

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	溢水 02 <u>R 3</u>
提出年月日	令和 4 年 9 月 22 日

設工認に係る補足説明資料

再処理施設内における溢水による損傷の防止に関する 評価対象外とする溢水防護対象設備の考え方について

1. 文章中の下線部は、R 2 から R 3 への変更箇所を示す。
2. 別紙 1 の「1. 溢水によって安全機能が損なわれない静的な安全機能を有する構築物、系統及び機器を評価対象外とする妥当性」における妥当性及び該当する設備の記載を再整理した。
3. 別紙 2 における言葉の見直し及び防滴機能に係る記載の拡充を行った。

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 溢水防護対象設備のうち評価対象外とする設備の考え方について	1

■ : 商業機密および核不拡散の観点から公開できない箇所

1. 概要

本資料は、再処理施設の第1回設工認申請のうち、以下の添付書類に示す溢水防護対象設備のうち評価対象外とする設備の考え方について補足説明を行うものである。

・「VI-1-1-6-2 溢水防護対象設備の選定」

具体的には、溢水防護対象設備のうち評価対象外とする設備の考え方の妥当性及び評価対象外とする設備の選定結果を示すものである。

なお、溢水による影響評価の対象外とする溢水防護対象設備の考え方は、再処理施設において後次回に申請対象となる設備に対しても適用する。

また、本資料は、第1回設工認申請の対象設備を対象に記載していることから、第2回申請以降は申請対象を踏まえて記載を拡充する。

2. 溢水防護対象設備のうち評価対象外とする設備の考え方について

選定された溢水防護対象設備のうち、以下に該当する設備は、溢水影響を受けても必要とされる安全機能を損なわないことから、溢水による影響評価の対象外とする。

- (1) 臨界管理対象設備のうち溢水により臨界の発生に至らないもの
- (2) 溢水によって安全機能が損なわれない静的な安全機能を有する構築物、系統及び機器
- (3) 耐水性を有する動的機器
- (4) 動的機能が喪失しても安全機能に影響しない機器(フェイルセーフ機能を持つ設備を含む。)

評価対象外とする溢水防護対象設備の考え方及び妥当性を第2-1表に示す。また、選定結果を評価対象除外リストとして、第2-2表に示す。

第 2-1 表 評価対象外とする溢水防護対象設備の考え方及び妥当性

項目	解説	評価対象外とする妥当性
(1) 臨界管理対象設備のうち溢水により臨界の発生に至らないもの	没水による周囲の水反射条件の変化を想定しても未臨界を維持できる設計としている臨界管理対象設備は、溢水により臨界の発生に至らない。	後次回で示す。
(2) 溢水によって安全機能が損なわれない静的な安全機能を有する構築物、系統及び機器	構造が単純で外部から動力の供給を必要としない静的な設備は、溢水により安全機能を損なわない。	別紙 1 に示す。
(3) 耐水性を有する動的機器	耐水性を有する動的機器は、屋外及び水中に設置される設備を指し、屋外の環境及び常時水が充填されている環境において駆動可能な設計であることから、溢水により安全機能を損なわない。	屋外に設置する溢水防護対象設備を評価対象外とする妥当性を別紙 2 に示す。 水中に設置される設備を評価対象外とする妥当性は後次回で示す。
(4) 動的機能が喪失しても安全機能に影響しない機器(フェイルセーフ機能を持つ設備を含む。)	動的機能が喪失しても安全機能を維持する設備は溢水により安全機能を損なわない。また、溢水影響に伴う異常の検知により工程停止のインターロックが作動する設備は、溢水により安全機能を損なわない。	後次回で示す。

第 2-2 表 評価対象除外リスト

屋外

設備区分	設備	設置区画	除外理由
安全冷却水系	安全冷却水 B 冷却塔	屋外	(3)
安全冷却水系	安全冷却水 B 冷却塔周りの配管	屋外	(2)

1. 再処理施設における溢水の設工認申請の考え方

溢水防護に関する設工認申請では、表1に示す設計及び検討事項を踏まえ、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計であることを示す。

再処理施設の設工認申請は分割申請を計画しており、安全冷却水B冷却塔に係る溢水における損傷の防止(第1回申請)、溢水防護対象設備の配置及び構造(第2回申請)、溢水源となり得る設備(第2回申請)を申請する予定である。

このため、第1回申請においては、全般的な内容として溢水に関する基本的事項となる基本設計方針を示すとともに、第1回申請対象としている安全冷却水B冷却塔は屋外に設置する溢水防護対象設備であることから、屋外に設置する溢水防護対象設備を評価対象外とする妥当性を示したうえで、安全冷却水B冷却塔に係る概略評価について示す。

溢水評価については、溢水防護対象設備の配置及び構造、設定する溢水源及び溢水量の情報が全て揃うことで評価が可能となり、その結果を示すことができるようになることから、第2回申請において説明する。

「2. 溢水による損傷の防止における設計方針の全体概要」に、第1回設工認申請および第2回設工認申請以降の概要を示す。

表1 設工認申請の考え方

回次	設計及び検討事項	備考
第1回設工認申請	<ul style="list-style-type: none"> ・ 溢水による損傷防止としての基本設計方針 ・ 溢水防護対象設備の選定 	—
第2回設工認申請	<ul style="list-style-type: none"> ・ 溢水防護対象設備の配置及び構造 ・ 設定する溢水源及び溢水量 ・ 溢水量を条件にして実施する溢水評価 ・ 溢水防護設備による溢水防護の妥当性 	1項参照

2. 溢水による損傷の防止における設計方針の全体概要

本章では、後次回申請における溢水による損傷防止に関する基本設計方針等での示し方について、その概要を示す。

なお、設備の配置場所等の詳細設計情報については、今後の設計進捗にともない変更が生じる可能性があり、その場合には、最新の設計情報を反映し適切な内容で申請する。

2.1 分割申請方針

建設工事の工程を考慮して、2回に分割して設工認申請を行うことを計画している。

この分割申請計画では、「1. 再処理施設における溢水の設工認申請の考え方」で示したとおり第1回申請で安全冷却水B冷却塔を申請する。また、再処理施設は複数建屋の申請となることから第2回申請では表2に示すとおり申請する。

表2 設工認申請の考え方

	溢水防護対象設備*	溢水防護区画図	溢水源及び溢水量	溢水評価結果	溢水防護設備の詳細設計
第1回申請	—	—	—	—	—
第2回申請	○	○	○	○	○

注記 * : 評価対象の溢水防護対象設備

○ : 申請あり

— : 申請なし

2.2 申請内容

(1) 第1回申請 (安全冷却水B冷却塔)

溢水による損傷の防止の基本設計方針を示す。

安全冷却水B冷却塔についての扱いは、別紙-1の1.2項に示したとおり。

(2) 第2回申請の概要

第1回申請で示した基本設計方針に基づいた申請項目の示し方について、次項以降にて概要を説明するとともに、再処理施設における溢水評価フローを参考-1に示す。

a. 溢水防護対象設備の選定

溢水防護対象設備を申請する申請書においては、第1回申請で示す溢水に対する防護設計の基本設計方針に基づき、各設備が溢水によって機能喪失しないことを確認するために必要な設計条件のうち、設備設計に係る溢水防護上の配慮が必要な高さ及び設置場所(溢水防護上の区画番号)を溢水防護対象設備の仕様表において示す。また、添付書類「VI-1-1-6-2 溢水防護対象設備の選定」にて、各溢水防護区画図及び溢水防護対象設備のリストを示す。

参考-2に溢水防護区画図及び評価対象の防護対象設備リストの例を示す。また、参考-3に溢水防護区画及び溢水経路の設定の考え方について示す。

b. 溢水源の想定及び溢水量並びに溢水評価

溢水評価結果は、設定する溢水源及び溢水量並びに溢水防護設備(堰、緊急時遮断弁等)の設計情報から、各溢水防護区画への溢水経路をもとにして、溢水水位の算出方法及び算出結果を示すとともに、各溢水防護対象設備の溢水防護上の配慮が必要な高さとの比較により、溢水防護対象設備が安全機能を損なわないことを説明する。

溢水評価において設定する溢水源及び溢水量については、添付書類「VI-1-1-6-3 溢水評価条件の設定」にて示す。(参考-4に設定する溢水源及び溢水量の概要を示す。)

また、溢水評価結果については、添付書類「VI-1-1-6-4 溢水影響に関する評価」にて示す。

c. 溢水防護設備

再処理施設に設置する溢水防護設備としては、壁(貫通部止水処置を含む。), 防水扉, 水密扉, 堰, 床ドレン逆止弁, 溢水防護板, 自動検知・遠隔隔離システム, ターミナルエンド防護カバー, 蒸気防護板, 緊急遮断弁, 漏えい検知器, 液位計, 止水板及び蓋があり, これらにより, 溢水防護対象設備が溢水の影響を受けないことを溢水評価により確認する。

溢水防護設備の詳細設計については, 添付書類「VI-1-1-6-5 溢水防護設備の詳細設計」にて示す。

以 上

再処理施設における溢水評価フロー

再処理施設における溢水評価は、図-1 に示す溢水評価フローに従い実施する。

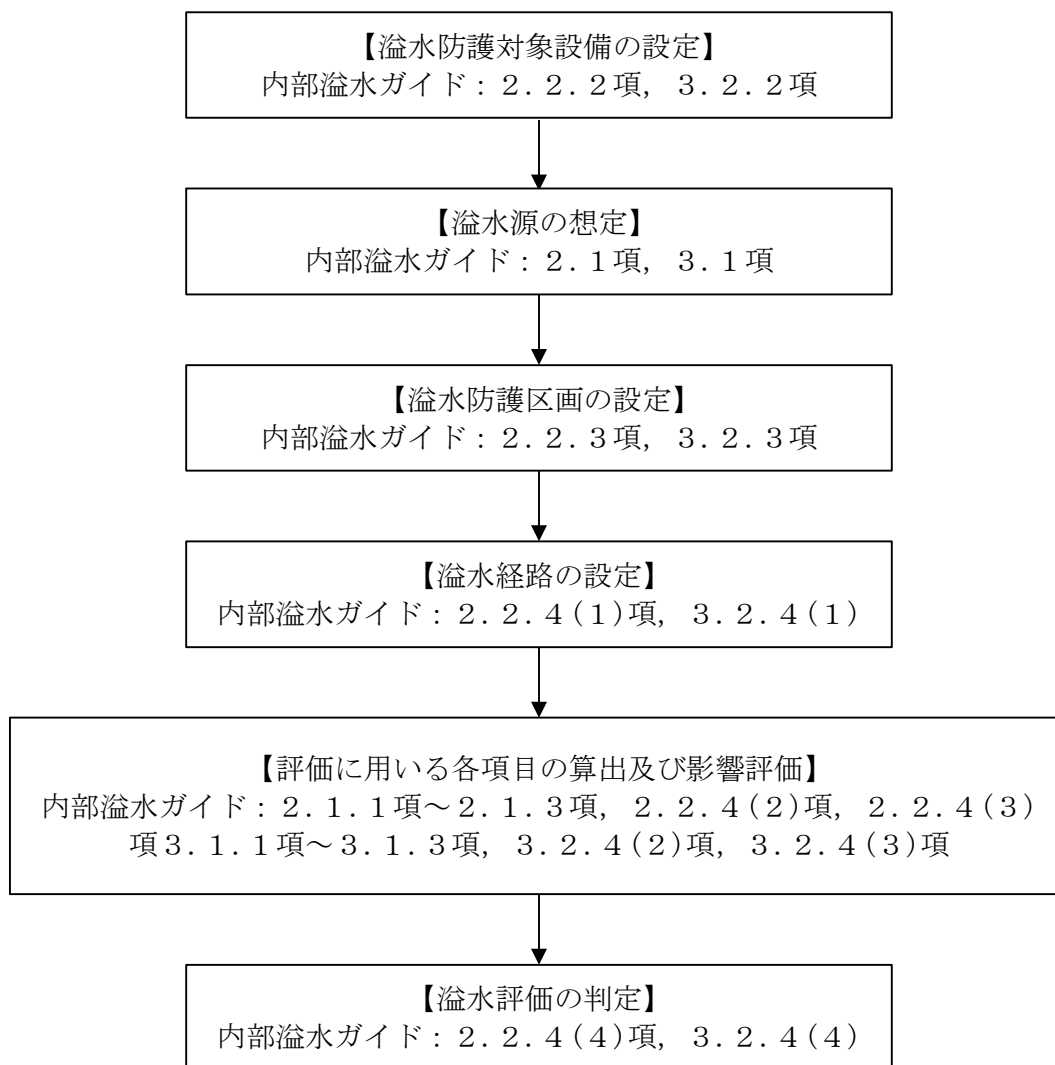


図-1 再処理施設における溢水評価フロー

溢水防護区画図及び溢水防護対象設備リスト（例）


今後の後次回申請において、溢水防護対象設備を順次申請する。各申請回における溢水防護対象設備は、添付書類「VI-1-1-6-2 溢水防護対象設備の選定」においてリストとして示すとともに、当該設備を設置することで設定する溢水防護区画図を示す。

参考として、前処理建屋(地下4階)の溢水防護区画図の例を図-1に示す。また、溢水防護対象設備のリストの例を表-1に示す。



図-1 溢水防護区画図(例：前処理建屋 地下4階)

表-1 溢水防護対象設備リスト(例示)

設備区分	設備	溢水防護区画
安全冷却水系	安全冷却水2ポンプA	
安全冷却水系	安全冷却水2ポンプB	
安全冷却水系	安全冷却水1BポンプA	
安全冷却水系	安全冷却水1BポンプB	
安全冷却水系	安全冷却水1AポンプA	
安全冷却水系	安全冷却水1AポンプB	
前処理建屋換気設備	建屋排風機A	
前処理建屋換気設備	建屋排風機B	
前処理建屋換気設備	建屋排風機C	
前処理建屋換気設備	セル排風機A	
前処理建屋換気設備	セル排風機B	
せん断処理・溶解廃ガス処理設備	排風機A	
せん断処理・溶解廃ガス処理設備	排風機B	
せん断処理・溶解廃ガス処理設備	排風機C	

溢水防護区画及び溢水経路の設定の考え方について

1. 溢水防護区画の設定の考え方

再処理施設における溢水防護区画は、壁、扉、堰、床段差等又はそれらの組合せによって他の区画と分離される区画として設定する。また、溢水防護区画の設定においては、基本設計方針に示すとおり、溢水防護対象設備の有無等により設定するものである。

溢水防護区画は、評価の実施が必要な対象の区画を示すものであることから、各溢水防護区画を構成する要素に対して溢水の流入を防止するような機能要求を求めるものではない。

溢水防護区画の設定において考慮するシャッタの例は、火災区域境界の開口部に設置する貯蔵容器第5シャッタがある。ハッチは、物品の搬出入時における上下階の移動のために設置するものである。

シャッタ及びハッチ並びに扉のうち防水扉及び水密扉を除いた一般扉については、構造上水密性が期待できないことから、溢水評価においては溢水が伝播する溢水経路として扱う。

シャッタ及びハッチの設置の例として図-1に示す。

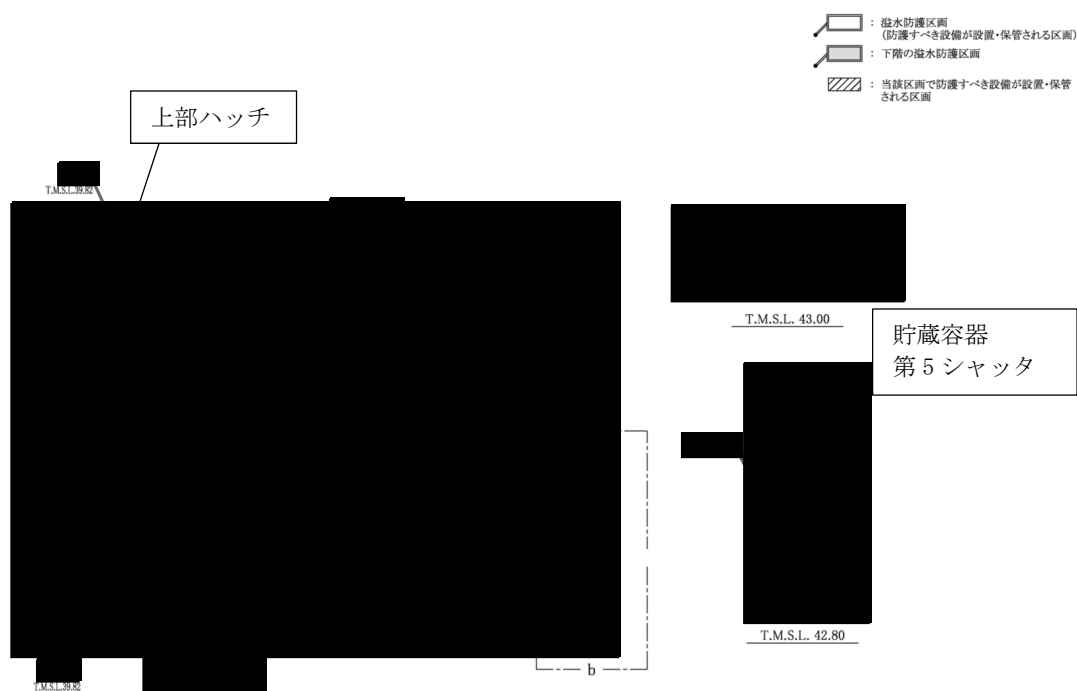


図-1 シャッタ及びハッチの設置の例
(ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 地下2階(T.M.S.L. 39.80m))

2. 溢水経路の設定の考え方

溢水評価に当たっては、伝播経路となる防水扉及び水密扉以外の扉、壁開口部及び貫通部、天井開口部及び貫通部、床面開口部及び貫通部、床ドレンの接続状況並びにこれらに対する流入防止対策の有無を踏まえた上で、溢水経路を設定する。

この溢水経路の設定においては、溢水評価において、溢水防護区画内の水位が最も高くなるように、より厳しい結果を与える経路を設定する。

具体的には、表-1に示すように、評価対象となる溢水防護対象設備に対して溢水高さが高くなるよう(評価結果が厳しくなるよう)に設定する。また、溢水防護区画内漏えいにおける溢水経路の設定においては、同一区画内に溢水源及び溢水防護対象設備が存在する場合の想定となるため、当該区画内に存在する水位の上昇を抑制する効果のある設備等については基本的に考慮しないものとして溢水経路を設定し、その上で溢水評価する。

参考として、内部溢水ガイドにおける評価対象区画の分類を図-2に示す。なお、没水評価及び被水評価の具体的な考え方については、第2回設工認申請にて説明する。

表-1 溢水経路の設定の考え方

	溢水防護区画内漏えいにおける 溢水経路の設定	溢水防護区画外漏えいにおける 溢水経路の設定
① 床ドレン	溢水防護区画に床ドレン配管が設置されていても、他の区画への流出は考慮しない。	溢水防護区画の床ドレン配管が他の区画とつながっている場合であって、他の区画の溢水水位が溢水防護区画より高い場合は、水位差によって発生する流入量を考慮する。
		ただし、溢水防護区画内に設置されている床ドレン配管に逆流防止措置が施されている場合は、その効果を考慮する。

	溢水防護区画内漏えいにおける 溢水経路の設定	溢水防護区画外漏えいにおける 溢水経路の設定
②床面開口部及び貫通部／天井面開口部及び貫通部	<p>【床面開口部及び貫通部】 溢水防護区画床面に開口部又は貫通部が設置されている場合であっても、床開口部又は貫通部から他の区画への流出は考慮しない。</p>	<p>【天井面開口部及び貫通部】 溢水防護区画の天井面に開口部又は貫通部がある場合は、上部の区画で発生した溢水量全量の流入を考慮する。</p> <p>ただし、天井面開口部自体が鋼製若しくはコンクリート製の蓋で覆われたハッチに止水処置が施されている場合又は天井面貫通部に止水処置の流入防止対策が施されている場合は、溢水防護区画への流入を考慮しない。</p> <p>この場合においては、溢水防護区画上部にある他の区画に蓄積された溢水が、当該区画に残留する場合は、その残留水の流出は考慮しない。</p> <p>また、天井面の開口部及び貫通部に基準地震動による地震力に対する耐震性及び水圧に対する強度、水密性を有した流出防止対策が施されている場合は、その効果を考慮する。</p> <p>なお、評価対象区画上部にある他の区画に蓄積された溢水が、当該区画に残留する場合は、その残留水の流出は考慮しない。</p>
③壁開口部及び貫通部	<p>溢水防護区画の境界壁に開口部及び貫通部が設置され、隣の区画との開口部及び貫通部が溢水による水位より低い位置にある場合であっても、その開口部及び貫通部からの流出は考慮しない。</p>	<p>溢水防護区画の境界壁に開口部及び貫通部が設置されている場合であって、隣の区画の溢水による水位が開口部及び貫通部より高い場合は、隣室との水位差によって発生する流入量を考慮する。</p> <p>ただし、溢水防護区画の境界壁の開口部及び貫通部に止水処置等の流入防止対策が施されている場合は、溢水防護区画への流入は考慮しない。</p> <p>また、壁の開口部及び貫通部に基準地震動による地震力に対する耐震性及び水圧に対する強度、水密性を有した流出防止対策が施されている場合は、その効果を考慮する。</p>
④扉	<p>溢水防護区画に扉が設置されている場合であっても、当該扉から他の区画等への流出は考慮しない。</p> <p>ただし、区画内に屋内消火栓がなく、区画外の屋内消火栓を用いて当該区画の扉を開放して消火活動を行う場合には他の区画への流出を考慮する。</p>	<p>溢水防護区画に扉が設置されている場合は、隣室との水位差によって発生する流入量を考慮する。</p> <p>ただし、溢水時に想定する水位による水圧に対する水密性が確保できる防水扉又は水密扉が設置されている場合は、流入を考慮しない。</p> <p>また、基準地震動による地震力に対する耐震性、水圧に対する強度及び水密性が確認された防水扉及び水密扉については、その効果を考慮する。</p>

	溢水防護区画内漏えいにおける 溢水経路の設定	溢水防護区画外漏えいにおける 溢水経路の設定
⑤ 堰 及 び 壁	他の区画への流出は考慮しない。	<p>【堰】 溢水が発生している区画境界に堰が設置されている場合であって、他に流出経路が存在しない場合は、当該区画で発生した溢水は堰の高さまで滞留するものとする。</p> <p>また、基準地震動による地震力に対する耐震性、水圧に対する強度及び水密性が確認された堰については、その効果を考慮する。</p> <p>【壁】 基準地震動による地震力に対し健全性を確認できる壁については、その効果を考慮する。</p>
⑥ 排 水 設 備	溢水防護区画に排水設備が設置されている場合であっても、当該区画の排水は考慮しない。	溢水防護区画に排水設備が設置されている場合であっても、当該区画の排水は考慮しない。

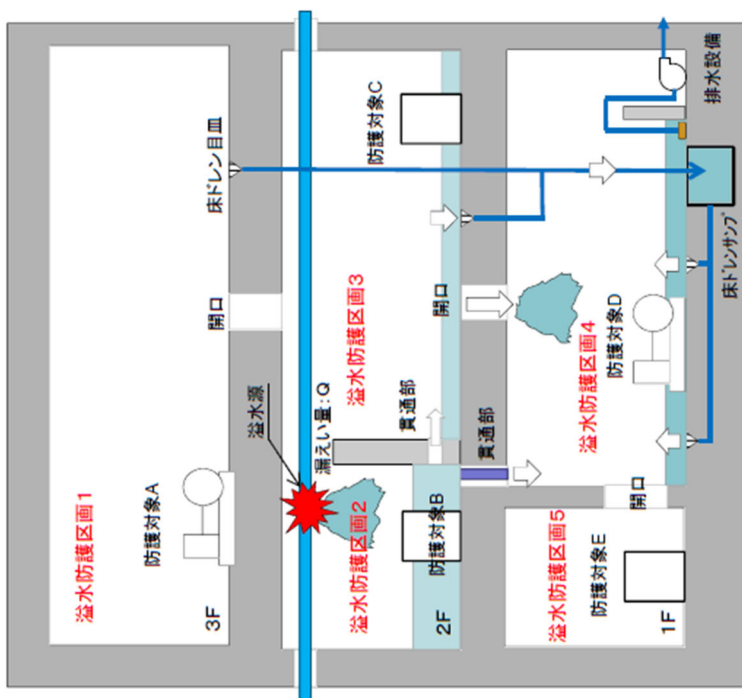
表-1において黒枠内の記載にて記載している、①の逆流防止措置(床ドレン逆止弁)、②及び③の貫通部止水処置、④の防水扉及び水密扉並びに⑤の堰及び壁については、溢水防護対象設備が安全機能を損なわないよう、溢水の伝播を防止するために設置する設備であることから、溢水防護設備として説明する。

溢水防護区画及び溢水経路の設定については、第2回申請においてその設定の考え方を説明する。

また、溢水経路の設定において期待する各溢水防護設備とその設計については、第2回申請において、溢水評価結果と合わせて説明する。

溢水防護区画2で漏えいが生じた場合の評価例

選定区画	没水評価	被水評価
① 溢水防護区画1	評価不要 (漏えい箇所より上階であるため、溢水経路とない)	評価不要 (漏えい区画と完全に分離された区画のため)
② 溢水防護区画2	評価要 (漏えい区画のため)	評価要 (漏えい区画のため)
③ 溢水防護区画3	評価要 (貫通部からの流入により溢水経路となる)	評価不要 (破断口からの飛散距離内に防護対象Cが存在しないため)
④ 溢水防護区画4	評価要 (床開口、床ドレン配管、貫通部からの流入があり、溢水経路となる)	評価要 (床開口からの飛散距離内に防護対象Dが存在するため)
⑤ 溢水防護区画5	評価不要 (隣接する区画からの流入が無いため、溢水経路にならない)	評価不要 (床開口と防護対象Eが分離されているため)



没水、被水評価の対象区画の分類例

図-2 評価対象区画の分類(内部溢水ガイドより抜粋)

設定する溢水源及び溢水量について

再処理施設における溢水評価については、第2回申請における添付書類「VI-1-1-6-3 溢水評価条件の設定」において示す予定である。この添付書類の中で、溢水評価において設定する溢水源及び溢水量について説明する。

溢水源及び溢水量の設定においては、内部溢水ガイドを参考に、発生要因別に分類した以下の溢水を想定する。

- (1) 想定破損による溢水
- (2) 消火水の放水による溢水
- (3) 地震起因による溢水
- (4) その他の溢水

溢水源となり得る機器は、流体を内包する配管及び容器（塔、槽類を含む。）とし、設計図書（系統図、配置図、構造図）及び必要に応じ現場確認により抽出を行ったうえ、耐震評価及び応力評価を踏まえ選定する。

なお、想定破損による溢水において、溢水源として想定しない設備については、溢水評価結果を申請する第2回申請において応力評価結果を添付書類「VI-1-1-6-3 溢水評価条件の設定」に示す。また、地震起因による溢水において、溢水源として想定しない設備については、溢水評価結果を申請する第2回申請において耐震評価結果を添付書類「IV-5 溢水及び化学薬品への配慮が必要な施設の耐震性に関する説明書」に示す。

溢水評価において設定する溢水量については、応力評価結果及び耐震評価結果を踏まえ算定し、その結果を添付書類「VI-1-1-6-3 溢水評価条件の設定」で示す。

別紙

溢水02 再処理施設内における溢水による損傷の防止に関する評価対象外とする溢水防護対象設備の考え方について

資料No.	別紙		備考
	名称	提出日 Rev	
別紙-1	溢水によって安全機能が損なわれない静的な安全機能を有する構築物、系統及び機器を評価対象外とする妥当性	9/22 1	
別紙-2	屋外に設置する溢水防護対象設備を評価対象外とする妥当性	9/22 1	
別紙-3	臨界管理対象設備のうち溢水により臨界の発生に至らないものを評価対象外とする妥当性		後次回で示す
別紙-4	水中に設置する溢水防護対象設備を評価対象外とする妥当性		後次回で示す
別紙-5	動的機能が喪失しても安全機能に影響しない機器(フェイルセーフ機能を持つ設備を含む。)を評価対象外とする妥当性		後次回で示す

別紙－1

溢水によって安全機能が損なわれない静的な安全機能を有する構築物，系統及び機器を評価対象外とする妥当性

目 次

	ページ
1. 溢水によって安全機能が損なわれない静的な安全機能を有する構築物, 系統及び機器 を評価対象外とする妥当性.....	1

1. 溢水によって安全機能が損なわれない静的な安全機能を有する構築物，系統及び機器を評価対象外とする妥当性

構造が単純で外部から動力の供給を必要としない静的な設備は，没水及び被水の影響を受けてもその機能を喪失させる破損は起きないことから，溢水により安全機能を損なわない。

該当する設備は，塔槽類，熱交換器，構築物，遮蔽設備，架台，弁(自動弁以外)，フィルタ，グローブボックス，配管，ダクト及びケーブルの静的な設備であり，これらの設備が持つ安全機能は，溢水の影響を受けて喪失することはない。

別紙－2

屋外に設置する溢水防護対象設備を
評価対象外とする妥当性

目 次

	ページ
1. 屋外に設置する溢水防護対象設備を評価対象外とする妥当性.....	1
1.1 考慮すべき溢水影響の整理.....	1
1.2 安全冷却水 B 冷却塔の概略評価.....	3

1. 屋外に設置する溢水防護対象設備を評価対象外とする妥当性

屋外に設置する溢水防護対象設備は、以下のとおり溢水により安全機能を損なうことはない。

考慮する溢水源及び溢水影響を第 1-1 表に示す。

第 1-1 表 考慮する溢水源及び溢水影響

溢水源	没水	被水
屋外タンク等の破損	機能喪失高さが地表面に滞留する溢水に対して、高い位置になるよう設置する設計としていることから、没水により安全機能を損なわない。 (詳細は1.2(1)項参照)	保護構造を有する設計としていることから、被水により安全機能を損なわない。 (詳細は1.2(2)項参照)
降水	添付書類「VI-1-1-1-1 自然現象等への配慮に関する説明書」にて説明する	添付書類「VI-1-1-1-1 自然現象等への配慮に関する説明書」にて説明する

1.1 考慮すべき溢水影響の整理

屋外に設置する溢水防護対象設備に対して、溢水防護建屋外で発生する溢水として考慮すべき溢水影響は、没水影響及び被水影響があり、考慮すべき起因事象を第 1-2 表に示す。

第 1-2 表 考慮すべき起因事象

起因事象	整理結果
想定破損	地震起因及び自然現象による影響に包絡される
消火水等の放水	地震起因及び自然現象による影響に包絡される*1
地震起因	溢水源となる屋外タンク等の損傷を考慮する*2
機器ドレン、機器損傷、人的過誤及び誤作動	地震起因及び自然現象による影響に包絡される
自然現象	降水及び溢水源となる屋外タンク等の破損を考慮する。*2 具体的には、直接的な影響を第1-3表に、間接的な影響を第1-4表に示す

注記 *1：破損を想定する溢水源には消火用水槽を含ませる。

*2：地震起因及び自然現象の両方を包絡するように、全ての屋外タンク等の破損を考慮する。

第1-3表 自然現象の直接的な影響による溢水

想定事象	溢水の影響	考慮要否
①津波	再処理施設は海岸から約5km離れており、海水面から55mに位置していることから、到達するおそれはない	否
②降水	屋外に設置される設備は降水による影響を確認する必要がある*	要

注記 * : 添付書類「VI-1-1-1-1 自然現象等への配慮に関する説明書」にて説明する。

第1-4表 自然現象の間接的な影響による溢水

想定事象	溢水の影響	考慮要否
①風(台風)	再処理事業所の敷地付近で観測された最大瞬間風速は41.7m/sであり、最大風速100m/sの竜巻に包絡される	否
②竜巻	設計竜巻による最大風速100m/sの風荷重及び飛来物によって、屋外タンク等の損傷の可能性がある	要
③凍結	タンク保有水の凍結による膨張で屋外タンク等の損傷の可能性もあるが、保有水が凍結しているため大規模な流出とならない	否
④高温	高温による屋外タンク等に内包される流体の膨張が考えられるが、タンク内圧は大気圧を維持する設計または膨張による内圧を考慮した設計していることから破損するおそれはない	否
⑤積雪	再処理事業所の敷地付近で観測された最大の積雪の深さは190cmであり、屋外タンク等の損傷の可能性があるが、火山の影響に包絡される	否
⑥火山の影響	シミュレーション結果による降下火砕物の堆積厚さは55cm、湿潤状態の密度1.3g/cm ³ である。降下火砕物の堆積荷重により屋外タンク等の損傷の可能性がある	要
⑦生物学的事象	再処理事業所の敷地周辺の生物の生息状況の調査に基づいて対象生物を選定し、これらの生物が再処理施設へ侵入することを防止又は抑制することにより、溢水は発生しない	否
⑧森林火災	森林火災の輻射熱により屋外タンク等の損傷の可能性がある	要
⑨塩害	一般に大気中の塩分量は、平野部で海岸から200m付近までは多く、数百mの付近で激減する傾向があり、再処理施設は海岸から約5km離れていることから、塩害の影響は小さいと考えられる。また、塩害による影響として屋外タンク等の腐食が考えられるが、腐食の進行は時間スケールの長い事象であり、適切な運転管理や保守管理により対処可能である	否

1.2 安全冷却水B冷却塔の影響確認

第1回申請対象である安全冷却水B冷却塔は、第1-5表に示す機器により構成され、このうち溢水による影響を考慮する必要があるのは、ファン駆動部のうち外部から動力の供給を必要とする動的機器である原動機であることから、原動機を対象に溢水影響の確認を実施した。

その結果、安全冷却水B冷却塔は溢水影響を受けない。

第1-5表 安全冷却水B冷却塔の溢水影響

機器	部位	溢水の影響	考慮要否
管束・配管	配管	静的な設備であり、構造が単純で外部から動力の供給を必要としないため溢水影響を受けない	否
	チューブサポート		否
	管束フレーム		否
	ボルト類		否
ファン駆動部	ファンリング	静的な設備であり、構造が単純で外部から動力の供給を必要としないため溢水影響を受けない	否
	ファンブレード		否
	減速機	外部から動力の供給を必要としない動的機器であり、 <u>軸の回転部に対して外部からの水及びダストの浸入を防ぐためのカバーを設けているため、溢水影響を受けない</u>	否
	原動機	外部から動力の供給を必要とする動的機器であるため溢水影響を受ける可能性がある	要
	ファンリングサポート	静的な設備であり、構造が単純で外部から動力の供給を必要としないため溢水影響を受けない	否
	ボルト類		否
	コモンベット		否
	ケーブルトレイ		否
支持架構	主柱	静的な設備であり、構造が単純で外部から動力の供給を必要としないため溢水影響を受けない	否
	床はり		否
	機械台はり		否
	立面ブレース		否
	水平ブレース		否
	基礎ボルト		否

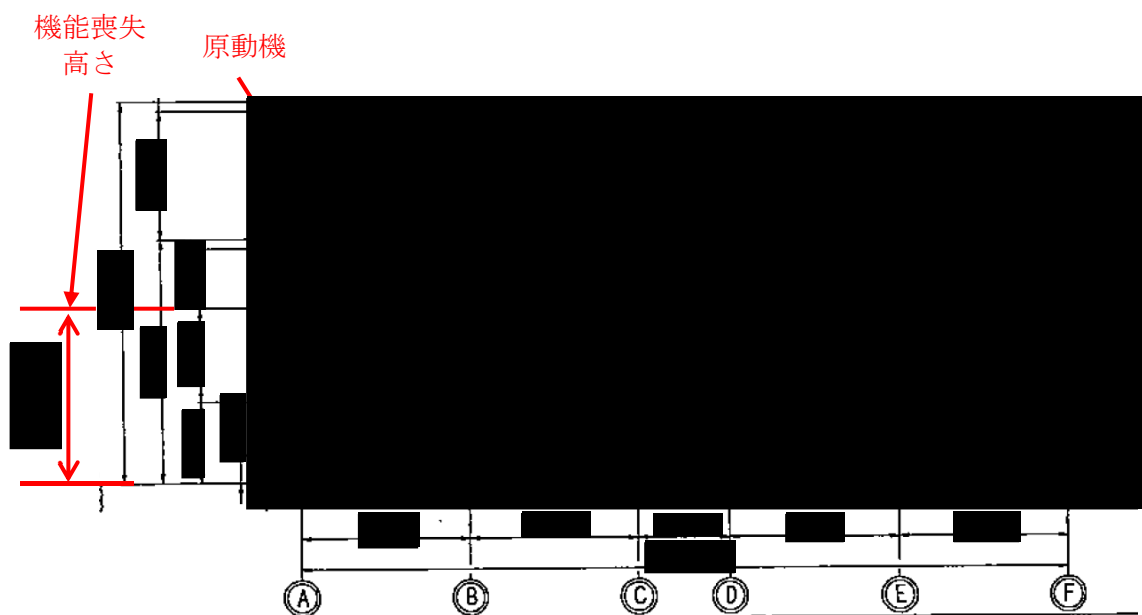
(1) 没水影響

没水による影響に対しては、屋外に設置する溢水防護対象設備は、その機能喪失高さが地表面に滞留する溢水に対して、高い位置になるよう設置する設計としていることから、没水により安全機能を損なわない。

これより、安全冷却水 B 冷却塔を溢水による影響評価の対象外とすることは妥当である。

a. 確認方法

再処理施設の敷地のうち、溢水防護対象設備を内包する建屋が密集した範囲において、屋外タンク等の破損により内包する流体の全量が溢水影響評価範囲全体に均一に広がった場合の溢水水位を算出し、安全冷却水B冷却塔の機能喪失高さ（第1-1図）と比較することにより、影響の有無を確認する。



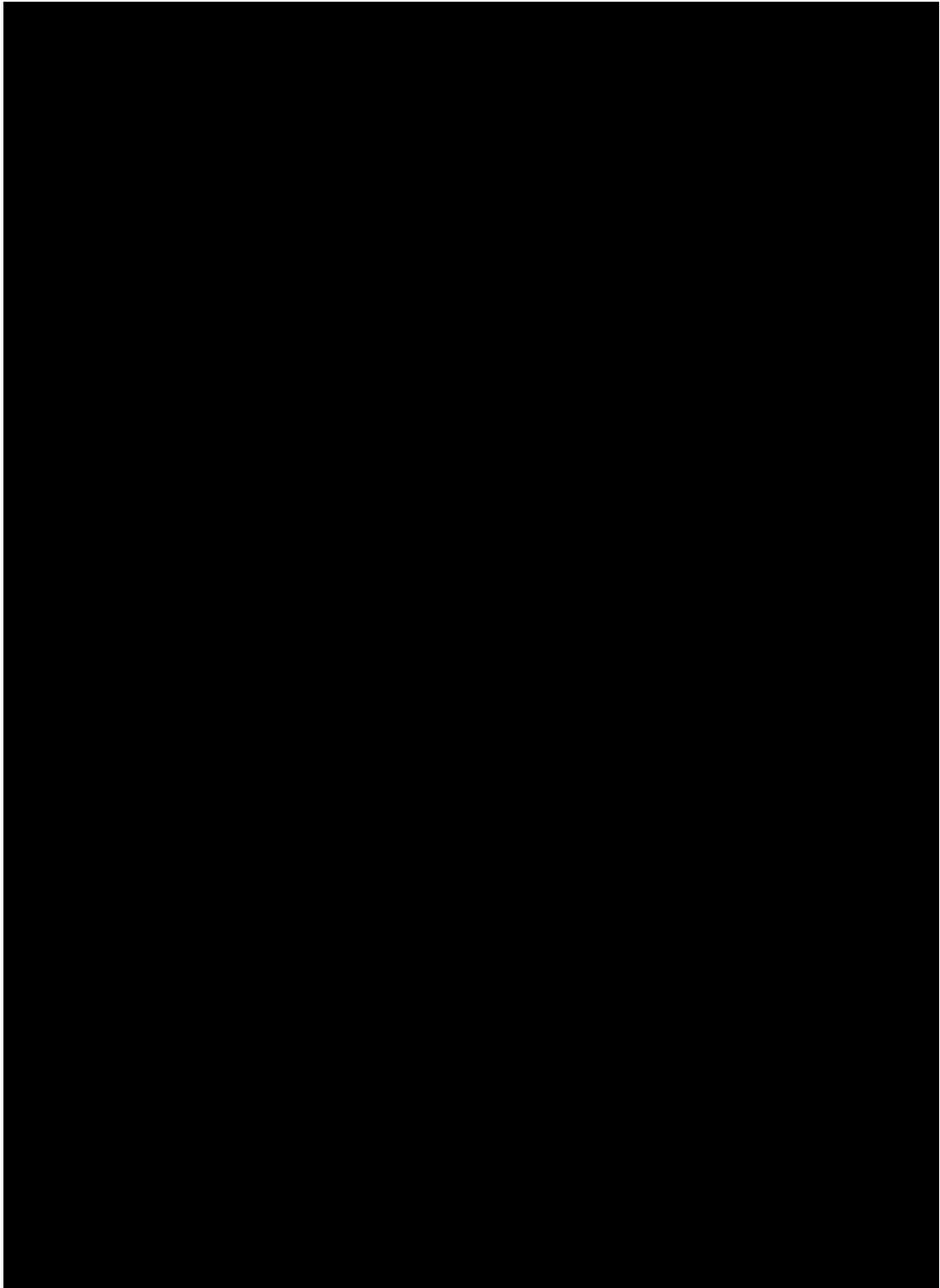
第 1-1 図 機能喪失高さ（安全冷却水 B 冷却塔）

単位：mm

b. 溢水影響評価範囲の設定

再処理事業所の敷地面積は約3,900,000 m²であるが、影響評価範囲の面積設定にあたっては、溢水防護対象設備を内包する建屋付近の建物が密集した範囲に絞り、平地（原野部）を除くことで保守的に設定した。

具体的には、第1-2図に示す影響評価範囲の面積（約560,000 m²）から建屋面積（約168,000 m²）を減じた面積（約392,000 m²）を更に保守的にした面積（約390,000 m²）を溢水影響評価範囲とした。



第1-2図 影響評価範囲

溢水量は、以下の条件で設定する。

- ・ 溢水量は第 1-6 表に示す溢水影響を与えるおそれのある屋外タンク等から算出する。なお、再処理事業所の敷地内にある屋外タンク等の溢水により、安全冷却水 B 冷却塔へ影響を与えるおそれのあるタンク等の配置図を第 1-3 図に示す。
- ・ 溢水量の算出では、破損が生じるおそれのある屋外タンク等からは、全量が流出することとする。
- ・ 屋外タンク等から流出した溢水は影響評価範囲全体に均一に広がるものとする。
- ・ 影響評価範囲に広がった溢水は、構内排水路からの流出や、地中への浸透は評価上考慮しないものとする。
- ・ 耐震性のない地下貯水槽については、より厳しい結果を与えるように保有水量全量がスロッシングにより、地表面に全量が溢れると想定する。

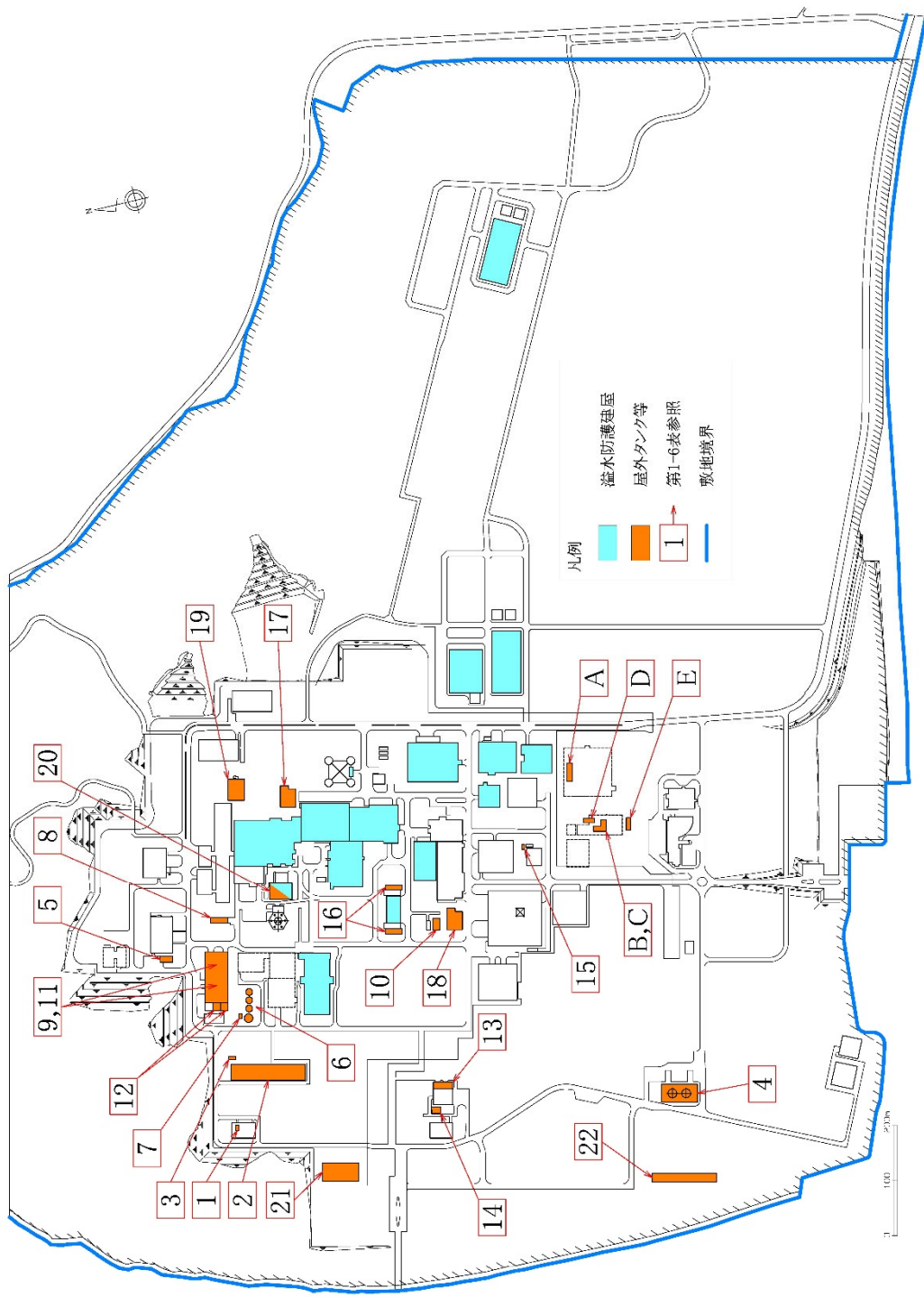
以上の条件により溢水量を算出した結果、合計溢水量は約 37,000m³である。

第 1-6 表 溢水影響を与えるおそれのある屋外タンク等

No.	建屋・設備名称	機器名称
1	開閉所	構内電源設備現流リアクトルD1(絶縁油)
		構内電源設備現流リアクトルD2(絶縁油)
2	常用冷却水設備	冷却塔
3	常用冷却水設備	散水用水貯槽
4	ボイラ用燃料受入れ・貯蔵所	燃料油貯蔵タンクA
		燃料油貯蔵タンクB
5	ボイラ用燃料貯蔵所	燃料油サービスタンクA
		燃料油サービスタンクB
6	工業用水施設	ろ過水貯槽*
		飲料水貯槽
		純水貯槽A
		純水貯槽B
7	工業用水施設	飲料水増設貯槽
8	ディーゼル発電機設備用 燃料油受入れ・貯蔵所	燃料油貯槽タンクA
		燃料油貯槽タンクB
		燃料油貯槽タンクC
		燃料油貯槽タンクD
9	先行常用冷却水製造設備	冷却塔
		膨張槽
10	運転予備用冷却水設備	冷却塔
11	ユーティリティ施設	冷却塔
		膨張槽

No.	建屋・設備名称	機器名称
12	ユーティリティ施設	1号受電変圧器(絶縁油)
		2号受電変圧器(絶縁油)
13	第2ユーティリティ施設	3号受電変圧器(絶縁油)
		4号受電変圧器(絶縁油)
14	第2ユーティリティ施設	冷却塔A～D
15	再処理事務所 西棟	受水槽
16	非常用電源建屋冷却水設備	冷却塔A
		冷却塔B
17	冷却水設備	安全冷却水A冷却塔
18	冷却水設備	安全冷却水B冷却塔
19	使用済燃料受入れ・貯蔵施設用冷却水設備	安全冷却水系冷却塔A
		膨張槽A
20	使用済燃料受入れ・貯蔵施設用冷却水設備	安全冷却水系冷却塔B
		膨張槽B
21	原水ポンプ建屋	貯水槽
22	旧バッチャープラント	貯水地
A	窒素循環用冷却水設備	冷却塔
B	冷却水設備	工程用冷凍機A用冷却塔
		工程用冷凍機B用冷却塔
		工程用冷凍機C用冷却塔
C	空調用冷水設備	空調用冷凍機A～L
D	窒素ガス設備	窒素ガス発生装置A(冷却水)
		窒素ガス発生装置B(冷却水)
E	燃料油供給設備	ボイラ用燃料受槽

注記 * : ユーティリティ建屋内「消火用水槽」含む



第1-3図 屋外タンク等の配置図

d. 確認結果

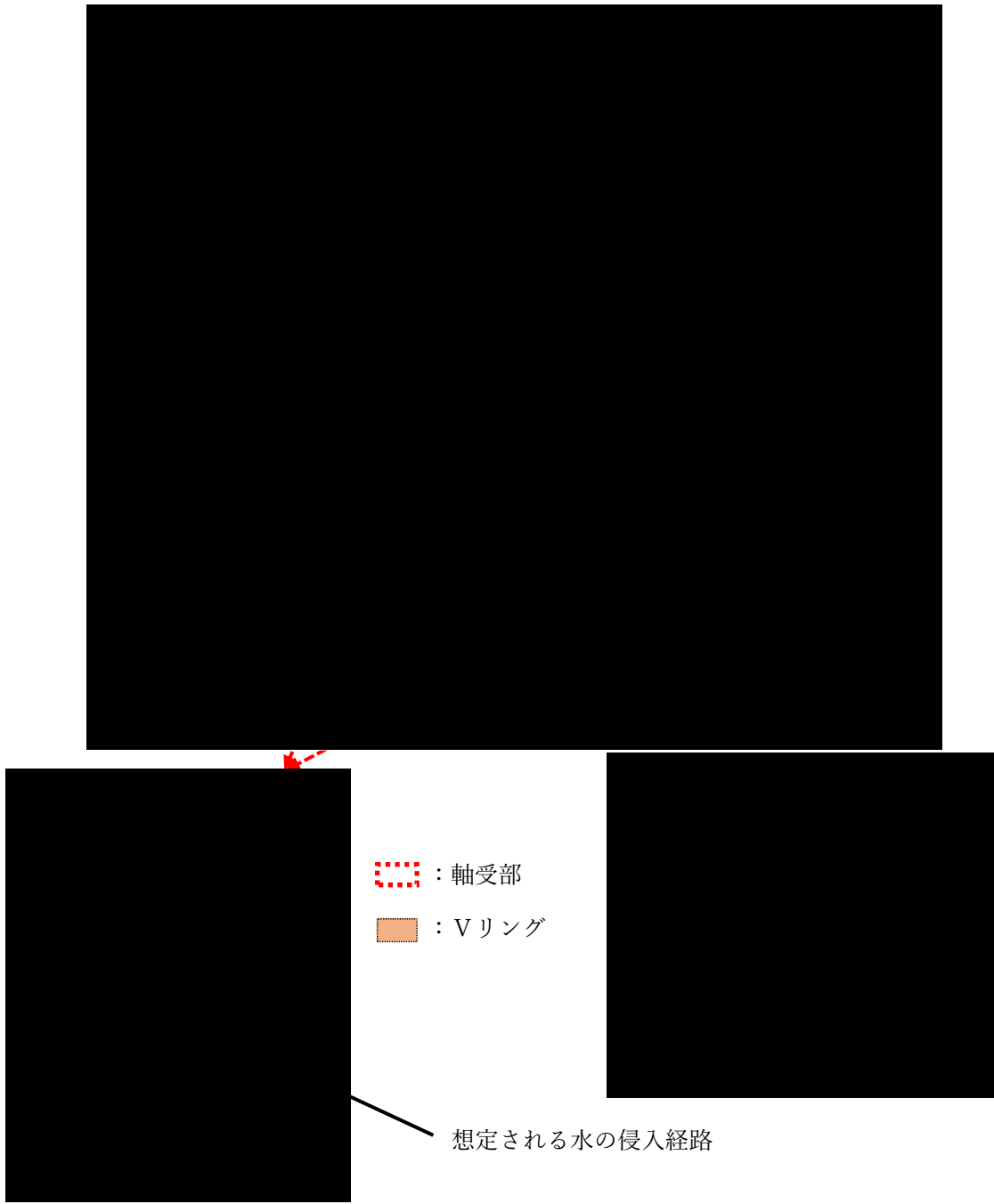
以上の条件により算出した結果，屋外タンク等の破損による溢水水位は約0.1mとなり，安全冷却水B冷却塔の機能喪失高さは[REDACTED]であることから，安全機能を損なわないことを確認した。

(2) 被水影響

被水による影響に対しては，以下に示すとおり保護構造を有する設計としていることから，屋外タンク等の破損に起因する被水により安全機能を損なわない。

原動機は，動的機器であるものの，機器の保護方式がJPW44であり，旧規格「JIS C 4004 回転電気機械通則」における第2記号(水の浸入に対する保護形式)が4の防滴機能を有している。この防滴機能は，「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級(IPコード)」における第二特性数字4相当であり，あらゆる方向からの飛まつによっても有害な影響を受けない構造であることを示す。

また，第1-4図に示すとおり，軸受け部についてもVリングにより外部からの水の浸入を防ぐ構造となっている。



第1-4図 原動機構造図