

「ふげん」廃止措置計画変更認可申請に係る 審査会合でのコメントへの対応方針

【概要】

- 「ふげん」は、昭和 53 年 3 月の初臨界以降、約 25 年間の原子炉運転を経て、平成 15 年 3 月 29 日に運転を終了、平成 20 年 2 月 12 日に廃止措置計画の認可を取得
- その後、廃止措置の進捗や新検査制度への移行等を契機に、廃止措置計画を適宜変更し、認可を取得
- 現在は、原子炉周辺設備解体撤去期間として、原子炉建屋内で原子炉冷却系統施設等の解体撤去を実施中
- 令和 3 年 9 月 3 日、以下の理由により、廃止措置計画の変更認可を申請
 - ・専ら廃止措置に必要な主要装置として計画していたセメント混練固化装置の詳細設計が完了したことから、主要な仕様を性能維持施設に反映
 - ・現状の廃止措置計画において導入することとしている原子炉補機冷却系の代替冷却装置の詳細設計が完了したことから、冷却方法等を追記
 - ・既存の空気圧縮機の経年劣化に伴い、ユニット型空気圧縮機を代替として導入するため性能維持施設に追記
 - ・規則名称等の変更を反映
- 申請後の審査会合等でのコメントを受け、以下の対応方針とする
 - ・セメント混練固化装置については、設計及び工事の方法に係る記載を充足
 - ・原子炉補機冷却系の代替冷却装置及びユニット型空気圧縮機については、今回の申請から取下げ

令和 3 年 12 月 7 日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

1.はじめに

令和3年9月3日に申請した廃止措置計画変更認可申請書について、令和3年9月28日の核燃料施設等の廃止措置計画に係る審査会合(以下「審査会合」という。)等におけるコメントを踏まえ、以下のとおり対応する。

2.審査会合等における原子力規制庁からのコメントの観点

- 「研究開発段階発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」(以下「技術基準規則」という。)への適合性を示すこと。
- 技術基準規則への適合性に関する技術的根拠を示すこと。
- 性能維持施設の変更等に際しては、現時点における安全機能のレベルを評価した上で、導入する仕様の妥当性を示すこと。
- 放射性廃棄物の保管能力に対して、今後見込まれる数量が保管可能であることを示すこと。

3.コメントに対する対応方針

審査会合等でのコメントを踏まえ、以下のとおり対応する。

(1) セメント混練固化装置について

以下の観点から、記載の充足を図る。

- ・技術基準規則への適合性を明確にする観点から、「添付書類6 廃止措置期間中に性能を維持すべき発電用原子炉施設及びその性能並びにその性能を維持すべき期間に関する説明書」(以下「添付6」という。)の中に、適合性の確認結果を追加する。
- ・技術基準規則へ適合すべき項目は、同じく「添付6」の中に、該当する条項について、技術的根拠を明確化して対応方針等を追加する。
- ・これらの対応に合わせて、「7 廃止措置期間中に性能を維持すべき発電用原子炉施設の位置、構造及び設備並びにその性能、その性能を維持すべき期間」(以下「本文7」という。))の「7.1 専ら廃止措置で使用する性能維持施設の設計及び工事の方法」の中に必要な事項を反映し、記載を充足する。

(2) 原子炉補機冷却系代替冷却装置及びユニット型空気圧縮機について

性能維持施設の変更等に該当するこれらの装置の導入に関しては、廃止措置を進める現時点における安全機能のレベルを評価した上で、必要な仕様の妥当性を示すことが必要と考える。本検討は、性能維持施設全般に対して展開すべきであり、性能維持施設の在り方、要求される安全機能の考え方を考慮し、総合的な検討及び評価が必要である。このため、十分な検討及び評価期間の確保が必要であることから、今回の補正申請にて9月3日に申請した廃止措置計画変更認可からこれらの装置に係る申請を取り下げる。

また、性能維持施設全般に対する検討及び評価を行った上で、年度内に変更認可申請を行うことで準備を進める。

なお、今回の2件の導入は次年度予定しているものであり、今回の取り下げによって今後の廃止措置工程や施設の安全性に影響を与えるものではない。

4.添付資料

- 添付資料-1 審査会合等でのコメント対応案
- 添付資料-2 固体廃棄物貯蔵庫における貯蔵保管数の推計

審査会合等でのコメント対応案

1. 技術基準規則への適合性の明確化に関する対応

セメント混練固化装置について、技術基準規則への適合性を検討し、この基準へ適合すべき項目を整理する。また、適合すべき項目については、技術的根拠を明確にした上で、その対応方針等を充足して記載する。なお、これらについては、廃止措置計画の添付6の別添資料に記載する。

セメント混練固化装置は、放射性廃棄物である濃縮廃液を受け入れ、処理する設備であることから、以下の観点で適合性確認の必要性を検討した。検討結果を次表に示す。

1. 放射性廃棄物を取り扱う設備としての耐震性や材料、試験等の適切性
2. 液体状の放射性廃棄物の漏えい防止あるいは漏えいの拡大防止
3. 性能維持施設としての維持管理

「研究開発段階発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」への適合性確認

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第一章 総則				
第一条	適用範囲	—	—	—
第二条	定義	—	—	—
第三条	特殊な設計による発電用原子炉施設	無	—	—
第三条の二	廃止措置中の発電用原子炉施設	有	第1項	別紙 1-1
第二章 設計基準対象施設				
第四条	設計基準対象施設の地盤	無	—	—
第五条	地震による損傷の防止	有	第1項	別紙 1-2
第六条	津波による損傷の防止	無	—	—
第七条	外部からの衝撃による損傷の防止	無	—	—
第八条	立入りの防止	無	—	—
第九条	発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	無	—	—
第十条	急傾斜地の崩壊の防止	無	—	—
第十一条	火災による損傷の防止	無	—	—
第十二条	発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止	無	—	—
第十三条	安全避難通路等	無	—	—

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第十四条	安全設備	無	—	—
第十五条	設計基準対象施設の機能等	有	第2項	別紙1-3
第十六条	全交流動力電源喪失対策設備	無	—	—
第十七条	材料及び構造	有	第1項	別紙1-4
第十八条	流体振動等による損傷の防止	無	—	—
第十九条	安全弁等	無	—	—
第二十条	耐圧試験等	有	第1項	別紙1-5
第二十一条	監視試験片	無	—	—
第二十二条	炉心等	無	—	—
第二十三条	熱遮蔽材	無	—	—
第二十四条	一次冷却材等	無	—	—
第二十五条	燃料取扱設備及び燃料貯蔵設備	無	—	—
第二十六条	原子炉冷却材圧力バウンダリ等	無	—	—
第二十七条	原子炉冷却材圧力バウンダリの隔離装置等	無	—	—
第二十八条	一次冷却材処理装置	無	—	—
第二十九条	逆止め弁	無	—	—
第三十条	蒸気タービン	無	—	—
第三十一条	非常用炉心冷却設備	無	—	—
第三十二条	循環設備等	無	—	—
第三十三条	計測装置	無	—	—
第三十四条	安全保護装置	無	—	—
第三十五条	反応度制御系統及び原子炉停止系統	無	—	—
第三十六条	制御材駆動装置	無	—	—
第三十七条	原子炉制御室等	無	—	—

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第三十八条	廃棄物処理設備等	有	第1項 第二号 第三号 第2項 第一号 第二号 第三号	別紙1-6
第三十九条	廃棄物貯蔵設備等	無	—	—
第四十条	放射性物質による汚染の防止	無	—	—
第四十一条	生体遮蔽等	無	—	—
第四十二条	換気設備	無	—	—
第四十三条	原子炉格納施設	無	—	—
第四十四条	保安電源設備	無	—	—
第四十五条	緊急時対策所	無	—	—
第四十六条	警報装置等	無	—	—
第四十七条	ナトリウムの漏えいによる影響の防止	無	—	—
第四十八条	ナトリウムの取扱い	無	—	—
第四十九条	カバーガスの取扱い	無	—	—
第五十条	準用	無	—	—
第三章 重大事故等対処施設				
第五十一条	重大事故等対処施設の地盤	無	—	—
第五十二条	地震による損傷の防止	無	—	—
第五十三条	津波による損傷の防止	無	—	—
第五十四条	火災による損傷の防止	無	—	—
第五十五条	特定重大事故等対処施設	無	—	—
第五十六条	重大事故等対処設備	無	—	—
第五十七条	安全弁等	無	—	—
第五十八条	緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備	無	—	—
第五十九条	原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	無	—	—

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第六十条	原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備	無	—	—
第六十一条	原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	無	—	—
第六十二条	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備	無	—	—
第六十三条	原子炉格納容器内の冷却等のための設備	無	—	—
第六十四条	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備	無	—	—
第六十五条	原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備	無	—	—
第六十六条	水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備	無	—	—
第六十七条	水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備	無	—	—
第六十八条	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備	無	—	—
第六十九条	工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備	無	—	—
第七十条	緊急停止失敗時に炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するための設備	無	—	—
第七十一条	重大事故等の収束に必要な水源及び水の供給設備	無	—	—
第七十二条	電源設備	無	—	—
第七十三条	計装設備	無	—	—
第七十四条	原子炉制御室	無	—	—
第七十五条	監視測定設備	無	—	—
第七十六条	緊急時対策所	無	—	—
第七十七条	通信連絡を行うために必要な設備	無	—	—
第七十八条	準用	無	—	—
第四章 雑則				
第七十九条	電磁的記録媒体による手続	無	—	—

1. 廃止措置中の発電用原子炉施設に係る適合性について

第三条の二に基づき、セメント混練固化装置は、性能維持施設である専ら廃止措置に必要な主要装置として維持管理を行う（本文 6 表 6-1）。

【研究開発段階発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の条文を抜粋】

(廃止措置中の発電用原子炉施設)

第三条の二 法第四十三条の三の三十四第二項の認可を受けた場合には、当該認可に係る廃止措置計画（同条第三項において準用する法第十二条の六第三項又は同条第五項の規定による変更の認可又は届出があったとき、その変更後のもの。以下この条において同じ。）で定める性能維持施設（研開炉規則第百十条の二第十一号の性能維持施設をいう。）については、第二章及び第三章の規定にかかわらず、当該認可に係る廃止措置計画に定めるところにより、当該施設を維持しなければならない。

2. 地震による損傷の防止に係る適合性について

第五条第一項に基づき、固形化供給タンクから混練機までの配管については、「発電用原子炉施設の工事計画に係る手続きガイド」により、当該系統の求める主たる機能を果たすために本流が流れる配管であることから主配管とする。また、この範囲に接続される、混練機計量供給装置及び混練機については、放射性廃棄物である濃縮廃液を受け入れることから、主要機器とする。主配管及び主要機器については、「原子力発電所耐震設計技術指針」における耐震重要度分類にて、放射性廃棄物を内蔵している設備に該当することから「Bクラス」として設計する（本文 7 7.1 (1) ③ (a) 耐震設計）。

なお、第二項及び第三項は、適用の範囲外である。

【研究開発段階発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の条文を抜粋】

(地震による損傷の防止)

第五条 設計基準対象施設は、これに作用する地震力（研開炉設置許可基準規則第四条第二項の規定により算定する地震力をいう。）による損壊により公衆に放射線障害を及ぼさないように施設しなければならない。

2 耐震重要施設（研開炉設置許可基準規則第三条第一項に規定する耐震重要施設をいう。以下同じ。）は、基準地震動による地震力（研開炉設置許可基準規則第四条第三項に規定する基準地震動による地震力をいう。以下同じ。）に対してその安全性が損なわれるおそれがないように施設しなければならない。

3 耐震重要施設が研開炉設置許可基準規則第四条第三項の地震により生ずる斜面の崩壊によりその安全性が損なわれるおそれがないよう、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。

3. 設計基準対象施設の機能等に係る適合性について

第十五条第二項に基づき、本文表 6-1 に性能維持施設として維持すべき期間を定め、維持すべき期間に要求される機能及び性能について、同表に定める機能維持の方法に基づき確認する（本文 6 表 6-1）。

なお、第一項、第三項、第四項、第五項、第六項は、適用の範囲外である。

【研究開発段階発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の条文を抜粋】

(設計基準対象施設の機能等)

第十五条 設計基準対象施設は、通常運転時において発電用原子炉の反応度を安全かつ安定的に制御でき、かつ、運転時の異常な過渡変化時においても発電用原子炉固有の出力抑制特性を有するとともに、発電用原子炉の反応度を制御することにより核分裂の連鎖反応を制御できる能力を有するものでなければならない。

2 設計基準対象施設は、その健全性及び能力を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に必要な箇所の保守点検（試験及び検査を含む。）ができるよう、施設しなければならない。

3 設計基準対象施設は、通常運転時において容器、配管、ポンプ、弁その他の機械又は器具から放射性物質を含む流体が著しく漏えいする場合は、流体状の放射性廃棄物を処理する設備によりこれを安全に処理するように施設しなければならない。

4 設計基準対象施設に属する設備であって、蒸気タービン、ポンプその他の機器又は配管の損壊に伴う飛散物により損傷を受け、発電用原子炉施設の安全性を損なうことが想定されるものには、防護施設の設置その他の損傷防止措置を講じなければならない。

5 設計基準対象施設に属する安全設備であって、第二条第二項第九号ロに掲げるものは、二以上の発電用原子炉施設において共用し、又は相互に接続するものであってはならない。ただし、二以上の発電用原子炉施設と共用し、又は相互に接続することによって当該二以上の発電用原子炉施設の安全性が向上する場合は、この限りでない。

6 前項の安全設備以外の安全設備を二以上の発電用原子炉施設と共用し、又は相互に接続する場合には、発電用原子炉施設の安全性を損なわないよう、施設しなければならない。

4. 材料及び構造に係る適合性について

第十七条第一項に基づき、固化供給タンクから混練機までの配管については、「発電用原子炉施設の工事計画に係る手続きガイド」により、当該系統の求める主たる機能を果たすために本流が流れる配管であることから主配管とする。主配管については、「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」において、気体、液体、固体廃棄物処理系のうち低レベル系に分類され、最高使用圧力が 0MPa を超える管であることから「クラス 3 配管」とし、また、使用する材料は、日本産業規格に準じたものとする。こととで強度を確保する（本文 7 7.1 (1) ③ (b) 強度計算）。

なお、第二項は適用の範囲外である。

【研究開発段階発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の条文を抜粋】

(材料及び構造)

第十七条 設計基準対象施設(圧縮機, 補助ボイラー, 蒸気タービン(発電用のものに限る。), 発電機, 変圧器及び遮断器を除く。)に属する容器, 管, 弁及びポンプ(以下「機器」という。)並びにこれらを支持する構造物並びに燃料体, 減速材(ナトリウム冷却型高速炉に係るものにあつては, 減速材を除く。)及び反射材(ナトリウム冷却型高速炉に係るものに限る。)を支持する構造物のうち, 発電用原子炉施設の安全を確保する上で重要なもの(以下この条において「機器等」という。)の材料及び構造は, 当該機器等がその設計上要求される強度を有するものでなければならない。

2 機器等のうち主要な耐圧部の溶接部(溶接金属部及び熱影響部をいう。)は, 次に定めるところによること。

- 一 不連続で特異な形状でないものであること。
- 二 溶接による割れが生ずるおそれがなく, かつ, 健全な溶接部の確保に有害な溶込み不良その他の欠陥がないことを非破壊試験により確認したものであること。
- 三 適切な強度を有するものであること。

四 機械試験その他の評価方法により適切な溶接施工法, 溶接設備及び技能を有する溶接士であることをあらかじめ確認したものにより溶接したものであること。

5. 耐圧試験等に係る適合性について

第二十条第一項に基づき、自主検査において、耐圧漏えい検査を行い、これに耐え、かつ、著しい漏えいがないことを確認する（本文 7 7.1 (1) ③ (e) 試験・検査）。

【研究開発段階発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の条文を抜粋】

(耐圧試験等)

第二十条 発電用原子炉施設に属する機器のうち、発電用原子炉施設の安全を確保する上で重要なものは、適切な耐圧試験又は漏えい試験を行ったとき、これに耐え、著しい漏えいがないものでなければならない。

6. 廃棄物処理設備等に係る適合性について

第三十八条第一項第二号に基づき、セメント混練固化装置は、アスファルト固化装置の跡地である原子炉補助建屋内に他の設備と区分して設置する（本文 7 7.1 (1) ③ (d) 設置場所）。

第三十八条第一項第三号に基づき、セメント混練固化装置の主要機器及び主配管については、放射性廃棄物を内蔵していることから、放射性廃棄物に含まれる化学薬品の影響その他の負荷により著しく腐食しない材料を使用するとともに、自主検査において、材料検査、外観検査及び寸法検査を行い、必要な強度、耐食性を確保していることを確認する（本文 7 7.1 (1) ③ (c) 材料及び (e) 試験・検査）。

第三十八条第二項第一号に基づき、セメント混練固化装置が設置されるエリアにおいて、適切な高さまでの壁面及び全ての床面について、放射性物質の漏えいをし難くし、また、漏えい拡大を防止するため、耐水性の塗装を行う（本文 7 7.1 (1) ③ (d) 設置場所）。

第三十八条第二項第二号に基づき、セメント混練固化装置は、アスファルト固化装置の跡地である原子炉補助建屋内に設置し、既設の床面及び排液受け口を供用する。また、液体状の放射性廃棄物が放射性廃棄物処理施設外へ漏えいすることを防止するための堰は、既認可の堰（別紙 1-6-1「液体状の放射性廃棄物の漏えいを防止するために施設する堰の設置状況」）を供用する。セメント固化体作製時に放射性廃棄物が漏えいした場合、廃液循環ポンプのシール部がリークした場合等であっても、廃液の供給源である固形化供給タンクは既設を供用し、また、セメント混練固化装置で固化体を作製するプロセスで取り扱う濃縮廃液の量も、既設のアスファルト固化装置による固化体作製プロセスに包含されることから、既認可の堰（メリーゴーランド室、固形化蒸発缶室及び廃液循環ポンプ室）を供用することにより漏えいが拡大することはない。なお、固形化供給タンクは、上述のとおり既設を供用し改造や増設は伴わないことから、既認可の堰（固形化供給タンク室）の変更はない（本文 7 7.1 (1) ③ (d) 設置場所）。

第三十八条第二項第三号に基づき、施設外への漏えいを防止するための堰は、既認可の堰（別紙 1-6-1「液体状の放射性廃棄物の漏えいを防止するために施設する堰の設置状況」）を供用し、

漏えいの拡大を防止する。この堰が供用できることは、上述した同項二号への対応と同じ理由である（本文 7 7.1 (1) ③ (d) 設置場所）。なお、第一項第一号、第四号、第五号、第六号及び第二項第四号並びに第三項は適用の範囲外である。

【研究開発段階発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の条文を抜粋】

(廃棄物処理設備等)

第三十八条 工場等には、次に定めるところにより放射性廃棄物を処理する設備（排気筒を含み、次条及び第四十二条に規定するものを除く。）を施設しなければならない。

一 周辺監視区域の外の空气中及び周辺監視区域の境界における水中の放射性物質の濃度が、それぞれ原子力規制委員会の定める濃度限度以下になるように発電用原子炉施設において発生する放射性廃棄物を処理する能力を有するものであること。

二 放射性廃棄物以外の廃棄物を処理する設備と区別して施設すること。ただし、放射性廃棄物以外の流体状の廃棄物を流体状の放射性廃棄物を処理する設備に導く場合において、流体状の放射性廃棄物が放射性廃棄物以外の廃棄物を取り扱う設備に逆流するおそれがない場合は、この限りでない。

三 放射性廃棄物が漏えいし難い構造であり、かつ、放射性廃棄物に含まれる化学薬品の影響その他の負荷により著しく腐食しないものであること。

四 気体状の放射性廃棄物を処理する設備は、第四十二条第三号の規定に準ずるほか、排気筒の出口以外の箇所において気体状の放射性廃棄物を排出しないこと。

五 流体状の放射性廃棄物及び原子炉冷却材圧力バウンダリ（ナトリウム冷却型高速炉に係るものにあつては原子炉冷却材バウンダリ及び原子炉カバーガス等のバウンダリとする。）内に施設されたものから発生する高放射性の固体状の放射性廃棄物を工場等内において運搬するための容器は、取扱中における衝撃その他の負荷に耐え、かつ、容易に破損しないものであること。ただし、管理区域内においてのみ使用されるものについては、この限りでない。

六 前号の容器は、内部に放射性廃棄物を入れた場合に、放射線障害を防止するため、そ

の表面の線量当量率及びその表面から一メートルの距離における線量当量率が原子力規制委員会の定める線量当量率を超えないよう、遮蔽できるものであること。ただし、管理区域内においてのみ使用されるものについては、この限りでない。

2 流体状の放射性廃棄物を処理する設備が設置される放射性廃棄物処理施設（流体状の放射性廃棄物の漏えいが拡大するおそれがある部分に限る。以下この項において同じ。）は、次に定めるところにより施設しなければならない。

一 放射性廃棄物処理施設内部の床面及び壁面は、流体状の放射性廃棄物が漏えいし難い構造であること。

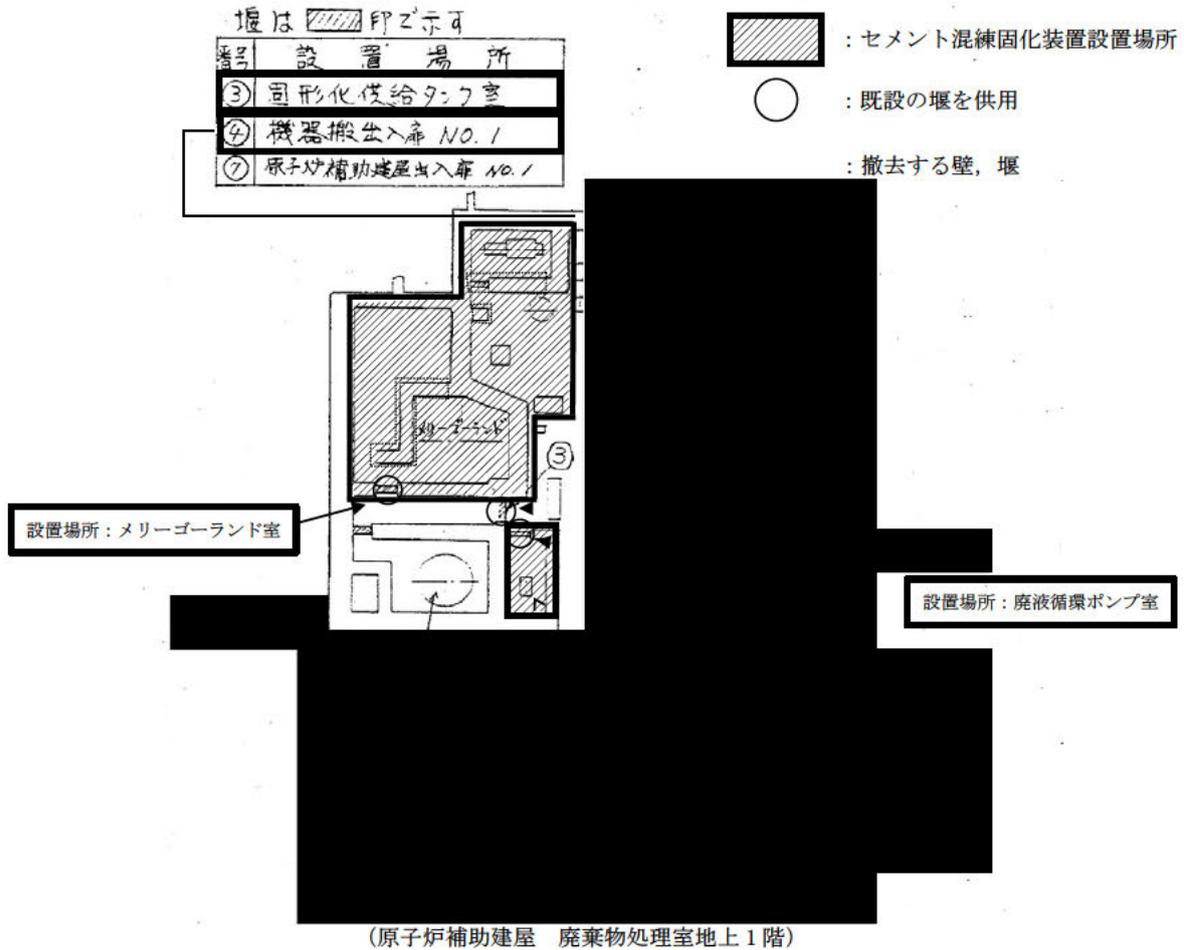
二 放射性廃棄物処理施設内部の床面は、床面の傾斜又は床面に設けられた溝の傾斜により流体状の放射性廃棄物が排液受け口に導かれる構造であり、かつ、流体状の放射性廃棄物（気体状のものを除く。以下同じ。）を処理する設備の周辺部には、流体状の放射性廃棄物の漏えいの拡大を防止するための堰が施設されていること。

三 放射性廃棄物処理施設外に通じる出入口又はその周辺部には、流体状の放射性廃棄物が放射性廃棄物処理施設外へ漏えいすることを防止するための堰が施設されていること。ただし、放射性廃棄物処理施設内部の床面が隣接する発電用原子炉施設の床面又は地表面より低い場合であって、放射性廃棄物処理施設外へ漏えいするおそれがない場合は、この限りでない。

四 工場等外に排水を排出する排水路（湧水に係るものであって放射性物質により汚染するおそれがある管理区域内に開口部がないもの並びに排水監視設備及び放射性物質を含む排水を安全に処理する設備を施設するものを除く。）上に放射性廃棄物処理施設内部の床面がないよう、施設すること。

3 第一項第五号の流体状の放射性廃棄物を運搬するための容器は、前項第三号に準じて流体状の放射性廃棄物の漏えいの拡大を防止するように施設しなければならない。ただし、管理区域内においてのみ使用されるもの及び漏えいするおそれがない構造のものは、この限りでない。

液体状の放射性廃棄物の漏えいを防止するために施設する堰の設置状況



堰の仕様 (施設外への漏えい防止)

名称	機器搬出入扉No.1	
主要寸法	高さ 15 cm	
材料	堰	鉄筋コンクリート
	塗装材	エポキシ樹脂系

図は「新型転換炉ふげん発電所 工事計画認可申請書 (57 動燃 (新型) 39)」より引用し、一部加筆

堰の仕様 (放射性廃棄物処理施設外へ漏えい防止)

名称	固形化供給タンク室	廃液循環ポンプ室	メリーゴーランド室
主要寸法	高さ 30 cm	高さ 20 cm	高さ 20 cm
材料	堰	鉄筋コンクリート	鉄筋コンクリート
	塗装材	エポキシ樹脂系	エポキシ樹脂系

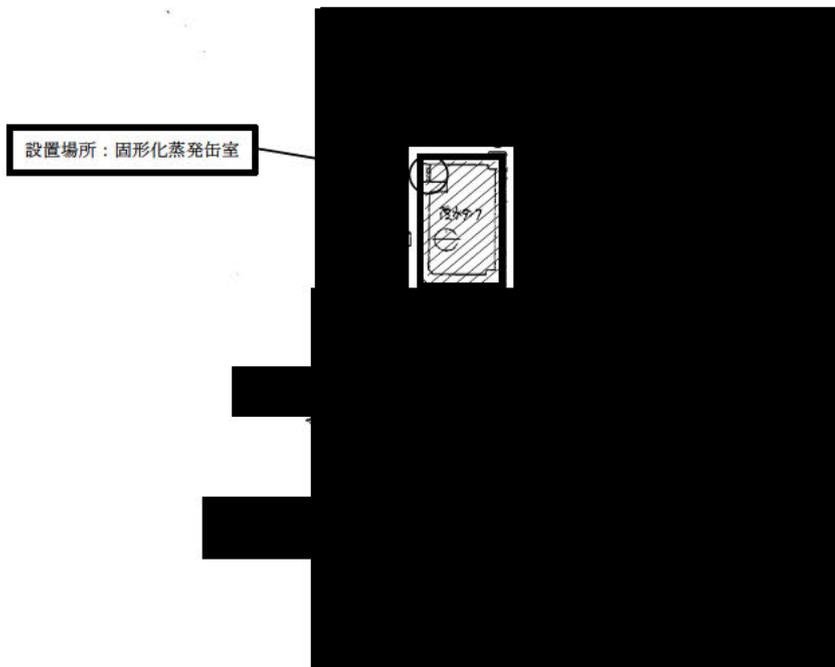
液体状の放射性廃棄物の漏えいを防止するために施設する堰の設置状況

 : セメント混練固化装置設置場所
 : 既設の堰を供用

堰は  印で示す

番号	設置場所
⑤	機器搬出入扉 NO.2
⑥	機器搬出入扉 NO.3

番号	設置場所
8	原子炉補助建屋出入扉 NO.2
9	原子炉補助建屋出入扉 NO.3



(原子炉補助建屋 廃棄物処理室地上2階)

図は「新型転換炉ふげん発電所 工事計画認可申請書 (57 動燃 (新型) 39)」より引用し、一部加筆

堰の仕様 (放射性廃棄物処理施設外へ漏えい防止)

名称	固形化蒸発缶室	
主要寸法	高さ 15 cm	
材料	堰	鉄筋コンクリート
	塗装材	エポキシ樹脂系

2.性能維持施設の仕様等に関する対応

添付6で整理した技術基準規則への適合性確認結果及びその技術的根拠に基づき、本文6の表6-1の中で性能維持施設の主要な仕様等の記載を一部見直す。

表 6-1 性能維持施設 (6/11)

施設区分	設備等の区分	設備(建屋)名称	設備、維持台数、位置、構造等	要求される機能	機能維持の方法	性能	維持すべき期間	維持管理後の解体着手可能時期	備考		
放射線管理施設	屋外管理用の主要な設備	主排気筒モニタ	ダストモニタ ・基数:1台 ・位置:排気筒モニタ小屋 ・種類:半導体検出器 ・計測範囲: $10^{-1} \sim 10^1 \text{ s}^{-1}$ トリチウムモニタ ・基数:1台 ・位置:排気筒モニタ小屋 ・種類:電離箱 ・計測範囲: $3.5 \times 10^{-2} \sim 3.5 \times 10^2 \text{ Bq/cm}^3$	監視機能	点検・校正及び警報動作状態の確認により機能を維持する	・警報動作が警報設定値及びその調査範囲内で発生し、警報が正常に動作すること	主排気筒の維持完了まで	原子炉本体解体撤去期間	—		
			廃棄物処理建屋排気筒モニタ	ダストモニタ ・基数:1台 ・種類:NaI(Tl)シンチレーション ・計測範囲: $10^{-1} \sim 10^1 \text{ s}^{-1}$ トリチウムモニタ ・基数:1台 ・種類:電離箱 ・計測範囲: $3.5 \times 10^{-2} \sim 3.5 \times 10^2 \text{ Bq/cm}^3$	監視機能	点検・校正及び警報動作状態の確認により機能を維持する	・放射物質の濃度を測定できる状態であること ・警報設定値において警報が発信する状態であること	廃棄物処理建屋排気筒の維持完了まで	原子炉本体解体撤去期間	—	
		放水槽モニタ	放水槽モニタ ・基数:1台 ・位置:屋外 ・種類:NaI(Tl)シンチレーション ・計測範囲: $10^{-1} \sim 10^1 \text{ s}^{-1}$	監視機能	点検・校正及び警報動作状態の確認により機能を維持する	・放射物質の濃度を測定できる状態であること ・警報設定値において警報が発信する状態であること	復水器冷却水放水路の維持完了まで	原子炉本体解体撤去期間	—		
			気象観測装置記録計 ・基数:1台 ・位置:中央制御室	監視機能	点検・校正により機能を維持する	・気象観測データが記録できること	各建屋及び構築物の汚染の除去工事完了まで	原子炉本体解体撤去期間	—		
		原子炉格納施設	構造	モニタリングボスト ・基数:1台 ・位置:屋外 ・種類:NaI(Tl)シンチレーション ・計測範囲: $10 \sim 10^3 \text{ nGy/h}$	監視機能	点検・校正及び警報動作状態の確認により機能を維持する	・警報動作値が警報設定値及びその調査範囲内で発生し、警報が正常に動作すること	各建屋及び構築物の汚染の除去工事完了まで	原子炉本体解体撤去期間	—	
				放射能測定車(無線装置付) ・基数:一式	監視機能	点検・校正により機能を維持する	・発電所周辺地域の環境モニタリングを行えること	使用済燃料の施設外への搬出完了まで	原子炉本体解体撤去期間	—	
		原子炉格納施設	構造	原子炉格納容器	直径36m、高さ64mの上下部筒付き円筒型鋼板製 ・基数:1基 ・位置:原子炉建屋	漏えい防止機能 遮へい機能	外観点検により機能を維持する	放射物質が漏えいするようにならざることを確認すること ・放射線遮蔽の防止に影響するようにならざることを確認すること	原子炉建屋の管理区域の解体完了まで(原子炉建屋解体に準ずる)	建屋解体期間	—
				外周コンクリート壁	鉄筋コンクリート造 ・基数:1基 ・位置:原子炉建屋	漏えい防止機能 遮へい機能	外観点検により機能を維持する	外観点検により機能を維持する	貯蔵している重水の抜出完了まで	原子炉周辺設備解体撤去期間	—
		その他原子炉の附属施設	重水系	重水貯槽	重水貯槽 ・基数:2基 ・位置:原子炉補助建屋内 ・種類:縦置円筒形	貯蔵機能	外観点検により機能を維持する	貯蔵している重水の抜出完了まで	原子炉周辺設備解体撤去期間	—	
				原子炉補助冷却水ポンプ	原子炉補助冷却水ポンプ ・基数:1基 ・位置:原子炉補助建屋内 ・種類:縦置円筒形 ・容量: $75\text{m}^3 \times 2$ 基	除熱機能	系統の運転状態の確認により機能を維持する	・運転量が基準値を満足し、各部の運転状態に異常のないこと	設備ごとの代替冷却装置の供用開始まで	原子炉周辺設備解体撤去期間	原子炉補助冷却系の除熱対象機器である蒸発濃縮装置濃縮器復水器及び中央制御室換気系トリップユニットは冷却塔による代替冷却装置による代替冷却装置を配置する計画であり、設備ごとに維持管理する。

表 6-1 性能維持施設 (10/11)

施設区分	設備等の区分	設備(建屋)名称	設備、維持台数、位置、構造等	要求される機能	機能維持の方法	性能	維持すべき期間	維持管理後の解体着手可能時期	備考				
その他原子炉の附属施設	非常用電源設備	蓄電池	所内用	蓄電池一式 ・基数:2基 ・位置:原子炉補助建屋内 ・種類:クラッド式エネコナト-構造密封形 ・容量:2,500AH(10時間率) ・電圧:115V	電源供給機能	通常時、停電時の充電状態の確認により機能を維持する	・交流電源喪失時、蓄電溜池に正電圧に切り替わること	各建屋及び構築物の汚染の除去工完了まで	原子炉本体解体除去期間	—			
					非常用照明設備	照明機能	通常状態の確認により機能を維持する	・非常電源が喪失した場合に非常用照明が点灯できる状態であること	各建屋及び構築物解体工着手まで	建屋解体期間	—		
	発電所補助系設備	消火設備	—	自動火災報知設備 ・基数:一式 ・位置:建屋全域 水消火設備 ・基数:一式 ・位置:建屋全域 泡消火設備 ・基数:一式 ・位置:建屋全域 不活性ガス消火設備(放散ガス消火設備) ・基数:一式 ・位置:建屋全域 可搬式消火器 ・基数:一式 ・位置:建屋全域 空気圧縮機 ・基数:一式 ・位置:タービン建屋内 ・容量:11.5m ³ /min	報知機能	消火機能	消火機能	消火機能	初期消火機能	圧縮空気の供給機能	対象エリア内の施設解体除去着手時には、当該自動火災報知設備の使用を停止する		
					消火機能	消火機能	消火機能	消火機能	消火機能	消火機能	消火機能	対象エリア内の施設解体除去着手時には、当該水消火設備の使用を停止する	
					消火機能	消火機能	消火機能	消火機能	消火機能	消火機能	消火機能	消火機能	対象エリア内の施設解体除去着手時には、当該水消火設備の使用を停止する
					消火機能	消火機能	消火機能	消火機能	消火機能	消火機能	消火機能	消火機能	対象エリア内の施設解体除去着手時には、当該水消火設備の使用を停止する
					消火機能	消火機能	消火機能	消火機能	消火機能	消火機能	消火機能	消火機能	対象エリア内の施設解体除去着手時には、当該水消火設備の使用を停止する
					消火機能	消火機能	消火機能	消火機能	消火機能	消火機能	消火機能	消火機能	対象エリア内の施設解体除去着手時には、当該水消火設備の使用を停止する
	主要な施設	圧縮空気系設備	—	—	圧縮空気の供給機能	系統の運転状態の確認により機能を維持する	・設備の運転に異常がない状態であること	ユニット型空気圧縮機の供用開始まで	原子炉本体解体除去期間	—			
					圧縮空気の供給機能	系統の運転状態の確認により機能を維持する	・設備の運転に異常がない状態であること	換気設備解体除去工着手まで	原子炉本体解体除去期間	空冷式のユニット型空気圧縮機を設ける計画である。			
蒸気放出プールの遮へい機能					外観点検により機能を維持する	・放射性强業物が漏えいし、難い構造であること	放射性强業物の蒸気放出プールからの搬出完了まで	原子炉本体解体除去期間	使用済燃料搬出完了までは、レベル1の放射性强業物を蒸気放出プールに保管する計画である。				
使用済燃料貯蔵プールの遮へい機能					外観点検により機能を維持する	・放射性强業物が漏えいし、難い構造であること	放射性强業物の使用済燃料貯蔵プールからの搬出完了まで	原子炉本体解体除去期間	使用済燃料搬出完了以降、レベル1の放射性强業物を使用済燃料貯蔵プールに保管する計画である。				
—	クレーン設備	—	クレーン設備	吊上げ、運搬機能	労働安全衛生法に基づき点検により機能を維持する	・装置の運転状態に異常がないこと ・停止機能、ブレーキが正常に動作すること	各建屋及び構築物の汚染の除去工完了まで	原子炉本体解体除去期間	—				

表 6-1 性能維持施設 (11/11)

施設区分	設備等の区分	設備(建屋)名称	設備、維持台数、位置、構造等	要求される機能	機能維持の方法	性能	維持すべき期間	維持管理後の解体着手可能期間	備考		
専ら廃止措置に必要な主要装置	減容安定化処理装置	—	減容安定化処理装置 ・基数:一式	漏えい防止機能 遮へい機能	外観点検により機能を確認する	<ul style="list-style-type: none"> 放射線物質が漏えいするよう十分な損傷がない状態であること 放射線障害の防止に影響するよう十分な損傷がない状態であること 	対象廃棄物の処理完了まで	原子炉本体解体撤去期間	使用済イオン交換樹脂等の前処理として導入する。		
				漏えい防止機能 遮へい機能	外観点検により機能を確認する		<ul style="list-style-type: none"> 放射線物質が漏えいするよう十分な損傷がない状態であること 放射線障害の防止に影響するよう十分な損傷がない状態であること 	対象廃棄物の処理完了まで	原子炉本体解体撤去期間	放射能レベルの比較的低い不燃性の固体廃棄物の廃棄物処理のため導入する。	
				漏えい防止機能 遮へい機能	外観点検により機能を確認する			対象廃棄物の処理完了まで	原子炉本体解体撤去期間	放射能レベルの比較的低い不燃性の固体廃棄物の廃棄物処理及び搬出のため導入する。	
	セメント混練固化装置	—	セメント混練固化装置 ・基数:1基 ・位置:原子炉補助建屋内 ・処理能力:1900/回/間	漏えい防止機能 遮へい機能	外観点検により機能を確認する	<ul style="list-style-type: none"> 放射線物質が漏えいするよう十分な損傷がない状態であること 放射線障害の防止に影響するよう十分な損傷がない状態であること 	<ul style="list-style-type: none"> 放射線物質が漏えいするよう十分な損傷がない状態であること 放射線障害の防止に影響するよう十分な損傷がない状態であること 	対象廃棄物の処理完了まで	原子炉本体解体撤去期間	使用済イオン交換樹脂等の処理がでるよう導入する。	
				固化機能	装置の運転状態の確認により機能を維持する			運転状態に異常がないこと	対象廃棄物の処理完了まで	原子炉本体解体撤去期間	
				密ばく低減機能	遠隔操作により機能を確認する			遠隔操作が可能であること	対象廃棄物の処理完了まで	原子炉本体解体撤去期間	
	原子炉領域遠隔解体装置	—	—	<ul style="list-style-type: none"> 基数: 熱的切断装置又は機械的切断装置 把持装置 吊上げ装置 一式 	漏えい防止機能 遮へい機能	外観点検により機能を確認する	<ul style="list-style-type: none"> 放射線物質が漏えいするよう十分な損傷がない状態であること 放射線障害の防止に影響するよう十分な損傷がない状態であること 	原子炉領域及び生体遊へい解体撤去工事完了まで	原子炉本体解体撤去期間	原子炉領域解体のため導入する。	
					電源供給機能	外観点検により機能を確認する		<ul style="list-style-type: none"> 性能維持施設に電源を供給できる状態であること 	各建屋及び構築物解体工事着手まで	建屋解体期間	—

3.性能維持施設の設計及び工事の方法の充足に関する対応

添付6で整理した技術基準規則への適合性確認結果及びその技術的根拠に基づき、本文7のセメント混練固化装置の設計及び工事の方法の項に、以下のとおり必要な事項を反映し、記載を充足する。

(1) セメント混練固化装置

① 目的

新型転換炉原型炉施設で発生した以下の廃棄物进行处理するため、「10核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の廃棄」図 10-6 放射性固体廃棄物の処理処分フロー（原子炉周辺設備解体撤去期間以降）に示すとおり、セメント混練固化装置を設置する。

- (a) 濃縮廃液
- (b) 粉末状及び粒状の使用済イオン交換樹脂
- (c) フィルタスラッジ
- (d) 焼却灰

② セメント混練固化装置の概要

セメント混練固化装置では、当面の間、濃縮廃液进行处理する。

今後、本装置で取り扱う予定の粉末状及び粒状の使用済イオン交換樹脂、フィルタスラッジ及び焼却灰进行处理するまでに、これらの処理に必要な本装置に追設する機器等の仕様が確定した段階で廃止措置計画に反映し、変更認可を受けるものとする。

(a) 系統構成

セメント混練固化装置は、濃縮廃液受入系統、混練充填系統、セメント供給系統、薬剤供給系統、オフガス処理系統、洗浄・スラリ供給系統及びドラムハンドリング系統により構成する。セメント混練固化装置概略系統図を図 7-1 に示す。なお、濃縮廃液受入系統の

うち、固形化供給タンク、固形化供給タンク出口配管の一部、漏えい検出装置及び警報装置については既設を供用する。

(b) 運転方法及び系統の機能

本装置は、処理対象である濃縮廃液、固化材であるセメント及び混練物の流動性を向上させるための分散剤を混練機に投入し、固化体を作製するものである。

濃縮廃液の固化体作製の運転方法及び系統の機能は以下のとおりである。

1) 濃縮廃液受入系統

濃縮廃液受入系統は、濃縮廃液を貯蔵している既設の固形化供給タンク、廃液循環ポンプ、混練機計量供給装置等により構成され、濃縮廃液を固形化供給タンクから廃液循環ポンプを介して、計量機能を有している混練機計量供給装置で受け入れる系統である。

2) 薬剤供給系統

薬剤供給系統は、分散剤を貯蔵している分散剤タンク、分散剤ポンプ等により構成され、分散剤を分散剤タンクから分散剤ポンプを介して、必要量を混練機計量供給装置で受け入れる系統である。

3) セメント供給系統

セメント供給系統は、粉末状のセメントを貯蔵しているセメントホップ、セメント移送機、セメント計量供給機等により構成され、セメント移送機を用いた空気圧送により、固化材であるセメントの必要量をセメントホップから送り、セメント計量

供給機で受け入れる系統である。

4) 混練充填系統

混練充填系統は、混練機、濃縮廃液受入系統及びセメント供給系統から受け入れる配管等により構成され、混練機へ受け入れた濃縮廃液と分散剤の混合廃液及びセメントを混練機で一定時間練り混ぜた後、全量をドラム缶に充填し、固化体を作製する系統である。

5) オフガス処理系統

オフガス処理系統は、混練機内のベントガスを混練機フィルタに通気した後、既設換気ダクトへ排気する系統である。

6) ドラムハンドリング系統

ドラムハンドリング系統は、濃縮廃液と分散剤の混合廃液及びセメントを混練した混練物をドラム缶に受け入れるとともに、空ドラム缶の搬入、作製した固化体の搬送等を行う系統である。作製した固化体は、一定時間養生するとともに、ドラム缶の蓋締めを行い、一時保管エリアに搬送する。

7) 洗浄・スラリー供給系統

洗浄・スラリー供給系統は、洗浄水受タンク、洗浄用水タンク、洗浄スラリー移送機、洗浄用水ポンプ等により構成される。混練物をドラム缶に充填した後、混練機内部及び出口配管に付着している混練物の残渣を排出するため、洗浄用水ポンプにより洗浄水を注入することにより洗浄を行う。また、混練機内部及び出口配管から排水された洗浄水は、洗浄水受タンクで受け入れ、固液分離を行い、分離した上澄水は洗浄用水ポンプにより洗浄用水タンクへ移送し、洗浄水として再利用する。一方、洗浄水

受タンクに沈殿した固形分については、洗浄スラリ移送機により混練機で受け入れ、濃縮廃液と分散剤の混合廃液及びセメントと混合混練し、固化体を作製する。

(c) 処理能力

1900/回/個

③ 設計方針

セメント混練固化装置を構成する主要機器等の設計において遵守及び準拠する基準並びに規格は以下のとおりとする。なお、セメント混練固化装置に関する研究開発段階発電用原子炉及びその附属施設の技術基準への適合性について、「添付書類6 廃止措置期間中に性能を維持すべき発電用原子炉施設及びその性能並びにその性能を維持すべき期間に関する説明書」の別添資料2として示す。

- ・ 研究開発段階発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成25年原子力規制委員会規則第9号）
- ・ 研究開発段階発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（平成25年原子力規制委員会規則第10号）
- ・ 日本産業規格（JIS）
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針（JEAG4601-1987）（JEAG4601-1991 追補版）（JEAG4601・補-1984）
- ・ 発電用原子力設備規格 設計・建設規格（JSME S NC1-2005）（JSME S NC1-2007）
- ・ 発電用原子力設備規格 材料規格（JSME S NJ1-2012）

(a) 耐震設計

固形化供給タンクから混練機までの配管及び機器については、主

配管及び主要機器とし、耐震重要度分類は、「原子力発電所耐震設計技術指針」に基づき、「Bクラス」とする。

(b) 強度計算

主配管については、「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」に基づき、「クラス3」とする。

なお、セメント混練固化装置の主配管の範囲について、図 7-2 に示す。

(c) 材料

主配管及び主要機器に使用する材料は、日本産業規格に準じたものとする。

(d) 設置場所

設置場所は、アスファルト固化装置の跡地である原子炉補助建屋内にある廃棄物処理室及び屋外とする。

廃棄物処理室においては、液体状の放射性廃棄物が放射性廃棄物処理施設外へ漏えいすることを防止するための堰を施設することが要求されている。このため、セメント固化体作製時に放射性廃棄物が漏えいした場合、廃液循環ポンプのシール部がリークした場合等を想定し、既設の堰を供用し漏えいの拡大を防止する。なお、濃縮廃液を貯蔵している固形化供給タンクについては、既設を供用し改造や増設は伴わないことから、既設の堰の変更はなく、セメント混練固化装置設置時においても、放射性物質の漏えい拡大を防止するため、既設の堰を供用するとともに、耐水性の塗装を施す。なお、配置図を図 7-3 に示す。

(e) 試験・検査

本工事における試験・検査は、工事の工程に従い次の項目について、

図 7-4 に示すとおり実施する。

- ・材料検査
- ・寸法検査
- ・外観検査
- ・据付検査
- ・耐圧漏えい検査
- ・機能検査

(f) 工事工程

セメント混練固化装置設置に関する工事工程を図 7-5 に示す。

(g) ポンプの仕様

名称			廃液循環ポンプ
ポンプ	種類	—	うず巻形
	定格容量	m ³ /h/個	12.0
	定格揚程	m	35
	材料	ケーシング	SCS16
	個数	—	1
原動機	種類	—	誘導電動機
	出力	kW/個	5.5
	個数	—	1

(h) 主配管の仕様

名称	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用 温度 (°C)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料
固形化供給タンク 出口弁から廃液循環 ポンプまで	0.98	95	60.5	3.9	SUS 316LTP
	0.98	95	48.6	3.7	
廃液循環ポンプから 混練機計量供給装置 まで	0.98	95	34.0	3.4	SUS 316LTP
	0.98	95	48.6	3.7	SUS 316LTP
	0.98	90	34.0	3.4	
	静水頭	90	34.0	3.4	SUS 316LTP
混練機計量供給装置 から混練機まで	静水頭	90	34.0	3.4	SUS 316LTP

(i) 主要機器の仕様

名称			混練機計量供給装置	
本体	種類	—	重量計量式	
	容量	kg／個	100 ^{*1}	
	主要寸法	たて	mm	850 ^{*1}
		横	mm	850 ^{*1}
		高さ	mm	1020 ^{*1}
	材料	胴板	—	SUS 316L
		鏡板	—	SUS 316L
	個数	—	1	

注記 *1：公称値を示す。

名称			混練機	
本体	種類	—	攪拌羽根式	
	処理能力	ℓ／回／個	190 ^{*1}	
	主要寸法	たて	mm	2500 ^{*1}
		横	mm	1400 ^{*1}
		高さ	mm	1848 ^{*1}
	材料	胴板	—	SUS 316L
		鏡板	—	SUS 316L
	個数	—	1	
原動機	種類	—	誘導電動機	
	出力	kW／個	37 ^{*1}	
	個数	—	1	

注記 *1：公称値を示す。

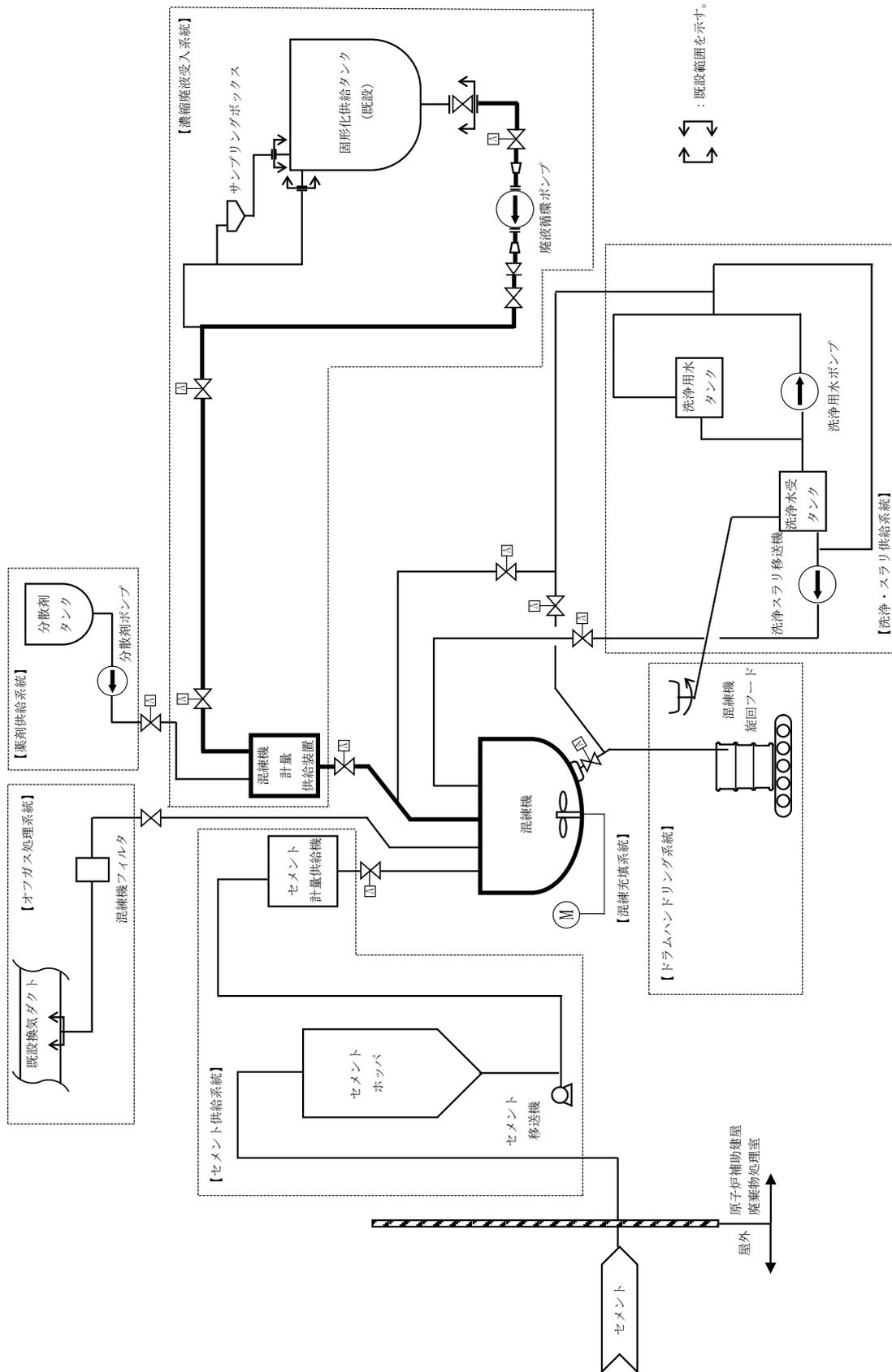
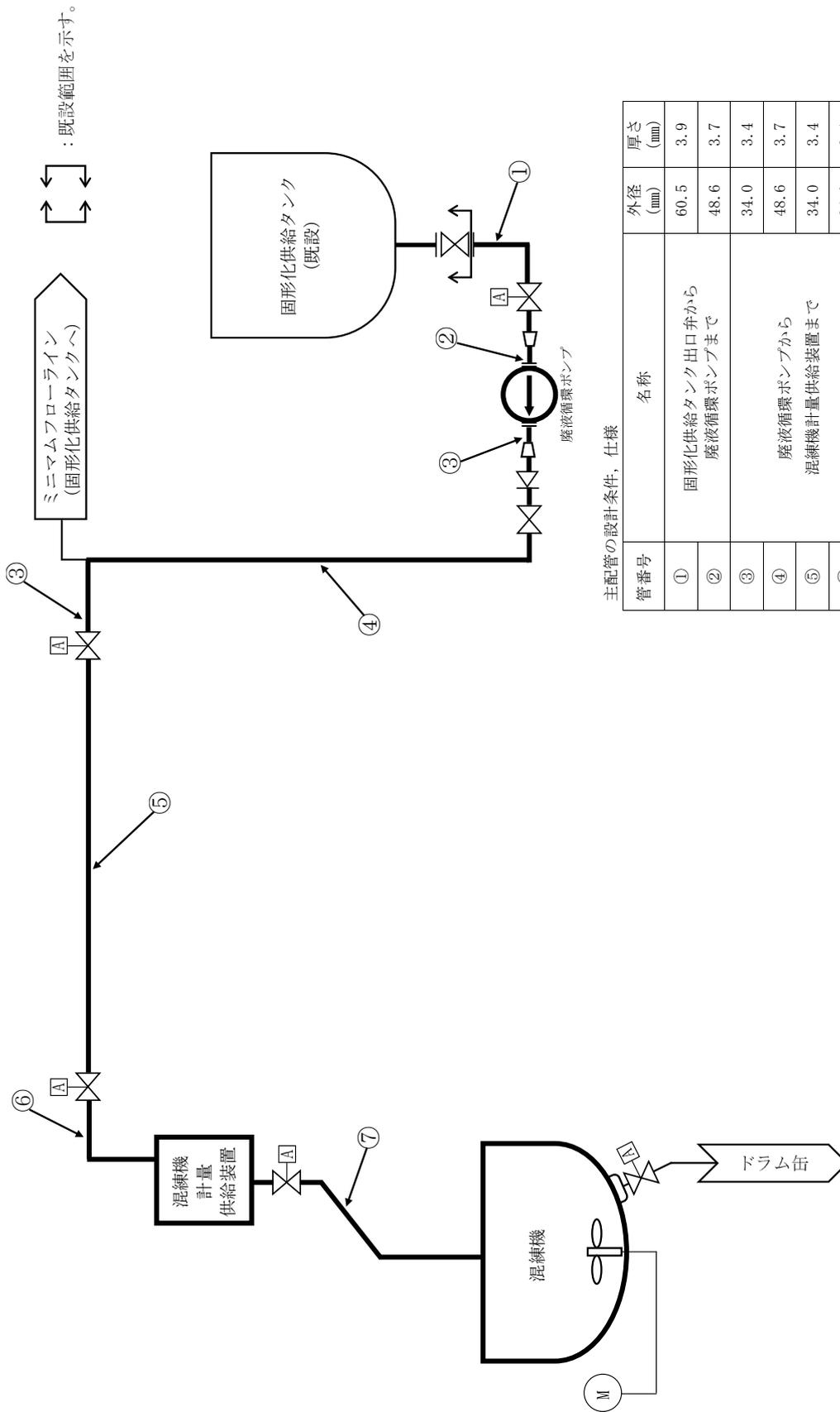


図 7-1 セメント混練固化装置概略系統図



主配管の設計条件, 仕様

管番号	名称	外径 (mm)	厚さ (mm)
①	固形化供給タンク出口弁から 廃液循環ポンプまで	60.5	3.9
②		48.6	3.7
③	廃液循環ポンプから 混練機計量供給装置まで	34.0	3.4
④		48.6	3.7
⑤		34.0	3.4
⑥	混練機計量供給装置から混練機まで	34.0	3.4
⑦		34.0	3.4

図 7-2 セメント混練固化工装置 主配管図

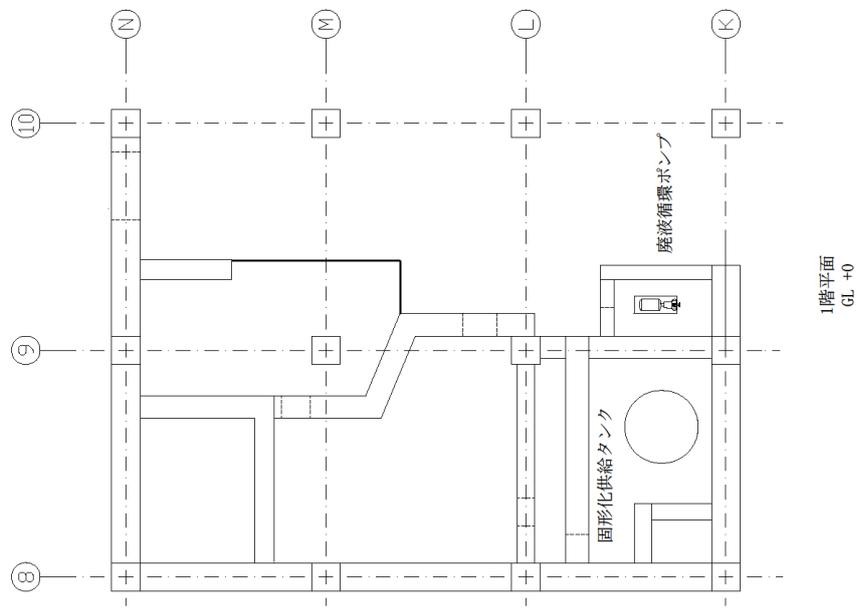


図7-3 (1/4) セメント混練固化装置 配置図

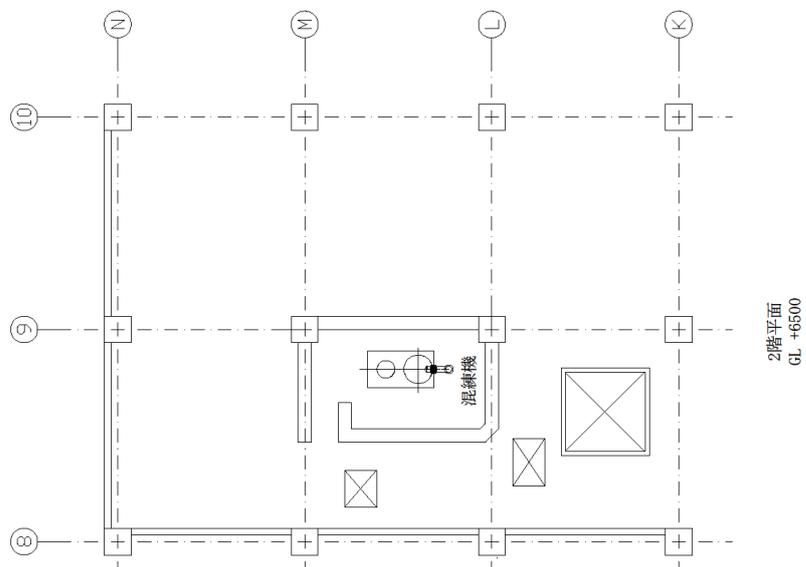


図7-3 (2/4) セメント混練固化装置 配置図

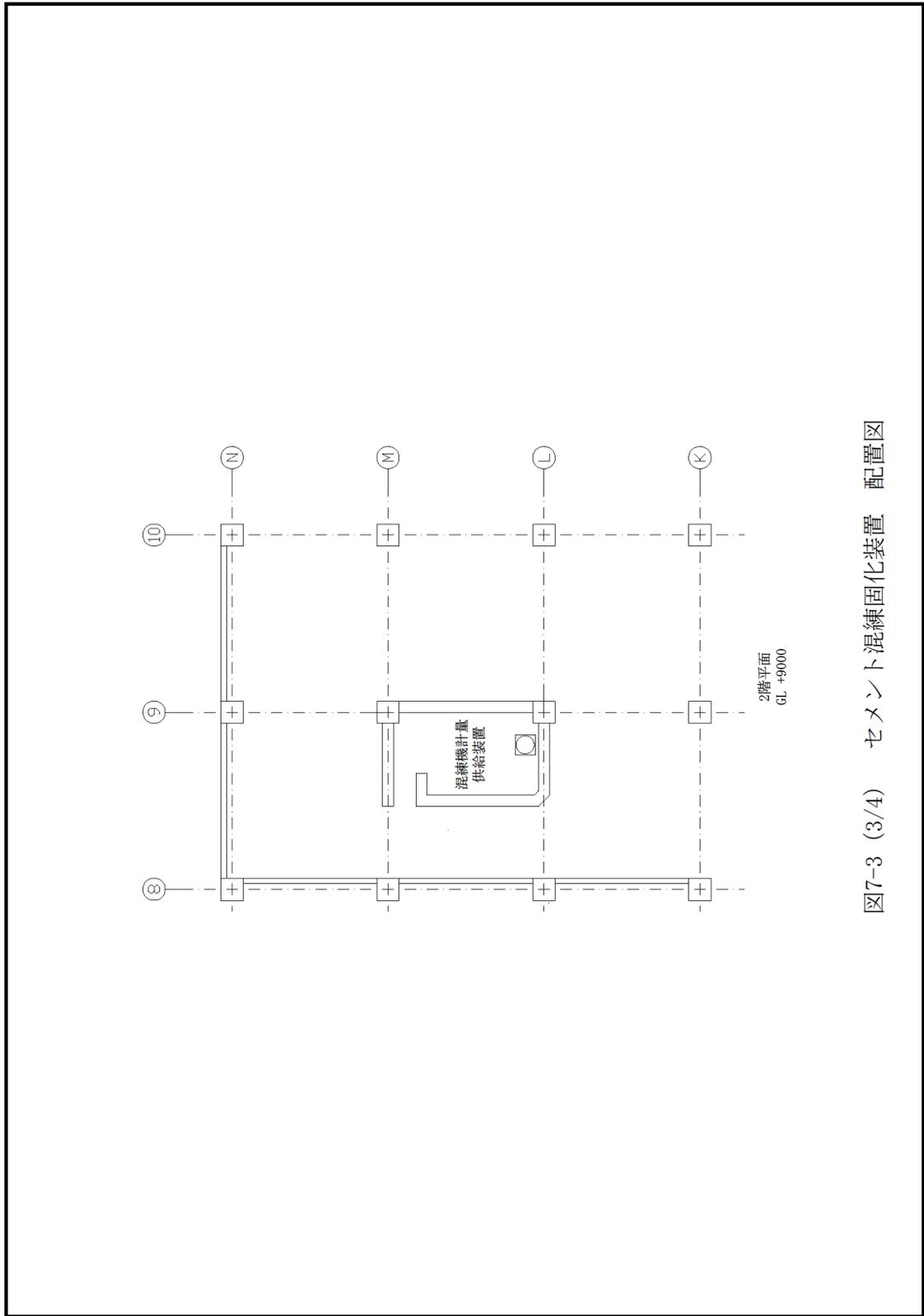


図7-3 (3/4) セメント混練固化装置 配置図

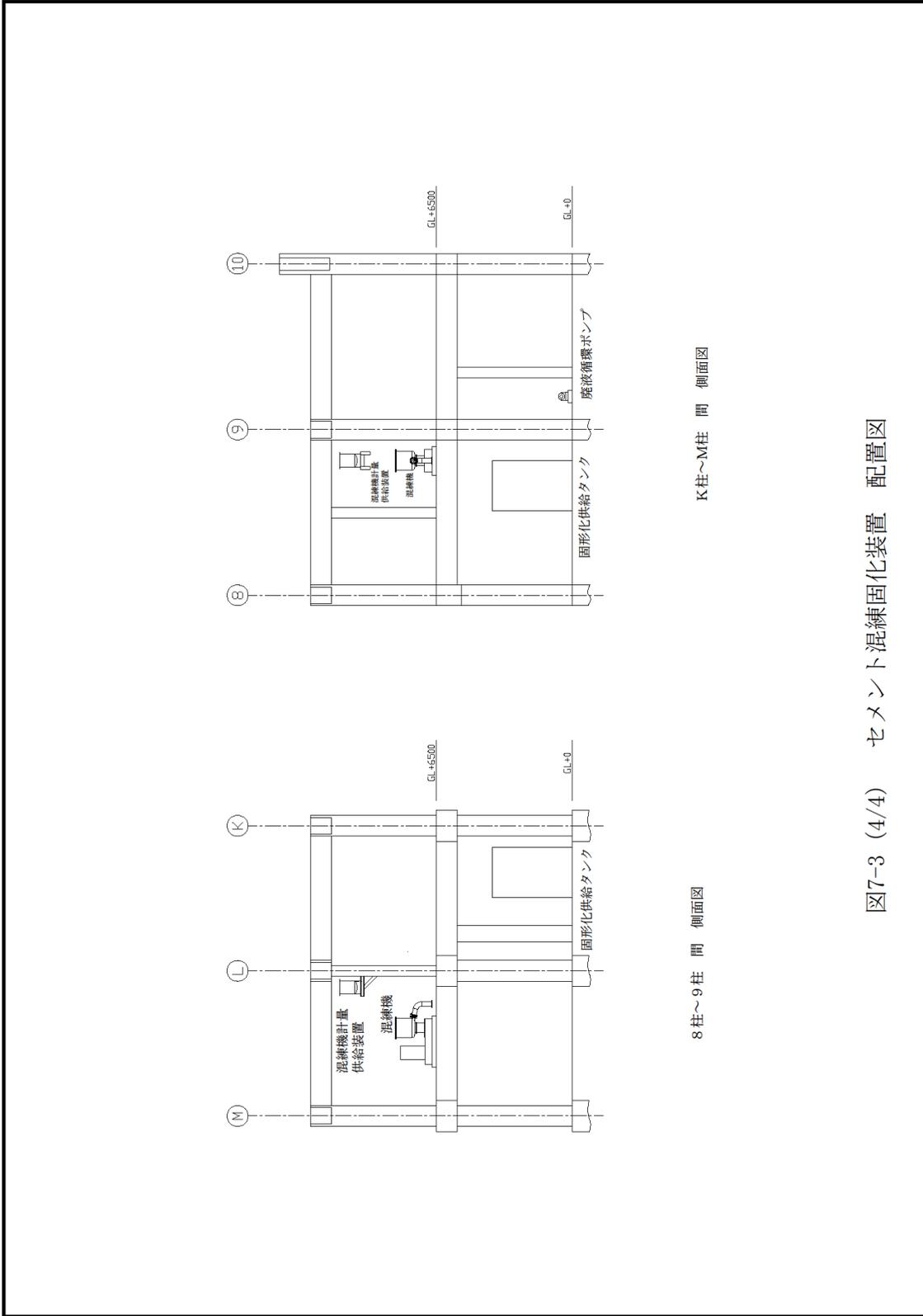


図7-3 (4/4) セメント混練固化工装 配置図

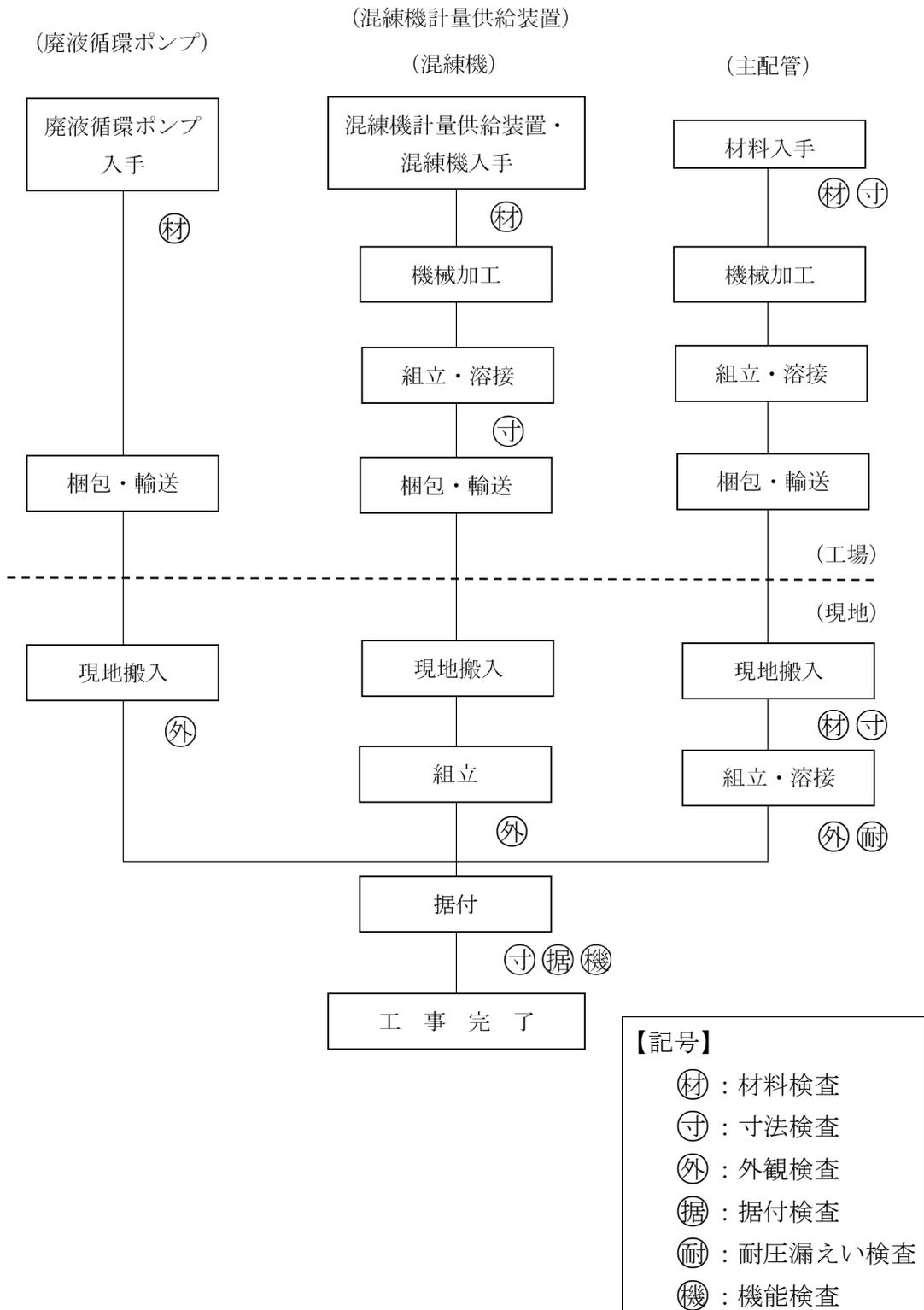


図 7-4 セメント混練固化装置工事の方法

年度 項目	2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度
製作設計					
装置製作					
施工設計					
据付 (試運転, 検査含)					
供用開始 (廃棄体作製)					

工程は作業状況等により前後することもあり得る。

図 7-5 セメント混練固化装置設置工事工程

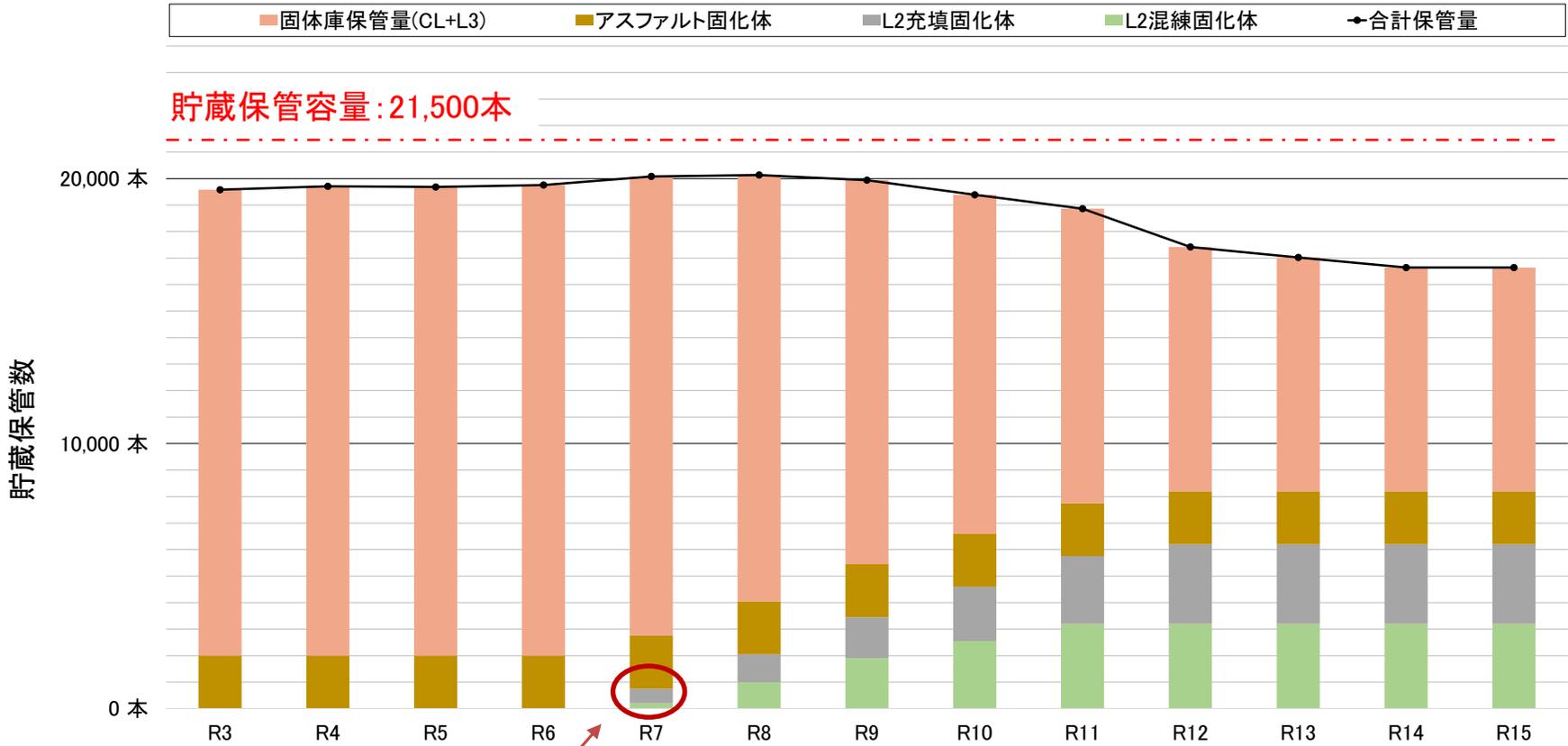


固体廃棄物貯蔵庫における貯蔵保管数の推計



(前提条件)

- ・R3年9月現在の貯蔵保管数: 19,580本(アスファルト固化体2,000本含む)
- ・処分場への搬出は考慮しない
- ・固体廃棄物の一部をクリアランス物として貯蔵庫から主建屋に搬出することを想定
- ・今後作製する廃棄体 L2充填固化体: 約3,000本
L2混練固化体: 約3,200本



R7~: L2混練固化体、充填固化体作製開始

年度