

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asket材、ガasket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名及び保守対応要員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守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 保守対応要員は、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へ移動させる。
- ③ 保守対応要員は、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 保守対応要員は、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 保守対応要員は、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、運転員等及び保守対応要員に注水開始を指示する。
- ⑦ 保守対応要員は、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間受槽への補給手順は「1.13 重大事故等の収束に必要な水の供給手順等」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な水の供給手順等」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ド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ド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ド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ド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ド、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ド、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ドは、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な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ー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、スプレー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）関係进行评估し、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状態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

- 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）、エアパーシ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	*3＊4 使用済燃料ピット補給用水中ポンプ	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な水の供給手順等」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な水の供給手順等」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ー	可搬型電動低圧注入ポンプ＊２	重大事故等対応設備	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：運転員等及び保守対応要員）	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ーヘッド			
			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	多様性拡張設備		
			使用済燃料ピットエリアモニタ			
			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 対応に必要なと 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
	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
		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	・使用済燃料ピット周辺線量率計* ² * ³

*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 対応に必要な 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
	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 対応に必要な 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 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 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

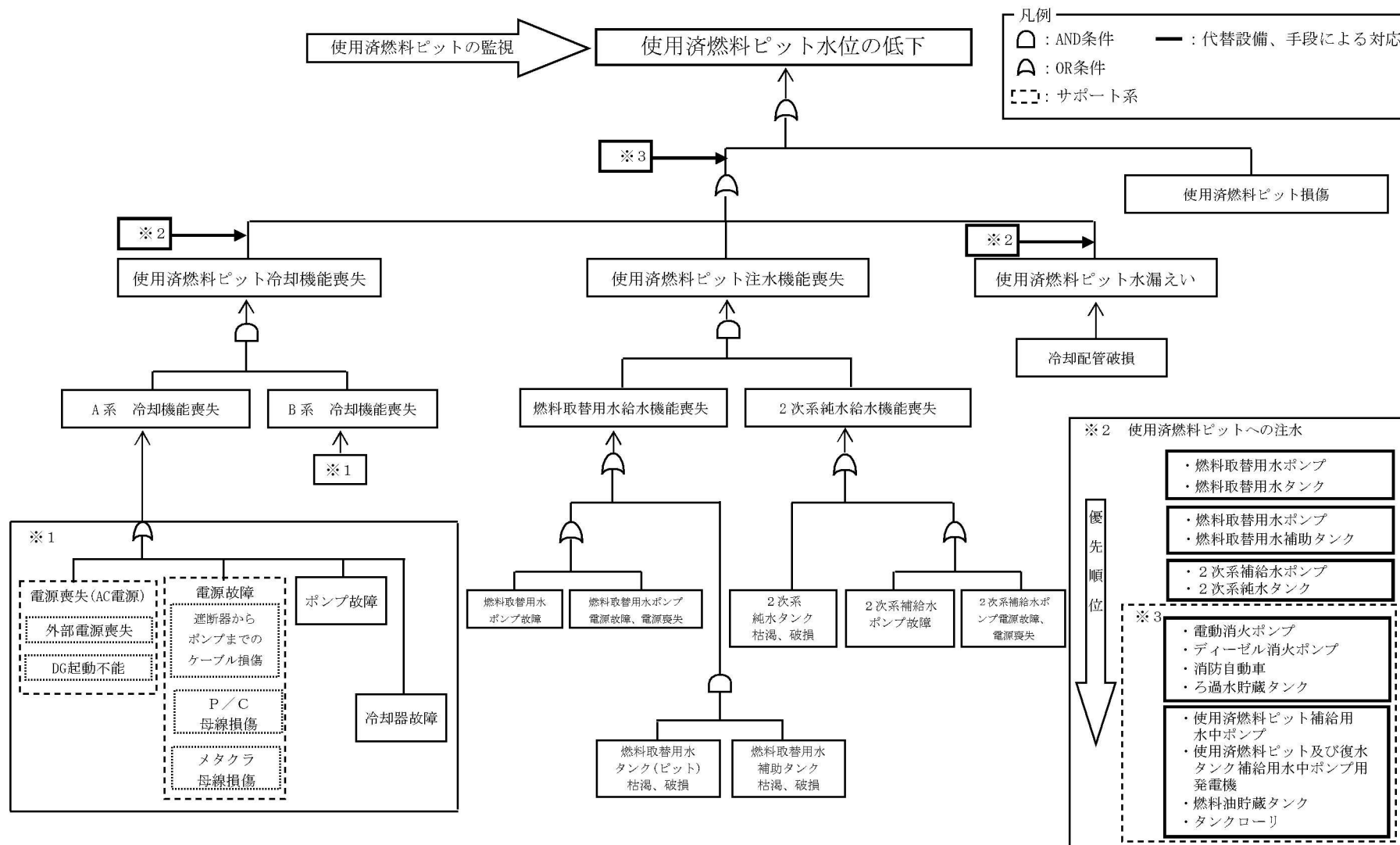
監視計器一覧（４／４）

対応手段		重大事故等の 対応に必要なと 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

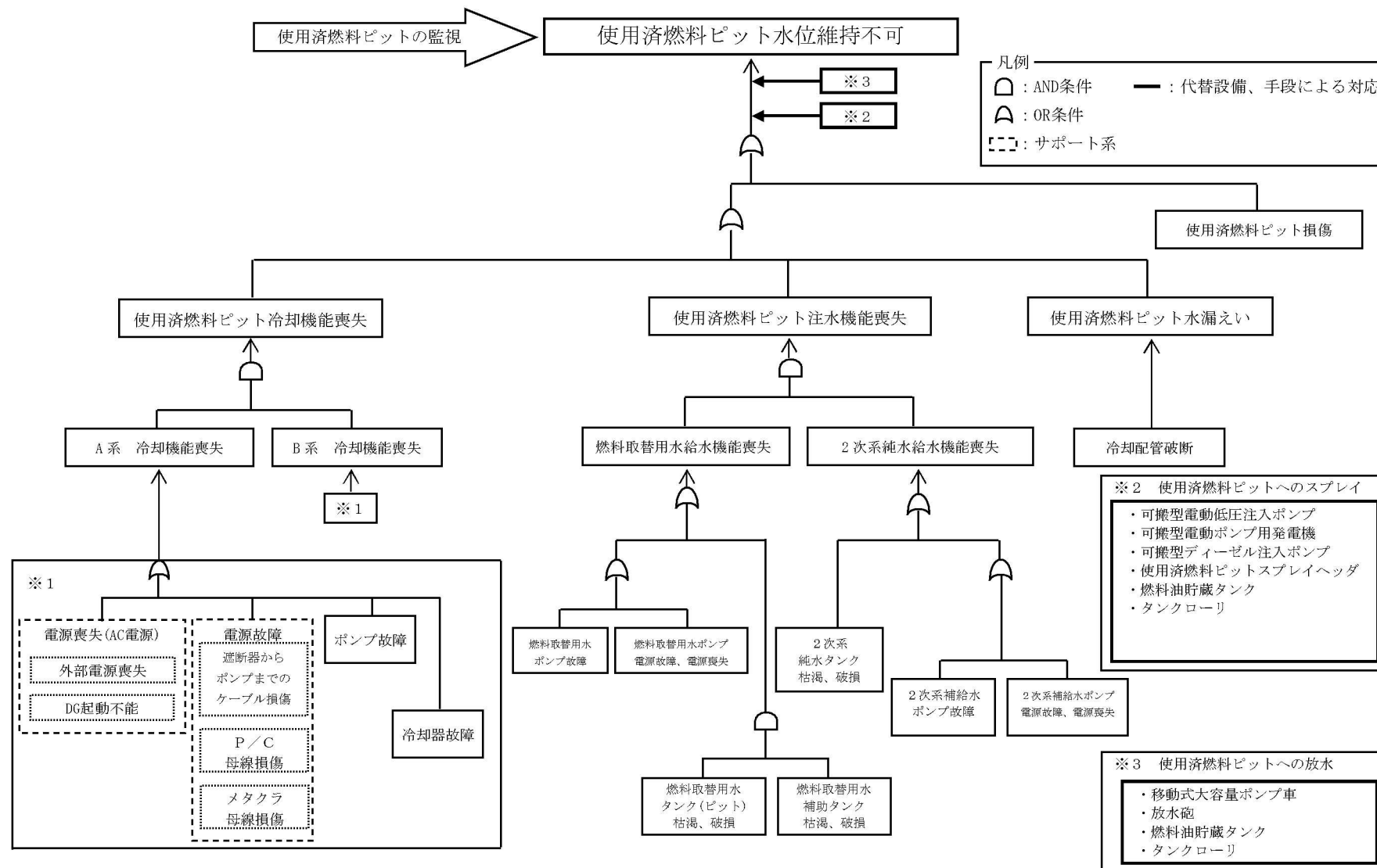
第 1.11.5 表 審査基準における要求事項ごとの給電対象設備

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

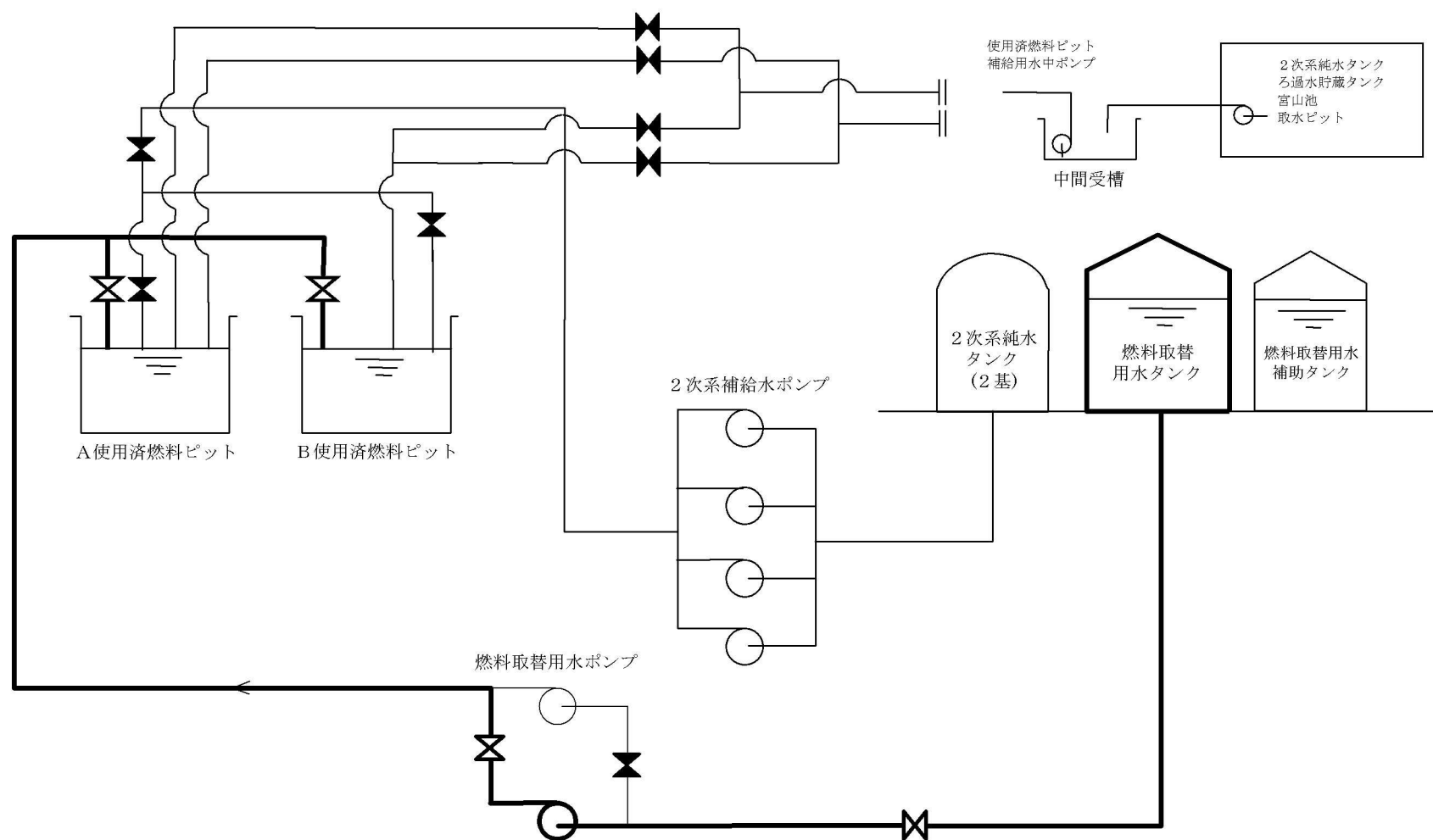


第 1.11.1 図 機能喪失原因対策分析（使用済燃料ピットの冷却機機能又は

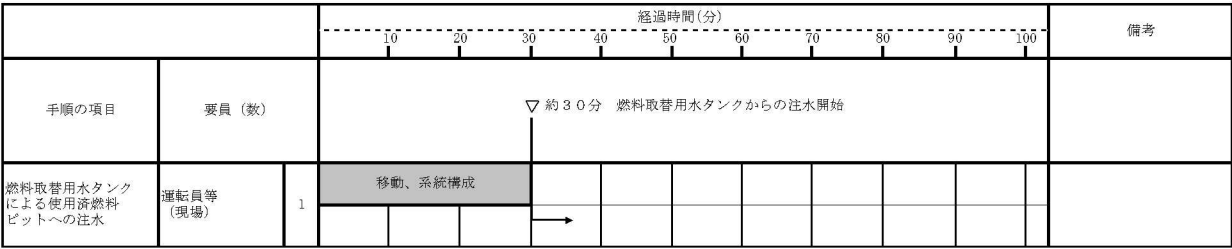
注水機能の喪失時又は使用済燃料ピット水の小規模な漏えい発生時）



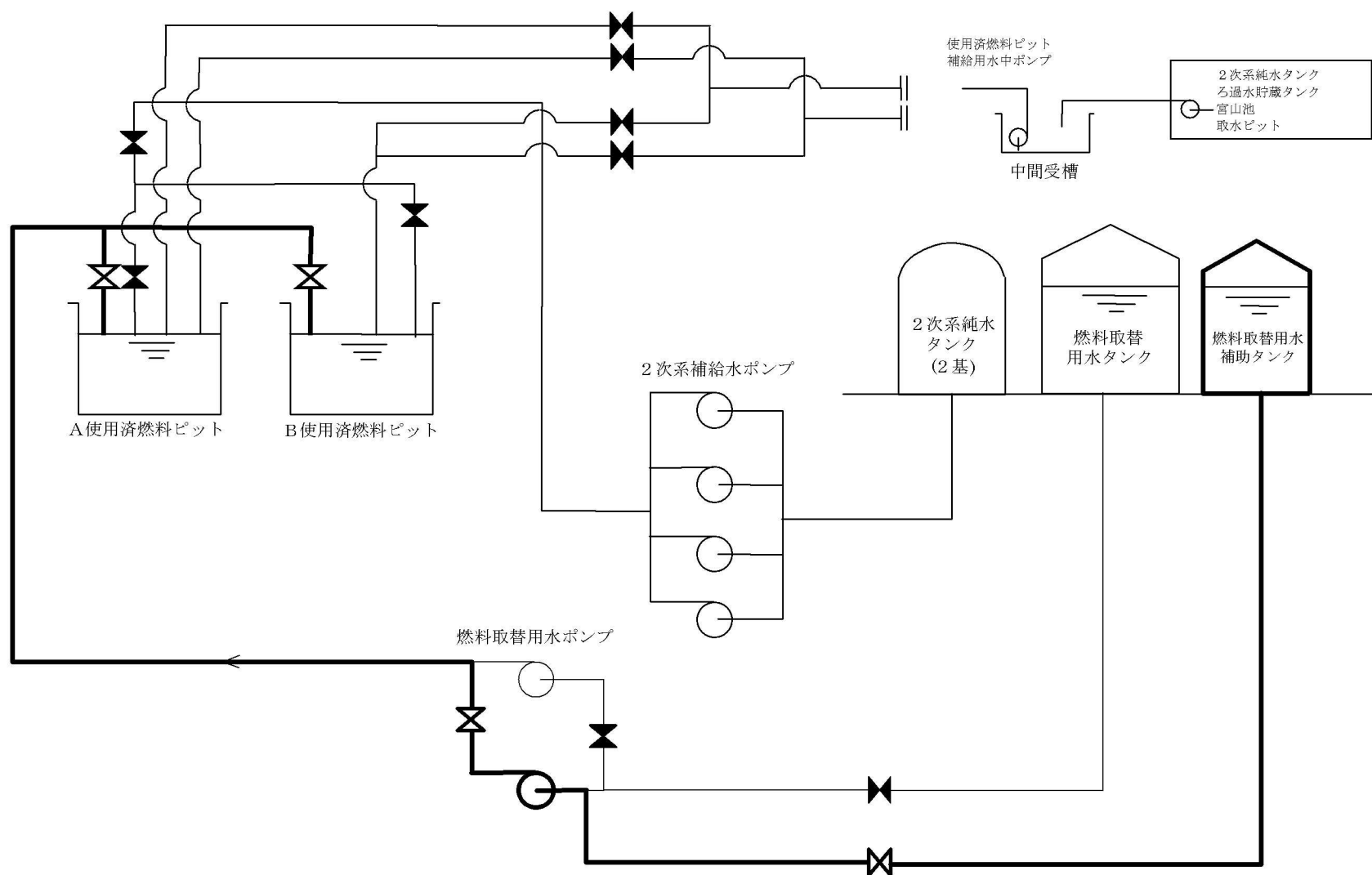
第 1.11.2 図 機能喪失原因対策分析（使用済燃料ピットからの大量の水の漏えい発生時）



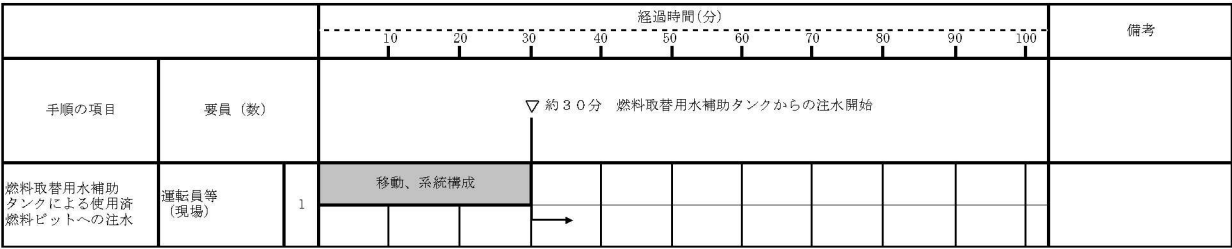
第 1.11.3 図 燃料取替用水タンクから使用済燃料ピットへの注水 概略系統



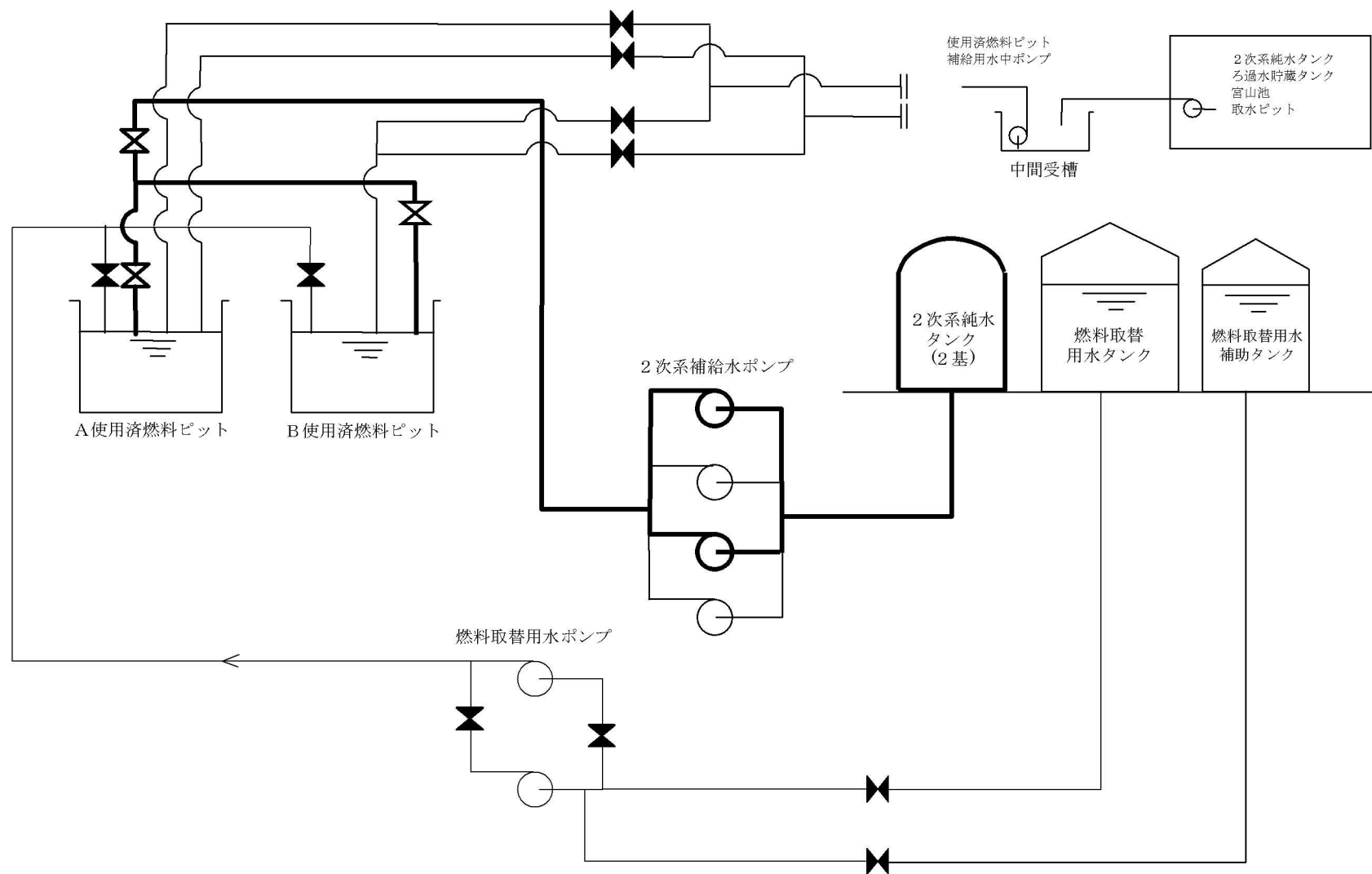
第 1.11.4 図 燃料取替用水タンクから使用済燃料ピットへの注水手順
タイムチャート



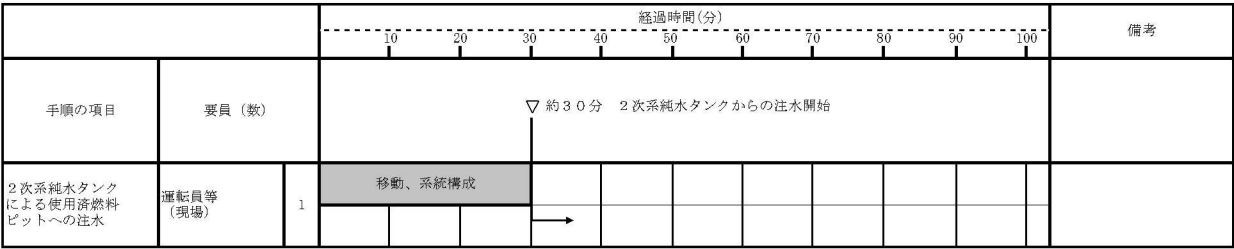
第 1.11.5 図 燃料取替用水補助タンクから使用済燃料ピットへの注水 概略系統



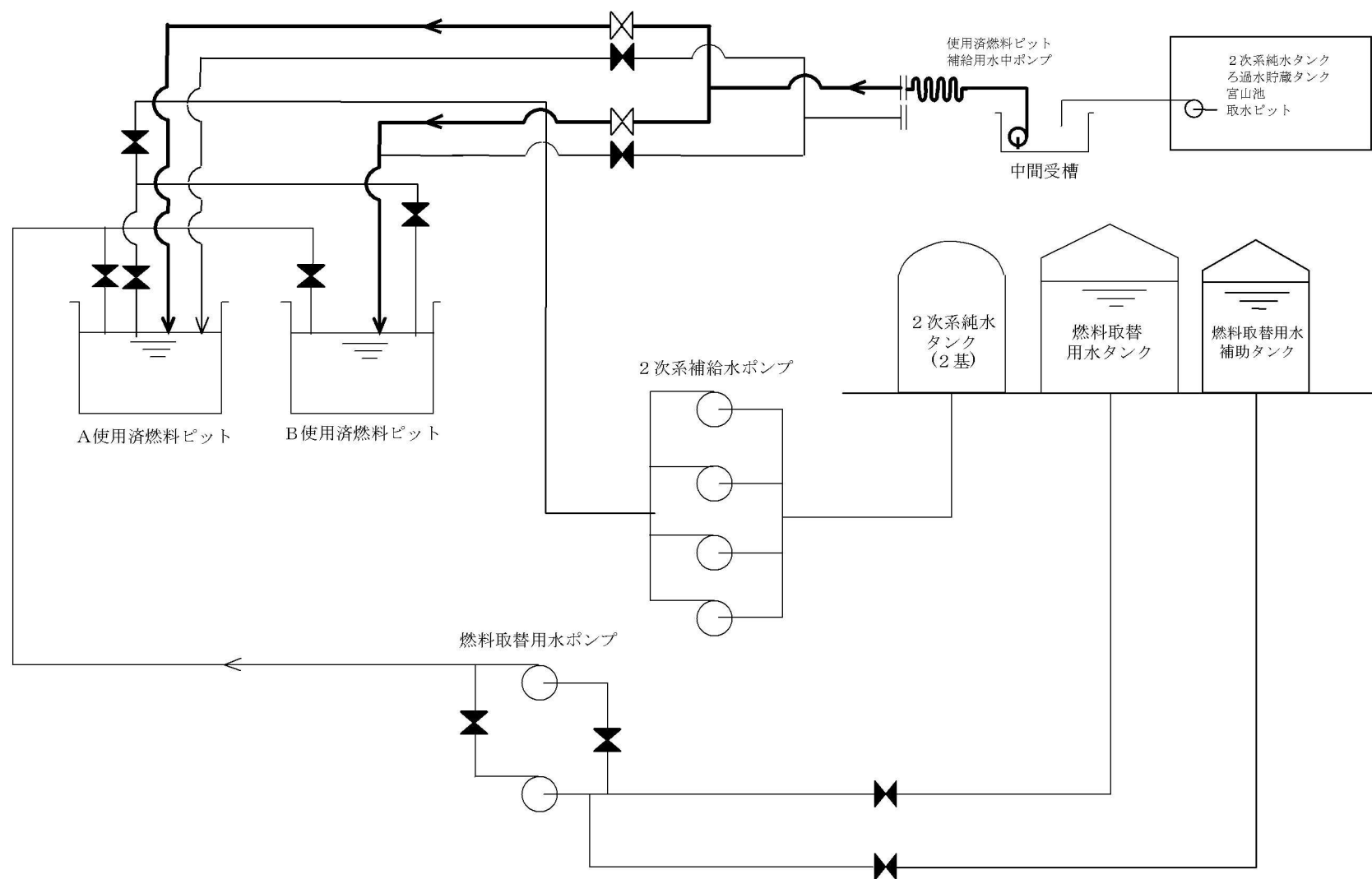
第 1.11.6 図 燃料取替用水補助タンクから使用済燃料ピットへの注水手
順 タイムチャート



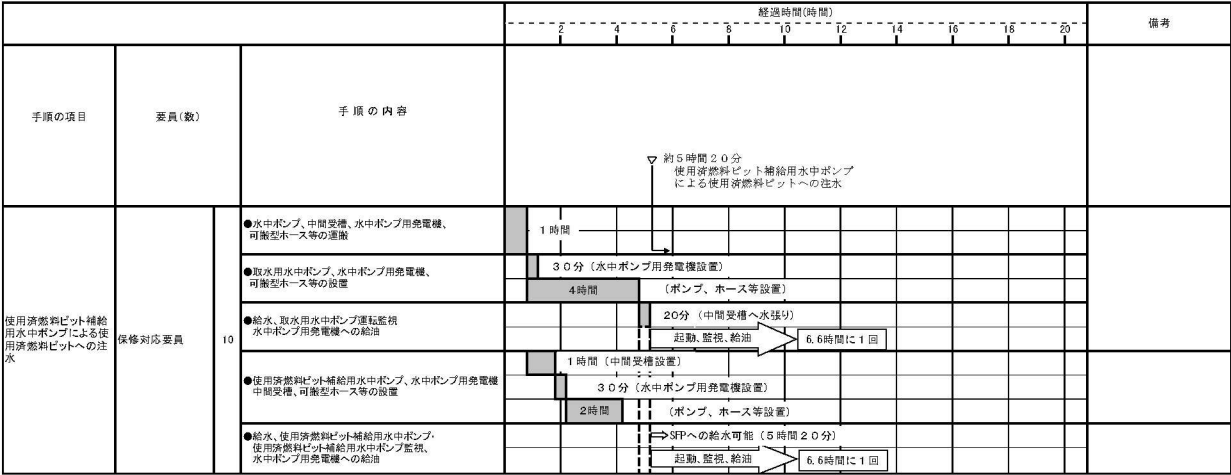
第 1.11.7 図 2 次系純水タンクから使用済燃料ピットへの注水 概略系統



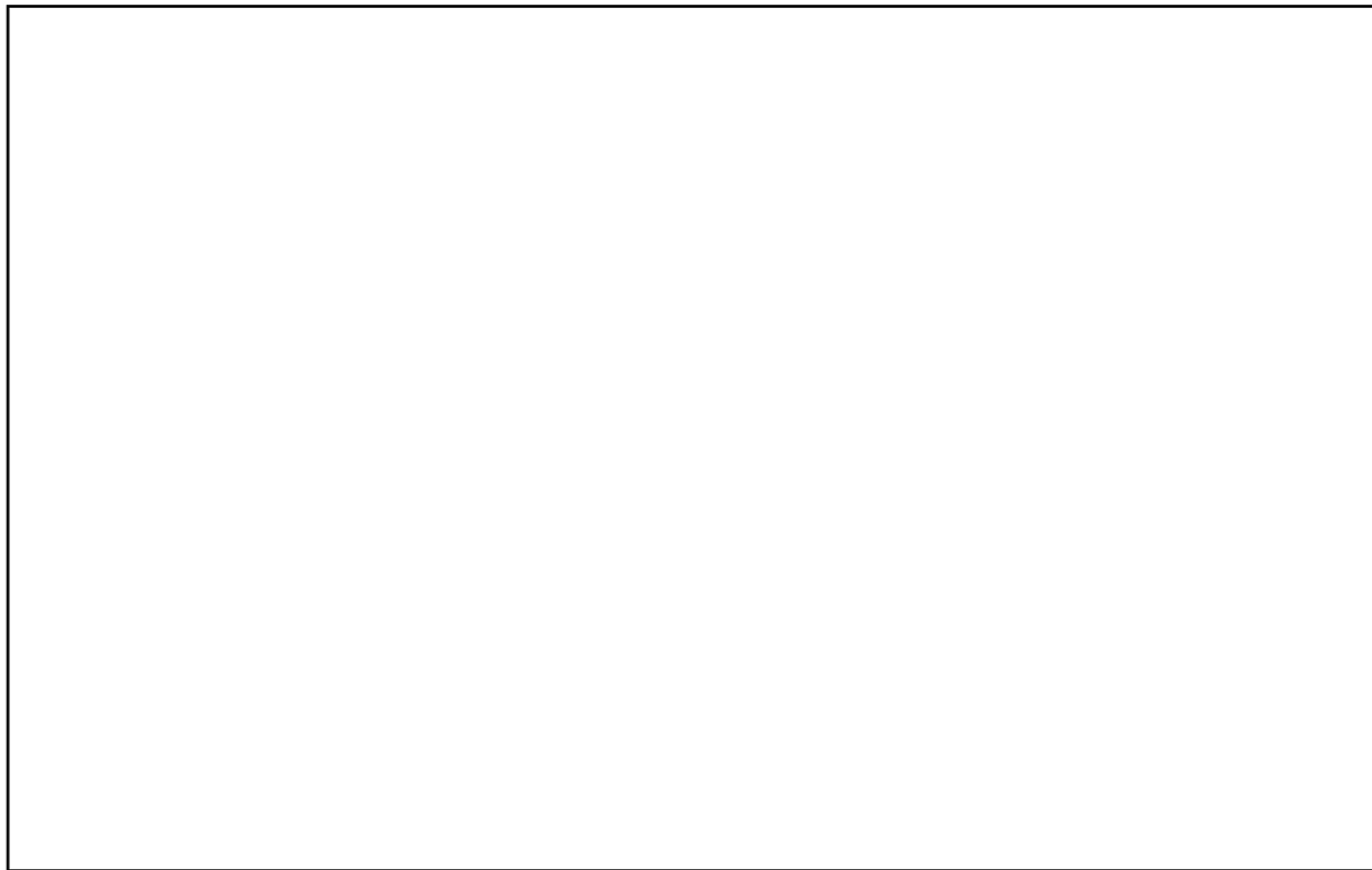
第 1.11.8 図 2 次系純水タンクから使用済燃料ピットへの注水手順
タイムチャート



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

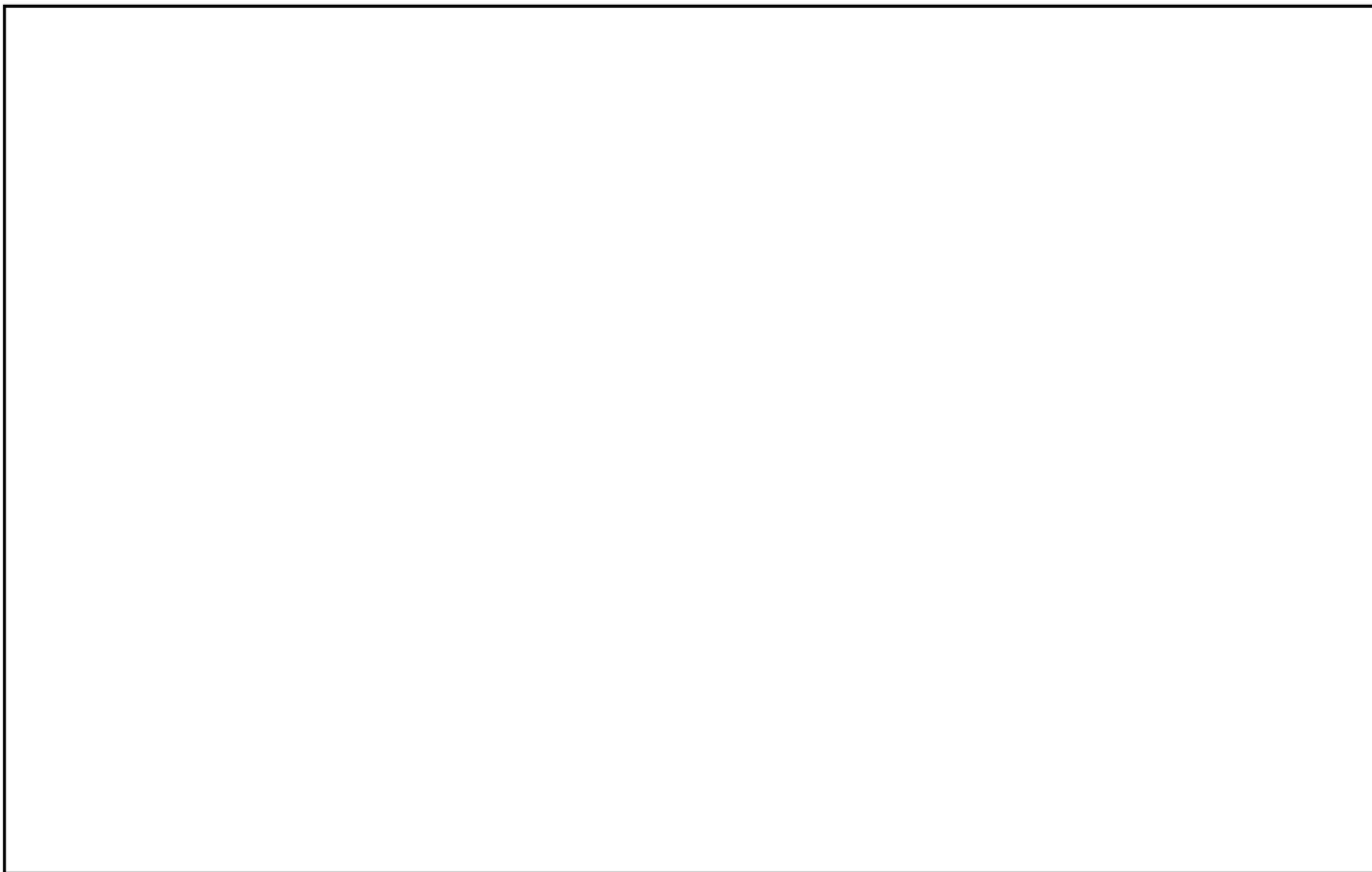


第 1.11.10 図 使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料
ピットへの注水手順 タイムチャート



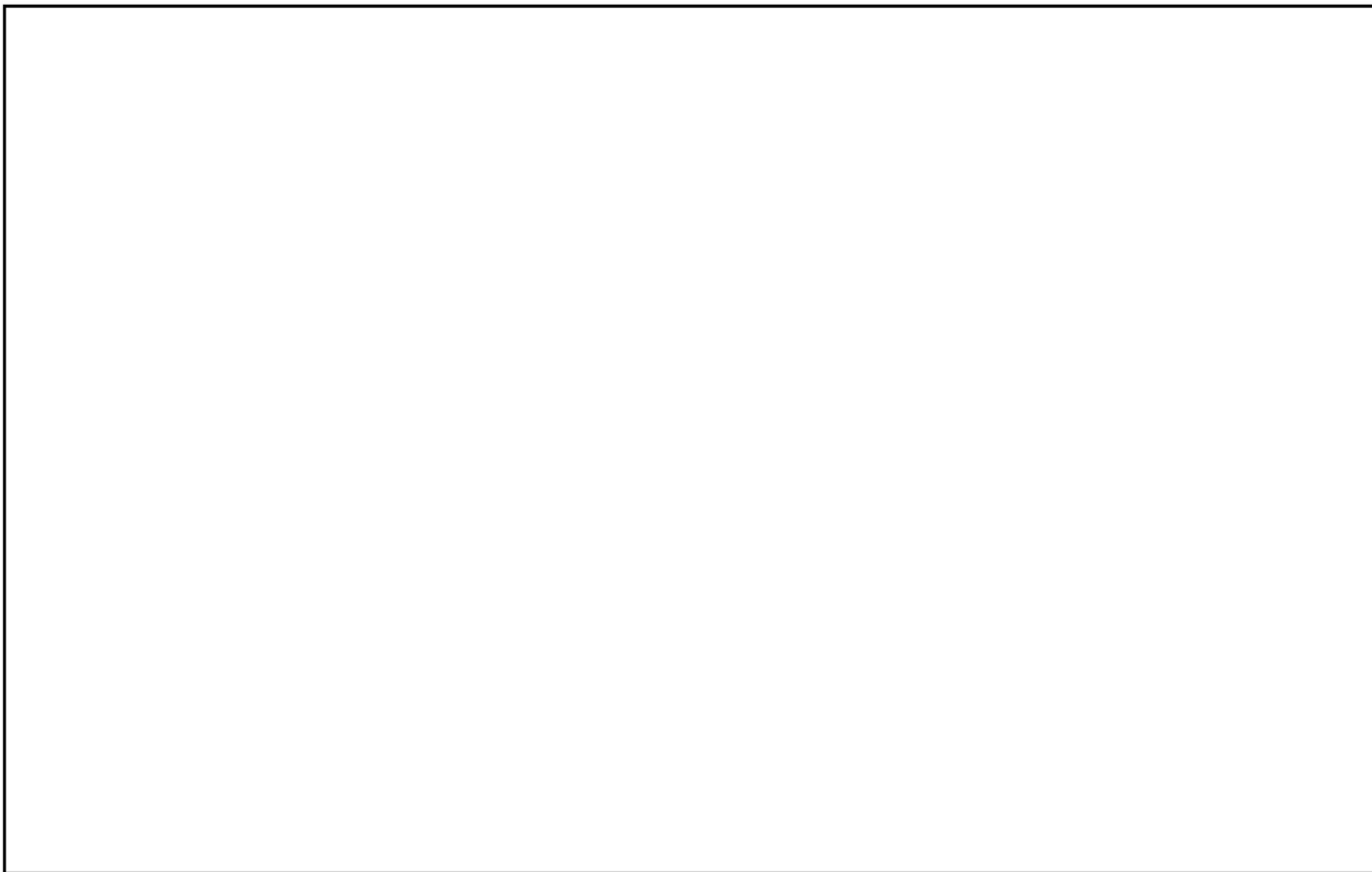
 : 防護上の観点から公開できません

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)



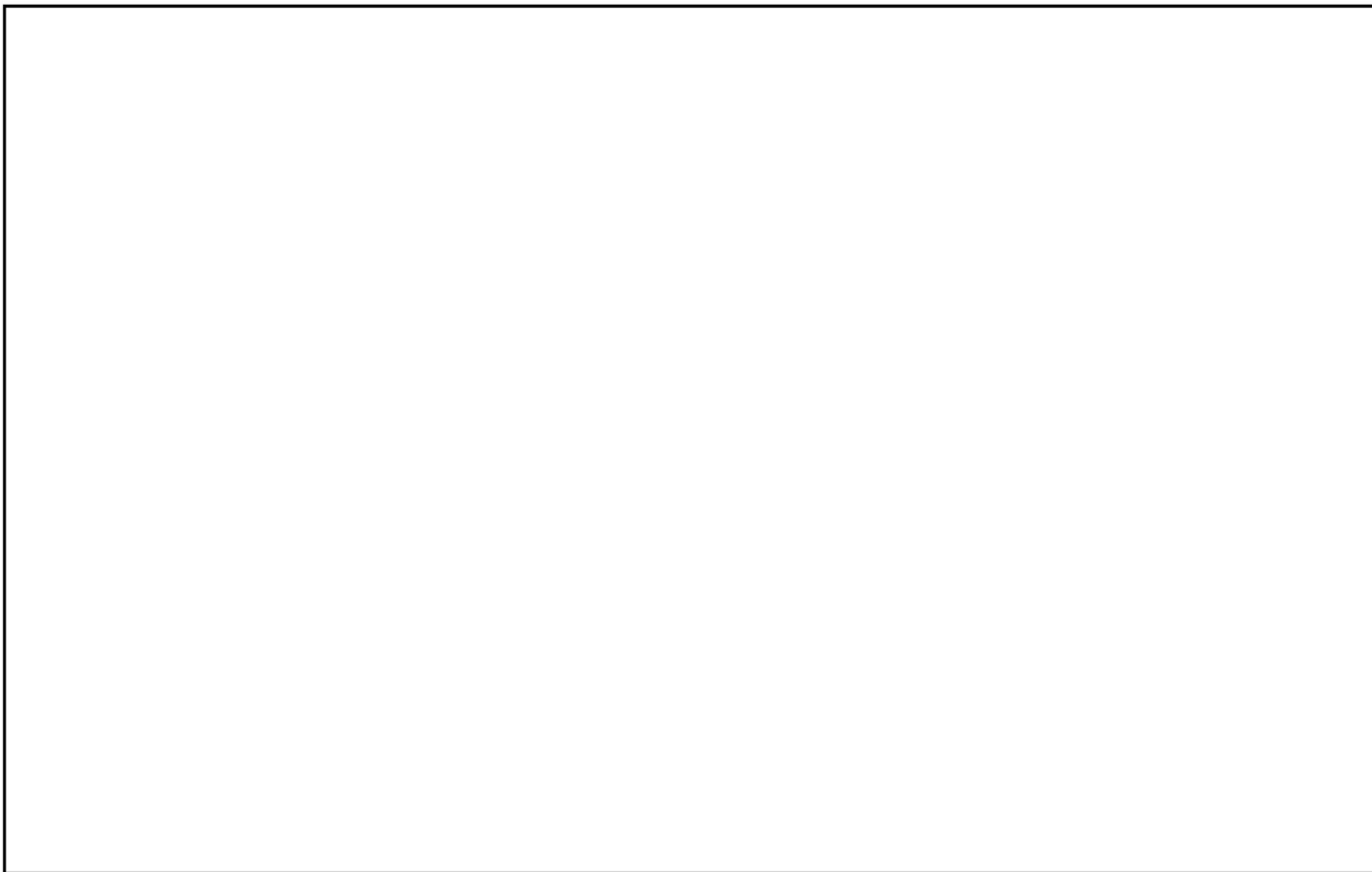
 : 防護上の観点から公開できません

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)



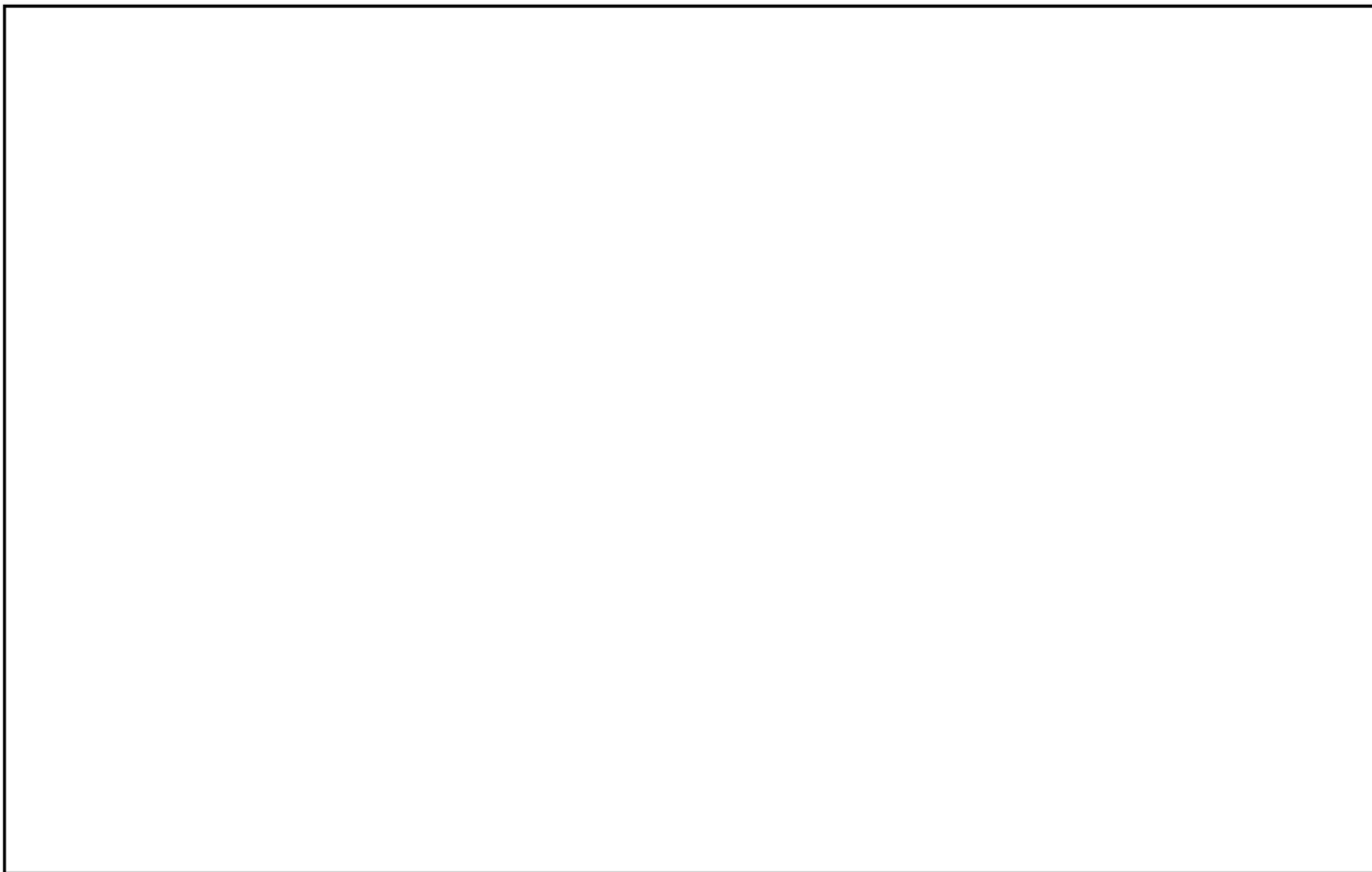
 : 防護上の観点から公開できません

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)



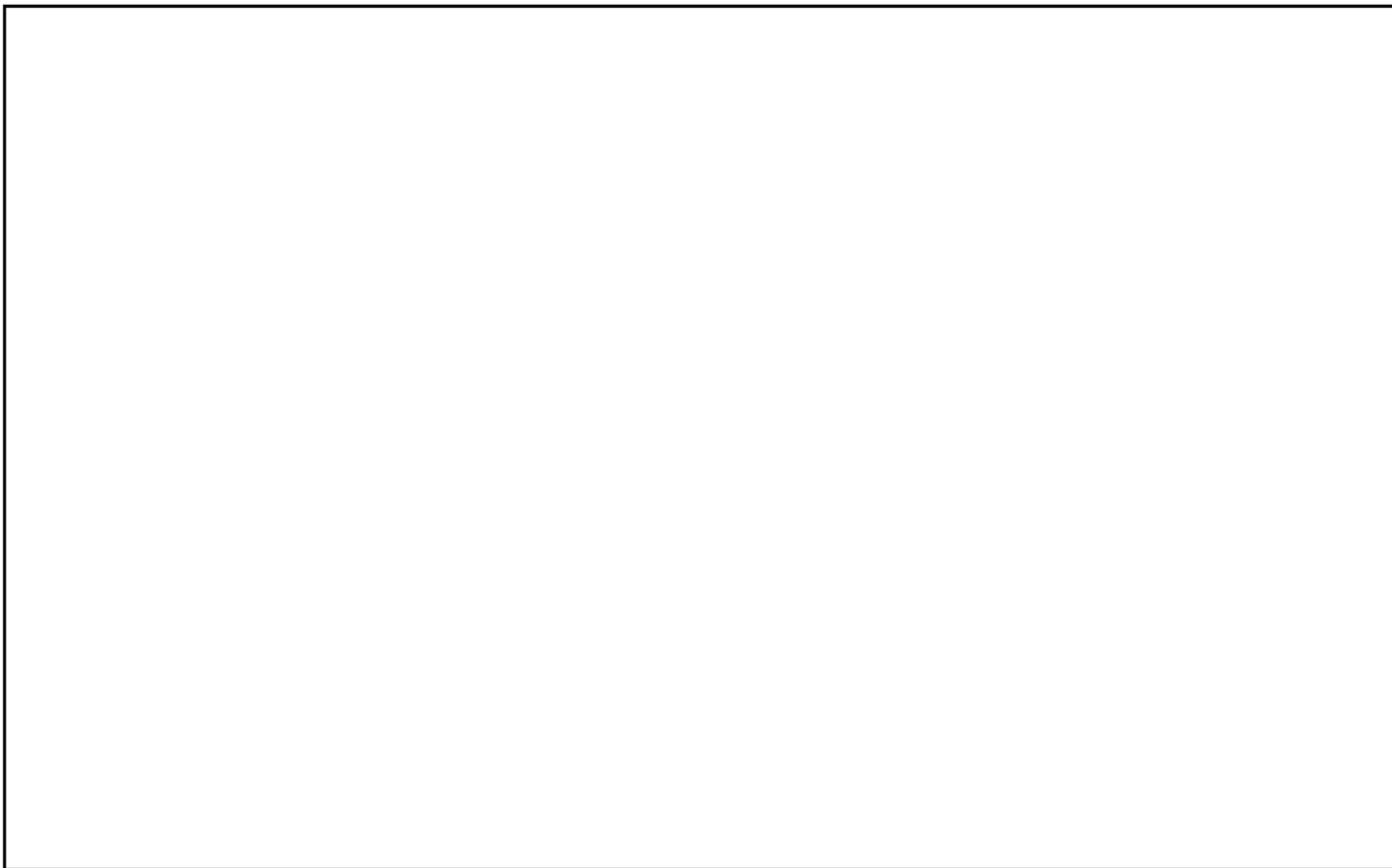
 : 防護上の観点から公開できません

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)



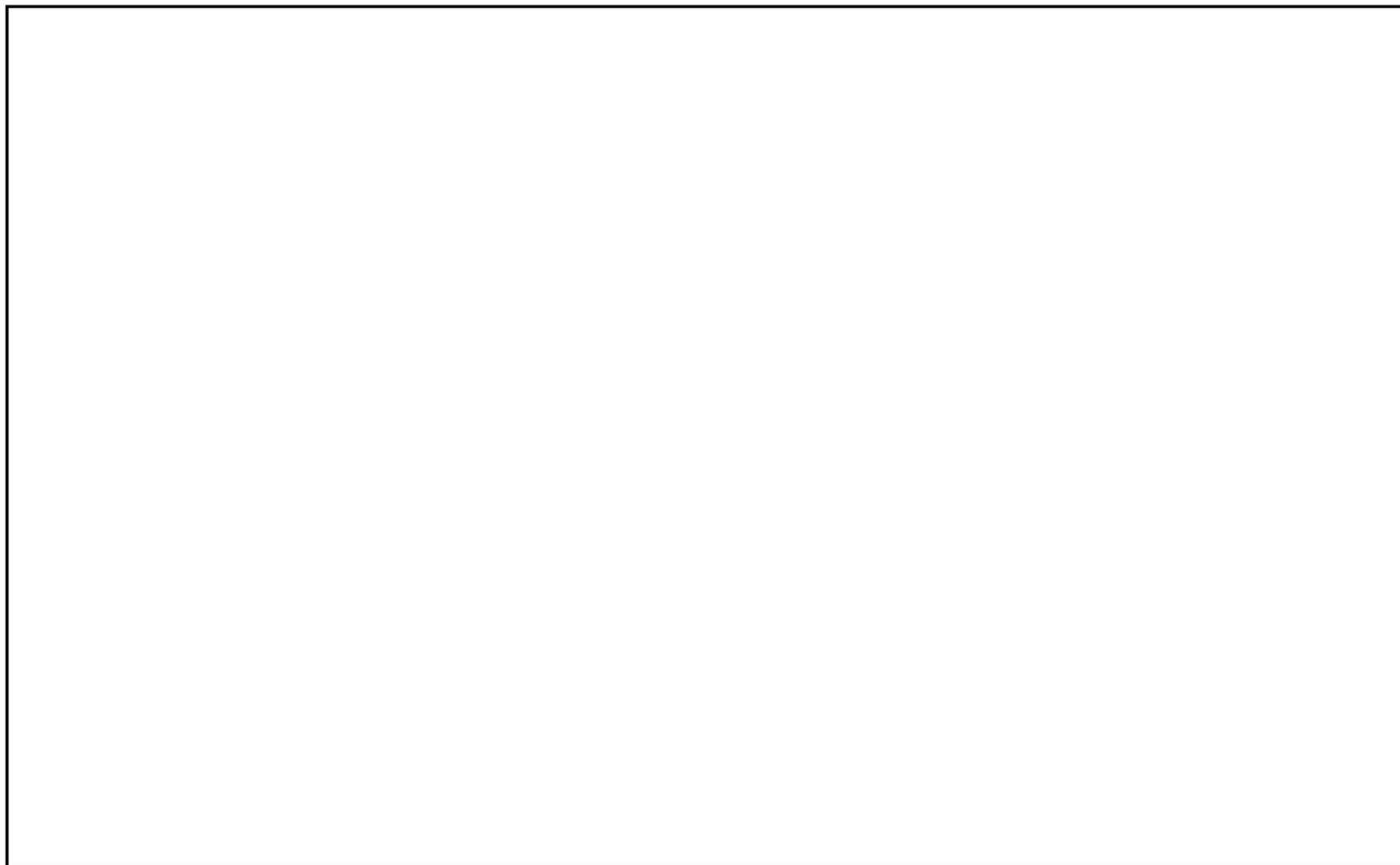
 : 防護上の観点から公開できません

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)



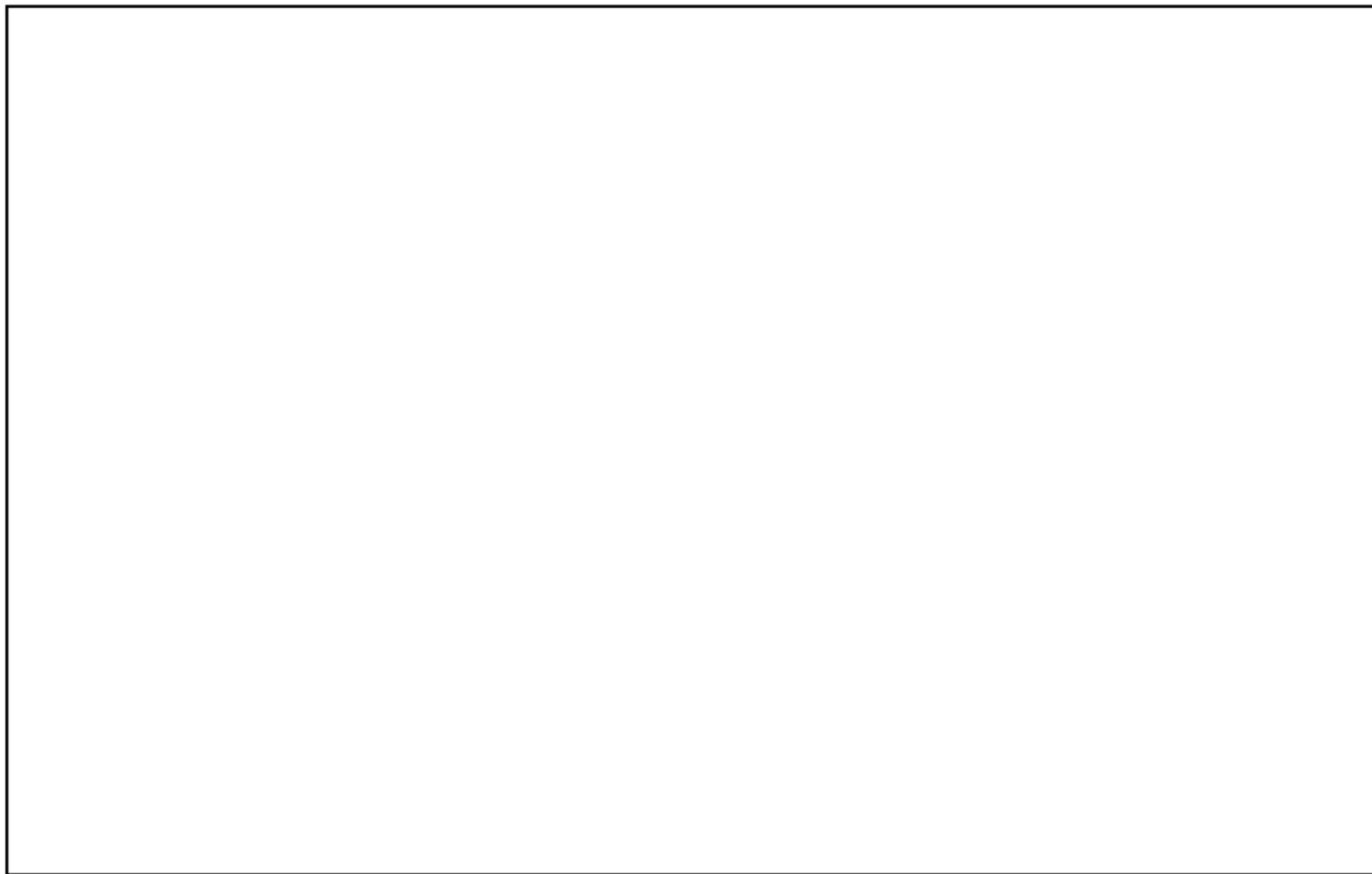
 : 防護上の観点から公開できません

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)



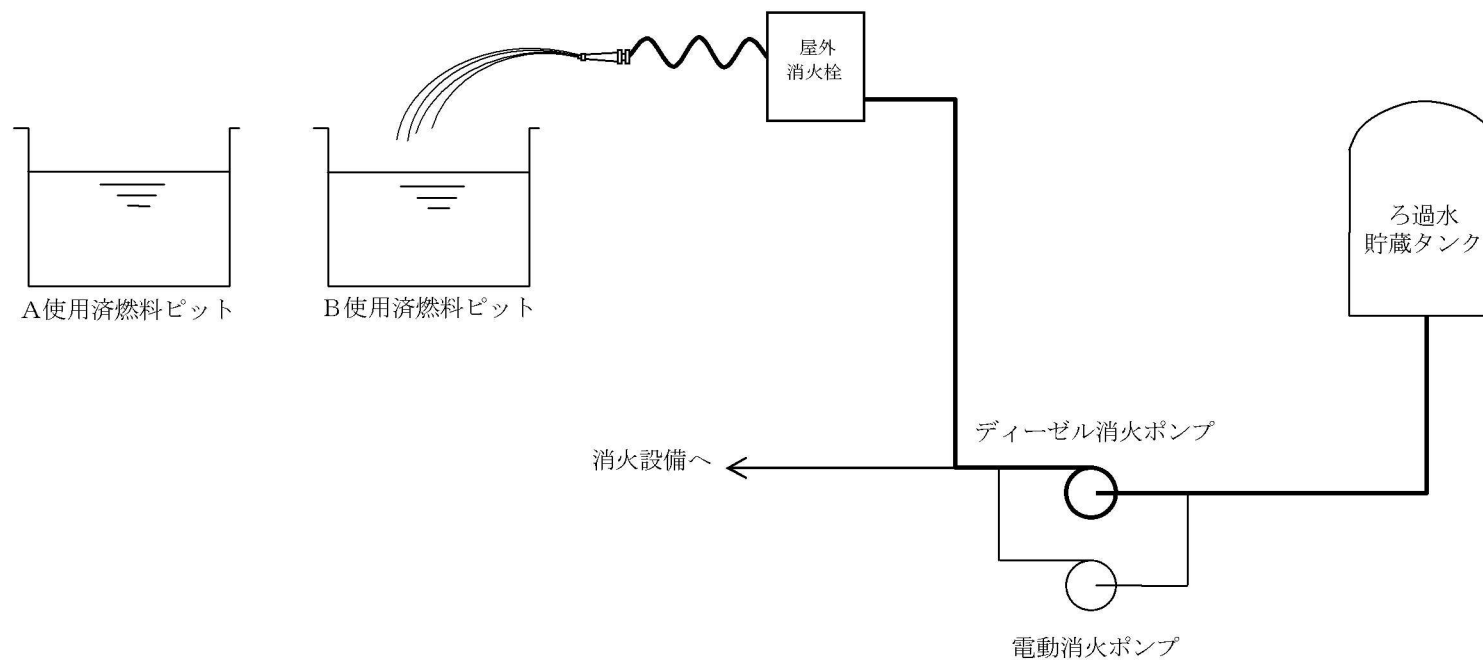
 : 防護上の観点から公開できません

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)

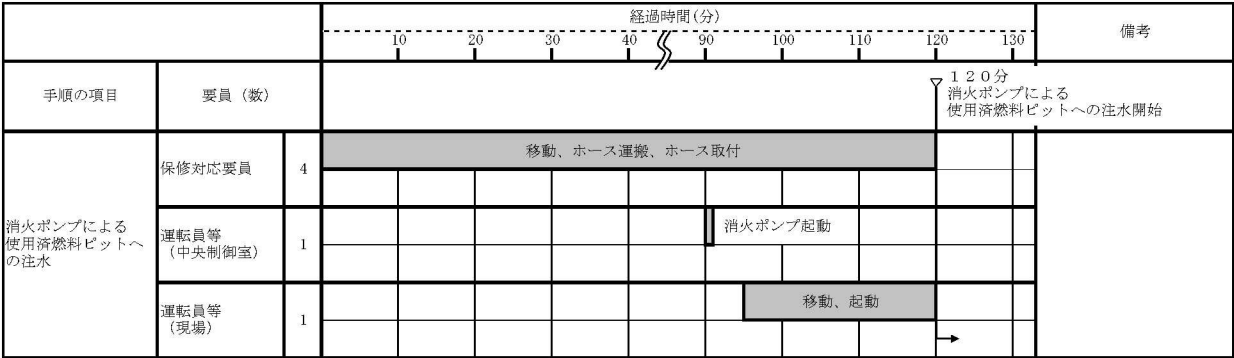


 : 防護上の観点から公開できません

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

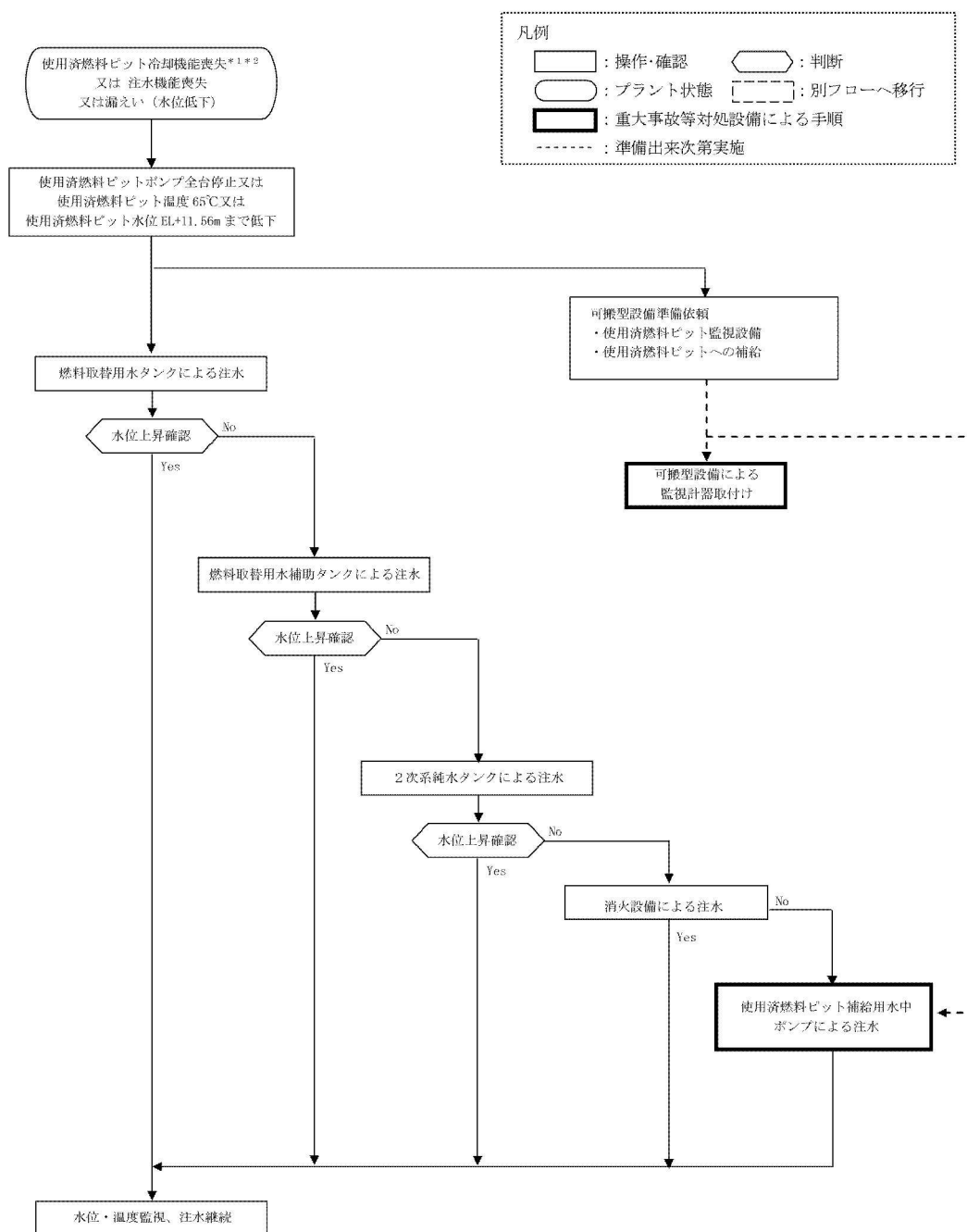


第 1.11.13 図 電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ又は消防自動車
による使用済燃料ピットへの注水手順 タイムチャート

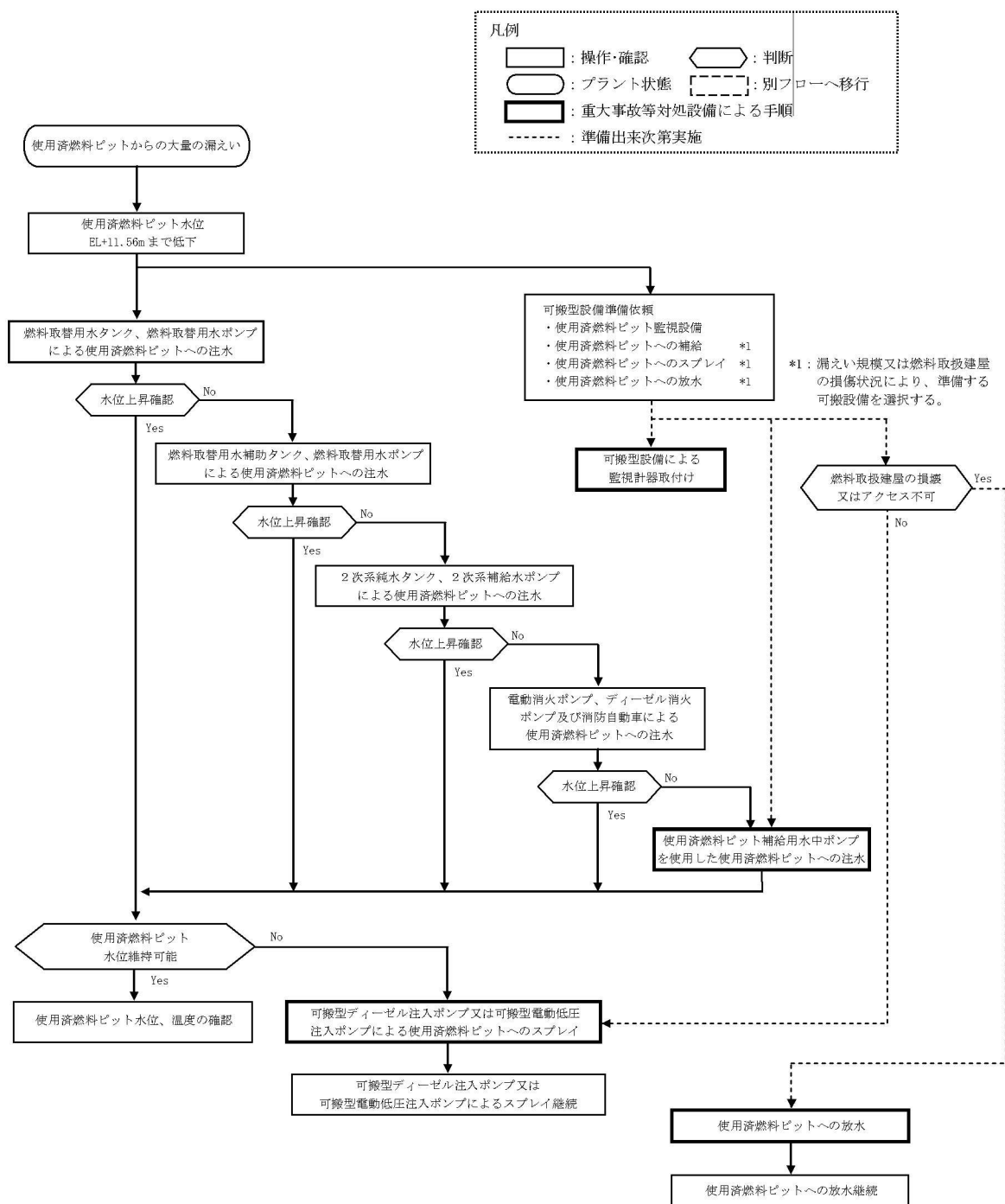


 : 防護上の観点から公開できません

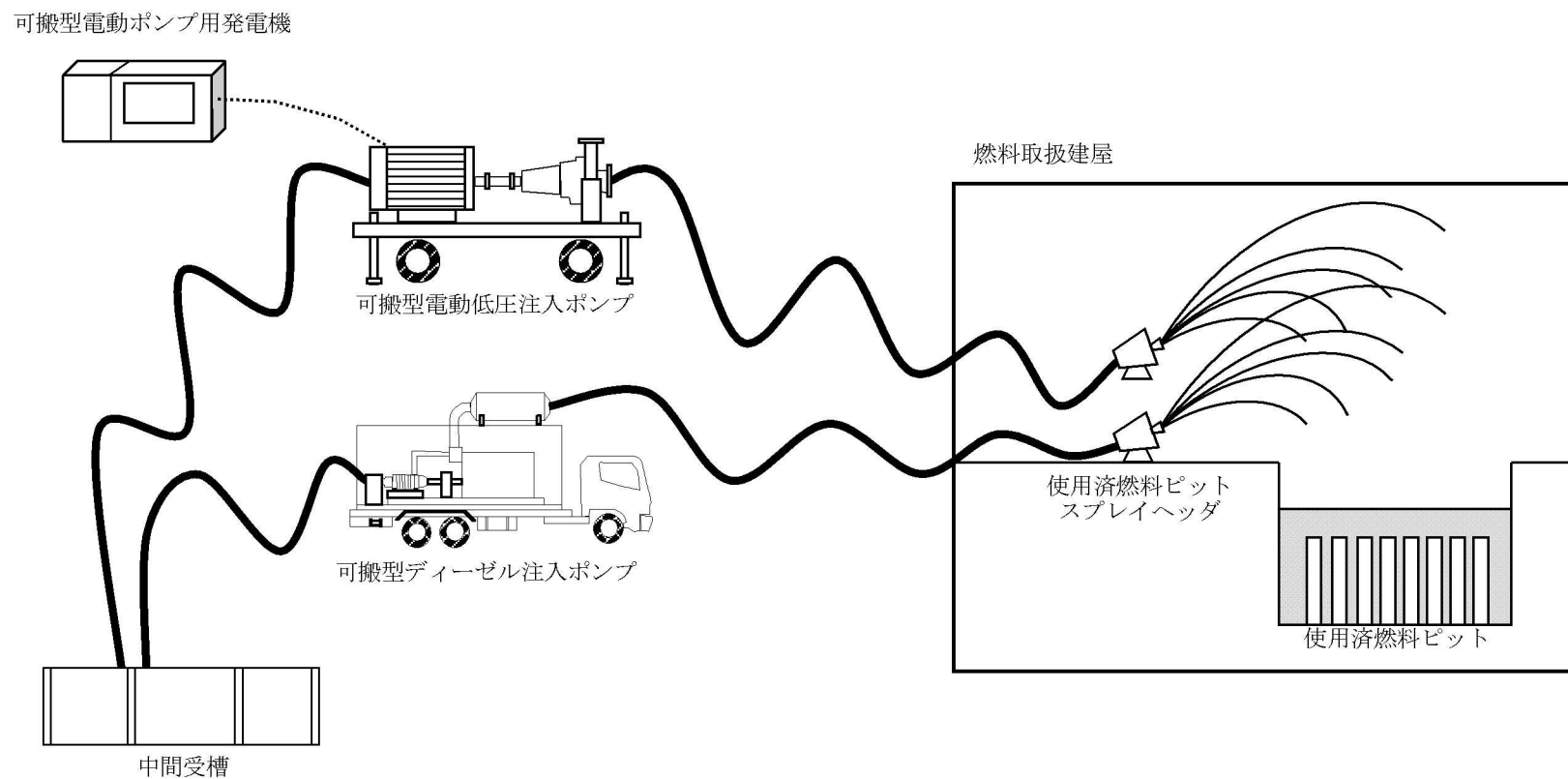
第 1. 11. 14 図 屋外消火栓から使用済燃料ピットへのホース布設ルート図



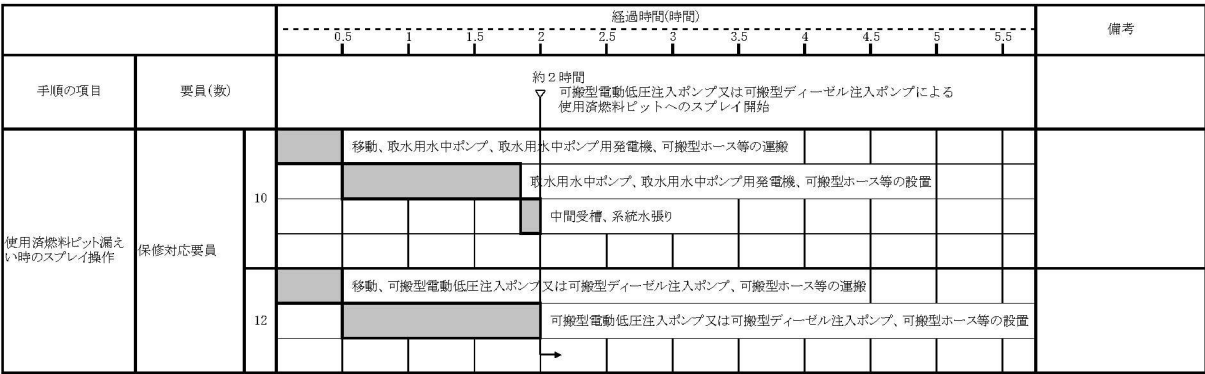
第 1.11.15 図 使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能の喪失時
又は使用済燃料ピット水の小規模な漏えい時の事故
対応手順



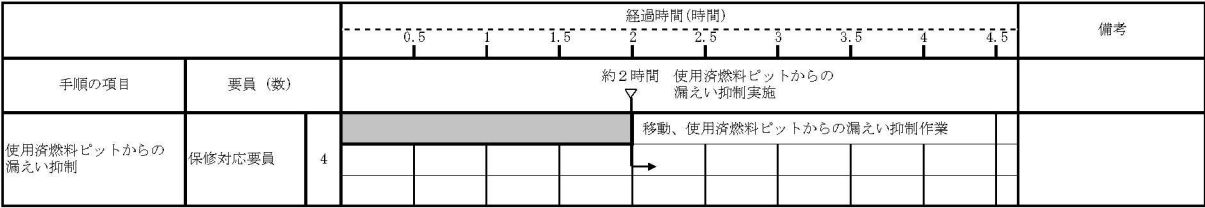
第 1.11.16 図 使用済燃料ピットからの大量の水の漏えい発生時の
事故対応手順



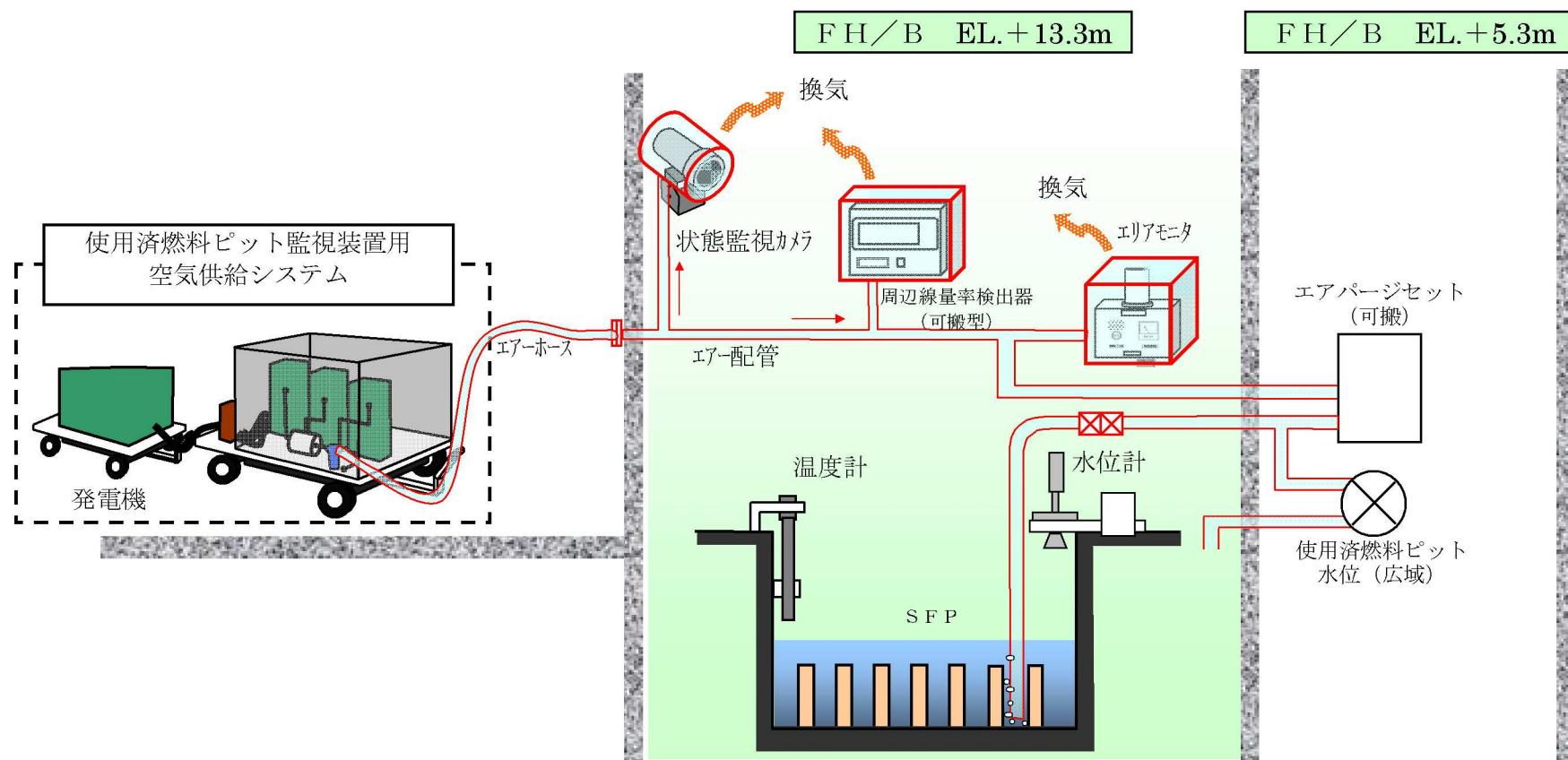
第 1.11.17 図 可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプ及び使用済燃料ピットスプレイヘッダによる使用済燃料ピットへのスプレイ 概略系統



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ド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、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°C 以上かつ格納容器高レンジエリアモニタ（高レンジ）が $1 \times 10^5 \text{ mSv/h}$ 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して海へ流れるため、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開する。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ですが、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

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ド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ド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して海へ流れるため、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