

【公開版】

| | |
|----------|-----------------|
| 資料 1-4 | 令和 2 年 2 月 18 日 |
| 日本原燃株式会社 | |

六ヶ所再処理施設における
新規規制基準に対する適合性

第 40 条：工場等外への放射性物質等の放出を
抑制するための設備

第 41 条：重大事故等への対処に必要なとなる
水の供給設備

工場等外への放射性物質等の放出抑制及び
重大事故等への対処に必要なとなる水の供給に
係る対処の再整理結果について

1. はじめに

工場等外への放射性物質等の放出抑制及び重大事故への対処に必要なとなる水の供給においては、公衆及び従事者を放射線被ばくのリスクから守ることを最大の目的とし、放出経路以外の経路から放出される放射性物質に対して、十分な水の量を有する複数の水源を用いた建物への放水により大気中への放射性物質の放出を抑制するとともに、海洋、河川、湖沼等への放射性物質の流出抑制などを行う。

ここでは、前回お示しした工場等外への放射性物質等の放出抑制における建物放水の系統構築及び海洋、河川、湖沼等への流出抑制の措置に係る方針に基づき、再整理した結果について具体的に説明する。

2. 建物への放水などによる大気中への放射性物質等の放出抑制の手順

建物への放水などによる大気中への放射性物質等の放出抑制の目的は、事故事象が進展することによって継続的に生じる有意な放射性物質の放出経路以外の経路からの放出に対して、公衆及び従事者への放射線被ばくのリスクを抑制することにある。

このため、放出抑制として考慮すべき対象事象は、蒸発乾固や燃料貯蔵プール等で発生する大量の水の漏えい事象のように、事象が進展して継続的に生じる有意な放射性物質の放出経路以外の経路からの放出に繋がる事象への対処を最優先に実施する。

放出抑制の目的達成のために重要な事項を以下のとおり示す。

- ・ 事故の事象進展に応じて最大で6建屋へ同時に放水できること
- ・ 放出経路以外の経路からの放出前に放水できること
- ・ 可搬型放水砲の設置位置を変えることで建屋のどの箇所にも放水できること

- ・十分な水の量を有する複数の水源を用いて、途切れることなく連続して放水できること

上記を踏まえ、前回お示しした図1の柔軟性を有する系統構成をもとに、放出抑制及び水源確保に係る設備と手順の成立性を、以下のとおり具体的に示す。

(1) 可搬型放水砲の設置位置と建物放水できる範囲

継続的に生じる有意な放射性物質の放出経路以外の経路からの放出を抑制するために、6建屋に対して建屋のどの箇所にも放水できるための具体的な手順の考え方について以下のとおり示す。

a. 可搬型放水砲の設置位置の考え方

建物への放水における可搬型放水砲の設置位置は、あらかじめ設置位置候補を複数想定しており、現場からの情報（風向き、放水対象箇所（高さ、方位））等を考慮し、実施責任者が総合的に判断して、風上の適切な位置からの放水を実施組織要員へ指示する。

b. 可搬型放水砲の設置位置と6建屋への放水

可搬型放水砲を用いて $900\text{m}^3/\text{h}$ で分離建屋に放水した場合の射程と射高の関係の例を図2に示すとともに、可搬型放水砲の設置位置による放水のイメージについて図3に示す。

また、図4のとおり、現場からの情報を考慮し、風上に設置した可搬型放水砲から6建屋に対する放水イメージについて示す。

上記 a. b. を踏まえ、可搬型放水砲の射程と射高の関係図に基づき、可搬型放水砲の仰角及び設置位置を考慮することで、建屋屋上を

含めて、6建屋に対して放水できる手順を作成した。

(2) 重大事故の事象進展に応じた6建屋への連続した同時放水の成立性

前述した放出抑制の目的達成の考え方に基づき、段階ごとのタイムチャート及び第1貯水槽の水量の変化をもとにした成立性を図5のとおりに示す。

6建屋への連続した同時放水におけるタイムチャートの前提条件については図5の説明資料に示す。

上記を踏まえ、重大事故の事象進展に応じて最大で6建屋へ同時に放水でき、第2貯水槽と敷地外水源である尾駮沼から第1貯水槽への水の補給により途切れることなく連続して放水できる手順を作成した。

なお、再処理施設から遠い第2貯水槽及び敷地外水源とした場合でも途切れることなく連続して放水できる。

3. 海洋，河川，湖沼等への放射性物質の流出抑制

建物への放水を実施する場合は、敷地内にある排水路を通して尾駮沼へ流れることを想定し、放射性物質吸着材及び可搬型汚濁水拡散防止フェンスを設置する。放射性物質の流出を抑制する設備等の概要を図6に示す。また、流出抑制に向けた作業のタイムチャートについて次のとおり示す。

(1) 流出抑制に向けた作業の成立性

建物に放水した水は再処理施設を取り囲む排水路を通じて再処理施設の敷地に隣接する尾駮沼へ流出するため、建物への放水を実施する前に、尾駮沼に流れ込む経路上に放射性物質吸着材及び可搬型

汚濁水拡散防止フェンスを設置して流出抑制を実施する。

また、放水の到達点で霧状になったものが風の影響によって流され、その他敷地内にある排水路を通じて尾駁沼に流れ込むことを想定し、これらの経路上についても、放射性物質吸着材及び可搬型汚濁水拡散防止フェンスを速やかに設置して流出抑制を実施する。

加えて、天候の影響により、その他の経路から尾駁沼に流れる可能性も考慮して、尾駁沼に可搬型汚濁水拡散防止フェンスを速やかに設置して流出抑制に努める。

上記を踏まえ、図7に示すとおり、放射性物質吸着材及び可搬型汚濁水拡散防止フェンスを設置できる手順を作成した。

4. 重大事故等対策の整理

2. の工場等外への放射性物質等の放出抑制における建物放水及び水源の確保並びに3. の海洋、河川、湖沼等への流出抑制はすべて重大事故等対策とする。

5. まとめ

公衆及び従事者を放射線被ばくのリスクから守ることが最大の目的であるとの原点に立ち返り、工場等外への放射性物質等の放出抑制及び重大事故等への対処に必要な水の供給に係る対処方法について再整理を行い、重大事故の事象進展等に応じた柔軟性のある対処方法を確立できた。

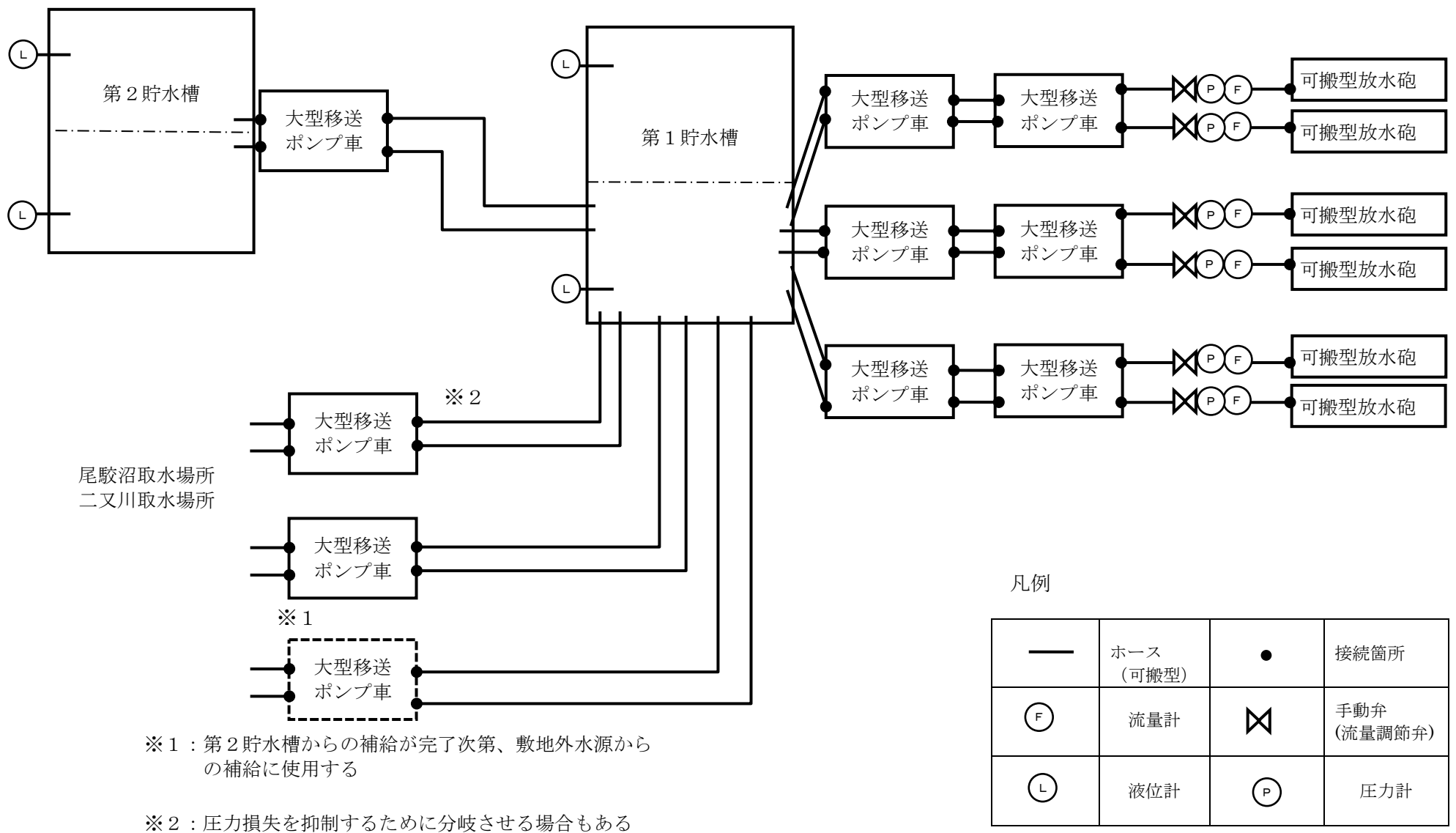


図1 建物への放水の系統構成（最大6建屋へ同時放水する場合）

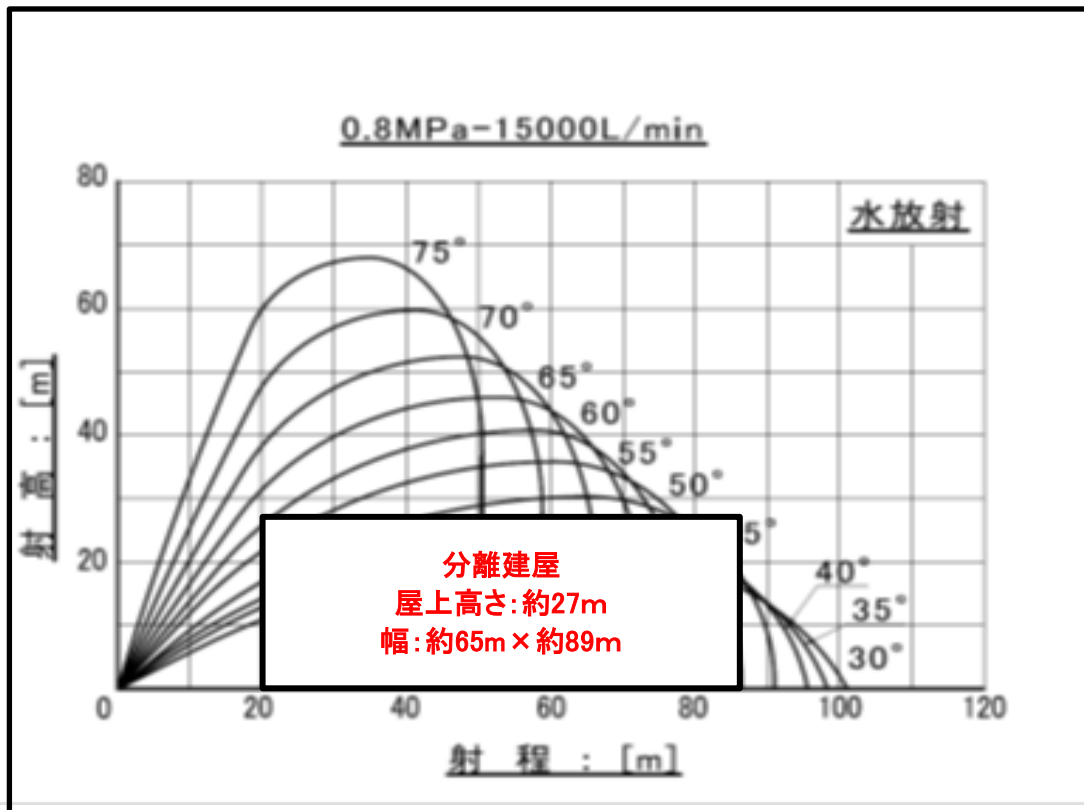


図2 射程と射高の関係図(分離建屋)

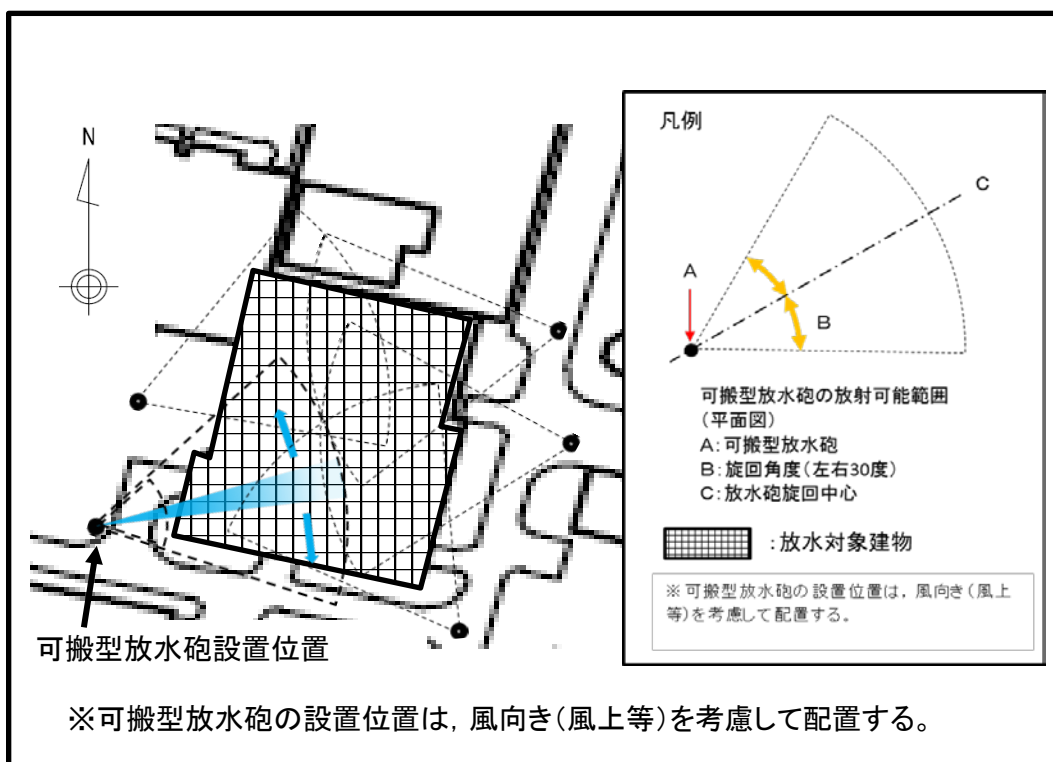


図3 可搬型放水砲の設置位置及び放水イメージ図(分離建屋)



図4 可搬型放水砲の設置位置及び放水イメージ図(対象建屋全体)

6 建屋への連続した同時放水におけるタイムチャートの前提条件

1. タイムチャートの事象の想定

(1) 作業準備の着手と完了の考え方

6 建屋への連続した同時放水におけるタイムチャートを作成するにあたっては、作業準備の着手と完了の考え方について以下のとおりとする。

- ・ 共通要因による安全機能の喪失に伴う重大事故の発生と同時に、換気機能の喪失及び重大事故等に対する対処が困難になったことをもって大気中への放射性物質等の放出抑制に向けた作業を開始する。
- ・ 各建屋の蒸発乾固の対象貯槽において、冷却機能が喪失することを想定し、溶液の沸騰時間に至るまでに建物への放水を行う。
- ・ 燃料貯蔵プール等で発生する重大事故は想定事故2を超える大量の水の漏えいを想定し、水位の異常な低下に対して速やかに燃料貯蔵プール等への注水を行って水位を維持し、注水しても水位が維持できない場合は建物への放水を行う。

(2) 各重大事故の想定

各重大事故の事象については、以下を想定した。

- ・ 各重大事故のうち、水素爆発は継続的に発生しないこと及び爆発に伴う膨張体積が建屋の体積と比べて十分小さく、放射性物質は建屋内に留まることから、継続的に有意な放射性物質の放出経路以外の経路からの放出は発生しないものと考慮する。
- ・ 各重大事故のうち、蒸発乾固は対象貯槽の冷却機能の喪失によって事象が進展し、継続的に有意な放射性物質の放出経路以外の経路からの放出が発生することを考慮する。
- ・ 各重大事故のうち、燃料貯蔵プール等は大量の水の漏えいによって使用済燃料が露出し、使用済燃料の損傷に伴い事象が進展し、継続的に有意な放射性物質の放出経路以外の経路からの放出が発生することを考慮する。
- ・ その他の重大事故については、上記の重大事故と同じ共通要因によっては発生せず、かつ同時多発的に事故の発生には至らないものと考慮する。

2. タイムチャートの作成条件

タイムチャートを作成する上では以下の条件を考慮した。

- 建物への放水が速やかに実施できるように再処理施設に一番近い第1貯水槽を水源として最優先に使用する。
- 第1貯水槽が枯渇しないように第2貯水槽から第1貯水槽へ水の補給を行うことを基本とし、最終的には敷地外水源である尾駁沼から第1貯水槽への水の補給を行う。
- 建物への放水が速やかに実施できるように第1貯水槽から各建屋へは最適となる水の移送ルートを使用する。
- 可搬型放水砲1台あたり900m³/hで建物に放水する。
- 建物への放水を行う要員は、流動性をもって柔軟に対応する。
- 交代要員のいない作業に関しては、基本的に2時間を越える毎に30分の休憩を考慮する。

以 上

| 対策 | 作業 | 作業班 | 要員数 | 経過時間(時間) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 備考 |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------|-------------------------------------------------------|----|
| | | | | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 | 24:00 | 25:00 | 26:00 | 27:00 | 28:00 | 29:00 | 30:00 | 31:00 | 32:00 | 33:00 | 34:00 | 35:00 | 36:00 | 37:00 | 38:00 | 39:00 | 40:00 | |
| 準備作業 | ・資機材の準備及び確認(通信設備, 大型移送ポンプ車, ホース展張車, 運搬車, ホースコンテナ, 可搬型建屋外ホース, 放水砲, ホイール ロード) | 建屋外1班 建屋外2班 建屋外3班 建屋外4班 建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班 | 14 | ▽移行判断 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ・装備品及び通信機材等 | |
| 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋への放水 | ・第1貯水槽A, Bへ可搬型液位計の設置及び液位確認 | 建屋外11班 | 2 | ▽排水路①および②対処完了 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ・液位計設置に1箇所10分を想定 ・可搬型発電機及び衛星アンテナの設置に10分を想定 | |
| | ・大型移送ポンプ車を第1貯水槽の取水口近傍に移動及び設置(建屋送水用大型移送ポンプ車①台目) | 建屋外10班 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ・大型移送ポンプ車の運転準備及び水中ポンプの設置(送水用の大型移送ポンプ車①台目) | 建屋外1班 建屋外2班 建屋外3班 建屋外4班 建屋外5班 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ・大型移送ポンプ車を中継地点に移動及び設置(中継用の大型移送ポンプ車1台目) | 建屋外8班 建屋外9班 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ・ホイール ロードによる可搬型放水砲の運搬及び設置(使用済燃料受入れ・貯蔵建屋用) | 建屋外12班 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ・運搬車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬及び設置(金具類) | 建屋外7班 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ・ホース展張車による可搬型建屋外ホースの運搬及び敷設(ホース展張車2台で敷設) | 建屋外6班 建屋外8班 建屋外9班 建屋外10班 建屋外11班 建屋外12班 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ・ホース敷設距離は第1貯水槽からの約1.2kmを想定(最長は約2.1km, +1時間敷設時間が必要である) | |
| | ・大型移送ポンプ車の起動及びホースの状態確認 | 建屋外1班 建屋外2班 建屋外3班 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・可搬型放水砲の調整(使用済燃料受入れ・貯蔵建屋)及び放水並びに液位確認 ・注水の場合も同様 | 建屋外1班 建屋外2班 | 4 | ▽放水開始 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ・放水監視は複数の放水砲を巡回する | | |
| 第2貯水槽から第1貯水槽への補給 | ・大型供給ポンプ車を第2貯水槽に移動及び設置(第2貯水槽→第1貯水槽送水用の大型移送ポンプ車1台) | 建屋外7班 | 2 | 0:30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ・液位計設置に1箇所10分を想定 ・可搬型発電機及び衛星アンテナの設置に10分を想定 | |
| | ・運搬車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬及び設置(金具類) | 建屋外7班 | 2 | 1:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ・第2貯水槽A, Bへ可搬型液位計の設置及び液位確認 | 建屋外11班 | 2 | 0:30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ・大型移送ポンプ車の運転準備及び水中ポンプの設置 | 建屋外1班 建屋外2班 建屋外3班 建屋外4班 建屋外5班 | 10 | 1:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ・ホース展張車による可搬型建屋外ホースの運搬及び敷設(ホース展張車2台で敷設) | 建屋外6班 建屋外8班 建屋外9班 建屋外10班 建屋外11班 建屋外12班 | 10 | 0:30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ・大型移送ポンプ車の起動及びホースの状態確認並びに流量調整 | 建屋外6班 建屋外8班 建屋外9班 建屋外10班 | 6 | 0:30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ・第2貯水槽から第1貯水槽への水の補給及び液位確認並びに状態監視 | 建屋外8班 建屋外9班 | 2 | ▽900m ³ /hで補給 ▽1800m ³ /hで補給 9:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

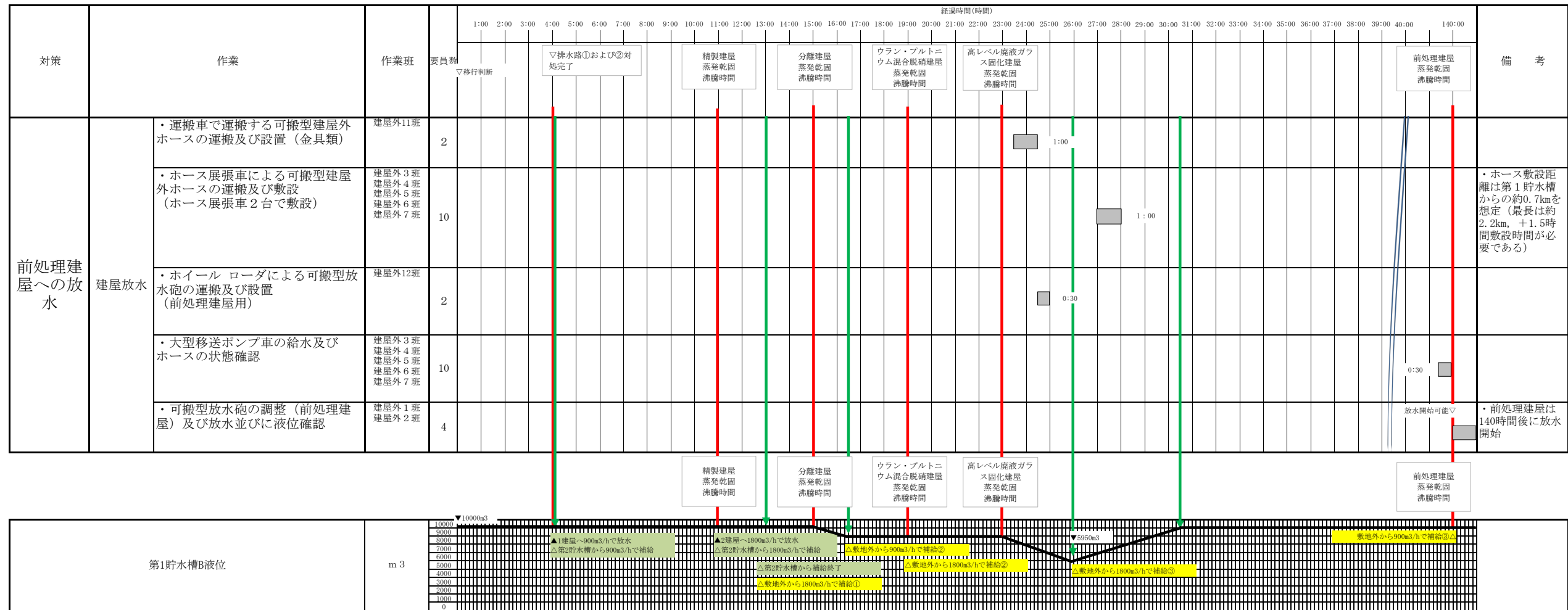


図5 重大事故の事象進展に応じた6建屋への連続した同時放水に係る作業と所要時間

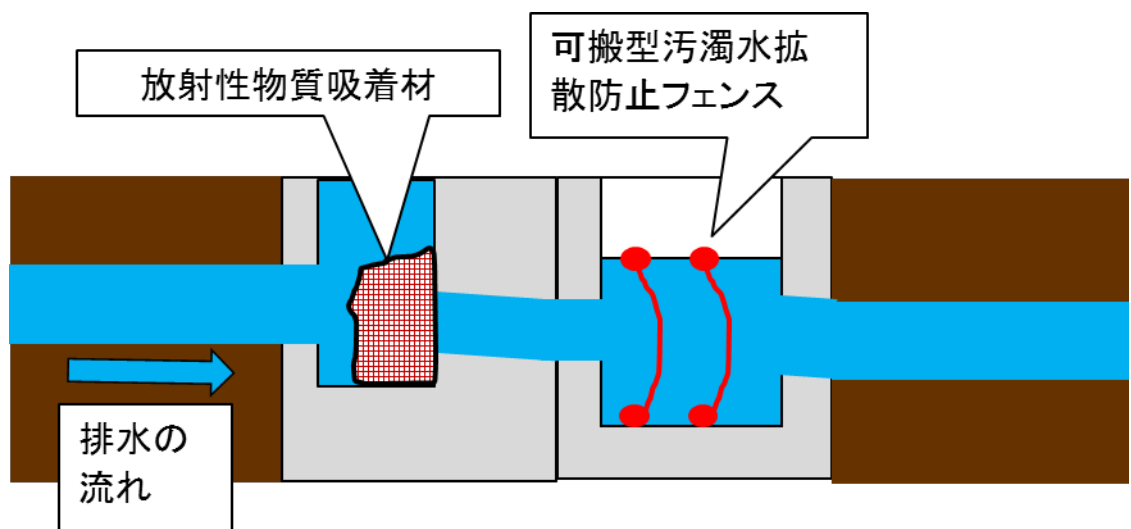
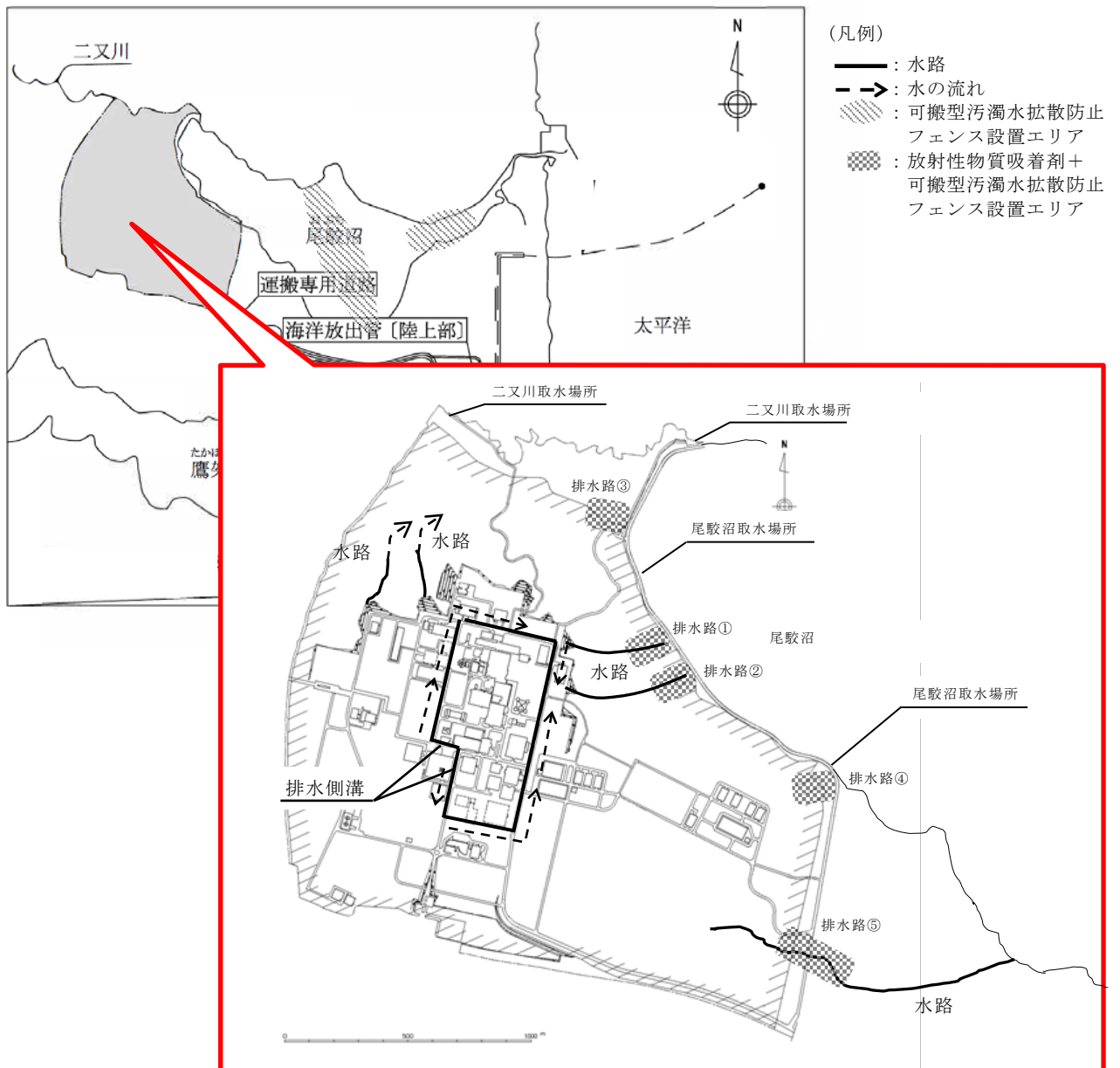


図6 放射性物質の流出を抑制する設備等の概要図

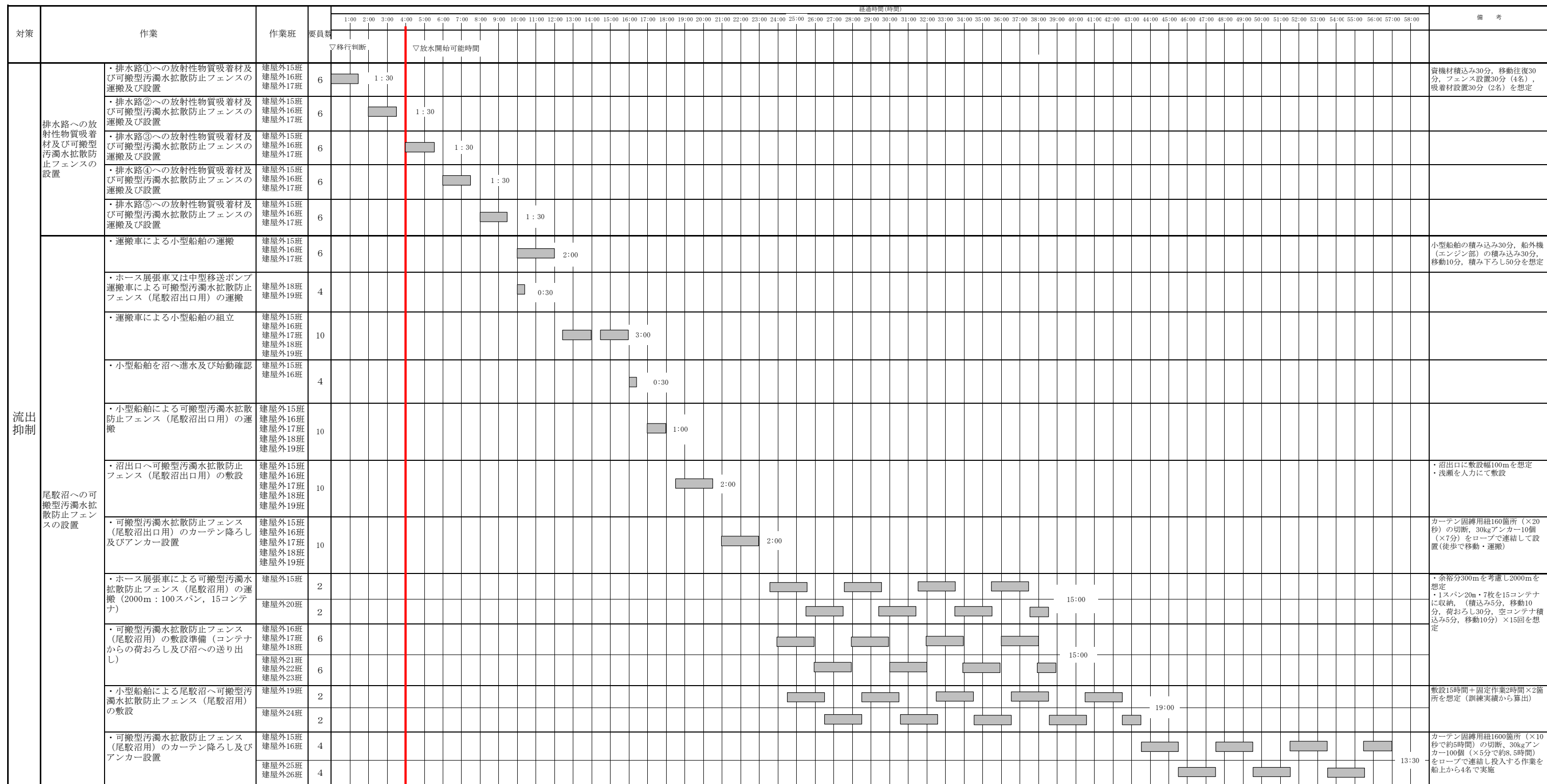


図7 「敷地外への流出抑制(海洋、河川、湖沼等への放射性物質の流出抑制)」に係る作業と所要時間

建物放水の系統構成変更に伴う軽油貯蔵タンクの貯蔵量変更について

1. 変更理由

工場等外への放射性物質の放出を抑制するための建物への放水は、公衆及び従事者を放射線被ばくのリスクから守ることが最大の目的である。

この原点に立ち返り、重大事故の事象進展に応じ最大で6建屋へ同時に放水でき、途切れることなく連続して、なおかつ可搬型放水砲の移動により複数方向から建物へ放水できる、柔軟性のある系統構成を再検討した。

その結果、最大で9台の大型移送ポンプ車を同時に使用する放水系統を構築する必要があるとの結論を得た。

従前の系統構成では大型移送ポンプ車の同時使用台数は5台としていたため、今回の変更により4台を増加することとし、その燃料である軽油の消費量も増加するため、軽油貯蔵タンクの容量を増やすこととした。

2. 変更内容

軽油貯蔵タンクを4基（第1保管庫・貯水所用2基及び第2保管庫・貯水所用2基）から6基（第1保管庫・貯水所用3基及び第2保管庫・貯水所用3基）へ変更する。

以下に変更する設備の仕様と配置を示す。

(1) 設備仕様 (42条整理資料抜粋)

3. 重大事故等の対処に用いる設備に対する補機駆動用燃料補給設備

(1) 補機駆動用燃料補給設備

a. 常設重大事故等対処設備

軽油貯蔵タンク (MOX燃料加工施設と共用)

基 数 **6基**

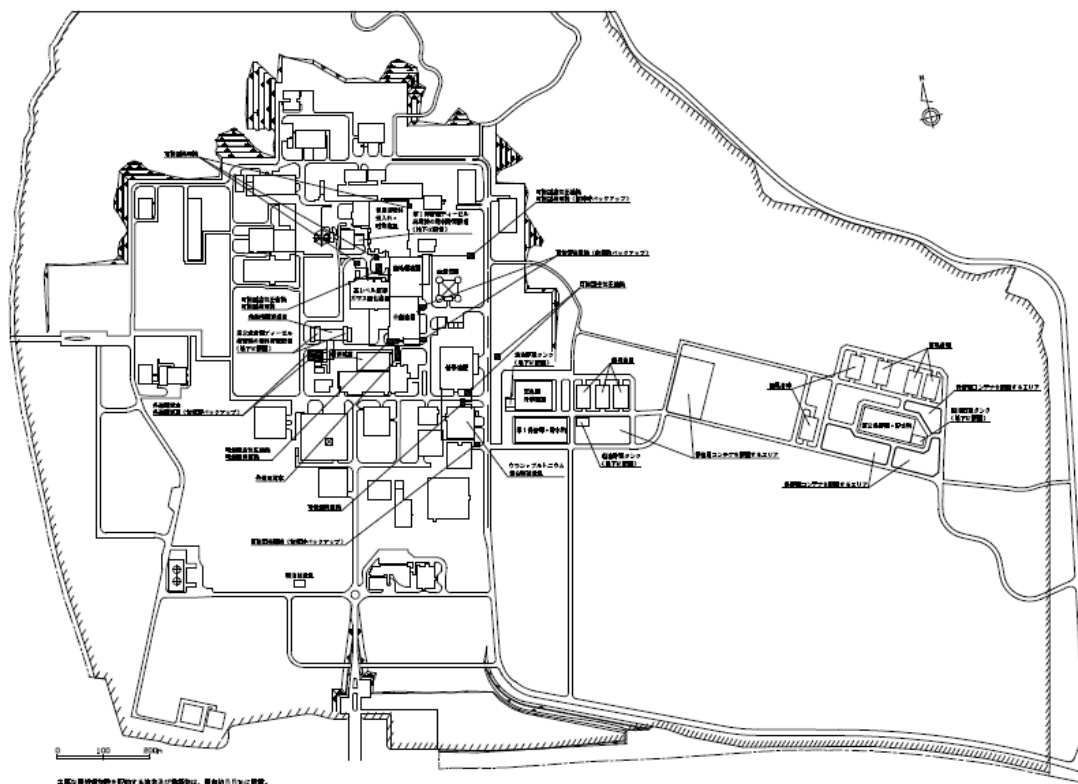
容 量 約 100m³/基

b. 可搬型重大事故等対処設備

軽油用タンク ローリ (MOX燃料加工施設と共用)

台 数 7台 (うち3台は故障時バックアップ, 1台は待機
除外時バックアップ)

(2) 設備配置 (42条整理資料抜粋)



以上