

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

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) アニュラス空気再循環設備による水素排出

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. アニュラス水素濃度(AM)計測装置による水素濃度測定

b. アニュラス水素濃度計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 アニュラス空気再循環設備の電源（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、原子炉格納容器内に水素が放出され、原子炉格納容器内から原子炉格納容器周囲のアンユラス部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，原子炉格納容器内で発生した水素が原子炉格納容器周囲のアニュラス部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：技術基準上のすべての要求事項を満たすことやすべ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，審査基準だけでなく，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、アニュラス空気再循環設備により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アニュラス空気再循環設備の電源を確保する。

水素排出に使用する設備は以下のとおり。

- ・アニュラス排気ファン
- ・アニュラス排気フィルタユニット
- ・窒素ポンベ（アニュラス排気系空気作動弁用）
- ・非常用ガスタービン発電機
- ・空冷式非常用発電装置

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、アニュラス部の水素濃度を測定し、監視する手段がある。

水素濃度測定に使用する設備は以下のとおり。

- ・アニュラス水素濃度 (AM) 計測装置
- ・非常用ガスタービン発電機
- ・空冷式非常用発電装置
- ・アニュラス水素濃度計

(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排出に使用する設備のうち、アニュラス排気ファン、アニュラス排気フィルタユニット、窒素ポンベ（アニュラス排気系空気作動弁用）、非常用ガスタービン発電機及び空冷式非常用発電装置は重大事故等対処設備として位置づける。

水素濃度監視に使用する設備のうち、アニュラス水素濃度(AM)計測装置、非常用ガスタービン発電機及び空冷式非常用発電装置は重大事故等対処設備として位置づける。

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。

また、以下の設備はプラント状況によっては事故対応に有効な設備であるため、多様性拡張設備と位置づける。あわせて、その理由を示す。

- ・アニュラス水素濃度計

温度や放射線の環境条件により使用範囲に制限があるものの、健全であればアニュラス部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。

これらの手順は、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に定める（第 1.10.1 表）。

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）。

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) アニュラス空気再循環設備による水素排出

炉心の著しい損傷が発生した場合において，原子炉格納容器内で発生した水素が原子炉格納容器周囲のアニュラス部に漏えいした場合，アニュラス空気再循環設備による水素排出を行う。

アニュラス排気ファンを運転しアニュラス部の水素等を含む気体を放射性物質低減機能を有するアニュラス排気フィルタユニットを通して屋外へ排出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，アニュラス空気再循環設備の弁の制御用空気配管に窒素ボンベ（アニュラス排気系空気作動弁用）を接続して代替空気（窒素）を供給し，代替電源設備である非常用ガスタービン発電機又は空冷式非常用発電装置から給電した後，アニュラス排気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排気ファンにより，放射性物質低減機能を有するアニュラス排気フィルタユニットを通して排気を行うことで，放出される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，交流動力電源及び直流電源が健全な場合と全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合に分けて記載する。

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

(a) 手順着手の判断基準

非常用炉心冷却設備作動信号が発信した場合。

(b) 操作手順

アニュラス排気ファン運転による水素排出手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1.10.1 図に示す。

- ① 当直長は、手順着手の判断基準に基づき、運転員にアニュラス排気ファンの非常用炉心冷却設備作動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 運転員は、中央制御室でアニュラス排気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 運転員は、中央制御室でアニュラス排気ファンの運転確認を実施し、アニュラス内圧力が低下することを確認する。
- ④ 当直長は、炉心出口温度及び格納容器高レンジエリアモニタ（高レンジ）により、炉心損傷と判断すれば、運転員にアニュラス排気ファンの運転確認を指示する。
- ⑤ 運転員は、中央制御室でアニュラス排気ファンの運転状態を確認する。

(c) 操作の成立性

上記の中央制御室対応は運転員 1 名により操作を実施する。操作スイッチによる遠隔操作であるため、速やかに対応できる。

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

外部電源及びディーゼル発電機の故障等によりすべての非常用高圧母線への交流電源からの給電を非常用高圧母線電圧により確認できない場合又は直流母線の給電を非常用直流母線の電圧により確認できない場合。

(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、アニュラス排気ファン運転による水素排出手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1.10.2 図に、タイムチャートを第 1.10.3 図に示す。

- ① 当直長は、手順着手の判断基準に基づき、運転員に窒素ボンベ（アニュラス排気系空気作動弁用）及び代替電源設備を用いたアニュラス排気ファン運転による水素排出の系統構成を指示する。
- ② 運転員は、現場でアニュラス排気系代替空気供給電磁弁用の開閉装置を入とし、窒素ボンベ（アニュラス排気系空気作動弁用）供給の系統構成を行う。
- ③ 運転員は、現場でアニュラス空気再循環設備の弁（アニュラス排気弁及びアニュラス全量排気弁）の制御用空気配管と窒素ボンベ（アニュラス排気系空気作動弁用）をホースにて接続する。
- ④ 運転員は、現場でアニュラス空気再循環設備の弁（アニュラス排気弁及びアニュラス全量排気弁）へ窒素ボンベ（アニュラス排気系空気作動弁用）による代替空気（窒素）供給を実施する。

- ⑤ 運転員は、中央制御室でアニュラス排気ファンを起動する。
- ⑥ 運転員は、中央制御室でアニュラス空気再循環設備の弁のうち、アニュラス排気弁を手動で開とする。また、アニュラス全量排気弁が自動で開となること、アニュラス排気ファンの運転状態及びアニュラス内圧力が低下することを確認する。
- ⑦ 当直長は、炉心出口温度及び格納容器高レンジエリアモニタ（高レンジ）により、炉心損傷と判断すれば、運転員にアニュラス排気ファンの運転確認を指示する。
- ⑧ 運転員は、アニュラス排気ファンの運転状態を確認する。

(c) 操作の成立性

上記の中央制御室対応は運転員 1 名、現場対応は運転員 2 名により操作を実施する。水素排出開始までの所要時間は約 30 分と想定する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、防護具、可搬型照明、通信設備を整備する。室温は通常運転状態と同程度である。

(2) 水素濃度監視

a. アニュラス水素濃度 (AM) 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た場合において、原子炉格納容器内で発生した水素が原子炉格納容器周囲のアニュラス部に漏えいした場合に、アニュラス部の水素濃度をアニュラス水素濃度 (AM) 計測装置により測定し、監視を行う。

アニュラス水素濃度 (AM) 計測装置を用いて、アニュラス排気ダクトを経由して採取したアニュラス部の雰囲気ガスの水素濃度を測定し、監視する手順を整備する。

全交流動力電源喪失時には、代替電源設備である非常用ガスタービン発電機又は空冷式非常用発電装置からの給電後に操作を実施する。

(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 350℃ 以上かつ格納容器高レンジエリアモニタ（高レンジ）

$1 \times 10^5 \text{ mSv/h}$ 以上により確認した場合において、アニュラス排気ファンが自動起動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 (AM) 計測装置による水素濃度監視手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1.10.4 図に、タイムチャートを第 1.10.5 図に示す。

- ① 当直長と発電所災害対策本部は連携を密にし、手順着手の判断基準に基づき、運転員及び発電所災害対策本部要員にアニュラス水素濃度 (AM) 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 運転員は、中央制御室及び現場でアニュラス水素濃度 (AM) 計測装置による水素濃度監視のための系統構成を行う。
- ③ 発電所災害対策本部要員は、現場でアニュラス水素濃度 (AM) 計測装置の接続及び系統構成を行う。
- ④ 当直長は、準備作業、系統構成が完了しアニュラス

水素濃度 (AM) 計測装置による測定準備ができれば、運転員等にあニュラス水素濃度測定を開始するよう指示する。

⑤ 発電所災害対策本部要員は、現場であニュラス水素濃度 (AM) 計測装置を起動する。

⑥ 運転員は、中央制御室であニュラス水素濃度を確認する。

(c) 操作の成立性

上記の中央制御室対応は運転員 1 名、現場対応は運転員 1 名及び発電所災害対策本部要員 2 名により作業を実施する。水素濃度測定開始までの所要時間は約 1 時間 25 分と想定する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、防護具、可搬型照明、通信設備を整備する。室温は通常運転状態と同程度である。

b. あニュラス水素濃度計による水素濃度測定

炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器内で発生した水素が原子炉格納容器周囲のあニュラス部に漏えいした場合に、あニュラス部の水素濃度をあニュラス水素濃度計により測定し、監視を行う。

あニュラス水素濃度計を用いて、あニュラス部の水素濃度を測定し、監視する手順を整備する。

(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 350℃ 以上かつ格納容器高レンジエリアモニタ（高レンジ）

$1 \times 10^5 \text{ mSv/h}$ 以上により確認した場合において、アニュラス排気ファンが自動起動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によりアニュラス部の水素濃度監視を実施する手順の概要は以下のとおり。概略図を第 1.10.6 図に示す。

- ① 当直長は、手順着手の判断に基づき、運転員にアニュラス水素濃度計によるアニュラス部の水素濃度監視を指示する。
- ② 運転員は、計装盤室でアニュラス水素濃度計によるアニュラス部の水素濃度監視を実施する。

(c) 操作の成立性

上記の対応は、中央制御室に隣接した計装盤室にて運転員 1 名により確認を実施する。運転員による準備や起動操作はない。

(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。

(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、非常用炉心冷却設備作動信号が発信した場合は、アニュラス排気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排気ファ

ンを起動する。全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合、代替電源設備からの給電及び代替空気（窒素）を用いたアニュラス排気ファンの起動操作を実施する。

アニュラス水素濃度監視は、中央制御室で監視可能なアニュラス水素濃度(AM)計測装置による監視を優先するが、アニュラス水素濃度(AM)計測装置の準備作業時には、アニュラス水素濃度計による監視を行う。なお、多様性拡張設備であるアニュラス水素濃度計は、アニュラス部の温度や放射線の環境条件により指示値に影響があるため、参考値として扱う。

以上の対応手順のフローチャートを第 1.10.7 図に示す。

1.10.2.2 アニュラス空気再循環設備の電源（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建屋等の損傷を防止するため、代替電源設備により水素排出に使用するアニュラス空気再循環設備及び水素濃度監視に使用するアニュラス水素濃度(AM)計測装置へ給電する手順を整備する。

全交流動力電源喪失時又は直流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。

第 1.10.1 表 機能喪失を想定する設計基準事故対処設備と整備する手順

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		整備する手順書の分類
—	—	再循環設備による アンユラス空気 水素排出	重大事故等 対処設備	アンユラス排気ファン※ 1	
				アンユラス排気フィルタユニット	
				窒素ポンベ (アンユラス排気系空気作動弁用)	
				非常用ガスタービン発電機※ 2	
				空冷式非常用発電装置※ 2	
		水素濃度 監視	重大事故等 対処設備	アンユラス水素濃度 (AM) 計測装置※ 1	
				非常用ガスタービン発電機※ 2	
				空冷式非常用発電装置※ 2	
		拡張 多様性 設備		アンユラス水素濃度計	

※ 1 ディーゼル発電機等により給電する。

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

<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。

第 1.10.2 表 重大事故等対処に係る監視計器

監視計器一覧（１／２）

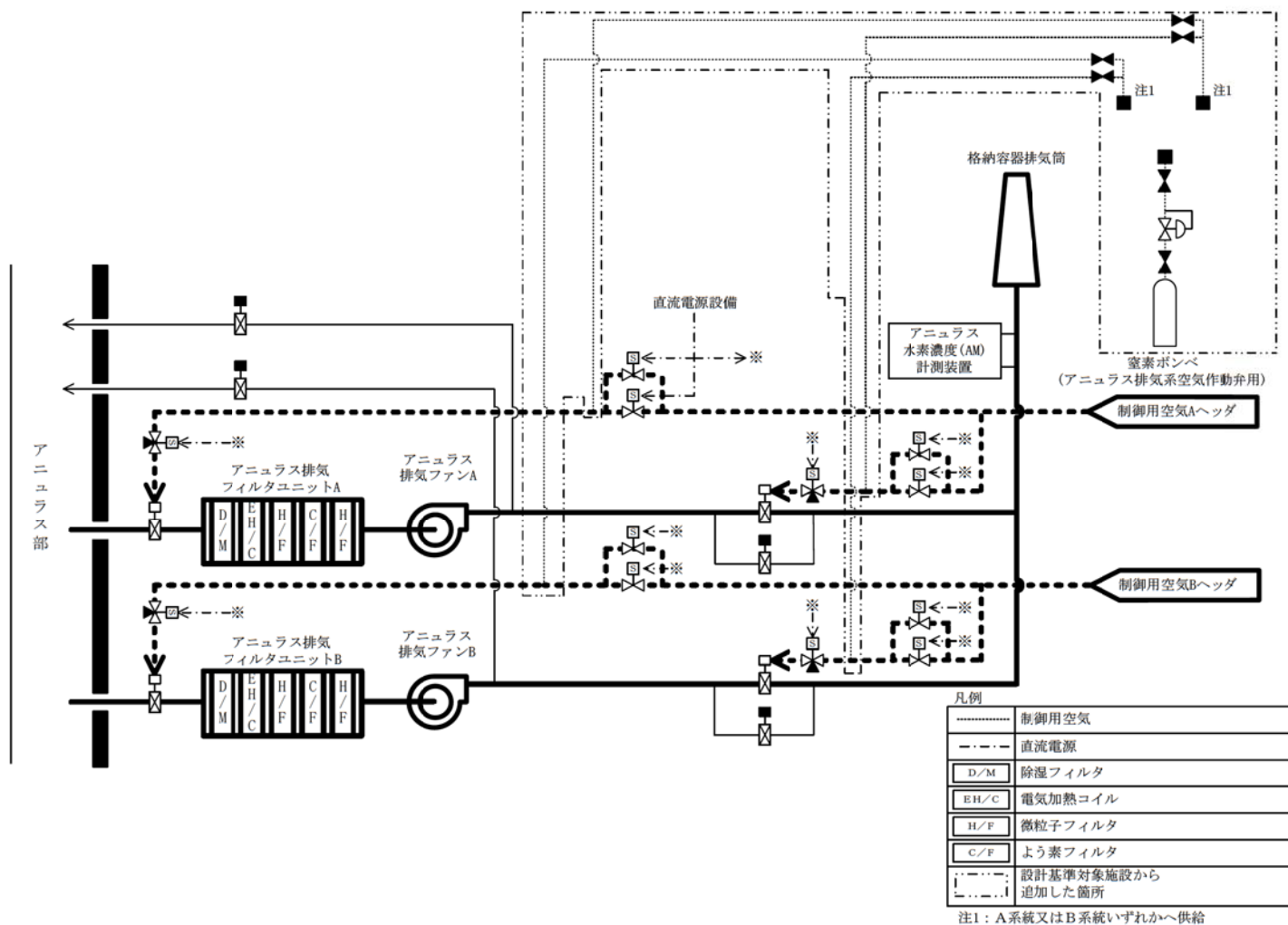
対応手段		重大事故等の 対応に必要なと なる監視項目	監視計器
1.10.2.1 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止する手順等 (1) アニュラス空気再循環設備による水素排出			
a. 交流動力電源及び直流電源が健全である場合の操作手順	判断基準	信号	・安全注入作動警報
	操作	原子炉容器内の温度	・炉心出口温度計
		原子炉格納容器内の放射線量率	・格納容器高レンジエリアモニタ（高レンジ）
		アニュラス部の圧力	・アニュラス内圧力計（広域）
b. 全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合の操作手順	判断基準	電源	・四国中央西幹線1L, 2L母線電圧計及び予備変圧器電圧計
			・6-3C, 3D母線電圧計
			・ディーゼル発電機A, B電圧計
			・直流コントロールセンタA, B電圧計
	操作	原子炉容器内の温度	・炉心出口温度計
		原子炉格納容器内の放射線量率	・格納容器高レンジエリアモニタ（高レンジ）
		アニュラス部の圧力	・アニュラス内圧力計（広域）

監視計器一覧（２／２）

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	
(2) 水素濃度監視			
a. アニュラス水素濃度 (AM) 計測装置による水素濃度測定	判断基準	原子炉容器内の 温度	・ 炉心出口温度計
		原子炉格納容器 内の放射線量率	・ 格納容器高レンジエリアモニタ (高レンジ)
		信号	・ 安全注入作動警報
		アニュラス部の 圧力	・ アニュラス内圧力計 (広域)
	操作	アニュラス部の 水素濃度	・ アニュラス水素濃度 (AM) 計測装置
b. アニュラス水素濃度計に よる水素濃度測定	判断基準	原子炉容器内の 温度	・ 炉心出口温度計
		原子炉格納容器 内の放射線量率	・ 格納容器高レンジエリアモニタ (高レンジ)
		信号	・ 安全注入作動警報
		アニュラス部の 圧力	・ アニュラス内圧力計 (広域)
	操作	アニュラス部の 水素濃度	・ アニュラス水素濃度計

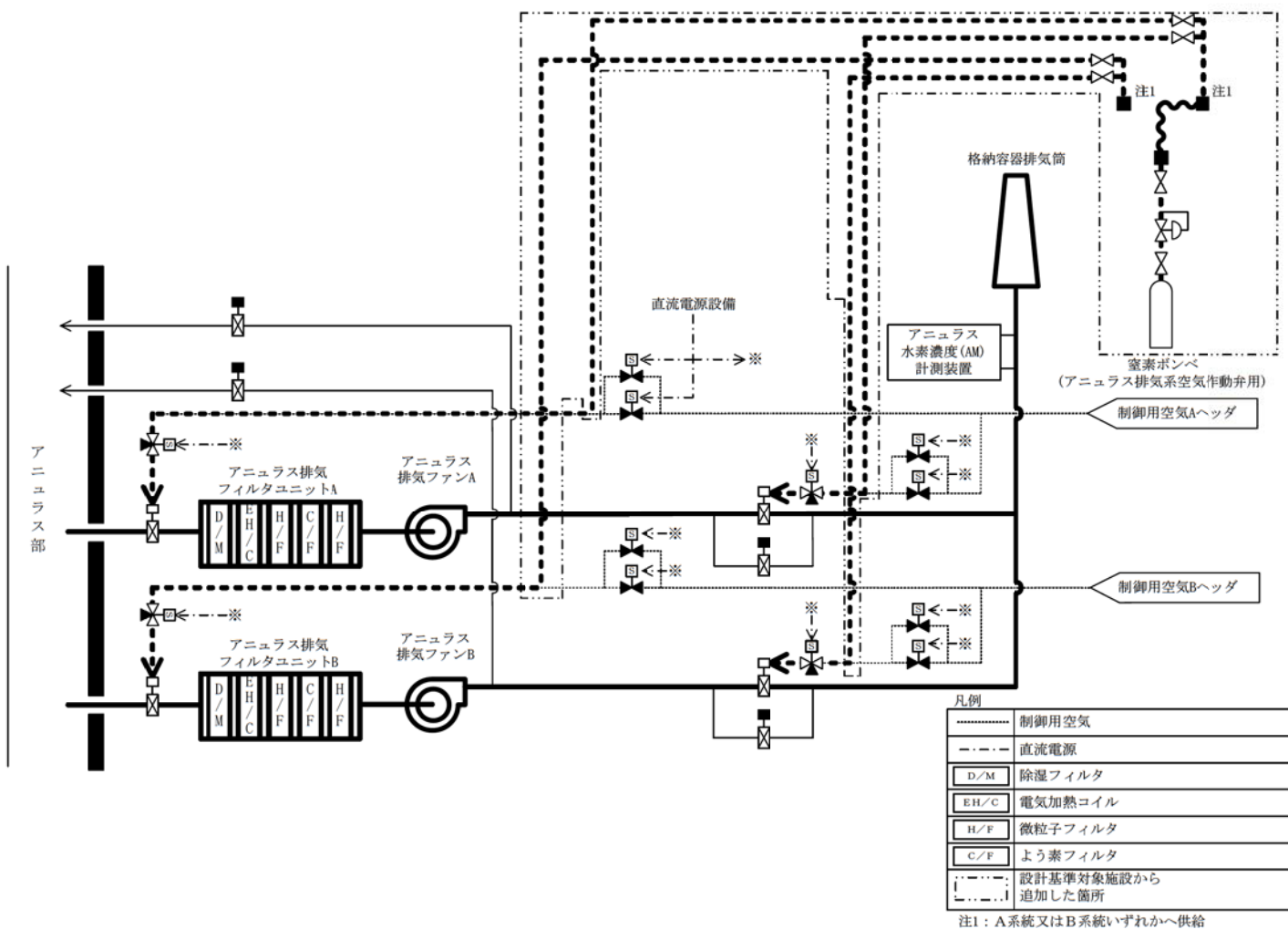
第 1.10.3 表 審査基準における要求事項毎の給電対象設備

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	アニュラス排気ファン	440V原子炉 コントロールセンタ 3C2
		440V原子炉 コントロールセンタ 3D2
	アニュラス水素濃度 (AM) 計測装置	125V直流母線 3B



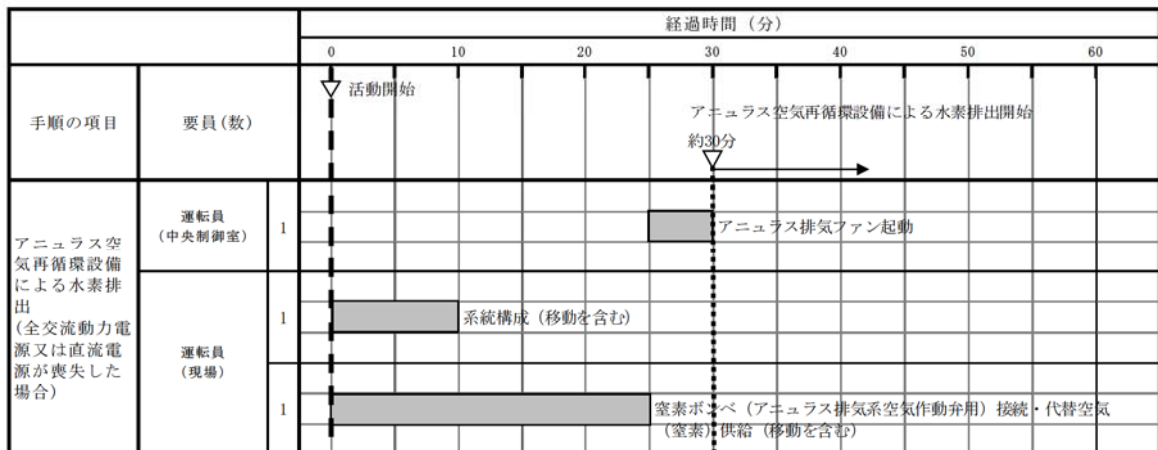
第 1.10.1 図 アニュラス空気再循環設備による水素排出概略系統図

(交流動力電源及び直流電源健全)



第 1.10.2 図 アニュラス空気再循環設備による水素排出概略系統図

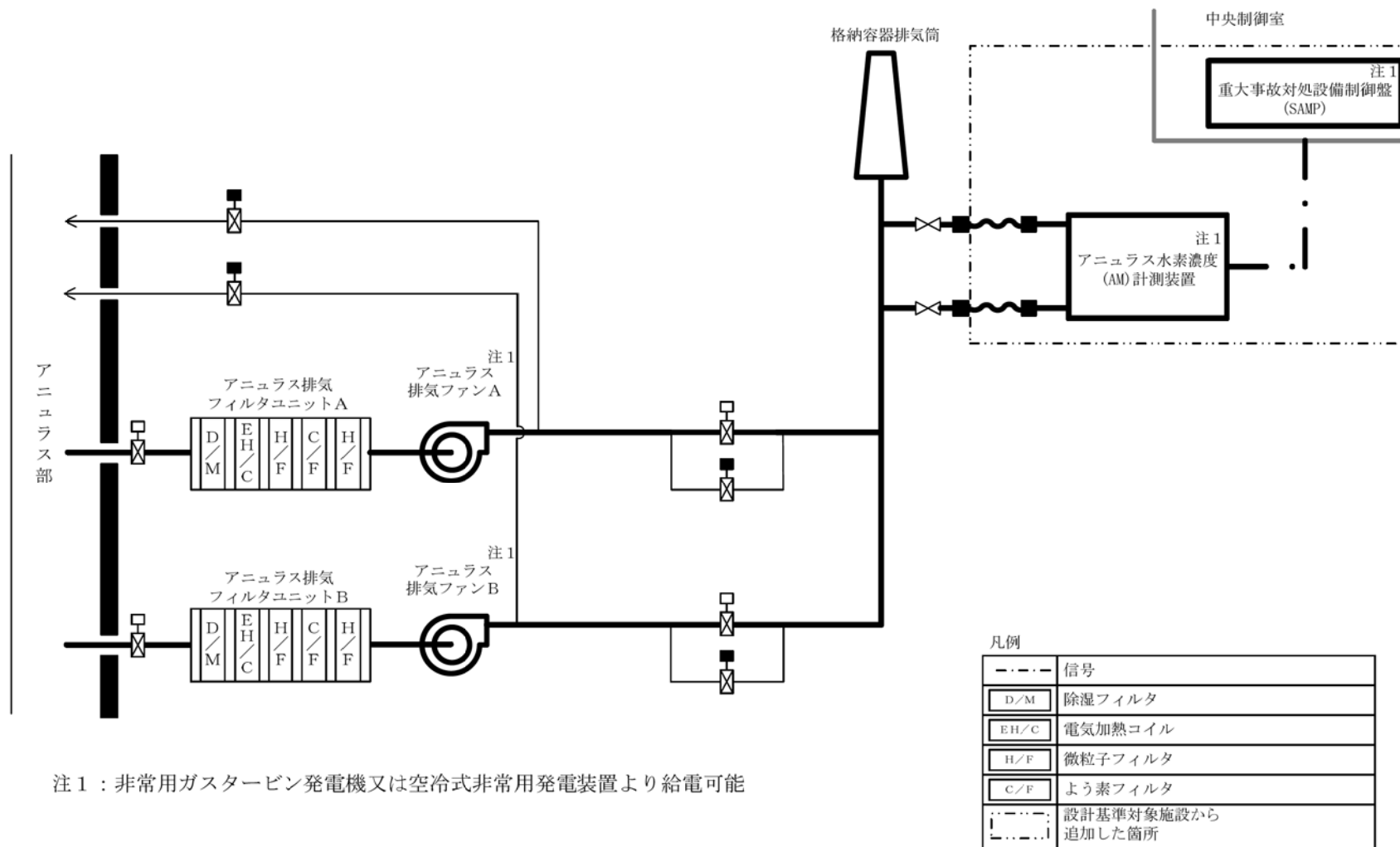
(全交流動力電源又は直流電源喪失)



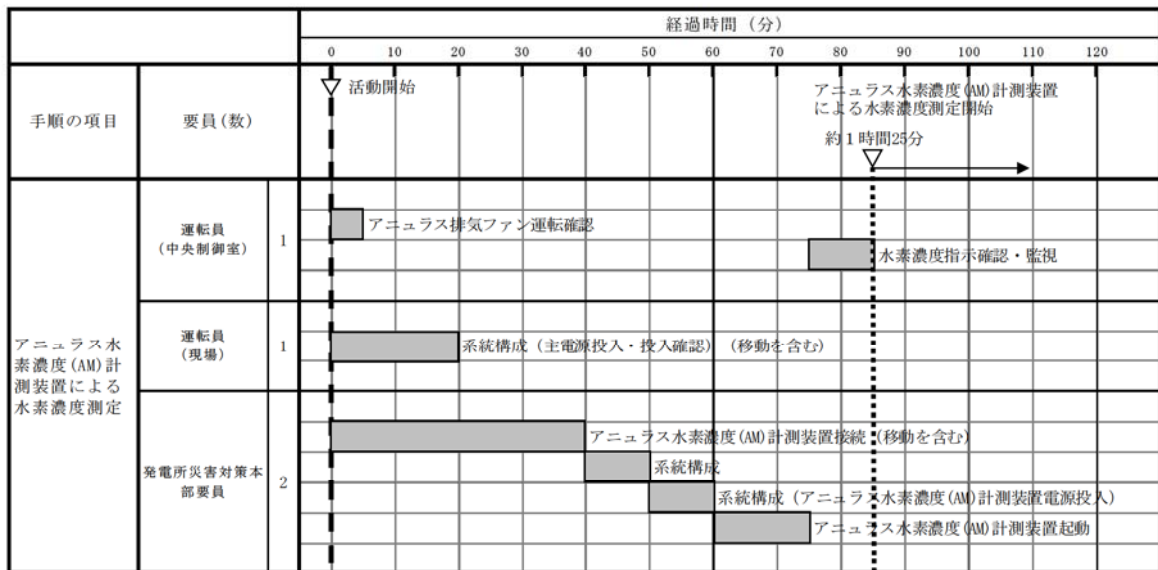
第 1.10.3 図 アニュラス空気再循環設備による水素排出

(全交流動力電源又は直流電源喪失)

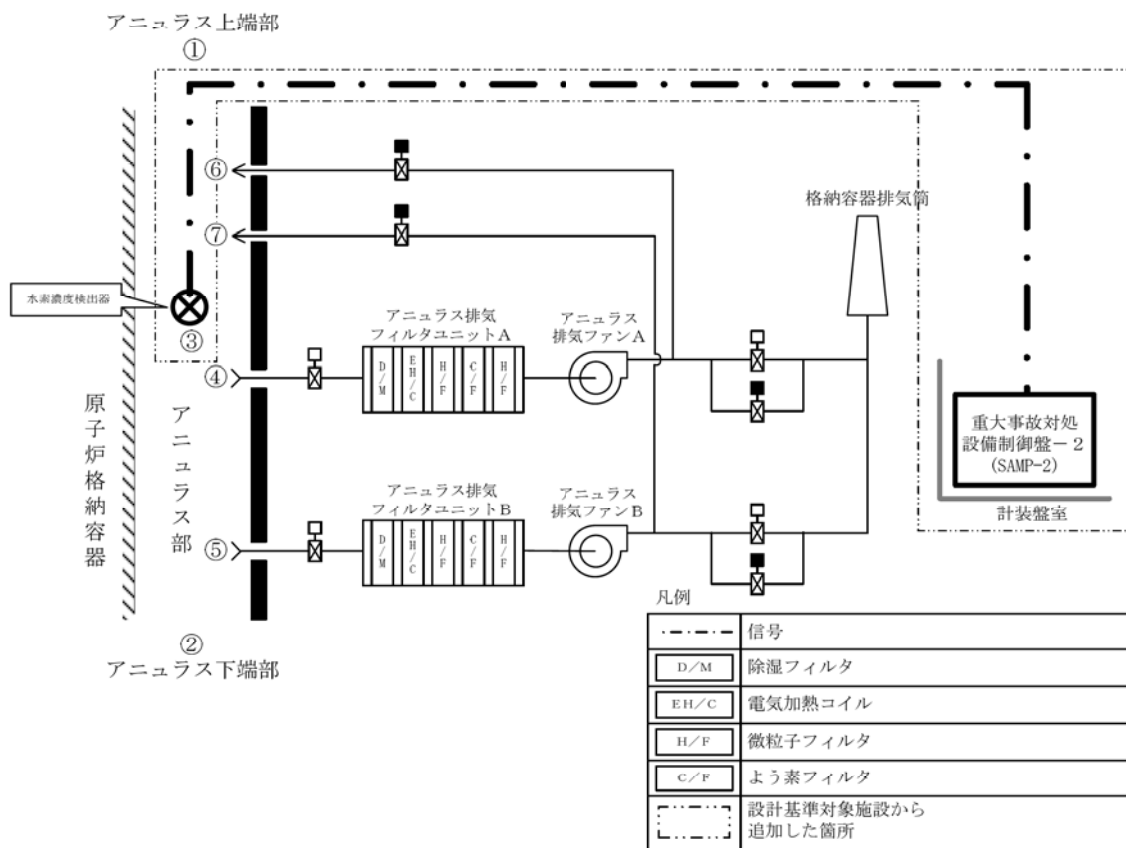
タイムチャート



第 1.10.4 図 アニュラス水素濃度 (AM) 計測装置概略系統図

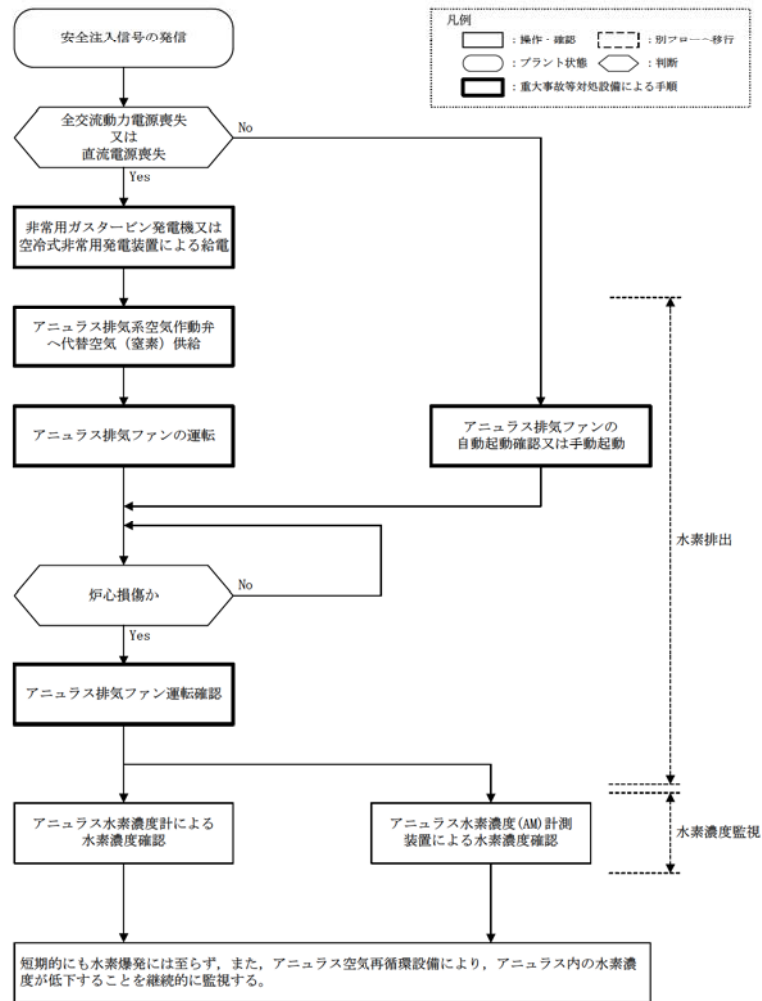


第 1.10.5 図 アニュラス水素濃度 (AM) 計測装置による水素濃度監視
タイムチャート



アネウラス空気再循環設備設置高さ		
①	アネウラス上端部	約EL. +60.0m
②	アネウラス下端部	約EL. +17.0m
③	アネウラス水素濃度検出器	約EL. +32.3m
④	アネウラス排気ファンA吸込み	約EL. +43.0m
⑤	アネウラス排気ファンB吸込み	約EL. +45.0m
⑥	アネウラス排気ファンA戻り	約EL. +44.3m
⑦	アネウラス排気ファンB戻り	約EL. +43.0m

第 1.10.6 図 アネウラス水素濃度計概略図



第 1. 10. 7 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 対応手順と設備の選定

(1) 対応手段と設備選定の考え方

(2) 対応手段と設備選定の結果

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) 使用済燃料ピットへの注水

a. 中型ポンプ車による使用済燃料ピットへの注水

b. 消火ポンプ（電動・ディーゼル駆動）による使用済燃料ピットへの注水

c. 消防自動車による使用済燃料ピットへの注水

(2) その他の手順項目にて考慮する手順

(3) 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) 使用済燃料ピットへのスプレー

a. 中型ポンプ車及び加圧ポンプ車を用いた常設放水砲による使用済燃料ピットへのスプレー

b. 中型ポンプ車及び加圧ポンプ車を用いた小型放水砲による使用済燃料ピットへのスプレー

(2) 燃料取扱棟への放水

a. 大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車を用いた

大型放水砲による燃料取扱棟への放水

- (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

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。）の冷却機能は、使用済燃料ピット水浄化冷却設備による冷却機能である。

注水機能は、使用済燃料ピット水補給設備による注水機能である。

これらの機能が喪失し、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「使用済燃料ピット内の燃料体等」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の対処設備を整備している。また、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内に設置する使用済燃料ピットの監視に用いる設備となる。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。

また、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使用済燃料ピット内の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対処設備を整備している。

ここでは、これらの対処設備を活用した手順等について説明する。

1.11.1 対応手段と設備の選定

(1) 対応手段と設備選定の考え方

使用済燃料ピットを冷却し，放射線を遮蔽し，及び臨界を防止するため，使用済燃料ピット水浄化冷却設備による冷却機能又は使用済燃料ピット水補給設備による注水機能により，使用済燃料ピットを冷却又は使用済燃料ピットへ注水する必要がある。

使用済燃料ピットの冷却機能を有する設計基準対象施設として，使用済燃料ピットポンプ，使用済燃料ピット冷却器を設置する。使用済燃料ピットへの注水機能を有する設計基準対象施設として，燃料取替用水タンク，燃料取替用水タンクポンプ，2次系純水タンク，1次系純水サービスポンプを設置する。

これらの冷却機能又は注水機能の喪失，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）。

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棟（使用済燃料ピット内の燃料体等）への放水により使用済燃料ピット内の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：技術基準上のすべての要求事項を満たすことやすべ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、審査基準だけでなく、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喪失の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 1.11.2 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又は注水機能の喪失時，又は使用済燃料ピットの小規模な漏えい発生時に，代替注入設備による使用済燃料ピットへの注水により使用済燃料ピット内の燃料体等を冷却し，放射線を遮蔽し，及び臨界を防止する手段がある。

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。

- ・ 中型ポンプ車
- ・ 軽油タンク
- ・ ミニローリー
- ・ 電動消火ポンプ
- ・ ディーゼル駆動消火ポンプ
- ・ 消防自動車

(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，中型ポンプ車，軽油タンク及びミニローリーは重大事故等対処設備として位置づける。

これらの機能喪失原因対策分析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，使用済燃料ピットの

冷却機能又は注水機能が喪失した場合においても、使用済燃料ピット内の燃料体等を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止することができる。

また、以下の設備はプラント状況によっては事故対応に有効な設備であるため、多様性拡張設備として位置づける。あわせて、その理由を示す。

- ・ 電動消火ポンプ，ディーゼル駆動消火ポンプ，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ーにより使用済燃料ピット内の燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、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ーに使用する設備は以下のとおり。

- ・ 中型ポンプ車
- ・ 加圧ポンプ車
- ・ 小型放水砲
- ・ 常設放水砲
- ・ 軽油タンク

- ・ ミニローリー

使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいが発生し、使用済燃料ピット内の燃料体等が損傷した場合に、燃料取扱棟（使用済燃料ピット内の燃料体等）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。

燃料取扱棟への放水に使用する設備は以下のとおり。

- ・ 大型ポンプ車（泡混合機能付）
- ・ 大型ポンプ車
- ・ 大型放水砲
- ・ 軽油タンク
- ・ ミニローリー

(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結果により選定した使用済燃料ピットへのスプレー及び燃料取扱棟（使用済燃料ピット内の燃料体等）への放水に使用する設備のうち、中型ポンプ車、加圧ポンプ車、小型放水砲、軽油タンク、ミニローリー、大型ポンプ車（泡混合機能付）、大型ポンプ車及び大型放水砲は重大事故等対処設備として位置づける。

これらの機能喪失原因対策分析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、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も、使用済燃料ピット内の燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、臨界

を防止し、及び燃料損傷時にできる限り放射性物質の放出を低減することができる。

また、以下の設備はプラント状況によっては事故対応に有効な設備であるため、多様性拡張設備として位置づける。あわせて、その理由を示す。

- ・ 常設放水砲

基準規則要求の可搬型設備であることを満たしていないが、代替手段として有効である。

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に使用する設備は以下のとおり。

- ・ 使用済燃料ピット水位計 (AM)
- ・ 使用済燃料ピット広域水位計 (AM)
- ・ 使用済燃料ピット温度計 (AM)
- ・ 可搬型使用済燃料ピットエリアモニタ
- ・ 使用済燃料ピット監視カメラ（使用済燃料ピット監視カメラ冷却設備含む）
- ・ 非常用ガスタービン発電機
- ・ 空冷式非常用発電装置

(b) 重大事故等対処設備

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(AM)、使用済燃料ピット広域水位計(AM)、使用済燃料ピット温度計(AM)、可搬型使用済燃料ピットエリアモニタ、使用済燃料ピット監視カメラ（使用済燃料ピット監視カメラ冷却設備含む）、非常用ガスタービン発電機及び空冷式非常用発電装置は重大事故等対処設備として位置づける。

以上の重大事故等対処設備により、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、温度及び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図ることができる。

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。

これらの手順については、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に定める（第 1.11.1 表、第 1.11.2 表）。

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 1.11.3 表、第 1.11.4 表）。

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) 使用済燃料ピットへの注水

a. 中型ポンプ車による使用済燃料ピットへの注水

使用済燃料ピットポンプ又は使用済燃料ピット冷却器の故障等により使用済燃料ピットの冷却機能が喪失した場合、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おいて、さらに設計基準対象施設である燃料取替用水タンクポンプ又は1次系純水サービスポンプによる注水機能が喪失した場合、又は設計基準対象施設による注水操作を実施しても使用済燃料ピット水位が上昇しない場合、中型ポンプ車による使用済燃料ピットへの注水を行う。

使用可能な淡水タンク（2次系純水タンク，ろ過水貯蔵タンク，脱塩水タンク）がある場合は淡水タンクを水源とし、使用可能な淡水タンクがない場合は海を水源とする。注水については使用済燃料ピット代替給水配管が使用可能であれば使用済燃料ピット代替給水配管を使用し、使用不能であれば使用済燃料ピットへホースを敷設し、可搬型設備である中型ポンプ車により使用済燃料ピットへ注水する手順を整備する。

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使用済燃料ピット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、放射線の遮蔽を維持できる最低水位に到達する前に注水を開始でき、かつ使用済燃料ピット水の蒸散率以上で注水することにより、燃料有効長頂部を冠水させ、放射線

の遮蔽が維持される水位を確保するとともに未臨界を維持する。

(a) 手順着手の判断基準

使用済燃料ピット温度が 65℃に達した場合又は達するおそれがある場合。

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. +30.5m）以下に達した場合又は達するおそれがある場合。

(b) 操作手順

中型ポンプ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。概略系統図を第 1.11.3 図に、タイムチャートを第 1.11.4 図に示す。

- ① 当直長と発電所災害対策本部は連携を密にし、手順着手の判断基準に基づき、発電所災害対策本部要員に中型ポンプ車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 発電所災害対策本部要員は、送水ホースの敷設及び接続、中型ポンプ車の設置による使用済燃料ピットへの注水準備を行う。
- ③ 当直長は、使用済燃料ピットの冷却機能の喪失又は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おいて、設計基準対象施設による注水機能が喪失した場合、又は注水を実施しても水位が上昇しない場合は、中型ポンプ車による使用済燃料ピットへの注水が可能となれば発電所災害対策本部要員に注水開始を指

示する。

- ④ 発電所災害対策本部要員は、現場で中型ポンプ車を起動する。中型ポンプ車起動後、現場で使用済燃料ピットへの注水を開始する。
- ⑤ 運転員は、中央制御室にて使用済燃料ピット水位により水位の上昇、使用済燃料ピット温度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。
- ⑥ 発電所災害対策本部要員は、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、通常水位到達後は中型ポンプ車の間欠運転又は現場での流量調整により、水位を維持する。
- ⑦ 発電所災害対策本部要員は、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到達後は中型ポンプ車の間欠運転又は現場での流量調整により、水位を維持する。
- ⑧ 運転員は、中央制御室にて設計基準対象施設である使用済燃料ピット水位、温度及び使用済燃料ピットエリアモニタを監視し、使用済燃料ピットが冷却状態にあることを確認する。設計基準対象施設での使用済燃料ピットの状態監視ができない場合は、重大事故等対処設備である使用済燃料ピット水位 (AM)、使用済燃料

ピット広域水位(AM)、使用済燃料ピット温度(AM)、可搬型使用済燃料ピットエリアモニタ及び使用済燃料ピット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。

- ⑨ 発電所災害対策本部要員は、中型ポンプ車の運転状態を継続監視し、定格負荷運転時における燃料補給間隔を目安に燃料補給を実施する。

(c) 操作の成立性

上記の現場対応は発電所災害対策本部要員 12 名により作業を実施する。中型ポンプ車による使用済燃料ピットへの注水開始までの所要時間は約 2 時間と想定する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、防護具、可搬型照明、通信設備を整備する。ホース敷設、接続作業については、速やかに作業ができるよう、中型ポンプ車の保管場所に使用工具及びホースを配備する。

屋内作業の室温は通常運転状態と同程度である。

b. 消火ポンプ（電動・ディーゼル駆動）による使用済燃料ピットへの注水

使用済燃料ピットポンプ又は使用済燃料ピット冷却器の故障等により使用済燃料ピットの冷却機能が喪失した場合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おいて、さらに設計基準対象施設である燃料取替用水タンクポンプ又は 1 次系純水サービスポンプによる注水機能が喪失した場合又は設計基準対象施設による注水操作を実施しても使用済

燃料ピット水位が上昇しない場合、消火ポンプ（電動・ディーゼル駆動）による使用済燃料ピットへの注水を行う。

淡水タンク（ろ過水貯蔵タンク，脱塩水タンク）を水源とし，消火ポンプ（電動・ディーゼル駆動）により使用済燃料ピットへ注水する手順を整備する。

ただし，消火ポンプ（電動・ディーゼル駆動）は，重大事故等を対処するために消火が必要な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

使用済燃料ピット温度が 65℃に達した場合又は達するおそれがある場合。

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. +30.5m）以下に達した場合又は達するおそれがある場合。

(b) 操作手順

消火ポンプ（電動・ディーゼル駆動）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。概略系統図を第 1.11.5 図に，タイムチャートを第 1.11.6 図に示す。

- ① 当直長と発電所災害対策本部は連携を密にし，手順着手の判断基準に基づき，運転員及び発電所災害対策本部要員に消火ポンプ（電動・ディーゼル駆動）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 発電所災害対策本部要員は，使用済燃料ピットへホースを敷設する。

- ③ 運転員は、現場で消火ポンプ（電動・ディーゼル駆動）を起動する。
- ④ 当直長は、消火ポンプ（電動・ディーゼル駆動）による使用済燃料ピットへの注水が可能となれば、運転員及び発電所災害対策本部要員に注水開始を指示する。
- ⑤ 発電所災害対策本部要員は、消火ポンプ（電動・ディーゼル駆動）起動確認後、現場で使用済燃料ピットへの注水を開始する。
- ⑥ 運転員は、中央制御室にて使用済燃料ピット水位により水位の上昇、使用済燃料ピット温度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 運転員及び発電所災害対策本部要員は、使用済燃料ピットの冷却機能喪失時には、通常水位を目安に注水し、通常水位到達後は消火ポンプ（電動・ディーゼル駆動）の間欠運転又は現場での流量調整により、水位を維持する。
- ⑧ 運転員及び発電所災害対策本部要員は、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消火ポンプ（電動・ディーゼル駆動）の間欠運転又は現場での流量調整により、水位を維持する。

⑨ 運転員は、中央制御室にて設計基準対象施設である使用済燃料ピット水位、温度及び使用済燃料ピットエリアモニタを監視し、使用済燃料ピットが冷却状態にあることを確認する。設計基準対象施設での使用済燃料ピットの状態監視ができない場合は、重大事故等対処設備である使用済燃料ピット水位 (AM)、使用済燃料ピット広域水位 (AM)、使用済燃料ピット温度 (AM)、可搬型使用済燃料ピットエリアモニタ及び使用済燃料ピット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

上記の現場対応は運転員 1 名及び発電所災害対策本部要員 6 名により作業を実施する。使用済燃料ピットへの注水開始までの所要時間は約 1 時間 20 分と想定する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、防護具、可搬型照明、通信設備を整備する。速やかに作業ができるよう、作業場所近傍に使用工具及びホースを配備する。屋内作業の室温は通常運転状態と同程度である。

c. 消防自動車による使用済燃料ピットへの注水

使用済燃料ピットポンプ又は使用済燃料ピット冷却器の故障等により使用済燃料ピットの冷却機能が喪失した場合、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おいて、さらに中型ポンプ車及び消火ポンプ（電動・ディーゼル駆動）

が使用できない場合、消防自動車による使用済燃料ピットへの注水を行う。

使用可能な淡水タンク（２次系純水タンク，ろ過水貯蔵タンク，脱塩水タンク）がある場合は淡水タンクを水源とし，使用可能な淡水タンクがない場合は海を水源とする。注水については使用済燃料ピット代替給水配管が使用可能であれば使用済燃料ピット代替給水配管を使用し，使用不能であれば使用済燃料ピットへホースを敷設し，可搬型設備である消防自動車により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，重大事故等を対処するために消火が必要な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

中型ポンプ車及び消火ポンプ（電動・ディーゼル駆動）による使用済燃料ピットへの注水ができない場合。

(b) 操作手順

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。概略系統図を第 1. 11. 7 図に，タイムチャートを第 1. 11. 8 図に示す。

- ① 当直長と発電所災害対策本部は連携を密にし，手順着手の判断基準に基づき，発電所災害対策本部要員に消防自動車による使用済燃料ピットへの注水準備開始を指示する。
- ② 発電所災害対策本部要員は，送水ホースの敷設及び接続，消防自動車の設置による注水準備を行う。

- ③ 当直長は、消防自動車による使用済燃料ピットへの注水が可能となれば発電所災害対策本部要員に注水開始を指示する。
- ④ 発電所災害対策本部要員は、現場で消防自動車を起動する。消防自動車起動後、現場で使用済燃料ピットへの注水作業を開始する。
- ⑤ 運転員は、中央制御室にて使用済燃料ピット水位により水位の上昇、使用済燃料ピット温度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。
- ⑥ 発電所災害対策本部要員は、使用済燃料ピットの冷却機能喪失時においては、通常水位を目安に注水し、通常水位到達後は消防自動車の間欠運転又は現場での流量調整により、水位を維持する。
- ⑦ 発電所災害対策本部要員は、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可能最大流量にて注水し、使用済燃料ピット出口配管下端到達後は消防自動車の間欠運転又は現場での流量調整により、水位を維持する。
- ⑧ 運転員は、中央制御室にて設計基準対象施設である使用済燃料ピット水位、温度及び使用済燃料ピットエリアモニタを監視し、使用済燃料ピットが冷却状態にあることを確認する。設計基準対象施設での使用済燃料ピットの状態監視ができない場合は、重大事故等対

処設備である使用済燃料ピット水位 (AM)，使用済燃料ピット広域水位 (AM)，使用済燃料ピット温度 (AM)，可搬型使用済燃料ピットエリアモニタ及び使用済燃料ピット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，発電所災害対策本部要員 6 名により作業を実施する。使用済燃料ピットへの注水開始までの所要時間は約 1 時間 10 分と想定する。

円滑に作業できるように，アクセスルートを確保し，防護具，可搬型照明，通信設備を整備する。ホース敷設，接続作業については，速やかに作業ができるよう，所定の保管場所に使用工具及びホースを配備する。屋内作業の室温は通常運転状態と同程度である。

(2) その他の手順項目にて考慮する手順

水源（補助給水タンク又は燃料取替用水タンク）の枯渇時等に関する手順は「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。

中型ポンプ車の燃料（軽油）補給に関する手順は「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。

(3) 優先順位

使用済燃料ピットへの注水は，使用可能であれば設計基準対象施設である燃料取替用水タンクポンプ又は 1 次系純水サービスポンプによる使用済燃料ピットへの注水を優先する。

設計基準対象施設が使用できない場合や漏えい量から追加の注水が必要となる場合は、可搬型設備（中型ポンプ車、消防自動車）及び消火ポンプ（電動・ディーゼル駆動）を活用する。中型ポンプ車と消火ポンプ（電動・ディーゼル駆動）は、並行して準備を行い、準備完了が早い方の手段を選択する。

中型ポンプ車及び消火ポンプ（電動・ディーゼル駆動）による使用済燃料ピットへの注水ができない場合に消防自動車を使用する。なお、構内で火災が発生している場合において、重大事故等を対処するために消火が必要な火災が発生している場合には、消火用として配備している消火ポンプ（電動・ディーゼル駆動）及び消防自動車は消火活動を優先して実施する。

また、中型ポンプ車及び消防自動車による使用済燃料ピットへの注水に使用する水源となる淡水タンク（2次系純水タンク、ろ過水貯蔵タンク、脱塩水タンク）又は海の優先順位は、淡水タンクが健全で水位が確保されていれば、淡水タンクを優先する。

以上の対応手順のフローチャートを第 1.11.9 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) 使用済燃料ピットへのスプレー

- a. 中型ポンプ車及び加圧ポンプ車を用いた常設放水砲による使用済燃料ピットへのスプレー

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、中型ポンプ車及び加圧ポンプ車を用いた常設放水砲に

よる使用済燃料ピットへのスプレイを行う。

使用可能な淡水タンク（２次系純水タンク，ろ過水貯蔵タンク，脱塩水タンク）がある場合は淡水タンクを水源とし，使用可能な淡水タンクがない場合は海を水源とし，可搬型設備である中型ポンプ車及び加圧ポンプ車から常設放水砲へ送水し，使用済燃料ピットへスプレイ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. +30.5m）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

中型ポンプ車及び加圧ポンプ車を用いた常設放水砲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。概略系統図を第 1.11.10 図に，タイムチャートを第 1.11.11 図に示す。

- ① 当直長と発電所災害対策本部は連携を密にし，手順着手の判断基準に基づき，発電所災害対策本部要員に中型ポンプ車及び加圧ポンプ車を用いた常設放水砲による使用済燃料ピットへのスプレイの準備開始を指示する。
- ② 発電所災害対策本部要員は，送水ホースの敷設及び接続，中型ポンプ車及び加圧ポンプ車の設置による使用済燃料ピットへのスプレイ準備を行う。
- ③ 当直長は，常設放水砲による使用済燃料ピットへの

スプレーが可能となれば、発電所災害対策本部要員にスプレー開始を指示する。

④ 発電所災害対策本部要員は、中型ポンプ車及び加圧ポンプ車を起動又は起動を確認し、使用済燃料ピットへのスプレーを開始する。

⑤ 運転員は、中央制御室にて設計基準対象施設である使用済燃料ピット水位、温度及び使用済燃料ピットエリアモニタを監視し、使用済燃料ピットが冷却状態にあることを確認する。設計基準対象施設での使用済燃料ピットの状態監視ができない場合は、重大事故等対処設備である使用済燃料ピット水位 (AM)、使用済燃料ピット広域水位 (AM)、使用済燃料ピット温度 (AM)、可搬型使用済燃料ピットエリアモニタ及び使用済燃料ピット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。

⑥ 発電所災害対策本部要員は、中型ポンプ車及び加圧ポンプ車の運転状態を継続監視し、定格負荷運転時における燃料補給間隔を目安に燃料補給を実施する。

(c) 操作の成立性

上記の現場対応は発電所災害対策本部要員 12 名により作業を実施する。使用済燃料ピットへのスプレー開始までの所要時間は約 1 時間 50 分と想定する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、防護具、可搬型照明、通信設備を整備する。ホース敷設、接続作業については、速やかに作業ができるよう、中型

ポンプ車等の保管場所に使用工具及びホースを配備する。

屋内作業の室温は通常運転状態と同程度である。

- b. 中型ポンプ車及び加圧ポンプ車を用いた小型放水砲による使用済燃料ピットへのスプレー

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、中型ポンプ車及び加圧ポンプ車を用いた常設放水砲による使用済燃料ピットへのスプレーができない場合、中型ポンプ車及び加圧ポンプ車を用いた小型放水砲による使用済燃料ピットへのスプレーを行う。

使用可能な淡水タンク（２次系純水タンク，ろ過水貯蔵タンク，脱塩水タンク）がある場合は淡水タンクを水源とし、使用可能な淡水タンクがない場合は海を水源とし、可搬型設備である中型ポンプ車及び加圧ポンプ車から可搬型設備である小型放水砲へ送水し、使用済燃料ピットへスプレー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. +30.5m）以下まで低下し、かつ水位低下が継続する場合で、常設放水砲が使用できない場合。

- (b) 操作手順

中型ポンプ車及び加圧ポンプ車を用いた小型放水砲による使用済燃料ピットへのスプレー手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1. 11. 12 図に、タイムチャートを第 1. 11. 13 図に示す。

- ① 当直長と発電所災害対策本部は連携を密にし、手順

着手の判断基準に基づき、発電所災害対策本部要員に中型ポンプ車及び加圧ポンプ車を用いた小型放水砲による使用済燃料ピットへのスプレイの準備開始を指示する。

② 発電所災害対策本部要員は、送水ホースの敷設及び接続、中型ポンプ車及び加圧ポンプ車並びに小型放水砲の設置による使用済燃料ピットへのスプレイ準備を行う。

③ 当直長は、小型放水砲による使用済燃料ピットへのスプレイが可能となれば、発電所災害対策本部要員にスプレイ開始を指示する。

④ 発電所災害対策本部要員は、中型ポンプ車及び加圧ポンプ車を起動又は起動を確認し、使用済燃料ピットへのスプレイを開始する。

⑤ 運転員は、中央制御室にて設計基準対象施設である使用済燃料ピット水位、温度及び使用済燃料ピットエリアモニタを監視し、使用済燃料ピットが冷却状態にあることを確認する。設計基準対象施設での使用済燃料ピットの状態監視ができない場合は、重大事故等対処設備である使用済燃料ピット水位計(AM)、使用済燃料ピット広域水位計(AM)、使用済燃料ピット温度計(AM)、可搬型使用済燃料ピットエリアモニタ及び使用済燃料ピット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。

⑥ 発電所災害対策本部要員は、中型ポンプ車及び加圧

ポンプ車の運転状態を継続監視し，定格負荷運転時における燃料補給間隔を目安に燃料補給を実施する。

(c) 操作の成立性

上記の現場対応は発電所災害対策本部要員 12 名により作業を実施する。使用済燃料ピットへのスプレー開始までの所要時間は約 1 時間 55 分と想定する。

円滑に作業できるように，アクセスルートを確保し，防護具，可搬型照明，通信設備を整備する。ホース敷設，接続作業については，速やかに作業ができるよう，中型ポンプ車等の保管場所に使用工具及びホースを配備する。屋内作業の室温は通常運転状態と同程度である。

(2) 燃料取扱棟への放水

- a. 大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車を用いた大型放水砲による燃料取扱棟への放水

使用済燃料ピットから大量の水の漏えいが発生した場合，大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車を用いた大型放水砲による燃料取扱棟（使用済燃料ピット内の燃料体等）への放水を行う。

海を水源とし，可搬型設備である大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車を用いた大型放水砲により燃料取扱棟（使用済燃料ピット内の燃料体等）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. +30.5m）以下まで低下し，かつ水位低下が継続

する場合において、燃料取扱棟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棟にアクセスできない場合。

(b) 操作手順

操作手順は、「1.12 発電所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抑制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.+30.5m）以下まで低下し、かつ水位低下が継続する場合において、燃料取扱棟へアクセスできる場合。

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 1.11.14 図に示す。

- ① 当直長と発電所災害対策本部は連携を密にし、手順着手の判断基準に基づき、発電所災害対策本部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開始を指示する。
- ② 発電所災害対策本部要員は、ステンレス鋼板にガスケット材を接着させ、吊り降ろし用のロープを取付けた後、貫通穴付近まで吊り下げる。

③ 運転員は、中央制御室にて使用済燃料ピット水位計により水位の低下傾向から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漏えい量が緩和されたことを確認し、発電所災害対策本部要員へ連絡する。

④ 発電所災害対策本部要員は、漏えい量が緩和された位置で吊り降ろし用ロープを手すり等に固縛、固定する。

c. 操作の成立性

上記の現場対応は発電所災害対策本部要員 3 名により作業を実施する。使用済燃料ピットからの漏えい緩和操作完了までの所要時間は約 1 時間 10 分と想定する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、防護具、可搬型照明、通信設備を整備する。また、速やかに作業を開始できるよう、使用する資機材は作業場所近傍に配備する。

(4) その他の手順項目にて考慮する手順

中型ポンプ車の燃料（軽油）補給に関する手順は「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。

(5) 優先順位

使用済燃料ピットから大量の水の漏えいが発生した場合は、漏えい量が緩和できればその後の対応に余裕が生じることから、漏えい緩和を優先する。ただし、漏えい緩和には不確定要素が多いことから中型ポンプ車及び加圧ポンプ車による常設放水砲又は小型放水砲を使用した使用済燃料ピットへのスプレイは、並行して準備を実施する。常設放水砲又は小型放

水砲による使用済燃料ピットへのスプレイの優先順位は、放水砲の設置等の必要がなく、作業が容易な常設放水砲による使用済燃料ピットへのスプレイを優先し、常設放水砲が使用できない場合は、小型放水砲による使用済燃料ピットへのスプレイを実施する。

また、燃料取扱棟へアクセスできない場合は、大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車を用いた大型放水砲による燃料取扱棟（使用済燃料ピット内の燃料体等）への放水を実施する。

以上の対応手順のフローチャートを第 1.11.15 図に示す。

1.11.2.3 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、使用済燃料ピット監視計器の環境条件は、使用済燃料ピット水の沸騰による蒸散が継続し、高温（大気圧下のため 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、構造及び位置により、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、使用済燃料ピット監視カメラについては、耐環境性向上のため空気を供給することで冷却する。

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、水温及び空間線量率の状態監視を行う。

また、使用済燃料ピットの温度、水位及び上部の空間線量率の監視設備並びに監視カメラは、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が給電される。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、使用済燃料ピット温度計、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(AM)、使用済燃料ピット温度計(AM)、使用済燃料ピット監視カメラにより、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から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、可搬型設備による使用済燃料ピットの状態監視を実施する。

可搬型設備である使用済燃料ピット広域水位計(AM)、可搬型使用済燃料ピットエリアモニタ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。

可搬型使用済燃料ピットエリアモニタは、使用済燃料ピット外側の定点2箇所に設置し、使用済燃料ピットエリアモニ

タが機能している場合は、使用済燃料ピット外側に設置するモニタとの空間線量率の比較を行うことで使用済燃料ピット内の空間線量率を推定する。使用済燃料ピットエリアモニタの機能が喪失している場合は、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率を指示値の傾向で確認して推定する。

a. 手順着手の判断基準

使用済燃料ピット温度が 65℃に達した場合又は達するおそれがある場合。

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. +30.5m）以下に達した場合又は達するおそれがある場合。

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。また、概略系統図を第 1.11.16 図、タイムチャートを第 1.11.17 図に示す。

① 当直長と発電所災害対策本部は連携を密にし、手順着手の判断基準に基づき、発電所災害対策本部要員に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 発電所災害対策本部要員は、保管場所から可搬型使用済燃料ピットエリアモニタを使用済燃料ピット外側の定点 2 箇所に設置し、電源及び信号ケーブルの接続を行う。なお、定点近傍の空間線量率が高い等、測定上の問題があると判断した場合は、定点近傍に設置している端子箱

へ接続可能な範囲において、新たな測定点を設定する。

- ③ 運転員は、中央制御室にて使用済燃料ピットエリアモニタと可搬型使用済燃料ピットエリアモニタの指示を確認する。
- ④ 運転員は、可搬型使用済燃料ピットエリアモニタの測定値より、使用済燃料ピットエリアの空間線量率を推定する。
- ⑤ 発電所災害対策本部要員は、保管場所から使用済燃料ピット広域水位計(AM)を運搬し、支柱及び水位計の組み立てを行う。
- ⑥ 発電所災害対策本部要員は、ワイヤーを支柱と水位計に接続し、使用済燃料ピットの所定の場所からそれぞれ着水させる。
- ⑦ 発電所災害対策本部要員は、使用済燃料ピット監視カメラと監視カメラ冷却装置とをフレキシブルホースで接続し、フレキシブルホースに保温材を取付ける。
- ⑧ 発電所災害対策本部要員は、監視カメラ冷却装置の電源を接続し、冷却装置を起動する。
- ⑨ 運転員は、中央制御室にて使用済燃料ピット広域水位計(AM)、使用済燃料ピット監視カメラ、可搬型使用済燃料ピットエリアモニタにより使用済燃料ピットの状態監視を行う。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

上記の現場対応は発電所災害対策本部要員 5 名により作業を実施する。可搬型使用済燃料ピットエリアモニタによる監視開始までの所要時間は約 1 時間 10 分と想定する。使用済燃料ピット監視カメラ冷却開始までの所要時間は約 45 分と想定する。使用済燃料ピット広域水位計 (AM) による監視開始までの所要時間は約 2 時間 20 分と想定する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、防護具、可搬型照明、通信設備を整備する。また、速やかに作業ができるよう、使用する工具は作業場所近傍に配備する。室温は通常運転状態と同程度である。

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。

全交流動力電源喪失時又は直流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。

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	対応手段	対応設備		整備する手順書の分類
使用済燃料ピットからの冷却機能 又は使用済燃料ピットの漏水機能 又は使用済燃料ピットの漏水機能 発生時の対応	使用済燃料ピットポンプ 使用済燃料ピット冷却器 又は 燃料取替用水タンクポンプ 燃料取替用水タンク 1次系純水サービスポンプ 2次系純水タンク	使用済燃料ピットへの注水	重大事故等 対応設備	中型ポンプ車	
				軽油タンク※4	
				ミニローリー※4	
			拡張設備 多様性	電動消火ポンプ※2	
				ディーゼル駆動消火ポンプ	
				消防自動車	
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	重大事故等 対応設備	中型ポンプ車	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
				加圧ポンプ車	
				小型放水砲	
				軽油タンク※4	
				ミニローリー※4	
			拡張設備 多様性	常設放水砲	
		燃料取扱棟への放水※3	重大事故等 対応設備	大型ポンプ車（泡混合機能付）	緊急時の対応手順※1
				大型ポンプ車	
				大型放水砲	
				軽油タンク※4	
				ミニローリー※4	

※1 発電所災害対策本部により使用する手順

※2 ディーゼル発電機等により給電可能

※3 手順は「1.12 発電所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。

※4 中型ポンプ車、加圧ポンプ車、大型ポンプ車、大型ポンプ車（泡混合機能付）の燃料補給に使用する。中型ポンプ車、加圧ポンプ車への燃料補給手順は「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」に大型ポンプ車、大型ポンプ車（泡混合機能付）への燃料補給手順は「1.12 発電所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 1.11.2 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	対応手段	対応設備		整備する手順書の分類
使用済燃料ピットにおける 重大事故等時の監視	使用済燃料ピット水位 使用済燃料ピット温度 使用済燃料ピットエアモニタ	使用済燃料ピット監視	重大事故等対処設備	使用済燃料ピット水位 (AM) ※ 1	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
				使用済燃料ピット広域水位 (AM) ※ 1	
				使用済燃料ピット温度 (AM) ※ 1	
				可搬型使用済燃料ピットエアモニタ ※ 1	
				使用済燃料ピット監視カメラ（使用済燃料 ピット監視カメラ冷却設備含む） ※ 1	
				非常用ガスタービン発電機 ※ 2	
				空冷式非常用発電装置 ※ 2	

※ 1 ディーゼル発電機等により給電する。手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。

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

第 1.11.3 表 重大事故等対処に係る監視計器

監視計器一覧（１／５）

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) 使用済燃料ピットへの注水			
a. 中型ポンプ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 (AM) ※ 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 (AM) ※ ²
	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 (AM) ※ 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 (AM) ※ ² ・使用済燃料ピット広域水位計 (AM) ※ ² ※ ³
		使用済燃料ピット周辺の放射線量率	・使用済燃料ピットエリアモニタ※ ¹ ・可搬型使用済燃料ピットエリアモニタ※ ² ※ ³
		使用済燃料ピットの状態監視	・使用済燃料ピット監視カメラ※ ²
		水源	・燃料取替用水タンク水位計
			・2次系純水タンク3号水位計
			・ろ過水貯蔵タンク3号水位計
			・脱塩水タンク3号水位計

※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（２／５）

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 (1) 使用済燃料ピットへの注水		
b. 消火ポンプ（電動・ディーゼル駆動）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(AM)※ 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(AM)※ ²
	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(AM)※ 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(AM)※ ²
		・使用済燃料ピット広域水位計(AM)※ ² ※ ³
		使用済燃料ピット周辺の放射線量率
		・使用済燃料ピットエリアモニタ※ ¹
		・可搬型使用済燃料ピットエリアモニタ※ ² ※ ³
		使用済燃料ピットの状態監視
		・使用済燃料ピット監視カメラ※ ²
		水源
		・燃料取替用水タンク水位計
		・2次系純水タンク3号水位計
		・ろ過水貯蔵タンク3号水位計
		・脱塩水タンク3号水位計
c. 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(AM)※ ²
	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(AM)※ 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(AM)※ ²
		・使用済燃料ピット広域水位計(AM)※ ² ※ ³
		使用済燃料ピット周辺の放射線量率
		・使用済燃料ピットエリアモニタ※ ¹
		・可搬型使用済燃料ピットエリアモニタ※ ² ※ ³
		使用済燃料ピットの状態監視
		・使用済燃料ピット監視カメラ※ ²
		水源
		・ろ過水貯蔵タンク3号水位計
		・脱塩水タンク3号水位計
		・2次系純水タンク3号水位計

※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（３／５）

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. 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) 使用済燃料ピットへのスプレイ			
a. 中型ポンプ車及び加 圧ポンプ車を用いた常 設放水砲による使用済 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 (AM) ※ ²
	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 (AM) ※ 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 (AM) ※ ²
			・使用済燃料ピット広域水位計 (AM) ※ ² ※ ³
		使用済燃料ピッ ト周辺の放射線 量率	・使用済燃料ピットエリアモニタ※ ¹
			・可搬型使用済燃料ピットエリア モニタ※ ² ※ ³
		使用済燃料ピッ トの状態監視	・使用済燃料ピット監視カメラ※ ²
		水源	・２次系純水タンク ３号水位計
			・ろ過水貯蔵タンク ３号水位計
			・脱塩水タンク ３号水位計
b. 中型ポンプ車及び加 圧ポンプ車を用いた小 型放水砲による使用済 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 (AM) ※ ²
	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 (AM) ※ 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 (AM) ※ ²
			・使用済燃料ピット広域水位計 (AM) ※ ² ※ ³
		使用済燃料ピッ ト周辺の放射線 量率	・使用済燃料ピットエリアモニタ※ ¹
			・可搬型使用済燃料ピットエリア モニタ※ ² ※ ³
		使用済燃料ピッ トの状態監視	・使用済燃料ピット監視カメラ※ ²
		水源	・２次系純水タンク ３号水位計
			・ろ過水貯蔵タンク ３号水位計
			・脱塩水タンク ３号水位計

※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（４／５）

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 (2) 燃料取扱棟への放水			
a. 大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車を用いた大型放水砲による燃料取扱棟への放水	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(AM)※ 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 ・可搬型使用済燃料ピットエリアモニタ※ ² ※ ³
		使用済燃料ピットの状態監視	・使用済燃料ピット監視カメラ※ ²
	操作	「1.12 発電所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。	

※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（５／５）

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	—	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(AM)※ 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(AM)※ ²
(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
		使用済燃料ピットの状態監視
		・使用済燃料ピット監視カメラ※ 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※ ¹ ・使用済燃料ピット温度計(AM)※ 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(AM)※ ²
		使用済燃料ピットの水位
		・使用済燃料ピット広域水位計(AM)※ ² ※ ³
(2) 可搬型設備による使用済燃料ピットの状態監視	操作	使用済燃料ピット周辺の放射線量率
		・可搬型使用済燃料ピットエリアモニタ※ ² ※ ³
(2) 可搬型設備による使用済燃料ピットの状態監視	操作	使用済燃料ピットの状態監視
		・使用済燃料ピット監視カメラ※ ²

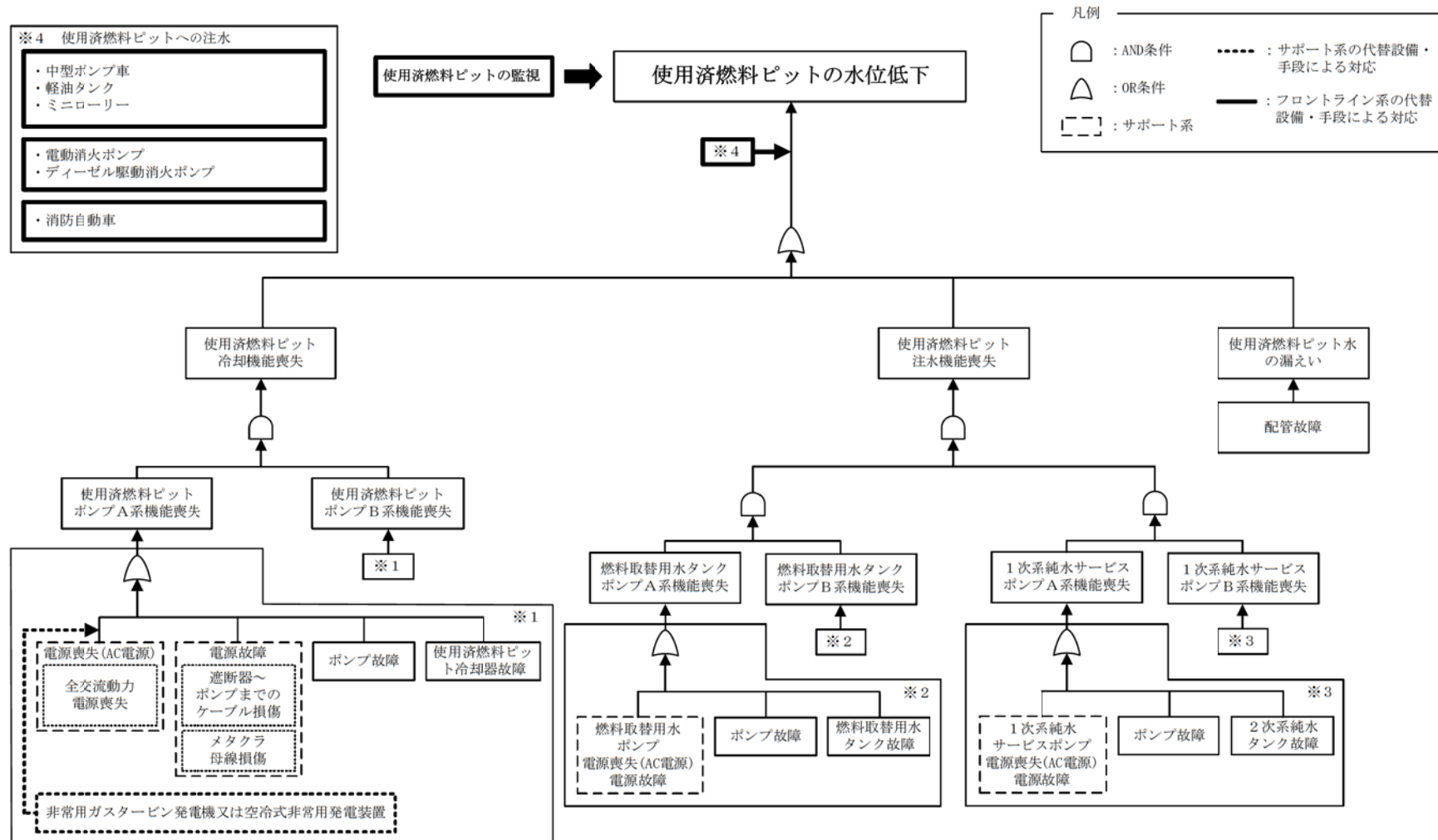
※¹：通常時使用する計器

※²：重大事故等時使用する計器

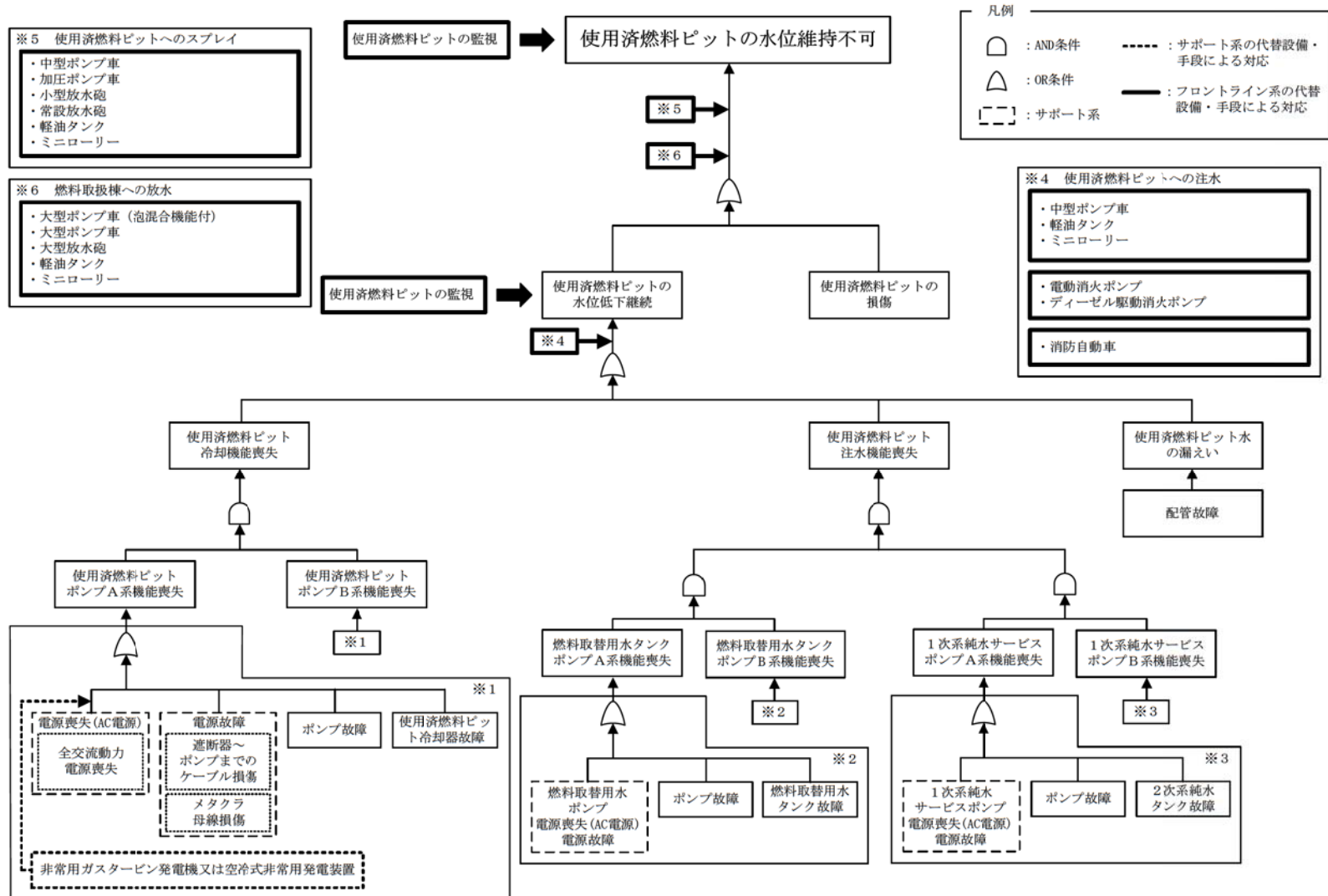
※³：可搬型設備

第 1.11.4 表 審査基準における要求事項毎の給電対象設備

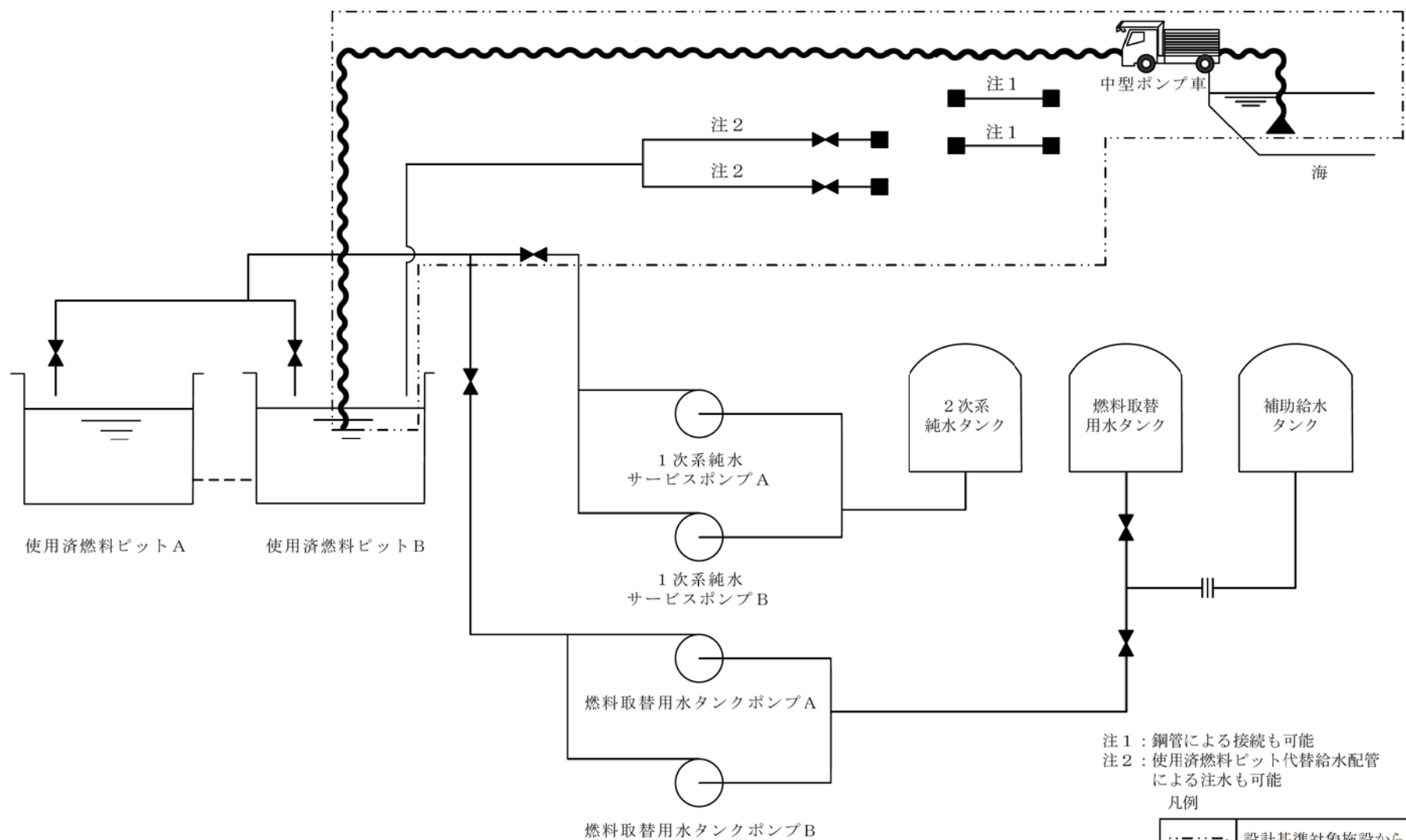
対象条文	供給対象設備	給電元
【1.11】 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等	使用済燃料ピット水位 (AM)	125V直流母線3B
	使用済燃料ピット広域水位 (AM)	125V直流母線3B
	使用済燃料ピット温度 (AM)	125V直流母線3B
	可搬型使用済燃料ピット エリアモニタ	440V原子炉 コントロールセンタ 3D2
	使用済燃料ピット監視カメラ	計装用電源分電盤3D
	使用済燃料ピット監視カメラ 冷却設備	440V原子炉 コントロールセンタ 3C2



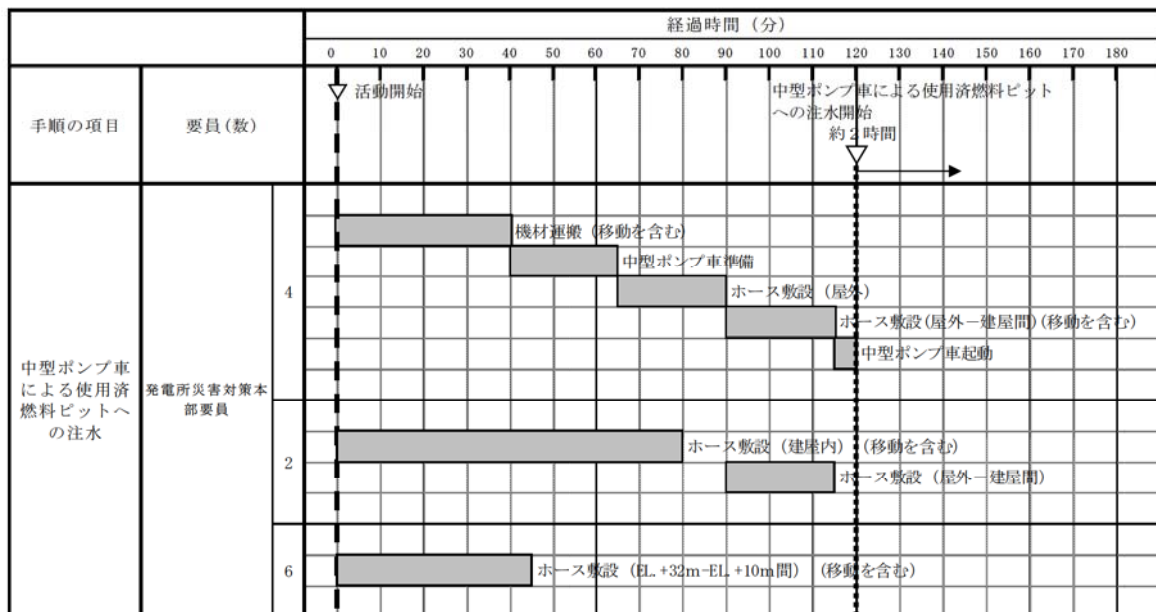
第 1.11.1 図 機能喪失原因対策分析（使用済燃料ピット冷却機能又は注水機能の喪失時，又は使用済燃料ピット水の小規模な漏えい発生時）



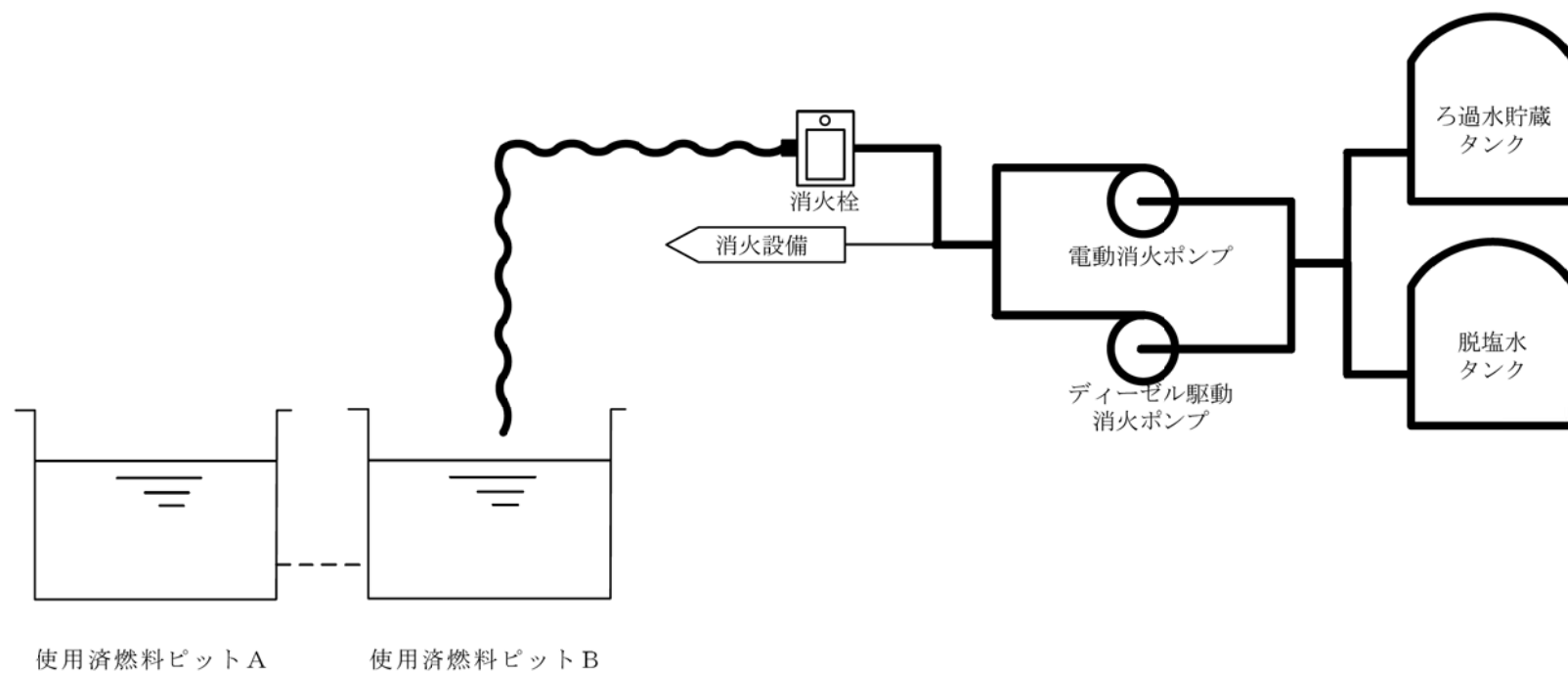
第 1.11.2 図 機能喪失原因対策分析（使用済燃料ピットからの大量の水の漏えい発生時）



第 1.11.3 図 中型ポンプ車による使用済燃料ピットへの注水概略系統図



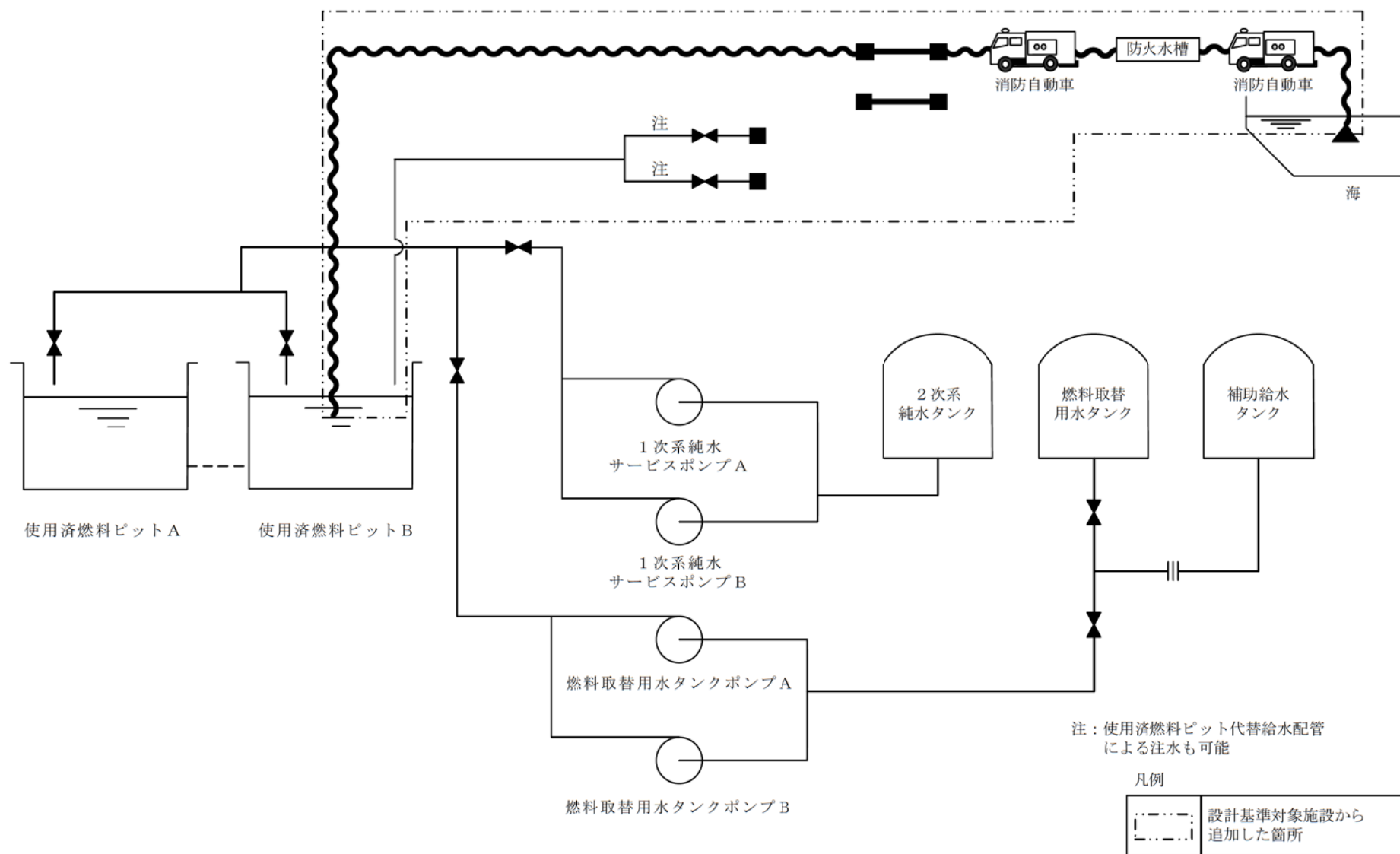
第 1.11.4 図 中型ポンプ車による使用済燃料ピットへの注水
タイムチャート



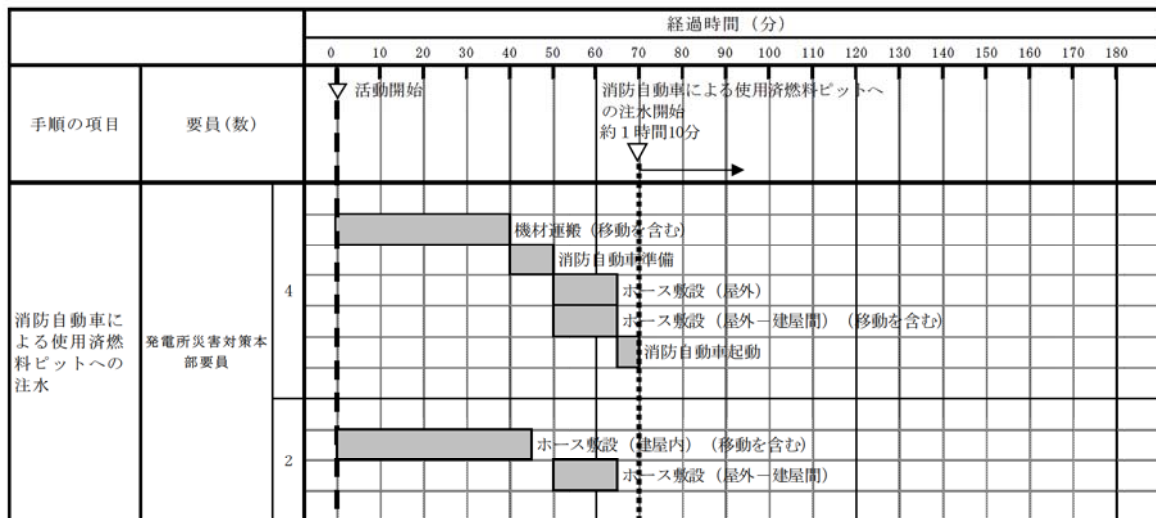
第 1.11.5 図 消火ポンプ（電動・ディーゼル駆動）による使用済燃料ピットへの注水概略系統図



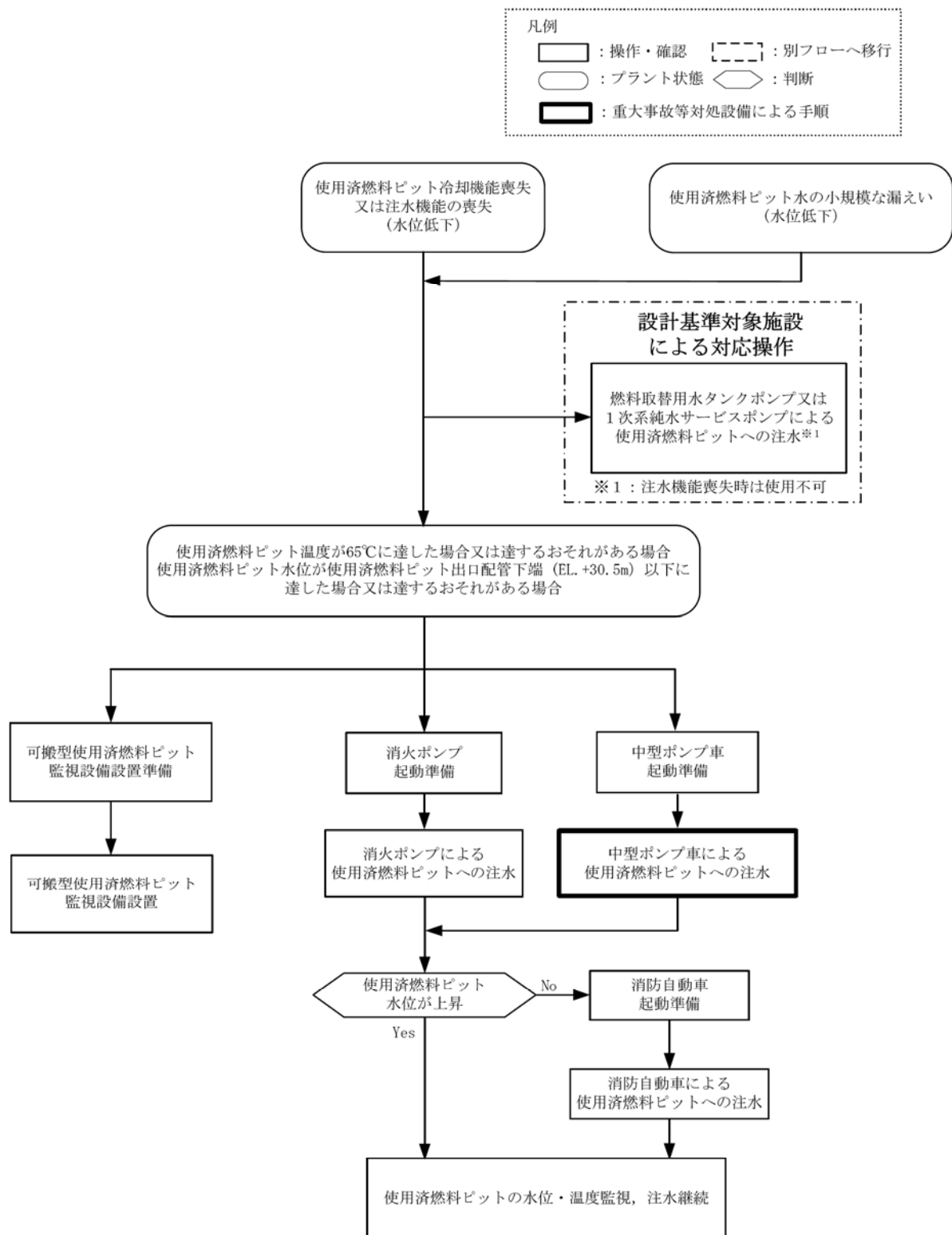
第 1.11.6 図 消火ポンプ（電動・ディーゼル駆動）による使用済燃料
ピットへの注水 タイムチャート



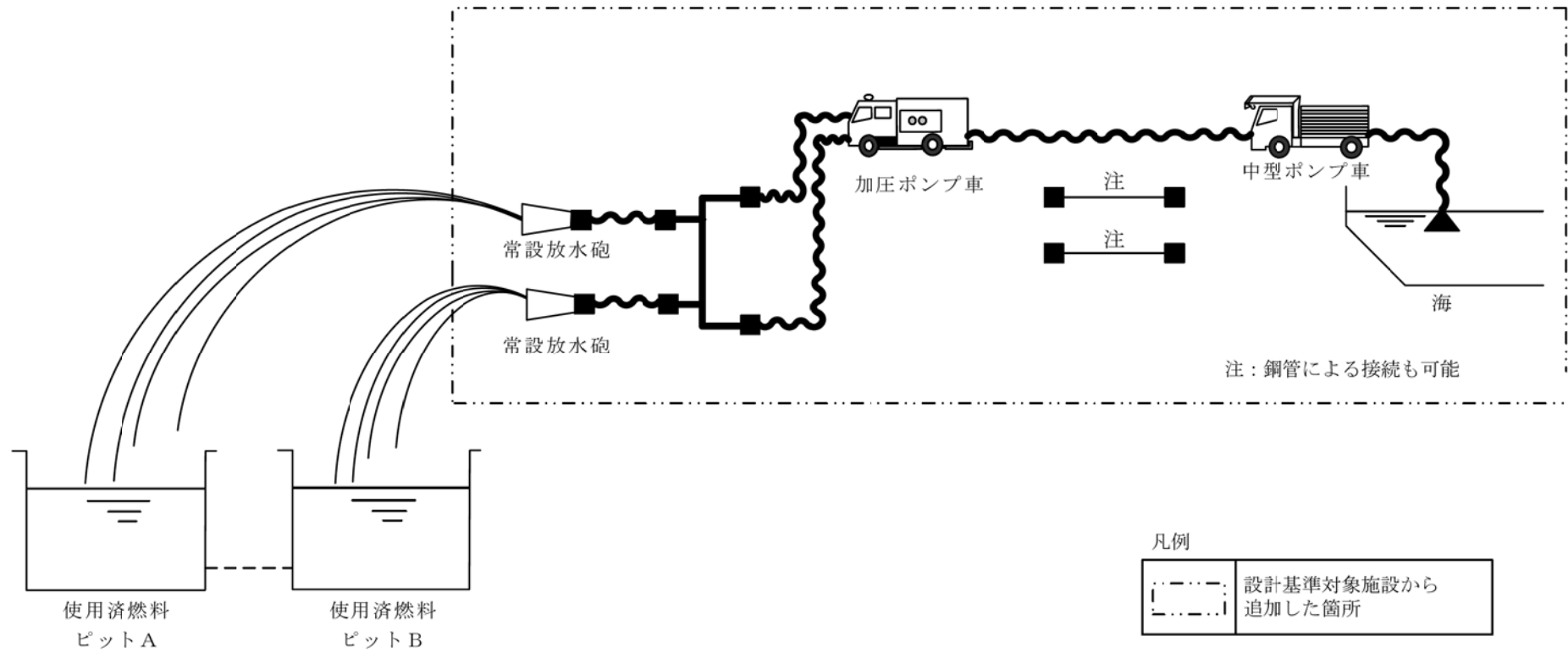
第 1.11.7 図 消防自動車による使用済燃料ピットへの注水概略系統図



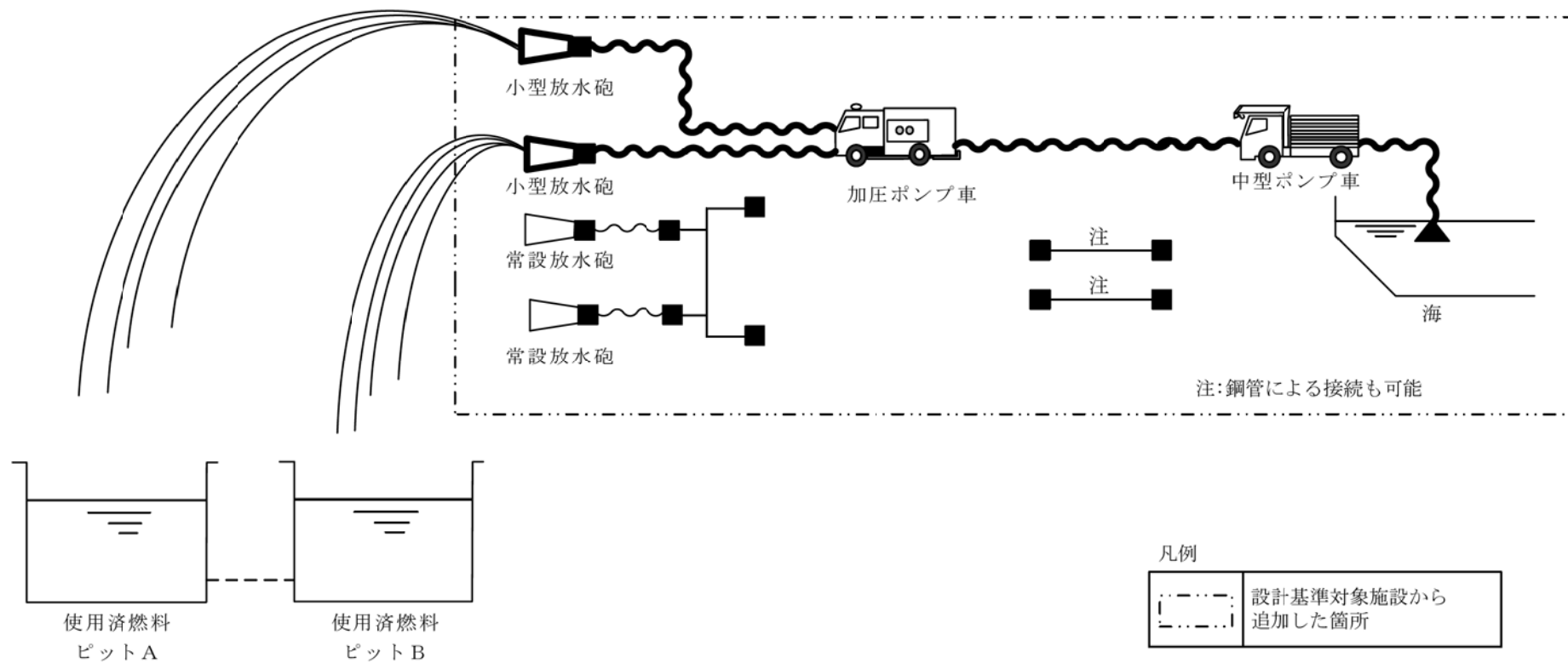
第 1.11.8 図 消防自動車による使用済燃料ピットへの注水
タイムチャート



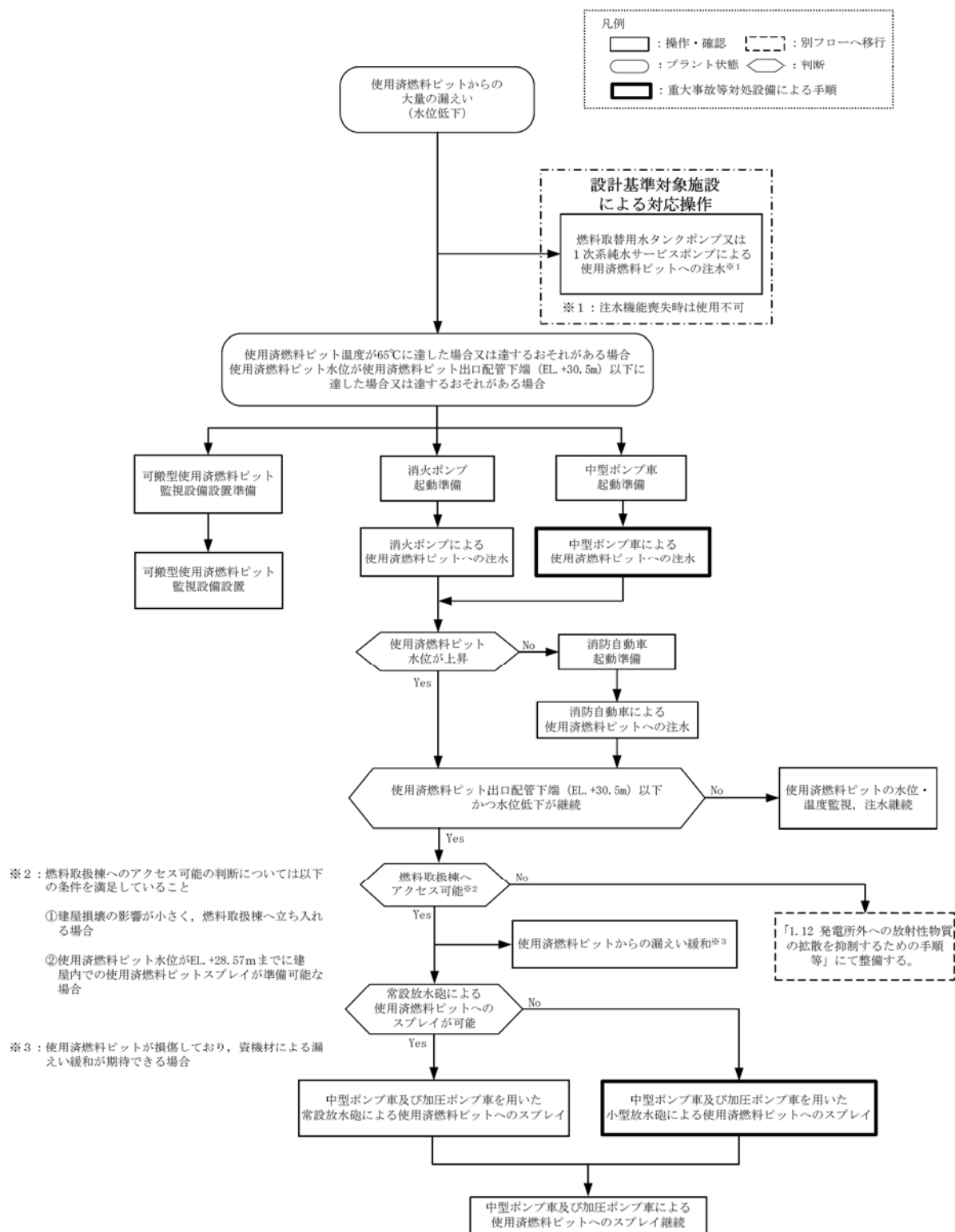
第 1.11.9 図 使用済燃料ピット冷却機能又は注水機能の喪失時，又は
使用済燃料ピット水の小規模な漏えい発生時の対応手順



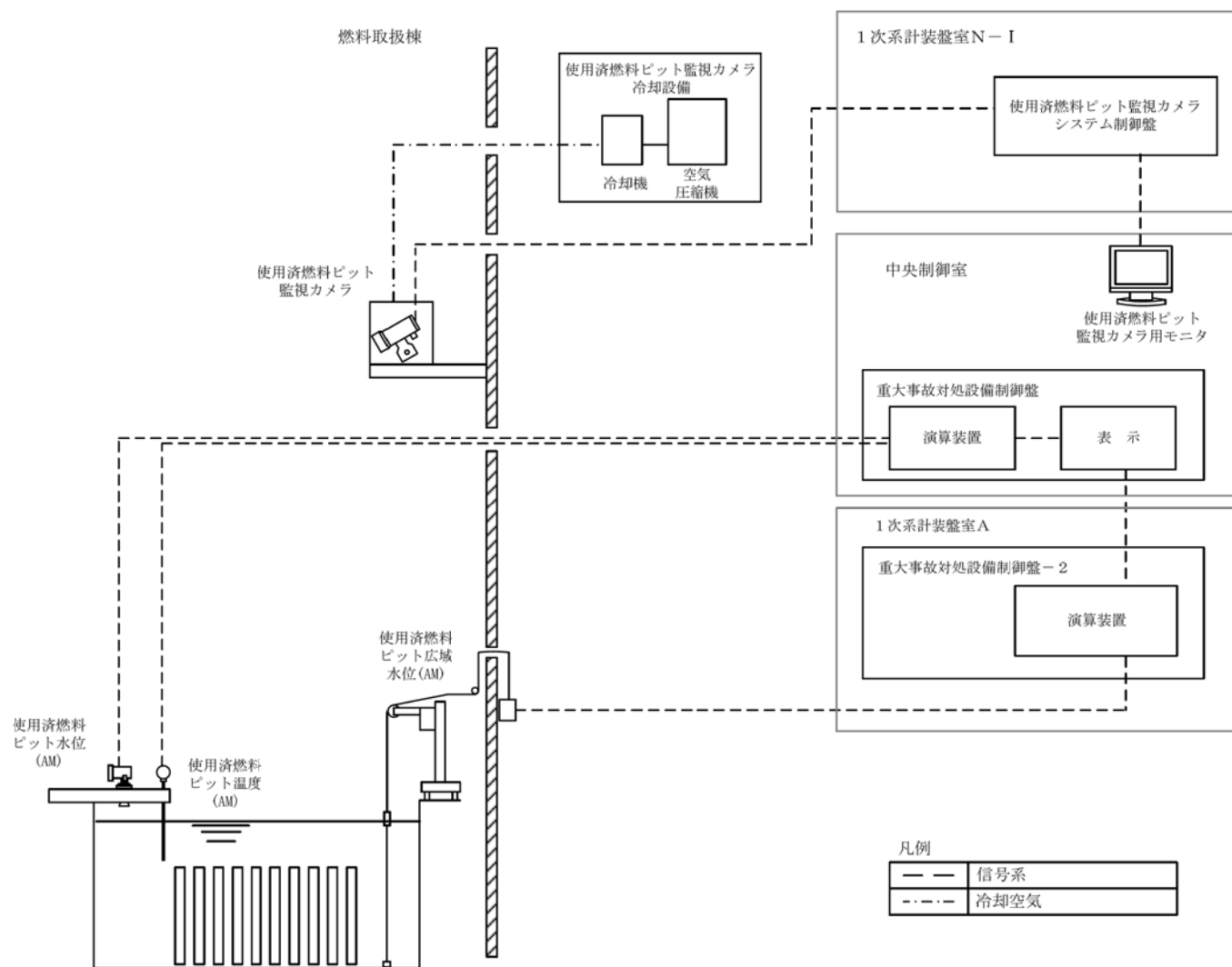
第 1.11.10 図 中型ポンプ車及び加圧ポンプ車を用いた常設放水砲による
使用済燃料ピットへのスプレイ概略系統図



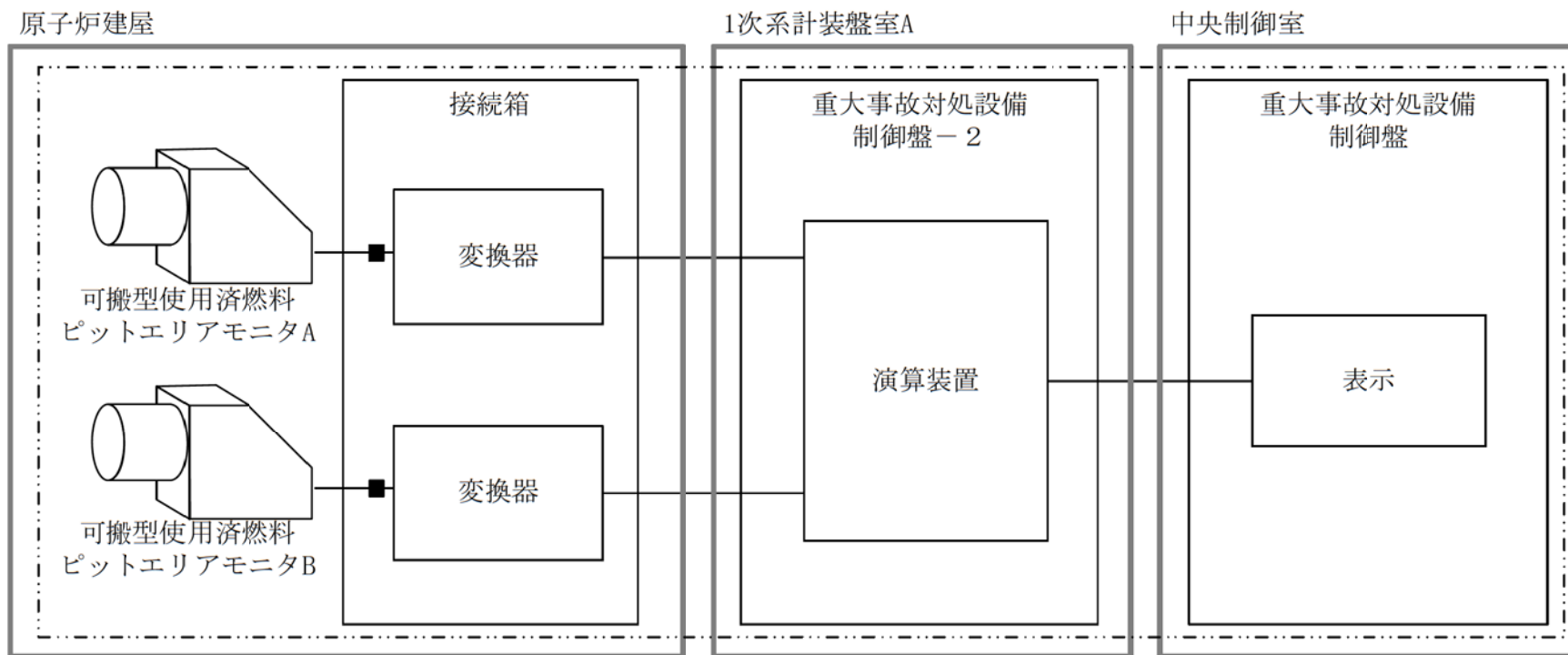
第 1.11.12 図 中型ポンプ車及び加圧ポンプ車を用いた小型放水砲による
使用済燃料ピットへのスプレイ概略系統図



第 1.11.15 図 使用済燃料ピットからの大量の水の漏えい発生時
の対応手順



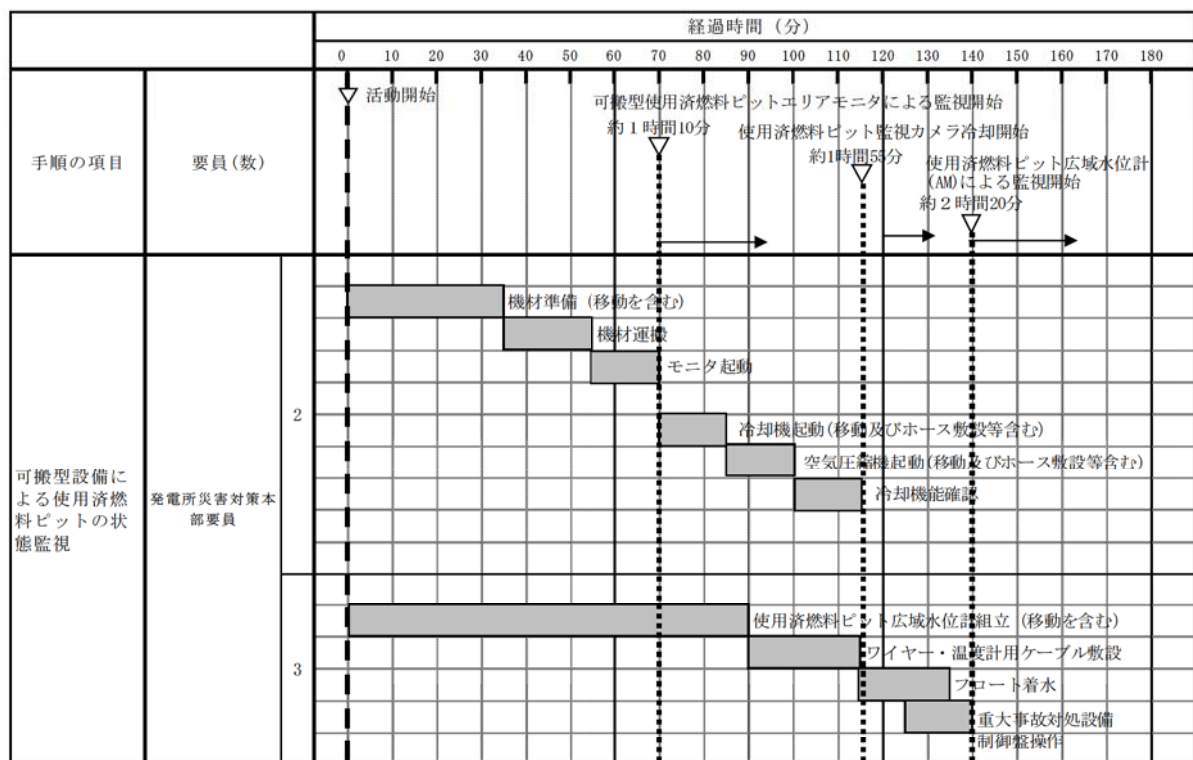
第 1.11.16 図 重大事故等時の使用済燃料ピットの監視概略系統図（1 / 2）



凡例

-----	設計基準対象施設から
- - - - -	追加した箇所

第 1.11.16 図 重大事故等時の使用済燃料ピットの監視概略系統図（2 / 2）



第1.11.17図 可搬型設備による使用済燃料ピットの状態監視

タイムチャート

1.12 発電所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

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. 大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲による大気への拡散抑制

(2) 海洋への拡散抑制

- a. 敷地内貯留及び放射性物質吸着剤による海洋への拡散抑制
- b. シルトフェンス設置による海洋への拡散抑制

(3) 優先順位

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. 中型ポンプ車及び加圧ポンプ車を用いた小型放水砲又は常設放水砲による使用済燃料ピットへのスプレイ
- b. 大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲による大気への拡散抑制

(2) 海洋への拡散抑制

- a. 敷地内貯留及び放射性物質吸着剤による海洋への拡散抑

制

- b. シルトフェンス設置による海洋への拡散抑制

(3) 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水槽付消防自動車による泡消火
- b. 中型ポンプ車及び可搬型泡放水砲による泡消火
- c. ポータブルC A F Sによる泡消火

(2) 航空機燃料火災の泡消火

- a. 大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲による泡消火

(3) その他の手順項目にて考慮する手順

(4) 優先順位

1.12.2.4 燃料の補給手順等

- (1) 大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車への燃料（軽油）補給

1.12 発電所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、発電所外への放射性物質の拡散を抑制す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。

1.12.1 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、発電所外へ放射性物質が拡散するおそれがある。発電所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：技術基準上のすべての要求事項を満たすことやすべ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、審査基準だけでなく、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、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等についての関係を第 1.12.1 表、第 1.12.2 表、第 1.12.3 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，原子炉格納容器の破損のおそれがある場合又は原子炉格納容器及びアニュラス部が破損した場合，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。

- ・大型ポンプ車（泡混合機能付）
- ・大型ポンプ車
- ・大型放水砲
- ・軽油タンク
- ・ミニローリー

重大事故等により，炉心の著しい損傷，原子炉格納容器の破損のおそれがある場合又は原子炉格納容器及びアニュラス部が破損した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，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
- ・海水ピットシルトフェンス
- ・取水ピットシルトフェンス
- ・放水ピットシルトフェンス
- ・放水ピットテントシート
- ・雨水排水口海洋シルトフェンス

- ・ 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、大型ポンプ車（泡混合機能付）、大型ポンプ車、大型放水砲、軽油タンク及びミニローリーは重大事故等対処設備として位置づける。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、海水ピットシルトフェンス、取水ピットシルトフェンス、放水ピットシルトフェンス、放水ピットテントシート、雨水排水口海洋シルトフェンス及び小型船舶は重大事故等対処設備として位置づける。

以上の重大事故等対処設備により発電所外への放射性物質の拡散を抑制することが可能である。

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、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。

- ・ 中型ポンプ車
- ・ 加圧ポンプ車
- ・ 小型放水砲
- ・ 常設放水砲
- ・ 大型ポンプ車（泡混合機能付）

- ・大型ポンプ車
- ・大型放水砲
- ・軽油タンク
- ・ミニローリー

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棟（使用済燃料ピット内の燃料体等）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，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
- ・海水ピットシルトフェンス
- ・取水ピットシルトフェンス
- ・放水ピットシルトフェンス
- ・放水ピットテントシート
- ・雨水排水口海洋シルトフェンス
- ・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，中型ポンプ車，加圧ポンプ車，小型放水砲，大型ポンプ車（泡混合機能付），大型ポンプ車，大型放水砲，軽油タンク及びミニローリーは重大事故等対処設備として位置づける。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，海水ピットシルトフェンス，取水ピットシルトフェンス，放水ピットシルトフェンス，放水ピットテントシート，雨水排水口海洋シルトフェンス

及び小型船舶は重大事故等対処設備として位置づける。

以上の重大事故等対処設備により発電所外への放射性物質の拡散を抑制することが可能である。

また、以下の設備はプラント状況によっては事故対応に有効な設備であるため、多様性拡張設備として位置づける。
あわせて、その理由を示す。

- ・常設放水砲

基準規則要求の可搬型設備であることを満たしていないが、代替手段として有効である。

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、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
- ・水槽付消防自動車
- ・中型ポンプ車
- ・可搬型泡放水砲
- ・軽油タンク
- ・ミニローリー
- ・ポータブルC A F S

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，航空機燃料火災の泡消火により火災に対応する手段がある。

航空機燃料火災の泡消火に使用する設備は以下のとおり。

- ・ 大型ポンプ車（泡混合機能付）
- ・ 大型ポンプ車
- ・ 泡混合器
- ・ 大型放水砲
- ・ 軽油タンク
- ・ ミニローリー

(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の泡消火に使用する設備のうち，大型ポンプ車（泡混合機能付），大型ポンプ車，泡混合器，大型放水砲，軽油タンク及びミニローリーは重大事故等対処設備として位置づける。

以上の重大事故等対処設備により航空機燃料火災の泡消火に対応できる。

また，以下の設備は放水量が少ないが初期対応における延焼防止処置に有効な設備であるため，多様性拡張設備として位置づける。あわせて，その理由を示す。

- ・ 化学消防自動車，水槽付消防自動車，中型ポンプ車，可搬型泡放水砲，軽油タンク，ミニローリー，ポータブルC A F S

大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車と比べて放水量が少ないため，同等の放水効果は得られにくい，航空機燃料の飛散によるアクセスルート上での火

災や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。

これらの手順については、緊急時の対応手順に定める（第 1.12.1 表，第 1.12.2 表，第 1.12.3 表）。

事故時に必要となる計器についても整備する（第 1.12.4 表）。

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. 大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲による大気への拡散抑制

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のおそれがある場合には、炉心注水及び格納容器スプレーを行うが、これらの機能が喪失した場合又は原子炉格納容器及びアニュラス部が破損した場合、大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲による大気への拡散抑制を行う。

海を水源とし、可搬型設備である大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲による放水準備を開始する。その後、格納容器内圧力により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により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、原子炉格納容器

及びアニュラス部へ放水する手順を整備する。

可搬型設備である大型放水砲は、原子炉格納容器破損箇所の状況に応じて設置位置を設定し、原子炉格納容器及びアニュラス部に向けて放水することが可能である。なお、複数のホース敷設ルートにより、プラント状況に応じて大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車、大型放水砲の準備を実施する。

大型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、放水形状を棒状又は霧状に調整でき、放水形状は、棒状とするとより遠くまで放水できるが、霧状とすると、棒状よりも放射性物質の拡散抑制効果が期待できることから、なるべく霧状を使用する。棒状で放水する場合も到達点では、霧状になっているため放射性物質の拡散抑制効果がある。

なお、原子炉格納容器の破損箇所が確認できる場合は、原子炉格納容器破損箇所に向けて噴射ノズルを調整し、破損箇所が不明な場合は原子炉格納容器頂部に噴射ノズルを調整する。また、大型放水砲は、複数の方向からの放水を可能とする。

(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 350℃以上
かつ格納容器高レンジエリアモニタ（高レンジ）

$1 \times 10^5 \text{ mSv/h}$ 以上により確認した場合において、格納容器スプレイを格納容器スプレイライン流量又は代替格納容器スプレイライン流量により確認できない場合。

(b) 操作手順

大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲による大気への拡散抑制手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1.12.1 図に、タイムチャートを第 1.12.2 図に示す。

- ① 当直長と発電所災害対策本部は連携を密にし、手順着手の判断基準に基づき、発電所災害対策本部要員に大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲による大気への拡散抑制操作を指示する。
- ② 発電所災害対策本部要員は、大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲を設置し、ホース敷設、接続及び準備作業を行う。
- ③ 発電所災害対策本部要員は、大型放水砲噴射位置（噴射角度及び旋回角度）を調整する。
- ④ 当直長は、格納容器内圧力計の指示値が上昇し、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、発電所災害対策本部要員に放水開始を指示する。
- ⑤ 発電所災害対策本部要員は、大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車を起動し、大型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破損箇所への放水を開始する。
- ⑥ 発電所災害対策本部要員は、大型ポンプ車（泡混合

機能付)又は大型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燃料補給間隔を目安に燃料補給を実施する。

(c) 操作の成立性

上記の現場対応は、発電所災害対策本部要員 10 名により作業を実施する。放水開始までの所要時間は約 3 時間 30 分と想定する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、防護具、可搬型照明、通信設備を整備する。

ホース敷設、接続作業については、速やかに作業ができるように大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車の保管場所に使用工具及びホースを配備する。

(2) 海洋への拡散抑制

a. 敷地内貯留及び放射性物質吸着剤による海洋への拡散抑制

炉心の著しい損傷が発生し、原子炉格納容器の破損のおそれがある場合又は原子炉格納容器及びアニュラス部が破損した場合において、大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲により原子炉格納容器及びアニュラス部へ放水する場合、敷地内貯留及び放射性物質吸着剤による海洋への拡散抑制を行う。

大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲により原子炉格納容器及びアニュラス部へ放水することにより放射性物質を含む汚染水が発生するため、汚染水を発電所敷地内に貯留及び放射性物質吸着剤設置によ

り海洋への放射性物質の拡散を抑制する手順を整備する。

大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲により放水する場合、放水開始前に原子炉建屋及び原子炉補助建屋の雨水路の排水先をドライエリア側に切替えるように止水板、止水蓋を設置することにより、放射性物質を含む汚染水をドライエリアに貯留する。また、排水先を切替えることができない雨水路に集水されドライエリアに流入しない汚染水は、構内の雨水排水路に流入する。雨水排水路に流入する放射性物質を吸着できるように雨水排水枡（2箇所）に放射性物質吸着剤を設置することで、海洋への放射性物質の拡散抑制に努める。

ドライエリアには放射性物質を含む汚染水を約 8,800m³ 貯留することが可能であるが、放水の継続によりドライエリアが満水となり溢水した場合は、構内の雨水排水路に流入し最終雨水枡を経由して海洋へ流出する。このため、ドライエリアから汚染水が溢水するまでに最終雨水枡（6箇所）に放射性物質吸着剤を設置することで、海洋への放射性物質の拡散抑制に努める。

また、大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲による放水により発生する放射性物質を含む汚染水が到達しにくく、ドライエリアから溢水した汚染水が直接流入することのない東側最終雨水枡（1箇所）に放射性物質吸着剤を設置及び上記の最終雨水枡（6箇所）に放射性物質吸着剤を追加設置することで、海洋への放射性物質の拡散抑制に努める。

(a) 手順着手の判断基準

大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型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

敷地内貯留及び放射性物質吸着剤による海洋への拡散抑制手順の概要は以下のとおり。拡散抑制対策の概略系統図を第 1.12.3 図に、タイムチャートを第 1.12.4 図、第 1.12.5 図に示す。

- ① 当直長と発電所災害対策本部は連携を密にし、手順着手の判断基準に基づき、運転員及び発電所災害対策本部要員に敷地内貯留操作及び放射性物質吸着剤の設置操作を指示する。
- ② 運転員は、現場でドライエリア内の排水設備（排水ポンプ等）を隔離する。
- ③ 運転員は、現場で雨水路の排水先をドライエリア側に切替えるように止水板、止水蓋を設置する。
- ④ 発電所災害対策本部要員は、現場で雨水排水枡（2 箇所）へ放射性物質吸着剤を設置する。

※②～④の操作は、大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲による放水開始までに完了させる。

- ⑤ 発電所災害対策本部要員は、現場で最終雨水枡（6 箇所）に放射性物質吸着剤を設置する。
- ⑥ 発電所災害対策本部要員は、現場で東側最終雨水枡

(1 箇所) に放射性物質吸着剤を設置する。

- ⑦ 発電所災害対策本部要員は、⑤にて放射性物質吸着剤を設置した最終雨水枡（6 箇所）に放射性物質吸着剤を追加設置する。

(c) 操作の成立性

上記の対応のうち、敷地内貯留操作の現場対応は運転員 2 名により作業を実施する。敷地内貯留操作完了までの所要時間は約 1 時間と想定する。雨水排水枡（2 箇所）への放射性物質吸着剤設置の現場対応は発電所災害対策本部要員 2 名により作業を実施する。雨水排水枡（2 箇所）への放射性物質吸着剤設置完了までの所要時間は約 1 時間 30 分と想定する。

最終雨水枡（6 箇所）への放射性物質吸着剤設置の現場対応は発電所災害対策本部要員 6 名により作業を実施する。最終雨水枡（6 箇所）への放射性物質吸着剤設置完了までの所要時間は約 2 時間 40 分と想定する。また、東側最終雨水枡への放射性物質吸着剤設置及び最終雨水枡（6 箇所）への放射性物質吸着剤追加設置は、最終雨水枡（6 箇所）への放射性物質吸着剤設置作業完了後、作業を開始し、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、アクセスルートを確保し、防護具、可搬型照明、通信設備を整備する。

b. シルトフェンス設置による海洋への拡散抑制

炉心の著しい損傷が発生し、原子炉格納容器の破損のおそれがある場合又は原子炉格納容器及びアニュラス部が破

損した場合において、大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲により原子炉格納容器及びアニュラス部へ放水することにより発生する放射性物質を含む汚染水が海水ピット、取水ピット、放水ピットへ至る堰又は勾配を超えて各ピットへ流入する可能性は低い、海水ピット、放水ピット、取水ピットへのシルトフェンス設置及び最終雨水枡を経由して海洋へ流出する雨水排水口の海洋側へのシルトフェンス設置による海洋への拡散抑制を行う。

大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲により原子炉格納容器及びアニュラス部へ放水することにより放射性物質を含む汚染水が発生するため、海水ピット、取水ピット及び放水ピットへのシルトフェンス設置並びに各ピットに土嚢を設置する。また、放射性物質吸着剤を設置した最終雨水枡を経由して海洋へ流出する雨水排水口（2箇所）の海洋側へシルトフェンスを設置することで放射性物質の海洋への拡散を抑制する手順を整備する。

なお、放水ピット及び海水ピットのうち、ポンプ車等の水源として使用しているピットについては閉鎖しない。

(a) 手順着手の判断基準

大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型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

シルトフェンス設置による海洋への拡散抑制手順の概要は以下のとおり。拡散抑制対策の概略系統図を第 1.12.3 図に、タイムチャートを第 1.12.6 図、第 1.12.7 図、第 1.12.8 図、第 1.12.9 図に示す。

- ① 当直長と発電所災害対策本部は連携を密にし、手順着手の判断基準に基づき、発電所災害対策本部要員にシルトフェンス設置操作を指示する。
- ② 発電所災害対策本部要員は、各ピットへのシルトフェンス設置及び土嚢製作に必要な資機材を活動場所へ運搬するとともに、土嚢設置作業の準備を開始する。
- ③ 発電所災害対策本部要員は、現場で海水ピットに海水ピットシルトフェンスを設置し、その後、土嚢を設置して海水ピットを閉鎖する。^{※2}
- ④ 発電所災害対策本部要員は、現場で取水ピットに取水ピットシルトフェンス設置し、その後土嚢を設置して取水ピットを閉鎖する。
- ⑤ 発電所災害対策本部要員は、現場で放水ピットに放水ピットシルトフェンスを設置し、その後、放水ピットテントシート及び土嚢を設置して放水ピットを閉鎖する。^{※2}
- ⑥ 発電所災害対策本部要員は、現場で小型船舶及び雨水排水口海洋シルトフェンスを海上に投入する準備をする。
- ⑦ 発電所災害対策本部要員は、現場でシルトフェンス

を設置しない雨水排水口（2箇所）を閉止する。

- ⑧ 発電所災害対策本部要員は、現場で小型船舶及び雨水排水口海洋シルトフェンスを海上に投入し、小型船舶でえい航し、シルトフェンスの両端部を護岸ケーソンの固定アンカーに取付ける。

- ⑨ 発電所災害対策本部要員は、現場で雨水排水口海洋シルトフェンスの端部から順番に留め紐を外して、カーテンを降ろして展張する。

※2 放水ピット及び海水ピットのうち、ポンプ車等の水源として使用しているピットについては閉鎖しない。

(c) 操作の成立性

上記の対応のうち、海水ピットシルトフェンス設置作業の現場対応は発電所災害対策本部要員6名により作業を実施する。海水ピットシルトフェンス設置完了までの所要時間は約2時間55分と想定する。取水ピットシルトフェンス設置作業の現場対応は発電所災害対策本部要員4名により作業を実施する。取水ピットシルトフェンス設置完了までの所要時間は約1時間30分と想定する。放水ピットシルトフェンス設置作業の現場対応は発電所災害対策本部要員6名により作業を実施する。放水ピットシルトフェンス設置完了までの所要時間は約9時間5分、放水ピットテントシート設置完了までの所要時間は約20時間と想定する。雨水排水口海洋シルトフェンス設置作業の現場対応は発電所災害対策本部要員10名により

作業を実施する。雨水排水口海洋シルトフェンス設置完了までの所要時間は約 4 時間 30 分と想定する。また、各ピットへの土嚢の製作、運搬、積み上げについては、発電所災害対策本部要員 10 名以上により作業を実施する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、防護具、可搬型照明、通信設備を整備する。

土嚢の製作、運搬、積み上げについては、単純作業である。

(3) 優先順位

炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の損傷に至った場合には、以上の手段を用いて発電所敷地外への放射性物質の拡散の抑制を図る。

大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲により原子炉格納容器及びアニュラス部へ放水することにより放射性物質を含む汚染水が発生するため、放水が必要と判断すれば敷地内貯留及び放射性物質吸着剤設置による汚染水の海洋への拡散抑制を開始する。なお、敷地内貯留及び放射性物質吸着剤設置については、異なる要員にて並行して実施する。ドライエリアから汚染水が溢水するまでに、最終雨水枡（6 箇所）に放射性物質吸着剤を設置することで放射性物質の海洋への拡散抑制を行う。

その後、発電所災害対策本部要員により海水ピット等へのシルトフェンス、土嚢設置並びに雨水排水口の海洋側へのシルトフェンス設置をする。

大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型

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，各シルトフェンス，土嚢設置は，対応する要員が異なるため，お互いの作業に影響を与えない。なお，ポンプ車等の水源として使用しているピットの閉鎖はしない。

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. 中型ポンプ車及び加圧ポンプ車を用いた小型放水砲又は常設放水砲による使用済燃料ピットへのスプレー

使用済燃料ピット内燃料体等が著しい損傷に至るおそれがある場合において，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以下（EL.+30.5m）まで低下し，かつ水位低下が継続する場合，中型ポンプ車及び加圧ポンプ車を用いた小型放水砲又は常設放水砲による使用済燃料ピットへのスプレーを行う。

本対応は，「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. 大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型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に至るおそれがある場合，大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲による大気への拡散抑制を行う。

海を水源とし，可搬型設備である大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲により燃料取扱棟（使用済燃料ピット内の燃料体等）へ放水する手順を整備する。

可搬型設備である大型放水砲は、燃料取扱棟（使用済燃料ピット内の燃料体等）の状況に応じて大型放水砲の設置位置を設定し、燃料取扱棟（使用済燃料ピット内の燃料体等）に向けて放水することが可能である。なお、複数のホース敷設ルートにより、プラント状況に応じて大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車、大型放水砲の準備を実施する。

大型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、放水形状を棒状又は霧状に調整でき、放水形状は、棒状とするとより遠くまで放水できるが、霧状とすると、棒状よりも放射性物質の拡散抑制効果が期待できることから、なるべく霧状を使用する。棒状で放水する場合も到達点では、霧状になっているため放射性物質の拡散抑制効果がある。

(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. +30.5m）以下まで低下し、かつ水位低下が継続する場合において、燃料取扱棟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棟にアクセスできない場合。

(b) 操作手順

1. 12. 2. 1 (1) a. (b) の操作手順①から③と同様に放水準備を行い、放水準備ができれば同操作手順⑤及び⑥と同様な手順で、燃料取扱棟（使用済燃料ピット内の燃料体等）へ放水する。概略系統図を第 1. 12. 1 図に、タイムチ

ャートを第 1.12.2 図に示す。

(c) 操作の成立性

1.12.2.1(1)a.(c)と同様。

(2) 海洋への拡散抑制

a. 敷地内貯留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に至るおそれがある場合において、大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲により燃料取扱棟（使用済燃料ピット内の燃料体等）へ放水する場合、敷地内貯留及び放射性物質吸着剤による海洋への拡散抑制を行う。

大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲により燃料取扱棟（使用済燃料ピット内の燃料体等）へ放水することにより放射性物質を含む汚染水が発生するため、汚染水を発電所敷地内に貯留及び放射性物質吸着剤設置により海洋への放射性物質の拡散を抑制する手順を整備する。

大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲により放水する場合、放水開始前に原子炉建屋及び原子炉補助建屋の雨水路の排水先をドライエリア側に切替えるように止水板、止水蓋を設置することにより、放射性物質を含む汚染水をドライエリアに貯留する。また、排水先を切替えることができない雨水路に集水されドライエリアに流入しない汚染水は、構内の雨水排水路に流入する。雨水排水路に流入する放射性物質を吸着できるように雨水

排水枡（２箇所）に放射性物質吸着剤を設置することで、海洋への放射性物質の拡散抑制に努める。

ドライエリアには放射性物質を含む汚染水を約 8,800m³ 貯留することが可能であるが、放水の継続によりドライエリアが満水となり溢水した場合は、構内の雨水排水路に流入し最終雨水枡を経由して海洋へ流出する。このため、ドライエリアから汚染水が溢水するまでに最終雨水枡（６箇所）に放射性物質吸着剤を設置することで、海洋への放射性物質の拡散抑制に努める。

また、大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲による放水により発生する放射性物質を含む汚染水が到達しにくく、ドライエリアから溢水した汚染水が直接流入することのない東側最終雨水枡（１箇所）に放射性物質吸着剤を設置及び上記の最終雨水枡（６箇所）に放射性物質吸着剤を追加設置することで、海洋への放射性物質の拡散抑制に努める。

(a) 手順着手の判断基準

大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型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. と同様。

b. シルトフェンス設置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に至るおそれがある場合において、大型ポンプ車（泡混合機能付）又は

大型ポンプ車及び大型放水砲により燃料取扱棟（使用済燃料ピット内の燃料体等）へ放水することにより発生する放射性物質を含む汚染水が海水ピット、取水ピット、放水ピットへ至る堰又は勾配を超えて各ピットへ流入する可能性は低い、海水ピット、放水ピット、取水ピットへのシルトフェンス設置及び最終雨水枡を経由して海洋へ流出する雨水排水口の海洋側へのシルトフェンス設置による海洋への拡散抑制を行う。

大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲により燃料取扱棟（使用済燃料ピット内の燃料体等）へ放水することにより放射性物質を含む汚染水が発生するため、海水ピット、取水ピット及び放水ピットへのシルトフェンス設置並びに各ピットに土嚢を設置する。また、放射性物質吸着剤を設置した最終雨水枡を経由して海洋へ流出する雨水排水口（2箇所）の海洋側へシルトフェンスを設置することで放射性物質の海洋への拡散を抑制する手順を整備する。

なお、放水ピット及び海水ピットのうち、ポンプ車等の水源として使用しているピットについては閉鎖しない。

(a) 手順着手の判断基準

大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型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) b. と同様。

(3) 優先順位

使用済燃料ピット内燃料体等が著しい損傷に至るおそれがある場合において、以上の手段を用いて発電所敷地外への放射性物質の拡散の抑制を図る。

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. +30.5m）以下まで低下し、かつ水位低下が継続する場合は、中型ポンプ車及び加圧ポンプ車を用いた常設放水砲又は小型放水砲による使用済燃料ピットへのスプレイを行う。常設放水砲又は小型放水砲による使用済燃料ピットへのスプレイの優先順位は、放水砲の設置等の必要がなく、作業が容易な常設放水砲を優先し、常設放水砲が使用できない場合は、小型放水砲を使用する。

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. +30.5m）以下まで低下し、かつ水位低下が継続する場合において、燃料取扱棟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棟にアクセスできない場合は、大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲により燃料取扱棟（使用済燃料ピット内の燃料体等）に放水する。

大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲により燃料取扱棟（使用済燃料ピット内の燃料体等）へ放水することにより放射性物質を含む汚染水が発生するため、放水が必要と判断すれば敷地内貯留及び放射性物質吸着剤設置による汚染水の海洋への拡散抑制を開始する。なお、敷地内貯留及び放射性物質吸着剤設置については、異なる要

員にて並行して実施する。ドライエリアから汚染水が溢水するまでに、最終雨水枡（6箇所）に放射性物質吸着剤を設置することで放射性物質の海洋への拡散抑制を行う。

その後、発電所災害対策本部要員により海水ピット等へのシルトフェンス、土嚢設置並びに雨水排水口の海洋側へのシルトフェンス設置をする。

大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲による燃料取扱棟（使用済燃料ピット内の燃料体等）への放水、各シルトフェンス、土嚢設置は、対応する要員が異なるため、お互いの作業に影響を与えない。なお、ポンプ車等の水源として使用しているピットの閉鎖はしない。

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水槽付消防自動車による泡消火

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、化学消防自動車及び水槽付消防自動車による泡消火を行う。

使用可能な淡水タンク（防火水槽，2次系純水タンク，ろ過水貯蔵タンク，脱塩水タンク）がある場合は淡水タンクを水源とし、使用可能な淡水タンクがない場合は海を水源とし、可搬型設備である化学消防自動車及び水槽付消防自動車により初期対応における延焼防止処置をする手順を整備する。

化学消防自動車により約1時間の泡消火を行うために、

分散配置された保管場所に泡消火薬剤を 1,500 L 配備する。
泡消火薬剤は、放水流量の 3 % 濃度で自動注入となる。

(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

化学消防自動車及び水槽付消防自動車による泡消火手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1.12.10 図に、タイムチャートを第 1.12.11 図に示す。

- ① 当直長と発電所災害対策本部は連携を密にし、手順着手の判断基準に基づき、消防要員及び発電所災害対策本部要員に化学消防自動車及び水槽付消防自動車による泡消火の開始を指示する。
- ② 消防要員及び発電所災害対策本部要員は、消火活動場所へ化学消防自動車及び水槽付消防自動車を設置し、ホース敷設、接続及び準備作業を行う。
- ③ 消防要員及び発電所災害対策本部要員は、消火水と泡消火薬剤を混合させて、化学消防自動車による泡消火を開始する。
- ④ 消防要員及び発電所災害対策本部要員は、適宜、泡消火薬剤の補給をする。

(c) 操作の成立性

上記の現場対応は、消防要員及び発電所災害対策本部要員 8 名により作業を実施する。泡消火開始までの所要時間は約 1 時間 10 分と想定する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、

防護具，可搬型照明，通信設備を整備する。

ホース敷設，接続作業については，速やかに作業ができるように所定の保管場所に使用工具及びホースを配備する。

b. 中型ポンプ車及び可搬型泡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，中型ポンプ車及び可搬型泡放水砲による泡消火を行う。

使用可能な淡水タンクがある場合は淡水タンクを水源とし，使用可能な淡水タンクがない場合は海を水源とし，可搬型設備である中型ポンプ車及び可搬型泡放水砲を接続して泡消火により初期対応における延焼防止処置をする手順を整備する。

中型ポンプ車及び可搬型泡放水砲は，可搬型設備であり移動させることで複数の方向から火災源に向けて放水することが可能である。

中型ポンプ車及び可搬型泡放水砲により約 2 時間の泡消火を行うために，分散配置された保管場所に泡消火薬剤を 4,000 L（1,000 L × 4 個）配備する。泡消火薬剤は，放水流量の 1 % 濃度で自動注入となる。

(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

中型ポンプ車及び可搬型泡放水砲による泡消火手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1.12.10 図に，タ

イムチャートを第 1.12.12 図に示す。

- ① 当直長と発電所災害対策本部は連携を密にし、手順着手の判断基準に基づき、消防要員及び発電所災害対策本部要員に中型ポンプ車及び可搬型泡放水砲による泡消火の開始を指示する。
- ② 消防要員及び発電所災害対策本部要員は、中型ポンプ車を設置し、ホース敷設、接続及び準備作業を行う。
- ③ 消防要員及び発電所災害対策本部要員は、可搬型泡放水砲噴射位置（噴射角度）を調整する。
- ④ 消防要員及び発電所災害対策本部要員は、中型ポンプ車を起動し、水源からの取水を泡消火薬剤と混合させて可搬型泡放水砲による泡消火を開始する。
- ⑤ 消防要員及び発電所災害対策本部要員は、適宜、泡消火薬剤の補給をする。
- ⑥ 消防要員及び発電所災害対策本部要員は、中型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燃料補給間隔を目安に燃料補給を実施する。

(c) 操作の成立性

上記の現場対応は、消防要員及び発電所災害対策本部要員 8 名により作業を実施する。泡消火開始までの所要時間は約 1 時間 40 分と想定する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、防護具、可搬型照明、通信設備を整備する。

ホース敷設、接続作業については、速やかに作業ができるように中型ポンプ車の保管場所に使用工具及びホー

スを配備する。

c. ポータブルC A F Sによる泡消火

原子炉建屋周辺における航空機衝突において、航空機燃料の飛散による火災が発生した場合、ポータブルC A F Sによる泡消火を行う。

固定水源に接続する必要がない、可搬型設備であるポータブルC A F Sによる泡消火をする手順を整備する。

ポータブルC A F Sは、車両によるアクセスが困難な場所においても人力にて運搬し、早期に消火活動を開始することができる。

(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

ポータブルC A F Sによる泡消火手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1. 12. 10 図に、タイムチャートを第 1. 12. 13 図に示す。

- ① 当直長は、消防要員にポータブルC A F Sによる泡消火の開始を指示する。
- ② 消防要員は、火災発生場所にポータブルC A F Sを運搬する。
- ③ 消防要員は、ポータブルC A F Sによる泡消火を開始する。
- ④ 消防要員は、泡消火水を補給しながら消火活動を継続する。

(c) 操作の成立性

上記の現場対応は、消防要員 2 名により作業を実施する。泡消火開始までの所要時間は約 45 分と想定する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、防護具、可搬型照明、通信設備を整備する。

(2) 航空機燃料火災の泡消火

a. 大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大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、大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲による泡消火を行う。

海を水源とし、可搬型設備である大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び泡混合器並びに大型放水砲による放水に泡消火薬剤を注入して泡消火をする手順を整備する。

大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び泡混合器並びに大型放水砲は、可搬型設備であり移動させることが可能であり、火災の発生箇所に応じて設置位置を選定し、火災源に向けて放水する。

大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び泡混合器並びに大型放水砲により約 10 分の泡消火を行うために、分散配置された保管場所に泡消火薬剤を 2,000 L

(1,000 L × 2 個) 配備する。泡消火薬剤は、放水流量の 1 % 濃度で自動注入となる。

(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

大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲による泡消火手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1.12.10 図に、タイムチャートを第 1.12.14 図に示す。

- ① 当直長と発電所災害対策本部は連携を密にし、手順着手の判断基準に基づき、消防要員及び発電所災害対策本部要員に大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲による泡消火の開始を指示する。
- ② 消防要員及び発電所災害対策本部要員は、大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び泡混合器並びに大型放水砲を設置し、ホース敷設、接続及び準備作業を行う。
- ③ 消防要員及び発電所災害対策本部要員は、大型放水砲噴射位置（噴射角度及び旋回角度）を調整する。
- ④ 消防要員及び発電所災害対策本部要員は、大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車を起動した後、泡消火薬剤の注入を開始し、大型放水砲による泡消火を開始する。
- ⑤ 消防要員及び発電所災害対策本部要員は、適宜、泡消火薬剤の補給をする。
- ⑥ 消防要員及び発電所災害対策本部要員は、大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型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燃料補給間

隔を目安に燃料補給を実施する。

(c) 操作の成立性

上記の現場対応は、消防要員及び発電所災害対策本部要員 12 名により作業を実施する。泡消火開始までの所要時間は約 3 時間 30 分と想定する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確認し、防護具、可搬型照明、通信設備を整備する。

ホース敷設、接続作業については、速やかに作業ができるように大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車の保管場所に使用工具及びホースを配備する。

(3) その他の手順項目にて考慮する手順

中型ポンプ車の燃料（軽油）補給に関する手順は「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。

(4) 優先順位

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、以上の手段を用いて航空機燃料火災の消火を図る。

初期対応において、アクセスルートを確認するための泡消火、要員の安全の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消火活動については、異なる要員で対応可能で、早期に消火活動を開始できる化学消防自動車及び水槽付消防自動車並びにポータブル C A F S を使用し、その後、中型ポンプ車及び可搬型泡放水砲による泡消火を実施する。

大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲による泡消火については、航空機燃料火災の消火に対応する。

化学消防自動車及び水槽付消防自動車並びに中型ポンプ車の消火に使用する水源は、淡水タンクを用いる手段を優先し、それができない場合には海を水源とする。

大型ポンプ車（泡混合機能付）及び大型ポンプ車の消火に使用する水源は、大流量の放水であるため海を水源とする。

1.12.2.4 燃料の補給手順等

- (1) 大型ポンプ車（泡混合機能付）及び大型ポンプ車への燃料（軽油）補給

大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車を運転した場合、大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車への燃料（軽油）補給を行う。

軽油タンクは、EL.+32mに設置しており、EL.+32mのミニローリー及びEL.+32mからEL.+10mまで設置している軽油移送配管によりEL.+32mの軽油タンク内の軽油をEL.+10mまで輸送してEL.+10mのミニローリーに給油し、大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車に燃料（軽油）を補給する手順を整備する。

なお、軽油タンクから大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車までの経路が使用できる場合は、軽油移送配管を使用せずに燃料（軽油）補給をする。

また、重大事故等時7日間運転継続するために必要な燃料（軽油）の備蓄量として、「1.4 原子炉冷却材圧力バウンダ

り低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等」,「1.14 電源の確保に関する手順等」及び「1.18 緊急時対策所の居住性等に関する手順等」に示す燃料（軽油）も含め、軽油タンクの 55kL 以上を管理する。

a. 手順着手の判断基準

大型ポンプ車（泡混合機能付）、大型ポンプ車を運転した場合において、燃料の油量を確認するとともに、定格負荷運転時における燃料補給作業着手時間※³に達した場合。

※3 定格負荷運転時における燃料補給作業着手時間及び燃料補給間隔は以下のとおり。

- ・大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車
:運転開始後約 40 分（その後約 3 時間毎に補給）

b. 操作手順

大型ポンプ車（泡混合機能付）及び大型ポンプ車への燃料（軽油）補給手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1.12.15 図に、タイムチャートを第 1.12.16 図に示す。

- ① 当直長と発電所災害対策本部は連携を密にし、発電所災害対策本部要員に大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車への燃料補給操作を指示する。
- ② 発電所災害対策本部要員は、軽油タンクとミニローリーをホースにて接続する。
- ③ 発電所災害対策本部要員は、ミニローリー付きのポンプにて軽油をミニローリーに移送する。
- ④ 発電所災害対策本部要員は、ミニローリーを軽油移送配管まで移動させ、ミニローリーと軽油移送配管を接続

する。

- ⑤ 発電所災害対策本部要員は、EL. +32mのミニローリーより自重にて軽油を EL. +10mのミニローリーへ移送する。
- ⑥ 発電所災害対策本部要員は、ミニローリーにより、大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車への燃料補給を行う。
- ⑦ 発電所災害対策本部要員は、ミニローリーの油量を確認し、定格負荷運転時の燃料補給間隔を目安に、以降②から⑥を繰り返し、燃料補給を実施する。

c. 操作の成立性

上記の現場対応は、発電所災害対策本部要員 6 名により作業を実施する。燃料補給開始までの所要時間は約 3 時間 35 分と想定する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、防護具、可搬型照明、通信設備を整備する。

大型ポンプ車（泡混合機能付）、大型ポンプ車の定格負荷運転時の燃料消費率は、約 225L/h である。燃料補給をしない場合、起動から枯渇までの時間は約 4 時間 20 分と想定しており、枯渇までに燃料（軽油）補給を実施する。

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		整備する手順書の分類
原子炉心の格納容器の破損及び	—	大気への拡散抑制	重大事故等対処設備	大型ポンプ車（泡混合機能付）	緊急時の対応手順※1
				大型ポンプ車	
				大型放水砲	
				軽油タンク※2	
				ミニローリー※2	
	—	海洋への拡散抑制	重大事故等対処設備	放射性物質吸着剤	
				海水ビットシルトフェンス※3	
				取水ビットシルトフェンス	
				放水ビットシルトフェンス※3	
				放水ビットテントシート※3	
				雨水排水口海洋シルトフェンス	
				小型船舶	

※1 発電所災害対策本部により使用する手順

※2 大型ポンプ車（泡混合機能付）、大型ポンプ車の燃料補給に使用する。

※3 ポンプ車等の水源として使用しているビットについては設置しない。

第 1.12.2 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		整備する手順書の分類
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	重大事故等対応設備	中型ポンプ車※ 2	緊急時の対応手順※ 1
				加圧ポンプ車※ 2	
				小型放水砲※ 2	
				大型ポンプ車（泡混合機能付）	
				大型ポンプ車	
				大型放水砲	
				軽油タンク※ 2 ※ 3	
				ミニローリー※ 2 ※ 3	
	—	海洋への拡散抑制	重大事故等対応設備	拡張設備 常設放水砲※ 2	
				放射性物質吸着剤	
				海水ピットシルトフェンス※ 4	
				取水ピットシルトフェンス	
				放水ピットシルトフェンス※ 4	
				放水ピットテントシート※ 4	
				雨水排水口海洋シルトフェンス	
				小型船舶	

※ 1 発電所災害対策本部により使用する手順

※ 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 中型ポンプ車，加圧ポンプ車，大型ポンプ車，大型ポンプ車（泡混合機能付）の燃料補給に使用する。中型ポンプ車への燃料補給手順は「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。

※ 4 ポンプ車等の水源として使用しているピットについては設置しない。

第 1.12.3 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		整備する手順書の分類
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措置	多様性拡張設備	化学消防自動車	緊急時の対応手順※1
				水槽付消防自動車	
				中型ポンプ車	
				可搬型泡放水砲	
				軽油タンク※2	
				ミニローリー※2	
				ポータブルC A F S	
		航空機燃料火災の泡消火	重大事故等対処設備	大型ポンプ車（泡混合機能付）	
				大型ポンプ車	
				泡混合器	
				大型放水砲	
				軽油タンク※2	
				ミニローリー※2	

※1 発電所災害対策本部により使用する手順

※2 中型ポンプ車，大型ポンプ車，大型ポンプ車（泡混合機能付）の燃料補給に使用する。中型ポンプ車への燃料補給手順は「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。

第 1.12.4 表 重大事故等対処に係る監視計器

監視計器一覧（１／３）

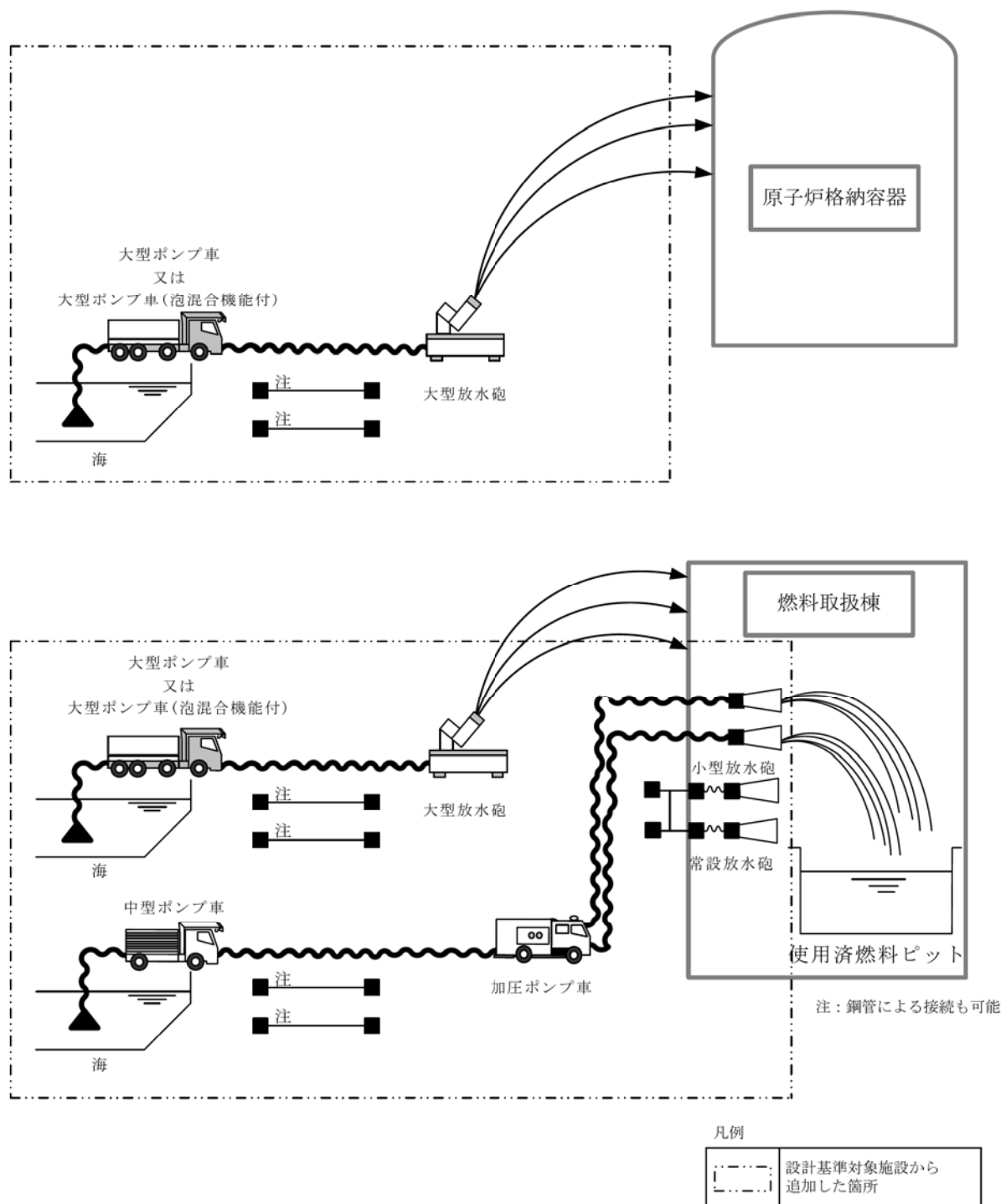
対応手段	重大事故等の 対応に必要なと なる監視項目		監視計器
1. 12. 2. 1 炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損時の手順等 (1) 大気への拡散抑制			
a. 大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲による大気への拡散抑制	判断基準	原子炉容器内の温度	・ 炉心出口温度計
		原子炉格納容器内への注水量	・ 代替格納容器スプレイライン算流量計(AM)
			・ 格納容器スプレイライン流量計
			・ 格納容器スプレイラインB積算流量計
	操作	原子炉格納容器内の放射線量率	・ 格納容器高レンジエリアモニタ（高レンジ）
		原子炉格納容器内の圧力	・ 格納容器内圧力計（広域）
			・ 格納容器内圧力計(AM)
		周辺環境の放射線量	・ 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. 敷地内貯留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. 大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲による大気への拡散抑制」と同様。	
	操作	—	
b. シルトフェンス設置による海洋への拡散抑制	判断基準	「1. 12. 2. 1(1)a. 大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型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）

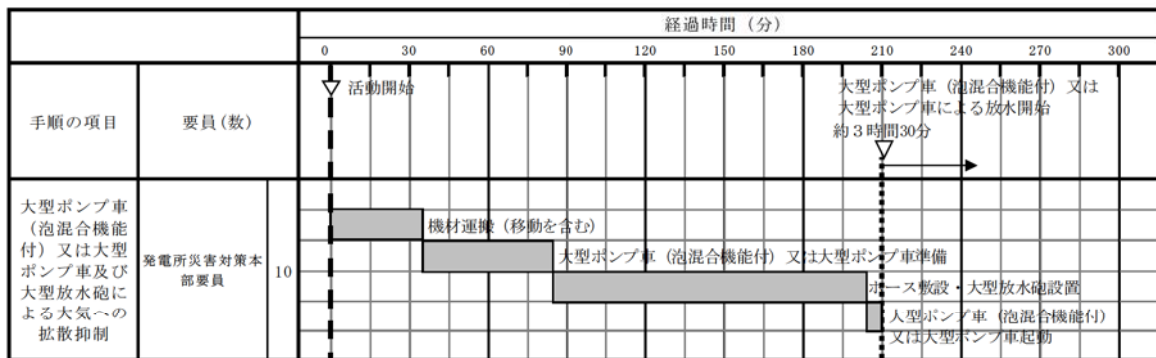
対応手段		重大事故等の 対応に必要なと なる監視項目	監視計器
1. 12. 2. 2 使用済燃料ピット内燃料体等の著しい損傷時の手順等			
(1) 大気への拡散抑制			
a. 中型ポンプ車及び加圧 ポンプ車を用いた小型放 水砲又は常設放水砲によ る使用済燃料ピットへの スプレイ	判断 基準	「1. 11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順 等」にて整備する。	
	操作		
b. 大型ポンプ車（泡混合機 能付）又は大型ポンプ車及 び大型放水砲による大気 への拡散抑制	判断 基準	使用済燃料ピッ トの水位	・使用済燃料ピット水位計 ・使用済燃料ピット水位計 （AM）
		使用済燃料ピッ ト周辺の放射線 量率	・使用済燃料ピットエア モニタ ・可搬型使用済燃料ピット エアモニタ
		使用済燃料ピッ トの状態監視	・使用済燃料ピット監視 カメラ
	操作	—	
	(2) 海洋への拡散抑制		
a. 敷地内貯留及び放射性物 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. 大型ポンプ車（泡混合機能付）又 は大型ポンプ車及び大型放水砲による大気への拡散 抑制」と同様。	
	操作	—	
b. シルトフェンス設置によ る海洋への拡散抑制	判断 基準	「1. 12. 2. 2(1)b. 大型ポンプ車（泡混合機能付）又 は大型ポンプ車及び大型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（３／３）

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. 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水槽 付消防自動車による泡消火	判断 基準	航空機燃料火災が発生した場合。	
	操作	—	
b. 中型ポンプ車及び可搬型 泡放水砲による泡消火	判断 基準	航空機燃料火災が発生した場合。	
	操作	—	
c. ポータブルC A F Sによ る泡消火	判断 基準	航空機燃料火災が発生した場合。	
	操作	—	
(2) 航空機燃料火災の泡消火			
a. 大型ポンプ車（泡混合機 能付）又は大型ポンプ車及 び大型放水砲による泡消火	判断 基準	航空機燃料火災が発生した場合。	
	操作	—	

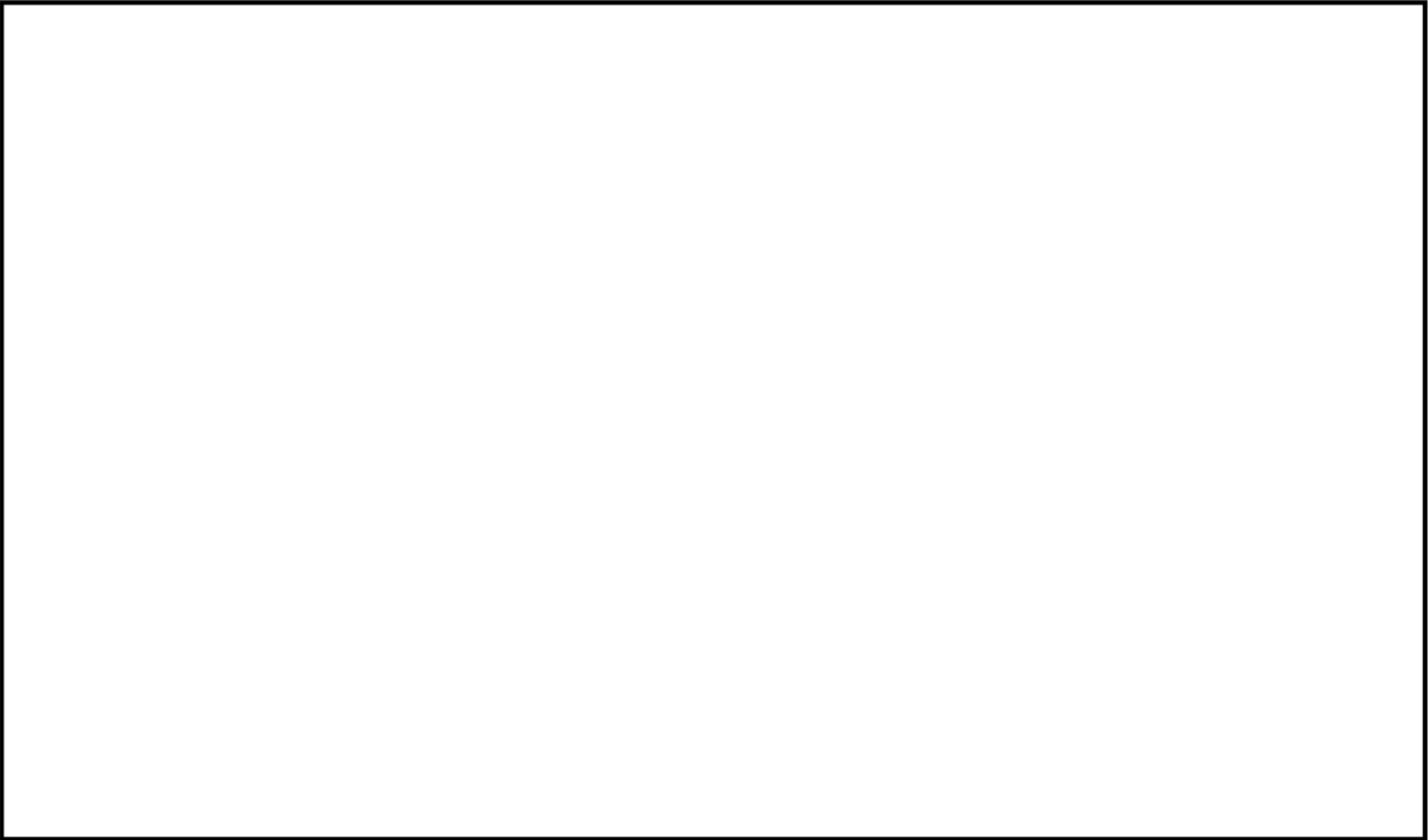


第 1.12.1 図 大気への拡散抑制概略系統図

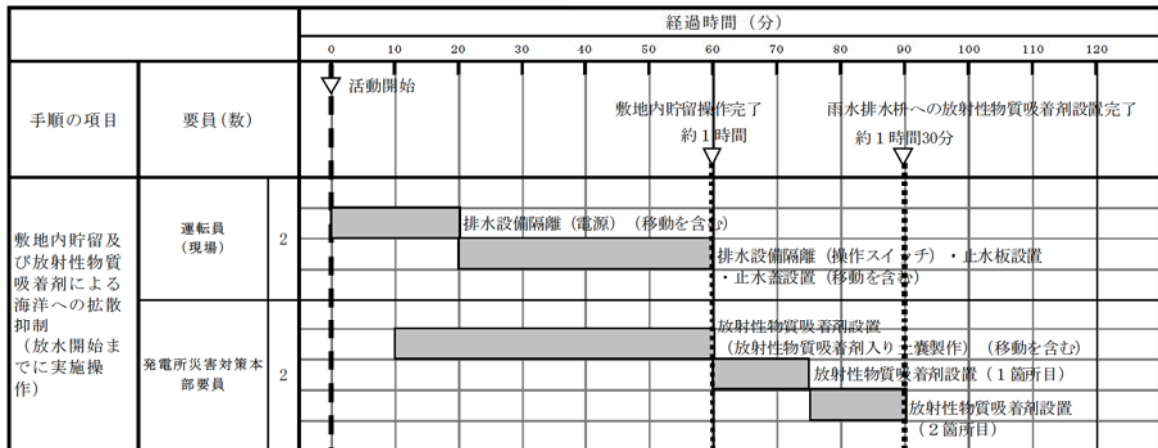


第 1.12.2 図 大気への拡散抑制 タイムチャート

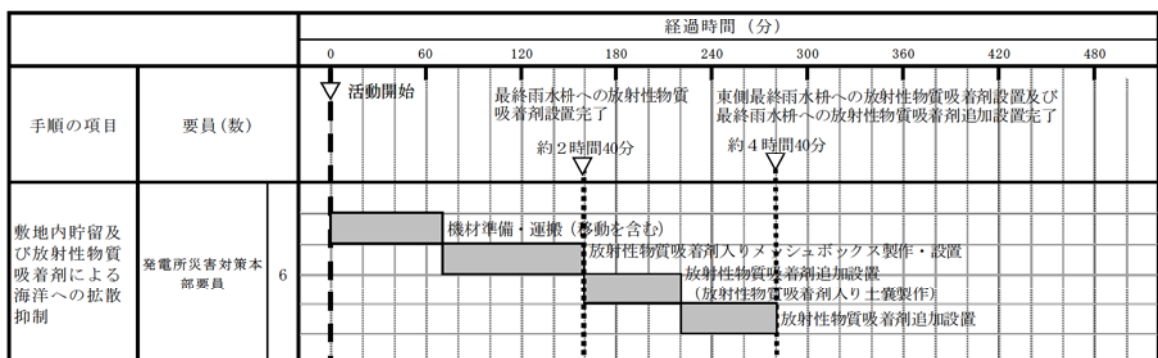
(原子炉格納容器，燃料取扱棟への放水)



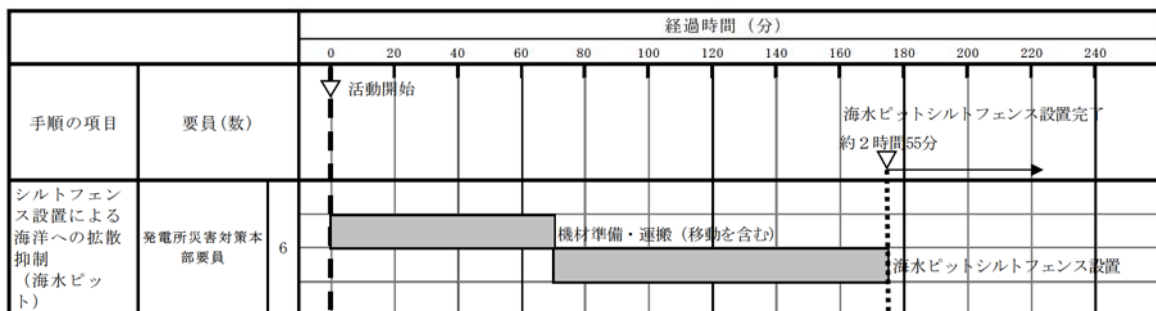
第 1. 12. 3 図 海洋への拡散抑制概略系統図



第 1.12.4 図 海洋への拡散抑制（敷地内貯留及び雨水排水枡への放射性物質吸着剤設置）タイムチャート

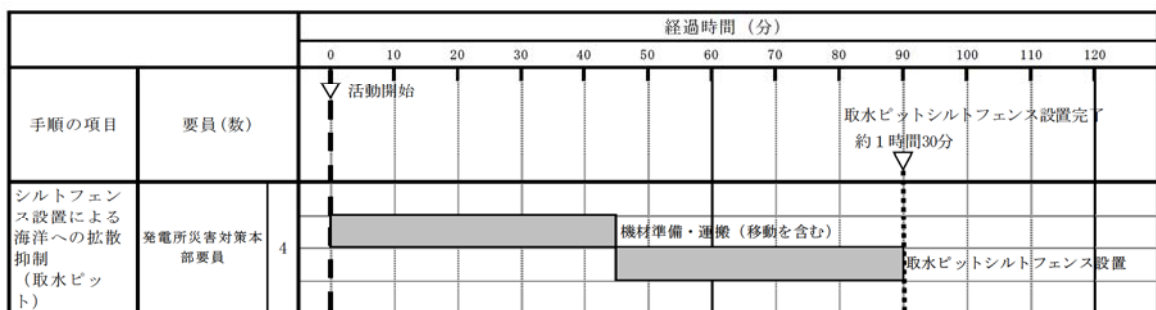


第 1.12.5 図 海洋への拡散抑制（最終雨水枡への放射性物質吸着剤設置）タイムチャート



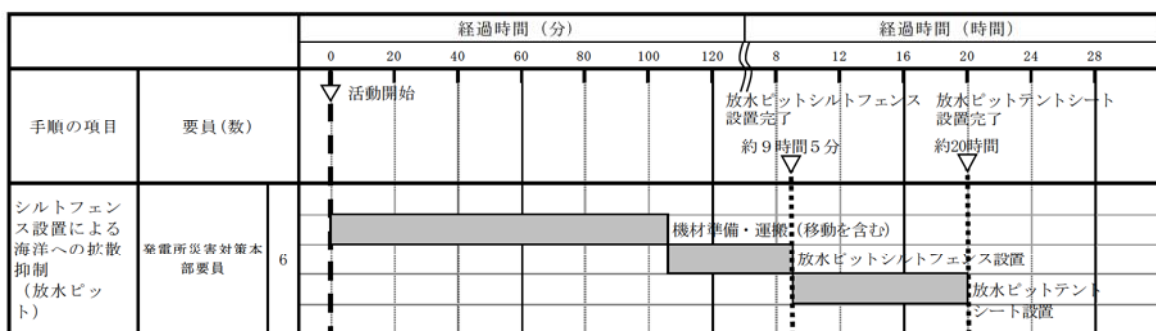
第 1.12.6 図 海洋への拡散抑制（海水ピットシルトフェンス設置）

タイムチャート

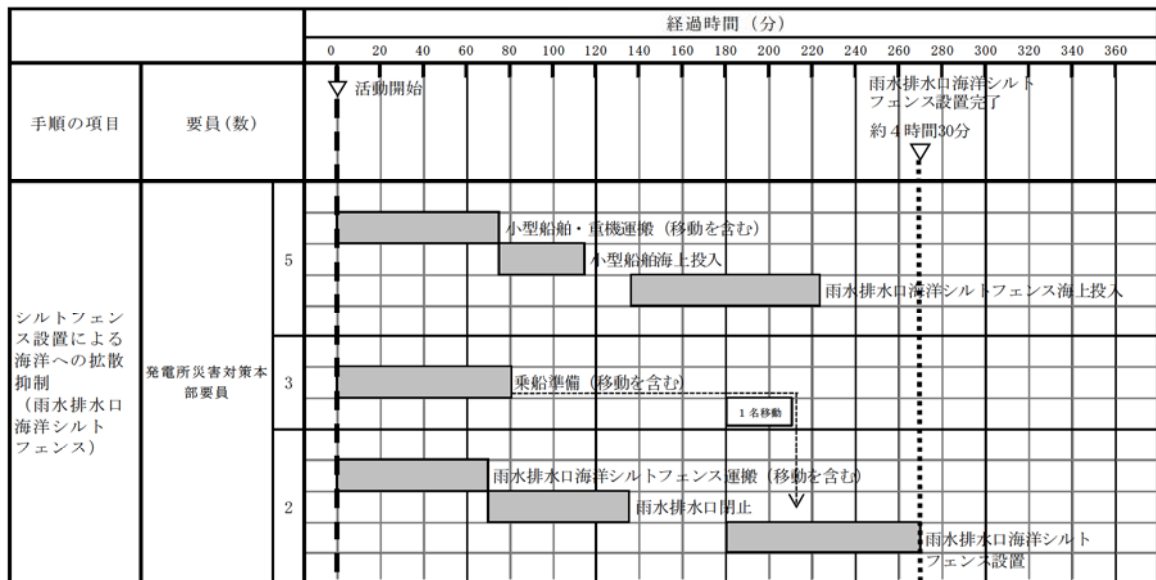


第 1.12.7 図 海洋への拡散抑制（取水ピットシルトフェンス設置）

タイムチャート

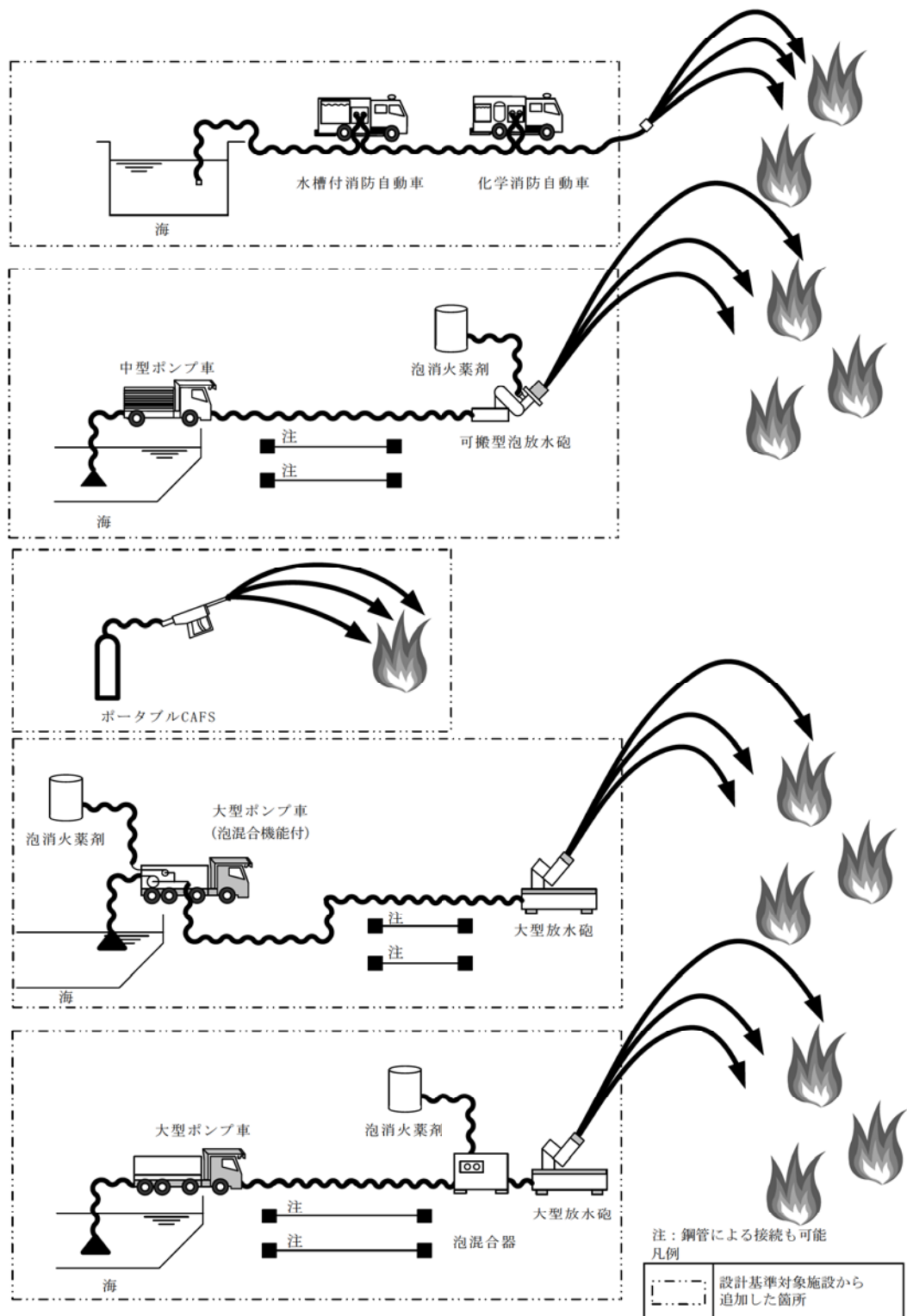


第 1.12.8 図 海洋への拡散抑制（放水ピットシルトフェンス及び放水ピットテントシート設置）タイムチャート



第 1. 12. 9 図 海洋への拡散抑制（雨水排水口海洋シルトフェンス設置）

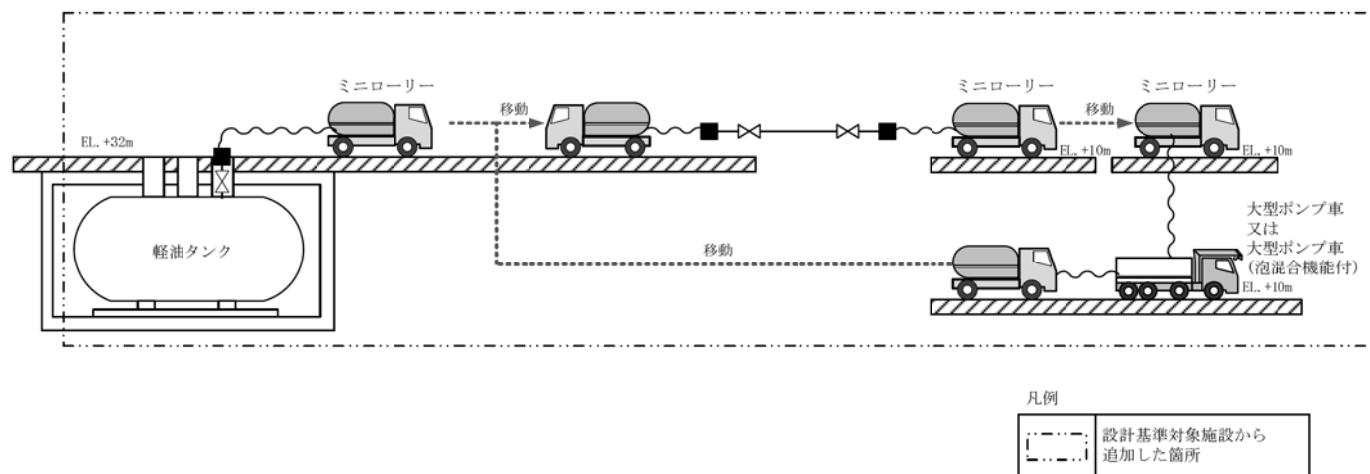
タイムチャート

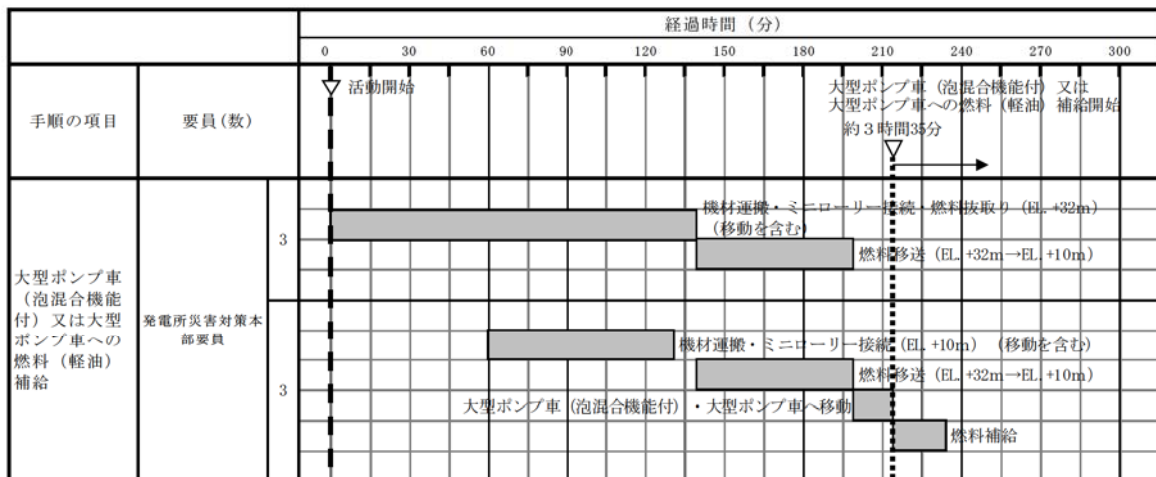


第 1.12.10 図 原子炉建屋周辺における航空機衝突による
航空機燃料火災時の消火操作概略系統図

			経過時間（分）																	
			0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240					
手順の項目	要員（数）		▽ 活動開始																大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車による泡消火開始 約3時間30分	
																			▽ →	
大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車及び大型放水砲による泡消火	消防要員及び発電所災害対策本部要員	12																		
			機材運搬（移動を含む）																	
							大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車準備													
			ホース敷設・大型放水砲設置																	
			泡消火薬剤・泡混合器等運搬（移動を含む）																	
			大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車起動																	

第 1.12.14 図 大型ポンプ車（泡混合機能付）又は大型ポンプ車
及び大型放水砲による泡消火 タイムチャート





第 1.12.16 図 大型ポンプ車 (泡混合機能付) 又は大型ポンプ車
への燃料 (軽油) 補給 タイムチャート