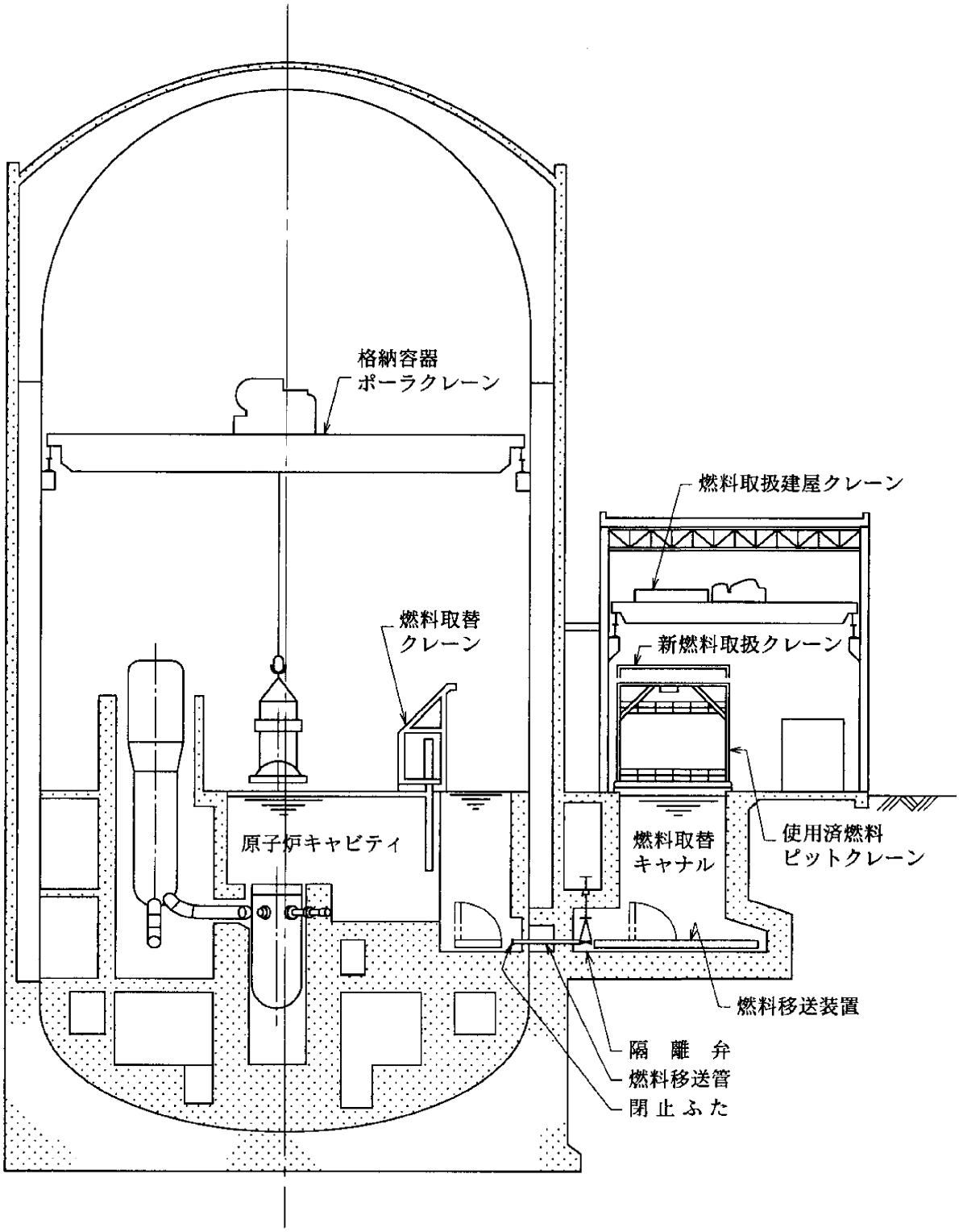
（10） 使用済燃料ピット水位（広域）※3

種　　類	差圧式水位検出器（バブラ式）
計 測 範 囲	EL.＋1.10m～EL.＋13.30m
個　　数	2

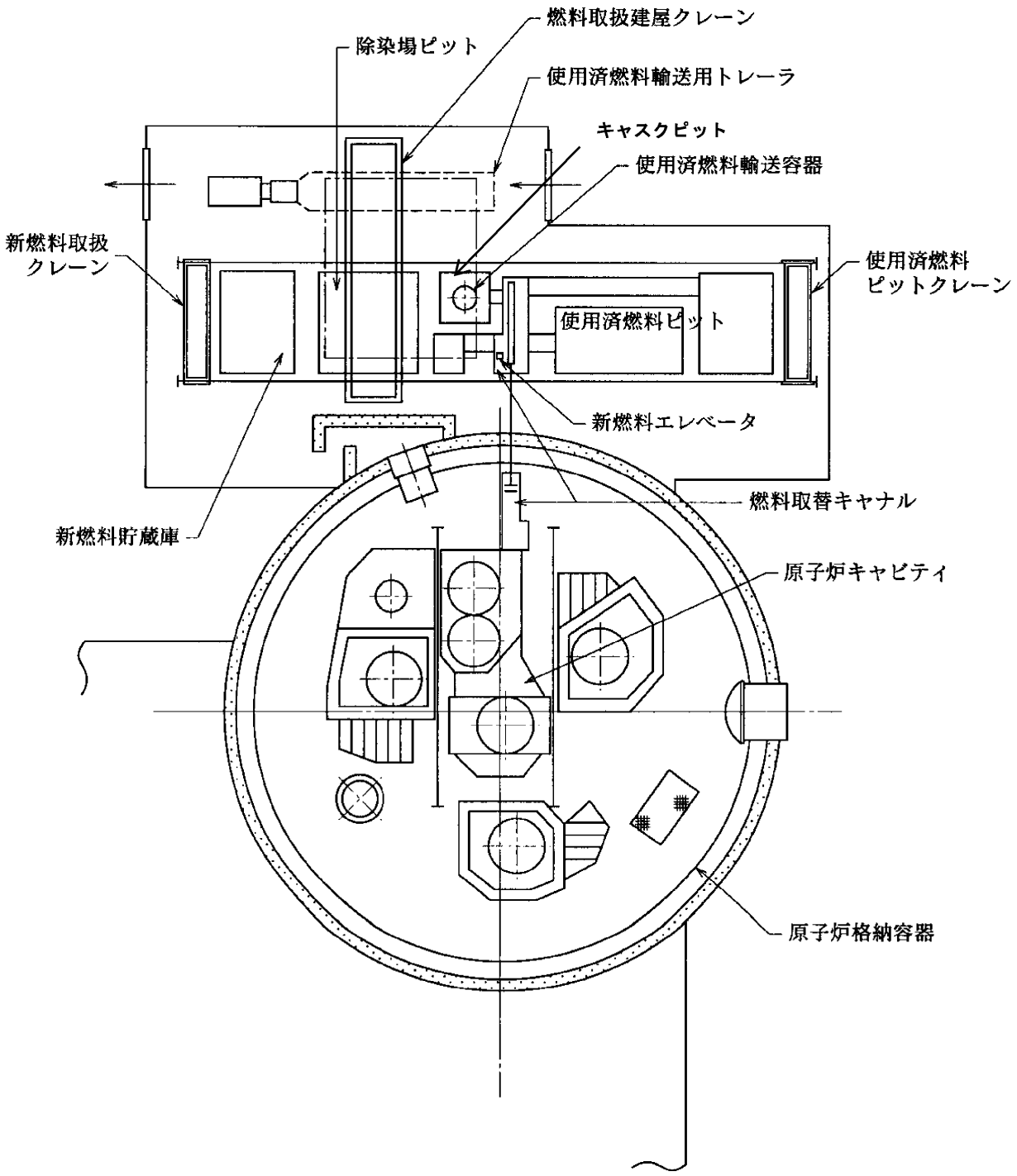
※3：計測に必要な空気は使用済燃料ピット監視装置用空気供給システムより供給

（11） 使用済燃料ピット周辺線量率（1号及び2号炉共用）

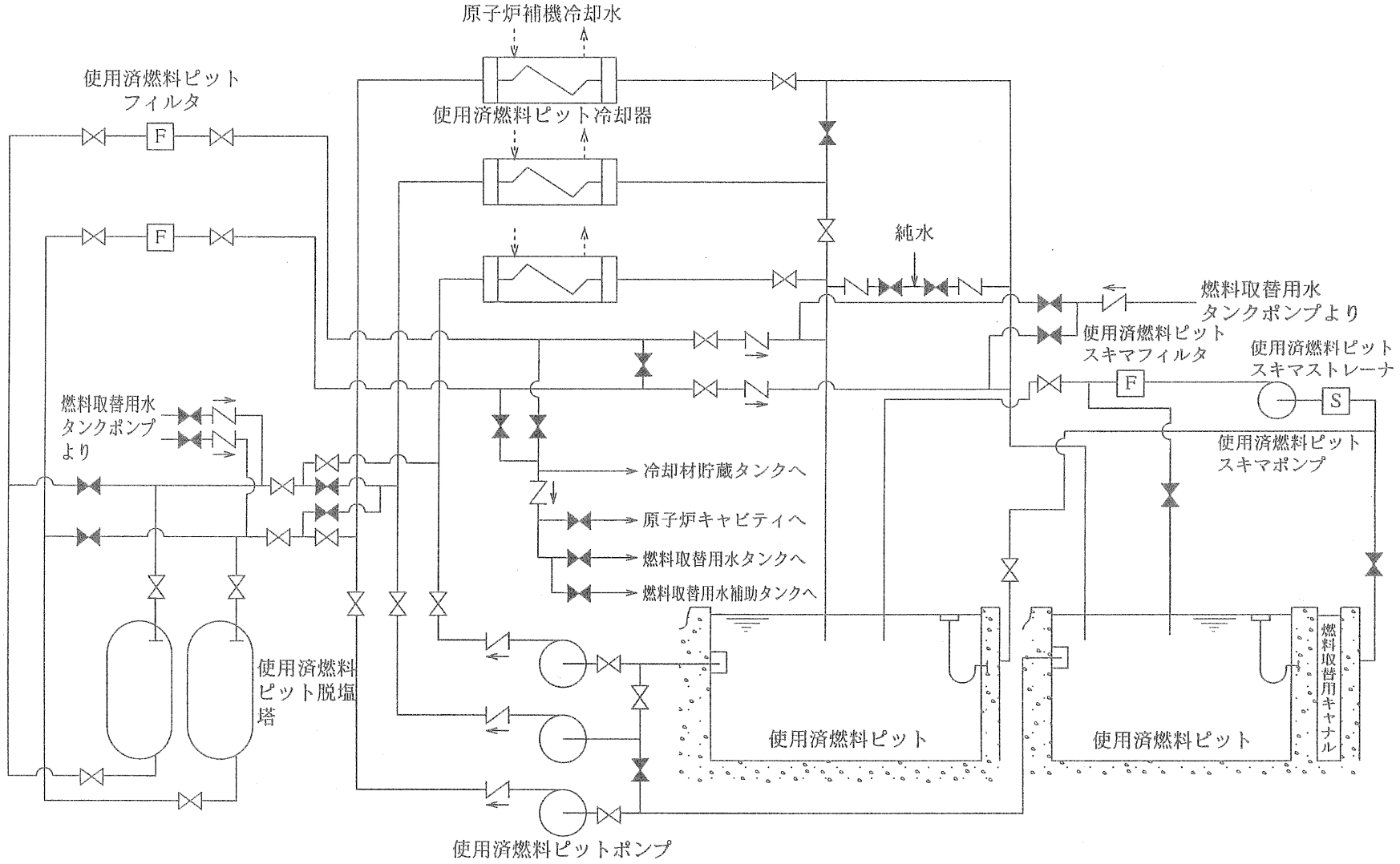
種　　類	半導体式検出器
計 測 範 囲	0.001～99.99mSv／h
個　　数	4（予備2）



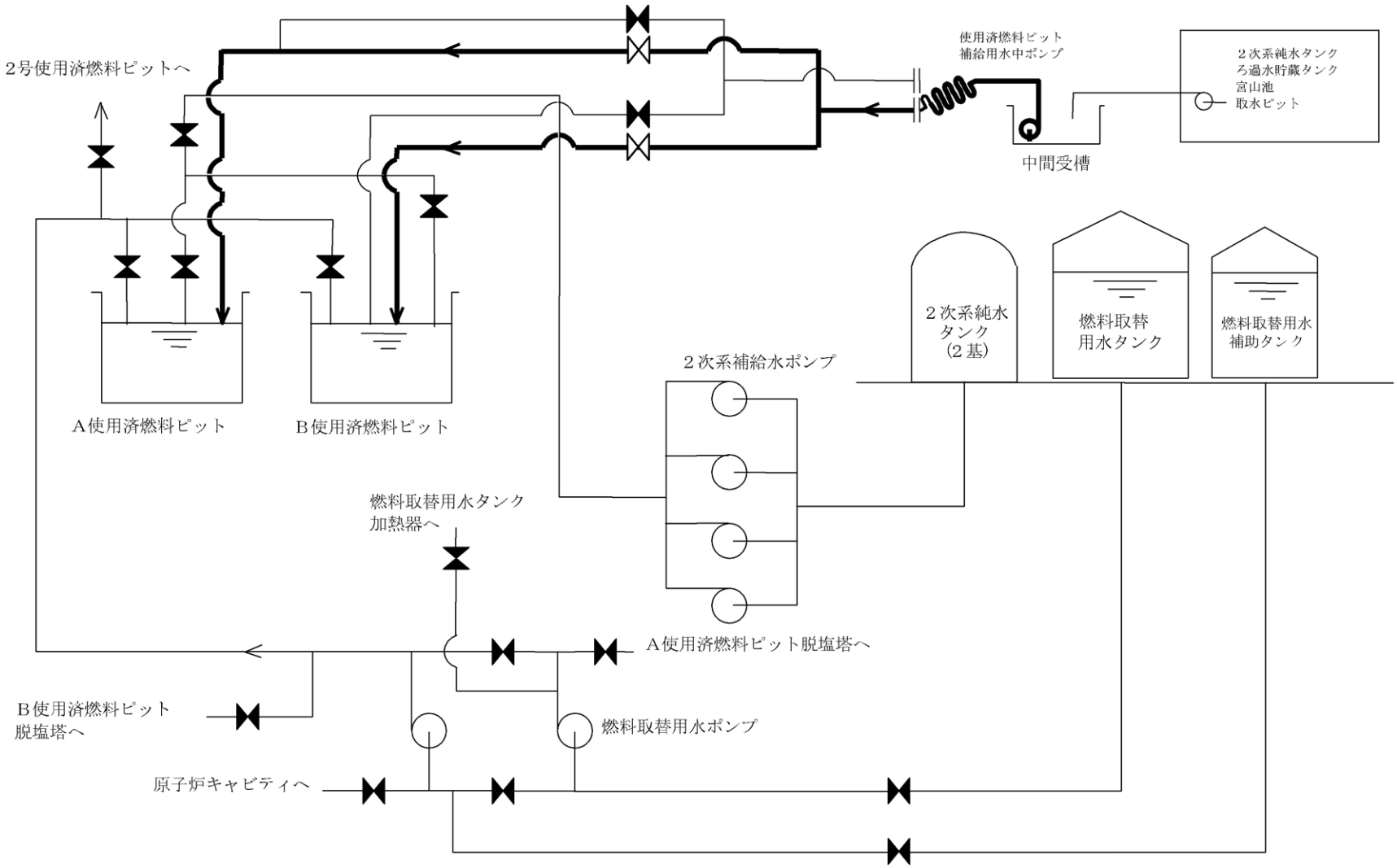
第 4.1.1 図　燃料取扱設備説明図（１）



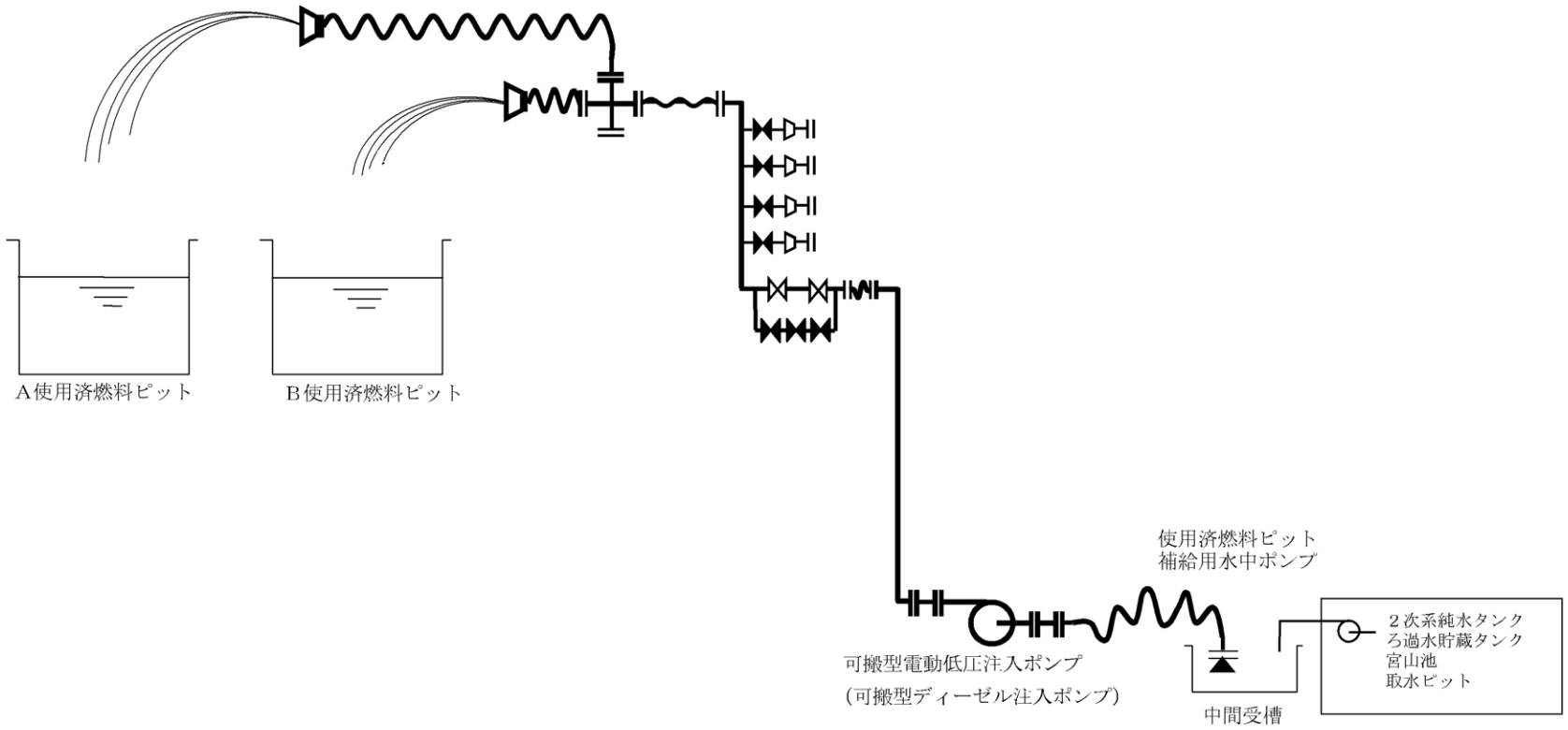
第 4.1.2 図　燃料取扱設備説明図（２）



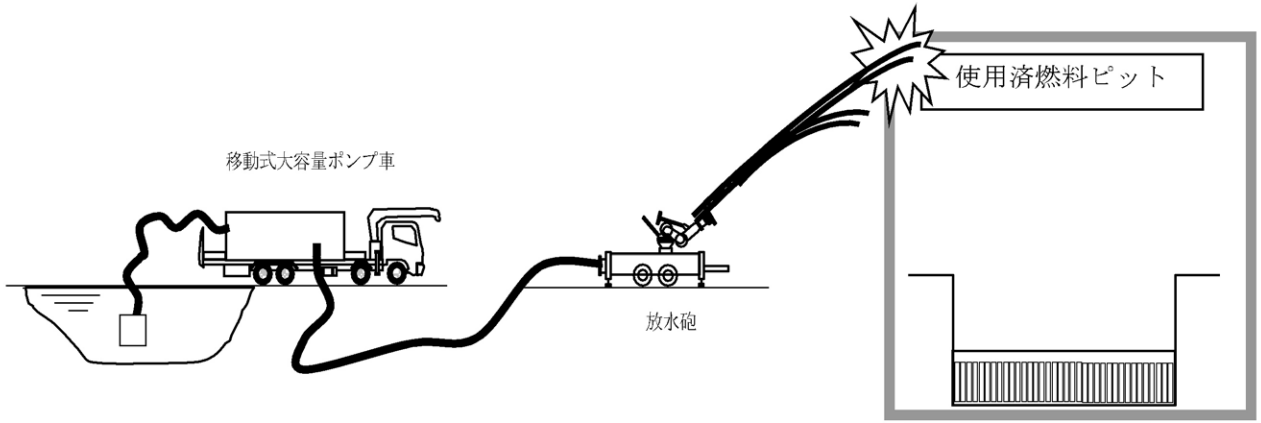
第 4.2.1 図　使用済燃料ピット水浄化冷却設備系統説明図



第 4.3.1 図　　使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備系統概要図（１）



第 4.3.2 図　　使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備系統概要図（２）



第 4.3.3 図　　使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備系統概要図（３）

５．　原子炉冷却系統施設

5.1　１次冷却設備

5.1.1　通常運転時等

5.1.1.1　概　　要

１次冷却設備の概略は第5.1.1図のように原子炉容器、蒸気発生器、１次冷却材ポンプ、加圧器、加圧器逃しタンク、１次冷却材配管及び弁類で構成し、次の機能を持つ。

(1)　炉心で加熱された１次冷却材を循環し、蒸気発生器で２次系と熱交換させ、タービンを駆動する高温、高圧の蒸気を発生させる。

(2)　原子炉運転中に、炉心損傷を起こすことのないように、十分な炉心冷却を行う。

(3)　１次冷却材中の放射性物質が、外部に漏洩するのを防ぐ隔壁を構成する。

１次冷却設備の機器は、すべて原子炉格納容器内に設置しており、たとえ系統から１次冷却材の漏洩があっても直接外部に放出されることはない。

１次冷却材は、炉心の冷却のほか、減速材、反射材としての機能を果たし、更に、中性子の吸収材であるほう素の溶媒ともなっている。１次冷却材ポンプにより、原子炉容器に送られた１次冷却材は、炉心通過の際に加熱され、蒸気発生器に入り、その熱を２次系に伝え蒸気を発生させる。蒸気発生器での熱交換によって冷却された１次冷却材は、再び１次冷却材ポンプに戻って同様のサイクルを繰り返し、炉心から２次系に熱の伝達を行う。

１次冷却系の圧力は、加圧器により一定に制御する。加圧器では、電熱器とスプレイを用いて加圧器内の蒸気と高温水を平衡状態に維持している。つまり、系統の圧力が下がったときは、電熱器により蒸気を発生させ、圧力が上がりすぎた時には、スプレイで蒸気を凝縮させる。また、加圧器には空気作動式逃し弁とバネ式安全弁を設け、系統の圧力が異常に上昇した場合には、蒸気を加圧器逃しタンクに放出し、１次冷却系の過圧を防止する。

１次冷却材配管又は機器には、化学体積制御設備、非常用炉心冷却設備、余熱除去設備、試料採取設備等を直接接続する。

１次冷却設備の設計に際しては、他の系統の配管との接続部も含めて、第5.1.2図に示すように原子炉冷却材圧力バウンダリの範囲(1)を明確にし、この範囲に使用する材料の強度と使用条件を検討し、低温脆性破壊の起こらないことを確認する。

１次冷却設備は、化学体積制御設備により、水質を適切に維持して腐食の発生を防止する。また、１次冷却設備から原子炉格納容器内への１次冷却材の漏洩を早期に検出する設備を設け、常時監視する。

１次冷却設備の設備仕様の概略を第5.1.1表に示す。

5.1.1.2　設計方針(2)(3)(4)(5)

１次冷却設備は原子炉冷却材圧力バウンダリを構成し、事故の防止並びにその結果の抑制のため安全上重要な設備であるので、以下に述べる事項を十分満足するように設計、材料選定、製作及び検査を行う。

(1)　炉心冷却能力

１次冷却設備は、通常運転時、運転時の異常な過渡変化状態及び事故時において適切な炉心冷却能力を有する設計とする。

(2)　過圧防止

１次冷却系の圧力は、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化状態において最高使用圧力の1.1倍以下となるように設計する。

(3)　材料選定

１次冷却材に触れる原子炉容器、蒸気発生器、加圧器、１次冷却材ポンプ、配管、弁等は、耐食性を考慮して、ステンレス鋼又はこれと同等以上の耐食性を有する材料を使用し、蒸気発生器の伝熱管には耐食性と機械的性質の点から特にニッケル・クロム・鉄合金を使用する。

また、１次冷却設備には化学体積制御設備を、２次系には薬液注入設備、蒸気発生器ブローダウン設備、脱気器等の設備を設けることにより、十分な水質管理が可能なようにする。

原子炉冷却材圧力バウンダリの脆性破壊を防止するため、フェライト系鋼材で製作する機器に対しては、設計、材料選定、製作及び運転に注意し、製作時には切欠じん性を確認す

る。

原子炉容器、蒸気発生器水室、加圧器等は、脆性破壊防止の観点から、最低使用温度を確認し、適切な温度で使用する（初期脆性遷移温度設計値は、－12℃である）。

原子炉容器は、高速中性子照射によって脆性遷移温度が上昇するので、カプセルに収容した試験片を熱遮へい体と原子炉容器の間に挿入し、計画的に取り出して破壊試験ができるように計画する。

(4)　耐震設計

１次冷却設備は、耐震Ａクラスの設計を行う。

(5)　試験検査の可能性

原子炉冷却材圧力バウンダリとなる系統及び機器は、日本電気協会電気技術規程（原子力編）ＪＥＡＣ－4205－1974「原子炉冷却材圧力バウンダリの供用期間中検査」を満足するように、計画的に供用期間中検査ができる設計とする。検査箇所としては、高応力又は繰り返し応力が作用する部分及び機器の機能上重要な部分を選ぶ。

このため機器、配管等の設計では、検査箇所への検査機器等の接近が可能なように配慮する。原子炉容器、蒸気発生器、加圧器、１次冷却材ポンプ、１次冷却材配管等の溶接部に対して、供用期間中検査を行う範囲には、取外し可能な保温材を用い、接近性も併せて考慮する。

また、蒸気発生器の胴部上下及び出入口水室には、マンホール又はハンドホールを設け、内部機構の点検保守及び漏えい試験が可能なようにするとともに、さらに、蒸気発生器伝

熱管については、渦流探傷試験等の検査ができるようにする。

１次冷却材ポンプの電動機及びインペラは、保守点検に際し、ケーシングを動かさずに取外しできるようにする。

(6)　漏えい監視設備

原子炉冷却材圧力バウンダリの漏えいの早期検出用として、１次冷却材の原子炉格納容器内への漏えいに対しては、原子炉格納施設モニタ、格納容器サンプ水位計、凝縮液量計等を設け、約3.8ℓ／minの漏えいを１時間以内に検出できる。１次冷却材の２次系への漏えいに対しては、蒸気発生器ブローダウン水モニタ、復水器排気ガスモニタ及び高感度型主蒸気管モニタを設ける。

(7)　設計製作

原子炉冷却材圧力バウンダリとなる系統及び機器の設計製作は、第5.1.2表に示す法令、規格、基準に準拠して行う。

5.1.1.3　主要設備

5.1.1.3.1　原子炉容器

原子炉容器は、第5.1.3図に示すように、上部及び底部が半球状のたて置円筒形で、原子炉容器上部ふたは、フランジで原子炉容器胴にボルト締めする。原子炉容器内には、燃料、炉内構造物、制御棒クラスタ、その他炉心付属部品を収容する。原子炉容器出入口ノズルは、原子炉容器のフランジと炉心上端との中間に設け、炉心が露出しないように炉心上端以下の高さには大口径ノズルは設けない。

高速中性子照射を受ける原子炉容器の炉心高さ部分で、高

速中性子照射量の高い箇所は、不連続点又は応力集中を生じない円滑な円筒形とする。原子炉容器の材料は低合金鋼板及び低合金鍛鋼とし、内面の１次冷却材と接触する部分はステンレス鋼で肉盛りし、腐食を防止する。

原子炉容器は、炉内構造物を取り出すことにより内面の検査が可能である。

原子炉容器上部ふたは、胴側フランジにボルト締めで取り付け、燃料取替え及び保修の時に取外しができるようにする。原子炉容器上部ふたには、制御棒クラスタ駆動装置用管台を設け制御棒クラスタ駆動装置の圧力ハウジングを正確に位置決めした後、溶接により取り付ける。原子炉容器底部には、炉内計装用ノズルを溶接する。

原子炉容器上部ふたのシールは、フランジ当たり面に同心円状に二重に設けたみぞに、ニッケル・クロム・鉄合金製Ｏリングを取り付けて行うとともに、シールからの漏えい検出が可能になるようにする。すなわち、シール部の漏えいは、２本のＯリング間に設けた胴側フランジのタップ孔から温度指示装置へ導き、漏えいした高温水による温度高警報によって検出する。

原子炉容器外面は、すべてほう酸溶液の酸性に耐えるステンレス製の保温材でおおう。

原子炉容器の寿命中の疲労破壊及び脆性破壊を防止するために、１次冷却設備は、加熱、冷却速度及び加圧に対して制限を設ける。

さらに、実際の運転条件下における放射線損傷の程度を知

るため、日本電気協会電気技術規程（原子力編）ＪＥＡＣ4201－1970「原子炉構造材の監視試験方法」に準拠した照射試験を実施する。カプセルに収容した試験片を熱遮へい体と原子炉容器の間に挿入して照射し、計画的に取出して破壊試験を行い、供用期間中の材質の変化を監視するようにする。

原子炉容器の設備の主要仕様を第5.1.3表に示す。

5.1.1.3.2　蒸気発生器

各１次冷却材回路には、たて置Ｕ字管式熱交換器型蒸気発生器を１基ずつ設け、タービンを全出力運転するのに必要な蒸気流量の約１／３ずつを供給する。

蒸気発生器の構造を第5.1.4図に示す。

１次冷却材は、１次冷却材入口ノズルから蒸気発生器下部の入口水室に入り、伝熱管（Ｕ字管）を経て出口水室に至り、１次冷却材出口ノズルから出る。出入口両水室は仕切板で分離する。

蒸気発生器２次側への給水は、伝熱管上端のすぐ上の位置から給水管を通じて行い、給水は、伝熱管外筒と胴の間の円環水路を再循環水と混合しながら下降した後、方向を変えて、伝熱管束の間を上昇しながら、１次冷却材との熱交換により加熱され、一部が蒸気となる。

次に、上昇する蒸気と水の混合物は、気水分離器に入り、スワールベーンを通過して蒸気と飽和水に分離され、飽和水は、再び給水とともに下方に向って循環する。蒸気は、湿分分離器により定格で湿分0.25wt％以下の蒸気となる。湿分分

離器を出た蒸気は、蒸気出口ノズル部に設けられた流量制限器（フローリストリクタ）を通り、タービンへ供給される。フローリストリクタは、主蒸気管破断時に蒸気流出を抑制するとともに、主蒸気流量検出のための差圧取出しの目的にも使用している。

蒸気発生器伝熱管は、全出力運転時において必要な熱伝達能力を有する設計とし、また、供用期間中の伝熱管の汚れに対しても余裕のある設計としている。

蒸気発生器伝熱管は、U字形細管であり、管板に取り付け、シール溶接する。

伝熱管の直管部は８枚の管支持板で支持し、U字部のうち振動により損傷を受けるおそれのある範囲は振止め金具で支持する。

管支持板はステンレス鋼の板であり、伝熱管貫通部での不純物の濃縮を抑制するため管穴形状は四つ葉型とする。

伝熱管の振止め金具は、伝熱管のU字部の流体力による振動を抑制するものである。

第5.1.5図のように伝熱管の振止め金具は、長方形の断面を持つV字型ステンレス鋼の棒であり、これを伝熱管の間に所定の深さまで挿入する。この振止め金具は、伝熱管との接触に際して線接触となるので、接触力が分散されて点接触のような局部的な集中力を与えない。また、接触部分は線状なので、伝熱管との間隙に蒸気が停滞することはない。

振止め金具は、保持金具に溶接し、保持金具は抜け出すことがないように、最外周列の伝熱管を抱き込む形に取り付け

る。また、振止め金具及び保持金具は、伝熱管には溶接しない。

蒸気発生器本体は、低合金鋼製で、１次冷却材と接する内面はステンレス鋼、管板はニッケル・クロム・鉄合金で肉盛りする。伝熱管にはニッケル・クロム・鉄合金を用いる。

蒸気発生器は耐震Ａクラスとし、基盤における最大加速度が270Galの地震動に対しても安全機能が保持されることを確認する。

蒸気発生器２次側の水質管理は、腐食抑制のため溶存酸素、塩素等の含有量の制限及びｐＨ調整を行う。

蒸気発生器２次側の水質管理を行うため、管板の直上に設けた２個のブローダウンノズルから必要に応じて連続、又は間けつ的にブローダウンタンクにブローする。

蒸気発生器の設備の主要仕様を第5.1.4表に示す。

5.1.1.3.3　１次冷却材ポンプ

１次冷却材ポンプは、漏洩制御軸封式たて置斜流型ポンプで、その概略を第5.1.6図に示す。

１次冷却材ポンプは、蒸気発生器を出た１次冷却材をポンプ・ケーシング底部の１次冷却材吸込ノズルから吸込み、回転軸下端に取付けたインペラによって揚水し、ケーシング側部の１次冷却材吐出ノズルから吐出する。ポンプ及び電動機の駆動軸は、電動機上下端及びポンプ上部に設けた３個のベアリングで支持する。ポンプ側ベアリングは、水潤滑を行う。電動機ベアリングは油潤滑で、原子炉補機冷却水設備の冷却

水により冷却する。

駆動軸部からの１次冷却材の漏洩に対するシールは、ポンプ駆動軸に取付けた漏洩制御式シール・アセンブリによって行う。これは３段のシール・アセンブリで構成し、化学体積制御設備の充てん／高圧注入ポンプから１次冷却材と同じ水質の封水を、インペラとシール・アセンブリの間に注入する。この封水の圧力は、１次冷却系の圧力より少し高く調整してあるので、一部は下方に流れ、ラビリンス・シールを経て１次冷却材中に流入する。残りは上方に流れ、ポンプ・ベアリングの冷却及び潤滑を行ったのち、第１段シールに達し、減圧後一定流量で化学体積制御設備に戻る。この封水は第２段シールによって更にシールされ、第２段シールから漏洩した封水は、大気圧に近い圧力で液体廃棄物処理設備へ流れる。また、この２段のシールのうち、１段が破損しても残りのシールで十分に機能を果たすことができる。更に、第３段のシールにより第２段シールからの漏洩水が、原子炉格納容器内に放出されることを防止するので、原子炉格納容器内が汚染されるおそれはほとんどない。

電動機及びポンプのインペラは、保守又は点検に際しては、ケーシングを動かさずに容易に取外しができる。なお、ポンプを駆動する電動機は、三相誘導電動機を用い、ポンプに直結する。

ポンプを駆動する電動機は常用高圧母線に接続し、「非常用炉心冷却設備作動」信号と「原子炉トリップ」信号の一致により電動機のしゃ断器を開放する。この際、同しゃ断器が

開とならない場合は、常用高圧母線の受電しゃ断器を開放する。

１次冷却材と接触するポンプ部品には、すべて耐食性材料を用いる。

１次冷却材ポンプは、十分な炉心冷却流量を確保するように設計し、ポンプ電源が喪失した場合でも、ポンプ、電動機及びフライホイールの回転慣性モーメント（3,460kg・m^2）により、１次冷却材流量の急速な減少を防ぎ、熱除去能力が急速に失われるのを防止できるように設計する。更に、逆転防止装置を設け、ポンプ１台運転中でも他の停止中のポンプが逆回転しない構造とする。

１次冷却材ポンプの設備仕様の概略を第5.1.5表に示す。

5.1.1.3.4　加　圧　器

加圧器及びその付属設備は、加圧器本体、電熱器、サージ及びスプレイ配管、安全弁及び逃し弁、加圧器逃しタンク等で構成する。

加圧器の概略を第5.1.7図に示す。

加圧器は、通常時、容積の約１／２が液相で他は気相を形成しており、通常の負荷変化に伴う１次冷却材の熱膨脹及び収縮による圧力変化を許容範囲内に制限するとともに、最高使用圧力を超えないよう１次冷却材圧力を規定値に保つ。

加圧器底部には、液浸式の電熱器を設け、１次冷却系の圧力制御のための加熱及び加圧を行う。

加圧器上部には安全弁及び逃し弁を設け、スプレイによる

圧力制御の範囲を超える大きな圧力上昇を防止する。

加圧器逃しタンクは、横置円筒型とし、通常時は水と窒素で満たしておく。加圧器逃し弁又は加圧器安全弁から放出された蒸気は、スパージャを通して加圧器逃しタンクの水中に放出される。

加圧器逃しタンクの水容量は、全出力時の加圧器中の全蒸気量を放出した場合においても、加圧器逃しタンク内圧が3.5kg／cm^{2}G以下になるように設計する。

加圧器と１次冷却材高温側配管は、サージ管で連絡し、負荷変化に伴う正及び負のサージを加圧器により吸収するように設計する。すなわち、プラント負荷減少による正のサージがあれば、１次冷却材低温側配管から分岐したスプレイ系を作動させ、加圧器内の蒸気を凝縮し、圧力を規定値に保つ。

加圧器スプレイ弁は、通常時は自動であるが、中央制御室での手動制御もできるようにし、この弁と並列に加圧器スプレイ弁バイパス弁を設け、少量のスプレイ水を運転中に連続的に注入して加圧器内水質を１次冷却材と同一に保ち、また、スプレイ配管の冷却を防ぐ。プラント負荷上昇による負のサージがある場合には、加圧器内の液相が蒸発し、また、電熱器を自動起動して１次冷却系の圧力を規定値に保つ。

加圧器は、低合金鋼製で、内面はステンレス鋼で肉盛りする。

電熱器は、ステンレス鋼で被覆したものを用い、取付部は冷却材が漏洩しないように、十分考慮して設計する。

加圧器及び付属設備の設備仕様の概略を第5.1.6表に示す。

5.1.1.3.5　配　　管

１次冷却材管は、ステンレス鋼を使用し、接続部はすべて溶接とする。

この１次冷却材管のうち、加圧器サージ管、化学体積制御設備からの充てん配管等の取付部で、通常運転中、１次冷却材との温度差により大きな熱応力が発生する可能性のある部分には、その熱応力を軽減するために、サーマル・スリーブを設ける。

通常運転中に高温になる配管は、熱損失を防ぐため保温を行う。

主要配管の設備仕様の概略を第5.1.7表に示す。

5.1.1.3.6　弁　　類

１次冷却設備の弁類として、加圧器安全弁、加圧器逃がし弁、加圧器スプレイ弁、ベント弁、ドレン弁、逆止弁等を設ける。

１次冷却設備に接続され、その一部が原子炉冷却材圧力バウンダリを形成する配管系には、原子炉冷却材圧力バウンダリとならない部分からの異常な漏えいが生じた場合において、１次冷却材の流出を制限するため、その配管系を通じての漏えいが、通常時の充てん／高圧注入ポンプによる充てん流量等を考慮し許容できる程度に小さいものを除いて、次のとおり隔離弁を設ける。

a.　通常時開、事故時閉の場合は２個の隔離弁

b.　通常時閉、事故時閉の場合は１個の隔離弁

c. 通常時閉、原子炉冷却材喪失時開の非常用炉心冷却系等はa.に準ずる。

なお、b.に準ずる隔離弁において、通常時又は事故時に開となるおそれのある場合は、2個の隔離弁を設ける。ここで「隔離弁」とは、自動隔離弁、逆止弁、通常時ロックされた閉止弁及び遠隔操作閉止弁をいう。また、通常時閉、事故時閉となる手動弁のうち個別に施錠管理を行う弁は、開となるおそれがなく、上記b.に該当することから、1個の隔離弁を設けるものとする。

弁が1次冷却材に接する主要部分は、すべてステンレス鋼を使用する。

大口径の弁類は、バックシート及び第5.1.8図に示すようにステムリークオフを設け、下部グランドパッキンの漏えい水を液体廃棄物処理設備に送る。また、小口径の弁類についても、可能な限りグランド部にベローズや金属ダイヤフラムを用いて漏えいのない構造とした弁を採用し、1次冷却設備から原子炉格納容器内への漏えいを実質的に零にする。

加圧器安全弁は、バネ式で加圧器逃がしタンクからの背圧変動が安全弁の設定圧力に影響を与えない背圧補償型を使用する。安全弁の上流側配管には、ループシールを設け、安全弁の弁座から、水素ガスや蒸気等が漏えいしない設計とする。

加圧器安全弁の吹出し圧力は、1次冷却設備の最高使用圧力に設定し、容量はプラント負荷喪失時のサージ流量以上の値とする。

加圧器安全弁により、１次冷却系の圧力を最高使用圧力の1.1倍以下に抑えることができる。

加圧器逃がし弁は、負荷減少時に１次冷却系の圧力を最高運転圧力以下に制限するために設置する。万一、逃がし弁に漏えいが起こった場合にこの逃がし弁を隔離するため遠隔操作の仕切弁を設ける。

加圧器スプレイ弁は、加圧器スプレイ流量を自動調節して、１次冷却系の圧力が過大となるのを防止する。スプレイ管及びサージ管内の温度維持並びに加圧器内とそれ以外の１次冷却材のほう素濃度に差が生じないようにするため、加圧器スプレイ弁と並行に手動のバイパス弁を設けて、少量のスプレイ水を連続的に流す。

各配管系には、水張り及び水抜きのために、ベント弁及びドレン弁を設け、各ベントの先端にはプラグを設ける。

１次冷却設備の主要弁類の設備仕様の概略を第5.1.8表に示す。

5.1.1.3.7　支持構造物

(1)　原子炉容器

原子炉容器支持構造の概略を第5.1.9図に示す。

原子炉容器は、１次冷却材出入口ノズルに溶接した６個の鋼製の支持パッドで支持する。支持パッドは、サポートブラケットに取り付けたサポートシュー上に置き、サポートブラケットは原子炉容器まわりの鉄鋼構造物（コンクリート充填）により支持する。

温度変化による容器の膨脹収縮に伴う半径方向の動きは、シムプレートと支持パット間の滑りにより吸収し、地震時の横荷重はサイドシムを介してサポートシューの側面で支え、容器の中心位置を常に確保する。

サポートブラケットは、フィンを持った箱形の構造とし、原子炉容器の熱が、サポートブラケットを経てコンクリート支持部に伝わるのを少なくするため、原子炉容器冷却ファンにより空冷する。

(2) 蒸気発生器

蒸気発生器支持構造の概略を第 5.1.10 図に示す。

蒸気発生器は、上部胴支持構造物、中間胴支持構造物、下部支持構造物及び支持脚で支持する。上部胴支持構造物は、スナバにより支持する構造物とする。中間胴支持構造物は、鉄鋼構造と一方向からのスナバの組合せとし、鉄鋼構造は吊下げ金物により蒸気発生器に吊下げ、蒸気発生器と一緒に移動する構造とする。また、下部支持構造物は鉄鋼構造とする。上部及び下部支持構造物は、配管の熱膨脹に対して十分考慮した構造であるが、地震時には、蒸気発生器の水平方向の移動を拘束する構造とする。支持脚は鉛直方向荷重を支持し、支持コラム上部及び下部はピン結合とし、配管の熱膨脹による蒸気発生器の移動は拘束しない構造とする。

(3) １次冷却材ポンプ

１次冷却材ポンプ支持構造の概略を第 5.1.11 図に示す。

１次冷却材ポンプは、上部、下部支持構造物及び支持脚で支持する。上部支持構造物は４方向からスナバにより支持す

る構造とする。下部支持構造物は鉄鋼構造とし水平方向の大きな移動を制限する。

支持脚は鉛直方向荷重を支持し、蒸気発生器と同様に支持コラム上部及び下部をピン結合として、配管の熱膨脹による水平方向の移動は拘束しない構造とする。

(4) 加　圧　器

加圧器支持構造物の概略を第 5.1.12 図に示す。

加圧器は上部及び下部支持構造物で支持する。上部支持構造物は４方向から鉄鋼構造により支持する構造とし、下部支持構造物は胴下部に溶接したスカートにより支持する。上部支持構造物は熱膨脹による加圧器の鉛直方向移動は拘束しない構造とし、水平方向の移動を拘束する構造とする。

5.1.1.4　試験検査

5.1.1.4.1　原子炉容器

原子炉容器の製作に当たっては、素材の段階で化学的、機械的試験検査を、また、製作中には、非破壊試験、耐圧試験等を実施し、厳重な品質管理を行う。

炉内構造物は、原子炉容器内面の供用期間中検査が可能なように、取出しできる設計とする。１次冷却材出入口ノズルの上部には、コンクリート遮へいの代りに取外し可能なサンドプラグを設けるとともに、１次冷却材出入口ノズル部の保温材は、取外し可能な設計にして供用期間中検査を可能にする。

さらに、原子炉容器の実際の運転条件下における放射線損傷の程度を知るために、原子炉容器構造材の監視試験計画を実施する。

この計画は、第 5.1.13 図のように、カプセルに収容した試験片を熱遮へい体と原子炉容器の間に挿入して照射し、計画的に取出して破壊試験を行うことにより、使用中の材質の変化を監視する。

カプセルは６個用意し、各カプセルには原子炉容器母材、溶接部等から採取した衝撃試験片、引張試験片、ＣＴ試験片(Compact Tension Specimen；破壊じん性を試験する試験片)等を収容する。

原子炉容器を含む１次冷却設備は、最高使用圧力の 1.25 倍の水圧試験を実施する。

5.1.1.4.2　蒸気発生器

蒸気発生器は、供用期間中検査において内面の検査が可能なように、１次側、２次側ともにマンホールを設け、渦流探傷試験等により伝熱管の検査が可能な構造とする。蒸気発生器の溶接部の供用期間中検査範囲に対して、保温材は取外し可能な構造にする。

製作中及び供用期間中において、蒸気発生器本体については、超音波探傷試験等により、また伝熱管については渦流探傷試験等によりその健全性を確認する。さらに、製作中振止め金具の挿入状態についても据付検査により確認する。

5.1.1.4.3　１次冷却材ポンプ

１次冷却材ポンプの製作中の主要な非破壊試験項目を第5.1.9表に示す。

１次冷却材ポンプケーシングは、ステンレス鋳鋼製で、接合部の溶接は溶接部表面と母材とがなめらかになるように加工し、容易に検査ができるようにする。ポンプ内部構造物は、ポンプ内面の検査が可能なように分解して取外しできる構造とする。１次冷却材ポンプの溶接部の供用期間中検査範囲に対して、保温材は取外し可能な構造にする。

5.1.1.4.4　加　圧　器

加圧器の製作中の主要な非破壊試験項目を第 5.1.10 表に示す。

加圧器内面の供用期間中検査が可能なように、加圧器上部

にマンホールを設ける。加圧器の溶接部の供用期間中検査範囲に対して、保温材は取外し可能な構造にする。

5.1.1.4.5　1次冷却材配管

1次冷却材配管の製作中の主要な非破壊試験項目を第5.1.11表に示す。

1次冷却材配管の溶接部の供用期間中検査範囲に対して、保温材は取外し可能な構造にする。

5.1.1.5　手　順　等

(1)　RCSループドレン弁、加圧器ベント弁及び加圧器安全弁入口ループシールドレン弁については、通常時又は事故時開となるおそれがないようにハンドルロックによる施錠管理を実施する。

(2)　原子炉冷却材圧力バウンダリ設定に係る弁等については、保守計画に基づき適切に保守管理、点検を実施するとともに必要に応じ補修を行う。

5.1.2　重大事故等時

5.1.2.1　概　　要

1次冷却設備の蒸気発生器、1次冷却材ポンプ、原子炉容器及び加圧器については、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。

5.1.2.2　設計方針

5.1.2.2.1　悪影響防止

基本方針については、「1.1.8.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

流路として使用する蒸気発生器、1次冷却材ポンプ、原子炉容器及び加圧器等から構成される1次冷却設備は、重大事故等対処設備として構成される系統以外の他の系統・設備へ流入しないよう、隔離弁を設けることにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

5.1.2.2.2　環境条件等

基本方針については、「1.1.8.3 環境条件等」に示す。

蒸気発生器、1次冷却材ポンプ、原子炉容器及び加圧器は、重大事故等時における原子炉格納容器内の環境条件を考慮した設計とする。

蒸気発生器、1次冷却材ポンプ、原子炉容器及び加圧器は、代替水源として淡水又は海水から選択可能であるため、海水影響を考慮した設計とする。

5.1.2.3　主要設備及び仕様

1次冷却設備（重大事故等時）の主要設備及び仕様を第5.1.12表に示す。

5.1.2.4　試験検査

基本方針については、「1.1.8.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

流路として使用する系統（蒸気発生器、１次冷却材ポンプ、原子炉容器及び加圧器）は、通常時の系統構成により機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

また、蒸気発生器及び加圧器は、内部の確認が可能なように、マンホールを設ける設計とする。

１次冷却材ポンプは、分解が可能な設計とする。

原子炉容器は、内部の確認が可能なように、フランジを設ける設計とする。

蒸気発生器は、伝熱管の非破壊検査が可能なように、試験装置を設置できる設計とする。

5.2　余熱除去設備

5.2.1　概　　要

余熱除去設備は、発電用原子炉の崩壊熱及び顕熱を除去する余熱除去系として、また、非常用炉心冷却設備の低圧注入系としての機能を有する。（低圧注入系については5.3 非常用炉心冷却設備参照）

以下、余熱除去設備について説明する。

原子炉停止後、炉心の除熱は直ちに余熱除去設備で行うのではなく、２次側蒸気を復水器にダンプすることにより行う。次に、１次冷却設備の温度、圧力が下がれば、余熱除去設備に１次冷却材を送り冷却を継続する。

１次冷却材は、１次冷却材高温側配管から取出し、余熱除去ポンプで余熱除去冷却器へ送って冷却し、１次冷却材低温側配管に戻す。１次冷却設備に接続する余熱除去ポンプ入口配管には隔離弁を設け、１次冷却系の圧力が余熱除去設備の最高使用圧力より高いときは、弁が開かないようにインタロックする。

この設備の１次冷却材及びほう酸水にふれる部分には、耐食性の材料を使用する。余熱除去設備の概略を第5.2.1図に示す。

5.2.2　設計方針

余熱除去設備は、原子炉冷却材圧力バウンダリの冷却速度（55deg／h）の制限値を超えない速さで、炉心の崩壊熱と顕熱を除去するように設計する。すなわち、海水温度が20℃のときに余熱除去設備を２系統運転することにより、炉停止後約20ｈで１次冷却材の温度を60℃まで下げ得る能力を有するように設計する。

また、余熱除去設備は燃料取替時に、燃料取替用水タンクの水を原子炉キャビティに水張し、燃料取替期間中の冷却ができるように設計する。

5.2.3　主要設備

余熱除去設備の設備仕様の概略を第5.2.1表に示す。以下主要なものについて説明する。

5.2.3.1　余熱除去冷却器

余熱除去冷却器は、余熱除去運転中に１次冷却材を冷却するものである。

余熱除去冷却器は、２基設置し、一方の余熱除去冷却器を運転中に他方の補修作業が可能なように、別々の部屋に設置する。

管はＵ字型を使用し、胴と管との間の大きな熱膨脹差が発生しても、無理が生じない構造とする。１次冷却材は管側を流れ、原子炉補機冷却水は胴側を流れる。

5.2.3.2　余熱除去ポンプ

余熱除去ポンプは、２台設置し、一方のポンプの運転中他方の補修作業が可能なように、別々の部屋に設置する。

余熱除去ポンプは、横置うず巻式で、１次冷却材の漏洩を防止するために、メカニカル・シールを使用する。

5.2.3.3　配　　管

余熱除去設備は、１次冷却材高温側配管から、１次冷却材を

取出して、余熱除去ポンプで送水し、余熱除去冷却器で冷却した後、再び１次冷却材低温側配管に戻す。

余熱除去設備の通常起動時に熱的衝撃を緩和するとともに冷却速度を調整する目的で、余熱除去冷却器のバイパス配管を設ける。

余熱除去設備は、定期的に試験運転を行うために、余熱除去冷却器出口と余熱除去ポンプ吸込側との間にミニマム・フロー・ラインを設ける。

5.2.3.4　弁

余熱除去設備は、１次冷却設備と比較して、設計圧力が低いので、１次冷却設備からの過剰圧力がかからないように、余熱除去ポンプ吸込配管には、直列に２個の電動弁を設けて、１個は１次冷却系の圧力がある値以下に下らないと開弁できないようにインターロックを設ける。一方、余熱除去冷却器の出口配管で、１次冷却設備に接続している配管には、２個の逆止弁と１個の電動弁を直列に設ける。また、原子炉格納容器内の余熱除去ポンプ吸込配管には、逃し弁を設けて、その吐出水を加圧器逃しタンクに導びき液体廃棄物処理設備に送る。

5.2.4　試験検査

余熱除去設備の試験は、工学的安全施設として定期的に余熱除去ポンプを運転し、ミニマム・フロー・ラインの流量及び試験運転中のポンプ、冷却器、配管及び弁の状態を検査する。

5.3　非常用炉心冷却設備

5.3.1　概　　要

非常用炉心冷却設備は、１次冷却材喪失事故を想定した場合にも、ほう酸水を発電用原子炉に注入して、燃料の過熱による被覆管の大破損を防ぎ、更に、これに伴うジルコニウムー水反応を無視し得る程度に抑えることができるように設けるもので、蓄圧注入系、高圧注入系及び低圧注入系で構成する。また、非常用炉心冷却設備は、主蒸気管破断事故及び２次系の異常な減圧に対し、制御棒クラスタの挿入に加えて炉心へのほう酸注入により、炉心を臨界未満にでき、かつ維持できる設計とする。非常用炉心冷却設備の概略を第5.3.1図に示す。

蓄圧注入系は、１次冷却系の圧力が蓄圧タンクの保持圧力（約45kg／cm^2G）以下に低下すると、自動的にほう酸水を炉心に注入する。この蓄圧注入系の作動は、１次冷却系圧力低下による蓄圧注入配管の逆止弁の自動開放によるもので、特に外部電源等の駆動源を必要としない。

高圧注入系及び低圧注入系は、次に示す非常用炉心冷却設備作動信号で自動作動する。

(1)　原子炉圧力低と加圧器水位低の一致

(2)　主蒸気流量高と主蒸気ライン圧力低あるいは１次冷却材平均温度異常低の一致

(3)　主蒸気ライン差圧高

(4)　原子炉格納容器圧力高

(5)　手　　動

(6)　原子炉圧力異常低

非常用炉心冷却設備作動信号が発せられると、高圧注入系の弁が開いた後、充てん／高圧注入ポンプが起動し、次いで低圧注入ポンプが起動する。これらのポンプ電源は、おのおの独立した２系統の非常用母線に接続する。ディーゼル発電機は、非常用炉心冷却設備作動信号により自動起動し、外部電源喪失時には、これらの非常用母線に電源を供給する。

充てん／高圧注入ポンプ及び低圧注入ポンプの水源は、燃料取替用水タンクからとるが、燃料取替用水タンクの水位が低下すると、ポンプの吸込みを原子炉格納容器サンプ（再循環）に切り替え、サンプに流出した１次冷却設備保有水、及び原子炉容器に注入後破断箇所から流出した燃料取替用水タンク水を低圧注入ポンプで余熱除去冷却器に送り、高圧注入系及び低圧注入系から炉心に注入し、長期にわたり炉心冷却を継続する。

非常用炉心冷却設備のうち、フェライト系鋼材を用いる場合は、脆性遷移温度が最低使用温度以下である材料を使用する。

また、非常用炉心冷却設備のうち、ほう酸水に触れる部分はすべて耐食性材料を使用する。

5.3.2　設計方針

非常用炉心冷却設備は、次の運転時の異常な過渡変化及び事故に対して発電用原子炉を停止し、冷却を行うように設計する。

(1)　１次冷却材配管の小口径配管破断から最大口径配管の完全両端破断までの１次冷却材喪失事故

(2)　制御棒クラスタ飛出し事故

(3)　主蒸気管破断事故及び２次系の異常な減圧

(4)　蒸気発生器伝熱管破損事故

前頁運転時の異常な過渡変化及び事故に対し、非常用炉心冷却設備の動的機器の単一故障及び外部電源喪失を仮定した場合でも、発電用原子炉の安全性が確保できるように設計する。

5.3.3　主要設備

5.3.3.1　蓄圧注入系

蓄圧注入系は、蓄圧タンクと配管、弁類で構成し、50%容量のものを３系統設置する。蓄圧タンクは、内面を耐食材で内張りした炭素鋼製である。

蓄圧タンクは、１次冷却材低温側配管に逆止弁を介して各１基接続し、その内容積の約2／3にほう酸水（ほう素濃度2,700ppm以上）を満たし、残りの空間は窒素ガスで加圧する。

通常時、各蓄圧タンクは、直列に設けた２個の逆止弁で１次冷却系から隔離する。１次冷却系の圧力が蓄圧タンクの保持圧力（約4.4MPa[gage]）以下になると自動的に逆止弁が開き、ほう酸水を１次冷却材低温側配管を経て炉心に注入する。

また、必要に応じて蓄圧タンク中のほう酸水の水位及びほう素濃度を遠隔操作によって調整できるように配管を設ける。蓄圧タンクの圧力は、窒素ガス封入によって保持し、通常運転時でも調整できる。また、蓄圧タンクの過圧防止のため逃がし弁を設置する。

5.3.3.2　高圧注入系

高圧注入系は、充てん／高圧注入ポンプ、ほう酸注入タンク、配管、弁類で構成する。充てん／高圧注入ポンプは、100％容量のものを３台設置する。高圧注入系は、非常用炉心冷却設備作動信号により、充てん／高圧注入ポンプ２台が起動し、ほう酸注入タンク及び燃料取替用水タンクのほう酸水を１次冷却材低温側配管を経て、炉心に注入する。

充てん／高圧注入ポンプは、横置の電動うず巻ポンプで、内蔵メカニカル・シール冷却器を備えており、原子炉補機冷却水で冷却する。

ポンプ出口には、体積制御タンク出口管に戻るミニマム・フロー・ラインを設けて締切運転を防止するとともに、通常運転時のポンプ・テストもできるようにする。

充てん／高圧注入ポンプは、通常運転時に１次冷却設備への充てん水と１次冷却材ポンプへの封水を供給するため、水源を体積制御タンクからとっているが、非常用炉心冷却設備作動信号により燃料取替用水タンクに水源を自動的に切り替える。燃料取替用水タンクの水位が低くなると、充てん／高圧注入ポンプの水源を、余熱除去冷却器及び低圧注入ポンプを経て、原子炉格納容器サンプ（再循環）に切り替えて再循環モードに移行する。

通常運転時、充てん／高圧注入ポンプは、化学体積制御設備の充てんポンプとしての機能を有するが、非常用炉心冷却設備作動信号が発せられると、高圧注入ポンプとして作動し、両機能が同時に要求されることはないので安全上何ら支障はない。

5.3.3.3　低圧注入系

低圧注入系は、低圧注入ポンプ、余熱除去冷却器、配管、弁類で構成する。低圧注入ポンプ及び余熱除去冷却器は、100％容量のものを２台設置する。低圧注入系は、非常用炉心冷却設備作動信号により、燃料取替用水タンクのほう酸水を余熱除去冷却器を経て、１次冷却材低温側配管から炉心に注入する。

低圧注入ポンプは、横置の電動うず巻ポンプで内蔵メカニカル・シール冷却器を備えており、原子炉補機冷却水で冷却する。

余熱除去冷却器出口配管に、低圧注入ポンプ入口配管に戻るミニマム・フロー・ラインを設けてポンプの締切運転を防止するとともに、通常運転時のポンプ・テストもできるようにする。

燃料取替用水タンクの水位が低くなると、低圧注入ポンプの水源を原子炉格納容器サンプ（再循環）に切り替えて、余熱除去冷却器で冷却した後、高圧注入配管及び低圧注入配管から炉心に注入する再循環モードへ移行する。

低圧注入ポンプは、原子炉停止時には余熱を除去するために余熱除去ポンプとして使用するが、通常運転時は、非常用炉心冷却設備として常に待機状態にあり、両機能が同時に要求されることはなく、安全上何ら支障はない。

5.3.3.4　配管及び弁

高圧注入系の注入弁は、電動で非常用炉心冷却設備作動信号により開弁する。１次冷却設備から非常用炉心冷却設備を隔離している逆止弁は、非常用炉心冷却設備の配管破断により、１次冷却材喪失事故を引き起すことがないように、１次冷却設備

に近接して設置する。

低圧注入系には、逃し弁を設置し、１次冷却設備の設計圧力より低いこの系の設備を保護する。

5.3.4　評　　価

5.3.4.1　原子炉停止及び炉心冷却に対する能力

(1)　１次冷却材喪失事故

１次冷却材配管の小口径配管破断から最大口径配管の完全両端破断までの１次冷却材喪失事故を解析し、最高燃料被覆管温度、ジルコニウムー水反応とも「軽水型動力炉の非常用炉心冷却系の安全評価指針」を十分満足することを確認している。(添付書類十、３．設計基準事故の解析参照)

(2)　制御棒クラスタ飛出し事故

制御棒クラスタ飛出し事故に対して、燃料は損傷することなく、事故後非常用炉心冷却設備により、炉心は十分未臨界に保たれることを確認している。(添付書類十、３．設計基準事故の解析参照)

(3)　主蒸気管破断事故及び２次系の異常な減圧

主蒸気管破断事故及び２次系の異常な減圧時にも、非常用炉心冷却設備は、制御棒クラスタによる原子炉停止とともに、炉心を損傷することなく、発電用原子炉を臨界未満にでき、かつ維持できることを確認している。(添付書類十、２．運転時の異常な過渡変化の解析、３．設計基準事故の解析参照)

(4)　蒸気発生器伝熱管破損事故

蒸気発生器伝熱管１本が破損した場合、非常用炉心冷却設

備は、炉心を損傷することなく発電用原子炉を未臨界に保ち、また、発電用原子炉の冷却に寄与することを確認している。（添付書類十、３．設計基準事故の解析参照）

5.3.4.2　動的機器の単一故障及び外部電源喪失に対する能力

上記の運転時の異常な過渡変化及び事故に対し、動的機器の単一故障及び外部電源喪失を仮定した場合でも、非常用炉心冷却設備及びディーゼル発電機の作動により、発電用原子炉の安全を確保できることを確認している。（添付書類十、２．運転時の異常な過渡変化の解析、３．設計基準事故の解析参照）

5.3.5　試験検査

非常用炉心冷却設備は、運転可能性を確認するために定期的に試験検査を行うことができる。非常用炉心冷却設備の機器は、製作中において厳重な試験検査を行い、性能試験においてその性能を確認する。

現地据付後の非常用炉心冷却設備の性能を確認するため、次の試験を行う。

ａ．非常用炉心冷却設備作動信号動作試験

ｂ．非常用炉心冷却設備作動信号による非常用炉心冷却設備のポンプ及び弁の作動試験

ｃ．蓄圧タンク注入試験

各機器の試験検査の概要は次のとおりである。

(1)　蓄圧タンク

蓄圧タンク下流の逆止弁の漏洩試験は、電動隔離弁と上流

逆止弁間及び上流逆止弁と下流逆止弁間のテスト・ラインを用いてプラント運転中に行うことができる。この試験を行うために電動隔離弁は閉にするが、非常用炉心冷却設備作動信号が入ると開になるので、試験中でもその安全機能は損なわれることはない。

(2) 充てん／高圧注入ポンプ

充てん／高圧注入ポンプの作動は、通常運転時における1次冷却設備への充てん流量と1次冷却材ポンプへの封水流量により確認されるが、必要な場合の作動試験はプラント運転中でも、ミニマム・フロー・ラインを使用して行うことができる。

(3) 低圧注入ポンプ

低圧注入ポンプの作動試験は、プラント運転中でも、ミニマム・フロー・ラインを使用して行うことができる。低圧注入ラインの逆止弁の漏洩試験は、サンプル・ラインを使用して、燃料取替停止時に行うことができる。

(4) 注 入 弁

高圧注入系及び低圧注入系の注入弁は、非常用炉心冷却設備作動信号による作動試験を定期的に行うことができる。

5.4　原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

5.4.1　概　　要

原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷を防止するため、発電用原子炉を冷却するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図を第 5.4.1 図から第 5.4.6 図に示す。

5.4.2　設計方針

原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備のうち、炉心を冷却するための設備として以下の重大事故等対処設備（１次冷却系統のフィードアンドブリード及び蒸気発生器２次側による炉心冷却）を設ける。

電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、復水タンク及び主蒸気逃がし弁の故障等により２次冷却系からの除熱機能が喪失した場合の重大事故等対処設備（１次冷却系統のフィードアンドブリード）として、非常用炉心冷却設備のうち高圧注入系の充てん／高圧注入ポンプ及び燃料取替用水タンク、並びに１次冷却設備の加圧器逃がし弁を使用する。

燃料取替用水タンクを水源とした充てん／高圧注入ポンプは、安全注入系統により炉心へのほう酸水の注入を行い、加圧器逃がし弁を開操作することでフィードアンドブリードを行う設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・充てん／高圧注入ポンプ

・加圧器逃がし弁

・燃料取替用水タンク

非常用炉心冷却設備を構成するほう酸注入タンクは、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、ディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2　代替電源設備」にて記載する。１次冷却設備を構成する蒸気発生器、１次冷却材ポンプ、原子炉容器及び加圧器については、「5.1　１次冷却設備　5.1.2　重大事故等時」にて記載する。

復水タンクへの補給不能により２次冷却系からの除熱機能が喪失した場合の重大事故等対処設備（蒸気発生器２次側による炉心冷却）として、原子炉補機冷却海水設備のＡ、Ｂ海水ポンプ並びに給水設備のうち補助給水系の電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプを使用する。

海を水源としたＡ、Ｂ海水ポンプは、補助給水系統に海水を直接供給でき、電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプにより蒸気発生器へ給水し、主蒸気逃がし弁を開操作することで蒸気発生器２次側による炉心冷却ができる設計とする。蒸気発生器２次側による炉心冷却によって、１次冷却系統の十分な減圧及び冷却ができる設計とし、その期間内に１次冷却系統の減圧対策及び低圧時の冷却対策が可能な時間的余裕をとれる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・Ａ、Ｂ海水ポンプ

・電動補助給水ポンプ

・タービン動補助給水ポンプ

・主蒸気逃がし弁

・蒸気発生器

原子炉補機冷却海水設備を構成するＡ、Ｂ海水ストレーナは、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、ディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2　代替電源設備」にて記載する。非常用取水設備の取水口、取水路及び取水ピットについては、「10.9　非常用取水設備」にて記載する。

全交流動力電源及び常設直流電源系統が喪失した場合を想定した重大事故等対処設備（蒸気発生器２次側による炉心冷却）として、給水設備のうち補助給水系のタービン動補助給水ポンプ及び電動補助給水ポンプ、主蒸気系統設備の主蒸気逃がし弁、２次系補給水設備の復水タンク並びにタービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁を使用する。また、代替電源として、大容量空冷式発電機を使用する。

復水タンクを水源としたタービン動補助給水ポンプ又は電動補助給水ポンプは、蒸気発生器へ給水するため、現場での人力によるタービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁の操作によりタービン動補助給水ポンプの機能を回復し、蒸気発生器２次側による炉

心冷却によって、1次冷却系統の十分な減圧及び冷却ができる設計とし、その期間内に1次冷却系統の減圧対策及び低圧時の冷却対策が可能な時間的余裕をとれる設計とする。電動補助給水ポンプの電源については大容量空冷式発電機より給電することで機能を回復できる設計とする。主蒸気逃がし弁については、機能回復のため現場において人力で操作できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・タービン動補助給水ポンプ

・電動補助給水ポンプ

・主蒸気逃がし弁

・復水タンク

・蒸気発生器

・タービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁

・大容量空冷式発電機（10.2　代替電源設備）

大容量空冷式発電機については、「10.2　代替電源設備」にて記載する。

その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、非常用炉心冷却設備のうち蓄圧注入系の蓄圧タンク及び蓄圧タンク出口弁、非常用炉心冷却設備のうち低圧注入系の余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器、非常用炉心冷却設備のうち高圧注入系の充てん／高圧注入ポンプ並びに非常用炉心冷却設備の格納容器再循環サンプ及び格納容器再循環サンプスクリーンがあり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行う。

5.4.2.1　多様性、位置的分散

基本方針については、「1.1.8.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

充てん／高圧注入ポンプ及び加圧器逃がし弁を使用した１次冷却系統のフィードアンドブリードは、タービン動補助給水ポンプ、電動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁を使用した蒸気発生器２次側による炉心冷却に対して多様性を持つ設計とする。また、燃料取替用水タンクを水源とすることで、復水タンクを水源とするタービン動補助給水ポンプ、電動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁を使用した蒸気発生器２次側による炉心冷却に対して異なる水源を持つ設計とする。

加圧器逃がし弁は原子炉格納容器内に設置、充てん／高圧注入ポンプは原子炉補助建屋内のタービン動補助給水ポンプ、電動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁と異なる区画に設置し、燃料取替用水タンクは屋外の復水タンクと壁で分離された位置に設置することで、位置的分散を図る設計とする。

蒸気発生器２次側による炉心冷却は、補助給水ポンプへの給水源となる復水タンクの補給により行うが、復水タンク補給用水中ポンプを用いた復水タンクの補給は、その接続口を適切な離隔距離をもって複数個所設置することができないことから、別の機能であるＡ、Ｂ海水ポンプを用いた補助給水ポンプへの海水の直接給水により行うため、復水タンクの補給のための接続口と復水タンクから原子炉補助建屋までの経路と、海水ポンプと海水ポンプから地中の配管ダクトまでの経路は、適切な離隔距離を確保した上で独立した経路として設計する。

海水ポンプから補助給水ポンプへの直接供給に使用する海水ポンプは、海水を水源とすることで、蒸気発生器２次側による炉心冷却に使用する復水タンクに対して系統の異なる水源として設計する。

海水ポンプは、屋外の復水タンクと離れた位置に設置することで、位置的分散を図る設計とする。

タービン動補助給水ポンプの機能回復においてタービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁はハンドルを設けることで、常設直流電源を用いた弁操作に多様性を持つ設計とする。

電動補助給水ポンプの機能回復において電動補助給水ポンプは、設計基準事故対処設備としての電源に対して多様性を持った代替電源から給電できる設計とする。電源設備の多様性、位置的分散については「10.2　代替電源設備」にて記載する。

主蒸気逃がし弁の機能回復において主蒸気逃がし弁は、ハンドルを設け、空気作動に対して手動操作とすることで多様性を持つ設計とする。

5.4.2.2　悪影響防止

基本方針については、「1.1.8.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

１次冷却系統のフィードアンドブリードに使用する充てん／高圧注入ポンプ、加圧器逃がし弁、燃料取替用水タンク及びほう酸注入タンクは、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

蒸気発生器２次側による炉心冷却に使用するＡ、Ｂ海水ポンプ、電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、主蒸気逃がし弁、蒸気発生器、Ａ、Ｂ海水ストレーナ、復水タンク及びタービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁は、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。また、Ａ、Ｂ海水ポンプより供給される海水を含む系統と含まない系統を区分するため、通常運転時には原子炉補機冷却海水系統と補助給水系統をディスタンスピースで分離する設計とする。

その他、重大事故等時に使用する蓄圧タンク、蓄圧タンク出口弁、余熱除去ポンプ、余熱除去冷却器、充てん／高圧注入ポンプ、格納容器再循環サンプ及び格納容器再循環サンプスクリーンは、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

5.4.2.3　容 量 等

基本方針については、「1.1.8.2 容量等」に示す。

２次冷却系からの除熱機能が喪失した場合における１次冷却系統のフィードアンドブリードとして使用する充てん／高圧注入ポンプ及び燃料取替用水タンクは、設計基準事故時のほう酸水を１次系へ注水する機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の注入流量及びタンク容量が、炉心崩壊熱により加熱された１次冷却系統を冷却するために必要な注入流

量及びタンク容量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

２次冷却系からの除熱機能が喪失した場合における１次冷却系統のフィードアンドブリードとして使用する加圧器逃がし弁は、設計基準事故時の１次系の減圧機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の放出流量が、炉心崩壊熱により加熱された１次冷却系統を冷却するために必要な放出流量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

復水タンクの破損等により２次冷却系からの除熱機能が喪失した場合における蒸気発生器２次側による炉心冷却の水源として海水を補助給水ポンプに直接供給する設備として使用する海水ポンプは、設計基準事故時の原子炉補機冷却海水系統の機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の容量が、蒸気発生器２次側による炉心冷却に必要な補助給水流量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

蒸気発生器２次側による炉心冷却として使用する電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、主蒸気逃がし弁及び蒸気発生器は、設計基準事故時の蒸気発生器２次側による冷却機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の補助給水流量及び蒸気流量が、炉心崩壊熱により加熱された１次冷却系統を冷却するために必要な補助給水流量及び蒸気流量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

蒸気発生器２次側による炉心冷却として使用する復水タンクは、蒸気発生器への給水量に対し、淡水又は海水補給するまでの間、水源を確保できる十分な容量を有する設計とする。

非常用炉心冷却設備のうち蓄圧注入系として使用する蓄圧タンクは、設計基準事故時の蓄圧注入系の機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の保持圧力及び保有水が、炉心崩壊熱により加熱された１次冷却系統を冷却するために必要な保持圧力及び保有水に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

１次冷却系統のフィードアンドブリード継続により１次系の圧力が低下し余熱除去設備が使用可能となれば余熱除去系による冷却を開始する。余熱除去系として使用する余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器は、設計基準事故時の余熱除去系による冷却機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の余熱除去流量及び伝熱容量が、炉心崩壊熱により加熱された１次冷却系統を冷却するために必要な余熱除去流量及び伝熱容量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

再循環運転が使用可能となれば、非常用炉心冷却設備による高圧・低圧再循環運転を開始する。再循環運転として使用する充てん／高圧注入ポンプ、余熱除去ポンプ、余熱除去冷却器、格納容器再循環サンプ及び格納容器再循環サンプスクリーンは、設計基準事故時の再循環運転による冷却機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の注入流量及び伝熱容量が、炉心崩壊熱により加熱された１次冷却系統を冷却するために

必要な注入流量及び伝熱容量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

5.4.2.4　環境条件等

基本方針については、「1.1.8.3 環境条件等」に示す。

充てん／高圧注入ポンプ、電動補助給水ポンプ及び余熱除去ポンプは、重大事故等時における原子炉補助建屋内の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計とする。

加圧器逃がし弁及び蓄圧タンク出口弁は重大事故等時における原子炉格納容器内の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計とする。

燃料取替用水タンク及び復水タンクは、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。

ほう酸注入タンク及び余熱除去冷却器は、重大事故等時における原子炉補助建屋内の環境条件を考慮した設計とする。

Ａ、Ｂ海水ポンプは、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計とする。

タービン動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁は、重大事故等時における原子炉補助建屋内の環境条件を考慮した設計とする。操作は設置場所で可能な設計とする。

主蒸気逃がし弁は、重大事故等時における原子炉補助建屋内の環境条件を考慮した設計とする。操作は設置場所での手動ハ

ンドル操作により可能な設計とする。

蒸気発生器、蓄圧タンク、格納容器再循環サンプ及び格納容器再循環サンプスクリーンは、重大事故等時における原子炉格納容器内の環境条件を考慮した設計とする。

電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、蒸気発生器及び復水タンクは、代替水源として淡水又は海水から選択可能であるため、海水影響を考慮した設計とする。

格納容器再循環サンプ及び格納容器再循環サンプスクリーンは、再循環運転時における保温材等のデブリの影響及び海水注入を行った場合の影響を考慮し、閉塞しない設計とする。

Ａ、Ｂ海水ストレーナは、重大事故等時における使用条件及び屋外の環境条件を考慮した設計とする。

Ａ、Ｂ海水ポンプ及びＡ、Ｂ海水ストレーナは、常時海水を通水するため耐腐食性材料を使用する設計とする。

5.4.2.5　操作性の確保

基本方針については、「1.1.8.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

加圧器逃がし弁、充てん／高圧注入ポンプ及び燃料取替用水タンクを使用した１次冷却系統のフィードアンドブリードを行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。加圧器逃がし弁及び充てん／高圧注入ポンプは、中央制御室の制御盤での操作が可能な設計とする。

Ａ、Ｂ海水ポンプ、電動補助給水ポンプ、タービン動補助給

水ポンプ及び主蒸気逃がし弁を使用した蒸気発生器２次側により炉心冷却する系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。また、切替えに伴うディスタンスピースの取替え作業については、一般的に使用される工具を用いて確実に取替えが可能な設計とする。Ａ、Ｂ海水ポンプ、電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁は、中央制御室の制御盤での操作が可能な設計とする。

タービン動補助給水ポンプ、電動補助給水ポンプ、主蒸気逃がし弁及び復水タンクを使用した蒸気発生器２次側により炉心冷却する系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。また、主蒸気逃がし弁は、現場操作も可能となるように手動ハンドルを設け、常設の足場を用いて、現場で人力により確実に操作できる設計とする。

タービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁は、手動ハンドルを設け、現場で人力により確実に操作できる設計とする。

蓄圧タンク出口弁は、中央制御室の制御盤での操作が可能な設計とする。

余熱除去ポンプ、充てん／高圧注入ポンプ及び格納容器再循環サンプを使用した高圧・低圧再循環運転並びに余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器を使用した余熱除去系統による炉心冷却を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。余熱除去ポンプは、中央制御室の制御盤での操作が可能な設計とす

る。

5.4.3　主要設備及び仕様

原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備の主要設備及び仕様は第5.4.1表のとおり。

5.4.4　試験検査

基本方針については、「1.1.8.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

１次冷却系統のフィードアンドブリードに使用する系統（充てん／高圧注入ポンプ、加圧器逃がし弁、燃料取替用水タンク及びほう酸注入タンク）は、他系統と独立した試験系統により機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

また、充てん／高圧注入ポンプ及び加圧器逃がし弁は、分解が可能な設計とする。

燃料取替用水タンク及びほう酸注入タンクは、ほう素濃度及び有効水量が確認できる設計とする。また、内部の確認が可能なように、マンホールを設ける設計とする。

蒸気発生器２次側による炉心冷却に使用する系統（Ａ、Ｂ海水ポンプ及びＡ、Ｂ海水ストレーナ）は、独立して機能・性能及び漏えいの確認ができる系統設計とする。試験系統に含まれない配管については、悪影響防止のため、海水を含む原子炉補機冷却海水系統と、海水を含まない補助給水系統とを個別に通水確認及び漏えいの確認ができる系統設計とする。

また、Ａ、Ｂ海水ポンプは、分解が可能な設計とする。

Ａ、Ｂ海水ストレーナは、差圧確認が可能な系統設計とする。また、内部の確認が可能なように、ボンネットを取り外すことができる設計とする。

蒸気発生器２次側による炉心冷却に使用する系統（電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、主蒸気逃がし弁、蒸気発生器、復水タンク及びタービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁）は、他系統と独立した試験系統により機能・性能及び漏えいの確認ができる系統設計とする。

また、電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、主蒸気逃がし弁及びタービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁は、分解が可能な設計とする。

復水タンク及び蒸気発生器は、内部の確認が可能なように、マンホールを設ける設計とする。

蒸気発生器は、伝熱管の非破壊検査が可能なように、試験装置を設置できる設計とする。

その他、重大事故等時に使用する系統（蓄圧タンク及び蓄圧タンク出口弁）は、試験系統により機能・性能及び漏えいの確認ができる系統設計とする。

蓄圧タンクは、ほう素濃度及び有効水量が確認できる設計とする。また、内部の確認が可能なように、マンホールを設ける設計とする。

蓄圧タンク出口弁は、分解が可能な設計とする。

その他、重大事故等時に使用する系統（余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器）は、他系統と独立した試験系統により機能・性能及び漏えいの確認ができる系統設計とする。

また、余熱除去ポンプは、分解が可能な設計とする。

余熱除去冷却器は、内部の確認が可能なように、フランジを設ける設計とする。

その他、重大事故等時に使用する格納容器再循環サンプ及び格納容器再循環サンプスクリーンは、外観の確認が可能な設計とする。

5.5　原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

5.5.1　概　　要

原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の減圧機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備系統概要図を第 5.5.1 図から第 5.5.4 図に示す。

5.5.2　設計方針

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち、１次冷却系統の減圧のための設備及び１次冷却系統の減圧と併せて炉心を冷却するための設備として以下の重大事故等対処設備（１次冷却系統の減圧及び１次冷却系統のフィードアンドブリード）を設ける。また、蒸気発生器２次側による炉心冷却を用いた１次冷却系統の減圧のための設備として以下の重大事故等対処設備（蒸気発生器２次側による炉心冷却）を設ける。

電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、復水タンク及び主蒸気逃がし弁の故障等により蒸気発生器２次側による炉心冷却を用いた１次冷却系統の減圧機能が喪失した場合の重大事故等対処設備（１次冷却系統の減圧）として、１次冷却設備の加圧器逃がし弁を使用する。また、これと併せて重大事故等対処設備（１次冷却系統のフィードアンドブリード）である、非常用炉心冷却設備のうち高圧注入系の充てん／高圧注入ポンプ及び

燃料取替用水タンクを使用する。

加圧器逃がし弁は、開操作することにより１次冷却系統を減圧できる設計とする。また、燃料取替用水タンクを水源とした充てん／高圧注入ポンプは、安全注入系統により炉心へほう酸水を注入できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・加圧器逃がし弁

・充てん／高圧注入ポンプ

・燃料取替用水タンク

非常用炉心冷却設備を構成するほう酸注入タンクは、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、ディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2　代替電源設備」にて記載する。１次冷却設備の蒸気発生器、１次冷却材ポンプ、原子炉容器及び加圧器については、「5.1　１次冷却設備 5.1.2　重大事故等時」にて記載する。

復水タンクへの補給不能により２次冷却系からの除熱機能が喪失した場合の重大事故等対処設備（蒸気発生器２次側による炉心冷却）として、原子炉補機冷却海水設備のＡ、Ｂ海水ポンプ並びに給水設備のうち補助給水系の電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプを使用する。

海を水源としたＡ、Ｂ海水ポンプは、補助給水系統に海水を直接供給でき、電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプ

により蒸気発生器へ給水し、主蒸気逃がし弁を開操作することで蒸気発生器２次側による炉心冷却ができる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・Ａ、Ｂ海水ポンプ

・電動補助給水ポンプ

・タービン動補助給水ポンプ

・主蒸気逃がし弁

・蒸気発生器

原子炉補機冷却海水設備を構成するＡ、Ｂ海水ストレーナは、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、ディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2　代替電源設備」にて記載する。非常用取水設備の取水口、取水路及び取水ピットについては、「10.9　非常用取水設備」にて記載する。

加圧器逃がし弁の故障により１次冷却系統の減圧機能が喪失した場合の重大事故等対処設備（蒸気発生器２次側による炉心冷却）として、給水設備のうち補助給水系の電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプ、２次系補給水設備の復水タンク並びに主蒸気系統設備の主蒸気逃がし弁を使用する。

復水タンクを水源とした電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプは、蒸気発生器へ給水し、主蒸気逃がし弁を開操作することで蒸気発生器２次側での炉心冷却による１次冷却系統の減圧を行う設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・電動補助給水ポンプ

・タービン動補助給水ポンプ

・復水タンク

・主蒸気逃がし弁

・蒸気発生器

その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、ディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2 代替電源設備」にて記載する。

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち、タービン動補助給水ポンプの機能回復のための設備として以下の重大事故等対処設備（タービン動補助給水ポンプの機能回復）を設ける。

全交流動力電源及び常設直流電源系統が喪失した場合を想定した重大事故等対処設備（タービン動補助給水ポンプの機能回復）として、タービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁を使用する。

現場での人力によるタービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁の操作によりタービン動補助給水ポンプの機能を回復できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・タービン動補助給水ポンプ

・タービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち、主蒸気逃がし弁の機能回復のための設備で窒素ボンベ等の可搬型

重大事故防止設備と同等以上の効果を有する措置として以下の重大事故等対処設備（主蒸気逃がし弁の機能回復）を設ける。

全交流動力電源及び常設直流電源系統が喪失した場合を想定した重大事故等対処設備（主蒸気逃がし弁の機能回復）として、手動にて主蒸気逃がし弁を使用する。

主蒸気逃がし弁は、現場において可搬型コンプレッサー又は窒素ボンベ等を接続するのと同等以上の作業の迅速性、駆動軸を人力で直接操作することによる操作の確実性及び空気作動に対する多様性を有するため、手動設備として設計する。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・主蒸気逃がし弁

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち、全交流動力電源及び常設直流電源系統が喪失した場合を想定した加圧器逃がし弁の機能回復のための設備として以下の可搬型重大事故防止設備（加圧器逃がし弁の機能回復）を設ける。

全交流動力電源及び常設直流電源系統が喪失した場合を想定した可搬型重大事故防止設備（加圧器逃がし弁の機能回復）として、窒素ボンベ（加圧器逃がし弁用）及び可搬型代替直流電源設備の可搬型バッテリ（加圧器逃がし弁用）を使用する。

可搬型バッテリ（加圧器逃がし弁用）は、加圧器逃がし弁の電磁弁へ給電し、かつ、窒素ボンベ（加圧器逃がし弁用）は、加圧器逃がし弁に窒素を供給し、空気作動弁である加圧器逃がし弁を作動させることで１次冷却系統を減圧できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・窒素ボンベ（加圧器逃がし弁用）

・可搬型バッテリ（加圧器逃がし弁用）（１号及び２号炉共用）

・加圧器逃がし弁

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち、炉心溶融時における高圧溶融物放出及び格納容器内雰囲気直接加熱を防止するための設備として以下の重大事故等対処設備（１次冷却系統の減圧）を設ける。

重大事故等対処設備（１次冷却系統の減圧）として、１次冷却設備の加圧器逃がし弁を使用する。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・加圧器逃がし弁

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち、蒸気発生器伝熱管破損発生時の１次冷却材の原子炉格納容器外への漏えい量を抑制、インターフェイスシステム LOCA 発生時の１次冷却材の原子炉格納容器外への漏えい量を抑制のための設備として以下の重大事故等対処設備（１次冷却系統の減圧）を設ける。

重大事故等対処設備（１次冷却系統の減圧）として、主蒸気系統設備の主蒸気逃がし弁及び１次系冷却設備の加圧器逃がし弁を使用する。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・主蒸気逃がし弁

・加圧器逃がし弁

インターフェイスシステム LOCA 時において、余熱除去系統の隔離に使用する余熱除去ポンプ入口弁は、専用の工具を用いるこ

とで離れた場所から弁駆動機構を介して遠隔操作できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・余熱除去ポンプ入口弁

5.5.2.1　多様性、位置的分散

基本方針については、「1.1.8.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

充てん／高圧注入ポンプ及び加圧器逃がし弁を使用した１次冷却系統の減圧及びフィードアンドブリードは、電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁を使用した蒸気発生器２次側による炉心冷却を用いた１次冷却系統の減圧に対して多様性を持つ設計とする。また、燃料取替用水タンクを水源とすることで、復水タンクを水源とするタービン動補助給水ポンプ、電動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁を使用した蒸気発生器２次側による炉心冷却を用いた１次冷却系統の減圧に対して異なる水源を持つ設計とする。

加圧器逃がし弁は原子炉格納容器内に設置し、充てん／高圧注入ポンプは原子炉補助建屋内の電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁と異なる区画に設置し、燃料取替用水タンクは屋外の復水タンクと壁で分離された位置に設置することで、位置的分散を図る設計とする。

蒸気発生器２次側による炉心冷却は、補助給水ポンプへの給水源となる復水タンクの補給により行うが、復水タンク補給用水中ポンプを用いた復水タンクの補給は、その接続口を適切な

離隔距離をもって複数個所設置することができないため、別の機能であるＡ、Ｂ海水ポンプを用いた補助給水ポンプへの海水の直接給水により行い、復水タンクの補給のための接続口及び復水タンクから建屋までの経路と、海水の直接給水のためのトレンチまでの経路は、適切な離隔距離を確保した上で独立した経路として設計する。

海水ポンプから補助給水ポンプへの直接供給に使用する海水ポンプは、海水を水源とすることで、蒸気発生器２次側による炉心冷却に使用する復水タンクに対して系統の異なる水源として設計する。

海水ポンプは、屋外の復水タンクと離れた位置に設置することで、位置的分散を図る設計とする。

電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、復水タンク及び主蒸気逃がし弁を使用した蒸気発生器２次側による炉心冷却を用いた１次冷却系統の減圧は、加圧器逃がし弁を使用した１次冷却系統の減圧に対して多様性を持つ設計とする。

電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁は、原子炉補助建屋内に設置し、復水タンクは屋外に設置することで、原子炉格納容器内の加圧器逃がし弁と位置的分散を図る設計とする。

タービン動補助給水ポンプの機能回復においてタービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁はハンドルを設けることで、常設直流電源を用いた弁操作に対して多様性を持つ設計とする。

主蒸気逃がし弁の機能回復において主蒸気逃がし弁は、ハンドルを設け、空気作動に対して手動操作とすることで多様性を

持つ設計とする。

加圧器逃がし弁の機能回復において加圧器逃がし弁は、電磁弁の電源を可搬型バッテリ（加圧器逃がし弁用）から給電し、駆動用空気を窒素ボンベ（加圧器逃がし弁用）から供給することで、制御用空気及び常設直流電源を用いた弁操作に対して可搬型バッテリ（加圧器逃がし弁用）及び窒素ボンベ（加圧器逃がし弁用）を用いた弁操作が多様性を持つ設計とする。

可搬型バッテリ（加圧器逃がし弁用）及び窒素ボンベ（加圧器逃がし弁用）は、通常時接続せず原子炉補助建屋内の常設直流電源設備及び制御用空気圧縮機と異なる区画に分散して保管することで、位置的分散を図る設計とする。

5.5.2.2　悪影響防止

基本方針については、「1.1.8.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

１次冷却系統の減圧に使用する加圧器逃がし弁、充てん／高圧注入ポンプ、燃料取替用水タンク及びほう酸注入タンクは、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

蒸気発生器２次側による炉心冷却に使用するＡ、Ｂ海水ポンプ、電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、主蒸気逃がし弁、蒸気発生器、Ａ、Ｂ海水ストレーナ及び復水タンクは、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼ

さない設計とする。また、Ａ、Ｂ海水ポンプより供給される海水を含む系統と含まない系統を区分するため、通常運転時には原子炉補機冷却海水系統と補助給水系統をディスタンスピースで分離する設計とする。

タービン動補助給水ポンプは、タービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁の操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

加圧器逃がし弁の機能回復に使用する窒素ボンベ（加圧器逃がし弁用）及び可搬型バッテリ（加圧器逃がし弁用）は、通常時に接続先の系統と分離された状態であること及び重大事故等時は重大事故等対処設備として系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

可搬型バッテリ（加圧器逃がし弁用）は、固縛によって固定をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

インターフェイスシステム LOCA 時において、余熱除去系統の隔離に使用する余熱除去ポンプ入口弁は、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

5.5.2.3　容 量 等

基本方針については、「1.1.8.2 容量等」に示す。

蒸気発生器２次側による炉心冷却を用いた１次冷却系統の減圧機能が喪失した場合における１次冷却系統のフィードアンドブリードとして使用する加圧器逃がし弁は、設計基準事故

時の１次系の減圧機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の放出流量が、炉心崩壊熱により加圧された１次冷却系統を減圧するために必要な放出流量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

炉心溶融時における高圧溶融物放出及び格納容器内雰囲気直接加熱を防止するために使用する加圧器逃がし弁は、設計基準事故時の１次系の減圧機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の放出流量が、炉心溶融時に１次系を減圧させるために必要な放出流量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

蒸気発生器伝熱管破損発生時の１次冷却材の原子炉格納容器外への漏えい量を抑制するため、又はインターフェイスシステム LOCA 発生時の１次冷却材の原子炉格納容器外への漏えい量を抑制するために使用する加圧器逃がし弁は、設計基準事故時の１次系の減圧機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の放出流量が、蒸気発生器伝熱管破損発生時の１次冷却材の漏えい量を抑制するために必要な放出流量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

蒸気発生器２次側による炉心冷却を用いた１次冷却系統の減圧機能が喪失した場合における１次冷却系統のフィードアンドブリードとして使用する充てん／高圧注入ポンプ及び燃料取替用水タンクは、設計基準事故時にほう酸水を１次系に注水する機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の

注入流量及びタンク容量が、炉心崩壊熱により加熱された１次冷却系統を冷却するために必要な注入流量及びタンク容量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

復水タンクの破損等により２次冷却系からの除熱機能が喪失した場合における蒸気発生器２次側による炉心冷却の水源として海水を補助給水ポンプに直接供給する設備として使用する海水ポンプは、設計基準事故時の原子炉補機冷却海水系統の機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の容量が、蒸気発生器２次側による炉心冷却に必要な補助給水流量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

蒸気発生器２次側による炉心冷却を用いた１次冷却系統の減圧機能として使用するタービン動補助給水ポンプ、電動補助給水ポンプ、主蒸気逃がし弁及び蒸気発生器は、設計基準事故時の蒸気発生器２次側による１次系の冷却機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の補助給水流量及び蒸気流量が、炉心崩壊熱により加圧された１次冷却系統を冷却することで減圧させるために必要な補助給水流量及び蒸気流量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

蒸気発生器２次側による炉心冷却を用いた１次冷却系統の減圧機能として使用する復水タンクは、蒸気発生器への給水量に対し、淡水又は海水補給するまでの間、水源を確保できる十分な容量を有する設計とする。

窒素ボンベ（加圧器逃がし弁用）は、供給先の加圧器逃がし弁が空気作動式であるため、重大事故等時に想定される原子炉格納容器圧力と弁全開に必要な圧力の和を設定圧力とし、配管分の加圧、弁作動回数及びリークしないことを考慮した容量に対して十分な容量を有したものを１号炉、２号炉それぞれで１セット４個（Ａ系統２個、Ｂ系統２個）使用する。保有数は１号炉、２号炉それぞれで１セット４個、保守点検中でも使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として１号炉、２号炉それぞれで２個を保有し、１号炉、２号炉それぞれで合計６個を保管する設計とする。

可搬型バッテリ（加圧器逃がし弁用）は、加圧器逃がし弁１台の作動時間を考慮した容量を有するものを１号炉、２号炉それぞれで１セット２個を使用する。保有数は１号炉、２号炉それぞれで１セット２個、故障時及び保守点検による待機除外時のバックアップ用として２個の合計６個（１号及び２号炉共用）を分散して保管する設計とする。

5.5.2.4　環境条件等

基本方針については、「1.1.8.3 環境条件等」に示す。

想定される重大事故等が発生した場合に確実に作動するように、減圧用の弁である加圧器逃がし弁は、制御用空気が喪失した場合に使用する窒素ボンベ（加圧器逃がし弁用）の容量の設定も含めて、重大事故等時における原子炉格納容器内の環境条件を考慮した設計とする。操作は、中央制御室から可能な設計とする。

充てん／高圧注入ポンプ及び電動補助給水ポンプは、重大事故等時における原子炉補助建屋内の環境条件を考慮した設計とする。インターフェイスシステム LOCA 時及び蒸気発生器伝熱管破損＋破損蒸気発生器隔離失敗時に使用する設備であるため、これらの環境影響を受けない原子炉補助建屋内の区画に設置し、操作は中央制御室から可能な設計とする。

燃料取替用水タンク及び復水タンクは、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。

ほう酸注入タンクは、重大事故等時における原子炉補助建屋内の環境条件を考慮した設計とする。

Ａ、Ｂ海水ポンプは、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計とする。

タービン動補助給水ポンプは、重大事故等時における原子炉補助建屋内の環境条件を考慮した設計とする。インターフェイスシステム LOCA 時及び蒸気発生器伝熱管破損＋破損蒸気発生器隔離失敗時に使用する設備であるため、これらの環境影響を受けない原子炉補助建屋内の区画に設置し、操作は中央制御室から可能な設計及び設置場所で可能な設計とする。

想定される重大事故等が発生した場合に確実に作動するように、減圧用の弁である主蒸気逃がし弁は、制御用空気が喪失した場合の手動操作も含めて、重大事故等時における原子炉補助建屋内の環境条件を考慮した設計とする。インターフェイスシステム LOCA 時及び蒸気発生器伝熱管破損＋破損蒸気発生器隔離失敗時に使用する設備であるため、インターフェイスシス

テム LOCA 時の環境影響を受けない原子炉補助建屋内の区画に設置し、蒸気発生器伝熱管破損＋破損蒸気発生器隔離失敗時の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計及び設置場所での手動ハンドル操作により可能な設計とする。

蒸気発生器は、重大事故等時における原子炉格納容器内の環境条件を考慮した設計とする。

電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、蒸気発生器及び復水タンクは、代替水源として淡水又は海水から選択可能であるため、海水影響を考慮した設計とする。

Ａ、Ｂ海水ストレーナは、重大事故等時における使用条件及び屋外の環境条件を考慮した設計とする。

Ａ、Ｂ海水ポンプ及びＡ、Ｂ海水ストレーナは、常時海水を通水するため耐腐食性材料を使用する設計とする。

タービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁は、重大事故等時における原子炉補助建屋内の環境条件を考慮した設計とする。操作は設置場所で可能な設計とする。

窒素ボンベ（加圧器逃がし弁用）及び可搬型バッテリ（加圧器逃がし弁用）は、原子炉補助建屋内に保管及び設置するため、重大事故等時における原子炉補助建屋内の環境条件を考慮した設計とする。操作は設置場所で可能な設計とする。

余熱除去ポンプ入口弁は、重大事故等時における原子炉補助建屋内の環境条件を考慮した設計とする。インターフェイスシステム LOCA 時に使用する設備であるため、その環境条件を考慮した設計とする。操作は設置場所と異なる区画から遠隔駆動

機構を用いて可能な設計とする。

5.5.2.5　操作性の確保

基本方針については、「1.1.8.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

加圧器逃がし弁、充てん／高圧注入ポンプ及び燃料取替用水タンクを使用した１次冷却系統のフィードアンドブリードを行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。加圧器逃がし弁及び充てん／高圧注入ポンプは、中央制御室の制御盤での操作が可能な設計とする。

Ａ、Ｂ海水ポンプ、電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁を使用した蒸気発生器２次側により炉心冷却する系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。また、切替えに伴うディスタンスピースの取替え作業については、一般的に使用される工具を用いて確実に取替えが可能な設計とする。Ａ、Ｂ海水ポンプ、電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁は、中央制御室の制御盤での操作が可能な設計とする。

電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、復水タンク及び主蒸気逃がし弁を使用した蒸気発生器２次側により炉心冷却する系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。また、主蒸気逃がし弁は、現場操作も可能となるように手動ハン

ドルを設け、常設の足場を用いて、現場で人力により確実に操作できる設計とする。

タービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁は、現場操作も可能となるように手動ハンドルを設け、現場で人力により確実に操作できる設計とする。

窒素ボンベ（加圧器逃がし弁用）を使用した加圧器逃がし弁への代替空気供給を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。窒素ボンベ（加圧器逃がし弁用）の出口配管と制御用空気配管の接続は、簡便な接続規格による接続とし、確実に接続できる設計とする。また、１号炉及び２号炉で同一形状とする。窒素ボンベ（加圧器逃がし弁用）の接続口は、ボンベ取付継手による接続とし、１号炉及び２号炉の窒素ボンベ（加圧器逃がし弁用、原子炉補機冷却水サージタンク用及びアニュラス空気浄化ファン弁用）の取付継手は同一形状とする。また、窒素ボンベ（加圧器逃がし弁用）の接続口は、一般的に使用される工具を用いて確実に接続できるとともに、必要により窒素ボンベの交換が可能な設計とする。

可搬型バッテリ（加圧器逃がし弁用）は、重大事故等が発生した場合でも、加圧器逃がし弁への給電を通常時の系統から可搬型バッテリ（加圧器逃がし弁用）による電源供給へ電源操作等により速やかに切り替えられる設計とする。また、車輪の設置により運搬、移動ができる設計とするとともに、設置場所にて固縛等により固定できる設計とする。接続はコネクタ接続とし、接続規格を統一することにより、確実に接続できる設計と

する。接続口は、１号炉及び２号炉とも同一規格のコネクタとする。

余熱除去ポンプ入口弁は、現場で専用の工具を用いて確実に操作できる設計とする。専用工具は、作業場所近傍又はアクセスルート近傍に保管できる設計とする。

5.5.3　主要設備及び仕様

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備の主要設備及び仕様は第 5.5.1 表及び第 5.5.2 表に示す。

5.5.4　試験検査

基本方針については、「1.1.8.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

１次冷却系統の減圧に使用する系統（加圧器逃がし弁及び主蒸気逃がし弁）は、多重性のある通常時の系統構成により機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

また、加圧器逃がし弁及び主蒸気逃がし弁は、分解が可能な設計とする。

１次冷却系統の減圧に使用する系統（充てん／高圧注入ポンプ、燃料取替用水タンク及びほう酸注入タンク）は、他系統と独立した試験系統により機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

また、充てん／高圧注入ポンプは、分解が可能な設計とする。

燃料取替用水タンク及びほう酸注入タンクは、ほう素濃度及び有効水量が確認できる設計とする。また、内部の確認が可能なよ

うに、マンホールを設ける設計とする。

蒸気発生器２次側による炉心冷却に使用する系統（Ａ、Ｂ海水ポンプ及びＡ、Ｂ海水ストレーナ）は、独立して機能・性能及び漏えいの確認ができる系統設計とする。試験系統に含まれない配管については、悪影響防止のため、海水を含む原子炉補機冷却海水系統と、海水を含まない補助給水系統とを個別に通水確認及び漏えいの確認ができる系統設計とする。

また、Ａ、Ｂ海水ポンプは、分解が可能な設計とする。

Ａ、Ｂ海水ストレーナは、差圧確認が可能な系統設計とする。また、内部の確認が可能なように、ボンネットを取り外すことができる設計とする。

蒸気発生器２次側による炉心冷却に使用する系統（電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、蒸気発生器、復水タンク及びタービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁）は、他系統と独立した試験系統により機能・性能及び漏えいの確認ができる系統設計とする。

また、電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁は、分解が可能な設計とする。

蒸気発生器及び復水タンクは、内部の確認が可能なように、マンホールを設ける設計とする。

蒸気発生器は、伝熱管の非破壊検査が可能なように、試験装置を設置できる設計とする。

蒸気発生器２次側による炉心冷却に使用する系統（主蒸気逃がし弁）は、多重性のある通常時の系統構成により機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

また、主蒸気逃がし弁は、分解が可能な設計とする。

加圧器逃がし弁の機能回復に使用する窒素ボンベ（加圧器逃がし弁用）は、加圧器逃がし弁駆動用空気配管への窒素供給により、弁の開閉試験が可能な設計とする。ボンベは規定圧力が確認できる設計とする。

また、外観の確認が可能な設計とする。

加圧器逃がし弁の機能回復に使用する可搬型バッテリ（加圧器逃がし弁用）は、電磁弁を駆動可能なように、加圧器逃がし弁用電磁弁へ電源供給ができる設計とする。また、電圧測定が可能な系統設計とする。

インターフェイスシステム LOCA 時において、余熱除去系統の隔離に使用する余熱除去ポンプ入口弁は、手動による開閉確認及び可搬型弁開閉機で規定トルクによる開閉確認が可能な設計とする。また、分解が可能な設計とする。

5.6　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

5.6.1　概　　要

原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するため、発電用原子炉を冷却するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図を第5.6.1図から第5.6.15図に示す。

5.6.2　設計方針

(1)　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時における発電用原子炉の冷却

原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備のうち、炉心を冷却し、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するための設備として以下の重大事故防止設備（代替炉心注入、代替再循環、炉心注入及び蒸気発生器２次側による炉心冷却）及び可搬型重大事故防止設備（代替炉心注入）を設ける。また、炉心の著しい損傷に至るまでの時間的余裕のない場合に対応するため、常設重大事故防止設備（代替炉心注入）を設ける。

運転中の１次冷却材喪失事象時において、余熱除去ポンプ及び充てん／高圧注入ポンプの故障等により炉心注入機能が喪失した場合、余熱除去ポンプ及び充てん／高圧注入ポンプによる再循

環又はＡ格納容器スプレイポンプによる代替再循環で格納容器再循環サンプスクリーン閉塞の兆候が見られた場合並びに運転停止中において余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合の重大事故防止設備（代替炉心注入）として、原子炉格納容器スプレイ設備のＡ格納容器スプレイポンプ及び非常用炉心冷却設備の燃料取替用水タンクを使用する。

燃料取替用水タンクを水源としたＡ格納容器スプレイポンプは、格納容器スプレイ系統と余熱除去系統間のタイラインを介して炉心へ注入できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・Ａ格納容器スプレイポンプ

・燃料取替用水タンク

原子炉格納容器スプレイ設備を構成するＡ格納容器スプレイ冷却器は、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、ディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2　代替電源設備」にて記載する。１次冷却設備の蒸気発生器、１次冷却材ポンプ、原子炉容器及び加圧器については、「5.1 １次冷却設備　5.1.2　重大事故等時」にて記載する。

運転中の１次冷却材喪失事象時において余熱除去ポンプ及び充てん／高圧注入ポンプの故障等により炉心注入機能が喪失し

た場合、余熱除去ポンプ及び充てん／高圧注入ポンプによる再循環又はＡ格納容器スプレイポンプによる代替再循環で格納容器再循環サンプスクリーン閉塞の兆候が見られた場合並びに全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合、運転停止中において余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合並びに全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合を想定した常設重大事故防止設備（代替炉心注入）として、常設電動注入ポンプ、非常用炉心冷却設備の燃料取替用水タンク又は２次系補給水設備の復水タンクを使用する。

燃料取替用水タンク又は復水タンクを水源とした常設電動注入ポンプは、格納容器スプレイ系統と余熱除去系統間のタイラインを介して炉心へ注入できる設計とする。常設電動注入ポンプは、ディーゼル発電機に加えて、全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合においても代替電源設備である大容量空冷式発電機より重大事故等対処用変圧器盤及び重大事故等対処用変圧器受電盤を経由して給電できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・常設電動注入ポンプ

・燃料取替用水タンク

・復水タンク

・大容量空冷式発電機（10.2　代替電源設備）

・重大事故等対処用変圧器盤（10.2　代替電源設備）

・重大事故等対処用変圧器受電盤（10.2　代替電源設備）

大容量空冷式発電機、重大事故等対処用変圧器盤及び重大事故

等対処用変圧器受電盤については、「10.2　代替電源設備」にて記載する。その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、ディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2　代替電源設備」にて記載する。１次冷却設備の蒸気発生器、１次冷却材ポンプ、原子炉容器及び加圧器については、「5.1 １次冷却設備　5.1.2　重大事故等時」にて記載する。

運転中の１次冷却材喪失事象時において余熱除去ポンプ、充てん／高圧注入ポンプ及び燃料取替用水タンクの故障等により炉心注入機能が喪失した場合、余熱除去ポンプ及び充てん／高圧注入ポンプによる再循環又はＡ格納容器スプレイポンプによる代替再循環で格納容器再循環サンプスクリーン閉塞の兆候が見られた場合並びに全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合、運転停止中において余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合並びに全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合を想定した可搬型重大事故防止設備（代替炉心注入）として、可搬型電動低圧注入ポンプ、可搬型電動ポンプ用発電機、可搬型ディーゼル注入ポンプ、燃料油貯蔵タンク及びタンクローリを使用する。

中間受槽を水源とした可搬型電動低圧注入ポンプ及び可搬型ディーゼル注入ポンプは、格納容器スプレイ系統と余熱除去系統間のタイラインを介して炉心へ注入できる設計とする。全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合においても可搬型電動低圧注入ポンプは駆動源を可搬型電動ポンプ用発電機か

ら給電でき、可搬型ディーゼル注入ポンプはディーゼルエンジンにて駆動できる設計とする。可搬型電動ポンプ用発電機及び可搬型ディーゼル注入ポンプの燃料は、燃料油貯蔵タンクよりタンクローリを用いて補給できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・可搬型電動低圧注入ポンプ（１号及び２号炉共用）
・可搬型電動ポンプ用発電機（１号及び２号炉共用）
・可搬型ディーゼル注入ポンプ（１号及び２号炉共用）
・燃料油貯蔵タンク（10.2　代替電源設備）
・タンクローリ（１号及び２号炉共用）（10.2　代替電源設備）
・中間受槽（１号及び２号炉共用）

燃料油貯蔵タンク及びタンクローリについては、「10.2　代替電源設備」にて記載する。１次冷却設備の蒸気発生器、１次冷却材ポンプ、原子炉容器及び加圧器については、「5.1　１次冷却設備　5.1.2　重大事故等時」にて記載する。

運転中の１次冷却材喪失事象時において余熱除去ポンプ、余熱除去冷却器及び余熱除去系統ー格納容器再循環弁（外隔離弁）の故障等により余熱除去設備の再循環による炉心冷却機能が喪失した場合並びに運転停止中において余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合の重大事故防止設備（代替再循環）として、原子炉格納容器スプレイ設備のＡ格納容器スプレイポンプ及びＡ格納容器スプレイ冷却器、並びに非常用炉心冷却設備の格納容器再循環サンプ及び格納容器再循環サンプスクリーンを使用する。

格納容器再循環サンプを水源としたA格納容器スプレイポンプは、A格納容器スプレイ冷却器を介して代替再循環できる設計とする。格納容器再循環サンプスクリーンは、非常用炉心冷却設備及び格納容器スプレイポンプの有効吸込水頭を確保できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・A格納容器スプレイポンプ

・格納容器再循環サンプ

・格納容器再循環サンプスクリーン

・A格納容器スプレイ冷却器

その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、ディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2 代替電源設備」にて記載する。1次冷却設備の蒸気発生器、1次冷却材ポンプ、原子炉容器及び加圧器については、「5.1　1次冷却設備　5.1.2　重大事故等時」にて記載する。

運転中の1次冷却材喪失事象時において余熱除去ポンプ及び充てん／高圧注入ポンプによる再循環又はA格納容器スプレイポンプによる代替再循環で格納容器再循環サンプスクリーン閉塞の兆候が見られた場合、運転停止中において余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合並びに運転停止中において全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合を想定した重大事故防止設備（炉心注入）として、非常用炉心冷却設備のうち高圧注入系の充てん／高圧注入ポンプ及び燃料取替用水タンクを使用

する。

燃料取替用水タンクを水源とした充てん／高圧注入ポンプは、安全注入系統により炉心へ注入できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・充てん／高圧注入ポンプ

・燃料取替用水タンク

非常用炉心冷却設備を構成するほう酸注入タンクは、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、ディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2　代替電源設備」にて記載する。１次冷却設備の蒸気発生器、１次冷却材ポンプ、原子炉容器及び加圧器については、「5.1　１次冷却設備 5.1.2　重大事故等時」にて記載する。

運転中の１次冷却材喪失事象時において全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合並びに運転停止中において全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合を想定した常設重大事故防止設備（代替炉心注入）として、化学体積制御設備のＢ充てん／高圧注入ポンプ及び非常用炉心冷却設備の燃料取替用水タンクを使用する。

燃料取替用水タンクを水源とするＢ充てん／高圧注入ポンプは、自己冷却ラインを用いることにより運転でき、炉心へ注入できる設計とする。Ｂ充てん／高圧注入ポンプは、代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・Ｂ充てん／高圧注入ポンプ

・燃料取替用水タンク

・大容量空冷式発電機（10.2　代替電源設備）

化学体積制御設備を構成する再生熱交換器は、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。大容量空冷式発電機については、「10.2　代替電源設備」にて記載する。１次冷却設備の蒸気発生器、１次冷却材ポンプ、原子炉容器及び加圧器については、「5.1　１次冷却設備　5.1.2　重大事故等時」にて記載する。

運転中の１次冷却材喪失事象時において全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合を想定した重大事故防止設備（代替再循環）として、非常用炉心冷却設備のＢ余熱除去ポンプ、Ｃ充てん／高圧注入ポンプ、移動式大容量ポンプ車、格納容器再循環サンプ及び格納容器再循環サンプスクリーンを使用する。

海を水源とする移動式大容量ポンプ車は、Ａ、Ｂ海水ストレーナ蓋又は海水母管戻り配管を取り外して可搬型ホースを接続することで 原子炉補機冷却水系統に海水を直接供給し、代替補機冷却ができる設計とする。格納容器再循環サンプを水源としたＢ余熱除去ポンプ及びＣ充てん／高圧注入ポンプは、代替補機冷却を用いることで代替再循環でき、原子炉格納容器内の冷却と併せて炉心を冷却できる設計とする。格納容器再循環サンプスクリーンは、非常用炉心冷却設備及び格納容器スプレイポンプの有効吸

込水頭を確保できる設計とする。Ｂ余熱除去ポンプ及びＣ充てん／高圧注入ポンプは、代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。移動式大容量ポンプ車の燃料は、燃料油貯蔵タンクよりタンクローリを用いて補給できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・Ｂ余熱除去ポンプ
・Ｃ充てん／高圧注入ポンプ
・移動式大容量ポンプ車（１号及び２号炉共用）
・燃料油貯蔵タンク（10.2　代替電源設備）
・タンクローリ（１号及び２号炉共用）（10.2　代替電源設備）
・格納容器再循環サンプ
・格納容器再循環サンプスクリーン
・大容量空冷式発電機（10.2　代替電源設備）

非常用炉心冷却設備を構成するＢ余熱除去冷却器及びほう酸注入タンク、原子炉補機冷却海水設備を構成するＡ、Ｂ海水ストレーナ並びに原子炉補機冷却水設備を構成するＡ、Ｂ原子炉補機冷却水冷却器は、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。大容量空冷式発電機、燃料油貯蔵タンク及びタンクローリについては、「10.2　代替電源設備」にて記載する。１次冷却設備の蒸気発生器、１次冷却材ポンプ、原子炉容器及び加圧器については、「5.1　１次冷却設備　5.1.2　重大事故等時」にて記載する。非常用取水設備の取水口、取水路及び取水ピットについては、「10.9　非常用取水設備」にて記載する。

運転中及び運転停止中において余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合並びに運転中及び運転停止中において全交流動力電源が喪失した場合を想定した重大事故防止設備（蒸気発生器２次側による炉心冷却）として、給水設備のうち補助給水系の電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプ、２次系補給水設備の復水タンク並びに主蒸気系統設備の主蒸気逃がし弁を使用する。

復水タンクを水源とした電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプは、蒸気発生器へ給水し、主蒸気逃がし弁を開操作することで蒸気発生器２次側による炉心冷却ができる設計とする。電動補助給水ポンプは、ディーゼル発電機に加えて、全交流動力電源喪失時においても代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。また、主蒸気逃がし弁は、現場での人力による弁の操作ができる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・電動補助給水ポンプ

・タービン動補助給水ポンプ

・復水タンク

・主蒸気逃がし弁

・蒸気発生器

・大容量空冷式発電機（10.2　代替電源設備）

大容量空冷式発電機については、「10.2　代替電源設備」にて記載する。その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設

備としては、ディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2　代替電源設備」にて記載する。

運転停止中において余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合の重大事故防止設備（炉心注入）として、化学体積制御設備の充てん／高圧注入ポンプ及び非常用炉心冷却設備の燃料取替用水タンクを使用する。

燃料取替用水タンクを水源とした充てん／高圧注入ポンプは、化学体積制御系統により炉心へ注入できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・充てん／高圧注入ポンプ

・燃料取替用水タンク

化学体積制御設備を構成する再生熱交換器は、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、ディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2　代替電源設備」にて記載する。１次冷却設備の蒸気発生器、１次冷却材ポンプ、原子炉容器及び加圧器については、「5.1　１次冷却設備　5.1.2 重大事故等時」にて記載する。

運転停止中において全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合を想定した重大事故防止設備（代替再循環）として、非常用炉心冷却設備のＢ余熱除去ポンプ、格納容器再循環サ

ンプ及び格納容器再循環サンプスクリーン、移動式大容量ポンプ車、燃料油貯蔵タンク及びタンクローリを使用する。

海を水源とする移動式大容量ポンプ車は、Ａ、Ｂ海水ストレーナ蓋又は海水母管戻り配管を取り外して可搬型ホースを接続することで原子炉補機冷却水系統に海水を直接供給し、代替補機冷却ができる設計とする。格納容器再循環サンプを水源としたＢ余熱除去ポンプは、代替補機冷却を用いることで代替再循環でき、原子炉格納容器内の冷却と併せて炉心を冷却できる設計とする。格納容器再循環サンプスクリーンは、非常用炉心冷却設備及び格納容器スプレイポンプの有効吸込水頭を確保できる設計とする。Ｂ余熱除去ポンプは、代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。移動式大容量ポンプ車の燃料は、燃料油貯蔵タンクよりタンクローリを用いて補給できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・Ｂ余熱除去ポンプ
・移動式大容量ポンプ車（１号及び２号炉共用）
・燃料油貯蔵タンク（10.2　代替電源設備）
・タンクローリ（１号及び２号炉共用）（10.2　代替電源設備）
・格納容器再循環サンプ
・格納容器再循環サンプスクリーン
・大容量空冷式発電機（10.2　代替電源設備）

非常用炉心冷却設備を構成するＢ余熱除去冷却器、原子炉補機冷却海水設備を構成するＡ、Ｂ海水ストレーナ及び原子炉補機冷却水設備を構成するＡ、Ｂ原子炉補機冷却水冷却器は、設

計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。大容量空冷式発電機、燃料油貯蔵タンク及びタンクローリについては、「10.2　代替電源設備」にて記載する。１次冷却設備の蒸気発生器、１次冷却材ポンプ、原子炉容器及び加圧器については、「5.1　１次冷却設備　5.1.2　重大事故等時」にて記載する。非常用取水設備の取水口、取水路及び取水ピットについては、「10.9　非常用取水設備」にて記載する。

(2)　炉心の著しい損傷、溶融が発生した場合における原子炉容器内の残存溶融デブリの冷却

炉心の著しい損傷、溶融が発生した場合において、原子炉容器に残存溶融デブリが存在する場合、格納容器水張り（格納容器スプレイ）により残存溶融デブリを冷却し、原子炉格納容器の破損を防止するための設備として以下の重大事故等対処設備（格納容器スプレイ及び代替格納容器スプレイ）を設ける。

重大事故等対処設備（格納容器スプレイ）として、原子炉格納容器スプレイ設備の格納容器スプレイポンプ及び燃料取替用水タンクを使用する。

燃料取替用水タンクを水源とした格納容器スプレイポンプは、原子炉格納容器内上部にあるスプレイリングのスプレイノズルより注水できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・格納容器スプレイポンプ

・燃料取替用水タンク

原子炉格納容器スプレイ設備を構成する格納容器スプレイ

冷却器は、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、ディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2　代替電源設備」にて記載する。原子炉格納施設のうち原子炉格納容器については、「9.1　原子炉格納施設 9.1.2　重大事故等時」にて記載する。

重大事故等対処設備（代替格納容器スプレイ）として、常設電動注入ポンプ、原子炉格納容器スプレイ設備の燃料取替用水タンク及び２次系補給水設備の復水タンクを使用する。

燃料取替用水タンク又は復水タンクを水源とする常設電動注入ポンプは、格納容器スプレイ系統を介して、原子炉格納容器内上部にあるスプレイリングのスプレイノズルより注水できる設計とする。常設電動注入ポンプは、ディーゼル発電機に加えて、大容量空冷式発電機より重大事故等対処用変圧器盤及び重大事故等対処用変圧器受電盤を経由して給電できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・常設電動注入ポンプ
・燃料取替用水タンク
・復水タンク
・大容量空冷式発電機（10.2　代替電源設備）
・重大事故等対処用変圧器盤（10.2　代替電源設備）

・重大事故等対処用変圧器受電盤（10.2　代替電源設備）

大容量空冷式発電機、重大事故等対処用変圧器盤、重大事故等対処用変圧器受電盤については、「10.2　代替電源設備」にて記載する。その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、ディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2　代替電源設備」にて記載する。原子炉格納施設の原子炉格納容器については、「9.1　原子炉格納施設 9.1.2　重大事故等時」にて記載する。

(3)　炉心の著しい損傷が発生した場合における溶融炉心の原子炉容器下部への落下遅延及び防止

発電用原子炉の冷却機能が喪失し、炉心の著しい損傷が発生した場合に溶融炉心の原子炉格納容器下部への落下を遅延・防止することで原子炉格納容器の破損を防止する設備として以下の重大事故等対処設備（炉心注入及び代替炉心注入）を設ける。

重大事故等対処設備（炉心注入）として、非常用炉心冷却設備のうち高圧注入系の充てん／高圧注入ポンプ及び燃料取替用水タンクを使用する。

燃料取替用水タンクを水源とした充てん／高圧注入ポンプは、安全注入系統により炉心へ注入できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・充てん／高圧注入ポンプ

・燃料取替用水タンク

非常用炉心冷却設備を構成するほう酸注入タンクは、設計基

準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、ディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2　代替電源設備」にて記載する。１次冷却設備の蒸気発生器、１次冷却材ポンプ、原子炉容器及び加圧器については、「5.1　１次冷却設備　5.1.2　重大事故等時」にて記載する。

重大事故等対処設備（炉心注入）として、化学体積制御設備の充てん／高圧注入ポンプ及び非常用炉心冷却設備の燃料取替用水タンクを使用する。

燃料取替用水タンクを水源とした充てん／高圧注入ポンプは、化学体積制御系統により炉心へ注入できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・充てん／高圧注入ポンプ

・燃料取替用水タンク

化学体積制御設備を構成する再生熱交換器は、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、ディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2　代替電源設備」にて記載する。１次冷却設備の蒸気発生器、１次冷却材ポンプ、原子炉容器及び加圧器については、「5.1　１次冷却設備　5.1.2　重大事故等時」にて記載する。

重大事故等対処設備（炉心注入）として、非常用炉心冷却設備のうち低圧注入系の余熱除去ポンプ及び燃料取替用水タンクを使用する。

燃料取替用水タンクを水源とした余熱除去ポンプは、炉心に注入できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・余熱除去ポンプ

・燃料取替用水タンク

非常用炉心冷却設備を構成する余熱除去冷却器は、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、ディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2　代替電源設備」にて記載する。１次冷却設備の蒸気発生器、１次冷却材ポンプ、原子炉容器及び加圧器については、「5.1　１次冷却設備　5.1.2　重大事故等時」にて記載する。

重大事故等対処設備（代替炉心注入）として、原子炉格納容器スプレイ設備のＡ格納容器スプレイポンプ及び非常用炉心冷却設備の燃料取替用水タンクを使用する。

燃料取替用水タンクを水源としたＡ格納容器スプレイポンプは、格納容器スプレイ系統と余熱除去系統間のタイラインを介して炉心へ注入できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・Ａ格納容器スプレイポンプ

・燃料取替用水タンク

原子炉格納容器スプレイ設備を構成するＡ格納容器スプレイ冷却器は、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、ディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2　代替電源設備」にて記載する。１次冷却設備の蒸気発生器、１次冷却材ポンプ、原子炉容器及び加圧器については、「5.1　１次冷却設備　5.1.2　重大事故等時」にて記載する。

重大事故等対処設備（代替炉心注入）として、常設電動注入ポンプ、非常用炉心冷却設備の燃料取替用水タンク及び２次系補給水設備の復水タンクを使用する。

燃料取替用水タンク又は復水タンクを水源とした常設電動注入ポンプは、格納容器スプレイ系統と余熱除去系統間のタイラインを介して炉心へ注入できる設計とする。常設電動注入ポンプは、ディーゼル発電機に加えて、全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合においても大容量空冷式発電機より重大事故等対処用変圧器盤及び重大事故等対処用変圧器受電盤を経由して給電できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・常設電動注入ポンプ

・燃料取替用水タンク

・復水タンク

・大容量空冷式発電機（10.2　代替電源設備）

・重大事故等対処用変圧器盤（10.2　代替電源設備）

・重大事故等対処用変圧器受電盤（10.2　代替電源設備）

大容量空冷式発電機、重大事故等対処用変圧器盤及び重大事故等対処用変圧器受電盤については、「10.2　代替電源設備」にて記載する。その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、ディーゼル発電機があり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行うが、詳細については「10.2　代替電源設備」にて記載する。１次冷却設備の蒸気発生器、１次冷却材ポンプ、原子炉容器及び加圧器については、「5.1　１次冷却設備　5.1.2　重大事故等時」にて記載する。

全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合を想定した重大事故等対処設備（代替炉心注入）として、化学体積制御設備のＢ充てん／高圧注入ポンプ及び非常用炉心冷却設備の燃料取替用水タンクを使用する。

燃料取替用水タンクを水源とするＢ充てん／高圧注入ポンプは、自己冷却ラインを用いることにより運転でき、炉心へ注入できる設計とする。Ｂ充てん／高圧注入ポンプは、代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・Ｂ充てん／高圧注入ポンプ

・燃料取替用水タンク

・大容量空冷式発電機（10.2　代替電源設備）

化学体積制御設備を構成する再生熱交換器は、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。大容量空冷式発電機については、「10.2　代替電源設備」にて記載する。１次冷却設備の蒸気発生器、１次冷却材ポンプ、原子炉容器及び加圧器については、「5.1　１次冷却設備　5.1.2　重大事故等時」にて記載する。

その他、重大事故等時に使用する設計基準事故対処設備としては、非常用炉心冷却設備のうち低圧注入系の余熱除去ポンプ、余熱除去冷却器、格納容器再循環サンプ及び格納容器再循環サンプスクリーンがあり、多様性、位置的分散等以外の重大事故等対処設備としての設計を行う。

5.6.2.1　多様性及び独立性、位置的分散

基本方針については、「1.1.8.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

Ａ格納容器スプレイポンプを使用した代替炉心注入は、格納容器スプレイ設備のＡ格納容器スプレイポンプにより炉心注入できることで、余熱除去ポンプ及び充てん／高圧注入ポンプによる炉心注入に対して多重性を持つ設計とする。

Ａ格納容器スプレイポンプは原子炉補助建屋内の余熱除去ポンプ及び充てん／高圧注入ポンプと異なる区画に設置し、位置的分散を図る設計とする。

常設電動注入ポンプを使用した代替炉心注入は、空冷式の大容量空冷式発電機からの独立した電源供給ラインから給電することにより、余熱除去ポンプ及び充てん／高圧注入ポンプによる炉心注入に対して多様性を持った電源により駆動できる設計とする。また、燃料取替用水タンク及び復水タンクを水源とすることで、燃料取替用水タンクを水源とする余熱除去ポンプ及び充てん／高圧注入ポンプを使用した炉心注入に対して異なる水源を持つ設計とする。

常設電動注入ポンプは、原子炉補助建屋内の余熱除去ポンプ及び充てん／高圧注入ポンプと異なる区画に設置し、屋外の復水タンクと燃料取替用水タンクは壁で分離された位置に設置することで、位置的分散を図る設計とする。

可搬型電動低圧注入ポンプ及び可搬型ディーゼル注入ポンプを使用した代替炉心注入は、可搬型電動低圧注入ポンプを専用の発電機である空冷式の可搬型電動ポンプ用発電機から給電し、可搬型ディーゼル注入ポンプを空冷式のディーゼル駆動とすることにより、余熱除去ポンプ及び充てん／高圧注入ポンプによる炉心注入並びにＡ格納容器スプレイポンプ及び常設電動注入ポンプによる代替炉心注入に対して多様性を持った電源及び駆動源により駆動できる設計とする。また、海水又は淡水を補給できる中間受槽を水源とすることで、燃料取替用水タンクを水源とする余熱除去ポンプ及び充てん／高圧注入ポンプを使用した炉心注入、燃料取替用水タンクを水源とするＡ格納容器スプレイポンプを使用した代替炉心注入並びに燃料取替用水タンク及び復水タンクを水源とする常設電動注入ポ

ンプを使用した代替炉心注入に対して異なる水源を持つ設計とする。

可搬型電動低圧注入ポンプ、可搬型電動ポンプ用発電機、可搬型ディーゼル注入ポンプ及び中間受槽は、屋外の燃料取替用水タンク及び復水タンク並びに原子炉補助建屋内の余熱除去ポンプ、充てん／高圧注入ポンプ、A格納容器スプレイポンプ並びに常設電動注入ポンプと屋外の離れた位置に分散して保管及び設置することで、位置的分散を図る設計とする。

代替炉心注入としての水源である燃料取替用水タンク及び復水タンクは、壁により分離された位置に設置することで位置的分散を図っているが、原子炉補助建屋までの経路を含めて十分な離隔距離を確保できないことから、別手段として可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替炉心注入を行うため、可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプの接続箇所は、復水タンク及び燃料取替用水タンクと十分な離隔距離を確保するとともに、原子炉補助建屋の異なる面の隣接しない位置に、適切な離隔距離をもって複数箇所設置する設計とする。

A格納容器スプレイポンプ及びA格納容器スプレイ冷却器を使用した代替再循環は、格納容器スプレイ設備のA格納容器スプレイポンプ及びA格納容器スプレイ冷却器により再循環できることで、余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器による再循環に対して多重性を持つ設計とする。

A格納容器スプレイポンプ及びA格納容器スプレイ冷却器は原子炉補助建屋内の余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器と

異なる区画に設置し、位置的分散を図る設計とする。

充てん／高圧注入ポンプ及び燃料取替用水タンクを使用した炉心注入は、燃料取替用水タンクを水源とすることで、格納容器再循環サンプスクリーン及び格納容器再循環サンプを水源とする余熱除去ポンプ及び充てん／高圧注入ポンプを使用した再循環並びにＡ格納容器スプレイポンプを使用した代替再循環に対して異なる水源を持つ設計とする。

燃料取替用水タンクは屋外に設置することで、原子炉格納容器内の格納容器再循環サンプスクリーン及び格納容器再循環サンプと位置的分散を図る設計とする。

Ａ格納容器スプレイポンプ及び燃料取替用水タンクを使用した代替炉心注入は、燃料取替用水タンクを水源とすることで格納容器再循環サンプスクリーン及び格納容器再循環サンプを水源とする余熱除去ポンプ及び充てん／高圧注入ポンプを使用した再循環並びにＡ格納容器スプレイポンプを使用した代替再循環に対して異なる水源を持つ設計とする。

燃料取替用水タンクは屋外に設置することで、原子炉格納容器内の格納容器再循環サンプスクリーン及び格納容器再循環サンプと位置的分散を図る設計とする。

常設電動注入ポンプ、燃料取替用水タンク及び復水タンクを使用した代替炉心注入は、燃料取替用水タンク又は復水タンクを水源とすることで、格納容器再循環サンプスクリーン及び格納容器再循環サンプを水源とする余熱除去ポンプ及び充てん／高圧注入ポンプを使用した再循環並びにＡ格納容器スプレイポンプを使用した代替再循環に対して異なる水源を持つ設

計とする。

燃料取替用水タンク及び復水タンクは屋外に設置することで、原子炉格納容器内の格納容器再循環サンプスクリーン及び格納容器再循環サンプと位置的分散を図る設計とする。

可搬型電動低圧注入ポンプ、可搬型ディーゼル注入ポンプ及び中間受槽を使用した代替炉心注入は、中間受槽を水源とすることで、格納容器再循環サンプスクリーン及び格納容器再循環サンプを水源とする余熱除去ポンプ及び充てん／高圧注入ポンプを使用した再循環並びにＡ格納容器スプレイポンプを使用した代替再循環、燃料取替用水タンクを水源とする充てん／高圧注入ポンプを使用した炉心注入、燃料取替用水タンクを水源とするＡ格納容器スプレイポンプを使用した代替炉心注入並びに燃料取替用水タンク及び復水タンクを水源とする常設電動注入ポンプを使用した代替炉心注入に対して異なる水源を持つ設計とする。

中間受槽は、屋外の燃料取替用水タンク及び復水タンク並びに原子炉格納容器内の格納容器再循環サンプスクリーン及び格納容器再循環サンプと屋外の離れた位置に分散して保管及び設置することで、位置的分散を図る設計とする。

電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、復水タンク及び主蒸気逃がし弁を使用した蒸気発生器２次側による炉心冷却は、余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器を使用した余熱除去機能に対して多様性を持つ設計とする。

電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁は、原子炉補助建屋内の余熱除去ポンプ及び余熱除去

冷却器と異なる区画に設置することで、位置的分散を図る設計とする。

充てん／高圧注入ポンプ及び燃料取替用水タンクを使用した炉心注入は、余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器を使用した余熱除去機能に対して多様性を持つ設計とする。

充てん／高圧注入ポンプは、原子炉補助建屋内の余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器と異なる区画に設置することで、位置的分散を図る設計とする。

Ａ格納容器スプレイポンプ及び燃料取替用水タンクを使用した代替炉心注入は、余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器を使用した余熱除去機能に対して多様性を持つ設計とする。

Ａ格納容器スプレイポンプは原子炉補助建屋内の余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器と異なる区画に設置することで、位置的分散を図る設計とする。

常設電動注入ポンプ、燃料取替用水タンク及び復水タンクを使用した代替炉心注入は、大容量空冷式発電機からの独立した電源供給ラインから給電することにより、余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器を使用した余熱除去機能に対して多様性を持った電源により駆動できる設計とする。

常設電動注入ポンプは、原子炉補助建屋内の余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器と異なる区画に設置することで、位置的分散を図る設計とする。

可搬型電動低圧注入ポンプ及び可搬型ディーゼル注入ポンプを使用した代替炉心注入は、可搬型電動低圧注入ポンプを専用の発電機である空冷式の可搬型電動ポンプ用発電機から給

電し、可搬型ディーゼル注入ポンプを空冷式のディーゼル駆動とすることにより、余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器を使用した余熱除去機能、充てん／高圧注入ポンプによる炉心注入、Ａ格納容器スプレイポンプ及び常設電動注入ポンプを使用した代替炉心注入に対して多様性を持った電源及び駆動源により駆動できる設計とする。また、海水又は淡水を補給できる中間受槽を水源とすることで、燃料取替用水タンクを水源とする充てん／高圧注入ポンプを使用した炉心注入、燃料取替用水タンクを水源とするＡ格納容器スプレイポンプを使用した代替炉心注入並びに燃料取替用水タンク及び復水タンクを水源とする常設電動注入ポンプを使用した代替炉心注入に対して異なる水源を持つ設計とする。

可搬型電動低圧注入ポンプ、可搬型電動ポンプ用発電機、可搬型ディーゼル注入ポンプ及び中間受槽は、屋外の燃料取替用水タンク及び復水タンク並びに原子炉補助建屋内の余熱除去ポンプ、充てん／高圧注入ポンプ、Ａ格納容器スプレイポンプ並びに常設電動注入ポンプと屋外の離れた位置に分散して保管及び設置することで、位置的分散を図る設計とする。

Ａ格納容器スプレイポンプ及びＡ格納容器スプレイ冷却器を使用した代替再循環は、余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器を使用した余熱除去機能に対して多重性を持つ設計とする。

Ａ格納容器スプレイポンプ及びＡ格納容器スプレイ冷却器は原子炉補助建屋内の余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器と異なる区画に設置し、位置的分散を図る設計とする。

代替炉心注入時において常設電動注入ポンプは、設計基準事

故対処設備としての電源に対して多様性を持った代替電源から給電できる設計とする。電源設備の多様性、位置的分散については「10.2　代替電源設備」にて記載する。

代替炉心注入時においてＢ充てん／高圧注入ポンプは設計基準事故対処設備としての電源に対して多様性を持った代替電源から給電でき、自己冷却でき、かつ安全注入ラインを介さず充てんラインを用いて原子炉に注入できることで、余熱除去ポンプを使用した炉心注入に対して多様性を持つ設計とする。

Ｂ充てん／高圧注入ポンプは、原子炉補助建屋内の余熱除去ポンプと異なる区画に設置することで、位置的分散を図る設計とする。

また、Ｂ充てん／高圧注入ポンプの自己冷却は、Ｂ充てん／高圧注入ポンプ出口配管から分岐した自己冷却ラインによりＢ充てん／高圧注入ポンプを冷却できることで、海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプを使用する補機冷却に対して多様性を持つ設計とする。

Ｂ充てん／高圧注入ポンプは、原子炉補助建屋内の原子炉補機冷却水ポンプと異なる区画に設置することで、原子炉補機冷却水ポンプ及び屋外の海水ポンプと位置的分散を図る設計とする。

電源設備の多様性、位置的分散については「10.2　代替電源設備」にて記載する。

代替炉心注入時の電源に使用する可搬型電動ポンプ用発電機は、専用の電源として可搬型電動低圧注入ポンプに給電でき、発電機を空冷式のディーゼル駆動とすることで、ディーゼル発

電機及び大容量空冷式発電機を使用した電源に対して多様性を持つ設計とする。

可搬型電動ポンプ用発電機は屋外の大容量空冷式発電機並びに原子炉補助建屋内のディーゼル発電機と屋外の離れた位置に分散して保管及び設置することで、位置的分散を図る設計とする。

代替炉心注入時に使用する可搬型ディーゼル注入ポンプの駆動源は、空冷式のディーゼル駆動とすることで、ディーゼル発電機及び大容量空冷式発電機を使用した電源に対して多様性を持つ設計とする。

可搬型ディーゼル注入ポンプは、原子炉補助建屋内のディーゼル発電機と屋外の離れた位置に分散して保管及び設置することで、位置的分散を図る設計とする。

代替再循環時においてＢ余熱除去ポンプ及びＣ充てん／高圧注入ポンプは、設計基準事故対処設備としての電源に対して多様性を持った代替電源から給電できる設計とする。

また、移動式大容量ポンプ車を使用するＢ余熱除去ポンプ及びＣ充てん／高圧注入ポンプへの代替補機冷却は、移動式大容量ポンプ車を空冷式のディーゼル駆動とすることで、海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプを使用する補機冷却に対して多様性を持った駆動源により駆動できる設計とする。

移動式大容量ポンプ車は、屋外の海水ポンプ及び原子炉補助建屋内の原子炉補機冷却水ポンプと屋外の離れた位置に分散して保管することで、位置的分散を図る設計とする。

電源設備の多様性、位置的分散については「10.2　代替電源

設備」にて記載する。

移動式大容量ポンプ車の接続箇所は、接続口から地中の配管ダクトまでの経路について十分な離隔距離を確保した位置に、複数箇所設置する設計とする。

蒸気発生器２次側による炉心冷却に使用するタービン動補助給水ポンプ、電動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁の駆動源は、タービン動補助給水ポンプはタービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁が開弁することで蒸気を駆動源とし、電動補助給水ポンプは駆動源を大容量空冷式発電機から給電でき、主蒸気逃がし弁は手動操作用のハンドルを設けることにより、ディーゼル発電機を使用した電源に対して多様性を持つ設計とする。

タービン動補助給水ポンプ、電動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁は原子炉補助建屋内のディーゼル発電機と異なる区画に設置することで、位置的分散を図る設計とする。

代替再循環時においてＢ余熱除去ポンプは、設計基準事故対処設備としての電源に対して多様性を持った代替電源から給電できる設計とする。

また、移動式大容量ポンプ車を使用するＢ余熱除去ポンプへの代替補機冷却は、移動式大容量ポンプ車を空冷式のディーゼル駆動とすることで、海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプを使用する補機冷却に対して多様性を持った駆動源により駆動できる設計とする。

移動式大容量ポンプ車は、屋外の海水ポンプ及び原子炉補助建屋内の原子炉補機冷却水ポンプと屋外の離れた位置に分散して保管することで、位置的分散を図る設計とする。

電源設備の多様性、位置的分散については「10.2　代替電源設備」にて記載する。

常設電動注入ポンプを使用した代替炉心注入配管及び可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプを使用した代替炉心注入配管は、水源から安全注入配管との合流点までの系統について、充てん／高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプを使用した系統に対して独立した設計とする。

Ｂ充てん／高圧注入ポンプを使用した代替炉心注入配管は、Ｂ充てん／高圧注入ポンプ出口の安全注入配管と充てん配管との分岐点からの充てん系統について、充てん／高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプを使用した系統に対して独立した設計とする。

これらの系統の多様性及び位置的分散によって、充てん／高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプを使用した設計基準事故対処設備に対して、重大事故等対処設備としての独立性を持つ設計とする。

5.6.2.2　悪影響防止

基本方針については、「1.1.8.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

代替炉心注入に使用するＡ格納容器スプレイポンプ、燃料取替用水タンク、Ａ格納容器スプレイ冷却器、常設電動注入ポンプ、復水タンク、Ｂ充てん／高圧注入ポンプ及び再生熱交換器は、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼ

さない設計とする。また、放射性物質を含む系統と含まない系統を区分するため、通常運転時には燃料取替用水タンクと復水タンク、及び化学体積制御系統と原子炉補機冷却水系統をディスタンスピースで分離する設計とする。

代替炉心注入に使用する可搬型電動低圧注入ポンプ、可搬型電動ポンプ用発電機、可搬型ディーゼル注入ポンプ及び中間受槽は、通常時に接続先の系統と分離された状態であること及び重大事故等時は重大事故等対処設備として系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

代替再循環に使用するＡ格納容器スプレイポンプ、格納容器再循環サンプ、格納容器再循環サンプスクリーン、Ａ格納容器スプレイ冷却器、Ｂ余熱除去ポンプ、Ｃ充てん／高圧注入ポンプ、Ｂ余熱除去冷却器、ほう酸注入タンク、Ａ、Ｂ海水ストレーナ及びＡ、Ｂ原子炉補機冷却水冷却器は、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

代替再循環に使用する移動式大容量ポンプ車は、通常時に接続先の系統と分離された状態であること及び重大事故等時は重大事故等対処設備として系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。また、移動式大容量ポンプ車より供給される海水を含む系統と含まない系統を区分するため、通常運転時には原子炉補機冷却水系統と原子炉補機冷却海水系統をディスタンスピースで分離する設計とする。

可搬型電動低圧注入ポンプ、可搬型ディーゼル注入ポンプ及び移動式大容量ポンプ車は、アウトリガ等によって固定を

することで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

炉心注入に使用する充てん／高圧注入ポンプ、燃料取替用水タンク、ほう酸注入タンク、再生熱交換器、余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器は、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

蒸気発生器２次側による炉心冷却に使用する電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、復水タンク、主蒸気逃がし弁及び蒸気発生器は、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

格納容器スプレイに使用する格納容器スプレイポンプ、燃料取替用水タンク及び格納容器スプレイ冷却器は、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

代替格納容器スプレイに使用する常設電動注入ポンプ、燃料取替用水タンク及び復水タンクは、弁操作等によって、残存溶融デブリ冷却のための代替炉心注入から代替格納容器スプレイへの切替えの際においても、他の設備に悪影響を及ぼさないよう系統構成が可能な設計とする。

その他、重大事故等時に使用する余熱除去ポンプ、余熱除去冷却器、格納容器再循環サンプ及び格納容器再循環サンプスクリーンは、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響

を及ぼさない設計とする。

5.6.2.3　容 量 等

基本方針については、「1.1.8.2 容量等」に示す。

余熱除去ポンプ及び充てん／高圧注入ポンプの故障により炉心注入機能が喪失した場合における代替炉心注入として使用するＡ格納容器スプレイポンプは、設計基準事故時の格納容器スプレイ注水機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合のスプレイ流量が、炉心崩壊熱により加熱された１次冷却系統を冷却するために必要な炉心注入流量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

余熱除去設備の再循環による炉心冷却機能が喪失した場合における代替再循環として使用するＡ格納容器スプレイポンプ及びＡ格納容器スプレイ冷却器は、設計基準事故時の格納容器スプレイ再循環と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合のスプレイ流量が、炉心崩壊熱により加熱された１次冷却系統を冷却するために必要な炉心注入流量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

格納容器水張り（格納容器スプレイ）により残存溶融デブリを冷却するために使用する格納容器スプレイポンプは、設計基準事故時の格納容器スプレイ注水機能と兼用しており、設計基準事故時に使用するスプレイ流量が、炉心が溶融した場合の残存溶融デブリを冷却するために必要な注水流量に対して十分

であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

原子炉格納容器の破損を防止するための代替炉心注入として使用する格納容器スプレイポンプは、設計基準事故時の格納容器スプレイ注水機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合のスプレイ流量が、炉心崩壊熱により加圧された原子炉格納容器の破損を防止するために必要な炉心注入流量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

代替炉心注入及び炉心注入として使用する燃料取替用水タンクは、設計基準事故時の非常用炉心冷却設備の水源と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合のタンク容量が、崩壊熱により加熱された１次冷却系統を冷却するために必要なタンク容量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

格納容器スプレイ注水及び代替格納容器スプレイとして使用する燃料取替用水タンクは、設計基準事故時の非常用炉心冷却設備の水源と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合のタンク容量が、炉心崩壊熱により加圧された原子炉格納容器の破損を防止するために必要なタンク容量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

余熱除去ポンプ及び充てん／高圧注入ポンプの故障により炉心注入機能が喪失した場合における代替炉心注入として使用する常設電動注入ポンプは、炉心崩壊熱により加熱された１

次冷却系統を冷却するために必要な炉心注入流量に対して十分であることを確認した容量を有する設計とする。

残存溶融デブリを冷却するために代替格納容器スプレイとして使用する常設電動注入ポンプは、炉心の著しい損傷、溶融が発生した場合に原子炉容器の残存溶融デブリを冷却するために必要な注水流量に対して十分であることを確認した容量を有する設計とする。

原子炉格納容器の破損を防止するために代替炉心注入として使用する常設電動注入ポンプは、炉心崩壊熱により加圧された原子炉格納容器の破損を防止するために必要な炉心注入流量に対して十分であることを確認した容量を有する設計とする。

代替炉心注入、蒸気発生器２次側での炉心冷却及び代替格納容器スプレイとして使用する復水タンクは、炉心注入のための注水量及び蒸気発生器への給水量に対し、淡水又は海水を補給するまでの間、水源を確保できる十分な容量を有する設計とする。

可搬型電動低圧注入ポンプ及び可搬型ディーゼル注入ポンプは、重大事故等時において、代替炉心注入として炉心冷却に必要な流量を確保できる容量を有するものを１号炉、２号炉それぞれで１セット１台（可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプのどちらか一方）使用する。保有数は、１号炉、２号炉それぞれで２セット２台、故障時及び保守点検による待機除外時のバックアップ用として２台の合計６台（１号及び２号炉共用）を分散して保管する設計とする。

可搬型電動ポンプ用発電機は、可搬型電動低圧注入ポンプを駆動するために必要な容量を有するものを１号炉、２号炉それぞれで１セット１台使用する。保有数は、可搬型電動低圧注入ポンプに合わせて故障時及び保守点検による待機除外時のバックアップ用として２台の合計４台（１号及び２号炉共用）を分散して保管する設計とする。

中間受槽は、重大事故等時において、炉心への注入量に対し、淡水又は海水を補給することにより水源を確保できる容量を有するものを１号炉、２号炉それぞれで１セット１個使用する。保有数は、１号炉、２号炉それぞれで２セット２個、保守点検は目視点検であり、保守点検中でも使用可能であるため、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップ用として１個の合計５個（１号及び２号炉共用）を分散して保管する設計とする。

代替再循環及び低圧再循環として使用する格納容器再循環サンプ及び格納容器再循環サンプスクリーンは、設計基準事故時の水源として格納容器内に溜まった水を各ポンプへ供給する槽及びろ過装置としての機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の容量等の仕様が、再循環運転時の水源として必要な容量等の仕様に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

原子炉を冷却するための炉心注入として使用する充てん／高圧注入ポンプは、設計基準事故時の高圧注入系としてほう酸水を１次系に注水する機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の注入流量が、炉心崩壊熱により加熱された１次冷却系統を冷却するために必要な注入流量に対して十分であ

ることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合の代替再循環として使用するＣ充てん／高圧注入ポンプは、設計基準事故時の非常用炉心冷却設備として格納容器に溜まった水を１次系に注水する設備と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の注入流量が、炉心崩壊熱により加熱された１次冷却系統を冷却するために必要な注入流量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

原子炉格納容器の破損を防止するための炉心注入として使用する充てん／高圧注入ポンプは、設計基準事故時の高圧注入系としてほう酸水を１次系に注水する機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の注入流量が、炉心崩壊熱により加圧された原子炉格納容器の破損を防止するために必要な注入流量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

原子炉格納容器の破損を防止するための炉心注入として使用する充てん／高圧注入ポンプは、設計基準事故時の化学体積制御設備としてほう酸水を１次系に注水する設備と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の注入流量が、炉心崩壊熱により加圧された原子炉格納容器の破損を防止するために必要な注入流量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合の

代替再循環として使用するＢ余熱除去ポンプは、設計基準事故時の非常用炉心冷却設備として格納容器に溜まった水を１次系に注水する設備と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の注入流量が、炉心崩壊熱により加熱された１次冷却系統を冷却するために必要な注入流量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

原子炉格納容器の破損を防止するための炉心注入として使用する余熱除去ポンプは、設計基準事故時の低圧注入系として１次系にほう酸水を注水する設備と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の注入流量が、炉心崩壊熱により加圧された原子炉格納容器の破損を防止するために必要な注入流量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

低圧再循環として使用する余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器は、設計基準事故時の低圧再循環として原子炉格納容器に溜まった水を炉心冷却として１次系に注水する機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の注入流量及び伝熱容量が、炉心崩壊熱により加熱された１次冷却系統を冷却するために必要な注入流量及び伝熱容量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

移動式大容量ポンプ車は、代替補機冷却として使用し、１号炉及び２号炉で同時使用した場合に必要な容量を有するものを１セット１台使用する。保有数は、１号炉及び２号炉で２セット２台、故障時及び保守点検による待機除外時のバックアップ用として１台の合計３台（１号及び２号炉共用）を分散して

保管する設計とする。

蒸気発生器２次側による炉心冷却として使用する電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、主蒸気逃がし弁及び蒸気発生器は、設計基準事故時の蒸気発生器２次側による冷却機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の補助給水流量及び蒸気流量が、炉心崩壊熱により加熱された１次冷却系統を冷却するために必要な補助給水流量及び蒸気流量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

5.6.2.4　環境条件等

基本方針については、「1.1.8.3 環境条件等」に示す。

格納容器スプレイポンプ及び余熱除去ポンプは、重大事故等時における原子炉補助建屋内の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計とする。

燃料取替用水タンク及び復水タンクは、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。

格納容器スプレイ冷却器、ほう酸注入タンク及び余熱除去冷却器は、重大事故等時における原子炉補助建屋内の環境条件を考慮した設計とする。

常設電動注入ポンプは、重大事故等時における原子炉補助建屋内の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計及び設置場所と異なる区画から可能な設計とする。

可搬型電動低圧注入ポンプ、可搬型電動ポンプ用発電機、可搬型ディーゼル注入ポンプ及び移動式大容量ポンプ車は、屋外

に保管及び設置するため、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。操作は設置場所で可能な設計とする。

移動式大容量ポンプ車は、使用時に海水を通水するため、海水影響を考慮した設計とする。また、海から直接取水する際の異物の流入防止を考慮した設計とする。

中間受槽は、屋外に保管及び設置するため、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。また、操作が設置場所で可能となるように放射線量の低い場所を選定して設置する。

可搬型電動低圧注入ポンプ、可搬型ディーゼル注入ポンプ及び中間受槽は、水源として淡水又は海水から選択可能であるため、海水影響を考慮した設計とする。

格納容器再循環サンプ、格納容器再循環サンプスクリーン、再生熱交換器及び蒸気発生器は、重大事故等時における原子炉格納容器内の環境条件を考慮した設計とする。

格納容器再循環サンプ及び格納容器再循環サンプスクリーンは、再循環運転時における保温材等のデブリの影響及び海水注入を行った場合の影響を考慮し、閉塞しない設計とする。

充てん／高圧注入ポンプ、電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプは、重大事故等時における原子炉補助建屋内の環境条件を考慮した設計とする。インターフェイスシステムLOCA時及び蒸気発生器伝熱管破損＋破損蒸気発生器隔離失敗時に使用する設備であるため、これらの環境影響を受けない原子炉補助建屋内の区画に設置し、操作は中央制御室から可能な設計とする。

格納容器スプレイポンプ、燃料取替用水タンク、格納容器スプレイ冷却器、常設電動注入ポンプ、復水タンク、充てん／高圧注入ポンプ、ほう酸注入タンク、再生熱交換器、余熱除去ポンプ、余熱除去冷却器、電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ及び蒸気発生器は、代替水源として淡水又は海水から選択可能であるため、海水影響を考慮した設計とする。

Ａ、Ｂ海水ストレーナは、重大事故等時における使用条件及び屋外の環境条件を考慮した設計とする。

Ａ、Ｂ原子炉補機冷却水冷却器は、重大事故等時における使用条件及び原子炉補助建屋内の環境条件を考慮した設計とする。

Ａ、Ｂ海水ストレーナ及びＡ、Ｂ原子炉補機冷却水冷却器は、常時海水を通水するため耐腐食性材料を使用する設計とする。

主蒸気逃がし弁は、重大事故等時における原子炉補助建屋内の環境条件を考慮した設計とする。インターフェイスシステムLOCA時及び蒸気発生器伝熱管破損＋破損蒸気発生器隔離失敗時に使用する設備であるため、インターフェイスシステムLOCA時の環境影響を受けない原子炉補助建屋内の区画に設置し、蒸気発生器伝熱管破損＋破損蒸気発生器隔離失敗時の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計及び設置場所での手動ハンドル操作により可能な設計とする。

5.6.2.5　操作性の確保

基本方針については、「1.1.8.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

Ａ格納容器スプレイポンプ及び燃料取替用水タンクを使用した代替炉心注入を行う系統、並びにＡ格納容器スプレイポンプ及び格納容器再循環サンプを使用した代替再循環運転を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。Ａ格納容器スプレイポンプは、中央制御室の制御盤での操作が可能な設計とする。

常設電動注入ポンプ、燃料取替用水タンク及び復水タンクを使用した代替炉心注入を行う系統、及び残存溶融デブリを冷却するために代替格納容器スプレイを行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。また、重大事故時の代替炉心注入から代替格納容器スプレイへの切り替えについても、弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。切替えに伴うディスタンスピースの取替え作業については、一般的に使用される工具を用いて確実に取替えが可能な設計とする。常設電動注入ポンプは、中央制御室の制御盤での操作又は現場の操作スイッチによる操作が可能な設計とする。

可搬型電動低圧注入ポンプ、可搬型電動ポンプ用発電機、及び中間受槽は、車両等により運搬、移動ができる設計とするとともに、可搬型電動低圧注入ポンプは、設置場所にてアウトリガの設置等により固定できる設計とする。可搬型ディーゼル注入ポンプ及び移動式大容量ポンプ車は、車両として移動可能な設計とするとともに、車輪止めを搭載し、設置場所にて固定できる設計とする。中間受槽は、一般的に使用される工具を用い

て確実に組み立てられる設計とする。

可搬型電動低圧注入ポンプ、可搬型ディーゼル注入ポンプ及び中間受槽を使用した代替炉心注入を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。

可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプの接続口との接続はボルト締めフランジ接続とし、一般的に使用される工具を用いて、可搬型ホースを確実に接続できる設計とする。接続口は、１号炉及び２号炉とも同一形状とするとともに同一ポンプを接続する配管は同口径のフランジ接続とする。可搬型電動低圧注入ポンプと可搬型電動ポンプ用発電機の電源ケーブルの接続は、接続規格を統一することにより、確実に接続できる設計とする。可搬型ディーゼル注入ポンプ及び可搬型電動ポンプ用発電機は、付属の操作スイッチにより現場での操作が可能な設計とする。

充てん／高圧注入ポンプ及び燃料取替用水タンクを使用した炉心注入を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。充てん／高圧注入ポンプは、中央制御室の制御盤での操作が可能な設計とする。

Ｂ充てん／高圧注入ポンプの自己冷却ラインは、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。切替えに伴うディスタンスピースの取替え作業については、一般的に使用される工具を用いて確実に取替えが可能な設計とする。

代替補機冷却によるＢ余熱除去ポンプ及びＣ充てん／高圧注入ポンプを使用した代替再循環運転を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。代替補機冷却への切替えに伴うディスタンスピースの取替え作業については、一般的に使用される工具を用いて確実に取替えが可能な設計とする。Ｂ余熱除去ポンプ及びＣ充てん／高圧注入ポンプは、中央制御室の制御盤での操作が可能な設計とする。

代替補機冷却に使用する移動式大容量ポンプ車とＡ、Ｂ海水ストレーナ蓋及び海水母管戻り配管との接続口については、嵌合構造により可搬型ホースを確実に接続できる設計とする。接続口は、１号炉及び２号炉とも同一形状とする。

Ａ、Ｂ海水ストレーナ蓋及び海水母管戻り配管側フランジは、一般的に使用される工具を用いて確実に取替えが可能な設計とする。移動式大容量ポンプ車は、付属の操作スイッチにより現場での操作が可能な設計とする。

タービン動補助給水ポンプ、電動補助給水ポンプ、復水タンク及び主蒸気逃がし弁を使用した蒸気発生器２次側により炉心冷却する系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。タービン動補助給水ポンプ、電動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁は、中央制御室の制御盤での操作が可能な設計とする。また、主蒸気逃がし弁は、現場操作も可能となるように手動ハンドルを設け、常設の足場を用いて、現場で人力により確実に操作できる設計とする。

余熱除去ポンプ及び格納容器再循環サンプを使用した再循環運転を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。余熱除去ポンプは、中央制御室の制御盤での操作が可能な設計とする。

残存溶融デブリを冷却するために格納容器スプレイを行う格納容器スプレイポンプは、中央制御室の制御盤での操作が可能な設計とする。

5.6.3　主要設備及び仕様

原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備の主要設備及び仕様は第5.6.1表及び第5.6.2表のとおり。

5.6.4　試験検査

基本方針については、「1.1.8.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

代替炉心注入に使用する系統（格納容器スプレイポンプ、燃料取替用水タンク、格納容器スプレイ冷却器、充てん／高圧注入ポンプ及び再生熱交換器）は、他系統と独立した試験系統により機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

燃料取替用水タンクは、ほう素濃度及び有効水量が確認できる設計とする。また、燃料取替用水タンクは、内部の確認が可能なように、マンホールを設ける設計とする。

格納容器スプレイ冷却器は、内部の確認が可能なように、フラ

ンジを設ける設計とする。

また、格納容器スプレイポンプ及び充てん／高圧注入ポンプは、分解が可能な設計とする。

再生熱交換器は、機能・性能の確認ができる設計とする。また、構造については応力腐食割れ対策、伝熱管の磨耗対策により健全性が確保でき、開放が不要な設計であることから、外観の確認が可能な設計とする。

代替炉心注入に使用する系統（常設電動注入ポンプ及び復水タンク）は、運転中に試験系統を用いて独立して機能・性能及び漏えいの確認ができる系統設計とする。試験系統に含まれない配管については、悪影響防止のため、放射性物質を含む系統と、含まない系統とを個別に通水確認及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

また、常設電動注入ポンプは、分解が可能な設計とする。

復水タンクは、内部の確認が可能なように、マンホールを設ける設計とする。

代替炉心注入に使用する系統（可搬型電動低圧注入ポンプ、可搬型電動ポンプ用発電機、可搬型ディーゼル注入ポンプ及び中間受槽）は、他系統と独立した試験系統により機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

可搬型電動ポンプ用発電機は、可搬型電動低圧注入ポンプ１台を駆動できることの確認が可能な設計とする。

また、可搬型電動低圧注入ポンプ、可搬型電動ポンプ用発電機及び可搬型ディーゼル注入ポンプは、分解が可能な設計とする。

さらに、可搬型ディーゼル注入ポンプは、車両として運転状態

の確認が可能な設計とする。また、外観の確認が可能な設計とする。

中間受槽は、組立て及び水張りが可能な設計とする。

代替再循環に使用する系統（余熱除去ポンプ、余熱除去冷却器及びほう酸注入タンク）は、格納容器再循環サンプを含まない循環ラインを用いた試験系統により機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

ほう酸注入タンクは、ほう素濃度及び有効水量が確認できる設計とする。また、内部の確認が可能なように、マンホールを設ける設計とする。

また、余熱除去ポンプは、分解が可能な設計とする。

余熱除去冷却器は、内部の確認が可能なように、フランジを設ける設計とする。

格納容器再循環サンプ及び格納容器再循環サンプスクリーンは、外観の確認が可能な設計とする。

代替再循環に使用する系統（Ａ、Ｂ海水ストレーナ及びＡ、Ｂ原子炉補機冷却水冷却器）は、独立して機能・性能及び漏えいの確認ができる系統設計とする。試験系統に含まれない配管については、悪影響防止のため、海水を含む原子炉補機冷却海水系統と、海水を含まない原子炉補機冷却水系統とを個別に通水確認及び漏えいの確認ができる系統設計とする。

また、Ａ、Ｂ海水ストレーナは、差圧確認が可能な系統設計とする。また、内部の確認が可能なように、ボンネットを取り外すことができる設計とする。

Ａ、Ｂ原子炉補機冷却水冷却器は、内部の確認が可能なように、

マンホールを設ける設計とする。また、伝熱管の非破壊検査が可能なように、試験装置を設置できる設計とする。

代替再循環に使用する系統（移動式大容量ポンプ車）は、試験系統により独立して機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

また、移動式大容量ポンプ車は、分解が可能な設計とする。

さらに、車両として運転状態の確認が可能な設計とする。また、外観の確認が可能な設計とする。

蒸気発生器２次側による炉心冷却に使用する系統（電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ及び蒸気発生器）は、他系統と独立した試験系統により機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

また、電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプは、分解が可能な設計とする。

蒸気発生器は、内部の確認が可能なように、マンホールを設ける設計とする。また、伝熱管の非破壊検査が可能なように、試験装置を設置できる設計とする。

蒸気発生器２次側による炉心冷却に使用する系統（主蒸気逃がし弁）は、通常時の系統構成により機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

また、主蒸気逃がし弁は、分解が可能な設計とする。

5.7　重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

「9.10 重大事故等の収束に必要となる水の供給設備」に記載する。

5.8　化学体積制御設備

5.8.1　概　　要

化学体積制御設備の系統構成は、第5.8.1図に示すように、1次冷却材の一部を、1次冷却材低温側配管から抽出し、充てんラインを経て、他の1次冷却材低温側配管に戻す。

1次冷却設備から抽出した1次冷却材は、再生熱交換器及び非再生冷却器で降温し、抽出オリフィス及び圧力調節弁で減圧して、冷却材混床式脱塩塔に送る。ここで1次冷却材中のイオン性不純物を除去し、フィルタを通して体積制御タンク頂部のスプレイ・ノズルから体積制御タンク中に噴出する。

体積制御タンクには、1次冷却材中の溶存酸素濃度を調整するため及び1次冷却材中から分離した核分裂生成ガスを体積制御タンクの気相部から気体廃棄物処理設備へベント除去するために、水素ガスを注入する。

充てん／高圧注入ポンプは、体積制御タンクからの1次冷却材を1次冷却系の圧力以上に加圧し、再生熱交換器で昇温して1次冷却材低温側配管に戻す。充てん／高圧注入ポンプを出た1次冷却材の一部は、1次冷却材ポンプの軸封及び軸受の冷却を行うため、1次冷却材ポンプに送る。封水の一部は1次冷却設備に混入させるが、残りは封水冷却器で冷却し、体積制御タンクに戻す。

正規の抽出水の経路を閉じた場合には、1次冷却材ポンプの軸封を保つため、軸封部を通って1次冷却設備に入った分の水量を1次冷却設備から余剰抽出水ラインで抽出し、余剰抽出冷却器を通して体積制御タンクに戻す。

1次冷却材中のほう素濃度の制御は、ほう素濃度を低下させる

場合には、補給水ラインから純水を供給する。体積制御タンクの水位が上昇して設定値に達すると、体積制御タンク入口ラインの三方弁から１次冷却材を液体廃棄物処理設備へ排出する。

通常運転時に、ほう素濃度を高くする場合には、ほう酸タンクから高濃度ほう酸水をほう酸混合器を通して補給水ラインから供給するが、非常停止時には高濃度ほう酸水を直接充てん／高圧注入ポンプ入口側へ供給することができるように、ほう酸混合器バイパス・ラインを設ける。

炉心寿命末期に、１次冷却材中のほう素濃度を低下させる時には、上記の「フィード・アンド・ブリード」方式より、イオン交換処理方式によるほう素除去が、より有効であるので、抽出水をほう素除去脱塩塔を通して、ほう素除去を行う。

なお、高濃度ほう酸水を含む配管及びほう酸タンクは、常時加熱して、ほう酸の析出を防止する。

１次冷却設備の１次冷却材保有量は、体積制御タンクの水位制御により適正に保持する。体積制御タンクの水位が低下し自動補給水位に達すると、純水とほう酸水を１次冷却材中のほう素濃度に等しくなる割合で供給し、水位が自動補給停止水位まで回復したら供給を停止する。

なお、何らかの原因で水位が更に低下し、異常低水位に達した場合は、警報を発すると同時に燃料取替用水タンクからの非常用補給水弁を開き、充てん／高圧注入ポンプ吸込ラインへほう酸水を供給する。

１次冷却材の水質管理としては、水酸化リチウムを１次系薬品タンクから充てん／高圧注入ポンプ吸込側に注入するか、あるい

は冷却材陽イオン脱塩塔で水酸化リチウムを除去することにより、１次冷却材のｐＨを所定の範囲に調整する。また、発電所起動時など１次冷却材温度が低い場合にはヒドラジンを１次系薬品タンクから注入し、原子炉運転中は体積制御タンクへの水素注入により、溶存酸素を除去する。

この設備の１次冷却材及びほう酸水に触れる部分には、耐食性の材料を使用する。なお、１次冷却設備との接続部には、その近傍に隔離弁を設ける。

5.8.2　設計方針[(6)(7)(8)(9)]

化学体積制御設備は、下記の機能をもつように設計する。

(1)　１次冷却設備中の１次冷却材保有量を適正に調整する。

(2)　反応度制御のため、１次冷却材中のほう素の濃度を調整する。

(3)　１次冷却材中の核分裂生成物、腐食生成物等の不純物を除去し、１次冷却材を浄化する。

(4)　１次冷却設備の腐食を防止するために、１次冷却材中に腐食抑制剤を添加し、その濃度を適正に保つ。

(5)　１次冷却材ポンプの軸封水を供給する。

(6)　１次冷却材回路への水張りに使用する。

(7)　１次冷却材の水質を以下の値に保つ。

ｐＨ	4～11
電　導　度	1～40μ℧／cm
溶存酸素	0.1ppm以下
塩　　素	0.15ppm以下
水　　素	25～35cm^3／kg・H_2O

5.8.3　主要設備

化学体積制御設備の設備仕様の概略を第5.8.1表に示す。以下主要なものについて説明する。

5.8.3.1　体積制御タンク

体積制御タンクは、加圧器によって調節できない1次冷却材の体積変化を吸収できる容量とする。

体積制御タンク内の気相部は、1次冷却材中の水素濃度を25～35 cm^3／kg・H_2Oに制御するため、原子炉運転中は常時水素ガスで加圧する。また、体積制御タンク頂部にはスプレイ・ノズルを設けて、冷却材フィルタを通った1次冷却材を気相部にスプレイさせ、1次冷却材に含まれていた核分裂生成ガスを体積制御タンクの気相中に解放し、水素ガスとともにベント・ラインによって、気体廃棄物処理設備に導く。

この体積制御タンクは、充てん／高圧注入ポンプのヘッド・タンクとしての機能をもつ。

5.8.3.2　充てん／高圧注入ポンプ

充てん／高圧注入ポンプは、原子炉運転中1次冷却設備への1次冷却材充てん及び1次冷却材ポンプへの封水供給を行い、事故時にほう酸水を1次冷却材低温側配管を経て炉心に注入するための横置うず巻ポンプである。

ポンプのグランドからの漏洩は、スタフィング・ボックスからリークオフ・ラインによって、液体廃棄物処理設備に導く。

なお、ポンプの容量は、通常運転時の充てん流量、1次冷却

材ポンプ封水流量及びポンプ・ミニマム・フロー量の合計を基にして決める。

5.8.3.3　再生熱交換器

再生熱交換器は、原子炉運転中充てん水と抽出水とを熱交換することにより充てん水を昇温し、１次冷却材回路への熱衝撃を緩和する。

抽出水は、再生熱交換器の胴側を通って流れ、充てん水は管側を通って流れる。

5.8.3.4　非再生冷却器

非再生冷却器は、再生熱交換器で冷却した抽出水を冷却材混床式脱塩塔の運転温度まで冷却する。抽出水は、管側を通って流れ、原子炉補機冷却水は胴側を流れる。

非再生冷却器出口の抽出水温度は、この冷却器の原子炉補機冷却水出口に設けた温度調節弁により自動的に調節する。

なお、非再生冷却器内でのフラッシングを防止するため、非再生冷却器出口ラインに圧力調節弁を設ける。

5.8.3.5　冷却材混床式脱塩塔

１次冷却材を浄化するために、２基の冷却材混床式脱塩塔を設ける。脱塩塔内には、アニオン樹脂及びカチオン樹脂を充てんし、核分裂生成物及び腐食生成物を除去する。脱塩塔の容量は、最大抽出オリフィス流量を基にして決める。

なお、脱塩塔入口ラインには、三方弁を設け、抽出水温度が

脱塩塔運転温度以上に上昇した場合、脱塩塔をバイパスして樹脂を保護する。

5.8.3.6　冷却材陽イオン脱塩塔

冷却材陽イオン脱塩塔は、カチオン樹脂床の脱塩塔で、冷却材混床式脱塩塔の下流側に設置し、原子炉内での $^{10}B(n,\alpha)^{7}Li$ 反応によって増加するリチウム７を除去するため、間欠的に使用する。この冷却材陽イオン脱塩塔は、その他１次冷却材中のセシウム137濃度を減少させるためにも間欠的に使用する。

5.8.3.7　ほう素除去脱塩塔

ほう素除去脱塩塔には、アニオン樹脂を充てんし、１次冷却材に含まれているほう素を除去する。ほう素除去脱塩塔は、冷却材混床式脱塩塔の下流側に設置し、炉心寿命末期に、燃料の燃焼に従って、１次冷却材中のほう素濃度を減少させる時に使用する。

5.8.3.8　１次系薬品タンク

１次系薬品タンクは、１次冷却材のｐＨ制御のための水酸化リチウム及び溶存酸素除去のためのヒドラジンを添加する時に使用する。

１次系薬品タンクに入れたこれらの薬品は、充てん／高圧注入ポンプにより１次冷却設備に注入する。

5.8.3.9　余剰抽出冷却器

余剰抽出冷却器は、起動時又は正常な抽出系（再生熱交換器－非再生冷却器の系統）が使用できなくなった時に、１次冷却材を抽出するために設置する。抽出水は管側を流れ、原子炉補機冷却水は胴側を流れる。

余剰抽出冷却器は、１次冷却材ポンプ・シール水のうち、１次冷却設備へ流入する量に等しい水量を抽出できる容量とする。

5.8.3.10　封水冷却器

封水冷却器は、１次冷却材ポンプ・シール水の戻りと、余剰抽出冷却器からの１次冷却材の熱を除去する。

封水冷却器は、余剰抽出流量、１次冷却材ポンプ第１段シール部故障時の封水戻り及び充てん／高圧注入ポンプ・ミニマムフロー流量と合計の水量及び熱量を基にして設計する。

１次冷却材は、管側を通って流れ、原子炉補機冷却水は胴側を流れる。

5.8.3.11　フィルタ

化学体積制御設備には、次のようなフィルタを使用し、すべて取扱いが簡単なカートリッジ型フィルタとする。

(1)　冷却材フィルタ

(2)　封水フィルタ

(3)　封水注入フィルタ

(4)　ほう酸フィルタ

5.8.3.12　ほう酸タンク

ほう酸タンクは、１次冷却材中のほう素濃度を調整するためのほう酸水を貯蔵する。ほう酸水の濃度は、約 12wt％とし、定期的に試料採取を行うことによって確認する。

ほう酸タンクには、ほう酸の析出を防止するため、電熱器を設けて、自動的に温度調節を行う。

なお、ほう酸タンクは、炉心寿命中、発電用原子炉を安全に冷態停止できるほう酸水を保有できる容量とする。

5.8.3.13　ほう酸補給タンク

ほう酸補給タンクは、ほう酸タンクへ約 12wt％のほう酸水を供給するため設置し、ほう酸の溶解並びに析出防止のために補助蒸気による加熱部を設ける。

5.8.3.14　配　　管

化学体積制御設備の配管の継手部は、原則として溶接接合とする。

また、約 12wt％のほう酸水を内蔵する配管には、ヒート・トレーシングを設けて、ほう酸の析出を防止する。

5.8.3.15　弁

化学体積制御設備のうち、原子炉格納容器を貫通する配管には隔離弁を設ける。また、化学体積制御設備の弁類は、可能な限りグランド部にベローズや金属ダイヤフラムを用いて漏洩の無い構造とし、原子炉格納容器及び原子炉補助建家への漏洩

を実質的に零にする。

5.8.4　試験検査

化学体積制御設備は、常時運転している設備であるので、中央制御盤により運転状態を監視する。また、ほう素濃度は、化学分析によりその状態を把握する。

5.9　原子炉補機冷却設備

5.9.1　原子炉補機冷却水設備

5.9.1.1　概　　要

原子炉補機冷却水設備は、原子炉補機に冷却水を供給する設備であり、原子炉補機冷却水ポンプ、原子炉補機冷却水冷却器、原子炉補機冷却水サージ・タンク、配管、弁類からなり閉回路を構成する。

原子炉補機冷却水は、純水を使用し、各原子炉補機より熱を除去した後、原子炉補機冷却水ポンプによって原子炉補機冷却水冷却器に至り、ここで海水によって冷却され、再び原子炉補機に戻る。

この設備によって冷却する主な機器は、余熱除去冷却器、非再生冷却器、スプレイ冷却器、原子炉格納容器空気再循環設備、サンプル冷却器、使用済燃料ピット冷却器、封水冷却器、余剰抽出冷却器、１次冷却材ポンプ、スプレイ・ポンプ等である。

原子炉補機冷却水設備の系統の概略を第5.9.1図に示す。

5.9.1.2　設計方針

原子炉補機冷却水設備には、原子炉補機冷却水ポンプ４台と、原子炉補機冷却水冷却器４基を設置するが、通常運転時には、おのおの２台の冷却水ポンプと冷却水冷却器で補機冷却が十分可能な設計とする。

なお、多重性を有する工学的安全施設関連補機への原子炉補機冷却水配管は、２系統の母管から分岐する。

１次冷却材喪失事故時には、原子炉補機冷却水設備は、一方の系統の故障が他の系統に影響を与えないように分離できる構成とする。

原子炉補機冷却水設備には、系統の冷却水の体積変化、原子炉補機冷却水ポンプの発停に伴うサージの吸収及び原子炉補機冷却水ポンプの必要有効吸込ヘッドを確保する目的で、原子炉補機冷却水サージ・タンクをポンプの入口側に設置する。

原子炉補機冷却水への放射性物質の漏入を監視するため、供給母管には放射線モニタを設ける。

原子炉補機冷却水には防食剤を注入する。

5.9.1.3　主要設備

原子炉補機冷却水設備の設備仕様の概略を第5.9.1表に示す。以下主要なものについて説明する。

5.9.1.3.1　原子炉補機冷却水冷却器

原子炉補機冷却水冷却器は、原子炉補機の軸受、冷却器等の冷却水を海水で冷却するものであり、海水は管側を流れ、冷却水は胴側を流れる。この冷却器は４基設置し、常時は２基使用とする。

原子炉補機冷却水冷却器は、原子炉補機冷却水ポンプと組合わせて設置する。

5.9.1.3.2　原子炉補機冷却水ポンプ

原子炉補機冷却水ポンプは、横置渦巻式ポンプで、漏洩を

防止するためにメカニカル・シールを使用する。このポンプは、外部電源喪失時にはディーゼル発電機の電力によって駆動し、予備の原子炉補機冷却水ポンプは、出口母管の圧力低により自動起動する。

5.9.1.3.3　原子炉補機冷却水サージ・タンク

原子炉補機冷却水サージ・タンクの内部は、２つに分離し、一方の系統の漏水が他系統に影響を与えないようにする。このサージ・タンクの補給水の水源は、１次系純水タンク及び２次系純水タンクであるが、非常用として燃料取替用水タンクも使用できるようにし、十分な多重性をもたせている。

5.9.2　原子炉補機冷却海水設備

5.9.2.1　概　　要

この設備は、原子炉補機冷却水冷却器、コントロール・タワー空調用冷凍機、非常用ディーゼル等を海水で冷却する設備である。

外部電源喪失時には、ディーゼル発電機から海水ポンプに電力を供給し、この設備の運転を継続して安全を確保する。

原子炉補機冷却海水設備の系統の概略を第5.9.2図に示す。

5.9.2.2　設計方針

原子炉補機冷却海水設備は、４台の海水ポンプを設置して、２台を常時運転、２台を予備とし、次の機器を冷却できるように設計する。

(1)　原子炉補機冷却水冷却器

(2)　コントロール・タワー空調用冷凍機

(3)　ディーゼル発電機

海水ポンプは、非常用電源からも駆動できるようにし、非常用炉心冷却設備作動信号あるいは、非常用高圧母線低電圧信号により、自動起動し、上記機器の冷却を行うように設計する。

5.9.2.3　主要設備

原子炉補機冷却海水設備の設備仕様の概略を第5.9.2表に示す。以下主要なものについて説明する。

5.9.2.3.1　海水ポンプ

海水ポンプは、たて置斜流型ポンプで建家外のポンプ・ピットに設置し、４台のポンプは、独立した２系統の海水供給母管に接続する。

5.9.2.3.2　配　　管

海水供給母管は２系統設け、おのおのに２台ずつの海水ポンプを接続し、海水ポンプ出口に各母管の連絡管を設置する。

5.9.2.3.3　弁

海水供給母管の連絡管及びディーゼル発電機への連絡管には、おのおの独立した系統にすることができるように、直列に２個のバタフライ弁を設ける。

5.10　最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

5.10.1　概　　要

設計基準事故対処設備が有する最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合において炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損（炉心の著しい損傷が発生する前に生ずるものに限る。）を防止するため、最終ヒートシンクへ熱を輸送するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備系統概要図を第5.10.1図から第5.10.3図に示す。

5.10.2　設計方針

最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備のうち、最終的な熱の逃がし場へ熱を輸送するための設備として以下の重大事故防止設備（蒸気発生器２次側による炉心冷却）及び重大事故等対処設備（格納容器内自然対流冷却及び代替補機冷却）を設ける。

海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプの故障等により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合並びに全交流動力電源が喪失した場合を想定した重大事故防止設備（蒸気発生器２次側による炉心冷却）として、給水設備のうち補助給水系の電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプ、２次系補給水設備の復水タンク並びに主蒸気系統設備の主蒸気逃がし弁を使用する。

復水タンクを水源とした電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプは、蒸気発生器へ給水できる設計とする。また、

主蒸気逃がし弁は、現場で人力による操作ができることで、蒸気発生器２次側での除熱により、最終的な熱の逃がし場への熱の輸送ができる設計とする。全交流動力電源喪失時においても電動補助給水ポンプは代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・電動補助給水ポンプ

・タービン動補助給水ポンプ

・復水タンク

・主蒸気逃がし弁

・蒸気発生器

・大容量空冷式発電機（10.2　代替電源設備）

大容量空冷式発電機については、「10.2 代替電源設備」にて記載する。

海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプの故障等により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合並びに全交流動力電源が喪失した場合における１次冷却材喪失事象時を想定した重大事故等対処設備（格納容器内自然対流冷却）として、原子炉格納施設換気設備のうち格納容器再循環装置のＡ、Ｂ格納容器再循環ユニット、移動式大容量ポンプ車、可搬型温度計測装置（格納容器再循環ユニット入口温度／出口温度（SA）用）、燃料油貯蔵タンク及びタンクローリを使用する。

海を水源とする移動式大容量ポンプ車は、Ａ、Ｂ海水ストレーナ蓋又は海水母管戻り配管を取り外して可搬型ホースを接続することで、原子炉補機冷却水系統を介して、Ａ、Ｂ格納容器

再循環ユニットへ海水を直接供給できる設計とする。Ａ、Ｂ格納容器再循環ユニットは、格納容器内雰囲気温度の上昇により自動動作するダクト開放機構を有し、重大事故等時において原子炉格納容器の最高使用圧力及び最高使用温度を下回る飽和温度にて確実に開放することで格納容器内自然対流冷却ができる設計とする。また、可搬型温度計測装置（格納容器再循環ユニット入口温度／出口温度（SA）用）は、Ａ、Ｂ格納容器再循環ユニット冷却水入口及び出口配管に取付け、冷却水温度を監視することにより、Ａ、Ｂ格納容器再循環ユニットを使用した格納容器内自然対流冷却の状態を確認できる設計とする。移動式大容量ポンプ車の燃料は、燃料油貯蔵タンクよりタンクローリを用いて補給できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・Ａ、Ｂ格納容器再循環ユニット
・移動式大容量ポンプ車（１号及び２号炉共用）
・燃料油貯蔵タンク（10.2代替電源設備）
・タンクローリ（１号及び２号炉共用）（10.2代替電源設備）
・可搬型温度計測装置（格納容器再循環ユニット入口温度／出口温度（SA）用）（6.4　計装設備（重大事故等対処設備））

原子炉補機冷却海水設備を構成するＡ、Ｂ海水ストレーナ並びに原子炉補機冷却水設備を構成するＡ原子炉補機冷却水冷却器は、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。燃料油貯蔵タンク及びタンクローリについては、

「10.2 代替電源設備」にて記載する。可搬型温度計測装置（格納容器再循環ユニット入口温度／出口温度（SA）用）については、「6.4 計装設備（重大事故等対処設備）」にて記載する。原子炉格納施設の原子炉格納容器については、「9.1 原子炉格納施設 9.1.2 重大事故等時」にて記載する。非常用取水設備の取水口、取水路及び取水ピットについては、「10.9 非常用取水設備」にて記載する。

原子炉補機冷却水ポンプの故障等により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合並びに全交流動力電源が喪失した場合を想定した重大事故等対処設備（代替補機冷却）として、移動式大容量ポンプ車、燃料油貯蔵タンク及びタンクローリを使用する。

海を水源とする移動式大容量ポンプ車は、Ａ、Ｂ海水ストレーナ蓋又は海水母管戻り配管を取り外して可搬型ホースを接続することで、原子炉補機冷却水系統を介して、Ｃ充てん／高圧注入ポンプ及びＢ余熱除去ポンプの補機冷却水系統へ海水を直接供給できる設計とする。移動式大容量ポンプ車の燃料は、燃料油貯蔵タンクよりタンクローリを用いて補給できる設計とする。

具体的な設備は、以下のとおりとする。

・移動式大容量ポンプ車（１号及び２号炉共用）

・燃料油貯蔵タンク（10.2 代替電源設備）

・タンクローリ（１号及び２号炉共用）（10.2 代替電源設備）

原子炉補機冷却海水設備を構成するＡ、Ｂ海水ストレーナ並びに原子炉補機冷却水設備を構成するＡ、Ｂ原子炉補機冷却水

冷却器は、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。燃料油貯蔵タンク及びタンクローリについては、「10.2 代替電源設備」にて記載する。非常用取水設備の取水口、取水路及び取水ピットについては、「10.9 非常用取水設備」にて記載する。

5.10.2.1　多様性、位置的分散

基本方針については、「1.1.8.1　多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、復水タンク及び主蒸気逃がし弁を使用した蒸気発生器２次側による炉心冷却は、タービン動補助給水ポンプを蒸気駆動とし、電動補助給水ポンプの電源を設計基準事故対処設備としての電源に対して多様性を持った代替電源から給電でき、さらに主蒸気逃がし弁はハンドルを設け、手動操作とすることにより、海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプを使用した最終ヒートシンクへの熱の輸送に対して、多様性を持った駆動源により駆動できる設計とする。

蒸気発生器２次側による炉心冷却に使用する補助給水系統及び主蒸気系統は、海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプを使用した系統に対して多様性を持つ設計とする。

電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁は原子炉補助建屋内の原子炉補機冷却水ポンプと異なる区画に設置し、復水タンクは屋外の海水ポンプと離れ

た位置に設置することで、位置的分散を図る設計とする。

機器の多様性及び系統の独立並びに位置的分散によって、海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプを使用した設計基準事故対処設備に対して重大事故等対処設備としての独立性を持つ設計とする。

電源設備の多様性、位置的分散については「10.2 代替電源設備」にて記載する。

移動式大容量ポンプ車を使用した格納容器内自然対流冷却は、移動式大容量ポンプ車を空冷式のディーゼル駆動とすることで、海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプを使用した最終ヒートシンクへの熱の輸送に対して多様性を持った駆動源により駆動できる設計とする。

移動式大容量ポンプ車は、屋外の海水ポンプ及び原子炉補助建屋内の原子炉補機冷却水ポンプと屋外の離れた位置に分散して保管することで、位置的分散を図る設計とする。

移動式大容量ポンプ車を使用した代替補機冷却は、移動式大容量ポンプ車を空冷式のディーゼル駆動とすることで、原子炉補機冷却水ポンプを使用した最終ヒートシンクへの熱の輸送に対して多様性を持った駆動源により駆動できる設計とする。

移動式大容量ポンプ車は、屋外の海水ポンプ及び原子炉補助建屋内の原子炉補機冷却水ポンプと屋外の離れた位置に分散して保管することで、位置的分散を図る設計とする。

移動式大容量ポンプ車の接続箇所は、接続口から地中の配管ダクトまでの経路について十分な離隔距離を確保した位置

に、複数箇所設置する設計とする。

格納容器内自然対流冷却及び代替補機冷却に使用する移動式大容量ポンプ車の駆動源は、空冷式のディーゼル駆動とすることで、ディーゼル発電機を使用した電源に対して多様性を持つ設計とする。

移動式大容量ポンプ車及び可搬型ホース等は、原子炉補助建屋内のディーゼル発電機と屋外の離れた位置に分散して保管及び設置することで、位置的分散を図る設計とする。

5.10.2.2　悪影響防止

基本方針については、「1.1.8.1　多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

蒸気発生器２次側による炉心冷却に使用する電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、復水タンク、主蒸気逃がし弁及び蒸気発生器は、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

格納容器内自然対流冷却に使用するＡ、Ｂ格納容器再循環ユニット、Ａ、Ｂ海水ストレーナ及びＡ、Ｂ原子炉補機冷却水冷却器は、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

格納容器内自然対流冷却及び代替補機冷却に使用する移動式大容量ポンプ車は、通常時に接続先の系統と分離された状態であること及び重大事故等時は重大事故等対処設備として

系統構成をすること並びに車輪止めによって固定をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。また、移動式大容量ポンプ車より供給される海水を含む系統と含まない系統を区分するため、通常運転時には原子炉補機冷却水系統と原子炉補機冷却海水系統をディスタンスピースで分離する設計とする。

代替補機冷却に使用するＡ、Ｂ海水ストレーナ及びＡ、Ｂ原子炉補機冷却水冷却器は、弁操作等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成をすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

5.10.2.3　容 量 等

基本方針については、「1.1.8.2　容量等」に示す。

海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプの故障により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合における蒸気発生器２次側での炉心冷却として使用する電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、主蒸気逃がし弁及び蒸気発生器は、設計基準事故時の蒸気発生器２次側による冷却機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の補助給水流量及び蒸気流量が、炉心崩壊熱により加熱された１次冷却系統を冷却するために必要な補助給水流量及び蒸気流量に対して十分であることを確認しているため、設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプの故障により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合における蒸

気発生器２次側での炉心冷却として使用する復水タンクは、蒸気発生器への給水量に対し、淡水又は海水を補給するまでの間、水源を確保できる十分な容量を有する設計とする。

海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプの故障により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合における格納容器内自然対流冷却として使用するＡ、Ｂ格納容器再循環ユニットは、重大事故等時に崩壊熱による原子炉格納容器内の温度及び圧力の上昇に対して、格納容器再循環ユニットに海水を通水させることで、自然対流冷却の圧力損失を考慮しても原子炉格納容器内の温度及び圧力を低下させることができる容量を有する設計とする。

移動式大容量ポンプ車は、重大事故等時において格納容器内自然対流冷却及び代替補機冷却として同時に使用し、１号炉及び２号炉で同時使用した場合に必要な容量を有するものを１セット１台使用する。保有数は、１号炉及び２号炉で２セット２台、故障時及び保守点検による待機除外時のバックアップ用として１台の合計３台（１号及び２号炉共用）を分散して保管する設計とする。

5.10.2.4　環境条件等

基本方針については、「1.1.8.3　環境条件等」に示す。

電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプは、重大事故等時における原子炉補助建屋内の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計とする。

復水タンクは、重大事故等時における屋外の環境条件を考

慮した設計とする。

主蒸気逃がし弁は、重大事故等時における原子炉補助建屋内の環境条件を考慮した設計とする。操作は設置場所での手動ハンドル操作により可能な設計とする。

蒸気発生器は、重大事故等時における原子炉格納容器内の環境条件を考慮した設計とする。

Ａ、Ｂ格納容器再循環ユニットは、重大事故等時における使用条件及び原子炉格納容器内の環境条件を考慮した設計とする。

電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、復水タンク、蒸気発生器及びＡ、Ｂ格納容器再循環ユニットは、代替水源として淡水又は海水から選択可能であるため、海水影響を考慮した設計とする。

移動式大容量ポンプ車は、屋外に保管及び設置するため、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。操作は設置場所で可能な設計とする。また、使用時に海水を通水するため、海水影響を考慮した設計とし、海から直接取水する際の異物の流入防止を考慮した設計とする。

Ａ、Ｂ海水ストレーナは、重大事故等時における使用条件及び屋外の環境条件を考慮した設計とする。

Ａ、Ｂ原子炉補機冷却水冷却器は、重大事故等時における使用条件及び原子炉補助建屋内の環境条件を考慮した設計とする。

Ａ、Ｂ海水ストレーナ及びＡ、Ｂ原子炉補機冷却水冷却器は、常時海水を通水するため耐腐食性材料を使用する設計と

する。

5.10.2.5　操作性の確保

基本方針については、「1.1.8.4　操作性及び試験・検査性」に示す。

電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、復水タンク及び主蒸気逃がし弁を使用した蒸気発生器２次側により炉心冷却する系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。また、主蒸気逃がし弁は、現場操作も可能となるように手動ハンドルを設け、常設の足場を用いて、現場で人力により確実に操作できる設計とする。電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプは、中央制御室の制御盤での操作が可能な設計とする。

Ａ、Ｂ格納容器再循環ユニット及び移動式大容量ポンプ車を使用した格納容器内自然対流冷却を行う系統、及び移動式大容量ポンプ車を使用した代替補機冷却を行う系統は、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁操作等にて速やかに切り替えられる設計とする。また、切替えに伴うディスタンスピースの取替え作業については、一般的に使用される工具を用いて確実に取替えが可能な設計とする。

移動式大容量ポンプ車は、車両として移動可能な設計とするとともに、車輪止めを搭載し、設置場所にて固定できる設計とする。

移動式大容量ポンプ車とＡ、Ｂ海水ストレーナ蓋及び海水

母管戻り配管との接続口については、嵌合構造により可搬型ホースを確実に接続できる設計とする。接続口は、１号炉及び２号炉とも同一形状とする。

Ａ、Ｂ海水ストレーナ蓋及び海水母管戻り配管側フランジは、一般的に使用される工具を用いて確実に取替えが可能な設計とする。移動式大容量ポンプ車は、付属の操作スイッチにより現場での操作が可能な設計とする。

5.10.3　主要設備及び仕様

最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備の主要設備及び仕様を第 5.10.1 表及び第 5.10.2 表に示す。

5.10.4　試験検査

基本方針については、「1.1.8.4　操作性及び試験・検査性」に示す。

蒸気発生器２次側による炉心冷却に使用する系統（電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ、復水タンク及び蒸気発生器）は、他系統と独立した試験系統により機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

また、電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプは、分解が可能な設計とする。

復水タンクは、内部の確認が可能なように、マンホールを設ける設計とする。

蒸気発生器は、内部の確認が可能なように、マンホールを設ける設計とする。また、伝熱管の非破壊検査が可能なように、

試験装置を設置できる設計とする。

蒸気発生器２次側による炉心冷却に使用する系統（主蒸気逃がし弁）は、通常時の系統構成により機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

また、主蒸気逃がし弁は、分解が可能な設計とする。

格納容器内自然対流冷却に使用する系統（Ａ、Ｂ格納容器再循環ユニット、Ａ、Ｂ海水ストレーナ及びＡ、Ｂ原子炉補機冷却水冷却器）は、独立して機能・性能及び漏えいの確認ができる系統設計とする。試験系統に含まれない配管については、悪影響防止のため、海水を含む原子炉補機冷却海水系統と、海水を含まない原子炉補機冷却水系統とを個別に通水確認及び漏えいの確認ができる系統設計とする。

また、Ａ、Ｂ格納容器再循環ユニットは、内部の確認が可能なように、点検口を設ける設計とする。また、差圧確認が可能な系統設計とする。

Ａ、Ｂ海水ストレーナは、差圧確認が可能な系統設計とする。また、内部の確認が可能なように、ボンネットを取り外すことができる設計とする。

Ａ、Ｂ原子炉補機冷却水冷却器は、内部の確認が可能なように、マンホールを設ける設計とする。また、伝熱管の非破壊検査が可能なように、試験装置を設置できる設計とする。

格納容器内自然対流冷却及び代替補機冷却に使用する系統（移動式大容量ポンプ車）は、試験系統により独立して機能・性能及び漏えいの確認が可能な系統設計とする。

また、移動式大容量ポンプ車は、分解が可能な設計とする。

さらに、車両として運転状態の確認が可能な設計とする。また、外観の確認が可能な設計とする。

5.11　蒸気タービン及び附属設備

5.11.1　概　　要

この施設は、主蒸気系統、タービン、復水設備、給水設備及びその他必要な設備で構成する。系統構成の概略を第5.11.1図に示す。

蒸気発生器で発生した蒸気は主蒸気連絡管に接続し、４系統の主蒸気管により高圧タービンに至る。高圧タービンを出た蒸気は、湿分分離加熱器を経て低圧タービンに入る。低圧タービンの排気は、復水器に流入し、復水となり復水ポンプによって、低圧給水加熱器群を経て脱気器に送られる。脱気器を出た給水は、給水ポンプで加圧し、高圧給水加熱器を経て蒸気発生器へ供給する。高圧タービンからの抽気は、脱気器と高圧給水加熱器へ、低圧タービンからの抽気は低圧給水加熱器へ供給する。

タービンの負荷が急減したときに、発電用原子炉の余剰発生熱を除去するために、蒸気を復水器へダンプするタービン・バイパス系を設ける。タービン・バイパス系は、発電用原子炉の起動及び停止時の原子炉発生熱を除去する場合も使用する。

外部電源喪失等に備えて、蒸気発生器へ給水を送るためのタービン駆動補助給水ポンプと電動補助給水ポンプとを設け、その水源は、復水タンク、２次系純水タンクの保有水を使用する。電動補助給水ポンプの電源は、非常用電源設備からも供給できる。

復水器真空ポンプの排気は、放射線モニタで連続的に監視し、排気管から大気中に放出する。万一、放射能レベルが設定値に達した場合は、自動的に弁の切替えを行い、チャコール・フィ

ルタを通して原子炉補助建家排気筒へ導くようにする。蒸気発生器２次側は、放射線モニタで連続的に監視し、放射能レベルが設定値に達した場合には、ブローダウンを自動的に停止し、ブローダウン・タンク水を液体廃棄物処理設備に送ることができるよう設計する。

5.11.2　設計方針

タービン及び付属設備は、タービン破損事故対策も含めて、十分な品質管理のもとに「日本工業規格」、「発電用火力設備の技術基準」、「電気工作物の溶接に関する技術基準を定める通商産業省令」等を満足するように、設計、製作並びに検査を行う。また、各種の保護装置及び監視制御装置によって安全な運転ができるように、次の事項を考慮して設計する。

(1)　タービン定格出力

タービン定格出力は、真空722㎜Hg、補給水率0.5％で発電端出力890,000kWとする。定格出力におけるタービン・ヒートバランス図を第5.11.2図に示す。

(2)　主蒸気系統

ａ．タービン・バイパス系

負荷急減時(定格負荷の10％以上50％までの急減時)に、発電用原子炉をトリップすることなく、また、大気へ蒸気を放出せずに復水器に導いて運転を継続できるように、定格負荷の約40％に相当する蒸気をバイパスする能力を持つタービン・バイパス系を設ける。

ｂ．主蒸気大気放出弁

タービン・バイパスのバックアップとして、主蒸気の流量を制御しながら大気に放出することにより、プラントを温態停止状態に維持し、更に所定の速度で冷態停止することができる容量の主蒸気大気放出弁を設ける。

ｃ．主蒸気安全弁

タービン・バイパス系及び主蒸気大気放出弁のバックアップとして、主蒸気系統を過度の圧力上昇から保護するために、定格主蒸気流量を大気に放出できる容量をもつ主蒸気安全弁を設ける。

ｄ．主蒸気隔離弁及び逆止弁

主蒸気管破断時に主蒸気系統を隔離するために主蒸気隔離弁及び逆止弁を設ける。

主蒸気隔離弁は、閉止機能の向上を図るため、閉弁操作後現場で同弁を増締めし閉止することができるようにする。

(3)　復　水　器

復水器は、設計冷却水温度22℃、タービン定格出力890,000kW、補給水率0.5％及び全段抽気時大気圧760㎜Hgにおいて真空722㎜Hgを確保できるように設計する。

(4)　補助給水ポンプ

電源喪失等により、通常の給水系統が使用不能の場合でも、１次系の余熱を除去するに十分な冷却水を供給できるように、補助給水ポンプを設ける。また、このポンプは十分な耐震性及び多重性をもたせる設計とする。

(5)　タービンの振動及び防火対策

ａ．振動対策

タービンは、振動を起こさないように十分考慮をはらうとともに、万一、振動が発生した場合にも振動監視装置により、警報を発するように設計する。

ｂ．防火対策

タービン潤滑油は、漏洩が起こらないように、配管、軸受等に十分考慮をはらった構造とする。万一、潤滑油が漏洩して、火災が発生した場合にも、その範囲が拡大しないように、消火装置を設ける。

(6)　主蒸気管、主給水管のホイップ防護

主蒸気管、主給水管が万一破断した場合、その破断した配管のホイップにより隣接の機器、配管、構築物を破損し、安全性を阻害することのないように防止対策を講じる。

5.11.3　主要設備

5.11.3.1　主蒸気系統設備

主蒸気系統説明図を第5.11.3図に、設備仕様の概略を第5.11.1表に示す。主蒸気系は、蒸気発生器出口から主蒸気止め弁までの主蒸気管及びそれに接続する機器、配管を含む。

３基の蒸気発生器には内径約700㎜の主蒸気管が接続し、フロー・ノズル、主蒸気隔離弁、逆止弁を経て補助建屋上の内径約800㎜の主蒸気連絡管に至る。主蒸気連絡管からは内径約700㎜の４本の主蒸気管で主蒸気止め弁に至る。

主蒸気連絡管からは、湿分分離加熱器、タービン・グラン

ドシール、脱気器、スチーム・コンバータ及びタービン駆動主給水ポンプ用の蒸気供給配管を分岐する。

主蒸気管の蒸気発生器出口部に、フロー・ノズルを設ける。これは、主蒸気流量検出のための差圧取り出しを目的とするが、更に主蒸気管破断事故時には、蒸気流出を抑制して流量制限器として働く。このノズルは、ノズル上流での破断の可能性を少なくするため、蒸気発生器に可能なかぎり接近して取り付ける。

主蒸気管破断時に、主蒸気ループを隔離し、無制限な蒸気放出を速やかに阻止するように、各主蒸気管の連絡管の上流に、主蒸気隔離弁及び逆止弁をおのおの１個ずつ直列に設ける。隔離弁は、主蒸気ライン隔離信号又は手動により作動する。

蒸気発生器からの蒸気を、タービンをバイパスして直接復水器に導くため、連絡管より復水器へのタービン・バイパスラインを設ける。タービン・バイパス弁は８個設ける。これは、定格蒸気流量の約40％を処理でき次の機能を有する。

(1)　10％以上50％までの負荷急減に際して、１次冷却系温度、圧力を許容範囲内に押え、発電用原子炉をトリップすることなく、また、大気へ蒸気を放出せずに運転を継続できる。

(2)　原子炉トリップに際しては余熱を除去し、大気へ蒸気を放出することなく、１次冷却材温度を無負荷温度にする。

(3)　プラントを高温待機又は高温停止状態に保つ。また、１次冷却系の温度を所定の冷却速度で冷却する。

復水器の真空が喪失した場合には、主蒸気大気放出弁あるい

は主蒸気安全弁の作動により、過圧を防止するとともに１次冷却系を冷却する。

主蒸気大気放出弁、各系統の主蒸気隔離弁の上流に、おのおの１個設け、定格主蒸気流量の約10％を処理できる。この主蒸気大気放出弁は、各系統ごとに制御し、中央制御盤からも手動操作が可能であるが、通常は自動制御し、主蒸気圧力信号が設定点以上になると全開となる。タービン・バイパス系が、使用不能の場合でも主蒸気大気放出弁の作動で高温停止状態に維持でき、更にその状態から低温停止することができる。

タービン・バイパス系及び主蒸気大気放出弁のバックアップとして主蒸気系統を過度の圧力上昇から保護するために、各系統の主蒸気隔離弁の上流にそれぞれ７個、合計21個の主蒸気安全弁を設け、定格主蒸気流量を処理できる。

２本の主蒸気管の主蒸気隔離弁の上流には、タービン動補助給水ポンプ駆動用の蒸気分岐管を接続する。２本の分岐管は、逆止弁を経て共通ヘッダに入り、タービン動補助給水ポンプに至るので、一方の蒸気発生器の蒸気が使用できない時でも、他の一方からの蒸気が確保できる。

5.11.3.2　蒸気タービン設備

5.11.3.2.1　概　　要

蒸気タービン設備は、主蒸気止め弁から復水器入口までの設備であり、蒸気タービン、湿分分離加熱器、潤滑油系統、タービン制御系統、保安装置等で構成する。設備仕様

の概略を第5.11.2表に、タービン断面説明図を第5.11.4図に示す。

5.11.3.2.2　蒸気タービン(10)

(1)　高圧タービン

高圧タービンは、複流式であり、スラストを完全につり合わせることが出来る。

蒸気は、４個の蒸気加減弁から４本の入口蒸気管を通って高圧タービンの中央部に流入する。入口蒸気管のうち２本は車室上半部に、他の２本は車室下半部に、それぞれ連結する。

車室に流入した蒸気は、車室の中央で２つに分かれ、反動段静翼を通過する。

反動段静翼を植え込んだ内部車室、翼環は、外部車室によりその水平面上で支持する。したがって、負荷及び運転条件が変化しても、翼環の中心は常に不変で、回転部と静止部との間隙を常に一定に保つことが出来る。高圧タービン排気は、車室下部からクロスアンダ管を経て湿分分離加熱器に送られる。

(2)　低圧タービン

低圧タービンは、３車室で構成され高圧タービンと同じく複流式であり、ロータ、車室共左右対称である。

翼は高効率の反動翼であり、また、排気端にはディフューザを設けてリービング・ロスの減少をはかる。

蒸気は、湿分分離加熱器で再熱され、６系統のクロスオ

ーバ管によって、再熱蒸気止め弁、インターセプト弁を通り、各低圧タービンの中央部に導かれる。

低圧タービン車室は、鋼板溶接製で外圧及び内部車室の重量に耐えうるようステー、リブ等を設け、十分に剛性の高い構造とする。内部車室は、内部車室及び翼環の２部分からなる。

最終動翼を出た蒸気は、ディフューザで速度エネルギを静圧として有効に回収し、効率の向上をはかるとともに、最終動翼の励振力を極力減少させる。

(3)　蒸　気　弁

蒸気弁は、主蒸気止め弁２個と蒸気加減弁２個を組み合せて１体とし、タービン運転床面のタービン基礎上に左右おのおの１組ずつ設置する。

したがって、高圧の主蒸気は、４個の主蒸気止め弁及び４個の蒸気加減弁を経て高圧タービンに流入する。

主蒸気止め弁は、主弁及びパイロット弁からなるダブル・プラグ型で、主弁全開時には弁が弁棒ブッシュの座に密着して蒸気の漏れを防ぐ。

パイロット弁により、起動から初期負荷までのタービン制御が可能である。

４個の蒸気加減弁は、タービンへの流入蒸気量を調整する。この各弁は、バランスタイプであり、油圧サーボモータで開き、スプリングにより閉鎖する。

再熱蒸気は、６個の再熱蒸気止め弁及びインターセプト弁を通って低圧タービンに流入する。再熱蒸気止め弁及び

インターセプト弁は、バタフライ弁であり、タービンの非常遮断装置の作動により弁は閉鎖する。

インターセプト弁は、蒸気加減弁と同じ制御油圧により制御する。

(4) グランド・シール装置

車室からの蒸気の漏洩及び車室への空気の流入を防止するため、タービンの車室と軸の貫通部は、ラビリンス・パッキンを設ける。高圧タービン及び低圧タービンのグランド部には、主蒸気を減圧してシールを行う。また、補助ボイラの蒸気もシール蒸気として使用できる。

(5) ターニング装置

タービン停止及び起動時のロータ変形防止のために、ターニング装置を設ける。

ターニング装置は、第３低圧タービンの発電機側軸受台上に取り付ける。

5.11.3.2.3 湿分分離加熱器

湿分分離加熱器は、横置円筒形容器に湿分分離と加熱の両機能を有する装置を内蔵したもので、タービンの左右に２台設置する。湿分を含む高圧タービンの排気は、湿分分離器に流入する。湿分を含む蒸気は、炭素鋼製のマニホールド及びシェブロンタイプの湿分分離装置を通過する間に湿分が分離される。除去された湿分は、湿分分離器ドレンタンクに送られる。

湿分を除去された蒸気は、つぎに加熱器に入り、加熱さ

れたのち、低圧タービンに送られる。加熱器は、フィン付Uチューブ形で、高圧タービンより抽気された蒸気及び主蒸気で加熱する。

第１段、第２段加熱蒸気ドレンは、各湿分分離加熱器ドレン・タンクに集められた後、第６給水加熱器に送られる。

5.11.3.2.4　潤滑油系統

潤滑油は、高圧タービン軸先端に設けた主油ポンプ吐出油によって駆動される油エゼクタ出口から、油冷却器を通って供給される。起動時にはターニング油ポンプにより、潤滑油を供給する。保安装置油及び発電機密封油装置のバックアップとして補助油ポンプを設ける。

外部電源喪失時にも潤滑油を確保するために、直流の非常用油ポンプを設ける。

潤滑油系統の漏洩を避けるため、配管の継手部はすべて溶接とし、高温部近傍の配管は二重構造とする。また、軸受部等から油が漏洩した場合は、回収タンク等の安全な場所に回収する。なお万一の火災に備えて、各軸受部に固定式消火装置を設ける。

潤滑油系統の概略を第5.11.5図に示す。

5.11.3.2.5　タービン制御系統

タービンへの流入蒸気量の調整は、電気油圧式ガバナーにより行い、調速装置、負荷制限器等による制御信号に応じて、蒸気加減弁及びインターセプト弁を開閉する。

蒸気加減弁及びインターセプト弁の開閉は、おのおの潤滑油系統とは別に設けたＥＨガバナ油ポンプから供給される高圧油駆動のサーボモータにより行う。

5.11.3.2.6　保安装置

(1)　過速度トリップ

タービン回転数が定格回転数の 111％以下で、非常制御装置を作動させる。

非常制御装置が作動すると、主蒸気止め弁、蒸気加減弁、再熱蒸気止め弁、インターセプト弁及び抽気逆止弁が自動的に閉弁する。

タービン運転中でも非常制御装置の作動試験を行えるように、油圧試験装置を設ける。

(2)　真空低下トリップ

タービン排気室真空が設定値以下に低下した場合には、非常制御装置を作動させる。

(3)　軸受油圧低下トリップ

軸受油圧が設定値以下に低下した場合には、非常制御装置を作動させる。

(4)　推力軸受トリップ

推力軸受が摩耗した場合には、推力軸受位置検出油圧の上昇により、非常制御装置を作動させる。

(5)　振動トリップ

タービンの振動を常時監視し、振動が警報値を超えた場合には警報を発する。さらに振動が停止値まで増加した場

合、自動的にタービンをトリップさせる。

(6) 手動トリップ

前記トリップ以外にも必要な場合は、中央制御盤上のタービン停止ボタンを操作することにより、タービンをトリップできる。

5.11.3.3 復水設備

5.11.3.3.1 概　　要

復水設備は、復水器、復水ポンプ、循環水ポンプ及び復水器真空ポンプ等で構成する。

復水系統説明図を第 5.11.6 図に、設備仕様の概略を第 5.11.3 表に示す。

5.11.3.3.2 復 水 器

復水器は、ラジアルフロー表面冷却式1折流半区分向流型でタービン軸と直角に配置する。

復水器上方から流入したタービン排気は、管巣中で凝縮する。

非凝縮ガスは、復水器真空ポンプにより抽出される。

復水器は、タービン排気及び各機器からのドレンを処理するとともに、タービン・バイパス弁作動時には、主蒸気流量の約 40%の蒸気を処理することが出来る。

5.11.3.3.3　復水ポンプ及び復水ブースタポンプ

復水器ホットウェルの復水は、復水ポンプにより、グランド蒸気復水器、復水脱塩装置を通り更に復水ブースタポンプにより加圧され第１段、第２段、第３段、第４段の低圧給水加熱器を経て脱気器へ送られる。

復水ポンプ及び復水ブースタポンプは、定格流量の約50％容量のものをそれぞれ３台設置し、各１台は予備とする。

5.11.3.3.4　循環水ポンプ

循環水ポンプは、復水器及び軸受冷却海水設備の冷却海水を供給するためのポンプである。

循環水ポンプは、たて置斜流型で、定格流量の約 50％容量のものを２台設置する。

5.11.3.3.5　復水器真空ポンプ

復水器から非凝縮ガスを抽出するため、機械式真空ポンプ３台を設ける。

復水器真空ポンプの排気は、放射線モニタで連続的に監視し、排気管から大気中に放出する。また、万一、放射能レベルが設定値に達した場合は、中央制御室に警報するとともに、自動的に排気弁の切替を行い、チャコール・フィルタを通して原子炉補助建屋排気筒に導くようにする。

5.11.3.4　給水設備

5.11.3.4.1　概　　要

給水設備は、復水ポンプを出て蒸気発生器に至る設備で、グランド蒸気復水器、復水脱塩装置、復水ブースタ・ポンプ、低圧、高圧給水加熱器、脱気器、給水ブースタ・ポンプ、主給水ポンプ、補助給水ポンプ及びこれらの設備のドレン系統で構成する。蒸気発生器の給水制御は、蒸気発生器水位、主蒸気流量及び給水流量の三要素方式で行う。

給水系統説明図を第 5.11.7 図に、設備仕様の概略を第 5.11.4 表に示す。

5.11.3.4.2　グランド蒸気復水器

グランド蒸気復水器は、タービン・グランドシール蒸気及び主蒸気止め弁、蒸気加減弁、再熱蒸気止め弁、インターセプト弁のステム・グランド漏洩蒸気の凝縮を行うものであり、その復水は、復水回収タンクに送られ、非凝縮ガスは、グランド蒸気復水器排気ファンによって大気に放出される。

5.11.3.4.3　給水加熱器

給水加熱器は、蒸気発生器への給水をタービンからの抽気により加熱してプラントの熱効率を改善するものである。

給水加熱器は、すべて横置シェルUチューブ式であり、管側を給水が、胴側を抽気及び加熱ドレンがそれぞれ流れる。

5.11.3.4.4　脱　気　器

脱気器は、給水中の溶存酸素を除去するために設置する。脱気器タンクの保有水量は、負荷変動に対する追従性を良くする役目も果たしている。溶存酸素は、脱気器上部から給水が流下する間に高圧タービン第５抽気により昇温されて除去される。

5.11.3.4.5　主給水ポンプ及び給水ブースタ・ポンプ

給水は、脱気器タンクから３本の降水管でそれぞれの給水ブースタ・ポンプに入り、昇圧された後、主給水ポンプに入る。

給水ブースタ・ポンプは、定格流量の約 50%容量のものを３台設置する。主給水ポンプは約 50%容量のタービン駆動主給水ポンプ２台と約 50%容量の電動主給水ポンプ１台を設置し、電動主給水ポンプは予備とする。

5.11.3.4.6　補助給水ポンプ

補助給水ポンプは、外部電源喪失時等により通常の給水系統の機能が失われた場合に、蒸気発生器に給水する。また、発電用原子炉の起動、停止時には主給水ポンプに代わって蒸気発生器に給水し、１次冷却系の熱除去を行う。

補助給水ポンプは、タービン駆動１台、電動２台を設ける。各ポンプとも水源は、復水タンクを使用するが、後備用として２次系純水タンクも使用することができる。

(1)　タービン動補助給水ポンプ

タービン動補助給水ポンプは、主蒸気管から分岐した蒸気で駆動する。

なお、全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源設備から開始されるまでの間、このポンプ及び主蒸気安全弁の動作により原子炉停止後の冷却が可能である。

(2) 電動補助給水ポンプ

電動補助給水ポンプは、タービン駆動補助給水ポンプの約 50%容量のものを２台設ける。

このポンプは電動機を非常用電源に接続し、外部電源喪失時にも電源は、非常用ディーゼル発電機により確保する。

5.11.3.4.7 蒸気発生器水張ポンプ

発電所起動、停止時には主給水ポンプに代って蒸気発生器に給水を行うことができる。

5.11.3.5 ２次系補給水設備

２次系補給水設備は、２次系補給水ポンプ、復水タンク、２次系純水タンク等で構成し、２次系補給水系統説明図を第 5.11.8 図に、設備仕様の概略を第 5.11.5 表に示す。

復水器の水位制御は、復水器が高水位の時は復水を復水タンクに戻し、低水位の時は、２次系補給水ポンプにより２次系純水タンクの水を復水器に供給する。また、異常低の時は、復水タンクの水を復水器に供給する。

２次系純水タンクへの補給水は、ろ過水貯蔵タンクより純

水装置を経て供給する。

２次系補給水ポンプは、復水器への補給水供給のほか、起動時の脱気器の水張り及び２次系純水タンクから復水タンクへの送水等のためにも使用する。

5.11.3.6　軸受冷却水設備

軸受冷却水設備は、２次系機器の冷却を行う設備であり、下記の機器に冷却水を供給する。（　）内は通常運転時の所要冷却水量を示す。

(1) タービン油冷却器　（　900ｔ／ｈ）
(2) 発電機水素冷却器　（1,200ｔ／ｈ）
(3) 励磁機空気冷却器　（　50ｔ／ｈ）
(4) 密封油処理装置冷却器　（　165ｔ／ｈ）
(5) 相分離母線冷却器　（　50ｔ／ｈ）
(6) 主給水ポンプ油冷却器　（　68ｔ／ｈ）
(7) 所内用空気圧縮機冷却器　（　20ｔ／ｈ）
(8) サンプル冷却器　（　35ｔ／ｈ）
(9) 湿分分離ドレン・ポンプ軸受冷却用　（　2ｔ／ｈ）
(10) 復水器真空ポンプ・シール用　（　102ｔ／ｈ）

この設備は、定格流量の約 50%容量の軸受冷却水ポンプ３台（１台予備）、50%容量の軸受冷却水冷却器３基（１基予備）及び軸受冷却水スタンドパイプ等で構成する。軸受冷却水ポンプは、軸受冷却水スタンドパイプから水源をとり、軸受冷却水冷却器を経て各機器に送水する。軸受冷却水は各機器冷却後、再び軸受冷却水ポンプに戻る閉回路を構成する。

タービン油冷却器及び発電機水素冷却器は、軸受冷却水流量を自動的に調節し一定温度を保つ。

軸受冷却水系統への補給は、通常は復水ポンプにより、起動時等の水張りの場合には２次系補給水ポンプにより行う。

軸受冷却水冷却器出口冷却水温度は約 35℃になるように制御する。

軸受冷却水系統説明図を第 5.11.9 図に、設備仕様の概略を第 5.11.6 表に示す。

5.11.3.7　軸受冷却海水設備

軸受冷却水冷却器の冷却海水は海水ブースタ・ポンプにより循環水ラインから供給され、軸受冷却水冷却器通過後、復水器出口循環水管に合流する。軸受冷却水冷却器の冷却海水は、管側を流れる。

海水ブースタ・ポンプは 50%容量のものを３台設置（１台予備）する。

軸受冷却海水系統説明図を第 5.11.9 図に、設備仕様の概略を第 5.11.6 表に示す。

本節の記述については、更に追補４「５．原子炉冷却系統施設」の追補がある。

5.11.4　タービンミサイルについて

蒸気タービン及び発電機は、設計、製作、据付から運転に至るまで、適切な品質保証活動を行うことにより、信頼性の向上

が図られ、また、調速装置及び蒸気弁を多重化し、かつ振動管理を行うとともに保安装置の作動試験等を行うことにより破損防止対策が十分実施される。したがって、タービンミサイルが発生するような事故は極めて起こりにくいと考えられるが、ここでは仮想的タービンミサイルの発生を想定し、本発電用原子炉施設の健全性を評価する。(11)

この場合、安全機能を有する構築物、系統及び機器のうち、系統の多重性、配置等の関連で評価の対象となるものは原子炉冷却材圧力バウンダリ及び使用済燃料ピットであり、これらについて評価する。

その結果、低圧タービン羽根（翼）のミサイルについては、タービン建屋を飛び出したとしても原子炉冷却材圧力バウンダリに到達することはなく、使用済燃料ピットに到達する確率は、１号炉に対し約 6×10^{-9}／年となり、判定基準 10^{-7}／年と比べ極めて小さい値となる。Ｔ－Ｇカップリング（軸継手）は、原子炉冷却材圧力バウンダリ及び使用済燃料ピットに到達しない。また、低圧タービンディスク（円板）、高圧ロータ（車軸）及び発電機ロータ（車軸）は、仮に破損したとしても、ケーシング（車室）内にとどまりタービンミサイルとならない。

なお、参考として中央制御室についての同様の評価を行った結果、いずれのタービンミサイルも中央制御室には到達しない。

したがって、タービンミサイルによる影響は無視できると考えられる。

5.12　給水処理設備

5.12.1　概　　要

本発電所で使用する原水は第5.12.1図に示すように、敷地内にある宮山池の水を利用する。

給水処理設備へは、この宮山池から原水ポンプで原水タンクを経由して送水する。

純水装置は、１次系及び２次系に供給する純水を製造するもので、２床３塔の後に、ポリッシャーとしての混床式樹脂塔を連結して、高純度の純水をつくる。

純水は、系統の補給水として、１次系純水タンク及び２次系純水タンクに貯蔵する。

給水処理設備仕様の概略は第5.12.1表に示すとおりである。

5.12.2　主要設備

5.12.2.1　貯　水　池

降雨時に表流水が流れ込む宮山池をそのまま貯水池として利用する。

宮山池の有効貯水容量は約 26 万m^3であり、渇水期における補給水の確保には十分な容量である。

貯水池のレベルは約ＥＬ＋16ｍで発電所整地レベルＥＬ＋13ｍより高いが、溢水路を十分に整備するため発電所構内への洪水の懸念はない。

5.12.2.2　原水ポンプ及び原水タンク

原水ポンプは、貯水池の水を原水タンクを経由して除濁槽へ送水するもので、容量約 85m^3／ｈのポンプを３台設置し、１台予備として使用する。

5.12.2.3　除濁装置

除濁装置は、微細な懸濁物質又は色素成分を化学的に結合させて沈澱させる装置である。原水には宮山池の水を使用するため、雨期の濁度上昇にも対処できるよう容量約 130ｔ／ｈの除濁装置２基を設置する。

除濁装置出口の水質は濁度 10ppm 以下にする。

5.12.2.4　ろ　過　器

除濁装置を出た水は、容量約 130ｔ／ｈのろ過器２基でろ過し、出口濁度は 1ppm 以下にする。

5.12.2.5　ろ過水貯蔵タンク

ろ過器を出た水を貯蔵するため、容量約 3,000m^{3}のろ過水貯蔵タンク２基を設ける。

このタンクは、取水設備の故障及び異常渇水時においても、補給水量を確保できる貯蔵容量をもつ。

5.12.2.6　純水装置

純水装置は、２床３塔式の純水設備、ポリッシャーとしての混床式樹脂塔及び真空脱気器で構成し、容量約 100ｔ／ｈの

装置を２系統設置する。２床３塔式の純水設備は、陽イオン交換塔、脱炭酸塔、陰イオン交換塔の順に設置する。

純水装置出口の水質は第 5.12.2 表に示すとおりである。

5.12.2.7　１次系純水タンク及び２次系純水タンク

１次系及び２次系補給水供給用として純水を貯蔵するため、容量約 1,300m^3の２次系純水タンク２基及び容量約 510m^3の１次系純水タンク１基の２種類を設ける。

１次系純水タンク及び２次系純水タンクは溶存酸素増加防止のため、ダイヤフラム・シール型を採用する。

また、１次系純水タンクへの補給水供給は、連続運転する２次系補給水ポンプ出口から分岐した補給系統とし、１次系純水タンクの貯水を２次系に逆流させないようにする。

5.13　参考文献

(1)　「原子炉冷却材圧力バウンダリ、格納容器バウンダリの定義」
ＪＥＡＧ4602－1972
日本電気協会　電気技術基準調査委員会
電気技術指針　原子力編

(2)　「Criteria for Crack Extension in Cylindrical Pressure Vessels」
G.T.Hahn, M.Sarrete and A.R.Rosenfield
International Journal of Fracture Mechanics,
187-210, May,1969

(3)　「Effect of Residual Stress on Brittle Fracture」
Welding Journal, Vol.38, April,1959

(4)　「Propagation from Brittle Fracture in Steel」
Journal of Iron and Steel Institute,1953

(5)　「Design of Piping Systems, 2nd Ed.」
M.W.Kellog Co.
John Wiley & Sons, 1956

(6)　「Water Coolant Technology of Power Reactors」
Paul Cohen
Gordon and Breach Sci.Pub.Inc., New York, 1969

(7)　「Water Coolant Technology」
P.Cohen and G.R.Taylor
Westinghouse Nuclear Power Seminor,Paper 65-2,1965

(8)　「Corrosion and Wear Handbook for Water Cooled Reactors」

D.J.De Paul

Mc Graw-Hill book Co.Inc., New York, 1957

(9) 「超臨界圧発電所の化学管理(1)、(2)、(3)」

東　泰正、川辺允志

火力発電、Vol.19 №11、1968

火力発電、Vol.19 №12、1968

火力発電、Vol.20 №. 2、1969

(10) 「原子力タービン」

大久保　敦生

三菱電機技報、Vol.45、№3、1971

(11) 「タービンミサイル評価について」

原子力委員会　原子炉安全専門審査会

タービンミサイル検討会、昭和52年７月20日

第5.1.1表　1次冷却設備の設備仕様

1次冷却材回路数	3
1次冷却材全流量	約46×10^6kg／h
最高使用圧力	175kg／cm^2G
最高使用温度	343℃
（加圧器及びサージ管　360℃）	
運転圧力	約157kg／cm^2G
1次冷却材温度（定格出力時）	
原子炉容器入口	約284℃
原子炉容器出口	約321℃

第5.1.2表　１次冷却設備の機器が準拠している法令・規格・基準

機　　器	準拠している法令・規格・基準
原子炉容器 蒸気発生器 加圧器 原子炉冷却材圧力バウンダリ配管、弁	電気工作物の溶接に関する技術基準を定める通商産業省令 日本工業規格（ＪＩＳ） 発電用原子力設備に関する技術基準を定める通商産業省令 日本建築学会各種構造設計及び計算基準 日本電気協会電気技術基準調査委員会電気技術指針 ＡＳＭＥ(American Society of Mechanical Engineers)基準 ＡＮＳＩ(American National Standard Institute)基準 ＡＳＴＭ(American Society for Testing & Materials)基準
１次冷却材ポンプ	発電用原子力設備に関する技術基準を定める通商産業省令 電気設備に関する技術基準を定める通商産業省令 日本工業規格（ＪＩＳ） 電気学会電気規格調査会標準規格 日本電気協会電気技術基準調査委員会電気技術指針 日本建築学会各種構造設計及び計算基準 ＡＳＭＥ(American Society of Mechanical Engineers)基準 ＡＮＳＩ(American National Standard Institute)基準 ＡＳＴＭ(American Society for Testing & Materials)基準 ＩＥＥＥ(The Institute of Electrical and Electronics Engineers)基準
加圧器安全弁 加圧器逃がし弁	発電用原子力設備に関する技術基準を定める通商産業省令 日本工業規格（ＪＩＳ） 日本電気協会電気技術基準調査委員会電気技術指針 ＡＳＭＥ(American Society of Mechanical Engineers)基準 ＡＮＳＩ(American National Standard Institute)基準 ＡＳＴＭ(American Society for Testing & Materials)基準

第5.1.3表　原子炉容器の主要仕様

型　　式	たて置円筒上下半球鏡容器
最高使用圧力	17.16MPa[gage]
最高使用温度	343℃
主要寸法	
内　　径	約4.0m
全　　高（内のり）	約12.1m
最小肉圧	約126mm（下部半球鏡部）
材　　料	
母　　材	低合金鋼 （JIS G 3120相当品及び JIS G 3204相当品）
肉盛り	ステンレス鋼
スタッドボルト	低合金鋼
推定中性子照射量（E>1MeV）	原子炉容器内面から1／4板厚の位置において 約4×10^{19}n／cm^2 （40定格負荷相当年時点）
脆性遷移温度初期（設計値）	-12℃
加熱・冷却速度	55℃／h以下

第5.1.4表　蒸気発生器の主要仕様

型　　式	たて置U字管式熱交換器型
基　　数	3
胴側最高使用圧力	7.48MPa[gage]
管側最高使用圧力	17.16MPa[gage]
１次冷却材流量	約15,200t／h（１基当たり）
主蒸気運転圧力（定格出力時）	約5.34MPa[gage]
主蒸気運転温度（定格出力時）	約269℃
蒸気発生量（定格出力時）	約1,750t／h（１基当たり）
出口蒸気湿分	0.25wt％以下
伝熱面積	約5,060m^2（１基当たり）
伝　熱　管	
本　　数	3,386（１基当たり）
内　　径	約20mm
厚　　さ	約1.3mm
胴部外径	
上　　部	約4.5m
下　　部	約3.5m
全　　高	約21m
材　　料	
本　　体	低合金鋼
伝　熱　管	ニッケル・クロム・鉄合金
管板肉盛り	ニッケル・クロム・鉄合金
水室肉盛り	ステンレス鋼

第5.1.5表　1次冷却材ポンプの設備仕様

型　　式		漏洩制御軸封式たて置斜流型
台　　数		3
容　　量		約20,100（m^3／h）／台
揚　　程		約80m
最高使用圧力		175kg／cm^2G
最高使用温度		343℃
主要寸法	全　　高	約8.3m
	ケーシング外径	約1.8m
材　　料		ステンレス鋼
電動機	型　　式	三相誘導電動機
	電　　圧	6,600V
	出　　力	約4,500kW／台
	回転数	約1,190rpm

第5.1.6表　加圧器及び付属設備の設備仕様

(1)　加　圧　器

型　　式		たて置円筒上下半球鏡容器
基　　数		1
容　　量		約40m^3
外　　径		約2.3m
全　　高		約12.6m
最高使用圧力		175kg／cm^{2}G
最高使用温度		360℃
材　　料	本　　体	低合金鋼
	肉　盛　り	ステンレス鋼

(2)　加圧器電熱器

型　　式	液浸式
容　　量	約1,400kW

(3)　加圧器逃しタンク

型　　式	横置円筒型
基　　数	1
容　　量	約37m^3
外　　径	約2.8m
全　　長	約6.5m
最高使用圧力	7kg／cm^{2}G
最高使用温度	170℃
材　　料	ステンレス鋼

第5.1.7表　１次冷却設備主要配管の設備仕様

(1)	１次冷却材管		
	最高使用圧力		175kg／cm^{2}G
	最高使用温度		343℃
	管内径	低温側	約700mm
		高温側	約740mm
		蒸気発生器～ポンプ間	約790mm
	管厚	低温側	約69mm
		高温側	約73mm
		蒸気発生器～ポンプ間	約78mm
	材料		ステンレス鋼
(2)	加圧器サージ管		
	最高使用圧力		175kg／cm^{2}G
	最高使用温度		360℃
	管内径		約280mm
	管厚		約36mm
	材料		ステンレス鋼
(3)	加圧器スプレイ配管		
	最高使用圧力		175kg／cm^{2}G
	最高使用温度		343℃
	管内径	共通管	約90mm
		分岐管	約90mm
	管厚	共通管	約14mm
		分岐管	約14mm
	材料		ステンレス鋼

第5.1.8表　1次冷却設備主要弁類の設備仕様

(1)　加圧器安全弁

型　　式	バネ式（背圧補償型）
個　　数	3
最高使用圧力	17.16MPa[gage]
最高使用温度	360℃
吹出容量	約157(t／h)／個
材　　料	ステンレス鋼

(2)　加圧器逃がし弁

型　　式	空気作動式
個　　数	2
最高使用圧力	17.16MPa[gage]
最高使用温度	360℃
材　　料	ステンレス鋼

(3)　加圧器スプレイ弁

型　　式	空気作動式
個　　数	2
最高使用圧力	17.16MPa[gage]
最高使用温度	343℃
材　　料	ステンレス鋼

第5.1.9表　１次冷却材ポンプの製作中の主要な非破壊試験

		ＲＴ	ＵＴ	ＰＴ	ＭＴ
ケーシング		○		○	
主フランジ		○		○	
鍛鋼	スタッド		○	○	
	フライホイール		○		
	シャフト		○	○	
溶接部		○		○	

ＲＴ　放射線透過試験

ＵＴ　超音波探傷試験

ＰＴ　液体浸透探傷試験

ＭＴ　磁粉探傷試験

第5.1.10表　加圧器の製作中の主要な非破壊試験

		ＲＴ	ＵＴ	ＰＴ	ＭＴ
上下鏡	板		○		○
	内面肉盛部		○	○	
胴	板		○		○
	内面肉盛部		○	○	
電熱器チューブ			○	○	
ノズル			○	○	
溶接部	胴溶接部	○			○
	ノズル・セイフエンド溶接部	○		○	
	ノズル肉盛部		○	○	
	計装用管台溶接部			○	
	スカート取付部				○
	水圧テスト後炭素鋼溶接部				○
	水圧テスト後非炭素鋼溶接部			○	

ＲＴ　放射線透過試験

ＵＴ　超音波探傷試験

ＰＴ　液体浸透探傷試験

ＭＴ　磁粉探傷試験

第5.1.11表　１次冷却材配管の製作中の主要な非破壊試験

		ＲＴ	ＵＴ	ＰＴ	ＭＴ
鋳鋼		○		○	
鍛鋼			○	○	
溶接部	周溶接部	○		○	
	管台取付部	○※		○	

ＲＴ　放射線透過試験

ＵＴ　超音波探傷試験

ＰＴ　液体浸透探傷試験

ＭＴ　磁粉探傷試験

※　内径250㎜以下のものを除く

第 5.1.12 表　１次冷却設備（重大事故等時）の設備仕様

(1)　蒸気発生器

兼用する設備は以下のとおり。

・１次冷却設備（通常運転時等）

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

・１次冷却設備（重大事故等時）

型　　式	たて置Ｕ字管式熱交換器型
基　　数	３
胴側最高使用圧力	7.48MPa[gage]
管側最高使用圧力	17.16MPa[gage]
材　　料	
本　　体	低合金鋼
伝 熱 管	ニッケル・クロム・鉄合金
管板肉盛り	ニッケル・クロム・鉄合金
水室肉盛り	ステンレス鋼

(2)　１次冷却材ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

・１次冷却設備（通常運転時等）

・１次冷却設備（重大事故等時）

型　　式	漏洩制御軸封式たて置斜流型
台　　数	３
最高使用圧力	17.16MPa[gage]
最高使用温度	343℃
材　　料	ステンレス鋼

(3)　原子炉容器

兼用する設備は以下のとおり。

・１次冷却設備（通常運転時等）

・１次冷却設備（重大事故等時）

型　　式	たて置円筒上下半球鏡容器
最高使用圧力	17.16MPa[gage]
最高使用温度	343℃
材　　料	
母　　材	低合金鋼 （JIS G 3120 相当品及び JIS G 3204 相当品）
肉　盛　り	ステンレス鋼
スタッドボルト	低合金鋼

(4)　加圧器

兼用する設備は以下のとおり。

・１次冷却設備（通常運転時等）

・１次冷却設備（重大事故等時）

型　　式	たて置円筒上下半球鏡容器
基　　数	1
最高使用圧力	17.16MPa[gage]
最高使用温度	360℃
材　　料	
本　　体	低合金鋼
肉　盛　り	ステンレス鋼

第5.2.1表　余熱除去設備の設備仕様

(1)　余熱除去冷却器

型　　式	横置U字管式
基　　数	2
伝熱容量	約7.5×10^6(kcal／h)／基
最高使用圧力	管側　42kg／cm^2G
	胴側　10kg／cm^2G
最高使用温度	管側　200℃
	胴側　95℃
材　　料	管側　ステンレス鋼
	胴側　炭素鋼

(2)　余熱除去ポンプ

型　　式	横置渦巻式
台　　数	2
容　　量	約852(m^3／h)／台（余熱除去及び再循環運転時）
	約681(m^3／h)／台（安全注入時）
最高使用圧力	42kg／cm^2G
最高使用温度	200℃
揚　　程	約73m（余熱除去及び再循環運転時）
	約82m（安全注入時）
材　　料	ステンレス鋼

第5.3.1表　非常用炉心冷却設備の設備仕様

(1)　蓄圧タンク

型　　式	たて置円筒型
基　　数	3
容　　量	約41m^3（1基当たり）
最高使用圧力	4.9MPa[gage]
最高使用温度	150℃
保持圧力	約4.4MPa[gage]
運転温度	約49℃
ほう素濃度	2,700ppm以上
材　　料	炭素鋼（ステンレス内張り）

(2)　ほう酸注入タンク

型　　式	たて置円筒型
基　　数	1
容　　量	約3.4m^3
最高使用圧力	18.8MPa[gage]
最高使用温度	150℃
ほう素濃度	20,000ppm以上
材　　料	炭素鋼（ステンレス内張り）
ヒータ基数	2
ヒータ型式	外部電気ヒータ式
ヒータ容量	約5kW（1基当たり）

(3) 充てん／高圧注入ポンプ

型　　式	横置うず巻式
台　　数	3
容　　量	約147m^3／h（1台当たり）
最高使用圧力	18.8MPa[gage]
最高使用温度	150℃
揚　　程	約732m
本体材料	ステンレス鋼

(4) 低圧注入ポンプ（余熱除去ポンプ）

型　　式	横置うず巻式
台　　数	2
容　　量	約681m^3／h（1台当たり）
最高使用圧力	4.1MPa[gage]
最高使用温度	200℃
揚　　程	約82m
本体材料	ステンレス鋼

(5) 余熱除去冷却器

型　　式	横置U字管式
基　　数	2
伝熱容量	約8.7MW（1基当たり）
最高使用圧力	管　側　4.1MPa[gage]
	胴　側　0.98MPa[gage]
最高使用温度	管　側　200℃
	胴　側　95℃
材　　料	管　ステンレス鋼
	胴　炭素鋼

(6) 燃料取替用水タンク

型　　式	たて置円筒型
基　　数	1
容　　量	約1,800m^3
最高使用圧力	大気圧
最高使用温度	95℃
ほう素濃度	2,700ppm以上
材　　料	ステンレス鋼

第 5.4.1 表　原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備（常設）の設備仕様

(1)　充てん／高圧注入ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

・非常用炉心冷却設備

・化学体積制御設備

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式	横置うず巻式
台　　数	3
容　　量	約 147m^3／h（1 台当たり） （安全注入時）
最高使用圧力	18.8MPa[gage]
最高使用温度	150℃
揚　　程	約 732m（安全注入時）
本体材料	ステンレス鋼

（2） 加圧器逃がし弁

兼用する設備は以下のとおり。

・１次冷却設備（通常運転時等）

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

型　　式	空気作動式
個　　数	２
最高使用圧力	17.16MPa[gage]
最高使用温度	360℃
材　　料	ステンレス鋼

(3) 燃料取替用水タンク

兼用する設備は以下のとおり。

・非常用炉心冷却設備

・原子炉格納容器スプレイ設備

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉格納容器内の冷却等のための設備

・原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備

・原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

・火災防護設備

型式	たて置円筒型
基数	1
容量	約 1,800m^3
最高使用圧力	大気圧
最高使用温度	95℃
ほう素濃度	2,700ppm 以上
材料	ステンレス鋼
設置高さ	EL.＋11.0m
距離	約 55m（1号炉心より）

(4)　ほう酸注入タンク

兼用する設備は以下のとおり。

・非常用炉心冷却設備

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式	たて置円筒型
基　　数	1
最高使用圧力	18.8MPa[gage]
最高使用温度	150℃
材　　料	炭素鋼（ステンレス内張り）

（5） 海水ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

・原子炉補機冷却海水設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉格納容器内の冷却等のための設備

・原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式	たて置斜流型
台　　数	２（蒸気発生器２次側による炉心冷却時Ａ、Ｂ号機使用）
容　　量	約 2,200m^3／h（１台当たり）
揚　　程	約 36m
本体材料	ステンレス鋼

(6)　電動補助給水ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

・給水設備

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

型　　式	横置多段うず巻式
台　　数	2
容　　量	約 90m^3／h（1台当たり）
揚　　程	約 900m
電　動　機	約 400kW
本体材料	合金鋼

(7)　タービン動補助給水ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

・給水設備

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

型　　式	横置多段タービン式（蒸気加減弁付）
台　　数	1
容　　量	約 210m^3／h
揚　　程	約 900m
材　　料	
胴	ステンレス鋼
インペラ主軸	ステンレス鋼

(8)　主蒸気逃がし弁

兼用する設備は以下のとおり。

・主蒸気系統設備

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

型　　式	空気作動玉形弁
個　　数	3
容　　量	約 183t／h（1個当たり）
最高使用圧力	7.48MPa[gage]
最高使用温度	291℃
本体材料	低炭素鋼

(9) 蒸気発生器

兼用する設備は以下のとおり。

・１次冷却設備（通常運転時等）

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

・１次冷却設備（重大事故等時）

型　　式	たて置Ｕ字管式熱交換器型
基　　数	３
胴側最高使用圧力	7.48MPa[gage]
管側最高使用圧力	17.16MPa[gage]
１次冷却材流量	約 15,200t／h（１基当たり）
主蒸気運転圧力（定格出力時）	約 5.34MPa[gage]
主蒸気運転温度（定格出力時）	約 269℃
蒸気発生量（定格出力時）	約 1,750t／h（１基当たり）
出口蒸気湿分	0.25wt％以下
伝熱面積	約 5,060m^2（１基当たり）
伝熱管	
本　　数	3,386（１基当たり）
内　　径	約 20mm
厚　　さ	約 1.3mm

胴部外径	
上　　部	約 4.5m
下　　部	約 3.5m
全　　高	約 21m
材　　料	
本　　体	低合金鋼
伝 熱 管	ニッケル・クロム・鉄合金
管板肉盛り	ニッケル・クロム・鉄合金
水室肉盛り	ステンレス鋼

（10） 海水ストレーナ

兼用する設備は以下のとおり。

・原子炉補機冷却海水設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

・原子炉格納容器内の冷却等のための設備

・原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備

・水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

・水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式	たて置円筒型
基　　数	２（蒸気発生器２次側による炉心冷却時Ａ、Ｂ号機使用）
最高使用圧力	1.1MPa[gage]
最高使用温度	50℃
本体材料	炭素鋼

（11） 復水タンク

兼用する設備は以下のとおり。

・２次系補給水設備

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

・原子炉格納容器内の冷却等のための設備

・原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備

・原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式	たて置円筒型
基　　数	1
容　　量	約 800m^3
本体材料	低炭素鋼
設置高さ	EL.＋11.0m
距　　離	約 75m（１号炉心より）

（12） タービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁

兼用する設備は以下のとおり。

・給水設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

型　　式	電気直流作動式
個　　数	2
最高使用圧力	7.48MPa[gage]
最高使用温度	291℃
本 体 材 料	低炭素鋼

（13） 蓄圧タンク

兼用する設備は以下のとおり。

・非常用炉心冷却設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

型　　式	たて置円筒型
基　　数	3
容　　量	約 41m^3（1基当たり）
最高使用圧力	4.9MPa[gage]
最高使用温度	150℃
保持圧力	約 4.4MPa[gage]
運転温度	約 49℃
ほう素濃度	2,700ppm 以上
材　　料	炭素鋼（ステンレス内張り）

（14） 蓄圧タンク出口弁

兼用する設備は以下のとおり。

・非常用炉心冷却設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

型　　式	電気交流作動式
個　　数	3
最高使用圧力	17.16MPa[gage]
最高使用温度	150℃
材　　料	ステンレス鋼

（15） 余熱除去ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

・非常用炉心冷却設備

・余熱除去設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式	横置うず巻式
台　　数	２
容　　量	約 681m^3／ｈ（１台当たり） （余熱除去運転時） 約 852m^3／ｈ（１台当たり） （安全注入時及び再循環運転時）
最高使用圧力	4.1MPa[gage]
最高使用温度	200℃
揚　　程	約 82m（余熱除去運転時） 約 73m（安全注入時及び再循環運転時）
本体材料	ステンレス鋼

（16） 余熱除去冷却器

兼用する設備は以下のとおり。

・非常用炉心冷却設備

・余熱除去設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式	横置U字管式
基　　数	2
伝熱容量	約8.7 MW（1基当たり）
最高使用圧力	
管　　側	4.1MPa[gage]
胴　　側	0.98MPa[gage]
最高使用温度	
管　　側	200℃
胴　　側	95℃
材　　料	
管	ステンレス鋼
胴	炭素鋼

（17） 格納容器再循環サンプ

兼用する設備は以下のとおり。

・非常用炉心冷却設備

・原子炉格納容器スプレイ設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉格納容器内の冷却等のための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型	式	プール形
材	料	鉄筋コンクリート
基	数	2

（18） 格納容器再循環サンプスクリーン

兼用する設備は以下のとおり。

・非常用炉心冷却設備

・原子炉格納容器スプレイ設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉格納容器内の冷却等のための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式	ディスク型
容　　量	約 1,792m^3／h（１基当たり）
最高使用温度	127℃
材　　料	ステンレス鋼
基　　数	２

第 5.5.1 表　原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備（常設）の設備仕様

（1）　加圧器逃がし弁

兼用する設備は以下のとおり。

・１次冷却設備（通常運転時等）

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

型　　式	空気作動式
個　　数	２
最高使用圧力	17.16MPa[gage]
最高使用温度	360℃
材　　料	ステンレス鋼

(2)　充てん／高圧注入ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

・非常用炉心冷却設備

・化学体積制御設備

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式	横置うず巻式
台　　数	3
容　　量	約 147m^3／h（1台当たり） （安全注入時）
最高使用圧力	18.8MPa[gage]
最高使用温度	150℃
揚　　程	約 732m（安全注入時）
本体材料	ステンレス鋼

（3） 燃料取替用水タンク

兼用する設備は以下のとおり。

・非常用炉心冷却設備

・原子炉格納容器スプレイ設備

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉格納容器内の冷却等のための設備

・原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備

・原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

・火災防護設備

型　　式	たて置円筒型
基　　数	1
容　　量	約 1,800m^3
最高使用圧力	大気圧
最高使用温度	95℃
ほう素濃度	2,700ppm 以上
材　　料	ステンレス鋼
設置高さ	EL.＋11.0m
距　　離	約 55m（1号炉心より）

(4)　ほう酸注入タンク

兼用する設備は以下のとおり。

・非常用炉心冷却設備

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式	たて置円筒型
基　　数	1
最高使用圧力	18.8MPa[gage]
最高使用温度	150℃
材　　料	炭素鋼（ステンレス内張り）

（5）海水ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

・原子炉補機冷却海水設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉格納容器内の冷却等のための設備

・原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式	たて置斜流型
台　　数	２（蒸気発生器２次側による炉心冷却時Ａ、Ｂ号機使用）
容　　量	約 2,200m^3／h（１台当たり）
揚　　程	約 36m
本体材料	ステンレス鋼

(6)　電動補助給水ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

・給水設備

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

型　　式	横置多段うず巻式
台　　数	2
容　　量	約 90m^3／h（1台当たり）
揚　　程	約 900m
電　動　機	約 400kW
本体材料	合金鋼

(7)　タービン動補助給水ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

・給水設備

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

型　　式	横置多段タービン式（蒸気加減弁付）
台　　数	1
容　　量	約 210m^3／h
揚　　程	約 900m
材　　料	
胴	ステンレス鋼
インペラ主軸	ステンレス鋼

(8)　主蒸気逃がし弁

兼用する設備は以下のとおり。

・主蒸気系統設備

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

型　　式	空気作動玉形弁
個　　数	3
容　　量	約 183t／h（1個当たり）
最高使用圧力	7.48MPa[gage]
最高使用温度	291℃
本体材料	低炭素鋼

(9) 蒸気発生器

兼用する設備は以下のとおり。

・１次冷却設備（通常運転時等）

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

・１次冷却設備（重大事故等時）

型　　式	たて置Ｕ字管式熱交換器型
基　　数	３
胴側最高使用圧力	7.48MPa[gage]
管側最高使用圧力	17.16MPa[gage]
１次冷却材流量	約 15,200t／h（１基当たり）
主蒸気運転圧力（定格出力時）	約 5.34MPa[gage]
主蒸気運転温度（定格出力時）	約 269℃
蒸気発生量（定格出力時）	約 1,750t／h（１基当たり）
出口蒸気湿分	0.25wt%以下
伝熱面積	約 5,060m^2（１基当たり）
伝熱管	
本　　数	3,386（１基当たり）
内　　径	約 20mm
厚　　さ	約 1.3mm

胴部外径	
上　　部	約 4.5m
下　　部	約 3.5m
全　　高	約 21m
材　　料	
本　　体	低合金鋼
伝 熱 管	ニッケル・クロム・鉄合金
管板肉盛り	ニッケル・クロム・鉄合金
水室肉盛り	ステンレス鋼

（10） 海水ストレーナ

兼用する設備は以下のとおり。

・原子炉補機冷却海水設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

・原子炉格納容器内の冷却等のための設備

・水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

・水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備

・原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式	たて置円筒型
基　　数	２（蒸気発生器２次側による炉心冷却時Ａ、Ｂ号機使用）
最高使用圧力	1.1MPa[gage]
最高使用温度	50℃
本体材料	炭素鋼

（11）復水タンク

兼用する設備は以下のとおり。

・２次系補給水設備

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

・原子炉格納容器内の冷却等のための設備

・原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備

・原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式	たて置円筒型
基　　数	1
容　　量	約 800m^3
本体材料	低炭素鋼
設置高さ	EL.＋11.0m
距　　離	約 75m（１号炉心より）

（12） タービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁

兼用する設備は以下のとおり。

・給水設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

型　　式	電気直流作動式
個　　数	2
最高使用圧力	7.48MPa[gage]
最高使用温度	291℃
本 体 材 料	低炭素鋼

（13） 余熱除去ポンプ入口弁

兼用する設備は以下のとおり。

・非常用炉心冷却設備

・余熱除去設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

型　　式	手動式（専用の工具で遠隔操作可能）
個　　数	2
最高使用圧力	4.1MPa[gage]
最高使用温度	200℃
本体材料	ステンレス鋼

第 5.5.2 表　原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備（可搬型）の設備仕様

(1)　窒素ボンベ（加圧器逃がし弁用）

種　　類	鋼製容器
個　　数	４（予備２）
容　　量	約 47ℓ（１個当たり）
最高使用圧力	14.7MPa[gage]
供 給 圧 力	0.78MPa[gage]（減圧後圧力）

(2)　可搬型バッテリ（加圧器逃がし弁用）（１号及び２号炉共用）

型　　式	鉛蓄電池
個　　数	４（予備２）
容　　量	約 7.2A･h（１個当たり）
電　　圧	132V

第 5.6.1 表　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備（常設）の設備仕様

(1)　格納容器スプレイポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

・原子炉格納容器スプレイ設備
・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備
・原子炉格納容器内の冷却等のための設備
・原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備
・原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備
・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備
・火災防護設備

型　　式	横置うず巻式
台　　数	２（代替炉心注入及び代替再循環時はＡ号機のみ使用）
容　　量	約 940m^3／h（１台当たり）
最高使用圧力	2.7MPa[gage]
最高使用温度	150℃
揚　　程	約 170m
本体材料	ステンレス鋼

(2) 燃料取替用水タンク

兼用する設備は以下のとおり。

・非常用炉心冷却設備

・原子炉格納容器スプレイ設備

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉格納容器内の冷却等のための設備

・原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備

・原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

・火災防護設備

型式	たて置円筒型
基数	1
容量	約 1,800m^3
最高使用圧力	大気圧
最高使用温度	95℃
ほう素濃度	2,700ppm 以上
材料	ステンレス鋼
設置高さ	EL.＋11.0m
距離	約 55m（1号炉心より）

（3） 格納容器スプレイ冷却器

兼用する設備は以下のとおり。

・原子炉格納容器スプレイ設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉格納容器内の冷却等のための設備

・原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備

・原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

・火災防護設備

型　　式	横置Ｕ字管式
基　　数	2（代替炉心注入及び代替再循環時はＡ号機のみ使用）
伝熱容量	約 27MW（１基当たり）
最高使用圧力	
管　　側	2.7MPa[gage]
胴　　側	0.98MPa[gage]
最高使用温度	
管　　側	150℃
胴　　側	95℃
材　　料	
管	ステンレス鋼
胴	炭素鋼

(4)　常設電動注入ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉格納容器内の冷却等のための設備

・原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備

・原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備

型　　式	横置うず巻式
台　　数	1
容　　量	約 150m^3／h
揚　　程	約 150m
本体材料	ステンレス鋼

(5)　復水タンク

兼用する設備は以下のとおり。

・２次系補給水設備

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

・原子炉格納容器内の冷却等のための設備

・原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備

・原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式	たて置円筒型
基　　数	1
容　　量	約 800m^3
本体材料	低炭素鋼
設置高さ	EL.＋11.0m
距　　離	約 75m（１号炉心より）

（6）　格納容器再循環サンプ

兼用する設備は以下のとおり。

・非常用炉心冷却設備

・原子炉格納容器スプレイ設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉格納容器内の冷却等のための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型	式	プール形
材	料	鉄筋コンクリート
基	数	2

（7） 格納容器再循環サンプスクリーン

兼用する設備は以下のとおり。

・非常用炉心冷却設備

・原子炉格納容器スプレイ設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉格納容器内の冷却等のための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式	ディスク型
容　　量	約 1,792m^3／h（１基当たり）
最高使用温度	127℃
材　　料	ステンレス鋼
基　　数	２

(8)　充てん／高圧注入ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

・非常用炉心冷却設備

・化学体積制御設備

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式	横置うず巻式
台　　数	3 （代替炉心注入時はＢ号機のみ使用 代替再循環時はＣ号機のみ使用）
容　　量	約 34m^3／h（１台当たり） （充てん使用時） 約 147m^3／h（１台当たり） （安全注入時）
最高使用圧力	18.8MPa[gage]
最高使用温度	150℃
揚　　程	約 1,770m（充てん使用時） 約 732m（安全注入時）
本体材料	ステンレス鋼

(9)　ほう酸注入タンク

兼用する設備は以下のとおり。

・非常用炉心冷却設備

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式	たて置円筒型
基　　数	1
最高使用圧力	18.8MPa[gage]
最高使用温度	150℃
材　　料	炭素鋼（ステンレス内張り）

（10） 再生熱交換器

兼用する設備は以下のとおり。

・化学体積制御設備

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

型　　式	多胴横置U字管式
基　　数	1
最高使用圧力	
管　　側	18.8MPa[gage]
胴　　側	17.16MPa[gage]
最高使用温度	
管　　側	343℃
胴　　側	343℃
材　　料	
管	ステンレス鋼
胴	ステンレス鋼

（11） 余熱除去ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

・非常用炉心冷却設備

・余熱除去設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式	横置うず巻式
台　　数	２（代替再循環時はＢ号機のみ使用）
容　　量	約 852m^3／h（１台当たり）（安全注入時及び再循環運転時）
最高使用圧力	4.1MPa[gage]
最高使用温度	200℃
揚　　程	約 73m（安全注入時及び再循環運転時）
本体材料	ステンレス鋼

（12） 余熱除去冷却器

兼用する設備は以下のとおり。

・非常用炉心冷却設備

・余熱除去設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式	横置Ｕ字管式
基　　数	２（代替再循環時はＢ号機のみ使用）
伝熱容量	約 8.7 MW（１基当たり）
最高使用圧力	
管　　側	4.1MPa[gage]
胴　　側	0.98MPa[gage]
最高使用温度	
管　　側	200℃
胴　　側	95℃
材　　料	
管	ステンレス鋼
胴	炭素鋼

（13） 海水ストレーナ

兼用する設備は以下のとおり。

・原子炉補機冷却海水設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

・原子炉格納容器内の冷却等のための設備

・原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備

・水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

・水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式	たて置円筒型
基　　数	２（格納容器内自然対流冷却及び代替補機冷却時Ａ、Ｂ号機使用）
最高使用圧力	1.1MPa[gage]
最高使用温度	50℃
本体材料	炭素鋼

（14） 原子炉補機冷却水冷却器

兼用する設備は以下のとおり。

・原子炉補機冷却水設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

・原子炉格納容器内の冷却等のための設備

・水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

・水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備

・原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式	横置直管式
基　　数	２（格納容器内自然対流冷却及び代替補機冷却時Ａ、Ｂ号機使用）
最高使用温度	
管　　側	50℃
胴　　側	160℃
最高使用圧力	
管　　側	1.1MPa[gage]
胴　　側	0.98MPa[gage]
材　　料	
管	アルミブラス
胴	炭素鋼

（15） 電動補助給水ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

・給水設備

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

型　　式	横置多段うず巻式
台　　数	２
容　　量	約 90m^3／h（１台当たり）
揚　　程	約 900m
電　動　機	約 400kW
本体材料	合金鋼

（16） タービン動補助給水ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

・給水設備

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

型　　式	横置多段タービン式（蒸気加減弁付）
台　　数	1
容　　量	約 210m^3／h
揚　　程	約 900m
材　　料	
胴	ステンレス鋼
インペラ主軸	ステンレス鋼

（17）主蒸気逃がし弁

兼用する設備は以下のとおり。

・主蒸気系統設備

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

型　　式	空気作動玉形弁
個　　数	3
容　　量	約 183t／h（1個当たり）
最高使用圧力	7.48MPa[gage]
最高使用温度	291℃
本体材料	低炭素鋼

（18） 蒸気発生器

兼用する設備は以下のとおり。

・１次冷却設備（通常運転時等）

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

・１次冷却設備（重大事故等時）

型　　式	たて置Ｕ字管式熱交換器型
基　　数	３
胴側最高使用圧力	7.48MPa[gage]
管側最高使用圧力	17.16MPa[gage]
１次冷却材流量	約 15,200t／h（１基当たり）
主蒸気運転圧力（定格出力時）	約 5.34MPa[gage]
主蒸気運転温度（定格出力時）	約 269℃
蒸気発生量（定格出力時）	約 1,750t／h（１基当たり）
出口蒸気湿分	0.25wt%以下
伝熱面積	約 5,060m^2（１基当たり）
伝熱管	
本　　数	3,386（１基当たり）
内　　径	約 20mm
厚　　さ	約 1.3mm

胴部外径	
上部	約 4.5m
下部	約 3.5m
全高	約 21m
材料	
本体	低合金鋼
伝熱管	ニッケル・クロム・鉄合金
管板肉盛り	ニッケル・クロム・鉄合金
水室肉盛り	ステンレス鋼

第 5.6.2 表　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備（可搬型）の設備仕様

(1)　可搬型電動低圧注入ポンプ（１号及び２号炉共用）

兼用する設備は以下のとおり。

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備

・発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型	式	横置うず巻式
台	数	４*1（保有数は可搬型ディーゼル注入ポンプと合わせて１号及び２号炉共用で６台）
容	量	約 150m^3／h（１台当たり）
揚	程	約 150m

（2） 可搬型電動ポンプ用発電機（１号及び２号炉共用）

兼用する設備は以下のとおり。

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備

・発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

台　　数	４＊１
容　　量	約 610kVA（１台当たり）

（3）　可搬型ディーゼル注入ポンプ（１号及び２号炉共用）

兼用する設備は以下のとおり。

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備

・発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式		横置うず巻式
台　　数		２＊１（保有数は可搬型電動低圧注入ポンプと合わせて１号及び２号炉共用で６台）
容　　量		約 150 m^3／h（１台当たり）
揚　　程		約 470m

＊１　保有台数を示す。１号炉及び２号炉共用で可搬型電動低圧注入ポンプ（含む可搬型電動ポンプ用発電機）と可搬型ディーゼル注入ポンプを組合わせて台数は４台（予備２台）とする。

(4)　中間受槽（１号及び２号炉共用）

兼用する設備は以下のとおり。

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備

・発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型	式	組立式水槽
個	数	４（予備１）
容	量	約 50m^3（１個当たり）
最高使用圧力		大気圧
最高使用温度		40℃

（5）　移動式大容量ポンプ車（１号及び２号炉共用）

兼用する設備は以下のとおり。

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

・原子炉格納容器内の冷却等のための設備

・原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備

・水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

・水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型	式	横置うず巻式
台	数	２＊２
		１＊２
容	量	約 840m^3／h（１台当たり）
		約 1,320m^3／h（１台当たり）
揚	程	約 140m

＊２　１台で１号炉及び２号炉の同時使用が可能。組み合わせて台数は２台（予備１台）とする。

第5.8.1表　化学体積制御設備の設備仕様

(1)　再生熱交換器

型　　式	多胴横置U字管式
基　　数	1
伝熱容量	約2.1×10^6kcal／h
最高使用圧力	
管　　側	192kg／cm^2G
胴　　側	175kg／cm^2G
最高使用温度	
管　　側	343℃
胴　　側	343℃
材　　料	
管　　側	ステンレス鋼
胴　　側	ステンレス鋼

(2)　非再生冷却器

型　　式	横置U字管式
基　　数	1
伝熱容量	約4.1×10^6kcal／h
最高使用圧力	
管　　側	42kg／cm^2G
胴　　側	10kg／cm^2G
最高使用温度	
管　　側	200℃
胴　　側	95℃

材料		
	管側	ステンレス鋼
	胴側	炭素鋼

(3) 余剰抽出冷却器

型式		竪置U字管式
基数		1
伝熱容量		約8.3×10^{5}kcal／h
最高使用圧力		
	管側	175kg／cm^{2}G
	胴側	10kg／cm^{2}G
最高使用温度		
	管側	343℃
	胴側	95℃
材料		
	管側	ステンレス鋼
	胴側	炭素鋼

(4) 封水冷却器

型式		横置U字管式
基数		1
伝熱容量		約2.6×10^{5}kcal／h
最高使用圧力		
	管側	10kg／cm^{2}G
	胴側	10kg／cm^{2}G
最高使用温度		
	管側	95℃
	胴側	95℃

材　　料		
	管　　側	ステンレス鋼
	胴　　側	炭　素　鋼

(5)　冷却材混床式脱塩塔

基　　数	2
設　計　流　量	27.2(m^3／h)／基
容器最高使用圧力	14kg／cm^{2}G
容器最高使用温度	65℃
本　体　材　料	ステンレス鋼

(6)　ほう素除去脱塩塔

基　　数	2
設　計　流　量	27.2(m^3／h)／基
容器最高使用圧力	14kg／cm^{2}G
容器最高使用温度	65℃
本　体　材　料	ステンレス鋼

(7)　冷却材陽イオン脱塩塔

基　　数	1
設　計　流　量	13.6m^3／h
容器最高使用圧力	14kg／cm^{2}G
容器最高使用温度	65℃
本　体　材　料	ステンレス鋼

(8)　体積制御タンク

基　　数	1
容　　量	約8.5m^3
最高使用圧力	5kg／cm^{2}G
最高使用温度	95℃

冷却材スプレイ流量	約27m^3／h
材料	ステンレス鋼

(9) 充てん／高圧注入ポンプ

型式	横置渦巻式
台数	3
容量	約34(m^3／h)／台（充てん使用時）
	約147(m^3／h)／台（安全注入時）
最高使用圧力	192kg／cm^2G
最高使用温度	150℃
揚程	約1,770m（充てん使用時）
	約　732m（安全注入時）
本体材料	ステンレス鋼

(10) ほう酸ポンプ

型式	横置渦巻式
台数	2
容量	約17(m^3／h)／台
最高使用圧力	10kg／cm^2G
最高使用温度	95℃
本体材料	ステンレス鋼

(11) ほう酸タンク

基数	2
容量	約30m^3／基
最高使用圧力	大気圧
最高使用温度	95℃
電熱器	ストリップ型　8.1kW×2（タンク1基あたり）
ほう素濃度	約21,000ppm

材　　料	ステンレス鋼

(12)　ほう酸補給タンク

基　　数	1
容　　量	約1.5m^3
最高使用圧力	大　気　圧
最高使用温度	95℃
材　　料	ステンレス鋼

(13)　１次系薬品タンク

基　　数	1
容　　量	約19ℓ
最高使用圧力	10kg／cm^2G
最高使用温度	65℃
材　　料	ステンレス鋼

(14)　冷却材フィルタ

型　　式	カートリッジ型
基　　数	1
設計流量	約27m^3／h
最高使用圧力	14kg／cm^2G
最高使用温度	95℃
圧力損失(初期)	約0.35kg／cm^2
25μ粒子除去率	約98％
容器材料	ステンレス鋼

(15)　封水フィルタ

型　　式	カートリッジ型
基　　数	1
設計流量	約7m^3／h

最高使用圧力	10kg／cm^{2}G
最高使用温度	95℃
圧力損失(初期)	約0.35kg／cm^2
25μ粒子除去率	約98％
容器材料	ステンレス鋼

(16) 封水注入フィルタ

型式	カートリッジ型
基数	2
設計流量	約7(m^3／h)／個
最高使用圧力	192kg／cm^{2}G
最高使用温度	95℃
圧力損失(初期)	約0.5kg／cm^2
5μ粒子除去率	約98％
容器材料	ステンレス鋼

(17) ほう酸フィルタ

型式	カートリッジ型
基数	1
設計流量	約17m^3／h
最高使用圧力	10kg／cm^{2}G
最高使用温度	95℃
圧力損失(初期)	約0.35kg／cm^2
5μ粒子除去率	約98％
容器材料	ステンレス鋼

第5.9.1表　原子炉補機冷却水設備の設備仕様

(1)　原子炉補機冷却水冷却器

型　　式	横置直管式
基　　数	4
伝熱容量	約6.8×10^{6}(kcal／ｈ)／基
最高使用温度	
管　　側	50℃
胴　　側	95℃
材　　料	
管	アルミブラス
胴	炭素鋼

(2)　原子炉補機冷却水ポンプ

型　　式	横置渦巻式
台　　数	4
容　　量	約1,300(m^3／ｈ)／台
揚　　程	約55ｍ
本体材料	炭素鋼

(3)　原子炉補機冷却水サージ・タンク

型　　式	横円筒型（内部分割板付）
基　　数	1
容　　量	約8m^3
通常水容量	約4m^3
最高使用圧力	3.5kg／cm^2G
最高使用温度	95℃
材　　料	炭素鋼

第5.9.2表　原子炉補機冷却海水設備の設備仕様

海水ポンプ

型　　式	たて置斜流型
台　　数	４
容　　量	約2,200m^3／h（１台当たり）
揚　　程	約36m
本体材料	ステンレス鋼

第5.10.1表　最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備（常設）の設備仕様

(1)　電動補助給水ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

・給水設備

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

型　　式	横置多段うず巻式
台　　数	2
容　　量	約 90m^3／h（1台当たり
揚　　程	約 900m
電 動 機	約 400kW
本体材料	合 金 鋼

(2)　タービン動補助給水ポンプ

兼用する設備は以下のとおり。

・給水設備

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

型　　式	横置多段タービン式（蒸気加減弁付）
台　　数	1
容　　量	約 210m^3／h
揚　　程	約 900m
材　　料	
胴	ステンレス鋼
インペラ主軸	ステンレス鋼

(3) 復水タンク

兼用する設備は以下のとおり。

・２次系補給水設備

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

・原子炉格納容器内の冷却等のための設備

・原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備

・原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式	たて置円筒型
基　　数	1
容　　量	約 800m^3
本体材料	低炭素鋼
設置高さ	EL.＋11.0m
距　　離	約 75m（１号炉心より）

(4) 主蒸気逃がし弁

兼用する設備は以下のとおり。

・主蒸気系統設備

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

型　　式	空気作動玉形弁
個　　数	3
容　　量	約 183t／h（1個当たり）
最高使用圧力	7.48MPa[gage]
最高使用温度	291℃
本体材料	低炭素鋼

(5) 蒸気発生器

兼用する設備は以下のとおり。

・１次冷却設備（通常運転時等）

・緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

・１次冷却設備（重大事故等時）

型　　式	たて置Ｕ字管式熱交換器型
基　　数	３
胴側最高使用圧力	7.48MPa[gage]
管側最高使用圧力	17.16MPa[gage]
１次冷却材流量	約 15,200t／h（１基当たり）
主蒸気運転圧力（定格出力時）	約 5.34MPa[gage]
主蒸気運転温度（定格出力時）	約 269℃
蒸気発生量（定格出力時）	約 1,750t／h（１基当たり）
出口蒸気湿分	0.25wt％以下
伝熱面積	約 5,060m^2（１基当たり）
伝熱管	
本　　数	3,386（１基当たり）
内　　径	約 20mm
厚　　さ	約 1.3mm

胴部外径	
上　　部	約 4.5m
下　　部	約 3.5m
全　　高	約 21m
材　　料	
本　　体	低合金鋼
伝 熱 管	ニッケル・クロム・鉄合金
管板肉盛り	ニッケル・クロム・鉄合金
水室肉盛り	ステンレス鋼

(6) 格納容器再循環ユニット

兼用する設備は以下のとおり。

・換気設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

・原子炉格納容器内の冷却等のための設備

・原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備

型　　式	補機冷却水冷却コイル内蔵型
基　　数	2（格納容器内自然対流冷却時A、B号機使用）
伝熱容量	約8.3MW（1基当たり）
最高使用温度	
管　　側	160℃
最高使用圧力	
管　　側	1.1MPa[gage]

（7） 海水ストレーナ

兼用する設備は以下のとおり。

・原子炉補機冷却海水設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

・原子炉格納容器内の冷却等のための設備

・原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備

・水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

・水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式	たて置円筒型
基　　数	２（格納容器内自然対流冷却及び代替補機冷却時Ａ、Ｂ号機使用）
最高使用圧力	1.1MPa[gage]
最高使用温度	50℃
本体材料	炭素鋼

(8)　原子炉補機冷却水冷却器

兼用する設備は以下のとおり。

・原子炉補機冷却水設備

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

・原子炉格納容器内の冷却等のための設備

・原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備

・水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

・水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備

・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式	横置直管式
基　　数	2（格納容器内自然対流冷却及び代替補機冷却時A、B号機使用）
最高使用温度	
管　　側	50℃
胴　　側	160℃
最高使用圧力	
管　　側	1.1MPa[gage]
胴　　側	0.98MPa[gage]
材　　料	
管	アルミブラス
胴	炭素鋼

第5.10.2表　最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備（可搬型）の設備仕様

(1)　移動式大容量ポンプ車（１号及び２号炉共用）

兼用する設備は以下のとおり。

・原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備
・最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備
・原子炉格納容器内の冷却等のための設備
・原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備
・水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備
・水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備
・重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

型　　式	横置うず巻式
台　　数	２＊１
	１＊１
容　　量	約 840m^3／h（１台当たり）
	約 1,320m^3／h（１台当たり）
揚　　程	約 140m

＊１　１台で１号炉及び２号炉の同時使用が可能。組み合わせて台数は２台（予備１台）とする。

第 5.11.1 表　主蒸気系統設備の設備仕様

(1)　主蒸気管

管　内　径	約 700 ㎜
管　厚	約 33 ㎜
最高使用圧力	7.48MPa[gage]
最高使用温度	291℃
材　料	炭　素　鋼

(2)　主蒸気隔離弁

型　式	スウィング・ディスク式
個　数	3
最高使用圧力	7.48MPa[gage]
最高使用温度	291℃
本体材料	炭　素　鋼

(3)　主蒸気逆止弁

型　式	スウィング・チェック式
個　数	3
最高使用圧力	7.48MPa[gage]
最高使用温度	291℃
本体材料	炭　素　鋼

(4)　タービン・バイパス弁

型　　式	空気作動玉形弁
個　　数	8
口　　径	8B
最高使用圧力	7.48MPa[gage]
最高使用温度	291℃
本体材料	低炭素鋼

(5)　主蒸気逃がし弁

型　　式	空気作動玉形弁
個　　数	3
口　　径	6B
容　　量	約 183ｔ／ｈ（１個当たり）
最高使用圧力	7.48MPa[gage]
最高使用温度	291℃
本体材料	低炭素鋼

(6)　主蒸気安全弁

型　　式	スプリング式
個　　数	21
口　　径	5B
容　　量	約 260ｔ／ｈ（１個当たり）
本体材料	炭素鋼

第 5.11.2 表　蒸気タービン設備の設備仕様

(1)　蒸気タービン

型　　式		串型４車室６分流排気再熱再生式
台　　数		１
出　　力		約 890,000kW（発電端）
回　転　数		約 1,800rpm
主蒸気止め弁前蒸気圧力		約 5.07MPa[gage]
〃	温度	約 266.0℃
〃	湿り度	約 0.4％以下
タービン流入蒸気量		約 5,200ｔ／ｈ
		約 5,470ｔ／ｈ（主蒸気加減弁全開時）
排気真空度		約－96.3kPa
タービン段落数		
高圧タービン		反　動　段　　10 段×２
低圧タービン		反　動　段　　９段×６
低圧タービン最終翼		約 1,156.9 ㎜（45.5 インチ）

(2)　主要蒸気弁

主蒸気止め弁

型　　式	ダブル・プラグ式
個　　数	４
最高使用圧力	7.48MPa[gage]
最高使用温度	291℃
本　体　材　料	低炭素鋼

主蒸気加減弁

型　　式	バランスタイプ式
個　　数	4
最高使用圧力	7.48MPa[gage]
最高使用温度	291℃
本体材料	炭素鋼

再熱蒸気止め弁

型　　式	バタフライ弁
個　　数	6
最高使用圧力	1.42MPa[gage]
最高使用温度	270℃
本体材料	炭素鋼

インターセプト弁

型　　式	バタフライ弁
個　　数	6
最高使用圧力	1.42MPa[gage]
最高使用温度	270℃
本体材料	炭素鋼

(3)　ターニング装置

型　　式	サイドマウント型　自動離脱及び電動機停止式
台　　数	1
回転数	約 1.5rpm
歯車材料	合金鋼

(4) 湿分分離加熱器

型式	横置シェブロン式フィン付Uチューブ型
基数	2
入口蒸気	
圧力	約 1.18 MPa[gage]
温度	約 190℃
湿り度	約 10%
流量	約 4,160 t／h
出口蒸気	
圧力	約 1.08 MPa[gage]
温度	約 250℃
流量	約 3,740 t／h
材料	
胴	炭素鋼
加熱管	90－10 キュプロニッケル
シェブロン	ステンレス鋼

(5) 潤滑油系統設備

a. 主油ポンプ

型式	タービン主軸駆動渦巻式
台数	1
吐出圧力	約 1.86 MPa[gage]
吐出量	約 466 m^3／h
本体材料	炭素鋼

b．補助油ポンプ

型　　式	たて置渦巻式
台　　数	1
吐出圧力	約 1.08 MPa[gage]
吐　出　量	約 45m^3／h
本体材料	鋳　　鉄

c．ターニング油ポンプ

型　　式	たて置渦巻式
台　　数	1
吐出圧力	約 0.30 MPa[gage]
吐　出　量	約 430m^3／h
本体材料	鋳　　鉄

d．非常用油ポンプ

型　　式	たて置渦巻式
台　　数	1
吐出圧力	約 0.28 MPa[gage]
吐　出　量	約 390m^3／h
本体材料	鋳　　鉄

e．ジャッキング・油ポンプ

型　　式	ベーン型
台　　数	3
吐出圧力	約 13.7 MPa[gage]
吐出流量	約 3.3m^3／h（1台当たり）
本体材料	炭素鋳鋼

f．ＥＨガバナ油ポンプ

型　　式	ベーン型
台　　数	２
吐出圧力	約 14.5 MPa[gage]
吐　　出　　量	約 6.0m^3／ｈ（１台当たり）

g．油冷却器

型　　式	たて置表面冷却式
基　　数	２
冷却水量	約 900m^3／ｈ（１基当たり）
材　　料	
胴	低炭素鋼
水室蓋	鋳　　鉄
管	アルミニウム・ブラス

h．主油タンク

型　　式	横置円筒型
基　　数	１
容　　量	約 54m^3
本体材料	低炭素鋼

第5.11.3表　復水設備の設備仕様

(1)　復　水　器

型　　式	ラジアルフロー表面冷却式１折流半区分向流型
基　　数	3
復水器上部真空度	約722㎜Hg
冷　却　水	海　　水
冷却水設計温度	22℃
冷　却　水　量	約224,000m^3／ｈ（３基分）
冷　却　面　積	約106,500m^2（３基分）
冷却管材料	チ　タ　ン（空気冷却部） アルミニウム・ブラスＮｉメッキ（蒸気流入部） アルミニウム・ブラス（蒸気復水部）
冷却管本数	約79,000本（３基分）

(2)　復水ポンプ

型　　式	たて置多段ピット式
台　　数	3
容　　量	約1,700(ｔ／ｈ)／台
揚　　程	約90m
電　動　機	約550kW／台
本　体　材　料	炭　素　鋼

(3) 循環水ポンプ

型　　式	たて置落し込み型
台　　数	2
容　　量	約114,500(m^3／ｈ)／台
揚　　程	約12m
電　動　機	約6,430kW／台
本体材料	低合金鋳鉄

(4) 真空ポンプ

型　　式	シールポンプ型
台　　数	3
容　　量	約40(m^3／ｈ)／台 (735㎜Hg真空時抽出飽和空気量)
本体材料	鋳　　鉄

第5.11.4表　給水設備の設備仕様

(1)　グランド蒸気復水器

型　　式	横置表面冷却式
基　　数	1
処理蒸気量	約4,000kg／h
排気ファン	約70m^3／min×２台
材　　料	
胴	低炭素鋼
冷却管	アルミニウム・ブラス

(2)　復水脱塩装置

容　　量	約3,300ｔ／h
個　　数	５系列

(3)　給水加熱器

型　　式	横置Ｕチューブ型
基　数（段数×系列数）	
低圧給水加熱器	12（4段×3系列）
高圧給水加熱器	2（1段×2系列）
最終給水温度	約220℃

(4)　脱気器

型　　式	横置スプレイ・トレイ型
基　　数	1
脱気器タンク容量	約400m^3
溶存酸素(定格出力時)	約0.005cc／l以下

材　　料	
胴	炭　素　鋼
ト　レ　イ	ステンレス鋼

(5)　復水ブースタポンプ

型　　式	横置遠心式
台　　数	3台
容　　量	1,700(ｔ／ｈ)／台
揚　　程	約210ｍ
電　動　機	約1,350kW／台

(6)　主給水ポンプ

ａ．タービン駆動主給水ポンプ

型　　式	横置単車室ダブル・ボリュート渦巻式
台　　数	2
容　　量	約3,300(m^3／ｈ)／台
揚　　程	約510ｍ
本体材料	合　金　鋼

ｂ．電動主給水ポンプ

型　　式	横置単車室ダブル・ボリュート渦巻式
台　　数	1
容　　量	約3,300m^3／ｈ
揚　　程	約545ｍ
電　動　機	約5,800kW
本体材料	合　金　鋼

(7)　給水ブースタ・ポンプ

型　　式	たて置ピット型
台　　数	3

容　　量	約3,300（m^3／ｈ）／台
電　動　機	約1,700kW／台
本体材料	炭　素　鋼

(8)　補助給水ポンプ

ａ．タービン動補助給水ポンプ

型　　式	横置多段タービン式（蒸気加減弁付）
台　　数	1
容　　量	約210m^3／ｈ
揚　　程	約900ｍ
材　　料	
胴	ステンレス鋼
インペラ主軸	ステンレス鋼

ｂ．電動補助給水ポンプ

型　　式	横置多段渦巻式
台　　数	2
容　　量	約90（m^3／ｈ）／台
揚　　程	約900ｍ
電　動　機	約400kW
本体材料	合　金　鋼

(9)　蒸気発生器水張ポンプ

型　　式	横置多段渦巻式
台　　数	1
容　　量	約150m^3／ｈ
揚　　程	約800ｍ
電　動　機	約500kW
本体材料	合　金　鋼

第5.11.5表　２次系補給水設備の設備仕様

(1)　２次系補給水ポンプ

型　　式	横置渦巻式
台　　数	4（１台は２号炉で設置）
容　　量	約150（m^3／ｈ）／台
本体材料	鋳　　鉄

(2)　復水タンク

型　　式	たて置円筒型
基　　数	1
容　　量	約800m^3
本体材料	低炭素鋼

(3)　２次系純水タンク

型　　式	たて置円筒ダイヤフラムシール型
基　　数	2
容　　量	約1,300m^3／基
本体材料	低炭素鋼

第5.11.6表　軸受冷却水設備及び軸受冷却海水設備の設備仕様

(1)　軸受冷却水冷却器

型　　式	横置表面冷却式
基　　数	3
冷却面積	約1,290m^2／基
淡水流量(胴側)	約1,550(m^3／ｈ)／基
海水流量(管側)	約2,500(m^3／ｈ)／基
材　　料	
胴	低炭素鋼
水室蓋	鋳　　鉄
冷却管	アルミニウム・ブラス

(2)　軸受冷却水ポンプ

型　　式	横置渦巻式
台　　数	3
容　　量	約1,550(m^3／ｈ)／台
電動機	約220kW
本体材料	鋳　　鉄

(3)　海水ブースタ・ポンプ

型　　式	横置渦巻式
台　　数	3
容　　量	約2,500(m^3／ｈ)／台
本体材料	低合金鋳鉄

第5.12.1表　給水処理設備の設備仕様

(1)　原水タンク

基数	1
容量	約200m^3

(2)　原水ポンプ

台数	3
容量	約85(m^3／h)／台
本体材料	炭素鋼

(3)　除濁装置

ａ．パルセータ

型式	鋼板製たて型内面エポキシ・コーテング
処理容量	約130ｔ／h
基数	2
本体材料	炭素鋼

ｂ．薬品注入ポンプ

型式	レシプロ型定量ポンプ
台数	2
本体材料	ステンレス製

(4)　ろ過器

型式	モノバルブ・フィルタ 鋼板製竪型内面エポキシ・コーテング
基数	2
処理容量	約130(ｔ／h)／基
本体材料	炭素鋼

(5)　ろ過水貯蔵タンク

型　　式	円筒たて型鋼板全溶接式
容　　量	約3,000m^3／基
基　　数	2
本体材料	炭素鋼

(6)　純水装置

ａ．陽イオン交換塔

型　　式	鋼板製円筒型
基　　数	2
処理容量	約100(ｔ／ｈ)／基
樹　　脂	イオン交換樹脂
本体材料	炭素鋼

ｂ．陰イオン交換塔

型　　式	鋼板製円筒型
基　　数	2
処理容量	約100(ｔ／ｈ)／基
樹　　脂	イオン交換樹脂
本体材料	炭素鋼

ｃ．混床式樹脂塔

型　　式	鋼板製円筒型
基　　数	2
処理容量	約100(ｔ／ｈ)／基
樹　　脂	イオン交換樹脂
本体材料	炭素鋼

ｄ．脱炭酸塔

型　　式		鋼板製円筒型
基　　数		2
本　体　材　料		炭　素　鋼

ｅ．真空式脱気器

型　　式		鋼板製円筒型
基　　数		2
本　体　材　料		炭　素　鋼

(7)　純水タンク

ａ．２次系純水タンク

型　　式		たて置円筒ダイヤフラム・シール型
容　　量		約1,300ｍ^3／基
基　　数		2
材　　料		低炭素鋼

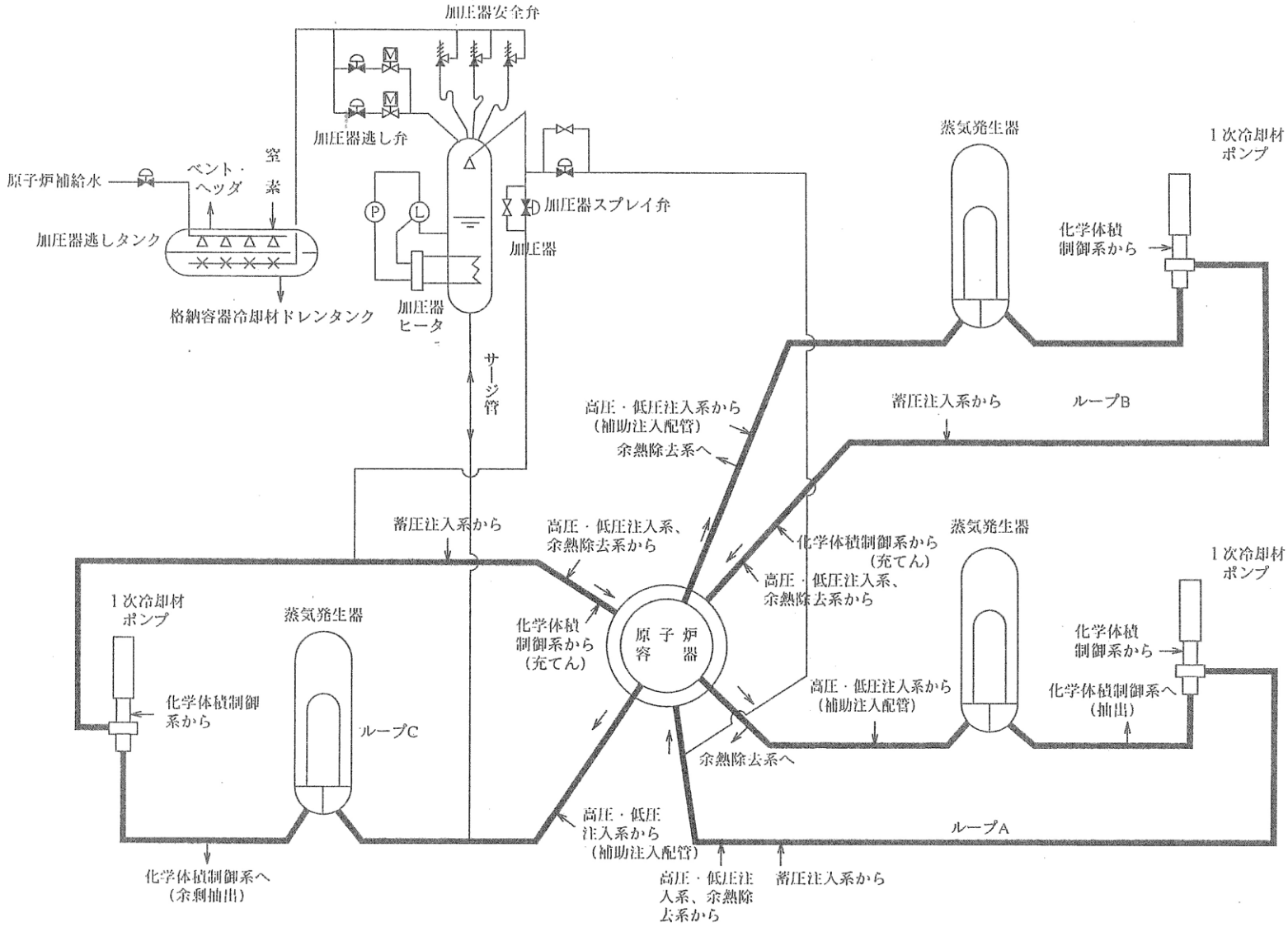
ｂ．１次系純水タンク

型　　式		たて置円筒ダイヤフラム・シール型
容　　量		約510ｍ^3
基　　数		1
材　　料		ステンレス鋼

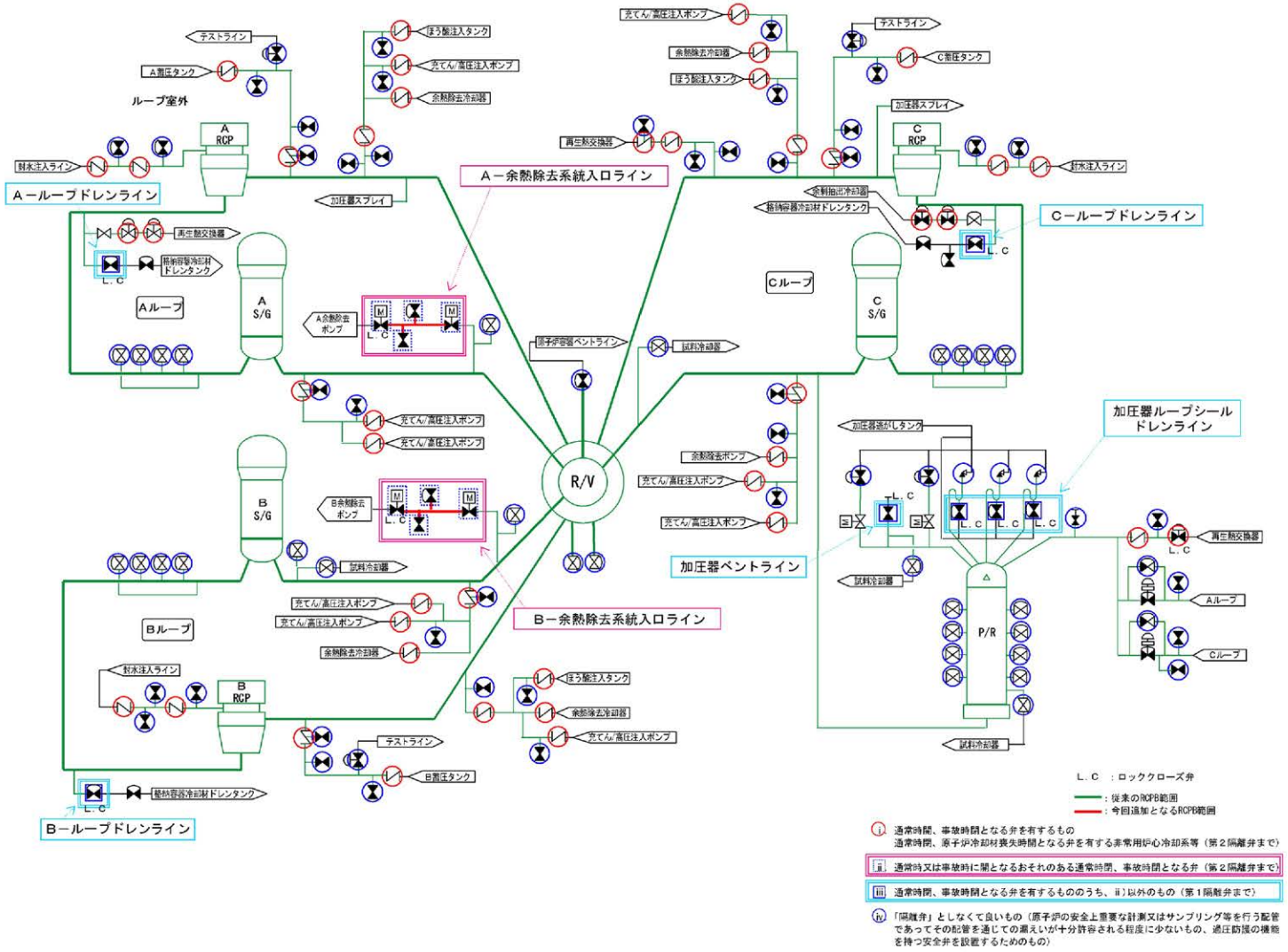
第5.12.2表　純水装置出口水質制限値

ｐＨ　（at 25℃）	6～8
電　導　度（at 25℃）	≦0.5μ℧／cm
溶存酸素（O_2）	≦0.1ppm
シリカ（SiO_2）	0.02ppm
塩素（Ｃｌ）	Ｎ・Ｄ
全鉄（Ｆｅ）	≦0.015ppm
全銅（Ｃｕ）	Ｎ・Ｄ
濁度	≦1ppm

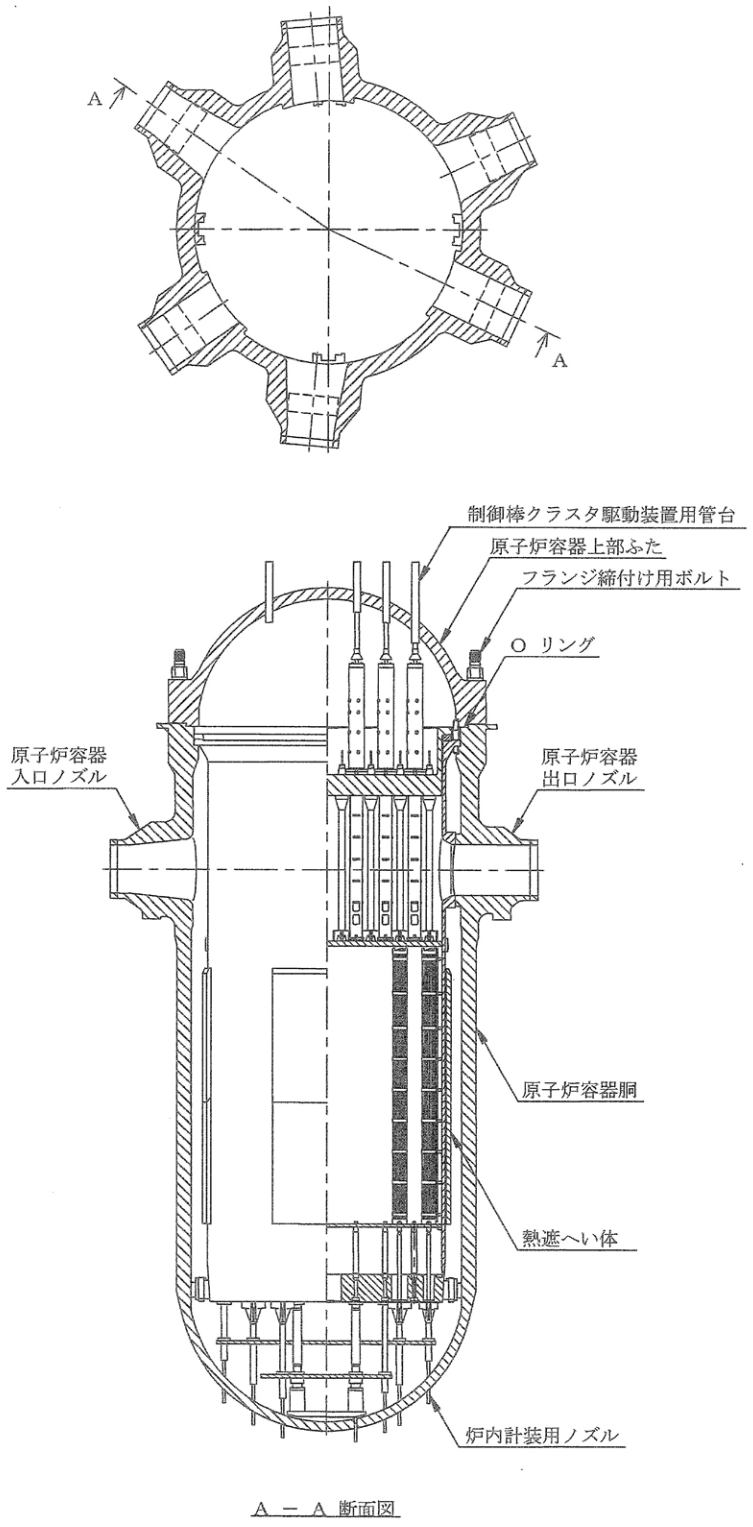
注：Ｎ・ＤとはＣｌについてはＡｇＣｌ比濁分析法、Ｃｕについてはジンコン法吸光光度法の測定感度以下を意味する。



第 5.1.1 図　1 次冷却設備系統説明図

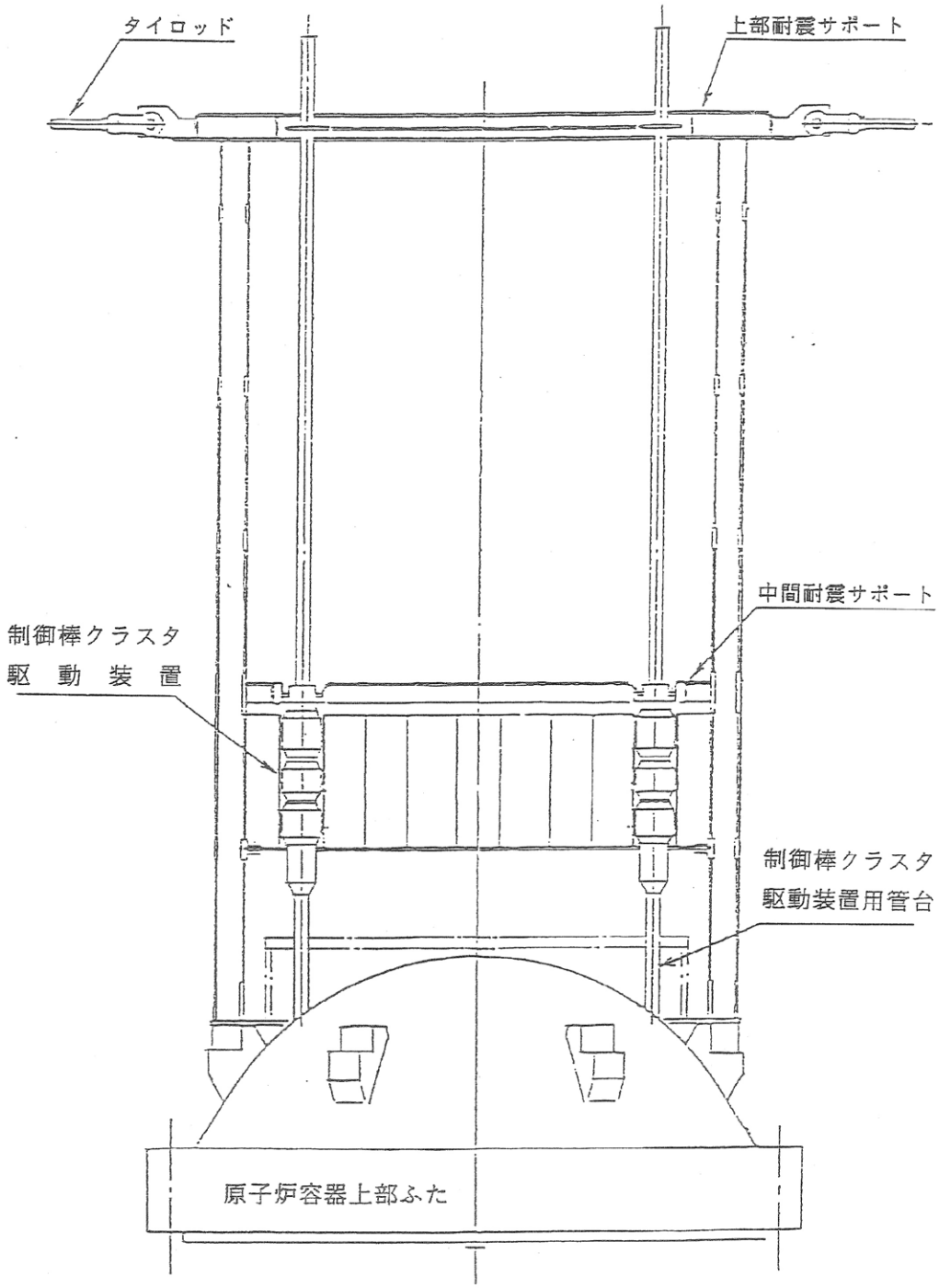


第 5.1.2 図　原子炉冷却材圧力バウンダリ説明図

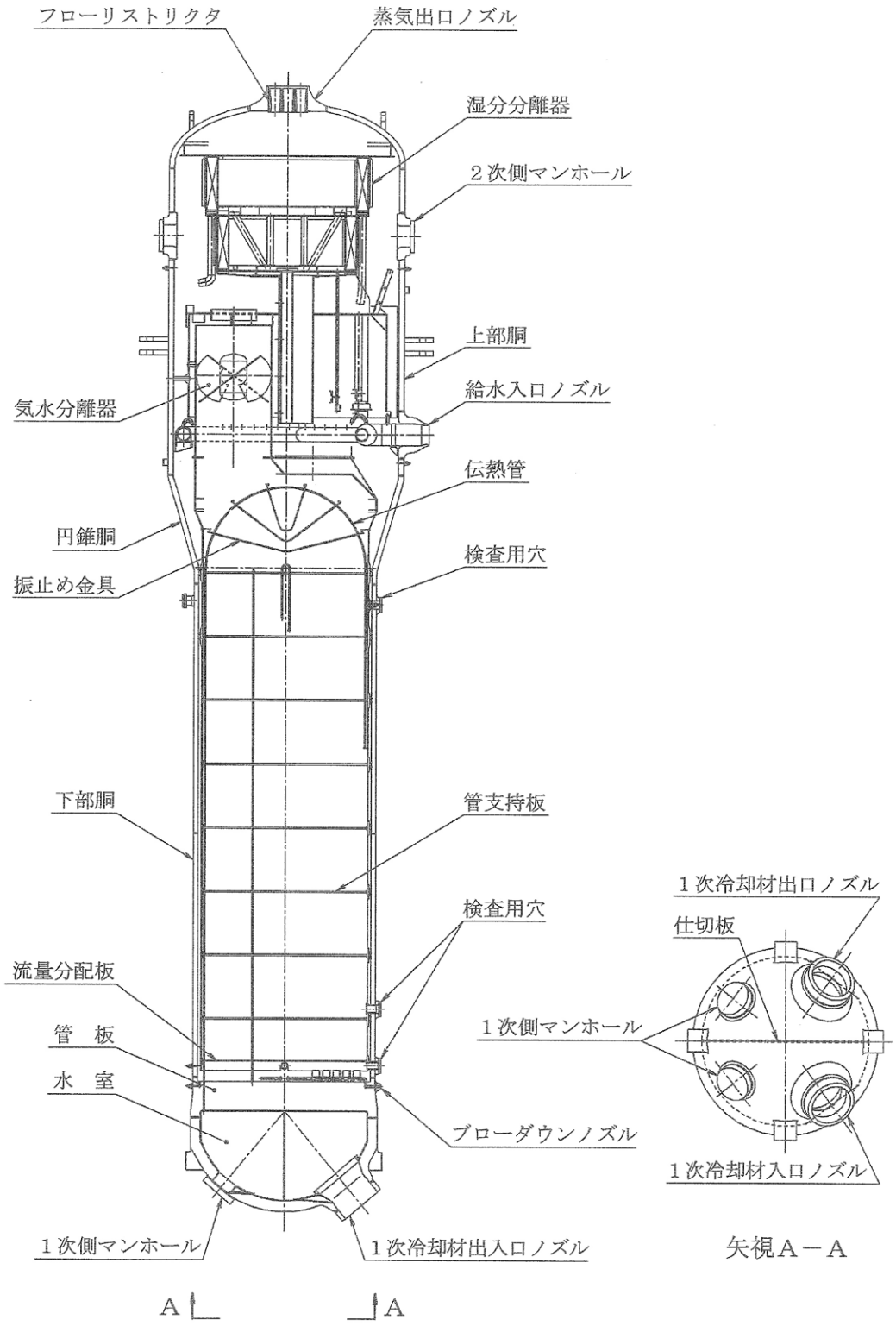


A － A 断面図

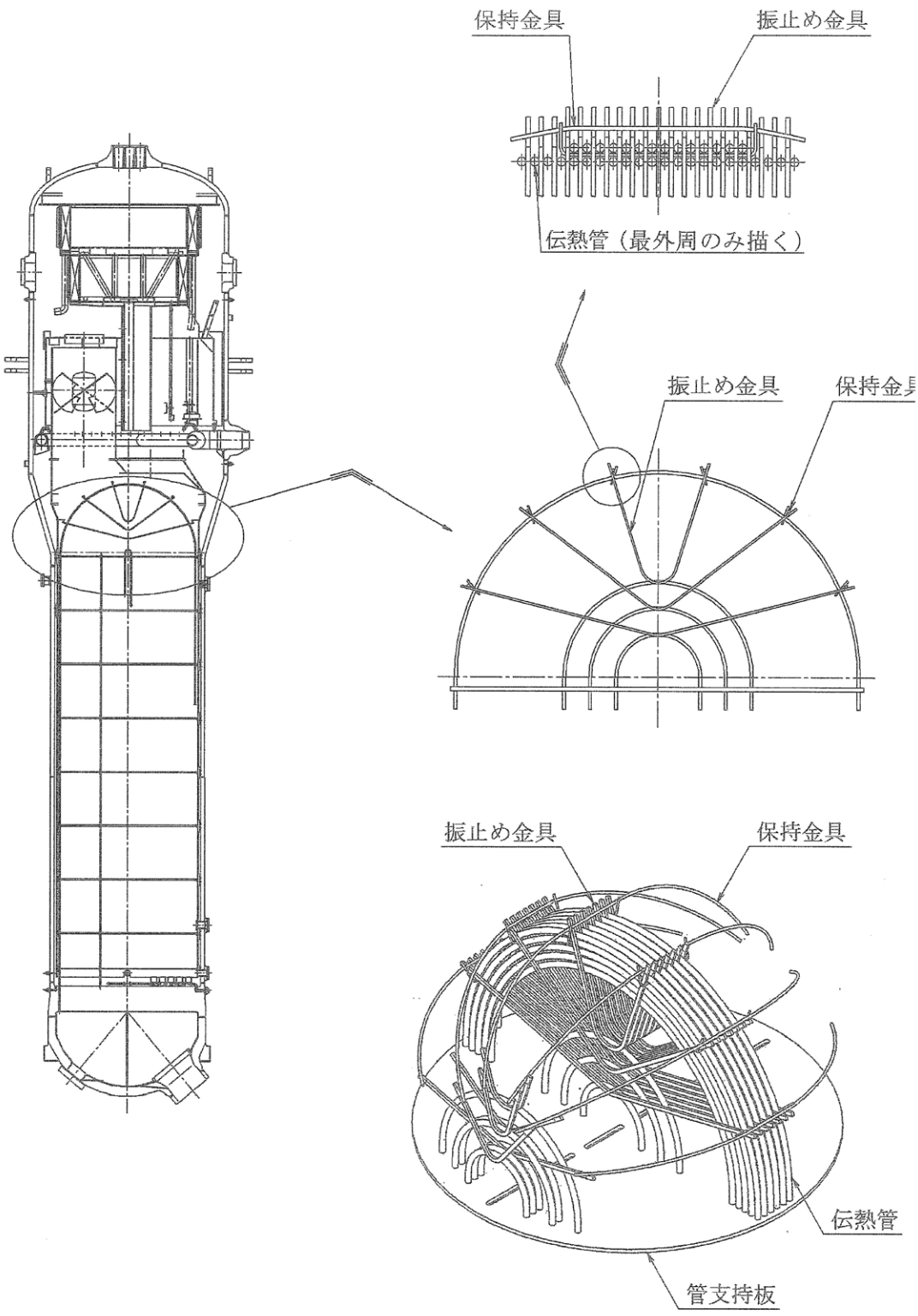
第 5.1.3 図　原子炉容器構造説明図



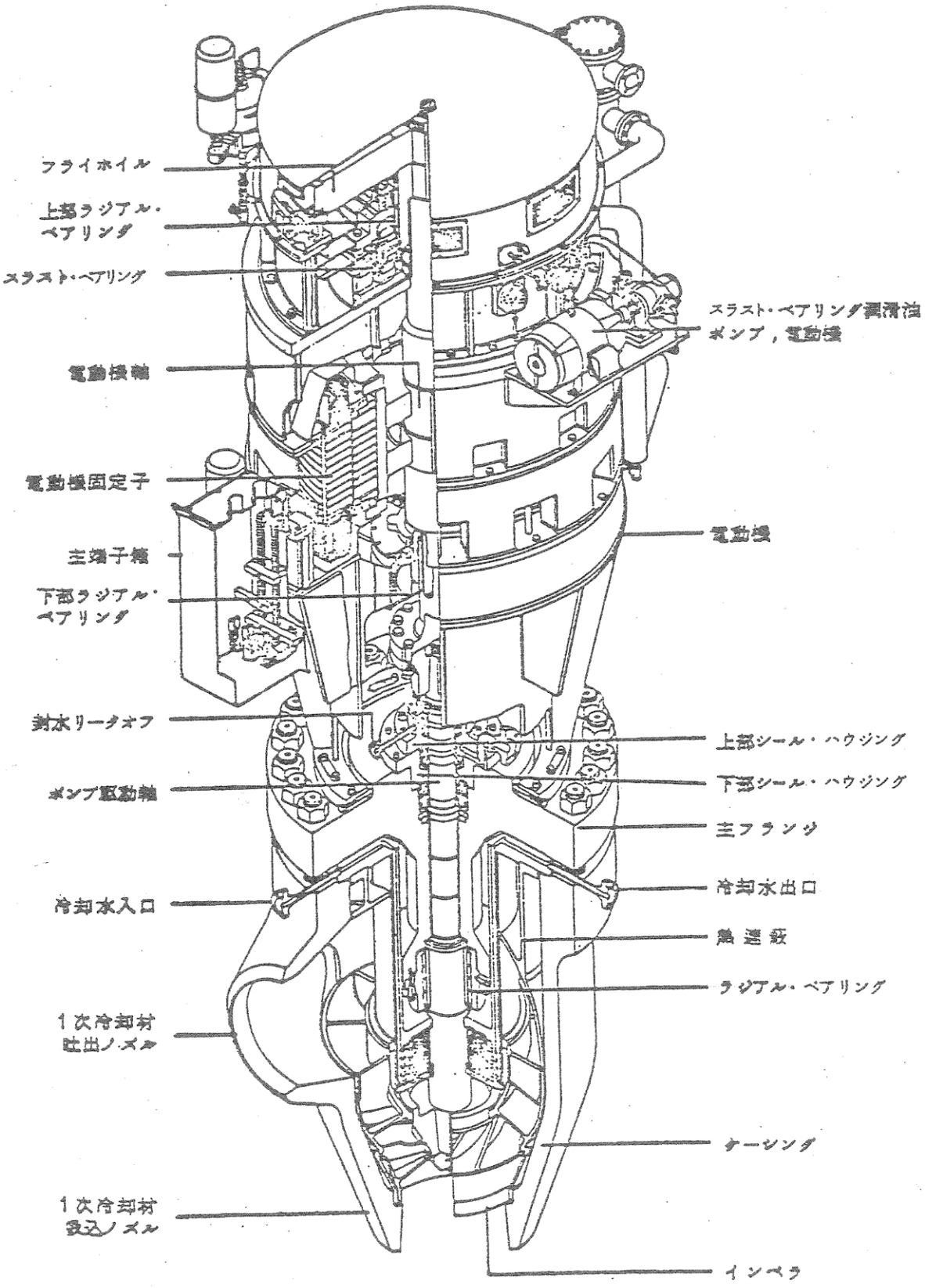
第 5.1.3(1)図　原子炉容器上部ふたつり上げ装置構造説明図



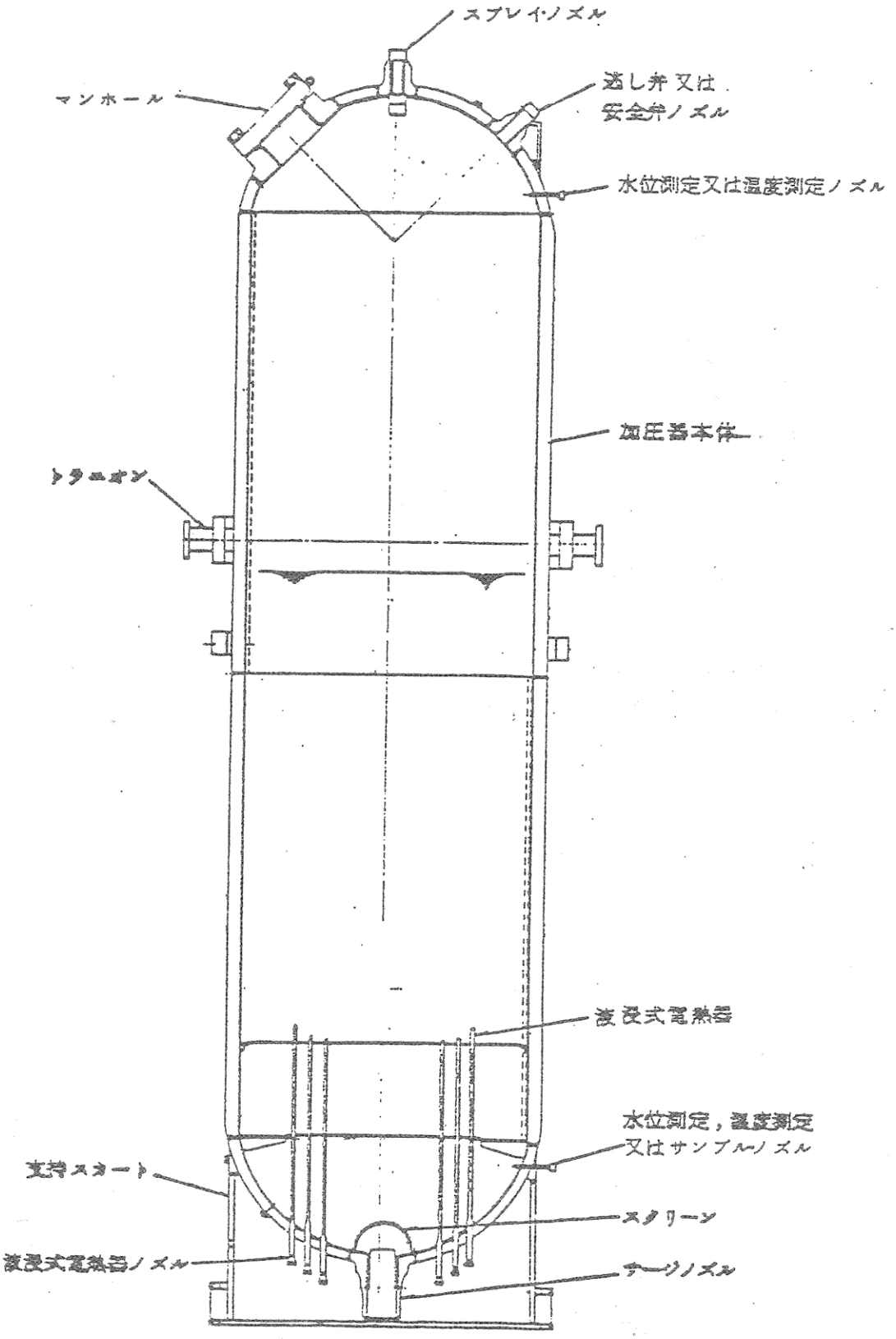
第 5.1.4 図　蒸気発生器構造説明図



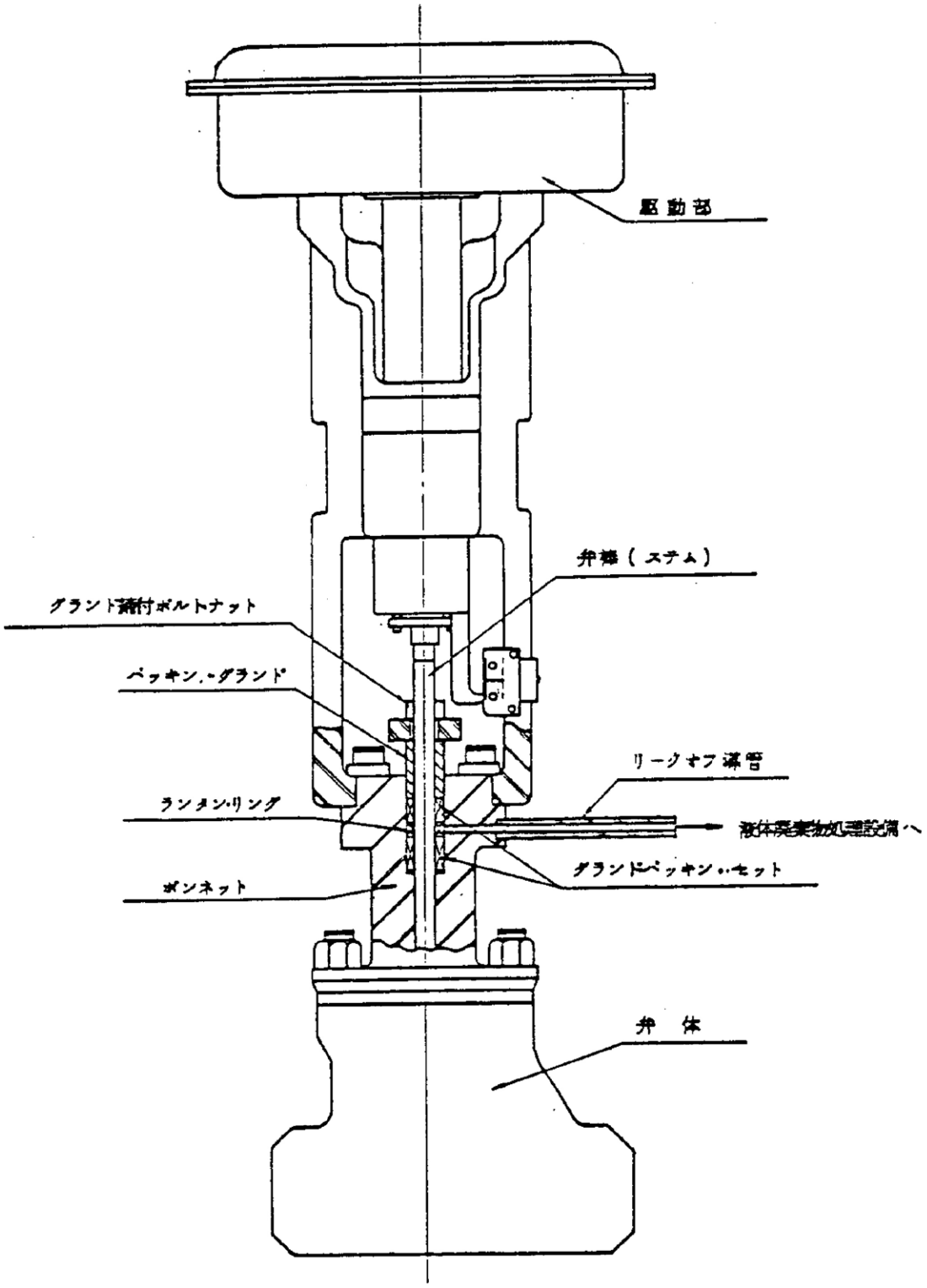
第 5.1.5 図　蒸気発生器伝熱管振止め金具取付説明図



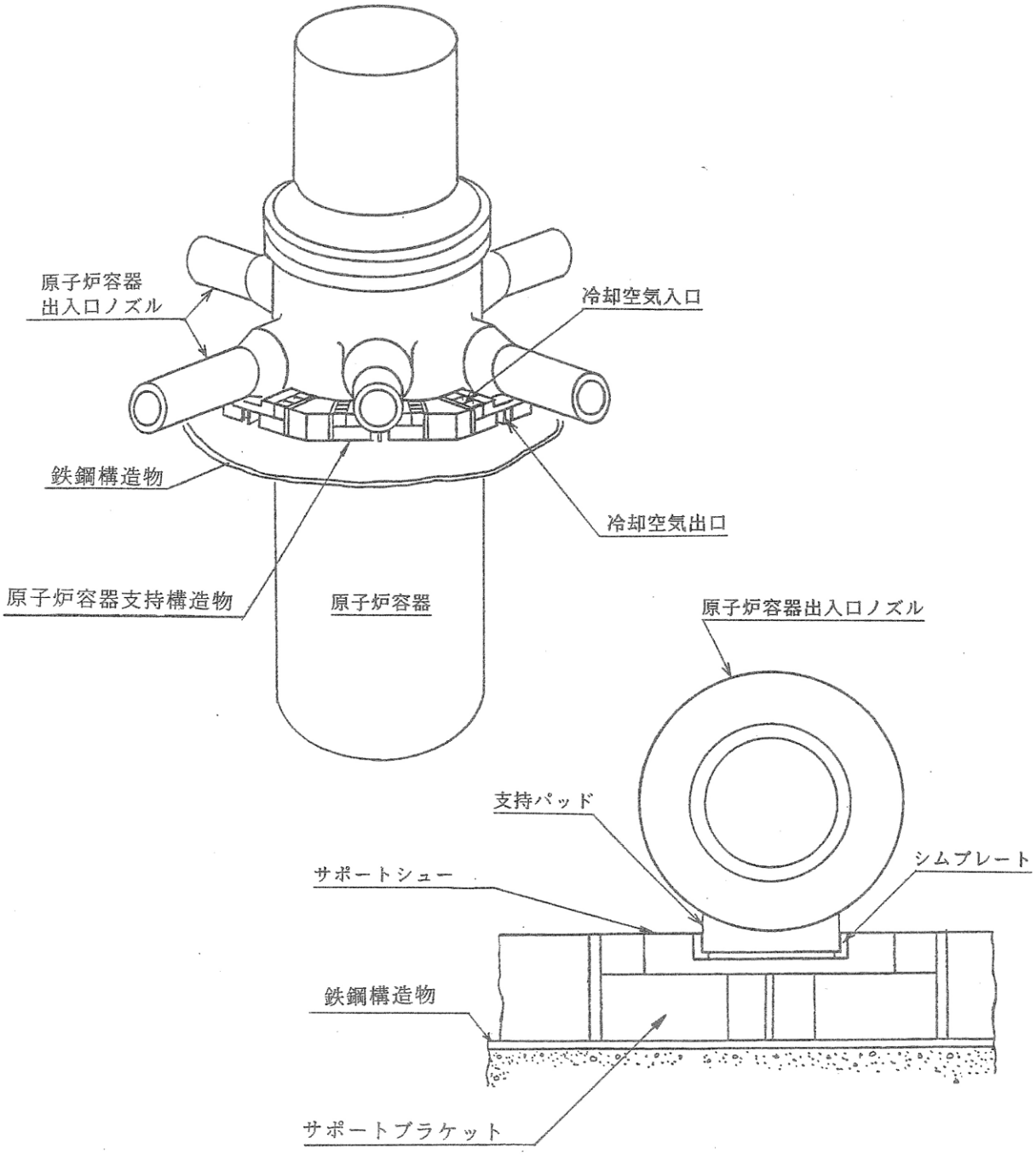
第 5.1.6 図　1 次冷却材ポンプ構造説明図



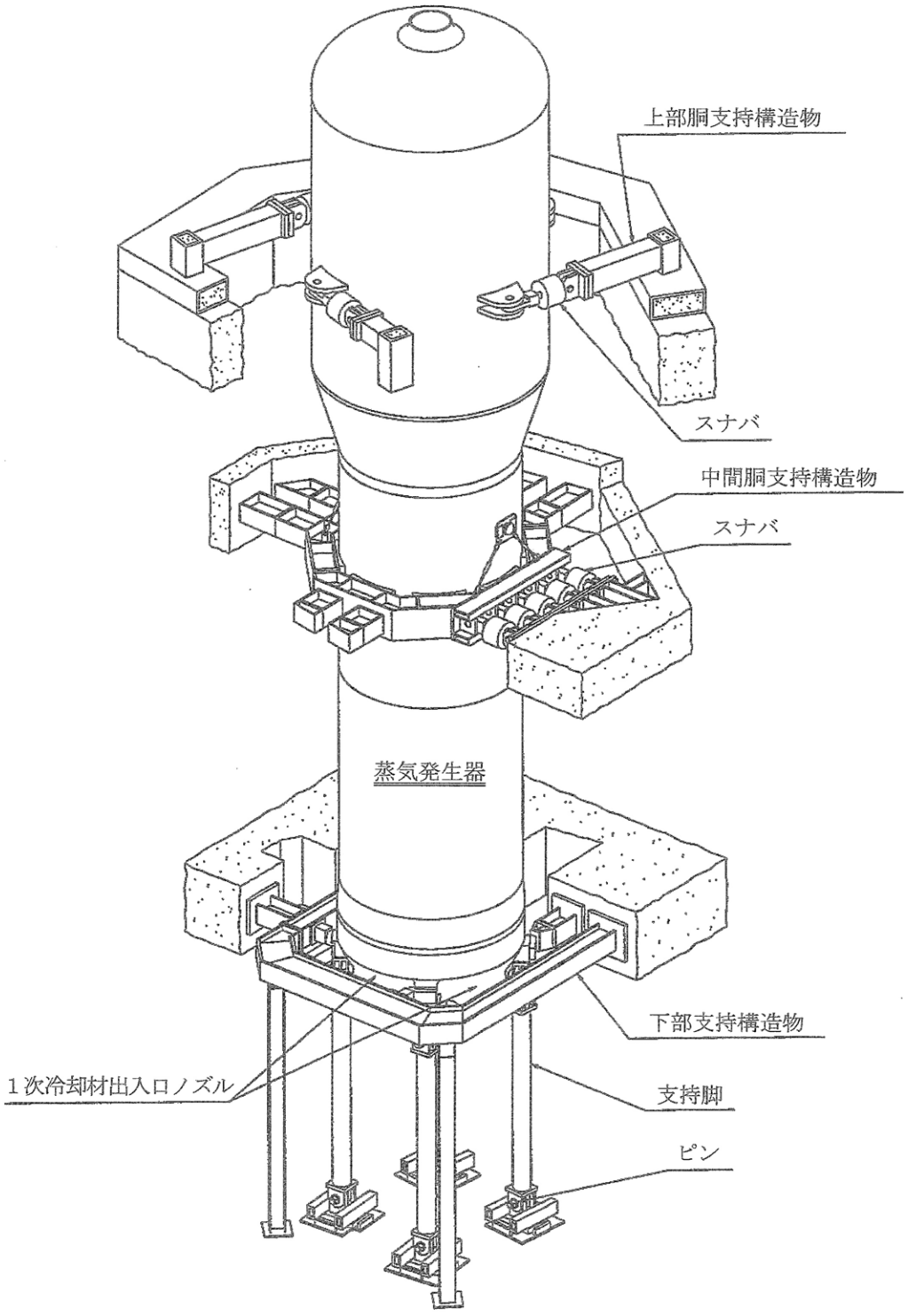
第 5.1.7 図　加圧器構造説明図



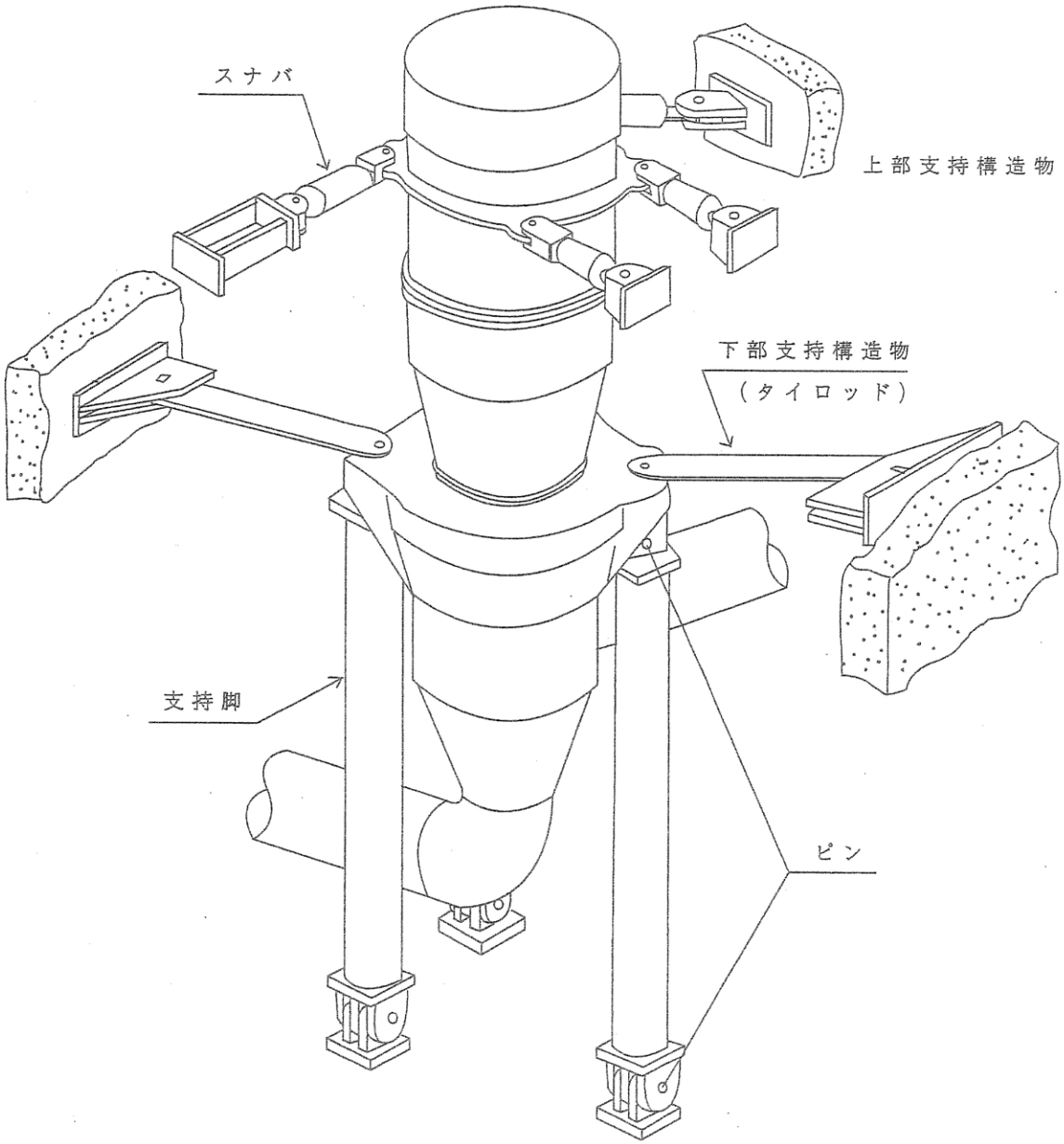
第 5.1.8 図　弁のステムリークオフ説明図



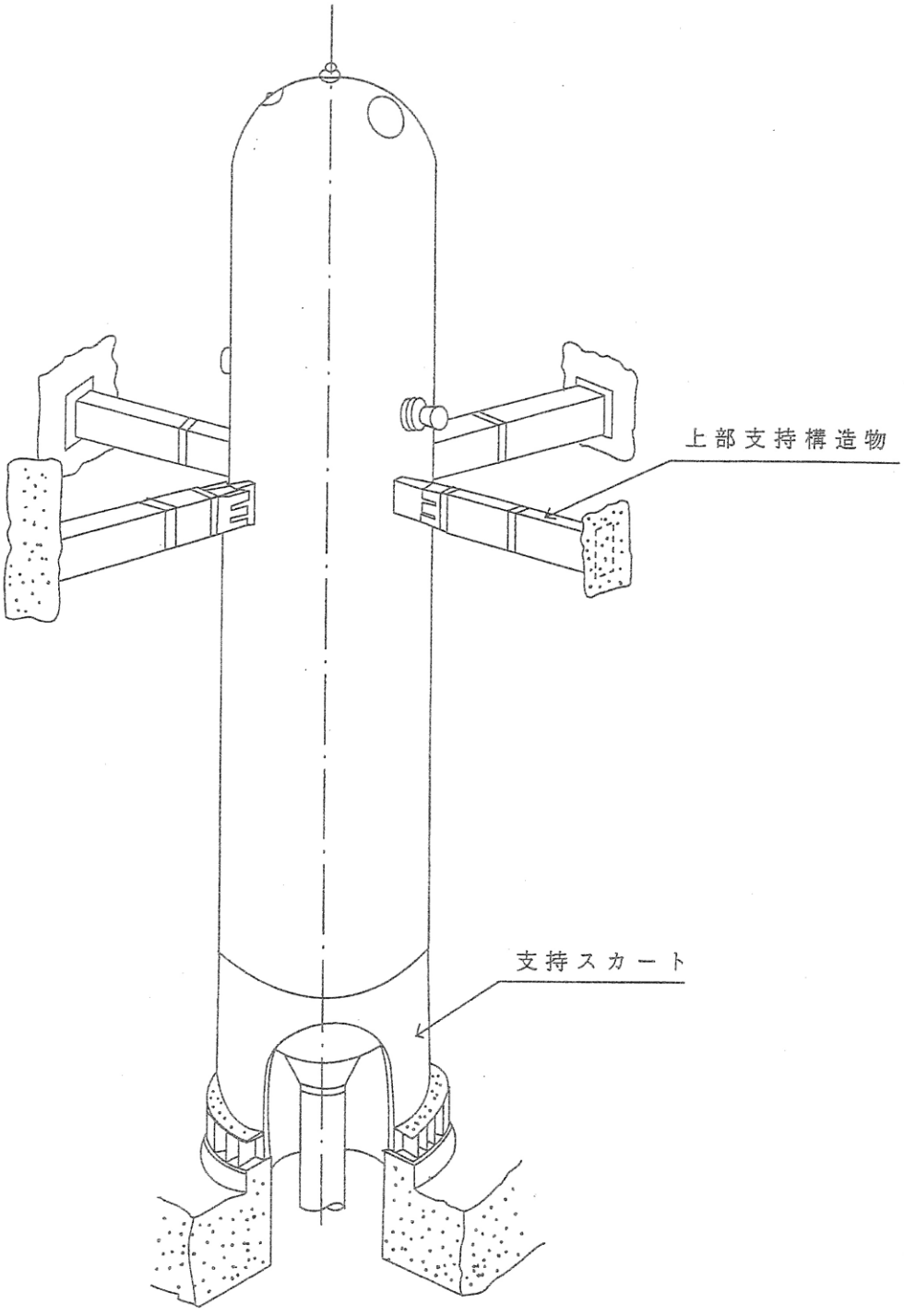
第 5.1.9 図　原子炉容器支持構造説明図



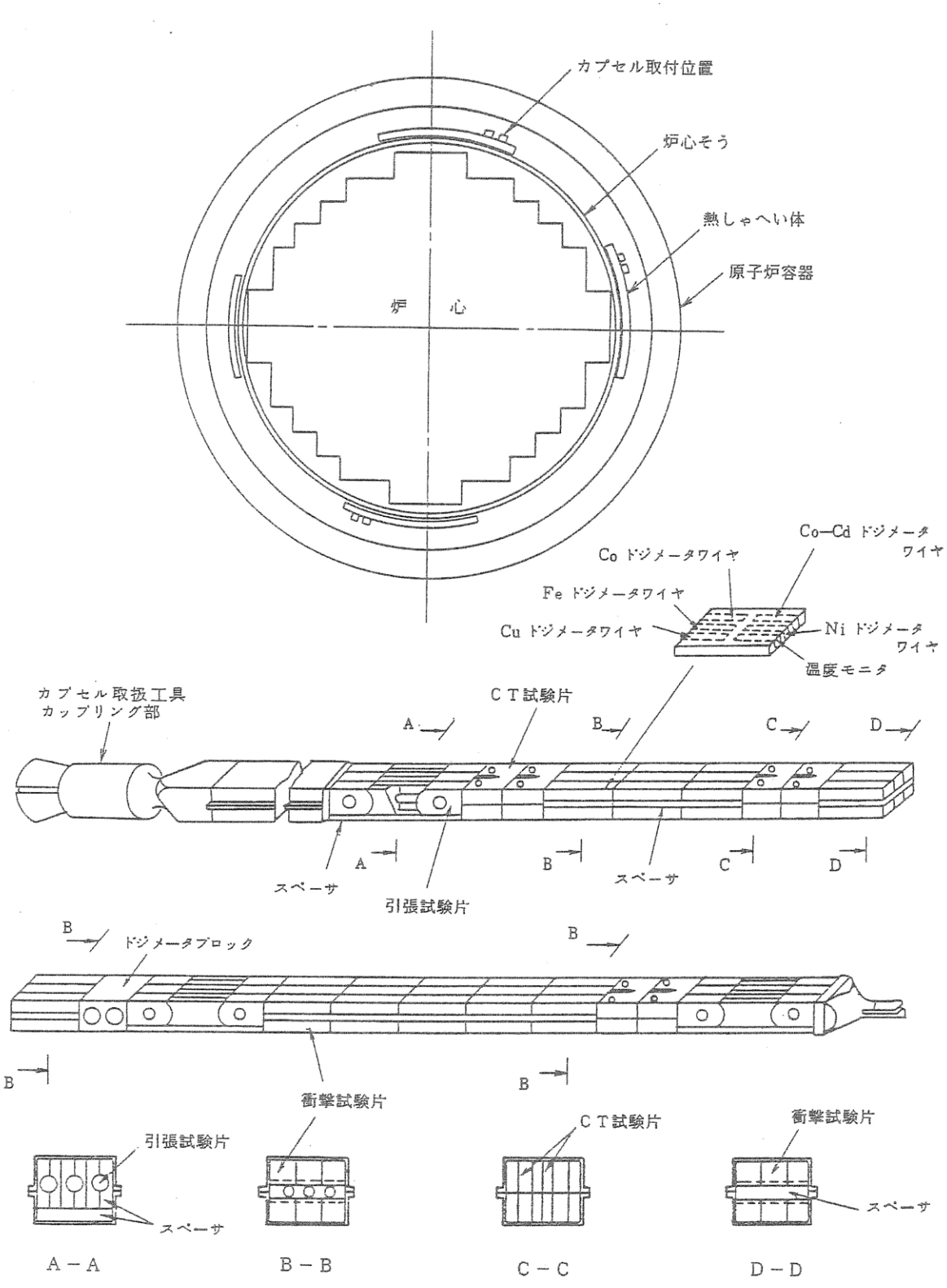
第 5.1.10 図　蒸気発生器支持構造説明図



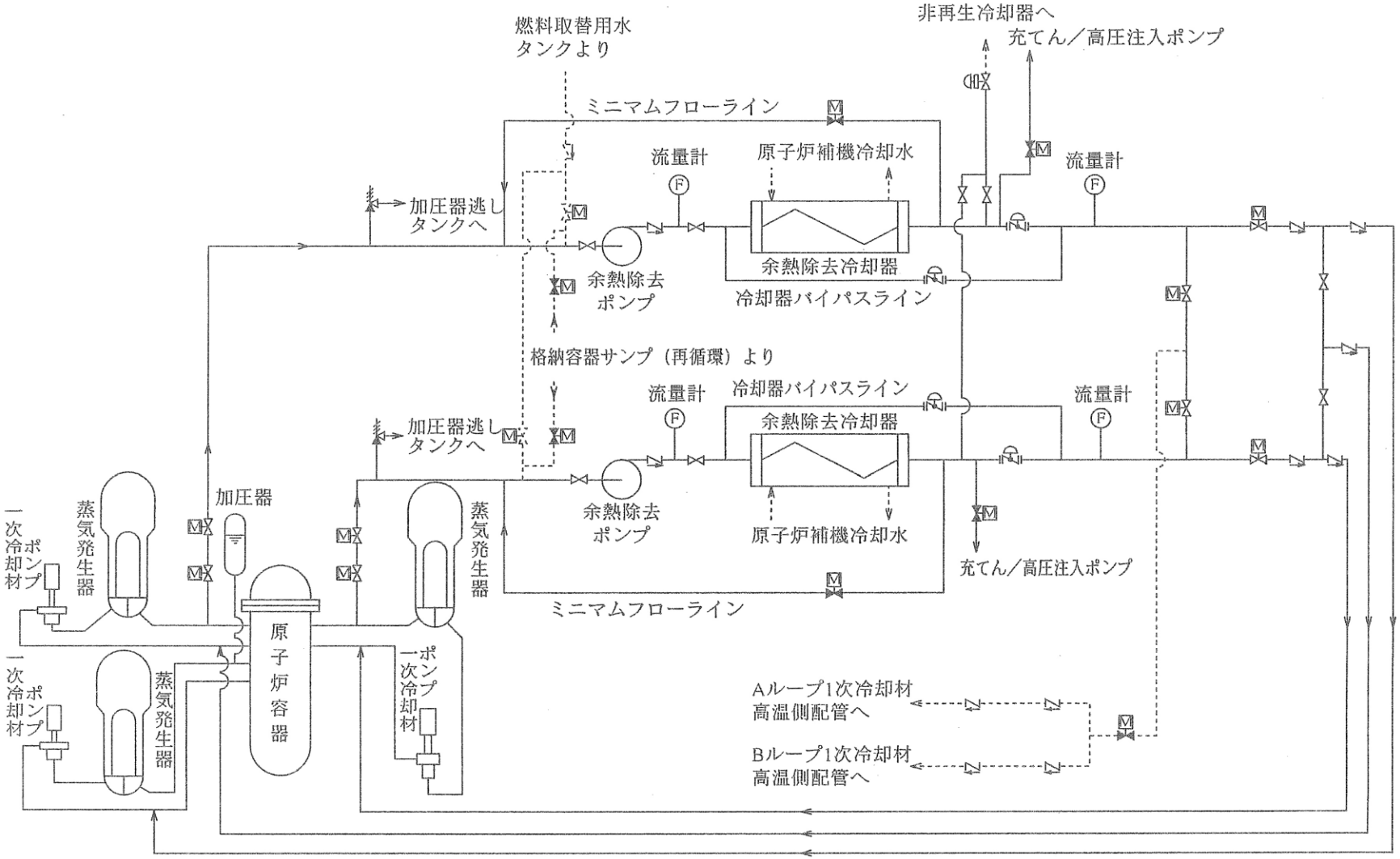
第 5.1.11 図　1 次冷却材ポンプ支持構造説明図



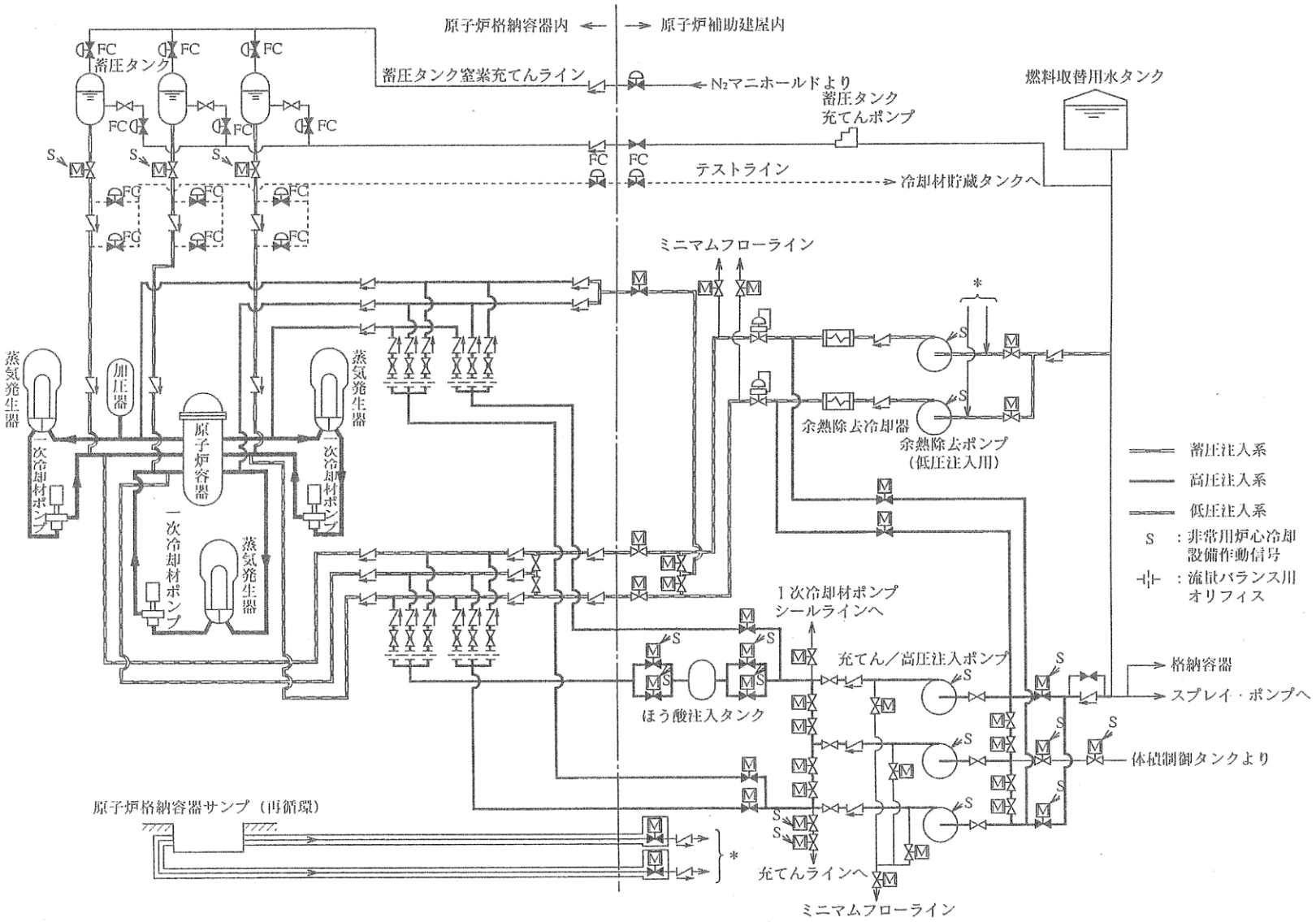
第 5.1.12 図　加圧器支持構造説明図



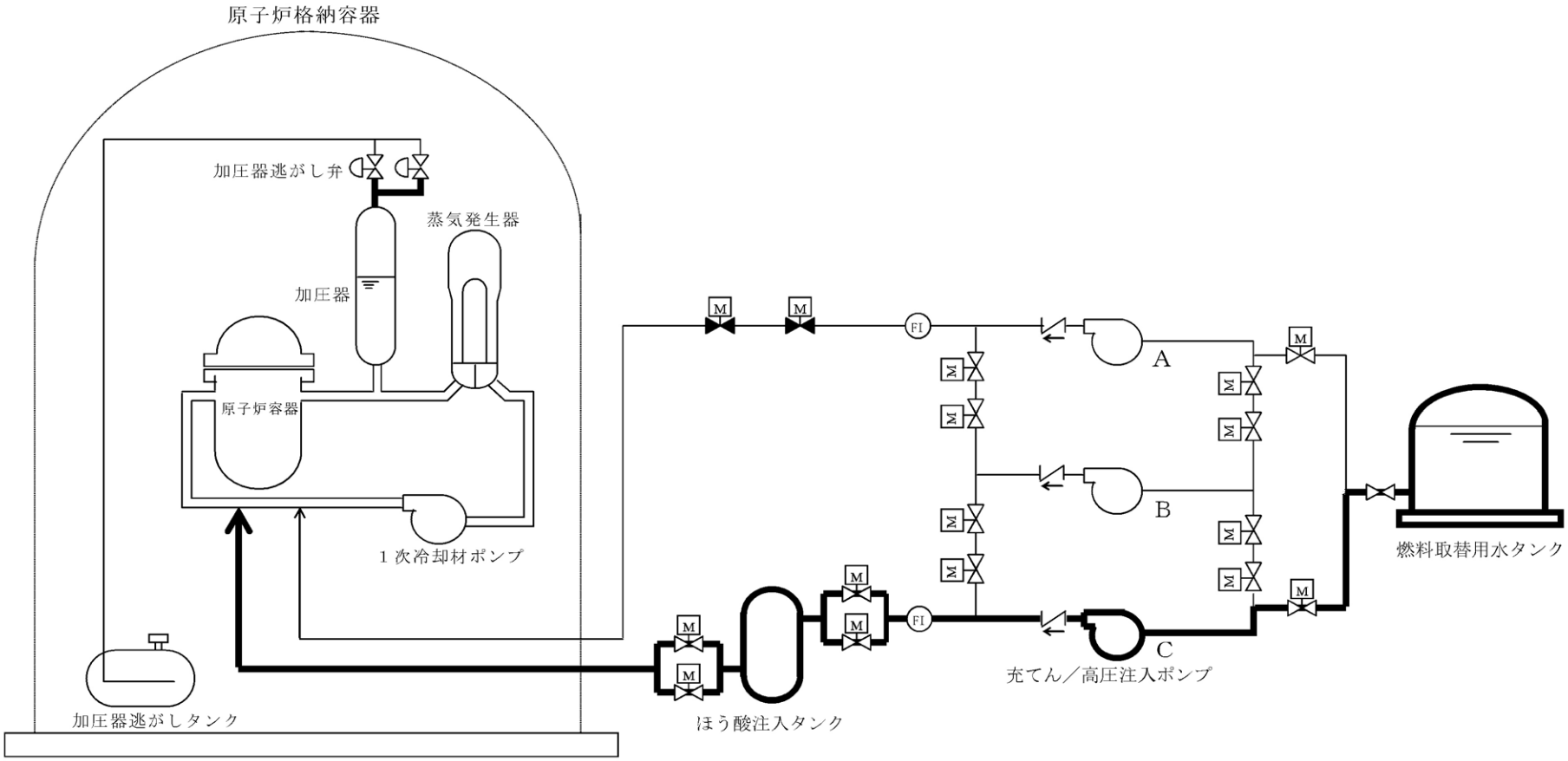
第 5.1.13 図　原子炉容器構造材監視試験片挿入位置説明図



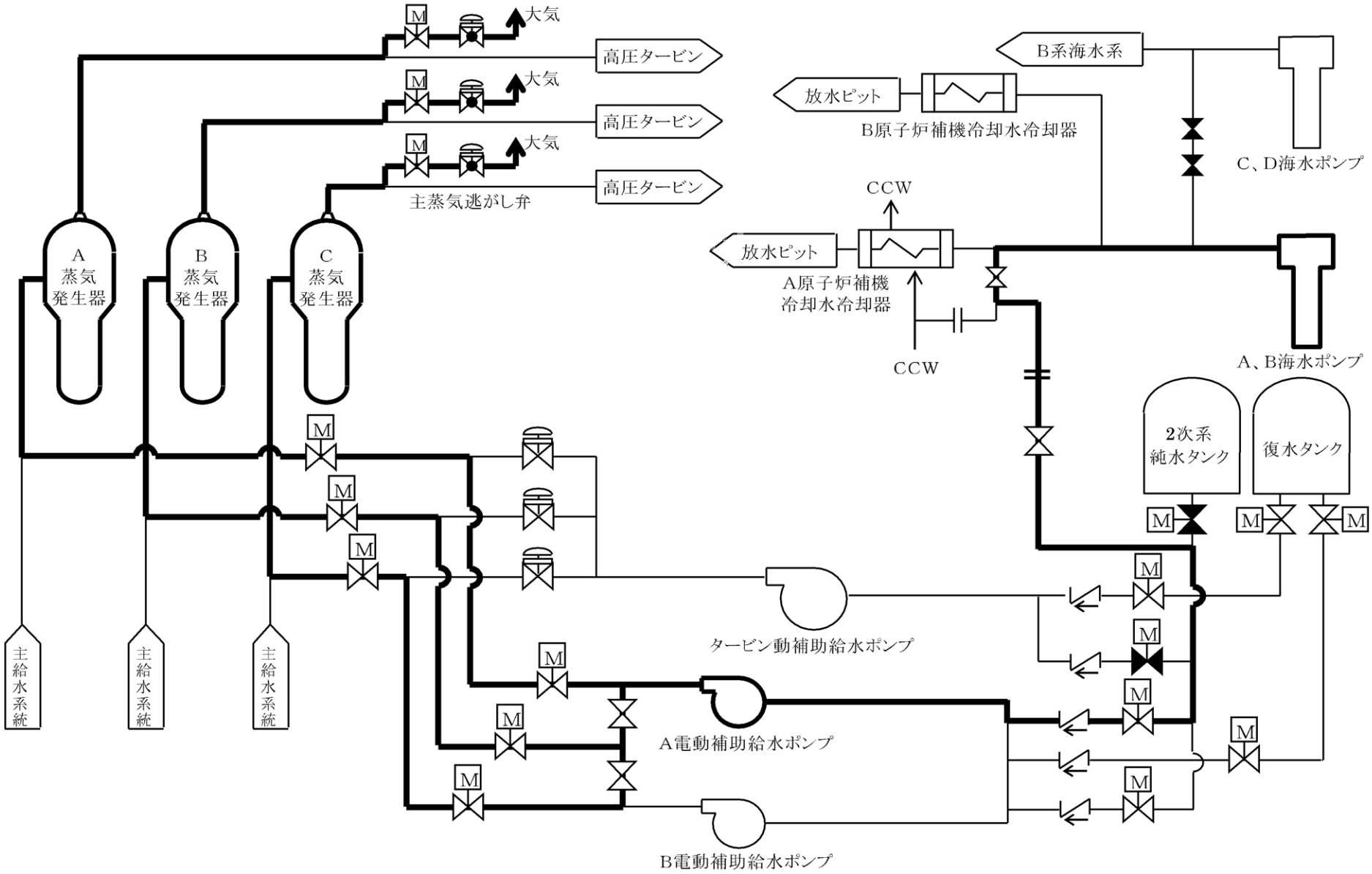
第 5.2.1 図　余熱除去設備系統説明図



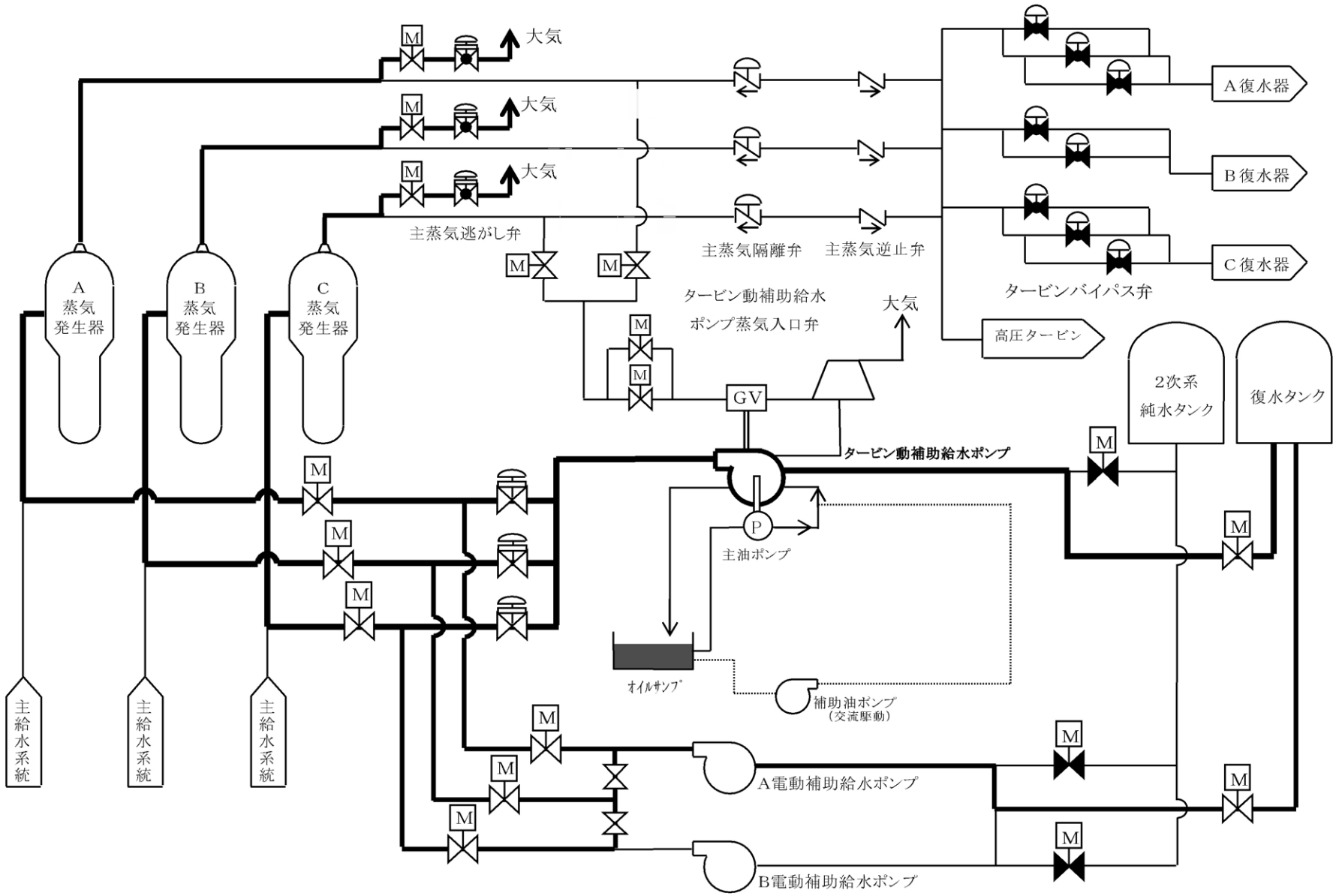
第 5.3.1 図　非常用炉心冷却設備系統説明図



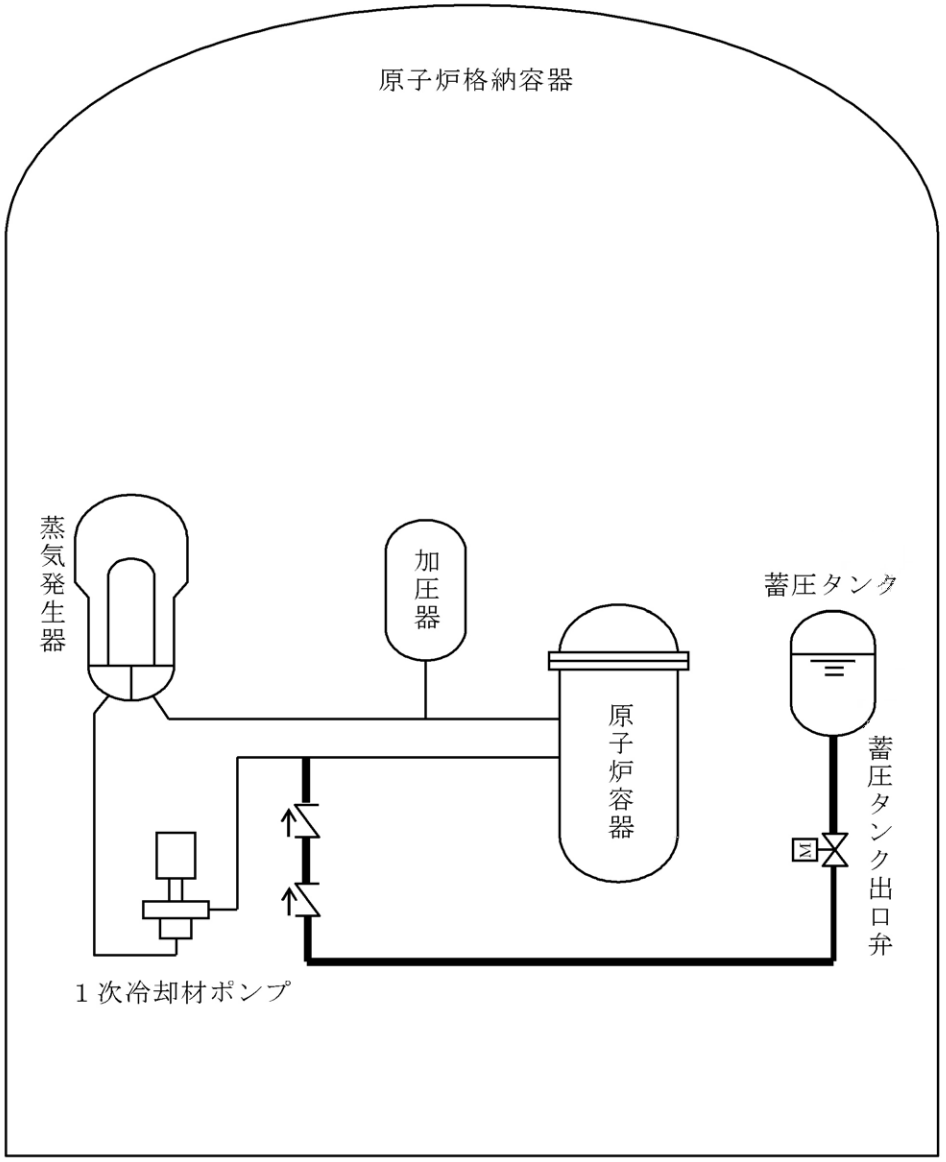
第 5.4.1 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（１）



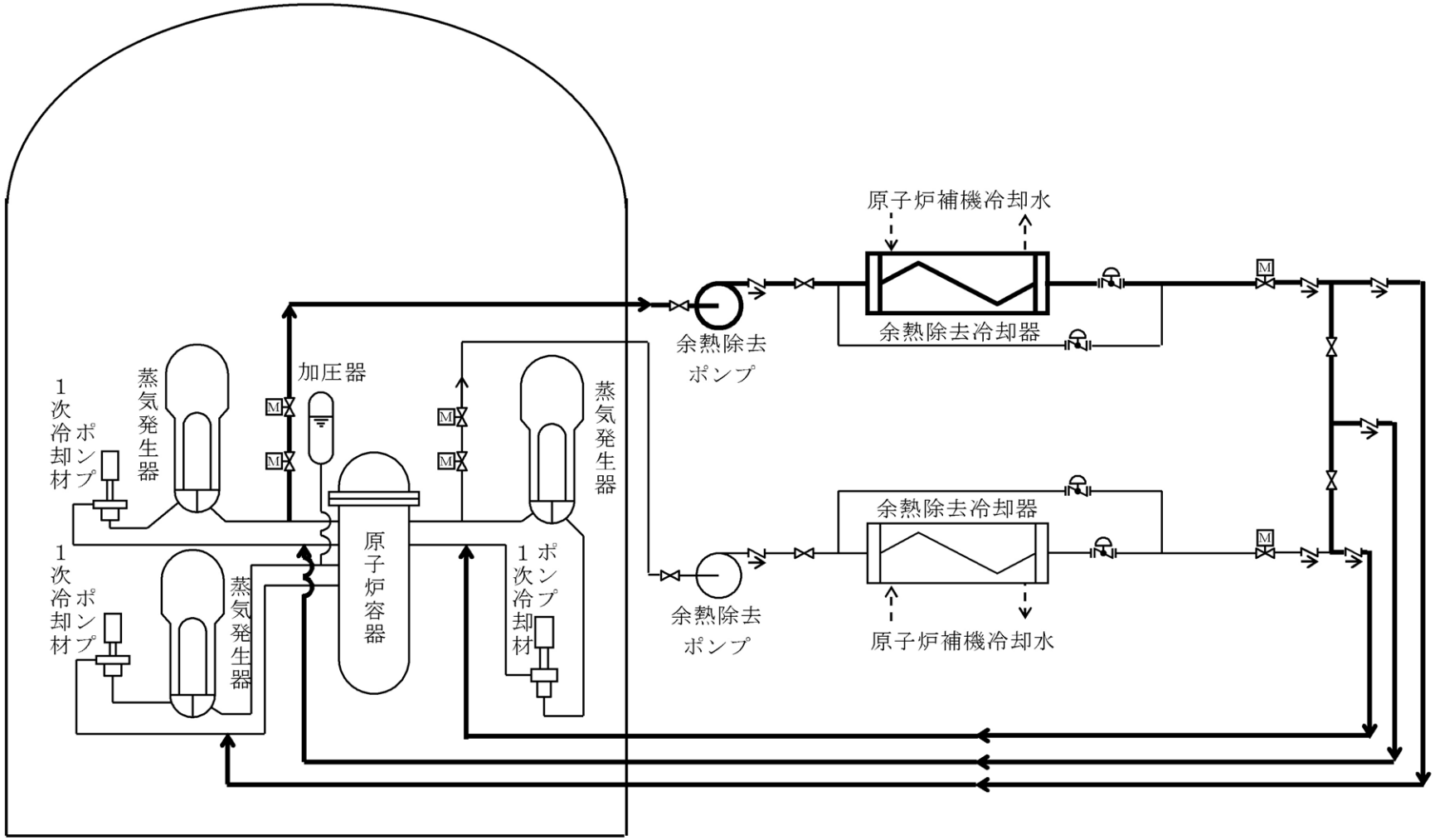
第 5.4.2 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（２）



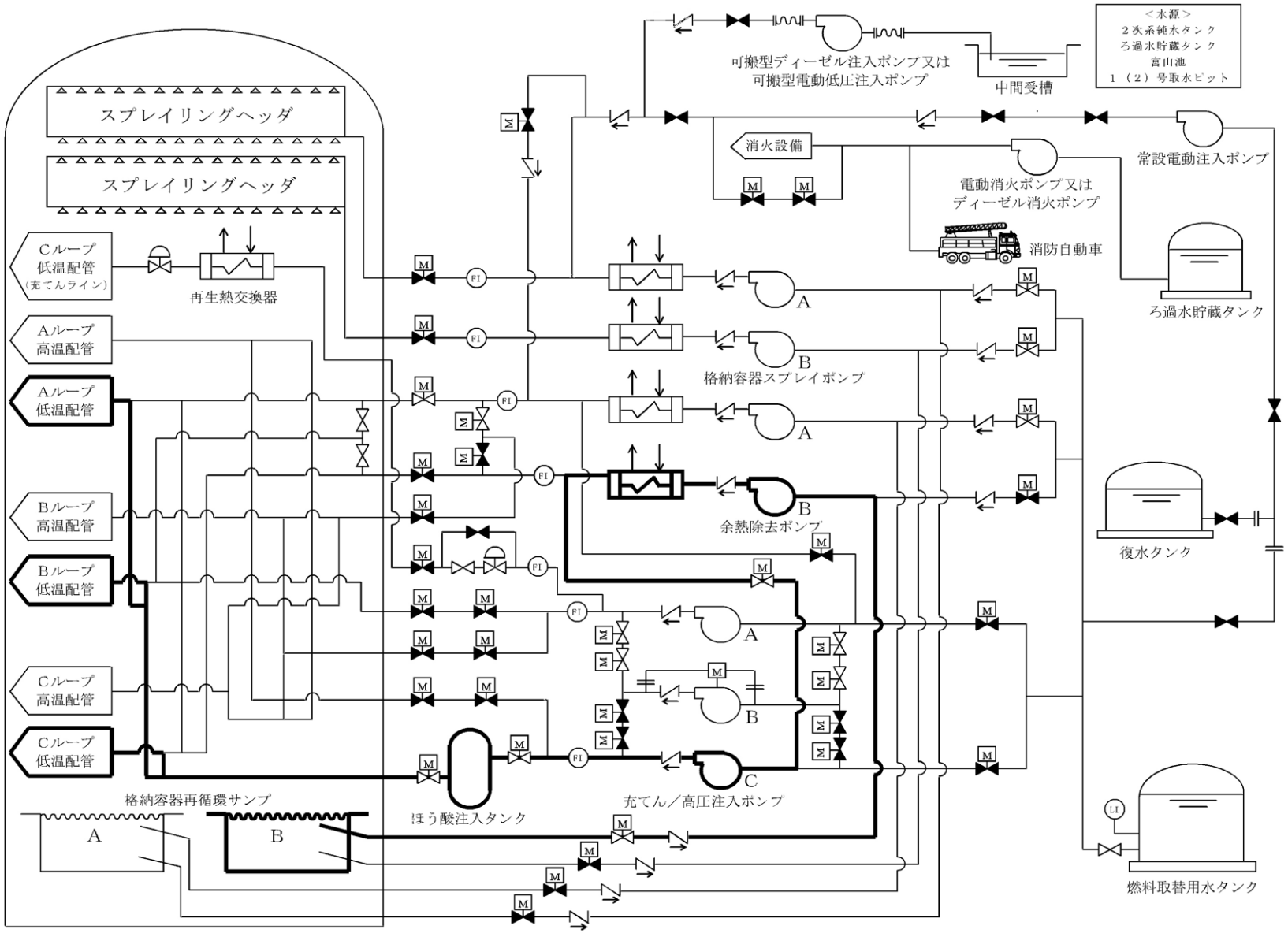
第 5.4.3 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（３）



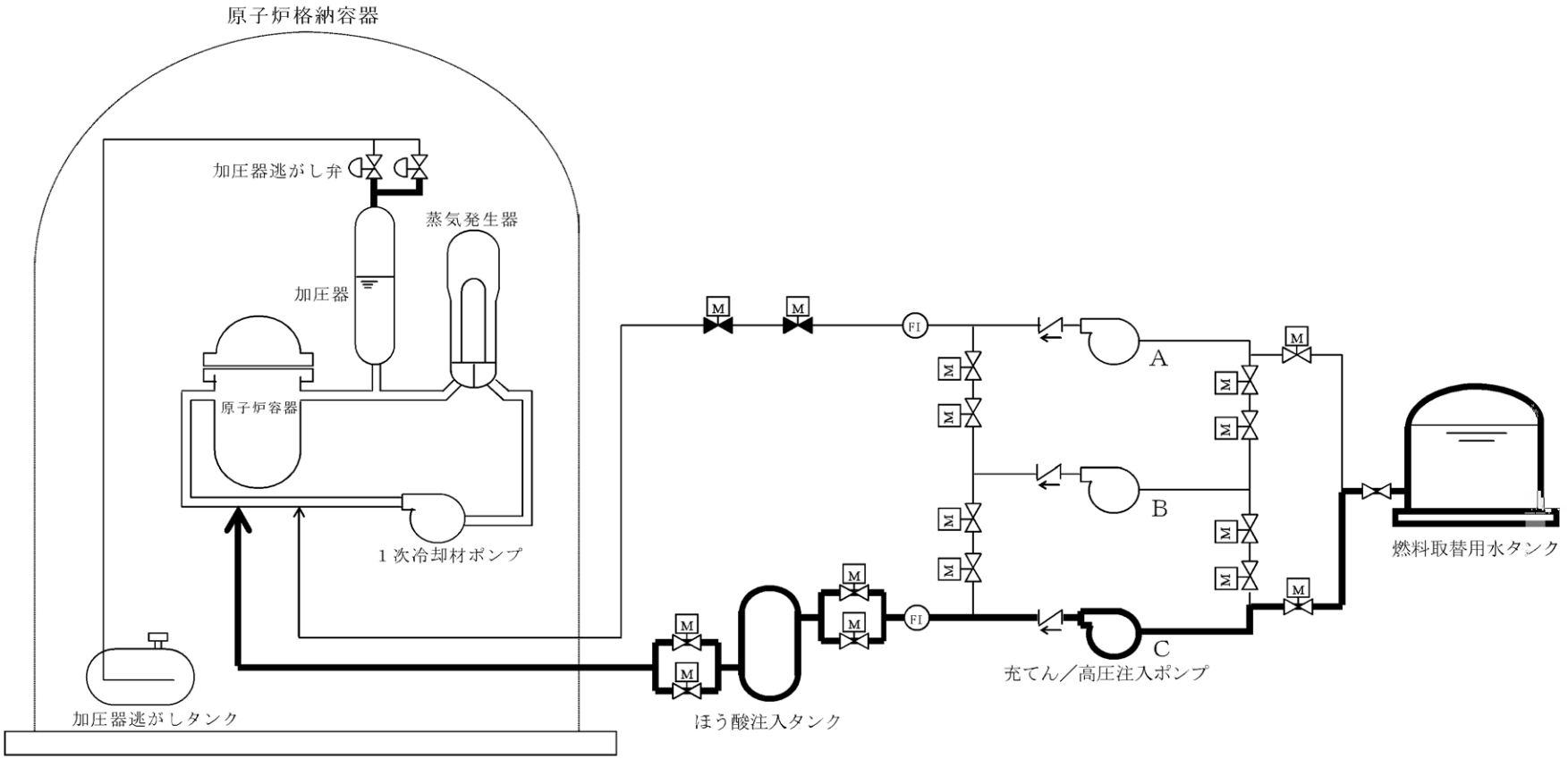
第 5.4.4 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（4）



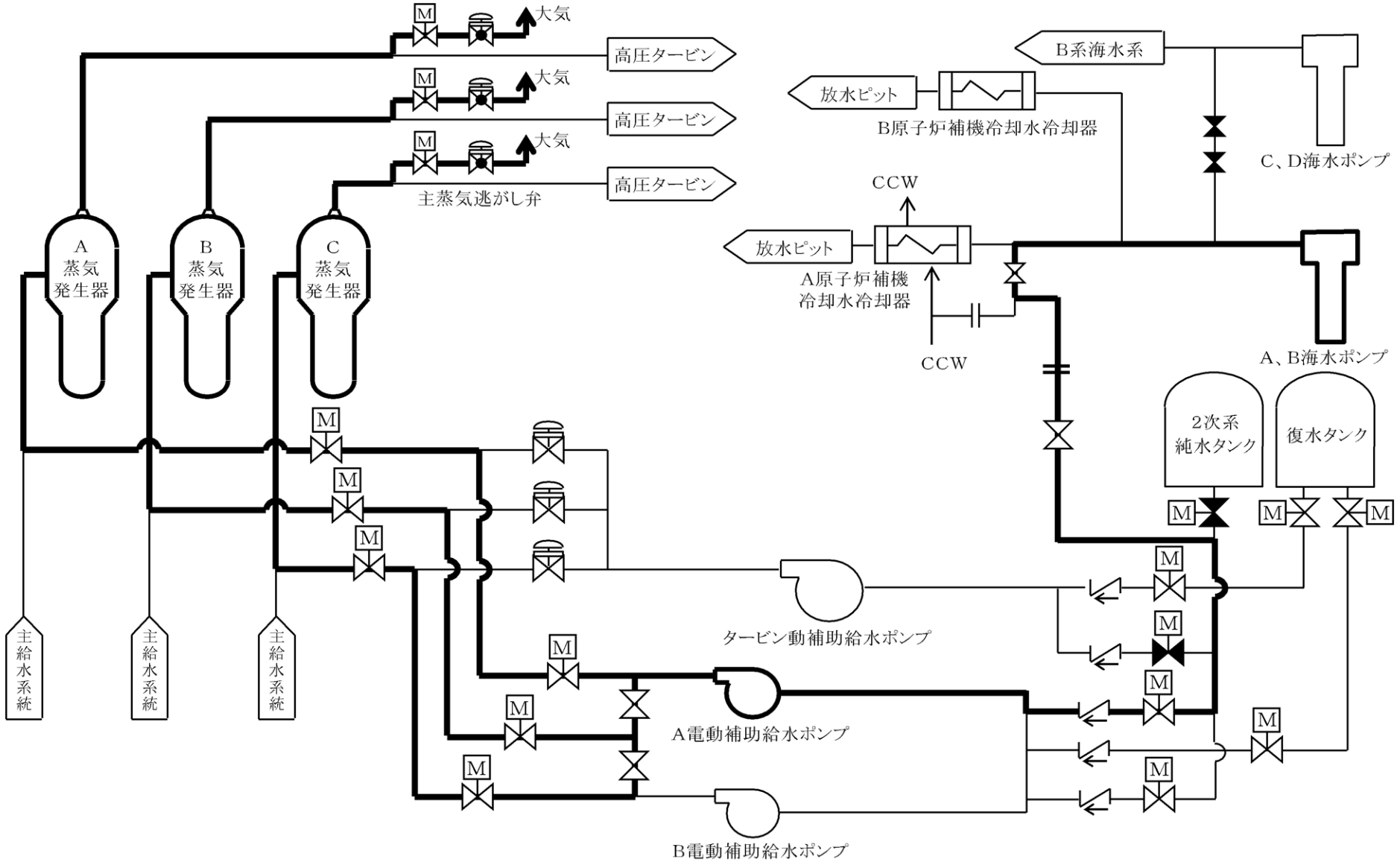
第 5.4.5 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（５）



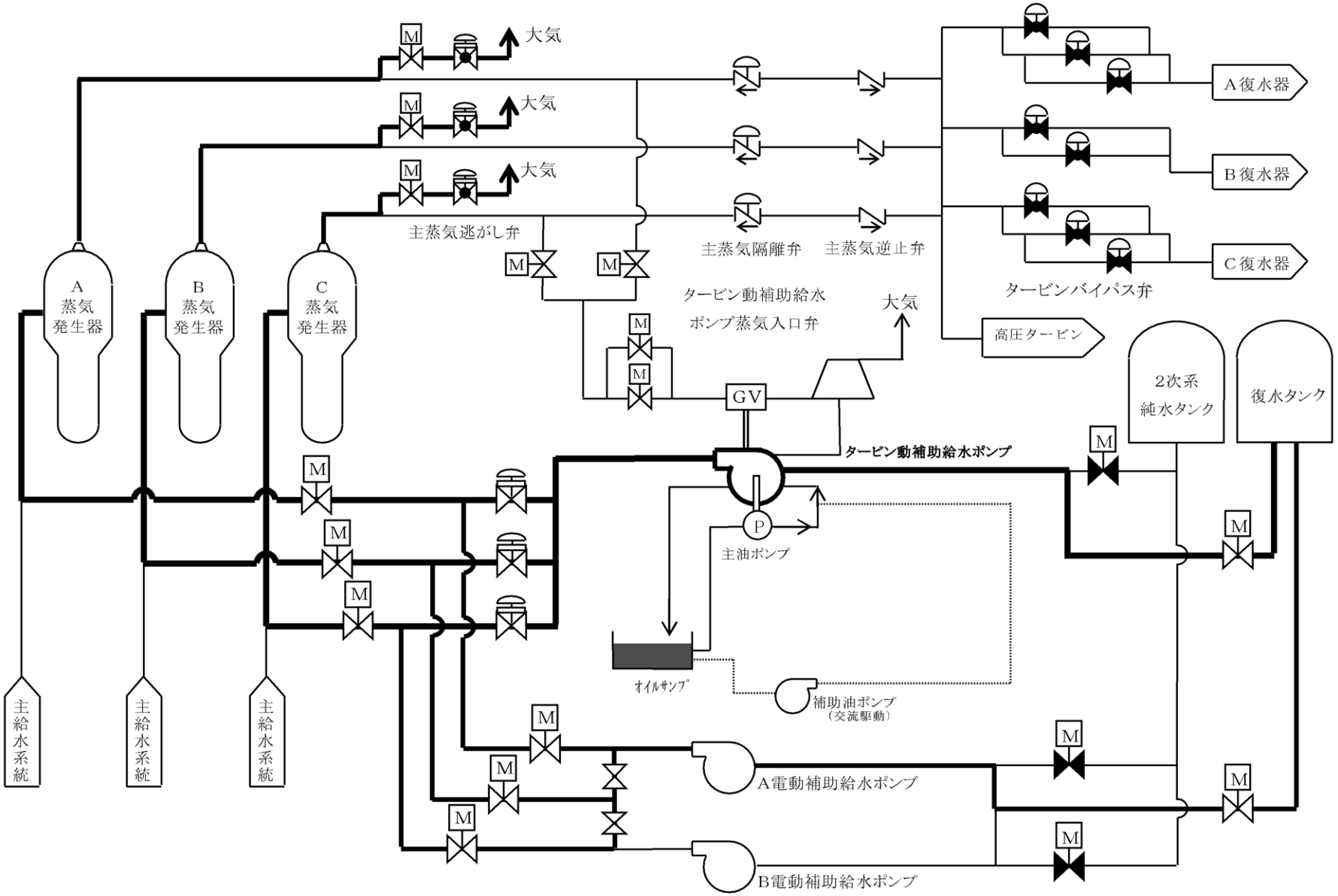
第 5.4.6 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（６）



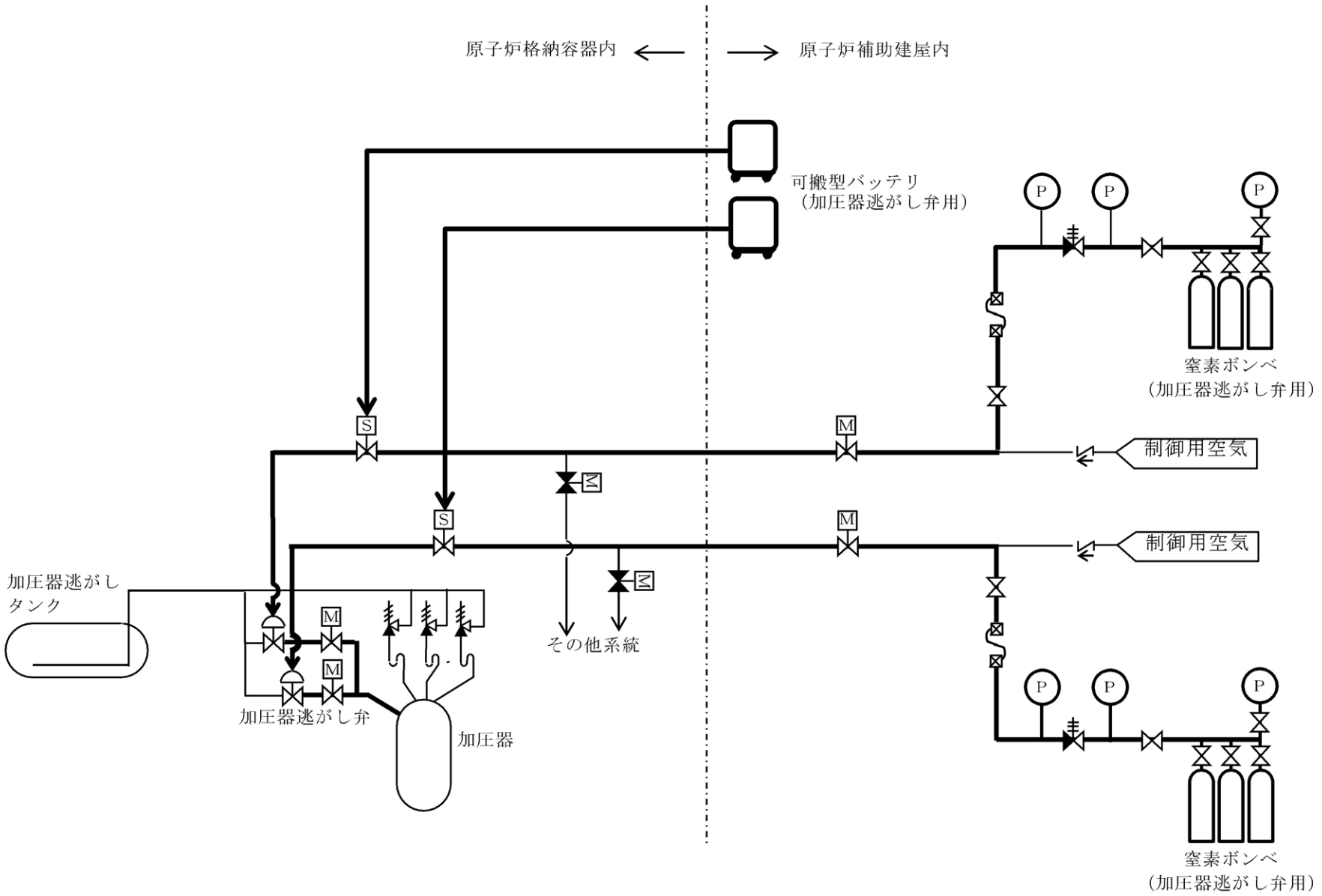
第 5.5.1 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備系統概要図（１）



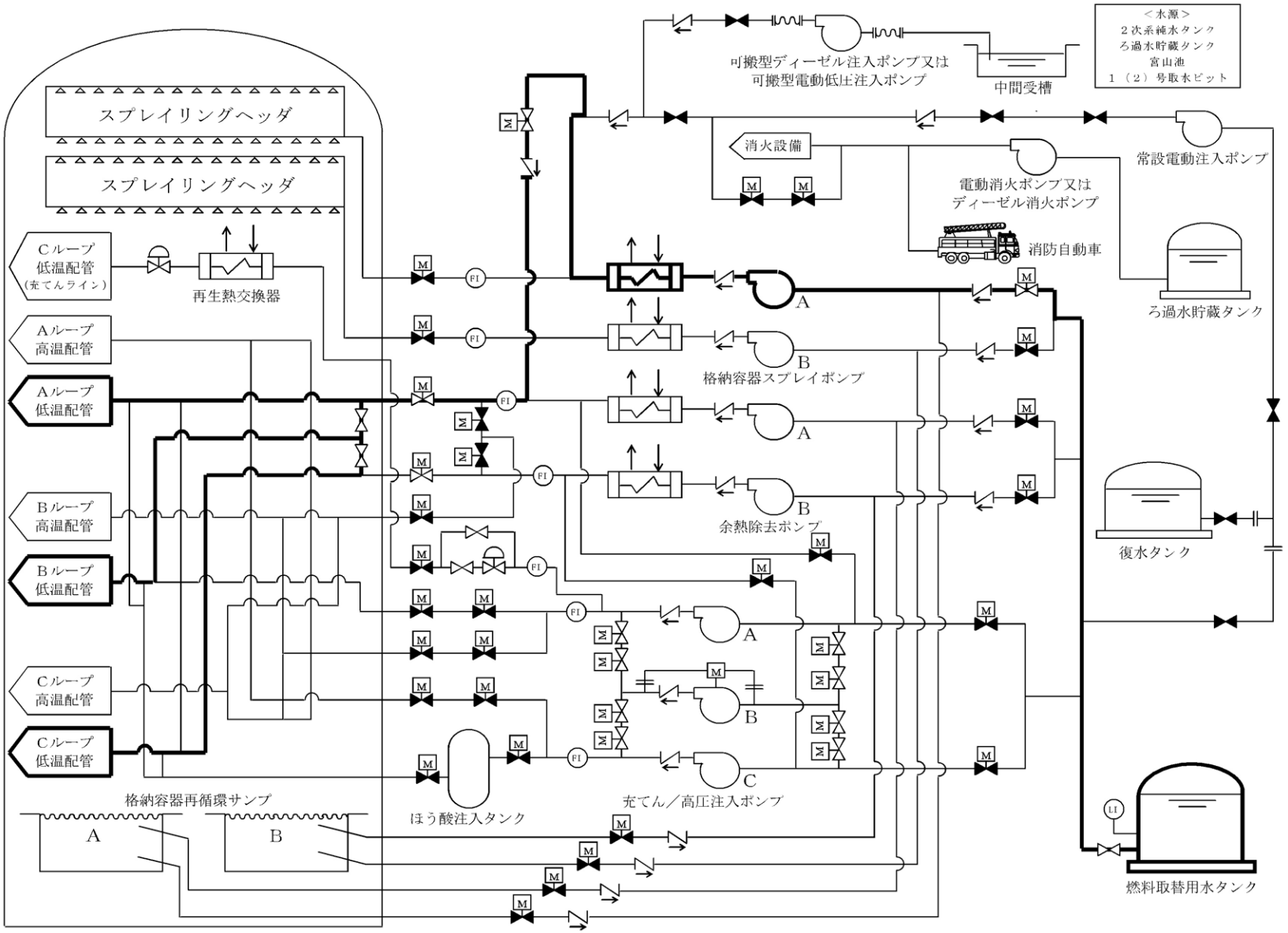
第 5.5.2 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備系統概要図（２）



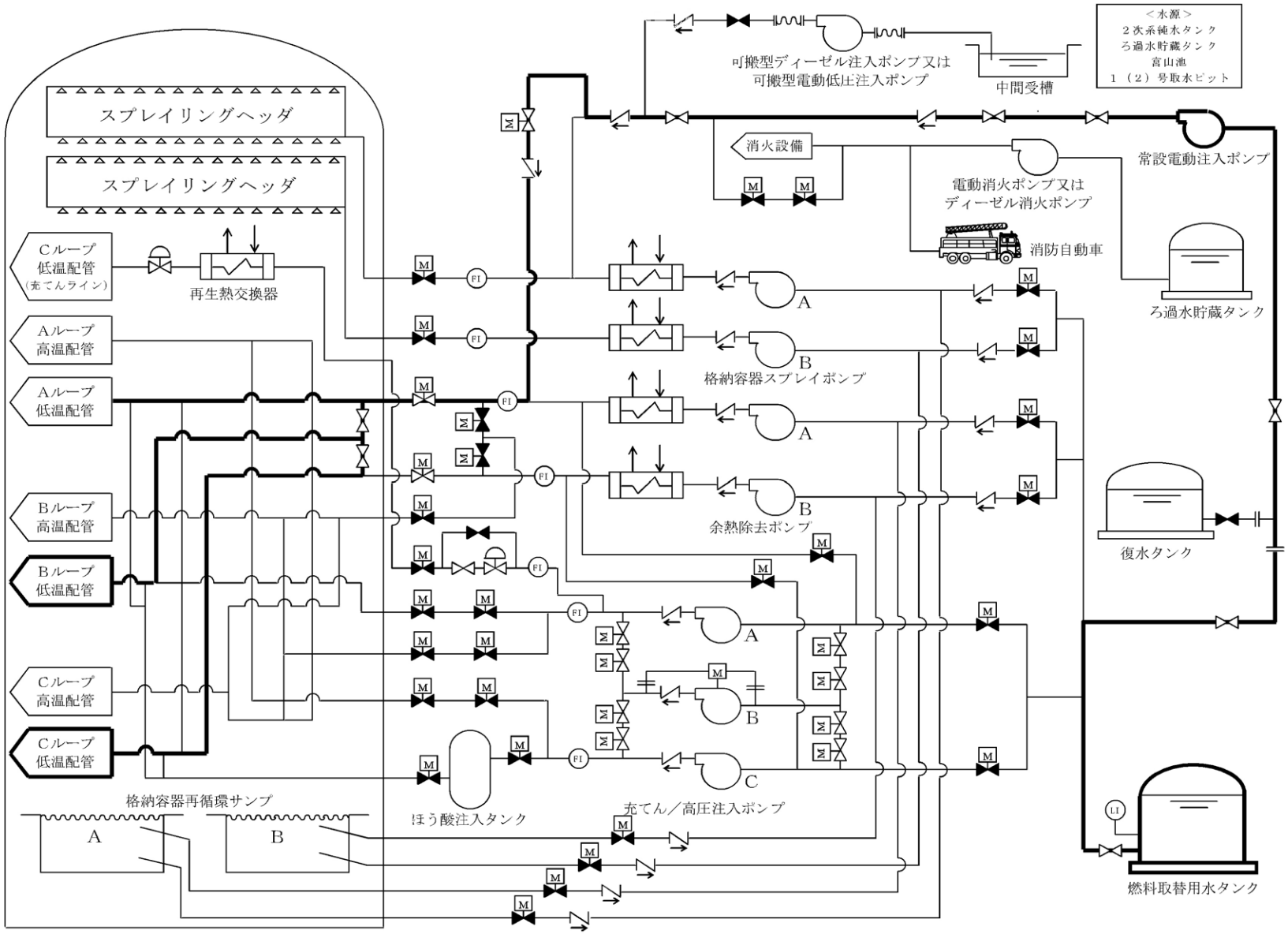
第 5.5.3 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備系統概要図（３）



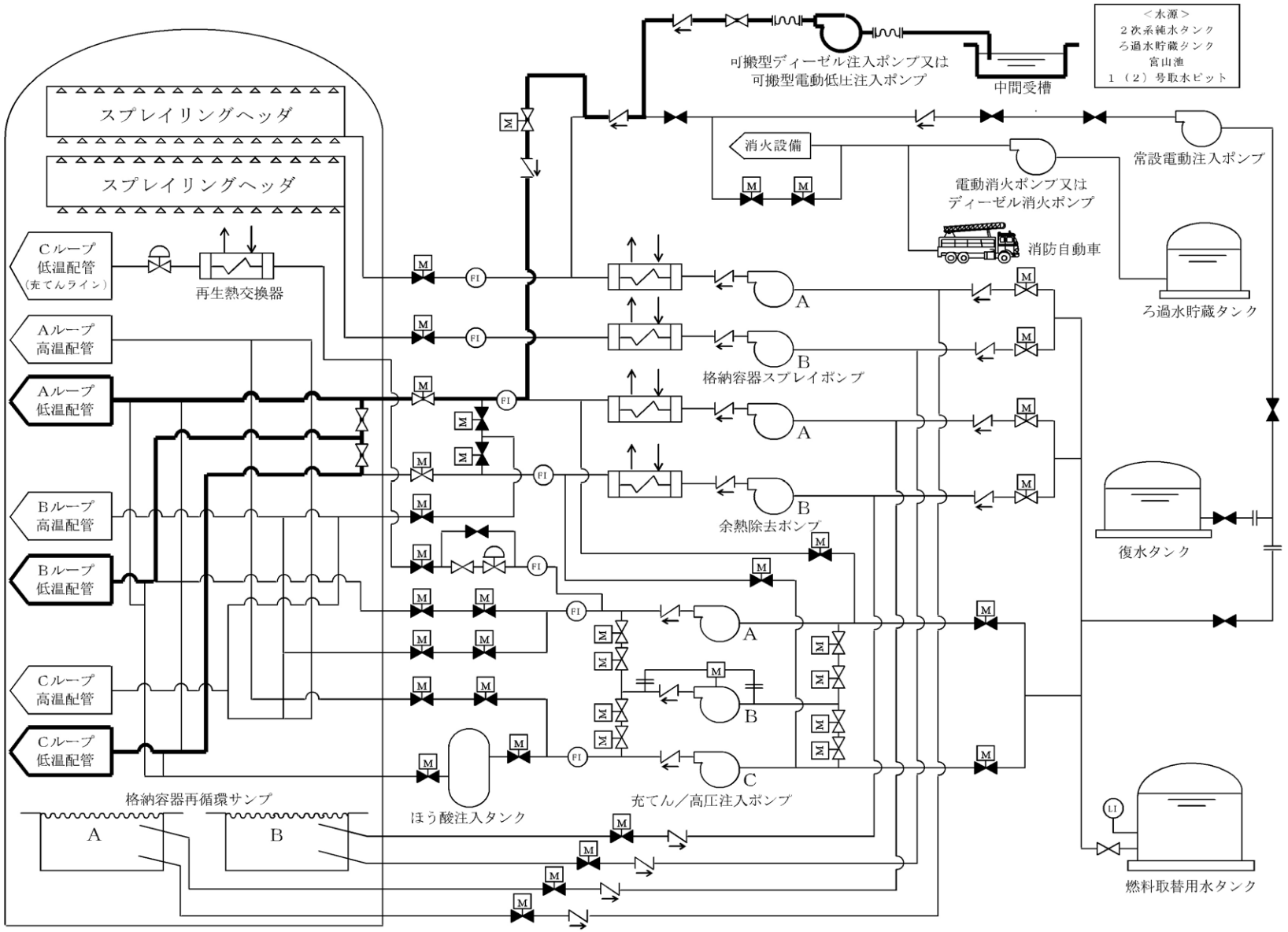
第 5.5.4 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備系統概要図（４）



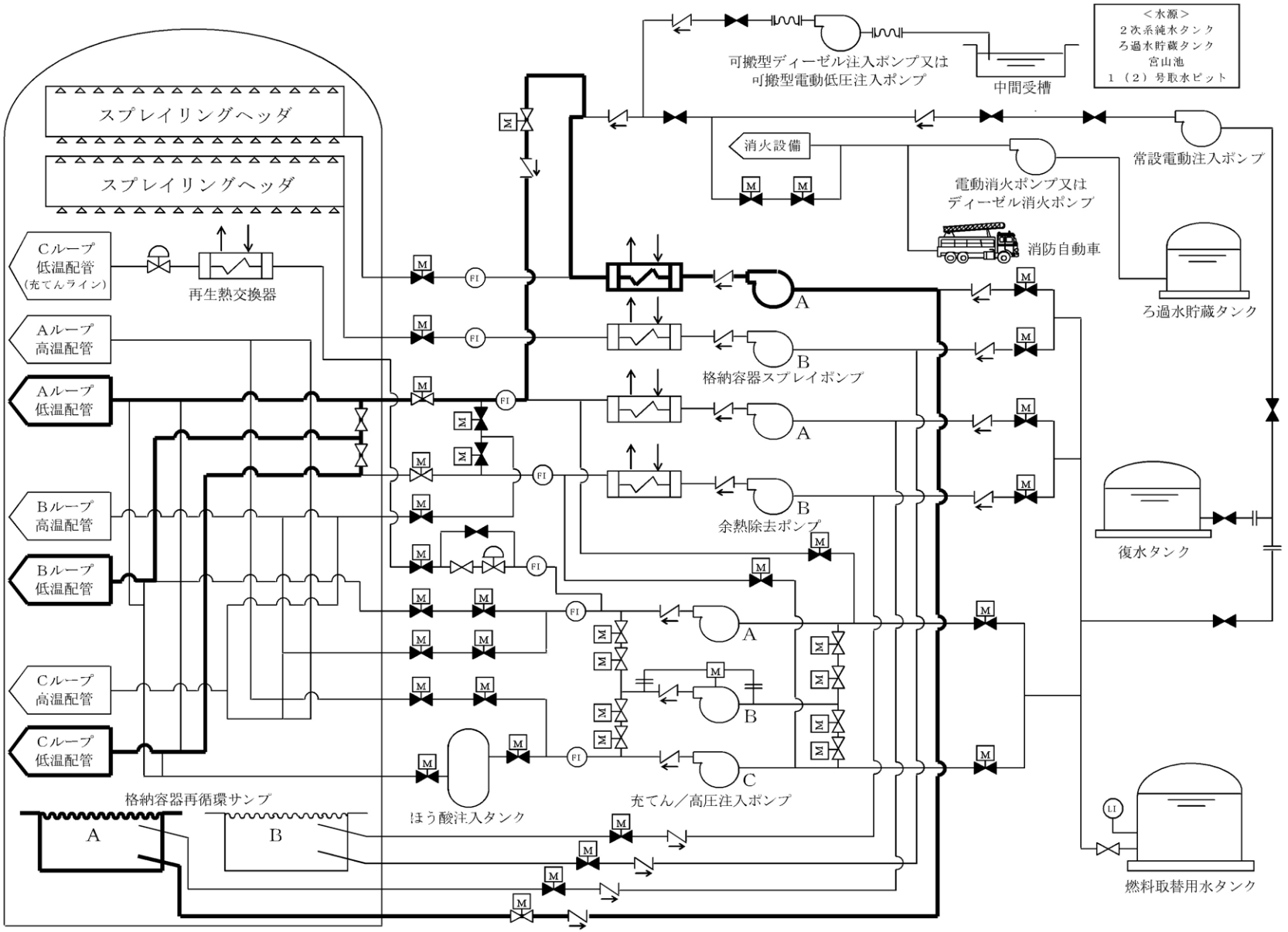
第 5.6.1 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（１）



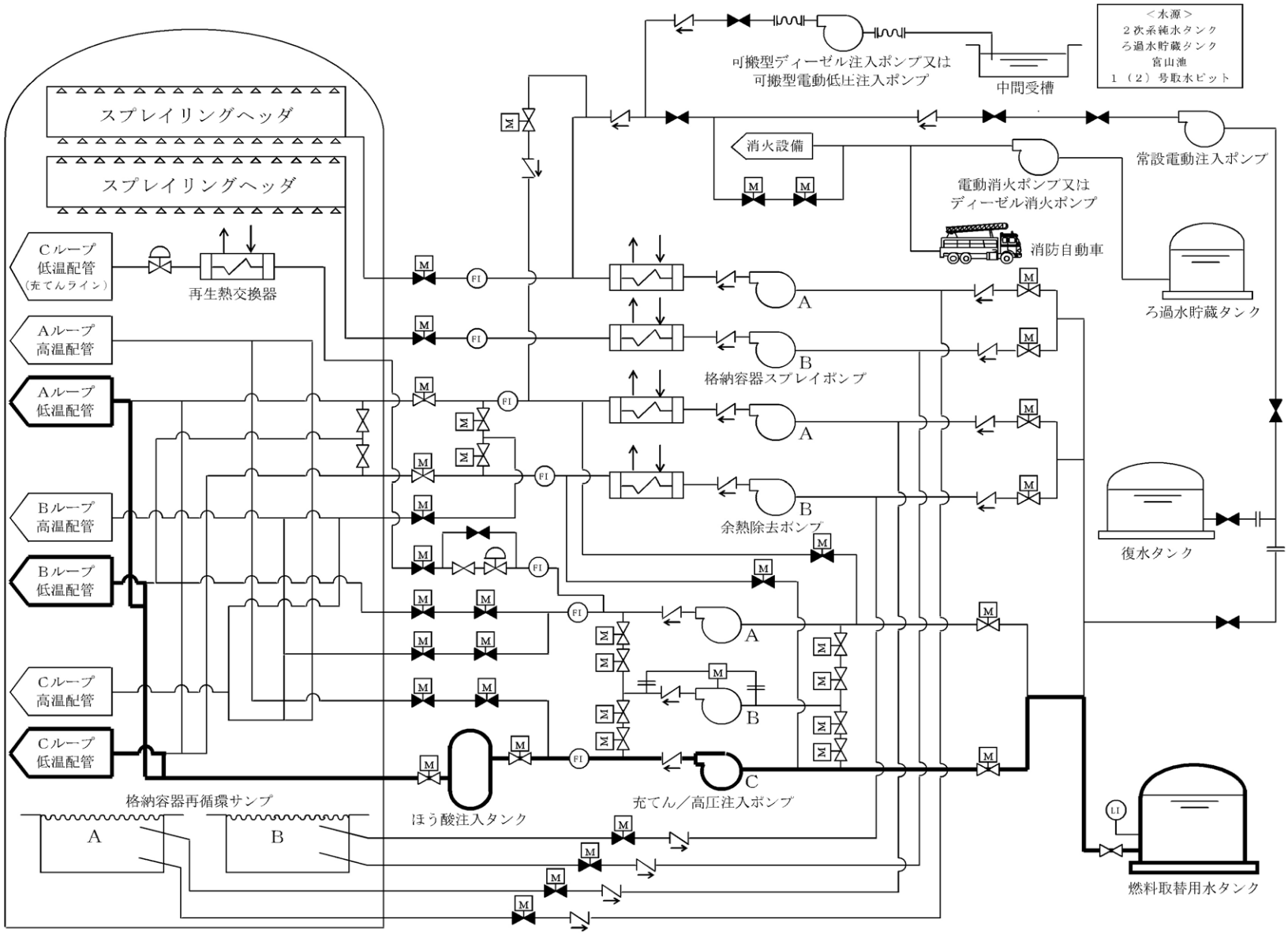
第 5.6.2 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（２）



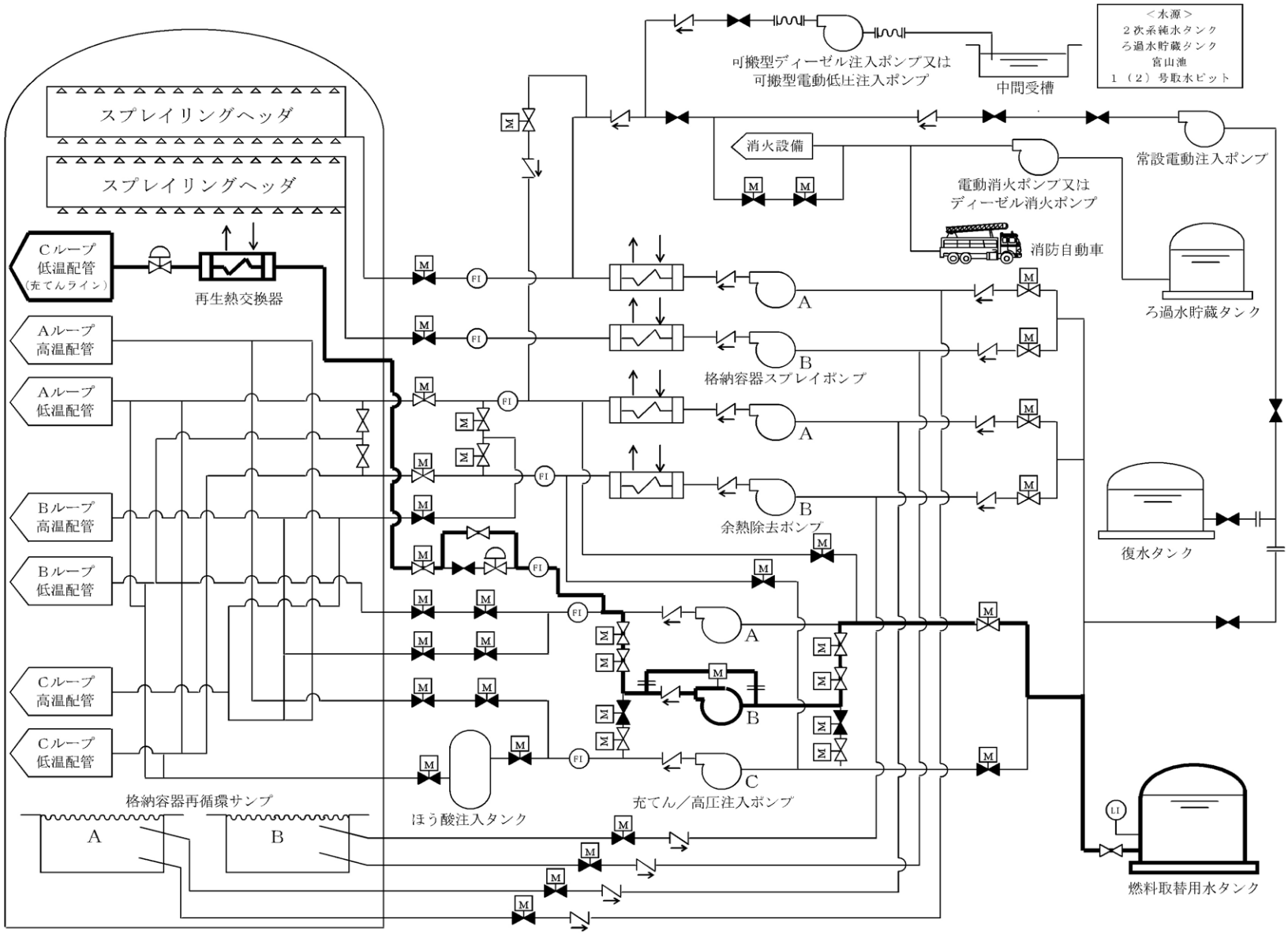
第 5.6.3 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（３）



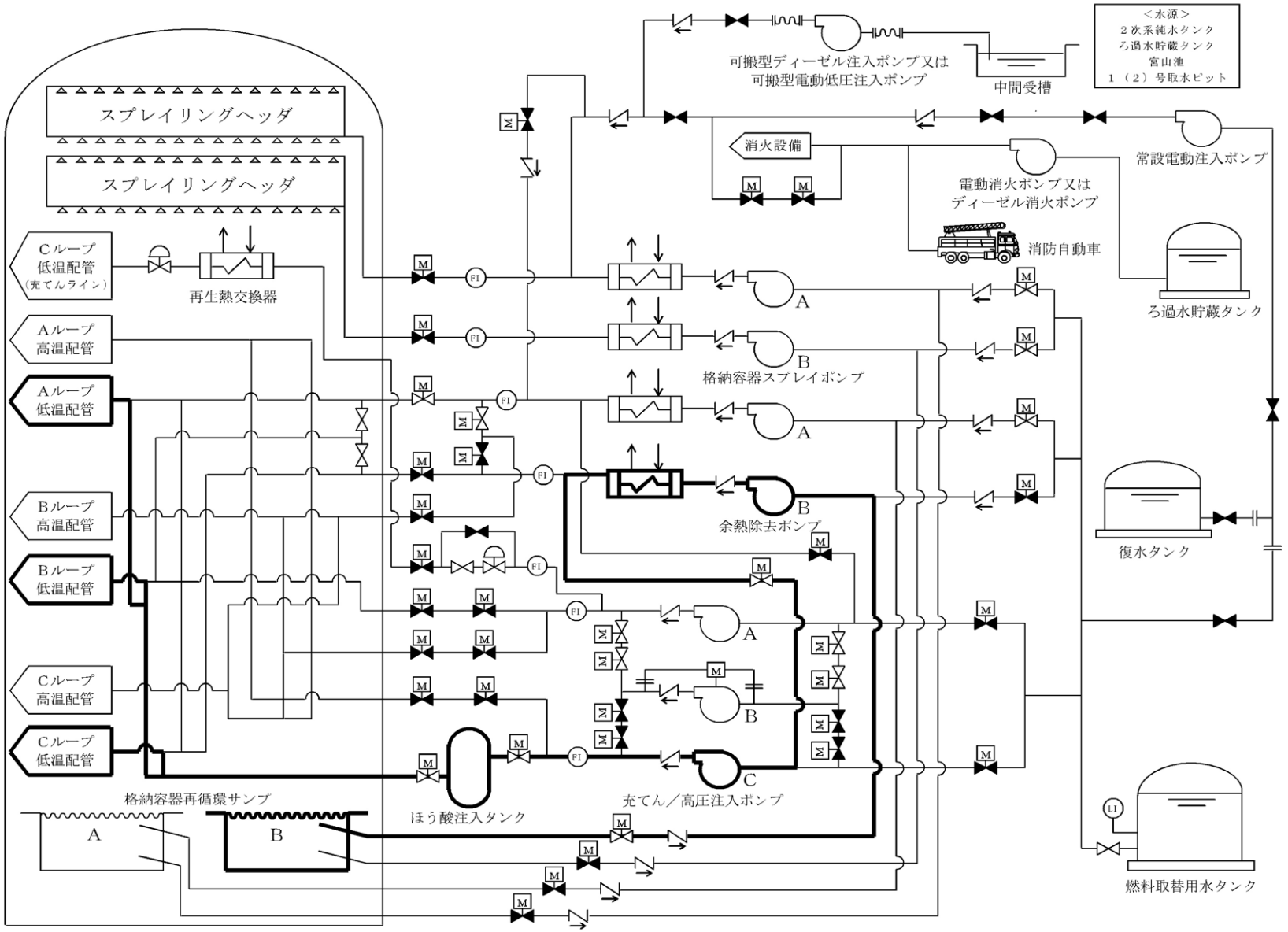
第 5.6.4 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（４）



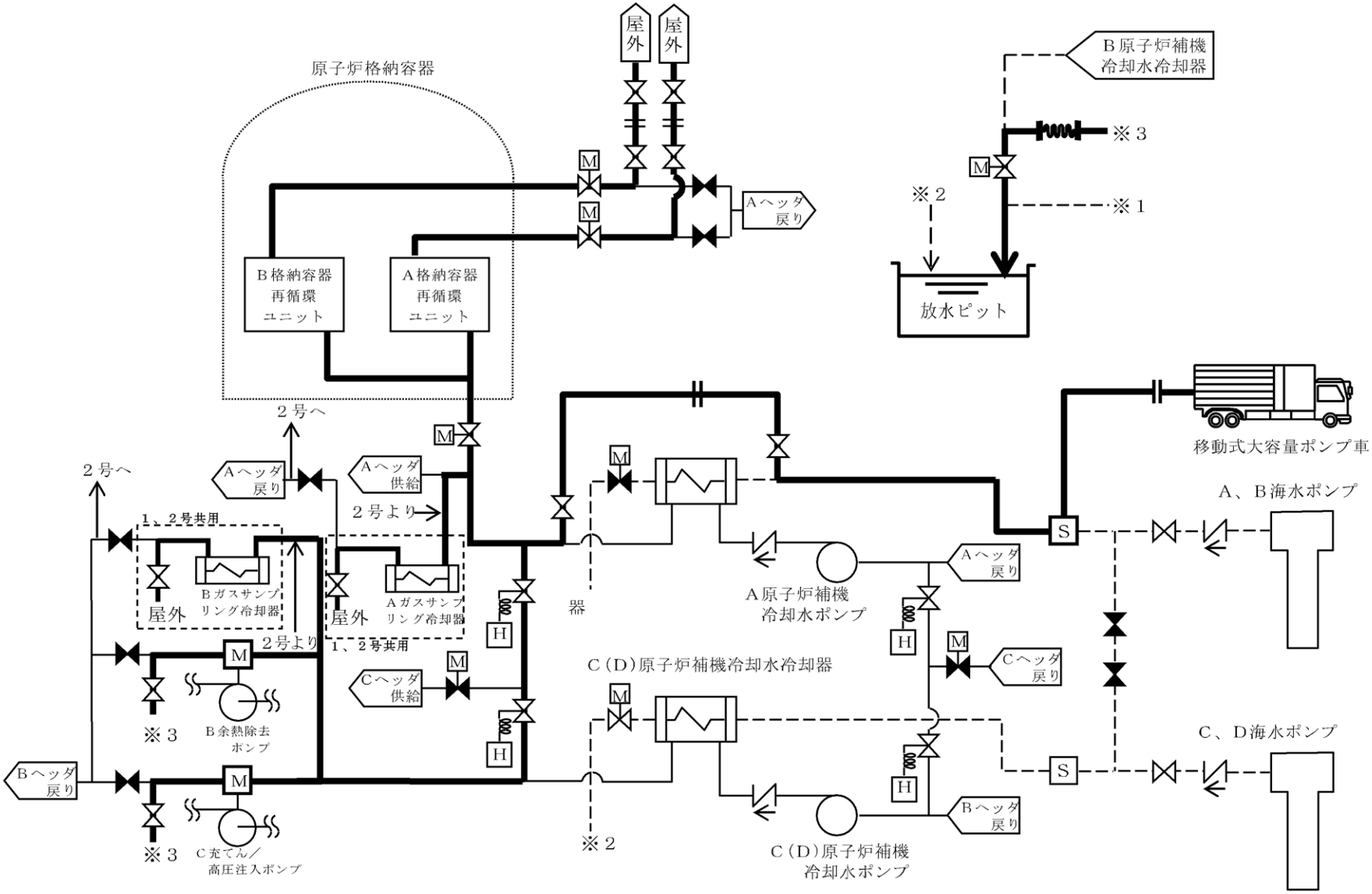
第 5.6.5 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（５）



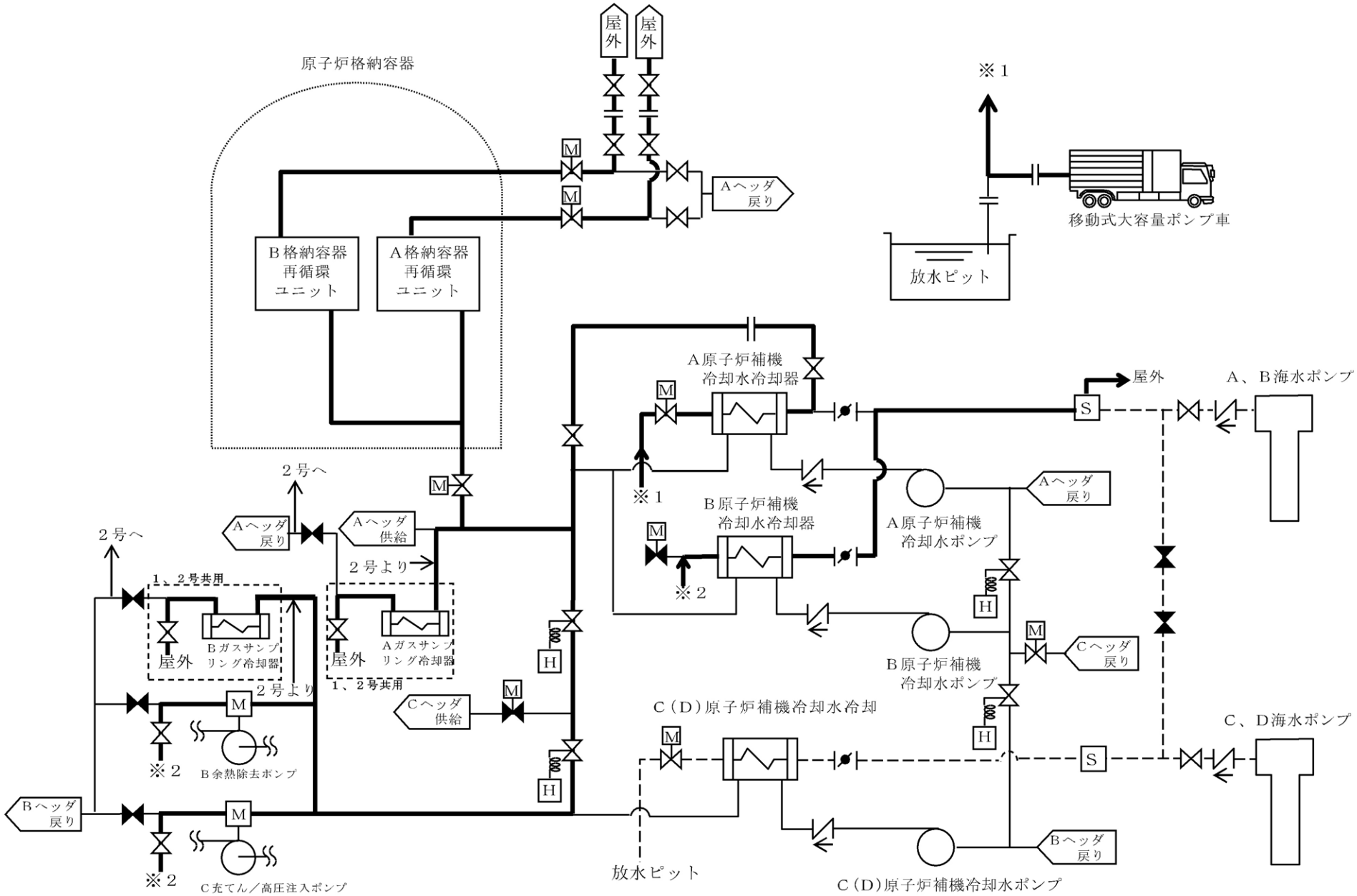
第 5.6.6 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（６）



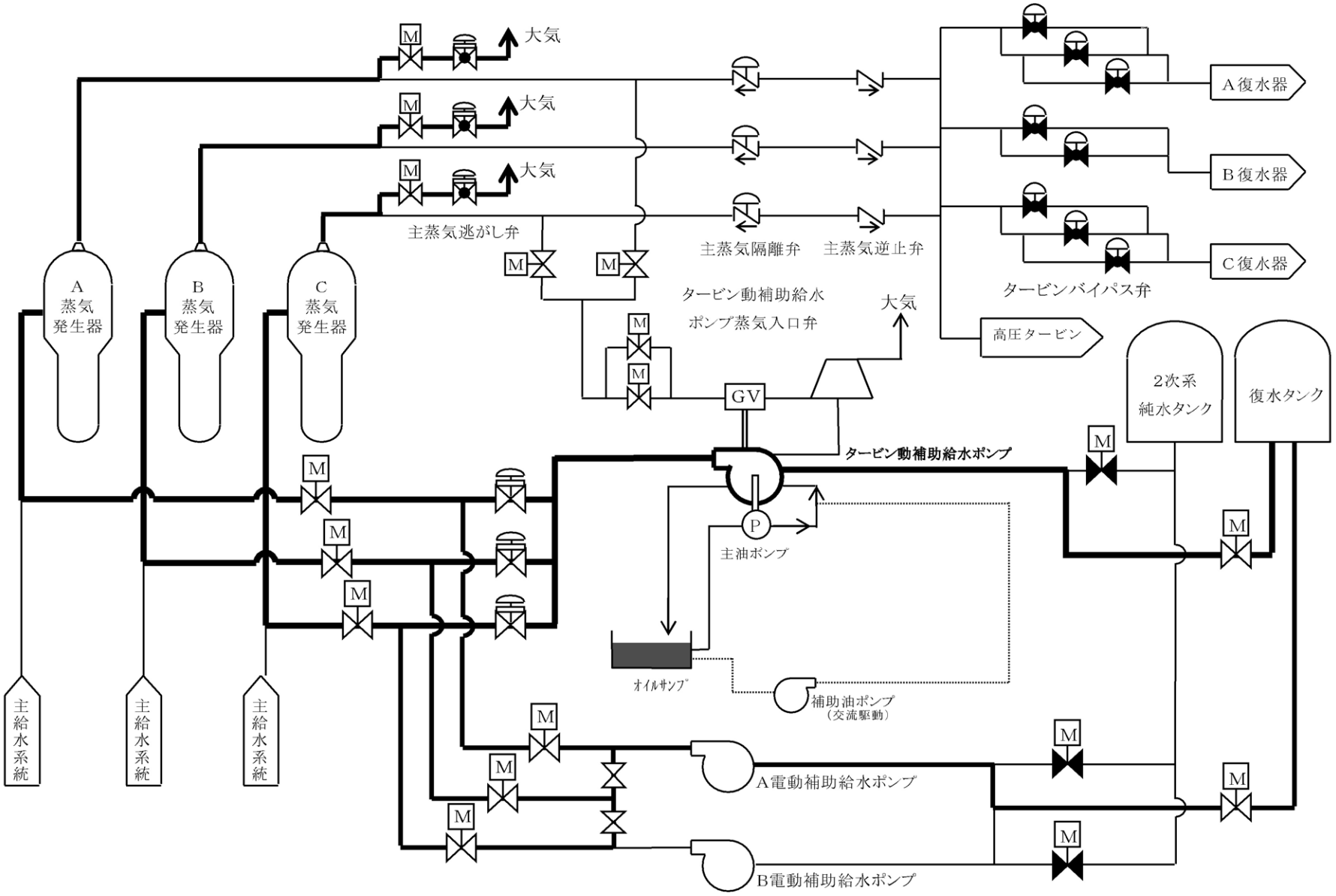
第 5.6.7 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（７）



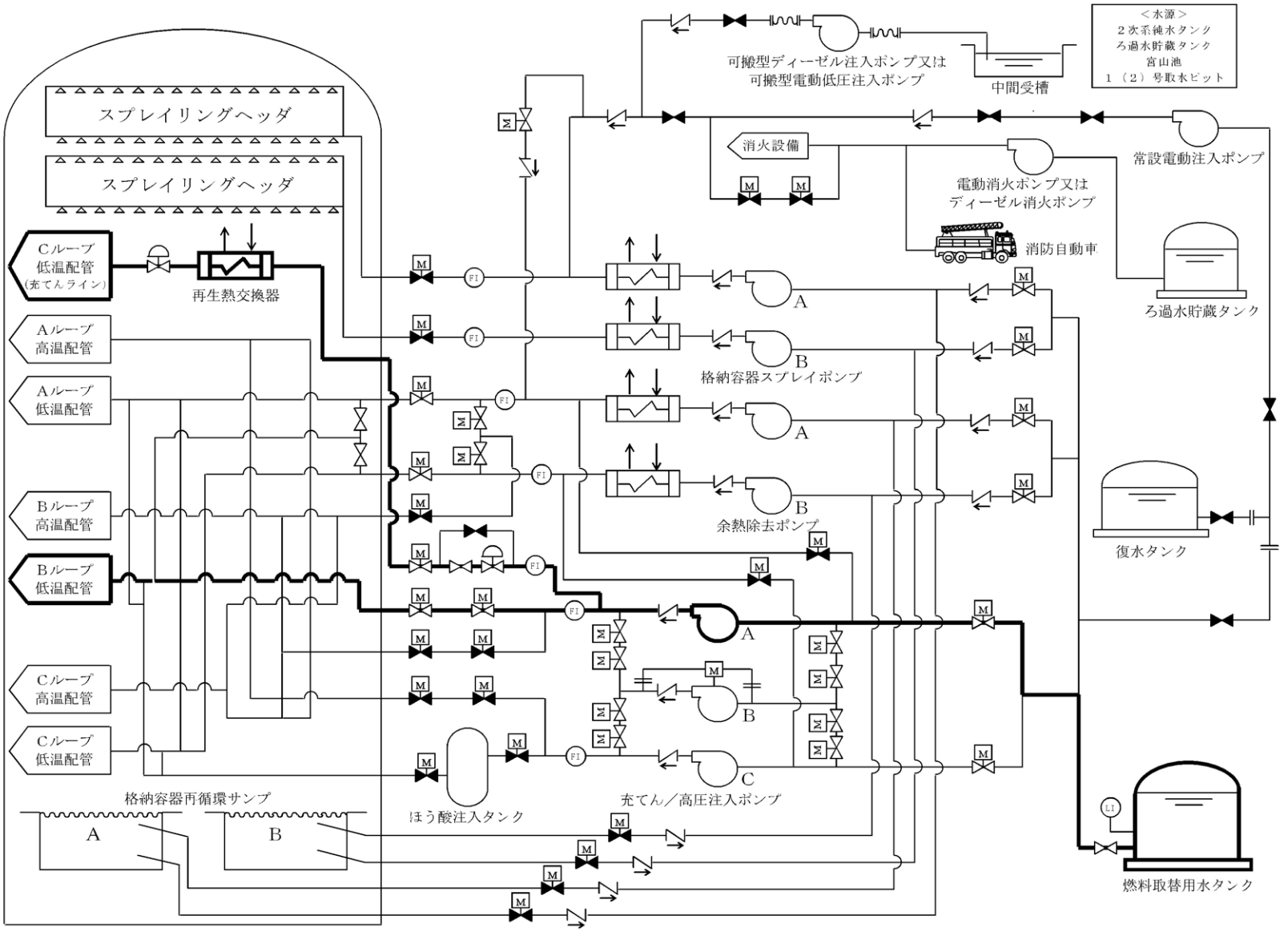
第 5.6.8 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（8）



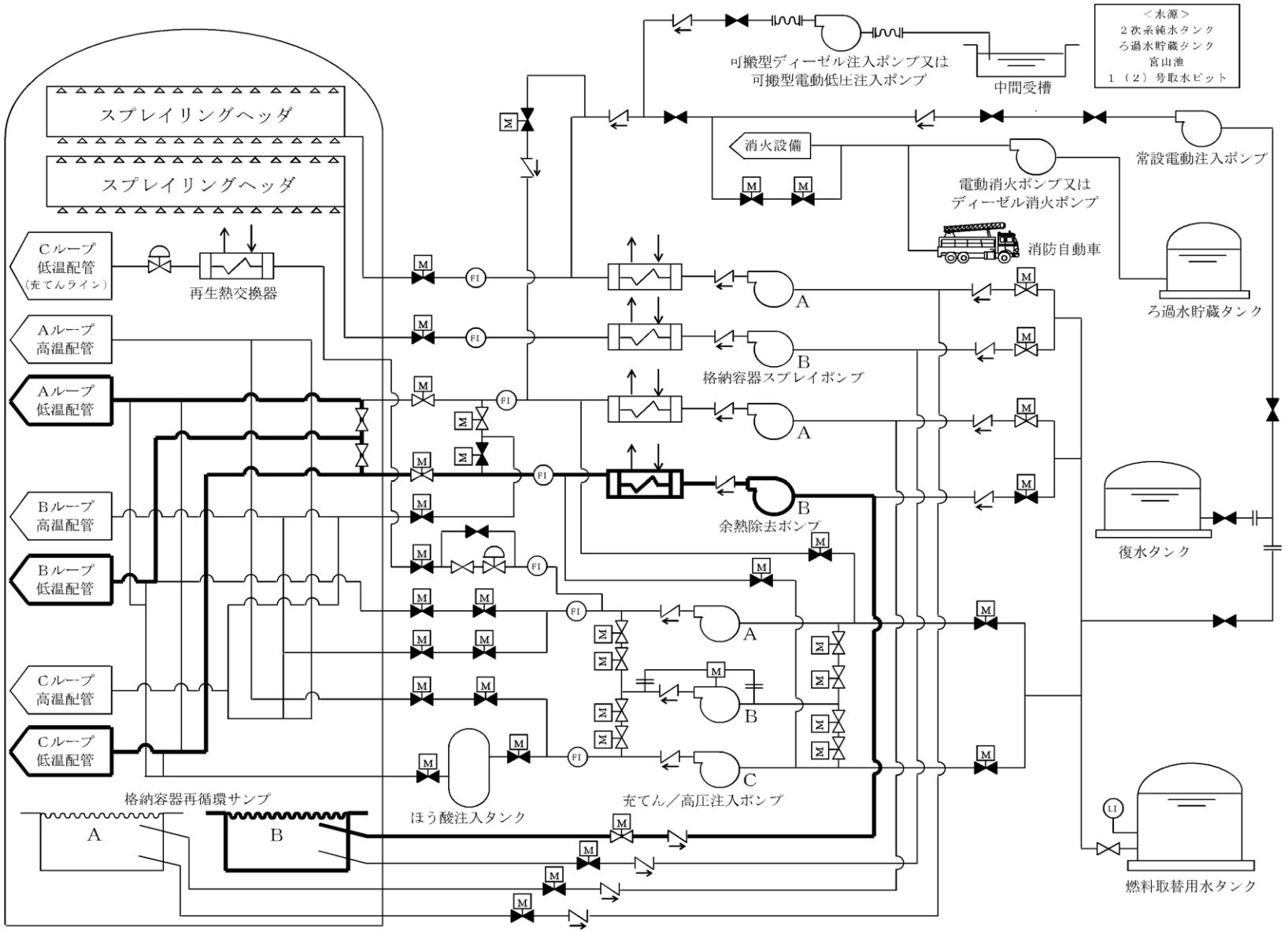
第 5.6.9 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（9）



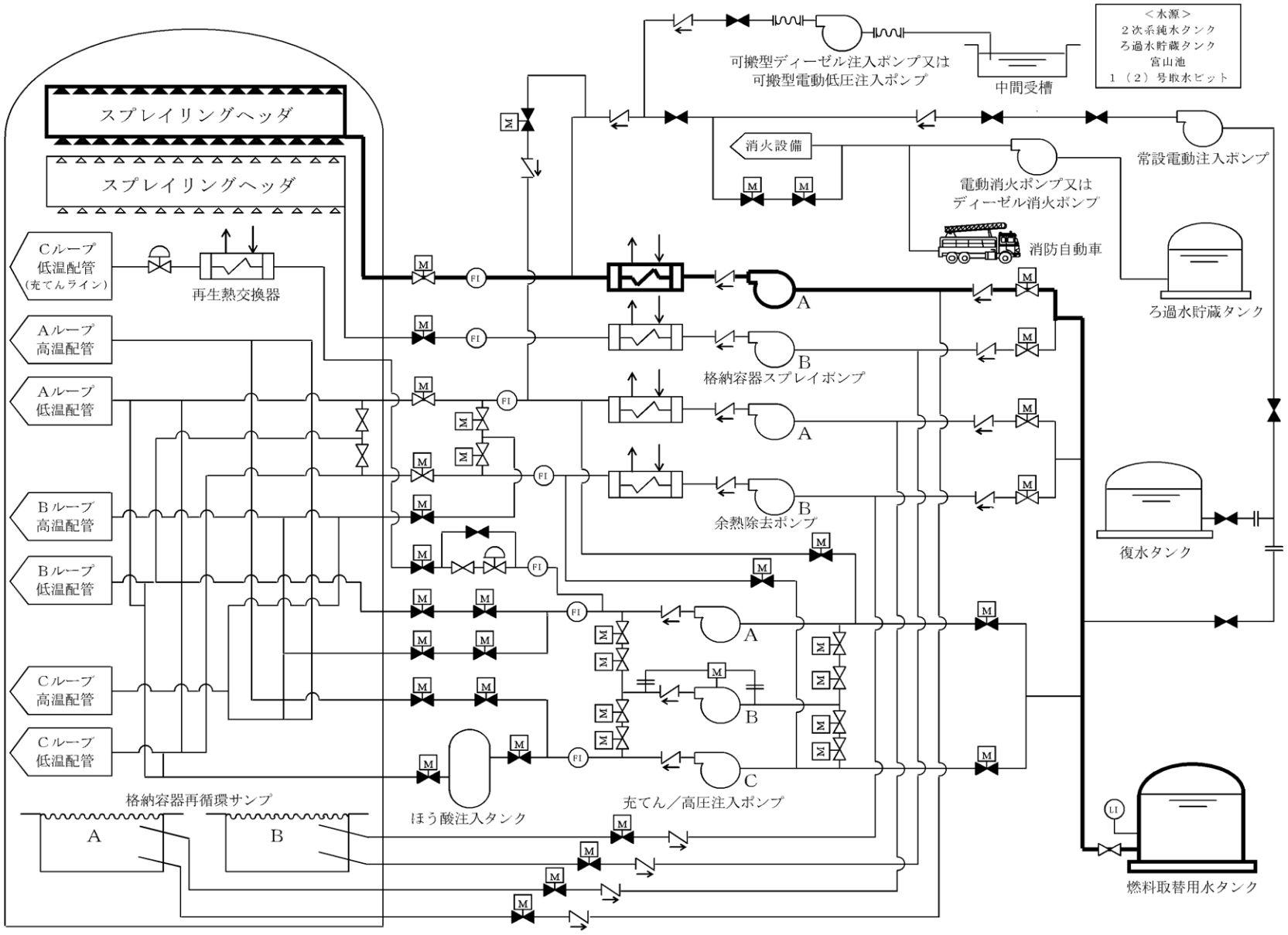
第 5.6.10 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（１０）



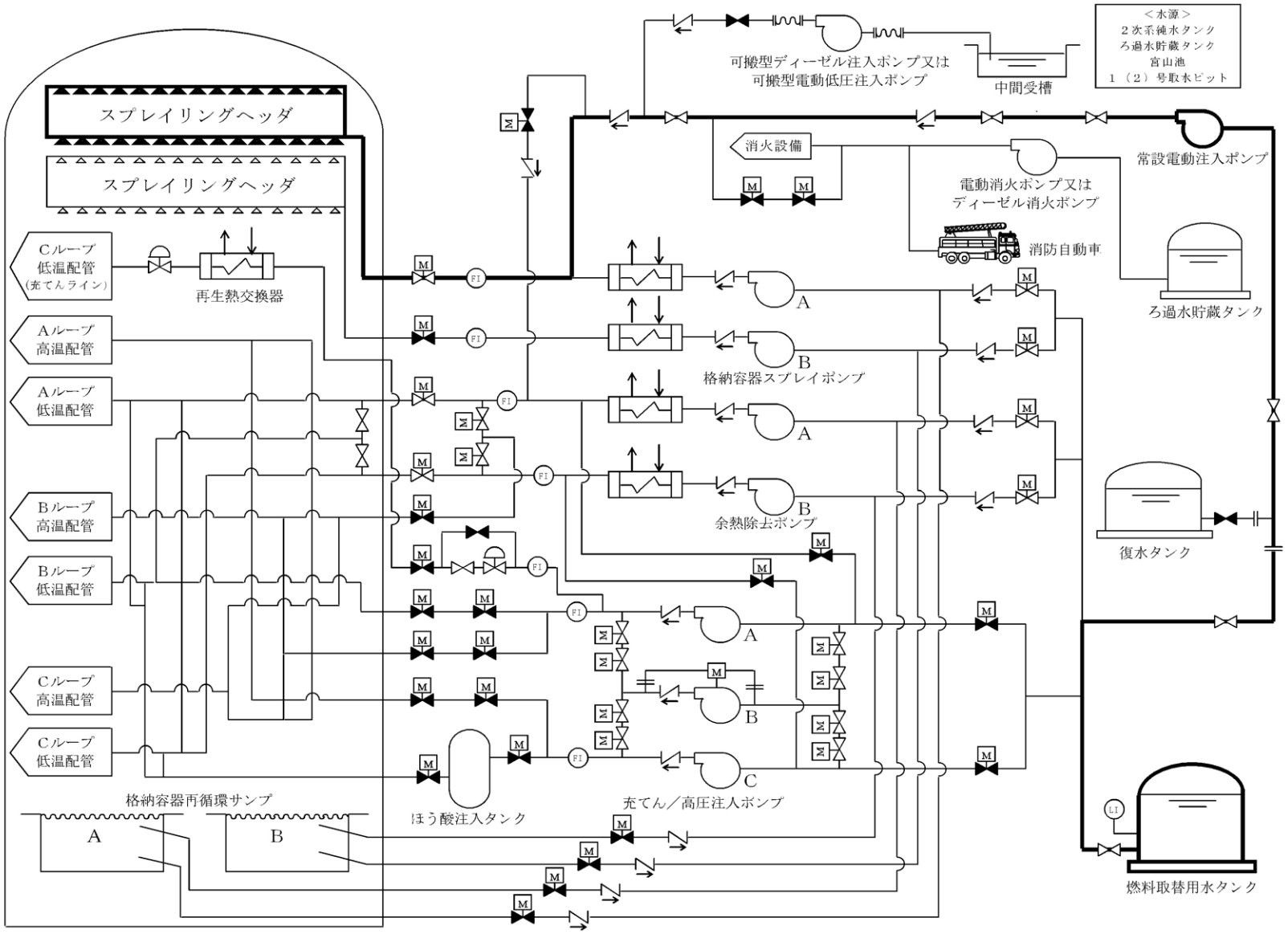
第 5.6.11 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（１１）



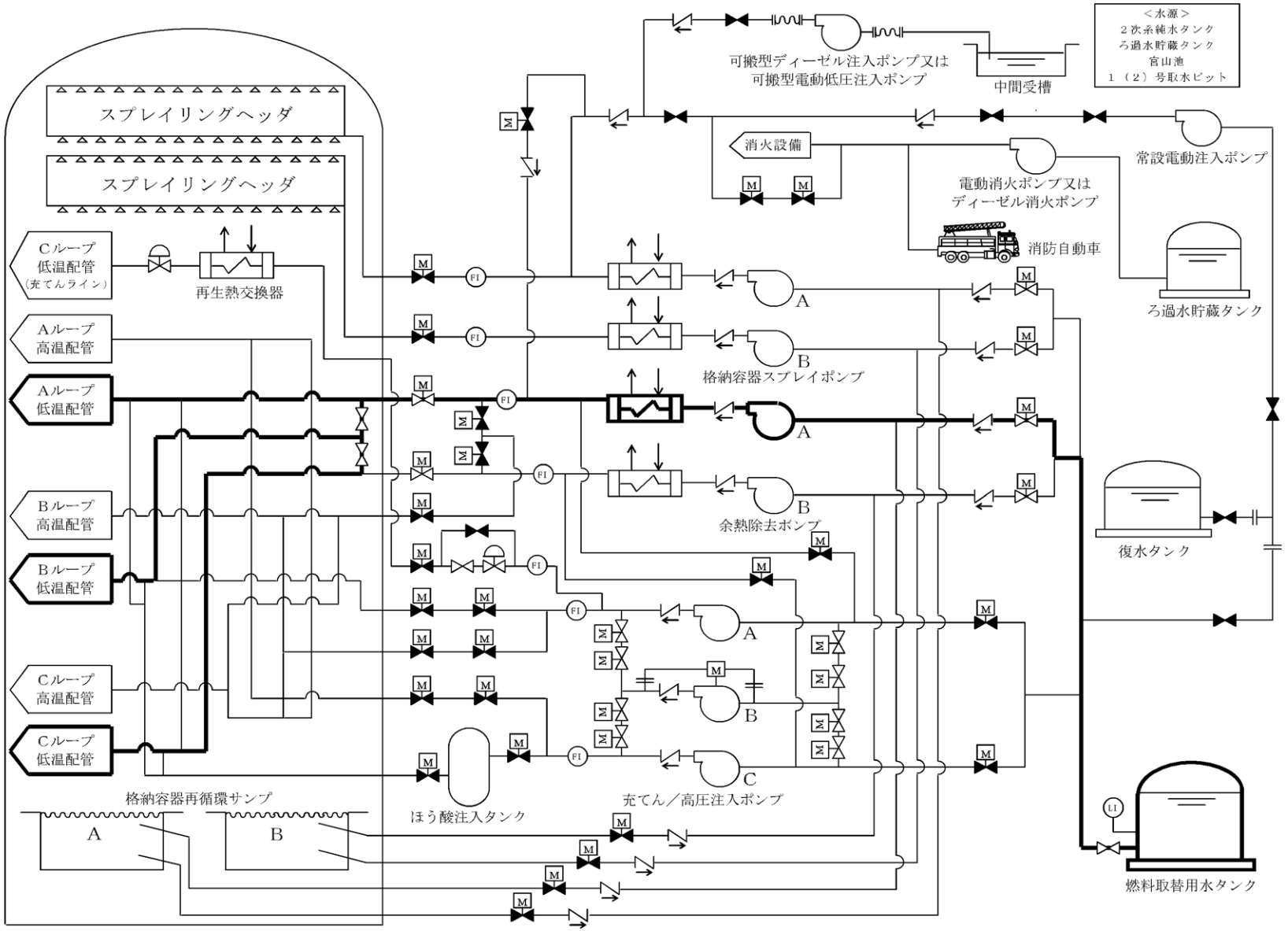
第 5.6.12 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（１２）



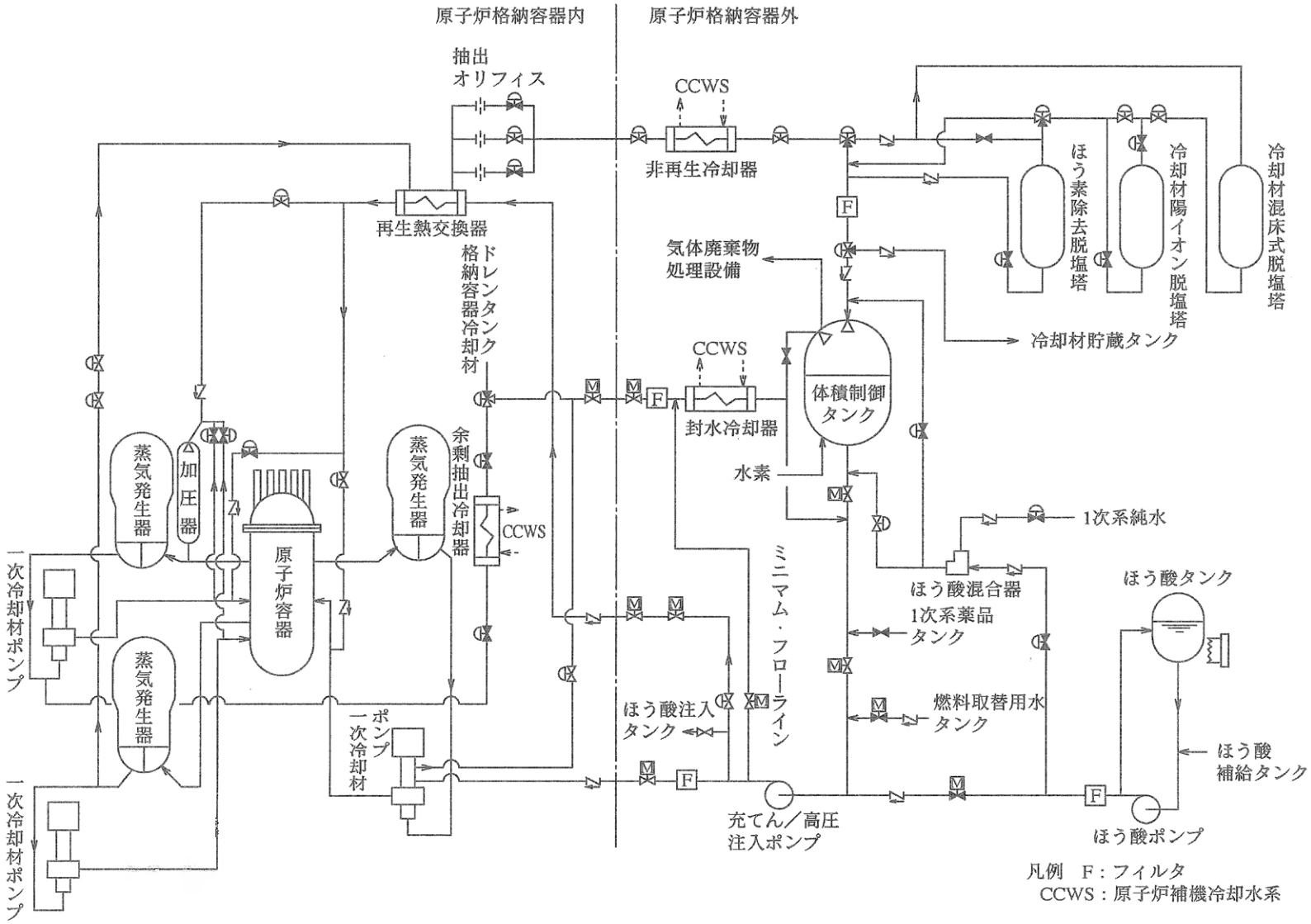
第 5.6.13 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（１３）



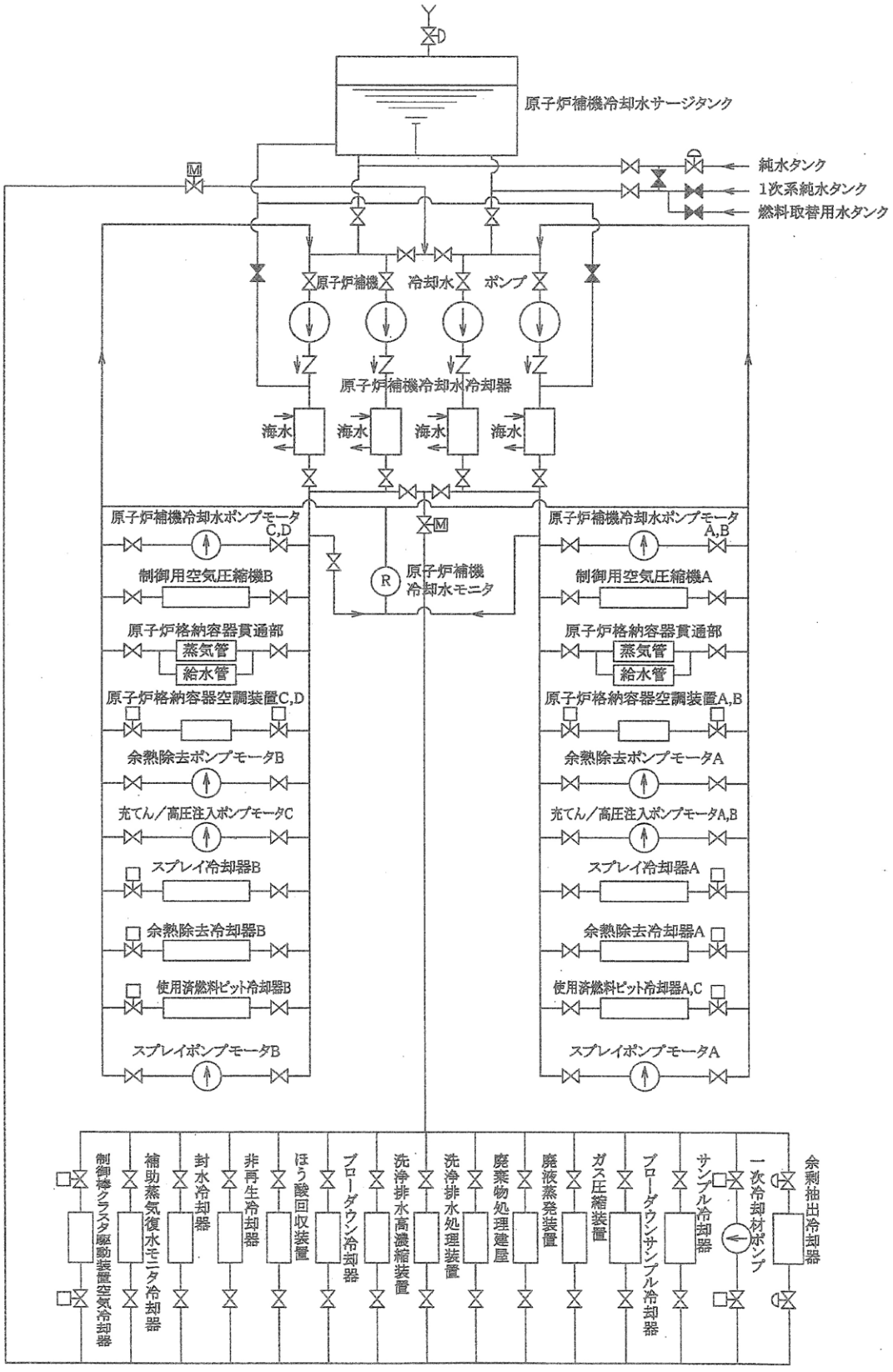
第 5.6.14 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（１４）



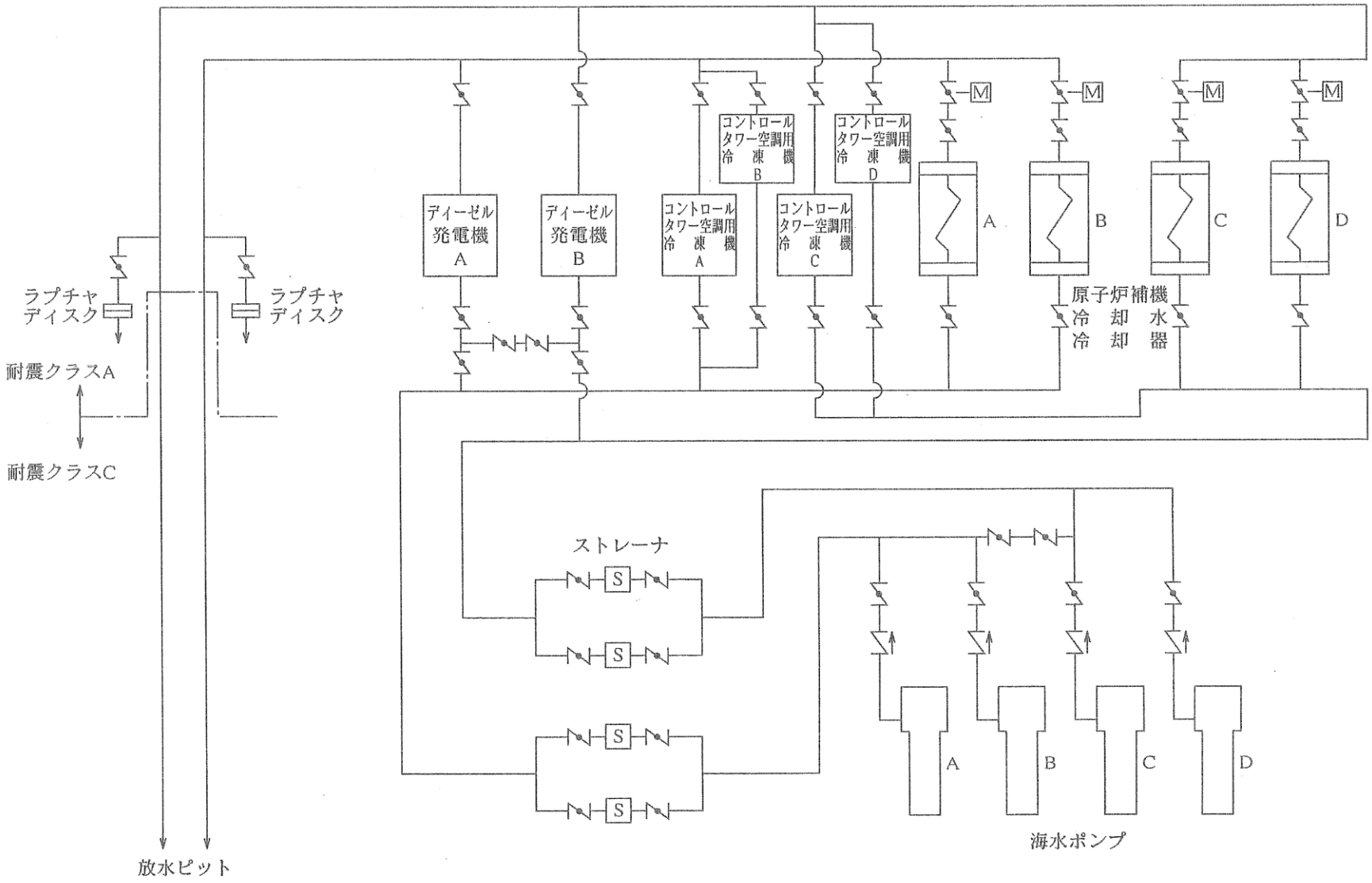
第 5.6.15 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（１５）



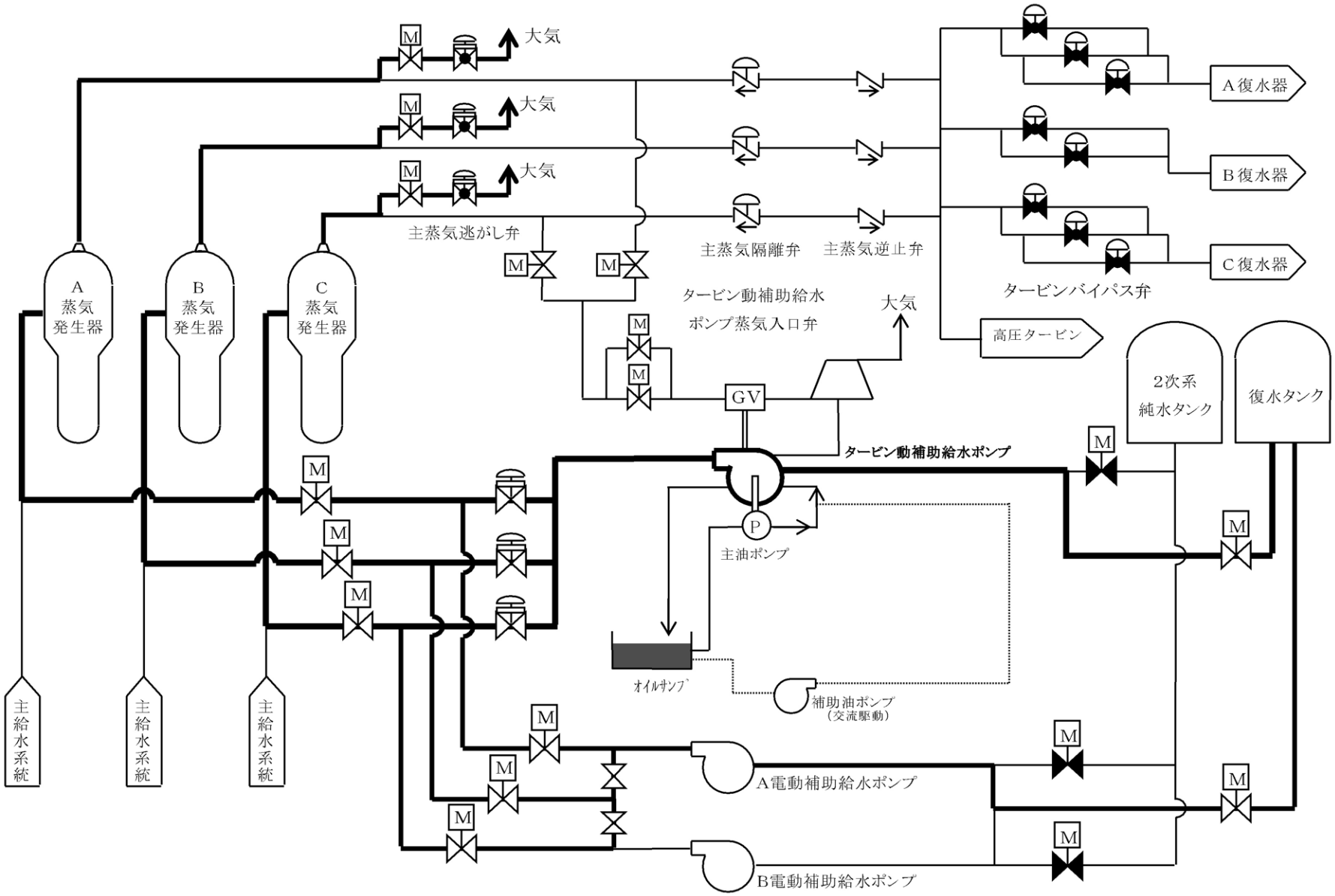
第 5.8.1 図　化学体積制御設備系統説明図



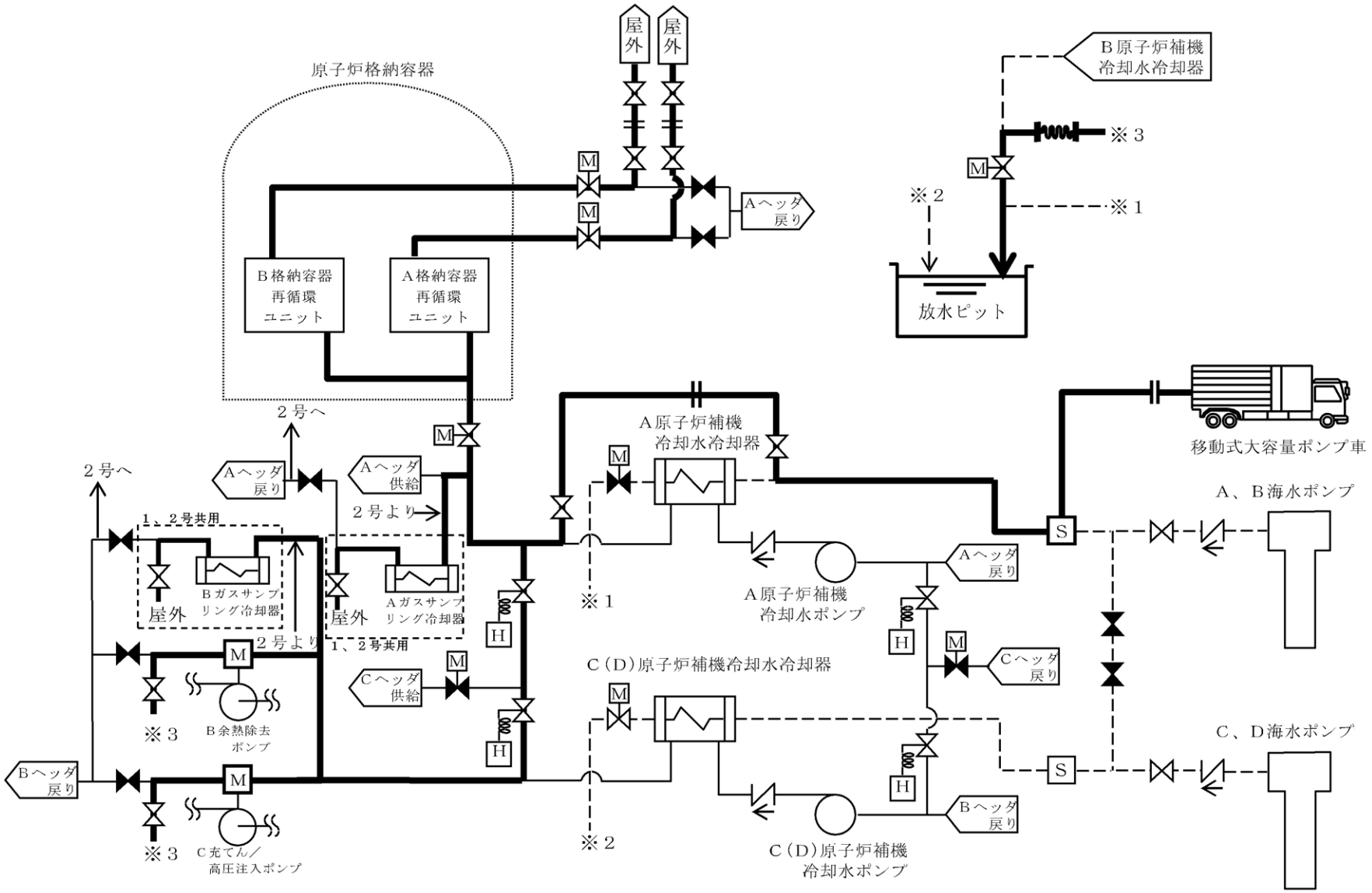
第 5.9.1 図　原子炉補機冷却水設備系統説明図



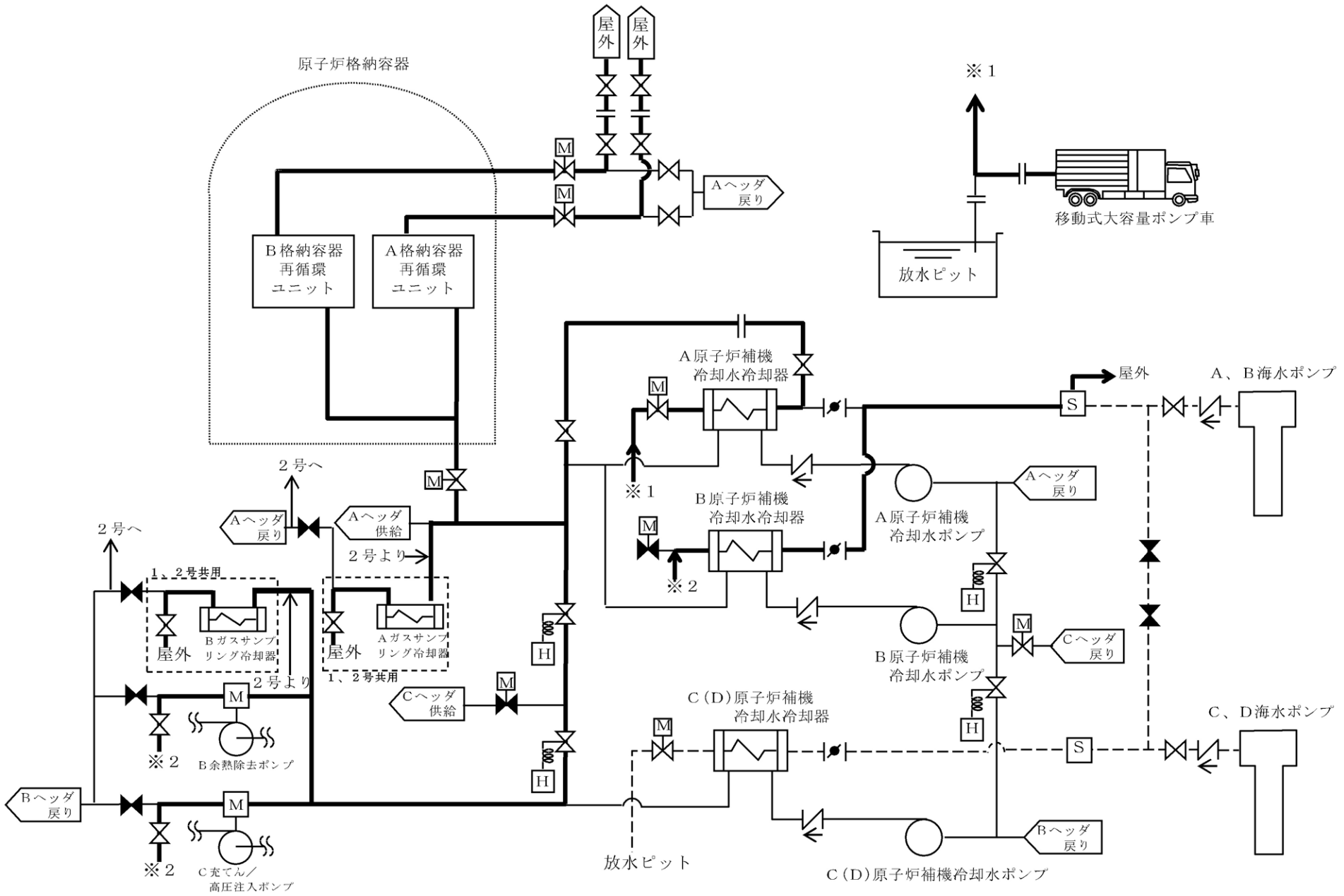
第 5.9.2 図　原子炉補機冷却海水設備系統説明図



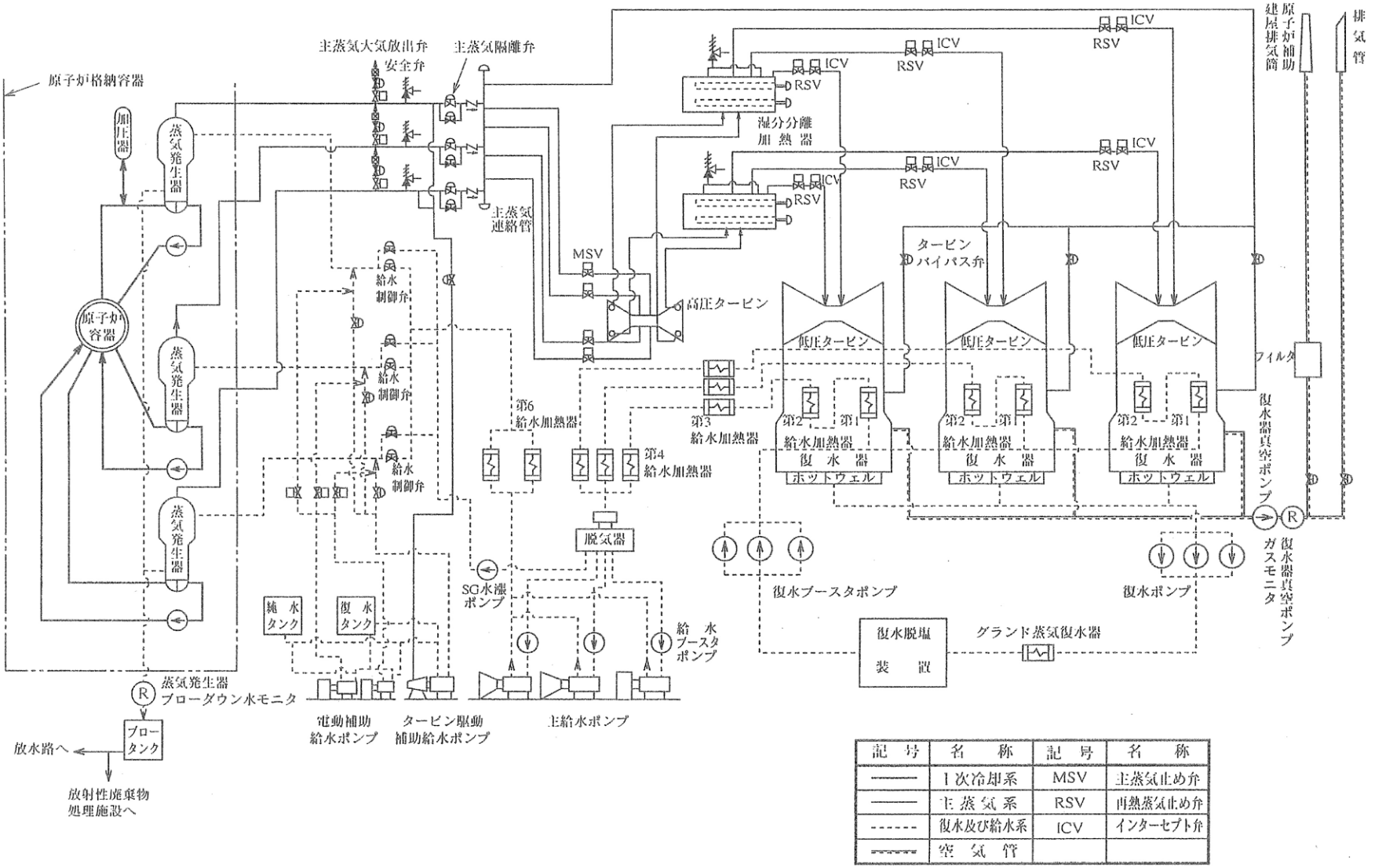
第 5.10.1 図　　最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備系統概要図（１）



第 5.10.2 図　　最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備系統概要図（2）

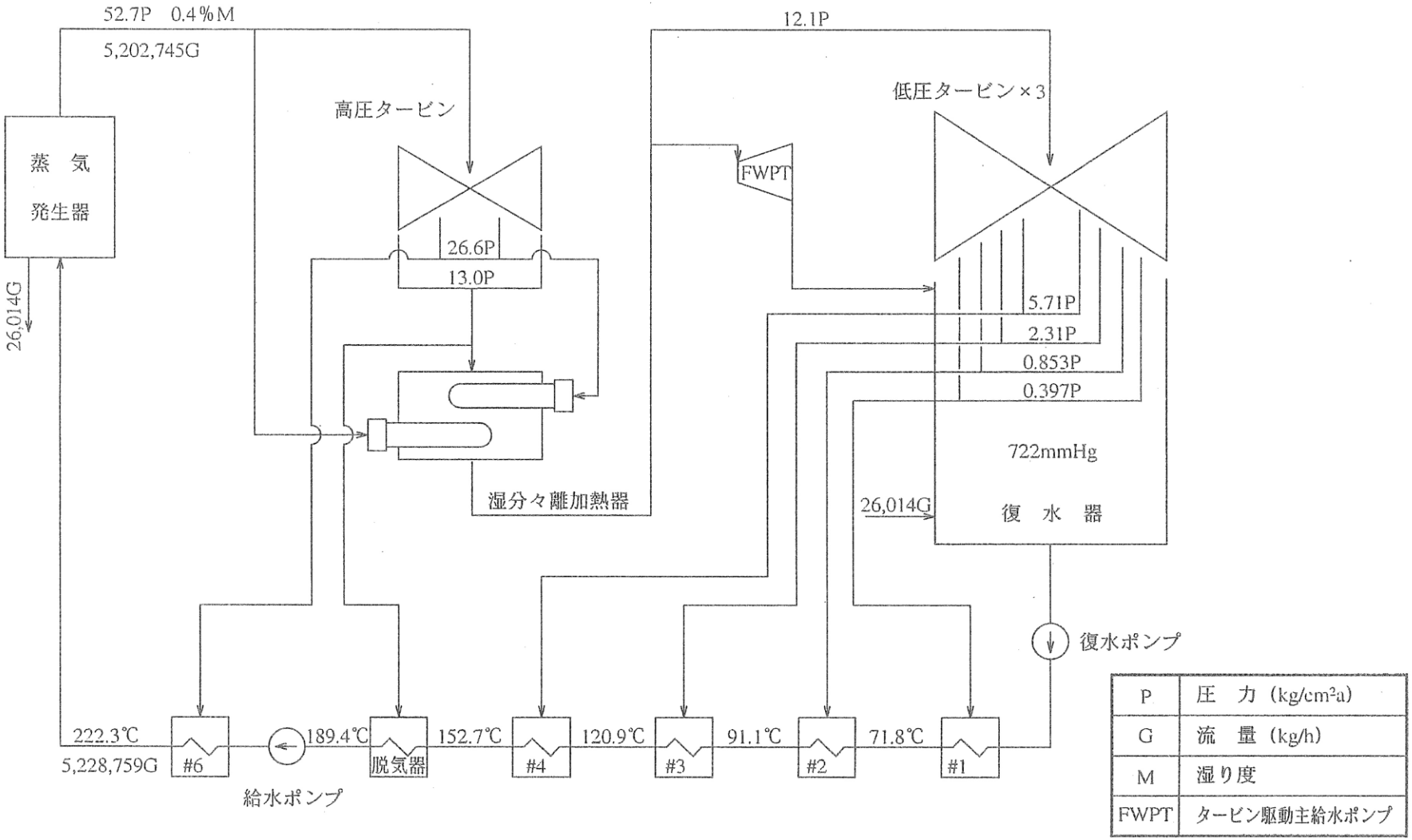


第 5.10.3 図　　最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備系統概要図（３）

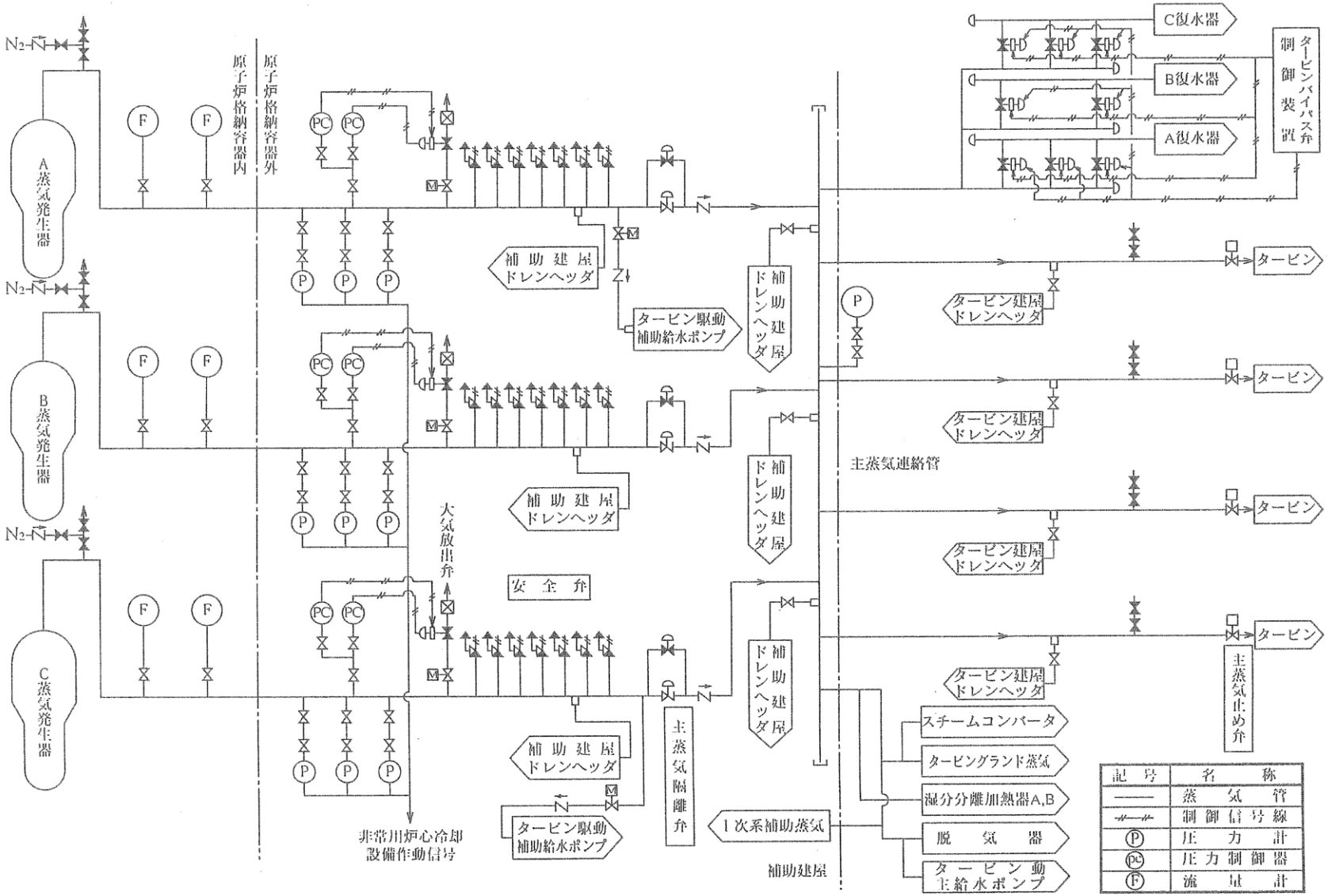


記号	名称	記号	名称
———	1次冷却系	MSV	主蒸気止め弁
———	主蒸気系	RSV	再熱蒸気止め弁
------	復水及び給水系	ICV	インターセプト弁
———	空気管		

第5.11.1図　タービン系統説明図

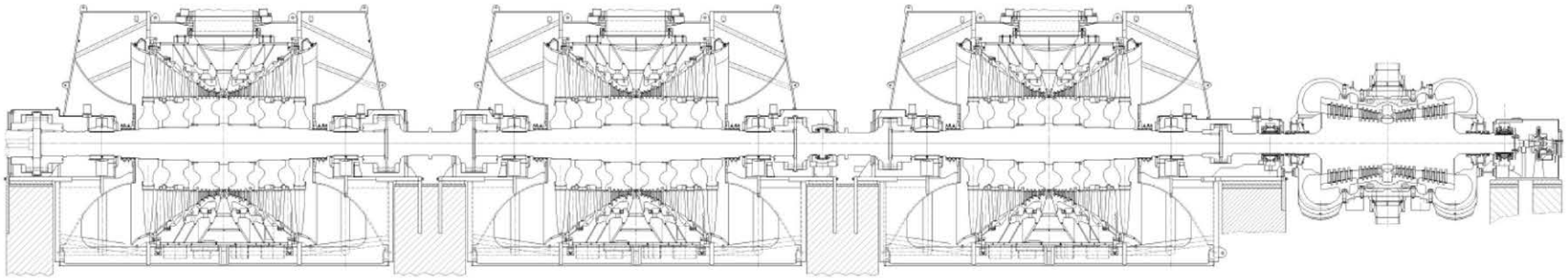


第5.11.2図　タービン・ヒート・バランス図



第5.11.3図　主蒸気系統説明図

串型４車室６分流排気再熱再生式
定格出力　約８９０，０００ｋW
回 転 数　　約１，８００rpm
蒸気圧力（主蒸気止め弁前にて）　約５．０７MPａ［gage］
蒸気温度（主蒸気止め弁前にて）　約２６６．０℃
真 空 度　約－９６．３ｋPａ



第 5.11.4 図　蒸気タービン断面説明図