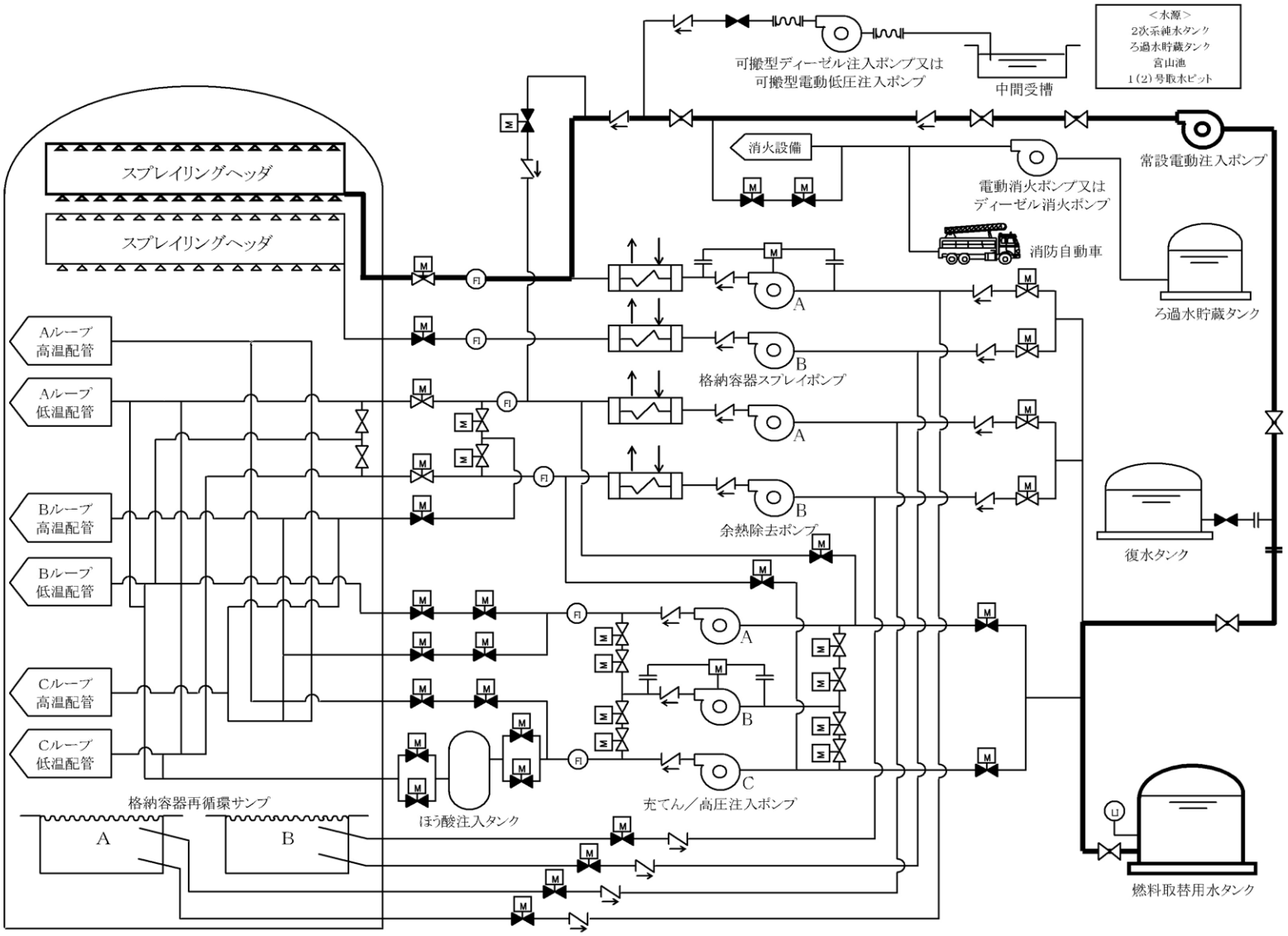
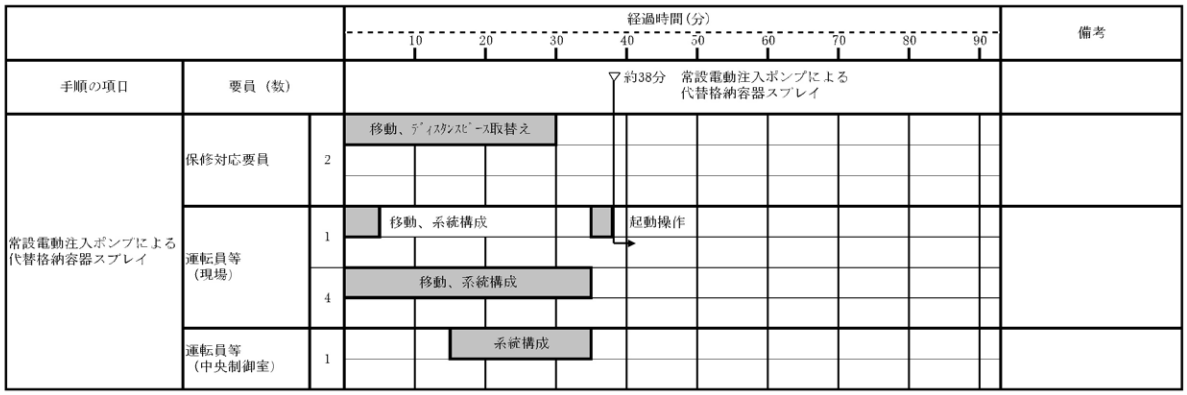
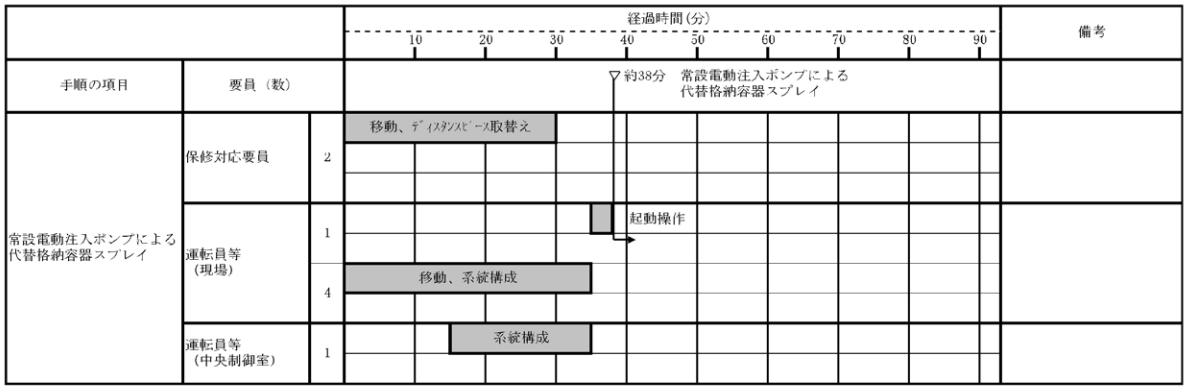


第 1.6.2 図　常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイ　概略系統

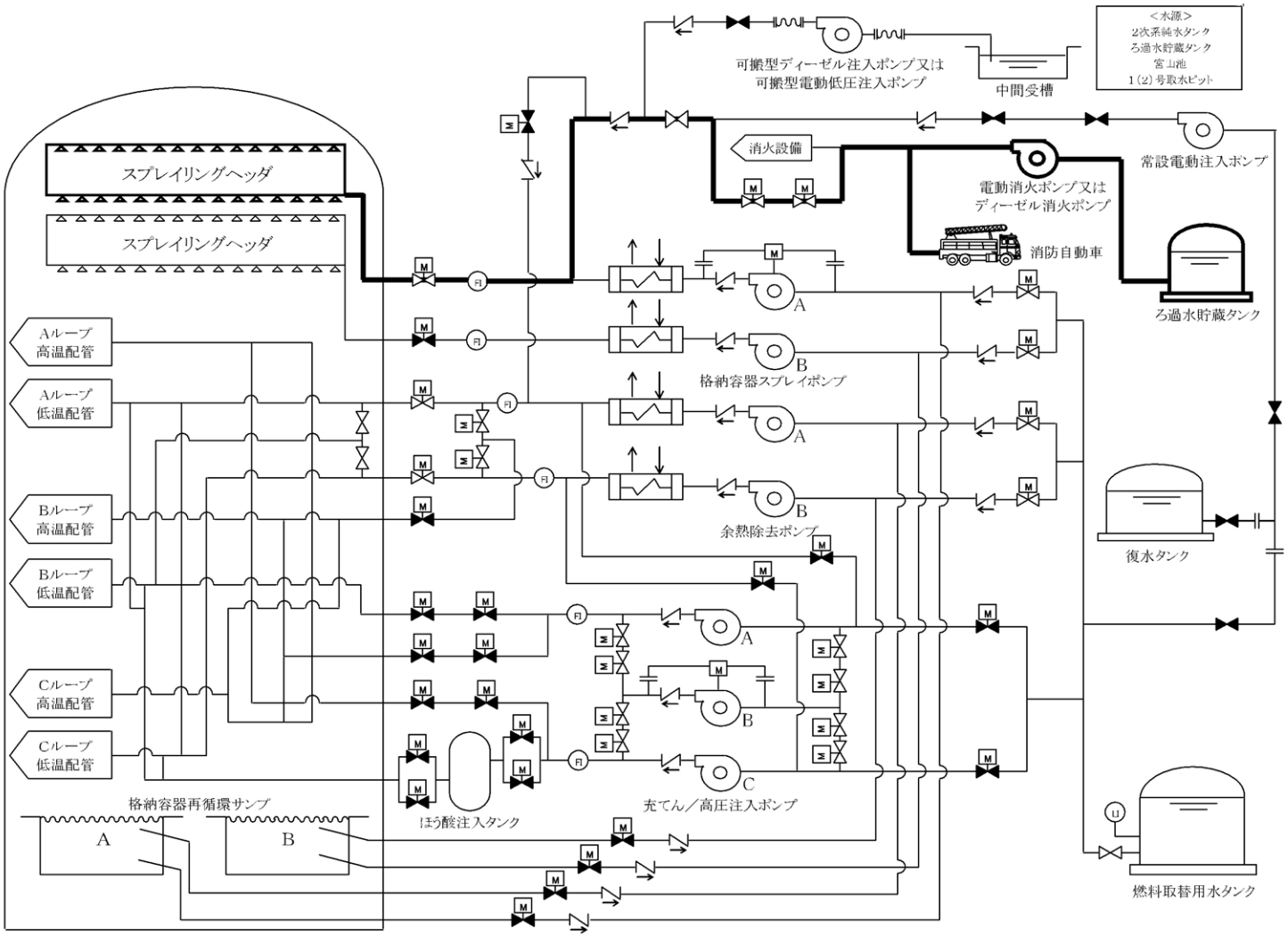
○フロントライン系故障時の対応



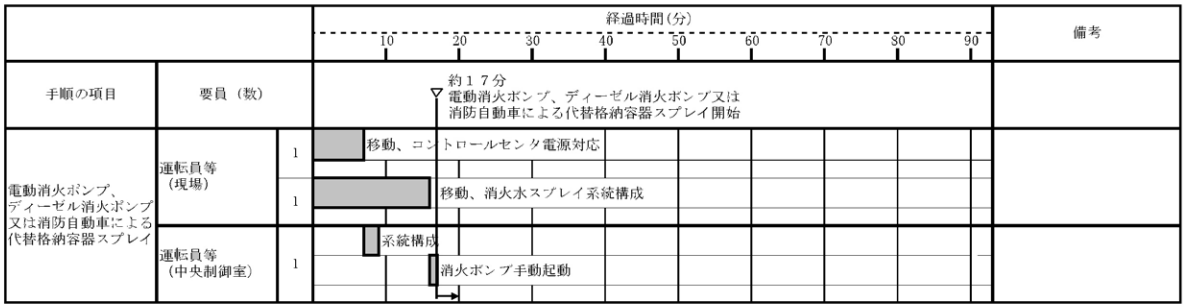
○サポート系故障時の対応



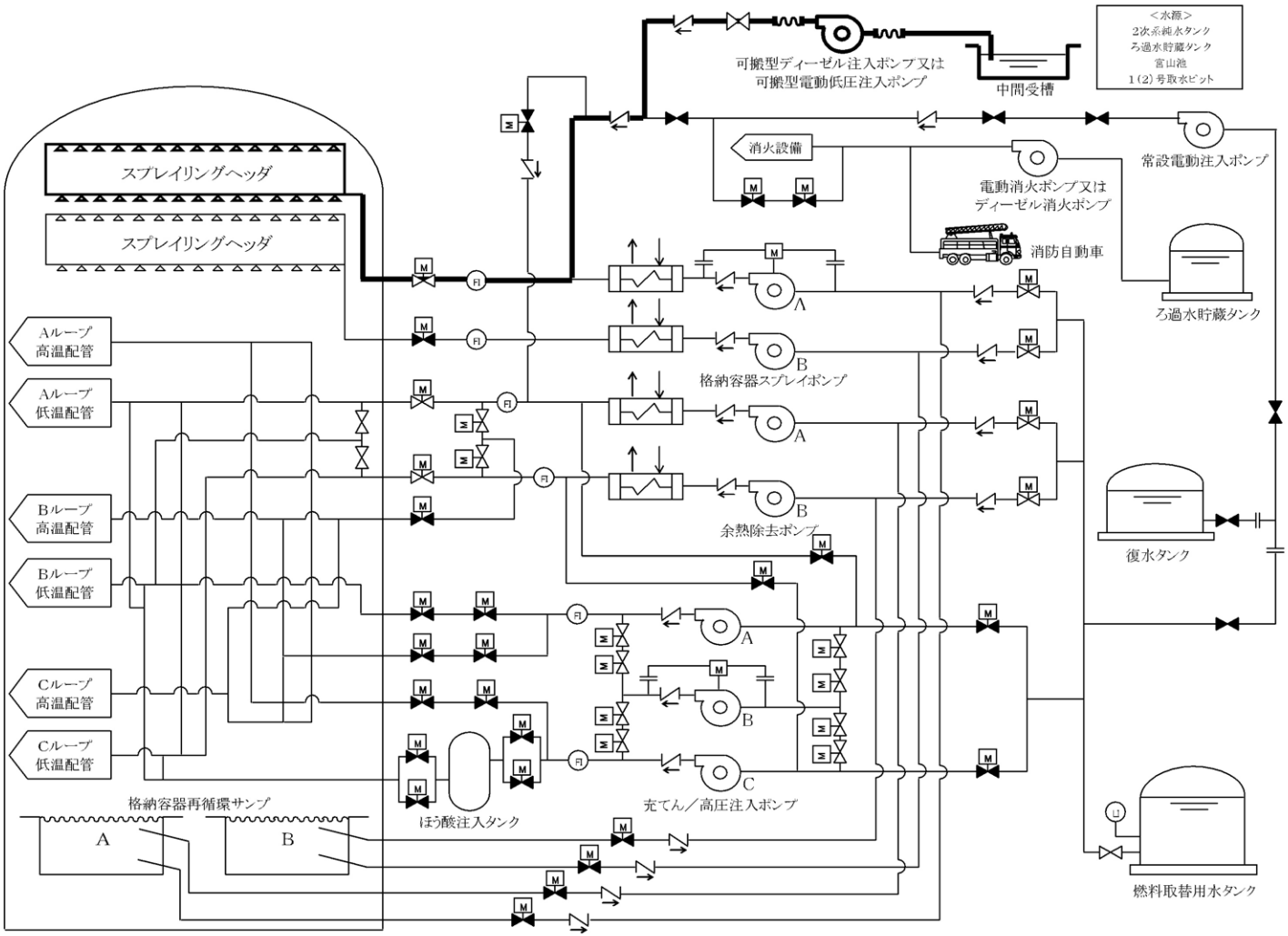
第 1.6.3 図　常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイ
タイムチャート



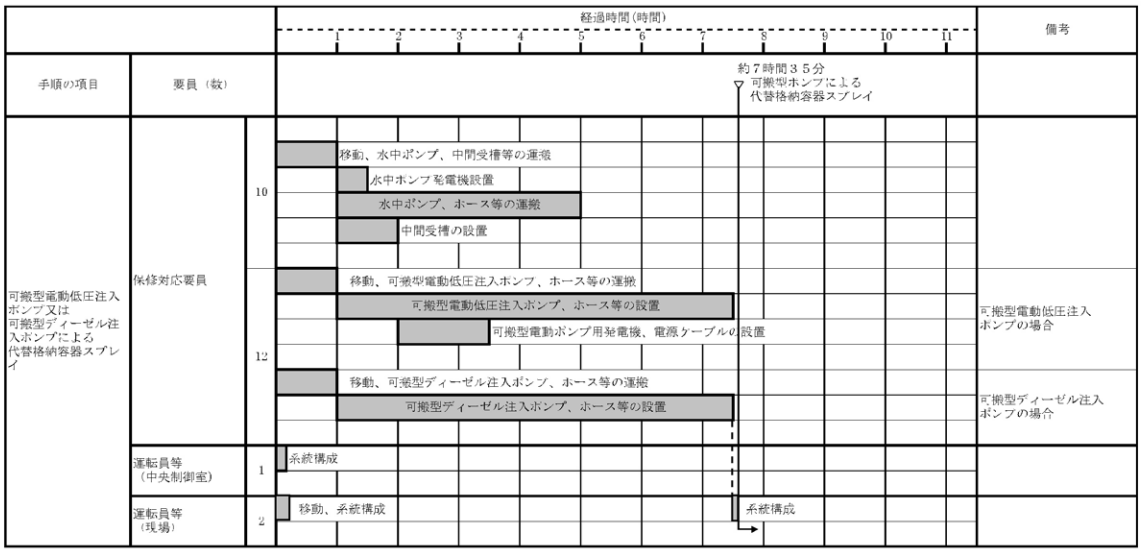
第 1.6.4 図　電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替格納容器スプレイ概略系統



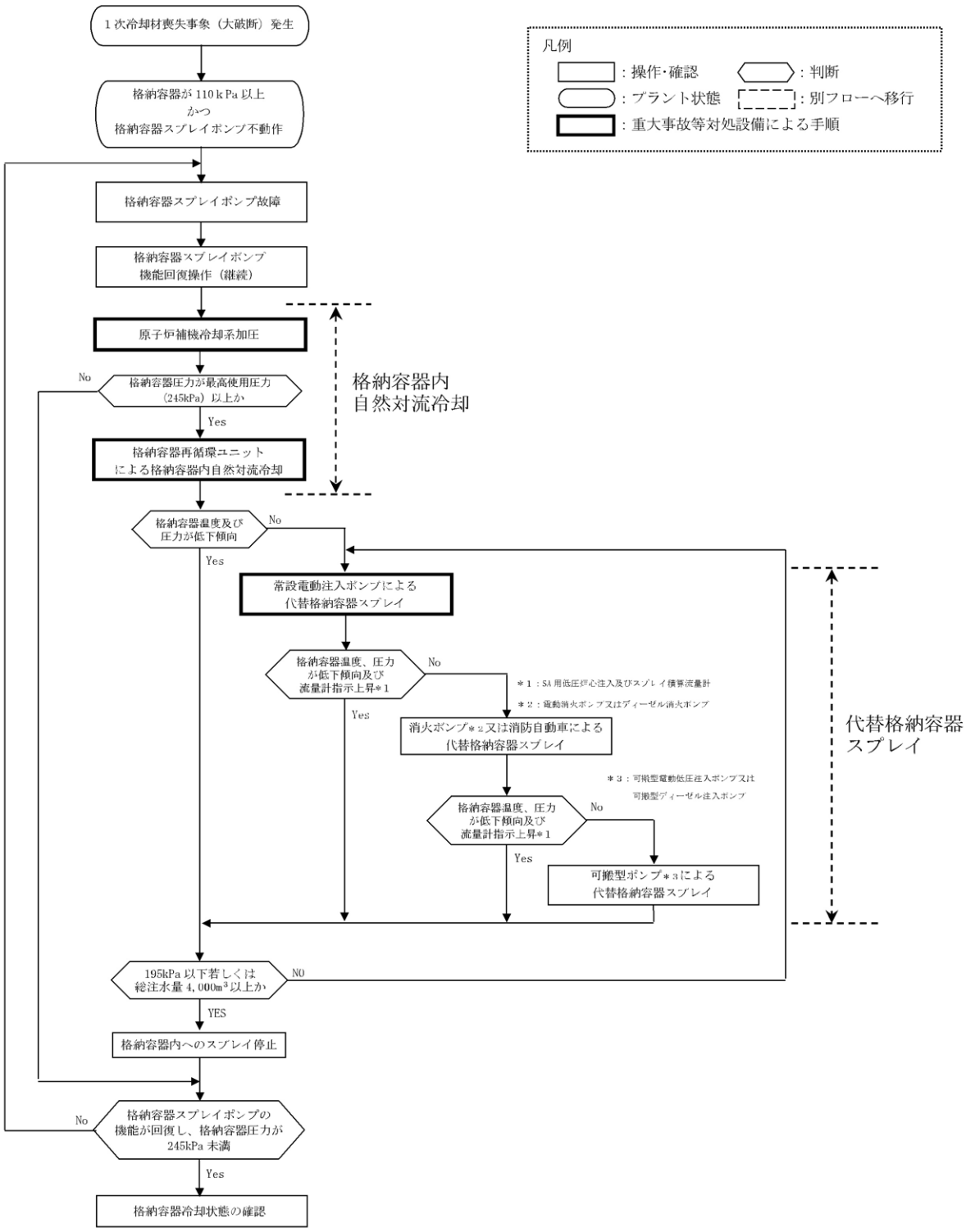
第 1.6.5 図　電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替格納容器スプレイ　タイムチャート



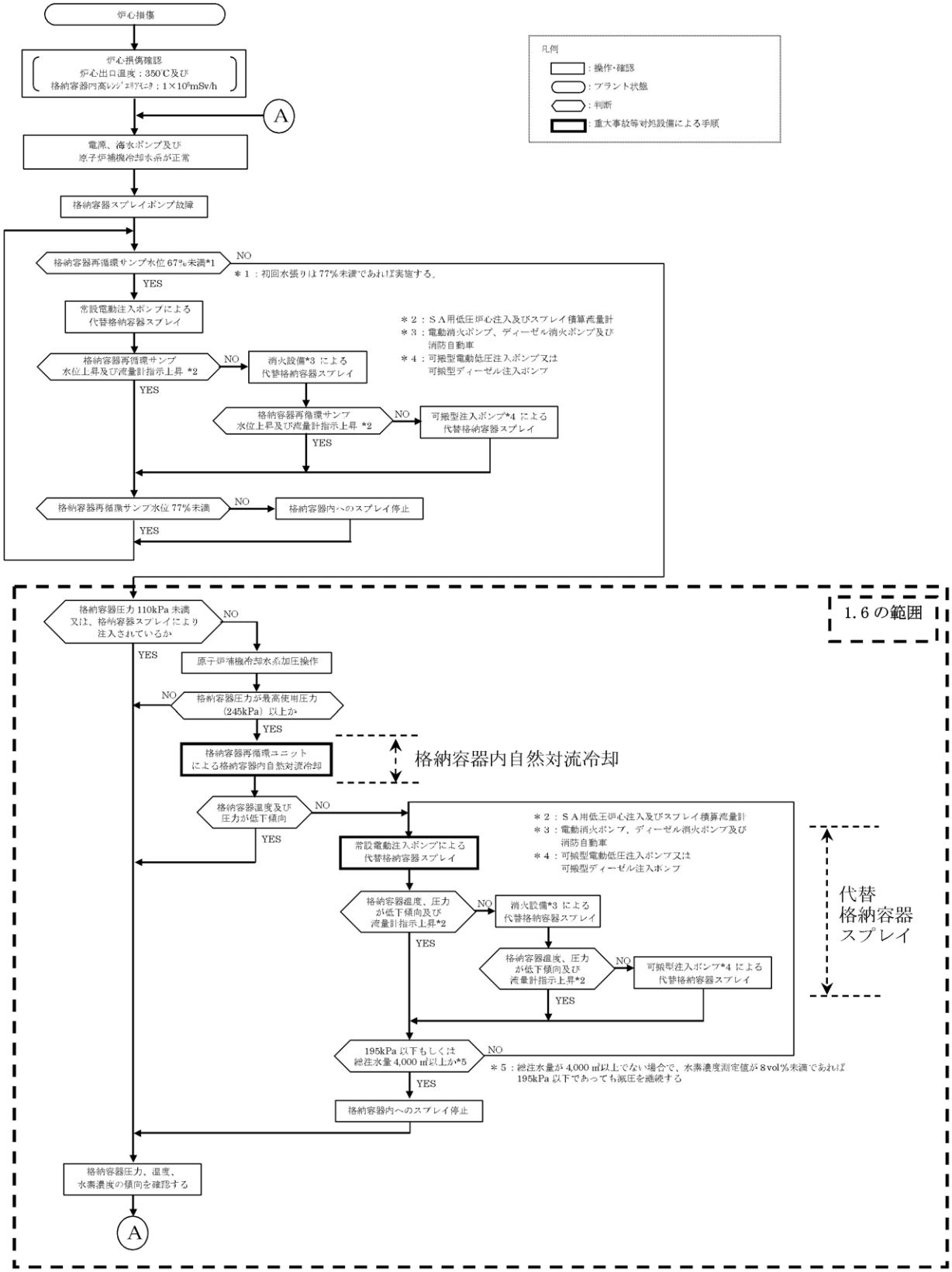
第 1.6.6 図　可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替格納容器スプレイ　概略系統



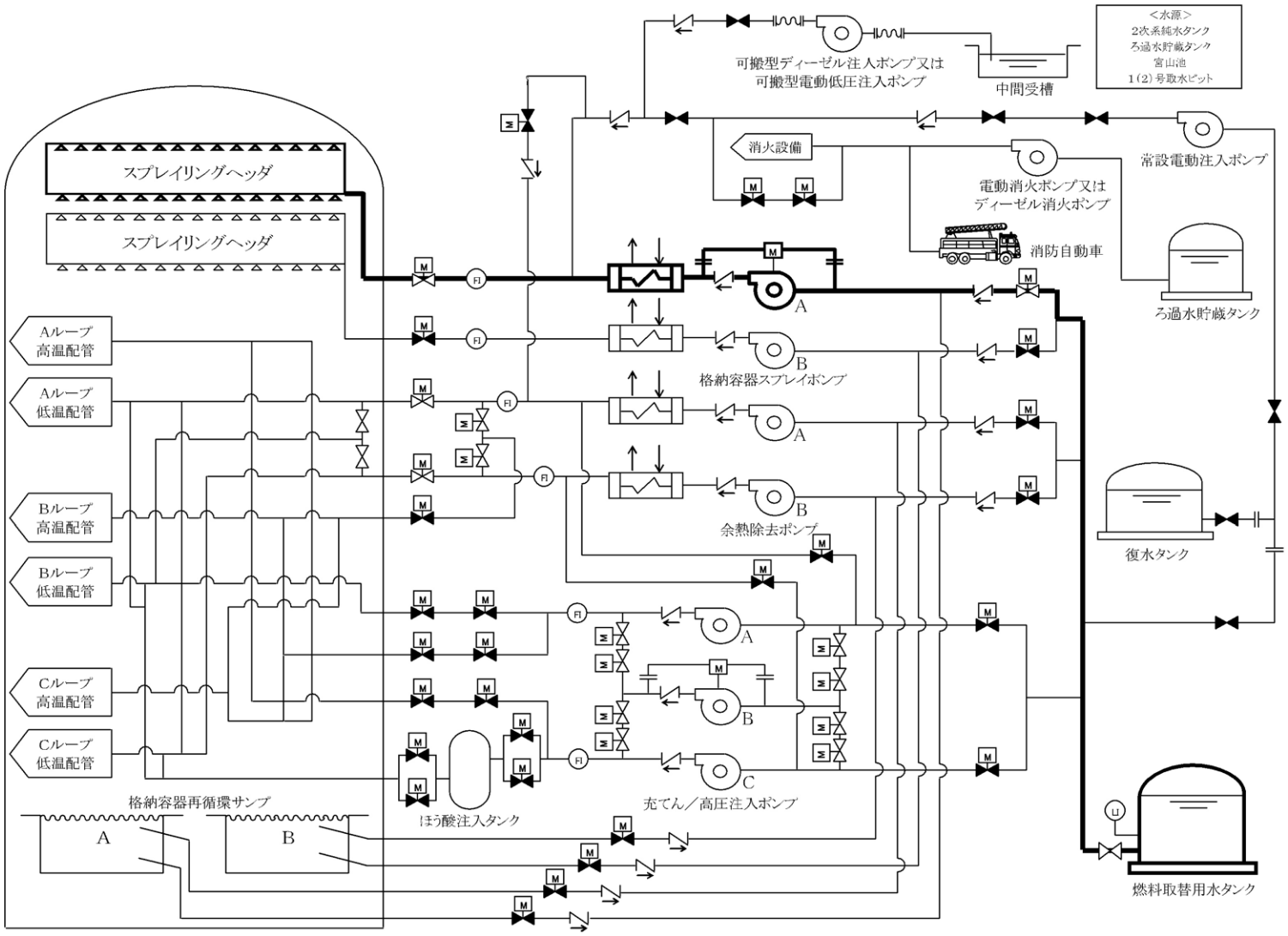
第 1.6.7 図　可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替格納容器スプレイ　タイムチャート



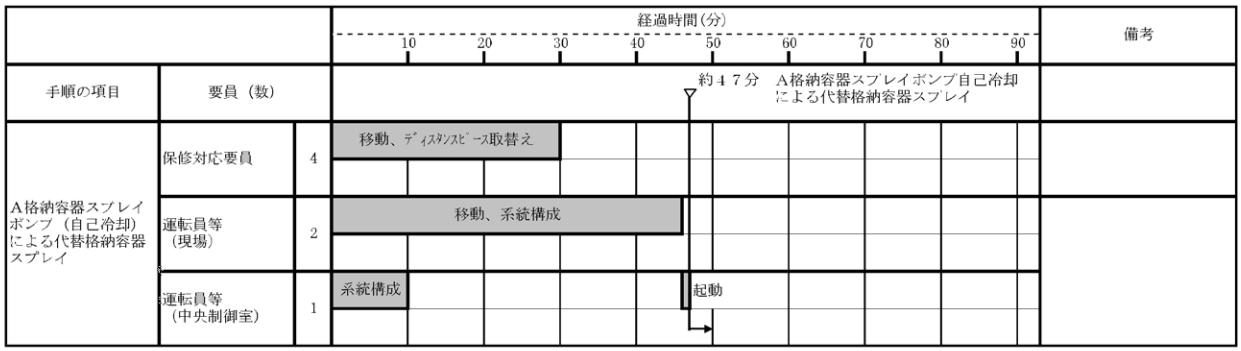
第 1.6.8 図　原子炉格納容器内の冷却機能喪失に対する対応手順
（フロントライン系故障）（炉心損傷前）



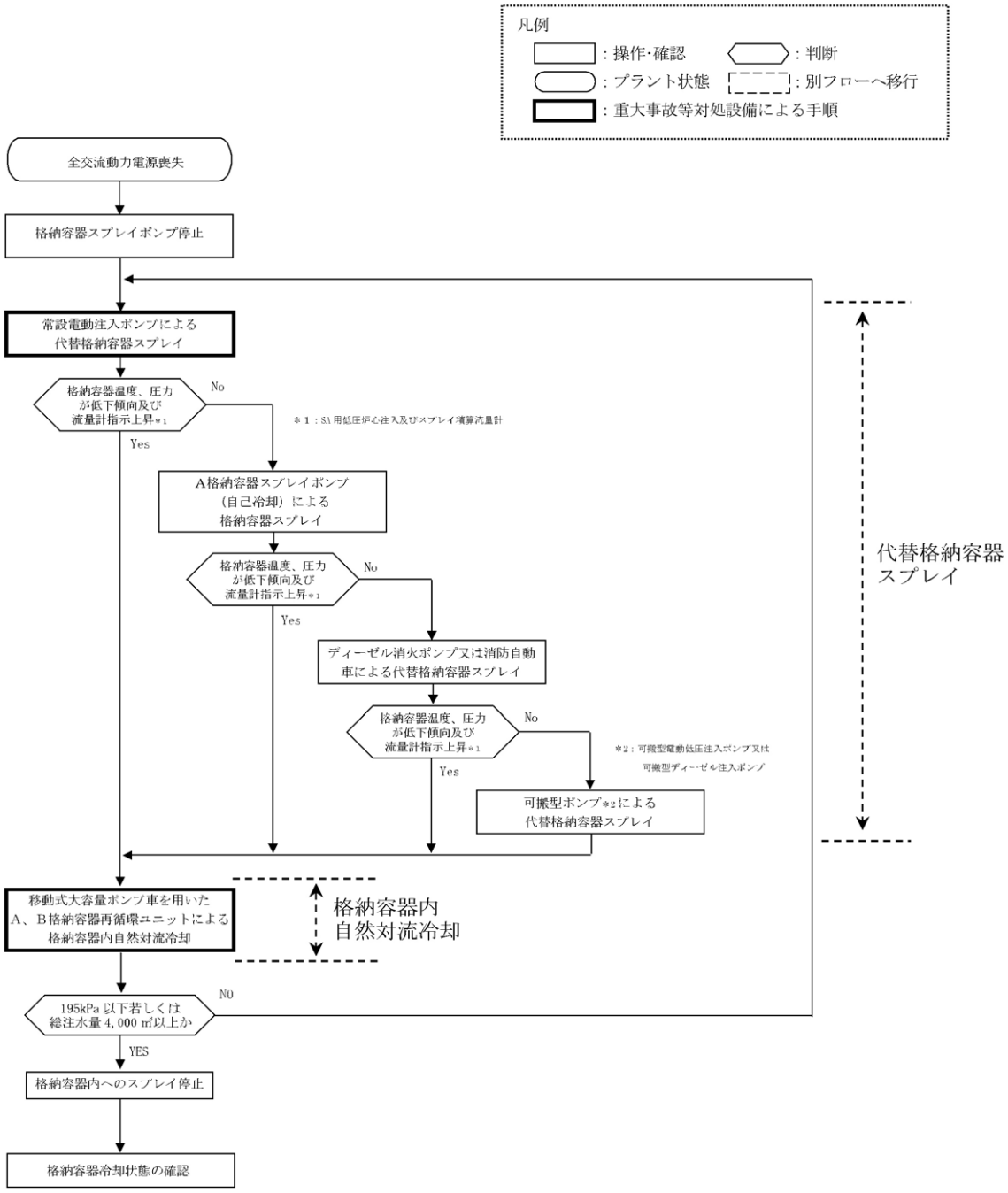
第 1.6.9 図　原子炉格納容器内の冷却機能喪失に対する対応手順
（フロントライン系故障）（炉心損傷後）



第 1.6.10 図　A格納容器スプレイポンプ（自己冷却）による代替格納容器スプレイ　概略系統

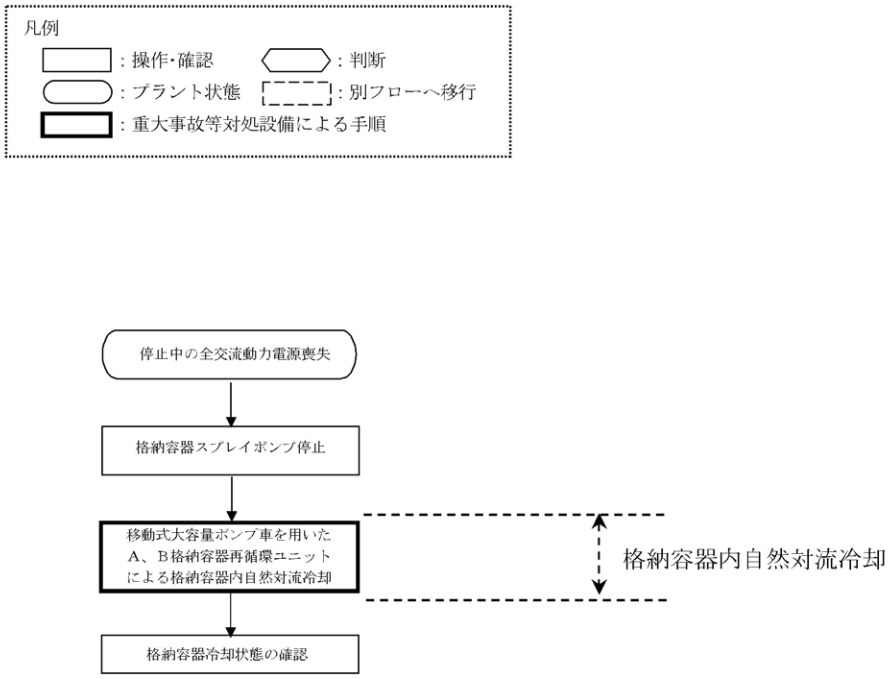


第 1.6.11 図　Ａ格納容器スプレイポンプ（自己冷却）による代替格納容器スプレイ　タイムチャート

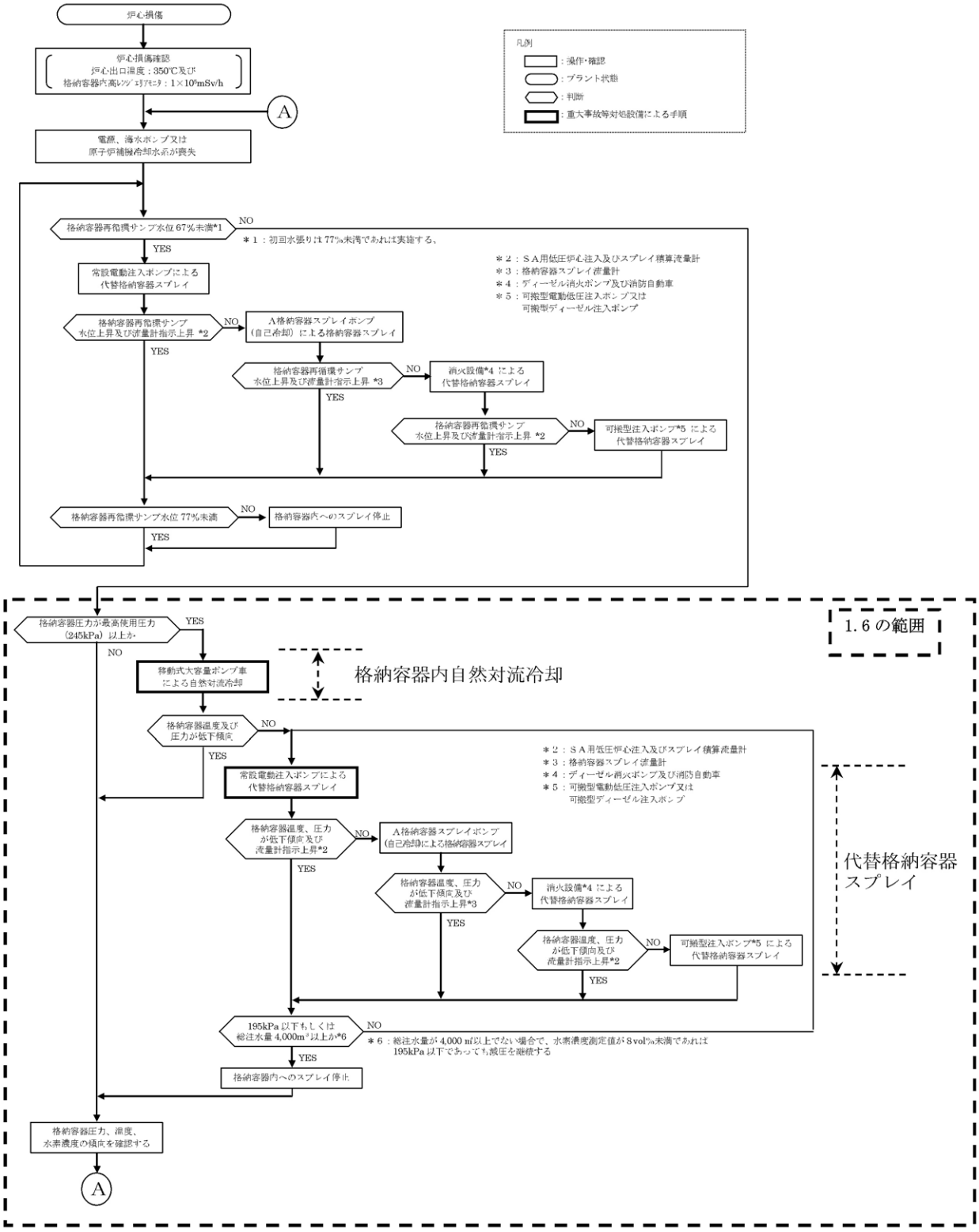


第 1.6.12 図　原子炉格納容器内の冷却機能喪失に対する対応手順

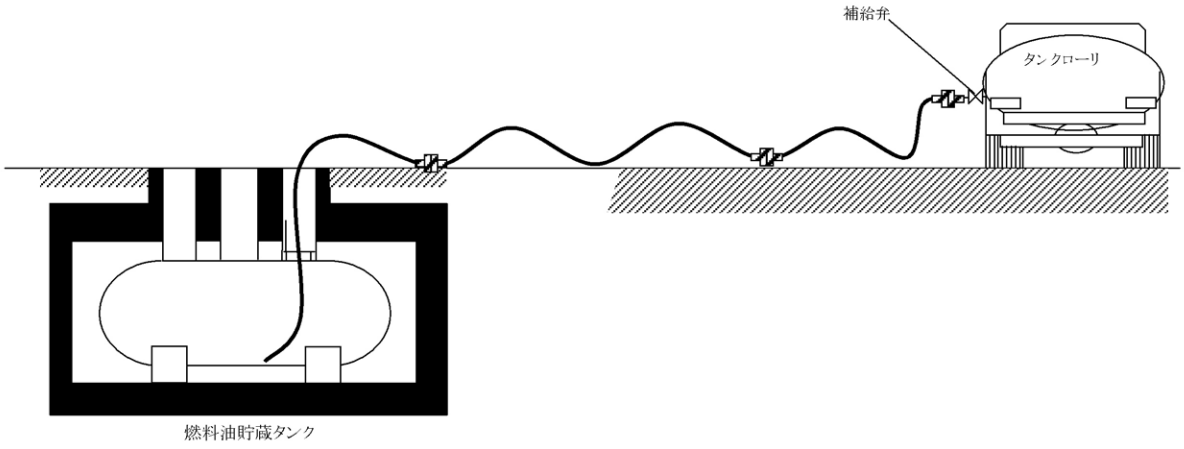
（サポート系故障）（炉心損傷前）



第 1.6.13 図　原子炉格納容器内の冷却機能喪失に対する対応手順
（サポート系故障）（炉心損傷前）

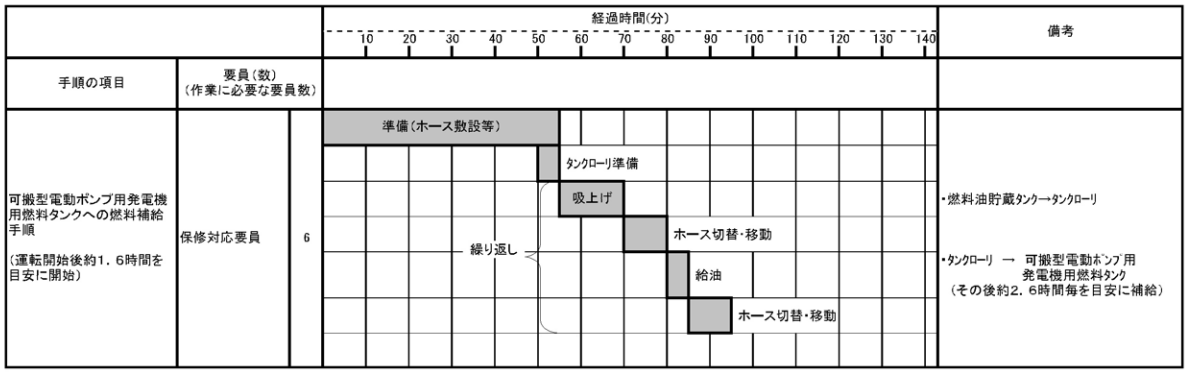


第 1.6.14 図　原子炉格納容器内の冷却機能喪失に対する対応手順
（サポート系故障）（炉心損傷後）

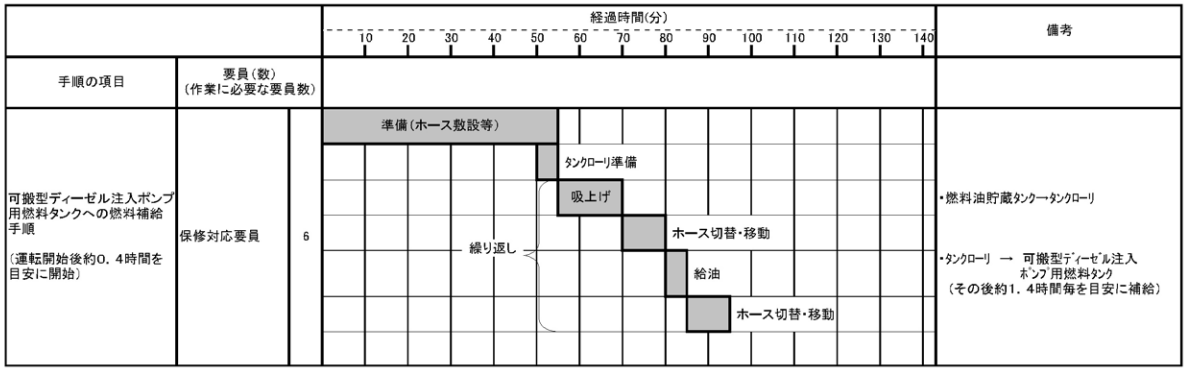


第 1.6.15 図　可搬型電動ポンプ用発電機、可搬型ディーゼル注入ポンプ及び移動式大容量ポンプ車用燃料タンク等への燃料(重油)補給　概略図

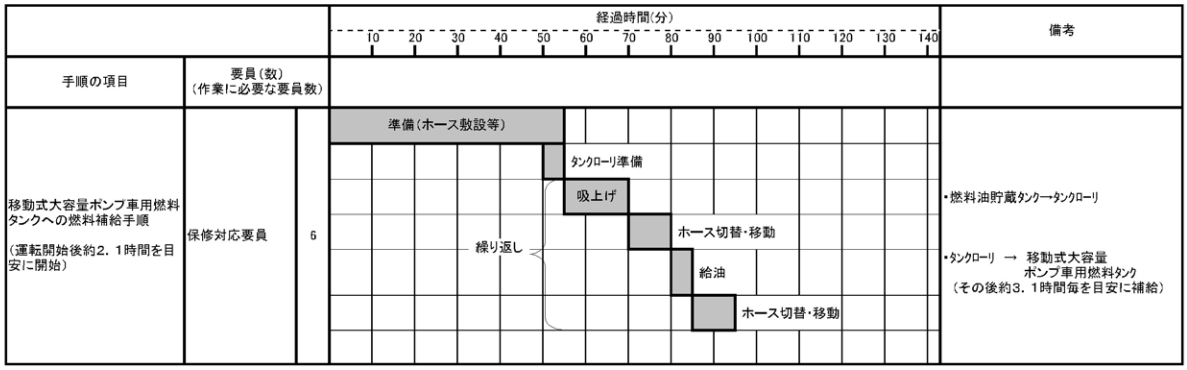
○可搬型電動ポンプ用発電機用燃料タンクへの燃料補給



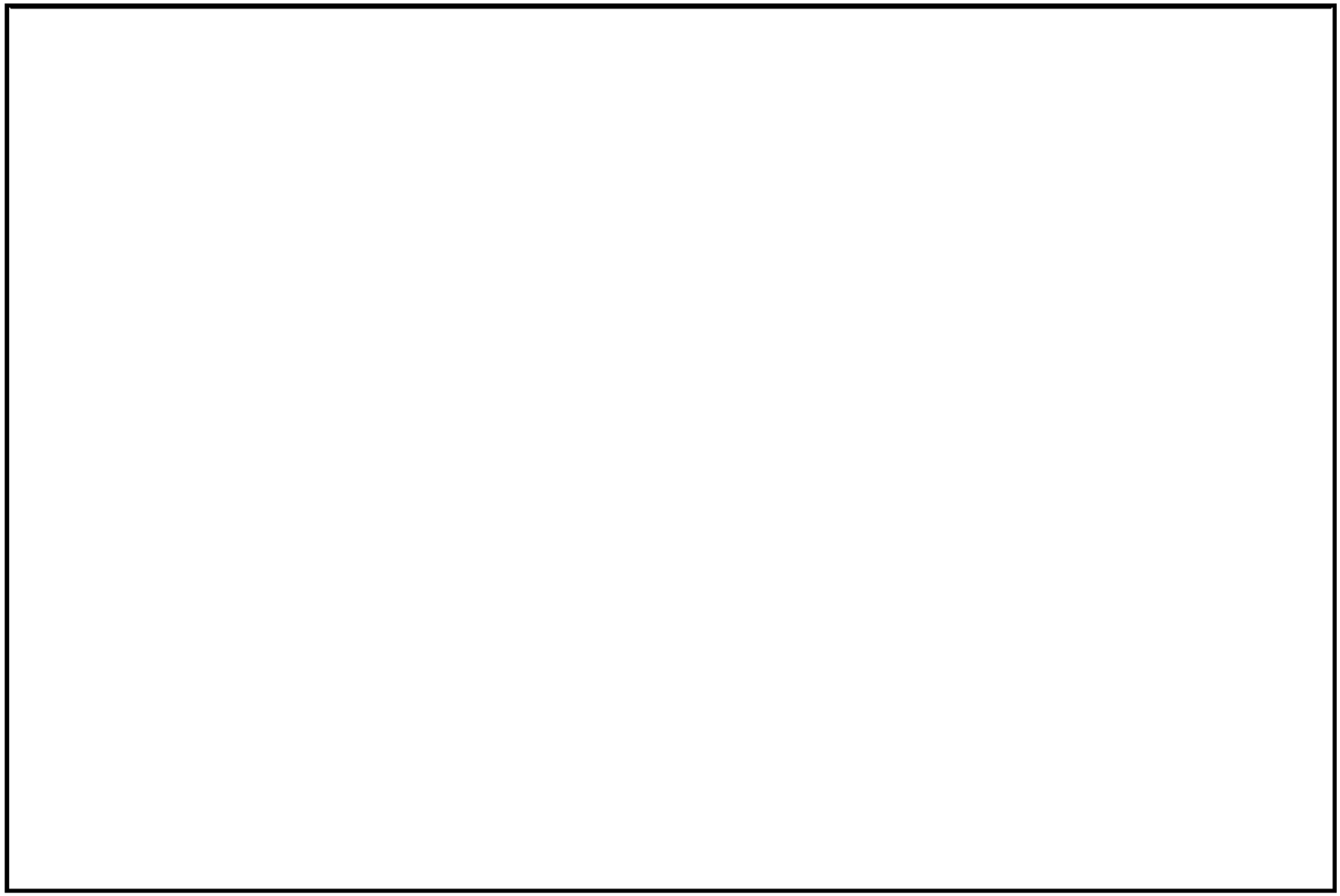
○可搬型ディーゼル注入ポンプ用燃料タンクへの燃料補給



○移動式大容量ポンプ車用燃料タンクへの燃料補給



第 1.6.16 図　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用燃料タンク等への燃料(重油)補給　タイムチャート



：防護上の観点から公開できません

第 1.6.17 図　燃料給油アクセスルート

1.7　原子炉格納容器の過圧破損を防止するための手順等

＜　目　次　＞

1.7.1　対応手段と設備の選定
(1)　対応手段と設備の選定の考え方
(2)　対応手段と設備の選定の結果
a.　交流動力電源及び原子炉補機冷却機能健全時の対応手段及び設備
b.　全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時の対応手段及び設備
c.　手　順　等
1.7.2　重大事故等時の手順等
1.7.2.1　交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合の手順等
(1)　格納容器スプレイ
a.　格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ
(2)　格納容器内自然対流冷却
a.　Ａ、Ｂ格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却
(3)　代替格納容器スプレイ
a.　常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイ
b.　電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替格納容器スプレイ
c.　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

による代替格納容器スプレイ

(4) その他の手順項目にて考慮する手順

(5) 優先順位

1.7.2.2 全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時の手順等

(1) 格納容器内自然対流冷却

a. 移動式大容量ポンプ車を用いたA、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却

(2) 代替格納容器スプレイ

a. 常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイ

b. A格納容器スプレイポンプ(自己冷却)による代替格納容器スプレイ

c. ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替格納容器スプレイ

d. 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格納容器スプレイ

(3) その他の手順項目にて考慮する手順

(4) 優先順位

1.7　原子炉格納容器の過圧破損を防止するための手順等

＜要求事項＞

発電用原子炉設置者において、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な手順等が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。

【解釈】

1　「原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な手順等」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための手順等をいう。

（１）原子炉格納容器の過圧破損の防止

ａ）炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、格納容器代替循環冷却系、格納容器圧力逃がし装置又は格納容器再循環ユニットにより、原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な手順等を整備すること。

ｂ）格納容器代替循環冷却系又は格納容器再循環ユニットによる原子炉格納容器内の圧力及び温度の低下の手順は、格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器の圧力及び温度の低下の手順に優先して実施されるものであること。

（２）悪影響防止

ａ）格納容器圧力逃がし装置の使用に際しては、必要に応じて、原子炉格納容器の負圧破損を防止する手順等を整備すること。

（３）現場操作等

ａ）格納容器圧力逃がし装置の隔離弁は、人力により容易かつ確実に開閉操作ができること。

ｂ）炉心の著しい損傷時においても、現場において、人力で格納容器圧力逃がし装置の隔離弁の操作ができるよう、遮蔽又は離隔等の放射線防護対策がなされていること。

ｃ）隔離弁の駆動源が喪失した場合においても、格納容器圧力逃がし装置の隔離弁を操作できるよう、必要な資機材を近傍に配備する等の措置を講じること。

（４）放射線防護

ａ）使用後に高線量となるフィルター等からの被ばくを低減するための遮蔽等の放射線防護対策がなされていること。

炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器（以下「格納容器」という。）の破損を防止するため、格納容器内の圧力及び温度を低下させる対処設備を整備しており、ここでは、この対処設備を活用した手順等について説明する。

1.7.1　対応手段と設備の選定

(1)　対応手段と設備の選定の考え方

炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器内へ流出した高温の１次冷却材及び溶融炉心の崩壊熱により発生する水蒸気により、格納容器内の圧力及び温度が上昇し、格納容器の過圧破損に至る恐れがある。

格納容器の破損を防止するため、格納容器内の圧力及び温度を低下させるための対応手段と重大事故等対処設備を選定する。

この選定にあたり、様々な条件下での事故対処を想定し、交流動力電源又は原子炉補機冷却機能の喪失を考慮する。

格納容器再循環ユニットを用いた対応手段の他に、同等以上の効果を有する対応手段並びに重大事故等対処設備を選定する。

重大事故等対処設備の他に、柔軟な事故対応を行うための対応手段及び多様性拡張設備※１を選定する。

※１　多様性拡張設備：技術基準上の全ての要求事項を満たすことや全てのプラント状況において使用することは困難であるが、プラント状況によっては、事故対応に有効な設備

選定した重大事故等対処設備により、技術的能力審査基準（以下「審査基準」という。）だけでなく、設置許可基準規則第五十条及び技術基準規則第六十五条（以下「基準規則」という。）の要求機能を満足する設備が網羅されていることを確認するとともに、多様性拡張設備との関係を明確にする。

(2)　対応手段と設備の選定の結果

交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全な場合又は喪失した場合に使用可能な対応手段と設備を選定する。ただし、全交流動力電源が喪失した場合は代替電源により給電する。

審査基準及び基準規則からの要求により選定した重大事故等対処設備と多様性拡張設備を以下に示す。

なお、重大事故等対処設備、多様性拡張設備及び整備する手順についての関係を第1.7.1表に示す。

a.　交流動力電源及び原子炉補機冷却機能健全時の対応手段及び設備

(a) 対応手段

炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器の圧力及び温度を低下させるため、格納容器スプレイにより格納容器内を冷却する手段がある。

格納容器スプレイで使用する設備は以下のとおり。

・　格納容器スプレイポンプ

・　燃料取替用水タンク

炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器の圧力及び温度を低下させるため、格納容器内自然対流冷却により格納容器内を冷却する手段がある。

格納容器内自然対流冷却で使用する設備は以下のとおり。

・　Ａ、Ｂ格納容器再循環ユニット

・　Ａ、Ｂ原子炉補機冷却水ポンプ

・　Ａ、Ｂ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
・　窒素ボンベ（原子炉補機冷却水サージタンク用）
・　Ａ、Ｂ海水ポンプ
・　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）

炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器の圧力及び温度を低下させるため、代替格納容器スプレイにより格納容器内を冷却する手段がある。

代替格納容器スプレイで使用する設備は以下のとおり。

・　常設電動注入ポンプ
・　燃料取替用水タンク
・　復水タンク
・　電動消火ポンプ
・　ディーゼル消火ポンプ
・　消防自動車
・　ろ過水貯蔵タンク
・　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
・　タンクローリ

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

格納容器内自然対流冷却に使用する設備のうち、A、B格納容器再循環ユニット、A、B原子炉補機冷却水ポンプ、A、B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、窒素ボンベ（原子炉補機冷却水サージタンク用）、A、B海水ポンプ及び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、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

格納容器スプレイに使用する設備のうち、格納容器スプレイポンプ及び燃料取替用水タンクは、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

代替格納容器スプレイに使用する設備のうち、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、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

以上の重大事故等対処設備により格納容器内の圧力及び温度を低下させることが可能であることから、以下の設備は多様性拡張設備と位置づける。あわせて、その理由を示す。

・ 電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ、消防自動車、ろ過水貯蔵タンク

消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ代替手段として有効である。

・ 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、燃料油貯蔵タンク、タンクローリ

可搬型ホース、ポンプ車等の運搬、接続作業に最短でも

約８時間を要するものの、水源を特定せずに使用できる代替手段として有効である。

b.　全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時の対応手段及び設備

(a) 対応手段

炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器の圧力及び温度を低下させるため、格納容器内自然対流冷却により格納容器内を冷却する手段がある。

格納容器内自然対流冷却に使用する設備は以下のとおり。

・　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
・　タンクローリ

炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器の圧力及び温度を低下させるため、代替格納容器スプレイにより格納容器内を冷却する手段がある。

代替格納容器スプレイに使用する設備は以下のとおり。

・　常設電動注入ポンプ
・　燃料取替用水タンク
・　復水タンク
・　Ａ格納容器スプレイポンプ（自己冷却）

・　ディーゼル消火ポンプ
・　消防自動車
・　ろ過水貯蔵タンク
・　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
・　タンクローリ

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

格納容器自然対流冷却に使用する設備のうち、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は、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

代替格納容器スプレイに使用する設備のうち、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、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

以上の重大事故等対処設備により格納容器内の圧力及び温度を低下させることが可能であることから、以下の設備は多様性拡張設備と位置づける。あわせて、その理由を示す。

・　A格納容器スプレイポンプ（自己冷却）

自己冷却で使用した場合、原子炉補機冷却水系統が復旧しても放射性物質を含む流体が原子炉補機冷却水に流れ込み汚染する可能性があることから再循環運転で使用するこ

とができず、また、重大事故等対処設備である常設電動注入ポンプ等のバックアップであり、運転不能を判断してから準備しても原子炉容器破損までには間に合わないものの、流量が大きく高い減圧効果が見込めることから有効である。

・　ディーゼル消火ポンプ、消防自動車、ろ過水貯蔵タンク

消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ代替手段として有効である。

・　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、燃料油貯蔵タンク、タンクローリ

可搬型ホース、ポンプ車等の運搬、接続作業に最短でも約８時間を要するが、水源を特定しない代替手段として有効である。

c.　手　順　等

上記のa.及びb.により選定した対応手段に係る手順を整備する。

また、事故時に監視が必要となる計器及び給電が必要となる設備についても整備する（第1.7.2表、第1.7.3表）。

全交流動力電源喪失時において、代替交流電源を接続することにより、事故対応を行う手順を整備する。

これらの手順は、運転員等※２及び保修対応要員※３の対応として、炉心の著しい損傷が発生した場合に対処する手順に定める（第1.7.1表）。

※２　運転員等：運転員及び重大事故等対策要員のうち運転対応要員をいう。

※３　保修対応要員：重大事故等対策要員のうち保修対応要員をいう。

1.7.2　重大事故等時の手順等

1.7.2.1　交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合の手順等

炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器の圧力及び温度を低下させるため、以下の手段を用いた手順を整備する。

(1)　格納容器スプレイ

a.　格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ

炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器の圧力及び温度を低下させるために、格納容器スプレイポンプにより燃料取替用水タンク水を格納容器内へスプレイする手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

格納容器圧力計指示値が最高使用圧力（245kPa[gage]）以上で格納容器スプレイポンプが起動していない場合において、格納容器へ注水するために必要な燃料取替用水タンクの水位が確保されている場合。

(b) 操作手順

格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ手順の概要は以下のとおり。

①　当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等に、格納容器スプレイポンプの起動を指示する。

②　運転員等は、格納容器スプレイポンプを手動起動する。

③　運転員等は、格納容器スプレイ流量、格納容器圧力、温

度の監視により格納容器内へ注水されていることを確認する。

④　運転員等は、中央制御室で格納容器圧力が最高使用圧力から50kPa低下したことを確認すれば一旦格納容器スプレイを停止し、その後、最高使用圧力となれば格納容器スプレイを再開する。

（c）操作の成立性

上記の対応において、中央制御室対応は１ユニット当たり運転員等１名で実施する。操作については、中央制御室で通常の運転操作にて対応が可能である。

炉心損傷後の原子炉格納容器減圧操作については、原子炉格納容器圧力が最高使用圧力から50kPaに達すれば停止する手順とすることで、100％のZr-水反応時の水素発生量を仮定した場合でも、大規模な水素燃焼の発生を防止することとする。また、水素濃度は、可搬型格納容器水素濃度計測装置で計測される水素濃度（ドライ）により継続的に監視を行う運用として、測定による水素濃度が８vol％（ドライ）未満であれば減圧を継続する。

格納容器内の冷却を目的とした格納容器スプレイを行う場合は、格納容器内への注水量の制限があることから、格納容器へスプレイを行っている際に、格納容器内の重要機器及び重要計器を水没させない上限の高さ（約4,000m^3）に達すれば格納容器スプレイを停止し格納容器内自然対流冷却のみの冷却とする。

(2) 格納容器内自然対流冷却

a. Ａ、Ｂ格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却

炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器の圧力及び温度を低下させるために、Ａ、Ｂ格納容器再循環ユニット等により格納容器内自然対流冷却を行う手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

格納容器圧力計指示値が格納容器スプレイ作動設定値（110kPa[gage]）以上かつ、格納容器スプレイポンプの故障等により格納容器への注水が格納容器スプレイ流量等にて確認できない場合。

(b) 操作手順

Ａ、Ｂ格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.7.1図に、タイムチャートを第1.7.2図に示す。

① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等及び保修対応要員に格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却の準備作業と系統構成を指示する。

② 運転員等は、原子炉補機冷却水ポンプの運転状態を確認し、中央制御室及び現場で原子炉補機冷却水系を加圧するための系統構成を行う。

③ 運転員等は、原子炉補機冷却水系統の沸騰を防止するため、現場で窒素ボンベ（原子炉補機冷却水サージタンク用）により原子炉補機冷却水サージタンクを0.255MPa[gage]ま

で加圧する。

④　保修対応要員は、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冷却状態監視のため、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)を取り付ける。

⑤　当直課長は、格納容器圧力が最高使用圧力以上となりダクト開放機構が確実に開く温度となれば、Ａ、Ｂ格納容器再循環ユニットへの原子炉補機冷却水通水開始を指示する。

⑥　運転員等は、中央制御室にてＡ、Ｂ格納容器再循環ユニット冷却水入口弁、出口弁の開弁により原子炉補機冷却水を通水し、格納容器内自然対流冷却を開始する。

なお、電源がない場合は、現場にてＡ、Ｂ格納容器再循環ユニット冷却水入口弁、出口弁を手動で開弁する。

⑦　運転員等は、現場でＡ、Ｂ格納容器再循環ユニットの冷却水出口弁が全開したタイミングで当該弁の電源を切とし、開弁状態を保持する。

⑧　運転員等は、中央制御室にて格納容器圧力及び温度の低下により格納容器が冷却されていることを継続して確認する。また、現場にて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）によりＡ、Ｂ格納容器再循環ユニット冷却水出入口温度差を確認し、格納容器再循環ユニットの冷却状態を監視する。

(c) 操作の成立性

上記の中央制御室対応は１ユニット当たり運転員等１名、現

場対応は１ユニット当たり運転員等２名及び保修対応要員２名により作業を実施し、所要時間については約70分と想定する。

円滑に作業できるように、移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。操作に係る移動経路、操作場所に高線量の区域はない。また、室温は通常運転状態と同程度である。

(3) 代替格納容器スプレイ

a. 常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイ

炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器の圧力及び温度を低下させるために、常設電動注入ポンプにより燃料取替用水タンク水を格納容器内へスプレイする手順を整備する。

常設電動注入ポンプの水源として燃料取替用水タンクが使用できない場合は、復水タンクを使用する。

(a) 手順着手の判断基準

格納容器圧力計指示値が最高使用圧力（245kPa[gage]）以上で、格納容器スプレイポンプの故障等により格納容器への注水が格納容器スプレイ流量等にて確認できない場合及び格納容器内自然対流冷却により格納容器圧力が低下しない場合に、格納容器へ注水するために必要な燃料取替用水タンク等の水位が確保されている場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

なお、操作に係る移動経路、操作場所に高線量の区域はない。

b. 電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替格納容器スプレイ

炉心の著しい損傷が発生した場合において、常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイにより格納容器圧力が低下しない場合に、電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車によりろ過水貯蔵タンク水を格納容器へスプレイする手順を整備する。

ただし、消防自動車は、重大事故等対処に悪影響を与える火災が発生していないことを確認して使用する。

(a) 手順着手の判断基準

常設電動注入ポンプの故障等により格納容器への注水が格納容器スプレイ流量等にて確認できない場合において、格納容器へ注水するために必要なろ過水貯蔵タンクの水位が確保されている場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

なお、操作に係る移動経路、操作場所に高線量の区域はない。

c.　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格納容器スプレイ

常設電動注入ポンプ、電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ、消防自動車により格納容器圧力が低下しない場合に、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り格納容器内へスプレイする手順を整備する。

使用可能な淡水がある場合は２次系純水タンク、ろ過水貯蔵タンク又は宮山池から、使用可能な淡水がない場合は海水を使用する。

(a) 手順着手の判断基準

常設電動注入ポンプの故障等により格納容器への注水が格納容器スプレイ流量等にて確認できない場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

なお、操作に係る移動経路、操作場所に高線量の区域はない。

(4)　その他の手順項目にて考慮する手順

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への燃料補給の手順並びに炉心及び格納容器内への注水時における格納容器内の水位及び注水量の管理については「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

可搬型格納容器水素濃度計測装置により水素濃度を監視する手順

は「1.9 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手順等」にて整備する。

燃料取替用水タンクの枯渇又は破損時の対応手順、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り格納容器内へ注水する際の中間受槽への補給手順は「1.13 重大事故等の収束に必要となる水の供給手順等」にて整備する。

操作の判断、確認に係る計装設備に関する手順及び格納容器圧力計が使用できない場合の格納容器圧力を推定する手順は「1.15 事故時の計装に関する手順等」にて整備する。

(5) 優先順位

交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全な場合に、炉心の著しい損傷が発生した場合、格納容器の圧力及び温度を低下させる手段として、格納容器スプレイ、格納容器内自然対流冷却及び代替格納容器スプレイの３つの手段がある。この手段のうち、格納容器の圧力及び温度を低下させる効果が最も大きい格納容器スプレイを優先する。次に、残りの手段のうち、継続的な冷却実施の観点及び格納容器の重要機器及び重要計器の水没を未然に防止する観点から、格納容器内自然対流冷却を優先する。ただし、格納容器内自然対流冷却が使用できるまでの間に、格納容器圧力が最高使用圧力（245kPa[gage]）以上に達した場合は代替格納容器スプレイを行う。格納容器内自然対流冷却を開始すれば格納容器圧力を監視し、状況に応じて代替格納容器スプレイを行う。

代替格納容器スプレイの優先順位は、常設電動注入ポンプ、電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ、消防自動車、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の順で使用する。

詳細には、常設電動注入ポンプによる格納容器内への注水ができない場合は、常用電源があれば電動消火ポンプを使用し、電動消火ポンプが使用できなければディーゼル消火ポンプを使用する。電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプが使用できない場合は、消防自動車により格納容器内へ注水する。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は常設電動注入ポンプによる代替格納スプレイが使用できなければ準備を開始し、電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ、消防自動車による格納容器への注水ができない場合に使用する。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の優先順位は燃費の良い可搬型電動低圧注入ポンプを使用し、可搬型電動低圧注入ポンプが使用できなければ可搬型ディーゼル注入ポンプにより格納容器内へ注水する。この操作での水源は、淡水を用いる手段を優先し、それができない場合には海水を用いる。

以上の対応手順のフローチャートを第1.7.3図に示す。

1.7.2.2　全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時の手順等

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失している状態で、炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器内の圧力及び温度を低下させるために、以下の手段を用いた手順を整備する。

なお、全交流動力電源が喪失している場合は、大容量空冷式発電機により交流動力電源を確保する。

(1)　格納容器内自然対流冷却

a.　移動式大容量ポンプ車を用いたＡ、Ｂ格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失している状態で、炉心の著しい損傷が発生した場合に、格納容器の圧力及び温度を低下させるため、移動式大容量ポンプ車、Ａ、Ｂ格納容器再循環ユニットで格納容器内自然対流冷却を行う手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

原子炉補機冷却機能が補機冷却水ヘッダ供給ライン流量等にて確認できない場合。

(b) 操作手順

移動式大容量ポンプ車を用いたＡ、Ｂ格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却手順の概要は以下のとおり。また、概略系統を第1.7.4図に、タイムチャートを第1.7.5図に、ホース布設ルートを第1.7.6図に示す。

①　当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等及び保修対応要員に移動式大容量ポンプ車によるＡ、Ｂ格納容器再循環ユニットへの海水通水準備作業と系統構成を指示する。

②　運転員等は、中央制御室及び現場にて移動式大容量ポンプ車の接続のための系統構成を実施する。

③　保修対応要員は、現場にて移動式大容量ポンプ車の設置、ホースの展張、ホースの接続及びＡ系海水母管と原子炉補

機冷却水系統を接続するディスタンスピース取替えを実施する。

④　運転員等は、現場にて移動式大容量ポンプ車によるA、B格納容器再循環ユニットへの海水通水のための系統構成を実施する。

⑤　保修対応要員は、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冷却状態監視のため、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)を取り付ける。

⑥　運転員等は、現場にて保修対応要員に移動式大容量ポンプ車の接続完了及びA系海水母管と原子炉補機冷却水系統を接続するディスタンスピース取替え完了を確認し、現場にて接続後の系統構成を実施する。

⑦　当直課長は、格納容器圧力が最高使用圧力以上となり、ダクト開放機構が確実に開く温度となれば、A、B格納容器再循環ユニットへ移動式大容量ポンプ車による海水通水開始を指示する。

⑧　保修対応要員は、現場で移動式大容量ポンプ車を起動し、起動状態を確認後、中央制御室運転員等に報告する。

⑨　運転員等は、中央制御室にてA、B格納容器再循環ユニットの電動弁を開とし海水通水を開始する。現場で格納容器再循環ユニット冷却水流量計の指示により海水が通水されていることを確認する。

⑩　運転員等は、中央制御室にて格納容器圧力及び温度の低下により格納容器が冷却されていることを継続して確認す

る。また、現場にて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）によりＡ、Ｂ格納容器再循環ユニット冷却水出入口温度差を確認し、格納容器再循環ユニットの冷却状態を監視する。

⑪　保修対応要員は、移動式大容量ポンプ車の運転状態を継続して監視し、定格負荷運転時における給油間隔を目安に燃料の給油を実施する。（燃料を給油しない場合、移動式大容量ポンプ車は約４時間の運転が可能）

（c）操作の成立性

上記の中央制御室対応は１ユニット当たり運転員等１名、現場対応は１ユニット当たり運転員等３名及び保修対応要員10名により作業を実施し、所要時間は、約14時間10分と想定する。

円滑に作業できるように、移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。操作に係る移動経路、操作場所に高線量の区域はない。また、移動式大容量ポンプ車による格納容器内自然対流冷却に係る可搬型ホース等の取付けについては速やかに作業ができるように移動式大容量ポンプ車の保管場所に使用工具及び可搬型ホースを配備する。周囲温度は外気温度と同程度である。ディスタンスピース取替えについては速やかに作業ができるよう作業場所近傍に使用工具を配備する。室温は通常運転状態と同程度である。

なお、有効性評価において重大事故シナリオ「大破断LOCA＋ECCS注入失敗＋格納容器スプレイ注入失敗」発生時は、炉心溶融が早く事象進展中格納容器圧力が高く推移し、被ばく線量の

観点で最も厳しくなるが、移動式大容量ポンプ車の配備が問題なく実施できることを確認している。また、温度、湿度の観点で作業環境は問題とならない。

(2) 代替格納容器スプレイ

a. 常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイ

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失している状態で、炉心の著しい損傷が発生した場合に、格納容器の圧力及び温度を低下させるため、常設電動注入ポンプにより燃料取替用水タンク水を格納容器内へスプレイする手順を整備する。

常設電動注入ポンプの水源として燃料取替用水タンクが使用できない場合は、復水タンクを使用する。

(a) 手順着手の判断基準

補機冷却水ヘッダ供給ライン流量等が確認できない場合において、格納容器圧力が最高使用圧力（245kPa[gage]）以上であり、格納容器へ注水するために必要な燃料取替用水タンク等の水位が確保されている場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

なお、操作に係る移動経路、操作場所に高線量の区域はない。

b.　Ａ格納容器スプレイポンプ（自己冷却）による代替格納容器スプレイ

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失している状態で、炉心の著しい損傷が発生した場合において、常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイにより格納容器圧力が低下しない場合に、Ａ格納容器スプレイポンプ（自己冷却）により燃料取替用水タンク水を格納容器内へスプレイする手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

格納容器圧力計指示値が最高使用圧力（245kPa[gage]）以上であり、常設電動注入ポンプの故障等により格納容器への注水が格納容器スプレイ流量等にて確認できない場合に、格納容器へ注水するために必要な燃料取替用水タンクの水位が確保されている場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

なお、操作に係る移動経路、操作場所に高線量の区域はない。

c.　ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替格納容器スプレイ

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失している状態で、炉心の著しい損傷が発生した場合において、常設電動注入ポンプ、Ａ格納容器スプレイポンプ（自己冷却）による代替格納容器スプ

レイにより格納容器圧力が低下しない場合、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車によりろ過水貯蔵タンク水を格納容器内へスプレイする手順を整備する。

ただし、消防自動車は、重大事故等対処に悪影響を与える火災が発生していないことを確認して使用する。

(a) 手順着手の判断基準

格納容器圧力計指示値が最高使用圧力（245kPa[gage]）以上であり、Ａ格納容器スプレイポンプの故障等により格納容器への注水が格納容器スプレイ流量等にて確認できない場合に、格納容器へ注水するために必要なろ過水貯蔵タンクの水位が確保されている場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

なお、操作に係る移動経路、操作場所に高線量の区域はない。

d. 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格納容器スプレイ

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失している状態で、炉心の著しい損傷が発生した場合において、常設電動注入ポンプ、Ａ格納容器スプレイポンプ（自己冷却）、ディーゼル消火ポンプ及び消防自動車による代替格納容器スプレイにより格納容器圧力が低下しない場合に、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り格納容器内へスプレイする手順を整備する。

使用可能な淡水がある場合は２次系純水タンク、ろ過水貯蔵タンク又は宮山池から、使用可能な淡水がない場合は海水を使用する。

(a) 手順着手の判断基準

格納容器圧力計指示値が最高使用圧力（245kPa[gage]）以上であり、Ａ格納容器スプレイポンプの故障等により格納容器への注水が格納容器スプレイ流量等にて確認できない場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

なお、操作に係る移動経路、操作場所に高線量の区域はない。

(3) その他の手順項目にて考慮する手順

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への燃料補給の手順並びに炉心及び格納容器内への注水時における格納容器内の水位及び注水量の管理については「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

可搬型格納容器水素濃度計測装置により水素濃度を監視する手順は「1.9 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手順等」にて整備する。

燃料取替用水タンクの枯渇又は破損時の対応手順、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により格納容器内へ注水する際の中間受槽への補給手順は「1.13 重大事故等の収束に必要となる水の供給手順等」にて整備する。

全交流動力電源喪失時の代替電源確保に関する手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。

操作の判断、確認に係る計装設備に関する手順及び格納容器圧力計が使用できない場合の格納容器圧力を推定する手順は「1.15 事故時の計装に関する手順等」にて整備する。

(4) 優先順位

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失している状態で、炉心の著しい損傷が発生した場合、格納容器の圧力及び温度を低下させる手段として、代替格納容器スプレイと移動式大容量ポンプ車を用いた格納容器内自然対流冷却の２つの手段がある。この手段のうち、継続的な冷却実施の観点及び格納容器の重要機器及び重要計器の水没を未然に防止する観点から、代替格納容器スプレイよりも移動式大容量ポンプ車を用いた格納容器内自然対流冷却を優先するが、格納容器内自然対流冷却は準備に約14時間を要することから、この間に格納容器圧力が最高使用圧力(245kPa[gage])以上に達した場合は、代替格納容器スプレイを行う。格納容器内自然対流冷却を開始すれば格納容器圧力を監視し、状況に応じて代替格納容器スプレイを行う。

代替格納容器スプレイの優先順位は、常設電動注入ポンプ、Ａ格納容器スプレイポンプ（自己冷却）、ディーゼル消火ポンプ、消防自動車、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

の順で使用する。

詳細には、常設電動注入ポンプによる格納容器内への注水ができない場合は、A格納容器スプレイポンプ（自己冷却）を優先して使用する。A格納容器スプレイポンプ（自己冷却）からの格納容器内への注水手段を失った場合は、ディーゼル消火ポンプを使用する。ディーゼル消火ポンプが使用できない場合は、消防自動車により格納容器内へ注水する。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は、A格納容器スプレイポンプ（自己冷却）による代替格納容器スプレイの手段を失った場合に準備を開始し、ディーゼル消火ポンプ、消防自動車により格納容器内へ注水できない場合に使用する。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優先順位は、燃費の良い可搬型電動低圧注入ポンプを使用し、可搬型電動低圧注入ポンプが使用できなければ、可搬型ディーゼル注入ポンプにより格納容器内へ注水する。この操作での水源は、淡水を用いる手段を優先し、それができない場合には海水を用いる。

以上の対応手順のフローチャートを第1.7.7図に示す。

第1.7.1表　重大事故等における対応手段と整備する手順

分類	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	対応手段	対応設備		整備する手順書＊1	手順書の分類
交流動力電源及び原子炉補機冷却機能　健全	—	格納容器スプレイ	格納容器スプレイポンプ＊2	重大事故等対処設備	炉心の著しい損傷が発生した場合に対処する手順（三部：運転員等及び保修対応要員）	炉心の著しい損傷が発生した場合に対処する運転手順
			燃料取替用水タンク			
		格納容器内自然対流冷却	A、B格納容器再循環ユニット			
			A、B原子炉補機冷却水ポンプ＊2			
			A、B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			
			窒素ボンベ（原子炉補機冷却水サージタンク用）			
			A、B海水ポンプ＊2			
			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）			
		代替格納容器スプレイ	常設電動注入ポンプ＊2			
			燃料取替用水タンク			
			復水タンク			
			電動消火ポンプ	多様性拡張設備		
			ディーゼル消火ポンプ			
			消防自動車			
			ろ過水貯蔵タンク			
			可搬型電動低圧注入ポンプ＊3			
			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＊3			
			燃料油貯蔵タンク＊4			
			タンクローリ＊4			
全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能　喪失	—	格納容器内自然対流冷却	A、B格納容器再循環ユニット	重大事故等対処設備		
			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＊4			
			タンクローリ＊4			
		代替格納容器スプレイ	常設電動注入ポンプ＊5			
			燃料取替用水タンク			
			復水タンク			
			A格納容器スプレイポンプ＊5（自己冷却）	多様性拡張設備		
			ディーゼル消火ポンプ			
			消防自動車			
			ろ過水貯蔵タンク			
			可搬型電動低圧注入ポンプ＊3			
			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＊3			
			燃料油貯蔵タンク＊4			
			タンクローリ＊4			

＊1：整備する手順は、想定事象別に第一部（設計基準事象）、第二部（設計基準外事象：事象ベース、兆候〔安全機能〕ベース、停止中）、第三部（炉心損傷後影響緩和）に整備する。

＊2：ディーゼル発電機等により給電する。

＊3：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、中間受槽を経由し淡水若しくは海水を注入する。

＊4：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の燃料補給に使用する。燃料補給の手順は「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

＊5：大容量空冷式発電機により電源確保する。手順は、「1.14 電源確保に関する手順等」にて整備する。

第1.7.2表　重大事故等対処に係る監視計器

1.7　原子炉格納容器の過圧破損を防止するための手順等

監視計器一覧（１／４）

対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.7.2.1 交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合の手順等 (1)　格納容器スプレイ			
a.　格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ	判断基準	原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
			・AM 用格納容器圧力計
		水源	・燃料取替用水タンク水位計
		原子炉格納容器内への注水量	・格納容器スプレイ流量計
	操作	原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
			・AM 用格納容器圧力計
		原子炉格納容器内への注水量	・格納容器スプレイ流量計
(2)　格納容器内自然対流冷却			
a.　Ａ、Ｂ格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却	判断基準	原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
			・AM 用格納容器圧力計
		水源	・燃料取替用水タンク水位計
		原子炉格納容器内への注水量	・格納容器スプレイ流量計
	操作	原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
			・AM 用格納容器圧力計
		補機監視機能	・AM 用原子炉補機冷却水サージタンク圧力計
		原子炉格納容器内の冷却状態	・Ａ、Ｂ格納容器再循環ユニット出口冷却水流量計
			・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）

監視計器一覧（２／４）

対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.7.2.1 交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合の手順等 (3) 代替格納容器スプレイ			
a.　常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイ	判断基準	原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
			・AM 用格納容器圧力計
		補機監視機能	・AM 用原子炉補機冷却水サージタンク圧力計
		原子炉格納容器内の冷却	・Ａ、Ｂ格納容器再循環ユニット出口冷却水流量計
		水源	・燃料取替用水タンク水位計
			・復水タンク水位計
		原子炉格納容器内への注水量	・格納容器スプレイ流量計
			・格納容器スプレイ冷却器出口積算流量計
	操作	「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」に整備する。	
b.　電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替格納容器スプレイ	判断基準	原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
			・AM 用格納容器圧力計
		原子炉格納容器内の水位	・格納容器再循環サンプ広域水位計
		水源	・ろ過水貯蔵タンク水位計
		原子炉格納容器内への注水量	・Ａ格納容器スプレイ流量計
			・SA 用低圧炉心注入及びスプレイ積算流量計
	操作	「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」に整備する。	
c.　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格納容器スプレイ	判断基準	原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
			・AM 用格納容器圧力計
		原子炉格納容器内の水位	・格納容器再循環サンプ広域水位計
		原子炉格納容器内への注水量	・Ａ格納容器スプレイ流量計
			・SA 用低圧炉心注入及びスプレイ積算流量計
	操作	「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」に整備する。	

監視計器一覧（３／４）

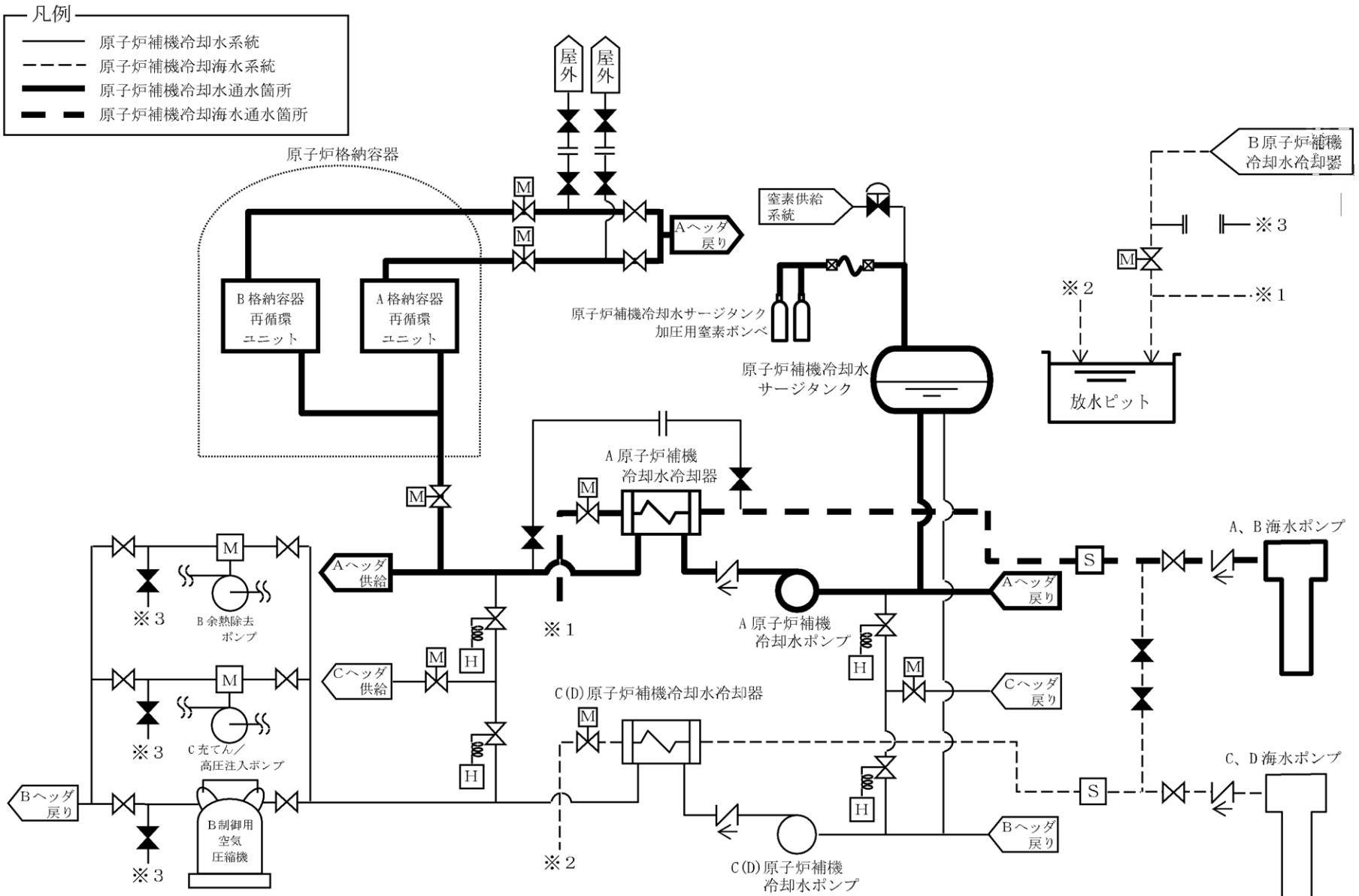
対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.7.2.2　全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時の手順等 (1)　格納容器内自然対流冷却			
a.　移動式大容量ポンプ車を用いたＡ、Ｂ格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却	判断基準	補機監視機能	・補機冷却水ヘッダ供給ライン流量計
			・原子炉補機冷却水冷却器海水流量計
		電源	・500kV 川内原子力線 1L、2L 電圧計及び 220kV 新鹿児島線電圧計
			・4-1A、B1、B2 母線電圧計
			・Ａ、Ｂディーゼル発電機、4-1C、Ｄ母線及び 3-1C、Ｄ母線電圧計及び各警報
	操作	原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
			・AM 用格納容器圧力計
		原子炉格納容器内の冷却状態	・Ａ、Ｂ格納容器再循環ユニット出口冷却水流量計
			・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）
(2)　代替格納容器スプレイ			
a.　常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイ	判断基準	補機監視機能	・補機冷却水ヘッダ供給ライン流量計
			・原子炉補機冷却水冷却器海水流量計
		原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
			・AM 用格納容器圧力計
		原子炉格納容器内の水位	・格納容器再循環サンプ広域水位計
		水源	・燃料取替用水タンク水位計
			・復水タンク水位計
		原子炉格納容器内への注水量	・格納容器スプレイ流量計
	操作	「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」に整備する。	

監視計器一覧（４／４）

対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.7.2.2　全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時の手順等 (2)　代替格納容器スプレイ			
b.　Ａ格納容器スプレイポンプ（自己冷却）による代替格納容器スプレイ	判断基準	原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
			・AM 用格納容器圧力計
		原子炉格納容器内の水位	・格納容器再循環サンプ広域水位計
		水源	・燃料取替用水タンク水位計
		原子炉格納容器内への注水量	・Ａ格納容器スプレイ流量計
	操作	「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」に整備する。	
c.　ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替格納容器スプレイ	判断基準	原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
			・AM 用格納容器圧力計
		原子炉格納容器内の水位	・格納容器再循環サンプ広域水位計
		水源	・ろ過水貯蔵タンク水位計
		原子炉格納容器内への注水量	・Ａ格納容器スプレイ流量計
			・SA 用低圧炉心注入及びスプレイ積算流量計
	操作	「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」に整備する。	
d.　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格納容器スプレイ	判断基準	原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
			・AM 用格納容器圧力計
		原子炉格納容器内の水位	・格納容器再循環サンプ広域水位計
		原子炉格納容器内への注水量	・Ａ格納容器スプレイ流量計
			・SA 用低圧炉心注入及びスプレイ積算流量計
	操作	「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」に整備する。	

第 1.7.3 表　審査基準における要求事項毎の給電対象設備

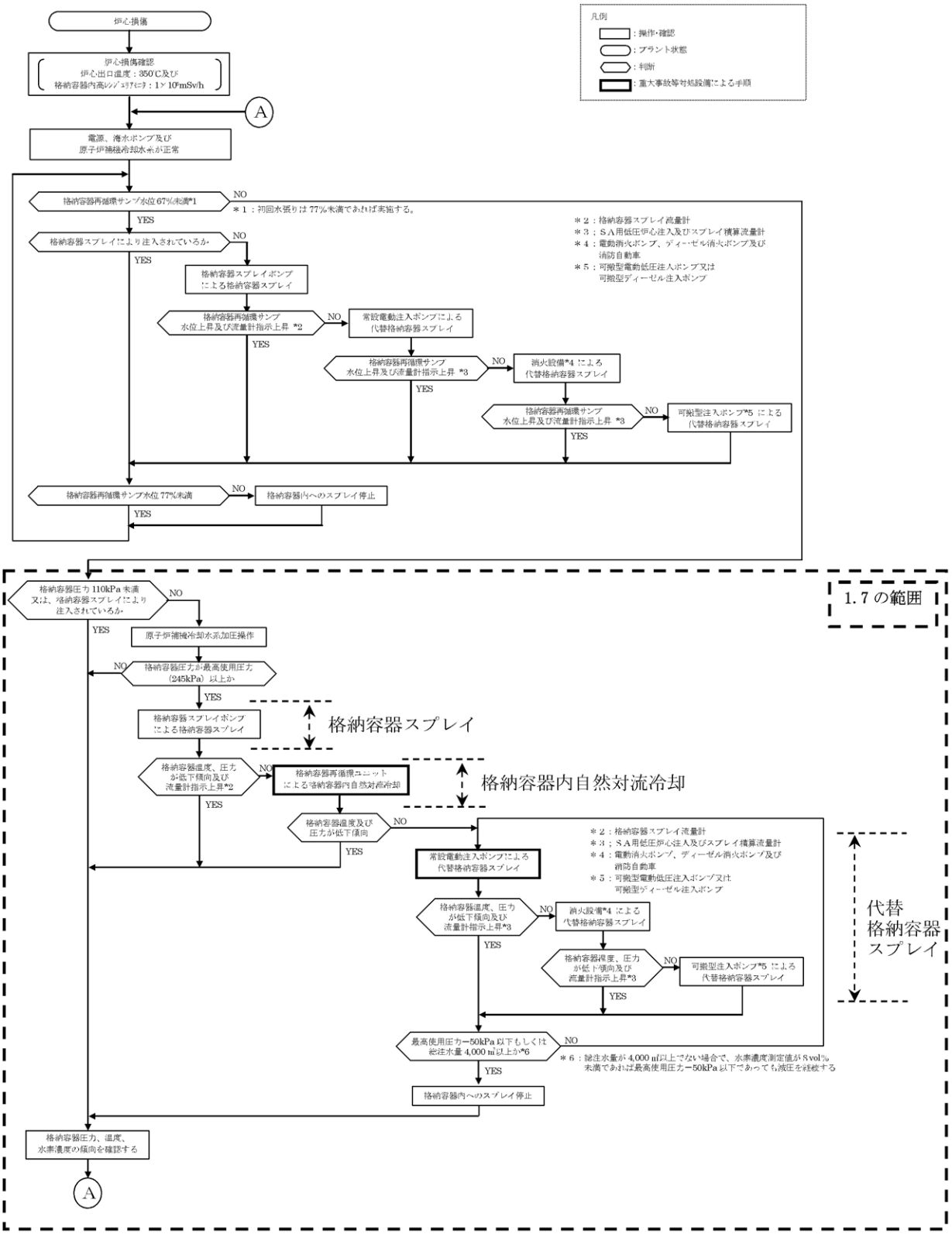
対象条文	供給対象設備	給電元
【1.7】 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための手順等	常設電動注入ポンプ	大容量空冷式発電機
	格納容器スプレイポンプ	4-1C 非常用高圧母線
		4-1D 非常用高圧母線
	Ａ、Ｂ原子炉補機冷却水ポンプ	4-1C 非常用高圧母線
	Ａ、Ｂ海水ポンプ	4-1D 非常用高圧母線



第 1.7.1 図　A、B 格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却　概略系統

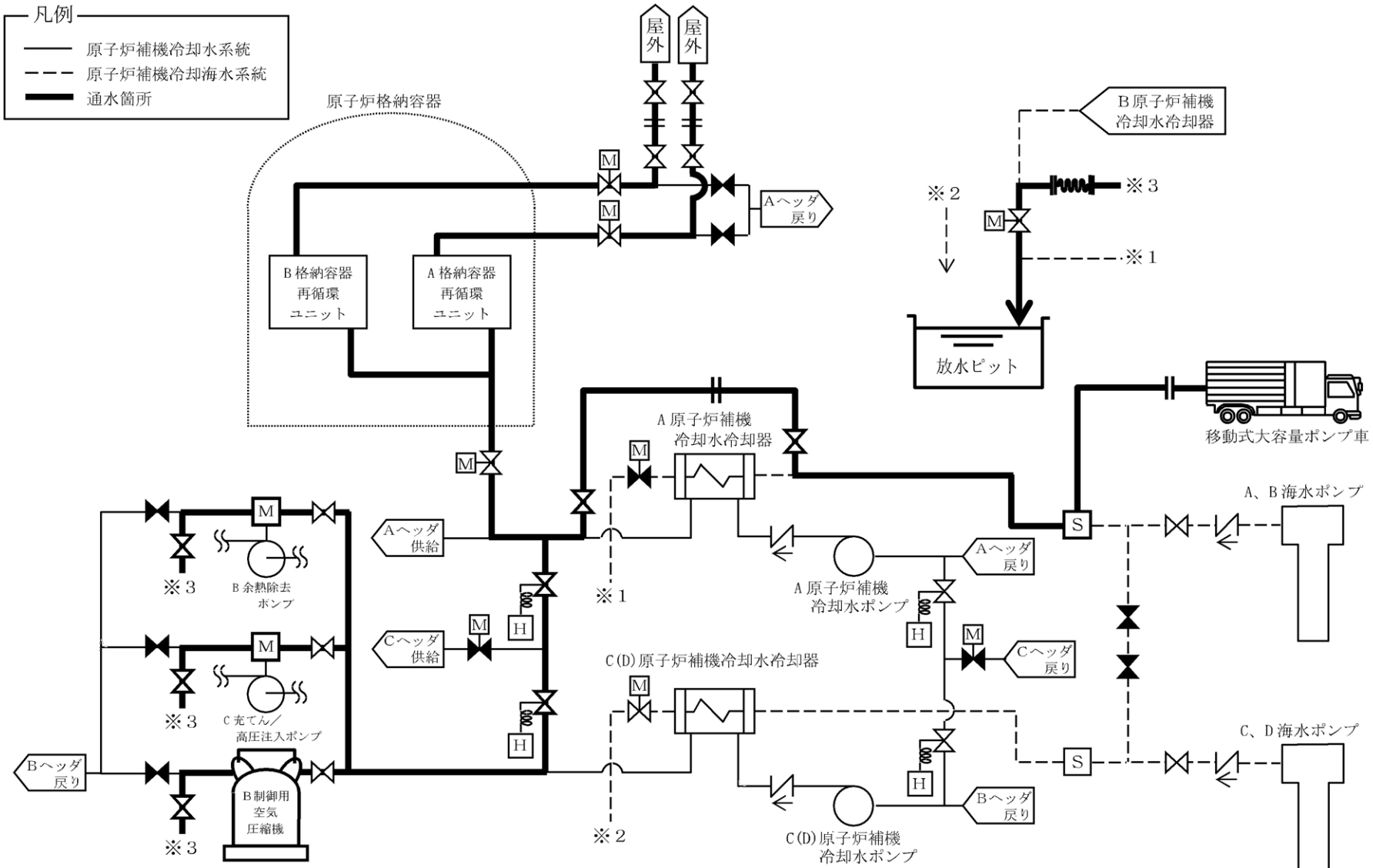


第1.7.2図　Ａ、Ｂ格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却　タイムチャート



第 1.7.3 図　格納容器の過圧破損防止に対する対応手順

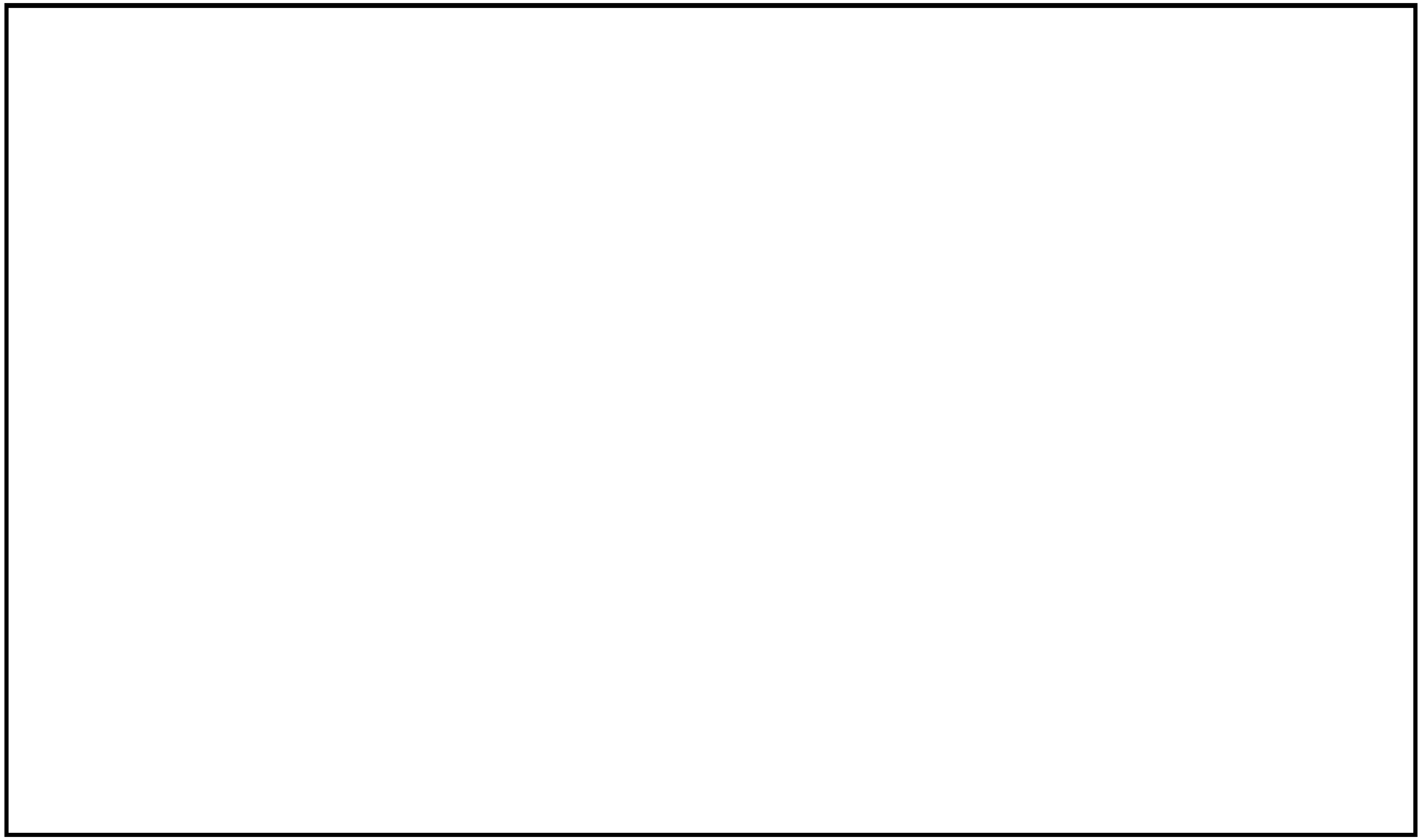
（交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合）



第1.7.4図　移動式大容量ポンプ車を用いたA、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却　概略系統

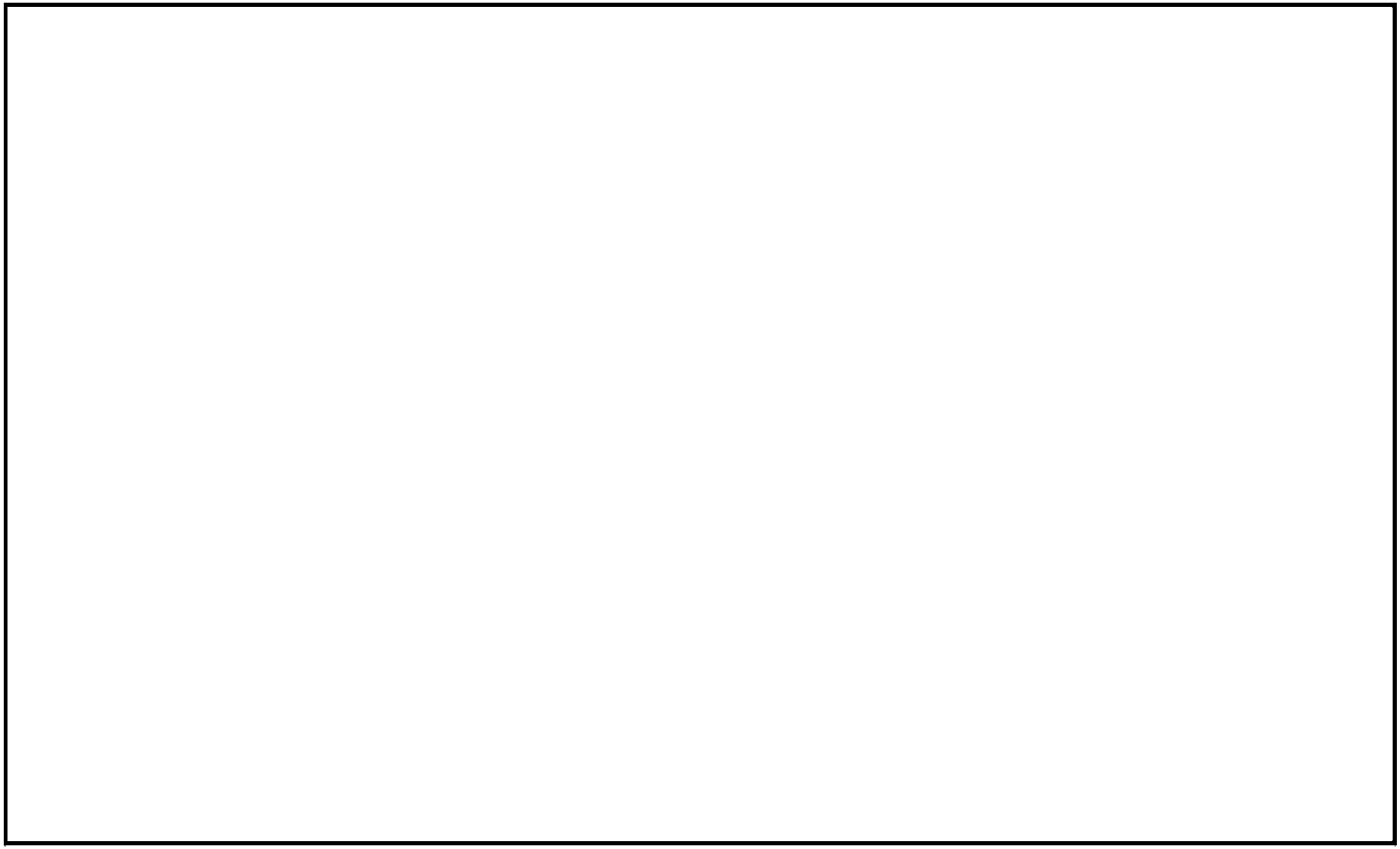


第1.7.5図　移動式大容量ポンプ車を用いたＡ、Ｂ格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却　タイムチャート



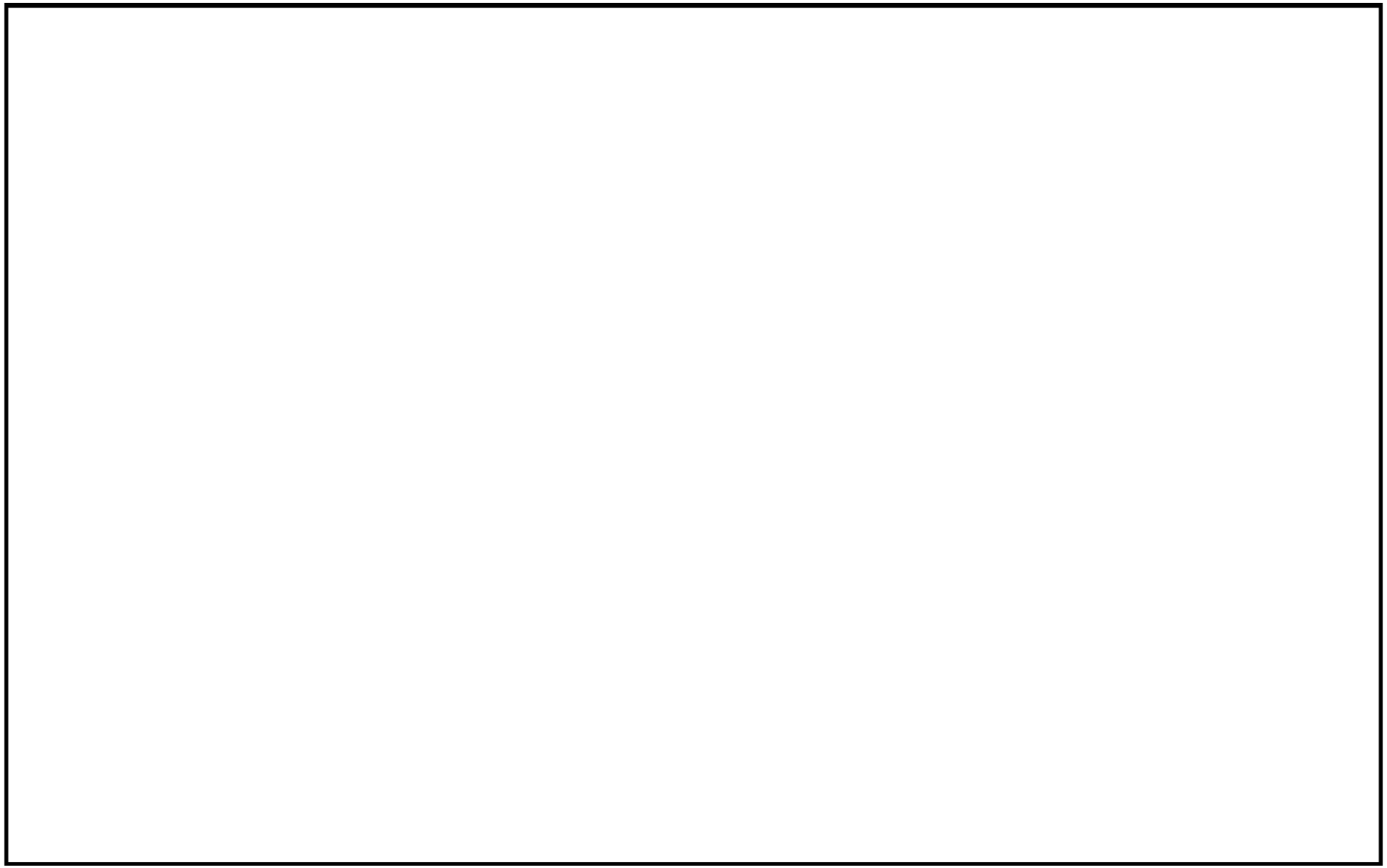
：防護上の観点から公開できません

第 1.7.6 図　ホース布設ルート図（１／４）



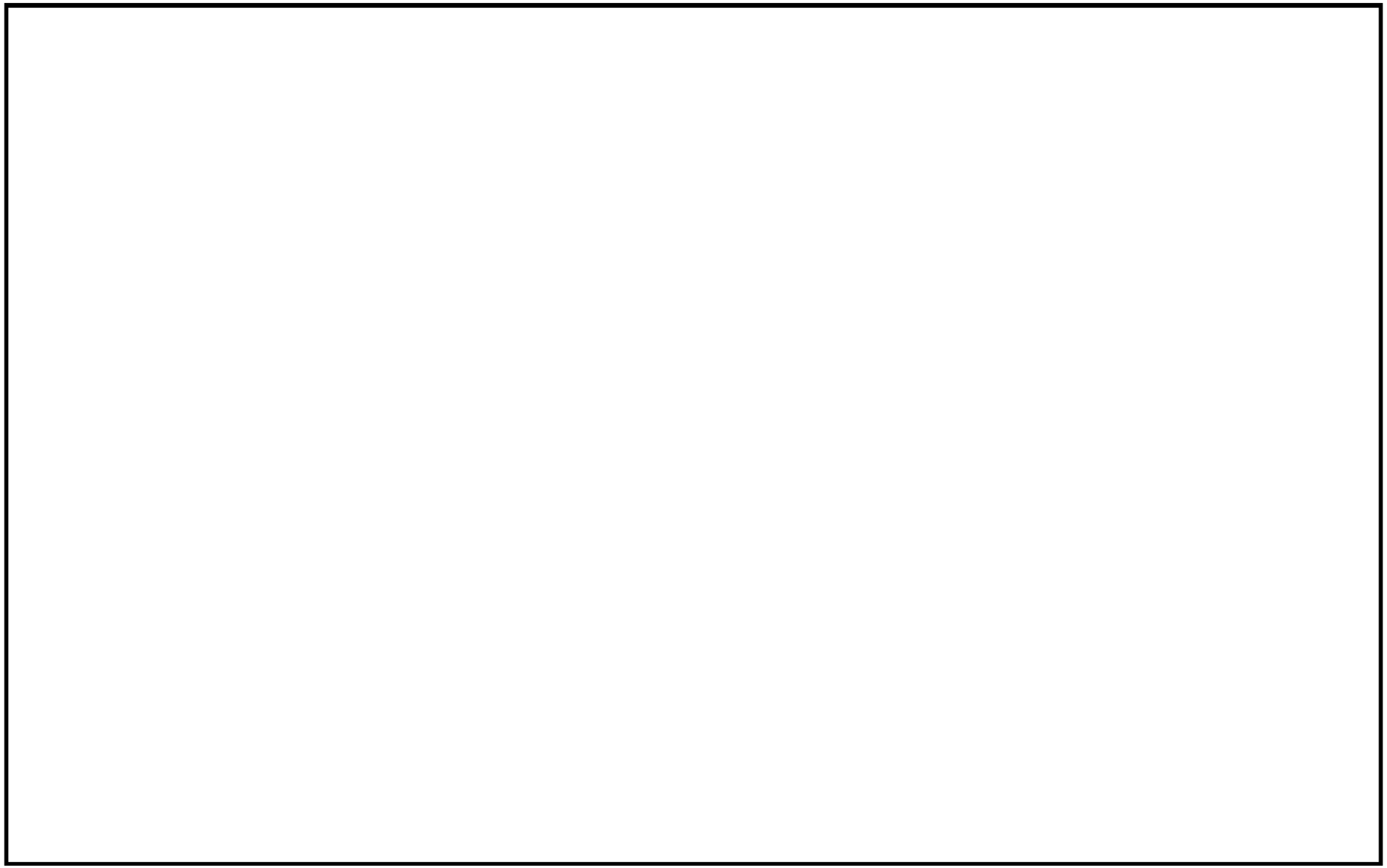
：防護上の観点から公開できません

第 1.7.6 図　ホース布設ルート図（２／４）



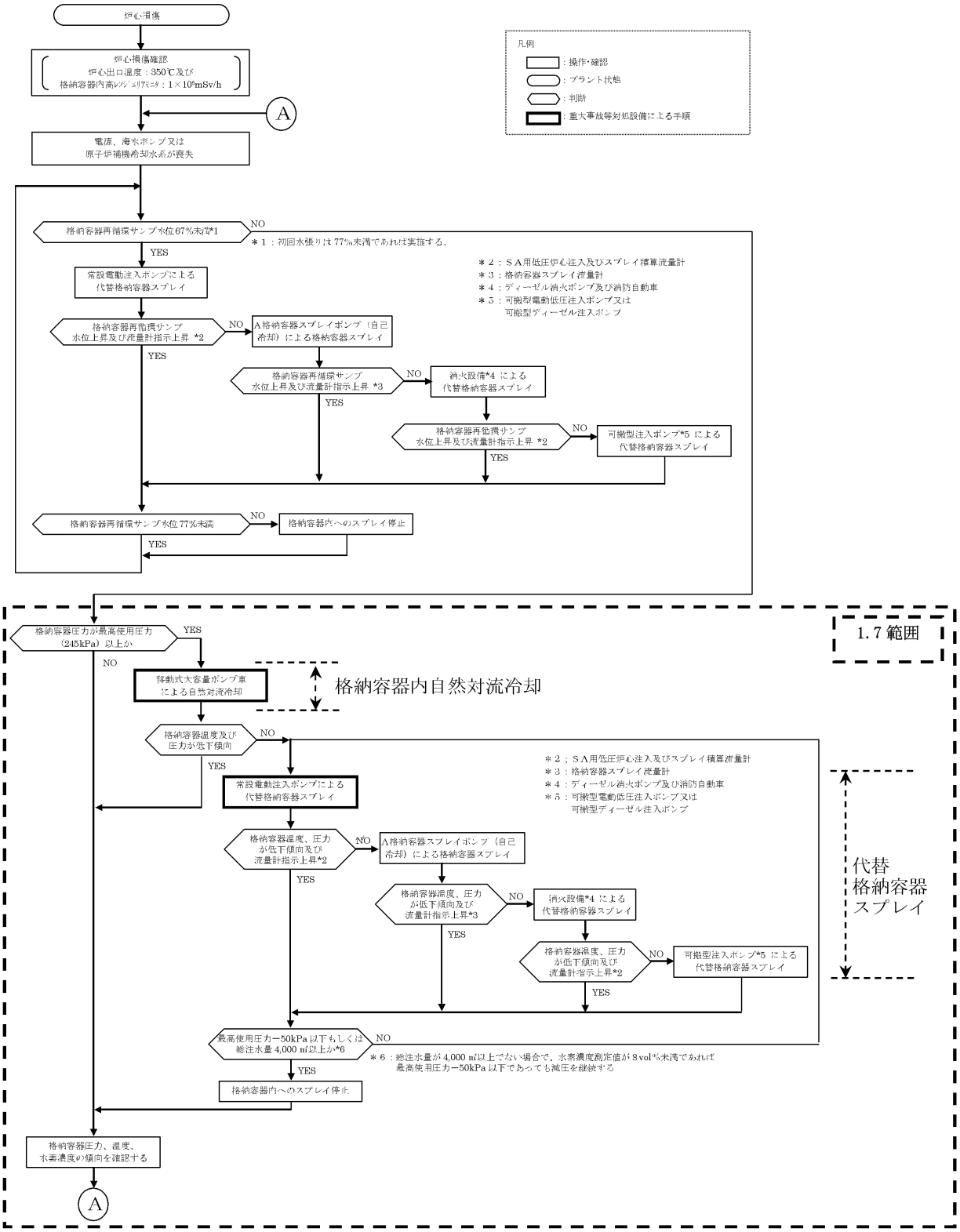
：防護上の観点から公開できません

第 1.7.6 図　ホース布設ルート図（３／４）



：防護上の観点から公開できません

第 1.7.6 図　ホース布設ルート図（４／４）



第 1.7.7 図　格納容器の過圧破損防止に対する対応手順

（全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失時）

1.8　原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための手順等

＜　目　次　＞

1.8.1　対応手段と設備の選定
(1)　対応手段と設備の選定の考え方
(2)　対応手段と設備の選定の結果
a.　格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却
(a) 交流動力電源及び原子炉補機冷却機能健全時の対応手段及び設備
(b) 全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時の対応手段及び設備
b.　溶融炉心の格納容器下部への落下遅延・防止
(a) 交流動力電源及び原子炉補機冷却機能健全時の対応手段及び設備
(b) 全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時の対応手段及び設備
c.　手順等
1.8.2　重大事故等時の手順等
1.8.2.1　格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却手順等
(1)　交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合の手順等
a.　格納容器スプレイ
(a) 格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ
b.　代替格納容器スプレイ
(a) 常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイ

(b) 電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替格納容器スプレイ

(c) 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格納容器スプレイ

c. その他の手順項目にて考慮する手順

d. 優先順位

(2) 全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時の手順等

a. 代替格納容器スプレイ

(a) 常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイ

(b) A格納容器スプレイポンプ（自己冷却）による代替格納容器スプレイ

(c) ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替格納容器スプレイ

(d) 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格納容器スプレイ

b. その他の手順項目にて考慮する手順

c. 優先順位

1.8.2.2 溶融炉心の格納容器下部への落下遅延・防止の手順等

(1) 交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合の手順等

a. 炉心注入

(a) 充てん／高圧注入ポンプ又は余熱除去ポンプによる高圧又は低圧注入ラインを使用した炉心注入

(b) 充てん／高圧注入ポンプによる充てんラインを使用した炉心注入

b. 代替炉心注入

(a) Ａ格納容器スプレイポンプ（RHRS－CSSタイライン使用）による代替炉心注入

(b) 常設電動注入ポンプによる代替炉心注入

(c) 電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替炉心注入

(d) 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

c. その他の手順項目にて考慮する手順

d. 優先順位

(2) 全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時の手順等

a. 代替炉心注入

(a) Ｂ充てん／高圧注入ポンプ（自己冷却）による代替炉心注入

(b) 常設電動注入ポンプによる代替炉心注入

(c) Ａ格納容器スプレイポンプ（自己冷却）（RHRS－CSSタイライン使用）による代替炉心注入

(d) ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替炉心注入

(e) 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

b. その他の手順項目にて考慮する手順

c. 優先順位

1.8　原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための手順等

＜要求事項＞

発電用原子炉設置者において、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、溶融し、原子炉格納容器の下部に落下した炉心を冷却するために必要な手順等が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。

【解釈】

1　「溶融し、原子炉格納容器の下部に落下した炉心を冷却するために必要な手順等」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための手順等をいう。

なお、原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却は、溶融炉心・コンクリート相互作用(MCCI)を抑制すること及び溶融炉心が拡がり原子炉格納容器バウンダリに接触することを防止するために行われるものである。

（１）原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却

ａ）炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器下部注水設備により、原子炉格納容器の破損を防止するために必要な手順等を整備すること。

（２）溶融炉心の原子炉格納容器下部への落下遅延・防止

ａ）溶融炉心の原子炉格納容器下部への落下を遅延又は防止するため、原子炉圧力容器へ注水する手順等を整備すること。

炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器（以下「格納容器」という。）の破損を防止するため、溶融炉心・コンクリート相互作用（MCCI）の抑制及び溶融炉心が拡がり原子炉格納容器バウンダリへの接触を防止することにより、溶融し格納容器の下部に落下した炉心を冷却するための対処設備を整備している。

また、溶融炉心の原子炉格納容器下部への落下を遅延又は防止するため原子炉を冷却するための対処設備を整備している。

ここでは、この対処設備を活用した手順等について説明する。

1.8.1　対応手段と設備の選定

(1)　対応手段と設備の選定の考え方

炉心の著しい損傷が発生した場合において、溶融炉心・コンクリート相互作用（MCCI）による格納容器の破損を防止するために、格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却及び溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止する必要がある。

格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却及び溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止するための対応手段と重大事故等対処設備を選定する。

この選定にあたり、様々な条件下での事故対処を想定し、交流動力電源又は原子炉補機冷却機能の喪失を考慮する。

格納容器スプレイ設備及び安全注入設備による対応手段の他に、格納容器スプレイ設備及び安全注入設備が有する機能を代替することができる対応手段並びに重大事故等対処設備を選定する。

重大事故等対処設備の他に、柔軟な事故対応を行うための対応手段及び多様性拡張設備※1を選定する。

※１　多様性拡張設備：技術基準上の全ての要求事項を満たすことや全てのプラント状況において使用することは困難であるが、プラント状況によっては、事故対応に有効な設備。

選定した重大事故等対処設備により、技術的能力審査基準（以下「審査基準」という。）だけでなく、設置許可基準規則第五十一条及び技術基準規則第六十六条（以下「基準規則」という。）の要求機能を満足する設備が網羅されていることを確認するとともに、多

様性拡張設備との関係を明確にする。

(2) 対応手段と設備の選定の結果

交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全な場合又は喪失した場合に使用可能な対応手段と設備を選定する。ただし、全交流動力電源が喪失した場合は代替電源により給電する。

審査基準及び基準規則からの要求により選定した対応手段とその対応に使用する重大事故等対処設備と多様性拡張設備を以下に示す。

なお、重大事故等対処設備、多様性拡張設備及び整備する手順についての関係を第1.8.1表、第1.8.2表に示す。

a. 格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却

(a) 交流動力電源及び原子炉補機冷却機能健全時の対応手段及び設備

ⅰ. 対応手段

炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器下部に落下した溶融炉心を冷却するため、設計基準事故対処設備による格納容器スプレイにより格納容器へ注水する手段がある。

格納容器スプレイで使用する設備は以下のとおり。

・ 格納容器スプレイポンプ

・ 燃料取替用水タンク

炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器下部

に落下した溶融炉心を冷却するため、代替格納容器スプレイにより格納容器へ注水する手段がある。

代替格納容器スプレイで使用する設備は以下のとおり。

- 常設電動注入ポンプ
- 燃料取替用水タンク
- 復水タンク
- 電動消火ポンプ
- ディーゼル消火ポンプ
- 消防自動車
- ろ過水貯蔵タンク
- 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
- タンクローリ

ⅱ．　重大事故等対処設備と多様性拡張設備

格納容器スプレイに使用する設備のうち、格納容器スプレイポンプ、燃料取替用水タンクは、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

代替格納容器スプレイに使用する設備のうち、常設電動注入ポンプ、燃料取替用水タンク、復水タンクは、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

以上の重大事故等対処設備により格納容器下部に落下した溶融炉心を冷却することが可能であることから、以下の設

備は多様性拡張設備と位置づける。あわせて、その理由を示す。

・　電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ、消防自動車、ろ過水貯蔵タンク

消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ代替手段として有効である。

・　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、燃料油貯蔵タンク、タンクローリ

可搬型ホース、ポンプ車等の運搬、接続作業に最短でも約８時間を要するものの、水源を特定せずに使用できる代替手段として有効である。

(b) 全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時の対応手段及び設備

ｉ．　対応手段

炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器下部に落下した溶融炉心を冷却するため、代替格納容器スプレイにより格納容器へ注水する手段がある。

代替格納容器スプレイで使用する設備は以下のとおり

・　常設電動注入ポンプ

・　燃料取替用水タンク

・　復水タンク

・　Ａ格納容器スプレイポンプ（自己冷却）

・　ディーゼル消火ポンプ

・　消防自動車

・　ろ過水貯蔵タンク

・　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

・　タンクローリ

ⅱ．　重大事故等対処設備と多様性拡張設備

代替格納容器スプレイに使用する設備のうち、常設電動注入ポンプ、燃料取替用水タンク、復水タンクは、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

以上の重大事故等対処設備により格納容器下部に落下した溶融炉心を冷却することが可能であることから、以下の設備は多様性拡張設備と位置づける。あわせて、その理由を示す。

・　A格納容器スプレイポンプ（自己冷却）

自己冷却で使用した場合、原子炉補機冷却水系統が復旧しても放射性物質を含む流体が原子炉補機冷却水に流れ込み汚染する可能性があることから再循環運転で使用することができず、また、重大事故等対処設備である常設電動注入ポンプ等のバックアップであり、運転不能を判断してから準備しても原子炉容器破損までには間に合わないものの、大容量にて短時間に原子炉下部キャビティへの注水が見込めることから有効である。

・　ディーゼル消火ポンプ、消防自動車、ろ過水貯蔵タンク

消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ代替手段として有効である。

・　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、燃料油貯蔵タンク、タンクローリ

可搬型ホース、ポンプ車等の運搬、接続作業に最短でも約８時間を要するものの、水源を特定せずに使用できる代替手段として有効である。

b.　溶融炉心の格納容器下部への落下遅延・防止

（a）交流動力電源及び原子炉補機冷却機能健全時の対応手段及び設備

ⅰ.　対応手段

炉心の著しい損傷が発生した場合において、溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止するため、設計基準事故対処設備による炉心注入により溶融炉心を冷却する手段がある。

炉心注入で使用する設備は以下のとおり。

・　充てん／高圧注入ポンプ

・　余熱除去ポンプ

・　燃料取替用水タンク

炉心の著しい損傷が発生した場合において、溶融炉心の格

納容器下部への落下を遅延又は防止するため、代替炉心注入により溶融炉心を冷却する手段がある。

代替炉心注入で使用する設備は以下のとおり。

- Ａ格納容器スプレイポンプ（RHRS－CSSタイライン使用）
- 常設電動注入ポンプ
- 燃料取替用水タンク
- 復水タンク
- 電動消火ポンプ
- ディーゼル消火ポンプ
- 消防自動車
- ろ過水貯蔵タンク
- 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
- タンクローリ

ⅱ．　重大事故等対処設備と多様性拡張設備

炉心注入に使用する設備のうち、充てん／高圧注入ポンプ、余熱除去ポンプ、燃料取替用水タンクは、重大事故等対処設備と位置づける。

代替炉心注入に使用する設備のうち、Ａ格納容器スプレイポンプ（RHRS－CSSタイライン使用）、常設電動注入ポンプ、燃料取替用水タンク、復水タンクは、重大事故等対処設備と

位置づける。

以上の重大事故等対処設備により溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止することが可能であることから、以下の設備は多様性拡張設備と位置づける。あわせて、その理由を示す。

・　電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ、消防自動車、ろ過水貯蔵タンク

消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ代替手段として有効である。

・　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、燃料油貯蔵タンク、タンクローリ

可搬型ホース、ポンプ車等の運搬、接続作業に最短でも約８時間を要するものの、水源を特定せずに使用できる代替手段として有効である。

(b) 全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時の対応手段及び設備

ｉ．　対応手段

炉心の著しい損傷が発生した場合において、溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止するため、代替炉心注入により溶融炉心を冷却する手段がある。

代替炉心注入で使用する設備は以下のとおり。

・　Ｂ充てん／高圧注入ポンプ（自己冷却）

・　常設電動注入ポンプ

・　燃料取替用水タンク

・　復水タンク

・　Ａ格納容器スプレイポンプ(自己冷却)（RHRS－CSSタイライン使用）

・　ディーゼル消火ポンプ

・　消防自動車

・　ろ過水貯蔵タンク

・　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

・　タンクローリ

ⅱ．　重大事故等対処設備と多様性拡張設備

代替炉心注入に使用する設備のうち、Ｂ充てん／高圧注入ポンプ（自己冷却）、常設電動注入ポンプ、燃料取替用水タンク、復水タンクは、重大事故等対処設備と位置づける。

以上の重大事故等対処設備により溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止することが可能であることから、以下の設備は多様性拡張設備と位置づける。あわせて、その理由を示す。

・　Ａ格納容器スプレイポンプ（自己冷却）（RHRS－CSSタイライン使用）

自己冷却で使用した場合、原子炉補機冷却水系統が復旧しても放射性物質を含む流体が原子炉補機冷却水に

流れ込み汚染する可能性があることから再循環運転で使用することができず、また、重大事故等対処設備である常設電動注入ポンプ等のバックアップであり、運転不能を判断してからの準備となるので系統構成に時間を要するが、流量が大きく炉心注入手段として有効である。

・ ディーゼル消火ポンプ、消防自動車、ろ過水貯蔵タンク

消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ代替手段として有効である。

・ 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、燃料油貯蔵タンク、タンクローリ

可搬型ホース、ポンプ車等の運搬、接続作業に最短でも約８時間を要するものの、水源を特定せずに使用できる代替手段として有効である。

c. 手 順 等

上記のa.及びb.により選定した対応手段に係る手順を整備する。また、事故時に監視が必要となる計器及び給電が必要となる設備についても整備する（第1.8.3表、第1.8.4表）。

全交流動力電源喪失時において、代替交流電源を接続することにより、事故対応を行う手順を整備する。

これらの手順は、運転員等※2及び保修対応要員※3の対応として、炉心の著しい損傷が発生した場合に対処する手順に定める（第1.8.1表、第1.8.2表）。

※２　運転員等：運転員及び重大事故等対策要員のうち運転対応要員をいう。

※３　保修対応要員：重大事故等対策要員のうち保修対応要員をいう。

1.8.2　重大事故等時の手順等

1.8.2.1　格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却手順等

(1)　交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合の手順等

炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器下部に落下した溶融炉心を冷却するため、以下の手段を用いた手順を整備する。

a.　格納容器スプレイ

(a) 格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ

炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器下部に落下した溶融炉心を冷却するため、格納容器スプレイポンプにより燃料取替用水タンク水を格納容器へ注水する手順を整備する。

ⅰ.　手順着手の判断基準

炉心が損傷し、溶融炉心を冠水するために十分な水位がない場合（格納容器再循環サンプ77%未満）に、格納容器へ注水するために必要な燃料取替用水タンクの水位が確保されている場合。

ⅱ.　操作手順

格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ手順の概要は以下のとおり。また、概略系統を第1.8.1図に示す。

①　当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等に格納容器スプレイポンプの作動状態等を確認し、格納容

器スプレイポンプが起動可能であり、かつ不動作であれば、起動するよう運転員等に指示する。

② 運転員等は、格納容器スプレイ信号を手動で発信させ、格納容器スプレイポンプを起動する。

③ 運転員等は、格納容器スプレイポンプの起動台数及び格納容器スプレイ流量、格納容器圧力、温度の監視により格納容器へスプレイされていることを確認する。

④ 運転員等は注水に伴い、溶融炉心冷却のため、原子炉下部キャビティ水位を水位監視装置の動作により確認し、その後、格納容器再循環サンプ水位計指示上昇により確実に注水されていることを確認する。溶融炉心を冠水するために十分な水位を確保するため、格納容器再循環サンプ水位にて十分な水位が確保されたこと（格納容器再循環サンプ77%以上）を確認した場合は、格納容器スプレイポンプを停止し、その後は水位を維持する。

iii. 操作の成立性

上記の対応は、中央制御室対応は1ユニット当たり運転員等1名で実施する。操作については、中央制御室で通常の運転操作にて対応する。

運転中の定期的な巡視において、原子炉下部キャビティ連通穴及び小扉の周辺に、閉塞が無いことを目視にて確認する。

b. 代替格納容器スプレイ

(a) 常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイ

炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器下部に落下した溶融炉心を冷却するため、常設電動注入ポンプにより燃料取替用水タンク水を格納容器へ注水する手順を整備する。

常設電動注入ポンプの水源として燃料取替用水タンクが使用できない場合は、復水タンクを使用する。

ⅰ. 手順着手の判断基準

炉心が損傷し、溶融炉心を冠水するために十分な水位がない場合（格納容器再循環サンプ77%未満）、格納容器スプレイポンプの故障等により格納容器への注水が格納容器スプレイ流量等にて確認できない場合に、格納容器へ注水するために必要な燃料取替用水タンク等の水位が確保されている場合。

ⅱ. 操作手順

常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイ手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.8.2図に、タイムチャートを第1.8.3図に示す。

① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等及び保修対応要員に、常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイの準備作業と系統構成を指示する。

② 保修対応要員は、管理区域境界のディスタンスピースを閉止用から通水用に取替える。

③　運転員等は、中央制御室及び現場で保修対応要員によるディスタンスピース取替作業と並行して、他の系統と連絡する弁について系統構成を行う。

④　運転員等は、非常用高圧母線による給電が必要な場合、現場でＣ又はＤ非常用母線の受電遮断器の投入操作を実施する。

⑤　運転員等は、保修対応要員にディスタンスピースの取替えが完了したことを確認し、常設電動注入ポンプの水張り操作を行う。

⑥　当直課長は、運転員等及び保修対応要員に、代替格納容器スプレイが可能となれば、スプレイ開始を指示する。

⑦　運転員等は、現場で常設電動注入ポンプを起動し、代替格納容器スプレイが開始されたことを確認する。

⑧　運転員等は、中央制御室で格納容器圧力計及び温度計の指示低下やSA用低圧炉心注入及びスプレイ積算流量計等により、常設電動注入ポンプの運転状態に異常がないこと及び格納容器が冷却状態であることを継続して確認する。

⑨　運転員等は注水に伴い、溶融炉心冷却のため、原子炉下部キャビティ水位を水位監視装置の動作により確認し、その後、格納容器再循環サンプ水位計指示上昇により確実に注水されていることを確認する。溶融炉心を冠水するために十分な水位を確保するため、格納容器再循環サンプ水位にて十分な水位が確保されたこと（格納容器再循環サンプ77％以上）を確認した場合は、常設電動

注入ポンプを停止し、その後は水位を維持する。

ⅲ．　操作の成立性

上記の中央制御室対応は１ユニット当たり運転員等１名、現場対応は１ユニット当たり運転員等５名及び保修対応要員２名により作業を実施し、所要時間は、約38分と想定する。

なお、燃料取替用水タンク及び復水タンクが使用できない場合、常設電動注入ポンプによる格納容器への注入を行うため、海水をＡ、Ｂ海水ポンプから常設電動注入ポンプ入口へ直接供給し、格納容器へ注入する手段を検討し、整備する。

円滑に作業できるように、移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。ディスタンスピース取替えについては速やかに作業ができるよう作業場所近傍に使用工具を配備する。室温は通常運転状態と同程度である。

(b) 電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替格納容器スプレイ

炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器下部に落下した溶融炉心を冷却するため、電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車によりろ過水貯蔵タンク水を格納容器へ注水する手順を整備する。

ただし、消防自動車は、重大事故等対処に悪影響を与える火災が発生していないことを確認して使用する。

ⅰ．　手順着手の判断基準

炉心が損傷し、溶融炉心を冠水するために十分な水位がない場合（格納容器再循環サンプ77％未満）、常設電動注入ポンプの故障等により格納容器への注水が格納容器スプレイ流量等にて確認できない場合に、格納容器へ注水するために必要なろ過水貯蔵タンクの水位が確保されている場合。

ⅱ．　操作手順

電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替格納容器スプレイ手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.8.4図に、タイムチャートを第1.8.5図に示す。

①　当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等に電動消火ポンプ又はディーゼル消火ポンプによる代替格納容器スプレイ操作の系統構成を指示する。

②　運転員等は、中央制御室及び現場にて電動消火ポンプ又はディーゼル消火ポンプにより代替格納容器スプレイする系統構成を実施する。

③　当直課長は、電動消火ポンプ又はディーゼル消火ポンプによる代替格納容器スプレイ操作を運転員等に指示する。

④　運転員等は、中央制御室にて電動消火ポンプ又はディーゼル消火ポンプを起動し、代替格納容器スプレイを開始する。なお、電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプが起動しない場合、当直課長は、緊急時対策本部に消防自動車の消火用水系統への接続を依頼し、送水開始の連

絡を受ける。

⑤　運転員等は、中央制御室で格納容器圧力計及び温度計の指示低下等により、格納容器が冷却状態であることを継続して確認する。

⑥　運転員等は注水に伴い、溶融炉心冷却のため、原子炉下部キャビティ水位を水位監視装置の動作により確認し、その後、格納容器再循環サンプ水位計指示上昇により確実に注水されていることを確認する。溶融炉心を冠水するために十分な水位を確保するため、格納容器再循環サンプ水位にて十分な水位が確保されたこと（格納容器再循環サンプ77％以上）を確認した場合は、電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車を停止し、その後は水位を維持する。

ⅲ．　操作の成立性

上記の中央制御室対応は１ユニット当たり運転員等１名、現場対応は１ユニット当たり運転員等２名にて実施し、所要時間については、約17分と想定する。

円滑に作業できるように、移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。室温は通常運転状態と同程度である。

（c）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格納容器スプレイ

炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器下部に落下した溶融炉心を冷却するため、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により格納容器へ注水する手順を整備する。

使用可能な淡水がある場合は２次系純水タンク、ろ過水貯蔵タンク又は宮山池から、使用可能な淡水がない場合は海水を使用する。

ⅰ．　手順着手の判断基準

炉心が損傷し、溶融炉心を冠水するために十分な水位がない場合（格納容器再循環サンプ77％未満）、常設電動注入ポンプの故障等により格納容器への注水が格納容器スプレイ流量等にて確認できない場合。

ⅱ．　操作手順

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格納容器スプレイ手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.8.6図に、タイムチャートを第1.8.7図に示す。

①　当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等及び保修対応要員に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格納容器スプレイ準備作業と系統構成を指示する。

②　運転員等は、中央制御室と現場で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設置前の系統構成を行う。

③　保修対応要員は、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保管場所へ移動し、使用工具及び可搬型ホースをフォークリフトによりユニック車へ積み込む。あわせて、取水用水中ポンプ、取水用水中ポンプ用発電機、中間受槽を所定の場所へ移動させる。

④　保修対応要員は、現場にて可搬型電動低圧注入ポンプ及び可搬型電動ポンプ用発電機又は可搬型ディーゼル注入ポンプ、中間受槽並びに可搬型ホース等を設置する。

⑤　運転員等は、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現場で、保修対応要員によ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設置等の作業と並行して、他の系統と連絡する弁について系統構成を行う。

⑥　保修対応要員は、取水用水中ポンプ（２次系純水タンク及びろ過水貯蔵タンクを使用する際は不要）にて中間受槽へ水張りを実施する。

⑦　保修対応要員は、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水張操作を実施する。

⑧　当直課長は、消火ポンプによる代替格納容器スプレイ手段を失った場合に、運転員等及び保修対応要員に、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格納容器スプレイが可能となれば、スプレイ開始を指示する。

⑨　保修対応要員は、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現場で起動する。

⑩　運転員等は、中央制御室で格納容器圧力計及び温度計

の指示低下やSA用低圧炉心注入及びスプレイ積算流量計等により、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運転状態に異常がないこと及び格納容器が冷却状態であることを継続して確認する。

⑪　保修対応要員は、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、可搬型電動ポンプ用発電機、取水用水中ポンプ、取水用水中ポンプ用発電機の運転状態を継続して監視し、定格負荷運転時における給油間隔を目安に燃料の給油を実施する。（燃料を給油しない場合、可搬型電動ポンプ用発電機は約3.5時間、可搬型ディーゼル注入ポンプは約2.3時間、取水用水中ポンプ用発電機は約7.5時間の運転が可能）

⑫　運転員等は注水に伴い、溶融炉心冷却のため、原子炉下部キャビティ水位を水位監視装置の動作により確認し、その後、格納容器再循環サンプ水位計指示上昇により確実に注水されていることを確認する。溶融炉心を冠水するために十分な水位を確保するため、格納容器再循環サンプ水位にて十分な水位が確保されたこと（格納容器再循環サンプ77%以上）を確認した場合は、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停止し、その後は水位を維持する。

iii．　操作の成立性

上記の中央制御室対応は１ユニット当たり運転員等１名、現場対応は運転員等２名及び保修対応要員22名により作業

を実施し、所要時間は約７時間35分と想定する。

円滑に作業できるように、移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。作業環境の周囲温度は通常運転状態と同程度である。

c.　その他の手順項目にて考慮する手順

溶融デブリが原子炉圧力容器に残存する場合の冷却手順は「1.4 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手順等」にて整備する。

原子炉格納容器内の冷却手順、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への燃料補給の手順並びに炉心及び格納容器内への注水時における格納容器内の水位及び注水量の管理については「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

燃料取替用水タンクの枯渇又は破損時の対応手順、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り格納容器にスプレイする際の中間受槽への補給手順は「1.13 重大事故等の収束に必要となる水の供給手順等」にて整備する。

操作の判断、確認に係る計装設備に関する手順は「1.15 事故時の計装に関する手順等」にて整備する。

d.　優先順位

交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全な場合に、格納容器の下部に落下した溶融炉心を冷却する手段として、重大事故等対処設備であり、中央制御室にて短時間で実施できる格納容器ス

プレイを優先する。次に重大事故等対処設備である常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイを優先し、常設電動注入ポンプが使用できない場合は、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使用準備を開始するとともに、消火ポンプによる代替格納容器スプレイを行う。この場合、常用電源があれば電動消火ポンプを使用し、電動消火ポンプが使用できなければディーゼル消火ポンプを使用する。また、電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプが使用できない場合は、消防自動車を使用する。電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ、消防自動車による代替格納容器スプレイができない場合は、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よる代替格納容器スプレイを行う。この操作の水源は、淡水を用いる手段を優先し、それができない場合には海水を使用する。

以上の格納容器下部の溶融炉心を冷却するための対応手順のフローチャートを第1.8.8図に示す。

(2) 全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時の手順等

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失している状態で、炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器の下部に落下した溶融炉心を冷却するため、以下の手段を用いた手順を整備する。

なお、全交流動力電源が喪失している場合は、大容量空冷式発電機により交流動力電源を確保する。

a. 代替格納容器スプレイ

(a) 常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイ

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時に炉心の著しい損傷が発生し、格納容器の下部に落下した溶融炉心を冷却するため、常設電動注入ポンプにより燃料取替用水タンク水を格納容器へ注水する手順を整備する。

常設電動注入ポンプの水源として燃料取替用水タンクが使用できない場合は、復水タンクを使用する。

なお、全交流動力電源喪失時に1次冷却材喪失事象(大破断)が同時に発生した場合は、炉心損傷に至る可能性があり、溶融炉心・コンクリート相互作用(MCCI)による格納容器破損を防止するため、常設電動注入ポンプの注入先を格納容器スプレイとし、大容量空冷式発電機より受電すれば、原子炉下部キャビティに注水する。その後、B充てん/高圧注入ポンプ(自己冷却)による代替炉心注入を行い、炉心を冷却する。

また、常設電動注入ポンプにより炉心へ注入を実施していた場合に、炉心損傷が発生した場合は、常設電動注入ポンプの注入先を炉心注入から格納容器スプレイへ切り替え、原子炉下部キャビティに注水する。その後、B充てん/高圧注入ポンプ(自己冷却)による代替炉心注入を行い、炉心を冷却する。

i. 手順着手の判断基準

炉心が損傷し、溶融炉心を冠水するために十分な水位がない場合(格納容器再循環サンプ77%未満)、格納容器へ注水するために必要な燃料取替用水タンク等の水位が確保され

ている場合。

ⅱ．　操作手順

常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイの手順は、1.8.2.1（1）b.（a）ⅱ.と同様。

常設電動注入ポンプの注入先を炉心から格納容器へ切り替え、代替格納容器スプレイを行う手順の概要は以下のとおり。

①　当直課長は、手順着手の判断基準に基づき、常設電動注入ポンプによる炉心注入を確認し、運転員等に常設電動注入ポンプの注入先を炉心から格納容器へ切替えを指示する。

②　運転員等は、中央制御室にて常設電動注入ポンプの注入先を、炉心から格納容器へ切り替え、代替格納容器スプレイが開始されたことを確認する。

③　運転員等は、中央制御室で格納容器圧力計及び温度計の指示低下やSA用低圧炉心注入及びスプレイ積算流量計等により、常設電動注入ポンプの運転状態に異常がないこと及び格納容器が冷却状態であることを継続して確認する。

④　運転員等は注水に伴い、溶融炉心冷却のため、原子炉下部キャビティ水位を水位監視装置の動作により確認し、その後、格納容器再循環サンプ水位計指示上昇により確実に注水されていることを確認する。溶融炉心を冠水するために十分な水位を確保するため、格納容器再循

環サンプ水位にて十分な水位が確保されたこと（格納容器再循環サンプ77%以上）を確認した場合は、常設電動注入ポンプを停止し、その後は水位を維持する。

ⅲ．　操作の成立性

上記の操作は、中央制御室での操作が可能であり、１ユニット当たり１名で実施し、速やかに対応可能である。

なお、燃料取替用水タンク及び復水タンクが使用できない場合、常設電動注入ポンプによる格納容器への注入を行うため、海水をＡ、Ｂ海水ポンプから常設電動注入ポンプ入口へ直接供給し、格納容器へ注入する手段を検討し、整備する。

（b）Ａ格納容器スプレイポンプ（自己冷却）による代替格納容器スプレイ

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失している状態で、炉心の著しい損傷が発生し、格納容器下部に落下した溶融炉心を冷却する場合に、Ａ格納容器スプレイポンプ（自己冷却）により燃料取替用水タンク水を格納容器へ注水する手順を整備する。

ⅰ．　手順着手の判断基準

炉心が損傷し、溶融炉心を冠水するために十分な水位がない場合（格納容器再循環サンプ77%未満）、常設電動注入ポンプの故障等により格納容器への注水が格納容器スプレイ流量等にて確認できない場合に、格納容器へ注水するために

必要な燃料取替用水タンクの水位が確保されている場合。

ⅱ．　操作手順

Ａ格納容器スプレイポンプ（自己冷却）による代替格納容器スプレイ手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.8.9図に、タイムチャートを第1.8.10図に示す。

①　当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等及び保修対応要員にＡ格納容器スプレイポンプ（自己冷却）による格納容器スプレイ操作の準備作業と系統構成を指示する。

②　運転員等は、中央制御室と現場で、Ａ格納容器スプレイポンプ自己冷却運転準備のため、安全注入系の弁や原子炉補機冷却水系の弁等を隔離する。

③　保修対応要員は、現場でＡ格納容器スプレイポンプ（自己冷却）ディスタンスピース２箇所の取替えを実施する。

④　運転員等は、現場でディスタンスピース取替え完了後に、格納容器スプレイ系統の弁を操作しＡ格納容器スプレイポンプ（自己冷却）冷却水の系統構成を行う。

⑤　運転員等は、中央制御室と現場でＡ格納容器スプレイポンプ（自己冷却）起動準備のために他の系統と連絡する弁の閉止状態を確認した後、格納容器スプレイラインの弁を開とする。

⑥　当直課長は、Ａ格納容器スプレイポンプ（自己冷却）による格納容器スプレイが可能となれば開始を指示す

る。

⑦　運転員等は、中央制御室でＡ格納容器スプレイポンプを起動し、ポンプ起動後、冷却水流量を確認し、起動状態に異常がないことを確認する。また、中央制御室でＡ格納容器スプレイ流量計により格納容器スプレイ流量が確保されたことを確認する。

⑧　運転員等は、中央制御室で格納容器圧力計及び温度計の指示低下やＡ格納容器スプレイポンプ電流計等により、Ａ格納容器スプレイポンプの運転状態に異常がないこと及び格納容器が冷却状態であることを継続して確認する。

⑨　運転員等は注水に伴い、溶融炉心冷却のため、原子炉下部キャビティ水位を水位監視装置の動作により確認し、その後、格納容器再循環サンプ水位計指示上昇により確実に注水されていることを確認する。溶融炉心を冠水するために十分な水位を確保するため、格納容器再循環サンプ水位にて十分な水位が確保されたこと（格納容器再循環サンプ77％以上）を確認した場合は、Ａ格納容器スプレイポンプ（自己冷却）を停止し、その後は水位を維持する。

ⅲ．　操作の成立性

上記の中央制御室対応は１ユニット当たり運転員等１名、現場対応は１ユニット当たり運転員等２名及び保修対応要員４名により作業を実施し、所要時間は約47分と想定する。

円滑に作業できるように、移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。ディスタンスピース取替えについては、速やかに作業ができるよう作業場所近傍に使用工具を配備する。室温は通常運転状態と同程度である。

(c) ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替格納容器スプレイ

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時に炉心の著しい損傷が発生し、格納容器下部に落下した炉心を冷却する場合に、常用設備であるディーゼル消火ポンプ又は消防自動車によりろ過水貯蔵タンク水を格納容器へ注水する手順を整備する。

ただし、消防自動車は、重大事故等対処に悪影響を与える火災が発生していないことを確認して使用する。

ⅰ. 手順着手の判断基準

炉心が損傷し、溶融炉心を冠水するために十分な水位がない場合（格納容器再循環サンプ77%未満）、A格納容器スプレイポンプの故障等により格納容器への注水が格納容器スプレイ流量等にて確認できない場合に、格納容器へ注水するために必要なろ過水貯蔵タンクの水位が確保されている場合。

ⅱ. 操作手順

1.8.2.1 (1) b. (b) ⅱ. と同様。ただし、電動消火ポンプ

は、電源がなく起動できないため除く。

(d) 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格納容器スプレイ

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時に炉心の著しい損傷が発生し、格納容器下部に落下した炉心を冷却する場合に、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り格納容器に注水する手順を整備する。

使用可能な淡水がある場合は２次系純水タンク、ろ過水貯蔵タンク又は宮山池から、使用可能な淡水がない場合は海水を使用する。

ⅰ．　手順着手の判断基準

炉心が損傷し、溶融炉心を冠水するために十分な水位がない場合（格納容器再循環サンプ77％未満）、Ａ格納容器スプレイポンプの故障等により格納容器への注水が格納容器スプレイ流量等にて確認できない場合。

ⅱ．　操作手順

1.8.2.1（1）b.（c）ⅱ.と同様。

b.　その他の手順項目にて考慮する手順

常設電動注入ポンプによる炉心損傷前の代替炉心注入及び溶融デブリが原子炉圧力容器に残存する場合の冷却手順は、「1.4 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

ための手順等」にて整備する。

格納容器内の冷却手順、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への燃料補給の手順、並びに炉心及び格納容器内への注水時における格納容器内の水位及び注水量の管理については「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

燃料取替用水タンクの枯渇又は破損時の対応手順、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り格納容器にスプレイする際の中間受槽への補給手順は「1.13 重大事故等の収束に必要となる水の供給手順等」にて整備する。

全交流動力電源喪失時の代替電源確保に関する手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。

操作の判断、確認に係る計装設備に関する手順は「1.15 事故時の計装に関する手順等」にて整備する。

c. 優先順位

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時に、炉心の著しい損傷が発生し、格納容器下部に落下した炉心を冷却する場合、格納容器への注水は重大事故等対処設備である常設電動注入ポンプを優先して使用する。常設電動注入ポンプにより代替炉心注入を実施していた場合に炉心損傷が発生した場合は、常設電動注入ポンプの注入先を炉心注入から格納容器スプレイへ切り替えることにより、格納容器へ注水を行う。

常設電動注入ポンプにより格納容器へ注水できない場合は、A格納容器スプレイポンプ（自己冷却）を使用する。A格納容器ス

プレイポンプ(自己冷却)により格納容器へ注水できない場合は、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使用準備を行うとともに、消火ポンプによる代替格納容器スプレイを行う。また、ディーゼル消火ポンプが使用できない場合は、消防自動車を使用する。ディーゼル消火ポンプ、消防自動車による代替格納容器スプレイができない場合は、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よる代替格納容器スプレイを行う。この操作の水源は、淡水を用いる手段を優先し、それができない場合には海水を使用する。

以上の対応手順のフローチャートを第1.8.11図に示す。

1.8.2.2　溶融炉心の格納容器下部への落下遅延・防止の手順等

(1)　交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合の手順等

炉心の著しい損傷が発生し、溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止するため、以下の手段を用いた手順を整備する。

a.　炉心注入

(a) 充てん／高圧注入ポンプ又は余熱除去ポンプによる高圧又は低圧注入ラインを使用した炉心注入

炉心の著しい損傷が発生した場合において、溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止するため、充てん／高圧注入ポンプ又は余熱除去ポンプにより高圧又は低圧注入ラインを使用し、燃料取替用水タンク水を原子炉へ注入する手順を整備する。

ⅰ．　手順着手の判断基準

炉心の損傷が発生した場合に、燃料取替用水タンクの水量が確保されている場合。

ⅱ．　操作手順

充てん／高圧注入ポンプ又は余熱除去ポンプによる高圧又は低圧注入ラインを使用した炉心注入手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.8.12図に示す。

①　当直課長は手順着手の判断基準に基づき、充てん／高圧注入ポンプ又は余熱除去ポンプによる炉心注入を運転員等に指示する。

②　運転員等は、中央制御室にて充てん／高圧注入ポンプ又は余熱除去ポンプを起動し炉心への注入を開始する。

③　運転員等は、中央制御室にて充てん／高圧注入ポンプ又は余熱除去ポンプからの炉心注入により、炉心が冷却状態にあることを確認する。

ⅲ．　操作の成立性

上記の対応は、中央制御室の運転員等１名で実施する。操作については、中央制御室で通常の運転操作にて対応する。

(b) 充てん／高圧注入ポンプによる充てんラインを使用した炉心注入

炉心の著しい損傷が発生した場合において、溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止するため、充てん／高圧注入

ポンプにより充てんラインを使用して、燃料取替用水タンク水を原子炉へ注入する手順を整備する。

ⅰ．　手順着手の判断基準

Ａ格納容器スプレイポンプの故障等により、原子炉への注水が余熱除去ループ流量等にて確認できない場合において、原子炉へ注入するために必要な燃料取替用水タンクの水位が確保されている場合。

ⅱ．　操作手順

充てん／高圧注入ポンプによる充てんラインを使用した炉心注入は、中央制御室での遠隔操作が可能であり、通常の運転操作により対応する。概略系統を第1.8.13図に示す。

b.　代替炉心注入

（a）Ａ格納容器スプレイポンプ（RHRS－CSSタイライン使用）による代替炉心注入

炉心の著しい損傷が発生した場合において、溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止するため、Ａ格納容器スプレイポンプ（RHRS－CSSタイライン使用）により燃料取替用水タンク水を炉心へ注入する手順を整備する。

ⅰ．　手順着手の判断基準

充てん／高圧注入ポンプ又は余熱除去ポンプの故障等により、原子炉への注入がほう酸ライン流量等にて確認できな

い場合において、原子炉へ注入するために必要な燃料取替用水タンクの水位が確保されている場合。

ⅱ．　操作手順

操作手順は、「1.4 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手順等」に整備する。

(b) 常設電動注入ポンプによる代替炉心注入

炉心の著しい損傷が発生した場合において、溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止するため、常設電動注入ポンプにより燃料取替用水タンク水を炉心へ注入する手順を整備する。

常設電動注入ポンプの水源として、燃料取替用水タンクが使用できない場合は、復水タンクを使用する。

ⅰ．　手順着手の判断基準

充てん／高圧注入ポンプの故障等により、充てんラインを使用した原子炉への注入が充てんライン流量等にて確認できない場合において、原子炉へ注入するために必要な燃料取替用水タンク等の水位が確保され、常設電動注入ポンプを代替格納容器スプレイに使用していない場合。

ⅱ．　操作手順

操作手順は、「1.4 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手順等」に整備する。

(c) 電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替炉心注入

炉心の著しい損傷が発生した場合において、溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止するため、常用設備である電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ及び消防自動車によりろ過水貯蔵タンク水を原子炉へ注入する手順を整備する。

ただし、消防自動車は、重大事故等対処に悪影響を与える火災が発生していないことを確認して使用する。

ⅰ. 手順着手の判断基準

常設電動注入ポンプの故障等により、原子炉への注入が余熱除去ループ流量等にて確認できない場合において、原子炉へ注入するために必要なろ過水貯蔵タンクの水位が確保され、電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車を代替格納容器スプレイに使用していない場合。

ⅱ. 操作手順

操作手順は、「1.4 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手順等」に整備する。

(d) 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

炉心の著しい損傷が発生した場合において、溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止するため、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により原子炉へ注

入する手順を整備する。

使用可能な淡水がある場合は２次系純水タンク、ろ過水貯蔵タンク又は宮山池から、使用可能な淡水がない場合は海水を使用する。

ⅰ．　手順着手の判断基準

常設電動注入ポンプの故障等により、原子炉への注入が余熱除去ループ流量等にて確認できない場合において、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を代替格納容器スプレイに使用していない場合。

ⅱ．　操作手順

操作手順は、「1.4 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手順等」に整備する。

c.　その他の手順項目にて考慮する手順

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への燃料補給の手順並びに炉心及び格納容器内への注水時における格納容器内の水位及び注水量の管理については「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

燃料取替用水タンクの枯渇又は破損時の対応手順、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り炉心へ注入する際の中間受槽への補給手順は「1.13 重大事故等の収束に必要となる水の供給手順等」にて整備する。

操作の判断、確認に係る計装設備に関する手順は「1.15 事故

時の計装に関する手順等」にて整備する。

d. 優先順位

交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全な場合に、溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止する手段として、中央制御室操作により早期に運転が可能で流量が大きい充てん／高圧注入ポンプ又は余熱除去ポンプの使用を優先する。充てん／高圧注入ポンプ、余熱除去ポンプによる高圧又は低圧注入ラインを使用した炉心注入ができない場合は、A格納容器スプレイポンプ（RHRS－CSSタイライン使用）による代替炉心注入を行う。A格納容器スプレイポンプが使用できない場合は、充てん／高圧注入ポンプにより充てんラインを用いて、炉心注入する。充てんラインによる炉心注入が使用できない場合には、常設電動注入ポンプによる代替炉心注入を行う。常設電動注入ポンプが使用できない場合は、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使用準備を開始するとともに、消火ポンプによる代替炉心注入を行う。この場合、常用電源があれば電動消火ポンプを使用し、電動消火ポンプが使用できなければディーゼル消火ポンプを使用する。また、電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプが使用できない場合は、消防自動車を使用する。電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ、消防自動車による代替炉心注入ができない場合は、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よる代替炉心注入を行う。この操作の水源は、淡水を用いる手段を優先し、それができない場合には海水を使用する。

以上の対応手順のフローチャートを第1.8.8図に示す。

(2)　全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時の手順等

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失している状態で、炉心の著しい損傷が発生した場合に、溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止するため、以下の手段を用いた手順を整備する。

なお、全交流動力電源が喪失している場合は、大容量空冷式発電機により交流動力電源を確保する。

a.　代替炉心注入

(a) B充てん／高圧注入ポンプ（自己冷却）による代替炉心注入

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時に溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止するため、B充てん／高圧注入ポンプ（自己冷却）により燃料取替用水タンク水を原子炉へ注入する手順を整備する。

全交流動力電源喪失時に常設電動注入ポンプにより代替格納容器スプレイを実施している場合の代替炉心注入はB充てん／高圧注入ポンプ（自己冷却）のみが使用可能である。

ⅰ.　手順着手の判断基準

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時に炉心が損傷した場合において、原子炉へ注入するために必要な燃料取替用水タンクの水位が確保されている場合。

ⅱ.　操作手順

操作手順は、「1.4 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手順等」に整備する。

(b) 常設電動注入ポンプによる代替炉心注入

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時に溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止するため、常設電動注入ポンプにより燃料取替用水タンク水を原子炉へ注入する手順を整備する。

常設電動注入ポンプの水源として、燃料取替用水タンクが使用できない場合は、復水タンクを使用する。

ⅰ. 手順着手の判断基準

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時に炉心が損傷した場合において、代替格納容器スプレイをする必要がなくなった場合にB充てん／高圧注入ポンプ（自己冷却）が故障等により使用できず、燃料取替用水タンクの水量が確保されている場合。

ⅱ. 操作手順

操作手順は、「1.4 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手順等」に整備する。

(c) A格納容器スプレイポンプ（自己冷却）（RHRS－CSSタイライン使用）による代替炉心注入

原子炉補機冷却機能喪失時に溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止するため、A格納容器スプレイポンプ（自己冷却）（RHRS－CSSタイライン使用）により燃料取替用水タンク水を原子炉へ注入する手順を整備する。

ⅰ．　手順着手の判断基準

常設電動注入ポンプの故障等により、原子炉への注入が余熱除去ループ流量等にて確認できない場合において、原子炉へ注入するために必要な燃料取替用水タンクの水位が確保され、Ａ格納容器スプレイポンプ（自己冷却）を代替格納容器スプレイに使用していない場合。

ⅱ．　操作手順

操作手順は、「1.4 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手順等」に整備する。

(d) ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替炉心注入

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時に溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止するため、常用設備であるディーゼル消火ポンプ又は消防自動車によりろ過水貯蔵タンク水を原子炉へ注入する手順を整備する。

ただし、消防自動車は、重大事故等対処に悪影響を与える火災が発生していないことを確認して使用する。

ⅰ．　手順着手の判断基準

Ａ格納容器スプレイポンプの故障等により、原子炉への注入が余熱除去ループ流量等にて確認できない場合において、原子炉へ注入するために必要なろ過水貯蔵タンクの水位が確保され、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車を代替格納容器スプレイに使用していない場合。

ⅱ．　操作手順

操作手順は、「1.4 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手順等」に整備する。

(e) 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

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時に溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止するため、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により原子炉へ注入する手順を整備する。

使用可能な淡水がある場合は２次系純水タンク、ろ過水貯蔵タンク又は宮山池から、使用可能な淡水がない場合は海水を使用する。

ⅰ．　手順着手の判断基準

Ａ格納容器スプレイポンプの故障等により、原子炉への注入が余熱除去ループ流量等にて確認できない場合において、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を代替格納容器スプレイに使用していない場合。

ⅱ．　操作手順

操作手順は、「1.4 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手順等」に整備する。

b.　その他の手順項目にて考慮する手順

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への燃料補給の手順並びに炉心及び格納容器内への注水時における格納容器内の水位及び注水量の管理については「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

燃料取替用水タンクの枯渇又は破損時の対応手順、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り炉心へ注入する際の中間受槽への補給手順は「1.13 重大事故等の収束に必要となる水の供給手順等」にて整備する。

全交流動力電源喪失時の代替電源確保に関する手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。

操作の判断、確認に係る計装設備に関する手順は「1.15 事故時の計装に関する手順等」にて整備する。

c. 優先順位

全交流動力電源又は原子炉補機冷却設備機能喪失時に、溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止するための代替炉心注入は、重大事故等対処設備であるＢ充てん／高圧注入ポンプ（自己冷却）の使用を優先する。次に代替格納容器スプレイを行っていなければ常設電動注入ポンプを使用する。常設電動注入ポンプが使用できない場合はＡ格納容器スプレイポンプ（自己冷却）（RHRS－CSSタイライン使用）による代替炉心注入を行う。Ａ格納容器スプレイポンプ（自己冷却）（RHRS－CSSタイライン使用）が使用できない場合には、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の使用準備を開始するとともに、ディーゼル消火ポンプによる代替炉心注入を行う。また、ディーゼル

消火ポンプが使用できない場合は、消防自動車を使用する。ディーゼル消火ポンプ、消防自動車による炉心への注入ができない場合は、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よる代替炉心注入を行う。この操作の水源は、淡水を用いる手段を優先し、それができない場合には海水を使用する。

以上の対応手順のフローチャートを第1.8.11図に示す。

第1.8.1表　重大事故等における対応手段と整備する手順

（原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却）

分類	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	対応手段	対応設備		整備する手順書＊1	手順書の分類
交流動力電源及び原子炉補機冷却機能　健全	—	格納容器スプレイ	格納容器スプレイポンプ＊2	重大事故等対処設備	炉心の著しい損傷が発生した場合に対処する手順（三部：運転員等及び保修対応要員）	炉心の著しい損傷が発生した場合に対処する運転手順
			燃料取替用水タンク			
		代替格納容器スプレイ	常設電動注入ポンプ＊2			
			燃料取替用水タンク			
			復水タンク			
			電動消火ポンプ	多様性拡張設備		
			ディーゼル消火ポンプ			
			消防自動車			
			ろ過水貯蔵タンク			
			可搬型電動低圧注入ポンプ＊3			
			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＊3			
			燃料油貯蔵タンク＊4			
			タンクローリ＊4			
全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能　喪失	—	代替格納容器スプレイ	常設電動注入ポンプ＊5	重大事故等対処設備		
			燃料取替用水タンク			
			復水タンク			
			A格納容器スプレイポンプ＊5（自己冷却）	多様性拡張設備		
			ディーゼル消火ポンプ			
			消防自動車			
			ろ過水貯蔵タンク			
			可搬型電動低圧注入ポンプ＊3			
			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＊3			
			燃料油貯蔵タンク＊4			
			タンクローリ＊4			

＊1：整備する手順は、想定事象別に第一部（設計基準事象）、第二部（設計基準外事象：事象ベース、兆候〔安全機能〕ベース、停止中）、第三部（炉心損傷後影響緩和）に整備する。

＊2：ディーゼル発電機等により給電する。

＊3：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、中間受槽を経由し淡水若しくは海水を給水する。

＊4：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補給に使用する。燃料補給の手順は「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

＊5：大容量空冷式発電機により電源確保する。手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。

第1.8.2表　重大事故等における対応手段と整備する手順

（溶融炉心の格納容器下部への落下遅延・防止）

分類	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	対応手順	対応設備		整備する手順書＊1	手順書の分類
交流動力電源及び原子炉補機冷却機能　健全	—	炉心注入	充てん／高圧注入ポンプ＊2	重大事故等対処設備	炉心の著しい損傷が発生した場合に対処する手順（三部：運転員等及び保修対応要員）	炉心の著しい損傷が発生した場合に対処する運転手順
			余熱除去ポンプ＊2			
			燃料取替用水タンク			
		代替炉心注入	Ａ格納容器スプレイポンプ＊2（RHRS－CSS タイライン使用）			
			常設電動注入ポンプ＊2			
			燃料取替用水タンク			
			復水タンク			
			電動消火ポンプ	多様性拡張設備		
			ディーゼル消火ポンプ			
			消防自動車			
			ろ過水貯蔵タンク			
			可搬型電動低圧注入ポンプ＊3			
			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＊3			
			燃料油貯蔵タンク＊4			
			タンクローリ＊4			
全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能　喪失	—	代替炉心注入	Ｂ充てん／高圧注入ポンプ＊5（自己冷却）	重大事故等対処設備		
			常設電動注入ポンプ＊5			
			燃料取替用水タンク			
			復水タンク			
			Ａ格納容器スプレイポンプ＊5（自己冷却）（RHRS－CSS タイライン使用）	多様性拡張設備		
			ディーゼル消火ポンプ			
			消防自動車			
			ろ過水貯蔵タンク			
			可搬型電動低圧注入ポンプ＊3			
			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＊3			
			燃料油貯蔵タンク＊4			
			タンクローリ＊4			

＊1：整備する手順は、想定事象別に第一部（設計基準事象）、第二部（設計基準外事象：事象ベース、兆候〔安全機能〕ベース、停止中）、第三部（炉心損傷後影響緩和）に整備する。

＊2：ディーゼル発電機等により給電する。

＊3：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、中間受槽を経由し淡水若しくは海水を給水する。

＊4：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補給に使用する。燃料補給の手順は「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

＊5：大容量空冷式発電機により電源確保する。手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。

第 1.8.3 表　重大事故等対処に係る監視計器

1.8　原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための手順等

監視計器一覧（１／12）

対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.8.2.1　格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却手順等 (1) 交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合の手順等			
a.　格納容器スプレイ (b)　格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ	判断基準	原子炉圧力容器内の温度	・炉心出口温度計
		原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
			・AM 用格納容器圧力計
		原子炉格納容器内の水位	・格納容器再循環サンプ広域水位計
			・原子炉下部キャビティ水位監視装置
		水源	・燃料取替用水タンク水位計
		原子炉格納容器内の放射線量率	・格納容器内高レンジエリアモニタＢ（高レンジ）
	操作	原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
			・AM 用格納容器圧力計
		原子炉格納容器内の水位	・格納容器再循環サンプ広域水位計
			・原子炉下部キャビティ水位監視装置
		水源	・燃料取替用水タンク水位計
		原子炉格納容器内への注水量	・格納容器スプレイ流量計
			・Ａ格納容器スプレイ冷却器出口積算流量計

監視計器一覧（２／12）

対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.8.2.1　格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却手順等 (1) 交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合の手順等			
b.　代替格納容器スプレイ (a)　常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイ	判断基準	原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
			・AM用格納容器圧力計
		原子炉格納容器内の水位	・格納容器再循環サンプ広域水位計
			・原子炉下部キャビティ水位監視装置
		水源	・燃料取替用水タンク水位計
			・復水タンク水位計
		原子炉格納容器内への注水量	・格納容器スプレイ流量計
			・Ａ格納容器スプレイ冷却器出口積算流量計
			・SA用低圧炉心注入及びスプレイ積算流量計
	操作	原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
			・AM用格納容器圧力計
		原子炉格納容器内の水位	・格納容器再循環サンプ広域水位計
			・原子炉下部キャビティ水位監視装置
		水源	・燃料取替用水タンク水位計
			・復水タンク水位計
		原子炉格納容器内への注水量	・Ａ格納容器スプレイ流量計
			・Ａ格納容器スプレイ冷却器出口積算流量計
			・SA用低圧炉心注入及びスプレイ積算流量計

監視計器一覧（３／12）

対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.8.2.1　格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却手順等 (1) 交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合の手順等			
b.　代替格納容器スプレイ (b)　電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替格納容器スプレイ	判断基準	原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
			・AM 用格納容器圧力計
		原子炉格納容器内の水位	・格納容器再循環サンプ広域水位計
			・原子炉下部キャビティ水位監視装置
		水源	・ろ過水貯蔵タンク水位計
		原子炉格納容器内への注水量	・Ａ格納容器スプレイ流量計
			・Ａ格納容器スプレイ冷却器出口積算流量計
			・SA 用低圧炉心注入及びスプレイ積算流量計
	操作	原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
			・AM 用格納容器圧力計
		原子炉格納容器内の水位	・格納容器再循環サンプ広域水位計
			・原子炉下部キャビティ水位監視装置
		水源	・ろ過水貯蔵タンク水位計
		原子炉格納容器内への注水量	・Ａ格納容器スプレイ冷却器出口積算流量計
			・SA 用低圧炉心注入及びスプレイ積算流量計

監視計器一覧（４／12）

対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.8.2.1　格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却手順等 (1) 交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合の手順等			
b.　代替格納容器スプレイ (c)　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格納容器スプレイ	判断基準	原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
			・AM 用格納容器圧力計
		原子炉格納容器内の水位	・格納容器再循環サンプ広域水位計
			・原子炉下部キャビティ水位監視装置
		原子炉格納容器内への注水量	・Ａ格納容器スプレイ流量計
			・Ａ格納容器スプレイ冷却器出口積算流量計
			・SA 用低圧炉心注入及びスプレイ積算流量計
	操作	原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
			・AM 用格納容器圧力計
		原子炉格納容器内の水位	・格納容器再循環サンプ広域水位計
			・原子炉下部キャビティ水位監視装置
		原子炉格納容器内への注水量	・Ａ格納容器スプレイ冷却器出口積算流量計
			・SA 用低圧炉心注入及びスプレイ積算流量計

監視計器一覧（５／12）

対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.8.2.1　格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却手順等 (2) 全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時の手順等			
a.　代替格納容器スプレイ (a)　常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイ	判断基準	電源	・500kV 川内原子力線 1L、2L 電圧計及び 220kV 新鹿児島線電圧計
			・4-1A、B1、B2、C、D母線電圧計
		補機監視機能	・補機冷却水ヘッダ供給ライン流量計
		原子炉圧力容器内の温度	・炉心出口温度計
		原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
			・AM 用格納容器圧力計
		原子炉格納容器内の水位	・格納容器再循環サンプ広域水位計
			・原子炉下部キャビティ水位監視装置
		水源	・燃料取替用水タンク水位計
			・復水タンク水位計
		原子炉格納容器内の放射線量率	・格納容器内高レンジエリアモニタＢ（高レンジ）
	操作	原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
			・AM 用格納容器圧力計
		原子炉格納容器内の水位	・格納容器再循環サンプ広域水位計
			・原子炉下部キャビティ水位監視装置
		水源	・燃料取替用水タンク水位計
			・復水タンク水位計
		原子炉格納容器内への注水量	・Ａ格納容器スプレイ流量計
			・Ａ格納容器スプレイ冷却器出口積算流量計
			・SA 用低圧炉心注入及びスプレイ積算流量計

監視計器一覧（６／12）

対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.8.2.1　格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却手順等 (2) 全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時の手順等			
a.　代替格納容器スプレイ (b)　Ａ格納容器スプレイポンプ（自己冷却）による代替格納容器スプレイ	判断基準	原子炉圧力容器内の温度	・炉心出口温度計
		原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
			・AM 用格納容器圧力計
		原子炉格納容器内の水位	・格納容器再循環サンプ広域水位計
			・原子炉下部キャビティ水位監視装置
		水源	・燃料取替用水タンク水位計
		原子炉格納容器内への注水量	・Ａ格納容器スプレイ流量計
			・Ａ格納容器スプレイ冷却器出口積算流量計
		原子炉格納容器内の放射線量率	・格納容器内高レンジエリアモニタＢ（高レンジ）
	操作	原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
			・AM 用格納容器圧力計
		原子炉格納容器内の水位	・格納容器再循環サンプ広域水位計
			・原子炉下部キャビティ水位監視装置
		水源	・燃料取替用水タンク水位計
		原子炉格納容器内への注水量	・Ａ格納容器スプレイ流量計
			・Ａ格納容器スプレイ冷却器出口積算流量計

監視計器一覧（７／12）

対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.8.2.1　格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却手順等 (2) 全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時の手順等			
a.　代替格納容器スプレイ (c)　ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替格納容器スプレイ	判断基準	原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
			・AM用格納容器圧力計
		原子炉格納容器内の水位	・格納容器再循環サンプ広域水位計
			・原子炉下部キャビティ水位監視装置
		水源	・ろ過水貯蔵タンク水位計
		原子炉格納容器内への注水量	・Ａ格納容器スプレイ流量計
			・Ａ格納容器スプレイ冷却器出口積算流量計
			・SA用低圧炉心注入及びスプレイ積算流量計
	操作	1.8.2.1(1)b.(b)ⅱと同様	
a.　代替格納容器スプレイ (d)　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格納容器スプレイ	判断基準	原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
			・AM用格納容器圧力計
		原子炉格納容器内の水位	・格納容器再循環サンプ広域水位計
			・原子炉下部キャビティ水位監視装置
		原子炉格納容器内への注水量	・Ａ格納容器スプレイ流量計
			・Ａ格納容器スプレイ冷却器出口積算流量計
			・SA用低圧炉心注入及びスプレイ積算流量計
	操作	1.8.2.1(1)b.(c)ⅱと同様	

監視計器一覧（８／12）

対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.8.2.2　溶融炉心の格納容器下部への落下遅延・防止の手順等 (1) 交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合の手順等			
ａ．　炉心注入 (a)　充てん／高圧注入ポンプ又は余熱除去ポンプによる高圧又は低圧注入ラインを使用した炉心注入	判断基準	原子炉圧力容器内の温度	・炉心出口温度計
		原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
			・AM 用格納容器圧力計
		原子炉格納容器内の水位	・格納容器再循環サンプ広域水位計
		水源	・燃料取替用水タンク水位計
		原子炉格納容器内の放射線量率	・格納容器内高レンジエリアモニタＢ（高レンジ）
	操作	原子炉圧力容器内の温度	・炉心出口温度計
		原子炉圧力容器内の水位	・加圧器水位計
		原子炉圧力容器内への注水量	・ほう酸注入ライン流量計
			・余熱除去ループ流量計
ａ．　炉心注入 (b) 充てん／高圧注入ポンプによる充てんラインを使用した炉心注入	判断基準	原子炉圧力容器内の温度	・炉心出口温度計
		原子炉圧力容器内の水位	・加圧器水位計
		水源	・燃料取替用水タンク水位計
		原子炉圧力容器内への注水量	・ほう酸注入ライン流量
			・余熱除去ループ流量計
	操作	—	—

監視計器一覧（９／12）

対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.8.2.2　溶融炉心の格納容器下部への落下遅延・防止の手順等 （1）交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合の手順等			
b.　代替炉心注入 (a)　A格納容器スプレイポンプ（RHRS-CSS タイライン使用）による代替炉心注入	判断基準	原子炉圧力容器内の温度	・炉心出口温度計
		原子炉圧力容器内の水位	・加圧器水位計
		水源	・燃料取替用水タンク水位計
		原子炉圧力容器内への注水量	・ほう酸注入ライン流量計
			・余熱除去ループ流量計
	操作	「1.4 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手順等」に整備する。	
b.　代替炉心注入 (b)　常設電動注入ポンプによる代替炉心注入	判断基準	原子炉圧力容器内の温度	・炉心出口温度計
		原子炉圧力容器内の水位	・加圧器水位計
		水源	・燃料取替用水タンク水位計
		原子炉圧力容器内への注水量	・充てんライン流量計
	操作	「1.4 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手順等」に整備する。	
b.　代替炉心注入 (c)　電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替炉心注入	判断基準	原子炉圧力容器内の温度	・炉心出口温度計
		原子炉圧力容器内の水位	・加圧器水位計
		水源	・ろ過水貯蔵タンク水位計
		原子炉圧力容器内への注水量	・余熱除去ループ流量計
			・SA 用低圧炉心注入及びスプレイ積算流量計
	操作	「1.4 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手順等」に整備する。	

監視計器一覧（10／12）

対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.8.2.2　溶融炉心の格納容器下部への落下遅延・防止の手順等 (1) 交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合の手順等			
b.　代替炉心注入 (d)　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	判断基準	原子炉圧力容器内の温度	・炉心出口温度計
		原子炉圧力容器内の水位	・加圧器水位計
		水源	・燃料取替用水タンク水位計
		原子炉圧力容器内への注水量	・余熱除去ループ流量計
			・SA 用低圧炉心注入及びスプレイ積算流量計
	操作	「1.4 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手順等」に整備する。	
1.8.2.2　溶融炉心の格納容器下部への落下遅延・防止の手順等 (2) 全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時の手順			
a.　代替炉心注入 (a)　Ｂ充てん／高圧注入ポンプ（自己冷却）による代替炉心注入手順	判断基準	電源	・500kV 川内原子力線 1L、2L 電圧計及び 220kV 新鹿児島線電圧計
			・4-1A、B1、B2、C、D母線電圧計
		補機監視機能	・補機冷却水ヘッダ供給ライン流量計
		原子炉圧力容器内の温度	・炉心出口温度計
		原子炉圧力容器内の水位	・加圧器水位計
		水源	・燃料取替用水タンク水位計
		原子炉圧力容器内への注水量	・余熱除去ループ流量計
		原子炉格納容器内の放射線量率	・格納容器内高レンジエリアモニタＢ（高レンジ）
	操作	「1.4 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手順等」に整備する。	

監視計器一覧（11／12）

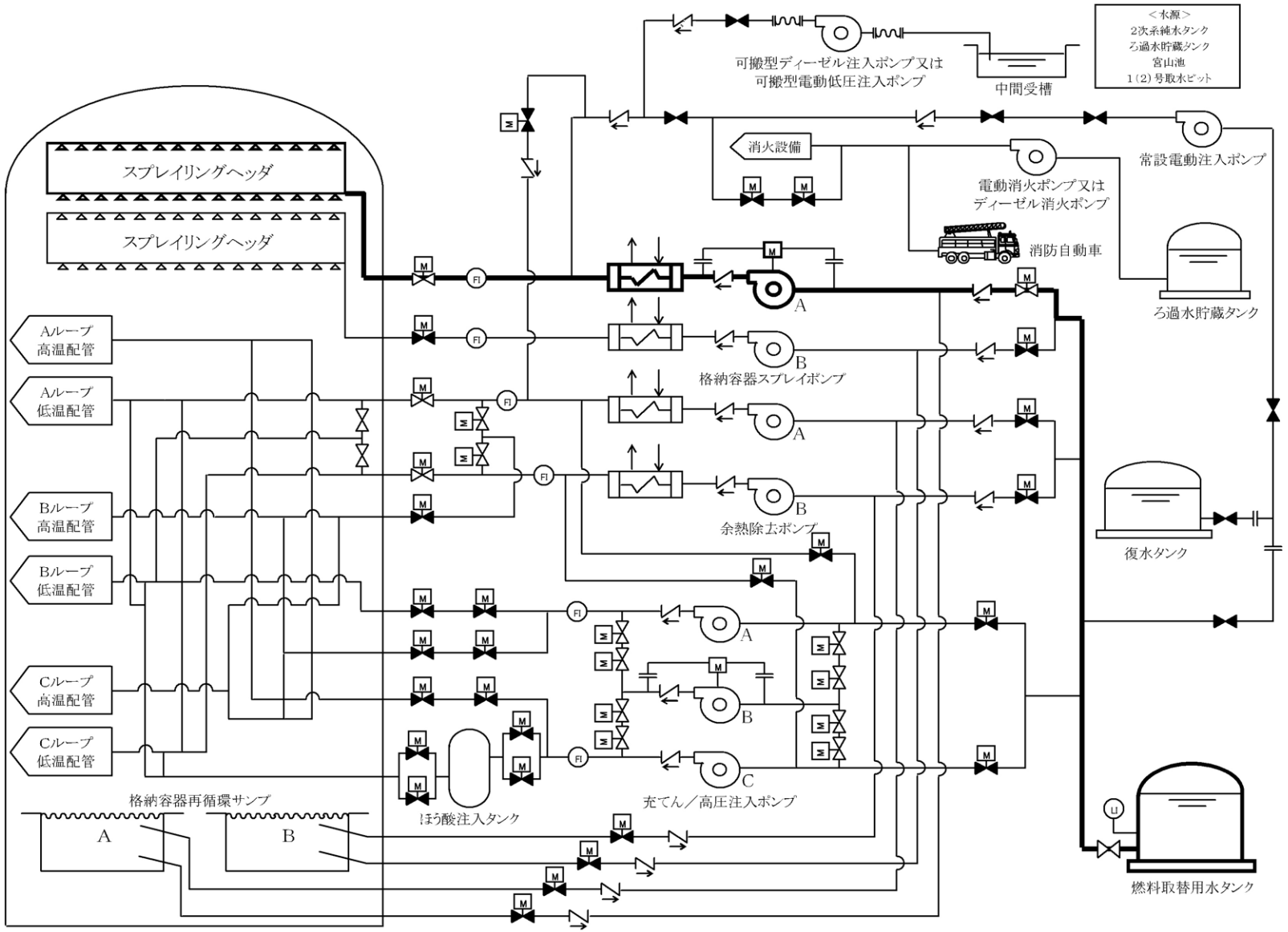
対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.8.2.2　溶融炉心の格納容器下部への落下遅延・防止の手順等 (2) 全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時の手順			
a.　代替炉心注入 (b)　常設電動注入ポンプによる代替炉心注入	判断基準	原子炉圧力容器内の温度	・炉心出口温度計
		原子炉圧力容器内の水位	・加圧器水位計
		水源	・燃料取替用水タンク水位計
			・復水タンク水位計
		原子炉圧力容器内への注水量	・充てんライン流量計
			・SA用低圧炉心注入及びスプレイ積算流量計
	操作	「1.4 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等」に整備する。	
a.　代替炉心注入 (c)　A格納容器スプレイポンプ（自己冷却）（RHRS-CSSタイライン使用）による代替炉心注入	判断基準	原子炉圧力容器内の温度	・炉心出口温度計
		原子炉圧力容器内の水位	・加圧器水位計
		水源	・燃料取替用水タンク水位計
		原子炉圧力容器内への注水量	・余熱除去ループ流量計
			・SA用低圧炉心注入及びスプレイ積算流量計
	操作	「1.4 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手順等」に整備する。	

監視計器一覧（12／12）

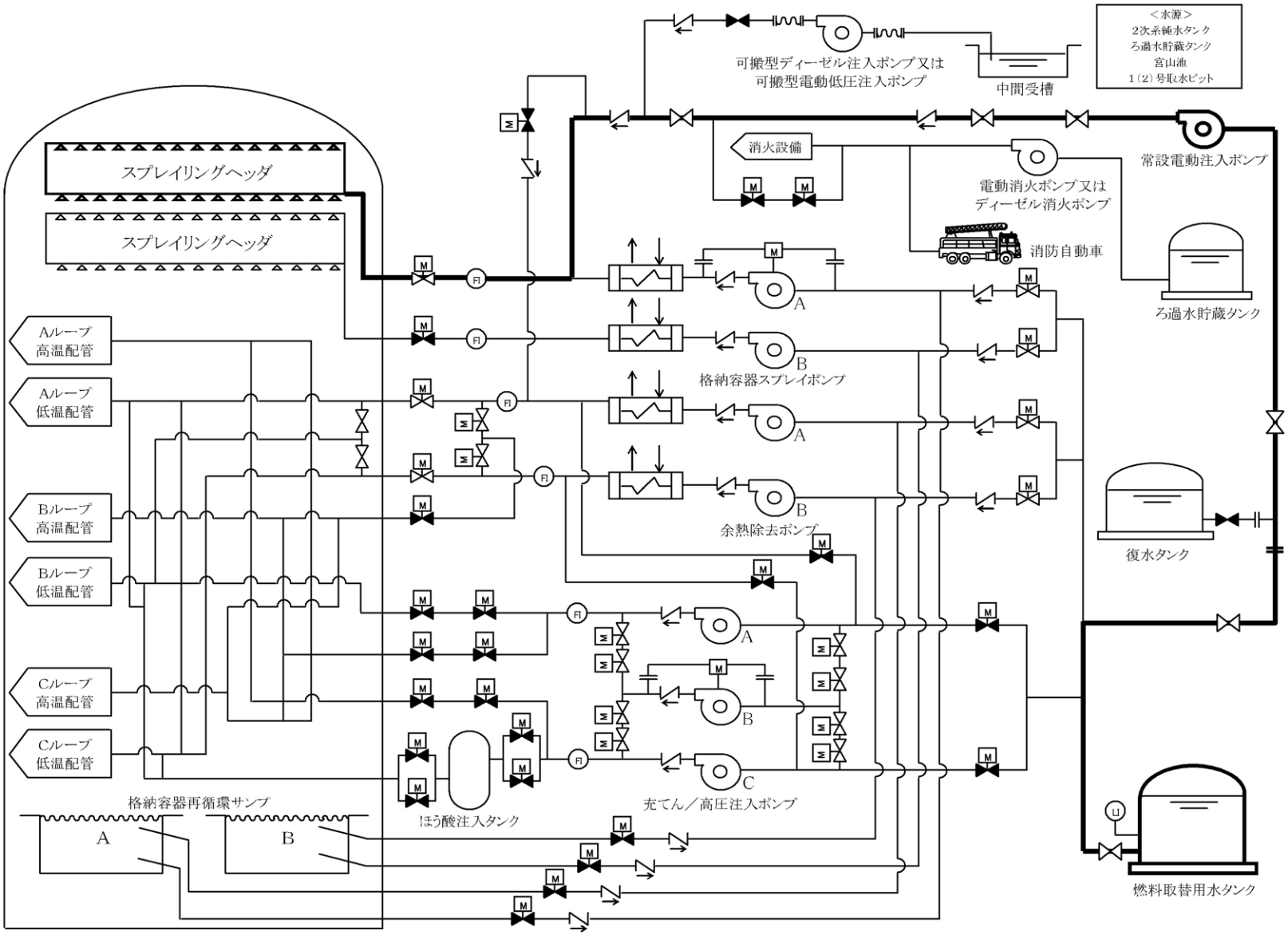
対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.8.2.2　溶融炉心の格納容器下部への落下遅延・防止の手順等 (2) 全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時の手順			
a.　代替炉心注入 (d)　ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替炉心注入	判断基準	原子炉圧力容器内の温度	・炉心出口温度計
		原子炉圧力容器内の水位	・加圧器水位計
		水源	・ろ過水貯蔵タンク水位計
		原子炉圧力容器内への注水量	・余熱除去ループ流量計
			・SA 用低圧炉心注入及びスプレイ積算流量計
	操作	「1.4 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等」に整備する。	
a.　代替炉心注入 (e)　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	判断基準	原子炉圧力容器内の温度	・炉心出口温度計
		原子炉圧力容器内の水位	・加圧器水位計
		原子炉圧力容器内への注水量	・余熱除去ループ流量計
			・SA 用低圧炉心注入及びスプレイ積算流量計
	操作	「1.4 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手順等」に整備する。	

第 1.8.4 表　審査基準における要求事項毎の給電対象設備

対象条文	供給対象設備	給電元
【1.8】 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための手順等	常設電動注入ポンプ	大容量空冷式発電機
	充てん／高圧注入ポンプ	4-1C 非常用高圧母線
		4-1D 非常用高圧母線
	余熱除去ポンプ	4-1C 非常用高圧母線
		4-1D 非常用高圧母線
	格納容器スプレイポンプ	4-1C 非常用高圧母線
		4-1D 非常用高圧母線

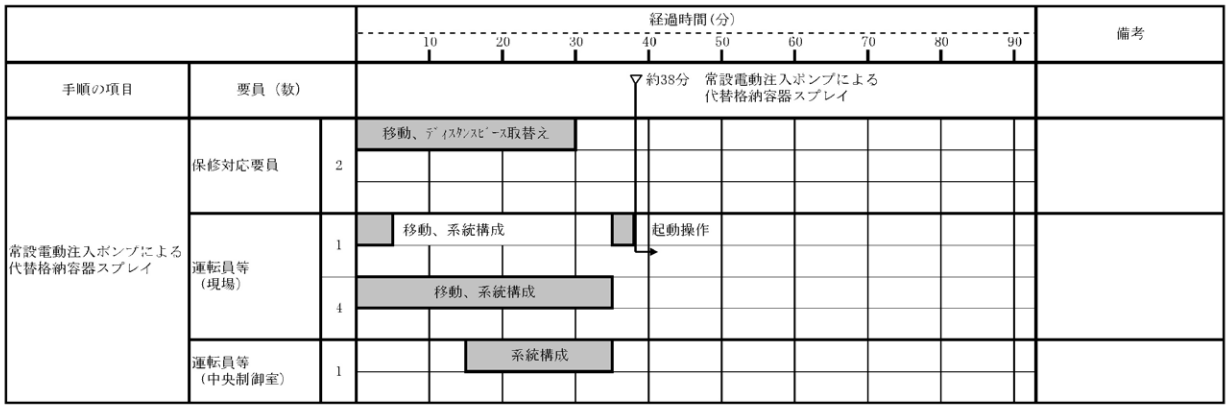


第 1.8.1 図　格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ　概略系統

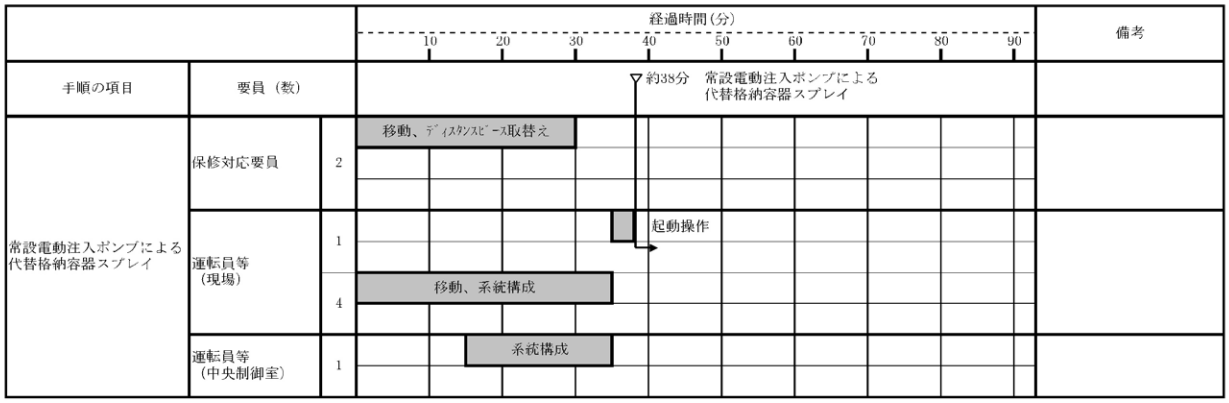


第 1.8.2 図　常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイ　概略系統

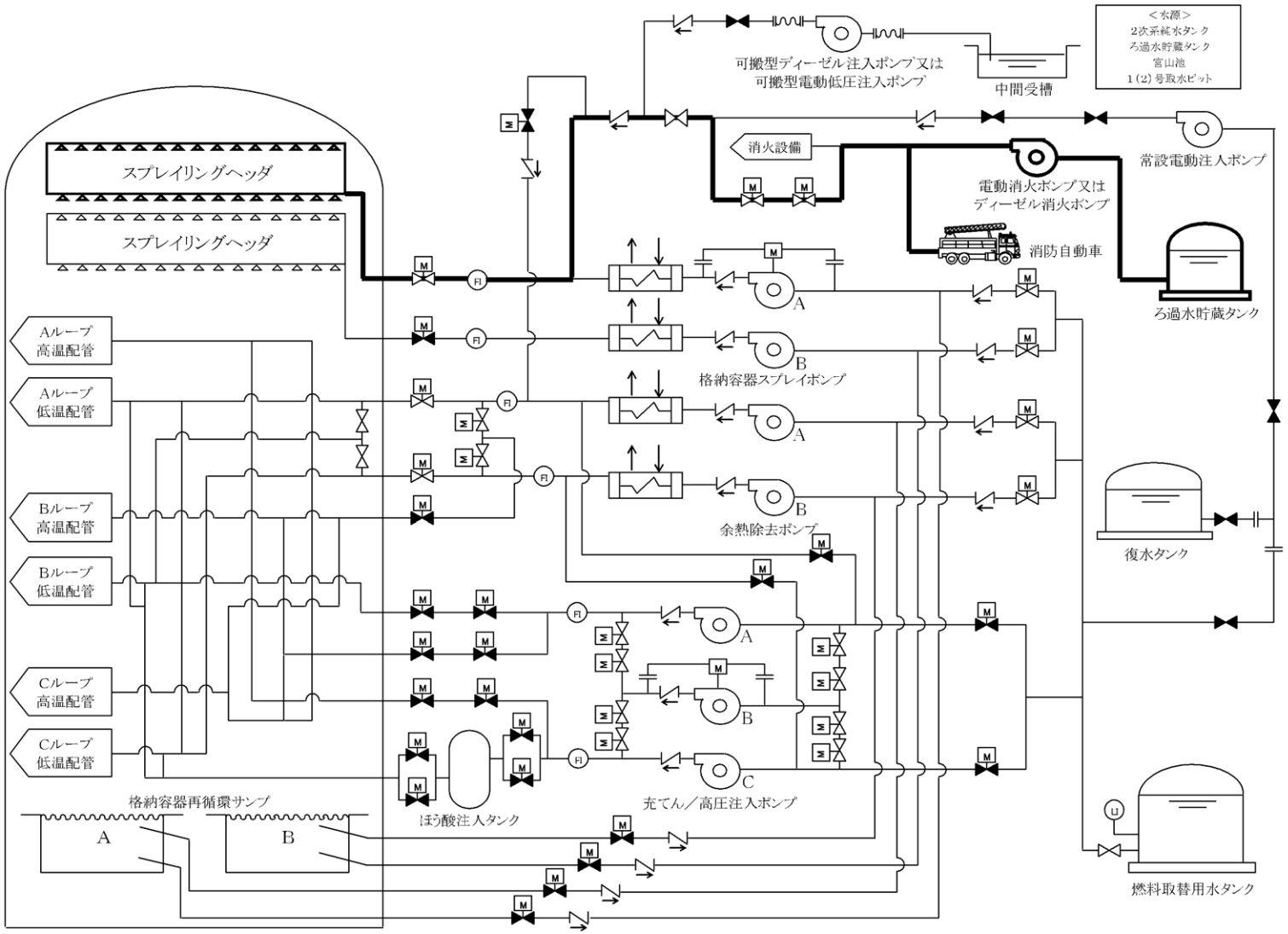
○フロントライン系故障時



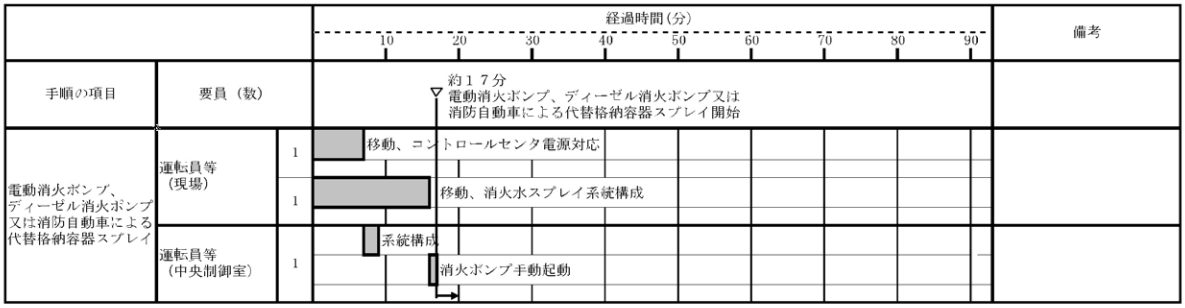
○サポート系故障時



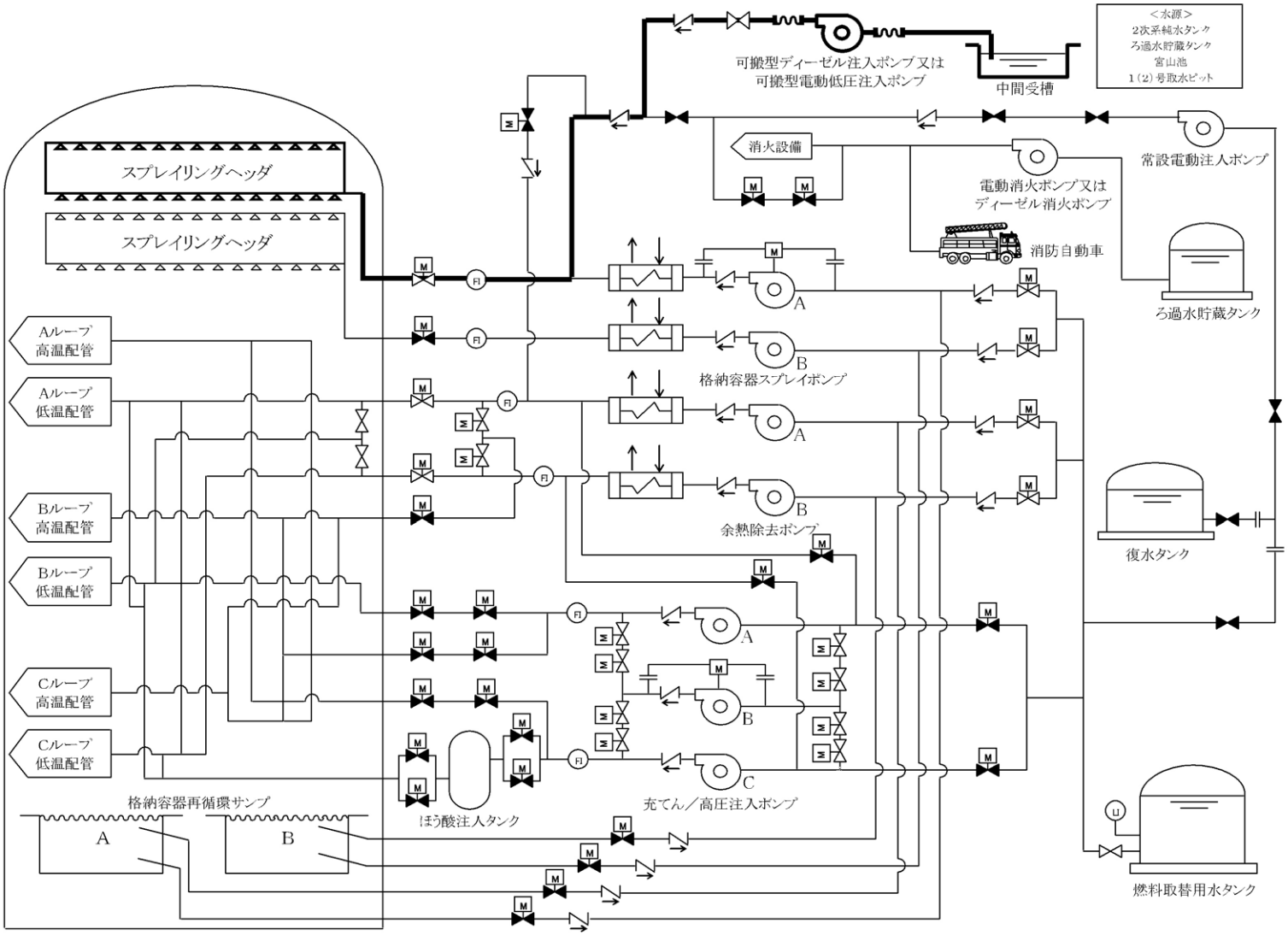
第1.8.3図　常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイ
タイムチャート



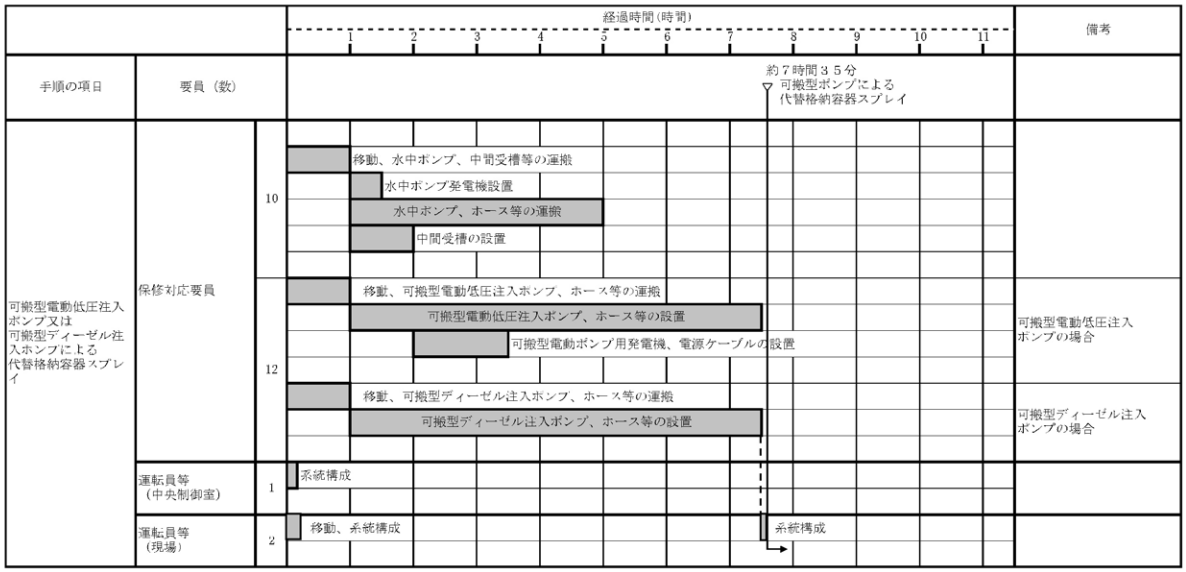
第 1.8.4 図　電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替格納容器スプレイ概略系統



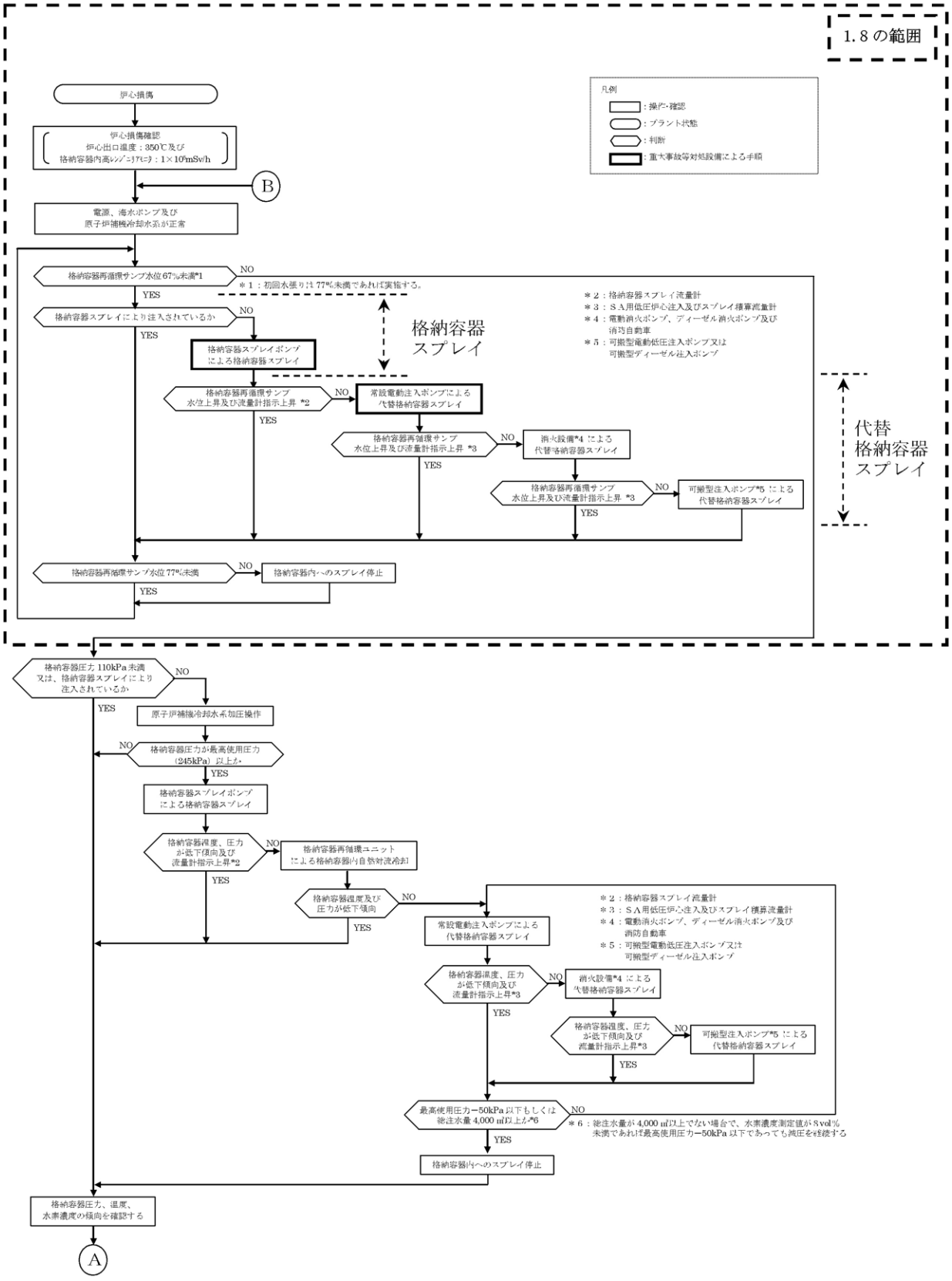
第1.8.5図　電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による代替格納容器スプレイ　タイムチャート



第 1.8.6 図　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格納容器スプレイ　概略系統

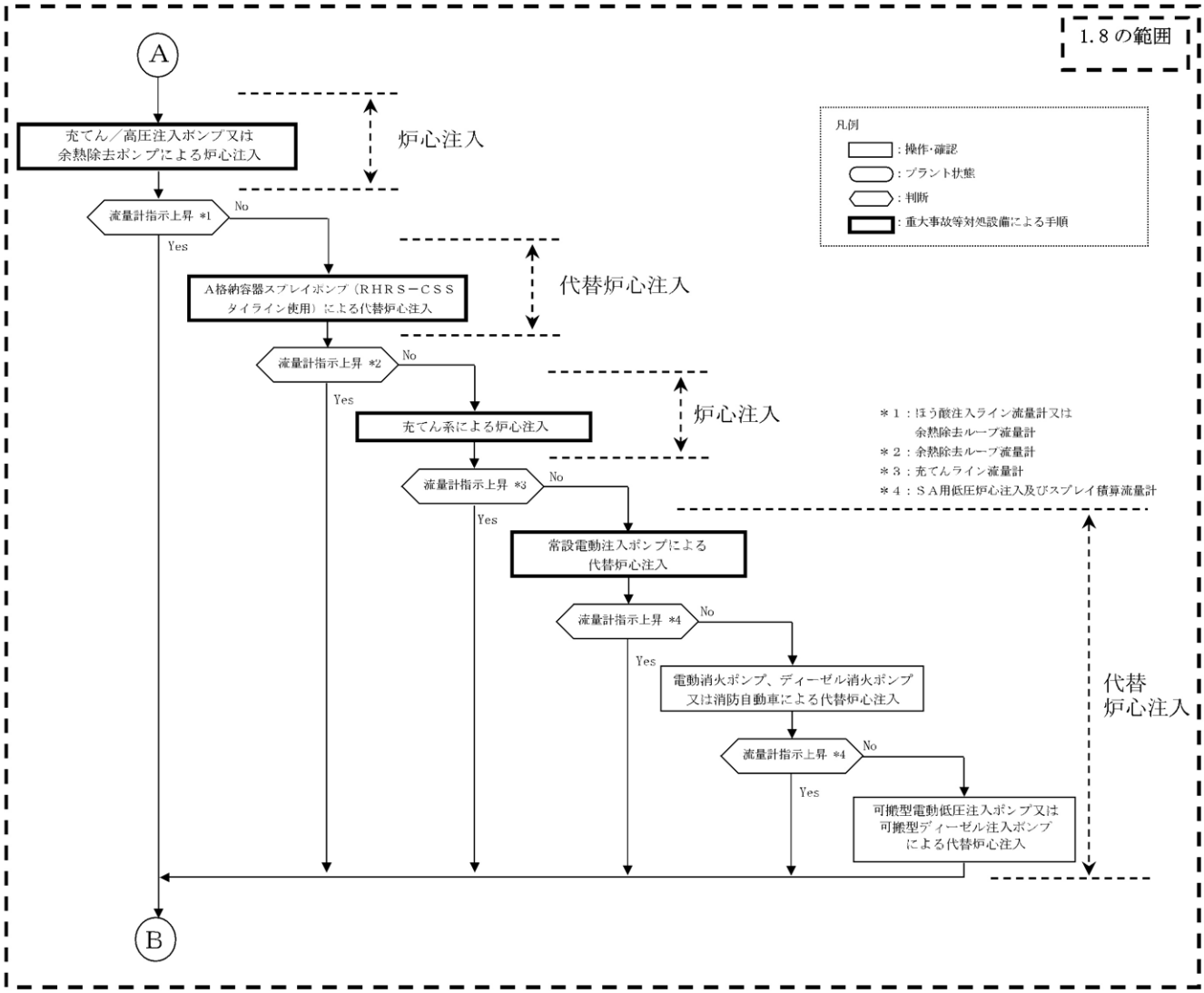


第1.8.7図　可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替格納容器スプレイ　タイムチャート



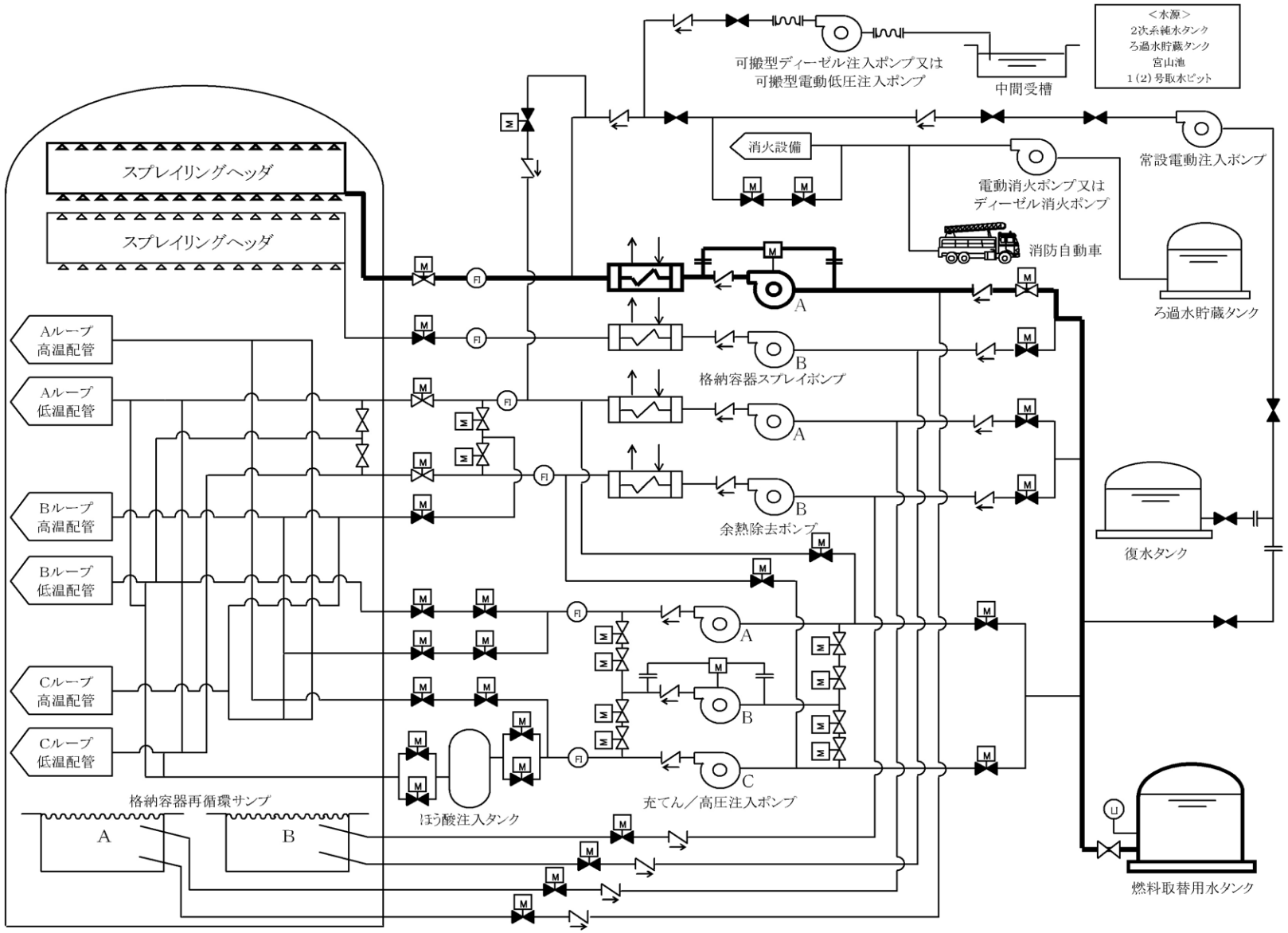
第1.8.8図　格納容器下部の溶融炉心を冷却するための対応手順（１／２）

（交流動力電源及び原子炉補機冷却機能　健全）

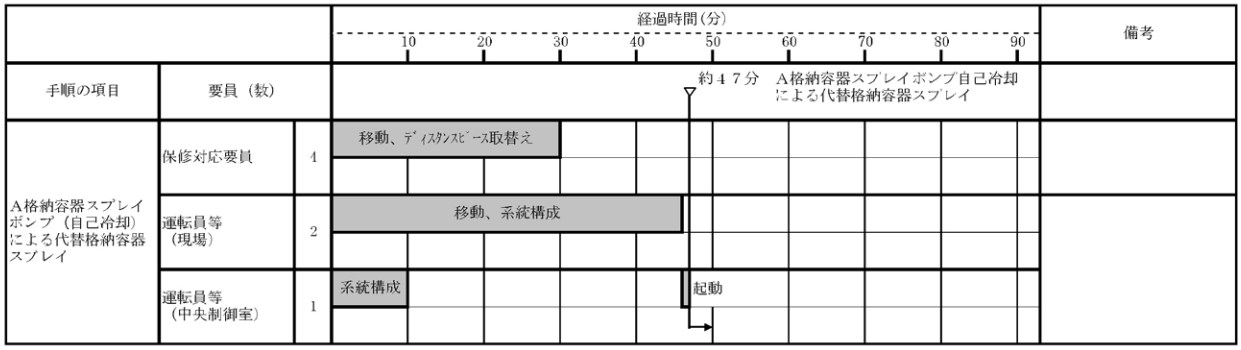


第1.8.8図　格納容器下部の溶融炉心を冷却するための対応手順（２／２）

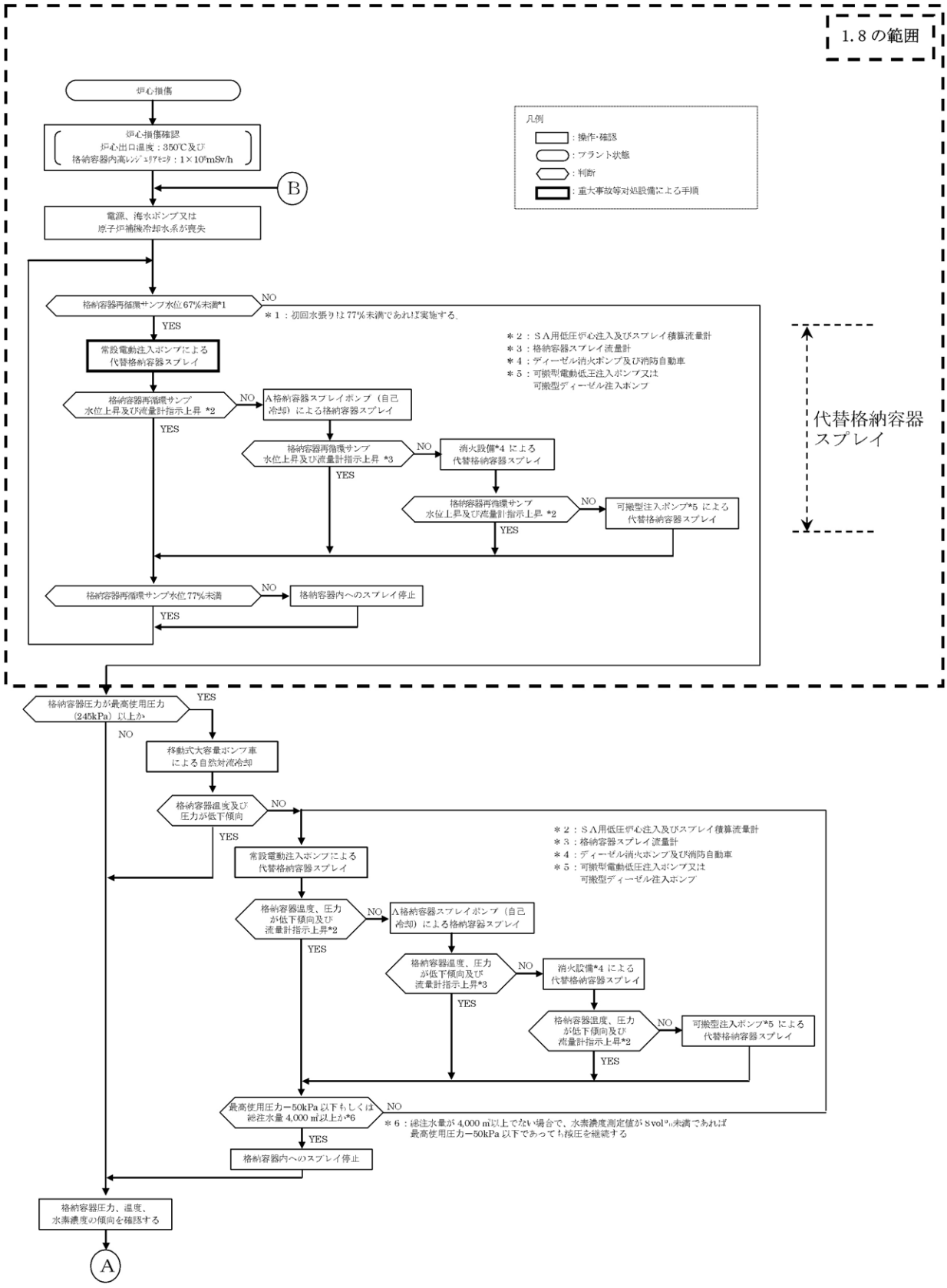
（交流動力電源及び原子炉補機冷却機能　健全）



第 1.8.9 図　A 格納容器スプレイポンプ（自己冷却）による代替格納容器スプレイ　概略系統

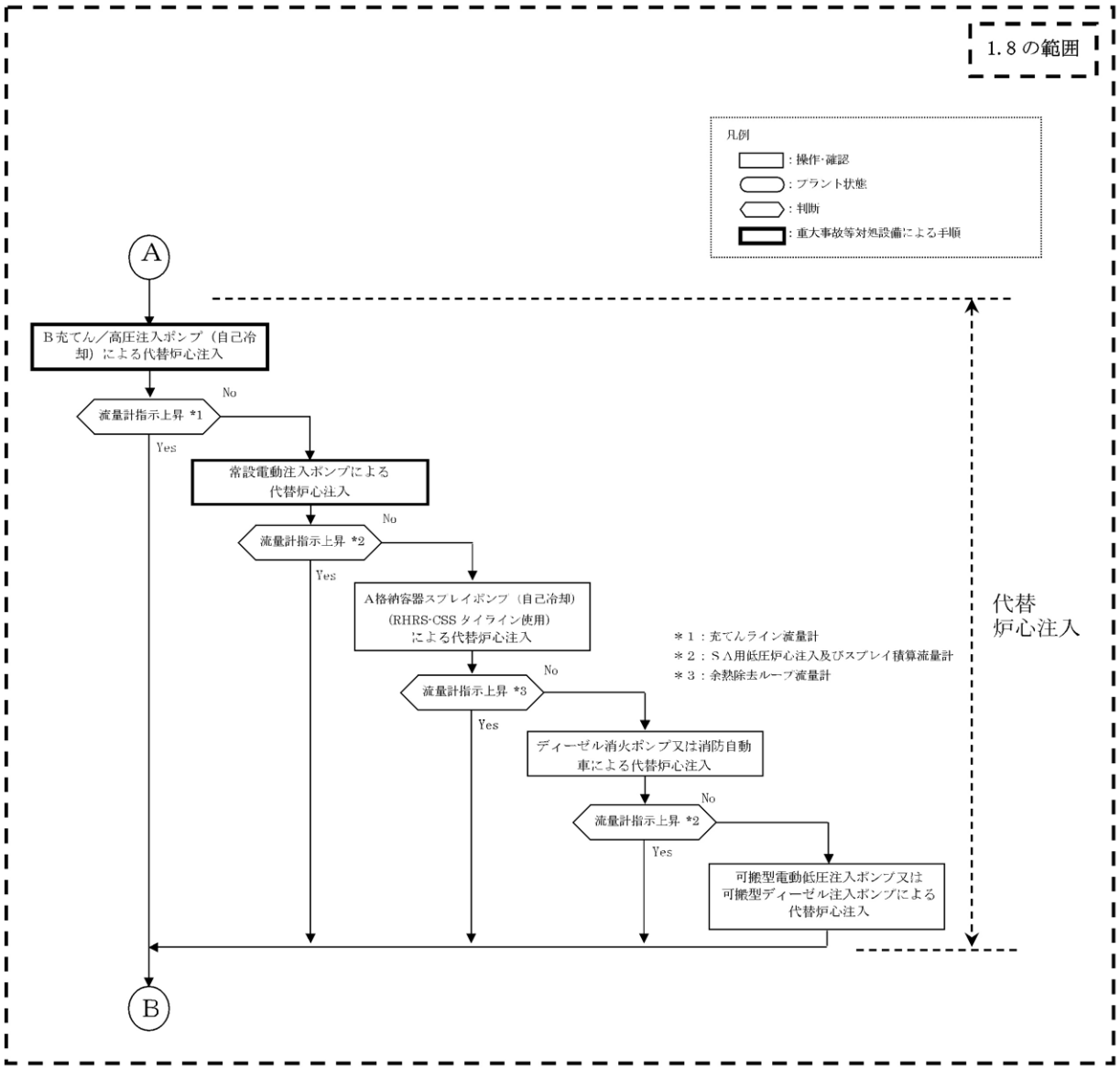


第1.8.10図　Ａ格納容器スプレイポンプ（自己冷却）による代替格納容器スプレイ　タイムチャート



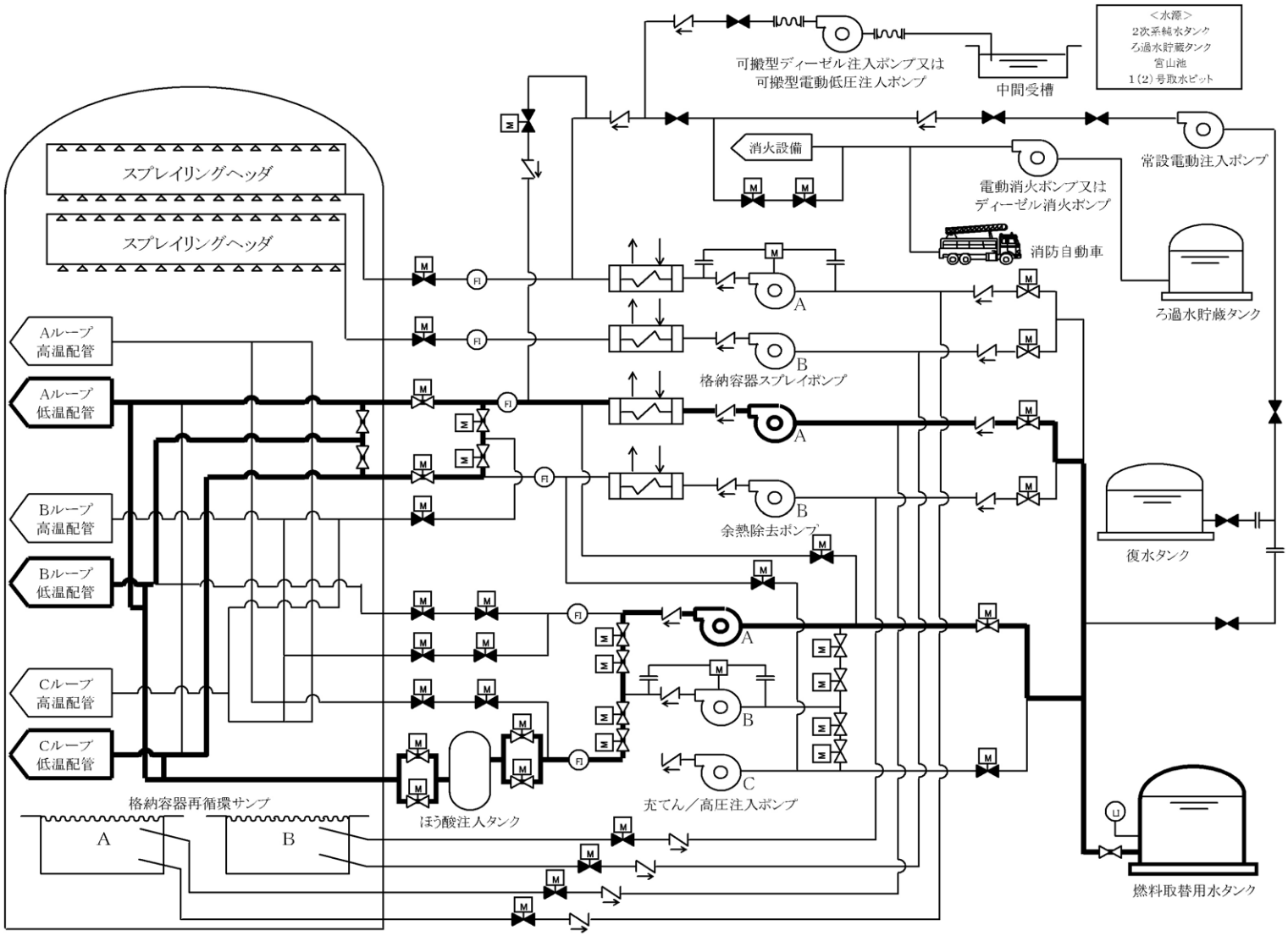
第1.8.11図　格納容器下部の溶融炉心を冷却するための対応手順（１／２）

（全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能　喪失）

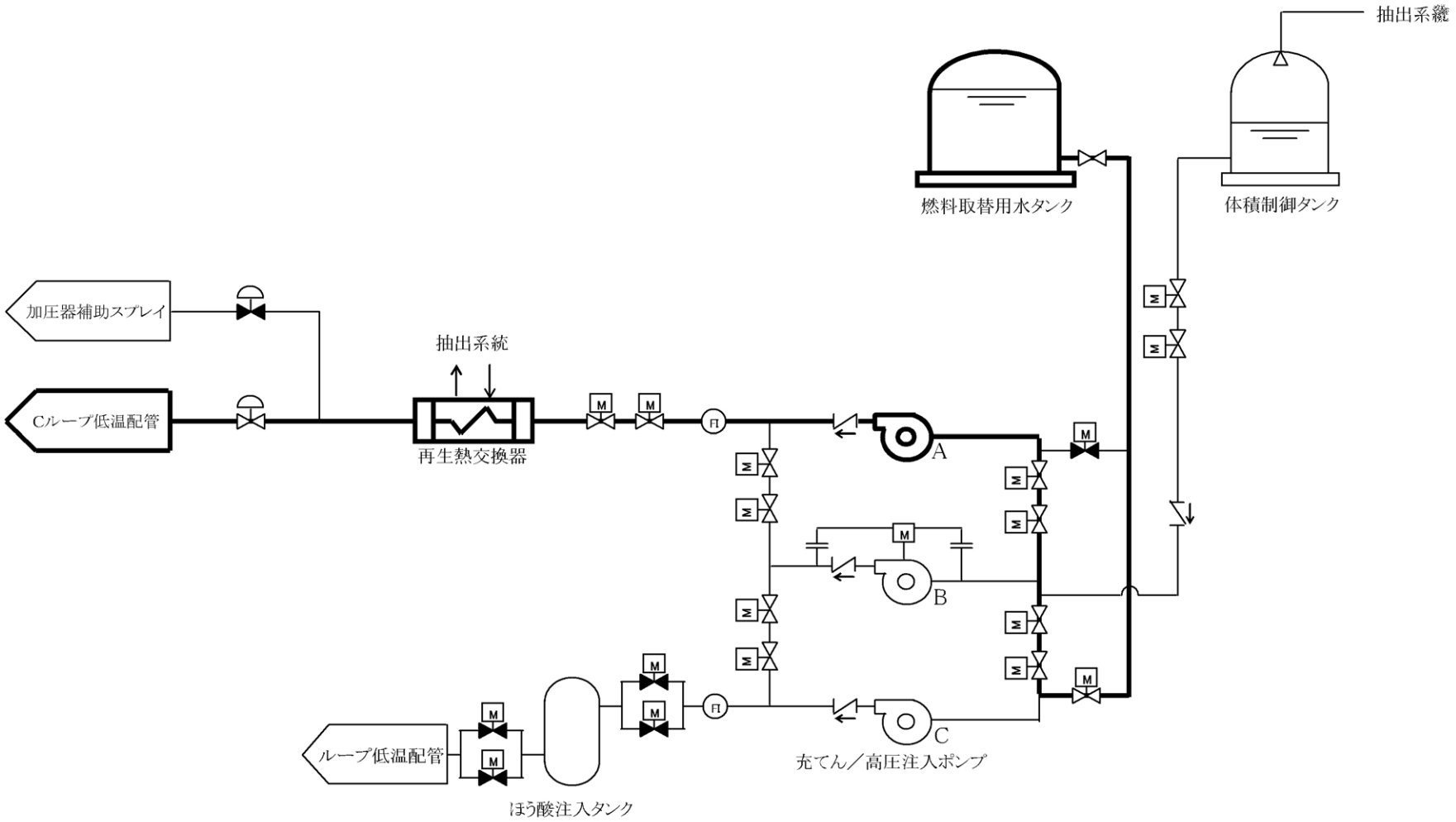


第1.8.11図　格納容器下部の溶融炉心を冷却するための対応手順（２／２）

（全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能　喪失）



第1.8.12図　充てん／高圧注入ポンプ又は余熱除去ポンプによる高圧又は低圧注入ライン使用した炉心注入　概略系統



第1.8.13図　充てん／高圧注入ポンプによる充てんラインを使用した炉心注入　概略系統

1.9　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手順等

＜　目　次　＞

1.9.1　対応手段と設備の選定
(1)　対応手段と設備の選定の考え方
(2)　対応手段と設備の選定の結果
a.　炉心の著しい損傷が発生した場合において、水素爆発による格納容器の破損を防止する対応手段及び設備
b.　手　順　等
1.9.2　重大事故等時の手順等
1.9.2.1　水素濃度低減のための手順等
(1)　水素濃度低減
a.　静的触媒式水素再結合装置
b.　電気式水素燃焼装置
(2)　水素濃度監視
a.　可搬型格納容器水素濃度計測装置
b.　ガス分析計
(3)　その他の手順項目にて考慮する手順
(4)　優先順位
1.9.2.2　水素濃度を低減させる設備の電源（交流又は直流）を代替電源設備から給電する手順等

1.9　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手順等

＜要求事項＞

発電用原子炉設置者において、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器内における水素による爆発（以下「水素爆発」という。）による損傷を防止する必要がある場合には、水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するために必要な手順等が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。

【解釈】

1　「水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するために必要な手順等」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための手順等をいう。

（１）BWR

ａ）原子炉格納容器内の不活性化により、原子炉格納容器内における水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するために必要な手順等を整備すること。

（２）PWRのうち必要な原子炉

ａ）水素濃度制御設備により、原子炉格納容器内における水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するために必要な手順等を整備すること。

（３）BWR及びPWR共通

ａ）原子炉格納容器内における水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するために必要な設備が、交流又は直流電源が必要な場合は代替電源設備からの給電を可能とすること。

ｂ）炉心の著しい損傷後、水－ジルコニウム反応及び水の放射線分解による水素及び酸素の水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止する手順等を整備すること。

炉心の著しい損傷が発生した場合に、水－ジルコニウム反応及び水の放射線分解による水素が、原子炉格納容器（以下「格納容器」という。）内に放出された場合においても水素爆発による格納容器の破損を防止するため、水素濃度制御を行う対処設備を整備しており、ここでは、この対処設備を活用した手順等について説明する。

1.9.1　対応手段と設備の選定

(1)　対応手段と設備の選定の考え方

炉心の著しい損傷が発生した場合において、水－ジルコニウム反応により短期的に発生する水素及び水の放射線分解により発生する水素及び酸素の水素爆発による格納容器の破損を防止するための対応手段と重大事故等対処設備を選定する。

重大事故等対処設備の他に、柔軟な事故対応を行うための対応手段及び多様性拡張設備※1を選定する。

※1　多様性拡張設備：技術基準上の全ての要求事項を満たすことや全てのプラント状況において使用することは困難であるが、プラント状況によっては、事故対応に有効な設備。

選定した重大事故等対処設備により、技術的能力審査基準（以下「審査基準」という。）だけでなく、設置許可基準規則第五十二条及び技術基準規則第六十七条（以下「基準規則」という。）の要求機能を満足する設備が網羅されていることを確認するとともに、多様性拡張設備との関係を明確にする。

(2)　対応手段と設備の選定の結果

審査基準及び基準規則からの要求により選定した対応手段とその対応に使用する重大事故等対処設備と多様性拡張設備を以下に示す。

なお、重大事故等対処設備、多様性拡張設備及び整備する手順についての関係を第1.9.1表に示す。

a. 炉心の著しい損傷が発生した場合において、水素爆発による格納容器の破損を防止する対応手段及び設備

(a) 対応手段

炉心の著しい損傷が発生した場合において、水－ジルコニウム反応により短期的に発生する水素及び水の放射線分解等により原子炉格納容器内に発生する水素を、水素濃度制御設備により低減し、水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止する手段がある。また、水素濃度低減で使用する設備について全交流動力電源又は直流電源喪失時に、代替電源設備から給電する手段についても整備する。

水素濃度低減で使用する設備は以下のとおり。

- 静的触媒式水素再結合装置
- 静的触媒式水素再結合装置動作監視装置
- 電気式水素燃焼装置
- 電気式水素燃焼装置動作監視装置
- 大容量空冷式発電機

炉心の著しい損傷が発生した場合において、水－ジルコニウム反応により短期的に発生する水素及び水の放射線分解等により発生する水素濃度が変動する可能性のある範囲にわたり水素濃度監視設備により測定し、監視する手段がある。また、水素濃度監視で使用する設備について、全交流動力電源又は直流電源喪失時に、代替電源設備から給電する手段についても整備する。

水素濃度監視で使用する設備は以下のとおり。

・　可搬型格納容器水素濃度計測装置
・　可搬型ガスサンプリング冷却器用冷却ポンプ
・　可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置
・　移動式大容量ポンプ車
・　大容量空冷式発電機
・　燃料油貯蔵タンク
・　タンクローリ
・　ガス分析計

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

審査基準及び基準規則に要求される水素濃度低減に使用する設備のうち、静的触媒式水素再結合装置、静的触媒式水素再結合装置動作監視装置、電気式水素燃焼装置、電気式水素燃焼装置動作監視装置及び大容量空冷式発電機は、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。また、水素濃度監視に使用する設備のうち、可搬型格納容器水素濃度計測装置、可搬型ガスサンプリング冷却器用冷却ポンプ、可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置、移動式大容量ポンプ車、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は、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

これらの選定した設備は、審査基準及び基準規則に要求される設備がすべて網羅されている。

以上の重大事故等対処設備により、水素爆発による格納容器の破損を防止することが可能であることから、以下の設備は多様性拡張設備と位置づける。あわせて、その理由を示す。

・　ガス分析計

事故初期の放射線量が高い環境下での測定が困難であり、中央制御室での連続監視はできないが、可搬型格納容器水素濃度計測装置の代替手段として有効である。

b.　手順等

上記のa.により選定した対応手段に係る手順を整備する。また、事故時に監視が必要となる計器及び給電が必要となる設備についても整備する（第1.9.2表、第1.9.3表）。

これらの手順は、運転員等※2、保修対応要員※3及び安全管理班※4の対応として、炉心の著しい損傷が発生した場合に対処する手順等に定める（第1.9.1表）。

※2　運転員等：運転員及び重大事故等対策要員のうち運転対応要員をいう。

※3　保修対応要員：重大事故等対策要員のうち保修対応要員をいう。

※4　安全管理班：緊急時対策本部要員のうち安全管理班の班員をいう。

1.9.2　重大事故等時の手順等

1.9.2.1　水素濃度低減のための手順等

炉心の著しい損傷が発生した場合において、水－ジルコニウム反応等により発生する水素を除去し、格納容器内の水素濃度を低減させるため、以下の手段を用いた手順を整備する。

(1)　水素濃度低減

a.　静的触媒式水素再結合装置

炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器内の水素濃度を低減させるために設置している静的触媒式水素再結合装置の動作状況を確認する手順を整備する。

水－ジルコニウム反応により短期的に発生する水素及び水の放射線分解等により長期的に緩やかに発生し続ける水素を除去し、濃度低減を継続的に図るため、静的触媒式水素再結合装置を格納容器内に５基設置している。

静的触媒式水素再結合装置は電源等の動力源を必要としない静的な装置であり、格納容器内の水素濃度上昇にしたがって自動的に触媒反応するため、運転員等による準備や起動操作は不要である。

静的触媒式水素再結合装置による水素濃度低減状態については、水素再結合反応時の温度上昇により確認する。

(a) 手順着手の判断基準

炉心の損傷が発生したことを、炉心出口温度等により確認し

た場合。

(b) 操作手順

静的触媒式水素再結合装置の動作状況を確認する手順の概要は以下のとおり。装置の概要を第1.9.1図、第1.9.2図に示す。

① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等に、静的触媒式水素再結合装置の動作状況の確認を指示する。

② 運転員等は、中央制御室で静的触媒式水素再結合装置の動作状況を、静的触媒式水素再結合装置動作監視装置の温度指示上昇により確認する。また、直流電源が喪失した場合は、代替電源設備から給電されていることを確認後、静的触媒式水素再結合装置動作監視装置の指示値を確認する。

(c) 操作の成立性

上記の中央制御室対応は1ユニット当たり運転員等1名で実施する。なお、この対応については、中央制御室で対応可能であり、運転員等による準備や起動操作はない。

b. 電気式水素燃焼装置

炉心の著しい損傷が発生した場合において、水ージルコニウム反応により短期的に発生する水素及び水の放射線分解等により長期的に緩やかに発生し続ける水素を除去し、格納容器内の水素濃度を低減させるために、電気式水素燃焼装置による水素濃度低減を行う手順を整備する。

炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器内の水素

濃度低減を進めるための更なる水素濃度低減設備として、電気式水素燃焼装置を格納容器内に合計12個（予備１個（ドーム部））設置している。

電気式水素燃焼装置は、生成した水素が格納容器内に拡散して蓄積する前に、水素を強制的に燃焼できるよう、水素放出が想定される箇所に加え、その隣接区画あるいは水素の主要な通過経路に設置している。仮にこれらの電気式水素燃焼装置によって処理できず、格納容器ドーム部頂部に水素が滞留又は成層化した場合においても、早期段階から確実に処理するために、格納容器上部ドーム頂部付近に２個（うち１個予備）を設置する。

(a) 手順着手の判断基準

炉心出口温度計指示が350℃に到達した場合。

又は、安全注入動作を伴う１次冷却材喪失時に全ての高圧注入系機能が喪失した場合。

(b) 操作手順

電気式水素燃焼装置により水素濃度を低減する手順の概要は以下のとおり。装置の概要を第1.9.3図、第1.9.4図に示す。

① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等に、電気式水素燃焼装置の起動を指示する。

② 運転員等は中央制御室内にある重大事故等対処用制御盤で、速やかに電気式水素燃焼装置を起動する。また、全交流動力電源が喪失した場合は、代替電源設備である大容量空冷式発電機からの給電後、速やかに電気式水素燃焼装

置を起動する。

③　運転員等は、中央制御室で、電気式水素燃焼装置の動作状況を電気式水素燃焼装置動作監視装置の温度指示上昇により確認する。また、直流電源が喪失した場合は、代替電源設備から給電されていることを確認後、電気式水素燃焼装置動作監視装置の指示値を確認する。

(c) 操作の成立性

上記の中央制御室対応は１ユニット当たり運転員等１名により実施する。電気式水素燃焼装置は、中央制御室内にある重大事故等対処用制御盤から速やかに起動する。

(2)　水素濃度監視

a.　可搬型格納容器水素濃度計測装置

炉心の著しい損傷が発生した場合において、水素濃度が変動する可能性のある範囲で格納容器内の水素濃度を、中央制御室にて連続監視することができるよう可搬型格納容器水素濃度計測装置を設置しており、この装置を使用して水素濃度監視を行う手順を整備する。全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能喪失時においては、代替電源設備である大容量空冷式発電機からの給電後に操作を実施する。

なお、両ユニット同時被災した場合は、中央制御室からの遠隔操作により１号炉、２号炉交互に水素濃度監視を実施する。

(a) 手順着手の判断基準

炉心出口温度計指示が350℃に到達した場合。

又は、安全注入動作を伴う1次冷却材喪失時に全ての高圧注入系機能が喪失した場合。

(b) 操作手順

可搬型格納容器水素濃度計測装置により水素濃度を監視する手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.9.5図、第1.9.6図に、タイムチャートを第1.9.7図に示す。

ⅰ. 全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合の操作手順

① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等及び保修対応要員に、可搬型格納容器水素濃度計測装置による水素濃度監視の準備作業と系統構成を指示する。

② 運転員等は、中央制御室及び現場で可搬型格納容器水素濃度計測装置による水素濃度監視のための系統構成を実施する。

③ 保修対応要員は、現場にて可搬型格納容器水素濃度計測装置及び可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置の保管場所へ移動し、所定の場所へ運搬、設置し、接続を実施する。

④ 運転員等は、保修対応要員に可搬型格納容器水素濃度計測装置の接続完了を確認し、中央制御室にて水素濃度計の電源を投入する。

⑤　運転員等は、保修対応要員に可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置の接続完了を確認し、可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置の起動準備を行う。

⑥　運転員等は、中央制御室及び現場にて、格納容器隔離弁の開操作を実施し、水素濃度監視の系統構成を実施する。

⑦　当直課長は、可搬型格納容器水素濃度計測装置による計測準備ができれば、運転員等及び保修対応要員に水素濃度測定開始を指示する。

⑧　保修対応要員は、現場にて可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置を起動する。

⑨　運転員等は、現場にて可搬型水素濃度計測装置出入口弁を開弁する。

⑩　運転員等は、中央制御室にて、５分間パージ後に中央制御室の重大事故等対処用制御盤にて格納容器内の水素濃度を確認する。

ⅱ．　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操作手順

①　当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等及び保修対応要員に、可搬型格納容器水素濃度計測装置による水素濃度監視の準備作業と系統構成を指示する。

②　運転員等は、中央制御室及び現場で可搬型格納容器水素濃度計測装置による水素濃度監視のための系統構成を実施する。

③　運転員等は、現場にて可搬型ガスサンプリング冷却器用冷却ポンプ接続の系統構成を実施する。

④　保修対応要員は、現場にて可搬型ガスサンプリング冷却器用冷却ポンプの接続及び、可搬型ガスサンプリング冷却器用冷却ポンプ起動操作を実施する。

⑤　保修対応要員は、現場にて可搬型格納容器水素濃度計測装置及び可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置の保管場所へ移動し、所定の場所へ運搬、設置し、接続を実施する。

⑥　保修対応要員は、現場にて空気作動弁開処置を実施する。

⑦　運転員等は、現場にて代替空気供給ラインのフレキシブルホースを接続する。

⑧　運転員等は、現場にて窒素ボンベによる代替空気供給を実施する。

⑨　運転員等は、中央制御室にて保修対応要員に可搬型格納容器水素濃度計測装置の接続完了を確認し、水素濃度計の電源を投入する。

⑩　運転員等は、保修対応要員に可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置の接続完了を確認し、可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置の起動準備を行う。

⑪　運転員等は、中央制御室及び現場にて、格納容器隔離弁の開操作を実施し、水素濃度監視の系統構成を実施する。

⑫　当直課長は、可搬型格納容器水素濃度計測装置による

計測準備ができれば、運転員等及び保修対応要員に水素濃度測定の開始を指示する。

⑬　保修対応要員は、現場にて可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置を起動する。

⑭　運転員等は、現場にて可搬型水素濃度計測装置出入口弁を開弁する。

⑮　運転員等は、中央制御室にて、５分間パージ後に中央制御室の重大事故等対処用制御盤にて格納容器内の水素濃度を確認する。また、直流電源が喪失している場合は、代替電源設備から給電されていることを確認後、可搬型格納容器水素濃度計測装置の指示値を確認する。

⑯　運転員等は、24時間以内に移動式大容量ポンプ車による補機冷却海水通水が行われていることを確認後、ガスサンプリング冷却器の冷却水を可搬型ガスサンプリング冷却器用冷却ポンプから、海水通水に切り替える。

（c）操作の成立性

全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合の中央制御室対応は、１ユニット当たり運転員等１名、現場対応は１ユニット当たり運転員等２名及び保修対応要員４名により作業を実施し、所要時間は、約80分と想定する。

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中央制御室対応は、１ユニット当たり運転員等１名、現場対応は１ユニット当たり運転員等２名及び保修対応要員４名により作業を実施し、所要時間は、約95分と想定する。

円滑に作業できるように移動経路を確保し、可搬型照明や通信設備等を整備する。可搬型ガスサンプリング圧縮装置等の接続については、速やかに作業できるよう作業場所近傍に使用工具を配備する。室温は通常運転状態と同等である。

可搬型格納容器水素濃度計測装置は共用設備であるため、1号炉、2号炉が同時被災した場合は、格納容器内の水素濃度計測を約5分毎に交互に実施する。切替えにあたっては、都度パージ操作を行う。他号炉に悪影響を及ぼさないよう、汚染度の大きい格納容器のサンプルガスを汚染度の小さい格納容器に流入させないように、放射性物質と水素を含むサンプルガスのパージ先となる格納容器を選択する。なお、号炉間をまたぐパージの際に、格納容器の自由体積に対してサンプルガスの流量は十分小さいため悪影響は及ぼさない。

b. ガス分析計

事故時の格納容器内の水素濃度を監視するための設備として、試料採取管に格納容器雰囲気ガスを採取し、化学室にて手分析により間欠的に水素濃度を監視するガス分析計を設置している。ガス分析計は、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可能である。

炉心の損傷が発生した場合において可搬型格納容器水素濃度計測装置による監視ができない場合に、ガス分析計による水素濃度の監視を行う手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

炉心損傷が発生し可搬型格納容器水素濃度計測装置による監視ができない場合において、現場の放射線量が低下し、現場操作が可能となった場合。

(b) 操作手順

ガス分析計による水素濃度を監視する手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.9.6図、第1.9.8図に、タイムチャートを第1.9.9図に示す。

① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等、保修対応要員及び安全管理班にガス分析計による水素濃度監視の準備作業と系統構成を指示する。

② 運転員等は、現場でガス分析計による水素濃度監視の作業準備と系統構成を行う。(全交流動力電源及び原子炉補機冷却水喪失時は保修対応要員含む)

③ 当直課長は、ガス分析計による水素濃度測定が可能となれば、安全管理班に試料採取管にて格納容器雰囲気ガスの採取開始を指示する。

④ 安全管理班は、現場で試料採取管にて格納容器雰囲気ガスを採取する。

⑤ 安全管理班は、現場にて採取した格納容器雰囲気ガスの水素濃度をガス分析計により監視し、結果を当直課長及び緊急時対策本部に報告する。

(c) 操作の成立性

上記の現場対応は、1ユニット当たり運転員等1名及び安全管理班2名により作業を実施し、所要時間は、約60分と想定する。(全交流動力電源及び原子炉補機冷却水の供給機能が喪失している場合は、保修対応要員2名及び安全管理班2名により作業を実施し、所要時間は、約95分と想定する。)

円滑に作業できるように移動経路を確保し、可搬型照明や通信設備等を整備する。室温は通常運転状態と同等である。

なお、ガス分析計による分析作業は、試料採取管に鉛遮へいがあること及び分析用のガスが少量であり、被ばく評価上も問題ないが、実作業においては線量率が低いことを確認し作業を実施する。

(3) その他の手順項目にて考慮する手順

ガスサンプリング冷却器への海水通水前の移動式大容量ポンプ車による補機冷却海水通水の手順は、「1.5最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等」にて整理する。

移動式大容量ポンプ車への燃料補給の手順は「1.6原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整理する。

操作の判断、確認に係る計装設備に関する手順は「1.15 事故時の計装に関する手順等」にて整備する。

(4) 優先順位

炉心の著しい損傷が発生している場合の水素濃度低減及び水素濃度監視手段として、以上の手段を用いて、格納容器内における水素

爆発による格納容器の破損の防止を図る。

水素濃度低減について、静的触媒式水素再結合装置は、電源等の動力源を必要としない静的な装置であり、格納容器内の水素濃度上昇にしたがい自動的に触媒反応するものであることから必然的に優先する。また、電気式水素燃焼装置は、更なる水素濃度低減を図るために手動にて起動する。

水素濃度監視の優先順位は、格納容器水素濃度を中央制御室で連続的に監視可能である可搬型格納容器水素濃度計測装置による水素濃度監視を優先する。可搬型格納容器水素濃度計測装置による水素濃度測定ができない場合にガス分析計による水素濃度監視を行う。

以上の対応手順のフローチャートを第1.9.10図に示す。

1.9.2.2　水素濃度を低減させる設備の電源（交流又は直流）を代替電源設備から給電する手順等

炉心の著しい損傷が発生し、全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合に、水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するため、代替電源設備により水素濃度低減に使用する設備及び水素濃度監視に使用する設備へ給電する手順を整備する。

代替電源設備により給電する手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。

第1.9.1表　重大事故等における対応手段と整備する手順

分類	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	対応手段	対応設備		整備する手順書＊1	手順書の分類
―	―	水素濃度低減	静的触媒式水素再結合装置	重大事故等対処設備	炉心の著しい損傷が発生した場合に対処する手順等（三部：運転員等及び保修対応要員）	炉心の著しい損傷が発生した場合に対処する運転手順等
			静的触媒式水素再結合装置 動作監視装置＊2＊3			
			電気式水素燃焼装置＊2＊3			
			電気式水素燃焼装置 動作監視装置＊2＊3			
			大容量空冷式発電機＊3			
		水素濃度監視	可搬型格納容器水素濃度計測装置＊2＊3	重大事故等対処設備	炉心の著しい損傷が発生した場合に対処する手順等（三部：運転員等及び保修対応要員）	炉心の著しい損傷が発生した場合に対処する運転手順
			可搬型ガスサンプリング冷却器用冷却ポンプ＊2＊3			
			可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置＊2＊3			
			移動式大容量ポンプ車			
			大容量空冷式発電機＊3			
			燃料油貯蔵タンク＊4			
			タンクローリ＊4			
			ガス分析計	多様性拡張設備		

＊1：整備する手順は、想定事象別に第一部（設計基準事象）、第二部（設計基準外事象：事象ベース、兆候（安全機能）ベース、停止中）、第三部（炉心損傷後影響緩和）に整備する。
＊2：ディーゼル発電機等により給電する。
＊3：代替電源設備からの給電に関する手順は「1.14電源の確保に関する手順等」にて整備する。
＊4：移動式大容量ポンプ車の燃料補給に使用する。燃料補給の手順は、「1.6原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

第 1.9.2 表　重大事故等対処に係る監視計器

1.9　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手順等

監視計器一覧

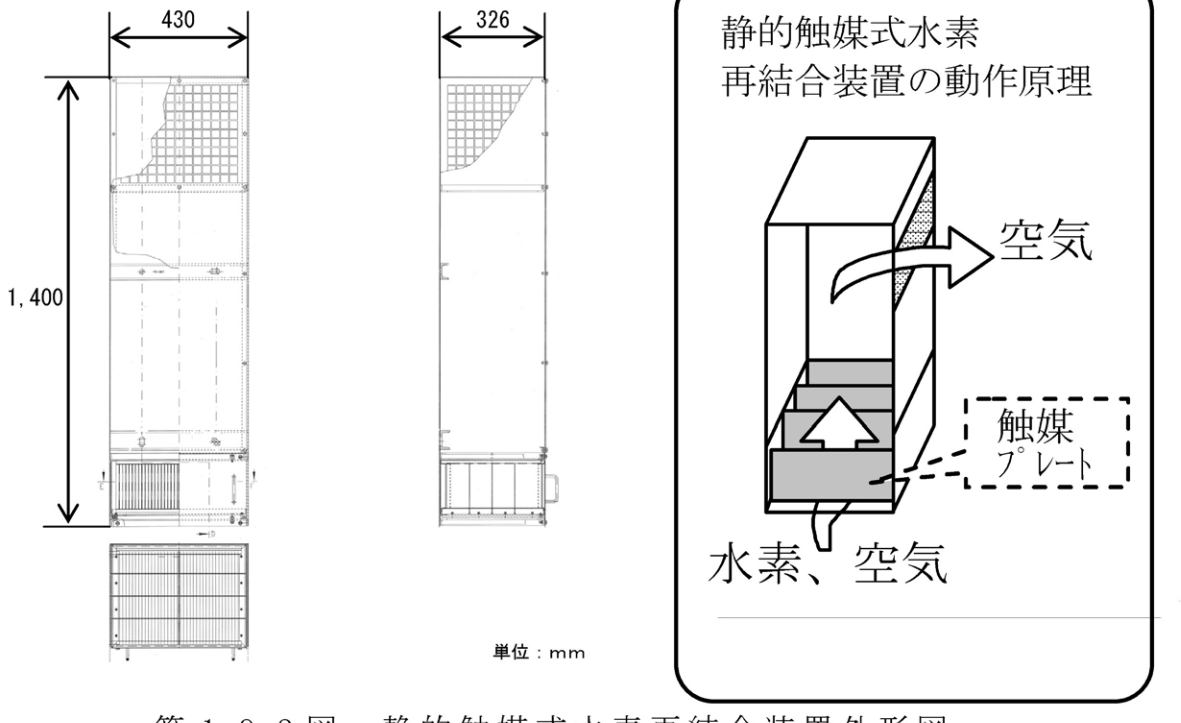
対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.9.2.1　水素濃度低減のための手順等 (1) 水素濃度低減			
a. 静的触媒式水素再結合装置	判断基準	原子炉圧力容器内の温度	・炉心出口温度計
		原子炉格納容器内の放射線量率	・格納容器内高レンジエリアモニタＢ（高レンジ）
	操作	補機監視機能	・静的触媒式水素再結合装置動作監視装置
b. 電気式水素燃焼装置	判断基準	原子炉圧力容器内の温度	・炉心出口温度計
		原子炉圧力容器内への注水量	・ほう酸注入ライン流量計
		補機監視機能	・充てん／高圧注入ポンプ電流計
	操作	補機監視機能	・電気式水素燃焼装置動作監視装置
		原子炉格納容器内の水素濃度	・格納容器水素濃度計測装置
		電源	・Ａ、Ｂ直流電源電圧計
1.9.2.1　水素濃度低減のための手順等 (2) 水素濃度監視			
a. 可搬型格納容器水素濃度計測装置	判断基準	原子炉圧力容器内の温度	・炉心出口温度計
		原子炉圧力容器内への注水量	・ほう酸注入ライン流量計
		補機監視機能	・充てん／高圧注入ポンプ電流計
		原子炉格納容器内の放射線量率	・格納容器内高レンジエリアモニタＢ（高レンジ）
	操作	原子炉格納容器内の水素濃度	・格納容器水素濃度計測装置
b. ガス分析計	判断基準	原子炉圧力容器内の温度	・炉心出口温度計
		原子炉格納容器内の放射線量率	・格納容器内高レンジエリアモニタＢ（高レンジ）
	操作	原子炉格納容器内の水素濃度	・ガス分析計（手分析値）

第 1.9.3 表　審査基準における要求事項毎の給電対象設備

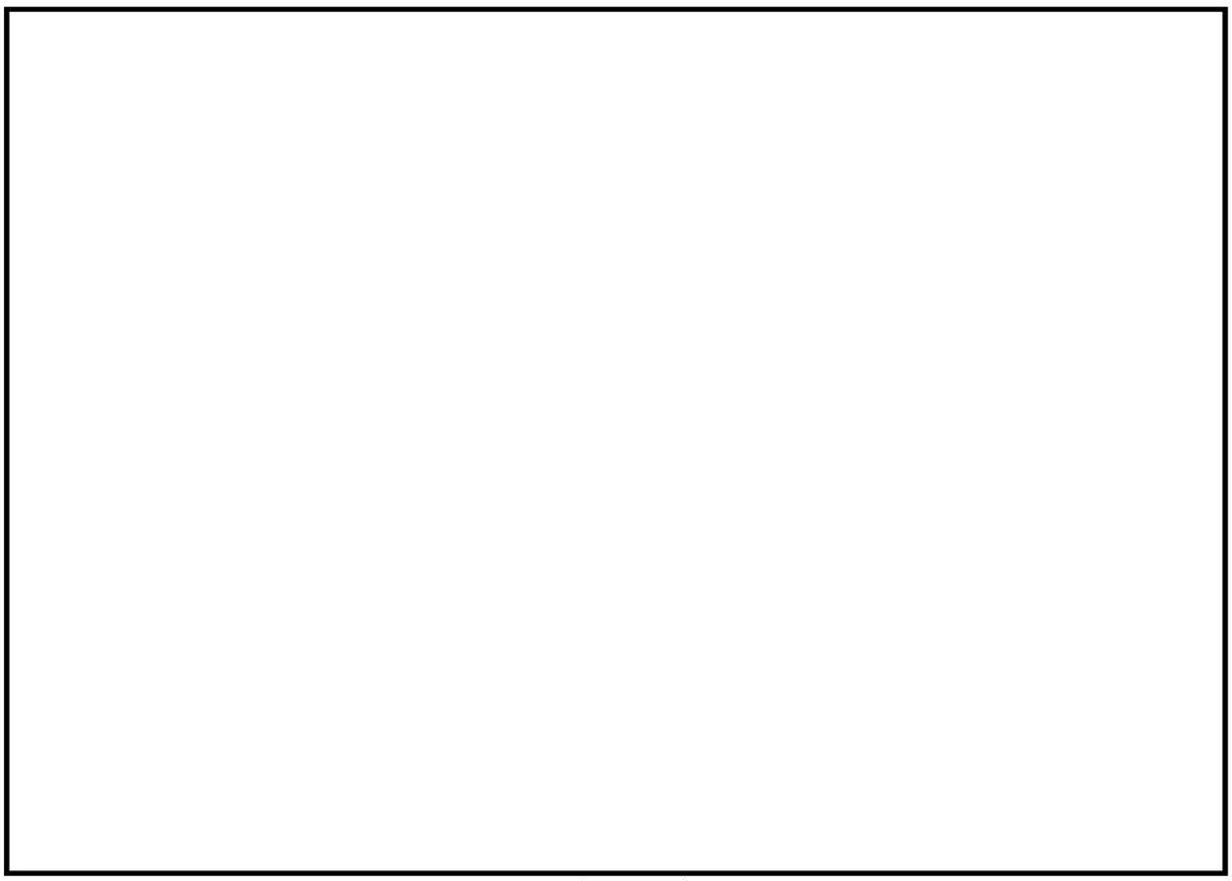
対象条文	供給対象設備	受電盤
【1.9】 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための手順等	静的触媒式水素再結合装置動作監視装置	A直流 コントロールセンタ
		B直流 コントロールセンタ
	電気式水素燃焼装置	C2　原子炉 コントロールセンタ
	電気式水素燃焼装置 動作監視装置	A直流 コントロールセンタ
		B直流 コントロールセンタ
	可搬型格納容器水素 濃度計測装置	A直流 コントロールセンタ
		B直流 コントロールセンタ
	可搬型ガスサンプリング冷却器用冷却ポンプ	A事故後サンプリングエリア コントロールセンタ
	可搬型代替ガス サンプリング圧縮装置	A事故後サンプリングエリア コントロールセンタ

：防護上の観点から公開できません

第 1.9.1 図　静的触媒式水素再結合装置位置概略図

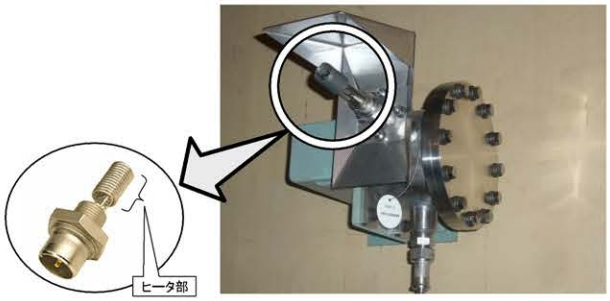


第 1.9.2 図　静的触媒式水素再結合装置外形図

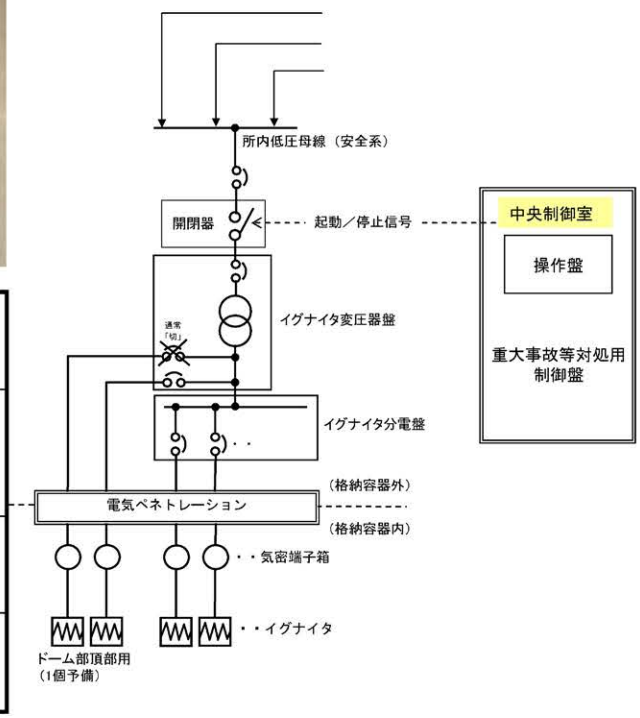


：防護上の観点から公開できません

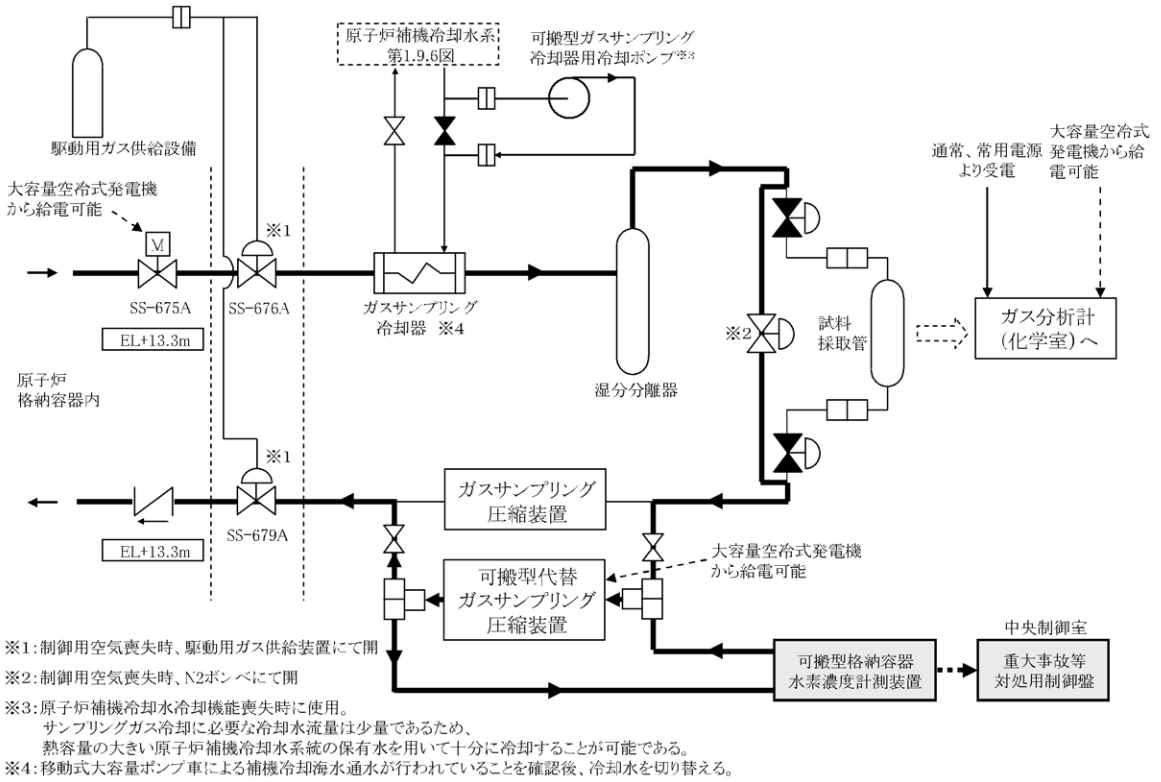
第 1.9.3 図　電気式水素燃焼装置設置位置概略図



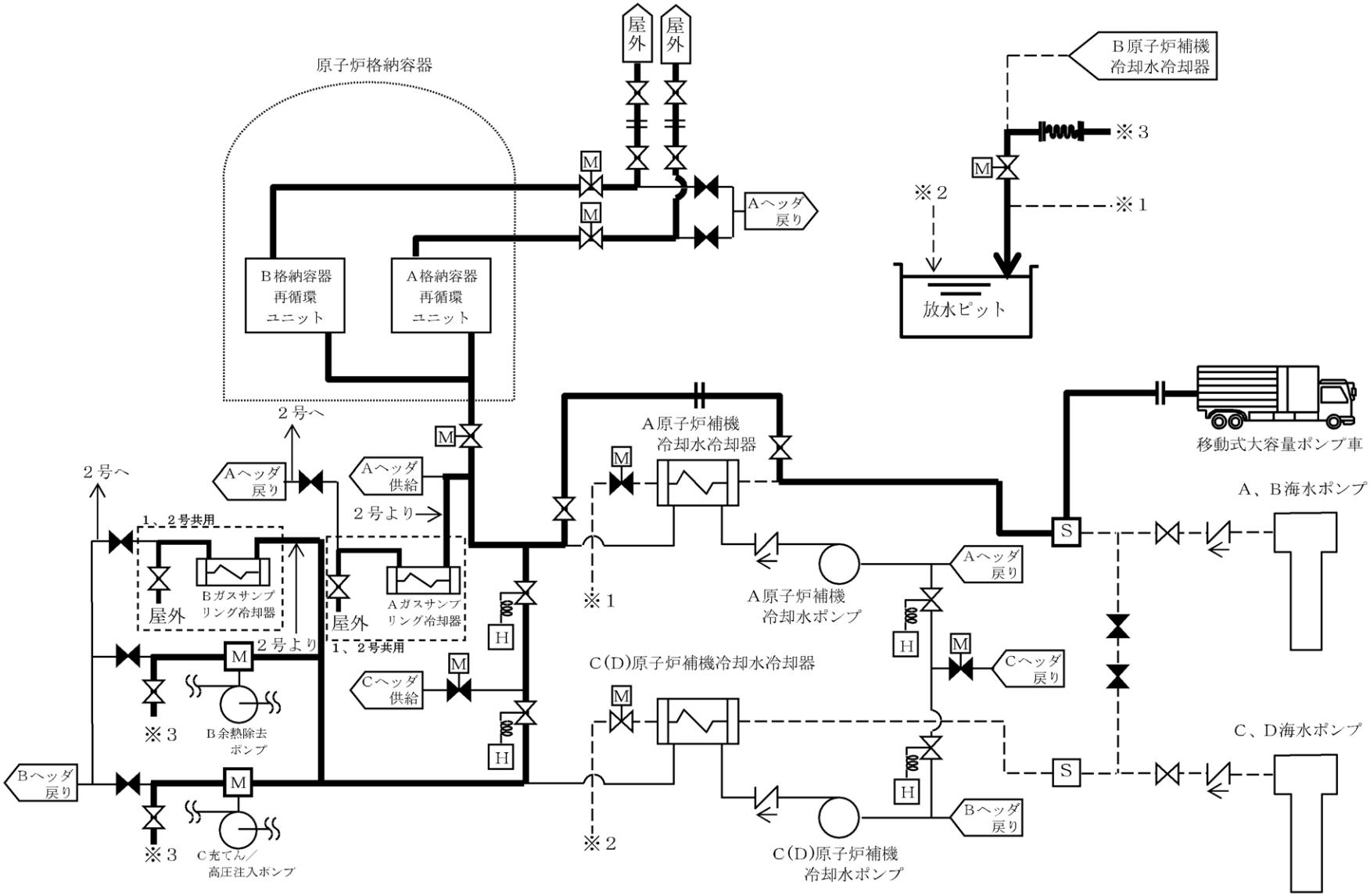
種類	ヒーティングコイル 方式
主要寸法	幅　約 200mm 奥行約 500mm 高さ約 300mm
着火下限 水素濃度	8vol%以下 （ウェット濃度）
個数	12 個 （予備 1 個（ドーム部））



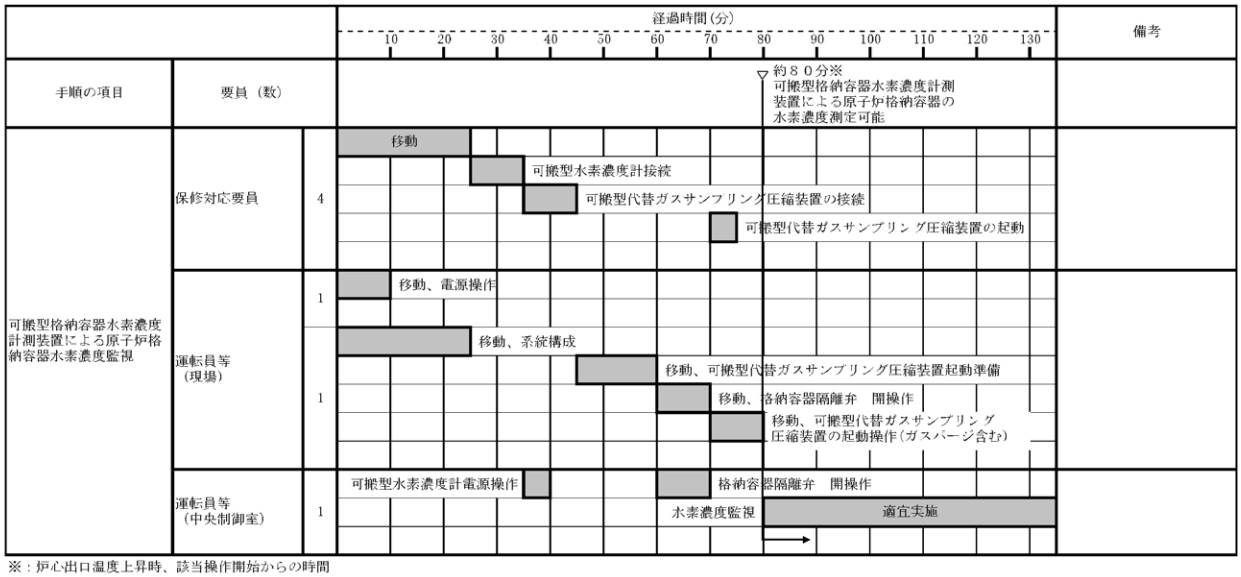
第 1.9.4 図　電気式水素燃焼装置外形図



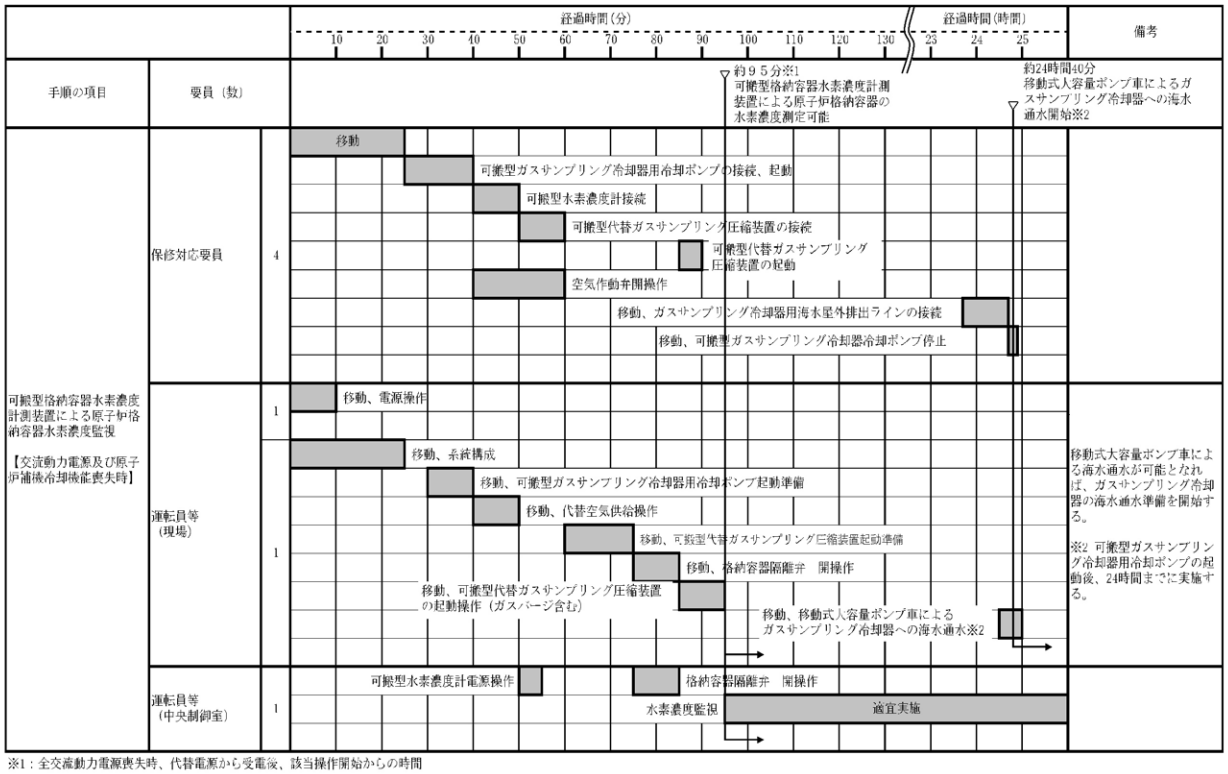
第1.9.5図　可搬型格納容器水素濃度計測装置による水素濃度監視



第 1.9.6 図　移動式大容量ポンプ車による補機冷却海水通水　概略系統

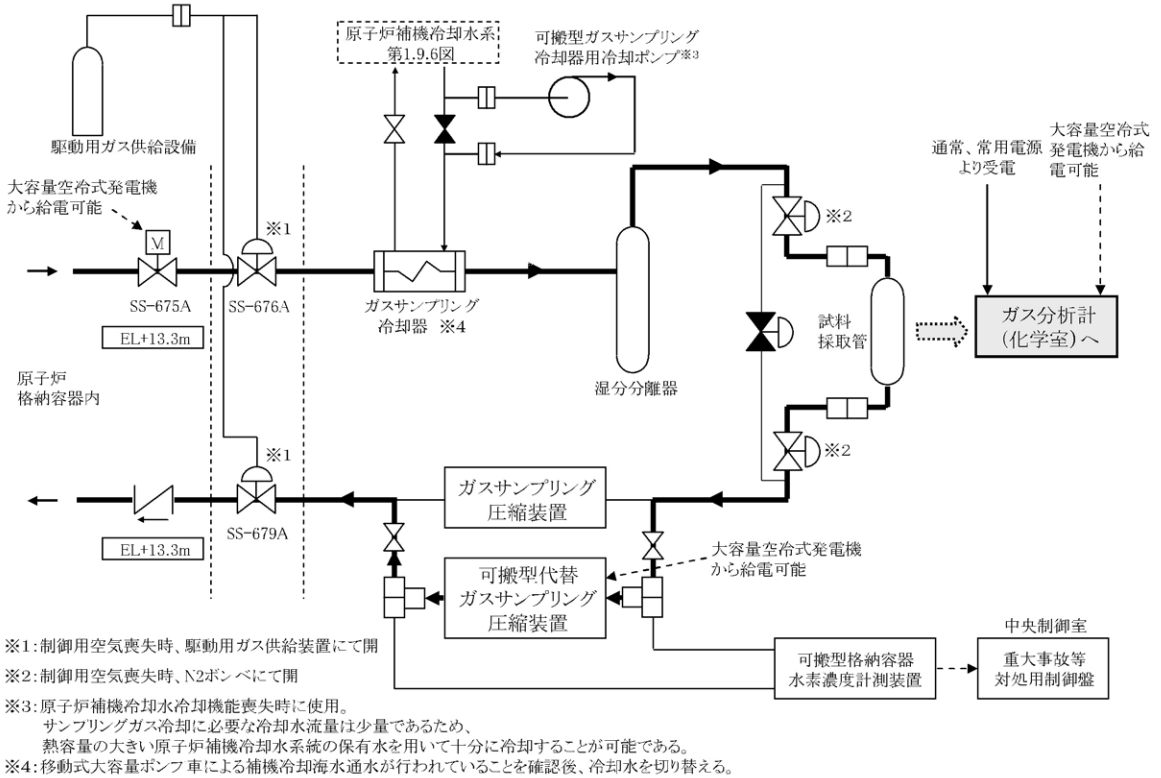


※：炉心出口温度上昇時、該当操作開始からの時間

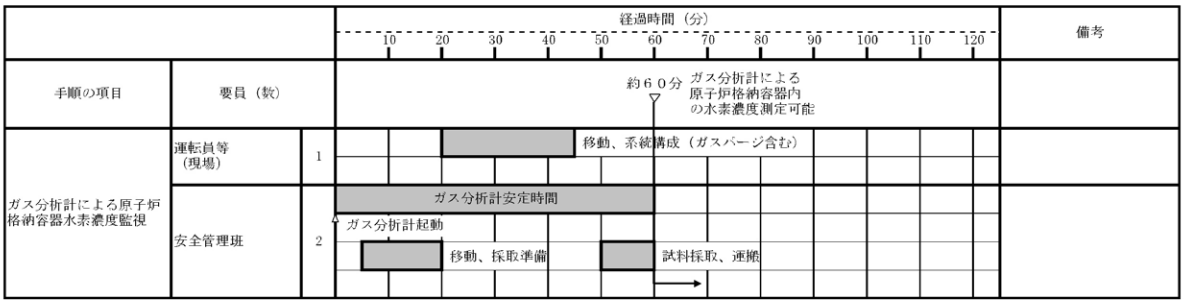


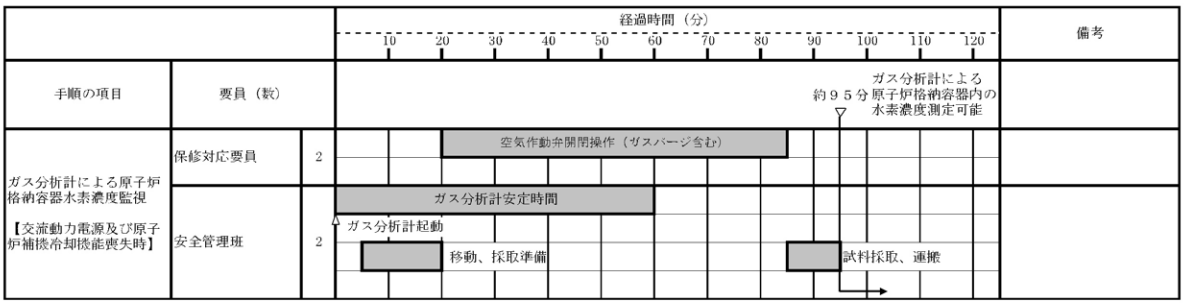
※1：全交流動力電源喪失時、代替電源から受電後、該当操作開始からの時間

第1.9.7図　可搬型格納容器水素濃度計測装置による水素濃度監視タイムチャート

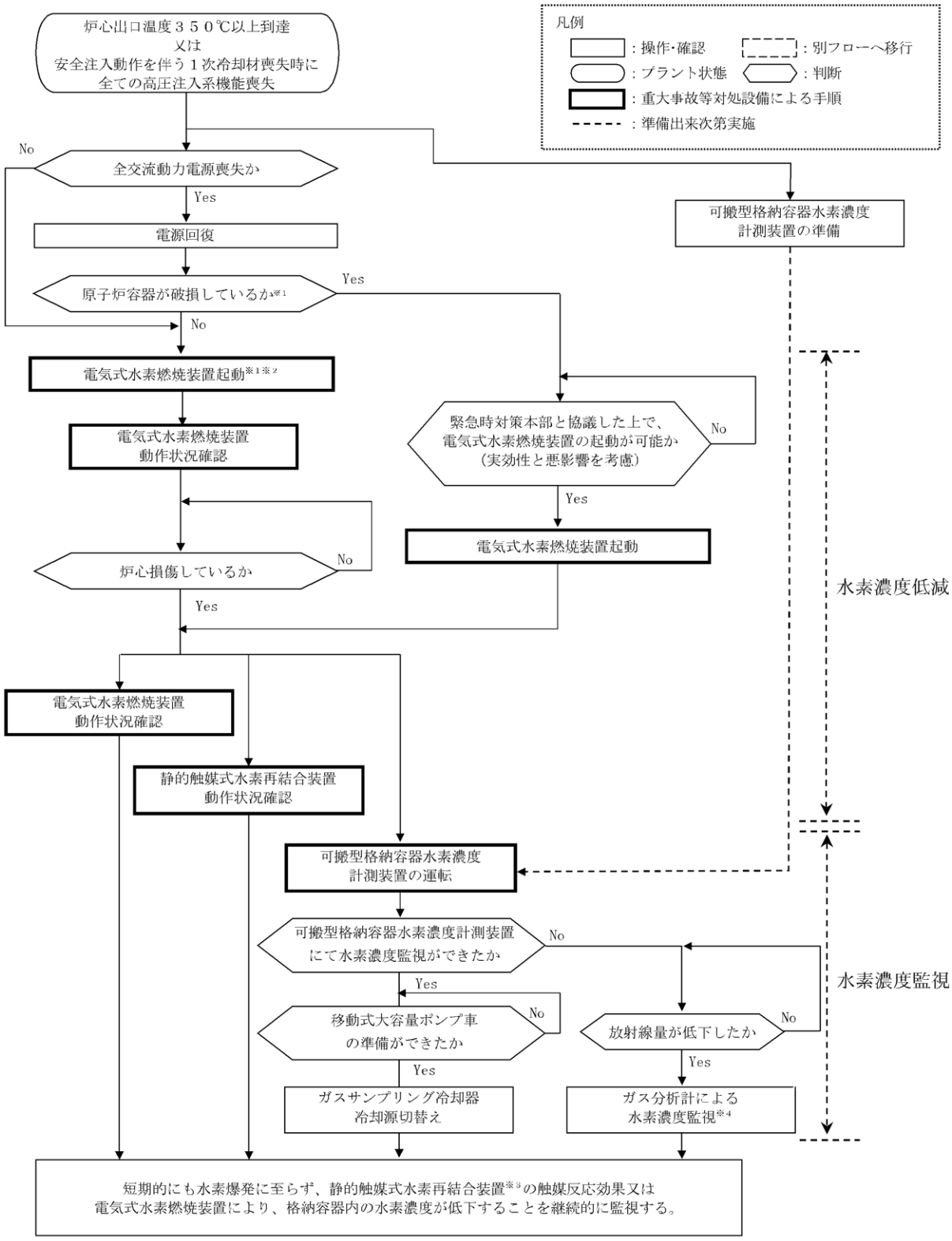


第1.9.8図　ガス分析計による水素濃度監視





第1.9.9図　ガス分析計による水素濃度監視　タイムチャート



※１　全交流動力電源喪失時は、炉心出口温度 350℃に到達した場合は、受電後速やかに起動する。ただし、原子炉容器破損時は、緊急時対策本部と協議して起動する。（最短シーケンスでの原子炉容器破損の目安として炉心出口温度 350℃到達約 60 分）

※２　交流動力電源健全時は、炉心出口温度 350℃到達後速やかに起動する。（水－Zr 反応による水素発生の目安として炉心出口温度 350℃到達後約 10 分）

※３　静的触媒式水素再結合装置　：触媒反応により水素濃度を低下させる装置

※４　可搬型格納容器水素濃度計測装置が使用不可の場合は、ガス分析器計にて測定する。

第1.9.10図　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対応手順

1.10 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための手順等

＜　目　次　＞

1.10.1 対応手段と設備の選定
(1)　対応手段と設備の選定の考え方
(2)　対応手段と設備の選定の結果
a.　水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止する対応手段と設備
b.　手　順　等
1.10.2 重大事故等時の手順等
1.10.2.1 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止する手順等
(1)　水素排出（アニュラス空気浄化設備）
a.　交流動力電源及び直流電源が健全である場合の操作手順
b.　全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合の操作手順
(2)　水素濃度監視
a.　可搬型格納容器水素濃度計測装置による水素濃度推定
b.　アニュラス水素濃度計測装置による水素濃度測定
(3)　その他の手順項目にて考慮する手順
(4)　優先順位
1.10.2.2 アニュラス空気浄化設備の電源（交流又は直流）を代替電源設備から給電する手順等

1.10 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための手順等

＜要求事項＞

発電用原子炉設置者において、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉建屋その他の原子炉格納容器から漏えいする気体状の放射性物質を格納するための施設（以下「原子炉建屋等」という。）の水素爆発による損傷を防止する必要がある場合には、水素爆発による当該原子炉建屋等の損傷を防止するために必要な手順等が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。

【解釈】

1　「水素爆発による当該原子炉建屋等の損傷を防止するために必要な手順等」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための手順等をいう。

ａ）炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉建屋等の水素爆発による損傷を防止するため、水素濃度制御設備又は水素排出設備により、水素爆発による当該原子炉建屋等の損傷を防止するために必要な手順等を整備すること。

ｂ）水素爆発による損傷を防止するために必要な設備が、交流又は直流電源が必要な場合は代替電源設備からの給電を可能とする手順等を整備すること。

炉心の著しい損傷が発生した場合において、水素が原子炉格納容器（以下「格納容器」という。）内に放出され、格納容器から格納容器周囲のアニュラスに漏えいした場合においても、水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための対処設備を整備しており、ここでは、この対処設備を活用した手順等について説明する。

1.10.1 対応手段と設備の選定

(1) 対応手段と設備の選定の考え方

炉心の著しい損傷が発生した場合において、格納容器内で発生した水素が貫通部から格納容器周囲のアニュラスに漏えいした場合に、水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための対応手段と重大事故等対処設備を選定する。

重大事故等対処設備の他に、柔軟な事故対応を行うための対応手段及び多様性拡張設備※1を選定する。

※1 多様性拡張設備：技術基準上の全ての要求事項を満たすことや全てのプラント状況において使用することは困難であるが、プラント状況によっては、事故対応に有効な設備。

選定した重大事故等対処設備により、技術的能力審査基準（以下「審査基準」という。）だけでなく、設置許可基準規則第五十三条及び技術基準規則第六十八条（以下「基準規則」という。）の要求機能を満足する設備が網羅されていることを確認するとともに、多様性拡張設備との関係を明確にする。

(2) 対応手段と設備の選定の結果

審査基準及び基準規則からの要求により選定した対応手段とその対応に使用する重大事故等対処設備と多様性拡張設備を以下に示す。

なお、重大事故等対処設備、多様性拡張設備及び整備する手順についての関係を第1.10.1表に示す。

a. 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止する対応手段と設備

(a) 対応手段

炉心の著しい損傷が発生した場合に原子炉建屋等の水素爆発による損傷を防止するため、水素を排出する手段がある。また、全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合は代替電源設備からＢアニュラス空気浄化設備の電源を確保する。

水素排出で使用する設備は以下のとおり。

- アニュラス空気浄化ファン
- アニュラス空気浄化微粒子除去フィルタユニット
- アニュラス空気浄化よう素除去フィルタユニット
- 窒素ボンベ（アニュラス空気浄化ファン弁用）
- 大容量空冷式発電機

炉心の著しい損傷が発生した場合に、水素濃度が変動する可能性がある範囲で、アニュラス内の水素濃度を推定し、監視する手段がある。

水素濃度測定で使用する設備は以下のとおり。

- 可搬型格納容器水素濃度計測装置
- 可搬型ガスサンプリング冷却器用冷却ポンプ
- 可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置
- 移動式大容量ポンプ車
- 燃料油貯蔵タンク
- タンクローリ
- 大容量空冷式発電機
- 格納容器内高レンジエリアモニタＢ（高レンジ）

・　アニュラス水素濃度推定用可搬型線量率計

・　格納容器排気筒高レンジガスモニタ

・　アニュラス水素濃度計測装置

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

審査基準及び基準規則に要求される水素排出に使用する設備のうち、アニュラス空気浄化ファン、アニュラス空気浄化微粒子除去フィルタユニット、アニュラス空気浄化よう素除去フィルタユニット、窒素ボンベ（アニュラス空気浄化ファン弁用）及び大容量空冷式発電機は、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。また、水素濃度監視に使用する設備のうち、可搬型格納容器水素濃度計測装置、可搬型ガスサンプリング冷却器用冷却ポンプ、可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置、移動式大容量ポンプ車、燃料油貯蔵タンク、タンクローリ、大容量空冷式発電機、格納容器内高レンジエリアモニタＢ（高レンジ）及びアニュラス水素濃度推定用可搬型線量率計は、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

これらの選定した設備は、審査基準及び基準規則に要求される設備がすべて網羅されている。

以上の重大事故等対処設備により、炉心の著しい損傷が発生した場合においても、水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止できるため、以下の設備は多様性拡張設備と位置づける。あわせて、その理由を示す。

・　格納容器排気筒高レンジガスモニタ

耐震性を有していないものの、健全であれば中央制御室

にて指示の確認ができるため有効である。

・　アニュラス水素濃度計測装置

使用範囲に制限があるものの、健全であればアニュラス内の水素濃度測定が可能であり有効である。

b.　手　順　等

上記のa.における対応手段に係る手順を整備する。また、事故時に監視が必要となる計器及び給電が必要となる設備についても整備する（第1.10.2表、第1.10.3表）。

これらの手順は、運転員等※2及び保修対応要員※3の対応として、炉心の著しい損傷が発生した場合に対処する手順に定める（第1.10.1表）。

※２　運転員等：運転員及び重大事故等対策要員のうち運転対応要員をいう。

※３　保修対応要員：重大事故等対策要員のうち保修対応要員をいう。

1.10.2 重大事故等時の手順等

1.10.2.1 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止する手順等

(1) 水素排出（アニュラス空気浄化設備）

炉心の著しい損傷が発生し、水素が格納容器内に放出され、格納容器から格納容器周囲のアニュラスに漏えいした場合において、アニュラス空気浄化ファンを運転しアニュラス内の水素を含むガスを放射性物質低減機能を有するアニュラス空気浄化微粒子除去フィルタユニット及びアニュラス空気浄化よう素除去フィルタユニットを通して屋外へ排気する手順を整備する。

また、全交流動力電源が喪失した場合においても、アニュラス空気浄化系の弁に窒素ボンベ（アニュラス空気浄化ファン弁用）から窒素を供給し系統構成を行い、代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電した後、Bアニュラス空気浄化ファンを運転する手順を整備する。

なお、重大事故等時においてアニュラス空気浄化ファンにより、アニュラス空気浄化微粒子除去フィルタユニット及びアニュラス空気浄化よう素除去フィルタユニットを通して排気を行うことで、アニュラス内の放射性物質を低減し、被ばく低減を図る。

操作手順については、全交流動力電源及び直流電源が健全な場合と喪失した場合に分けて記載する。

a. 全交流動力電源及び直流電源が健全である場合の操作手順

(a) 手順着手の判断基準

安全注入信号が発信した場合。

(b) 操作手順

アニュラス空気浄化設備の運転により水素を排出する手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.10.1図に示す。

① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等にアニュラス空気浄化ファンの安全注入信号発信による自動起動確認を指示する。自動起動していない場合は、手動起動を指示する。

② 運転員等は、アニュラス空気浄化ファンの自動起動を確認する。自動起動していない場合は、手動起動を行う。

③ 運転員等は、中央制御室でアニュラス空気浄化ファンの運転確認を実施し、アニュラス内圧力計にて、アニュラス内圧力が低下することを確認する。

④ 当直課長は、炉心出口温度計等により、炉心損傷と判断すれば、運転員等にアニュラス空気浄化ファンの運転確認を指示する。

⑤ 運転員等は、中央制御室でアニュラス空気浄化ファンの運転確認を実施する。

(c) 操作の成立性

上記の中央制御室対応は1ユニット当たり運転員等1名で実施する。操作については、中央制御室で通常の運転操作にて対応が可能である。

b.　全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合の操作手順

(a) 手順着手の判断基準

全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合。

(b) 操作手順

全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合、代替電源設備による給電後、アニュラス空気浄化設備の運転により水素を排出する手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.10.1図に、タイムチャートを第1.10.2図に示す。

① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき、運転員等に代替空気（窒素）を用いたＢ系アニュラス空気浄化設備の運転による水素排出の系統構成を指示する。

② 運転員等は、現場で代替空気（窒素）供給ラインのフレキシブルホースを接続し、他の系統と連絡する弁について系統構成を行う。

③ 運転員等は、現場で窒素ボンベによる代替空気（窒素）供給を実施する。

④ 運転員等は、中央制御室でＢアニュラス空気浄化ファン起動前の系統構成を実施する。

⑤ 当直課長は、代替空気（窒素）を用いたＢ系アニュラス空気浄化設備の運転が可能となれば、運転員等にＢアニュラス空気浄化ファンの起動を指示する。

⑥ 運転員等は、中央制御室でＢアニュラス空気浄化ファンを起動する。

⑦ 運転員等は、中央制御室にて直流電源より受電している

アニュラス出口弁、アニュラス空気浄化よう素除去フィルタユニット入口弁、アニュラス空気浄化よう素除去フィルタユニット出口弁及びアニュラス全量排気弁が自動で開弁することを確認する。

⑧　運転員等は、中央制御室でＢアニュラス空気浄化ファンの運転確認を実施し、アニュラス内圧力計にて、アニュラス内圧力が低下することを確認する。

⑨　当直課長は、炉心損傷と判断すれば、再度運転員等にＢアニュラス空気浄化ファンの運転確認を指示する。

⑩　運転員等は、中央制御室でＢアニュラス空気浄化ファンの運転確認を実施する。

(c) 操作の成立性

上記の中央制御室対応は、１ユニット当たり運転員等１名、現場対応は１ユニット当たり運転員等２名により作業を実施し、所要時間は、約35分と想定する。

円滑に作業できるように移動経路を確保し、可搬型照明や通信設備等を整備する。室温は通常運転状態と同等である。

(2)　水素濃度監視

a.　可搬型格納容器水素濃度計測装置による水素濃度推定

炉心の著しい損傷が発生した場合に、水素が格納容器内に放出され、格納容器から格納容器周囲のアニュラスに漏えいした場合において、可搬型格納容器水素濃度計測装置により格納容器内の水素濃度測定を行い、アニュラス内の水素濃度を推定し、監視す

る手順を整備する。

アニュラス水素濃度は、炉心の著しい損傷が発生した場合において水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止する必要がある場合に、想定される事故時に水素濃度が変動する可能性のある範囲で推定できる必要がある。

(a) 手順着手の判断基準

炉心出口温度等により炉心の損傷を判断した場合。

(b) 操作手順

可搬型格納容器水素計測装置を用いた原子炉格納容器内水素濃度から、アニュラス内の水素濃度を推定する手順の概要は以下のとおり。タイムチャートを第1.10.3図に示す。

① 当直課長は、炉心出口温度等により、炉心損傷を判断した時刻を確認する。

② 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等及び保修対応要員に可搬型格納容器水素濃度計測装置を用いたアニュラス水素濃度推定を指示する。

③ 運転員等は、炉心損傷判断からの経過時間と格納容器内水素濃度の測定値、格納容器圧力、格納容器再循環サンプ広域水位、原子炉下部キャビティ水位監視装置、水素処理設備（静的触媒式水素再結合装置及び電気式水素燃焼装置）の動作状況及びアニュラス空気浄化系の動作状況を確認する。

④ 運転員等は、格納容器内高レンジエリアモニタB（高レ

ンジ）と格納容器排気筒高レンジガスモニタの線量率の比を算出し、アニュラスへの漏えい率を推定する。

格納容器排気筒高レンジガスモニタが使用できない場合、保修対応要員によりアニュラス水素濃度推定用可搬型線量率計を運搬し、設置されたことを確認後、格納容器内高レンジエリアモニタＢ（高レンジ）及びアニュラス水素濃度推定用可搬型線量率計の線量率の比を算出し、アニュラスへの漏えい率を推定する。

⑤　運転員等は、格納容器内水素量推定値、格納容器内水素濃度及びそれに基づくアニュラス水素濃度推定の関係図をアニュラスへの漏えい率の大きさに応じて３種類準備する。

⑥　運転員等は、アニュラスへの漏えい率推定値に、不確定性を考慮した補正係数を乗じ、アニュラスへの漏えい率を算出する。

⑦　運転員等は、補正したアニュラスへの漏えい率より、３種類の中から適切な関係図を選択する。

⑧　運転員等は、関係図から格納容器水素濃度の推移を推定し、アニュラス水素濃度を推定する。

⑨　運転員等は、継続して格納容器からの漏えい率及びアニュラス水素濃度を推定し傾向監視を実施する。

（c）操作の成立性

上記の中央制御室対応は、１ユニット当たり運転員等１名、現場対応は１ユニット当たり保修対応要員２名により作業を実施し、所要時間は、約70分と想定する。

作業が円滑に行えるように移動経路を確保し、照明や通信設備等を整備する。室温は通常運転状態と同等である。

アニュラスへの漏えい率を推定する場合は、不確定性を考慮する必要がある。

事象が進展するに従って、よう素及びセシウム等の粒子状物質の大部分は沈着又は格納容器スプレイにより格納容器気相部から除去される。補正係数は、格納容器内高レンジエリアモニタB（高レンジ）がこれらの除去された核種からの放射線を検知することで、格納容器内に浮遊する放射能量を過大に評価し、その結果漏えい率を過小評価してしまう可能性を考慮して設定する。

アニュラス周辺区域で作業を実施する場合は下記を考慮する。

アニュラス空気浄化ファンが起動していれば、アニュラス内の空気は連続して屋外へ排出されるため、アニュラス内水素濃度は可燃領域まで上昇することはない。仮に、アニュラス空気浄化ファンが起動できない場合は、水素濃度推定値だけでなく、炉心溶融の状態、溶融炉心・コンクリート相互作用（MCCI）の発生の可能性、静的触媒式水素再結合装置及び電気式水素燃焼装置の動作状態、格納容器内水素濃度などを確認し、作業の重要性を考慮し、緊急時対策所と協議し、作業実施の可否を本部長が判断する。

なお、作業を開始するに当たっては、作業エリアの環境を確認後、作業を行う。

b.　アニュラス水素濃度計測装置による水素濃度測定

炉心の著しい損傷が発生し、水素が格納容器内に放出され、格納容器から格納容器周囲のアニュラスに漏えいした場合において、アニュラス水素濃度計測装置によりアニュラス内の水素濃度を測定し、水素濃度を監視する手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

炉心出口温度等により、炉心の損傷を判断した場合において、アニュラス空気浄化ファンが起動した場合又は手動で起動した場合。

(b) 操作手順

アニュラス水素濃度計測装置によりアニュラス内の水素濃度監視を実施する手順の概要は以下のとおり。アニュラス水素濃度計測装置の概略図を第1.10.4図に示す。

① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等にアニュラス水素濃度計測装置によるアニュラス内の水素濃度監視を指示する。

② 運転員等は、アニュラス水素濃度計測装置によるアニュラス内の水素濃度監視を実施する。

(c) 操作の成立性

上記の中央制御室対応は、１ユニット当たり運転員等１名により実施する。操作については、中央制御室で対応可能であり、運転員等による準備及び起動操作はない。

(3)　その他の手順項目にて考慮する手順

可搬型格納容器水素濃度計測装置による格納容器内水素濃度監視操作手順は「1.9 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手順等」にて整備する。

操作の判断、確認に係る計装設備に関する手順は「1.15 事故時の計装に関する手順等」にて整備する。

(4)　優先順位

炉心の著しい損傷が発生した場合の水素排出、水素濃度低減及び水素濃度監視手段として、以上の手段を用いて、水素爆発による原子炉建屋等の損傷防止を図る。

事故時において、安全注入信号が発信した場合は、アニュラス空気浄化ファンの自動起動を確認する。自動起動していない場合は、手動操作によりアニュラス空気浄化ファンを起動する。交流動力電源又は直流電源が喪失した場合、代替電源設備からの受電及び代替空気（窒素）を用いたＢアニュラス空気浄化ファンの起動操作を実施する。

アニュラス内の放射線量の推定は、多様性拡張設備である格納容器排気筒高レンジガスモニタが使用可能であれば、アニュラス水素濃度推定用可搬型線量率計よりも優先使用する。

アニュラス内の環境が悪化するまでは、アニュラス水素濃度計測装置により、アニュラス内水素濃度実測値を確認し、推定した水素濃度との比較を行う。

多様性拡張設備であるアニュラス水素濃度計測装置は、炉心損傷後の高放射線下及び高温下では指示値に影響があるため、使用可能

な範囲を逸脱した場合は、参考値として扱う必要がある。この場合は、原子炉格納容器内の水素濃度から推定するアニュラス水素濃度を優先して取り扱う。なお、アニュラス水素濃度計測装置の指示値を参考にする場合は、計測器の環境特性を考慮する。

以上の対応手順のフローチャートを第1.10.5図に示す。

1.10.2.2 アニュラス空気浄化設備の電源（交流又は直流）を代替電源設備から給電する手順等

炉心の著しい損傷が発生し、全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合に、原子炉建屋等の水素爆発による損傷を防止するため、代替電源設備によりアニュラス空気浄化設備に給電する手順を整備する。

代替電源設備によりアニュラス空気浄化設備へ給電する手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。

第1.10.1表　重大事故等における対応手段と整備する手順

分類	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	対応手段	対応設備		整備する手順書＊1	手順書の分類
―	―	水素排出	アニュラス空気浄化ファン＊2＊3	重大事故等対処設備	全交流動力電源が喪失した場合の手順等（二部事象ベース：運転員等及び保修対応要員）	炉心の著しい損傷及び格納容器破損を防止する運転手順等
			アニュラス空気浄化微粒子除去フィルタユニット			
			アニュラス空気浄化よう素除去フィルタユニット			
			窒素ボンベ（アニュラス空気浄化ファン弁用）			
			大容量空冷式発電機＊3			
		水素濃度監視	可搬型格納容器水素濃度計測装置＊2＊3＊4	重大事故等対処設備	炉心の著しい損傷が発生した場合に対処する手順（三部：運転員等及び保修対応要員）	炉心の著しい損傷が発生した場合に対処する運転手順
			可搬型ガスサンプリング冷却器用冷却ポンプ＊2＊3＊4			
			可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置＊2＊3＊4			
			移動式大容量ポンプ車＊4			
			燃料油貯蔵タンク＊5			
			タンクローリ＊5			
			格納容器内高レンジエリアモニタB（高レンジ）			
			アニュラス水素濃度推定用可搬型線量率計			
			格納容器排気筒高レンジガスモニタ	多様性拡張設備		
			大容量空冷式発電機＊3	重大事故等対処設備		
			アニュラス水素濃度計測装置	多様性拡張設備		

＊1：整備する手順は、想定事象別に第一部（設計基準事象）、第二部（設計基準外事象：事象ベース、兆候〔安全機能〕ベース、停止中）、第三部（炉心損傷後影響緩和）に整備する。
＊2：ディーゼル発電機等により給電する。
＊3：代替電源設備からの給電に関する手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。
＊4：手順は「1.9　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手順等」にて整備する。
＊5：移動式大容量ポンプ車の燃料補給に使用する。燃料補給の手順は「1.6　原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

第1.10.2表　重大事故等対処に係る監視計器

1.10　水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための手順等

監視計器一覧（１／２）

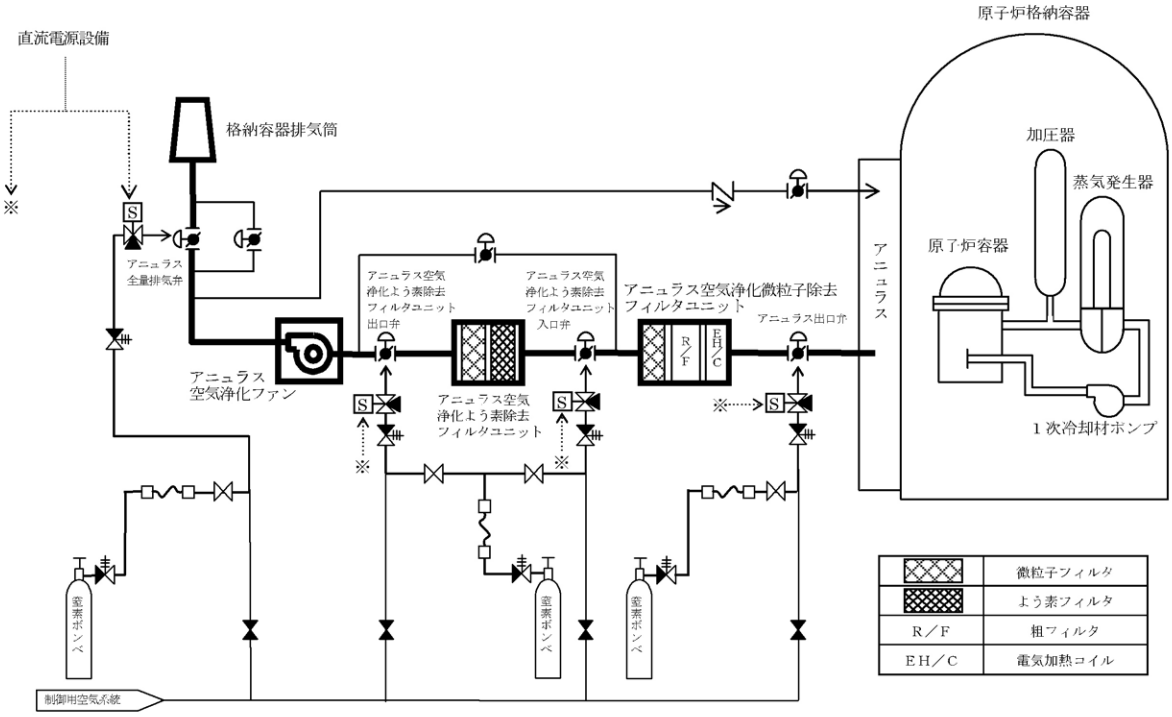
対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.10.2　重大事故等時の手順等 (1) 水素排出（アニュラス空気浄化設備）			
a.　交流動力電源及び直流電源が健全である場合の操作手順	判断基準	信号	・安全注入動作警報
	操作	原子炉圧力容器内の温度	・炉心出口温度計
		原子炉格納容器内の放射線量率	・格納容器内高レンジエリアモニタＢ（高レンジ）
		アニュラス内の圧力	・アニュラス内圧力計
b.　交流動力電源又は直流電源が喪失した場合の操作手順	判断基準	電源	・4-1A、B1、B2、Ｃ、Ｄ母線電圧計 ・Ａ、Ｂ直流電源電圧計
	操作	原子炉圧力容器内の温度	・炉心出口温度計
		原子炉格納容器内の放射線量率	・格納容器内高レンジエリアモニタＢ（高レンジ）
		電源	・大容量空冷式発電機電圧計、電力計、周波数計 （重大事故等対処用制御盤）
		アニュラス内の圧力	・アニュラス内圧力計

監視計器一覧（２／２）

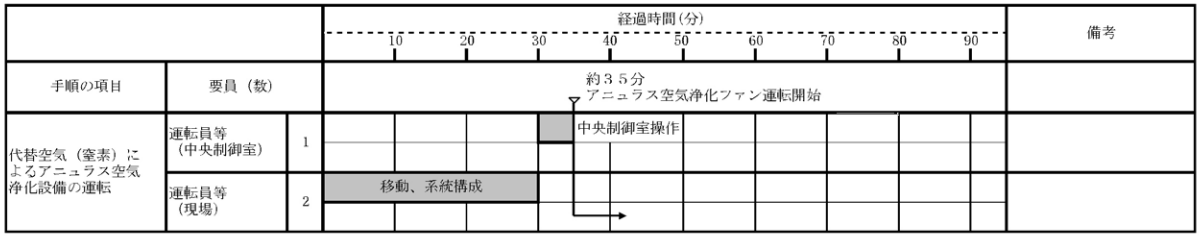
対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
(2) 水素濃度監視			
a.　可搬型格納容器水素濃度計測装置による水素濃度推定	判断基準	原子炉圧力容器内の温度	・炉心出口温度計
		原子炉格納容器内の放射線量率	・格納容器内高レンジエリアモニタＢ（高レンジ）
	操作	原子炉格納容器内の圧力	・格納容器内圧力計
		原子炉格納容器内の水位	・格納容器再循環サンプ広域水位計 ・原子炉下部キャビティ水位監視装置
		原子炉格納容器内の水素濃度	・格納容器水素濃度計測装置
		補機監視装置	・静的触媒式水素再結合装置動作監視装置
			・電気式水素燃焼装置動作監視装置
		原子炉格納容器内の放射線量率	・格納容器内高レンジエリアモニタＢ（高レンジ）
		原子炉格納容器外の放射線量率	・アニュラス水素濃度推定用可搬型線量率計
b.　アニュラス水素濃度計測装置による水素濃度測定	判断基準	原子炉圧力容器内の温度	・炉心出口温度計
		原子炉格納容器内の放射線量率	・格納容器内高レンジエリアモニタＢ（高レンジ）
	操作	アニュラス内の水素濃度	・アニュラス水素濃度計測装置

第 1.10.3 表　審査基準における要求事項毎の給電対象設備

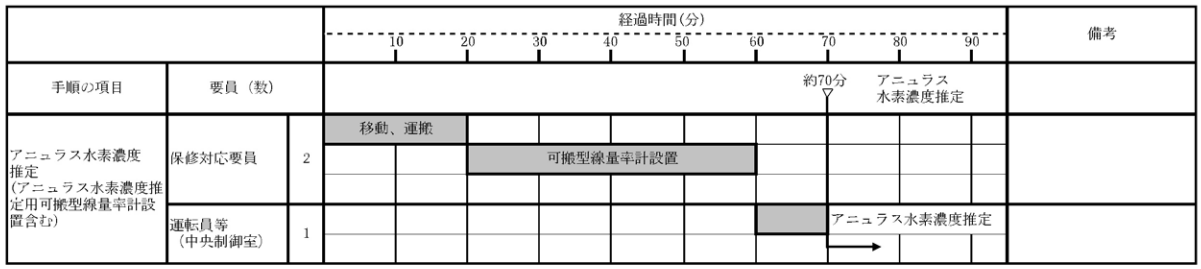
対象条文	供給対象設備	給電元
【1.10】 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための手順等	アニュラス空気 浄化ファン	C1　原子炉 コントロールセンタ
		D1　原子炉 コントロールセンタ
	アニュラス出口弁	A直流 コントロールセンタ
		B直流 コントロールセンタ
	アニュラス空気浄化よう素除去 フィルタユニット入口弁	A直流 コントロールセンタ
		B直流 コントロールセンタ
	アニュラス空気浄化よう素除去 フィルタユニット出口弁	A直流 コントロールセンタ
		B直流 コントロールセンタ
	アニュラス全量排気弁	A直流 コントロールセンタ
		B直流 コントロールセンタ
	可搬型格納容器水素 濃度計測装置	A直流 コントロールセンタ
		B直流 コントロールセンタ
	可搬型ガスサンプリング冷却器用冷却ポンプ	A事故後サンプリングエリア コントロールセンタ
	可搬型代替ガス サンプリング圧縮装置	A事故後サンプリングエリア コントロールセンタ
	格納容器内高レンジ エリアモニタB（高レンジ）	C計装用電源
		D計装用電源



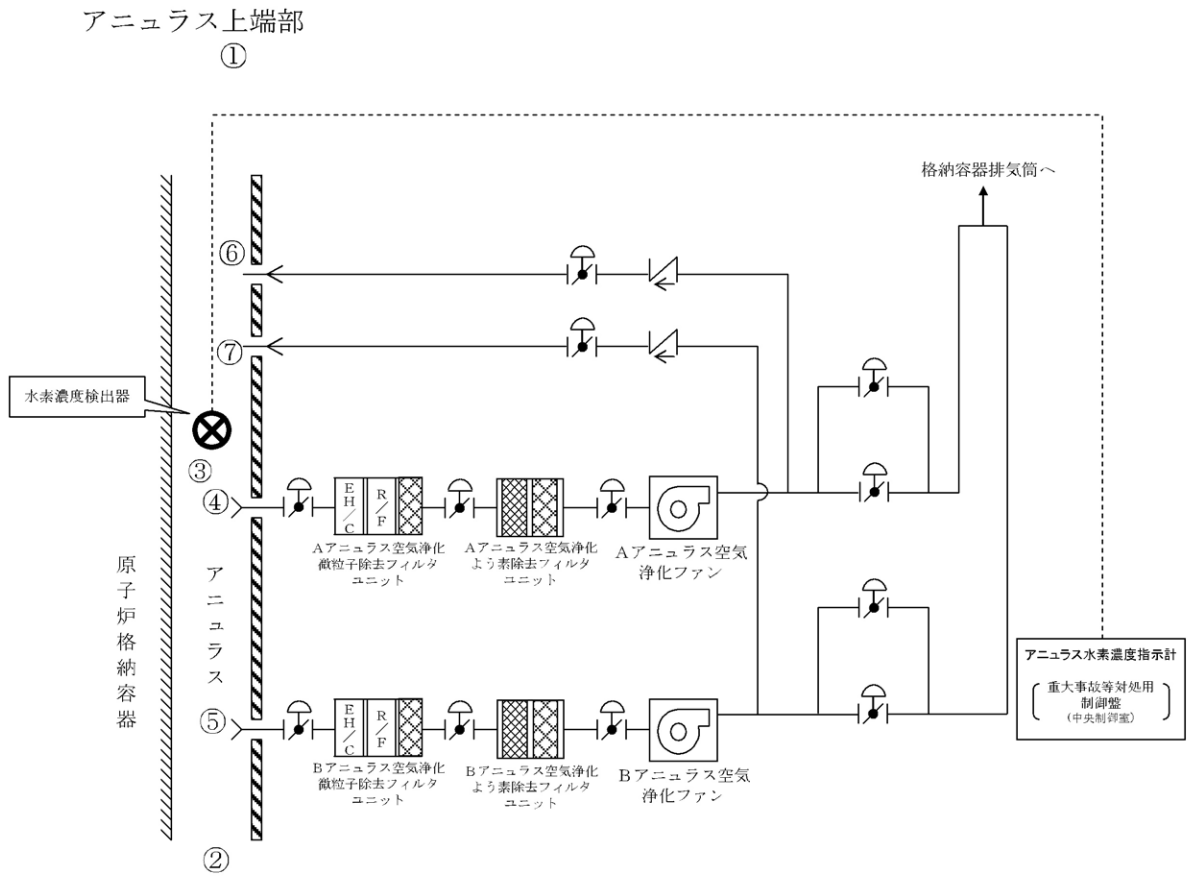
第 1.10.1 図　代替空気（窒素）によるアニュラス空気浄化設備の運転系統概略図



第 1.10.2 図　代替空気（窒素）によるアニュラス空気浄化設備の運転タイムチャート

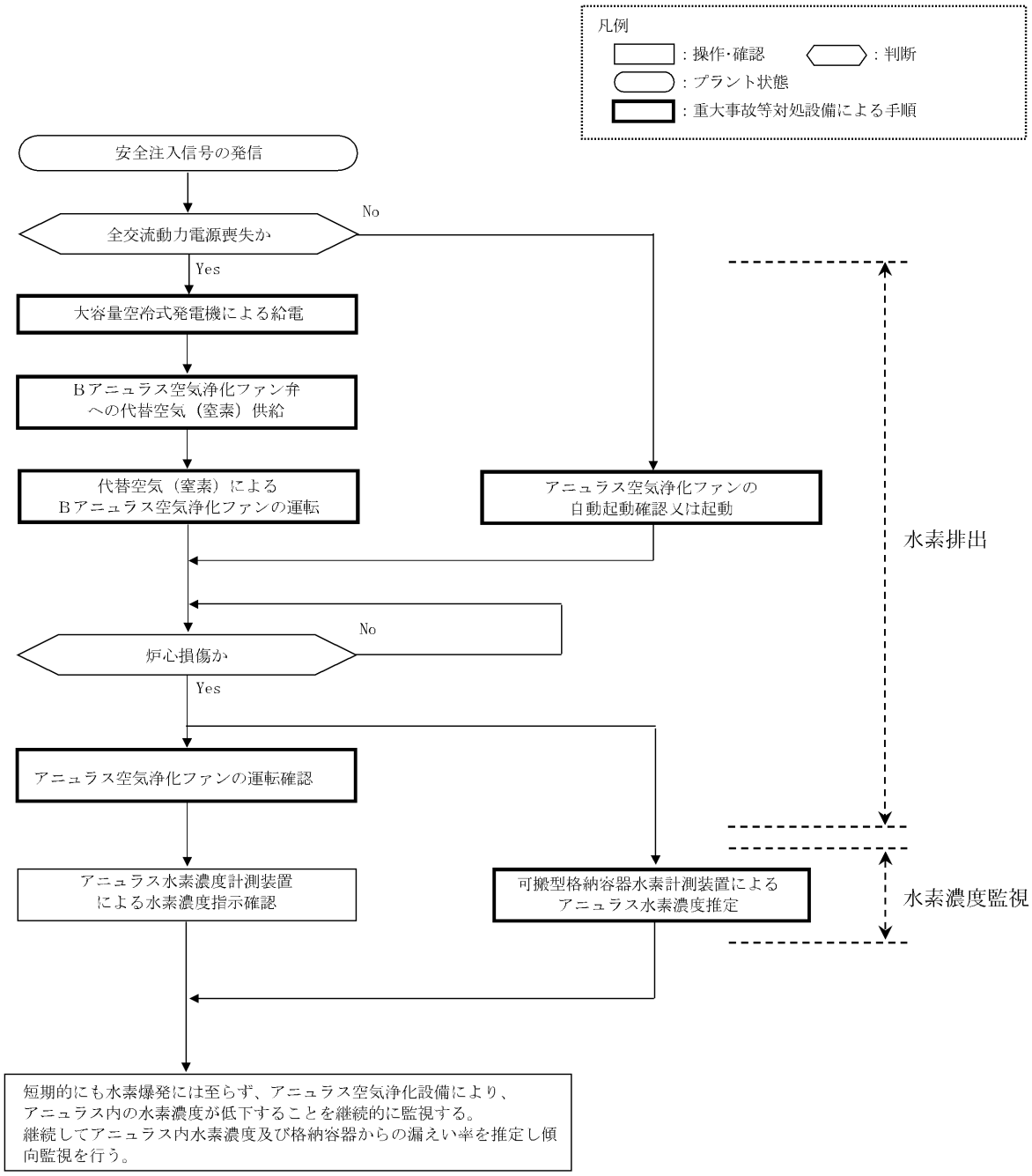


第 1.10.3 図　アニュラス水素濃度推定（可搬型線量率計設置含む）タイムチャート



アニュラス空気浄化設備設置高さ			
		1号炉	2号炉
①	アニュラス上端部	EL. ＋47.5m	EL. ＋47.5m
②	アニュラス下端部	EL. －2.0m	EL. －2.0m
③	アニュラス水素濃度計検出器	EL. ＋17.0m	EL. ＋17.2m
④	Aアニュラス空気浄化ファン吸込み	EL. ＋18.3m	EL. ＋18.3m
⑤	Bアニュラス空気浄化ファン吸込み	EL. ＋18.3m	EL. ＋17.2m
⑥	Aアニュラス空気浄化ファン戻り	EL. ＋16.7m	EL. ＋17.0m
⑦	Bアニュラス空気浄化ファン戻り	EL. ＋16.7m	EL. ＋17.0m

第 1.10.4 図　アニュラス水素濃度計測装置概略図



第 1.10.5 図　水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための対応手順

1.11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等

＜　目　次　＞

1.11.1 対応手段と設備の選定
(1)　対応手段と設備の選定の考え方
(2)　対応手段と設備の選定の結果
a.　使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能の喪失時又は使用済燃料ピット水の小規模な漏えい発生時の対応手段と設備
b.　使用済燃料ピットからの大量の水の漏えい発生時の対応手段と設備
c.　重大事故等時における使用済燃料ピットの監視のための対応手段と設備
d.　手　順　等
1.11.2 重大事故等時の手順等
1.11.2.1 使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能の喪失時又は使用済燃料ピット水の小規模な漏えい発生時の手順等
(1)　屋外タンクから使用済燃料ピットへの注水
(2)　電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による使用済燃料ピットへの注水
(3)　使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水
(4)　その他の手順項目にて考慮する手順
(5)　優先順位
1.11.2.2 使用済燃料ピットからの大量の水の漏えい発生時の手順等

(1) 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及び使用済燃料ピットスプレイヘッダによる使用済燃料ピットへのスプレイ

(2) 移動式大容量ポンプ車及び放水砲による使用済燃料ピットへの放水

(3) 使用済燃料ピットからの漏えい緩和

(4) その他の手順項目にて考慮する手順

(5) 優先順位

1.11.2.3 重大事故等時の使用済燃料ピットの監視時の手順等

(1) 常設設備による使用済燃料ピットの状態監視

(2) 可搬型設備による使用済燃料ピットの状態監視

(3) その他の手順項目にて考慮する手順

1.11.2.4 使用済燃料ピット監視計器の電源（交流又は直流）を代替電源設備から給電する手順等

1.11　使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等

＜要求事項＞

1　発電用原子炉設置者において、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料貯蔵槽からの水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料貯蔵槽の水位が低下した場合において使用済燃料貯蔵槽内の燃料体又は使用済燃料（以下「貯蔵槽内燃料体等」という。）を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止するために必要な手順等が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。

2　発電用原子炉設置者は、使用済燃料貯蔵槽からの大量の水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料貯蔵槽の水位が異常に低下した場合において貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界を防止するために必要な手順等が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。

【解釈】

1　第１項に規定する「使用済燃料貯蔵槽の冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料貯蔵槽からの水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料貯蔵槽の水位が低下した場合」とは、実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈（原規技発第1306193 号（平成２５年６月１９日原子力規制委員会決定））第３７条３－１(a)及び(b)で定義する想定事故１及び想定事故２において想定する使用済燃料貯蔵槽の水位の低下をいう。

2　第１項に規定する「貯蔵槽内燃料体等を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止するために必要な手順等」とは、以下に掲げる措置又はこれと同等以上の効果を有する措置を行うための手順等をいう。

ａ）想定事故１及び想定事故２が発生した場合において、代替注水設備により、使用済燃料貯蔵槽内燃料体等を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止するために必要な手順等を整備すること。

ｂ）想定事故１及び想定事故２が発生した場合において発生する水蒸気が重大事故等対処設備に悪影響を及ぼす可能性がある場合は、当該悪影響を防止するために必要な手順等を整備すること。

3　第２項に規定する「貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界を防止するために必要な手順等」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための手順等をいう。

ａ）使用済燃料貯蔵槽の水位が維持できない場合において、スプレイ設備により、燃料損傷を緩和し、臨界を防止するために必要な手順等を整備すること。

ｂ）燃料損傷時に、できる限り環境への放射性物質の放出を低減するための手順等を整備すること。

4　第１項及び第２項の手順等として、使用済燃料貯蔵槽の監視は、以下によること。

ａ）使用済燃料貯蔵槽の水位、水温及び上部の空間線量率につい

て、燃料貯蔵設備に係る重大事故等により変動する可能性のある範囲にわたり測定できること。

b）使用済燃料貯蔵槽の計測設備が、交流又は直流電源が必要な場合には、代替電源設備からの給電を可能とすること。

使用済燃料貯蔵槽（以下「使用済燃料ピット」という。）の冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料ピットからの水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料ピットの水位が低下した場合において使用済燃料ピット内の燃料体又は使用済燃料（以下「貯蔵槽内燃料体等」という。）を冷却し、放射線を遮へいし、及び臨界を防止するための対処設備を整備しており、ここでは、この対処設備を活用した手順等について説明する。なお、使用済燃料ピットから発生する水蒸気が重大事故等対処設備に悪影響を及ぼす可能性がある場合は、当該悪影響を防止するための手順等を整備する必要がある。使用済燃料ピットが設置されている使用済燃料ピット区域は隣接する他の区域とは区画されていることから、影響範囲は使用済燃料ピット区域に設置する使用済燃料ピットの監視に用いる設備となり、これらの設備は、使用済燃料ピットから発生する水蒸気による高温、高湿度の環境で使用する設計とし、「1.11.2.3　重大事故等時の使用済燃料ピットの監視時の手順等」に示す手順を整備している。

使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料ピットの水位が異常に低下した場合において貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、臨界を防止し、放射性物質の放出を低減するための対処設備を整備しており、ここでは、この対処設備を活用した手順等について説明する。

1.11.1 対応手順と設備の選定

(1) 対応手段と設備の選定の考え方

使用済燃料ピットを冷却するための設計基準対象施設の冷却設備として、使用済燃料ピットポンプ及び使用済燃料ピット冷却器等の使用済燃料ピット水浄化冷却設備を設置している。また、使用済燃料ピットへ注水するための設計基準対象施設の注水設備として、燃料取替用水タンク、燃料取替用水ポンプ、２次系純水タンク及び２次系補給水ポンプを設置している。これらの冷却又は注水を行うための設計基準対象施設の冷却又は注水設備の機能が喪失し、又は使用済燃料ピットからの漏えいが発生した場合はその機能を代替するために、各設計基準対象施設の冷却又は注水設備が有する機能、相互関係を明確にした上で、想定する故障に対応できる対応手段及び重大事故等対処設備を選定する（第1.11.1図、第1.11.2図）。（以下「機能喪失原因対策分析」という。）

使用済燃料ピットから大量の水が漏えいし使用済燃料ピットの水位が維持できない場合を想定し、使用済燃料ピットへのスプレイ又は燃料取扱建屋（使用済燃料ピット内燃料体等）への放水により貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷を緩和し、臨界を防止するための対応手段及び重大事故等対処設備を選定する。

使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料ピット水の小規模な漏えい及び使用済燃料ピットからの大量の水の漏えい発生時において、使用済燃料ピットの水位、水温及び上部の空間線量率について変動する可能性のある範囲にわたり測定す

る対応手段及び重大事故等対処設備を選定する。

重大事故等対処設備の他に、柔軟な事故対応を行うための対応手段及び多様性拡張設備※1を選定する。

※１　多様性拡張設備：技術基準上の全ての要求事項を満たすことや全てのプラント状況において使用することは困難であるが、プラント状況によっては、事故対応に有効な設備。

選定した重大事故等対処設備により、技術的能力審査基準（以下「審査基準」という。）だけでなく、設置許可基準規則第五十四条及び技術基準規則第六十九条（以下「基準規則」という。）の要求機能を満足する設備が網羅されていることを確認するとともに、多様性拡張設備との関係を明確にする。

(2)　対応手段と設備の選定の結果

設計基準対象施設の冷却又は注水設備に要求される機能の喪失原因と対応手段の検討及び審査基準、基準規則要求により選定した対応手段と、その対応に使用する重大事故等対処設備と多様性拡張設備を以下に示す。

なお、機能喪失を想定する設計基準対象施設の冷却又は注水設備、重大事故等対処設備、多様性拡張設備及び整備する手順についての関係を第1.11.1表～第1.11.3表に示す。

a.　使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能の喪失時又は使用済燃料ピット水の小規模な漏えい発生時の対応手段と設備

（a）対応手段

使用済燃料ピットの冷却機能喪失又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料ピットの小規模な漏えい発生時に、使用済燃料ピットへの注水により貯蔵槽内燃料体等を冷却し、放射線を遮へいし、及び臨界を防止する手段がある。

屋外タンクから使用済燃料ピットへの注水で使用する設備は以下のとおり。

- 燃料取替用水ポンプ
- 燃料取替用水タンク
- 燃料取替用水補助タンク
- ２次系補給水ポンプ
- ２次系純水タンク

使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水で使用する設備は以下のとおり。

- 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
- 燃料油貯蔵タンク
- タンクローリ

消火設備による使用済燃料ピットへの注水で使用する設備は以下のとおり。

- 電動消火ポンプ
- ディーゼル消火ポンプ

・　消防自動車

・　ろ過水貯蔵タンク

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

機能喪失原因対策分析の結果により選定した、使用済燃料ピットへの注水に使用する設備のうち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、燃料油貯蔵タンク及びタンクローリはいずれも重大事故等対処設備と位置づける。

これらの機能喪失原因対策分析の結果により選定した設備は、審査基準及び基準規則に要求される設備を全て網羅している。

以上の重大事故等対処設備により、貯蔵槽内燃料体等の冷却、放射線の遮へい、及び臨界を防止することが可能であるため、以下の設備は多様性拡張設備と位置づける。あわせて、その理由を示す。

・　燃料取替用水ポンプ、燃料取替用水タンク

燃料取替用水タンクは、事故時に原子炉等へ注入する必要がある場合に水源として使用すること、定期検査時において燃料取替時の原子炉キャビティへの水張りに使用することから、必要な水量が確保できない場合があるが、使用済燃料ピットへ注水するためには有効である。

・　燃料取替用水ポンプ、燃料取替用水補助タンク

燃料取替用水補助タンクは、共用設備であり定期検査等には燃料検査ピット等への水張りに使用することから、必要な水量が確保できない場合があるが、使用済燃料ピット

へ注水するためには有効である。

・　２次系補給水ポンプ、２次系純水タンク

２次系純水タンクは、耐震Ｃクラスであり十分な耐震性を有していないため、重大事故等発生時に対応できる設備としての信頼性を有していないが、必要な水量を確保しており、使用済燃料ピットへ注水するためには有効である。

・　電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ、消防自動車、ろ過水貯蔵タンク

消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ代替手段として有効である。

b.　使用済燃料ピットからの大量の水の漏えい発生時の対応手段と設備

(a) 対応手段

使用済燃料ピットからの大量の水の漏えい発生時、使用済燃料ピットへのスプレイにより燃料損傷を緩和し、臨界を防止及び燃料損傷時に、できる限り環境への放射性物質の放出を低減する手段がある。

使用済燃料ピットへのスプレイで使用する設備は以下のとおり。

・　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

・　使用済燃料ピットスプレイヘッダ

・　燃料油貯蔵タンク

・　タンクローリ

使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいが発生し、燃料が損傷した場合に、燃料取扱建屋（使用済燃料ピット内燃料体等）への放水によりできる限り環境への放射性物質の放出を低減する手段がある。

使用済燃料ピットへの放水で使用する設備は以下のとおり。

・　移動式大容量ポンプ車
・　放水砲
・　燃料油貯蔵タンク
・　タンクローリ

使用済燃料ピット内側から漏えいしている場合に、資機材を用いて漏えいを緩和する手段がある。

使用済燃料ピットからの漏えい緩和で使用する資機材は以下のとおり。

・　ガスケット材
・　ガスケット接着剤
・　ステンレス鋼板
・　吊り降ろしロープ等

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

機能喪失原因対策分析の結果により選定した、使用済燃料ピットへのスプレイ及び燃料取扱建屋（使用済燃料ピット内燃料体等）への放水に使用する設備のうち、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、使用済燃料ピットスプレイヘッダ、燃料油貯蔵タンク、タンクローリ、移動式大容量ポンプ車及び放水砲はいずれも重大事故等対処設備と位置づける。

これらの機能喪失原因対策分析の結果により選定した設備は、審査基準及び基準規則に要求される設備を全て網羅している。

以上の重大事故等対処設備により、燃料の著しい損傷の進行の緩和、臨界の防止及び燃料損傷時にできる限り環境への放射性物質の放出を低減することが可能であるため、以下の設備は多様性拡張設備と位置づける。あわせて、その理由を示す。

・ ガスケット材、ガスケット接着剤、ステンレス鋼板、吊り降ろしロープ等

漏えい箇所により漏えいを緩和できない場合があり、また、プラントの状況によって使用済燃料ピットへのアクセスができない場合があるが、使用できれば漏えい緩和として有効である。

c. 重大事故等時における使用済燃料ピットの監視のための対応手段と設備

(a) 対応手段

重大事故等時において、使用済燃料ピットの水位、水温及び上部の空間線量率について変動する可能性のある範囲にわたり測定するための対応手段として使用済燃料ピットの監視設備がある。

使用済燃料ピットの監視で使用する設備は以下のとおり。

・　使用済燃料ピット水位計（SA）
・　使用済燃料ピット水位計（広域）
・　使用済燃料ピット温度計（SA）
・　使用済燃料ピット周辺線量率計
・　使用済燃料ピット状態監視カメラ
・　大容量空冷式発電機
・　使用済燃料ピットエリアモニタ
・　ロープ式水位計

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

審査基準及び基準規則に要求される使用済燃料ピットの監視に使用する設備のうち、使用済燃料ピット水位計（SA)、使用済燃料ピット水位計（広域)、使用済燃料ピット温度計（SA)、使用済燃料ピット周辺線量率計、使用済燃料ピット状態監視カメラ及び大容量空冷式発電機は、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

以上の重大事故等対処設備を用いて、使用済燃料ピットに係る重大事故等により変動する可能性のある範囲にわたり、使用済燃料ピットの水位、水温、上部の空間線量率の測定を行うことで、使用済燃料ピットの継続的な状態監視を行うことが可能であるため、以下の設備は多様性拡張設備と位置づける。あわせて、その理由を示す。

・　使用済燃料ピットエリアモニタ

使用済燃料ピットエリアモニタは、耐震性を有していないものの、空間線量率を把握する手段として有効である。

・　ロープ式水位計

ロープ式水位計は、使用済燃料ピット近傍へ接近しないと使用できないが、使用済燃料ピットの水位を把握する手段として有効である。

d.　手　順　等

上記のa.、b.及びc.により選定した対応手段に係る手順を整備する。また、事故時に監視が必要となる計器及び給電が必要となる設備についても整備する（第1.11.4表、第1.11.5表）。

また、使用済燃料ピットの計測設備については、全交流動力電源喪失時に、代替交流電源から給電する手順を整備する。

これらの手順は、運転員等※2及び保修対応要員※3の対応として、使用済燃料ピットの冷却機能が喪失した場合の手順に定める（第1.11.1表～第1.11.3表）。

※２　運転員等：運転員及び重大事故等対策要員のうち運転対応要員をいう。

※３　保修対応要員：重大事故等対策要員のうち保修対応要員をいう。

1.11.2 重大事故等時の手順等

1.11.2.1 使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能の喪失時又は使用済燃料ピット水の小規模な漏えい発生時の手順等

(1) 屋外タンクから使用済燃料ピットへの注水

使用済燃料ピットの冷却機能喪失時又は使用済燃料ピットに接続する配管が破損し、使用済燃料ピット水の小規模な漏えいが発生した場合に、燃料取替用水タンク、燃料取替用水補助タンク又は２次系純水タンクから使用済燃料ピットへ注水する手順を整備する。

a. 手順着手の判断基準

使用済燃料ピットポンプが全台停止した場合、又は使用済燃料ピット温度が65℃を超える場合又は使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット出口配管下端（EL.＋11.56m）以下まで低下している場合。

b. 操作手順

燃料取替用水タンク、燃料取替用水補助タンク、２次系純水タンクから使用済燃料ピットへの注水手順の概要は以下のとおり。概略系統及びタイムチャートを第1.11.3図～第1.11.8図に示す。

① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき、優先順位を考慮して使用タンクを選択し、運転員等に屋外タンクから使用済燃料ピットへ注水するための系統構成を指示する。

② 当直課長は、保修対応要員へ可搬型設備による使用済燃料ピットの監視及び使用済燃料ピットへの注水の準備を依頼する。

③　運転員等は現場にて燃料取替用水タンク、燃料取替用水補助タンク又は２次系純水タンクから使用済燃料ピットへ注水する系統構成を実施する。

④　当直課長は、屋外タンクから使用済燃料ピットへの注水操作を運転員等に指示する。

⑤　運転員等は、現場にて、燃料取替用水ポンプ又は２次系補給水ポンプを起動し、使用済燃料ピットへの注水を行う。なお、ポンプの電源がない場合等、ポンプが起動できない場合は、現場での弁操作により使用済燃料ピットへ水頭圧を利用した重力注入を行う。

⑥　運転員等は、中央制御室及び現場で使用済燃料ピット水位計により水位の上昇、使用済燃料ピット温度計により温度の低下を確認し、使用済燃料ピットへの注水が行われていることを確認する。

⑦　運転員等は、使用済燃料ピットの冷却機能喪失時においては、通常水位到達を目安に注水し、通常水位到達後はポンプの起動停止を実施し、水位を維持する。

⑧　運転員等は、使用済燃料ピット水の小規模な漏えいの発生時に漏えい箇所が隔離できない場合は、使用済燃料ピット出口配管下端水位到達を目安に最大流量にて注水し、使用済燃料ピット出口配管下端水位到達後は、ポンプの起動停止を実施し、水位を維持する。

⑨　運転員等は、中央制御室にて使用済燃料ピット水位、温度の他に使用済燃料ピットエリアモニタ、使用済燃料ピット周辺線量率計及び使用済燃料ピット状態監視カメラを継続的に

監視し、使用済燃料ピットが冷却状態にあることを確認する。

c. 操作の成立性

上記の現場対応は１ユニット当たり運転員等１名により作業を実施し、所要時間は約30分と想定する。

円滑に作業できるように、移動経路を確保し、照明、通信設備等を整備する。

原子炉停止後に取り出された全炉心分の燃料、以前から貯蔵している使用済燃料が、使用済燃料ピットの熱負荷が最大となるような組合せで貯蔵される場合の崩壊熱を条件として評価した想定事故１及び想定事故２のうち、いずれかが発生した場合であっても、重大事故等への対応操作により、放射線の遮へいを維持できない水位に到達する前に注水を開始でき、かつ蒸発水量以上の流量で注水するため使用済燃料ピットの水位を維持し、貯蔵槽内燃料体等を冷却、放射線を遮へいする。

(2) 電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による使用済燃料ピットへの注水

使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料ピットに接続する配管が破損し使用済燃料ピット水の小規模な漏えいが発生した場合に、常用設備である電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による使用済燃料ピットへ注水する手順を整備する。ただし、消防自動車は、使用済燃料ピット近傍に立ち入ることができ、かつ重大事故等対処に悪影響を与える火災が発生していないことを確認して使用する。

a.　手順着手の判断基準

屋外タンクによる注水が使用済燃料ピット水位等にて確認できず、かつ重大事故等対処に悪影響を与える火災が発生していないこと及びろ過水貯蔵タンク水位計により十分な水量を確認した場合。

b.　操作手順

電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による使用済燃料ピットへの注水手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.11.12図に、タイムチャートを第1.11.13図に、ホース布設ルート図を第1.11.14図に示す。

①　当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等及び保修対応要員に電動消火ポンプ又はディーゼル消火ポンプによる使用済燃料ピットへの注水準備の開始を指示する。

②　保修対応要員は、現場にて消火用ホースを運搬し、使用済燃料ピットまで布設する。

③　運転員等は、中央制御室にて電動消火ポンプ又はディーゼル消火ポンプを起動する。中央制御室にて起動できない場合は、現場にて起動する。なお、電動消火ポンプ又はディーゼル消火ポンプが起動しない場合、当直課長は、緊急時対策本部に消防自動車による使用済燃料ピットへの注水を依頼し、注水開始の連絡を受ける。

④　当直課長は、電動消火ポンプ又はディーゼル消火ポンプによる使用済燃料ピット注水が可能となれば、運転員等及び保修対応要員に注水開始を指示する。

⑤　保修対応要員は、屋外消火栓を使用した注水を開始する。

⑥　運転員等は、中央制御室及び現場で使用済燃料ピット水位計により水位の上昇、使用済燃料ピット温度計により温度の低下を確認し、使用済燃料ピットへの注水が行われていることを確認する。

⑦　運転員等は、使用済燃料ピットの冷却機能喪失時においては、通常水位到達を目安に注水し、通常水位到達後はポンプの起動停止を実施し、水位を維持する。

⑧　運転員等は、使用済燃料ピット水の小規模な漏えいの発生時に漏えい箇所が隔離できない場合は、使用済燃料ピット出口配管下端水位到達を目安に最大流量にて注水し、使用済燃料ピット出口配管下端水位到達後は、ポンプの起動停止を実施し、水位を維持する。

⑨　運転員等は、中央制御室にて使用済燃料ピット水位、温度の他に使用済燃料ピットエリアモニタ、使用済燃料ピット周辺線量率計及び使用済燃料ピット状態監視カメラを監視し、使用済燃料ピットが冷却状態にあることを確認する。

c.　操作の成立性

上記の中央制御室対応は１ユニット当たり１名、現場対応は１ユニット当たり運転員等１名及び保修対応要員４名により作業を実施し、所要時間は約２時間と想定する。

円滑に作業できるように、移動経路を確保し、照明、通信設備等を整備する。

原子炉停止後に取り出された全炉心分の燃料、以前から貯蔵し

ている使用済燃料が、使用済燃料ピットの熱負荷が最大となるような組合せで貯蔵される場合の崩壊熱を条件として評価した想定事故１及び想定事故２のうち、いずれかが発生した場合であっても、重大事故等への対応操作により、放射線の遮へいを維持できない水位に到達する前に注水を開始でき、かつ蒸発水量以上の流量で注水するため使用済燃料ピットの水位を維持し、貯蔵槽内燃料体等を冷却、放射線を遮へいする。

(3)　使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水

使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料ピットに接続する配管が破損し使用済燃料ピット水の小規模な漏えいが発生した場合に、使用済燃料ピット補給用水中ポンプにより淡水又は海水を使用済燃料ピットへ注水する手順を整備する。

使用する水源は中間受槽を使用する。中間受槽への供給は、淡水である２次系純水タンク、ろ過水貯蔵タンク又は宮山池から、使用可能な淡水がない場合は海水を使用する。

a.　手順着手の判断基準

使用済燃料ピットポンプが全台停止した場合、使用済燃料ピット温度が65℃を超える場合又は使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット出口配管下端（EL.＋11.56m）以下まで低下した場合。

b.　操作手順

使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへ

の注水手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.11.9図に、タイムチャートを第1.11.10図に、ホース布設ルート図を第1.11.11図に示す。

① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等及び保修対応要員に使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水準備の開始を指示する。

② 保修対応要員は、使用済燃料ピット補給用水中ポンプの保管場所へ移動し、使用工具及び可搬型ホースをフォークリフトによりトラックへ積み込む。合わせて中間受槽を所定の場所に移動させる。

③ 保修対応要員は、現場にて中間受槽及び可搬型ホース等の設置を実施し、中間受槽内にポンプ受入架台を設置後、使用済燃料ピット補給用水中ポンプを設置する。

④ 保修対応要員は、現場にて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を設置し、使用済燃料ピット補給用水中ポンプの電源ケーブルを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と接続する。

⑤ 保修対応要員は、現場にて中間受槽への水張りを実施する。

⑥ 当直課長は、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピット注水が可能となれば、運転員等及び保修対応要員に注水開始を指示する。

⑦ 保修対応要員は、現場にて使用済燃料ピット補給用水中ポンプを起動し起動状態を確認後、運転員等に報告する。

⑧ 運転員等は、中央制御室及び現場で使用済燃料ピット水位計により水位の上昇、使用済燃料ピット温度計により温度の

低下を確認し、使用済燃料ピットへの注水が行われていることを確認する。

⑨　運転員等は、使用済燃料ピットの冷却機能喪失時においては、通常水位到達を目安に注水し、通常水位到達後はポンプの起動停止を保修対応要員へ依頼し、水位を維持する。

⑩　運転員等は、使用済燃料ピット水の小規模な漏えいの発生時に漏えい箇所が隔離できない場合は、使用済燃料ピット出口配管下端水位到達を目安に最大流量にて注水し、使用済燃料ピット出口配管下端水位到達後は、ポンプの起動停止を保修対応要員へ依頼し、水位を維持する。

⑪　運転員等は、中央制御室にて使用済燃料ピット水位、温度の他に使用済燃料ピットエリアモニタ、使用済燃料ピット周辺線量率計及び使用済燃料ピット状態監視カメラを継続的に監視し､使用済燃料ピットが冷却状態にあることを確認する。

⑫　保修対応要員は、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の運転状態を継続して監視し、定格負荷運転時における給油間隔を目安に燃料の給油を実施する。(燃料を給油しない場合、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約7.5時間運転が可能)

c.　操作の成立性

上記の現場対応は１ユニット当たり保修対応要員10名により作業を実施し、所要時間は約５時間20分と想定する。

円滑に作業できるように、移動経路を確保し、照明、通信設備

等を整備する。可搬型ホースの取付けについては速やかに作業ができるよう使用済燃料ピット補給用水中ポンプの保管場所に使用工具及び可搬型ホースを配備する。

原子炉停止後に取り出された全炉心分の燃料、以前から貯蔵している使用済燃料が、使用済燃料ピットの熱負荷が最大となるような組合せで貯蔵される場合の崩壊熱を条件として評価した想定事故１及び想定事故２のうち、いずれかが発生した場合であっても、重大事故等への対応操作により、放射線の遮へいを維持できない水位に到達する前に注水を開始でき、かつ蒸発水量以上の流量で注水するため使用済燃料ピットの水位を維持し、貯蔵槽内燃料体等を冷却、放射線を遮へいする。

(4)　その他の手順項目にて考慮する手順

使用済燃料ピットへ注水する際の中間受槽への補給手順は「1.13 重大事故等の収束に必要となる水の供給手順等」にて整備する。

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への燃料補給に関する手順は「1.13 重大事故等の収束に必要となる水の供給手順等」にて整備する。

(5)　優先順位

使用済燃料ピットへの注水は、注水までの所要時間が短い屋外タンクによる注水を優先する。その中で、ほう酸水であり、さらにタンク容量の大きい燃料取替用水タンクを優先とする。次にほう酸水である燃料取替用水補助タンクを使用し、最後に純水である２次系純水タンクを使用する。なお、燃料取替用水タンクについては原子

炉等に注入する必要がない場合において使用する。

電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車は、屋外タンクから使用済燃料ピットへの注水ができず、かつ構内に火災が発生していない場合に使用する。詳細には、常用電源があれば、電動消火ポンプを使用し、電動消火ポンプが使用できなければディーゼル消火ポンプを使用し、ディーゼル消火ポンプが使用できなければ消防自動車を使用する。

使用済燃料ピット補給用水中ポンプは重大事故等対処設備であるが、使用準備に時間を要することから、予め使用済燃料ピット補給用水中ポンプ等の運搬、設置及び接続の準備を行い、燃料取替用水タンク等による注水手段がなければ使用済燃料ピットへ注水する。

以上の対応手順のフローチャートを第1.11.15図に示す。

1.11.2.2 使用済燃料ピットからの大量の水の漏えい発生時の手順等

(1) 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及び使用済燃料ピットスプレイヘッダによる使用済燃料ピットへのスプレイ

使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいが発生した場合に、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及び使用済燃料ピットスプレイヘッダにより淡水又は海水を使用済燃料ピットへスプレイする手順を整備する。

水源は中間受槽を使用する。中間受槽への供給は、淡水である2次系純水タンク、ろ過水貯蔵タンク又は宮山池から、使用可能な淡水がない場合は海水を使用する。

a.　手順着手の判断基準

使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット出口配管下端（EL.＋11.56m）以下まで低下し、かつ水位低下が継続する場合。

b.　操作手順

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及び使用済燃料ピットスプレイヘッダによる使用済燃料ピットへのスプレイ手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.11.17図に、タイムチャートを第1.11.18図に、ホース布設ルート図を第1.11.11図に示す。

①　当直課長は、手順着手の判断基準に基づき保修対応要員へ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ポンプ及び使用済燃料ピットスプレイヘッダによる使用済燃料ピットへのスプレイを指示する。

②　保修対応要員は、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保管場所へ移動し、使用工具及び可搬型ホースをフォークリフトによりトラックへ積み込む。あわせて、使用済燃料ピットスプレイヘッダ、中間受槽を所定の場所へ移動させる。

③　保修対応要員は、可搬型電動低圧注入ポンプ及び可搬型電動ポンプ用発電機又は可搬型ディーゼル注入ポンプ、使用済燃料ピットスプレイヘッダ、中間受槽の設置及び可搬型ホース等の接続を実施する。なお、使用済燃料ピットの近傍に立ち入ることができない場合は、使用済燃料ピットスプレイヘッダは、使用済燃料ピットから離れた位置に設置する。

④　保修対応要員は、中間受槽へ水張りを実施する。

⑤　保修対応要員は、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水張り操作を実施する。

⑥　保修対応要員は、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起動し、使用済燃料ピットへのスプレイを行う。

⑦　運転員等は、使用済燃料ピット水位、温度の他に使用済燃料ピットエリアモニタ、使用済燃料ピット周辺線量率計及び使用済燃料ピット状態監視カメラを監視し、貯蔵槽内燃料体等が冷却状態にあることを確認する。

⑧　保修対応要員は、現場に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の運転状態を継続して監視し、定格負荷運転時における給油間隔を目安に燃料の給油を実施する。（燃料を給油しない場合、可搬型電動ポンプ用発電機は約3.5時間、可搬型ディーゼル注入ポンプは約2.3時間の運転が可能）

c.　操作の成立性

上記の現場対応は保修対応要員22名により作業を実施し、所要時間は約２時間と想定する。

円滑に作業できるように、移動経路を確保し、照明、通信設備等を整備する。可搬型ホースの取付けについては速やかに作業ができるよう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の保管場所に使用工具及び可搬型ホースを配備する。

(2) 移動式大容量ポンプ車及び放水砲による使用済燃料ピットへの放水

使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいが発生した場合に、移動式大容量ポンプ車及び放水砲により海水を燃料取扱建屋（使用済燃料ピット内燃料体等）へ放水する手順を整備する。

a. 手順着手の判断基準

使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット出口配管下端（EL.＋11.56m）以下まで低下し、かつ水位低下が継続する場合において、燃料取扱建屋の損壊又は使用済燃料ピットエリアモニタの指示上昇により燃料取扱建屋に近づけない場合。

b. 操作手順

操作手順は、「1.12 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための手順等」に整備する。

(3) 使用済燃料ピットからの漏えい緩和

使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいが発生した場合において、予め準備している漏えい緩和のための資機材を用いて、使用済燃料ピット内側からの漏えいを緩和する手順を整備する。

a. 手順着手の判断基準

使用済燃料ピット水位計指示が使用済燃料ピット出口配管下端（EL.＋11.56m）以下まで低下し、かつ水位低下が継続する場合に使用済燃料ピット近傍へアクセスができる場合。

b.　操作手順

使用済燃料ピットからの漏えい緩和の手順の概要は以下のとおり。タイムチャートを第1.11.19図に示す。

①　当直課長は、手順着手の判断基準に基づき保修対応要員へ資機材を用いた使用済燃料ピットからの漏えい緩和の準備作業を指示する。

②　保修対応要員は、ステンレス鋼板にガスケット及び吊り降ろし用ロープが取り付けられていることを確認し、貫通穴付近まで吊り下げる。

③　保修対応要員は、ステンレス鋼板が貫通穴から流路を塞ぎ、使用済燃料ピットからの漏えいが緩和されたことを使用済燃料ピット水位により確認する。

④　保修対応要員は、漏えいが緩和された位置で吊り降ろし用ロープを固縛、固定する。

c.　操作の成立性

上記の現場対応は保修対応要員４名により作業を実施し、所要時間は約２時間と想定する。

円滑に作業できるように、移動経路を確保し、照明、通信設備等を整備する。

使用済燃料ピットからの漏えい緩和については速やかに作業ができるよう使用済燃料ピット近傍に資機材を配備する。

(4)　その他の手順項目にて考慮する手順

使用済燃料ピットへスプレイする際の中間受槽への補給手順は

「1.13 重大事故等の収束に必要となる水の供給手順等」にて整備する。

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への燃料補給に関する手順は「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

(5) 優先順位

使用済燃料ピットへのスプレイで使用するポンプは、燃料消費量の少ない可搬型電動低圧注入ポンプを優先する。可搬型電動低圧注入ポンプが使用できない場合は、可搬型ディーゼル注入ポンプを使用する。また、建屋に損壊がある場合又は燃料取扱建屋に近づけない場合は、スプレイよりも射程距離が長い移動式大容量ポンプ車を用いた放水砲による燃料取扱建屋（使用済燃料ピット内燃料体等）への放水を優先する。

以上の対応手順のフローチャートを第1.11.16図に示す。

1.11.2.3 重大事故等時の使用済燃料ピットの監視時の手順等

使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料ピット水の小規模な漏えい発生時又は使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいが発生した場合、監視計器の環境下は、使用済燃料ピット水の沸騰による蒸散が継続し、高温（大気圧下であり、100℃以上に達することはない。）高湿度の環境が考えられるが、検出器取付構造及び設置位置により、発生直後の蒸気が直接検出器の電気回路部等に接しない構造であることから、監視計器を事故時環境下においても使用する。なお、使用済燃料ピット

水位を測定する使用済燃料ピット水位計（広域）（使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム含む）は、使用済燃料ピットエリアモニタ、使用済燃料ピット周辺線量率計及び使用済燃料ピット状態監視カメラの耐環境性向上のため、空気を供給し冷却を行う。

使用済燃料ピットの監視は、常設設備により行うが、計器の計測範囲を超えた場合は、可搬型設備により監視を行う。重大事故等時においては、これらの可搬型設備の計器を用いることで変動する可能性のある範囲を、各計器がオーバーラップして監視する。また、各計器の計測範囲を把握した上で、使用済燃料ピットの水位、水温、空間線量率、状態監視を行う。

また、使用済燃料ピットの温度、水位、上部の空間線量率の監視設備及び監視カメラは、非常用所内電源から給電され、交流又は直流電源が必要な場合には、代替電源設備から電源を給電される。これらの監視設備を用いた使用済燃料ピットの監視は運転員等が行う。

(1)　常設設備による使用済燃料ピットの状態監視

通常時の使用済燃料ピットの状態監視は、使用済燃料ピット水位計（SA)、使用済燃料ピット温度計（SA)、使用済燃料ピットエリアモニタにより実施する。重大事故等発生時においては、重大事故等対処設備である使用済燃料ピット水位計（SA)、使用済燃料ピット温度計（SA)、使用済燃料ピット状態監視カメラにより、使用済燃料ピットの水位、水温及び状態監視を行う。上記の重大事故等対処設備による監視計器は常設設備であり設置等を必要としないため、

継続的に監視を実施する。

(2)　可搬型設備による使用済燃料ピットの状態監視

使用済燃料ピットの冷却機能喪失又は配管の漏えいにより使用済燃料ピットの水位が低下した場合に可搬型設備である、使用済燃料ピット水位計（広域)、使用済燃料ピット周辺線量率計により中央制御室にて使用済燃料ピットの状態監視を実施する手順を整備する。

使用済燃料ピット周辺線量率計は、あらかじめ複数の設置場所での線量率の相関（減衰率）関係を評価し、各設置場所間での関係性を把握し、指示値の傾向を確認することで使用済燃料ピット区域の空間線量率を推定する。

a.　手順着手の判断基準

使用済燃料ピットポンプが全台停止した場合、使用済燃料ピット温度が65℃を超える場合又は使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット出口配管下端（EL.＋11.56m）以下まで低下した場合。

b.　操作手順

可搬型設備による使用済燃料ピットの状態監視手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.11.20図に、タイムチャートを第1.11.21図に示す。

①　当直課長は、手順着手の判断基準に基づき保修対応要員へ可搬型設備による使用済燃料ピットの監視設備の設置を指示する。

②　保修対応要員は、中央制御室にて使用済燃料ピット周辺線

量率計用記録計を設置し電源及び信号ケーブルの接続を行う。

③　保修対応要員は、保管場所から使用済燃料ピット周辺線量率計１台目を運搬、設置し、電源及び信号ケーブルの接続を行う。

④　運転員等は、現場にて使用済燃料ピット周辺線量率計の電源を投入する。

⑤　運転員等は、中央制御室にて使用済燃料ピットエリアモニタと使用済燃料ピット周辺線量率計の指示を確認する。使用済燃料ピットエリアモニタが監視可能な場合は、双方の相関関係を確認しながら監視を継続する。使用済燃料ピットエリアモニタが監視不能の場合は、あらかじめ評価し把握した相関関係により使用済燃料ピット空間線量を指示値の傾向で確認して推定する。

⑥　保修対応要員は、保管場所から使用済燃料ピット水位計（広域）（使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム含む）を運搬、設置し、ホースを接続後起動する。

⑦　保修対応要員は、使用済燃料ピット水位計（広域）、エアパージセット及びフレキシブルホースを保管場所から運搬、設置し、フレキシブルホースを接続後、使用済燃料ピットの所定の場所に挿入する。

⑧　保修対応要員は、保管場所から使用済燃料ピット周辺線量率計２台目を運搬、設置し、電源及び信号ケーブルの接続を行う。

⑨　運転員等は、中央制御室にて、２箇所に設置した使用済燃料ピット周辺線量率計の指示を確認する。双方の相関関係を

指示値の傾向で確認しながら監視を継続する。

⑩　運転員等は、中央制御室にて使用済燃料ピット水位計（広域）、使用済燃料ピット周辺線量率計及び使用済燃料ピット状態監視カメラにより使用済燃料ピットの状態監視を実施する。また、直流電源が喪失している場合は、代替電源設備から給電されていることを確認後、可搬型設備の指示を確認する。

c.　操作の成立性

上記の中央制御室対応は１ユニット当たり運転員等１名、現場対応は１ユニット当たり運転員等１名及び保修対応要員４名により作業を実施し、所要時間は約110分と想定する。

円滑に作業できるように、移動経路を確保し、照明、通信設備等を整備する。

常設及び可搬型の使用済燃料ピット水位計が故障した場合は、ロープ式水位計を使用する。

(3)　その他の手順項目にて考慮する手順

操作の判断、確認に係る計装設備に関する手順は「1.15 事故時の計装に関する手順等」にて整備する。

1.11.2.4 使用済燃料ピット監視計器の電源（交流又は直流）を代替電源設備から給電する手順等

全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合に、使用済燃料ピットの状態を監視するため、代替電源設備により使用済燃料ピッ

ト監視計器へ給電する手順を整備する。

代替電源設備により使用済燃料ピット監視計器へ給電する手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。

第1.11.1表　重大事故等における対応手段と整備する手順

分類	機能喪失を想定する設計基準対象施設の冷却又は注水設備	対応手段	対応設備		整備する手順書＊1	手順書の分類
使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能の喪失時又は使用済燃料ピット水の小規模な漏えい発生時	使用済燃料ピットポンプ 使用済燃料ピット冷却器 又は 燃料取替用水ポンプ 燃料取替用水タンク ２次系補給水ポンプ ２次系純水タンク	屋外タンクから使用済燃料ピットへの注水	燃料取替用水ポンプ	多様性拡張設備	使用済燃料ピットの冷却機能が喪失した場合の手順書（二部事象ベース：運転員等及び保修対応要員）	炉心の著しい損傷及び格納容器破損を防止する運転手順
			燃料取替用水タンク＊2			
			燃料取替用水補助タンク＊2			
			２次系補給水ポンプ			
			２次系純水タンク＊2			
		消火設備による使用済燃料ピットへの注水	電動消火ポンプ	多様性拡張設備		
			ディーゼル消火ポンプ			
			消防自動車			
			ろ過水貯蔵タンク			
		使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水	使用済燃料ピット補給用水中ポンプ＊3＊4	重大事故等対処設備		
			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			
			燃料油貯蔵タンク＊5			
			タンクローリ＊5			

＊1：整備する手順は、想定事象別に第一部（設計基準事象）、第二部（設計基準外事象：事象ベース、兆候〔安全機能〕ベース、停止中）、第三部（炉心損傷後影響緩和）に整備する。

＊2：水頭圧を利用して使用済燃料ピットへ注水する。

＊3：使用済燃料ピット補給用水中ポンプにより使用済燃料ピットへ注水する場合は、中間受槽を経由し、淡水若しくは海水を注水する。

＊4：水源については「1.13　重大事故等の収束に必要となる水の供給手順等」に整備する。

＊5：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燃料補給に使用する。燃料補給の手順は「1.13　重大事故等の収束に必要となる水の供給手順等」にて整備する。

第1.11.2表　重大事故等における対応手段と整備する手順

分類	機能喪失を想定する設計基準対象施設の冷却又は注水設備	対応手段	対応設備		整備する手順書＊1	手順の分類
使用済燃料ピットからの大量の水の漏えい発生時	—	使用済燃料ピットへのスプレイ	可搬型電動低圧注入ポンプ＊2	重大事故等対処設備	使用済燃料ピットの冷却機能が喪失した場合の手順書（二部事象ベース：運転員等及び保修対応要員）	炉心の著しい損傷及び格納容器破損を防止する運転手順
			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＊2			
			使用済燃料ピットスプレイヘッダ			
			燃料油貯蔵タンク＊3			
			タンクローリ＊3			
		使用済燃料ピットへの放水	移動式大容量ポンプ車			
			放水砲			
			燃料油貯蔵タンク＊4			
			タンクローリ＊4			
		使用済燃料ピットからの漏えい抑制	ガスケット材 ガスケット接着剤 ステンレス鋼板 吊り降ろしロープ　等	多様性拡張設備		

＊1：整備する手順は、想定事象別に第一部（設計基準事象）、第二部（設計基準外事象：事象ベース、兆候〔安全機能〕ベース、停止中）、第三部（炉心損傷後影響緩和）に整備する。

＊2：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により使用済燃料ピットへスプレイする場合は、中間受槽を経由し、淡水若しくは海水を使用する。

＊3：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の燃料補給に使用する。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補給の手順は、「1.6　原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

＊4：移動式大容量ポンプ車の燃料補給に使用する。移動式大容量ポンプ車の燃料補給の手順は「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

第1.11.3表　重大事故等における対応手段と整備する手順

分類	機能喪失を想定する設計基準対象施設の冷却又は注水設備	対応手段	対応設備		整備する手順書＊1	手順の分類
重大事故等時における使用済燃料ピットの監視	—	使用済燃料ピットの監視	使用済燃料ピット水位計（SA）＊2	重大事故等対処設備	使用済燃料ピットの冷却機能が喪失した場合の手順書（二部事象ベース；運転員等及び保修対応要員）	炉心の著しい損傷及び格納容器破損を防止する運転手順
			使用済燃料ピット水位計（広域）＊2（使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム含む）			
			使用済燃料ピット温度計（SA）＊2			
			使用済燃料ピット周辺線量率計 ＊2			
			使用済燃料ピット状態監視カメラ＊2			
			大容量空冷式発電機＊3			
			使用済燃料ピットエリアモニタ	多様性拡張設備		
			ロープ式水位計			

＊1：整備する手順は、想定事象別に第一部（設計基準事象）、第二部（設計基準外事象：事象ベース、兆候〔安全機能〕ベース、停止中）、第三部（炉心損傷後影響緩和）に整備する。

＊2：ディーゼル発電機等により給電する。

＊3：手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。

第 1.11.4 表　重大事故等対処に係る監視計器

1.11　使用済燃料貯蔵槽の冷却のための手順等

監視計器一覧（１／４）

対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.11.2.1　使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能の喪失時又は使用済燃料ピット水の小規模な漏えい発生時の手順等			
(1) 屋外タンクからの使用済燃料ピットへの注水	判断基準	使用済燃料ピットの温度	・使用済燃料ピット温度計＊1
			・使用済燃料ピット温度計（SA）＊2
		使用済燃料ピットの水位	・使用済燃料ピット水位計＊1
			・使用済燃料ピット水位計（SA）＊2
		水源	・燃料取替用水タンク水位計
			・燃料取替用水補助タンク水位計
			・２次系純水タンク水位計
	操作	使用済燃料ピットの温度	・使用済燃料ピット温度計＊1
			・使用済燃料ピット温度計（SA）＊2
		使用済燃料ピットの水位	・使用済燃料ピット水位計＊1
			・使用済燃料ピット水位計（SA）＊2
		水源	・燃料取替用水タンク水位計
			・燃料取替用水補助タンク水位計
			・２次系純水タンク水位計
		使用済燃料ピット周辺の放射線量率	・使用済燃料ピットエリアモニタ＊1
			・使用済燃料ピット排気ガスモニタ
			・使用済燃料ピット周辺線量率計＊2＊3
		使用済燃料ピットの状態監視	・使用済燃料ピット状態監視カメラ＊2

＊１：通常時使用する計器

＊２：重大事故等時使用する計器

＊３：可搬型設備

監視計器一覧（２／４）

対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.11.2.1　使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能の喪失時又は使用済燃料ピット水の小規模な漏えい発生時の手順等			
(2) 電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による使用済燃料ピットへの注水	判断基準	使用済燃料ピットの温度	・使用済燃料ピット温度計＊1
			・使用済燃料ピット温度計（SA）＊2
		使用済燃料ピットの水位	・使用済燃料ピット水位計＊1
			・使用済燃料ピット水位計（SA）＊2
		水源	・ろ過水貯蔵タンク水位計
	操作	使用済燃料ピットの温度	・使用済燃料ピット温度計＊1
			・使用済燃料ピット温度計（SA）＊2
		使用済燃料ピットの水位	・使用済燃料ピット水位計＊1
			・使用済燃料ピット水位計（SA）＊2
		使用済燃料ピット周辺の放射線量率	・使用済燃料ピットエリアモニタ＊1
			・使用済燃料ピット排気ガスモニタ
			・使用済燃料ピット周辺線量率計＊2＊3
		使用済燃料ピットの状態監視	・使用済燃料ピット状態監視カメラ＊2
(3) 使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水	判断基準	使用済燃料ピットの温度	・使用済燃料ピット温度計＊1
			・使用済燃料ピット温度計（SA）＊2
		使用済燃料ピットの水位	・使用済燃料ピット水位計＊1
			・使用済燃料ピット水位計（SA）＊2
		水源	・２次系純水タンク水位計
			・ろ過水貯蔵タンク水位計
	操作	「1.11.2.1 (2) 電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による使用済燃料ピットへの注水」と同様	

＊１：通常時使用する計器
＊２：重大事故等時使用する計器
＊３：可搬型設備

監視計器一覧（３／４）

対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.11.2.2　使用済燃料ピットからの大量の水の漏えい発生時の手順等			
(1) 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及び使用済燃料ピットスプレイヘッダによる使用済燃料ピットへのスプレイ	判断基準	使用済燃料ピットの水位	・使用済燃料ピット水位計＊1
			・使用済燃料ピット水位計（SA）＊2
	操作	「1.11.2.1 (3) 使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水」と同様	
(2) 移動式大容量ポンプ車及び放水砲による使用済燃料ピットへの放水	判断基準	使用済燃料ピットの水位	・使用済燃料ピット水位計＊1
			・使用済燃料ピット水位計（SA）＊2
		使用済燃料ピット周辺の放射線量率	・使用済燃料ピットエリアモニタ＊1
			・使用済燃料ピット排気ガスモニタ
			・使用済燃料ピット周辺線量率計＊2＊3
		使用済燃料ピットの状態監視	・使用済燃料ピット状態監視カメラ＊2
	操作	「1.12 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための手順等」に整備する。	
(3) 使用済燃料ピットからの漏えい緩和	判断基準	使用済燃料ピットの水位	・使用済燃料ピット水位計＊1
			・使用済燃料ピット水位計（SA）＊2
		使用済燃料ピット周辺の放射線量率	・使用済燃料ピットエリアモニタ＊1
			・使用済燃料ピット排気ガスモニタ
			・使用済燃料ピット周辺線量率計＊2＊3
		使用済燃料ピットの状態監視	・使用済燃料ピット状態監視カメラ＊2

＊１：通常時使用する計器
＊２：重大事故等時使用する計器
＊３：可搬型設備

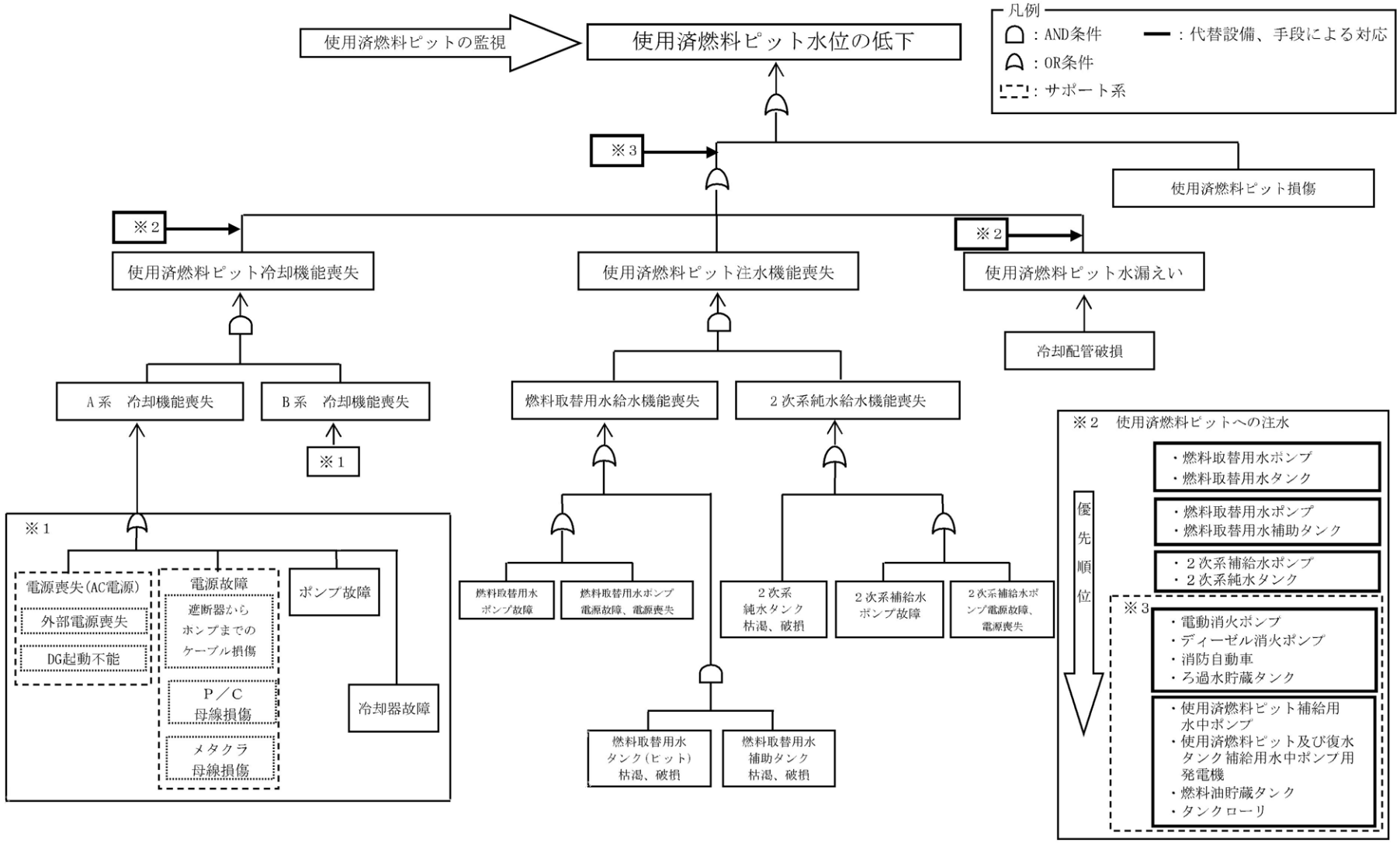
監視計器一覧（４／４）

対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.11.2.3　重大事故等時の使用済燃料ピットの監視			
(1) 常設設備における使用済燃料ピットの状態監視	—	使用済燃料ピットの温度	・使用済燃料ピット温度計＊1
			・使用済燃料ピット温度計（SA）＊2
		使用済燃料ピットの水位	・使用済燃料ピット水位計＊1
			・使用済燃料ピット水位計（SA）＊2
		使用済燃料ピット周辺の放射線量率	・使用済燃料ピットエリアモニタ＊1
			・使用済燃料ピット排気ガスモニタ
		使用済燃料ピットの状態監視	・使用済燃料ピット状態監視カメラ＊2
(2) 可搬型設備による使用済燃料ピットの状態監視	判断基準	使用済燃料ピットの温度	・使用済燃料ピット温度計＊2
		使用済燃料ピットの水位	・使用済燃料ピット水位計＊2
	操作	使用済燃料ピットの水位	・使用済燃料ピット水位計（広域）＊2＊3
		使用済燃料ピット周辺の放射線量率	・使用済燃料ピット周辺線量率計＊2＊3
		使用済燃料ピットの状態監視	・使用済燃料ピット状態監視カメラ＊2

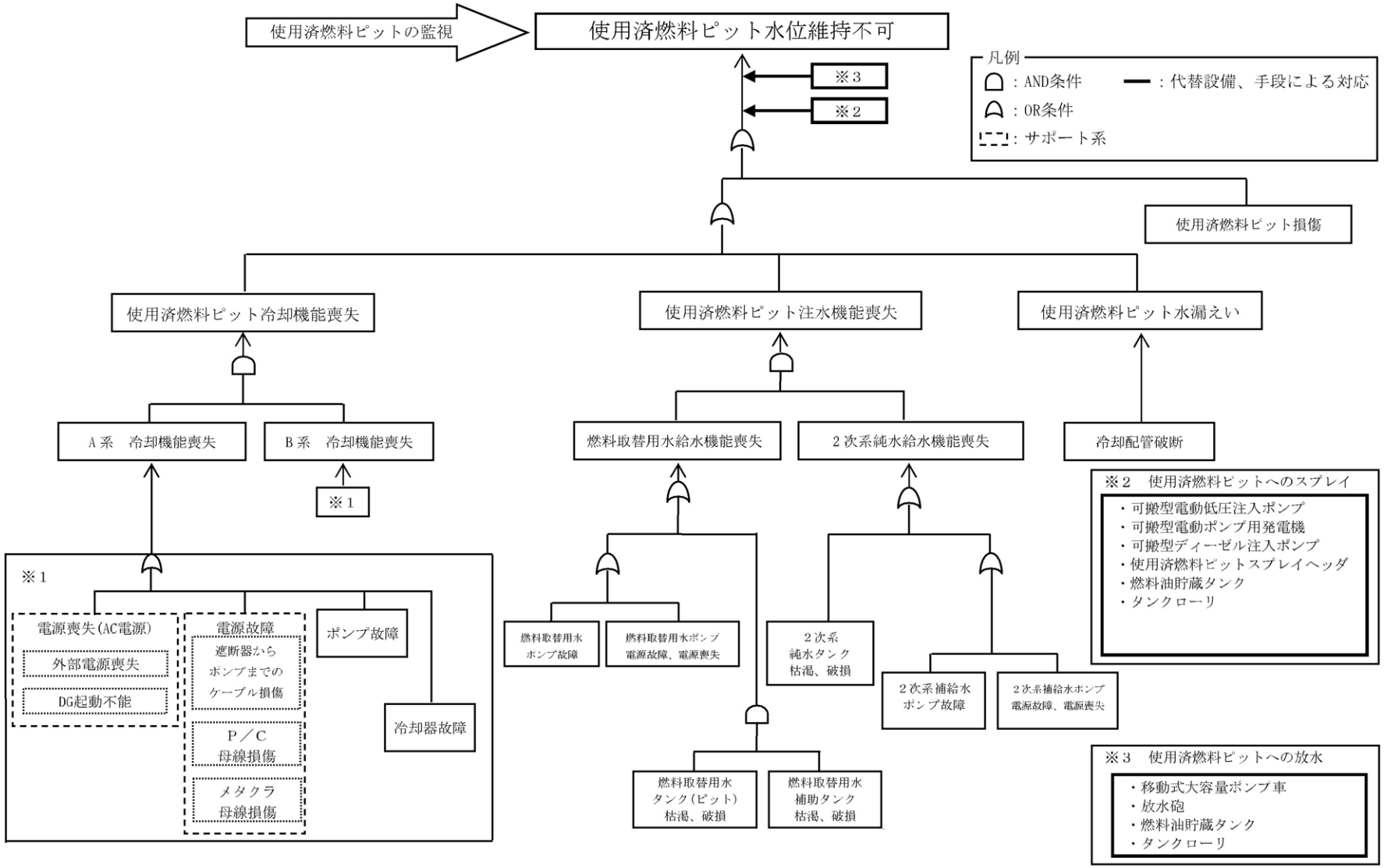
＊１：通常時使用する計器
＊２：重大事故等時使用する計器
＊３：可搬型設備

第 1.11.5 表　審査基準における要求事項ごとの給電対象設備

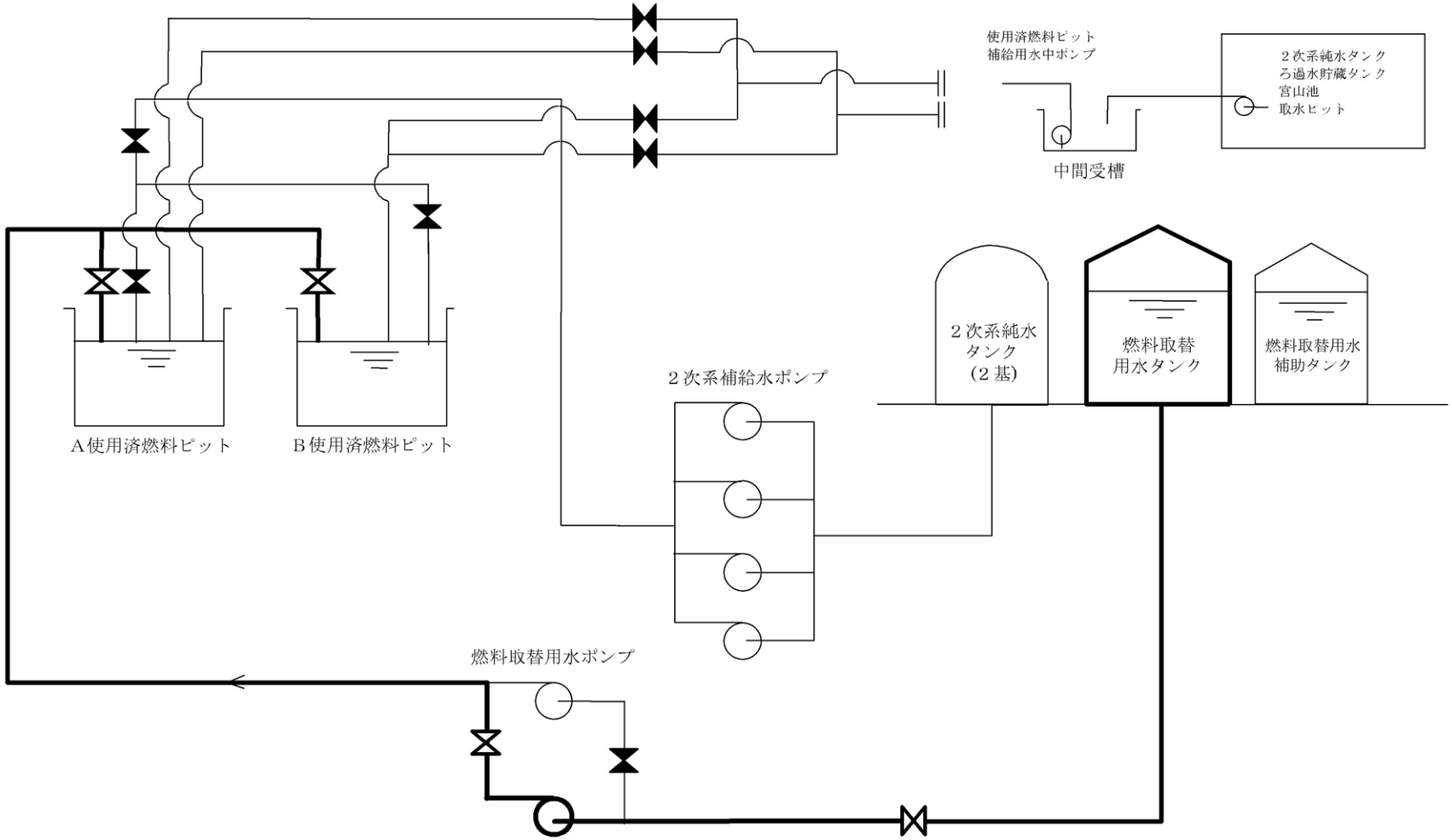
対象条文	供給対象設備	給電元
【1.11】 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等	使用済燃料ピット水位計	A計装用電源
		D計装用電源
	使用済燃料ピット水位計（広域）	A直流 コントロールセンタ
		B直流 コントロールセンタ
	使用済燃料ピット温度計	A計装用電源
		D計装用電源
	使用済燃料ピット 周辺線量率計	A計装用電源
		D計装用電源
	使用済燃料ピット 状態監視カメラ	A計装用電源
		D計装用電源



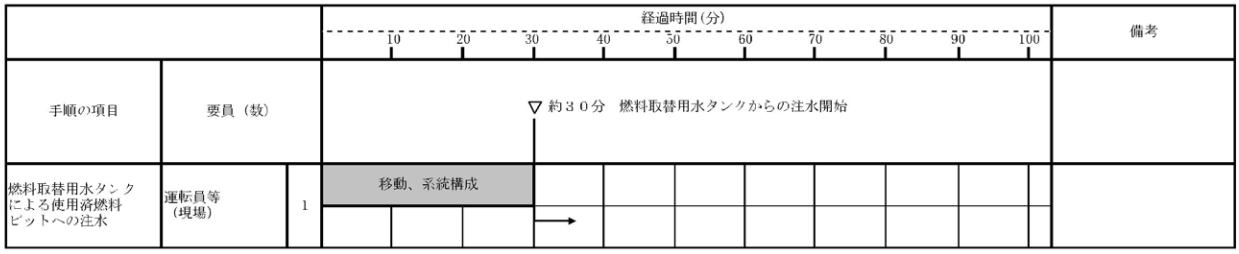
第 1.11.1 図　　機能喪失原因対策分析（使用済燃料ピットの冷却機機能又は注水機能の喪失時又は使用済燃料ピット水の小規模な漏えい発生時）



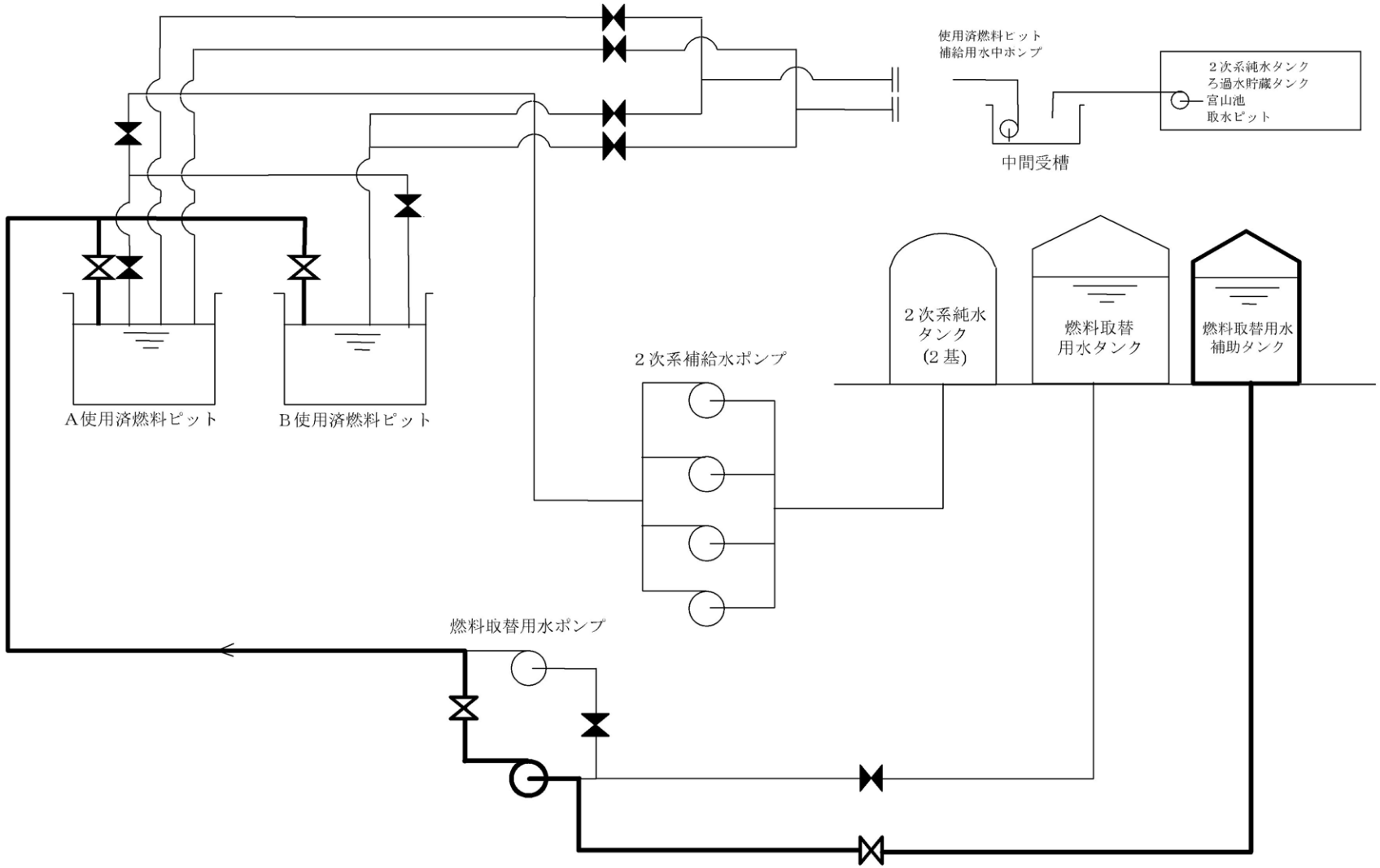
第 1.11.2 図　機能喪失原因対策分析（使用済燃料ピットからの大量の水の漏えい発生時）



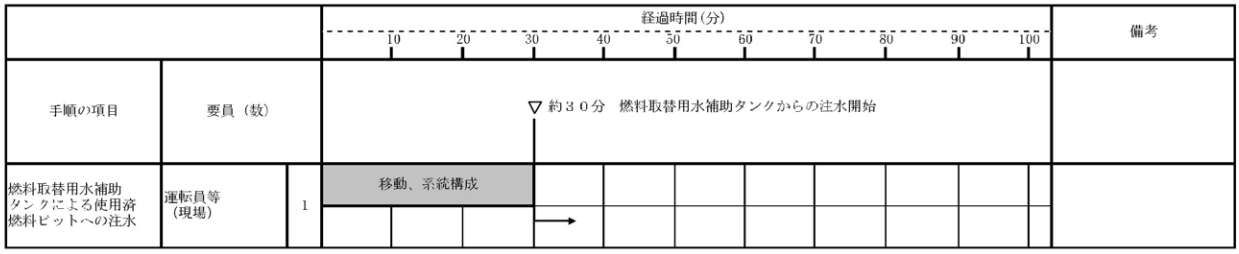
第 1.11.3 図　燃料取替用水タンクから使用済燃料ピットへの注水　概略系統



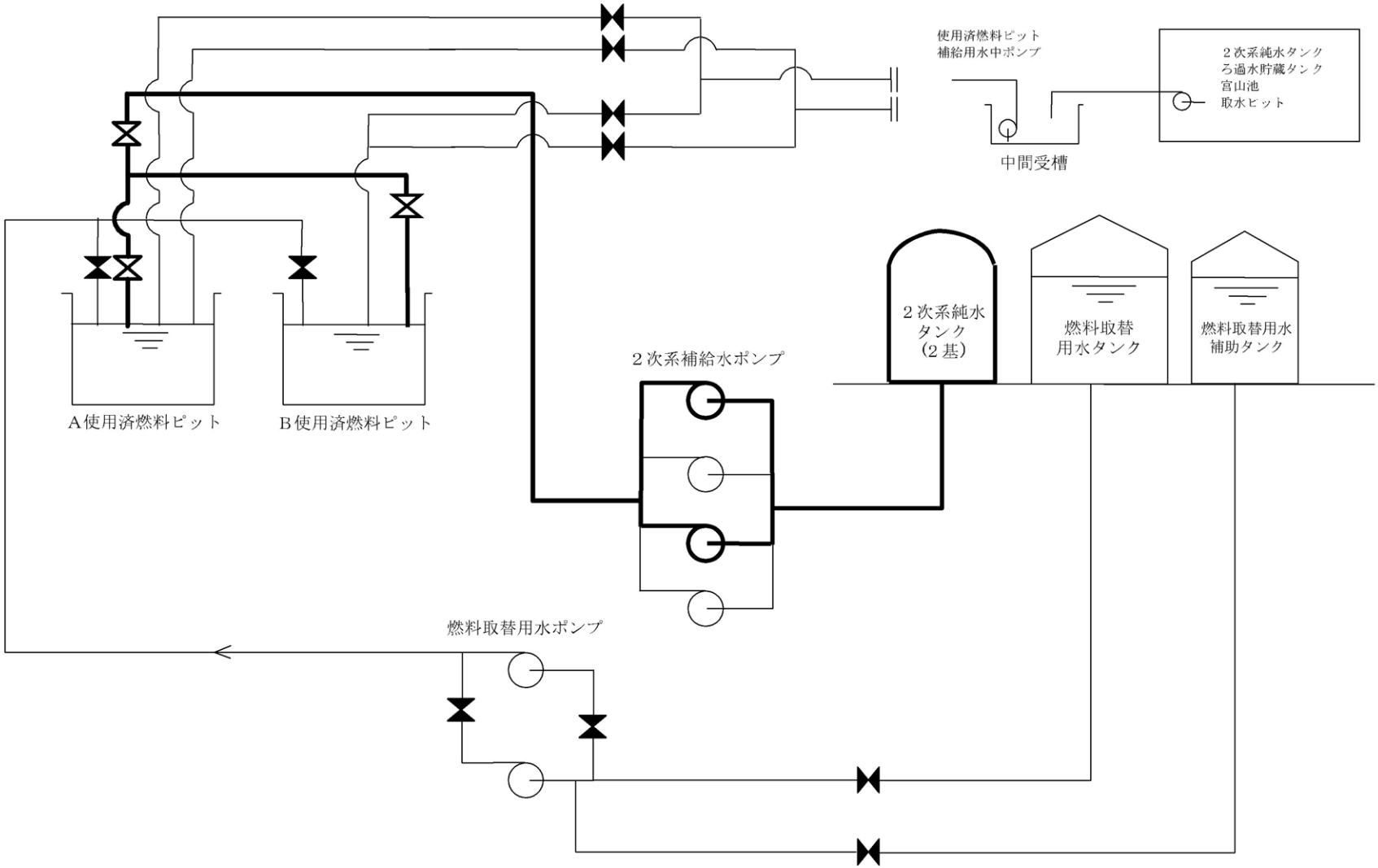
第 1.11.4 図　燃料取替用水タンクから使用済燃料ピットへの注水手順タイムチャート



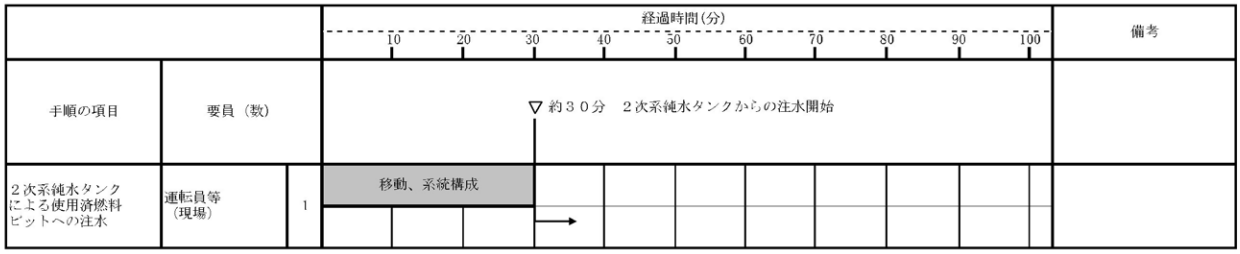
第 1.11.5 図　燃料取替用水補助タンクから使用済燃料ピットへの注水　概略系統



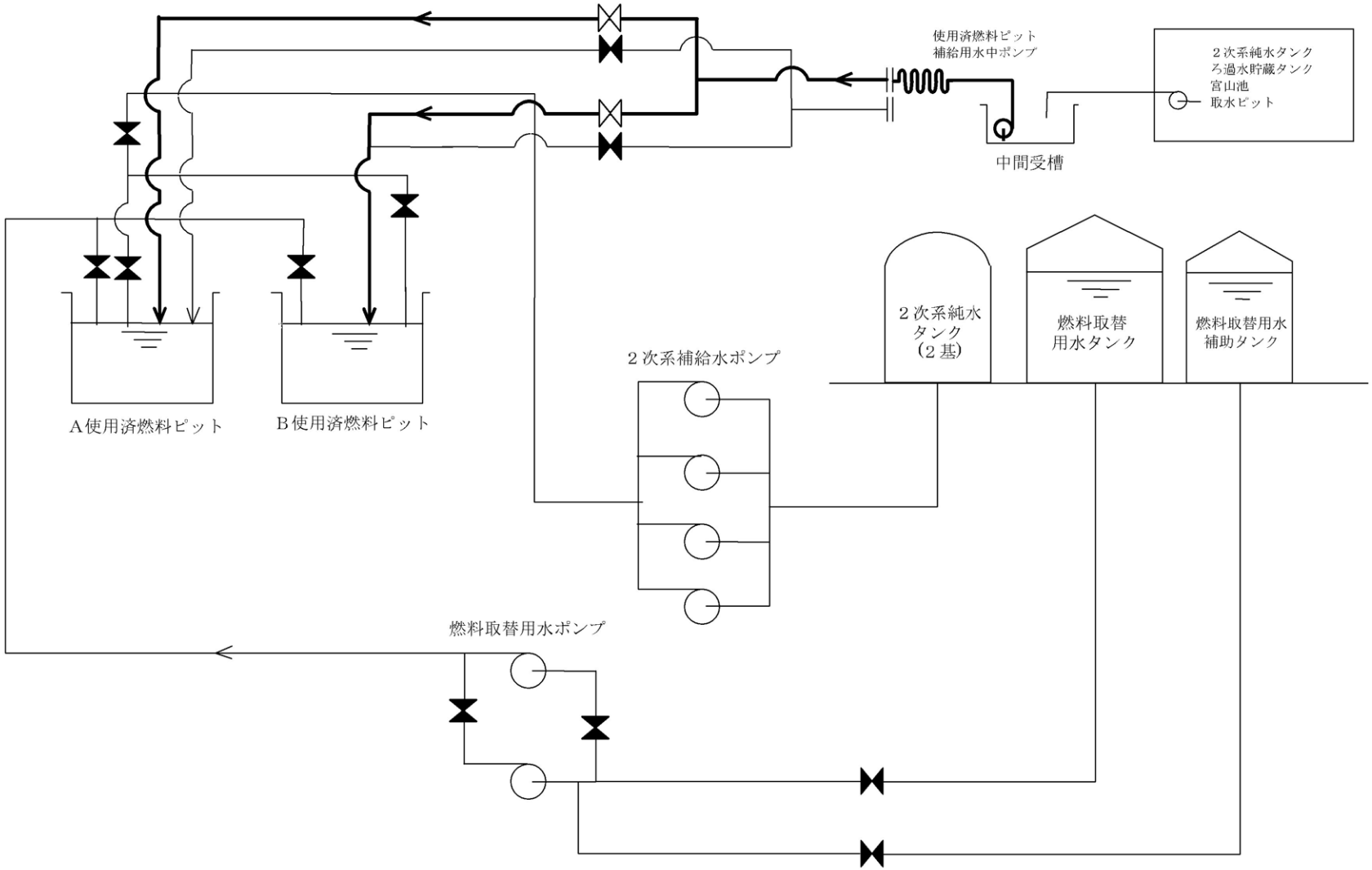
第1.11.6図　燃料取替用水補助タンクから使用済燃料ピットへの注水手順　タイムチャート



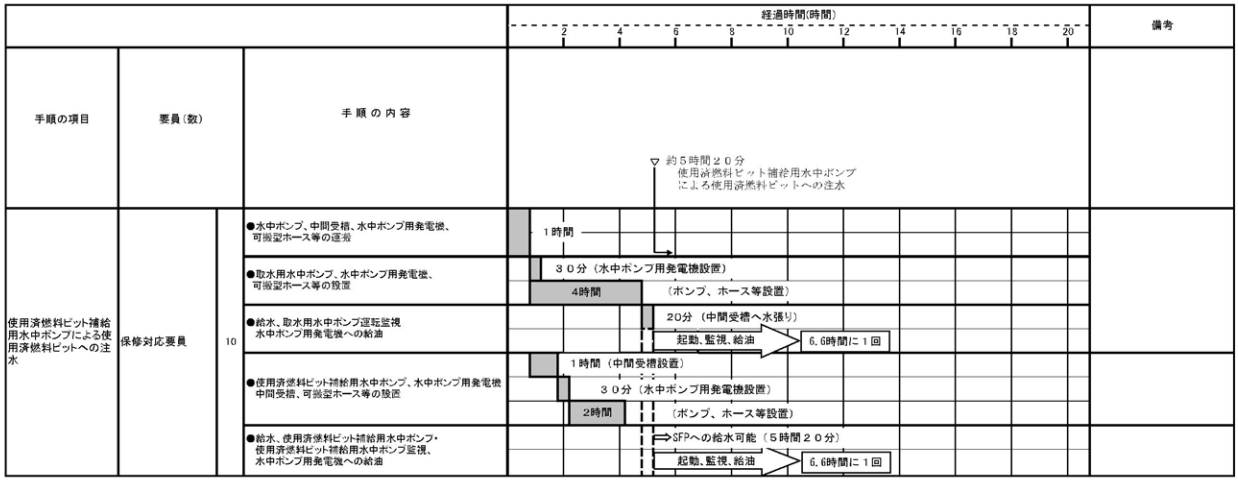
第 1.11.7 図　２次系純水タンクから使用済燃料ピットへの注水　概略系統



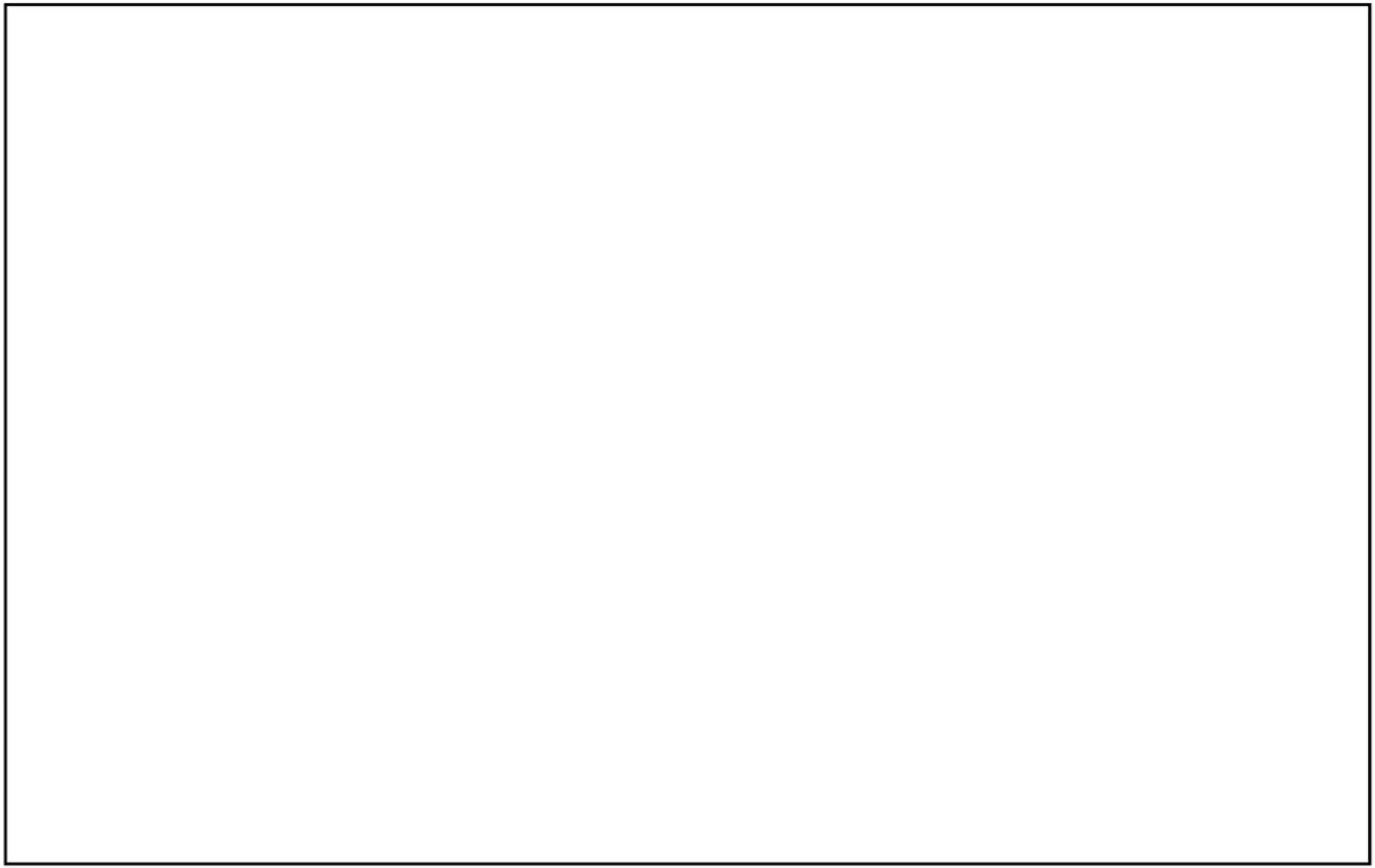
第 1.11.8 図　２次系純水タンクから使用済燃料ピットへの注水手順タイムチャート



第 1.11.9 図　使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水　概略系統

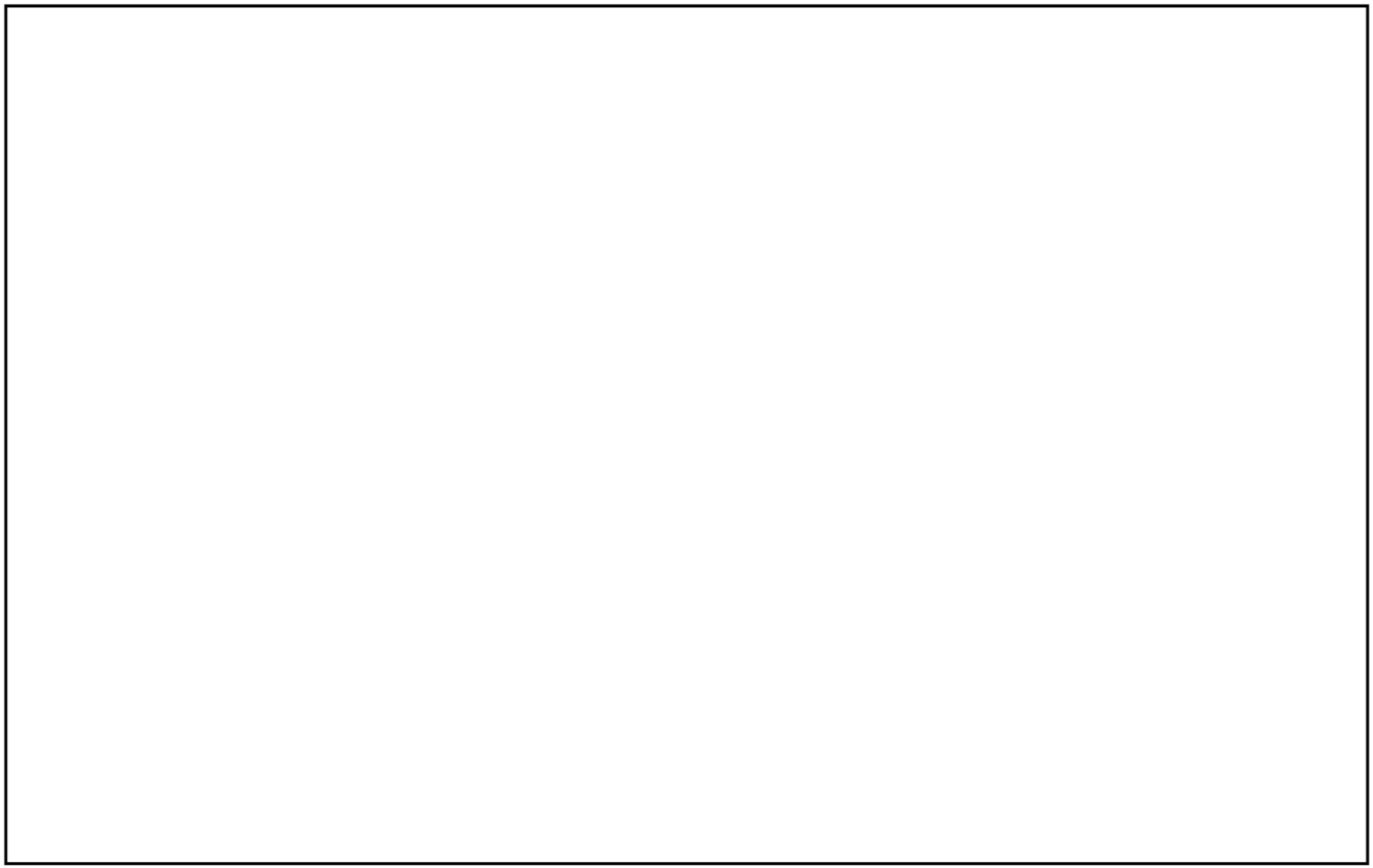


第 1.11.10 図　使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水手順　タイムチャート



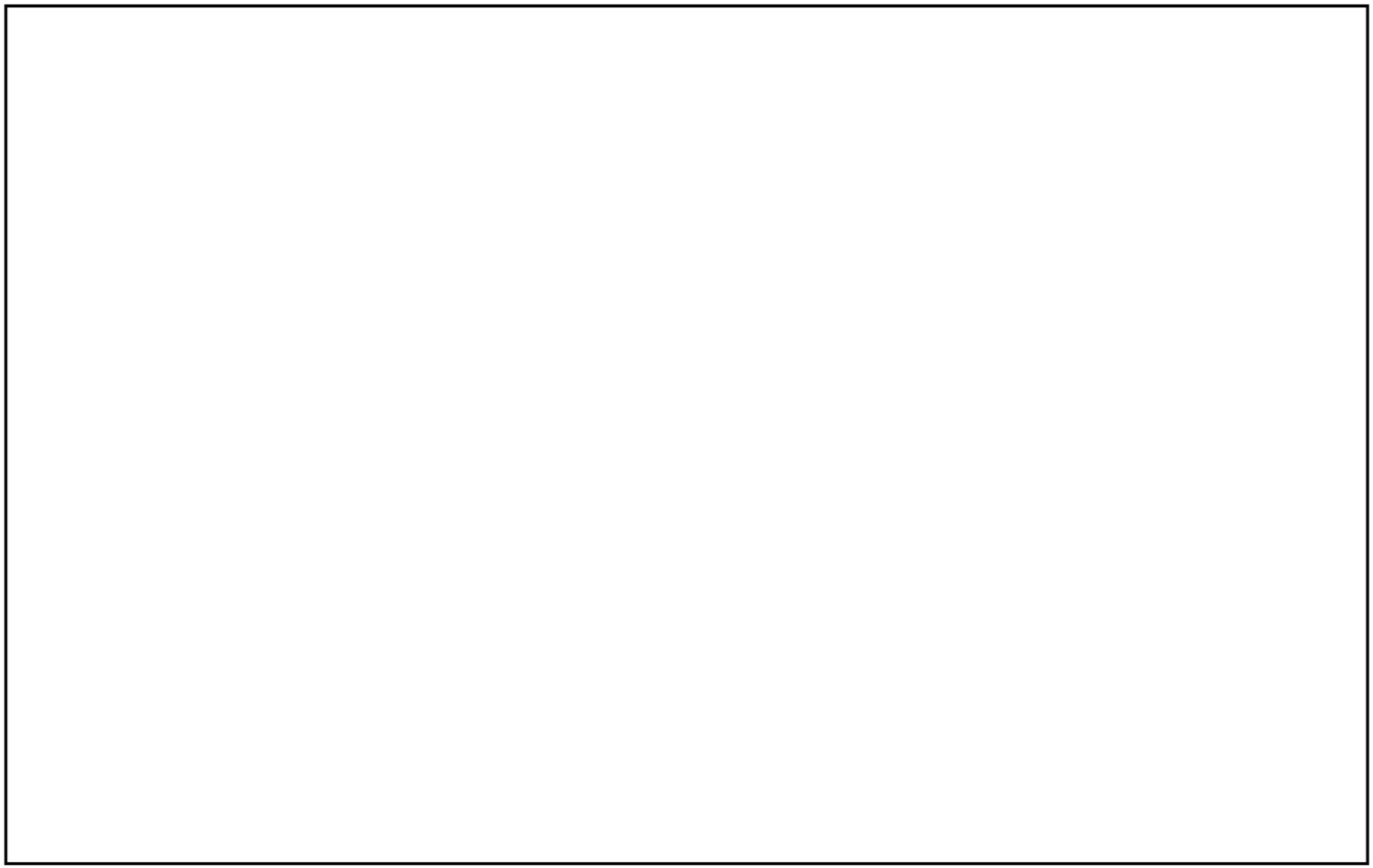
：防護上の観点から公開できません

第 1.11.11 図　可搬型ポンプによる使用済燃料ピットへの注水又はスプレイのホース布設ルート図
（１／８）



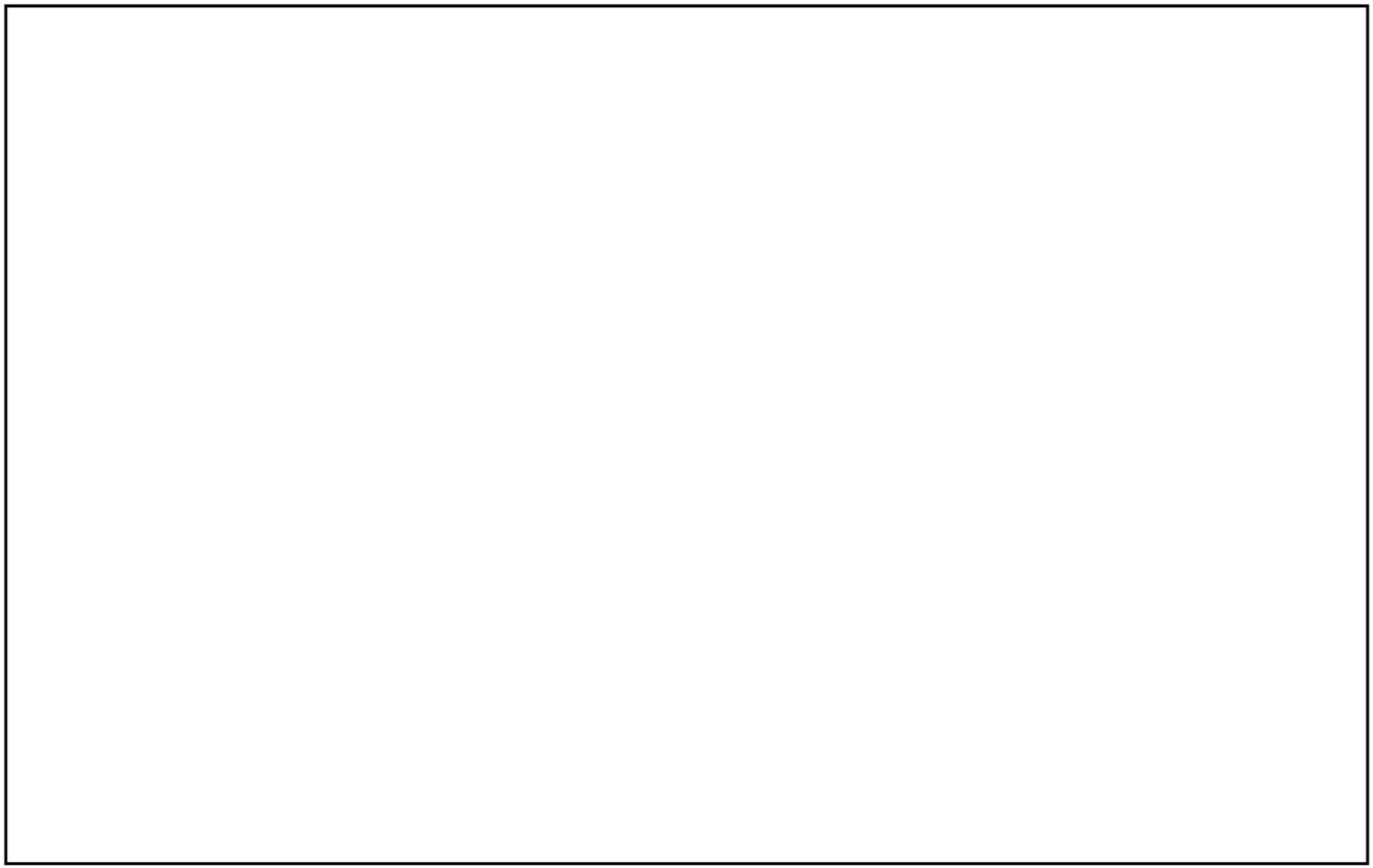
：防護上の観点から公開できません

第 1.11.11 図　可搬型ポンプによる使用済燃料ピットへの注水又はスプレイのホース布設ルート図
（２／８）



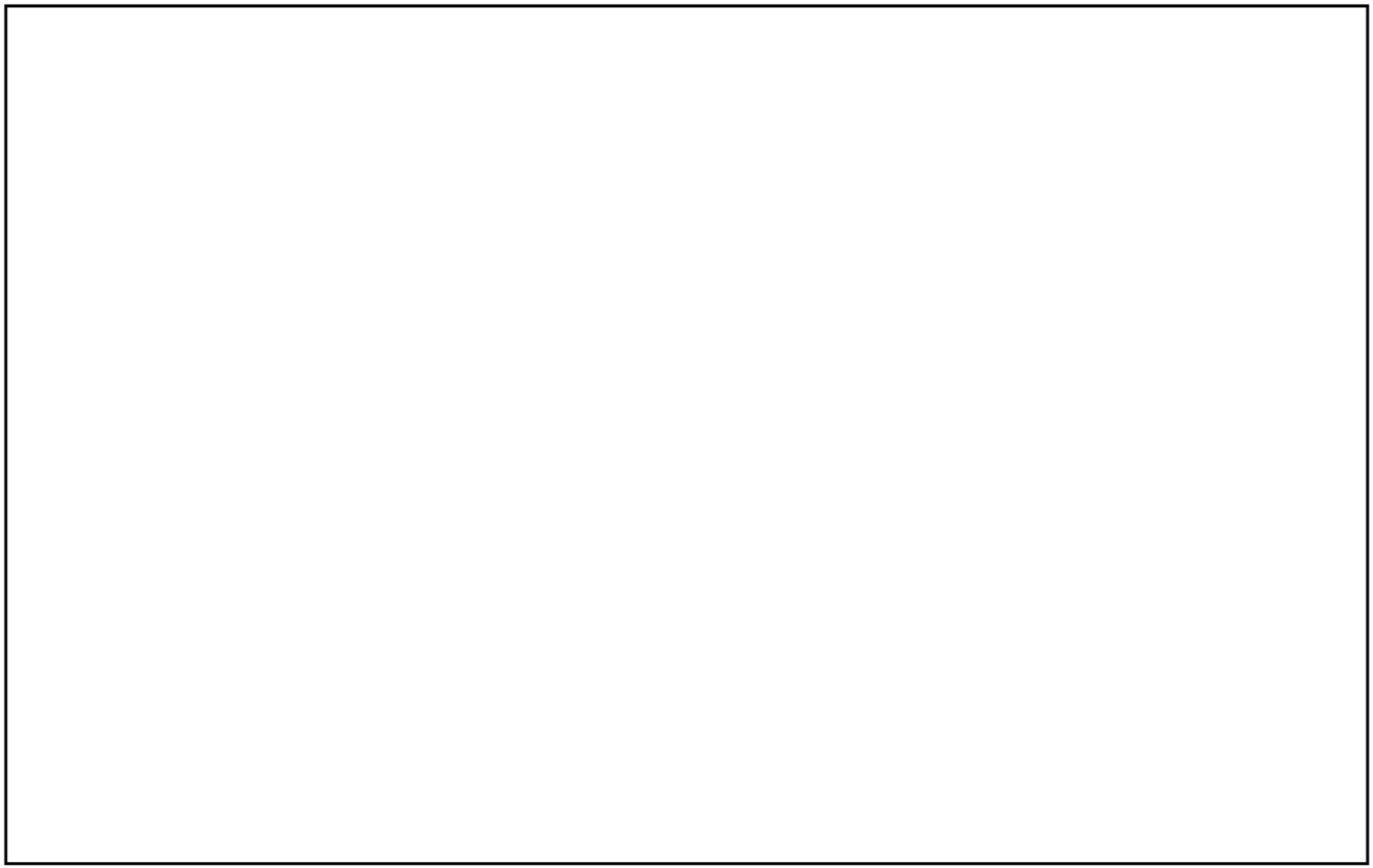
：防護上の観点から公開できません

第 1.11.11 図　可搬型ポンプによる使用済燃料ピットへの注水又はスプレイのホース布設ルート図
（３／８）



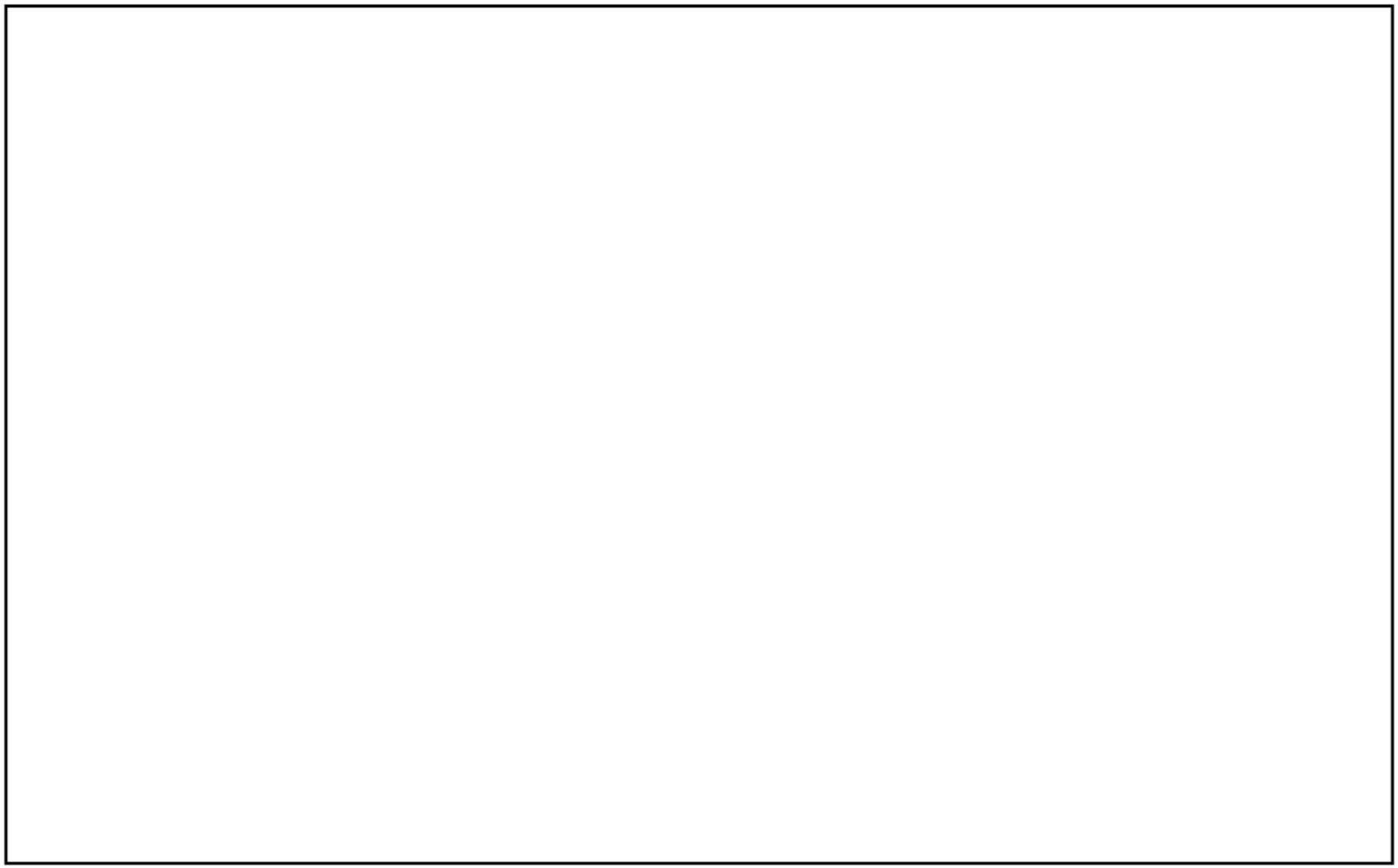
：防護上の観点から公開できません

第 1.11.11 図　可搬型ポンプによる使用済燃料ピットへの注水又はスプレイのホース布設ルート図
（４／８）



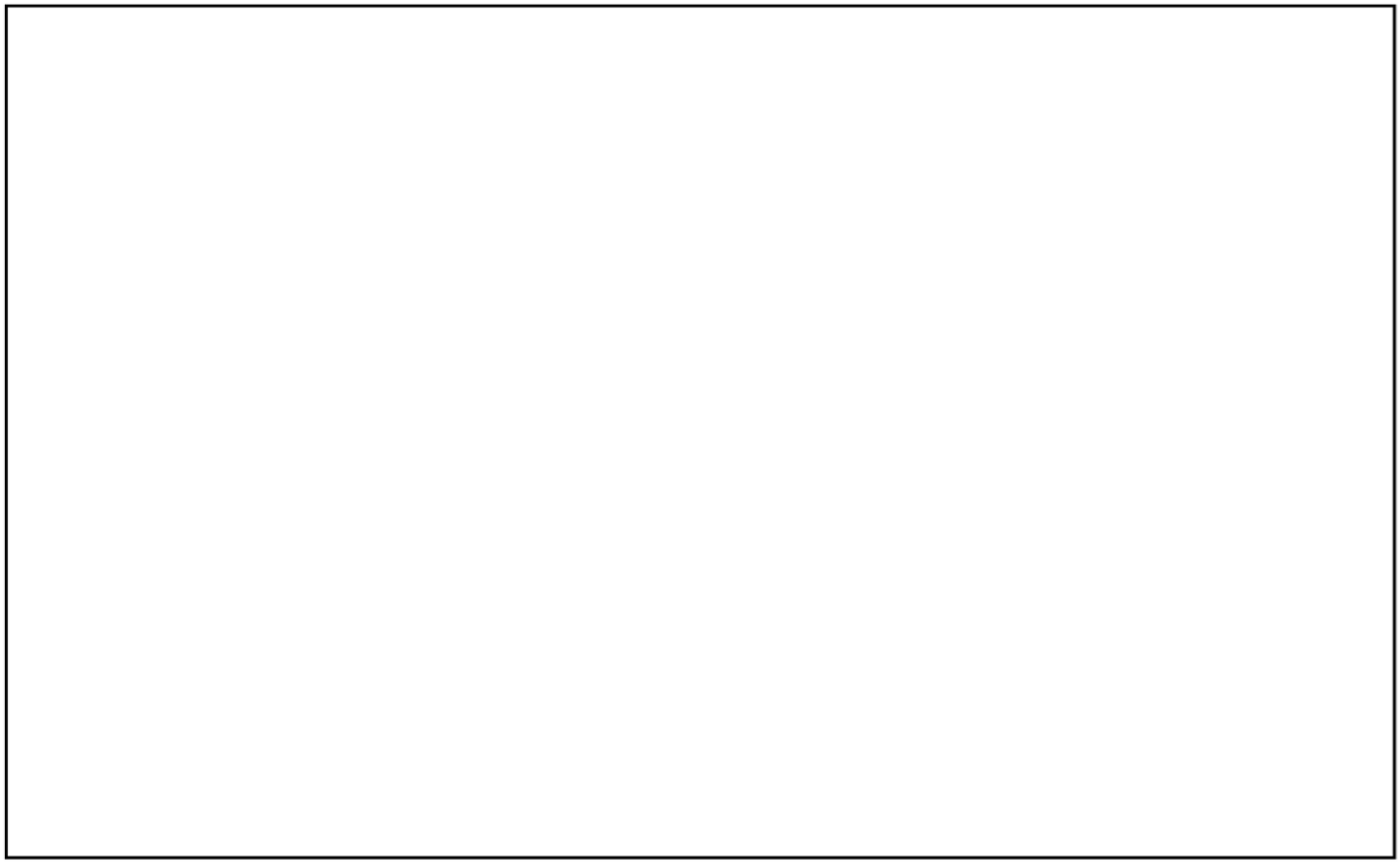
：防護上の観点から公開できません

第 1.11.11 図　可搬型ポンプによる使用済燃料ピットへの注水又はスプレイのホース布設ルート図
（５／８）



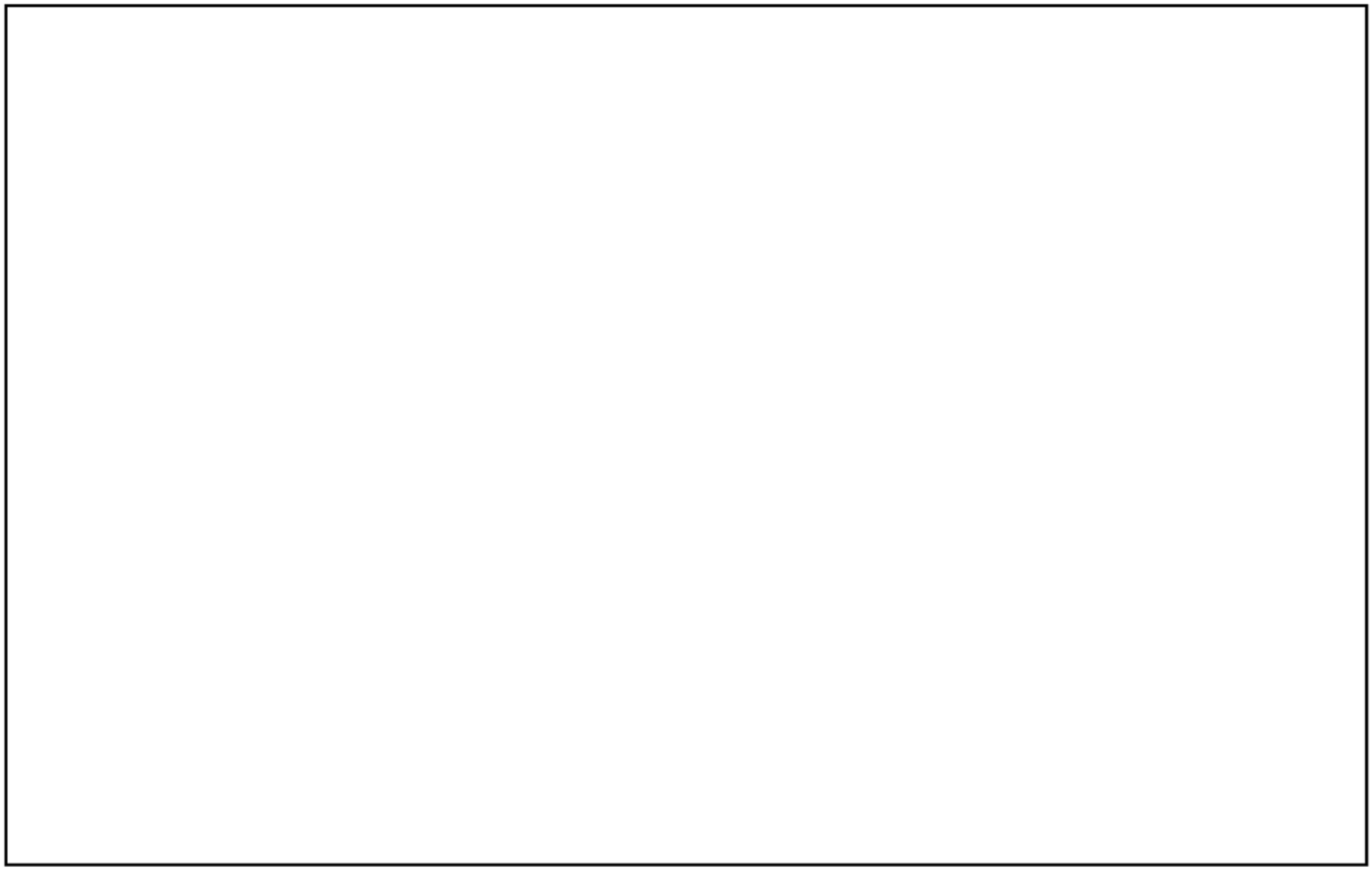
：防護上の観点から公開できません

第 1.11.11 図　可搬型ポンプによる使用済燃料ピットへの注水又はスプレイのホース布設ルート図
（６／８）



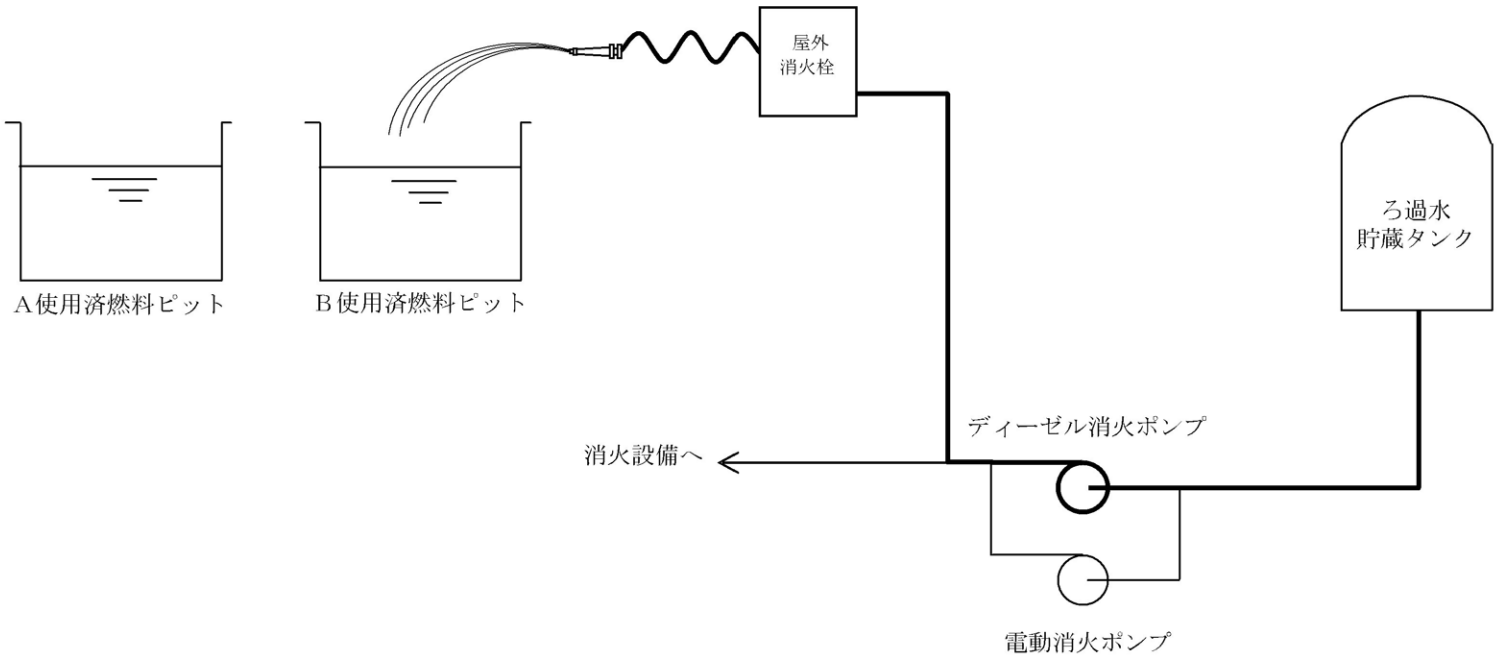
：防護上の観点から公開できません

第 1.11.11 図　可搬型ポンプによる使用済燃料ピットへの注水又はスプレイのホース布設ルート図
（７／８）

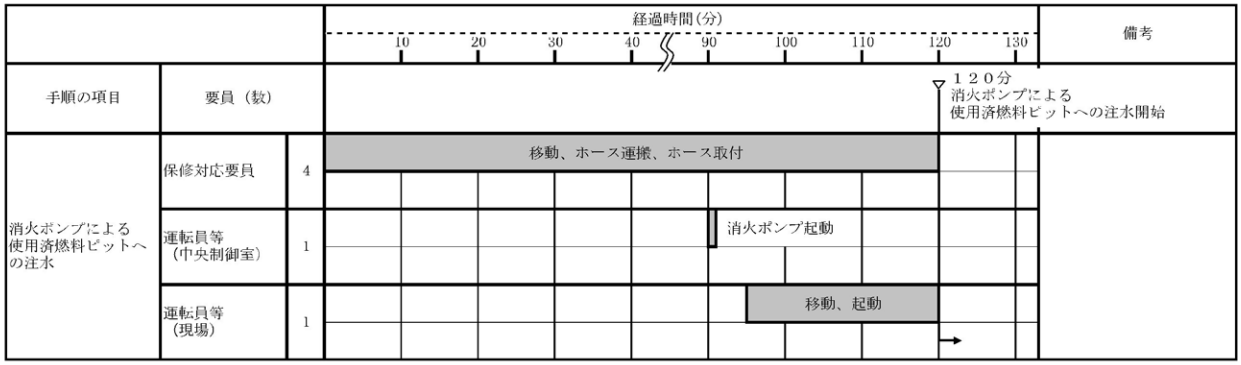


：防護上の観点から公開できません

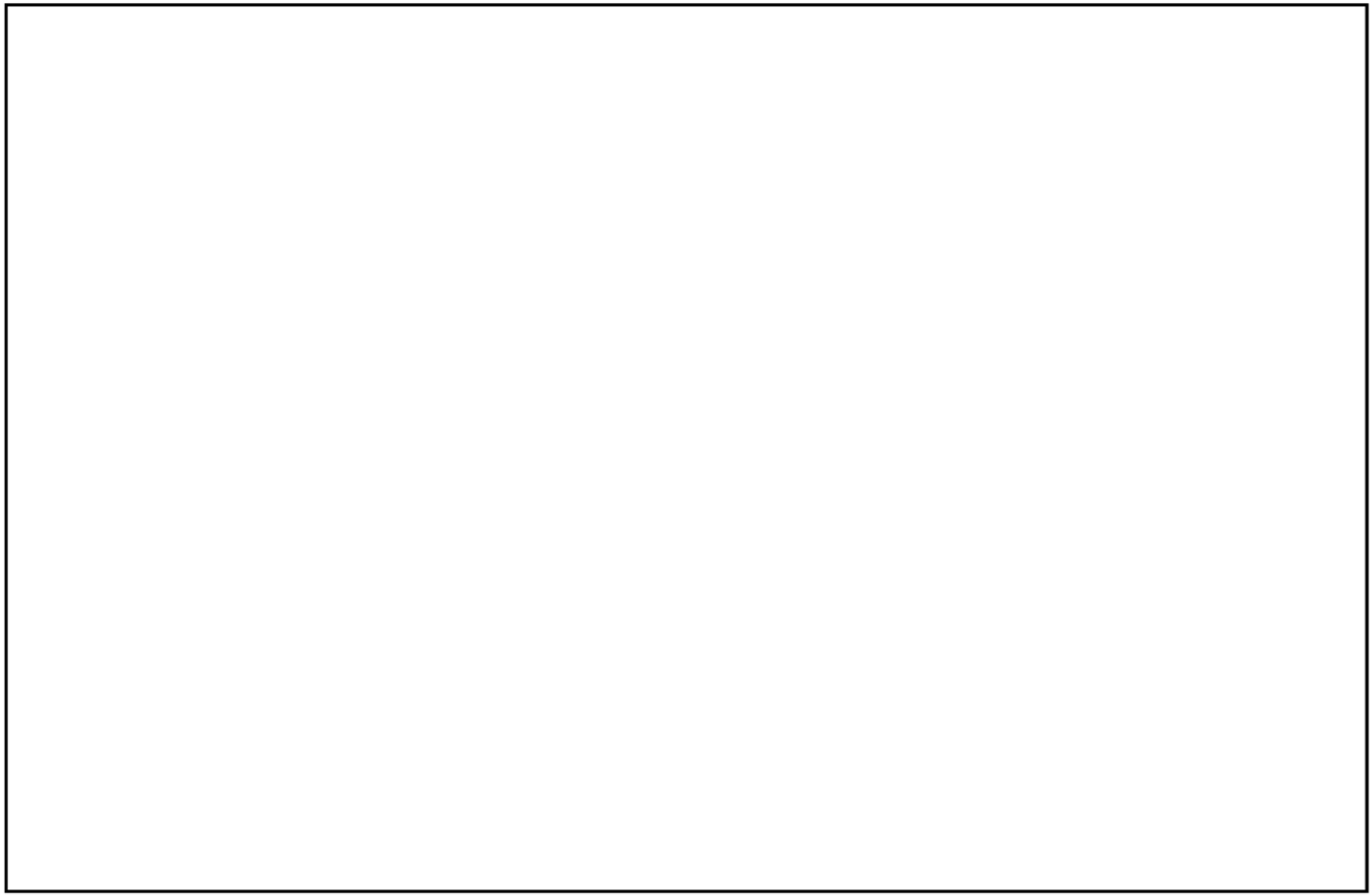
第 1.11.11 図　可搬型ポンプによる使用済燃料ピットへの注水又はスプレイのホース布設ルート図
（８／８）



第 1.11.12 図　電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による使用済燃料ピットへの注水概略系統

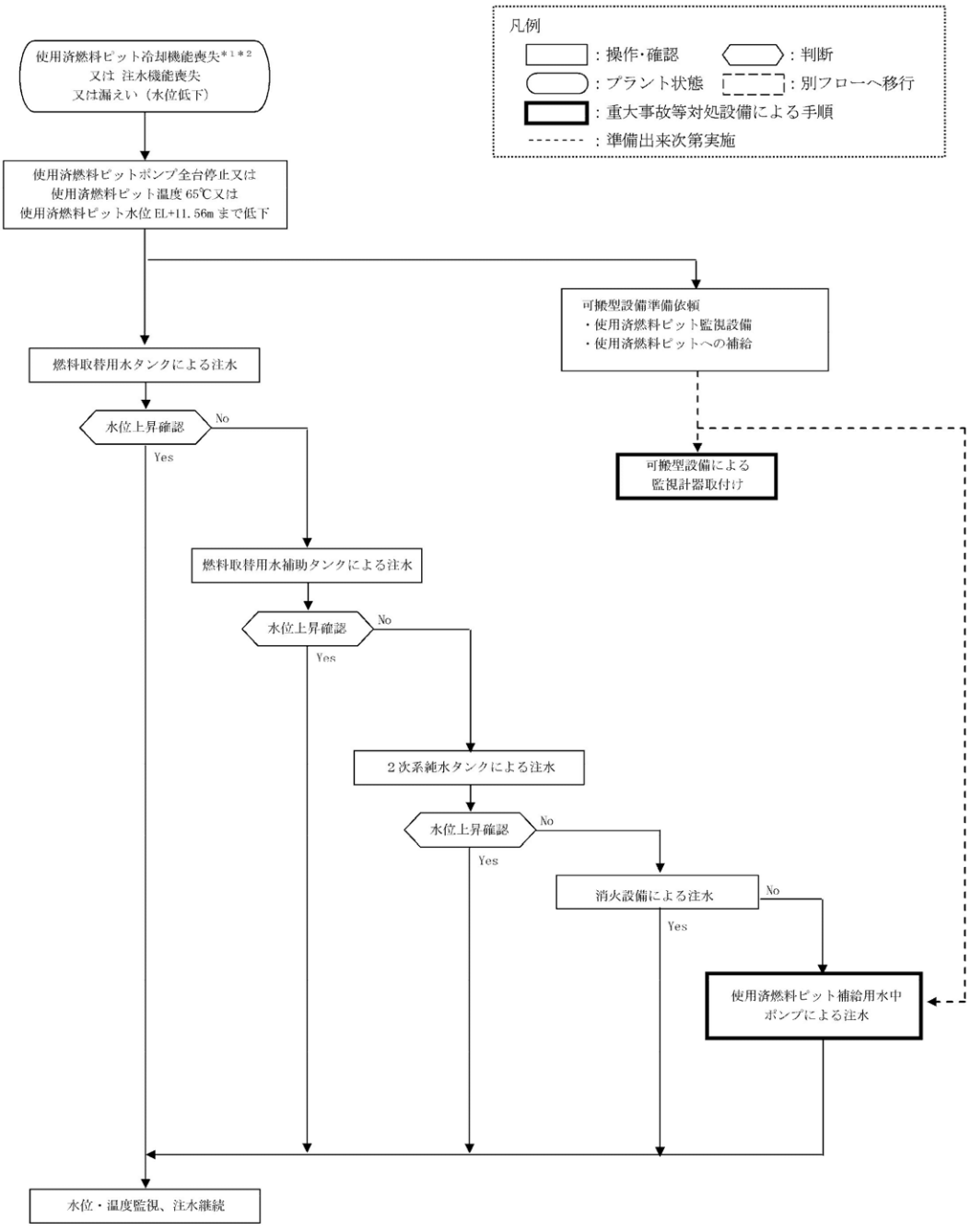


第 1.11.13 図　電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車による使用済燃料ピットへの注水手順　タイムチャート

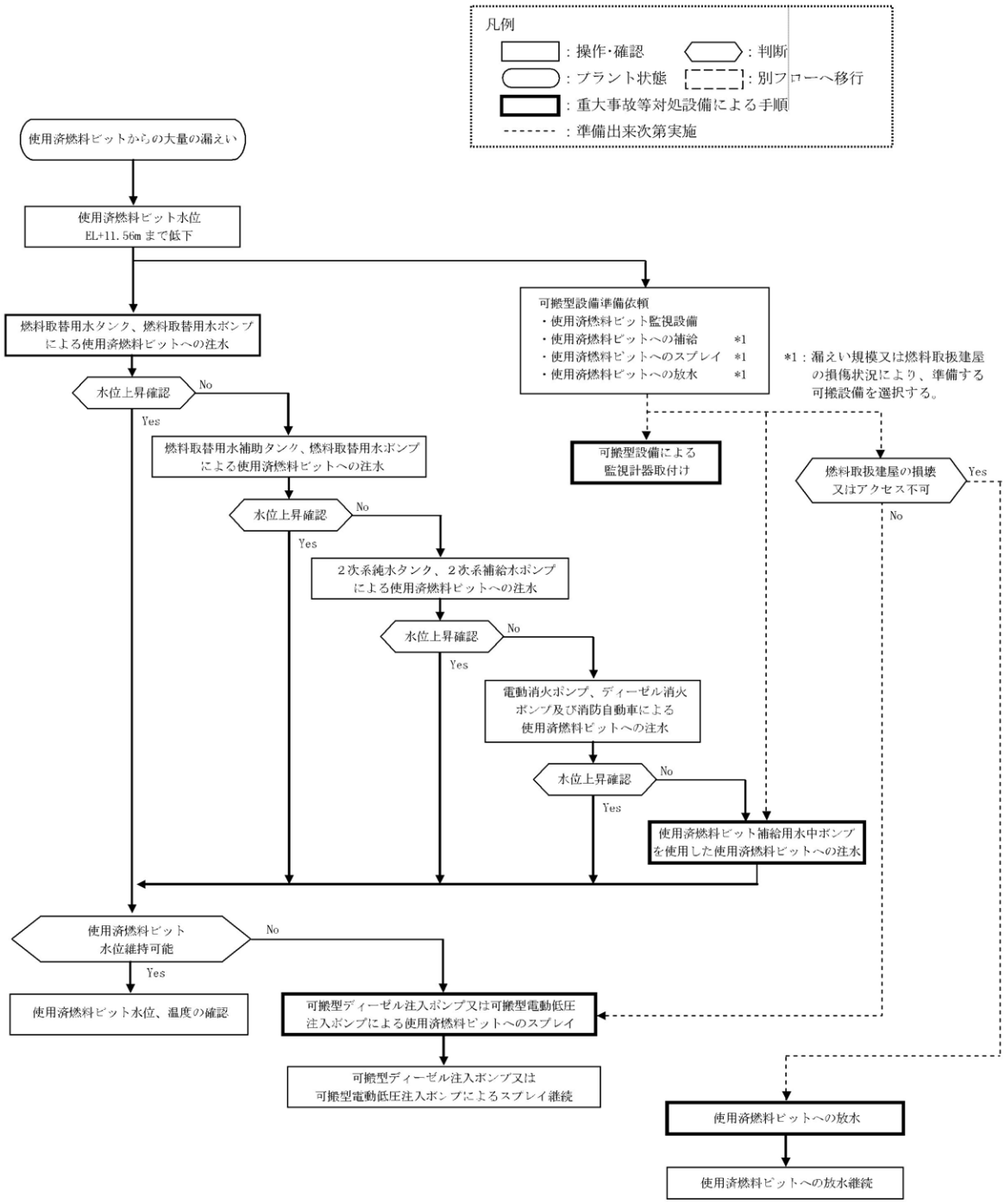


：防護上の観点から公開できません

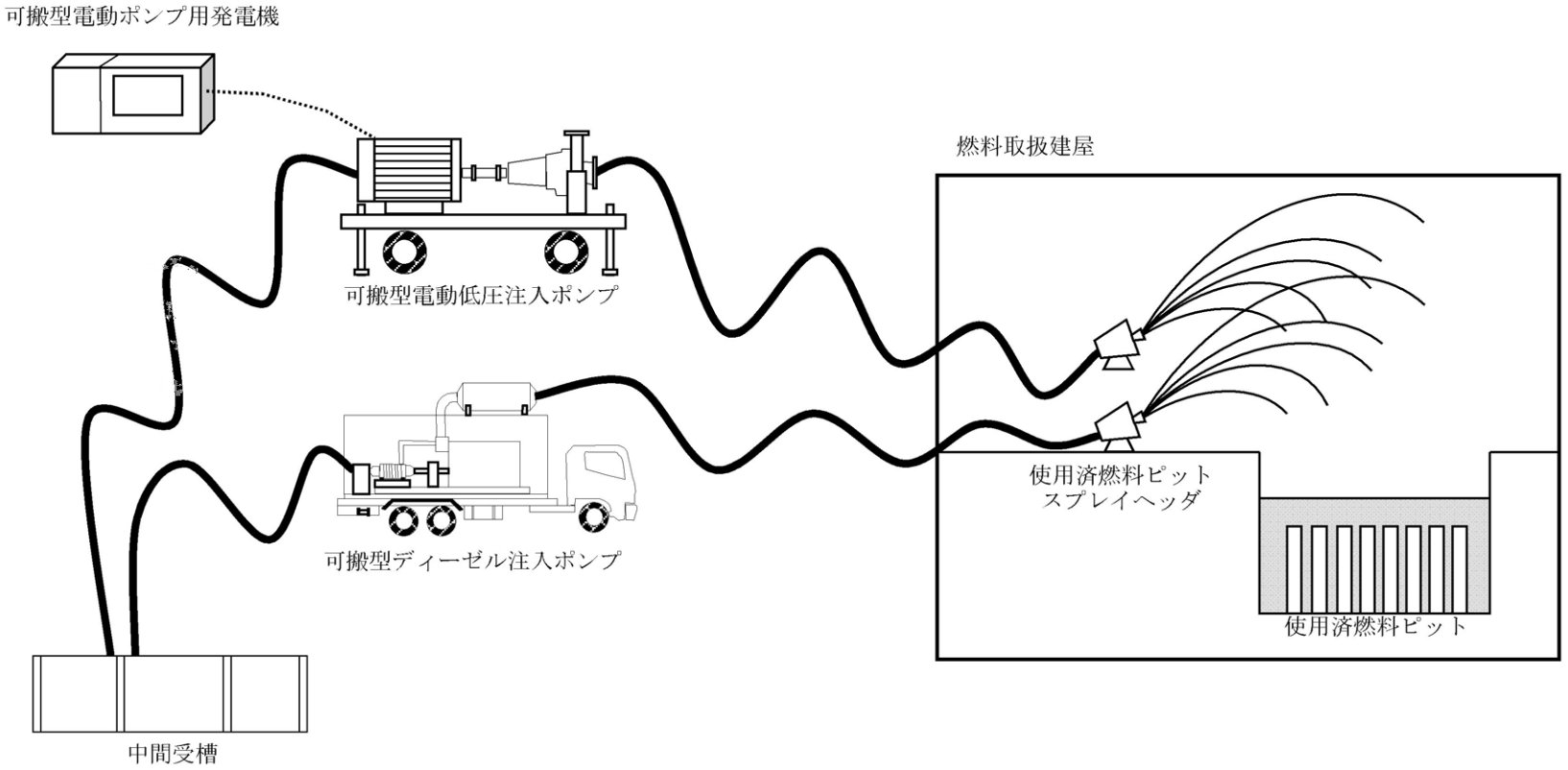
第 1.11.14 図　屋外消火栓から使用済燃料ピットへのホース布設ルート図



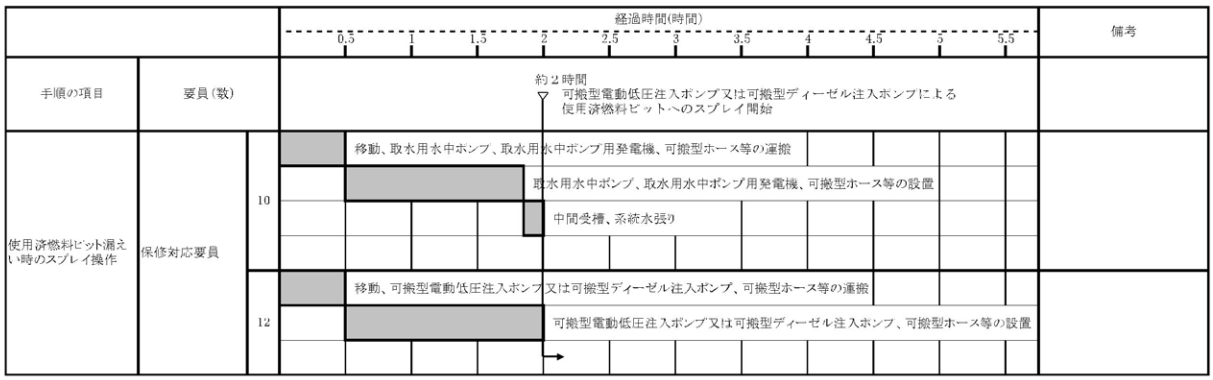
第 1.11.15 図　使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能の喪失時又は使用済燃料ピット水の小規模な漏えい時の事故対応手順



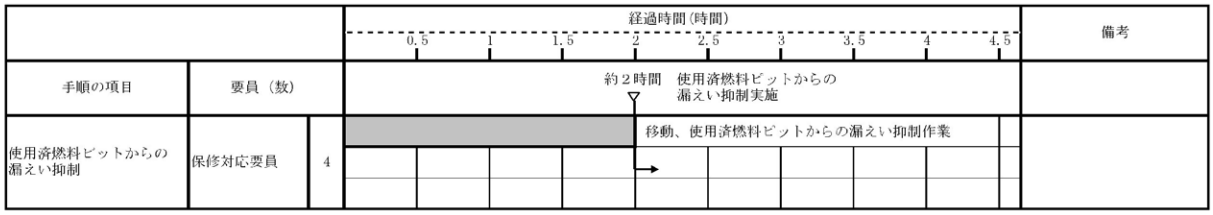
第 1.11.16 図　使用済燃料ピットからの大量の水の漏えい発生時の事故対応手順



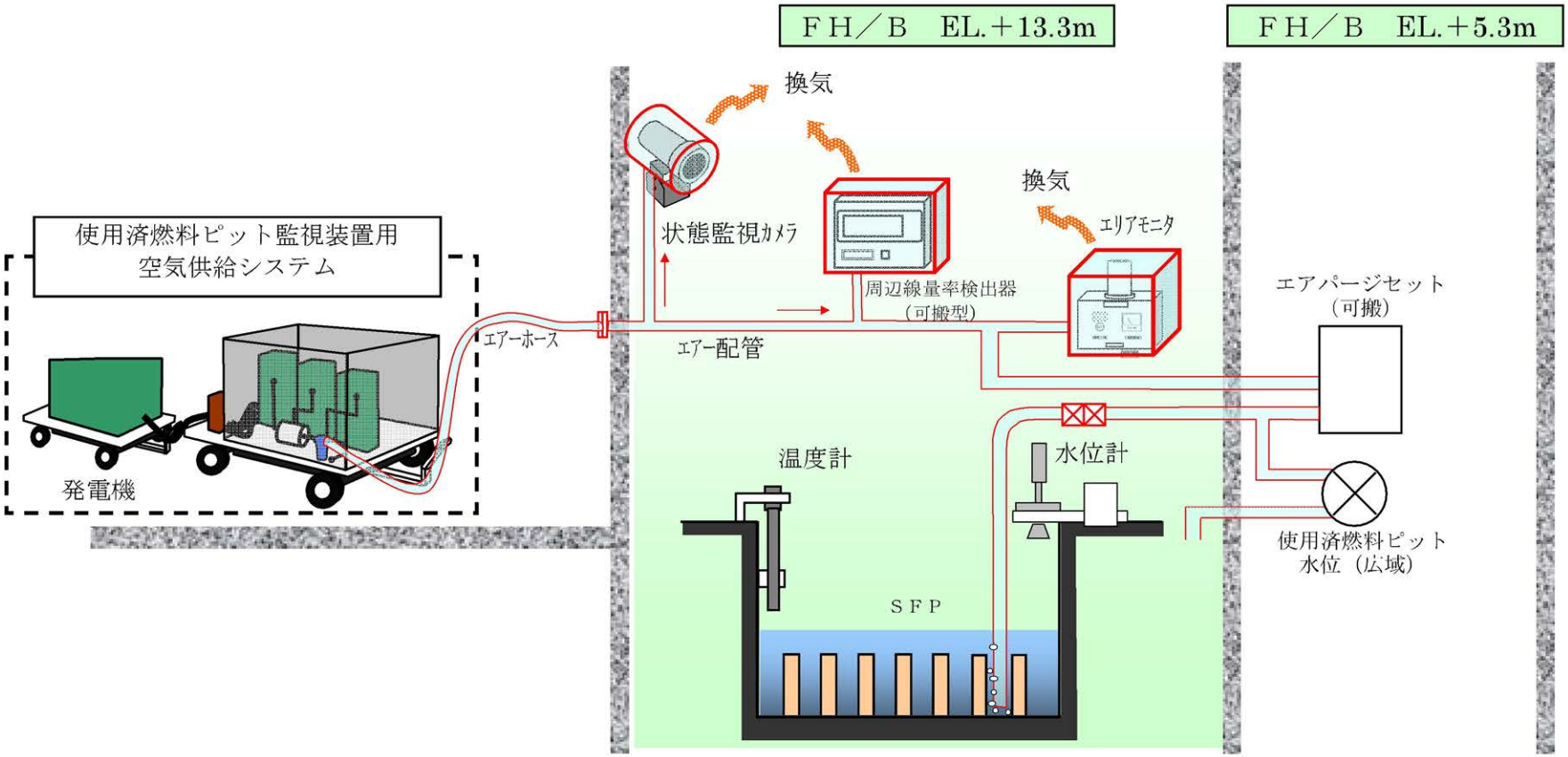
第 1.11.17 図　可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプ及び使用済燃料ピットスプレイヘッダによる使用済燃料ピットへのスプレイ　概略系統



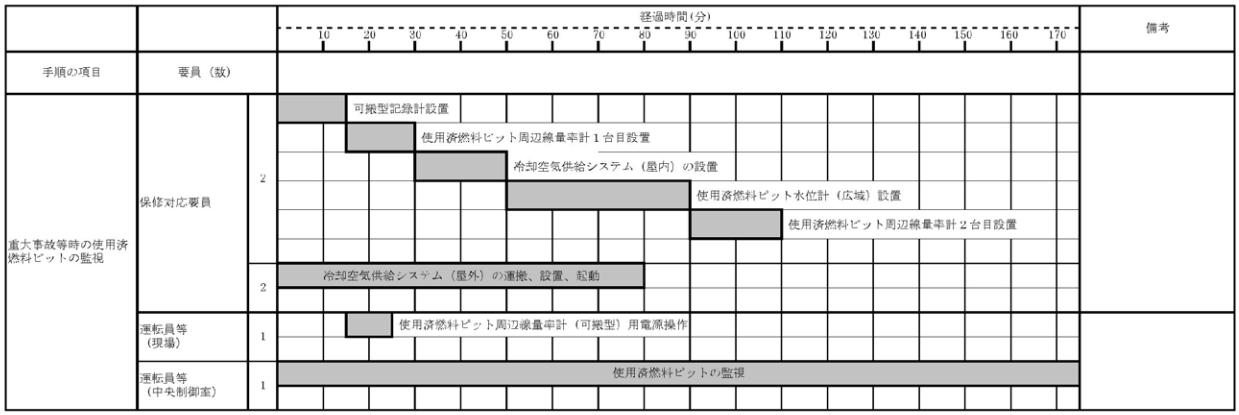
第 1.11.18 図　可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプ及び使用済燃料ピットスプレイヘッダによる使用済燃料ピットへのスプレイ　タイムチャート



第 1.11.19 図　使用済燃料ピットからの漏えい抑制　タイムチャート



第 1.11.20 図　使用済燃料ピット水位計（広域）（使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム）
概略系統



第 1.11.21 図　重大事故等時の使用済燃料ピットの状態監視タイムチャート

1.12 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための手順等

＜　目　次　＞

1.12.1 対応手段と設備の選定
(1)　対応手段と設備の選定の考え方
(2)　対応手段と設備の選定の結果
a.　炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損時の対応手段及び設備
b.　使用済燃料ピット内燃料体等の著しい損傷時の対応手段及び設備
c.　原子炉建屋周辺における航空機衝突による航空機燃料火災時の対応手段及び設備
d.　手　順　等
1.12.2 重大事故等時の手順等
1.12.2.1 炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損時の手順等
(1)　大気への拡散抑制
a.　移動式大容量ポンプ車、放水砲による大気への拡散抑制
(2)　海洋への拡散抑制
a.　シルトフェンス及び放射性物質吸着剤による海洋への拡散抑制
(3)　その他の手順項目にて考慮する手順
1.12.2.2 使用済燃料ピット内燃料体等の著しい損傷時の手順等
(1)　大気への拡散抑制
a.　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及び使用済燃料ピットスプレイヘッダによる大気への拡散抑制

b.　移動式大容量ポンプ車、放水砲による大気への拡散抑制

(2)　海洋への拡散抑制

a.　シルトフェンス及び放射性物質吸着剤による海洋への拡散抑制

(3)　その他の手順項目にて考慮する手順

(4)　優先順位

1.12.2.3 原子炉建屋周辺における航空機衝突による航空機燃料火災時の手順等

(1)　初期対応における延焼防止処置

a.　化学消防自動車及び小型動力ポンプ付水槽車による泡消火

b.　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及び小型放水砲による泡消火

(2)　航空機燃料火災への泡消火

a.　移動式大容量ポンプ車、放水砲による航空機燃料火災への泡消火

(3)　その他の手順項目にて考慮する手順

(4)　優先順位

1.12 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための手順等

＜要求事項＞

発電用原子炉設置者において、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損又は貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷に至った場合において工場等外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な手順等が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。

【解釈】

1 「工場等外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な手順等」とは、以下に規定する措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための手順等をいう。

ａ）炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損又は貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷に至った場合において、放水設備により、工場等外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な手順等を整備すること。

ｂ）海洋への放射性物質の拡散を抑制する手順等を整備すること。

炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損又は使用済燃料ピット内燃料体等の著しい損傷に至った場合において、原子炉施設外への放射性物質の拡散を抑制するための設備を整備しており、ここでは、この対処設備を活用した手順等について説明する。

1.12.1 対応手段と設備の選定

(1) 対応手段と設備の選定の考え方

炉心の著しい損傷、原子炉格納容器及びアニュラス部の破損又は使用済燃料ピット内燃料体等の著しい損傷に至った場合において、原子炉施設外へ放射性物質が拡散するおそれがある。原子炉施設外への放射性物質の拡散を抑制するための対応手段と重大事故等対処設備を選定する。

また、原子炉建屋周辺における航空機衝突による航空機燃料火災が発生した場合において、消火対応するための対応手段と重大事故等対処設備を選定する。

重大事故等対処設備の他に、柔軟な事故対応を行うための対応手段及び多様性拡張設備※1を選定する。

※1 多様性拡張設備：技術基準上の全ての要求事項を満たすことや全てのプラント状況において使用することは困難であるが、プラント状況によっては、事故対応に有効な設備。

選定した重大事故等対処設備により、技術的能力審査基準（以下「審査基準」という。）だけでなく、設置許可基準規則第五十五条及び技術基準規則第七十条（以下「基準規則」という。）の要求機能を満足する設備が網羅していることを確認するとともに、多様性拡張設備との関係を明確にする。

(2) 対応手段と設備の選定の結果

審査基準、基準規則要求により選定した対応手段と、その対応に

使用する重大事故等対処設備と多様性拡張設備を以下に示す。

なお、重大事故等対処設備、多様性拡張設備及び整備する手順についての関係を第1.12.1表に示す。

a. 炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損時の対応手段及び設備

(a) 対応手段

重大事故等により、炉心の著しい損傷、原子炉格納容器及びアニュラス部の破損のおそれがある場合は、放水設備により、大気への拡散抑制を行う手段がある。

大気への拡散抑制に使用する設備は以下のとおり。

・ 移動式大容量ポンプ車
・ 放水砲
・ 燃料油貯蔵タンク
・ タンクローリ

重大事故等により、炉心の著しい損傷、原子炉格納容器及びアニュラス部破損のおそれがある場合に原子炉格納容器への放水により、放射性物質を含む汚染水が発生する場合は、海洋への拡散抑制を行う手段がある。

海洋への拡散抑制に使用する設備は以下のとおり。

・ 放射性物質吸着剤
・ シルトフェンス
・ 小型船舶

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

審査基準及び基準規則に要求される、大気への拡散抑制に使用する設備のうち、移動式大容量ポンプ車、放水砲、燃料油貯蔵タンク及びタンクローリは、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

海洋への拡散抑制に使用する設備のうち、放射性物質吸着剤、シルトフェンス及び小型船舶は重大事故等対処設備と位置づける。

以上の重大事故等対処設備により原子炉施設外への放射性物質の拡散抑制が可能である。

b. 使用済燃料ピット内燃料体等の著しい損傷時の対応手段及び設備

(a) 対応手段

重大事故等により、使用済燃料ピット内燃料体等の著しい損傷のおそれがある場合は、放水設備により、大気への拡散抑制を行う手段がある。

大気への拡散抑制に使用する設備は以下のとおり。

- 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
- 使用済燃料ピットスプレイヘッダ
- 移動式大容量ポンプ車
- 放水砲
- 燃料油貯蔵タンク

・　タンクローリ

重大事故等により、使用済燃料ピット内燃料体等の著しい損傷のおそれがある場合に燃料取扱建屋（使用済燃料ピット内燃料体等）への放水により、放射性物質を含む汚染水が発生する場合は、海洋への拡散抑制を行う手段がある。

海洋への拡散抑制に使用する設備は以下のとおり。

・　放射性物質吸着剤

・　シルトフェンス

・　小型船舶

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

審査基準及び基準規則に要求される、大気への拡散抑制に使用する設備のうち、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、使用済燃料ピットスプレイヘッダ、移動式大容量ポンプ車、放水砲、燃料油貯蔵タンク及びタンクローリは、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

海洋への拡散抑制に使用する設備のうち、放射性物質吸着剤、シルトフェンス及び小型船舶は重大事故等対処設備と位置づける。

以上の重大事故等対処設備により原子炉施設外への放射性物質の拡散抑制が可能である。

c. 原子炉建屋周辺における航空機衝突による航空機燃料火災時の対応手段及び設備

(a) 対応手段

原子炉建屋周辺における航空機衝突による航空機燃料火災が発生した場合は、航空機燃料火災への泡消火により、火災に対応する手段がある。

原子炉建屋周辺における航空機衝突による航空機燃料火災が発生した場合は、初期対応における延焼防止処置により、火災に対応する手段がある。

初期対応における延焼防止処置に使用する設備は以下のとおり。

- 化学消防自動車
- 小型動力ポンプ付水槽車
- 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
- 小型放水砲
- 燃料油貯蔵タンク
- タンクローリ

航空機燃料火災への泡消火に使用する設備は以下のとおり。

- 移動式大容量ポンプ車
- 放水砲
- 燃料油貯蔵タンク
- タンクローリ

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

基準規則に要求される、航空機燃料火災への泡消火に使用する設備のうち、移動式大容量ポンプ車、放水砲、燃料油貯蔵タンク及びタンクローリは、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

以上の重大事故等対処設備により原子炉施設外への放射性物質の拡散を抑制可能であることから、以下の設備は多様性拡張設備と位置づける。あわせて、その理由を示す。

・ 化学消防自動車、小型動力ポンプ付水槽車、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、小型放水砲

移動式大容量ポンプ車より流量が少ないため、重大事故等対処設備と同等の放水効果は得られにくいが、アクセス道路及び航空機燃料の飛散による建屋への延焼拡大防止の手段として有効である。

d. 手 順 等

上記のa.、b.及びc.により選定した対応手段に係る手順を整備する。また、事故時に必要となる計器についても整備する(第1.12.2表)。

これらの手順は、保修対応要員※2の対応として、大規模損壊時に対応する手順に定める (第1.12.1表)。

※2 保修対応要員:重大事故等対策要員のうち保修対応要員をいう。

1.12.2 重大事故等時の手順等

1.12.2.1 炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損時の手順等

(1) 大気への拡散抑制

a. 移動式大容量ポンプ車、放水砲による大気への拡散抑制

炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器及びアニュラス部破損のおそれがある場合は、炉心注入及び格納容器スプレイを実施する。これらの機能が喪失した場合を想定し、移動式大容量ポンプ車、放水砲により原子炉格納容器及びアニュラス部へ海水を放水する手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

重大事故等が発生し、炉心出口温度が350℃以上かつ格納容器高レンジエリアモニタ（高レンジ）が１×10^{5}mSv／h以上となり、原子炉格納容器へのスプレイが格納容器スプレイ流量等にて確認できない場合。

(b) 操作手順

移動式大容量ポンプ車、放水砲による大気への拡散抑制を行う手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.12.1図に、タイムチャートを第1.12.3図に、ホース布設ルートを第1.12.4図に示す。

① 緊急時対策本部は、手順着手の判断基準に基づき保修対応要員に大気への拡散抑制の準備開始を指示する。

② 保修対応要員は、移動式大容量ポンプ車を取水箇所周辺に設置する。

③　保修対応要員は、可搬型ホースを水中ポンプに接続後、水中ポンプを取水箇所へ設置し、移動式大容量ポンプ車の吸込口に、可搬型ホースを接続する。

④　保修対応要員は、放水砲を設置し、ホース展張・回収車にて移動式大容量ポンプ車から放水砲までのホース布設を行い、放水砲に可搬型ホースを接続する。

⑤　保修対応要員は、放水砲噴射位置（噴射角度、旋回角度）を原子炉格納容器頂部へ調整する。原子炉格納容器及びアニュラス部の損壊箇所が確認できる場合は、放水砲の噴射位置を原子炉格納容器及びアニュラス部損壊部に調整する。

⑥　緊急時対策本部は、格納容器圧力計指示値が上昇し、原子炉格納容器及びアニュラス部の破損のおそれがあると判断した場合又はモニタリングポスト等の指示値が上昇し、原子炉格納容器及びアニュラス部の破損があると判断した場合は、保修対応要員に放水開始を指示する。

⑦　保修対応要員は、移動式大容量ポンプ車を起動し、放水砲により原子炉格納容器頂部又は原子炉格納容器及びアニュラス部の損壊部へ放水する。

⑧　保修対応要員は、移動式大容量ポンプ車の運転状態を継続して監視し、定格負荷運転時における給油間隔を目安に燃料の給油を実施する。（燃料を給油しない場合、移動式大容量ポンプ車は約４時間の運転が可能）

（c）操作の成立性

上記の現場対応は保修対応要員10名にて実施し、所要時間は、

約８時間と想定する。

円滑に作業できるように移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。作業環境の周囲温度は外気温と同程度である。可搬型ホース等の取付けについては速やかに作業ができるように移動式大容量ポンプ車の保管場所に使用工具及び可搬型ホースを配備する。

放水砲は可搬型設備のため、任意に設置場所を設定するので、風向き等の天候状況及びアクセス状況に応じて、最も効果的な方角から原子炉格納容器及びアニュラス部に向けて放水を実施する。

放水砲による放水については噴射ノズルを調整することで、放水形状を直線状又は噴霧状に調整でき、放水形状は、直線状とするとより遠くまで放水できるが、噴霧状とすると、直線状よりも放射性物質の抑制効果があることから、なるべく噴霧状を使用する。

また、直線状で放射する場合も到達点では、噴霧状になっているため放射性物質の抑制効果がある。

なお、複数のホース布設ルートにより、プラント状況に応じて移動式大容量ポンプ車、放水砲の準備を実施する。

(2)　海洋への拡散抑制

a.　シルトフェンス及び放射性物質吸着剤による海洋への拡散抑制

炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器及びアニュラス部の破損のおそれがある場合において、放水砲による原子炉格納容器及びアニュラス部への放水により、放射性物質を含む汚染水の発生を

想定して、シルトフェンス及び放射性物質吸着剤により汚染水の海洋への拡散抑制を行う手順を整備する。

シルトフェンス設置以前に放水砲で放水を実施した場合、放射性物質を含む汚染水は雨水排水の流路を通って海へ流れるため、放射性物質吸着剤は、雨水排水の流路から流れてきた汚染水が通過することにより放射性物質を吸着するため、雨水排水処理装置の集水ピットに、網目状のマット内に軽石状の吸着剤を敷き詰めたものを設置することで、海洋への放射性物質の拡散抑制に努める。

シルトフェンスは、１号炉及び２号炉共用であり、汚染水が発電所から海洋に流出する箇所が３箇所（放水口付近、北側雨水排水処理装置放水箇所付近、防波堤付近）あり、設置箇所については、損傷箇所、放水砲の設置場所等から汚染水の流出予測、状況を勘案して実施する。

(a) 手順着手の判断基準

重大事故等が発生し、移動式大容量ポンプ車、放水砲による大気への拡散抑制を行う判断をした場合。

(b) 操作手順

シルトフェンス及び放射性物質吸着剤による海洋への拡散抑制を行う手順の概要は以下のとおり。また、シルトフェンスの設置概略図を第1.12.2図に、タイムチャートを第1.12.3図に示す。

① 緊急時対策本部は、手順着手の判断基準に基づき、保修

対応要員へシルトフェンス及び放射性物質吸着剤の設置開始を指示する。

② 保修対応要員は、放射性物質吸着剤を雨水排水処理装置の上流側にある集水ピットに設置する。

③ 保修対応要員及び緊急時対策本部要員は、シルトフェンスと、海上作業に必要な小型船舶を、作業ヤードに運搬する。

④ 保修対応要員及び緊急時対策本部要員は、フロート部と、カーテン部を設置箇所の遮断に必要な長さに連結し、２重に設置できるように２組準備する。

⑤ 保修対応要員及び緊急時対策本部要員は、小型船舶とシルトフェンスを海上に降ろし、小型船舶等を使ってシルトフェンスを設置箇所へ海上牽引し、シルトフェンス両端をロープにて陸上部の所定の箇所へ固定し、シルトフェンスを展張する。なお、北側雨水排水処理装置付近へシルトフェンスを設置する場合、固定箇所付近は砂浜で、その周囲部は崖になっており、陸上部に予め固定できる治具等を設置することはできない。そのため、固定箇所を任意の場所に設置できるように、組立式のウエイトを設置して、シルトフェンスの固定を行う。

⑥ 保修対応要員及び緊急時対策本部要員は、小型船舶を使ってシルトフェンスのカーテン部を海中に開放し、１重目の内側に、同様の操作で２重目のシルトフェンスを設置する。

（c）操作の成立性

上記の対応のうち、放射性物質吸着剤の設置においては、保修対応要員18名にて対応し、所要時間は、約２時間と想定する（２名が運搬し、１箇所設置において８名で対応する）。

シルトフェンスの設置においては、１箇所設置について保修対応要員18名及び緊急時対策本部要員（参集要員）12名にて実施し、所要時間は、約８時間と想定する。

放射性物質吸着剤の優先設置位置については、１号炉の原子炉格納容器及びアニュラス部が損傷あるいは損傷すると判断すれば南側雨水排水処理装置の集水ピットへ優先的に設置し、２号炉の原子炉格納容器及びアニュラス部が損傷あるいは損傷すると判断すれば北側雨水排水処理装置の集水ピットへ優先的に設置する。その後他号炉側の雨水排水処理装置の集水ピットへ放射性物質吸着剤を設置する。

シルトフェンス設置の優先設置位置については、１号炉の原子炉格納容器及びアニュラス部が損傷あるいは損傷すると判断すれば放水口付近のシルトフェンスを優先的に設置し、２号炉の原子炉格納容器及びアニュラス部が損傷あるいは損傷すると判断すれば北側雨水排水処理装置放水箇所付近のシルトフェンスを優先的に設置する。その後、他号炉側のシルトフェンスを設置し、発電所内の排水路の流路特性上、取水口側へ汚染水が流れることは考えにくいが、安全側に考慮して防波堤付近のシルトフェンスを３番目に設置する。

３箇所すべてのシルトフェンスを設置する場合には、緊急時対策本部要員（参集要員）を含め60名にて実施し、所要時間に

ついては約16時間と想定する。

ただしシルトフェンス設置は、緊急時対策本部要員（参集要員）に期待しているため約４時間後から作業を開始する。そのため、１箇所目のシルトフェンスの設置完了は、約12時間後と想定する。

２箇所目のシルトフェンスの設置、３箇所目のシルトフェンスの設置には１箇所目のシルトフェンス対応者とは別で追加召集された参集要員で対応し、運搬対応と設置対応を並行して実施するので、２箇所目の完了を約16時間、３箇所目の完了を約20時間後の完了と想定する。

円滑に作業できるように移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。作業環境の周囲温度は外気温と同程度である。

シルトフェンスは重量物であるため、人力では多大な時間がかかるが、ユニック等を用いることで効率的に車両から降ろすことができるとともに、小型船舶を用いることで固定金具への接続等を容易にし、設置時間の短縮を図る。

なお、要員に余裕があれば、放射性物質着剤を追加設置する。

（3） その他の手順項目にて考慮する手順

移動式大容量ポンプ車への燃料補給に関する手順は「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

1.12.2.2 使用済燃料ピット内燃料体等の著しい損傷時の手順等

(1) 大気への拡散抑制

a. 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及び使用済燃料ピットスプレイヘッダによる大気への拡散抑制

使用済燃料ピット内燃料体等が著しい損傷のおそれがある場合に、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及び使用済燃料ピットスプレイヘッダにより淡水又は海水を燃料取扱建屋（使用済燃料ピット内燃料体等）へスプレイする手順を整備する。

水源は中間受槽を使用する。中間受槽への供給は、淡水である２次系純水タンク、ろ過水貯蔵タンク又は宮山池から、使用可能な淡水がない場合は海水を使用する。

(a) 手順着手の判断基準

使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット出口配管下端(EL.＋11.56m）以下まで低下し、かつ水位低下が継続する場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「1.11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等」にて整備する。

b. 移動式大容量ポンプ車、放水砲による大気への拡散抑制

使用済燃料ピット内燃料体等が著しい損傷のおそれがある場合において、移動式大容量ポンプ車及び放水砲により燃料取扱建屋（使用済燃料ピット内燃料体等）へ海水を放水する手順を整備す

る。

(a) 手順着手の判断基準

使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット出口配管下端(EL.＋11.56m) 以下まで低下し、かつ水位低下が継続する場合に、燃料取扱建屋の損壊又は使用済燃料ピットエリアモニタの指示上昇により燃料取扱建屋に近づけない場合。

(b) 操作手順

移動式大容量ポンプ車、放水砲による大気への拡散抑制を行う手順の概要は以下のとおり。なお、移動式大容量ポンプ車及び放水砲の設置、可搬型ホースの布設、接続については1.12.2.1 (1) a. (b) の操作手順①から④と同様に実施する。

⑤ 保修対応要員は、放水砲噴射位置(噴射角度、旋回角度)を燃料取扱建屋(使用済燃料ピット内燃料体等)へ調整する。

⑥ 保修対応要員は、移動式大容量ポンプ車を起動し、放水砲により燃料取扱建屋(使用済燃料ピット内燃料体等)の損壊箇所へ放水する。

⑦ 保修対応要員は、移動式大容量ポンプ車の運転状態を継続して監視し、定格負荷運転時における給油間隔を目安に燃料の給油を実施する。(燃料を給油しない場合、移動式大容量ポンプ車は約4時間の運転が可能)

（c）操作の成立性

上記の現場対応は保修対応要員10名にて実施し、所要時間は、約８時間と想定する。

円滑に作業できるように移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。作業環境の周囲温度は外気温と同程度である。可搬型ホース等の取付けについては速やかに作業ができるように移動式大容量ポンプ車の保管場所に使用工具及び可搬型ホースを配備する。

放水砲は可搬型設備のため、任意に設置場所を設定するので、風向き等の天候状況及びアクセス状況に応じて、最も効果的な方角から燃料取扱建屋（使用済燃料ピット内燃料体等）に向けて放水を実施する。

放水砲による放水については噴射ノズルを調整することで、放水形状を直線状又は噴霧状に調整でき、放水形状は、直線状にするとより遠くまで放水できるが、噴霧状にすると、直線状よりも放射性物質の抑制効果があることから、なるべく噴霧状を使用する。

また、直線状で放射する場合も到達点では、噴霧状になっているため放射性物質の抑制効果がある。

なお、複数のホース布設ルートにより、プラント状況に応じて移動式大容量ポンプ車、放水砲の準備を実施する。

(2)　海洋への拡散抑制

a.　シルトフェンス及び放射性物質吸着剤による海洋への拡散抑制

使用済燃料ピット内燃料体等が著しい損傷のおそれがある場合

において、燃料取扱建屋（使用済燃料ピット内燃料体等）への放水により、放射性物質を含む汚染水の発生を想定して、シルトフェンス及び放射性物質吸着剤により汚染水の海洋への拡散抑制を行う手順を整備する。

シルトフェンス設置以前に放水砲で放水を実施した場合、放射性物質を含む汚染水は雨水排水の流路を通って海へ流れるため、放射性物質吸着剤は、雨水排水の流路から流れてきた汚染水が通過することにより放射性物質を吸着するため、雨水排水処理装置の集水ピットに、網目状のマット内に軽石状の吸着剤を敷き詰めたものを設置することで、海洋への放射性物質の拡散抑制に努める。シルトフェンスは、１号炉及び２号炉共用であり、汚染水が発電所から海洋に流出する箇所が３箇所（放水口付近、北側雨水排水処理装置放水箇所付近、防波堤付近）あり、設置箇所については、損傷箇所、放水砲の設置場所等から汚染水の流出予測、状況を勘案して実施する。

(a) 手順着手の判断基準

重大事故等が発生し、移動式大容量ポンプ車、放水砲による大気への拡散抑制を行う判断をした場合。

(b) 操作手順

1.12.2.1（2）a.（b）と同様。

(3) その他の手順項目にて考慮する手順

移動式大容量ポンプ車、可搬型電動ポンプ用発電機、可搬型ディ

ーゼル注入ポンプへの燃料補給に関する手順は「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

使用済燃料ピットへスプレイする際の中間受槽への補給手順は「1.13 重大事故等の収束に必要となる水の供給手順等」にて整備する。

(4) 優先順位

使用済燃料ピットへのスプレイで使用するポンプは、燃料消費量の少ない可搬型電動低圧注入ポンプを優先する。可搬型電動低圧注入ポンプが使用できない場合は、可搬型ディーゼル注入ポンプを使用する。

使用済燃料ピットエリアモニタ等の指示値上昇や、燃料取扱建屋の損壊がある場合又は燃料取扱建屋に近づけない場合は、スプレイよりも射程距離が長い移動式大容量ポンプ車、放水砲による燃料取扱建屋（使用済燃料ピット内燃料体等）への放水を優先する。

1.12.2.3 原子炉建屋周辺における航空機衝突による航空機燃料火災時の手順等

(1) 初期対応における延焼防止処置

a. 化学消防自動車及び小型動力ポンプ付水槽車による泡消火

原子炉建屋周辺における航空機衝突による航空機燃料火災が発生した場合において、火災対応を行うために化学消防自動車及び小型動力ポンプ付水槽車による泡消火により初期対応における延焼防止処置を行う手順を整備する。使用可能な淡水源がある場合は、ろ過水貯蔵タンク（消火栓）、防火水槽又は宮山池から、使

用可能な淡水がなければ海水を使用する。

(a) 手順着手の判断基準

航空機燃料火災が発生した場合。(消火の水源に、ろ過水貯蔵タンク（消火栓）を使用する場合は、ろ過水貯蔵タンク水位が確保され使用できることをあわせて確認する)

(b) 操作手順

化学消防自動車及び小型動力ポンプ付水槽車による泡消火手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.12.5図に、タイムチャートを第1.12.6図に、ホース布設ルート図を第1.12.7図に示す。

なお、本手順において消火水源は現場の火災状況やアクセス性を考慮して選定する。以下に示す手順ではろ過水貯蔵タンク（消火栓）を水源として記載する。

① 緊急時対策本部は、消防要員に、ろ過水貯蔵タンク（消火栓）を水源とした化学消防自動車及び小型動力ポンプ付水槽車による泡消火の開始を指示する。

② 消防要員は、水源近傍に小型動力ポンプ付水槽車を設置し、可搬型ホースにより水源と小型動力ポンプ付水槽車を接続する。

③ 消防要員は、消火活動場所へ化学消防自動車を配置するとともに、可搬型ホースの布設並びに化学消防自動車と接続する。

④ 消防要員は、小型動力ポンプ付水槽車にて水源からの取

水を泡消火薬剤と混合させて、化学消防自動車による放水により泡消火を開始する。

⑤　消防要員は、適宜、泡消火薬剤の補給を実施する。

（c）操作の成立性

上記の対応は、現場にて消防要員８名で実施し、化学消防自動車及び小型動力ポンプ付水槽車による泡消火開始までの所要時間は、いずれの水源を利用しても約20分と想定する。

放水開始から約２時間５分の泡消火を行うために、泡消火薬剤を1,500L配備している。

泡消火薬剤は、放水流量の３％濃度で自動注入となる。

円滑に作業できるように移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。

b.　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及び小型放水砲による泡消火

原子炉建屋周辺における航空機衝突による航空機燃料火災が発生した場合において、火災対応を行うために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及び小型放水砲による泡消火により初期対応における延焼防止処置を行う手順を整備する。

使用する水源は中間受槽を使用する。中間受槽への供給は、淡水である２次系純水タンク、ろ過水貯蔵タンク又は宮山池から、使用可能な淡水がない場合は海水を使用する。

(a) 手順着手の判断基準

航空機燃料火災が発生した場合。

(b) 操作手順

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及び小型放水砲による泡消火手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.12.5図に、タイムチャートを第1.12.6図に、ホース布設ルートを第1.12.8図に、小型放水砲の概要を第1.12.9図に示す。

① 緊急時対策本部は、保修対応要員に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及び小型放水砲による泡消火の開始を指示する。

② 保修対応要員は、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保管場所に移動し、使用工具及び可搬型ホースをフォークリフトによりトラックへ積み込む。合わせて、小型放水砲、中間受槽を所定の場所へ移動させる。

③ 保修対応要員は、可搬型電動低圧注入ポンプ及び可搬型電動ポンプ用発電機又は可搬型ディーゼル注入ポンプ、小型放水砲、中間受槽の設置及び可搬型ホース等の接続を実施する。

④ 保修対応要員は、中間受槽へ水張りを実施する。

⑤ 保修対応要員は、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水張操作を実施する。

⑥ 保修対応要員は、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起動し、水源からの取水を泡消火薬剤と混合させて、小型放水砲による泡消火を開始する。

⑦　保修対応要員は、適宜、泡消火薬剤の補給を実施する。

⑧　保修対応要員は、現場に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又は可搬型ディーゼル注入ポンプの運転状態を継続して監視し、定格負荷運転時における給油間隔を目安に燃料の給油を実施する。（燃料を給油しない場合、可搬型電動ポンプ用発電機は約3.5時間、可搬型ディーゼル注入ポンプは約2.3時間の運転が可能）

（c）操作の成立性

上記の対応のうち、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及び小型放水砲による泡消火は、現場にて保修対応要員22名で実施し、所要時間は、約２時間と想定する。

放水開始から約200～400分の泡消火を行うために、泡消火薬剤を4,000L（1,000L×４個）配備している。

泡消火薬剤は、放水流量の１％濃度で自動注入となる。

円滑に作業できるように移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。可搬型ホース等の取付けについては速やかに作業ができるよう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保管場所に使用工具及び可搬型ホースを配備する。

(2) 航空機燃料火災への泡消火

a. 移動式大容量ポンプ車、放水砲による航空機燃料火災への泡消火

原子炉建屋周辺における航空機衝突による航空機燃料火災が発生した場合において、火災対応を行うために移動式大容量ポンプ車、放水砲により、海水を使用して航空機燃料火災へ泡消火する手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

航空機燃料火災が発生した場合。

(b) 操作手順

移動式大容量ポンプ車、放水砲による航空機燃料火災への泡消火手順の概要は以下のとおり。概略系統を第1.12.5図に、タイムチャートを第1.12.6図に、ホース布設ルートを第1.12.4図に示す。

① 緊急時対策本部は、手順着手の判断基準に基づき、保修対応要員に移動式大容量ポンプ車及び放水砲による泡消火の開始を指示する。

② 保修対応要員は、移動式大容量ポンプ車を取水箇所周辺に設置する。

③ 保修対応要員は、可搬型ホースを水中ポンプに接続後、水中ポンプを取水箇所へ設置し、移動式大容量ポンプ車の吸込口に、可搬型ホースを接続する。

④ 保修対応要員は、放水砲を設置し、ホース展張・回収車

にて移動式大容量ポンプ車から放水砲へのホース布設を行う。

⑤　保修対応要員は、放水砲に可搬型ホースを接続後、放水砲噴射位置（噴射角度、旋回角度）を調整する。

⑥　保修対応要員は、移動式大容量ポンプ車を起動し、泡消火薬剤を移動式大容量ポンプ車内蔵の泡薬剤ポンプで送水して、放水砲による泡消火を開始する。

⑦　保修対応要員は、適宜、泡消火薬剤の補給を実施する。

⑧　保修対応要員は、現場にて移動式大容量ポンプ車の運転状態を継続して監視し、定格負荷運転時における給油間隔を目安に燃料の給油を実施する。(燃料を給油しない場合、移動式大容量ポンプ車は約４時間の運転が可能)

(c) 操作の成立性

上記の対応は、現場にて保修対応要員17名で実施し、移動式大容量ポンプ車及び放水砲による泡消火開始までの所要時間は、約４時間と想定する。

放水開始から約20～40分の泡消火を行うために、泡消火薬剤を4,000L（1,000L×４個）配備している。

泡消火薬剤は、放水流量の１％濃度で自動注入となる。

円滑に作業できるように移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。可搬型ホース等の取付けについては速やかに作業ができるように移動式大容量ポンプ車の保管場所に使用工具及び可搬型ホースを配備する。

(3)　その他の手順項目にて考慮する手順

移動式大容量ポンプ車、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への燃料補給に関する手順は「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

小型放水砲等により泡消火を実施する際の中間受槽への補給手順は「1.13 重大事故時の収束に必要となる水の供給手順等」にて整備する。

(4)　優先順位

航空機燃料火災への消火対応は、各消火手段に対して異なる保修対応要員で対応することから、準備が完了したものから随時泡消火を開始する。

化学消防自動車、小型動力ポンプ付水槽車、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及び小型放水砲による泡消火は、移動式大容量ポンプ車及び放水砲による泡消火を開始するまでのアクセスルートを確保するための泡消火、要員の安全確保のための泡消火、航空機燃料の飛散による延焼拡大防止のための広範囲の泡消火を行う。

移動式大容量ポンプ車及び放水砲による泡消火は、航空機燃料火災を1,320㎥/hの流量で消火する。

使用する水源について、化学消防自動車及び小型動力ポンプ付水槽車は、ろ過水貯蔵タンク（消火栓）、防火水槽、宮山池（淡水）、取水ピット（海水）のうち準備時間が最も短いろ過水貯蔵タンク（消火栓）、防火水槽を使用し、大容量であるろ過水貯蔵タンク（消火栓）を優先する。可搬型ホースの布設等に時間を要する宮山池又は

取水ピット（海水）を使用する際は宮山池（淡水）を優先して使用し、宮山池（淡水）が使用できなければ取水ピット（海水）を使用する。

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及び小型放水砲による泡消火の水源は、淡水を用いる手段を優先し、それができない場合には海水を用いる。

移動式大容量ポンプ車及び放水砲による泡消火の水源は、大流量の放水であるため海水を使用する。

第1.12.1表　重大事故等における対応手段と整備する手順

分類	想定する重大事故等	対応手段	対応設備		整備する手順書	手順の分類
炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損	－	大気への拡散抑制	移動式大容量ポンプ車	重大事故等対処設備	工場外への放射性物質の拡散を抑制する手順	大規模損壊時に対応する手順
			放水砲			
			燃料油貯蔵タンク＊２			
			タンクローリ＊２			
使用済燃料ピット内燃料体等の著しい損傷		大気への拡散抑制	可搬型電動低圧注入ポンプ＊１＊３			
			可搬型電動ポンプ用発電機＊１			
			可搬型ディーゼル注入ポンプ＊１＊３			
			使用済燃料ピットスプレイヘッダ＊１			
			移動式大容量ポンプ車			
			放水砲			
			燃料油貯蔵タンク＊２			
			タンクローリ＊２			
炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損 使用済燃料ピット内燃料体等の著しい損傷		海洋への拡散抑制	放射性物質吸着剤	重大事故等対処設備		
			シルトフェンス			
			小型船舶			
原子炉建屋周辺における航空機衝突による航空機燃料火災	－	初期対応における延焼防止処置	化学消防自動車	多様性拡張設備	航空機衝突による航空機燃料火災に対応する手順	
			小型動力ポンプ付水槽車			
			可搬型電動低圧注入ポンプ＊３			
			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＊３			
			小型放水砲			
			燃料油貯蔵タンク＊２			
			タンクローリ＊２			
		航空機燃料火災への泡消火	移動式大容量ポンプ車	重大事故等対処設備		
			放水砲			
			燃料油貯蔵タンク＊２			
			タンクローリ＊２			

＊１：手順は「1.11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等」にて整備する。

＊２：移動式大容量ポンプ車、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の燃料補給に使用する。移動式大容量ポンプ車、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補給の手順は「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

＊３：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りスプレイ又は泡消火する場合は、中間受槽を経由し、淡水若しくは海水を使用する。

第1.12.2表　重大事故等対処に係る監視計器

1.12　工場外への放射性物質の拡散を抑制するための手順等

監視計器一覧（１／３）

対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.12.2.1　炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損時の手順等			
(1) 大気への拡散抑制 a.　移動式大容量ポンプ車、放水砲による大気への拡散抑制	判断基準	原子炉圧力容器内の温度	・炉心出口温度計
		原子炉格納容器内の放射線量率	・格納容器内高レンジエリアモニタＢ（高レンジ）
		原子炉格納容器内への注水量	・SA用低圧炉心注入及びスプレイ積算流量計
			・格納容器スプレイ流量計
	操作	原子炉格納容器内の圧力	・AM用格納容器圧力計
		周辺環境の放射線量率	・モニタリングポスト
			・モニタリングステーション
(2) 海洋への拡散抑制 a.　シルトフェンス及び放射性物質吸着剤による海洋への拡散抑制	判断基準	「1.12.2.1 (1) a. 移動式大容量ポンプ車、放水砲による大気への拡散抑制」と同様	
	操作	－	－

監視計器一覧（２／３）

対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.12.2.2　使用済燃料ピット内燃料体等の著しい損傷時の手順等 (1) 大気への拡散抑制			
a.　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及び使用済燃料ピットスプレイヘッダによる大気への拡散抑制	判断基準	使用済燃料ピットの水位	・使用済燃料ピット水位計＊1
			・使用済燃料ピット水位計（SA）＊2
	操作	「1.11　使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等」に整備する。	
b.　移動式大容量ポンプ車、放水砲による大気への拡散抑制	判断基準	使用済燃料ピットの水位	・使用済燃料ピット水位計＊1
			・使用済燃料ピット水位計（SA）＊2
		使用済燃料ピット周辺の放射線量率	・使用済燃料ピットエリアモニタ＊1
			・使用済燃料ピット排気ガスモニタ
			・使用済燃料ピット周辺線量率計＊2＊3
		使用済燃料ピットの状態監視	・使用済燃料ピット状態監視カメラ＊2
	操作	使用済燃料ピットの水位	・使用済燃料ピット水位計＊1
			・使用済燃料ピット水位計（SA）＊2
		使用済燃料ピット周辺の放射線量率	・使用済燃料ピットエリアモニタ＊1
			・使用済燃料ピット排気ガスモニタ
			・使用済燃料ピット周辺線量率計＊2＊3
		使用済燃料ピットの状態監視	・使用済燃料ピット状態監視カメラ＊2
		周辺環境の放射線量率	・モニタリングポスト
			・モニタリングステーション

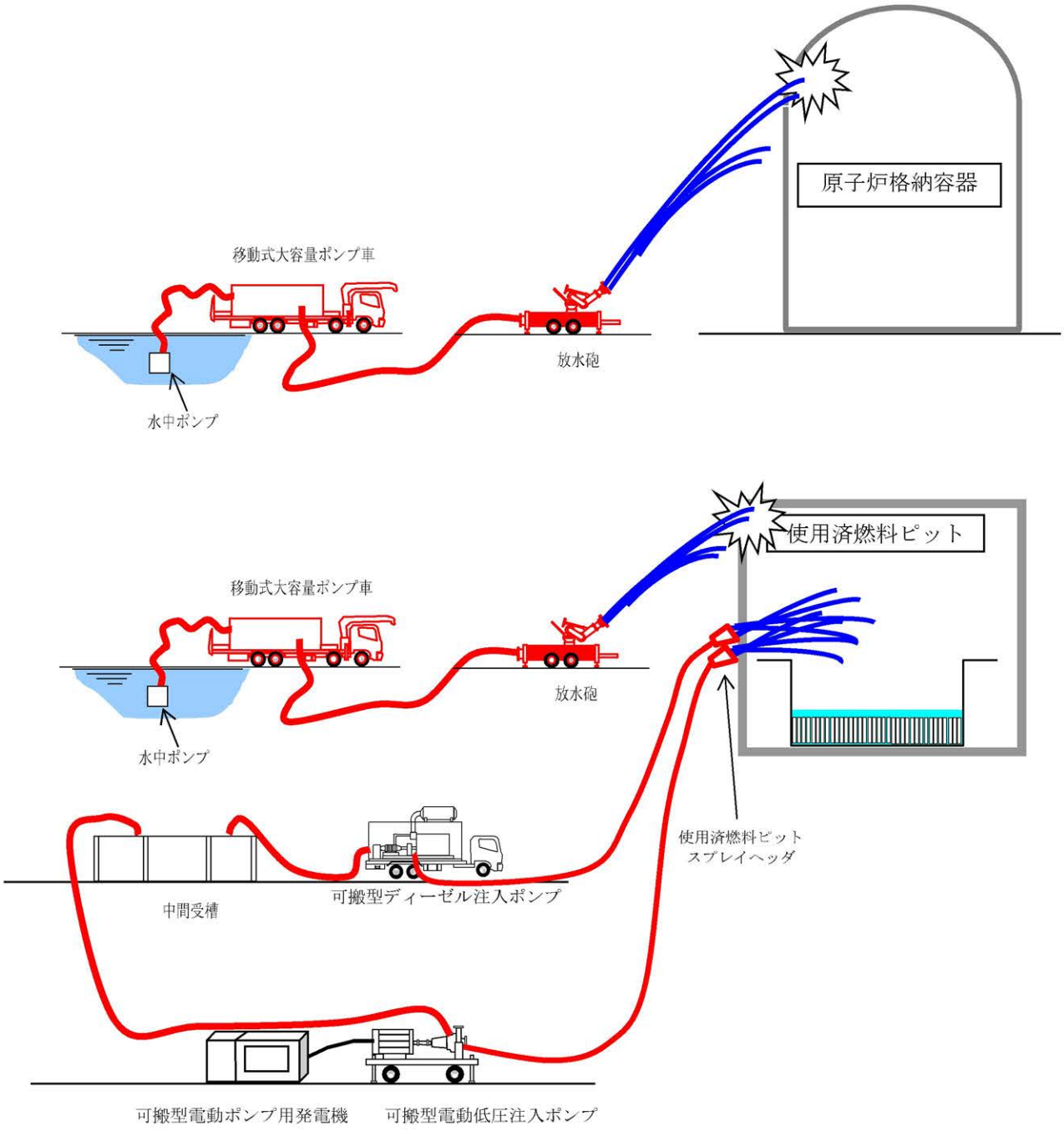
＊１：通常時使用する計器

＊２：重大事故等時使用する計器

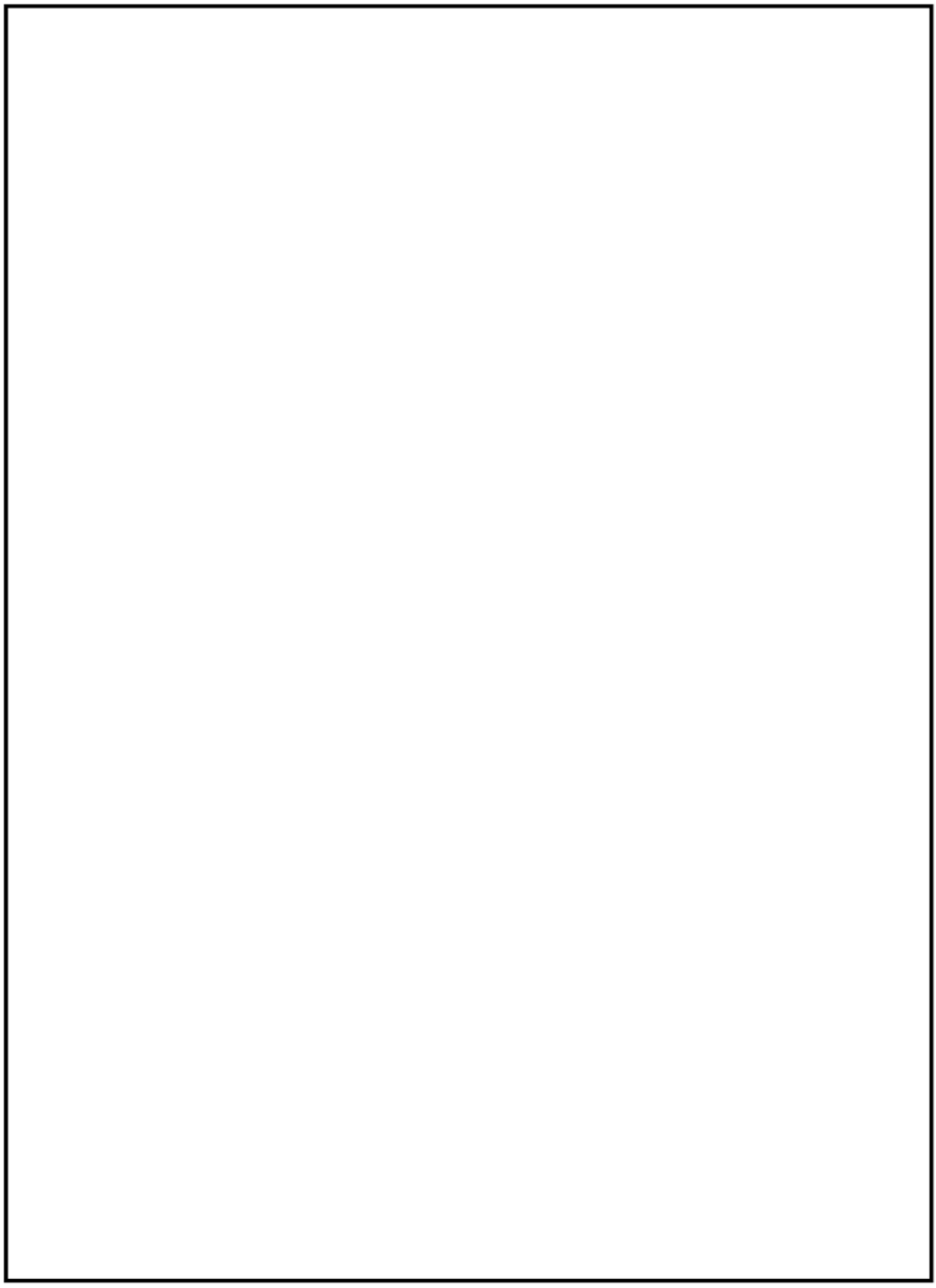
＊３：可搬型設備

監視計器一覧（３／３）

対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.12.2.2　使用済燃料ピット内燃料体等の著しい損傷時の手順等 (2) 海洋への拡散抑制			
a.　シルトフェンス及び放射性物質吸着剤による海洋への拡散抑制	判断基準	「1.12.2.2 (1) b. 移動式大容量ポンプ車、放水砲による大気への拡散抑制」と同様	
	操作	―	―
1.12.2.3　原子炉建屋周辺における航空機衝突による航空機燃料火災時の手順等 (1) 初期対応における延焼防止処置			
a.　化学消防自動車及び小型動力ポンプ付水槽車による泡消火	判断基準	水源	・ろ過水貯蔵タンク水位計
	操作	―	―
b.　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及び小型放水砲による泡消火	判断基準	―	―
	操作	―	―
(2) 航空機燃料火災への泡消火			
a.　移動式大容量ポンプ車､放水砲による航空機燃料火災への泡消火	判断基準	―	―
	操作	―	―

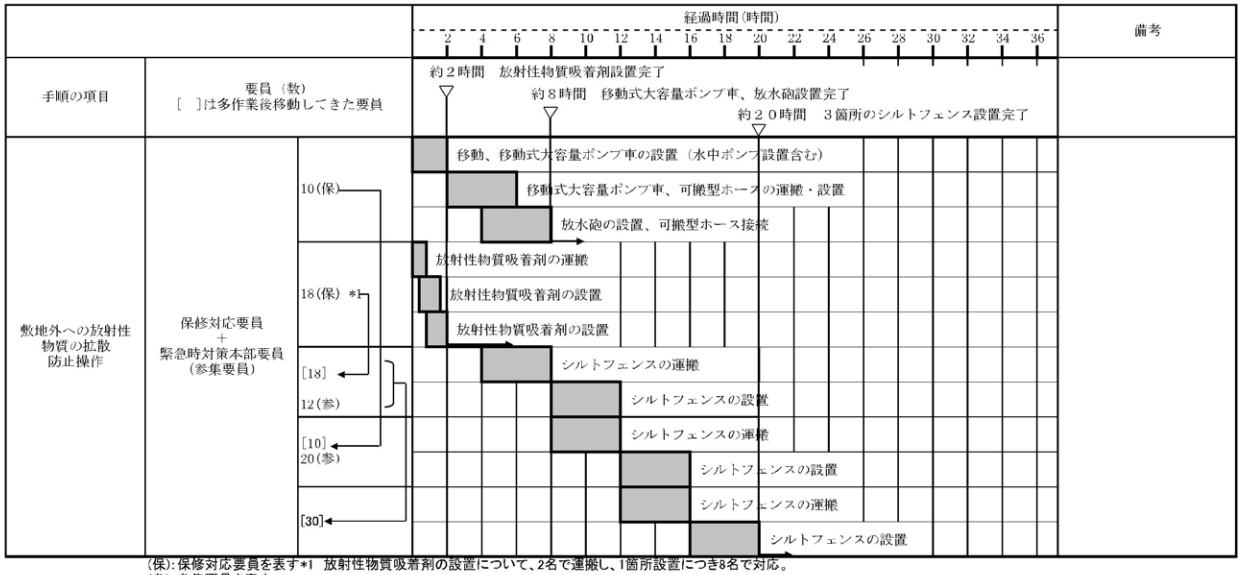


第 1.12.1 図　大気への拡散抑制　概略系統



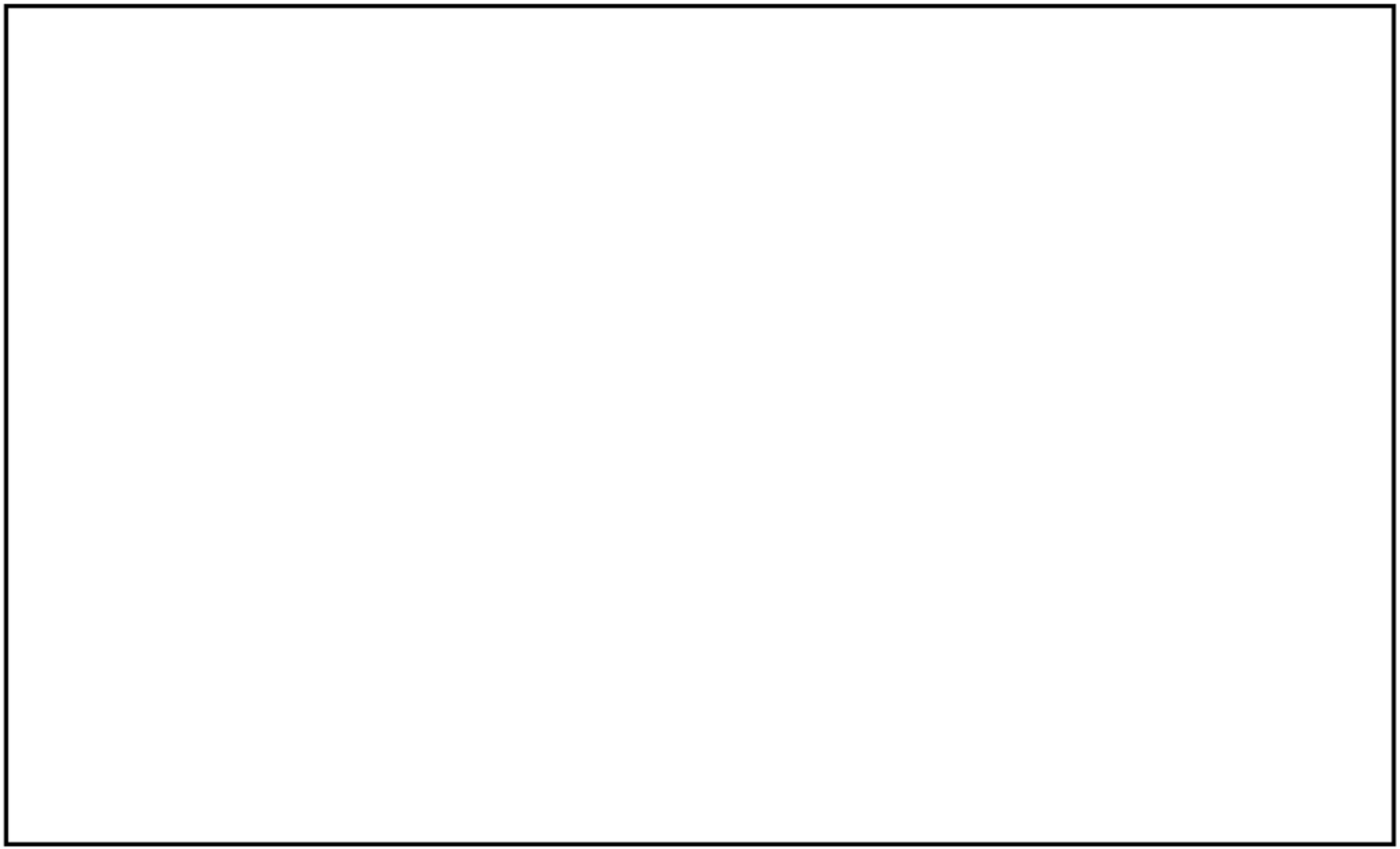
：防護上の観点から公開できません

第1.12.2図　シルトフェンス及び放射性物質吸着剤の設置概略図



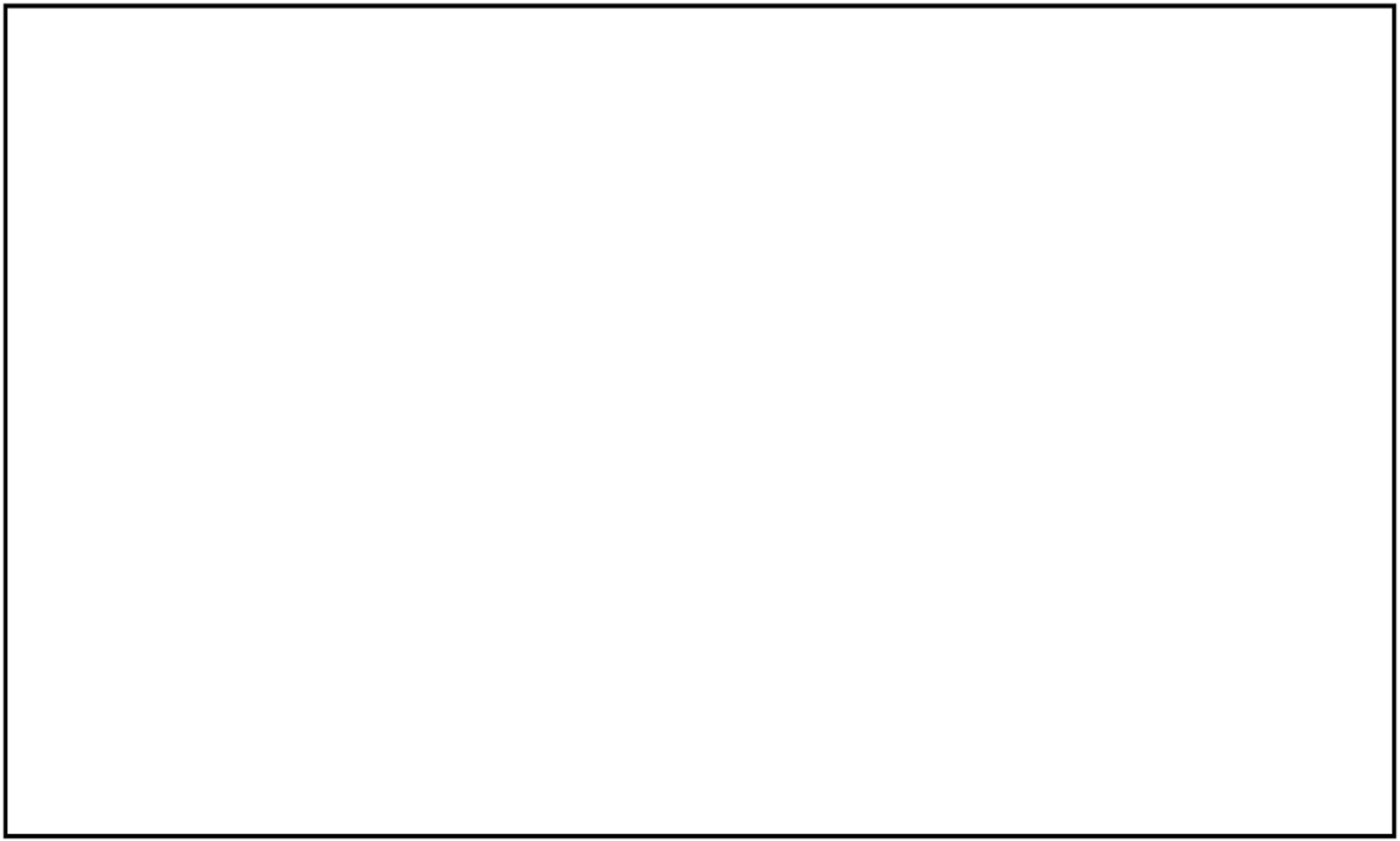
(保):保修対応要員を表す*1　放射性物質吸着剤の設置について、2名で運搬し、1箇所設置につき8名で対応。
(参):参集要員を表す

第 1.12.3 図　大気への拡散抑制、海洋への拡散防止操作手順
タイムチャート



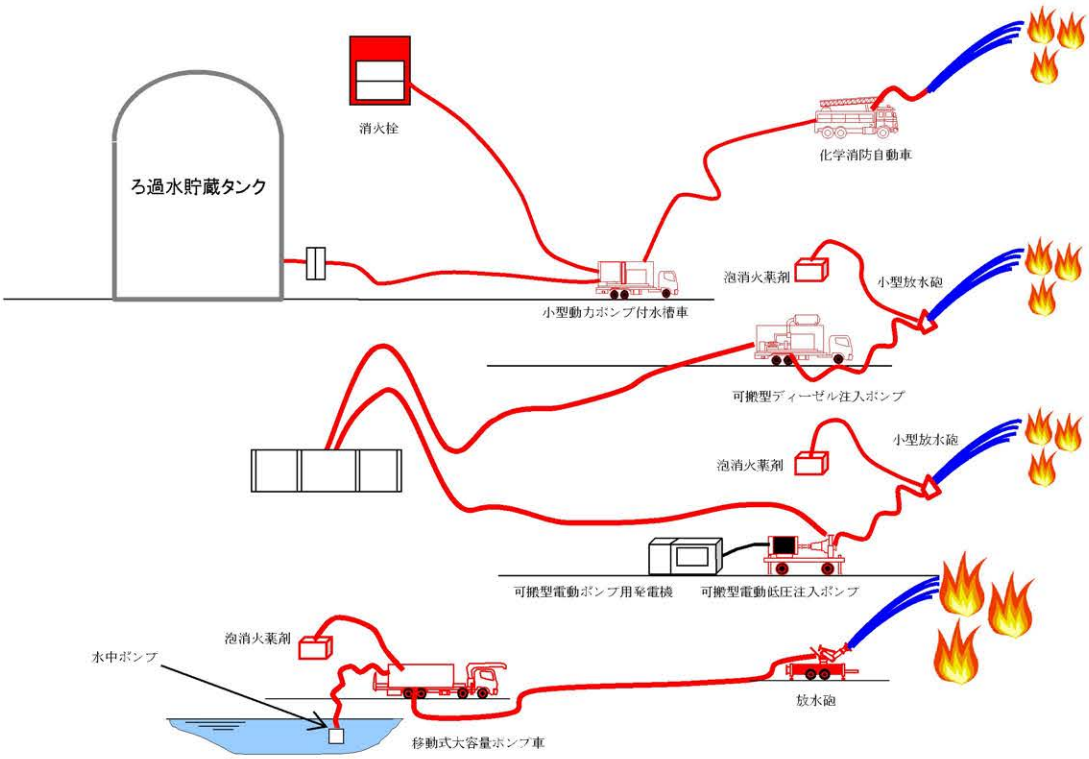
：防護上の観点から公開できません

第 1.12.4 図　（その１）移動式大容量ポンプ車、放水砲による原子炉格納容器及び燃料取扱建屋への放水又は泡消火ホース布設ルート

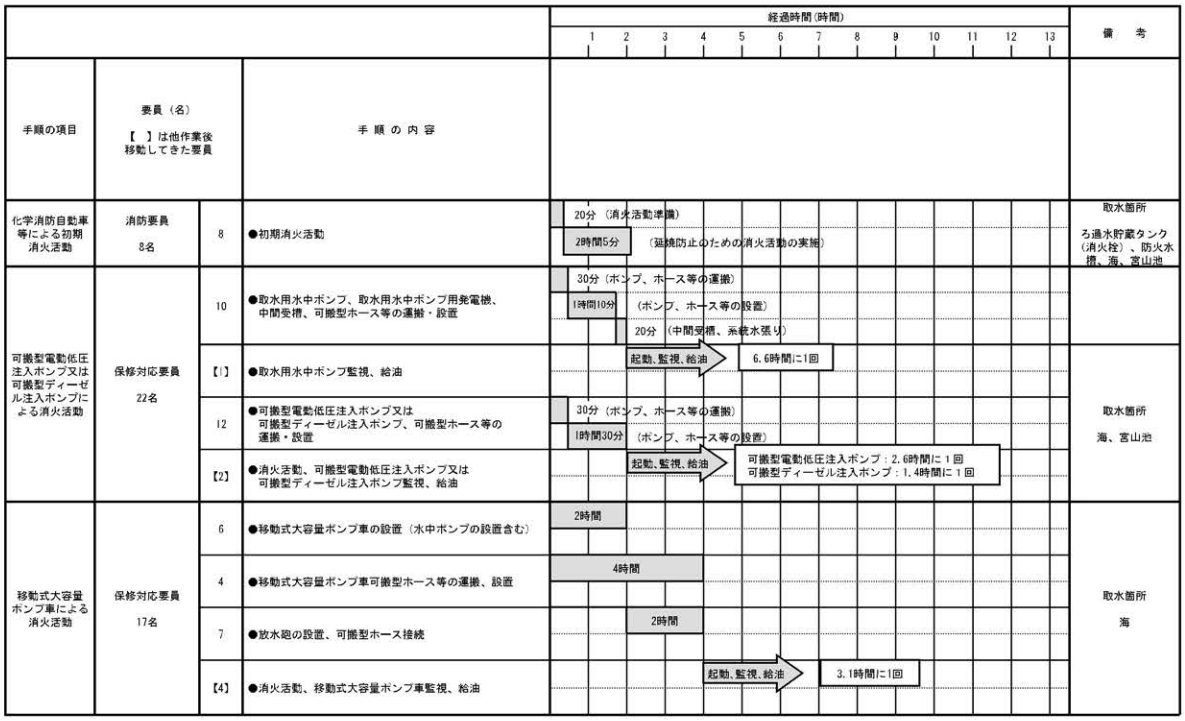


：防護上の観点から公開できません

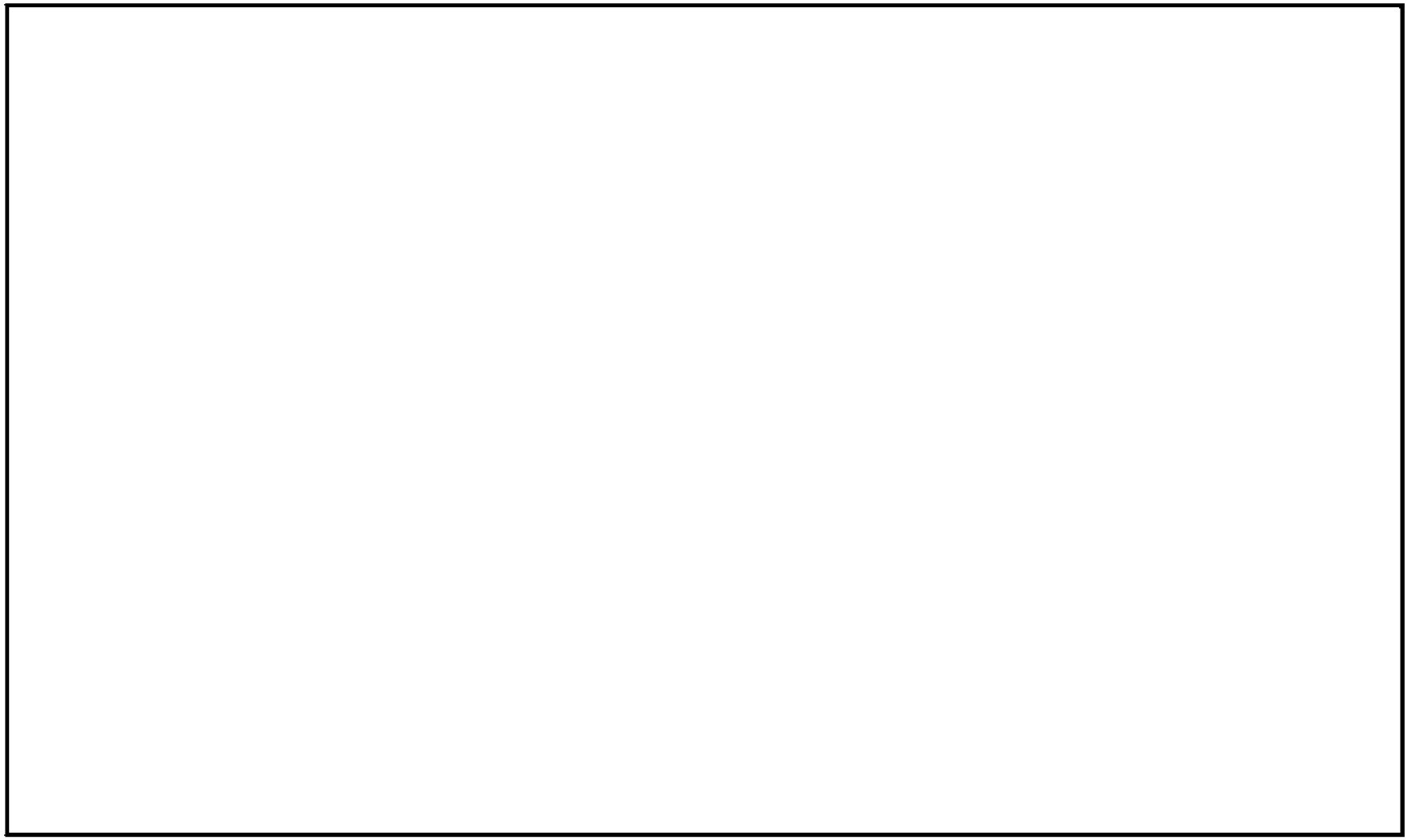
第 1.12.4 図　（その２）移動式大容量ポンプ車、放水砲による原子炉格納容器及び燃料取扱建屋への放水又は泡消火ホース布設ルート



第 1.12.5 図　原子炉建屋周辺における航空機衝突による航空機燃料火災時の消火活動　概略系統

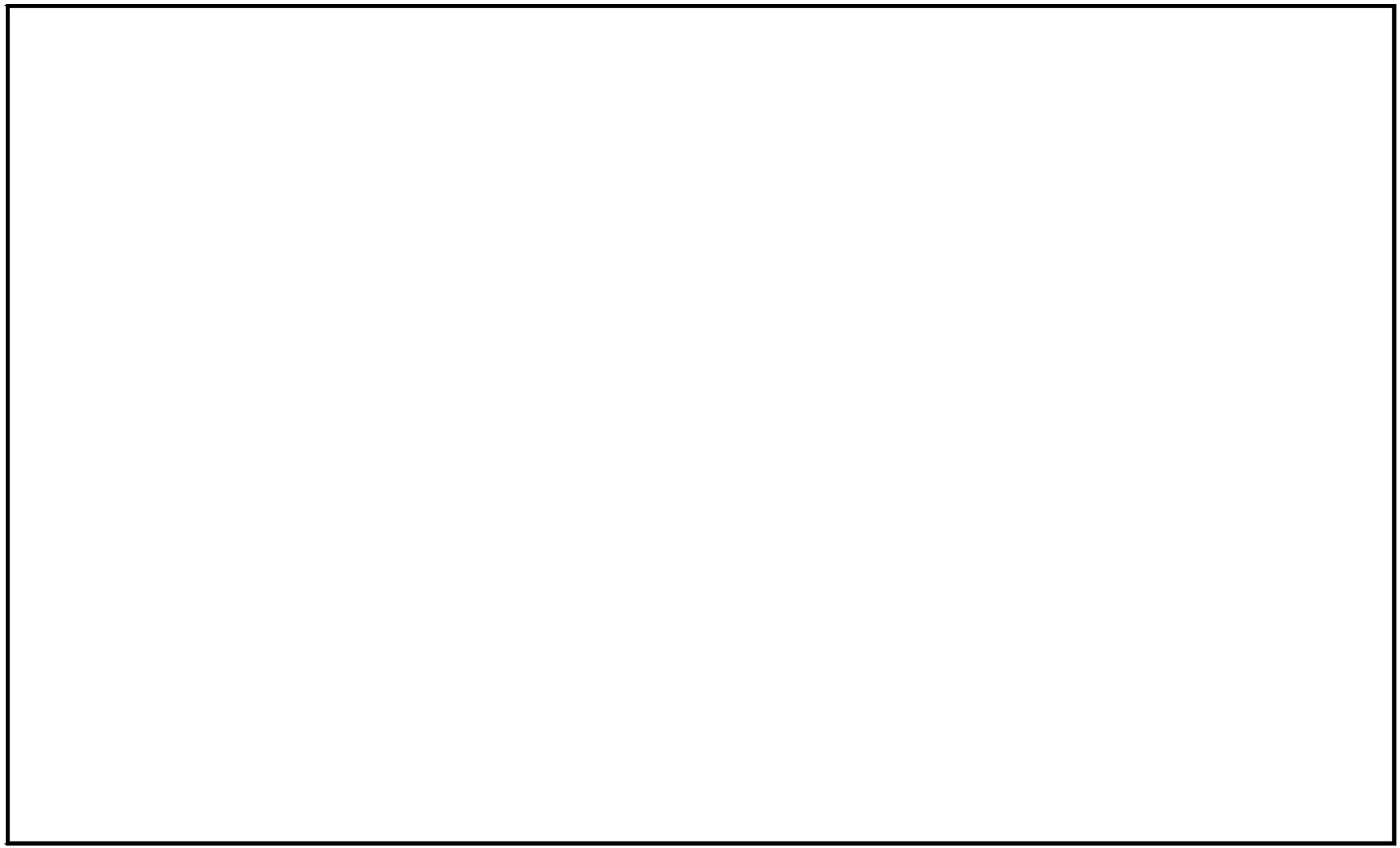


第 1.12.6 図　原子炉建屋周辺における航空機衝突による航空機燃料火災時の消火活動　タイムチャート



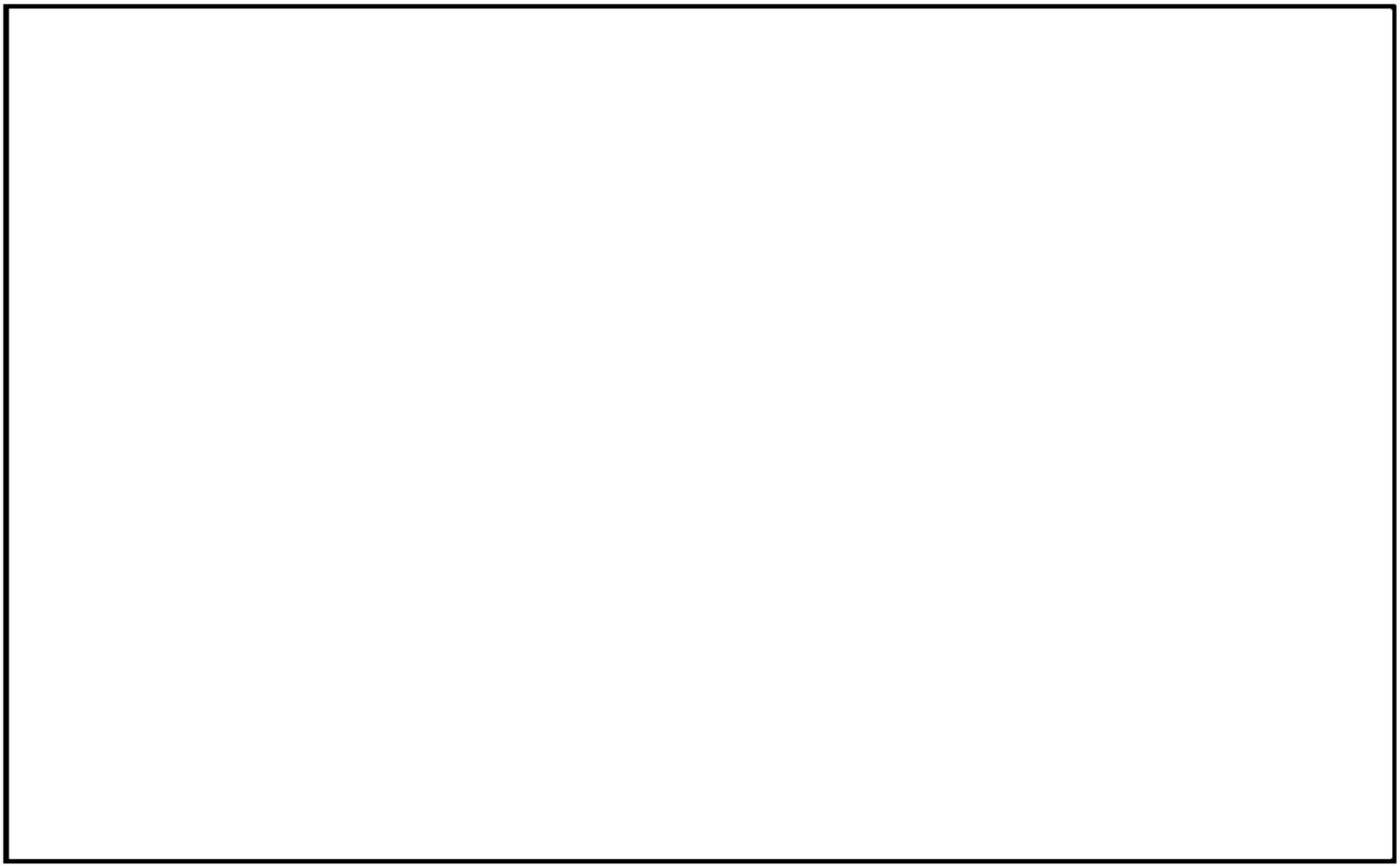
：防護上の観点から公開できません

第 1.12.7 図　（その１）化学消防自動車、小型動力ポンプ付水槽車による原子炉格納容器及び燃料取扱建屋への放水又は泡消火（延焼拡大防止処置）ホース布設ルート



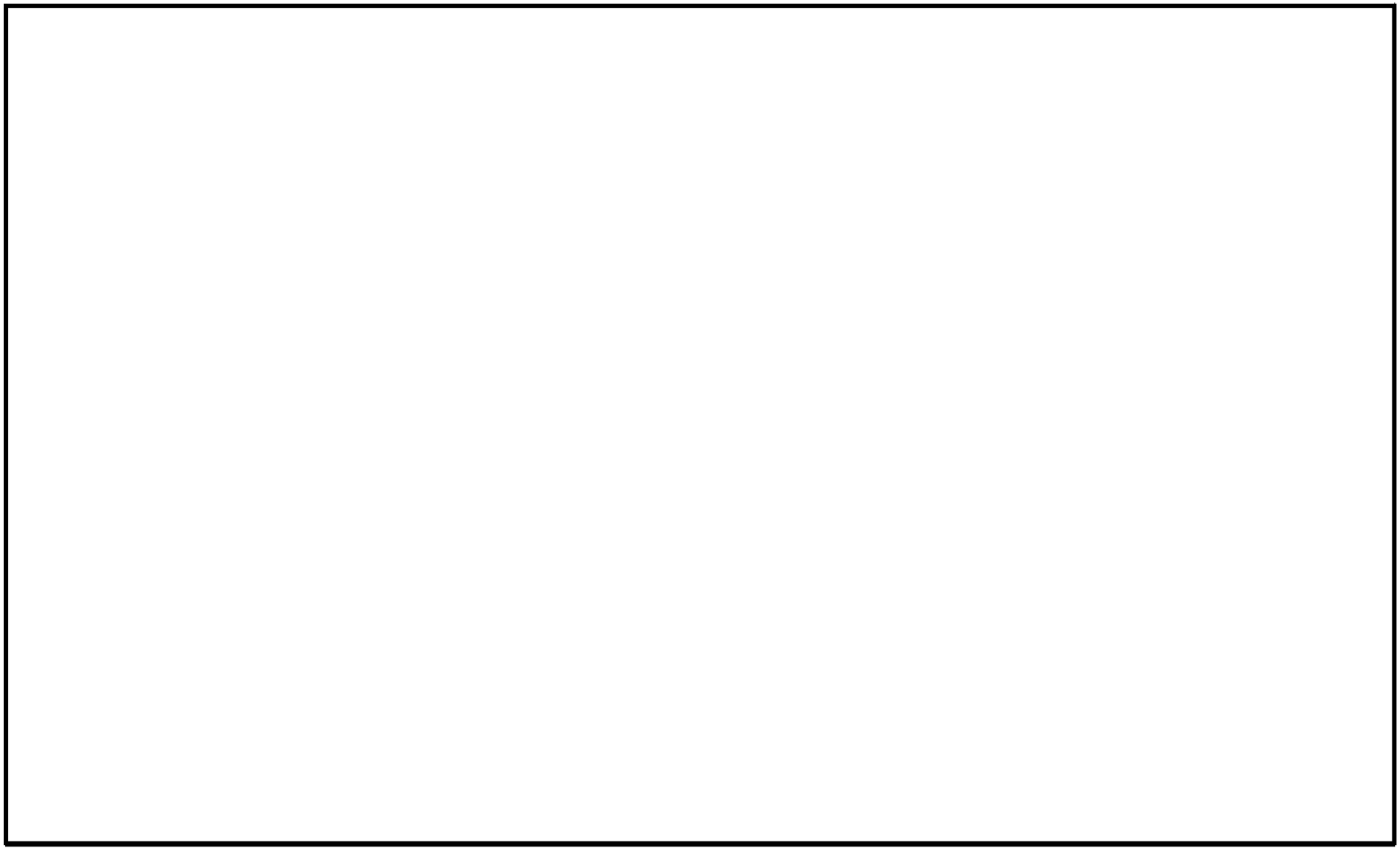
：防護上の観点から公開できません

第 1.12.7 図　（その２）化学消防自動車、小型動力ポンプ付水槽車による原子炉格納容器及び燃料取扱建屋への放水又は泡消火（延焼拡大防止処置）ホース布設ルート



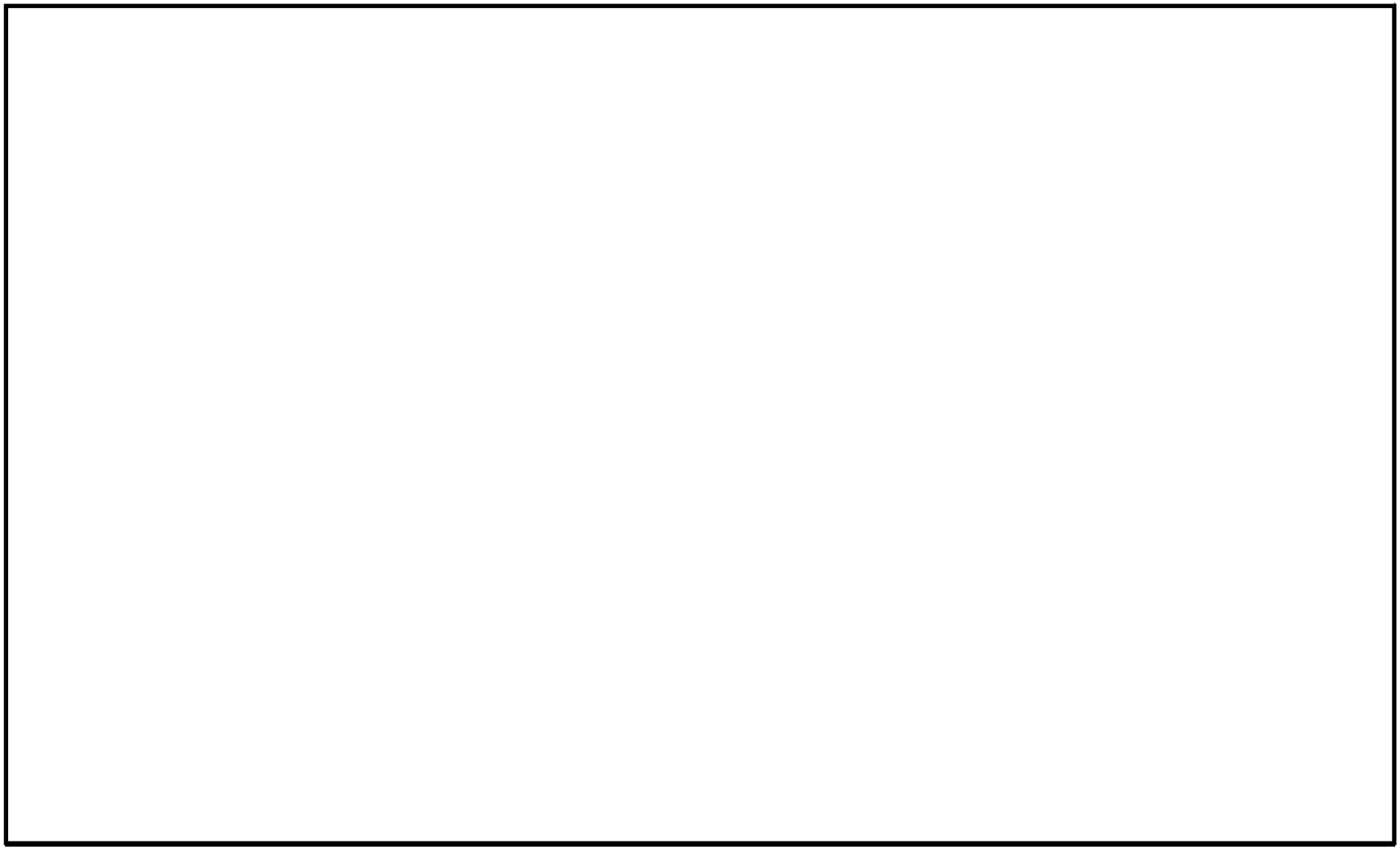
：防護上の観点から公開できません

第 1.12.8 図　（その１）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及び小型放水砲による原子炉格納容器及び燃料取扱建屋への放水又は泡消火（延焼拡大防止処置）



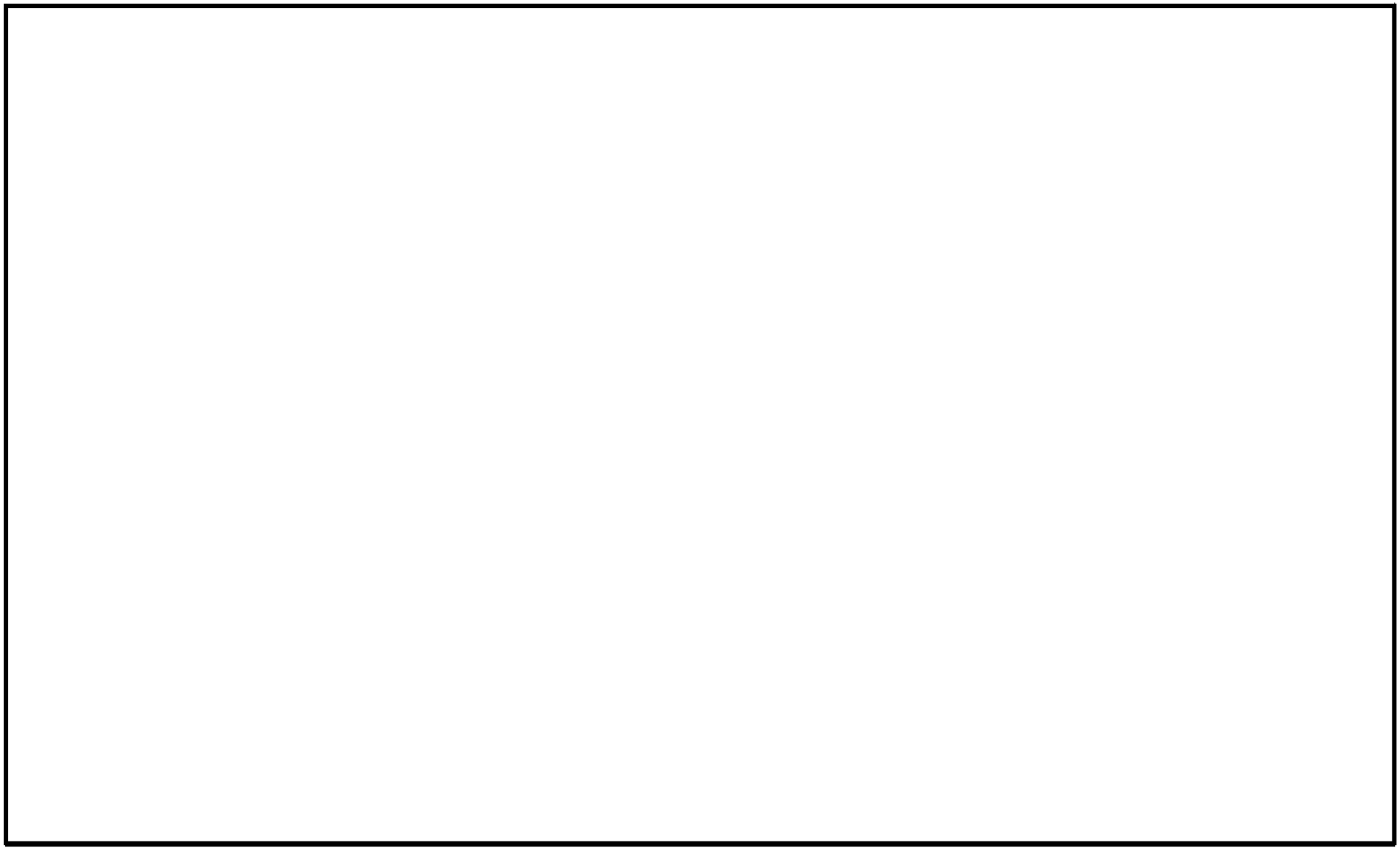
：防護上の観点から公開できません

第 1.12.8 図　（その２）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及び小型放水砲による原子炉格納容器及び燃料取扱建屋への放水又は泡消火（延焼拡大防止処置）ホース布設ルート



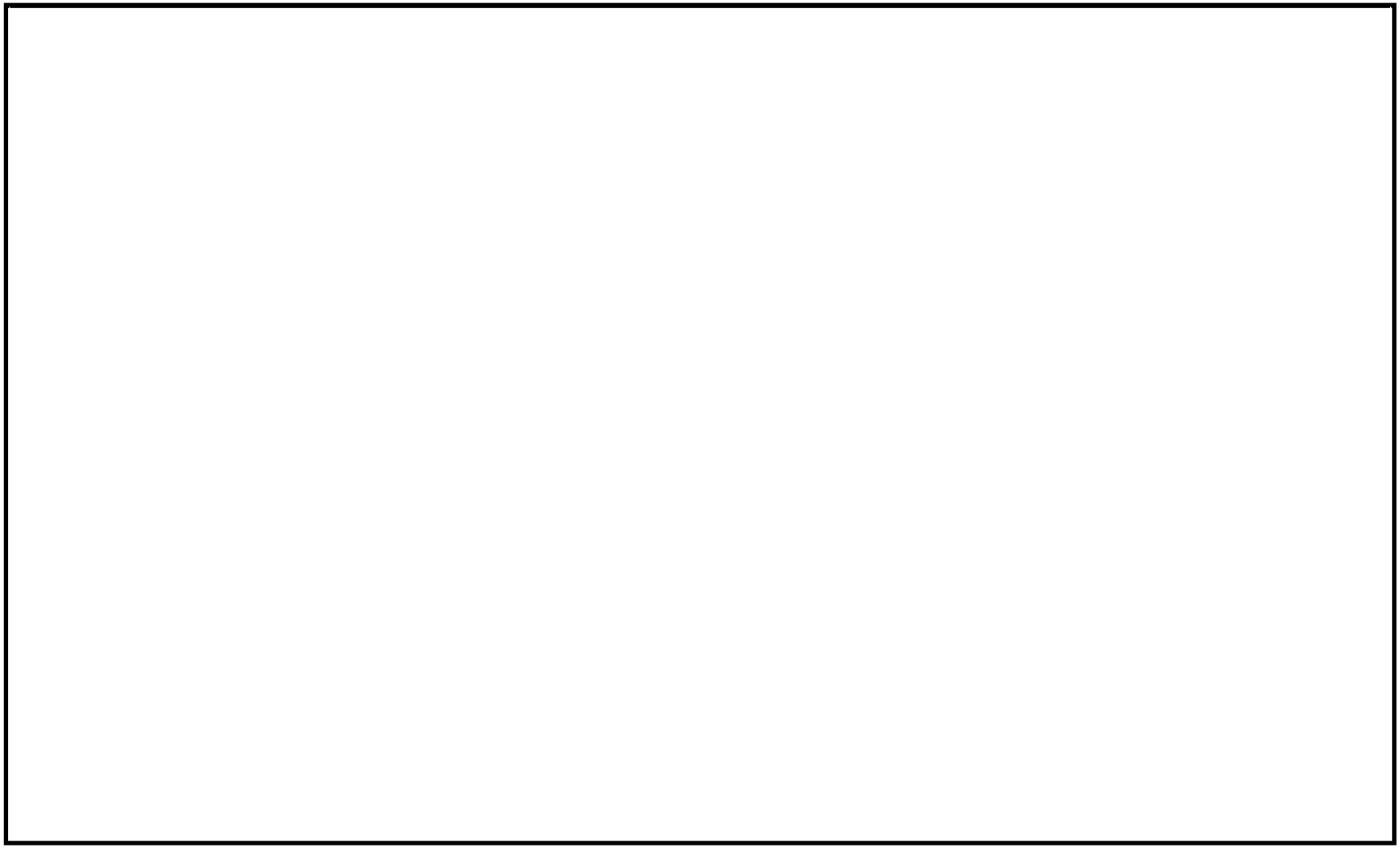
：防護上の観点から公開できません

第 1.12.8 図　（その３）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及び小型放水砲による原子炉格納容器及び燃料取扱建屋への放水又は泡消火（延焼拡大防止処置）ホース布設ルート



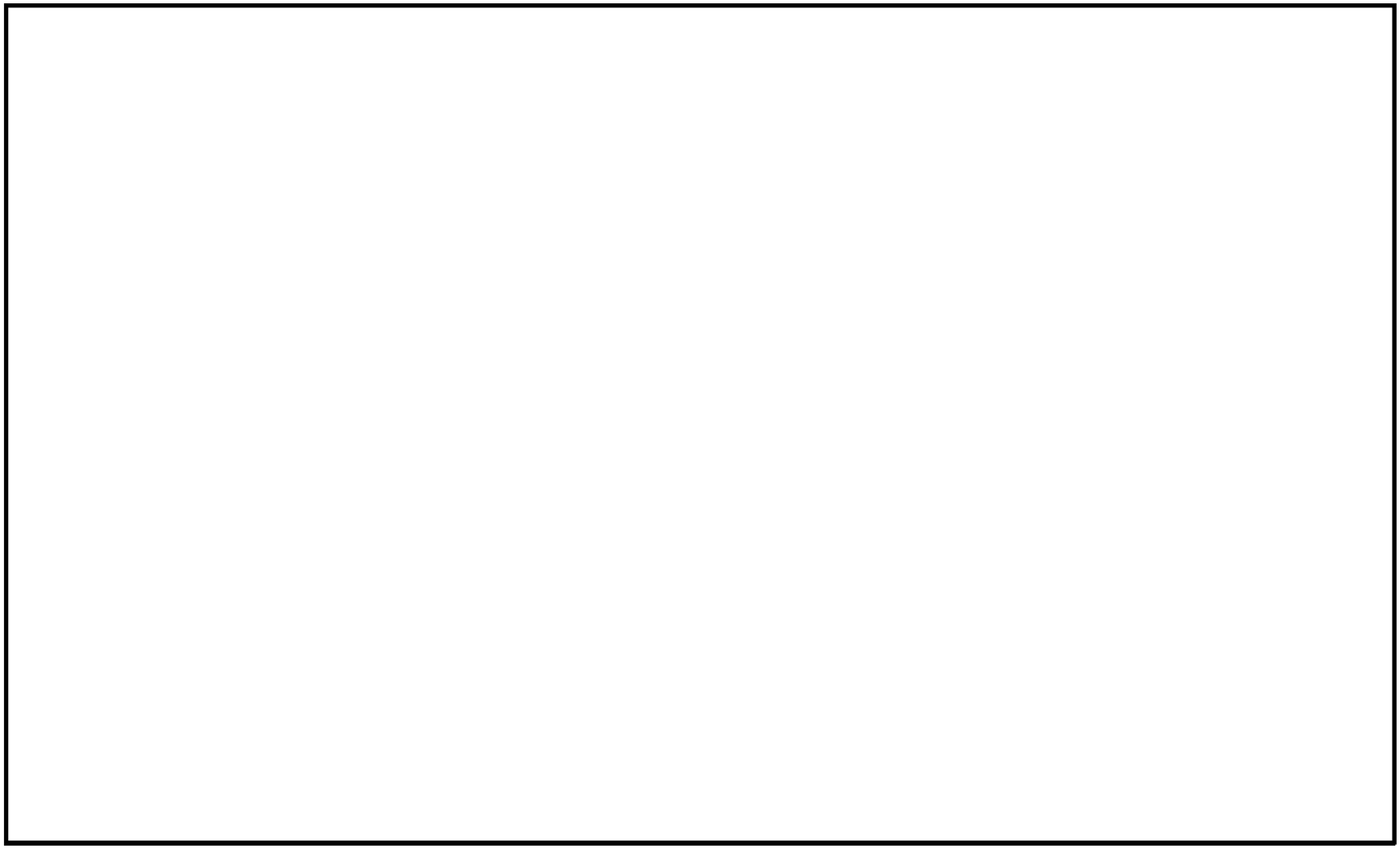
：防護上の観点から公開できません

第 1.12.8 図　（その４）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及び小型放水砲による原子炉格納容器及び燃料取扱建屋への放水又は泡消火（延焼拡大防止処置）ホース布設ルート



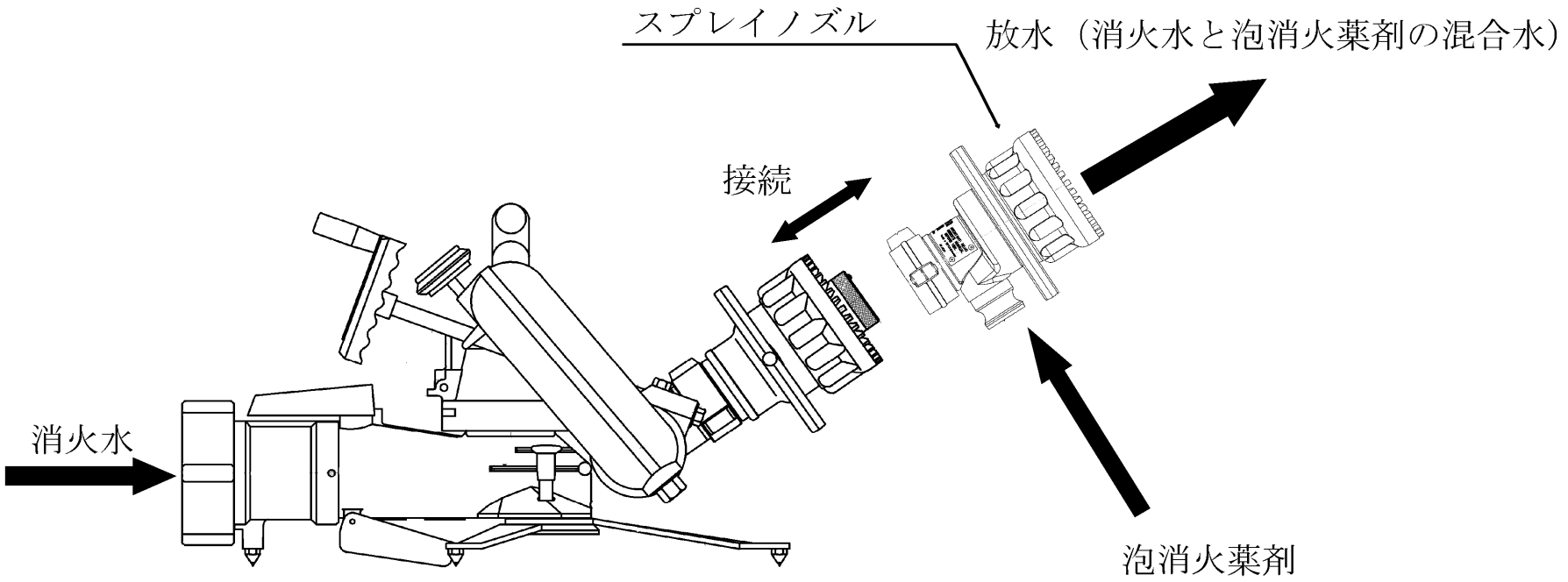
：防護上の観点から公開できません

第 1.12.8 図　（その５）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及び小型放水砲による原子炉格納容器及び燃料取扱建屋への放水又は泡消火（延焼拡大防止処置）ホース布設ルート



：防護上の観点から公開できません

第 1.12.8 図　（その６）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及び小型放水砲による原子炉格納容器及び燃料取扱建屋への放水又は泡消火（延焼拡大防止処置）ホース布設ルート



第 1.12.9 図　可搬型ポンプとの併用により泡消火に使用する小型放水砲の概要

1.13 重大事故等の収束に必要となる水の供給手順等

＜　目　次　＞

1.13.1 対応手段と設備の選定
(1)　対応手段と設備の選定の考え方
(2)　対応手段と設備の選定結果
a.　代替水源から中間受槽への供給時の対応手段及び設備
b.　蒸気発生器２次側による炉心冷却（注水）のための代替手段及び復水タンクへの供給時の対応手段及び設備
c.　炉心注入及び格納容器スプレイのための代替手段及び燃料取替用水タンクへの供給時の対応手段及び設備
d.　格納容器再循環サンプを水源とした再循環運転時の対応手段及び設備
e.　使用済燃料ピットへの水の供給時の対応手段及び設備
f.　使用済燃料ピットからの大量の水の漏えい発生時の使用済燃料ピットへのスプレイ及び放水の対応手段及び設備
g.　炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損時の原子炉格納容器及びアニュラス部への放水の対応手段及び設備
h.　手　順　等
1.13.2 重大事故等時の手順等
1.13.2.1 代替水源から中間受槽への供給に係る手順等
(1)　代替淡水源から中間受槽への供給
a.　２次系純水タンクから中間受槽への供給
b.　ろ過水貯蔵タンクから中間受槽への供給

(2) 宮山池から中間受槽への供給

(3) 海水（取水ピット、取水口）から中間受槽への供給

(4) その他の手順項目にて考慮する手順

(5) 優先順位

1.13.2.2 蒸気発生器２次側による炉心冷却（注水）のための代替手段及び復水タンクへの供給に係る手順等

(1) 復水タンクから２次系純水タンクへの水源切替え

(2) １次系のフィードアンドブリード

(3) 海水ポンプから補助給水ポンプへの直接供給

(4) 蒸気発生器２次側による炉心冷却（注水）

(5) 中間受槽から復水タンクへの供給

(6) その他の手順項目にて考慮する手順

(7) 優先順位

1.13.2.3 炉心注入及び格納容器スプレイのための代替手段及び燃料取替用水タンクへの供給に係る手順等

(1) 代替炉心注入

(2) 代替格納容器スプレイ

(3) １次系純水タンク水及びほう酸タンク水の混合による燃料取替用水タンクへの供給

(4) ２次系純水タンクから使用済燃料ピット経由による燃料取替用水タンクへの供給

(5) 燃料取替用水補助タンクから燃料取替用水タンクへの供給

(6) 復水タンクから燃料取替用水タンクへの供給

(7) その他の手順項目にて考慮する手順

(8) 優先順位

1.13.2.4 格納容器再循環サンプを水源とした再循環運転時に係る手順等

(1) 代替再循環運転

a. A格納容器スプレイポンプ（RHRS－CSSタイライン使用）による代替再循環運転

b. B余熱除去ポンプ（海水冷却）及びC充てん／高圧注入ポンプ（海水冷却）による代替再循環運転

c. B余熱除去ポンプ（海水冷却）による代替再循環運転

1.13.2.5 使用済燃料ピットへの水の供給時に係る手順等

(1) 屋外タンクから使用済燃料ピットへの注水

(2) 消火設備による使用済燃料ピットへの注水

(3) 使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水

1.13.2.6 使用済燃料ピットからの大量の水の漏えい発生時の使用済燃料ピットへのスプレイ及び放水に係る手順等

(1) 使用済燃料ピットへのスプレイ

(2) 使用済燃料ピットへの放水

1.13.2.7 炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損時の原子炉格納容器及びアニュラス部への放水に係る手順等

(1) 原子炉格納容器及びアニュラス部への放水

1.13.2.8 燃料の補給手順等

(1) 取水用水中ポンプ用発電機又は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への燃料補給

1.13 重大事故等の収束に必要となる水の供給手順等

＜要求事項＞

発電用原子炉設置者において、設計基準事故の収束に必要な水源とは別に、重大事故等の収束に必要となる十分な量の水を有する水源を確保することに加えて、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して重大事故等の収束に必要となる十分な量の水を供給するために必要な手順等が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。

【解釈】

1　「設計基準事故の収束に必要な水源とは別に、重大事故等の収束に必要となる十分な量の水を有する水源を確保することに加えて、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して重大事故等の収束に必要となる十分な量の水を供給するために必要な手順等」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための手順等をいう。

ａ）想定される重大事故等の収束までの間、十分な量の水を供給できる手順等を整備すること。

ｂ）複数の代替淡水源（貯水槽、ダム又は貯水池等）が確保されていること。

ｃ）海を水源として利用できること。

ｄ）各水源からの移送ルートが確保されていること。

ｅ）代替水源からの移送ホース及びポンプを準備しておくこと。

ｆ）水の供給が中断することがないよう、水源の切替え手順等を定めること。

重大事故等が発生した場合において、設計基準事故の収束に必要な水源とは別に重大事故等の収束に必要となる十分な量の水を有する水源を確保することに加えて、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して、重大事故等の収束に必要となる十分な量の水を供給するために必要な設備を整備しており、ここでは、この対処設備を活用した手順等について説明する。

1.13.1 対応手段と設備の選定

(1) 対応手段と設備の選定の考え方

蒸気発生器２次側による炉心冷却（注水）が必要である場合に設計基準事故の収束に必要な水源として復水タンクを設置し、炉心注入及び格納容器スプレイが必要である場合に設計基準事故の収束に必要な水源として燃料取替用水タンクを設置している。

これらの設計基準事故の収束に必要な水源が枯渇又は破損した場合は、その機能を代替するために、各水源が有する機能、相互関係を明確にした上で、想定する故障に対応できる対応手段と重大事故等対処設備を選定する（第1.13.1図）。（以下「機能喪失原因対策分析」という。）

原子炉格納容器（格納容器再循環サンプ）を水源として、炉心注入を行う再循環設備として余熱除去ポンプ、充てん／高圧注入ポンプを設置している。これらの再循環設備が故障した場合の対応手段及び重大事故等対処設備を選定する（第1.13.1図）。

使用済燃料ピットに水を供給する場合及び大量の漏えいが発生した場合の対応手段及び重大事故等対処設備を選定する(第1.13.1図)。

原子炉格納容器及びアニュラス部に放水する場合の対応手段及び重大事故等対処設備を選定する。

復水タンク、燃料取替用水タンク、使用済燃料ピット等へ供給が必要な場合に、代替水源から一時的に中間受槽へ貯留するための対応手段及び重大事故等対処設備を選定する。

重大事故等対処設備の他に、柔軟な事故対応を行うための対応手段及び多様性拡張設備※1を選定する。

※１　多様性拡張設備：技術基準上の全ての要求事項を満たすことや全てのプラント状況において使用することは困難であるが、プラント状況によっては、事故対応に有効な設備。

選定した重大事故等対処設備により、技術的能力審査基準（以下「審査基準」という。）だけでなく、設置許可基準規則第五十六条及び技術基準規則第七十一条（以下「基準規則」という。）の要求機能を満足する設備が網羅されていることを確認するとともに、多様性拡張設備との関係を明確にする。

(2)　対応手段と設備の選定結果

機能喪失原因対策分析の結果、蒸気発生器２次側による炉心冷却（注水）、炉心注入及び格納容器スプレイ及び使用済燃料ピットへの供給に使用する設備の故障を想定する。

設計基準事故の収束に必要な水源に要求される機能の喪失原因と対応手段の検討及び審査基準、基準規則からの要求により選定した対応手段と、その対応に使用する重大事故等対処設備と多様性拡張設備を以下に示す。

なお、機能喪失を想定する設計基準事故対処設備、重大事故等対処設備、多様性拡張設備及び整備する手順についての関係を第1.13.1表～第1.13.3表に示す。

a.　代替水源から中間受槽への供給時の対応手段及び設備

(a) 対応手段

重大事故等により、設計基準事故の収束に必要な水源である

復水タンク、燃料取替用水タンク及び使用済燃料体を貯蔵している使用済燃料ピットの枯渇や破損のおそれがあり、代替水源から中間受槽への供給が必要な場合は、基準規則に要求されている宮山池、海水（取水ピット、取水口）及び代替淡水源を水源から中間受槽へ供給する手段がある。

代替淡水源から中間受槽への供給で使用する設備は以下のとおり。

・　中間受槽
・　２次系純水タンク
・　ろ過水貯蔵タンク

宮山池から中間受槽への供給で使用する設備は以下のとおり。

・　中間受槽
・　取水用水中ポンプ
・　取水用水中ポンプ用発電機
・　燃料油貯蔵タンク
・　タンクローリ

海水（取水ピット、取水口）から中間受槽への供給で使用する設備は以下のとおり。

・　中間受槽
・　取水用水中ポンプ
・　取水用水中ポンプ用発電機
・　燃料油貯蔵タンク
・　タンクローリ

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

機能喪失原因対策分析の結果より選定した中間受槽、取水用水中ポンプ、取水用水中ポンプ用発電機、燃料油貯蔵タンク及びタンクローリは、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

これらの選定した設備は、審査基準及び基準規則に要求される設備をすべて網羅している。

以上の重大事故等対処設備により、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して重大事故等の収束に必要となる十分な量の水を供給することが可能であることから、以下の設備は多様性拡張設備と位置づける。あわせて、その理由を示す。

・ ２次系純水タンク

耐震Ｓクラスの能力は持たないが、代替水源として有効な設備である。

・ ろ過水貯蔵タンク

耐震Ｓクラスの能力を持たず、消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ代替水源として有効な設備である。

b. 蒸気発生器２次側による炉心冷却（注水）のための代替手段及び復水タンクへの供給時の対応手段及び設備

(a) 対応手段

重大事故等により、蒸気発生器２次側への注水手段の水源となる復水タンクが枯渇又は破損した場合は、代替手段として、復水タンクから２次系純水タンクへの水源切替え、１次系のフィードアンドブリード、海水ポンプから補助給水ポンプへの直

接供給、蒸気発生器２次側による炉心冷却（注水）により炉心を冷却する手段と、中間受槽から復水タンクへの供給による重大事故等の収束に必要となる十分な量の水を有する水源を確保する手段がある。

復水タンクから２次系純水タンクへの水源切替えに使用する設備は以下のとおり。

・　２次系純水タンク

１次系のフィードアンドブリードで使用する設備は以下のとおり。

・　燃料取替用水タンク
・　充てん／高圧注入ポンプ
・　加圧器逃がし弁

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設備は以下のとおり。

・　Ａ、Ｂ海水ポンプ

蒸気発生器２次側による炉心冷却（注水）に使用する設備は以下のとおり。

・　中間受槽
・　可搬型ディーゼル注入ポンプ
・　燃料油貯蔵タンク
・　タンクローリ

中間受槽から復水タンクへの供給に使用する設備は以下のとおり。

・　中間受槽
・　復水タンク補給用水中ポンプ
・　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
・　燃料油貯蔵タンク
・　タンクローリ

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

機能喪失原因対策分析の結果により選定した燃料取替用水タンク、充てん／高圧注入ポンプ、加圧器逃がし弁、Ａ、Ｂ海水ポンプ、中間受槽、復水タンク補給用水中ポンプ、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、燃料油貯蔵タンク及びタンクローリはいずれも重大事故等対処設備と位置づける。

これらの選定した設備は、審査基準及び基準規則に要求される設備をすべて網羅している。

以上の重大事故等対処設備により、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して重大事故等の収束に必要となる十分な量の水を供給することが可能であることから、以下の設備は多様性拡張設備と位置づける。あわせて、その理由を示す。

・　２次系純水タンク

耐震Ｓクラスの能力は持たないが、代替水源として有効な設備である。

・　可搬型ディーゼル注入ポンプ、燃料油貯蔵タンク、タンクローリ

可搬型ホース、ポンプ車等の運搬・接続作業に最短でも約８時間を要し、蒸気発生器ドライアウトまでには間に合わないが、代替手段として有効な手段である。

c.　炉心注入及び格納容器スプレイのための代替手段及び燃料取替用水タンクへの供給時の対応手段及び設備

(a) 対応手段

重大事故等により、炉心注入及び格納容器スプレイの水源となる燃料取替用水タンクの機能が喪失した場合は、代替手段として代替炉心注入、代替格納容器スプレイにより炉心及び原子炉格納容器を冷却する手段がある。

また、１次系純水タンク水及びほう酸タンク水の混合による燃料取替用水タンクへの供給、２次系純水タンクから使用済燃料ピット経由による燃料取替用水タンクへの供給、燃料取替用水補助タンクから燃料取替用水タンクへの供給及び復水タンクから燃料取替用水タンクへの供給による重大事故等の収束に必要となる十分な量の水を有する水源を確保する手段がある。

代替炉心注入に使用する設備は以下のとおり。

・　復水タンク

・　常設電動注入ポンプ

・　ろ過水貯蔵タンク

・　電動消火ポンプ

・　ディーゼル消火ポンプ

・　消防自動車
・　中間受槽
・　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
・　タンクローリ

代替格納容器スプレイに使用する設備は以下のとおり。

・　復水タンク
・　常設電動注入ポンプ
・　ろ過水貯蔵タンク
・　電動消火ポンプ
・　ディーゼル消火ポンプ
・　消防自動車
・　中間受槽
・　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
・　タンクローリ

１次系純水タンク水及びほう酸タンク水の混合による燃料取替用水タンクへの供給に使用する設備は以下のとおり。

・　１次系純水タンク

・　１次系補給水ポンプ

・　ほう酸タンク

・　ほう酸ポンプ

２次系純水タンクから使用済燃料ピット経由による燃料取替用水タンクへの供給に使用する設備は以下のとおり。

・　２次系純水タンク

・　２次系補給水ポンプ

・　使用済燃料ピット

・　使用済燃料ピットポンプ

燃料取替用水補助タンクから燃料取替用水タンクへの供給に使用する設備は以下のとおり。

・　燃料取替用水補助タンク

・　燃料取替用水ポンプ

復水タンクから燃料取替用水タンクへの供給に使用する設備は以下のとおり。

・　復水タンク

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

機能喪失原因対策分析の結果により選定した、復水タンク、常設電動注入ポンプ、中間受槽、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はいずれも重大事故等対処設

備と位置づける。

これらの選定した設備は、審査基準及び基準規則に要求される設備をすべて網羅している。

以上の重大事故等対処設備により、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して重大事故等の収束に必要となる十分な量の水を供給することが可能であることから、以下の設備は多様性拡張設備と位置づける。あわせて、その理由を示す。

・　電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ、消防自動車、ろ過水貯蔵タンク

消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ代替手段として有効な手段である。

・　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、燃料油貯蔵タンク、タンクローリ

可搬型ホース、ポンプ車等の運搬、接続作業に最短でも約８時間を要するが、水源を特定しない代替手段として有効な手段である。

・　１次系純水タンク、１次系補給水ポンプ、ほう酸タンク、ほう酸ポンプ

水源である１次系純水タンクが耐震Ｓクラスの能力を持たないが、代替手段として有効な手段である。

・　２次系純水タンク、２次系補給水ポンプ、使用済燃料ピット、使用済燃料ピットポンプ

水源である２次系純水タンクが耐震Ｓクラスの能力を持たないが、使用済燃料ピットポンプを使用して、燃料取替

用水タンクへ供給を行う代替手段として有効な手段である。

・　燃料取替用水補助タンク、燃料取替用水ポンプ

共用設備であり定期検査等には燃料取替用水タンクへの補給に必要な水量が確保できない場合があるが、燃料取替用水ポンプを使用して燃料取替用水タンクへ供給を行う代替手段として有効な手段である。

d.　格納容器再循環サンプを水源とした再循環運転時の対応手段及び設備

(a) 対応手段

重大事故等により、炉心注入を行うための再循環設備である余熱除去ポンプ、充てん／高圧注入ポンプの機能が喪失した場合は、代替手段として、A格納容器スプレイポンプ（RHRS－CSSタイライン使用）及びA格納容器スプレイ冷却器による代替再循環運転、B余熱除去ポンプ（海水冷却）及びC充てん／高圧注入ポンプ（海水冷却）による代替再循環運転、B余熱除去ポンプ（海水冷却）による代替再循環運転により炉心を冷却する手段がある。

代替再循環運転に使用する設備は以下のとおり。

・　A格納容器スプレイポンプ（RHRS－CSSタイライン使用）
・　A格納容器スプレイ冷却器
・　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
・　B余熱除去ポンプ（海水冷却）
・　C充てん／高圧注入ポンプ（海水冷却）

・　移動式大容量ポンプ車

・　燃料油貯蔵タンク

・　タンクローリ

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

機能喪失原因対策分析の結果により選定した、A格納容器スプレイポンプ、A格納容器スプレイ冷却器、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、B余熱除去ポンプ(海水冷却)、C充てん／高圧注入ポンプ（海水冷却）及び移動式大容量ポンプ車はいずれも重大事故等対処設備と位置づける。

これらの選定した設備は、審査基準及び基準規則に要求される設備をすべて網羅している。

以上の重大事故等対処設備により、格納容器再循環サンプを水源とする再循環設備に対して、代替再循環設備等により、多重性又は多様性を確保することで、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して重大事故等の収束に必要となる十分な量の水を供給することが可能である。

e. 使用済燃料ピットへの水の供給時の対応手段及び設備

(a) 対応手段

重大事故等により、使用済燃料ピットへの水の供給が必要な場合は、屋外タンクから使用済燃料ピットへの注水、消火設備による使用済燃料ピットへの注水、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水により重大事故等の収束に必要となる十分な量の水を有する水源を確保する手段が

ある。

屋外タンクから使用済燃料ピットへの注水に使用する設備は以下のとおり。

- 燃料取替用水タンク
- 燃料取替用水補助タンク
- 燃料取替用水ポンプ
- ２次系純水タンク
- ２次系補給水ポンプ

消火設備による使用済燃料ピットへの注水に使用する設備は以下のとおり。

- ろ過水貯蔵タンク
- 電動消火ポンプ
- ディーゼル消火ポンプ
- 消防自動車

使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水に使用する設備は以下のとおり。

- 中間受槽
- 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
- 燃料油貯蔵タンク
- タンクローリ

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

機能喪失原因対策分析の結果により選定した中間受槽、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、燃料油貯蔵タンク及びタンクローリは、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

これらの選定した設備は、審査基準及び基準規則に要求される設備をすべて網羅している。

以上の重大事故等対処設備により、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して重大事故等の収束に必要となる十分な量の水を供給することが可能であることから、以下の設備は多様性拡張設備と位置づける。あわせて、その理由を示す。

・ 燃料取替用水タンク、燃料取替用水補助タンク、燃料取替用水ポンプ

燃料取替用水タンクは、耐震Ｓクラスの能力を有するが、事故時に原子炉への注水を行う必要があり、使用済燃料ピットへ注水するために必要な水量が確保できない場合がある。また、定期検査時において燃料取替時の原子炉キャビティへの水張り後は使用済燃料ピットへ注水するために必要な水量が確保できない場合がある。

燃料取替用水補助タンクは、共用設備であり定期検査等には使用済燃料ピットへの補給に必要な水量が確保できない場合がある。

しかし、いずれの設備も燃料取替用水ポンプを使用して使用済燃料ピットへの注水を行う代替手段として有効な手段である。

・　２次系純水タンク、２次系補給水ポンプ

２次系純水タンクは耐震Ｓクラスの能力を持たないが、２次系補給水ポンプを使用して、使用済燃料ピットへ注水を行う代替手段として有効な手段である。

・　ろ過水貯蔵タンク、電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ、消防自動車、

消火を目的として配備しているが、火災が発生していなければ使用済燃料ピットへの注水に有効な手段である。

f.　使用済燃料ピットからの大量の水の漏えい発生時の使用済燃料ピットへのスプレイ及び放水の対応手段及び設備

(a) 対応手段

重大事故等により、使用済燃料ピットからの大量の水の漏えい発生により使用済燃料ピットの機能が喪失した場合は、使用済燃料ピットへのスプレイ及び使用済燃料ピットへの放水により重大事故等の収束に必要となる十分な量の水を有する水源を確保する手段がある。

使用済燃料ピットへのスプレイに使用する設備は以下のとおり。

・　中間受槽

・　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

・　使用済燃料ピットスプレイヘッダ

・　燃料油貯蔵タンク

・　タンクローリ

使用済燃料ピットへの放水に使用する設備は以下のとおり。

・　移動式大容量ポンプ車

・　放水砲

・　燃料油貯蔵タンク

・　タンクローリ

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

機能喪失原因対策分析の結果により選定した中間受槽、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、使用済燃料ピットスプレイヘッダ、燃料油貯蔵タンク、タンクローリ、移動式大容量ポンプ車及び放水砲は、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

これらの選定した設備は、審査基準及び基準規則に要求される設備がすべて網羅されている。

以上の重大事故等対処設備により、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して重大事故等の収束に必要となる十分な量の水を供給することが可能である。

g.　炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損時の原子炉格納容器及びアニュラス部への放水の対応手段及び設備

(a) 対応手段

重大事故等により、炉心の著しい損傷、原子炉格納容器及びアニュラス部の破損のおそれがある場合は、原子炉格納容器及

びアニュラス部への放水により重大事故等の収束に必要となる十分な量の水を有する水源を確保する手段がある。

原子炉格納容器及びアニュラス部への放水に使用する設備は以下のとおり。

- 移動式大容量ポンプ車
- 放水砲
- 燃料油貯蔵タンク
- タンクローリ

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

審査基準及び基準規則に要求される、原子炉格納容器及びアニュラス部への放水に使用する設備のうち、移動式大容量ポンプ車、放水砲、燃料油貯蔵タンク及びタンクローリは、いずれも重大事故等対処設備と位置づける。

以上の重大事故等対処設備により、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して重大事故等の収束に必要となる十分な量の水を供給することが可能である。

h. 手 順 等

上記のa.、b.、c.、d.、e.、f.及びg.により選定した対応手段に係る手順を整備する。また、事故時に監視が必要となる計器についても整備する（第1.13.4表）。

これらの手順は、運転員等※2及び保修対応要員※3の対応として、炉心の著しい損傷が発生した場合に対処する手順等に定める（第1.13.1表、第1.13.2表、第1.13.3表）。

※２　運転員等：運転員及び重大事故等対策要員のうち運転対応要員をいう。

※３　保修対応要員：重大事故等対策要員のうち保修対応要員をいう。

1.13.2 重大事故等時の手順等

1.13.2.1 代替水源から中間受槽への供給に係る手順等

(1) 代替淡水源から中間受槽への供給

a. ２次系純水タンクから中間受槽への供給

重大事故等が発生し、蒸気発生器２次側による炉心冷却（注水）のための必要な水源である復水タンク、炉心注入及び格納容器スプレイのための必要な水源である燃料取替用水タンク又は使用済燃料ピット内の燃料体の冷却のための使用済燃料ピットへの供給がそれぞれ必要になった場合において、２次系純水タンクを水源として中間受槽へ供給する手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

重大事故等の発生時において、蒸気発生器２次側による炉心冷却（注水）中に、復水タンクが枯渇、破損等で機能喪失するおそれを水位にて確認した場合、炉心注入及び格納容器スプレイ中に、燃料取替用水タンクが枯渇、破損等で機能喪失するおそれを水位にて確認した場合、又は使用済燃料ピットが枯渇、破損等で機能喪失するおそれを水位にて確認した場合に、２次系純水タンクの水位が確保され使用できることを確認した場合。

(b) 操作手順

２次系純水タンクから中間受槽への供給手順の概要は以下のとおり。また、概略系統を第1.13.2図に、タイムチャートを第1.13.3図に、ホース布設ルートを第1.13.4図に示す。

① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき保修対応要員

に２次系純水タンクから中間受槽への供給開始を指示する。

② 保修対応要員は、資機材の保管場所へ移動し、使用工具及び可搬型ホースをフォークリフトによりトラックへ積み込む。あわせて中間受槽を所定の場所に移動させる。

③ 保修対応要員は、中間受槽を設置し、２次系純水タンクブロー弁に可搬型ホースを接続し､中間受槽まで布設する。

④ 保修対応要員は、２次系純水タンクブロー弁を開弁し、水頭圧を利用した重力注入により中間受槽への供給を実施する。

⑤ 保修対応要員は、２次系純水タンク水位及び送水状態により中間受槽への供給が実施されていることを確認する。

（c）操作の成立性

上記の現場対応は１ユニット当たり保修対応要員５名で実施し、所要時間は、約３時間と想定する。

円滑に作業できるように移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。周囲温度は外気温と同程度である。

また、構内のアクセス状況を考慮して取水源から送水先へ可搬型ホースを布設し、移送ルートを確保する。

想定される重大事故等のうち「大破断LOCA＋ECCS注入失敗＋格納容器スプレイ注入失敗」等発生時は炉心溶融が起こり、中間受槽の設置箇所等の線量が高くなり、作業員の被ばくが懸念される。そのため、重大事故時には原子炉格納容器から離れた位置であるタービン建屋前に設置する。この位置に設置することで、作業員の被ばく線量の低下及び100mSvを下回る。

1.13.2.1（1）b. 以降の中間受槽への供給手段のうち、中間受槽の設置に関して、いずれも上記の対応を実施する。

b. ろ過水貯蔵タンクから中間受槽への供給

重大事故等が発生し、蒸気発生器２次側による炉心冷却（注水）のための必要な水源である復水タンク、炉心注入及び格納容器スプレイのための必要な水源である燃料取替用水タンク又は使用済燃料ピット内の燃料体の冷却のための使用済燃料ピットへの供給がそれぞれ必要になった場合に、ろ過水貯蔵タンクを水源として中間受槽へ供給する手順を整備する。

（a）手順着手の判断基準

重大事故等の発生時において、蒸気発生器２次側による炉心冷却（注水）中に、復水タンクが枯渇、破損等により機能喪失するおそれを水位にて確認した場合、炉心注入及び格納容器スプレイ中に、燃料取替用水タンクが枯渇、破損等により機能喪失するおそれを水位にて確認した場合、又は使用済燃料ピットが枯渇、破損等により機能喪失するおそれを水位にて確認した場合に、２次系純水タンクが使用できず、ろ過水貯蔵タンクの水位が確保され使用できることを確認した場合。

（b）操作手順

ろ過水貯蔵タンクから中間受槽への供給手順の概要は以下のとおり。また、概略系統を第1.13.5図に、タイムチャートを第1.13.3図に、ホース布設ルートを第1.13.4図に示す。

① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき保修対応要員にろ過水貯蔵タンクから中間受槽への供給開始を指示する。

② 保修対応要員は、資機材の保管場所へ移動し、使用工具及び可搬型ホースをフォークリフトによりトラックへ積み込む。あわせて中間受槽を所定の場所に移動させる。

③ 保修対応要員は、中間受槽を設置し、消防隊専用採水口分配器を取り外し、100Aフランジ付きホース継手を取り付け、可搬型ホースを中間受槽まで布設する。

④ 保修対応要員は、消防隊専用採水口弁を開弁し、水頭圧を利用した重力注入により中間受槽への供給を実施する。

⑤ 保修対応要員は、ろ過水貯蔵タンク水位及び送水状態により中間受槽への供給が実施されていることを確認する。

(c) 操作の成立性

上記の現場対応は1ユニット当たり保修対応要員5名で実施し、所要時間は、約3時間と想定する。

円滑に作業できるように移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。周囲温度は外気温と同程度である。

また、構内のアクセス状況を考慮して取水源から送水先へ可搬型ホースを布設し、移送ルートを確保する。

(2) 宮山池から中間受槽への供給

重大事故等が発生し、蒸気発生器2次側による炉心冷却（注水）のための必要な水源である復水タンク、炉心注入及び格納容器スプレイのための必要な水源である燃料取替用水タンク又は使用済燃料

ピット内の燃料体の冷却のための使用済燃料ピットへの供給がそれぞれ必要になった場合に、宮山池を水源として中間受槽へ供給する手順を整備する。

a.　手順着手の判断基準

重大事故等の発生時において、蒸気発生器２次側による炉心冷却（注水）中に、復水タンクが枯渇、破損等により機能喪失するおそれを水位にて確認した場合、炉心注入及び格納容器スプレイ中に、燃料取替用水タンクが枯渇、破損等により機能喪失するおそれを水位にて確認した場合、又は使用済燃料ピットが枯渇、破損等により機能喪失するおそれを水位にて確認した場合に、２次系純水タンク、ろ過水貯蔵タンクからの供給が不可で、宮山池からの供給が使用できることを確認した場合。

b.　操作手順

宮山池から中間受槽への供給を行う手順は以下のとおり。概略系統を第1.13.6図に、タイムチャートを第1.13.7図に、ホース布設ルートを第1.13.8図に示す。

①　当直課長は、手順着手の判断基準に基づき保修対応要員に宮山池から中間受槽への供給開始を指示する。

②　保修対応要員は、取水用水中ポンプの保管場所へ移動し、使用工具及び可搬型ホースをフォークリフトによりトラックへ積み込む。あわせて中間受槽を所定の場所に移動させる。

③　保修対応要員は、中間受槽を設置し、可搬型ホースを取水用水中ポンプと接続後、宮山池に取水用水中ポンプを水面よ

り低く着底しない位置に設置する。

④　保修対応要員は、可搬型ホースを取水用水中ポンプから中間受槽まで布設する。

⑤　保修対応要員は、取水用水中ポンプ用発電機を設置し、取水用水中ポンプの電源ケーブルを取水用水中ポンプ用発電機と接続する。

⑥　保修対応要員は、取水用水中ポンプを起動し中間受槽への供給を実施する。

⑦　保修対応要員は、取水用水中ポンプ、取水用水中ポンプ用発電機の運転状態及び送水状態を継続して監視し、定格負荷運転時における給油間隔を目安に燃料の給油を実施する。(燃料を給油しない場合、取水用水中ポンプ用発電機は約7.5時間運転が可能)

c.　操作の成立性

上記の現場対応は1ユニット当たり保修対応要員10名で実施し、所要時間は、約320分と想定する。

円滑に作業できるように移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。周囲温度は外気温と同程度である。

また、構内のアクセス状況を考慮して取水源から送水先へ可搬型ホースを布設し、移送ルートを確保する。

淡水取水時には、ストレーナ付きの取水用水中ポンプを水面より低く着底しない位置に設置することで、漂流物を吸い込むことなく、中間受槽への供給を実施する。

(3)　海水（取水ピット、取水口）から中間受槽への供給

重大事故等が発生し、蒸気発生器２次側による炉心冷却（注水）のための必要な水源である復水タンク、炉心注入及び格納容器スプレイのための必要な水源である燃料取替用水タンク又は使用済燃料ピット内の燃料体の冷却のための使用済燃料ピットへの供給がそれぞれ必要になった場合に海水（取水ピット、取水口）を水源として中間受槽へ供給する手順を整備する。

a.　手順着手の判断基準

重大事故等の発生時において、蒸気発生器２次側による炉心冷却（注水）中に、復水タンクが枯渇、破損等により機能喪失するおそれを水位にて確認した場合、炉心注入及び格納容器スプレイ中に、燃料取替用水タンクが枯渇、破損等により機能喪失するおそれを水位にて確認した場合、又は使用済燃料ピットが枯渇、破損等により機能喪失するおそれを水位にて確認した場合に、宮山池からの供給が不可で、海水からの供給が使用できることを確認した場合。

b.　操作手順

海水（取水ピット、取水口）から中間受槽への供給手順の概要は以下のとおり。また、概略系統を第1.13.6図に、タイムチャートを第1.13.7図に、ホース布設ルートを第1.13.8図に示す。

①　当直課長は、手順着手の判断基準に基づき保修対応要員に海水（取水ピット、取水口）から中間受槽への供給開始を指示する。

② 保修対応要員は、取水用水中ポンプの保管場所へ移動し、使用工具及び可搬型ホースをフォークリフトによりトラックへ積み込む。あわせて中間受槽を所定の場所に移動させる。

③ 保修対応要員は、中間受槽を設置し、可搬型ホースを取水用水中ポンプと接続後、取水箇所に取水用水中ポンプを水面より低く着底しない位置に設置する。

④ 保修対応要員は、可搬型ホースを取水用水中ポンプから中間受槽まで布設する。

⑤ 保修対応要員は、取水用水中ポンプ用発電機を設置し、取水用水中ポンプの電源ケーブルを取水用水中ポンプ用発電機と接続する。

⑥ 保修対応要員は、取水用水中ポンプを起動し中間受槽の供給を実施する。

⑦ 保修対応要員は、取水用水中ポンプ、取水用水中ポンプ用発電機の運転状態及び送水状態を継続して監視し、定格負荷運転時における給油間隔を目安に燃料の給油を実施する。(燃料を給油しない場合、取水用水中ポンプ用発電機は約7.5時間運転が可能)

c. 操作の成立性

上記の現場対応は1ユニット当たり保修対応要員10名で実施し、所要時間は、約320分と想定する。

円滑に作業できるように移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。周囲温度は外気温と同程度である。

また、構内のアクセス状況を考慮して取水源から送水先へ可搬

型ホースを布設し、移送ルートを確保する。

海水取水時には、ストレーナ付きの取水用水中ポンプを水面より低く着底しない位置に設置することで、漂流物を吸い込むことなく、中間受槽への供給を実施する。

(4) その他の手順項目にて考慮する手順

操作の判断、確認に係る計装設備に係る計装設備に関する手順は「1.15 事故時の計装に関する手順等」にて整備する。

(5) 優先順位

中間受槽の供給には水質のよい淡水を優先して使用する。さらに、２次系純水タンク、ろ過水貯蔵タンクは常用設備であるが、早期に水源の確保を図るため、当該タンクを優先して使用する。

これらのタンクのうち、ろ過水貯蔵タンクは構内で重大事故等対処に悪影響を与える火災が発生した場合に消火活動の水源として使用されるため、２次系純水タンクを優先して使用し、重大事故等対処に悪影響を与える火災が発生しておらず、２次系純水タンクが重大事故時に破損等により使用できなければ、ろ過水貯蔵タンクを使用する。さらに上記のタンクが使用できなければ宮山池を使用し、重大事故時に宮山池からのホース布設ルートや現場のアクセス状況を考慮し、宮山池からの取水が不可と判断すれば、海水（取水ピット、取水口）を使用する。なお、海水を使用する際、取水箇所は取水ピット、取水口のうちアクセス性が良く、ホース布設距離が短い取水ピットを優先し、取水ピットが使用できなければ取水口を使用する。

２次系純水タンク又はろ過水貯蔵タンクにより中間受槽へ供給する場合は、水源の水量が有限であるが、当初選択した水源から送水準備が完了後、引続き次の水源からの送水準備を開始し、最終的には宮山池、海水（取水ピット、取水口）から供給することで水の供給が中断することはなく、重大事故等の収束に必要となる十分な量の水を確保する。

以上の対応手順のフローチャートを第1.13.9図に示す。

1.13.2.2 蒸気発生器２次側による炉心冷却（注水）のための代替手段及び復水タンクへの供給に係る手順等

(1) 復水タンクから２次系純水タンクへの水源切替え

重大事故等の発生において､蒸気発生器２次側による炉心冷却(注水）中において、復水タンクが枯渇、破損等により供給が必要な場合に、復水タンクから２次系純水タンクへの水源切替えを行う手順を整備する。

a. 手順着手の判断基準

重大事故等の発生時に、蒸気発生器２次側による炉心冷却（注水）中において、復水タンク水位計指示値が５％まで低下した場合、又は復水タンクが枯渇、破損等により機能喪失した場合において、２次系純水タンクの水位が確保され、使用できることを確認した場合。

b. 操作手順

復水タンクから２次系純水タンクへの水源切替え手順の概要は

以下のとおり。また、概略系統を第1.13.10図に、タイムチャートを第1.13.11図に示す。

① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等に復水タンクから２次系純水タンクへの水源切替え開始を指示する。

② 運転員等は、２次系純水タンク供給弁を開弁し、復水タンク供給弁を閉弁することで、水源切替えを実施する。

③ 運転員等は、２次系純水タンク水位等により、水源切替え後に２次系純水タンク等に異常がないことを確認する。

c. 操作の成立性

上記の中央制御室対応は１ユニット当たり運転員等１名で実施し、所要時間は、約４分と想定する。

円滑に作業できるように可搬型照明、通信設備等を整備する。周囲温度は外気温と同程度である。

(2) １次系のフィードアンドブリード

燃料取替用水タンク水を充てん／高圧注入ポンプにより炉心へ注水し、加圧器逃がし弁を用いた１次系のフィードアンドブリードにより原子炉を冷却する手順は「1.2 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手順等」にて整備する。

(3) 海水ポンプから補助給水ポンプへの直接供給

Ａ、Ｂ海水ポンプから補助給水ポンプへ海水を直接供給し、蒸気発生器への注水により、原子炉を冷却する手順は「1.2 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手順等」

にて整備する。

(4)　蒸気発生器２次側による炉心冷却（注水）

可搬型ディーゼル注入ポンプにより蒸気発生器へ注水する手順は「1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」にて整備する。

(5)　中間受槽から復水タンクへの供給

重大事故等の発生において、蒸気発生器２次側による炉心冷却(注水）中において、復水タンクが枯渇等により水の供給が必要な場合は、1.13.2.1にて整理した中間受槽への供給手段を踏まえて、中間受槽から復水タンクへ供給する手順を整備する。

a.　手順着手の判断基準

重大事故等の発生時に、蒸気発生器２次側による炉心冷却（注水）中において、復水タンクが枯渇等により供給が必要であることを水位にて確認した場合。

b.　操作手順

中間受槽から復水タンクへの供給手順の概要は以下のとおり。また、概略系統を第1.13.12図に、タイムチャートを第1.13.13図に示す。

①　当直課長は、手順着手の判断基準に基づき保修対応要員に中間受槽から復水タンクへの供給開始を指示する。

②　保修対応要員は、復水タンク補給用水中ポンプの保管場所

へ移動し、使用工具及び可搬型ホースをフォークリフトによりトラックへ積み込む。あわせて中間受槽を所定の場所に移動させる

③　保修対応要員は、中間受槽を設置し、可搬型ホースを復水タンク補給用水中ポンプと接続後、中間受槽に復水タンク補給用水中ポンプを設置する。

④　保修対応要員は、可搬型ホースを復水タンク補給用水中ポンプから復水タンクまで布設し、復水タンクオーバーフロー管に接続する。

⑤　保修対応要員は、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を設置し、復水タンク補給用水中ポンプの電源ケーブルを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と接続する。

⑥　保修対応要員は、中間受槽へ水張りが完了していることを確認し、復水タンク補給用水中ポンプを起動し復水タンクへの供給を実施する。

⑦　保修対応要員は、復水タンク水位及び送水状態により復水タンクへの供給が実施されていることを確認する。

⑧　保修対応要員は、復水タンク補給用水中ポンプ、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の運転状態を継続して監視し、定格負荷運転時における給油間隔を目安に燃料の給油を実施する。（燃料を給油しない場合、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約7.5時間運転が可能）

c.　操作の成立性

上記の現場対応は１ユニット当たり保修対応要員５名で実施し、所要時間は、約240分と想定する。

円滑に作業できるように移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。周囲温度は外気温と同程度である。

また、構内のアクセス状況を考慮して取水源から送水先へ可搬型ホースを布設し、移送ルートを確保する。

(6)　その他の手順項目にて考慮する手順

操作の判断、確認に係る計装設備に係る計装設備に関する手順は「1.15 事故時の計装に関する手順等」にて整備する。

(7)　優先順位

２次系純水タンクが健全であった場合、短時間で復水タンクの代替水源として確保できることから、２次系純水タンクを優先して使用する。

また、中間受槽は、使用準備に時間を要することから、復水タンクへの供給が必要と判断した場合に準備を開始し、準備が整えば、中間受槽を使用する。

復水タンクから２次系純水タンクへ切り替える際については補助給水ポンプを停止することなく切替えを行う。

また、復水タンクが破損等により機能喪失し、交流電源が健全である場合は海水ポンプから補助給水ポンプへ海水を直接供給し、復水タンクの機能の代替手段として実施する。

なお、２次系純水タンクの水量は有限であるが、タンク切替え

完了後、引続き次の水源からの送水準備を開始し、最終的には宮山池、海水（取水ピット、取水口）から供給することで水の供給が中断することはなく、重大事故等の収束に必要となる十分な量の水を確保する。

また、淡水又は海水を復水タンクへ補給することにより、継続的な蒸気発生器２次側による炉心冷却（注水）を成立させるため、復水タンクの保有水量を約640㎥以上に管理する。

以上の対応手順のフローチャートを第1.13.14図に示す。

1.13.2.3 炉心注入及び格納容器スプレイのための代替手段及び燃料取替用水タンクへの供給に係る手順等

(1) 代替炉心注入

復水タンクを水源とした常設電動注入ポンプ、中間受槽を水源とした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等により、原子炉へ水を注入する代替炉心注入の手順は「1.4 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手順等」にて整備する。

(2) 代替格納容器スプレイ

常設電動注入ポンプ等により原子炉格納容器内にスプレイする代替格納容器スプレイの手順は「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

(3) １次系純水タンク水及びほう酸タンク水の混合による燃料取替用水タンクへの供給

重大事故等の発生において、早期に炉心損傷に至ると判断した場合は炉心注入及び格納容器スプレイにより炉心冷却を実施するが、冷却中に燃料取替用水タンクへの水の供給が必要となった場合において、１次系純水タンク水及びほう酸タンク水の混合によるほう酸水を燃料取替用水タンクへ供給する手順を整備する。

a.　手順着手の判断基準

炉心注入や格納容器スプレイ中に、燃料取替用水タンクが枯渇等により供給が必要であることを水位にて確認した場合において、１次系純水タンク等の水位が確保され、使用できることを確認した場合、又は１次冷却材配管大破断が発生し、安全注入、蓄圧注入動作を確認した場合。

b.　操作手順

１次系純水タンク水及びほう酸タンク水の混合による燃料取替用水タンクへの供給手順は以下のとおり。概略系統を第1.13.15図、タイムチャートを第1.13.16図に示す。

①　当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等に１次系純水タンク水及びほう酸タンク水の混合によるほう酸水を水源とした燃料取替用水タンクへの供給開始を指示する。

②　運転員等は、１次系純水タンク及びほう酸タンクから燃料取替用水タンクへの補給ラインの系統構成を行い、１次系補給水ポンプ及びほう酸ポンプを起動し、１次系純水タンク水及びほう酸タンク水の混合によるほう酸水を燃料取替用水タンクへ供給を実施する。

③　運転員等は、燃料取替用水タンク水位により、燃料取替用水タンクへの供給が実施されていることを確認する。

c.　操作の成立性

上記の中央制御室対応は１ユニット当り運転員等１名、現場対応は１ユニット当たり運転員等１名にて実施し、所要時間は、約25分と想定する。

円滑に作業できるように、移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。

(4)　２次系純水タンクから使用済燃料ピット経由による燃料取替用水タンクへの供給

燃料取替用水タンクが枯渇等により水の供給が必要な場合は、１次系純水タンク及びほう酸タンクが使用できなければ、２次系純水タンクから使用済燃料ピット経由によりほう酸水を燃料取替用水タンクへ供給する手順を整備する。

a.　手順着手の判断基準

１次系純水タンク及びほう酸タンクが使用できず、炉心注入や格納容器スプレイ中に、燃料取替用水タンクが枯渇等により供給が必要であることを水位にて確認した場合において、２次系純水タンク等の水位が確保され、使用できることを確認した場合、又は１次冷却材配管大破断が発生し、安全注入、蓄圧注入動作を確認した場合。

b.　操作手順

２次系純水タンクから使用済燃料ピット経由による燃料取替用水タンクへの供給手順の概要は以下のとおり。また、概略系統を第1.13.15図、タイムチャートを第1.13.17図に示す。

①　当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等に２次系純水タンクから使用済燃料ピット経由によるほう酸水を水源とした燃料取替用水タンクへの供給開始を指示する。

②　運転員等は、２次系純水タンクから使用済燃料ピット経由による補給ラインの系統構成を行い、２次系純水タンクから使用済燃料ピット経由によるほう酸水の燃料取替用水タンクへの供給を開始する。

③　運転員等は、燃料取替用水タンク水位により、燃料取替用水タンクへの供給が実施されていることを確認する。

c.　操作の成立性

上記の運転現場対応は１ユニット当たり運転員等１名で実施し、所要時間は、約25分と想定する。

円滑に作業できるように、移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。周囲温度は外気温と同程度である。

(5)　燃料取替用水補助タンクから燃料取替用水タンクへの供給

燃料取替用水タンクが枯渇等により水の供給が必要な場合は、２次系純水タンクが使用できなければ、燃料取替用水補助タンクから燃料取替用水タンクへほう酸水を供給する手順を整備する。

a.　手順着手の判断基準

２次系純水タンクが使用できず、燃料取替用水タンクが枯渇等により供給が必要であることを水位にて確認した場合において、燃料取替用水補助タンクの水位が確保され、使用できることを確認した場合、又は１次冷却材配管大破断が発生し、安全注入、蓄圧注入動作を確認した場合。

b.　操作手順

燃料取替用水補助タンクから燃料取替用水タンクへの供給手順の概要は以下のとおり。また、概略系統を第1.13.15図、タイムチャートを第1.13.18図に示す。

①　当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等に燃料取替用水補助タンクから燃料取替用水タンクへの供給開始を指示する。

②　運転員等は、燃料取替用水補助タンクから燃料取替用水タンクへの供給のための系統構成を行い、燃料取替用水補助タンクから燃料取替用水タンクへの供給を実施する。

③　運転員等は、燃料取替用水タンク水位により、燃料取替用水タンクが供給されていることを確認する。

c.　操作の成立性

上記の現場対応は１ユニット当たり運転員等１名で実施し、所要時間は、約25分と想定する。

円滑に作業できるように、移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。周囲温度は外気温と同程度である。

(6)　復水タンクから燃料取替用水タンクへの供給

燃料取替用水タンクが枯渇等により水の供給が必要な場合は、燃料取替用水補助タンクが使用できなければ、復水タンクから燃料取替用水タンクへ水を供給する手順を整備する。

a.　手順着手の判断基準

１次系純水タンク等の常設設備が使用できず、燃料取替用水タンクが枯渇等により供給が必要であることを水位にて確認した場合において、復水タンクの水位が確保され、使用できることを確認した場合、又は１次冷却材配管大破断が発生し、安全注入、蓄圧注入動作を確認した場合。

b.　操作手順

復水タンクから燃料取替用水タンクへの供給手順の概要は以下のとおり。また、概略系統を第1.13.15図に、タイムチャートを第1.13.19図に示す。

①　当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等及び保修対応要員に復水タンクから燃料取替用水タンクへの供給開始を指示する。

②　保修対応要員は、管理区域境界のディスタンスピースを閉止用から通水用に取り替える。

③　運転員等は、保修対応要員にディスタンスピースの取替えが完了したことを確認し、復水タンクから燃料取替用水タンクへの移送のための系統構成を行い、燃料取替用水タンクへの供給を実施する。

④　運転員等は、燃料取替用水タンク水位等により、燃料取替用水タンクへの供給が実施されていることを確認する。

c.　操作の成立性

上記の現場対応は１ユニット当たり運転員等１名及び保修対応要員２名で実施し、所要時間は、約40分と想定する。

円滑に作業できるように、移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。ディスタンスピース取替え等については速やかに作業ができるよう作業場所近傍に使用工具を配備する。周囲温度は外気温と同程度である。

(7)　その他の手順項目にて考慮する手順

操作の判断、確認に係る計装設備に係る計装設備に関する手順は「1.15 事故時の計装に関する手順等」にて整備する。

(8)　優先順位

燃料取替用水タンクへの供給は、ほう酸水を優先して供給する。優先順位として、１次系純水タンク及びほう酸タンクは中央制御室にて系統構成の実施（一部現場での系統構成有り）により早期に燃料取替用水タンクへの供給を図ることから、１次系純水タンク、ほう酸タンクを優先して使用する。次に上記のタンクの使用が不可であれば、２次系純水タンク又は燃料取替用水補助タンクを使用するが、タンク容量が大きい２次系純水タンクを優先して使用し、使用済燃料ピットを経由させて燃料取替用水タンクへ供給する。

１次系純水タンク、ほう酸タンク、２次系純水タンク、燃料取替用水補助タンクが使用不可であれば、純水である復水タンクから燃料取替用水タンクへ供給するが、復水タンクは蒸気発生器２次側による炉心冷却（注水）に使用する必要な水源であるため、プラント状況に関らず、復水タンクの水を燃料取替用水タンクへ供給すると判断した場合は、復水タンクへの供給準備を並行して実施する。

これらのタンクの水量は有限であるが、当初選択した水源から送水準備が完了後、引続き次の水源からの送水準備を開始し、最終的には宮山池、海水（取水ピット、取水口）から取水することで水の供給が中断することはなく、重大事故等の収束に必要となる十分な量の水を確保する。

また､淡水又は海水を燃料取替用水タンクへ補給することにより、継続的な炉心注入、格納容器スプレイ、代替炉心注入及び代替格納容器スプレイを成立させるため、燃料取替用水タンクの保有水量を約1,677㎥以上に管理する。

以上の燃料取替用水タンクへの供給手順のフローチャートを第1.13.20図に示す。

1.13.2.4 格納容器再循環サンプを水源とした再循環運転時に係る手順等

（1） 代替再循環運転

a. Ａ格納容器スプレイポンプ（RHRS－CSSタイライン使用）による代替再循環運転

重大事故等の発生により、燃料取替用水タンクを水源として炉心注入を実施する。

燃料取替用水タンクの水位が低下し、引続き炉心注入が必要な場

合は、格納容器内の底に位置してある格納容器再循環サンプを水源として、余熱除去ポンプによる低圧再循環運転を行う。

余熱除去ポンプの故障により、原子炉への注入機能が喪失した場合に、Ａ格納容器スプレイポンプ（RHRS－CSSタイライン使用）及びＡ格納容器スプレイ冷却器による代替再循環運転により格納容器再循環サンプ水を原子炉へ注入する手順は「1.4 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手順等」にて整備する。

b.　Ｂ余熱除去ポンプ（海水冷却）及びＣ充てん／高圧注入ポンプ（海水冷却）による代替再循環運転

全交流動力電源喪失事象と原子炉補機冷却水機能喪失事象が同時に発生した場合に、移動式大容量ポンプ車を用いて海水による補機冷却によりＢ余熱除去ポンプ、Ｃ充てん／高圧注入ポンプの機能を回復させ、Ｂ余熱除去ポンプとＣ充てん／高圧注入ポンプにより格納容器再循環サンプ水を原子炉へ注入する手順は「1.4 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手順等」にて整備する。

c.　Ｂ余熱除去ポンプ（海水冷却）による代替再循環運転

運転停止中において、全交流動力電源喪失事象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に、移動式大容量ポンプ車を用いて海水による補機冷却によりＢ余熱除去ポンプの機能を回復させ、Ｂ余熱除去ポンプ（海水冷却）により格納容器再循環サンプ水を原子炉へ注入する手順は「1.4 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手順等」にて整備する。

1.13.2.5 使用済燃料ピットへの水の供給時に係る手順等

(1) 屋外タンクから使用済燃料ピットへの注水

燃料取替用水タンク等の屋外タンクから使用済燃料ピットへ注水する手順は「1.11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等」にて整備する。

(2) 消火設備による使用済燃料ピットへの注水

電動消火ポンプ等の消火設備から使用済燃料ピットへ注水する手順は「1.11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等」にて整備する。

(3) 使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水

中間受槽から使用済燃料ピット補給用水中ポンプを使用して使用済燃料ピットへ注水する手順は「1.11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等」にて整備する。

なお、使用済燃料ピットへ供給する際に使用する中間受槽への水の供給については、1.13.2.1で整備した手順と同様である。

1.13.2.6 使用済燃料ピットからの大量の水の漏えい発生時の使用済燃料ピットへのスプレイ及び放水に係る手順等

(1) 使用済燃料ピットへのスプレイ

使用済燃料ピットスプレイヘッダ等を使用して、使用済燃料ピッ

トへスプレイする手順は「1.11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等」にて整備する。

なお、使用済燃料ピットへ供給する際に使用する中間受槽への水の供給については、1.13.2.1で整備した手順と同様である。

(2) 使用済燃料ピットへの放水

放水砲等を使用して、使用済燃料ピットへ放水する手順は「1.12 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための手順等」にて整備する。

1.13.2.7 炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損時の原子炉格納容器及びアニュラス部への放水に係る手順等

(1) 原子炉格納容器及びアニュラス部への放水

移動式大容量ポンプ車及び放水砲を使用して、海水を原子炉格納容器及びアニュラス部へ放水する手順は「1.12 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための手順等」にて整備する。

1.13.2.8 燃料の補給手順等

取水用水中ポンプ又は復水タンク補給用水中ポンプを運転する場合には、動力源となる発電機への燃料補給が必要となる。重大事故等対処設備である燃料油貯蔵タンクからタンクローリへ給油し、取水用水中ポンプ用発電機、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へ補給する手順を整備する。

(1) 取水用水中ポンプ用発電機又は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への燃料補給

a. 手順着手の判断基準

取水用水中ポンプ用発電機、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を運転した場合において、各発電機の燃料が規定油量以上あることを確認した上で運転開始後、定格負荷運転時における燃料補給作業着手時間※4に達した場合。

※4 定格負荷運転時における各設備の燃料補給作業着手時間及び給油間隔は以下のとおり。

・ 取水用水中ポンプ用発電機：運転開始後約5.6時間後（その後約6.6時間ごとに補給）

・ 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：運転開始後約5.6時間後（その後約6.6時間ごとに補給）

b. 操作手順

取水用水中ポンプ用発電機又は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への燃料補給の手順の概要は以下のとおりである。また、概略系統を第1.13.21図に、タイムチャートを第1.13.22図及び第1.13.23図に、アクセスルートを第1.13.24図に示す。

① 緊急時対策本部は、保修対応要員に燃料油貯蔵タンクからタンクローリへの給油及びタンクローリから取水用水中ポンプ用発電機又は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への燃料補給を指示する。

② 保修対応要員は、取水用水中ポンプ用発電機又は使用済燃

料ピット及び復水タンク補給用水中ポンプ用発電機への燃料補給作業の準備を行う。

③　保修対応要員は、タンクローリを保管エリアから燃料油貯蔵タンクに移動させ、燃料油貯蔵タンクからタンクローリへの燃料の給油を行う。

④　保修対応要員は、タンクローリを取水用水中ポンプ用発電機又は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横に移動させ、燃料の補給を行う。

⑤　保修対応要員は、タンクローリの油量を確認し、定格負荷運転時における給油間隔を目安に、以降③、④を繰り返し燃料の補給を実施する。

c.　操作の成立性

上記の現場対応は１ユニット当たり保修対応要員６名にて実施し、所要時間は約80分と想定する。

取水用水中ポンプ用発電機又は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燃料消費率は、100％負荷にて約23.1L／hであり、起動から枯渇までの時間は約7.5時間と想定しており枯渇までに燃料補給を実施する。

なお、重大事故等時７日間運転継続するために必要な燃料（重油）の備蓄量として、「1.14 電源の確保に関する手順等」に示す燃料油貯蔵タンク（約147kℓ、２基）を管理する。

円滑に作業できるように、移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備する。周囲温度は外気温と同程度である。

第1.13.1表　重大事故等における対応手段と整備する手順

分類	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	対応手段	対応設備		整備する手順書＊1	手順書の分類
代替水源から中間受槽への供給	復水タンクの枯渇又は破損等 燃料取替用水タンクの枯渇又は破損等 使用済燃料ピットの枯渇又は破損等	代替淡水源から中間受槽への供給	中間受槽＊5	多様性拡張設備	炉心の著しい損傷が発生した場合に対処する手順等（三部：運転員等及び保修対応要員）	炉心の著しい損傷が発生した場合に対処する運転手順
			２次系純水タンク			
			ろ過水貯蔵タンク			
		宮山池から中間受槽への供給	中間受槽＊5	重大事故等対処設備		
			取水用水中ポンプ			
			取水用水中ポンプ用発電機			
			燃料油貯蔵タンク＊2			
			タンクローリ＊2			
		海水（取水ピット、取水口）から中間受槽への供給	中間受槽＊5			
			取水用水中ポンプ			
			取水用水中ポンプ用発電機			
			燃料油貯蔵タンク＊2			
			タンクローリ＊2			
蒸気発生器2次側による炉心冷却のための代替手段及び復水タンクへの供給	復水タンクの枯渇又は破損等	復水タンクから２次系純水タンクへの水源切替え	２次系純水タンク	多様性拡張設備	全交流動力電源喪失の対応手順（二部事象ベース：運転員等及び保修対応要員）	炉心の著しい損傷及び格納容器破損を防止する運転手順
		１次系のフィードアンドブリード＊3	燃料取替用水タンク	重大事故等対処設備	蒸気発生器の除熱機能を維持又は代替する手順（二部兆候ベース：運転員等及び保修対応要員）	
			充てん／高圧注入ポンプ			
			加圧器逃がし弁			
		海水ポンプから補助給水ポンプへの直接供給＊3	A、B海水ポンプ			
		蒸気発生器２次側による炉心冷却(注水)＊3＊4	中間受槽＊5	多様性拡張設備		
			可搬型ディーゼル注入ポンプ＊3＊4			
			燃料油貯蔵タンク＊2			
			タンクローリ＊2			
	復水タンクの枯渇	中間受槽から復水タンクへの供給	中間受槽＊5	重大事故等対処設備	全交流動力電源喪失の対応手順（二部事象ベース：運転員等及び保修対応要員）	
			復水タンク補給用水中ポンプ			
			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			
			燃料油貯蔵タンク＊2			
			タンクローリ＊2			

＊1：整備する手順は、想定事象別に第一部（設計基準事象）、第二部（設計基準外事象：事象ベース、兆候［安全機能］ベース、停止中）、第三部（炉心損傷後影響緩和）に整備する。

＊2：取水用水中ポンプ用発電機、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並びに可搬型ディーゼル注入ポンプの燃料補給に使用する。可搬型ディーゼル注入ポンプの燃料補給の手順は「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

＊3：手順は「1.2　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手順等」にて整備する。

＊4：手順は「1.3　原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」にて整備する。

＊5：水源の確保については、1.13にのみ要求されていることから、中間受槽については1.13でのみ記載することとする。

第1.13.2表　重大事故等における対応手段と整備する手順

分類	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	対応手段	対応設備		整備する手順書＊1	手順書の分類
炉心注入／格納容器スプレイのための代替手段及び燃料取替用水タンクへの供給	燃料取替用水タンクの枯渇又は破損等	代替炉心注入 ＊2	復水タンク	重大事故等対処設備	原子炉停止中における余熱除去機能が喪失した場合の手順等（二部停止中：運転員等及び保修対応要員）	炉心の著しい損傷及び格納容器破損を防止する運転手順
			常設電動注入ポンプ			
			ろ過水貯蔵タンク	多様性拡張設備		
			電動消火ポンプ			
			ディーゼル消火ポンプ			
			消防自動車			
			中間受槽 ＊5	重大事故等対処設備		
			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 ＊3			
			タンクローリ＊3			
		代替格納容器スプレイ＊4	復水タンク		炉心の著しい損傷が発生した場合に対処する手順等（三部：運転員等及び保修対応要員）	炉心の著しい損傷が発生した場合に対処する運転手順
			常設電動注入ポンプ			
			ろ過水貯蔵タンク	多様性拡張設備		
			電動消火ポンプ			
			ディーゼル消火ポンプ			
			消防自動車			
			中間受槽 ＊5			
			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＊3			
			タンクローリ ＊3			
	燃料取替用水タンクの枯渇	１次系純水タンク水及びほう酸タンク水の混合による燃料取替用水タンクへの供給	１次系純水タンク	多様性拡張設備		
			１次系補給水ポンプ			
			ほう酸タンク			
			ほう酸ポンプ			
		２次系純水タンクから使用済燃料ピット経由による燃料取替用水タンクへの供給	２次系純水タンク			
			２次系補給水ポンプ			
			使用済燃料ピット			
			使用済燃料ピットポンプ			
		燃料取替用水補助タンクから燃料取替用水タンクへの供給	燃料取替用水補助タンク			
			燃料取替用水ポンプ			
		復水タンクから燃料取替用水タンクへの供給	復水タンク	重大事故等対処設備		
格納容器再循環サンプを水源とした再循環運転	余熱除去ポンプ充てん／高圧注入ポンプ	代替再循環運転＊2	Ａ格納容器スプレイポンプ（RHRS-CSS タイライン使用）	重大事故等対処設備	全交流動力電源喪失の対応手順（二部事象ベース：運転員等及び保修対応要員）	炉心の著しい損傷及び格納容器破損を防止する運転手順
			Ａ格納容器スプレイ冷却器			
			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			
			Ｂ余熱除去ポンプ（海水冷却）			
			Ｃ充てん／高圧注入ポンプ（海水冷却）			
			移動式大容量ポンプ車			
			燃料油貯蔵タンク＊3			
			タンクローリ ＊3			

＊1：整備する手順は、想定事象別に第一部（設計基準事象）、第二部（設計基準外事象：事象ベース、兆候［安全機能］ベース、停止中）、第三部（炉心損傷後影響緩和）に整備する。

＊2：手順は「1.4 原子炉冷却材バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等」にて整備する。

＊3：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の燃料補給に使用する。燃料補給の手順は「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

＊4：手順は「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

＊5：水源の確保については、1.13 にのみ要求されていることから、中間受槽については 1.13 でのみ記載することとする。

第 1.13.3 表　重大事故等における対応手段と整備する手順

分類	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	対応手段	対応設備		整備する手順書＊1	手順書の分類
使用済燃料ピットへの水の供給	－	屋外タンクから使用済燃料ピットへの注水＊2	燃料取替用水タンク	多様性拡張設備	使用済燃料ピットの冷却機能が喪失した場合の手順（二部事象ベース：運転員等及び保修対応員）	炉心の著しい損傷及び格納容器破損を防止する運転手順
			燃料取替用水補助タンク			
			燃料取替用水ポンプ			
			２次系純水タンク			
			２次系補給水ポンプ			
		消火設備による使用済燃料ピットへの注水＊2	ろ過水貯蔵タンク			
			電動消火ポンプ			
			ディーゼル消火ポンプ			
			消防自動車			
		使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水＊2	中間受槽 ＊4	重大事故等対処設備		
			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			
			燃料油貯蔵タンク ＊3			
			タンクローリ ＊3			
使用済燃料ピットからの大量の水の漏えい発生時の使用済燃料ピットへのスプレイ及び放水	－	使用済燃料ピットへのスプレイ＊2	中間受槽 ＊4	重大事故等対処設備		
			可搬型電動低圧注入ポンプ			
			可搬型電動ポンプ用発電機 ＊3			
			可搬型ディーゼル注入ポンプ ＊3			
			使用済燃料ピットスプレイヘッダ			
			燃料油貯蔵タンク ＊3			
			タンクローリ ＊3			
		使用済燃料ピットへの放水＊5	移動式大容量ポンプ車			
			放水砲			
			燃料油貯蔵タンク ＊3			
			タンクローリ ＊3			
原子炉格納容器及びアニュラス部への放水	－	原子炉格納容器及びアニュラス部への放水	移動式大容量ポンプ車	重大事故等対処設備	工場外への放射性物質の拡散を抑制する手順	大規模損壊時に対応する手順
			放水砲			
			燃料油貯蔵タンク ＊3			
			タンクローリ ＊3			

＊1：整備する手順は、想定事象別に第一部（設計基準事象）、第二部（設計基準外事象：事象ベース、兆候［安全機能］ベース、停止中）、第三部（炉心損傷後影響緩和）に整備する。

＊2：手順は「1.11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等」にて整備する。

＊3：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、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、移動式大容量ポンプ車の燃料補給に使用する。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、移動式大容量ポンプ車の燃料補給の手順は「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

＊4：水源の確保については、1.13 にのみ要求されていることから、中間受槽については 1.13 でのみ記載することとする。

＊5：手順は「1.12 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための手順等」にて整備する。

第 1.13.4 表　重大事故等対処に係る監視計器

1.13　重大事故等の収束に必要となる水の供給手順等

監視計器一覧（１／６）

対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.13.2.1　代替水源から中間受槽への供給に係る手順等 (1) 代替淡水源から中間受槽への供給			
a.　２次系純水タンクから中間受槽への供給	判断基準	水源	・使用済燃料ピット水位計＊1
			・燃料取替用水タンク水位計
			・復水タンク水位計
			・２次系純水タンク水位計
	操作	水源	・２次系純水タンク水位計
b.　ろ過水貯蔵タンクから中間受槽への供給	判断基準	水源	・使用済燃料ピット水位計＊1
			・燃料取替用水タンク水位計
			・復水タンク水位計
			・２次系純水タンク水位計
			・ろ過水貯蔵タンク水位計
	操作	水源	・ろ過水貯蔵タンク水位計
(2)　宮山池から中間受槽への供給	判断基準	水源	・使用済燃料ピット水位計＊1
			・燃料取替用水タンク水位計
			・復水タンク水位計
			・２次系純水タンク水位計
			・ろ過水貯蔵タンク水位計
	操作	—	—
(3)　海水（取水ピット、取水口）から中間受槽への供給	判断基準	水源	・使用済燃料ピット水位計＊1
			・燃料取替用水タンク水位計
			・復水タンク水位計
	操作	—	—

＊１：通常時使用する計器

監視計器一覧（２／６）

対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.13.2.2　蒸気発生器２次側による炉心冷却（注水）のための代替手段及び復水タンクへの供給に係る手順等			
(1)　復水タンクから２次系純水タンクへの水源切替え	判断基準	水源	・復水タンク水位計
			・２次系純水タンク水位計
	操作	水源	・復水タンク水位計
			・２次系純水タンク水位計
(2)　中間受槽から復水タンクへの供給	判断基準	水源	・復水タンク水位計
	操作	水源	・復水タンク水位計

監視計器一覧（３／６）

対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.13.2.3　炉心注入及び格納容器スプレイのための代替手段及び燃料取替用水タンクへの供給に係る手順等			
(1)　１次系純水タンク水及びほう酸タンク水の混合による燃料取替用水タンクへの供給	判断基準	信号	・安全注入動作警報
		原子炉圧力容器内の水位	・加圧器水位計
		原子炉圧力容器内の圧力	・１次冷却材圧力計
			・蓄圧タンク圧力計
		原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
		原子炉格納容器内の水位	・格納容器サンプ水位計
			・凝縮液量測定装置水位計
		水源	・ほう酸タンク水位計
			・燃料取替用水タンク水位計
			・１次系純水タンク水位計
		原子炉格納容器内の放射線量率	・格納容器内高レンジエリアモニタ（低レンジ）
			・格納容器入口エリアモニタ
			・炉内計装区域エリアモニタ
			・格納容器じんあいモニタ
			・格納容器ガスモニタ
	操作	水源	・１次系純水タンク水位計
			・ほう酸タンク水位計
			・燃料取替用水タンク水位計

監視計器一覧（４／６）

対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.13.2.3　炉心注入及び格納容器スプレイのための代替手段及び燃料取替用水タンクへの供給に係る手順等			
(2)　２次系純水タンクから使用済燃料ピット経由による燃料取替用水タンクへの供給	判断基準	信号	・安全注入動作警報
		原子炉圧力容器内の水位	・加圧器水位計
		原子炉圧力容器内の圧力	・１次冷却材圧力計
			・蓄圧タンク圧力計
		原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
		原子炉格納容器内の水位	・格納容器サンプ水位計
			・凝縮液量測定装置水位計
		水源	・ほう酸タンク水位計
			・燃料取替用水タンク水位計
			・１次系純水タンク水位計
			・２次系純水タンク水位計
		原子炉格納容器内の放射線量率	・格納容器内高レンジエリアモニタＡ（低レンジ）
			・格納容器入口エリアモニタ
			・炉内計装区域エリアモニタ
			・格納容器じんあいモニタ
			・格納容器ガスモニタ
	操作	水源	・使用済燃料ピット水位計＊１
			・燃料取替用水タンク水位計
			・２次系純水タンク水位計

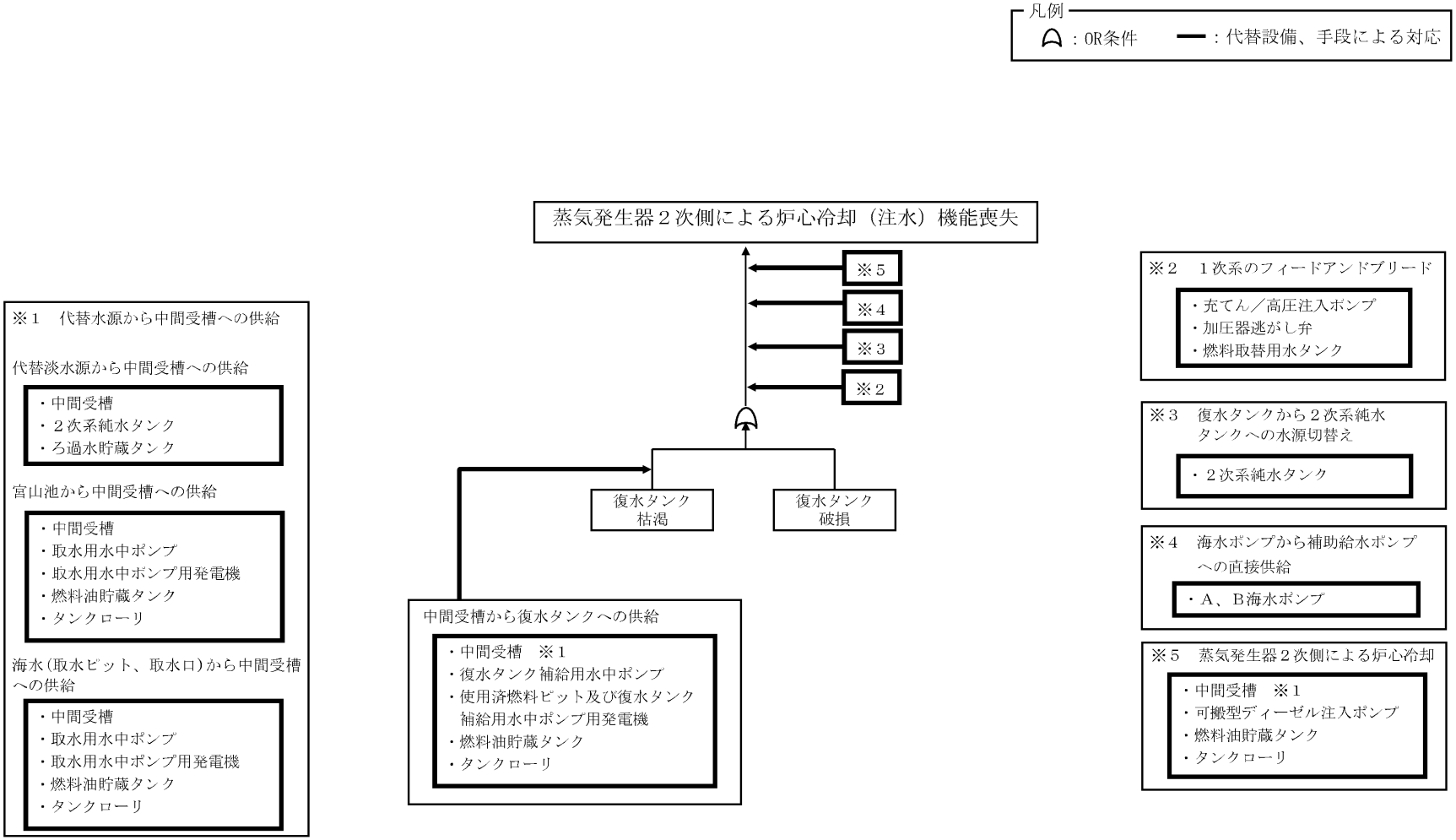
＊１：通常時使用する計器

監視計器一覧（５／６）

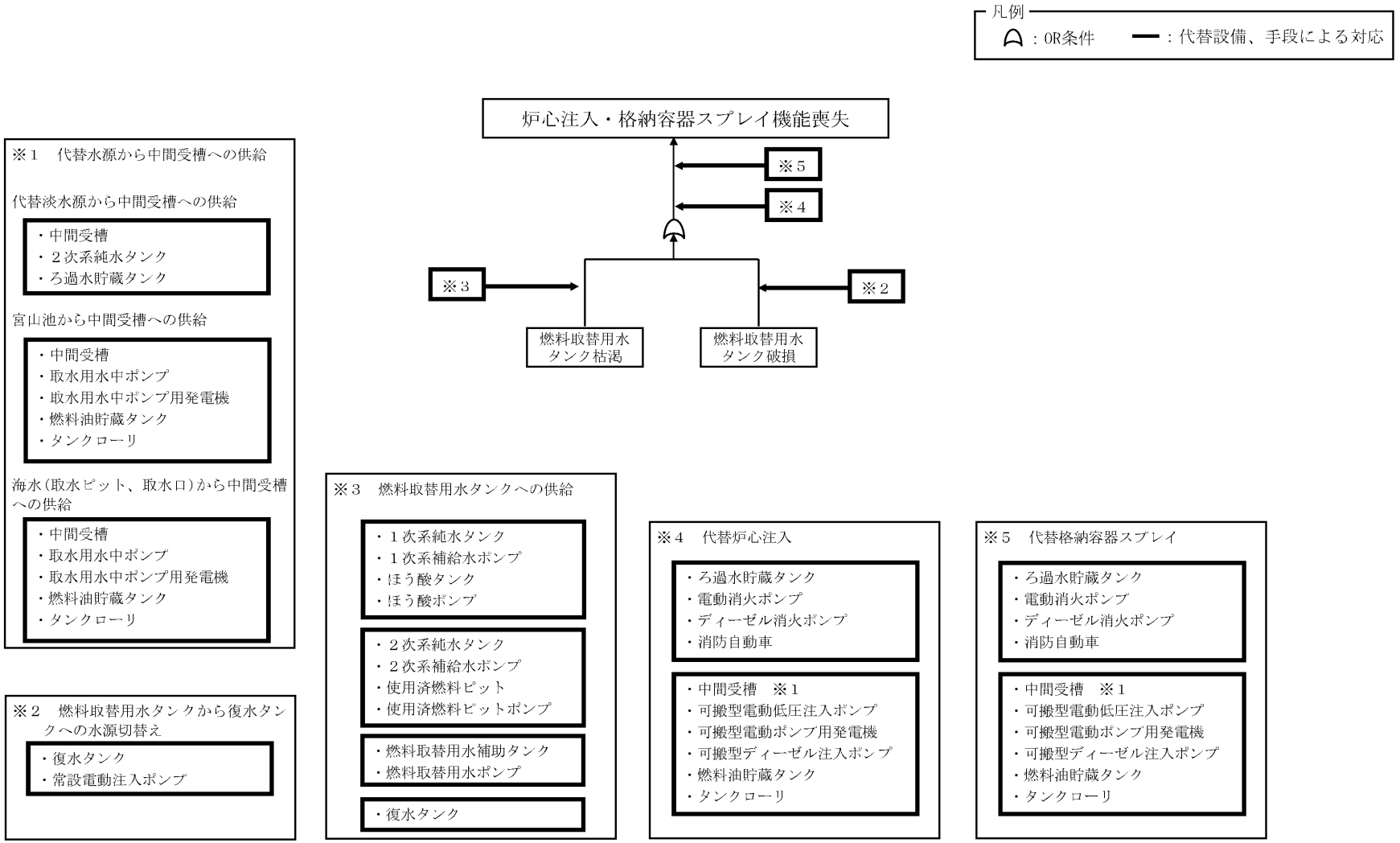
対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.13.2.3　炉心注入及び格納容器スプレイのための代替手段及び燃料取替用水タンクへの供給に係る手順等			
(3)　燃料取替用水補助タンクから燃料取替用水タンクへの供給	判断基準	信号	・安全注入動作警報
		原子炉圧力容器内の水位	・加圧器水位計
		原子炉圧力容器内の圧力	・１次冷却材圧力計
			・蓄圧タンク圧力計
		原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
		原子炉格納容器内の水位	・格納容器サンプ水位計
			・凝縮液量測定装置水位計
		水源	・燃料取替用水タンク水位計
			・燃料取替用水補助タンク水位計
			・２次系純水タンク水位計
		原子炉格納容器内の放射線量率	・格納容器内高レンジエリアモニタＡ（低レンジ）
			・格納容器入口エリアモニタ
			・炉内計装区域エリアモニタ
			・格納容器じんあいモニタ
			・格納容器ガスモニタ
	操作	水源	・燃料取替用水タンク水位計
			・燃料取替用水補助タンク水位計

監視計器一覧（６／６）

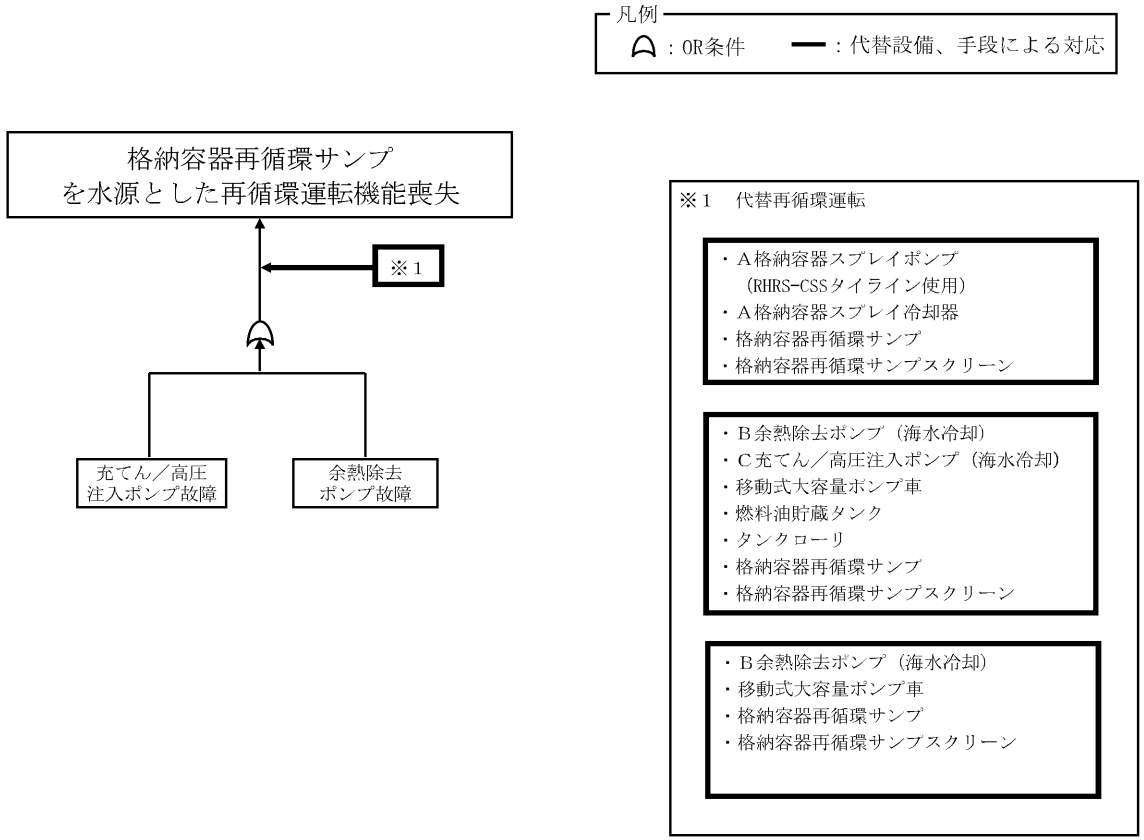
対応手段		重大事故等の対応に必要となる監視項目	監視計器
1.13.2.3　炉心注入及び格納容器スプレイのための代替手段及び燃料取替用水タンクへの供給に係る手順等			
(4)　復水タンクから燃料取替用水タンクへの供給	判断基準	信号	・安全注入動作警報
		原子炉圧力容器内の水位	・加圧器水位計
		原子炉圧力容器内の圧力	・１次冷却材圧力計
			・蓄圧タンク圧力計
		原子炉格納容器内の温度	・格納容器内温度計
		原子炉格納容器内の圧力	・格納容器圧力計
		原子炉格納容器内の水位	・格納容器サンプ水位計
			・凝縮液量測定装置水位計
		水源	・ほう酸タンク水位計
			・燃料取替用水タンク水位計
			・燃料取替用水補助タンク水位計
			・１次系純水タンク水位計
			・２次系純水タンク水位計
			・復水タンク水位計
		原子炉格納容器内の放射線量率	・格納容器内高レンジエリアモニタＡ（低レンジ）
			・格納容器入口エリアモニタ
			・炉内計装区域エリアモニタ
			・格納容器じんあいモニタ
			・格納容器ガスモニタ
	操作	水源	・燃料取替用水タンク水位計
			・復水タンク水位計



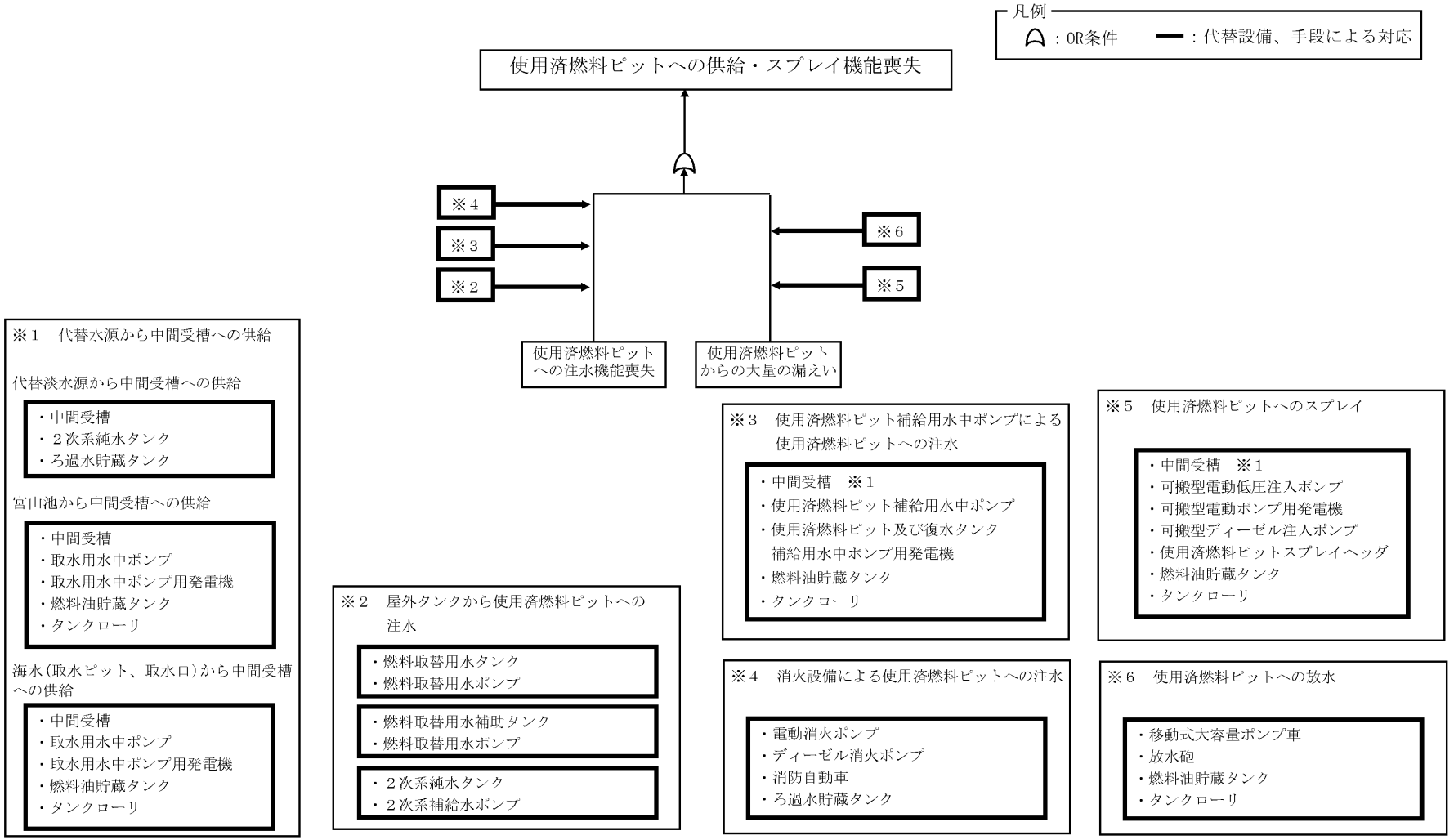
第 1.13.1 図　機能喪失原因対策分析（１／４）



第 1.13.1 図　機能喪失原因対策分析（２／４）



第 1.13.1 図　機能喪失原因対策分析（３／４）



第 1.13.1 図　機能喪失原因対策分析（４／４）