

【公開版】

資料番号 10-1	令和元年 12 月 10 日
日本原燃株式会社	

六ヶ所再処理施設における
新規制基準に対する適合性

第28条：重大事故等の拡大防止等

- ・ 重大事故等の対処に係る有効性評価の基本的な考え方
- ・ 冷却機能の喪失による蒸発乾固への対処

1 章 基準適合性

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

- 5.2.1 臨界事故
- 5.2.2 冷却機能の喪失による蒸発乾固
- 5.2.3 放射線分解により発生する水素による爆発
- 5.2.4 有機溶媒等による火災又は爆発
- 5.2.5 燃料貯蔵プール等の冷却等の機能喪失
- 5.2.6 重大事故等の同時発生

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・解析の条件設定の方針
 - 5.5.1 評価・解析条件設定の考え方
 - 5.5.2 共通的な条件

- 5.6 評価・解析の実施

- 5.7 解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価方針

- 5.8 必要な要員及び資源の評価方針
 - 5.8.1 必要な要員
 - 5.8.2 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・解析の結果を踏まえて、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・解析の条件設定

有効性評価における評価・解析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・解析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解析の条件設定の方針」による。

5.1.5 評価・解析の実施

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 解析コード及び評価・解析条件の不確かさの影響評価

解析コード及び評価・解析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 解析コード及び評価・解析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、以下のとおり、有効性を確認するための評価項目の設定を行う。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、異常な水準の放出防止対策の有効性については、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。

5.2.1 臨界事故

5.2.1.1 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特定

臨界管理を行う系統及び機器は、その単一故障又は誤作動若しくは運転員の単一誤操作を想定しても、核燃料物質が臨界にならない設計とするとともに、臨界管理されていない系統及び機器へ核燃料物質が流入しないように設計している。

このような設計の特徴により、設計上定める条件より厳しい条件を課したとしても、臨界事故は発生しないが、事業指定基準規則等で重大事故として臨界事故の発生を想定することが規定されていることを踏まえ、臨界事故の発生を想定することとし、臨界事故の発生の前提となる条件は、内部事象の「複数の動的機器の多重故障」又は「多重の誤操作」とする。

表 設計上定める条件より厳しい条件及び臨界事故の発生の想定

	設計上定める条件より 厳しい条件における外 部事象		設計上定める条件より厳しい条件に おける内部事象		
	地震	火山	配管漏え い	動的機器 の多重故 障	長時間の 全交流動 力電源の 喪失
臨界事故	－※	－※	－※	－※	－※

※ 設計上定める条件より厳しい条件を課したとしても臨界事故の発生が想定されないことから、内部事象の「複数の動的機器の多重故障」又は「多重の誤操作」を条件として課し、発生を想定する。

5.2.1.2 有効性を確認するための評価項目の設定

(1) 評価項目の設定

臨界事故は、設計基準において発生を防止するための多様な措置が講じられており、また、事業指定基準規則第34条においては、臨界事故に対して、臨界事故の発生を未然に防止するために必要な設備を要求していない。これらを考慮し、臨界事故が発生することを前提に、臨界事故の拡大の防止のための措置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. 臨界事故の拡大の防止のための措置

未臨界へ移行させるための措置の有効性については、対策の実施により、速やかに未臨界に移行し、及び未臨界を維持できることを確認する。

また、対策の実施により、臨界事故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。

(2) 有効性評価の評価単位

臨界事故は、内部事象の「複数の動的機器の多重故障」又は「多重の誤操作」を条件として発生するため、同時に複数の機器で発生することは想定されないことから、機器ごとに有効性評価を行なう。

(3) 代表性の考慮

a. 設計上定める条件より厳しい条件の代表性

臨界事故は、内部事象の「複数の動的機器の多重故障」又は「多重の誤操作」を条件として発生するため、複数の起因事象により臨界事故が発生するものではないことから、有効性評価の対象機器ごとに有効性評価を実施する。

b. 有効性評価の代表性

評価項目毎に最も厳しい結果を与える機器を代表として有効性評価の結果を示す。

5.2.2 冷却機能の喪失による蒸発乾固

5.2.2.1 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特定

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。

表 設計上定める条件より厳しい条件及び冷却機能の喪失による蒸発乾固の発生 の 想定

	設計上定める条件より厳しい条件における外部事象		設計上定める条件より厳しい条件における内部事象		
	地震	火山	配管漏えい	動的機器の多重故障	長時間の全交流動力電源の喪失
冷却機能の喪失による蒸発乾固	○	○	—	○	○

これらの設計上定める条件より厳しい条件によって、冷却機能の喪失による蒸発乾固の発生を防止している安全冷却水系がどのように機能喪失するかを整理し、有効性評価として着目すべき設計上定める条件より厳しい条件を定める。

(1) 安全冷却水系の構成

安全冷却水系を構成する機能は大きく 6 つに分類され、いずれかの機能の喪失により冷却機能が喪失する。安全冷却水系の系統概要図を第5.2.2.1-1 図に示す。

以下の各機能は、当該機能を構成する機器の損傷により機能が喪失する。6 つの機能と、それらを構成する機器の関係を第5.2.2.1-1 表に、安全冷却水系を構成する設備区分の概要図を第5.2.2.1-2 図に示す。

a. 静的機能 1

安全冷却水系に関連する各種機器の支持機能を有するもの。建屋及びセルが該当する。

b. 静的機能 2

安全冷却水系の冷却水保持機能を有するもの。安全冷却水系の配管及び中間熱交換器が該当する。設備構成の特徴から、安全冷却水系の外部ループの冷却水の保持機能（静的機能 2-1）及び安全冷却水系の内部ループの冷却水の保持機能（静的機能 2-2）に細分される。

c. 静的機能 3

安全冷却水系による冷却が必要な機器に内包する溶液の保持機能を有するもの。塔槽類が該当する。

d. 動的機能 1

安全冷却水系の冷却水循環機能を有するもの。安全冷却水系の冷却水循環ポンプが該当する。設備構成の特徴から、安全冷却水系の外部ループの冷却水の循環機能（動的機能 1-1）及び安全冷却水系の内部ループの冷却水の循環機能（動的機能 1-2）に細分される。

e. 動的機能 2

最終的な熱の逃がし機能を有するもの。安全冷却水系の冷却塔が該当する。

f. 動的機能3

安全冷却水系の動的機器の動力となるもの。その他再処理設備の附属施設の電気設備が該当する。

(2) 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

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。

設計上定める条件より厳しい条件が「地震」の場合は、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故障による機能喪失及び動的機器の動的な機能喪失が前提となるため、「5.2.2.1 (1) 安全冷却水系の構成」に示した動的機能1の冷却水を循環するポンプ、動的機能2の冷却塔及び動的機能3の非常用ディーゼル発電機等の電気設備は、故障することで機能喪失し、静的機能1の建屋及びセル、静的機能2の安全冷却水系の配管及び静的機能3の貯槽は、健全性が維持される。

設計上定める条件より厳しい条件が「火山」の場合は、降灰による非常用ディーゼル発電機の故障による機能喪失が前提となるため、「(1) 安全冷却水系の構成」に示した動的機能3の電気設備の非常用ディーゼル発電機が故障することで機能喪失するが、動的機能1の冷却水を循環するポンプ及び動的機能2の冷却塔は、全交流動力電源の

喪失に伴い機能喪失するが、設備の健全性は維持され、静的機能 1 の建屋及びセル、静的機能 2 の安全冷却水系の配管及び静的機能 3 の貯槽は、健全性が維持される。

設計上定める条件より厳しい条件が「動的機器の多重故障」の場合は、動的機器の多重故障を前提とするため、「5.2.2.1 (1) 安全冷却水系の構成」に示した動的機能 1 の冷却水を循環するポンプ、動的機能 2 の冷却塔又は動的機能 3 の非常用ディーゼル発電機等の電気設備のいずれかが故障することで機能喪失するが、静的機能 1 の建屋及びセル、静的機能 2 の安全冷却水系の配管及び静的機能 3 の貯槽は、健全性が維持される。

設計上定める条件より厳しい条件が「長時間の全交流動力電源の喪失」の場合は、全交流動力電源の喪失が前提となるため、「5.2.2.1 (1) 安全冷却水系の構成」に示した動的機能 1 の冷却水を循環するポンプ及び動的機能 2 の冷却塔は、全交流動力電源の喪失に伴い機能喪失するが、設備の健全性は維持され、静的機能 1 の建屋及びセル、静的機能 2 の安全冷却水系の配管及び静的機能 3 の貯槽は、健全性が維持される。

設計上定める条件より厳しい条件下で安全冷却水系の冷却機能の喪失が発生するか否かを分析した結果を第5.2.2.1-2表から第5.2.2.1-6表に示す。

設計上定める条件より厳しい条件の「動的機器の多重故障」を条件として冷却機能の喪失を想定した場合、故障を想定する設備以外は健全であり、重大事故等対処設備による安全冷却水系の冷却機能の復旧の他、自主対策による冷却機能の復旧も可能である。

設計上定める条件より厳しい条件として「火山」及び「長時間の全

交流動力電源の喪失」を条件として冷却機能の喪失を想定した場合、非常用ディーゼル発電機以外の設備は健全であり、重大事故等対処設備による対処の他、自主対策としての電源車による給電により、電源を復旧させることで安全冷却水系の冷却機能の復旧を図ることも可能である。

設計上定める条件より厳しい条件として「地震」を条件として冷却機能の喪失を想定した場合、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喪失が前提となるため、動的機能 1 の冷却水を循環するためのポンプ、動的機能 2 の冷却塔及び動的機能 3 の非常用ディーゼル発電機等の電気設備は、故障により機能喪失することから、電源車による電源の給電を含む自主対策では、安全冷却水系の冷却機能を復旧させることはできず、重大事故等対処設備による安全冷却水系の冷却機能の復旧が必要である。

表 各設計上定める条件より厳しい条件での冷却機能の喪失による蒸発乾固への対処

	重大事故等対処設備による対処	自主対策
地震	○	×
火山	○	○
配管漏えい	—	—
動的機器の多重故障	○	○
長時間の全交流動力電源の喪失	○	○

5.2.2.2 有効性を確認するための評価項目の設定

(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5.2.2.1-4図から第5.2.2.1-8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。

(3) 代表性の考慮

a. 設計上定める条件より厳しい条件の代表性

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。

各観点の考察を「(a) 機能喪失の範囲の観点」，「(b) 重大事故等への対処時の環境条件の観点」及び「(c) 対処の観点」に示す。

(a) 機能喪失の範囲の観点

安全冷却水系の冷却機能を担う機器が故障する範囲は，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」が全ての動的機能を有する機器の故障を想定しているのに対し，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」及び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」は，動的機能3の非常用ディーゼル発電機のみである。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」を条件とした場合の安全冷却水系の冷却機能を担う機器が故障する範囲は，「5.2.2.1 (1) 安全冷却水系の構成」に示した動的機能1の冷却水を循環するポンプ，動的機能2の冷却塔及び動的機能3の非常用ディーゼル発電機等の電気設備のいずれか1機器であり，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」を条件とした場合に包含される。

以上より，機能喪失の範囲の観点では，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」を条件とした場合が安全冷却水系の冷却機能の喪失範囲が最も広範囲となる。

(b) 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、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。

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。

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。

(c) 対処の観点

「5.2.2.1 (2) 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」に示したとおり、冷却機能の喪失による蒸発乾固への対処は、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」以外を条件とした場合には、自主対策の実施により冷却機能を復旧できる可能性がある。

一方、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」を条件とした場合には、重大事故等対処設備を活用した対処が基本となり、また、重大事故等対処設備を活用した対処は、「地震」以外の条件においても基本的には同じ対処となる。

b. 有効性評価対象の代表性

評価項目毎に最も厳しい結果を与える建屋、機器グループ又は機器を代表として有効性評価の結果を示す。

5.2.3 放射線分解により発生する水素による爆発

5.2.3.1 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特定

放射線分解により発生する水素による爆発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」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「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。

表 設計上定める条件より厳しい条件及び放射線分解により発生する水素の発生 の 想定

	設計上定める条件より厳しい条件における外部事象		設計上定める条件より厳しい条件における内部事象		
	地震	火山	配管漏えい	動的機器の多重故障	長時間の全交流動力電源の喪失
放射線分解により発生する水素による爆発	○	○	—	○	○

これらの設計上定める条件より厳しい条件によって、放射線分解により発生する水素による爆発の発生を防止している安全圧縮空気系がどのように機能喪失するかを整理し、有効性評価として着目すべき設計上定める条件より厳しい条件を定める。

(1) 安全圧縮空気系の構成

安全圧縮空気系を構成する機能は大きく5つに分類され、いずれか

の機能の喪失により水素掃気機能が喪失する。安全圧縮空気系の系統概要図を第5.2.3.1-1図に示す。

以下の各機能は、それら機能を構成する設備の損傷により各々の機能が喪失する。安全圧縮空気系を構成する設備区分概要図を第5.2.3.1-2図に示す。

a. 静的機能1

安全圧縮空気系に関連する各種機器の支持機能を有するもの。建屋及びセルが該当する。

b. 静的機能2

水素掃気を必要とする主要機器までの経路を維持する機能を有するもの。安全圧縮空気系の配管及び空気貯槽が該当する。

c. 動的機能1

圧縮空気を製造する機能を有するもの。安全圧縮空気系の空気圧縮機が該当する。

d. 動的機能2

圧縮空気を製造する装置を冷却する機能を有するもの。安全冷却水系の冷却水循環ポンプ及び安全冷却水系の冷却塔が該当する。

e. 動的機能3

安全圧縮空気系及び安全冷却水系の動的機器の動力となるもの。その他再処理設備の附属施設の電気設備が該当する。

(2) 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

放射線分解により発生する水素による爆発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」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「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。

設計上定める条件より厳しい条件が「地震」の場合は、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故障による機能喪失が前提となるため、「5.2.3.1 (1) 安全圧縮空気系の構成」に示した動的機能 1 の安全圧縮空気系の空気圧縮機、動的機能 2 の安全冷却水系の冷却水循環ポンプ及び安全冷却水系の冷却塔及び動的機能 3 の非常用ディーゼル発電機等の電気設備は、故障することで機能喪失し、静的機能 1 の建屋及びセル、静的機能 2 の安全圧縮空気系の配管及び空気貯槽は、健全性が維持される。

設計上定める条件より厳しい条件が「火山」の場合は、降灰による非常用ディーゼル発電機の故障による機能喪失が前提となるため、「(1) 安全圧縮空気系の構成」に示した動的機能 3 の電気設備の非常用ディーゼル発電機が故障することで機能喪失するが、動的機能 1 の安全圧縮空気系の空気圧縮機、動的機能 2 の安全冷却水系の冷却水循環ポンプ及び安全冷却水系の冷却塔は、全交流動力電源の喪失に伴い機能喪失するが、設備の健全性は維持され、静的機能 1 の建屋及びセル、静的機能 2 の安全圧縮空気系の配管及び空気貯槽は、健全性が維持される。

設計上定める条件より厳しい条件が「動的機器の多重故障」の場合は、動的機器の多重故障を前提とするため、「5.2.3.1 (1) 安全圧縮空気系の構成」に示した動的機能 1 の安全圧縮空気系の空気圧縮機、動的機能 2 の安全冷却水系の冷却水循環ポンプ、安全冷却水系の冷却塔又は動的機能 3 の非常用ディーゼル発電機等の電気設備のいずれかが故障することで機能喪失するが、静的機能 1 の建屋及びセル、静的

機能 2 の安全圧縮空気系の配管，空気貯槽及び静的機能 3 の貯槽は，健全性が維持される。

設計上定める条件より厳しい条件が「長時間の全交流動力電源の喪失」の場合は，全交流動力電源の喪失が前提となるため，「5.2.3.1 (1) 安全圧縮空気系の構成」に示した動的機能 1 の安全圧縮空気系の空気圧縮機，動的機能 2 の安全冷却水系の冷却水循環ポンプ及び安全冷却水系の冷却塔は，全交流動力電源の喪失に伴い機能喪失するが，設備の健全性は維持され，静的機能 1 の建屋及びセル，静的機能 2 の安全圧縮空気系の配管及び空気貯槽は，健全性が維持される。

設計上定める条件より厳しい条件下で安全圧縮空気系の水素掃気機能の喪失が発生するか否かを分析した結果を第5.2.3.2-1表から第5.2.3.1-4表に示す。

設計上定める条件より厳しい条件の「動的機器の多重故障」を条件として水素掃気機能の喪失を想定した場合，重大事故等対処設備による安全圧縮空気系の水素掃気機能の復旧が可能である。動的機能 3 の非常用ディーゼル発電機が「動的機器の多重故障」によって機能喪失し，これにより水素掃気機能が喪失した場合には，電源車による給電により，電源を復旧させることで安全圧縮空気系の水素掃気機能の復旧を図ることも可能である。

設計上定める条件より厳しい条件として「火山」及び「長時間の全交流動力電源の喪失」を条件として冷却機能の喪失を想定した場合，非常用ディーゼル発電機以外の設備は健全であり，重大事故等対処設備による対処の他，電源車による給電により，電源を復旧させることで安全圧縮空気系の水素掃気機能の復旧を図ることも可能である。

設計上定める条件より厳しい条件として「地震」を条件として水素

掃気機能の喪失を想定した場合、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喪失が前提となるため、動的機能 1 の安全圧縮空気系の空気圧縮機、動的機能 2 の安全冷却水系の冷却水循環ポンプ、安全冷却水系の冷却塔及び動的機能 3 の非常用ディーゼル発電機等の電気設備は、故障により機能喪失することから、電源車による電源の給電を含む自主対策では、安全圧縮空気系の水素掃気機能を復旧させることはできず、重大事故等対処設備による安全圧縮空気系の水素掃気機能の復旧が必要である。

表 各設計上定める条件より厳しい条件での水素掃気機能の喪失による水素爆発への対処

	重大事故等対処設備による対処	自主対策	備考
地震	○	×	
火山	○	○	
動的機器の多重故障	○	○※	※動的機能 3 が機能喪失した場合のみ
長時間の全交流動力電源の喪失	○	○	

5.2.3.2 有効性を確認するための評価項目の設定

(1) 評価項目の設定

放射線分解により発生する水素による爆発に対し、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. 水素爆発の発生の防止のための措置

水素掃気機能が喪失してから、重要度高の機器内の水素濃度が8 v o 1 % (以下「未然防止濃度」という。)に到達するまでの間に必要な作業が完了でき、対策の実施により、放射線分解により発生する水素の濃度を可燃限界濃度未満にするために必要な流量以上の空気を機器内に供給することで、水素爆発の発生を未然に防止できることを確認する。

b. 水素爆発の拡大の防止のための措置

水素掃気機能が喪失してから、重要度高の機器内の水素濃度が未然防止濃度に到達するまでの間に必要な作業が完了でき、対策の実施により、放射線分解により発生する水素の濃度を可燃限界濃度未満にするために必要な流量以上の空気を機器内に供給することで、水素爆発の発生を未然に防止できることを確認する。

また、対策の実施により、放射線分解により発生する水素による爆発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100 T B q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。

(2) 有効性評価の評価単位

放射線分解により発生する水素による爆発は、水素爆発に至るまでの時間、講ずる対処及び水素爆発に至った後の作業環境へ与える影響が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。放射線分解により発生する水素による爆発の発生が想定される機器を第5.2.3.1-6表に示す。

a. 前処理建屋

前処理建屋には、溶解施設の溶解設備の機器及び溶解施設の清澄・計量設備の機器が整理される。

b. 分離建屋

分離建屋には、分離施設の分離設備、分配設備及び分離建屋一時貯留処理設備の機器並びに酸及び溶媒の回収施設の溶媒回収設備の溶媒再生系の分離・分配系の第1洗浄器、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供給槽及び高レベル廃液濃縮缶が整理される。

c. 精製建屋

精製建屋には、精製施設のプルトニウム精製設備及び精製建屋一時貯留処理設備の機器が整理される。

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、脱硝施設のウラン・プルトニウム混合脱硝設備の機器が整理される。

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、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貯蔵設備の機器及び固体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液ガラス固化設備の機器が整理される。

(3) 代表性の考慮

a. 設計上定める条件より厳しい条件の代表性

安全圧縮空気系の水素掃気機能の喪失の範囲、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し、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、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」とする。

各観点の考察を「(a) 機能喪失の範囲の観点」、 「(b) 対処の観

点」及び「(c) 重大事故等への対処時の環境条件の観点」に示す。

(a) 機能喪失の範囲の観点

安全圧縮空気系の水素掃気機能を担う機器が故障する範囲は、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」が全ての動的機能を有する機器の故障を想定しているのに対し、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」及び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」は、動的機能3の非常用ディーゼル発電機のみである。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」を条件とした場合の安全圧縮空気系の水素掃気機能を担う機器が故障する範囲は、「5.2.3.1 (1) 安全圧縮空気系の構成」に示した動的機能1の安全圧縮空気系の空気圧縮機、動的機能2の安全冷却水系の冷却水循環ポンプ及び安全冷却水系の冷却塔及び動的機能3の非常用ディーゼル発電機等の電気設備のいずれか1機能であり、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」を条件とした場合に包含される。

以上より、機能喪失の範囲の観点では、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」を条件とした場合が水素掃気機能を担う機能の喪失範囲が最も広範囲となる。

(b) 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、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。

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。

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。

(b) 対処の観点

「5.2.3.1 (2) 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」に示したとおり、水素掃気機能の喪失による水素爆発への対処は、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」以外を条件とした場合には，自主対策の実施により水素掃気機能を復旧できる可能性がある。

一方，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」を条件とした場合には，重大事故等対処設備を活用した対処が基本となり，また，重大事故等対処設備を活用した対処は，「地震」以外の条件においても基本的には同じ対処となる。

b. 有効性評価対象の代表性

評価項目毎に最も厳しい結果を与える建屋，機器グループ又は機器を代表として有効性評価の結果を示す。

5.2.4 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）

5.2.4.1 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特定

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）は、濃縮缶及び蒸発缶にT B P等が多量に混入し、そのT B P等が硝酸、硝酸ウランイル又は硝酸プルトニウムと共存状態で錯体を形成し、さらに、この錯体の温度が急激に分解反応する温度に上昇する条件が全て満たされる場合である。

このような特徴により、設計上定める条件より厳しい条件を課したとしても、T B P等の錯体の急激な分解反応は発生しないが、事業指定基準規則等で重大事故としてT B P等の錯体の急激な分解反応の発生を想定することが規定されていることを踏まえ、T B P等の錯体の急激な分解反応の発生を想定することとし、T B P等の錯体の急激な分解反応の発生の前提となる条件は、内部事象の「複数の動的機器の多重故障」とする。

表 設計上定める条件より厳しい条件及び臨界事故の発生の想定

	設計上定める条件より厳しい条件における外部事象		設計上定める条件より厳しい条件における内部事象		
	地震	火山	配管漏えい	動的機器の多重故障	長時間の全交流動力電源の喪失
T B P等の錯体の急激な分解反応	—※	—※	—※	—※	—※

※ 設計上定める条件より厳しい条件を課したとしてもT B P等の錯体の急

激な分解反応の発生が想定されないことから、内部事象の「複数の動的機器の多重故障」を条件として課し、発生を想定する。

5.2.4.2 有効性を確認するための評価項目の設定

(1) 評価項目の設定

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）は、設計基準において発生を防止するための多様な措置が講じられており、また、事業指定基準規則第37条においては、T B P等の錯体の急激な分解反応に対して、火災又は爆発の発生を未然に防止するために必要な設備を要求していない。これらを考慮し、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）が発生することを前提に、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）の拡大の防止のための措置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. 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拡大の防止のための措置

T B P等の錯体の急激な分解反応の再発を防止するための措置の有効性については、対策の実施により、プルトニウム濃縮缶への加熱を停止することができること及びプルトニウム濃縮缶への供給液の供給を停止できることを確認する。

また、対策の実施により、T B P等の錯体の急激な分解反応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100 T B q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。

(2) 有効性評価の評価単位

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）の評価対象となる機器はプルトニウム濃縮缶のみであることから、プルトニウム濃縮缶について評価を実施する。

(3) 代表性の考慮

a. 設計上定める条件より厳しい条件の代表性

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）は、内部事象の「複数の動的機器の多重故障」を条件として発生するため、複数の起因事象により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）が発生するものではないことから、有効性評価の対象機器ごとに有効性評価を実施する。

b. 有効性評価の代表性

評価項目毎に最も厳しい結果を与える機器を代表として有効性評価の結果を示す。

5.2.5 燃料貯蔵プール等の冷却等の機能喪失

5.2.5.1 想定事故

「燃料貯蔵プール等の冷却等の機能喪失」に対し，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の使用済燃料貯蔵施設において，燃料貯蔵プール内に貯蔵されている燃料の著しい損傷に至る可能性があるとして想定する以下の事故の評価を行う。

(1) 想定事故 1

燃料貯蔵プールの冷却機能又は注水機能が喪失することにより，燃料貯蔵プール内のプール水の温度が上昇し，蒸発により燃料貯蔵プール等の水位が低下する事故

(2) 想定事故 2

サイフォン効果等によりプール水の小規模な喪失が発生し，燃料貯蔵プール等の水位が低下する事故

5.2.5.2 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特定

燃料貯蔵プール等の冷却等の機能喪失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「配管漏えい」，「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。

表 設計上定める条件より厳しい条件及び燃料貯蔵プール等の冷却等の機能喪失の発生の想定

	設計上定める条件より厳しい条件における外部事象		設計上定める条件より厳しい条件における内部事象		
	地震	火山	配管漏えい	動的機器の多重故障	長時間の全交流動力電源の喪失
燃料貯蔵プール等の冷却等の機能喪失	○	○	○	○	○

これらの設計上定める条件より厳しい条件によって、燃料貯蔵プール等の冷却等の機能喪失の発生を防止している安全冷却水系、プール水冷却系及び補給水設備がどのように機能喪失するかを整理し、有効性評価として着目すべき設計上定める条件より厳しい条件を定める。

(1) 安全冷却水系、プール水冷却系及び補給水設備の構成

安全冷却水系、プール水冷却系及び補給水設備（以下「安全冷却水系等」という。）を構成する機能は大きく5つに分類され、いずれかの機能の喪失により冷却機能又は注水機能が喪失する。安全冷却水系等の系統概要図を第5.2.5.2-1図に示す。

以下の各機能は、当該機能を構成する機器の損傷により機能が喪失する。5つの機能と、それらを構成する機器の関係を第5.2.5.2-1表に、安全冷却水系等を構成する設備区分の概要図を第5.2.5.2-2図に示す。

a. 静的機能1

安全冷却水系等に関連する各種機器の支持機能を有するもの。建屋及び燃料貯蔵プール等が該当する。

b. 静的機能 2

安全冷却水系等の冷却水，プール水及び補給水の保持機能を有するもの。安全冷却水系等の配管及び熱交換器が該当する。設備構成の特徴から，安全冷却水系の冷却水の保持機能（静的機能 2－1），プール水冷却系のプール水の保持機能（静的機能 2－2）及び補給水設備の補給水の保持機能（静的機能 2－3）に細分される。

d. 動的機能 1

安全冷却水系等の冷却水及びプール水の循環機能並びに補給水の補給機能を有するもの。安全冷却水系の冷却水循環ポンプ，プール水冷却系のポンプ及び補給水設備のポンプが該当する。設備構成の特徴から，安全冷却水系の冷却水の循環機能（動的機能 1－1），プール水冷却系のプール水の循環機能（動的機能 1－2）及び補給水設備の補給水補給機能（動的機能 1－3）に細分される。

e. 動的機能 2

最終的な熱の逃がし機能を有するもの。安全冷却水系の冷却塔が該当する。

f. 動的機能 3

安全冷却水系等の動的機器の動力となるもの。その他再処理設備の附属施設の電気設備が該当する。

(2) 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

燃料貯蔵プール等の冷却等の機能喪失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「配管漏えい」，「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。

設計上定める条件より厳しい条件が「地震」の場合は，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故障による機能喪失及び動的機器の動的な機能喪失が前提となるため，「5.2.5.2 (1) 安全冷却水系，プール水冷却系及び補給水設備の構成」に示した動的機能 1 の冷却水を循環するポンプ，プール水を循環するポンプ及び補給水を補給するポンプ，動的機能 2 の冷却塔並びに動的機能 3 の非常用ディーゼル発電機等の電気設備は，故障することで機能喪失し，静的機能 2 の安全冷却水系等の配管及び熱交換器が破損することで安全冷却水系等の冷却水，プール水及び補給水の保持機能が喪失するが，静的機能 1 の建屋及び燃料貯蔵プール等は健全性が維持される。本状態は，想定事故 2 に相当する状態である。

設計上定める条件より厳しい条件が「火山」の場合は，降灰による非常用ディーゼル発電機の故障による機能喪失が前提となるため，「5.2.5.2 (1) 安全冷却水系，プール水冷却系及び補給水設備の構成」に示した動的機能 3 の電気設備の非常用ディーゼル発電機が故障することで機能喪失し，動的機能 1 の冷却水を循環するポンプ，プール水を循環するポンプ及び補給水を補給するポンプ並びに動的機能 2 の冷却塔は，全交流動力電源の喪失に伴い機能喪失するが，設備の健全性は維持され，静的機能 1 の建屋及び燃料貯蔵プール等並びに静的機能 2 の安全冷却水系等の配管及び熱交換器は，健全性が維持される。本状態は，想定事故 1 に相当する状態である。

設計上定める条件より厳しい条件が「配管漏えい」の場合は、配管の全周破断を前提とするため、「5.2.5.2 (1) 安全冷却水系、プール水冷却系及び補給水設備の構成」に示した静的機能2の安全冷却水系等の配管が破断することで、安全冷却水系等の冷却水、プール水又は補給水の保持機能が喪失するが、静的機能1の建屋及び燃料貯蔵プール等、静的機能2のうちの熱交換器、動的機能1の冷却水を循環するポンプ、プール水を循環するポンプ及び補給水を補給するポンプ、動的機能2の冷却塔並びに動的機能3の非常用ディーゼル発電機等の電気設備は、健全性が維持される。安全冷却水系の冷却水の保持機能（静的機能2-1）及び補給水設備の補給水の保持機能（静的機能2-3）が喪失している状態は想定事故1に相当し、プール水冷却系のプール水の保持機能（静的機能2-2）が喪失している状態は想定事故2に相当する。

設計上定める条件より厳しい条件が「動的機器の多重故障」の場合は、動的機器の多重故障を前提とするため、「5.2.5.2 (1) 安全冷却水系、プール水冷却系及び補給水設備の構成」に示した動的機能1の冷却水を循環するポンプ、プール水を循環するポンプ若しくは補給水を補給するポンプ、動的機能2の冷却塔又は動的機能3の非常用ディーゼル発電機等の電気設備のいずれかが故障することで機能喪失するが、静的機能1の建屋及び燃料貯蔵プール等並びに静的機能2の安全冷却水系等の配管及び熱交換器は、健全性が維持される。本状態は、想定事故1に相当する状態である。

設計上定める条件より厳しい条件が「長時間の全交流動力電源の喪失」の場合は、全交流動力電源の喪失が前提となるため、「5.2.5.2 (1) 安全冷却水系、プール水冷却系及び補給水設備の構成」に示した

動的機能 1 の冷却水を循環するポンプ、プール水を循環するポンプ及び補給水を補給するポンプ並びに動的機能 2 の冷却塔は、全交流動力電源の喪失に伴い機能喪失するが、設備の健全性は維持され、静的機能 1 の建屋及び燃料貯蔵プール等並びに静的機能 2 の安全冷却水系等の配管及び熱交換器は、健全性が維持される。本状態は、想定事故 1 に相当する状態である。

設計上定める条件より厳しい条件下で安全冷却水系等の冷却等の機能の喪失が発生するか否かを分析した結果を第 5.2.5.2-2 表から第 5.2.5.5-6 表に示す。

また、設計上定める条件より厳しい条件と想定事故 1 及び想定事故 2 の発生の想定の関係を下表に示す。

表 設計上定める条件より厳しい条件と想定事故 1 及び想定事故 2 の発生の想定

	設計上定める条件より厳しい条件における外部事象		設計上定める条件より厳しい条件における内部事象		
	地震	火山	配管漏えい	動的機器の多重故障	長時間の全交流動力電源の喪失
静的機能 1	—	—	—	—	—
静的機能 2-1	想定事故 2	—	—	—	
静的機能 2-2		—	想定事故 2	—	
静的機能 2-3		—	想定事故 1	—	
動的機能 1-1		想定事故 1	—	想定事故 1	想定事故 1
動的機能 1-2			—	想定事故 1	
動的機能 1-3			—	想定事故 1	
動的機能 2			—	想定事故 1	
動的機能 3			—	想定事故 1	

a. 設計上定める条件より厳しい条件の「配管漏えい」を条件とした場合

「配管漏えい」を条件として冷却機能又は注水機能の喪失を想定した場合、故障を想定する設備以外は健全であり、「配管漏えい」が発生する箇所によって以下の対応が講じられる。

(a) 静的機能 2 - 2 のプール水冷却系のプール水の保持機能が喪失した場合には、サイフォンブレーカの設置位置までプール水位が低下し、プール水冷却系の冷却機能が喪失する。この状態が継続した場合には、プール水の温度が上昇し沸騰に至ることでプール水位が低下する。これに対しては、補給水設備からの補給水の供給によってプール水位を維持することも可能であり、これが機能しない場合であっても、重大事故等対処設備による対処によりプール水位の維持が可能である。

(b) 静的機能 2 - 3 の補給水設備の補給水の保持機能が喪失した場合には、安全冷却水系及びプール水冷却系の機能が維持された状態であり、プール水の温度が上昇することがないものの、プール水面からの自然蒸発によって徐々にプール水位が低下する。これに対しては、重大事故等対処設備による対処によりプール水位の維持が可能である。

b. 設計上定める条件より厳しい条件の「動的機器の多重故障」を条件とした場合

「動的機器の多重故障」を条件として冷却機能又は注水機能の喪失を想定した場合、故障を想定する設備以外は健全であり、「動的機器の多重故障」が発生する箇所によって以下の対応が講じられる。

(a) 動的機能 1 - 1 の安全冷却水系の冷却水の循環機能、動的機能 1 - 2 のプール水冷却系のプール水循環機能又は動的機能 2 の安全冷却水系の冷却塔が機能喪失した場合には、プール水を冷却することができ

ず、この状態が継続した場合には、プール水の温度が上昇し沸騰に至ることでプール水位が低下する。これに対しては、補給水設備からの補給水の供給によってプール水位を維持することも可能であり、これが機能しない場合であっても、重大事故等対処設備による対処によりプール水位の維持が可能である。

(b) 動的機能 1 - 3 の補給水設備の補給水補給機能が喪失した場合には、安全冷却水系及びプール水冷却系の機能が維持された状態であり、プール水の温度が上昇することがないものの、プール水面からの自然蒸発によって徐々にプール水位が低下する。これに対しては、重大事故等対処設備による対処によりプール水位の維持が可能である。

(c) 動的機能 3 の電源設備の機能が喪失した場合には、安全冷却水系及びプール水冷却系の機能が喪失することに伴い、プール水の温度が上昇し沸騰に至ることでプール水位が低下する。また、補給水設備の補給水補給機能も喪失する。これに対しては、電源車による給電により、電源を復旧させることで安全冷却水系等の冷却機能及び注水機能の復旧を図ることも可能であり、これが機能しない場合であっても、重大事故等対処設備による対処によりプール水位の維持が可能である。

c. 設計上定める条件より厳しい条件の「火山」及び「長時間の全交流動力電源の喪失」を条件とした場合

b. (c)と同様である。

d. 設計上定める条件より厳しい条件の「地震」を条件とした場合

静的機能 1 以外の機能を有する設備が損傷することにより、サイフォンブレイカの設置位置までプール水位が低下し、プール水冷却系の冷

却機能が喪失する。この状態が継続した場合には、プール水の温度が上昇し沸騰に至ることによってプール水位が低下する。補給水設備の補給水補給機能の喪失も同時に発生しているため、重大事故等対処設備による対処によりプール水位の維持を実施する。

表 各設計上定める条件より厳しい条件での燃料貯蔵プール等の冷却等の機能喪失への対処

		重大事故等対処設備による対処	自主対策		事故の種類
			電源車	補給水設備の運転継続	
地震		○	×	×	想定事故 2
火山		○	○	○※	想定事故 1
配管漏えい	静的機能 2-1	—	—	—	—
	静的機能 2-2	○	×	○	想定事故 2
	静的機能 2-3	○	×	×	想定事故 1
動的機器の多重故障	動的機能 1-1	○	×	○	想定事故 1
	動的機能 1-2	○	×	○	想定事故 1
	動的機能 1-3	○	×	×	想定事故 1
	動的機能 2	○	×	○	想定事故 1
	動的機能 3	○	○	○※	想定事故 1
長時間の全交流動力電源の喪失		○	○	○※	想定事故 1

※ 電源の復旧とセットで有効となる

5.2.5.3 有効性を確認するための評価項目の設定

(1) 評価項目の設定

「5.2.5.1 想定事故」に挙げた想定事故については、燃料貯蔵プールにおける燃料損傷を防止するための対策に対して有効性があることを確認するため、以下の評価項目を設定する。

- a. 燃料貯蔵プール等への注水の確保を行うことによって、燃料有効長頂部を冠水させることを確認する。
- b. 燃料貯蔵プール等への注水の確保を行うことによって、放射線の遮蔽が維持される水位を確保できることを確認する。
- c. 未臨界を維持できることを確認する。

(2) 有効性評価の評価単位

有効性評価は、燃料貯蔵プール等で実施する。

(3) 代表性の考慮

- a. 設計上定める条件より厳しい条件の代表性

(a) 想定事故 1

想定事故 1 の発生が想定される設計上定める条件より厳しい条件は、「火山」、「全交流動力電源の喪失」、「動的機器の多重故障」及び静的機能 2 - 3 の補給水設備における「配管漏えい」である。

機能喪失をもたらす範囲としては、「火山」、「全交流動力電源の喪失」及び動的機能 2 の冷却塔又は動的機能 3 の電気設備の「多重故障」が広範囲であるが、電源車による給電による復旧の他、補給水設備によるプール水位維持といった重大事故等対策に因らない対応が可能である。

静的機能 2 - 3 の補給水設備における「配管漏えい」及び動的機能 1 - 3 の補給水設備の「動的機器の多重故障」では、補給水の補給機能自体が喪失するため、重大事故等対策以外にプール水位を維持できない。

事故時の影響に着目した場合、静的機能 2 - 3 の補給水設備におけ

る「配管漏えい」及び動的機能 1－3 の補給水設備の「動的機器の多重故障」では、安全冷却水系等の機能が維持されていることにより、プール水が沸騰することではなく、プール水位の低下要因は自然蒸発である。

一方、上記以外の条件では、安全冷却水系等の冷却機能が喪失するため、沸騰によるプール水位低下となり、事故時の影響としてはこれらの条件が厳しくなる。

以上より、機能喪失の範囲の観点では、「火山」、「全交流動力電源の喪失」及び動的機能 2 の冷却塔又は動的機能 3 の電気設備の「多重故障」が最も厳しく、事故時の影響の観点では、上記に加えて動的機能 1－1 の安全冷却水系の冷却水循環機能及び動的機能 1－2 のプール水冷却系のプール水循環機能の「多重故障」が厳しくなる。

一方、プール水位維持のための対策の多様性の観点では、静的機能 2－3 の補給水設備における「配管漏えい」及び動的機能 1－3 の補給水設備の「動的機器の多重故障」が厳しくなる。

(b) 想定事故 2

想定事故 2 の発生が想定される設計上定める条件より厳しい条件は、「地震」及び静的機能 2－2 のプール水冷却系における「配管漏えい」である。

「地震」は、静的機能 1 の建屋以外の機能喪失を前提としており、静的機能 2－2 のプール水冷却系における「配管漏えい」における機能喪失も含むため、「地震」が最も厳しい条件となる。

b. 有効性評価の代表性

事業指定基準規則における要求に基づき、想定事故 1 及び想定事故 2 の有効性評価を実施する。

5.2.6 重大事故等の同時発生

5.2.6.1 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特定

重大事故等の同時発生の起回事象の原因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」、「火山」並びに基準地震動を超える地震動の地震及び設計上定める条件より厳しい条件としての動的機器の多重故障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「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。

これらの設計上定める条件より厳しい条件によって、重大事故等がどのように発生するかについては、5.2.1 から 5.2.5 に示したとおりである。

設計上定める条件より厳しい条件及び各重大事故等の発生の想定を整理した結果を下表に示す。

表 設計上定める条件より厳しい条件及び各重大事故等の発生の想定

	設計上定める条件より 厳しい条件における外 部事象		設計上定める条件より厳しい条件に おける内部事象		
	地震	火山	配管漏え い	動的機器 の多重故 障	長時間の 全交流動 力電源の 喪失
臨界事故	—	—	—	—	—
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	○	○	—	○	○
T B P 等 の錯体の 急激な分 解反応	—	—	—	—	—
燃料貯蔵 プール等 の冷却等 の機能喪 失	○	○	○	○	○

設計上定める条件より厳しい条件のうち、複数の安全機能を同時に機能喪失させる可能性のある条件は、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」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」であり、これらの条件によって同時に発生が想定される重大事故等は「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」である。

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」は、各々の動的機器に関連性がない場合、同時に機能喪失することを想定しないが、5.2.2及び5.2.3に示したとおり、「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、安全冷却水系の冷却塔又は安全冷却水系の冷却水循環ポンプの故障を起因として発生することから、これらの動的機器が多重故障した場合においても、蒸発乾固及び水素爆発が同時に発生する可能性がある。

これらの条件に基づき各安全機能の喪失を想定した場合、各安全機能が喪失する範囲は、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」を条件とした範囲及び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」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」を条件とした範囲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「動的機器の多重故障」を条件とした範囲が包含されることは、5.2.2、5.2.3及び5.2.5に示したとおりである。また、重大事故等への対処時の環境条件は、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」を条件とした場合が最も厳しくなることから、重大事故等の同時発生の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、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」とし、同時に発生することを想定する重大事故等は、「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」の想定事故2とする。

5.2.6.2 有効性を確認するための評価項目の設定

(1) 評価項目の設定

重大事故等の同時発生に対する、発生防止対策、拡大防止対策及び放射性物質の異常な水準の放出防止対策の有効性を確認するための評価項目は、5.2.2、5.2.3及び5.2.5に記載したとおりである。

ただし、異常な水準の放出防止対策については、「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」が同時に発生した場合であって、対策の実施により、重大事故等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。

(2) 有効性評価の評価単位

5.2.2、5.2.3及び5.2.5に記載したとおりである。

(3) 代表性の考慮

5.2.2、5.2.3及び5.2.5に記載したとおりである。

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

重大事故等の起因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。

各重大事故等の対処において期待できる設備を第5.3.5-1表から第5.3.5-11表に示す。

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、希ガス及びイヨウ素の生成である。

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ことが可能である。

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・解析の条件設定の方針

5.5.1 評価・解析条件設定の考え方

有効性評価における評価・解析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・解析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日当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 $40\text{MW}/\text{t} \cdot U_{\text{PR}}$ ，PWR燃料は $60\text{MW}/\text{t} \cdot U_{\text{PR}}$ 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 $26\text{MW}/\text{t} \cdot U_{\text{PR}}$ ，PWR燃料は $38\text{MW}/\text{t} \cdot U_{\text{PR}}$ 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 $10\text{MW}/\text{t} \cdot U_{\text{PR}}$ 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、 $2,400\text{t} \cdot U_{\text{PR}}$ は冷却期間を12年、 $600\text{t} \cdot U_{\text{PR}}$ 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・解析の実施

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 解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価方針

解析コード及び解析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 解析条件の不確かさの影響評価

解析条件のうち、初期条件、事故条件及び機器条件の不確かさについて、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、解析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 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。

5.8.1 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。

5.8.2 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

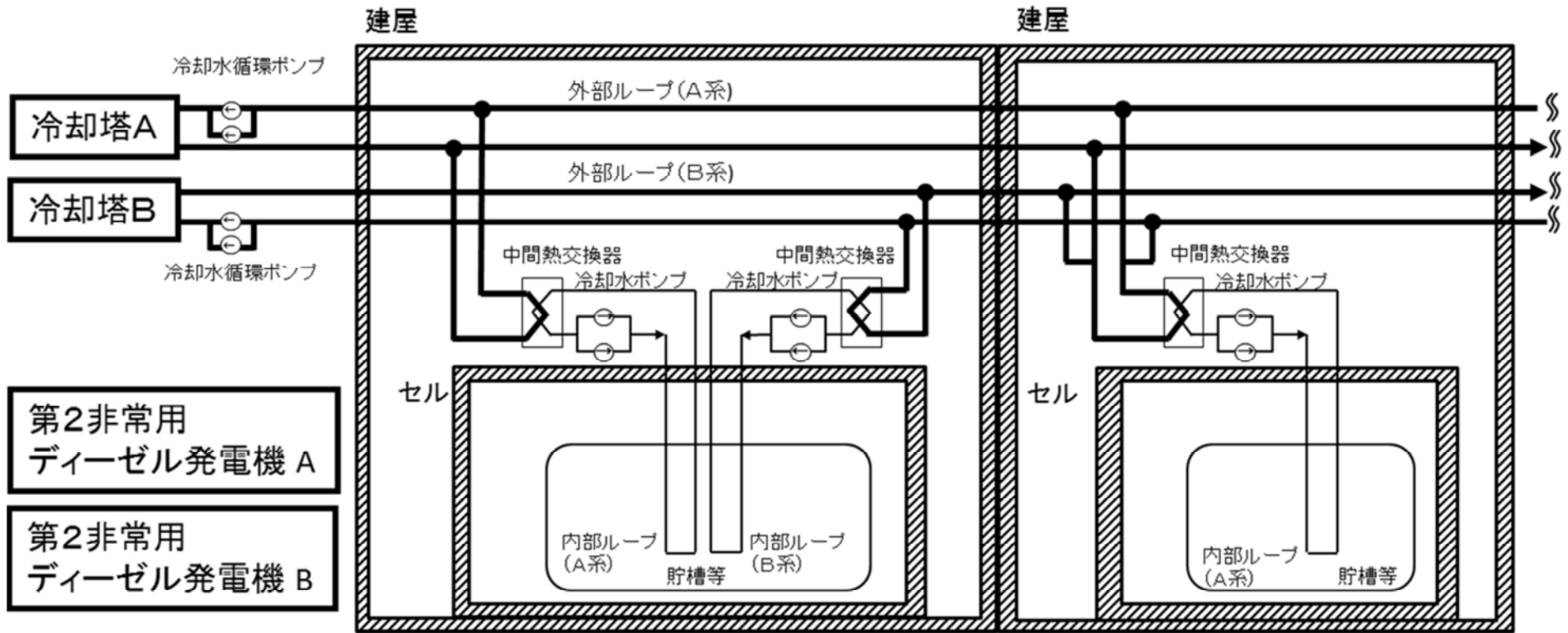
再処理施設として、使用する重大事故等対処施設の起動電流及び定格

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。

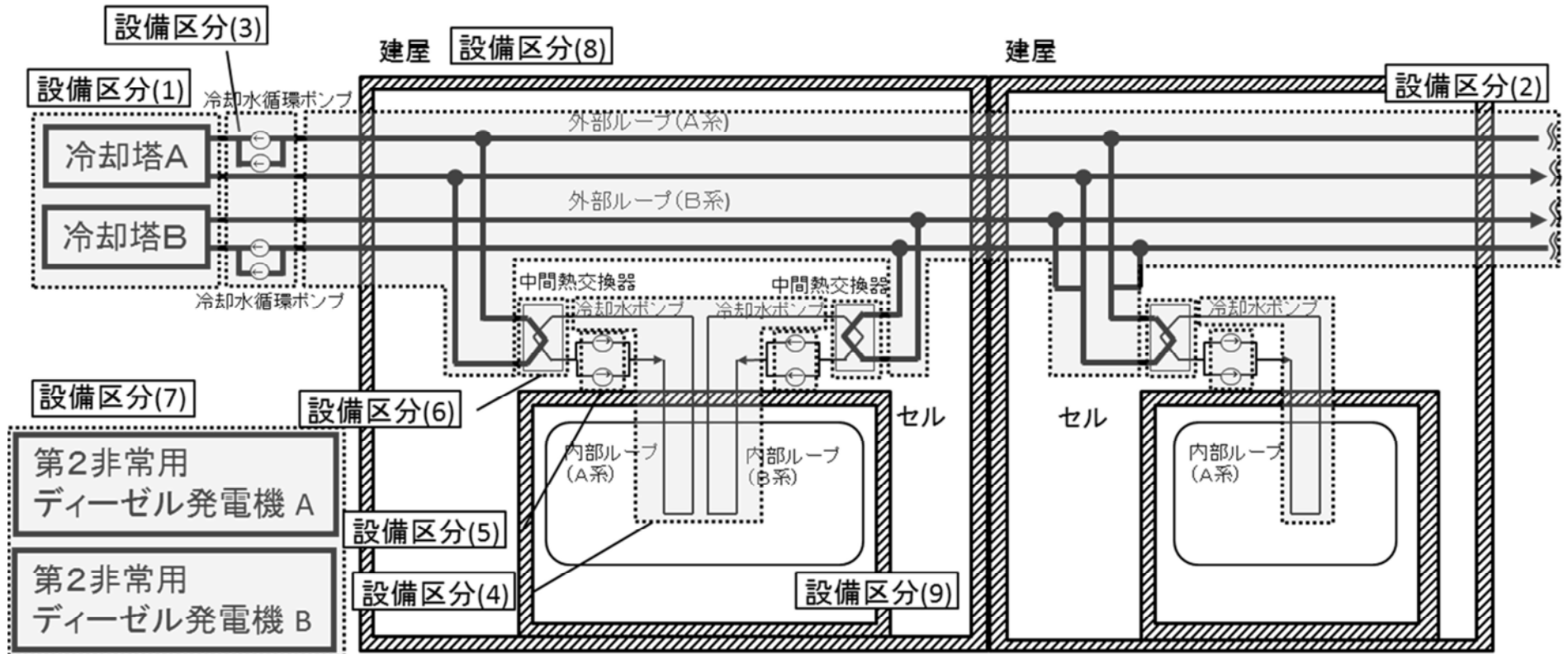
(3) 燃 料

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。

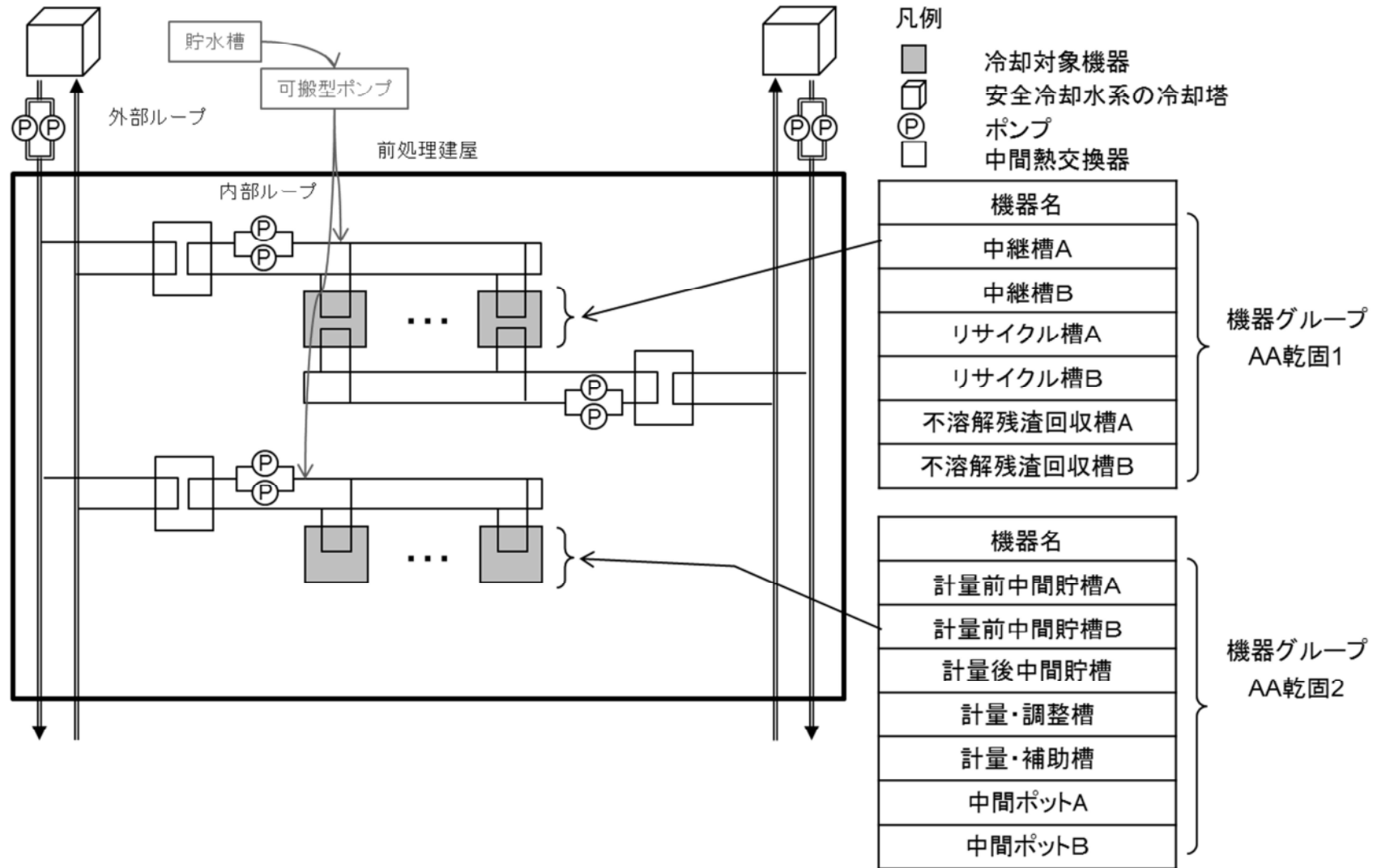
また、軽油又は重油を燃料とする重大事故等対処施設の燃費及び機器付タンクの容量を考慮し、燃料貯蔵タンク及び燃料貯蔵設備からの燃料の運搬により使用を継続できることを評価する。



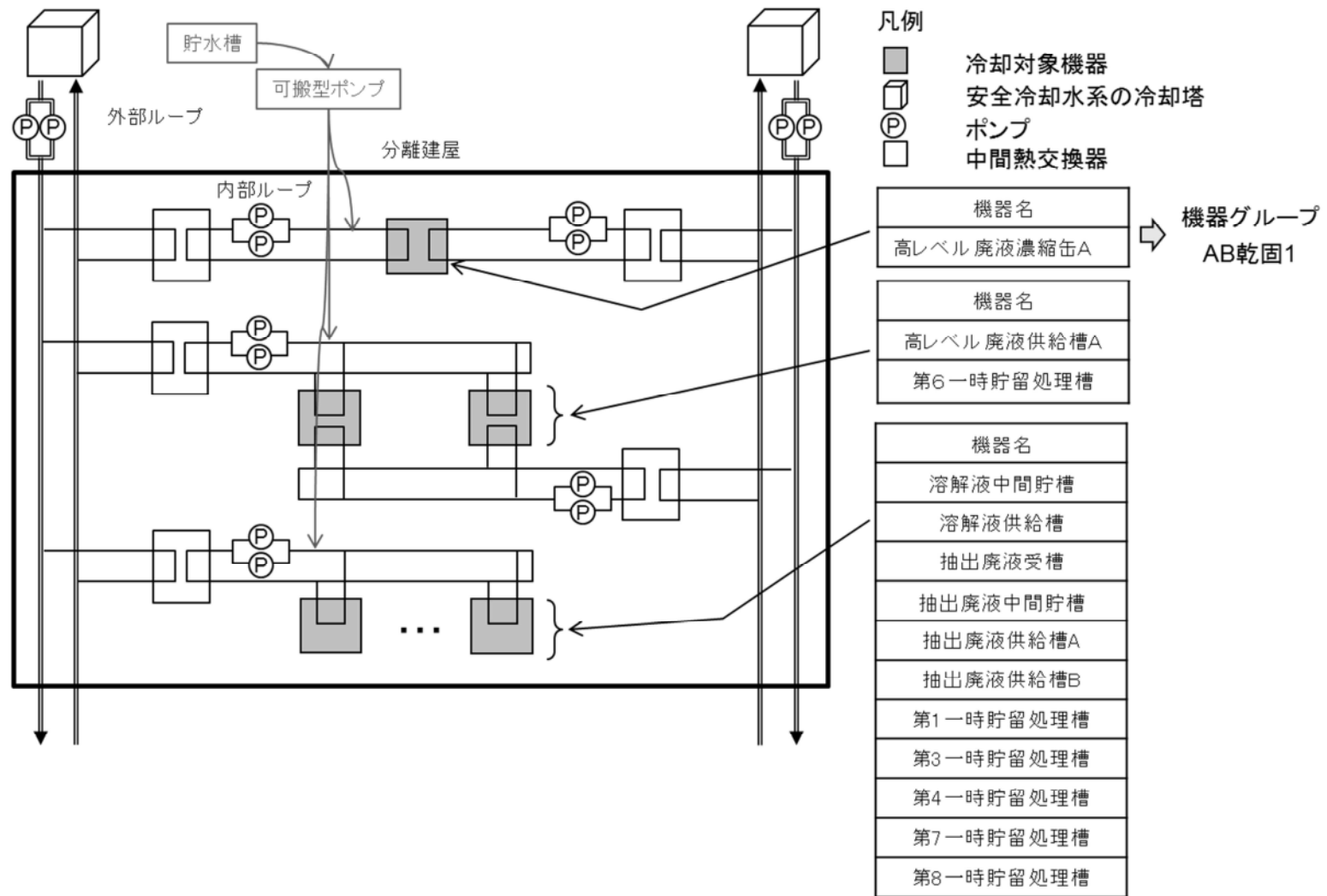
第 5.2.2.1-1 図 安全冷却水系の系統概要図



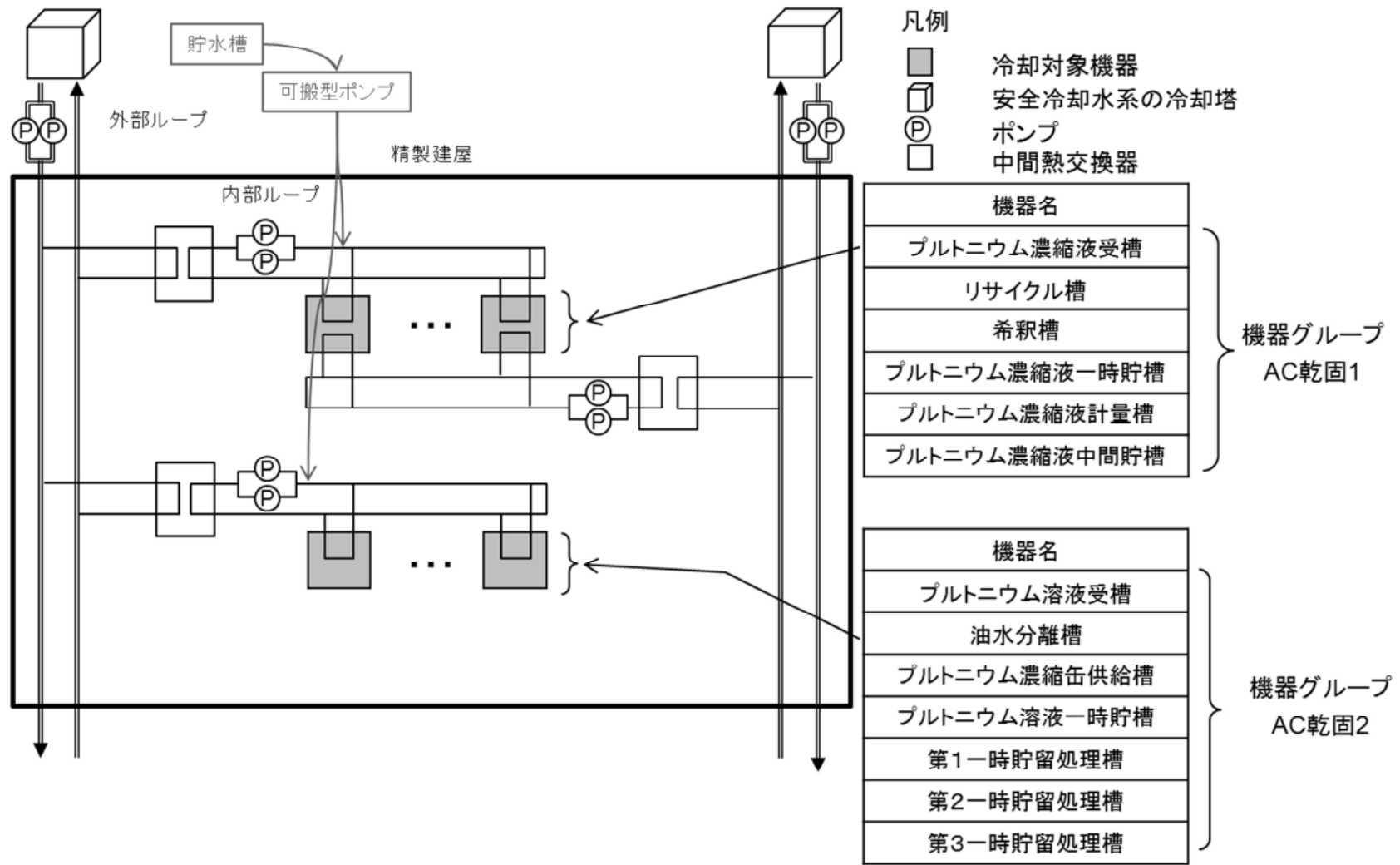
第 5.2.2.1-2 図 安全冷却水系の設備区分概要図



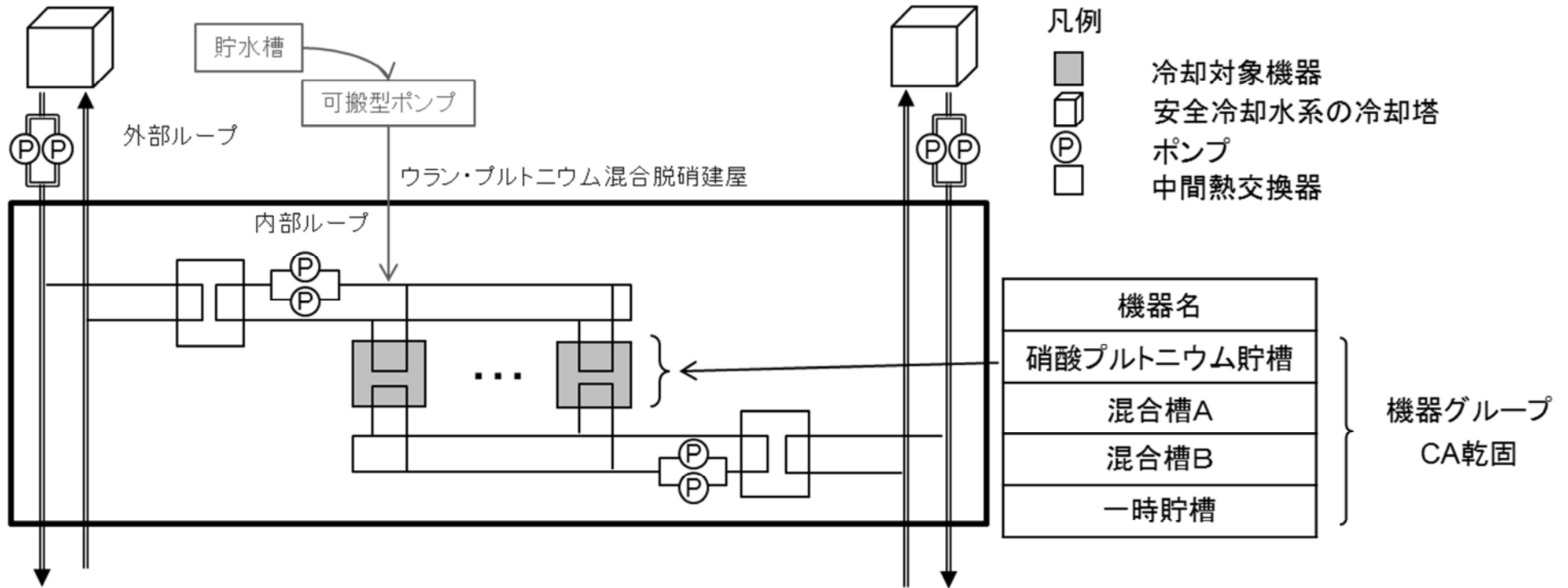
第 5.2.2.1-4 図 前処理建屋内部ループ構成概要図(機器グループ)



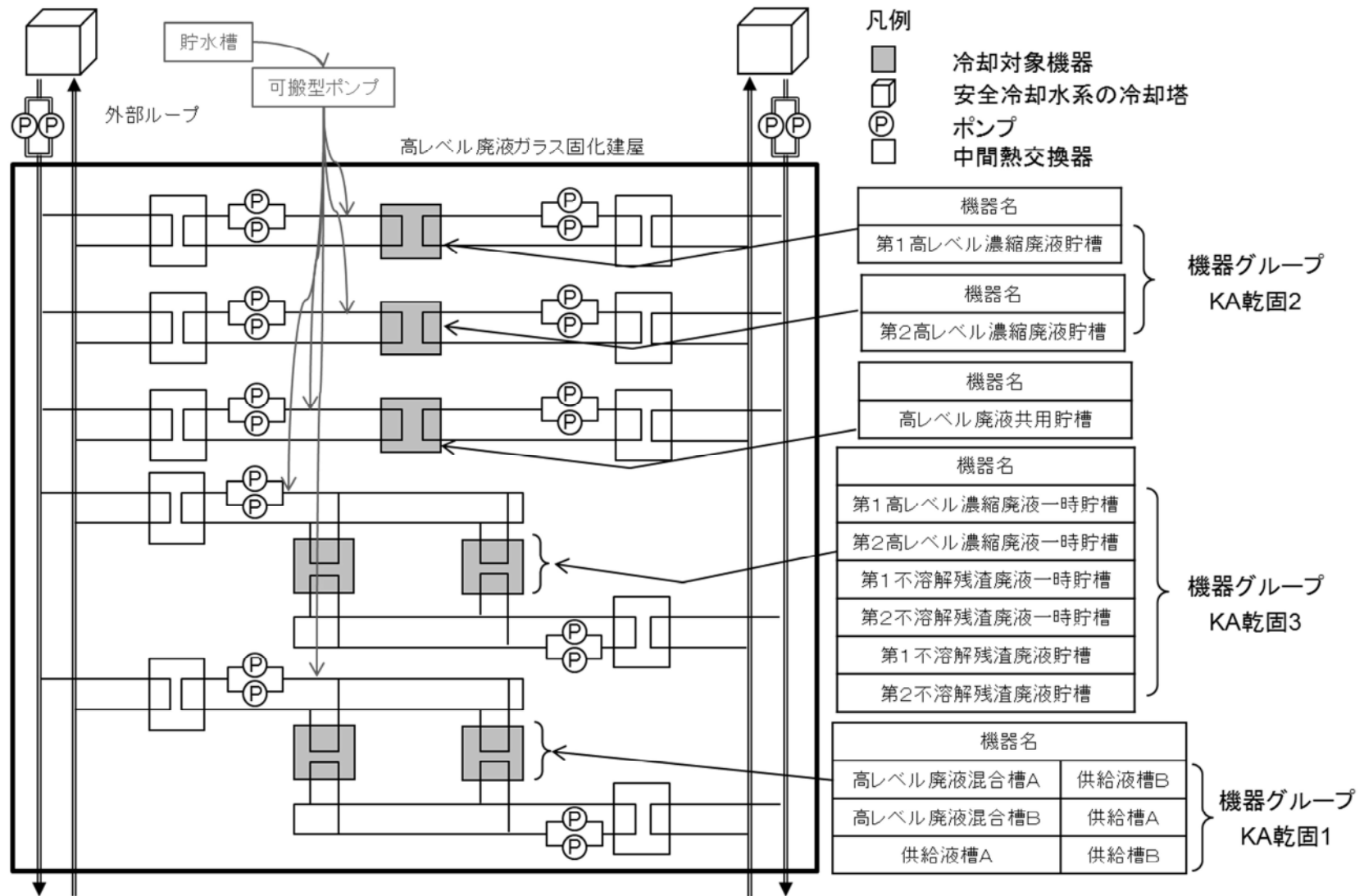
第 5.2.2.1-5 図 分離建屋内部ループ構成概要図(機器グループ)



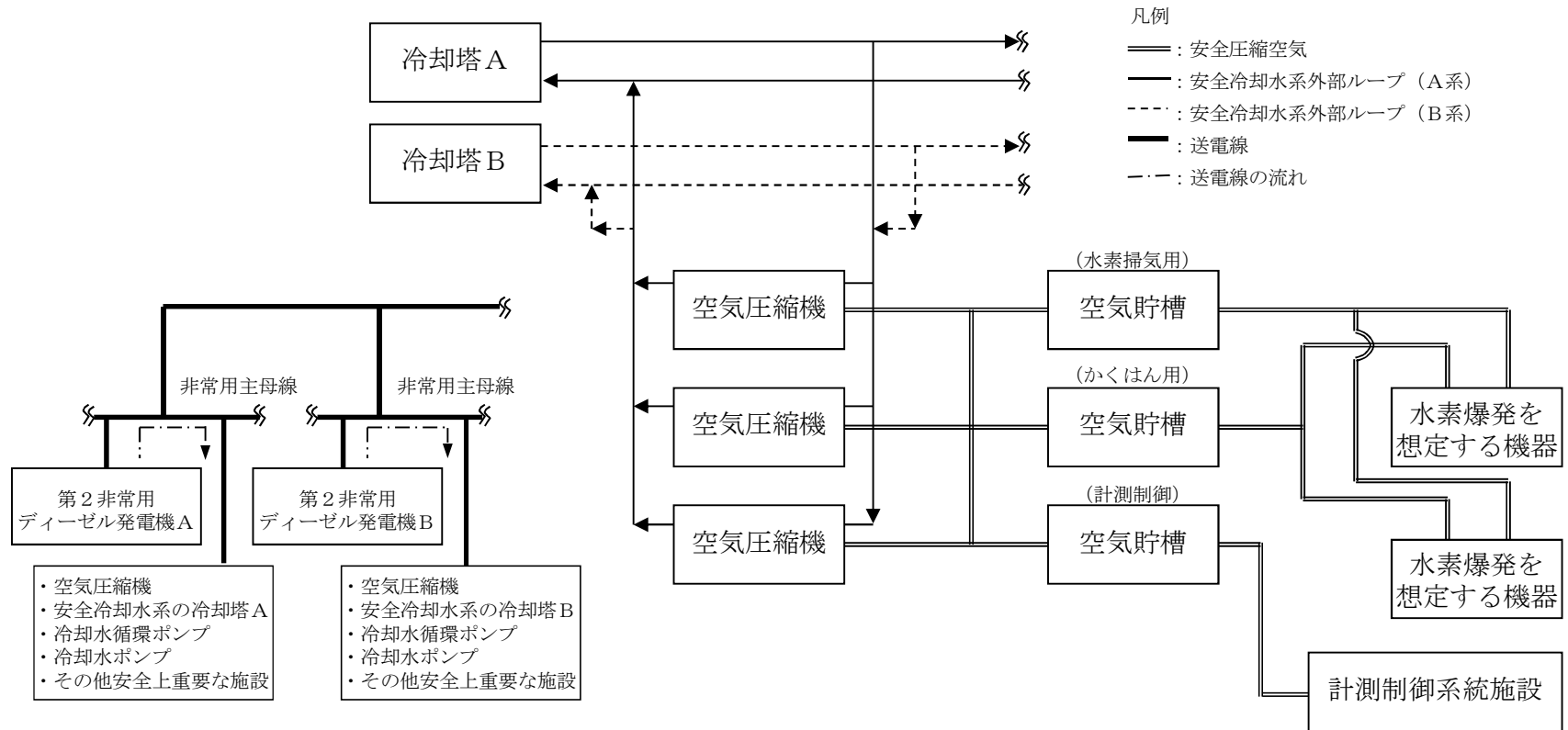
第 5.2.2.1-6 図 精製建屋内部ループ構成概要図(機器グループ)



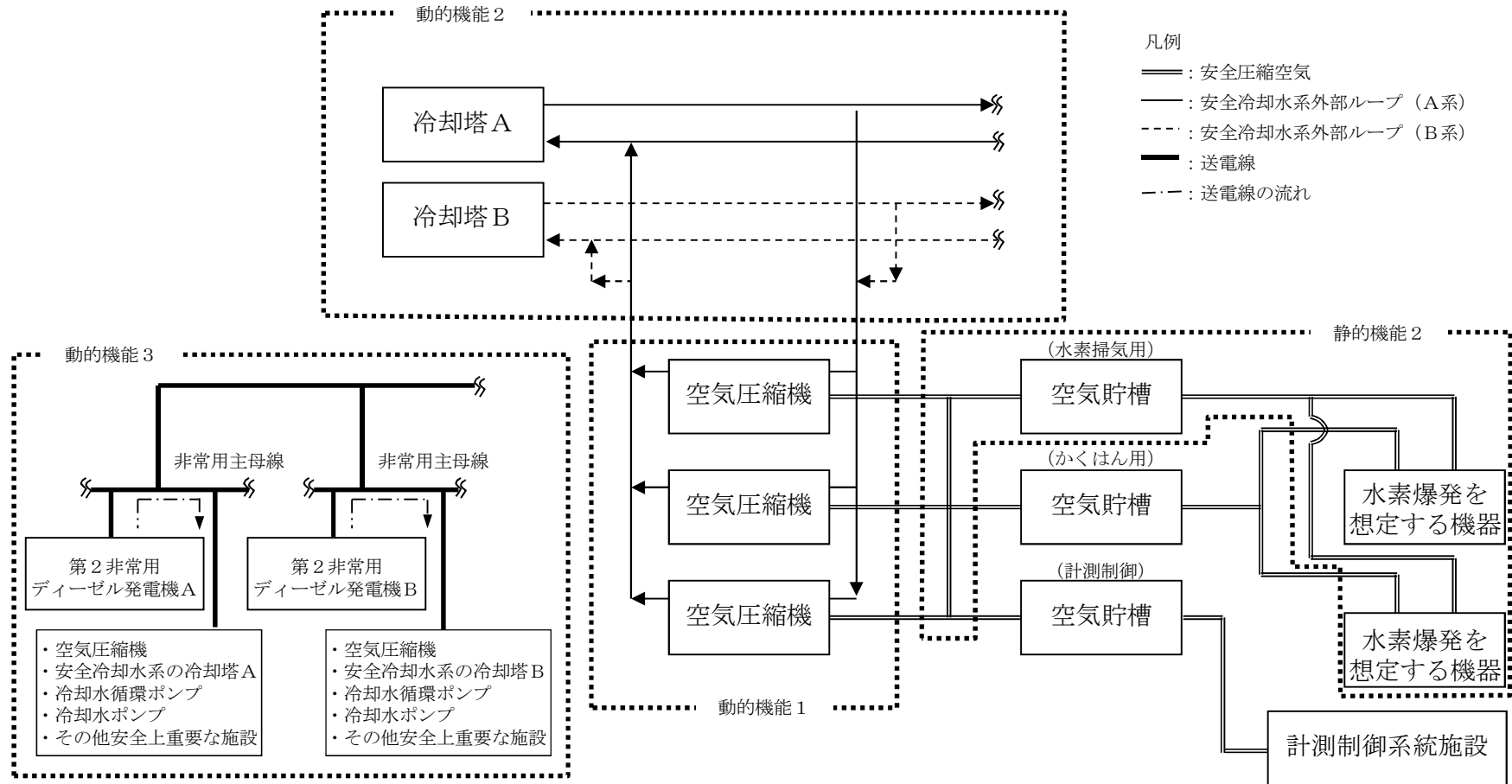
第 5.2.2.1-7 図 ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋内部ループ構成概要図(機器グループ)



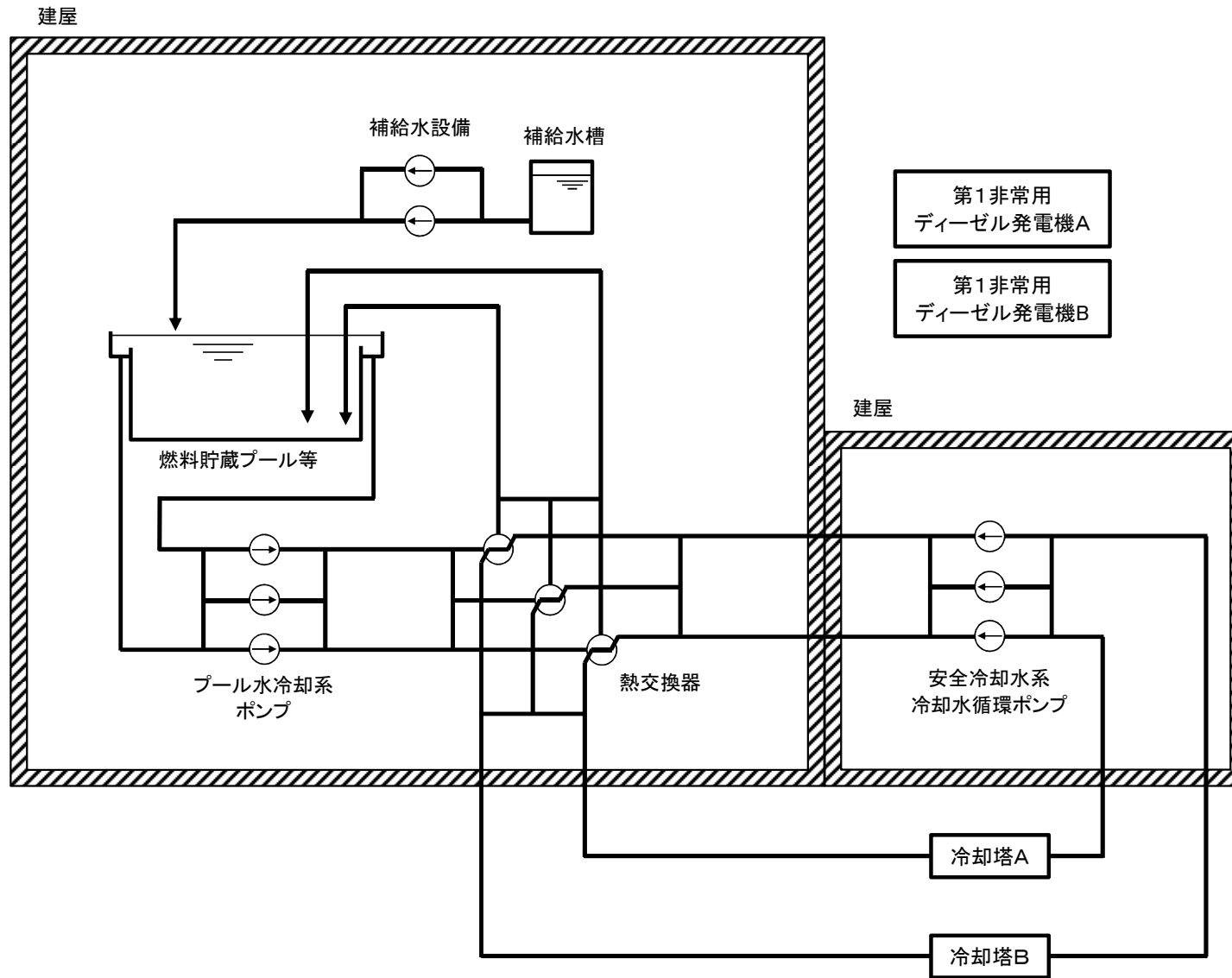
第 5.2.2.1-8 図 高レベル廃液ガラス固化建屋内部ループ構成概要図(機器グループ)



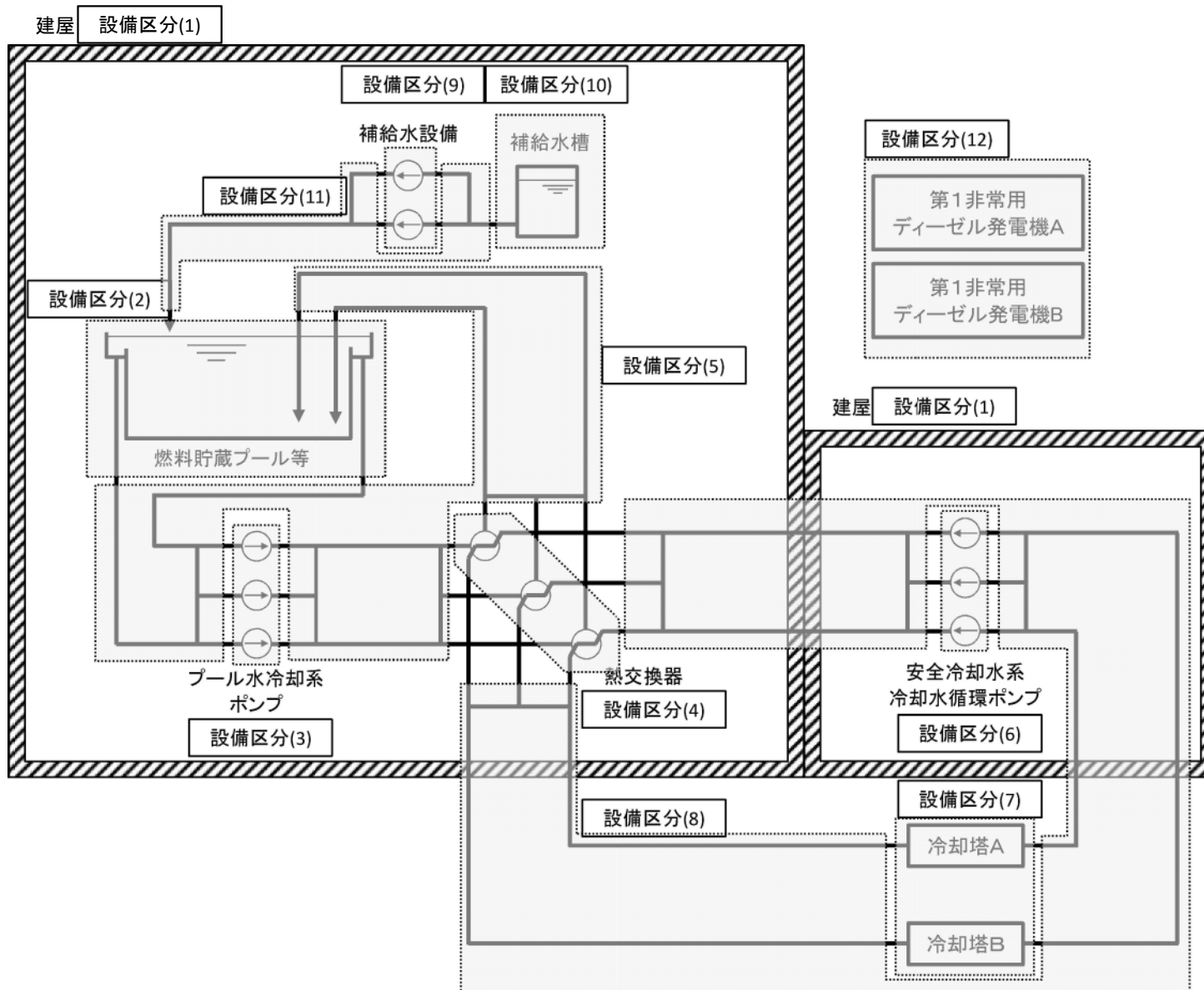
第5.2.3.1-1図 安全圧縮空気系の系統概要図



第5.2.3.1-2 図 安全圧縮空気系の設備区分概要図



第5.2.5.2-1図 安全冷却水系, プール水冷却系及び補給水設備の系統概要図



第5.2.5.2-2図 安全冷却水系, プール水冷却系及び補給水設備の設備区分概要図

第 5.2.2.1-1 表 安全冷却水系を構成する機能と設備の対応

	静的機能 1	静的機能 2		静的機能 3	動的機能 1		動的機能 2	動的機能 3
		静的機能 2-1	静的機能 2-2		動的機能 1-1	動的機能 1-2		
(設備区分 1)		○					○	
(設備区分 2)		○						
(設備区分 3)		○			○			
(設備区分 4)			○					
(設備区分 5)			○			○		
(設備区分 6)		○	○					
(設備区分 7)								○
(設備区分 8)	○							
(設備区分 9)				○				

第 5.2.2.1-2 表 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」を条件とした機能喪失要因分析

	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」に対する考察	結果
静的機能 1	重大事故の発生防止対策等は，これらの健全性が維持されていることが前提となることから，建屋が損傷するような大規模損傷は，事業指定基準規則第四十条対応として整理する。	冷却機能喪失の発生を想定しない
静的機能 2	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，損傷を想定しない。	冷却機能喪失の発生を想定しない
静的機能 3	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，損傷を想定しない。	冷却機能喪失の発生を想定しない
動的機能 1	地震によるポンプの多重故障を想定する。 地震という従属性の高い要因を起因とするため，動的機能 2 及び 3 との同時損傷も想定する。	地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う冷却機能喪失
動的機能 2	地震による冷却塔の多重故障を想定する。 地震という従属性の高い要因を起因とするため，動的機能 1 及び 3 との同時損傷も想定する。	地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う冷却機能喪失
動的機能 3	地震による非常用ディーゼル発電機等の多重故障を想定する。 地震という従属性の高い要因を起因とするため，動的機能 1 及び 2 との同時損傷も想定する。	地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う冷却機能喪失

第 5.2.2.1-3 表 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」を条件とした機能喪失要因分析

	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」に対する考察	結果
静的機能 1	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」を条件として発生は想定されない。	冷却機能喪失の発生を想定しない
静的機能 2	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」を条件として発生は想定されない。	冷却機能喪失の発生を想定しない
静的機能 3	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」を条件として発生は想定されない。	冷却機能喪失の発生を想定しない
動的機能 1	動的機能 3 の機能喪失により動的機能 1 の機能が喪失する。	全交流動力電源の喪失による冷却機能喪失 (火山)
動的機能 2	動的機能 3 の機能喪失により動的機能 2 の機能が喪失する。	全交流動力電源の喪失による冷却機能喪失 (火山)
動的機能 3	非常用ディーゼル発電機等の多重故障を想定する。これにより動的機能 1 と動的機能 2 が同時に機能を喪失する。	全交流動力電源の喪失による冷却機能喪失 (火山)

第 5.2.2.1-4 表 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」を条件とした機能喪失要因分析

	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」に対する考察	結果
静的機能 1	動的機器の多重故障等の条件において、発生は想定されない。	冷却機能喪失の発生を想定しない
静的機能 2	動的機器の多重故障等の条件において、発生は想定されない。	冷却機能喪失の発生を想定しない
静的機能 3	動的機器の多重故障等の条件において、発生は想定されない。	冷却機能喪失の発生を想定しない
動的機能 1	ポンプの多重故障（静的損傷除く）を想定する。想定するグループは機器仕様が同じ範囲内とする。（内部ループ ポンプ 4 台故障又は外部ループ ポンプ 4 台故障。関連性のない故障の組合せは除外できることから、動的機能 2 と動的機能 3 との損傷の組合せは想定しない。）	内部ループ又は外部ループ ポンプ故障による冷却機能喪失
動的機能 2	冷却塔の多重故障（静的損傷除く）を想定する。想定するグループは機器仕様が同じ範囲内とする。（冷却塔 2 基故障。関連性のない故障の組合せは除外できることから、動的機能 1 と動的機能 3 との損傷の組合せは想定しない。）	冷却塔故障による冷却機能喪失
動的機能 3	非常用ディーゼル発電機等の多重故障（静的損傷除く）を想定する。これにより動的機能 1 と動的機能 2 が同時に機能を喪失する。想定するグループは機器仕様が同じ範囲内とする。（非常用ディーゼル発電機 2 台故障等。関連性のない故障の組合せは除外できることから、動的機能 1 と動的機能 2 との損傷の組合せは想定しない。）	全交流動力電源の喪失による冷却機能喪失

第 5.2.2.1-5 表 設計上定める条件より厳しい条件における内部事象の「配管漏えい」を条件とした機能喪失要因分析

	設計上定める条件より厳しい条件における内部事象の「配管漏えい」に対する考察	結果
静的機能 1	配管漏えいの条件において、発生は想定されない。	冷却機能喪失の発生を想定しない
静的機能 2	配管漏えいの条件において、発生は想定されない。	冷却機能喪失の発生を想定しない
静的機能 3	配管漏えいの条件において、発生は想定されない。	冷却機能喪失の発生を想定しない
動的機能 1	配管漏えいの条件において、発生は想定されない。	冷却機能喪失の発生を想定しない
動的機能 2	配管漏えいの条件において、発生は想定されない。	冷却機能喪失の発生を想定しない
動的機能 3	配管漏えいの条件において、発生は想定されない。	冷却機能喪失の発生を想定しない

第 5.2.2.1-6 表 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」を条件とした機能喪失要因分析

	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」に対する考察	結果
静的機能 1	長時間の全交流動力電源の喪失の条件において、発生は想定されない。	冷却機能喪失の発生を想定しない
静的機能 2	長時間の全交流動力電源の喪失の条件において、発生は想定されない。	冷却機能喪失の発生を想定しない
静的機能 3	長時間の全交流動力電源の喪失の条件において、発生は想定されない。	冷却機能喪失の発生を想定しない
動的機能 1	動的機能 3 の機能喪失により動的機能 1 の機能が喪失する。	全交流動力電源の喪失による冷却機能喪失
動的機能 2	動的機能 3 の機能喪失により動的機能 2 の機能が喪失する。	全交流動力電源の喪失による冷却機能喪失
動的機能 3	非常用ディーゼル発電機等の多重故障を想定する。これにより動的機能 1 と動的機能 2 が同時に機能を喪失する。	全交流動力電源の喪失による冷却機能喪失

第 5.2.3.1-1 表 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」を条件とした機能喪失要因分析

	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」に対する考察	結果
静的機能 1	重大事故等の発生防止対策等は、これらの健全性が維持されていることが前提となることから、建屋及びセルが損傷するような大規模損壊は事業指定基準規則第四十条対応として整理する。	水素掃気機能喪失の発生を想定しない
静的機能 2	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、損傷を想定しない。	水素掃気機能喪失の発生を想定しない
動的機能 1	地震による安全圧縮空気系の空気圧縮機の多重故障を想定する。 地震という従属性の高い要因を起因とするため、動的機能 2 及び 3 との同時損傷を想定する。	地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う水素掃気機能喪失
動的機能 2	地震による安全冷却水系の冷却水循環ポンプ又は安全冷却水系の冷却塔の多重故障による安全冷却水系の冷却機能喪失を想定する。 地震という従属性の高い要因を起因とするため、動的機能 1 及び 3 との同時損傷を想定する。	地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う水素掃気機能喪失
動的機能 2	地震による非常用ディーゼル発電機等の多重故障を想定する。 地震という従属性の高い要因を起因とするため動的機能 1 及び 2 との同時損傷も想定する。	地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う水素掃気機能喪失

第 5.2.3.1-2 表 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」を条件とした機能喪失要因分析

	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」に対する考察	結果
静的機能 1	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」を条件として発生は想定されない。	水素掃気機能喪失の発生を想定しない
静的機能 2	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」を条件として発生は想定されない。	水素掃気機能喪失の発生を想定しない
動的機能 1	動的機能 3 の機能喪失により動的機能 1 の機能が喪失する	全交流動力電源の喪失による水素掃気機能喪失（火山）
動的機能 2	動的機能 3 の機能喪失により動的機能 1 の機能が喪失する	全交流動力電源の喪失による水素掃気機能喪失（火山）
動的機能 3	非常用ディーゼル発電機等の多重故障を想定する。これにより動的機能 1 と動的機能 2 が同時に機能を喪失する。	全交流動力電源の喪失による水素掃気機能喪失（火山）

第 5.2.3.1-3 表 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」を条件とした機能喪失要因分析

	設計上定める条件より厳しい条件における内部要因の「動的機器の多重故障」に対する考察	結果
静的機能 1	動的機器の多重故障の条件において、発生は想定されない。	水素掃気機能喪失を想定しない。
静的機能 2	動的機器の多重故障の条件において、発生は想定されない。	水素掃気機能喪失を想定しない。
動的機能 1	安全圧縮空気系の空気圧縮機の多重故障（静的損傷除く）を想定する。想定するグループは機器仕様が同じ範囲内とする。	安全圧縮空気系の空気圧縮機の故障による水素掃気機能の喪失
動的機能 2	安全冷却水系の冷却水循環ポンプ又は安全冷却水系の冷却塔の多重故障による安全冷却水系の冷却機能喪失を想定する。これにより、動的機能 1 の機能が喪失する。	安全冷却水系の冷却機能喪失による水素掃気機能の喪失
動的機能 2	非常用ディーゼル発電機等の多重故障（静的損傷除く）を想定する。これにより動的機能 1 と動的機能 2 が同時に機能を喪失する。想定するグループは機器仕様が同じ範囲内とする。（非常用ディーゼル発電機 2 台故障等。関連性のない故障の組み合わせは除外できることから、動的機能 1 と動的機能 2 との損傷の組み合わせは想定しない。）	全交流動力電源の喪失による水素掃気機能喪失

第 5.2.3.1-4 表 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」を条件とした機能喪失要因分析

	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」に対する考察	結果
静的機能 1	長時間の全交流動力電源の喪失の条件において、発生は想定されない。	水素掃気機能喪失の発生を想定しない
静的機能 2	長時間の全交流動力電源の喪失の条件において、発生は想定されない。	水素掃気機能喪失の発生を想定しない
動的機能 1	動的機能 3 の機能喪失により動的機能 1 の機能が喪失する	全交流動力電源の喪失による水素掃気機能喪失
動的機能 2	動的機能 3 の機能喪失により動的機能 1 の機能が喪失する	全交流動力電源の喪失による水素掃気機能喪失
動的機能 3	非常用ディーゼル発電機等の多重故障を想定する。これにより動的機能 1 と動的機能 2 が同時に機能を喪失する。	全交流動力電源の喪失による水素掃気機能喪失

第 5.2.3.1-6 表 放射線分解により発生する水素による爆発の対象機器

施設名	設備名	機器名
溶解施設	溶解設備	ハル洗浄槽 中間ポット 水バッファ槽
	清澄・計量設備	中継槽* 不溶解残渣回収槽 リサイクル槽 計量前中間貯槽* 計量・調整槽* 計量補助槽* 計量後中間貯槽*
分離施設	分離設備	溶解液中間貯槽* 溶解液供給槽* 抽出塔 第1洗浄塔 第2洗浄塔 T B P 洗浄塔 抽出廃液受槽* 抽出廃液中間貯槽* 抽出廃液供給槽*
	分配設備	プルトニウム分配塔 ウラン洗浄塔 プルトニウム洗浄器 プルトニウム溶液受槽* プルトニウム溶液中間貯槽*

(つづき)

施設名	設備名	機器名
分離施設	分離建屋一時 貯留処理設備	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4一時貯留処理槽* 第5一時貯留処理槽 第6一時貯留処理槽 第7一時貯留処理槽 第8一時貯留処理槽 第9一時貯留処理槽 第10一時貯留処理槽
精製施設	プルトニウム 精製設備	プルトニウム溶液供給槽* 抽出塔 核分裂生成物洗浄塔 逆抽出塔 ウラン洗浄塔 補助油水分離槽 T B P 洗浄器 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* プルトニウム濃縮缶* プルトニウム溶液一時貯槽* プルトニウム濃縮液受槽* 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* プルトニウム濃縮液一時貯槽* リサイクル槽* 希釈槽*
	精製建屋一時 貯留処理設備	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4一時貯留処理槽 第7一時貯留処理槽*

(つづき)

施設名	設備名	機器名
酸及び溶媒の回収施設	溶媒回収設備 溶媒再生系 分離・分配系	第1洗浄器
脱硝施設	ウラン・プルトニウム混合脱硝設備	硝酸プルトニウム貯槽* 混合槽* 一時貯槽*
液体廃棄物の廃棄施設	高レベル廃液処理設備	高レベル廃液濃縮設備 高レベル廃液供給槽* 高レベル廃液濃縮缶* 高レベル廃液貯蔵設備 高レベル濃縮廃液貯槽* 不溶解残渣廃液貯槽* 不溶解残渣廃液一時貯槽 高レベル濃縮廃液一時貯槽* 高レベル廃液共用貯槽*
固体廃棄物の廃棄施設	高レベル廃液ガラス固化設備	高レベル廃液混合槽* 供給液槽* 供給槽*

注) *印の機器は、重大事故の水素爆発を想定する機器である。

第 5.2.5.2-1 表 安全冷却水系，プール水冷却系及び補給水設備を構成する機能と設備の対応

	静的機能 1	静的機能 2			動的機能 1			動的機能 2	動的機能 3
		静的機能 2-1	静的機能 2-2	静的機能 2-3	動的機能 1-1	動的機能 1-2	動的機能 1-3		
(設備区分 1)	○								
(設備区分 2)	○								
(設備区分 3)			○			○			
(設備区分 4)			○						
(設備区分 5)			○						
(設備区分 6)		○			○				
(設備区分 7)		○						○	
(設備区分 8)		○							
(設備区分 9)				○			○		
(設備区分 10)				○					
(設備区分 11)				○					
(設備区分 12)									○

第 5.2.5.2-2 表 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」を条件とした機能喪失要因分析

	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」に対する考察	結果
静的機能 1	重大事故の発生防止対策等は，これらの健全性が維持されていることが前提となることから，建屋が損傷するような大規模損傷は，事業指定基準規則第四十条対応として整理する。	冷却等の機能喪失の発生を想定しない
静的機能 2	地震による以下の機能喪失を想定する。 <ul style="list-style-type: none"> ・安全冷却水系の冷却水を保持する配管の損傷による冷却機能喪失 ・プール水冷却系の冷却水を保持する配管の損傷による冷却機能喪失 ・プール水冷却系の冷却水を保持する配管の損傷による小規模漏えい ・補給水設備の補給水を保持する配管の損傷による注水機能喪失 	地震発生による冷却等の機能喪失
動的機能 1	地震によるポンプの多重故障を想定する。 地震という従属性の高い要因を起因とするため，動的機能 2 及び 3 との同時損傷も想定する。	地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う冷却等の機能等喪失
動的機能 2	地震による冷却塔の多重故障を想定する。 地震という従属性の高い要因を起因とするため，動的機能 1 及び 3 との同時損傷も想定する。	地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う冷却等の機能等喪失
動的機能 3	地震による非常用ディーゼル発電機の多重故障を想定する。 地震という従属性の高い要因を起因とするため，動的機能 1 及び 2 との同時損傷も想定する。	地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う冷却等の機能等喪失

第 5.2.5.2-3 表 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」を条件とした機能喪失要因分析

	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」に対する考察	結果
静的機能 1	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」を条件として発生は想定されない。	冷却等の機能喪失の発生を想定しない
静的機能 2	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」を条件として発生は想定されない。	冷却等の機能喪失の発生を想定しない
動的機能 1	動的機能 3 の機能喪失により動的機能 1 の機能が喪失する。	全交流動力電源の喪失を伴う冷却等の機能等喪失 (火山)
動的機能 2	動的機能 3 の機能喪失により動的機能 2 の機能が喪失する。	全交流動力電源の喪失を伴う冷却等の機能等喪失 (火山)
動的機能 3	非常用ディーゼル発電機等の多重故障を想定する。これにより動的機能 1 と動的機能 2 が同時に機能を喪失する。	全交流動力電源の喪失を伴う冷却等の機能等喪失 (火山)

第 5.2.5.2-4 表 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」を条件とした機能喪失要因分析

	動的機器の多重故障に対する考察	結果
静的機能 1	動的機器の多重故障等の条件において、発生は想定されない。	冷却等の機能喪失の発生を想定しない
静的機能 2	動的機器の多重故障等の条件において、発生は想定されない。	冷却等の機能喪失の発生を想定しない
動的機能 1	ポンプの多重故障（静的損傷除く）を想定する。想定するグループは機器仕様が同じ範囲内とする。（安全冷却水系の冷却水循環ポンプ 3 台，プール水冷却系のポンプ 3 台又は補給水設備のポンプ 2 台故障。関連性のない故障の組合せは除外できることから，動的機能 2 と動的機能 3 との損傷の組合せは想定しない。）	ポンプ故障による冷却等の機能喪失
動的機能 2	冷却塔の多重故障（静的損傷除く）を想定する。想定するグループは機器仕様が同じ範囲内とする。（冷却塔 2 基故障。関連性のない故障の組合せは除外できることから，動的機能 1 と動的機能 3 との損傷の組合せは想定しない。）	冷却塔故障による冷却機能喪失
動的機能 3	非常用ディーゼル発電機等の多重故障（静的損傷除く）を想定する。これにより動的機能 1 と動的機能 2 が同時に機能を喪失する。想定するグループは機器仕様が同じ範囲内とする。	全交流動力電源の喪失による冷却等の機能喪失

第 5.2.5.2-5 表 設計上定める条件より厳しい条件における内部事象の「配管漏えい」を条件とした機能喪失要因分析

	設計上定める条件より厳しい条件としての内部事象の「配管漏えい」に対する 考察	結果
静的機能 1	配管漏えいの条件において、発生は想定されない。	冷却等の機能喪失の発生を想定しない
静的機能 2	内部事象の配管漏えいに対する以下の機能喪失を想定する。 <ul style="list-style-type: none"> ・安全冷却水系の冷却水を保持する配管漏えいによる冷却機能喪失 ・プール水冷却系の冷却水を保持する配管漏えいによる冷却機能喪失 ・プール水冷却系の冷却水を保持する配管漏えいによる大規模な漏えい ・補給水設備の補給水を保持する配管漏えいによる注水機能喪失 	配管破断による冷却等の機能喪失
動的機能 1	静的機能 2 の安全冷却水系、プール水冷却系又は補給水設備の配管が破断することにより、これらの動的機能が喪失する。	配管破断による冷却等の機能喪失
動的機能 2	配管漏えいの条件において、発生は想定されない。	冷却等の機能喪失の発生を想定しない
動的機能 3	配管漏えいの条件において、発生は想定されない。	冷却等の機能喪失の発生を想定しない

第 5.2.5.2-6 表 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」を条件とした機能喪失要因分析

	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」に対する考察	結果
静的機能 1	長時間の全交流動力電源の喪失の条件において、発生は想定されない。	冷却等の機能喪失の発生を想定しない
静的機能 2	長時間の全交流動力電源の喪失の条件において、発生は想定されない。	冷却等の機能喪失の発生を想定しない
動的機能 1	動的機能 3 の機能喪失により動的機能 1 の機能が喪失する。	全交流動力電源の喪失による冷却等の機能喪失
動的機能 2	動的機能 3 の機能喪失により動的機能 2 の機能が喪失する。	全交流動力電源の喪失による冷却等の機能喪失
動的機能 3	非常用ディーゼル発電機の多重故障を想定する。これにより動的機能 1 と動的機能 2 が同時に機能を喪失する。	全交流動力電源の喪失による冷却等の機能喪失

7. 冷却機能の喪失による蒸発乾固への対処

目次

7. 冷却機能の喪失による蒸発乾固への対処

7.1 蒸発乾固の発生の防止のための措置

7.1.1 蒸発乾固の発生の防止のための措置の具体的内容

7.1.2 蒸発乾固の発生の防止のための措置の有効性評価

7.2 蒸発乾固の拡大の防止のための措置

7.2.1 蒸発乾固の拡大の防止のための措置の具体的内容

7.2.2 蒸発乾固の拡大の防止のための措置の有効性評価

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。

これらの対策に使用する重大事故等対処施設は、対策実施時に想定される温度、圧力及び放射線の環境条件下においても必要な機能を発揮できる。

【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。

これらの対策に使用する重大事故等対処施設は、対策実施時に想定される温度、圧力及び放射線の環境条件下においても必要な機能を発揮できる。

【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。

これらの対策に使用する重大事故等対処施設は、対策実施時に想定される温度、圧力、湿度及び放射線の環境条件下においても必要な機能を発揮できる。

【補足説明資料 7 - 2】

7.1.2 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7.1.2-1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7.1.2-2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7.1.1-62図から第7.1.1-64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7.1.2-3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、最も温度が高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7.1.2-3表から第7.1.2-5表に、対策実施時のパラメータの変位を第7.1.2-1図及び第7.1.2-2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3.0W/(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) 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、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。

(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) 必要な要員及び資源の評価

冷却機能の喪失による蒸発乾固への対策に必要な要員及び資源は、蒸発乾固の拡大の防止のための措置に必要な要員及び資源を合わせて7.3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。

(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」及び「配管漏えい」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小さくされていることを確認した。

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。

7.2 蒸発乾固の拡大の防止のための措置

7.2.1 蒸発乾固の拡大の防止のための措置の具体的内容

7.2.1.1 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7.1.1-2図、第7.1.1-3図、第7.2.1-1図から第7.2.1-7図に、アクセスルート図を第7.2.1-8図から第7.2.1-16図に、ホース敷設ルート図を第7.2.1-17図から第7.2.1-42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7.2.1-1表に、必要な要員及び作業項目を第7.2.1-43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、7.1.1に示したとおりである。

a. 機器への注水の準備判断

7.1.1 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

7.1.1 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。

7.2.1.2 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7.2.1-44図及び第7.2.1-45図に、必要な要員及び作業項目を第7.2.1-43図に、アクセスルートを図7.2.1-46図から第7.2.1-

52図に、ホース敷設ルート図を第7.2.1-53図から第7.2.1-56図に、ダクト敷設ルート図を第7.2.1-57図に、ケーブル敷設ルート図を第7.2.1-58図に、各建屋の対策における手順及び設備の関係を第7.2.1-2表に、必要な要員及び作業項目を第7.2.1-43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、7.1.1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

7.1.1 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7.2.1-3表及び第7.2.1-4表に示す導出先セルの圧力を監視するため、第7.2.1-3表及び第7.2.1-4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7.2.1-3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7.2.1-3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經由して第7.2.1-3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經由して第7.2.1-3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經由して第7.2.1-3表に示す導出先セルに導出されない場合は、安全水封器を經由して第7.2.1-4表に示す安全水封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7.2.1-5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。

7.2.2 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、「7.1.2 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7.1.2-2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、「7.1 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 $7.5 \times 10^{-1} \text{ m}^3 / \text{ h}$
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 ($0.3\mu\text{m DOP}$ 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 $\blacksquare\text{m}^3$ 、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 $\blacksquare\text{m}^3$ 及び約 $\blacksquare\text{m}^3$ 、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 $\blacksquare\text{m}^3$ 、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 $\blacksquare\text{m}^3$ 、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 $\blacksquare\text{m}^3$ 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

\blacksquare について商業機密上の観点から公開できません。

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7.2.1-43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7.2.1-43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7.1.2-3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、重大事故等の発生防止対策である安全冷却水系の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7.2.2-1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。

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。また、蒸発乾固の拡大の防止のための措置として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。

また、蒸発乾固の拡大の防止のための措置として実施する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100TBq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、沸騰に至るまでの時間、機器への注
水の準備に要する時間及び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、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、機器への注水若しくは冷却コイル又は冷却ジャ
ケット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。

また、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、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C s -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

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。

また、重大事故等の発生防止対策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ニ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℃である。

以上の有効性評価結果を第7.1.2-3表から第7.1.2-5表に、対策実施時のパラメータの変位を第7.2.2-1図に示す。

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7.1.2-5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、精製建屋において約 5×10^{-6} TBqとなり、また、事態の収束までに主排気筒から大気中へ放出される放射性物質の吸入による敷地境界外の被ばく線量は、精製建屋において約 4×10^{-6} mSvである。精製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7.2.2-2表及び第7.1.2-5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7.2.2-4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 m³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7.1.2-5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38名にて5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、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7.1.2-3表から第7.1.2-5表に、対策実施時のパラメータの変位を第7.2.2-2図及び第7.2.2-3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

7.1.2(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、7.1.2(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) 実施組織要員の操作の観点

7.1.2(5) a. (c)に記載したとおりである

(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、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、7.1.2(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重大事故等の発生防止対策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、7.1.2(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。

$$\text{※}54\text{時間}40\text{分} \div (30\text{時間}40\text{分} - 11\text{時間}) = 2.84$$

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重大事故等の発生防止対策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) 必要な要員及び資源の評価

冷却機能の喪失による蒸発乾固への対策に必要な要員及び資源は、蒸発乾固の発生の防止のための措置に必要な要員及び資源を合わせて7.3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。

(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

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、最も放出量の大きい精製建屋においても約 5×10^{-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。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。

7.3 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・濃縮の過程を経て何れ乾燥・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、D F 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、D F 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⁽⁵⁾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D F 10⁵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D F 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} T B q，分離建屋では約 6×10^{-2} T B q，精製建屋では約 2×10^{-5} T B q，ウラン・プルトニウム混脱硝建屋では約 4×10^{-6} T B q及び高レベル廃液ガラス固化建屋では約 6×10^{-1} T B q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	硝酸プルトニウム貯槽
		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	・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。 	・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 	・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、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)	○	×	○	×
		リサイクル槽B	○	○	○	○
	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	×	×	×	○
		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	×	×	×	○	
	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	放出低減対策
前処理建屋蒸発乾固2	代替安全冷却水系	内部ループ配管	○	×	×	×
		冷却コイル配管	○	×	○	×
		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	×	×	×	○
		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	×	×	×	○	
	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	放出低減対策	
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	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	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	○	×	○	×
		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		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
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)	○	×	○	×
		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	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	
精製建屋蒸発乾固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	○	○	○	×	
	プルトニウム精製設備	プルトニウム濃縮液受槽	○	○	○	○	
		プ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)	○	×	○	×	
		プルトニウム濃縮液一時貯槽	○	○	○	○	
		プルトニウム濃縮液一時貯槽 (冷却コイル)	○	×	○	×	
		プルトニウム濃縮液計量槽	○	○	○	○	
		プルトニウム濃縮液計量槽 (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 (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		×	×	×	○
		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	放出低減対策
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)	○	×	○	×
		第3一時貯留処理槽	○	○	○	○
	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 (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	×	×	×	○
		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	×	×	×	○
		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	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)	○	×	○	×	
		一時貯槽	○	○	○	○	
	一時貯槽 (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	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
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)	○	×	○	×
	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	供給槽A	○	○	○	○
		供給槽A (冷却コイル)	○	×	○	×
		供給槽B	○	○	○	○
		供給槽B (冷却コイル)	○	×	○	×
		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	×	×	×	○	
	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	放出低減対策	
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	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	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	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 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—4 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	36	36	36	44
	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 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—5 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)				
		通水必要流量 [m ³ /h]	通水開始時温度 [°C]	通水実施時 平衡温度 [°C]	沸点 [°C]	沸点と通水開始時 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	内包液温度 [°C]	必要流量 [m ³ /h]
精製建屋 蒸発乾固 1	プル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
	プル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
	プルトニウム濃縮液計量槽	1.4×10 ⁻²	4.2×10 ⁻²	※2	74	2.9×10 ⁻¹
	プル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	プルトニウム溶液受槽	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
	プルトニウム濃縮缶供給槽	4.5×10 ⁻³	1.4×10 ⁻²	※3	64	9.4×10 ⁻²
	プルトニウム溶液一時貯槽	4.5×10 ⁻³	1.4×10 ⁻²	※3	62	9.4×10 ⁻²
	第2一時貯留処理槽	2.2×10 ⁻³	6.7×10 ⁻³	※3	63	4.7×10 ⁻²
	第3一時貯留処理槽	4.5×10 ⁻³	1.4×10 ⁻²	※3	63	4.7×10 ⁻²
	第1一時貯留処理槽	2.2×10 ⁻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 (貯水槽から機器への注水、冷却コイル通水等による冷却及び放出低減対策)					
		凝縮水発生量 [m ³]	凝縮水回収セル容量 [m ³]	凝縮するために 必要な流量 [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7.2.1—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 ・<u>冷却水注水配管</u> ・各建屋の蒸発乾固対象機器 ・<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 	<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"> ・<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 	<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	<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。 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。 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、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、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經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經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經由して導出先セルに導出されない場合は、安全水封器を經由して安全水封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"> ・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 ・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） ・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 ・各建屋の安全水封器 	—	—
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"> ・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 ・各建屋の凝縮液回収系 ・気液分離器 ・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"> ・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 ・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) 	—	<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 ・各建屋の重大事故対処用母線) ・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 安全水封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

※安全水封器なし

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

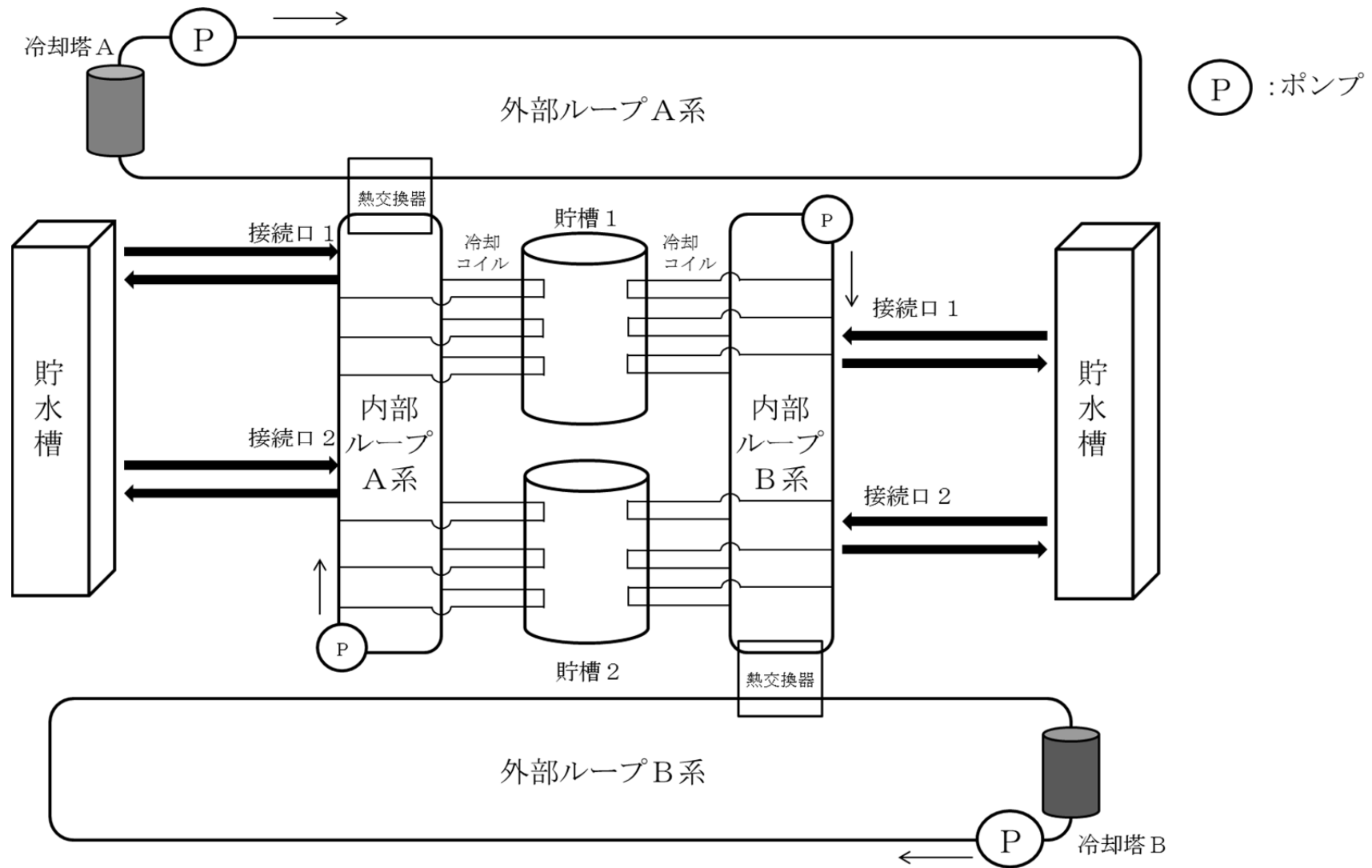
※ 1 冷却機能の喪失から溶液が沸騰に至るまでの時間

※ 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

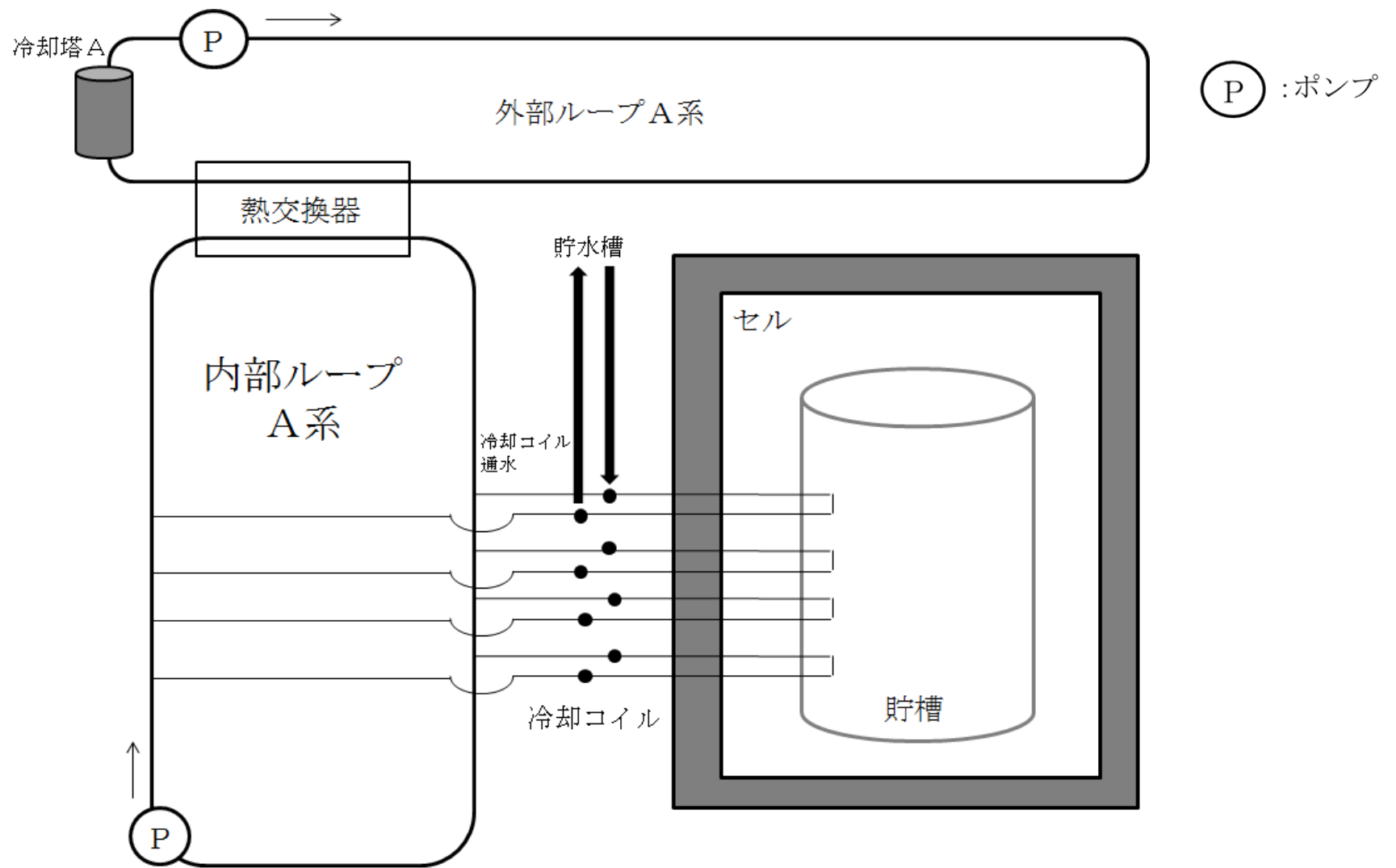
※ 3 沸騰開始前までに冷却コイル通水が完了し、事態が収束する。

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

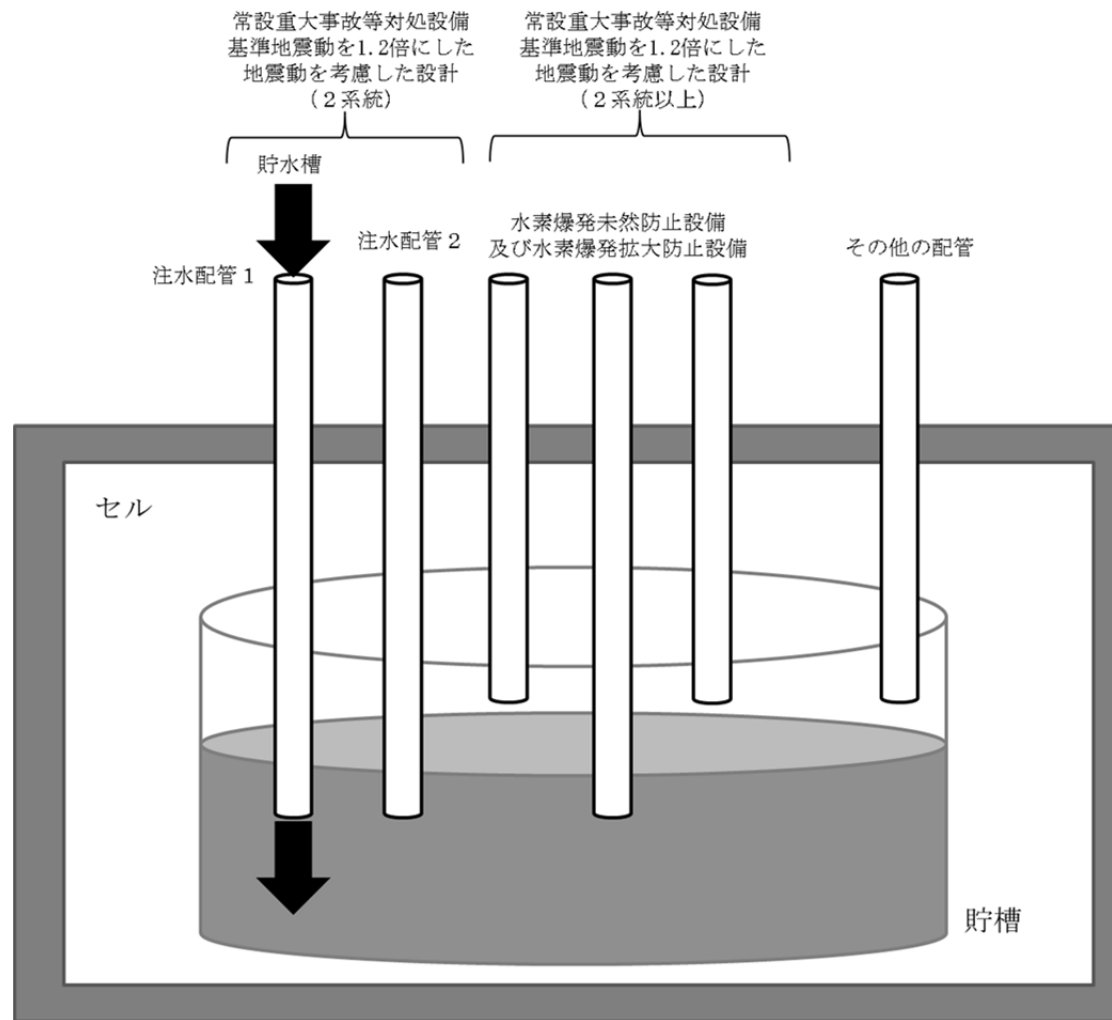
核 種	放出量 (Bq)
P u - 238	1×10^5
P u - 239	1×10^4
P u - 240	2×10^4
P u - 241	3×10^6



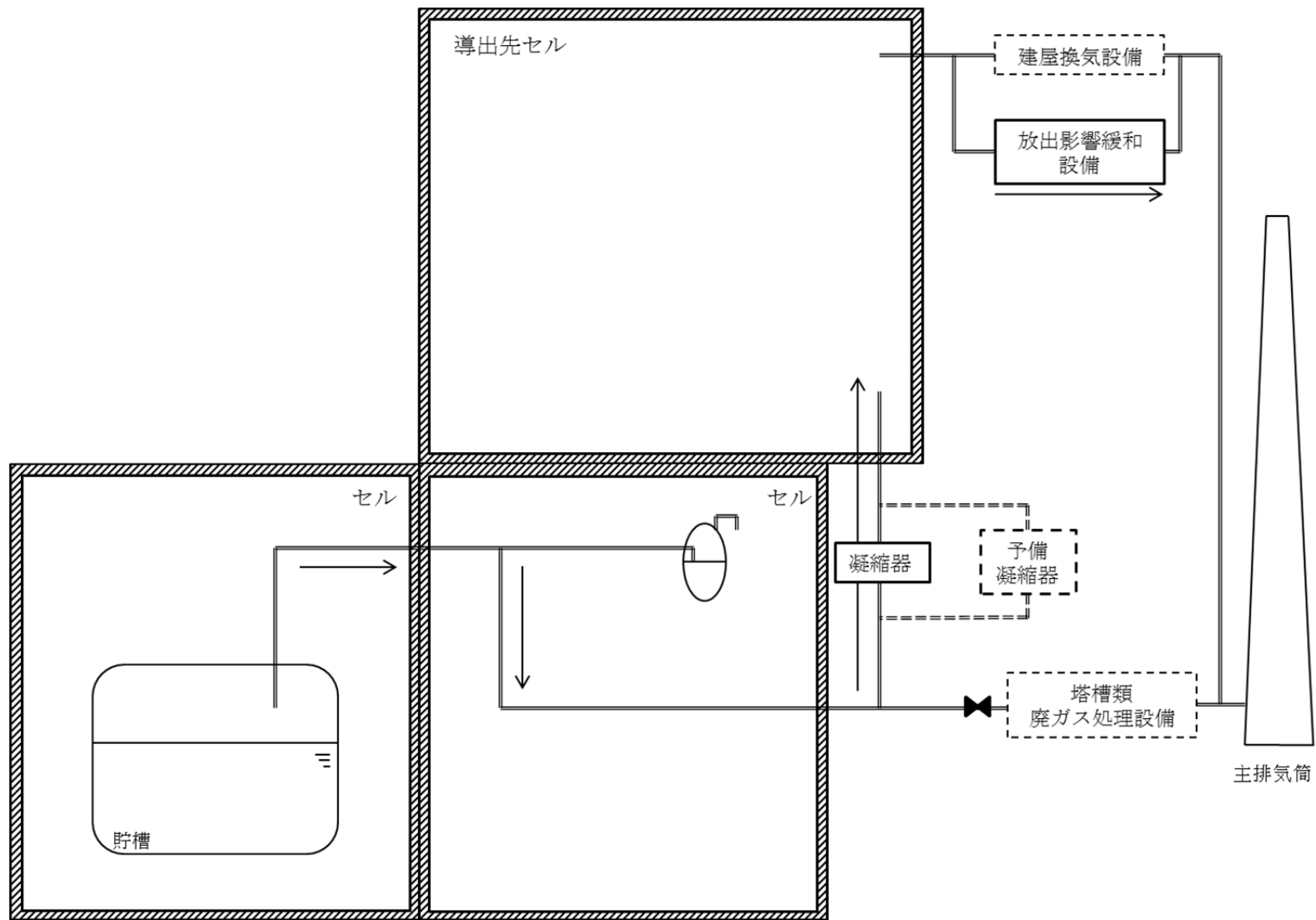
第 7 - 1 図 内部ループ通水の概要図



第 7 - 2 図 冷却コイル等通水の概要図

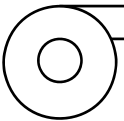
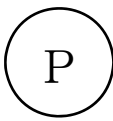
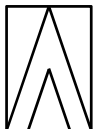

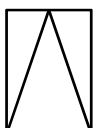
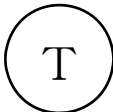
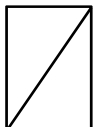

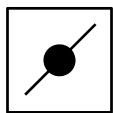
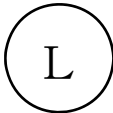
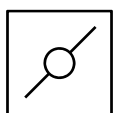
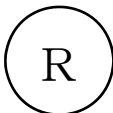
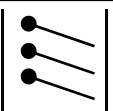





第7-3図 機器注水の概要図

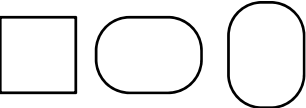




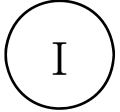

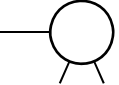



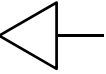

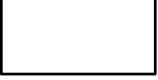


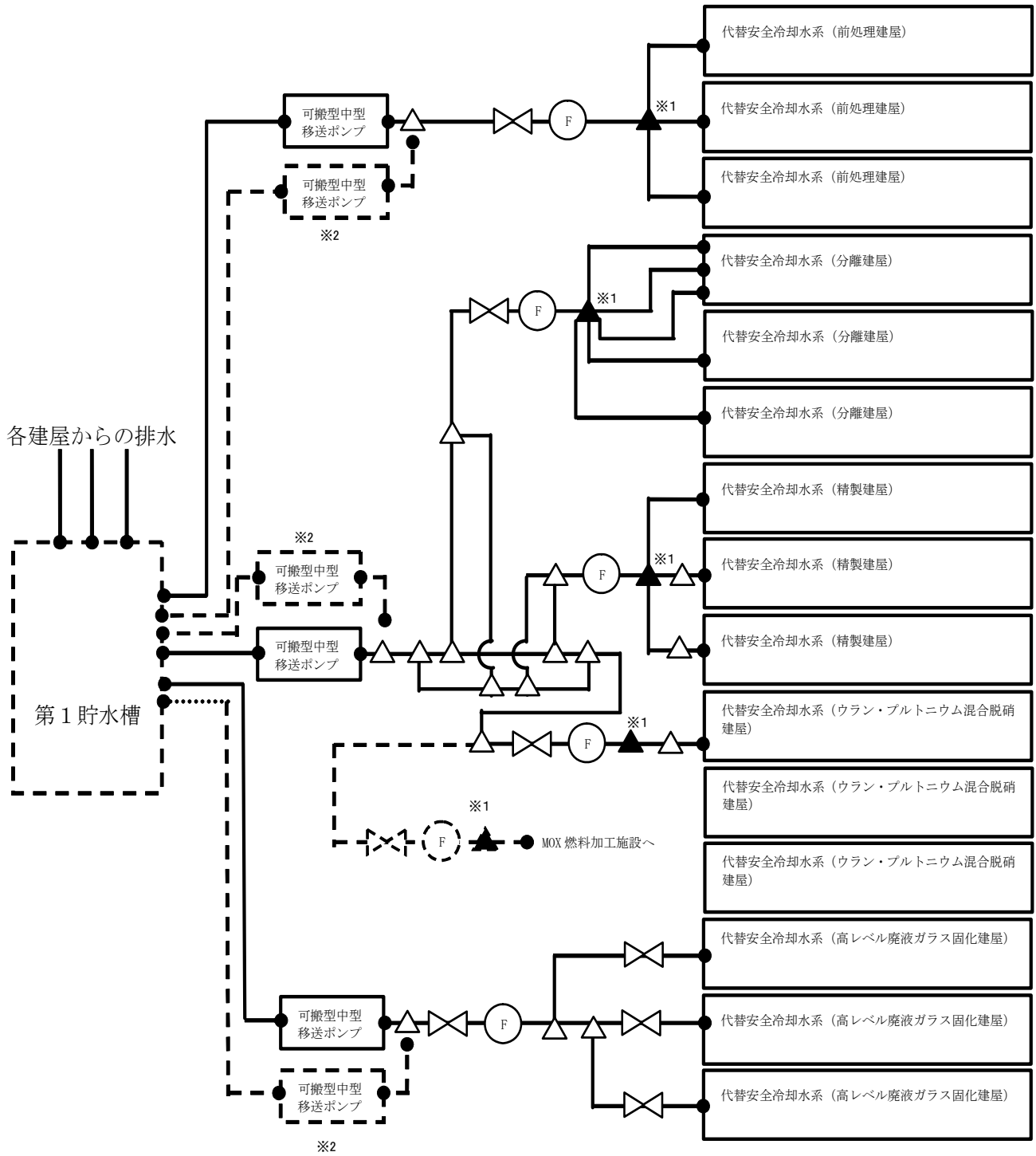
第 7 - 4 図 放出低減対策の概要図

第7.1.1—1図 系統概要図 略記号一覧図 (その1)

	送・排風機		圧力計
	高性能粒子フィルタ		流量計
	粒子フィルタ		温度計
	プレフィルタ		濃度計
	ダンパ (閉)		水位計
	ダンパ (開)	 (中性子線用の場合: \textcircled{R}^n)	モニタ
	逆止ダンパ		手動弁 (閉)
	逆止弁		手動弁 (開)

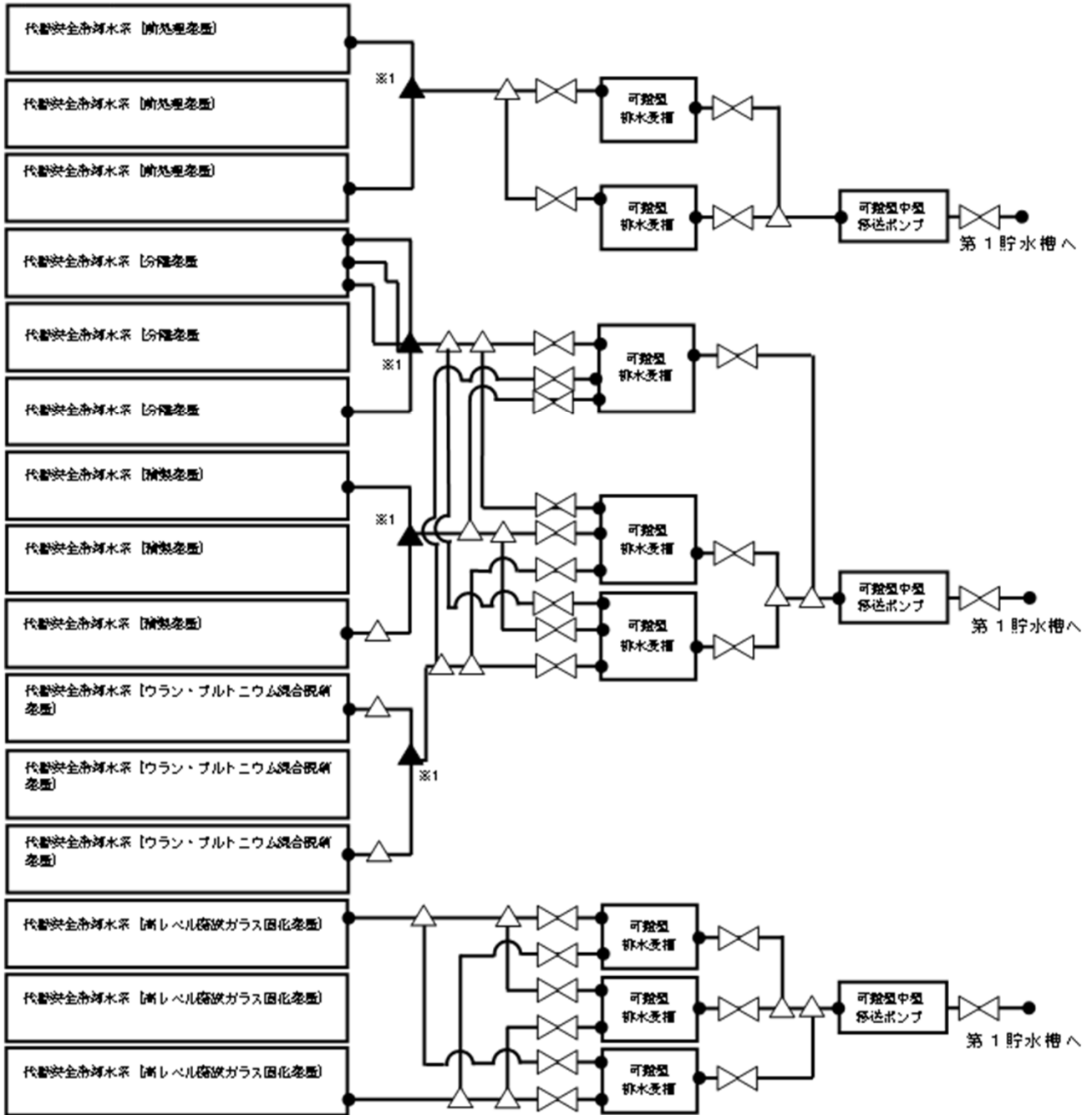
第7.1.1—1図 系統概要図 略記号一覧図 (その2)

	<p>槽, 濃縮缶, 凝縮器, ポット</p>		<p>自動弁 (閉)</p>
<p> </p>	<p>可搬型と取り合う常 設設備の接続口</p>		<p>自動弁 (開)</p>
	<p>可搬型と可搬型の接 続金具</p>		<p>配管, ダクト, 電路 (常設)</p>
	<p>水中ポンプ</p>		<p>ホース, ダクト, ケーブル (可搬型)</p>
	<p>スプレイヘッド</p>	 (太い実線)	<p>重大事故等対処施設</p>
	<p>外気取入口</p>	 (細い実線)	<p>重大事故等対処施設 のうち設計基準対処 施設と兼用するもの</p>
	<p>外気放出口</p>	 (破線)	<p>本設備以外の設備</p>
			<p>本凡例に 記載がない機器</p>



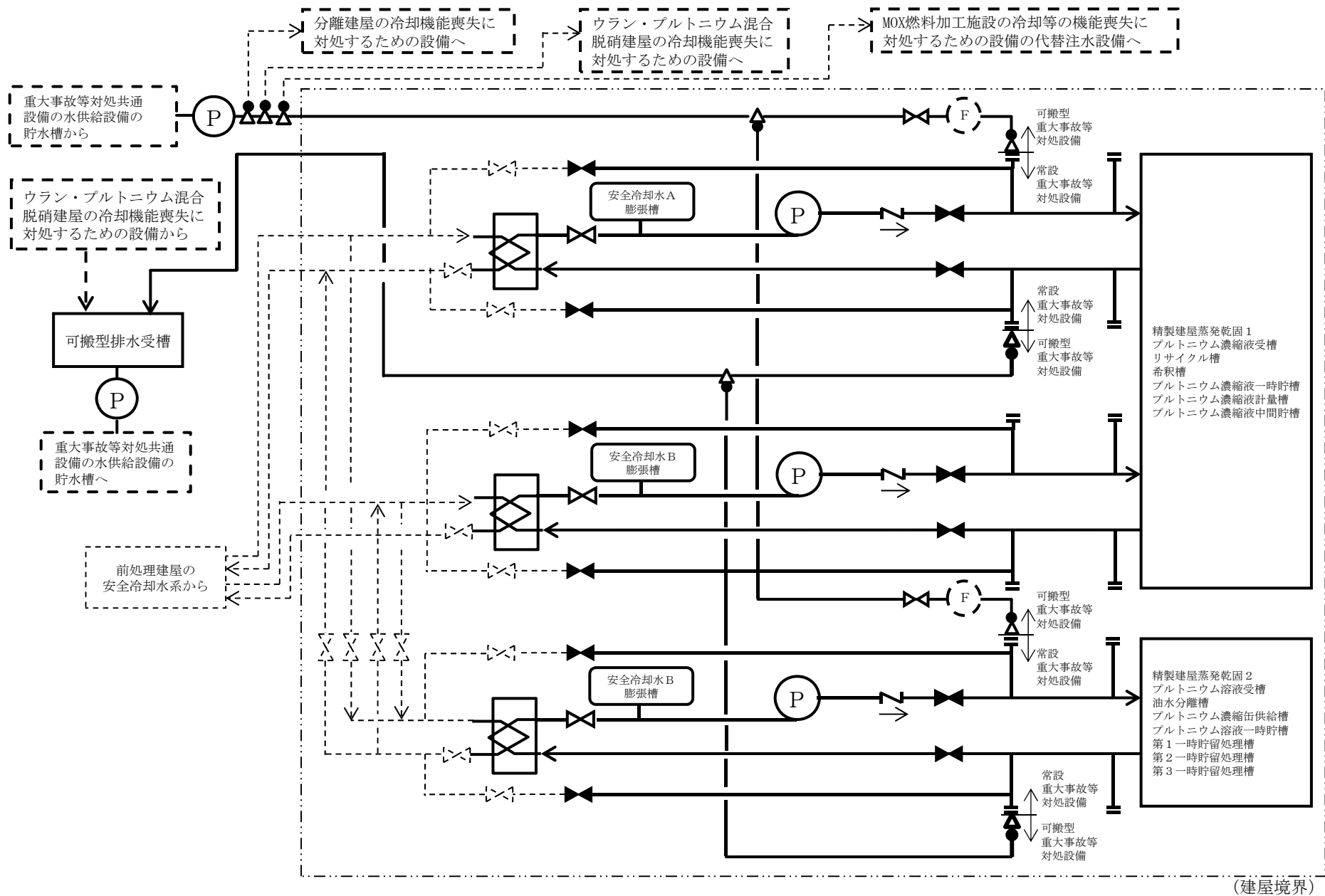
※1 ▲は弁操作可能
 ※2 故障時バックアップを示す。いずれか1台を接続できるようにする。

第7.1.1—2 図 蒸発乾固の発生の防止のための措置の系統概要図
 (建屋外から各建屋への水供給)



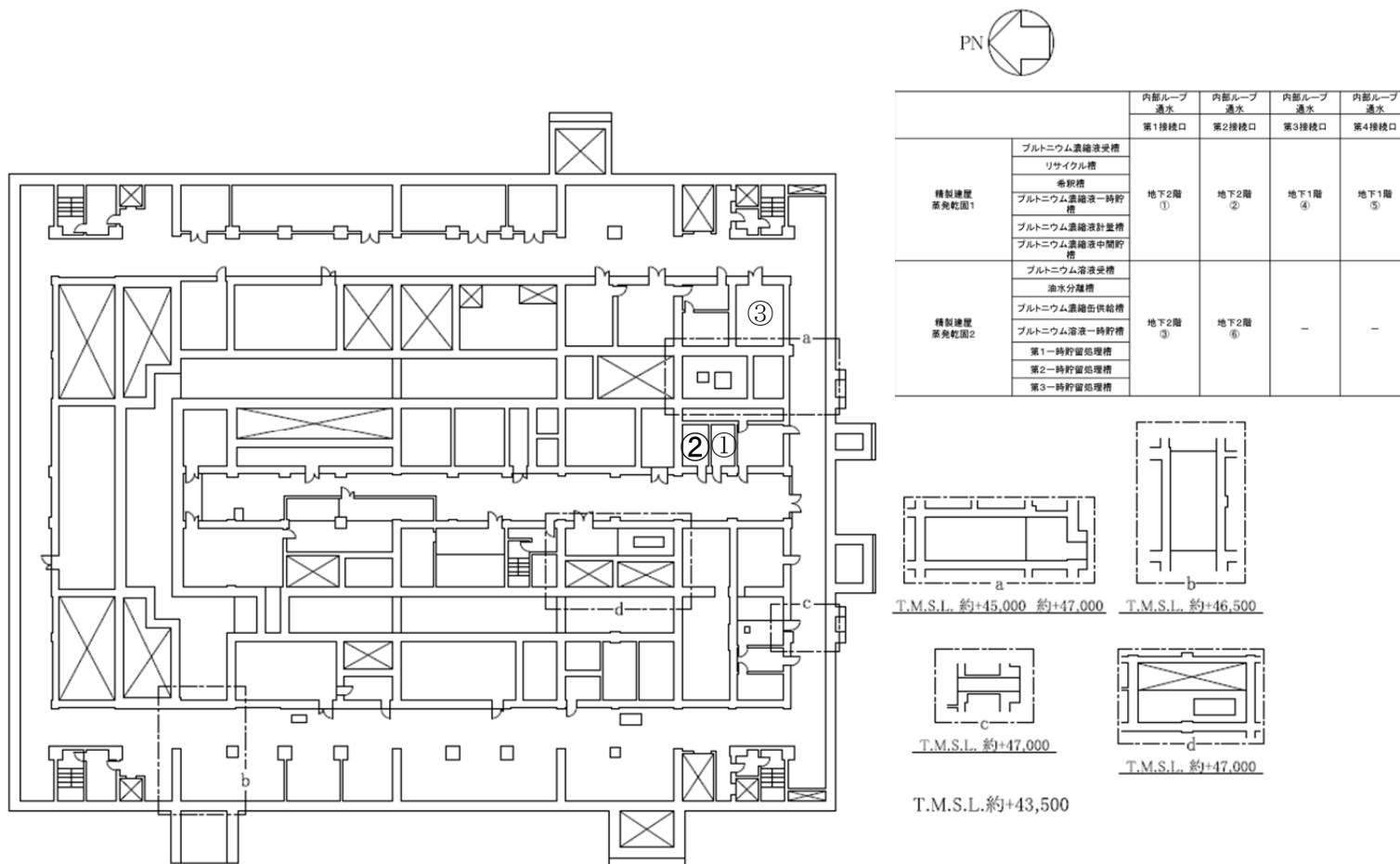
※1 ▲は弁操作可能

第7.1.1—3 図 蒸発乾固の発生の防止のための措置の系統概要図
(各建屋から建屋外への排水)

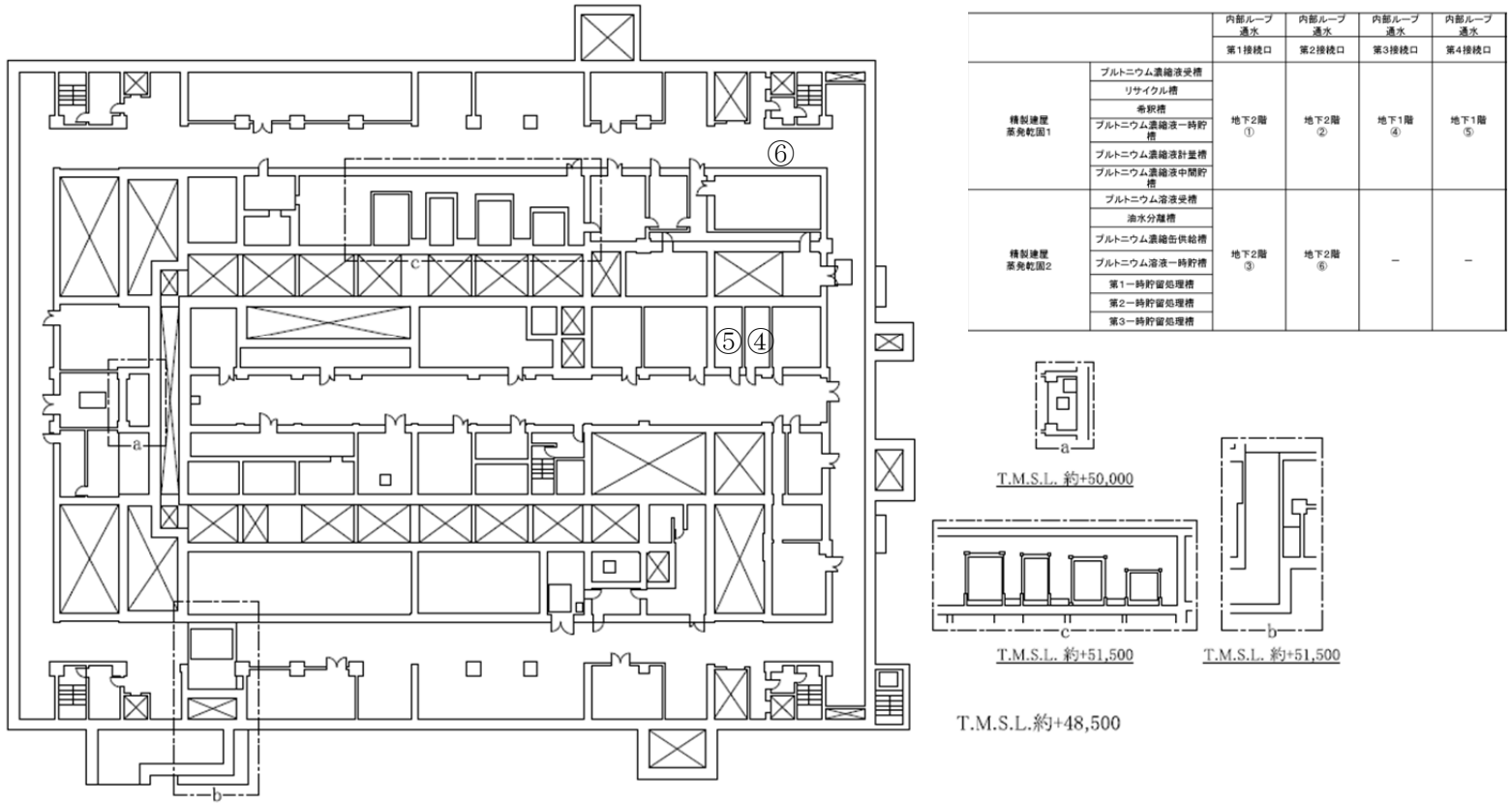


本図は、精製建屋蒸発乾固1の2系統のうち1系統及び精製建屋蒸発乾固2の第1接続口の接続例である。精製建屋蒸発乾固1の他の1系統及び精製建屋蒸発乾固2並びに第2接続口に接続した場合も同様の系統である。ただし、接続金具等の個数及び位置は、ホース敷設ルート毎に異なる。

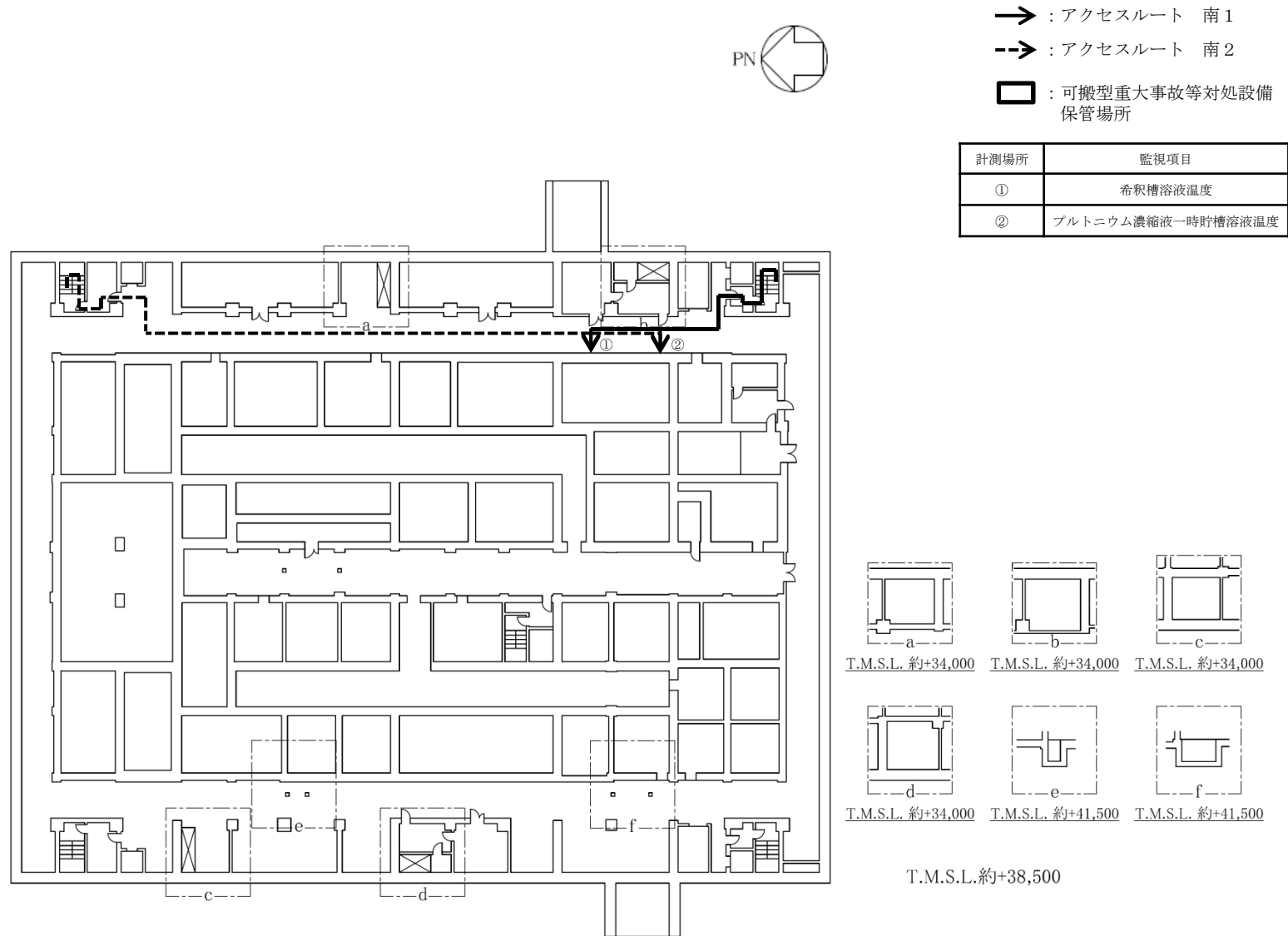
第7.1.1-4図 「精製建屋の冷却機能喪失事故」の内部ループ通水系統概要図



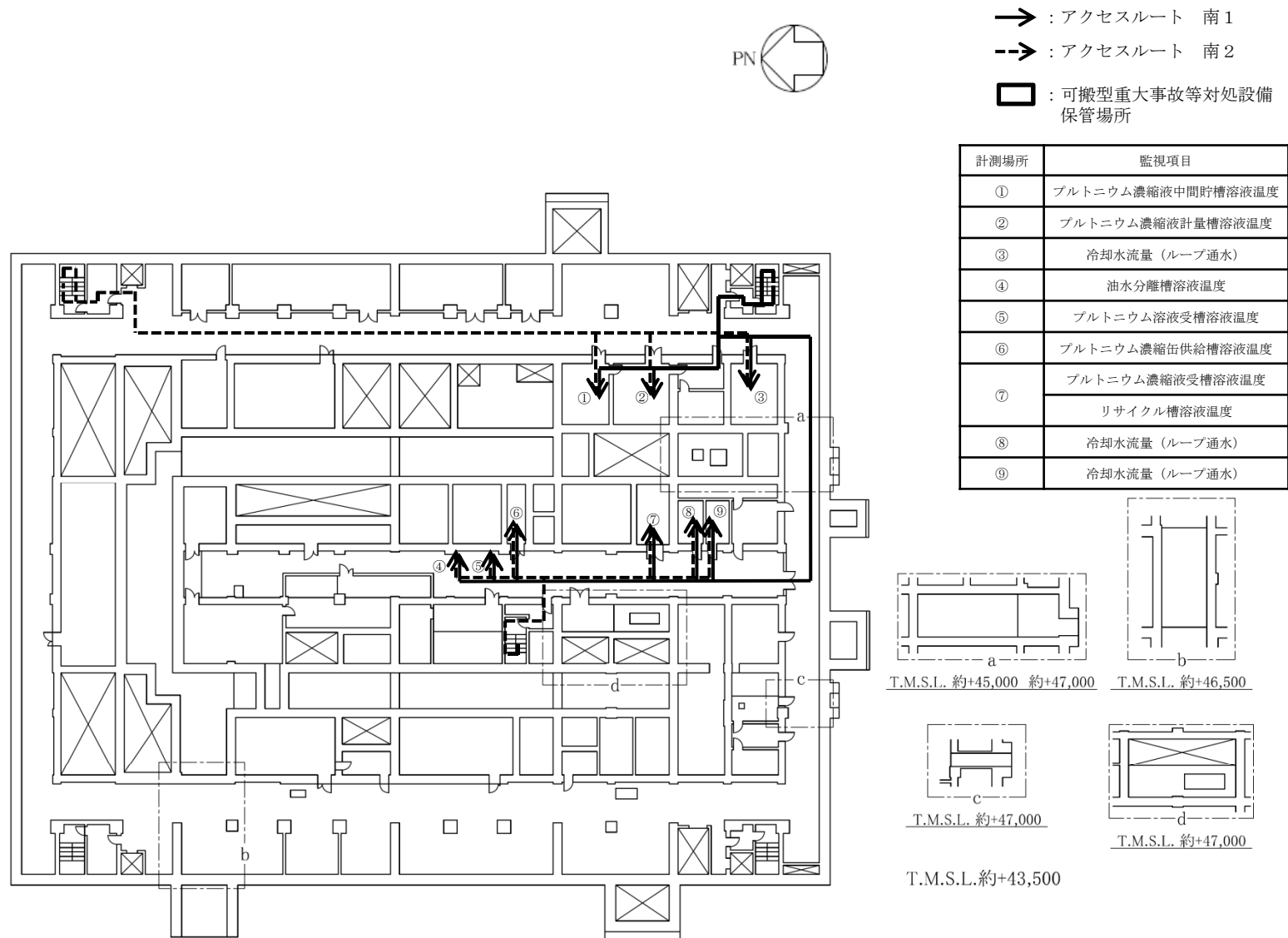
第 7.1.1—5 図 「精製建屋の冷却機能喪失事故」の機器注水接続口配置図（地下 2 階）



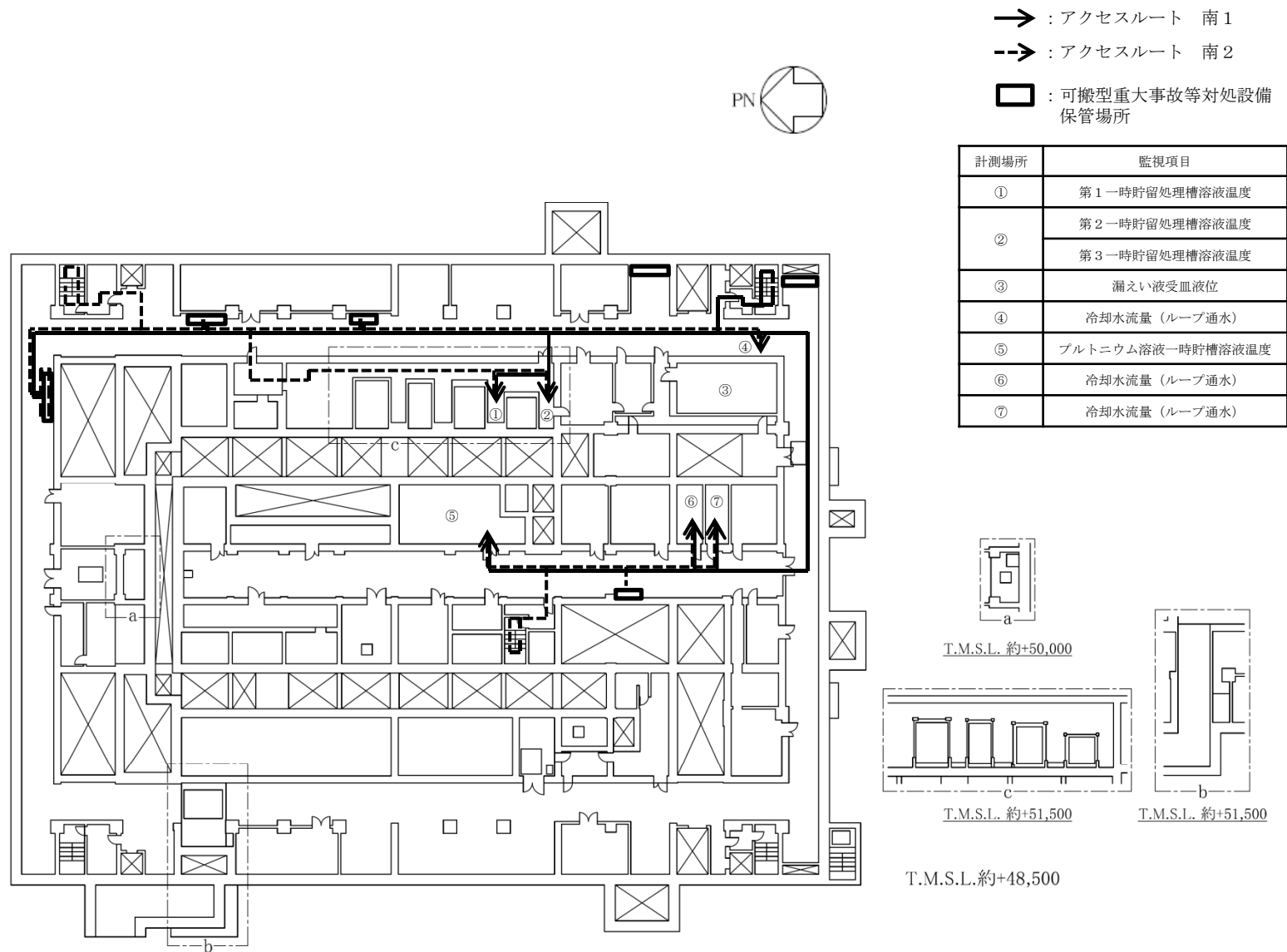
第 7.1.1—6 図 「精製建屋の冷却機能喪失事故」の機器注水接続口配置図（地下 2 階）



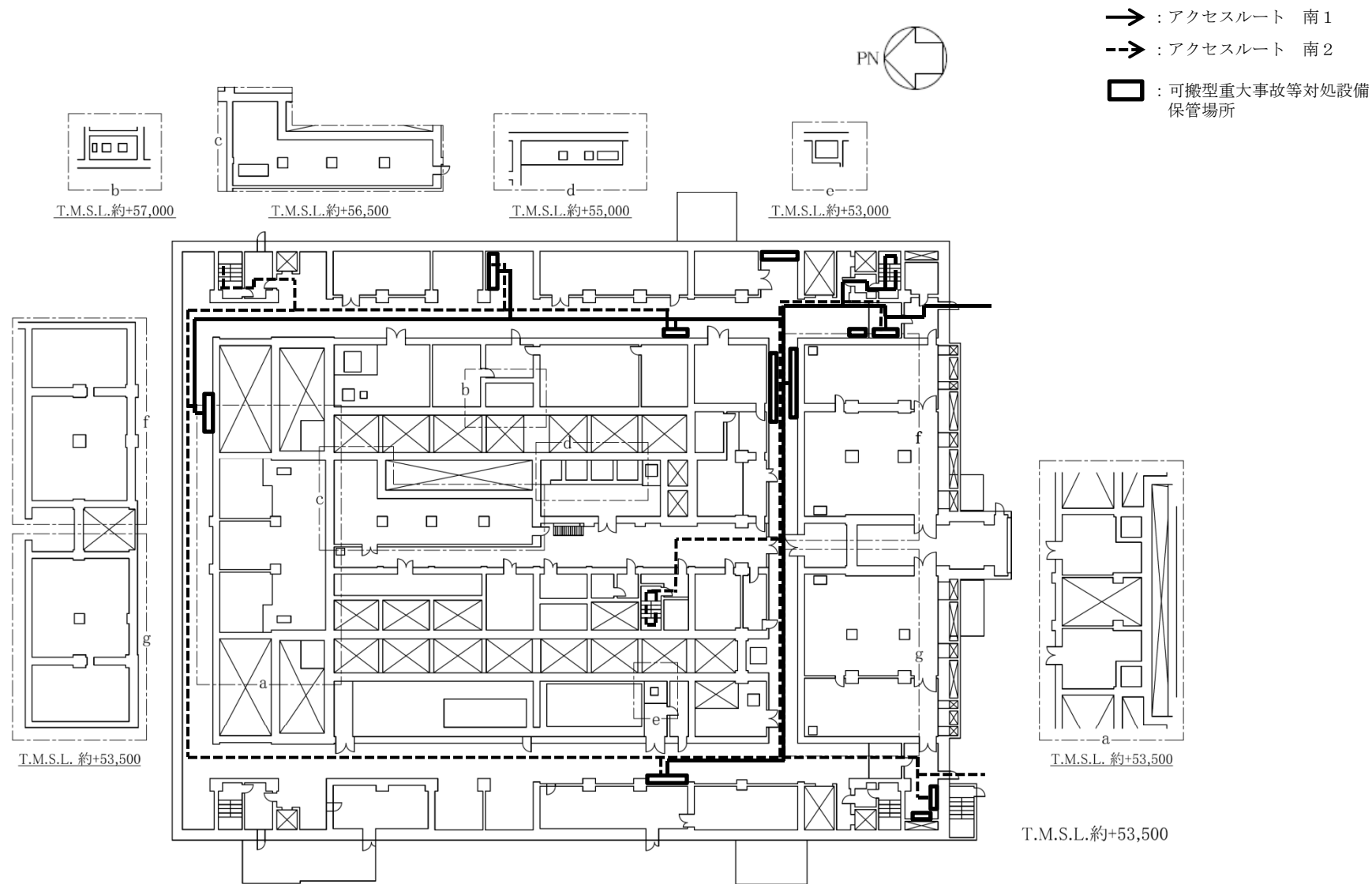
第7.1.1-7図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策のアクセスルート（内部ループ通水）（地下3階）



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）

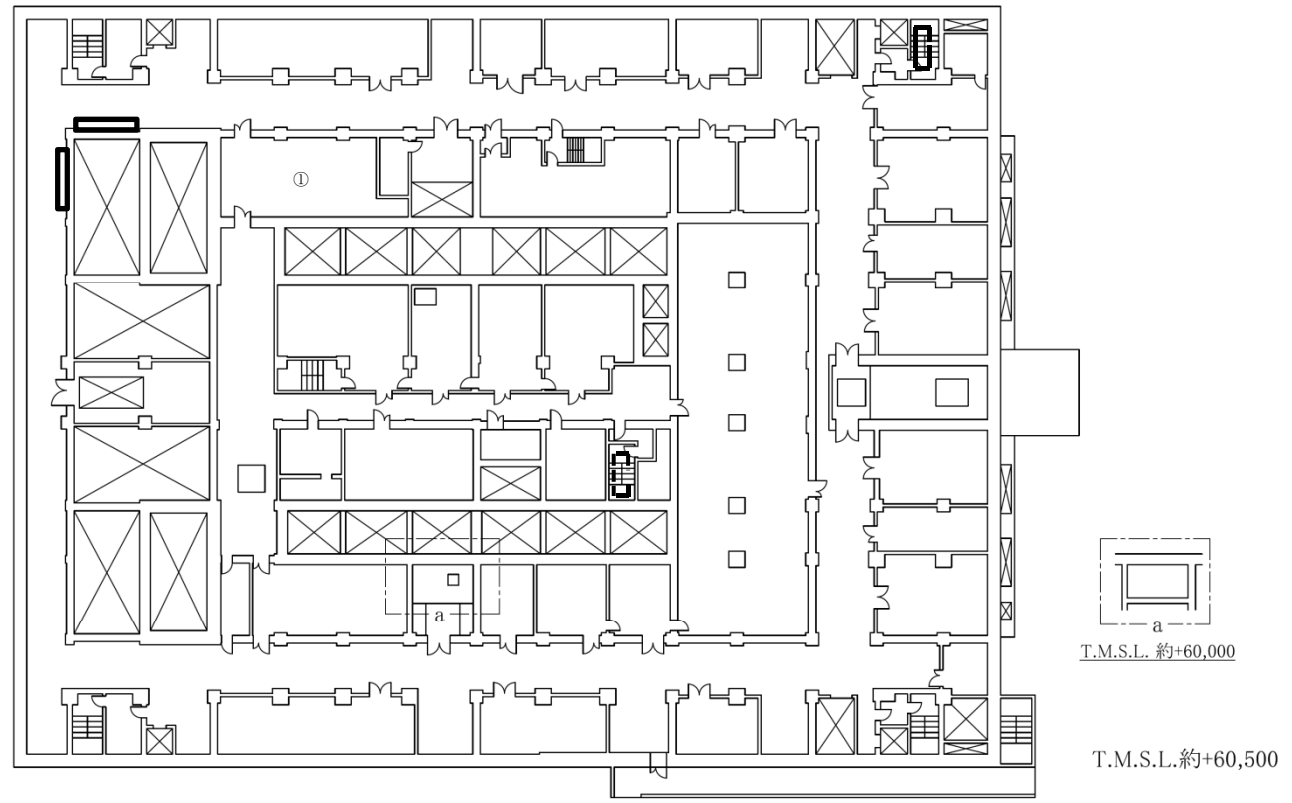


→ : アクセスルート 南1

- -> : 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）

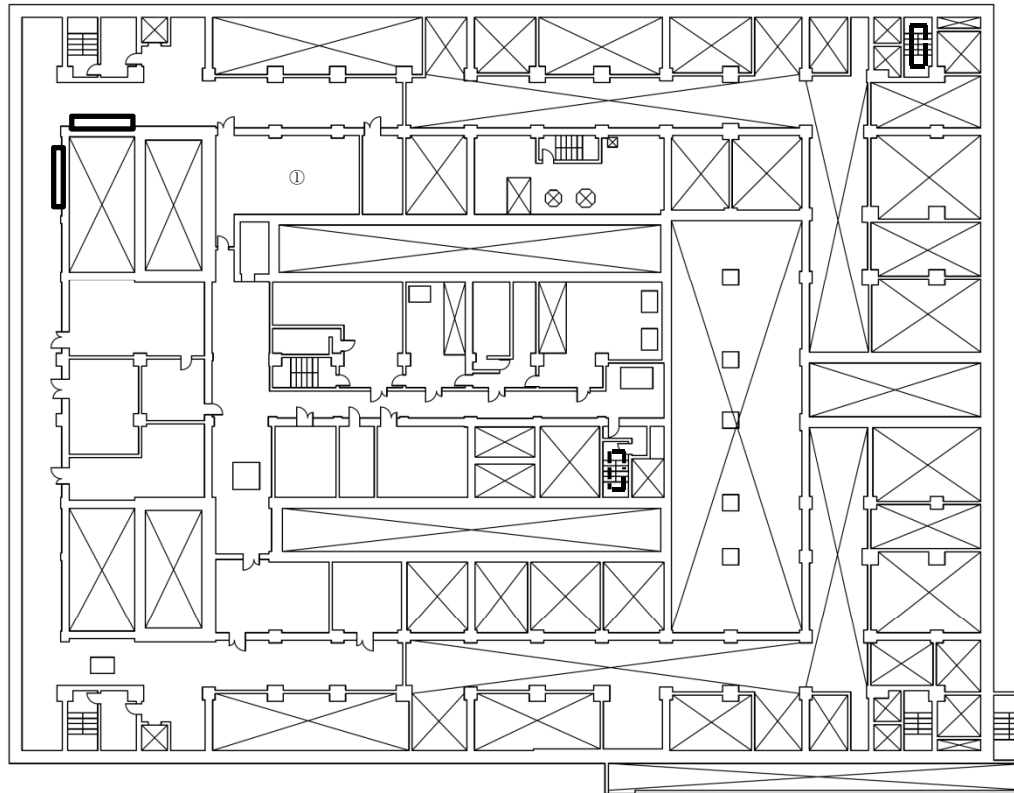


→ : アクセスルート 南1

- -> : アクセスルート 南2

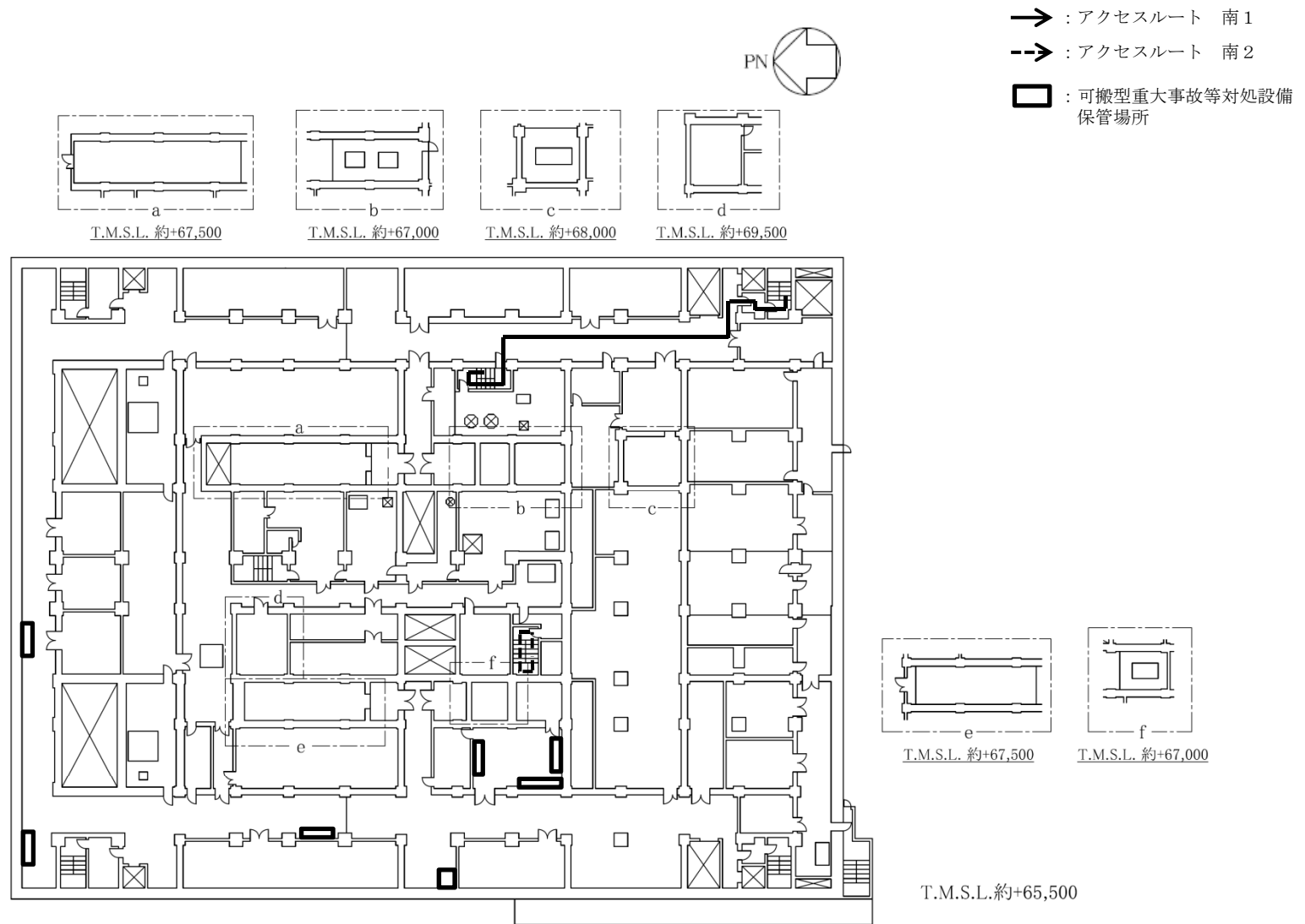
□ : 可搬型重大事故等対処設備
保管場所

計測場所	監視項目
①	漏えい液受皿液位



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）

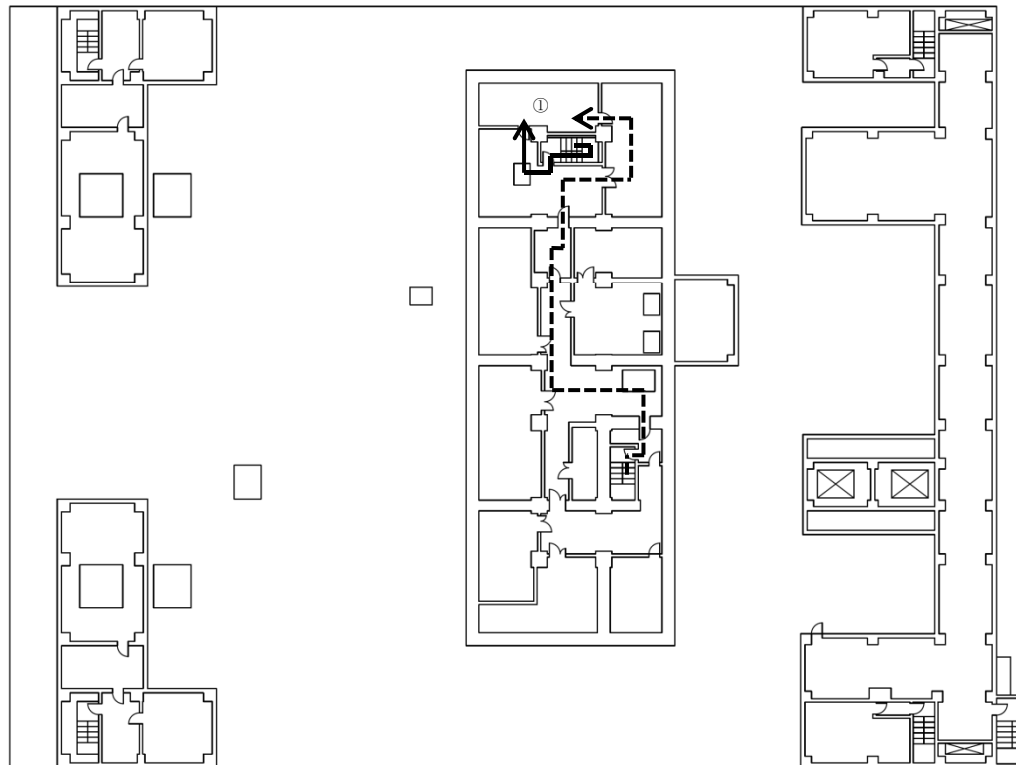


→ : アクセスルート 南1

- -> : アクセスルート 南2

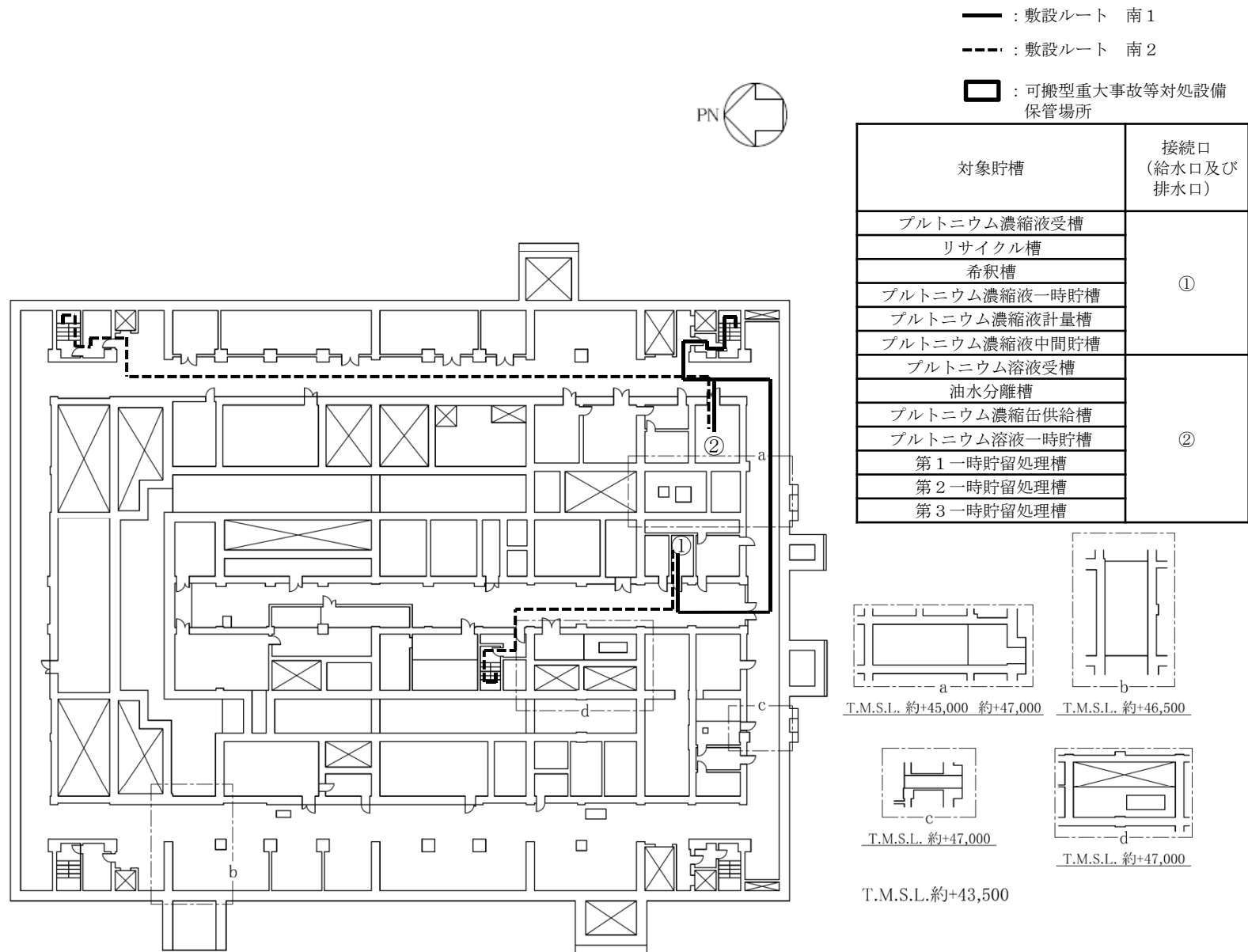
□ : 可搬型重大事故等対処設備
保管場所

計測場所	監視項目
①	膨張槽液位

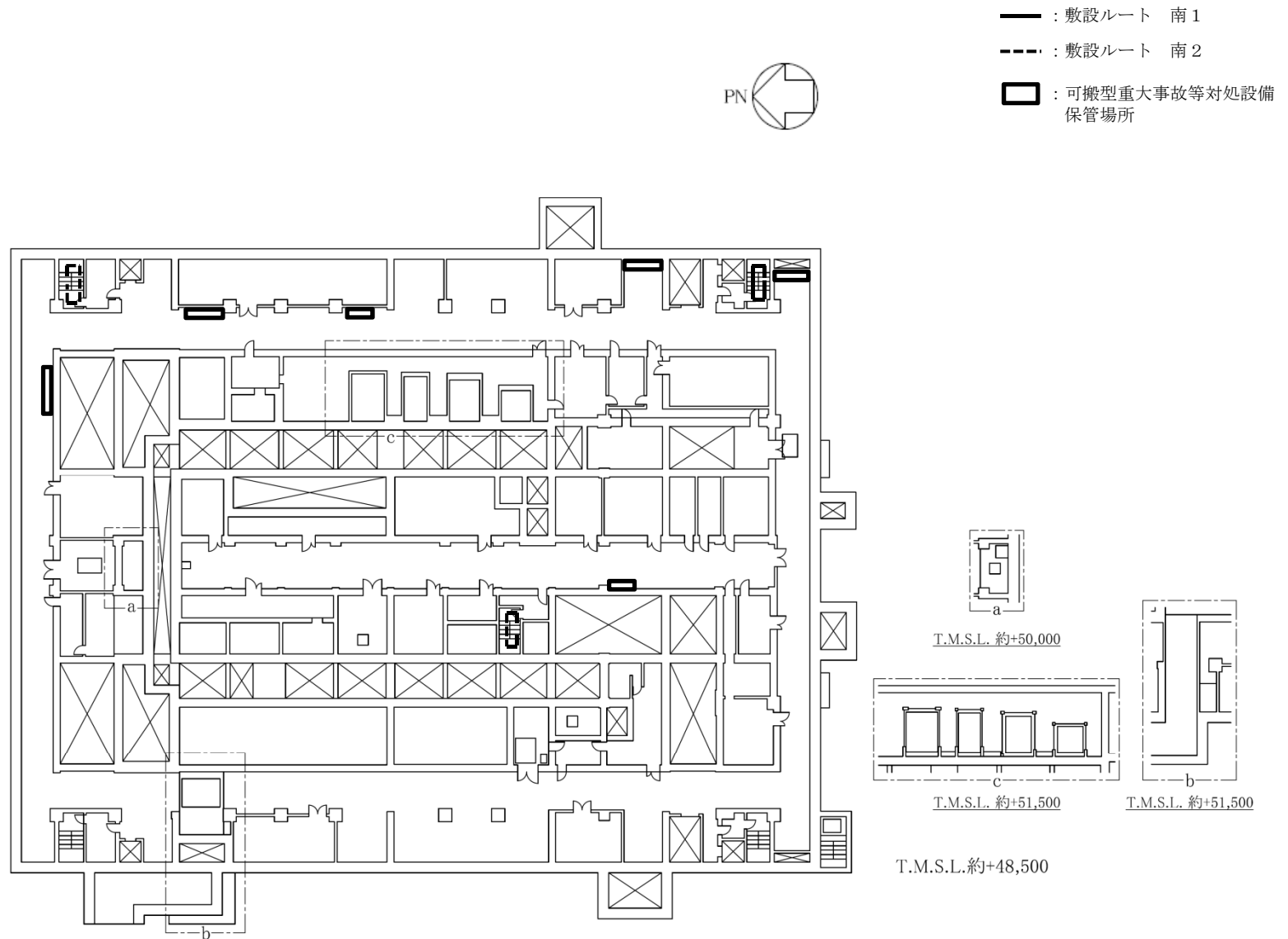


T.M.S.L.約+73,500

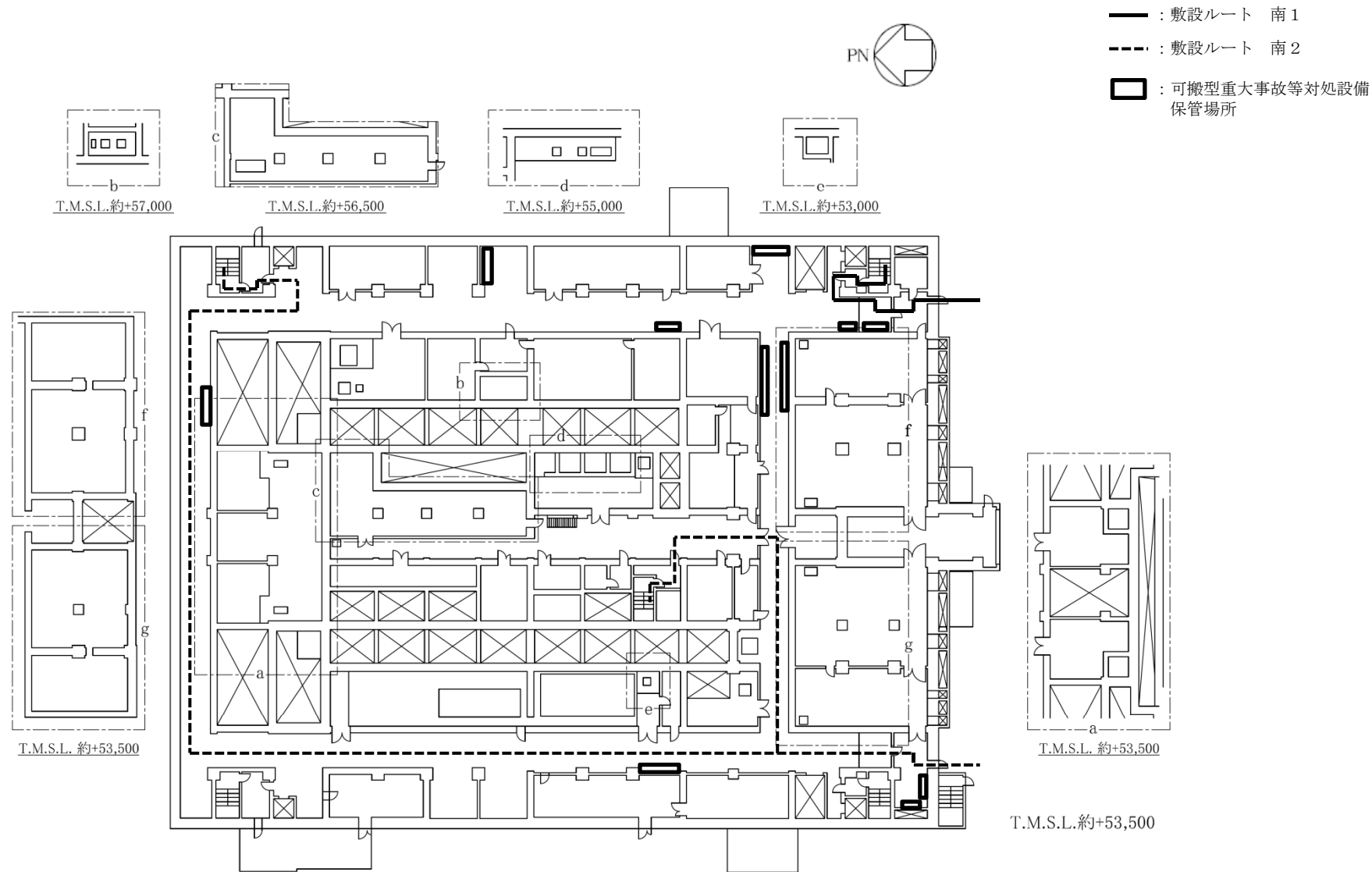
第7.1.1-14図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策のアクセスルート（内部ループ通水）（地上5階）



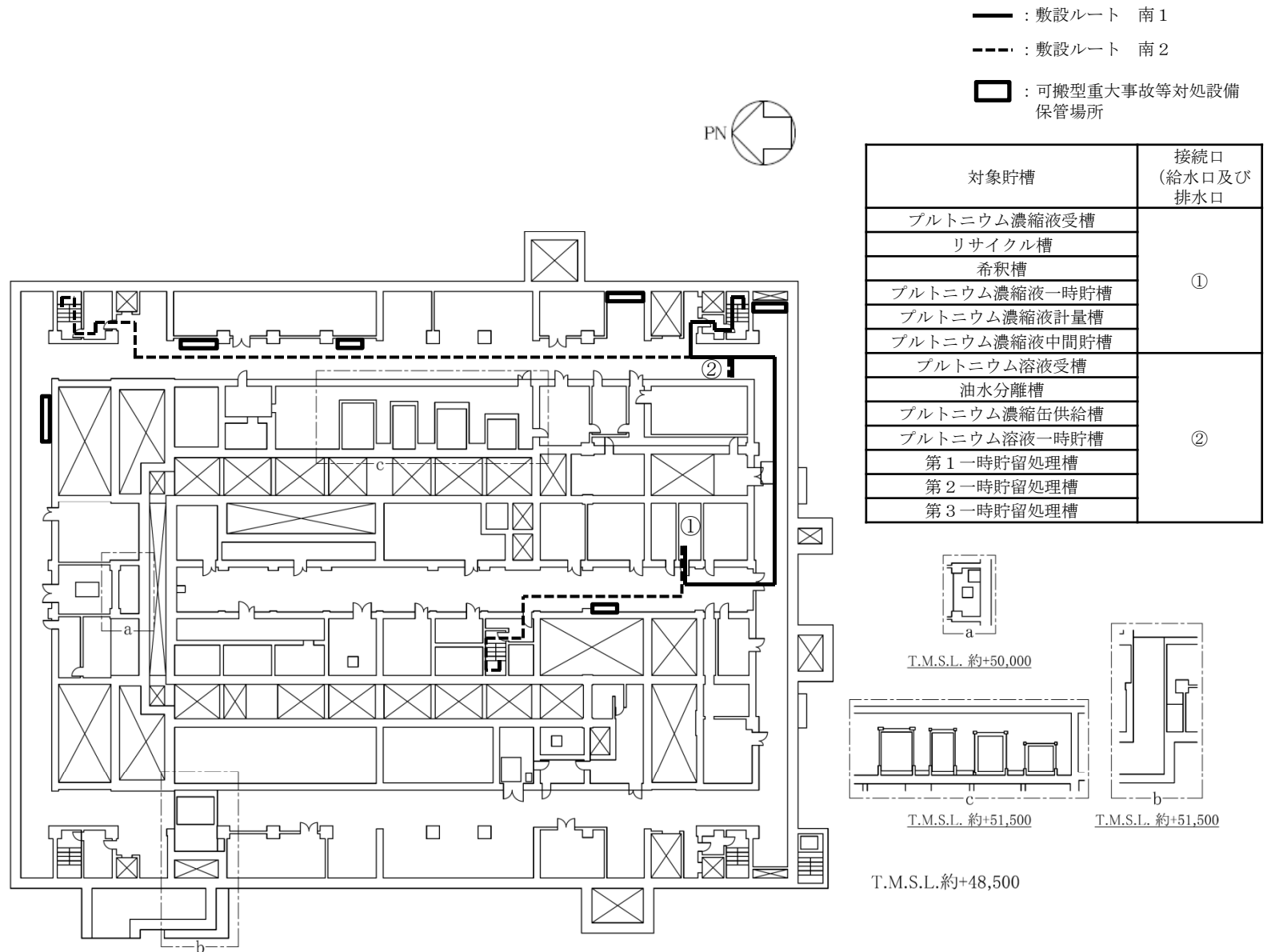
第7.1.1-15図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（内部ループ通水）（A系列及びC系列 第1接続口）（地下2階）



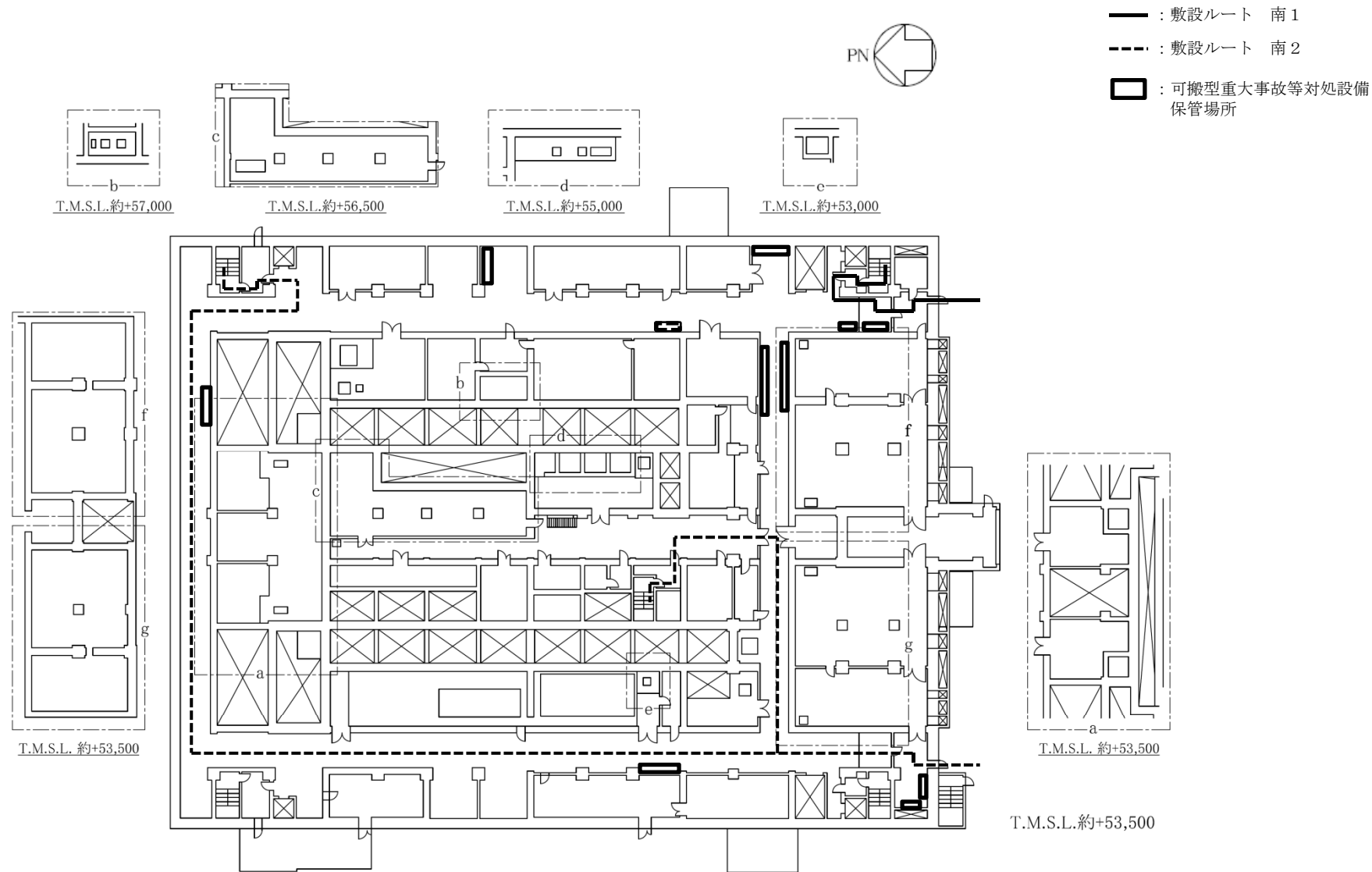
第7.1.1-16図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（内部ループ通水）（A系列及びC系列 第1接続口）（地下1階）



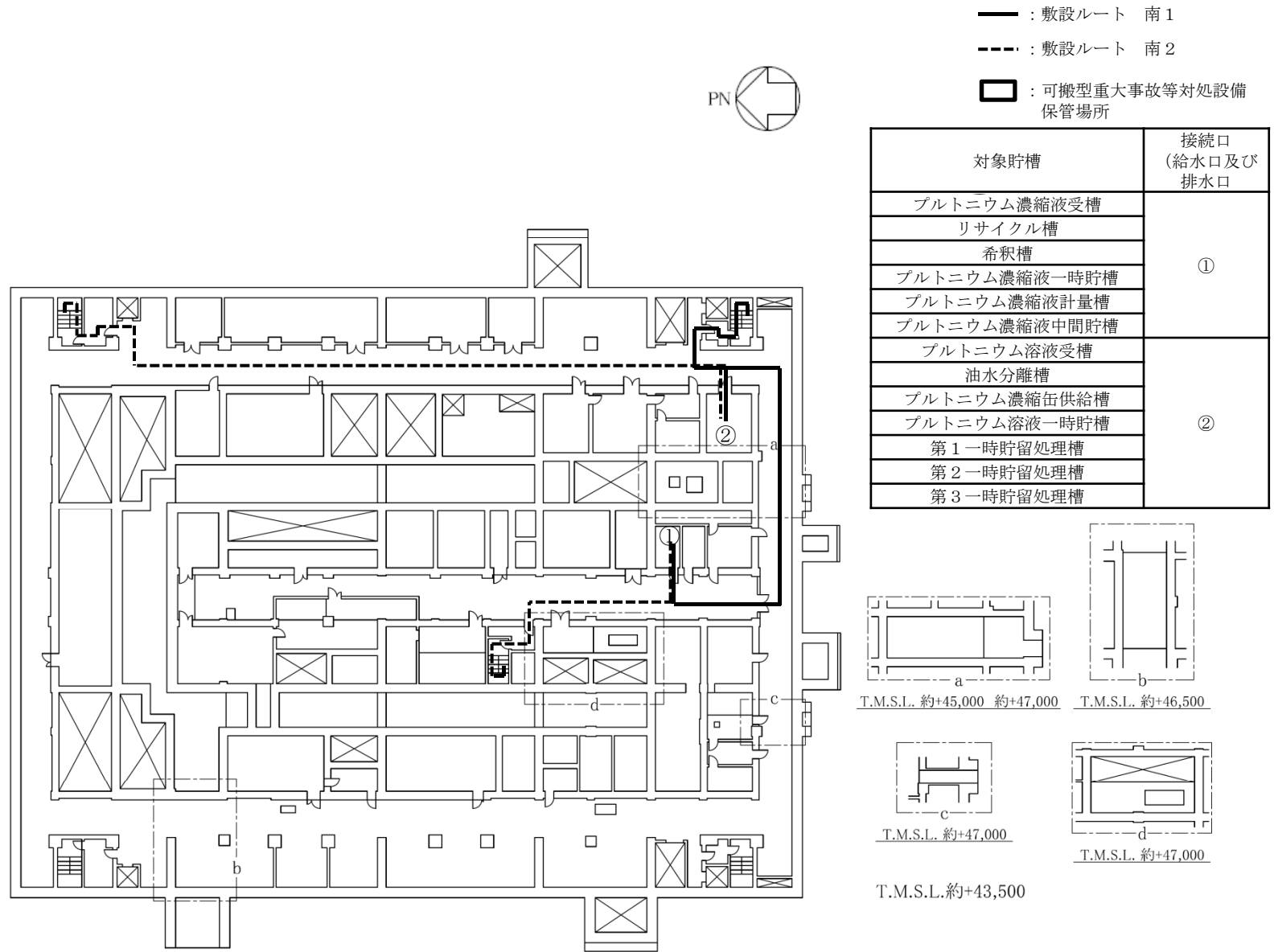
第7.1.1-17図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（内部ループ通水）（A系列及びC系列 第1接続口）（地上1階）



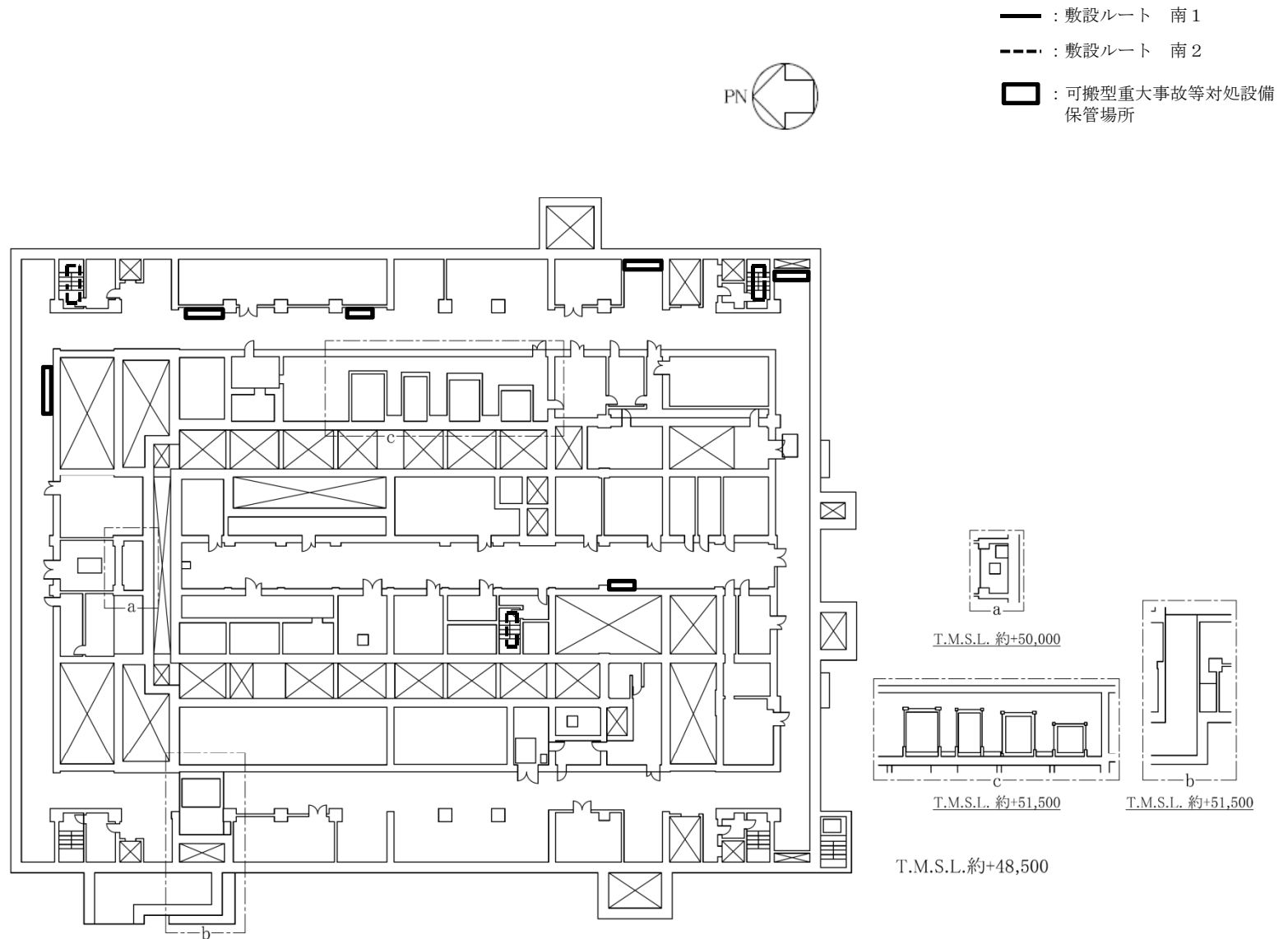
第7.1.1-18図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（内部ループ通水）（A系列及びC系列 第2接続口）（地下1階）



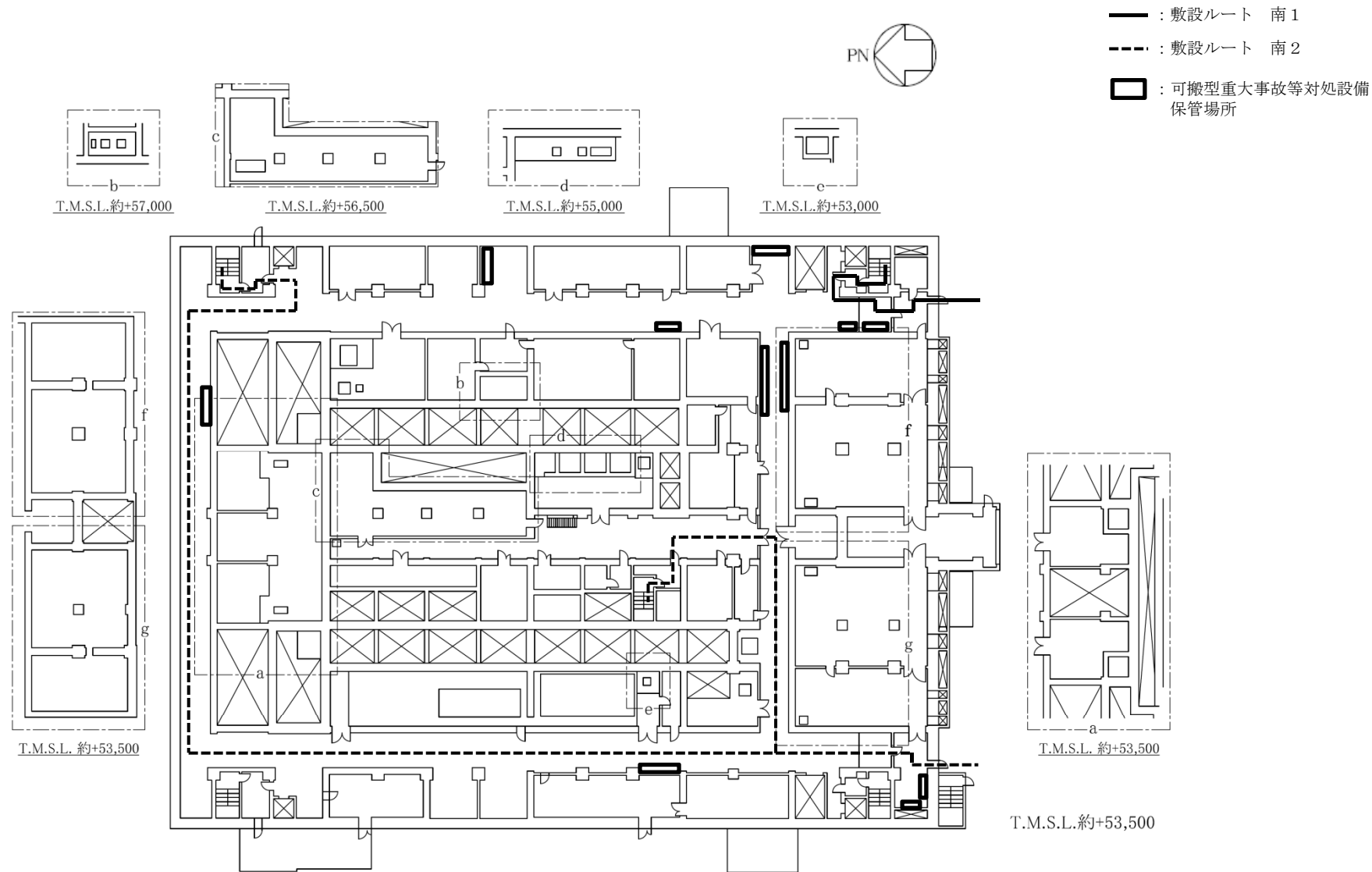
第7.1.1-19図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（内部ループ通水）（A系列及びC系列 第2接続口）（地上1階）



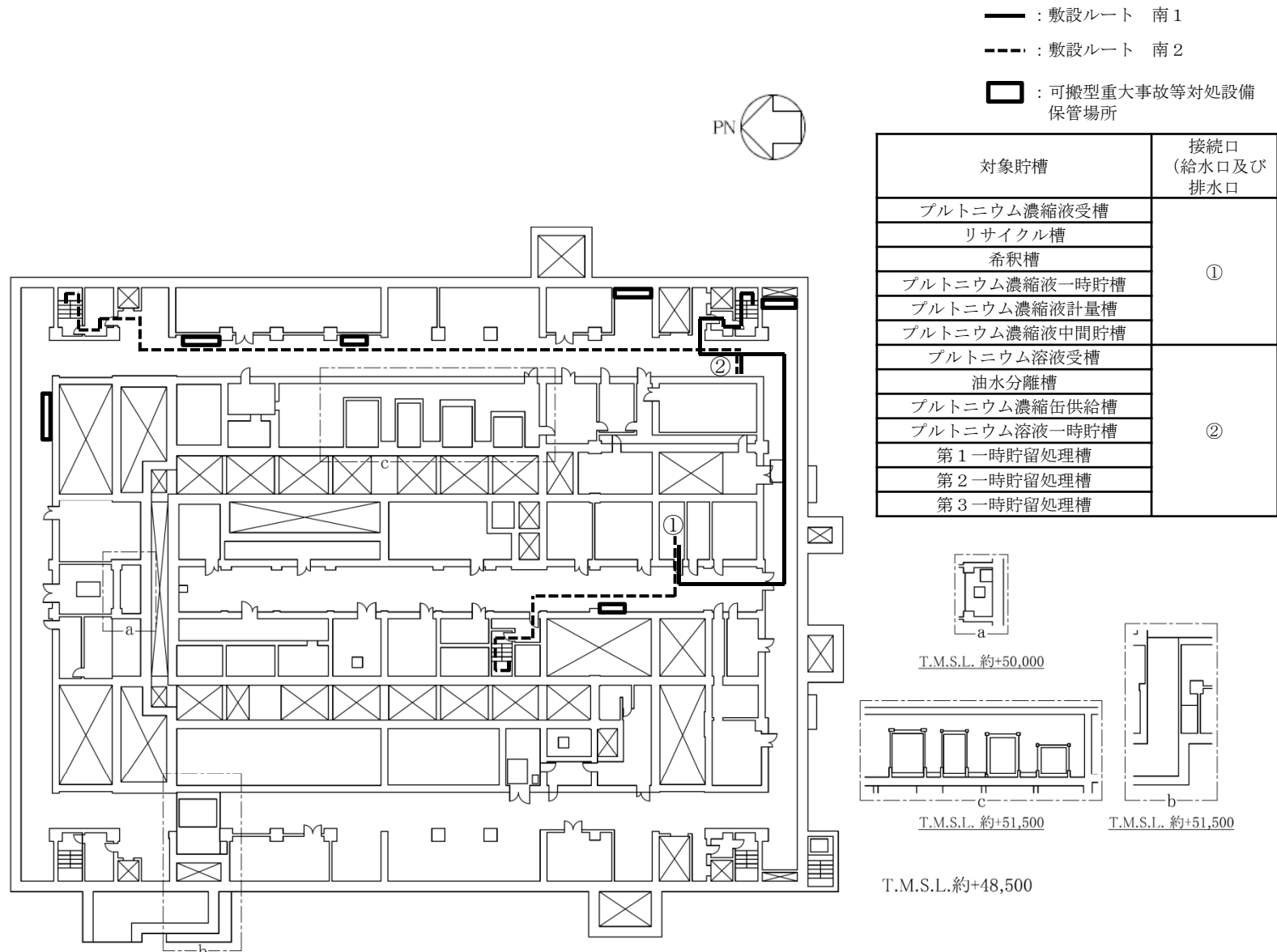
第7.1.1-20図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（内部ループ通水）（B系列及びC系列 第1接続口）（地下2階）



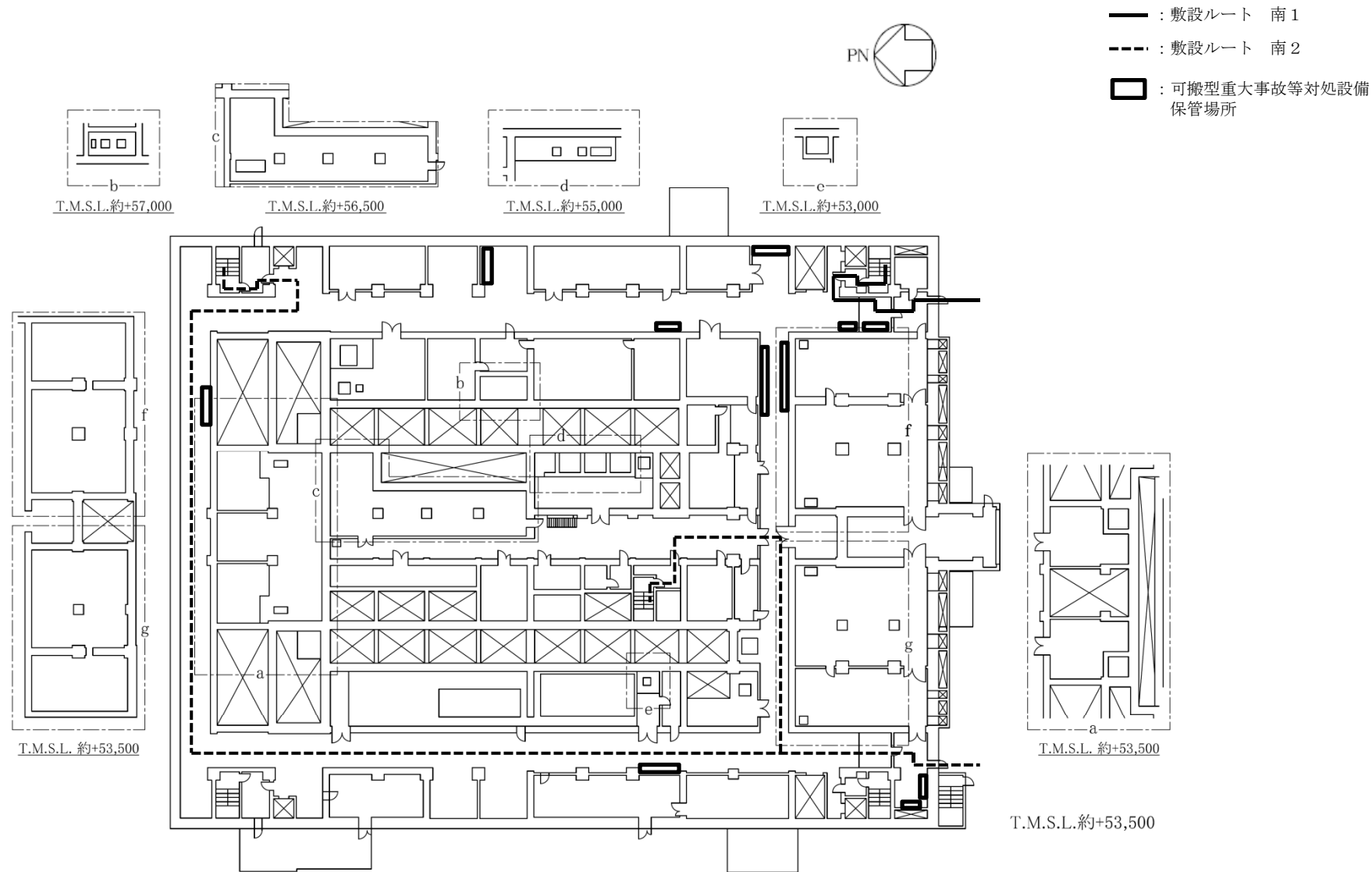
第7.1.1-21図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（内部ループ通水）（B系列及びC系列 第1接続口）（地下1階）



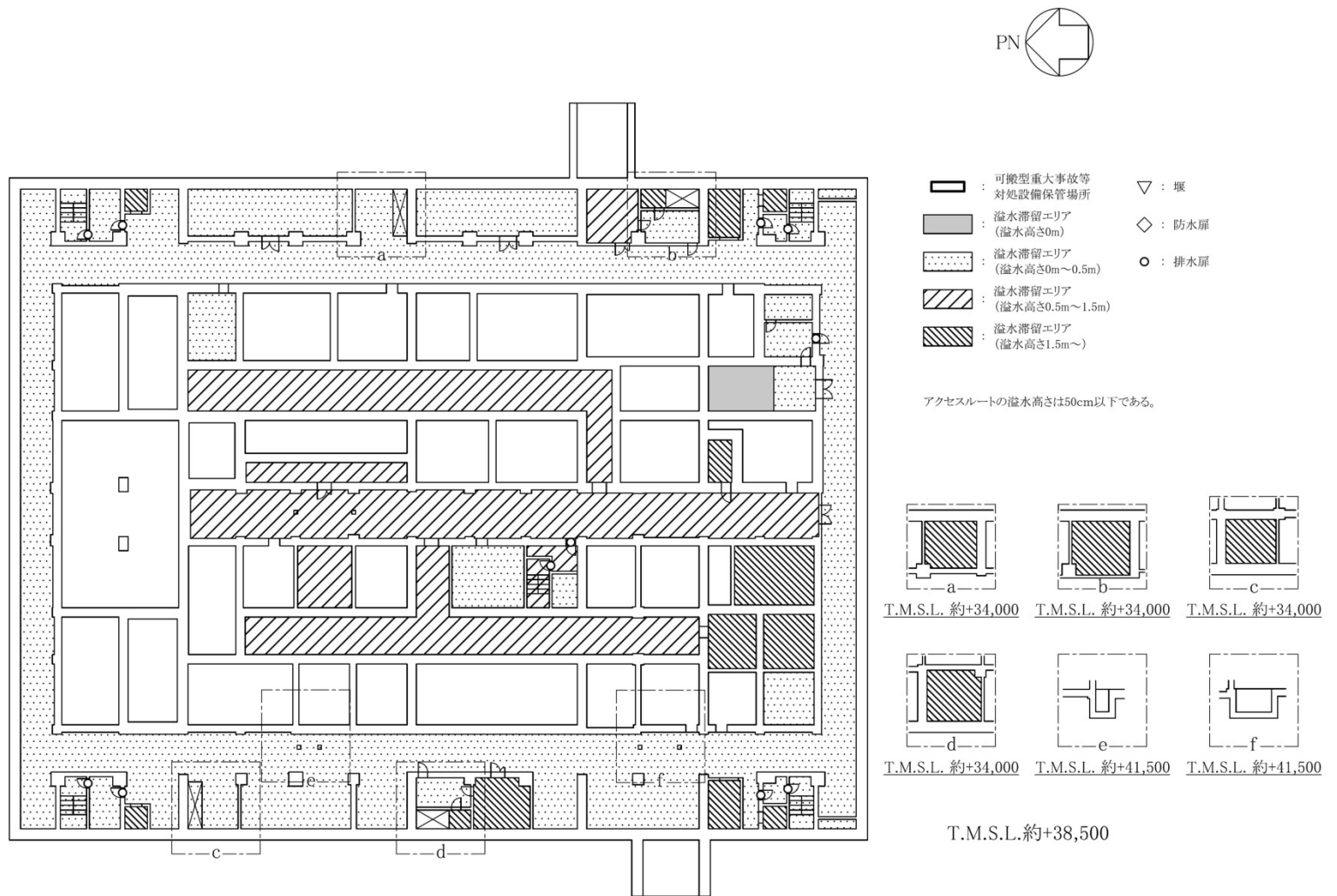
第7.1.1-22図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（内部ループ通水）（B系列及びC系列 第1接続口）（地上1階）



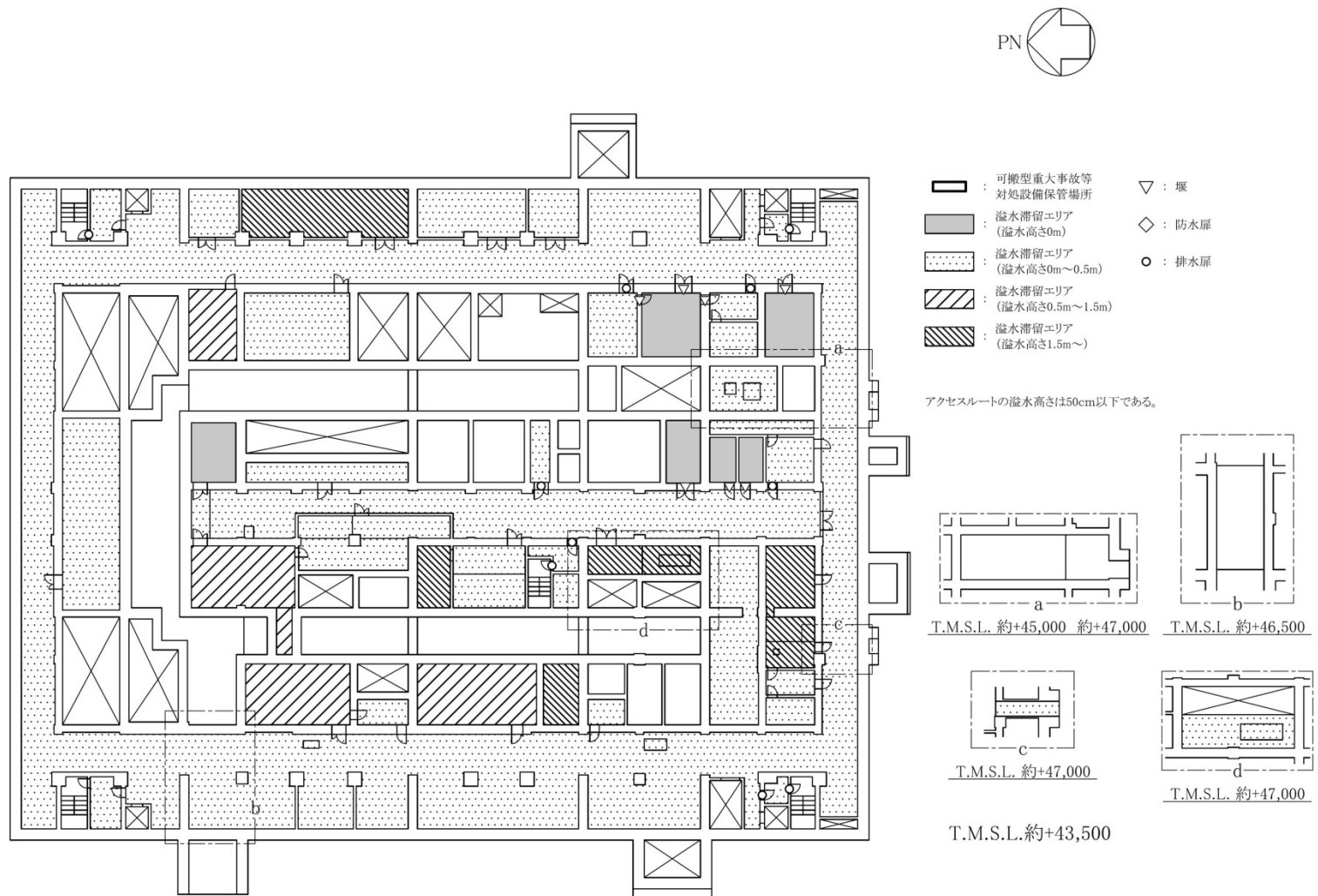
第7.1.1-23図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（内部ループ通水）（B系列及びC系列 第2接続口）（地下1階）



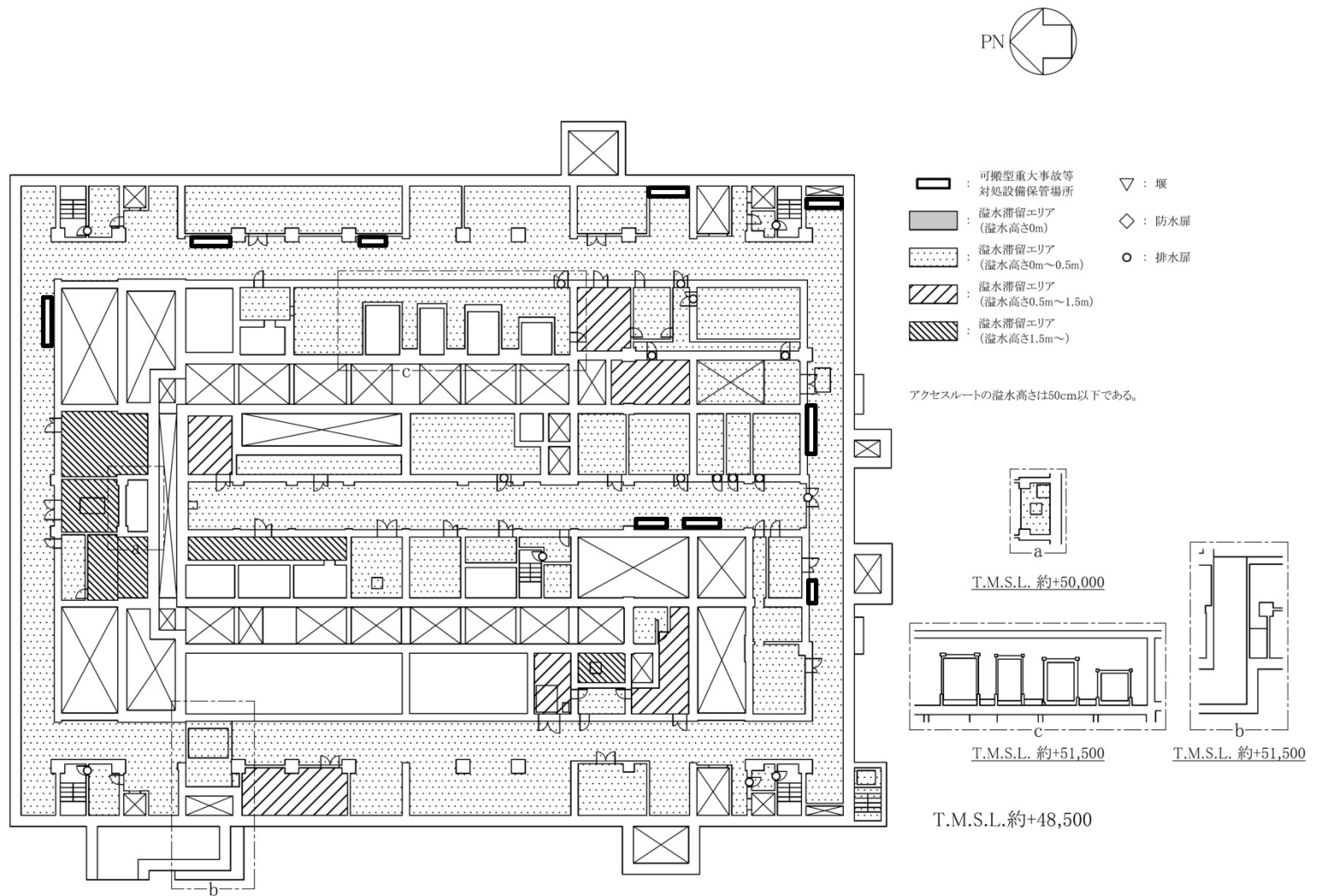
第7.1.1-24図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策の建屋内ホース敷設ルート（内部ループ通水）（B系列及びC系列 第2接続口）（地上1階）



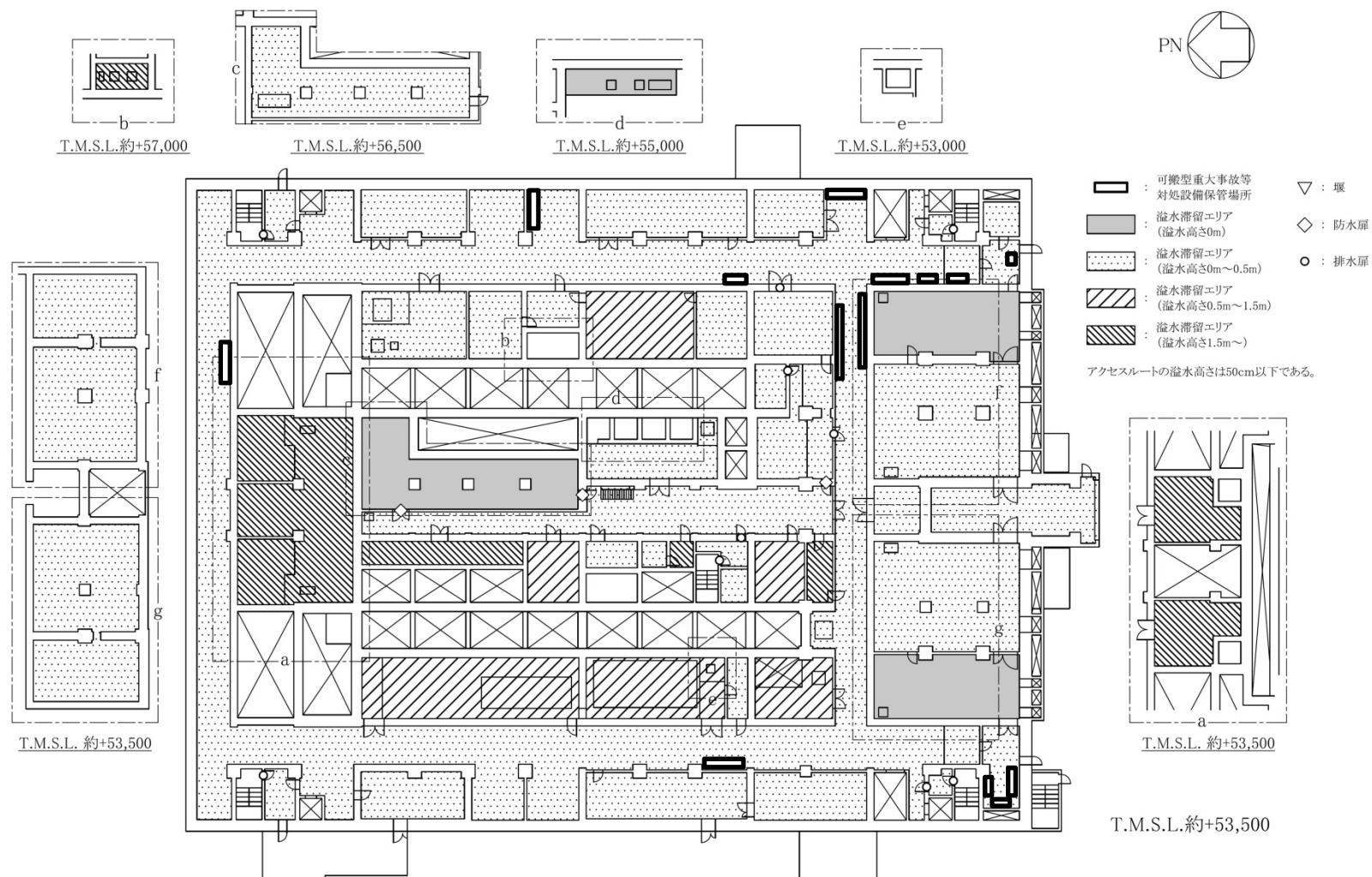
第7.1.1-25図 溢水ハザードマップ 精製建屋（地下3階）



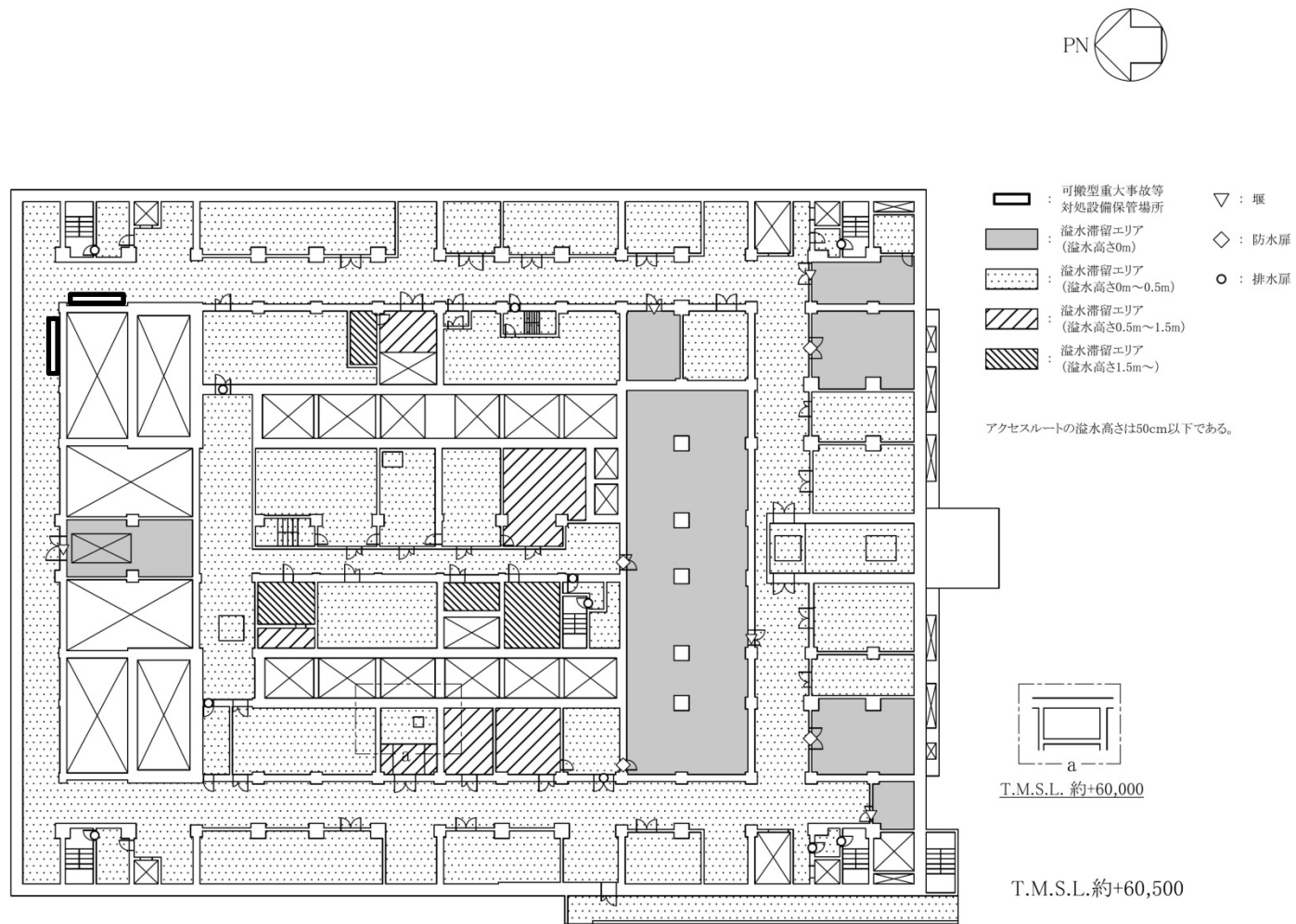
第7.1.1-26図 溢水ハザードマップ 精製建屋（地下2階）



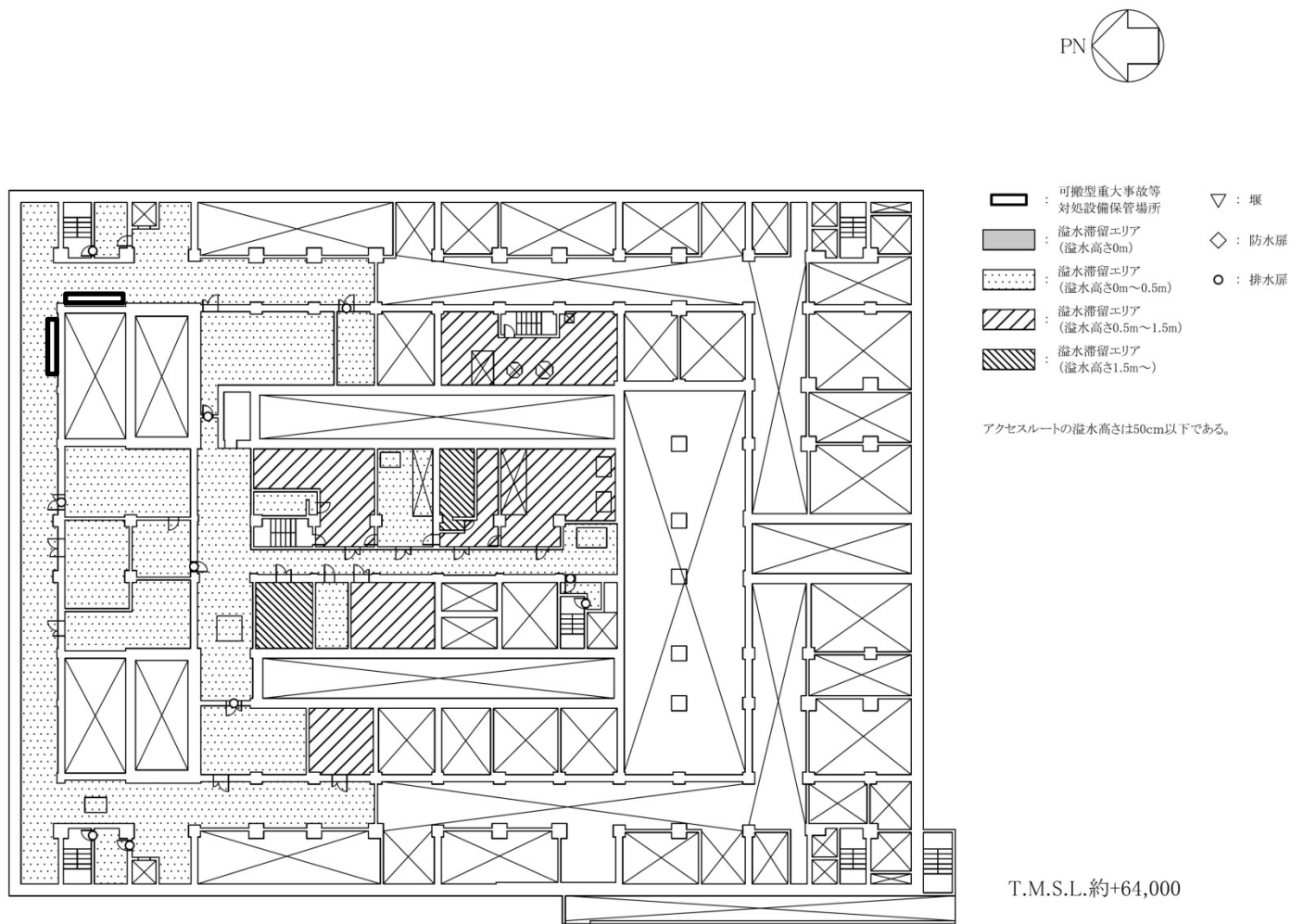
第7.1.1-27図 溢水ハザードマップ 精製建屋（地下1階）



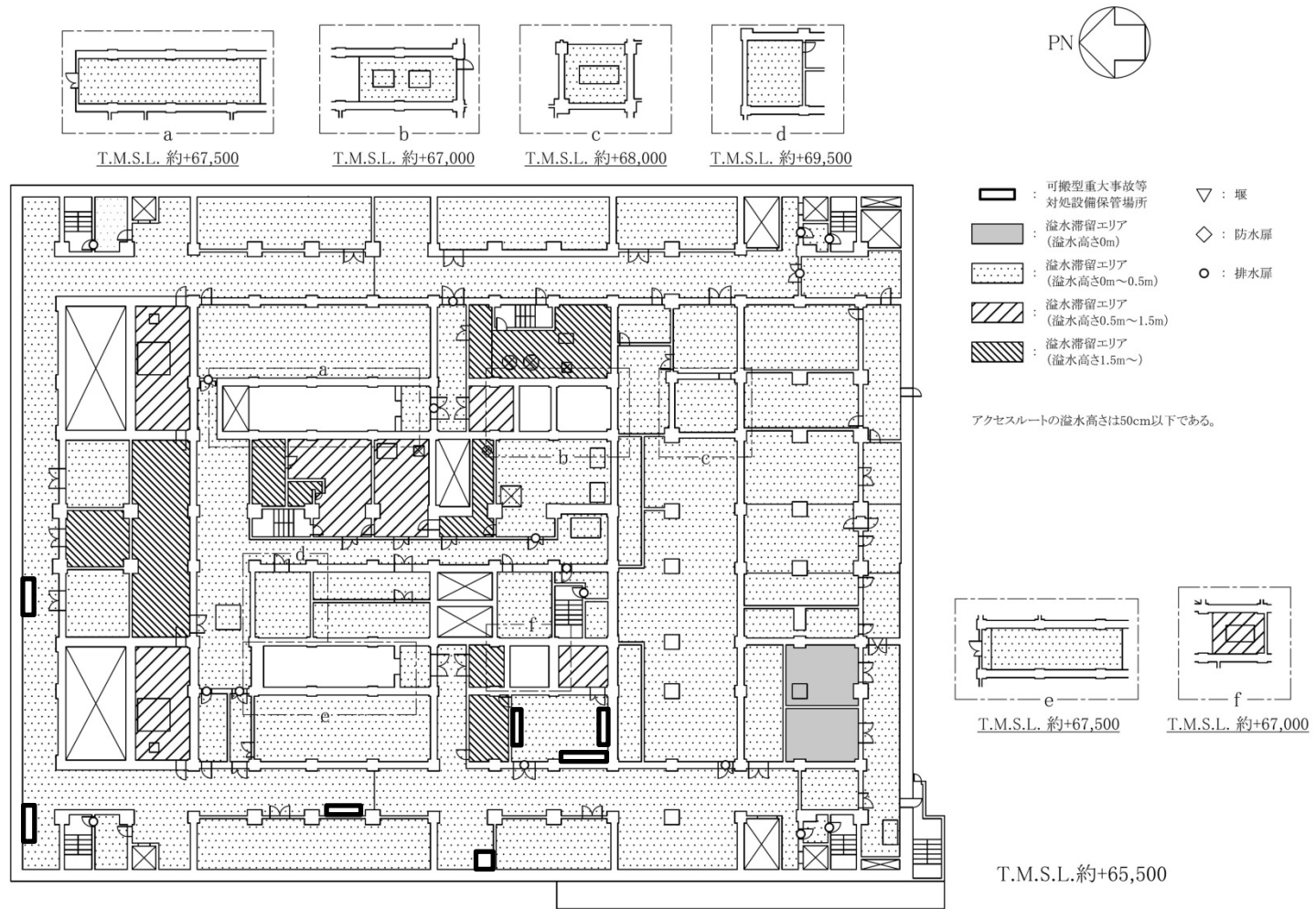
第7.1.1-28図 溢水ハザードマップ 精製建屋（地上1階）



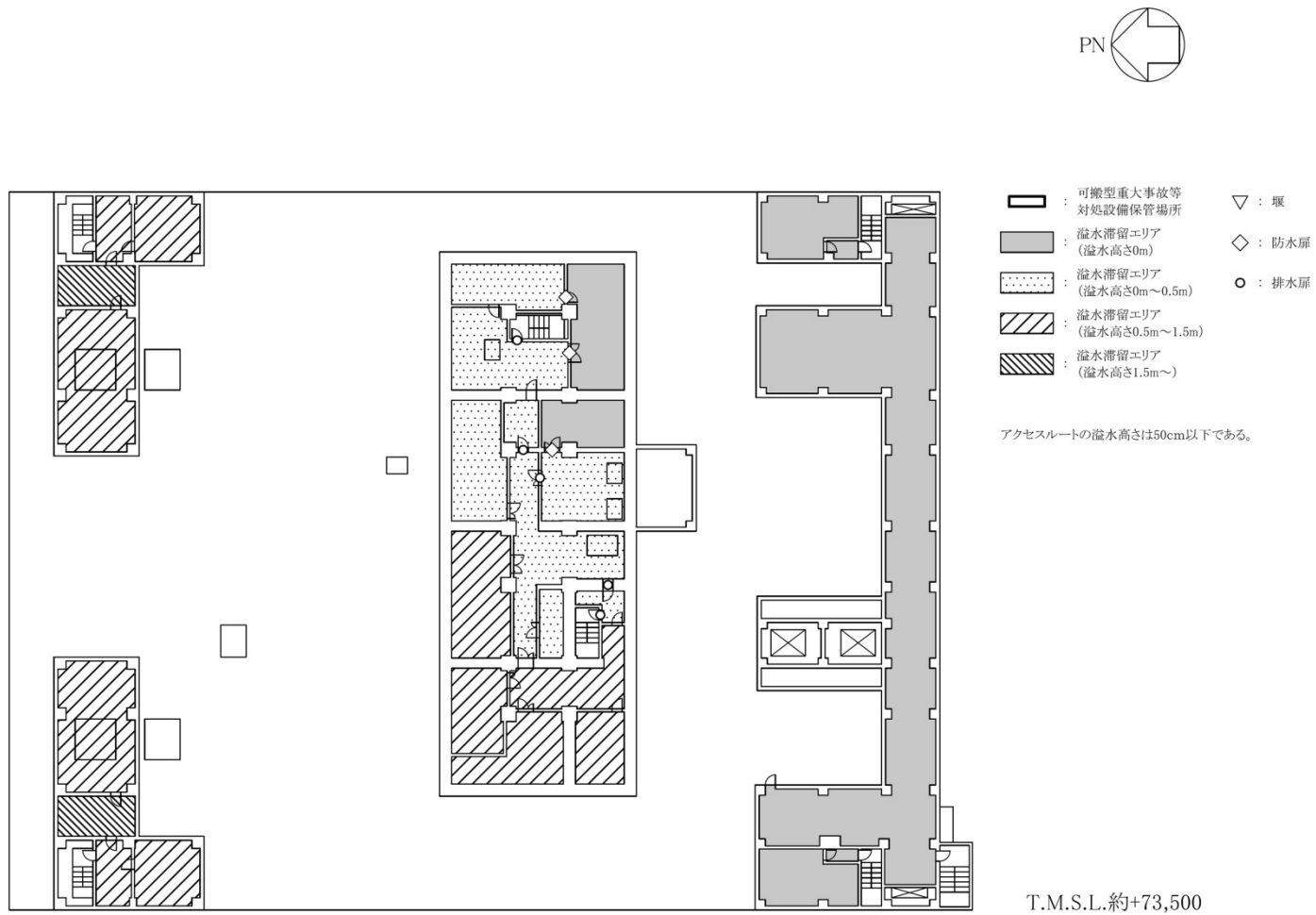
第7.1.1-29図 溢水ハザードマップ 精製建屋（地上2階）



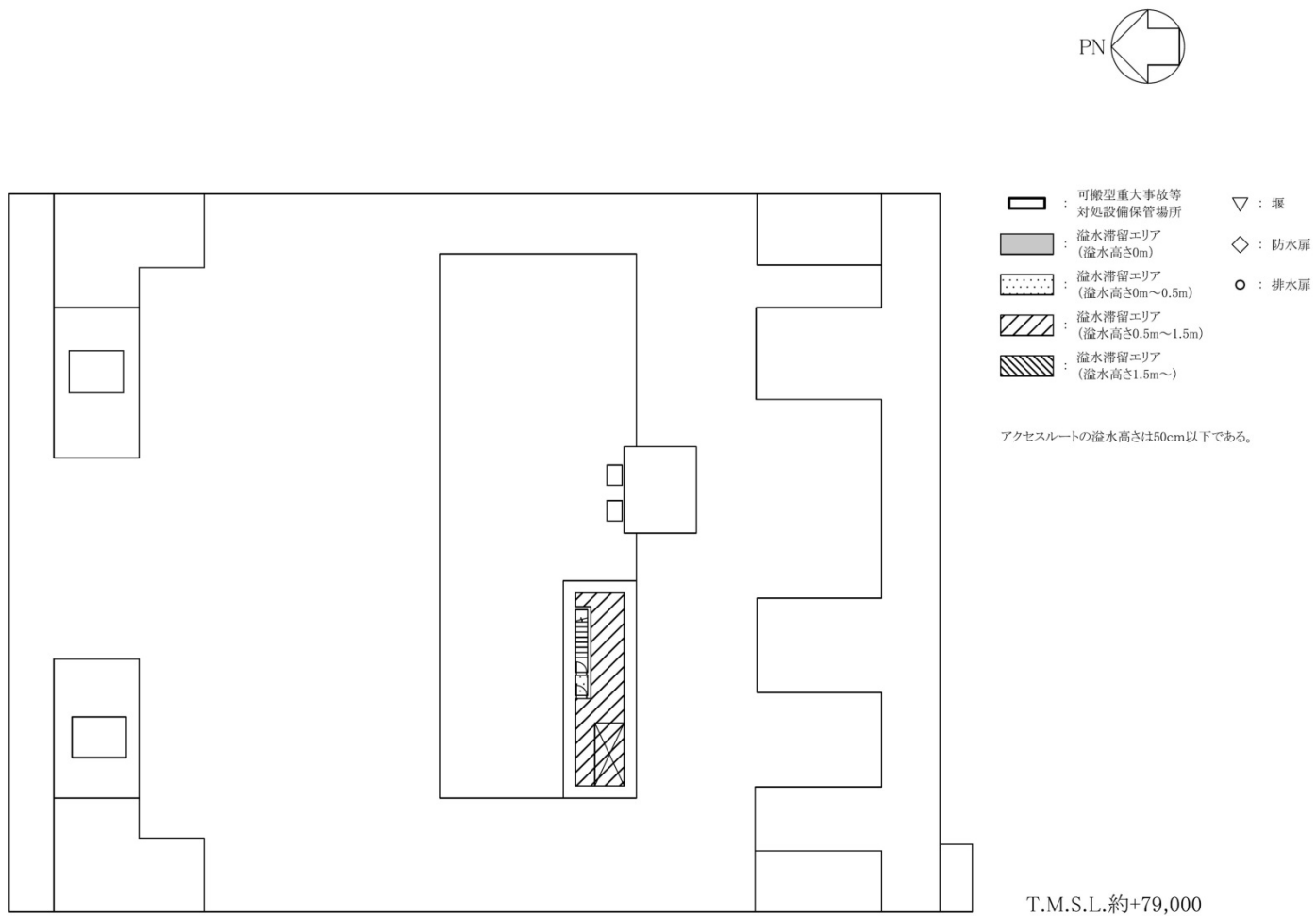
第7.1.1-30図 溢水ハザードマップ 精製建屋（地上3階）



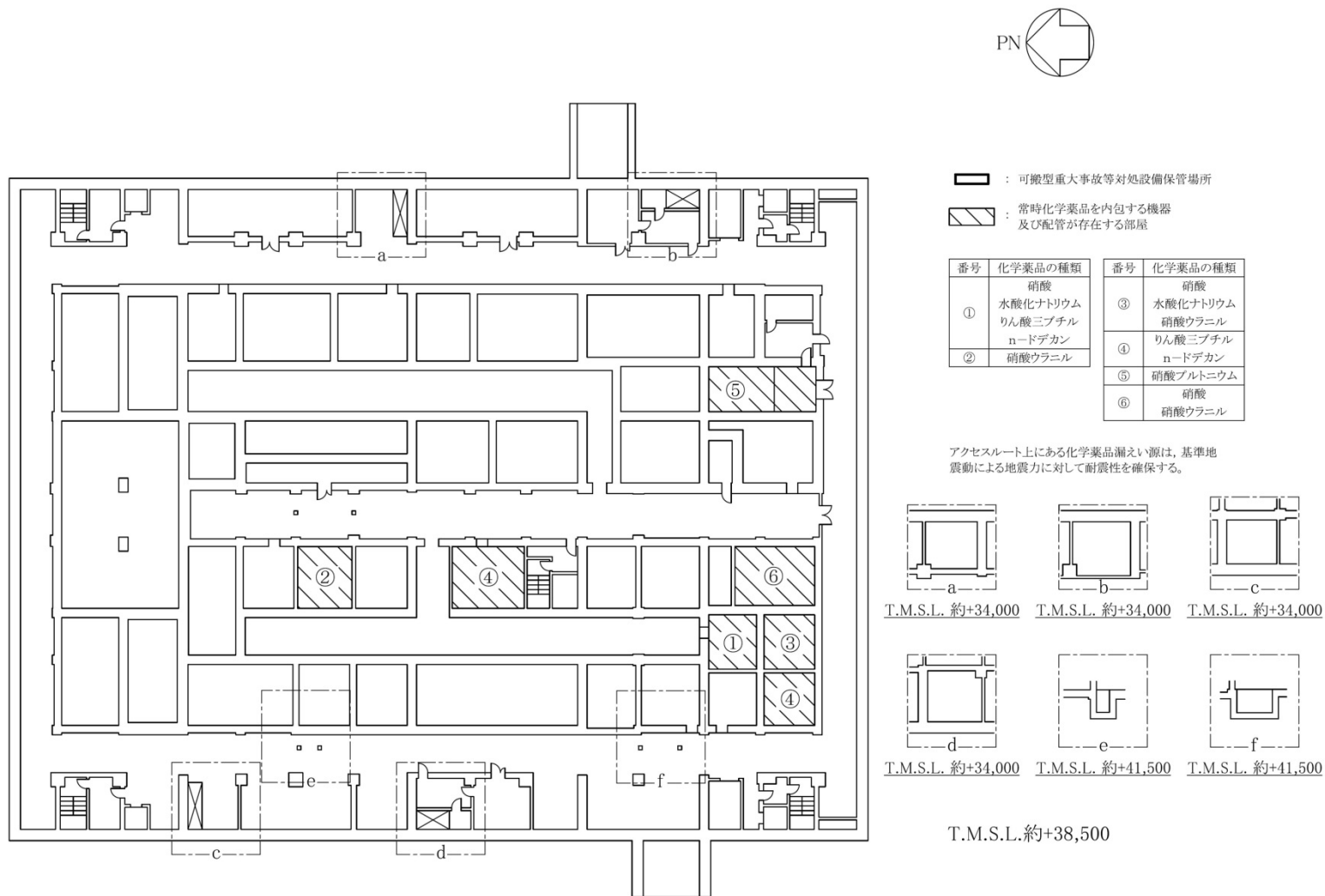
第7.1.1-31図 溢水ハザードマップ 精製建屋（地上4階）



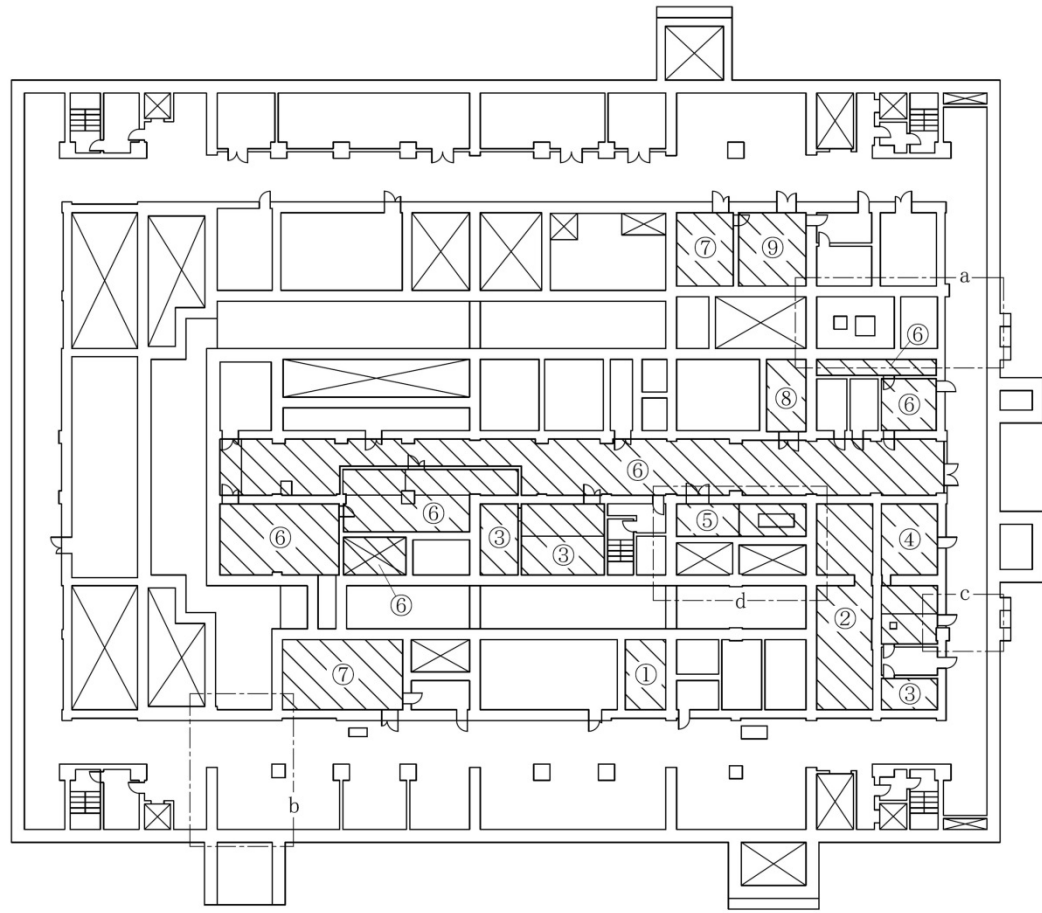
第7.1.1-32図 溢水ハザードマップ 精製建屋（地上5階）



第7.1.1-33図 溢水ハザードマップ 精製建屋（屋上階）



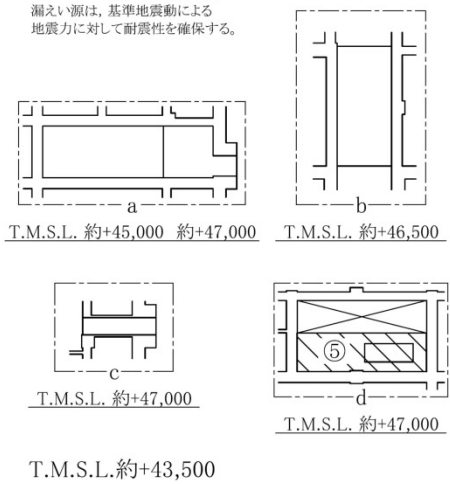
第7.1.1-34図 化学薬品ハザードマップ 精製建屋（地下3階）



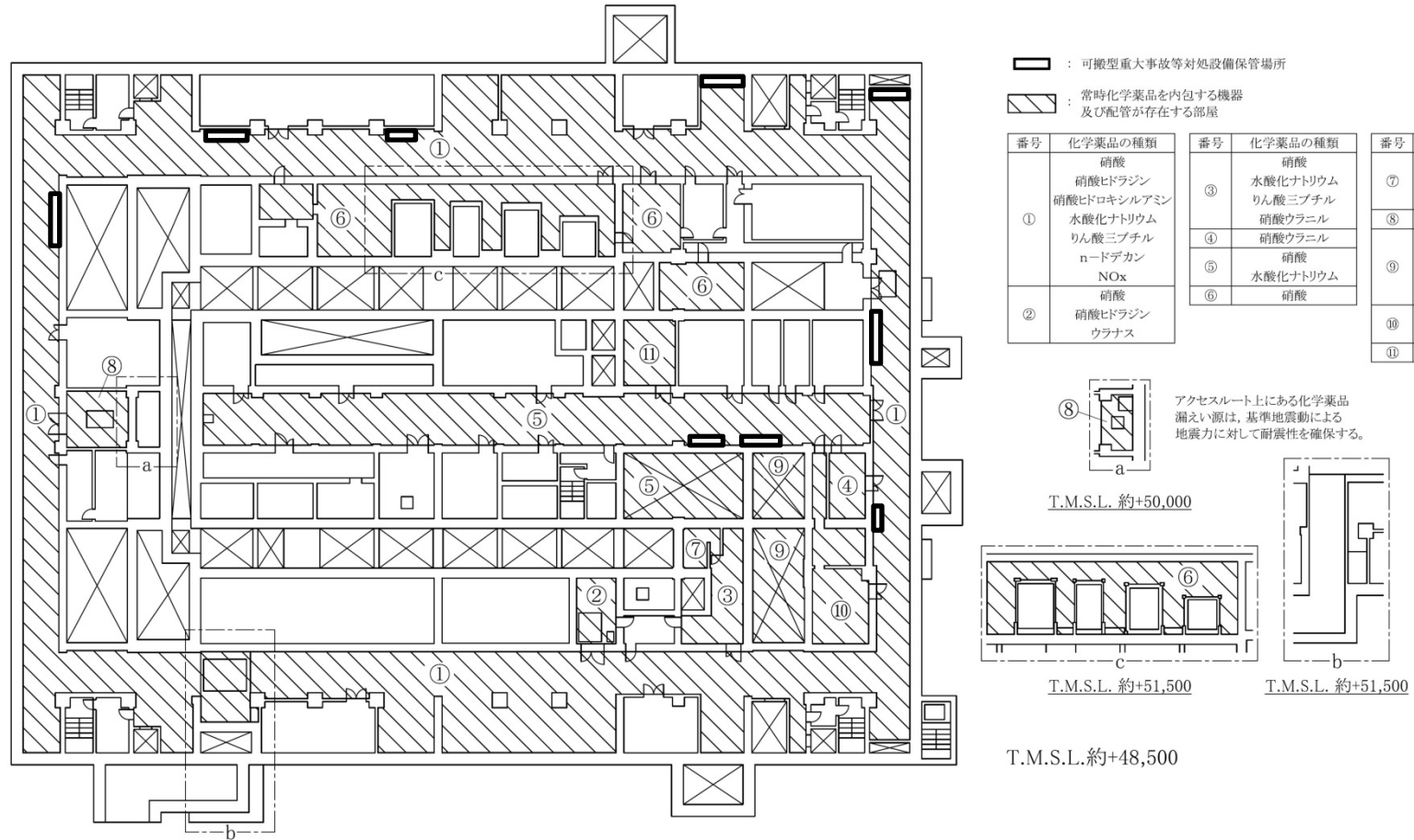
- : 可搬型重大事故等対処設備保管場所
- : 常時化学薬品を内包する機器及び配管が存在する部屋

番号	化学薬品の種類	番号	化学薬品の種類
①	硝酸 硝酸ヒドラジン ウラナス	④	硝酸 水酸化ナトリウム 硝酸ウラニル
②	硝酸 りん酸三ブチル n-ドデカン 硝酸ウラニル	⑤	硝酸 水酸化ナトリウム
③	りん酸三ブチル n-ドデカン	⑥	硝酸ウラニル
		⑦	硝酸
		⑧	硝酸プルトニウム
		⑨	硝酸プルトニウム 硝酸

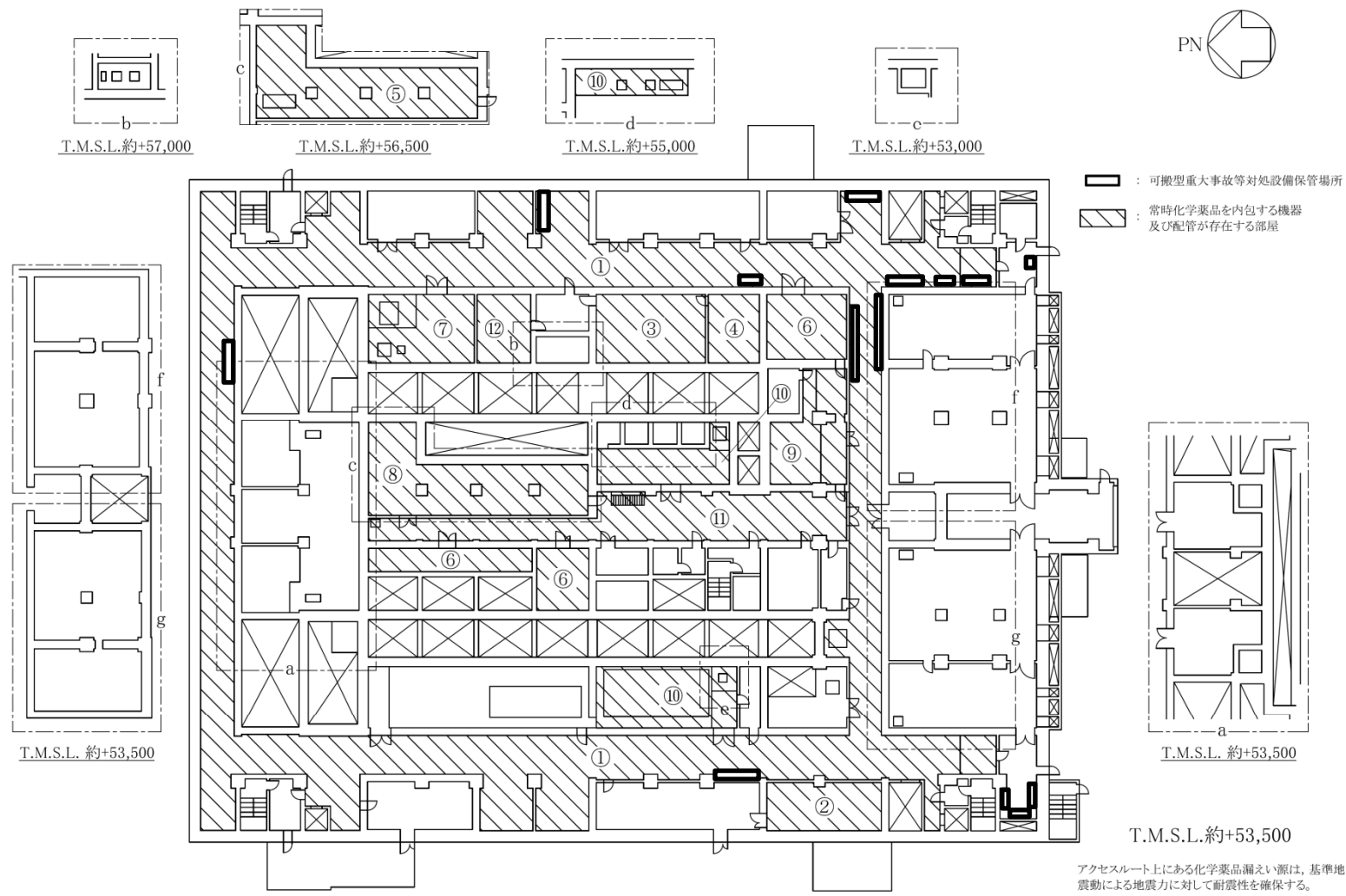
アクセスルート上にある化学薬品漏えい源は、基準地震動による地震力に対して耐震性を確保する。



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）

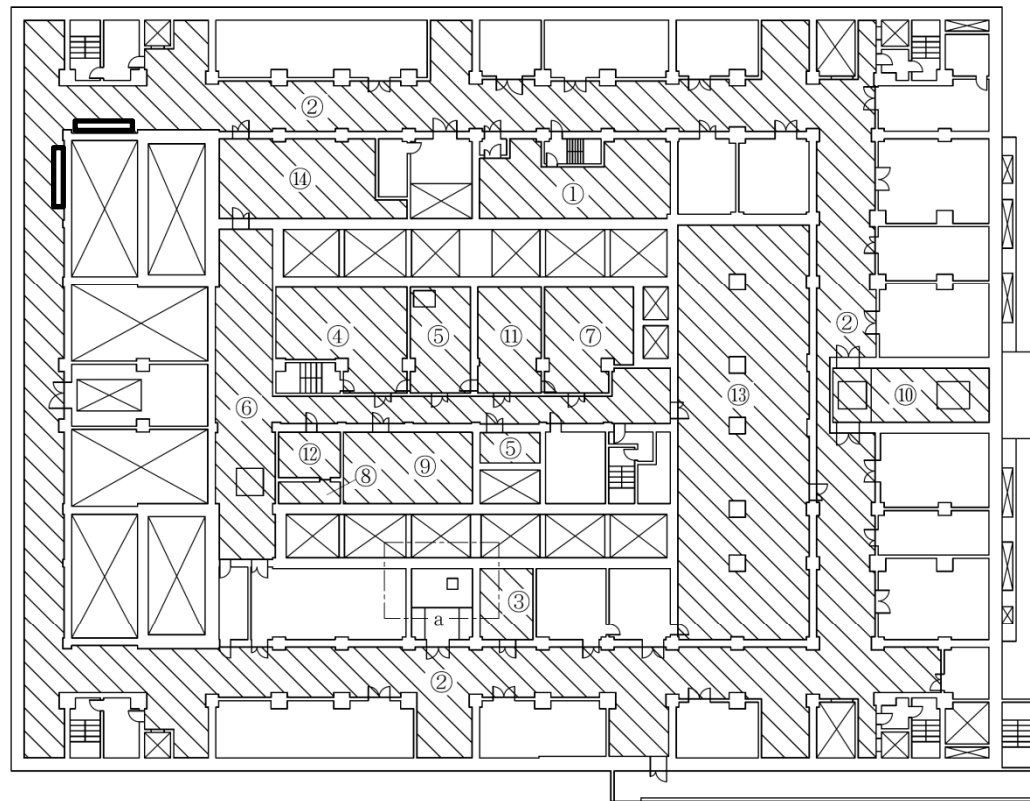


第7.1.1-36図 化学薬品ハザードマップ 精製建屋（地下1階）



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
	n-ドデカン
	NOx
⑤	硝酸
	りん酸三ブチル
	n-ドデカン
⑥	ウラナス
	NOx
⑦	硝酸
⑧	水酸化ナトリウム
	硝酸
	りん酸三ブチル
⑨	ウラナス
	NOx
⑩	硝酸
⑪	硝酸
	水酸化ナトリウム
⑫	NOx
	硝酸ガドリニウム

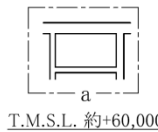
第7.1.1-37図 化学薬品ハザードマップ 精製建屋（地上1階）



- : 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
⑤	硝酸
	りん酸三ブチル
	n-ドデカン
	ウラナス

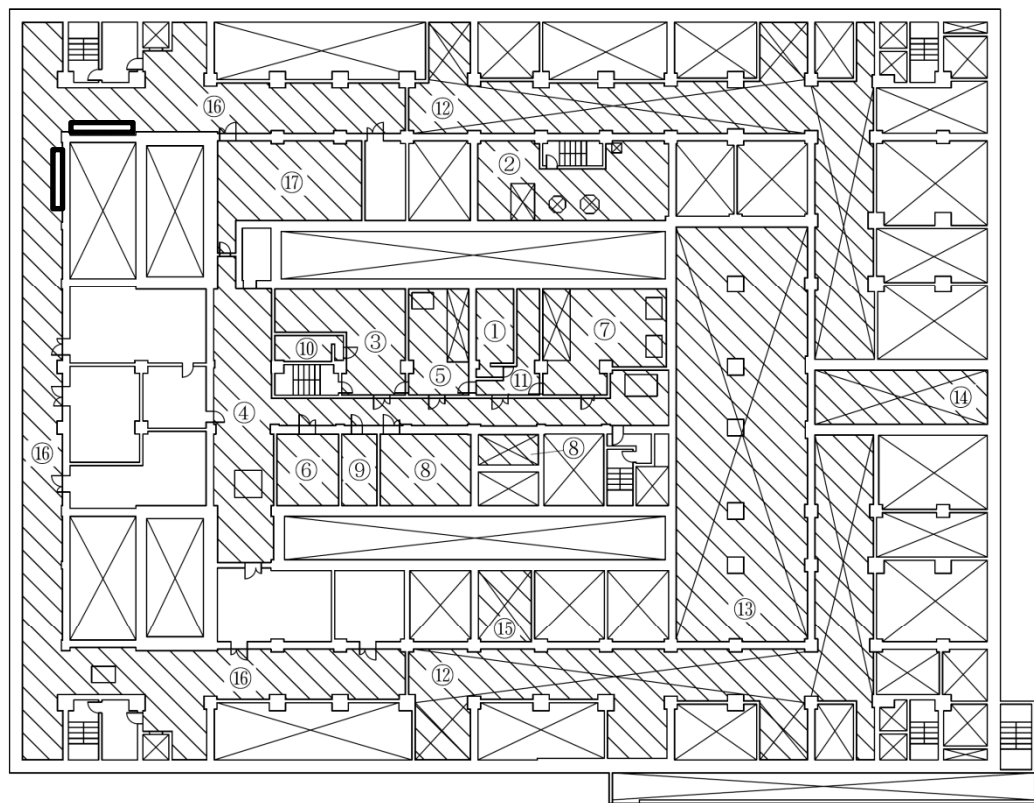
番号	化学薬品の種類
⑤	硝酸
	りん酸三ブチル
⑥	n-ドデカン
	硝酸
	水酸化ナトリウム
⑦	りん酸三ブチル
	ウラナス
⑧	NOx
	硝酸
⑨	りん酸三ブチル
	n-ドデカン
	硝酸ウラニル
⑩	ウラナス
	硝酸
⑪	硝酸ヒドラジン
	水酸化ナトリウム
⑫	硝酸
	りん酸三ブチル
⑬	ウラナス
	NOx
⑭	水酸化ナトリウム
	硝酸ガドリニウム



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+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）



: 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
	n-ドデカン
②	硝酸ウラニル
	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
③	りん酸三ブチル
	硝酸ウラニル
	ウラナス
	硝酸
	硝酸ヒドラジン
	硝酸ウラニル
④	ウラナス
	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

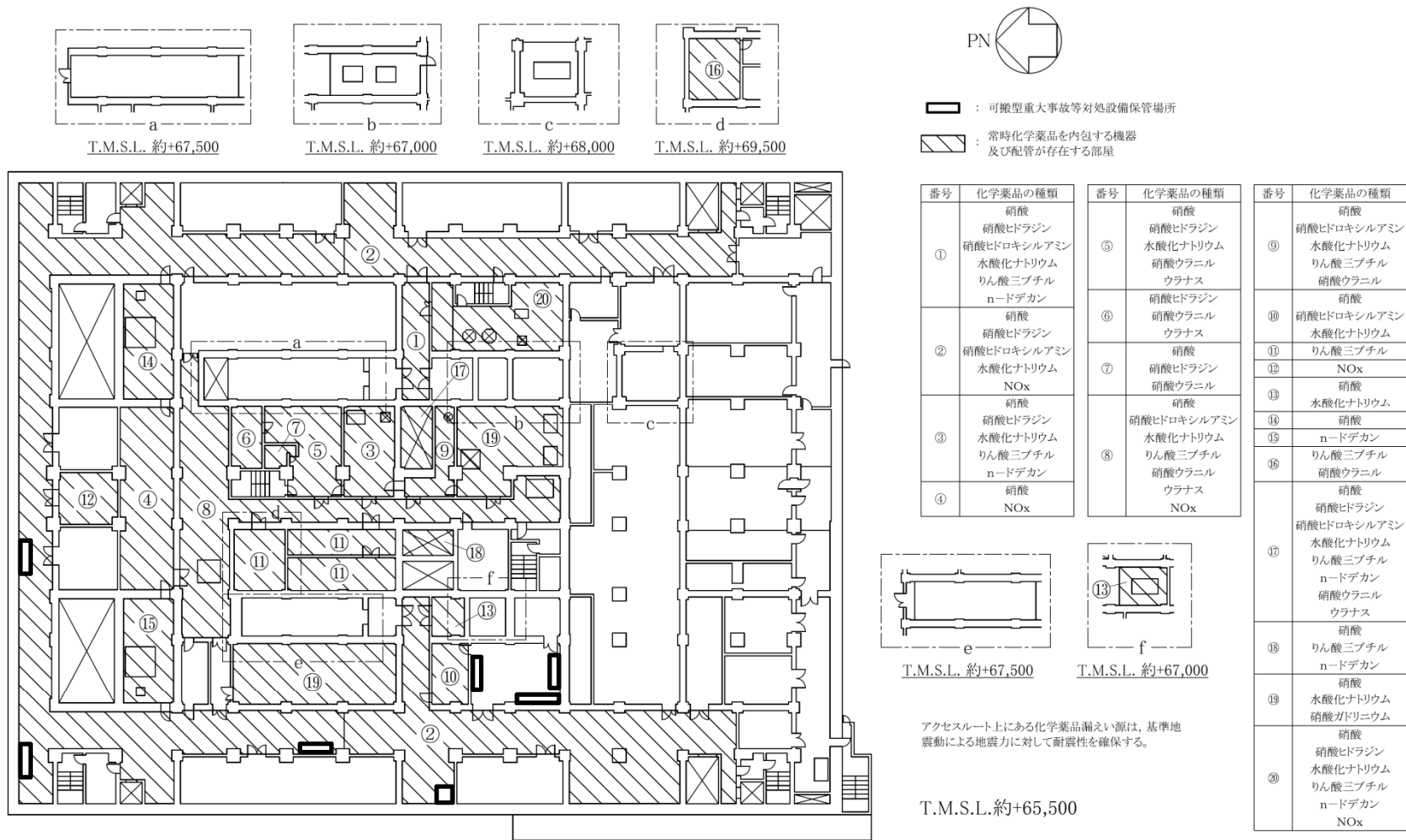
番号	化学薬品の種類
⑤	硝酸
	りん酸三ブチル
	n-ドデカン
⑥	ウラナス
	りん酸三ブチル
⑦	硝酸
	水酸化ナトリウム
⑧	硝酸
	りん酸三ブチル
⑨	n-ドデカン
	硝酸
	りん酸三ブチル
	硝酸ウラニル
⑩	ウラナス
	硝酸ウラニル
⑪	ウラナス
	硝酸
⑫	硝酸ウラニル
	硝酸
	硝酸ヒドラジン
	硝酸ヒドロキシルアミン
⑬	水酸化ナトリウム
	NOx

番号	化学薬品の種類
⑭	硝酸ヒドラジン
	水酸化ナトリウム
⑮	硝酸ヒドラジン
	水酸化ナトリウム
⑯	硝酸
	水酸化ナトリウム
⑰	硝酸ガドリニウム

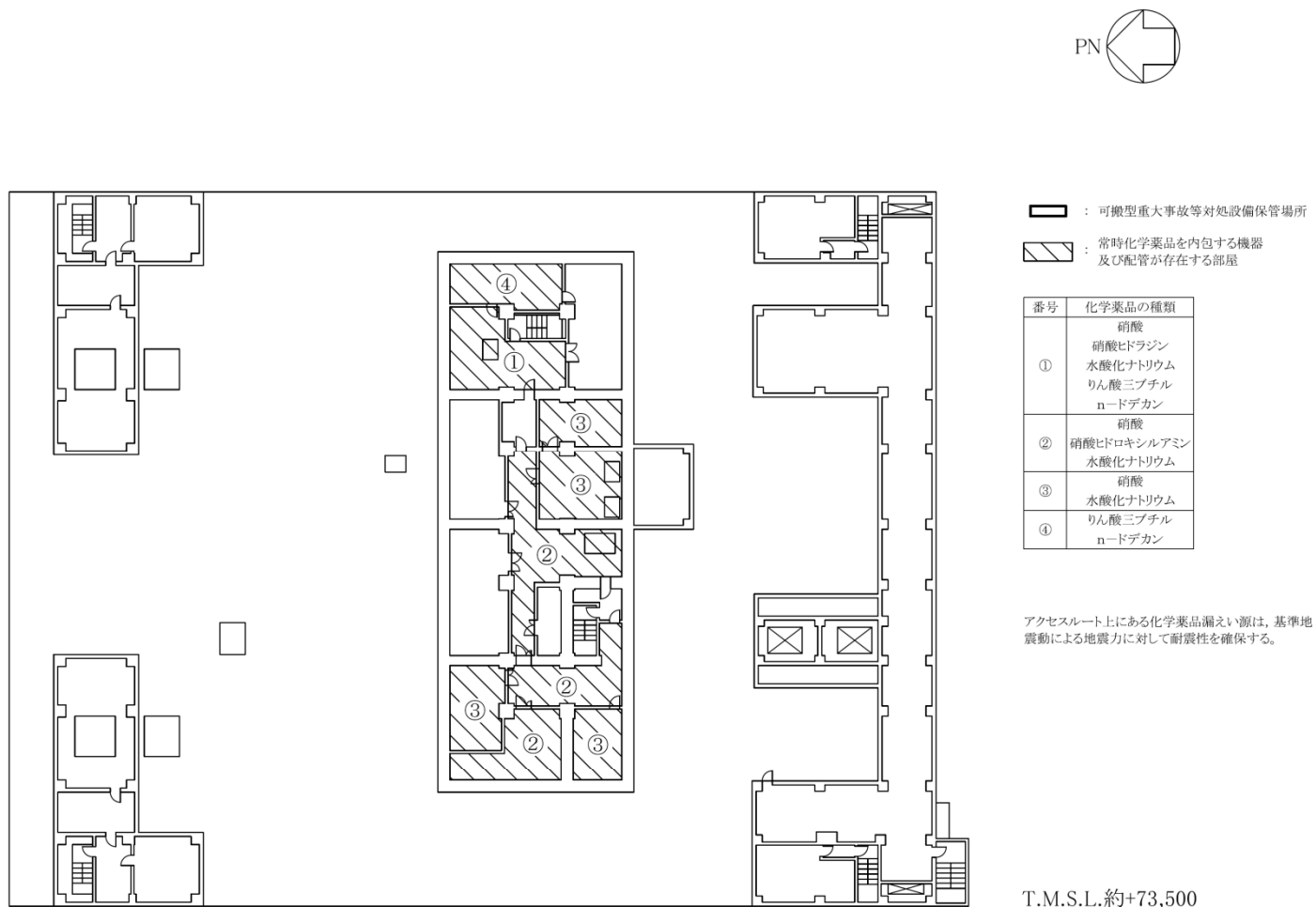
アクセスルート上にある化学薬品漏えい源は、基準地震動による地震力に対して耐震性を確保する。

T.M.S.L.約+64,000

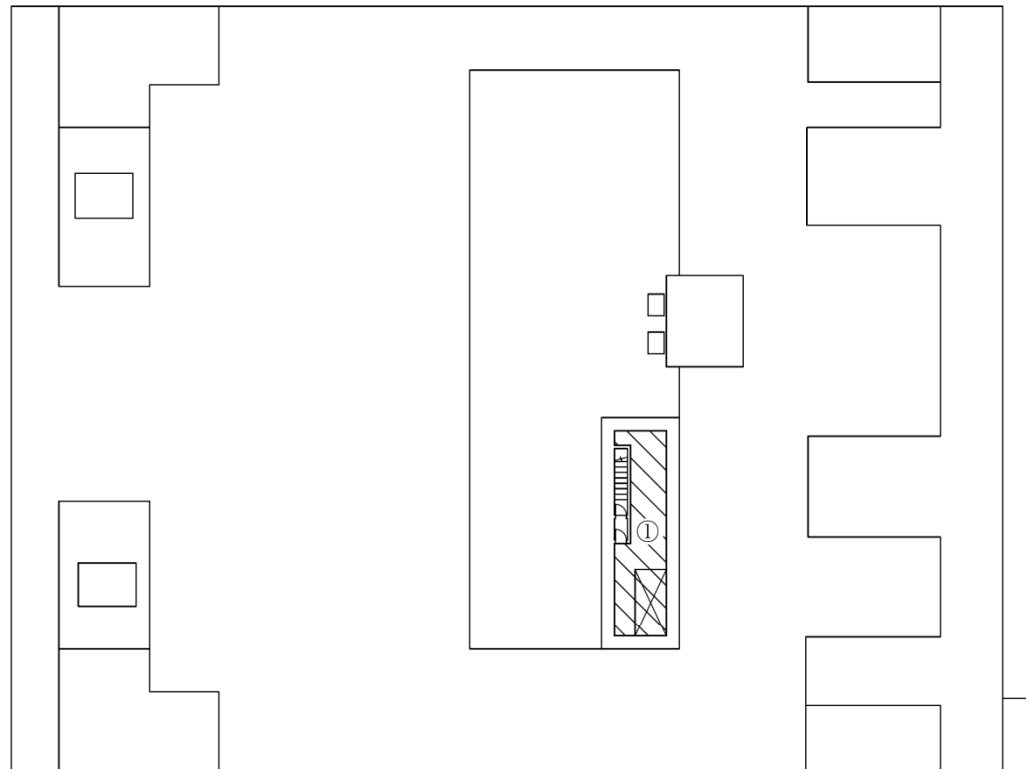
第7.1.1-39図 化学薬品ハザードマップ 精製建屋（地上3階）





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）



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）



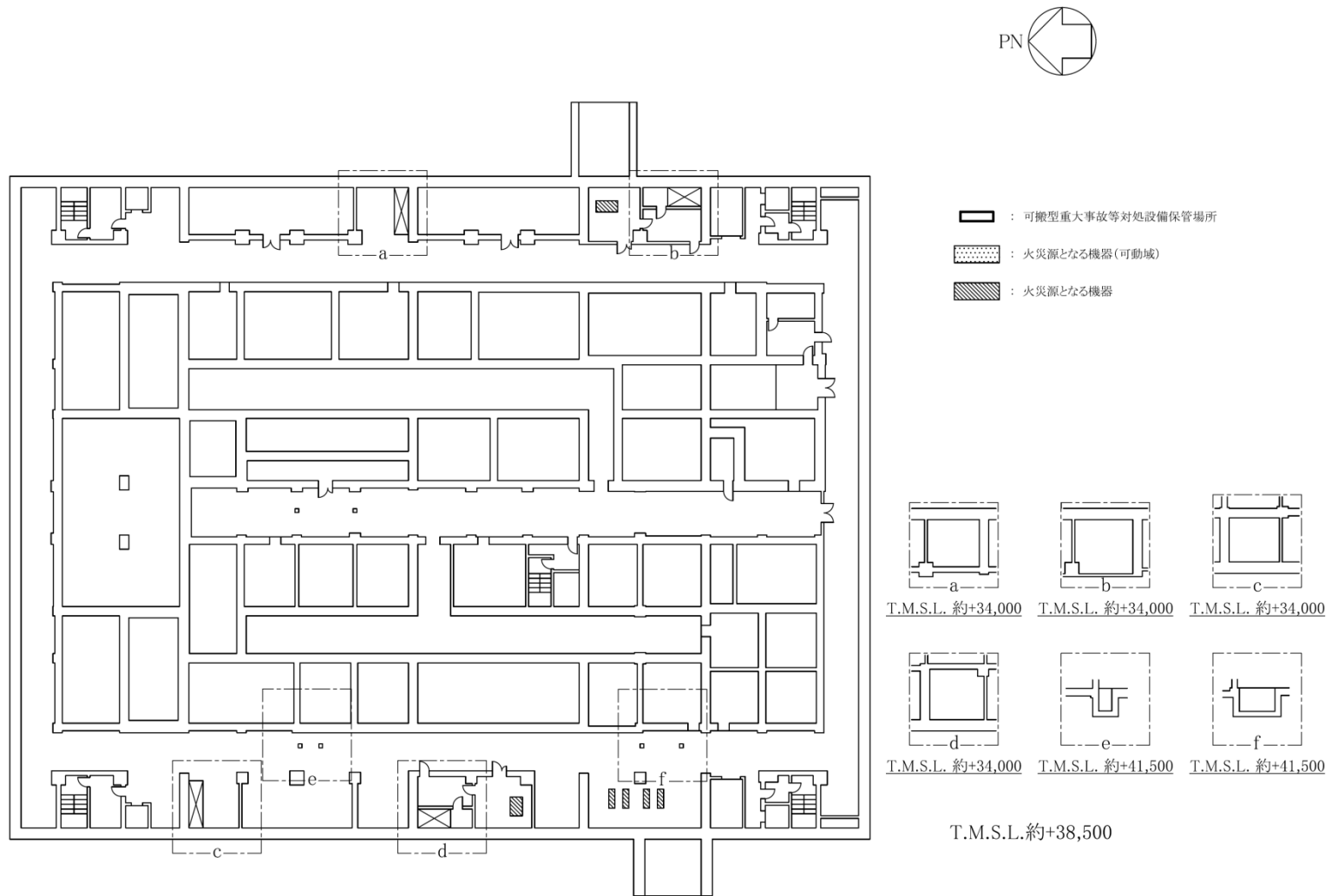
-  : 可搬型重大事故等対処設備保管場所
-  : 常時化学薬品を内包する機器及び配管が存在する部屋

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

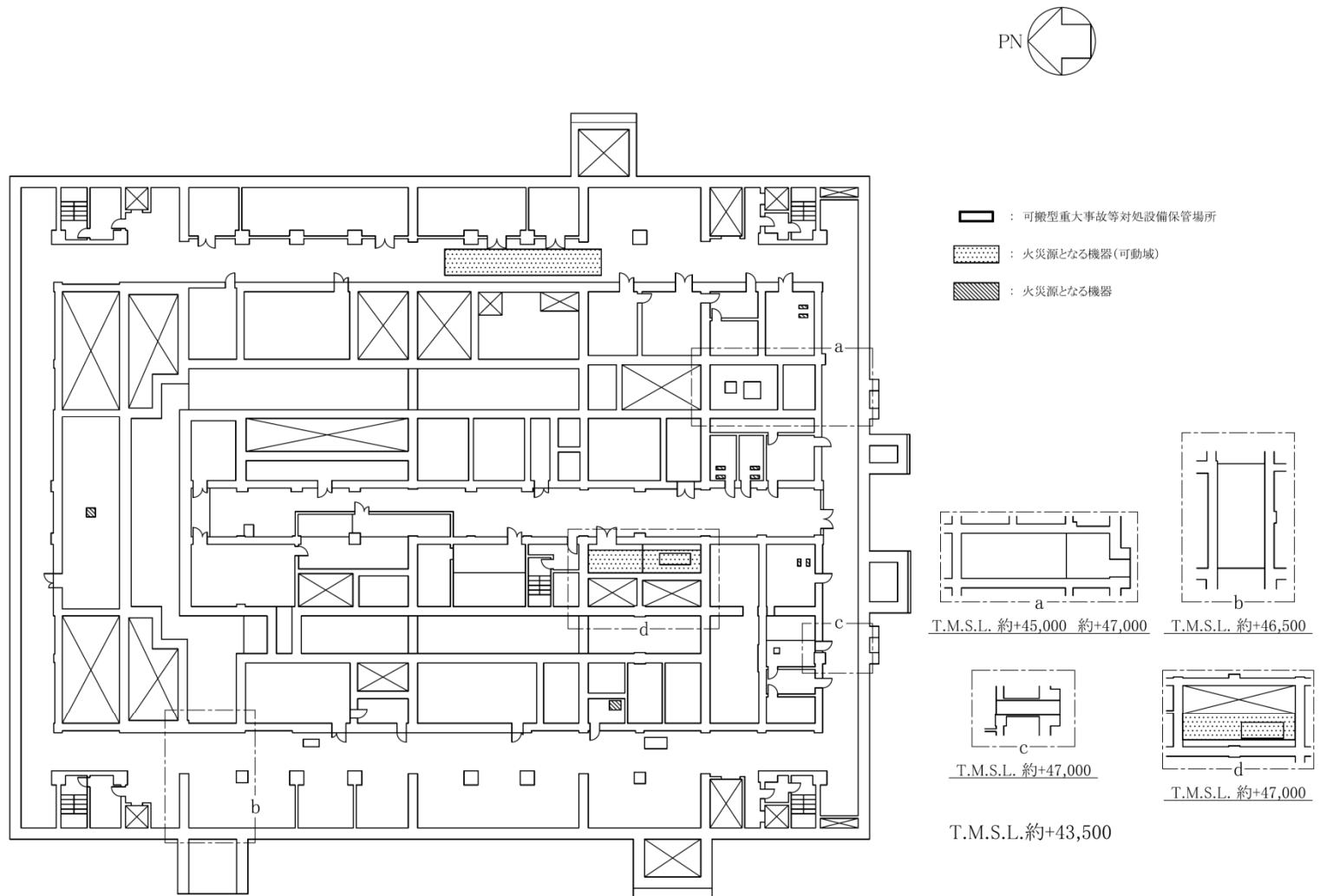
アクセスルート上にある化学薬品漏えい源は、基準地震動による地震力に対して耐震性を確保する。

T.M.S.L.約+79,000

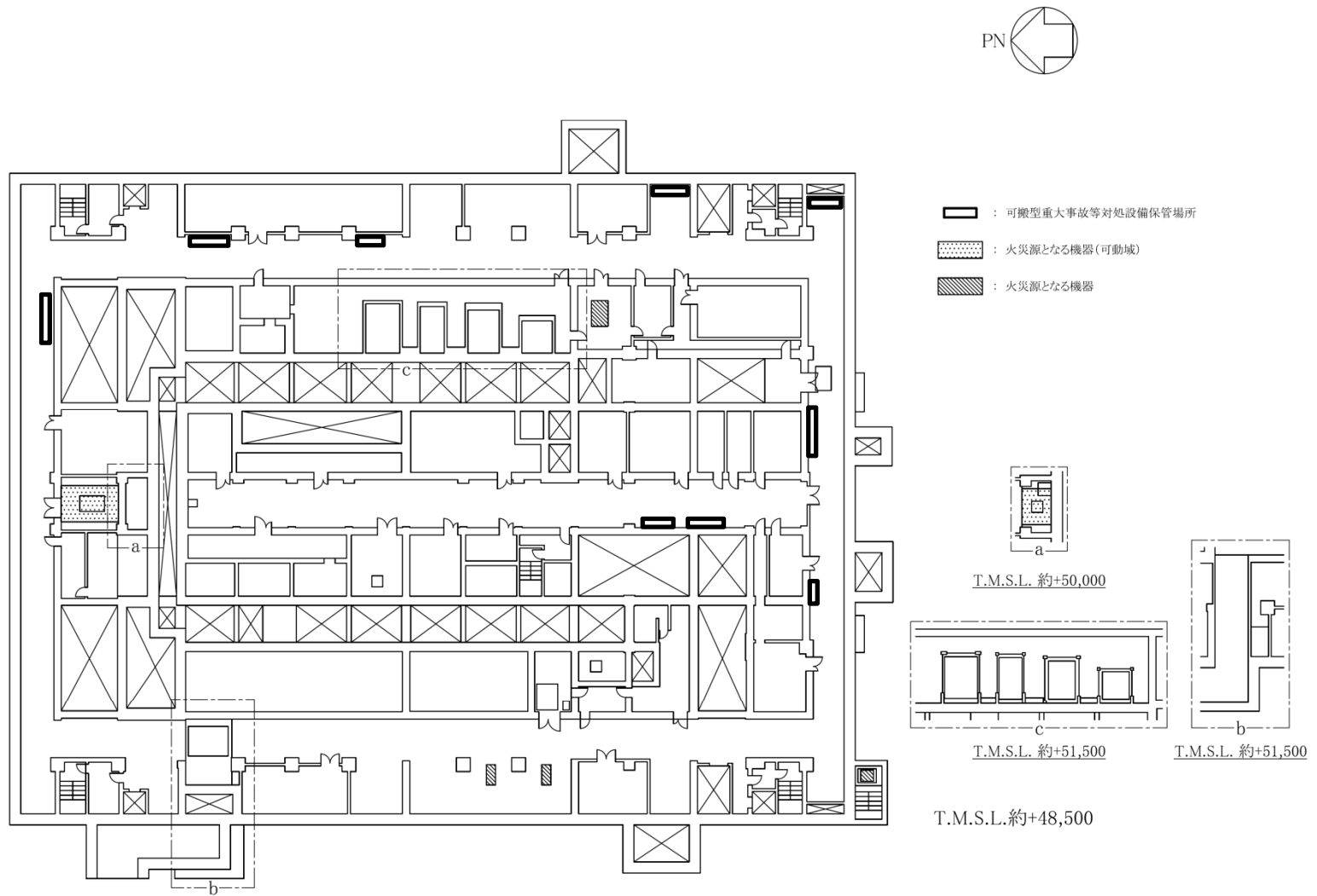
第7.1.1-42図 化学薬品ハザードマップ 精製建屋（屋上階）



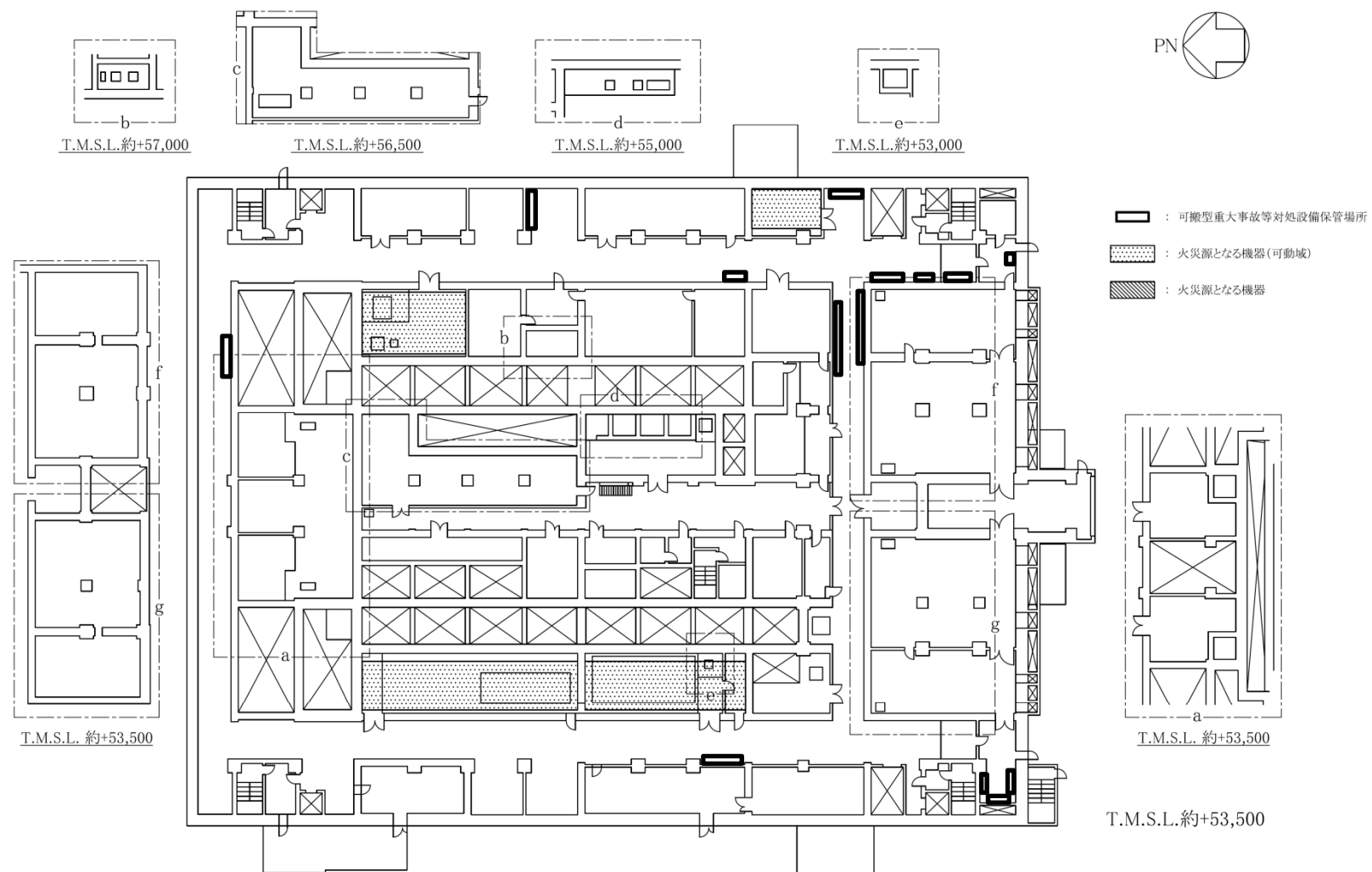
第7.1.1-43図 機器による火災ハザードマップ 精製建屋（地下3階）



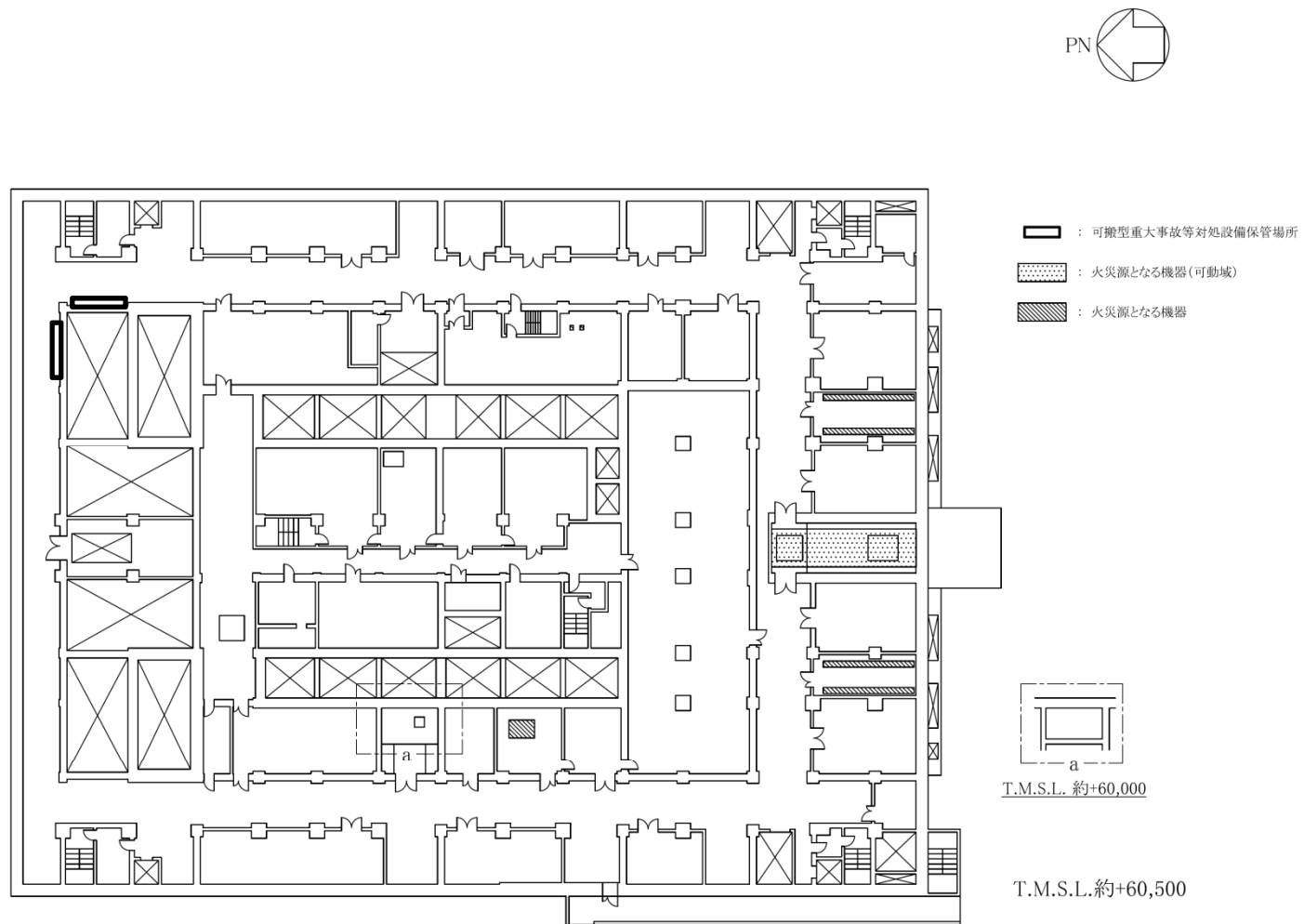
第7.1.1-44図 機器による火災ハザードマップ 精製建屋（地下2階）



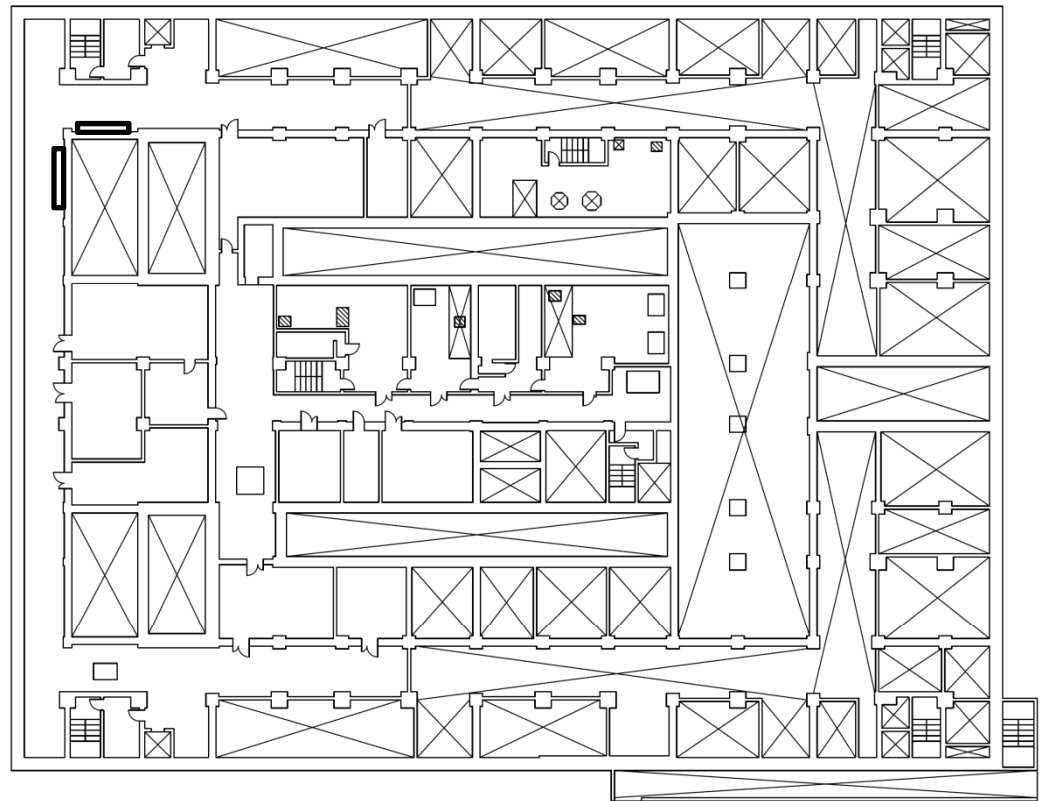
第7.1.1-45図 機器による火災ハザードマップ 精製建屋（地下1階）






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）



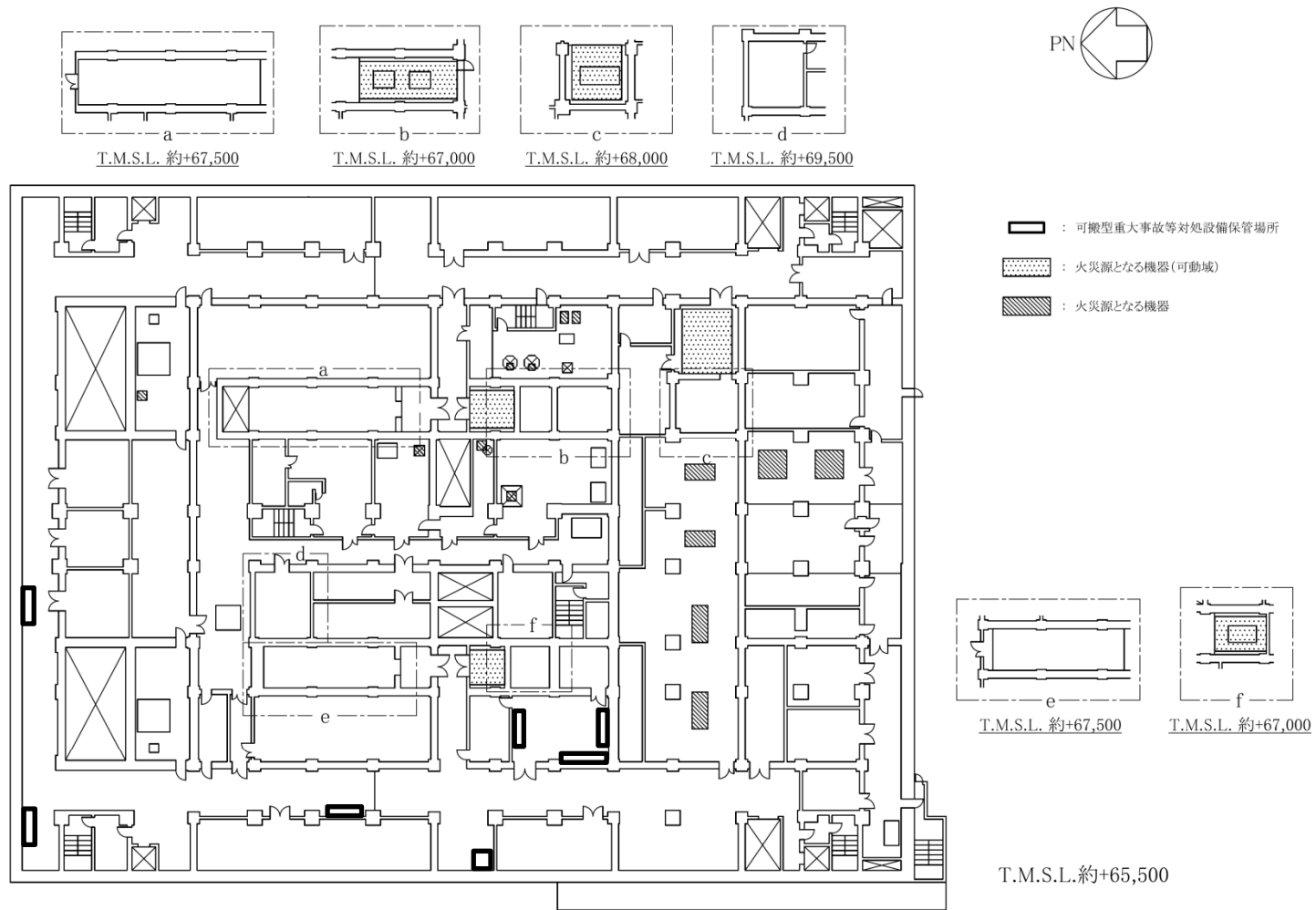
第7.1.1-47図 機器による火災ハザードマップ 精製建屋（地上2階）



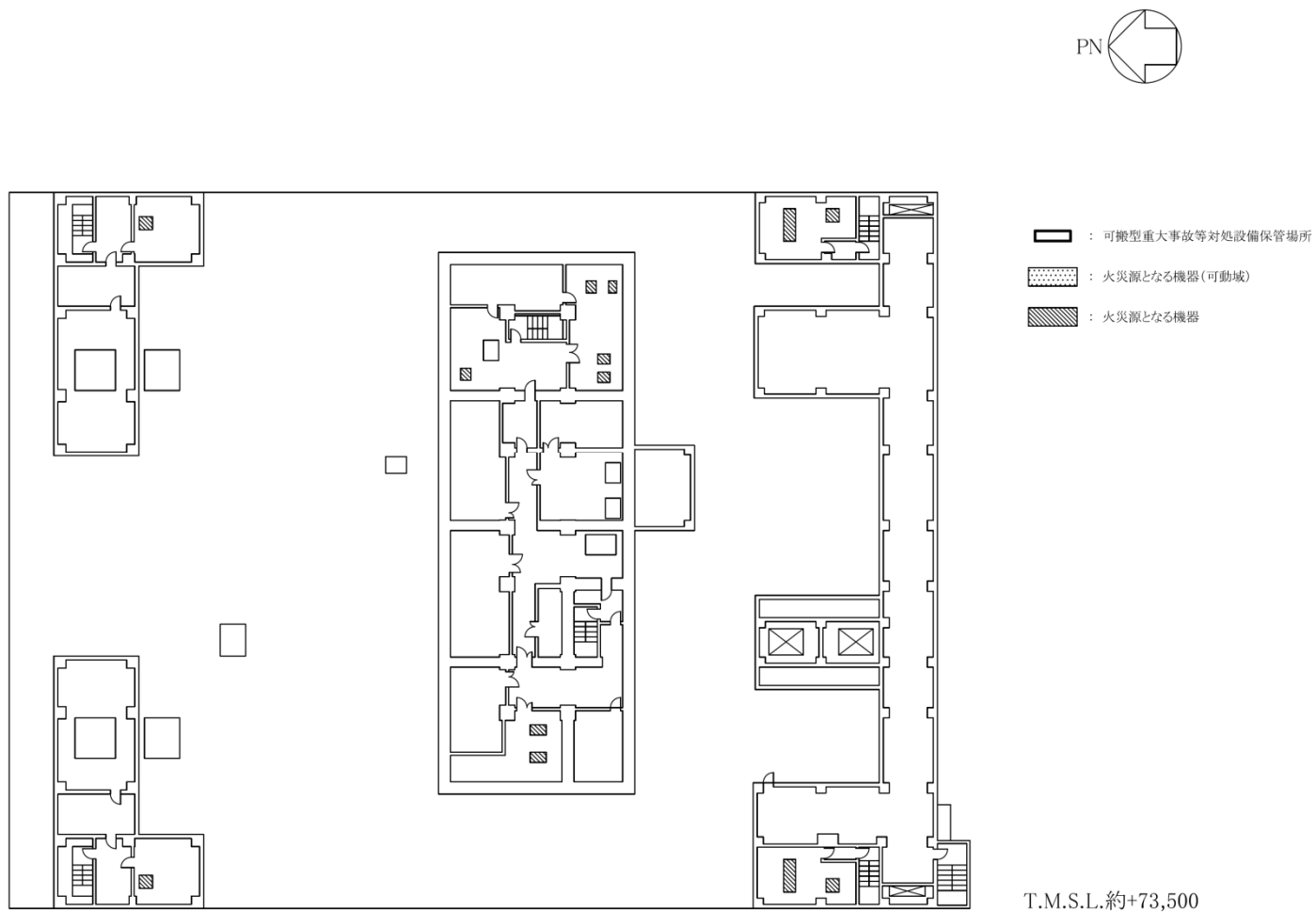
-  : 可搬型重大事故等対処設備保管場所
-  : 火災源となる機器(可動域)
-  : 火災源となる機器

T.M.S.L.約+64,000

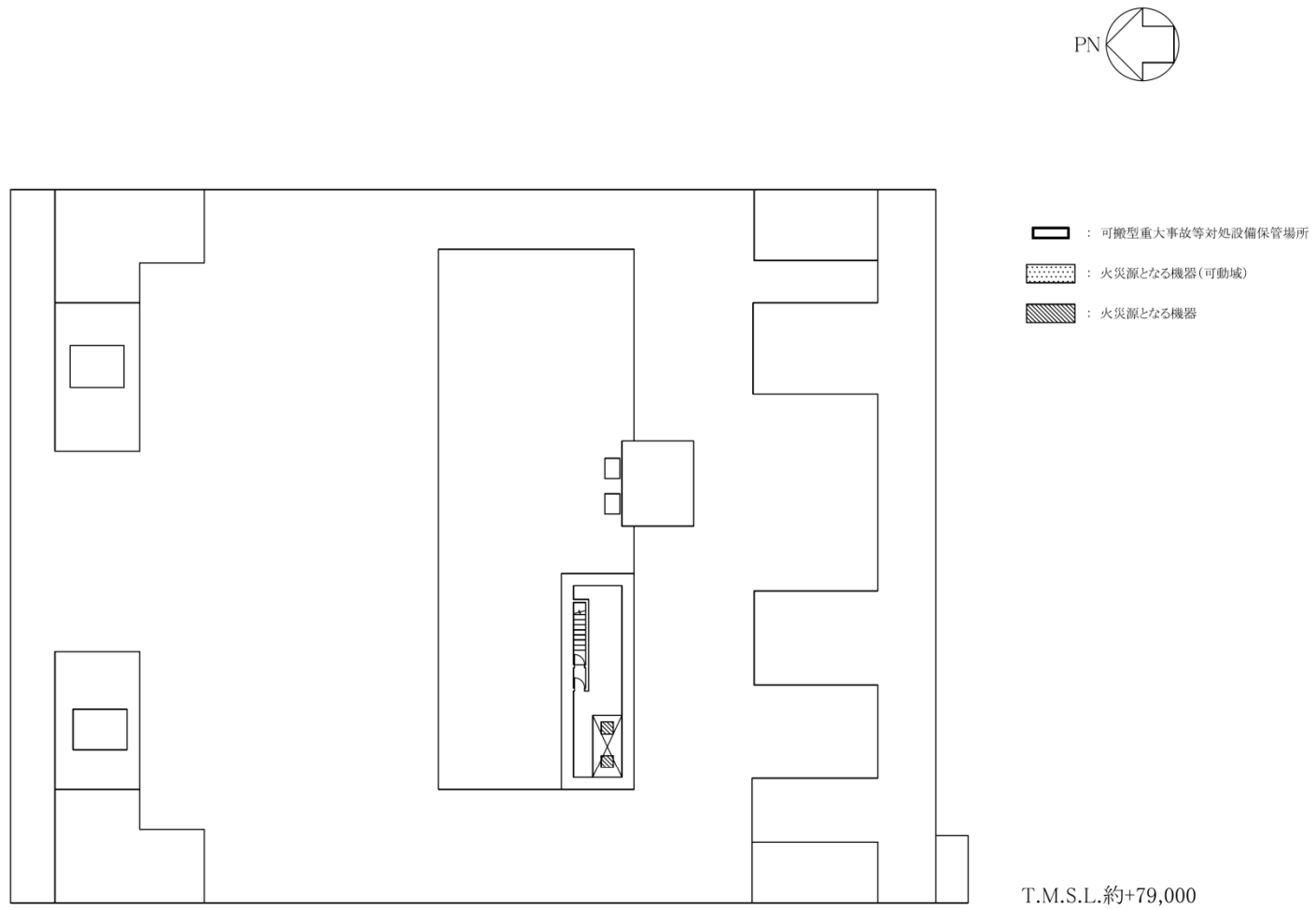
第7.1.1-48図 機器による火災ハザードマップ 精製建屋（地上3階）



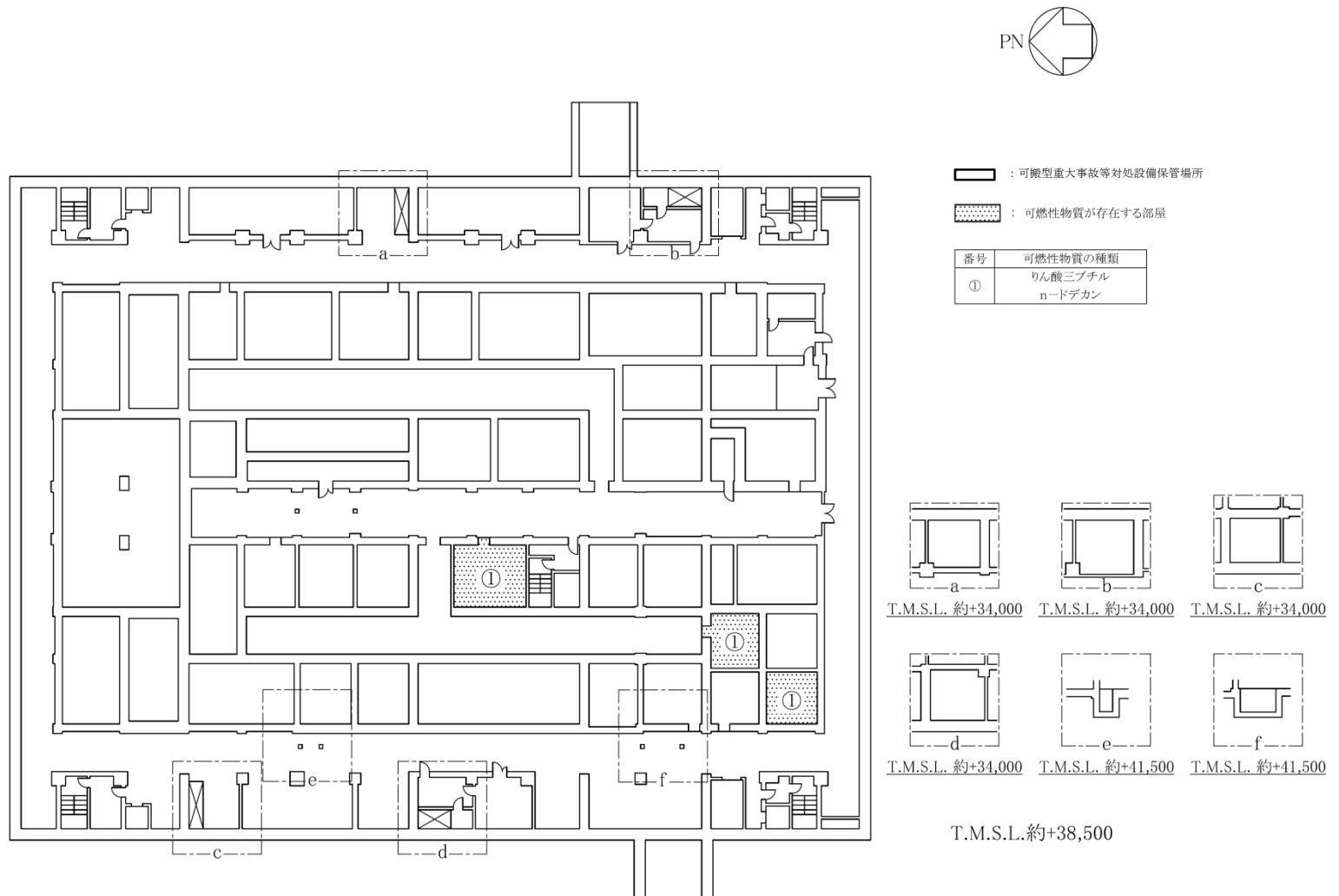
第7.1.1-49図 機器による火災ハザードマップ 精製建屋（地上4階）



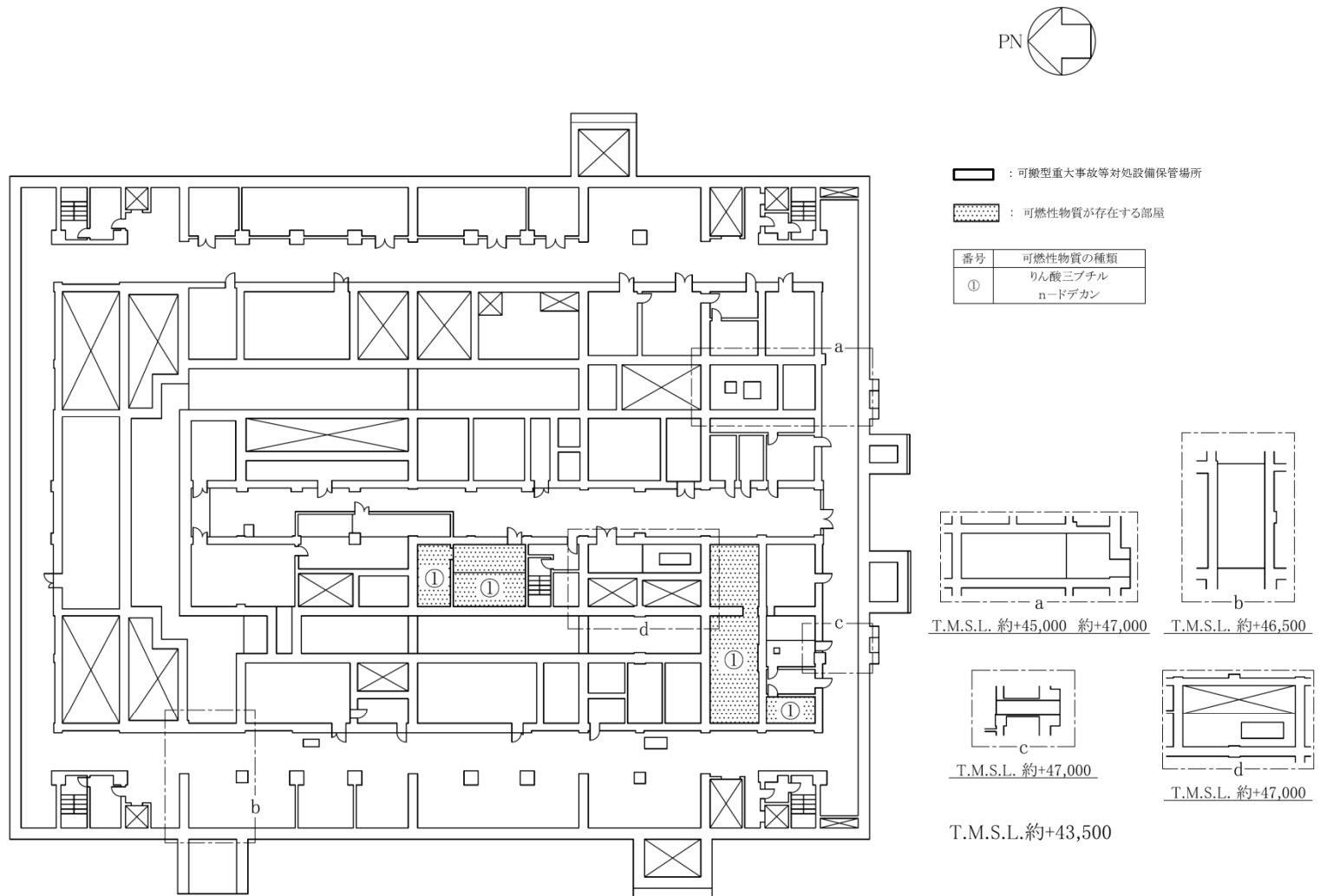
第7.1.1-50図 機器による火災ハザードマップ 精製建屋（地上5階）



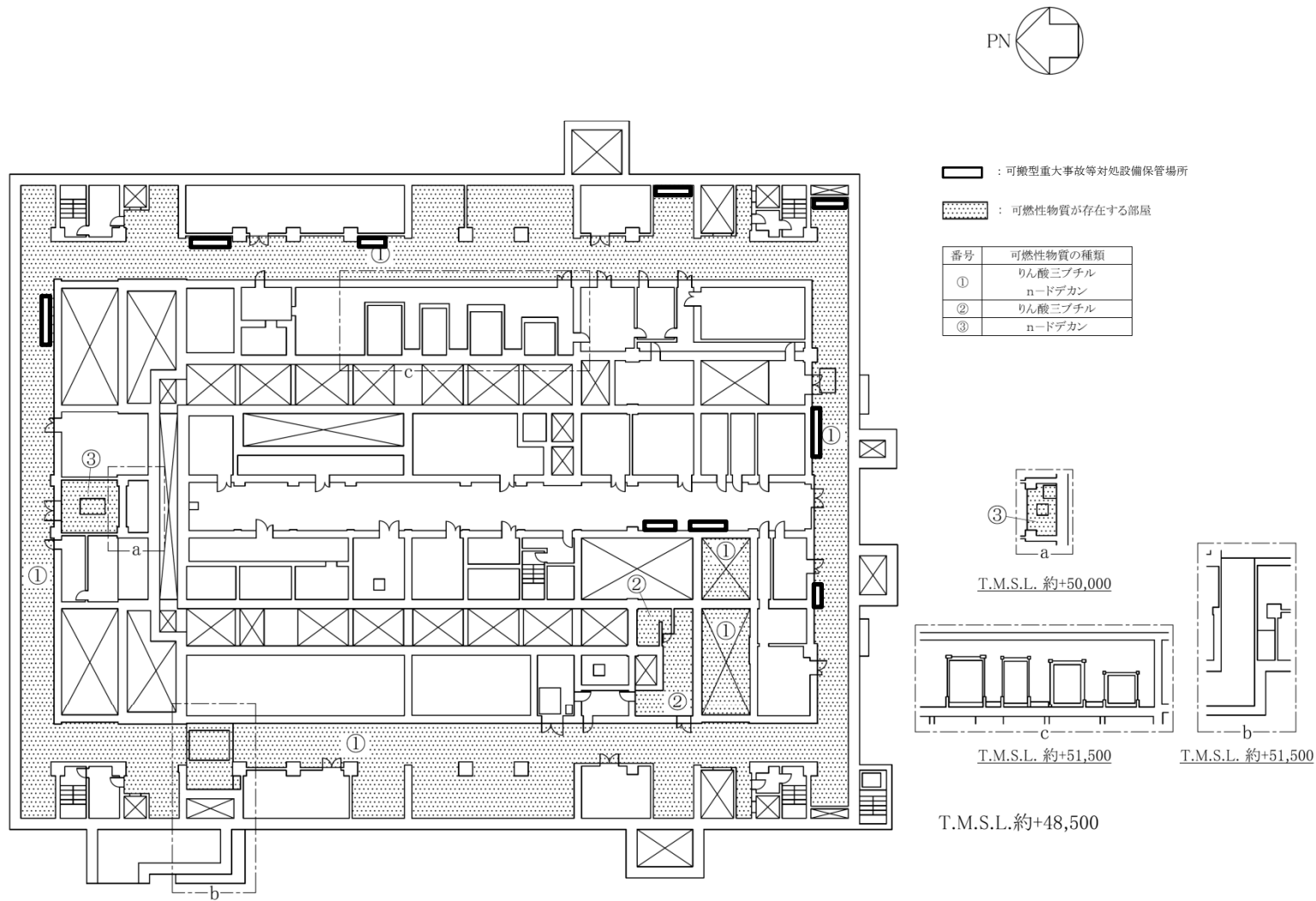
第7.1.1-51図 機器による火災ハザードマップ 精製建屋（屋上階）



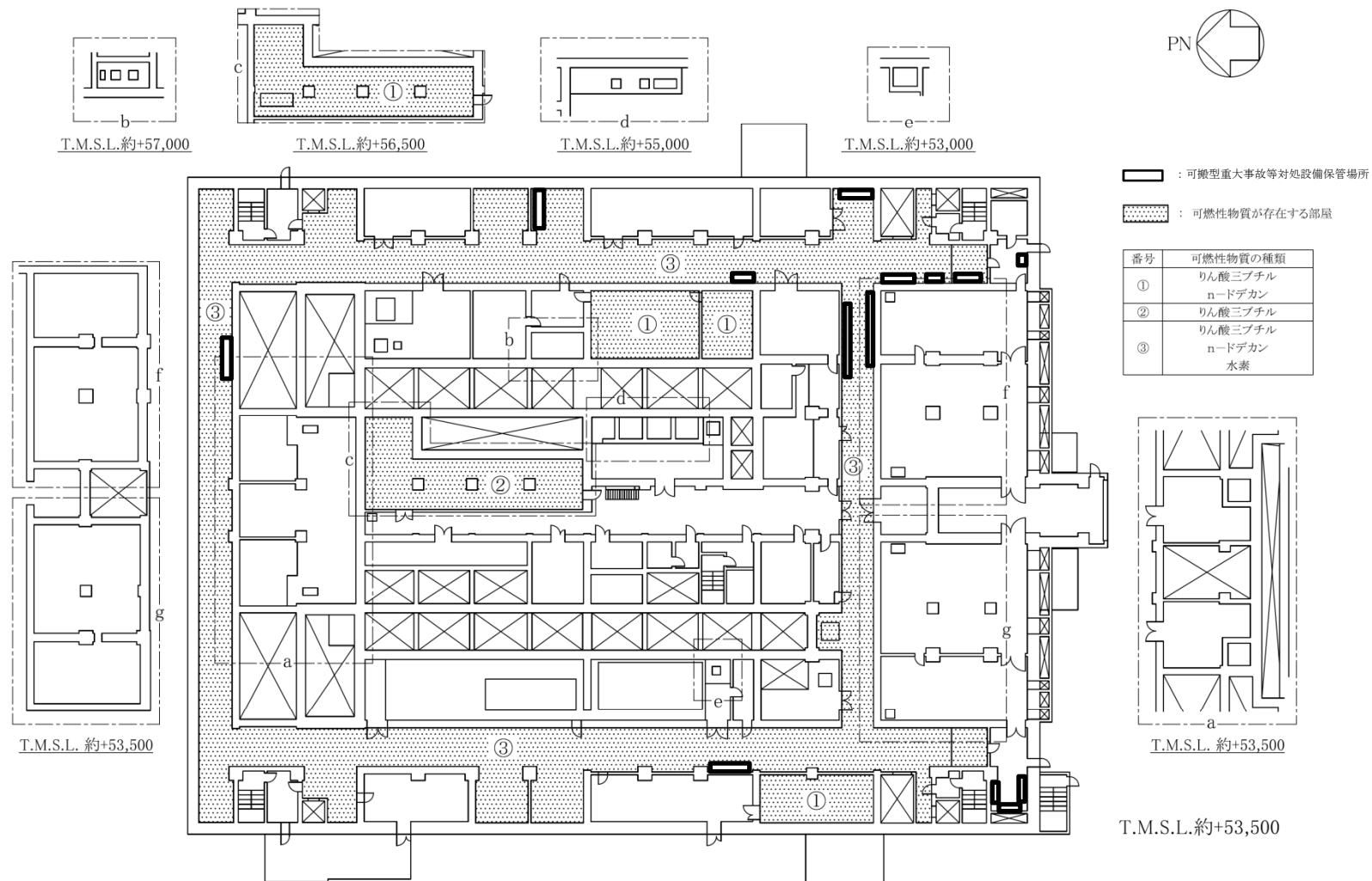
第7.1.1-52図 可燃性物質による火災ハザードマップ 精製建屋（地下3階）



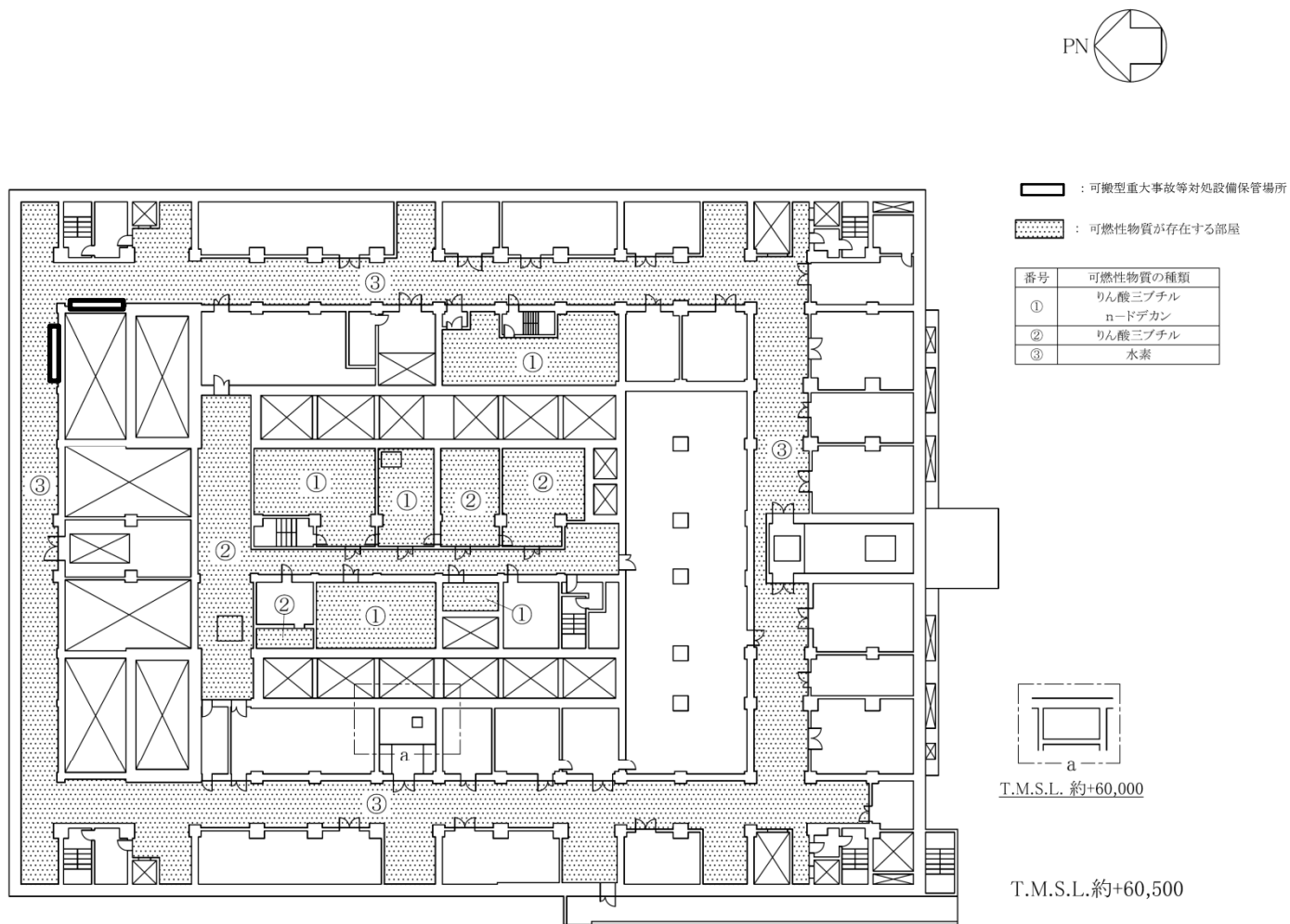
第7.1.1-53図 可燃性物質による火災ハザードマップ 精製建屋 (地下2階)



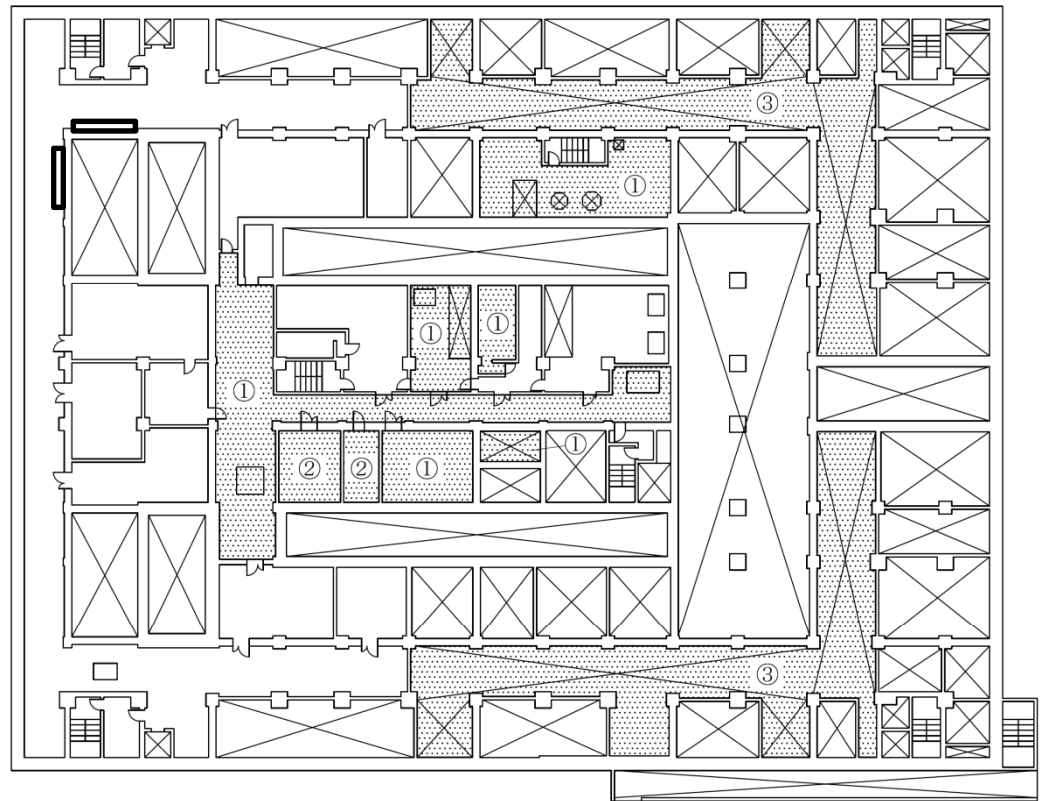
第7.1.1-54図 可燃性物質による火災ハザードマップ 精製建屋（地下1階）



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）



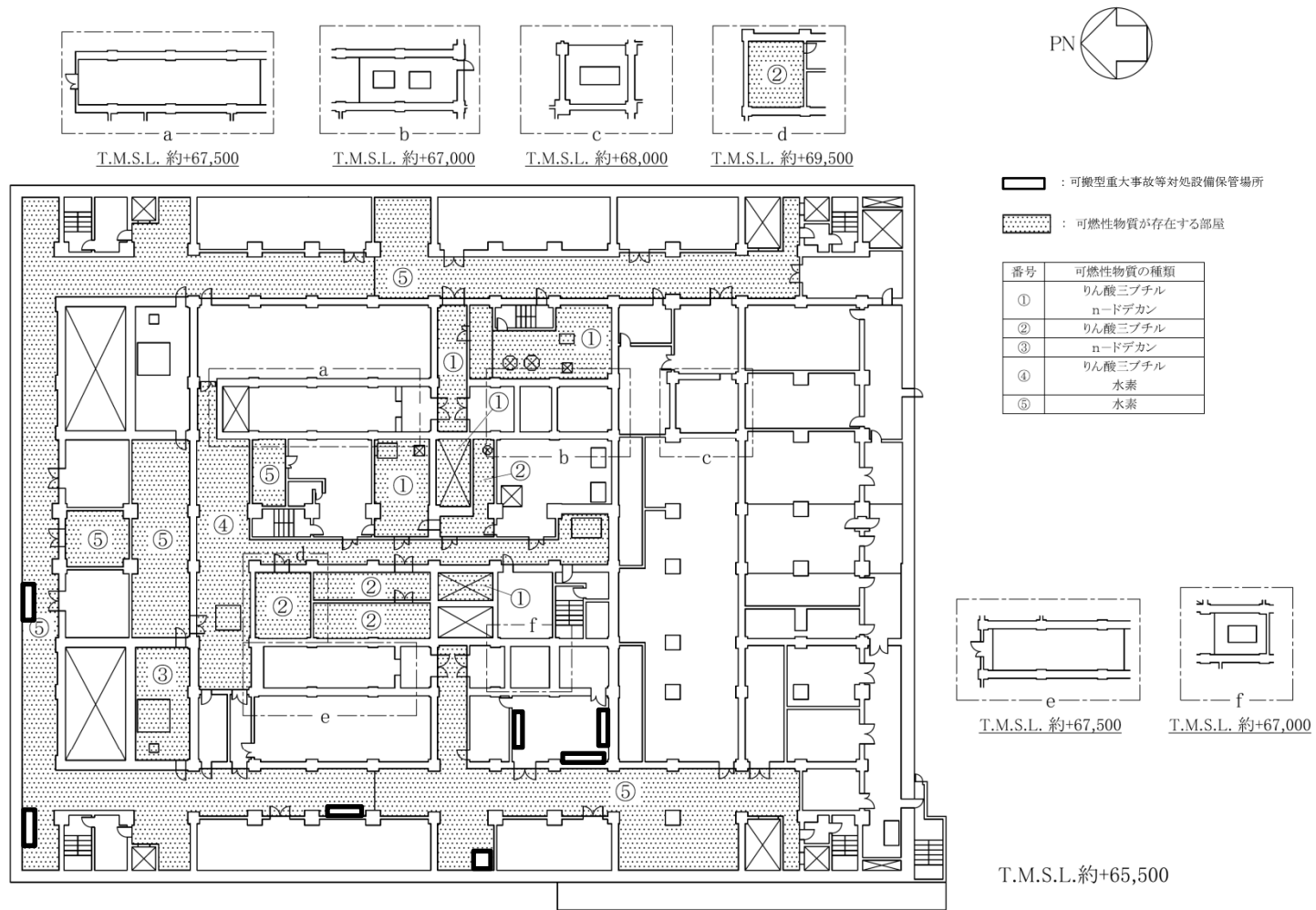
— : 可搬型重大事故等対処設備保管場所

▨ : 可燃性物質が存在する部屋

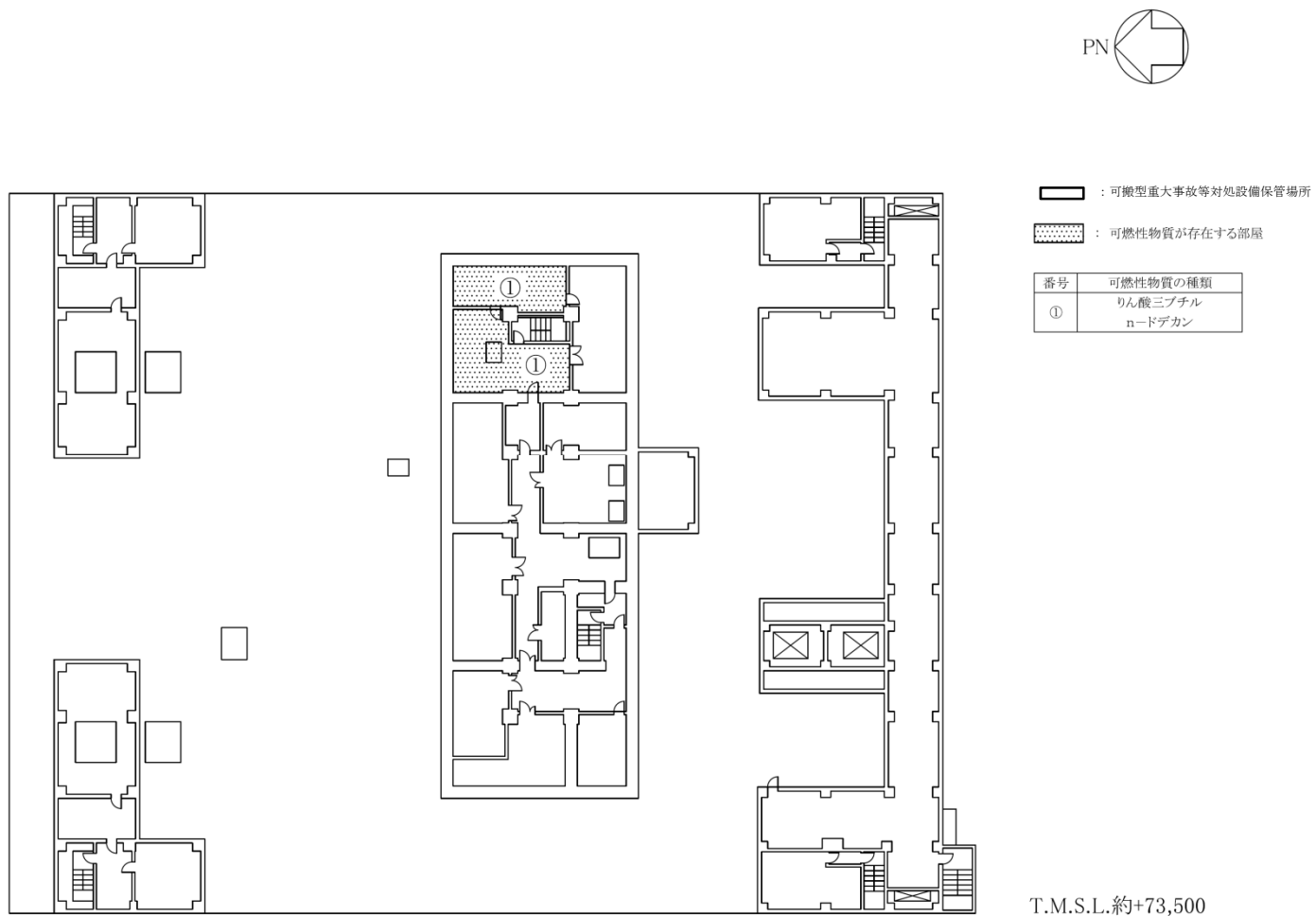
番号	可燃性物質の種類
①	りん酸三ブチル n-ドデカン
②	りん酸三ブチル
③	水素

T.M.S.L.約+64,000

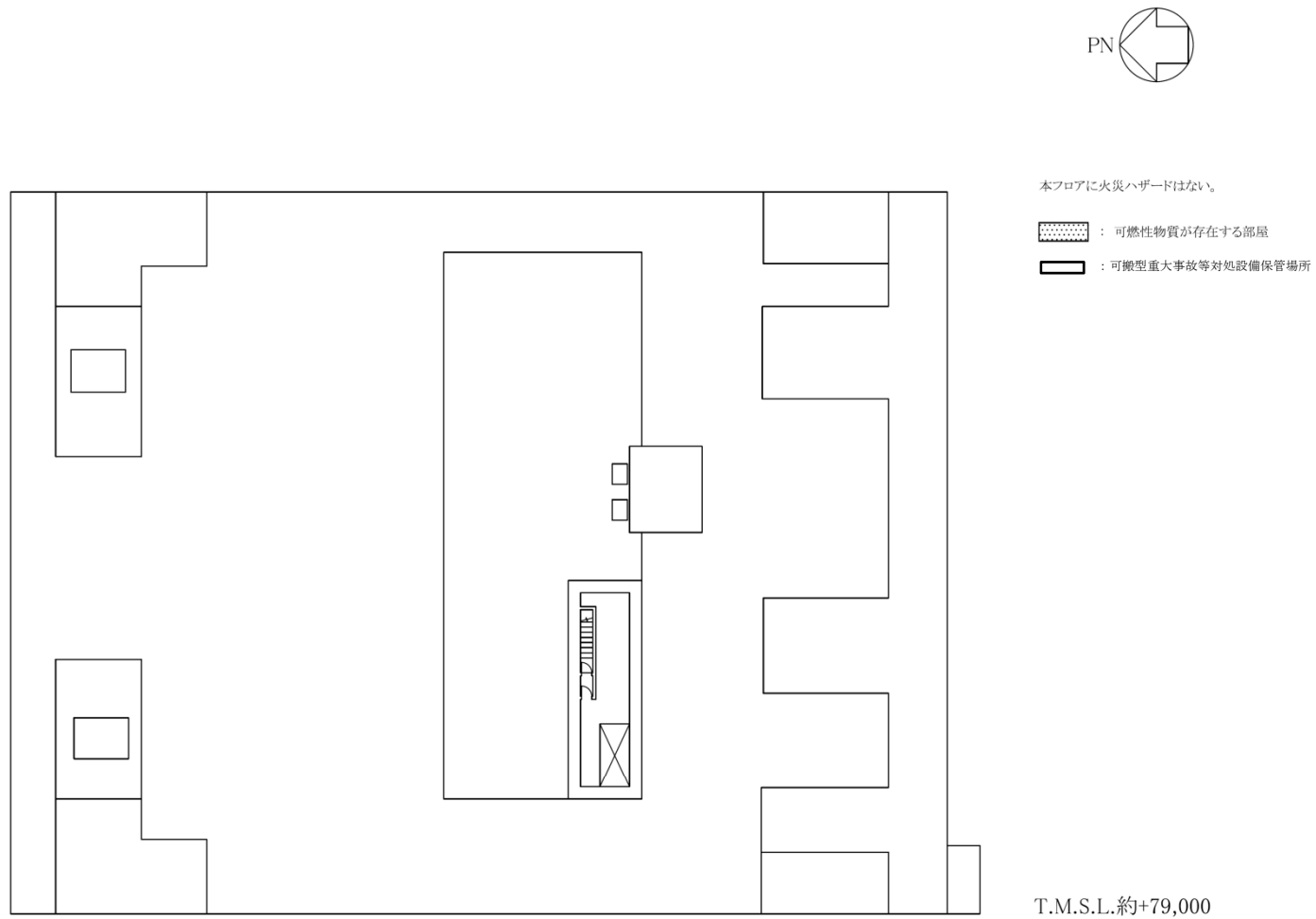
第7.1.1-57図 可燃性物質による火災ハザードマップ 精製建屋（地上3階）



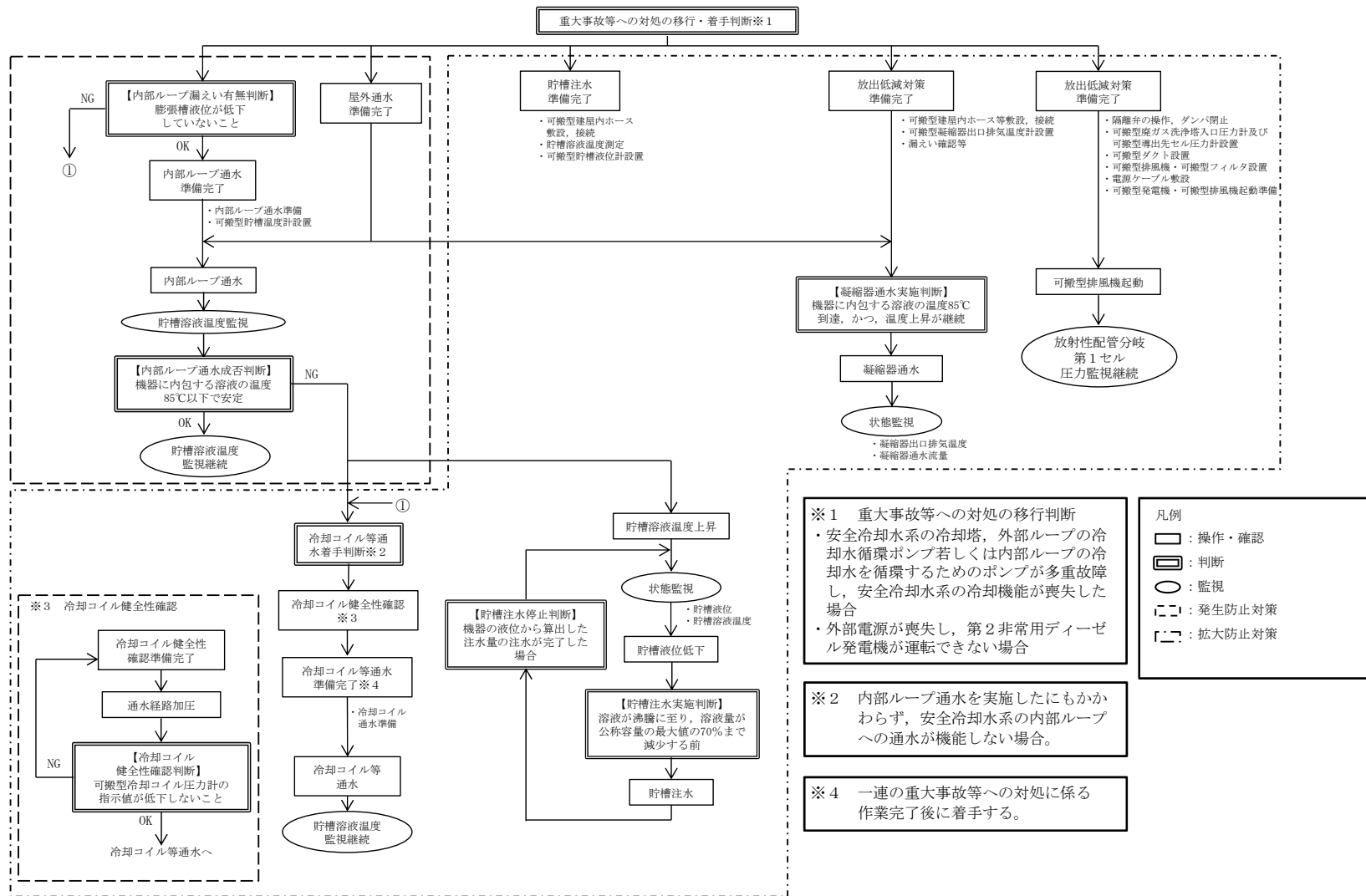
第7.1.1-58図 可燃性物質による火災ハザードマップ 精製建屋（地上4階）



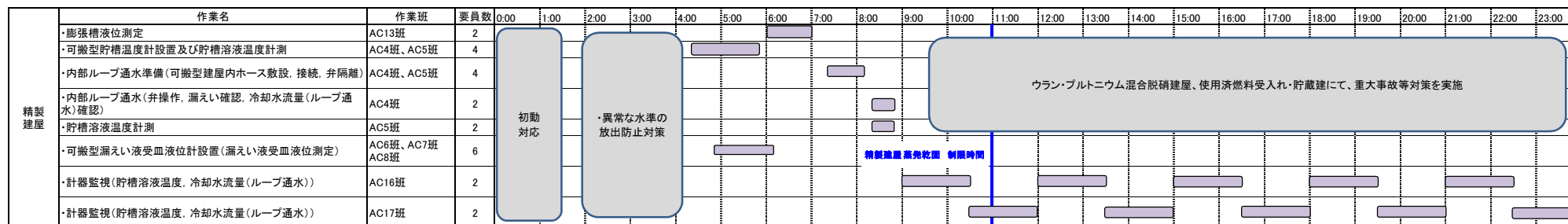
第7.1.1-59図 可燃性物質による火災ハザードマップ 精製建屋（地上5階）



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）

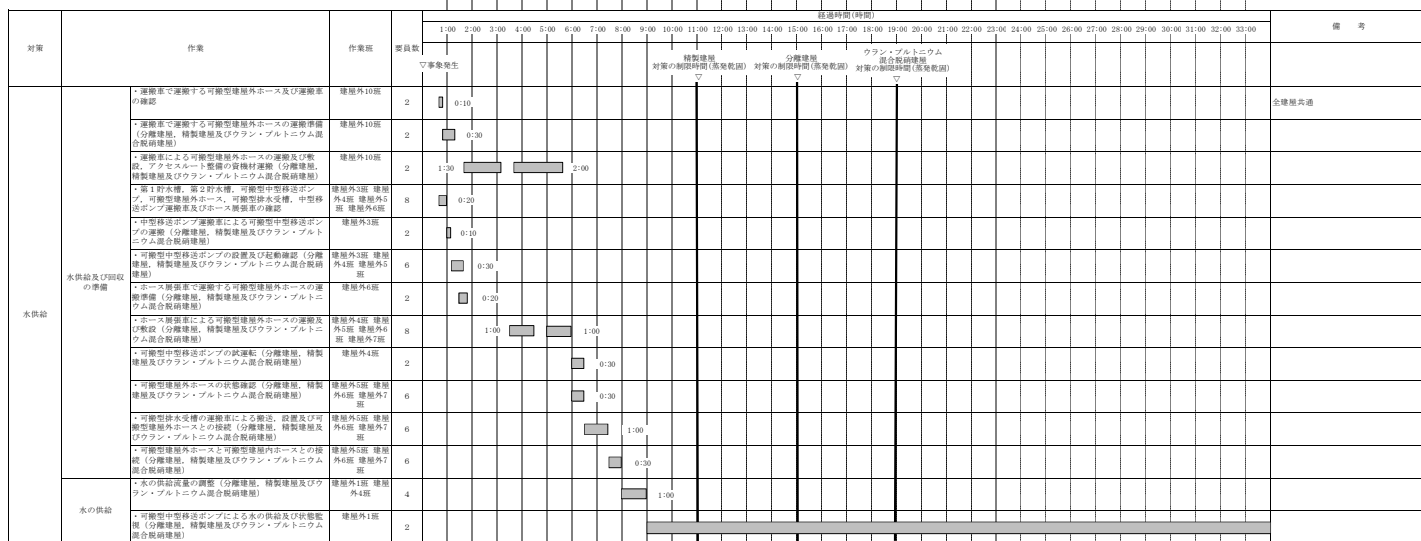


第7.1.1-61図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の手順の概要



※ 一班は、2名で編成する。

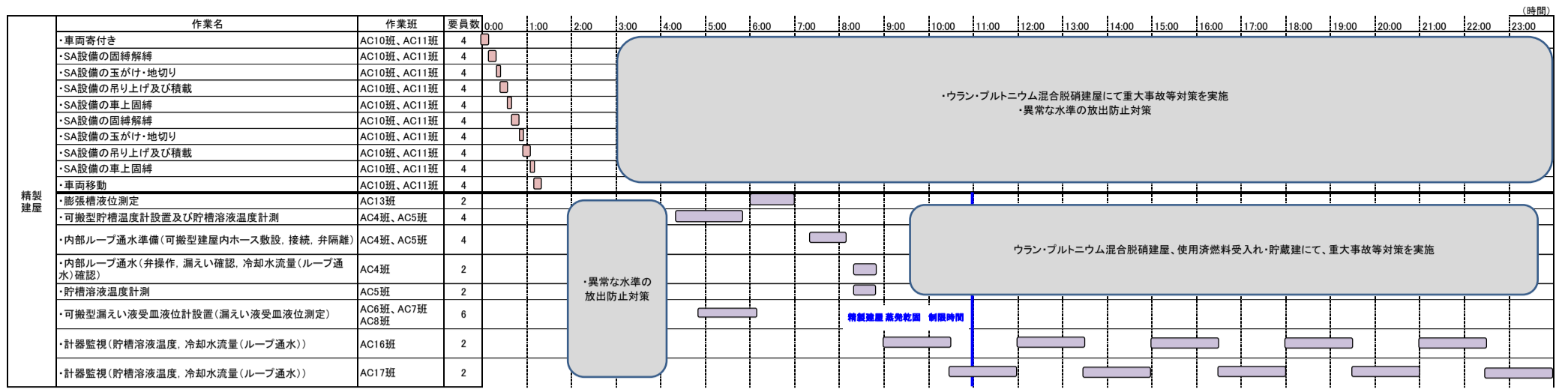
第7. 1. 1—62図 精製建屋における内部ループへの通水に必要な要員及び作業項目



第7.1.1—63図 水供給の作業と所要時間(その2)

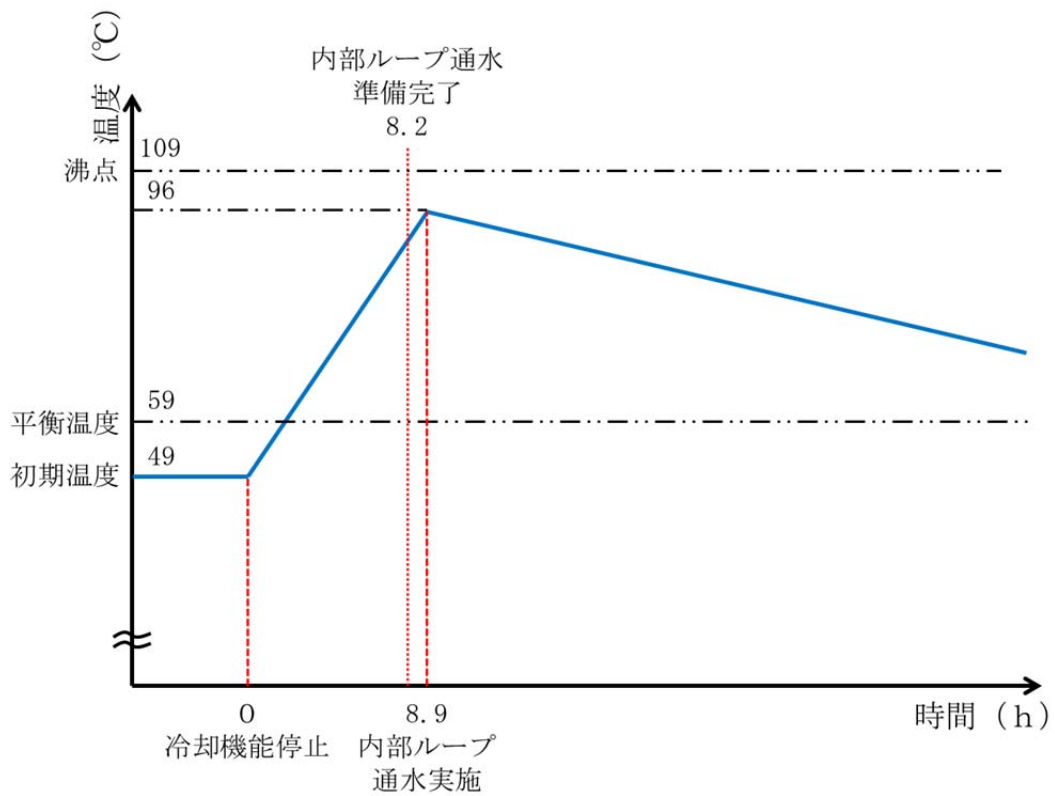
対象	作業	作業班	要員数	経過時間(時間)																																	備考		
				1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	25:00	26:00	27:00	28:00	29:00	30:00	31:00	32:00	33:00			
水供給及び回収の準備	・中型移送ポンプ運転室による可能型中型移送ポンプの運転(高レベル酸液ガラス固化建屋)	建屋外6班	2																																				
	・可能型中型移送ポンプの設置及び起動確認(高レベル酸液ガラス固化建屋)	建屋内3班 建屋外4班 建屋外5班	6																																				
	・ホース前線室で運転する可能型建屋外ホースの運転準備(高レベル酸液ガラス固化建屋)	建屋外6班	2																																				
	・運転室で運転する可能型建屋外ホースの運転準備(高レベル酸液ガラス固化建屋)	建屋外3班	2																																				
	・運転室による可能型建屋外ホースの運転及び敷設(高レベル酸液ガラス固化建屋)	建屋外3班	2																																				
	・ホース前線室による可能型建屋外ホースの運転及び敷設(高レベル酸液ガラス固化建屋)	建屋外4班 建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	8																																				
	・可能型中型移送ポンプの試験運転(高レベル酸液ガラス固化建屋)	建屋外1班	2																																				
	・可能型建屋外ホースの状態確認(高レベル酸液ガラス固化建屋)	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6																																				
	・可能型排水受槽の運転室による運転、敷設及び可能型建屋外ホースとの接続(高レベル酸液ガラス固化建屋)	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6																																				
	・可能型建屋外ホースの可能型建屋内ホースとの接続(高レベル酸液ガラス固化建屋)	建屋外5班 建屋外6班 建屋外7班	6																																				
	水の供給	・水の供給装置の調整(高レベル酸液ガラス固化建屋)	建屋外4班 建屋外5班	2																																			
・可能型中型移送ポンプによる水の供給及び状態確認(高レベル酸液ガラス固化建屋)		建屋外1班	2																																				
水供給	・中型移送ポンプ運転室による可能型中型移送ポンプの運転(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																																				
	・可能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)	建屋内3班 建屋外4班 建屋外5班	6																																				
	・ホース前線室で運転する可能型建屋外ホースの運転準備(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																																				
	・運転室で運転する可能型建屋外ホースの運転準備(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																																				
	・運転室による可能型建屋外ホースの運転及び敷設(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																																				
	・ホース前線室による可能型建屋外ホースの運転及び敷設(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																																				
	・可能型中型移送ポンプの試験運転(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																																				
	・可能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																																				
	・可能型排水受槽と可能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																																				
	・可能型建屋外ホースと可能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																																				
	・水の供給装置の調整(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5班	3																																				
高レベルバックアップ可能型中型移送ポンプの設置	・可能型中型移送ポンプによる水の供給及び状態確認(前処理建屋及び使用済燃料受入れ・貯蔵建屋)	建屋外1班	2																																				
	・中型移送ポンプ運転室による故障時バックアップ可能型中型移送ポンプの運転	建屋外4班	2																																				
高レベルバックアップ可能型中型移送ポンプの設置	・高レベルバックアップ可能型中型移送ポンプの設置及び起動確認	建屋内3班 建屋外4班 建屋外7班	6																																				
	・高レベルバックアップ可能型中型移送ポンプの設置及び起動確認	建屋内3班 建屋外4班 建屋外7班	6																																				

第7.1.1-63図 水供給の作業と所要時間(その3)

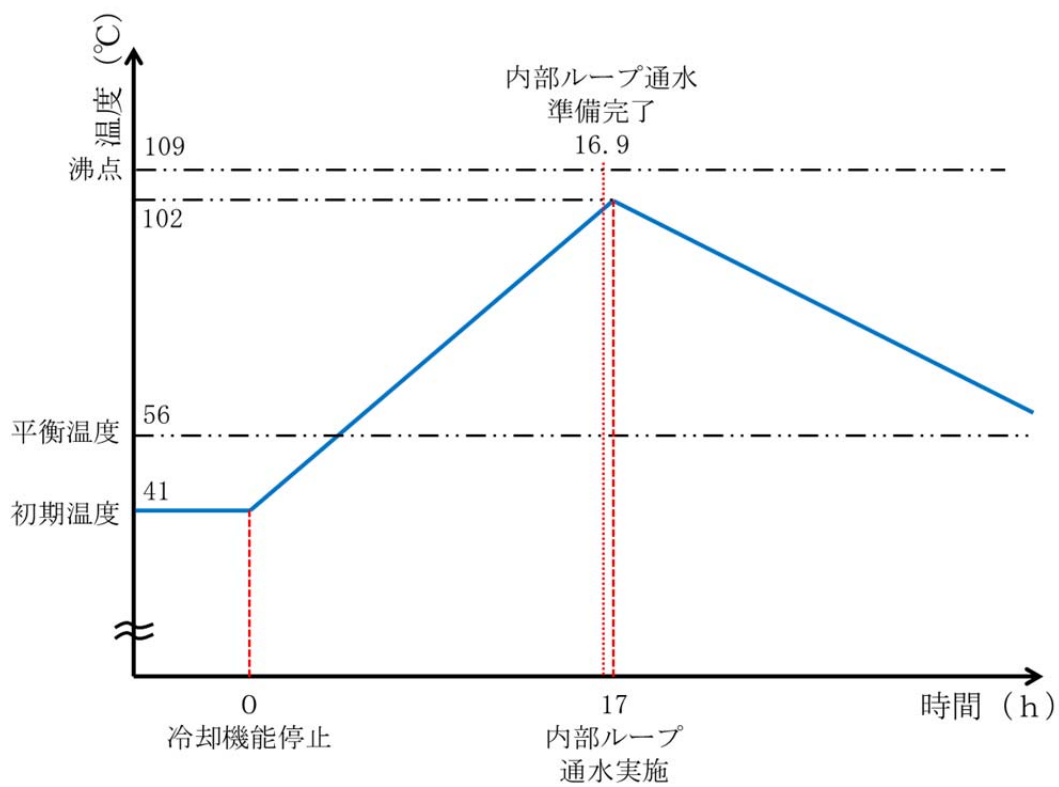


※ 一班は、2名で編成する。

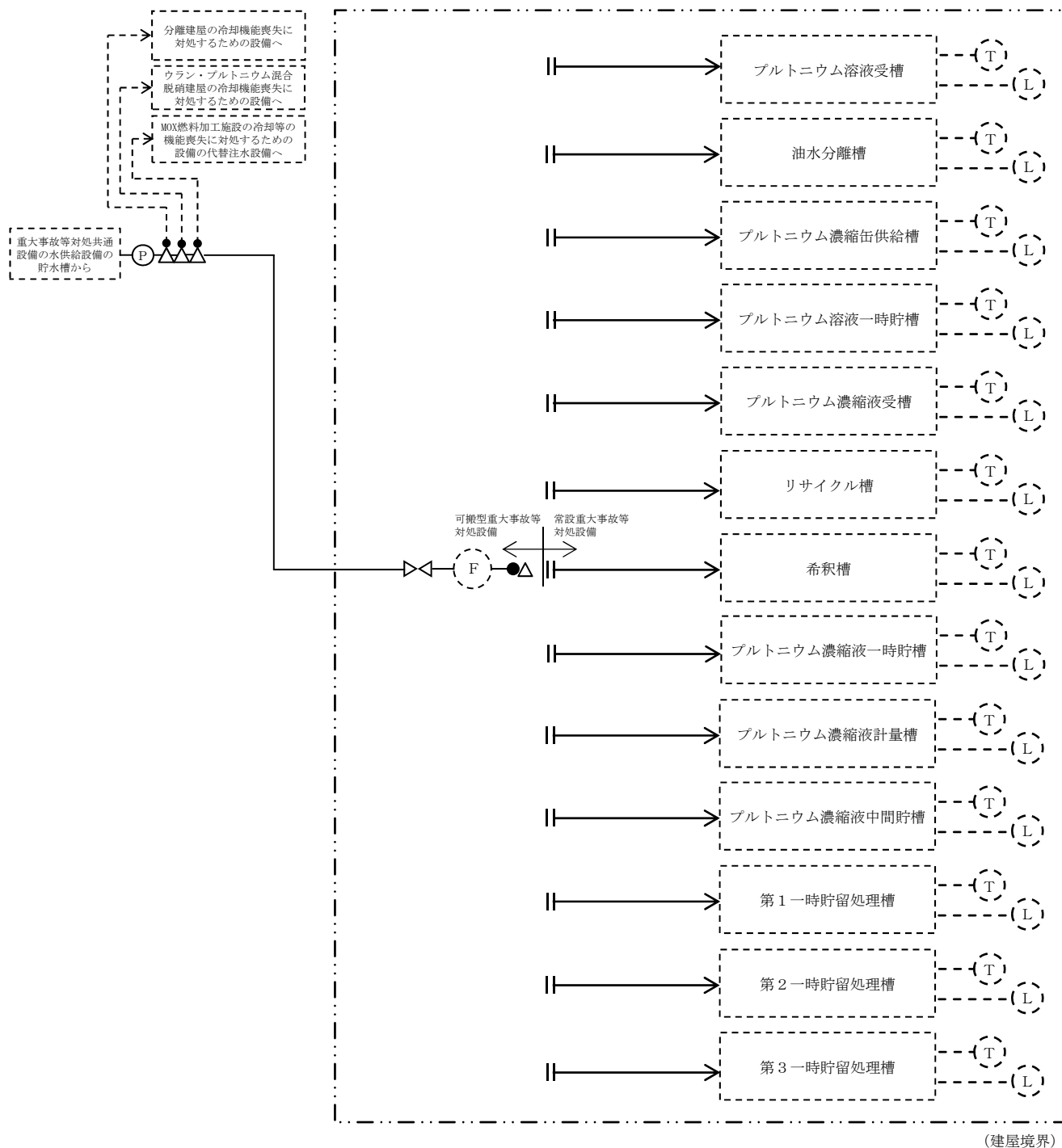
第7.1.1—64図 火山を想定した場合の精製建屋における内部ループへの通水に必要な要員及び作業項目



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



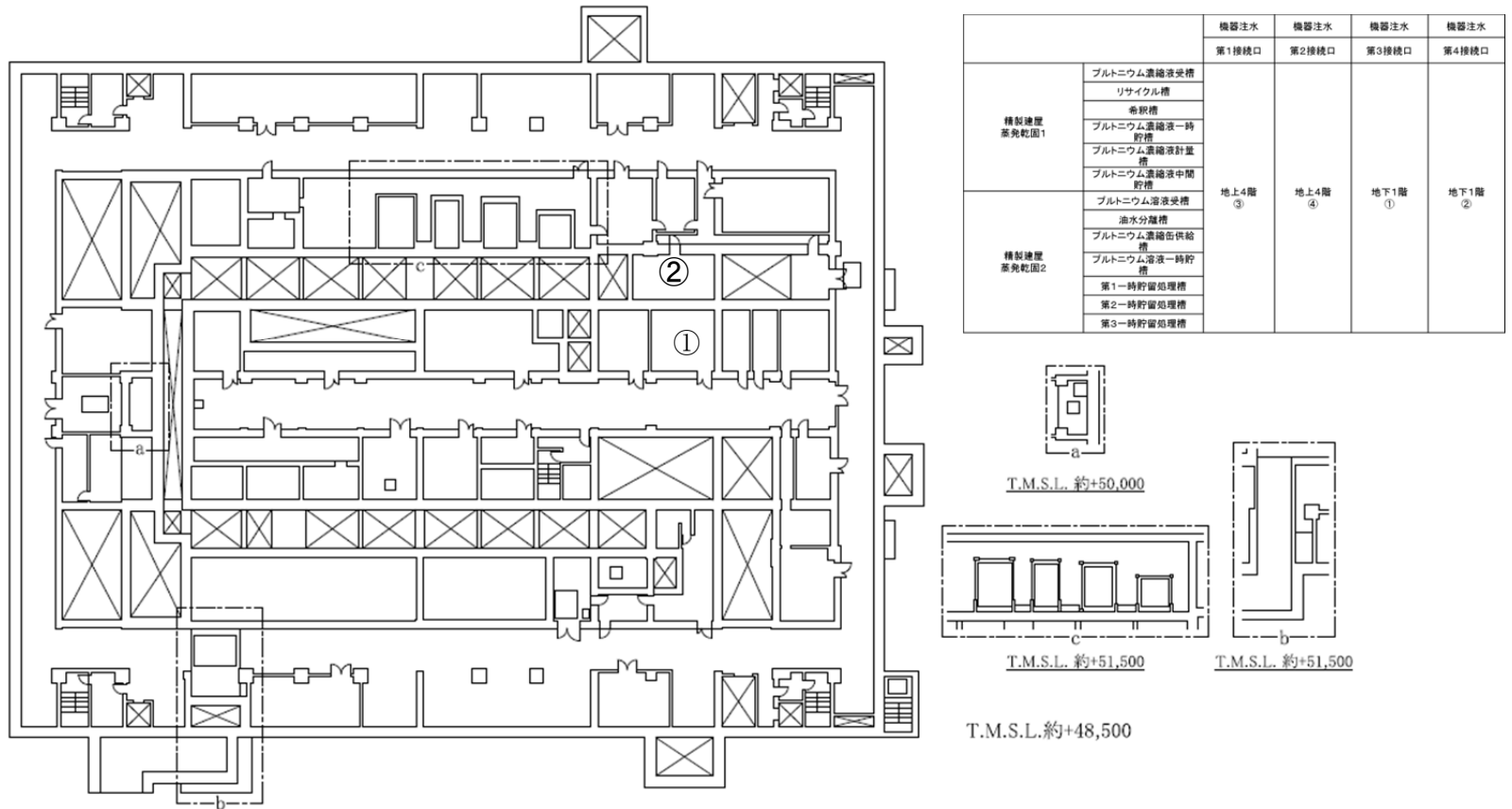
第 7. 1. 2— 2 図 内部ループ通水実施時の硝酸プルトニウム貯槽に内包する溶液の温度傾向



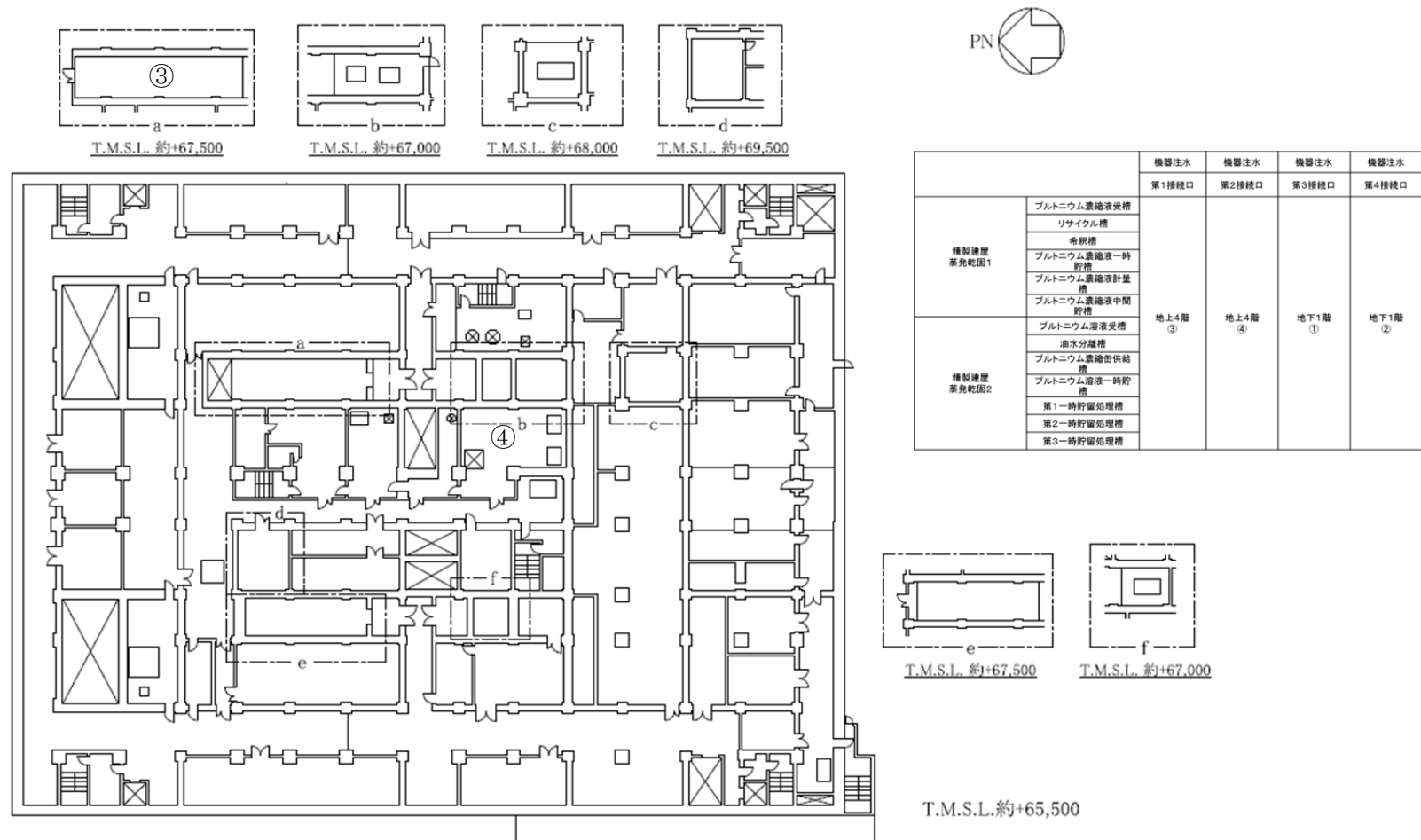
本図は、精製建屋の第1接続口に接続した場合の例である。接続口毎に機器注水配管が異なるため、第2接続口から第4接続口に接続する場合は系統構成が異なる。また接続金具等の個数及び位置についても、ホース敷設ルート毎に異なる。

機器注水時は可搬型重大事故等対処設備を付け替えて対処する。

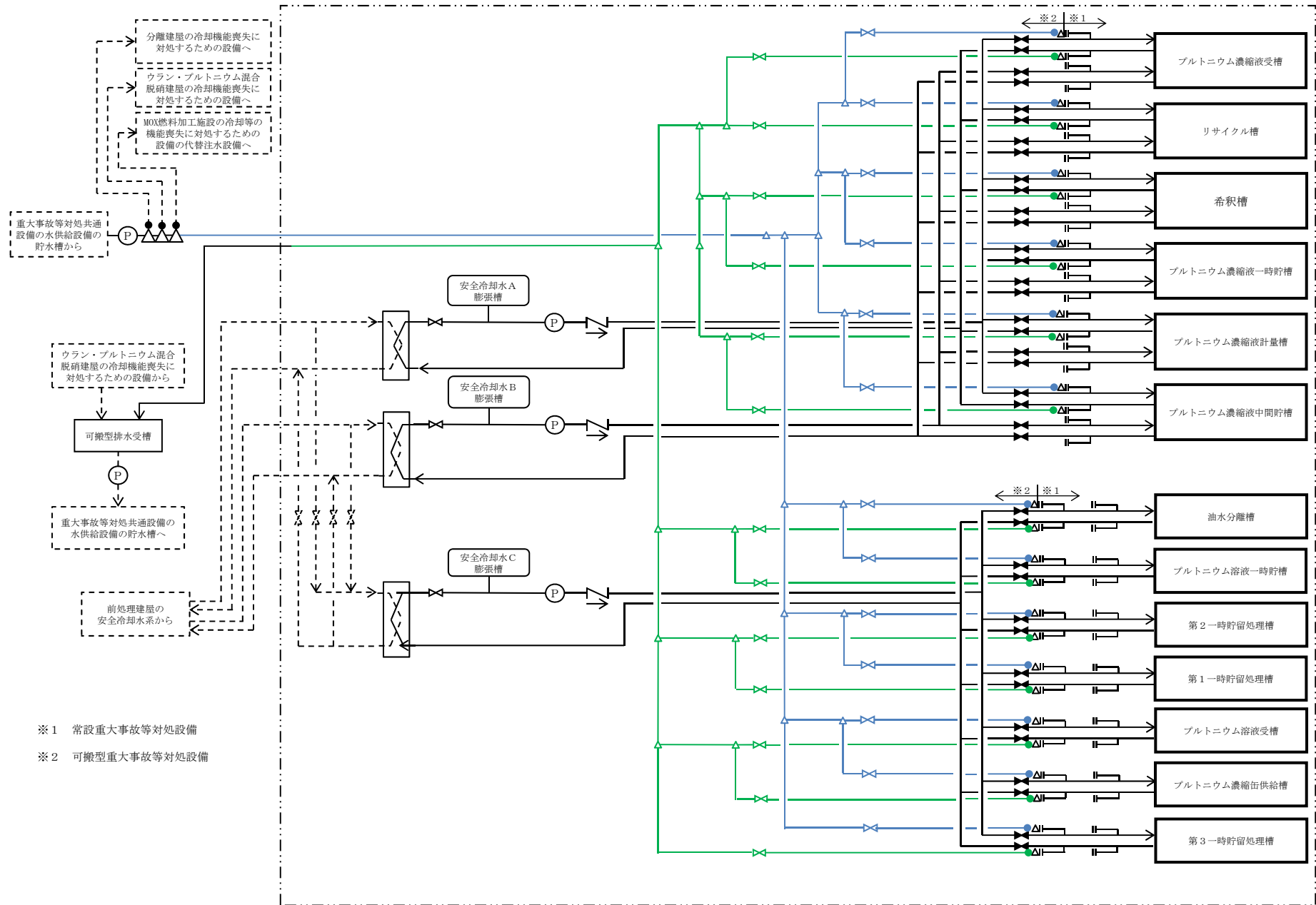
第7.2.1-1 図「精製建屋の冷却機能喪失事故」の機器注水系統概要図



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）

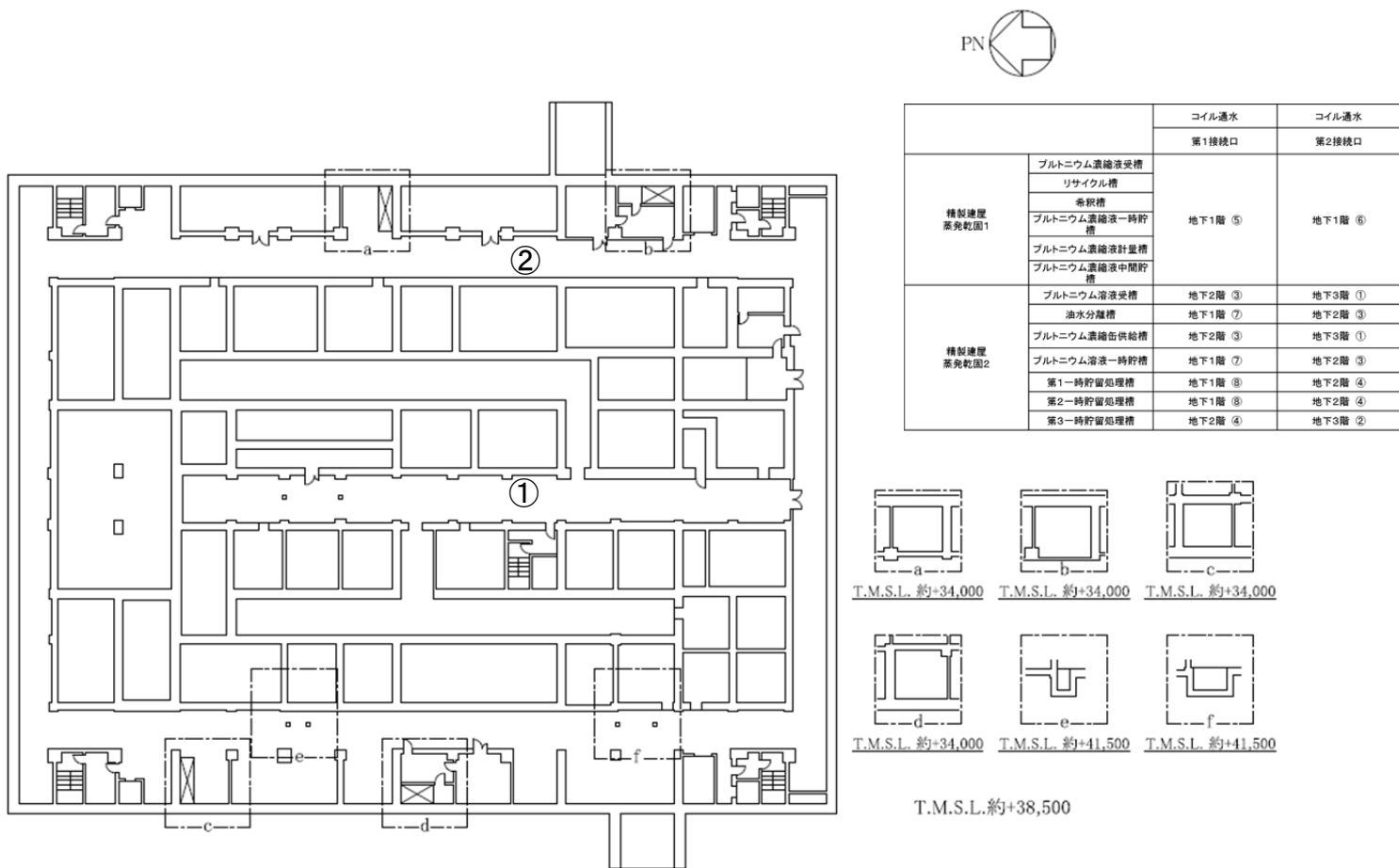


第 7. 2. 1- 3 図 「精製建屋の冷却機能喪失事故」の機器注水接続口配置図（地上 4 階）

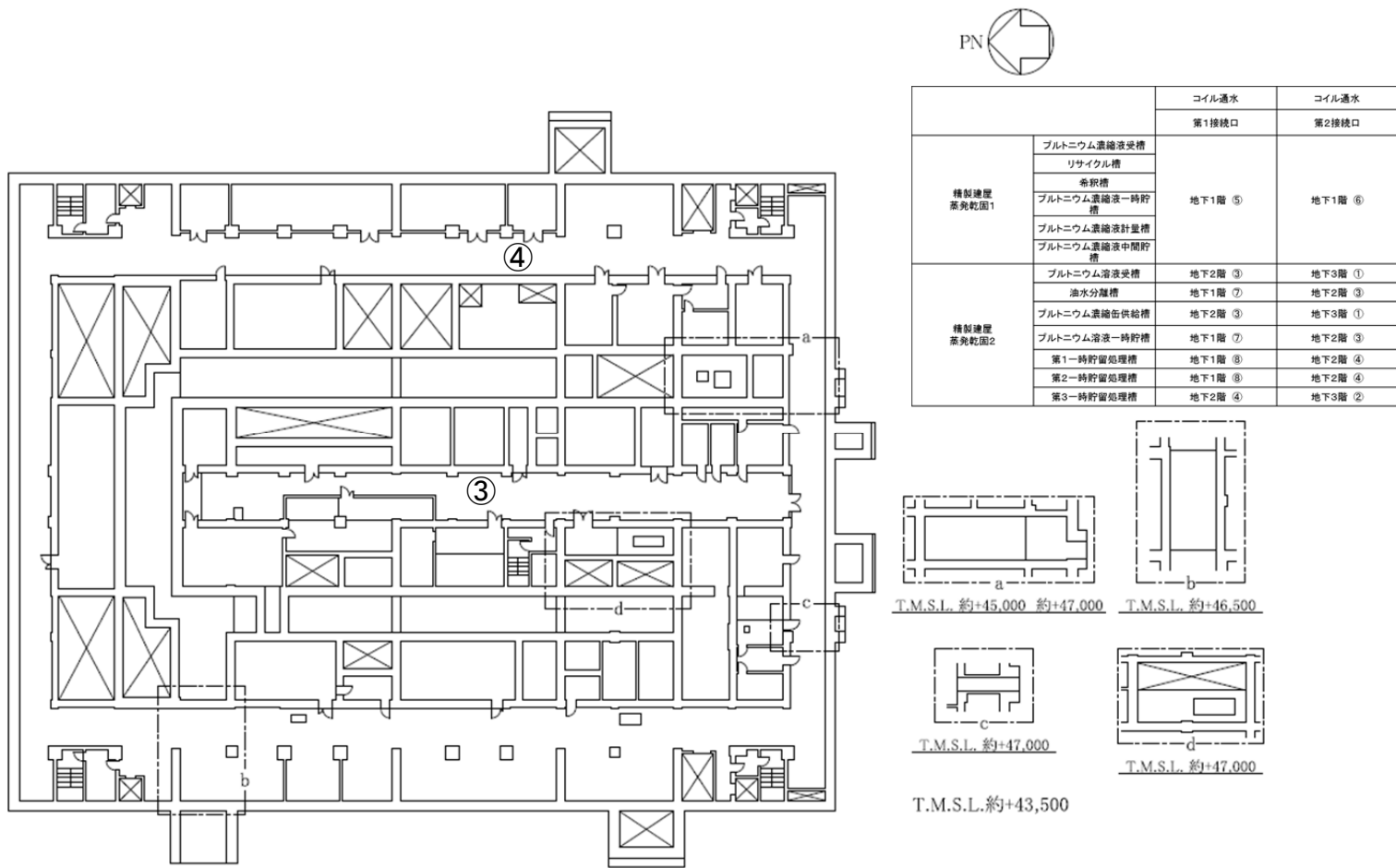


本図は、精製建屋冷却コイル2系統のうち1系統の第1接続口の接続例である。精製建屋冷却コイルの他の1系統の第2接続口に接続した場合も同様の系統である。ただし、接続金具等の個数及び位置は、ホース敷設ルート毎に異なる。

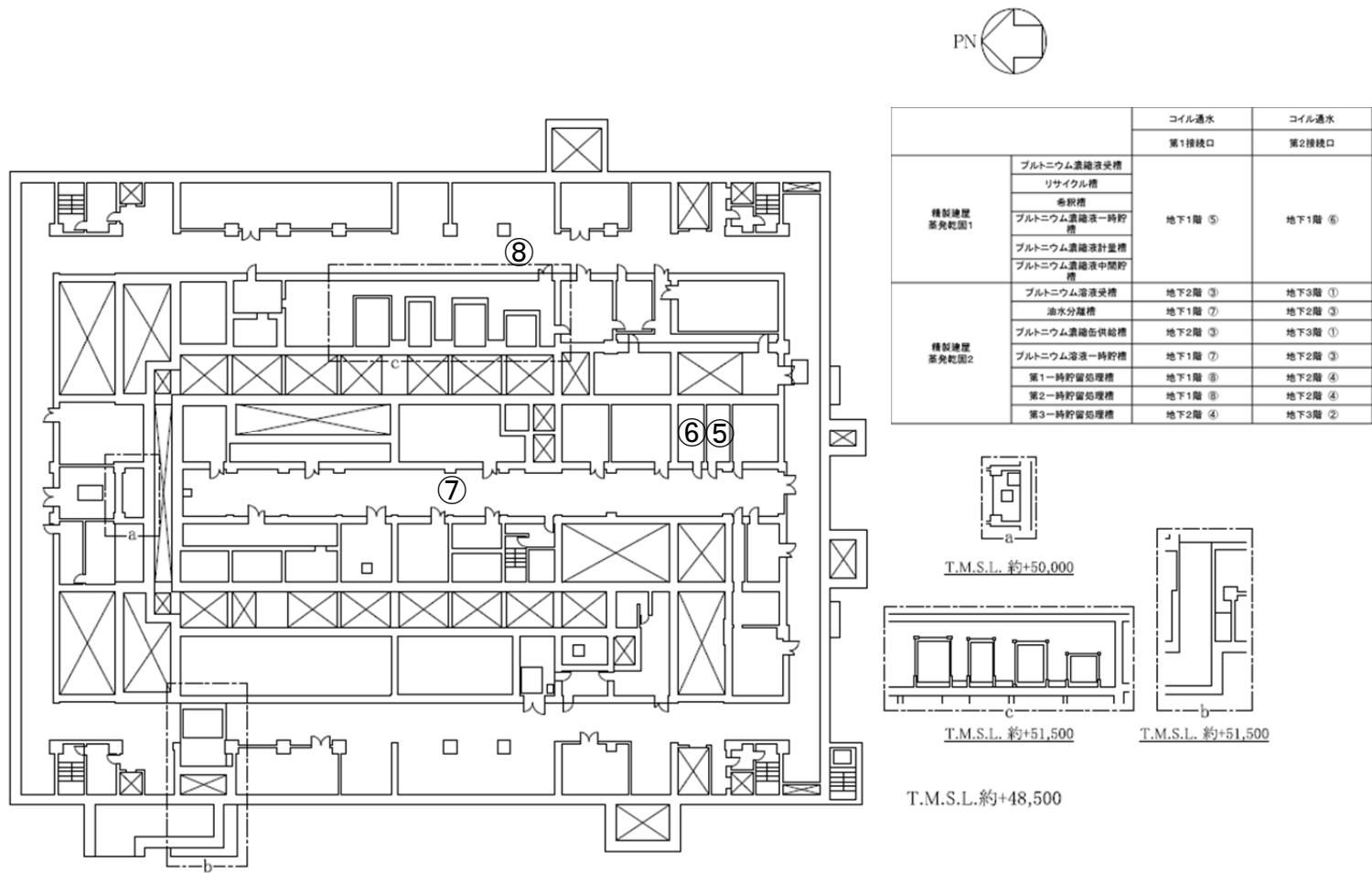
第7.2.1-4図 「精製建屋の冷却機能喪失事故」の冷却コイル通水系統概要図



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）

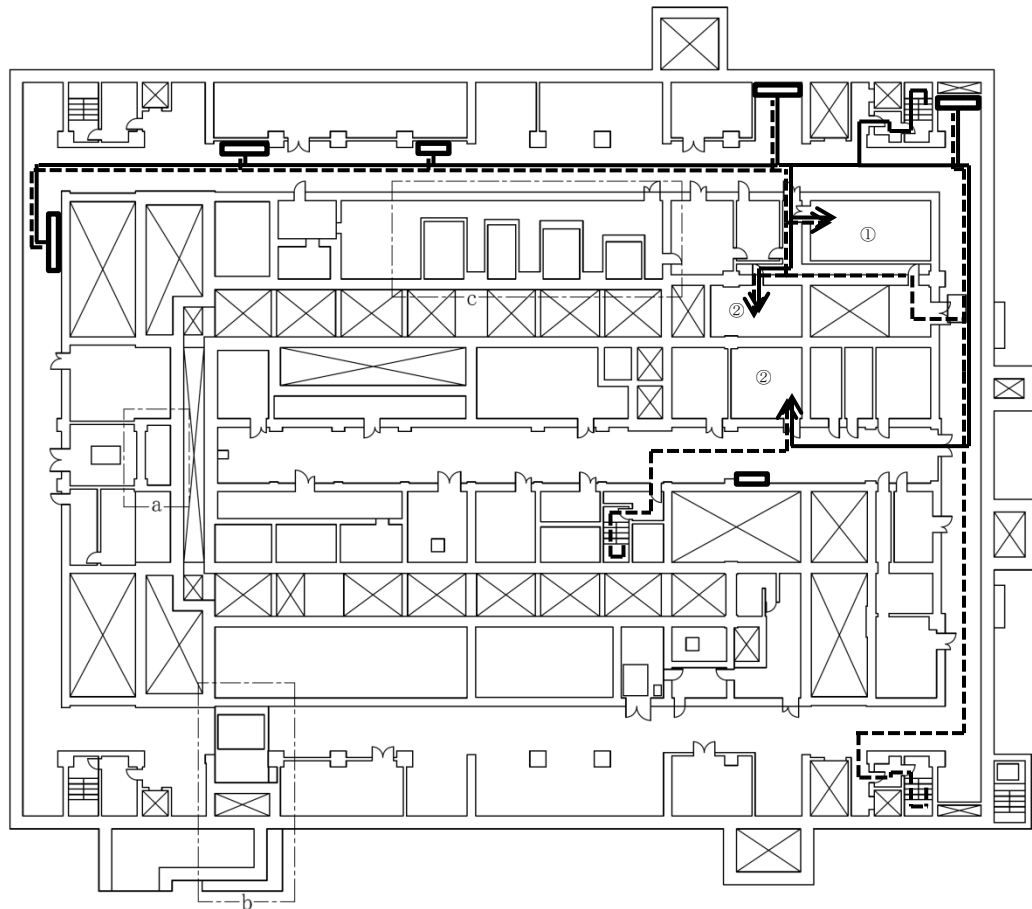


第 7.2.1-7 図 「精製建屋の冷却機能喪失事故」の冷却コイル通水接続口配置図（地下 1 階）

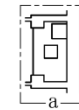
→ : アクセスルート 南1

- -> : アクセスルート 南2

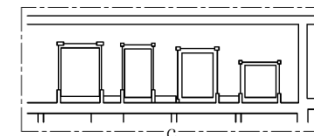
□ : 可搬型重大事故等対処設備
保管場所



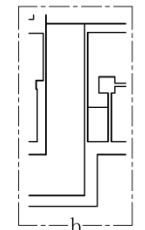
計測場所	監視項目
①	リサイクル槽液位
	第3一時貯留処理槽液位
	プルトニウム濃縮液受槽液位
	プルトニウム濃縮液一時貯槽液位
	プルトニウム濃縮液計量槽液位
	プルトニウム濃縮液中間貯槽液位
②	希釈槽液位
	第1一時貯留処理槽注水流量
	第2一時貯留処理槽注水流量
	第3一時貯留処理槽注水流量
	プルトニウム溶液受槽注水流量
	油水分離槽注水流量
	プルトニウム濃縮液供給槽注水流量
	プルトニウム溶液一時貯槽注水流量
	プルトニウム濃縮液受槽注水流量
	リサイクル槽注水流量
	希釈槽注水流量
	プルトニウム濃縮液一時貯槽注水流量
	プルトニウム濃縮液計量槽注水流量
	プルトニウム濃縮液中間貯槽注水流量



T.M.S.L. 約+50,000



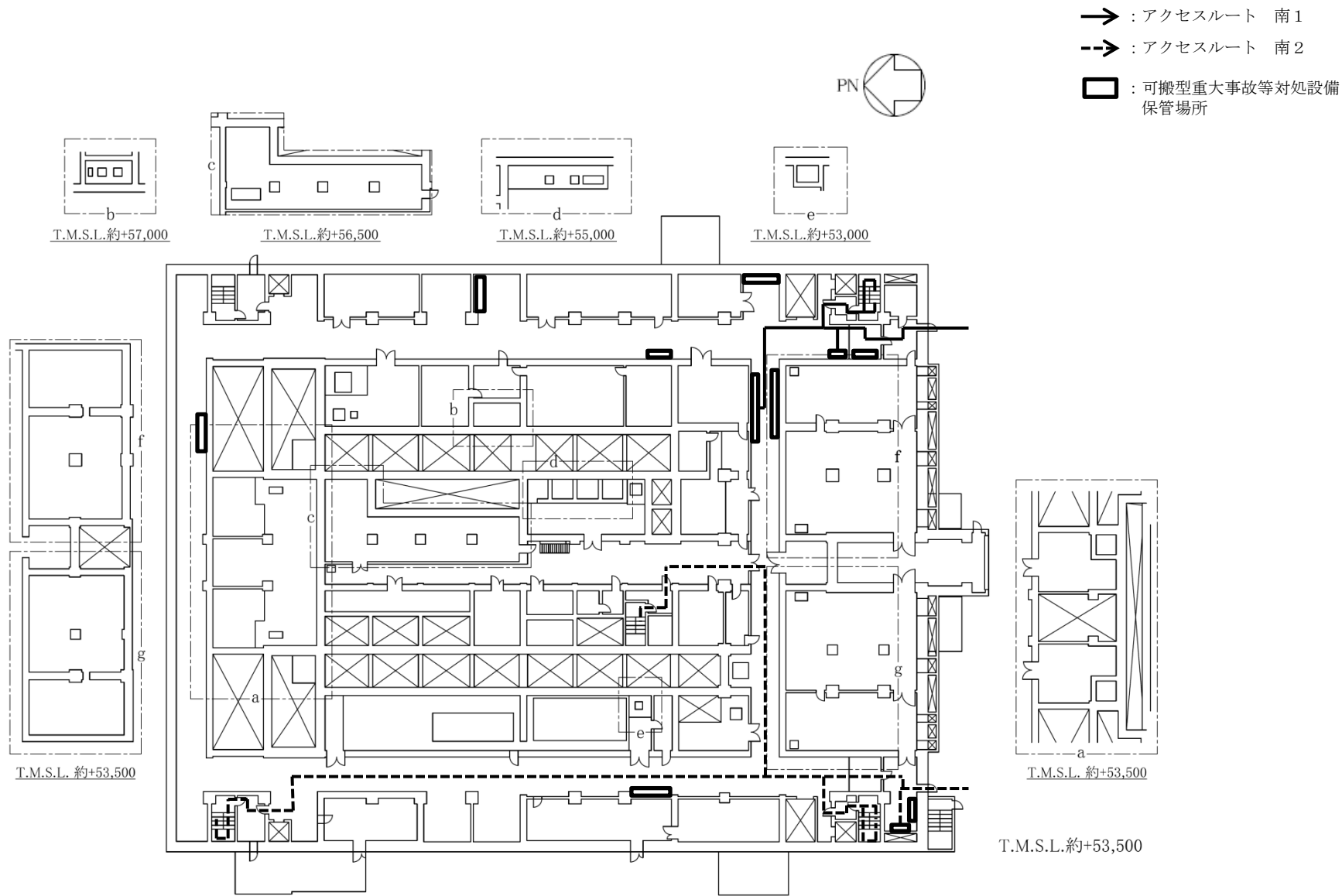
T.M.S.L. 約+51,500



T.M.S.L. 約+51,500

T.M.S.L. 約+48,500

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）



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）

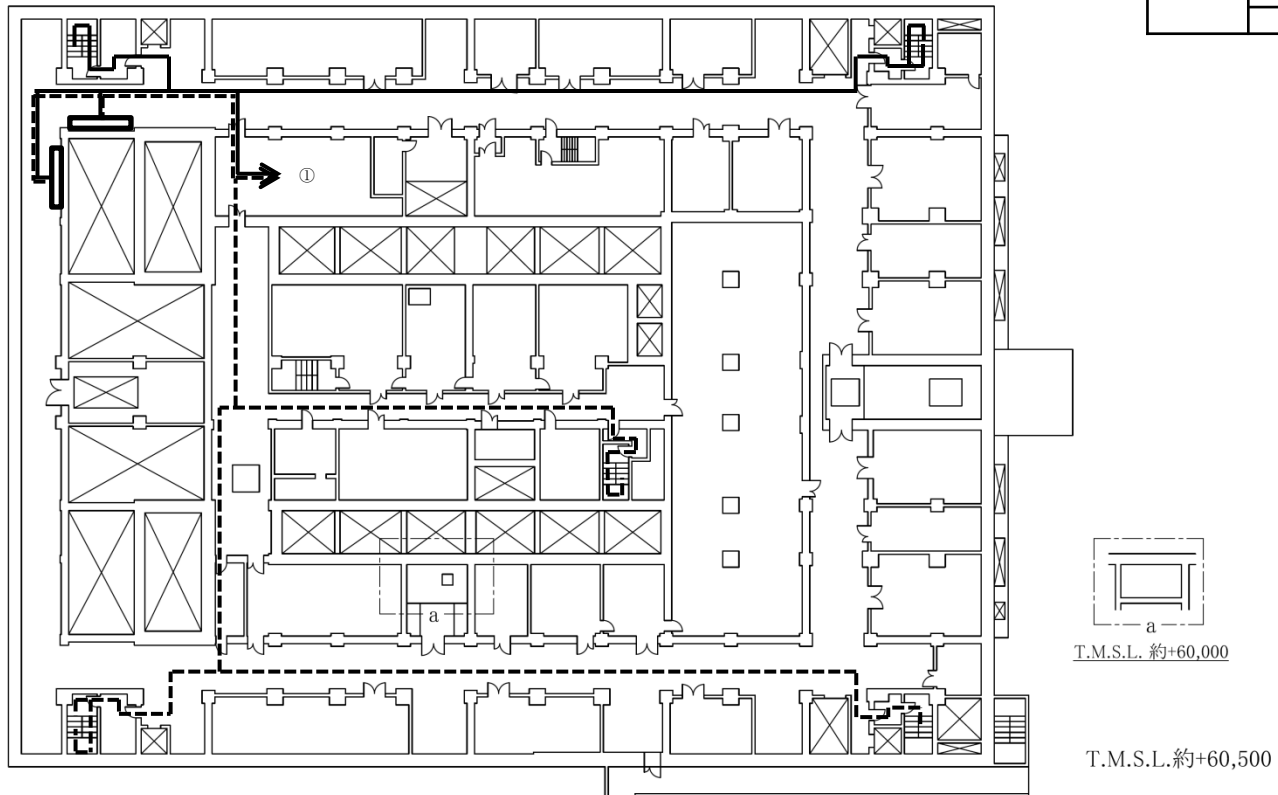
→ : アクセスルート 南1

- -> : 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	第1一時貯留処理槽液位
	プルトニウム溶液受槽液位
	油水分離槽液位
	第2一時貯留処理槽液位
	プルトニウム濃縮缶供給槽液位



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）

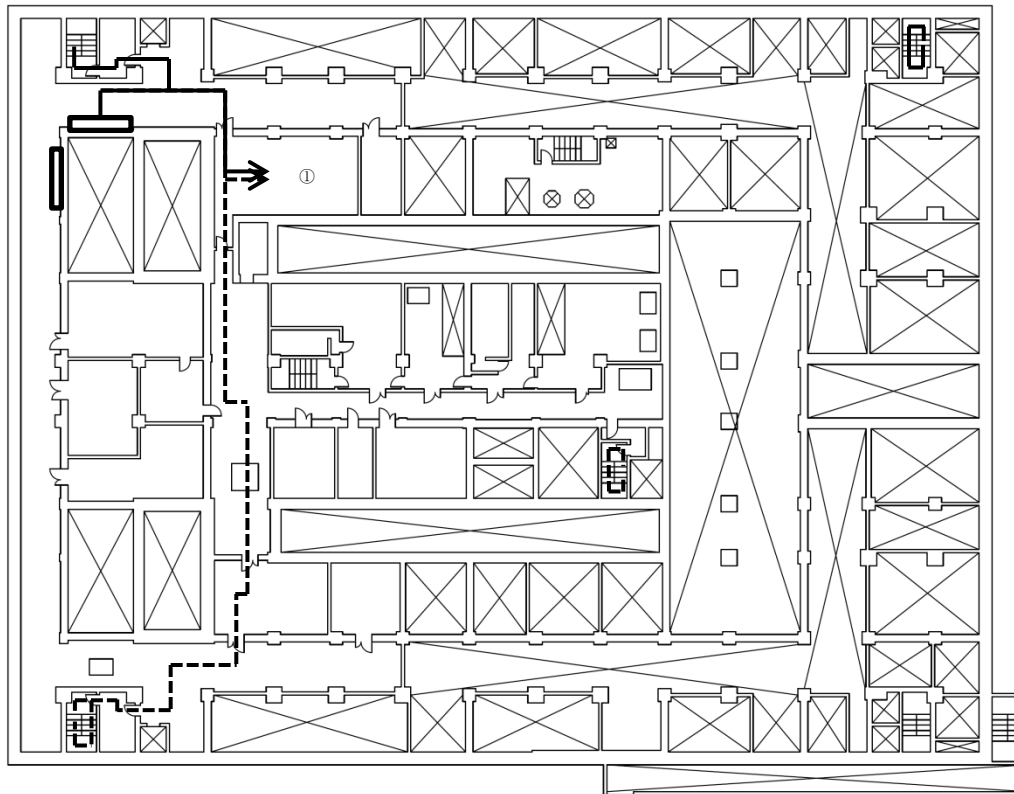
→ : アクセスルート 南1

- -> : 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

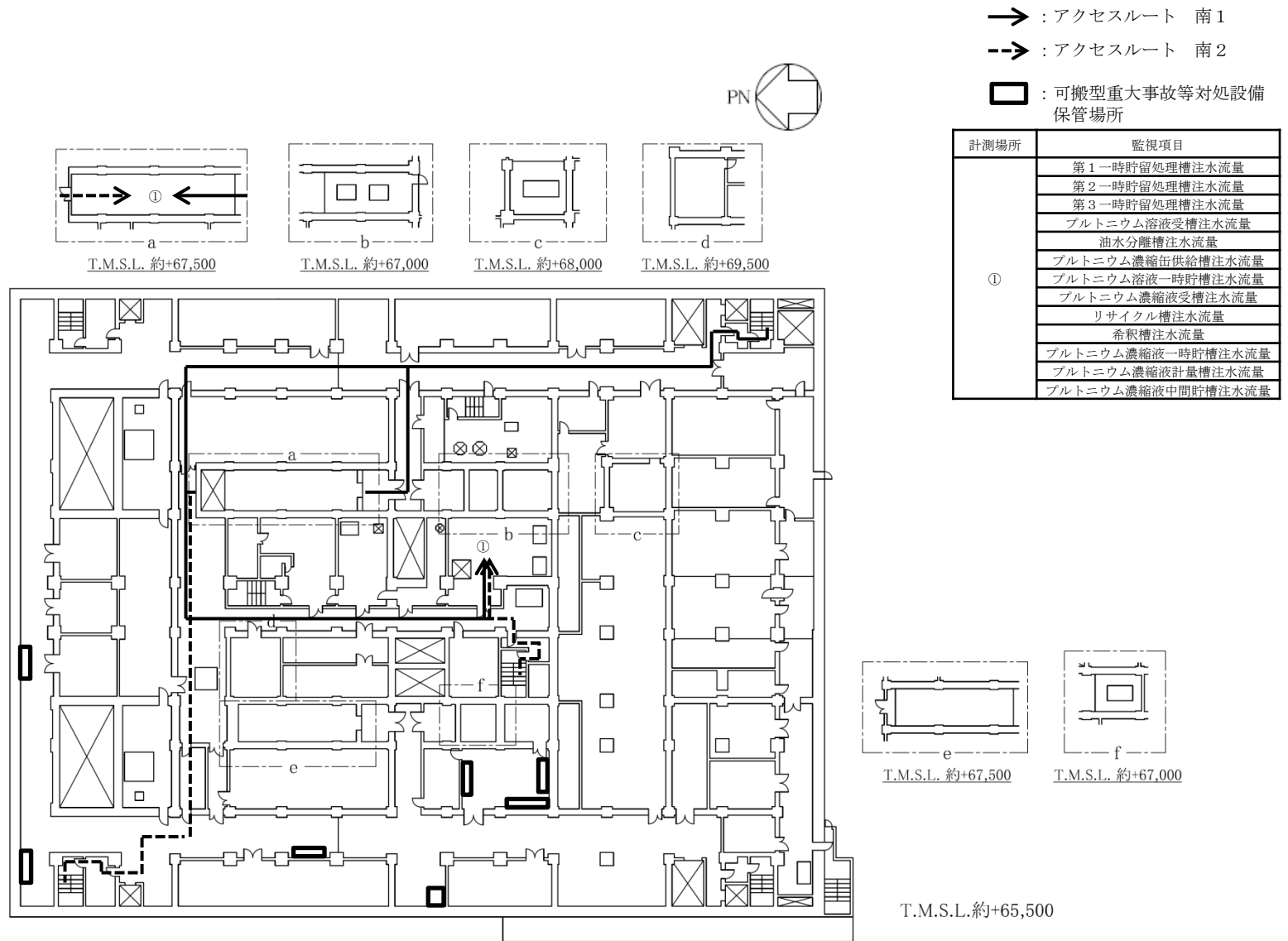


計測場所	監視項目
①	プルトニウム溶液一時貯槽液位



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）

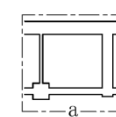
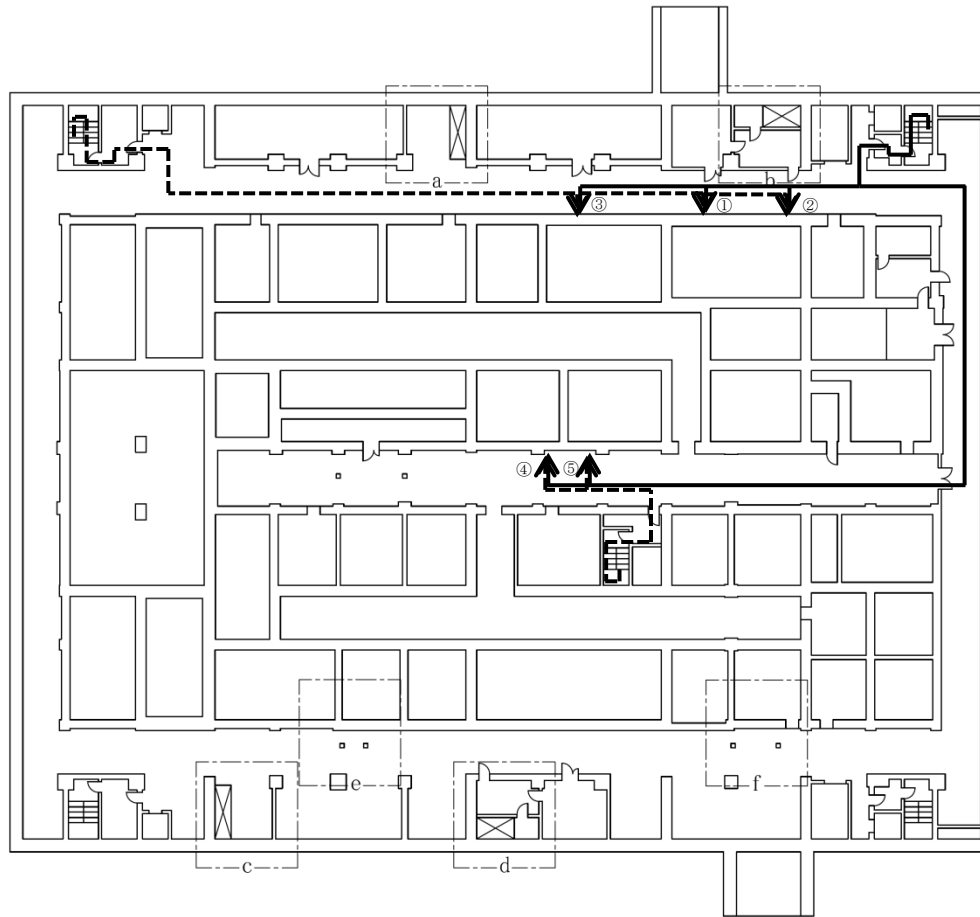
→ : アクセスルート 南1

- -> : アクセスルート 南2

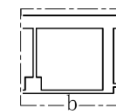
□ : 可搬型重大事故等対処設備
保管場所



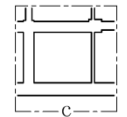
計測場所	監視項目
①	希釈槽溶液温度
②	プルトニウム濃縮液一時貯槽溶液温度
③	冷却コイル圧力
④	冷却コイル圧力
⑤	冷却コイル圧力



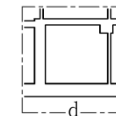
T.M.S.L. 約+34,000



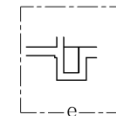
T.M.S.L. 約+34,000



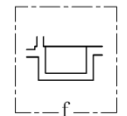
T.M.S.L. 約+34,000



T.M.S.L. 約+34,000



T.M.S.L. 約+41,500



T.M.S.L. 約+41,500

T.M.S.L. 約+38,500

設計建物に準い変更となる可能性がある

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）

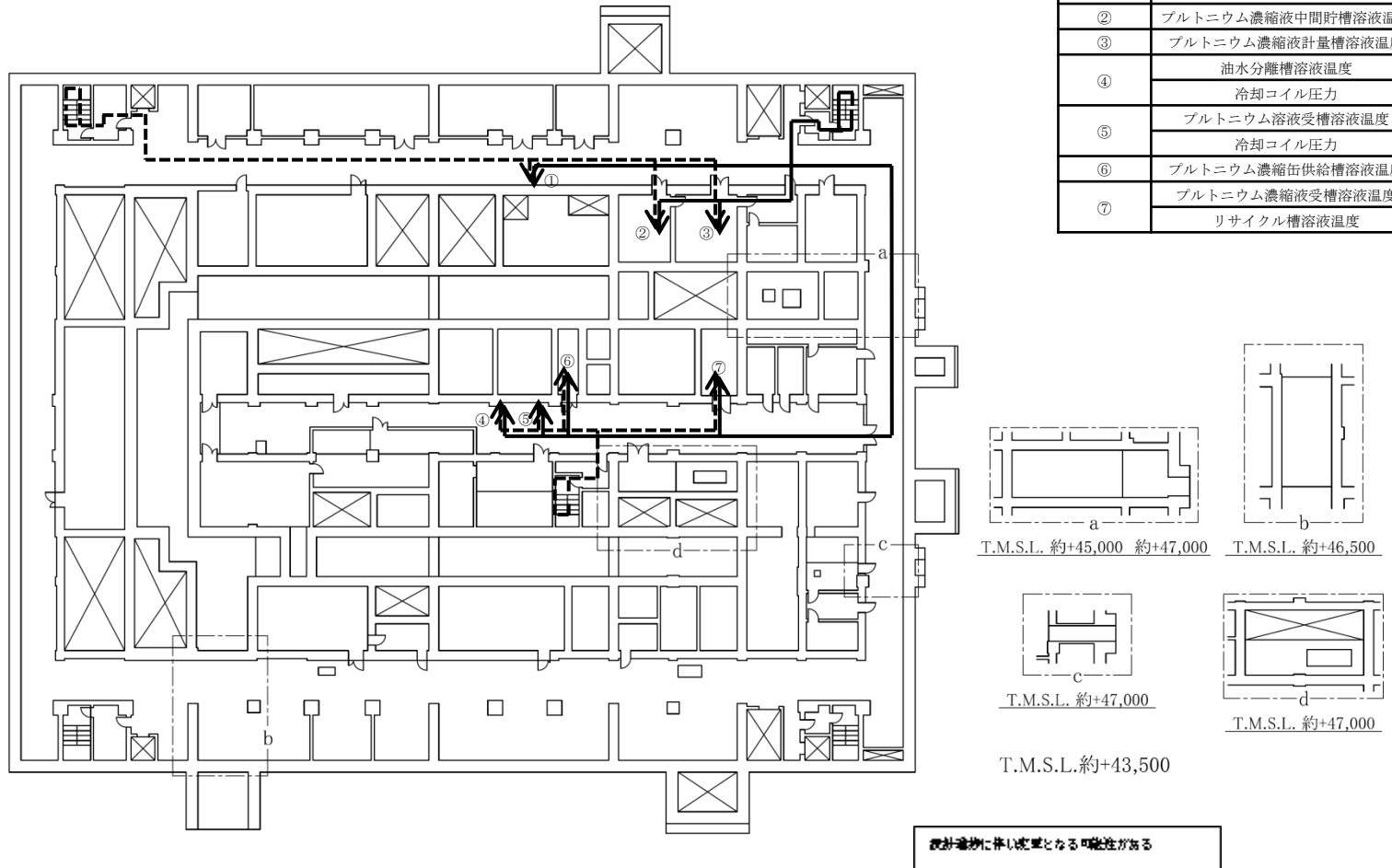
→ : アクセスルート 南1

- -> : 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



計測場所	監視項目
①	冷却コイル圧力
②	プルトニウム濃縮液中間貯槽溶液温度
③	プルトニウム濃縮液計量槽溶液温度
④	油水分離槽溶液温度
	冷却コイル圧力
⑤	プルトニウム溶液受槽溶液温度
	冷却コイル圧力
⑥	プルトニウム濃縮缶供給槽溶液温度
⑦	プルトニウム濃縮液受槽溶液温度
	リサイクル槽溶液温度



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）

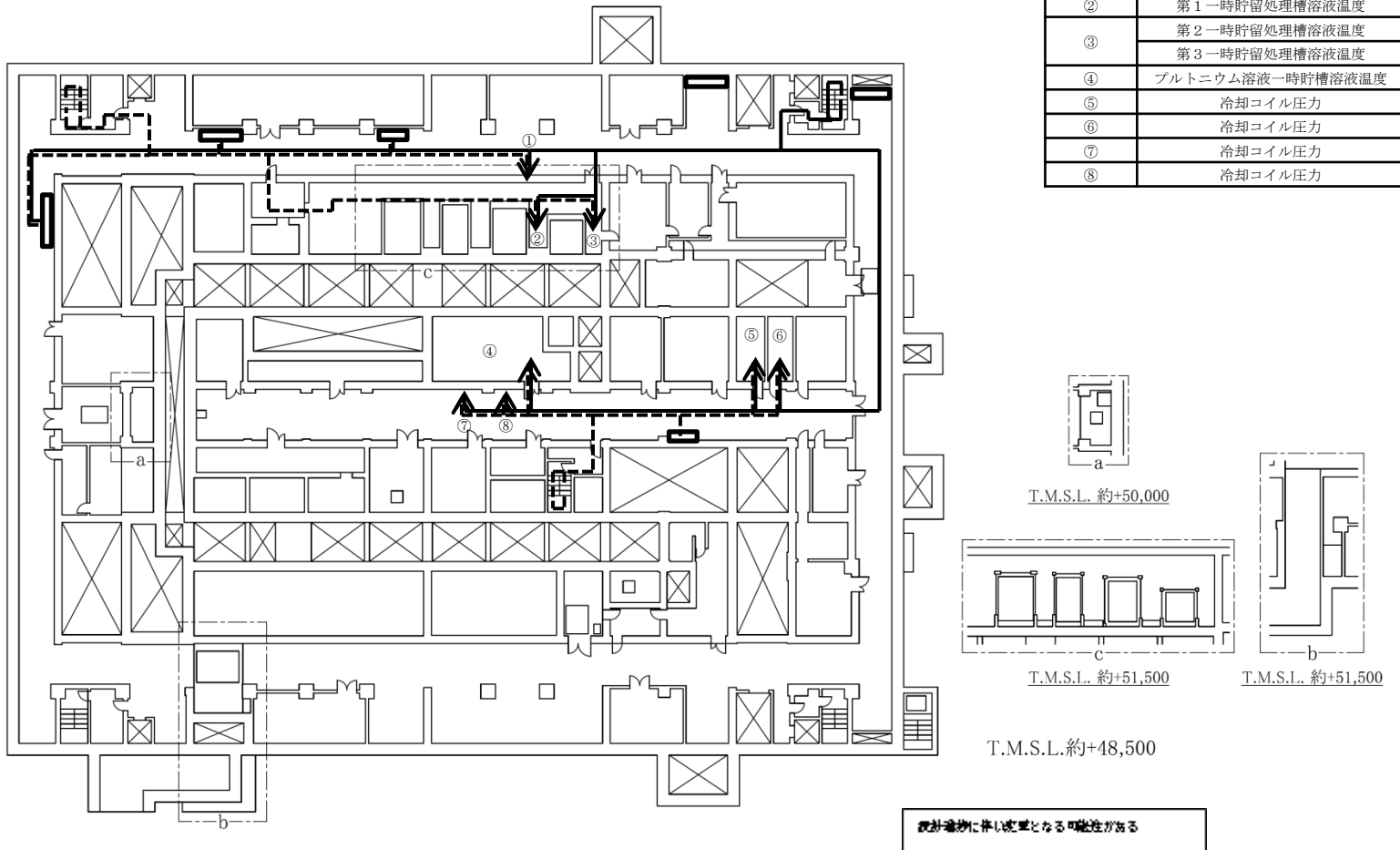
→ : アクセスルート 南1

- -> : アクセスルート 南2

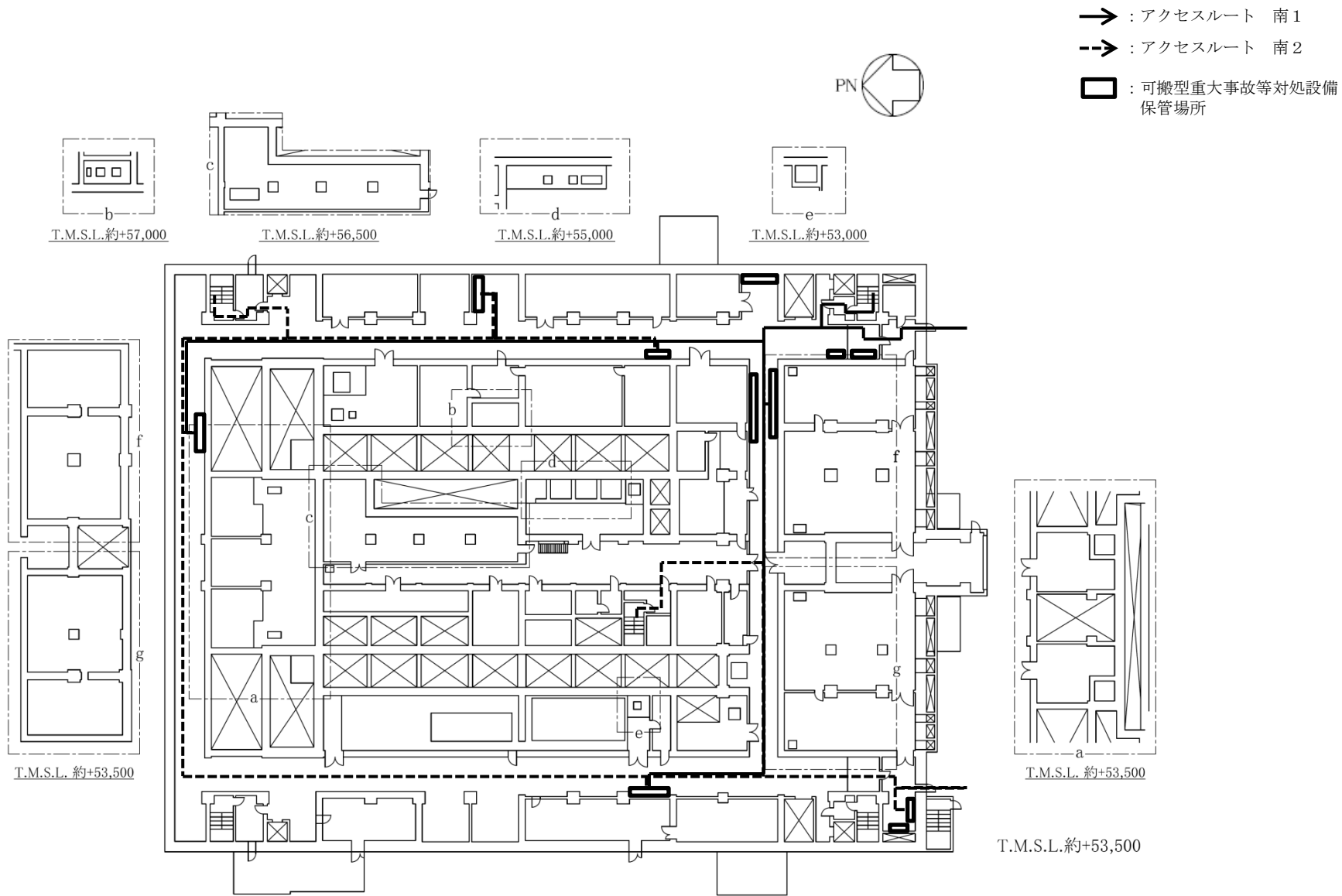
□ : 可搬型重大事故等対処設備
保管場所



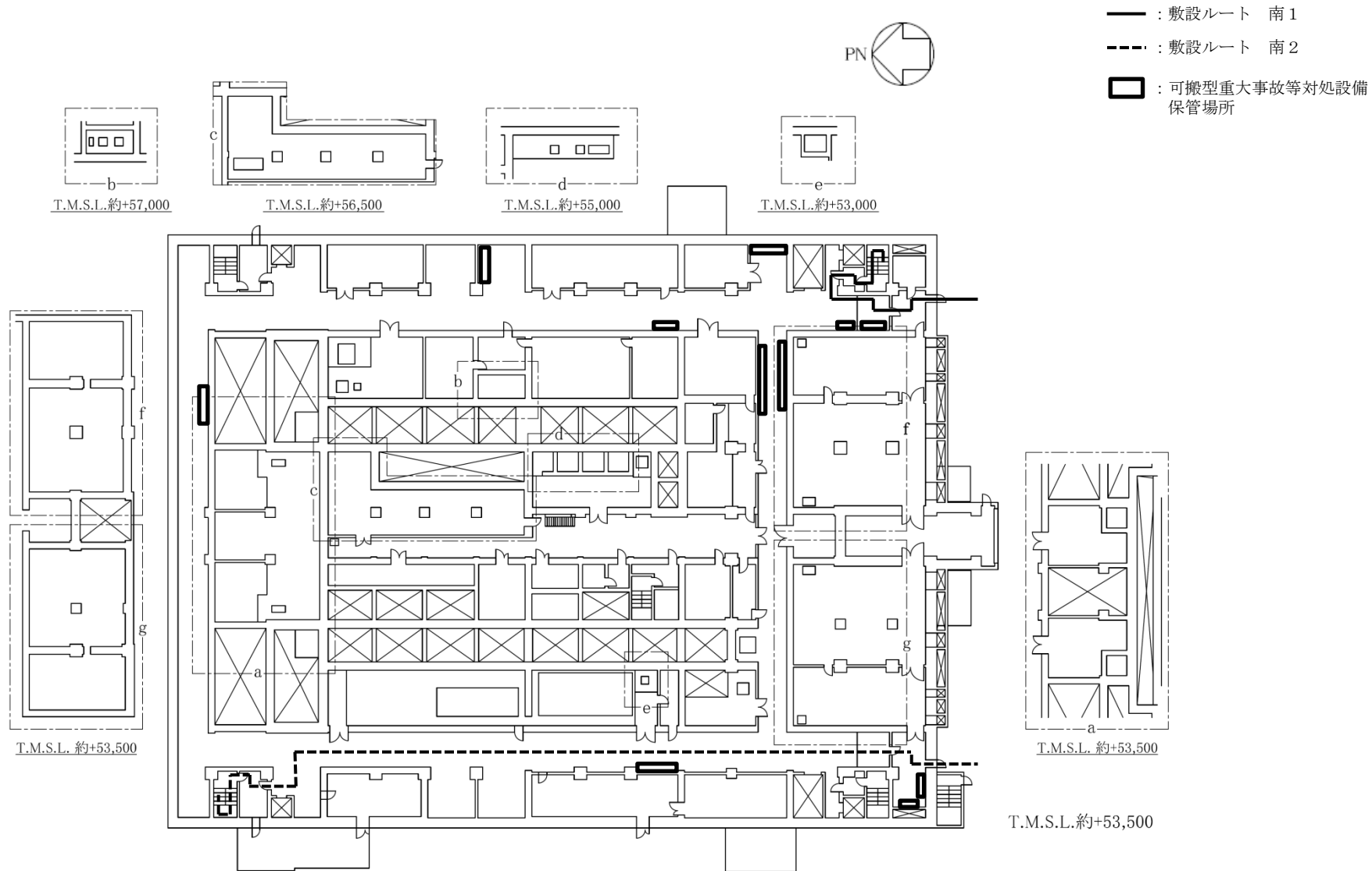
計測場所	監視項目
①	冷却コイル圧力
②	第1一時貯留処理槽溶液温度
③	第2一時貯留処理槽溶液温度
	第3一時貯留処理槽溶液温度
④	プルトニウム溶液一時貯留槽溶液温度
⑤	冷却コイル圧力
⑥	冷却コイル圧力
⑦	冷却コイル圧力
⑧	冷却コイル圧力



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）



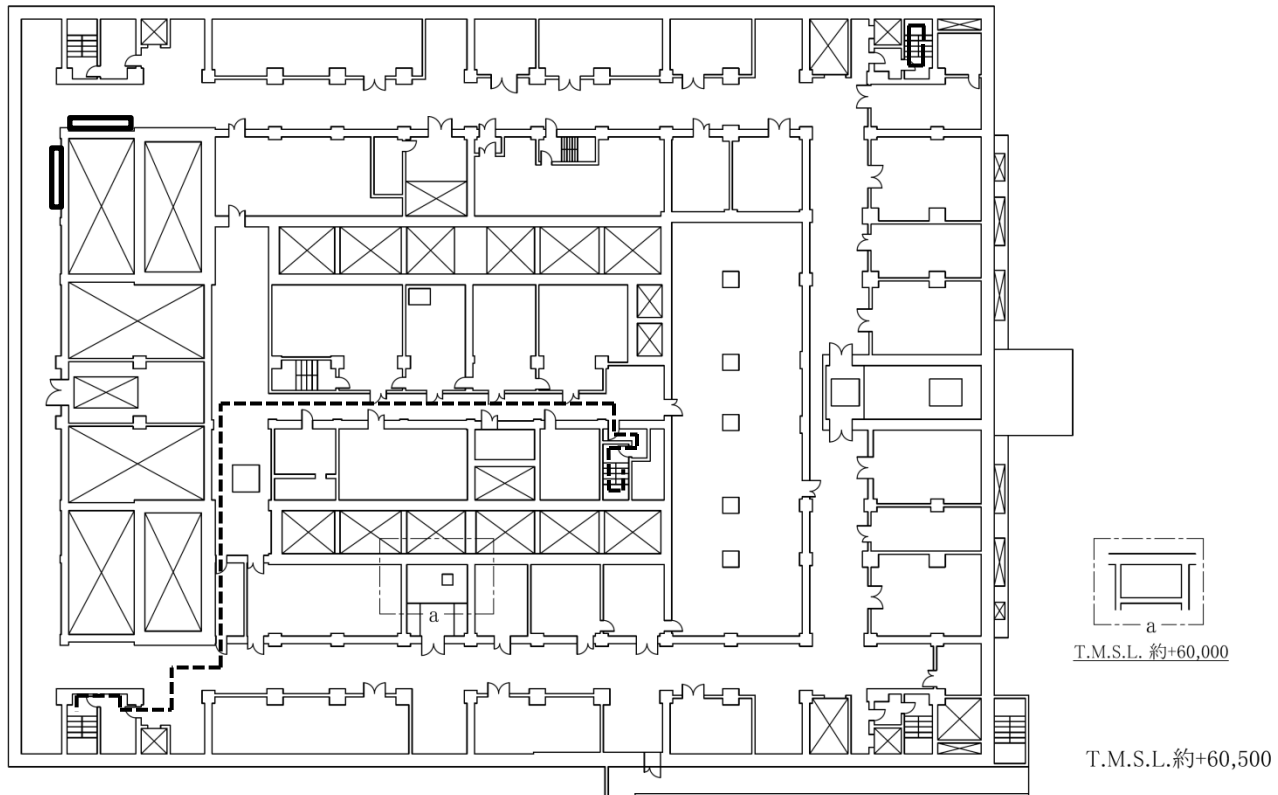
第7.2.1-16図 「地震発生による全交流動力電源の喪失を伴う精製建屋の冷却機能喪失事故」の発生防止対策のアクセスルート（冷却コイル通水）（南1ルート）（地上1階）



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）



- : 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7.2.1-18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）