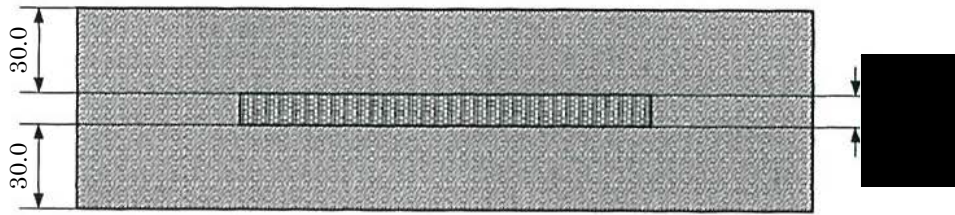
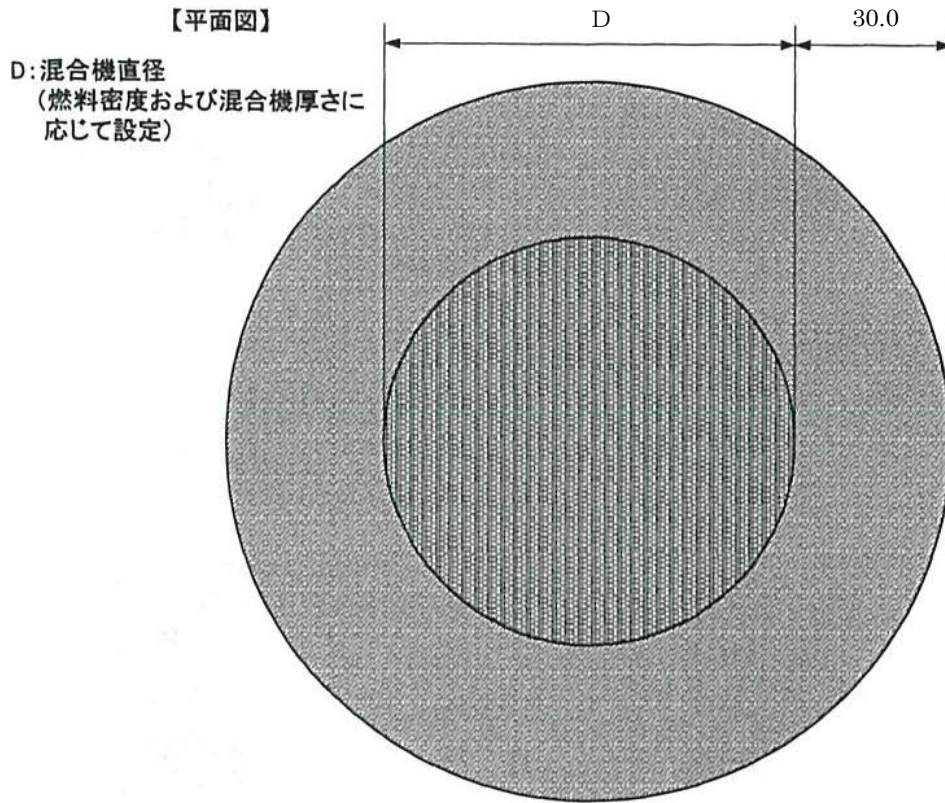


【立面図】




【平面図】



D: 混合機直径
(燃料密度および混合機厚さに
応じて設定)

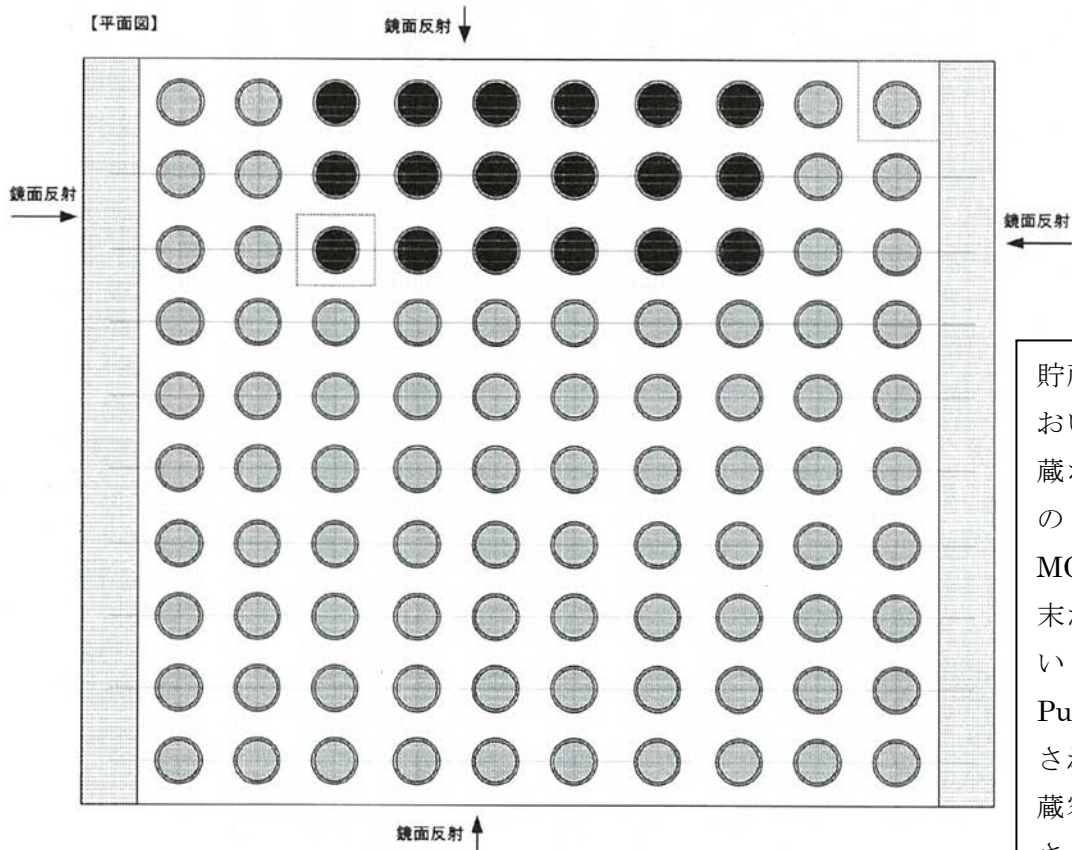
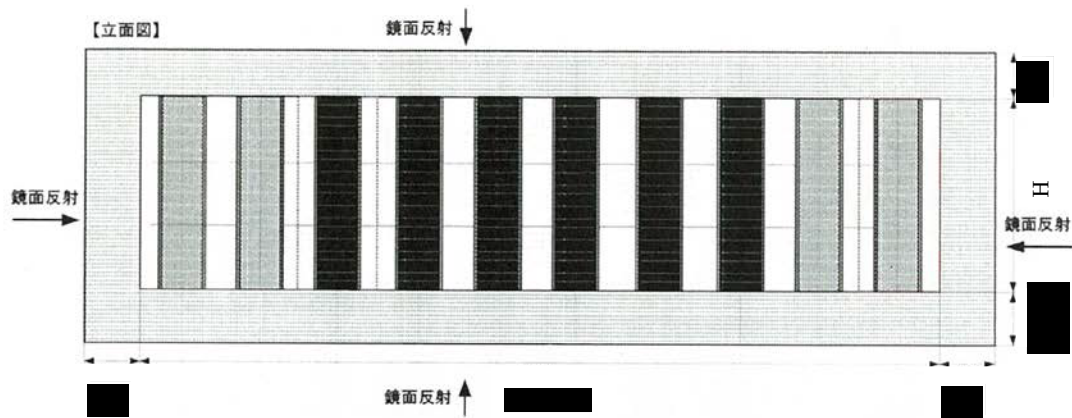
(単位: cm)

 燃料領域
($\text{PuO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 均質)

 水

混合機のモデル図

■ については商業機密の観点から公開できません。



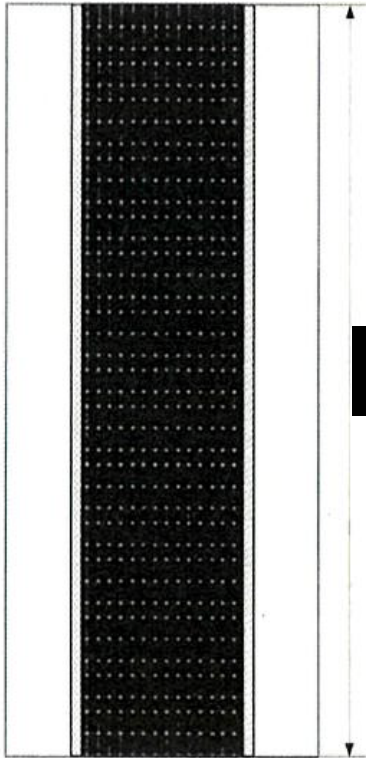
- (単位: cm)
- MOX 燃料 (gMOX/cm³)
 - PuO₂+H₂O 均質燃料 (gPuO₂/cm³)
 - ステンレス鋼 (SUS304)
 - 水
 - 真空
 - コンクリート

貯蔵ホールの評価においては、4室の貯蔵ホールのうち1室の貯蔵ホールにMOX粉末とPuO₂粉末が全て貯蔵されているものとして、PuO₂粉末が充てんされた混合酸化物貯蔵容器の本数を変更させ、実効増倍率が0.95を下回る本数を算出する。

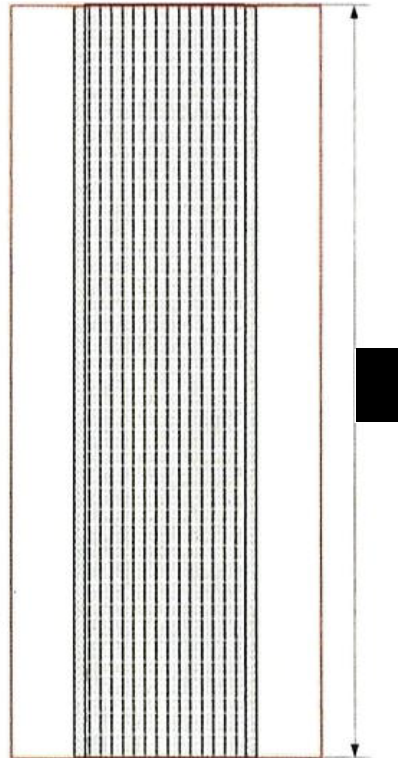
PuO₂粉末充てん済混合酸化物貯蔵容器を含む貯蔵ホールのモデル図
(上記はPuO₂粉末充てん済混合酸化物貯蔵容器36本の場合)

■ については商業機密の観点から公開できません。

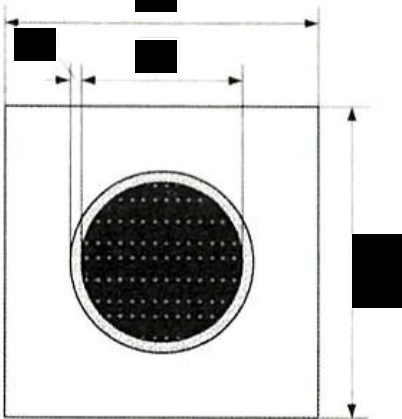
【立面図】



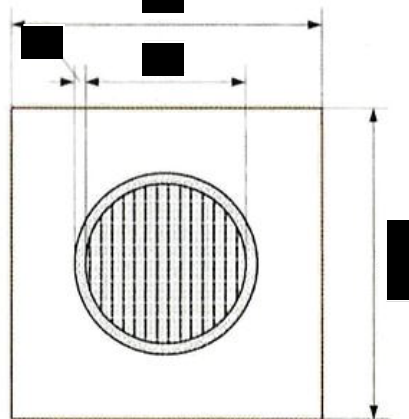
【立面図】



【平面図】



【平面図】



H:燃料かさ高さ
(燃料密度に応じて設定)

PuO₂粉末充てん済

混合酸化物貯蔵容器モデル図

MOX粉末充てん済

混合酸化物貯蔵容器モデル図

(単位:cm)

混合酸化物貯蔵容器のモデル詳細図

■ については商業機密の観点から公開できません。

5.計算結果

保管ピット及び混合機を評価した結果、平均実効増倍率に 3σ を加えた値が 0.95 以下であるので、 PuO_2 粉末を充てんした保管容器を収納した保管ピット及び混合機は、臨界安全である。

貯蔵ホールを評価した結果、 PuO_2 粉末が充てんされた混合酸化物貯蔵容器が 44 本以下であれば平均実効増倍率に 3σ を加えた値が 0.95 以下であるので臨界安全である。

1. 評価概要

ウラン・プルトニウム混合脱硝設備にて製造される現実的な含水率を考慮した場合の MOX 粉末中の Pu の未臨界質量を算出する。

2. 計算条件

臨界安全解析に当たっては、以下の事項を考慮する。

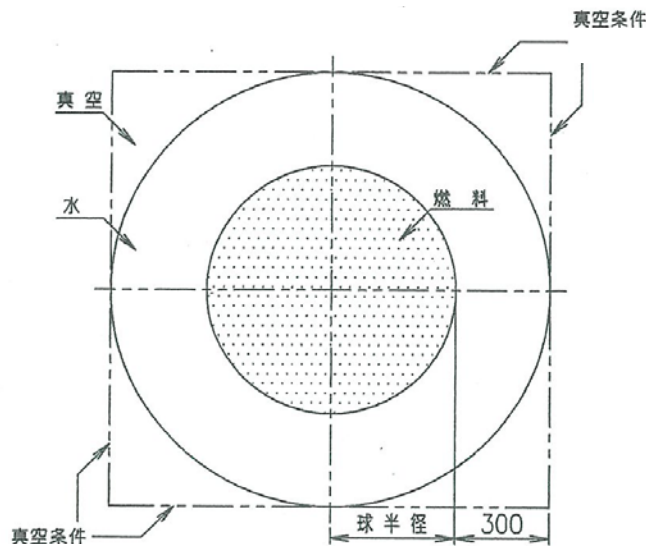
- (1) 核燃料物質の組成： UO_2 と PuO_2 の混合物（重量比 Pu/U=■）
- (2) ウランの同位体組成（ ^{235}U ：1.6wt%、 ^{238}U ：98.4wt%）
プルトニウムの同位体組成（ ^{239}Pu ：71wt%、 ^{240}Pu ：17wt%、 ^{241}Pu ：12wt%）
- (3) MOX 粉末の含水率：■wt%
- (4) 密度：■gMOX/cm³
- (5) 核分裂生成物及びアクチニド（ウラン及びプルトニウムを除く）は考慮しない。

3. 計算モデル

- (1) 核燃料物質の形状：球形状
- (2) 反射条件：水 300mm

4. 計算コード：JACS コードシステム

5. モデル図



単位：mm

6. 計算結果

MOX 粉末中の Pu の質量が 70kg 以下であれば臨界安全である。

よう素追出し槽及び中間ポットにおける未臨界性評価

1.解析の方法及び手順

よう素追出し槽及び中間ポットの臨界安全管理の方法は、濃度管理及び中性子吸収材管理である。加熱能力の増大による濃縮時においても、機器の形状を考慮することで核燃料物質濃度が未臨界濃度を超えても臨界事故が発生しないことを確認する。

燃料組成については燃焼計算コード PHOENIX-P を用いて評価する。臨界計算は臨界計算コード JACS システムを使用する。

2.解析条件

(1) 臨界安全解析にあたっては、表 1 とする。

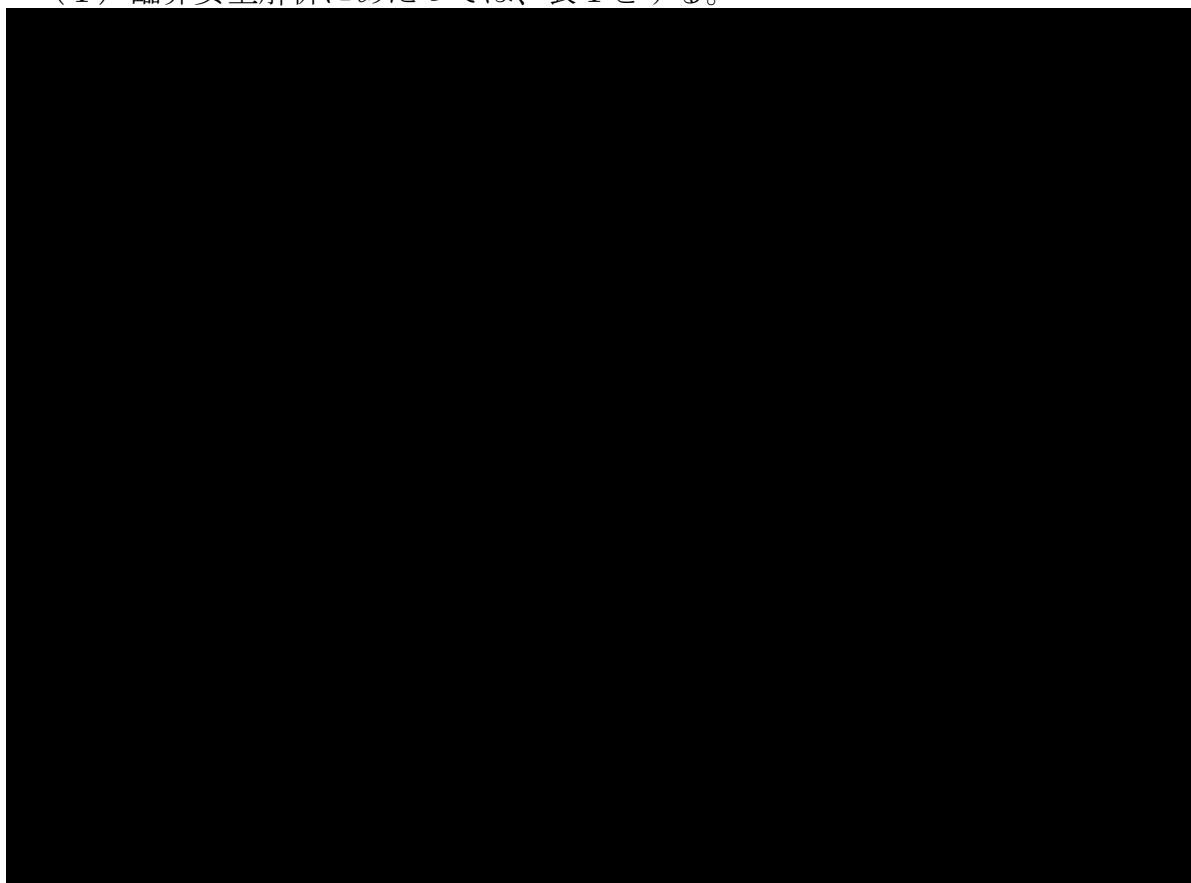
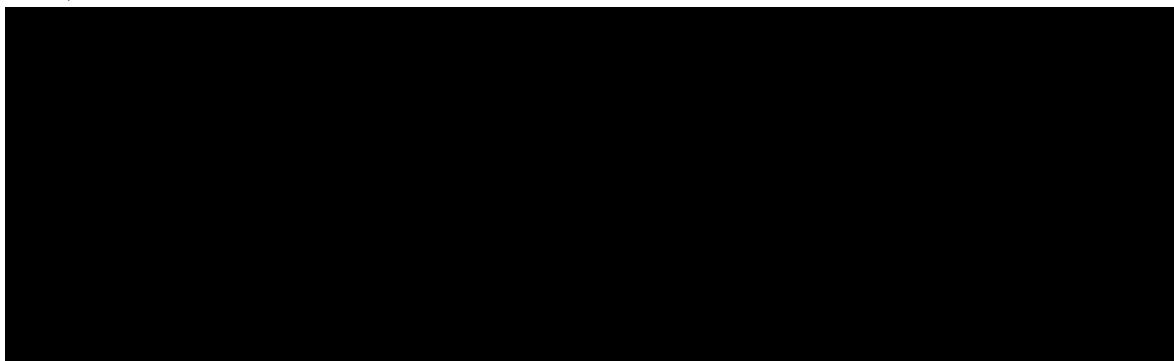


表 1：よう素追出し槽及び中間ポットの解析条件

(2) よう素追出し槽の解析モデルを図 1 に、中間ポットの解析モデルを図 2 に示す。

■については商業機密の観点から公開できません。

3.解析結果



■については商業機密の観点から公開できません。

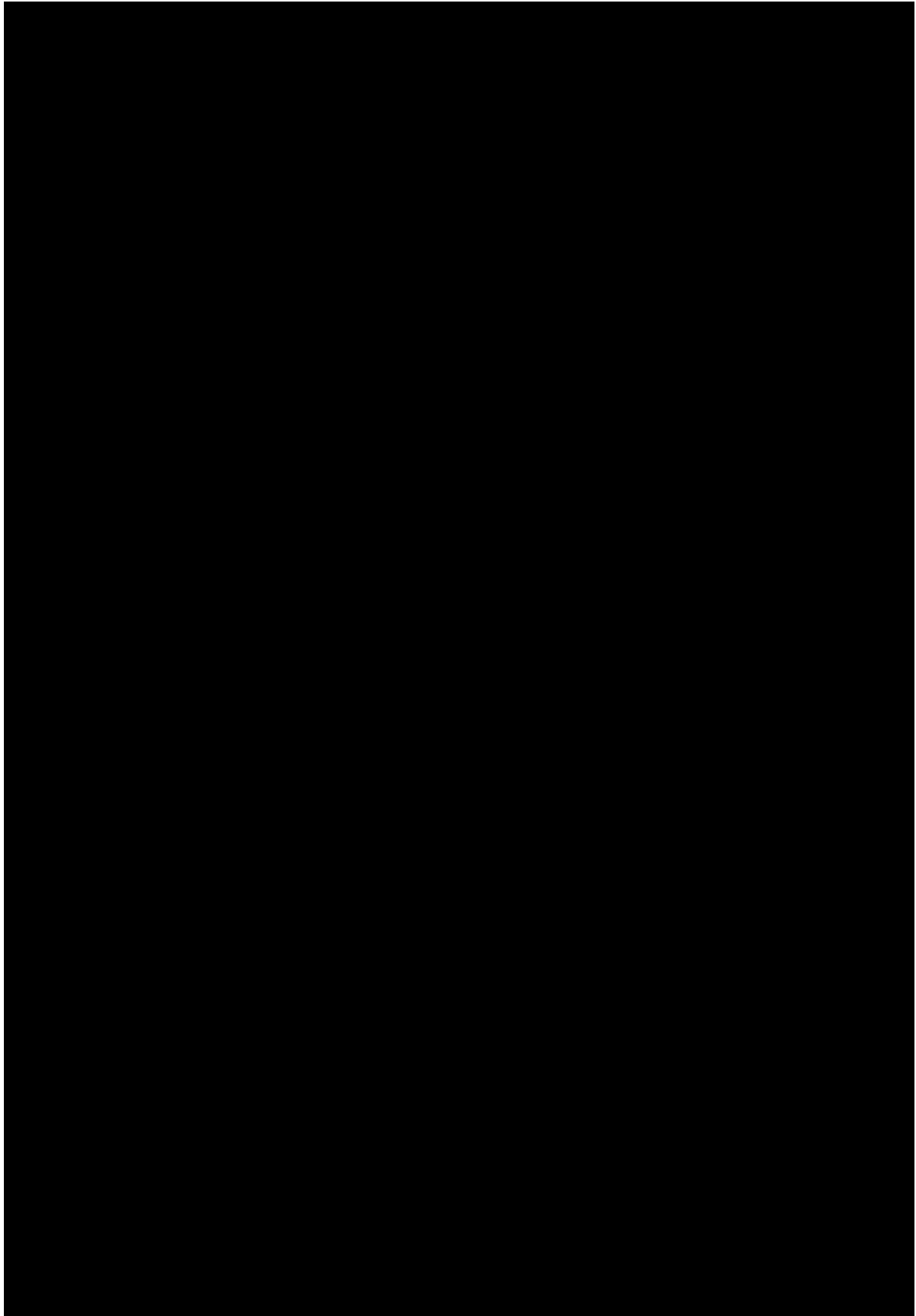


図 2 : 中間ポット評価モデル

補 3-13-添 2-共⑥-3

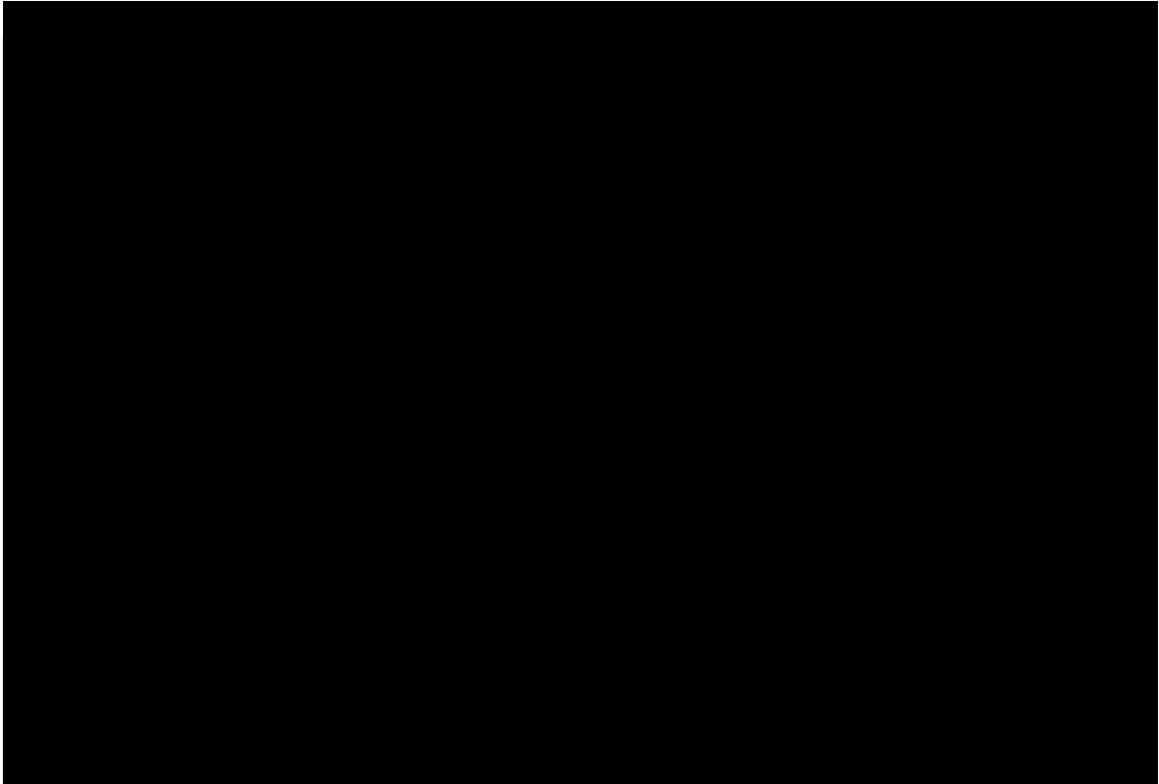


図 3 : よう素追出し槽評価結果 (硝酸濃度 1.5N 時)

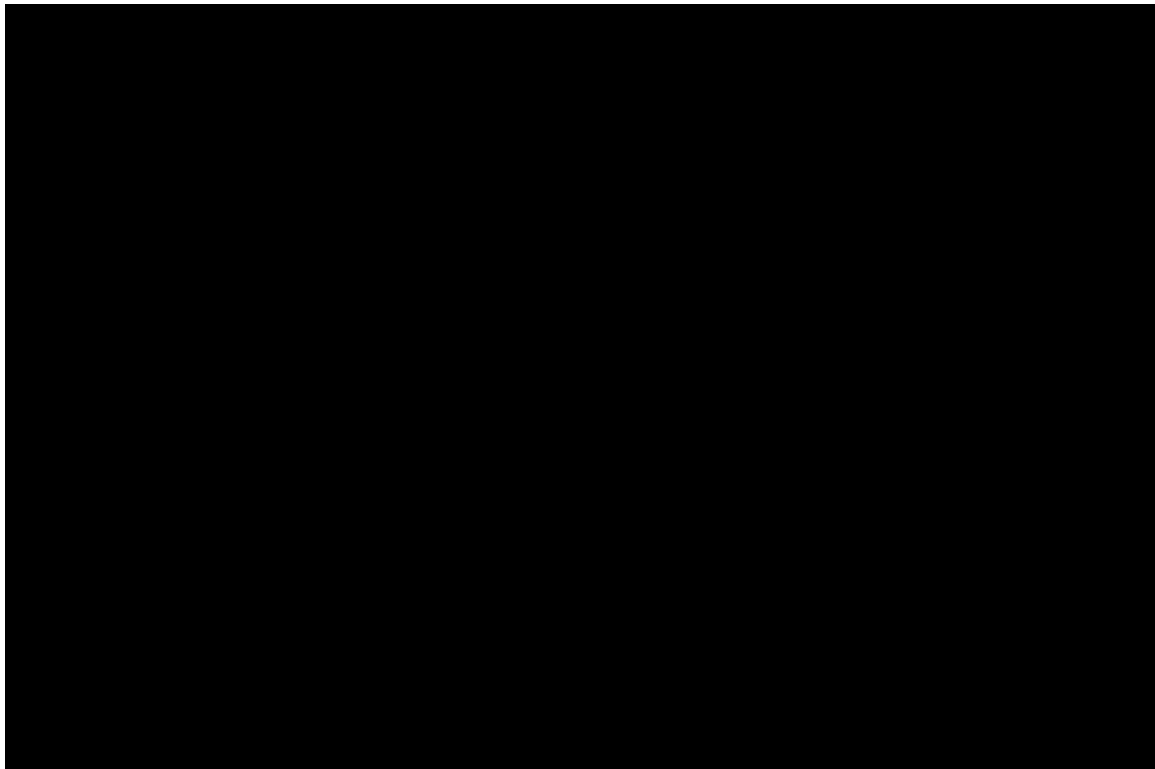


図 4 : よう素追出し槽評価結果 (硝酸濃度 2.77N 時)

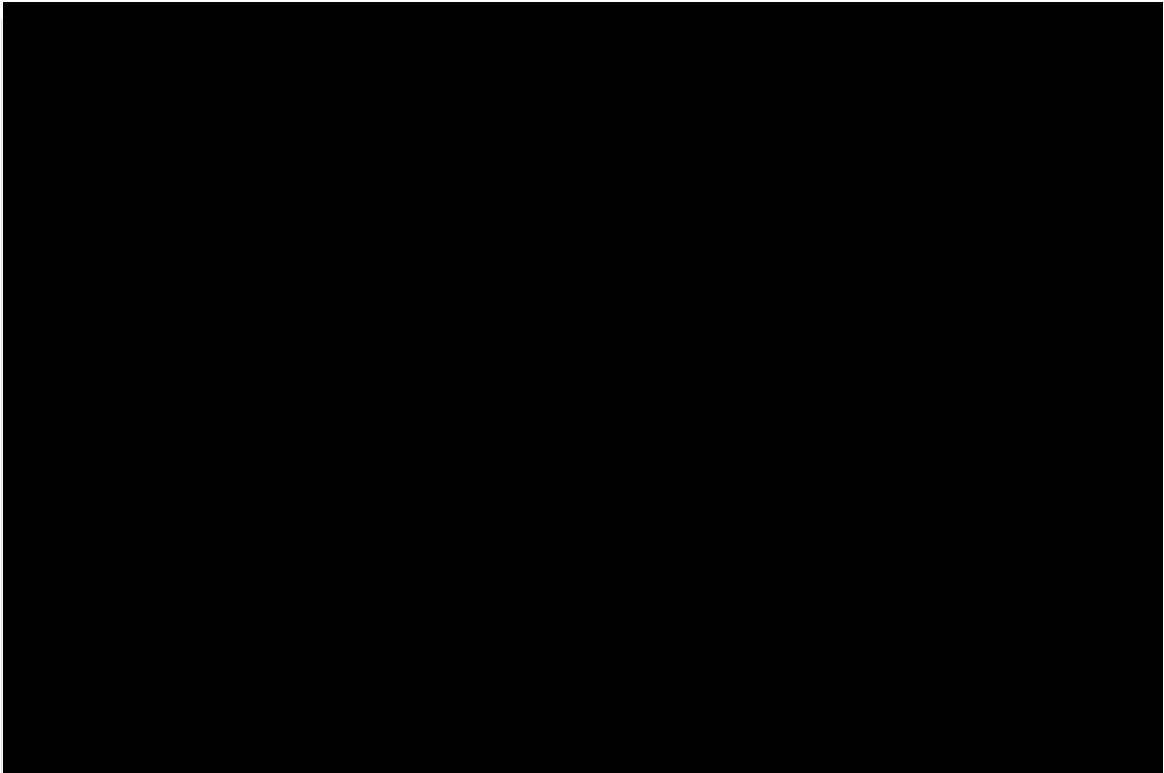


図 6 : よう素追出し槽評価結果 (硝酸濃度 0N、0.7 g Gd/L 時)

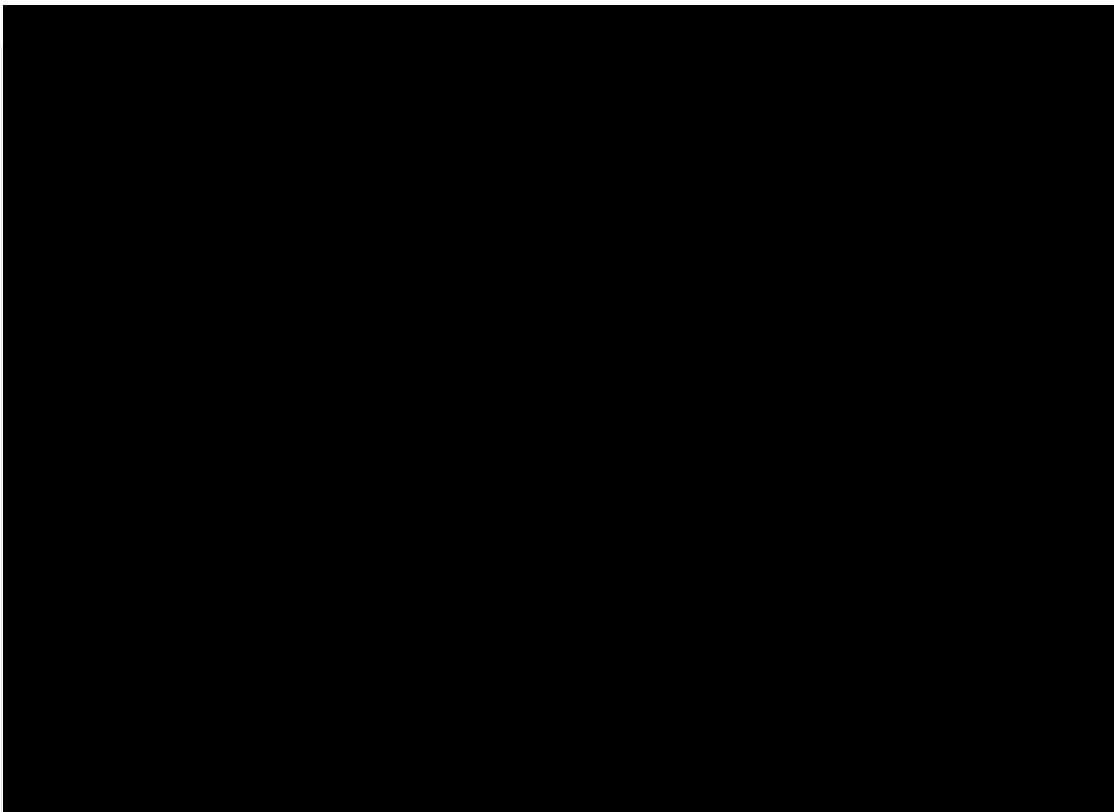


図 7 : 中間ポット評価結果 (硝酸濃度 1.5N 時)

補 3-13-添 2-共⑥-5

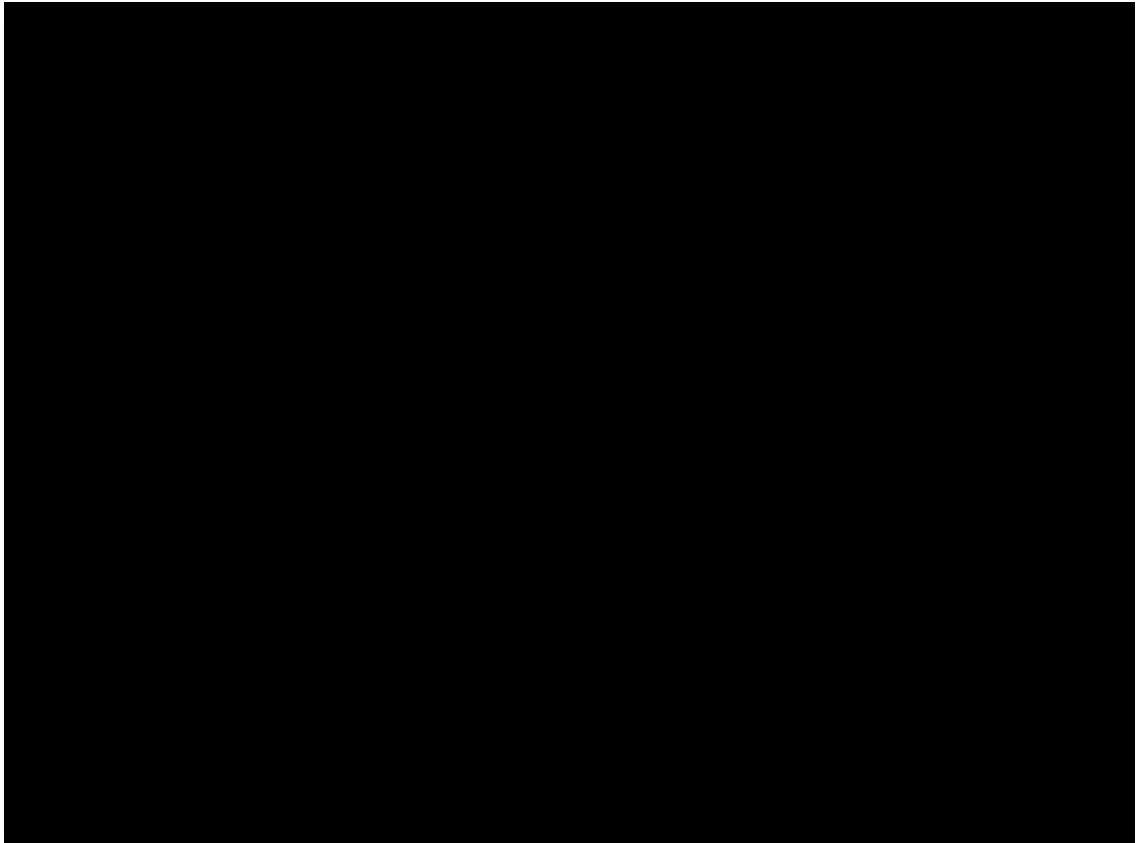


図 8 : 中間ポット評価結果 (硝酸濃度 2.77N 時)

■ については商業機密の観点から公開できません。

中性子吸収材の供給しなかった場合における臨界事故の評価

1. 評価の方法及び手順

溶解槽は、制限濃度安全形状寸法管理、質量管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組み合わせにより、単一ユニットとして臨界防止する設計としている。中性子吸収材管理としては、使用済燃料集合体上端 50 cm の平均燃焼度が初期濃縮度に応じた所定の燃焼度未満の使用済燃料集合体を溶解する場合は、溶解槽に可溶性中性子吸収材である硝酸ガドリニウムを含有した硝酸溶液を供給する設計としている。既認可の設工認では、溶解槽において PWR 燃料又は BWR 燃料に対して燃焼度、初期濃縮度及び質量制限値に応じて、硝酸ガドリニウムを使用する範囲が示されている。また、溶解槽の下流機器である第 1 よう素追出し槽においても、PWR 燃料又は BWR 燃料に対して燃焼度及び初期濃縮度に応じて、硝酸ガドリニウムを使用する範囲が示されている。

異常の想定として、本来硝酸ガドリニウムを供給すべきであったのにもかかわらず、硝酸ガドリニウムの供給しなかった場合の臨界事故の発生について検討する。

溶解液は、溶解槽から第 1 よう素追出し槽にオーバーフローし、さらに下流に流出する。硝酸ガドリニウムを供給しなかった場合についての評価の方法は、既認可されている溶解槽における硝酸ガドリニウムの使用領域と第 1 よう素追出し槽における硝酸ガドリニウムの使用領域を比較することで、臨界事故の発生しやすさを比較・評価する。

2. 評価結果

PWR 燃料の場合と BWR 燃料の場合における溶解槽と第 1 よう素追出し槽の硝酸ガドリニウムの使用領域の比較結果を図 1 及び図 2 に示す。

図 1 及び図 2 より同じ燃焼度の場合、第 1 よう素追出し槽のほうが Gd 非使用領域が広い。溶解槽で硝酸ガドリニウムを必要とした領域であっても、第 1 よう素追出し槽では硝酸ガドリニウムを必要としない領域がある。そのため、硝酸ガドリニウムの供給しなかった場合においては、第 1 よう素追出し槽よりも溶解槽で先に臨界事故が発生することが予想される。

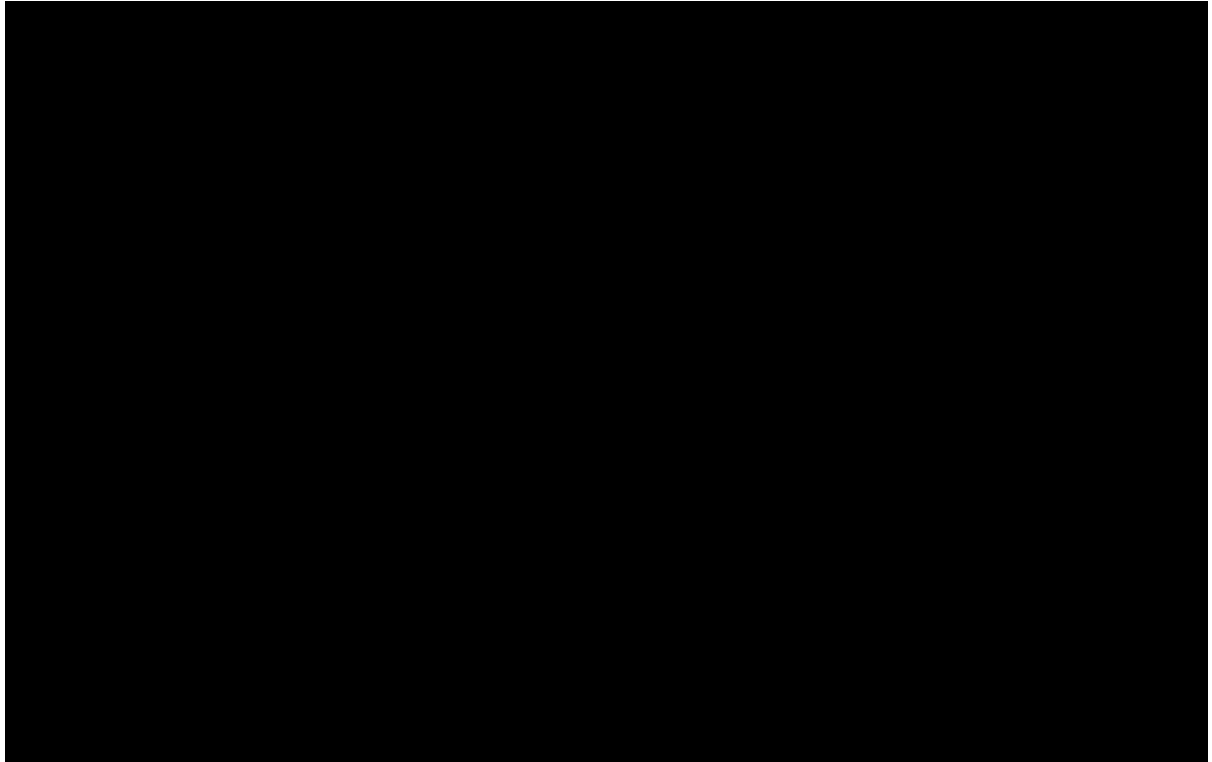


図 1 : PWR 燃料における硝酸ガドリニウム使用領域の比較

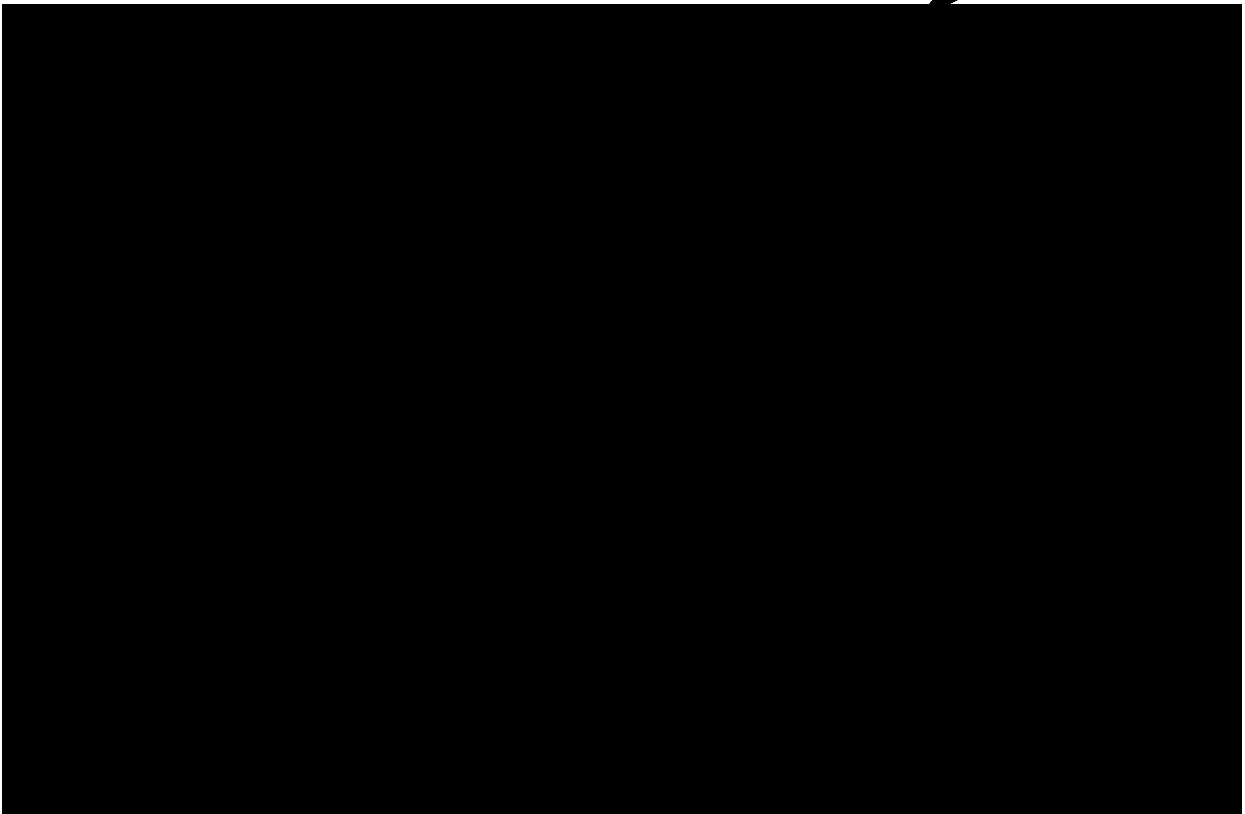


図 2 : BWR 燃料における硝酸ガドリニウム使用領域の比較

補 3-13-添 2-共⑦-2

■ については商業機密の観点から公開できません。

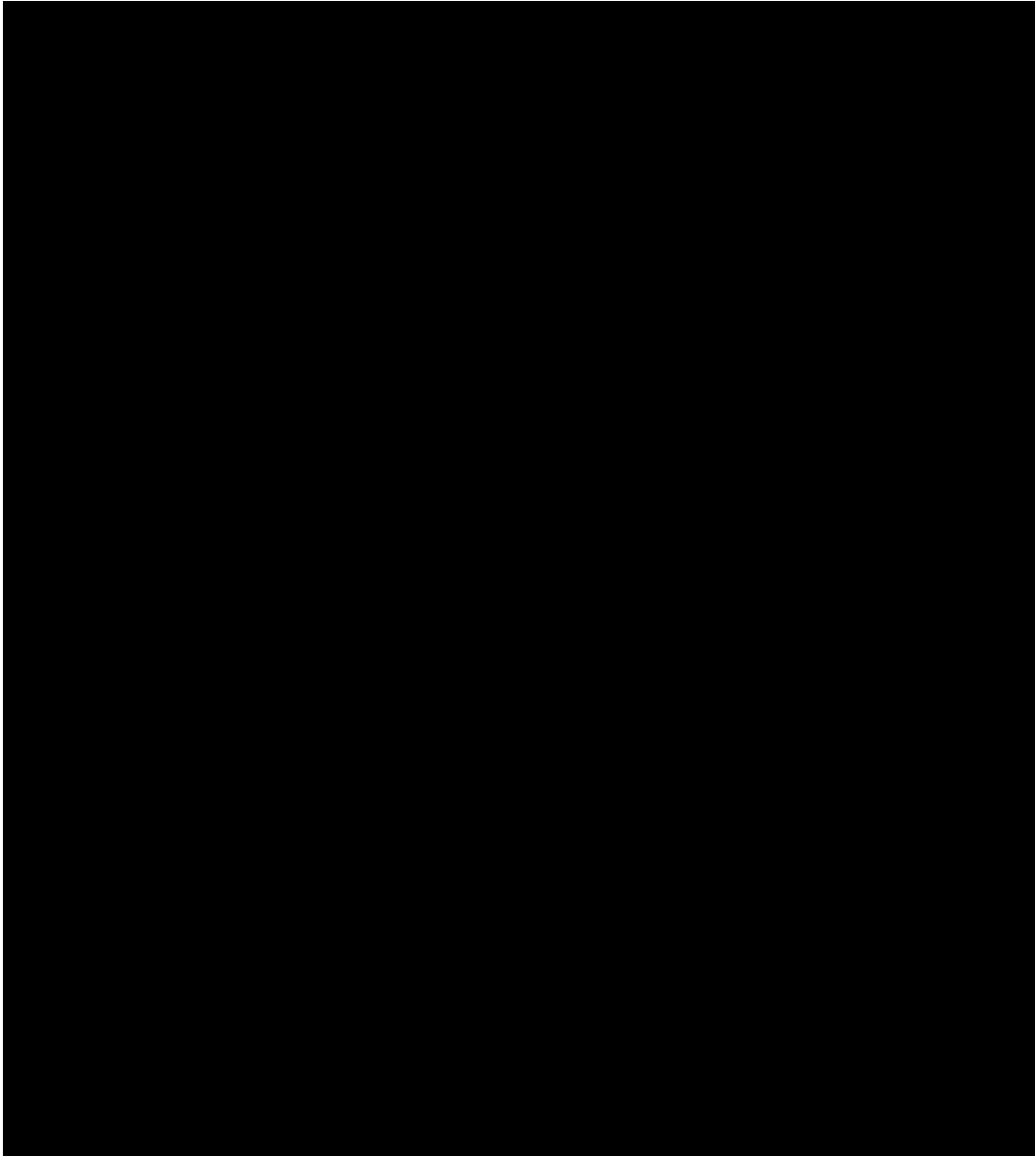


図 2 : PuO₂ 粉末の未臨界質量評価における実効増倍率
の変化（含水率 ■ wt%）

■ については商業機密の観点から公開できません。

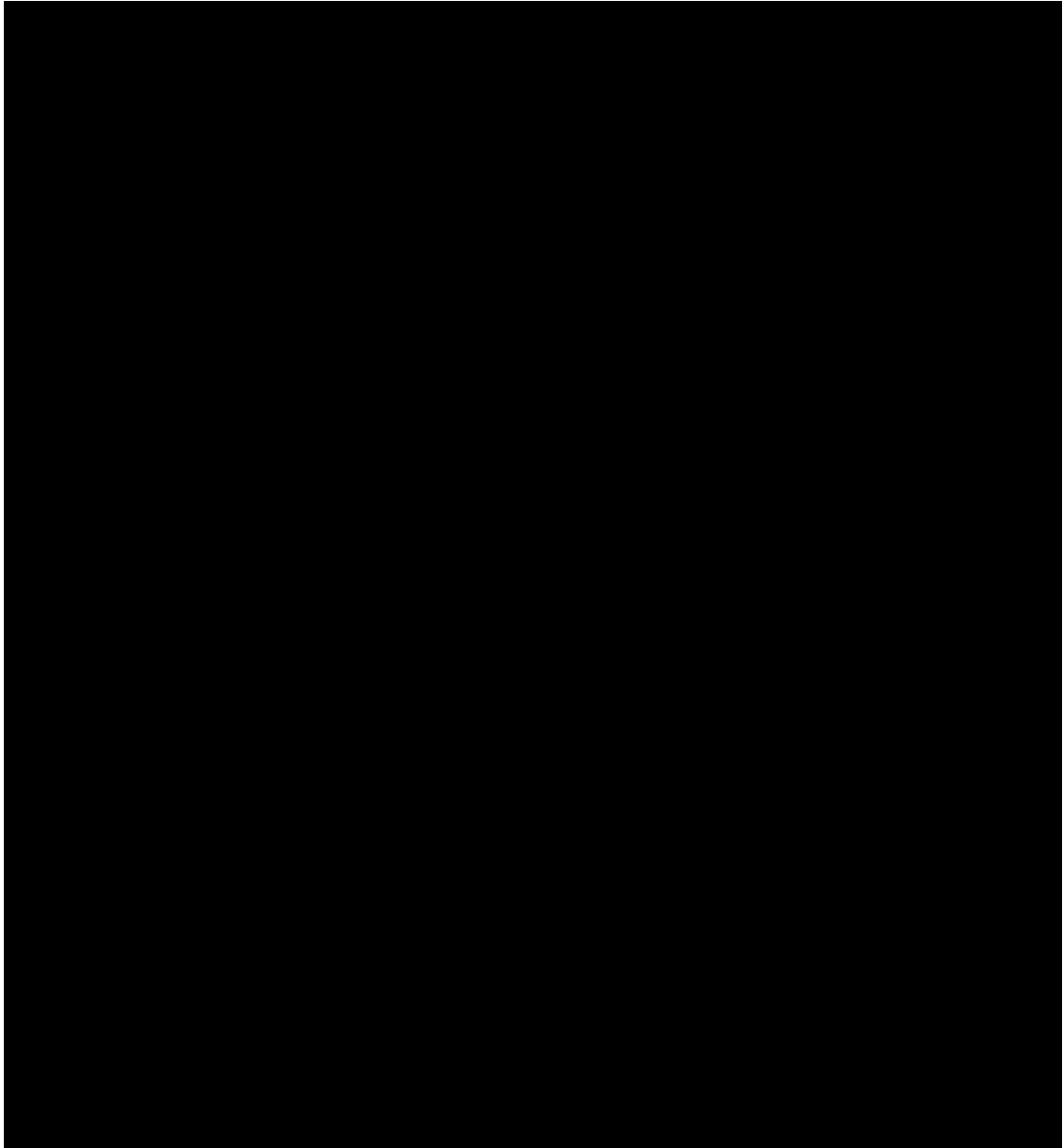


図 3 : PuO_2 粉末の未臨界質量評価における実効増倍率
の変化（含水率 ■ wt%）

■については商業機密の観点から公開できません。

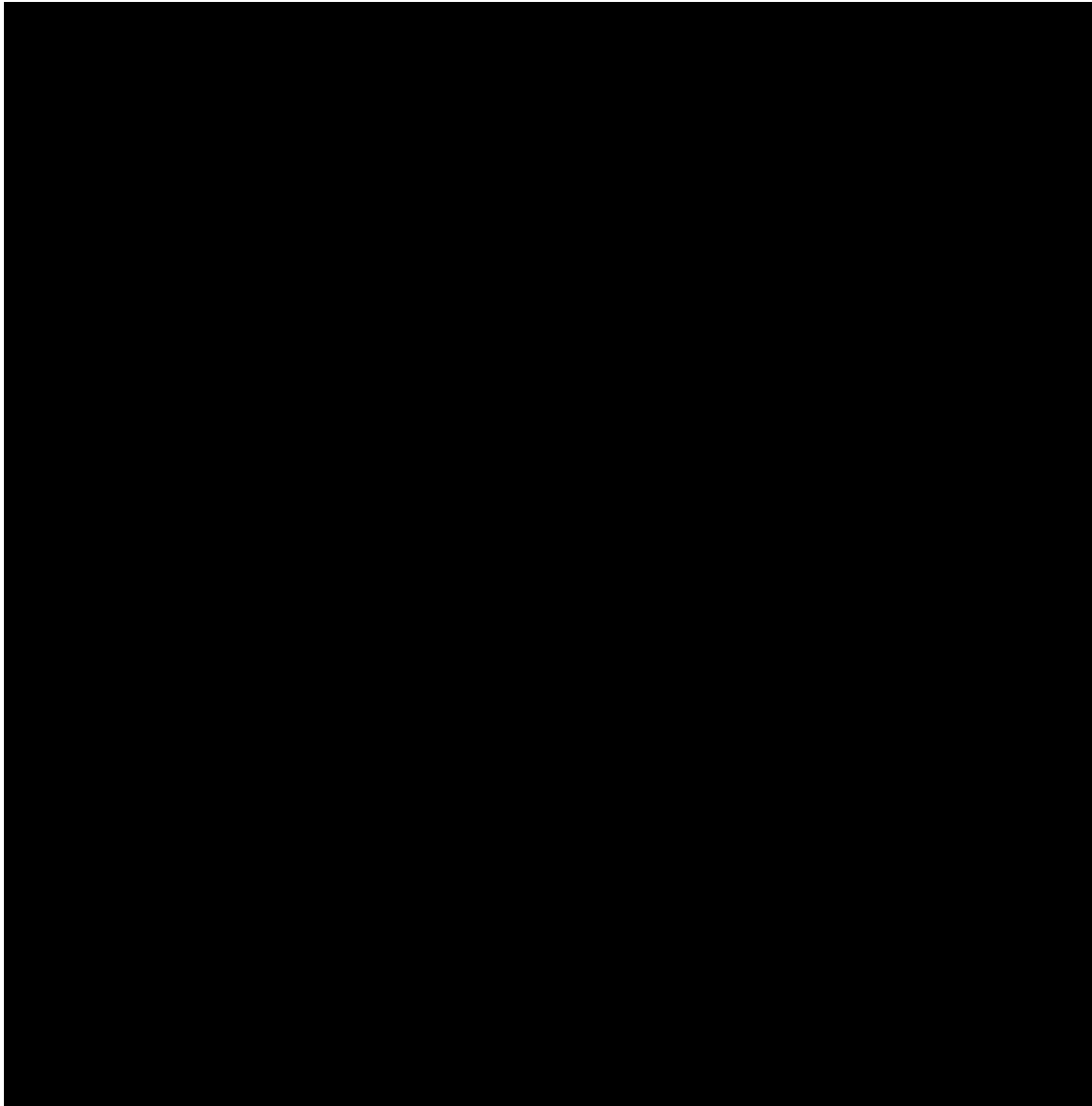


図 4：二酸化プルトニウム密度と未臨界質量

■については商業機密の観点から公開できません。

シール槽、 UO_3 受槽および規格外製品受槽からのウラン粉末の漏えい時の
実効増倍率の評価

共通資料⑧

1. 評価概要

ウラン脱硝設備の平常運転時において、シール槽、 UO_3 受槽、規格外製品受槽が破損し内部のウラン粉末が床に堆積した場合を想定し、未臨界評価を行う。

粉末の漏えいはそれぞれの機器の設置位置を考慮することとし、評価においては、溢水も考慮する。

2. 計算条件

臨界安全解析に当たっては、以下の事項を考慮する。

- (1) 核燃料物質の組成： UO_3
- (2) ウランの同位体組成 (^{235}U ：1.6wt%、 ^{238}U ：98.4wt%)
- (3) 密度：■ g/cm^3
- (4) 最適減速条件
(サーベイ計算結果) 非均質系：減速比=■
均質系： H/U =■
- (5) 核分裂生成物及びアクチニド（ウランを除く）は考慮しない。

3. 計算モデル

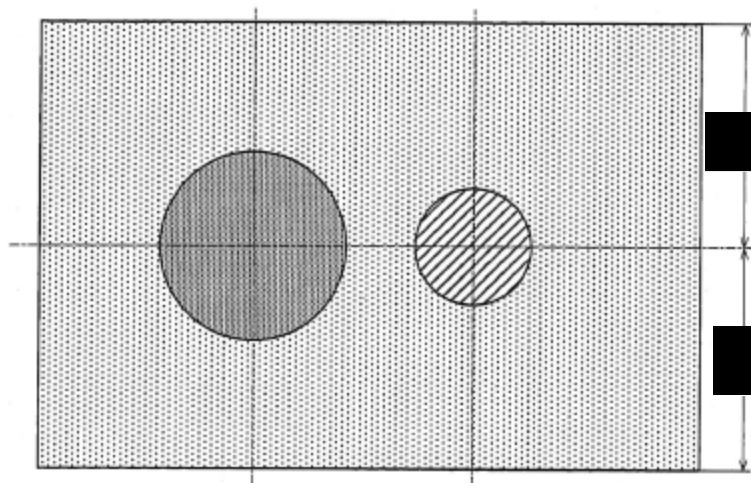
- (1) 核燃料物質の形状：円錐形状（安息角 ■°）
- (2) 頂点間距離：■ cm
- (3) 質量（平常時の内包量を考慮）
均質系粉末：■ kgU（シール槽及び UO_3 受槽）
非均質系粉末：■ kgU（規格外製品受槽）
- (4) 溢水高さ：■ cm

4. 計算コード：JACS コードシステム

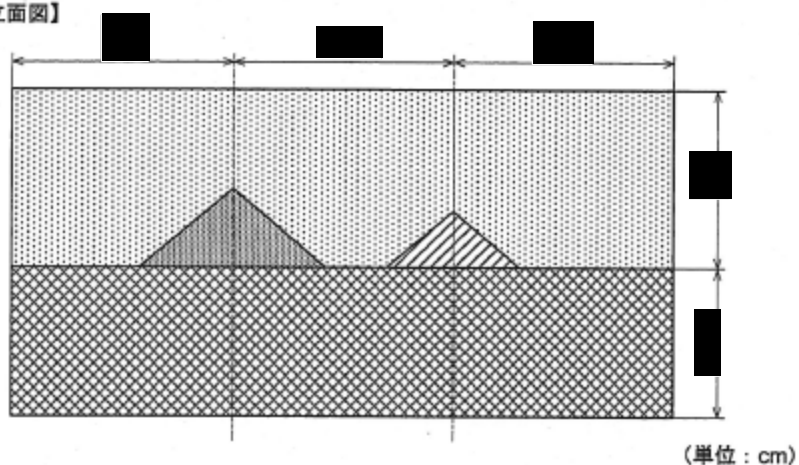
■については商業機密の観点から公開できません。

5.モデル図

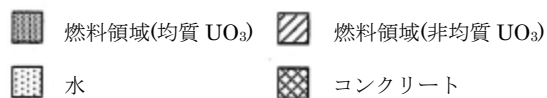
【平面図】



【立面図】



(単位 : cm)



6.計算結果

いずれのモデルにおいても、平均実効増倍率に 3σ を加えた値が 0.95 以下であるため、シール槽、UO₃ 受槽及び規格外製品受槽からウラン粉末が漏えいしたとしても臨界安全である。

 については商業機密の観点から公開できません。

1. 評価概要

ウラン脱硝設備にて製造される UO₃ 粉末は減速比 (H/U) が ■ を超えないように管理している。UO₃ 粉末の減速比 ■ とした場合におけるウラン粉末の未臨界質量を算出する。

2. 計算条件

臨界安全解析に当たっては、以下の事項を考慮する。

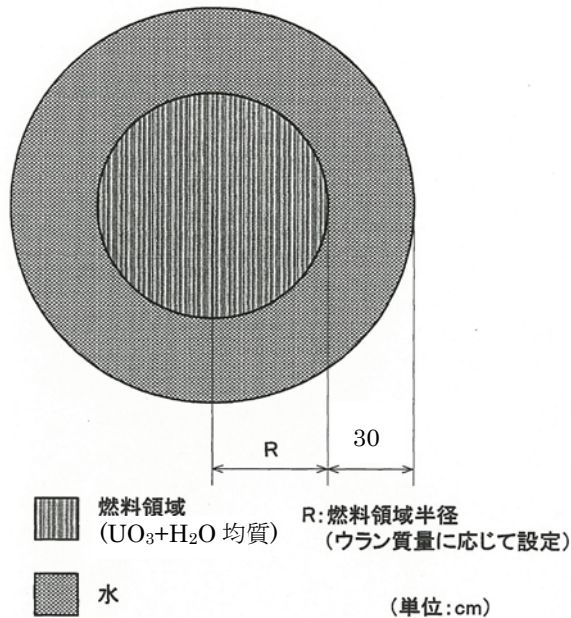
- (1) 核燃料物質の組成 : UO₃
- (2) ウランの同位体組成 (²³⁵U : 1.6wt%、²³⁸U : 98.4wt%)
- (3) UO₃ の減速比 (H/U) : ■
- (4) UO₃ の密度 : ■ gUO₃/cm³ (ウラン密度 : ■ ~ ■ gU/cm³)
- (5) 核分裂生成物及びアクチニド (ウランを除く) は考慮しない。

3. 計算モデル

- (1) 核燃料物質の形状 : 球形状
- (2) 反射条件 : 水 30cm

4. 計算コード : JACS コードシステム

5. モデル図



6. 計算結果

ウラン粉末が 2000kgU 以下であれば臨界安全である。

UO₃粉末の取扱時における落下・転倒時の想定事象における
ウラン酸化物貯蔵容器の健全性試験

共通資料⑩

ウラン酸化物貯蔵容器内には、UO₃粉末の重量を模擬した模擬内容物（鉄粉）を充てんし、落下試験を行った。

落下試験では、ウラン酸化物貯蔵容器をクレーンにて所定の高さにつり上げ、落下姿勢を調整し、落下させた。具体的には、以下の①～④の落下試験である。

- ①底部垂直落下
- ②頭部垂直落下
- ③水平落下
- ④頭部コーナー落下

図1に概要図を示す。また、試験の実施方法を図2に示す。

試験結果を図3に示す。いずれの試験の場合においても臨界安全である。

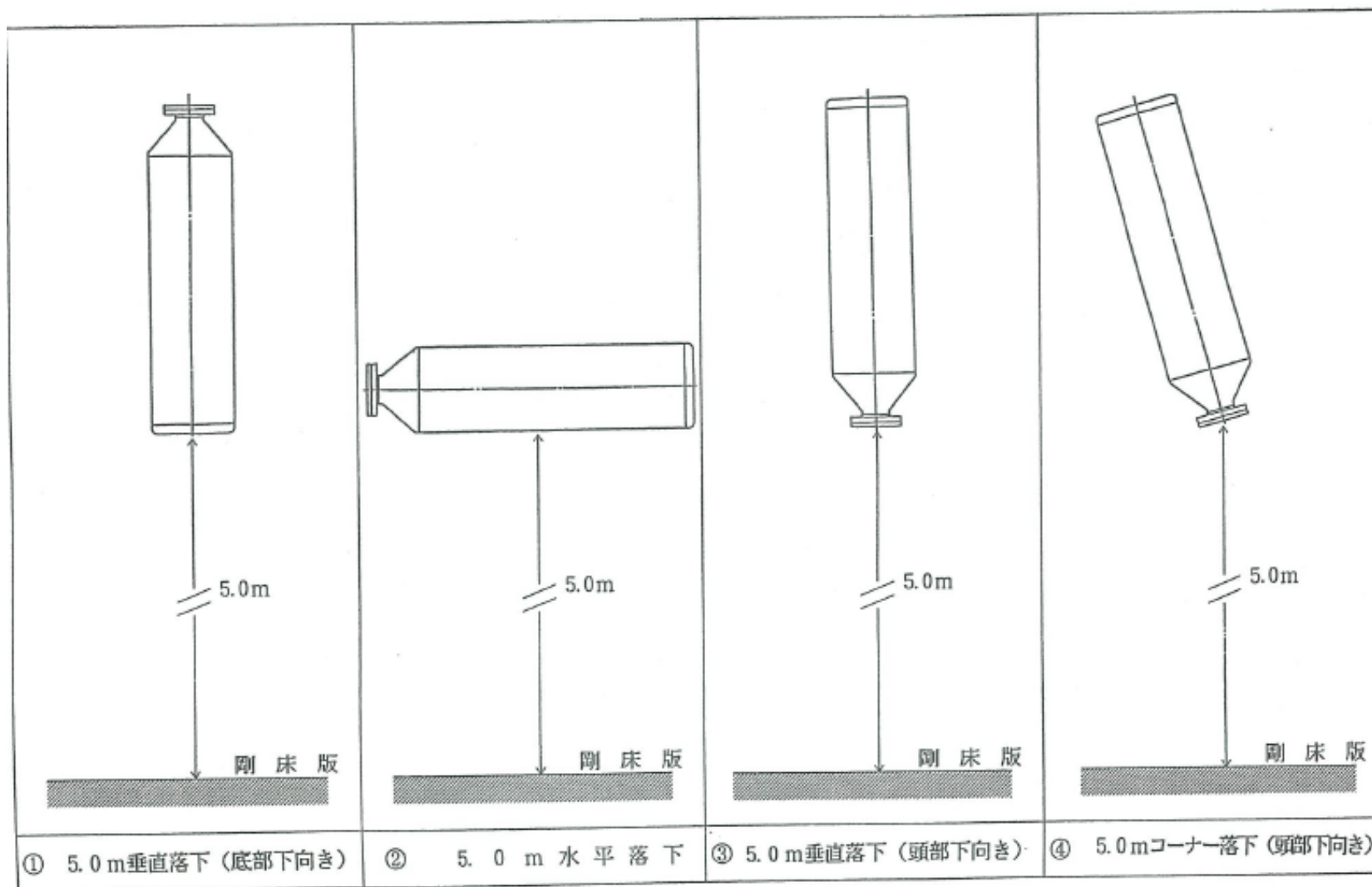


図 1 : ウラン酸化物貯蔵容器に関する落下試験

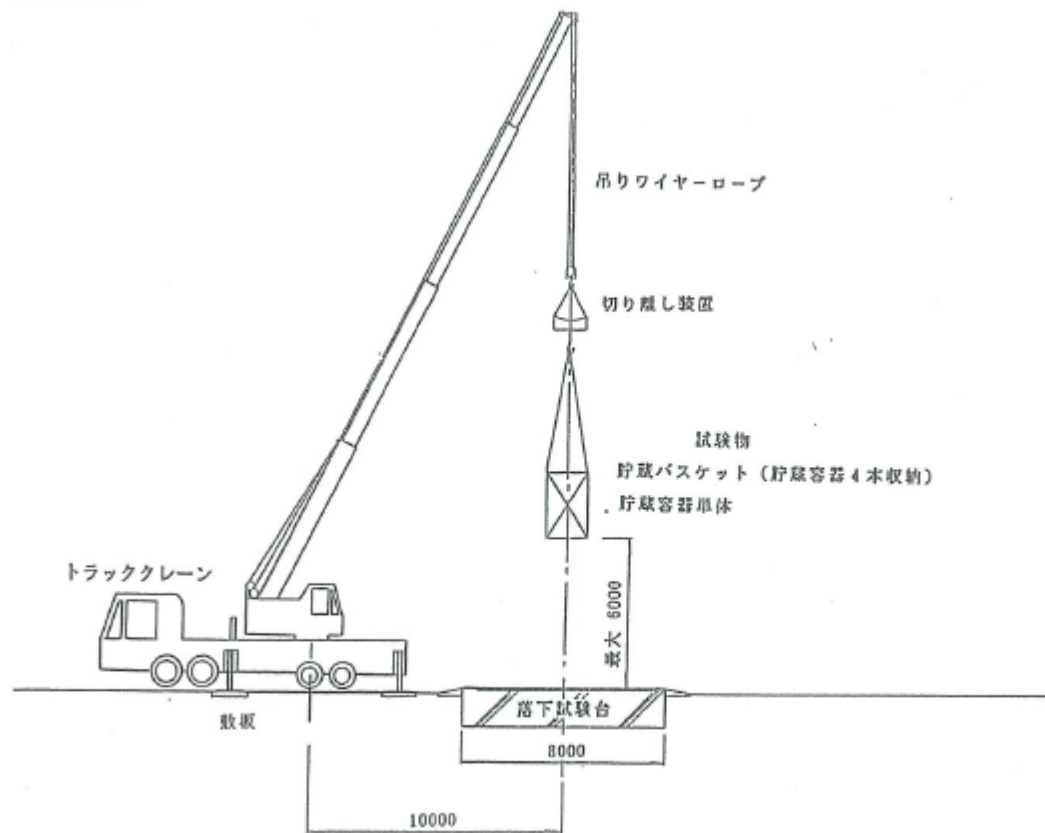


図 2：落下試験実施方法

		5.0 m底部垂直落下	5.0 m頭部垂直落下	5.0 m水平落下	5.0 m頭部コーナー落下
落下試験後の変形状況					
		損傷部位はない。	フランジネックがコンカル部内に陥没している。陥没部位において、き裂等の発生は認められず、貯蔵容器の閉じ込め機能は保たれている。	円筒部は馬蹄形に変形している。	フランジが傾くとともに、フランジネックが陥没している。陥没部位においてき裂の発生等は認められず、貯蔵容器の閉じ込め機能は保たれている。
安全要件	臨界防止機能	円筒部の直径増大は生じていない。	円筒部の直径増大は生じていない。また、フランジネックの陥没による全長減少は臨界安全上問題となることはない。	円筒部の最大外径として50cm（直径増大量として11mm）が確認されたが、臨界解析においては、一様な円筒部直径の増大として54cmまで許容される。	円筒部の直径増大は生じていない。また、フランジネックの陥没による全長減少は臨界安全上問題となることはない。

図 3：落下試験結果

UO₃粉末の取扱時における落下・転倒時の想定事象における
貯蔵バスケットの健全性試験

共通資料⑩

ウラン酸化物貯蔵容器内には、UO₃粉末の重量を模擬した模擬内容物（鉄粉）を充てんし、貯蔵バスケットに4本収納して落下試験を行った。

落下試験では、貯蔵バスケットをクレーンにて所定の高さにつり上げ、落下姿勢を調整し、落下させた。具体的には、以下の①～④の落下試験である。

- ①底部垂直落下
- ②頭部垂直落下
- ③水平落下
- ④頭部コーナー落下

図1に概要図を示す。また、試験の実施方法を図2に示す。

試験結果を図3に示す。いずれの試験の場合においても臨界安全である。

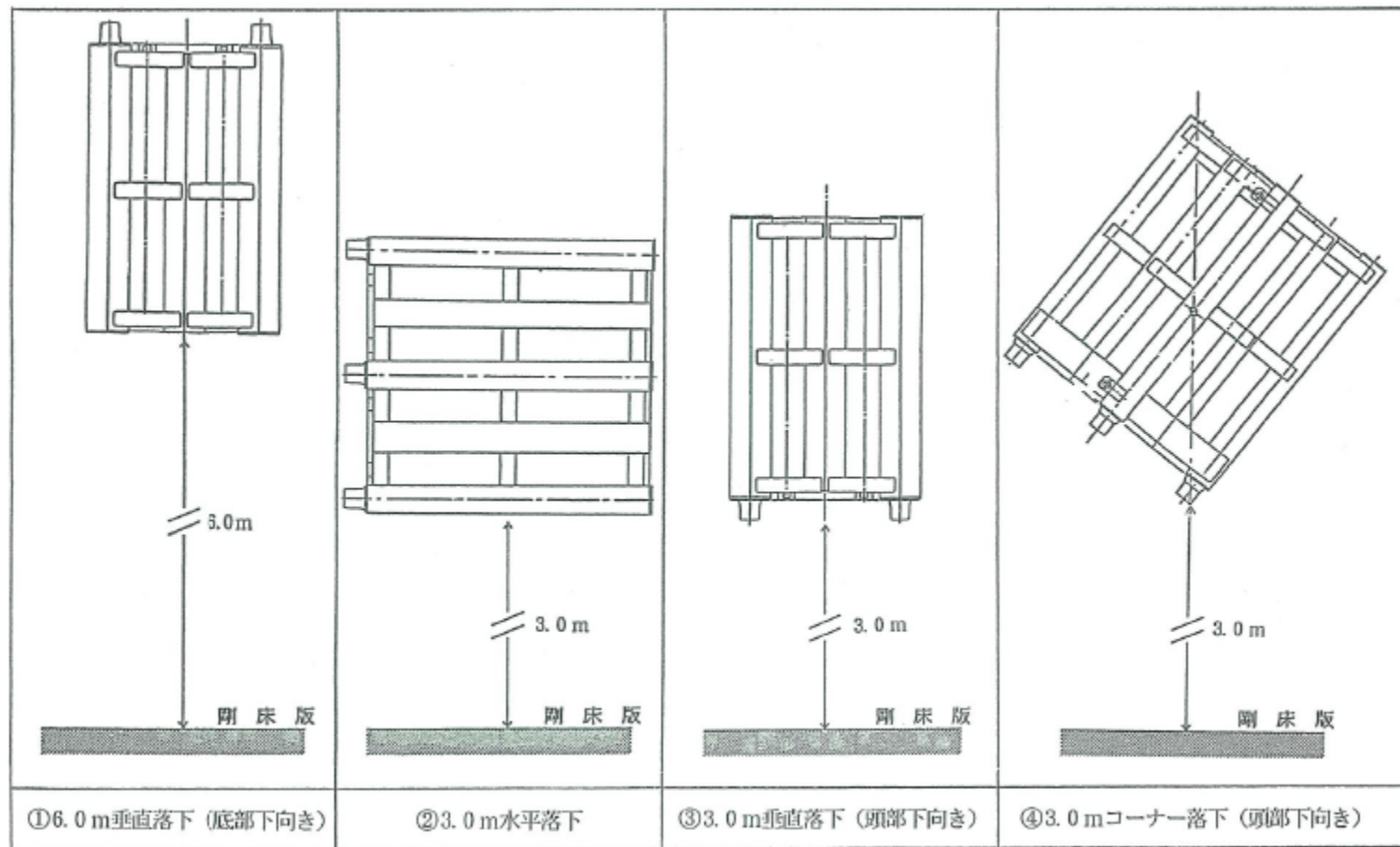


図 1 : 貯蔵バスケットに関する落下試験

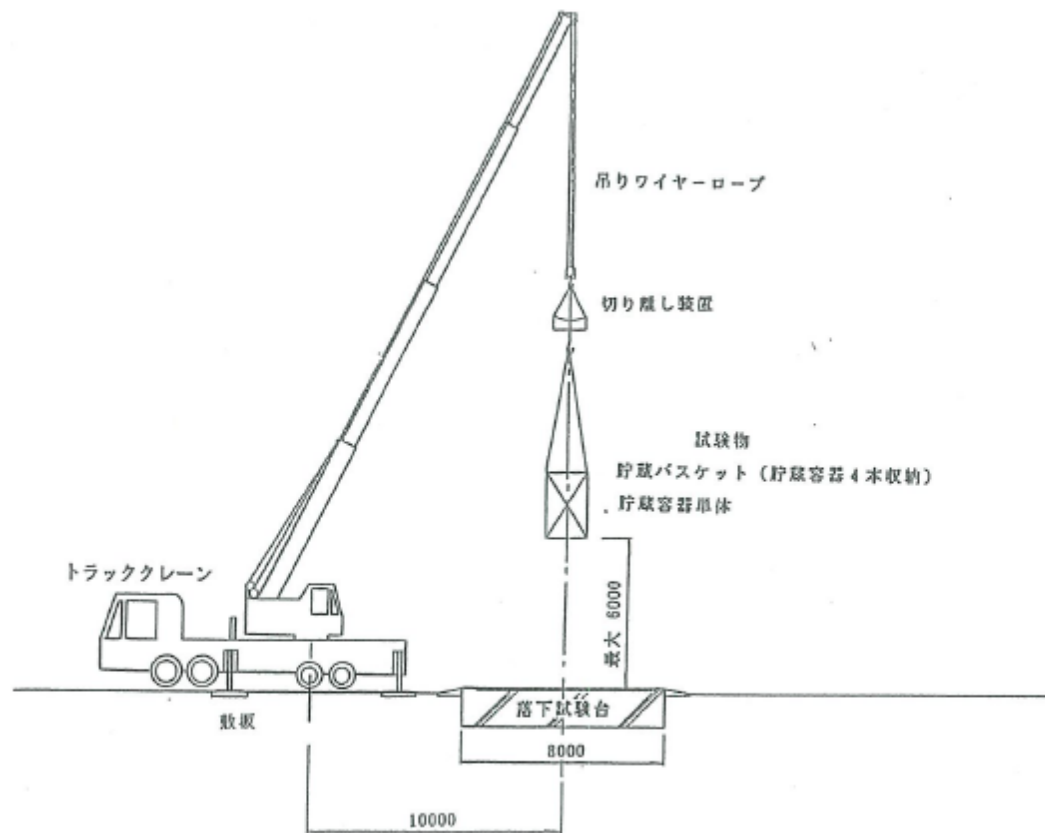


図 2：落下試験実施方法

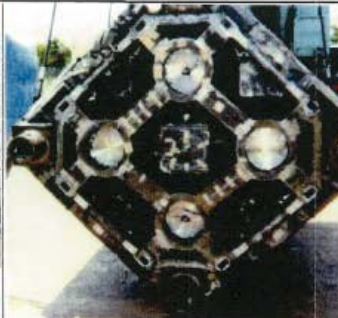
	6.0 m底部垂直落下	3.0 m頭部垂直落下	3.0 m水平落下	3.0 m頭部コーナー落下	
落下試験後の変形状況					
	コーナー部角柱、底面梁などに圧縮変形が生じている。	ツイストロック受け金具がつぶれているが、飛び出し防止板と衝突面の間には隙間が確認される。	衝突面に位置したコーナー部角柱が圧縮変形している。飛び出し防止板の外枠の一部に曲げ変形が生じている。	衝突したツイストロック受け金具がつぶれている。コーナー部角柱の衝突面近傍に曲げ変形が生じている	
安全要件	貯蔵容器収納保持機能	飛び出し防止板は脱落しておらず、貯蔵容器を中性子しゃへい体内部に保持している。	バスケット構造体には、貯蔵容器の収納保持機能を損ねる変形は生じていない。	飛び出し防止板は脱落しておらず、貯蔵容器を中性子しゃへい体内部に保持している。	
	中性子しゃへい体の健全性	ポリエチレン及びカドミウムに破損は生じていない。また、ポリエチレンの厚み減少は認められない。	同 左	カドミウム継ぎ目溶接部に約1mmの隙間発生したが、臨界評価上は全ての継ぎ目に1cmの隙間を仮定しても実効増倍率に変化はない。また、ポリエチレンの厚み減少は認められない。	
	貯蔵容器の閉じ込め機能	貯蔵容器にき裂等の発生は認められず、閉じ込め機能は保たれている。	同 左	同 左	同 左
	貯蔵容器の臨界防止機能	貯蔵容器円筒部の直径増大は認められない。	同 左	同 左	同 左

図 3 : 落下試験結果

1. 評価概要

プルトニウム濃度を変化させて実効増倍率を算出し、硝酸プルトニウム溶液量を \blacksquare L とした場合の未臨界評価を行う。

2. 計算条件

臨界安全解析に当たっては、以下の事項を考慮する。

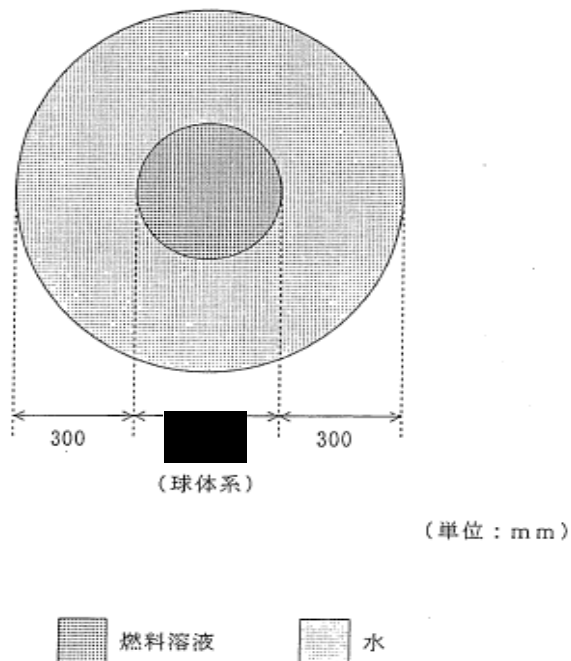
- (1) 核燃料物質の組成： $\text{Pu}(\text{NO}_3)_4$
- (2) プルトニウムの同位体組成 (^{239}Pu : 71wt%、 ^{240}Pu : 17wt%、 ^{241}Pu : 12wt%)
- (3) 遊離硝酸、核分裂生成物及びアクチニド（プルトニウムを除く）は考慮しない。

3. 計算モデル

- (1) 核燃料物質の形状：球形状
- (2) 反射条件：水 300mm

4. 計算コード：JACS コードシステム

5. モデル図



6. 計算結果

平均実効増倍率に 3σ を加えた値が 0.95 以下であるため、プルトニウムを扱う容量が \blacksquare L 以下の場合、いかなるプルトニウム濃度であっても臨界安全である。

1. 評価概要

MOX 粉末のうち、プルトニウムの質量を 40.2kg とした単一ユニットの未臨界評価を行う。

2. 計算条件

臨界安全解析に当たっては、以下の事項を考慮する。

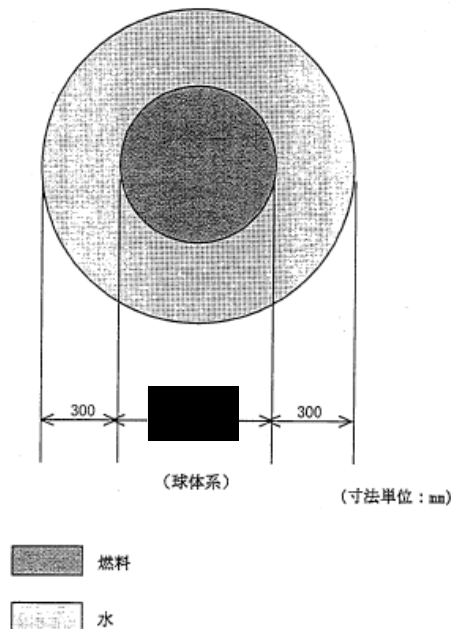
- (1) 核燃料物質の組成： UO_2 と PuO_2 の混合物（重量比 $\text{Pu}/\text{U}=\blacksquare$ ）
- (2) ウランの同位体組成（ ^{235}U ：1.6wt%、 ^{238}U ：98.4wt%）
プルトニウムの同位体組成（ ^{239}Pu ：71wt%、 ^{240}Pu ：17wt%、 ^{241}Pu ：12wt%）
- (3) UO_2 と PuO_2 の含水率： \blacksquare wt%
- (4) 密度： \blacksquare gMOX/cm³
- (5) 核分裂生成物及びアクチニド（ウラン及びプルトニウムは除く）は考慮しない。

3. 計算モデル

- (1) 核燃料物質の形状：球形状
- (2) 反射条件：水 300mm

4. 計算コード：JACS コードシステム

5. モデル図



6. 計算結果

平均実効増倍率に 3σ を加えた値が 0.95 以下であるため、MOX 粉末のうち、プルトニウムの質量が 40.2kg 以下の場合、臨界安全である。

1. 評価概要

ウラン・プルトニウム混合脱硝設備において、硝酸プルトニウム溶液を脱硝装置（脱硝皿）に二重装荷し、脱硝した場合における未臨界評価を行う。

2. 計算条件

臨界安全解析に当たっては、以下の事項を考慮する。

- (1) 核燃料物質の組成：Pu
- (2) プルトニウムの同位体組成 (^{239}Pu : 71wt%、 ^{240}Pu : 17wt%、 ^{241}Pu : 12wt%)
- (3) 濃度：■■■ gPu/L*
- (4) 容積：■■■ L*（二重装荷として通常の定量ポットの容積（■■■ L）の約 2 倍）
- (5) 遊離硝酸、核分裂生成物及びアクチニド（プルトニウムは除く）は考慮しない。

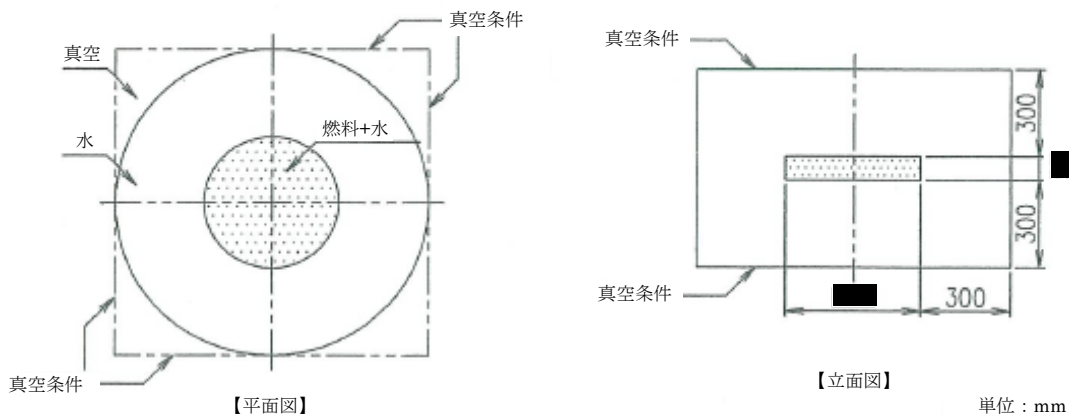
*脱硝皿に収まる容積まで濃縮した時点の濃度を模擬して算出した。

3. 計算モデル

- (1) 核燃料物質の形状：円柱形状
- (2) 反射条件：水 300mm

4. 計算コード：JACS コードシステム

5. モデル図



6. 計算結果

平均実効増倍率に 3σ を加えた値が 0.95 以下であるため、硝酸プルトニウム溶液を脱硝皿に二重装荷し、脱硝した場合でも、臨界安全である。

1. 評価概要

MOX 粉末密度 \blacksquare g/cm³ における含水率の理論上限値 \blacksquare wt% の未臨界質量を算出する。

2. 計算条件

臨界安全解析に当たっては、以下の事項を考慮する。

- (1) 核燃料物質の組成：UO₂ と PuO₂ の混合物（重量比 Pu/U= \blacksquare ）
- (2) ウランの同位体組成（²³⁵U：1.6wt%、²³⁸U：98.4wt%）
プルトニウムの同位体組成（²³⁹Pu：71wt%、²⁴⁰Pu：17wt%、²⁴¹Pu：12wt%）
- (3) MOX 粉末の含水率： \blacksquare wt%
- (4) 密度： \blacksquare gMOX/cm³
- (5) 核分裂生成物及びアクチニド（ウラン及びプルトニウムは除く）は考慮しない。

3. 計算コード：JACS コードシステム

4. 計算結果

MOX 粉末密度 \blacksquare g/cm³ 時の含水率の理論上限値 \blacksquare wt% において、プルトニウムの質量が 14.9kg 以下であれば臨界安全である。

\blacksquare については商業機密の観点から公開できません。

1. 評価概要

MOX 粉末を過充てんした粉末缶を、ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備の貯蔵ホールに収納した場合において、未臨界を維持できる貯蔵容器の本数を算出する。

2. 計算条件

臨界安全解析に当たっては、以下の事項を考慮する。

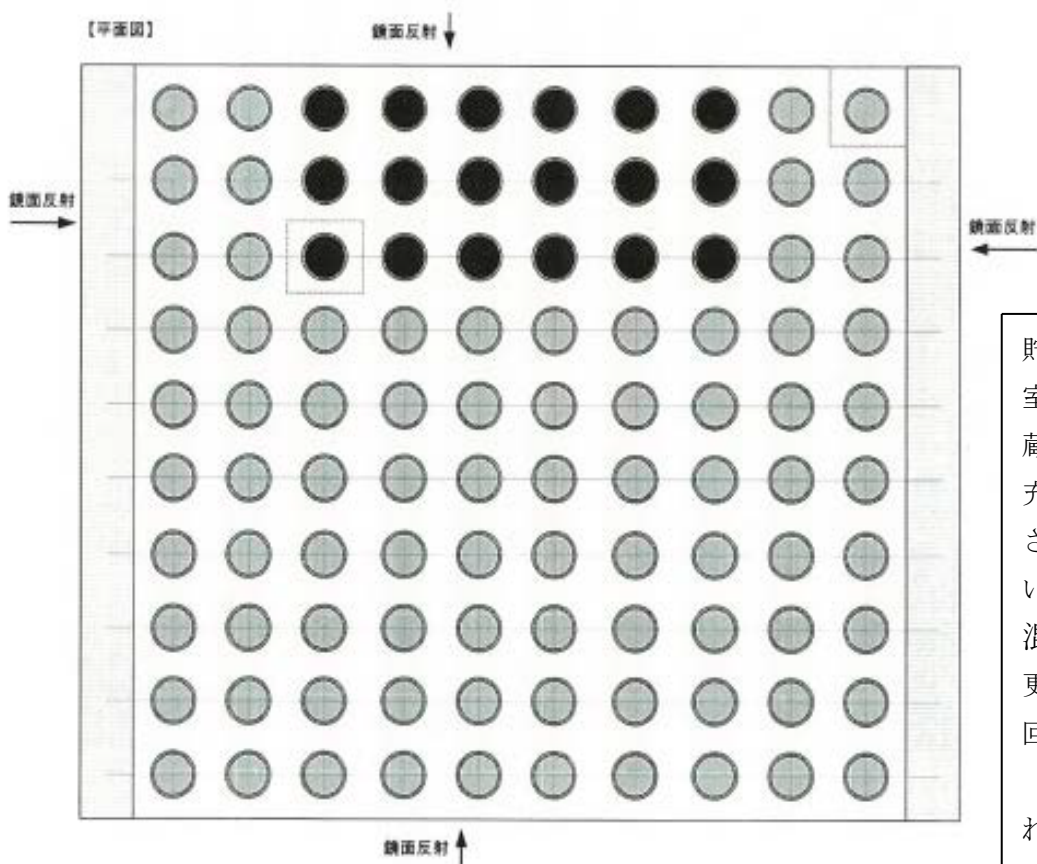
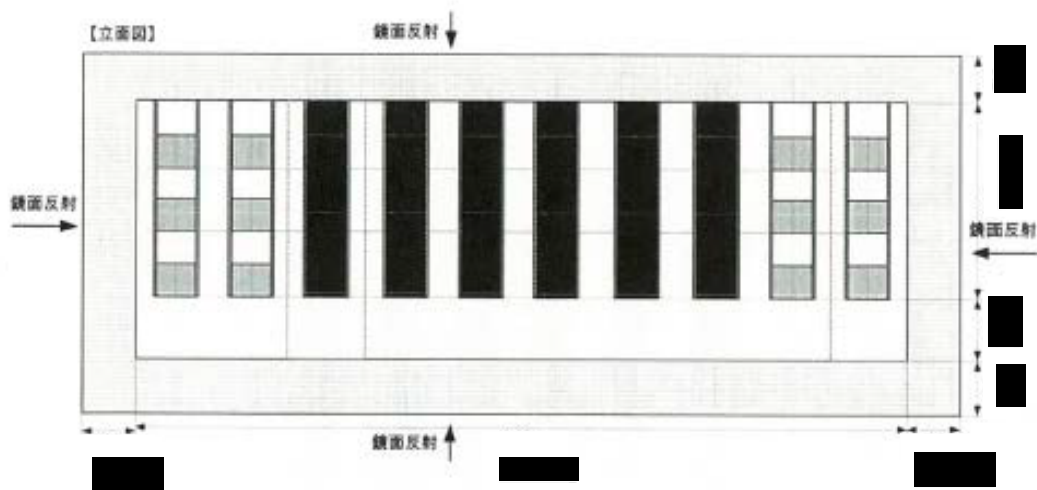
- (1) 核燃料物質の組成： UO_2 と PuO_2 の混合物（重量比 Pu/U=■）
- (2) ウランの同位体組成（ ^{235}U ：1.6wt%、 ^{238}U ：98.4wt%）
プルトニウムの同位体組成（ ^{239}Pu ：71wt%、 ^{240}Pu ：17wt%、 ^{241}Pu ：12wt%）
- (3) MOX 粉末の含水率：■wt%
- (4) 密度：■gMOX/cm³
- (5) 核分裂生成物及びアクチニド（ウラン及びプルトニウムを除く）は考慮しない。

3. 計算コード：JACS コードシステム

■については商業機密の観点から公開できません。

3.モデル図

- ・過充てん混合酸化物貯蔵容器を含む貯蔵ホールモデル図
(過充てん混合酸化物貯蔵容器 36 本の場合)

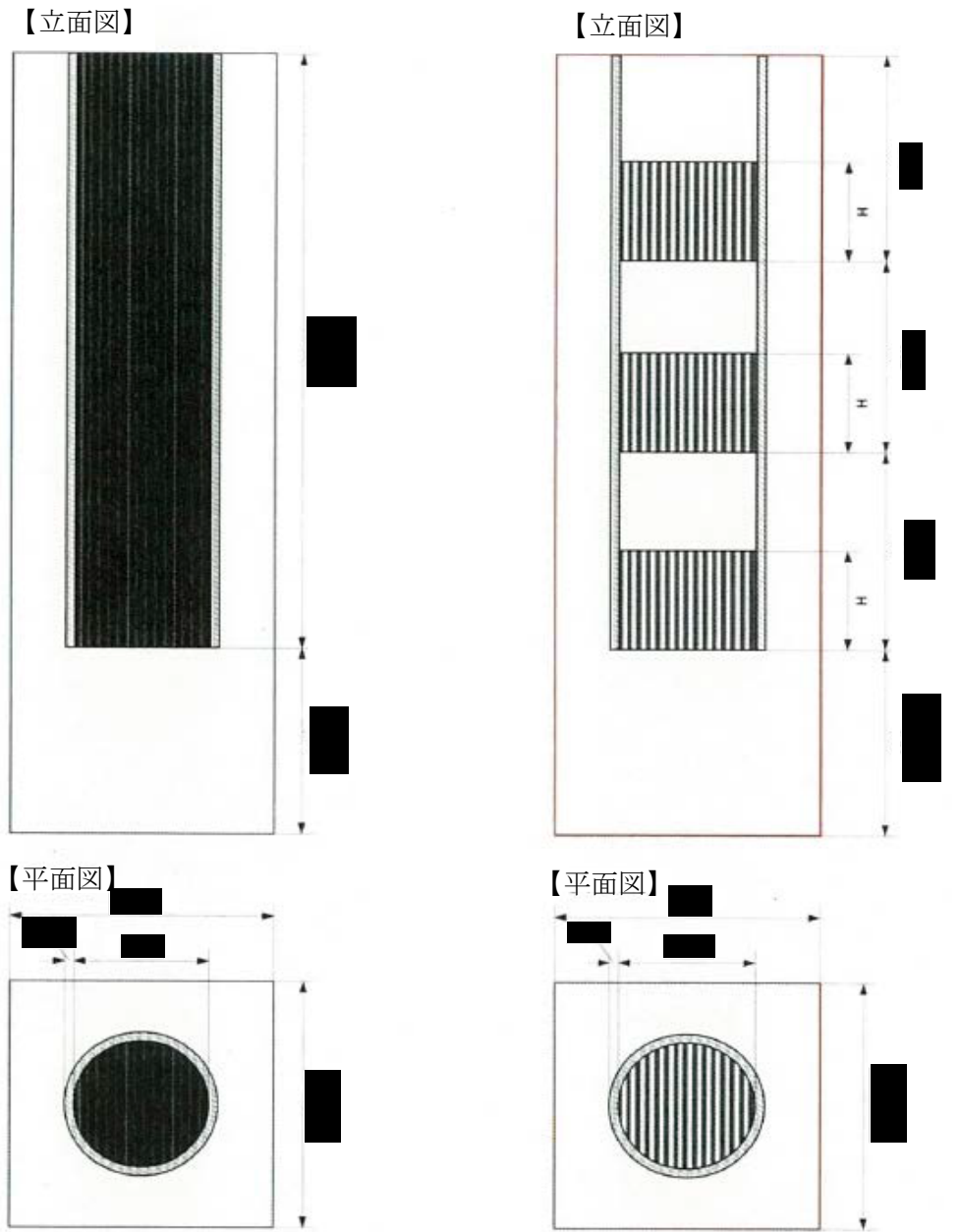


通常充てん MOX 燃料 (gMOX/cm^3) 過充てん MOX 燃料 (gMOX/cm^3)
 ステンレス鋼 (SUS304) 水 真空 コンクリート (単位: cm)

貯蔵ホールの評価においては、4室の貯蔵ホールのうち1室の貯蔵ホールに通常の運転において充てんされた粉末缶と過充てんされた粉末缶が全て貯蔵されているものとして、過充てんされた混合酸化物貯蔵容器の本数を変更させ、実効増倍率が ■■■■ を下回る本数を算出する。

通常の運転において充てんされた粉末缶の中のMOX粉末高さは、混合酸化物貯蔵容器内の燃料物質質量 (kg (U+Pu)) を保存するように、燃料物質密度に応じて設定する。

・過充てん混合酸化物貯蔵容器および通常の運転において充てんされた粉末缶を収納する混合酸化物貯蔵容器のモデル図



過充てん貯蔵容器モデル図

H : MOX 燃料かさ高さ (燃料密度に応じて設定)

通常充てん貯蔵容器モデル図

(単位 : cm)

4. 計算結果

MOX 粉末が過充てんされた混合酸化物貯蔵容器が 36 本以下であれば平均実効増倍率に 3σ を加えた値が 0.95 以下であるため臨界安全である。

分離設備においてプロセス変動（異常）が生じても補助抽出器内のプルトニウム濃度が核的制限値を超えないこと、抽出塔からの抽出廃液中のプルトニウム濃度が抽出廃液受槽の最大許容限度（未臨界濃度）を超えないことの根拠について

1. はじめに

重大事故（臨界）における内部想定①（動的機器の機能喪失または誤操作）では、単一の機能を担う動的機器のみの機能喪失（多重故障）に加えて、臨界事故の起因となる異常の発生の防止機能および当該異常の進展防止機能（両者をあわせて「臨界防止機能」と言う。）のうち主要な機能（以下、「主要な臨界防止機能」と言う。）について、複数の動的機器の機能喪失（多重故障）及び運転員が行う操作の誤操作（異常検知に係る認知・判断ミスを含む）による機能喪失を想定する。機能喪失の結果、想定される異常な状態の進展・継続により臨界に至る可能性のある事象について、プロセスの異常な変動検知による生産運転の自動停止、その他の運転管理上の措置による異常検知、事象進展の防止可否を検討する。

なお、関連性のない複数の起因事象の同時発生は想定しないとしている。

分離施設における重大事故（臨界）の内部想定①を検討するにあたり、以下を検討条件とした。

（1）抽出工程の特徴から、上流機器の異常が下流機器への影響を考慮する。

（2）関連性のない複数の起因事象の同時発生は想定しないことから、異常の想定は1パラメータの機能喪失となる。

上記（1）及び（2）を考慮し、分離設備で異常を想定した場合の解析結果を以降に示す。

分離設備の抽出塔の抽出廃液は、T B P 洗浄塔を経て抽出廃液受槽に移送するものと、補助抽出器を経て補助抽出廃液受槽に移送するものがある。抽出塔及びT B P 洗浄塔は全濃度安全形状寸法であるが、抽出廃液受槽は形状による臨界安全管理をする貯槽ではなく、プルトニウムの濃度が管理された抽出廃液を受け入れる濃度管理（未臨界濃度：6.3 gPu/L）の貯槽である。また、補助抽出器については、制限濃度安全形状寸法管理（未臨界濃度：13 gPu/L）の機器であり、補助抽出廃液受槽は濃度管理（未臨界濃度：6.3 gPu/L）の機器である。

分離設備の通常運転時は、抽出廃液受槽及び補助抽出廃液受槽中のプルトニウム濃度が未臨界濃度を超えることはないが、プロセス条件に異常が生じた場合には、これらの機器に流入する抽出廃液中のプルトニウム濃度が上昇することがある。抽出廃液中のプルトニウム濃度の上昇に係る設計基準事象

は以下のとおりである（図1参照）。

- ①分離設備の抽出塔での有機溶媒の流量低下
- ②分離設備の抽出塔での溶解液の流量増加
- ③分離設備の第1洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下
- ④分離設備の第2洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下

抽出廃液中のプルトニウム濃度が上昇する理由は、ウラン及びプルトニウムの量とTBPの量とのバランスが崩れることによる。図2は、上記の①及び②のプロセス異常が発生した場合の抽出廃液中のプルトニウム濃度の上昇する機構を模式的に示したものである。③のプロセス異常は、第1洗浄塔内でウラン及びプルトニウムが逆抽出されて第2洗浄塔に移行するウラン及びプルトニウムの量が少なくなり、その分が抽出塔に戻るため、図2に示すような機構と同様な現象として扱える。④の第2洗浄塔のプロセス条件の変動は、補助抽出器に移送する洗浄廃液を介して補助抽出器のプロセス状態に影響し、さらに、補助抽出器から抽出塔に移送する有機溶媒を介して抽出塔及び第1洗浄塔のプロセス状態に影響する。したがって、④のプロセス条件の異常も、図2に示すような機構と同様な現象を引き起こす。

以上のプロセス条件の異常に起因する設計基準事象について、その事象が発生した場合における抽出廃液中の最大プルトニウム濃度を解析により求め、未臨界濃度以下となるかを評価した。

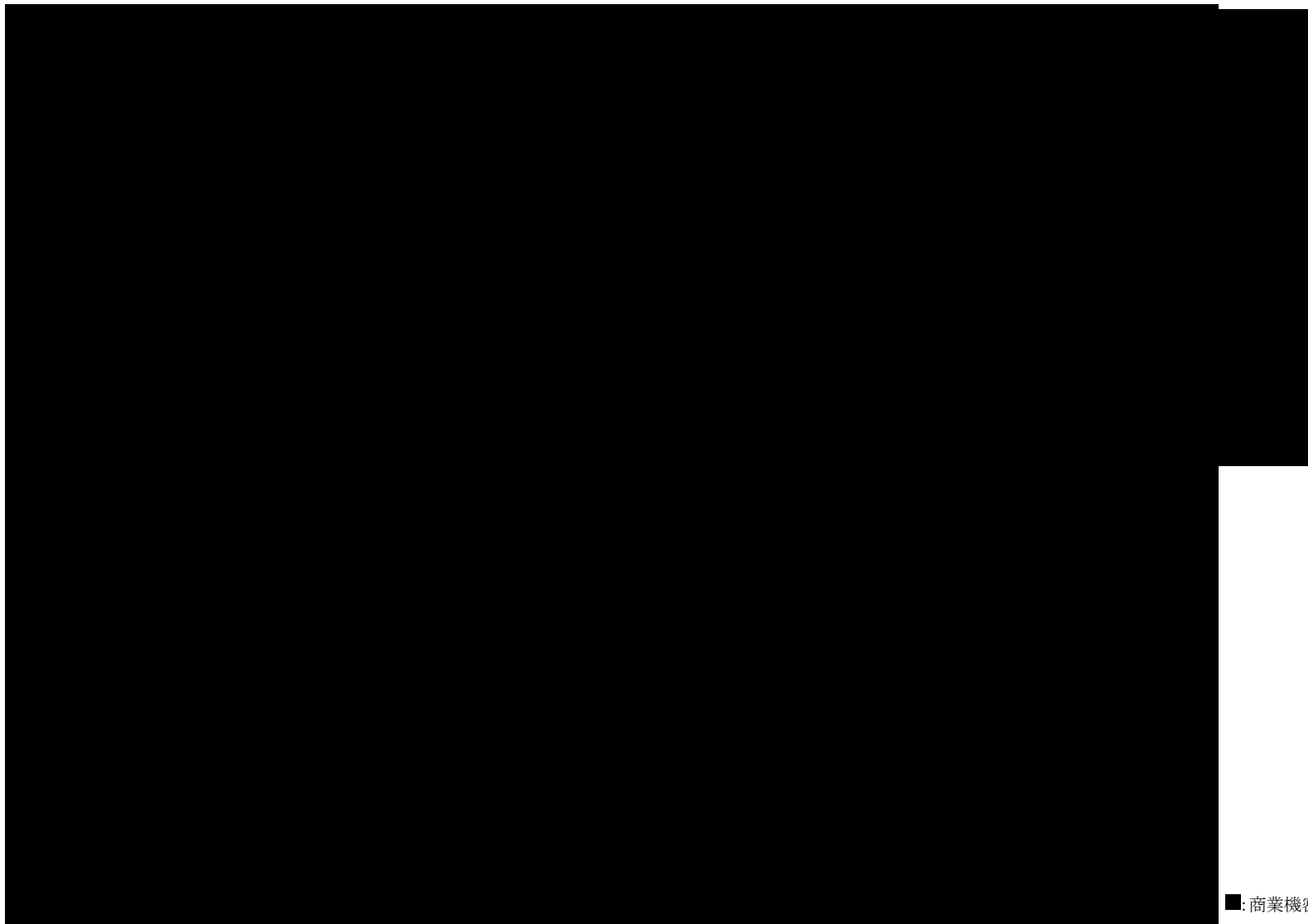
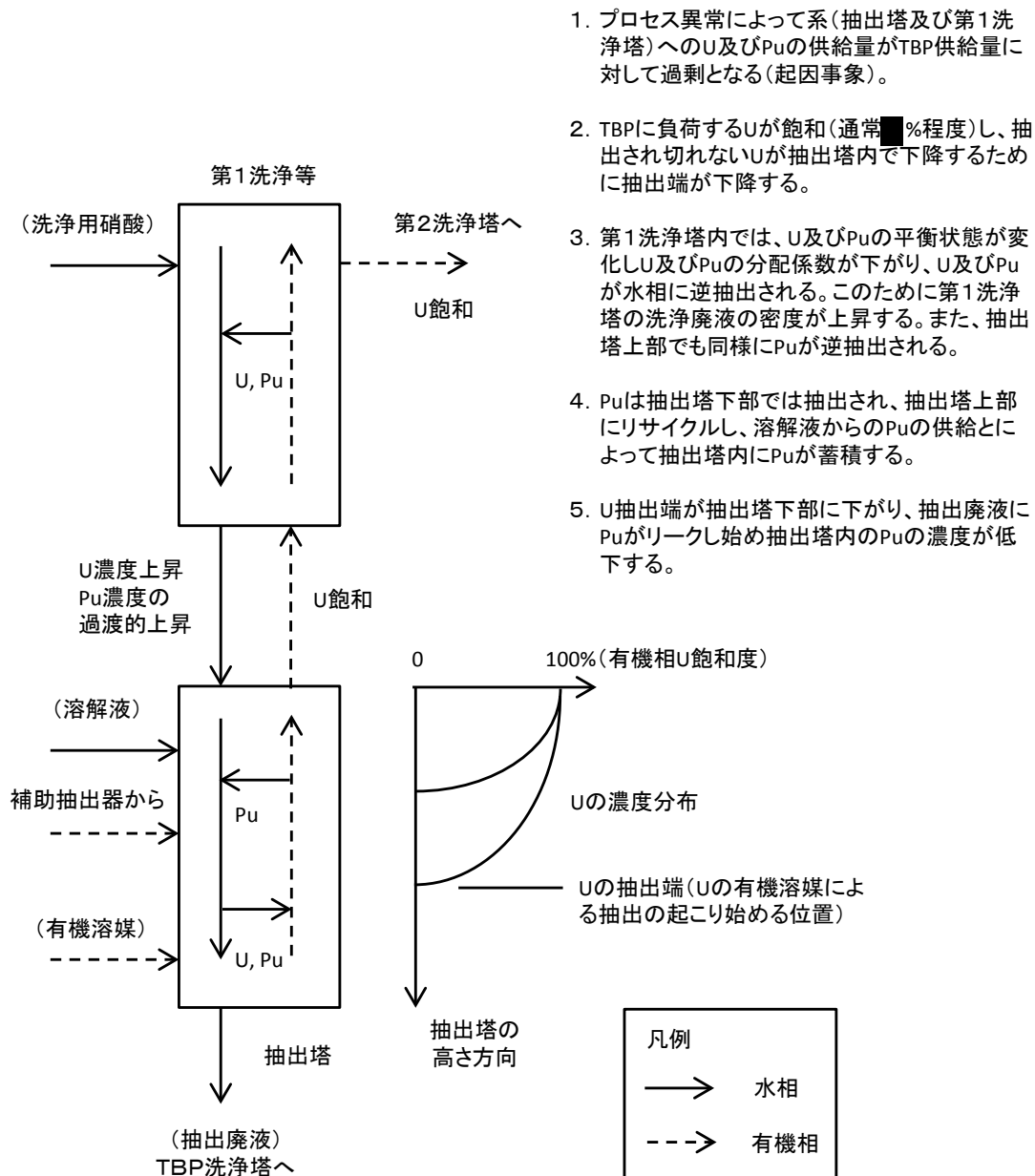


図1 分離設備の系統概要図（4.0 tU/d 処理運転時）¹⁾

補3-13-添2-共17-3

■: 商業機密上の観点から
公開できません。



1. プロセス異常によって系(抽出塔及び第1洗浄塔)へのU及びPuの供給量がTBP供給量に対して過剰となる(起因事象)。
2. TBPに負荷するUが飽和(通常■%程度)し、抽出され切れないUが抽出塔内で下降するために抽出端が下降する。
3. 第1洗浄塔内では、U及びPuの平衡状態が変化しU及びPuの分配係数が下がり、U及びPuが水相に逆抽出される。このために第1洗浄塔の洗浄廃液の密度が上昇する。また、抽出塔上部でも同様にPuが逆抽出される。
4. Puは抽出塔下部では抽出され、抽出塔上部にリサイクルし、溶解液からのPuの供給とによって抽出塔内にPuが蓄積する。
5. U抽出端が抽出塔下部に下がり、抽出廃液にPuがリークし始め抽出塔内のPuの濃度が低下する。

図2 プロセス異常によって抽出廃液中のプルトニウム濃度の上昇する機構

2. 解析方法

2.1 解析コード

抽出廃液中のプルトニウム濃度の解析は Revised MIXSET を使用した²⁾。図3に Revised MIXSET における計算モデルの概要図を示す。

Revised MIXSET は、ミキサ・セトラ型の連続抽出器を用いた溶媒抽出工程の動的状態 (Transient State) 及び定常状態 (Steady State) 計算と各種供給液について流量と濃度の最適化計算が行えるコードである。

プログラムは、東海再処理工場の溶媒抽出工程の解析のために開発されたものであり、六ヶ所再処理工場においても採用している PUREX プロセスの

解析に主点が置かれている。

Revised MIXSET では、向流する水相と有機相が考慮され、有機相中に抽出剤(PUREX 法の場合 TBP)が存在する。抽出成分としては、 HNO_3 、U(VI)、Pu(IV)、Pu(III)、U(IV)、 HNO_2 、ヒドラジン、硝酸ヒドロキシルアミンの8成分を取り扱うことが可能である。

計算は各段内のミキサ部とセトラ部の水相及び有機相濃度を1点で近似する集中定数化法で行われる。定常状態の濃度分布はこれら各段の濃度点の非線型連立方程式を解くことで得られる。動的挙動は各段の成分濃度の微分方程式によって表現され、これらの連立微分方程式は差分法によって解かれる。

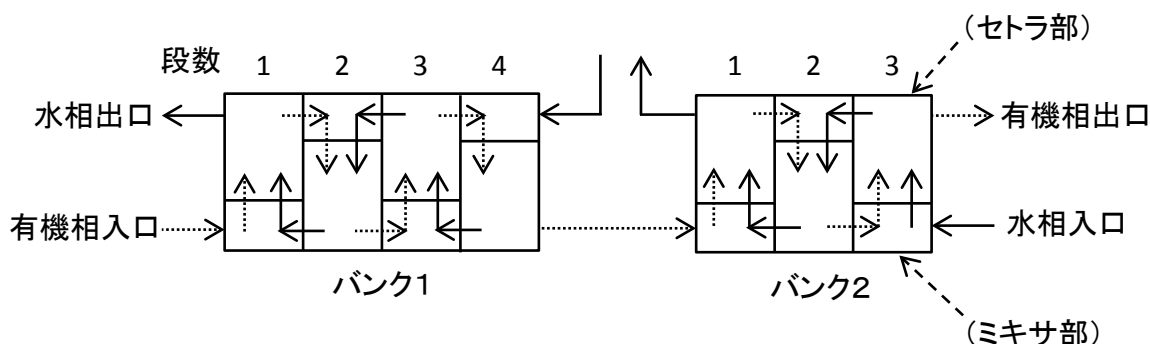


図3 Revised MIXSET コードの計算モデルの概要図

2. 2 解析モデル

2. 2. 1 パルスカラムのモデル化

Revised MIXSET を用いた計算にあたっては、パルスカラムを以下の条件でミキサ・セトラへモデル化した。

(1) 段数

分離設備のパルスカラムのカラム有効長 (シャフト部) は \blacksquare m である。また、フランスのラ・アージュ再処理工場及びマルクールサイトにおける運転経験を基に、分離設備のパルスカラムの1理論段相当高さは \blacksquare m 以下となるように設計している³⁾。このため、パルスカラムの1理論段数相当高さは \blacksquare m とし、パルスカラム1基あたりの理論段数は \blacksquare 段に設定した。

(2) 1段の体積

1段あたりの体積は、カラム有効長の体積を段数 (\blacksquare 段) で除したものとした。表1に各パルスカラムの1段あたりの体積を示す。

表1 各パルスカラムの1段あたりの体積 (設計図書³⁾を基に作成)

パルスカラム	有効長体積 (L)	1段あたり体積 (L)	ミキサ部体積 (L)	セトラ部体積 (L)
抽出塔				
第1洗浄等				
第2洗浄塔				

\blacksquare : 商業機密上の観点から公開できません。

(3) セトラ部の界面位置

分離設備のパルスカラムはすべて有機相連続であり、界面は上部・下部セトラ部を含む全長 ■ m のパルスカラムの下部セトラ部に位置しているため、ミキサ・セトラへのモデル化にあたっての界面位置は ■ に設定した。

2. 2. 2 ミキサ・セトラのモデル化

ミキサ・セトラの計算モデルは設計段数及び設計体積を入力条件とした。補助抽出器の段数及び体積を表 2 に示す。セトラ部の界面位置は設計値⁴⁾のとおり ■ とした。

表 2 補助抽出器の段数及び体積 (設計図書⁴⁾を基に作成)

ミキサ・セトラ	段数	ミキサ部体積 (L)	セトラ部体積 (L)
補助抽出器	■	■	■

2. 2. 3 標準フロー図及び解析モデル図

分離設備の Revised MIXSET による解析に用いた標準フロー図¹⁾及び解析モデル図を以下の図 4～9 に示す。図 4～図 6 が通常処理量 4.0 tU/d 運転時、図 7～図 9 が最大処理量 4.8 tU/d 運転時の標準フロー図及び解析モデル図である。

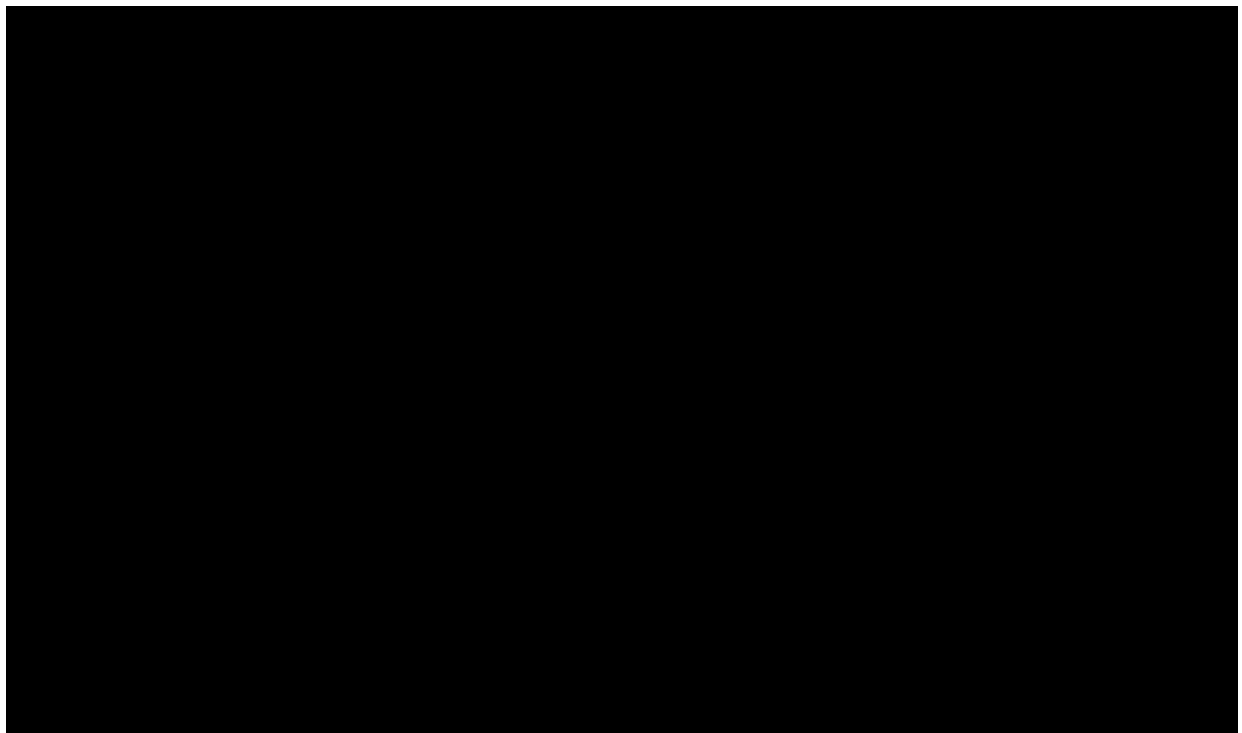


図 4 抽出塔及び第 1 洗浄塔の標準フローと解析モデル図
(4.0 tU/d 処理運転時)

■ : 商業機密上の観点から公開できません。



図5 第2洗浄塔の標準フローと解析モデル図
(4.0 tU/d 処理運転時)

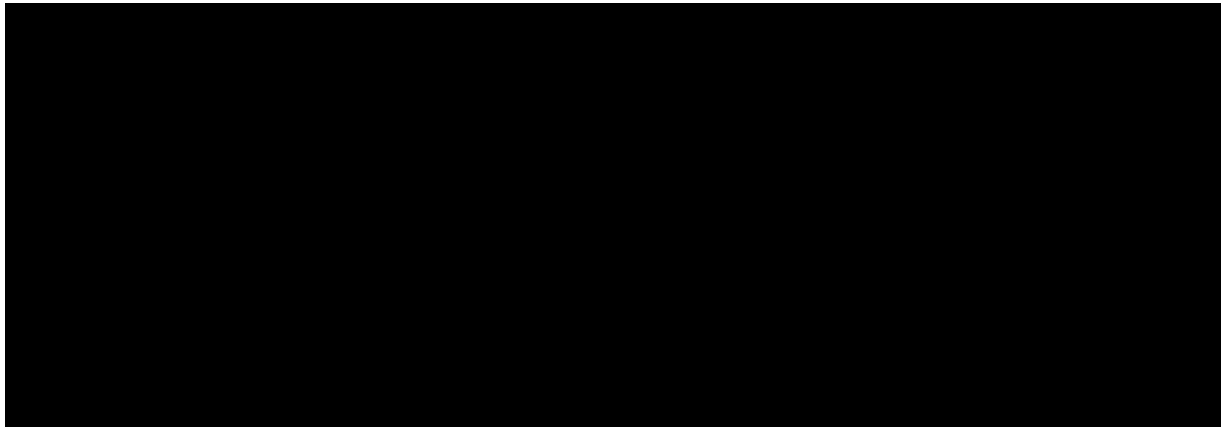


図6 補助抽出器の標準フローと解析モデル図
(4.0 tU/d 処理運転時)

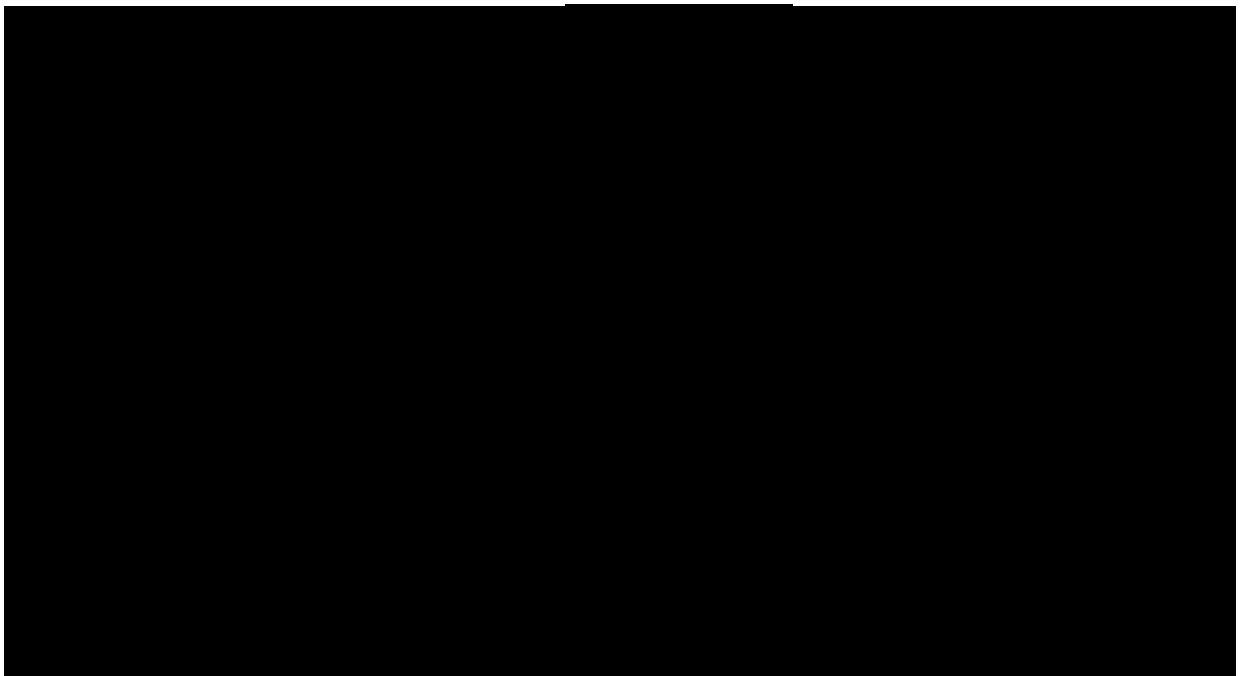


図7 抽出塔及び第1洗浄塔の標準フローと解析モデル図
(4.8 tU/d 処理運転時)

■: 商業機密上の観点から公開できません。

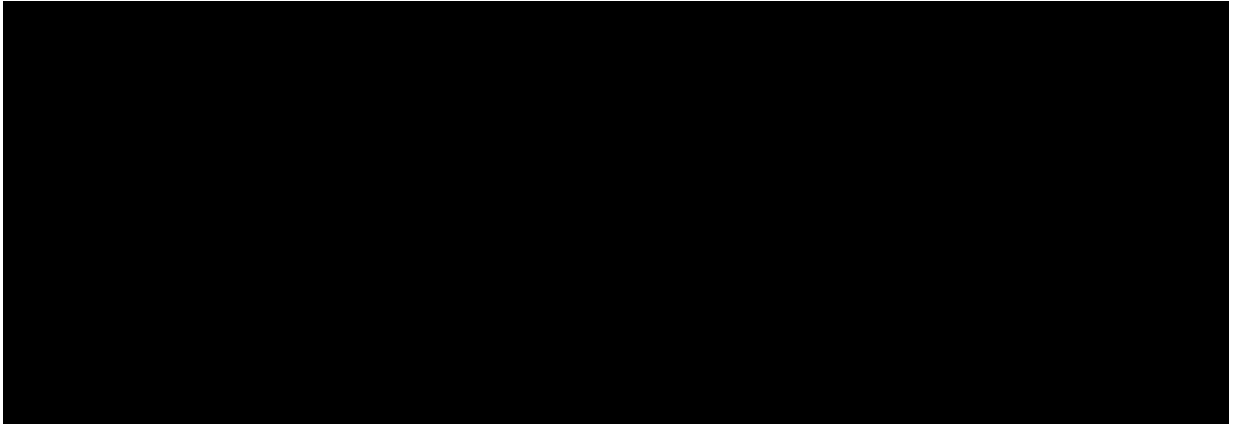


図8 第2洗浄塔の標準フローと解析モデル図
(4.8 tU/d 処理運転時)



図9 補助抽出器の標準フローと解析モデル図
(4.8 tU/d 処理運転時)

■：商業機密上の観点から公開できません。

2. 2. 4 その他入力値

有機溶媒は、分離設備に用いる 30vol%TBP に設定した。平衡定数、分配係数、反応速度については、Revised MIXSET に組み込まれているものを使用した。また、溶液の温度は 25°C に設定した。

3. 解析結果

3. 1 分離設備の抽出塔での有機溶媒の流量低下

図 10 及び図 11 に抽出塔へ供給する有機溶媒の流量が低下した場合の抽出廃液中のプルトニウム濃度の経時変化を示す。図 10 が通常処理量の 4.0tU/d、図 11 が最大処理量の 4.8tU/d の場合である。

図 10 及び図 11 より、4.0tU/d、4.8tU/d いずれの場合でも、有機溶媒の流量が-30%のケースでプルトニウム濃度が最大値 約 ■gPu/L を示すが、抽出廃液受槽の未臨界濃度 6.3gPu/L を超えない。

3. 2 分離設備の抽出塔での溶解液の流量増加

図 12 及び図 13 に抽出塔へ供給する溶解液の流量が増加した場合の抽出廃液中のプルトニウム濃度の経時変化を示す。図 12 が通常処理量の 4.0tU/d、図 13 が最大処理量の 4.8tU/d の場合である。

図 12 及び図 13 より、4.0tU/d、4.8tU/d いずれの場合でも、溶解液の流量が+30%~+40%のケースでプルトニウム濃度が最大値 約 \blacksquare gPu/L を示すが、抽出廃液受槽の未臨界濃度 6.3gPu/L を超えない。

3. 3 分離設備の第 1 洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下

図 14 及び図 15 に第 1 洗浄塔へ供給する洗浄用液の酸濃度が低下した場合の抽出廃液中のプルトニウム濃度の経時変化を示す。図 14 が通常処理量の 4.0tU/d、図 15 が最大処理量の 4.8tU/d の場合である。

図 14 及び図 15 より、4.0tU/d、4.8tU/d いずれの場合でも、酸濃度が 0mol/L のケースでプルトニウム濃度が最大値 約 \blacksquare gPu/L を示すが、抽出廃液受槽の未臨界濃度 6.3gPu/L を超えない。

3. 4 分離設備の第 2 洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下

図 16 及び図 17 に第 2 洗浄塔へ供給する洗浄用液の酸濃度が低下した場合 (10mol/L 硝酸が 0mol/L に低下) の抽出廃液中のプルトニウム濃度の経時変化を示す。図 16 が通常処理量の 4.0tU/d、図 17 が最大処理量の 4.8tU/d の場合である。

図 14 及び図 15 より、4.0tU/d、4.8tU/d いずれの場合でも、プルトニウム濃度が最大値 約 \blacksquare gPu/L を示すが、抽出廃液受槽の未臨界濃度 6.3gPu/L を超えない。

図 18~図 19 に第 2 洗浄塔へ供給する洗浄用液の酸濃度が低下した場合 (10mol/L 硝酸が 0mol/L に低下) の第 2 洗浄塔から補助抽出器へ移送する洗浄廃液中のプルトニウム濃度の経時変化を示す。また、図 20~図 23 に第 2 洗浄塔へ供給する洗浄用液の酸濃度が低下した場合 (10mol/L 硝酸が 0mol/L に低下) の補助抽出器内のプルトニウム濃度プロファイルの変化を示す。図 20 及び図 21 が通常処理量の 4.0tU/d、図 22 及び図 23 が最大処理量の 4.8tU/d の場合である。

4.0tU/d、4.8tU/d いずれの場合でも、第 2 洗浄塔から補助抽出器へ移送する洗浄廃液中のプルトニウム濃度が最大値 約 \blacksquare g/L を示すが、補助抽出器及び T B P 洗浄器の未臨界濃度 13gPu/L 並びに補助抽出廃液受槽の未臨界濃度 6.3gPu/L を超えない。また、補助抽出器内の有機相中のプルトニウム濃度についても最大値 約 \blacksquare gPu/L を示すが、補助抽出器及び T B P 洗浄器の未臨界濃度 13gPu/L 並びに補助抽出廃液受槽の未臨界濃度 6.3gPu/L を超えない。

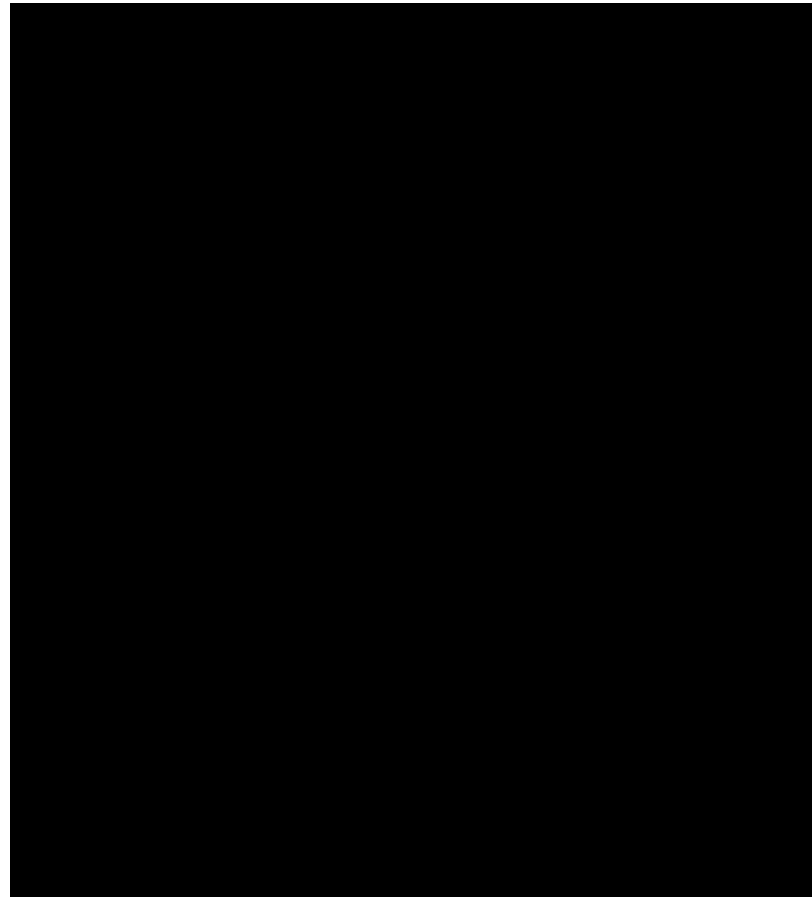
抽出廃液中のプルトニウム濃度(g/L)



時間(hr)

図 10 抽出廃液中の Pu 濃度変化
(分離設備の抽出塔での有機溶媒の流量低下)
(4.0tU/d 処理時)

抽出廃液中のプルトニウム濃度(g/L)

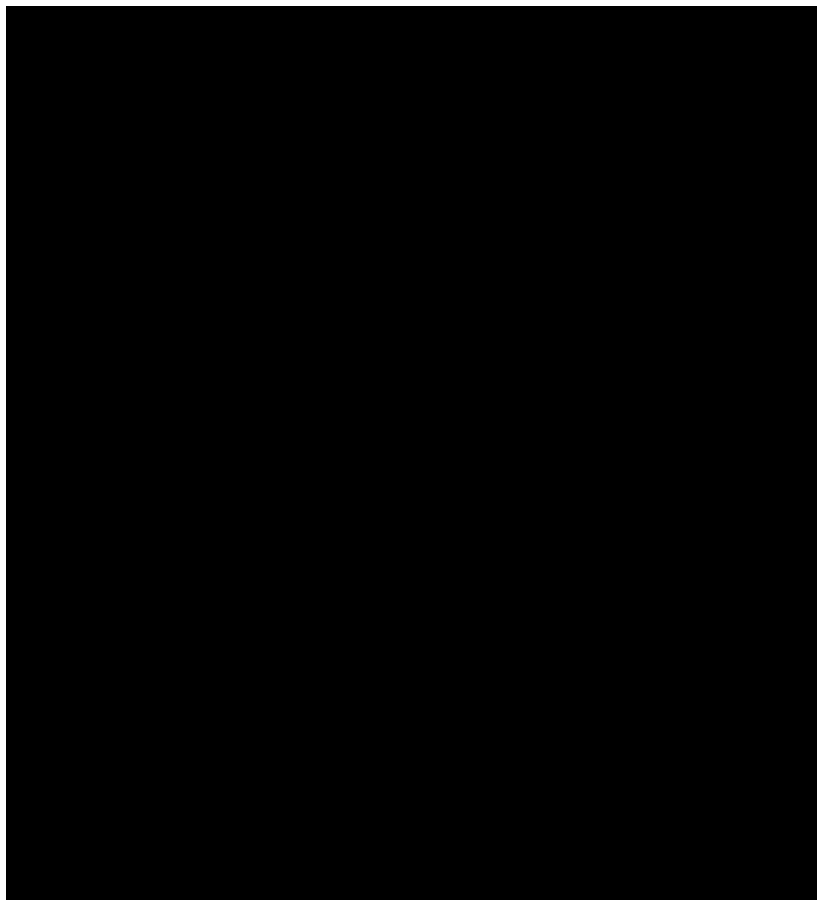


時間(hr)

図 11 抽出廃液中の Pu 濃度変化
(分離設備の抽出塔での有機溶媒の流量低下)
(4.8tU/d 処理時)

■ については商業機密の観点から公開できません。

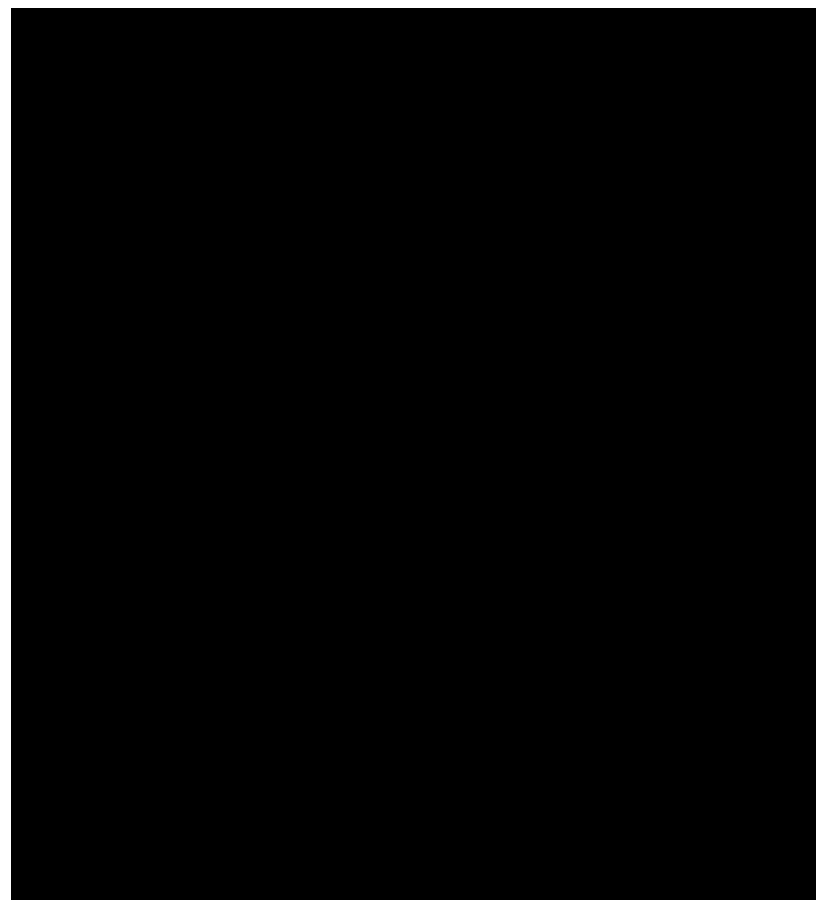
抽出廃液中のプルトニウム濃度(g/L)



時間(hr)

図 12 抽出廃液中の Pu 濃度変化
(分離設備の抽出塔での溶解液の流量増加)
(4.0tU/d 処理時)

抽出廃液中のプルトニウム濃度(g/L)

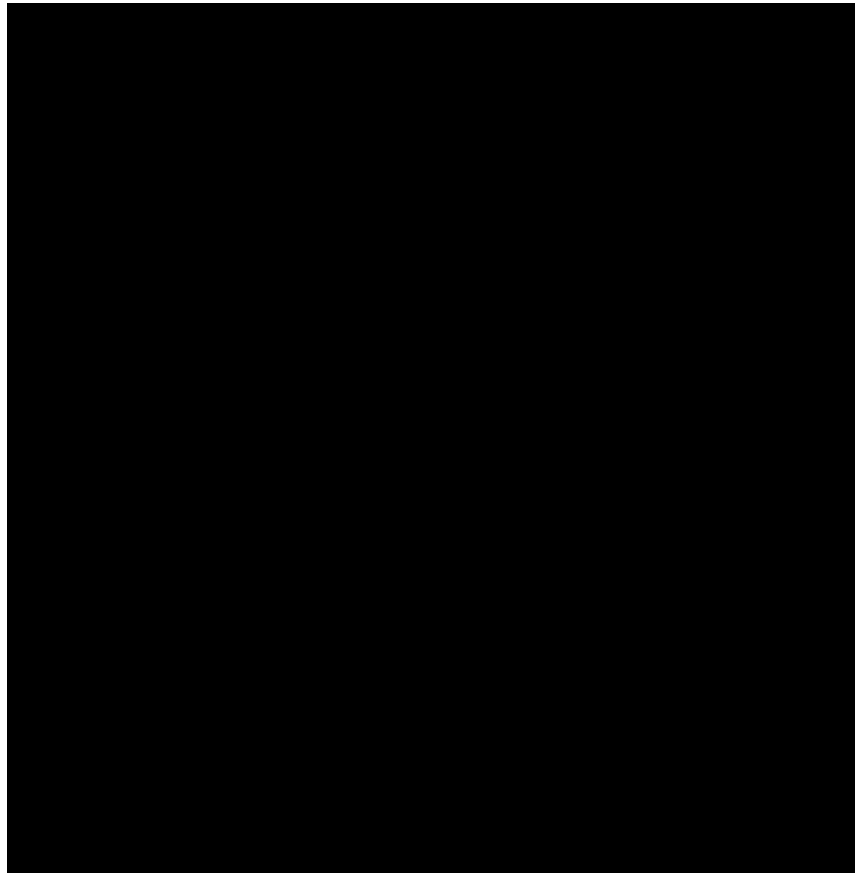


時間(hr)

図 13 抽出廃液中の Pu 濃度変化
(分離設備の抽出塔での溶解液の流量増加)
(4.8tU/d 処理時)

■ については商業機密の観点から公開できません。

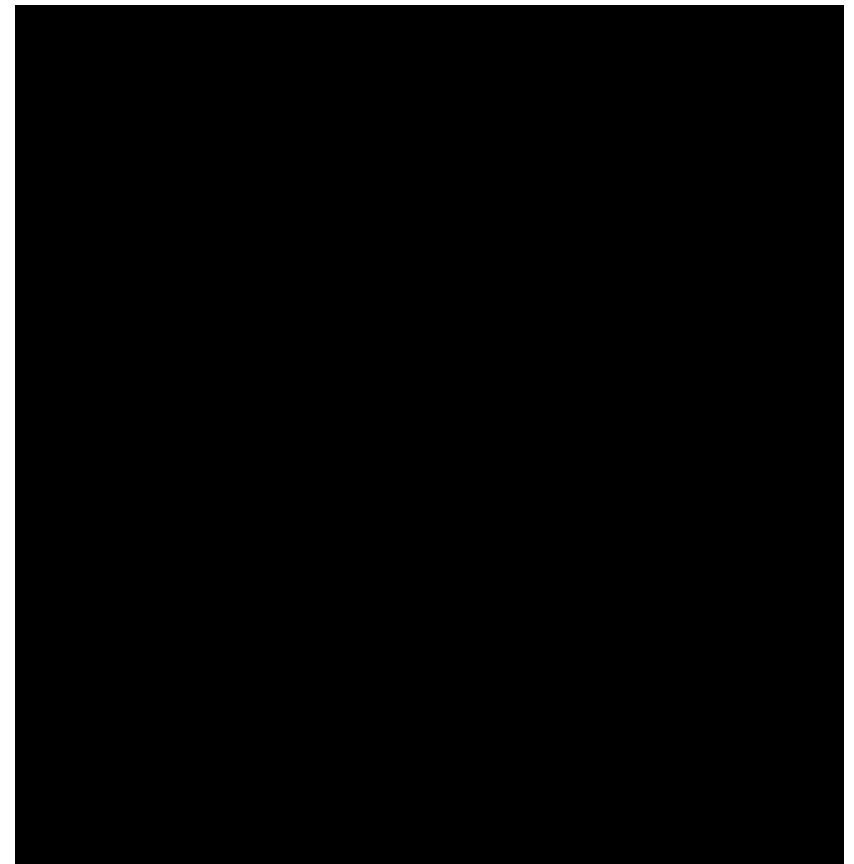
抽出廃液中のプルトニウム濃度(g/L)



時間(hr)

図 14 抽出廃液中の Pu 濃度変化
(分離設備の第 1 洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下)
(4.0tU/d 処理時)

抽出廃液中のプルトニウム濃度(g/L)

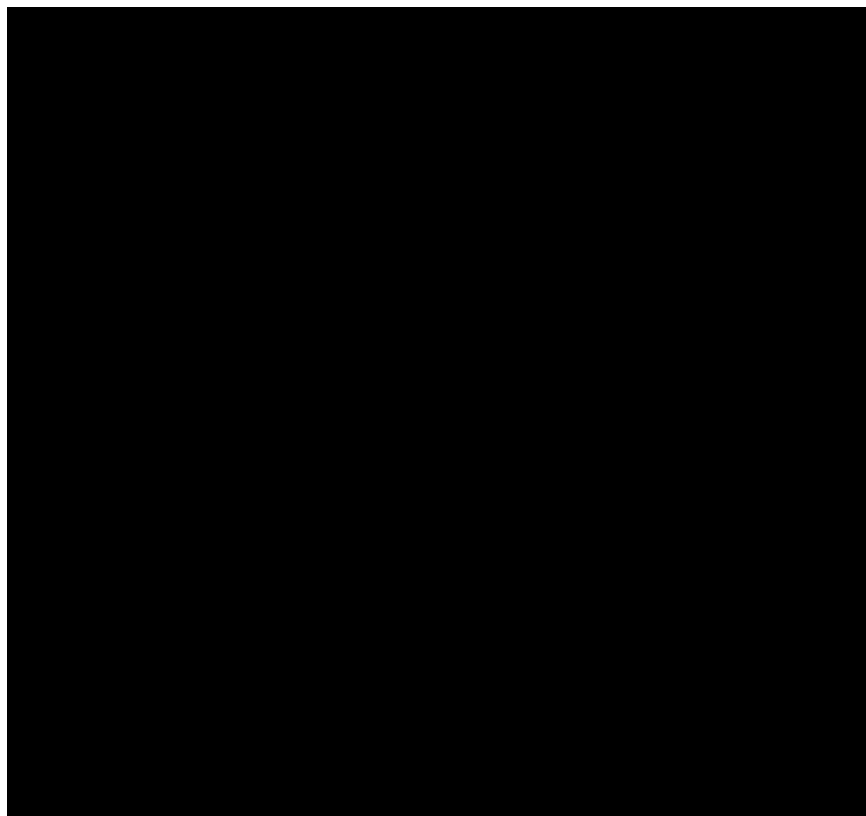


時間(hr)

図 15 抽出廃液中の Pu 濃度変化
(分離設備の第 1 洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下)
(4.8tU/d 処理時)

■ については商業機密の観点から公開できません。

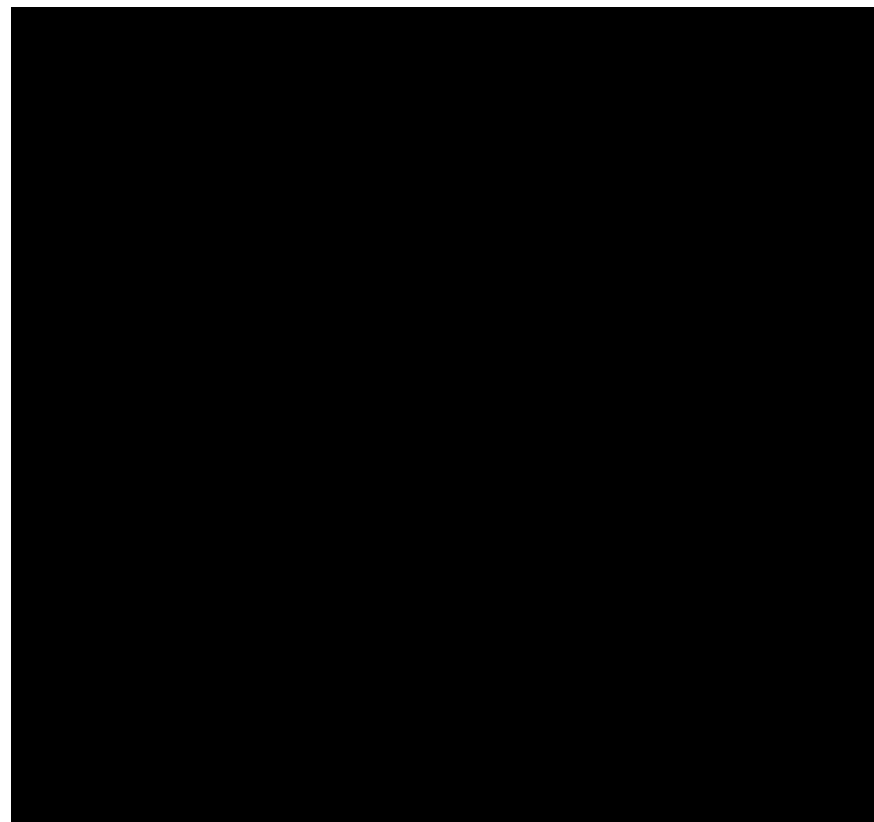
抽出廃液中のプルトニウム濃度(g/L)



時間(hr)

図 16 抽出廃液中の Pu 濃度変化
(分離設備の第 2 洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下)
[10mol/L 硝酸が 0mol/L に低下]
(4.0tU/d 処理時)

抽出廃液中のプルトニウム濃度(g/L)

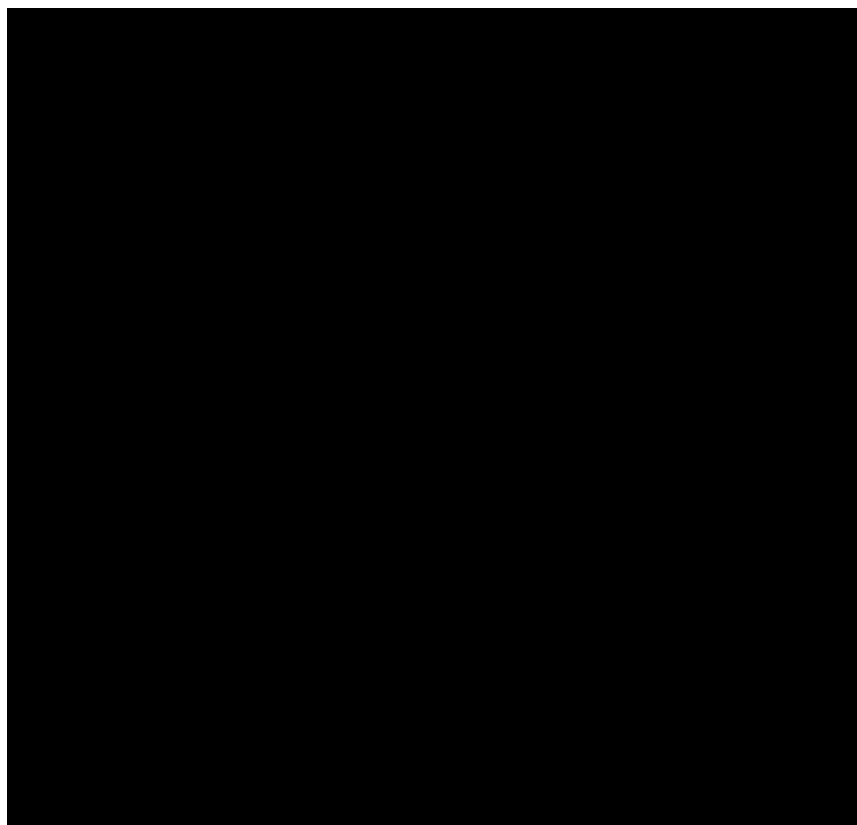


時間(hr)

図 17 抽出廃液中の Pu 濃度変化
(分離設備の第 2 洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下)
[10mol/L 硝酸が 0mol/L に低下]
(4.8tU/d 処理時)

■ については商業機密の観点から公開できません。

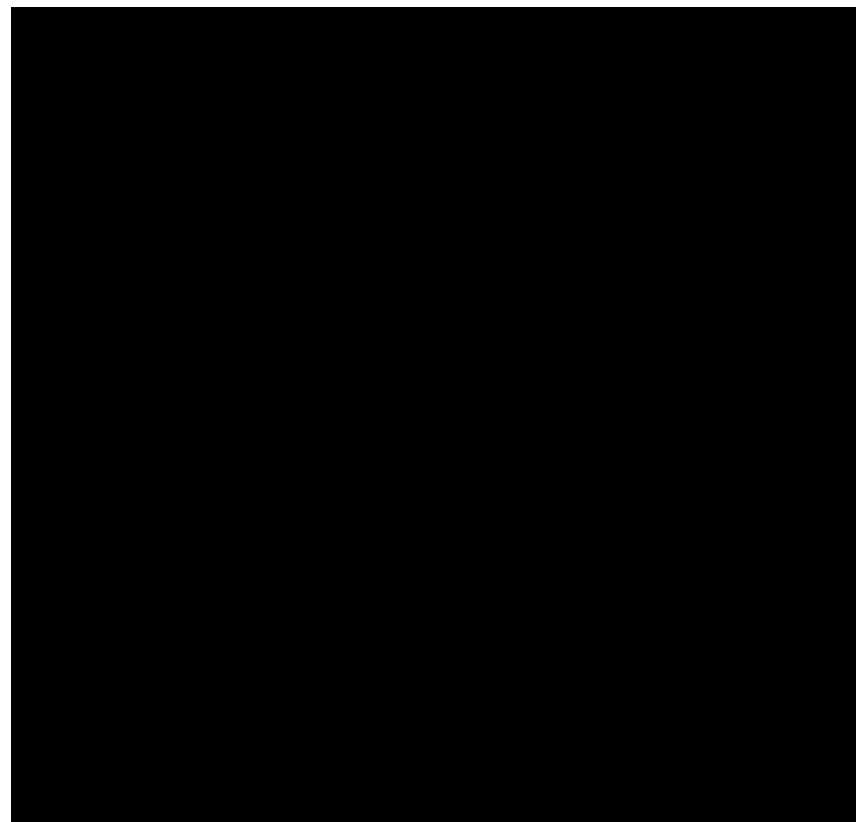
第2洗浄塔からの洗浄廃液中のプルトニウム濃度(g/L)



時間(hr)

図 18 第 2 洗浄塔からの洗浄廃液中の Pu 濃度変化
(分離設備の第 2 洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下)
[10mol/L 硝酸が 0mol/L に低下]
(4.0tU/d 処理時)

第2洗浄塔からの洗浄廃液中のプルトニウム濃度(g/L)

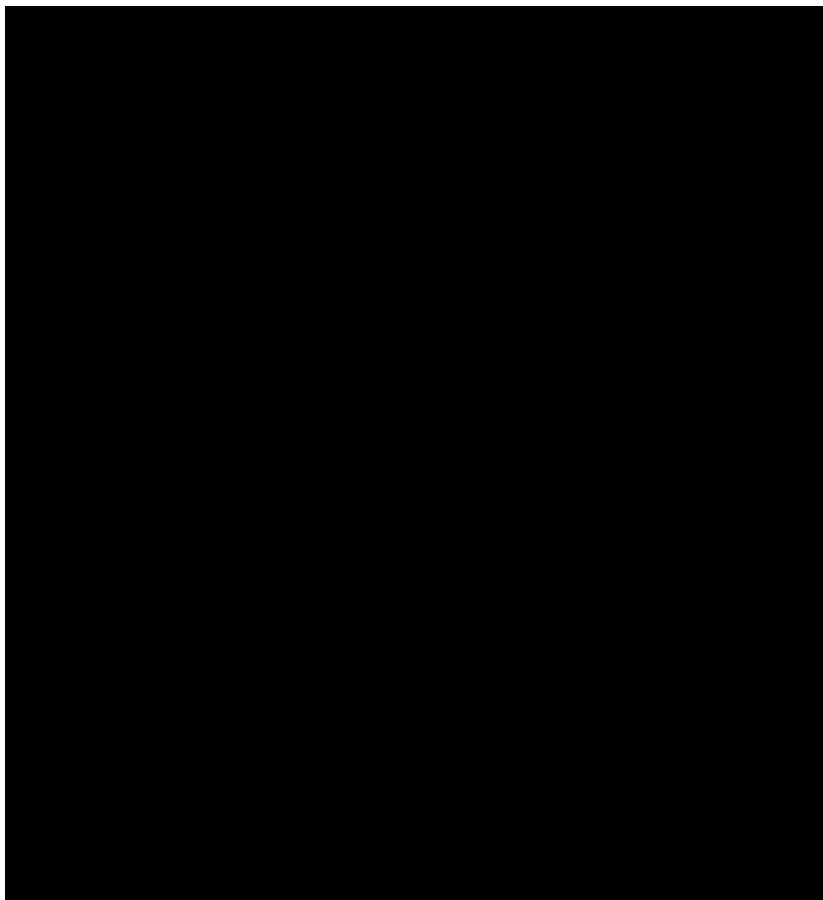


時間(hr)

図 19 第 2 洗浄塔からの洗浄廃液中の Pu 濃度変化
(分離設備の第 2 洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下)
[10mol/L 硝酸が 0mol/L に低下]
(4.8tU/d 処理時)

■ については商業機密の観点から公開できません。

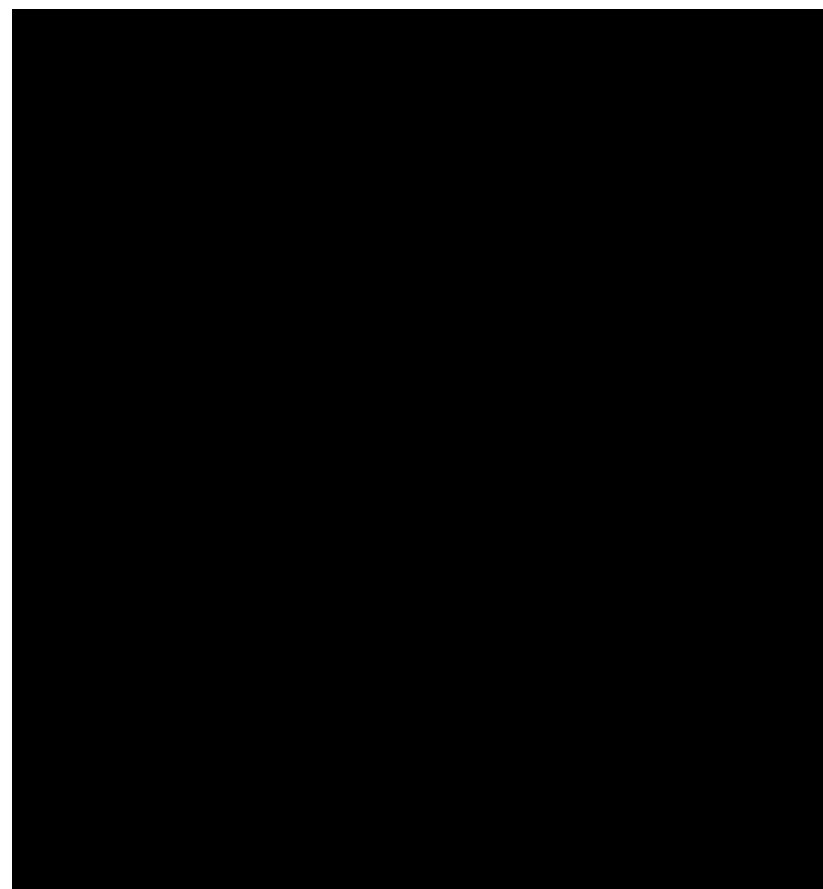
補助抽出器の有機相プルトニウム濃度(g/L)



ステージ

図 20 補助抽出器内の有機相 Pu 濃度のプロファイル変化
(分離設備の第 2 洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下)
[10mol/L 硝酸が 0mol/L に低下]
(4.0tU/d 処理時)

補助抽出器の水相プルトニウム濃度(g/L)

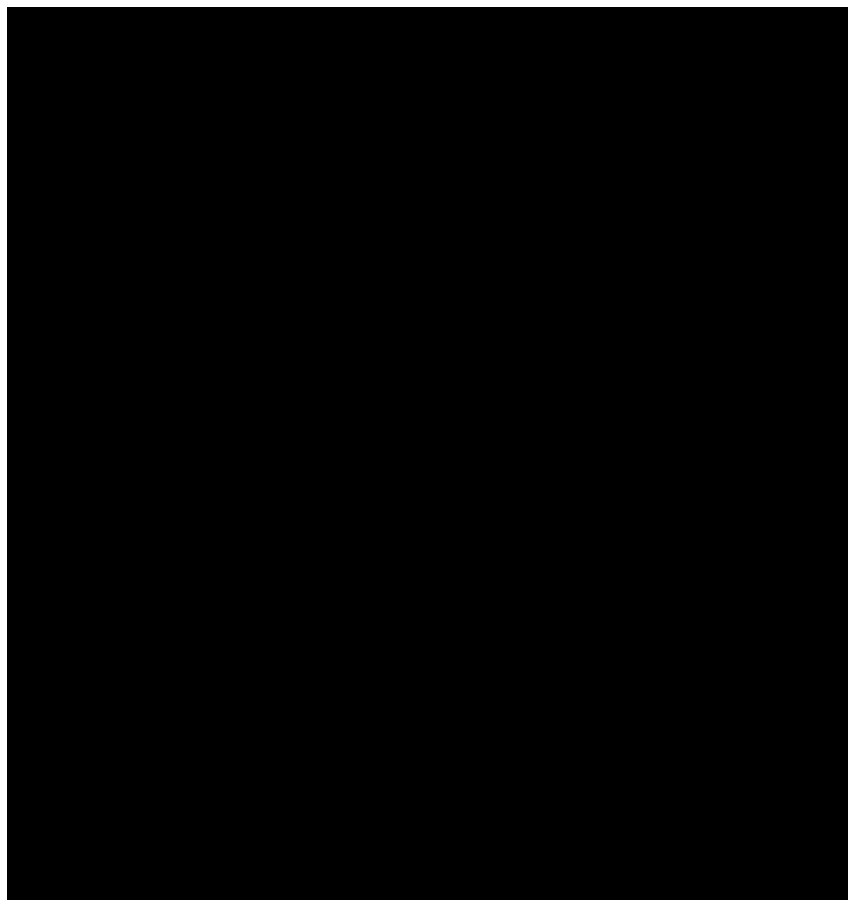


ステージ

図 21 補助抽出器内の水相 Pu 濃度のプロファイル変化
(分離設備の第 2 洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下)
[10mol/L 硝酸が 0mol/L に低下]
(4.0tU/d 処理時)

■ については商業機密の観点から公開できません。

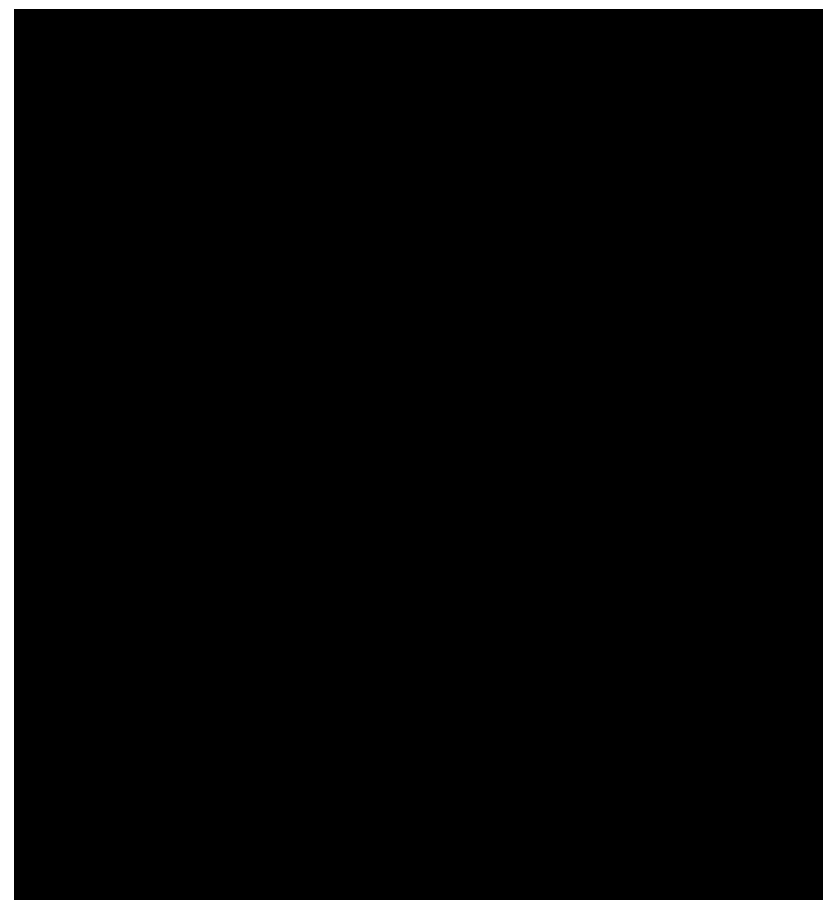
補助抽出器の有機相プルトニウム濃度(g/L)



ステージ

図 22 補助抽出器内の有機相 Pu 濃度のプロファイル変化
(分離設備の第 2 洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下)
[10mol/L 硝酸が 0mol/L に低下]
(4.8tU/d 処理時)

補助抽出器の水相プルトニウム濃度(g/L)



ステージ

図 23 補助抽出器内の水相 Pu 濃度のプロファイル変化
(分離設備の第 2 洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下)
[10mol/L 硝酸が 0mol/L に低下]
(4.8tU/d 処理時)

■ については商業機密の観点から公開できません。

1. 評価概要

ウラン脱硝設備の単一ユニット及び複数ユニットの未臨界評価を行う。

2. 計算条件

臨界安全解析に当たっては、以下の事項を考慮する。

- (1) 核燃料物質の組成：UO₃
- (2) ウランの同位体組成（²³⁵U：1.6wt%、²³⁸U：98.4wt%）
- (3) 最適減速条件
 非均質系：減速比=■
 (サーベイ計算結果) 均質系：H/U=■ (脱硝塔上部は■以下)
- (4) 核分裂生成物及びアクチニド（ウランは除く）は考慮しない。

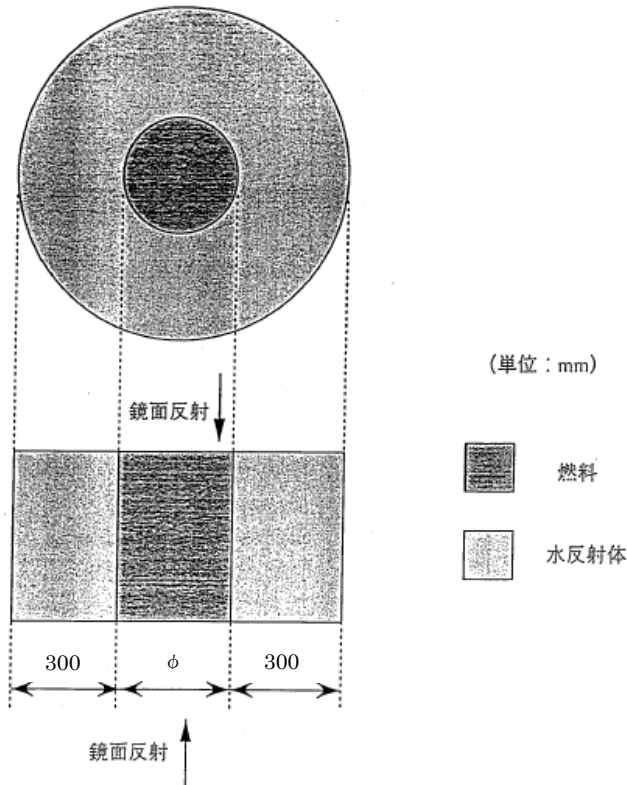
3. 計算モデル

- (1) 核燃料物質の形状：円柱形状
- (2) 反射条件：水 300mm

4. 計算コード：JACS コードシステム

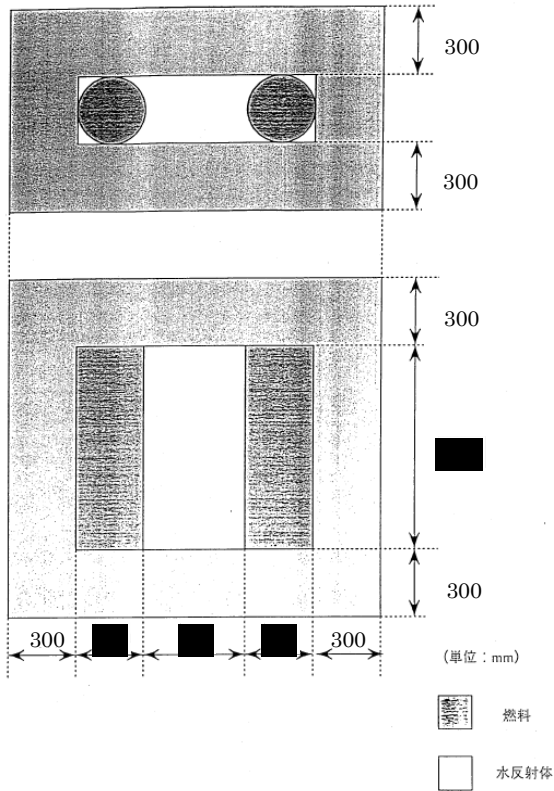
5. モデル図

・ウラン脱硝設備の単一ユニットの計算モデル

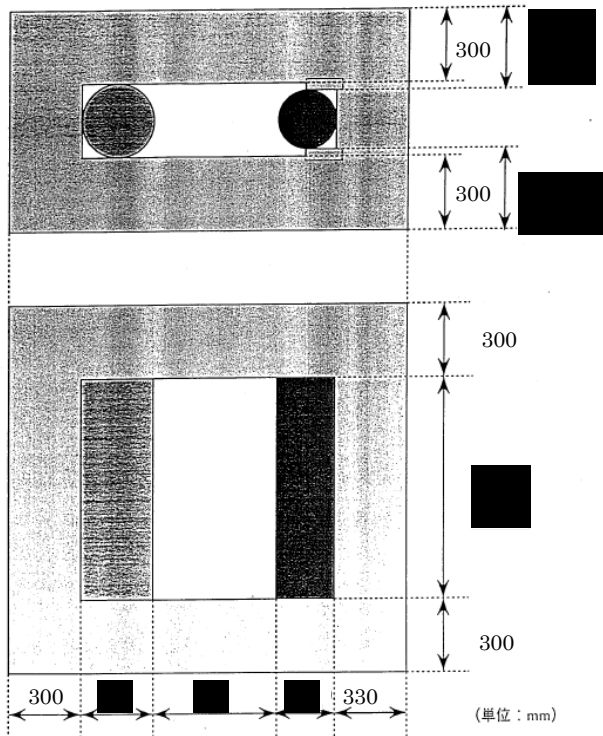


機器名	化学形態	φ (単位：mm)
脱硝塔の下部、規格外製品受槽、 規格外製品容器、UO ₃ 溶解槽	UO ₃ -水非均質	■
シード供給槽、溶解用 UO ₃ 供給 槽、シール槽、UO ₃ 受槽	UO ₃ -水均質	■
脱硝塔の上部	UO ₃ -水均質 (H/U ≤ ■)	■

・ UO_3 溶解槽の複数ユニットの計算モデル



・ シール槽、 UO_3 受槽及び規格外製品受槽の複数ユニットの計算モデル



6.計算結果

いずれのモデルにおいても、平均実効増倍率に 3σ を加えた値が 0.95 以下であるため、 UO_3 粉末を取り扱う機器は、臨界安全である。

1.評価概要

ウラン脱硝設備の脱硝塔が損傷し、内部のウラン粉末が床に堆積する場合を想定し、未臨界評価を行う。評価においては、溢水も考慮する。

2.計算条件

臨界安全解析に当たっては、以下の事項を考慮する。

- (1) 核燃料物質の組成： UO_3
- (2) ウランの同位体組成 (^{235}U ：1.6wt%、 ^{238}U ：98.4wt%)
- (3) 密度： \blacksquare g/cm³
- (4) 最適減速条件
 (サーベイ計算結果) 非均質系：減速比= \blacksquare
 均質系： $H/U=\blacksquare$
- (5) 核分裂生成物及びアクチニド（ウランを除く）は考慮しない。

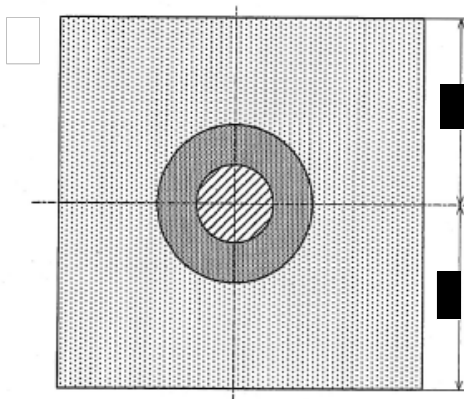
3.計算モデル

- (1) 核燃料物質の形状：円錐形状（安息角 \blacksquare° ）
- (3) 質量（通常時の内包量を考慮）
 均質系： \blacksquare kgU（粉末状）
 非均質系： \blacksquare kgU（塊状：運転実績）
- (4) 溢水高さ： \blacksquare cm

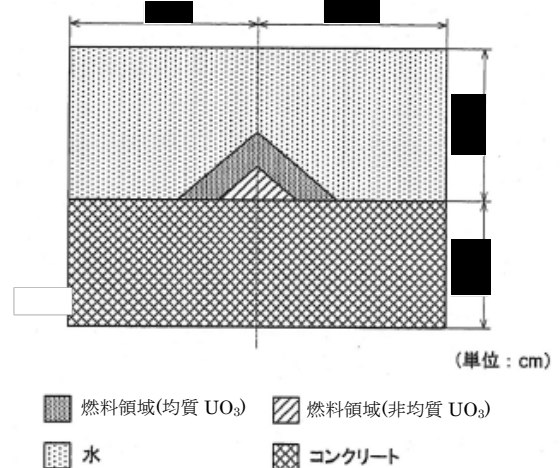
4.計算コード：JACS コードシステム

5.モデル図

【平面図】



【立面図】



6.計算結果

平均実効増倍率に 3σ を加えた値が 0.95 以下であるため、脱硝塔からウラン粉末が漏えいした場合でも、臨界安全である。

MOX 粉末の取扱時における落下・転倒時の想定事象における
混合酸化物貯蔵容器の健全性試験

共通資料⑳

混合酸化物貯蔵容器内には、MOX 粉末の重量を模擬した模擬内容物（鉄粉）を充てんし、落下試験を行った。

落下試験では、混合酸化物貯蔵容器をクレーンにて所定の高さにつり上げ、落下姿勢を調整し、落下させた。具体的には、以下の①～③の落下試験である。

- ① 4m垂直落下
- ② 4m水平落下
- ③ 4mコーナー落下

図 1 に概要図及び試験結果を示す。

いずれの試験の場合においても塑性変形は認められたが、混合酸化物貯蔵容器の MOX 粉末の取り扱い量は未臨界質量以下であるため臨界安全である。

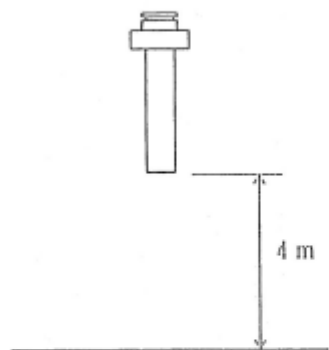
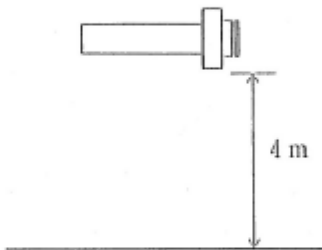
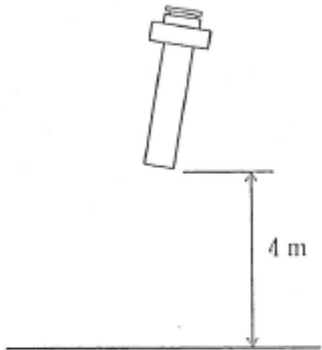
	4 m 垂直落下	4 m 水平落下	4 m コーナー落下
落下姿勢			
落下試験後の状況	<p>一次落下衝突面の容器底部並びに二次衝突面の本体フランジ部に局所的な塑性変形が生じたが、き裂や開口は発生しなかった。</p>	<p>一次落下衝突面の本体フランジ部並びに二次衝突面の容器底部に局所的な塑性変形が生じたが、き裂や開口は発生しなかった。</p>	<p>一次落下衝突面の容器底部並びに二次衝突面の本体フランジ部に局所的な塑性変形が生じたが、き裂や開口は発生しなかった。</p>

図 1：混合酸化物貯蔵容器に関する落下試験と試験結果

補足説明資料 3 - 1 7

重大事故選定表の記載方針

(1) 安全機能の喪失又はその組合せの発生の判定

重大事故毎に、至る可能性がある主な機能喪失又はその組合せを参照し、それぞれのフォールトツリーから、どの「設計上定める条件より厳しい条件」で機能喪失に至るかを判定し、組合せの場合はそれらが同時に発生するかを判定する。

例として、水素爆発（機器内）は、掃気機能が喪失することで発生する可能性がある。よって、掃気機能を担う安重施設である安全圧縮空気系の系統図において整理した掃気対象機器と、安全圧縮空気系のフォールトツリーを参照する。

掃気対象機器は、水素爆発（機器内）が発生する可能性がある機器であるので、機器毎に安全圧縮空気系の可能性を判定する。つまり、整理表上は、機器が縦軸となる。

フォールトツリーを参照した結果、安全圧縮空気系の機能喪失は、「動的機器の多重故障」「長時間の全交流動力電源の喪失」「地震による機能喪失」及び「火山の影響による機能喪失」で発生する。整理表上では、それぞれの設計上定める条件より厳しい条件の列に、機能喪失を示す「○」を記載する。水素爆発（機器内）は、掃気機能が単独で喪失して発生する可能性があることから、各機器においても、これらの設計上定める条件より厳しい条件で水素爆発（機器内）の発生の可能性ある。一方、安全圧縮空気系の機能喪失は「配管からの漏えい」では発生しないことから、整理表上は「－」を記載し、水素爆発（機器内）は発生の可能性がないと整理できる。

機能喪失の組合せで発生する可能性がある事故の例として、蒸発乾固（機器外）は、「放射性物質の保持機能」と「ソースターム制限機能（回収

系)」が同時に機能喪失した場合に発生の可能性がある。

蒸発乾固（機器外）の対象となる機器は、安全冷却水系により崩壊熱除去を行っている機器であるので、機器毎に「放射性物質の保持機能」と「ソースターム制限機能（回収系）」の機能喪失の可能性を判定する。つまり、整理表上は、機器が縦軸となる。

対象となる機器の系統図と、対象となる機器の「放射性物質の保持機能」及び「ソースターム制限機能（回収系）」のフォールトツリーを参照する。

蒸発乾固（機器外）の対象となる機器は、安全冷却水系により崩壊熱除去を行っている機器であるので、機器毎に「放射性物質の保持機能」と「ソースターム制限機能（回収系）」の機能喪失の可能性を判定する。

「放射性物質の保持機能」のフォールトツリーを参照した結果、「放射性物質の保持機能」の喪失は、「配管からの漏えい」で発生する。整理表上では、それぞれの設計上定める条件より厳しい条件の放射性物質の保持機能の列に、機能喪失を示す「○」を記載する。「動的機器の多重故障」「長時間の全交流動力電源の喪失」「地震による機能喪失」及び「火山の影響による機能喪失」では機能喪失に至らないことから、「－」を記載する。

また、「ソースターム制限機能（回収系）」のフォールトツリーを参照した結果、「ソースターム制限機能（回収系）」は「動的機器の多重故障」「長時間の全交流動力電源の喪失」「地震による機能喪失」及び「火山の影響による機能喪失」で発生する。整理表上では、それぞれの設計上定める条件より厳しい条件のソースターム制限機能の列に、機能喪失を示す「○」を記載する。「配管からの漏えい」では機能喪失に至らないことから、「－」を記載する。

設計上定める条件より厳しい条件毎に、「放射性物質の保持機能」及び「ソースターム制限機能（回収系）」が同時に機能喪失するか、つまり、

「放射性物質の保持機能」及び「ソースターム制限機能（回収系）」の列に「○」が記載されているかを判定する。

両方に「○」が記載されている場合は、「左記の同時機能喪失」に○を記載し、設計上定める条件より厳しい条件で蒸発乾固（機器外）の発生の可能性ある。両方に「○」が記載されない場合は、「左記の同時機能喪失」に「－」を記載し、蒸発乾固（機器外）は発生の可能性がないと整理できる。

(2) 重大事故発生の判定

(1)において、安全機能が喪失する、又は安全機能が組合せで同時に喪失する場合であっても、評価によって事故に至らないことを確認できれば、重大事故に至らないと判定できる。この場合、選定表においては、その根拠（評価結果）を示した上で、設計基準の対応の範囲で対処が可能であるため設計基準として整理する。

また、事故が発生するとしても、事故の収束手段、事象進展の早さ、公衆への影響をそれぞれ評価し、重大事故として選定するかを判断をする。

以上の整理の結果、重大事故の事象として選定されないものについては、選定表に以下のとおり記載する。

△：安全機能の喪失時の評価により事故に至らない事象

×1：設計基準の設備で事象の収束が可能であるため設計基準として整理する事象

×2：安全機能の喪失により事象が進展するまでの間に喪失した安全機能の復旧が可能であるため設計基準として整理する事象

×3：機能喪失時の公衆への影響が平常時と同程度であるため、設計基準として整理する事象

1.1 「核的制限値の維持機能」の喪失による臨界事故(機器内)の事象選定結果

建屋	核的制限値の維持機能を有する機器	※1 多重故障	※2 配管漏えい	※3 長時間TBO	※4 地震による機能喪失	※5 火山の影響による機能喪失	△	X1	×2	×3	重大事故の事象選定
F	燃焼度計測前燃料仮置きラック	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F	燃焼度計測後燃料仮置きラック	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F	低残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラック	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F	低残留濃縮度PWR燃料貯蔵ラック	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F	高残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラック	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F	高残留濃縮度PWR燃料貯蔵ラック	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F	BWR燃料用バスケット	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F	PWR燃料用バスケット	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F	隣接する低残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラックと低残留濃縮度PWR燃料貯蔵ラック	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F	上記以外の異なる種類のラック及びバスケット	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AA	溶解槽	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AB	抽出塔	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AB	第1洗浄塔	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AB	第2洗浄塔	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AB	補助抽出器	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AB	TBP洗浄器	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AB	TBP洗浄塔	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AB	プルトニウム分配塔	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AB	ウラン洗浄塔	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AB	プルトニウム溶液TBP洗浄器	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AB	プルトニウム洗浄器	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AB	プルトニウム溶液受槽	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AB	プルトニウム溶液中間貯槽	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AB	第1一時貯留処理槽	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AB	第2一時貯留処理槽	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AB	第5一時貯留処理槽	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AB	第7一時貯留処理槽	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AB	第8一時貯留処理槽	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AC	プルトニウム溶液供給槽	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AC	第1酸化塔	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AC	第1脱ガス塔	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AC	抽出塔	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AC	核分裂生成物洗浄塔	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AC	TBP洗浄塔	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AC	逆抽出塔	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AC	ウラン洗浄塔	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AC	補助油水分離槽	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AC	TBP洗浄器	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AC	プルトニウム洗浄器	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AC	第2酸化塔	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AC	第2脱ガス塔	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AC	抽出廃液受槽	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AC	抽出廃液中間貯槽	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AC	プルトニウム濃縮缶	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AC	プルトニウム溶液受槽	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AC	油水分離槽	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AC	プルトニウム濃縮缶供給槽	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AC	凝縮液受槽	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AC	プルトニウム濃縮液受槽	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AC	プルトニウム濃縮液計量槽	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AC	プルトニウム濃縮液中間貯槽	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AC	プルトニウム濃縮液一時貯槽	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AC	リサイクル槽	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AC	希釈槽	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AC	プルトニウム溶液一時貯槽	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AC	第1一時貯留処理槽	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AC	第2一時貯留処理槽	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AC	第3一時貯留処理槽	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AC	第4一時貯留処理槽	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
BA	脱硝塔	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
BA	シール槽	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
BA	UO3受槽	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
BA	規格外製品受槽	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
BA	規格外製品容器	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
BA	UO3溶解槽	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
CA	硝酸プルトニウム貯槽	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CA	混合槽	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CA	一時貯槽	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CA	定量ボット	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CA	中間ボット	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CA	凝縮液受槽	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
CA	脱硝装置	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CA	凝縮液ろ過器	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
CA	焙焼炉	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
CA	還元炉	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
CA	固気分離器	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
CA	粉末ホッパ	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
CA	粉砕機	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
CA	保管容器	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CA	保管ピット	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
CA	混合機	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
CA	粉末充填機	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
BB	貯蔵バスケット	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
BB	ウラン酸化物貯蔵容器	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CA	混合酸化物貯蔵容器	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CA	貯蔵ホル	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AH	分析済溶液受槽	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AH	分析済溶液供給槽	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AH	濃縮液受槽	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AH	濃縮液供給槽	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AH	抽出液受槽	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AH	抽出液受槽	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—
AH	分析液受槽	—	—	—	○	—	△	—	—	—	—

△: 評価により事故に至らない
 ×1: 設計基準対処
 ×2: 時間余裕1年超
 ×3: 影響が平常時程度

1.2 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失による臨界事故(機器内)の事象選定結果

建屋	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能で臨界事故を防止している機器	※1 多重故障			※2 配管漏えい			※3 長時間TBO			※4 地震による機能喪失			※5 火山の影響による機能喪失			△	X1	×2	×3	重大事故の事象選定
			火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	左記の同時機能喪失	火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	左記の同時機能喪失	火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	左記の同時機能喪失	火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	左記の同時機能喪失	火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	左記の同時機能喪失					
AA	燃料せん断位置異常によるせん断停止回路	溶解槽	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—
AA	エンドピースせん断位置異常によるせん断停止回路	エンドピース酸洗浄槽	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—
AA	溶解槽溶解液密度高によるせん断停止回路	溶解槽	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—
AA	第1よう素追出し槽及び第2よう素追出し槽の溶解液密度高による警報	第1よう素追出し槽 第2よう素追出し槽	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—
AA	エンドピース酸洗浄槽洗浄液密度高によるせん断停止回路	エンドピース酸洗浄槽	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—
AB	プルトニウム洗浄器アルファ線検出器の計数率高による警報	プルトニウム洗浄器	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—
AC	プルトニウム洗浄器アルファ線検出器の計数率高による警報	プルトニウム洗浄器	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—
CA	粉末缶MOX粉末重量確認による粉末缶払出装の起動回路	粉末缶	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—
AC?	プルトニウム洗浄器中性子検出器の計数率高による工程停止回路	プルトニウム洗浄器	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—
CA	焙焼炉ヒータ部温度高による加熱停止回路	焙焼炉	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—
CA	還元炉ヒータ部温度高による加熱停止回路	還元炉	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—
AA	せん断刃位置異常によるせん断停止回路	溶解槽	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—
AA	溶解槽溶解液温度低によるせん断停止回路	溶解槽	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—
AA	硝酸供給槽硝酸密度低によるせん断停止回路	溶解槽	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—
AA	溶解槽供給硝酸流量低によるせん断停止回路	溶解槽	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—
AA	可溶性中性子吸収材緊急供給槽液位低によるせん断停止回路	溶解槽	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—
AA	エンドピース酸洗浄槽洗浄液温度低によるせん断停止回路	エンドピース酸洗浄槽	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—
AA	エンドピース酸洗浄槽供給硝酸密度低によるせん断停止回路	エンドピース酸洗浄槽	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—
AA	エンドピース酸洗浄槽供給硝酸流量低によるせん断停止回路	エンドピース酸洗浄槽	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—
BA	脱硝塔内部の温度低による硝酸ウラン濃縮液の供給停止回路	脱硝塔	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—
BA	ウラン酸化物貯蔵容器充てん位置の検知によるUO3粉末の充てん起動回路	グローブボックス	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—
CA	脱硝装置の温度計による脱硝皿取扱装置の起動回路及び照度計によるシヤッタの起動回路	脱走装置以降の機器	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—
CA	空気輸送終了検知及び脱硝皿の重量確認による脱硝皿取扱装置の起動回路	脱硝皿	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—
CA	保管容器充てん位置の検知によるMOX粉末の充てん起動回路	グローブボックス	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—
CA	粉末缶充てん位置の検知によるMOX粉末の充てん起動回路	グローブボックス	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—

△: 評価により事故に至らない
 ×1: 設計基準対処
 ×2: 時間余裕1年超
 ×3: 影響が平常時程度

1.3 「ソースターム制限機能(溶解槽における臨界発生時)」の喪失による臨界事故(機器内)の事象選定結果

建屋	ソースターム制限機能	※1 多重故障	※2 配管漏えい	※3 長時間TBO	※4 地震による機能喪失	※5 火山の影響による機能喪失	△	X1	×2	×3	重大事故の事象選定
AA	可溶性中性子吸収材緊急供給系	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—

△: 評価により事故に至らない
 ×1: 設計基準対処
 ×2: 時間余裕1年超
 ×3: 影響が平常時程度

2.1 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能」の喪失による臨界事故(機器外)の事象選定結果

建屋	火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能を有する機器	※1 多重故障	※2 配管漏えい	※3 長時間TBO	※4 地震による機能喪失	※5 火山の影響による機能喪失	△	X1	×2	×3	重大事故の事象選定
F	燃焼度計測装置	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—

△: 評価により事故に至らない
 ×1: 設計基準対処
 ×2: 時間余裕1年超
 ×3: 影響が平常時程度

2.2 「落下・転倒防止機能」の喪失による臨界事故(機器外)の事象選定結果

建屋	落下・転倒防止機能を有する機器	※1 多重故障	※2 配管漏えい	※3 長時間TBO	※4 地震による機能喪失	※5 火山の影響による機能喪失	△	X1	×2	×3	重大事故の事象選定
F	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋天井クレーン	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F	バスケット仮置き架台	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

△: 評価により事故に至らない
 ×1: 設計基準対処
 ×2: 時間余裕1年超
 ×3: 影響が平常時程度

2.3 「放射性物質の保持機能」及び「核的制限値の維持機能」の同時喪失による臨界事故(機器外)の事象選定結果

建屋	核的制限値の維持機能を有する機器又は熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能で臨界事故を防止している機器	※1 多重故障			※2 配管漏えい			※3 長時間TBO			※4 地震による機能喪失			※5 火山の影響による機能喪失			△	×1	×2	×3	重大事故の事象選定	
		放射性物質の保持機能	核的制限値の維持機能	左記の同時機能喪失	放射性物質の保持機能	核的制限値の維持機能	左記の同時機能喪失	放射性物質の保持機能	核的制限値の維持機能	左記の同時機能喪失	放射性物質の保持機能	核的制限値の維持機能	左記の同時機能喪失	放射性物質の保持機能	核的制限値の維持機能	左記の同時機能喪失						
AA	溶解槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—		
AB	抽出塔	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—		
AB	第1洗浄塔	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—		
AB	第2洗浄塔	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—		
AB	補助抽出器	—	/	—	○	/	—	—	/	—	○	/	○	—	/	—	△	—	—	—	—	
AB	TBP洗浄器	—	/	—	○	/	—	—	/	—	○	/	○	—	/	—	△	—	—	—	—	
AB	TBP洗浄塔	—	/	—	○	/	—	—	/	—	○	/	○	—	/	—	△	—	—	—	—	
AB	プルトニウム分配塔	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AB	ウラン洗浄塔	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AB	プルトニウム溶液TBP洗浄器	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AB	プルトニウム洗浄器	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AB	プルトニウム溶液受槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AB	プルトニウム溶液中間貯槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AB	第1一時貯留処理槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AB	第2一時貯留処理槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AB	第5一時貯留処理槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AB	第7一時貯留処理槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AB	第8一時貯留処理槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AC	プルトニウム溶液供給槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AC	第1酸化塔	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AC	第1脱ガス塔	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AC	抽出塔	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AC	核分裂生成物洗浄塔	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AC	TBP洗浄塔	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AC	逆抽出塔	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AC	ウラン洗浄塔	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AC	補助油水分離槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AC	TBP洗浄器	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AC	プルトニウム洗浄器	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AC	第2酸化塔	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
CA	第2脱ガス塔	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AC	抽出廃液受槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	○	/	○	—	/	—	△	—	—	—	—	—
AC	抽出廃液中間貯槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	○	/	○	—	/	—	△	—	—	—	—	—
AC	プルトニウム濃縮缶	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AC	プルトニウム溶液受槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AC	油水分離槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AC	プルトニウム濃縮缶供給槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AC	凝縮液受槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	○	/	○	—	/	—	△	—	—	—	—	—
AC	プルトニウム濃縮液受槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AC	プルトニウム濃縮液計量槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AC	プルトニウム濃縮液中間貯槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AC	プルトニウム濃縮液一時貯槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AC	リサイクル槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AC	希釈槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AC	プルトニウム溶液一時貯槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AC	第1一時貯留処理槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AC	第2一時貯留処理槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AC	第3一時貯留処理槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
AC	第4一時貯留処理槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	
BA	脱硝塔	—	/	—	○	/	—	—	/	—	○	/	○	—	/	—	△	—	—	—	—	—
BA	シール槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	○	/	○	—	/	—	△	—	—	—	—	—
BA	UO3受槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	○	/	○	—	/	—	△	—	—	—	—	—
BA	規格外製品受槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	○	/	○	—	/	—	△	—	—	—	—	—
BA	規格外製品容器	—	/	—	○	/	—	—	/	—	○	/	○	—	/	—	△	—	—	—	—	—
BA	UO3溶解槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	○	/	○	—	/	—	△	—	—	—	—	—
CA	硝酸プルトニウム貯槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	—
CA	混合槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	—
CA	一時貯槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	—
CA	定量ボット	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	—
CA	中間ボット	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	—
CA	凝縮液受槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	○	/	○	—	/	—	△	—	—	—	—	—
CA	脱硝装置	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	—
CA	凝縮液ろ過器	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	—
CA	焙焼炉	—	/	—	○	/	—	—	/	—	○	/	○	—	/	—	△	—	—	—	—	—
CA	還元炉	—	/	—	○	/	—	—	/	—	○	/	○	—	/	—	△	—	—	—	—	—
CA	固気分離器	—	/	—	○	/	—	—	/	—	○	/	○	—	/	—	△	—	—	—	—	—
CA	粉末ホッパ	—	/	—	○	/	—	—	/	—	○	/	○	—	/	—	△	—	—	—	—	—
CA	粉碎機	—	/	—	○	/	—	—	/	—	○	/	○	—	/	—	△	—	—	—	—	—
CA	保管容器	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	—
CA	混合機	—	/	—	○	/	—	—	/	—	○	/	○	—	/	—	△	—	—	—	—	—
CA	粉末充填機	—	/	—	○	/	—	—	/	—	○	/	○	—	/	—	△	—	—	—	—	—
BB	貯蔵バスケット	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	—
BB	ウラン酸化物貯蔵容器	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	—
CA	混合酸化物貯蔵容器	—	/	—	○	/	—	—	/	—	—	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	—
AH	分析溶液受槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	○	/	○	—	/	—	△	—	—	—	—	—
AH	分析溶液供給槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	○	/	○	—	/	—	△	—	—	—	—	—
AH	濃縮液受槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	○	/	○	—	/	—	△	—	—	—	—	—
AH	濃縮液供給槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	○	/	○	—	/	—	△	—	—	—	—	—
AH	抽出液受槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	○	/	○	—	/	—	△	—	—	—	—	—
AH	抽出液受槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	○	/	○	—	/	—	△	—	—	—	—	—
AH	分析液受槽	—	/	—	○	/	—	—	/	—	○	/	○	—	/	—	△	—	—	—	—	—

△：評価により事故に至らない
×1：設計基準対処
×2：時間余裕1年超
×3：影響が平常時程度

3.1 「崩壊熱除去機能」の喪失による蒸発乾固(機器内)の事象選定結果

建屋	崩壊熱除去の対象機器	※1 多重故障	※2 配管漏えい	※3 長時間TBO	※4 地震による機能喪失	※5 火山の影響による機能喪失	△	×1	×2	×3	重大事故の事象選定
AA	中継槽A	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AA	中継槽B	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AA	リサイクル槽A	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AA	リサイクル槽B	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AA	不溶解残渣回収槽A	○	—	○	○	○	—	—	×2	—	○
AA	不溶解残渣回収槽B	○	—	○	○	○	—	—	×2	—	○
AA	計量前中間貯槽A	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AA	計量前中間貯槽B	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AA	計量・調整槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AA	計量後中間貯槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AA	計量補助槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AA	中間ポットA	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AA	中間ポットB	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AB	第1一時貯留処理槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AB	第3一時貯留処理槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AB	第4一時貯留処理槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AB	第6一時貯留処理槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AB	第7一時貯留処理槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AB	第8一時貯留処理槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AB	高レベル廃液供給槽A	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AB	高レベル廃液濃縮缶A	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AB	溶解液中間貯槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AB	溶解液供給槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AB	抽出廃液受槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AB	抽出廃液中間貯槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AB	抽出廃液供給槽A	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AB	抽出廃液供給槽B	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	プルトニウム溶液受槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	油水分離槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	プルトニウム濃縮缶供給槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	プルトニウム溶液一時貯槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	プルトニウム濃縮液受槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	プルトニウム濃縮液一時貯槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	プルトニウム濃縮液計量槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	リサイクル槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	希釈槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	プルトニウム濃縮液中間貯槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	第1一時貯留処理槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	第2一時貯留処理槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	第3一時貯留処理槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
CA	硝酸プルトニウム貯槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
CA	混合槽A	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
CA	混合槽B	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
CA	一時貯槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
KA	第1高レベル濃縮廃液貯槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
KA	第2高レベル濃縮廃液貯槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
KA	第1高レベル濃縮廃液一時貯槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
KA	第2高レベル濃縮廃液一時貯槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
KA	高レベル廃液混合槽A	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
KA	高レベル廃液混合槽B	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
KA	供給液槽A	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
KA	供給液槽B	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
KA	供給槽A	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
KA	供給槽B	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
KA	第1不溶解残渣廃液一時貯槽	○	—	○	○	○	—	—	×2	—	○
KA	第2不溶解残渣廃液一時貯槽	○	—	○	○	○	—	—	×2	—	○
KA	第1不溶解残渣廃液貯槽	○	—	○	○	○	—	—	×2	—	○
KA	第2不溶解残渣廃液貯槽	○	—	○	○	○	—	—	×2	—	○
KA	高レベル廃液共用貯槽(高レベル濃縮廃液貯蔵時)	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○

計

53

△：評価により事故に至らない
×1：設計基準対処
×2：時間余裕1年超
×3：影響が平常時程度

4.1 「放射性物質の保持機能」及び「ソースターム制限機能(回収系)」の同時喪失による蒸発乾固(機器外)の事象選定結果

建屋	崩壊熱除去の対象機器	※1 多重故障			※2 配管漏えい			※3 長時間TBO			※4 地震による機能喪失			※5 火山の影響による機能喪失			△	×1	×2	×3	重大事故の事象選定
		放射性物質の保持機能	ソースターム制限機能(漏えい液回収系)	左記の同時機能喪失	放射性物質の保持機能	ソースターム制限機能(漏えい液回収系)	左記の同時機能喪失	放射性物質の保持機能	ソースターム制限機能(漏えい液回収系)	左記の同時機能喪失	放射性物質の保持機能	ソースターム制限機能(漏えい液回収系)	左記の同時機能喪失	放射性物質の保持機能	ソースターム制限機能(漏えい液回収系)	左記の同時機能喪失					
AA	中継槽A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AA	中継槽B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AA	リサイクル槽A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AA	リサイクル槽B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AA	不溶解残渣回収槽A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AA	不溶解残渣回収槽B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AA	計量前中間貯槽A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AA	計量前中間貯槽B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AA	計量・調整槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AA	計量後中間貯槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AA	計量補助槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AA	中間ボットA	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AA	中間ボットB	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AB	第1一時貯留処理槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AB	第3一時貯留処理槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AB	第4一時貯留処理槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AB	第6一時貯留処理槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AB	第7一時貯留処理槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AB	第8一時貯留処理槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AB	高レベル廃液供給槽A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AB	高レベル廃液濃縮槽A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AB	溶解液中間貯槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AB	溶解液供給槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AB	抽出廃液受槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AB	抽出廃液中間貯槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AB	抽出廃液供給槽A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AB	抽出廃液供給槽B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AC	プルトニウム溶液受槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AC	油水分離槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AC	プルトニウム濃縮槽供給槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AC	プルトニウム溶液一時貯槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AC	プルトニウム濃縮液受槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AC	プルトニウム濃縮液一時貯槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AC	プルトニウム濃縮液計量槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AC	リサイクル槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AC	希釈槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AC	プルトニウム濃縮液中間貯槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AC	第1一時貯留処理槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AC	第2一時貯留処理槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
AC	第3一時貯留処理槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
CA	硝酸プルトニウム貯槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
CA	混合槽A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
CA	混合槽B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
CA	一時貯槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
KA	第1高レベル濃縮廃液貯槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
KA	第2高レベル濃縮廃液貯槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
KA	第1高レベル濃縮廃液一時貯槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
KA	第2高レベル濃縮廃液一時貯槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
KA	高レベル廃液混合槽A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
KA	高レベル廃液混合槽B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
KA	供給槽A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
KA	供給槽B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
KA	供給槽A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
KA	供給槽B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
KA	第1不溶解残渣廃液一時貯槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
KA	第2不溶解残渣廃液一時貯槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
KA	第1不溶解残渣廃液貯槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
KA	第2不溶解残渣廃液貯槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
KA	高レベル廃液共用貯槽(高レベル濃縮廃液貯蔵時)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

△: 評価により事故に至らない
×1: 設計基準対処
×2: 時間余裕1年超
×3: 影響が平常時程度

5.1 「掃気機能」の喪失による水素爆発(機器内)の事象選定結果

建屋	水素掃気の対象機器	※1 多重故障	※2 配管漏えい	※3 長時間TBO	※4 地震による機能喪失	※5 火山の影響による機能喪失	△	X1	×2	×3	重大事故の事象選定
AA	ハル洗浄槽A	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AA	ハル洗浄槽B	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AA	水パツファ槽	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AA	中継槽A	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AA	中継槽B	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AA	リサイクル槽A	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AA	リサイクル槽B	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AA	不溶解残渣回収槽A	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AA	不溶解残渣回収槽B	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AA	計量前中間貯槽A	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AA	計量前中間貯槽B	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AA	計量・調整槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AA	計量後中間貯槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AA	計量補助槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AA	中間ボットA	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AA	中間ボットB	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AB	抽出塔	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AB	第1洗浄塔	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AB	第2洗浄塔	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AB	TBP洗浄塔	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AB	プルトニウム分配塔	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AB	ウラン洗浄塔	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AB	プルトニウム洗浄器	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AB	プルトニウム溶液受槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AB	プルトニウム溶液中間貯槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AB	第1一時貯留処理槽	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AB	第2一時貯留処理槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AB	第3一時貯留処理槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AB	第4一時貯留処理槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AB	第5一時貯留処理槽	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AB	第6一時貯留処理槽	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AB	第7一時貯留処理槽	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AB	第8一時貯留処理槽	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AB	第9一時貯留処理槽	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AB	第10一時貯留処理槽	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AB	第1洗浄器	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AB	高レベル廃液供給槽A	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AB	高レベル廃液濃縮缶A	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AB	溶解液中間貯槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AB	溶解液供給槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AB	抽出廃液受槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AB	抽出廃液中間貯槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AB	抽出廃液供給槽A	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AB	抽出廃液供給槽B	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	プルトニウム溶液供給槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	抽出塔	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AC	核分裂生成物洗浄塔	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AC	逆抽出塔	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AC	ウラン洗浄塔	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AC	補助油水分離槽	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AC	TBP洗浄器	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AC	プルトニウム溶液受槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	油水分離槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	プルトニウム濃縮缶供給槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	プルトニウム溶液一時貯槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	プルトニウム濃縮缶	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	プルトニウム濃縮液受槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	プルトニウム濃縮液一時貯槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	プルトニウム濃縮液計量槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	リサイクル槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	希釈槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	プルトニウム濃縮液中間貯槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	第1一時貯留処理槽	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AC	第2一時貯留処理槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	第3一時貯留処理槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
AC	第4一時貯留処理槽	○	—	○	○	○	—	—	—	×3	
AC	第7一時貯留処理槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
CA	硝酸プルトニウム貯槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
CA	混合槽A	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
CA	混合槽B	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
CA	一時貯槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
KA	第1高レベル濃縮廃液貯槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
KA	第2高レベル濃縮廃液貯槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
KA	第1高レベル濃縮廃液一時貯槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
KA	第2高レベル濃縮廃液一時貯槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
KA	高レベル廃液混合槽A	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
KA	高レベル廃液混合槽B	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
KA	供給液槽A	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
KA	供給液槽B	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
KA	供給槽A	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
KA	供給槽B	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
KA	第1不溶解残渣廃液一時貯槽	○	—	○	○	○	—	—	×2	—	
KA	第2不溶解残渣廃液一時貯槽	○	—	○	○	○	—	—	×2	—	
KA	第1不溶解残渣廃液貯槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
KA	第2不溶解残渣廃液貯槽	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○
KA	高レベル廃液共用貯槽(高レベル濃縮廃液貯蔵時)	○	—	○	○	○	—	—	—	—	○

計

51

△: 評価により事故に至らない
 ×1: 設計基準対処
 ×2: 時間余裕1年超
 ×3: 影響が平常時程度

6. 1 「放射性物質の保持機能」、「ソースターム制限機能(回収系)」及び「放射性物質の排気機能」の同時喪失による水素爆発(機器外)の事象選定結果

建屋	崩壊熱除去の対象機器	※1 多重故障				※2 配管漏えい				※3 長時間TBO				※4 地震による機能喪失				※5 火山の影響による機能喪失				△	X1	×2	×3	重大事故の事象選定			
		放射性物質の保持機能	ソースターム制限機能(漏えい液回収系)	放射性物質の排気機能	左記の同時機能喪失	放射性物質の保持機能	ソースターム制限機能(漏えい液回収系)	放射性物質の排気機能	左記の同時機能喪失	放射性物質の保持機能	ソースターム制限機能(漏えい液回収系)	放射性物質の排気機能	左記の同時機能喪失	放射性物質の保持機能	ソースターム制限機能(漏えい液回収系)	放射性物質の排気機能	左記の同時機能喪失	放射性物質の保持機能	ソースターム制限機能(漏えい液回収系)	放射性物質の排気機能	左記の同時機能喪失								
AA	ハル洗浄槽A	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AA	ハル洗浄槽B	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AA	水ベック槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AA	中継槽A	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AA	中継槽B	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AA	リサイクル槽A	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AA	リサイクル槽B	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AA	不溶解残渣回収槽A	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AA	不溶解残渣回収槽B	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AA	計量前中間貯槽A	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AA	計量前中間貯槽B	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AA	計量調整槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AA	計量後中間貯槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AA	計量補助槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AA	中間ポットA	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AA	中間ポットB	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	抽出塔	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	第1洗浄塔	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	第2洗浄塔	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	TBP洗浄塔	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	プルトニウム分配塔	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	ウラン洗浄塔	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	プルトニウム洗浄器	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	プルトニウム溶液受槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	プルトニウム溶液中間貯槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	第1一時貯留処理槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	第2一時貯留処理槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	第3一時貯留処理槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	第4一時貯留処理槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	第5一時貯留処理槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	第6一時貯留処理槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	第7一時貯留処理槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	第8一時貯留処理槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	第9一時貯留処理槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	第10一時貯留処理槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	第1洗浄器	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	高レベル廃液供給槽A	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	高レベル廃液濃縮缶A	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	溶解液中間貯槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	溶解液供給槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	抽出原液受槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	抽出原液中間貯槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	抽出原液供給槽A	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AB	抽出原液供給槽B	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AC	プルトニウム溶液供給槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AC	抽出塔	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AC	核分裂生成物洗浄塔	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AC	逆抽出塔	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AC	ウラン洗浄塔	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AC	補助油水分離槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AC	TBP洗浄器	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AC	プルトニウム溶液受槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AC	油水分離槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AC	プルトニウム濃縮缶供給槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AC	プルトニウム溶液一時貯槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AC	プルトニウム濃縮缶	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AC	プルトニウム濃縮液受槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AC	プルトニウム濃縮液一時貯槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AC	プルトニウム濃縮液計量槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AC	リサイクル槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AC	希釈槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AC	プルトニウム濃縮液中間貯槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AC	第1一時貯留処理槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AC	第2一時貯留処理槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AC	第3一時貯留処理槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AC	第4一時貯留処理槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AC	第7一時貯留処理槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CA	硝酸プルトニウム貯槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CA	混合槽A	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CA	混合槽B	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CA	一時貯槽	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KA	第1高レベル濃縮液貯槽	-	○																										

7.1 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失による有機溶媒火災(機器内)の事象選定結果

建屋	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能で有機溶媒火災(機器内)を防止している機器	※1 多重故障			※2 配管漏えい			※3 長時間TBO			※4 地震による機能喪失			※5 火山の影響による機能喪失			△	X1	×2	×3	重大事故の事象選定
			火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	左記の同時機能喪失	火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	左記の同時機能喪失	火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	左記の同時機能喪失	火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	左記の同時機能喪失	火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	左記の同時機能喪失					
AC	逆抽出塔溶液温度高による加熱停止回路	逆抽出塔	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—

△: 評価により事故に至らない
 ×1: 設計基準対処
 ×2: 時間余裕1年超
 ×3: 影響が平常時程度

8.1 「放射性物質の保持機能」及び「ソースターム制限機能(回収系)」の同時喪失による有機溶媒火災(機器外)の事象選定結果

建屋	有機溶媒を内包する機器	※1 多重故障			※2 配管漏えい			※3 長時間TBO			※4 地震による機能喪失			※5 火山の影響による機能喪失			△	×1	×2	×3	重大事故の事象選定
		放射性物質の保持機能	ソースターム制限機能(漏えい液回収系)	左記の同時機能喪失	放射性物質の保持機能	ソースターム制限機能(漏えい液回収系)	左記の同時機能喪失	放射性物質の保持機能	ソースターム制限機能(漏えい液回収系)	左記の同時機能喪失	放射性物質の保持機能	ソースターム制限機能(漏えい液回収系)	左記の同時機能喪失	放射性物質の保持機能	ソースターム制限機能(漏えい液回収系)	左記の同時機能喪失					
AB	抽出塔	—	○	—	○	—	—	—	○	—	—	○	—	—	○	—	—	—	—	—	
AB	第1洗浄塔	—	○	—	○	—	—	—	○	—	—	○	—	—	○	—	—	—	—	—	
AB	第2洗浄塔	—	○	—	○	—	—	—	○	—	—	○	—	—	○	—	—	—	—	—	
AB	フルトニウム分配塔	—	○	—	○	—	—	—	○	—	—	○	—	—	○	—	△	—	—	—	
AB	ウラン洗浄塔	—	○	—	○	—	—	—	○	—	—	○	—	—	○	—	△	—	—	—	
AB	フルトニウム溶液TBP洗浄器	—	○	—	○	—	—	—	○	—	—	○	—	—	○	—	—	—	—	—	
AB	TBP洗浄塔	—	○	—	○	—	—	—	○	—	—	○	—	—	○	—	—	—	—	—	
AC	抽出塔	—	○	—	○	—	—	—	○	—	—	○	—	—	○	—	△	—	—	—	
AC	核分裂生成物洗浄塔	—	○	—	○	—	—	—	○	—	—	○	—	—	○	—	△	—	—	—	
AC	逆抽出塔	—	○	—	○	—	—	—	○	—	—	○	—	—	○	—	△	—	—	—	
AC	ウラン洗浄塔	—	○	—	○	—	—	—	○	—	—	○	—	—	○	—	△	—	—	—	
AC	TBP洗浄器	—	○	—	○	—	—	—	○	—	—	○	—	—	○	—	—	—	—	—	
AC	第1一時貯留処理槽	—	○	—	○	—	—	—	○	—	—	○	—	—	○	—	△	—	—	—	
AC	第2一時貯留処理槽	—	○	—	○	—	—	—	○	—	—	○	—	—	○	—	△	—	—	—	

△: 評価により事故に至らない
 ×1: 設計基準対処
 ×2: 時間余裕1年超
 ×3: 影響が平常時程度

9. 1 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失によるプロセス水素による爆発の事象選定結果

建屋	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能でプロセス水素による爆発を防止している機器	※1 多重故障			※2 配管漏えい			※3 長時間TBO			※4 地震による機能喪失			※5 火山の影響による機能喪失			△	X1	×2	×3	重大事故の事象選定
			火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	左記の同時機能喪失	火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	左記の同時機能喪失	火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	左記の同時機能喪失	火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	左記の同時機能喪失	火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	左記の同時機能喪失					
CA	還元ガス受槽水素濃度高による還元ガス供給停止回路	還元炉	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—

△：評価により事故に至らない
 ×1：設計基準対処
 ×2：時間余裕1年超
 ×3：影響が平常時程度

10. 1 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失によるTBP等の錯体の急激な分解反応の事象選定結果

建屋	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能でTBP等の錯体の急激な分解反応を防止している機器	※1 多重故障			※2 配管漏えい			※3 長時間TBO			※4 地震による機能喪失			※5 火山の影響による機能喪失			△	×1	×2	×3	重大事故の事象選定
			火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	左記の同時機能喪失	火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	左記の同時機能喪失	火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	左記の同時機能喪失	火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	左記の同時機能喪失	火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	左記の同時機能喪失					
AB	高レベル廃液濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路	高レベル廃液濃縮缶	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	△	—	—	—	—
AB	分離施設のウラン濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路	ウラン濃縮缶(分離施設)	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—
AC	プルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路	プルトニウム濃縮缶	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—
AC	第2酸回収系の蒸発缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路	第2酸回収蒸発缶	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	△	—	—	—	—

△: 評価により事故に至らない
 ×1: 設計基準対処
 ×2: 時間余裕1年超
 ×3: 影響が平常時程度

11. 1 「崩壊熱除去機能」の喪失による想定事故1の事象選定結果

建屋	崩壊熱除去の対象機器	※1 多重故障	※2 配管漏えい	※3 長時間TBO	※4 地震による機能喪失	※5 火山の影響による機能喪失	△	X1	×2	×3	重大事故の事象選定
F	燃料貯蔵プール等	○	—	○	—	○	—	—	—	—	○

△: 評価により事故に至らない
 ×1: 設計基準対処
 ×2: 時間余裕1年超
 ×3: 影響が平常時程度

12.1 「プール水の保持機能」の喪失による想定事故2の事象選定結果

建屋	崩壊熱除去の対象機器	※1 多重故障	※2 配管漏えい	※3 長時間TBO	※4 地震による機能喪失	※5 火山の影響による機能喪失	△	X1	×2	×3	重大事故の事象選定
F	燃料貯蔵プール等	—	—	—	○	—	—	—	—	—	○

△: 評価により事故に至らない
 ×1: 設計基準対処
 ×2: 時間余裕1年超
 ×3: 影響が平常時程度

13. 1 「放射性物質の保持機能」の喪失による液体放射性物質の機器外への漏えいの事象選定結果

建屋	液体の放射性物質の保持機能を有する機器	※1 多重故障	※2 配管漏えい	※3 長時間TBO	※4 地震による機能喪失	※5 火山の影響による機能喪失	△	X1	×2	×3	重大事故の事象選定
AA	溶解槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AA	第1よう素追出し槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AA	第2よう素追出し槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AA	中間ボット	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AA	中継槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AA	清澄機	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AA	リサイクル槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AA	計量前中間貯槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AA	計量・調整槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AA	計量補助槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AA	計量後中間貯槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AA	溶解液中間貯槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AB	溶解液供給槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AB	抽出塔	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AB	第1洗浄塔	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AB	第2洗浄塔	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AB	プルトニウム分配塔	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AB	ウラン洗浄塔	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AB	プルトニウム溶液TBP洗浄器	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AB	プルトニウム溶液受槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AB	プルトニウム溶液中間貯槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AB	第1一時貯留処理槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AB	第2一時貯留処理槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AB	第3一時貯留処理槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AB	第7一時貯留処理槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AB	第8一時貯留処理槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AC	プルトニウム溶液供給槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AC	第1酸化塔	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AC	第1脱ガス塔	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AC	抽出塔	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AC	核分裂生成物洗浄塔	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AC	逆抽出塔	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AC	ウラン洗浄塔	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AC	補助油水分離槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AC	TBP洗浄器	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AC	第2酸化塔	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AC	第2脱ガス塔	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AC	プルトニウム溶液受槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AC	油水分離槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AC	プルトニウム濃縮缶供給槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AC	プルトニウム濃縮缶	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AC	プルトニウム溶液一時貯槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AC	プルトニウム濃縮液受槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AC	プルトニウム濃縮液計量槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AC	プルトニウム濃縮液中間貯槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AC	プルトニウム濃縮液一時貯槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AC	リサイクル槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AC	希釈槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AC	第1一時貯留処理槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AC	第2一時貯留処理槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AC	第3一時貯留処理槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AC	第7一時貯留処理槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
CA	硝酸プルトニウム貯槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
CA	混合槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
CA	一時貯槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
CA	定量ボット	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
CA	中間ボット	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
CA	脱硝装置	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AA	不溶解残渣回収槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AB	TBP洗浄塔	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AB	抽出廃液受槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AB	抽出廃液中間貯槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AB	抽出廃液供給槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AB	第4一時貯留処理槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AB	第6一時貯留処理槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AB	高レベル廃液供給槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
AB	高レベル廃液濃縮缶	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
KA	高レベル濃縮廃液貯槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
KA	不溶解残渣廃液貯槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
KA	高レベル廃液共用貯槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
KA	高レベル濃縮廃液一時貯槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
KA	不溶解残渣廃液一時貯槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
KA	高レベル廃液混合槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
KA	供給液槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—
KA	供給槽	—	○	—	—	—	—	×1	—	—	—

△：評価により事故に至らない
×1：設計基準対処
×2：時間余裕1年超
×3：影響が平常時程度

14. 1 「放射性物質の保持機能」の喪失による固体放射性物質の機器外への漏えいの事象選定結果

建屋	固体の放射性物質の保持機能を有する機器	※1 多重故障	※2 配管漏えい	※3 長時間TBO	※4 地震による機能喪失	※5 火山の影響による機能喪失	△	X1	×2	×3	重大事故の事象選定
CA	焙焼炉	—	—	—	○	—	—	×1	—	—	—
CA	還元炉	—	—	—	○	—	—	×1	—	—	—
CA	固気分離器	—	—	—	○	—	—	×1	—	—	—
CA	粉末ホッパー	—	—	—	○	—	—	×1	—	—	—
CA	粉砕機	—	—	—	○	—	—	×1	—	—	—
CA	保管容器	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CA	混合機	—	—	—	○	—	—	×1	—	—	—
CA	粉末充てん機	—	—	—	○	—	—	×1	—	—	—
CA	粉末缶	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CA	混合酸化物貯蔵容器	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
KA	ガラス溶融炉	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

△：評価により事故に至らない
 ×1：設計基準対処
 ×2：時間余裕1年超
 ×3：影響が平常時程度

14. 2 「落下・転倒防止機能」の喪失による固体放射性物質の機器外への漏えいの事象選定結果

建屋	落下・転倒防止機能を有する機器	※1 多重故障	※2 配管漏えい	※3 長時間TBO	※4 地震による機能喪失	※5 火山の影響による機能喪失	△	X1	×2	×3	重大事故の事象選定
KA	固化セル移送台車	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

△: 評価により事故に至らない
 ×1: 設計基準対処
 ×2: 時間余裕1年超
 ×3: 影響が平常時程度

14.3 「火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)」及び「熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能」の同時喪失による固体放射性物質の機器外への漏えいの事象選定結果

建屋	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能により固体放射性物質の機器外への漏えいを防止している機器	※1 多重故障			※2 配管漏えい			※3 長時間TBO			※4 地震による機能喪失			※5 火山の影響による機能喪失			△	×1	×2	×3	重大事故の事象選定
			火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	左記の同時機能喪失	火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	左記の同時機能喪失	火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	左記の同時機能喪失	火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	左記の同時機能喪失	火災、爆発、臨界等に係るプロセス量等の維持機能(非安重)	熱的、化学的又は核的制限値等の維持機能	左記の同時機能喪失					
KA	結合装置圧力信号による流下ノズル加熱停止回路	ガラス溶融炉	(○)	○	○	(○)	—	—	(○)	○	○	(○)	○	○	(○)	○	○	—	×1	—	—	—

△: 評価により事故に至らない
 ×1: 設計基準対処
 ×2: 時間余裕1年超
 ×3: 影響が平常時程度

14. 4 「ソースターム制限機能」の喪失による固体放射性物質の機器外への漏えいの事象選定結果

建屋	ソースターム制限機能	※1 多重故障	※2 配管漏えい	※3 長時間TBO	※4 地震による機能喪失	※5 火山の影響による機能喪失	△	X1	×2	×3	重大事故の事象選定
KA	ガラス溶融炉の流下停止系	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—

△：評価により事故に至らない
 ×1：設計基準対処
 ×2：時間余裕1年超
 ×3：影響が平常時程度

15. 1 「放射性物質の閉じ込め機能(放出経路の維持機能、放射性物質の捕集・浄化機能、排気機能)」の喪失による気体放射性物質の漏えいの事象選定結果

建屋		※1 多重故障	※2 配管漏えい	※3 長時間TBO	※4 地震による機能喪失	※5 火山の影響による機能喪失	△	X1	×2	×3	重大事故の事象選定
AA	せん断処理・溶解廃ガス処理設備	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—
AA	前処理建屋塔槽類廃ガス処理設備	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—
AB	バルセータ廃ガス処理系	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—
AC	バルセータ廃ガス処理系	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—
CA	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋塔槽類廃ガス処理設備	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—
KA	高レベル濃縮廃液廃ガス処理系	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—
KA	不溶解残渣廃液廃ガス処理系	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—
KA	高レベル廃液ガス固化廃ガス処理設備	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—
AB	高レベル廃液濃縮缶凝縮器	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—
AB	減衰器	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CA	安全上重要な施設の固気分離器からウラン・プルトニウム混合脱硝建屋換気設備のグローブボックス・セル排気系統への接続部までの系統	—	—	—	○	—	—	×1	—	—	—
CA	ウラン・プルトニウム混合脱硝設備 高性能粒子フィルタ(空気輸送)	—	—	—	○	—	—	×1	—	—	—
AA	中継槽セル等からの排気系	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—
AA	溶解槽セル等からのA排気系	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—
AA	溶解槽セル等からのB排気系	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—
AB	プルトニウム溶液中間貯槽セル等からの排気系	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—
AC	プルトニウム濃縮缶セル等からの排気系	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—
AC	グローブ ボックス等からの排気系	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—
CA	硝酸プルトニウム貯槽セル等及びグローブ ボックス等からの排気系	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—
KA	高レベル濃縮廃液貯槽セル等からの排気系	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—
KA	固化セル圧力放出系	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—
KA	固化セル換気系	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—
AA	汚染のおそれのある区域からの排気系	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—
AB	汚染のおそれのある区域からの排気系	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—
AC	汚染のおそれのある区域からの排気系	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—
CA	汚染のおそれのある区域からの排気系	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—
KA	汚染のおそれのある区域からの排気系	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—

△: 評価により事故に至らない
 ×1: 設計基準対処
 ×2: 時間余裕1年超
 ×3: 影響が平常時程度

16. 1 「崩壊熱等の除去機能」の喪失による温度上昇による閉じ込め機能喪失の事象選定結果

建屋	崩壊熱除去の対象機器	※1 多重故障	※2 配管漏えい	※3 長時間TBO	※4 地震による機能喪失	※5 火山の影響による機能喪失	△	X1	×2	×3	重大事故の事象選定
CB	混合酸化物貯蔵容器	○	—	○	○	○	—	×1	—	—	—
KA	ガラス固化体	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
KB	ガラス固化体	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

△: 評価により事故に至らない
 ×1: 設計基準対処
 ×2: 時間余裕1年超
 ×3: 影響が平常時程度

令和元年 12 月 17 日 R1

補足説明資料 3 - 1 9

配管漏えいと同時に想定する単一故障の対象が回収系だけでよい理由
(検知系に対して単一故障を想定しなくてもよい理由)

設計基準事故においては、高レベル廃液の配管の貫通き裂(1/4Dt)による漏えいを想定し、さらにソースターム制限機能であり漏えいの影響を緩和することを主たる機能とする漏えいした高レベル廃液を回収する系統に単一故障を仮定した評価を行った。

これを踏まえ、「配管の全周破断による1時間漏えい+回収系統の単一故障」により重大事故の事象を選定することとした。

本資料では、配管漏えいに対して単一故障を想定する対象として回収系統とすることの妥当性(検知系に対して単一故障を想定しなくてもよい理由)を示す。

配管からの漏えいにより発生する可能性がある重大事故は以下のとおり。

①漏えいそのものにより発生する可能性がある重大事故

- ・液体放射性物質の機器外への漏えい

②漏えい後の事象進展により発生する可能性がある重大事故

- ②-1 蒸発乾固(機器外)
- ②-2 水素爆発(機器外)
- ②-3 有機溶媒火災(機器外)
- ②-4 臨界事故(機器外)

これらに関して、検知系が単一故障し回収系が機能を維持している状態よりも、回収系が単一故障し検知系が機能を維持しているほうがより厳しい想定であることをそれぞれ示す。

①漏えいそのものにより発生する可能性がある重大事故

漏えいにより気相中に放射性物質が移行する事故であり、回収の有無は事故の発生に寄与しない。

事故の影響の観点では、漏えいによる放射性物質の外部への放出量は漏えい量に比例する。漏えい量は、漏えい時間（漏えい開始から、何らかの手段により漏えいを検知して移送を停止するまでの時間）に依存する、つまり、漏えい液の検知の可否に依存する。

したがって、漏えい液の検知系が非安重施設の場合は検知の機能が喪失する可能性がある（安重施設の場合は検知系の単一故障を想定しても検知の機能は維持される）が、検知系を期待しなくとも、他のパラメータ（漏えい液受皿の液位変化や移送元/移送先の槽の液位変化）を監視することにより、1時間以内に確実に移送を停止することができるため、検知系の単一故障は事故の影響には寄与しない。

したがって、①に関しては、検知系の有無は事故の発生及び影響のいずれにも寄与しないことから、検知系の単一故障を想定する必要がない。

②漏えい後の事象進展により発生する可能性がある重大事故

②-1（蒸発乾固（機器外））、②-2（水素爆発（機器外））、②-3（有機溶媒火災（機器外））に関しては、漏えい量によらず、回収により事象が進展しなければ重大事故に至る可能性はない。したがって、漏えい液の回収の可否に依存する。

検知系は、漏えい液の回収を実施する上での一つの判断基準であるが、上述のとおり、検知系を期待しなくとも、他のパラメータを監視することにより、1時間以内に確実に移送を停止し、漏えい液の回収を実施することができる。

したがって、検知系に単一故障を想定するよりも、回収系に単一故障を想定するほうが、事象進展により重大事故に至る可能性があるため、より厳しい想定となる。

また、②-4（臨界事故（機器外））に関しては、回収の有無によらず、臨界の発生条件（濃度、液厚）が成立すれば重大事故が発生する。

このうち、液厚は漏えい量に依存する。漏えい量は、漏えい時間（漏えい開始から、何らかの手段により漏えいを検知して移送を停止するまでの時間）に依存する、つまり、漏えい液の検知の可否に依存する。したがって、漏えい液の検知系が非安重施設の場合は検知の機能が喪失する可能性がある（安重施設の場合は検知系の単一故障を想定しても検知の機能は維持される）が、検知系を期待しなくとも、他のパラメータを監視することにより、1時間以内に確実に移送を停止することができ、かつ、臨界事故（機器外）の評価は1時間漏えい量で行うため、検知系の単一故障は事故の発生には寄与しない。

したがって、②に関しては、検知系の有無は事故の発生及に寄与しないことから、検知系の単一故障を想定する必要がない。

以 上

補足説明資料 3 - 2 0

安全上重要な施設の安全機能に着目した重大事故の事象選定の妥当性

重大事故は、公衆への著しい被ばく影響をもたらす可能性のある事故である。「安全上重要な施設」（以下「安重施設」と言う。）は、その機能喪失により、公衆及び従事者に過度の放射線被ばくを及ぼす可能性のある機器が選定されていることから、安重施設の安全機能の喪失を考慮することで、重大事故に至る可能性を整理できる。また、「安全機能を有する施設」のうち安重施設に該当しない施設（以下、「非安重施設」という。）の機能が喪失したとしても、公衆及び従事者に過度な放射線被ばくを及ぼすおそれはない。したがって、安重施設の安全機能を対象として、安全機能の喪失を考慮し、重大事故に至る可能性を整理する。

以下に、安重施設の選定方法を整理し、公衆及び従事者に過度の放射線被ばくを及ぼす可能性のある構築物、系統及び機器が選定されていること（機能喪失時に公衆及び従事者に過度な放射線被ばくを及ぼすおそれがないものは安重施設の対象外としていること）を示すとともに、非安重施設の機能喪失による波及的影響を考慮しても、重大事故の事象選定の結果に影響が無いことを示す。

1. 安全機能を有する施設の分類

「安全機能を有する施設」とは、再処理施設のうち、安全機能を有する構築物、系統及び機器をいい、「安重施設」とは、安全機能を有する施設のうち、その機能の喪失により、公衆又は従事者に放射線障害を及ぼすおそれがあるもの及び設計基準事故時に公衆又は従事者に及ぼすおそれがある放射線障害を防止するため、放射性物質又は放射線が再処理施設を設置する工場等外へ放出されることを抑制し又は防止する構築物、系統及び機器をいう。

下記の分類に属する施設を基本的に「安重施設」として選定する。

- (1) プルトニウムを含む溶液又は粉末を内蔵する系統及び機器
- (2) 高レベル放射性液体廃棄物を内蔵する系統及び機器
- (3) 上記(1)及び(2)の系統及び機器の換気系統及びオフガス処理系統
- (4) 上記(1)及び(2)の系統及び機器並びにせん断工程を収納するセル等
- (5) 上記(4)の換気系統
- (6) 上記(4)のセル等を収納する構築物及びその換気系統
- (7) ウランを非密封で大量に取り扱う系統及び機器の換気系統
- (8) 非常用所内電源系統及び安全上重要な施設の機能の確保に必要な圧縮空気等の主要な動力源
- (9) 熱的、化学的又は核的制限値を維持するための系統及び機器
- (10) 使用済燃料を貯蔵するための施設
- (11) 高レベル放射性固体廃棄物を保管廃棄するための施設
- (12) 安全保護回路
- (13) 排気筒
- (14) 制御室等及びその換気系統
- (15) その他上記各系統等の安全機能を維持するために必要な計測制御系統、冷却水系統等

ただし、その機能が喪失したとしても公衆及び従事者に過度な放射線被ばくを及ぼすおそれのないことが明らかな場合は、「安重施設」から除外する。

2. 「安重施設」の選定

「安重施設」の選定の主要な考え方を以下に示す。

- a. 1. に示す(1)及び(2)については、プロセス設計を基に公衆影響の観点から有意な放射性物質量を内包する塔槽類を特定する。ここで、再処理施設の

事故に対する余裕は、「有意な放射性物質」の設定に依存するため、以下のように設定する。

- (a) 平常時の再処理プロセスにおいては、プルトニウム溶液又は高レベル廃液を処理又は貯蔵する以下の主要な系統を「安重施設」とする。
 - i. 溶解設備の溶解槽からウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備の混合酸化物貯蔵容器まで
 - ii. 清澄・計量設備の清澄機から高レベル廃液ガラス固化設備のガラス溶融炉まで
 - iii. 分離設備の抽出塔から高レベル廃液ガラス固化設備のガラス溶融炉まで
- (b) その他の塔槽類（一時貯留処理槽等）については、内包する放射エネルギーを、より厳しい評価となるような移行モデルで敷地境界までの線量影響を評価し、結果が5 mSvを超える塔槽類を「安重施設」とする。
- b. 1. に示す(3)、(4)及び(5)については、上記 a. で選定された塔槽類に接続する塔槽類廃ガス処理設備並びに当該塔槽類を内包するセル等及びその換気設備を「安重施設」とする。
- c. 1. に示す(6)については、上記 b. で選定されたセル等を内包する建屋及びその換気設備を、事故時を念頭に三重目の閉じ込めとして「安重施設」とする。
- d. 1. に示す(10)については、使用済燃料集合体等の遮蔽及び崩壊熱除去のために不可欠なプール水を保持する施設を「安重施設」とする。また、使用済燃料集合体及びバスケットの落下・転倒防止機能を有する施設については、その機能の必要性を工学的に判断し、不可欠な場合は「安重施設」とする。
- e. 1. に示す(11)については、高レベル放射性固体廃棄物の遮蔽及び崩壊

熱除去の観点で不可欠な施設を「安重施設」とする。

f. 1. に示す(12)については、事業指定基準規則の要求事項を踏まえて、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の事象のうち、拡大防止対策又は影響緩和対策として期待する「安重施設」のインターロックである以下の15回路を安全保護回路とする。

- (1) 液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路
- (2) 精製施設の逆抽出塔溶液温度高による加熱停止回路
- (3) 分離施設のウラン濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路
- (4) 精製施設のプルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路
- (5) 酸及び溶媒の回収施設の第2酸回収系の蒸発缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路
- (6) 溶解施設の溶解槽の可溶性中性子吸収材緊急供給回路
- (7) 脱硝施設の還元ガス受槽水素濃度高による還元ガス供給停止回路
- (8) 分離施設のプルトニウム洗浄器中性子計数率高による工程停止回路
- (9) 液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液濃縮缶凝縮器排気出口温度高による加熱停止回路
- (10) 脱硝施設の焙焼炉ヒータ部温度高による加熱停止回路
- (11) 脱硝施設の還元炉ヒータ部温度高による加熱停止回路
- (12) 気体廃棄物の廃棄施設の外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパの閉止回路（分離建屋）
- (13) 気体廃棄物の廃棄施設の外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパの閉止回路（精製建屋）
- (14) 固体廃棄物の廃棄施設の固化セル移送台車上の質量高によるガラス流下停止回路

(15) 気体廃棄物の廃棄施設の固化セル圧力高による固化セル隔離ダンパの閉止回路

g. 1. に示す(13)については、設計基準事故の評価において、不可欠な影響緩和機能を有する施設を「安重施設」とする。

h. 1. に示す(15)については、計測制御系統及び冷却水系統の他に、その施設が有する安全機能の必要性を工学的に判断し、不可欠な場合は「安重施設」とする。

ただし、下記(1)から(6)は、その機能が喪失したとしても公衆及び従事者に過度な放射線被ばくを及ぼすおそれのないことが明らかであることから、「安重施設」から除外するが、これらの施設については、「安重施設」への波及的影響防止及び既に多重化等の高い信頼性を確保して設置され運用されている経緯を踏まえ、「安重施設」と同等の信頼性を維持する施設とする。

- (1) 補助抽出器中性子検出器の計数率高による工程停止回路及び遮断弁
- (2) 抽出塔供給有機溶媒液流量低による工程停止回路及び遮断弁
- (3) 抽出塔供給溶解液流量高による送液停止回路及び遮断弁
- (4) 第1洗浄塔洗浄廃液密度高による工程停止回路及び遮断弁
- (5) プルトニウム濃縮缶に係る注水槽の液位低による警報
- (6) 注水槽

3. 想定すべき波及的影響

1. に示すとおり、安重施設は、安全機能を有する施設の安全機能喪失により発生する施設の状態をそれぞれ想定した結果として、公衆及び従事者への放射線被ばくの観点から選定している。

ただし、安重施設の選定においては、機器間の相互影響までは考慮していないことから、ある機器の機能喪失により、他の機器に対して影響を与える

事象として以下を想定する。

- ・直接外力を与える可能性がある事象

機器が破損することにより、他の機器に対して影響を与える可能性がある。具体的には、内部発生飛散物、落下、転倒が考えられる。

- ・間接的に影響を与える可能性がある事象

機器の内包物が漏えいすることにより、他の機器に影響を与える可能性がある。具体的には、内包物により「溢水による影響（液体を内包する場合）」「化学薬品漏えいによる影響（化学薬品を内包する場合）」「内部火災（潤滑油等を内包する場合）」が考えられる。

これらの事象については、4. に示すとおり、設計基準において安重施設が安全機能を喪失することがない設計方針としている。具体的には、設計により、内部事象としては想定される最大の影響を与える設定をした結果として安重施設が安全機能を喪失しないこと、及び基準地震動による地震で事象が発生した場合において安重施設が安全機能を喪失しないこととしている。

ここで、設計上定める条件より厳しい条件は、安重施設に対し設計基準では喪失しない安全機能を喪失させる、あるいは設計基準での想定に基づいた事故の規模を拡大させることで、重大事故の事象を選定するためのものである。ただし、安重施設に対し設計上定める条件をより厳しい条件を想定した場合、長時間の全交流動力電源の喪失、地震による機能喪失及び火山（降下火砕物）の影響による機能喪失については、非安重施設も一様にその影響を受ける。長時間の全交流動力電源の喪失による非安重施設への影響は、同時に工程が停止することから、他の機器に外力を与える可能性がある事象や間

接的に影響を与える可能性がある事象が発生することはない。火山（降下火砕物）の影響は、長時間の全交流動力電源の喪失が発生することから、同様に非安重施設から安重施設へ影響を与えることはない。

地震に関しては、基準地震動を超える地震動の地震により機器が損傷する範囲が広くなり、設計基準で想定した外力の影響及び間接的な影響を超える可能性がある。したがって、直接外力を与える可能性がある事象及び間接的に影響を与える可能性がある事象について、基準地震動を超える地震動の地震を想定した場合において、安重施設への波及的影響が無いこと、つまり非安重からの波及的影響を考慮しても重大事故の事象選定の結果には寄与しないことを確認する。

4. 非安重施設からの波及的影響

4. 1 非安重施設からの溢水による安重施設への波及的影響

(1) 設計方針

安全機能を有する施設について、想定される溢水が発生した場合においても、冷却、水素掃気、火災及び爆発の防止、臨界防止、遮蔽並びに閉じ込めの機能を維持するために必要な設備を溢水防護対象設備とし、当該設備が有する安全機能を損なわないよう溢水に対する防護設計を講ずる。

安全機能を有する施設のうち、安重施設は、地震、溢水、火災等の共通要因によって多重化している機能が同時に損なわれないことを要求されていること並びにその機能の喪失により公衆及び従事者に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれがあることを踏まえ、安全機能の重要度に応じて機能を確保する観点から、溢水に対して防護設計を講じ、安全機能を損なわない設計とする。

その他の安全機能を有する施設については、当該施設の破損により溢水防護対象設備に波及的な影響を与えないようにするとともに、安全上支障が生

じないように当該施設の安全機能の復旧を行う方針とする。

また、溢水防護対象設備のうち、設計条件から没水、被水等により冷却、水素掃気、火災及び爆発の防止、臨界防止、遮蔽並びに閉じ込めの機能の安全機能を損なうおそれのないことが明らかな機器等については、溢水による影響評価の対象として抽出しない。

(2) 安重施設への波及的影響

(1)のとおり、設計基準で想定する溢水により、安重施設が安全機能を喪失することはない。

設計上定める条件より厳しい条件の地震により発生する溢水に関しては、安重施設が安全機能を喪失しないよう、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計としていることから、安重施設が安全機能を喪失することはない。

したがって、非安重施設からの溢水による安重施設への波及的影響は無く、重大事故の事象選定の結果には寄与しない。

4. 2 非安重施設からの化学薬品漏えいによる安重施設への波及的影響

(1) 設計方針

安全機能を有する施設について、想定される化学薬品の漏えいが発生した場合においても、冷却、水素掃気、火災及び爆発の防止、臨界防止、遮蔽並びに閉じ込めの機能を維持するために必要な設備を化学薬品防護対象設備とし、当該設備が有する安全機能を損なわないよう化学薬品の漏えいに対する防護設計を講ずる。

安全機能を有する施設のうち、安重施設は、地震、溢水、火災等の共通要因によって多重化している機能が同時に損なわれないことを要求されていること並びにその機能の喪失により公衆及び従事者に過度の放射線被ばくを及

ばすおそれがあることを踏まえ、安全機能の重要度に応じて機能を確保する観点から、化学薬品の漏えいに対して防護設計を講じ、安全機能を損なわない設計とする。

その他の安全機能を有する施設については、当該施設の破損により化学薬品防護対象設備に波及的な影響を与えないようにするとともに、安全上支障が生じないように当該施設の安全機能の復旧を行う方針とする。

また、化学薬品防護対象設備のうち、設計条件から被液により冷却、水素掃気、火災及び爆発の防止、臨界防止、遮蔽並びに閉じ込めの機能の安全機能を損なうおそれのないことが明らかな機器等については、化学薬品の漏えいによる影響評価の対象として抽出しない。

(2) 安重施設への波及的影響

(1)のとおり、設計基準で想定する化学薬品漏えいにより、安重施設が安全機能を喪失することはない。

設計上定める条件より厳しい条件の地震により発生する化学薬品漏えいに関しては、安重施設が安全機能を喪失しないよう、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計としていることから、安重施設が安全機能を喪失することはない。

したがって、非安重施設からの化学薬品漏えいによる安重施設への波及的影響は無く、重大事故の事象選定の結果には寄与しない。

4. 3 非安重施設からの漏えいによる内部火災の安重施設への波及的影響

(1) 設計方針

安全機能を有する施設のうち、安重施設は、地震、溢水、火災等の共通要因によってその機能が損なわれないことを要求されていること並びにその機能の喪失により公衆及び従事者に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれがある

ことを踏まえ、安全機能の重要度に応じて機能を確保する観点から、再処理施設の安重施設の機能を有する構築物、系統及び機器（以下「安重機能を有する機器等」という。）を設置する区域に対し、火災区域及び火災区画を設定する。

また、上記以外に係る放射性物質の貯蔵又は閉じ込め（以下「放射性物質貯蔵等」という。）機能を有する構築物、系統及び機器を設置する区域についても、火災区域に設定する。

設定する火災区域及び火災区画に対して、火災の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講じる設計とする。

安全機能を有する施設は、その安全機能の重要度に応じて機能を確保する。また、多重化された安重施設は、適切に系統分離を行うことで火災により同時に冷却、水素掃気、火災及び爆発の防止、臨界防止、遮蔽並びに閉じ込めの安全機能を喪失することがない設計とする。

(2) 安重施設への波及的影響

(1)のとおり、設計基準で想定する内部火災により、安重施設が安全機能を喪失することはない。

設計上定める条件より厳しい条件の地震により発生する内部火災に関しては、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計としない設備からの潤滑油等の漏えいが新たに発生するため、設計基準で想定しない内部火災の発生が想定される。ただし、漏えい量は少量であることから、不燃材で構成している静的機能（放射性物質の保持機能、放出経路の維持機能）に関しては、内部火災においても機能喪失に至らない。動的機器に関しては、地震により一律機能喪失を想定しているため、設計基準で想定しない内部火災の発生に

より安重施設の機能喪失の範囲が増えることはない（地震の影響により直接機能喪失することと、地震により内部火災が発生しその影響で機能喪失することは区別する必要がない。）

したがって、非安重施設からの内部火災による安重施設への波及的影響は無く、重大事故の事象選定の結果には寄与しない。

4. 4 非安重施設の損壊に伴い発生する内部発生飛散物による安重施設への波及的影響

(1) 設計方針

安全機能を有する施設について、想定されるポンプその他の機器又は配管の損壊に伴う飛散物（以下「内部発生飛散物」という。）が発生した場合においても、冷却、水素掃気、火災及び爆発の防止、臨界防止、遮蔽並びに閉じ込めの機能を維持するために必要な設備を、内部発生飛散物防護対象設備とし、当該設備が有する安全機能の重要度に応じて、内部発生飛散物に対する防護設計を講ずることとしている。

安全機能を有する施設のうち、安重施設は、地震、溢水、火災等の共通要因によって多重化している機能が同時に損なわれないことを要求されていること並びにその機能の喪失により公衆及び従事者に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれがあることを踏まえ、安全機能の重要度に応じて機能を確保する観点から、内部発生飛散物に対して防護設計を講じ、安全機能を損なわない設計とする。ただし、安重施設を構成する機器のうち、内部発生飛散物の発生要因となる機器と同室に設置せず内部発生飛散物の発生によって安全機能を損なうおそれのないものは内部発生飛散物防護対象設備として抽出しない。

その他の安全機能を有する施設については、当該施設の破損により内部発生飛散物防護対象設備に波及的な影響を与えない設計とするとともに、安全

上支障が生じないように当該施設の安全機能の復旧を行う方針とする。

(2) 安重施設への波及的影響

(1) のとおり、設計基準で想定する内部発生飛散物により、安重施設が安全機能を喪失することはない。

設計上定める条件より厳しい条件の地震により新たに発生する内部発生飛散物はない。(耐震Sクラス以外は、設計基準として破損を想定し、内部発生飛散物が発生しても耐震Sクラスに影響がないことを確認している。また、基準地震動を超える地震動の地震により破損して内部発生飛散物が発生し、安重施設の安全機能に影響を及ぼす可能性がある機器は、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計とすることから、設計上定める条件より厳しい条件の地震によっても内部発生飛散物は発生しない。)

したがって、非安重施設からの内部発生飛散物による安重施設への波及的影響は無く、重大事故の事象選定の結果には寄与しない。

4. 5 非安重施設の落下・転倒による安重施設への波及的影響

(1) 安重施設と耐震重要度分類の整理

耐震重要度分類は地震を起因とした機能喪失時において放射線による環境影響に応じ分類したものであり、安重施設であってSクラス以外の施設も存在する。

(2) 設計方針

Sクラスに属する施設が、耐震重要度分類の下位のクラスに属するものの波及的影響によって、その安全機能が損なわれないものとする。

(3) 安重施設への波及的影響

(2)のとおり、設計基準で想定する基準地震動により、安重施設のうちSクラスに属する機器の安全機能を喪失することはない。安重施設のうちSクラスに属さない施設は、地震による安全機能の喪失を想定しても、事故への進展がないか、事故により公衆及び従事者に過度な放射線被ばくを及ぼすおそれがない。

設計上定める条件より厳しい条件として基準地震動を超える地震動の地震を想定しても、設計基準で想定した以上の落下・転倒は起こらない。(耐震Sクラス以外は、設計基準として落下・転倒を想定しており、その対象や落下・転倒の条件は変わらない。また、基準地震動を超える地震動の地震により落下・転倒し、Sクラスに属する機器に影響を与える可能性がある機器は、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計とすることから、設計上定める条件より厳しい条件の地震によっても破損せず落下・転倒しない。)

したがって、非安重施設からの落下・転倒による安重施設への波及的影響は無く、重大事故の事象選定の結果には寄与しない。

5. 他施設からの波及的影響

再処理施設と同じ敷地内には、燃料加工施設及び廃棄物管理施設がある。

廃棄物管理施設に関しては、重大事故がなく、かつ、再処理施設の各建屋とは離れた位置に設置していることから、再処理施設への影響は考えられず、再処理施設の重大事故事象を選定する上では考慮する必要がない。

燃料加工施設は、再処理施設のウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋と洞道を介して接続している。燃料加工建屋で想定している重大事故は火災と爆発だが、仮にこれらの燃料加工建屋で重大事故が発生した場合であっても、洞道内には可燃物が無いことから火災の延焼は考えられず、爆発を想定

する場所と洞道は離れており壁により仕切られていることから、再処理施設への影響は考えられない。したがって、再処理施設の重大事故事象を選定する上では考慮する必要がない。

以 上

5. 重大事故等の対処に係る有効性評価の基本的な考え方

目次

5. 重大事故等の対処に係る有効性評価の基本的な考え方

5.1 概要

- 5.1.1 評価対象の整理及び評価項目の設定
- 5.1.2 評価に当たって考慮する事項
- 5.1.3 有効性評価に使用する計算プログラム
- 5.1.4 有効性評価における評価・解析の条件設定
- 5.1.5 評価・解析の実施
- 5.1.6 解析コード及び評価・解析条件の不確かさの影響評価
- 5.1.7 必要な要員及び資源の評価

5.2 評価対象の整理及び評価項目の設定

5.3 評価に当たって考慮する事項

- 5.3.1 安全機能を有する施設の安全機能の喪失に対する想定
- 5.3.2 外部電源の喪失に対する想定
- 5.3.3 操作及び作業時間に対する仮定
- 5.3.4 単一故障に対する仮定
- 5.3.5 設計上定める条件より厳しい条件における外部事象における想定
- 5.3.6 対処中に発生する自然現象の想定
- 5.3.7 有効性評価の範囲

- 5.4 有効性評価に使用する計算プログラム
 - 5.4.1 臨界事故
 - 5.4.2 冷却機能の喪失による蒸発乾固
 - 5.4.3 放射線分解により発生する水素による爆発
 - 5.4.4 有機溶媒等による火災又は爆発
 - 5.4.5 燃料貯蔵プール等の冷却等の機能喪失
 - 5.4.6 重大事故等の同時発生

- 5.5 有効性評価における評価の条件設定の方針
 - 5.5.1 評価条件設定の考え方
 - 5.5.2 共通的な条件

- 5.6 評価の実施

- 5.7 評価条件の不確かさの影響評価方針

- 5.8 同時発生又は連鎖

- 5.9 必要な要員及び資源の評価方針
 - 5.9.1 必要な要員
 - 5.9.2 必要な資源

5. 重大事故等の対処に係るの有効性評価の基本的な考え方

5.1 概要

再処理施設において、重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合において、重大事故の発生の防止のための措置及び重大事故の拡大の防止のための措置（以下「重大事故等対策」という。）が有効であることを示すため、以下のとおり、評価対象を整理し、対応する評価項目を設定した上で、評価の結果を踏まえて、設備、手順及び体制の有効性を評価する。

5.1.1 評価対象の整理及び評価項目の設定

重大事故等の選定において考慮した設計上定める条件より厳しい条件を基に、各重大事故等の発生を防止している安全機能の喪失の範囲及び生じる環境変化に着目し、措置の有効性を確認するための各重大事故等の発生の起因事象及び起因事象の原因となる設計上定める条件より厳しい条件を特定して、対応する措置の有効性評価を行う。

有効性評価に際しては、事故の様相や設備の特徴を踏まえて有効性を確認するための評価項目を設ける。

具体的には「5.2 評価対象の整理及び評価項目の設定」による。

5.1.2 評価に当たって考慮する事項

有効性評価は、重大事故等対処設備としている設備を用いたものを対象とする。手順及び体制としては、その他の措置との関係を含めて必要となる水源、燃料及び電源の資源や要員を整理した上で、安全機能の喪失に対する仮定、外部電源に対する仮定、単一故障に対する仮定、実施組織要員の操作時間に対する仮定等を考慮して、事態が収束する時点までを対象とする。

具体的には「5.3 評価に当たって考慮する事項」による。

5.1.3 有効性評価に使用する計算プログラム

有効性評価において使用する計算プログラム（以下「解析コード」という。）は、重大事故等の特徴に応じて、着目している現象をモデル化でき、実験等を基に妥当性が確認され、適用範囲を含めてその不確かさが把握されているものを選定して使用する。

具体的には「5.4 有効性評価に使用する計算プログラム」に示す解析コードを使用する。

5.1.4 有効性評価における評価の条件設定

有効性評価における評価の条件設定については、「5.3 評価に当たって考慮する事項」による仮定等を考慮するとともに、事象進展の不確かさを考慮して、設計値等の現実的な条件を設定することを基本とする。また、解析コードや評価条件の不確かさが大きい場合には、影響評価において感度解析等を行うことを前提に設定する。

具体的には「5.5 有効性評価における評価の条件設定の方針」による。

5.1.5 評価の実施

有効性評価における解析は、発生を想定する重大事故の影響を把握し、設備の健全性を確認するとともに、対策の実施により事故が収束することを確認し、その結果を明示する。

5.1.6 評価条件の不確かさの影響評価

評価条件の不確かさの影響評価の範囲として、運転員等操作時間に与

える影響，評価項目に与える影響を確認し，それらの影響を踏まえても，措置の実現性に問題なく，評価項目を満足することを感度解析等により確認する。

具体的には「5.7 評価条件の不確かさの影響評価方針」による。

5.1.7 必要な要員及び資源の評価

必要な要員は，重大事故等が同時に又は連鎖して発生することを想定しても，再処理施設として評価項目を満たすために必要な要員を確保できる体制となっていることを評価する。資源は，重大事故等が同時に又は連鎖して発生することを想定しても，重大事故に至るおそれがある事故が発生してから7日間は外部支援がないものとして，再処理施設単独での措置を継続して実施できることを確認する。

具体的には「5.8 必要な要員及び資源の評価方針」による。

5.2 評価対象の整理及び評価項目の設定

重大事故等対策の有効性を確認するため、重大事故等のそれぞれについて、有効性を確認するための評価項目の設定を行う。

有効性を確認するための評価項目の設定は、有効性を確認する上で最も厳しい条件となる「設計上定める条件より厳しい条件」を選定した上で設定し、選定された「設計上定める条件より厳しい条件」において想定される条件下で有効性評価を実施する。

有効性評価の前提となる「設計上定める条件より厳しい条件」の選定は、「3. 重大事故の事象選定」において選定された重大事故等をトップ事象としたフォールトツリー分析を実施し、当該重大事故等に至る機能喪失の原因を網羅的に整理するとともに、各機能喪失の原因がどの「設計上定める条件より厳しい条件」によって発生するかを整理し、選定する。この際、機能喪失の範囲、講じられる対策の網羅性及び生じる環境条件に留意し選定する。

また、重大事故等の発生によって連鎖して発生する事象がある場合には、連鎖して発生する事象に対しても有効性を確認するための評価項目の設定を行う。

これらの有効性を確認するための評価項目は、重大事故等の同時発生を想定する場合であっても変わらない。ただし、大気中への放射性物質の放出量に関する有効性については、同時発生を想定する重大事故等による大気中への放射性物質の放出量を合算した上で評価を実施する。

5.3 評価に当たって考慮する事項

有効性評価においては、共通して以下の事項を考慮する。

5.3.1 安全機能を有する施設の安全機能の喪失に対する想定

重大事故等の起回事象の発生に加えて、想定する共通原因損傷及び系統間の機能依存性を考慮した安全機能の喪失を考慮する。

また、機能喪失の要因として損傷又は待機除外を想定した設備の復旧には期待しない。

5.3.2 外部電源の喪失に対する想定

外部電源の喪失について、設計上定める条件より厳しい条件ごとに、以下のとおり想定する。

(1) 臨界事故及びT B P等の錯体の急激な分解反応を除く重大事故等

a. 設計上定める条件より厳しい条件における外部事象における想定

外部電源の喪失を想定し、復旧を期待しない。

b. 設計上定める条件より厳しい条件における内部事象における想定

(a) 移送配管からの漏えい

外部電源の喪失は想定しない。

(b) 動的機器の多重故障

外部電源の喪失は想定しない。

(c) 全交流動力電源の喪失

外部電源の喪失を想定し、復旧を期待しない。

(2) 臨界事故及びT B P等の錯体の急激な分解反応に係る重大事故等

外部電源の喪失は想定しない。

5.3.3 操作及び作業時間に対する仮定

重大事故等への対処のために実施する操作及び作業を開始する時間は、以下のとおり想定する。

(1) 設計上定める条件より厳しい条件における外部事象（地震）

地震発生直後、要員は自らの身を守るための行為を実施し、揺れが収まったことを確認してから、安全機能が維持されているかの確認を実施する。したがって、地震の発生を起点として、その後10分間は要員による対処を期待しない。地震の発生から10分後以降、要員による安全系監視制御盤等の確認を実施し、その結果に基づき、安全機能の喪失を把握し、通常の体制から重大事故等への対処を実施するための実施組織に体制を移行するものと仮定する。その後、重大事故対処の体制に移行するために5分を要するものと仮定して、地震の発生から15分後以降、要員による重大事故等への対処に必要な操作及び作業を実施するものと仮定する。

(2) 設計上定める条件より厳しい条件における外部事象（降下火砕物）

安全系監視制御盤等の情報から安全機能の喪失又は事故の発生を把握するためには、一つの指示情報だけではなく、複数の指示情報から判断する必要がある。したがって、安全系監視制御盤等により安全機能の喪失を判断するための情報を把握した時点を起点として、安全機能の喪失の判断に10分間を要するものと想定し、重大事故等への対処のうち判断に基づき実施する操作及び作業は安全機能の喪失を判断するための情報の把握から10分後以降に実施するものと仮定する。ただし、火山による降下火砕物が発生している場合には、運転員は安全機能の喪失の可能性があるものと認識した上で安全系監視制御盤等の監視を行っており、判断に10分を要することはないと考えられる。

(3) 設計上定める条件より厳しい条件における内部事象

安全系監視制御盤等の情報から安全機能の喪失又は事故の発生を把握するためには、一つの指示情報だけではなく、複数の指示情報から判断する必要がある。したがって、安全系監視制御盤等により安全機能の喪失を判断するための情報を把握した時点を起点として、安全機能の喪失の判断に10分間を要するものと想定し、重大事故等への対処のうち判断に基づき実施する操作及び作業は安全機能の喪失を判断するための情報の把握から10分後以降に実施するものと仮定する。

(3) 設計上定める条件より厳しい条件における外部事象及び内部事象に共通する想定

建屋内で実施する重大事故等への対処作業は、一回当たり90分以内を目安とし、当該作業後に再度他の作業を行う場合には、30分の休憩時間を確保する。

上記以外の重大事故等への対処のために実施する操作及び作業の所要時間は、それぞれの訓練の実績に基づき想定する。

5.3.4 単一故障に対する仮定

重大事故等は、設計基準事故に対処するための設備の多重の機能喪失を想定しており、さらに、重大事故等対処施設は、設計基準事故に対処するための設備に対して多様性を考慮して設置していることから、重大事故等対処施設の単一故障は原則仮定しないが、単一故障の影響については、有効性評価の不確かさ評価として考慮する。

5.3.5 設計上定める条件より厳しい条件における外部事象の「地震」における想定

常設重大事故等対処設備のうち動的機器については、地震により機能を喪失する可能性を考慮し、使用する場合には健全性の確認を実施する。

常設重大事故等対処設備のうち静的機器については、基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計とすることで、期待する機能を発揮できるものとする。

5.3.6 対処中に発生する自然現象の想定

対処の実施中に、設計基準において想定した規模の自然現象の発生を想定する。ただし、対処により事象を収束させるまでの時間が短い場合には、その間に自然現象が発生する可能性が十分に低いと考えられることから、対処実施中の自然現象の発生は想定しない。

5.3.7 有効性評価の範囲

有効性評価の範囲は、事態が収束するまでの期間を対象とし、具体的には次のとおりとする。

(1) 臨界事故

a. 事態の収束

臨界事故の発生により機器内の液面から気相部への放射性物質の移行量が増大する要因は、核分裂による熱エネルギー等による飛まつ同伴及び核分裂生成物のうち、希ガス及びよう素の生成である。

臨界事故における事態収束の観点では、核分裂の連鎖反応を停止することで機器の気相部への放射性物質の移行を停止させることが重要となる。

核分裂の連鎖反応を停止させる具体的な方法は、臨界が発生している機器は可溶性中性子吸収材を供給し、臨界事故が発生した機器を未

臨界に移行し、未臨界に維持することである。

未臨界への移行後は、機器気相部への新たな放射性物質の移行は停止するが、機器気相部には一定量の放射性物質が残留し、未臨界に移行した以降、短半減期核種が十分減衰する時間経過後に、せん断処理・溶解廃ガス処理設備又は塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）を起動した場合にそれらが放出されることになる。

したがって、未臨界へ移行した上で、せん断処理・溶解廃ガス処理設備又は塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）を起動し、系統内に残留する可能性のある放射性物質が全て管理放出された時点を臨界事故における事態の収束とする。

b. 重大事故等対策の有効性評価の前提条件

(a) 臨界事故の拡大の防止のための措置

重大事故等に対処するための設備が健全であり、実施組織要員が確保されている状況において、設計基準における臨界事故の発生を防止する設備が機能せず、機器において臨界が発生している状態を想定する。

また、未臨界へ移行させるための措置が実施され、未臨界に移行し、及び未臨界が維持されている状態において、大気中への放射性物質の放出を低減するための措置が継続して実施されることを想定する。大気中への放射性物質の放出量は、未臨界に移行した以降、短半減期核種が十分減衰する時間経過後に、せん断処理・溶解廃ガス処理設備又は塔槽類廃ガス処理系（プルトニウム系）を起動した場合に放出される放射性物質をを対象として、異常な水準の放出防止対策による放射性物質の除去効果を考慮し評価する。

(2) 冷却機能の喪失による蒸発乾固

a. 事態の収束

冷却機能の喪失による蒸発乾固の発生により機器内の液面から気相部への放射性物質の移行量が増大する要因は、沸騰に伴う飛まつ同伴であり、冷却機能の喪失による蒸発乾固における事態の収束の観点では、沸騰に伴う飛まつ同伴を停止させ、機器の気相部への放射性物質の移行を停止させることが重要となる。沸騰に伴う飛まつ同伴を停止させる具体的な方法は、沸騰が発生している機器の冷却機能を回復させることにより、機器が有する溶液の温度を沸点未満の温度で安定させることである。

沸騰停止後は、機器気相部への新たな放射性物質の移行は停止するが、大気中への放射性物質の放出は、沸騰停止前までに機器気相部へ移行した放射性物質が「放射線分解により発生する水素による爆発」の対処として実施される圧縮空気の供給継続によって、機器の気相部が置換されるまでの間継続することから、沸騰停止後の機器気相部等に残留する放射性物質の全てが大気中への放射性物質の放出量評価の対象となる。

b. 重大事故等対策の有効性評価の前提条件

(a) 蒸発乾固の発生の防止のための措置

重大事故等に対処するための設備が健全であり、実施組織要員が確保されている状況において、安全冷却水系の冷却機能が喪失した中で、溶液の温度が沸点よりも低い温度であることを想定する。

(b) 蒸発乾固の拡大の防止のための措置

重大事故等に対処するための設備が健全であり、実施組織要員が確保されている状況において、重大事故等の発生防止対策が機能せず、溶液が沸騰に至っている状態を想定する。

また、機器への注水が継続して実施され、蒸発乾固の進行が防止されている状態において、大気中への放射性物質の放出を低減するための措置が継続して実施されることを想定する。大気中への放射性物質の放出量は、「放射線分解により発生する水素による爆発」の対処として実施される圧縮空気の供給継続により、機器気相部の放射性物質を含む気体が置換されることを考慮し、重大事故に至るおそれがある事故の発生以降、沸騰停止前までに機器の気相中へ移行した放射性物質を対象として、大気中への放射性物質の放出を低減するための措置による放射性物質の除去効果を考慮し評価する。

(3) 放射線分解により発生する水素による爆発

a. 事態の収束

水素掃気機能の喪失による水素爆発の発生により液面から気相部への放射性物質の移行量が増大する要因は、水素爆発に伴う圧力波が液面に作用することに伴う飛まつが発生及び気相への移行である。

水素掃気機能の喪失による水素爆発の観点における事態の収束とは、気相部の水素濃度を可燃限界濃度未満に維持することにより水素爆発が発生しない状態を達成することであり、具体的には、水素掃気機能喪失が発生している機器に圧縮空気を供給し、水素掃気機能を回復させることにより、機器の気相部の水素濃度を可燃限界濃度未満で安定させ、水素掃気空気に同伴する機器気相部雰囲気中の放射性物質を除染した上で主排気筒から放出できる状態を維持することである。

水素濃度を可燃限界濃度未満に維持した後は、機器気相部への新たな放射性物質の移行は停止するが、大気中への放射性物質の放出は、機器気相部へ移行した放射性物質が圧縮空気の供給継続によって、機器の気相部が置換されるまでの間継続することから、機器気相部等に残留する放射性物質の全てが大気中への放射性物質の放出量評価の対象となる。

b. 重大事故等対策の有効性評価の前提条件

(a) 水素爆発の発生の防止のための措置

重大事故等に対処するための設備が健全であり、実施組織要員が確保されている状況において、安全圧縮空気系の水素掃気機能が喪失した中で、機器気相部の水素濃度が8%以下であることを想定する。

(b) 水素爆発の拡大の防止のための措置

重大事故等に対処するための設備が健全であり、実施組織要員が確保されている状況において、重大事故等の発生防止対策が機能せず、機器気相部の水素濃度が8%に到達し、水素爆発が発生したことを想定する。

また、水素掃気が成功している場合及び失敗した場合の各状態において、大気中への放射性物質の放出を低減するための措置が継続して実施されることを想定する。大気中への放射性物質の放出量は、圧縮空気の供給継続により、機器気相部の放射性物質を含む気体が置換されることを考慮し、重大事故に至るおそれがある事故の発生以降、気相中へ移行した放射性物質を対象として、大気中への放射性物質の放出を低減するための措置による放射性物質の除去効果を考慮し評価する。

(4) 有機溶媒等による火災又は爆発（T B P等の錯体の急激な分解反応）

a. 事態の収束

有機溶媒等による火災又は爆発（T B P等の錯体の急激な分解反応）の発生により機器内の液面から気相部への放射性物質の移行量が増大する要因は、T B P等の錯体の急激な分解反応に伴う飛まつが発生及び気相への移行である。

有機溶媒等による火災又は爆発（T B P等の錯体の急激な分解反応）における事態収束の観点では、溶液の温度を135℃を超える温度に加熱する加熱源の停止又は濃縮缶及び蒸発缶へのT B P等の錯体の供給を停止することで、T B P等の錯体の急激な分解反応の再反応の条件を排除し、機器の気相部への放射性物質の移行を停止させることが重要となる。

T B P等の錯体の急激な分解反応の再反応の条件を排除後は、機器気相部への新たな放射性物質の移行は停止するが、機器気相部には一定量の放射性物質が残留し、これらの放射性物質が放出されることになることから、機器気相部等に残留する放射性物質の全てが大気中への放射性物質の放出量評価の対象となる。

b. 各重大事故等対策の有効性評価の前提条件

重大事故等に対処するための設備が健全であり、実施組織要員が確保されている状況において、T B P等の錯体の急激な分解反応が発生した直後であることを想定する。

大気中への放射性物質の放出量は、T B P等の錯体の急激な分解反

応の発生からプルトニウム濃縮缶への供給液の供給停止が行われるまでの期間に機器の気相中へ移行した放射性物質を対象として、放射性物質の放出経路における放射性物質の除去効果を考慮し評価する。

(5) 燃料貯蔵プール等の冷却等の機能喪失

a. 事態の収束

燃料貯蔵プール等の冷却機能若しくは注水機能の喪失，又は燃料貯蔵プール等の小規模漏えいが発生し，プール水の補給が行われなければ蒸発により燃料貯蔵プール等の水位が緩慢に低下し，やがて使用済燃料が損傷する。

このため，燃料貯蔵プール等の冷却等の機能喪失における事態の収束は，燃料貯蔵プール等への注水することにより，水位を確保することである。

b. 各重大事故等対策の有効性評価の前提条件

(a) 燃料貯蔵プール等の冷却等の機能喪失の拡大の防止のための措置

重大事故等に対処するための設備が健全であり，実施組織要員が確保されている状況において，安全冷却水系等の冷却機能及び注水機能の喪失並びに燃料貯蔵プール等からの小規模な漏えいを想定する。

(6) 重大事故等の同時発生

a. 事態の収束

5.3.7 (2)，(3)及び(5)に記載したとおりである。

b. 各重大事故等対策の有効性評価の前提条件

5.3.7 (2)，(3)及び(5)に記載したとおりである。

5.4 有効性評価に使用する計算プログラム

有効性評価に使用する解析コードは、重大事故等の特徴に応じて、着目している現象をモデル化でき、実験等を基に妥当性が確認され、適用範囲を含めてその不確かさが把握されているものとして、以下に示す解析コードを使用する。

5.4.1 臨界事故

臨界事故の有効性評価として J A C S コード システムを使用する。

(1) 概 要

J A C S コード システムは、臨界安全解析コード システムであり、モンテカルロ法による臨界安全解析を行うことができる。

核データ ライブラリは、評価済核データ E N D F / B - I V から作成された、M G C L 断面積セットを標準で使用する事が可能である。

J A C S コード システムは、1次元 S n 法輸送計算コードである A N I S N - J R, 3次元多群モンテカルロ法臨界計算コードである K E N O - I V により、核燃料物質を有する体系の実効増倍率を計算することができる。

また、M G C L 断面積セットを処理して A N I S N - J R 及び K E N O - I V で使用できる断面積を出力するための M A I L コード、A N I S N - J R で計算されたセル平均断面積を K E N O - I V 用の断面積形式に変換する R E M A I L コードを備えている。

(2) 妥当性確認及び不確かさの把握

J A C S コード システムは、多くのベンチマーク実験の解析により十分に検証されており、J A C S コード システムの不確かさを考慮して、計算した実効増倍率が0.95以下となることを未臨界の判断基準と

する。

5.4.2 冷却機能の喪失による蒸発乾固

冷却機能の喪失による蒸発乾固の有効性評価において、計算プログラムは使用していない。

5.4.3 放射線分解により発生する水素による爆発

放射線分解により発生する水素による爆発の有効性評価において、計算プログラムは使用していない。

5.4.4 有機溶媒等による火災又は爆発

TBP等の錯体の急激な分解反応の有効性評価としてFluentを使用する。

(1) 概 要

解析コードFluentは、汎用熱流体解析ソフトウェアである。航空機の翼に流れる気流、人体の血流、クリーンルーム設計、廃水処理プラント等様々な工業用途に対応し、活用されているソフトウェアであり、TBP等の錯体の急激な分解反応が発生した場合における配管内の圧力や温度解析を行うことができる。

解析コードFluentは、塔槽類内でのTBP等の錯体の急激な分解反応が発生した際の塔槽類及び塔槽類廃ガス処理設備の圧力及び温度の過渡変化を解析することができる。解析コードFluentは、塔槽類内の区間、塔槽類廃ガス処理設備の配管、洗浄塔及びフィルタを流れ方向に三次元に多ノードで模擬している。各ノードについて、圧縮性流体として質量、運動量及びエネルギーの保存則を適用し、流体

から塔槽類及び塔槽類廃ガス処理設備の配管への熱移行は考慮せず、塔槽類及び塔槽類廃ガス処理設備内の流体にのみ熱移行させることとし、流体の熱及び流体力学的挙動を計算する。

解析コード F l u e n t の入力は T B P 等の錯体の急激な分解反応としてのエネルギー、塔槽類内の空間温度、圧力、物性、塔槽類廃ガス処理設備の機器及び配管の幾何学的形状である。出力として、各ノードにおける圧力及び温度の時間変化が求められる。

(2) 妥当性確認及び不確かさの把握

解析コード F l u e n t は、多くのベンチマーク実験の解析により十分に検証されている。圧力損失として配管に通気した流体の圧力損失について解析結果と理論式を比較した結果、ほぼ等しい値となっており、その妥当性を確認している。

また、水素爆発を模擬した実験と解析結果を比較した結果、ほぼ同じ波形を示しているため、適切に評価されていることを確認している。

5.4.5 燃料貯蔵プール等の冷却等の機能喪失

想定事故 1 及び想定事故 2 の有効性評価において、計算プログラムは使用していない。

5.4.6 重大事故等の同時発生

地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う重大事故等の同時発生の有効性評価において、計算プログラムは使用していない。

5.5 有効性評価における評価の条件設定の方針

5.5.1 評価条件設定の考え方

有効性評価における評価の条件設定については、事象進展の不確かさを考慮して、設計値及び運転状態の現実的な条件を設定することを基本とする。この際、5.4 において把握した解析コードの持つ不確かさや評価条件の不確かさによって、有効性評価の評価項目に対する安全余裕が小さくなる可能性がある場合は、影響評価において感度解析を行うことを前提に設定する。

5.5.2 共通的な条件

5.5.2.1 冷却期間

重大事故等への対処における時間余裕は崩壊熱密度による影響が大きいため、再処理する使用済燃料の使用済燃料最終取出し前の原子炉停止時からの期間（以下「冷却期間」という。）を現実的な期間に制限することにより、重大事故等への対処における対処の優先順位の設定をより現実的なものとすることができ、重大事故等への対処の確実性をより向上させることができる。

また、冷却期間を制限することで、崩壊熱密度の低減が図られ、重大事故等への対処における時間余裕が確保されることになり、大気中へ放射性物質を放出する事故に至ったとしても、溶液、廃液及び有機溶媒中の放射性物質量の総量を制限することにより、その影響を一定程度以下に抑制することが可能である。特に、蒸発乾固において特徴的に放出される放射性ルテニウムは、再処理する使用済燃料の冷却期間を制限することにより大きく減衰するため、抑制効果が大きい。

添付書類二に示す予定再処理数量の使用済燃料を冷却期間の長い順に

再処理することを想定した場合、平成28年3月31日時点において貯蔵する使用済燃料の約90%は冷却年数15年以上で再処理することが可能であり、現実的な運転を考慮すると、再処理する使用済燃料の冷却期間を15年以上にすることが可能である。

以上より、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の燃料貯蔵プールの容量 $3,000 \text{ t} \cdot U_{PR}$ のうち、冷却期間4年以上12年未満の使用済燃料の貯蔵量が $600 \text{ t} \cdot U_{PR}$ 未満、それ以外は冷却期間12年以上の使用済燃料となるように、新たに受け入れる使用済燃料の冷却期間を制限すること及び再処理する使用済燃料の冷却期間が15年以上となるように計画し管理することを前提とし、以下のとおり使用済燃料の冷却期間を設定する。

- (1) 使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る施設において発生を想定する重大事故等に対する評価では、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の燃料貯蔵プールで貯蔵する使用済燃料 $3,000 \text{ t} \cdot U_{PR}$ に対し、冷却期間12年の使用済燃料が $2,400 \text{ t} \cdot U_{PR}$ 及び冷却期間4年の使用済燃料が $600 \text{ t} \cdot U_{PR}$ 貯蔵された状態とする。
- (2) 使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る施設以外の施設において発生を想定する重大事故等に対する評価では、再処理する使用済燃料の冷却期間を15年とする。

5.5.2.2 崩壊熱

- (1) 燃料仕様の領域区分

崩壊熱は、使用済燃料集合体を1体程度の量で取り扱う場合（以下「1体領域」という。）、1日あたりに再処理する使用済燃料を混合し、平均燃焼度が $45,000 \text{ MW d} / \text{ t} \cdot U_{PR}$ 以下になるように調整する溶解施設の計量・調整槽以降の溶解液等を取り扱う場合（以下「1日

平均領域」という。)及び使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の崩壊熱除去等を考慮する場合(以下「1年平均領域」という。)に区分して、それぞれの領域について、再処理を行う使用済燃料の仕様を満たす範囲から、より厳しい結果を与える使用済燃料集合体燃焼度、照射前燃料濃縮度、比出力及び冷却期間を組み合わせた以下の崩壊熱量を評価するための燃料仕様にに基づき設定する。

- a. 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設は、年間の最大再処理能力以上の貯蔵容量があるので1年平均領域とする。
- b. せん断処理施設から計量前中間貯槽までは、少数体の取扱量となることから1体領域とする。
- c. 計量・調整槽では、払い出す溶解液を1日当たり再処理する使用済燃料の平均燃焼度 $45,000\text{MW d} / \text{t} \cdot U_{PR}$ 以下に混合及び調整するので、計量・調整槽及び計量補助槽からは1日平均領域とする。
- d. ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備、ガラス固化体貯蔵設備及び低レベル固体廃棄物貯蔵設備では、年間の最大再処理能力以上の貯蔵容量があるので1年平均領域とする。
- e. プルトニウム溶液が支配的な溶液はBWR燃料とし、プルトニウム溶液以外の溶液はPWR燃料とする。

(2) 燃料仕様

a. 使用済燃料集合体燃焼度

使用済燃料集合体燃焼度の大きい使用済燃料ほど崩壊熱量が大きいので、1体領域では再処理を行う使用済燃料集合体最高燃焼度 $55,000\text{MW d} / \text{t} \cdot U_{PR}$ 、1日平均領域及び1年平均領域では1日当たり再処理する使用済燃料の平均燃焼度の最高値 $45,000\text{MW d} / \text{t} \cdot U_{PR}$ を

設定する。

b. 照射前燃料濃縮度

照射前燃料濃縮度が小さい使用済燃料ほど崩壊熱量が大きいので、1 体領域では高燃焼度実証燃料のような特異な場合を想定して3.0wt%，1 日平均領域では高燃焼度燃料の下限としての照射前燃料濃縮度として3.5wt%，1 年平均領域では高燃焼度燃料の平均的な照射前燃料濃縮度として、BWR燃料では4.0wt%，PWR燃料では4.5wt%を設定する。

c. 比出力

比出力の大きい使用済燃料ほど崩壊熱量が大きいので、1 体領域及び1 日平均領域ともBWR燃料は $40\text{MW}/t \cdot U_{PR}$ ，PWR燃料は $60\text{MW}/t \cdot U_{PR}$ を設定する。1 年平均領域では平均的な値としてBWR燃料は $26\text{MW}/t \cdot U_{PR}$ ，PWR燃料は $38\text{MW}/t \cdot U_{PR}$ を設定する。

また、1 日平均領域のうちプルトニウムの寄与が支配的な設備については、プルトニウムの単位重量当たりの崩壊熱量が大きくなる $10\text{MW}/t \cdot U_{PR}$ を設定する。

d. 冷却期間

使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る施設では、貯蔵する使用済燃料のうち、 $2,400 t \cdot U_{PR}$ は冷却期間を12年、 $600 t \cdot U_{PR}$ は冷却期間を4年とする。

また、使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る施設以外の施設では冷却期間を15年とする。

5.5.2.3 放射性物質質量

大気中への放射性物質の放出量（セシウム-137換算）の評価に用いる

放射性物質量は、機器の放射能濃度に容量を乗じたものであり、以下に示すとおりの条件とする。

機器に内包する溶液、廃液、粉末等の放射能濃度は、以下の標準燃料仕様（1年平均領域の使用済燃料のうち放射性物質量が大きいPWR燃料）を基に、ORIGEN2⁽¹⁾コードにより算出される核種組成を基準に、工程内での平常運転時の組成変化及び濃度変化を考慮し設定する。

燃料型式：PWR

使用済燃料集合体燃焼度：45,000MWd / t · U_{PR}

照射前燃料濃縮度：4.5wt%

比出力：38MW / t · U_{PR}

冷却期間：15年

放射性物質量は、施設内での分離、分配、精製等に伴う挙動が同様であるいくつかの元素グループごとに、燃料仕様の変動に伴う放射能濃度の変動を包含できるように、放射能濃度を補正する係数（以下「補正係数」という。）を設定し、機器に内包する溶液、廃液、粉末等の放射能濃度に補正係数及び機器の容量を乗じて算出する。

5.5.2.4 放射性物質の大気中への放出量

(1) 大気中への放射性物質の放出量は、重大事故等が発生する貯槽に保有される放射性物質量、事故の影響を受ける割合、機器の気相に移行する割合、大気中への放出経路における低減割合及び肺に吸収されるような浮遊性の微粒子状の放射性物質の割合を用いて、五因子法⁽²⁾により算出する。

(2) 大気中への放射性物質の放出量は、セシウム-137換算で評価する。

放射性物質のセシウム-137 換算係数は、IAEA-TECDOC-1162 に記載されている、地表沈着した核種からのガンマ線による外部被ばく及び再浮遊核種の吸入による内部被ばくを考慮した 50 年間の実効線量への換算係数並びに吸入核種の化学形態を線量告示に適合させるために、プルトニウム等の一部の核種について、IAEA-TECDOC-1162⁽³⁾に記載の吸入摂取換算係数をICRP Publication⁽⁴⁾ 72の吸入摂取換算係数で補正するために設定する「吸入核種の化学形態に係る補正係数」を用いて、以下の計算式により算出する。

セシウム-137 換算係数

$$= (\text{ある核種のCF4換算係数}) / (\text{セシウム-137CF4換算係数}) \times (\text{吸入核種の化学形態に係る補正係数})$$

5.5.2.5 溶液，廃液，有機溶媒の温度

安全機能を有する施設の安全機能の喪失時における溶液，廃液，有機溶媒の温度を考慮する場合には，安全冷却水系が1系列運転している状態を前提として設定する。

また，冷却機能喪失時の沸騰温度は，各溶液の硝酸濃度より硝酸濃度と沸点の関係から算出する。実際の溶液は，硝酸以外の溶質も溶存しており水-硝酸の沸点より高くなるが，時間余裕の算出に用いる沸点は，モル沸点上昇は考慮せずに，より厳しい結果を与えるように以下の近似式⁽⁸⁾に各溶液の硝酸濃度を代入し算出したものを用いる。

$$T_1 = -0.005447 \times c^3 + 0.1177 \times c^2 + 0.7849 \times c + 99.90$$

c : 硝酸濃度 [M]

5.5.2.6 機器に内包する溶液，廃液，有機溶媒の液量

溶液，廃液，有機溶媒の液量は，当該機器の公称容量とする。

ただし、臨界事故については，臨界事故の発生条件を考慮し，個別に液量を設定する。

5.6 評価の実施

有効性評価における解析は、発生を想定する重大事故の影響を把握し、設備の健全性を確認するとともに、対策の実施に事故が収束することを確認する。

ただし、事象進展の特徴や厳しさを踏まえ、評価・解析以外の方法で施設が安定状態に導かれ、評価項目を満足することが合理的に説明できる場合はこの限りではない。

5.7 評価条件の不確かさの影響評価方針

評価条件の不確かさの影響評価の範囲として、対策を実施する実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響及び評価項目に与える影響を評価するものとする。

不確かさの影響確認は、評価項目に対する安全余裕が小さくなる場合に感度解析を行う。

5.7.1 解析コードにおける不確かさの影響評価

解析コードの不確かさは、重大事故等の特徴に応じて、着目している現象をモデル化でき、評価項目となるパラメータに与える影響を確認する。

5.7.2 評価条件の不確かさの影響評価

評価条件のうち、初期条件、事故条件及び機器条件並びに有効性評価の前提となる「設計上定める条件より厳しい条件」の違いに起因する不確かさについて、運転員等操作時間に与える影響及び評価項目となるパラメータに与える影響を確認する。なお、評価条件である操作条件の不確かさについては、重大事故等の同時発生の可能性を考慮した上で、操作の不確かさ要因である、「認知」、「要員配置」、「移動」、「操作所要時間」、「他の並列操作有無」及び「操作の確実さ」に起因して生じる運転員等操作の開始及び完了時間の変動が、実施組織要員の操作の時間余裕及び評価項目となるパラメータに与える影響を確認する。

5.8 重大事故等の同時発生又は連鎖

5.8.1 重大事故等の同時発生

「冷却機能の喪失による蒸発乾固」及び「水素掃気機能の喪失による水素爆発」では、同じ種類の重大事故等が複数の機器で同時に発生することが想定されるため、「冷却機能の喪失による蒸発乾固」及び「水素掃気機能の喪失による水素爆発」の有効性評価は、複数の機器において重大事故等が同時発生することを前提として有効性評価を行う。

異なる種類の重大事故等の同時発生は、異なる種類の重大事故等の各々の相互影響を考慮し、有効性評価を行う。

5.8.2 重大事故等の連鎖

5.8.2.1 重大事故等の連鎖の整理の考え方

連鎖して発生する重大事故等の整理は、起因となる重大事故等の事故影響によって、他の重大事故等の発生を防止している安全機能が喪失するかどうか及び互いの重大事故等対策を阻害せず、有効に機能することを確認する。

5.8.2.2 重大事故等の連鎖に係る検討方針

起因となる重大事故等の事故影響を受けて連鎖して発生する重大事故等の特定は、以下の流れに沿って実施する。

- (1) 起因となる重大事故等の抽出
- (2) 起因となる重大事故等の事象進展，事故規模の分析
- (3) 起因となる重大事故等の事故影響が及ぶ範囲の特定
- (4) 安全機能の分析

(1) 起因となる重大事故等の抽出

起因となる重大事故等は、「3. 重大事故の事象選定」で抽出された重大事故等を対象に検討を行う。

(2) 起因となる重大事故等の事象進展，事故規模の分析

起因となる重大事故等の事象進展，事故規模を分析し，事故影響によって健在化する環境条件の変化を，起因となる重大事故等が発生している機器毎に特定する。特定にあたっては，溶液の性状等の変化に伴って健在化する可能性のある現象に留意する。環境条件は，「温度」，「圧力」，「湿度」，「放射線」，「物質の発生（水素，煤煙，放射性物質）」，「落下・転倒による荷重」及び「腐食環境」を考慮する。

これらは，各重大事故等の有効性評価における事故時影響の分析により明らかにし，「13. 重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合の対処」に全ての重大事故等の分析を整理する。

各環境条件の影響を考慮する主な観点は次のとおりである。

a. 温度

発熱する溶液等による直接加熱や構造材を通じた熱伝導，空間部を通じての熱伝達による熱影響を考慮する。

b. 圧力

閉空間の場合には，当該空間のバウンダリを構成する機器への圧力上昇に伴う応力を，また，配管・ダクト等を通じて空間が連結されている場合には圧力伝播によって発生する応力の影響を考慮する。

c. 湿度，放射線及び腐食環境

当該環境にさらされる機器の材質との関係から，脆化等が発生し得

るかを考慮する。

d. 物質の発生（水素，煤煙及び放射性物質）

水素の燃焼を想定し「圧力」と同じ観点での影響を考慮する。煤煙及び放射性物質の発生は，当該環境にさらされる機器の材質，機器が有する機能との関係から脆化等が発生し得るかを考慮する。

e. 落下・転倒による荷重

落下・転倒物の衝突及び衝突に伴い発生する荷重の影響を考慮する。

f. 腐食環境

腐食性物質の発生等，当該環境にさらされる機器の材質，機器が有する機能との関係から腐食等が発生し得るかを考慮する。

(3) 起因となる重大事故等の事故影響が及ぶ範囲の特定

起因となる重大事故等の事故影響によって生じる環境条件の変化が及ぶ範囲を以下の観点で整理する。これらは，各重大事故等の有効性評価における事故時影響の分析により明らかにし，「13. 重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合の対処」に全ての重大事故等の分析を整理する。

a. 起因となる重大事故等が発生している機器自体の損傷・劣化及び機器に接続している各種安全機能を担う機器・系統の損傷・劣化

b. a. の結果，起因となる重大事故等の事故影響が，起因となる重大事故等が発生している機器を超えて波及すると判断された場合には，隣接するその他機器の損傷・劣化

c. a. の結果，起因となる重大事故等の事故影響が，起因となる重大事故等が発生している機器を超えて波及すると判断された場合には，機器が設置されるセルの損傷・劣化

d. a. の結果，起因となる重大事故等の事故影響が，セルを超えて波

及すると判断された場合には，起因となる重大事故等が発生する機器が設置されているセル外の機器の損傷・劣化

e. a. 上記 a. から d. は，機器又はセルを通過している配管，ダクト等を通じた事故影響の伝播を考慮する。

(4) 安全機能喪失の分析

各機器に接続している各種安全機能を担う機器・系統の構造的な健全性について，「(2) 起因となる重大事故等の事象進展，事故規模の分析」に示した環境条件の変化に対して分析する。

また，構造的な健全性とは別に，各種安全機能の容量不足について，各種安全機能に対する「(2) 起因となる重大事故等の事象進展，事故規模の分析」に示した環境条件の変化の影響を分析する。各種安全機能は，「3. 重大事故等の事象選定」に示した安全機能となる。

これらに対し，「(2) 起因となる重大事故等の事象進展，事故規模の分析」に示した環境条件の変化を考慮した場合に，これらの安全機能が劣化又は喪失するかについて，各安全機能を構成する機器の特徴に応じて個別に評価する。また，同様の分析を各重大事故等対策を担う機器・系統に対して実施する。

これらは，各重大事故等の有効性評価における事故時影響の分析により明らかにし，「13. 重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合の対処」に全ての重大事故等の分析を整理する。

5.9 必要な要員及び資源の評価方針

重大事故等への対処に必要な要員及び資源の評価においては、設計上定める条件より厳しい条件毎に、同時に又は連鎖して発生することを想定する重大事故等が全て同時に又は連鎖して発生することを想定して評価を行う。具体的には、同時に又は連鎖して発生することが想定される重大事故等における必要な要員及び資源の有効性評価は、他の同時に又は連鎖して発生する事象の影響を考慮する必要があるため、「13. 重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合の対処」に示す。また、設計上定める条件より厳しい条件における外部事象では発生が想定されず内部事象でのみ発生を想定する重大事故等については、単独で発生することを想定して評価を行う。

5.9.1 必要な要員

再処理施設として、評価項目を満たすために必要な要員を確保できる体制となっていることを評価する。

5.9.2 必要な資源

(1) 水 源

再処理施設として、重大事故等への対処に使用する水の流量及び使用開始時間から、敷地外水源からの取水までに使用する水量を算出することにより、敷地内水源が枯渇しないことを評価する。また、敷地外水源からの取水流量が、重大事故等への対処に使用する水の流量を上回ることを評価する。

(2) 電 源

再処理施設として、使用する重大事故等対処施設の起動電流及び定格電流を考慮して、これらの起動順序を定めた上で、必要となる負荷の最大容量に対して電源設備の容量で給電が可能であることを評価する。

(3) 燃 料

再処理施設として、軽油又は重油を燃料とする重大事故等対処施設の燃費及び使用開始時期から、安全機能を有する施設の安全機能の喪失から7日間で消費する軽油又は重油の総量を算出することにより、燃料補給設備が重大事故等対処施設への給油を継続できる容量を有していることを評価する。

また、軽油又は重油を燃料とする重大事故等対処施設の燃費及び機器付タンクの容量を考慮し、燃料貯蔵タンク及び燃料貯蔵設備からの燃料の運搬により使用を継続できることを評価する。

7. 冷却機能の喪失による蒸発乾固への対処

1. 事故の特徴

冷却機能の喪失による蒸発乾固の発生が想定される冷却が必要な溶解液、抽出廃液、硝酸プルトニウム溶液及び高レベル廃液（以下、「高レベル廃液等」という。）を内包する貯槽及び缶（以下、「貯槽等」という。）は、崩壊熱を有するため、通常運転時には安全冷却水系により冷却を行い、高レベル廃液等の沸騰を防止している。

安全冷却水系は、貯槽等に内包する高レベル廃液等の崩壊熱を除去する内部ループ及び内部ループによって除かれた熱を外部ループに伝える熱交換器、外部ループに移行した熱を大気中へ逃がす最終ヒートシンクの冷却塔で構成される。

貯槽等、貯槽等を収納するセル及びセルを取り囲む建屋は、それぞれ塔槽類廃ガス処理設備、建屋換気設備のセルからの排気系（以下、「セル排気系」という。）、建屋換気設備の建屋排気系（以下、「建屋排気系」という。）により換気され、貯槽等、セル、建屋の順に圧力が低くなるように設計されている。

安全冷却系の冷却機能が喪失した場合には、高レベル廃液等の温度が崩壊熱により上昇し、沸騰に至った場合には、液相中の気泡が液面で消失する際に発生する飛まつが放射性エアロゾルとして蒸気と共に気相中に移行することで、大気中へ放出される放射性物質の量が増大する。

さらに、ルテニウムを内包する高レベル濃縮廃液については、沸騰の継続により硝酸濃度が約6規定以上でかつ温度が120℃以上に至った場合には、ルテニウムが揮発性の化学形態となり、気相中に移行する。さらに、高レベル廃液等の沸騰が継続した場合には、乾燥・固化に至る。

冷却機能の喪失による蒸発乾固は、5建屋13機器グループ、合計53の貯槽等で発生する。

2. 対処の基本方針

高レベル廃液等の沸騰を未然に防止するため、喪失した冷却機能を代替する設備により、沸騰に至る前に高レベル廃液等の冷却を実施する。以下、この対策を発生防止対策という。

発生防止対策が機能せず、高レベル廃液等が沸騰に至った場合には、事故の特徴に記載したとおり、気相へ移行する放射性物質の量が増大する可能性がある。

沸騰が継続した場合には、ルテニウムを内包する高レベル濃縮廃液において揮発性のルテニウムが発生する可能性があり、さらに、沸騰が継続することで乾燥・固化に至ることから、これらを防止するため、貯槽等内に注水する。

さらに、事態を収束させるため、発生防止対策とは異なる位置から貯槽等の冷却コイル又は冷却ジャケットへ通水することにより、高レベル廃液等を冷却し、未沸騰状態に導くとともに、これを維持する。以下、これらの対策を拡大防止対策という。

高レベル廃液等が沸騰に至ると、蒸気の影響により、塔槽類廃ガス処理設備の高性能粒子フィルタの処理能力が低下する可能性があることから、気相中に移行した放射性物質の大気中への放出を防止するため、塔槽類廃ガス処理設備の流路を遮断し、気相中に移行した放射性物質をセルに導出する。この際、セル内の圧力上昇を抑制するため、貯槽等内で発生した蒸気を、凝縮器で凝縮させると共に、放射性物質の低減のため、凝縮器の下流側に設置する高性能粒子フィルタを経由してセルに導出する。

さらに、セル排気系を代替する排気系により、放射性物質を低減した上で、主排気筒から大気中に放出する。

3. 具体的対策

3.1 発生防止対策

安全冷却系の冷却機能が喪失した場合には、可搬型中型移送ポンプ、可搬型建屋外ホース、可搬型排水受槽、可搬型建屋内ホース、弁等を敷設し、内部ループに水を供給するために、可搬型建屋外ホース及び可搬型中型移送ポンプを接続し、貯水槽から建屋へ水を供給するための経路を構築する。また、可搬型建屋外ホース、可搬型建屋内ホース及び内部ループの給水口を接続することで、建屋へ供給された水を内部ループへ供給するための経路を構築する。

冷却に使用した排水を貯水槽へ移送するため、内部ループの排水口及び可搬型建屋内ホースを接続し、建屋近傍に設置した可搬型排水受槽への排水経路を構築する。また、可搬型排水受槽、可搬型建屋外ホース及び可搬型中型移送ポンプを接続し、可搬型排水受槽から貯水槽への排水経路を構築する。

給水側の可搬型中型移送ポンプを運転することで、貯水槽から内部ループへ通水する。冷却に用いた冷却水は、可搬型排水受槽に一旦貯留した後、排水側の可搬型中型移送ポンプを運転することで、敷設した排水経路を經由して貯水槽に排水し、再び、内部ループへの通水の水源として用いる

このため、可搬型建屋外ホース、可搬型中型移送ポンプ、可搬型建屋内ホース、弁等及び可搬型排水受槽を可搬型重大事故対処設備として新たに整備する。貯水槽を常設重大事故等対処設備として新たに設置すると共に、内部ループを常設重大事故等対処設備として位置づける。

3.2 拡大防止対策

発生防止対策が機能しなかった場合に備え、発生防止対策で敷設する可搬型中型移送ポンプの下流側に、貯槽等内に注水するための可搬型建屋内ホース、弁等を施設し、可搬型建屋内ホースと機器注水配管の接続口を接続する。

高レベル廃液等が沸騰に至った場合には、液位低下及びこれによる濃縮の進行を防止するため、液位を一定範囲に維持するよう、貯水槽の水を貯槽等内へ注水する。

また、事態を収束させるため、発生防止対策で敷設する、可搬型中型移送ポンプの下流側に、冷却コイル等への通水のための可搬型建屋内ホース、弁等を敷設し、可搬型建屋内ホースと各貯槽等の冷却コイル等の接続口を接続した後、貯水槽の水を冷却コイル等へ通水する。貯槽等内の高レベル廃液等の冷却に用いた冷却水は、内部ループへの通水と同じように、排水経路を経由して貯水槽に排水し、再び、冷却コイル等への通水の水源として用いる。

また、高レベル廃液等が沸騰に至る場合に備え、塔槽類廃ガス処理設備の隔離弁を閉止することで、塔槽類廃ガス処理設備の流路を遮断し、貯槽等からの排気をセルに導出するための常設の排気経路に設置する弁を開く。本対応と並行して、当該排気経路に設置した凝縮器へ冷却水を供給するため、発生防止対策で敷設する可搬型中型移送ポンプの下流側に、凝縮器へ通水するための可搬型建屋内ホース、弁等を敷設し、可搬型建屋内ホース及び凝縮器の接続口を接続し、貯水槽の水を凝縮器に通水する。高レベル廃液等が沸騰に至った場合には、排気をセルに導出する前に、排気経路上の凝縮器により排気中の蒸気を凝縮させると共に、凝縮器下流側に設置した高性能粒子フィルタにより放射性物質を除去する。

凝縮器の冷却に用いた冷却水は、内部ループへの通水と同じように排水経路を経由して貯水槽に排水し、再び、凝縮器への通水の水源として用いている。

なお、凝縮器下流側に設置した高性能粒子フィルタの差圧が、凝縮器通過後の排気の湿分により上昇する場合には、高性能粒子フィルタをバイパスしてセルに導出する。

貯槽等内においては、放射線分解により常に水素が発生しているため、本重大事故が発生した場合においても、継続して水素掃気を実施する必要がある。一方、本重大事故時には、塔槽類廃ガス処理設備の流路を遮断し、貯槽等からの排気をセルに導出する。この際、セル排気系の排風機が機能喪失している場合、導出先セルの圧力が上昇し、排気系統以外の場所から、放射性物質を含む気体の漏えいが生じる可能性があるが、高レベル廃液等が沸騰に至る前であれば、排気に含まれる放射性物質の濃度は平常運転時と同程度であり、セルへ導出する前に、高性能粒子フィルタで除去すること、また、排気経路以外の経路から漏えいが生じる可能性がある時間も、最も長い建屋で約3時間程度であり、大気中への建屋内の移行経路を踏まればその影響はわずかである。

また、前処理建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋の貯槽等については、気相部の体積が大きく、水素濃度の上昇が緩やかであることから、導出先のセル圧力上昇を抑制するため、水素掃気用の圧縮空気の供給を停止し、セル内の圧力上昇を防止する。

セルへの放射性物質の導出後においては、セル排気系の高性能粒子フィルタは一段であることから、セル排気系を代替する排気系（以下、「代替排気系」という。）として、可搬型排風機、可搬型発電機、可搬型ダクト、可搬型フィルタを2段敷設し、主排気筒へつながるよう、可搬型排風

機，可搬型ダクト及び可搬型フィルタを接続し，可搬型ダクト及びセル排気系を接続した後，可搬型排風機を運転することで，放射性エアロゾルを可搬型フィルタの高性能粒子フィルタで除去しつつ主排気筒から大気中に放出する。

このため，可搬型建屋外ホース，可搬型中型移送ポンプ，可搬型建屋内ホース，弁等，可搬型排水受槽，可搬型排風機，可搬型発電機，可搬型ダクト，可搬型フィルタを可搬型重大事故対処設備として新たに整備する。貯水槽，セルに導出する経路，凝縮器，凝縮下流の高性能粒子フィルタを常設重大事故等対処設備として新たに設置すると共に，貯槽等の冷却コイル，冷却ジャケット，建屋換気設備のダクト，主排気筒等を常設重大事故対処設備として位置づける。

4. 有効性評価

4.1 代表事例

冷却機能が喪失する範囲及び環境条件を踏まえた対処内容を考慮し、地震起因事象を代表事象として選定する。

4.2 代表事例の選定理由

冷却機能の喪失による蒸発乾固は、外部事象の地震において、冷却水循環ポンプ、冷却塔等の動的機器の直接的な機能喪失及び全交流動力電源喪失による間接的な機能喪失により、冷却機能が喪失する。

また、外部事象の火山又は内部事象において、長時間の全交流動力電源喪失による間接的な動的機器の機能喪失又は動的機能の多重故障による一部の動的機器の直接的な機能喪失により冷却機能が喪失する。

外部事象の地震により発生する冷却機能の喪失の場合、動的機器の機能喪失と全交流動力電源喪失が同時に発生する等、喪失する機器が多く、その範囲も広い。

また、外部事象の地震は、環境条件の悪化も想定されることから、重大事故等対策としては厳しくなる。さらに、外部事象は、地震及び火山が考えられるが、地震起因の方が、環境条件が厳しくなることから、有効性評価の代表としては、地震起因による冷却機能の喪失を選定する。

4.3 有効性評価の考え方

発生防止対策に係る有効性については、高レベル廃液等の沸騰が未然に防止できるかについて確認するために、高レベル廃液等の温度上昇の推移を評価する。

拡大防止対策に係る有効性については、発生防止対策が有効に機能せ

ず高レベル廃液等が沸騰に至った場合に、貯槽等の液位を一定の範囲に維持でき、また、冷却コイル等への通水により高レベル廃液等の温度が安定して、低下傾向になるかについて確認するため、高レベル廃液等の温度及び液位の推移を評価する。

また、貯槽等からの排気をセルに導出する場合、凝縮器の機能が継続的に維持できるか確認するため、凝縮器で発生する凝縮水量が回収先のセルの漏えい受け皿等の容量を下回ることを確認する。

さらに、放射性物質の放出量評価として、拡大防止対策の実施状況を踏まえて、貯槽等から気相に移行する放射性物質の量、放出経路における低減割合を考慮し、事態収束までの大気中へ放出する放射性物質の放出量（ $Cs-137$ 換算）を評価する。

これらの評価における高レベル廃液等の温度、発熱量については、水の定圧比熱等を用いた簡便な計算で実施する。

4.4 機能喪失の条件

代表事例において、基準地震動の1.2倍の地震動を入力した場合においても必要な機能を損なわない設計としていないものは、機能喪失するものとし、動的機器については耐震性によらず機能喪失を想定する。

また、代表事例では、外部電源を含めた全交流動力電源の喪失を想定しているため、追加での機能喪失は想定しない。

4.5 機器の条件

可搬型中型移送ポンプは1台あたり $240\text{m}^3/\text{h}$ の容量を有し、内部ループへの通水、貯槽等への注水、冷却コイル等への通水及び凝縮器への通水に用いるものとし、前処理建屋で1台、分離建屋、精製建屋及びウラ

ン・プルトニウム混合脱硝建屋で1台，高レベル廃液ガラス固化建屋で1台を使用する。

各貯槽等への供給流量は，内包する高レベル廃液等の崩壊熱を踏まえて，設定した値に調整して，当該設定値で注水する。

高レベル廃液等の核種組成，濃度，崩壊熱密度は，再処理する使用済燃料の冷却条件を15年とし，これを基に算出される放射性物質の核種組成を基準に，濃度及び崩壊熱密度の最大値を設定する。

貯槽等の高レベル廃液等の保有量は，公称容量とする。高レベル廃液等の温度評価にあたっては，セルへの放熱を考慮せず，断熱として評価する。

4.6 操作の条件

内部ループへの通水は，準備が整い次第実施するものとして，沸騰までの時間が最も短い精製建屋において，沸騰に至るまでの時間である11時間に対して8時間50分で内部ループへの通水を開始する。

セルへの導出経路への切替操作は，沸騰までの時間が最も短い精製建屋において，沸騰に至るまでの時間である11時間に対して2時間25分で完了する。

前処理建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋における水素掃気用の圧縮空気の停止操作は，45分後に完了する。

貯槽等の液位を監視しつつ，高レベル廃液等の液量が，初期保有量の70%に減少する前までに貯槽等への直接注水を開始する。また凝縮器への通水は，準備が完了次第実施し，沸騰までの時間が最も短い精製建屋において，沸騰に至るまでの時間である11時間に対して8時間30分で凝縮器への通水を開始する。

冷却コイル等への通水は準備が完了次第、開始するものとしており、沸騰の継続時間が最も長くなる精製建屋においては30時間40分で通水を開始する。

代替排気系による排気は、準備が完了次第実施するものとしており、沸騰までの時間が最も短い精製建屋において、沸騰に至るまでの時間である11時間に対して6時間40分で開始する。

4.7 放出量評価の条件

高レベル廃液等の放射性物質の組成、濃度、崩壊熱密度と貯槽等の保有量は機器条件と同様である。

気相への移行割合については、蒸発乾固を模擬した気相移行量の測定の実験結果を参考に、沸騰開始から乾固までの移行割合を 5×10^{-5} に設定し、沸騰継続時間を貯槽等の高レベル廃液等の保有量と崩壊熱密度から高レベル廃液等の潜熱を考慮して算出する。

放出経路における放射性物質の低減割合については、高性能粒子フィルタ2段による除染係数を 10^5 、放出経路構造物への沈着による除染係数を10、凝縮器の除染係数を10とする。なお、凝縮器下流に設置する高性能フィルタの除染係数については、蒸気によって劣化する可能性があるため、評価上考慮しない。

また、継続して実施される水素掃気空気の供給により生じる経路外放出に対しては、放出経路での除染係数を 2×10^7 見込むとともに、放出経路の空間における希釈効果を考慮して評価する。

放射性物質の放出量（ $Cs-137$ 換算）については、IAEAに示される換算係数を用いて、着目する核種の比から算出する。ただし、プルトニウム等の一部の核種については、それに加えて化学形態による影響の違い

を補正する係数を乗じる。

4.8 判断基準

発生防止対策については、高レベル廃液等が沸騰に至らず低下傾向を示すこと。

拡大防止対策については、沸騰に至った場合に、液位を一定範囲に維持でき、冷却コイル等への通水により、高レベル廃液等が沸騰しない状態を継続して維持できること。

また、発生する凝縮水量が回収先のセルの漏えい受け皿等の容量を下回ること。

放出量評価は、拡大防止対策としての冷却コイル等への通水による事態の収束までの大気中への放射性物質の放出量がCs-137換算で100TBqを下回るものであって、かつ、実行可能な限り低いこと。

5. 有効性評価の結果

5.1 発生防止対策

安全冷却水系の冷却機能の喪失により、高レベル廃液等の温度が上昇し始め、沸騰に至るまでの時間の短い機器グループから優先的に内部ループへの通水を開始する。その結果、全ての機器グループにおいて沸騰に至る時間に対して2時間以上の余裕をもって低下傾向を示す。

5.2 拡大防止対策

発生防止対策が機能しなかった場合、高レベル廃液等は沸騰に至り液位が低下するが、液位を監視しつつ貯槽等への注水を適時実施することにより、液量は、貯槽等の事故発生直前の液量の70%を下回ることなく維持でき、液量を一定範囲に維持できる。また、ルテニウムを含む貯槽等において、溶液の温度を120℃未満に維持でき、揮発性のルテニウムが生成することはない。

さらに、貯槽等への注水により液量及び温度を一定範囲に維持しつつ、冷却コイル等への通水を開始した以降は、高レベル廃液等の温度は沸点未満となり、低下傾向を示し、沸騰しない状態を継続して維持できる。また、事態の収束までに発生する凝縮水の量は、漏えい液受け皿の容量に対して最も厳しくなる精製建屋において約3 m³であり、凝縮水の発生量は回収先セルの漏えい液受け皿等の容量を十分下回る。

セル導出経路の系統構成、凝縮器への通水、代替排気系による排気等により、事態の収束までに大気中へ放出される放射性物質の量（セシウム-137換算）は、前処理建屋において、 2×10^{-11} TBq、分離建屋において、 5×10^{-7} TBq、精製建屋において、 5×10^{-6} TBq、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋において、 3×10^{-7} TBq及び高レベル廃液ガ

ラス固化建屋において、 4×10^{-6} T B q であり、これらを合わせても約 9×10^{-6} T B q であり、100 T B q を下回るものであって、かつ、実行可能な限り低い。

5.3 不確かさの影響評価

5.3.1 事象、事故条件及び機器条件の不確かさの影響

内部事象で発生する動的機器の故障による冷却機能喪失の場合、対処が必要な設備、建屋の範囲が限定される。当該評価では、代表事例において、各建屋で並行して作業した場合の対策の成立性を確認していることから、評価結果は変わらない。

内部事象で発生する長時間の全交流動力電源の喪失事象及び外部事象の火山起因による冷却機能喪失の場合、初動対応での状況確認やアクセスルート確保等の作業において、地震起因と比較して早い段階で重大事故等対策に着手できるため、対処の時間余裕が大きくなることから、判断基準を満足することには変わりはない。

高レベル廃液等の組成、濃度及び崩壊熱密度は、想定される最大値を設定しており、高レベル廃液等の温度評価では、セル雰囲気への放熱を考慮しない等、厳しい結果を与える条件で評価をしており、安全余裕を排除したより現実的な条件とした場合には、対処の時間余裕が大きくなることから、判断基準を満足することには変わりはない。なお、貯槽等からセル雰囲気への放熱の効果は、機器に内包される高レベル廃液等の崩壊熱及び機器の表面積に依存し、崩壊熱の量に対して放熱に寄与する機器面積の大きい溶解液、抽出廃液及びプルトニウム溶液において30%を超え、放熱の効果を見込んだ場合には、これらの溶液を内包する貯槽等において、より時間余裕が増えることとなるが、これらの貯槽等とはもともと時間余裕の大き

い貯槽等であり、各貯槽等での沸騰に至るまでの時間が逆転することはないため、本重大事故の対処の作業の優先順位に与える影響はない。

事態の収束までの大気中への放射性物質の放出量（Cs-137換算）については、気相中に移行する放射性物質の移行割合や放出経路における放射性物質の除染係数に不確かさがある。非安全側な影響として、仮に移行した放射性物質に揮発性のルテニウムが含まれていた場合や放射性物質の移行率に変動があった場合、放出量が1桁程度増加する可能性がある。一方、安全側な影響として、放出量評価に用いた高レベル廃液等の核種組成や経路上での除染係数を評価が厳しくなるよう設定しており、放出量が小さくなることも想定される。このように、不確かさを有するものの、これらを考慮した場合でも判断基準を満足することに変わりはない。

5.3.2 操作条件の不確かさの影響

貯槽等への注水、凝縮器への通水等の準備は、安全冷却水系の冷却機能の喪失をもって着手し、高レベル廃液等が沸騰に至るまでの時間に対し、2時間の時間余裕をもって完了させる。また、各作業の作業項目は、余裕を確保して計画し、必要な時期までに操作できるよう体制を整えていることから判断基準を満足していることに変わりはない。

6. 同時発生及び連鎖

6.1 同時発生

複数の貯槽等で同時に蒸発乾固が発生することに対する重大事故等対策の有効性については、本章に記載したとおりである。

異なる種類の重大事故等の同時発生に対する重大事故等対策の有効性については、別章でまとめる。

6.2 連鎖

沸騰が発生する貯槽等に接続する冷却コイル，冷却ジャケット及びその他の安全機能を有する機器の材質は，ステンレス鋼又はジルコニウムであり，事象，事故条件及び機器条件の不確かさを考慮しても，沸騰が発生した場合の温度は 100°C を超える程度であり，これらの安全機能を有する機器が損傷することはない。

また，沸騰時の機器内の圧力は， 3 kPa 以下であり，その他の環境条件の変動を考慮しても，沸騰が発生する貯槽等に接続する機器が損傷することはない，他の重大事故等が連鎖して発生することはない。

7. 必要な要員及び資源

地震起因及び火山起因による冷却機能の喪失の場合には、重大事故の選定に示すとおり、水素爆発及び使用済燃料貯蔵プールの冷却機能喪失に対しても同時に対処することとなる。このため、重大事故等対処に必要な要員及び燃料等の成立性については、それぞれの対処に必要な数量を重ね合わせて評価する必要がある、重大事故等が同時にまたは連鎖して発生した場合の対処において評価している。

7.1 要員

本重大事故における発生防止対策及び拡大防止対策に必要な要員は、冷却機能の喪失を受けて、各建屋で並行して対応することとなっており、地震起因の場合、全建屋の合計で97名である。なお、火山起因の場合には、降灰予報を受けて建屋外でのホース敷設等の準備作業に入ることから、建屋外の作業に要する要員数が地震起因の場合を上回ることはなく、地震起因と同じ人数で対応できる。

また、内部事象を起因とした場合は、作業環境が地震起因で想定される環境条件より悪化することが想定されず、対処内容にも違いがないことから、必要な要員は地震起因の場合に必要な人数以下である。

これらに対して、常時事業所内に確保している実施組織要員184名の中で当該対処にあたる要員を97名確保しており対応が可能である。

7.2 水源

貯槽等への注水に必要な水量は、貯槽等への注水を7日間継続した場合、合計で約310m³である。また内部ループへの通水、凝縮器への通水、及び冷却コイル等への通水は、水源である貯水槽へ排水経路を構成し

て循環させることから、基本的に水量に変化はなく、継続が可能である。
なお、冷却コイル等への通水が完了するまでの貯槽等からの蒸発量は、全
建屋の合計で約26m³となる。また、すべての建屋の高レベル廃液等の総崩
壊熱量が1つの貯水槽に負荷された場合の1日あたりの貯水槽の温度上昇
は、安全側に断熱で評価した場合においても3℃程度であり、貯水槽を最
終ヒートシンクとして考慮することに問題はない。

7.3 電源

電動の可搬型排風機への給電は、専用の可搬型発電機を敷設するため、
対応が可能である。

7.4 燃料

全ての建屋の蒸発乾固の発生及び拡大の防止のための措置を7日間継
続して実施するのに必要な軽油は合計で約63m³であり、再処理施設全体
で合計400m³保有しており、対応が可能である。

目次

7. 冷却機能の喪失による蒸発乾固への対処

7.1 評価対象の整理及び評価項目の設定

7.1.1 評価対象の整理

7.1.2 評価項目の設定

7.2 蒸発乾固の発生の防止のための措置

7.2.1 蒸発乾固の発生の防止のための措置の具体的内容

7.2.2 蒸発乾固の発生の防止のための措置の有効性評価

7.3 蒸発乾固の拡大の防止のための措置

7.3.1 蒸発乾固の拡大の防止のための措置の具体的内容

7.3.2 蒸発乾固の拡大の防止のための措置の有効性評価

7.4 蒸発乾固の発生及び拡大の防止のための措置に必要な要員及び資源

7. 冷却機能の喪失による蒸発乾固への対処

(1) 蒸発乾固の特徴

その他再処理設備の附属施設の給水施設の冷却水設備の再処理設備本体用の安全冷却水系（以下7.では「安全冷却水系」という。）の冷却機能が喪失し、喪失した冷却機能を代替する措置が講じられない場合には、冷却が必要な溶解液、抽出廃液、硝酸プルトニウム溶液及び高レベル廃液（以下7.では「高レベル廃液等」という。）が沸騰し、沸騰が継続することで乾燥・固化に至り、乾燥・固化物がさらに温度上昇する状態（以下7.では「蒸発乾固」という。）を想定する機器に内包する高レベル廃液等が有する崩壊熱により、高レベル廃液等の温度が上昇し、沸騰に至ることで主排気筒から大気中への放射性物質の放出量が増大する。

さらに高レベル廃液等の沸騰が継続することで、高レベル廃液等の硝酸濃度が約6規定以上及び高レベル廃液等の温度が約120℃以上に至った場合、高レベル廃液等のルテニウムが揮発性の化学形態となり、ルテニウムが大量に気相中に移行する。

仮に、高レベル廃液等の沸騰及び濃縮が継続し、蒸発乾固が進行した場合には、溶解液、抽出廃液及び高レベル濃縮廃液を内包する機器においてルテニウム、セシウムその他の放射性物質の揮発が発生する可能性があり、プルトニウムを含む溶液を内包する機器においては、核燃料物質の濃度が相対的に上昇すること又は機器の中性子吸収材が損傷することに伴い臨界が発生する可能性があり、有機物を含む溶液を内包する機器において硝酸又は硝酸塩及び有機物が共存することに伴う爆発が発生する可能性があり、蒸発乾固の発生が想定される全ての機器において貯槽損傷の発生の可能性がある。冷却機能が喪失した

状態が継続した場合の高レベル廃液等が沸騰に至るまでの時間は、前処理建屋の溶解液を保有する機器において約140時間、分離建屋の高レベル濃縮廃液を保有する機器において約15時間、精製建屋のプルトニウム濃縮缶で濃縮された後の硝酸プルトニウム溶液（以下7.では「プルトニウム濃縮液」という。）を保有する機器において約11時間、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋のプルトニウム濃縮液を保有する機器において約19時間及び高レベル廃液ガラス固化建屋の高レベル濃縮廃液を保有する機器において約23時間である。また、乾燥・固化に至るまでの時間は、前処理建屋の溶解液を保有する機器において約1,000時間、分離建屋の高レベル濃縮廃液を保有する機器において約110時間、精製建屋のプルトニウム濃縮液を保有する機器において約59時間、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋のプルトニウム濃縮液を保有する機器において約65時間及び高レベル廃液ガラス固化建屋の高レベル濃縮廃液を保有する機器において約180時間である。

溶解液、抽出廃液及び精製建屋のプルトニウム濃縮缶において濃縮される前の硝酸プルトニウム溶液（以下7.では「プルトニウム溶液」という。）の崩壊熱は小さく、蒸発乾固の進行が非常に緩慢であることから、整備した重大事故等への対処を確実に実施し、冷却機能を回復させる他、設計基準設備を復旧させることで、溶解液、抽出廃液及びプルトニウム濃縮缶において濃縮される前の硝酸プルトニウム溶液を内包する機器において蒸発乾固が進行することを防止し、ルテニウム、セシウムその他の放射性物質の揮発、臨界、爆発及び貯槽損傷が発生することを防止する。

崩壊熱が比較的大きい高レベル濃縮廃液を内包する貯槽において蒸発乾固が進行し乾燥・固化に至った場合には、乾燥・固化物の温度が上

昇することにより乾燥・固化物中のルテニウム，セシウムその他の放射性物質の揮発及び貯槽損傷の発生の可能性があり，プルトニウム濃縮液を内包する貯槽において蒸発乾固が進行し乾燥・固化に至った場合には，貯槽損傷の発生の可能性があるが，貯槽損傷に至るまでのいかなる条件においても臨界が発生することがないことを確認している。また，高レベル濃縮廃液に有機物が混合した溶液（以下7.では「高レベル混合廃液」という。）を内包する貯槽において沸騰が継続し，高レベル混合廃液の温度が一定以上に上昇した状態及び乾燥・固化後の状態において，発生の可能性は非常に低いと考えられるものの，硝酸又は硝酸塩及び有機物が共存することに伴う爆発の発生の可能性がある。ただし，仮に爆発が発生したとしても影響は限定的であり，貯槽及び蒸発乾固への対処に使用する高性能粒子フィルタを損傷させることはない。また，高レベル濃縮廃液と同様の状態に至る可能性がある。

以上のとおり，蒸発乾固の進行の全体を見渡した時には，乾燥・固化に至るまでの水分が存在する期間に対策を講ずることが最も効果的であることから，冷却機能が喪失し，高レベル廃液等が沸騰に至り，乾燥・固化するまでの間の重大事故等への対処として，再処理施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則の第二十八条及び第三十五条に規定される要求に対して，整備した重大事故等の対策を講ずる。

【補足説明資料 7-1】

(2) 蒸発乾固への対処の基本方針

蒸発乾固への対処として、再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の第二十八条及び第三十五条に規定される要求を満足する蒸発乾固の発生及び拡大の防止のための措置を整備する。

蒸発乾固の発生の防止のための措置として、蒸発乾固の発生を未然に防止するための対策を整備する。

蒸発乾固の拡大の防止のための措置として、蒸発乾固が発生した場合において、放射性物質の発生を抑制し、及び蒸発乾固の進行を防止するための対策及び蒸発乾固が発生した設備に接続する換気系統の配管の流路を遮断するために必要な対策及び換気系統の配管内が加圧状態になった場合にセル内に設置された配管の外部へ放射性物質を排出するために必要な対策を整備する。また、蒸発乾固が発生した場合において放射性物質の放出による影響を緩和するために必要な対策を整備する。

冷却機能の喪失による蒸発乾固の発生を想定する機器を第7-1表に、各対策の概要図を第7-1図から第7-4図に示す。また、基本方針の詳細を以下に示す。

a. 蒸発乾固の発生の防止のための措置

安全冷却水系の機器が損傷し、冷却機能が喪失した場合には、蒸発乾固の発生を未然に防止するため、安全冷却水系の内部ループに通水し、蒸発乾固を想定する機器に内包する高レベル廃液等を冷却する。

本対策は、高レベル廃液等が沸騰に至る前までに対策を完了させる。

【補足説明資料7-2】

b. 蒸発乾固の拡大の防止のための措置

内部ループへの通水の実施にもかかわらず、機器に内包する高レベル廃液等が沸騰に至る場合には、機器に注水することにより、放射性物質の発生を抑制し、蒸発乾固の進行を防止する。

さらに、蒸発乾固への対策に使用する常設重大事故等対処設備の配管以外に、機器に接続している重大事故等対処施設の放射線分解により発生する水素による爆発に対処するための設備の常設重大事故等対処設備の配管を始めとするその他の配管を活用した機器への注水手順書を整備することにより、機器への注水を確実なものとする。

本対策は、高レベル廃液等が沸騰に至る前までに対策の準備を完了させる。

また、機器に内包する高レベル廃液等の沸騰開始後の事態収束の観点から、冷却コイル又は冷却ジャケット（以下7. では「冷却コイル等」という。）への通水を実施し、蒸発乾固を想定する機器に内包する高レベル廃液等を冷却することで、平常状態への復旧を図る。冷却コイル等への通水は、対策の準備に要する作業が多いことから、機器への注水、機器において沸騰に伴い気相へ移行した放射性物質のセルへの導出、凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去、放射性物質の放出経路及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルの除去を優先して実施し、主排気筒から大気中への放射性物質の異常放出に至る可能性のある事態を防止した後に実施することを基本とする。

【補足説明資料7-2】

設計上定める条件より厳しい条件としての外部事象の「地震」を条件とした場合、動的機器が全て機能喪失するとともに、全交流動力電源も喪失し、塔槽類廃ガス処理設備の浄化機能及び排気機能が喪失す

る。従って、機器に内包する高レベル廃液等が沸騰に至り、機器に接続する塔槽類廃ガス処理設備内の圧力が上昇する場合には、塔槽類廃ガス処理設備の配管の流路を遮断し、放射性物質をセルに導出するための経路を構築することで、塔槽類廃ガス処理設備内の圧力を導出先セルに開放すると共に、放射性物質を導出先セルに導出する。

また、冷却機能が喪失している状況において、溶液が沸騰していない状態であっても、水素掃気用の圧縮空気が継続して供給されることに伴い、機器の気相部の放射性物質が圧縮空気により同伴され、冷却機能が喪失した機器に接続する塔槽類廃ガス処理設備の配管に設置されている水封安全器からセル等へ移行した後、地上放散する可能性がある。このため、気相中に移行した放射性物質の大気中への放出を可能な限り低減するため、放射線分解により発生する水素による爆発を想定する機器内の水素濃度が8 v o 1 %に至る時間が長い建屋への圧縮空気の供給を停止し、放射性物質の移行を停止するとともに、全ての建屋の塔槽類廃ガス処理設備から導出先セルに導出する経路を速やかに構築する。

導出先セルへ放射性物質を導出した場合、塔槽類廃ガス処理設備の浄化機能を期待できないため、塔槽類廃ガス処理設備における放射性物質の除去効率に相当する除染機器を設置し、放射性物質を可能な限り除去する。

具体的には、溶液が沸騰していない状態で機器の気相部へ移行し、水素掃気用の圧縮空気により同伴された放射性物質については、セルへの導出経路上に設置した高性能粒子フィルタにより放射性エアロゾルを除去し、溶液の沸騰に伴い発生した蒸気及び放射性物質は、導出先セルに導出する前に、凝縮器により沸騰に伴い発生する蒸気を凝縮し、

蒸気に同伴する放射性物質を凝縮水として回収する。

また、放射性物質を導出先セルへ導出した後は、放射性物質の大気中への経路外放出を防止するため、排風機を運転し、高性能粒子フィルタにより放射性エアロゾルを除去することで大気中へ放出される放射性物質量を低減し、主排気筒から大気中へ管理しながら放出する。

本対策は、高レベル廃液等が沸騰に至る前までに対策の準備を完了させる。

【補足説明資料 7 - 2】

7.1 評価対象の整理及び評価項目の設定

7.1.1 評価対象の整理

7.1.1.1 有効性評価として着目する設計上定める条件より厳しい条件の選定

冷却機能の喪失による蒸発乾固の想定的前提となる設計上定める条件より厳しい条件は，設計上定める条件より厳しい条件における外部事象の「地震」及び「火山」，設計上定める条件より厳しい条件における内部事象の「動的機器の多重故障」及び「長時間の全交流動力電源の喪失」である。

これらの条件において，安全冷却水系の冷却機能の喪失の範囲，重大事故等への対処の種類及び重大事故等への対処時の想定される作業環境の苛酷さを考慮すると，概ね「地震」を条件とした場合が厳しい結果を与えることから，設計上定める条件より厳しい条件における外部事象の「地震」を代表として有効性評価を実施する。

7.1.1.2 有効性評価として着目する設計上定める条件より厳しい条件の選 定理由

(1) 安全冷却水系の冷却機能の喪失の範囲

冷却機能の喪失による蒸発乾固の発生原因をフォールトツリー分析により明らかにする。安全冷却水系の冷却機能の喪失を頂上事象とした場合のフォールトツリーを第 7.1.1-1 図に示す。また、安全冷却水系の系統概要図を第 7.1.1-2 図に示す。

フォールトツリーにおいて明らかにしたとおり、安全冷却水系の冷却機能の喪失は、「地震」において、冷却塔、外部ループの冷却水循環ポンプ、内部ループの冷却水循環ポンプ、外部電源及び非常用ディーゼル発電機の動的機器の直接的な機能喪失及び全交流動力電源の喪失による間接的な機能喪失により発生する。

また、「火山」及び「長時間の全交流動力電源の喪失」では、全交流動力電源の喪失による間接的な機能喪失により、安全冷却水系の冷却機能が喪失し、「動的機器の多重故障」では、同一機能を有する動的機器のいずれか1種類の動的機器における直接的な機能喪失により冷却機能が喪失する。

以上より、機能喪失の範囲の観点では、「地震」を条件とした場合が、動的機器の機能喪失及び全交流動力電源の喪失が同時に発生し、機能喪失する機器が多く、その範囲も広い。

(2) 重大事故等への対処の種類

重大事故等対策は、冷却塔、外部ループの冷却水循環ポンプ等の動的機器及び動的機器を起動させるために必要な電気設備等、多岐の設備故障に対応でき、かつ、複数の設備故障が発生した場合においても対処が可能と

なるような対策を選定している。

重大事故等対策がカバーする機能喪失の範囲は、第 7.1.1-1 図のフォールトツリーに示すとおりである。

整備した重大事故等対策が、「地震」を含む全ての設計上定める条件より厳しい条件で想定される機能喪失をカバーできており、重大事故等への対処の種類の観点から、「地震」以外の条件に着目する必要性はない。

(3) 重大事故等への対処時の環境条件の観点

重大事故等への対処時の環境条件に着目すると、「地震」を条件とした場合には、基準地震動を1.2 倍にした地震動を考慮する設計とした設備以外の設備の損傷及び動的機器の動的な機能の喪失が想定されることから、建屋内では、溢水、化学薬品漏えい及び内部火災のハザードが発生する可能性があり、また、全交流動力電源の喪失により換気空調が停止し、照明が喪失する。一方、建屋外では、不等沈下及び屋外構築物の倒壊による環境悪化が想定される。

「火山」を条件とした場合には、建屋内では、全交流動力電源の喪失に伴う換気空調の停止及び照明の喪失が発生するものの、「地震」の場合のように溢水、化学薬品漏えい及び内部火災のハザードの発生は想定されない。一方、建屋外では、降灰による環境悪化が想定される。

「長時間の全交流動力電源の喪失」及び「動的機器の多重故障」を条件とした場合には、「長時間の全交流動力電源の喪失」において建屋内の換気空調の停止及び照明の喪失が発生するものの、「地震」の場合のように溢水、化学薬品漏えい及び内部火災のハザードの発生は想定されず、また、「動的機器の多重故障」を条件とした場合には、建屋内の環境条件が有意に悪化することはない。また、これらを条件とした場合に、建屋外の

環境条件が悪化することはない。

以上より、「地震」が建屋内外の作業環境を最も悪化させる可能性があるものの、建屋外の環境条件では、「地震」及び「火山」において想定される環境悪化要因の特徴が異なることを考慮し、これらの特徴の違いが重大事故等対策の有効性に与える影響を不確かさとして分析する。

7.1.2 評価項目の設定

(1) 評価項目の設定

冷却機能の喪失による蒸発乾固に対し、重大事故等対策の有効性を確認するために、以下の評価項目を設定する。

a. 蒸発乾固の発生の防止のための措置

安全冷却水系の冷却機能が喪失してから、沸騰に至るまでの間に必要な作業が完了でき、対策の実施により、溶液又は廃液の温度が沸点に至らず、低下傾向を示すことで、蒸発乾固の発生を未然に防止できることを確認する。

b. 蒸発乾固の拡大の防止のための措置

安全冷却水系の冷却機能が喪失してから、沸騰に至るまでの間に必要な作業が完了でき、対策の実施により、溶液又は廃液の容積の減少を防止することで、機器の液位を一定範囲に維持でき、放射性物質の発生を抑制し、及び蒸発乾固の進行を防止できることを確認する。また、冷却コイル又は冷却ジャケットへの通水により、溶液又は廃液の温度が沸点から沸点未満へ低下傾向を示すことで、未沸騰状態へ移行できることを確認する。

また、対策の実施により、冷却機能の喪失による蒸発乾固が収束するまでの間の大気中への放射性物質の放出量が、セシウム-137換算で100TBqを十分下回るものであって、かつ、実行可能な限り低いことを確認するとともに、凝縮水発生量が再処理施設内に受け入れ可能な量であることを確認する。

(2) 有効性評価の評価単位

冷却機能の喪失による蒸発乾固は、溶液が沸騰に至るまでの時間、

講ずる対処及び沸騰に至った後の作業環境へ与える影響が機器グループ及び建屋単位で整理され，また，事故影響が他建屋へ及ぶことがないことを考慮し，有効性評価は，機器グループ及び建屋単位で以下のグループに整理し，重大事故等対策毎に実施する。冷却機能の喪失による蒸発乾固の発生が想定される機器の機器グループの概要を第7.1.2-1図から第7.1.2-5図に示す。

a. 前処理建屋

前処理建屋には，前処理建屋蒸発乾固1及び前処理建屋蒸発乾固2の機器グループが整理される。

b. 分離建屋

分離建屋には，分離建屋蒸発乾固1，分離建屋蒸発乾固2及び分離建屋蒸発乾固3の機器グループが整理される。

c. 精製建屋

精製建屋には，精製建屋蒸発乾固1及び精製建屋蒸発乾固2の機器グループが整理される。

d. ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋

ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋には，ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋蒸発乾固の機器グループが整理される。

e. 高レベル廃液ガラス固化建屋

高レベル廃液ガラス固化建屋には，高レベル廃液ガラス固化建屋蒸発乾固1，高レベル廃液ガラス固化建屋蒸発乾固2，高レベル廃液ガラス固化建屋蒸発乾固3，高レベル廃液ガラス固化建屋蒸発乾固4及び高レベル廃液ガラス固化建屋蒸発乾固5の機器グループが整理される。

7.2 蒸発乾固の発生の防止のための措置

7.2.1 蒸発乾固の発生の防止のための措置の具体的内容

安全冷却水系の冷却機能の喪失に対して、機器に内包する溶液が沸騰に至ることなく、蒸発乾固の発生を未然に防止するため、安全冷却水系の内部ループ、可搬型建屋内ホース（蒸発乾固未然防止設備）、可搬型建屋外ホース及び可搬型中型移送ポンプを接続し、可搬型中型移送ポンプにより貯水槽の水を安全冷却水系の内部ループに通水する。

また、可搬型漏えい液受皿液位計を設置し、機器の損傷による安全冷却水や機器に保有する溶液の漏えいの発生の有無を確認する。

各建屋の対策の概要を以下に示す。また、精製建屋を例として、対策の系統概要図を第7.2.1-2図から第7.2.1-6図に、アクセスルート図を第7.2.1-7図から第7.2.1-14図に、ホース敷設ルート図を第7.2.1-15図から第7.2.1-24図に、溢水ハザードマップを第7.2.1-25図から第7.2.1-33図に、化学薬品ハザードマップを第7.2.1-34図から第7.2.1-42図に、火災ハザードマップを第7.2.1-43図から第7.2.1-60図に、対策の手順の概要を第7.2.1-61図に、また、各建屋の対策における手順及び設備の関係を第7.2.1-1表に、必要な要員及び作業項目を第7.2.1-62図から第7.2.1-64図に示す。

a. 内部ループへの通水の実施判断

安全冷却水系の冷却塔、外部ループの冷却水循環ポンプ若しくは内部ループの冷却水を循環するためのポンプが多重故障し、安全冷却水系の冷却機能が喪失した場合、又は、外部電源が喪失し、第2非常用ディーゼル発電機を運転できない場合は、内部ループへの通水の実施を判断し、以下のb.及びc.に移行する。

b. 建屋外の水供給経路の構築

各建屋に水を供給するために、可搬型中型移送ポンプを設置し、可搬型建屋外ホース及び可搬型中型移送ポンプを接続し、貯水槽から各建屋へ水を供給するための経路を構築する。また、可搬型排水受槽及び可搬型中型移送ポンプを設置し、可搬型建屋外ホース及び可搬型中型移送ポンプを接続し、冷却に使用した冷却水を貯水槽へ移送するための経路を構築する。

設計基準を超える条件より厳しい条件としての外部事象の「火山」を条件として冷却機能が喪失した場合には、降灰により可搬型中型移送ポンプが機能喪失することを防止するため、可搬型中型移送ポンプを各建屋内及び保管庫内に配置する。

c. 内部ループへの通水による冷却の準備

第7-1表に示す機器へ可搬型貯槽温度計を設置する。また、第7-1表に示す機器グループの内部ループの漏えいの有無を、安全冷却水系の内部ループに設置されている膨張槽の液位により確認する。ただし、分離建屋蒸発乾固1の内部ループの漏えいの有無は、当該内部ループを高レベル廃液濃縮缶の加熱運転時の加熱蒸気の供給経路と兼用しており、当該内部ループには膨張槽がないことから、貯水槽から安全冷却水系の内部ループへ水を供給するための経路を構築後、可搬型中型移送ポンプによる安全冷却水系の内部ループの加圧により確認する。

可搬型建屋内ホースを敷設し、可搬型建屋内ホース及び可搬型建屋外ホースを安全冷却水系の内部ループに接続する。

建屋外の水供給経路の構築が完了した後、可搬型建屋内ホース及び可搬型建屋外ホースを接続する。

d. 内部ループへの通水の実施判断

安全冷却水系の内部ループへの通水の準備が完了後直ちに，安全冷却水系の内部ループへの通水の実施を判断し，以下の e. へ移行する。

e. 内部ループへの通水の実施

可搬型中型移送ポンプにより貯水槽から安全冷却水系の内部ループに通水する。通水流量は，可搬型冷却水流量計及び可搬型建屋内ホースの流量調節弁又は流量調整ユニットにより調整する。

安全冷却水系の内部ループへの通水時に必要な監視項目は，通水流量及び第 7 - 1 表に示す溶液の温度である。

内部ループへの通水に使用した冷却水は，可搬型冷却水排水線量計を用いて汚染の有無を監視する。また，可搬型排水受槽に回収し，可搬型放射能測定装置を用いて汚染の有無を確認した上で，貯水槽へ移送する。

f. 内部ループへの通水の成功判断

第 7 - 1 表に示す機器に内包する溶液の温度が85℃以下で安定していることを確認することにより，安全冷却水系の内部ループへの通水による冷却機能が維持されていることを判断する。

冷却機能が維持されていることを判断するために必要な監視項目は，第 7 - 1 表に示す機器に内包する溶液の温度である。

7.2.2 蒸発乾固の発生の防止のための措置の有効性評価

(1) 有効性評価の方法

蒸発乾固の発生の防止のための措置に係る有効性評価は、水の定圧比熱等を用いた簡便な計算に基づき算出される沸騰に至るまでの時間よりも前に、内部ループへの通水の準備を完了させ、内部ループへの通水が実施でき、これにより高レベル廃液等の温度が沸点に至らずに低下傾向を示すことを評価する。これらは、解析コードを用いずに評価する。

沸騰に至るまでの時間算出の前提となる溶液の沸点は、沸騰に至るまでの時間を安全側に評価するため、溶質によるモル沸点上昇を考慮せず、溶液の硝酸濃度のみを考慮することとし、溶解液及び抽出廃液では103℃、プルトニウム溶液（約24 g Pu / L）では101℃、プルトニウム濃縮液（約250 g Pu / L）では109℃、プルトニウム濃縮液（約154 g Pu / L）では105℃、高レベル濃縮廃液及び高レベル混合廃液では102℃とする。

沸騰に至るまでの時間の評価条件を第7.2.2-1表に示す。

【補足説明資料7-3】

(2) 有効性評価の条件

内部ループへの通水の有効性評価は、第7-1表に示す機器グループ及び機器を対象に実施する。

主要な評価条件を以下に示す。

a. 事故条件

i. 起因事象

有効性評価の前提となる設計上定める条件より厳しい条件は、安全冷却水系を構成する動的機器の動的機能を広範囲に喪失させ、安全

冷却水系の冷却機能が喪失する「地震」を条件とし、安全冷却水系を構成する動的機器が全て損傷することによって、安全冷却水系の冷却機能が喪失することを想定する。

ii. 安全機能の喪失に対する仮定

設計上定める条件より厳しい条件における外部事象の「地震」を条件とした場合の安全機能の喪失の想定は、基準地震動の1.2倍の地震動を入力した場合においても必要な機能を損なわない設計とした設備以外の設備は全て機能喪失するものとし、また、全ての動的機能の喪失を前提として、外部電源も含めた全ての電源喪失も想定していることから、更なる安全機能の喪失は想定しない。

b. 重大事故等への対処に関連する機器条件

蒸発乾固の発生の防止のための措置に使用する機器を第7.2.2-2表に示す。また、主要な機器の機器条件を以下に示す。

i. 可搬型中型移送ポンプ

可搬型中型移送ポンプは、1台当たり約 $240\text{m}^3/\text{h}$ の容量を有し、安全冷却水系の内部ループへの通水を実施する場合には、前処理建屋における蒸発乾固の発生の防止のための措置の実施に対して1台、分離建屋、精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋における蒸発乾固の発生の防止のための措置の実施に対して1台を共用し、高レベル廃液ガラス固化建屋における蒸発乾固の発生の防止のための措置の実施に対して1台を使用し、各機器グループに属する機器の冷却に必要な水を供給できる設計としていることから、以下に示す冷却に必要な水量を供給できるものとして内部ループへの通水の有効性を評価する。また、「7.2 蒸発乾固の拡大の防止のための措置」に示す機器への注水、冷却コイル等への通水及び凝縮器への通水の実施に必要

な水の供給は、同じ可搬型中型移送ポンプを用いて実施する。

前処理建屋蒸発乾固 1	約13m ³ / h
前処理建屋蒸発乾固 2	約16m ³ / h
分離建屋蒸発乾固 1	約14m ³ / h
分離建屋蒸発乾固 2	約8.8m ³ / h
分離建屋蒸発乾固 3	約10m ³ / h
精製建屋蒸発乾固 1	約2.9m ³ / h
精製建屋蒸発乾固 2	約1.2m ³ / h
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋蒸発乾固 1	約1.3m ³ / h
高レベル廃液ガラス固化建屋蒸発乾固 1	約17m ³ / h
高レベル廃液ガラス固化建屋蒸発乾固 2	約14m ³ / h
高レベル廃液ガラス固化建屋蒸発乾固 3	約13m ³ / h
高レベル廃液ガラス固化建屋蒸発乾固 4	約13m ³ / h
高レベル廃液ガラス固化建屋蒸発乾固 5	約13m ³ / h

【補足説明資料 7 - 2】

c. 重大事故等への対処に関連する操作条件

内部ループへの通水は、安全冷却水系の冷却機能の喪失から溶液が沸騰に至る前までに開始し、沸騰に至るまでの時間が最も短い精製建屋においても 8 時間50分までに作業を完了できるものとする。内部ループへの通水の準備作業及び実施時に想定される作業環境を考慮した内部ループへの通水に必要な作業と所要時間を、精製建屋を例として第7.2.1-62図から第7.2.1-64図に示す。また、安全冷却水系の冷却機能の喪失から第7-1表に示す機器に内包する溶液が沸騰に至るまでの時間を第7.2.2-3表に示す。

d. 評価シナリオ

安全冷却水系の冷却機能が喪失し、溶液の温度が上昇し始める。

e. 評価条件

安全冷却水系の冷却機能が喪失する直前まで、安全冷却水系は1系列運転されていたものとし、安全冷却水系の冷却機能の喪失から第7-1表に示す機器に内包する溶液が沸騰に至るまでの時間は、冷却期間15年を基に算出した各機器の溶液の平常運転時の崩壊熱密度の最大値から算出する。

(3) 有効性評価の判断基準

蒸発乾固の発生の防止のための措置の有効性評価の判断基準は以下のとおりとする。

溶液が崩壊熱により温度上昇し、沸騰に至る前に、水源から内部ループに冷却水を通水することで、高レベル廃液等の温度が沸点に至らずに低下傾向を示すこと。

上記事項の確認にあたっては、沸騰に至るまでの時間、内部ループへの通水の準備に要する時間、内部ループへの通水開始時の溶液温度及び内部ループへの通水開始時の平衡温度を有効性評価の評価項目として設定し、沸騰開始前までに内部ループへの通水の準備を完了でき実施できること、内部ループへの通水に必要な要員が確保されていることを確認する。

(4) 有効性評価の結果

可搬型貯槽温度計により機器に内包する溶液の温度の上昇が確認され

た場合には、建屋内及び建屋外における通水準備作業の完了を確認した上で、可搬型中型移送ポンプによる安全冷却水系の内部ループへの通水を開始する。

可搬型中型移送ポンプによる精製建屋蒸発乾固 1 及び精製建屋蒸発乾固 2 の安全冷却水系の内部ループへの通水は、安全冷却水系の冷却機能の喪失から36名にて8時間50分で完了するため、安全冷却水系の冷却機能の喪失から沸騰が開始するまでの時間である11時間以内に実施可能であり、内部ループへの通水開始時の溶液の温度は、沸騰までの時間が最も短い精製建屋蒸発乾固 1 のプルトニウム濃縮液一時貯槽において約96℃であり、また、内部ループへの通水実施後は、溶液の温度が低下傾向を示し、プルトニウム濃縮液一時貯槽において溶液温度が約59℃で平衡に至る。

内部ループへの通水開始時の溶液の温度と溶液の沸点の温度差が最も小さくなるウラン・プルトニウム混合脱硝建屋蒸発乾固 1 の硝酸プルトニウム貯槽の場合であっても、内部ループへの通水実施後の溶液温度は約102℃であり、また、内部ループへの通水実施後は、溶液の温度が低下傾向を示し、硝酸プルトニウム貯槽において溶液温度が約56℃で平衡に至る。

以上の有効性評価結果を第7.2.2-3表から第7.2.2-17表に、対策実施時のパラメータの変位を第7.2.2-1図及び第7.2.2-5図に示す。

【補足説明資料7-3】

【補足説明資料7-4】

- (5) 評価条件の不確かさの影響評価
 - a. 実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響

冷却機能の喪失による蒸発乾固における実施組織要員の操作の時間余裕である沸騰に至るまでの時間に与える影響を以下のとおり評価し、影響がないことを確認した。

(a) 外部電源の考慮の観点

安全冷却水系の冷却機能が喪失した後の溶液が沸騰に至るまでの時間は、外部電源の有無によらず同じである。設計上定める条件より厳しい条件の想定に係らず、実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響はない。

(b) 実際の熱条件の観点

沸騰に至るまでの時間余裕の算出では、冷却水及び溶液の物性値の変動が影響を与えると考えられるものの、時間余裕の算出は、より厳しい結果を与えるように、各溶液の崩壊熱密度は、冷却期間15年を基に算出した平常運転時の最大値を設定した上で、機器内の溶液量は公称容量とし、機器からセル雰囲気への放熱を考慮せず断熱評価で実施している。

溶液の崩壊熱密度の平均値は、最大値に対して1.0倍から1.2倍程度の安全余裕を有している。

また、機器表面からセル雰囲気への放熱の効果は、機器表面温度及びセル雰囲気の温度差に依存し、温度差が20℃から80℃の範囲において鉛直平板を仮定した場合、機器表面及びセル雰囲気間の熱伝達率は約1.8W/(m²・K)から約3.3W/(m²・K)となる。放熱の効果は、溶液の崩壊熱密度に溶液の容積を乗じて算出される崩壊熱を、放熱に寄与する機器の表面積で除して算出される値に依存し、この値が大きい高レベル濃縮廃液、高レベル廃液及びプルトニウム濃縮液に対する放熱効果は、温度差を20℃と仮定した場合、数%程度となる。一

方、溶液の崩壊熱を放熱に寄与する機器の表面積で除して算出される値が小さくなる、溶解液、抽出廃液及びP u 溶液に対する放熱効果は、温度差を20℃と仮定した場合でも、溶解液に対して約30%程度、抽出廃液に対して約40%程度、P u 溶液に対しては放熱により全ての崩壊熱が除去される。

溶液の崩壊熱を放熱に寄与する機器の表面積で除して算出される値が大きい高レベル濃縮廃液、高レベル廃液及びプルトニウム濃縮液を保持する機器は、沸騰に至るまでの時間が短いという特徴を有しており、溶液の崩壊熱を放熱に寄与する機器の表面積で除して算出される値が小さい溶解液、抽出廃液及びP u 溶液を保持する機器は、沸騰に至るまでの時間が長いという特徴を有していることから、断熱条件においても沸騰に至るまでの時間が長い溶解液、抽出廃液及びP u 溶液を保持する機器が沸騰に至るまでの時間は、断熱条件においても沸騰に至るまでの時間が短い高レベル濃縮廃液、高レベル廃液及びプルトニウム濃縮液を保持する機器に比べてより長くなることになる。

さらに実際の運転時には、全ての機器が公称容量を保有しているわけではなく、公称容量よりも少ない容量を保有している状態が想定されるが、この場合、溶液の崩壊熱は小さくなり、沸騰に至るまでの時間が延びることになる。

以上より、実際の熱条件の下では、評価結果に示す沸騰に至るまでの時間は、全ての溶液においてより長い時間となる可能性があるが、その効果は、崩壊熱の小さな溶液ほど顕著であり、各溶液の沸騰までの時間が逆転することはないことから、蒸発乾固への対処の作業の優先順位及び実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響は無視できる。

【補足説明資料7-5】

(c) 機器が保有する溶液容量に対する不確かさ

時間余裕は、以下の（1式）により算出する。（1式）から、分母及び分子の溶液容量が打ち消し合い、評価結果は崩壊熱密度のみに依存する。そのため、溶液容量が変化したとしても、評価結果に影響することはない。

$$\text{時間余裕 [h]} = \frac{\text{溶液密度 [kg/m}^3\text{]} \times \text{溶液容量 [m}^3\text{]} \times \text{比熱 [J/kg/L]} \times (\text{沸点 [}^\circ\text{C]} - \text{初期温度 [}^\circ\text{C]})}{\text{崩壊熱密度 [W/m}^3\text{]} \times \text{溶液容量 [m}^3\text{]}} \quad (1 \text{式})$$

(d) 実施組織要員の操作の観点

「認知」、「要員配置」、「移動」、「操作所要時間」、「他の並列操作有無」及び「操作の確実さ」が実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響を考慮し、対処の制限時間である沸騰に至るまでの時間に対して、重大事故等対策の実施に必要な準備作業を2時間前までに完了できるよう計画することで、これら要因による影響を低減している。

また、作業計画の整備は、作業項目ごとに余裕を確保して整備しており、実際の重大事故等への対処では、より早く作業を完了することができる。また、可搬型重大事故等対処設備の偶発的な単一故障を仮定した場合であっても、予備の可搬型重大事故等対処設備を2時間以内に設置することができることから、余裕として確保した2時間以内に重大事故等対策を再開することができる。

(e) 作業環境の観点

沸騰開始までは、有意な作業環境の悪化はなく、内部ループへの通水の準備及び実施は、沸騰開始前までに実施することから、作業環境が実施組織要員の操作の時間余裕に影響を与えることはない。

また、「火山」を想定した場であっても、建屋外における重大事故等

対策に係る作業は、降灰予報を受けて作業に着手することから、降灰の影響を受けることはない。降灰発生後は、対策の維持に必要な燃料の運搬が継続して実施されるが、除灰作業を並行して実施することを前提に作業計画を整備しており、重大事故等対策を維持することが可能である。

b. 評価項目に与える影響

沸騰に至るまでの時間に与える影響及び内部ループへの通水の準備に要する時間に与える影響は、「a. 実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響」に記載したとおりである。

内部ループへの通水実施時の溶液の温度は、内部ループへの通水の準備に要する時間及び実際の熱条件に依存して変動するが、これらの影響は「a. 実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響」に記載したとおりである。

内部ループへの通水時の平衡温度は、内部ループへの通水の開始タイミング及び通水流量に応じて変動するため、内部ループへの通水開始初期において、特定の機器グループへ集中して通水している場合には、計画している流量を通水した場合よりも溶液温度の低下速度が速まるものの、計画している機器グループの内部ループへの通水が開始された後の定常状態では、溶液の平衡温度は評価値と同じ値となり、通水初期の流量が溶液の平衡温度に影響を与えることはない。

c. 評価結果

評価条件の不確かさの影響評価の範囲として、実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響及び評価項目に与える影響を確認した。

評価条件の不確かさが実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響及び内部ループへの通水の評価項目に与える影響は、より厳しい結果を与える条件で評価をしており、また、貯槽からセル雰囲気への放熱を考慮した場合、溶液の種類によって異なるものの、沸騰に至るまでの時間余裕が延びることとなり、より余裕が確保される方向への変動することを確認した。また、重大事故等の対処に使用する設備の偶発的な単一故障の想定及び作業環境の変化が実施組織要員の操作の時間余裕及び評価項目に影響を与える可能性があるものの、余裕を持って整備した作業計画の内数の変動に収まることを確認した。

(6) 同時発生又は連鎖

a. 同時発生

複数の貯槽等で同時に蒸発乾固が発生することに対する重大事故等対策の有効性については、本章に記載したとおりである。

異なる種類の重大事故等の同時発生に対する重大事故等対策の有効性については、「13. 重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合の対処」にまとめる。

b. 連鎖

蒸発乾固の発生の防止のための措置が講じられる状態は、溶液の温度が上昇している状態で、かつ、沸騰に至っていない状態である。この状態における溶液の温度は、事象、事故条件及び機器条件の不確かさを考慮しても、内部ループへの通水開始時の溶液の温度が最も高いウラン・プルトニウム混合脱硝建屋蒸発乾固1の硝酸プルトニウム貯槽の場合であっても約102℃である。その他の環境条件は、溶液が沸騰

に至っていないことから、有意な環境変化は想定されない。

沸騰が発生する貯槽等に接続する常設重大事故等対処設備の内部ループ、冷却コイル及び冷却ジャケット並びにその他の安全機能を有する機器の材質は、ステンレス鋼又はジルコニウムであり、事象、事故条件及び機器条件の不確かさを考慮しても、蒸発乾固の発生の防止のための措置が講じられる状態における温度は、100℃を超える程度であり、当該温度における部材のS u値は、平常時温度の値に対して有意な減少はない。以上より、これらの安全機能を有する機器が、沸騰時に想定される温度、圧力、放射線等の環境において損傷することはなく、したがって、機器のバウンダリを超えて影響が波及することもないことから、他の重大事故等が連鎖して発生することはない。

(a) 温度

内部ループへの通水開始時の温度は、最大でも約 102℃であり、安全機能を有する機器の材質の強度が有意に低下することはない。機器に接続する安全機能を有する機器が損傷又は機能劣化することはない。

(b) 圧力

溶液が沸騰していない状態であり、蒸気の発生もないことから、有意な圧力上昇はなく、安全機能を有する機器が損傷又は機能劣化することはない。

c. 湿度

溶液の温度上昇に伴い多湿環境下となるが、機器自体及び機器に接続する安全機能を有する機器が損傷することはない。また、湿度の影響が機器のバウンダリを超えて波及することはない。

d. 放射線

機器内の放射線環境は通常環境下から変化することはない。安全機能

を有する機器が損傷又は機能劣化することはない。

e. 物質の発生（水素，煤煙，放射性物質）

機器内の放射線環境は通常環境下から変化することはない，安全機能

を有する機器が損傷又は機能劣化することはない。

f. 落下・転倒による荷重

溶液が上昇したとしても，機器の材質の強度が有意に低下することはない，

機器が落下・転倒することはない。

g. 腐食環境

c. と同様である。

(7) 判断基準への適合性の検討

蒸発乾固の発生を未然に防止することを目的として，内部ループへの通水手段及び冷却コイル等への通水手段を整備しており，これらの対策について，設計上定める条件より厳しい条件における外部事象の「地震」を条件として有効性評価を行った。

内部ループへの通水は，沸騰開始前までに内部ループへの通水に係る準備作業を完了し，沸騰開始前に，内部ループへの通水することで，溶液の温度を沸点未満に維持し，溶液が沸騰に至ることを防止している。

評価条件の不確かさについて確認した結果，運転員等操作時間に与える影響及び評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。

また，「地震」以外の設計上定める条件より厳しい条件のうち，「地震」とは異なる特徴を有する「火山」を条件とした場合に有効性評価へ与える影響を分析した。

「火山」を条件とした場合には、建屋外における内部ループへの通水の準備に要する時間に与える影響及び内部ループへの通水の維持に与える影響を分析し、降灰予報を受けて建屋外作業に着手すること及び除灰作業を織り込んだ作業計画を整備していることで、内部ループへの通水の有効性へ与える影響が排除されていることを確認した。

以上の有効性評価は、蒸発乾固の発生が想定される5建屋、13機器グループ、53貯槽の全てにおいて重大事故等が同時発生することを前提として評価を実施し、上述のとおり重大事故等対策が有効であることを確認した。また、想定される事故時環境において、蒸発乾固の発生が想定される機器に接続する安全機能を有する機器が、損傷又は機能劣化することはなく、他の重大事故等が連鎖して発生することがないことを確認した。

以上のことから、内部ループへの通水により蒸発乾固の発生を未然に防止できる。

以上より、「(3) 有効性評価の判断基準」を満足する。

7.3 蒸発乾固の拡大の防止のための措置

7.3.1 蒸発乾固の拡大の防止のための措置の具体的内容

7.3.1.1 機器への注水及び冷却コイル等への通水

安全冷却水系の内部ループへの通水が機能しなかった場合、機器に内包する溶液の蒸発乾固の進行を防止するため、機器注水配管、可搬型建屋内ホース、可搬型建屋外ホース及び可搬型中型移送ポンプを接続し、可搬型中型移送ポンプにより、機器への注水を実施する。

機器への注水は、間欠注水を前提として実施するため、余裕のある注水の作業時間を確保した上で、ルテニウムを多く内包する第1高レベル濃縮廃液貯槽等の高レベル濃縮廃液からのルテニウムの揮発が発生することがないように、濃縮した状態であっても高レベル濃縮廃液の温度が115℃以下であって、硝酸濃度が4規定以下に収まる液量として、初期液量の70%に至る前までに機器に注水する。

また、機器への注水により溶液の蒸発乾固の進行を防止しながら、冷却コイル等へ通水することにより、機器に内包する溶液を冷却し、蒸発乾固の事態の収束を図る。

各建屋の対策の概要を以下に示す。また、精製建屋を例として、対策の系統概要図を第7.2.1-2図、第7.2.1-3図、第7.3.1-1図から第7.3.1-7図に、アクセスルート図を第7.3.1-8図から第7.3.1-16図に、ホース敷設ルート図を第7.3.1-17図から第7.3.1-42図に示す。各建屋の対策における手順及び設備の関係を第7.3.1-1表に、必要な要員及び作業項目を第7.3.1-43図に示す。溢水ハザードマップ、化学薬品ハザードマップ、火災ハザードマップ及び対策の手順の概要は、7.2.1に示したとおりである。

a. 機器への注水の準備判断

7.2.1 a. 「内部ループへの通水の実施判断」と同様である。

機器への注水の実施のための準備作業として以下のb. 及びc. へ移行する。

b. 建屋外の水供給経路の構築

7.2.1 b. 「建屋外の水供給経路の構築」と同様である。

c. 機器への注水の準備

可搬型建屋内ホースを敷設し、可搬型建屋内ホース及び機器注水配管を接続する。建屋外の水供給経路の構築が完了した後、可搬型建屋内ホース及び可搬型建屋外ホースを接続し、貯水槽から第7-1表に示す機器に注水するための系統を構築する。

また、第7-1表に示す機器に可搬型貯槽液位計を設置し、第7-1表に示す機器に内包する溶液の温度の監視を継続する。

d. 機器への注水の実施判断

溶液が沸騰に至り、溶液量が公称容量の70%まで減少する前に機器への通水開始を判断し、以下のe. へ移行する。

第7-1表に示す機器への注水の実施を判断するために必要な監視項目は、第7-1表に示す機器に内包する溶液の温度及び液位である。

e. 機器への注水の実施

第7-1表に示す機器の可搬型貯槽液位計の指示値から機器の液位を算出し、機器への注水量を決定した上で、可搬型中型移送ポンプにより、貯水槽から第7-1表に示す機器に注水する。注水流量は、可搬型機器注水流量計及び可搬型建屋内ホースの流量調節弁又は流量調整ユニットにより調整する。

決定した注水量の注水が完了した場合は、注水作業を停止し、第7

－ 1 表に示す機器の液位の監視を継続する。機器の液位監視の結果、公称容量の70%に相当する液位に低下した場合には、第7－1表に示す機器への注水を再開する。

f. 機器への注水の成功判断

第7－1表に示す機器の液位から、第7－1表に示す機器に注水されていることを確認することで、蒸発乾固の進行が防止されていることを判断する。

蒸発乾固の進行が防止されていることを判断するために必要な監視項目は、第7－1表に示す機器の液位である。

g. 機器注水配管以外の配管を活用した機器への注水

機器注水配管から機器への注水ができない場合には、必要に応じて機器に接続しているその他の配管を加工し、機器へ注水する。

h. 冷却コイル等への通水による冷却の準備判断

内部ループへの通水が機能しないことをもって冷却コイル等への通水による冷却のための準備に着手することを判断する。

冷却コイル等への通水による冷却のための準備の着手を判断するために必要な監視項目は、第7－1表に示す機器に内包する溶液の温度及び内部ループへの通水流量である。

i. 冷却コイル等への通水による冷却の準備

第7－1表に示す機器グループの内部ループへの通水が機能しない場合には、冷却コイル又は冷却ジャケットの損傷の有無を確認するため、内部ループへの通水のために敷設した可搬型建屋内ホース及び必要に応じて予備の可搬型建屋内ホース並びに冷却コイル等への通水に必要な可搬型建屋内ホースを、沸騰に至るまでの時間が概ね100時間以内となる分離建屋蒸発乾固1，精製建屋蒸発乾固1，ウラン・プルトニウ

ム混合脱硝建屋蒸発乾固 1 及び高レベル廃液ガラス固化建屋蒸発乾固 1 1 から 5 の機器グループに属する機器の冷却コイル又は冷却ジャケットに接続する。沸騰に至るまでの時間が概ね100時間を超える前処理建屋蒸発乾固 1 及び 2，分離建屋蒸発乾固 2 及び 3，精製建屋蒸発乾固 2 の機器グループに属する機器については，上記の機器グループに属する機器への対応が完了した後に，可搬型建屋内ホースを冷却コイル又は冷却ジャケットに接続する。また，可搬型冷却コイル圧力計及び可搬型冷却コイル通水流量計を可搬型建屋内ホースの経路上に設置する。

冷却コイル又は冷却ジャケットの冷却水出口を閉め切った状態で，可搬型中型移送ポンプにより貯水槽から送水し，通水経路を加圧することで，可搬型冷却コイル圧力計の指示値から冷却コイル又は冷却ジャケットの健全性を確認する。

冷却コイル等への通水は，準備作業及び実施に要する作業が多いことから，機器への注水，凝縮器への冷却水の通水，塔槽類廃ガス処理設備からセルに導くための経路構築及び可搬型フィルタ，可搬型排風機を用いた放出影響緩和を優先して実施し，大気中への放射性物質の放出を抑制できる状態を整備してから実施する。

j．冷却コイルへの通水による冷却の実施判断

冷却コイル等への通水の準備が完了後直ちに，冷却コイル等への通水の実施を判断し，以下の j．へ移行する。

k．冷却コイルへの通水による冷却の実施

健全性が確認された冷却コイル又は冷却ジャケットに可搬型中型移送ポンプを用いて貯水槽から通水することにより，第 7－1 表に示す機器に内包する溶液を冷却する。通水流量は，必要に応じて可搬型冷

却水流量計及び可搬型建屋内ホースの流量調節弁又は流量調整ユニットにより調整する。

冷却コイル等への通水に必要な監視項目は、通水流量及び第7-1表に示す溶液の温度である。

冷却コイル等への通水に使用した冷却水は、可搬型冷却水排水線量計を用いて汚染の有無を監視する。また、可搬型排水受槽に回収し、可搬型放射能測定装置を用いて汚染の有無を確認した上で、貯水槽へ移送する

1. 冷却コイル等への通水の成功判断

第7-1表に示す機器に内包する溶液の温度が85℃以下で安定していることを確認することにより、冷却コイル通水又は冷却ジャケット通水による冷却機能が維持されていることを判断する。

冷却機能が維持されていることを判断するために必要な監視項目は、第7-1表に示す機器に内包する溶液の温度である。

7.3.1.2 放射性物質のセルへの導出，凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去，セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルの除去に関する対処

内部ループへの通水が機能しなかった場合に、溶液の沸騰に伴い気相中に移行する放射性物質を導出先セルに導出するため、塔槽類廃ガス処理設備の隔離弁を閉止し、塔槽類廃ガス処理設備の配管の流路を遮断し塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットを開放する。

また、機器に内包する溶液の沸騰に伴い気相中に移行する放射性物質の大気中への異常な水準の放出を防止するため、凝縮器、可搬型建屋内ホース、可搬型屋外ホース及び可搬型中型移送ポンプを接続し、可搬型中型

移送ポンプにより凝縮器に冷却水を通水することで、蒸気を凝縮し、放射性エアロゾルを除去する。

さらに、可搬型ダクトを用いて、可搬型フィルタ及び可搬型排風機を接続した上で、可搬型排風機を運転し、セル内の圧力上昇を緩和し大気中への経路外放出を抑制しつつ、放射性エアロゾルを可搬型フィルタの高性能粒子フィルタで除去し、主排気筒から大気中へ管理しながら放出する。

冷却機能が喪失している状況において、溶液が沸騰していない状態であっても、水素掃気用の圧縮空気が継続して供給されることに伴い、機器の気相部の放射性物質が圧縮空気により同伴され、蒸発乾固が発生した設備に接続する換気系統の配管に設置されている水封安全器からセル等へ移行した後、地上放散する可能性がある。このため、気相中に移行した放射性物質の大気中への放出を可能な限り低減するため、放射線分解により発生する水素による爆発を想定する機器内の水素濃度が8 v o 1 %に至る時間が長い前処理建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋への圧縮空気の供給を停止し、放射性物質の移行を停止するとともに、塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの経路を構築する。

放射線分解により発生する水素による爆発を想定する機器内の水素濃度が8 v o 1 %に至る時間が短い分離建屋、精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋では、圧縮空気の供給を継続しつつ、塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの経路を速やかに構築し、同経路に設置される高性能粒子フィルタにより圧縮空気に同伴する放射性エアロゾルを除去し、大気中への放射性物質の放出量を低減する。

各建屋の対策の概要を以下に示す。また、精製建屋を例として、対策の系統概要図を第7.3.1-44図及び第7.3.1-45図に、必要な要員及び作業項目を第7.3.1-43図に、アクセスルートを図7.3.1-46図から第7.3.1-

52図に、ホース敷設ルート図を第7.3.1-53図から第7.3.1-56図に、ダクト敷設ルート図を第7.3.1-57図に、ケーブル敷設ルート図を第7.3.1-58図に、各建屋の対策における手順及び設備の関係を第7.3.1-2表に、必要な要員及び作業項目を第7.3.1-43図に示す。溢水ハザードマップ，化学薬品ハザードマップ，火災ハザードマップ及び対策の手順の概要は，7.2.1に示したとおりである。

a. 放射性物質のセルへの導出，凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去，セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルの除去のための準備着手判断

内部ループへ通水の実施判断と同様である。

放射性物質のセルへの導出，凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去，セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルの除去のための準備作業として以下のb.，c.及びd.へ移行する。

b. 建屋外の水供給経路の構築

7.2.1 b. 「建屋外の水供給経路の構築」と同様である。

c. 放射性物質のセルへの導出，凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去，セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルの除去のための準備

前処理建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋において，塔槽類廃ガス処理設備の排風機が停止している場合には，水素掃気用の圧縮空気の供給継続による大気中への放射性物質の放出を低減するため，機器へ圧縮空気を供給する水素掃気用安全圧縮空気系の手動弁を閉止する。

第7-1表に示す機器に内包する溶液の沸騰に伴い発生する蒸気を凝縮し，放射性エアロゾルを除去するために，可搬型建屋内ホースを敷設し，可搬型建屋内ホース及び凝縮器を接続する。

建屋外の水供給経路の構築が完了した後、可搬型建屋内ホース及び可搬型建屋外ホースを接続することにより、貯水槽から凝縮器に冷却水を通水するための系統を構築する。また、可搬型凝縮器出口排気温度計を設置する。

可搬型ダクトにより、建屋排気系、可搬型フィルタ及び可搬型排風機を接続し、可搬型排風機、各建屋の重大事故対処用母線及び可搬型発電機を可搬型電源ケーブルで接続する。また、建屋排気系のダンパを閉止する。

また、塔槽類廃ガス処理設備内の圧力を監視するため、塔槽類廃ガス処理設備に可搬型廃ガス洗浄塔入口圧力計を設置し、第7.3.1-3表及び第7.3.1-4表に示す導出先セルの圧力を監視するため、第7.3.1-3表及び第7.3.1-4表に示す導出先セルに可搬型導出先セル圧力計を設置する。

d. 塔槽類廃ガス処理設備からセルに導くための経路構築作業の実施判断

塔槽類廃ガス処理設備の排風機が停止している場合には、沸騰に伴い気相中へ移行する放射性物質又は水素掃気用の圧縮空気の供給継続により移行する放射性物質を塔槽類廃ガス処理設備からセルに導くための経路構築作業の実施を判断し、以下のe.へ移行する。

塔槽類廃ガス処理設備の排風機が運転状態を維持している場合には、水素掃気用の圧縮空気の供給継続により移行する放射性物質の大気中への放出量を低減するため、塔槽類廃ガス処理設備の排風機の運転を継続し、第7-1表に示す機器に内包する溶液の温度の監視を継続する。温度監視の結果、第7-1表に示すいずれかの機器に内包する溶液の温度が85℃に至り、かつ、温度の上昇傾向が続く場合には、その機器が設置されている建屋について、沸騰に伴い気相中へ移行する放

放射性物質又は水素掃気用の圧縮空気の供給継続により移行する放射性物質を塔槽類廃ガス処理設備からセルに導くための経路構築作業の実施を判断し、以下の e. へ移行する。

これらの実施を判断するために必要な監視項目は、第7-1表に示す機器に内包する溶液の温度及び塔槽類廃ガス処理設備の排風機の運転状態である。

e. 塔槽類廃ガス処理設備の隔離弁の閉止及び塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの開放

塔槽類廃ガス処理設備から第7.3.1-3表に示す導出先セルに放射性物質を導出するため、塔槽類廃ガス処理設備の隔離弁を閉止し、塔槽類廃ガス処理設備と第7.3.1-3表に示す導出先セルを接続している塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの手動弁及び塔槽類廃ガス処理設備の手動弁を開放する。

これにより、水素掃気用の圧縮空気に同伴する放射性物質が塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットを経由して第7.3.1-3表に示す導出先セルに導出される。また、沸騰に伴い塔槽類廃ガス処理設備の配管内の内圧が上昇した場合、発生した放射性物質は、塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットを経由して第7.3.1-3表に示す導出先セルに導出される。

発生した放射性物質が、塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットを経由して第7.3.1-3表に示す導出先セルに導出されない場合は、水封安全器を経由して第7.3.1-4表に示す水封安全器が設置されている導出先セルに導出される。

f. 凝縮器への冷却水の通水の実施判断

凝縮器への通水の準備が完了後直ちに、凝縮器への通水の実施を判

断し、以下の g. へ移行する。

g. 凝縮器への冷却水の通水

可搬型中型移送ポンプにより、貯水槽から凝縮器に通水する。通水流量は、可搬型凝縮器通水流量計及び可搬型建屋内ホースの流量調節弁又は流量調整ユニットにより調整する。

凝縮器への通水に使用した冷却水は、可搬型冷却水排水線量計を用いて汚染の有無を監視する。また、可搬型排水受槽に回収、可搬型放射能測定装置を用いて汚染の有無を確認した上で、貯水槽へ移送する。

凝縮器から発生する凝縮水は、第7.3.1-5表に示す凝縮水回収セル等に回収する。

凝縮器への通水時に必要な監視項目は、通水流量及び凝縮器出口の排気温度である。

h. 塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの高性能粒子フィルタの隔離

第7-1表に示す機器に内包する溶液が沸騰した後、可搬型フィルタ差圧計により、塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの高性能粒子フィルタの差圧を監視し、高性能粒子フィルタの差圧が上昇傾向を示した場合、塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの高性能粒子フィルタを隔離し、バイパスラインへ切り替える。

これらの実施を判断するために必要な監視項目は、第7-1表に示す機器に内包する溶液の温度及び塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの高性能粒子フィルタの差圧である。

i. 可搬型排風機の起動の判断

可搬型排風機の運転準備が整い次第、可搬型排風機の起動を判断する。

j. 可搬型排風機の運転

可搬型排風機を運転することで、大気中への経路外放出を抑制し、セル内の圧力上昇を緩和しつつ、可搬型フィルタの高性能粒子フィルタにより放射性エアロゾルを除去し、主排気筒から大気中へ管理しながら放出する。また、可搬型フィルタ差圧計により、可搬型フィルタの差圧を監視する。

k. 大気中への放射性物質の放出の状態監視

排気モニタリング設備により、主排気筒から大気中への放射性物質の放出状況を監視する。排気モニタリング設備が機能喪失した場合は、可搬型排気モニタリング設備により、主排気筒から大気中への放射性物質の放出状況を監視する。

7.3.2 蒸発乾固の拡大の防止のための措置の有効性評価

(1) 有効性評価の方法

沸騰に至るまでの時間の評価の考え方は、「7.2.2 蒸発乾固の発生の防止のための措置の有効性評価」(1) 有効性評価の方法の a. 有効性評価の方法に記載したとおりである。

蒸発乾固の拡大の防止のための措置に係る有効性評価は、沸騰に至るまでの時間よりも前に、放射性物質の発生を抑制し、及び溶液の蒸発乾固の進行を防止するために必要な機器への注水の準備を完了でき、溶液が沸騰に至ったとしても、水源から機器へ注水することで、機器の液位を一定範囲に維持していることを評価する。また、内部ループへの通水が機能しなかった場合に、事態の収束を図る観点で実施する冷却コイル等への通水の準備を完了させ、冷却コイル等への通水を実施することにより、溶液の温度が沸点から低下傾向を示し、沸点未満の温度になることで事態を収束できることを評価する。

溶液の崩壊熱による蒸発量の算出においては、溶液が濃縮する過程において沸点が上昇するため、崩壊熱の一部は顕熱として消費され、見かけ上、蒸発に寄与する崩壊熱が減少することで蒸発量が減少するが、評価上は顕熱としての消費を考慮せず、全ての崩壊熱が蒸発に寄与するものとして評価する。

放射性物質のセルへの導出、凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去、セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルの除去に関する有効性評価は、沸騰に至るまでの時間よりも前に、これらの対策の準備を完了させ、これらの対策を実施できることを評価する。また、機器への注水が継続して実施されている状況下において、沸騰時の放射性物質の移行率、凝縮器による放射性エアロゾルの除染

係数、放出経路構造物への沈着による放射性エアロゾルの除染係数及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルの除染係数を考慮して、冷却コイル等への通水の実施により事態が収束するまでの間の大気中への放射性物質の放出量（セシウム-137換算）を、機器への注水による溶液の温度低下を考慮せずに評価する。

セシウム-137への換算係数は、IAEA-TECDOC-1162⁽¹²⁾に示される、地表沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく及び再浮遊した放射性物質の吸入摂取による内部被ばくにかかる実効線量への換算係数⁽¹²⁾について、セシウム-137と着目核種との比から算出する。ただし、プルトニウム等一部の核種は、化学形態による影響の違いを補正する係数⁽¹²⁾⁽¹³⁾を乗じて算出する。

これらは、解析コードを用いずに評価する。

(2) 有効性評価の条件

蒸発乾固の拡大の防止のための措置の有効性評価は、第7-1表に示す機器グループ及び機器を対象に実施する。

主要な評価条件を以下に示す。

a. 事故条件

i. 起因事象

有効性評価の前提となる設計上定める条件より厳しい条件は、安全冷却水系を構成する動的機器の動的機能を広範囲に喪失させ、安全冷却水系の冷却機能が喪失する「地震」を条件とし、安全冷却水系を構成する動的機器が全て損傷することによって、安全冷却水系の冷却機能が喪失することを想定する。

ii. 安全機能の喪失に対する仮定

設計上定める条件より厳しい条件における外部事象の「地震」を条件とした場合の安全機能の喪失の想定は、基準地震動の1.2倍の地震動を入力した場合においても必要な機能を損なわない設計とした設備以外の設備は全て機能喪失するものとし、また、全ての動的機能の喪失を前提として、外部電源も含めた全ての電源喪失も想定していることから、更なる安全機能の喪失は想定しない。

b. 重大事故等への対処に関連する機器条件

蒸発乾固の拡大の防止のための措置に使用する機器を第7.2.2-2表に示す。また、主要な機器の機器条件を以下に示す。

i. 可搬型中型移送ポンプ

可搬型中型移送ポンプは、1台当たり約 $240\text{m}^3/\text{h}$ の容量を有し、機器への注水、冷却コイル等への通水及び凝縮器への通水を実施する場合には、前処理建屋における蒸発乾固の拡大の防止のための措置の実施に対して1台、分離建屋、精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋における蒸発乾固の拡大の防止のための措置の実施に対して1台を共用し、高レベル廃液ガラス固化建屋における蒸発乾固の拡大の防止のための措置の実施に対して1台を使用し、機器への注水、冷却コイル等への通水及び凝縮器への通水を実施するのに必要な水を供給できる設計としていることから、以下に示す必要な水量を供給できるものとして各対策の有効性を評価する。

また、「7.2 蒸発乾固の発生の防止のための措置」に示す内部ループへの通水の実施に必要な水の供給は、同じ可搬型中型移送ポンプを用いて実施する。

(i) 蒸発速度の3倍の流量を想定した場合の機器への注水流量	
前処理建屋	約 $3.3 \times 10^{-1} \text{ m}^3 / \text{ h}$
分離建屋	約 $6.1 \times 10^{-1} \text{ m}^3 / \text{ h}$
精製建屋	約 $4.0 \times 10^{-1} \text{ m}^3 / \text{ h}$
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	約 $9.3 \times 10^{-2} \text{ m}^3 / \text{ h}$
高レベル廃液ガラス固化建屋	約 $5.5 \text{ m}^3 / \text{ h}$
(ii) 冷却コイル等への通水流量	
前処理建屋	約 $2.3 \text{ m}^3 / \text{ h}$
分離建屋	約 $5.2 \text{ m}^3 / \text{ h}$
精製建屋	約 $2.8 \text{ m}^3 / \text{ h}$
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	約 $1.0 \text{ m}^3 / \text{ h}$
高レベル廃液ガラス固化建屋	約 $51 \text{ m}^3 / \text{ h}$
(iii) 凝縮器への通水流量	
前処理建屋	約 $10 \text{ m}^3 / \text{ h}$
分離建屋	約 $30 \text{ m}^3 / \text{ h}$
精製建屋	約 $6 \text{ m}^3 / \text{ h}$
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	約 $6 \text{ m}^3 / \text{ h}$
高レベル廃液ガラス固化建屋	約 $45 \text{ m}^3 / \text{ h}$

【補足説明資料7-2】

ii. 塔槽類廃ガス処理設備の隔離弁

塔槽類廃ガス処理設備に設置されている隔離弁を閉止することにより、塔槽類廃ガス処理設備の配管の流路が遮断される。

iii. 塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット

塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットを開放することにより、塔槽類廃ガス処理設備の放射性物質が塔槽類廃ガス処理設

備から凝縮器及び高性能粒子フィルタを経由して放射性物質の導出先セルに導出される。

iv. 可搬型フィルタ

可搬型フィルタの高性能粒子フィルタは、1段当たり 10^3 以上($0.3\mu\text{mDOP}$ 粒子)の除染係数を有し、2段で構成する。

v. 可搬型発電機

可搬型発電機は、1台当たり約80kVAの容量を有し、前処理建屋の可搬型排風機の運転に対して1台、分離建屋の可搬型排風機の運転に対して1台、精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の可搬型排風機の運転に対して1台、高レベル廃液ガラス固化建屋の可搬型排風機の運転に対して1台を使用し、可搬型排風機を起動し、運転するのに必要な電力を供給できる設計としていることから、以下に示す必要な電力を供給できるものとして各対策の有効性を評価する。

前処理建屋の可搬型排風機 約5.2kVA (起動時 約32kVA)

分離建屋の可搬型排風機 約5.2kVA (起動時 約32kVA)

精製建屋の可搬型排風機 約5.2kVA (起動時 約32kVA)

ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の可搬型排風機

約5.2kVA (起動時 約32kVA)

高レベル廃液ガラス固化建屋の可搬型排風機

約5.2kVA (起動時 約32kVA)

【補足説明資料7-2】

vi. 凝縮器

凝縮器は、機器からの沸騰蒸気を凝縮させるために必要な除熱能力を有する。

ix. 塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの高性能粒子フィルター

塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの高性能粒子フィルターは、水素掃気用の圧縮空気に同伴される放射性物質に対して1段当たり 10^3 以上 ($0.3\mu\text{mDOP}$ 粒子) の除染係数を有し、1段で構成する。

x. 凝縮水回収先セルの漏えい液受皿

前処理建屋の凝縮水回収先セルである放射性配管分岐第1セルの漏えい液受皿容量は約 20m^3 、分離建屋の凝縮水回収先セルである廃液受槽セル及び放射性配管分岐第1セルの漏えい液受皿容量は各々約 6.6m^3 及び約 22m^3 、精製建屋の凝縮水回収先セルである精製建屋一時貯留処理槽第1セルの漏えい液受皿容量は約 5.3m^3 、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の凝縮水回収先セルである凝縮廃液受槽Aセル、凝縮廃液受槽Bセル及び凝縮廃液貯槽セルの漏えい液受皿容量は約 17m^3 、高レベル廃液ガラス固化建屋の凝縮水回収先セルである固化セルは、固化セル内がステンレス鋼の内張りが施されていることを考慮し、セル貫通部高さまでの容量として約 1300m^3 を凝縮水受入れ可能量として確保する。

c. 重大事故等への対処に関連する操作条件

機器への注水に係る準備作業は、安全冷却水系の冷却機能の喪失から溶液が沸騰に至る前までに開始し、沸騰に至るまでの時間が最も短い精製建屋においても9時間までに作業を完了できるものとする。また、冷却コイル等への通水に係る準備作業については、機器への注水により蒸発乾固の進行を緩和し、乾燥・固化に至ることを防止できて

いることから、冷却コイル等への通水実施に対する制限時間はないが、事態の収束のため速やかに作業を完了させる。

機器への注水の準備作業時に想定される作業環境を考慮した機器への注水に必要な作業と所要時間及び冷却コイル等への通水に必要な作業と所要時間を、精製建屋を例として第7.3.1-43図に示す。

沸騰に伴い気相中に移行する放射性物質を放射性物質の導出先セルに導くための塔槽類廃ガス処理設備の隔離弁の閉止操作は、各建屋の操作完了時間を包含可能な時間として、安全冷却水系の冷却機能の喪失から3時間10分後に完了するものとする。

可搬型ダクトによる可搬型フィルタ及び可搬型排風機の接続、可搬型排風機及び可搬型発電機の接続並びに凝縮器への冷却水の通水は、安全冷却水系の冷却機能の喪失から溶液が沸騰に至る前までに開始し、沸騰に至るまでの時間が最も短い精製建屋においても8時間30分までに作業を完了できるものとする。

これらの対策の準備及び実施時に想定される作業環境を考慮した必要な作業と所要時間を、精製建屋を例として第7.3.1-43図に示す。また、安全冷却水系の冷却機能の喪失から第7-1表に示す機器に内包する溶液が沸騰に至るまでの時間を第7.2.2-3表に示す。

d. 評価シナリオ

安全冷却水系の冷却機能が喪失し、溶液の温度が上昇し始める。

安全冷却水系の冷却機能の喪失に対し、内部ループへの通水を試みるものの、可搬型中型移送ポンプ、可搬型建屋内ホース又は可搬型建屋外ホースに具発的な単一故障が発生し、冷却機能の回復には至らず、第7-1表に示す精製建屋の最も時間余裕の短い機器で約11時間後に

沸騰に至る。沸騰開始前に、凝縮器に冷却水を通水することで、蒸気を凝縮し、放射性エアロゾルを除去する。

精製建屋の塔槽類廃ガス処理設備の隔離弁を閉止すること及び精製建屋の塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットを開放することにより、内圧上昇により精製建屋の塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットから放射性物質の導出先セルに放射性物質が導出され、気相中の放射性エアロゾルはセルへの導出経路及び導出先セルへ沈着する。導出先セルに導出された放射性物質は、可搬型排風機及び可搬型フィルタによる放射性物質量の低減の後、主排気筒から大気中へ管理しながら放出される。

また、機器への注水を定期的を実施し、溶液の硝酸濃度の上昇の抑制を図る。

溶液の沸騰前の水素掃気用の圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量評価の評価シナリオは、「8.2.4 水素爆発の拡大の防止のための措置の有効性評価」に示すとおりである。

e. 評価条件

安全冷却水系の冷却機能が喪失する直前まで、安全冷却水系は1系列運転されていたものとし、安全冷却水系の冷却機能の喪失から第7-1表に示す機器に内包する溶液が沸騰に至るまでの時間は、冷却期間15年を基に算出した各機器の溶液の平常運転時の崩壊熱密度の最大値から算出する。

主排気筒から大気中への放射性物質の放出量の評価は、溶液の沸騰前の水素掃気用の圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量評価及び溶液の沸騰後の冷却コイル等への通水の実施により事態が収束するまでの

主排気筒から大気中への放射性物質の放出量評価に分けられる。

有効性評価における大気中への放射性物質の放出量は、重大事故等が発生する貯槽が保有する放射性物質質量に対して、溶液が沸騰を開始してから乾燥・固化に至るまでの期間のうち、放射性物質の放出に寄与する時間割合、溶液の沸騰に伴い気相中に移行する放射性物質の割合、大気中への放出経路における低減割合を乗じて算出する。

また、評価した大気中への放射性物質の放出量にセシウム-137への換算係数を乗じて、大気中へ放出された放射性物質の放出量（セシウム-137換算）を算出する。

i. 溶液の沸騰前の圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量評価

溶液の沸騰前の圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量評価の評価条件については、「8.2.4 水素爆発の拡大の防止のための措置の有効性評価」に示すとおりである。

ii. 溶液の沸騰後の事態の収束までの主排気筒から大気中への放射性物質の放出量評価

(i) 第7-1表に示す機器を対象に大気中への放射性物質の放出量を評価する。

(ii) 安全冷却水系の冷却機能が喪失する直前まで、安全冷却水系が1系列運転されていたものとし、安全冷却水系の冷却機能の喪失から第7-1表に示す機器に内包する溶液が沸騰に至るまでの時間は、各機器の溶液の崩壊熱密度から算出する。

(iii) 第7-1表に示す機器に内包する溶液中の放射性物質の濃度は、1日当たり処理する使用済燃料の平均燃焼度 $45,000\text{MW d} / \text{t} \cdot U_{PR}$ 、照射前燃料濃縮度 $4.5\text{wt}\%$ 、比出力 $38\text{MW} / \text{t} \cdot U_{PR}$ 、冷却期間15年を基に算出した平常運転時の最大値とする。

- (iv) 機器が保有する放射性物質量は、上記(iii)において算出した放射性物質の濃度に、第7-1表の機器に内包する溶液の体積を乗じて算出する。
- (v) 溶液の沸騰に伴い気相中に移行する放射性物質の割合は、模擬高レベル廃液400mLを蒸気流速が1.1cm/sとなるように沸騰させ、模擬高レベル廃液が乾燥・固化に至り、乾固物の温度が140°Cに到達するまでの間に、試料容器以降で捕集された物質の割合を測定した試験に基づき積算移行率を0.005⁽³⁾%とする。模擬高レベル廃液を沸騰させた試験では、ブローにより流量10L/minで吸引が行われ、吸引に伴い、試験装置内の圧力を一定に保つためN₂ガスが自動的に供給されるため、掃気N₂ガスに起因する放射性物質の移行も含まれる。また、高さ約0.8mでは、本来、移行率に含まれない粗大粒子を含むおそれがあるが、安全余裕を見込んだ移行率として採用している。
- (vi) 溶液が沸騰を開始してから乾燥・固化に至るまでの期間のうち、放射性物質の放出に寄与する時間割合は、個別機器毎に算出する。算出方法は、沸騰開始から蒸発乾固に対する冷却コイル等への通水により事態が収束するまでの期間を溶液が沸騰を開始してから乾燥・固化に至るまでの期間で除して算出する。個別機器毎の設定値を第7.3.2-1表に示す。また、沸騰開始前までに冷却コイル通水により事態が収束する機器については、放射性物質の放出がないため0とする。
- (vii) 第7-1表に示す機器に内包する溶液で、事態の収束までに沸騰に伴い発生した放射性物質及び蒸気は、凝縮器による蒸気の凝縮及び放射性エアロゾルの除去を経て、精製建屋の塔槽類廃ガス処理設

備からセルに導出するユニットから放射性物質の導出先セルに導出され、可搬型フィルタの高性能粒子フィルタを経て主排気筒から大気中へ放出されるものとする。

(vii) 放出経路構造物への沈着による放射性エアロゾルの除染係数は、10とする。

(ix) 上記(vii)の凝縮器による放射性エアロゾルの除染係数は、10とする。
また、可搬型フィルタの高性能粒子フィルタは2段であり、放射性エアロゾルの除染係数は、凝縮器による蒸気の凝縮及び高レベル廃液ガラス固化建屋においては、高性能粒子フィルタの上流に設置する可搬型デミスタによるミストの除去により、高性能粒子フィルタが所定の性能を発揮できることから 10^5 とする。

【補足説明資料7-7】

(3) 有効性評価の判断基準

蒸発乾固の拡大の防止のための措置の有効性評価の判断基準は以下のとおりとする。

a. 機器への注水

溶液が沸騰に至ったとしても、水源から機器へ注水することで、機器の液位を一定範囲に維持でいること。

上記事項の確認にあたっては、機器への注水の準備に要する時間を有効性評価の評価項目として設定し、沸騰開始前までに機器への注水の準備を完了できること、機器への注水の準備に必要な要員が確保されていることを確認する。

b. 冷却コイル等への通水

溶液が沸騰に至ったとしても、冷却コイル等へ通水することにより、

溶液の温度が沸点から低下傾向を示し、沸点未満の温度になることで事態を収束できること。

上記事項の確認にあたっては、冷却コイル等への通水時の平衡温度を有効性評価の評価項目として設定し、冷却コイル等への通水の準備に必要な要員が確保されていること、冷却コイル等への通水実施後の溶液の平衡温度が沸点未満となることを確認する。

c. 放射性物質のセルへの導出，凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去，セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルの除去

冷却コイル等への通水による事態の収束までに大気中へ放出される放射性物質の放出量が、セシウム-137換算で100 T B qを下回るものであって、かつ、実行可能な限り低いこと。また、事態の収束までに発生する凝縮水の発生量が、凝縮の回収先セルの漏えい液受皿の容量を下回ること。

上記事項の確認にあたっては、放射性物質のセルへの導出，凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去，セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルの除去に関する対策の準備に要する時間、事態の収束までに大気中へ放出される放射性物質の放出量及び凝縮水発生量を有効性評価の評価項目として設定し、沸騰開始前までに放射性物質のセルへの導出，凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去，セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルの除去に関する対策の準備を完了できること、これらの対策の準備に必要な要員が確保されていること、事態の収束までに大気中へ放出される放射性物質の放出量がCs-137換算で100 T B qを下回ること及び凝縮水発生量が漏えい液受皿の容積を下回ることを確認する。

(4) 有効性評価の結果

a. 機器への注水

沸騰に至るまでの時間が最も短い機器を有する精製建屋における可搬型中型移送ポンプによる機器への注水準備は、安全冷却水系の冷却機能の喪失から36名にて9時間で完了するため、安全冷却水系の冷却機能の喪失から沸騰が開始するまでの時間である11時間以内に注水準備の完了が可能である。

機器に内容する溶液の容量が70%に至るまでの時間は、最も早いプルトリウム濃縮液一時貯槽において約26時間であり、蒸発速度を上回る注水流量で注水することで、貯槽の液位を回復させることができる。

以上の有効性評価結果を第7.2.2-3表から第7.2.2-17表に、対策実施時のパラメータの変位を第7.3.2-1図から第7.3.2-5図に示す。

b. 冷却コイル等への通水

蒸発乾固の発生の防止のための措置が機能しなかった場合に実施する冷却コイル等への通水による機器に内包する溶液の冷却は、健全な冷却配管が1本あれば可能であり、沸騰開始から冷却コイル等への通水が実施されるまでの時間が最も長い精製建屋蒸発乾固1に属する機器に対して冷却コイル等への通水を実施する場合、精製建屋で32名にて30時間40分で作業を完了でき、冷却コイル等への通水実施後は、溶液の温度が沸点から低下傾向を示し、溶液の平衡温度が最も高いプルトリウム濃縮液受槽で約75℃で平衡に至る。

同様に、上記以外の機器グループである精製建屋蒸発乾固2に属する機器に対して冷却コイル等への通水を実施する場合、精製建屋で34名にて37時間30分で作業を完了でき、溶液の平衡温度は、最も温度が

高いプルトニウム溶液受槽で約70°Cである。

以上の有効性評価結果を第7.2.2-3表から第7.2.2-17表に、対策実施時のパラメータの変位を第7.3.2-1図から第7.3.2-5図に示す。

c. 放射性物質のセルへの導出，凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去，セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルの除去

溶液の沸騰前の水素掃気用の圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量（セシウム-137換算）は平常運転時程度である。また，大気中への放射性物質の放出量を第6.2.2-○表に示す。

溶液の沸騰から事態の収束までの大気中への放射性物質の放出量（セシウム-137換算）は，最も放出量の大きい精製建屋において約 5×10^{-6} TBq となり，前処理建屋において約 2×10^{-11} TBq，分離建屋において約 5×10^{-7} TBq，ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋において約 3×10^{-7} TBq，高レベル廃液ガラス固化建屋において約 4×10^{-6} TBq となり，合計で約 9×10^{-6} TBq となる。各建屋の主排気筒から大気中への放射性物質の放出量及び大気中への放射性物質の放出量（セシウム-137換算）の詳細を第7.3.2-2表から第7.2.2-11表に示す。また，放射性物質が大気中に放出されるまでの過程を第7.3.2-16図に示す。

また，事態が収束するまでに発生する凝縮水は，漏えい液受皿の容量に対して凝縮水発生量の占める割合が大きい精製建屋において約 3 m^3 である。事態が収束するまでに発生する凝縮水の発生量の詳細を第7.2.2-11表に示す。

【補足説明資料7-8】

可搬型中型移送ポンプによる凝縮器への冷却水の通水は，精製建屋

において24名にて8時間30分で完了するため、安全冷却水系の冷却機能の喪失から沸騰が開始するまでに実施可能である。また、可搬型フィルタの高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルを除去するための系統構築は、安全冷却水系の冷却機能の喪失から、精製建屋において44名にて5時間40分で完了するため、安全冷却水系の冷却機能の喪失から沸騰が開始するまでに完了可能である。

以上より、放射性物質をセルへ導出する手段、凝縮器により発生した蒸気及び放射性物質を除去し、セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルを除去する手段は、蒸発乾固に伴い気相部へ移行する放射性物質に対して各々十分な除染効率を確保し、また、放射性物質のセルへの導出に係る準備作業、凝縮器への冷却水の通水に係る準備作業及び可搬型フィルタ、可搬型デミスタ、可搬型排風機、可搬型ダクトを建屋換気設備に接続し、主排気筒から大気中へ放射性物質を管理放出するための準備作業を沸騰開始前で実行可能な限り早期に完了させ、これらを稼働させることで事態が収束するまでの主排気筒から大気中への放射性物質の放出量（セシウム-137換算）が100TBqを下回り、また、凝縮水の発生量が凝縮水回収先セルの漏えい液受皿の容量を下回ることから、安全冷却水系の冷却機能の喪失による大気中への放射性物質の異常な水準の放出を防止することができる。

以上の有効性評価結果を第7.2.2-3表から第7.2.2-17表に、対策実施時のパラメータの変位を第7.3.2-6図及び第7.3.2-15図に示す。

(5) 評価条件の不確かさの影響評価

a. 実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響

冷却機能の喪失による蒸発乾固における実施組織要員の操作の時間

余裕である沸騰に至るまでの時間に与える影響を以下のとおり評価し、影響がないことを確認した。

(a) 外部電源の考慮の観点

7.2.2(5) a . (a)に記載したとおりである。

(b) 実際の熱条件の観点

沸騰に至るまでの時間に与える影響は、7.2.2(5) a . (b)に記載したとおりである。

機器への注水の実施間隔に与える影響は、溶液の容量が初期容量の70%までの時間が影響するものの、沸点の上昇は5℃程度であり、例えばプルトニウム濃縮液1 m³の場合、30%の溶液に消費される熱量が約4.5×10⁸ Jなのに対し、5℃の温度上昇に必要な熱量が約2×10⁷ Jであり、崩壊熱の5%程度が顕熱として消費されることが想定される。

従って、初期容量から70%容量に至るまでの時間が数%延びることになるが。

以上より、実際の熱条件の下では、評価結果に溶液の容量が初期容量の70%に至るまでの時間は、全ての溶液においてより長い時間となる可能性があるが、時間余裕が延びる方向の変動であることから、実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響は無視できる。

(c) 機器が保有する溶液容量に対する不確かさ

時間余裕及び沸騰継続時間は、以下の(1式)及び(2式)により算出する。(1式)及び(2式)から、分母及び分子の溶液容量が打ち消し合い、評価結果は崩壊熱密度のみに依存する。そのため、溶液容量が変化したとしても、評価結果に影響することはない。

$$\text{時間余裕 [h]} = \frac{\text{溶液密度 [kg/m}^3\text{]} \times \text{溶液容量 [m}^3\text{]} \times \text{比熱 [J/kg/L]} \times (\text{沸点 [}^\circ\text{C]} - \text{初期温度 [}^\circ\text{C]})}{\text{崩壊熱密度 [W/m}^3\text{]} \times \text{溶液容量 [m}^3\text{]}} \quad (1 \text{式})$$

$$\text{沸騰継続時間 [h]} = \frac{\text{溶液容量 [m}^3\text{]} \times \text{溶液密度 [kg/m}^3\text{]}}{\text{蒸発速度 [kg/h]}} \times \frac{\text{蒸発潜熱 [J/kg]}}{\text{崩壊熱密度 [W/m}^3\text{]} \times \text{溶液容量 [m}^3\text{]}} \quad (2 \text{式})$$

(d) 実施組織要員の操作の観点

7.2.2(5) a. (c)に記載したとおりである

(e) 作業環境の観点

沸騰開始までは、有意な作業環境の悪化はなく、機器への注水の準備、放射性物質のセルへの導出、凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去、セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルの除去に関する対策の準備及び実施は、沸騰開始前までに実施することから、作業環境が実施組織要員の操作の時間余裕に影響を与えることはない。

冷却コイル等への通水の準備及び実施は、沸騰開始後に実施されることから、作業環境が悪化している可能性があり、これに伴い冷却コイル等への通水の準備及び実施が遅れる可能性がある。この場合、影響が及ぶのは評価項目のうちの大気中への放射性物質の放出量となる。この影響については、以下の b. 評価項目に与える影響に記載する。

「火山」を想定した場合の影響は、7.2.2(5) a. (d)に記載したとおりである。

b. 評価項目に与える影響

沸騰に至るまでの時間に与える影響及び蒸発乾固の拡大の防止ための措置の準備に要する時間に与える影響は、「a. 実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響」に記載したとおりである。また、冷却コイル等への通水時の平衡温度は、7.2.2(5) b. の内部ループへの通水時の平衡温度に与える影響と同じである。

大気中への放射性物質の放出量に与える影響については、以下の「(a) 放射性物質の放出量評価に用いるパラメータの不確かさ」及び「(b) 機器への注水による溶液温度低下に起因する不確かさ」に示すとおりである。

(a) 放射性物質の放出量評価に用いるパラメータの不確かさ

放射性物質の放出量評価に用いるパラメータは不確かさを有するため、大気中への放射性物質の放出量に影響を与える。不確かさを考慮した各パラメータの幅を以下に示す。

1) 溶液の沸騰前の水素掃気用の圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量評価

溶液の沸騰前の水素掃気用の圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量評価の五因子法に関する設定パラメータの不確かさについては、

「8.2.4 水素爆発の拡大の防止のための措置の有効性評価」に示すとおりである。

2) 溶液の沸騰後の事態の収束までの放射性物質の放出量評価

i. 貯槽が保有する放射性物質量

再処理する使用済燃料の冷却期間を15年、機器が取り扱うことができる最大液量を保有しているものとして算出する放射性物質量の最大値を設定する。

再処理する使用済燃料の燃焼条件の変動幅を考慮すると、放射性物質量の最大値は、1桁未満の下振れを有する。また、再処理する使用済燃料の冷却年数によっては、減衰による放射性物質量のさらなる低減効果を見込める可能性がある。

ii. 溶液が沸騰を開始から乾燥・固化に至るまでの期間のうち、放射

性物質の放出に寄与する時間割合

蒸発乾固の発生が想定される溶液の崩壊熱密度に依存するパラメータであり、再処理する使用済燃料の燃焼条件の変動幅を考慮すると、崩壊熱密度の最大値は、1桁未満の下振れを有する。また、再処理する使用済燃料の冷却年数によっては、減衰による崩壊熱密度のさらなる低減効果を見込める可能性がある。

一方、溶液が沸騰を開始から乾燥・固化に至るまでの期間のうち、放射性物質の放出に寄与する時間割合は、冷却コイル等への通水が実施されるタイミングに依存し、大気中への放射性物質の放出量に対する感度が大きいと考えられる。この感度を把握するため、冷却コイル等への通水の準備の計画値である30時間40分に対し、安全側の想定として、冷却コイル等への通水の準備にさらに24時間の時間を要し、54時間40分後に冷却コイル等への通水が開始されたと想定した場合、放射性物質の放出量は約3倍※となり、条件によっては、設定値に対して1桁未満の上振れを有する可能性がある。

$$\text{※}54\text{時間}40\text{分} \div (30\text{時間}40\text{分} - 11\text{時間}) = \underline{2.78}$$

iii. 溶液の沸騰に伴い気相中に移行する放射性物質の割合

実験値に基づき安全余裕を見込んで0.005%を設定しているが、実験体系が実機の体系を全て網羅できておらず、体系に起因した不確かさが存在する。上限としては、臨界に伴う沸騰時の移行率である0.05%があり、また、実験値に対して安全余裕を見込んで設定しているため、1桁未満の下振れを有する。

また、設定した移行割合は、沸騰開始から乾燥・固化までの間の積算移行率を確認した実験に基づき設定したものであり、沸騰初期と乾燥・固化に至る沸騰晩期とでは、溶液の性状が異なり、性状に応じた

移行率の変化の可能性がある。これについては、移行割合の設定にあたって参照した実験における積算移行率の時間変化を確認し、沸騰初期と沸騰晩期において有意な差を確認できなかったことから、溶液の性状の差が移行割合に与える影響は無視できると判断できる。

以上より、設定値に対して1桁未満の下振れを有し、条件によっては、設定値に対して1桁程度の上振れを有する可能性がある。

iv. 貯槽から主排気筒までに除去される放射性物質の割合

設定値に対して、凝縮器による除去効果として1桁程度の下振れ並びに各建屋の塔槽類廃ガス処理設備の構造的な特徴、放射性物質の導出先セル及び各建屋の建屋排気系の構造的な特徴として1桁程度の下振れを有する。

さらに、第7-1表に示す機器から放射性物質の導出先セルまでの経路上の精製建屋の塔槽類廃ガス処理設備の配管は、曲がり部が多く数十m以上の長さがあり、多数の機器で構成されるほか、凝縮器による蒸気の凝縮効果により、放射性物質を大気中へ押し出すエネルギーの減衰や放射性エアロゾルの沈着による除去が期待できる。また、放射性物質の導出先セルへの導出後においては、放射性物質を導出先セルへ導出することによる放射性エアロゾルの重力沈降による除去、精製建屋の建屋排気系のダクトの曲がり部における慣性沈着及び圧力損失による放射性物質を大気中へ押し出すエネルギーの減衰により放射性エアロゾルは除去されるため、条件によっては1桁程度の下振れを見込める可能性がある。

一方、条件によっては、設定値に対して、凝縮器による除去効果、精製建屋の塔槽類廃ガス処理設備の構造的な特徴、放射性物質の導出先セル及び各建屋の建屋排気系の構造的な特徴全体で1桁程度の上振

れを有する可能性がある。

なお、沸騰に伴い気相中へ移行する放射性物質のうち、ルテニウムについては、気相中への移行が沸騰による飛まつ同伴であり、エアロゾルとして移行すると考えられるものの、仮に揮発性の化学形態であった場合、凝縮器、放出経路構造物及び高性能粒子フィルタの除染係数が期待できない可能性がある。ルテニウムの除染係数がまったく期待できないとした場合、大気中への放射性物質の放出量（セシウム-137 換算）は、高レベル廃液ガラス固化建屋の場合で 40 倍程度となる。

(b) 機器への注水による溶液温度低下に起因する不確かさ

沸騰している溶液へ注水することにより、沸騰状態にある溶液が未沸騰状態へ移行することで、放出量が低減する可能性がある。

機器注水により溶液の温度を沸点未満に下げするためには、溶液が有する崩壊熱に対して、注水により投入される水が沸点に至るまでの熱量（顕熱）が大きくなければならず、蒸発速度の約 8 倍以上の注水速度で注水する必要がある。

機器への注水では、過剰な量の注水による機器内溶液のオーバーフローの可能性もあり、いかなる条件においても蒸発速度の 8 倍以上の注水速度を確保することが困難であることから、機器への注水による放出量低減に係る不確かさの幅の設定は行わない。

【補足説明資料 7－9】

c. 評価結果

評価条件の不確かさの影響評価の範囲として、実施組織要員の操作

の時間余裕に与える影響及び評価項目に与える影響を確認した。

評価条件の不確かさが実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響及び蒸発乾固の拡大の防止のための措置の評価項目に与える影響は、より厳しい結果を与える条件で評価をしており、また、貯槽からセル雰囲気への放熱を考慮した場合、溶液の種類によって異なるものの、沸騰に至るまでの時間余裕が延びることとなり、より余裕が確保される方向への変動することを確認した。また、重大事故等の対処に使用する設備の偶発的な単一故障の想定及び作業環境の変化が実施組織要員の操作の時間余裕及び評価項目に影響を与える可能性があるものの、余裕を持って整備した作業計画の内数の変動に収まることを確認した。

また、大気中への放射性物質の放出量評価では、放出量算出において考慮する各パラメータに上振れ又は下振れする可能性があるものの、その幅は、各パラメータにおいて1桁程度であり、100TBqに対する事態が収束するまでの主排気筒から大気中への放射性物質の放出量（セシウム-137換算）の寄与割合に与える影響が大きいことを確認した。

(6) 同時発生又は連鎖

蒸発乾固の拡大の防止のための措置が講じられる状態は、溶液が沸騰している状態であり、機器への注水が実施される場合には、溶液が濃縮している状態となる。この状態における溶液の温度は、事象、事故条件及び機器条件の不確かさを考慮しても130℃程度である。

沸騰が発生する貯槽等に接続する常設重大事故等対処設備の機器注水配管、冷却コイル等、塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット及び凝縮器並びにその他の安全機能を有する機器の材質は、ス

テンレス鋼又はジルコニウムであり、事象、事故条件及び機器条件の不確かさを考慮しても、蒸発乾固の拡大の防止のための措置が講じられる状態における温度は、最大でも130℃程度であり、当該温度における部材のS_u値は、平常時温度の値に対して有意な減少はない。以上より、これらの安全機能を有する機器が、沸騰時に想定される温度、圧力、放射線等の環境において損傷することはない、したがって、機器のバウンダリを超えて影響が波及することもないことから、他の重大事故等が連鎖して発生することはない。

また、凝縮器下流では、凝縮器による蒸気の除去及び廃ガスの温度低下によって、環境条件はほぼ平常状態となることから、高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルを除去する手段に使用する常設重大事故等対処設備及び可搬型重大事故等対処設備が損傷することはない。

a. 温度

溶質によるモル沸点上昇を考慮したとしても、溶液沸騰時の温度は130℃程度であり、凝縮器下流では、廃ガスの温度が50℃以下となる。これらの温度では、安全機能を有する機器の材質の強度が有意に低下することはない、機器に接続する安全機能を有する機器が損傷又は機能劣化することはない。

b. 圧力

溶液沸騰時の圧力は、導出先セルに導出されるまでの間の経路における圧力は、水封安全器の水頭圧（～3kPa）以下であり、導出先セル以降は大気圧程度であり、安全機能を有する機器が損傷又は機能劣化することはない。

c. 湿度

溶液が沸騰に至った場合、沸騰蒸気により多湿環境下となるが、機器

自体及び機器に接続する安全機能を有する機器が損傷することはない、
また、湿度の影響が機器のバウンダリを超えて波及することはない。

d. 放射線

溶液が沸騰に至ったとしても、機器内の放射線環境は通常環境下から
変化することはない。一方、溶液中の放射性物質が沸騰蒸気に伴い機
器外へ移行するため、機器外の放射線量は上昇するものの、安全機能
を有する機器が損傷又は機能劣化することはない。

e. 物質の発生（水素、煤煙、放射性物質）

溶液の沸騰に伴いG値が上昇し、水素発生量が増加するが、安全圧縮
空気供給系からの圧縮空気の供給量は、十分な余裕が確保されており、
沸騰時であっても機器の気相部の水素濃度が4 vol %を超えること
はない。一方、溶液が沸騰に至ったとしても、煤煙及び新たな放射性
物質が発生することはない。

f. 落下・転倒による荷重

溶液が上昇したとしても、機器の材質の強度が有意に低下すること
はなく、機器が落下・転倒することはない。

g. 腐食環境

沸騰により、機器気相部が硝酸雰囲気になるが、凝縮器において蒸気
が除去されるため、凝縮器下流では硝酸の存在比率がほぼゼロとなり、
安全機能を有する機器が損傷することはない。

(7) 判断基準への適合性の検討

蒸発乾固の拡大の防止のための措置として、蒸発乾固の発生が想定される機器への注水手段、冷却コイル等への通水手段、機器において沸騰に伴い気相へ移行した放射性物質をセルへ導出する手段、凝縮器

により発生した蒸気及び放射性物質を除去し、セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルを除去する手段を整備しており、これらの対策について、設計上定める条件より厳しい条件における外部事象の「地震」を条件として有効性評価を行った。

機器への注水は、沸騰開始前までに機器への注水に係る準備作業を完了し、沸騰後、沸騰に伴い減少した溶液を補填するため、定期的に機器へ注水することで、蒸発乾固が進行することを防止している。

また、実施組織要員に余裕ができた時点で、機器への注水により蒸発乾固が進行するのを防止している状態を維持しながら、冷却コイル等への通水の準備に着手し、準備が完了した後に実施することで、溶液の温度を沸点未満へ移行させることで、蒸発乾固の事態の収束を図り、安定状態を維持できる。

放射性物質をセルへ導出する手段、凝縮器により発生した蒸気及び放射性物質を除去し、セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルを除去する手段は、蒸発乾固に伴い気相部へ移行する放射性物質に対して各々十分な除染効率を確保し、大気中への放射性物質の放出量を可能な限り低減している。また、放射性物質のセルへの導出に係る準備作業、凝縮器への冷却水の通水に係る準備作業及び可搬型フィルタ、可搬型デミスタ、可搬型排風機、可搬型ダクトを建屋換気設備に接続し、主排気筒から大気中へ放射性物質を管理放出するための準備作業を沸騰開始前で実行可能な限り早期に完了させ、これらを稼働させることで主排気筒から大気中への放射性物質の放出量を低減できる。事態が収束するまでの沸騰による主排気筒から大気中への放射性物質の放出量（セシウム-137 換算）は、5 建屋合計で約 9×10^{-6} TBqである。

評価条件の不確かさについて確認した結果、運転員等操作時間に与える影響及び評価項目となるパラメータに与える影響は無視できる又は小さいことを確認した。

また、「地震」以外の設計上定める条件より厳しい条件のうち、「地震」とは異なる特徴を有する「火山」を条件とした場合に有効性評価へ与える影響を分析した。

「火山」を条件とした場合には、建屋外における蒸発乾固の拡大の防止のための措置の準備に要する時間に与える影響及び蒸発乾固の拡大の防止のための措置の維持に与える影響を分析し、降灰予報を受けて建屋外作業に着手すること及び除灰作業を織り込んだ作業計画を整備していることで、蒸発乾固の拡大の防止のための措置の有効性へ与える影響が排除されていることを確認した。

以上の有効性評価は、蒸発乾固の発生が想定される5建屋、13機器グループ、53貯槽の全てにおいて重大事故等が同時発生することを前提として評価を実施し、上述のとおり重大事故等対策が有効であることを確認した。また、想定される事故時環境において、蒸発乾固の発生が想定される機器に接続する安全機能を有する機器が、損傷又は機能劣化することはなく、他の重大事故等が連鎖して発生することがないことを確認した。

以上のことから、内部ループへの通水が機能しなかったとしても機器への注水により放射性物質の発生を抑制し、蒸発乾固の進行を防止でき、冷却コイル等への通水により事態を収束させることができる。また、有効性評価で示す大気中への放射性物質の放出量は妥当であると考えられ、大気中への異常な水準の放出を防止することができる。

以上より、「(3) 有効性評価の判断基準」を満足する。

7.4 蒸発乾固の発生及び拡大の防止のための措置に必要な要員及び資源

蒸発乾固の発生及び拡大の防止のための措置に必要な要員及び資源を以下に示す。

また、要員及び資源の有効性評価については、他の同時に又は連鎖して発生する事象の影響を考慮する必要があるため、「13. 重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合の対処」において示す。

(1) 必要な要員の評価

蒸発乾固の発生及び拡大の防止のための措置に必要な要員は、設計上定める条件より厳しい条件における外部事象の「地震」を条件として場合で合計86名である。

「地震」とは異なる環境条件をもたらす可能性のある設計上定める条件より厳しい条件における外部事象の「火山」を条件とした場合、合計86名となる。

また、設計上定める条件より厳しい条件における内部事象の「長時間の全交流動力電源の喪失」及び「動的機器の多重故障」を条件とした場合は、「地震」を条件とした場合に想定される環境条件より悪化することが想定されず、対処内容にも違いがないことから、必要な要員は合計86名以内である。

以上より、蒸発乾固の発生及び拡大の防止のための措置に必要な要員は、最大でも86名となる。

(2) 必要な資源の評価

蒸発乾固の発生及び拡大の防止のための措置に必要な水源及び電源を以下に示す。

i. 水源

蒸発乾固の発生及び拡大の防止のための措置で使用した排水は、貯

水槽へ戻し再利用する。この場合、貯水槽の水量は、機器への注水、可搬型排水受槽及び貯水槽からの蒸発によって水量が減少するため、この減少分を考慮した貯水槽の温度上昇程度を推定するとともに、冷却への影響を分析した。

貯水槽及び通水経路からの放熱を考慮せず断熱を仮定した場合であっても、貯水槽の水温の上昇は1日あたり約3.1℃であり、実際の放熱を考慮すれば冷却を維持することは可能である。

貯水槽の水温の上昇は以下の仮定により算出した。

冷却対象貯槽の総熱負荷	:	1,470 kW
貯水槽の水量	:	9,970m ³ ※1
貯水槽の初期水温	:	29℃
貯水槽の水の密度	:	996 kg / m ³ ※2
貯水槽の水の比熱	:	4,179 J / kg / K※

※1 機器に内包する溶液が沸騰することによって消費する蒸発量を30m³とし、貯水槽の1区画分の容積10,000m³から減じて設定。

貯水槽からの自然蒸発分を考慮した場合、現実的には想定し得ない条件として、冷却対象貯槽の総熱負荷により貯水槽の水が蒸発する前提を置いた場合、蒸発量は約310m³となる。これを考慮した場合であっても、貯水槽の温度上昇は約3.2℃/日である。

※2 伝熱工学資料第4版 300Kの水の物性を引用

貯槽から回収した熱量はそのまま貯水槽の水に与えられることから、貯水槽の1日あたりの水温上昇 ΔT は次のとおり算出される。

$$\Delta T [^{\circ}\text{C} / \text{日}] = 1470000 [\text{J} / \text{s}] \times 86400 [\text{s} / \text{日}]$$

$$\begin{aligned} & / (9,970[\text{m}^3] \times 996[\text{k g} / \text{m}^3] \times 4179[\text{J} / \text{k g} / \text{K}]) \\ & = \text{約 } 3.1^\circ\text{C} / \text{日} \end{aligned}$$

機器への注水に必要な水量は，7日間の対応を考慮すると，以下に示す量の水が必要である。

前処理建屋	約1.1m ³
分離建屋	約20m ³
精製建屋	約20m ³
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	約4.4m ³
高レベル廃液ガラス固化建屋	約270m ³
全建屋合計	約310m ³

ii. 燃料

蒸発乾固の発生及び拡大の防止のための措置に使用する可搬型中型移送ポンプは，7日間の対応を考慮すると，運転継続に以下の軽油が必要である。

【貯水槽から建屋への水供給】

前処理建屋	約5.7 k L
分離建屋，精製建屋 及びウラン・プルトニウム混合脱硝理建屋	約6.9 k L
高レベル廃液ガラス固化建屋	約6.4 k L

【建屋から貯水槽への排水】

前処理建屋及び分離建屋	約6.8 k L
精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝理建屋	約6.9 k L
高レベル廃液ガラス固化建屋	約6.4 k L

全建屋合計 約39 k L

また、蒸発乾固の拡大の防止のための措置に使用する可搬型発電機は、7日間の対応を考慮すると、運転継続に以下の軽油が必要である。

前処理建屋 約2.5 k L

分離建屋 約3.0 k L

精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝理建屋 約3.0 k L

高レベル廃液ガラス固化建屋 約2.9 k L

全建屋合計 約12 k L

以上より、全ての建屋の蒸発乾固の発生及び拡大の防止のための措置を7日間継続して実施するのに必要な軽油は合計で約51 k Lである。

【補足説明資料7-6】

iii. 電源

前処理建屋における蒸発乾固の拡大の防止のための措置に必要な負荷は、重大事故等対処施設の可搬型排風機の約5.2 k V Aであり、必要な給電容量は、可搬型排風機の起動時を考慮しても約32 k V Aである。

分離建屋における蒸発乾固の拡大の防止のための措置に必要な負荷は、重大事故等対処施設の可搬型排風機の約5.2 k V Aであり、必要な給電容量は、可搬型排風機の起動時を考慮しても約32 k V Aである。

精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋における蒸発乾固

の拡大の防止のための措置に必要な負荷は、精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の重大事故等対処施設の可搬型排風機の約11 kVAであり、必要な給電容量は、可搬型排風機の起動時を考慮しても約63 kVAである。

高レベル廃液ガラス固化建屋における蒸発乾固の拡大の防止のための措置に必要な負荷は、重大事故等対処施設の可搬型排風機の約5.2 kVAであり、必要な給電容量は、可搬型排風機の起動時を考慮しても約32 kVAである。

【補足説明資料 7－6】

添付資料：機器への注水が機能しない場合の放出量評価

(1) 放出量評価の方法

安全冷却水系の冷却機能の喪失に対して、内部ループへの通水及び機器への注水が機能しない場合の放出量評価については、沸騰時の放射性物質の移行率、凝縮器による放射性エアロゾルの除染係数、放出経路構造物への沈着による放射性エアロゾルの除染係数及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルの除染係数を考慮して、溶液が沸騰から乾燥・固化に至るまでの大気中への放射性物質の放出量（セシウム-137換算）を評価する。

セシウム-137への換算係数は、IAEA-TECDOC-1162⁽¹⁾に示される、地表沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく及び再浮遊した放射性物質の吸入摂取による内部被ばくにかかる実効線量への換算係数⁽¹⁾について、セシウム-137と着目核種との比から算出する。ただし、プルトニウム等一部の核種は、化学形態による影響の違いを補正する係数⁽¹⁾⁽²⁾を乗じて算出する。

(2) 放出量評価の条件

放出量評価は、第7-1表に示す機器を対象に実施する。

主要な評価条件を以下に示す。

a. 事故条件

i. 起因事象

放出量評価の前提となる設計上定める条件より厳しい条件は、安全冷却水系を構成する動的機器の動的機能を広範囲に喪失させ、安全冷却水系の冷却機能が喪失する「地震」を条件とし、安全冷却水系を構成する動的機器が全て損傷することによって、安全冷却水系の冷却機能

が喪失することを想定する。

ii. 安全機能の喪失に対する仮定

設計上定める条件より厳しい条件における外部事象の「地震」を条件とした場合の安全機能の喪失の想定は、基準地震動の1.2倍の地震動を入力した場合においても必要な機能を損なわない設計とした設備以外の設備は全て機能喪失するものとし、また、全ての動的機能の喪失を前提として、外部電源も含めた全ての電源喪失も想定していることから、更なる安全機能の喪失は想定しない。

b. 評価シナリオ

安全冷却水系の冷却機能が喪失し、溶液の温度が上昇し始める。

安全冷却水系の冷却機能の喪失に対し、内部ループへの通水及び機器への注水が機能せず、溶液が沸騰し、蒸発・濃縮の過程を経て乾燥・固化に至る。沸騰開始前に、凝縮器に冷却水を通水することで、蒸気を凝縮し、放射性エアロゾルを除去する。

各建屋の塔槽類廃ガス処理設備の隔離弁を閉止すること及び各建屋の塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットを開放することにより、内圧上昇により各建屋の塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットから放射性物質の導出先セルに放射性物質が導出され、気相中の放射性エアロゾルはセルへの導出経路及び大容量のセルへ沈着する。仮に、各建屋の塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットから放射性物質の導出先セルに放射性物質が導出されない場合であっても、水封安全器から放射性物質の導出先セルに放射性物質が導出され、気相中の放射性エアロゾルは大容量のセルに沈着する。導出先セルに導出された放射性物質は、可搬型排風機及び可搬型フィルタによる放射性物質量の低減の後、主排気筒から大気中へ管理しながら

ら放出される。

また、蒸発乾固の進展に伴い、溶液中に含まれるルテニウムが揮発性の化学形態に変化し、主排気筒から大気中に放出されるものとする。

c. 評価条件

主排気筒から大気中への放射性物質の放出量は、重大事故等が発生する貯槽に保有される放射性物質質量に対して、溶液の沸騰に伴い気相中に移行する放射性物質の割合、貯槽から主排気筒までに除去される放射性物質の割合及び溶液が沸騰を開始から乾燥・固化に至るまでの期間のうち、放射性物質の放出に寄与する時間割合を乗じて算出する。

また、評価した大気中への放射性物質の放出量にセシウム-137への換算係数を乗じて、大気中へ放出された放射性物質の放出量（セシウム-137換算）を算出する。

i. 溶液が沸騰から乾燥・固化に至るまでの放射性物質の放出量評価

- (a) 第7-1表のうち平常運転時に溶液を保有しない一時貯槽及び第高レベル廃液共用貯槽以外の機器で沸騰が発生し、乾燥・固化に至ることを想定する。
- (b) 安全冷却水系の冷却機能が喪失する直前まで、安全冷却水系が1系列運転されていたものとし、安全冷却水系の冷却機能の喪失から第7-1表のうち平常運転時に溶液を保有しない一時貯槽及び第高レベル廃液共用貯槽以外の機器に内包する溶液が沸騰に至るまでの時間は、各機器の溶液の崩壊熱密度から算出する。
- (c) 第7-1表のうち平常運転時に溶液を保有しない一時貯槽及び第高レベル廃液共用貯槽以外の機器に内包する溶液中の放射性物質の濃度は、1日当たり処理する使用済燃料の平均燃焼度 $45,000\text{MW d} / \text{t} \cdot U_{\text{PR}}$ 、照射前燃料濃縮度 $4.5\text{wt}\%$ 、比出力 $38\text{MW} / \text{t} \cdot U_{\text{PR}}$ 、冷却

期間15年を基に算出した平常運転時の最大値とする。

- (d) 貯槽に保有される放射性物質量は、上記(c)において算出した放射性物質の濃度に、第7-1表のうち平常運転時に溶液を保有しない一時貯槽及び第高レベル廃液共用貯槽以外の機器に内包する溶液の体積を乗じて算出する。
- (e) 溶液の沸騰に伴い気相中に移行する放射性物質の割合は、模擬高レベル廃液400mLを蒸気流速1.1cm/sで沸騰させ、模擬高レベル廃液が乾燥・固化に至り、乾固物が140°Cに到達するまでの間に、高さ約0.8mの位置のフィルタ及びフィルタ以降へ、物質が到達した割合を測定した試験に基づき積算移行率を0.005%⁽³⁾とする。試験では、ブローにより流量10L/minで吸引が行われ、吸引に伴い、試験装置内の圧力を一定に保つためN₂ガスが自動的に供給されるため、掃気N₂ガスに起因する放射性物質の移行も含まれる。また、高さ約0.8mでは、本来、移行率に含まれない粗大粒子を含むおそれがあるが、安全余裕を見込んだ移行率として採用している。また、溶液に含まれるルテニウムについては、蒸発乾固の進展に伴い、揮発性の化学形態となっていることを考慮して文献値から12%⁽⁴⁾とする。
- (f) 溶液が沸騰を開始から乾燥・固化に至るまでの期間のうち、放射性物質の放出に寄与する時間割合は、溶液が乾燥・固化に至ることから1とする。
- (g) 第7-1表のうち平常運転時に溶液を保有しない一時貯槽及び第高レベル廃液共用貯槽以外の機器に内包する溶液で、乾燥・固化に至るまでに沸騰に伴い発生した放射性物質及び蒸気は、凝縮器による蒸気の凝縮及び放射性エアロゾルの除去を経て、各建屋の建屋塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットから放射性物質の導出先セル

に導出され、可搬型フィルタの高性能粒子フィルタを経て主排気筒から大気中へ放出されるものとする。

- (h) 放出経路構造物への沈着による放射性エアロゾルの除染係数は、10とする。
- (i) 上記(g)の凝縮器による放射性エアロゾルの除染係数は、10とする。
また、可搬型フィルタの高性能粒子フィルタは2段であり、放射性エアロゾルの除染係数は、凝縮器による蒸気の凝縮及び高レベル廃液ガラス固化建屋においては、高性能粒子フィルタの上流に設置する可搬型デミスタによるミストの除去により、高性能粒子フィルタが所定の性能を発揮できることから 10^5 とする。
- (j) 上記(h)及び(i)の放射性エアロゾルの除染係数に対して、揮発性ルテニウムについては除去し難いことを考慮して、放出経路構造物への沈着、凝縮器の効果及び可搬型フィルタの効果の全体で除染係数を10とする。

【補足資料7-10】

d. 使用する解析コード

解析コードは用いない。

(3) 放出量評価の結果

溶液の沸騰から乾燥・固化に至るまでの大気中への放射性物質の放出量（セシウム-137換算）は、前処理建屋では約 2×10^{-2} TBq，分離建屋では約 6×10^{-2} TBq，精製建屋では約 2×10^{-5} TBq，ウラン・プルトニウム混脱硝建屋では約 4×10^{-6} TBq及び高レベル廃液ガラス固化建屋では約 6×10^{-1} TBqである。

【補足資料7-10】

第7—1表 「冷却機能の喪失による蒸発乾固」の発生を想定する対象機器

建屋	機器グループ	機器名	
前処理建屋	前処理建屋蒸発乾固 1	中継槽 A	
		中継槽 B	
		リサイクル槽 A	
		リサイクル槽 B	
	前処理建屋蒸発乾固 2	中間ポット A	
		中間ポット B	
		計量前中間貯槽 A	
		計量前中間貯槽 B	
		計量後中間貯槽	
		計量・調整槽	
		計量補助槽	
	分離建屋	分離建屋蒸発乾固 1	高レベル廃液濃縮缶
		分離建屋蒸発乾固 2	高レベル廃液供給槽
			第6一時貯留処理槽
分離建屋蒸発乾固 3		溶解液中間貯槽	
		溶解液供給槽	
		抽出廃液受槽	
		抽出廃液中間貯槽	
		抽出廃液供給槽 A	
		抽出廃液供給槽 B	
		第1一時貯留処理槽	
		第8一時貯留処理槽	
		第7一時貯留処理槽	
		第3一時貯留処理槽	
第4一時貯留処理槽			

(つづき)

建屋	機器グループ	機器名
精製建屋	精製建屋蒸発乾固 1	プルトニウム濃縮液受槽
		リサイクル槽
		希釈槽
		プルトニウム濃縮液一時貯槽
		プルトニウム濃縮液計量槽
		プルトニウム濃縮液中間貯槽
	精製建屋蒸発乾固 2	プルトニウム溶液受槽
		油水分離槽
		プルトニウム濃縮缶供給槽
		プルトニウム溶液一時貯槽
		第1一時貯留処理槽
		第2一時貯留処理槽
		第3一時貯留処理槽
	ウラン・ プルトニウム 混合脱硝建屋	ウラン・ プルトニウム 混合脱硝建屋 蒸発乾固
混合槽A		
混合槽B		
一時貯槽※		

※平常運転時は空運用

(つづき)

建屋	機器グループ	機器名
高レベル廃液 ガラス 固化建屋	高レベル廃液ガラス 固化建屋蒸発乾固 1	高レベル廃液混合槽 A
		高レベル廃液混合槽 B
		供給液槽 A
		供給液槽 B
		供給槽 A
		供給槽 B
	高レベル廃液ガラス 固化建屋蒸発乾固 2	第 1 高レベル濃縮廃液貯槽
	高レベル廃液ガラス 固化建屋蒸発乾固 3	第 2 高レベル濃縮廃液貯槽
	高レベル廃液ガラス 固化建屋蒸発乾固 4	第 1 高レベル濃縮廃液一時貯槽
		第 2 高レベル濃縮廃液一時貯槽
	高レベル廃液ガラス 固化建屋蒸発乾固 5	高レベル廃液共用貯槽※

※平常運転時は空運用

第 7.1.1—1 表 内部ループへの通水における手順及び設備の関係

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備※	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
a.	内部ループへの通水の実施判断	<ul style="list-style-type: none"> 安全冷却水系の冷却塔，外部ループの冷却水循環ポンプ若しくは内部ループの冷却水を循環するためのポンプが多重故障し，安全冷却水系の冷却機能が喪失した場合，又は，外部電源が喪失し，第2非常用ディーゼル発電機を運転できない場合は，内部ループへの通水の実施を判断し，以下の b. 及び c. に移行する。 	—	—	—
b.	建屋外の水供給経路の構築	<ul style="list-style-type: none"> 各建屋に水を供給するために，可搬型中型移送ポンプを設置し，可搬型建屋外ホース及び可搬型中型移送ポンプを接続し，貯水槽から各建屋へ水を供給するための経路を構築する。また，可搬型排水受槽及び可搬型中型移送ポンプを設置し，可搬型建屋外ホース及び可搬型中型移送ポンプを接続し，冷却に使用した冷却水を貯水槽へ移送するための経路を構築する。 設計基準を超える条件より厳しい条件としての外部事象の「火山」を条件として冷却機能が喪失した場合には，降灰により可搬型中型移送ポンプが機能喪失することを防止するため，可搬型中型移送ポンプを各建屋内及び保管庫内に配置する。 	<ul style="list-style-type: none"> 貯水槽 	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型中型移送ポンプ 可搬型建屋外ホース 可搬型排水受槽 可搬型中型移送ポンプ運搬車 ホース展張車 運搬車 	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型建屋供給冷却水流量計
c.	内部ループへの通水による冷却の準備	<ul style="list-style-type: none"> 機器へ可搬型貯槽温度計を設置する。また，機器グループの内部ループの漏えいの有無を，安全冷却水系の内部ループに設置されている膨張槽の液位により確認する。ただし，分離建屋蒸発乾固 1 の内部ループの漏えいの有無は，当該内部ループを高レベル廃液濃縮缶の加熱運転時の加熱蒸気の供給経路と兼用しており，当該内部ループには膨張槽がないことから，貯水槽から安全冷却水系の内部ループへ水を供給するための経路を構築後，可搬型中型移送ポンプによる安全冷却水系の内部ループの加圧により確認する。 可搬型建屋内ホースを敷設し，可搬型建屋内ホース及び可搬型建屋外ホースを安全冷却水系の内部ループに接続する。 建屋外の水供給経路の構築が完了した後，可搬型建屋内ホース及び可搬型建屋外ホースを接続する。 	<ul style="list-style-type: none"> 各建屋の内部ループ配管 各建屋の冷却コイル配管及び冷却ジャケット配管 冷却水給排水系 各建屋の蒸発乾固対象機器 貯水槽 	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型中型移送ポンプ 可搬型建屋外ホース 可搬型建屋内ホース 	<ul style="list-style-type: none"> 計測制御設備 可搬型貯槽温度計 可搬型膨張槽液位計 可搬型冷却コイル圧力計 可搬型建屋供給冷却水流量計 可搬型冷却水流量計

(つづき)

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備※	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
d.	内部ループへの通水の実施判断	・安全冷却水系の内部ループへの通水の準備が完了後直ちに、安全冷却水系の内部ループへの通水の実施を判断し、以下のe.へ移行する。	—	—	—
e.	内部ループへの通水の実施	<ul style="list-style-type: none"> ・可搬型中型移送ポンプにより貯水槽から安全冷却水系の内部ループに通水する。通水流量は、可搬型冷却水流量計及び可搬型建屋内ホースの流量調節弁又は流量調整ユニットにより調整する。 ・安全冷却水系の内部ループへの通水時に必要な監視項目は、通水流量及び機器に内包する溶液の温度である。 ・内部ループへの通水に使用した冷却水は、可搬型冷却水排水線量計を用いて汚染の有無を監視する。また、可搬型排水受槽に回収し、可搬型放射能測定装置を用いて汚染の有無を確認した上で、貯水槽へ移送する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・各建屋の内部ループ配管 ・各建屋の冷却コイル配管及び冷却ジャケット配管 ・<u>冷却水給排水系</u> ・各建屋の蒸発乾固対象機器 ・<u>貯水槽水系</u> ・<u>貯水槽</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ・可搬型中型移送ポンプ ・可搬型建屋外ホース ・可搬型建屋内ホース ・可搬型排水受槽 ・可搬型放射能測定装置 	<ul style="list-style-type: none"> ・可搬型貯槽温度計 ・可搬型建屋供給冷却水流量計 ・可搬型冷却水排水線量計 ・可搬型冷却水流量計
f.	内部ループへの通水成功判断	<ul style="list-style-type: none"> ・機器に内包する溶液の温度が85℃以下で安定していることを確認することにより、安全冷却水系の内部ループへの通水による冷却機能が維持されていることを判断する。 ・冷却機能が維持されていることを判断するために必要な監視項目は、機器に内包する溶液の温度である。 	—	—	<ul style="list-style-type: none"> ・計測制御設備 ・可搬型貯槽温度計

※下線が引かれているものは新規設置設備

第 7.1.2-1 表 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の有効性評価に係る主要評価条件

機器	貯槽材質	崩壊熱密度 Q [W/m ³]	貯液量 V [m ³]	貯槽質量 M [k g]	貯槽比熱 C [J/k g/K]	溶液密度 ρ [k g/m ³]	溶液比熱 c' [k c a l/k g/K]	溶液 硝酸濃度 [M]	溶液 沸点 T ₁ [°C]	溶液 初期温度 T ₀ [°C]
プルトニウム溶液受槽	ステンレス鋼	930	■	3400	499	1080	0.89	1.58	101	36
油水分離槽	ステンレス鋼	930	■	3500	499	1080	0.89	1.58	101	36
プルトニウム濃縮缶供給槽	ステンレス鋼	930	3	8700	499	1080	0.89	1.58	101	42
プルトニウム溶液一時貯槽	ステンレス鋼	930	3	9000	499	1080	0.89	1.58	101	41
プルトニウム濃縮液受槽	ステンレス鋼	8600	1	4500	499	1620	0.59	7	109	49
リサイクル槽	ステンレス鋼	8600	1	4500	499	1620	0.59	7	109	49
希釈槽	ステンレス鋼	8600	2.5	8300	499	1620	0.59	7	109	45
プルトニウム濃縮液一時貯槽	ステンレス鋼	8600	1.5	5800	499	1620	0.59	7	109	49
プルトニウム濃縮液計量槽	ステンレス鋼	8600	1	4500	499	1620	0.59	7	109	49
プルトニウム濃縮液中間貯槽	ステンレス鋼	8600	1	4500	499	1620	0.59	7	109	49
第 1 一時貯留処理槽	ステンレス鋼	930	1.5	4600	499	1080	0.89	1.58	101	38
第 2 一時貯留処理槽	ステンレス鋼	930	1.5	4600	499	1080	0.89	1.58	101	38
第 3 一時貯留処理槽	ステンレス鋼	930	3	8700	499	1080	0.89	1.58	101	42

■については商業機密の観点から公開できません。

第7.1.2-2表 蒸発乾固への対処に使用する設備

機器グループ	設備		蒸発乾固の発生の防止のための措置	蒸発乾固の拡大の防止のための措置		
	設備名称	構成する機器		内部ループへの通水	機器への注水	冷却コイル等への通水
前処理建屋蒸発乾固1	代替安全冷却水系	内部ループ配管	○	×	×	×
		冷却ジャケット配管	○	×	○	×
		可搬型中型移送ポンプ	○	○	○	×
		可搬型建屋外ホース	○	○	○	×
		可搬型建屋内ホース	○	○	○	×
		可搬型排水受槽	○	×	○	×
		機器注水配管	×	○	×	×
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	○	○	○	×
		ホース展張車	○	○	○	×
		運搬車	○	○	○	×
		軽油貯蔵タンク	○	○	○	×
		軽油用タンク ローリ	○	○	○	×
	清澄・計量設備	中継槽A	○	○	○	○
		中継槽A (冷却ジャケット)	○	×	○	×
		中継槽B	○	○	○	○
		中継槽B (冷却ジャケット)	○	×	○	×
		リサイクル槽A	○	○	○	○
		リサイクル槽A (冷却ジャケット)	○	×	○	×
	前処理建屋代替塔槽類廃ガス処理設備	リサイクル槽B	○	○	○	○
		リサイクル槽B (冷却ジャケット)	○	×	○	×
		配管	×	×	×	○
		隔離弁	×	×	×	○
		廃ガス洗浄塔シール ポット	×	×	×	○
		塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット	×	×	×	○
		塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット (フィルタ)	×	×	×	○
		凝縮器	×	×	×	○
		凝縮液回収系	×	×	×	○
		可搬型中型移送ポンプ	×	×	×	○
		可搬型建屋外ホース	×	×	×	○
		可搬型建屋内ホース	×	×	×	○
		可搬型排水受槽	×	×	×	○
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	×	×	×	○
	前処理建屋代替換気設備	ホース展張車	×	×	×	○
		運搬車	×	×	×	○
		軽油貯蔵タンク	×	×	×	○
		軽油用タンク ローリ	×	×	×	○
		主排気筒へ排出するユニット	×	×	×	○
		ダクト	×	×	×	○
		可搬型フィルタ	×	×	×	○
		可搬型ダクト	×	×	×	○
		可搬型排風機	×	×	×	○
		可搬型発電機	×	×	×	○
重大事故対処用母線		×	×	×	○	
軽油用タンク ローリ		×	×	×	○	
主排気筒		×	×	×	○	
排気モニタリング設備		×	×	×	○	

(つづき)

機器グループ	設備		蒸発乾固の発生の防止のための措置	蒸発乾固の拡大の防止のための措置		
	設備名称	構成する機器	内部ループへの通水	機器への注水	冷却コイル等への通水	放出低減対策
代替安全冷却水系		内部ループ配管	○	×	×	×
		冷却コイル配管	○	×	○	×
		冷却ジャケット配管	○	×	○	×
		可搬型中型移送ポンプ	○	○	○	×
		可搬型建屋外ホース	○	○	○	×
		可搬型建屋内ホース	○	○	○	×
		可搬型排水受槽	○	×	○	○
		機器注水配管	×	○	×	×
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	○	○	○	×
		ホース展張車	○	○	○	×
		運搬車	○	○	○	×
		軽油貯蔵タンク	○	○	○	×
		軽油用タンク ローリ	○	○	○	×
	清澄・計量設備		計量前中間貯槽A	○	○	○
		計量前中間貯槽A (冷却コイル)	○	×	○	×
		計量前中間貯槽B	○	○	○	○
		計量前中間貯槽B (冷却コイル)	○	×	○	×
		計量後中間貯槽	○	○	○	○
		計量後中間貯槽 (冷却コイル)	○	×	○	×
		計量・調整槽	○	○	○	○
		計量・調整槽 (冷却コイル)	○	×	○	×
		計量補助槽	○	○	○	○
		計量補助槽 (冷却コイル)	○	×	○	×
溶解設備		中間ポットA	○	○	○	○
		中間ポットA (冷却ジャケット)	○	×	○	×
		中間ポットB	○	○	○	○
		中間ポットB (冷却ジャケット)	○	×	○	×
前処理建屋代替塔槽類廃ガス処理設備		配管	×	×	×	○
		隔離弁	×	×	×	○
		廃ガス洗浄塔シール ポット	×	×	×	○
		塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット	×	×	×	○
		塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット (フィルタ)	×	×	×	○
		凝縮器	×	×	×	○
		凝縮液回収系	×	×	×	○
		可搬型中型移送ポンプ	×	×	×	○
		可搬型建屋外ホース	×	×	×	○
		可搬型建屋内ホース	×	×	×	○
		可搬型排水受槽	×	×	×	○
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	×	×	×	○
前処理建屋代替換気設備		主排気筒へ排出するユニット	×	×	×	○
		ダクト	×	×	×	○
		可搬型フィルタ	×	×	×	○
		可搬型ダクト	×	×	×	○
		可搬型排風機	×	×	×	○
		可搬型発電機	×	×	×	○
		重大事故対処用母線	×	×	×	○
		軽油用タンク ローリ	×	×	×	○
		主排気筒	×	×	×	○
		排気モニタリング設備	×	×	×	○

(つづき)

機器グループ	設備		蒸発乾固の発生の防止のための措置	蒸発乾固の拡大の防止のための措置		
	設備名称	構成する機器		内部ループへの通水	機器への注水	冷却コイル等への通水
分離建屋蒸発乾固1	代替安全冷却水系	内部ループ配管	○	×	×	×
		冷却コイル配管	○	×	○	×
		可搬型中型移送ポンプ	○	○	○	×
		可搬型建屋外ホース	○	○	○	×
		可搬型建屋内ホース	○	○	○	×
		可搬型排水受槽	○	×	○	×
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	○	○	○	×
		ホース展張車	○	○	○	×
		運搬車	○	○	○	×
		軽油貯蔵タンク	○	○	○	×
		軽油用タンク ローリ	○	○	○	×
		機器注水配管	×	○	×	×
	高レベル廃液濃縮系	高レベル廃液濃縮缶	○	○	○	○
		高レベル廃液濃縮缶 (冷却コイル)	○	×	○	×
	分離建屋代替塔槽類廃ガス処理設備	配管	×	×	×	○
		隔離弁	×	×	×	○
		廃ガス リリーフ ポット	×	×	×	○
		塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット	×	×	×	○
		塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット (フィルタ)	×	×	×	○
		高レベル廃液濃縮缶凝縮器	×	×	×	○
		第1エジェクタ凝縮器	×	×	×	○
		可搬型中型移送ポンプ	×	×	×	○
		可搬型建屋外ホース	×	×	×	○
		可搬型建屋内ホース	×	×	×	○
		可搬型排水受槽	×	×	×	○
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	×	×	×	○
		ホース展張車	×	×	×	○
		運搬車	×	×	×	○
		軽油貯蔵タンク	×	×	×	○
		軽油用タンク ローリ	×	×	×	○
	分離建屋代替換気設備	ダクト	×	×	×	○
		可搬型配管	×	×	×	○
		可搬型フィルタ	×	×	×	○
		可搬型ダクト	×	×	×	○
		可搬型排風機	×	×	×	○
		可搬型発電機	×	×	×	○
		重大事故対処用母線	×	×	×	○
		軽油用タンク ローリ	×	×	×	○
		主排気筒	×	×	×	○
		排気モニタリング設備	×	×	×	○

(つづき)

機器グループ	設備		蒸発乾固の発生の防止のための措置	蒸発乾固の拡大の防止のための措置		
	設備名称	構成する機器		内部ループへの通水	機器への注水	冷却コイル等への通水
代替安全冷却水系		内部ループ配管	○	×	×	×
		冷却コイル配管	○	×	○	×
		冷却ジャケット配管	○	×	○	×
		可搬型中型移送ポンプ	○	○	○	×
		可搬型建屋外ホース	○	○	○	×
		可搬型建屋内ホース	○	○	○	×
		可搬型排水受槽	○	×	○	×
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	○	○	○	×
		ホース展張車	×	×	×	×
		運搬車	×	×	×	×
		軽油貯蔵タンク	×	×	×	×
		軽油用タンク ローリ	×	×	×	×
		機器注水配管	×	○	×	×
	高レベル廃液濃縮系		高レベル廃液供給槽	○	○	○
		高レベル廃液供給槽 (冷却コイル)	○	×	○	×
分離建屋一時貯留処理設備		第6一時貯留処理槽	○	○	○	○
		第6一時貯留処理槽 (冷却ジャケット)	○	×	○	×
分離建屋蒸発乾固2	分離建屋代替塔槽類廃ガス処理設備	配管	×	×	×	○
		隔離弁	×	×	×	○
		廃ガス リリーフ ポット	×	×	×	○
		塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット	×	×	×	○
		塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット (フィルタ)	×	×	×	○
		凝縮器	×	×	×	○
		凝縮液回収系	×	×	×	○
		可搬型中型移送ポンプ	×	×	×	○
		可搬型建屋外ホース	×	×	×	○
		可搬型建屋内ホース	×	×	×	○
		可搬型排水受槽	×	×	×	○
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	×	×	×	○
		ホース展張車	×	×	×	○
		運搬車	×	×	×	○
軽油貯蔵タンク	×	×	×	○		
軽油用タンク ローリ	×	×	×	○		
分離建屋代替換気設備		ダクト	×	×	×	○
		可搬型配管	×	×	×	○
		可搬型フィルタ	×	×	×	○
		可搬型ダクト	×	×	×	○
		可搬型排風機	×	×	×	○
		可搬型発電機	×	×	×	○
		重大事故対処用母線	×	×	×	○
		軽油用タンク ローリ	×	×	×	○
		主排気筒	×	×	×	○
	排気モニタリング設備	×	×	×	○	

(つづき)

機器グループ	設備		蒸発乾固の発生の防止のための措置	蒸発乾固の拡大の防止のための措置		
	設備名称	構成する機器	内部ループへの通水	機器への注水	冷却コイル等への通水	放出低減対策
分離建屋蒸発乾固3	代替安全冷却水系	内部ループ配管	○	×	×	×
		冷却コイル配管	○	×	○	×
		可搬型中型移送ポンプ	○	○	○	×
		可搬型建屋外ホース	○	○	○	×
		可搬型建屋内ホース	○	○	○	×
		可搬型排水受槽	○	×	○	×
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	○	○	○	×
		ホース展張車	×	×	×	×
		運搬車	×	×	×	×
		軽油貯蔵タンク	×	×	×	×
		軽油用タンク ローリ	×	×	×	×
		機器注水配管	×	○	×	×
		分離建屋一時貯留処理設備	第1一時貯留処理槽	○	○	○
	第1一時貯留処理槽 (冷却コイル)		○	×	○	×
	第8一時貯留処理槽		○	○	○	○
	第8一時貯留処理槽 (冷却コイル)		○	×	○	×
	第7一時貯留処理槽		○	○	○	○
	第7一時貯留処理槽 (冷却コイル)		○	×	○	×
	第3一時貯留処理槽		○	○	○	○
	第3一時貯留処理槽 (冷却コイル)		○	×	○	×
	第4一時貯留処理槽		○	○	○	○
	第4一時貯留処理槽 (冷却コイル)		○	×	○	×
	分離設備	溶解液中間貯槽	○	○	○	○
		溶解液中間貯槽 (冷却コイル)	○	×	○	×
		溶解液供給槽	○	○	○	○
		溶解液供給槽 (冷却コイル)	○	×	○	×
		抽出廃液受槽	○	○	○	○
		抽出廃液受槽 (冷却コイル)	○	×	○	×
		抽出廃液中間貯槽	○	○	○	○
		抽出廃液中間貯槽 (冷却コイル)	○	×	○	×
		抽出廃液供給槽B	○	○	○	○
		抽出廃液供給槽B (冷却コイル)	○	×	○	×
	分離建屋代替塔槽類廃ガス処理設備	抽出廃液供給槽B	○	○	○	○
		抽出廃液供給槽B (冷却コイル)	○	×	○	×
		配管	×	×	×	○
		隔離弁	×	×	×	○
		廃ガス リリーフ ポット	×	×	×	○
		塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット	×	×	×	○
		塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット (フィルタ)	×	×	×	○
		凝縮器	×	×	×	○
		凝縮液回収系	×	×	×	○
		可搬型中型移送ポンプ	×	×	×	○
		可搬型建屋外ホース	×	×	×	○
		可搬型建屋内ホース	×	×	×	○
		可搬型排水受槽	×	×	×	○
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	×	×	×	○
		ホース展張車	×	×	×	○
	運搬車	×	×	×	○	
	軽油貯蔵タンク	×	×	×	○	
	軽油用タンク ローリ	×	×	×	○	
	分離建屋代替換気設備	ダクト	×	×	×	○
		可搬型配管	×	×	×	○
		可搬型フィルタ	×	×	×	○
		可搬型ダクト	×	×	×	○
		可搬型排風機	×	×	×	○
		可搬型発電機	×	×	×	○
		重大事故対処用母線	×	×	×	○
		軽油用タンク ローリ	×	×	×	○
		主排気筒	×	×	×	○
		排気モニタリング設備	×	×	×	○

(つづき)

機器グループ	設備		蒸発乾固の発生の防止のための措置	蒸発乾固の拡大の防止のための措置			
	設備名称	構成する機器		内部ループへの通水	機器への注水	冷却コイル等への通水	放出低減対策
代替安全冷却水系		内部ループ配管	○	×	×	×	
		冷却コイル配管	○	×	○	×	
		可搬型中型移送ポンプ	○	○	○	×	
		可搬型排水受槽	○	○	○	×	
		可搬型建屋外ホース	○	○	○	×	
		可搬型建屋内ホース	○	○	○	×	
		機器注水配管	×	○	×	×	
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	○	○	○	×	
		ホース展張車	○	○	○	×	
		運搬車	○	○	○	×	
ブルトニウム精製設備		ブルトニウム濃縮液受槽	○	○	○	○	
		ブルトニウム濃縮液受槽 (冷却コイル)	○	×	○	×	
		リサイクル槽	○	○	○	○	
		リサイクル槽 (冷却コイル)	○	×	○	×	
		希釈槽	○	○	○	○	
		希釈槽 (冷却コイル)	○	×	○	×	
		ブルトニウム濃縮液一時貯槽	○	○	○	○	
		ブルトニウム濃縮液一時貯槽 (冷却コイル)	○	×	○	×	
		ブルトニウム濃縮液計量槽	○	○	○	○	
		ブルトニウム濃縮液計量槽 (冷却コイル)	○	×	○	×	
精製建屋蒸発乾固 1		ブルトニウム濃縮液中間貯槽	○	○	○	○	
		ブルトニウム濃縮液中間貯槽 (冷却コイル)	○	×	○	×	
	精製建屋代替塔槽類廃ガス処理設備		配管	×	×	×	○
			隔離弁	×	×	×	○
			廃ガスポット	×	×	×	○
			塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系 (ブルトニウム系) からセルに導出するユニット	×	×	×	○
			塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系 (ブルトニウム系) からセルに導出するユニット (フィルタ)	×	×	×	○
			凝縮器	×	×	×	○
			凝縮液回収系	×	×	×	○
			可搬型中型移送ポンプ	×	×	×	○
		可搬型排水受槽	×	×	×	○	
		可搬型建屋外ホース	×	×	×	○	
	可搬型建屋内ホース	×	×	×	○		
	可搬型中型移送ポンプ運搬車	×	×	×	○		
	ホース展張車	×	×	×	○		
	運搬車	×	×	×	○		
	軽油貯蔵タンク	×	×	×	○		
	軽油用タンク ローリ	×	×	×	○		
精製建屋代替換気設備		ダクト	×	×	×	○	
		可搬型フィルタ	×	×	×	○	
		可搬型ダクト	×	×	×	○	
		可搬型排風機	×	×	×	○	
		可搬型発電機	×	×	×	○	
		重大事故対処用母線	×	×	×	○	
		軽油用タンク ローリ	×	×	×	○	
		主排気筒	×	×	×	○	
	排気モニタリング設備	×	×	×	○		

(つづき)

機器グループ	設備		蒸発乾固の発生の防止のための措置	蒸発乾固の拡大の防止のための措置		
	設備名称	構成する機器		内部ループへの通水	機器への注水	冷却コイル等への通水
精製建屋蒸発乾固2	代替安全冷却水系	内部ループ配管	○	×	×	×
		冷却コイル配管	○	×	○	×
		可搬型中型移送ポンプ	○	○	○	×
		可搬型建屋外ホース	○	○	○	×
		可搬型建屋内ホース	○	○	○	×
		機器注水配管	×	○	×	×
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	○	○	○	×
	プルトニウム精製設備	プルトニウム溶液受槽	○	○	○	○
		プルトニウム溶液受槽 (冷却コイル)	○	×	○	×
		油水分離槽	○	○	○	○
		油水分離槽 (冷却コイル)	○	×	○	×
		プルトニウム濃縮缶供給槽	○	○	○	○
		プルトニウム濃縮缶供給槽 (冷却コイル)	○	×	○	×
		プルトニウム溶液一時貯槽	○	○	○	○
	精製建屋一時貯留処理設備	プルトニウム溶液一時貯槽 (冷却コイル)	○	×	○	×
		第1一時貯留処理槽	○	○	○	○
		第1一時貯留処理槽 (冷却コイル)	○	×	○	×
		第2一時貯留処理槽	○	○	○	○
		第2一時貯留処理槽 (冷却コイル)	○	×	○	×
	精製建屋代替塔槽類廃ガス処理設備	第3一時貯留処理槽	○	○	○	○
		第3一時貯留処理槽 (冷却コイル)	○	×	○	×
		配管	×	×	×	○
		隔離弁	×	×	×	○
		廃ガスポット	×	×	×	○
		塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系 (プルトニウム系) からセルに導出するユニット	×	×	×	○
		塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系 (プルトニウム系) からセルに導出するユニット (フィルタ)	×	×	×	○
		凝縮器	×	×	×	○
		凝縮液回収系	×	×	×	○
		可搬型中型移送ポンプ	×	×	×	○
	精製建屋代替換気設備	可搬型建屋外ホース	×	×	×	○
		可搬型建屋内ホース	×	×	×	○
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	×	×	×	○
		ダクト	×	×	×	○
		可搬型フィルタ	×	×	×	○
		可搬型ダクト	×	×	×	○
		可搬型排風機	×	×	×	○
可搬型発電機		×	×	×	○	
重大事故対処用母線		×	×	×	○	
軽油用タンク ローリ	×	×	×	○		
主排気筒	×	×	×	○		
排気モニタリング設備	×	×	×	○		

(つづき)

機器グループ	設備		蒸発乾固の発生の防止のための措置	蒸発乾固の拡大の防止のための措置			
	設備名称	構成する機器		内部ループへの通水	機器への注水	冷却コイル等への通水	放出低減対策
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋蒸発乾固	代替安全冷却水系	内部ループ配管	○	×	×	×	
		冷却ジャケット配管	○	×	○	×	
		可搬型中型移送ポンプ	○	○	○	×	
		可搬型排水受槽	○	○	○	×	
		可搬型建屋外ホース	○	○	○	×	
		可搬型建屋内ホース	○	○	○	×	
		機器注水配管	×	○	×	×	
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	○	○	○	×	
		ホース展張車	○	○	○	×	
		運搬車	○	○	○	×	
		軽油貯蔵タンク	○	○	○	×	
		軽油用タンク ローリ	○	○	○	×	
	ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の溶液系	硝酸プルトニウム貯槽	○	○	○	○	
		硝酸プルトニウム貯槽 (冷却ジャケット)	○	×	○	×	
		混合槽A	○	○	○	○	
		混合槽A (冷却ジャケット)	○	×	○	×	
		混合槽B	○	○	○	○	
		混合槽B (冷却ジャケット)	○	×	○	×	
	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋蒸発乾固	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋代替塔槽類廃ガス処理設備	一時貯槽	○	○	○	○
			一時貯槽 (冷却ジャケット)	○	×	○	×
			配管	×	×	×	○
			隔離弁	×	×	×	○
			塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット	×	×	×	○
			塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット (フィルタ)	×	×	×	○
			凝縮器	×	×	×	○
			凝縮液回収系	×	×	×	○
			可搬型中型移送ポンプ	×	×	×	○
			可搬型排水受槽	×	×	×	○
			可搬型建屋外ホース	×	×	×	○
			可搬型建屋内ホース	×	×	×	○
			可搬型中型移送ポンプ運搬車	×	×	×	○
			ホース展張車	×	×	×	○
	運搬車	×	×	×	○		
	軽油貯蔵タンク	×	×	×	○		
	軽油用タンク ローリ	×	×	×	○		
	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋代替換気設備	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋代替換気設備	ダクト	×	×	×	○
			可搬型フィルタ	×	×	×	○
			可搬型ダクト	×	×	×	○
			可搬型排風機	×	×	×	○
			可搬型発電機	×	×	×	○
			重大事故対処用母線	×	×	×	○
			軽油用タンク ローリ	×	×	×	○
主排気筒			×	×	×	○	
排気モニタリング設備	×	×	×	○			

(つづき)

機器グループ	設備		蒸発乾固の発生の防止のための措置	蒸発乾固の拡大の防止のための措置				
	設備名称	構成する機器		内部ループへの通水	機器への注水	冷却コイル等への通水	放出低減対策	
高レベル廃液ガラス固化建屋蒸発乾固1	代替安全冷却水系	内部ループ配管	○	×	×	×		
		冷却コイル配管	○	×	○	×		
		可搬型中型移送ポンプ	○	○	○	×		
		可搬型建屋外ホース	○	○	○	×		
		可搬型建屋内ホース	○	○	○	×		
		冷却水給排水系	○	×	○	×		
		冷却水注水配管	×	○	×	×		
		可搬型排水受槽	○	×	○	×		
		機器注水配管	×	○	×	×		
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	○	○	○	×		
		運搬車	○	○	○	×		
		ホース展張車	○	○	○	×		
		軽油貯蔵タンク	○	○	○	×		
		軽油用タンク ローリ	○	○	○	×		
	高レベル廃液ガラス固化設備	高レベル廃液混合槽 A	○	○	○	○		
		高レベル廃液混合槽 A (冷却コイル)	○	×	○	×		
		高レベル廃液混合槽 B	○	○	○	○		
		高レベル廃液混合槽 B (冷却コイル)	○	×	○	×		
		供給液槽 A	○	○	○	○		
		供給液槽 A (冷却コイル)	○	×	○	×		
		供給液槽 B	○	○	○	○		
		供給液槽 B (冷却コイル)	○	×	○	×		
		供給槽 A	○	○	○	○		
		供給槽 A (冷却コイル)	○	×	○	×		
	高レベル廃液ガラス固化建屋蒸発乾固1	高レベル廃液ガラス固化建屋	配管	×	×	×	○	
			隔離弁	×	×	×	○	
			廃ガス シール ポット	×	×	×	○	
			塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット	×	×	×	○	
			塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット (フィルタ)	×	×	×	○	
			凝縮器冷却水給排水系	×	×	×	○	
			凝縮器	×	×	×	○	
			気液分離器	×	×	×	○	
			凝縮液回収系	×	×	×	○	
			代替塔槽	×	×	×	○	
		高レベル廃液ガラス固化建屋	代替塔槽類廃ガス処理設備	可搬型中型移送ポンプ	×	×	×	○
				可搬型建屋外ホース	×	×	×	○
				可搬型建屋内ホース	×	×	×	○
				可搬型排水受槽	×	×	×	○
				可搬型中型移送ポンプ運搬車	×	×	×	○
				運搬車	×	×	×	○
				ホース展張車	×	×	×	○
				軽油貯蔵タンク	×	×	×	○
				軽油用タンク ローリ	×	×	×	○
高レベル廃液ガラス固化建屋	代替換気設備	ダクト	×	×	×	○		
		可搬型フィルタ	×	×	×	○		
		可搬型デミスタ	×	×	×	○		
		可搬型ダクト	×	×	×	○		
		可搬型排風機	×	×	×	○		
		可搬型発電機	×	×	×	○		
		重大事故対処用母線	×	×	×	○		
		軽油用タンク ローリ	×	×	×	○		
主排気筒	×	×	×	○				
排気モニタリング設備	×	×	×	○				

(つづき)

機器グループ	設備		蒸発乾固の発生の防止のための措置	蒸発乾固の拡大の防止のための措置			
	設備名称	構成する機器	内部ループへの通水	機器への注水	冷却コイル等への通水	放出低減対策	
高レベル廃液ガラス固化建屋蒸発乾固2	代替安全冷却水系	内部ループ配管	○	×	×	×	
		冷却コイル配管	○	×	○	×	
		可搬型中型移送ポンプ	○	○	○	×	
		可搬型建屋外ホース	○	○	○	×	
		可搬型建屋内ホース	○	○	○	×	
		冷却水給排水系	○	×	○	×	
		冷却水注水配管	×	○	×	×	
		可搬型排水受槽	○	×	○	×	
		機器注水配管	×	○	×	×	
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	○	○	○	×	
		ホース展張車	○	○	○	×	
		運搬車	○	○	○	×	
		軽油貯蔵タンク	○	○	○	×	
		軽油用タンク ローリ	○	○	○	×	
	高レベル濃縮廃液貯蔵系	第1 高レベル濃縮廃液貯槽	○	○	○	×	
		第1 高レベル濃縮廃液貯槽 (冷却コイル)	○	×	○	×	
	高レベル廃液ガラス固化建屋蒸発乾固2	高レベル廃液ガラス固化建屋代替塔槽類廃ガス処理設備	配管	×	×	×	○
			隔離弁	×	×	×	○
			廃ガス シール ポット	×	×	×	○
			塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット	×	×	×	○
			塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット (フィルタ)	×	×	×	○
			凝縮器冷却水給排水系	×	×	×	○
			凝縮器	×	×	×	○
			気液分離器	×	×	×	○
			凝縮液回収系	×	×	×	○
			可搬型中型移送ポンプ	×	×	×	○
			可搬型建屋外ホース	×	×	×	○
			可搬型建屋内ホース	×	×	×	○
			可搬型排水受槽	×	×	×	○
			可搬型中型移送ポンプ運搬車	×	×	×	○
ホース展張車			×	×	×	○	
運搬車			×	×	×	○	
軽油貯蔵タンク	×	×	×	○			
軽油用タンク ローリ	×	×	×	○			
高レベル廃液ガラス固化建屋代替換気設備	高レベル廃液ガラス固化建屋代替換気設備	ダクト	×	×	×	○	
		可搬型フィルタ	×	×	×	○	
		可搬型デミスタ	×	×	×	○	
		可搬型ダクト	×	×	×	○	
		可搬型排風機	×	×	×	○	
		可搬型発電機	×	×	×	○	
		重大事故対処用母線	×	×	×	○	
		軽油用タンク ローリ	×	×	×	○	
		主排気筒	×	×	×	○	
		排気モニタリング設備	×	×	×	○	

(つづき)

機器グループ	設備		蒸発乾固の発生の防止のための措置	蒸発乾固の拡大の防止のための措置		
	設備名称	構成する機器		内部ループへの通水	機器への注水	冷却コイル等への通水
高レベル廃液ガラス固化建屋蒸発乾固3	代替安全冷却水系	内部ループ配管	○	×	×	×
		冷却コイル配管	○	×	○	×
		可搬型中型移送ポンプ	○	○	○	×
		可搬型建屋外ホース	○	○	○	×
		可搬型建屋内ホース	○	○	○	×
		冷却水給排水系	○	×	○	×
		冷却水注水配管	×	○	×	×
		可搬型排水受槽	○	×	○	×
		機器注水配管	×	○	×	×
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	○	○	○	×
		ホース展張車	○	○	○	×
		運搬車	○	○	○	×
		軽油貯蔵タンク	○	○	○	×
		軽油用タンク ローリ	○	○	○	×
	高レベル濃縮廃液貯蔵系	第2高レベル濃縮廃液貯槽	○	○	○	○
		第2高レベル濃縮廃液貯槽 (冷却コイル)	○	×	○	×
	高レベル廃液ガラス固化建屋代替塔槽類廃ガス処理設備	配管	×	×	×	○
		隔離弁	×	×	×	○
		廃ガス シール ポット	×	×	×	○
		塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット	×	×	×	○
		塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット (フィルタ)	×	×	×	○
		凝縮器冷却水給排水系	×	×	×	○
		凝縮器	×	×	×	○
		気液分離器	×	×	×	○
		凝縮液回収系	×	×	×	○
		可搬型中型移送ポンプ	×	×	×	○
		可搬型建屋外ホース	×	×	×	○
		可搬型建屋内ホース	×	×	×	○
		可搬型排水受槽	×	×	×	○
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	×	×	×	○
ホース展張車		×	×	×	○	
運搬車		×	×	×	○	
軽油貯蔵タンク	×	×	×	○		
軽油用タンク ローリ	×	×	×	○		
高レベル廃液ガラス固化建屋代替換気設備	ダクト	×	×	×	○	
	可搬型フィルタ	×	×	×	○	
	可搬型デミスタ	×	×	×	○	
	可搬型ダクト	×	×	×	○	
	可搬型排風機	×	×	×	○	
	可搬型発電機	×	×	×	○	
	重大事故対処用母線	×	×	×	○	
	軽油用タンク ローリ	×	×	×	○	
	主排気筒	×	×	×	○	
排気モニタリング設備	×	×	×	○		

(つづき)

機器グループ	設備		蒸発乾固の発生の防止のための措置	蒸発乾固の拡大の防止のための措置		
	設備名称	構成する機器		内部ループへの通水	機器への注水	冷却コイル等への通水
代替安全冷却水系		内部ループ配管	○	×	×	×
		冷却コイル配管	○	×	○	×
		可搬型中型移送ポンプ	○	○	○	×
		可搬型建屋外ホース	○	○	○	×
		可搬型建屋内ホース	○	○	○	×
		冷却水給排水系	○	×	○	×
		冷却水注水配管	×	○	×	×
		可搬型排水受槽	○	×	○	×
		機器注水配管	×	○	×	×
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	○	○	○	×
		ホース展張車	○	○	○	×
		運搬車	○	○	○	×
		軽油貯蔵タンク	○	○	○	×
		軽油用タンク ローリ	○	○	○	×
高レベル濃縮廃液貯蔵系		第1 高レベル濃縮廃液一時貯槽	○	○	○	○
		第1 高レベル濃縮廃液一時貯槽 (冷却コイル)	○	×	○	×
		第2 高レベル濃縮廃液一時貯槽	○	○	○	○
		第2 高レベル濃縮廃液一時貯槽 (冷却コイル)	○	×	○	×
高レベル廃液ガラス固化建屋蒸発乾固4	高レベル廃液ガラス固化建屋代替塔槽類廃ガス処理設備	配管	×	×	×	○
		隔離弁	×	×	×	○
		廃ガス シール ポット	×	×	×	○
		塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット	×	×	×	○
		塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット (フィルタ)	×	×	×	○
		凝縮器冷却水給排水系	×	×	×	○
		凝縮器	×	×	×	○
		気液分離器	×	×	×	○
		凝縮液回収系	×	×	×	○
		可搬型中型移送ポンプ	×	×	×	○
		可搬型建屋外ホース	×	×	×	○
		可搬型建屋内ホース	×	×	×	○
		可搬型排水受槽	×	×	×	○
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	×	×	×	○
ホース展張車	×	×	×	○		
運搬車	×	×	×	○		
軽油貯蔵タンク	×	×	×	○		
軽油用タンク ローリ	×	×	×	○		
高レベル廃液ガラス固化建屋代替換気設備		ダクト	×	×	×	○
		可搬型フィルタ	×	×	×	○
		可搬型デミスタ	×	×	×	○
		可搬型ダクト	×	×	×	○
		可搬型排風機	×	×	×	○
		可搬型発電機	×	×	×	○
		重大事故対処用母線	×	×	×	○
		軽油用タンク ローリ	×	×	×	○
		主排気筒	×	×	×	○
	排気モニタリング設備	×	×	×	○	

(つづき)

機器グループ	設備		蒸発乾固の発生の防止のための措置	蒸発乾固の拡大の防止のための措置		
	設備名称	構成する機器	内部ループへの通水	機器への注水	冷却コイル等への通水	放出低減対策
高レベル廃液ガラス固化建屋蒸発乾固5	代替安全冷却水系	内部ループ配管	○	×	×	×
		冷却コイル配管	○	×	○	×
		可搬型中型移送ポンプ	○	○	○	×
		可搬型建屋外ホース	○	○	○	×
		可搬型建屋内ホース	○	○	○	×
		冷却水給排水系	○	×	○	×
		冷却水注水配管	×	○	×	×
		可搬型排水受槽	○	×	○	×
		機器注水配管	×	○	×	×
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	○	○	○	×
		ホース展張車	○	○	○	×
		運搬車	○	○	○	×
		軽油貯蔵タンク	○	○	○	×
		軽油用タンクローリ	○	○	○	×
	共用貯蔵系	高レベル廃液共用貯槽	○	○	○	○
		高レベル廃液共用貯槽（冷却コイル）	○	×	○	×
	高レベル廃液ガラス固化建屋代替塔槽類廃ガス処理設備	配管	×	×	×	○
		隔離弁	×	×	×	○
		廃ガス シール ポット	×	×	×	○
		塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット	×	×	×	○
		塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）	×	×	×	○
		凝縮器冷却水給排水系	×	×	×	○
		凝縮器	×	×	×	○
		気液分離器	×	×	×	○
		凝縮液回収系	×	×	×	○
		可搬型中型移送ポンプ	×	×	×	○
		可搬型建屋外ホース	×	×	×	○
		可搬型建屋内ホース	×	×	×	○
		可搬型排水受槽	×	×	×	○
		可搬型中型移送ポンプ運搬車	×	×	×	○
		ホース展張車	×	×	×	○
		運搬車	×	×	×	○
	軽油貯蔵タンク	×	×	×	○	
	軽油用タンクローリ	×	×	×	○	
	高レベル廃液ガラス固化建屋代替換気設備	ダクト	×	×	×	○
		可搬型フィルタ	×	×	×	○
		可搬型デミスタ	×	×	×	○
		可搬型ダクト	×	×	×	○
		可搬型排風機	×	×	×	○
		可搬型発電機	×	×	×	○
重大事故対処用母線		×	×	×	○	
軽油用タンクローリ		×	×	×	○	
主排気筒		×	×	×	○	
排気モニタリング設備	×	×	×	○		

第 7.1.2—3 表 前処理建屋における蒸発乾固への各対策に係る時間

機器 グループ	機器名	時間 余裕 ※ 1	蒸発乾固の発生防止のための措置 (内部ループ通水による冷却)			蒸発乾固の拡大防止のための措置 (貯水槽から機器への注水、冷却コイル等通水による冷却及び放出低減対策)									
			内部ループ 通水準備 完了時間 ※ 2	内部ループ 通水開始 時間 ※ 2	内部ループ 通水開始から 沸騰に至るまでの 時間余裕	機器注水 準備完了 時間 ※ 2	機器注水 開始時間 ※ 3	冷却コイル等 通水準備 完了時間 ※ 2	冷却コイル等 通水開始時間 ※ 2	セル導出 準備完了 時間 ※ 2	可搬型排風機 起動準備完了 時間※ 2	可搬型排風機 起動開始時間 ※ 2	凝縮器への 通水準備 完了時間 ※ 2	凝縮器への 通水開始 時間 ※ 2	
			前処理建屋 蒸発乾固 1	中継槽 A	150	35 時間 10 分	35 時間 40 分	114 時間 20 分	39 時間	418 時間	45 時間 40 分	46 時間 15 分	2 時間 25 分	31 時間 45 分	33 時間 10 分
中継槽 B	150	114 時間 20 分	418 時間												
リサイクル槽 A	160	124 時間 20 分	441 時間												
リサイクル槽 B	160	124 時間 20 分	441 時間												
前処理建屋 蒸発乾固 2	計量前中間貯槽 A	140	104 時間 20 分	44 時間 30 分	45 時間										
	計量前中間貯槽 B	140	104 時間 20 分												
	計量後中間貯槽	190	154 時間 20 分												
	計量・調整槽	180	144 時間 20 分												
計量補助槽	190	154 時間 20 分	529 時間												
中間ポット A	160	124 時間 20 分	425 時間												
中間ポット B	160	124 時間 20 分	425 時間												

※ 1 冷却機能の喪失から溶液が沸騰に至るまでの時間

※ 2 冷却機能の喪失からの時間

※ 3 冷却機能の喪失から溶液が公称容量の 70%になるまでの時間

第 7.1.2—4 表 前処理建屋における蒸発乾固への各対策に係る要員

機器グループ	機器名	蒸発乾固の発生の防止のための措置 (内部ループ通水による冷却)	蒸発乾固の拡大の防止のための措置 (貯水槽から機器への注水, 冷却コイル等通水による冷却及び放出低減対策)		
		内部ループ通水に 必要な要員数 [人]	機器注水に 必要な要員数 [人]	冷却コイル等通水に 必要な要員数 [人]	放出低減対策に 必要な要員数 [人]
前処理建屋蒸発乾固 1	中継槽 A	34	38	48	46
	中継槽 B				
	リサイクル槽 A				
	リサイクル槽 B				
前処理建屋蒸発乾固 2	計量前中間貯槽 A				
	計量前中間貯槽 B				
	計量後中間貯槽				
	計量・調整槽				
	計量補助槽				
	中間ポット A				
中間ポット B					

第 7.1.2—5 表 前処理建屋における蒸発乾固への各対策に係る評価結果

機器 グループ	機器名	蒸発乾固の発生の防止のための措置 (内部ループ通水による冷却)				
		必要流量 [m ³ /h]	内部ループ 通水開始時温度 [°C]	平衡温度 [°C]	沸点 [°C]	沸点と内部ループ 通水開始時温度 の温度差 [°C]
前処理建屋蒸 発乾固 1	中継槽 A	約 13	50	36	103	53
	中継槽 B		50	36	103	53
	リサイクル槽 A		49	35	103	54
	リサイクル槽 B		49	35	103	54
前処理建屋蒸 発乾固 2	計量前中間貯槽 A	約 16	49	33	103	54
	計量前中間貯槽 B		49	33	103	54
	計量後中間貯槽		45	34	103	58
	計量・調整槽		46	34	103	57
	計量補助槽		46	35	103	57
	中間ポット A		46	31	103	57
	中間ポット B		46	31	103	57

(つづき)

機器 グループ	機器名	蒸発乾固の拡大の防止のための措置 (貯水槽から機器への注水)			蒸発乾固の拡大の防止のための措置 (冷却コイル等通水による冷却)	
		蒸発速度 [m ³ /h]	供給流量 [m ³ /h] ※1	機器注水の実施	平衡温度 [°C]	必要流量 [m ³ /h]
前処理建屋蒸 発乾固 1	中継槽 A	6.8×10 ⁻³	2.1×10 ⁻²	※2	63	1.4×10 ⁻¹
	中継槽 B	6.8×10 ⁻³	2.1×10 ⁻²	※2	63	1.4×10 ⁻¹
	リサイクル槽 A	2.4×10 ⁻²	5.8×10 ⁻³	※2	58	4.1×10 ⁻²
	リサイクル槽 B	2.4×10 ⁻²	5.8×10 ⁻³	※2	58	4.1×10 ⁻²
前処理建屋蒸 発乾固 2	計量前中間貯槽 A	2.5×10 ⁻³	7.3×10 ⁻²	※2	55	2.6×10 ⁻³
	計量前中間貯槽 B	2.5×10 ⁻³	7.3×10 ⁻²	※2	55	2.6×10 ⁻³
	計量後中間貯槽	1.9×10 ⁻²	5.6×10 ⁻²	※2	56	5.1×10 ⁻¹
	計量・調整槽	1.9×10 ⁻²	5.6×10 ⁻²	※2	56	3.9×10 ⁻¹
	計量補助槽	5.3×10 ⁻³	1.6×10 ⁻²	※2	56	3.9×10 ⁻¹
	中間ポット A	1.3×10 ⁻⁴	3.8×10 ⁻⁴	※2	58	1.1×10 ⁻¹
	中間ポット B	1.3×10 ⁻⁴	3.8×10 ⁻⁴	※2	58	1.1×10 ⁻¹

※1 蒸発速度に対して3倍の流量で注水した場合

※2 沸騰開始前までに、冷却コイル等通水が完了する貯槽

(つづき)

機器 グループ	機器名	蒸発乾固の拡大の防止のための措置 (放出低減対策)					
		凝縮水発生量 [m ³]	凝縮水回収 セル容量 [m ³]	必要流量 [m ³ /h]	放出量 (C s -137 換算) [T B q]	機器グループ毎の放出量 (C s -137 換算) [T B q]	建屋合計放出量 (C s -137 換算) [T B q]
		前処理建屋蒸 発乾固 1	中継槽 A	-※ 3	■	約 10	-※ 4
中継槽 B	-※ 4						
リサイクル槽 A	-※ 4						
リサイクル槽 B	-※ 4						
前処理建屋蒸 発乾固 2	計量前中間貯槽 A	-※ 4	-※ 4				
	計量前中間貯槽 B	-※ 4					
	計量後中間貯槽	-※ 4					
	計量・調整槽	-※ 4					
	計量補助槽	-※ 4					
	中間ポット A	-※ 4					
	中間ポット B	-※ 4					

※ 3 沸騰に至る前までに、冷却コイル等通水を実施して事態の収束を図るため、凝縮水は発生しない。

※ 4 沸騰に至る前までに、冷却コイル等通水を実施して事態の収束を図るため、放出無し。

■ については商業機密の観点から公開できません。

第 7.1.2—6 表 分離建屋における蒸発乾固への各対策に係る時間

	機器名	時間 余裕 ※ 1	蒸発乾固の発生の防止のための措置 (内部ループ通水による冷却)			蒸発乾固の拡大の防止のための措置 (貯水槽から機器への注水, 冷却コイル等通水による冷却及び放出低減対策)													
			内部ループ 通水準備 完了時間 ※ 2	内部ループ 通水開始 時間 ※ 2	内部ループ 通水開始から 沸騰に至るまで の時間余裕	機器注水 準備完了 時間※ 2	機器注水 開始時間 ※ 3	冷却コイル 等通水準備 完了時間 ※ 2	冷却コイル等 通水開始時間 ※ 2	セル導出 準備完了 時間 ※ 2	可搬型排風機 起動準備完了 時間※ 2	可搬型排風 機起動開始 時間※ 2	凝縮器への 通水準備 完了時間 ※ 2	凝縮器への 通水開始 時間 ※ 2					
分離建屋 蒸発乾固 1	高レベル廃液濃縮缶	15	12 時間 25 分	13 時間	2 時間	11 時間 15 分	63 時間	25 時間 25 分	25 時間 55 分										
分離建屋 蒸発乾固 2	高レベル廃液供給槽	720	39 時間 30 分	40 時間 5 分	679 時間 55 分		2152 時間	47 時間	47 時間 40 分										
	第 6 一時貯留処理槽	330			289 時間 55 分		524 時間												
分離建屋 蒸発乾固 3	溶解液中間貯槽	180	45 時間 10 分	45 時間 45 分	134 時間 15 分	517 時間 55 分	524 時間	62 時間 5 分	65 時間 45 分	2 時間 30 分	5 時 10 間分	6 時間 10 分	7 時間 10 分	10 時間					
	溶解液供給槽	180			134 時間 15 分		526 時間												
	抽出廃液受槽	250			204 時間 15 分		846 時間												
	抽出廃液中間貯槽	250			204 時間 15 分		844 時間												
	抽出廃液供給槽	250			204 時間 15 分		850 時間												
	第 1 一時貯留処理槽	310			264 時間 15 分		906 時間												
	第 8 一時貯留処理槽	310			264 時間 15 分		907 時間												
	第 7 一時貯留処理槽	310			264 時間 15 分		906 時間												
	第 3 一時貯留処理槽	250			204 時間 15 分		851 時間												
	第 4 一時貯留処理槽	250			204 時間 15 分		851 時間												

※ 1 冷却機能の喪失から溶液が沸騰に至るまでの時間

※ 2 冷却機能の喪失からの時間

※ 3 冷却機能の喪失から溶液が公称容量の 70%になるまでの時間

第 7.1.2—7 表 分離建屋における蒸発乾固への各対策に係る要員

機器グループ	機器名	蒸発乾固の発生の防止のための措置 (内部ループ通水による冷却)	蒸発乾固の拡大の防止のための措置 (貯水槽から機器への注水, 冷却コイル等通水による冷却及び放出低減対策)		
		内部ループ通水に 必要な要員数 [人]	機器注水に 必要な要員数 [人]	冷却コイル等通水に 必要な要員数 [人]	放出低減対策に 必要な要員数 [人]
分離建屋 蒸発乾固 1	高レベル廃液濃縮缶	66	34	62	34
分離建屋 蒸発乾固 2	高レベル廃液供給槽				
	第 6 一時貯留処理槽				
分離建屋 蒸発乾固 3	溶解液中間貯槽				
	溶解液供給槽				
	抽出廃液受槽				
	抽出廃液中間貯槽				
	抽出廃液供給槽				
	第 1 一時貯留処理槽				
	第 8 一時貯留処理槽				
	第 7 一時貯留処理槽				
	第 3 一時貯留処理槽				
	第 4 一時貯留処理槽				

第 7.1.2—8 表 分離建屋における蒸発乾固への各対策に係る評価結果

機器 グループ	機器名	蒸発乾固の発生の防止のための措置 (内部ループ通水による冷却)				
		必要流量 [m ³ /h]	内部ループ 通水開始時温度 [°C]	平衡温度 [°C]	沸点 [°C]	沸点と内部ループ 通水開始時温度 の温度差 [°C]
分離建屋 蒸発乾固 1	高レベル廃液濃縮缶	約14	97	52	104	7
分離建屋 蒸発乾固 2	高レベル廃液供給槽	約8.8	32	31	103	71
	第6一時貯留処理槽		53	33	103	50
分離建屋 蒸発乾固 3	溶解液中間貯槽	約10	37	33	103	66
	溶解液供給槽		37	33	103	66
	抽出廃液受槽		39	42	103	64
	抽出廃液中間貯槽		39	42	103	64
	抽出廃液供給槽		39	42	103	64
	第1一時貯留処理槽		38	41	103	65
	第8一時貯留処理槽		38	40	103	65
	第7一時貯留処理槽		38	41	103	65
	第3一時貯留処理槽		39	42	103	64
	第4一時貯留処理槽		39	42	103	64

(つづき)

機器 グループ	機器名	蒸発乾固の拡大の防止のための措置 (貯水槽から機器への注水)			蒸発乾固の拡大の防止のための措置 (冷却コイル等通水による冷却)	
		蒸発速度 [m ³ /h]	供給流量 [m ³ /h] ※1	機器注水の実施	平衡温度 [°C]	必要流量 [m ³ /h]
分離建屋 蒸発乾固 1	高レベル廃液濃縮缶	1.3×10 ⁻¹	2.4×10 ⁻¹	※2	83	2.7
分離建屋 蒸発乾固 2	高レベル廃液供給槽	3.9×10 ⁻³	1.2×10 ⁻²	※3	57	8.1×10 ⁻²
	第6一時貯留処理槽	5.7×10 ⁻³	1.7×10 ⁻³	※3	66	1.2×10 ⁻²
分離建屋 蒸発乾固 3	溶解液中間貯槽	1.9×10 ⁻²	5.6×10 ⁻²	※3	56	3.9×10 ⁻¹
	溶解液供給槽	4.5×10 ⁻³	1.4×10 ⁻²	※3	65	9.3×10 ⁻²
	抽出廃液受槽	7.1×10 ⁻³	2.1×10 ⁻²	※3	57	1.5×10 ⁻¹
	抽出廃液中間貯槽	9.4×10 ⁻³	2.8×10 ⁻²	※3	57	2.0×10 ⁻¹
	抽出廃液供給槽	2.9×10 ⁻²	8.4×10 ⁻²	※3	57	5.9×10 ⁻¹
	第1一時貯留処理槽	1.4×10 ⁻³	4.2×10 ⁻³	※3	69	2.9×10 ⁻²
	第8一時貯留処理槽	1.7×10 ⁻³	5.1×10 ⁻³	※3	77	3.5×10 ⁻²
	第7一時貯留処理槽	1.4×10 ⁻³	3.9×10 ⁻³	※3	71	2.8×10 ⁻²
	第3一時貯留処理槽	9.4×10 ⁻³	2.8×10 ⁻³	※3	57	2.0×10 ⁻¹
	第4一時貯留処理槽	9.4×10 ⁻³	2.8×10 ⁻³	※3	57	2.0×10 ⁻¹

※1 蒸発速度に対して3倍の流量で注水した場合

※2 溶液が沸騰するものの機器注水開始前までに、冷却コイル等通水が完了する貯槽

※3 沸騰開始前までに、冷却コイル等通水が完了する貯槽

(つづき)

機器 グループ	機器名	蒸発乾固の拡大の防止のための措置 (放出低減対策)					
		凝縮水発生量 [m ³]	凝縮水回収 セル容量 [m ³]	必要流量 [m ³ /h]	放出量 (C s -137 換算) [T B q]	機器グループ毎の放出量 (C s -137 換算) [T B q]	建屋合計放出量 (C s -137 換算) [T B q]
分離建屋 蒸発乾固 1	高レベル廃液濃縮缶	2	■	約 30	5×10^{-7}	5×10^{-7}	5×10^{-7}
分離建屋 蒸発乾固 2	高レベル廃液供給槽	-※ 5	■	約 30※ 6	-※ 4	-※ 4	
	第 6 一時貯留処理槽				-※ 4		
分離建屋 蒸発乾固 3	溶解液中間貯槽				-※ 4	-※ 4	
	溶解液供給槽				-※ 4		
	抽出廃液受槽				-※ 4		
	抽出廃液中間貯槽				-※ 4		
	抽出廃液供給槽				-※ 4		
	第 1 一時貯留処理槽				-※ 4		
	第 8 一時貯留処理槽				-※ 4		
第 7 一時貯留処理槽	-※ 4						
第 3 一時貯留処理槽	-※ 4						
第 4 一時貯留処理槽	-※ 4						

- ※ 4 沸騰に至る前までに、冷却コイル等通水を実施して事態の収束を図るため、放出無し。
- ※ 5 沸騰に至る前までに、冷却コイル等通水を実施して事態の収束を図るため、凝縮水は発生しない。
- ※ 6 沸騰に至る前までに、冷却コイル等通水を実施して事態の収束を図るため、凝縮器が稼働することはない。

■ については商業機密の観点から公開できません。

第 7.1.2—9 表 精製建屋における蒸発乾固への各対策に係る時間

機器 グループ	機器名	時間 余裕 ※ 1	蒸発乾固の発生の防止のための措置 (内部ループ通水による冷却)			蒸発乾固の拡大の防止のための措置 (貯水槽から機器への注水、冷却コイル等通水による冷却及び放出低減対策)									
			内部ループ 通水準備 完了時間 ※ 2	内部ループ 通水開始 時間 ※ 2	内部ループ 通水開始から 沸騰に至るまで の時間余裕	機器注水 準備完了 時間※ 2	機器注水 開始時間 ※ 3	冷却コイル 等通水準備 完了時間 ※ 2	冷却コイル 等通水開始 時間※ 2	セル導出 準備完了 時間※ 2	可搬型排風機 起動準備完了 時間※ 2	可搬型排風機 起動開始時間 ※ 2	凝縮器への 通水準備 完了時間 ※ 2	凝縮器への 通水開始 時間 ※ 2	
															30 時間 20 分
精製建屋 蒸発乾固 1	ブルトニウム濃縮液受槽	12	8 時間 10 分	8 時間 50 分	3 時間 10 分	9 時間	26 時間	30 時間 20 分	30 時間 40 分	2 時間 25 分	5 時間 40 分	6 時間 40 分	8 時間	8 時間 30 分	
	リサイクル槽	12			3 時間 10 分		26 時間								
	希釈槽	11			2 時間 10 分		26 時間								
	ブルトニウム濃縮液一時貯槽	11			2 時間 10 分		26 時間								
	ブルトニウム濃縮液計量槽	12			3 時間 10 分		26 時間								
	ブルトニウム濃縮液中間貯槽	12			3 時間 10 分		26 時間								
精製建屋 蒸発乾固 2	ブルトニウム溶液受槽	110	8 時間 10 分	8 時間 50 分	101 時間 10 分	9 時間	300 時間	37 時間 30 分	37 時間 30 分	2 時間 25 分	5 時間 40 分	6 時間 40 分	8 時間	8 時間 30 分	
	油水分離槽	110			101 時間 10 分		300 時間								
	ブルトニウム濃縮缶供給槽	96			87 時間 10 分		280 時間								
	ブルトニウム溶液一時貯槽	98			89 時間 10 分		280 時間								
	第 2 一時貯留処理槽	100			91 時間 10 分		290 時間								
	第 3 一時貯留処理槽	96			87 時間 10 分		280 時間								
	第 1 一時貯留処理槽	100			91 時間 10 分		290 時間								

※ 1 冷却機能の喪失から溶液が沸騰に至るまでの時間

※ 2 冷却機能の喪失からの時間

※ 3 冷却機能の喪失から溶液が公称容量の 70%になるまでの時間

第 7.1.2—10 表 精製建屋における蒸発乾固への各対策に係る要員

機器グループ	機器名	蒸発乾固の発生の防止のための措置 (内部ループ通水による冷却)	蒸発乾固の拡大の防止のための措置 (貯水槽から機器への注水, 冷却コイル等通水による冷却及び放出低減対策)		
		内部ループ通水に 必要な要員数 [人]	機器注水に 必要な要員数 [人]	冷却コイル等通水に 必要な要員数 [人]	放出低減対策に 必要な要員数 [人]
精製建屋蒸発乾固 1	プルトニウム濃縮液受槽	36	36	36	44
	リサイクル槽				
	希釈槽				
	プルトニウム濃縮液一時貯槽				
	プルトニウム濃縮液計量槽				
	プルトニウム濃縮液中間貯槽				
精製建屋蒸発乾固 2	プルトニウム溶液受槽				
	油水分離槽				
	プルトニウム濃縮液供給槽				
	プルトニウム溶液一時貯槽				
	第 2 一時貯留処理槽				
	第 3 一時貯留処理槽				
	第 1 一時貯留処理槽				

第 7.1.1—11 表 精製建屋における蒸発乾固への各対策に係る評価結果

機器 グループ	機器名	蒸発乾固の発生の防止のための措置 (内部ループ通水による冷却)				
		必要流量 [m ³ /h]	内部ループ 通水開始時温度 [°C]	平衡温度 [°C]	沸点 [°C]	沸点と内部ループ 通水開始時温度 の温度差 [°C]
精製建屋 蒸発乾固 1	プルトニウム濃縮液受槽	約 2.9	93	60	109	16
	リサイクル槽		93	60	109	16
	希釈槽		94	54	109	15
	プルトニウム濃縮液一時貯槽		96	59	109	13
	プルトニウム濃縮液計量槽		93	60	109	16
	プルトニウム濃縮液中間貯槽		93	60	109	16
精製建屋 蒸発乾固 2	プルトニウム溶液受槽	約 1.2	41	39	101	60
	油水分離槽		41	39	101	60
	プルトニウム濃縮缶供給槽		48	50	101	53
	プルトニウム溶液一時貯槽		47	49	101	54
	第 2 一時貯留処理槽		44	42	101	57
	第 3 一時貯留処理槽		48	50	101	53
	第 1 一時貯留処理槽		44	42	101	57

(つづき)

機器 グループ	機器名	蒸発乾固の拡大の防止のための措置 (貯水槽から機器への注水)			蒸発乾固の拡大の防止のための措置 (冷却コイル通水等による冷却)	
		蒸発速度 [m ³ /h]	供給流量 [m ³ /h] ※1	機器注水の実施	平衡温度 [°C]	必要流量 [m ³ /h]
精製建屋 蒸発乾固 1	プラトニウム濃縮液受槽	1.4×10 ⁻²	4.2×10 ⁻²	※2	75	2.9×10 ⁻¹
	リサイクル槽	1.4×10 ⁻²	4.2×10 ⁻²	※2	73	2.9×10 ⁻¹
	希釈槽	3.5×10 ⁻²	1.1×10 ⁻¹	※2	67	7.2×10 ⁻¹
	プラトニウム濃縮液一時貯槽	2.1×10 ⁻²	6.2×10 ⁻²	※2	73	4.4×10 ⁻¹
	プラトニウム濃縮液計量槽	1.4×10 ⁻²	4.2×10 ⁻²	※2	74	2.9×10 ⁻¹
	プラトニウム濃縮液中間貯槽	1.4×10 ⁻²	4.2×10 ⁻²	※2	74	2.9×10 ⁻¹
精製建屋 蒸発乾固 2	プラトニウム溶液受槽	1.4×10 ⁻³	4.1×10 ⁻³	※3	70	2.8×10 ⁻²
	油水分離槽	1.4×10 ⁻³	4.1×10 ⁻³	※3	70	2.8×10 ⁻²
	プラトニウム濃縮缶供給槽	4.6×10 ⁻³	1.4×10 ⁻²	※3	64	9.4×10 ⁻²
	プラトニウム溶液一時貯槽	4.6×10 ⁻³	1.4×10 ⁻²	※3	62	9.4×10 ⁻²
	第2一時貯留処理槽	2.3×10 ⁻³	6.7×10 ⁻³	※3	63	4.7×10 ⁻²
	第3一時貯留処理槽	4.6×10 ⁻³	1.4×10 ⁻²	※3	63	4.7×10 ⁻²
	第1一時貯留処理槽	2.3×10 ⁻³	6.7×10 ⁻³	※3	64	9.4×10 ⁻²

※1 蒸発速度に対して3倍の流量で注水した場合

※2 機器注水が必要な貯槽

※3 沸騰開始前までに、冷却コイル通水が完了する貯槽

(つづき)

機器 グループ	機器名	蒸発乾固の拡大の防止のための措置 (放出低減対策)					
		凝縮水発生量 [m ³]	凝縮水回収セル容量 [m ³]	必要流量 [m ³ /h]	放出量 (C s -137 換算) [T B q]	機器グループ毎の放出量 (C s -137 換算) [T B q]	建屋合計放出量 (C s -137 換算) [T B q]
		精製建屋 蒸発乾固 1	プルトニウム濃縮液受槽	3	■	約 6	6 × 10 ⁻⁷
リサイクル槽	6 × 10 ⁻⁷						
希釈槽	2 × 10 ⁻⁶						
プルトニウム濃縮液一時貯槽	9 × 10 ⁻⁷						
プルトニウム濃縮液計量槽	6 × 10 ⁻⁷						
プルトニウム濃縮液中間貯槽	6 × 10 ⁻⁷						
精製建屋 蒸発乾固 2	プルトニウム溶液受槽	3	■	約 6	-※ 4	-※ 4	5 × 10 ⁻⁶
	油水分離槽				-※ 4		
	プルトニウム濃縮液供給槽				-※ 4		
	プルトニウム溶液一時貯槽				-※ 4		
	第 2 一時貯留処理槽				-※ 4		
	第 3 一時貯留処理槽				-※ 4		
	第 1 一時貯留処理槽				-※ 4		

※ 4 沸騰に至る前までに、冷却コイル通水を実施して事態の収束を図るため、放出無し。

■ については商業機密の観点から公開できません。

第 7.1.2—12 表 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋における蒸発乾固への各対策に係る時間

機器 グループ	機器名	時間 余裕 ※ 1	蒸発乾固の発生の防止のための措置 (内部ループ通水による冷却)			蒸発乾固の拡大の防止のための措置 (貯水槽から機器への注水, 冷却コイル等通水による冷却及び放出低減対策)									
			内部ループ 通水準備 完了時間 ※ 2	内部ループ 通水開始 時間 ※ 2	内部ループ 通水開始から 沸騰に至るまでの 時間余裕	機器注水 準備完了 時間※ 2	機器注水 開始時間 ※ 3	冷却コイル等 通水準備完了 時間 ※ 2	冷却コイル等 通水開始時間 ※ 2	セル導出 準備完了 時間※ 2	可搬型排風機 起動準備完了 時間※ 2	可搬型排風機 起動開始時間 ※ 2	凝縮器への 通水準備 完了時間 ※ 2	凝縮器への 通水開始 時間 ※ 2	
			ウラン・ プルトニウム 混合脱硝建屋 蒸発乾固	硝酸プルトニウム 貯槽	19	16 時間 50 分	17 時間	2 時間	16 時間	33 時間	25 時間 30 分	26 時間 20 分	3 時間 10 分	14 時間	15 時間
混合槽	30	13 時間	57 時間												
一時貯槽	19	2 時間	33 時間												

※ 1 冷却機能の喪失から溶液が沸騰に至るまでの時間

※ 2 冷却機能の喪失からの時間

※ 3 冷却機能の喪失から溶液が公称容量の 70%になるまでの時間

第7.1.2—13表 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋における蒸発乾固への各対策に係る要員

機器グループ	機器名	蒸発乾固の発生の防止のための措置 (内部ループ通水による冷却)	蒸発乾固の拡大の防止のための措置 (貯水槽から機器への注水, 冷却コイル等通水による冷却及び放出低減対策)		
		内部ループ通水に 必要な要員数 [人]	機器注水に 必要な要員数 [人]	冷却コイル等通水に 必要な要員数 [人]	放出低減対策に 必要な要員数 [人]
ウラン・プルトニウム 混合脱硝建屋 蒸発乾固	硝酸プルトニウム貯槽	40	34	42	46
	混合槽				
	一時貯槽				

第 7.1.2—14 表 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋における蒸発乾固への各対策に係る評価結果

機器 グループ	機器名	蒸発乾固の発生の防止のための措置 (内部ループ通水による冷却)				
		必要流量 [m ³ /h]	内部ループ 通水開始時温度 [°C]	通水実施時 平衡温度 [°C]	沸点 [°C]	沸点と内部ループ 通水開始時温度 の温度差 [°C]
ウラン・プルトニウム 混合脱硝建屋 蒸発乾固	硝酸プルトニウム貯槽	約1.3	102	56	109	7
	混合槽		75	47	105	30
	一時貯槽		102	56	109	7

(つづき)

機器 グループ	機器名	蒸発乾固の拡大の防止のための措置 (貯水槽から機器への注水)			蒸発乾固の拡大の防止のための措置 (冷却コイル等通水による冷却)	
		蒸発速度 [m ³ /h]	供給流量 [m ³ /h] ※1	機器注水の実施	平衡温度 [°C]	必要流量 [m ³ /h]
ウラン・ プルトニウム 混合脱硝建屋 蒸発乾固	硝酸プルトニウム貯槽	1.4×10 ⁻²	4.2×10 ⁻²	※2	64	2.9×10 ⁻¹
	混合槽	8.6×10 ⁻³	2.6×10 ⁻²	※3	61	1.8×10 ⁻¹
	一時貯槽	1.4×10 ⁻²	4.2×10 ⁻²	※2	64	2.9×10 ⁻¹

※1 蒸発速度に対して3倍の流量で注水した場合

※2 溶液が沸騰するものの機器注水開始前までに、冷却コイル等通水が完了する貯槽

※3 沸騰開始前までに、冷却コイル等通水が完了する貯槽

(つづき)

機器 グループ	機器名	蒸発乾固の拡大の防止のための措置 (放出低減対策)					
		凝縮水発生量 [m ³]	凝縮水回収 セル容量 [m ³]	必要流量 [m ³ /h]	放出量 (C s -137 換算) [T B q]	機器グループ毎の放出量 (C s -137 換算) [T B q]	建屋合計放出量 (C s -137 換算) [T B q]
ウラン・ プルトニウム 混合脱硝建屋 蒸発乾固	硝酸プルトニウム貯槽	2 × 10 ⁻¹	■	約 6	3 × 10 ⁻⁷	3 × 10 ⁻⁷	3 × 10 ⁻⁷
	混合槽				-※ 4		
	一時貯槽				-※ 5		

※ 4 沸騰に至る前までに、冷却コイル等通水を実施して事態の収束を図るため、放出無し。

※ 5 平常運転時は空運用のため放出無し

■ については商業機密の観点から公開できません。

第 7.1.2—15 表 高レベル廃液ガラス固化建屋における蒸発乾固への各対策に係る時間

機器 グループ	機器名	時間 余裕 ※ 1	蒸発乾固の発生の防止のための措置 (内部ループ通水による冷却)			蒸発乾固の拡大の防止のための措置 (貯水槽から機器への注水, 冷却コイル等通水による冷却及び放出低減対策)								
			内部ループ 通水準備 完了時間 ※ 2	内部ループ 通水開始 時間 ※ 2	内部ループ 通水開始から 沸騰に至るまでの 時間余裕	機器注水 準備完了 時間 ※ 2	機器注水 開始時間 ※ 3	冷却コイル等 通水準備完了 時間 ※ 2	冷却コイル等 通水開始時間 ※ 2	セル導出 準備完了 時間 ※ 2	可搬型排風機 起動準備完了 時間※ 2	可搬型排風機 起動開始時間 ※ 2	凝縮器への 通水準備 完了時間 ※ 2	凝縮器への 通水開始 時間 ※ 2
高レベル廃液 ガラス固化建 屋 蒸発乾固 1	高レベル廃液混 合槽	23	18 時間	20 時間	3 時間	20 時間 20 分	72 時間	37 時間 45 分	37 時間 55 分	3 時間 10 分	6 時間 50 分	13 時間	17 時間 10 分	19 時間 55 分
	供給液槽	24			4 時間		74 時間							
	供給槽	24			4 時間		74 時間							
高レベル廃液 ガラス固化建 屋 蒸発乾固 2	高レベル濃縮廃 液貯槽	24			4 時間		80 時間	34 時間 25 分	34 時間 35 分					
高レベル廃液 ガラス固化建 屋 蒸発乾固 3	高レベル濃縮廃 液貯槽	24			4 時間		80 時間	35 時間 55 分	36 時間 5 分					
高レベル廃液 ガラス固化建 屋 蒸発乾固 4	高レベル濃縮廃 液一時貯槽	23			3 時間		72 時間	37 時間 25 分	37 時間 35 分					
高レベル廃液 ガラス固化建 屋 蒸発乾固 5	高レベル廃液共 用貯槽	24	4 時間	80 時間	35 時間 55 分	36 時間 5 分								

※ 1 冷却機能の喪失から溶液が沸騰に至るまでの時間

※ 2 冷却機能の喪失からの時間

※ 3 冷却機能の喪失から溶液が公称容量の 70%になるまでの時間

第 7.1.2—16 表 高レベル廃液ガラス固化建屋における蒸発乾固への各対策に係る要員

機器グループ	機器名	蒸発乾固の発生の防止のための措置 (内部ループ通水による冷却)	蒸発乾固の拡大の防止のための措置 (貯水槽から機器への注水, 冷却コイル等通水による冷却及び放出低減対策)		
		内部ループ通水に 必要な要員数 [人]	機器注水に 必要な要員数 [人]	冷却コイル等通水に 必要な要員数 [人]	放出低減対策に 必要な要員数 [人]
高レベル廃液 ガラス固化建屋 蒸発乾固 1	高レベル廃液混合槽 供給液槽 供給槽	40	42	48	68
高レベル廃液 ガラス固化建屋 蒸発乾固 2	高レベル濃縮廃液貯槽				
高レベル廃液 ガラス固化建屋 蒸発乾固 3	高レベル濃縮廃液貯槽				
高レベル廃液 ガラス固化建屋 蒸発乾固 4	高レベル濃縮廃液一時貯槽				
高レベル廃液 ガラス固化建屋 蒸発乾固 5	高レベル廃液共用貯槽				

第 7.1.2—17 表 高レベル廃液ガラス固化建屋における蒸発乾固への各対策に係る評価結果

機器 グループ	機器名	蒸発乾固の発生の防止のための措置 (内部ループ通水による冷却)				
		必要流量 [m ³ /h]	内部ループ 通水開始時温度 [°C]	平衡温度 [°C]	沸点 [°C]	沸点と内部ループ 通水開始時 温度の温度差 [°C]
高レベル廃液 ガラス固化建屋 蒸発乾固 1	高レベル廃液混合槽	約17m ³	94	60	102	8
	供給液槽		91	60	102	11
	供給槽		91	59	102	11
高レベル廃液 ガラス固化建屋 蒸発乾固 2	高レベル濃縮廃液貯槽	約14m ³	91	60	102	11
高レベル廃液 ガラス固化建屋 蒸発乾固 3	高レベル濃縮廃液貯槽	約13m ³	91	60	102	11
高レベル廃液 ガラス固化建屋 蒸発乾固 4	高レベル濃縮廃液一時貯槽	約13m ³	94	58	102	8
高レベル廃液 ガラス固化建屋 蒸発乾固 5	高レベル廃液共用貯槽	約 13m ³	91	60	102	11

(つづき)

機器 グループ	機器名	蒸発乾固の拡大の防止のための措置 (貯水槽から機器への注水)			蒸発乾固の拡大の防止のための措置 (冷却コイル等通水による冷却)	
		蒸発速度 [m ³ /h]	供給流量 [m ³ /h] ※1	機器注水の実施	平衡温度 [°C]	必要流量 [m ³ /h]
高レベル廃液	高レベル廃液混合槽	1.2×10 ⁻¹	3.5×10 ⁻¹	※2	60	2.4
ガラス固化建屋	供給液槽	3.0×10 ⁻²	8.7×10 ⁻²	※2	60	6.1×10 ⁻¹
蒸発乾固1	供給槽	1.2×10 ⁻²	3.5×10 ⁻²	※2	60	2.4×10 ⁻¹
高レベル廃液 ガラス固化建屋 蒸発乾固2	高レベル濃縮廃液貯槽	6.3×10 ⁻¹	1.9	※2	82	13
高レベル廃液 ガラス固化建屋 蒸発乾固3	高レベル濃縮廃液貯槽	6.3×10 ⁻¹	1.9	※2	82	13
高レベル廃液 ガラス固化建屋 蒸発乾固4	高レベル濃縮廃液一時貯槽	1.5×10 ⁻¹	4.4×10 ⁻¹	※2	62	3.0
高レベル廃液 ガラス固化建屋 蒸発乾固5	高レベル廃液共用貯槽	6.3×10 ⁻¹	1.9	※2	82	13

※1 蒸発速度に対して3倍の流量で注水した場合

※2 溶液が沸騰するものの機器注水開始前までに、冷却コイル等通水が完了する貯槽

(つづき)

機器 グループ	機器名	蒸発乾固の拡大の防止のための措置 (放出低減対策)					
		凝縮水発生量 [m ³]	凝縮水回収 セル容量 [m ³]	必要流量 [m ³ /h]	放出量 (C s -137 換算) [T B q]	機器グループ毎の放出量 (C s -137 換算) [T B q]	建屋合計放出量 (C s -137 換算) [T B q]
高レベル廃液 ガラス固化建屋 蒸発乾固 1	高レベル廃液混合槽	30	■	約 45	7 × 10 ⁻⁷	9 × 10 ⁻⁷	4 × 10 ⁻⁶
	供給液槽				2 × 10 ⁻⁷		
	供給槽				6 × 10 ⁻⁸		
高レベル廃液 ガラス固化建屋 蒸発乾固 2	高レベル濃縮廃液貯槽				2 × 10 ⁻⁶	2 × 10 ⁻⁶	
高レベル廃液 ガラス固化建屋 蒸発乾固 3	高レベル濃縮廃液貯槽				2 × 10 ⁻⁶	2 × 10 ⁻⁶	
高レベル廃液 ガラス固化建屋 蒸発乾固 4	高レベル濃縮廃液一時貯槽				8 × 10 ⁻⁷	8 × 10 ⁻⁷	
高レベル廃液 ガラス固化建屋 蒸発乾固 5	高レベル廃液共用貯槽				—※ 3	—※ 3	

※ 3 平常運転時は空運用のため放出無し

■ については商業機密の観点から公開できません。

第 7.2.1—1 表 機器への注水及び冷却コイル等への通水の手順及び設備の関係

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備※	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
a.	・機器への注水の準備判断	・安全冷却水系の冷却塔，外部ループの冷却水循環ポンプ若しくは内部ループの冷却水を循環するためのポンプが多重故障し，安全冷却水系の冷却機能が喪失した場合，又は，外部電源が喪失し，第2非常用ディーゼル発電機を運転できない場合は，内部ループへの通水の実施を判断し，以下のb.及びc.に移行する。	—	—	—
b.	・建屋外の水供給経路の構築	・各建屋に水を供給するために，可搬型中型移送ポンプを設置し，可搬型建屋外ホース及び可搬型中型移送ポンプを接続し，貯水槽から各建屋へ水を供給するための経路を構築する。また，可搬型排水受槽及び可搬型中型移送ポンプを設置し，可搬型建屋外ホース及び可搬型中型移送ポンプを接続し，冷却に使用した冷却水を貯水槽へ移送するための経路を構築する。 ・設計基準を超える条件より厳しい条件としての外部事象の「火山」を条件として冷却機能が喪失した場合には，降灰により可搬型中型移送ポンプが機能喪失することを防止するため，可搬型中型移送ポンプを各建屋内及び保管庫内に配置する。	・貯水槽	・可搬型中型移送ポンプ ・可搬型建屋外ホース ・可搬型中型移送ポンプ運搬車 ・ホース展張車 ・運搬車	・可搬型建屋供給冷却水流量計
c.	・機器への注水の準備	・可搬型建屋内ホースを敷設し，可搬型建屋内ホース及び機器注水配管を接続する。建屋外の水供給経路の構築が完了した後，可搬型建屋内ホース及び可搬型建屋外ホースを接続し，貯水槽から機器に注水するための系統を構築する。 ・また，機器に可搬型貯槽液位計を設置し，機器に内包する溶液の温度の監視を継続する。	・各建屋の機器注水配管 ・冷却水注水配管 ・各建屋の蒸発乾固対象機器 ・貯水槽	・可搬型中型移送ポンプ ・可搬型建屋外ホース ・可搬型建屋内ホース	・計測制御設備 ・可搬型貯槽液位計 ・可搬型建屋供給冷却水流量計 ・可搬型機器注水流量計 ・可搬型貯槽温度計
d.	機器への注水の実施判断	・溶液が沸騰に至り，溶液量が公称容量の70%まで減少する前に機器への通水開始を判断し，以下のe.へ移行する。 ・機器への注水の実施を判断するために必要な監視項目は，機器に内包する溶液の温度及び液位である。	—	—	・計測制御設備 ・可搬型貯槽液位計 ・可搬型貯槽温度計

(つづき)

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備※	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
e.	機器への注水の実施	<ul style="list-style-type: none"> 機器の可搬型貯槽液位計の指示値から機器の液位を算出し、機器への注水量を決定した上で、可搬型中型移送ポンプにより、貯水槽から機器に注水する。注水流量は、可搬型機器注水流量計及び可搬型建屋内ホースの流量調節弁又は流量調整ユニットにより調整する。 決定した注水量の注水が完了した場合は、注水作業を停止し、機器の液位の監視を継続する。機器の液位監視の結果、公称容量の70%に相当する液位に低下した場合には、機器への注水を再開する。 	<ul style="list-style-type: none"> 各建屋の機器注水配管 冷却水注水配管 各建屋の蒸発乾固対象機器 貯水槽 	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型中型移送ポンプ 可搬型建屋外ホース 可搬型建屋内ホース 	<ul style="list-style-type: none"> 計測制御設備 可搬型貯槽液位計 可搬型建屋供給冷却水流量計 可搬型機器注水流量計
f.	機器への注水の成功判断	<ul style="list-style-type: none"> 機器の液位から、機器に注水されていることを確認することで、蒸発乾固の進行が防止されていることを判断する。 蒸発乾固の進行が防止されていることを判断するために必要な監視項目は、機器の液位である。 	—	—	<ul style="list-style-type: none"> 計測制御設備 可搬型貯槽液位計
g.	機器注水配管以外の配管を活用した機器への注水	<ul style="list-style-type: none"> 機器注水配管から機器への注水ができない場合には、必要に応じて機器に接続しているその他の配管を加工し、機器へ注水する。 	<ul style="list-style-type: none"> 貯水槽 	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型中型移送ポンプ 可搬型建屋外ホース 可搬型建屋内ホース 	<ul style="list-style-type: none"> 計測制御設備 可搬型貯槽液位計 可搬型建屋供給冷却水流量計 可搬型機器注水流量計 可搬型貯槽温度計

(つづき)

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備※	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
h.	冷却コイル等への通水による冷却の準備判断	<ul style="list-style-type: none"> 内部ループへの通水が機能しないことをもって冷却コイル等への通水による冷却のための準備に着手することを判断する。 冷却コイル等への通水による冷却のための準備の着手を判断するために必要な監視項目は、機器に内包する溶液の温度及び内部ループへの通水流量である。 	—	—	<ul style="list-style-type: none"> 計測制御設備 可搬型冷却水流量計 可搬型貯槽温度計
i.	冷却コイル等への通水による冷却の準備	<ul style="list-style-type: none"> 機器グループの内部ループへの通水が機能しない場合には、冷却コイル又は冷却ジャケットの損傷の有無を確認するため、内部ループへの通水のために敷設した可搬型建屋内ホース及び必要に応じて予備の可搬型建屋内ホース並びに冷却コイル等への通水に必要な可搬型建屋内ホースを、沸騰に至るまでの時間が概ね100時間以内となる分離建屋蒸発乾固1、精製建屋蒸発乾固1、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋蒸発乾固1及び高レベル廃液ガラス固化建屋蒸発乾固1から5の機器グループに属する機器の冷却コイル又は冷却ジャケットに接続する。沸騰に至るまでの時間が概ね100時間を超える前処理建屋蒸発乾固1及び2、分離建屋蒸発乾固2及び3、精製建屋蒸発乾固2の機器グループに属する機器については、上記の機器グループに属する機器への対応が完了した後に、可搬型建屋内ホースを冷却コイル又は冷却ジャケットに接続する。また、可搬型冷却コイル圧力計及び可搬型冷却コイル通水流量計を可搬型建屋内ホースの経路上に設置する。 冷却コイル又は冷却ジャケットの冷却水出口を閉め切った状態で、可搬型中型移送ポンプにより貯水槽から送水し、通水経路を加圧することで、可搬型冷却コイル圧力計の指示値から冷却コイル又は冷却ジャケットの健全性を確認する。 冷却コイル等への通水は、準備作業及び実施に要する作業が多いことから、機器への注水、凝縮器への冷却水の通水、塔槽類廃ガス処理設備からセルに導くための経路構築及び可搬型フィルタ、可搬型排風機を用いた放出影響緩和を優先して実施し、大気中への放射性物質の放出を抑制できる状態を整備してから実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> 各建屋の冷却コイル配管及び冷却ジャケット配管 冷却水給排水系 各建屋の蒸発乾固対象機器 貯水槽 	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型中型移送ポンプ 可搬型建屋外ホース 可搬型建屋内ホース 	<ul style="list-style-type: none"> 計測制御設備 可搬型冷却コイル圧力計 可搬型冷却コイル流量計 可搬型建屋供給冷却水流量計 可搬型貯槽温度計
j.	冷却コイルへの通水による冷却の実施判断	<ul style="list-style-type: none"> 冷却コイル等への通水の準備が完了後直ちに、冷却コイル等への通水の実施を判断し、以下のj.へ移行する。 	—	—	—

(つづき)

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備※	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
k.	冷却コイルへの通水による冷却の実施	<ul style="list-style-type: none"> 健全性が確認された冷却コイル又は冷却ジャケットに可搬型中型移送ポンプを用いて貯水槽から通水することにより、機器に内包する溶液を冷却する。通水流量は、必要に応じて可搬型冷却水流量計及び可搬型建屋内ホースの流量調節弁又は流量調整ユニットにより調整する。 冷却コイル等への通水に必要な監視項目は、通水流量及び機器に内包する溶液の温度である。 冷却コイル等への通水に使用した冷却水は、可搬型冷却水排水線量計を用いて汚染の有無を監視する。また、可搬型排水受槽に回収し、可搬型放射能測定装置を用いて汚染の有無を確認した上で、貯水槽へ移送する 	<ul style="list-style-type: none"> 各建屋の冷却コイル配管及び冷却ジャケット配管 冷却水給排水系 各建屋の蒸発乾固対象機器 貯水槽 	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型中型移送ポンプ 可搬型建屋外ホース 可搬型建屋内ホース 可搬型排水受槽 可搬型放射能測定装置 	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型冷却コイル流量計 可搬型建屋供給冷却水流量計 可搬型冷却水排水線量計
l.	冷却コイル等への通水の成功判断	<ul style="list-style-type: none"> 機器に内包する溶液の温度が85℃以下で安定していることを確認することにより、冷却コイル通水又は冷却ジャケット通水による冷却機能が維持されていることを判断する。 冷却機能が維持されていることを判断するために必要な監視項目は機器に内包する溶液の温度である。 	—	—	<ul style="list-style-type: none"> 計測制御設備 可搬型貯槽温度計

※下線が引かれているものは新規設置設備

第 7.2.1—2 表 放出低減対策の手順及び設備の関係

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備※	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
a.	放射性物質のセルへの導出、凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去、セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルの除去のための準備着手判断	<ul style="list-style-type: none"> 安全冷却水系の冷却塔，外部ループの冷却水循環ポンプ若しくは内部ループの冷却水を循環するためのポンプが多重故障し，安全冷却水系の冷却機能が喪失した場合，又は，外部電源が喪失し，第2非常用ディーゼル発電機を運転できない場合は，内部ループへの通水の実施を判断し，以下のb.及びc.に移行する。 放射性物質のセルへの導出，凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去，セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルの除去のための準備作業として以下のb.，c.及びd.へ移行する。 	-	-	-
b.	建屋外の水供給経路の構築	<ul style="list-style-type: none"> 各建屋に水を供給するために，可搬型中型移送ポンプを設置し，可搬型建屋外ホース及び可搬型中型移送ポンプを接続し，貯水槽から各建屋へ水を供給するための経路を構築する。また，可搬型排水受槽及び可搬型中型移送ポンプを設置し，可搬型建屋外ホース及び可搬型中型移送ポンプを接続し，冷却に使用した冷却水を貯水槽へ移送するための経路を構築する。 設計基準を超える条件より厳しい条件としての外部事象の「火山」を条件として冷却機能が喪失した場合には，降灰により可搬型中型移送ポンプが機能喪失することを防止するため，可搬型中型移送ポンプを各建屋内及び保管庫内に配置する。 	<ul style="list-style-type: none"> 貯水槽 	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型中型移送ポンプ 可搬型建屋外ホース 可搬型排水受槽 可搬型中型移送ポンプ運搬車 ホース展張車 運搬車 	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型建屋供給冷却水流量計

(つづき)

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備※	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
c.	放射線物質のセルへの導出、凝縮器による発生した蒸気及び放射線物質の除去、セル及び高性能粒子フィルタによる放射線エアロゾルの除去のための準備	<ul style="list-style-type: none"> 前処理建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋において、塔槽類廃ガス処理設備の排風機が停止している場合には、水素掃気用の圧縮空気の供給継続による大気中への放射線物質の放出を低減するため、機器へ圧縮空気を供給する水素掃気用安全圧縮空気系の手動弁を閉止する。 機器に内包する溶液の沸騰に伴い発生する蒸気を凝縮し、放射線エアロゾルを除去するために、可搬型建屋内ホースを敷設し、可搬型建屋内ホース及び凝縮器を接続する。 建屋外の水供給経路の構築が完了した後、可搬型建屋内ホース及び可搬型建屋外ホースを接続することにより、貯水槽から凝縮器に冷却水を通水するための系統を構築する。また、可搬型凝縮器出口排気温度計を設置する。 可搬型ダクトにより、建屋排気系、可搬型フィルタ及び可搬型排風機を接続し、可搬型排風機、各建屋の重大事故対処用母線及び可搬型発電機を可搬型電源ケーブルで接続する。また、建屋排気系のダンパを閉止する。 塔槽類廃ガス処理設備内の圧力を監視するため、塔槽類廃ガス処理設備に可搬型廃ガス洗浄塔入口圧力計を設置し、導出先セルの圧力を監視するため、導出先セルに可搬型導出先セル圧力計を設置する。 	<ul style="list-style-type: none"> 凝縮器 高レベル廃液濃縮缶凝縮器 第1エジェクタ凝縮器 凝縮器冷却水給排水系 主排気筒へ排出するユニット 各建屋の代替塔槽類廃ガス処理設備の配管 各建屋の重大事故対処用母線 各建屋の代替換気設備のダクト 各建屋の蒸発乾固対象機器 貯水槽 水素掃気用安全圧縮空気系の手動弁（前処理建屋、高レベル廃液ガラス固化建屋） 	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型中型移送ポンプ 可搬型建屋外ホース 可搬型建屋内ホース 可搬型配管 可搬型ダクト 可搬型フィルタ 可搬型デミスタ 可搬型排風機 可搬型発電機 	<ul style="list-style-type: none"> 計測制御設備 可搬型建屋供給冷却水流量計 可搬型凝縮器通水流量計 可搬型凝縮器出口排気温度計 可搬型廃ガス洗浄塔入口圧力計 可搬型導出先セル圧力計 可搬型フィルタ差圧計
d.	塔槽類廃ガス処理設備からセルに導くための経路構築作業の実施判断	<ul style="list-style-type: none"> 塔槽類廃ガス処理設備の排風機が停止している場合には、沸騰に伴い気相中へ移行する放射線物質又は水素掃気用の圧縮空気の供給継続により移行する放射線物質を塔槽類廃ガス処理設備からセルに導くための経路構築作業の実施を判断し、以下のe.へ移行する。 塔槽類廃ガス処理設備の排風機が運転状態を維持している場合には、水素掃気用の圧縮空気の供給継続により移行する放射線物質の大気中への放出量を低減するため、塔槽類廃ガス処理設備の排風機の運転を継続し、機器に内包する溶液の温度の監視を継続する。温度監視の結果、いずれかの機器に内包する溶液の温度が85℃に至り、かつ、温度の上昇傾向が続く場合には、その機器が設置されている建屋について、沸騰に伴い気相中へ移行する放射線物質又は水素掃気用の圧縮空気の供給継続により移行する放射線物質を塔槽類廃ガス処理設備からセルに導くための経路構築作業の実施を判断し、以下のe.へ移行する。 これらの実施を判断するために必要な監視項目は、機器に内包する溶液の温度及び塔槽類廃ガス処理設備の排風機の運転状態である。 	—	—	<ul style="list-style-type: none"> 計測制御設備 可搬型貯槽温度計

(つづき)

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備※	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
e.	塔槽類廃ガス処理設備の隔離弁の閉止及び塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの開放	<ul style="list-style-type: none"> ・塔槽類廃ガス処理設備から導出先セルに放射性物質を導出するため、塔槽類廃ガス処理設備の隔離弁を閉止し、塔槽類廃ガス処理設備と導出先セルを接続している塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの手動弁及び塔槽類廃ガス処理設備の手動弁を開放する。 ・これにより、水素掃気用の圧縮空気に同伴する放射性物質が塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットを経由して導出先セルに導出される。また、沸騰に伴い塔槽類廃ガス処理設備の配管内の内圧が上昇した場合、発生した放射性物質は、塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットを経由して導出先セルに導出される。 ・発生した放射性物質が、塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットを経由して導出先セルに導出されない場合は、水封安全器を経由して水封安全器が設置されている導出先セルに導出される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>各建屋の塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット</u> ・<u>各建屋の塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）</u> ・各建屋の代替塔槽類廃ガス処理設備の配管 ・各建屋の代替塔槽類廃ガス処理設備の隔離弁 ・各建屋の水封安全器 	—	—
f.	凝縮器への冷却水の通水の実施判断	<ul style="list-style-type: none"> ・凝縮器への通水の準備が完了後直ちに、凝縮器への通水の実施を判断し、以下のg.へ移行する。 	—	—	—
g.	凝縮器への冷却水の通水	<ul style="list-style-type: none"> ・可搬型中型移送ポンプにより、貯水槽から凝縮器に通水する。通水流量は、可搬型凝縮器通水流量計及び可搬型建屋内ホースの流量調節弁又は流量調整ユニットにより調整する。 ・凝縮器への通水に使用した冷却水は、可搬型冷却水排水線量計を用いて汚染の有無を監視する。また、可搬型排水受槽に回収、可搬型放射能測定装置を用いて汚染の有無を確認した上で、貯水槽へ移送する。 ・凝縮器から発生する凝縮水は、凝縮水回収セル等に回収する。 ・凝縮器への通水時に必要な監視項目は、通水流量及び凝縮器出口の排気温度である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>凝縮器</u> ・高レベル廃液濃縮缶凝縮器 ・第1エジェクタ凝縮器 ・<u>凝縮器冷却水給排水系</u> ・<u>各建屋の凝縮液回収系</u> ・<u>気液分離器</u> ・<u>貯水槽</u> ・ 	<ul style="list-style-type: none"> ・可搬型中型移送ポンプ ・可搬型建屋外ホース ・可搬型建屋内ホース ・可搬型配管 ・可搬型排水受槽 ・可搬型放射能測定装置 	<ul style="list-style-type: none"> ・計測制御設備 ・可搬型建屋供給冷却水流量計 ・可搬型凝縮器通水流量計 ・可搬型凝縮器出口排気温度計 ・可搬型冷却水排水線量計

(つづき)

	判断及び操作	手順	重大事故等対処施設		
			常設重大事故等対処設備※	可搬型重大事故等対処設備	計装設備
h.	塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの高性能粒子フィルタの隔離	<ul style="list-style-type: none"> ・機器に内包する溶液が沸騰した後、可搬型フィルタ差圧計により、塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの高性能粒子フィルタの差圧を監視し、高性能粒子フィルタの差圧が上昇傾向を示した場合、塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの高性能粒子フィルタを隔離し、バイパスラインへ切り替える。 ・これらの実施を判断するために必要な監視項目は、機器に内包する溶液の温度及び塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットの高性能粒子フィルタの差圧である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>各建屋の塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット</u> ・<u>各建屋の塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット（フィルタ）</u> 	—	<ul style="list-style-type: none"> ・計測制御設備 ・可搬型貯槽温度計 ・可搬型フィルタ差圧計
i.	可搬型排風機の起動の判断	<ul style="list-style-type: none"> ・可搬型排風機の運転準備が整い次第、可搬型排風機の起動を判断する。 	—	—	—
j.	可搬型排風機の運転	<ul style="list-style-type: none"> ・可搬型排風機を運転することで、大気中への経路外放出を抑制し、セル内の圧力上昇を緩和しつつ、可搬型フィルタの高性能粒子フィルタにより放射性エアロゾルを除去し、主排気筒から大気中へ管理しながら放出する。また、可搬型フィルタ差圧計により、可搬型フィルタの差圧を監視する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・各建屋の代替換気設備のダクト ・<u>各建屋の重大事故対処用母線</u> ・主排気筒 	<ul style="list-style-type: none"> ・可搬型ダクト ・可搬型フィルタ ・可搬型デミスタ ・可搬型排風機 ・可搬型発電機 	<ul style="list-style-type: none"> ・可搬型フィルタ差圧計
k.	大気中への放射性物質の放出の状態監視	<ul style="list-style-type: none"> ・排気モニタリング設備により、主排気筒から大気中への放射性物質の放出状況を監視する。排気モニタリング設備が機能喪失した場合は、可搬型排気モニタリング設備により、主排気筒から大気中への放射性物質の放出状況を監視する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・各建屋の代替換気設備のダクト ・主排気筒 	<ul style="list-style-type: none"> ・可搬型排気モニタリング設備 	—

※下線が引かれているものは新規設置設備

第 7.2.1—3 表 導出先セル

建屋	導出先セル
前処理建屋	放射性配管分岐第 1 セル
分離建屋	放射性配管分岐第 1 セル
精製建屋	放射性配管分岐第 1 セル
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	硝酸プルトニウム貯槽セル
高レベル廃液ガラス固化建屋	放射性配管分岐セル

第 7. 2. 1—4 表 水封安全器が設置されている導出先セル

建屋	導出先セル
前処理建屋 (廃ガス洗浄塔シール ポット)	溶解槽 A セル
分離建屋 (廃ガス リリーフ ポ ット)	塔槽類廃ガス洗浄塔セル
精製建屋 (廃ガス ポット)	プルトニウム系塔槽類廃ガス 洗浄塔セル
ウラン・プルトニウム混 合脱硝建屋	—※
高レベル廃液ガラス固 化建屋 (高レベル濃縮廃液廃 ガス処理系の廃ガス シ ール ポット)	塔槽類廃ガス処理第 1 セル

※水封安全器なし

第 7.2.1—5 表 凝縮水回収セル等

建屋	凝縮水回収セル等
前処理建屋	放射性配管分岐第 1 セル
分離建屋 (高レベル廃液濃縮缶 凝縮器又は第 1 エジェ クタ凝縮器)	液体廃棄物の廃棄施設の高レベル 廃液処理設備の高レベル廃液濃縮 設備の高レベル廃液濃縮系
分離建屋 (凝縮器)	放射性配管分岐第 1 セル
精製建屋	精製建屋一時貯留処理槽第 1 セル
ウラン・プルトニウム 混合脱硝建屋	凝縮廃液貯槽セル, 凝縮廃液受槽 Aセル又は凝縮廃液受槽 Bセル
高レベル廃液ガラス固 化建屋	固化セル

第7.2.2—1表 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の個別機器毎の設定値

機器グループ	機器名	時間 余裕 [時間] ※1	冷却機能の喪失 から事態が収束 するまでの時間 [時間]	沸騰開始から 乾燥・固化 に至るまでの 期間 [時間]	設定値 [—]
精製建屋 蒸発乾固1	プルトニウム濃縮液受槽	12	30.7	4.75×10^1	3.90×10^{-1}
	リサイクル槽	12	30.7	4.75×10^1	3.90×10^{-1}
	希釈槽	11	30.7	4.75×10^1	3.99×10^{-1}
	プルトニウム濃縮液一時貯槽	11	30.7	4.75×10^1	4.03×10^{-1}
	プルトニウム濃縮液計量槽	12	30.7	4.75×10^1	3.90×10^{-1}
	プルトニウム濃縮液中間貯槽	12	30.7	4.75×10^1	3.90×10^{-1}
精製建屋 蒸発乾固2	プルトニウム溶液受槽	110	37.5	6.34×10^2 ※2	0.0※3
	油水分離槽	110	37.5	6.34×10^2 ※2	0.0※3
	プルトニウム濃縮缶供給槽	96	37.5	6.34×10^2 ※2	0.0※3
	プルトニウム溶液一時貯槽	98	37.5	6.34×10^2 ※2	0.0※3
	第1一時貯留処理槽	100	37.5	6.34×10^2 ※2	0.0※3
	第2一時貯留処理槽	100	37.5	6.34×10^2 ※2	0.0※3
	第3一時貯留処理槽	96	37.5	6.34×10^2 ※2	0.0※3

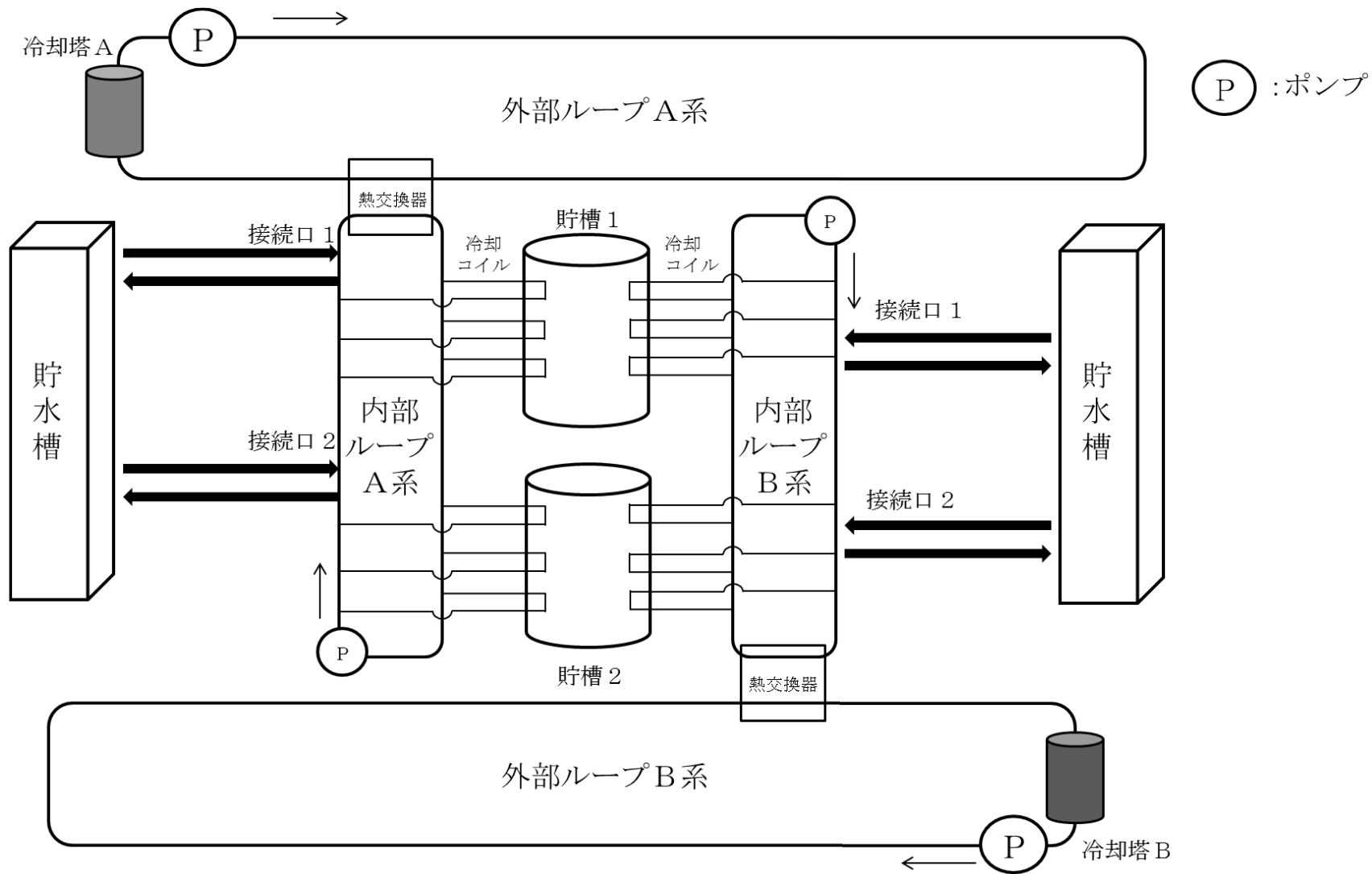
※1 冷却機能の喪失から溶液が沸騰に至るまでの時間

※2 溶液が沸騰に至った場合の沸騰開始から乾燥・固化に至るまでの期間

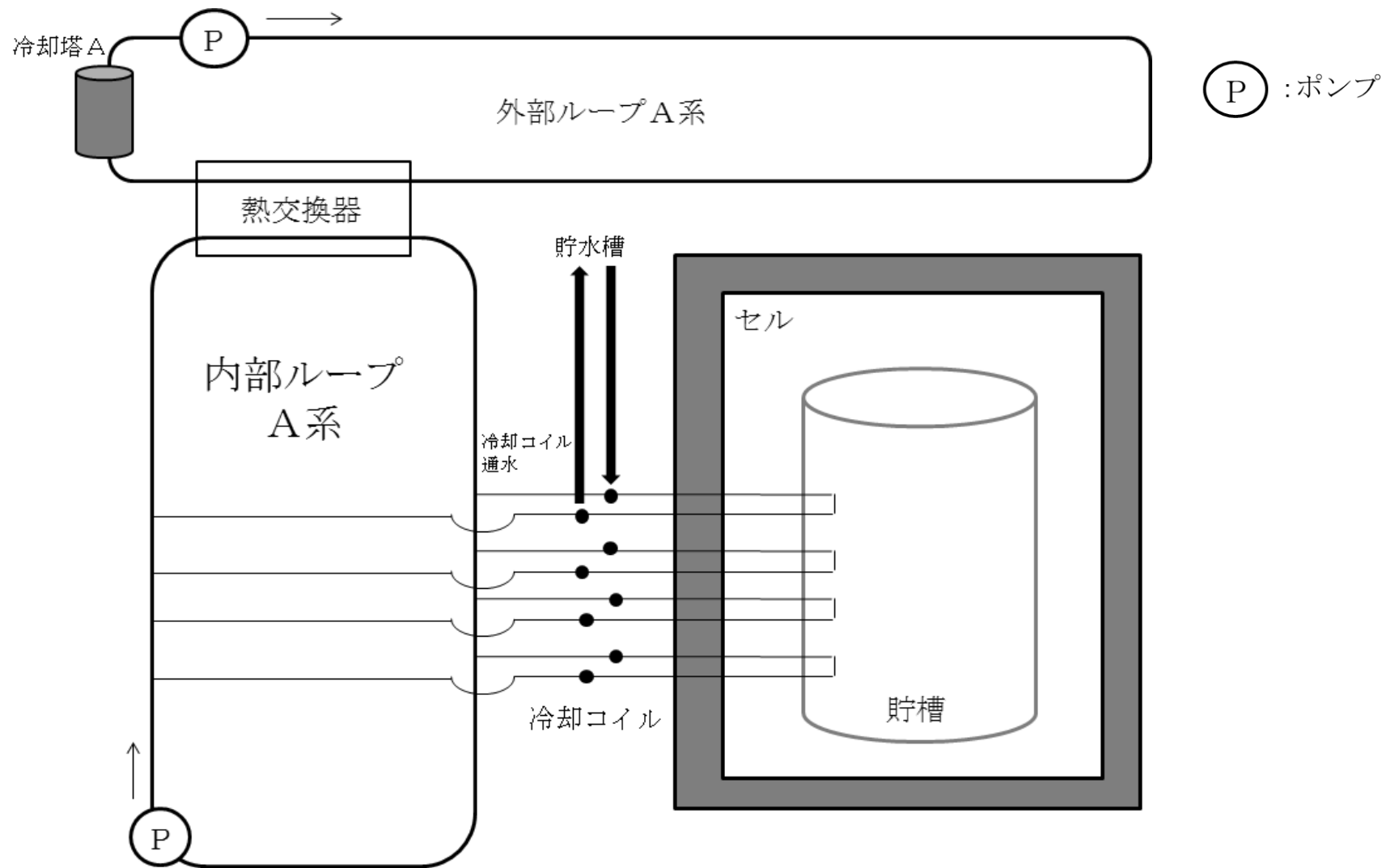
※3 沸騰開始前までに冷却コイル通水が完了し、事態が収束する。

第 7.2.2—2 表 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製
建屋の冷却機能喪失事故」時の放射性物質の放出量

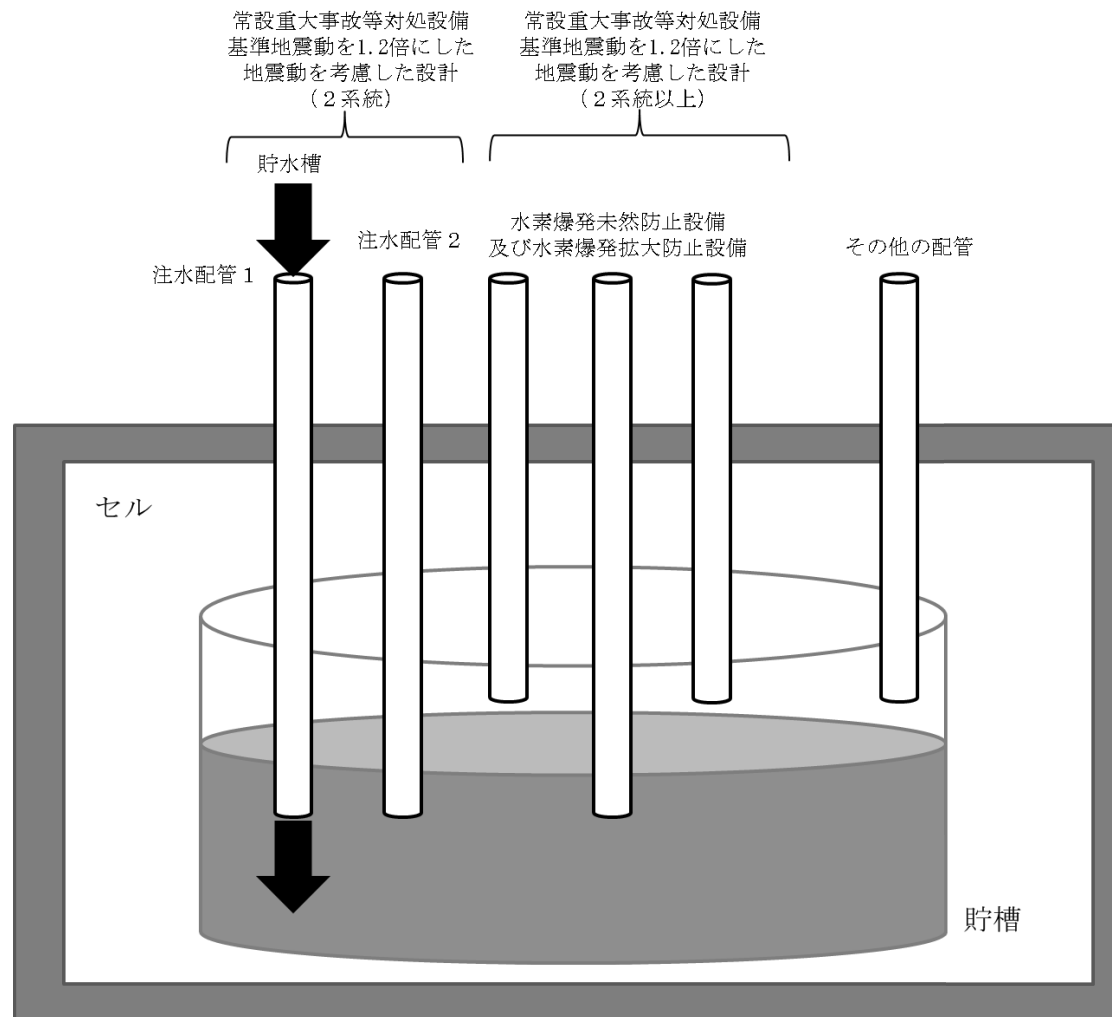
核 種	放出量 (Bq)
P u - 238	1×10^5
P u - 239	1×10^4
P u - 240	2×10^4
P u - 241	3×10^6



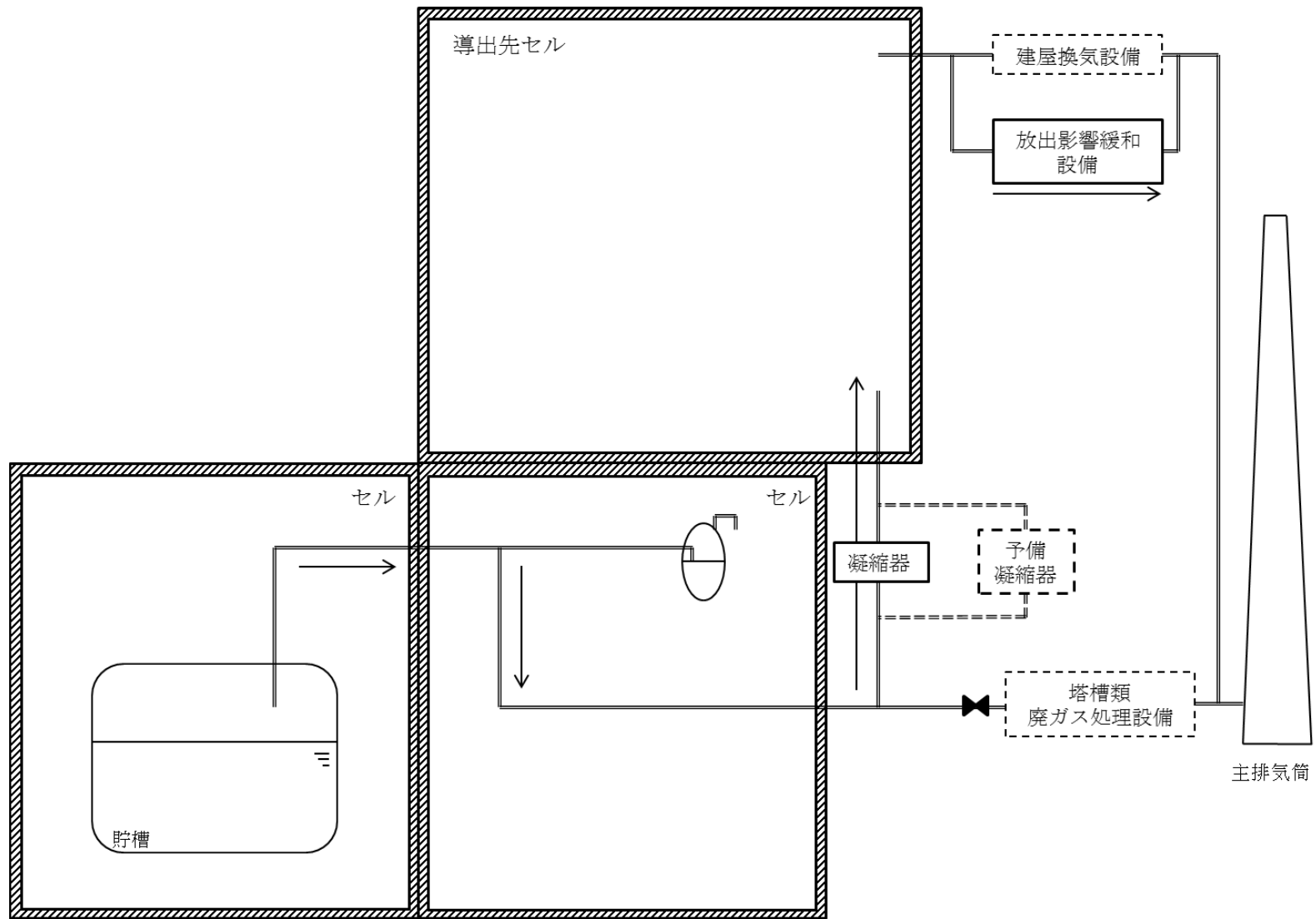
第 7 - 1 図 内部ループ通水の概要図



第 7 - 2 図 冷却コイル等通水の概要図



第 7 - 3 図 機器注水の概要図

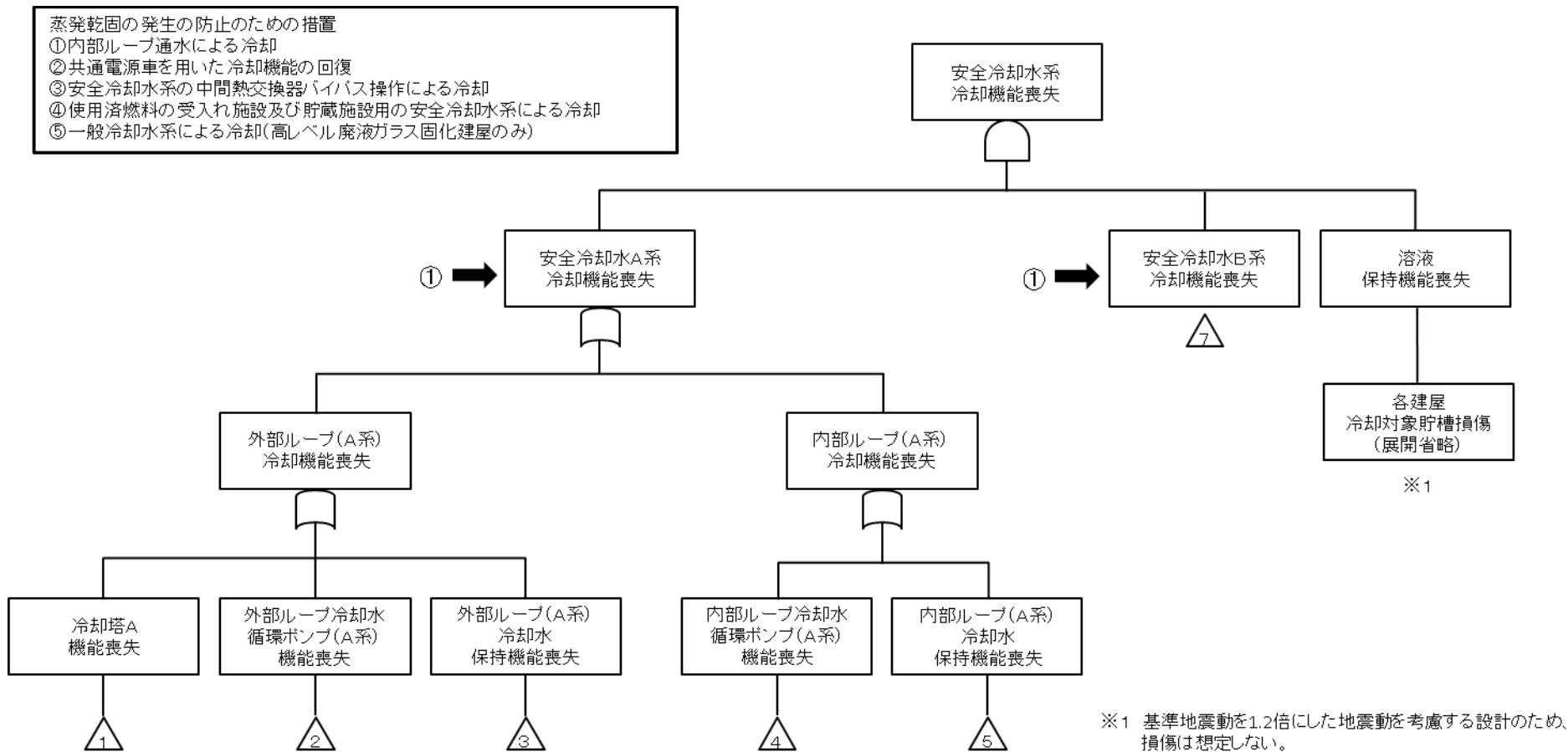


第 7 - 4 図 放出低減対策の概要図

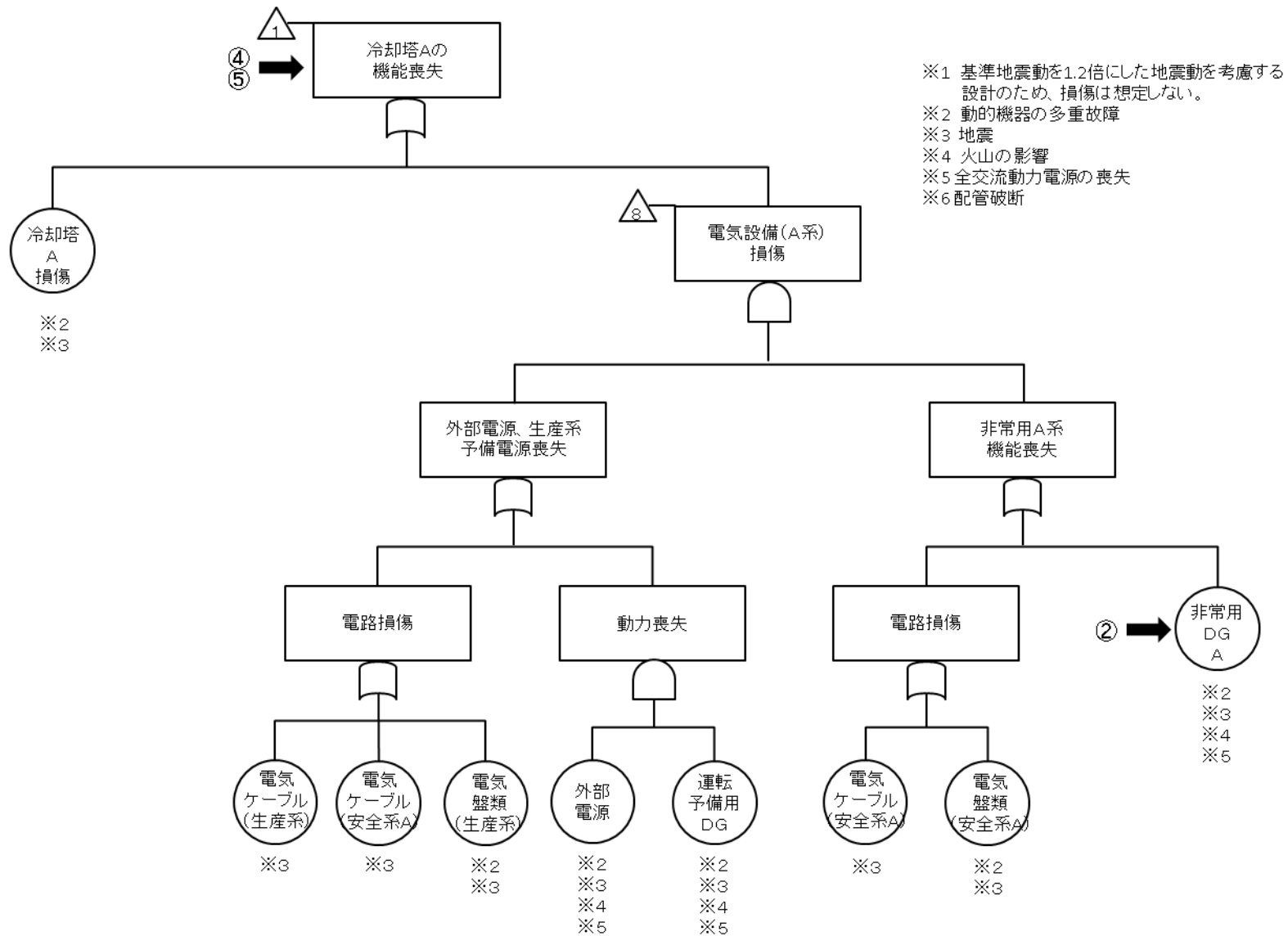
蒸発乾固の発生の防止のための措置に関するフォールトツリー

前処理建屋蒸発乾固1
分離建屋蒸発乾固1
分離建屋蒸発乾固2
精製建屋蒸発乾固1
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋蒸発乾固1
高レベル廃液ガラス固化建屋蒸発乾固1
高レベル廃液ガラス固化建屋蒸発乾固2
高レベル廃液ガラス固化建屋蒸発乾固3
高レベル廃液ガラス固化建屋蒸発乾固4
高レベル廃液ガラス固化建屋蒸発乾固5

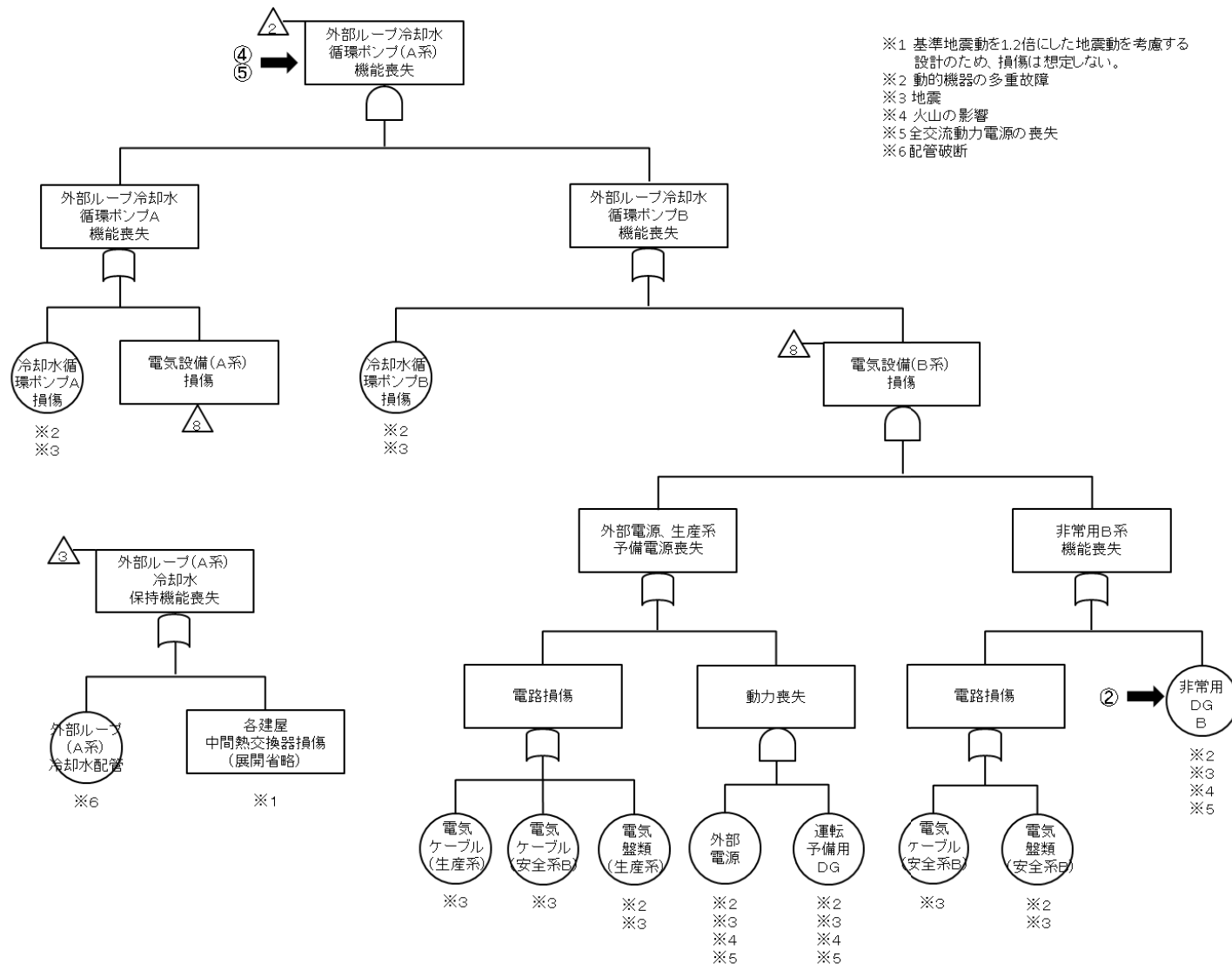
第 7.1.1-1 図 フォールトツリー（蒸発乾固）（その 1）



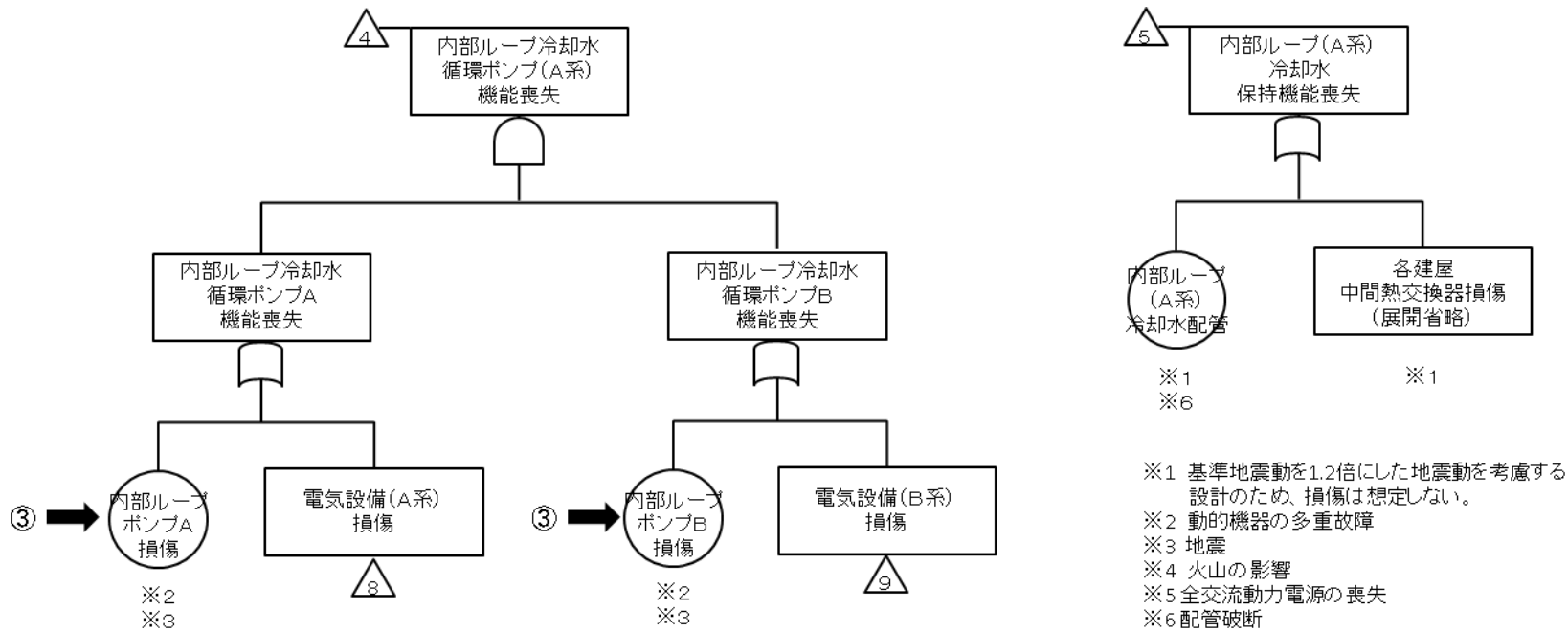
第 7.1.1-1 図 フォールトツリー (蒸発乾固) (その 2)



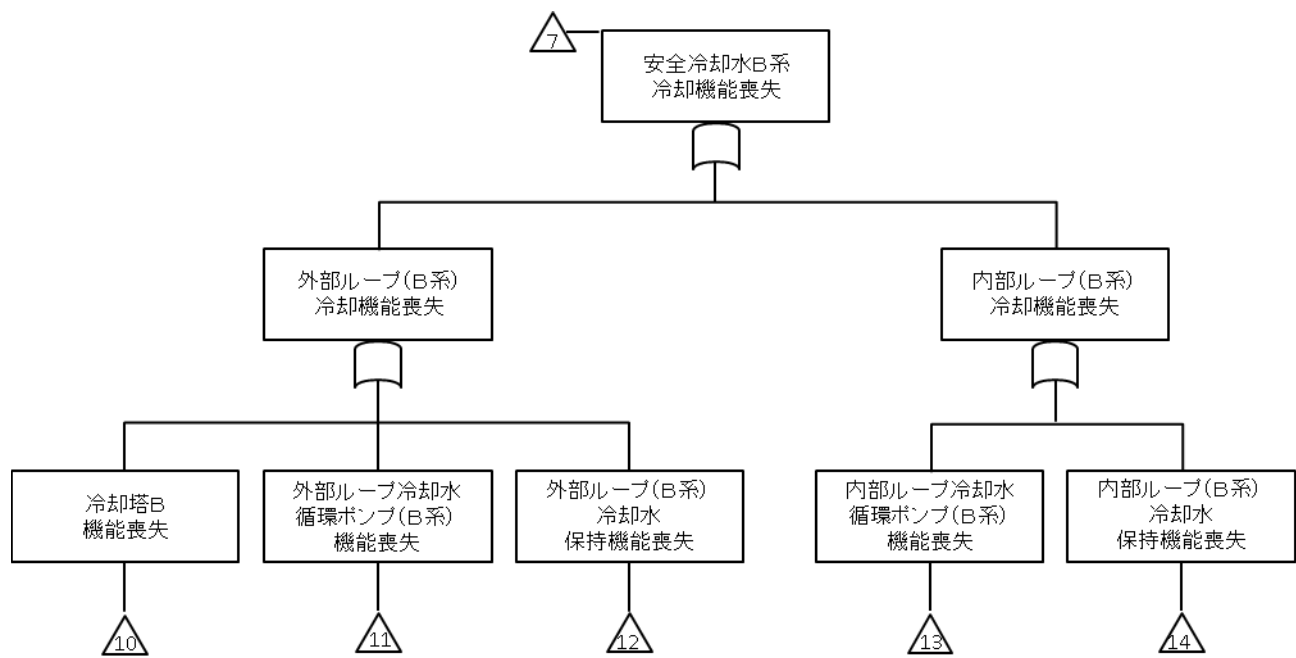
第 7.1.1-1 図 フォールトツリー（蒸発乾固）（その 3）



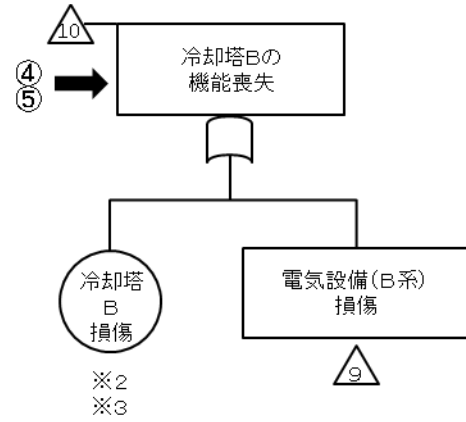
第 7.1.1-1 図 フォールトツリー（蒸発乾固）（その 4）



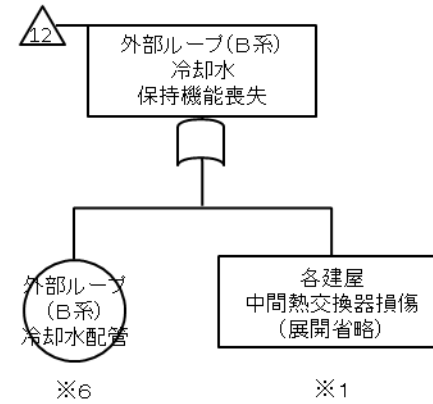
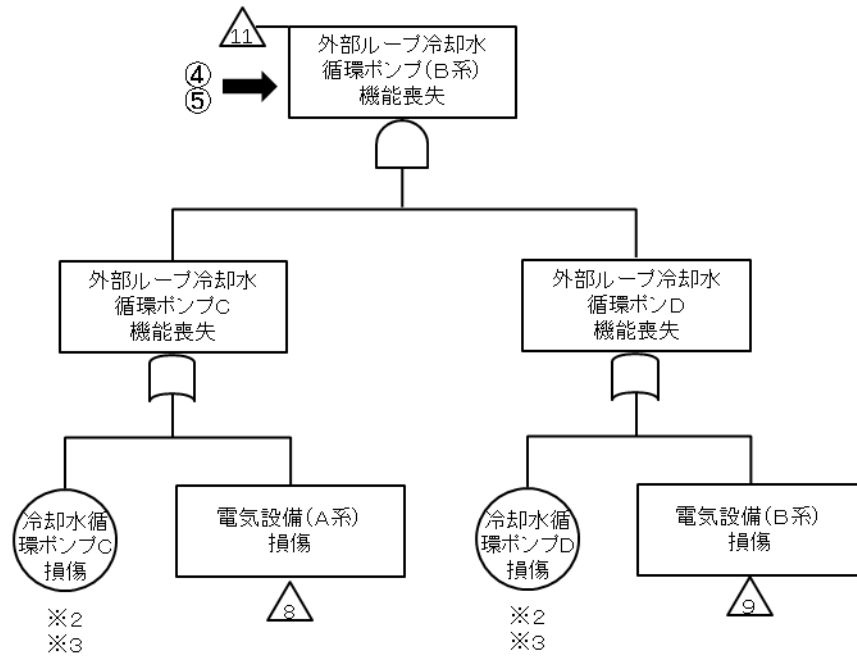
第 7.1.1-1 図 フォールトツリー (蒸発乾固) (その 5)



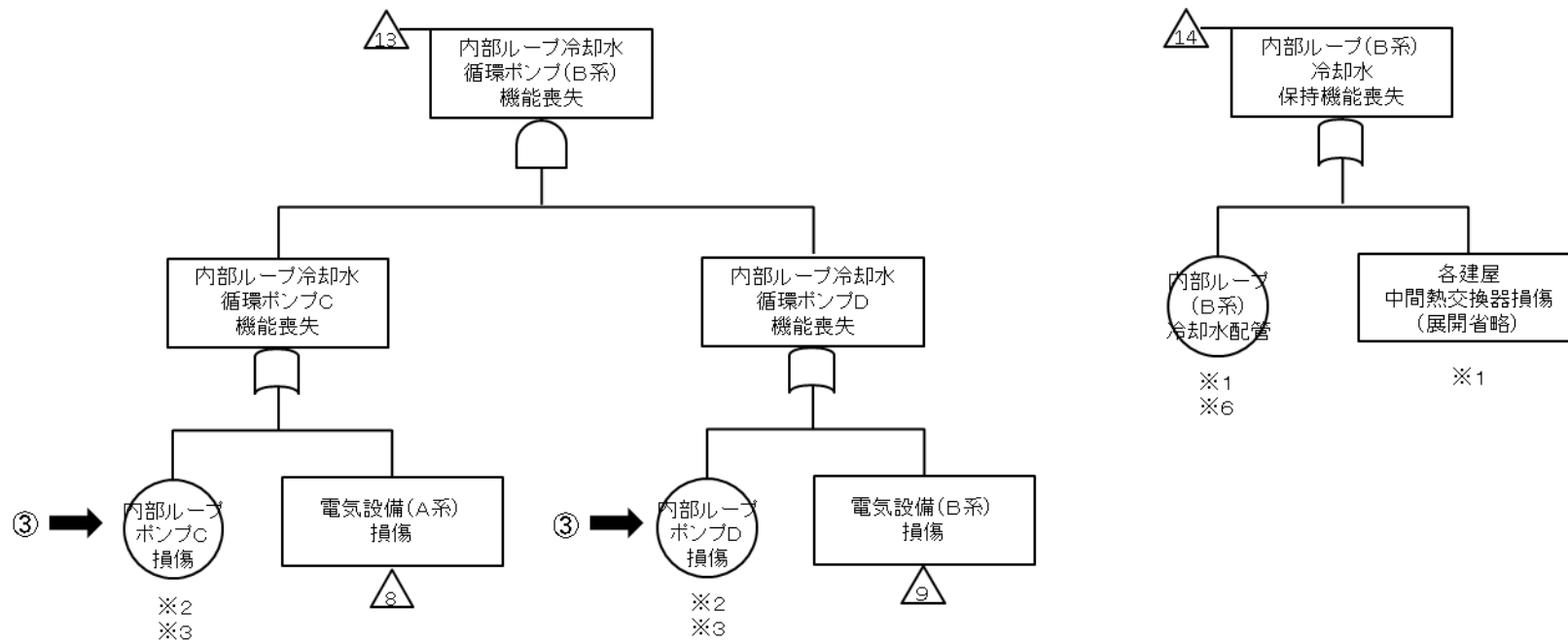
第 7.1.1-1 図 フォールトツリー (蒸発乾固) (その 6)



- ※1 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計のため、損傷は想定しない。
- ※2 動的機器の多重故障
- ※3 地震
- ※4 火山の影響
- ※5 全交流動力電源の喪失
- ※6 配管破断



第 7.1.1-1 図 フォールトツリー（蒸発乾固）（その 7）



第 7.1.1-1 図 フォールトツリー (蒸発乾固) (その 8)

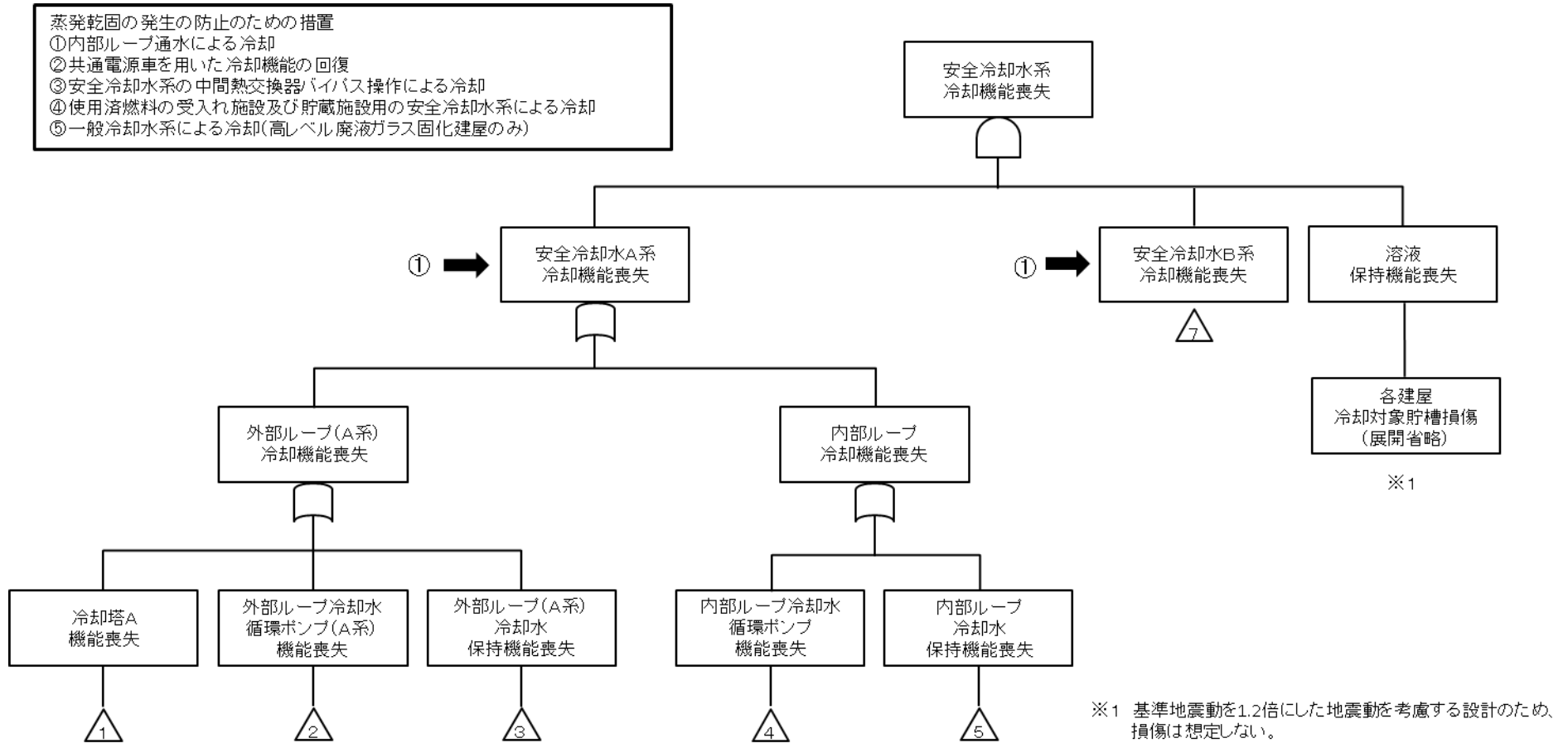
蒸発乾固の発生の防止のための措置に関するFT

前処理建屋蒸発乾固2

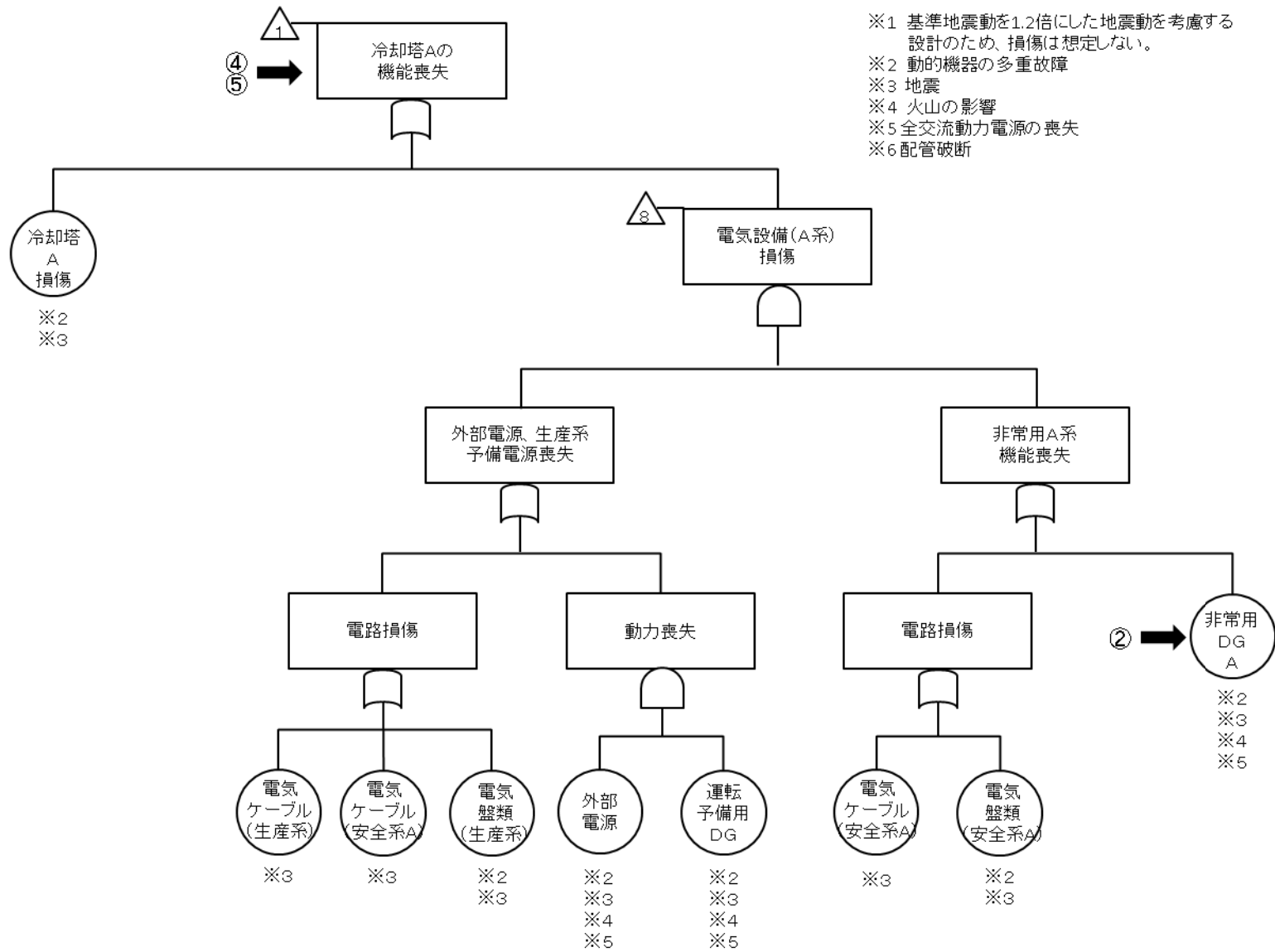
分離建屋蒸発乾固2

精製建屋蒸発乾固2

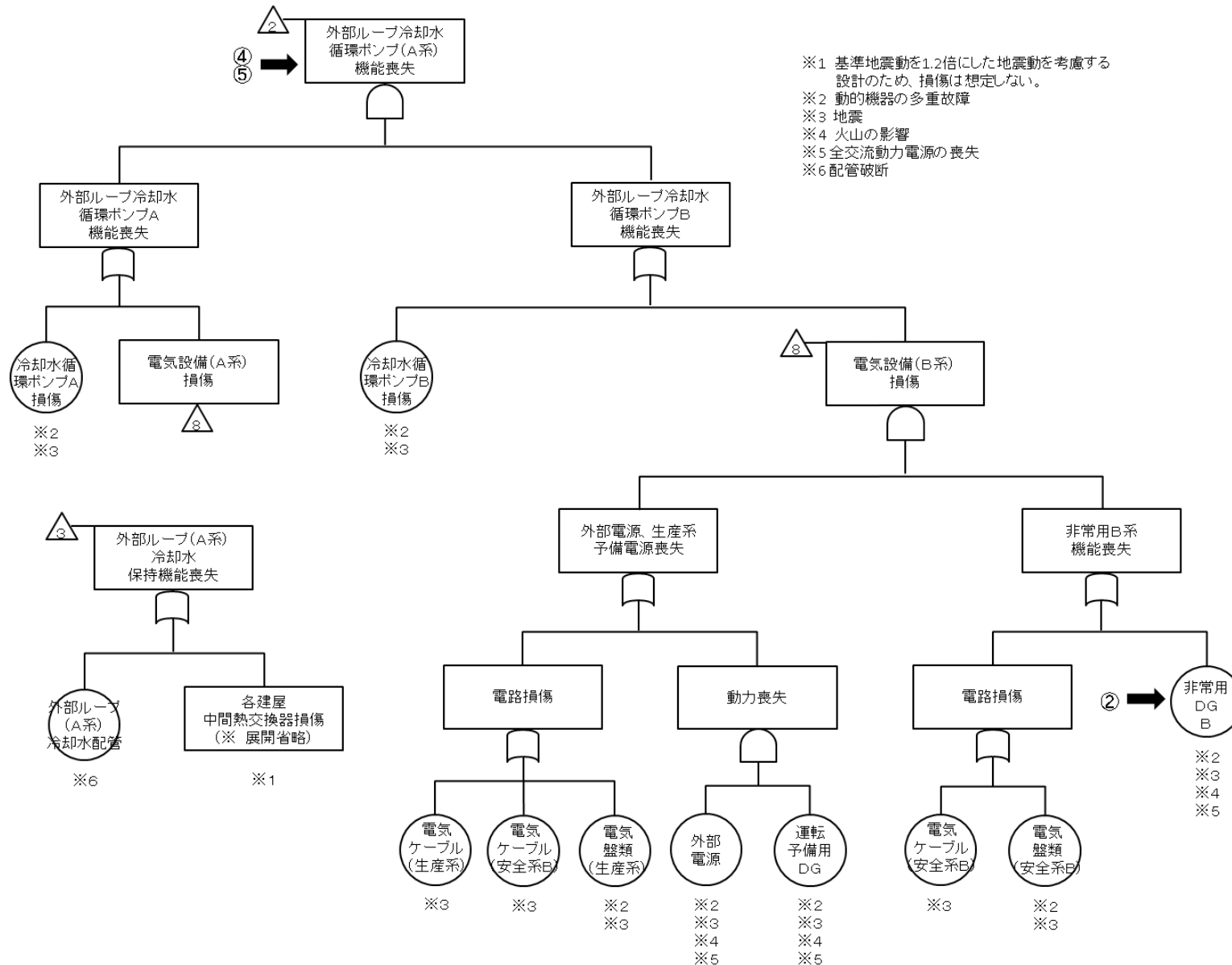
第 7.1.1-1 図 フォールトツリー（蒸発乾固）（その 9）



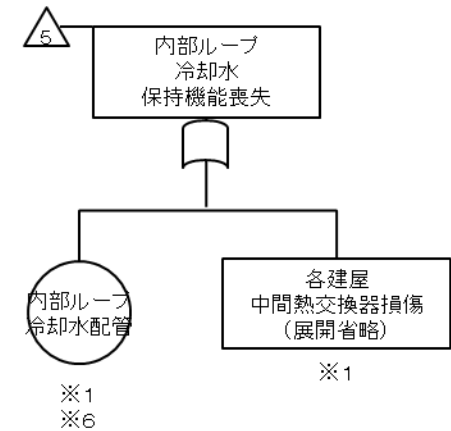
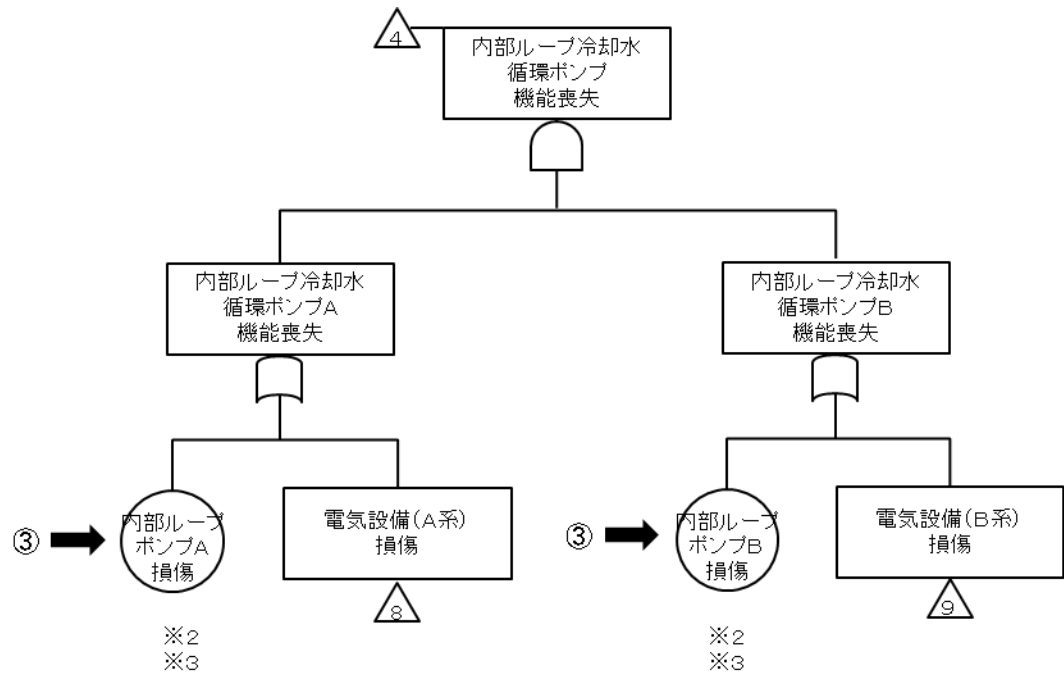
第 7.1.1-1 図 フォールトツリー (蒸発乾固) (その 10)



第 7.1.1-1 図 フォールトツリー（蒸発乾固）（その 11）

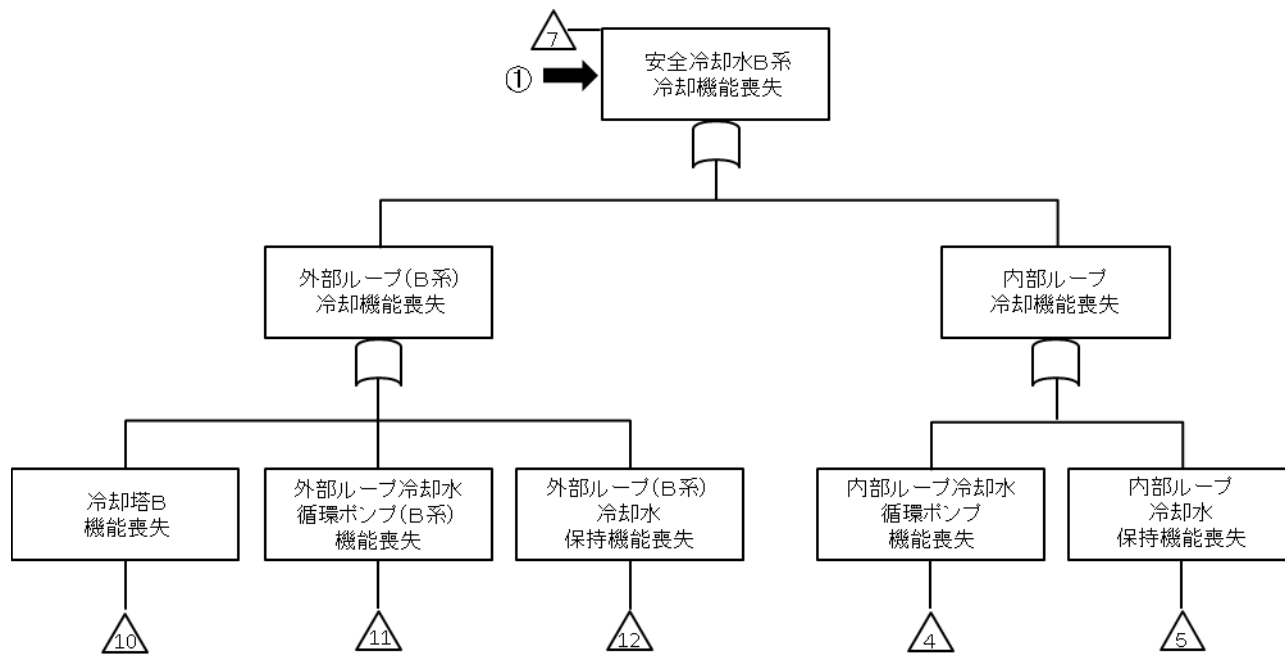


第 7.1.1-1 図 フォールトツリー (蒸発乾固) (その 12)

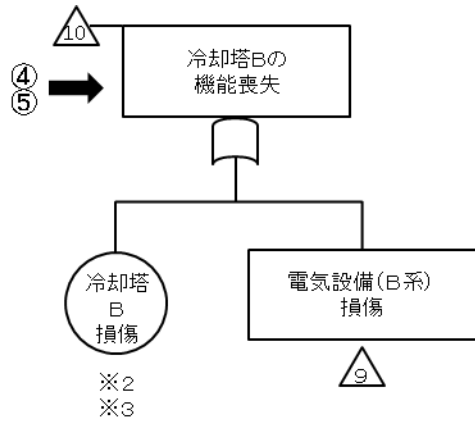


- ※1 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計のため、損傷は想定しない。
- ※2 動的機器の多重故障
- ※3 地震
- ※4 火山の影響
- ※5 全交流動力電源の喪失
- ※6 配管破断

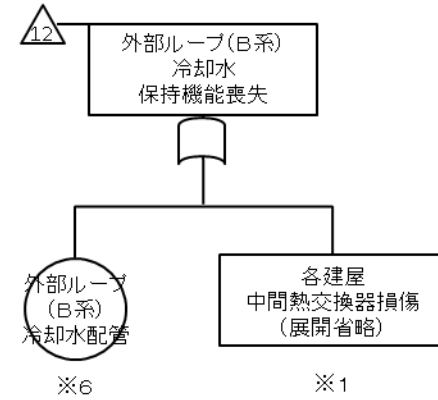
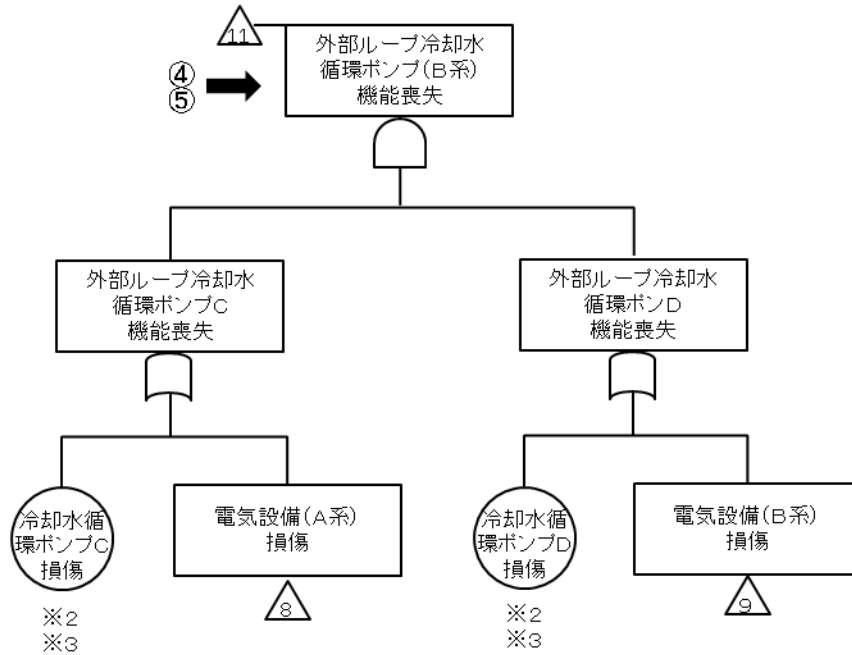
第 7.1.1-1 図 フォールトツリー (蒸発乾固) (その 13)



第 7.1.1-1 図 フォールトツリー（蒸発乾固）（その 14）



- ※1 基準地震動を1.2倍にした地震動を考慮する設計のため、損傷は想定しない。
- ※2 動的機器の多重故障
- ※3 地震
- ※4 火山の影響
- ※5 全交流動力電源の喪失
- ※6 配管破断

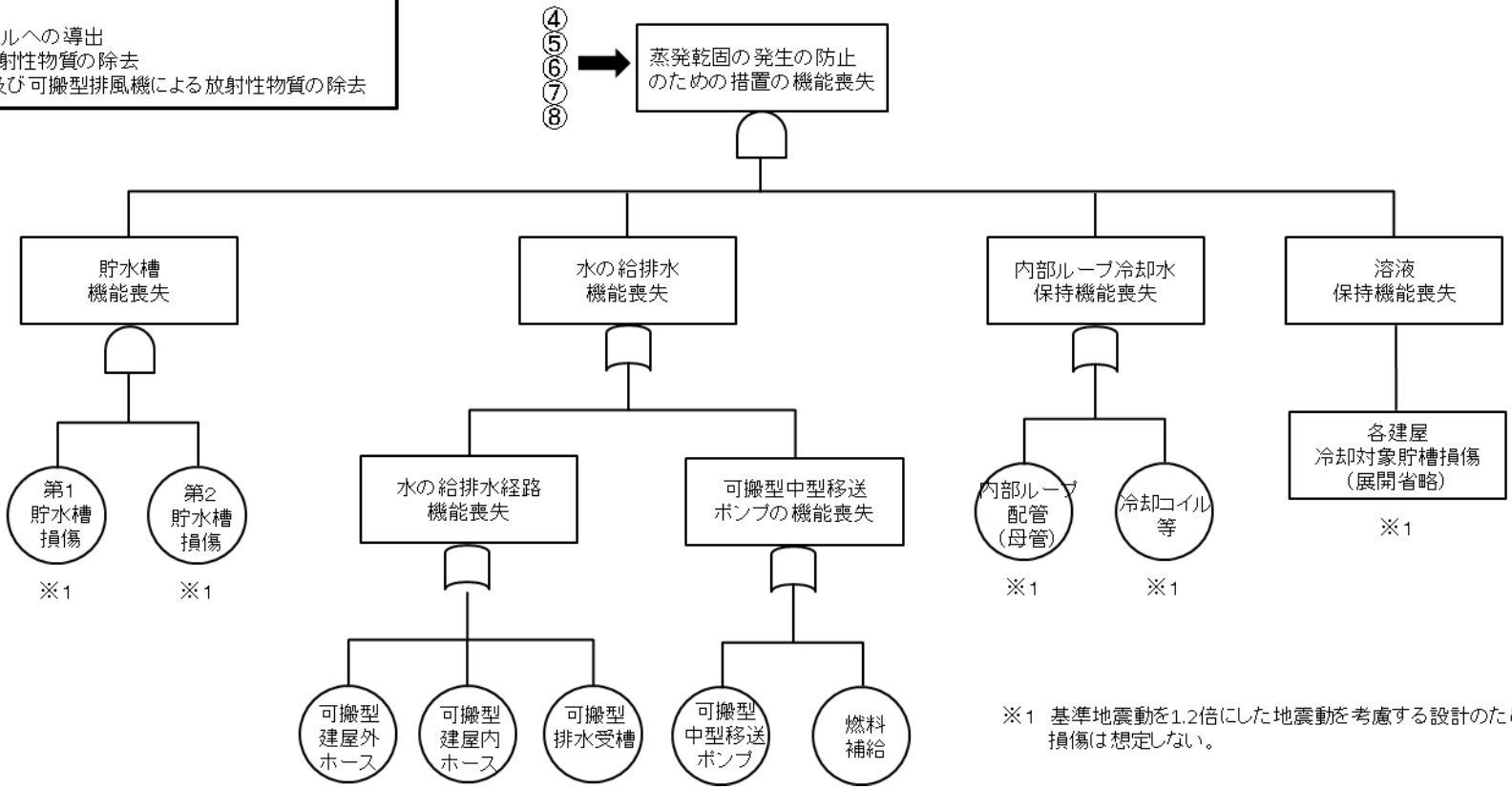


第 7.1.1-1 図 フォールトツリー (蒸発乾固) (その 15)

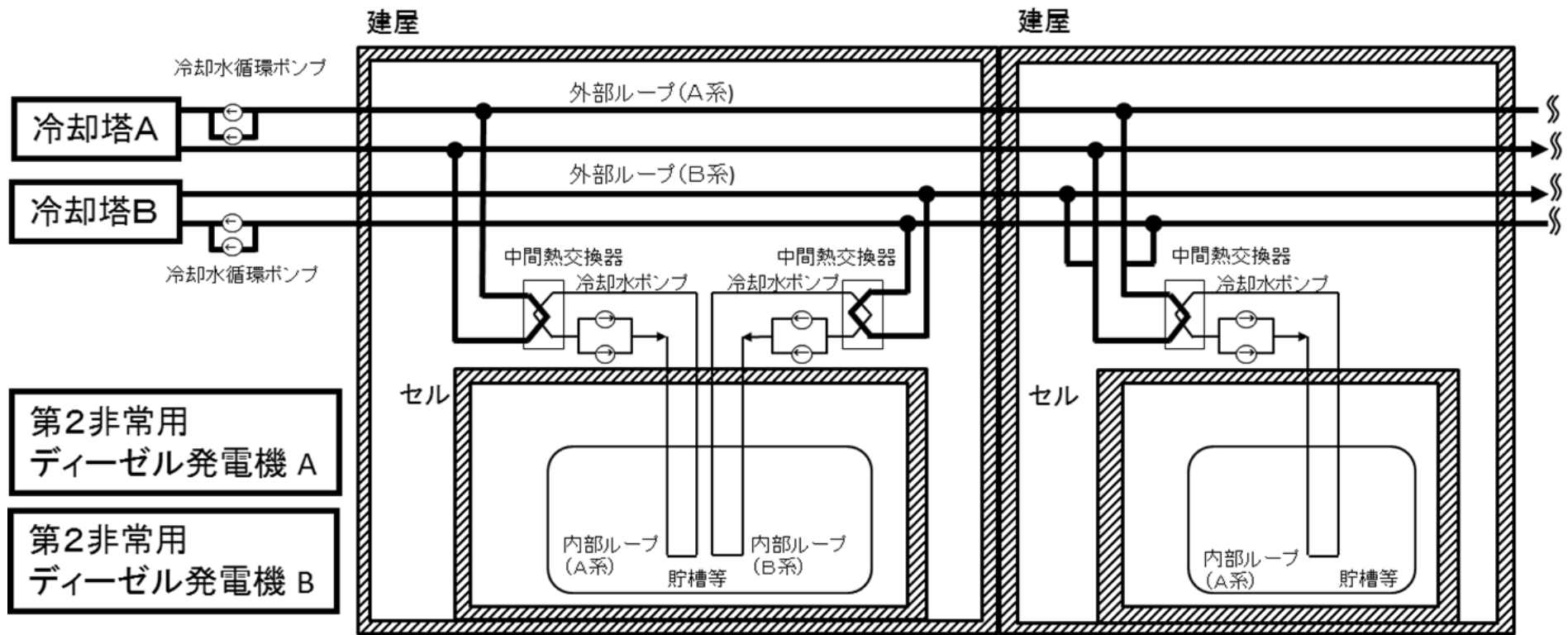
蒸発乾固の拡大の防止のための措置に関するFT

第 7.1.1-1 図 フォールトツリー（蒸発乾固）（その 16）

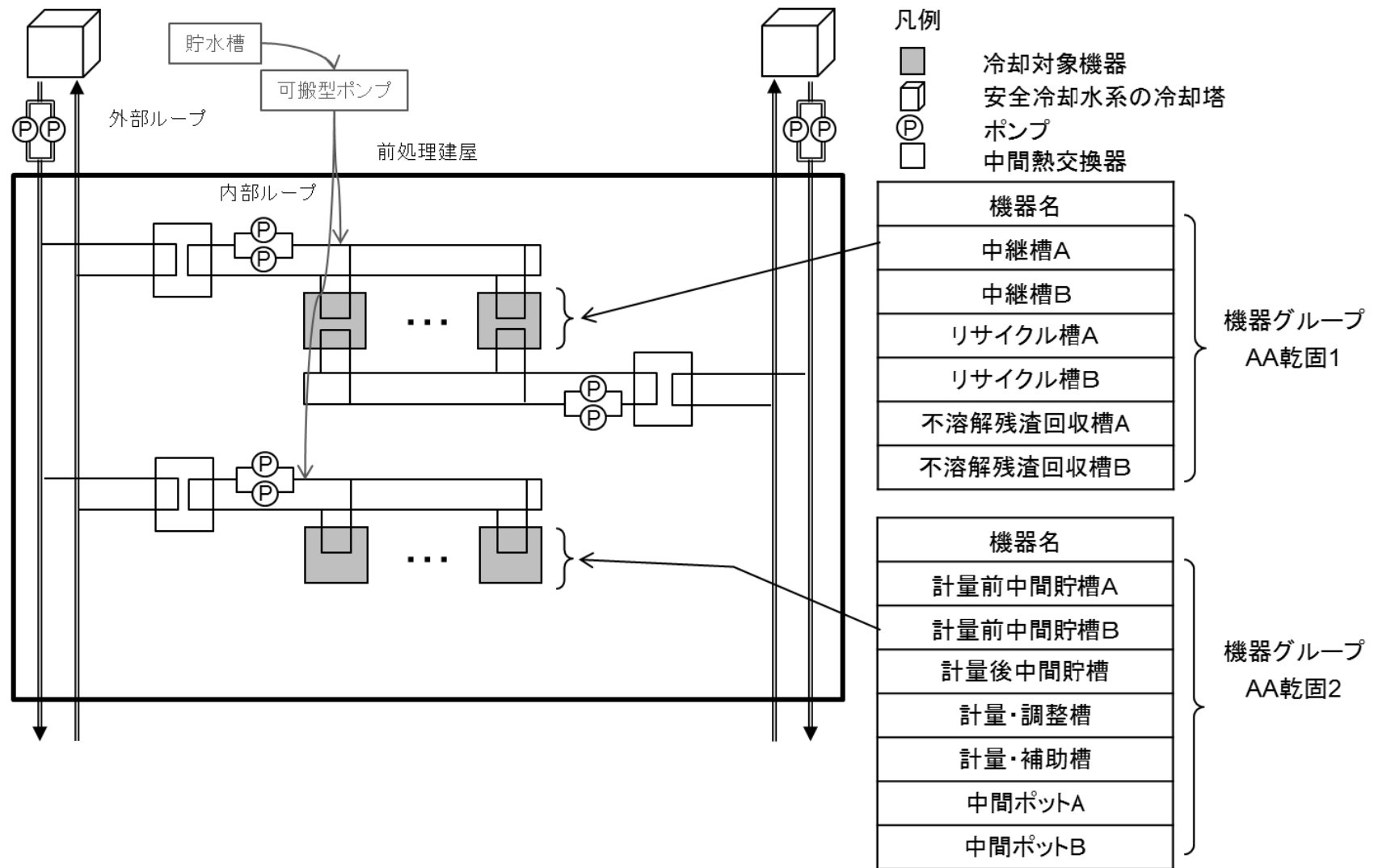
蒸発乾固の拡大の防止のための措置
 ④冷却コイル等への通水
 ⑤機器への注水
 ⑥放射性物質のセルへの導出
 ⑦凝縮器による放射性物質の除去
 ⑧可搬型フィルタ及び可搬型排風機による放射性物質の除去



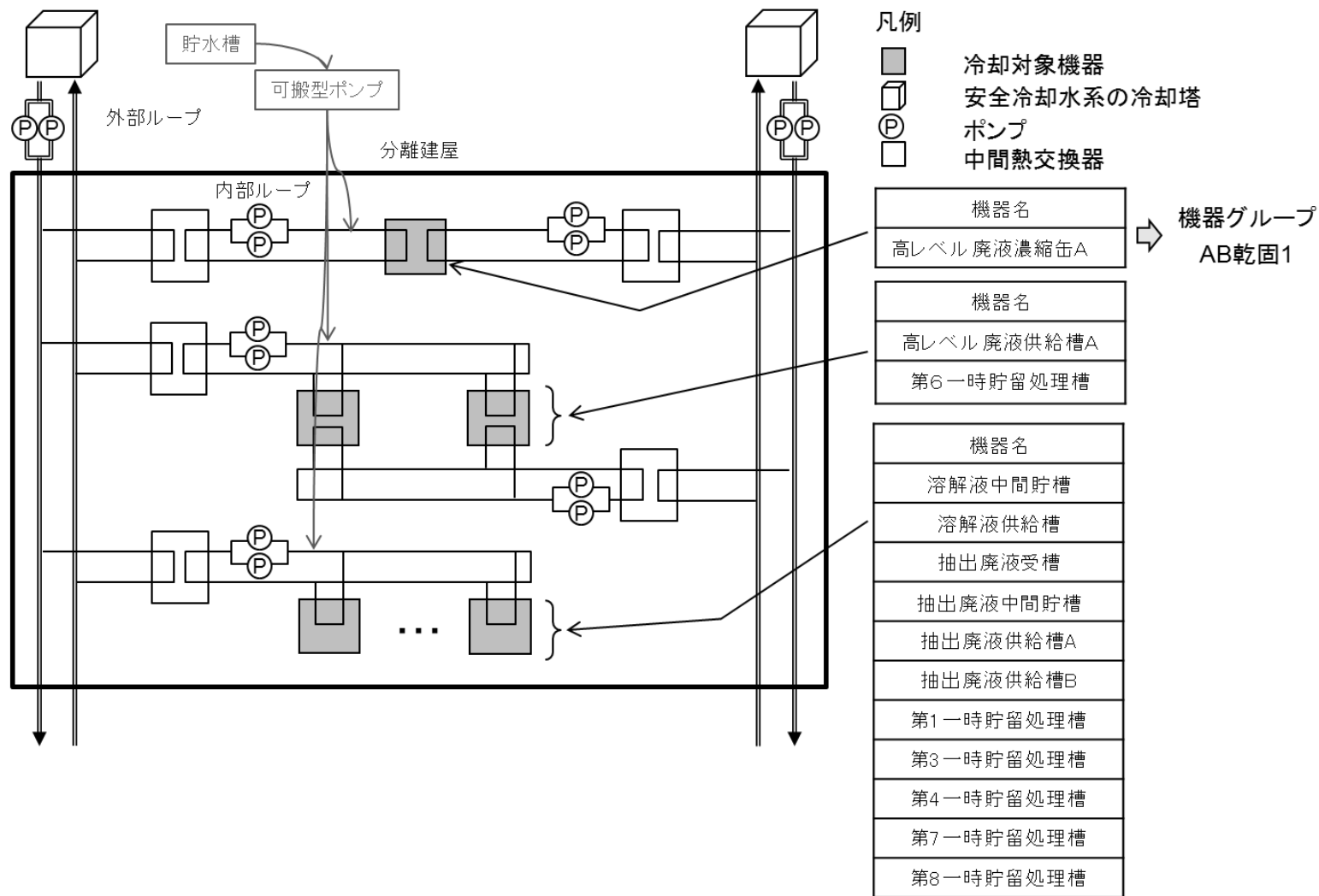
第 7.1.1-1 図 フォールトツリー（蒸発乾固）（その 17）



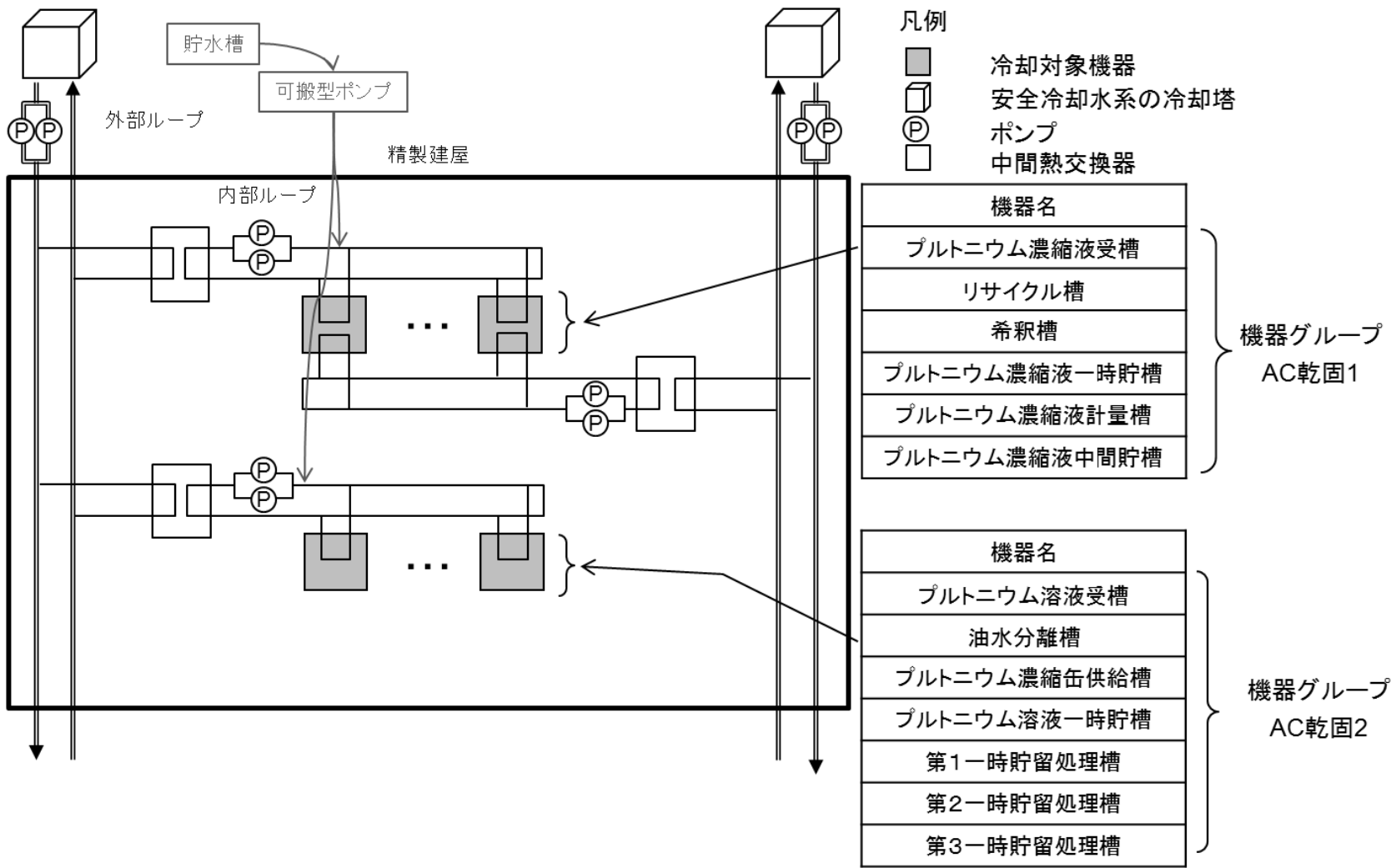
第 7.1.1-2 図 安全冷却水系の系統概要図



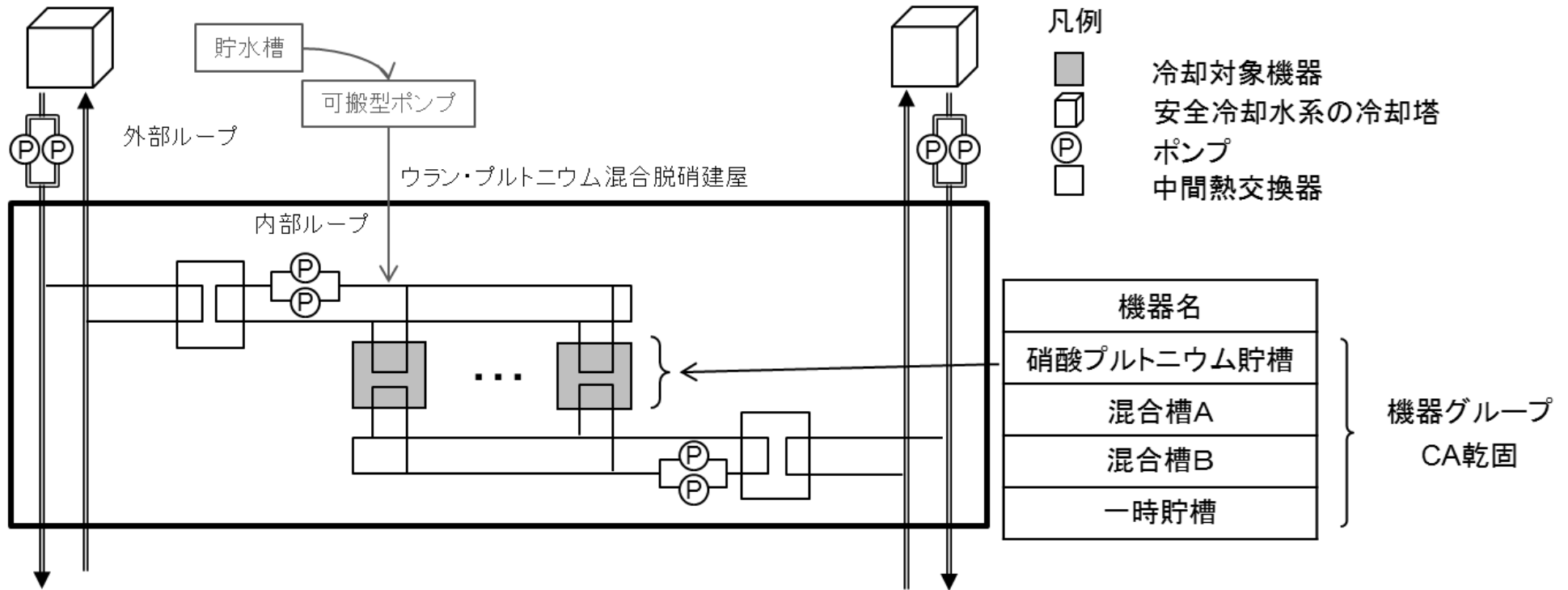
第 7.1.2-1 図 前処理建屋内部ループ構成概要図(機器グループ)



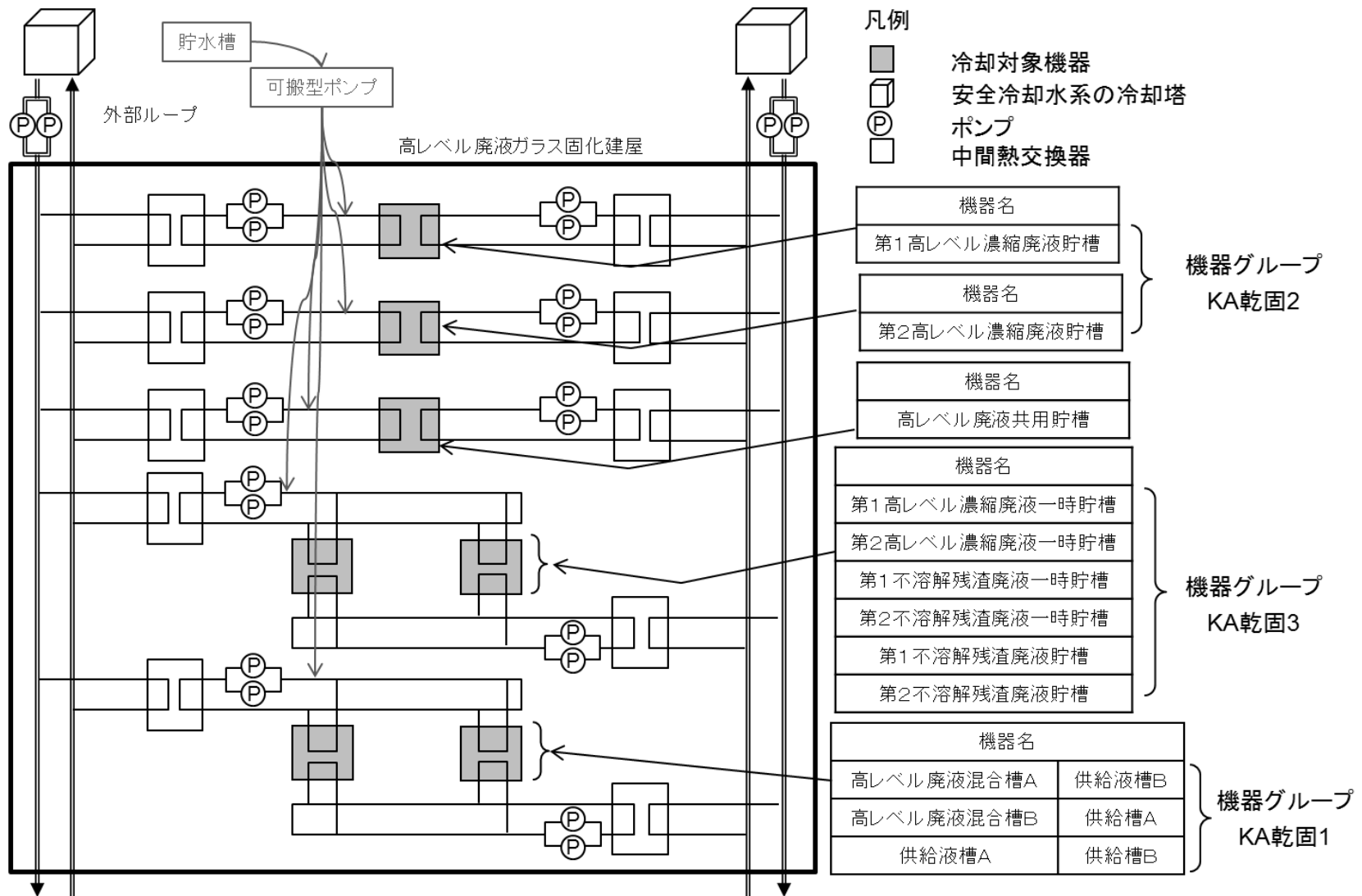
第 7.1.2-2 図 分離建屋内部ループ構成概要図(機器グループ)



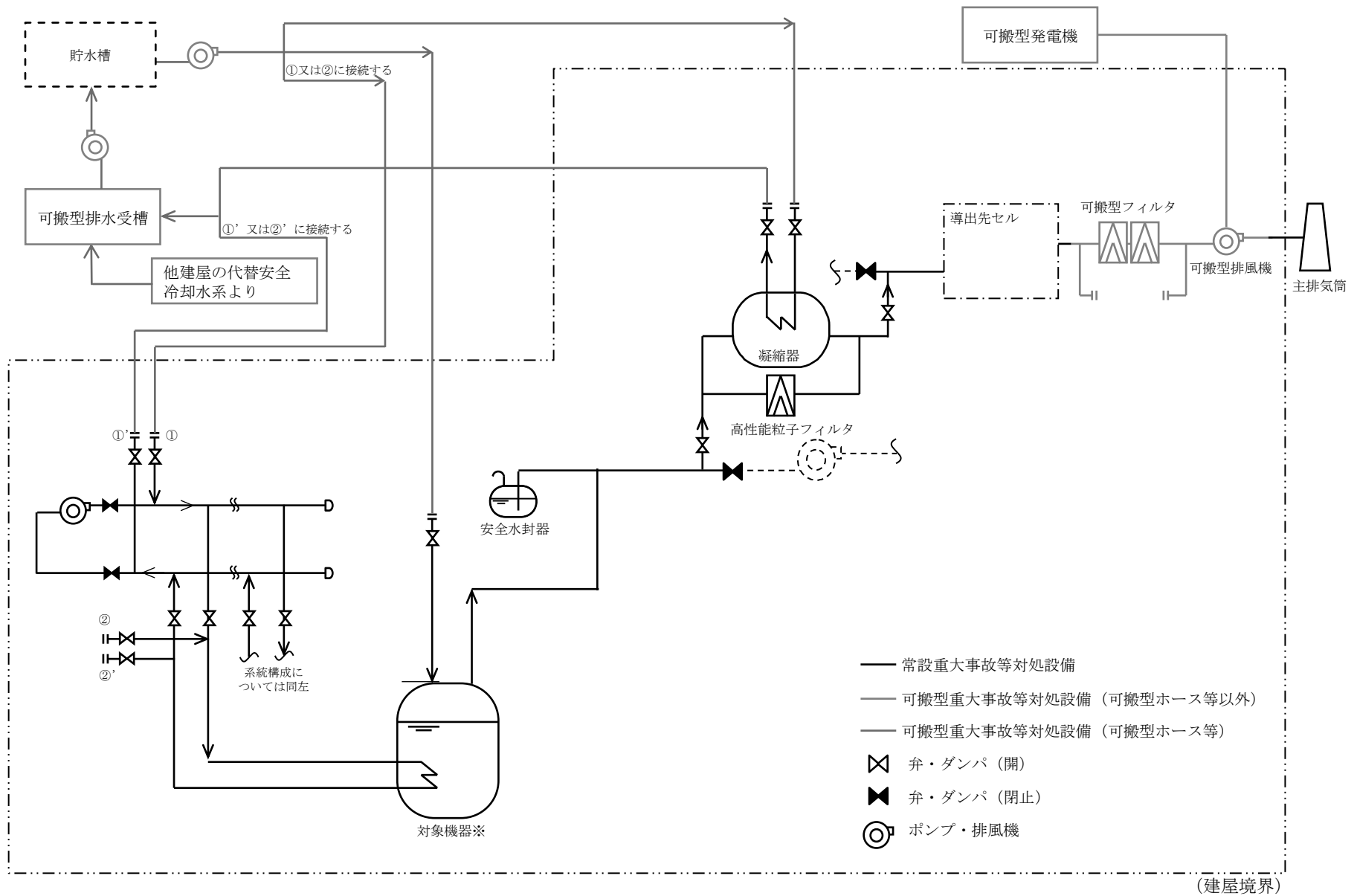
第 7. 1. 2- 3 図 精製建屋内部ループ構成概要図(機器グループ)



第 7.1.2-4 図 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋内部ループ構成概要図(機器グループ)

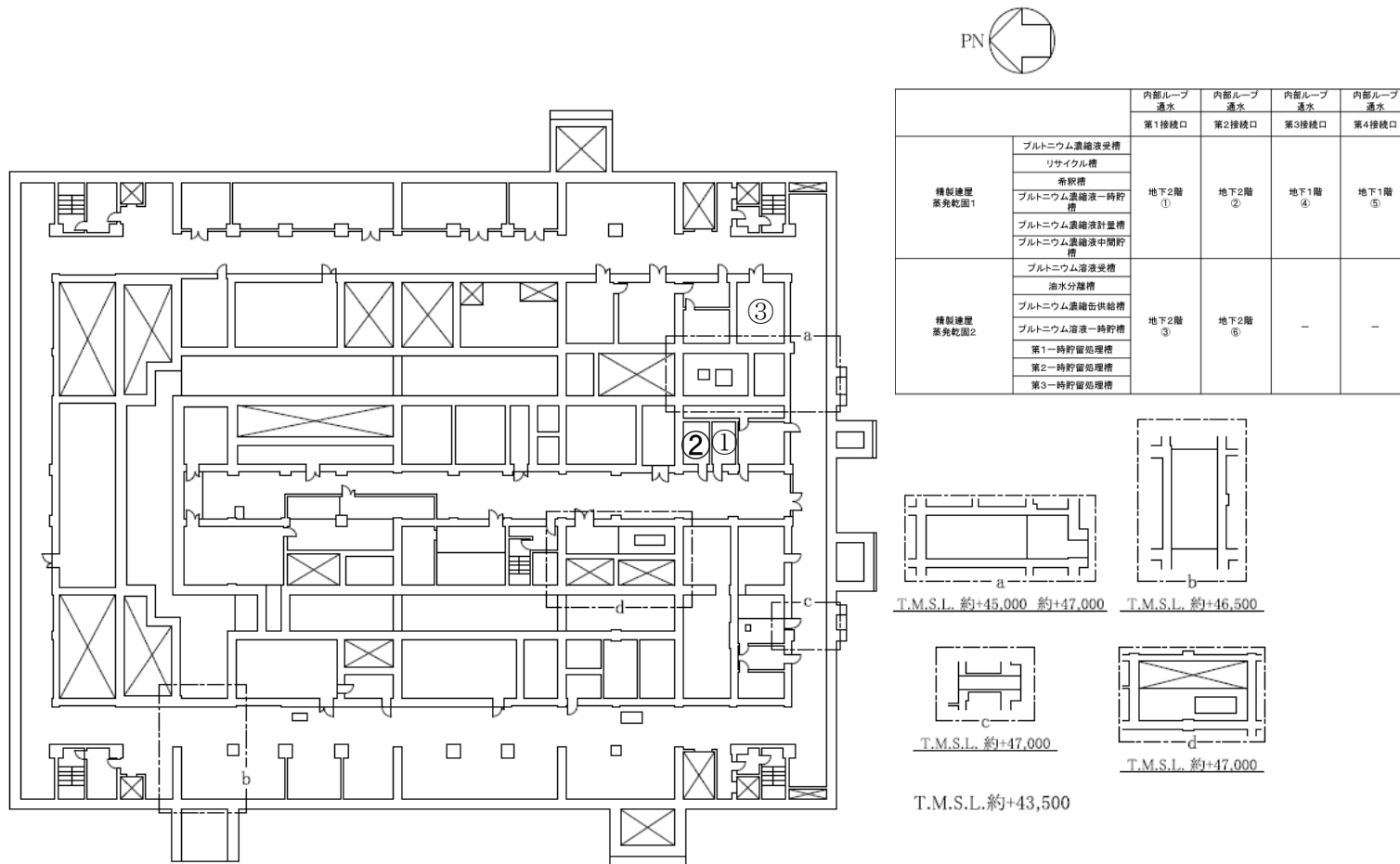


第 7. 1. 2- 5 図 高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ構成概要図(機器グループ)

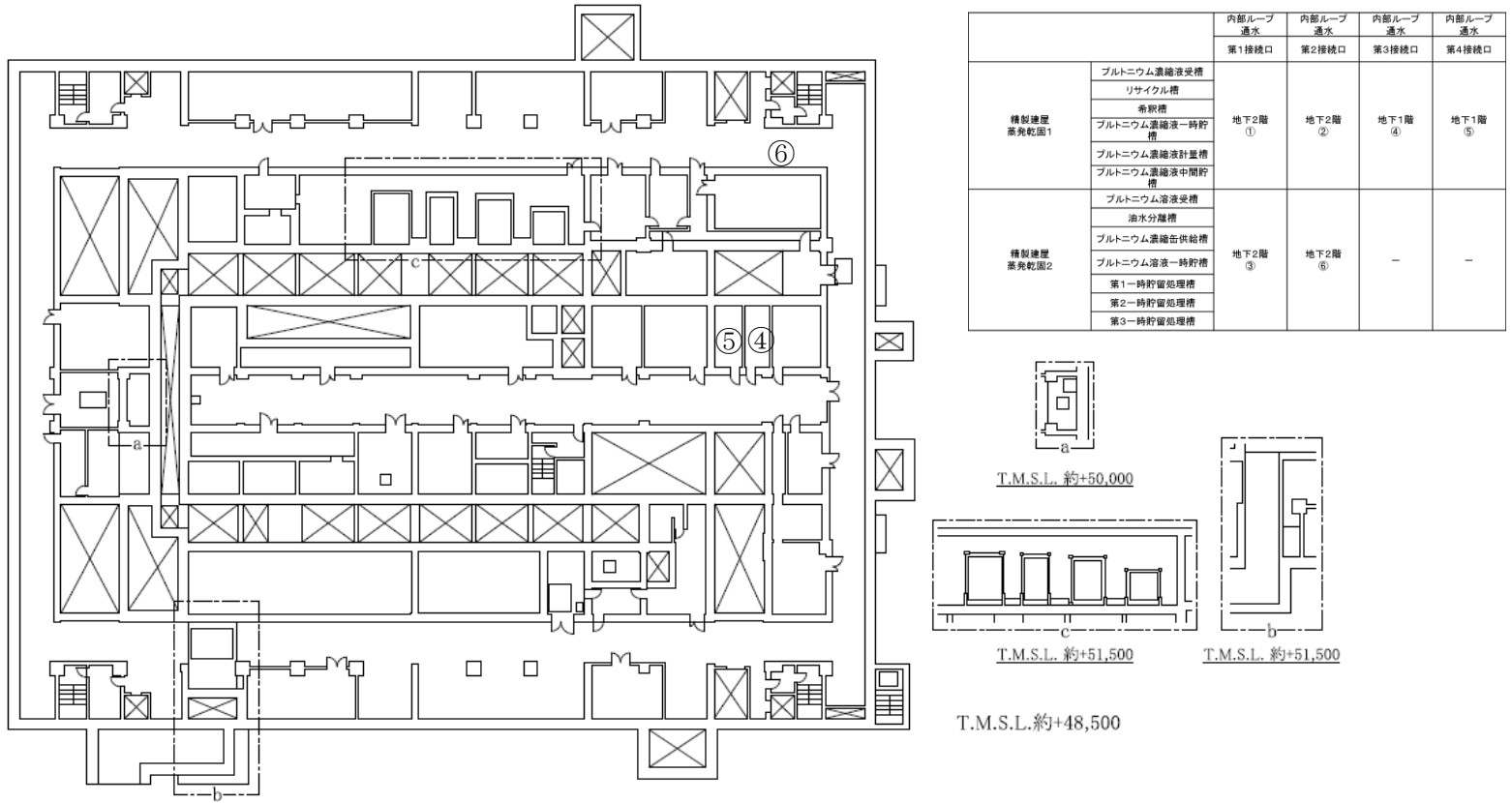


本図は、蒸発乾固に対処するための処置の系統概要である。可搬型ホース等及び可搬型ダクト等の敷設ルート、接続箇所、個数及び位置については、ホース敷設ルート毎に異なる。

第7.2.1-1図 冷却機能の喪失による蒸発乾固に対処するための処置の系統概要図

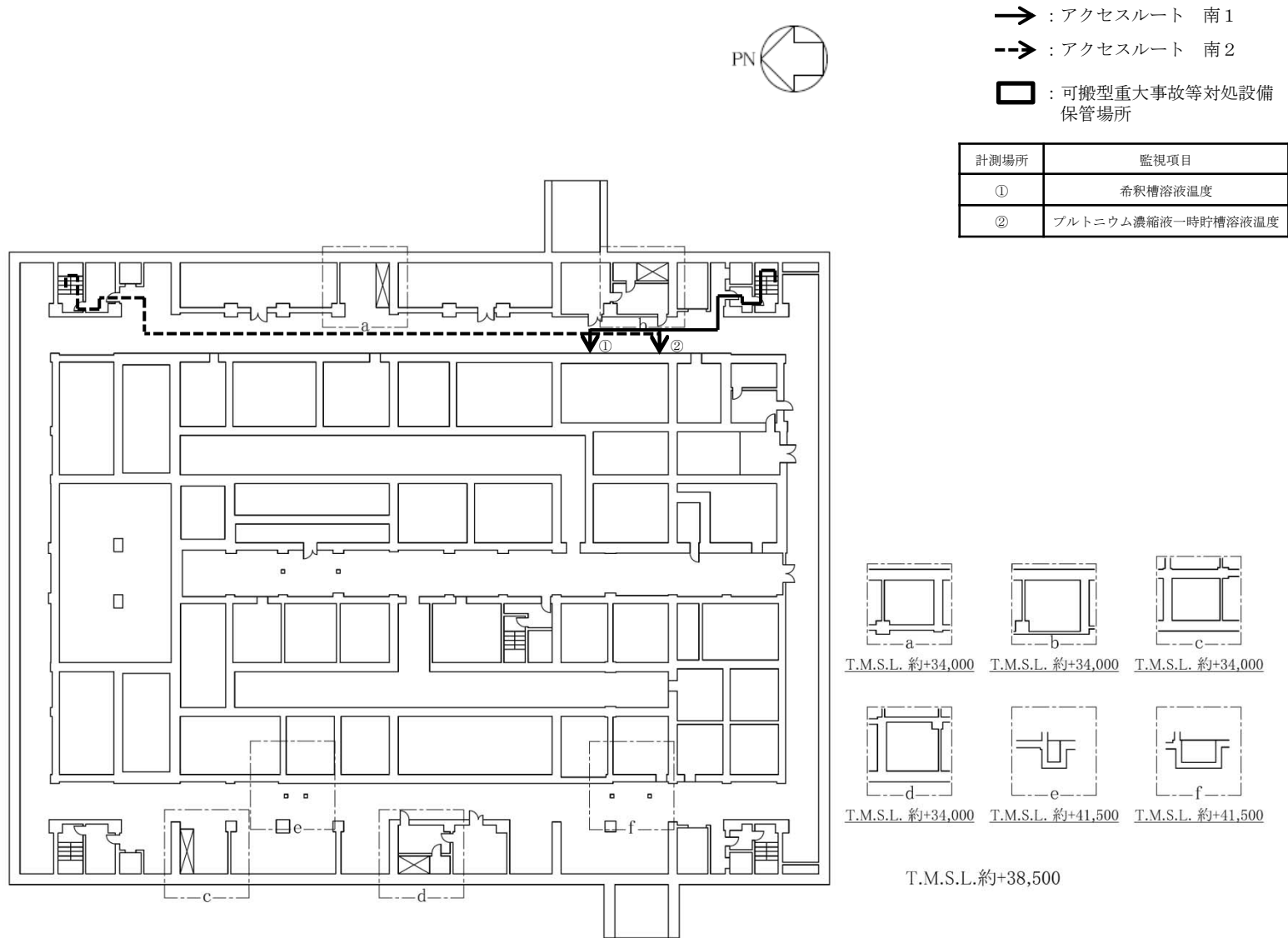


第 7.2.1—5 図 「精製建屋の冷却機能喪失事故」の機器注水接続口配置図（地下2階）

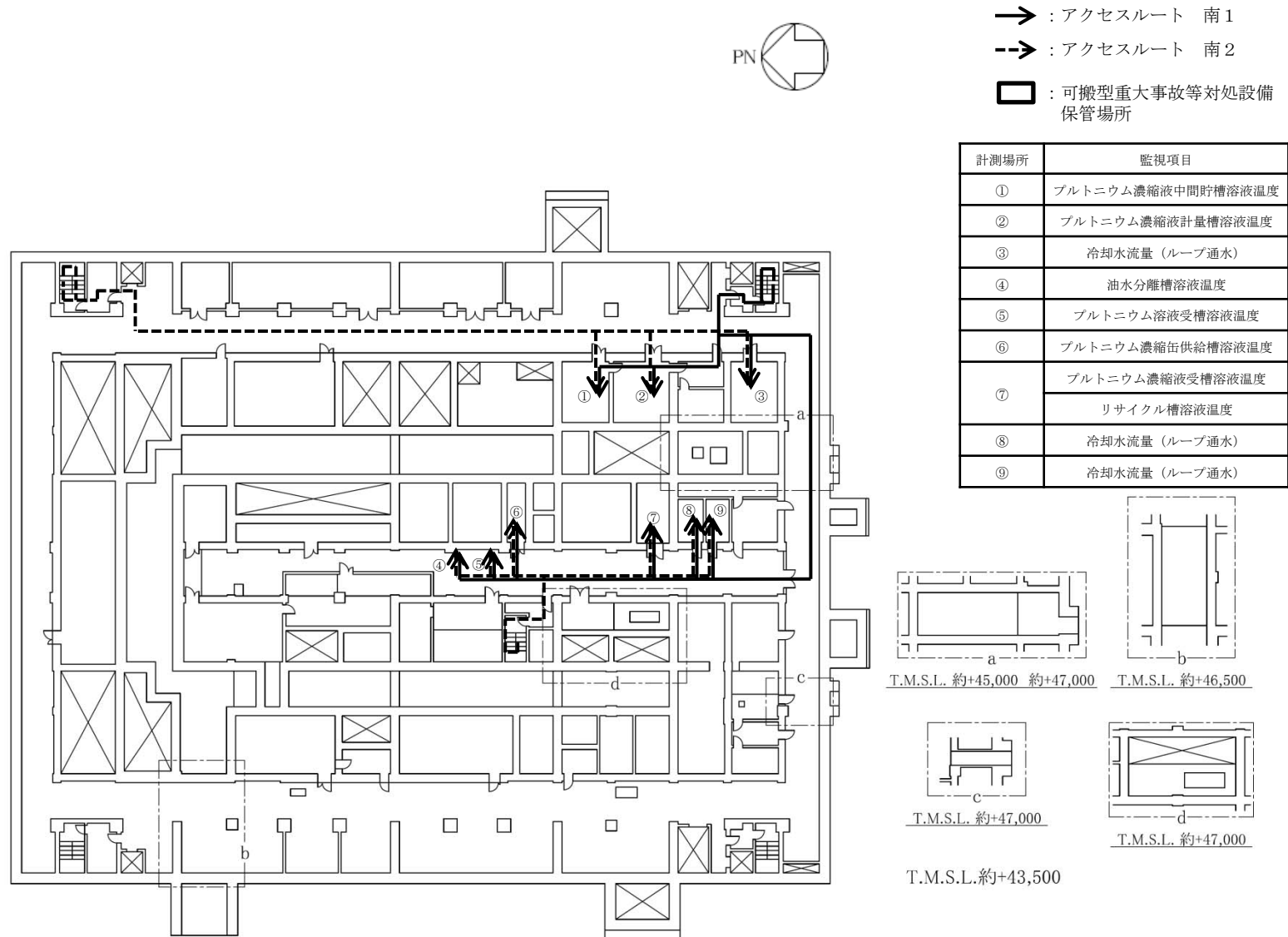


		内部ループ 通水 第1接続口	内部ループ 通水 第2接続口	内部ループ 通水 第3接続口	内部ループ 通水 第4接続口
精製建屋 蒸発乾固1	プルトニウム濃縮液受槽				
	リサイクル槽				
	希釈槽				
	プルトニウム濃縮液一時貯槽	地下2階 ①	地下2階 ②	地下1階 ④	地下1階 ⑤
	プルトニウム濃縮液計量槽 プルトニウム濃縮液中間貯槽				
精製建屋 蒸発乾固2	プルトニウム溶液受槽				
	油水分離槽				
	プルトニウム濃縮液供給槽				
	プルトニウム溶液一時貯槽	地下2階 ③	地下2階 ⑥	-	-
	第1一時貯留処理槽				
	第2一時貯留処理槽 第3一時貯留処理槽				

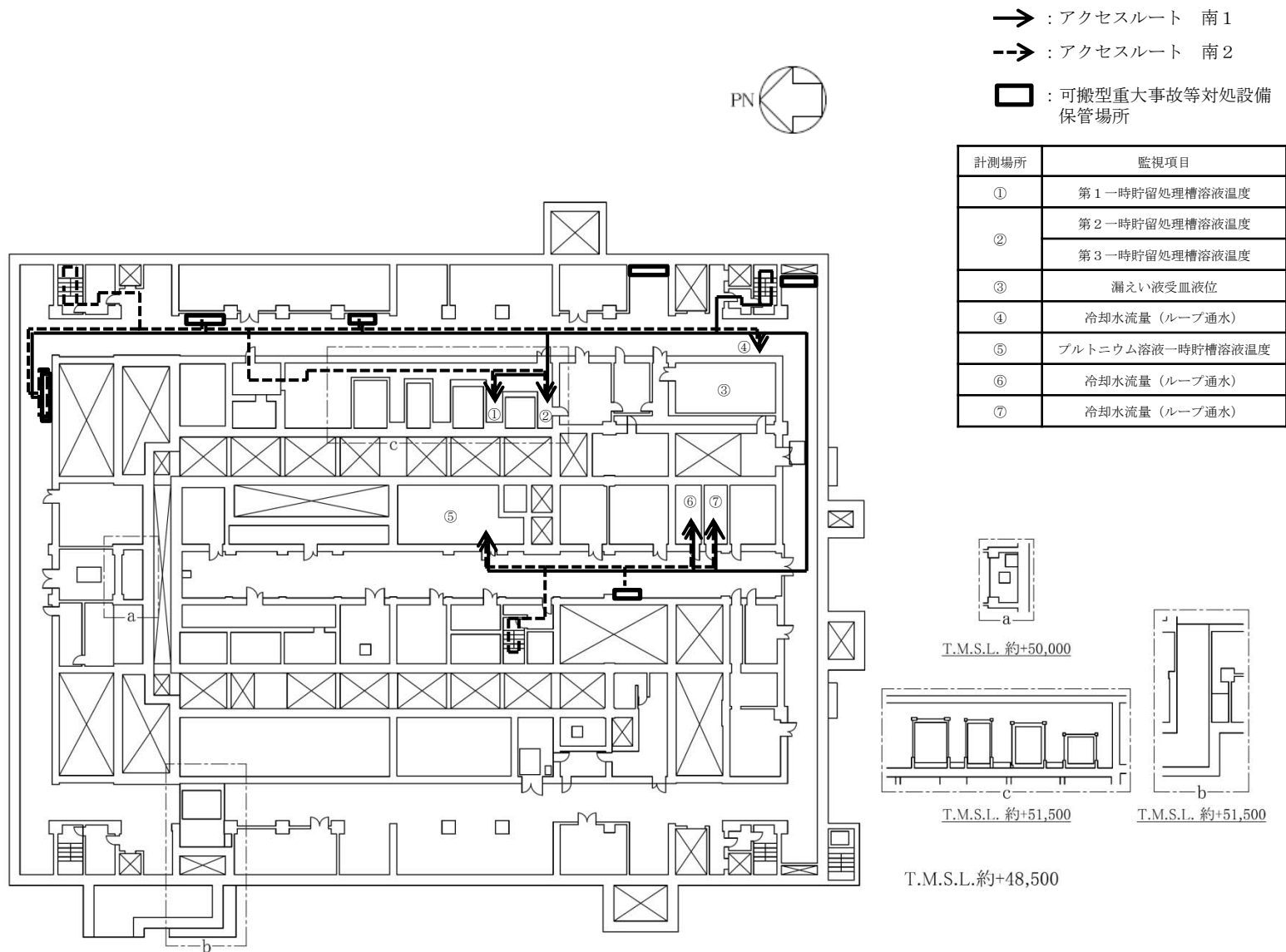
第 7.2.1—6 図 「精製建屋の冷却機能喪失事故」の機器注水接続口配置図（地下 2 階）



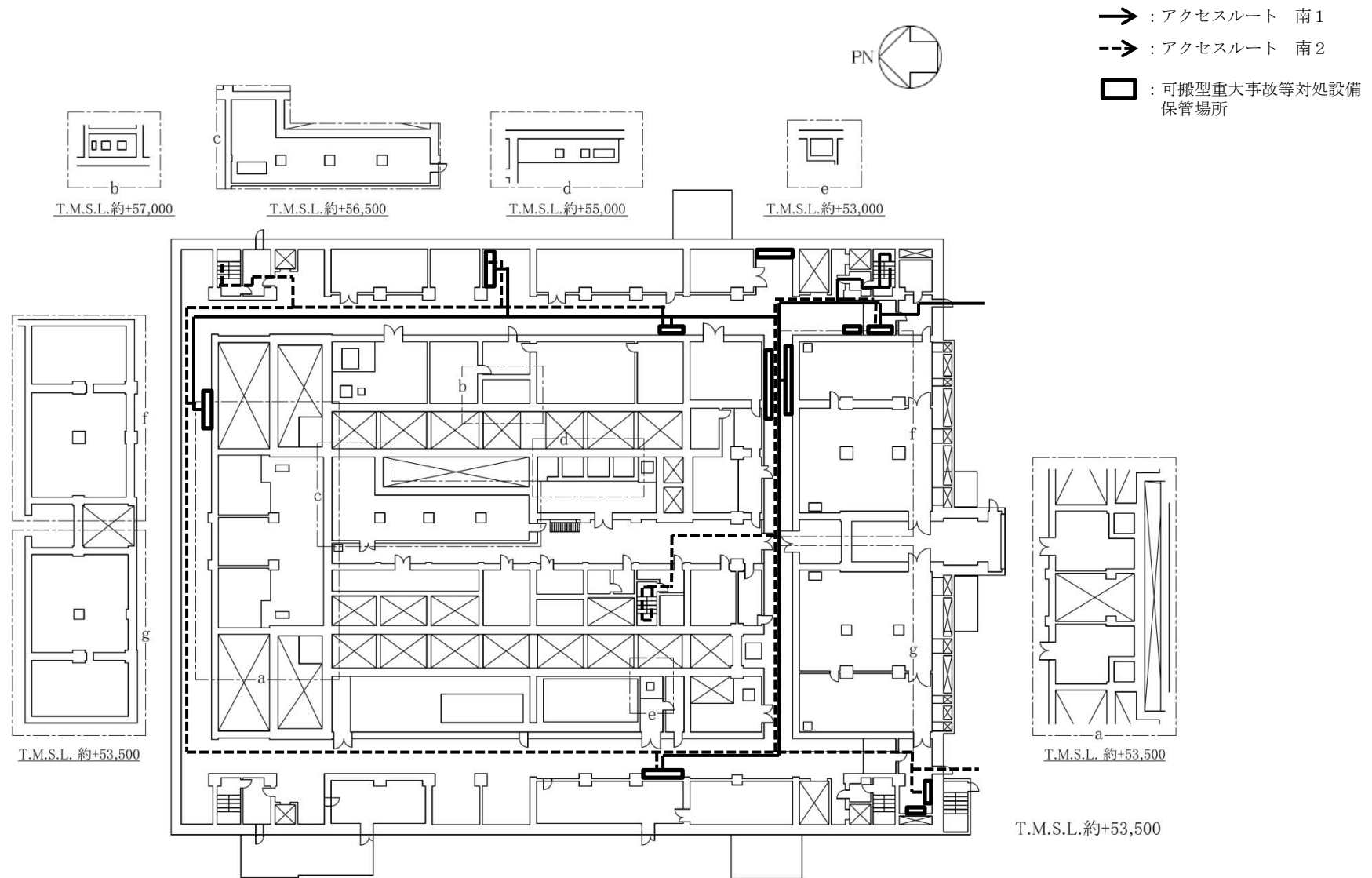
第7.1.1-7図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策のアクセスルート（内部ループ通水）（地下3階）



第7.1.1-8 図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策のアクセスルート (内部ループ通水) (地下2階)



第7.1.1-9 図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策のアクセスルート (内部ループ通水) (地下1階)



第7.1.1-10図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の
 発生防止対策のアクセスルート (内部ループ通水) (地上1階)

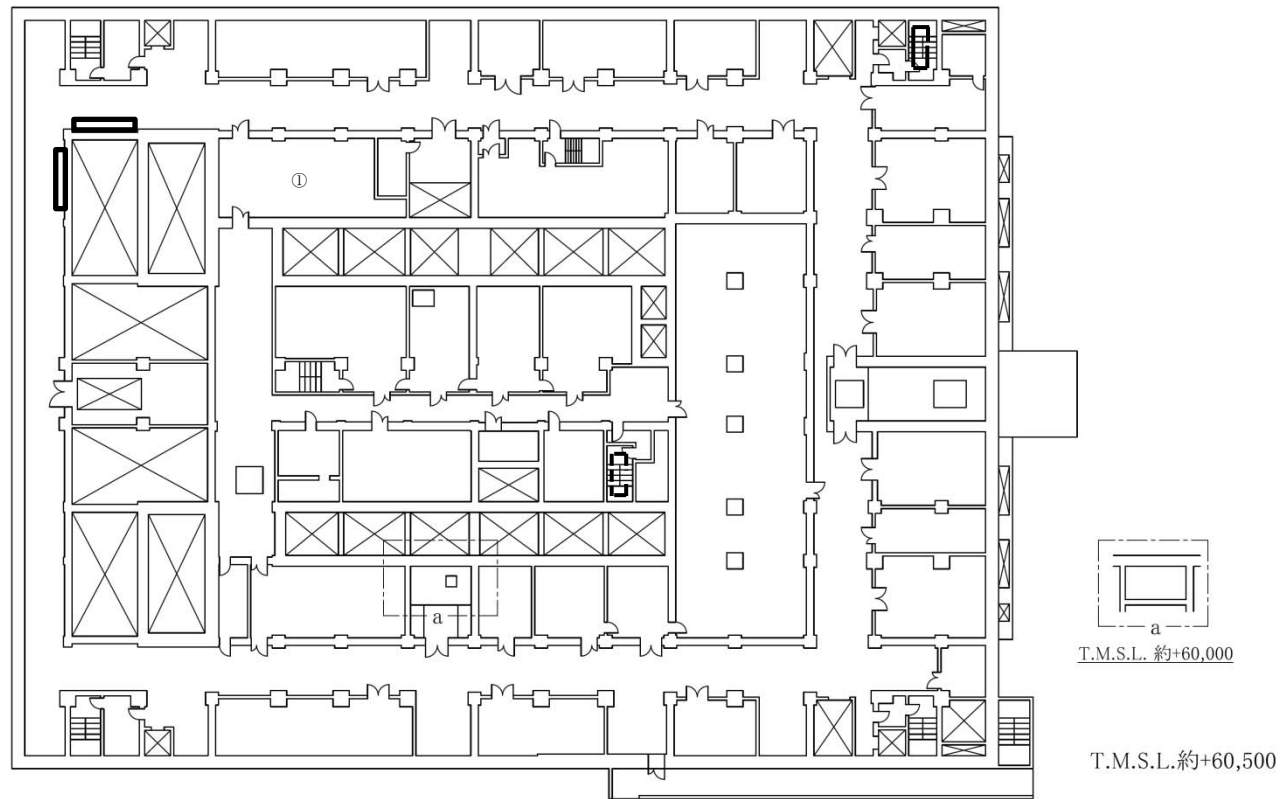


→ : アクセスルート 南1

- -> : アクセスルート 南2

□ : 可搬型重大事故等対処設備
保管場所

計測場所	監視項目
①	漏えい液受皿液位



第7.1.1-11図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策のアクセスルート（内部ループ通水）（地上2階）

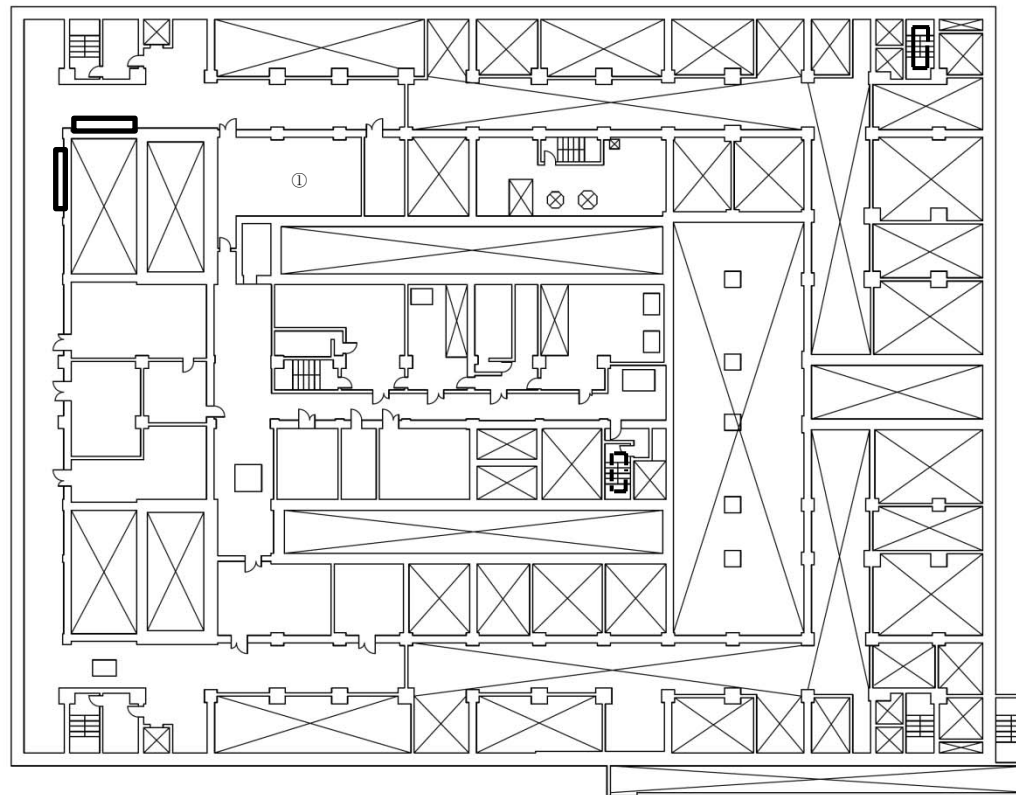


→ : アクセスルート 南1

- -> : アクセスルート 南2

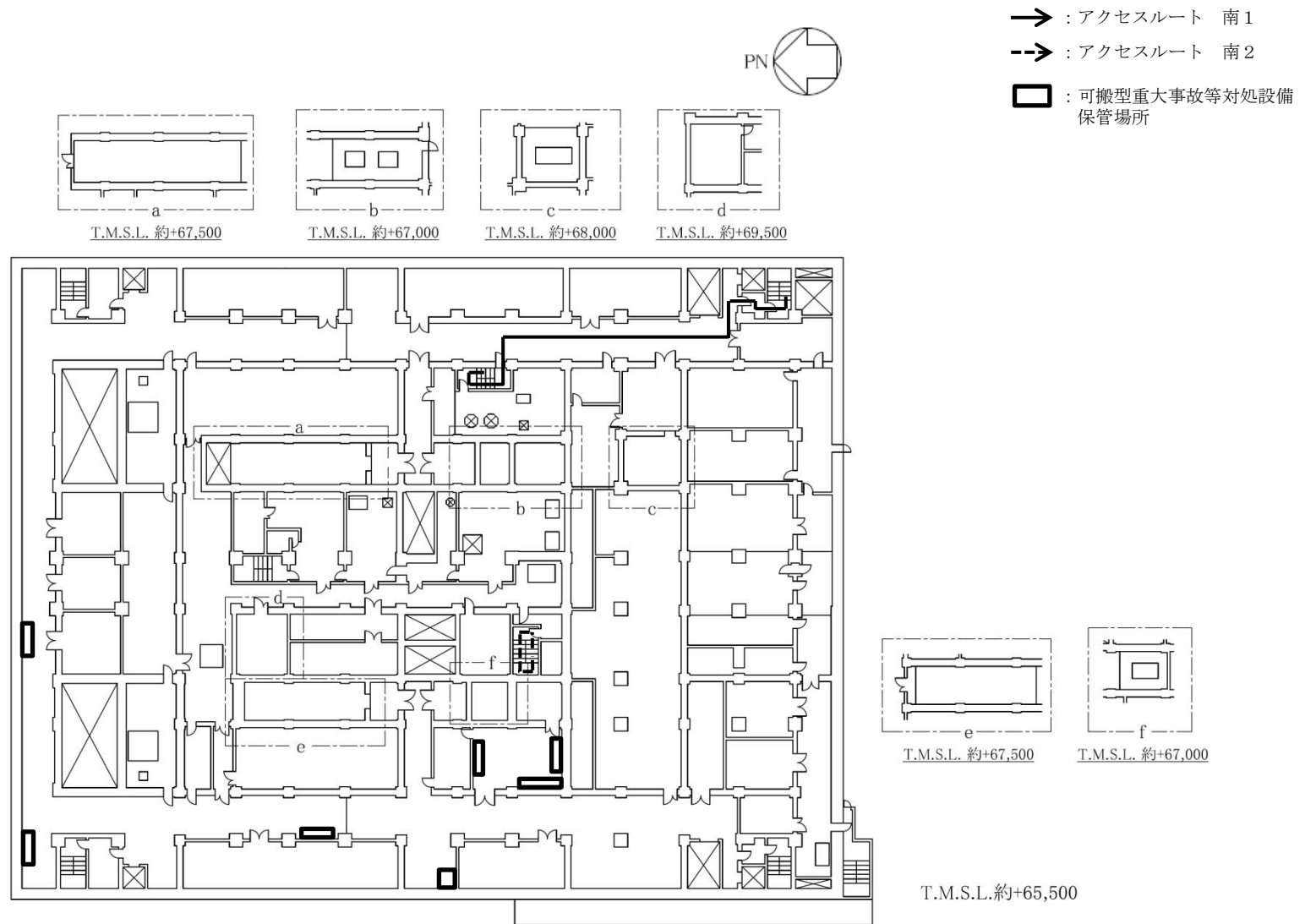
□ : 可搬型重大事故等対処設備
保管場所

計測場所	監視項目
①	漏えい液受血液位



T.M.S.L.約+64,000

第7.1.1-12図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策のアクセスルート (内部ループ通水) (地上3階)



第7.1.1-13図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策のアクセスルート（内部ループ通水）（地上4階）

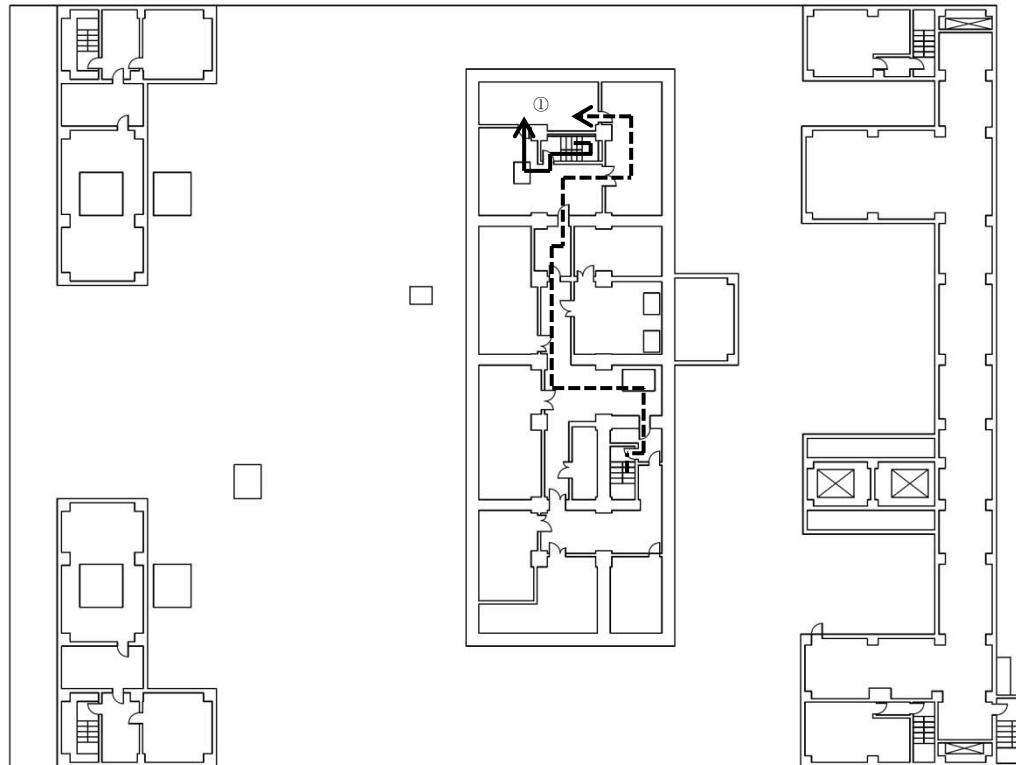


→ : アクセスルート 南1

- -> : アクセスルート 南2

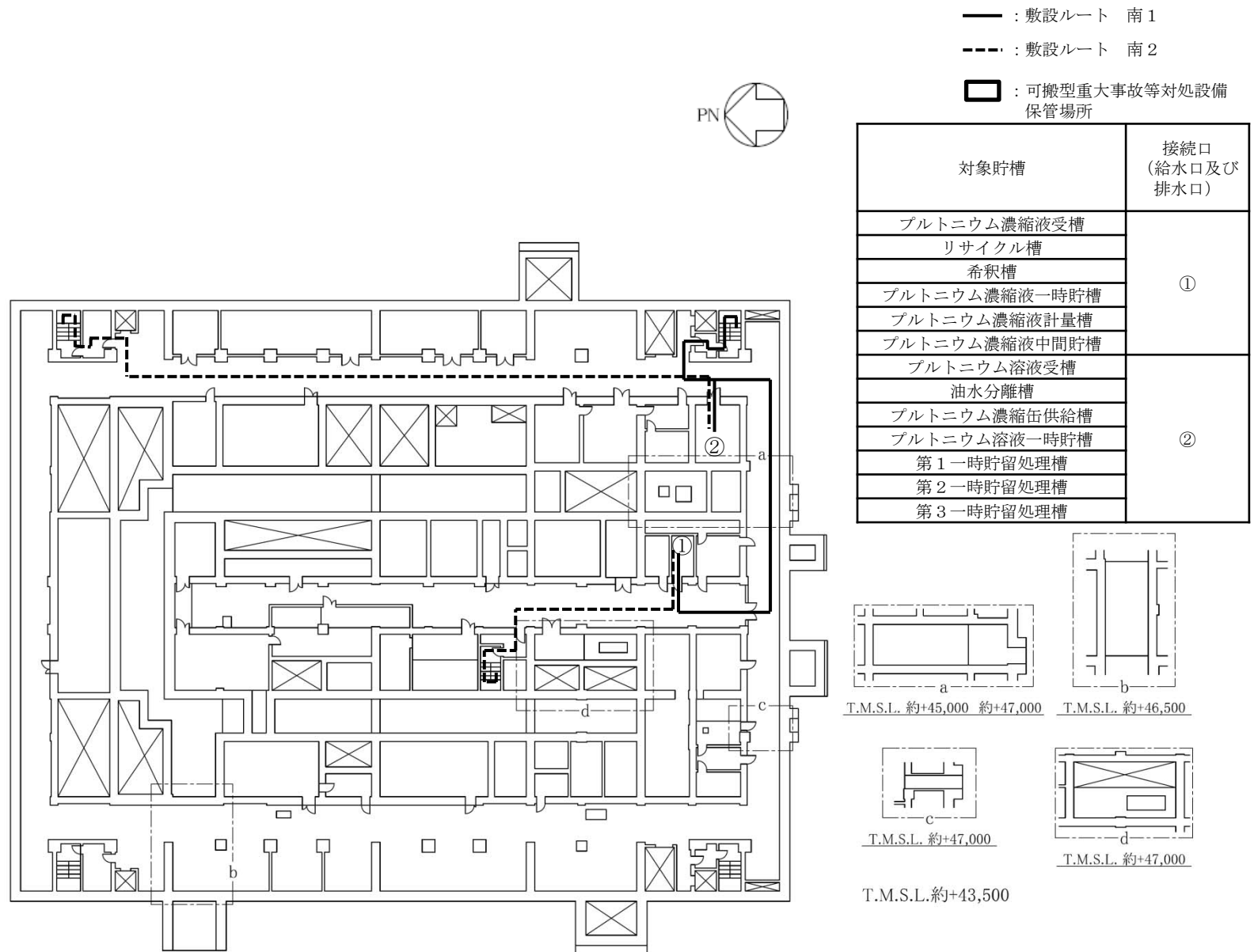
□ : 可搬型重大事故等対処設備
保管場所

計測場所	監視項目
①	膨張槽液位

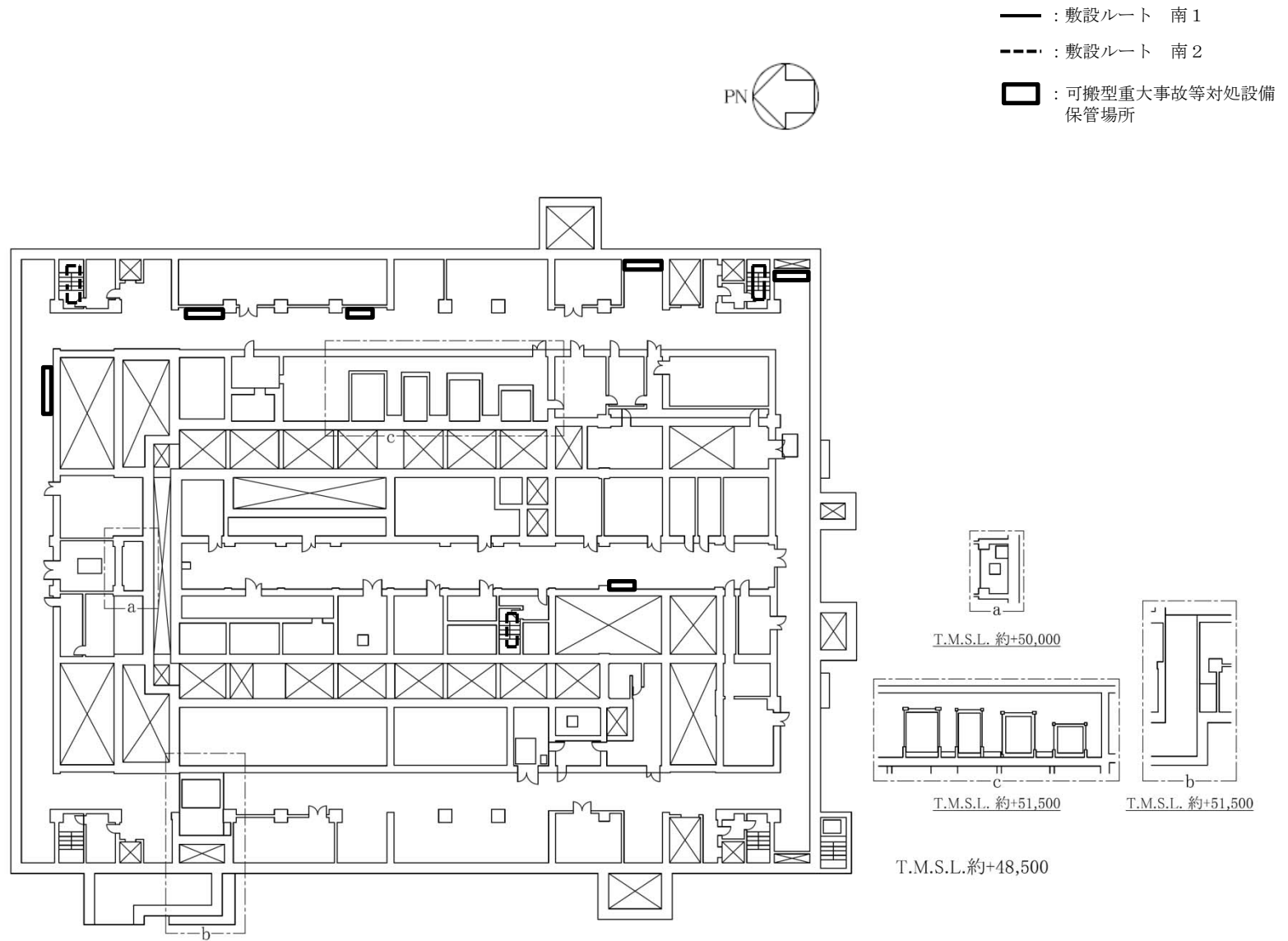


T.M.S.L.約+73,500

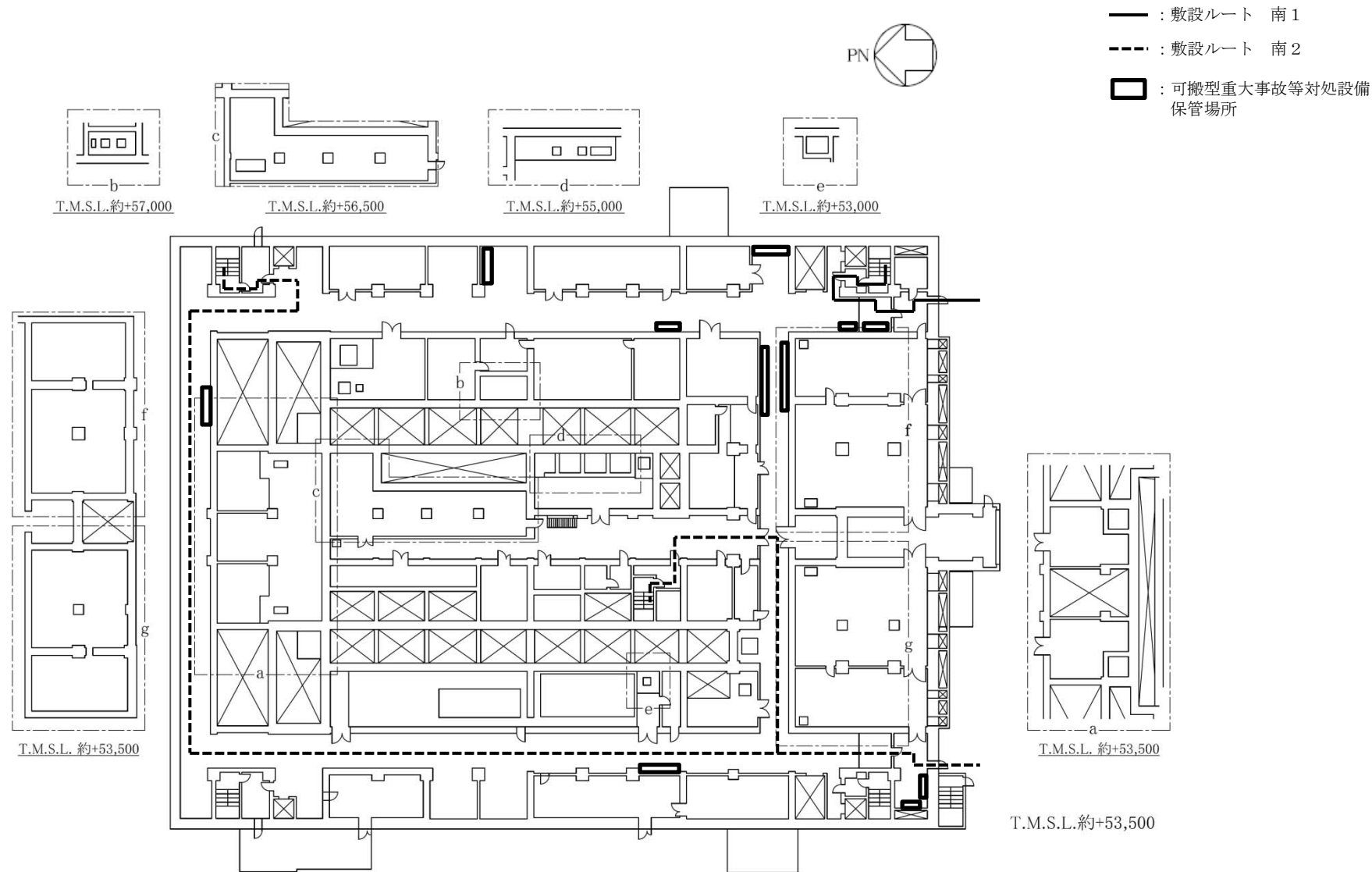
第7.1.1-14図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策のアクセスルート（内部ループ通水）（地上5階）



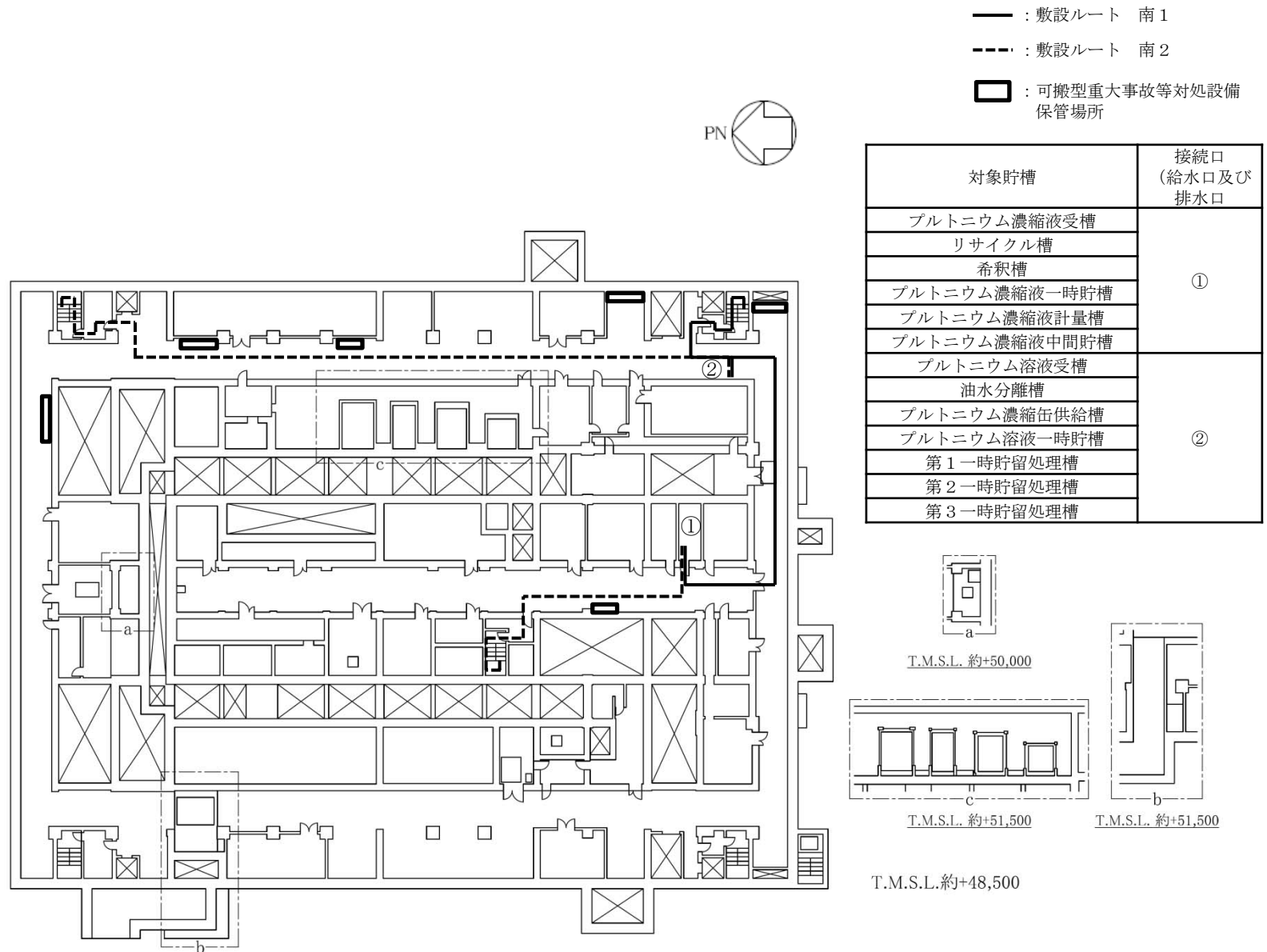
第7.1.1-15図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（内部ループ通水）（A系列及びC系列 第1接続口）（地下2階）



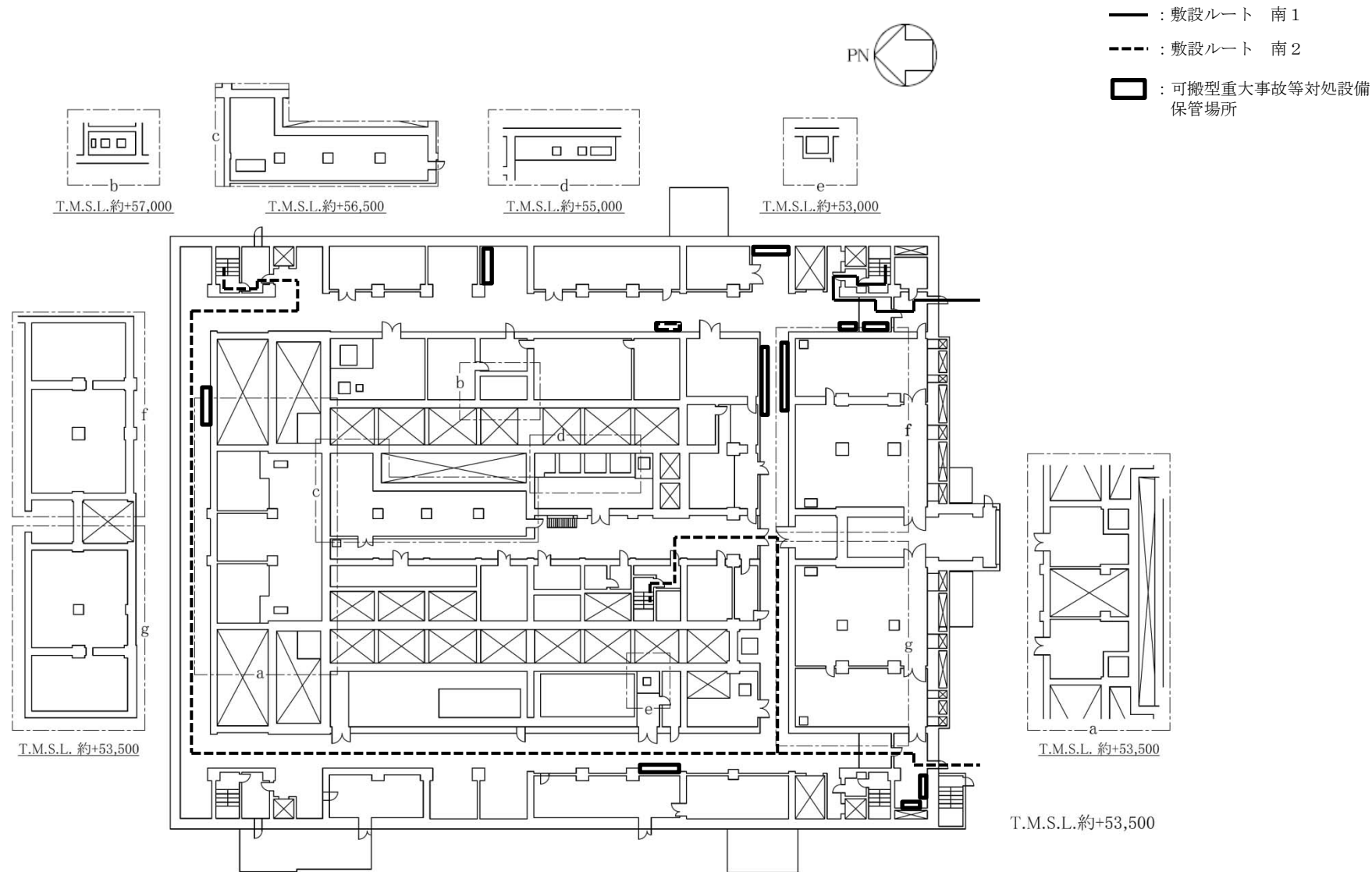
第7.1.1-16図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（内部ループ通水）（A系列及びC系列 第1接続口）（地下1階）



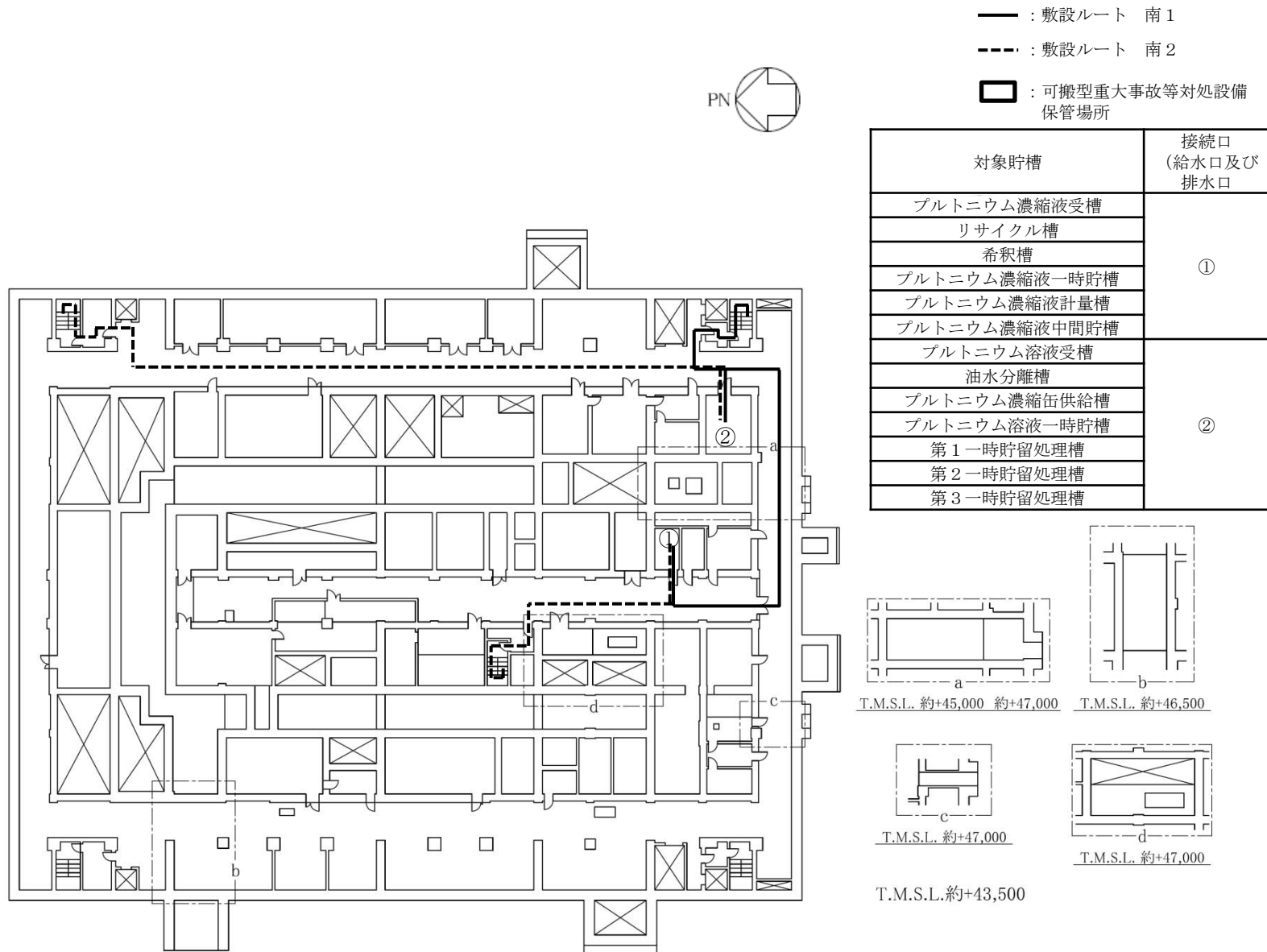
第7.1.1-17図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（内部ループ通水）（A系列及びC系列 第1接続口）（地上1階）



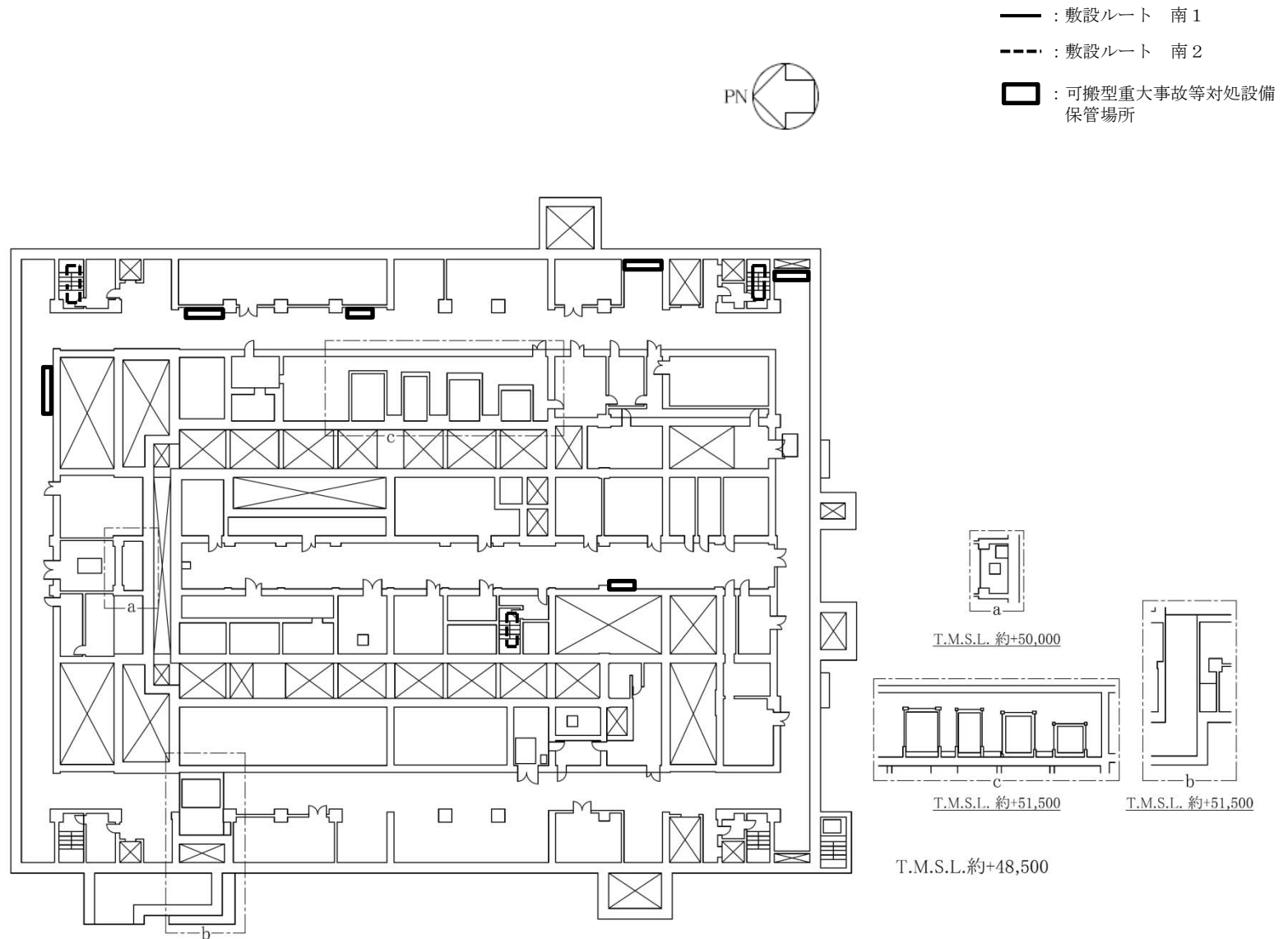
第7.1.1-18図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（内部ループ通水）（A系列及びC系列 第2接続口）（地下1階）



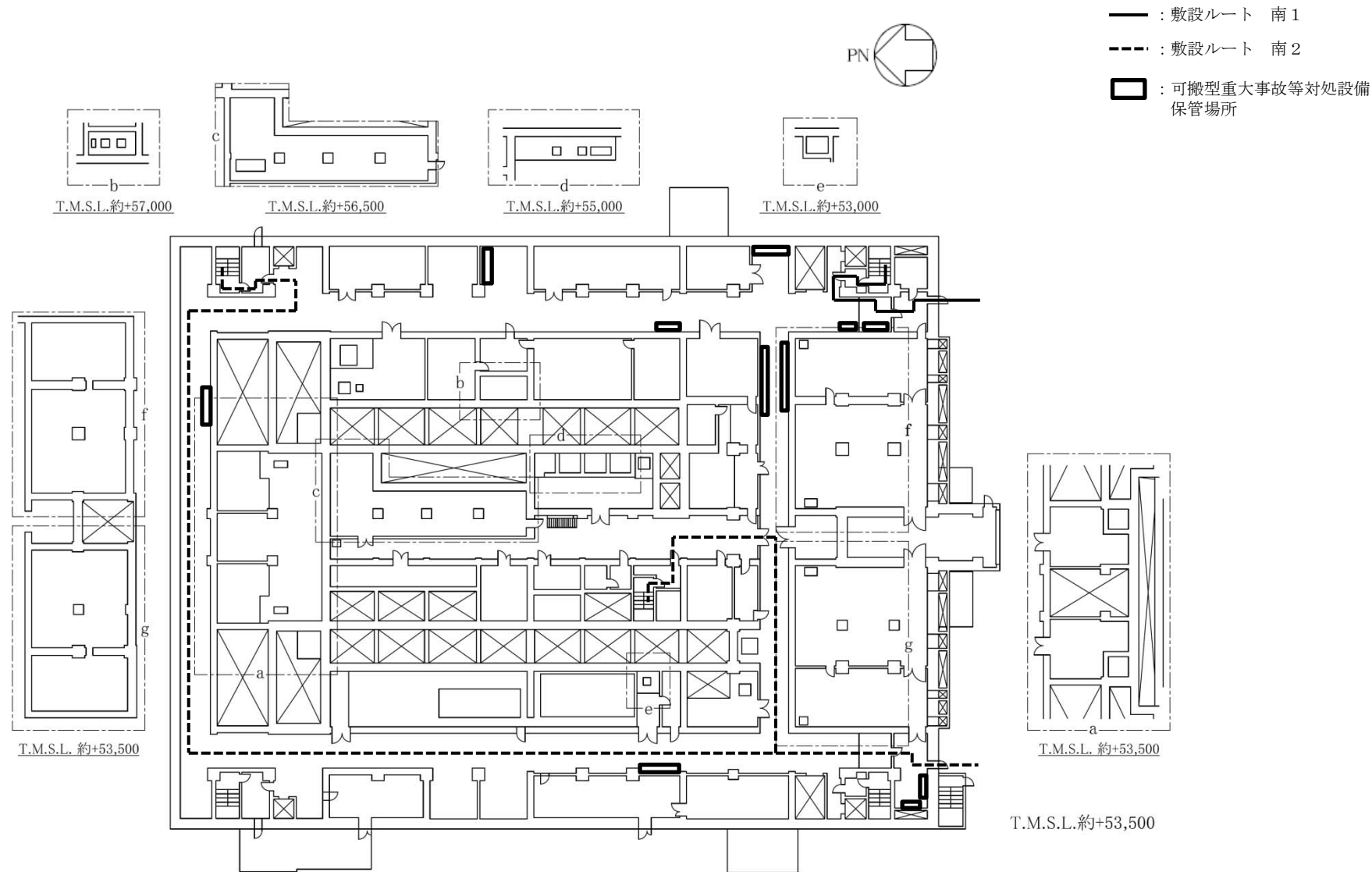
第7.1.1-19図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（内部ループ通水）（A系列及びC系列 第2接続口）（地上1階）



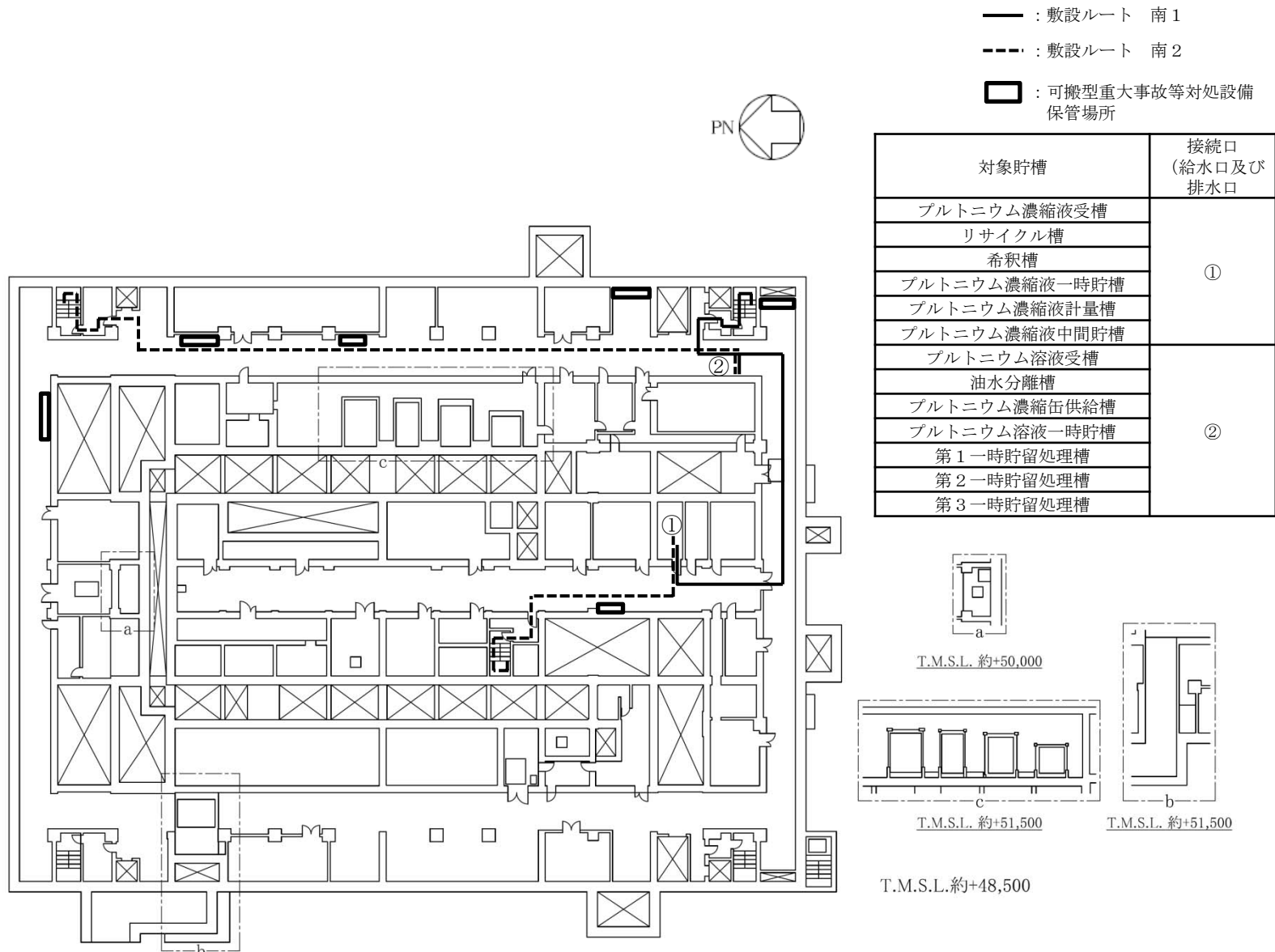
第7.1.1-20図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（内部ループ通水）（B系列及びC系列 第1接続口）（地下2階）



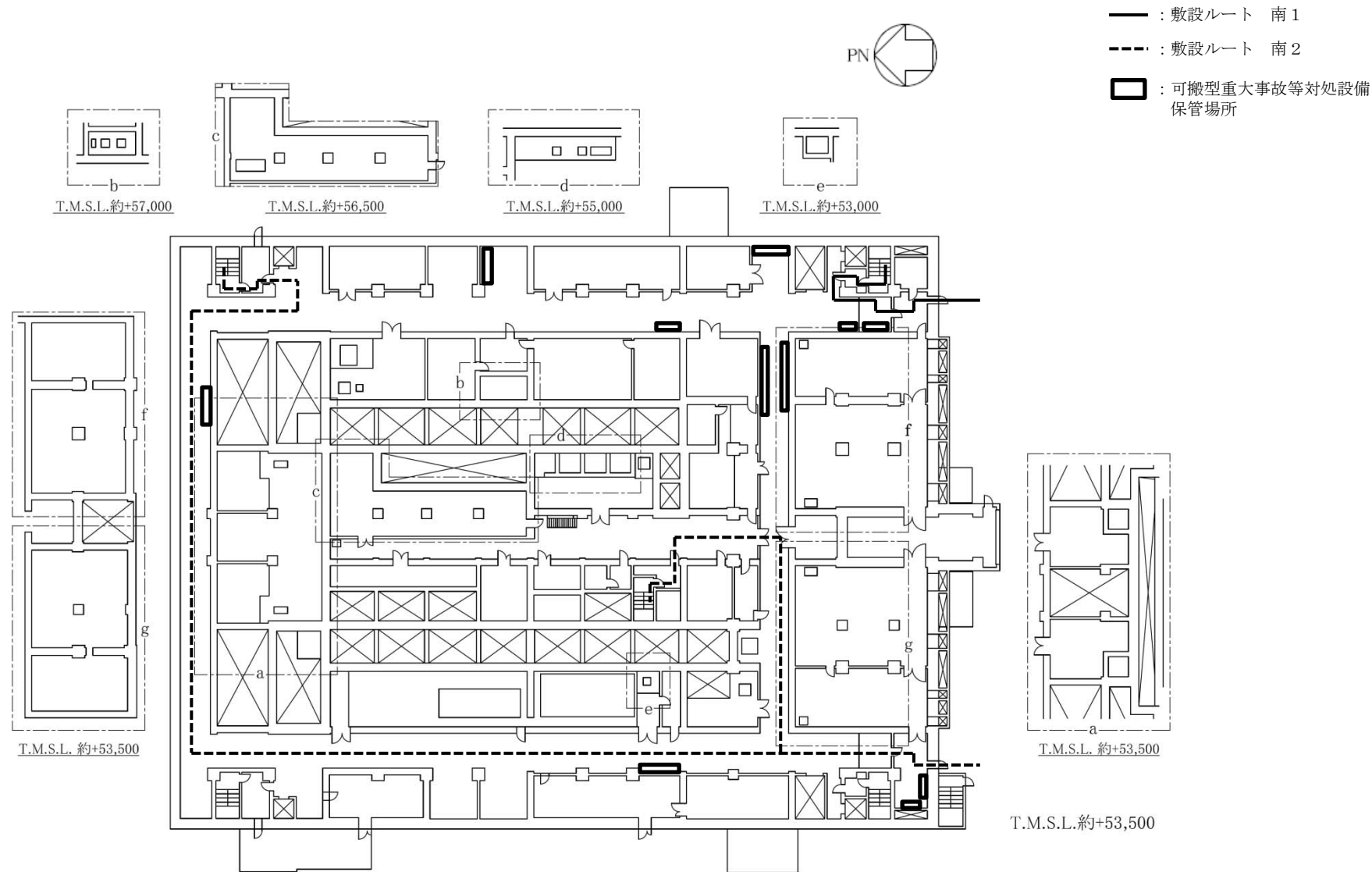
第7.1.1-21図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の
 発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（内部ループ通水）
 （B系列及びC系列 第1接続口）（地下1階）



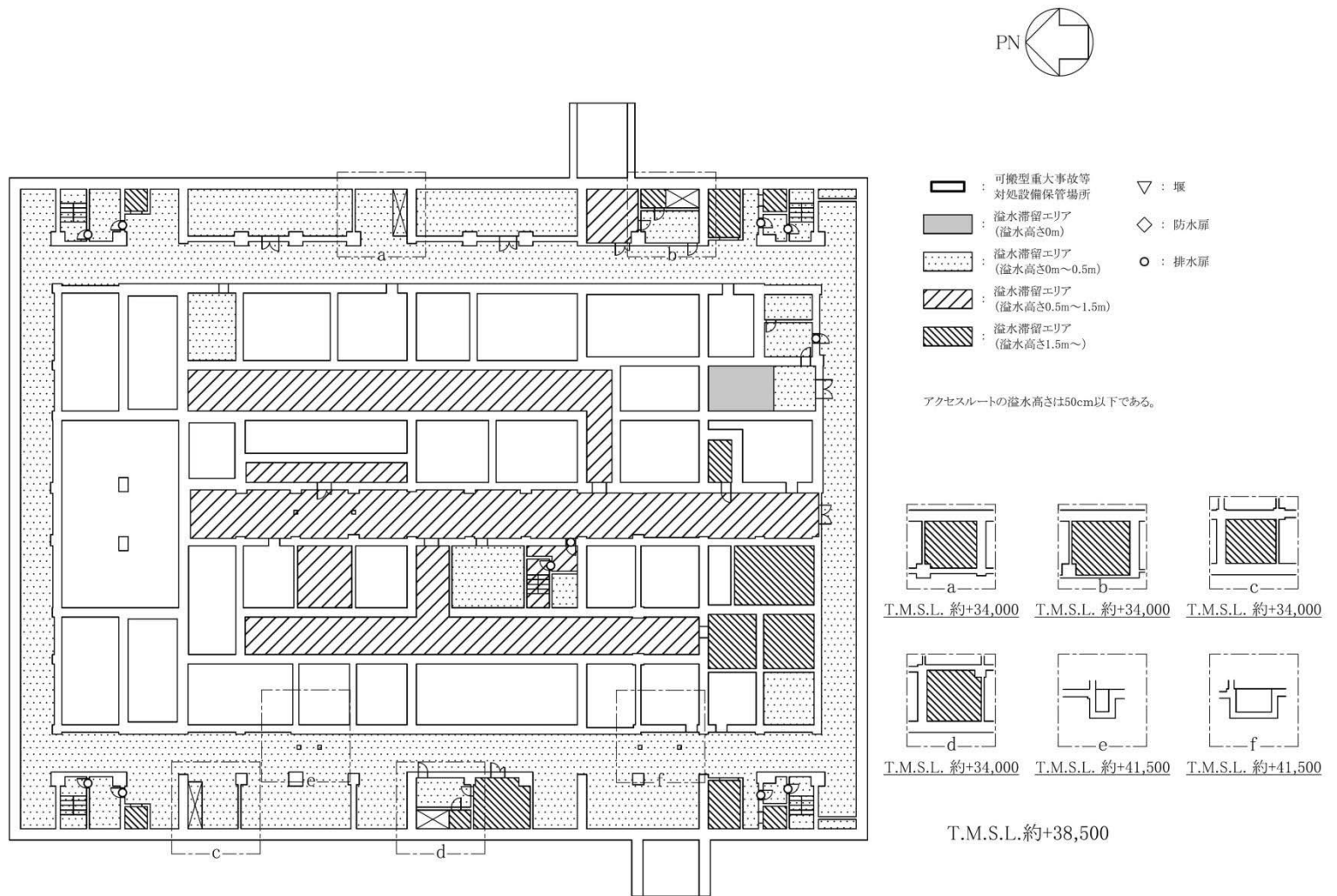
第7.1.1-22図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（内部ループ通水）（B系列及びC系列 第1接続口）（地上1階）



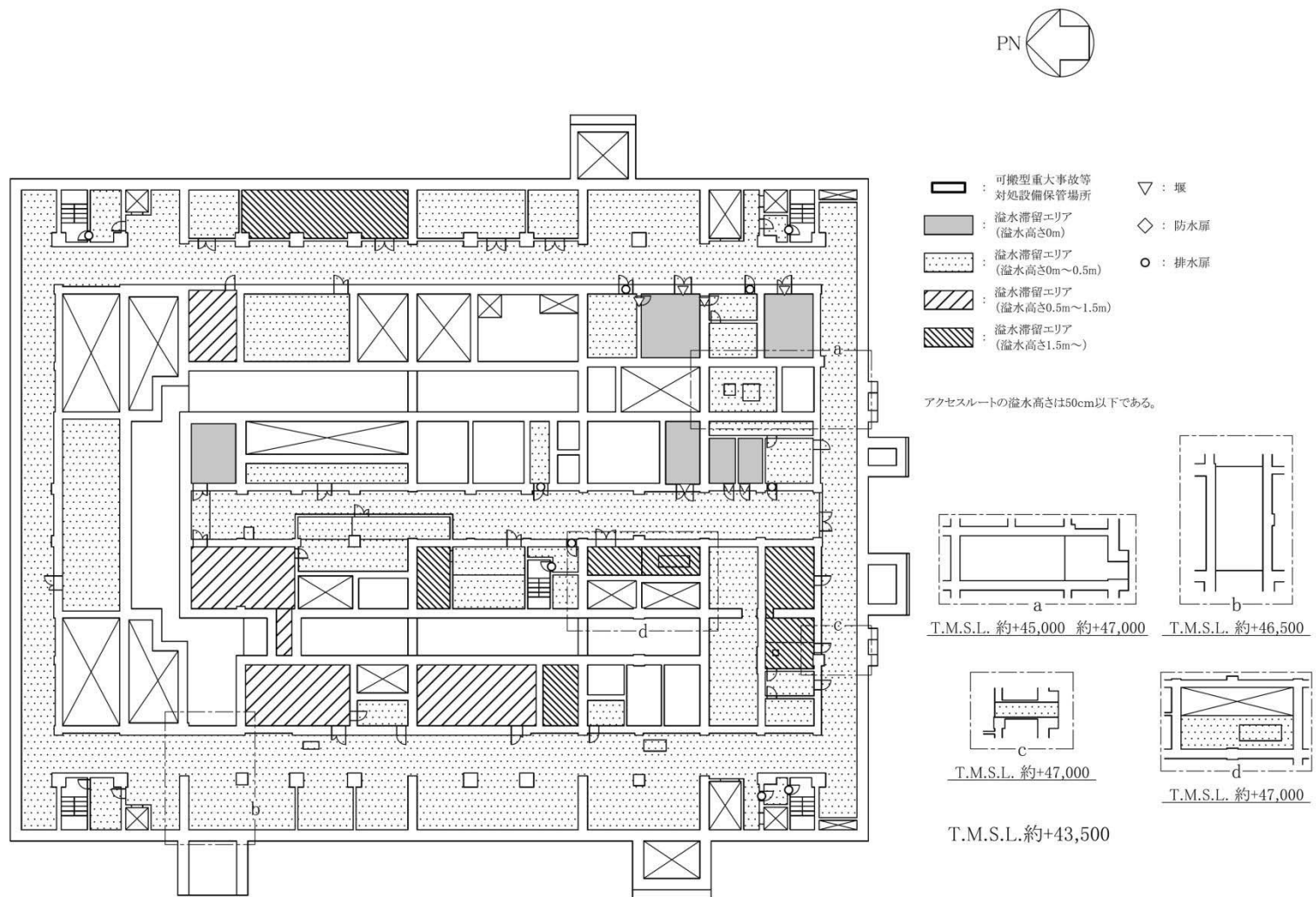
第7.1.1-23図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の
 発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（内部ループ通水）
 （B系列及びC系列 第2接続口）（地下1階）



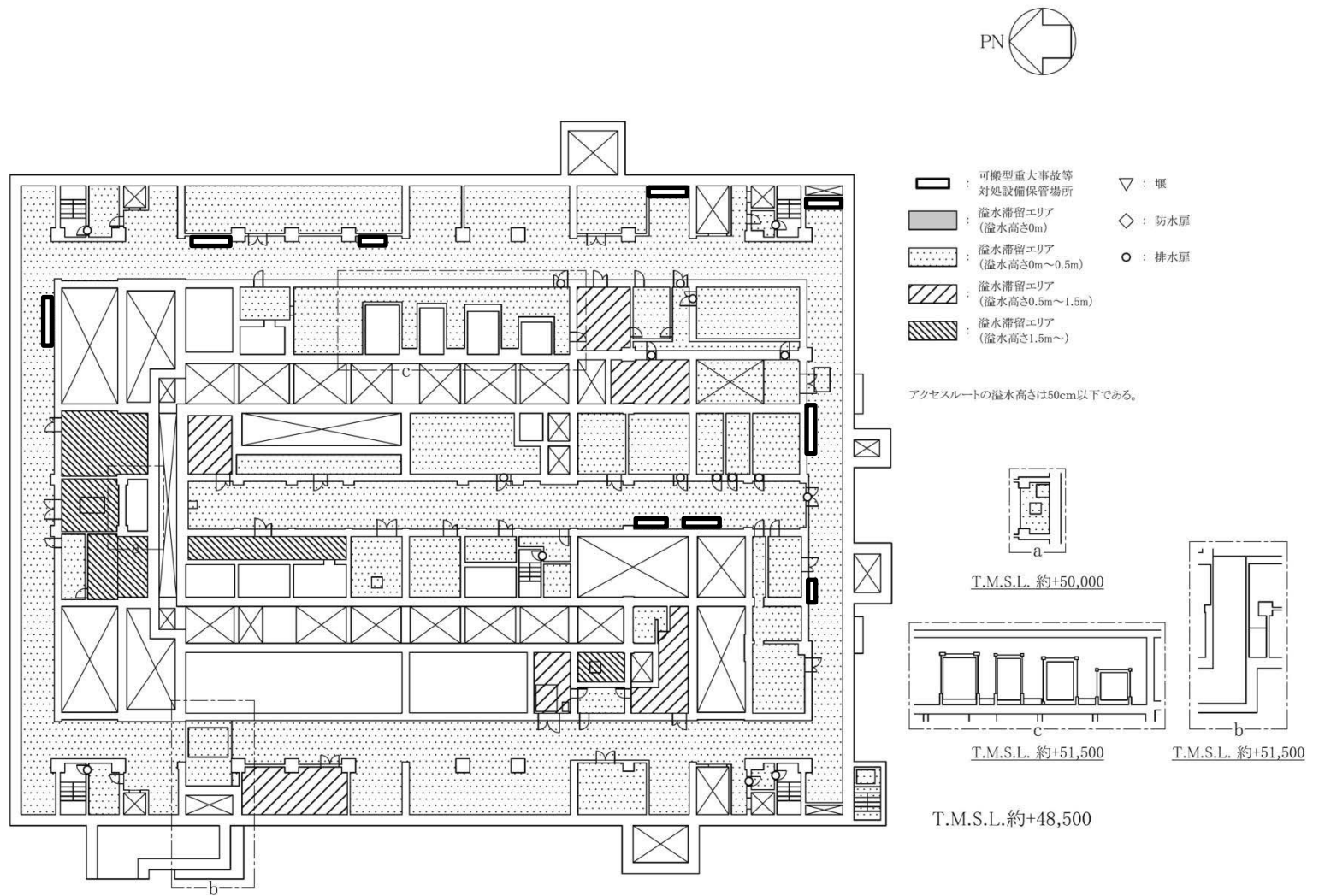
第7.1.1-24図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（内部ループ通水）（B系列及びC系列 第2接続口）（地上1階）



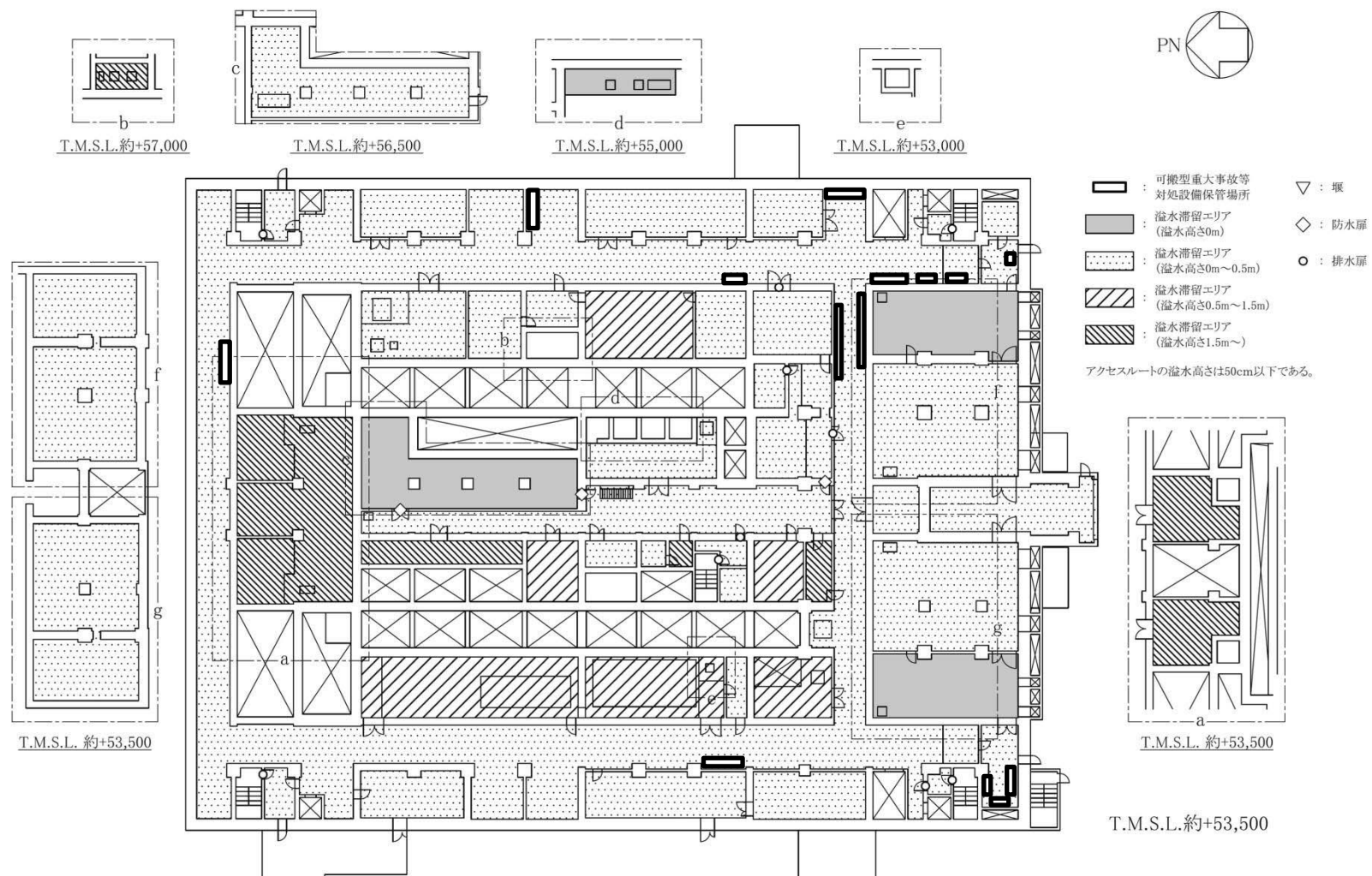
第7.1.1-25図 溢水ハザードマップ 精製建屋（地下3階）



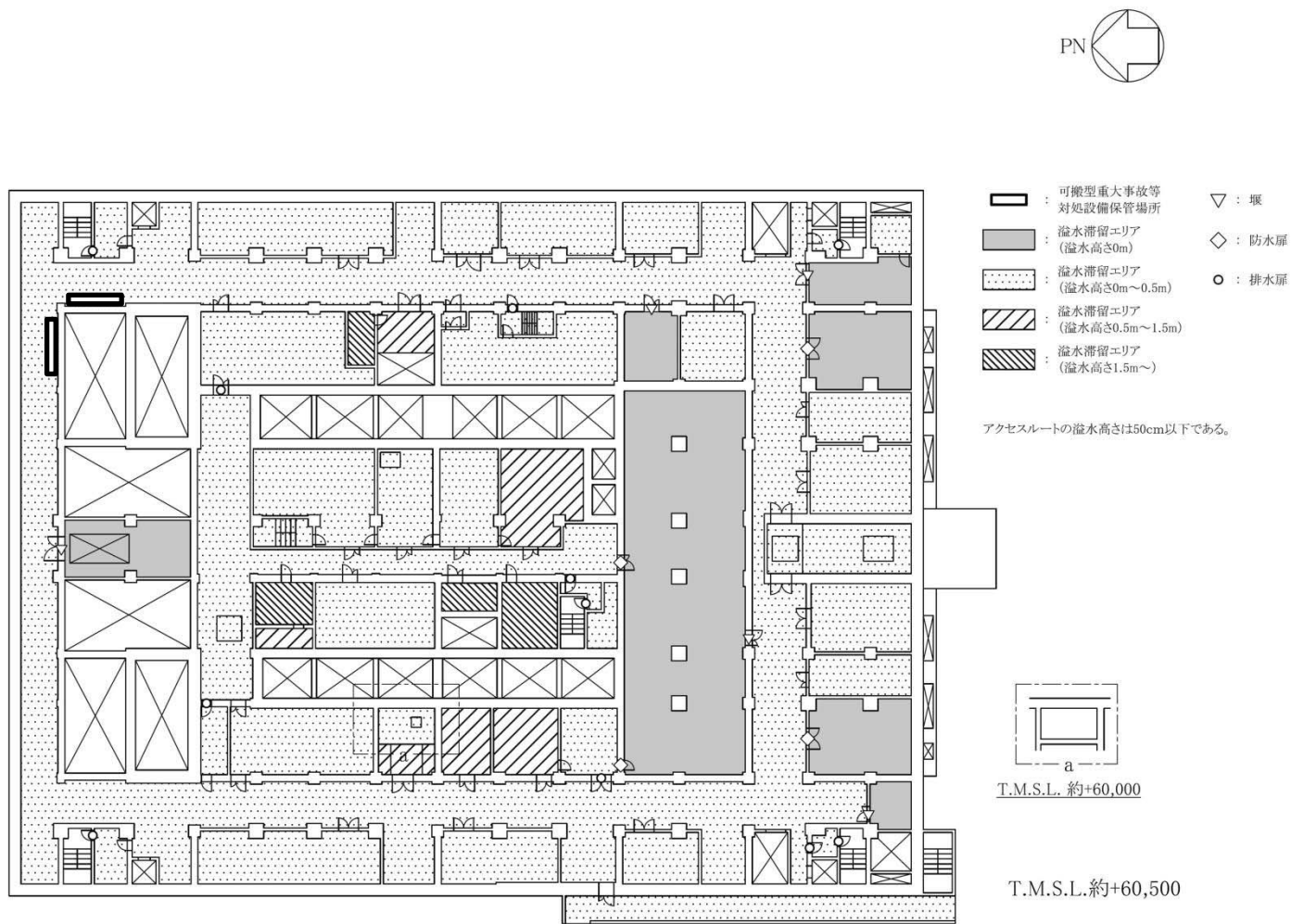
第7.1.1-26図 溢水ハザードマップ 精製建屋（地下2階）



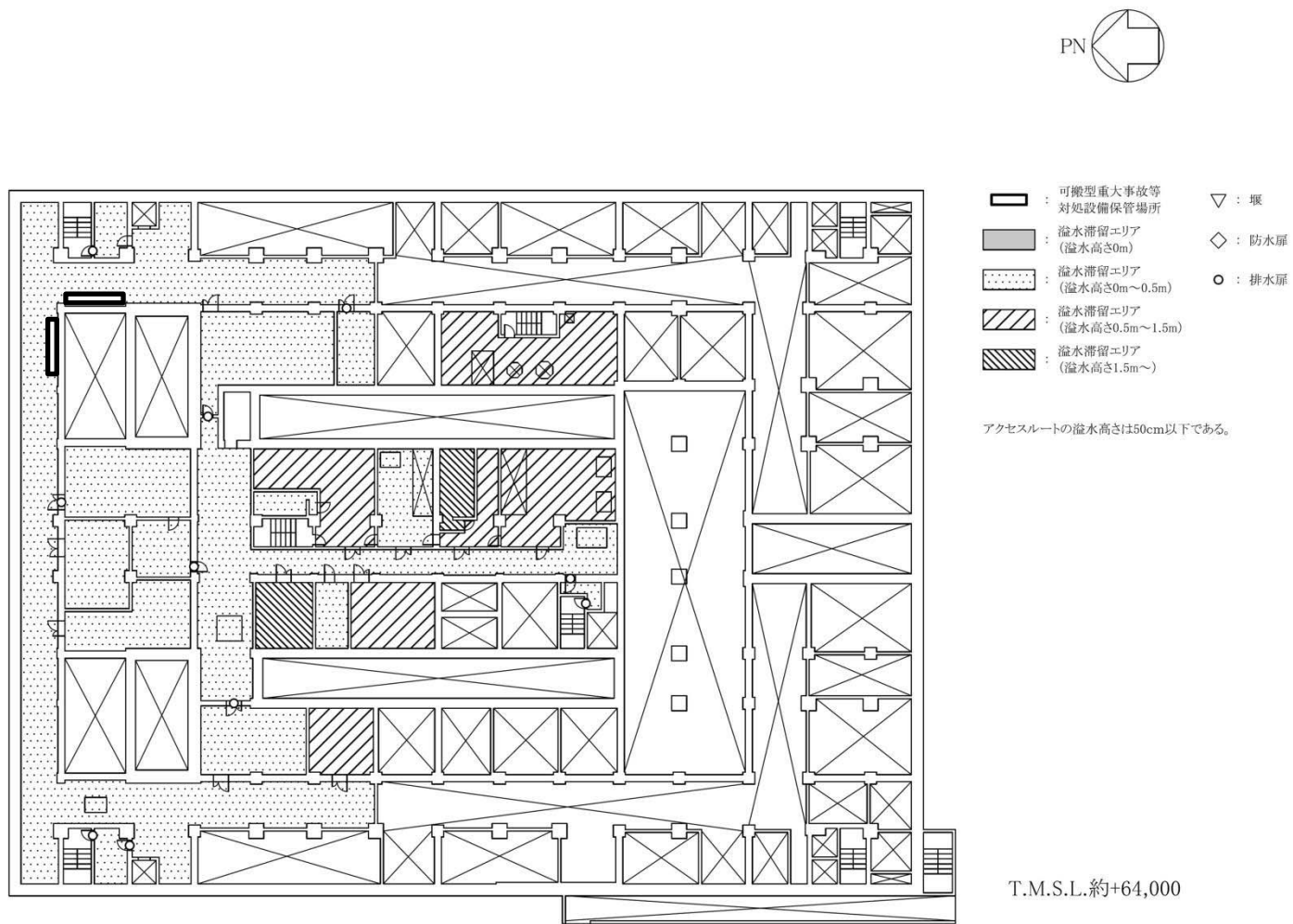
第7.1.1-27図 溢水ハザードマップ 精製建屋（地下1階）



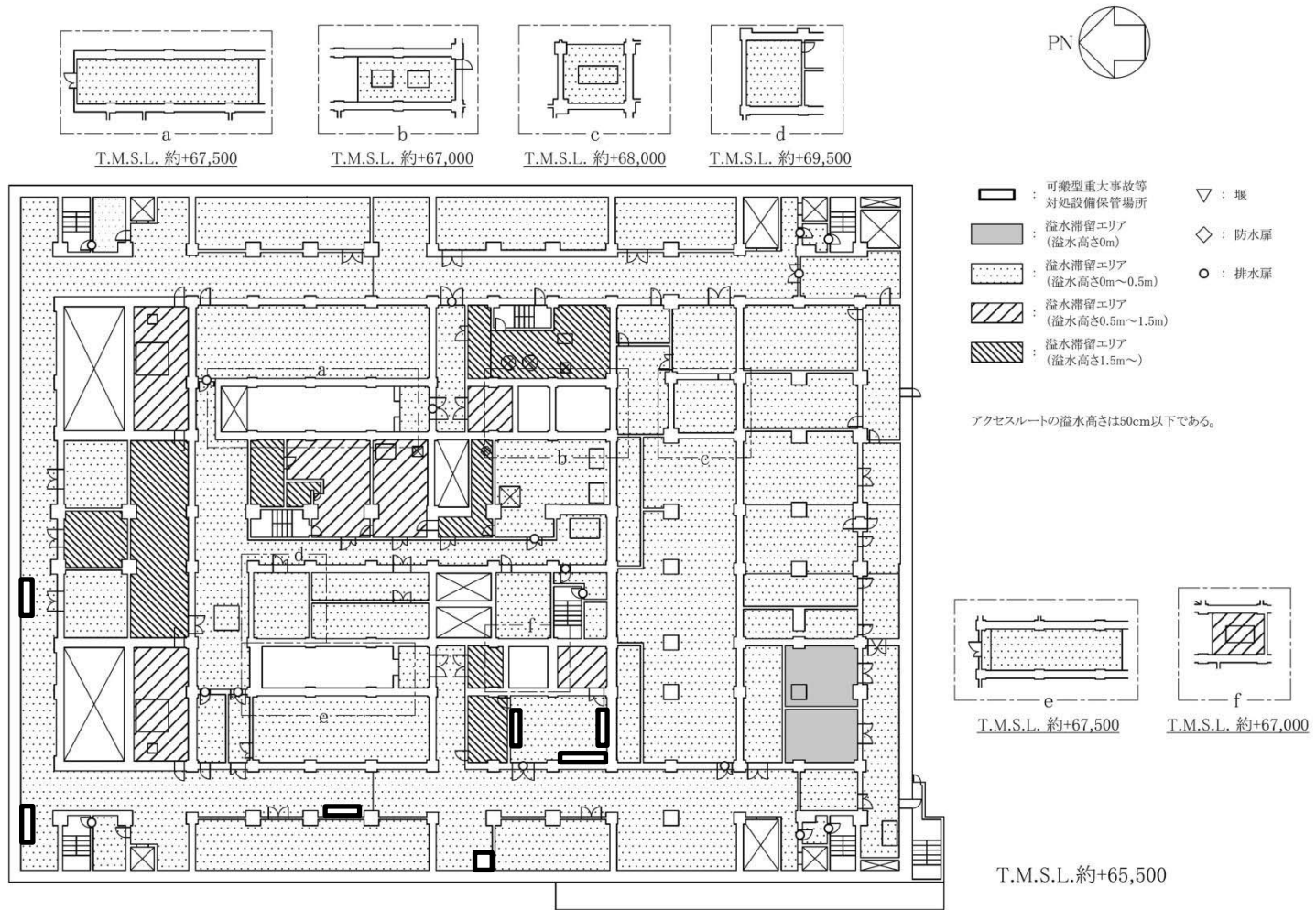
第7.1.1-28図 溢水ハザードマップ 精製建屋（地上1階）



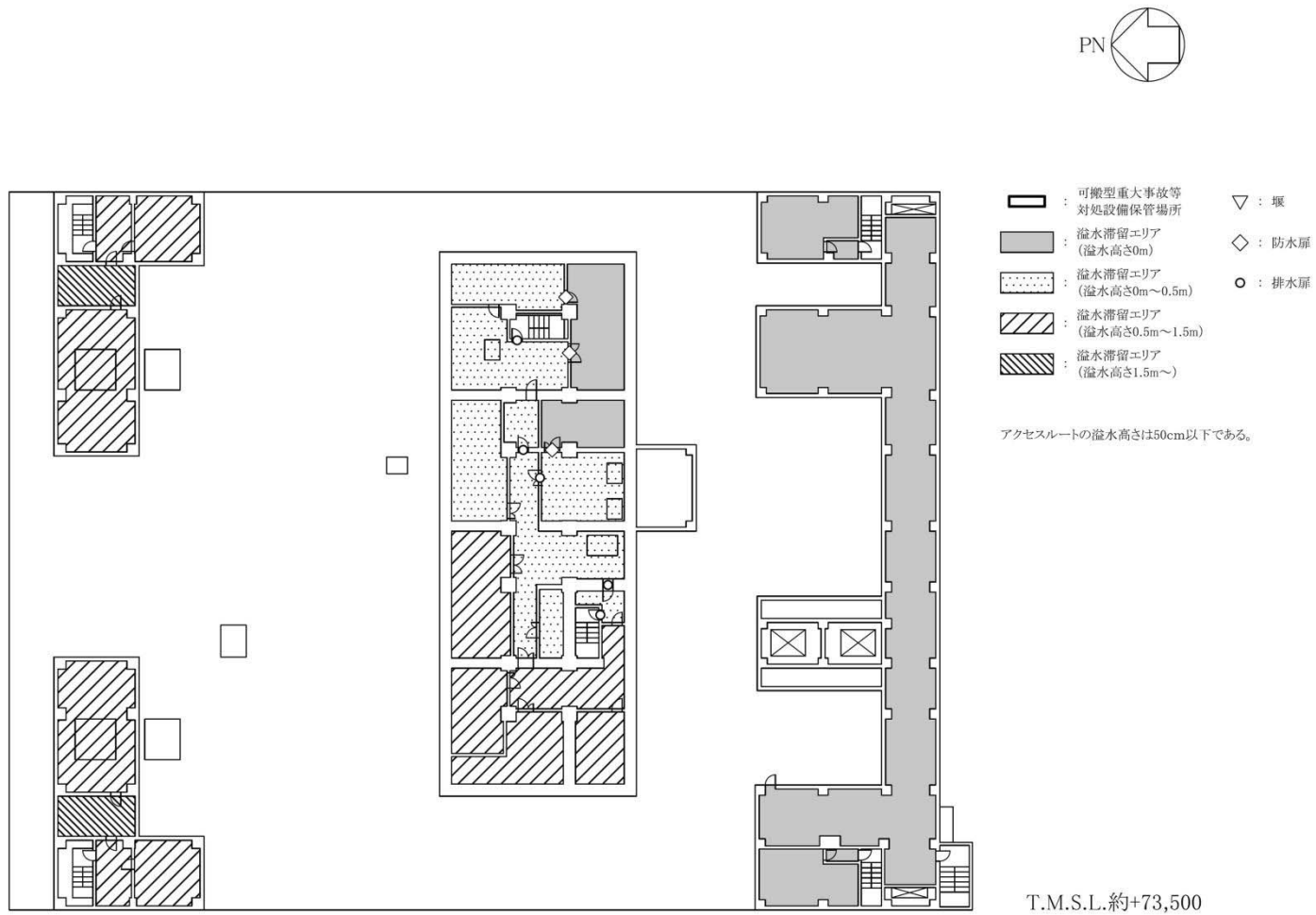
第7.1.1-29図 溢水ハザードマップ 精製建屋（地上2階）
7-205



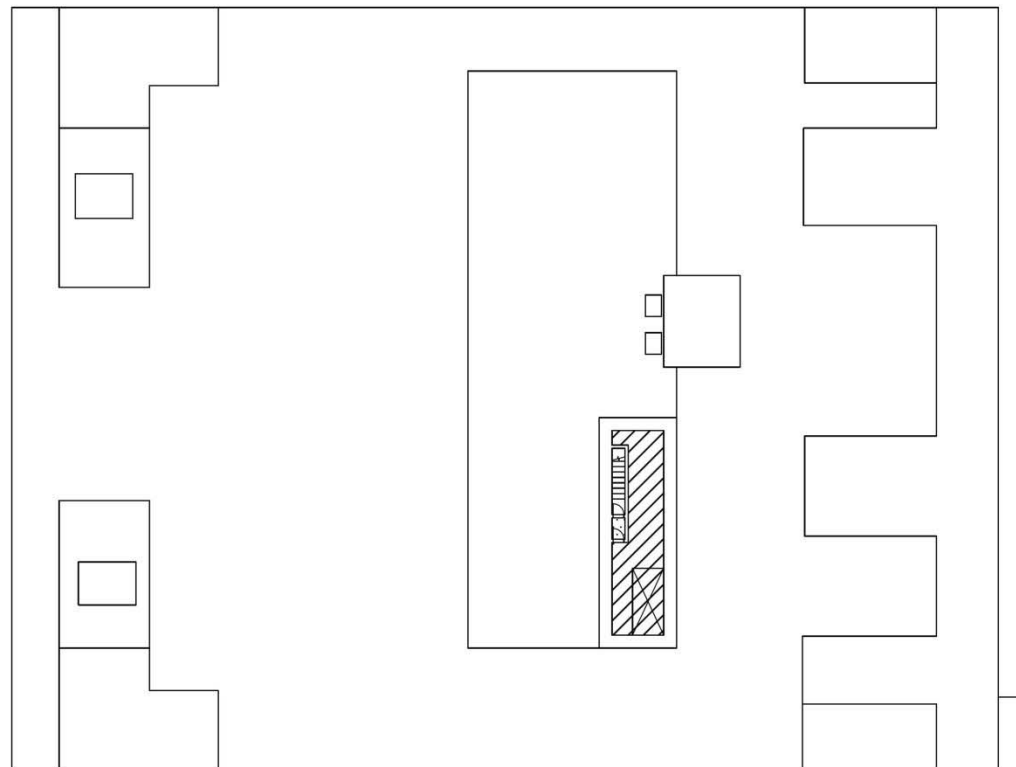
第7.1.1-30図 溢水ハザードマップ 精製建屋（地上3階）
7-206



第7.1.1-31図 溢水ハザードマップ 精製建屋（地上4階）



第7.1.1-32図 溢水ハザードマップ 精製建屋（地上5階）

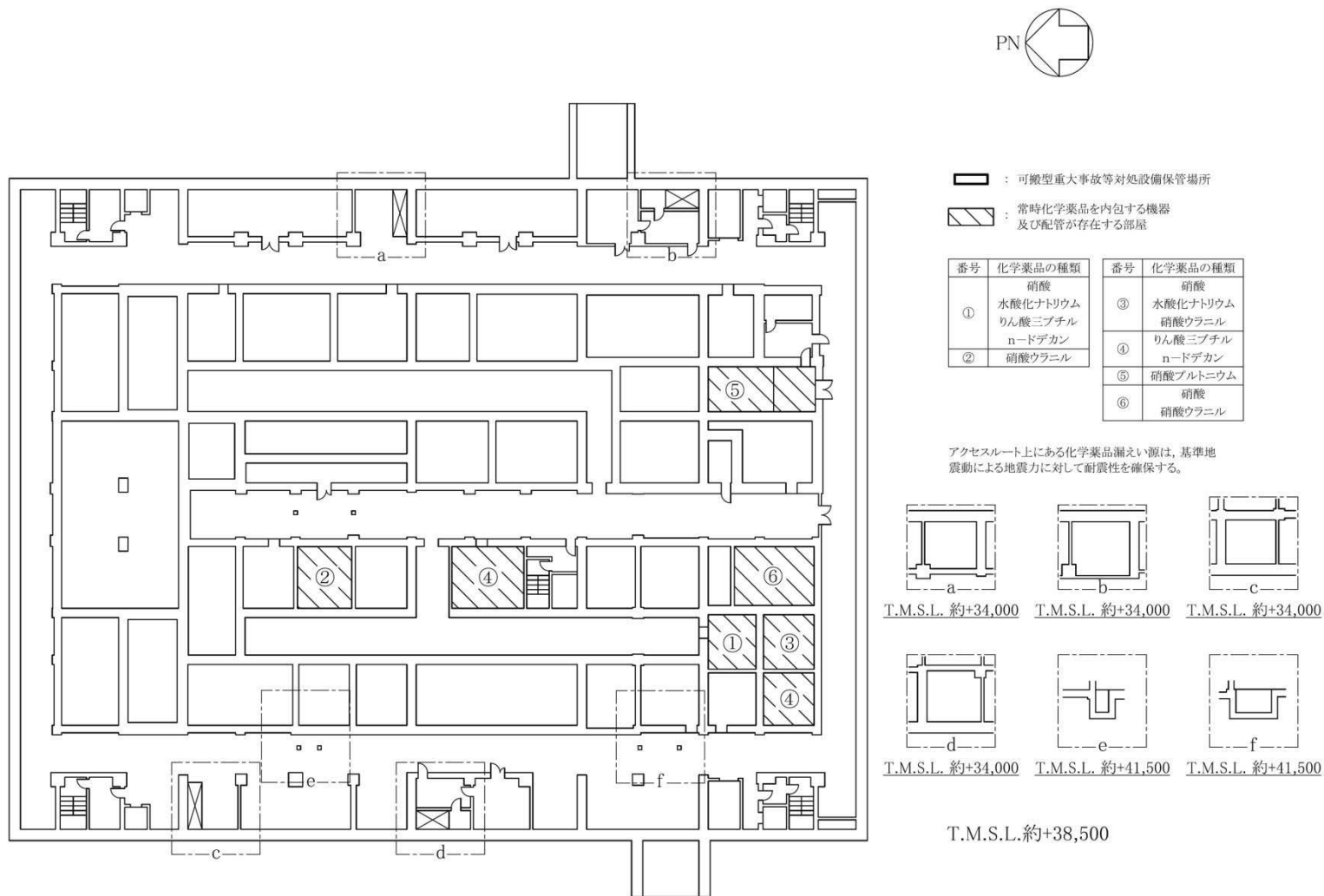


- | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|  | 可搬型重大事故等
対処設備保管場所 |  | 堰 |
|  | 溢水滞留エリア
(溢水高さ0m) |  | 防水扉 |
|  | 溢水滞留エリア
(溢水高さ0m~0.5m) |  | 排水扉 |
|  | 溢水滞留エリア
(溢水高さ0.5m~1.5m) | | |
|  | 溢水滞留エリア
(溢水高さ1.5m~) | | |

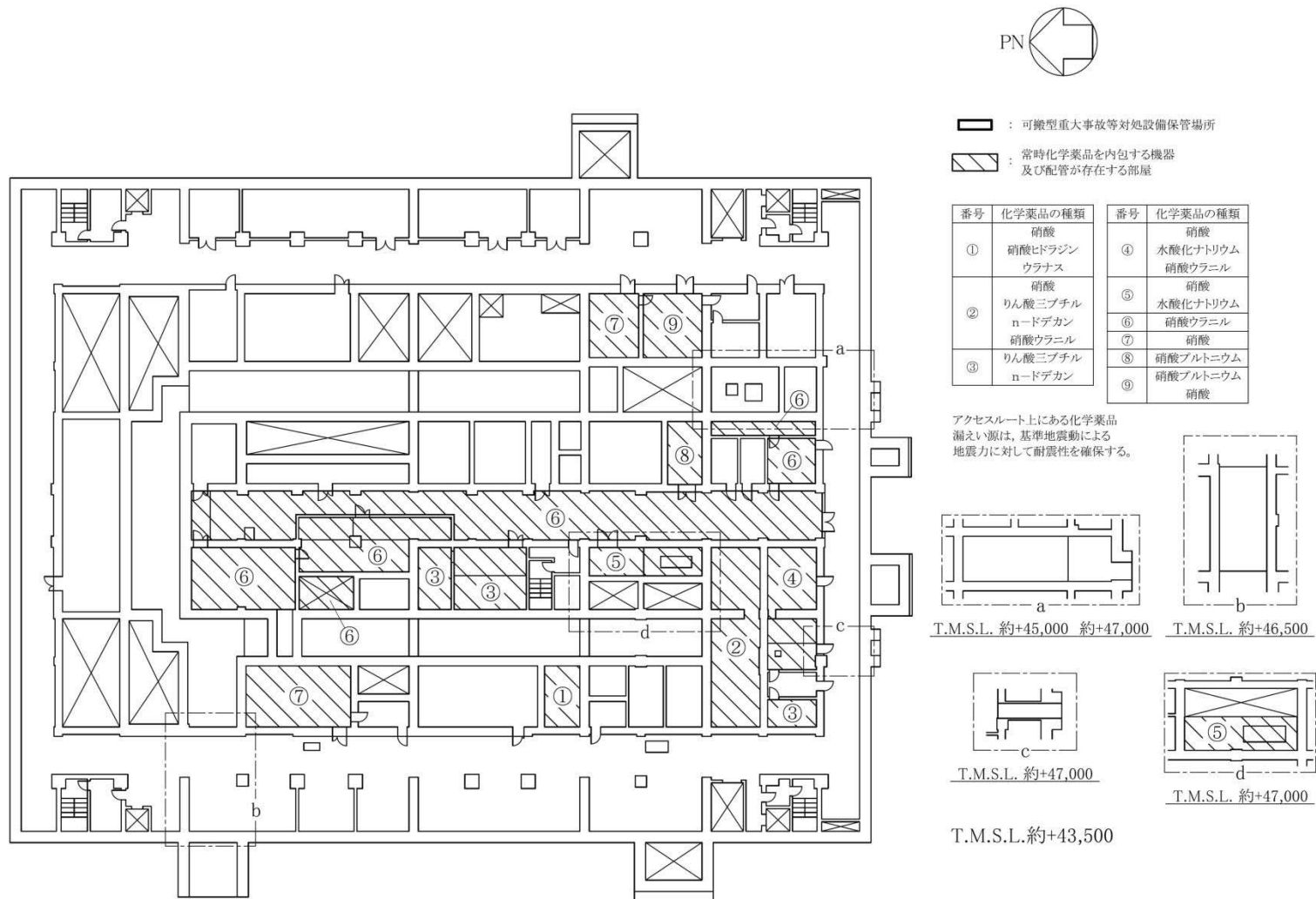
アクセスルートの溢水高さは50cm以下である。

T.M.S.L.約+79,000

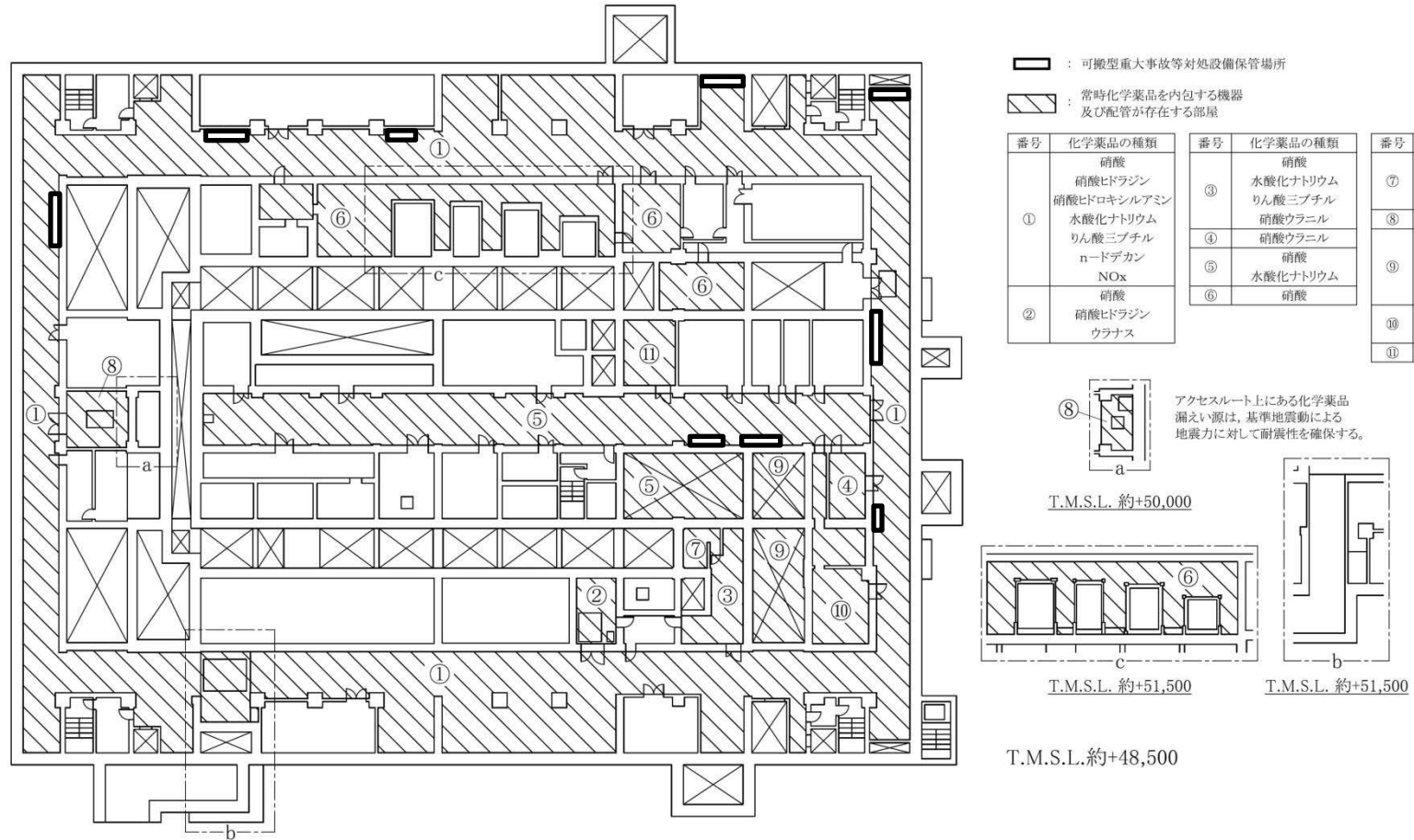
第7.1.1-33図 溢水ハザードマップ 精製建屋（屋上階）



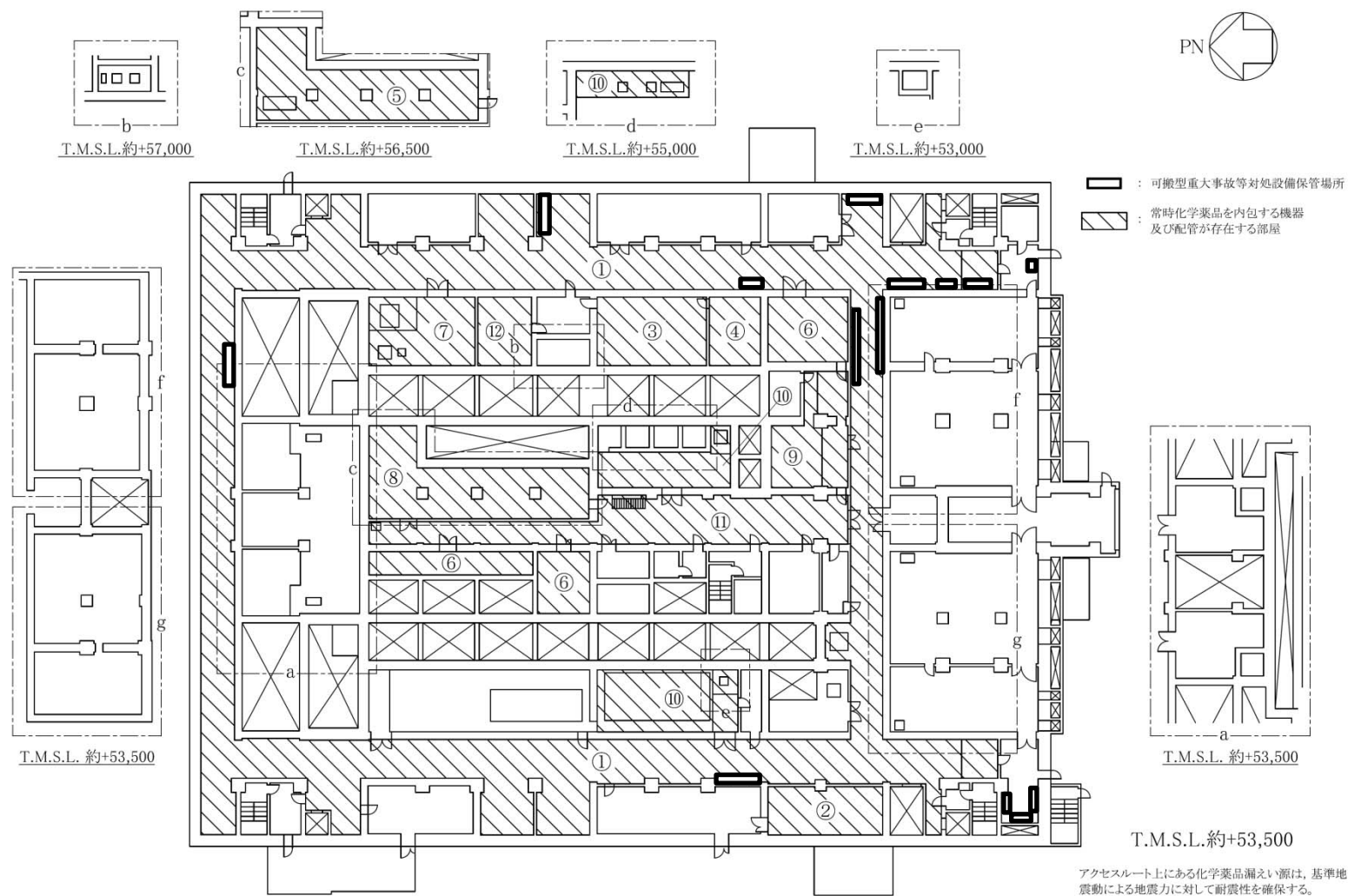
第7.1.1-34図 化学薬品ハザードマップ 精製建屋（地下3階）



第7.1.1-35図 化学薬品ハザードマップ 精製建屋（地下2階）

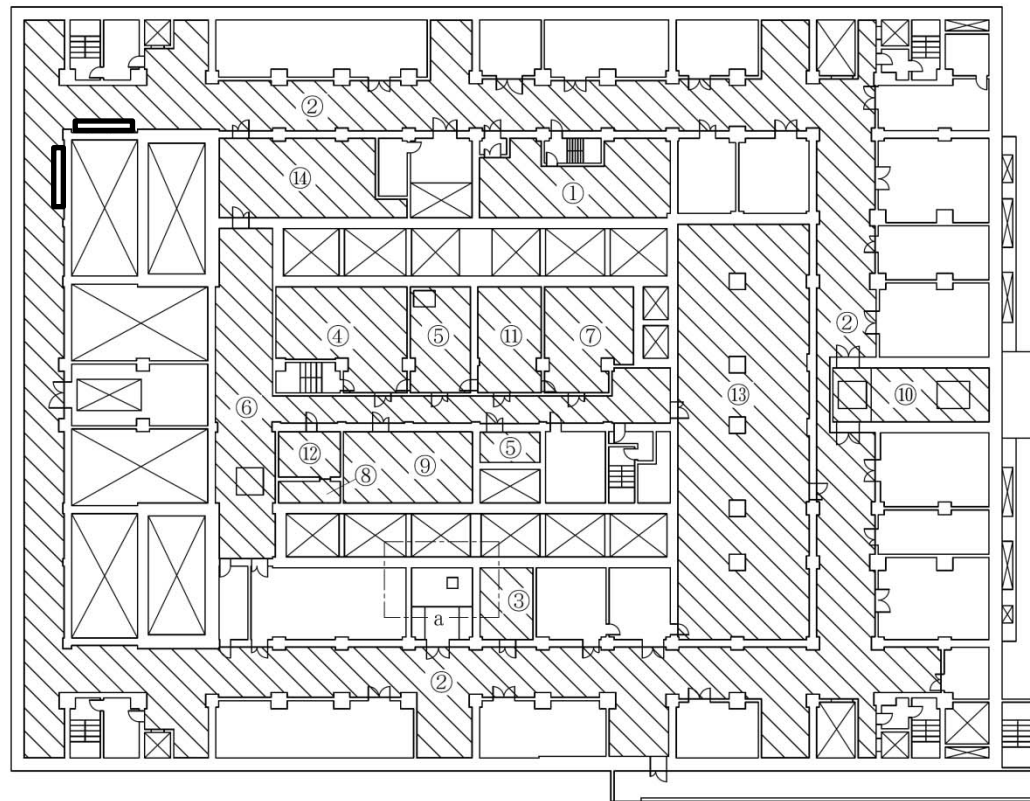


第7.1.1-36図 化学薬品ハザードマップ 精製建屋（地下1階）



番号	化学薬品の種類
①	硝酸
	硝酸ヒドラジン
	硝酸ヒドロキシルアミン
	水酸化ナトリウム
	りん酸三ブチル
②	n-ドデカン
	NOx
	硝酸
	硝酸ヒドラジン
	硝酸ヒドロキシルアミン
③	水酸化ナトリウム
	りん酸三ブチル
	n-ドデカン
	ウラナス
	NOx
④	水酸化ナトリウム
	りん酸三ブチル
⑤	n-ドデカン
	NOx
	硝酸
⑥	りん酸三ブチル
	n-ドデカン
	ウラナス
⑦	硝酸
⑧	水酸化ナトリウム
	硝酸
⑨	りん酸三ブチル
	ウラナス
⑩	硝酸
⑪	NOx
	硝酸
⑫	水酸化ナトリウム
	NOx
	硝酸ガドリニウム

第7.1.1-37図 化学薬品ハザードマップ 精製建屋（地上1階）



- : 可搬型重大事故等対処設備保管場所
- : 常時化学薬品を内包する機器及び配管が存在する部屋

番号	化学薬品の種類
①	硝酸
	硝酸ヒドラジン
	硝酸ヒドロキシルアミン
	水酸化ナトリウム
	りん酸三ブチル
②	n-ドデカン
	NOx
	硝酸
	硝酸ヒドラジン
	硝酸ヒドロキシルアミン
③	水酸化ナトリウム
	NOx
	硝酸ガドリニウム
④	硝酸ヒドラジン
	硝酸ヒドロキシルアミン
	水酸化ナトリウム

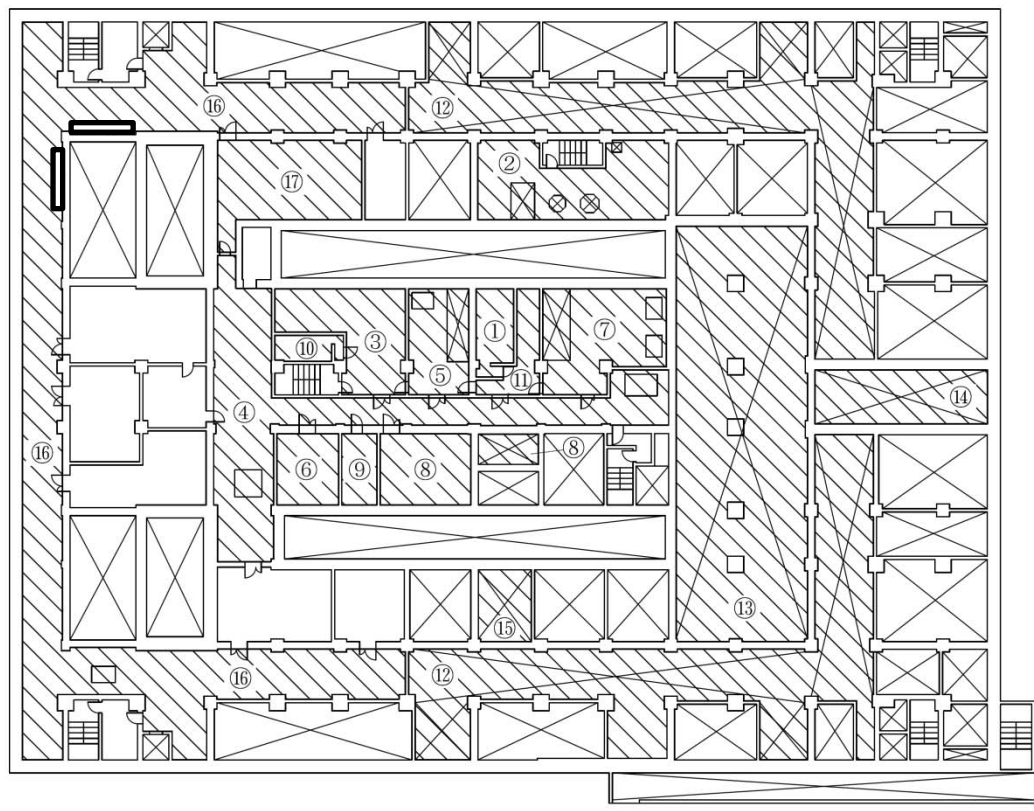
番号	化学薬品の種類
⑤	硝酸
	りん酸三ブチル
⑥	n-ドデカン
	硝酸
	水酸化ナトリウム
	りん酸三ブチル
⑦	ウラナス
	NOx
⑧	硝酸
⑨	りん酸三ブチル
	n-ドデカン
⑩	硝酸ウラニル
	ウラナス
⑪	硝酸
	りん酸三ブチル
⑫	ウラナス
⑬	NOx
	水酸化ナトリウム
⑭	硝酸ガドリニウム

T.M.S.L. 約+60,000

アクセスルート上にある化学薬品
漏えい源は、基準地震動による
地震力に対して耐震性を確保する。

T.M.S.L. 約+60,500

第7.1.1-38図 化学薬品ハザードマップ 精製建屋（地上2階）
7-214



: 可搬型重大事故等対処設備保管場所
 : 常時化学薬品を内包する機器及び配管が存在する部屋

番号	化学薬品の種類
①	硝酸
	硝酸ヒドラジン
	硝酸ヒドロキシルアミン
	水酸化ナトリウム
	りん酸三ブチル
②	n-ドデカン
	硝酸ウラニル
	ウラナス
	硝酸
	硝酸ヒドラジン
③	硝酸ヒドロキシルアミン
	水酸化ナトリウム
	りん酸三ブチル
	n-ドデカン
	NOx
④	硝酸
	水酸化ナトリウム
	りん酸三ブチル
	n-ドデカン
	硝酸ウラニル
⑤	ウラナス
	硝酸
	硝酸ヒドラジン
	硝酸ヒドロキシルアミン
	水酸化ナトリウム
⑥	硝酸
	硝酸ウラニル
	ウラナス
	硝酸
	硝酸ヒドラジン
⑦	硝酸
	硝酸ヒドロキシルアミン
	水酸化ナトリウム
	NOx
	硝酸ガドリニウム
⑧	水酸化ナトリウム
	硝酸
	硝酸ヒドラジン
	硝酸ヒドロキシルアミン
	水酸化ナトリウム
⑨	硝酸
	硝酸ウラニル
	ウラナス
	硝酸
	硝酸ヒドラジン
⑩	硝酸
	硝酸ウラニル
	ウラナス
	硝酸
	硝酸ヒドラジン
⑪	硝酸
	硝酸ヒドロキシルアミン
	水酸化ナトリウム
	NOx
	硝酸ガドリニウム
⑫	水酸化ナトリウム
	硝酸
	硝酸ヒドラジン
	硝酸ヒドロキシルアミン
	水酸化ナトリウム
⑬	硝酸
	硝酸ウラニル
	ウラナス
	硝酸
	硝酸ヒドラジン

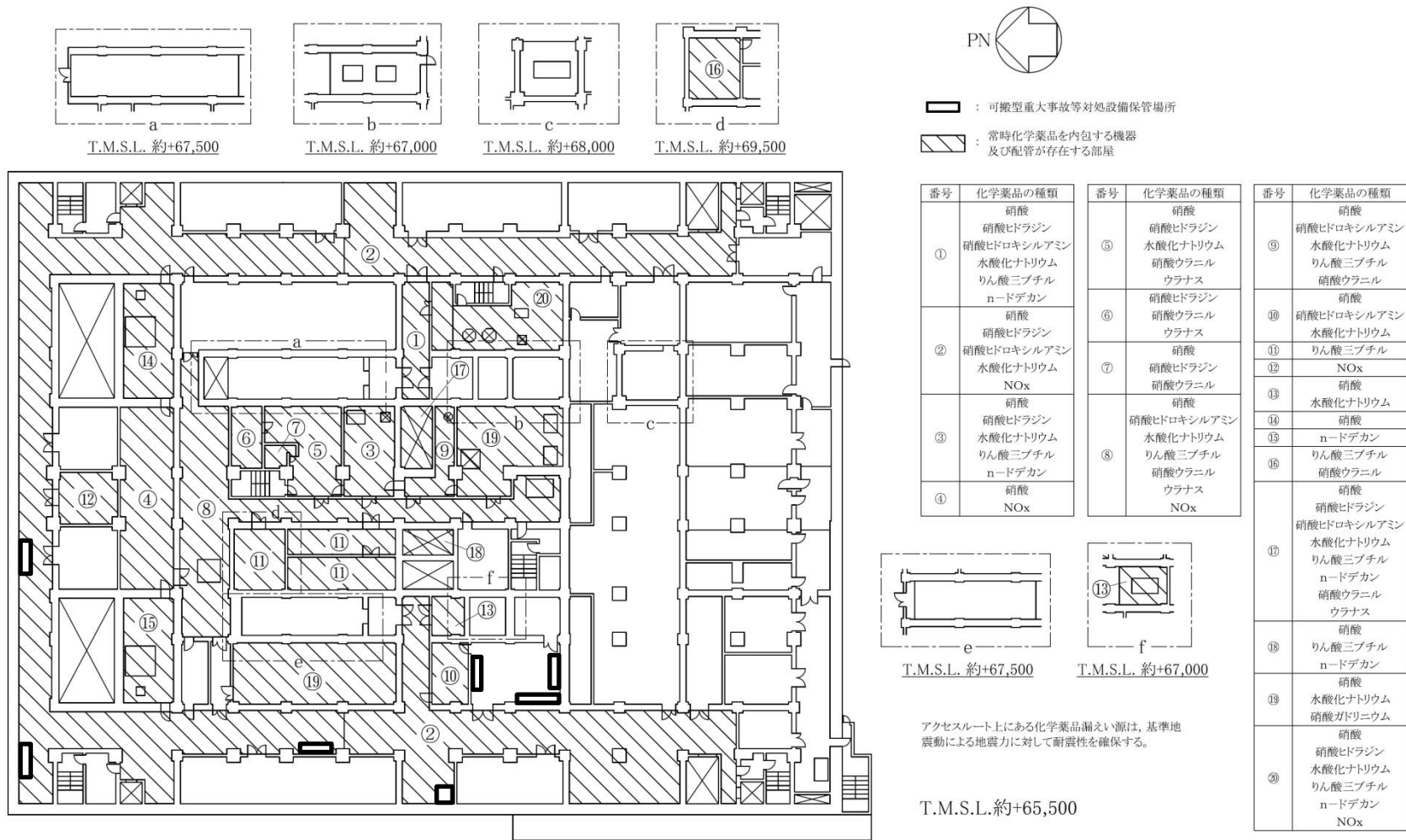
番号	化学薬品の種類
⑭	硝酸
	硝酸ヒドラジン
⑮	水酸化ナトリウム
	硝酸ヒドラジン
⑯	硝酸ヒドロキシルアミン
	水酸化ナトリウム
⑰	硝酸
	水酸化ナトリウム
⑱	硝酸ガドリニウム
	硝酸

番号	化学薬品の種類
⑭	硝酸
	硝酸ヒドラジン
⑮	水酸化ナトリウム
	硝酸ヒドラジン
⑯	硝酸ヒドロキシルアミン
	水酸化ナトリウム
⑰	硝酸
	水酸化ナトリウム
⑱	硝酸ガドリニウム
	硝酸

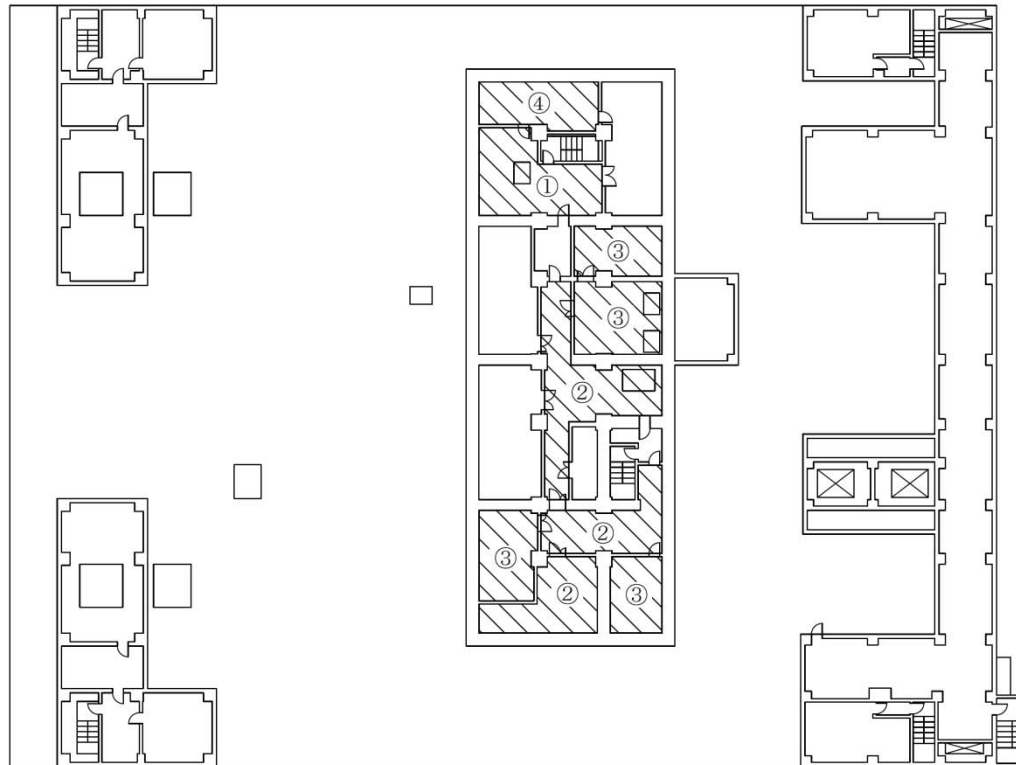
アクセスルート上にある化学薬品漏えい源は、基準地震動による地震力に対して耐震性を確保する。

T.M.S.L.約+64,000

第7.1.1-39図 化学薬品ハザードマップ 精製建屋 (地上3階)
7-215



第7.1.1-40図 化学薬品ハザードマップ 精製建屋（地上4階）



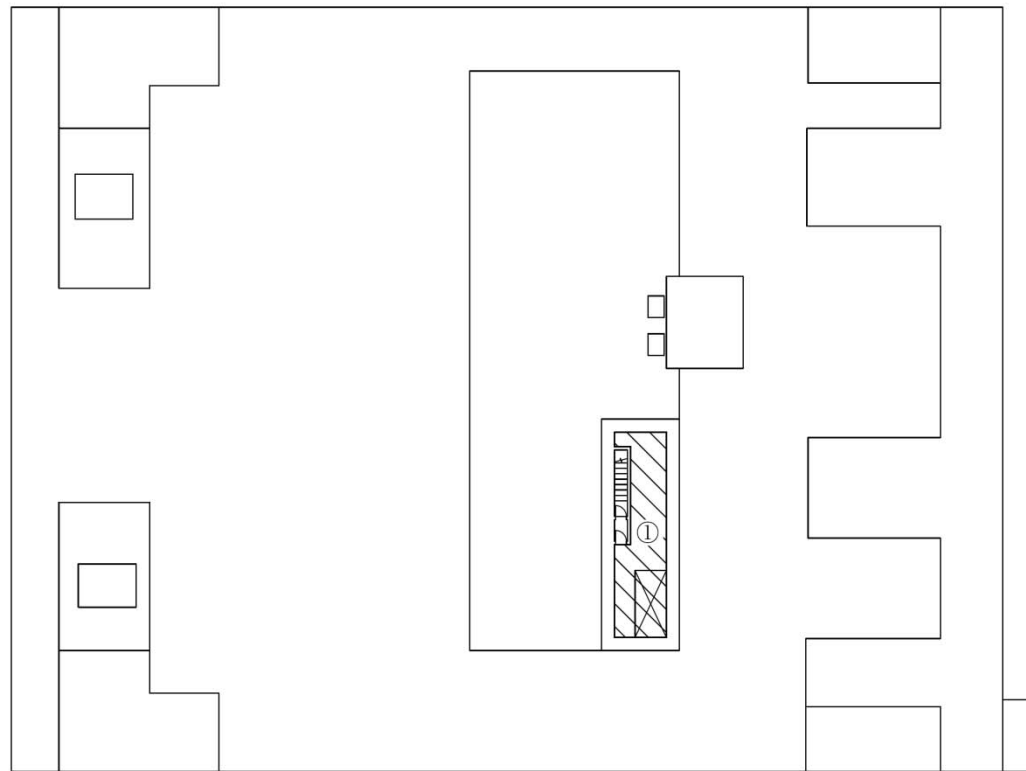
- : 可搬型重大事故等対処設備保管場所
- : 常時化学薬品を内包する機器及び配管が存在する部屋

番号	化学薬品の種類
①	硝酸
	硝酸ヒドラジン
	水酸化ナトリウム
	りん酸三ブチル
	n-ドデカン
②	硝酸
	硝酸ヒドロキシルアミン 水酸化ナトリウム
③	硝酸
	水酸化ナトリウム
④	りん酸三ブチル
	n-ドデカン

アクセスルート上にある化学薬品漏えい源は、基準地震動による地震力に対して耐震性を確保する。

T.M.S.L.約+73,500

第7.1.1-41図 化学薬品ハザードマップ 精製建屋（地上5階）



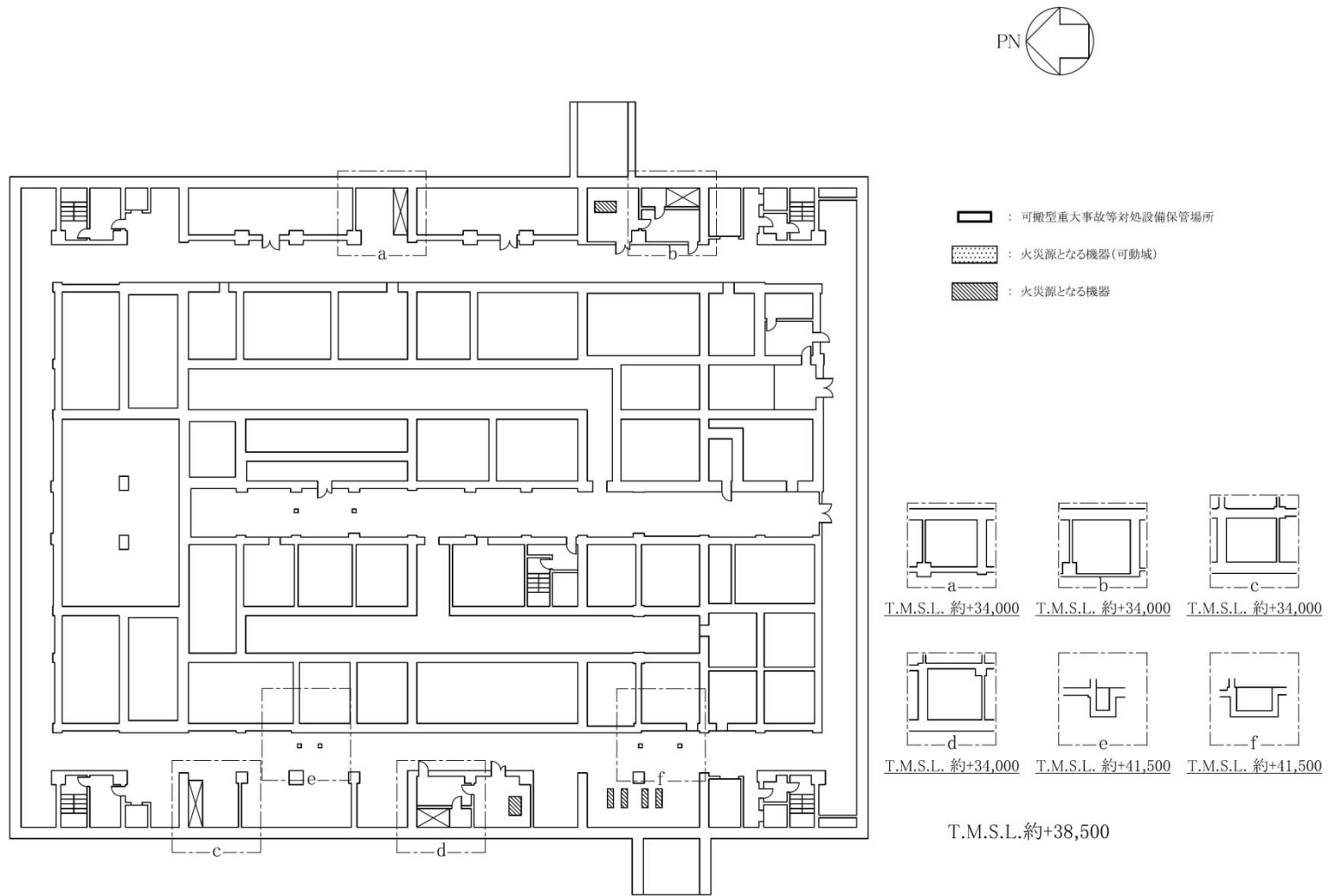
- : 可搬型重大事故等対処設備保管場所
- : 常時化学薬品を内包する機器及び配管が存在する部屋

番号	化学薬品の種類
①	硝酸 硝酸ヒドロキシルアミン 水酸化ナトリウム

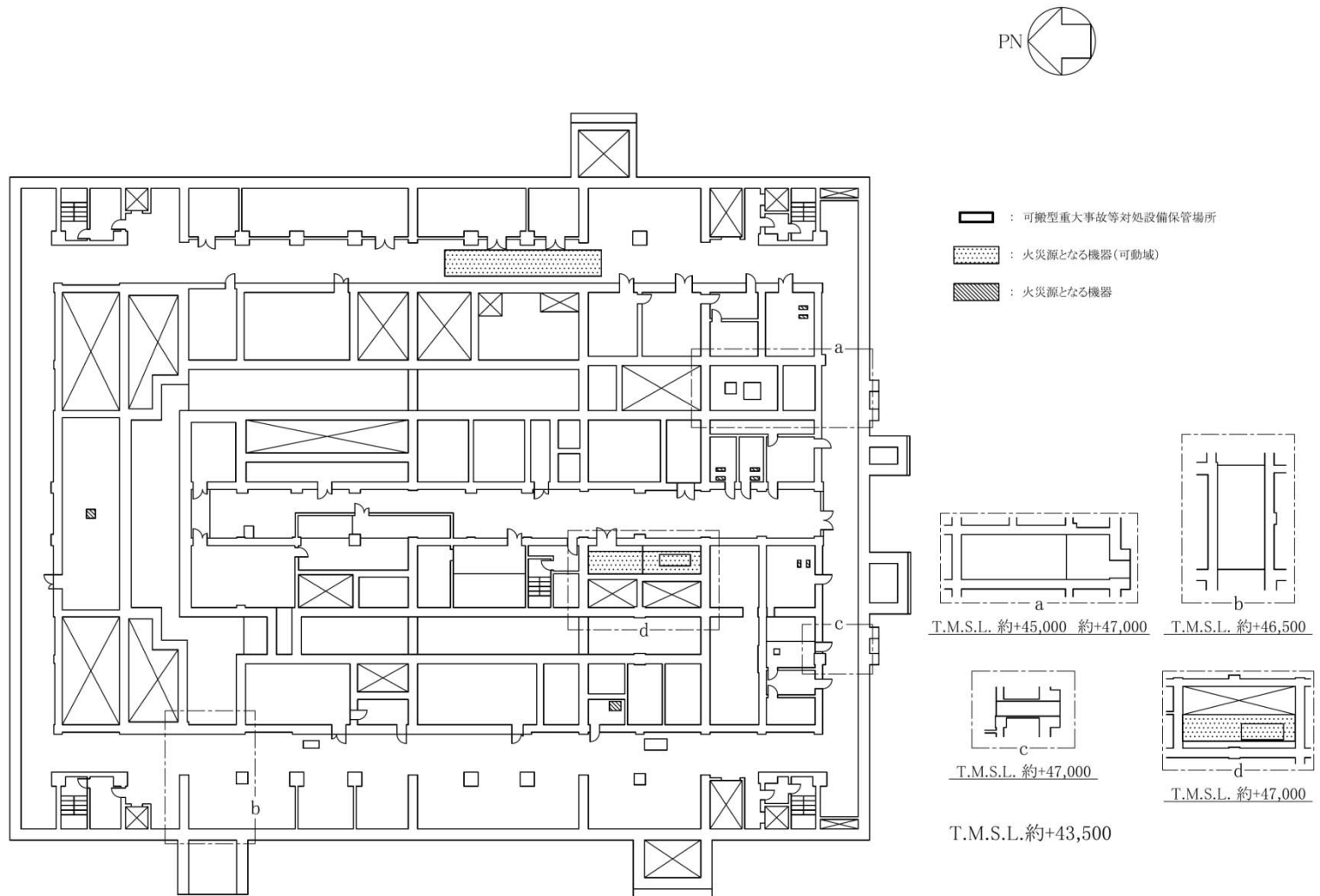
アクセスルート上にある化学薬品漏えい源は、基準地震動による地震力に対して耐震性を確保する。

T.M.S.L.約+79,000

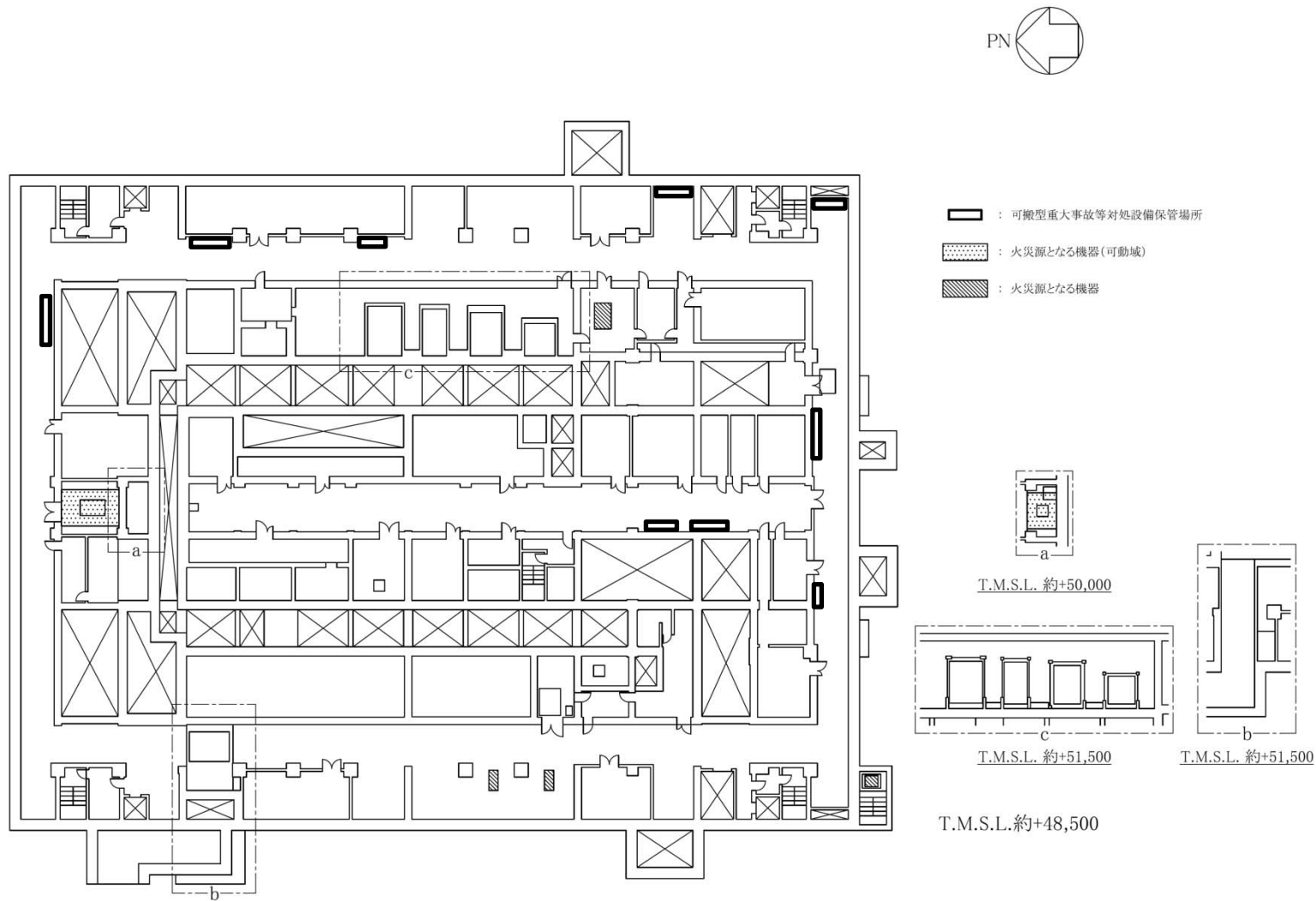
第7.1.1-42図 化学薬品ハザードマップ 精製建屋（屋上階）
7-218



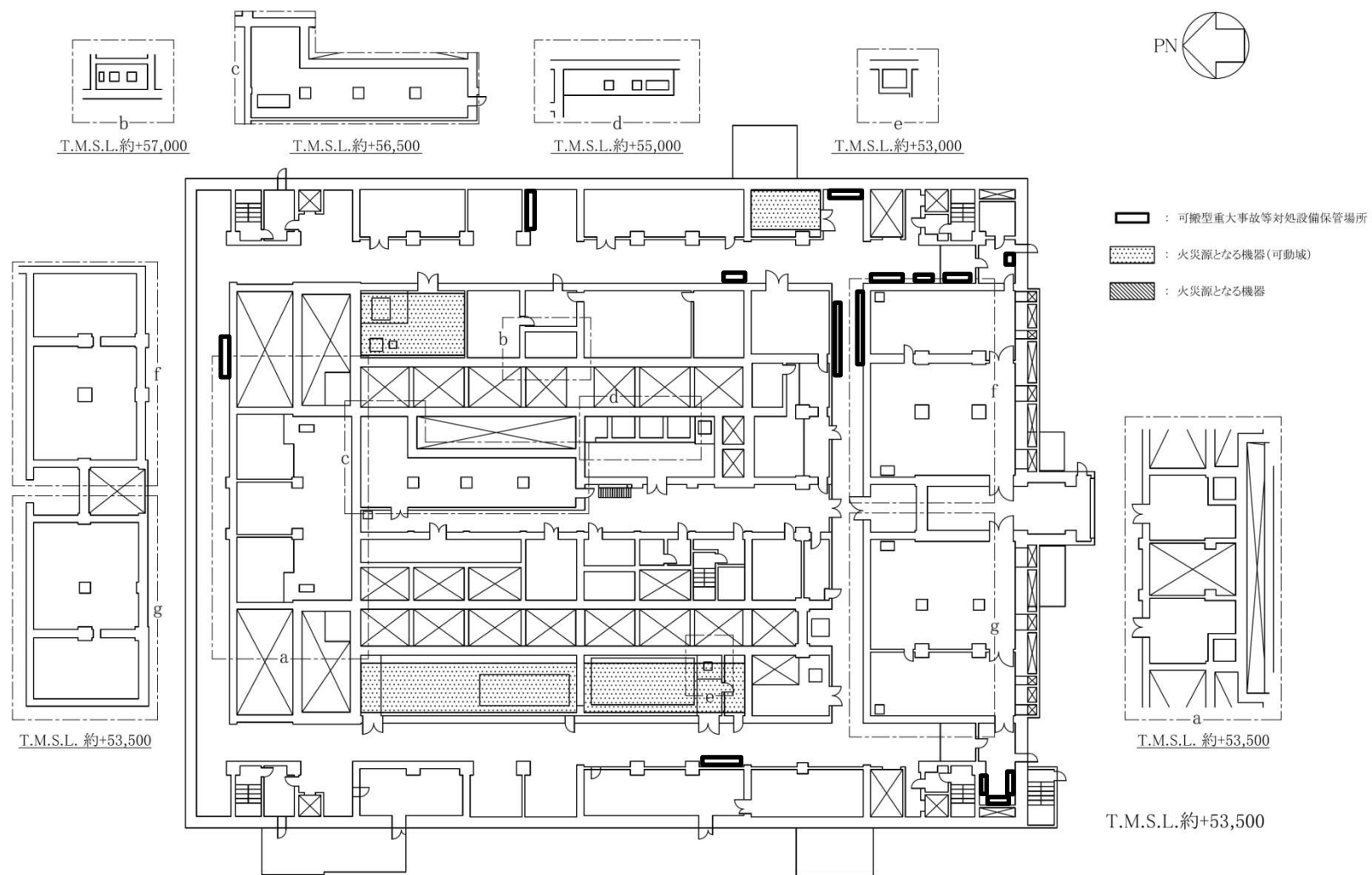
第7.1.1-43図 機器による火災ハザードマップ 精製建屋 (地下3階)



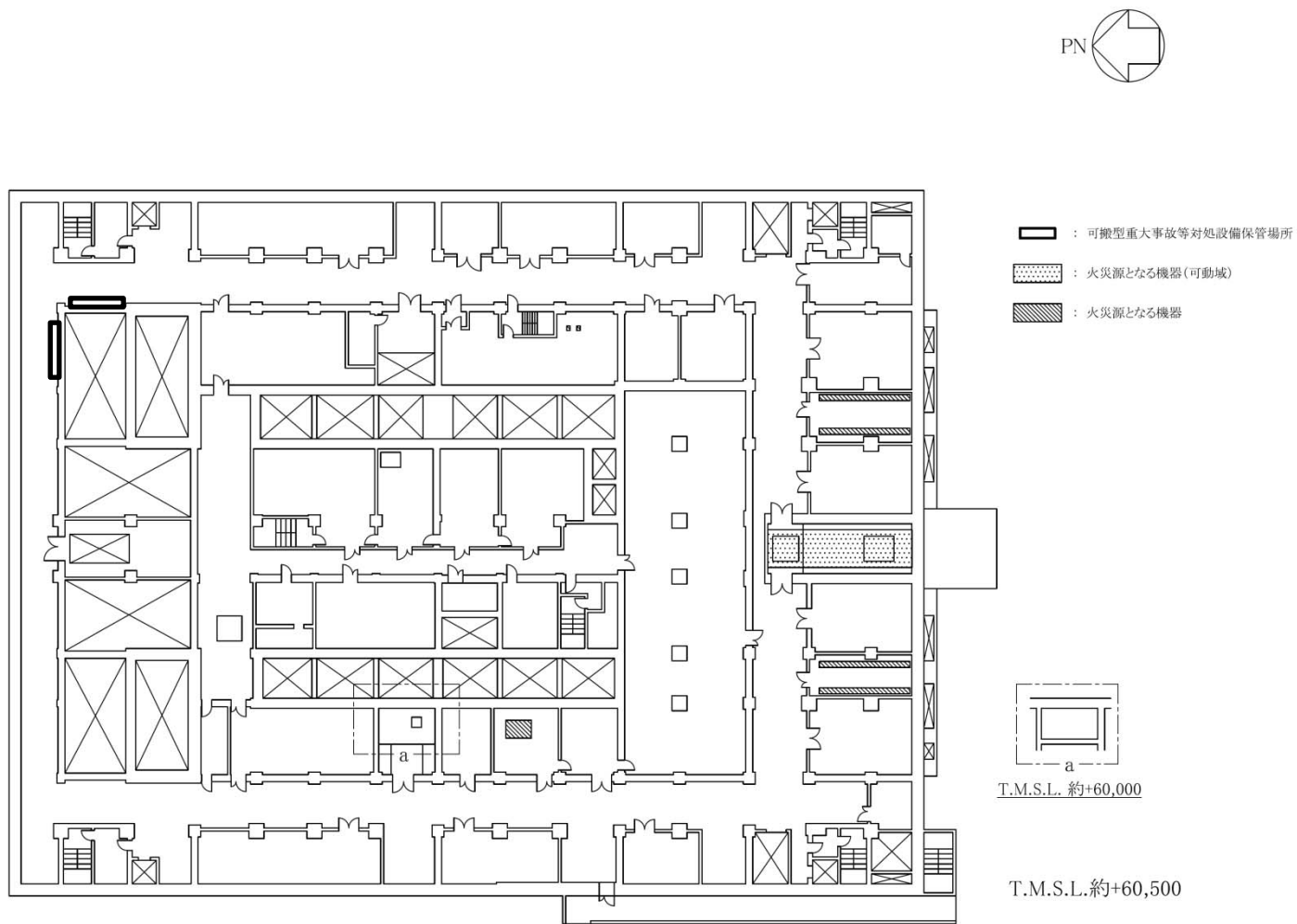
第7.1.1-44図 機器による火災ハザードマップ 精製建屋（地下2階）



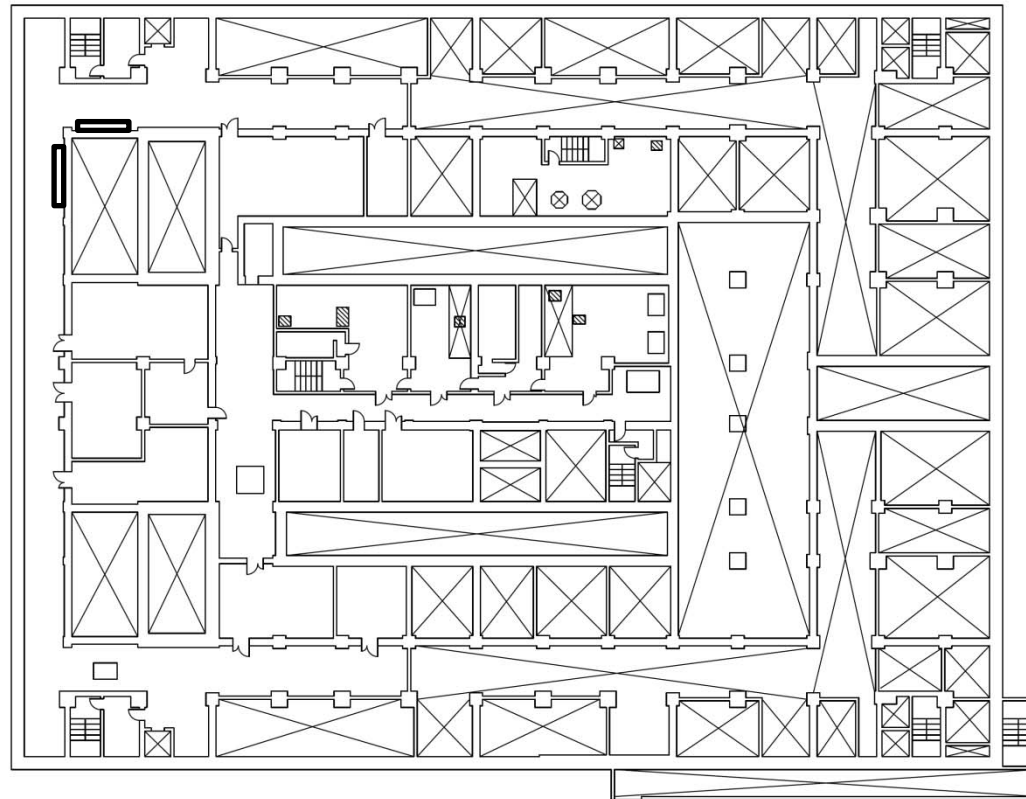
第7.1.1-45図 機器による火災ハザードマップ 精製建屋（地下1階）






第7.1.1-46図 機器による火災ハザードマップ 精製建屋（地上1階）



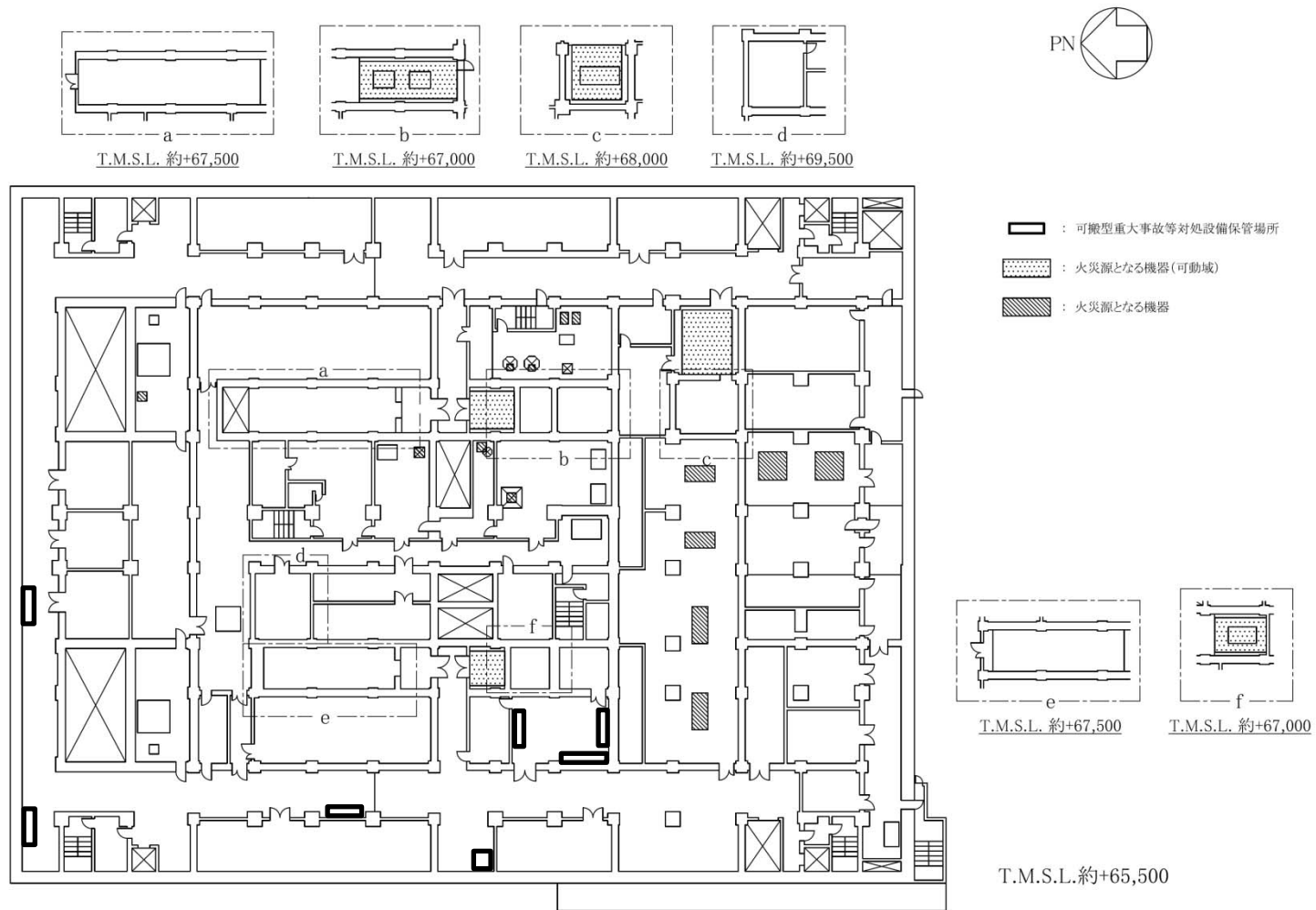
第7.1.1-47図 機器による火災ハザードマップ 精製建屋（地上2階）



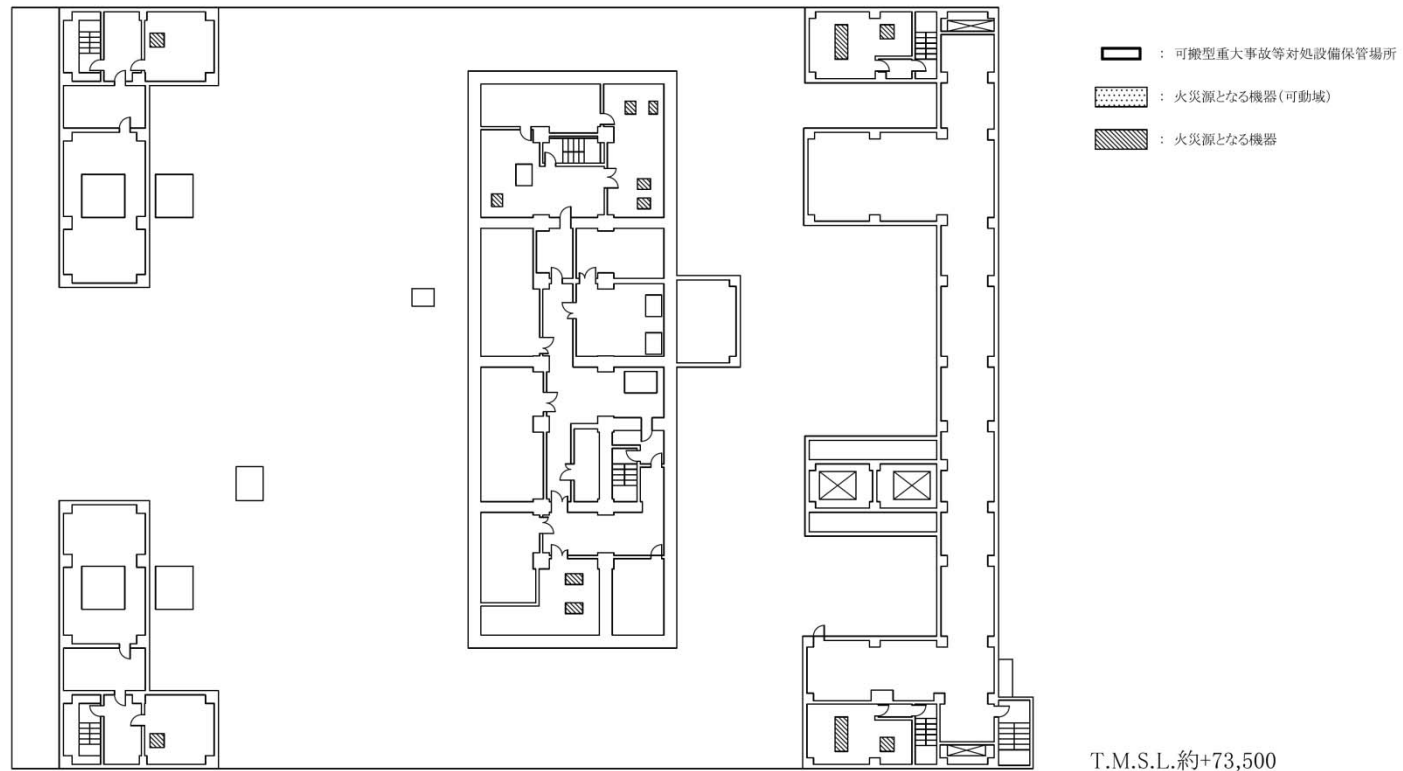
-  : 可搬型重大事故等対処設備保管場所
-  : 火災源となる機器(可動域)
-  : 火災源となる機器

T.M.S.L.約+64,000

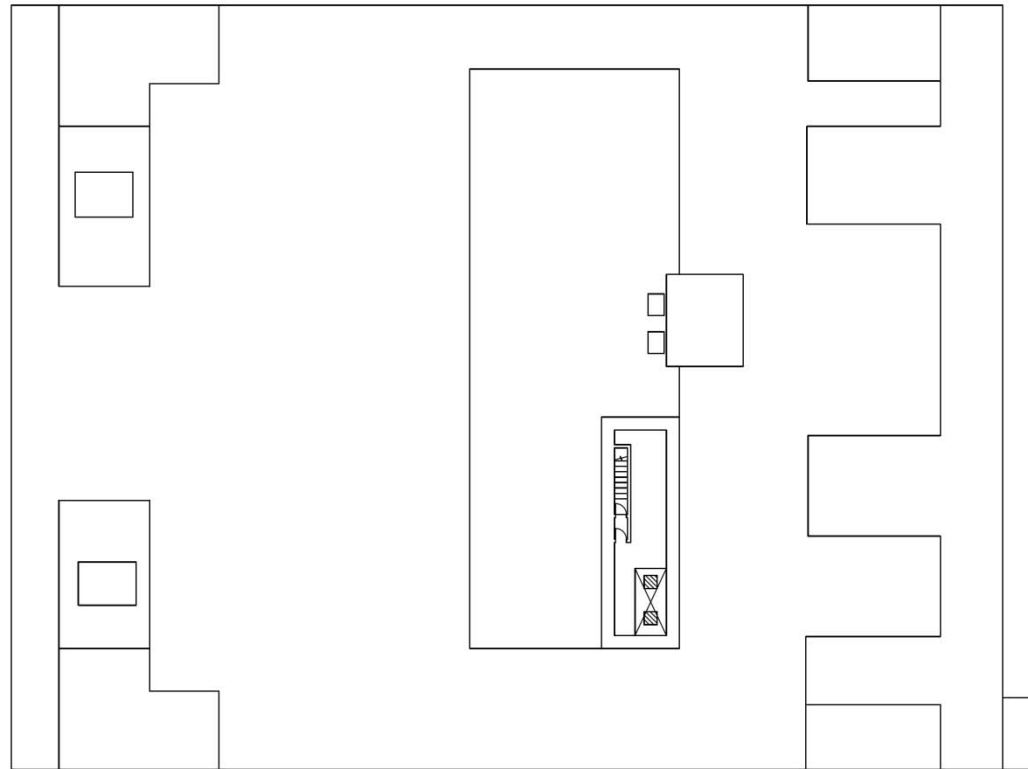
第7.1.1-48図 機器による火災ハザードマップ 精製建屋 (地上3階)
7-224



第7.1.1-49図 機器による火災ハザードマップ 精製建屋（地上4階）

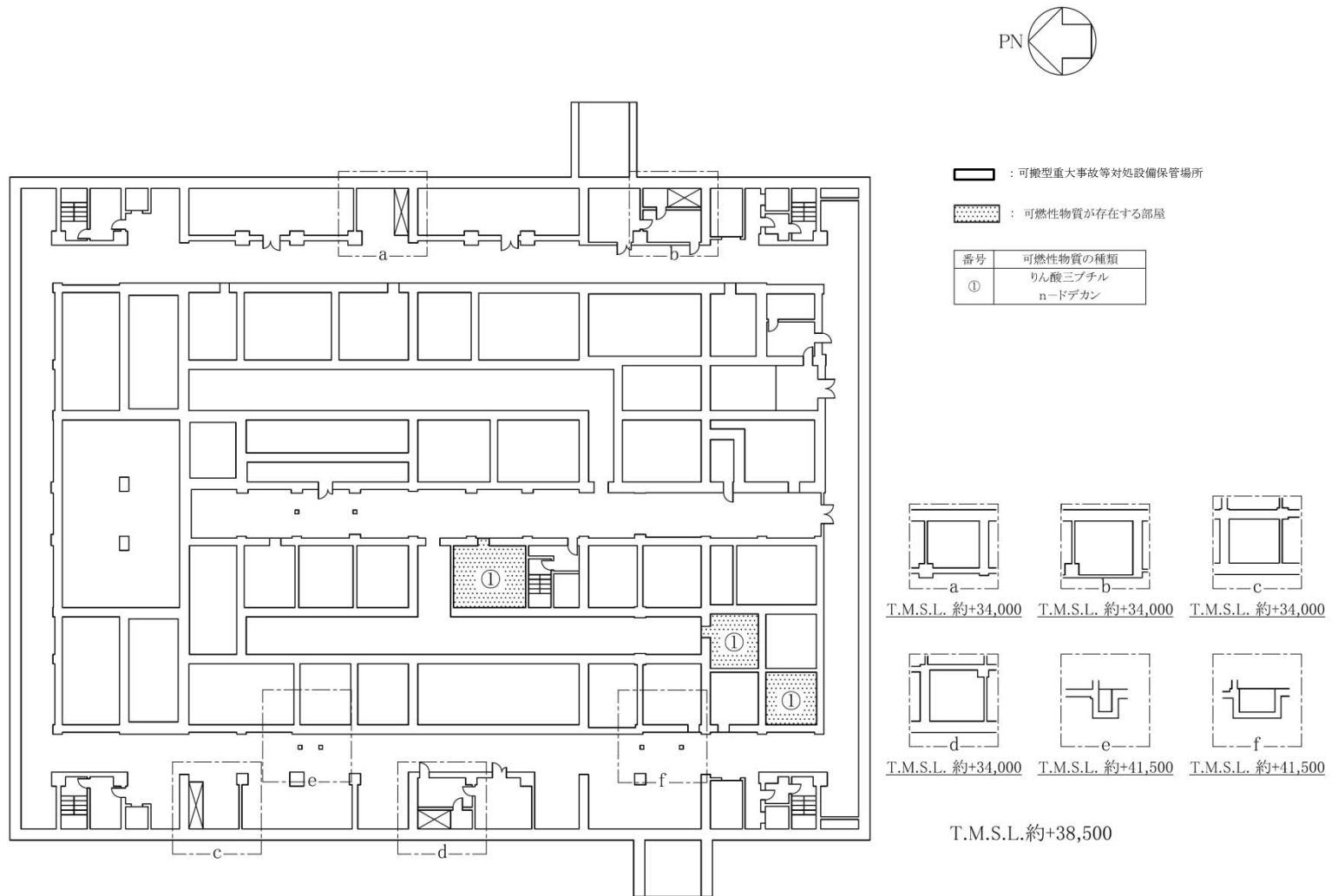


第7.1.1-50図 機器による火災ハザードマップ 精製建屋（地上5階）
7-226

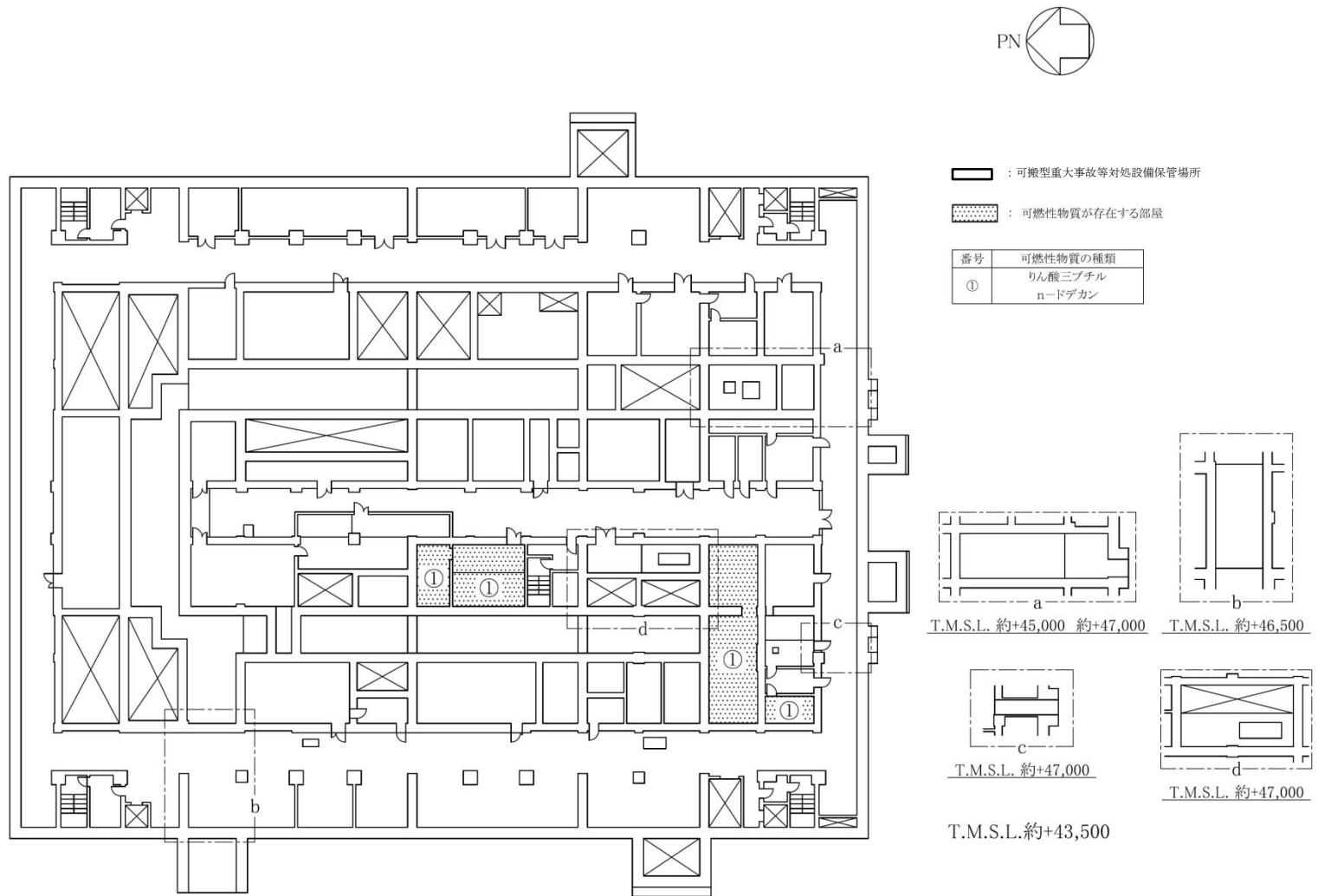


T.M.S.L.約+79,000

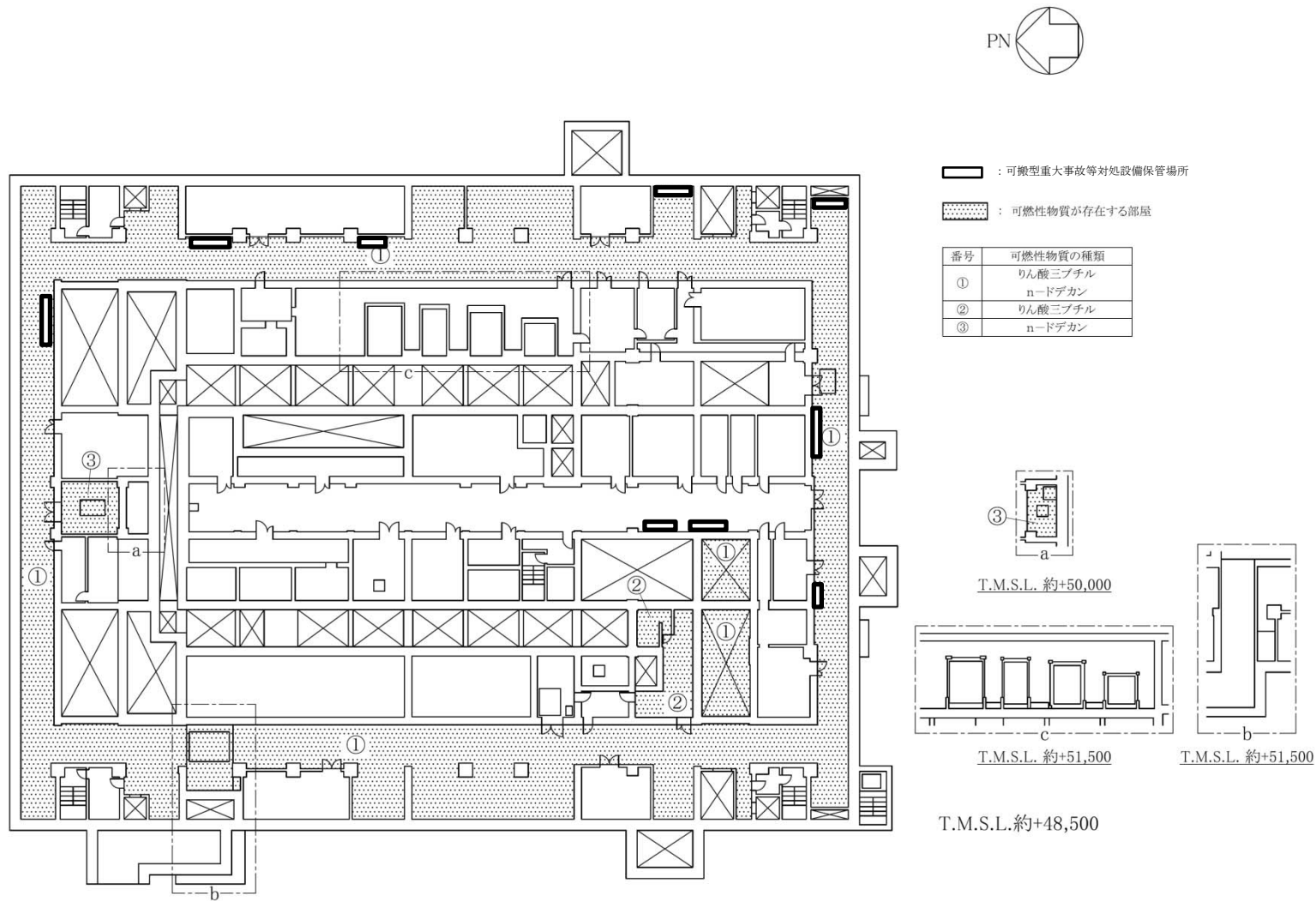
第7.1.1-51図 機器による火災ハザードマップ 精製建屋（屋上階）



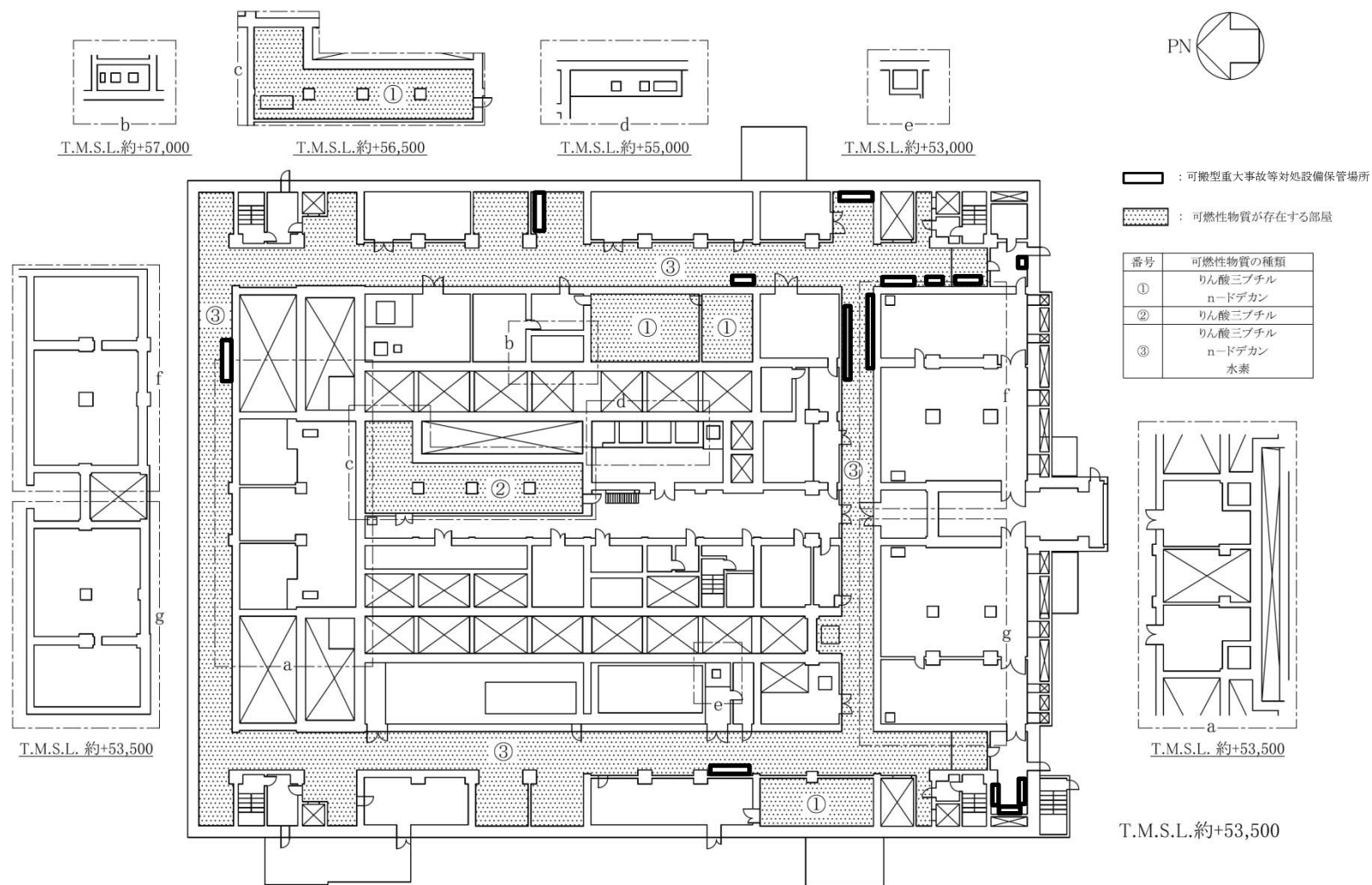
第7.1.1-52図 可燃性物質による火災ハザードマップ 精製建屋（地下3階）



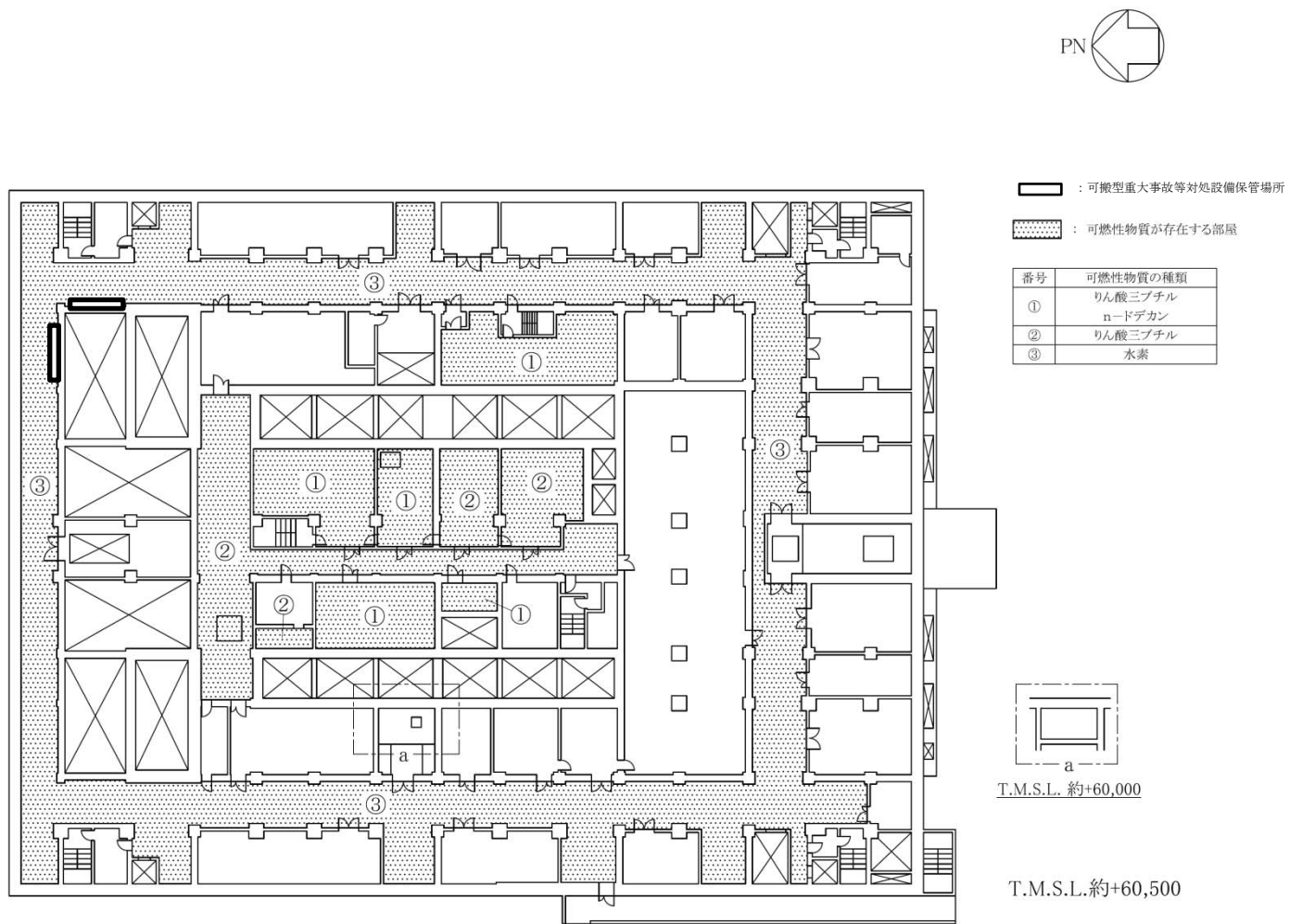
第7.1.1-53図 可燃性物質による火災ハザードマップ 精製建屋（地下2階）



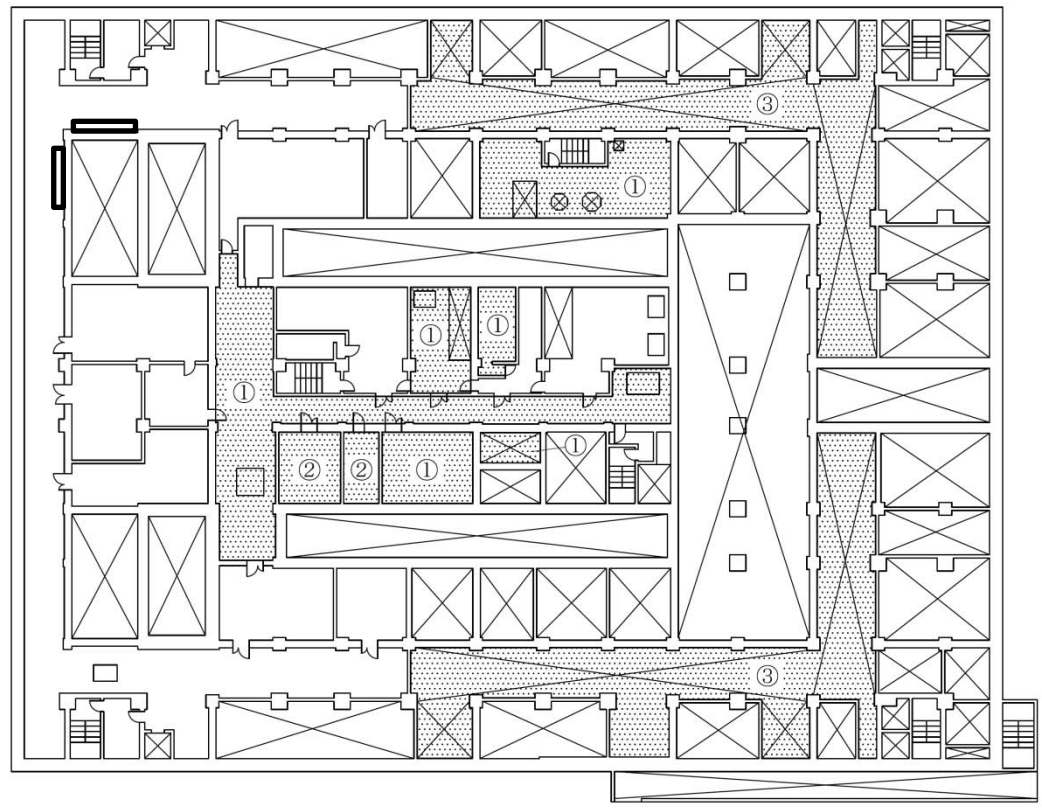
第7.1.1-54図 可燃性物質による火災ハザードマップ 精製建屋（地下1階）



第7.1.1-55図 可燃性物質による火災ハザードマップ 精製建屋（地上1階）



第7.1.1-56図 可燃性物質による火災ハザードマップ 精製建屋（地上2階）



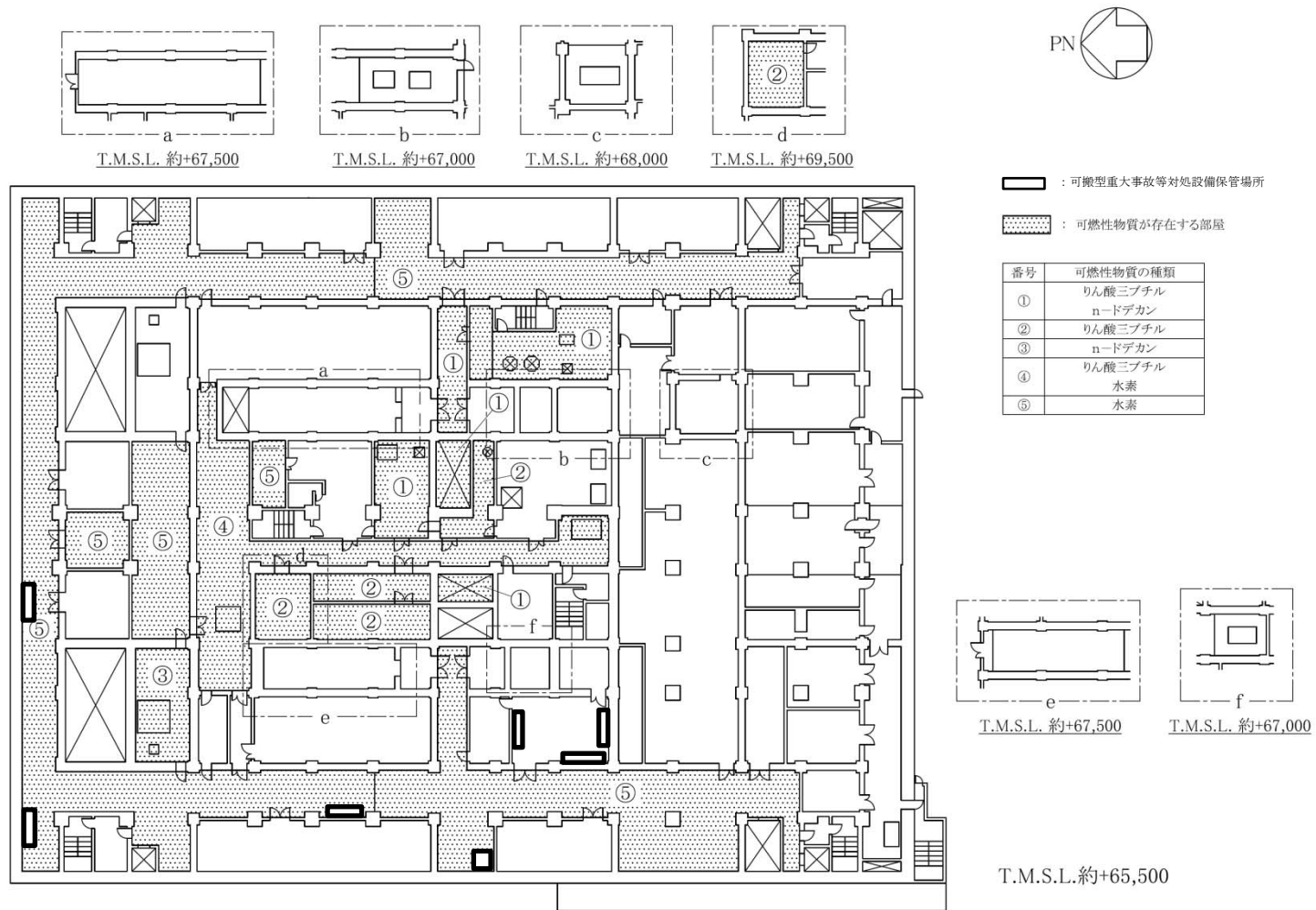
— : 可搬型重大事故等対処設備保管場所

▨ : 可燃性物質が存在する部屋

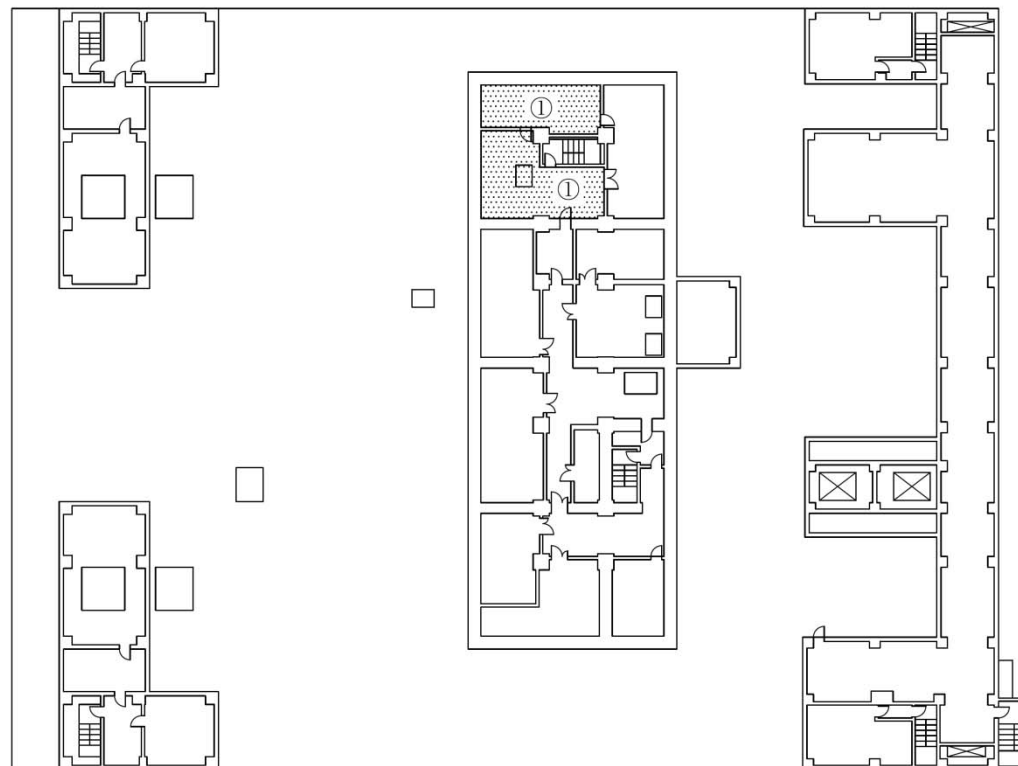
番号	可燃性物質の種類
①	りん酸三ブチル n-ドデカン
②	りん酸三ブチル
③	水素

T.M.S.L.約+64,000

第7.1.1-57図 可燃性物質による火災ハザードマップ 精製建屋（地上3階）



第7.1.1-58図 可燃性物質による火災ハザードマップ 精製建屋（地上4階）



— : 可燃型重大事故等対処設備保管場所

▨ : 可燃性物質が存在する部屋



番号	可燃性物質の種類
①	りん酸三ブチル n-ドデカン

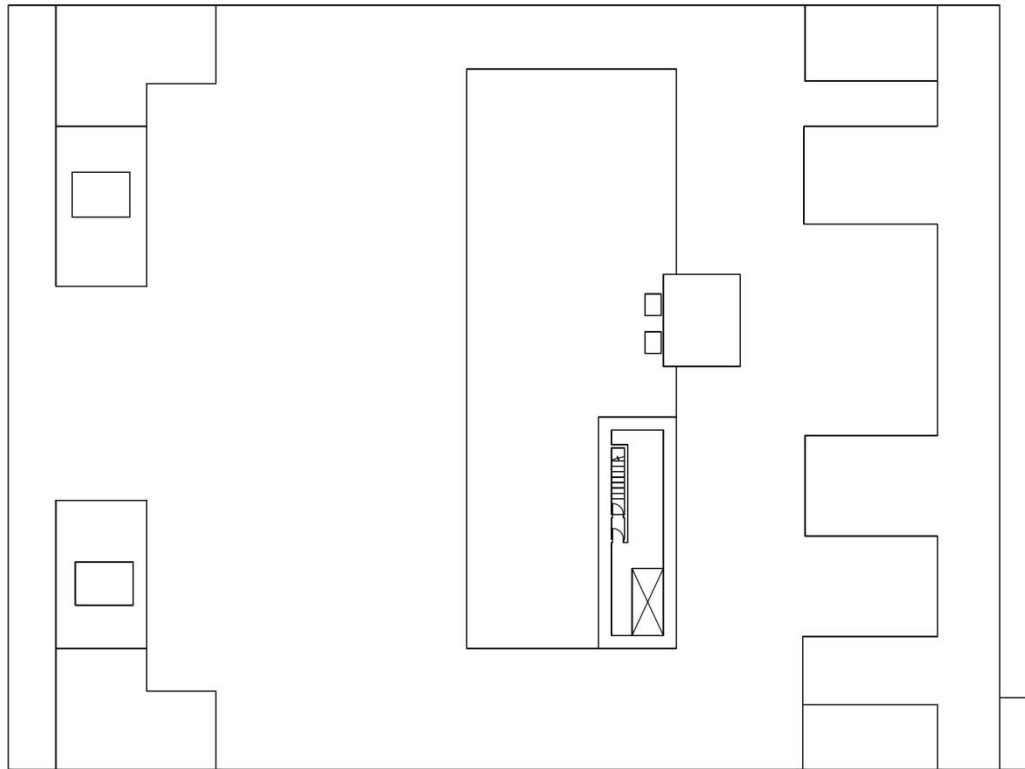
T.M.S.L.約+73,500

第7.1.1-59図 可燃性物質による火災ハザードマップ 精製建屋（地上5階）



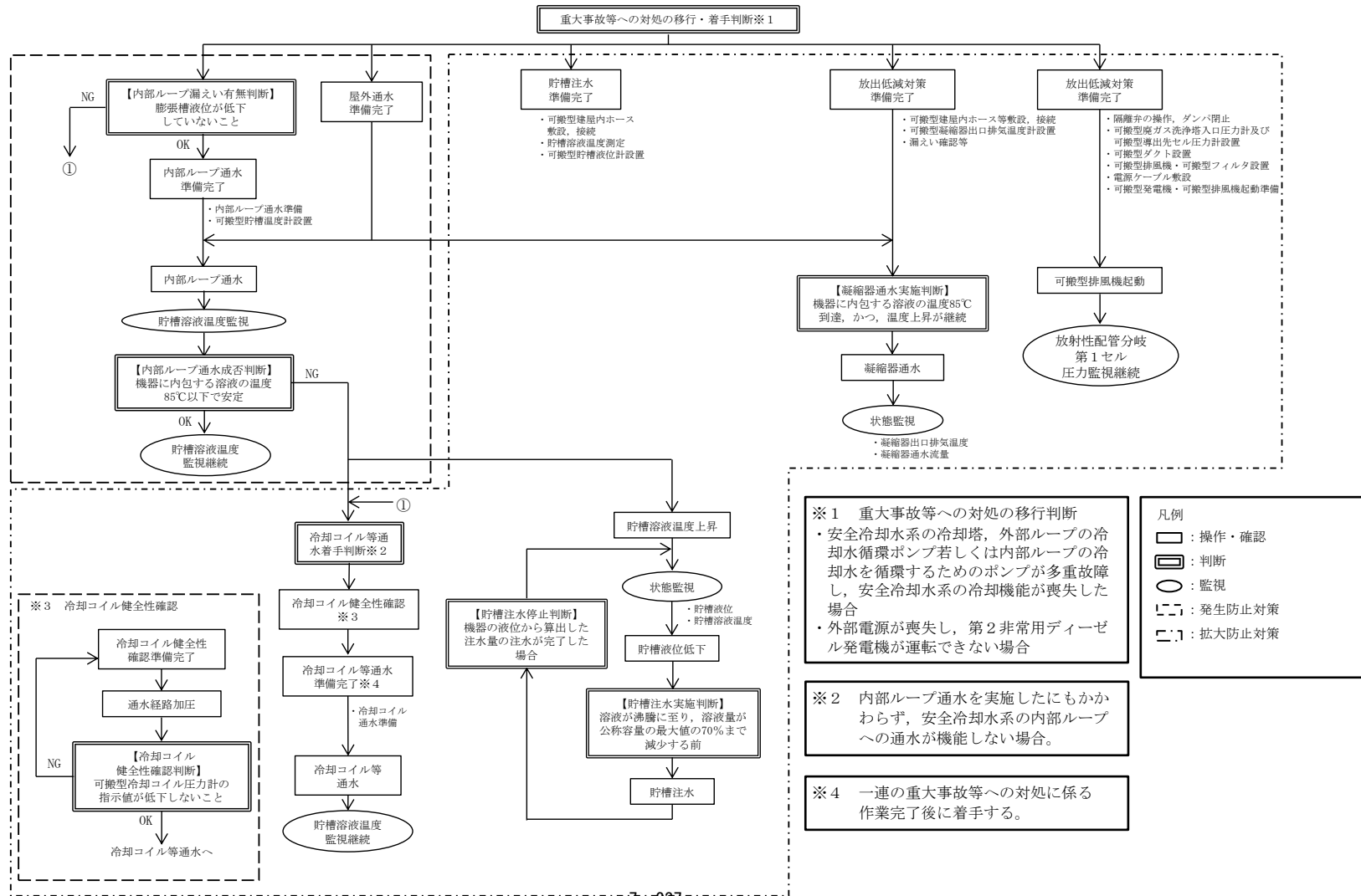
本フロアに火災ハザードはない。

-  : 可燃性物質が存在する部屋
-  : 可搬型重大事故等対処設備保管場所

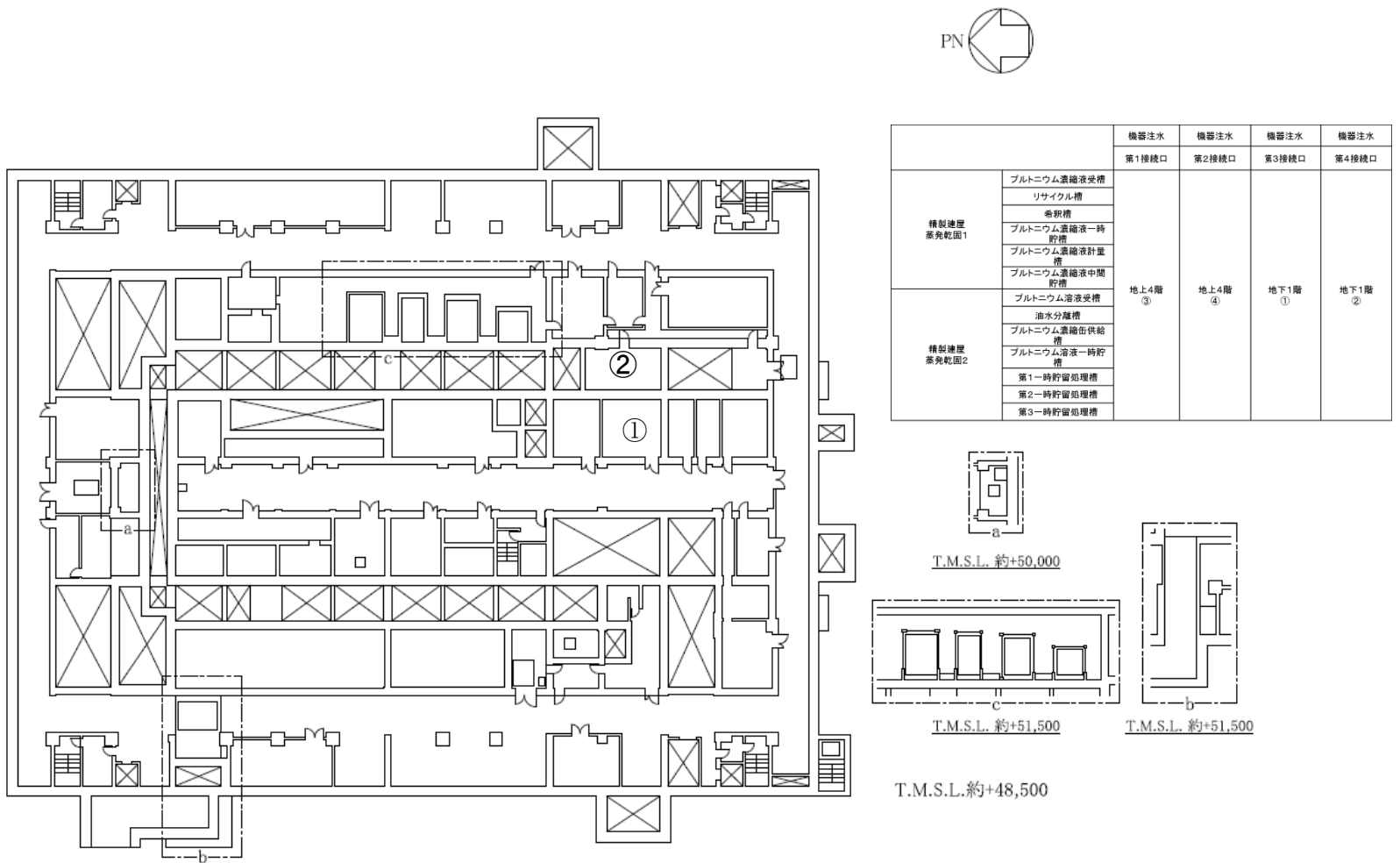


T.M.S.L.約+79,000

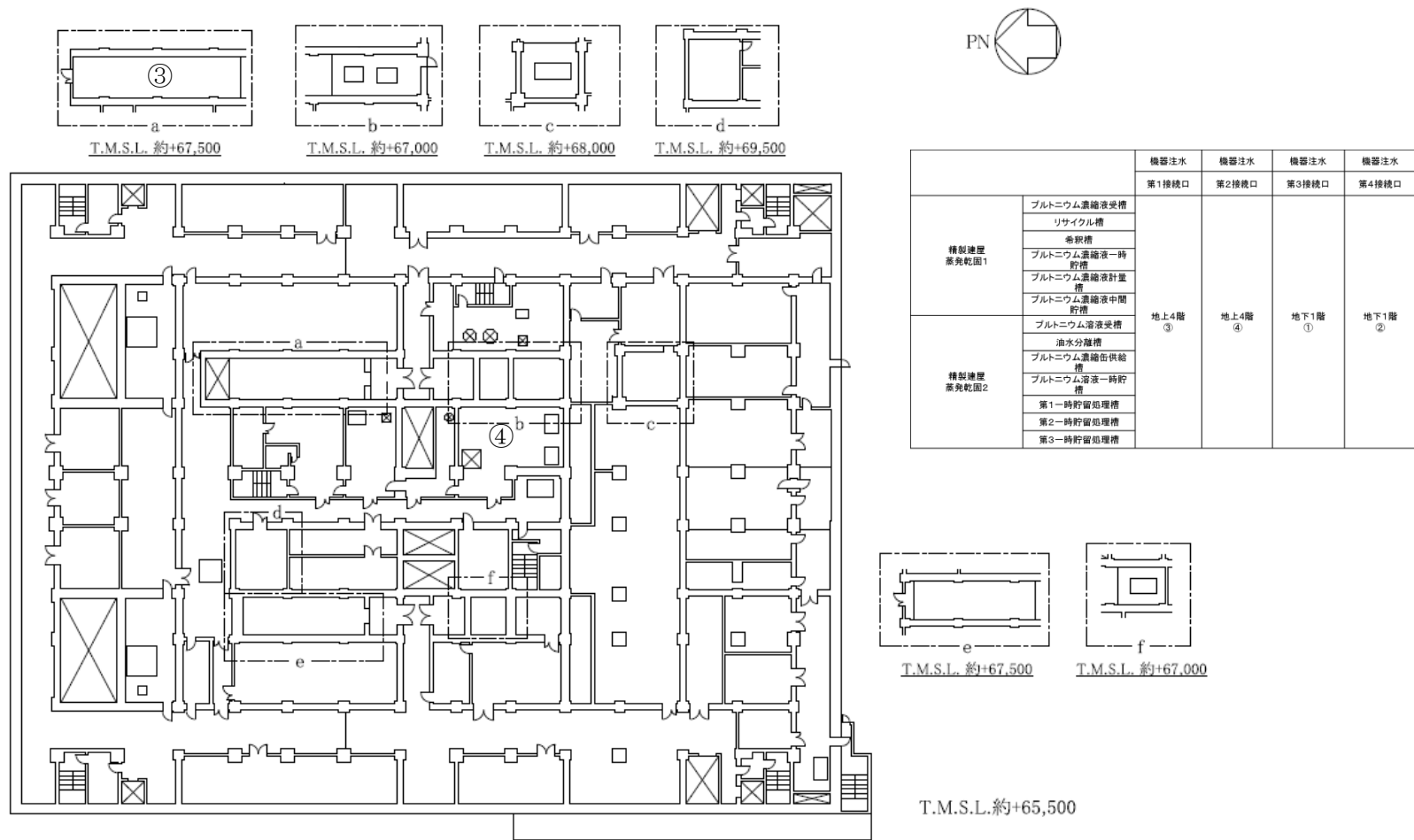
第7.1.1-60図 可燃性物質による火災ハザードマップ 精製建屋（屋上階）



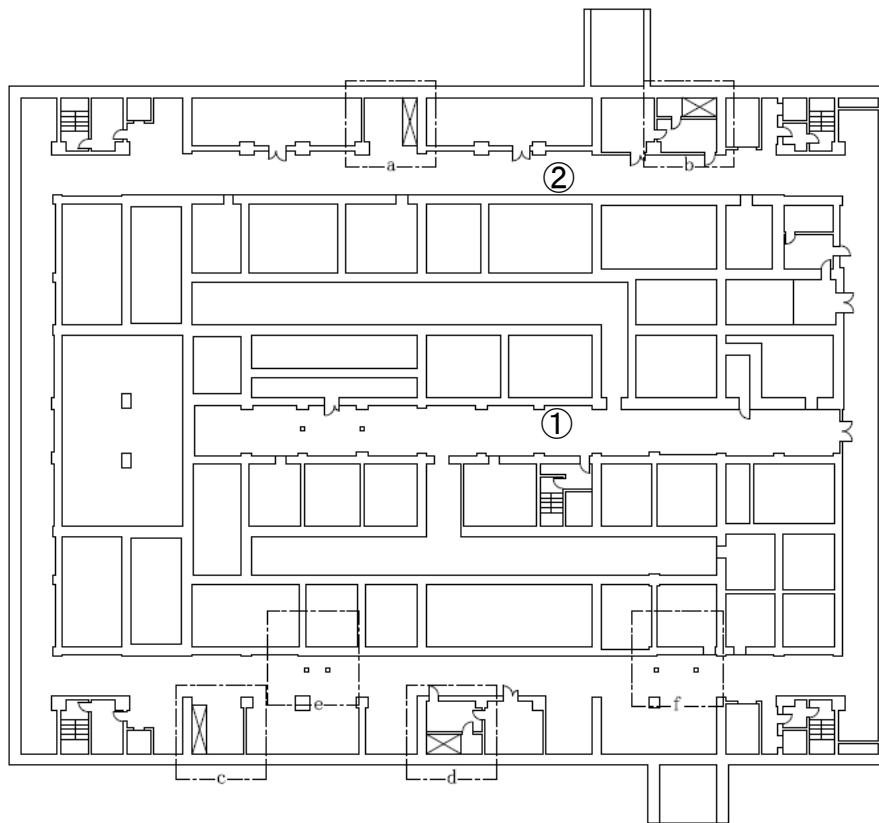
第7.1.1-61図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の手順の概要



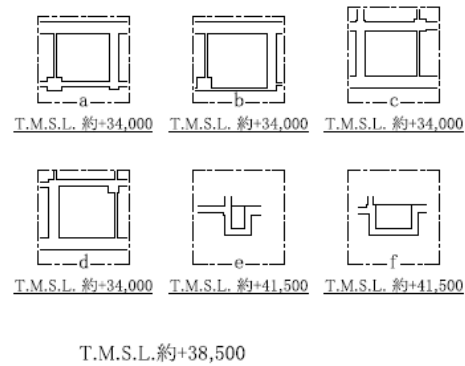
第 7. 2. 1- 2 図 「精製建屋の冷却機能喪失事故」の機器注水接続口配置図（地上 1 階）



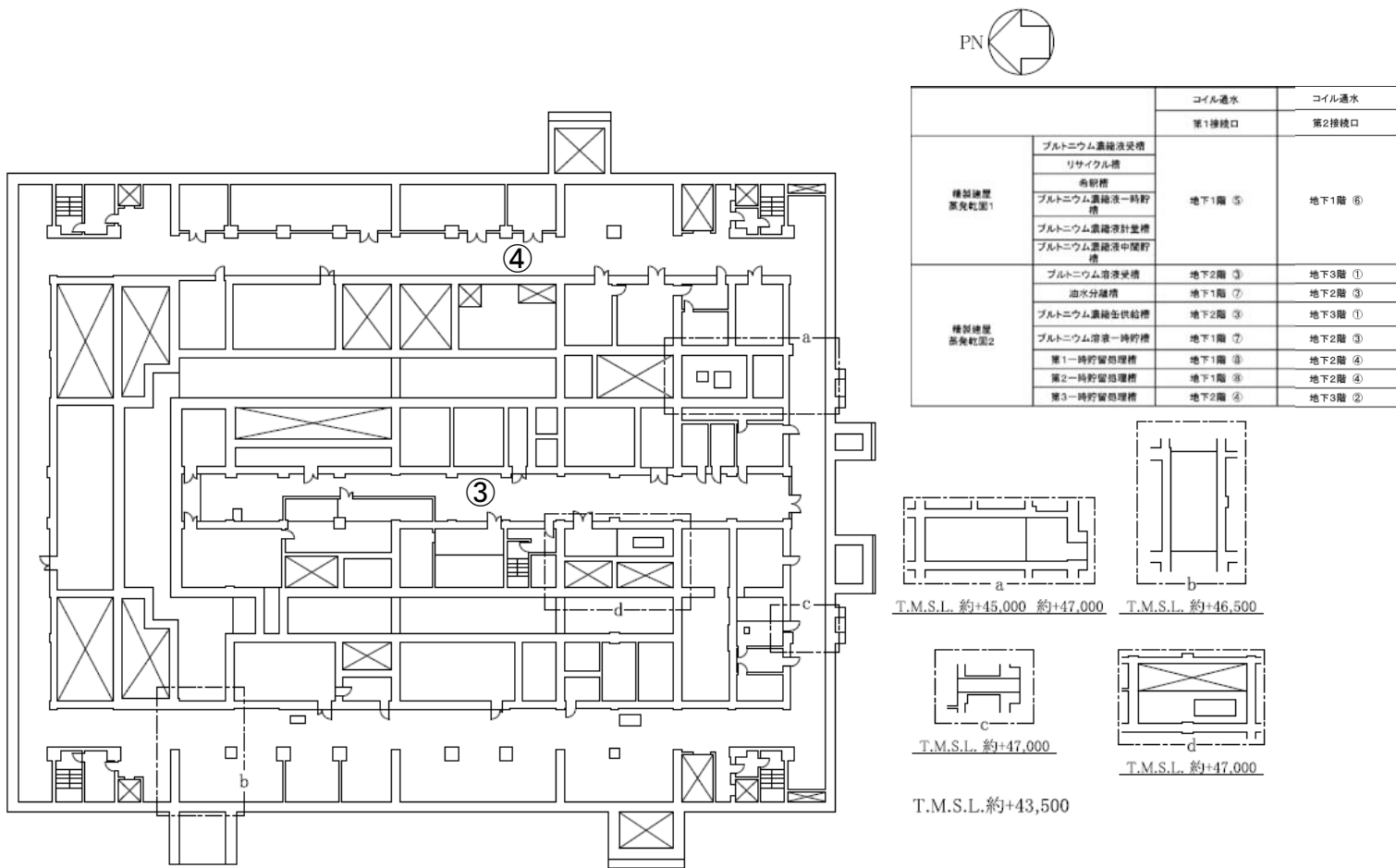
第 7. 2. 1－ 3 図 「精製建屋の冷却機能喪失事故」の機器注水接続口配置図（地上 4 階）



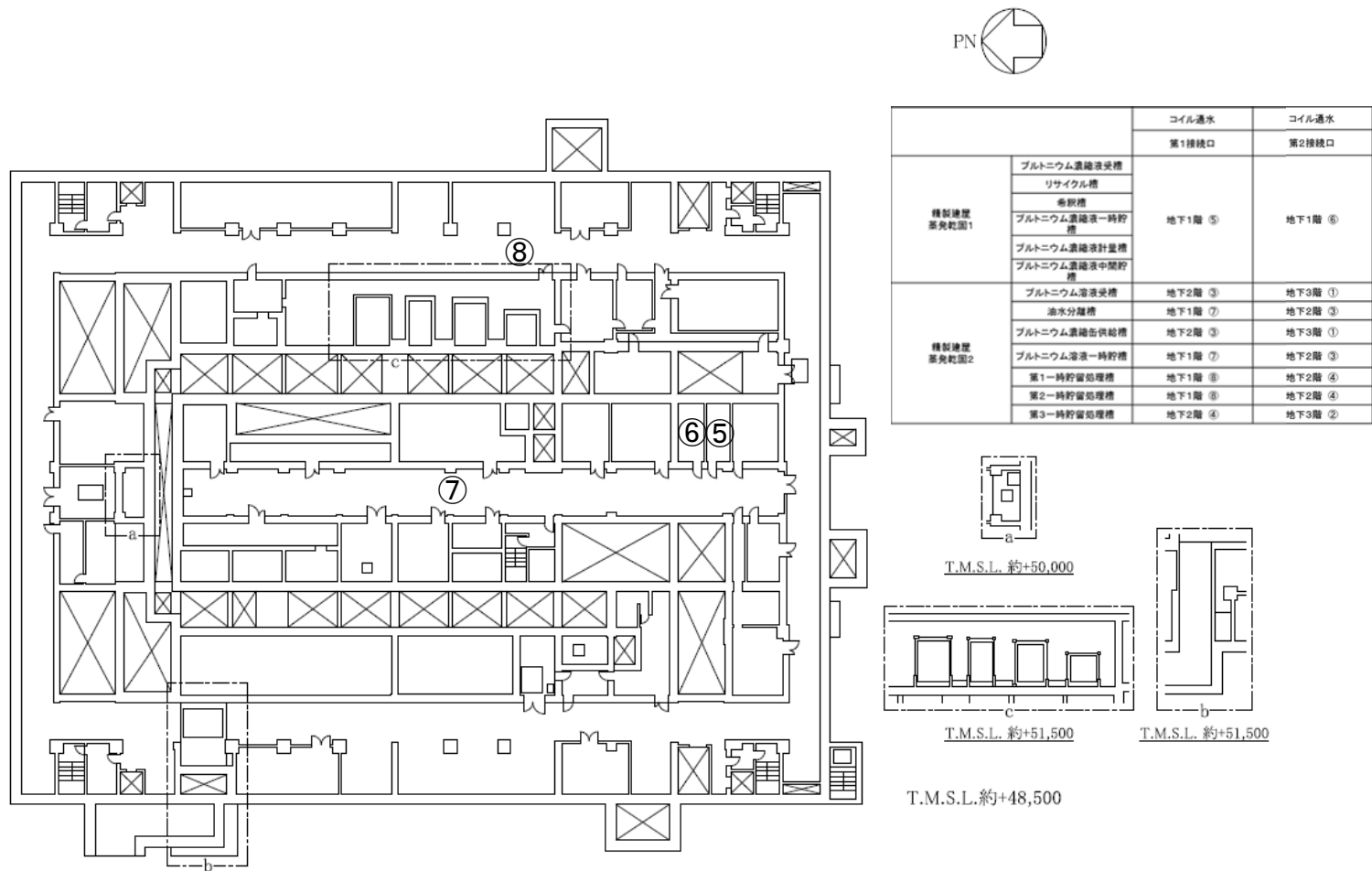
		コイル通水	コイル通水
		第1接続口	第2接続口
精製建屋 蒸発乾留1	ブルトニウム濃縮液受槽	地下1層 ⑤	地下1層 ⑥
	リサイクル槽		
	希釈槽		
	ブルトニウム濃縮液一時貯槽		
	ブルトニウム濃縮液計量槽		
ブルトニウム濃縮液中層貯槽			
精製建屋 蒸発乾留2	ブルトニウム溶液受槽	地下2層 ③	地下3層 ①
	油水分離槽	地下1層 ⑦	地下2層 ③
	ブルトニウム濃縮液供給槽	地下2層 ③	地下3層 ①
	ブルトニウム溶液一時貯槽	地下1層 ⑦	地下2層 ③
	第1一時貯留処理槽	地下1層 ⑧	地下2層 ④
	第2一時貯留処理槽	地下1層 ⑧	地下2層 ④
	第3一時貯留処理槽	地下2層 ④	地下3層 ②



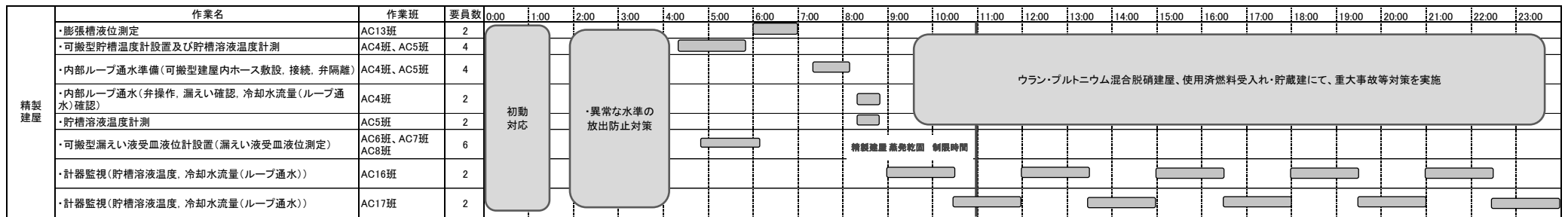
第 7.2.1-5 図 「精製建屋の冷却機能喪失事故」の冷却コイル通水接続口配置図（地下3階）



第 7.2.1-6 図 「精製建屋の冷却機能喪失事故」の冷却コイル通水接続口配置図（地下2階）



第 7.2.1-7 図 「精製建屋の冷却機能喪失事故」の冷却コイル通水接続口配置図（地下1階）



※ 一班は、2名で編成する。

第7. 1. 1—62図 精製建屋における内部ループへの通水に必要な要員及び作業項目

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
				▽事象発生																															
水供給	・第1貯水槽及び第2貯水槽から各建屋までのアクセスルート(北ルート)の確認	燃料給油班	2	0:35																														全建屋共通	
	・第1貯水槽及び第2貯水槽から各建屋までのアクセスルート(南ルート)の確認	建屋外7班	2	0:35																															
	・ホイールローダの確認	建屋外1班 建屋外8班	3	0:10																															
	・出勤指示まで車両内での待機	建屋外1班 建屋外8班	3	0:20																															
	・アクセスルートの整備(分離建屋、精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋)	建屋外1班 建屋外8班	3	1:30	0:40	0:40	1:30																												
	・アクセスルートの整備(高レベル腐液ガラス固化建屋、前処理建屋及び使用済燃料受け入れ・貯蔵建屋)	建屋外1班 建屋外8班	3	0:40																															

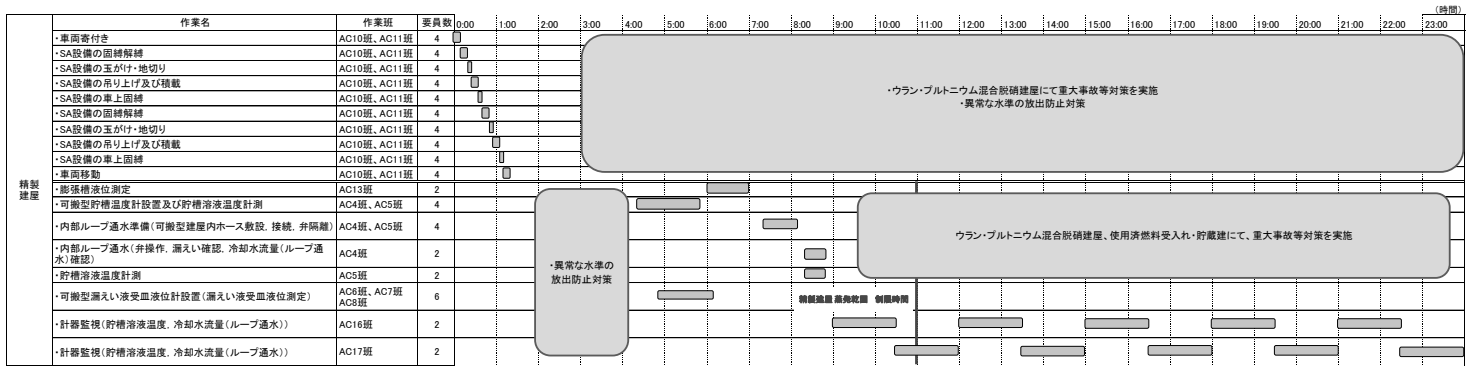
対策	作業	作業班	要員数	経過時間(時間)																														備考	
				1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	25:00	26:00	27:00	28:00	29:00	30:00		31:00
				▽事象発生																															
				精製建屋 分離建屋 ウラン・プルトニウム 対策の制限時間(蒸発乾固) 対策の制限時間(蒸発乾固) 混合脱硝建屋 対策の制限時間(蒸発乾固)																															
水供給	・運搬車で運搬する可搬型建屋外ホース及び運搬車の確認	建屋外10班	2	0:10																														全建屋共通	
	・運搬車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備(分離建屋、精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋)	建屋外10班	2	0:30																															
	・運搬車による可搬型建屋外ホースの運搬及び敷設、アクセスルート整備の資機材運搬(分離建屋、精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋)	建屋外10班	2	1:30	0:40	0:40	2:00																												
	・第1貯水槽、第2貯水槽、可搬型中型移送ポンプ、可搬型建屋外ホース、可搬型排水受槽、中型移送ポンプ運搬車及びホース展開車の確認	建屋外3班 建屋外4班 建屋外5班 建屋外6班	8	0:20																															
	・中型移送ポンプ運搬車による可搬型中型移送ポンプの運搬(分離建屋、精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋)	建屋外3班	2	0:10																															
	・可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認(分離建屋、精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋)	建屋外3班 建屋外4班 建屋外5班	6	0:30																															
	・ホース展開車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備(分離建屋、精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋)	建屋外6班	2	0:20																															
	・ホース展開車による可搬型建屋外ホースの運搬及び敷設(分離建屋、精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋)	建屋外4班 建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	8	1:00	0:40	0:40	1:00																												
	・可搬型中型移送ポンプの試運転(分離建屋、精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋)	建屋外4班	2	0:30																															
	・可搬型建屋外ホースの状態確認(分離建屋、精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋)	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6	0:30																															
	・可搬型排水受槽の運搬車による搬送、設置及び可搬型建屋外ホースとの接続(分離建屋、精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋)	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6	1:00																															
・可搬型建屋外ホースと可搬型建屋内ホースとの接続(分離建屋、精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋)	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6	0:30																																
水の供給	・水の供給流量の調整(分離建屋、精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋)	建屋外1班 建屋外4班	4	1:00																															
	・可搬型中型移送ポンプによる水の供給及び状態監視(分離建屋、精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋)	建屋外1班	2																																

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	
				▽事象発生																																		
水供給及び回収の準備	・中型移送ポンプ運搬車による可搬型中型移送ポンプの運搬(高レベル廃液ガラス固化建屋)	建屋外6班	2	0:10																																		
	・可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認(高レベル廃液ガラス固化建屋)	建屋外3班 建屋外4班 建屋外5班	6	0:30																																		
	・ホース展張車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備(高レベル廃液ガラス固化建屋)	建屋外6班	2	0:30																																		
	・運搬車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備(高レベル廃液ガラス固化建屋)	建屋外3班	2								1:00																											
	・運搬車による可搬型建屋外ホースの運搬及び敷設(高レベル廃液ガラス固化建屋)	建屋外3班	2								1:30																											
	・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(高レベル廃液ガラス固化建屋)	建屋外4班 建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	8								1:00				1:00																							
	・可搬型中型移送ポンプの試運転(高レベル廃液ガラス固化建屋)	建屋外1班	2														1:00																					
	・可搬型建屋外ホースの状態確認(高レベル廃液ガラス固化建屋)	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6																1:00																			
	・可搬型排水受槽の運搬車による運搬、設置及び可搬型建屋外ホースとの接続(高レベル廃液ガラス固化建屋)	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6																																			
	・可搬型建屋外ホースの可搬型建屋内ホースとの接続(高レベル廃液ガラス固化建屋)	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6																																			
	水の供給	・水の供給流量の調整(高レベル廃液ガラス固化建屋)	建屋外8班 建屋外9班	2																																		
・可搬型中型移送ポンプによる水の供給及び状態監視(高レベル廃液ガラス固化建屋)		建屋外1班	2																																			
水供給	・中型移送ポンプ運搬車による可搬型中型移送ポンプの運搬(前処理建屋及び使用済燃料受入れ・貯蔵建屋)	建屋外6班	2	0:10																																		
	・可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認(前処理建屋及び使用済燃料受入れ・貯蔵建屋)	建屋外3班 建屋外4班 建屋外5班	6	0:30																																		
	・ホース展張車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備(前処理建屋及び使用済燃料受入れ・貯蔵建屋)	建屋外6班	2	0:20																																		
	・運搬車で運搬する可搬型建屋外ホースの運搬準備(前処理建屋及び使用済燃料受入れ・貯蔵建屋)	建屋外3班	2																																			
	・運搬車による可搬型建屋外ホースの運搬及び敷設(前処理建屋及び使用済燃料受入れ・貯蔵建屋)	建屋外3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(前処理建屋及び使用済燃料受入れ・貯蔵建屋)	建屋外4班 建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	8																																			
	・可搬型中型移送ポンプの試運転(前処理建屋及び使用済燃料受入れ・貯蔵建屋)	建屋外1班	2																																			
	・可搬型建屋外ホースの状態確認(前処理建屋及び使用済燃料受入れ・貯蔵建屋)	建屋外4班 建屋外5班	4																																			
	・可搬型排水受槽と可搬型建屋外ホースの接続(前処理建屋)	建屋外4班 建屋外5班	4																																			
	・可搬型建屋外ホースと可搬型建屋内ホースとの接続(前処理建屋及び使用済燃料受入れ・貯蔵建屋)	建屋外4班 建屋外5班	4																																			
	水の供給	・水の供給流量の調整(前処理建屋及び使用済燃料受入れ・貯蔵建屋)	建屋外4班 建屋外8班	3																																		
・可搬型中型移送ポンプによる水の供給及び状態監視(前処理建屋及び使用済燃料受入れ・貯蔵建屋)		建屋外1班	2																																			
故障時バックアップ可搬型中型移送ポンプの設置	・中型移送ポンプ運搬車による故障時バックアップ可搬型中型移送ポンプの運搬	建屋外4班	2																																			
	・故障時バックアップ可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6	0:30																																		

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			
水供給	排水の循環	・中型移送ポンプ運搬車による可搬型中型移送ポンプの運転(分離建屋、精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋)	建屋外5班	2																																				
		・可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認(分離建屋、精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋)	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6									1:00																											
		・可搬型中型移送ポンプによる排水及び状態監視(分離建屋、精製建屋、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋)	建屋外2班	2																																				
		・中型移送ポンプ運搬車による可搬型中型移送ポンプの運転(高レベル廃液ガラス固化建屋)	建屋外6班	2																																				
		・可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認(高レベル廃液ガラス固化建屋)	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6																																				
		・可搬型中型移送ポンプによる排水及び状態監視(高レベル廃液ガラス固化建屋)	建屋外3班	2																																				
		・中型移送ポンプ運搬車による可搬型中型移送ポンプの運転(前処理建屋)	建屋外7班	2																																				
		・可搬型中型移送ポンプの設置及び起動確認(前処理建屋)	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6																																				
・可搬型中型移送ポンプによる排水及び状態監視(前処理建屋)	建屋外2班	2																																						

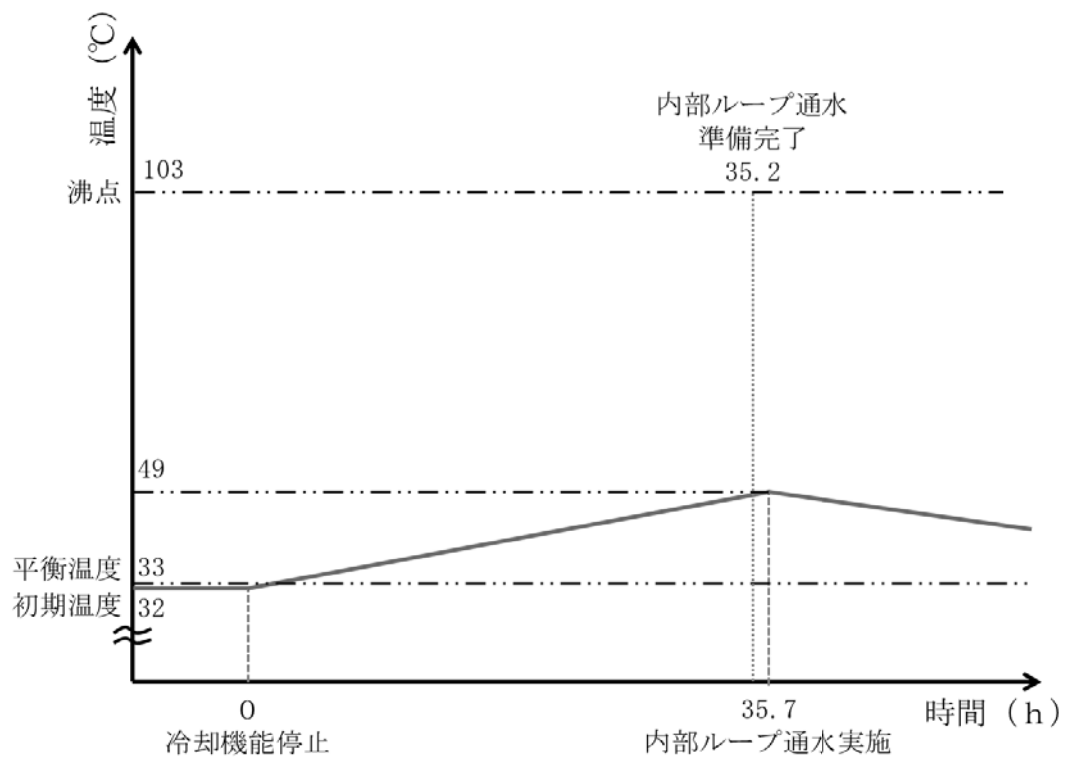
※ 一班は、2名で編成する。

第7. 1. 1—63図 「水供給」の作業と所要時間

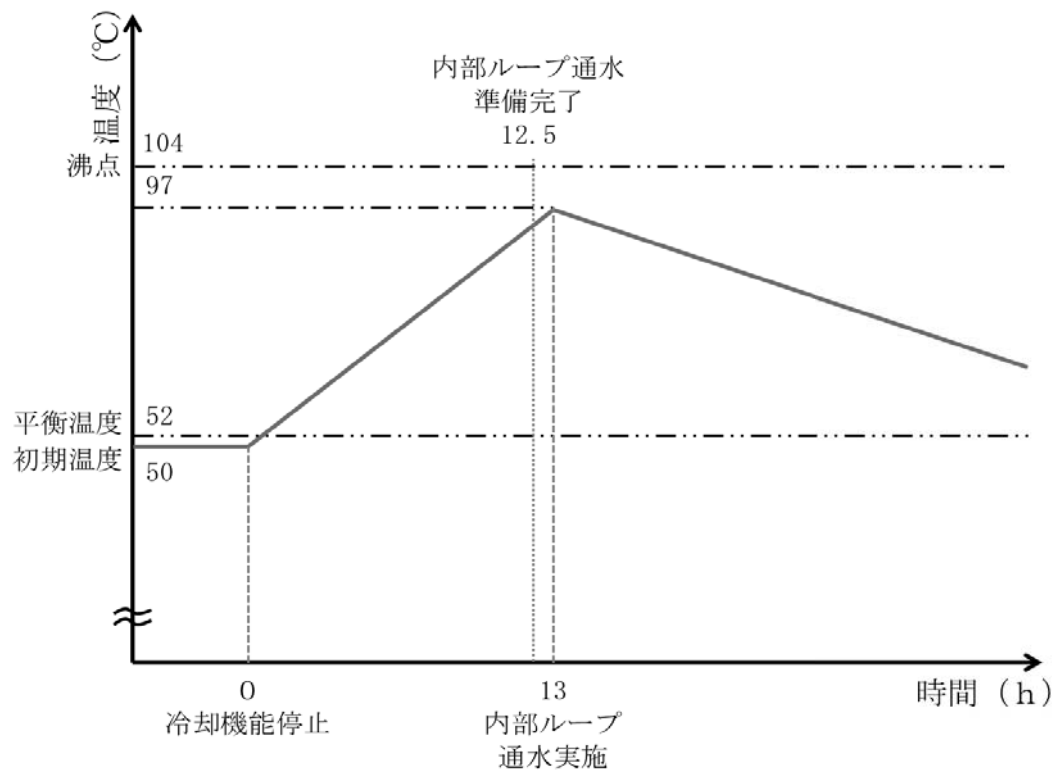


※ 一班は、2名で編成する。

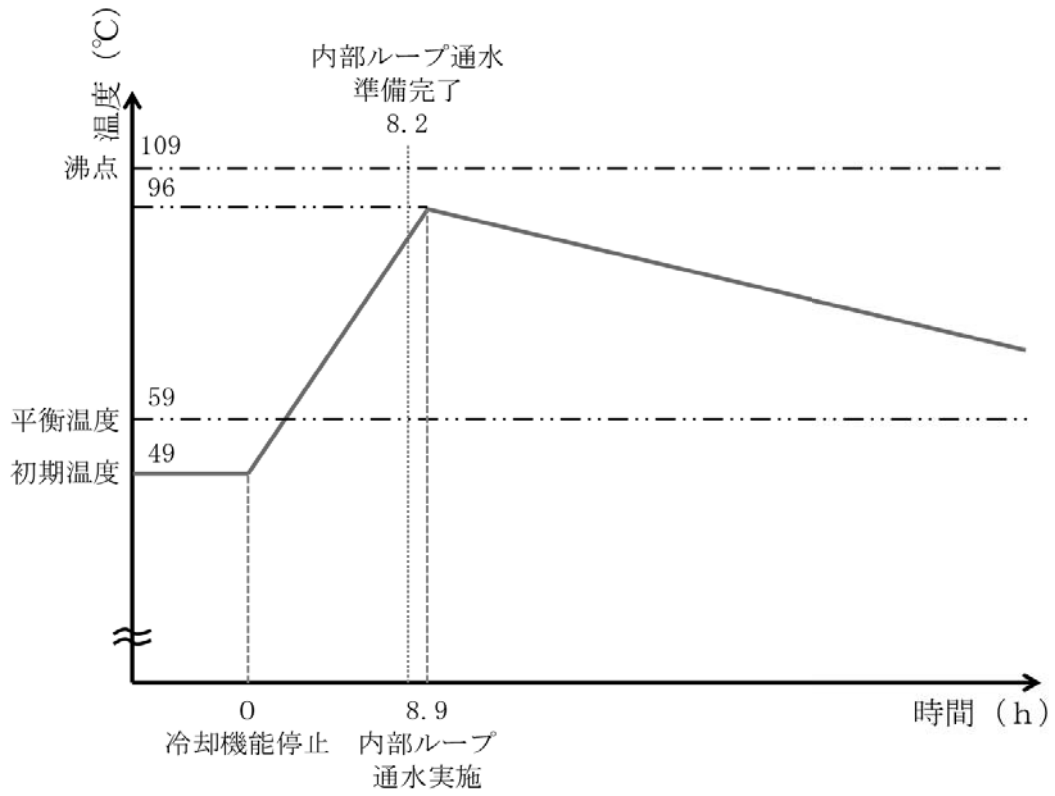
第7.1.1-64図 火山を想定した場合の精製建屋における内部ループへの通水に必要な要員及び作業項目



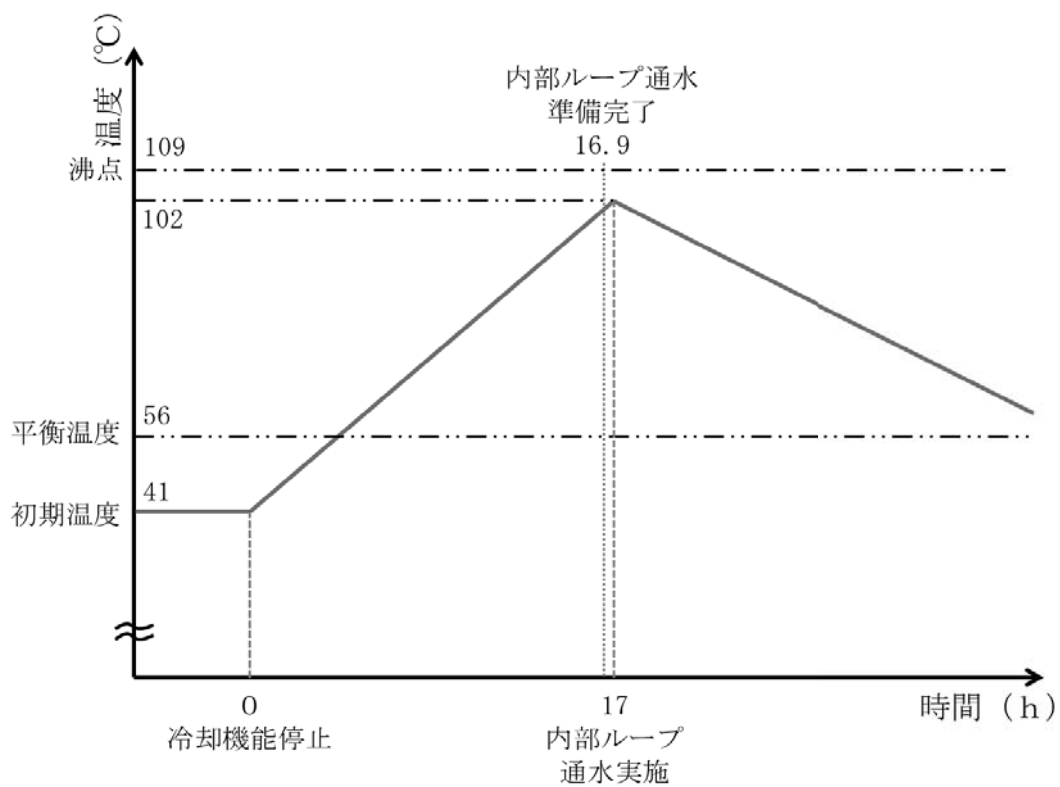
第 7.1.2-1 図 内部ループ通水実施時の計量前中間貯槽に内包する溶液の温度傾向



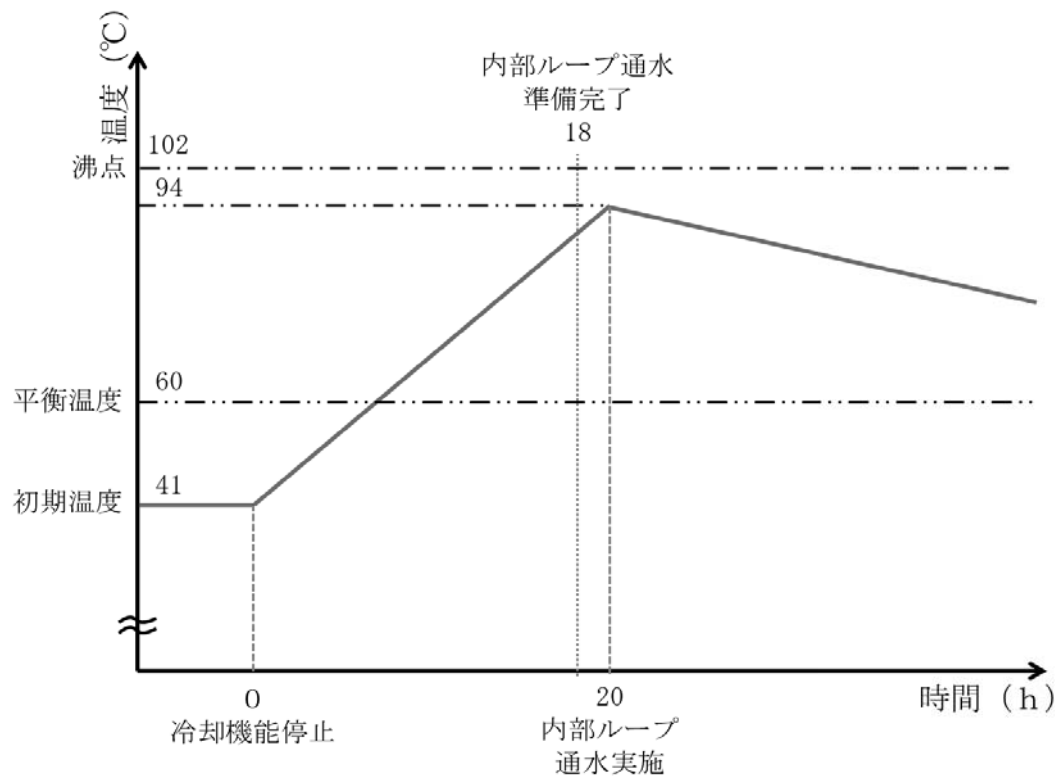
第 7.1.2-2 図 内部ループ通水実施時の高レベル廃液濃縮缶に内包する溶液の温度傾向



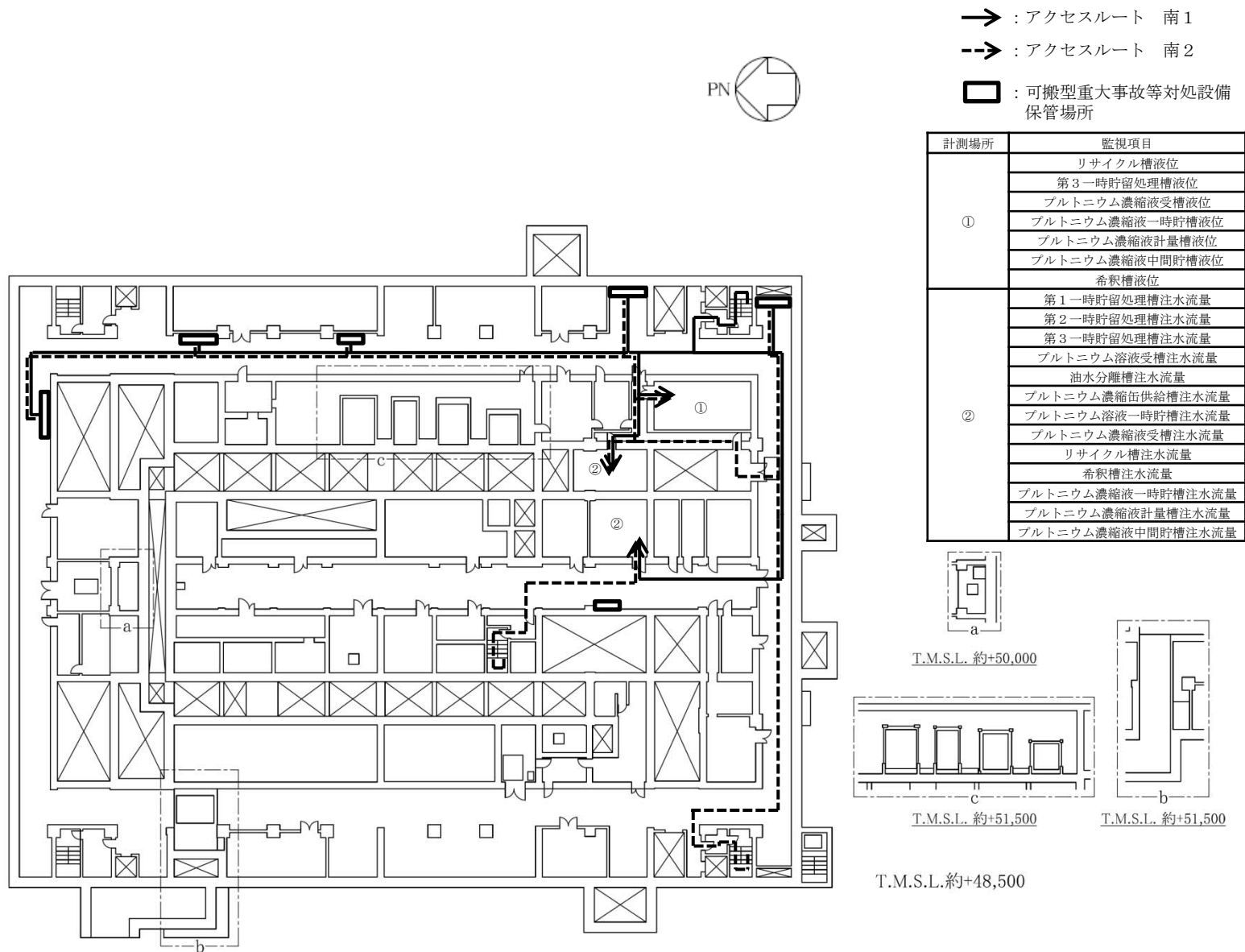
第 7. 1. 2- 3 図 内部ループ通水実施時のプルトニウム濃縮液一時貯槽に内包する溶液の温度傾向



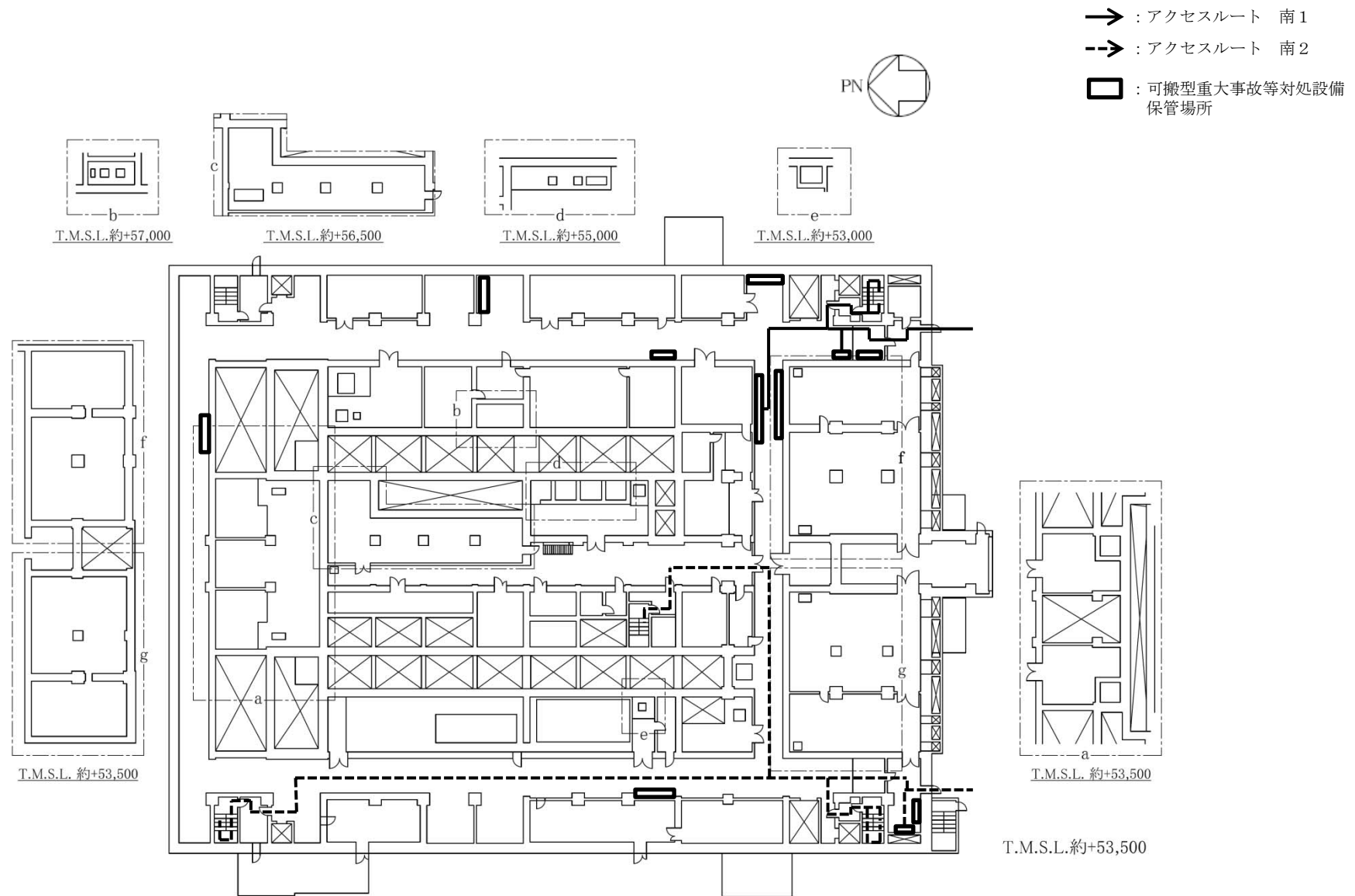
第 7. 1. 2- 4 図 内部ループ通水実施時の硝酸プルトニウム貯槽に内包する溶液の温度傾向



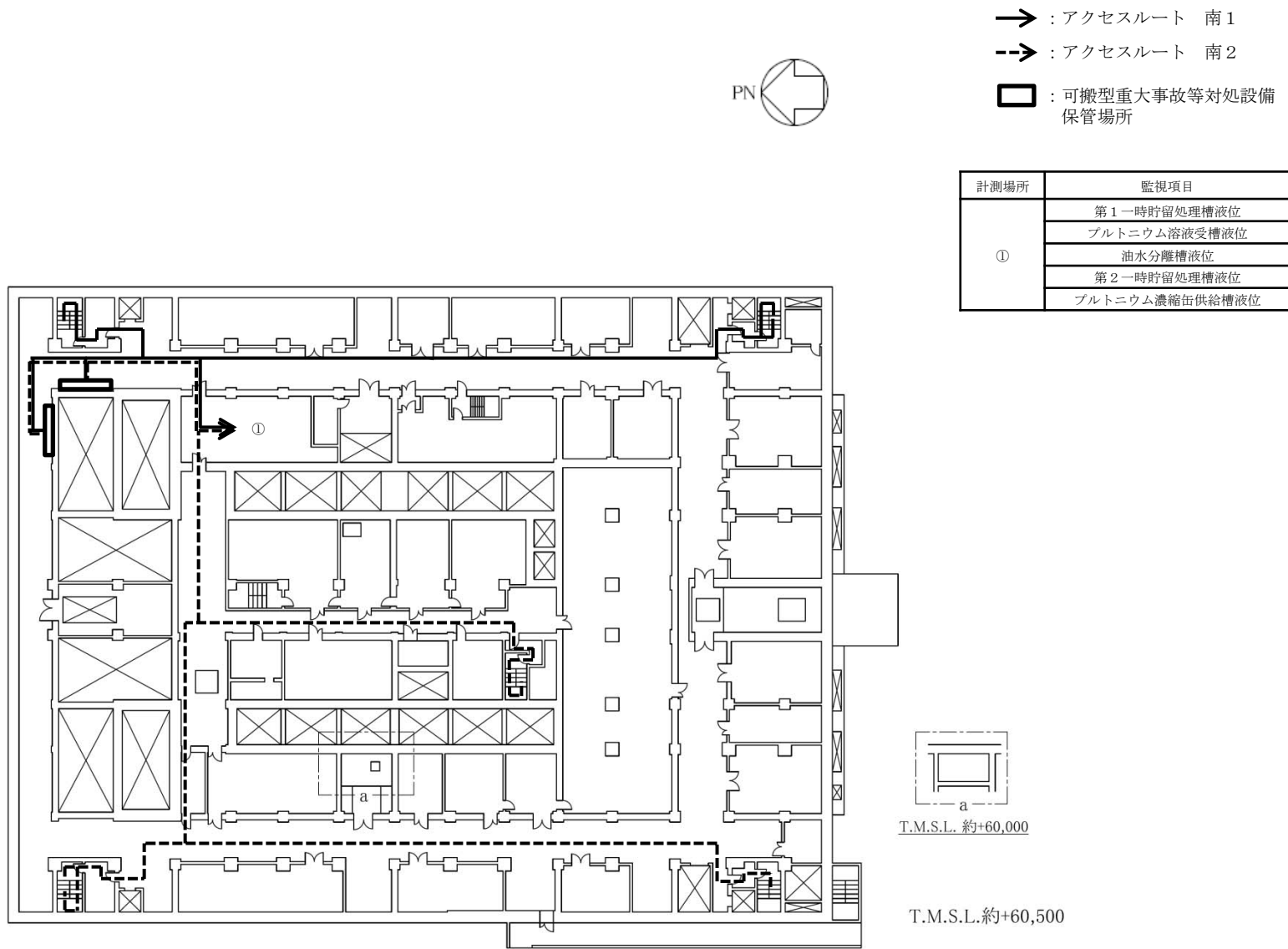
第 7.1.2-5 図 内部ループ通水実施時の高レベル廃液混合槽に内包する溶液の温度傾向



第7.2.1-8 図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の
 拡大防止対策のアクセスルート (地下1階)
 7-253



第7.2.1-9図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の
 拡大防止対策のアクセスルート（地上1階）



第7.2.1-10図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の
 拡大防止対策のアクセスルート（地上2階）

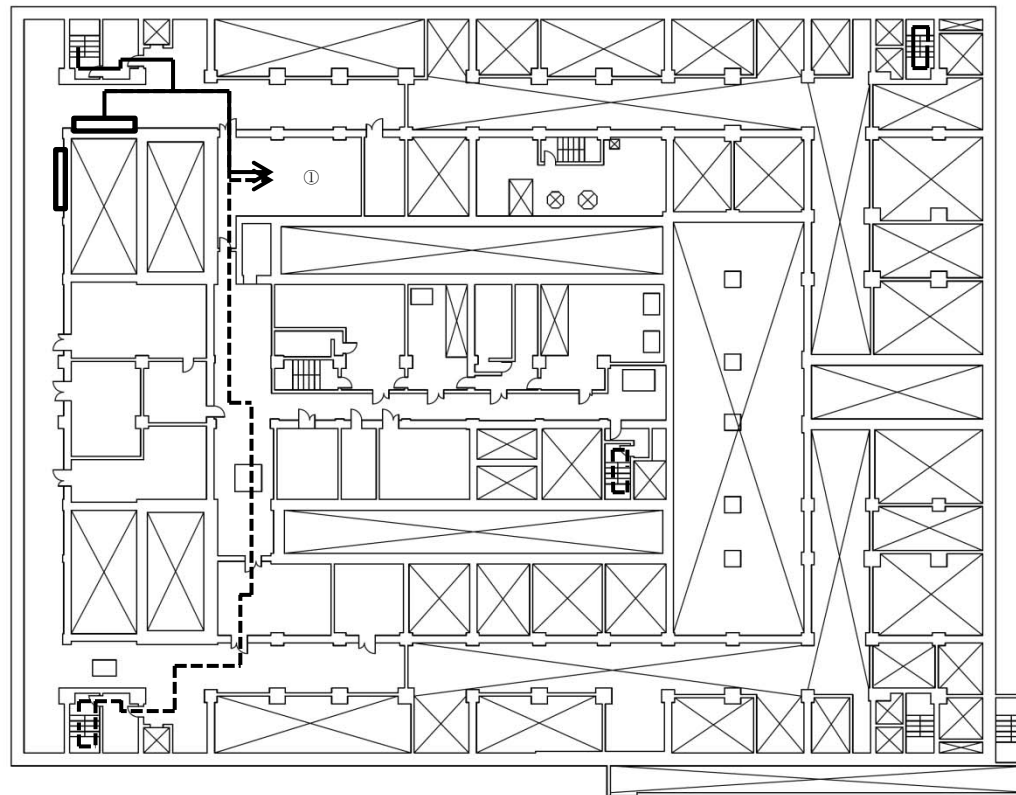


→ : アクセスルート 南1

- -> : アクセスルート 南2

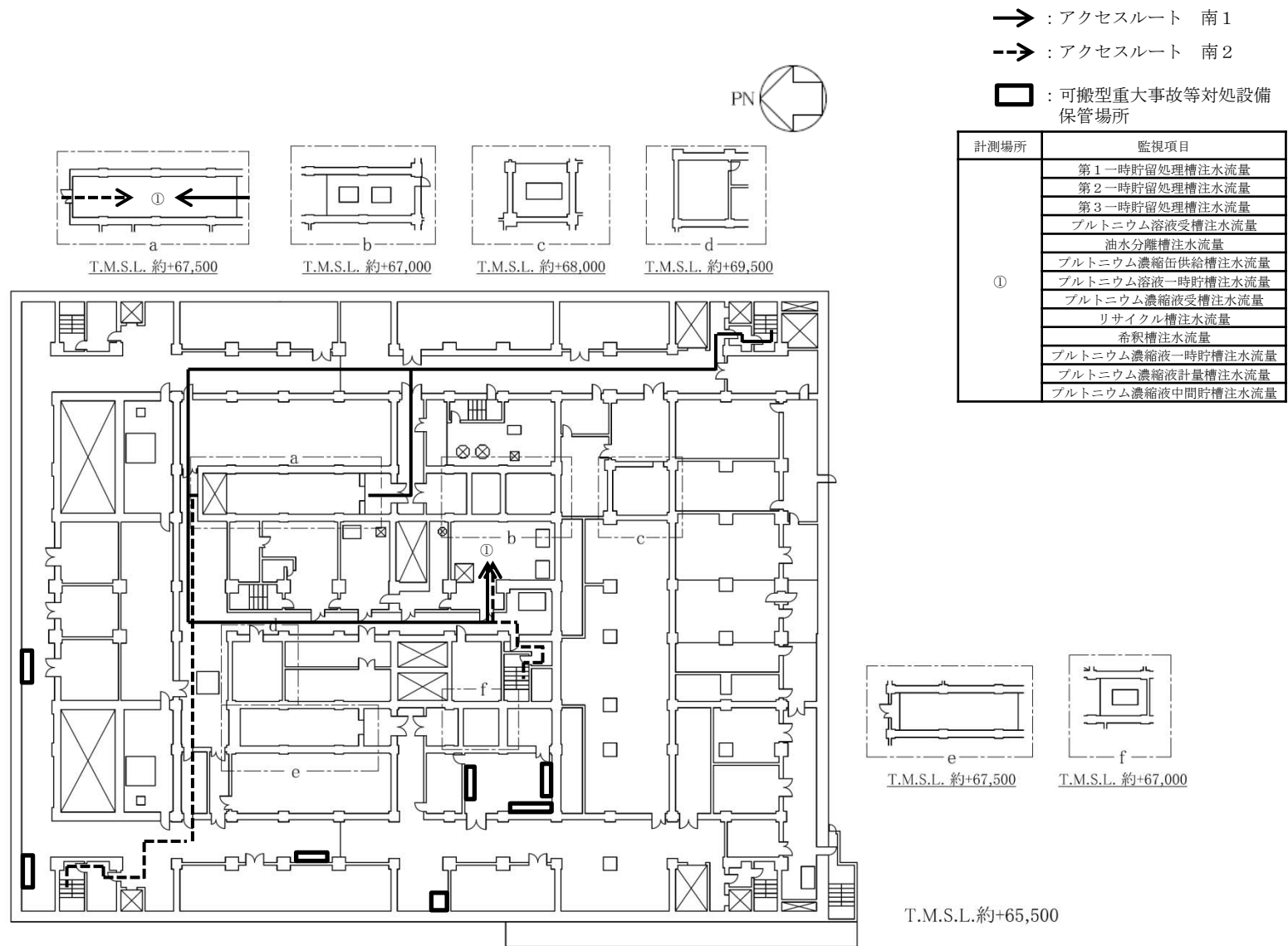
□ : 可搬型重大事故等対処設備
保管場所

計測場所	監視項目
①	プルトニウム溶液一時貯槽液位

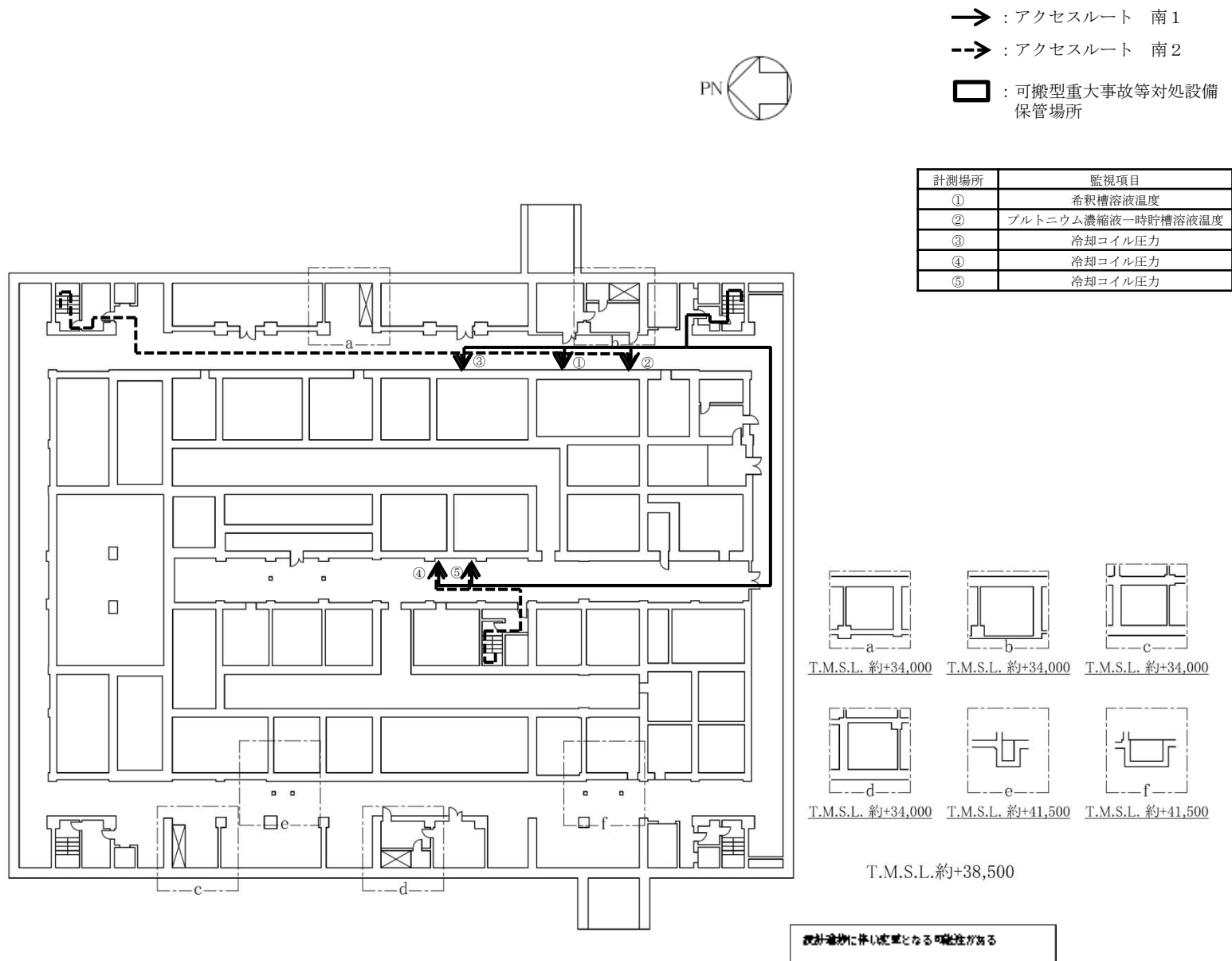


T.M.S.L.約+64,000

第7.2.1-11図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の
拡大防止対策のアクセスルート (地上3階)



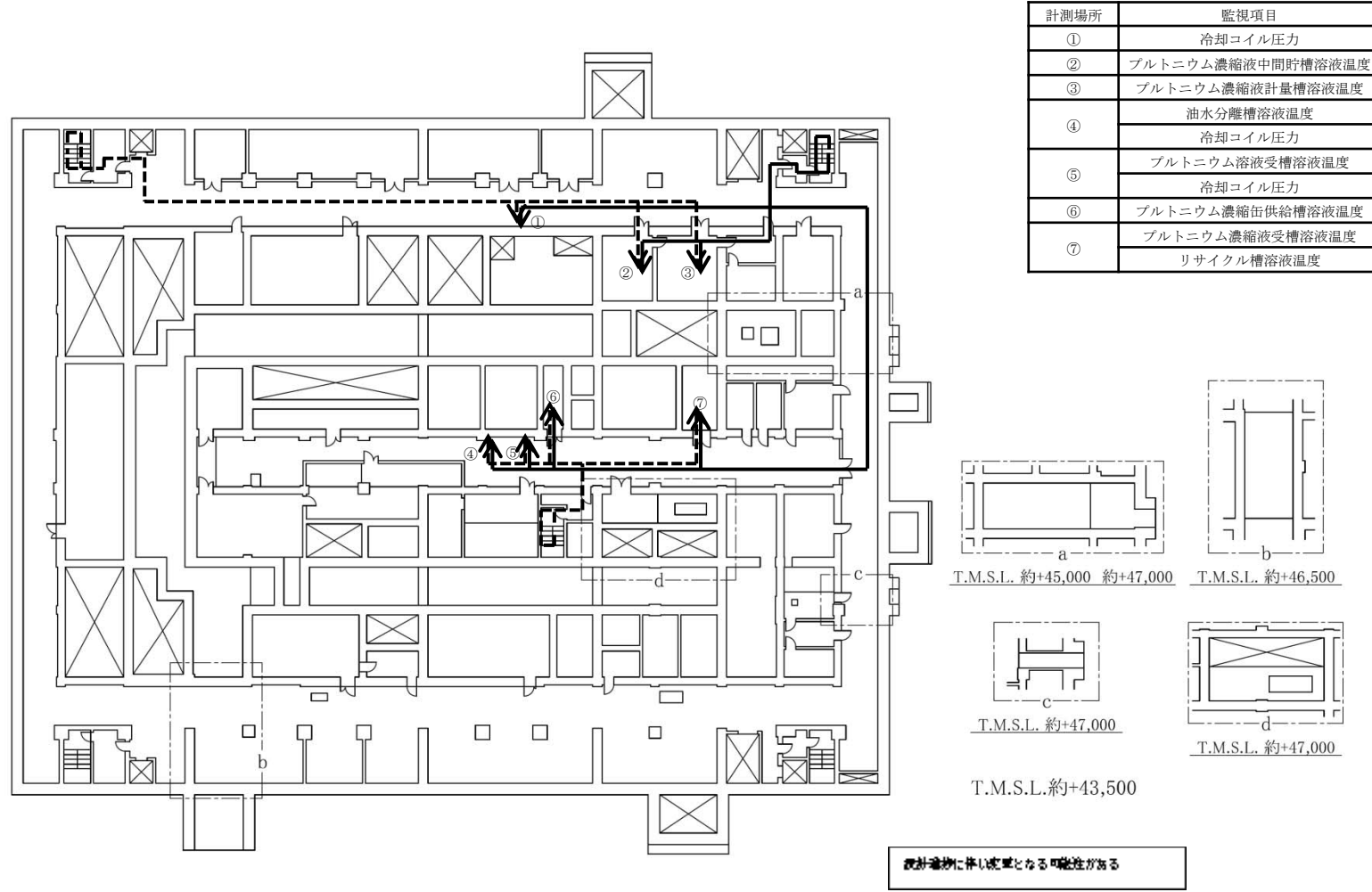
第7.2.1-12図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の拡大防止対策のアクセスルート（地上4階）



第7.2.1-13図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策のアクセスルート（冷却コイル通水）（地下3階）



- : アクセスルート 南1
- -> : アクセスルート 南2
- : 可搬型重大事故等対処設備保管場所

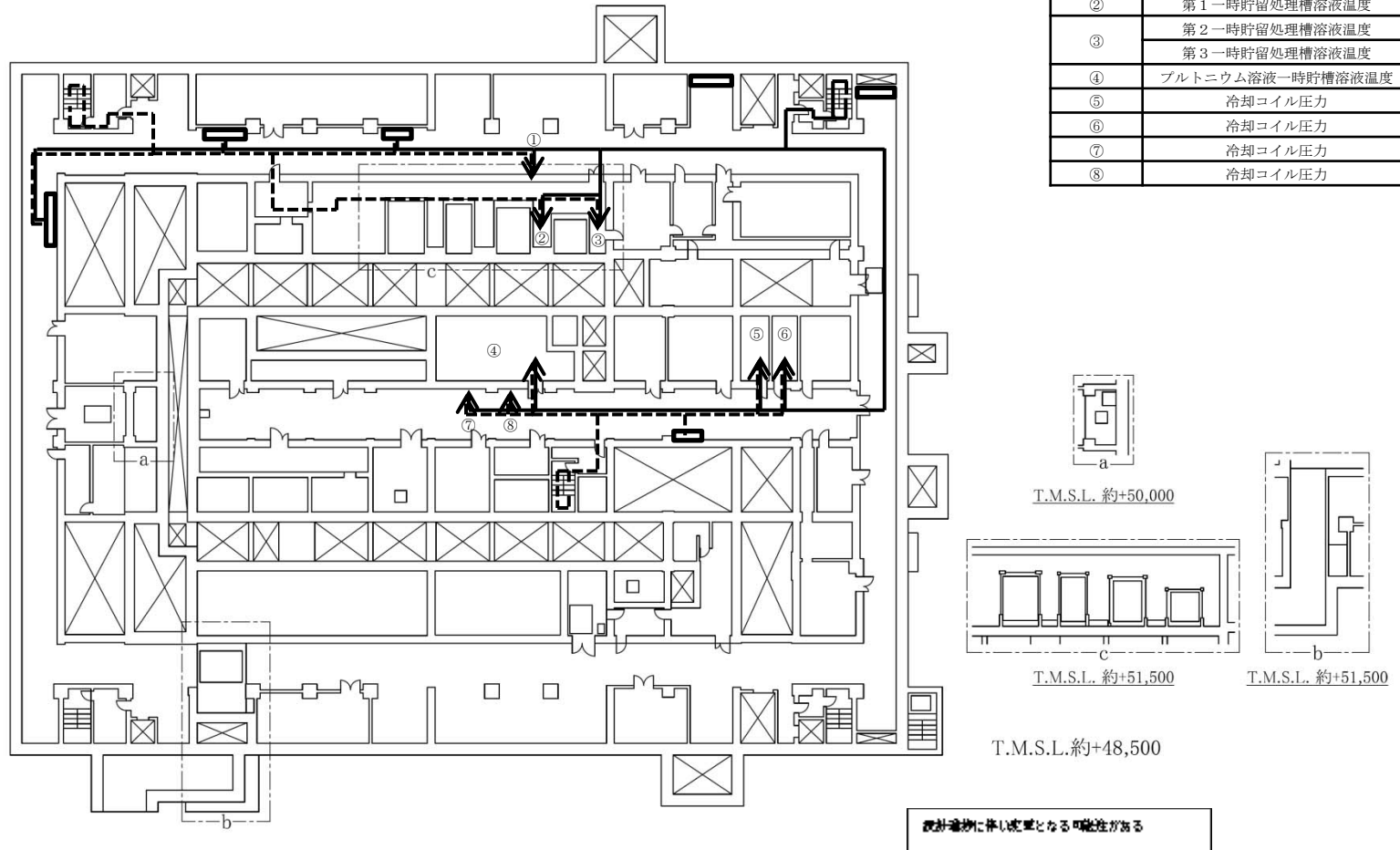


第7.2.1-14図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策のアクセスルート（冷却コイル通水）（地下2階）

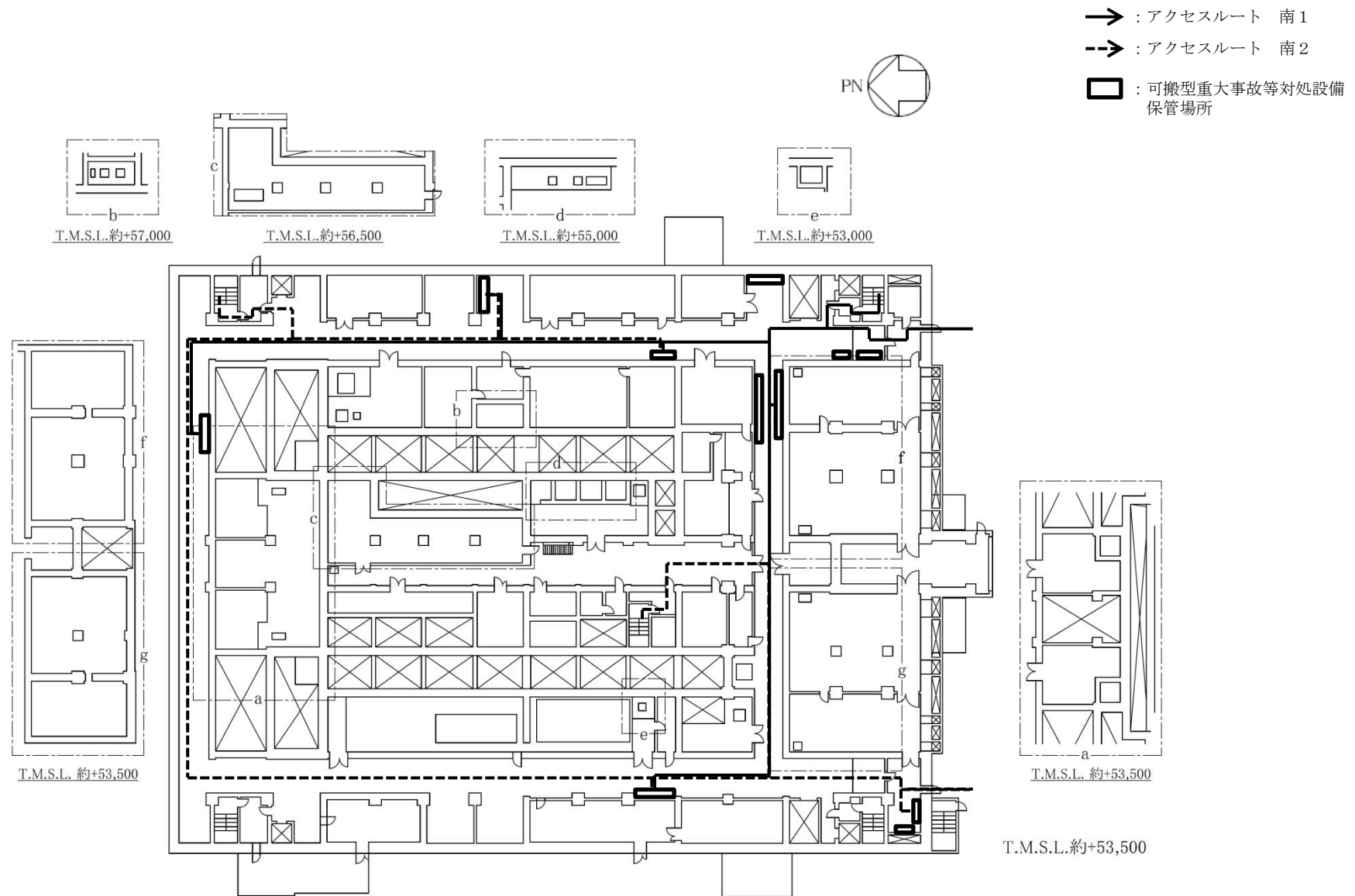
- : アクセスルート 南1
- -> : アクセスルート 南2
- : 可搬型重大事故等対処設備
保管場所



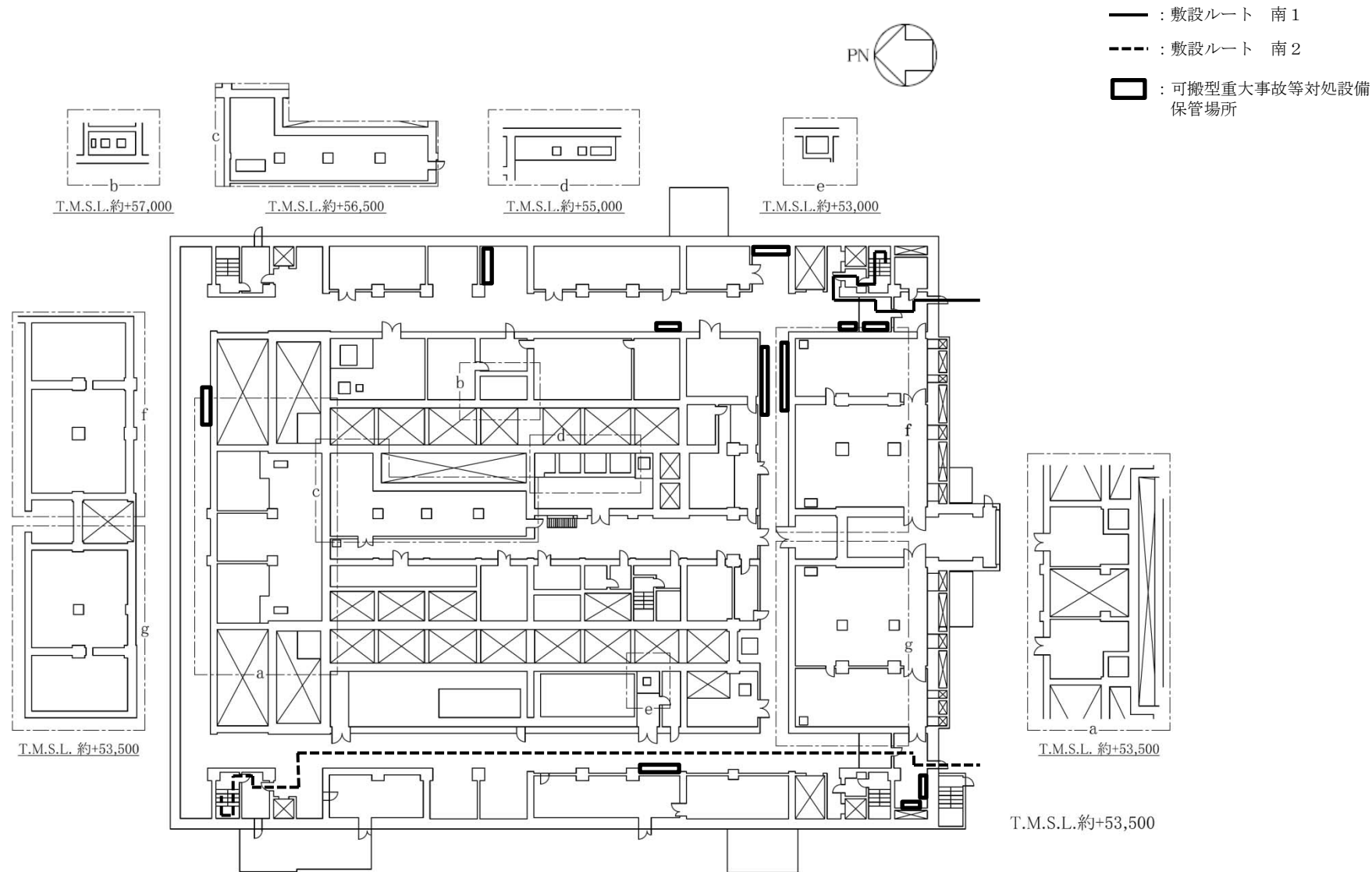
計測場所	監視項目
①	冷却コイル圧力
②	第1一時貯留処理槽溶液温度
③	第2一時貯留処理槽溶液温度
	第3一時貯留処理槽溶液温度
④	プルトニウム溶液一時貯留槽溶液温度
⑤	冷却コイル圧力
⑥	冷却コイル圧力
⑦	冷却コイル圧力
⑧	冷却コイル圧力



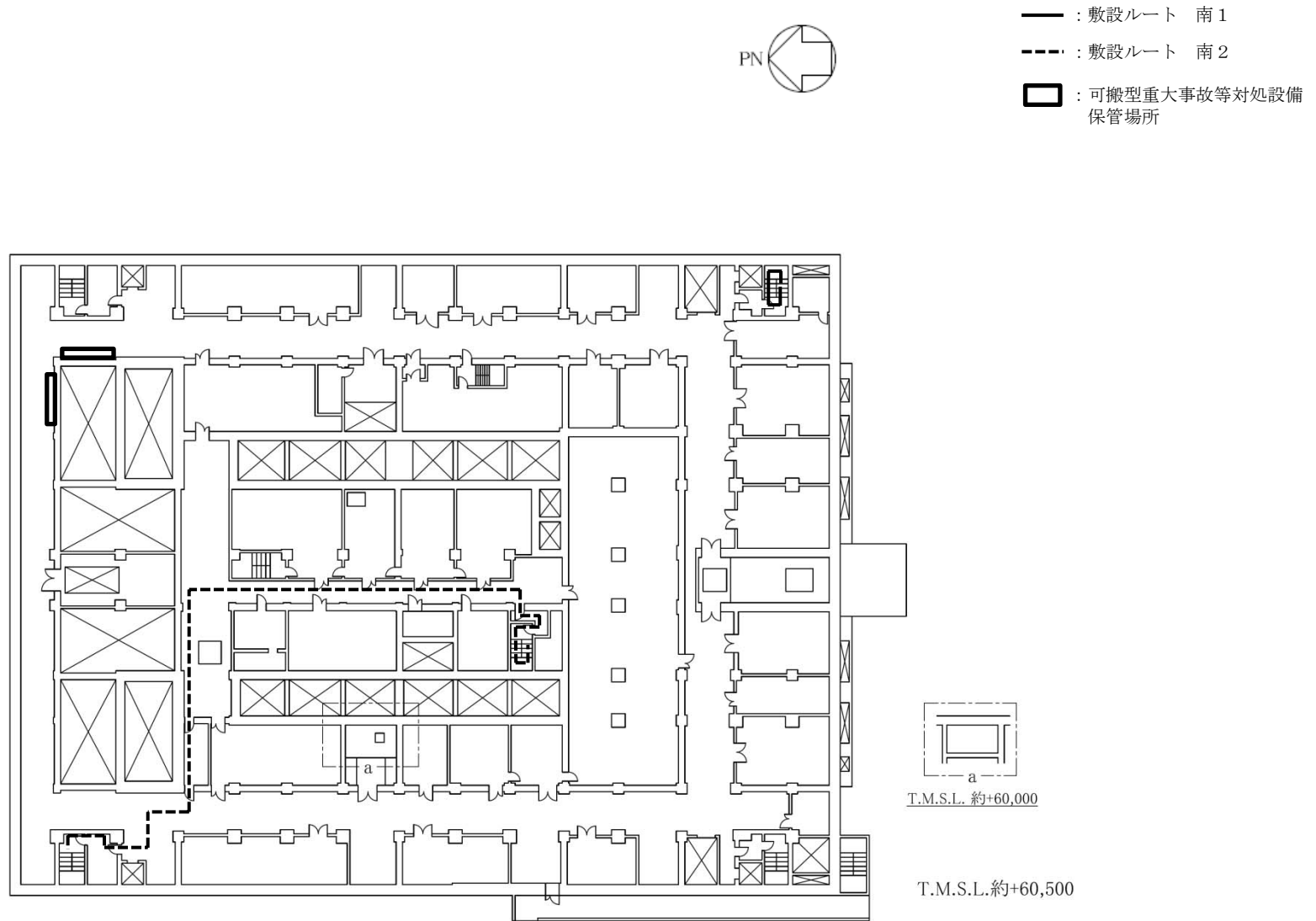
第7.2.1-15図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策のアクセスルート（冷却コイル通水）（地下1階）



第7.2.1-16図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策のアクセスルート（冷却コイル通水）（南1ルート）（地上1階）



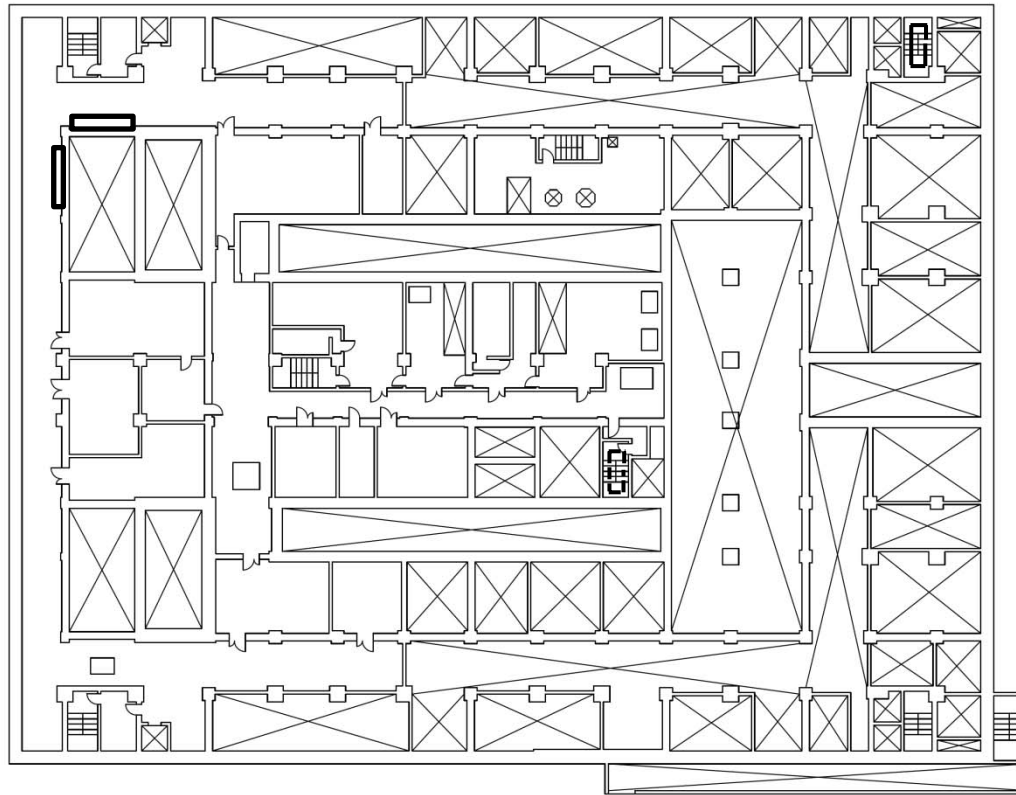
第7.2.1-17図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の
 拡大防止対策の建屋内ホース敷設ルート（第1接続口）（地上1階）



第7.2.1-18図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の
 拡大防止対策の建屋内ホース敷設ルート（第1接続口）（地上2階）

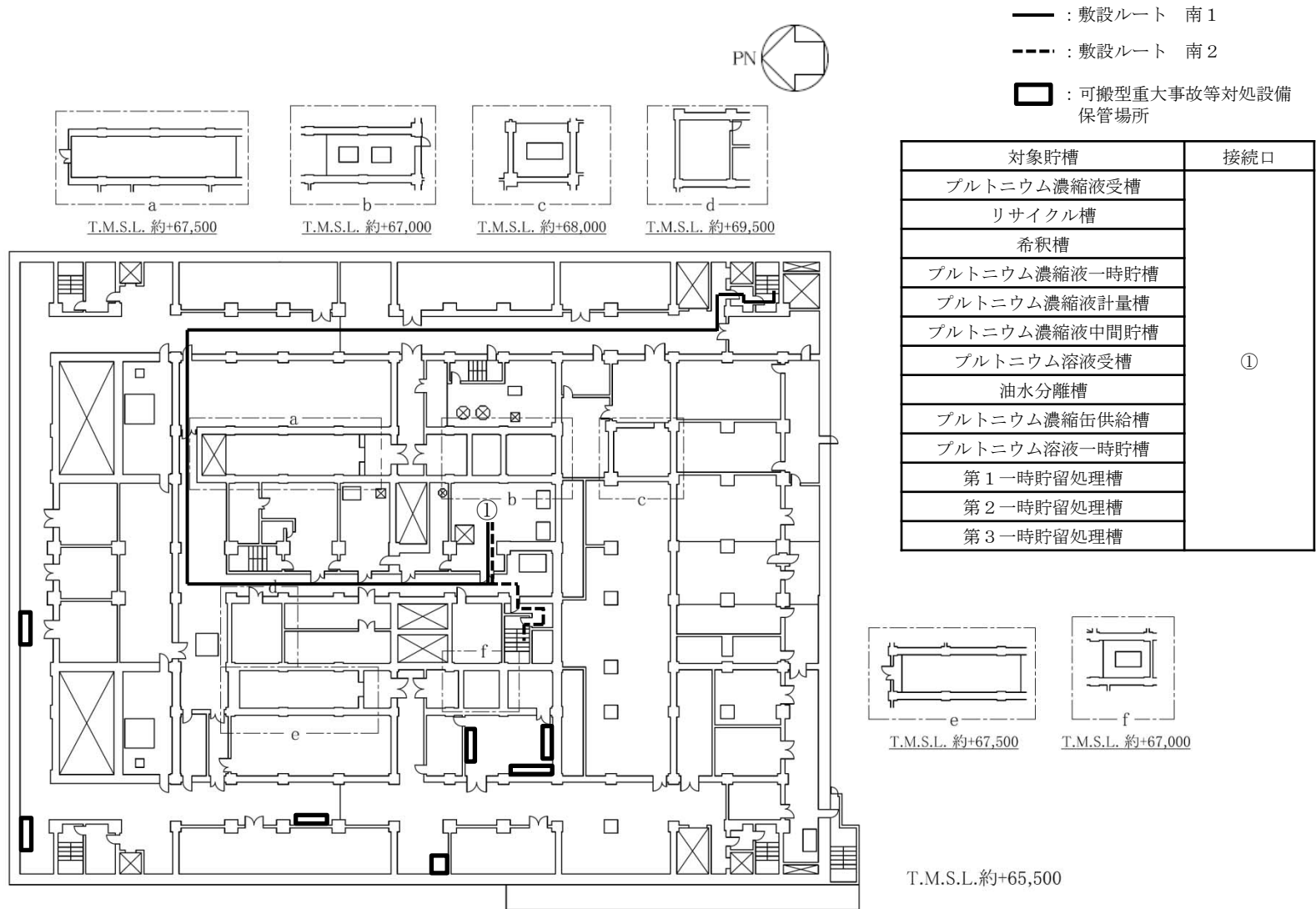


- : 敷設ルート 南1
- - - : 敷設ルート 南2
- : 可搬型重大事故等対処設備
保管場所

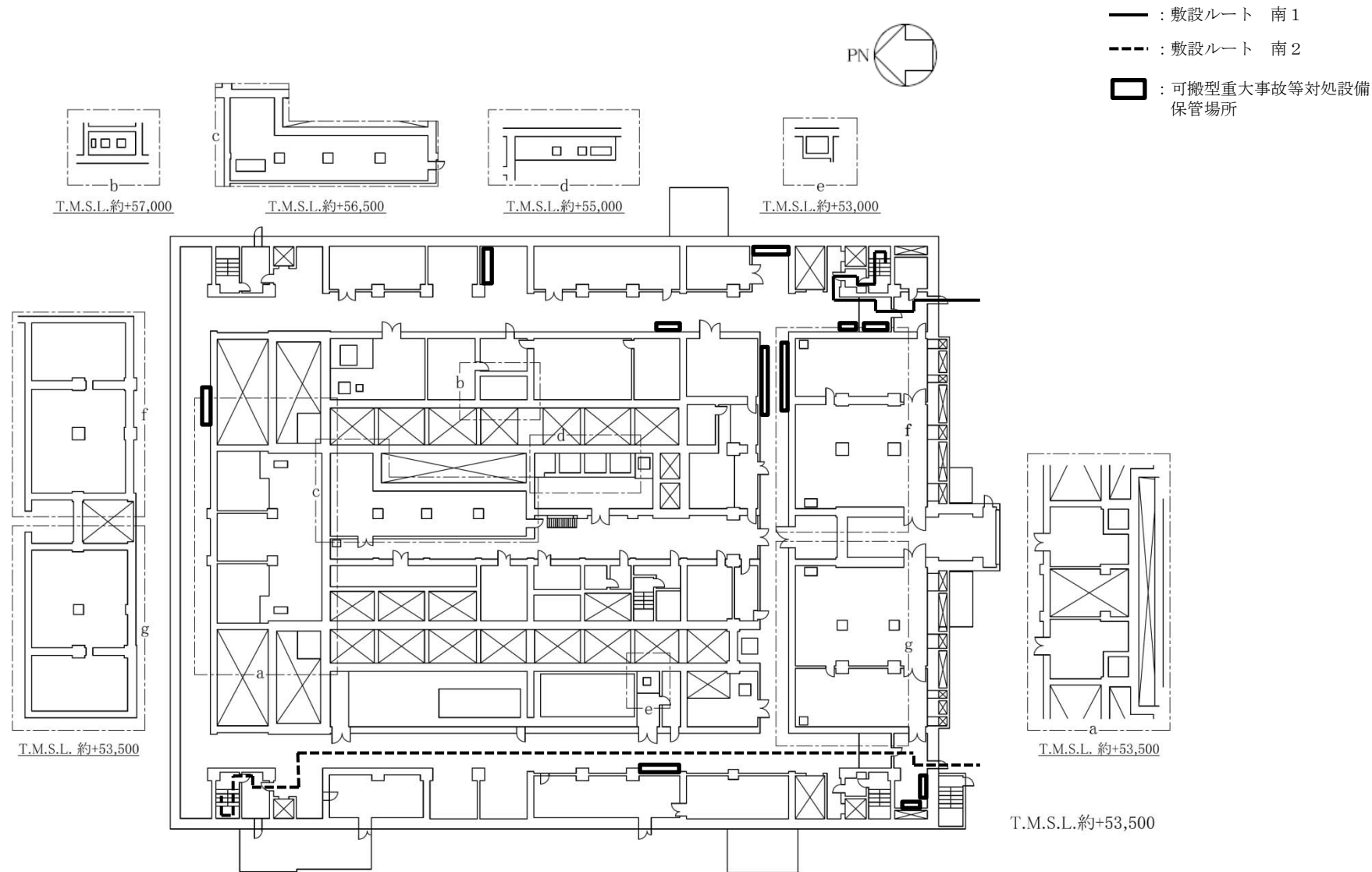


T.M.S.L.約+64,000

第7.2.1-19図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の
拡大防止対策の建屋内ホース敷設ルート（第1接続口）（地上3階）



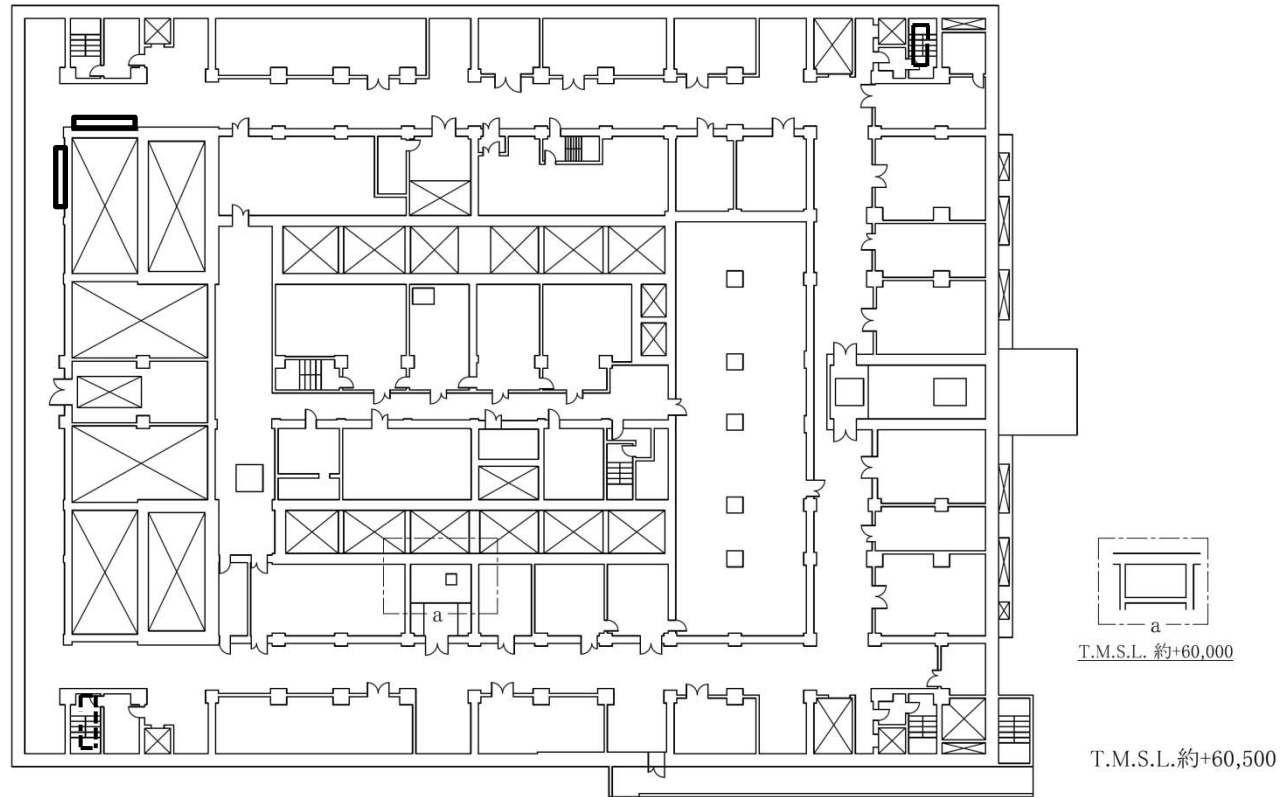
第7.2.1-20図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の
 拡大防止対策の建屋内ホース敷設ルート（第1接続口）（地上4階）



第7.2.1-21図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の
 拡大防止対策の建屋内ホース敷設ルート（第2接続口）（地上1階）



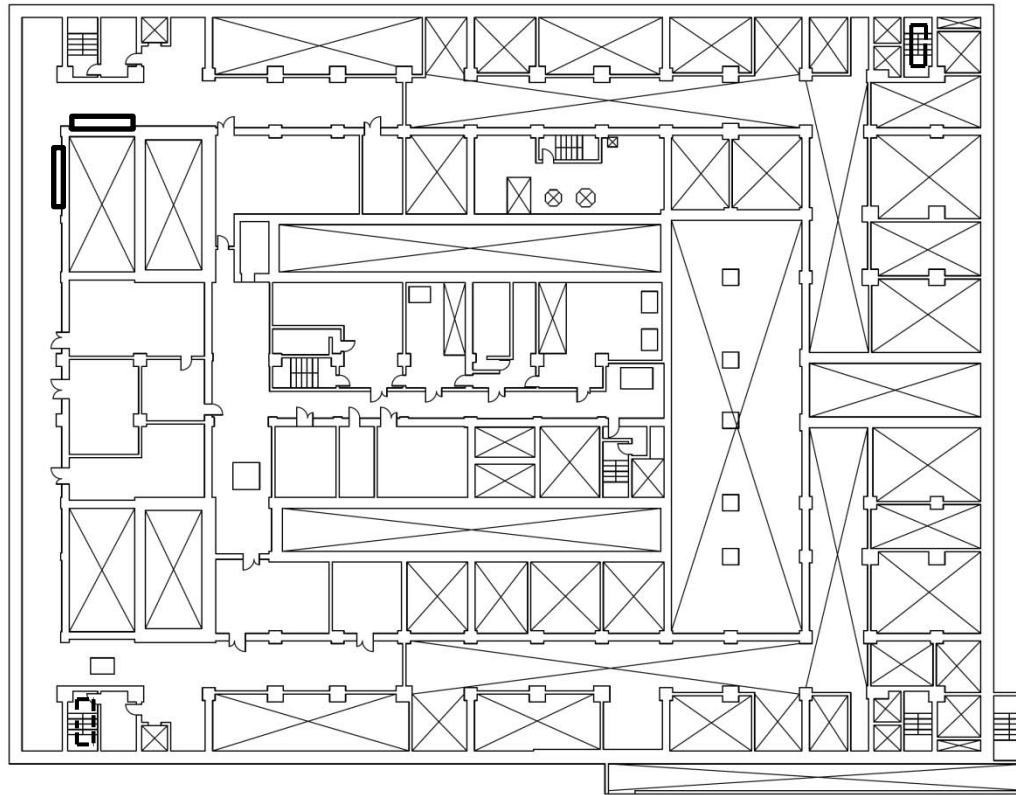
- : 敷設ルート 南1
- - - : 敷設ルート 南2
- : 可搬型重大事故等対処設備
保管場所



第7.2.1-22図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の
拡大防止対策の建屋内ホース敷設ルート（第2接続口）（地上2階）

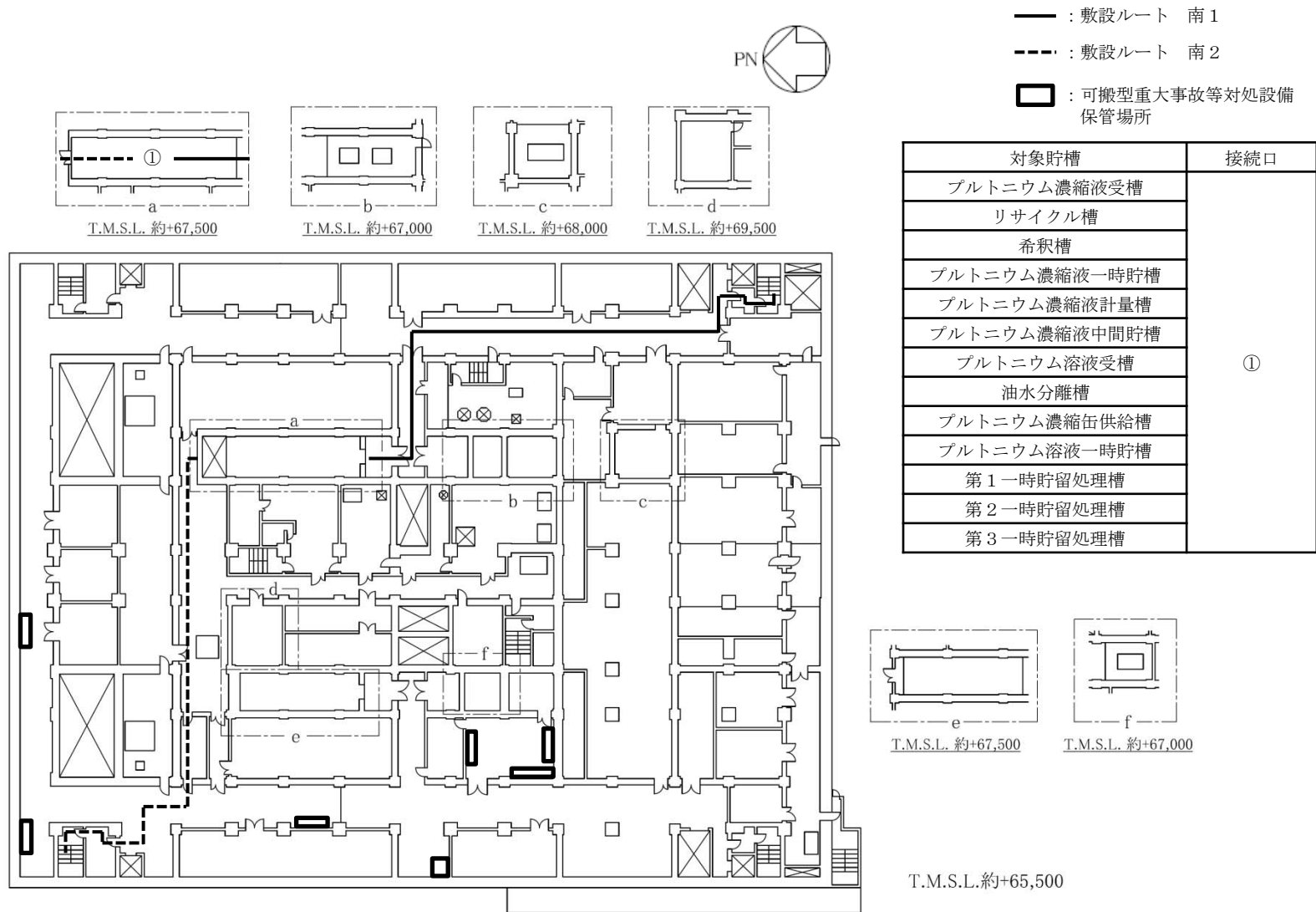


- : 敷設ルート 南1
- - - : 敷設ルート 南2
- : 可搬型重大事故等対処設備
保管場所

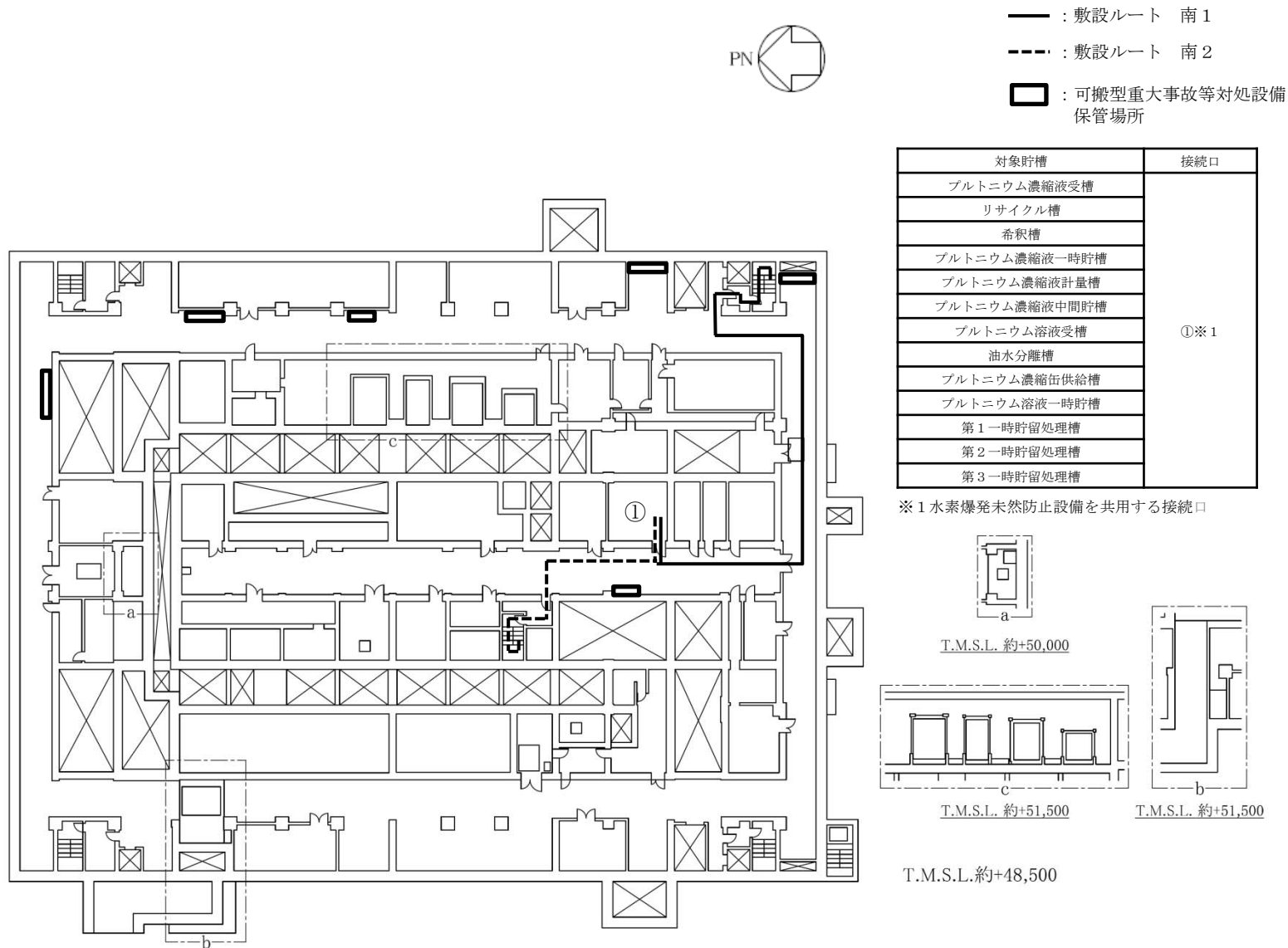


T.M.S.L.約+64,000

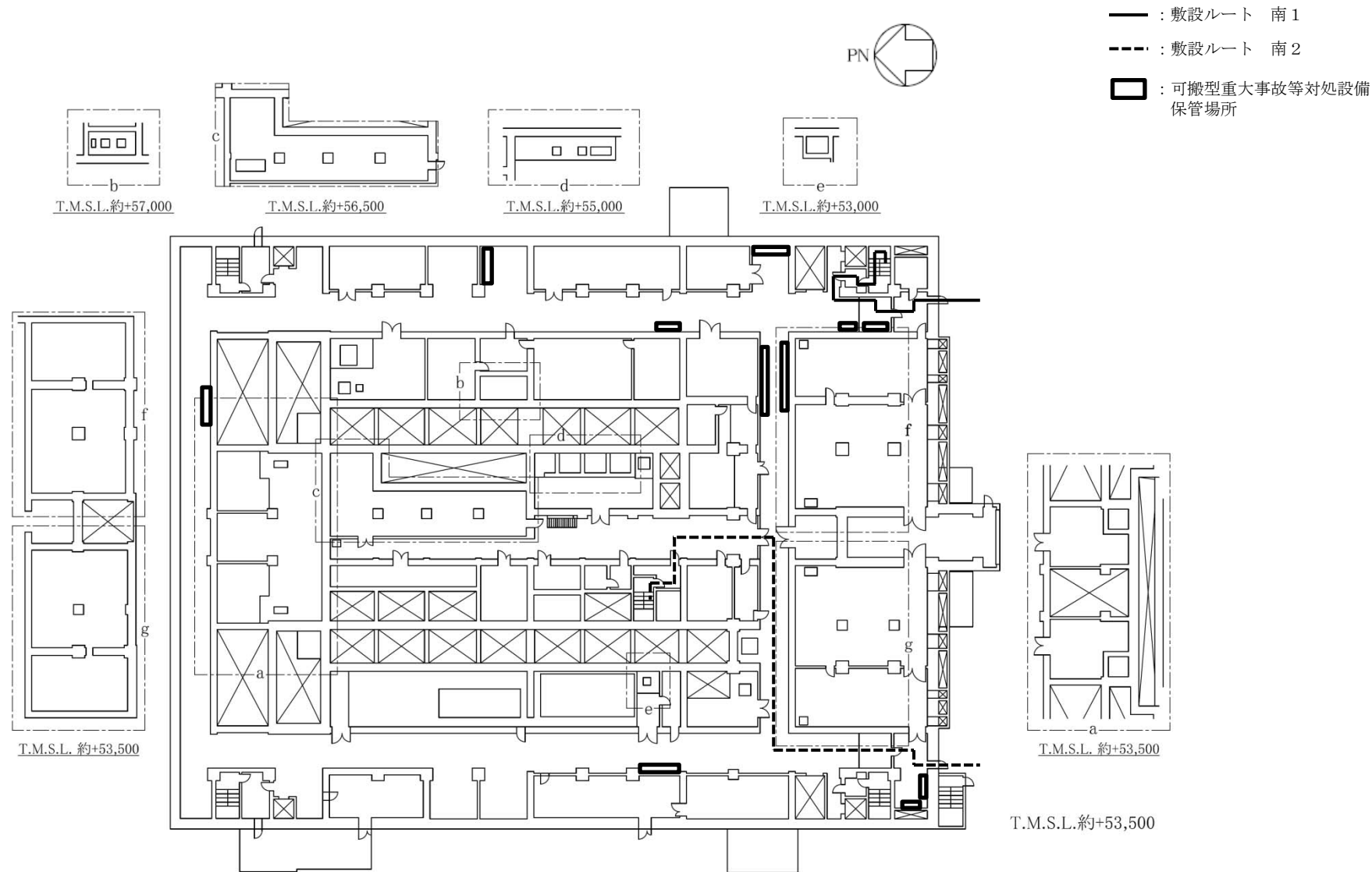
第7.2.1-23図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の
拡大防止対策の建屋内ホース敷設ルート（第2接続口）（地上3階）



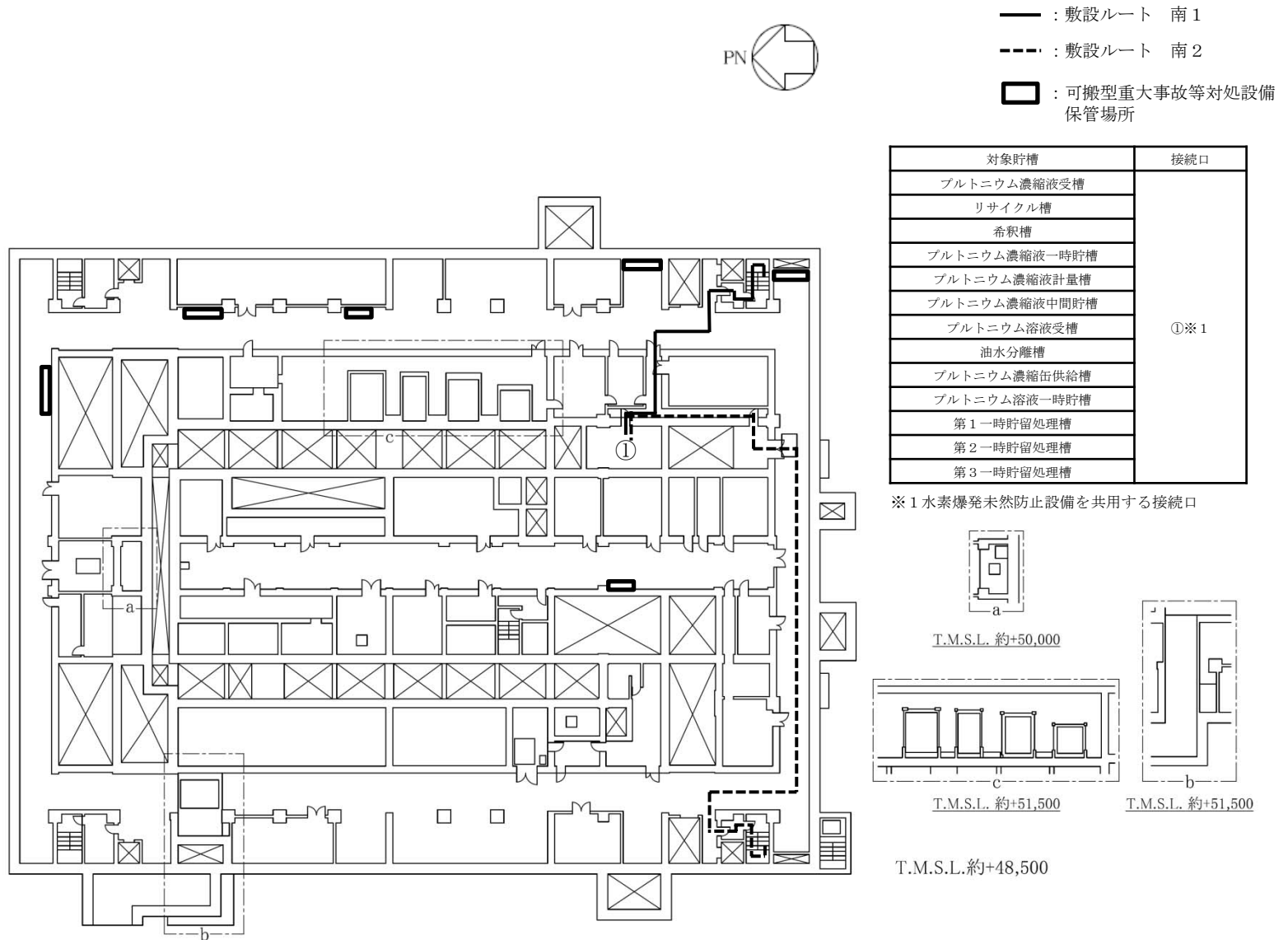
第7.2.1-24図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の拡大防止対策の建屋内ホース敷設ルート（第2接続口）（地上4階）



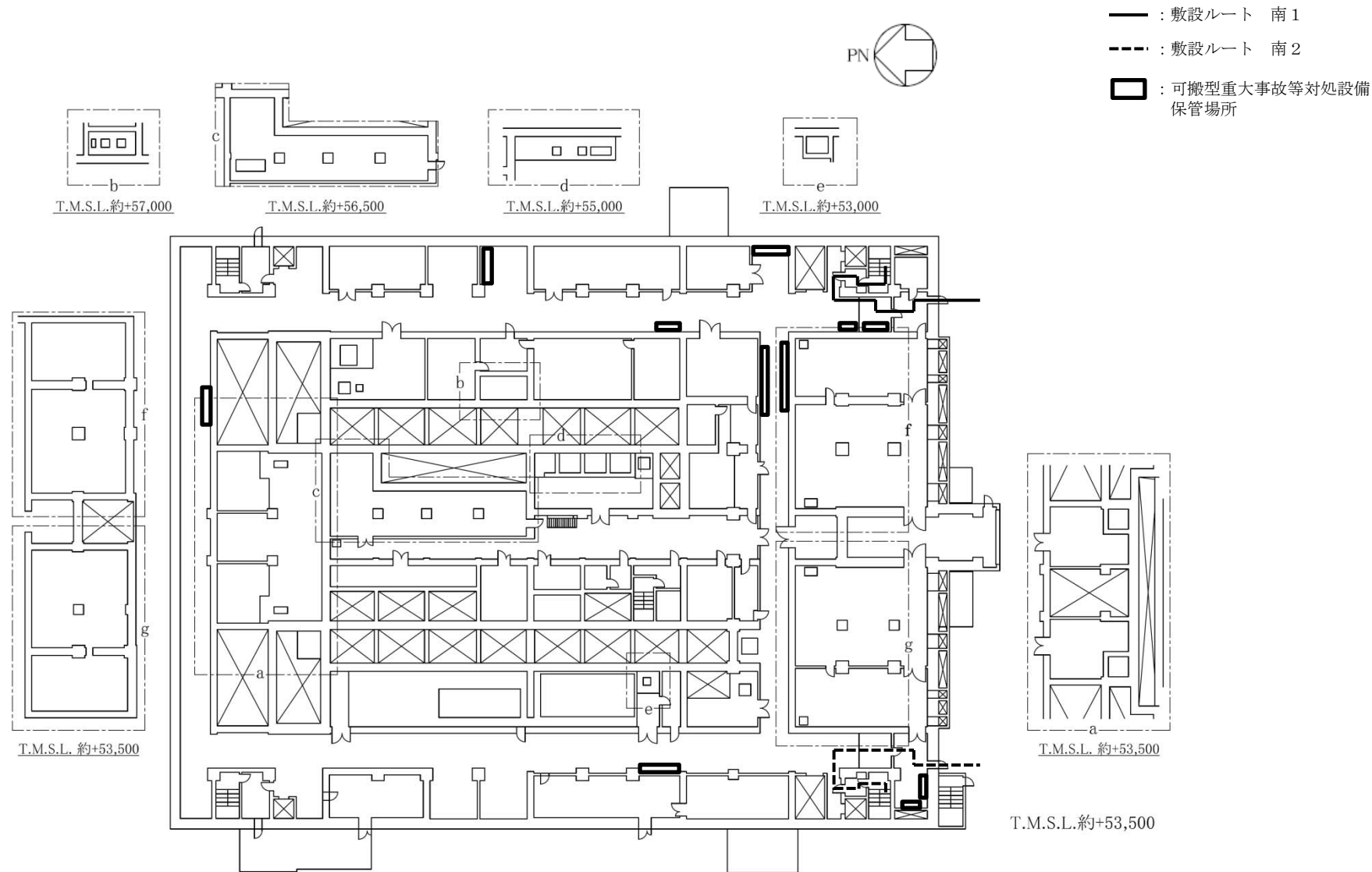
第7.2.1-25図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の
 拡大防止対策の建屋内ホース敷設ルート（第3接続口）（地下1階）



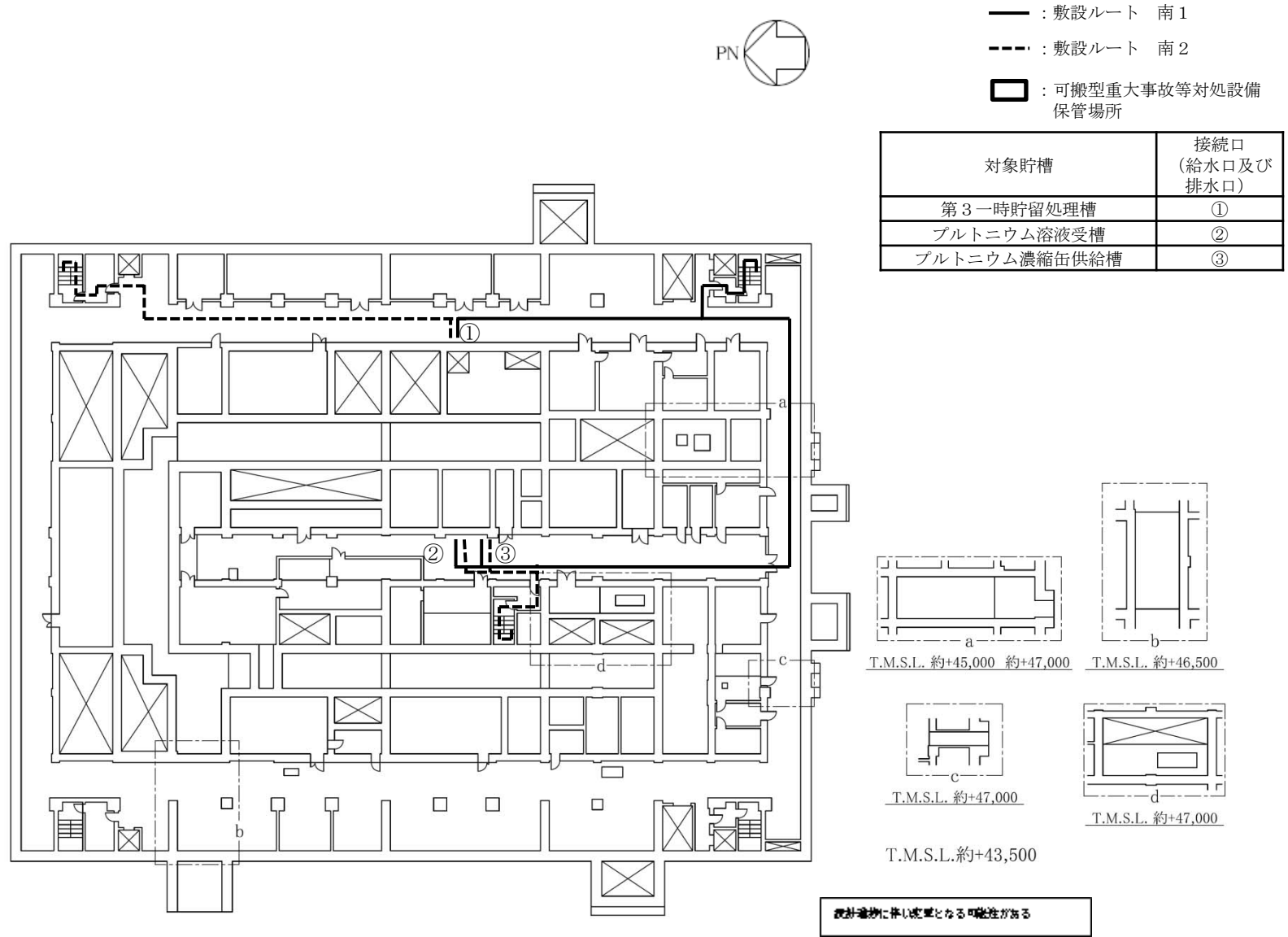
第7.2.1-26図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の
 拡大防止対策の建屋内ホース敷設ルート（第3接続口）（地上1階）



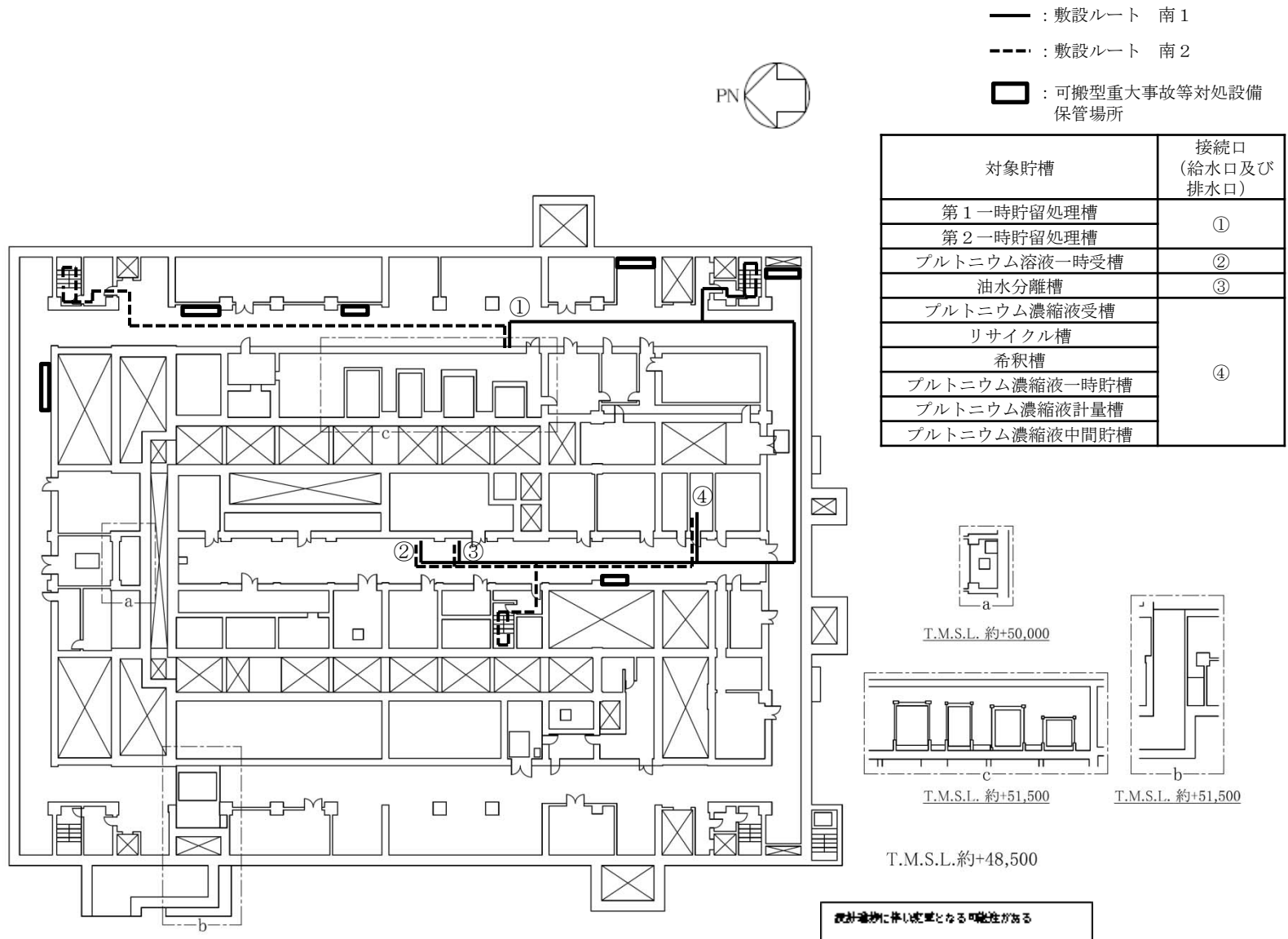
第7.2.1-27図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の
 拡大防止対策の建屋内ホース敷設ルート（第4接続口）（地下1階）



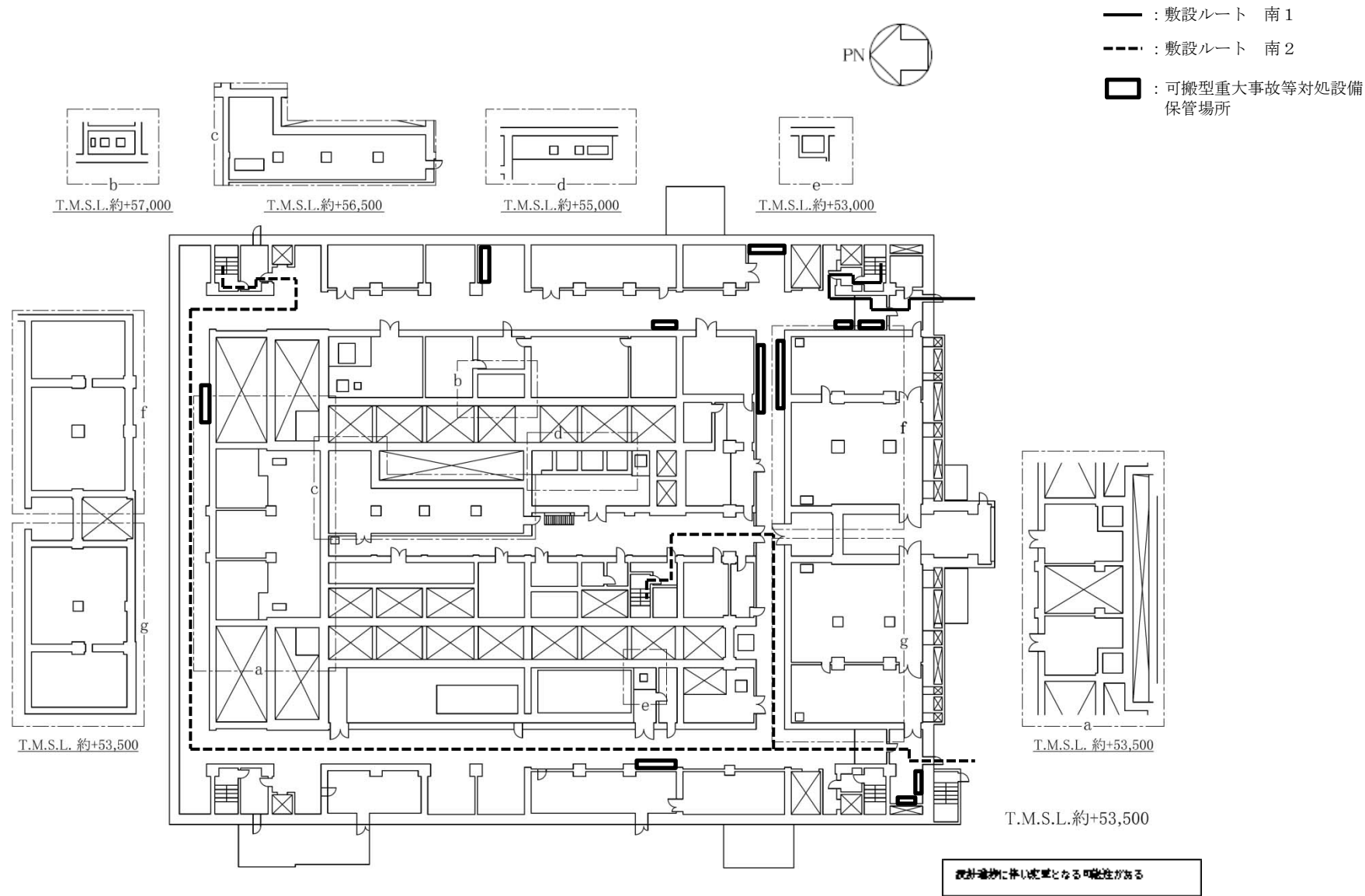
第7.2.1-28図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の
 拡大防止対策の建屋内ホース敷設ルート（第4接続口）（地上1階）



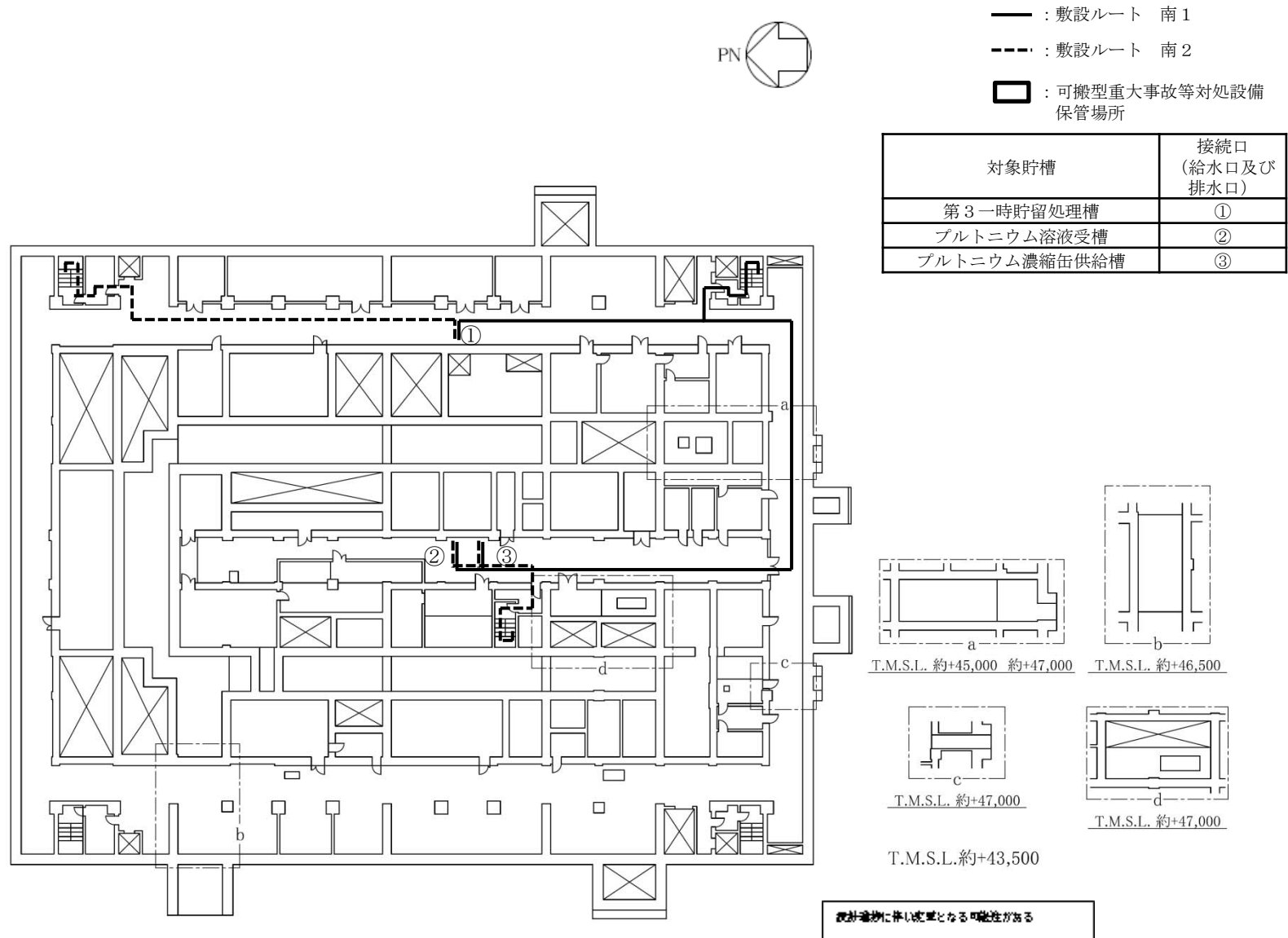
第7.2.1-29図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（冷却コイル通水）（A系列およびC系列第1接続口）（地下2階）



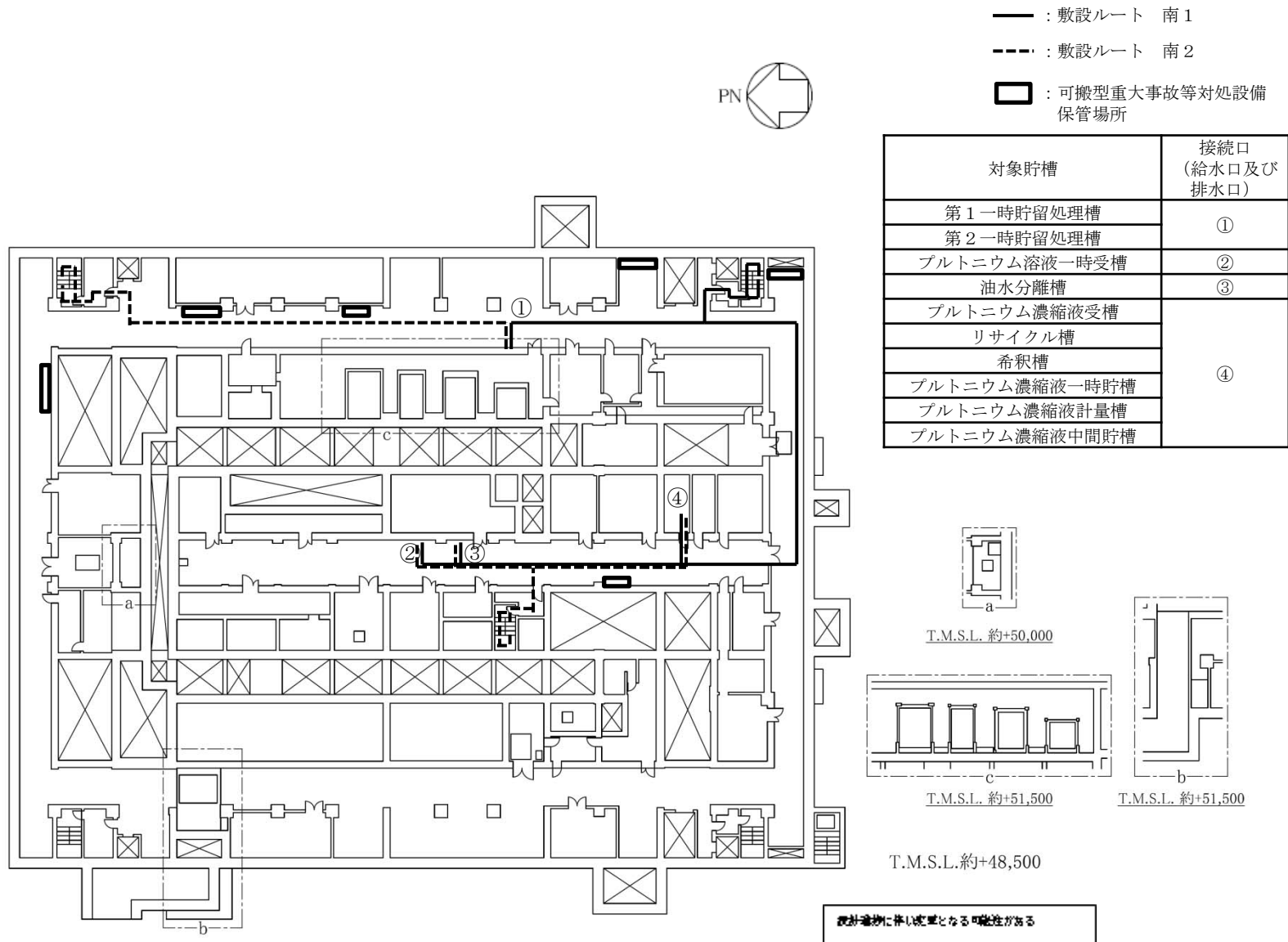
第7.2.1-30図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（冷却コイル通水）（A系列およびC系列第1接続口）（地下1階）



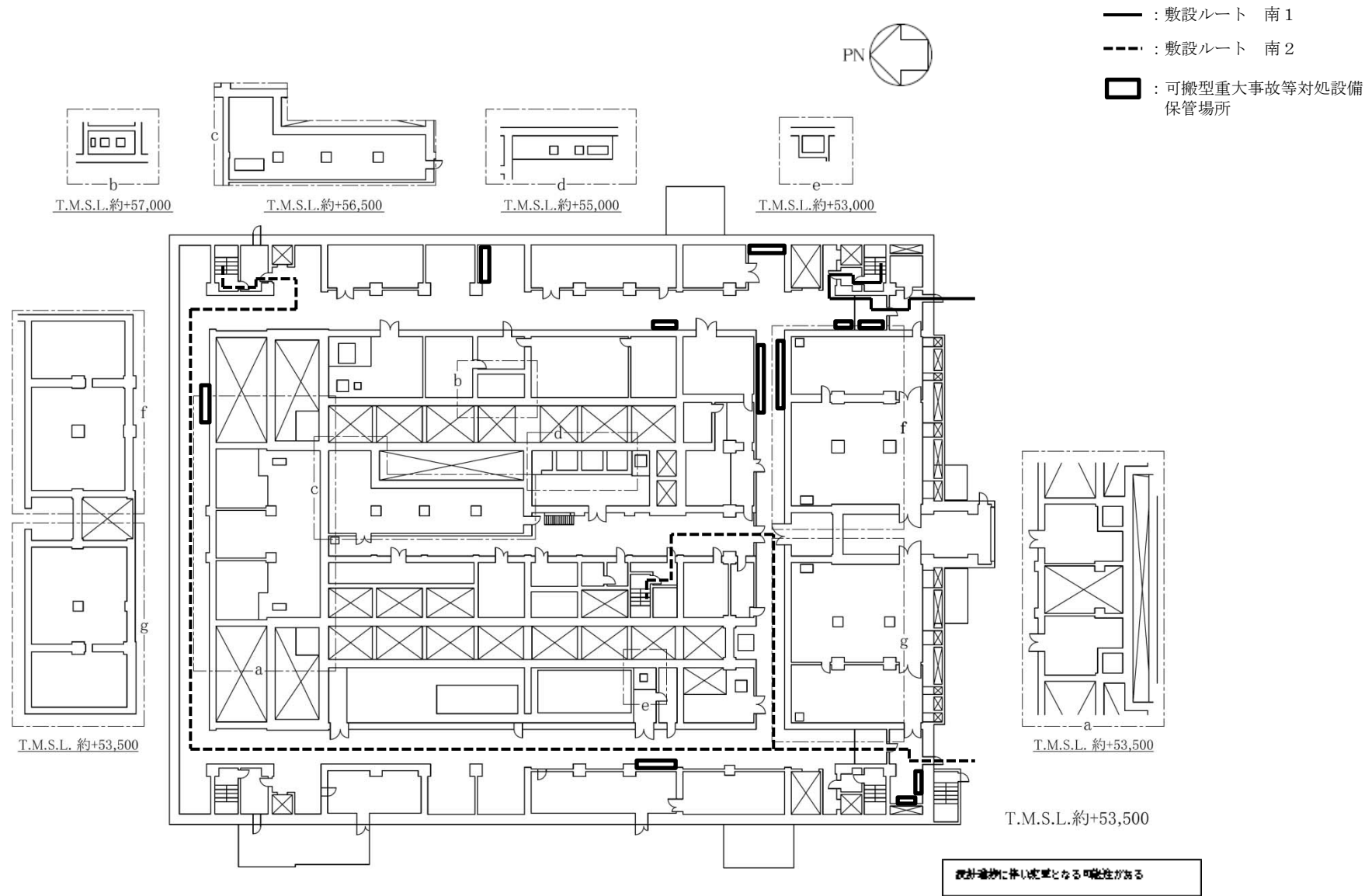
第7.2.1-31図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（冷却コイル通水）（A系列およびC系列第1接続口）（地上1階）



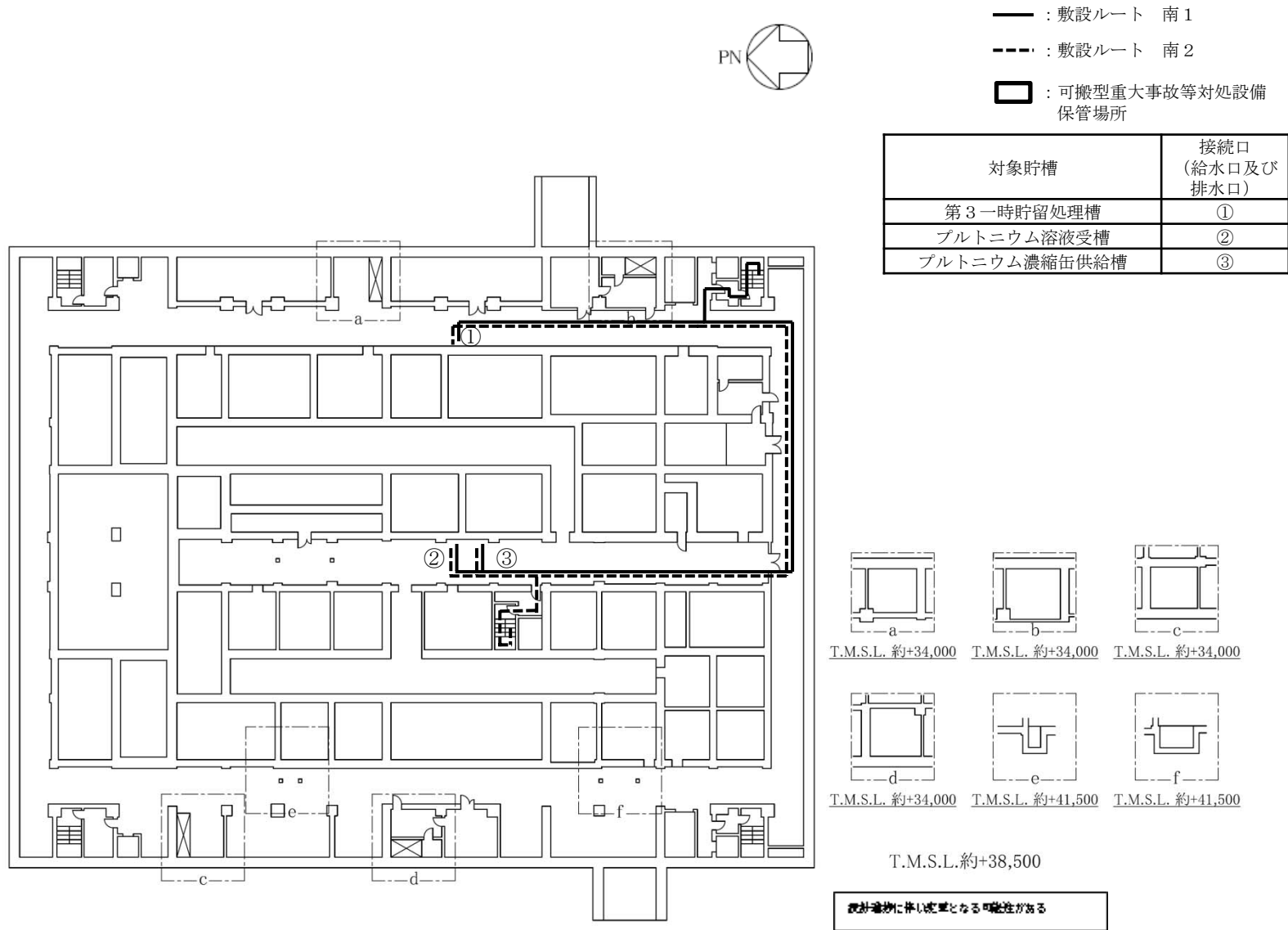
第7.2.1-32図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（冷却コイル通水）（B系列およびC系列第1接続口）（地下2階）



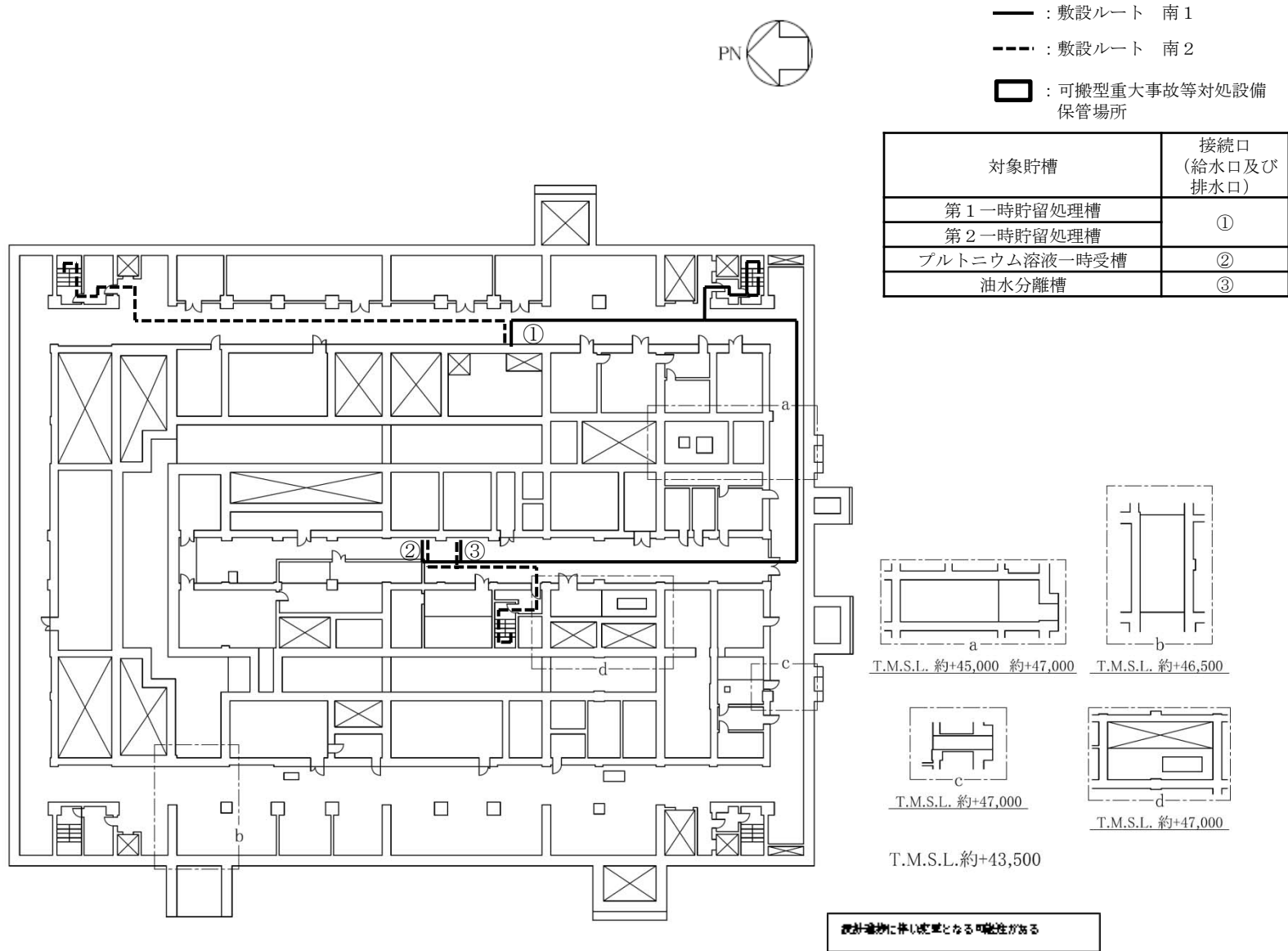
第7.2.1-33図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（冷却コイル通水）（B系列およびC系列第1接続口）（地下1階）



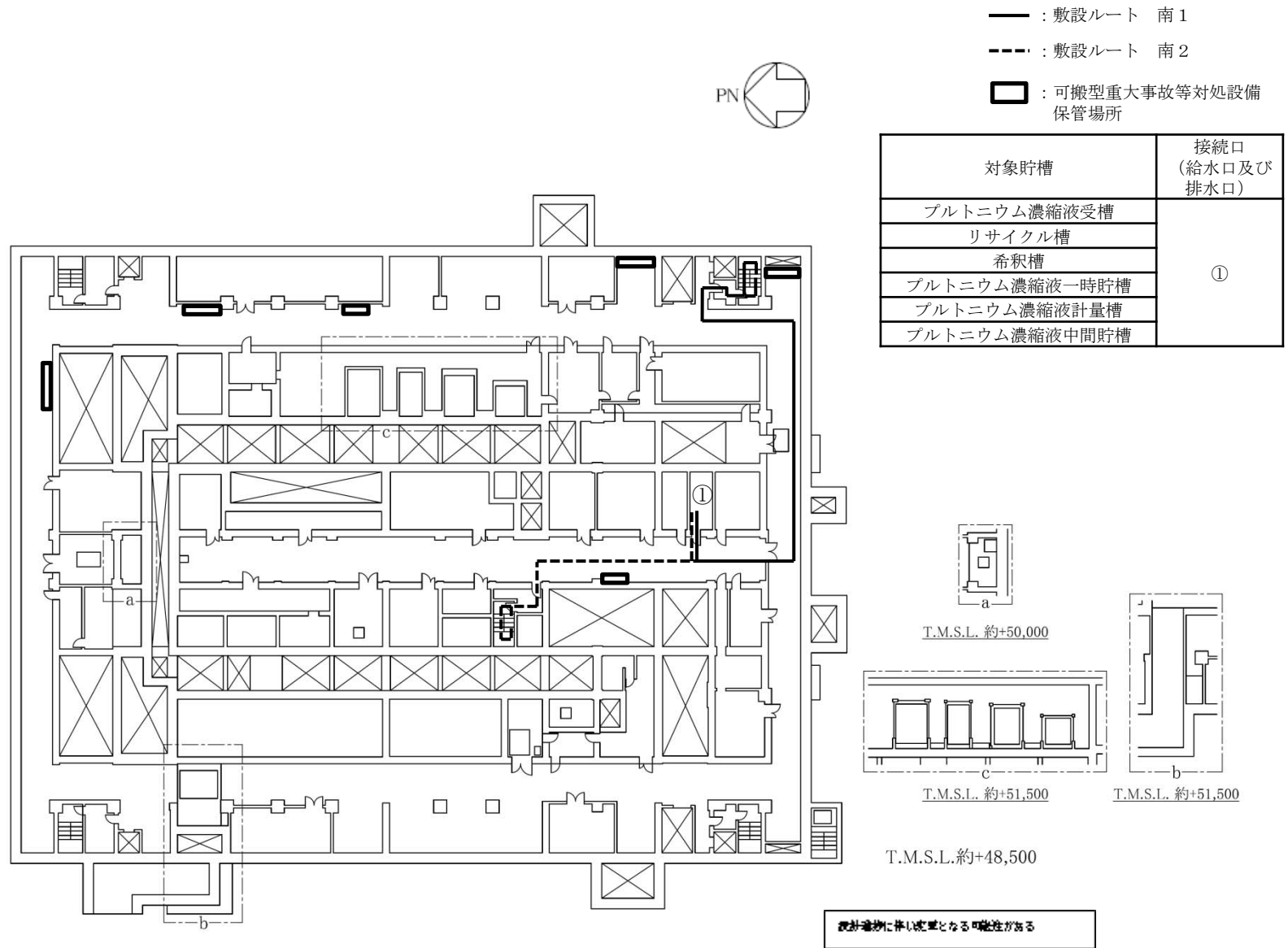
第7.2.1-34図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（冷却コイル通水）（B系列およびC系列第1接続口）（地上1階）



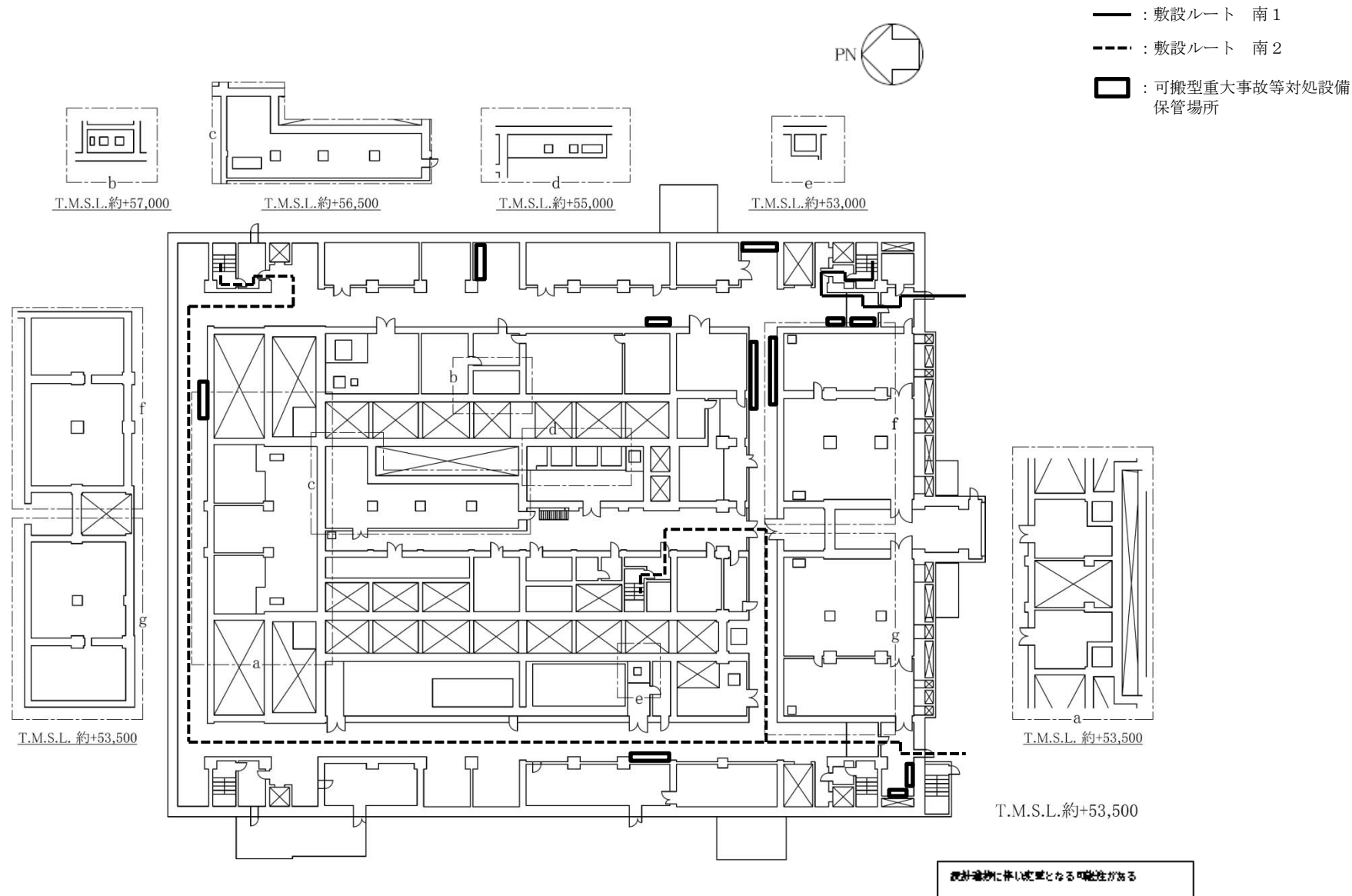
第7.2.1-35図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（冷却コイル通水）（A系列およびC系列第2接続口）（地下3階）



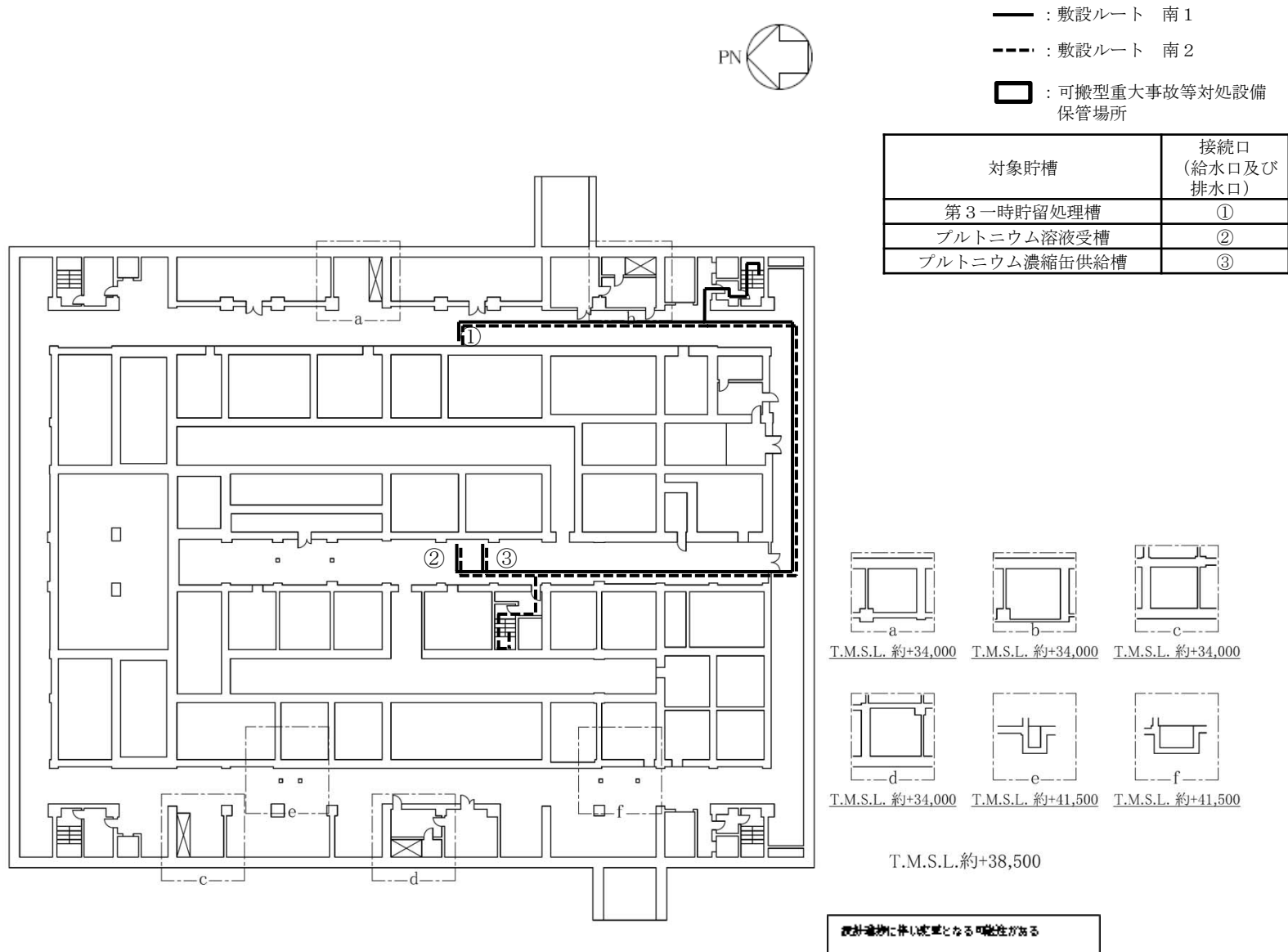
第7.2.1-36図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（冷却コイル通水）（A系列およびC系列第2接続口）（地下2階）



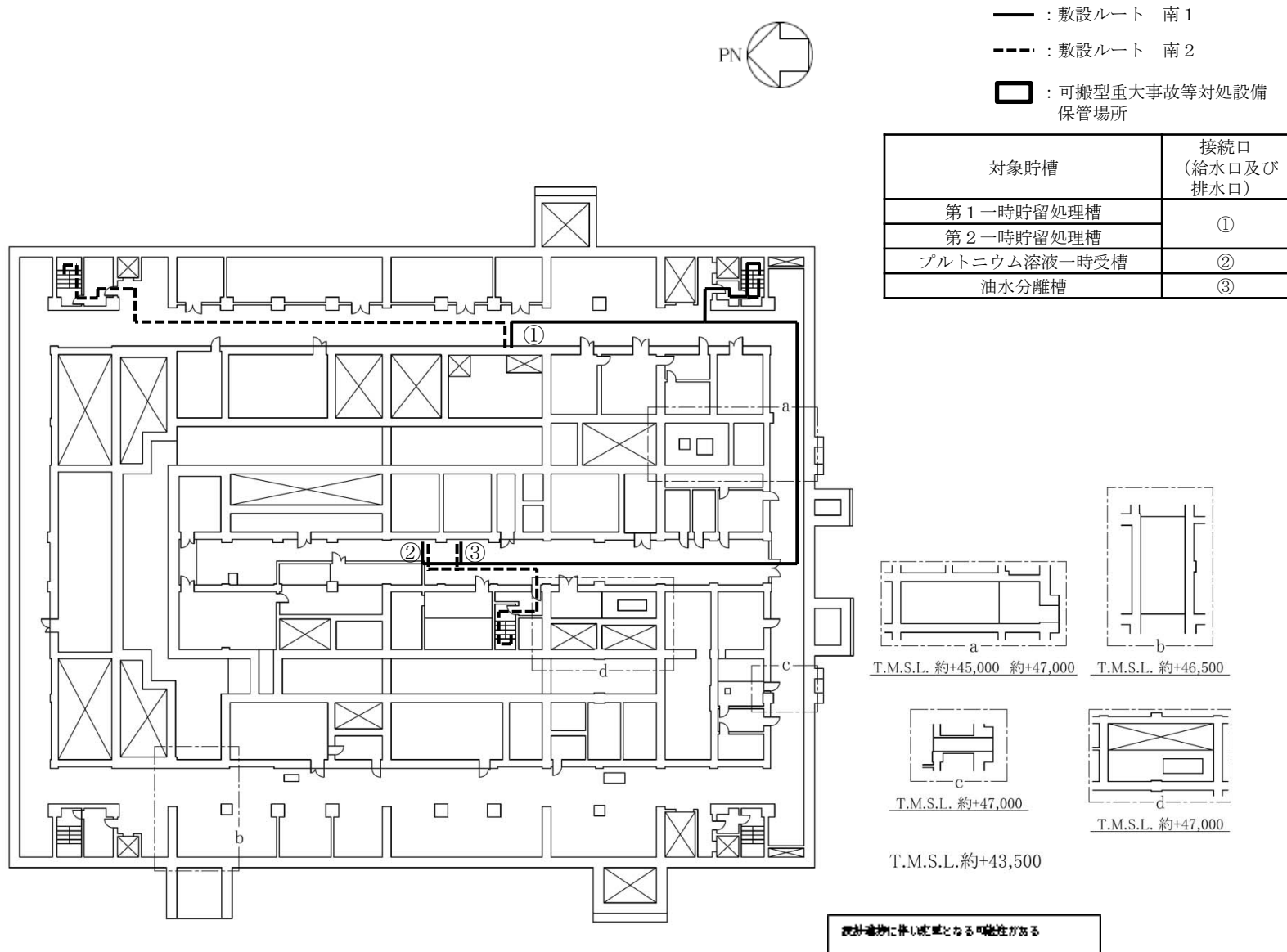
第7.2.1-37図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（冷却コイル通水）（A系列およびC系列第2接続口）（地下1階）



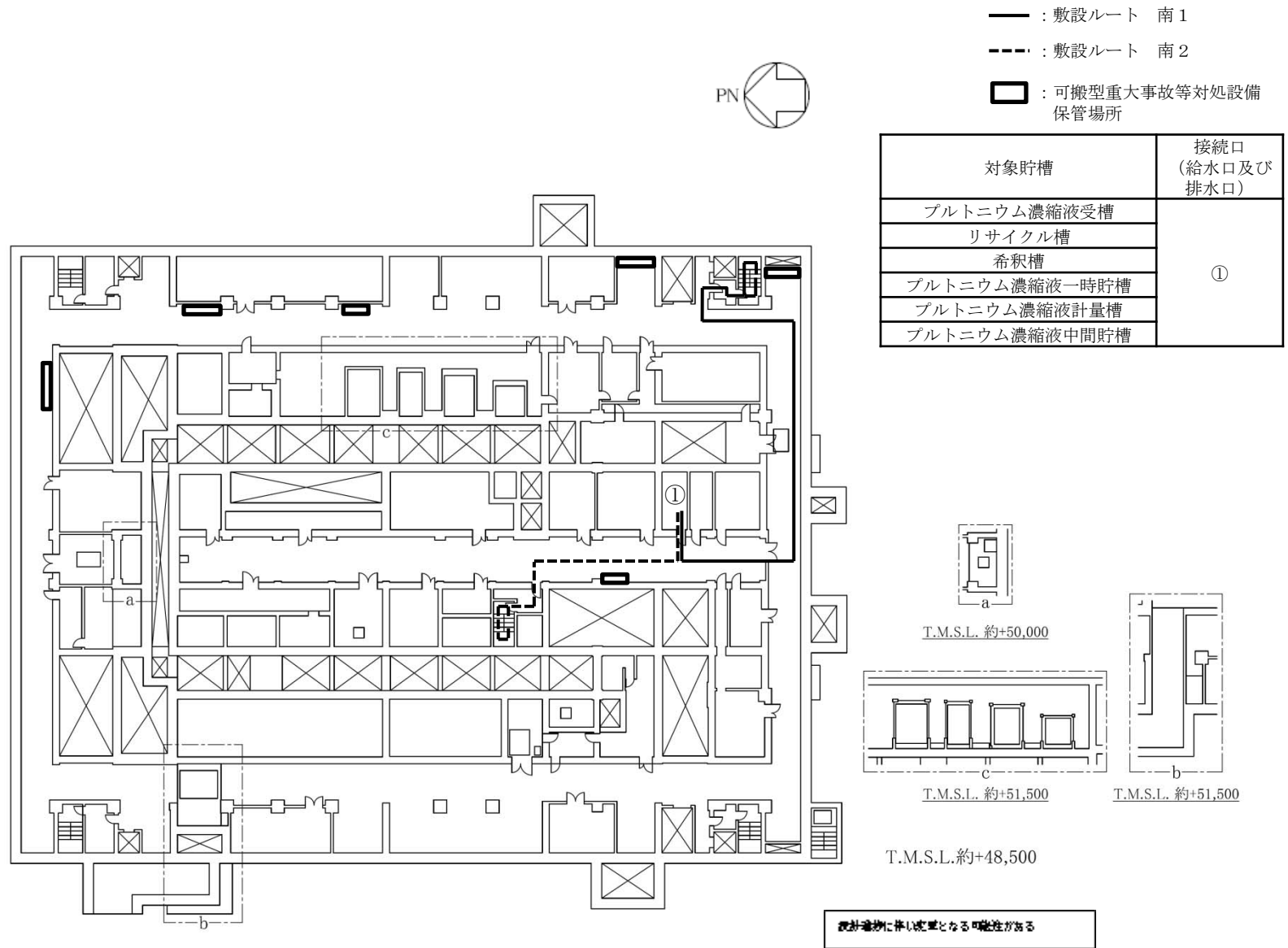
第7.2.1-38図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（冷却コイル通水）（A系列およびC系列第2接続口）（地上1階）



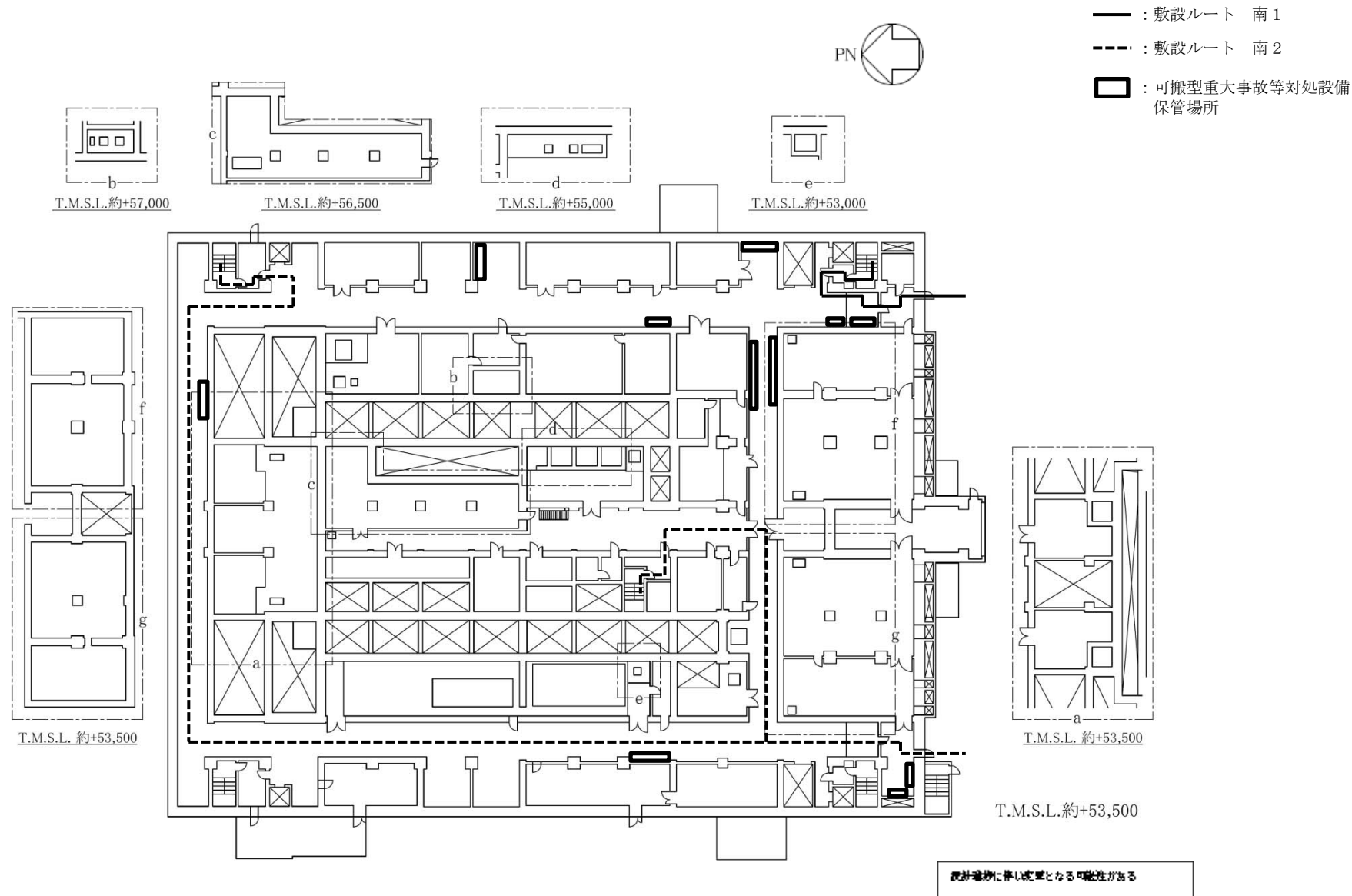
第7.2.1-39図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（冷却コイル通水）（B系列およびC系列第2接続口）（地下3階）



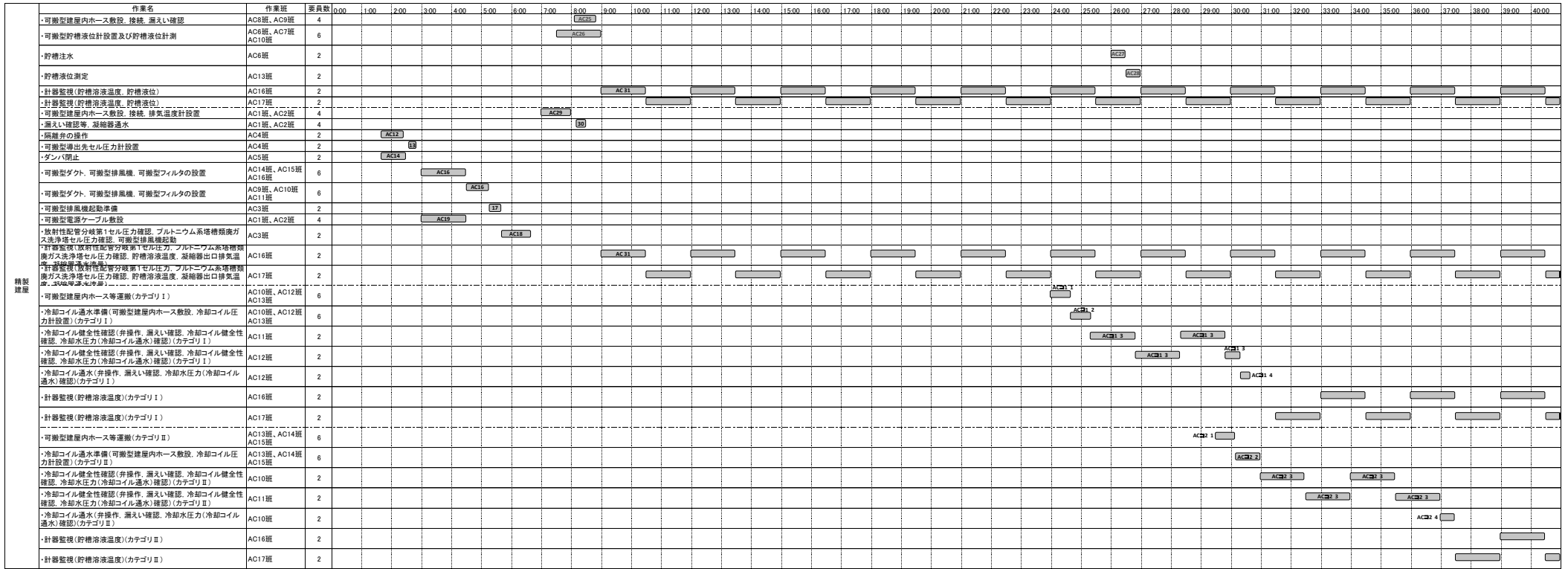
第7.2.1-40図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（冷却コイル通水）（B系列およびC系列第2接続口）（地下2階）



第7.2.1-41図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（冷却コイル通水）（B系列およびC系列第2接続口）（地下1階）

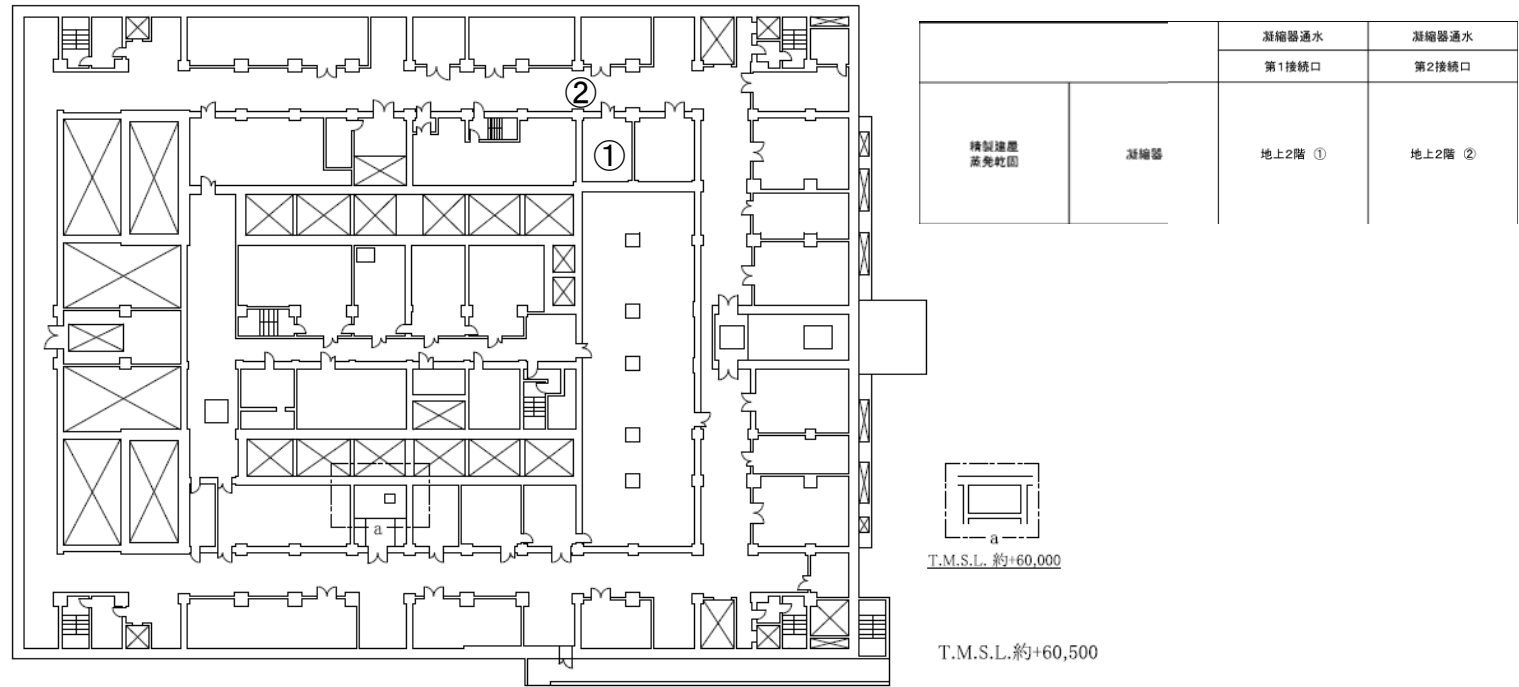


第7.2.1-42図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（冷却コイル通水）（B系列およびC系列第2接続口）（地上1階）

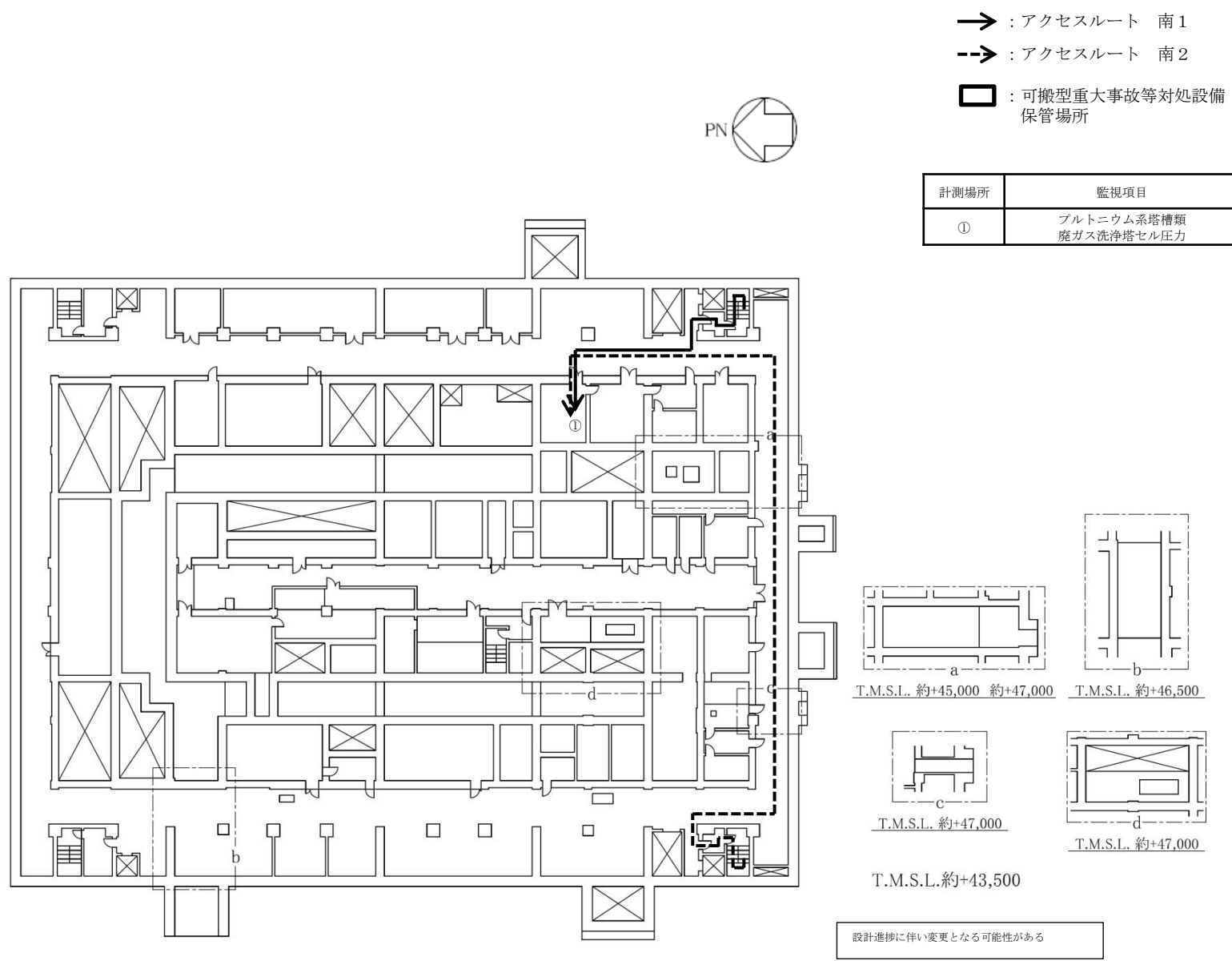


※ 一班は、2名で編成する。

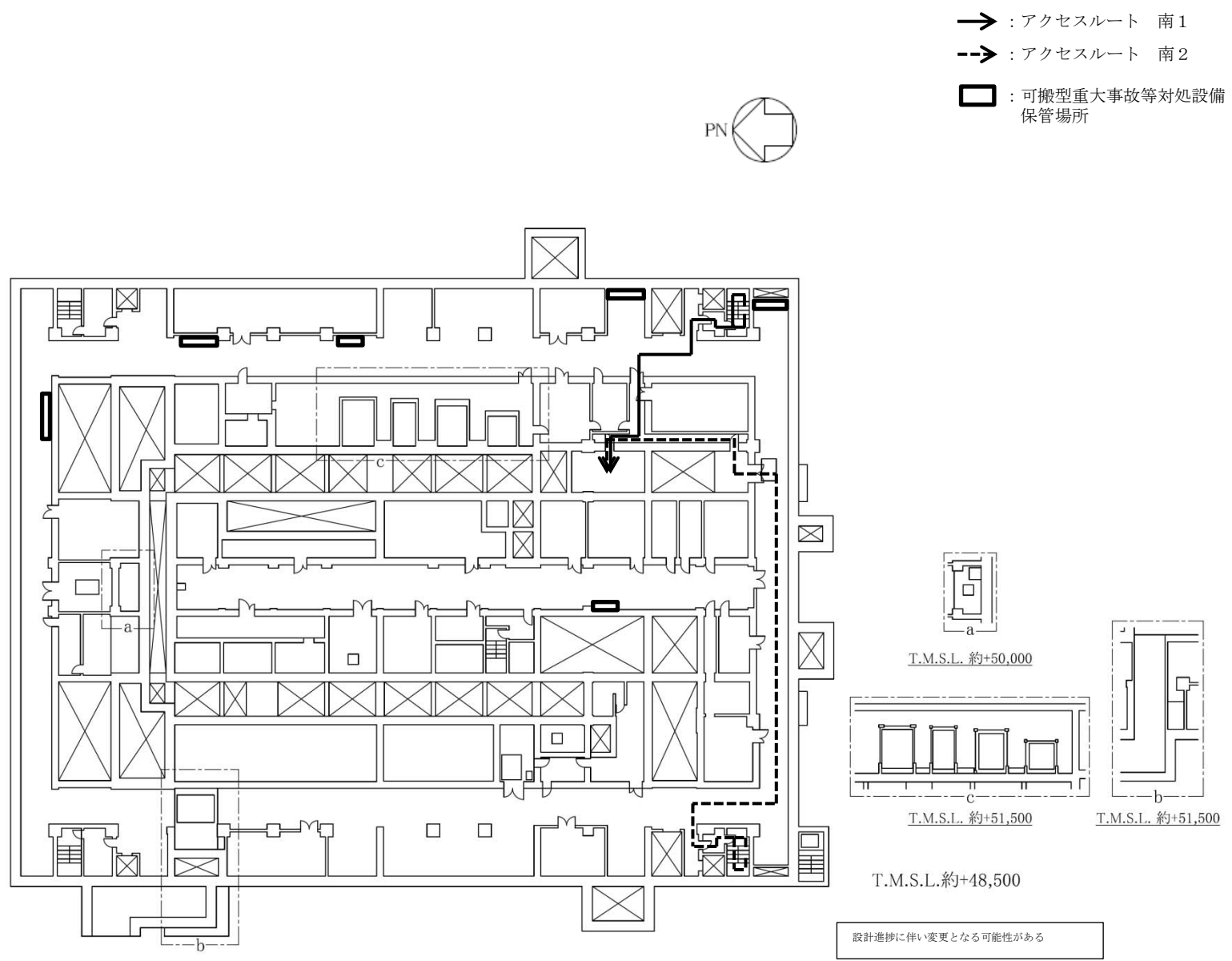
第7.1.1—43図 精製建屋における機器への注水、冷却コイル等通水及び放出低減対策に必要な要員及び作業項目



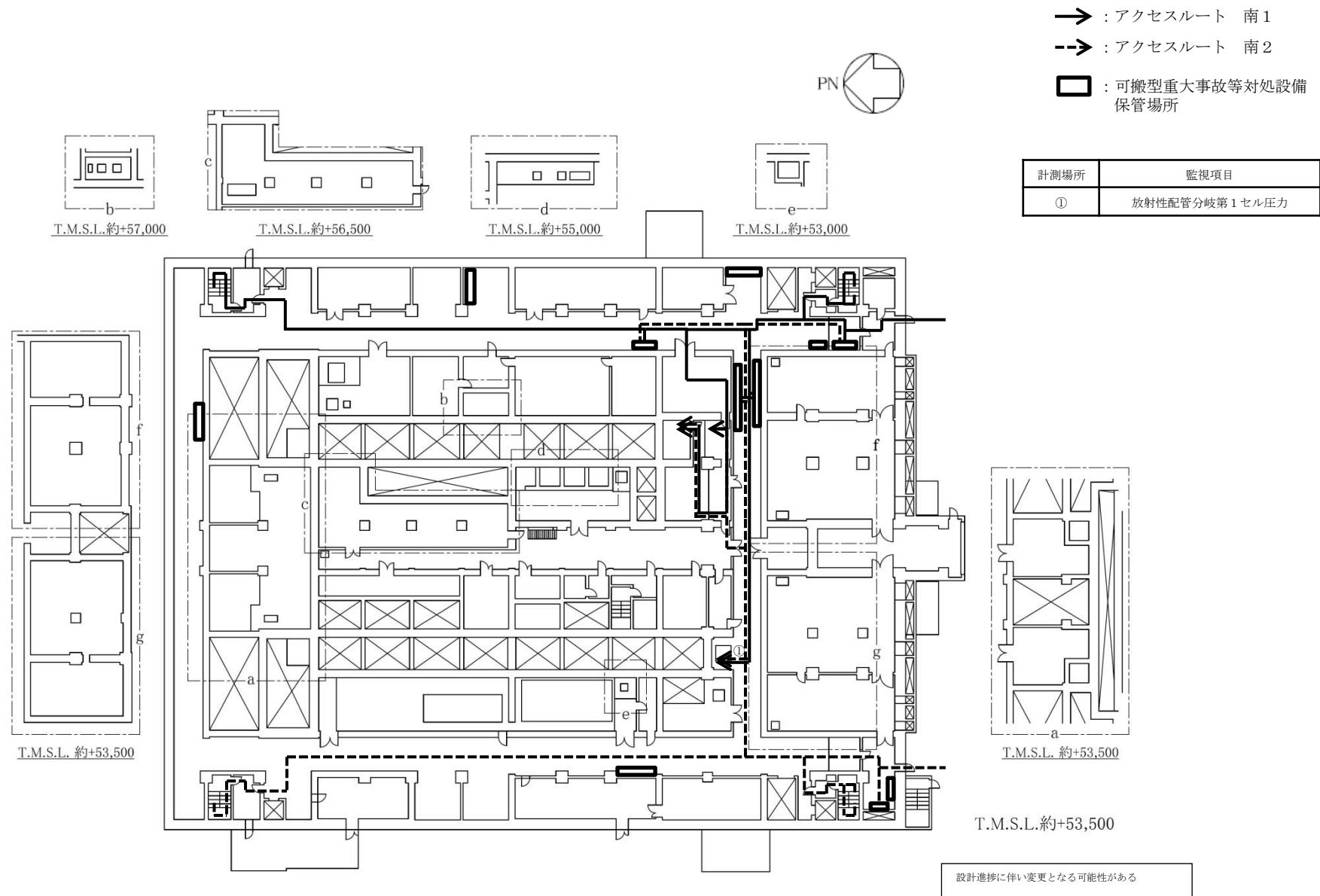
7.2.1-45 図 「精製建屋の冷却機能喪失事故」の冷却コイル通水接続口配置図（地上2階）



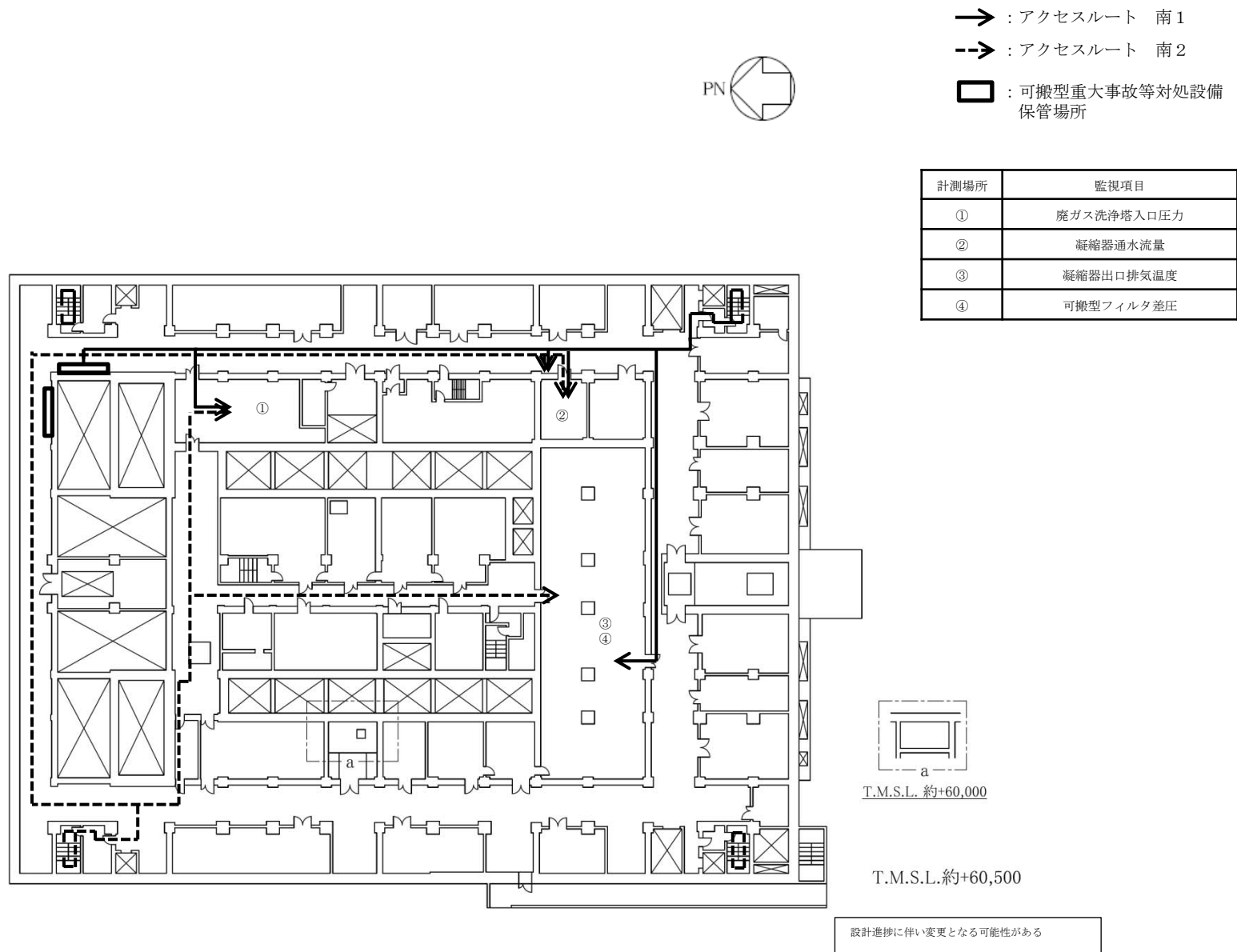
第7.2.1-46図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の異常な水準の放出防止対策のアクセスルート（地下2階）



第7.2.1-47図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の異常な水準の放出防止対策のアクセスルート（地下1階）



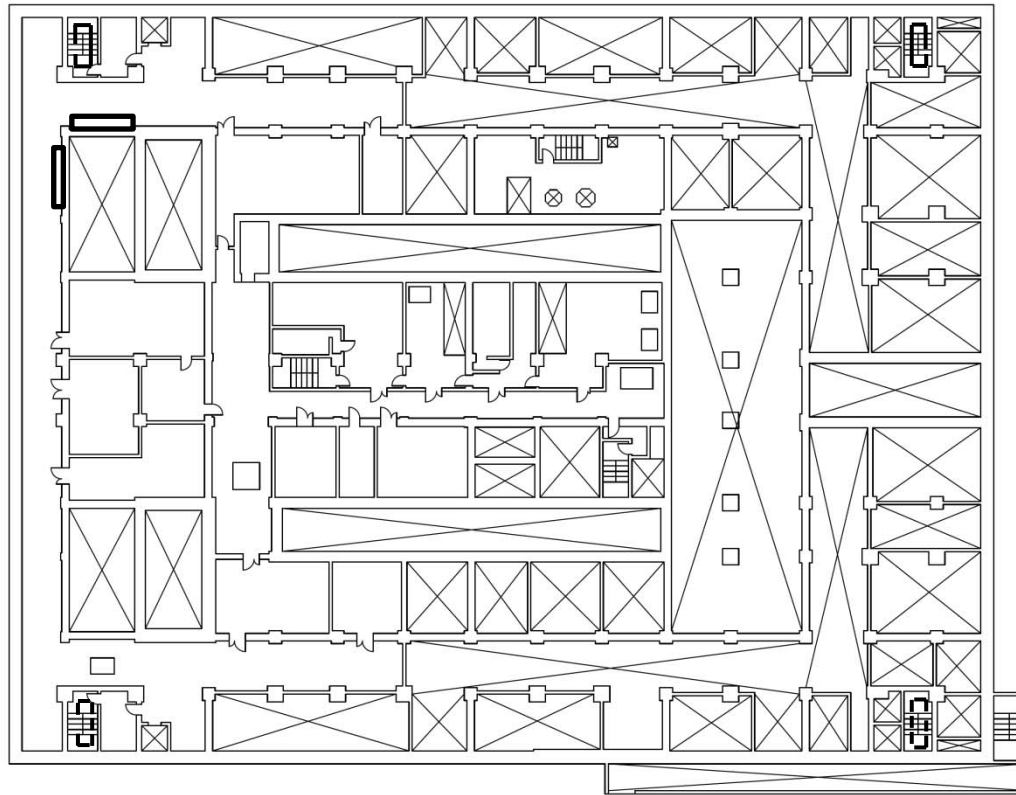
第7.2.1-48図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の異常な水準の放出防止対策のアクセスルート（地上1階）



第7.2.1-49図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の異常な水準の放出防止対策のアクセスルート（地上2階）



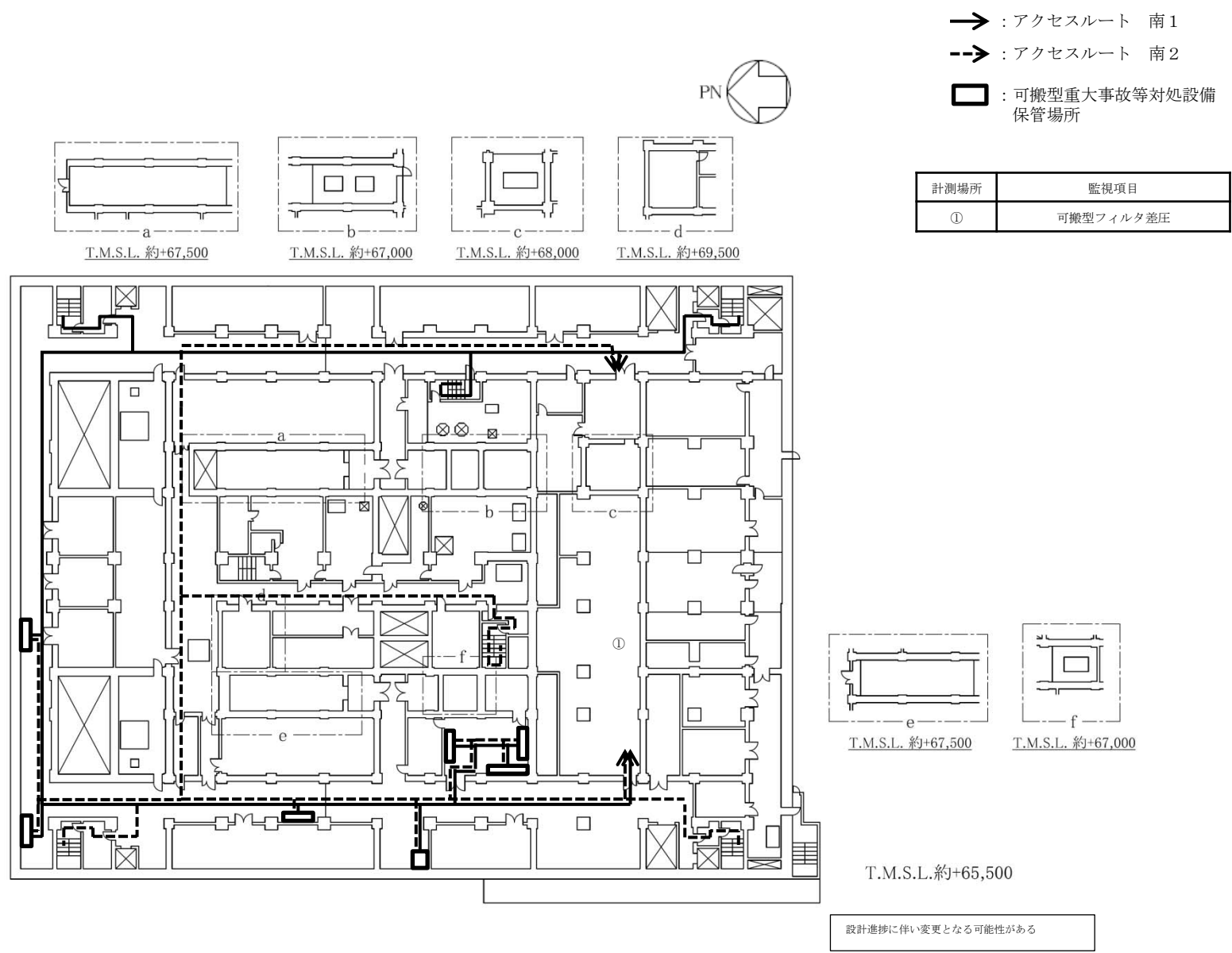
- : アクセスルート 南1
- > : アクセスルート 南2
- : 可搬型重大事故等対処設備
保管場所



T.M.S.L.約+64,000

設計進捗に伴い変更となる可能性がある

第7.2.1-50図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の異常な水準の放出防止対策のアクセスルート（地上3階）



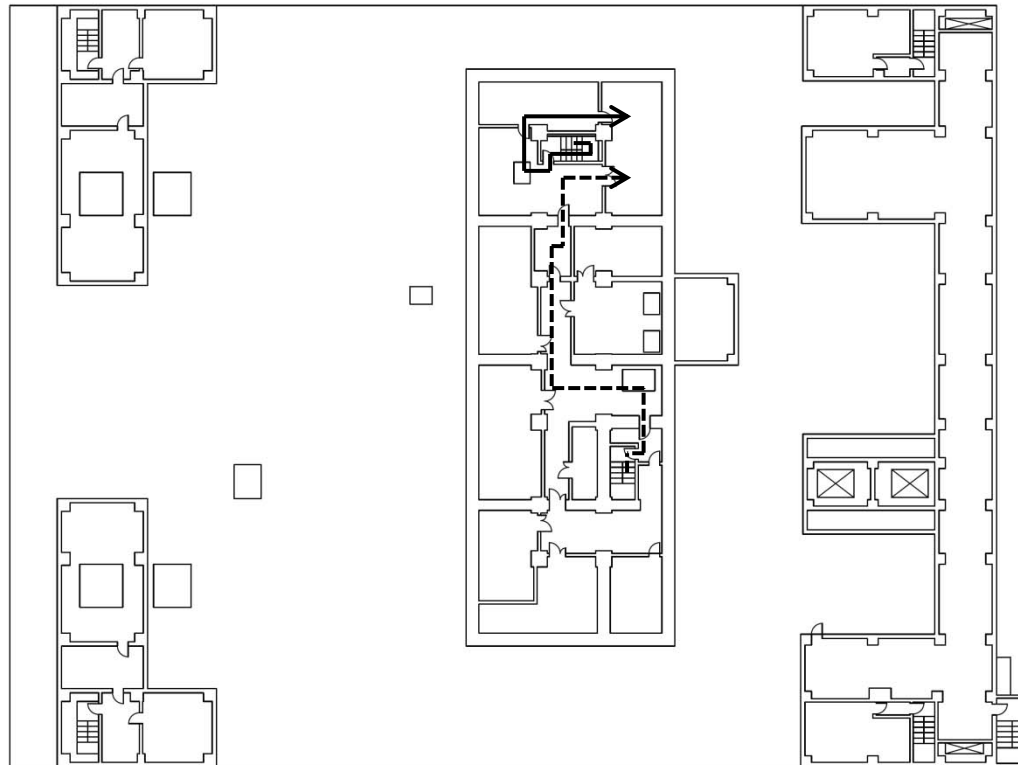
第7.2.1-51図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の異常な水準の放出防止対策のアクセスルート（地上4階）



→ : アクセスルート 南1

- -> : アクセスルート 南2

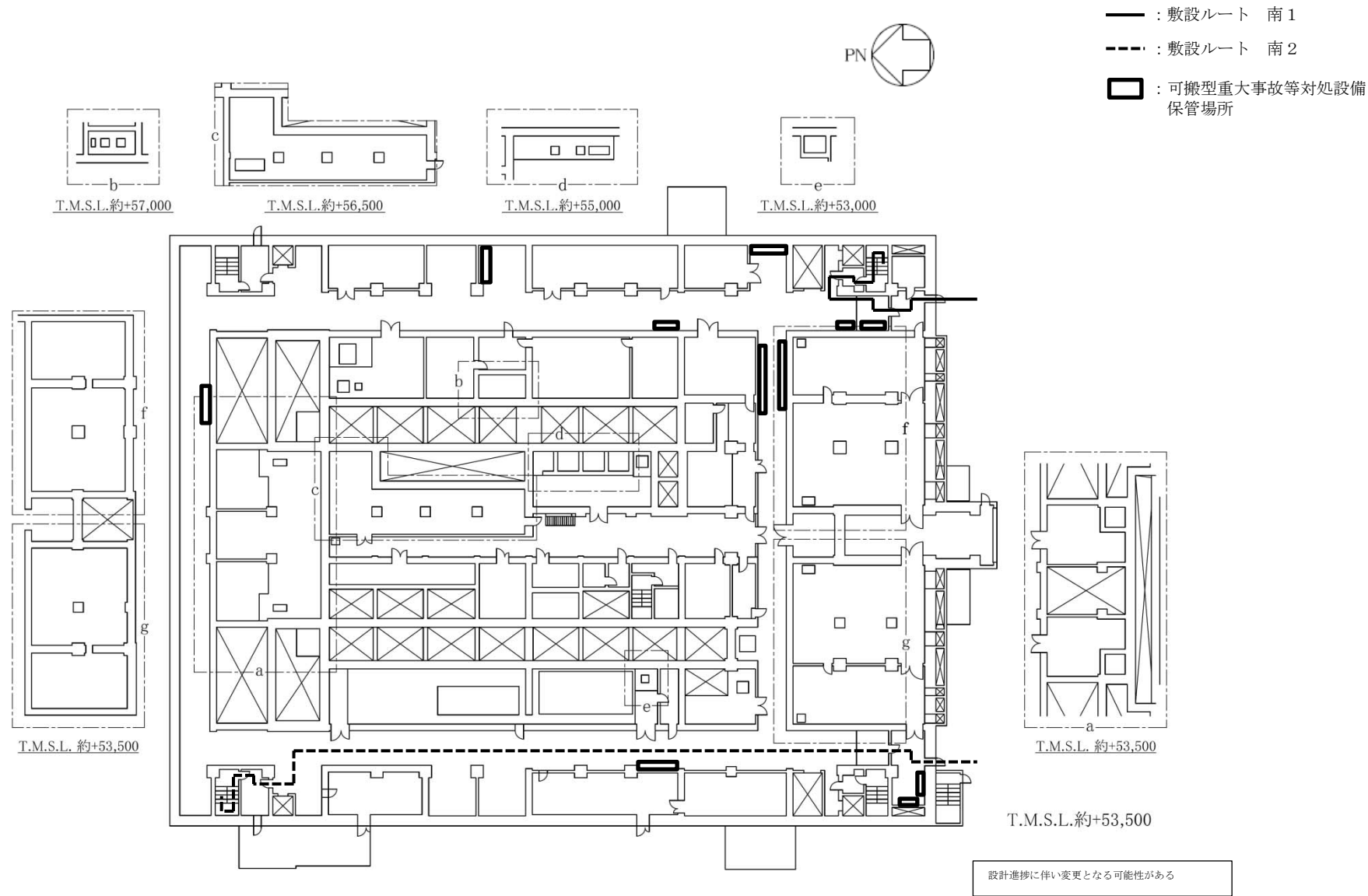
□ : 可搬型重大事故等対処設備
保管場所



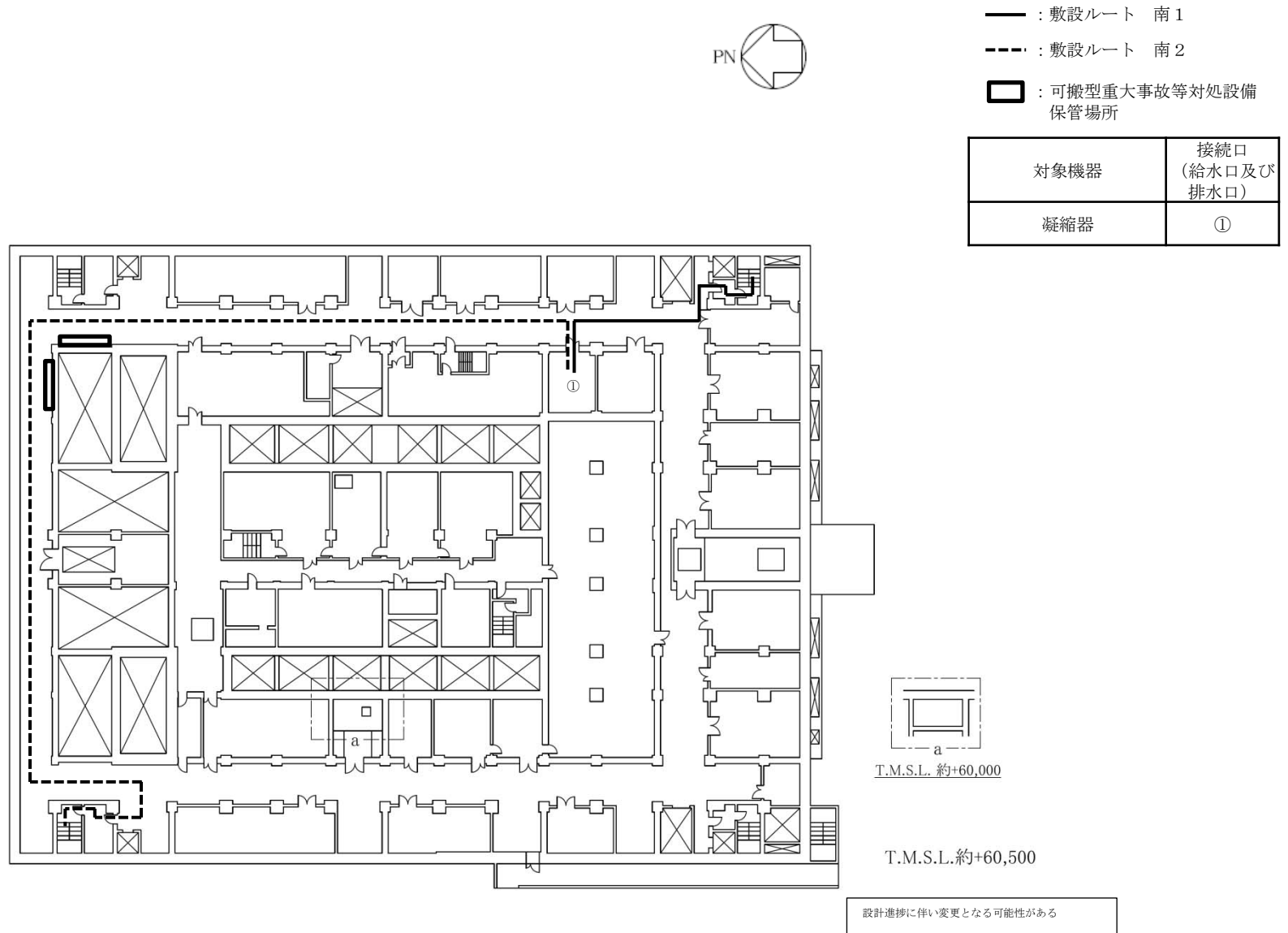
T.M.S.L.約+73,500

設計進捗に伴い変更となる可能性がある

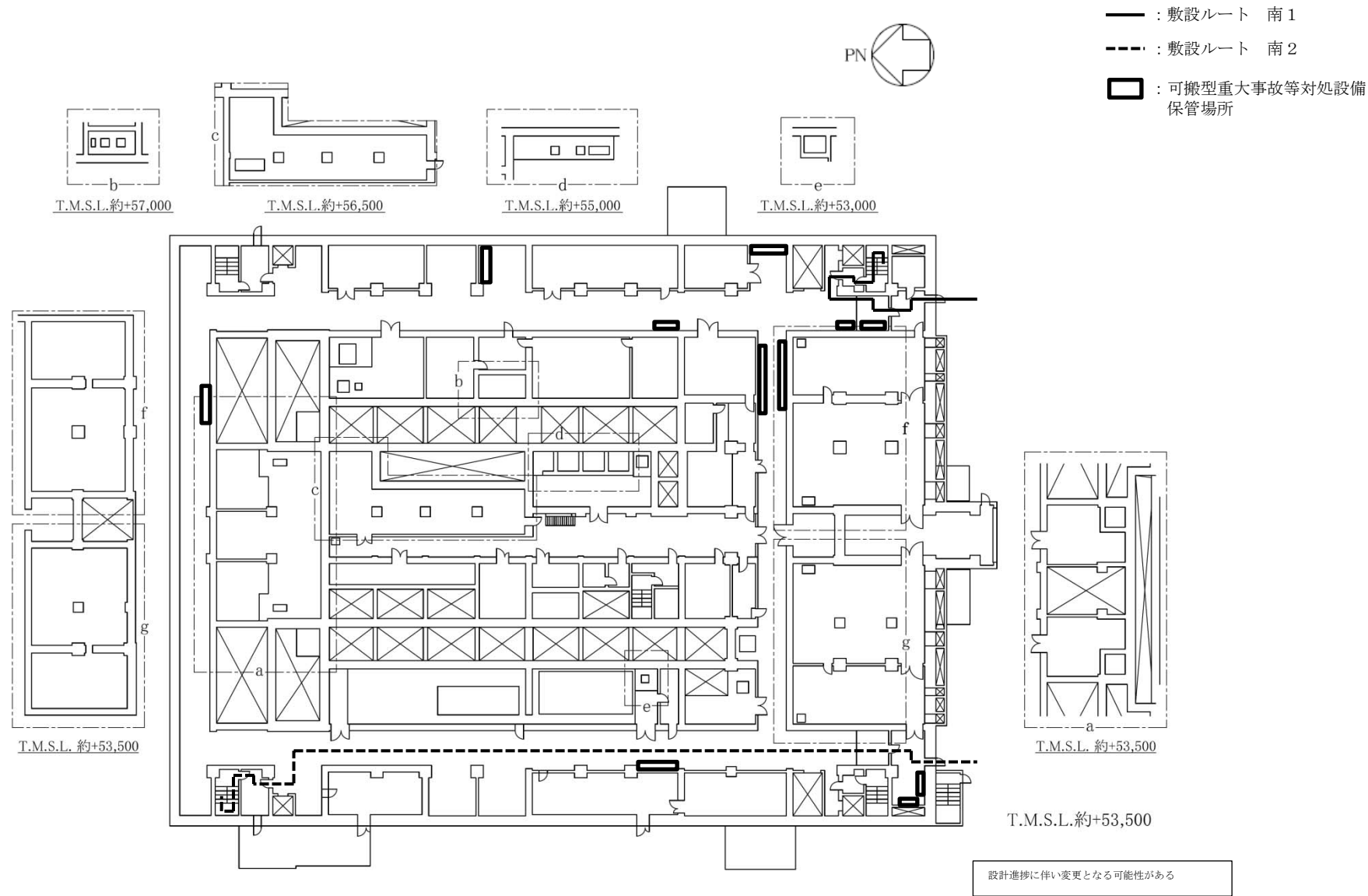
第7.2.1-52図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の異常な水準の放出防止対策のアクセスルート（地上5階）



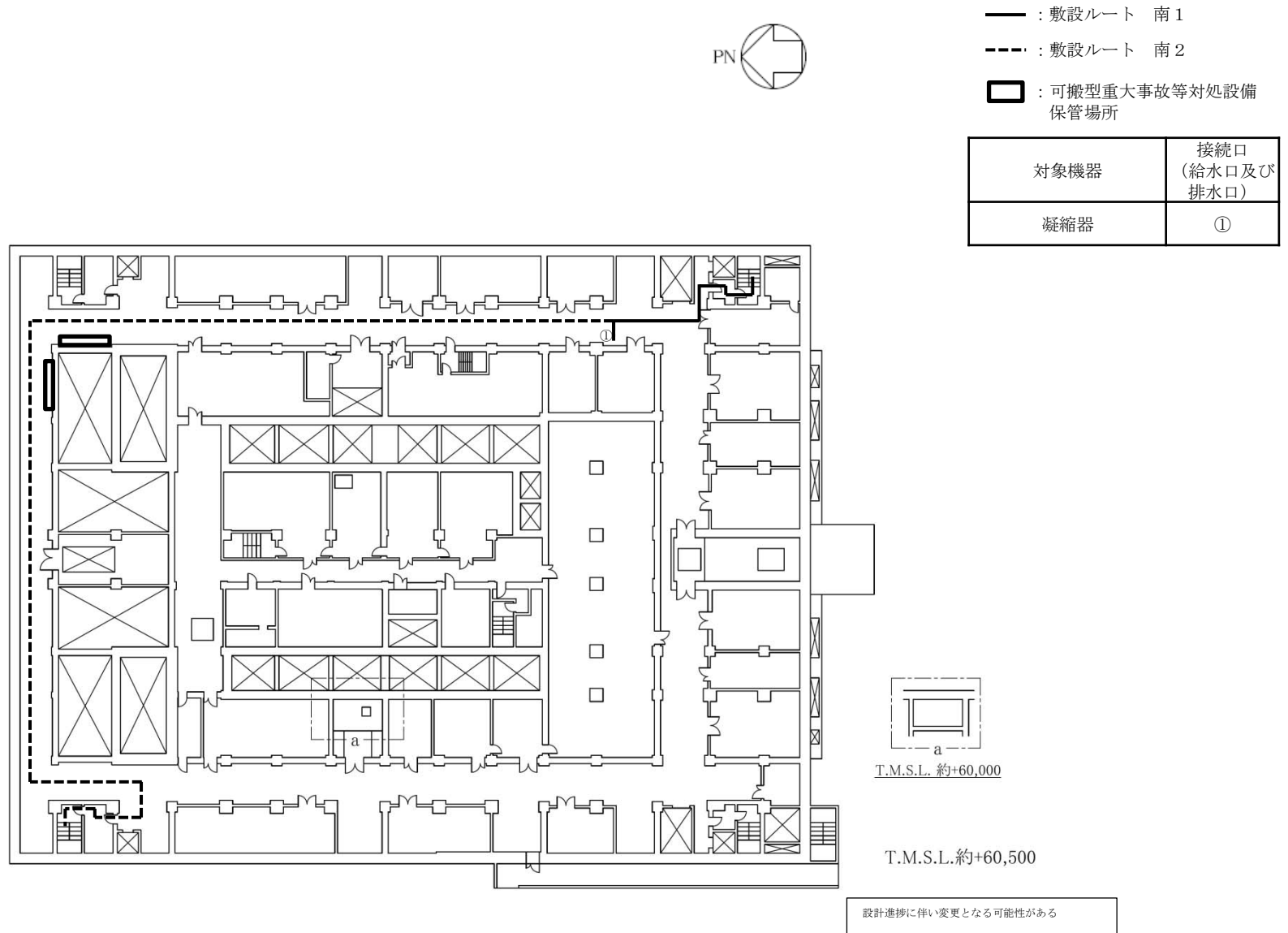
第7.2.1-53図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の異常な水準の放出防止対策の建屋内ホース敷設ルート（凝縮器への通水）（第1接続口）（地上1階）



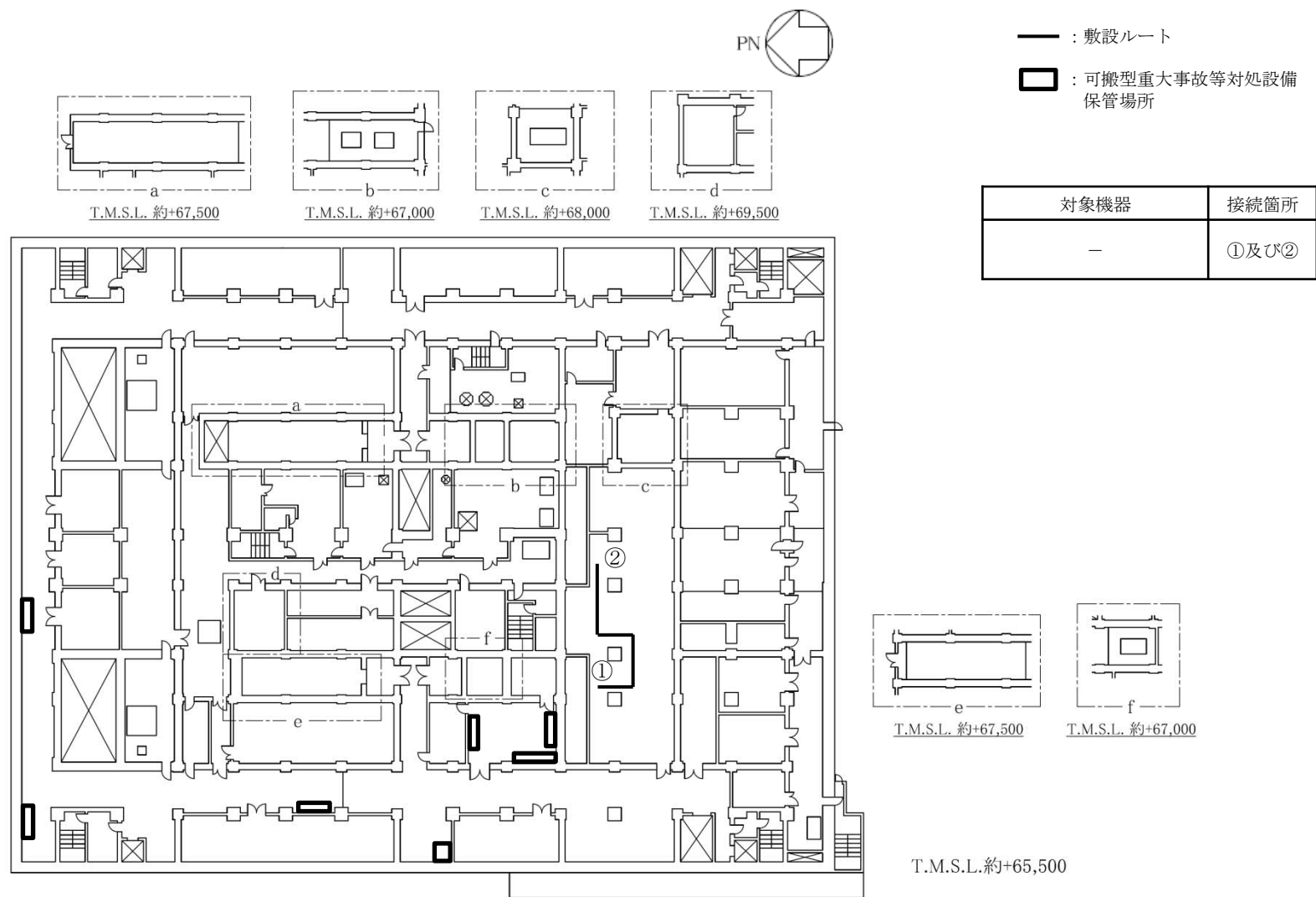
第7.2.1-54図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の異常な水準の放出防止対策の建屋内ホース敷設ルート（凝縮器への通水）（第1接続口）（地上2階）



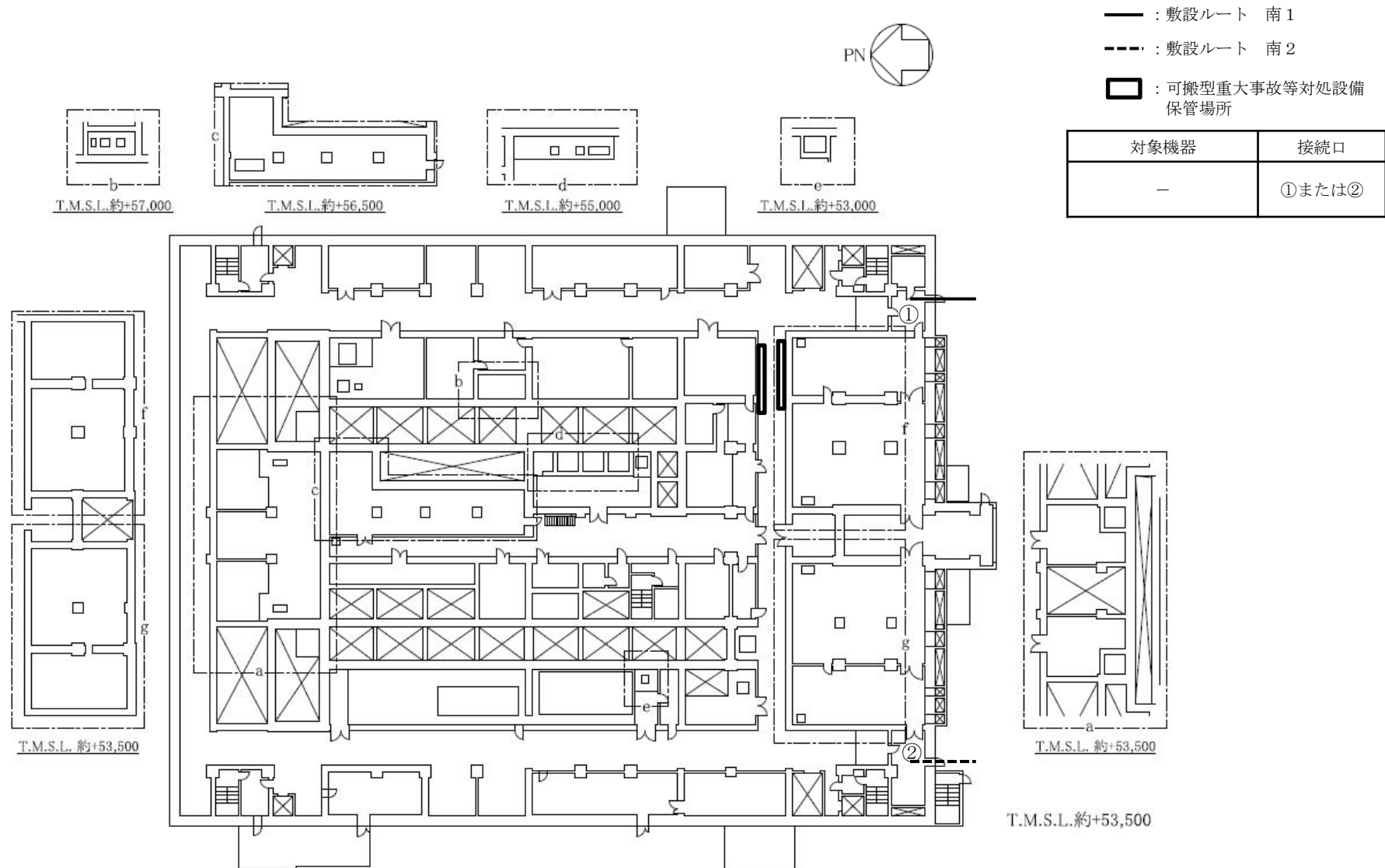
第7.2.1-55図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の異常な水準の放出防止対策の建屋内ホース敷設ルート（凝縮器への通水）（第2接続口）（地上1階）



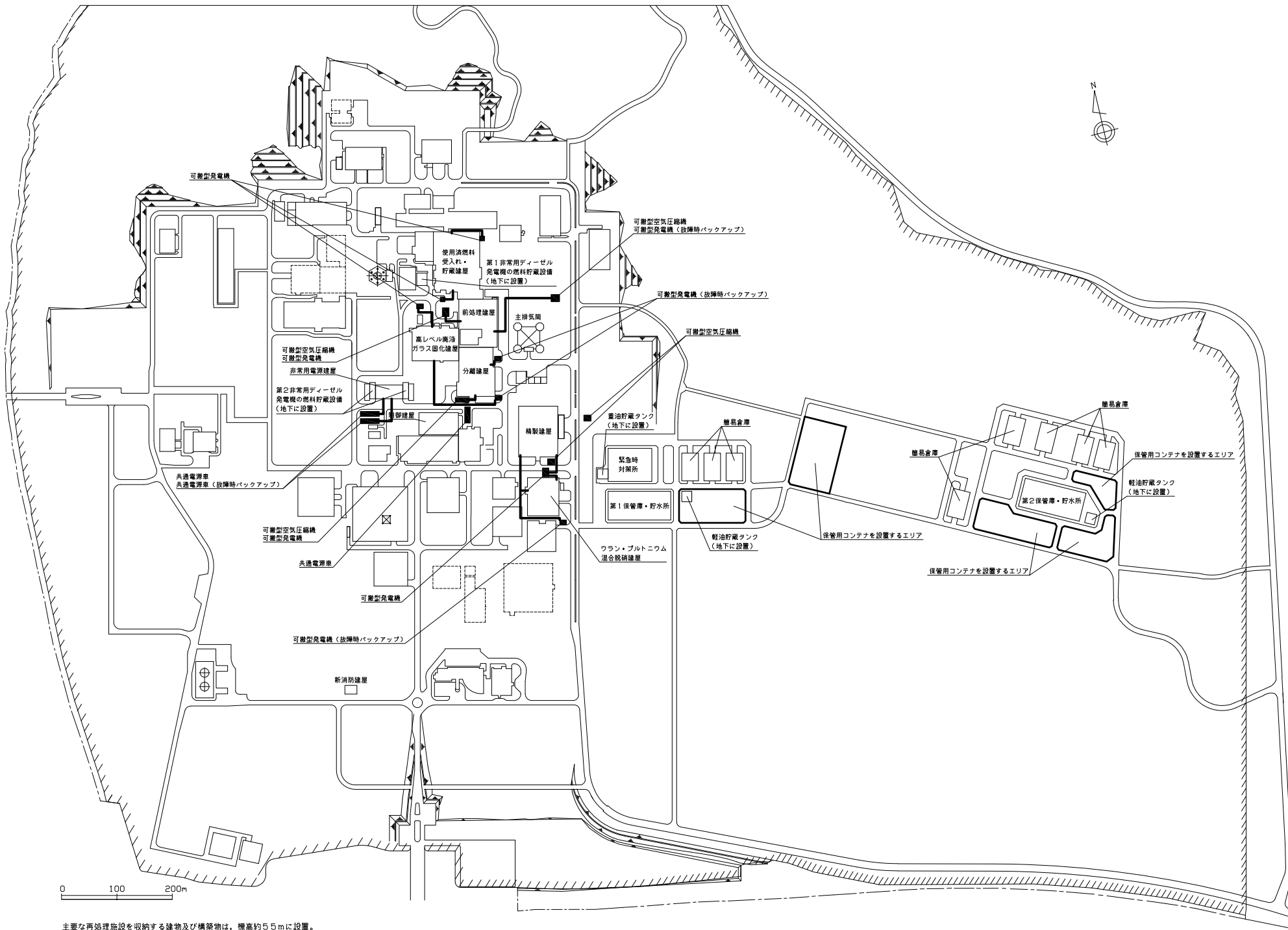
第7.2.1-56図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の異常な水準の放出防止対策の建屋内ホース敷設ルート（凝縮器への通水）（第2接続口）（南1ルート）（地上2階）



第7.2.1-57図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の異常な水準の放出防止対策の可搬型ダクト敷設ルート (南1ルート及び南2ルート) (地上4階)

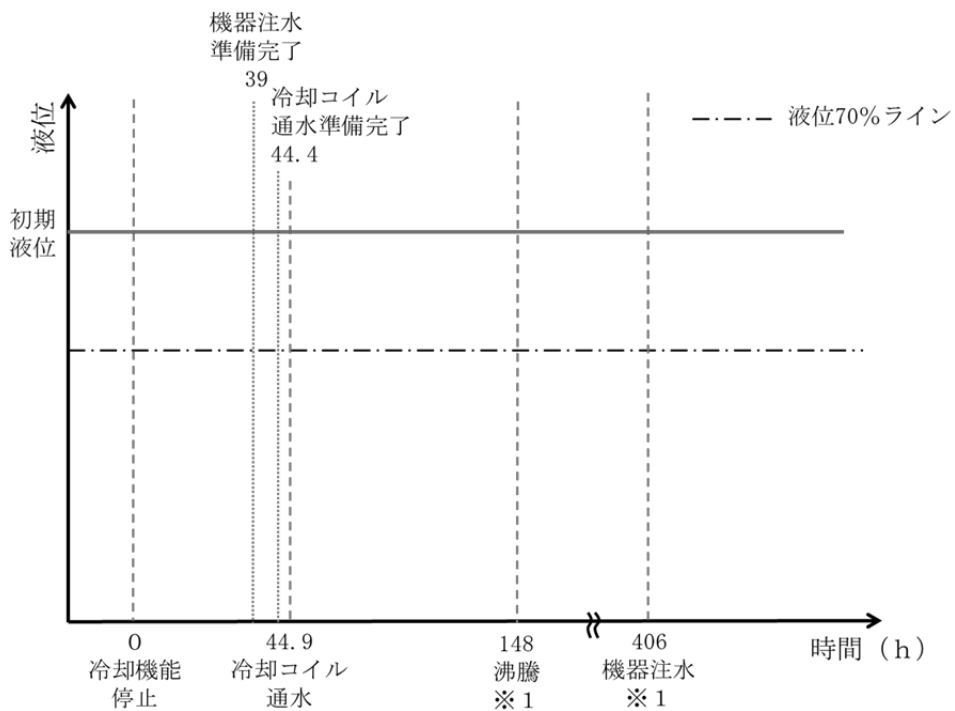
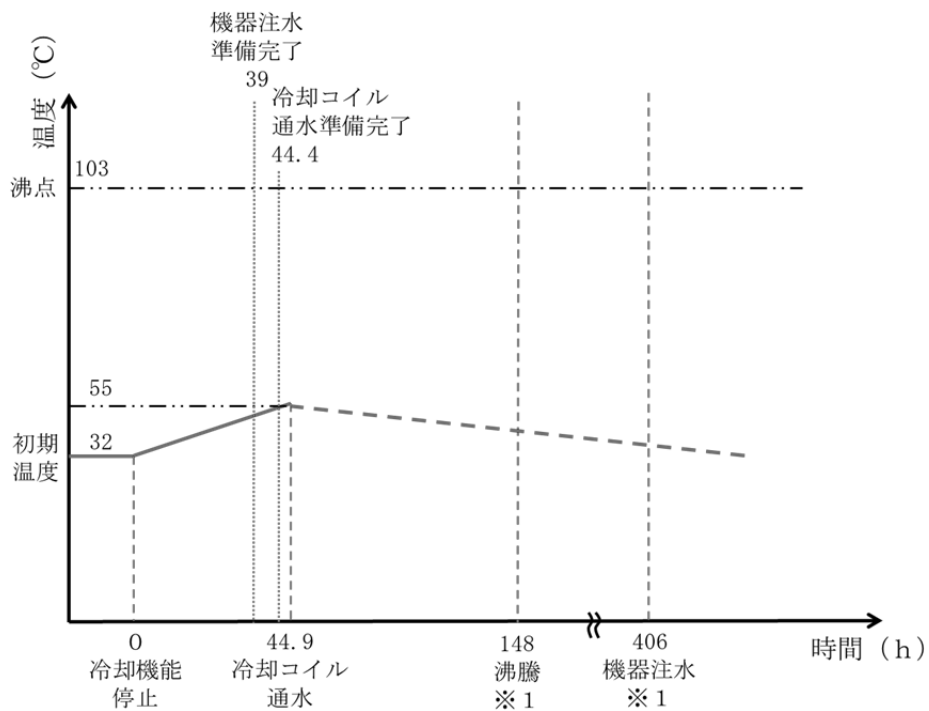


第7.2.1-58図 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋可搬型発電機からの給電に係る精製建屋内可搬型電源ケーブル敷設ルート（第1接続口及び第2接続口）（地上1階）



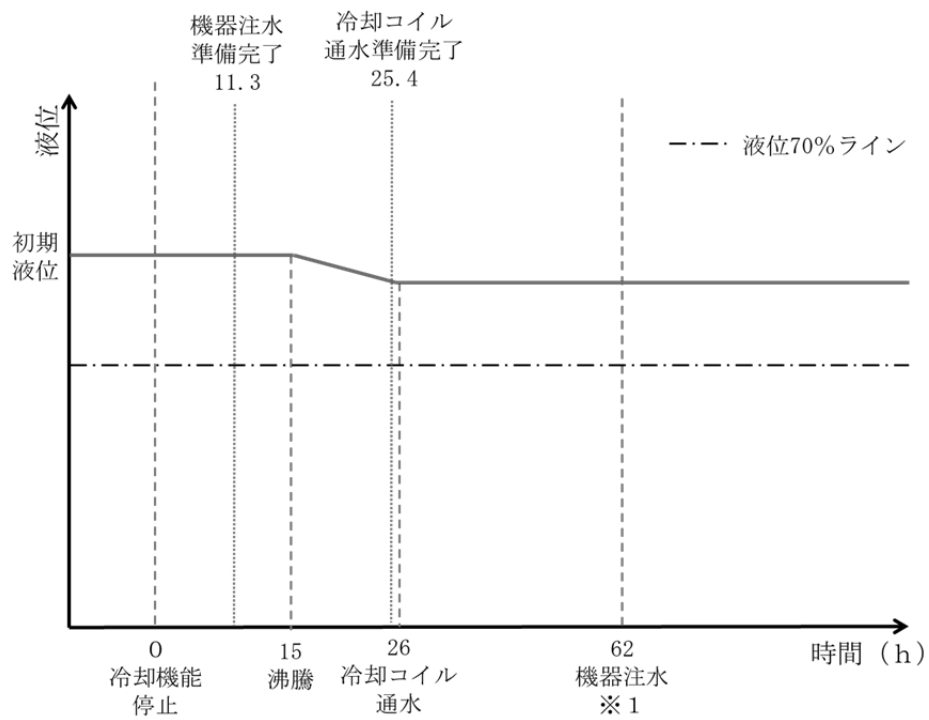
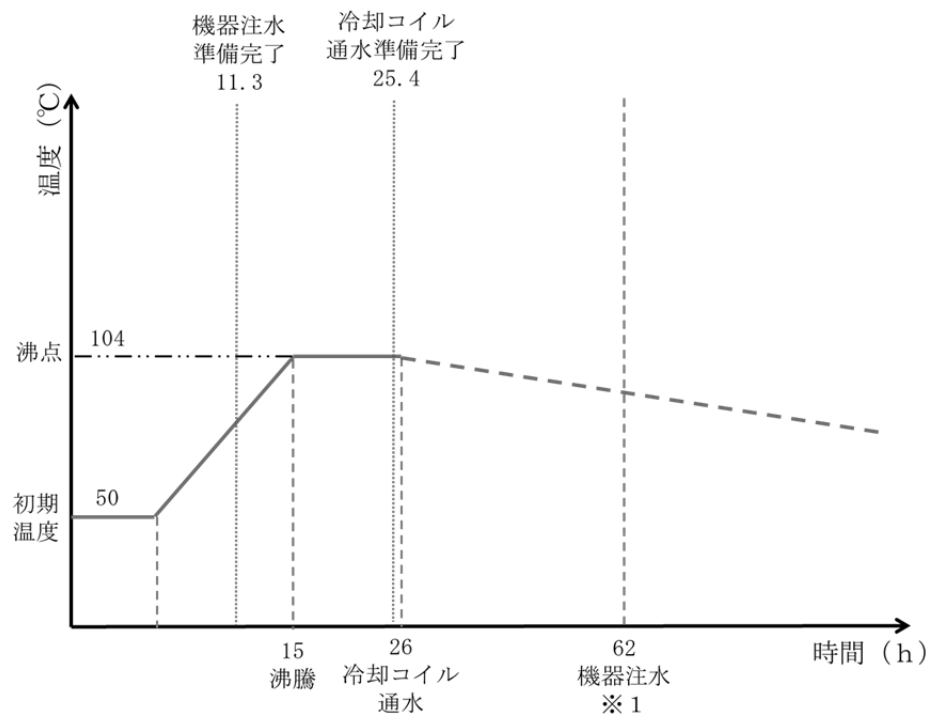
主要な再処理施設を収容する建物及び構築物は、標高約55mに設置。

第7.2.1-59図 可搬型電源ケーブル敷設ルート 屋外（第1接続口及び第2接続口）



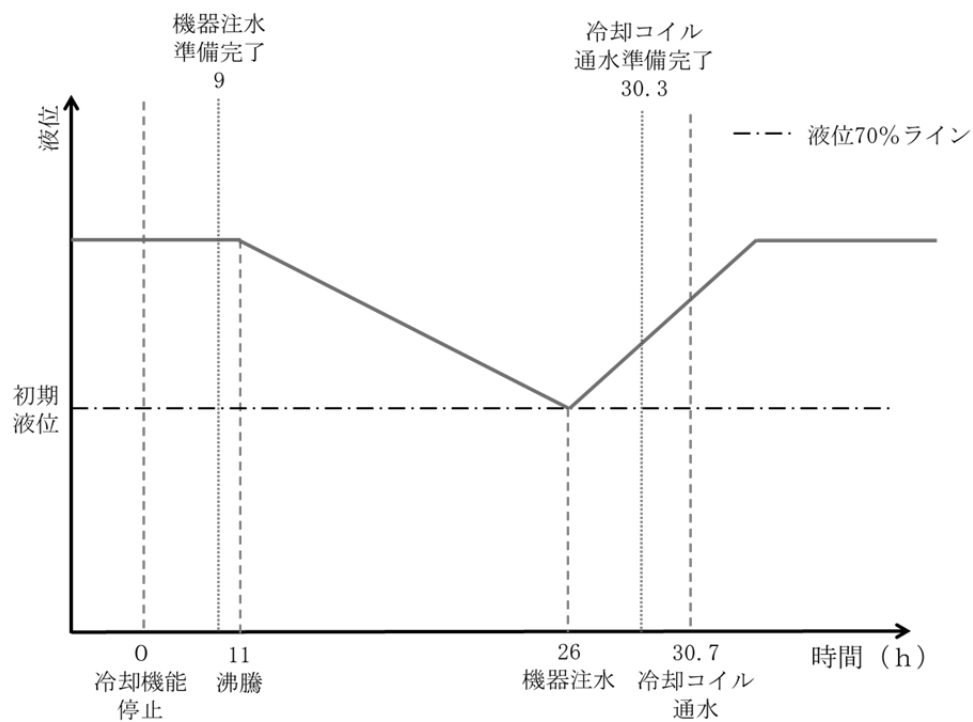
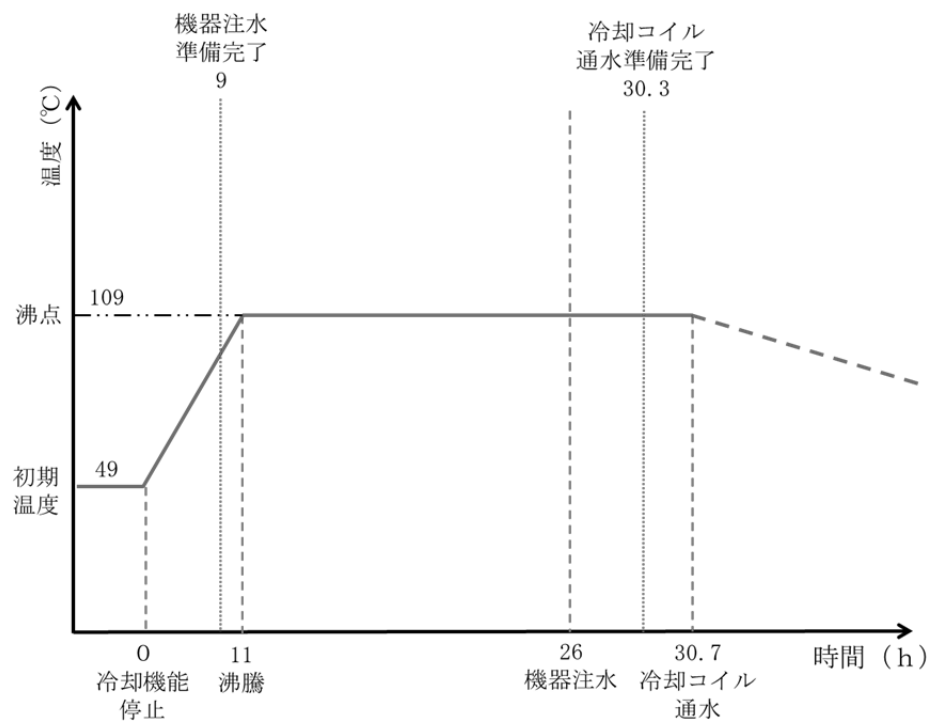
※1 冷却コイル通水により事態の収束を図るため、沸騰及び機器注水には至らない

第 7. 2. 2- 1 図 冷却コイル等通水及び機器注水実施時の計量前中間貯槽に内包する溶液の温度及び液位傾向



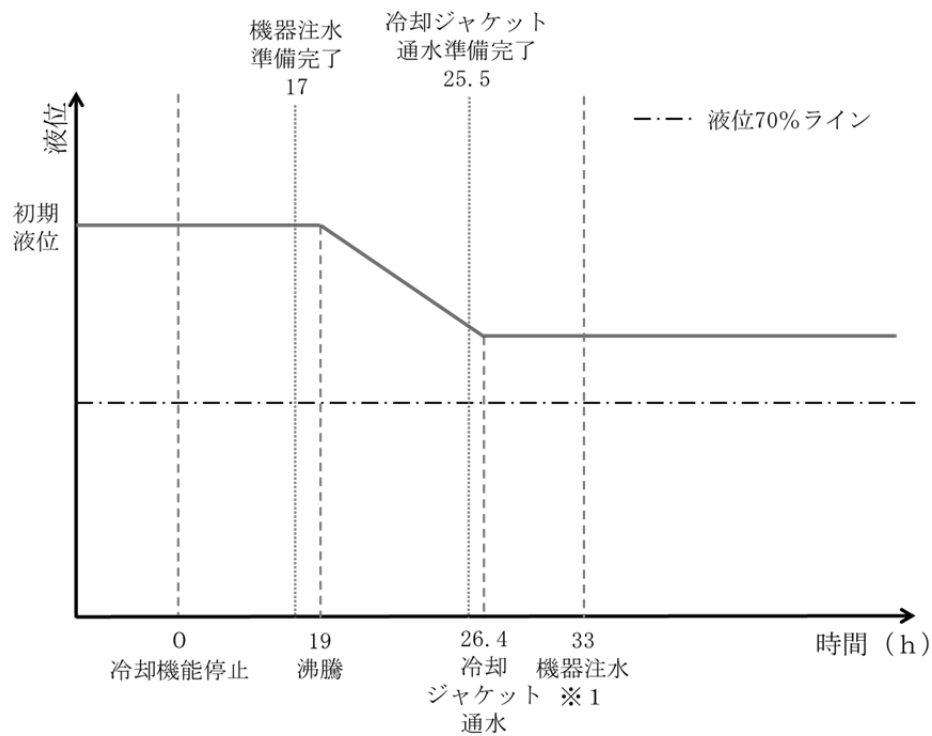
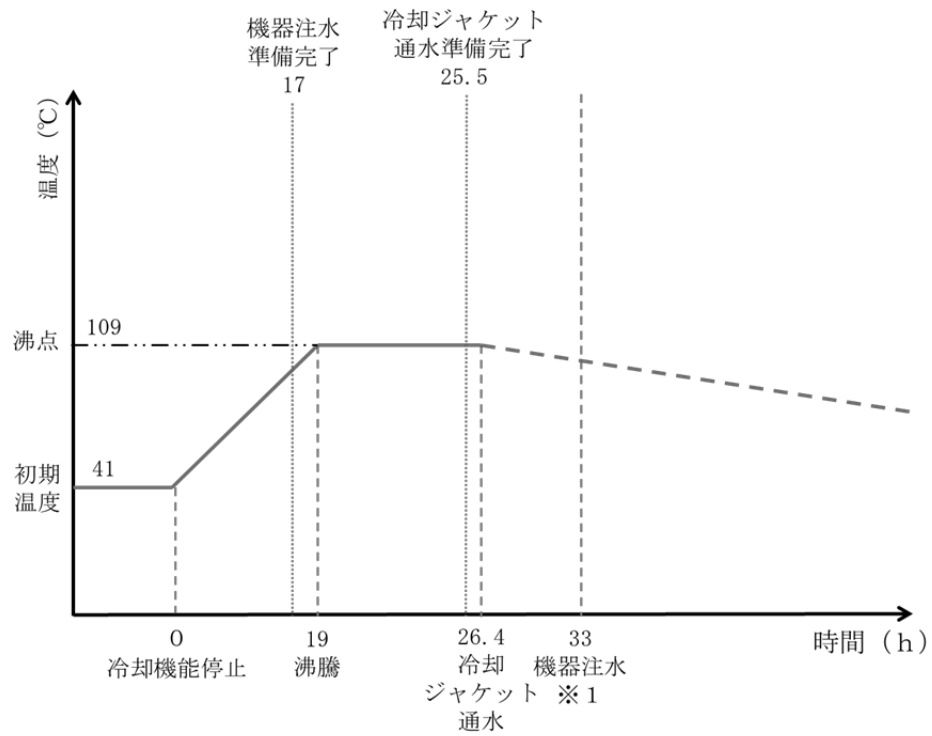
※1 冷却コイル通水により事態の収束を図るため、機器注水には至らない

第 7.2.2-2 図 冷却コイル等通水及び機器注水実施時の高レベル廃液濃縮缶に内包する溶液の温度及び液位傾向

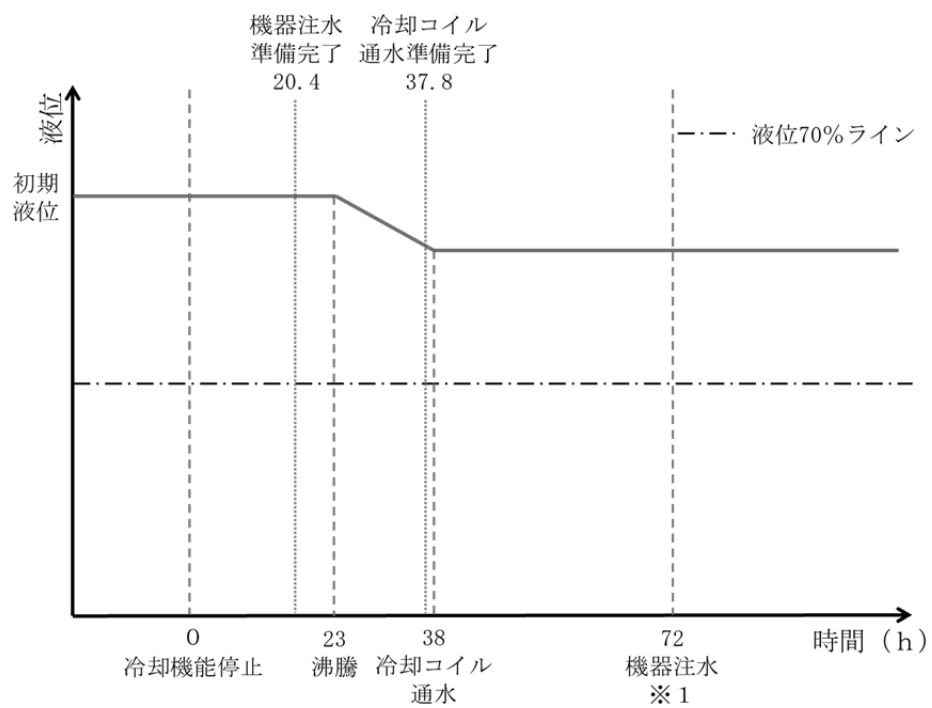
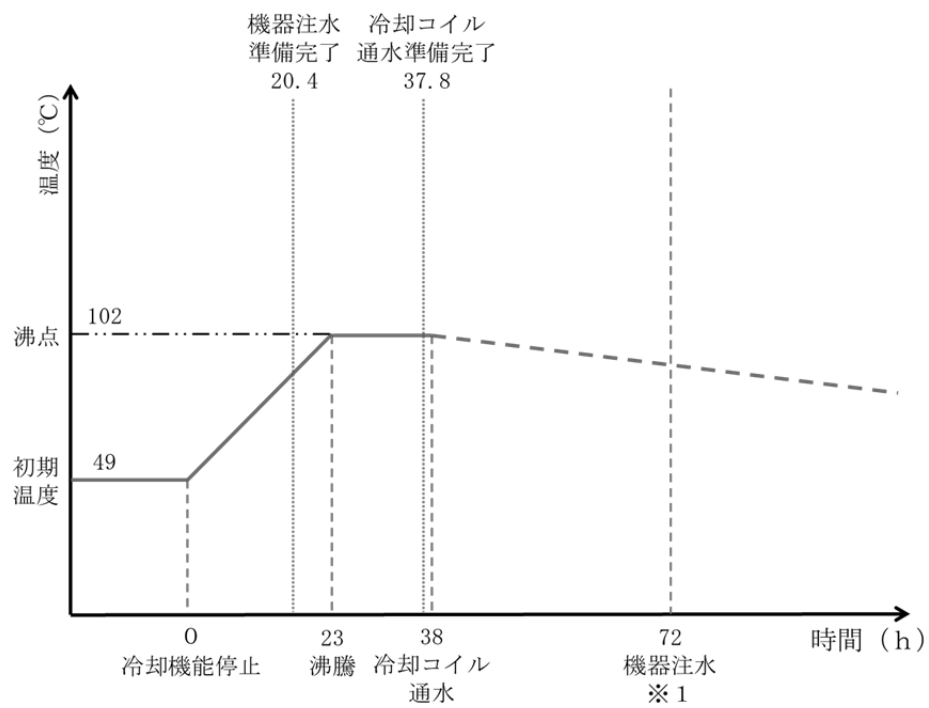


※1 機器注水は蒸発速度に対して3倍の流量で実施した場合を想定する

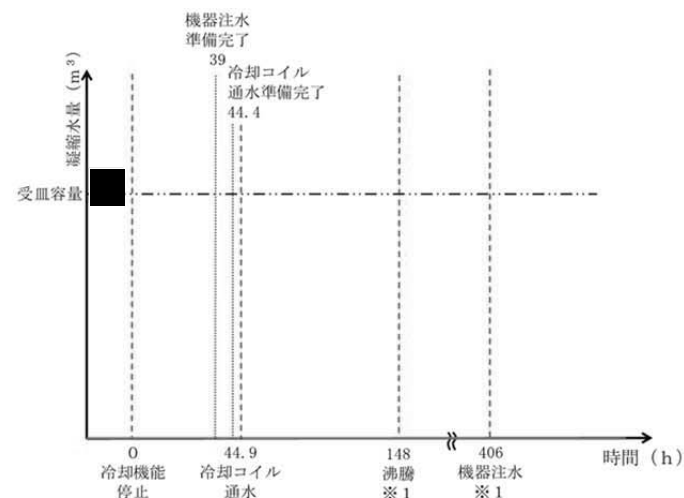
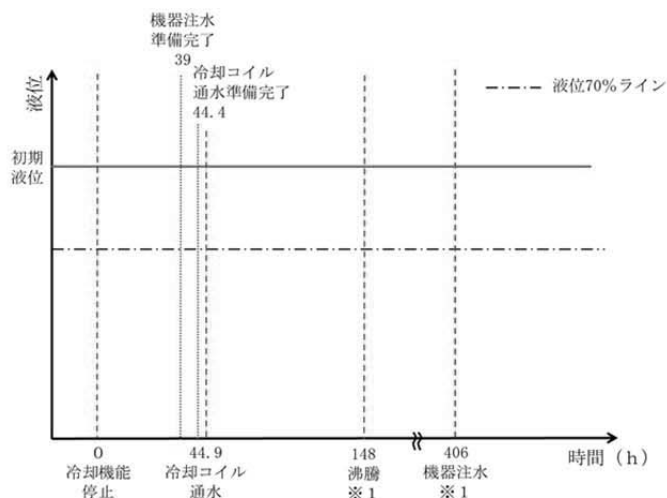
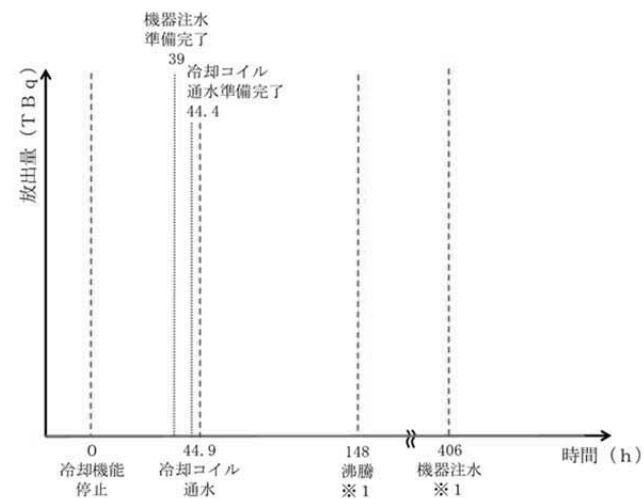
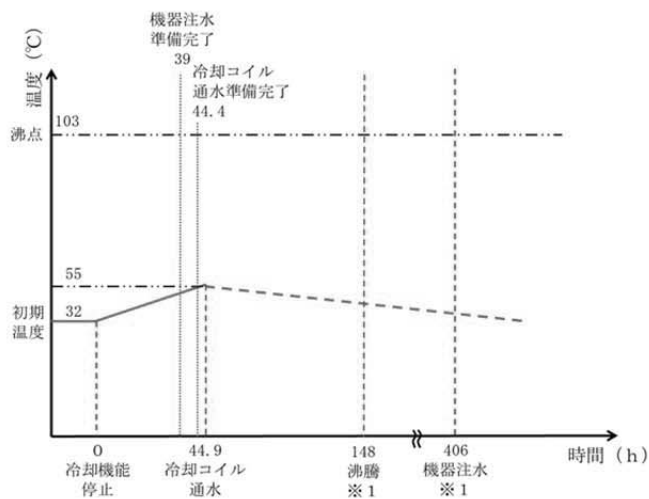
第7.2.2-3図 冷却コイル等通水及び機器注水実施時のプルトニウム濃縮液一時貯槽に内包する溶液の温度及び液位傾向



第 7.1.2-4 図 冷却コイル等通水及び機器注水実施時の硝酸プルトニウム貯槽に内包する溶液の温度及び液位傾向

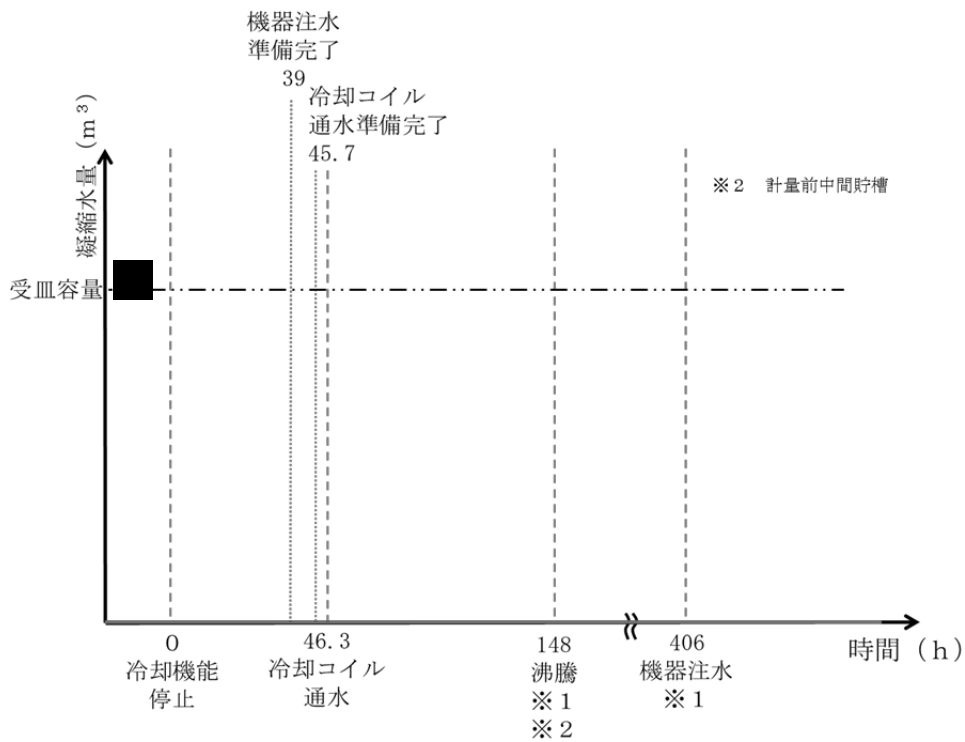
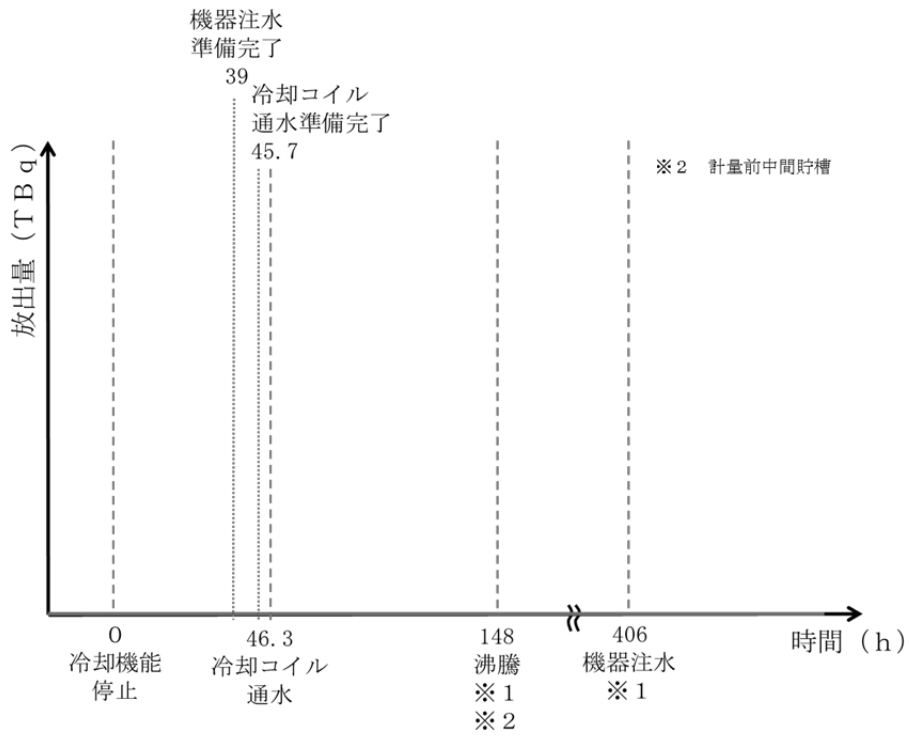


第 7.1.2-5 図 冷却コイル等通水及び機器注水実施時の高レベル廃液濃縮缶に内包する溶液の温度及び液位傾向



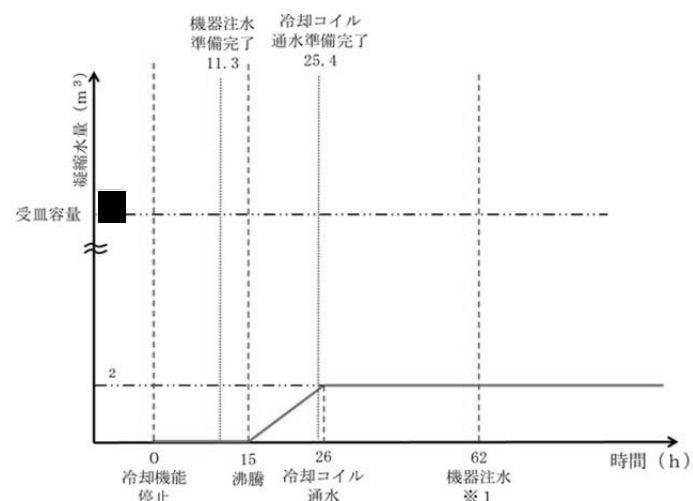
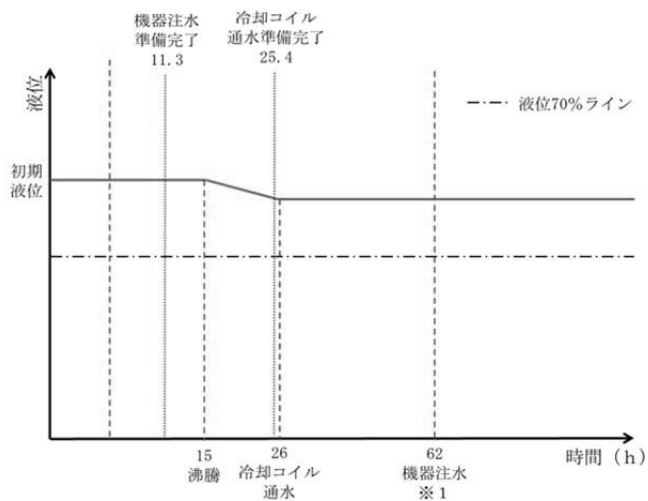
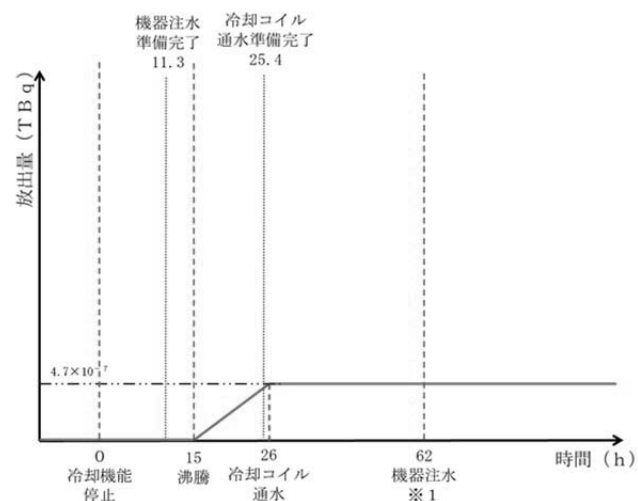
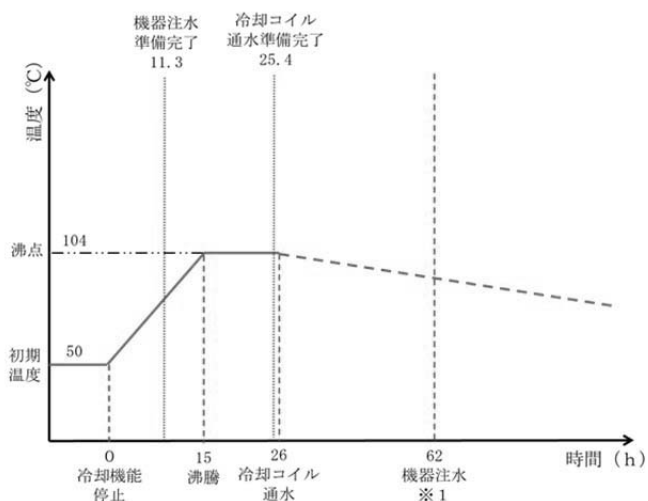
※1 冷却コイル通水により事態の収束を図るため、沸騰及び機器注水には至らない

第 7.2.2-6 図 放出低減対策実施時の計量前中間貯槽に内包する
溶液の温度，液位，放出及び蒸気の凝縮傾向



※1 冷却コイル通水により事態の収束を図るため、沸騰及び機器注水には至らない
 第 7.2.2-7 図 放出低減対策実施時の前処理建屋からの放出及び蒸気の凝縮傾向

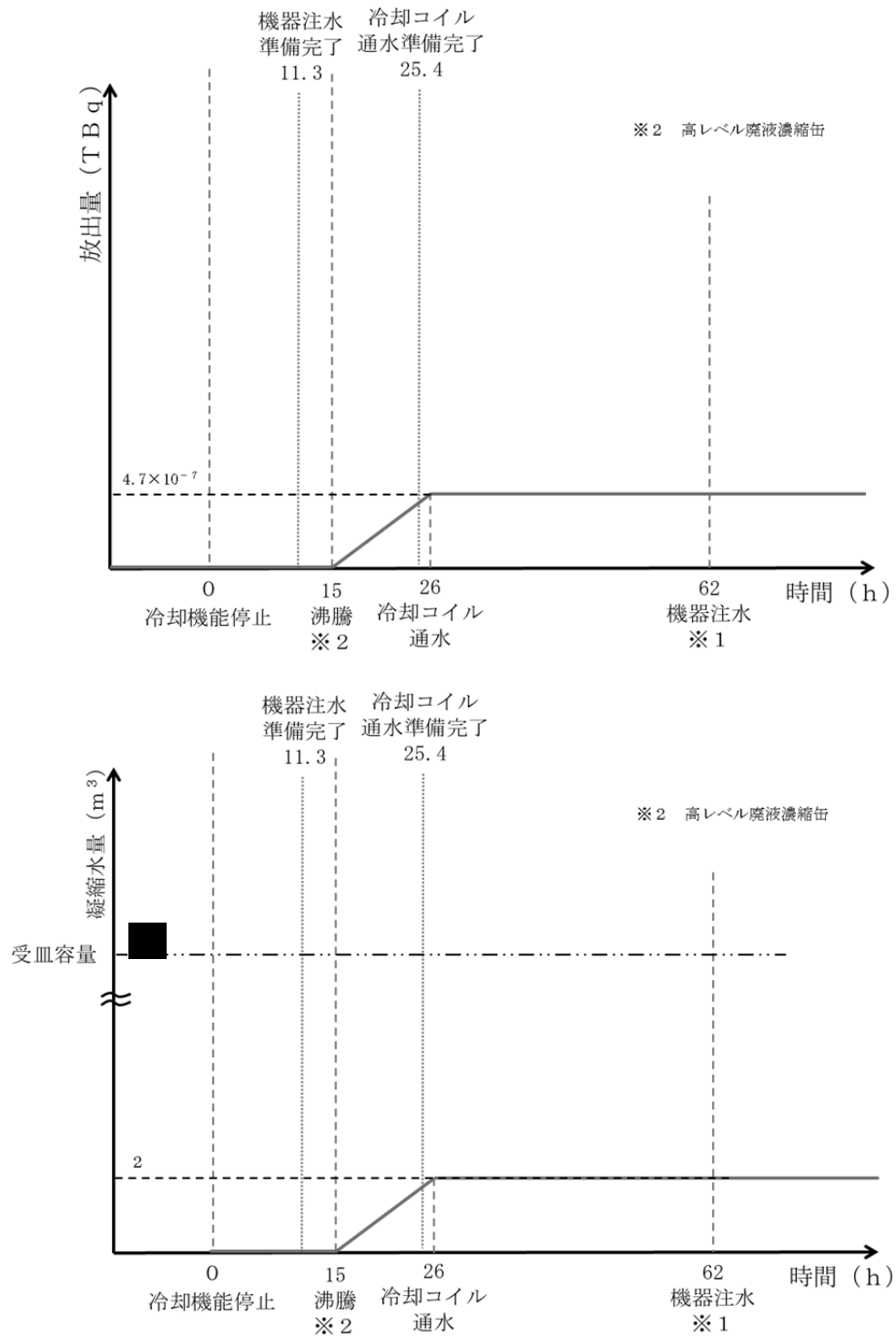
■については商業機密の観点から公開できません。



※1 冷却コイル通水により事態の収束を図るため、機器注水には至らない

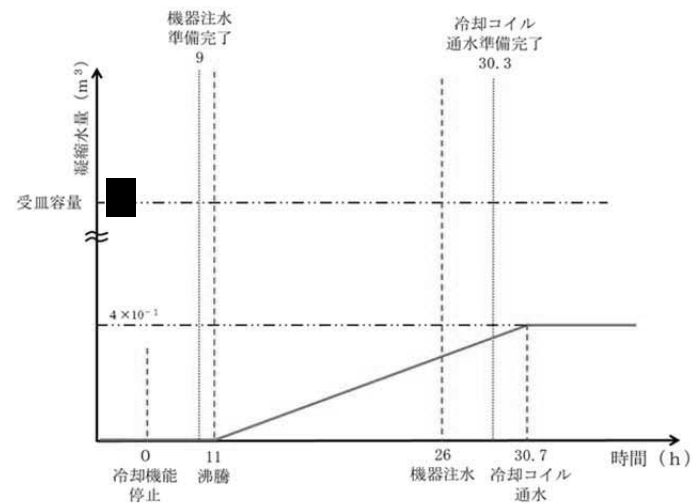
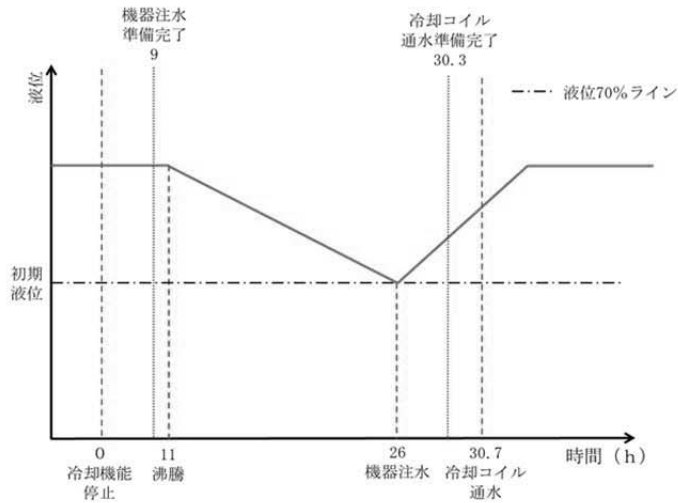
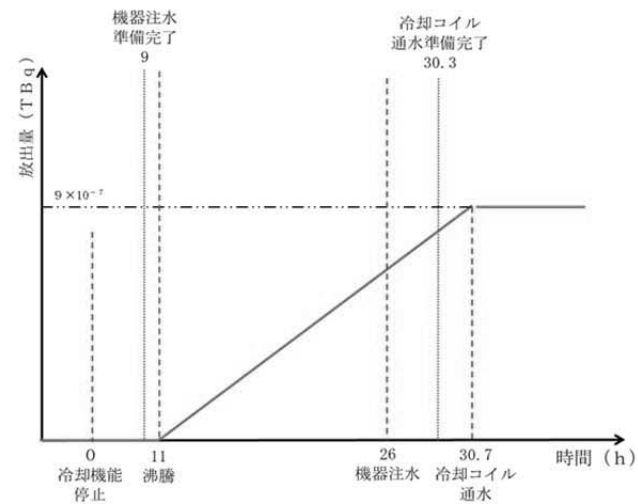
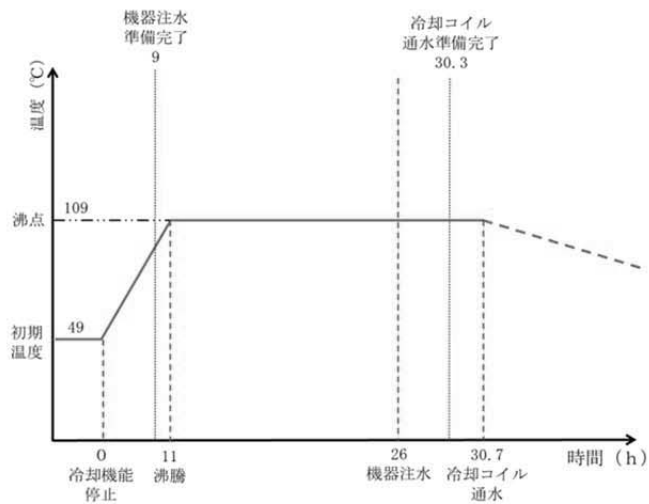
第 7.2.2-8 図 放出低減対策実施時の高レベル廃液濃縮缶に
内包する溶液の温度，液位，放出及び蒸気の凝縮傾向

■については商業機密の観点から公開できません。



※1 冷却コイル通水により事態の収束を図るため、機器注水には至らない
 第 7.2.2-9 図 放出低減対策実施時の分離建屋からの放出及び蒸気の凝縮傾向

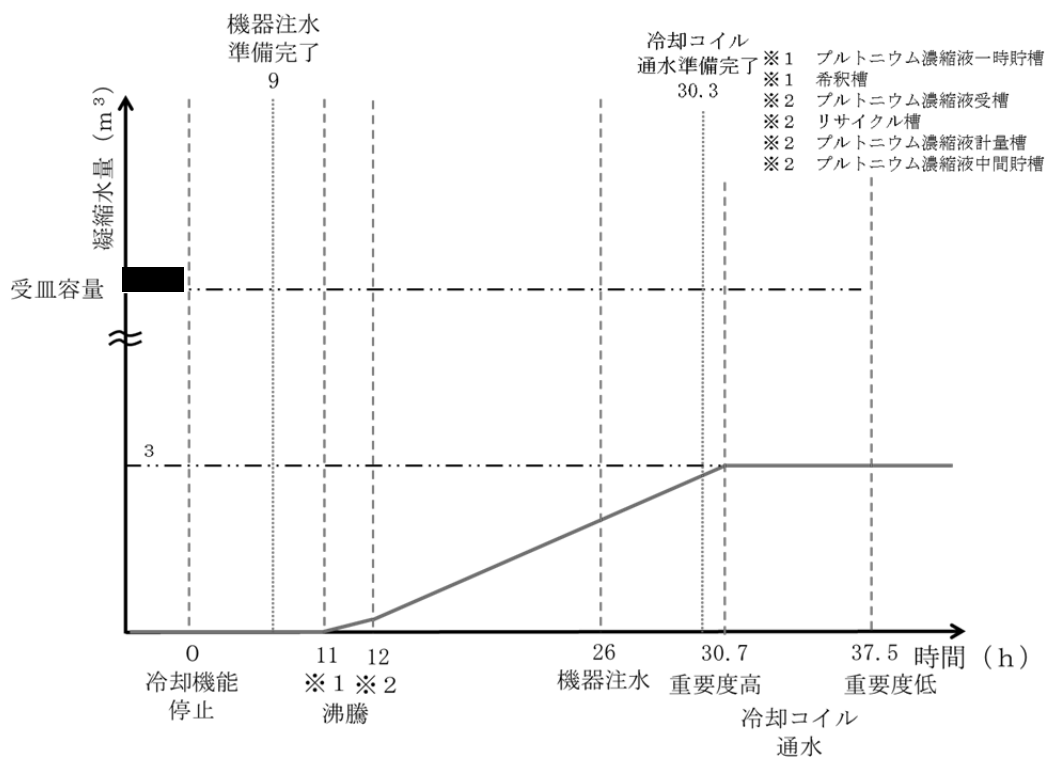
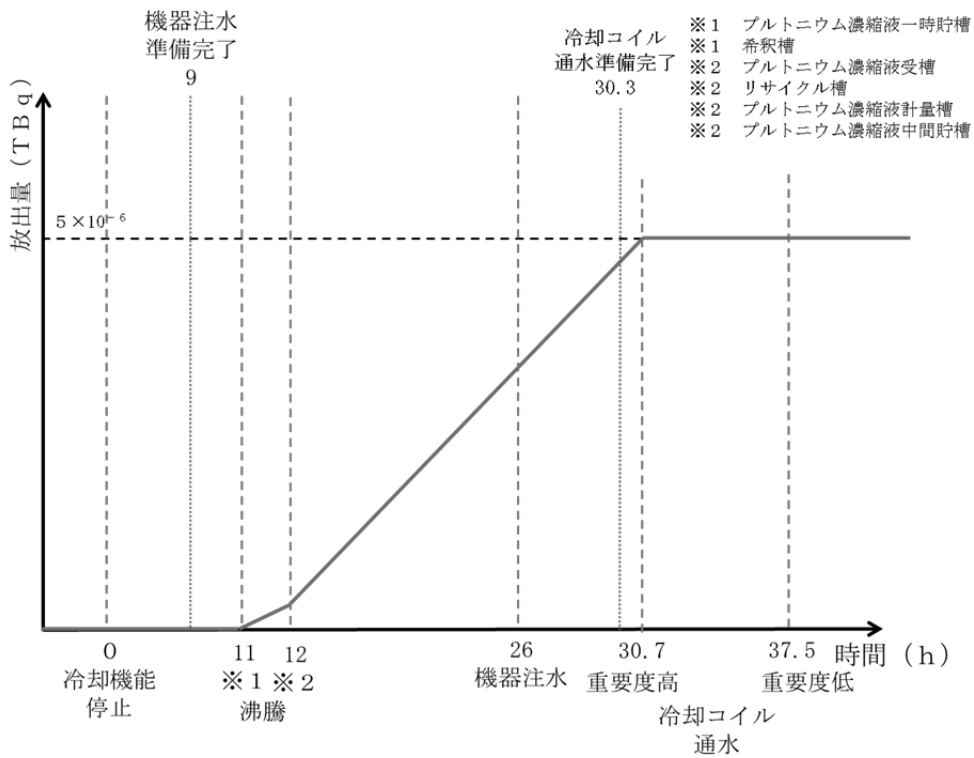
■については商業機密の観点から公開できません。



※1 機器注水は蒸発速度に対して3倍の流量で実施した場合を想定する

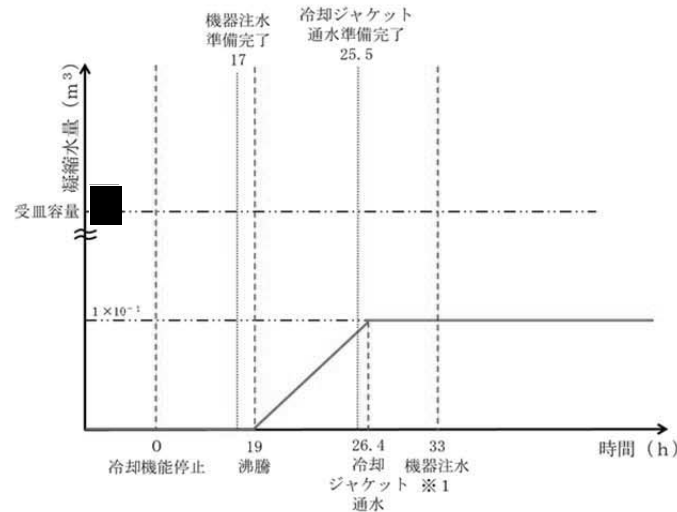
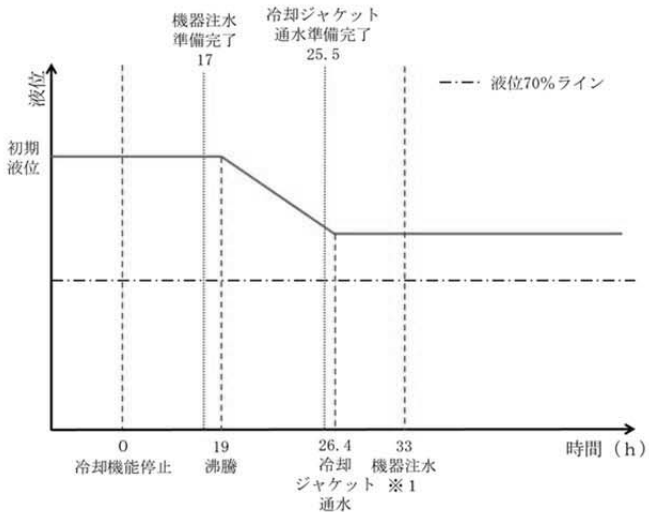
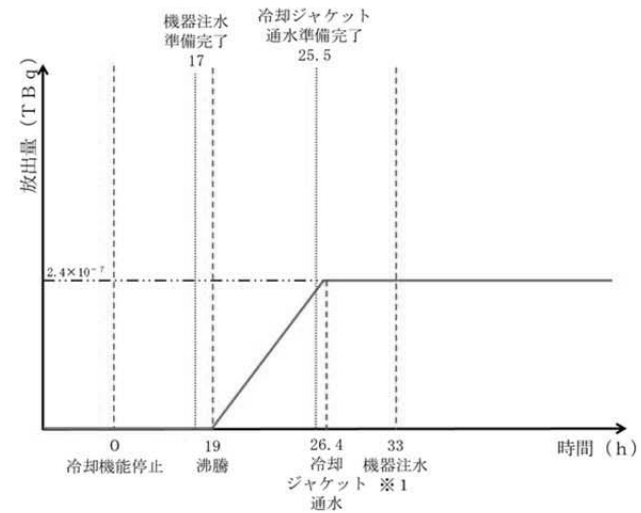
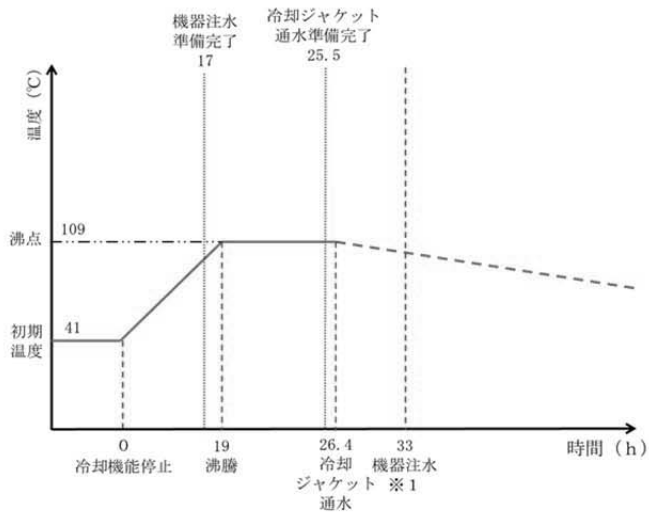
第 7.2.2-10 図 放出低減対策実施時のプルトニウム濃縮液一時貯槽に内包する溶液の温度，液位，放出及び蒸気の凝縮傾向

■については商業機密の観点から公開できません。



第 7.2.2-11 図 放出低減対策実施時の精製建屋からの放出及び蒸気の凝縮傾向

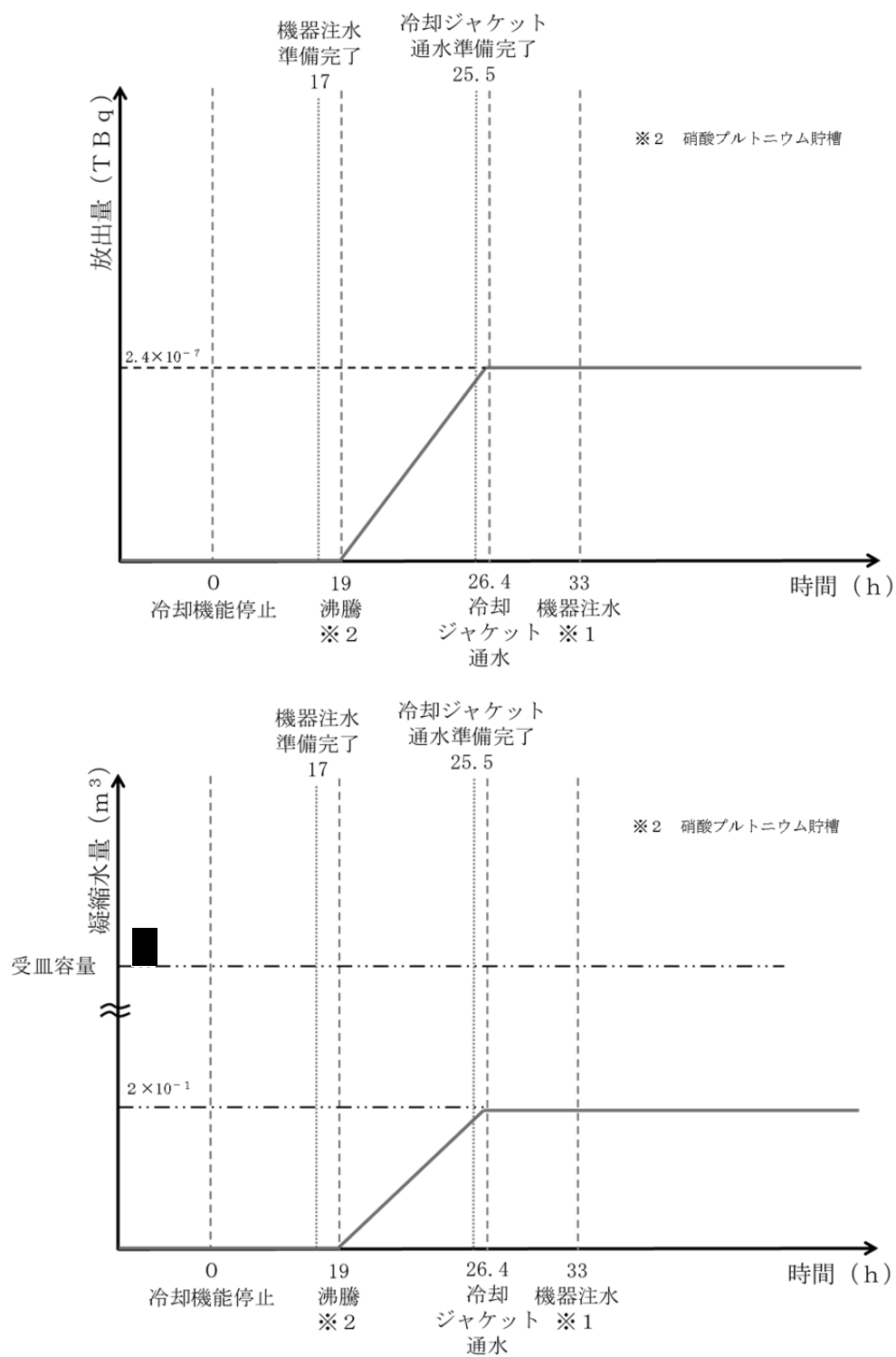
■については商業機密の観点から公開できません。



※1 冷却ジャケット通水により事態の収束を図るため、機器注水には至らない

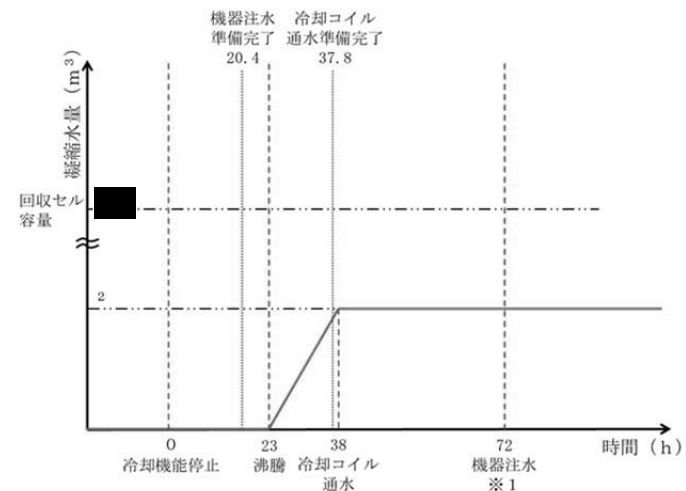
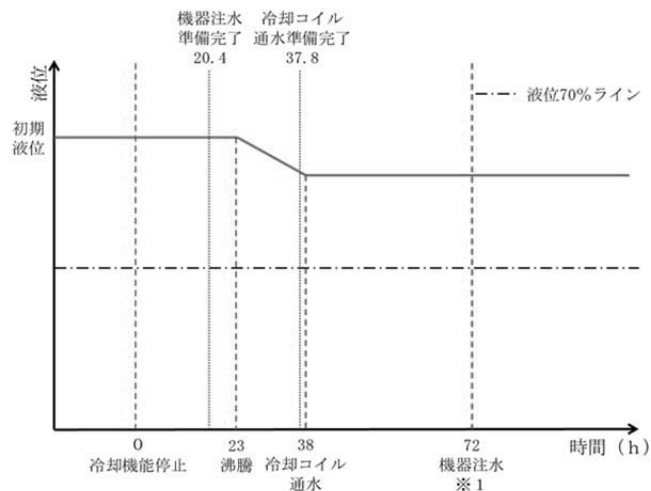
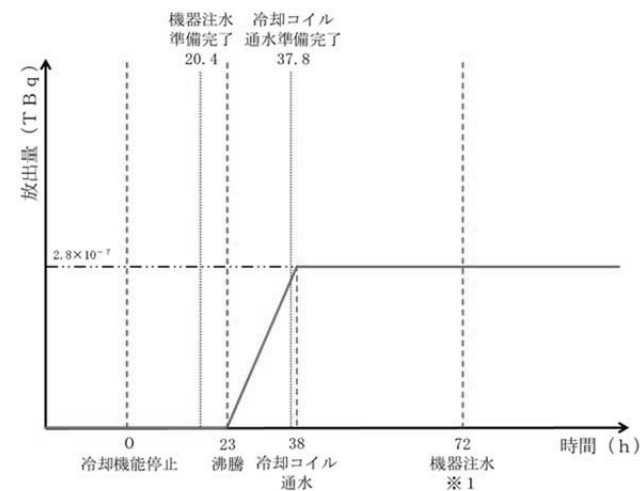
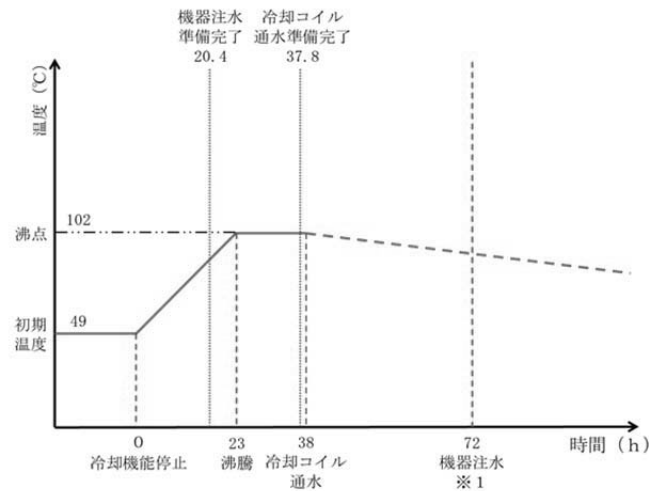
第 7.2.2-12 図 放出低減対策実施時の硝酸プルトニウム貯槽に
内包する溶液の温度，液位，放出及び蒸気の凝縮傾向

■については商業機密の観点から公開できません。



※1 冷却ジャケット通水により事態の収束を図るため、機器注水には至らない
 第 7.2.2-13 図 放出低減対策実施時のウラン・プルトニウム混合脱硝建屋からの放出及び蒸気の凝縮傾向

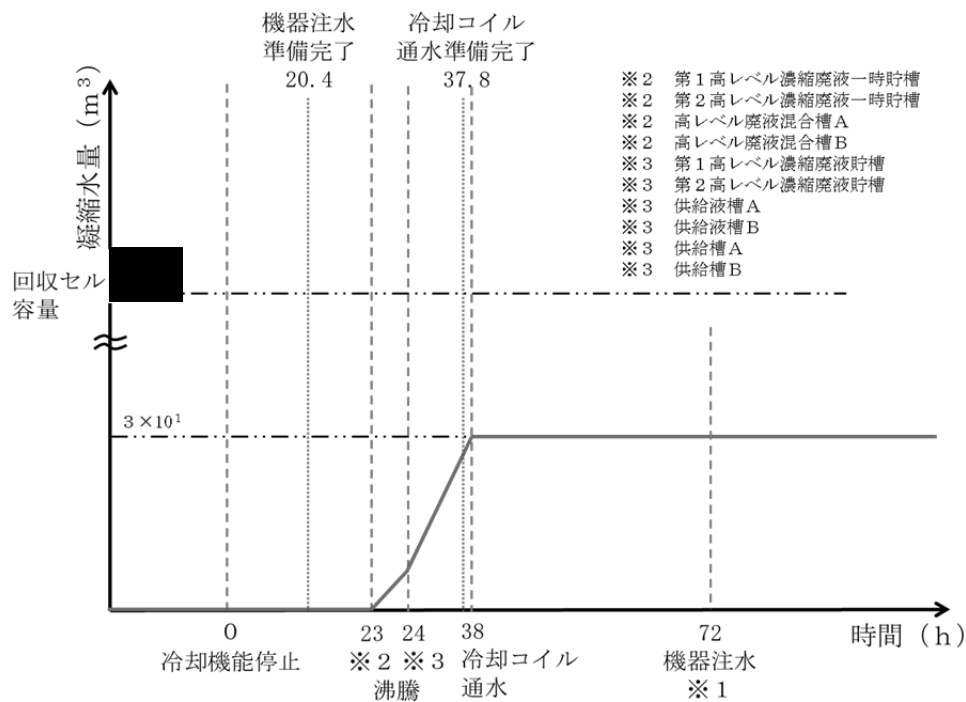
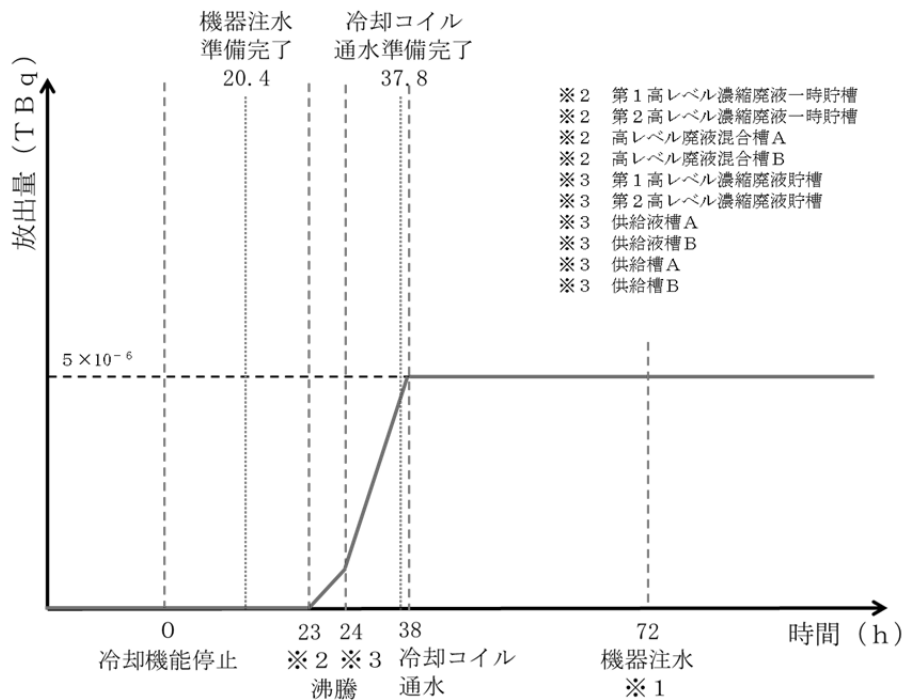
■については商業機密の観点から公開できません。



※1 冷却コイル通水により事態の収束を図るため、機器注水には至らない

第 7.2.2-14 図 放出低減対策実施時の高レベル廃液混合槽に
内包する溶液の温度、液位、放出及び蒸気の凝縮傾向

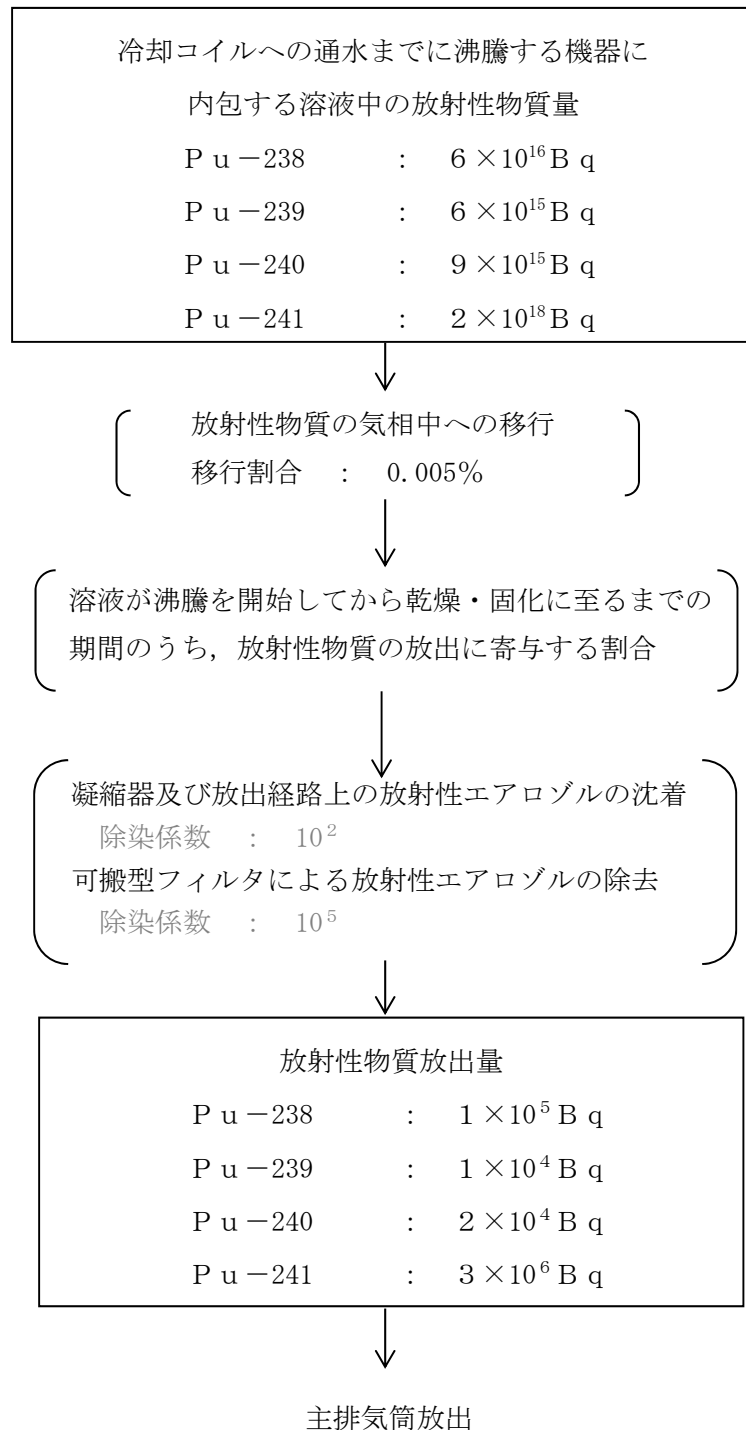
■については商業機密の観点から公開できません。



※1 冷却コイル通水により事態の収束を図るため、機器注水には至らない

第 7.2.2-15 図 放出低減対策実施時の高レベル廃液ガラス固化建屋からの放出及び蒸気の凝縮傾向

■については商業機密の観点から公開できません。



第 7.2.2-16 図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う
精製建屋の冷却機能喪失事故」時の放射性物質
の大気放出過程

13. 重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合の対処

目次

13. 重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合の対処

13.1 重大事故等の同時発生

13.1.1 重大事故等の発生の防止のための措置

13.1.2 重大事故等の拡大の防止のための措置

13.2 重大事故等の連鎖

13. 重大事故が同時に又は連鎖して発生した場合の対処

13.1 重大事故等の同時発生

(1) 重大事故等の同時発生の特徴

重大事故等の同時発生は、設計上定める条件より厳しい条件における外部事象の「地震」及び「火山」並びに設計上定める条件より厳しい条件における内部事象の「長時間の全交流動力電源の喪失」による安全機能の喪失によって、「冷却機能の喪失による蒸発乾固」，「放射線分解により発生する水素による爆発」及び「燃料貯蔵プール等の冷却等の機能喪失」が同時に発生する事象である。

また、設計上定める条件より厳しい条件における内部事象の「動的機器の多重故障」により、安全冷却水系の冷却塔又は冷却水循環ポンプが機能喪失することによって、「冷却機能の喪失による蒸発乾固」及び「放射線分解により発生する水素による爆発」が同時に発生する事象である。

重大事故等の同時発生が想定される機器と重大事故等の種類の関係を第13－1表に示す。

(2) 重大事故等の同時発生への対処の基本方針

a. 重大事故等の発生の防止のための措置

「冷却機能の喪失による蒸発乾固」及び「放射線分解により発生する水素による爆発」に対して重大事故等の発生の防止のための措置を講ずることとし、これらの重大事故等の発生の防止のための措置の基本方針は、単独発生の場合も同時発生の場合も同じであり、「7. (2) 蒸発乾固への対処の基本方針」の「a. 蒸発乾固の発生の防止のための措置」及び「8. (2) 放射線分解により発生する水素による爆発への対処の基本方針」の「a. 水素爆発の発生の防止のための措置」に記載したとおりである。

b. 重大事故等の拡大防止対策

「冷却機能の喪失による蒸発乾固」，「放射線分解により発生する水素による爆発」及び「燃料貯蔵プール等の冷却等の機能喪失」に対して重大事故等の拡大の防止のための措置を講じることとし，これらの重大事故等の拡大の防止のための措置の基本方針は，単独発生の場合も同時発生の場合も同じであり，「7. (2) 蒸発乾固への対処の基本方針」の「b. 蒸発乾固の拡大の防止のための措置」，「8. (2) 放射線分解により発生する水素による爆発への対処の基本方針」の「b. 水素爆発の拡大の防止のための措置」及び「11. (3) 想定事故1及び想定事故2への対処の基本方針」に記載したとおりである。

13.1.1 重大事故等の発生の防止のための措置

13.1.1.1 重大事故等が同時発生した場合の重大事故等の発生の防止のための措置の具体的内容

「冷却機能の喪失による蒸発乾固」，「放射線分解により発生する水素による爆発」及び「燃料貯蔵プール等の冷却等の機能喪失（想定事故2）」が同時に発生した場合においても，重大事故等の発生の防止のための措置は，単独で発生した場合と同じであり，「7.2 蒸発乾固の発生の防止のための措置」及び「8.2 水素爆発の発生の防止のための措置」に記載したとおりである。

また，重大事故等が同時発生した場合の各建屋において実施される対策と所要時間を第13.1.1-1図から第13.1.1-○図に示す。

13.1.1.2 重大事故等の同時発生時の発生の防止のための措置の有効性評価

重大事故等の発生の防止のための措置が講じられるタイミングは、冷却機能の喪失による蒸発乾固の観点では、沸騰前の状態であり、水素掃気機能の喪失による水素爆発の観点では、機器気相部の水素濃度が8 v o 1%に至る前の状態である。

これらの状態では、事故時影響がほぼ健在化していない状態であり、重大事故等が単独で発生している状態と大きく変わるものではないことから、重大事故等の発生の防止のための措置の有効性評価における評価条件等は、基本的には、「7.2.2 蒸発乾固の発生の防止のための措置の有効性評価」及び「8.2.2 水素爆発の発生の防止のための措置の有効性評価」に記載したとおりである。

(1) 有効性評価の方法

重大事故等の発生の防止のための措置が講じられている状態は、事故時影響がほぼ健在化していない状態であり、重大事故等が単独で発生している状態と大きく変わるものではないことから、「7.2.2 蒸発乾固の発生の防止のための措置の有効性評価」及び「8.2.2 水素爆発の発生の防止のための措置の有効性評価」に記載した内容と同じである。

(2) 有効性評価の条件

重大事故等の発生の防止のための措置が講じられている状態は、事故時影響がほぼ健在化していない状態であり、重大事故等が単独で発生している状態と大きく変わるものではないことから、「7.2.2 蒸発

乾固の発生の防止のための措置の有効性評価」及び「8.2.2 水素爆発の発生の防止のための措置の有効性評価」に記載した内容と同じである。

a. 事故条件

(a) 起回事象

有効性評価の前提となる設計上定める条件より厳しい条件は、動的機器の動的機能を広範囲に喪失させ、安全冷却水系の冷却機能及び安全圧縮空気系の水素掃気機能が同時に喪失する「地震」を条件とし、これらの系統を構成する動的機器が全て損傷することを想定する。

(b) 安全機能の喪失に対する仮定

設計上定める条件より厳しい条件における外部事象の「地震」を条件とした場合の安全機能の喪失の想定は、基準地震動の1.2倍の地震動を入力した場合においても必要な機能を損なわない設計とした設備以外の設備は全て機能喪失するものとし、また、全ての動的機能の喪失を前提として、外部電源も含めた全ての電源喪失も想定していることから、更なる安全機能の喪失は想定しない。

b. 重大事故等への対処に関連する機器条件

重大事故等の同時発生を想定した場合であっても、重大事故等への対処に関連する機器条件に変更はなく、「7.2.2 蒸発乾固の発生の防止のための措置の有効性評価」及び「8.2.2 水素爆発の発生の防止のための措置の有効性評価」に記載した内容と同じである。

c. 重大事故等への対処に関連する操作条件

「7.2.2 蒸発乾固の発生の防止のための措置の有効性評価」及び

「8.2.2 水素爆発の発生の防止のための措置の有効性評価」に記載している各重大事故等の操作条件は、重大事故等が同時発生した場合を前提として整備したものであることから、重大事故等が同時発生した場合においても同じである。

重大事故等の発生が想定される機器における沸騰に至るまでの時間及び未然防止濃度に至るまでの時間は第13-1表に示すとおりである。

d. 評価シナリオ

重大事故等の発生の防止のための措置が講じられている状態は、事故時影響がほぼ健在化していない状態であり、重大事故等が単独で発生している状態と大きく変わるものではないことから、「7.2.2 蒸発乾固の発生の防止のための措置の有効性評価」及び「8.2.2 水素爆発の発生の防止のための措置の有効性評価」に記載した内容と同じである。

e. 評価条件

重大事故等の発生の防止のための措置が講じられている状態は、事故時影響がほぼ健在化していない状態であり、重大事故等が単独で発生している状態と大きく変わるものではないことから、「7.2.2 蒸発乾固の発生の防止のための措置の有効性評価」及び「8.2.2 水素爆発の発生の防止のための措置の有効性評価」に記載した内容と同じである。

(3) 有効性評価の判断基準

重大事故等が同時発生した場合であっても、有効性評価の判断基準

は変わらず、「7.2.2 蒸発乾固の発生の防止のための措置の有効性評価」及び「8.2.2 水素爆発の発生の防止のための措置の有効性評価」に記載したとおりである。

(4) 有効性評価の結果

a. 内部ループへの通水

重大事故等の発生の防止のための措置が講じられる状態では、事故影響が健在化していないことから、重大事故等が同時発生した場合も単独で発生した場合も事故時環境に相違はなく、内部ループへの通水に関する作業計画は、重大事故等の同時発生を前提として整備していることから、「7.2.2 蒸発乾固の発生の防止のための措置の有効性評価」に記載した内容と同じである。

b. 圧縮空気の供給

重大事故等の発生の防止のための措置が講じられる状態では、事故影響が健在化していないことから、重大事故等が同時発生した場合も単独で発生した場合も事故時環境に相違はなく、水素爆発の再発を防止するための圧縮空気の供給に関する作業計画は、重大事故等の同時発生を前提として整備していることから、「8.2.2 水素爆発の発生の防止のための措置の有効性評価」に記載した内容と同じである。

(5) 評価条件の不確かさの影響評価

a. 実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響

重大事故等の同時発生時における実施組織要員の操作の時間余裕である沸騰に至るまでの時間及び機器気相部の未然防止濃度に至るまで

の時間に与える影響を以下のとおり評価し、影響がないことを確認した。

(a) 外部電源の考慮の観点

安全冷却水系の冷却機能が喪失した後の溶液が沸騰に至るまでの時間及び安全圧縮空気系の水素掃気機能が喪失した後の機器内の水素濃度が未然防止濃度に至るまでの時間は、外部電源の有無によらず同じである。設計上定める条件より厳しい条件の想定に係らず、実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響はない。

(b) 実際の熱条件が沸騰に至るまでの時間へ与える影響の観点

機器表面からセル雰囲気への放熱の効果は、水素掃気機能の喪失の有無に因らないことから、重大事故等が同時に発生した場合であっても、蒸発乾固が単独で発生した場合と変わることはなく、「7.2.2 蒸発乾固の発生の防止のための措置の有効性評価」に記載したとおりである。

(c) 実際の水素発生量、空間容積及び空間における混合の観点

機器が未然防止濃度に到達するまでの時間を算出するに当たって、機器の水素発生量及び空間容量が必要となる。機器の水素発生量については平常運転時の最大の崩壊熱密度、平常運転時の最大の公称容量及び水素発生量が多くなる溶液性状を基に算出し、空間容量については機器が平常運転時の最大の溶液量を取り扱っているものとして設定している。

溶液の崩壊熱密度の平均値は、最大値に対して1.0倍から1.2倍程度の安全余裕を有している。

また、時間余裕の評価は、機器の空間容量の8 v o 1 %相当の水素が発生するまでの時間としており、気相部における気体の混合を考慮

したものではない。発生した水素が、機器の空間部で完全混合し、体積一定における水素濃度推移を評価すると、機器の空間容量及び水素発生量に依存するが、数%程度時間余裕が伸びる結果になる。

さらに、実際の運転時には、全ての機器が公称容量を保有しているわけではなく、公称容量よりも少ない容量を保有している状態が想定されるが、この場合、溶液の崩壊熱は小さくなり、水素濃度が未然防止濃度に至るまでの時間が延びることになる。

一方、安全冷却水系の冷却機能が喪失することにより、溶液の温度は蒸発乾固の発生の防止のための措置の間に上昇する可能性がある。このため、水素発生量は溶液の対流に伴い見かけ上大きくなる可能性があるが、沸騰前であり水素発生量に与える影響は小さい。

以上より、全ての機器においてより長い時間となる可能性があるが、実施組織要員の操作に対しては余裕が生じる方向であることから、実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響は無視できる。

(d) 実施組織要員の操作の観点

「認知」、「要員配置」、「移動」、「操作所要時間」、「他の並列操作有無」及び「操作の確実さ」が実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響は、重大事故等が同時に発生することを考慮し、対処の制限時間である沸騰に至るまでの時間及び機器気相部の水素濃度が未然防止濃度に至るまでの時間に対して、重大事故等対策の実施に必要な準備作業を2時間前までに完了できるように計画することで、これら要因による影響を低減している。

また、作業計画の整備は、作業項目ごとに余裕を確保して整備しており、実際の重大事故等への対処では、重大事故等が同時発生した場合であっても、より早く作業を完了することができる。また、可搬型

重大事故等対処設備の偶発的な単一故障を仮定した場合であっても、予備の可搬型重大事故等対処設備を2時間以内に設置することができることは、重大事故等が同時発生した場合であっても同じであることから、余裕として確保した2時間以内に重大事故等対策を再開することができる。

(d) 作業環境の観点

沸騰開始までは、有意な作業環境の悪化はなく、内部ループへの通水の準備及び実施並びに圧縮空気の供給の準備及び実施は、いずれの対応も沸騰開始前までに実施することから、作業環境が実施組織要員の操作の時間余裕に影響を与えることはない。

分離建屋、精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋については、圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットにより機器に圧縮空気が供給される。機器を經由後の放射性物質を含む空気が漏えいすることによる汚染が考えられるが、防護具の装着により作業が可能であることから、作業環境が実施組織要員の操作の時間余裕に影響を与えることはない。

また、「火山」を想定した場であっても、建屋外における重大事故等対策に係る作業は、降灰予報を受けて作業に着手することから、内部ループへの通水の関する準備作業及び圧縮空気の供給に関する準備作業が降灰の影響を受けることはない。降灰発生後は、対策の維持に必要な燃料の運搬が継続して実施されるが、除灰作業を並行して実施することを前提に作業計画を整備しており、重大事故等対策を維持することが可能である。

b. 評価項目に与える影響

沸騰に至るまでの時間に与える影響及び内部ループへの通水の準備に要する時間に与える影響，水素爆発を未然に防止するための圧縮空気の供給の準備に要する時間に与える影響は，「a．実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響」に記載したとおりである。

内部ループへの通水実施時の溶液の温度は，内部ループへの通水の準備に要する時間及び実際の熱条件に依存して変動するが，これらの影響は「a．実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響」に記載したとおりである。また，機器内の水素濃度が可燃限界濃度未満になるまでの時間に与える影響は，機器内の初期水素濃度を8 v o 1 %と厳しい値として設定した。圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニットにより24時間は8 v o 1 %未満に維持されること，分離建屋，精製建屋及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋において24時間以内に水素爆発の発生の防止のための措置を完了できることから，機器内水素濃度は8 v o 1 %より低くなる。更に，実際の水素発生量，空間容量及び空間における混合を考慮すると，更に水素濃度は低下し，可燃限界濃度未満になるまでの時間は短くなる。安全冷却水系の冷却機能が喪失することにより，溶液の温度は蒸発乾固の発生の防止のための措置の間に上昇する可能性がある。このため，水素発生量は溶液の対流に伴い見かけ上大きくなる可能性があるが，沸騰前であり水素発生量に与える影響が小さいことから，可燃限界濃度未満になるまでの時間に与える影響は小さい。

内部ループへの通水時の平衡温度は，内部ループへの通水の開始タイミング及び通水流量に応じて変動するが，重大事故等が同時発生した場合であっても，単独で発生した場合であっても，変動の傾向が変わるものではなく，「7.2.2 蒸発乾固の発生の防止のための措置の

有効性評価」に記載したとおりである。

機器内の水素濃度の平衡値は、液量が公称容量であり水素発生量が想定される範囲のうち最大の条件で計算した値である。実際の液量を考慮すると、水素濃度の平衡値は小さくなる。安全冷却水系の冷却機能が喪失することにより、溶液の温度は蒸発乾固の発生の防止のための措置の間に上昇する可能性がある。このため、水素発生量は溶液の対流に伴い見かけ上大きくなる可能性があるが、沸騰前であり水素発生量に与える影響が小さいことから、水素濃度の平衡値に与える影響は小さい。

(6) 判断基準への適合性の検討

「7.2.2 蒸発乾固の発生の防止のための措置の有効性評価」及び「8.2.2 水素爆発の発生の防止のための措置の有効性評価」に記載したとおりである。

重大事故等が同時に発生した場合であっても、内部ループへの通水は、沸騰開始前までに内部ループへの通水に係る準備作業を完了し、沸騰開始前に、内部ループへの通水することで、溶液の温度を沸点未満に維持し、溶液が沸騰に至ることを防止でき、可搬型空気圧縮機による圧縮空気の供給は、機器内の水素濃度が未然防止濃度に到達する前に圧縮空気の供給に係る準備作業を完了し、水素掃気用安全圧縮空気系、かくはん用安全圧縮空気系又は発生防止用圧縮空気供給系経由で機器に圧縮空気を供給することで、機器内の水素濃度を可燃限界濃度未満に維持し、水素爆発に至ることを防止している。

評価条件の不確かさについて確認した結果、運転員等操作時間に与える影響及び評価項目となるパラメータに与える影響は、重大事故等の同時発生を想定した場合であっても小さい。

また、「地震」以外の設計上定める条件より厳しい条件のうち、「地震」とは異なる特徴を有する「火山」を条件とした場合に有効性評価へ与える影響を分析した。

「火山」を条件とした場合には、建屋外における内部ループへの通水の準備及び建屋外における水素爆発の発生の防止のための措置の準備に要する時間に与える影響並びに内部ループへの通水及び水素爆発の発生の防止のための措置の維持に与える影響を分析し、降灰予報を受けて建屋外作業に着手すること及び除灰作業を織り込んだ作業計画を整備していることで、これらの対処の有効性へ与える影響が排除されていることを確認した。

以上のことから、重大事故等が同時発生した場合であっても、内部ループへの通水により蒸発乾固の発生を未然に防止でき、水素爆発の発生の防止のための措置により水素爆発の発生を未然に防止できる。

以上より、「(3) 有効性評価の判断基準」を満足する。

13.1.2 重大事故等の拡大の防止のための措置

13.1.2.1 重大事故等が同時発生した場合の重大事故等の拡大の防止のための措置の具体的内容

「冷却機能の喪失による蒸発乾固」，「放射線分解により発生する水素による爆発」及び「燃料貯蔵プール等の冷却等の機能喪失（想定事故2）」が同時に発生した場合においても，重大事故等の拡大の防止のための措置のうち，「機器への注水及び冷却コイル等への通水」，「水素爆発の再発を防止するための空気の供給」及び「想定事故2 に対する具体的対策」は，単独で発生した場合も同時発生した場合も同じであり，「7.3.1.1 機器への注水及び冷却コイル等への通水」，「8.3.1.1 水素爆発の再発を防止するための空気の供給」及び「11.2.1 想定事故2 に対する具体的対策」に記載したとおりである。

また，重大事故等が同時発生した場合の各建屋において実施される対策と所要時間を第○図から第○図に示す。

13.1.2.2 重大事故等の同時発生時の拡大の防止のための措置の有効性評価

重大事故等の発生の防止のための措置が有効に機能せず、重大事故等の拡大の防止のための措置へ移行した場合には、重大事故等の事故影響が健在化する。したがって、重大事故等の拡大の防止のための措置の有効性評価では、蒸発乾固及び水素爆発が同一の機器内で発生する場合には、相互に与える影響を考慮する必要がある。発生が想定される重大事故等と設備又は機器の関係は第13-1表のとおりである。

水素爆発が蒸発乾固に与える影響は、水素爆発に伴い生じるエネルギーは数十MJ程度であり、水素爆発により生じたエネルギーが全て溶液に付加されることを仮定したとしても、溶液の温度上昇は1℃未満であり、貯槽からの実際の放熱による除熱効果を考慮すれば、その影響は無視できる程度であることから、水素爆発の影響によって蒸発乾固の事象進展が影響を受けることはないと言える。

一方、溶液の沸騰が水素爆発に与える影響は、沸騰による溶液のG値の増加に伴い、水素発生量が増加するものの、沸騰に伴い発生する蒸気により、機器気相部の水素が掃気され、水素爆発が発生し難い方向へ状態が移行するという特徴を有する。

以上より、重大事故等の拡大の防止のための措置の有効性評価における評価条件等は、水素掃気のための圧縮空気流量の必要量が増加する観点が増加となるのみであり、基本的には、「7.3.2 蒸発乾固の拡大の防止のための措置の有効性評価」、 「8.3.2 水素爆発の拡大の防止のための措置の有効性評価」及び「11.2.2 想定事故2 に対する有効性評価」に記載したとおりである。

(1) 有効性評価の方法

重大事故等の拡大の防止のための措置のうち、機器への注水、冷却コイル等への通水、水素爆発の再発を防止するための空気の供給及び代替補給水設備（注水）による燃料貯蔵プール等への注水は、
「7.3.2 蒸発乾固の拡大の防止のための措置の有効性評価」、
「8.3.2 水素爆発の拡大の防止のための措置の有効性評価」及び
「11.2.2 想定事故2 に対する有効性評価」に記載したとおりである。

ただし、水素爆発の拡大の防止のための措置の圧縮空気の供給量は、
沸騰によるG値上昇に伴う水素発生量の増加を考慮しても、機器内の
水素濃度が未然防止濃度に至るまでの時間よりも前に、水素爆発が続
けて生じることを防止するために必要な機器への圧縮空気の供給の準
備を完了でき、圧縮空気を供給することで、機器気相部の水素濃度が
未然防止濃度に至らずに低下傾向を示し、可燃限界濃度未満で平衡に
達することを評価する。

また、大気中への放射性物質の放出量の評価は、重大事故等が同時
発生した影響を考慮して評価する。

(2) 有効性評価の条件

重大事故等の拡大の防止のための措置の有効性評価の対象となる設
備及び機器は、「7.3.2 蒸発乾固の拡大の防止のための措置の有効性
評価」、「8.3.2 水素爆発の拡大の防止のための措置の有効性評価」
及び「11.2.2 想定事故2 に対する有効性評価」に記載したとおりで
ある。

a. 事故条件

(a) 起因事象

有効性評価の前提となる設計上定める条件より厳しい条件は、動的機器の動的機能を広範囲に喪失させ、安全冷却水系の冷却機能、安全圧縮空気系の水素掃気機能、プール水冷却系配管の破損によるサイフォン効果及びスロッシングによりプール水の小規模な漏えいが発生するとともに、冷却機能及び注水機能が同時に喪失する「地震」を条件とし、これらの系統を構成する動的機器が全て損傷することを想定する。

(b) 安全機能の喪失に対する仮定

設計上定める条件より厳しい条件における外部事象の「地震」を条件とした場合の安全機能の喪失の想定は、基準地震動の1.2倍の地震動を入力した場合においても必要な機能を損なわない設計とした設備以外の設備は全て機能喪失するものとし、また、全ての動的機能の喪失を前提として、外部電源も含めた全ての電源喪失も想定していることから、更なる安全機能の喪失は想定しない。

b. 重大事故等への対処に関連する機器条件

重大事故等の同時発生を想定した場合であっても、重大事故等への対処に関連する機器条件に変更はなく、「7.3.2 蒸発乾固の拡大の防止のための措置の有効性評価」、「8.3.2 水素爆発の拡大の防止のための措置の有効性評価」及び「11.2.2 想定事故2 に対する有効性評価」に記載したとおりである。

c. 重大事故等への対処に関連する操作条件

「7.3.2 蒸発乾固の拡大の防止のための措置の有効性評価」、

「8.3.2 水素爆発の拡大の防止のための措置の有効性評価」及び「11.2.2 想定事故2 に対する有効性評価」に記載している各重大事故等の操作条件は、重大事故等が同時発生した場合を前提として整備したものであることから、重大事故等が同時発生した場合においても同じである。

重大事故等の発生が想定される機器における沸騰に至るまでの時間及び未然防止濃度、プール水が沸騰に至るまでの時間は第13-1表に示すとおりである。

d. 評価シナリオ

重大事故等が同時発生した場合、水素発生量に違いが生じるものの、重大事故等の拡大の防止のための措置の内容に違いはなく、「7.3.2 蒸発乾固の拡大の防止のための措置の有効性評価」, 「8.3.2 水素爆発の拡大の防止のための措置の有効性評価」及び「11.2.2 想定事故2 に対する有効性評価」に記載した内容と同じである。

e. 評価条件

(a) 機器への注水及び冷却コイル等への通水

水素爆発により生じるエネルギーは数十MJ程度であり、水素爆発の影響によって蒸発量及び必要な除熱量が有意に変動することはなく、「7.3.2 蒸発乾固の拡大の防止のための措置の有効性評価」と同じである。

(b) 水素爆発の再発を防止するための空気の供給

重大事故等が同時発生した場合、沸騰に伴いG値が増加し、水素発生量が増加する。重大事故等が同時発生した場合における水素発生量

の評価条件を第13.1.2-1表に示す。

(c) 代替補給水設備（注水）による燃料貯蔵プール等への注水

重大事故等が同時発生した場合であっても、事故状態が変化することとはなく、「11.2.2 想定事故2 に対する有効性評価」に記載したとおりである。

(d) 大気中への放射性物質の放出量

i. 溶液の沸騰前の水素掃気用の圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量評価

空気貯槽（水素掃気用）、圧縮空気貯槽又は圧縮空気ユニット及び手動圧縮空気ユニット（以下13.では「空気貯槽等」という）から供給される圧縮空気に同伴する放射性物質は、事故影響が健在化する前の平常運転状態における機器気相部の放射性物質が対象であり、重大事故等が同時発生した場合であっても、溶液が沸騰する等、事故影響が健在化するまでの間の機器気相部の状態に変化はなく、「8.3.2 水素爆発の拡大の防止のための措置の有効性評価」に記載した内容と同じである。

ii. 溶液の沸騰後の事態の収束までの主排気筒から大気中への放射性物質の放出量評価

(i) 重大事故等が同時発生した場合でも、放射性物質の放出量評価の対象となる機器が保有する放射性物質量に違いはない。

(ii) 溶液の沸騰に伴い気相中に移行する放射性物質の割合は、溶液が沸騰している状態において、機器気相部で水素爆発が発生することで、機器外への移行量が増大する可能性があるものの、設定している移行割合は、試料容器以降で捕集された物質も対象とし、本来、

移行率に含まれない粗大粒子を含めて設定している。以上より、重大事故等の同時発生を想定した場合であっても溶液の沸騰に伴い気相中に移行する放射性物質の割合に違いはなく、「7.3.2 蒸発乾固の拡大の防止のための措置の有効性評価」に記載した内容と同じである。

(iii) 溶液が沸騰を開始してから乾燥・固化に至るまでの期間のうち、放射性物質の放出に寄与する時間割合は、冷却コイル等への通水実施までの時間に依存するが、冷却コイル等への通水実施のための作業計画は、重大事故等が同時発生した場合を前提として構築されており、「7.3.2 蒸発乾固の拡大の防止のための措置の有効性評価」に記載した内容と同じである。

(iv) 放射性物質の除染係数は、水素爆発による風量増加が影響する可能性があるものの、風量増加は瞬時の現象であり、恒常的に除染係数が悪化することは想定されないことから、「7.3.2 蒸発乾固の拡大の防止のための措置の有効性評価」に記載した内容と同じである。

iii. 水素爆発を未然に防止するための圧縮空気の供給又は水素爆発の再発を防止するための圧縮空気の供給が成功した場合の主排気筒から大気中への放射性物質の放出量評価

沸騰開始前までは、機器気相部の放射性物質の濃度に変化はなく、「8.3.2 水素爆発の拡大の防止のための措置の有効性評価」に記載した内容と同じである。また、溶液が沸騰した後は、沸騰に伴う放射性物質の移行に包含され、その影響は上記 ii. に記載したとおりである。

iv. 水素爆発を想定する場合の主排気筒から大気中への放射性物質の放出量評価

(i) 重大事故等が同時発生した場合でも、放射性物質の放出量評価の対象となる機器が保有する放射性物質に違いはなく、「8.3.2 水素爆発の拡大の防止のための措置の有効性評価」に記載した内容と同じである。

(ii) 気相に移行する割合は、沸騰している状態では蒸気により機器の気相部の気体が掃気され水素濃度が低下することにより、爆発により発生する圧力が低下するが、「8.3.2 水素爆発の拡大の防止のための措置の有効性評価」に記載した内容と同じとする。

(iii) 事故の影響を受ける割合は、水素爆発時の機器内の溶液の深さに依存するパラメータであり、沸騰をしている状態で液深さが減少するものではないことから、「8.3.2 水素爆発の拡大の防止のための措置の有効性評価」に記載した内容と同じである。

(iv) 放射性物質の除染係数は、「8.3.2 水素爆発の拡大の防止のための措置の有効性評価」に記載した内容と同じである。

(3) 有効性評価の判断基準

重大事故等が同時発生した場合であっても、有効性評価の判断基準は変わらず、「7.3.2 蒸発乾固の拡大の防止のための措置の有効性評価」, 「8.3.2 水素爆発の拡大の防止のための措置の有効性評価」及び「11.2.2 想定事故2 に対する有効性評価」に記載したとおりである。

(4) 有効性評価の結果

a. 機器への注水

上述のとおり，水素爆発の影響が蒸発速度へ影響することはなく，機器への注水に関する作業計画も，重大事故等の同時発生を前提として整備していることから，「7.3.2 蒸発乾固の拡大の防止のための措置の有効性評価」に記載した内容と同じである。

b. 冷却コイル等への通水

上述のとおり，水素爆発の影響が崩壊熱除去機能へ影響することはなく，冷却コイル等への通水に関する作業計画も，重大事故等の同時発生を前提として整備していることから，「7.3.2 蒸発乾固の拡大の防止のための措置の有効性評価」に記載した内容と同じである。

c. 水素爆発の再発を防止するための圧縮空気の供給

水素爆発の再発を防止するための圧縮空気の供給に関する作業計画は，重大事故等の同時発生を前提として整備していることから，「8.3.2 水素爆発の拡大の防止のための措置の有効性評価」に記載した内容と同じである。

機器内の水素濃度の推移は，沸騰による溶液のG値の増加を考慮しても機器内の水素濃度を4 vol %未満に維持することができる量の圧縮空気を供給することから，機器内水素濃度が4 vol %を超えている場合においては圧縮空気の供給の開始と同時に水素濃度が低下する。

以上の有効性評価結果を第13.1.2-2表から第13.1.2-○表に，対策実施時のパラメータの変位を第13.1.2-1図に示す。

d. 代替補給水設備（注水）による燃料貯蔵プール等への注水

重大事故等が同時発生した場合であっても、想定事故2の事故状態が変わることはなく、代替補給水設備（注水）による燃料貯蔵プール等への注水に関する作業計画も、重大事故等の同時発生を前提として整備していることから、「11.2.2 想定事故2 に対する有効性評価」に記載した内容と同じである。

e. 放射性物質のセルへの導出、凝縮器による発生した蒸気及び放射性物質の除去、セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルの除去

空気貯槽等から供給される圧縮空気に同伴する放射性物質の放出量及び水素爆発を未然に防止するための圧縮空気の供給又は水素爆発の再発を防止するための圧縮空気の供給が成功した場合における大気中への放射性物質の放出量及び大気中への放射性物質の放出量（セシウム-137換算）は、重大事故等が同時発生した場合でも単独発生の場合と同じであり、平常運転時程度であり、「8.3.2 水素爆発の拡大の防止のための措置の有効性評価」に記載したとおりである。

溶液の沸騰から事態の収束までの大気中への放射性物質の放出量（セシウム-137換算）は、冷却機能の喪失による蒸発乾固が単独で発生した場合でも、重大事故等が同時に発生した場合でも同じであり、最も放出量の大きい精製建屋において約 5×10^{-6} TBq となり、前処理建屋において約 2×10^{-11} TBq、分離建屋において約 5×10^{-7} TBq、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋において約 3×10^{-7} TBq、高レベル廃液ガラス固化建屋において約 4×10^{-6} TBq となる。また、事態が収束するまでに発生する凝縮水は、漏えい液受皿の容量に対し

て凝縮水発生量の占める割合が大きい精製建屋において約 3 m^3 である。

水素爆発の発生後から事態の収束までの大気中へ放射性物質の放出量（セシウム-137換算）は、最も放出量の大きい精製建屋において約 $3 \times 10^{-4} \text{ TBq}$ となり、前処理建屋において約 $8 \times 10^{-5} \text{ TBq}$ 、分離建屋において約 $2 \times 10^{-4} \text{ TBq}$ 、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋において約 $7 \times 10^{-5} \text{ TBq}$ 、高レベル廃液ガラス固化建屋において約 $2 \times 10^{-3} \text{ TBq}$ となる。

以上の全ての建屋の蒸発乾固及び水素爆発による放出量を合計した場合、合計約 $2 \times 10^{-3} \text{ TBq}$ となる。

以上より、放射性物質をセルへ導出する手段、セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルを除去する手段、蒸発乾固については凝縮器により発生した蒸気及び放射性物質を除去する手段は、重大事故等の同時発生に伴い気相部へ移行する放射性物質に対して各々十分な除染効率を確保し、また、放射性物質のセルへの導出に係る準備作業、凝縮器への冷却水の通水に係る準備作業及び可搬型フィルタ、可搬型デミスタ、可搬型排風機、可搬型ダクトを建屋換気設備に接続し、主排気筒から大気中へ放射性物質を管理放出するための準備作業を実行可能な限り早期に完了させ、これらを稼働させることで事態が収束するまでの主排気筒から大気中への放射性物質の放出量（セシウム-137換算）が 100 TBq を下回り、また、凝縮水の発生量が凝縮水回収先セルの漏えい液受皿の容量を下回ることから、重大事故等の同時発生による大気中への放射性物質の異常な水準の放出を防止することができる。

以上の有効性評価結果を第○表から第○表に、対策実施時のパラメータの変位を第○図及び第○図に示す。

(5) 評価条件の不確かさの影響評価

重大事故等の同時発生時における実施組織要員の操作の時間余裕である沸騰に至るまでの時間，機器気相部の未然防止濃度に至るまでの時間及びプール水が沸騰に至るまでの時間に与える影響を以下のとおり評価し，影響がないことを確認した。

a. 実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響

(a) 外部電源の考慮の観点

安全冷却水系の冷却機能が喪失した後の溶液が沸騰に至るまでの時間，安全圧縮空気系の水素掃気機能が喪失した後の機器内の水素濃度が未然防止濃度に至るまでの時間並びに冷却機能及び注水機能が喪失した後の燃料貯蔵プール等のプール水が沸騰に至るまでの時間は，重大事故等が同時発生した場合であっても外部電源の有無によらず同じである。設計上定める条件より厳しい条件の想定に係らず，実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響はない。

(b) 実際の熱条件の観点

水素爆発により生じるエネルギーは数十MJ程度であり，水素爆発により生じたエネルギーが全て溶液に付与されたとしても，溶液温度上昇は1℃未満と限定的であり，「7.3.2 蒸発乾固の拡大の防止のための措置の有効性評価」に記載した内容と同じである。

(c) 実際の水素発生量，空間容量及び空間における混合の観点

機器が未然防止濃度に到達するまでの時間を算出するに当たって，機器の水素発生量及び空間容量が必要となる。機器の水素発生量については平常運転時の最大の崩壊熱密度，平常運転時の最大の公称容量及び水素発生量が多くなる溶液性状を基に算出し，空間容量について

は機器が平常運転時の最大の溶液量を取り扱っているものとして設定している。

溶液の崩壊熱密度の平均値は、最大値に対して1.0倍から1.2倍程度の安全余裕を有している。

また、時間余裕の評価は、機器の空間容量の8 v o 1 %相当の水素が発生するまでの時間としており、気相部における気体の混合を考慮したものではない。発生した水素が、機器の空間部で完全混合し、体積一定における水素濃度推移を評価すると、機器の空間容量及び水素発生量に依存するが、数%程度時間余裕が伸びる結果になる。

さらに、実際の運転時には、全ての機器が公称容量を保有しているわけではなく、公称容量よりも少ない容量を保有している状態が想定されるが、この場合、溶液の崩壊熱は小さくなり、水素濃度が未然防止濃度に至るまでの時間が延びることになる。

一方、安全冷却水系の冷却機能が喪失することにより、溶液の温度は蒸発乾固の発生の防止のための措置の間に上昇する可能性がある。このため、水素発生量は溶液の対流に伴い見かけ上大きくなる可能性があるが、沸騰前であり水素発生量に与える影響は小さい。

以上より、全ての機器においてより長い時間となる可能性があるが、実施組織要員の操作に対しては余裕が生じる方向であることから、実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響は無視できる。(前にでた内容と同じなら記載を簡略化)

(d) 崩壊熱量及び初期水温の観点

重大事故等が同時発生した場合であっても、想定事故2の事故状態が変わるものではないことから、「11.2.2 想定事故2に対する有効性評価」に記載したとおりである。

(e) 実施組織要員の操作の観点

「認知」，「要員配置」，「移動」，「操作所要時間」，「他の並列操作有無」及び「操作の確実さ」が実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響を考慮し，対処の制限時間である沸騰に至るまでの時間又は機器内の水素濃度が未然防止濃度に至るまでの時間に対して，重大事故等対策の実施に必要な準備作業を2時間前までに完了できるように計画することで，これら要因による影響を低減している。 検討中
(Fの記載追加)

また，作業計画の整備は，重大事故等が同時発生することを前提として整備しており，また，作業項目ごとに余裕を確保して整備しており，実際の重大事故等への対処では，より早く作業を完了することができる。また，可搬型重大事故等対処設備の偶発的な単一故障を仮定した場合であっても，予備の可搬型重大事故等対処設備を2時間以内に設置することができることから，余裕として確保した2時間以内に重大事故等対策を再開することができる。

(f) 作業環境の観点

「13.1.1.2 重大事故等の同時発生時の発生の防止のための措置の有効性評価」に記載した内容と同じである。

b. 評価項目に与える影響

沸騰に至るまでの時間に与える影響及び蒸発乾固の拡大の防止のための措置の準備に要する時間に与える影響，水素爆発の拡大の防止のための措置の準備に要する時間に与える影響及び代替補給水設備（注水）による燃料貯蔵プール等への注水の準備に要する時間に与える影響は，「a. 実施組織要員の操作の時間余裕に与える影響」に記載し

たとおりである。

検討中（記載内容の充実化）

(6) 判断基準への適合性の検討

重大事故等が同時発生した場合における、蒸発乾固の発生が想定される機器への注水手段、冷却コイル等への通水手段、圧縮空気の供給手段、代替補給水設備（注水）による燃料貯蔵プール等への注水手段、機器において気相へ移行した放射性物質をセルへ導出する手段、凝縮器により発生した蒸気及び放射性物質を除去し、セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルを除去する手段を整備しており、これらの対策について、設計上定める条件より厳しい条件における外部事象の「地震」を条件として有効性評価を行った。

機器への注水は、重大事故等が同時発生した場合であっても、沸騰開始前までに機器への注水に係る準備作業を完了し、沸騰後、沸騰に伴い減少した溶液を補填するため、定期的に機器へ注水することで、蒸発乾固が進行することを防止している。

また、実施組織要員に余裕ができた時点で、機器への注水により蒸発乾固が進行するのを防止している状態を維持しながら、冷却コイル等への通水の準備に着手し、準備が完了した後に実施することで、溶液の温度を沸点未満へ移行させることで、蒸発乾固の事態の収束を図り、安定状態を維持できる。

圧縮空気の供給は、検討中（記載内容検討中）

代替補給水設備（注水）による燃料貯蔵プール等への注水は、検討中（記載内容検討中）

放射性物質をセルへ導出する手段、凝縮器により発生した蒸気及び

放射性物質を除去し、セル及び高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルを除去する手段は、蒸発乾固に伴い気相部へ移行する放射性物質に対して各々十分な除染効率を確保し、大気中への放射性物質の放出量を可能な限り低減している。また、放射性物質のセルへの導出に係る準備作業、凝縮器への冷却水の通水に係る準備作業及び可搬型フィルタ、可搬型デミスタ、可搬型排風機、可搬型ダクトを建屋換気設備に接続し、主排気筒から大気中へ放射性物質を管理放出するための準備作業を沸騰開始前で実行可能な限り早期に完了させ、これらを稼働させることで主排気筒から大気中への放射性物質の放出量を低減できる。事態が収束するまでの沸騰による主排気筒から大気中への放射性物質の放出量（セシウム-137 換算）は、使用済燃料貯蔵建屋以外の全ての建屋で合計約 2×10^{-3} T B q である。 検討中（数字整理中）

評価条件の不確かさについて確認した結果、運転員等操作時間に与える影響及び評価項目となるパラメータに与える影響は、重大事故等の同時発生を想定した場合であっても、無視できる又は小さいことを確認した。

また、「地震」以外の設計上定める条件より厳しい条件のうち、「地震」とは異なる特徴を有する「火山」を条件とした場合に有効性評価へ与える影響を分析した。この結果、「地震」以外の条件においても、蒸発乾固の拡大の防止のための措置が有効であることが確認した。

以上の有効性評価は、蒸発乾固の発生が想定される 5 建屋、13 機器グループ、53 貯槽の全て、水素爆発の発生が想定される 5 建屋、5 機器グループ、○貯槽の全て及び使用済燃料受入れ・貯槽施設において重大事故等が同時発生することを前提として評価を実施し、上述のとおり重大事故等対策が有効であることを確認した。また、想定される

事故時環境において、蒸発乾固の発生が想定される機器に接続する安全機能を有する機器が、損傷又は機能劣化することはなく、他の重大事故等が連鎖して発生することがないことを確認した。

以上のことから、重大事故等が同時発生したとしても、単独発生を想定した場合と同様に、冷却機能の喪失による蒸発乾固に対しては、内部ループへの通水が機能しなかったとしても機器への注水により放射性物質の発生を抑制し、蒸発乾固の進行を防止でき、冷却コイル等への通水により事態を収束させることができ、水素掃気機能の喪失に対しては、～～事態を収束させることができ、プールの注水機能及び冷却機能の喪失に対しては、～～事態を収束させることができる。

また、有効性評価で示す大気中への放射性物質の放出量は妥当であると考えられ、大気中への異常な水準の放出を防止することができる。

13.2 重大事故等の連鎖

本章では「6. 臨界事故への対処」, 「7. 冷却機能の喪失による蒸発乾固への対処」, 「8. 放射線分解により発生する水素による爆発への対処」及び「10. 有機溶媒等による火災又は爆発（TBP等の錯体の急激な分解反応）への対処」において考察した各事象を起因とした重大事故等の連鎖に係る検討結果について, 事象毎に整理する。

13.2.1 冷却機能の喪失による蒸発乾固

13.2.1.1 起因となる蒸発乾固の事象進展，事故規模の分析

起因となる蒸発乾固の事象進展，事故規模を分析し，事故影響によって健在化する環境条件の変化を，起因となる蒸発乾固が発生している機器毎に特定する。特定にあたっては，溶液の性状等の変化に伴って健在化する可能性のある現象に留意する。環境条件は，「温度」，「圧力」，「湿度」，「放射線」，「物質の発生（水素，煤煙，放射性物質）」，「落下・転倒による荷重」及び「腐食環境」を考慮する。以降，蒸発乾固の発生を想定する機器（第7－1表）のうち，中継槽を代表として事象進展，事故規模の分析を行う。

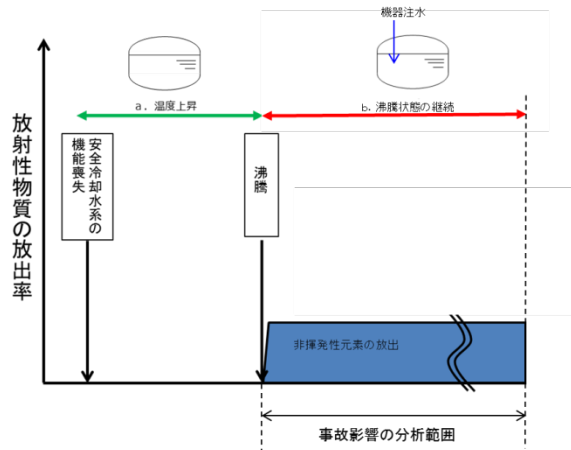
なお，凝縮器下流では，凝縮器による蒸気の除去及び廃ガスの温度低下によって，環境条件はほぼ平常状態となることから，高性能粒子フィルタによる放射性エアロゾルを除去する手段に使用する常設重大事故等対処設備及び可搬型重大事故等対処設備が損傷することはない。

(1) 機器への注水が機能した場合

安全冷却水系の冷却機能が喪失した場合，機器が保有する溶液が有する自己崩壊熱により溶液の温度が上昇し，発生防止対策である内部ループ通水に失敗した場合，溶液は沸騰に至る。機器への注水が機能した場合における蒸発乾固の事象進展及び事故規模の分析では，機器への注水が継続して実施されているため，溶液の沸騰状態が継続することを想定する。蒸発乾固の事象進展の特徴及び事故影響分析範囲を第13.2.1－1図に示す。

また，蒸発乾固の発生を想定する機器に内包されている溶液は，溶解液，抽出廃液，プルトニウム溶液（24 g Pu / L），プルトニウム濃

縮液 (250 g Pu/L), 高レベル濃縮廃液及び高レベル混合廃液の6
溶液である。蒸発乾固の事象進展, 事故規模の分析では, 溶液毎に代
表機器を選定し, 事象進展, 事故規模の分析を行う。



第 13.2.1-1 図 機器への注水が機能した場合における事故影響分析範囲

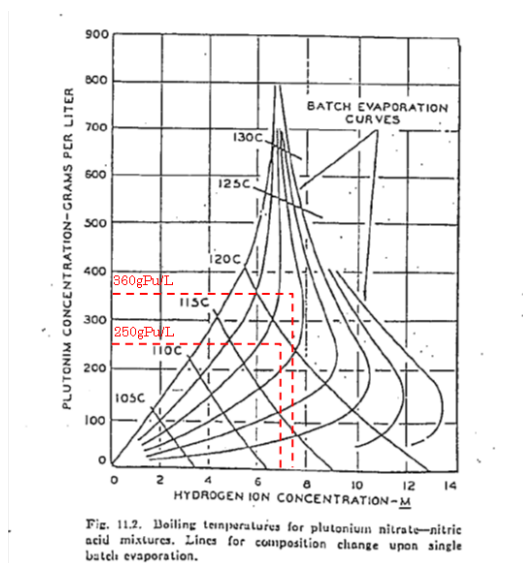
a. 温度

溶液毎に沸点は異なるが, 保守性を見込んで最も沸点が高くなるプ
ルトニウム濃縮液 (250 g Pu/L) における沸点を溶解液の沸点とす
る。

プルトニウム濃縮液 (250 g Pu/L) の沸点は, 第 13.2.1-2 図
(再処理事業指定申請書補足資料 [添付書類八] 添付資料 3 抜粋)
から読み取る。

250 g Pu/L, 硝酸 7 N のときの沸点は約 119°C となり, 貯槽内の
溶液が 70% まで低下し, Pu が 360 g Pu/L (250 g Pu/L / 0.7)、
硝酸約 7.5 N のときの沸点は, 120°C ~ 125°C の間と推定される。

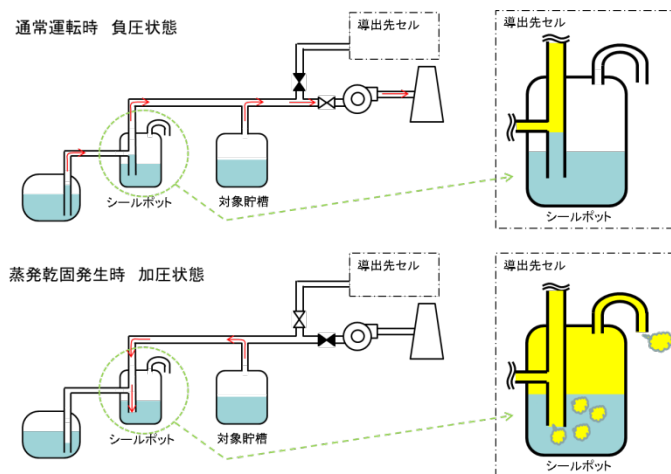
以上のことから溶解液の沸点は 130°C とする。



第 13.2.1-2 図 プルトニウム濃縮液 (250 g P u / L) の沸点設定

b. 圧力

第 13.2.1-3 図の概要図に示した通り、溶解液が沸騰に至り、機器内及び系統内が加圧された場合には、水封安全器から圧力が減圧される設計となっている。以上のことから、溶解液が沸騰に至ったとしても、水頭圧を超えることはなく、系統内の圧力は最大でも 3 k P a 程度である。



第 13.2.1-3 図 水封安全器の概要図

c. 湿度

溶液が沸騰に至った場合、沸騰蒸気により多湿環境下となる。

d. 放射線

溶液が沸騰に至ったとしても、機器内の放射線環境は通常環境下から変化することはない。一方、溶液中の放射性物質が沸騰蒸気に伴い機器外へ移行するため、機器外の放射線量は上昇する。

e. 物質の発生（水素、煤煙、放射性物質）

溶液の沸騰に伴いG値が上昇し、水素発生量が増加する。一方、溶液が沸騰に至ったとしても、煤煙及び新たな放射性物質が発生することはない。

f. 落下・転倒による荷重

溶液が沸騰に至ったとしても、機器の材質の強度が有意に低下することはない。機器が落下・転倒することはない。

g. 腐食環境

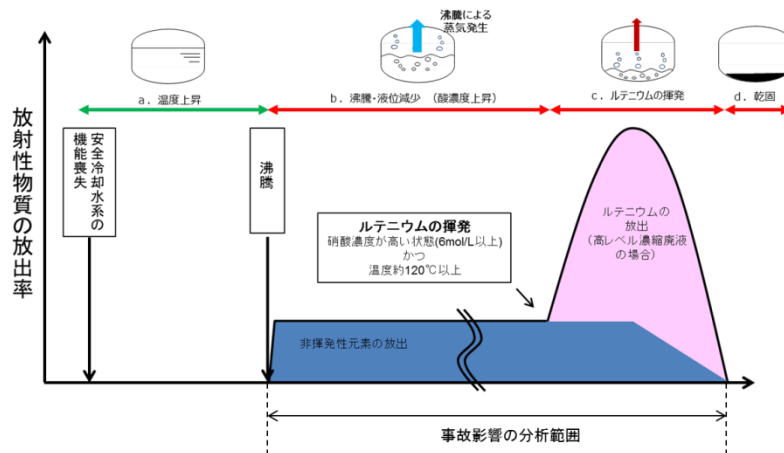
沸騰により、機器気相部が硝酸雰囲気になる。

(2) 機器への注水が機能しなかった場合

事象発生の起因及び事象進展の特徴は、「(1) 機器への注水が機能した場合」と同様である。機器への注水が機能しなかった場合における蒸発乾固の事象進展及び事故規模の分析では、機器への注水に失敗するため、溶液が蒸発・濃縮を経て、乾燥・固化に至ることを想定する。蒸発乾固の事象進展の特徴及び事故影響分析範囲を第 13.2.1-4 図に示す。

考慮する環境条件のうち、「温度」以外は「(1) 機器への注水が機能した場合」の同様の環境条件となる。そのため、機器への注水が機能しなかった場合の事故影響分析は、「温度」に対してのみ行う。

また、「(1) 機器への注水が機能した場合」と同様に、溶液毎に代表機器を選定し、事象進展、事故規模の分析を行う。



第 13.2.1-4 図 機器への注水が機能した場合における事故影響分析範囲

a. 温度

溶解液については、崩壊熱が小さく、事象進展が非常に緩慢なため、蒸発乾固が進展し、乾燥・固化に至る可能性は低いと考えられる。

なお、本分析では、高レベル濃縮廃液、高レベル混合廃液及びプルトニウム濃縮廃液 (250 g Pu/L) と同様に、溶解液が乾燥・固化に至ることを前提に分析を行う。

13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定

(1) 機器への注水が機能した場合

a. 温度

中継槽の部材（ステンレス鋼）の S_u 値は、溶解液の沸点 130°C において 137MPa であり、 75°C の値と比較しても変化はない。（2005 設計・建設規格 第 I 編 付録図表 Part5 参照）

以上のことから、有意な損傷・劣化は発生しない。また、中継槽自体の損傷・劣化が発生しないため、機器を超えての隣接機器、セル等への影響は考え難い。

さらに、機器又は機器に接続する配管、ダクト等から通じた事故影響の伝搬が考えられるが、上記で記載した通り、溶解液の沸点（約 130°C ）における構造材への応力変化では、伝搬先の機器に対して、有意な損傷・劣化を発生させることは考え難い。

b. 圧力

中継槽の部材（ステンレス鋼）の許容圧力は数 MPa であり、溶解液が沸騰に至った場合の圧力 3kPa に対して十分な余裕がある。

以上のことから、有意な損傷・劣化は発生しない。また、中継槽自体の損傷・劣化が発生しないため、機器を超えての隣接機器、セル等への影響は考え難い。

さらに、機器又は機器に接続する配管、ダクト等から通じた事故影響の伝搬が考えられるが、上記で記載した通り、溶解液の沸点（約 130°C ）における構造材への圧力変化では、伝搬先の機器に対して、有意な損傷・劣化を発生させることは考え難い。

c. 湿度

各種構造材はステンレス鋼で設計されており、多湿環境下において脆化することは考え難く、有意な損傷・劣化は発生しない。また、中継槽自体の損傷・劣化が発生しないため、機器を超えて隣接機器、セル等への影響は考え難い。

さらに、機器又は機器に接続する配管、ダクト等から通じた事故影響の伝搬が考えられるが、伝搬先の機器の構造材もステンレス鋼で設計されており、多湿環境下において脆化することは考え難く、有意な損傷・劣化を発生させることは考え難い。

d. 放射線

溶液が沸騰に至ったとしても、機器内の放射線環境は通常環境下から変化することはない。また、通常環境下と変化はないため、隣接機器、セル等への影響は考え難い。

一方、溶液中の放射性物質が沸騰蒸気に伴い機器外へ移行するため、機器外の放射線量は上昇するが、移行先の機器の構造材はステンレス鋼で設計されており、放射線脆化することは考え難く、有意な損傷・劣化を発生させることは考え難い。

e. 物質の発生（水素、煤煙、放射性物質）

中継槽が内包する溶解液が未沸騰の場合の水素発生量は約 $2.2 \times 10^{-3} \text{Nm}^3/\text{h}$ に対して、中継槽に内包する溶解液が沸騰した場合の水素発生量は、約 $4.3 \times 10^{-3} \text{Nm}^3/\text{h}$ となり、水素発生量が約2倍となる。しかし、中継槽では、約 $0.1 \text{Nm}^3/\text{h}$ で水素掃気を行っており、十分な掃気容量を有している。

以上のことから、溶解液の沸騰により水素発生量が増加したとしても、有意な損傷・劣化は発生しない。また、中継槽自体の損傷・劣化

が発生しないため、機器を超えての隣接機器、セル等への影響は考え難い。

さらに、機器又は機器に接続する配管、ダクト等から通じた事故影響の伝搬が考えられるが、上記で記載した通り、中継槽は十分な水素掃気容量を有しているため、伝搬先の機器に対して、有意な損傷・劣化を発生させることは考え難い。

一方、溶液が沸騰に至ったとしても、煤煙及び新たな放射性物質が発生することはない。

f. 落下・転倒による荷重

溶液が上昇したとしても、機器の材質の強度が有意に低下することはなく、機器が落下・転倒することはない。

g. 腐食環境

構造材はステンレス鋼で設計されており、硝酸雰囲気中においても、有意な損傷・劣化は発生しない。また、中継槽自体の損傷・劣化が発生しないため、機器を超えて隣接機器、セル等への影響は考え難い。

さらに、機器又は機器に接続する配管、ダクト等から通じた事故影響の伝搬が考えられるが、伝搬先の構造材もステンレス鋼で設計されており、硝酸雰囲気中においても、有意な損傷・劣化を発生させることはない。

(2) 機器への注水が機能しなかった場合

a. 温度

中継槽の部材（ステンレス鋼）のS_u値は、75℃の値に対して、溶解液が乾燥・固化に至った場合の温度 170℃では、約5%低減する程度である。（2005 設計・建設規格 第I編 付録図表Part5 参照）

以上のことから、有意な損傷・劣化は発生しない。また、中継槽自体の損傷・劣化が発生しないため、機器を超えての隣接機器、セル等への影響は考え難い。

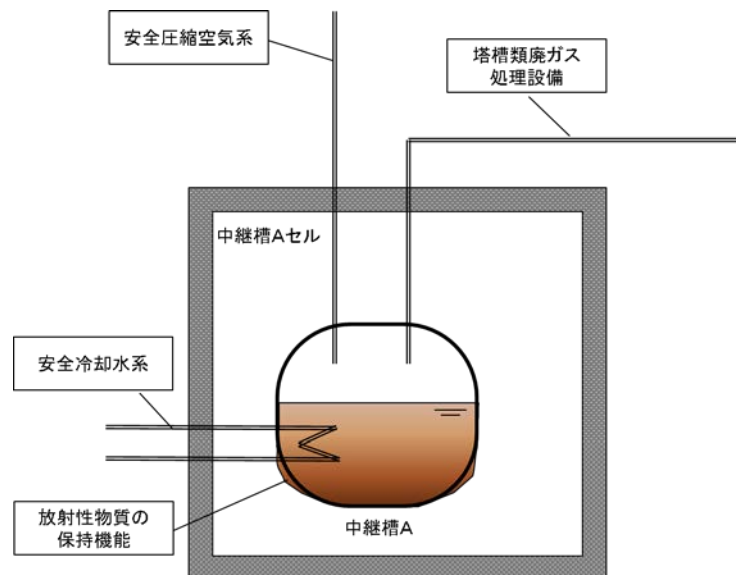
さらに、機器又は機器に接続する配管、ダクト等から通じた事故影響の伝搬が考えられるが、上記で記載した通り、溶解液の沸点（約130℃）における構造材への応力変化では、伝搬先の機器に対して、有意な損傷・劣化を発生させることは考え難い。

13.2.1.3 安全機能への影響分析

各機器に接続している各種安全機能を担う機器・系統の構造的な健全性について、「13.2.1.1 起因となる蒸発乾固の事象進展，事故規模の分析」に示した環境条件の変化に対して分析する。

(1) 機器への注水が機能した場合

中継槽が担う安全機能及び接続している各種安全機能を第 13.2.1-5 図に示す。溶解液が沸騰した場合における第 13.2.1-5 図に示した安全機能への影響分析を実施する。



第 13.2.1-5 図 中継槽が担う安全機能及び接続している各種安全機能

a. 温度

i. 放射性物質の保持機能

「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」で記載した通り，溶解液の沸騰により中継槽の劣化・損傷は発生しないため，放射性物質の保持機能を喪失することはない。

ii. 安全冷却水系

安全冷却水系はステンレス鋼で設計されている。「13.2.1.2 起因

となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」で記載した通り、ステンレス鋼のS_u値は、溶解液の沸点 130℃において 137MP aであり、75℃の値と比較しても変化はない。(2005 設計・建設規格 第I編 付録図表 Part5 参照)

以上のことから、溶解液の沸騰により安全冷却水系が劣化・損傷することは考え難い。

iii. 安全圧縮空気系

安全圧縮空気系はステンレス鋼で設計されている。「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」で記載した通り、ステンレス鋼のS_u値は、溶解液の沸点 130℃において 137MP aであり、75℃の値と比較しても変化はない。(2005 設計・建設規格 第I編 付録図表 Part5 参照)

以上のことから、溶解液の沸騰により安全圧縮空気系が劣化・損傷することは考え難い。

iv. 塔槽類廃ガス処理設備

塔槽類廃ガス処理設備はステンレス鋼で設計されている。「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」で記載した通り、ステンレス鋼のS_u値は、溶解液の沸点 130℃において 137MP aであり、75℃の値と比較しても変化はない。(2005 設計・建設規格 第I編 付録図表 Part5 参照)

以上のことから、溶解液の沸騰により塔槽類廃ガス処理設備が劣化・損傷することは考え難い。

b. 圧力

i. 放射性物質の保持機能

「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」

で記載した通り，溶解液の沸騰により中継槽の劣化・損傷は発生しないため，放射性物質の保持機能を喪失することはない。

ii. 安全冷却水系

安全冷却水系はステンレス鋼で設計されている。「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」で記載した通り，ステンレス鋼の許容圧力は数MPaであり，溶解液が沸騰に至った場合の圧力3kPaを十分に下回る。

以上のことから，溶解液の沸騰により安全冷却水系が劣化・損傷することは考え難い。

iii. 安全圧縮空気系

安全圧縮空気系はステンレス鋼で設計されている。「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」で記載した通り，ステンレス鋼の許容圧力は数MPaであり，溶解液が沸騰に至った場合の圧力3kPaを十分に下回る。

以上のことから，溶解液の沸騰により安全圧縮空気系が劣化・損傷することは考え難い。

iv. 塔槽類廃ガス処理設備

塔槽類廃ガス処理設備はステンレス鋼で設計されている。「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」で記載した通り，ステンレス鋼の許容圧力は数MPaであり，溶解液が沸騰に至った場合の圧力3kPaを十分に下回る。

以上のことから，溶解液の沸騰により塔槽類廃ガス処理設備が劣化・損傷することは考え難い。

c. 湿度

i. 放射性物質の保持機能

「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」
で記載した通り、溶解液の沸騰により中継槽の有意な損傷・劣化は発
生しないため、放射性物質の保持機能を喪失することはない。

ii. 安全冷却水系

安全冷却水系はステンレス鋼で構成されているため、多湿環境下
においても腐食することは考え難い。

以上のことから、溶解液の沸騰により安全冷却水系が劣化・損傷
することは考え難い。

iii. 安全圧縮空気系

安全圧縮空気系はステンレス鋼で構成されているため、多湿環境
下においても腐食することは考え難い。

以上のことから、溶解液の沸騰により安全圧縮空気系が劣化・損
傷することは考え難い。

iv. 塔槽類廃ガス処理設備

塔槽類廃ガス処理設備はステンレス鋼で構成されているため、多
湿環境下においても腐食することは考え難い。

以上のことから、溶解液の沸騰により塔槽類廃ガス処理設備が劣
化・損傷することは考え難い。

d. 放射線

i. 放射性物質の保持機能

「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」
で記載した通り、溶解液の沸騰により中継槽の劣化・損傷は発生しな
いため、放射性物質の保持機能を喪失することはない。

ii. 安全冷却水系

溶液が沸騰に至ったとしても、機器内の放射線環境は通常環境下から変化することはない。

以上のことから、溶解液の沸騰により安全冷却水系が劣化・損傷することは考え難い。

iii. 安全圧縮空気系

溶液が沸騰に至ったとしても、機器内の放射線環境は通常環境下から変化することはない。

以上のことから、溶解液の沸騰により安全圧縮空気系が劣化・損傷することは考え難い

iv. 塔槽類廃ガス処理設備

溶液が沸騰に至ったとしても、機器内の放射線環境は通常環境下から変化することはない。

以上のことから、溶解液の沸騰により塔槽類廃ガス処理設備が劣化・損傷することは考え難い。

e. 物質の発生（水素，煤煙，放射性物質）

i. 放射性物質の保持機能

「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」
で記載した通り、溶解液の沸騰により中継槽の有意な損傷・劣化は発生しないため、放射性物質の保持機能を喪失することはない。

ii. 安全冷却水系

「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」
で記載した通り、中継槽は十分な水素掃気容量を有している。また、
溶液が沸騰に至ったとしても、煤煙及び新たな放射性物質が発生することはなく、通常環境下と変化がないため、有意な損傷・劣化は発生

しない。

以上のことから、溶解液の沸騰により安全冷却水系が劣化・損傷することは考え難い。

iii. 安全圧縮空気系

「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」
で記載した通り、中継槽は十分な水素掃気容量を有している。また、
溶液が沸騰に至ったとしても、煤煙及び新たな放射性物質が発生する
ことはなく、通常環境下と変化がないため、有意な損傷・劣化は発生
しない。

以上のことから、溶解液の沸騰により安全圧縮空気系が劣化・損傷することは考え難い。

iv. 塔槽類廃ガス処理設備

「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」
で記載した通り、中継槽は十分な水素掃気容量を有している。また、
溶液が沸騰に至ったとしても、煤煙及び新たな放射性物質が発生する
ことはなく、通常環境下と変化がないため、有意な損傷・劣化は発生
しない。

以上のことから、溶解液の沸騰により塔槽類廃ガス処理設備が劣化・損傷することは考え難い。

f. 落下・転倒による荷重

溶液が沸騰に至ったとしても、落下・転倒の起因となることはない

g. 腐食環境

i. 放射性物質の保持機能

「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」
で記載した通り、溶解液の沸騰により中継槽の劣化・損傷は発生しな

いため、放射性物質の保持機能を喪失することはない。

ii. 安全冷却水系

安全冷却水系はステンレス鋼で構成されているため、硝酸雰囲気
中においても腐食することは考え難い。

以上のことから、溶解液の沸騰により安全冷却水系が劣化・損傷
することは考え難い。

iii. 安全圧縮空気系

安全冷却水系はステンレス鋼で構成されているため、硝酸雰囲気
中においても腐食することは考え難い。

以上のことから、溶解液の沸騰により安全圧縮空気系が劣化・損
傷することは考え難い。

iv. 塔槽類廃ガス処理設備

安全冷却水系はステンレス鋼で構成されているため、硝酸雰囲気
中においても腐食することは考え難い。

以上のことから、溶解液の沸騰により塔槽類廃ガス処理設備が劣
化・損傷することは考え難い。

(2) 機器への注水が機能しなかった場合

中継槽が担う安全機能及び接続している各種安全機能は、「(1) 機器へ
の注水が機能した場合」に記載した通りである。

a. 温度

i. 放射性物質の保持機能

「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」
で記載した通り、溶解液が乾燥・固化に至ったとしても、中継槽の劣

化・損傷は発生しないため、放射性物質の保持機能を喪失することはない。

ii. 安全冷却水系

安全冷却水系はステンレス鋼で設計されている。「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」で記載した通り、ステンレス鋼のS_u値は、75℃の値に対して、溶解液が乾燥・固化に至った場合の温度 170℃では、約5%低減する程度である。(2005 設計・建設規格 第I編 付録図表 Part5 参照)

以上のことから、溶解液が乾燥・固化に至ったとしても、安全冷却水系が劣化・損傷することは考え難い。

iii. 安全圧縮空気系

安全圧縮空気系はステンレス鋼で設計されている。「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」で記載した通り、ステンレス鋼のS_u値は、75℃の値に対して、溶解液が乾燥・固化に至った場合の温度 170℃では、約5%低減する程度である。(2005 設計・建設規格 第I編 付録図表 Part5 参照)

以上のことから、溶解液が乾燥・固化に至ったとしても、安全圧縮空気系が劣化・損傷することは考え難い。

iv. 塔槽類廃ガス処理設備

塔槽類廃ガス処理設備はステンレス鋼で設計されている。「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」で記載した通り、ステンレス鋼のS_u値は、75℃の値に対して、溶解液が乾燥・固化に至った場合の温度 170℃では、約5%低減する程度である。(2005 設計・建設規格 第I編 付録図表 Part5 参照)

以上のことから、溶解液が乾燥・固化に至ったとしても、塔槽類

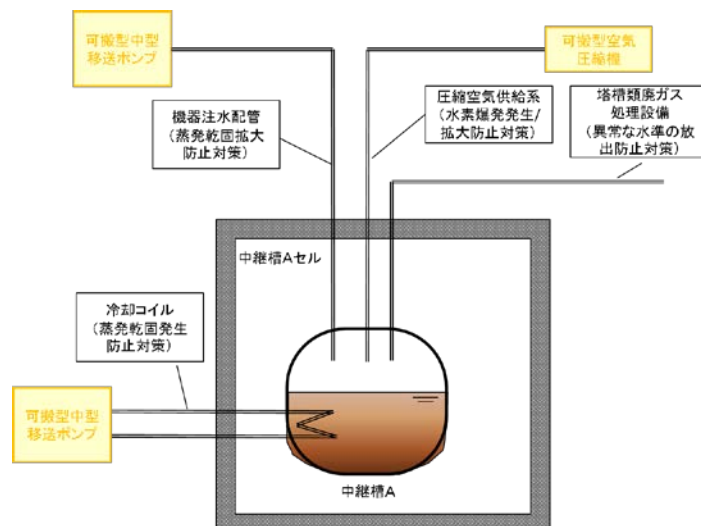
廃ガス処理設備が劣化・損傷することは考え難い。

13.2.1.4 重大事故等対策への影響分析

各機器に接続している各重大事故等対策を担う機器・システムの構造的な健全性について、「13.2.1.1 起因となる蒸発乾固の事象進展、事故規模の分析」に示した環境条件の変化に対して分析する。

(1) 機器への注水が機能した場合

中継槽に接続している各重大事故等対策を担う機器・システムを第 13.2.1-6 図に示す。溶解液が沸騰した場合における第 13.2.1-6 図に示したその他の重大事故等対策への影響分析を実施する。



第 13.2.1-6 図 中継槽に接続している各重大事故等対策を担う機器・システム

a. 温度

i. 冷却コイル

冷却コイルはステンレス鋼で設計されている。「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」に記載した通り、ステンレス鋼の S_u 値は、溶解液の沸点 130°C において 137MPa であり、 75°C の値と比較しても変化はない。(2005 設計・建設規格 第 I 編 付

録図表 Part5 参照)

以上のことから、溶解液の沸騰により冷却コイルが劣化・損傷することは考え難い。

ii. 機器注水配管

機器注水配管はステンレス鋼で設計されている。「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」で記載した通り、ステンレス鋼の S u 値は、溶解液の沸点 130℃において 137MP a であり、75℃の値と比較しても変化はない。(2005 設計・建設規格 第 I 編 付録図表 Part5 参照) また、冷却水が供給されているため、配管を通じてセル外に事故影響が伝搬することは考え難い。

以上のことから、溶解液の沸騰により機器注水配管が劣化・損傷することは考え難い。

iii. 圧縮空気供給系

圧縮空気供給系はステンレス鋼で設計されている。「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」で記載した通り、ステンレス鋼の S u 値は、溶解液の沸点 130℃において 137MP a であり、75℃の値と比較しても変化はない。(2005 設計・建設規格 第 I 編 付録図表 Part5 参照) また、圧縮空気が供給されているため、配管を通じてセル外に事故影響が伝搬することは考え難い。

以上のことから、溶解液の沸騰により圧縮空気供給系が劣化・損傷することは考え難い。

iv. 塔槽類廃ガス処理設備

塔槽類廃ガス処理設備はステンレス鋼で設計されている。「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」で記載した通り、ステンレス鋼の S u 値は、溶解液の沸点 130℃にお

いて 137MP a であり， 75°Cの値と比較しても変化はない。(2005 設計・建設規格 第 I 編 付録図表 Part5 参照)

以上のことから，溶解液の沸騰により塔槽類廃ガス処理設備が劣化・損傷することは考え難い。

b. 圧力

i. 冷却コイル

冷却コイルはステンレス鋼で設計されている。「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」で記載した通り，で記載した通り，ステンレス鋼の許容圧力は数MP a であり，溶解液が沸騰に至った場合の圧力 3 k P a を十分に下回る。

以上のことから，溶解液の沸騰により冷却コイルが劣化・損傷することは考え難い。

ii. 機器注水配管

機器注水配管はステンレス鋼で設計されている。「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」で記載した通り，ステンレス鋼の許容圧力は数MP a であり，溶解液が沸騰に至った場合の圧力 3 k P a を十分に下回る。また，冷却水が供給されているため，配管を通じてセル外に事故影響が伝搬することは考え難い。

以上のことから，溶解液の沸騰により機器注水配管が劣化・損傷することは考え難い。

iii. 圧縮空気供給系

圧縮空気供給系はステンレス鋼で設計されている。「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」で記載した通り，ス

ステンレス鋼の許容圧力は数MPaであり、溶解液が沸騰に至った場合の圧力3kPaを十分に下回る。また、圧縮空気が供給されているため、配管を通じでセル外に事故影響が伝搬することは考え難い。

以上のことから、溶解液の沸騰により圧縮空気供給系が劣化・損傷することは考え難い。

iv. 塔槽類廃ガス処理設備

塔槽類廃ガス処理設備はステンレス鋼で設計されている。

「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」で記載した通り、ステンレス鋼の耐圧は数MPaであり、溶解液が沸騰に至った場合の圧力3kPaを十分に下回る。

以上のことから、溶解液の沸騰により塔槽類廃ガス処理設備が劣化・損傷することは考え難い。

c. 湿度

i. 冷却コイル

冷却コイルはステンレス鋼で構成されているため、多湿環境下においても腐食することは考え難い。

以上のことから、溶解液の沸騰により冷却コイルが劣化・損傷することは考え難い。

ii. 機器注水配管

機器注水配管はステンレス鋼で構成されているため、多湿環境下においても腐食することは考え難い。また、冷却水が供給されているため、配管を通じでセル外に事故影響が伝搬することは考え難い。

以上のことから、溶解液の沸騰により機器注水配管が劣化・損傷することは考え難い。

iii. 圧縮空気供給系

圧縮空気供給系はステンレス鋼で構成されているため、多湿環境下においても腐食することは考え難い。また、圧縮空気が供給されているため、配管を通じてセル外に事故影響が伝搬することは考え難い。

以上のことから、圧縮空気供給系が劣化・損傷することは考え難い。

iv. 塔槽類廃ガス処理設備

塔槽類廃ガス処理設備はステンレス鋼で構成されているため、多湿環境下においても腐食することは考え難い。

以上のことから、溶解液の沸騰により塔槽類廃ガス処理設備が劣化・損傷することは考え難い。

d. 放射線

i. 冷却コイル

溶液が沸騰に至ったとしても、機器内の放射線環境は通常環境下から変化することはない。

以上のことから、溶解液の沸騰により冷却コイルが劣化・損傷することは考え難い。

ii. 機器注水配管

溶液が沸騰に至ったとしても、機器内の放射線環境は通常環境下から変化することはない。一方、溶液中の放射性物質が沸騰蒸気に伴い機器外へ移行するため、機器外の放射線量は上昇する可能性があるが、冷却水が供給されているため、配管を通じてセル外に事故影響が伝搬することは考え難い。

以上のことから、溶解液の沸騰により機器注水配管が劣化・損傷することは考え難い。

iii. 圧縮空気供給系

溶液が沸騰に至ったとしても、機器内の放射線環境は通常環境下から変化することはない。一方、溶液中の放射性物質が沸騰蒸気に伴い機器外へ移行するため、機器外の放射線量は上昇する可能性があるが、圧縮空気が供給されているため、配管を通じでセル外に事故影響が伝搬することは考え難い。

以上のことから、溶解液の沸騰により圧縮空気供給系が劣化・損傷することは考え難い。

iv. 塔槽類廃ガス処理設備

溶液が沸騰に至ったとしても、機器内の放射線環境は通常環境下から変化することはない。

以上のことから、溶解液の沸騰により塔槽類廃ガス処理設備が劣化・損傷することは考え難い。

e. 物質の発生（水素，煤煙，放射性物質）

i. 冷却コイル

「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」
で記載した通り、中継槽は十分な水素掃気容量を有している。また、溶液が沸騰に至ったとしても、煤煙及び新たな放射性物質が発生することはない、通常環境下と変化がないため、有意な損傷・劣化は発生しない。

以上のことから、溶解液の沸騰により冷却コイルが劣化・損傷することは考え難い。

ii. 機器注水配管

「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」
で記載した通り、中継槽は十分な水素掃気容量を有している。また、

溶液が沸騰に至ったとしても、煤煙及び新たな放射性物質が発生することはなく、通常環境下と変化がないため、有意な損傷・劣化は発生しない。さらに、冷却水が供給されているため、配管を通じでセル外に事故影響が伝搬することは考え難い。

以上のことから、溶解液の沸騰により機器注水配管が劣化・損傷することは考え難い。

iii. 圧縮空気供給系

「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」
で記載した通り、中継槽は十分な水素掃気容量を有している。また、
溶液が沸騰に至ったとしても、煤煙及び新たな放射性物質が発生することはなく、通常環境下と変化がないため、有意な損傷・劣化は発生しない。さらに、圧縮空気が供給されているため、配管を通じでセル外に事故影響が伝搬することは考え難い。

以上のことから、溶解液の沸騰により圧縮空気供給系が劣化・損傷することは考え難い。

iv. 塔槽類廃ガス処理設備

「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」
で記載した通り、中継槽は十分な水素掃気容量を有している。また、
溶液が沸騰に至ったとしても、煤煙及び新たな放射性物質が発生することはなく、通常環境下と変化がないため、有意な損傷・劣化は発生しない。

以上のことから、溶解液の沸騰により塔槽類廃ガス処理設備が劣化・損傷することは考え難い。

f. 落下・転倒による荷重

溶液が沸騰に至ったとしても、落下・転倒の起因となることはない。

g. 腐食環境

i. 冷却コイル

冷却コイルはステンレス鋼で構成されているため、硝酸雰囲気中においても腐食することは考え難い。

以上のことから、溶解液の沸騰により冷却コイルが劣化・損傷することは考え難い。

ii. 機器注水配管

機器注水配管はステンレス鋼で構成されているため、硝酸雰囲気中においても腐食することは考え難い。また、冷却水が供給されているため、配管を通じでセル外に事故影響が伝搬することは考え難い。

以上のことから、溶解液の沸騰により機器注水配管が劣化・損傷することは考え難い。

iii. 圧縮空気供給系

圧縮空気供給系はステンレス鋼で構成されているため、硝酸雰囲気中においても腐食することは考え難い。また、圧縮空気が供給されているため、配管を通じでセル外に事故影響が伝搬することは考え難い。

以上のことから、溶解液の沸騰により圧縮空気供給系が劣化・損傷することは考え難い。

iv. 塔槽類廃ガス処理設備

塔槽類廃ガス処理設備はステンレス鋼で構成されているため、硝酸雰囲気中においても腐食することは考え難い。

以上のことから、溶解液の沸騰により塔槽類廃ガス処理設備が劣化・損傷することは考え難い。

(2) 機器への注水が機能しなかった場合

中継槽に接続している各重大事故等対策を担う機器・系統，「(1) 機器への注水が機能した場合」に記載した通りである。

a. 温度

i. 冷却コイル

冷却コイルはステンレス鋼で設計されている。「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」で記載した通り，ステンレス鋼のS_u値は，75℃の値に対して，溶解液が乾燥・固化に至った場合の温度 170℃では，約5%低減する程度である。(2005 設計・建設規格 第I編 付録図表 Part5 参照)

以上のことから，溶解液が乾燥・固化に至ったとしても冷却コイルが劣化・損傷することは考え難い。

ii. 機器注水配管

機器注水配管はステンレス鋼で設計されている。「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」で記載した通り，ステンレス鋼のS_u値は，75℃の値に対して，溶解液が乾燥・固化に至った場合の温度 170℃では，約5%低減する程度である。(2005 設計・建設規格 第I編 付録図表 Part5 参照) また，冷却水が供給されているため，配管を通じてセル外に事故影響が伝搬することは考え難い。

以上のことから，溶解液が乾燥・固化に至ったとしても機器注水配管が劣化・損傷することは考え難い。

iii. 圧縮空気供給系

圧縮空気供給系はステンレス鋼で設計されている。「13.2.1.2 起

因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」で記載した通り、ステンレス鋼のS u 値は、75℃の値に対して、溶解液が乾燥・固化に至った場合の温度 170℃では、約5%低減する程度である。(2005 設計・建設規格 第I編 付録図表 Part5 参照) また、圧縮空気が供給されているため、配管を通じてセル外に事故影響が伝搬することは考え難い。

以上のことから、溶解液が乾燥・固化に至ったとしても圧縮空気供給系が劣化・損傷することは考え難い。

iv. 塔槽類廃ガス処理設備

塔槽類廃ガス処理設備はステンレス鋼で設計されている。

「13.2.1.2 起因となる蒸発乾固の事故影響が及ぶ範囲の特定」で記載した通り、ステンレス鋼のS u 値は、75℃の値に対して、溶解液が乾燥・固化に至った場合の温度 170℃では、約5%低減する程度である。(2005 設計・建設規格 第I編 付録図表 Part5 参照)

以上のことから、溶解液が乾燥・固化に至ったとしても塔槽類廃ガス処理設備が劣化・損傷することは考え難い。

13.2.1.5 分析結果

各重大事故において発生を想定する全機器に対して分析を実施した。

蒸発乾固の発生が想定される5建屋, 13機器グループ, 53貯槽の全てにおいて重大事故等が同時発生することを前提として評価を実施し, 上述のとおり重大事故等対策が有効であることを確認した。また, 想定される事故時環境において, 蒸発乾固の発生が想定される機器に接続する安全機能を有する機器が, 損傷又は機能劣化することはない, 他の重大事故等が連鎖して発生することがないことを確認した。

