

【公開版】

提出年月日	令和2年1月8日	R12
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

安全審査 整理資料

第43条：計装設備

目 次

1 章 基準適合性

1. 適合性

1. 1 概要

1. 2 規則への適合性

2. 設計方針

2. 1 監視機能喪失時に使用する設備

2. 1. 1 パラメータを計測する計器の故障時に使用する設備

2. 1. 2 重大事故等時のパラメータの値が計測範囲を超えた場合に使用する設備

2. 2 計測に必要な計器電源が喪失した場合に使用する設備

2. 3 重大事故等時のパラメータを監視及び記録する設備

2. 4 再処理施設への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムが発生した場合において必要な情報を把握する設備

2. 5 多様性, 位置的分散

2. 6 悪影響防止

2. 7 容量等

2. 8 環境条件等

2. 9 操作性の確保

3. 主要設備及び仕様

4. 試験検査

表 1 重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータ

表 2 重大事故等の手順に係るパラメータ

表 3 重大事故等対処設備を活用する手順等の判断基準として用いる補助パラメータ

図 1 計装設備の概要

図 2 - 1 電源設備の単線結線図（前処理建屋可搬型発電機～前処理建屋重大事故対処用母線）

図 2 - 2 電源設備の単線結線図（分離建屋可搬型発電機～分離建屋重大事故対処用母線及び制御建屋）

図 2 - 3 電源設備の単線結線図（ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋可搬型発電機～精製建屋重大事故対処用母線及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋重大事故対処用母線）

図 2 - 4 電源設備の単線結線図（高レベル廃液ガラス固化建屋可搬型発電機～高レベル廃液ガラス固化建屋重大事故対処用母線）

図 2 - 5 電源設備の単線結線図（各可搬型発電機～使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設，制御建屋）

図 3 情報把握計装設備の系統概要図（パラメータ記録時に使用する設備）

2章 補足説明資料

1章 基準適合性

1. 適合性

1. 1 概要

重大事故等が発生し、安全機能を有する施設の計測機器（非常用のものを含む。）の直流電源の喪失その他の故障により当該重大事故等に対処するために監視することが必要なパラメータを計測することが困難となった場合において、再処理施設における重大事故等の事象進展速度や重大事故等に対処するための時間余裕の観点を考慮し、当該パラメータを推定するために必要なパラメータを計測する設備を設置又は保管する。

当該重大事故等に対処するために監視することが必要なパラメータ（発生防止対策及び拡大防止対策等を成功させるために必要な再処理施設の状態を把握するためのパラメータ）は、「1.10 事故時の計装に関する手順等」のパラメータの選定で分類された主要パラメータとする。

主要パラメータを直接監視するために必要なパラメータは、「1.10 事故時の計装に関する手順等」のパラメータの選定で分類された重要監視パラメータとする。

主要パラメータを間接又は推定するために必要なパラメータは、「1.10 事故時の計装に関する手順等」のパラメータの選定で分類された重要代替監視パラメータとする。

重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータを計測する設備（重大事故等対処設備）は、設計基準を超える状態における再処理施設の状態を把握するための能力（最高計測可能温度等（設計基準最大値等））を明確にする。

重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータの計測範囲及び重大事故等時の変動範囲等を第1表に、重要代替監視パラメータによる重要監視パラメータの推定手段を第2表に示す。計装設備（重大事故等対処設

備) の系統概要図を第 1 図に示す。

電源設備の受電状態、重大事故等対処設備の運転状態及びその他の設備の運転状態により再処理施設の状態を補助的に監視するパラメータを補助パラメータとする。なお、補助パラメータのうち、重大事故等対処設備を活用する手順等の着手の判断基準として用いるパラメータについては、重大事故等対処設備とする。重大事故等対処設備の補助パラメータの対象を第 3 表に示す。

重大事故等が発生し、安全機能を有する施設の計測機器（非常用のものを含む。）の直流電源の喪失その他の故障により当該重大事故等に対処するために監視することが必要なパラメータが使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室、中央制御室及び緊急時対策所において監視、記録することが困難となった場合を考慮し、当該パラメータを使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室、中央制御室及び緊急時対策所で監視、記録する設備を設置又は保管する。

さらに、再処理施設への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムが発生した場合においても使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室、中央制御室及び緊急時対策所において当該パラメータを把握するための設備として、当該設備を使用する。

情報把握計装設備の系統概要図を第 3 図に示す。

使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室、中央制御室及び緊急時対策所において把握するパラメータは、「1.10 事故時の計装に関する手順等」のパラメータの選定で分類された重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータとする。

大型航空機の衝突その他のテロリズムが発生した場合においても必要な情報として把握するパラメータは、「 2. 大規模な自然災害又は故意に

よる大型航空機の衝突その他のテロリズムへの対応における事項」の大規模損壊の対処を行うために整備する以下の3つの活動を行うための手順で用いるパラメータとする。

なお、当該活動は、「1.1 臨界事故の拡大を防止するための手順等」、
「1.2 冷却機能の喪失による蒸発乾固に対処するための手順等」、
「1.3 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手順等」、
「1.4 有機溶媒等による火災又は爆発に対処するための手順等」、
「1.5 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等」及び「1.7 工場等外への放射性物質等の放出を抑制するための手順等」に用いる重大事故等対処設備にて当該活動を行うことから、「1.10 事故時の計装に関する手順等」のパラメータの選定においてはこれを含めてパラメータ選定を行っている。

- ・大規模な火災が発生した場合における消火活動に関する手順等
- ・燃料貯蔵プール等の水位を確保するための対策及び燃料体の著しい損傷を緩和するための対策に関する手順等
- ・放射性物質及び放射線の放出を低減するための対策に関する手順等

1. 2 規則への適合性

「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」（以下「事業指定基準規則」という。）第四十三条では、計装設備について、以下の要求がされている。

（計装設備）

第四十三条 再処理施設には、重大事故等が発生し、計測機器（非常用のものを含む。）の直流電源の喪失その他の故障により当該重大事故等に対処するために監視することが必要なパラメータを計測する

ことが困難となった場合において当該パラメータを推定するために有効な情報を把握できる設備を設けなければならない。

2 再処理施設には，再処理施設への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムが発生した場合においても必要な情報を把握できる設備を設けなければならない。

3 前項の設備は，共通要因によって制御室と同時にその機能が損なわれないものでなければならない。

【解釈】

第43条（計装設備）

1 第1項に規定する「直流電源の喪失」とは，設計基準の要求により措置されている保安電源設備の直流電源を喪失することをいう。

2 第1項に規定する「パラメータを推定するために有効な情報を把握できる」とは，テスターと換算表を用いて必要な計測を行うこと等をいう。

3 第2項に規定する「必要な情報を把握できる」とは，発生する事故の特徴から，作業可能な状態が比較的長時間確保できる可能性がある場合には，施設の遠隔操作に代えて，緊急時のモニタや施設制御を現場において行うことを含むものとする。

4 第3項に規定する「共通要因によって制御室と同時にその機能が損なわれない」とは，第46条に規定する「緊急時対策所」に，「必要な情報を把握できる設備」を備えることにより制御室と同時に機能を喪失しないことをいう。

上記をうけ、日本原燃(株) 再処理施設における計装設備について、以下のとおり事業指定基準規則およびその解釈に適合させる設計とする。

<適合のための設計方針>

第1項について

再処理施設には、重大事故等が発生し、計測機器（非常用のものを含む。）の直流電源の喪失その他の故障により当該重大事故等に対処するために監視することが必要なパラメータを計測することが困難となった場合において当該パラメータを推定するために有効な情報を把握できる設備を設ける設計とする。

第2項について

再処理施設には、再処理施設への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムが発生した場合においても必要な情報を把握できる設備を設ける設計とする。

第3項について

前項の設備は、共通要因によって制御室と同時にその機能が損なわれない設計とする。

2. 設計方針

2. 1 監視機能喪失時に使用する設備

2. 1. 1 パラメータを計測する計器の故障時に使用する設備

重大事故等の対処時に主要パラメータを計測する計器が故障した場合において、「1.10 事故時の計装に関する手順等」の重大事故等対処設備による重要監視パラメータの計測により再処理施設の状態を推定する手段を有する設計とする。

計器故障時において、重要監視パラメータの同一の物理量のパラメータを計測する異なる計測点（以下、他チャンネルという。）がある場合は重要代替監視パラメータとしていずれか1つの適切な他チャンネルを選定し、計測する設計とする。

重要監視パラメータを異なる物理量又は計測方式により推定可能なパラメータとして他チャンネル以外の重要代替監視パラメータがある場合は、当該パラメータを計測し、推定する設計とする。

重要代替監視パラメータが複数ある場合の優先順位の考え方として、推定する重要監視パラメータとの関係性がより直接的なパラメータ、検出器の種類及び使用環境条件を踏まえた確からしさを考慮し、定めるものとする。推定手段及び優先順位を第2表に示す。

臨界事故の拡大及び有機溶媒等による火災又は爆発の発生に対処するためのパラメータの計測、監視、記録に係る設備については、当該事象は内部要因を起因として発生を想定する事象であり、外部要因（地震等）による設備の損傷は想定されないことから、設計基準の計測制御設備と兼用するため、重大事故等発生前（平常運転時）に使用している設備と同仕様で設計する。

2. 1. 2 重大事故等時のパラメータの値が計測範囲を超えた場合に使用する設備

重大事故等の対処時に主要パラメータを計測する計器の計測範囲を超えた場合において、「1.10 事故時の計装に関する手順等」の重大事故等対処設備による重要監視パラメータの計測により再処理施設の状態を推定する手段を有する設計とする。

計測範囲を超えた場合において、重要監視パラメータの同一の物理量のパラメータを計測する異なる計測点（以下、他チャンネルという。）がある場合は重要代替監視パラメータとしていずれか1つの適切な他チャンネルを選定し、計測する設計とする。

重要監視パラメータを異なる物理量又は計測方式により推定可能なパラメータとして他チャンネル以外の重要代替監視パラメータがある場合は、当該パラメータを計測し、推定する設計とする。

重要代替監視パラメータが複数ある場合の優先順位の考え方として、推定する重要監視パラメータとの関係性がより直接的なパラメータ、検出器の種類及び使用環境条件を踏まえた確からしさを考慮し、定めるものとする。推定手段及び優先順位を第2表に示す。

臨界事故の拡大及び有機溶媒等による火災又は爆発の発生に対処するためのパラメータの計測、監視、記録に係る設備については、当該事象は内部要因を起因として発生を想定する事象であり、外部要因（地震等）による設備の損傷は想定されないことから、設計基準の計測制御設備と兼用するため、重大事故等発生前（平常運転時）に使用している設備と同仕様で設計する。

2. 2 計測に必要な計器電源が喪失した場合に使用する設備

非常用電源設備又は常用電源設備の喪失により計測に必要な計器電源が喪失（電源車等による非常用電源設備又は常用電源設備の電源を供給する自主対策含む）し、重大事故等に対処するための主要パラメータの計測が困難となった場合において、「1.10 事故時の計装に関する手順等」の重大事故等対処設備による重要監視パラメータの計測により再処理施設の状態を推定する手段を有する設計とする。

計器電源が喪失した場合において、重要監視パラメータの同一の物理量のパラメータを計測する異なる計測点（以下、他チャンネルという。）がある場合は重要代替監視パラメータとしていずれか1つの適切な他チャンネルを選定し、計測する設計とする。

重要監視パラメータを異なる物理量又は計測方式により推定可能なパラメータとして他チャンネル以外の重要代替監視パラメータがある場合は、当該パラメータを計測し、推定する設計とする。

重要代替監視パラメータが複数ある場合の優先順位の考え方として、推定する重要監視パラメータとの関係性がより直接的なパラメータ、検出器の種類及び使用環境条件を踏まえた確からしさを考慮し、定めるものとする。推定手段及び優先順位を第2表に示す。

なお、重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータを計測する重大事故等対処設備については、代替電源として乾電池又は充電電池を電源とした重大事故等対処設備により計測する設計とする。

臨界事故の拡大及び有機溶媒等による火災又は爆発の発生に対処するためのパラメータの計測、監視、記録に係る設備については、当該事象は内部要因を起因として発生を想定する事象であり、外部要因（地震等）による設備の損傷は想定されないことから、設計基準の計

測制御設備と兼用するため、重大事故等発生前（平常運転時）に使用している設備と同仕様で設計する。

2. 3 重大事故等時のパラメータを監視及び記録するための設備

重要監視パラメータ又は重要代替監視パラメータを使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室及び中央制御室で監視及び記録するための設備を設ける設計とする。

具体的には重要監視パラメータ又は重要代替監視パラメータのうち、臨界事故及び有機溶媒等による火災又は爆発の発生に対処するためのパラメータについては、内部要因を起因として発生を想定する事象であり、外部要因（地震等）による設備の損傷は想定されないことから、設計基準の中央制御室の監視制御盤にて監視する設計とする。また、蒸発乾固及び水素爆発並びに使用済燃料貯蔵槽の冷却機能喪失に対処するためのパラメータについては、外部要因（地震等）による設備の損傷を想定することから新たに使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室及び中央制御室に設置する情報把握計装設備の可搬型情報収集装置、可搬型情報表示装置にて監視する設計とする。

なお、緊急時対策所における重要監視パラメータ又は重要代替監視パラメータの監視については、「4 6 条 緊急時対策所」のデータ表示装置及び情報表示装置を使用する。

また、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室、中央制御室並びに緊急時対策所にて実施組織要員を介さずに監視するために設置する情報把握計装設備が設置されるまでの間は、重要監視パラメータ又は重要代替監視パラメータの計測又は推定を実施組織要員により所定の頻度（90 分）で監視を行い、「4 7 条 通信設備」を用いて、

使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室，中央制御室及び緊急時対策所に情報伝達し，監視する。

重要監視パラメータ又は重要代替監視パラメータの記録は，具体的には臨界事故及び有機溶媒等による火災又は爆発の発生に対処するためのパラメータについては，内部要因を起因として発生を想定する事象であり，外部要因（地震等）による設備の損傷は想定されないことから，設計基準の中央制御室の監視制御盤にて記録する設計とする。また，蒸発乾固及び水素爆発並びに使用済燃料貯蔵槽の冷却機能喪失に対処するためのパラメータについては，外部要因（地震等）による設備の損傷を想定することから新たに使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室及び中央制御室に設置する情報把握計装設備の可搬型情報収集装置にて記録する設計とする。

なお，緊急時対策所における重要監視パラメータ又は重要代替監視パラメータの記録については，「46条 緊急時対策所」のデータ収集装置及び情報収集装置を使用する。

また，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室，中央制御室及び緊急時対策所にて実施組織要員を介さずに記録するために設置する情報把握計装設備が設置されるまでの間は，「47条 通信設備」を用いて，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室，中央制御室及び緊急時対策所に情報伝達し，紙で記録を行う。

情報把握計装設備は，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室及び中央制御室において監視及び記録ができるよう各建屋，使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室及び中央制御室に設置する可搬型情報収集装置及び可搬型表示装置で構成する設計とする。

各建屋に設置する可搬型情報収集装置は，各建屋での重要計器に

て計測したパラメータを収集し、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室の可搬型情報収集装置、中央制御室の可搬型情報収集装置に収集したパラメータを伝送する設計とする。また、「46条 緊急時対策所」の情報収集装置にも伝送する設計とする。

使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室及び中央制御室の可搬型情報収集装置は、各建屋の可搬型情報収集装置より伝送されたパラメータを記録する設計とする。

可搬型表示装置は、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室及び中央制御室に設置し、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室及び中央制御室の可搬型情報収集装置に伝送されたパラメータを監視できる設計とする。

なお、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室に設置する可搬型情報収集装置は、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 可搬型情報収集装置にて収集したパラメータのみを収集する設計とする。

可搬型情報収集装置にて収集したパラメータは、電磁的に記録、保存し、電源喪失により保存した記録が失われないとともに帳票が出力できる設計とする。また、記録は必要な容量を保存できる設計とする。

主要な設備は、以下のとおりとする。

【常設重大事故等対処設備】

- 情報把握計装設備
 - ・ 情報把握計装設備用屋内ケーブル
 - ・ 建屋間伝送用無線装置
- 監視制御盤

【可搬型重大事故等対処設備】

➤ 情報把握計装設備

- ・前処理建屋 可搬型情報収集装置
- ・分離建屋 可搬型情報収集装置
- ・精製建屋 可搬型情報収集装置
- ・ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 可搬型情報収集装置
- ・高レベル廃液ガラス固化建屋 可搬型情報収集装置
- ・使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 可搬型情報収集装置
- ・中央制御室 可搬型情報収集装置
- ・中央制御室 可搬型情報表示装置
- ・使用済燃料受入れ・貯蔵建屋の制御室 可搬型情報収集装置
- ・使用済燃料受入れ・貯蔵建屋の制御室 可搬型情報表示装置

情報把握計装設備の電源は、代替電源として「42条 電源設備」の可搬型発電機からの給電により使用可能な設計とする。単線結線図を第2図に示す。

なお、重要監視パラメータ又は重要代替監視パラメータのうち、臨界事故の拡大及び有機溶媒等による火災又は爆発の発生に対処するためのパラメータについては、内部要因を起因として発生を想定する事象であり、外部要因（地震等）による設備の損傷は想定されないことから、設計基準の電源設備を使用する。

2. 4 再処理施設への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズム
が発生した場合において必要なパラメータを把握する設備

再処理施設への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムにより、監視機能喪失、非常用電源設備又は常用電源設備の喪失等により計器電源が喪失した場合は、「1. 10 事故時の計装に関する手順等」の可搬型重大事故等対処設備により必要な情報を把握し、記録及び保存できる設計とする。

再処理施設への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムへの対応は、再処理施設における重大事故等対処設備にて対応するため、再処理施設への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムが発生した場合にも把握することが必要パラメータは、「1. 10 事故時の計装に関する手順等」のパラメータの選定で分類された主要パラメータ（重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータ）とし、これに加え、「2. 大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムへの対応における事項」の大規模損壊の対処を行うために整備する以下の3つの活動を行うための手順で用いるパラメータとする。

- ・大規模な火災が発生した場合における消火活動に関する手順等
- ・燃料貯蔵プール等の水位を確保するための対策及び燃料体の著しい損傷を緩和するための対策に関する手順等
- ・放射性物質及び放射線の放出を低減するための対策に関する手順等

【補足説明資料2-2, 2-4, 2-10, 2-11, 2-12, 2-13, 2-15】

2. 5 多様性，位置的分散

基本方針については、「33 条 重大事故等対処設備」の「2.1 多様性，位置的分散，悪影響防止等」に示す。

重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータを計測する重要計器のうち，可搬型計器を接続する常設重大事故等対処設備は，配管破断を想定する安全冷却水系の内部ループの配管及び安全圧縮空気系の配管と共通要因によって同時に機能を損なわないよう，当該配管と独立した異なる系統を使用する設計とする。

重要代替監視パラメータを計測する重要代替計器のうち可搬型計器は，設計基準で設計された計測方法及び計測原理（計装配管を用いたパージ式による差圧測定による液位、密度、圧力の計測やガイド管へ温度計を挿入することによる温度の計測等）が限定される特徴を有することを考慮し，重大事故等の発生を想定する機器等の状態を推定するために当該パラメータの他チャンネルの計器がある場合，他チャンネルの計器により計測するとともに，重要代替監視パラメータが複数ある場合は，推定する重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータとの関係性がより直接的なパラメータ，検出器の種類及び使用環境条件を踏まえた確からしさを考慮し、優先順位を設けて計測することで多様性を有する設計とする。

重大事故等対処設備の補助パラメータは，代替する機能を有する設計基準事故対処設備と可能な限り多様性及び独立性を有し，位置的分散を図る設計とする。

重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータを計測する重要計器及び重要代替計器の可搬型計器は，主要パラメータを計測する設備と異なる部屋，又は離隔を確保した場所に保管することで位置的分散を図るとともに，複数箇所（重大事故等対処建屋内，屋外保管エリア）に分散して保管する設計と

する。

重要計器及び重要代替計器の可搬型計器の電源は、主要パラメータを計測する設備の電源と共通要因によって同時に機能を損なわないよう、乾電池、又は充電電池での給電による使用により、主要パラメータを計測する設備の電源に対して多様性を有する設計とする。

情報把握計装設備は、離隔を確保した場所（屋外保管エリア）に保管し、位置的分散を図り、独立性を有する設計とする。

情報把握計装設備に給電する電源設備の多様性、位置的分散については「4.2条 電源設備」にて記載する。

臨界事故の拡大及び有機溶媒等による火災又は爆発の発生に対処するためのパラメータの計測、監視、記録に係る設備については、当該事象は内部要因を起因として発生を想定する事象であり、外部要因（地震等）による設備の損傷は想定されないことから、設計基準の計測制御設備をと兼用するため、重大事故等発生前（平常運転時）に使用している設備と同仕様で設計する。

【補足説明資料 2-3】

2. 6 悪影響防止

基本方針については、「33 条 重大事故等対処設備」の「2.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等」に示す。

重要計器及び重要代替計器の可搬型計器を接続する常設重大事故等対処設備は、平常運転時に使用する場合と同じ系統構成で重大事故等対処計装設備として使用すること、又は平常運転時は弁により他の系統と隔離し、重大事故時に弁操作により重大事故等対処計装設備としての系統構成とすることで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

重要計器及び重要代替計器の可搬型計器は、平常運転時は使用しない設備であり、平常運転時は接続先の系統と分離して保管し、重大事故等時に接続、常設重大事故等対処設備の弁操作、設置により重大事故等対処設備としての系統構成とすることにより他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

重要計器及び重要代替計器の可搬型計器は、飛散物となって他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

重要計器及び重要代替計器の可搬型計器は、転倒のおそれがないよう固定して保管することで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

可搬型重大事故等対処設備のうち、燃料貯蔵プール等の冷却等の機能喪失の対処に使用する空冷ユニットA～G、可搬型空冷ユニット用空気圧縮機は、アウトリガ又は輪留めによる固定等を行うことで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

情報把握計装設備は、転倒のおそれがないよう固定して保管することで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

情報把握計装設備に給電する電源設備の悪影響防止については「4 2 条 電源設備」にて記載する。

臨界事故の拡大及び有機溶媒等による火災又は爆発の発生に対処するためのパラメータの計測，監視，記録に係る設備については，当該事象は内部要因を起因として発生を想定する事象であり，外部要因（地震等）による設備の損傷は想定されないことから，設計基準の計測制御設備をと兼用するため，重大事故等発生前（平常運転時）に使用している設備と同仕様で設計する。

【補足説明資料 2-3】

2. 7 容量等

基本方針については、「33 条 重大事故等対処設備」の「2.2 容量等」に示す。

重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータを計測する重要計器及び重要代替計器のうち可搬型計器を接続する常設重大事故等対処設備は、重大事故等発生前（平常運転時）に使用している設備として兼用し、当該施設として保有する容量が、想定される重大事故等時において必要となる容量に対して十分であるため、重大事故等発生前（平常運転時）に使用している設備と同仕様で設計する。

重要計器及び重要代替計器のうち可搬型計器は、重大事故等時における再処理施設の状態（不確かさを考慮した予想変動範囲）を推定するために必要な計測範囲を有する設計とする。

重大事故等対処設備の補助パラメータは、重大事故等対処設備を活用する手順等の着手の判断ができ、系統の目的に応じて必要となる計測範囲を有する設計とする。

情報把握計装設備は、想定される重大事故等時において必要なデータ量を伝送することができる設計とする。

重要計器及び重要代替計器のうち可搬型計器は、重大事故等の対処に必要な個数に加え、故障時のバックアップと待機除外バックアップとして必要な数量を有する設計とする。

情報把握計装設備は、重大事故等の対処に必要な個数に加え、故障時のバックアップとして必要数量を確保する設計とする。

情報把握計装設備に用いる可搬型発電機の容量等については「4 2 条 電源設備」にて記載する。

臨界事故の拡大及び有機溶媒等による火災又は爆発の発生に対処する

ためのパラメータの計測，監視，記録に係る設備については，当該事象は内部要因を起因として発生を想定する事象であり，外部要因（地震等）による設備の損傷は想定されないことから，設計基準の計測制御設備をと兼用するため，重大事故等発生前（平常運転時）に使用している設備と同仕様で設計する。

【補足説明資料 2-6, 2-8, 2-11】

2. 8 環境条件等

基本方針については、「33 条 重大事故等対処設備」の「2.3 環境条件等」に示す。

重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータを計測する重要計器及び重要代替計器のうち可搬型計器は、前処理建屋、分離建屋、精製建屋、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、制御建屋、緊急時対策所内及び屋外並びに外部保管エリアに設置又は保管し、想定される重大事故等時における環境条件を考慮した設計とする。

重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータを計測する常設重大事故等対処設備は、想定される重大事故等時（臨界事故の拡大防止、有機溶媒等の火災及び爆発）において、前処理建屋、精製建屋内に設置し、想定される重大事故等時における環境条件（耐震性、耐環境性）を考慮した設計とする。

重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータを計測する重要計器及び重要代替計器のうち可搬型計器を接続する常設重大事故等対処設備は、想定される重大事故等時において、前処理建屋、分離建屋、精製建屋、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に設置し、想定される重大事故等時における環境条件（耐震性、耐環境性）を考慮した設計とする。

重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータを計測する重要計器及び重要代替計器のうち可搬型計器を接続する常設重大事故等対処設備との接続及び弁操作は、想定される重大事故等時において、前処理建屋、分離建屋、精製建屋、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で接続及び操作が可能な設計とする。

重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータを計測する重要計器

及び重要代替計器のうち可搬型計器は、前処理建屋、分離建屋、精製建屋、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内及び外部保管エリアに保管し、及び前処理建屋、分離建屋、精製建屋、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で使用し、想定される重大事故等時における環境条件（耐震性、耐環境性）を考慮した設計とする。

重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータを計測する重要計器及び重要代替計器のうち可搬型計器の常設設備又はその他の可搬型設備との接続及び操作は、想定される重大事故等時において、前処理建屋、分離建屋、精製建屋、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で接続及び操作が可能な設計とする。

情報把握計装設備は、外部保管エリアに保管し、前処理建屋、分離建屋、精製建屋、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、中央制御室及び緊急時対策所建屋内で使用し、想定される重大事故等時における環境条件を考慮した設計とする。

情報把握計装設備とその他の可搬型重大事故等対処設備との接続及び操作は、想定される重大事故等時において、前処理建屋、分離建屋、精製建屋、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、中央制御室及び緊急時対策所建屋内で接続し、中央制御室及び緊急時対策所で操作が可能な設計とする。

情報把握計装設備にて使用する電源設備の環境条件等については「4.2 条 電源設備」にて記載する。

臨界事故の拡大及び有機溶媒等による火災又は爆発の発生に対処するためのパラメータの計測、監視、記録に係る設備については、当該事象は内部要因を起因として発生を想定する事象であり、外部要因（地震等）に

よる設備の損傷は想定されないことから、設計基準の計測制御設備と兼用するため、重大事故等発生前（平常運転時）に使用している設備と同仕様で設計する。

【補足説明資料 2-9, 2-14】

2. 9 操作性の確保

基本方針については、「33 条 重大事故等対処設備」の「2.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータを計測する重要計器及び重要代替計器のうち可搬型計器を接続する常設重大事故等対処設備は、重大事故等時において、平常運転時に隔離状態（弁閉止）で当該設備を接続した後で、弁の開操作することにより速やかに系統構成が可能な設計とする。

重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータを計測する重要計器及び重要代替計器のうち可搬型計器は、主要パラメータを計測する設備として兼用しないため、想定される重大事故等時に切り替えることなく使用できる設計とする。

重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータを計測する重要計器及び重要代替計器のうち可搬型計器（温度計及び放射線レベル以外）の各系統との接続は、簡便な接続方式（カプラ、コネクタ）とし、確実に接続できる設計とする。

重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータを計測する重要計器及び重要代替計器のうち可搬型計器（温度計）の設置は、ガイド管に沿って既設温度計を抜いた上で挿入する簡便な方式とし、確実に設置できる設計とする。

重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータを計測する重要計器及び重要代替計器のうち可搬型計器（放射線レベル）の測定は、放射線量を簡便に計測できる設計とする。

重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータを計測する重要計器及び重要代替計器のうち可搬型計器は、実施組織要員が携行して屋外・屋

内のアクセスルートを通行できる設計とする。

情報把握計装設備は、可搬型設備との接続において、ボルト・ネジ・コネクタ接続とし、接続規格を統一することにより確実に接続することができる設計とする。また、情報把握計装設備は付属の操作スイッチにより前処理建屋、分離建屋、精製建屋、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、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室、中央制御室及び緊急時対策所建屋内で操作が可能な設計とする。

電源設備の操作性の確保については「4.2条 電源設備」にて記載する。

臨界事故の拡大及び有機溶媒等による火災又は爆発の発生に対処するためのパラメータの計測、監視、記録に係る設備については、当該事象は内部要因を起因として発生を想定する事象であり、外部要因（地震等）による設備の損傷は想定されないことから、設計基準の計測制御設備と兼用するため、重大事故等発生前（平常運転時）に使用している設備と同仕様で設計する。

【補足説明資料 2-5】

3. 主要設備及び仕様

計装設備（重大事故等対処設備）の主要パラメータ（重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータ）を第1表に、重要代替監視パラメータによる重要監視パラメータの推定手段を第2表に示す。また、重大事故等対処設備を活用する手順等の着手の判断基準として用いる補助パラメータを第3表に示す。

【補足説明資料 2-5】

4. 試験検査

基本方針については、「33 条 重大事故等対処設備」の「2.4 操作性及び試験・検査性」に示す。

主要パラメータを計測する重大事故等対処設備は、健全性及び能力を確認するため、再処理施設の運転中又は停止中に、必要な箇所の保守点検、試験又は検査を実施できるよう、模擬入力による機能・性能の確認及び校正が可能な設計とする。また、可搬型計器は、保管数量及び保管状態を定期的に確認する。

なお、保守点検時には保守点検中に重大事故等が発生した場合においても確実に対処できるようにするため、待機除外のバックアップを配備したうえで保守点検を行うものとする。

【補足説明資料 2-5】

第1表 重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータ (1/9)

a. 臨界事故の拡大を防止するための設備

分類	重要監視パラメータ 重要代替監視パラメータ	計測範囲	重大事故時における プロセスの変動範囲	把握能力 (計測範囲の考え方)	重大事故等 対処設備 個数 ^{※1}	可搬型計測 器個数 ^{※1}	情報把握設 備への伝送
① 貯槽の放射線レベル	放射線レベル	1E+0～1E+7 μ Sv/h	1E+0～1E+7 μ Sv/h	臨界事故の発生を判断するため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	24	—	○
	[可搬型放射線レベル]	γ線：1E+0～1E+4 μ Sv/h n線：1E-2～1E+4 μ Sv/h	1E+0～1E+7 μ Sv/h	臨界事故の検知においては、セル周辺の線量率が異常な水準まで上昇したことが情報として必要となり、臨界事故中の線量率を正確に把握する必要は無いことから、プロセス変動範囲が計測範囲を上回っていても要求は満足する。	6	—	×
② 縮空気貯槽の流量	貯槽掃気圧縮空気流量	0～30m ³ /h	0～30m ³ /h	水素掃気成功判断のため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	3	—	○
③ 貯留タンク圧力	貯留タンク圧力	0～1MPa	0～1MPa	貯留タンクへの貯留 (自動) 成否判断/貯留タンクへの貯留完了判断のため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	4	—	○
④ 貯留タンク流量	貯留タンク流量	0～100Nm ³ /h	0～100Nm ³ /h	貯留タンクへの貯留 (自動) 成否判断のため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	4	—	○
⑤ 貯留タンク放射線レベル	貯留タンク放射線レベル	1E+0～1E+7 μ Sv/h	1E+0～1E+7 μ Sv/h	貯留タンクへの貯留 (自動) 成否判断のため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	4	—	○

※1 事故時バックアップおよび待機除外時バックアップを含む

※2 [] は重要代替監視パラメータを示す

第1表 重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータ（2/9）

b. 冷却機能の喪失による蒸発乾固に対処するための設備

分類	重要監視パラメータ 重要代替監視パラメータ	計測範囲	重大事故時における プロセスの変動範囲	把握能力（計測範囲の考え方）	重大事故等 対処設備 個数※1	可搬型計測 器個数※1	情報把握設 備への伝送
① 貯槽の温度	貯槽温度	0～300℃	0～156℃	発生防止対策の成否判断／拡大防止対策の開始判断／異常な水準の放出防止対策の開始判断／貯槽溶液温度の監視のため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	129	28	○
	[冷却コイル通水流量]	0～107 m3/h	0.24～13 m3/h	冷却水供給が継続されていることの監視および冷却水通水流量を調整するため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	107	—	○
	[冷却水流量]	6～107 m3/h	0～92 m3/h	冷却水供給が継続されていることの監視および冷却水通水流量を調整するため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	60	—	○
	[貯槽液位]	「②貯槽の液位」を監視するパラメータと同じ。					
② 貯槽の液位	貯槽液位	液位：0～30kPa [gage] 密度：0～10kPa [gage]	液位：0～30kPa [gage] 密度：0～5kPa [gage]	拡大防止対策における機器注水作業の開始判断／機器注水量の決定／拡大防止対策の成否判断を把握するため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	129	—	○
		液位：0～60kPa [gage] 密度：0～10kPa [gage]	液位：0～60kPa [gage] 密度：0～5.296kPa [gage]				
		液位：0～80kPa [gage] 密度：0～10kPa [gage]	液位：0～64.18kPa [gage] 密度：0～5.296kPa [gage]				
	[貯槽温度]	「①貯槽の温度」を監視するパラメータと同じ。					
[機器注水流量]	6～107 m3/h	0.8～25.2 m3/h	機器注水量の調整／機器注水に必要な水供給ができていないことの成否判断を把握するため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	155	—	○	
	0.9～15.9 m3/h	0～7.8 m3/h					
③ 凝縮器出口の排気温度	凝縮器出口排気温度	0～300℃	0～156℃	発生蒸気の凝縮効果を監視するため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	11	15	○
	[凝縮器通水流量]	2.3～40.7 m3/h	0～10 m3/h	凝縮器通水流量の調整／冷却水供給が継続されていることの状態を把握するため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	15	—	○
		6～107 m3/h	0～30 m3/h				
		32～572 m3/h	0～54 m3/h				
	[凝縮水回収先セル液位]	「⑥凝縮水回収先セル又は凝縮水回収先貯槽の液位」を監視するパラメータと同じ。					
[凝縮水回収先貯槽液位]	「⑥凝縮水回収先セル又は凝縮水回収先貯槽の液位」を監視するパラメータと同じ。						

※1 事故時バックアップおよび待機除外時バックアップを含む

※2 [] は重要代替監視パラメータを示す

第1表 重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータ (3/9)

b. 冷却機能の喪失による蒸発乾固に対処するための設備 (つづき)

分類	重要監視パラメータ 重要代替監視パラメータ	計測範囲	重大事故時における プロセスの変動範囲	把握能力 (計測範囲の考え方)	重大事故等 対処設備 個数 ^{※1}	可搬型計測 器個数 ^{※1}	情報把握設 備への伝送
④ セル導出 ユニット の差圧	セル導出ユニットフィルタ差圧	0~1kPa [gage]	0~0.72kPa [gage]	セル導出ユニットフィルタの目詰まりによる系統切替の判断に用いるため、フィルタの重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	11	—	○
⑤ フィルタ の差圧	フィルタ差圧	0~1kPa [gage]	0~0.72kPa [gage]	フィルタの目詰まりによる系統切替の判断に用いるため、フィルタの重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	25	—	○
⑥ 凝縮水 回収先 セルの 液位 又は 凝縮水 回収先	凝縮水回収先セル液位	0.38~15kPa [gage]	0~0.95kPa [gage]	沸騰蒸気が冷却され凝縮水が発生していることを把握するため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	9	—	○
	[貯槽液位]	「②貯槽の液位」を監視するパラメータと同じ。					
	[凝縮器出口排気温度]	「③凝縮器出口の排気温度」を監視するパラメータと同じ。					
	[凝縮器通水流量]	「③凝縮器出口の排気温度」の重要代替監視パラメータ [凝縮器通水流量] を監視するパラメータと同じ。					
	凝縮水回収先貯槽液位	液位：0~64.91kPa 密度：2.615~4.066kPa	液位：0~64.91kPa 密度：2.615~4.066kPa	沸騰蒸気が冷却され凝縮水が発生していることを把握するため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	3	—	○
	[貯槽液位]	「②貯槽の液位」を監視するパラメータと同じ。					
	[凝縮器出口排気温度]	「③凝縮器出口の排気温度」を監視するパラメータと同じ。					
[凝縮器通水流量]	「③凝縮器出口の排気温度」の重要代替監視パラメータ [凝縮器通水流量] を監視するパラメータと同じ。						

※1 事故時バックアップおよび待機除外時バックアップを含む

※2 「c. 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」と共用する設備

※3 [] は重要代替監視パラメータを示す

第1表 重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータ（4/9）

c. 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

分類	重要監視パラメータ 重要代替監視パラメータ	計測範囲	重大事故時における プロセスの変動範囲	把握能力（計測範囲の考え方）	重大事故等 対処設備 個数※1	可搬型計測 器個数※1	情報把握設 備への伝送
① 圧縮空 気貯槽の 圧力	圧縮空気貯槽圧力	0～1MPa	0～0.97MPa	圧縮空気貯槽から圧縮空気が供給されている状態を把握するため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	6	—	○
	[貯槽掃気圧縮空気流量]	「⑤貯槽掃気圧縮空気の流量」を監視するパラメータと同じ。					
② 圧縮空 気ユニッ トの圧力	圧縮空気ユニット圧力	0～25MPa	0～16.2MPa	圧縮空気ユニットから圧縮空気が供給されている状態を把握するため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	3	—	○
	[貯槽掃気圧縮空気流量]	「⑤貯槽掃気圧縮空気の流量」を監視するパラメータと同じ。					
③ 予備圧 縮空 気ユニッ トの圧力	予備圧縮空気ユニット圧力	0～25MPa	0～16.2MPa	予備圧縮空気ユニットから圧縮空気が供給されている状態を把握するため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	9	—	○
	[貯槽掃気圧縮空気流量]	「⑤貯槽掃気圧縮空気の流量」を監視するパラメータと同じ。					
④ 手動圧 縮空 気ユニ ット接 続系 統の 圧力	手動圧縮空気ユニット接続系統圧力	液位：0～30kPa [gage] 密度：0～10kPa [gage]	液位：0～30kPa [gage] 密度：0～5kPa [gage]	手動圧縮空気ユニット接続系統が健全であり、掃気開始可能であるかの判断に用いるため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	60	—	○
		液位：0～60kPa [gage] 密度：0～10kPa [gage]	液位：0～60kPa [gage] 密度：0～5.296kPa [gage]				
		液位：0～80kPa [gage] 密度：0～10kPa [gage]	液位：0～64.18kPa [gage] 密度：0～5.296kPa [gage]				
		[貯槽掃気圧縮空気流量]	「⑤貯槽掃気圧縮空気の流量」を監視するパラメータと同じ。				
⑤ 貯槽掃 気圧縮 空 気 の 流 量	貯槽掃気圧縮空気流量	0～0.12m ³ /h	0～0.1m ³ /h	発生防止対策及び拡大防止対策の成否判断／水素掃気機能が維持されていることの監視／拡大防止対策の開始判断に用いるため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	284	—	○
		0～0.6m ³ /h	0.23～0.35m ³ /h				
		0～0.9m ³ /h	0～0.6m ³ /h				
		0～1.2m ³ /h	0.12～0.83m ³ /h				
		0～3m ³ /h	0.77～1.92m ³ /h				
		0～6m ³ /h	1.06～4.69m ³ /h				
		0～30m ³ /h	5.79～24.71m ³ /h				
	[水素掃気系統圧縮空気圧力]	0～0.1MPa	0.03～0.06MPa	水素掃気用安全圧縮空気系へ圧縮空気が供給されていることの状態を把握するため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	18	—	○
	0～1MPa	0～0.97MPa					

※1 事故時バックアップおよび待機除外時バックアップを含む

※2 [] は重要代替監視パラメータを示す

第1表 重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータ（5/9）

c. 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（つづき）

分類	重要監視パラメータ 重要代替監視パラメータ	計測範囲	重大事故時における プロセスの変動範囲	把握能力（計測範囲の考え方）	重大事故等 対処設備 個数 ^{※1}	可搬型計測 器個数 ^{※1}	情報把握設 備への伝送
つづき	[かくはん系統圧縮空気圧力]	0~1MPa	0~0.97MPa	かくはん用安全圧縮空気系へ圧縮空気が供給されていることの状態を把握するため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	9	—	○
	[セル導出ユニット流量]	0.02~35 m3/h	0.02~18 m3/h	機器への圧縮空気供給の成否判断を把握するため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	25	—	○
の⑥ 濃度 水素	水素濃度	0~25Vol%	0~8%	機器内及びセル内の水素濃度の監視のため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	15	—	○
	[貯槽掃気圧縮空気流量]	「⑤貯槽掃気圧縮空気の流量」を監視するパラメータと同じ。					
タ の⑦ 差 圧 ※2 セル 導 出 ユ ニ ット フ ィ ル タ	セル導出ユニットフィルタ差圧	0~1kPa [gage]	0~0.72kPa [gage]	セル導出ユニットフィルタの目詰まりによる系統切替の判断に用いるため、フィルタの重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	11	—	○
※3 タ の⑧ フ ィ ル タ の 差 圧	フィルタ差圧	0~1kPa [gage]	0~0.72kPa [gage]	フィルタの目詰まりによる系統切替の判断に用いるため、フィルタの重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	25	—	○

※1 事故時バックアップおよび待機除外時バックアップを含む

※2 「b. 冷却機能の喪失による蒸発乾固に対処するための設備」と共用する設備

※3 [] は重要代替監視パラメータを示す

第1表 重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータ (6/9)

d. 有機溶媒等による火災又は爆発に対処するための設備

分類	重要監視パラメータ 重要代替監視パラメータ	計測範囲	重大事故時における プロセスの変動範囲	把握能力 (計測範囲の考え方)	重大事故等 対処設備 個数 ^{※1}	可搬型計測 器個数 ^{※1}	情報把握設 備への伝送
① プルトニウム濃縮缶供給槽の液位	プルトニウム濃縮缶供給槽液位	液位 : █████ ~ █████ m ³ 密度 : █████ ~ █████ kg/m ³	0.0131~3.145m ³	濃縮缶への供給停止の判断に用いるため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	1	—	○
	[供給槽ゲデオン流量]	0~0.14m ³ /h	0~0.14m ³ /h	プルトニウム濃縮缶供給槽の液位によりプルトニウム濃縮缶への供給が停止していることを判断するため、プルトニウム濃縮缶供給槽ゲデオンの流量計の指示値がゼロであることを確認可能とする。	1	—	○
	[プルトニウム濃縮缶圧力]	-24~2kPa	-24~840kPa	濃縮缶への供給停止の推定/加熱蒸気の停止の推定に用いるが、T B P等の錯体の急激な分解反応の再発防止判断として、平常運転時の値に戻ったことを確認するため、プロセス変動範囲が計測範囲を上回っていても要求は満足する。	1	—	○
	[プルトニウム濃縮缶気相部温度]	0~200℃	0~370℃	濃縮缶への供給停止の推定/加熱蒸気の停止の推定に用いるが、T B P等の錯体の急激な分解反応の再発防止判断として、平常運転時の値に戻ったことを確認するため、プロセス変動範囲が計測範囲を上回っていても要求は満足する。	1	—	○
	[プルトニウム濃縮缶液相部温度]	0~200℃	0~137℃	濃縮缶への供給停止の推定/加熱蒸気の停止の推定に用いるが、T B P等の錯体の急激な分解反応の再発防止判断として、平常運転時の値に戻ったことを確認するため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	1	—	○
② プルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度	プルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度	0~150℃	0~150℃	加熱蒸気の停止の判断に用いるため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	2	—	○
	[プルトニウム濃縮缶圧力]			[①プルトニウム濃縮缶供給槽の液位]を監視するパラメータと同じ。			
	[プルトニウム濃縮缶気相部温度]			[①プルトニウム濃縮缶供給槽の液位]を監視するパラメータと同じ。			
	[プルトニウム濃縮缶液相部温度]			[①プルトニウム濃縮缶供給槽の液位]を監視するパラメータと同じ。			

※1 事故時バックアップおよび待機除外時バックアップを含む

※2 []は重要代替監視パラメータを示す

表-6

██████ については商業機密の観点から公開できません。

第1表 重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータ（7/9）

d. 有機溶媒等による火災又は爆発に対処するための設備（つづき）

分類	重要監視パラメータ	計測範囲	重大事故時におけるプロセスの変動範囲	把握能力（計測範囲の考え方）	重大事故等 対処設備 個数 ^{※1}	可搬型計測 器個数 ^{※1}	情報把握設 備への伝送
のタ③] 圧ン貯 力ク留	貯留タンク圧力	0～1MPa	0～0.76MPa	貯留設備による放射性物質の貯留に使用する設備を用いた 対応／放出低減対策の判断に用いるため、重大事故時に想定 される変動範囲を監視可能とする。	2	—	○
のタ④] 流ン貯 量ク留	貯留タンク流量	0～100Nm ³ /h	0～80Nm ³ /h	貯留設備による放射性物質の貯留に使用する設備を用いた 対応に用いるため、重大事故時に想定される変動範囲を監視 可能とする。	2	—	○

※1 事故時バックアップおよび待機除外時バックアップを含む

※2 [] は重要代替監視パラメータを示す

第1表 重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータ（8／9）

e. 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備

分類	重要監視パラメータ	計測範囲	重大事故時におけるプロセスの変動範囲	把握能力（計測範囲の考え方）	重大事故等対処設備個数 ^{※1}	可搬型計測器個数 ^{※1}	情報把握設備への伝送
① 燃料貯蔵プール等の水位	燃料貯蔵プール等水位（超音波式）	0.6～16m	0.6～11.5m	燃料が冠水していることの確認／燃料貯蔵プール等への注水の開始・停止判断／燃料貯蔵プール等への注水の成否判断／対策の移行判断／燃料貯蔵プール等の水位監視のため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	5	—	×
	燃料貯蔵プール等水位（メジャー）	2m	0.389～2m	燃料が冠水していることの確認／燃料貯蔵プール等への注水の開始・停止判断／燃料貯蔵プール等への注水の成否判断／対策の移行判断／燃料貯蔵プール等の水位監視のため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	3	—	×
	燃料貯蔵プール等水位（電波式）	0.5～11.5m	0.5～11.5m	燃料が冠水していることの確認／燃料貯蔵プール等への注水の開始・停止判断／燃料貯蔵プール等への注水の成否判断／対策の移行判断／燃料貯蔵プール等の水位監視のため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	6	—	○
	燃料貯蔵プール等水位（パージ式）	0.2～11.5m	0.389～11.5m	燃料が冠水していることの確認／燃料貯蔵プール等への注水の開始・停止判断／燃料貯蔵プール等への注水の成否判断／対策の移行判断／燃料貯蔵プール等の水位監視のため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	24	—	○
② 燃料貯蔵プール等の温度	燃料貯蔵プール水温（サーミスタ式）	0～150℃	0～100℃	燃料貯蔵プール等の水温を監視するため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	5	—	×
	燃料貯蔵プール等温度（測温抵抗体）	0～100℃	0～100℃	燃料貯蔵プール等の水温を監視するため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	14	—	○
③ 代替注水の流量	代替注水設備流量	31.9～572 m ³ /h	0～240 m ³ /h	燃料貯蔵プール等への注水量の確認／水供給が継続されていることの監視のため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	6	—	○
④ スプレイの流量	スプレイ設備流量	6～107 m ³ /h	42 m ³ /h 以上	スプレイヘッダへの供給流量の監視のため、重大事故時に想定される変動範囲を監視可能とする。	39	—	○

※1 事故時バックアップおよび待機除外時バックアップを含む

第1表 重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータ（9／9）

f. 重大事故等への対処に必要な水の供給設備

分類	重要監視パラメータ	計測範囲	重大事故時におけるプロセスの変動範囲	把握能力（計測範囲の考え方）	重大事故等 対処設備 個数 ^{※1}	可搬型計測 器個数 ^{※1}	情報把握設 備への伝送
給①放 水の水 流砲 量供	放出抑制系統調整流量	0～1800 m ³ /h	0～900 m ³ /h	放水砲へ供給する流量の調整/放水砲に必要な水供給が 出来ていることの確認のため、重大事故時に想定される変動 範囲監視可能とする。	17	—	○

※1 事故時バックアップおよび待機除外時バックアップを含む

第2表 重大事故等の手順等に係るパラメータ（1／7）

a. 臨界事故の拡大を防止するための設備

分類	重要監視パラメータ	重要代替監視パラメータ*2	代替パラメータ推定方法
貯槽の放射線レベル	放射線レベル*1	a 1. 放射線レベル（他チャンネル）*1 a 2. 可搬型放射線レベル	a 1. 異なる計測点の放射線レベル検出器よりパラメータを測定する。 a 2. 可搬型サーベイメータによりパラメータを測定する。
貯槽掃気圧縮空気流量	貯槽掃気圧縮空気流量	—	可搬型設備の計測用であるため、重大事故等の起因では破損等の可能性が低いこと、かつ破損等があってもバックアップとの交換対応が可能であり、対象パラメータの計測が困難とはならないことから、代替パラメータは無し。
貯留タンクの圧力	貯留タンク圧力*1	a. 貯留タンク圧力（他チャンネル）*1	a. 貯留設備への放射性物質の導出開始及び完了を判断するために計測し、万一、貯留タンクの圧力が監視できなくなった場合には、異なる計測点の圧力計よりパラメータを測定する。
貯留タンクの流量	貯留タンク流量*1	a. 貯留タンク流量（他チャンネル）*1	a. 貯留設備への放射性物質の導出が開始されたことを判断するために計測し、万一、貯留タンクへの流量が監視できなくなった場合には、異なる計測点の流量計よりパラメータを測定する。
貯留タンクの放射線レベル	貯留タンク放射線レベル*1	a. 貯留タンク放射線レベル（他チャンネル）*1	a. 貯留設備への放射性物質の導出が開始されたことを判断するために計測し、万一、貯留タンクの放射線レベルが監視できなくなった場合には、異なる計測点の放射線レベル検出器よりパラメータを測定する。

*1:重要監視パラメータ又は重要代替監視パラメータの監視には常設の計器を使用する。

*2:重要代替監視パラメータは以下のとおり分類する。

- a. 異なる計測点（他チャンネル）への接続による測定
- b. 他パラメータからの換算等による推定
- c. 他パラメータの推移による状況の推定

第2表 重大事故等の手順等に係るパラメータ（2/7）

b. 冷却機能の喪失による蒸発乾固に対処するための設備に必要な計装設備

分類	重要監視パラメータ	重要代替監視パラメータ*1	代替パラメータ推定方法
貯槽の温度	貯槽温度	a. 貯槽温度（他チャンネル） b. 冷却水流量又は冷却コイル通水流量 c. 貯槽液位	a. 他チャンネルの温度計ガイドパイプを使用し、貯槽温度を測定する。 b. 貯槽の冷却に必要な冷却水が供給されていることを冷却水流量又は冷却コイル通水流量により把握し、貯槽が冷却されていることを推定する。 c. 貯槽の液位が低下していないことを確認することにより、貯槽が冷却されていることを推定する。
貯槽の液位	貯槽液位	a. 貯槽液位（他チャンネル） b. 貯槽温度 c. 機器注水流量	a. 他チャンネルの計装配管を使用し、貯槽液位を測定する。 b. 貯槽の温度を確認することにより、貯槽の液位が低下していないことを推定する。 c. 機器注水流量より貯槽の液位を推定する。
凝縮器出口排気温度	凝縮器出口排気温度	b. 凝縮器通水流量 c. 凝縮水回収先セル又は凝縮水回収先貯槽液位	b. 凝縮器の冷却に必要な冷却水が供給されていることを凝縮器通水流量により把握し、沸騰蒸気が凝縮されていることを推定する。 c. 凝縮水回収先セル又は凝縮水回収先貯槽の液位を確認することにより、沸騰蒸気が凝縮されていることを推定する。
セル導出ユニットフィルタ差圧	セル導出ユニットフィルタ差圧	—	並列に設置されたフィルタユニットごとに差圧計を設置し、片系列運用とする。一方の系列の差圧の計測ができない場合には、他方の系列に切り替えるため、対象パラメータの計測が困難とはならないことから、代替パラメータは無し。
フィルタ差圧	フィルタ差圧	—	可搬型設備の計測用であるため、重大事故等の起因では破損等の可能性が低いこと、かつ破損等があってもバックアップとの交換対応が可能であり、対象パラメータの計測が困難とはならないことから、代替パラメータは無し。
凝縮水回収先セル又は凝縮水回収先貯槽の液位	凝縮水回収先セル液位	b1. 凝縮器出口排気温度及び貯槽液位 b2. 凝縮器通水流量及び貯槽液位	b1. 凝縮器出口排気温度から凝縮器が所定の性能を発揮していることを確認し、貯槽液位の低下量から凝縮水の発生量を推定することで、凝縮水回収先セルの液位を推定する。 b2. 凝縮器通水流量から凝縮器が所定の性能を発揮していることを確認し、貯槽液位の低下量から凝縮水の発生量を推定することで、凝縮水回収先セルの液位を推定する。
	凝縮水回収先貯槽液位	b1. 凝縮器出口排気温度及び貯槽液位 b2. 凝縮器通水流量及び貯槽液位	b1. 凝縮器出口排気温度から凝縮器が所定の性能を発揮していることを確認し、貯槽液位の低下量から凝縮水の発生量を推定することで、凝縮水回収先貯槽液位の液位を推定する。 b2. 凝縮器通水流量から凝縮器が所定の性能を発揮していることを確認し、貯槽液位の低下量から凝縮水の発生量を推定することで、凝縮水回収先貯槽液位の液位を推定する。

*1:重要代替監視パラメータは以下のとおり分類する。

- a. 異なる計測点（他チャンネル）への接続による測定
- b. 他パラメータからの換算等による推定
- c. 他パラメータの推移による状況の推定

第2表 重大事故等の手順等に係るパラメータ (3/7)

c. 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

分類	重要監視パラメータ	重要代替監視パラメータ*1	代替パラメータ推定方法
圧縮空気貯槽の圧力	圧縮空気貯槽圧力	b. 貯槽掃気圧縮空気流量	b. 圧縮空気貯槽から水素爆発を想定する機器に圧縮空気が供給されていることを確認するため、貯槽掃気圧縮空気流量より、圧縮空気貯槽から機器に必要な圧縮空気が供給されていることを推定する。 水素爆発を想定する機器への流量調節弁の開度が一定であれば、圧力及び流量の間には関係性が保たれることから、流量から圧力を推定できる。
圧縮空気ユニットの圧力	圧縮空気ユニット圧力	b. 貯槽掃気圧縮空気流量	b. 圧縮空気ユニットから水素爆発を想定する機器に圧縮空気が供給されていることを確認するため、貯槽掃気圧縮空気流量より、圧縮空気ユニットから機器に必要な圧縮空気が供給されていることを推定する。 水素爆発を想定する機器への流量調節弁の開度が一定であれば、圧力及び流量の間には関係性が保たれることから、流量から圧力を推定できる。
予備圧縮空気ユニットの圧力	予備圧縮空気ユニット圧力	b. 貯槽掃気圧縮空気流量	b. 予備圧縮空気ユニットから水素爆発を想定する機器に圧縮空気が供給されていることを確認するため、貯槽掃気圧縮空気流量より、圧縮空気貯槽から機器に必要な圧縮空気が供給されていることを推定する。 水素爆発を想定する機器への経路は変化せず、圧力及び流量の間には関係性が保たれることから、流量から圧力を推定できる。
手動圧縮空気ユニット接続系統の圧力	手動圧縮空気ユニット接続系統圧力	b. 貯槽掃気圧縮空気流量	b. 手動圧縮空気ユニットから水素爆発を想定する機器に圧縮空気が供給されていることを確認するため、貯槽掃気圧縮空気流量より、手動圧縮空気ユニットから機器に必要な圧縮空気が供給されていることを推定する。 水素爆発を想定する機器への経路は変化せず、圧力及び流量の間には関係性が保たれることから、流量から圧力を推定できる。

*1:重要代替監視パラメータは以下のとおり分類する。

- a. 異なる計測点 (他チャンネル) への接続による測定
- b. 他パラメータからの換算等による推定
- c. 他パラメータの推移による状況の推定

第2表 重大事故等の手順等に係るパラメータ（4／7）

c. 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（つづき）

分類	重要監視パラメータ	重要代替監視パラメータ*1	代替パラメータ推定方法
貯槽掃気圧縮空気の流量	貯槽掃気圧縮空気流量	b1. 水素掃気系統圧縮空気圧力 b2. かくはん系統圧縮空気圧力 b3. セル導出ユニット流量	b1. 可搬型空気圧縮機から水素爆発を想定する機器へ圧縮空気が供給されていることを確認するため、系統の圧縮空気圧力を測定することにより、機器に必要な圧縮空気が供給されていることを推定する。 水素爆発を想定する機器への流量調節弁の開度が一定であれば、圧力及び流量の間には関係性が保たれることから、流量から圧力を推定できる。 b2. 可搬型空気圧縮機から水素爆発を想定する機器へ圧縮空気が供給されていることを確認するため、系統の圧縮空気圧力を測定することにより、機器に必要な圧縮空気が供給されていることを推定する。 水素爆発を想定する機器への経路は変化せず、圧力及び流量の間には関係性が保たれることから、流量から圧力を推定できる。 b3. 可搬型空気圧縮機から水素爆発を想定する機器へ圧縮空気が供給されていることを確認するため、セル導出ユニット流量を測定することにより、機器に圧縮空気が供給されていることを推定する。 水素爆発を想定する機器へ圧縮空気が供給されていれば、機器に接続する塔槽類廃ガス処理設備を経由し、セル導出ユニットへ空気が流入することから、セル導出ユニットの流量を計測することで機器に圧縮空気が供給されていることを推定できる。
水素の濃度	水素濃度	b. 貯槽掃気圧縮空気流量	b. 可搬型空気圧縮機から水素爆発を想定する機器へ圧縮空気が供給されていることを確認するため、貯槽掃気圧縮空気流量により、機器に必要な圧縮空気が供給されていることを確認する。圧縮空気が供給されていれば、水素の発生量、機器の空間容積の関係から水素濃度を推定できる。
セル導出ユニットの差圧	セル導出ユニットフィルタ差圧	—	並列に設置されたフィルタユニットごとに差圧計を設置し、片系列運用とする。一方の系列の差圧の計測ができない場合には、他方の系列に切り替えるため、対象パラメータの計測が困難とはならないことから、代替パラメータは無し。
フィルタの差圧	フィルタ差圧	—	可搬型設備の計測用であるため、重大事故等の起因では破損等の可能性が低いこと、かつ破損等があってもバックアップとの交換対応が可能であり、対象パラメータの計測が困難とはならないことから、代替パラメータは無し。

*1:重要代替監視パラメータは以下のとおり分類する。

- a. 異なる計測点（他チャンネル）への接続による測定
- b. 他パラメータからの換算等による推定
- c. 他パラメータの推移による状況の推定

第2表 重大事故等の手順等に係るパラメータ (5/7)

d. 有機溶媒等による火災又は爆発に対処するための設備に必要な計装設備

分類	重要監視パラメータ	重要代替監視パラメータ*2	代替パラメータ推定方法
プルトニウム濃縮缶供給槽の液位	プルトニウム濃縮缶供給槽液位*1	<p>b. 供給槽ゲデオン流量*1</p> <p>c. プルトニウム濃縮缶圧力*1、プルトニウム濃縮缶気相部温度*1 又はプルトニウム濃縮缶液相部温度*1</p>	<p>b. プルトニウム濃縮缶供給槽の液位は、プルトニウム濃縮缶への供給が停止したことにより、T B P等の錯体の急激な分解反応の再発が防止できたことの判断に使用するため、プルトニウム濃縮缶へプルトニウム溶液を供給する供給槽ゲデオンの流量がゼロであることを確認することで、プルトニウム濃縮缶供給槽液位の代替とすることができる。</p> <p>c. プルトニウム濃縮缶供給槽の液位は、プルトニウム濃縮缶への供給が停止したことにより、T B P等の錯体の急激な分解反応の再発が防止できたことの判断に使用するため、プルトニウム濃縮缶圧力、プルトニウム濃縮缶気相部温度又はプルトニウム濃縮缶液相部温度が事象発生前の状態に戻ることによって再発が防止できたことが確認できるため、プルトニウム濃縮缶供給槽液位の代替とすることができる。</p>
プルトニウム濃縮缶加熱蒸気の温度	プルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度*1	<p>a. プルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度 (他チャンネル) *1</p> <p>c. プルトニウム濃縮缶圧力*1、プルトニウム濃縮缶気相部温度*1 又はプルトニウム濃縮缶液相部温度*1</p>	<p>a. プルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度は、プルトニウム濃縮缶への加熱蒸気の供給が停止したことにより、T B P等の錯体の急激な分解反応の再発が防止できたことの判断に使用するため、他チャンネルの温度計にてプルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度を測定することで代替が可能である。</p> <p>c. プルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度は、プルトニウム濃縮缶への加熱蒸気の供給が停止したことにより、T B P等の錯体の急激な分解反応の再発が防止できたことの判断に使用するため、プルトニウム濃縮缶圧力、プルトニウム濃縮缶気相部温度又はプルトニウム濃縮缶液相部温度が事象発生前の状態に戻ることによって再発が防止できたことが確認できるため、プルトニウム濃縮缶供給槽液位の代替とすることができる。</p>
貯留タンクの圧力	貯留タンク圧力*1	a. 貯留タンク圧力 (他チャンネル) *1	a. 貯留設備への放射性物質の導出開始及び完了を判断するために計測し、万一、貯留タンクの圧力が監視できなくなった場合には、異なる計測点の圧力計よりパラメータを測定する。
貯留タンクの流量	貯留タンク流量*1	a. 貯留タンク流量 (他チャンネル) *1	a. 貯留設備への放射性物質の導出が開始されたことを判断するために計測し、万一、貯留タンクへの流量が監視できなくなった場合には、異なる計測点の流量計よりパラメータを測定する。

*1:重要監視パラメータ又は重要代替監視パラメータの監視には常設の計器を使用する。

*2:重要代替監視パラメータは以下のとおり分類する。

- a. 異なる計測点 (他チャンネル) への接続による測定
- b. 他パラメータからの換算等による推定
- c. 他パラメータの推移による状況の推定

第2表 重大事故等の手順等に係るパラメータ（6／7）

e. 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備

分類	重要監視パラメータ	重要代替監視パラメータ	代替パラメータ推定方法
燃料貯蔵プール等の水位	燃料貯蔵プール等水位（超音波式）	—	可搬型設備の計測用であるため、重大事故等の起因では破損等の可能性が低いこと、かつ破損等があってもバックアップとの交換対応が可能であり、対象パラメータの計測が困難とはならないことから、代替パラメータは無し。
	燃料貯蔵プール等水位（メジャー）	—	可搬型設備の計測用であるため、重大事故等の起因では破損等の可能性が低いこと、かつ破損等があってもバックアップとの交換対応が可能であり、対象パラメータの計測が困難とはならないことから、代替パラメータは無し。
	燃料貯蔵プール等水位（電波式）	—	可搬型設備の計測用であるため、重大事故等の起因では破損等の可能性が低いこと、かつ破損等があってもバックアップとの交換対応が可能であり、対象パラメータの計測が困難とはならないことから、代替パラメータは無し。
	燃料貯蔵プール等水位（バージ式）	—	可搬型設備の計測用であるため、重大事故等の起因では破損等の可能性が低いこと、かつ破損等があってもバックアップとの交換対応が可能であり、対象パラメータの計測が困難とはならないことから、代替パラメータは無し。
燃料貯蔵プールの温度	燃料貯蔵プール水温（サーミスタ式）	—	可搬型設備の計測用であるため、重大事故等の起因では破損等の可能性が低いこと、かつ破損等があってもバックアップとの交換対応が可能であり、対象パラメータの計測が困難とはならないことから、代替パラメータは無し。
	燃料貯蔵プール等温度（測温抵抗体）	—	可搬型設備の計測用であるため、重大事故等の起因では破損等の可能性が低いこと、かつ破損等があってもバックアップとの交換対応が可能であり、対象パラメータの計測が困難とはならないことから、代替パラメータは無し。
設備の流量	代替注水設備流量	—	可搬型設備の計測用であるため、重大事故等の起因では破損等の可能性が低いこと、かつ破損等があってもバックアップとの交換対応が可能であり、対象パラメータの計測が困難とはならないことから、代替パラメータは無し。
のイスプレ	スプレイ設備流量	—	可搬型設備の計測用であるため、重大事故等の起因では破損等の可能性が低いこと、かつ破損等があってもバックアップとの交換対応が可能であり、対象パラメータの計測が困難とはならないことから、代替パラメータは無し。

第2表 重大事故等の手順等に係るパラメータ (7/7)

f. 重大事故等への対処に必要な水の供給設備

分類	重要監視パラメータ	重要代替監視パラメータ	代替パラメータ推定方法
給水の砲流	放出抑制系統調整流量	—	可搬型設備の計測用であるため、重大事故等の起因では破損等の可能性が低いこと、かつ破損等があってもバックアップとの交換対応が可能であり、対象パラメータの計測が困難とはならないことから、代替パラメータは無し。

第3表 重大事故等対処設備を活用する手順等の判断基準として
用いる補助パラメータ

事象分類	分類	補助パラメータ
b. 冷却機能の喪失による蒸発乾固に対処するための設備に必要な計装設備	膨張槽の液位	膨張槽液位
	冷却コイルの圧力	冷却コイル圧力
	廃ガス洗浄塔の入口圧力	廃ガス洗浄塔入口圧力
	導入先セルの圧力	導出先セル圧力
	漏えい液受皿の液位	漏えい液受皿液位
	建屋供給冷却水の流量	建屋供給冷却水流量
	冷却水排水の線量	冷却水排水線量
c. 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	廃ガス洗浄塔入口の圧力	廃ガス洗浄塔入口圧力
	導出先セルの圧力	導出先セル圧力
電源	所内高圧系統	前処理建屋 6.9 k V 非常用メタクラ A 母線電圧
		前処理建屋 6.9 k V 非常用メタクラ B 母線電圧
		ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 6.9 k V 非常用メタクラ A 母線電圧
		ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 6.9 k V 非常用メタクラ B 母線電圧
		使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 6.9 k V 非常用メタクラ A 母線電圧
		使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 6.9 k V 非常用メタクラ B 母線電圧
		非常用電源建屋 6.9 k V 非常用メタクラ A 母線電圧
		非常用電源建屋 6.9 k V 非常用メタクラ B 母線電圧
	所内低圧系統	分離建屋 460 V 非常用パワーセンタ A 母線電圧
		分離建屋 460 V 非常用パワーセンタ B 母線電圧
		精製建屋 460 V 非常用パワーセンタ A 母線電圧
		精製建屋 460 V 非常用パワーセンタ B 母線電圧
		高レベル廃液ガラス固化建屋 460 V 非常用パワーセンタ A 母線電圧
		高レベル廃液ガラス固化建屋 460 V 非常用パワーセンタ B 母線電圧

○機器内臨界の対処に使用する計装設備の概要

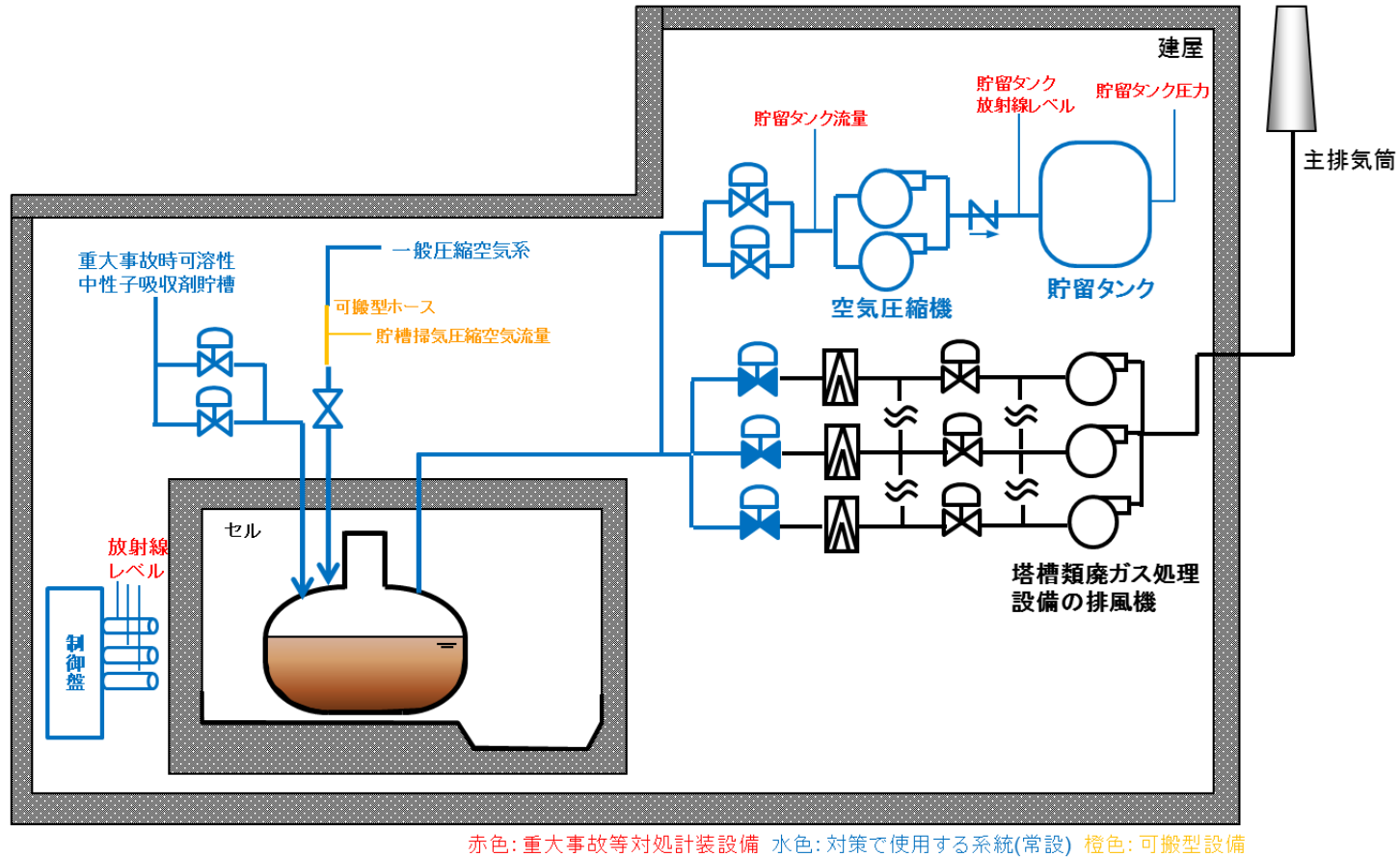
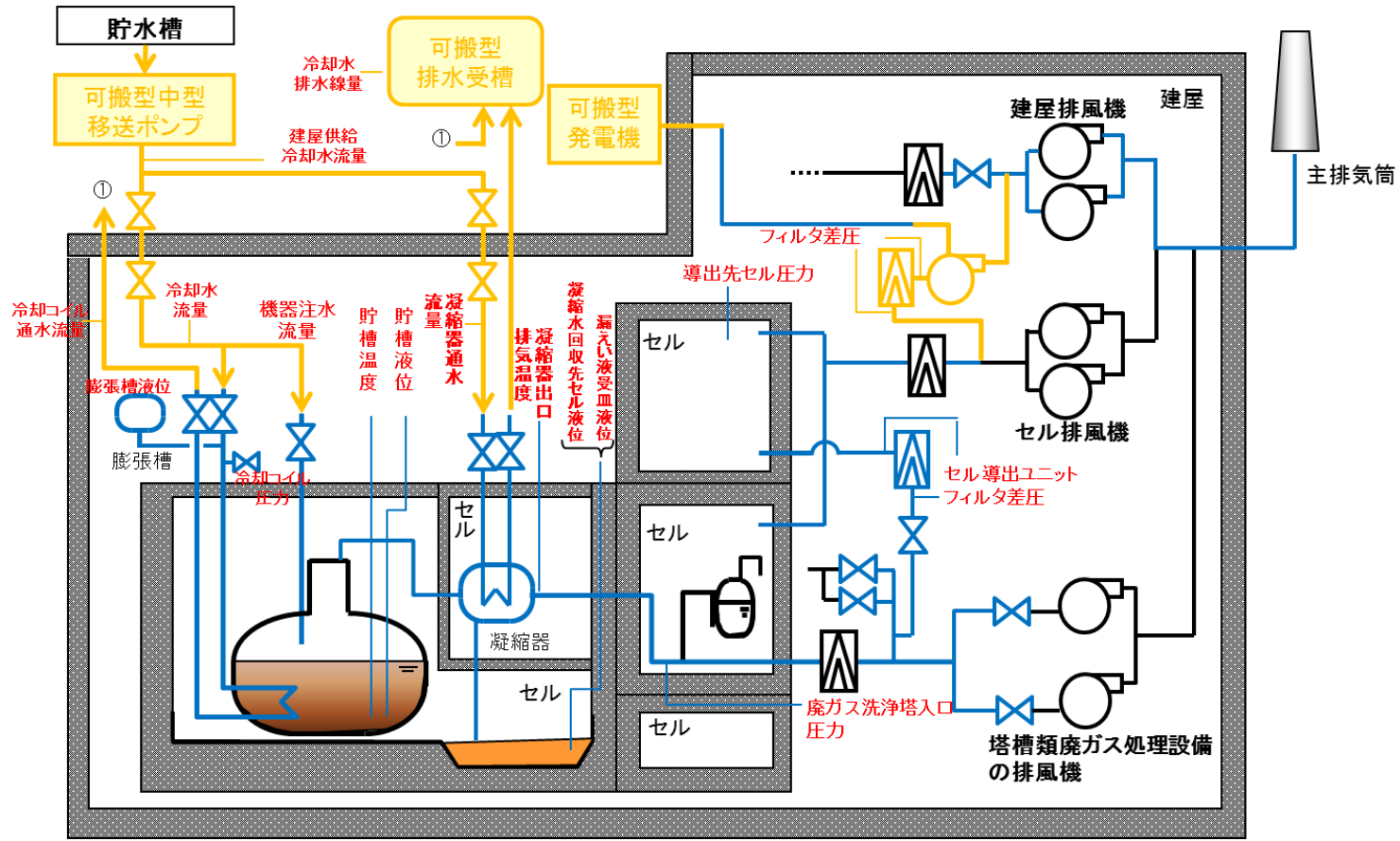


図-1

第1図. 計装設備の概要 (1 / 6)

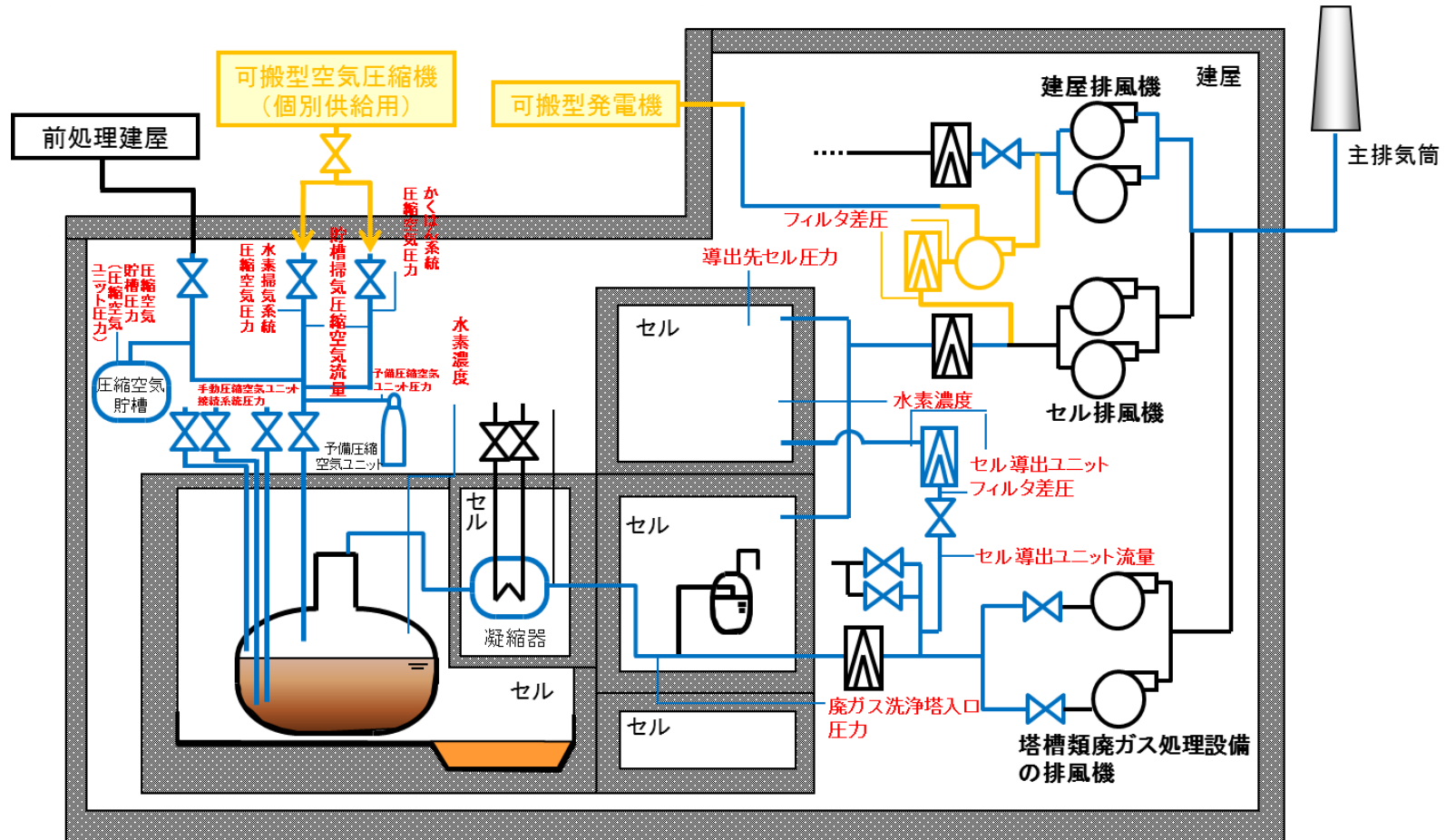
○機器内蒸発乾固の対処に使用する計装設備の概要



赤色: 重大事故等対処計装設備 水色: 対策で使用する系統(常設) 橙色: 可搬型設備

第1図. 計装設備の概要 (2 / 6)

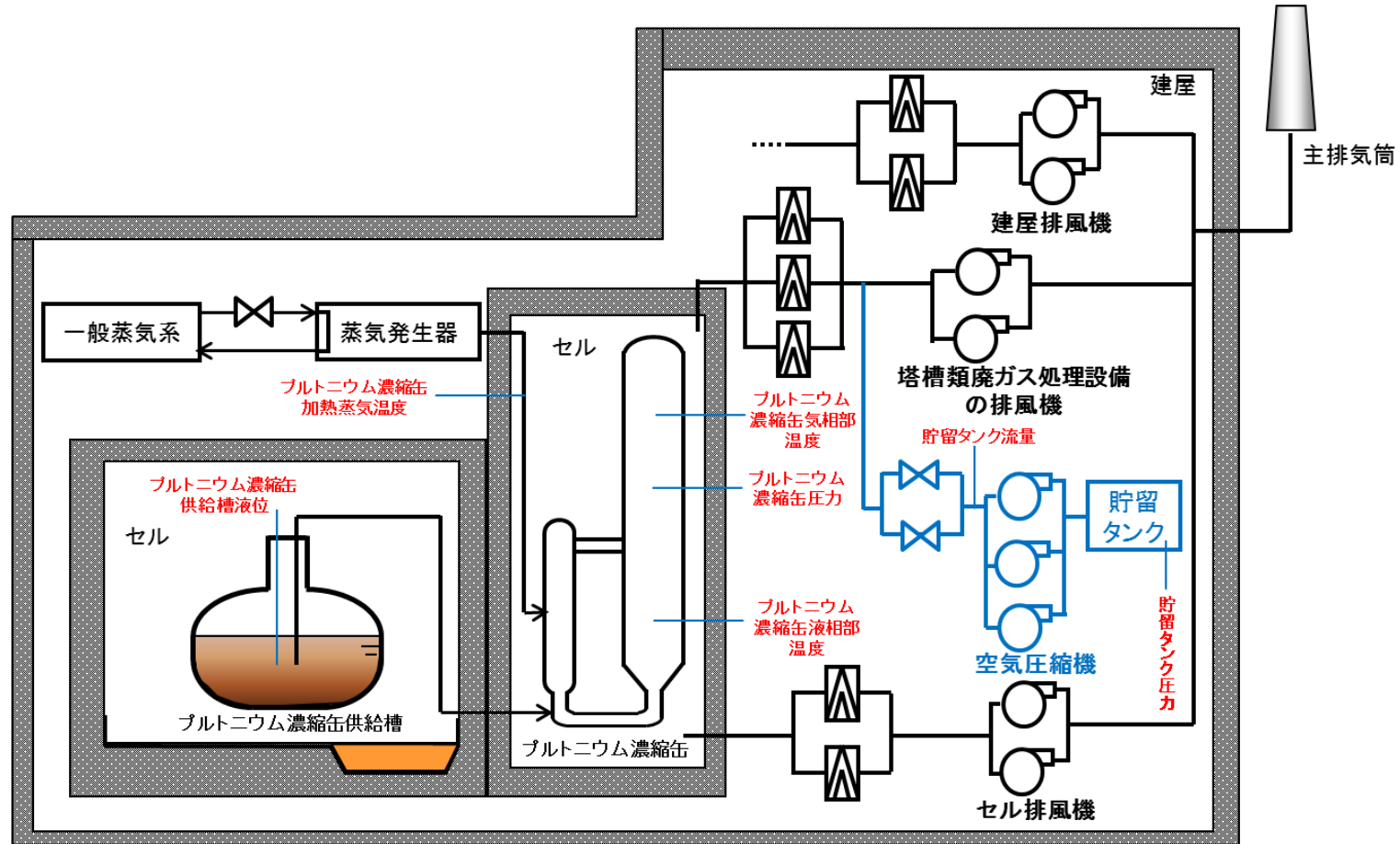
○機器内水素爆発の対処に使用する計装設備の概要



赤色: 重大事故等対処計装設備 水色: 対策で使用する系統(常設) 橙色: 可搬型設備

第1図. 計装設備の概要 (3 / 6)

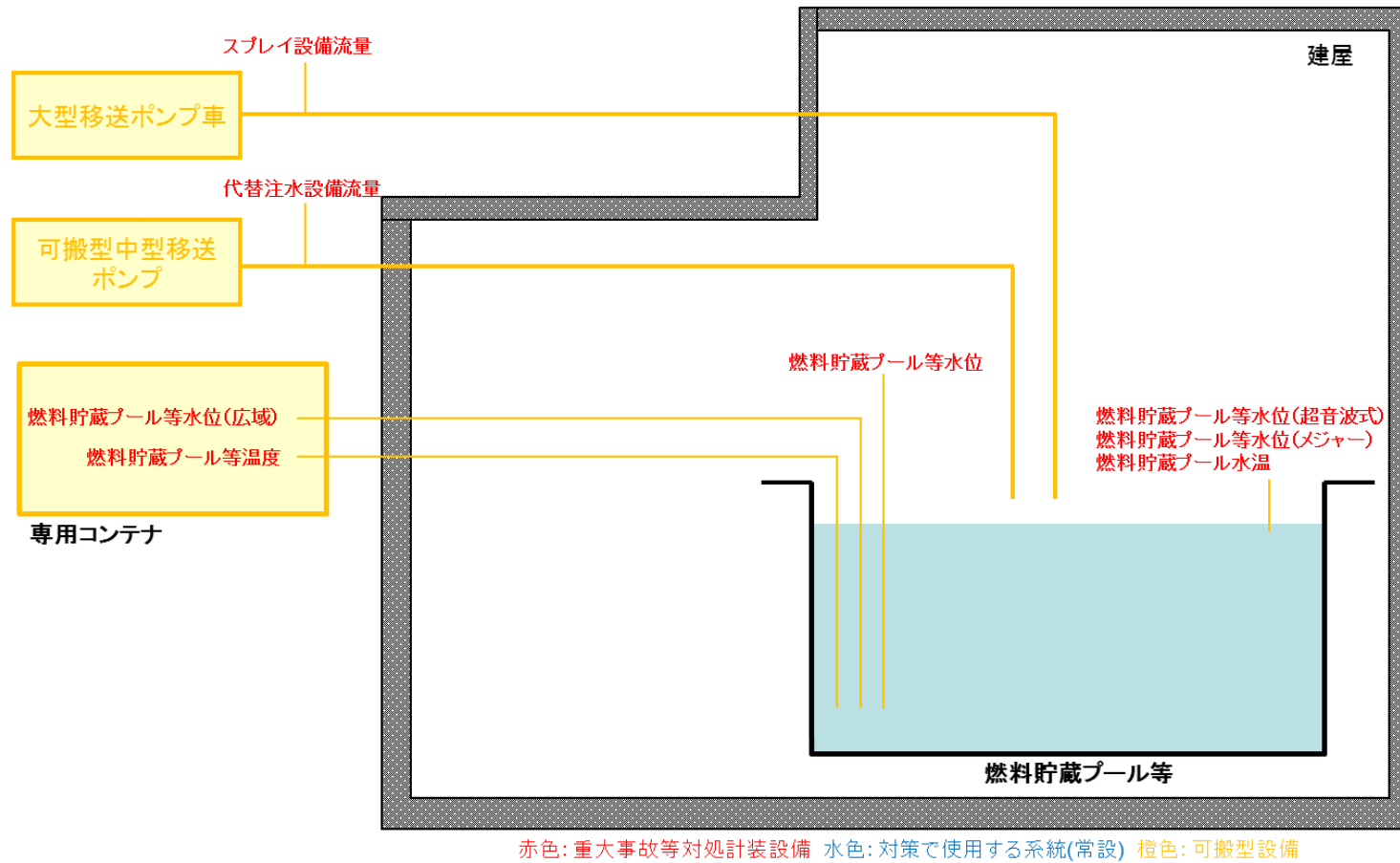
○ T B P の対処に使用する計装設備の概要



赤色: 重大事故等対処計装設備 水色: 対策で使用する系統(常設) 橙色: 可搬型設備

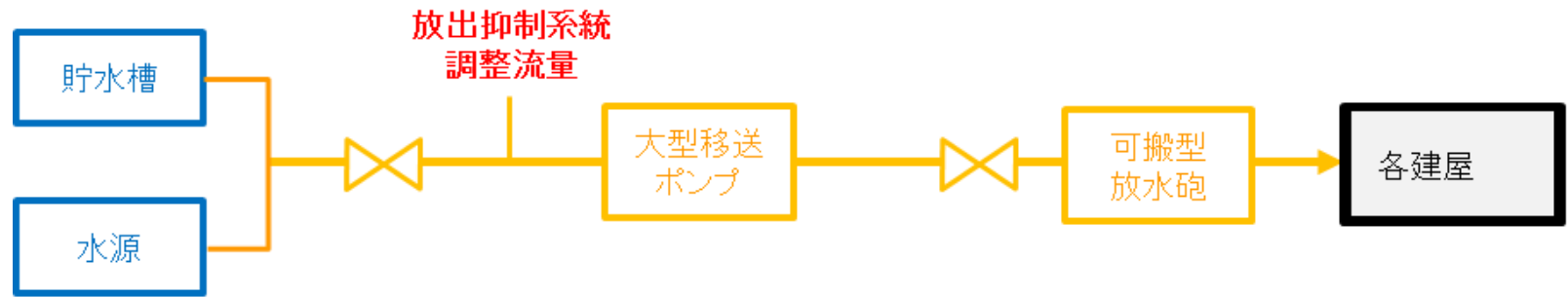
第1図. 計装設備の概要 (4 / 6)

○使用済燃料貯蔵槽の冷却に使用する計装設備の概要

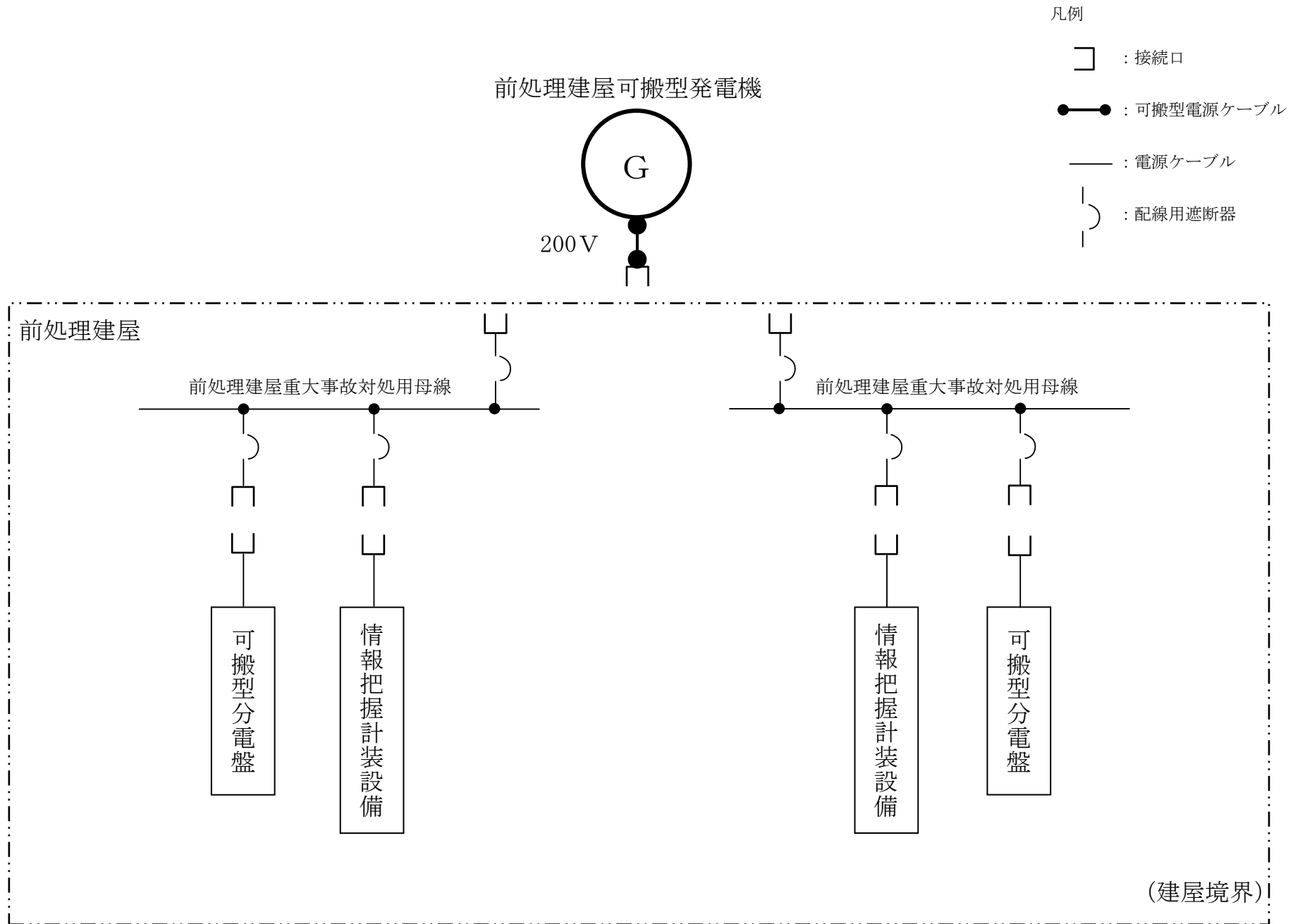


第1図. 計装設備の概要 (5 / 6)

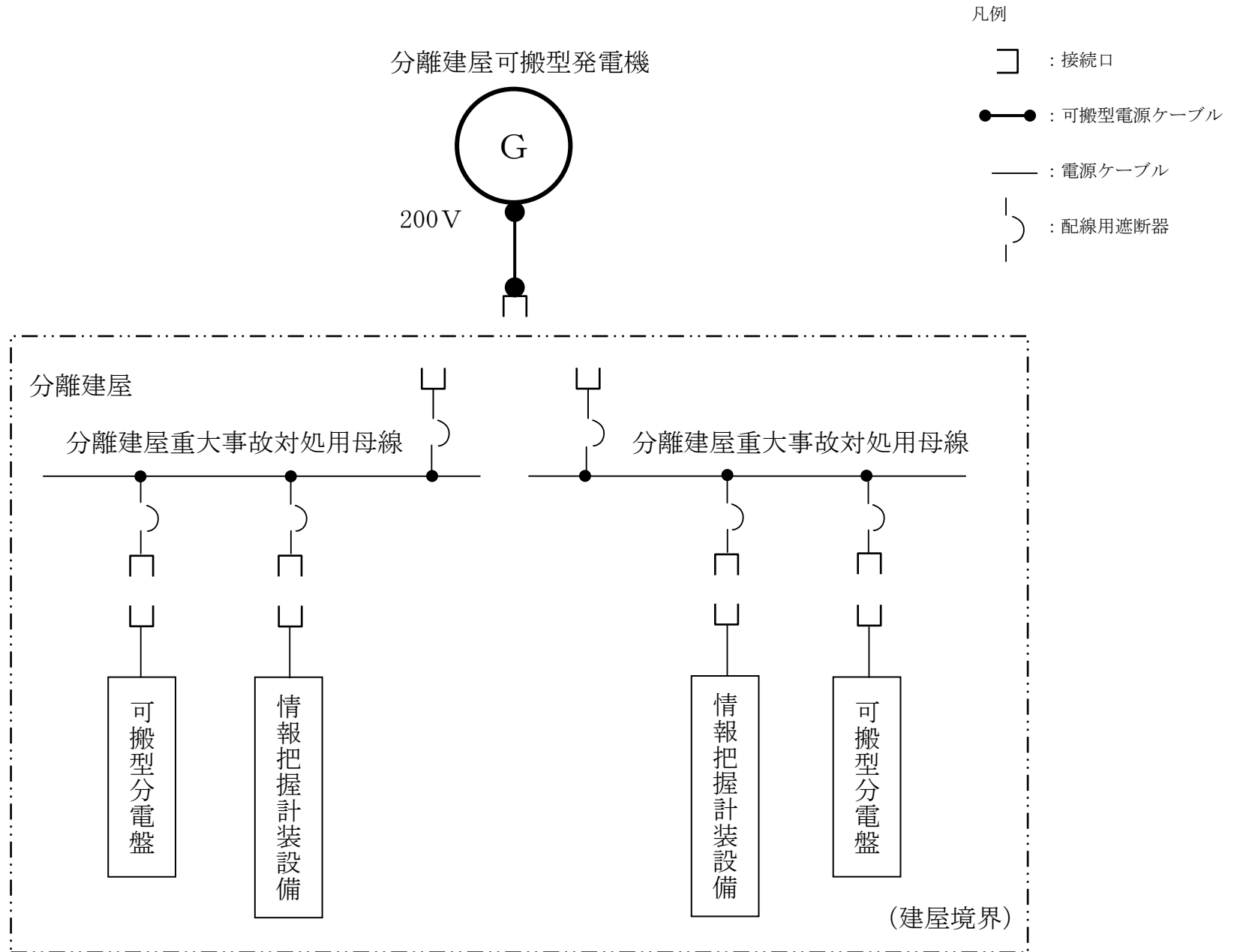
○重大事故等への対処に必要な水の供給に使用する計装設備の概要



赤色: 重大事故等対処計装設備 水色: 対策で使用する系統(常設) 橙色: 可搬型設備



第 2 - 1 図 電源設備の単線結線図（前処理建屋可搬型発電機～前処理建屋重大事故対処用母線）



第2-2図 電源設備の単線結線図（分離開建屋可搬型発電機～分離開建屋重大事故対処用母線）

ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋可搬型発電機

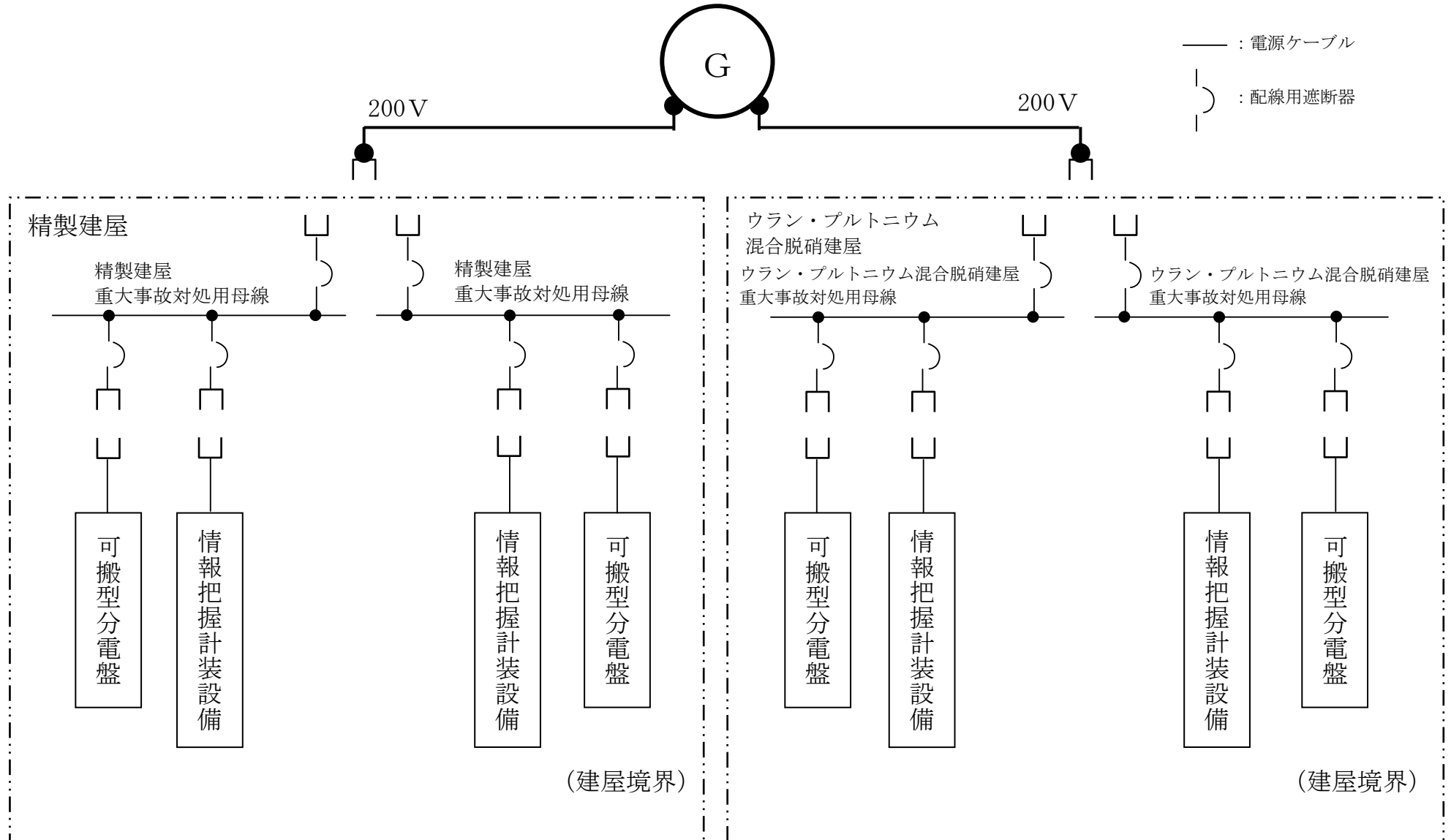
凡例

□ : 接続口

●—● : 可搬型電源ケーブル

— : 電源ケーブル

⌋ : 配線用遮断器



第2-3図 電源設備の単線結線図 (ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋可搬型発電機～
精製建屋重大事故対処用母線及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋重大事故対処用母線)

高レベル廃液ガラス固化建屋可搬型発電機

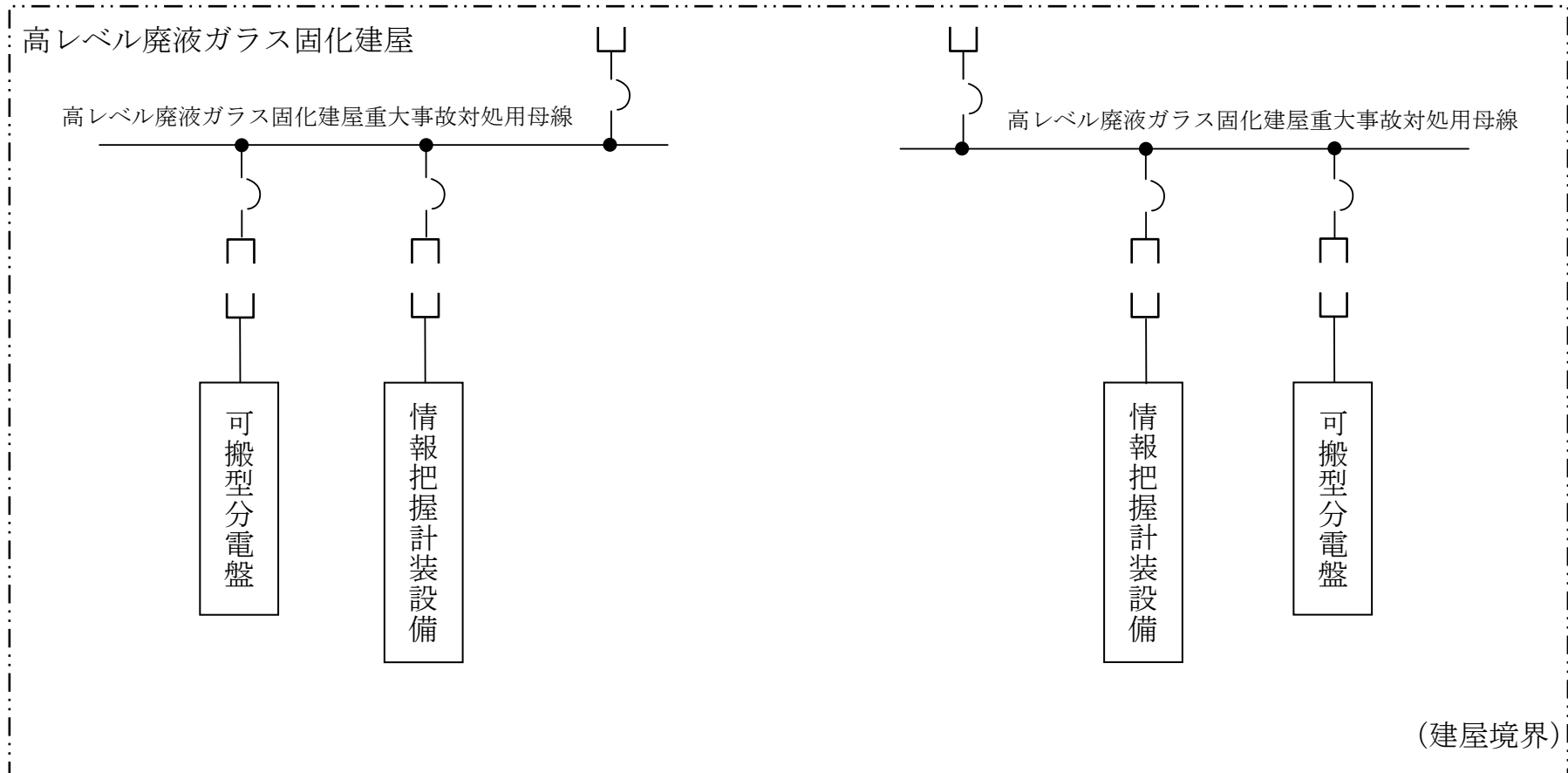
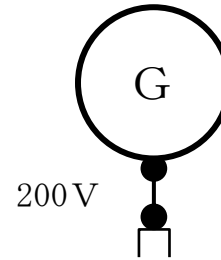
凡例

□ : 接続口

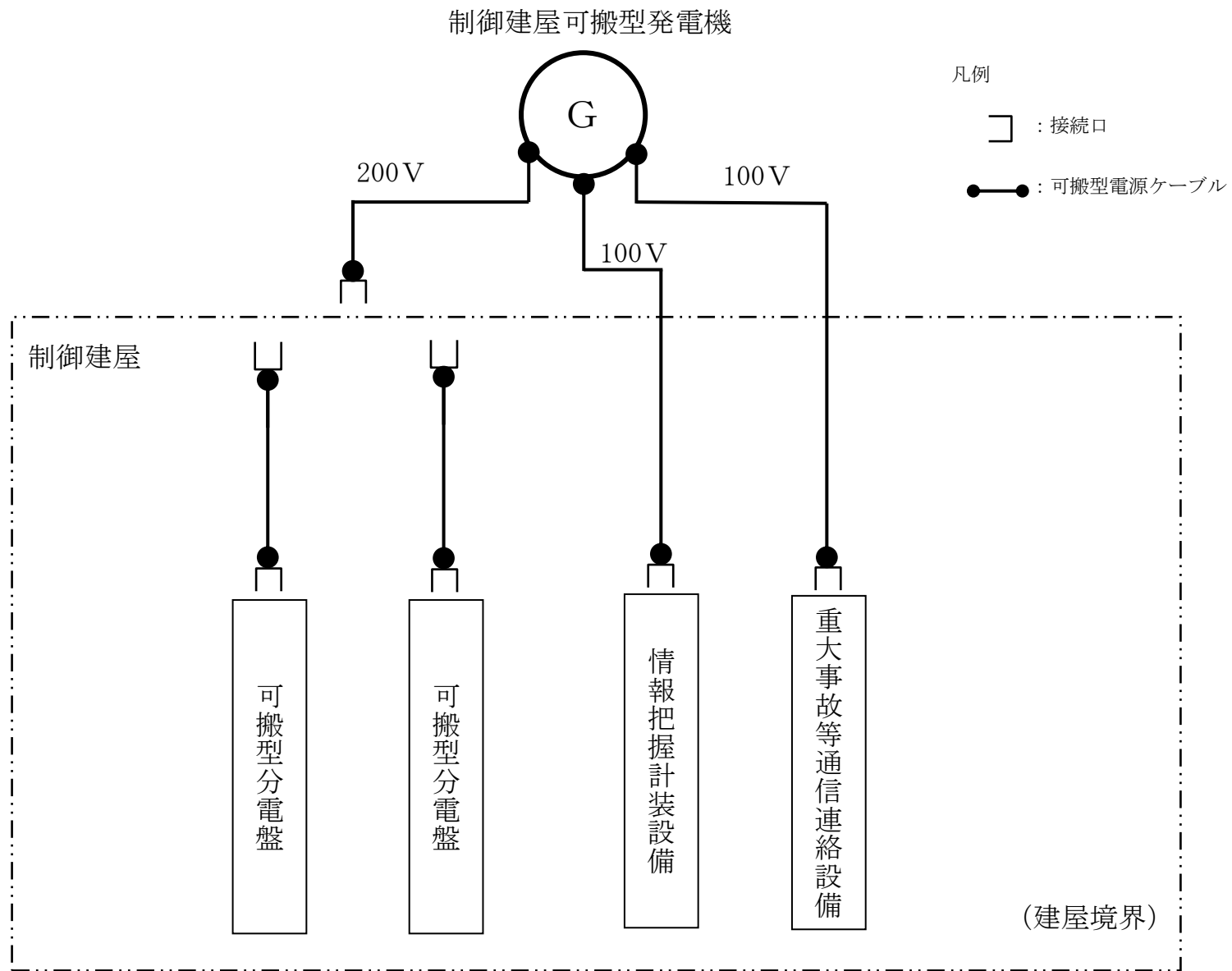
●—● : 可搬型電源ケーブル

— : 電源ケーブル

⌋ : 配線用遮断器

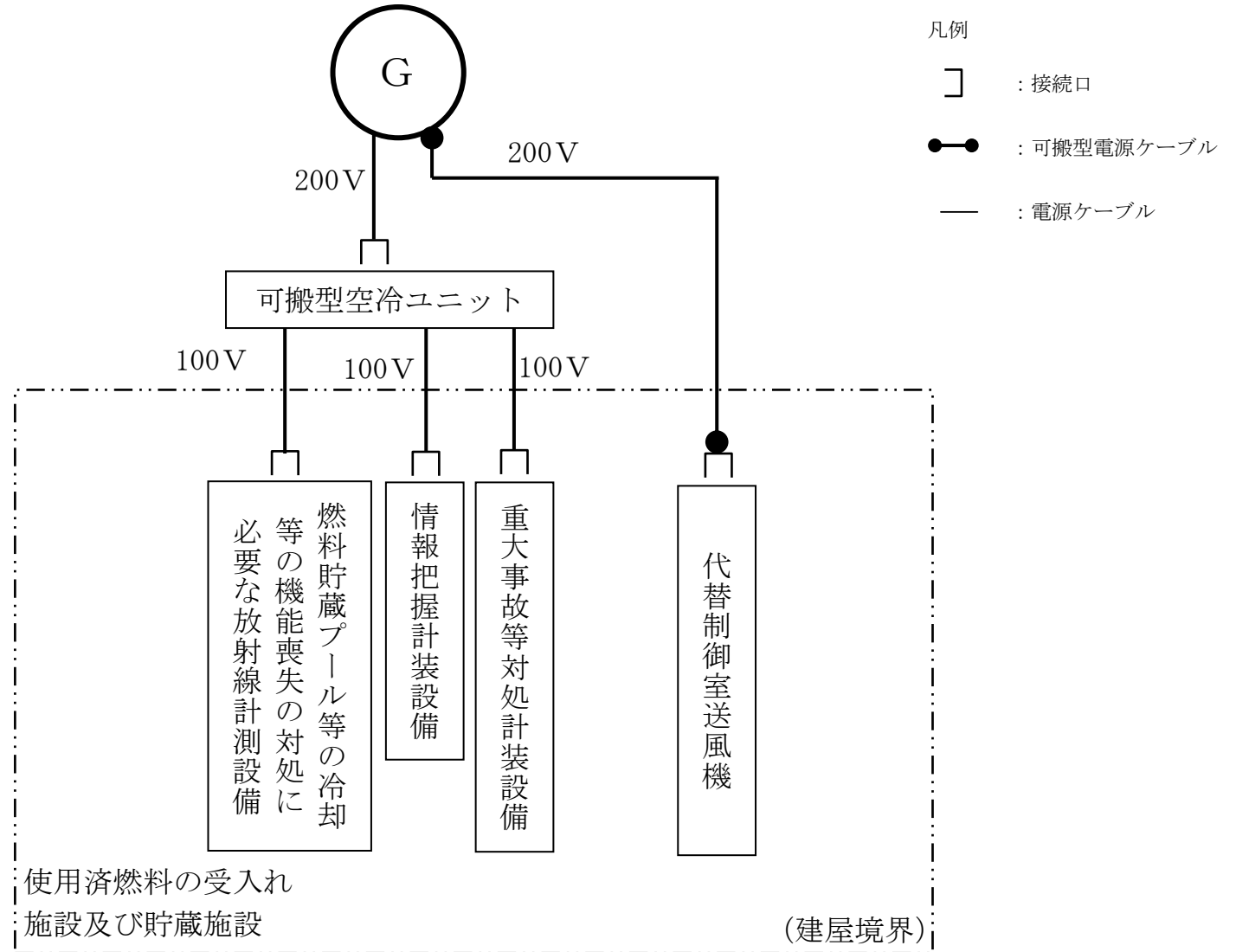


第 2 - 4 図 電源設備の単線結線図 (高レベル廃液ガラス固化建屋可搬型発電機～
高レベル廃液ガラス固化建屋重大事故対処用母線)

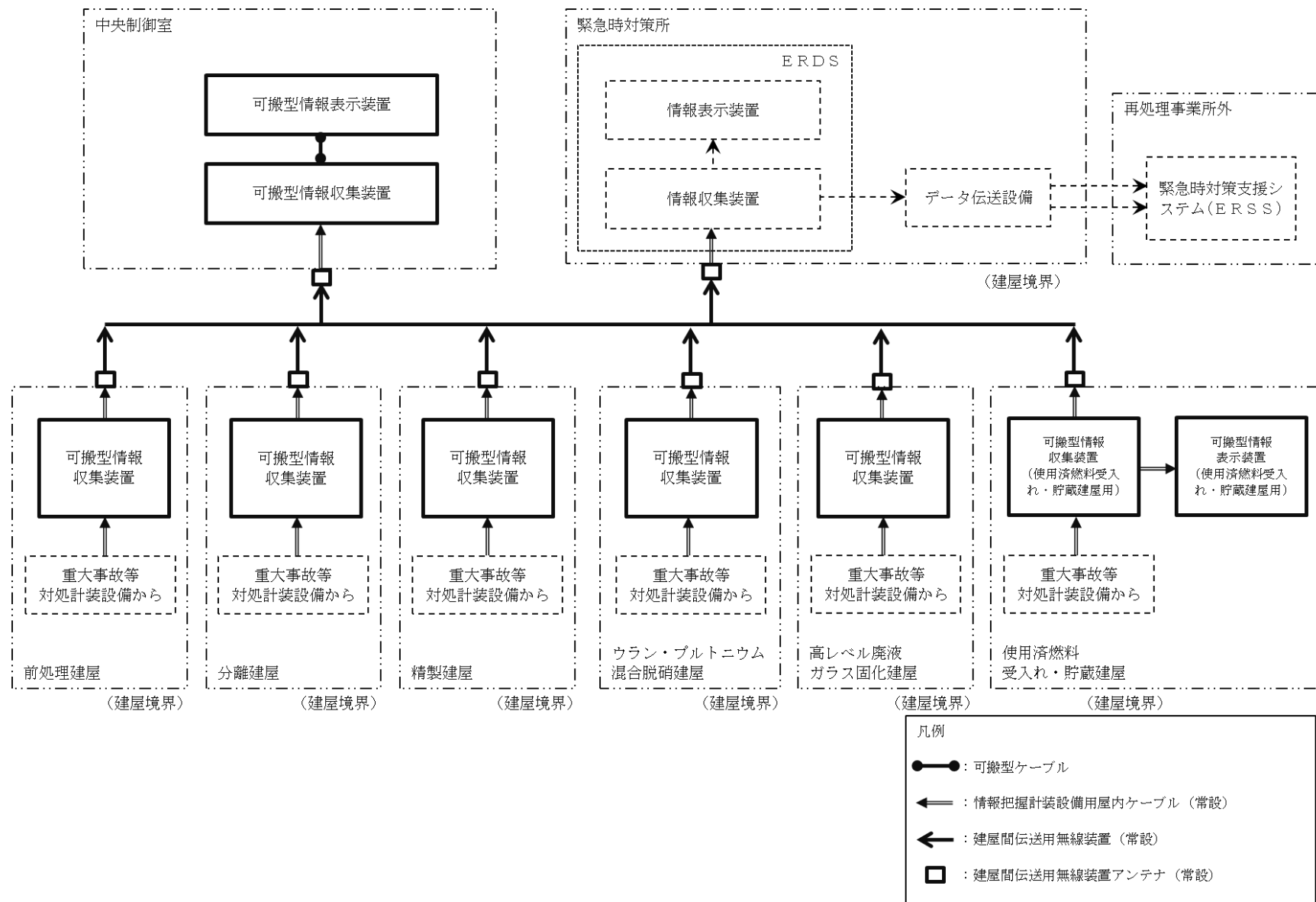


第 2 - 5 図 電源設備の単線結線図 (制御建屋可搬型発電機)

使用済燃料の受入れ施設及び
貯蔵施設可搬型発電機



第 2 - 6 図 電源設備の単線結線図 (各可搬型発電機～使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設)



第3図 情報把握計装設備の系統概要図 (パラメータ記録時に使用する設備)

2章 補足説明資料

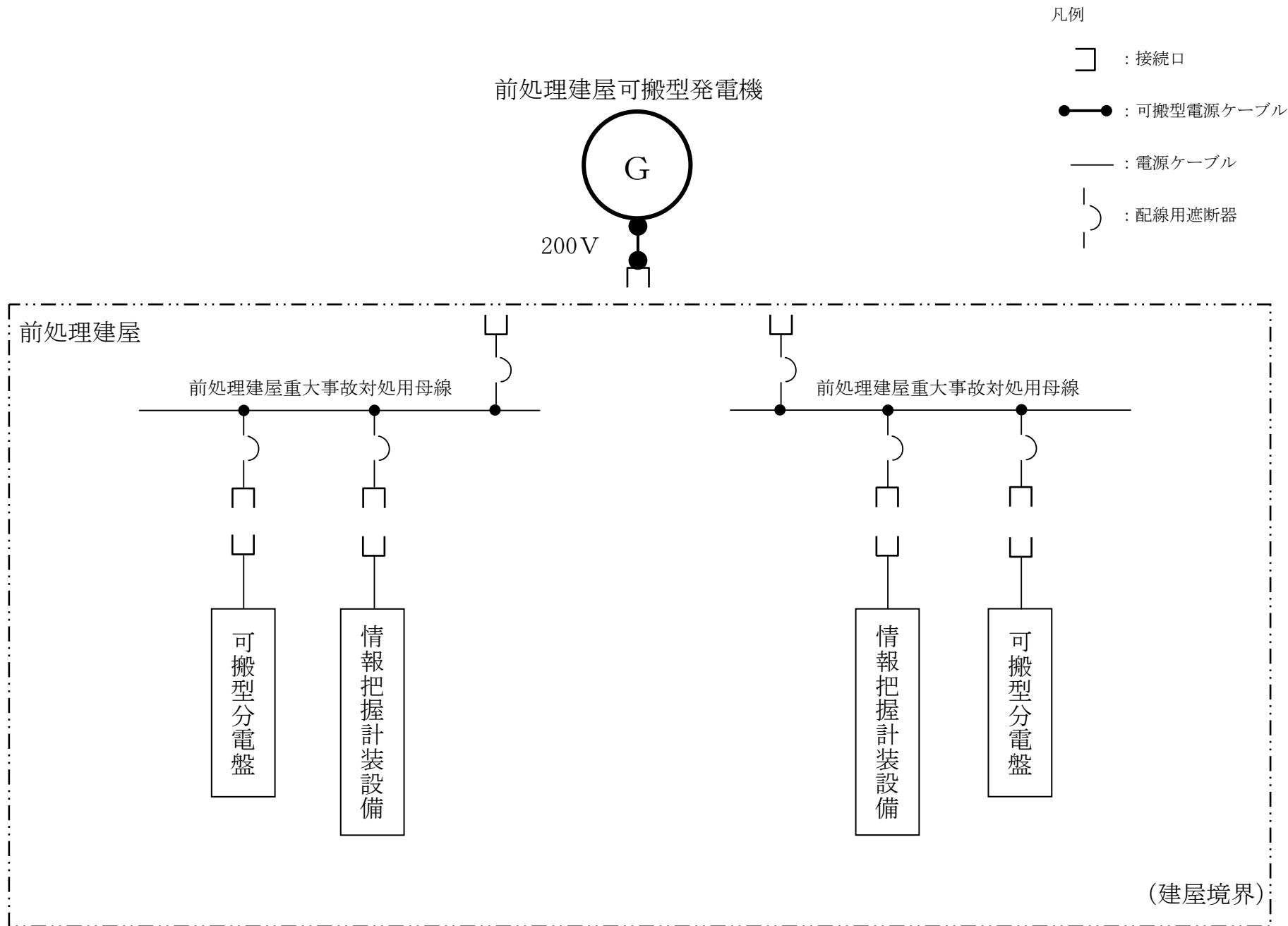
第43条:計装設備

注)10/11付で提出した資料は8月付で提出した資料と同一のものであるが、資料No.を変更したことからRev.0とした。

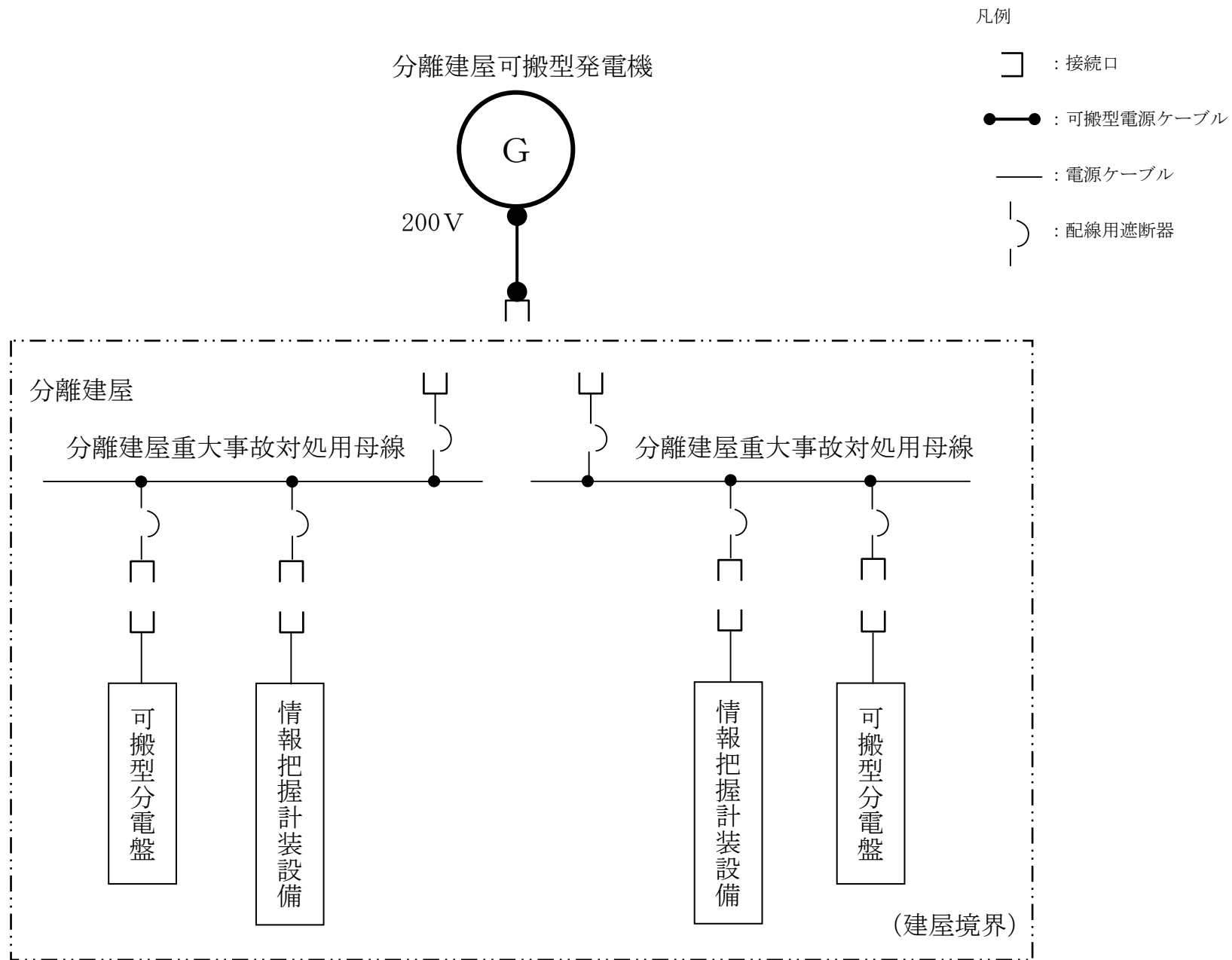
再処理施設 安全審査 整理資料 補足説明資料				備考(8月提出済みの資料については、資料番号を記載)
資料No.	名称	提出日	Rev	
補足説明資料2-1	SA設備基準適合性一覧表	12/24	3	
補足説明資料2-2	単線結線図	1/8	5	図修正
補足説明資料2-3	配置図	12/24	4	
補足説明資料2-4	計装設備の概要	1/8	4	図追加
補足説明資料2-5	試験検査	1/8	3	図修正
補足説明資料2-6	容量設定根拠	12/24	4	
補足説明資料2-7	主要パラメータの代替パラメータによる推定方法について	12/24	1	
補足説明資料2-8	可搬型計測器について	12/24	4	
補足説明資料2-9	主要パラメータの耐環境性について	12/24	3	
補足説明資料2-10	パラメータの抽出について	12/24	3	
補足説明資料2-11	重大事故等対処のために監視が必要な情報の設定個数の考え方について	12/24	3	
補足説明資料2-12	計装設備の設計方針	12/24	2	
補足説明資料2-13	情報の監視頻度	12/24	2	
補足説明資料2-14	計装設備の仕様と環境	12/24	2	
補足説明資料2-15	乾電池又は充電池による重大事故等対処計装設備への給電について	12/24	2	
補足説明資料2-16	水素濃度計による水素濃度の計測実現性について	1/8	0	新規追加

令和2年1月8日 R5

補足説明資料 2-2 (4 3 条)



第2-2-1 図 電源設備の単線結線図（前処理建屋可搬型発電機～前処理建屋重大事故対処用母線）



第2-2-2図 電源設備の単線結線図（分離建屋可搬型発電機～分離建屋重大事故対処用母線）

ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋可搬型発電機

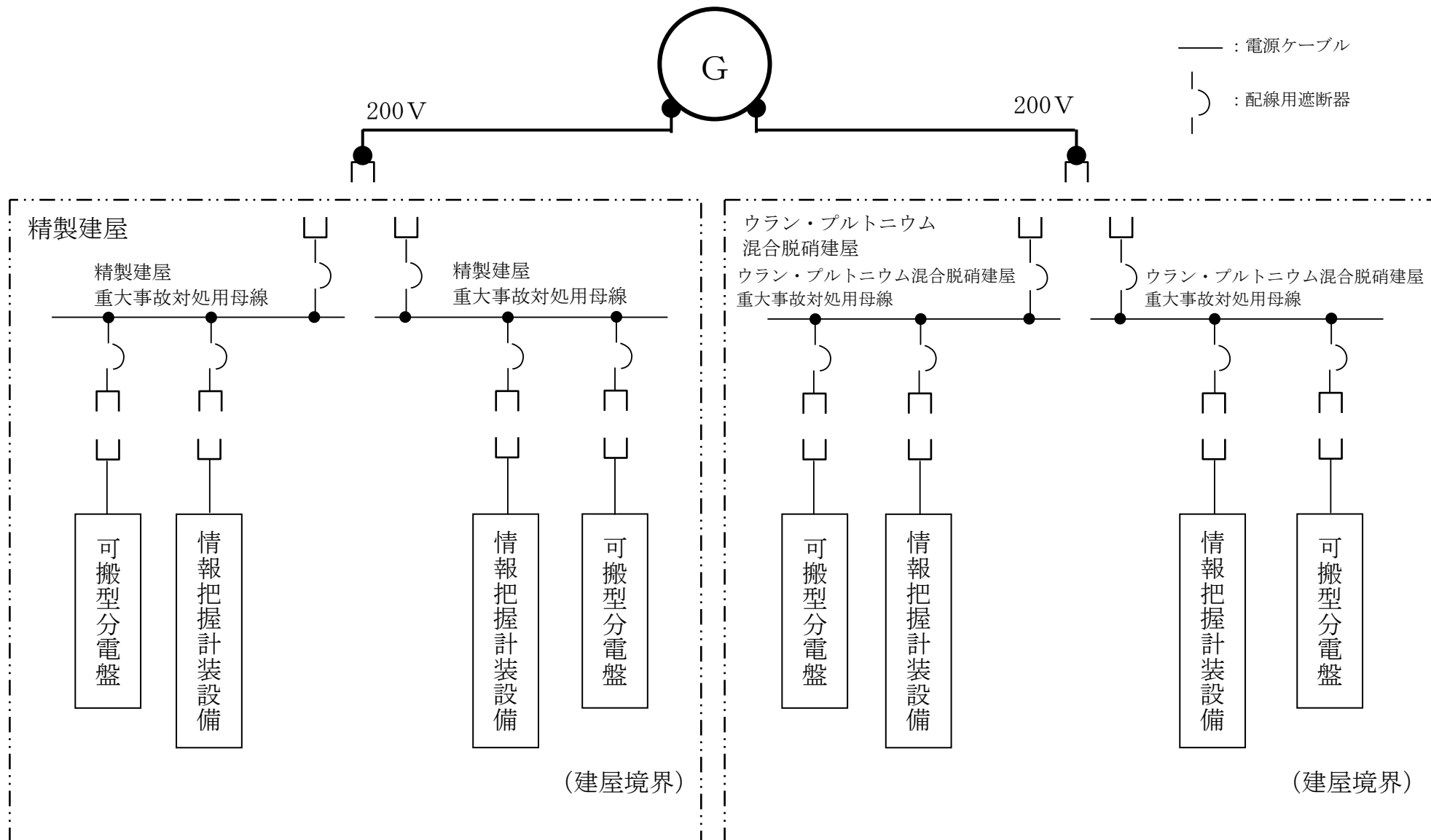
凡例

□ : 接続口

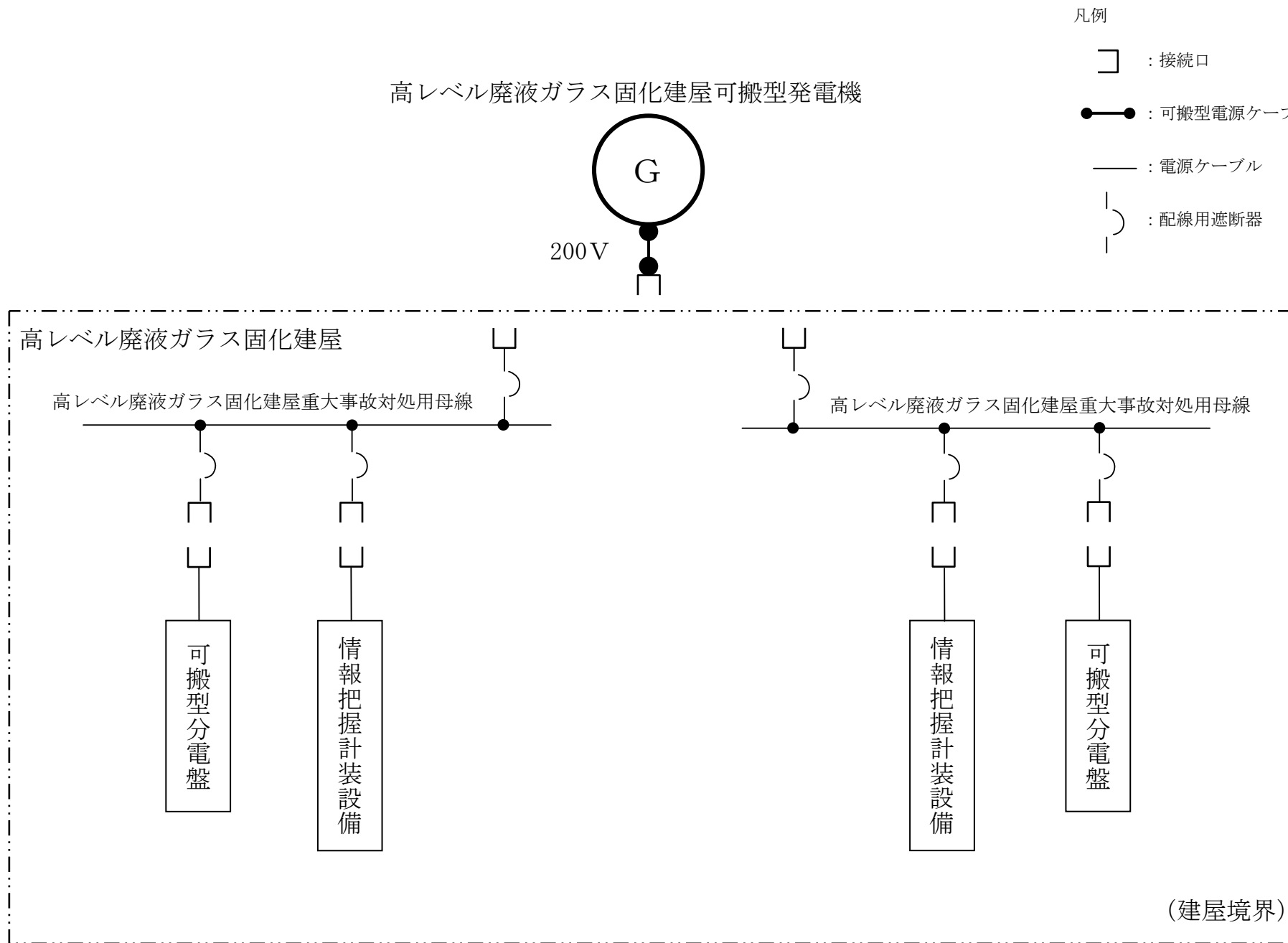
●—● : 可搬型電源ケーブル

— : 電源ケーブル

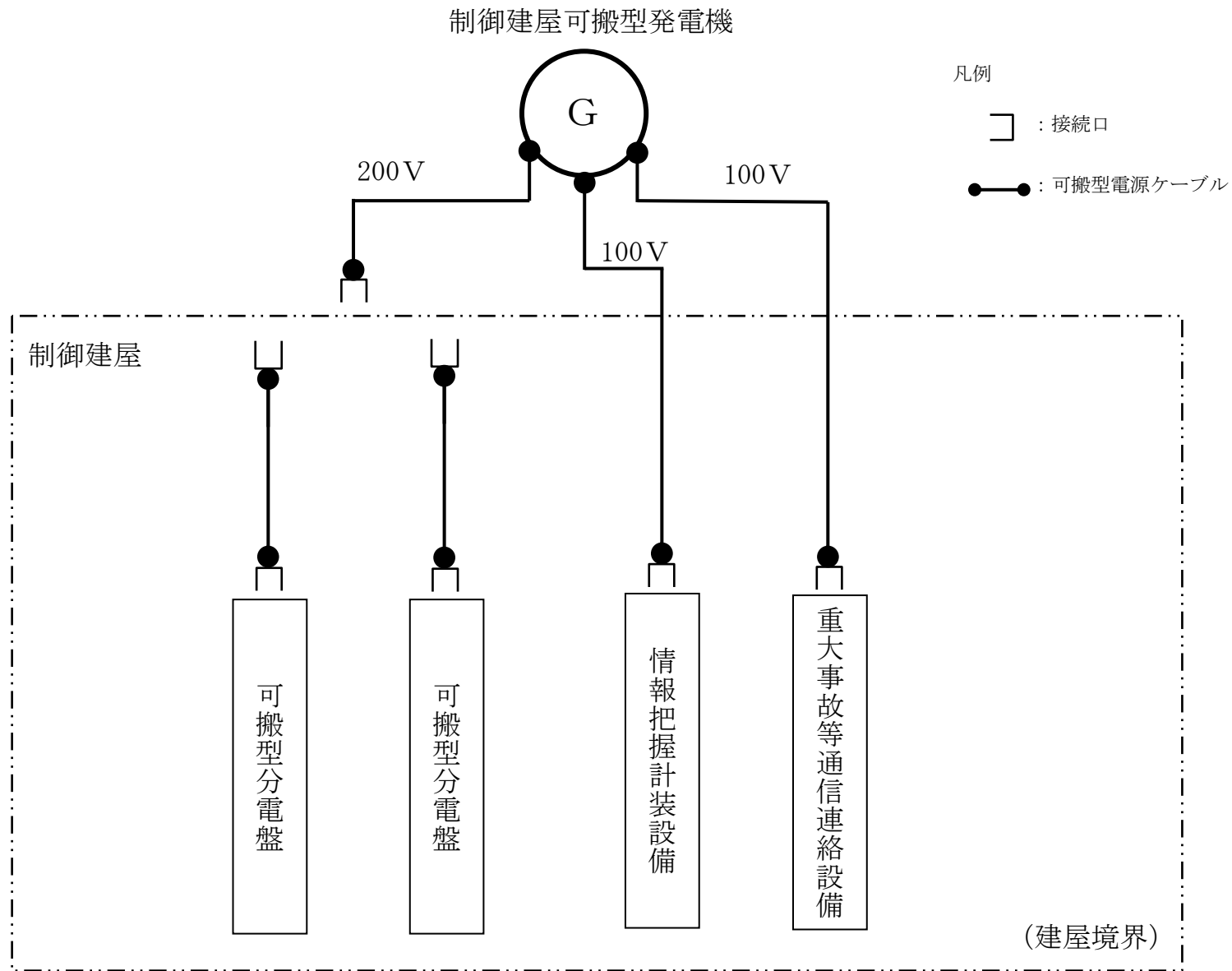
⌋ : 配線用遮断器



第2-2-3図 電源設備の単線結線図 (ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋可搬型発電機～
精製建屋重大事故対処用母線及びウラン・プルトニウム混合脱硝建屋重大事故対処用母線)

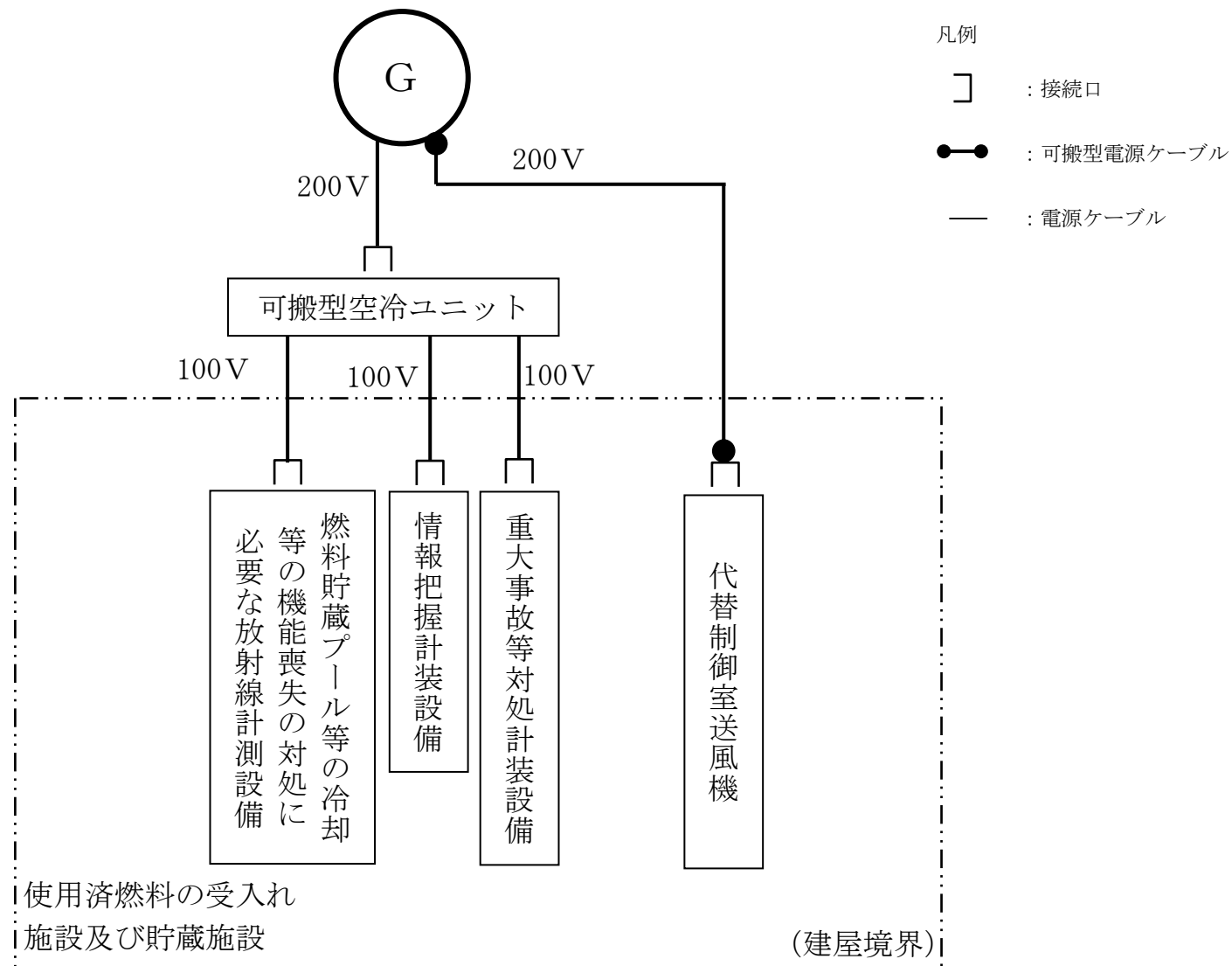


第2-2-4図 電源設備の単線結線図（高レベル廃液ガラス固化建屋可搬型発電機～高レベル廃液ガラス固化建屋重大事故対処用母線）



第2-2-5図 電源設備の単線結線図（制御建屋可搬型発電機）

使用済燃料の受入れ施設及び
貯蔵施設可搬型発電機



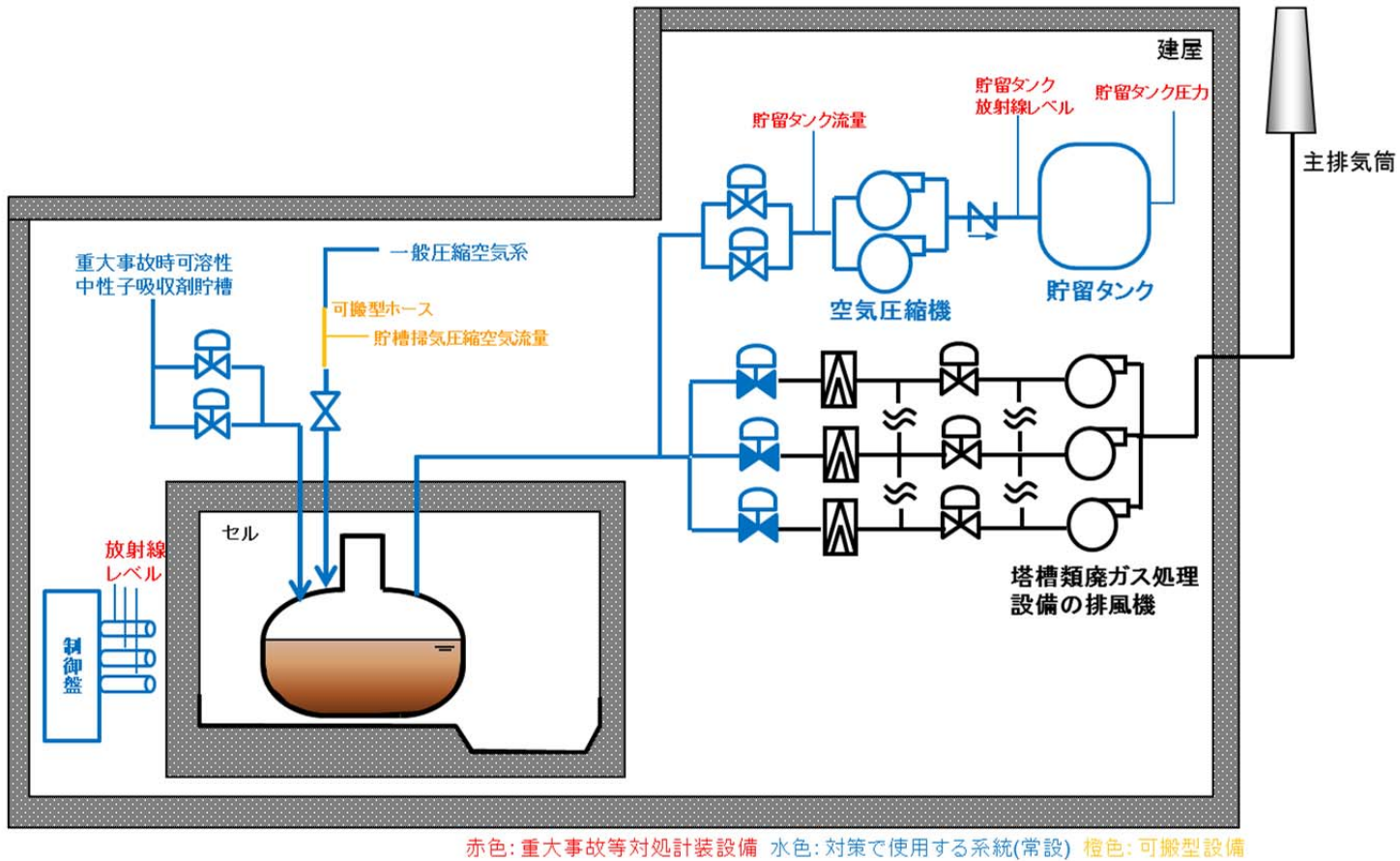
第 2-2-6 図 電源設備の単線結線図（各可搬型発電機～使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設）

令和2年1月8日 R4

補足説明資料 2-4 (4 3 条)

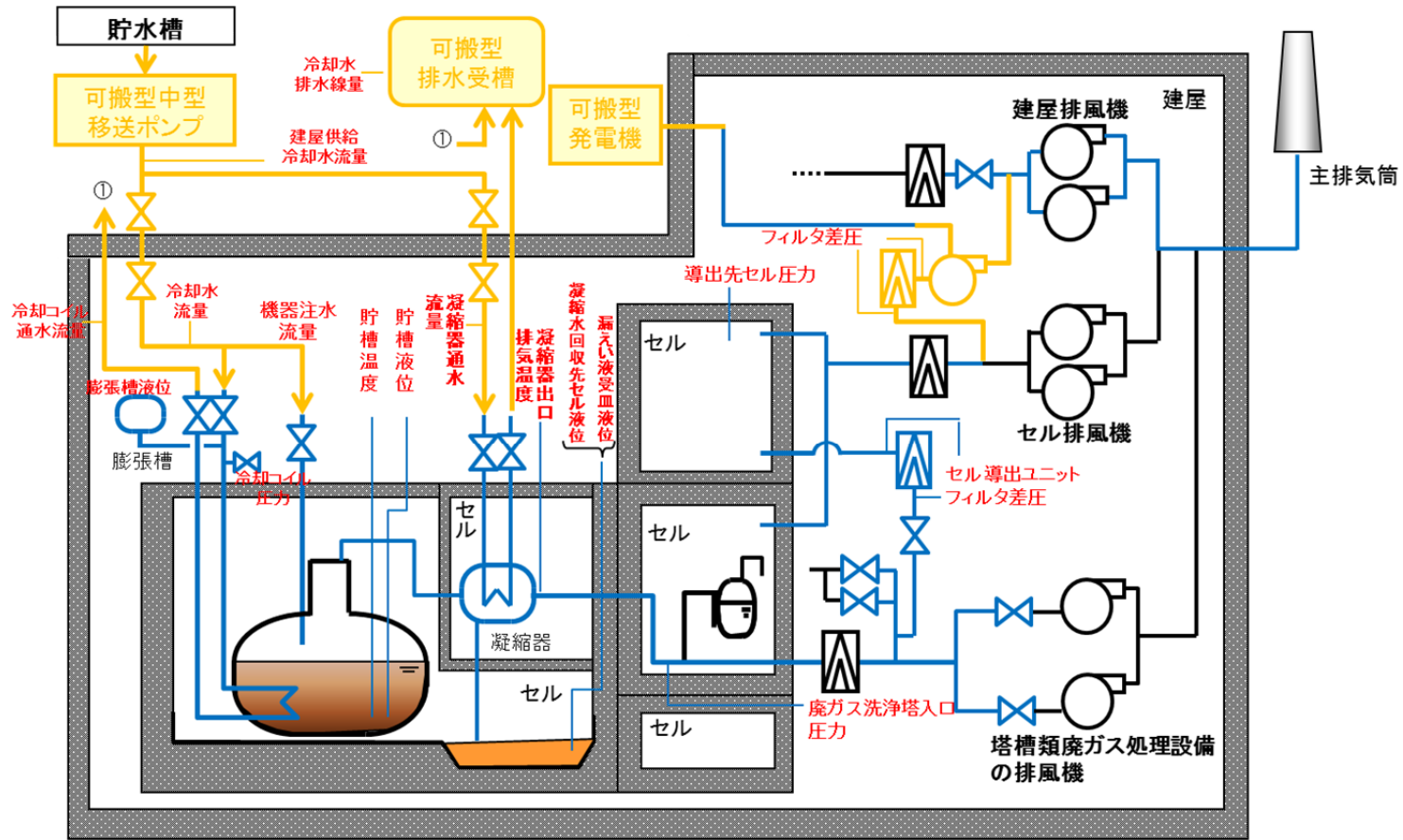
第2-4-1 図 計装設備の概要

○機器内臨界の対処に使用する計装設備の概要



第2-4-2 図 計装設備の概要

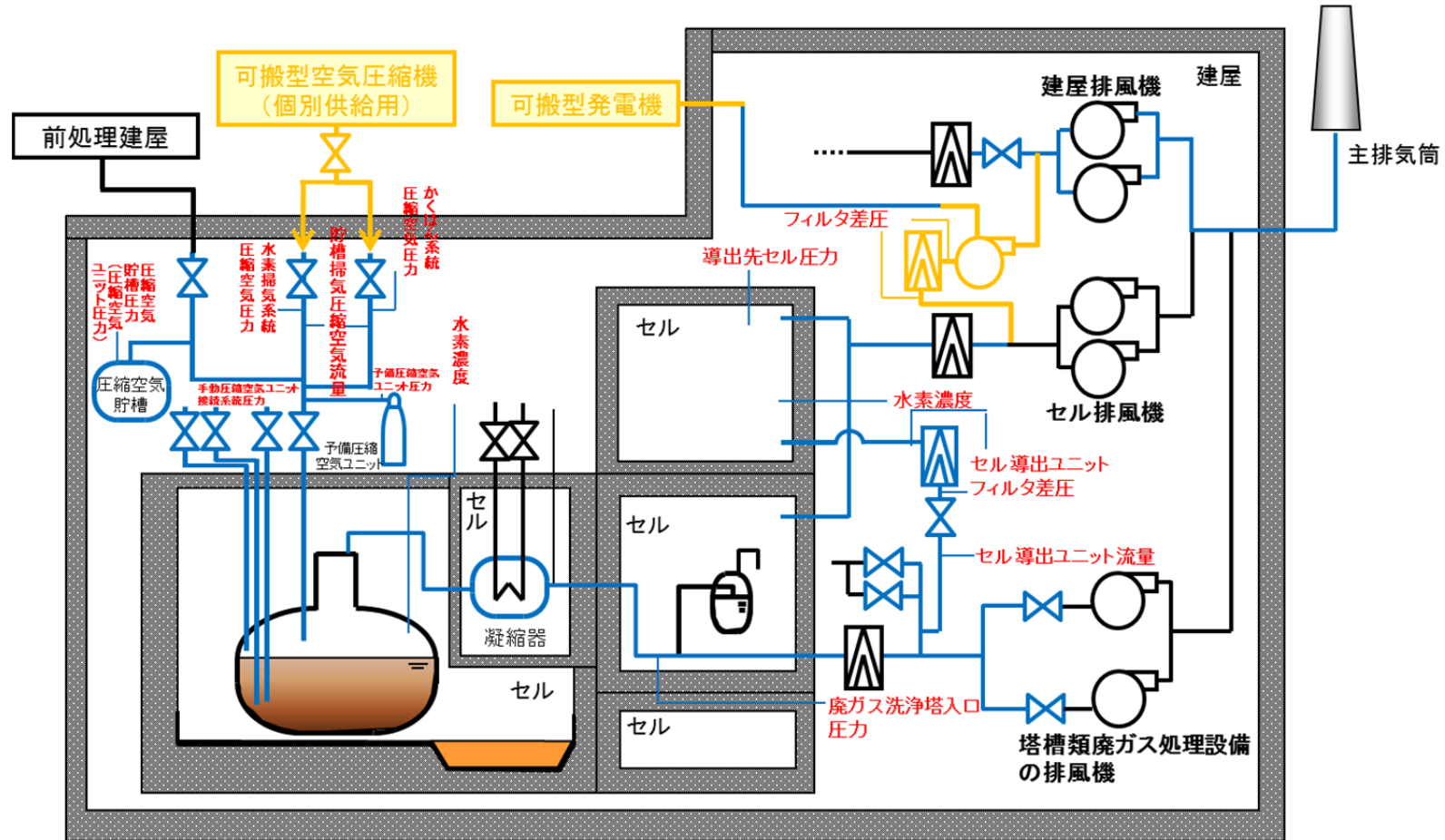
○機器内蒸発乾固の対処に使用する計装設備の概要



赤色: 重大事故等対処計装設備 水色: 対策で使用する系統(常設) 橙色: 可搬型設備

第2-4-3 図 計装設備の概要

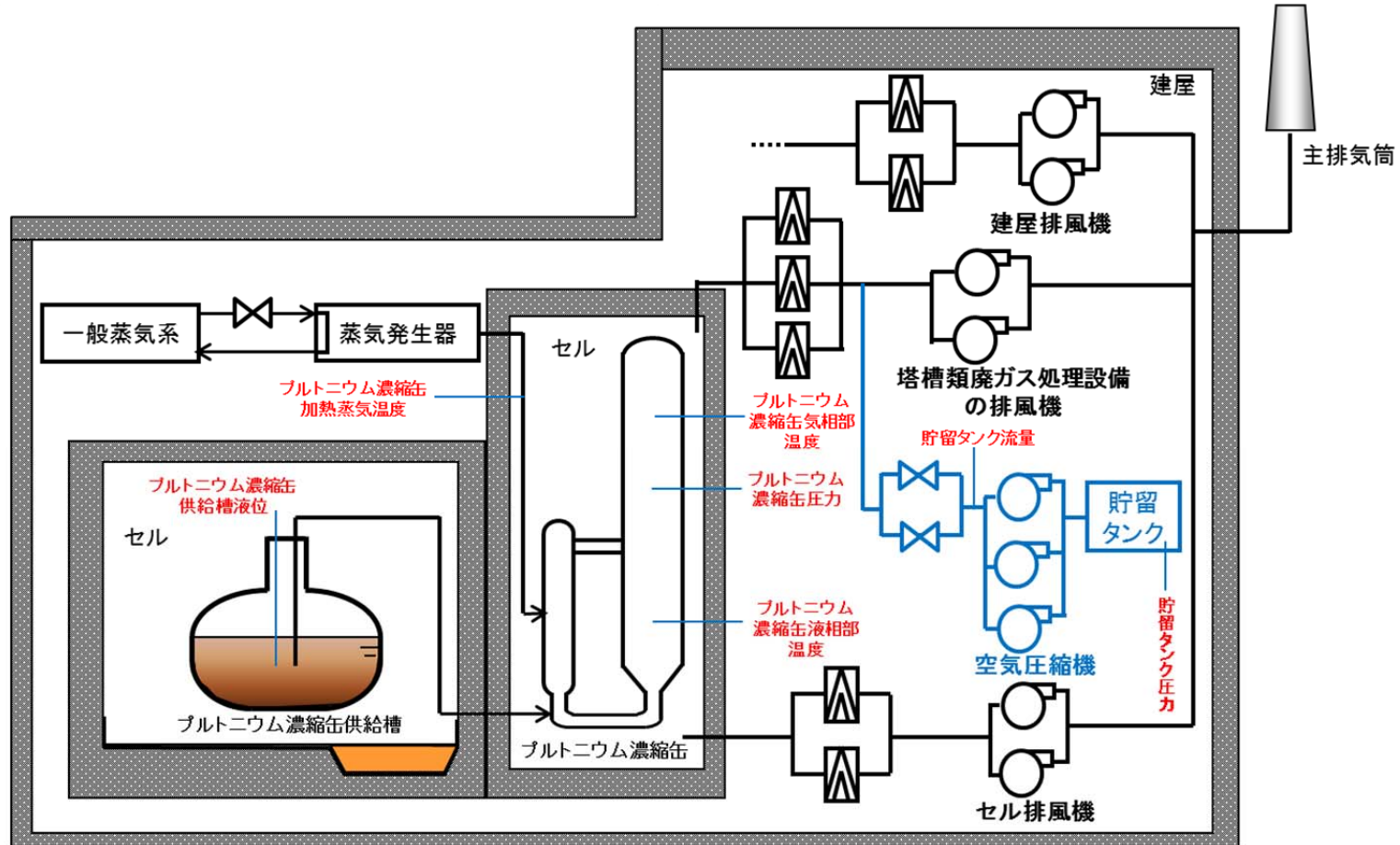
○機器内水素爆発の対処に使用する計装設備の概要



赤色: 重大事故等対処計装設備 水色: 対策で使用する系統(常設) 橙色: 可搬型設備

第2-4-4 図 計装設備の概要

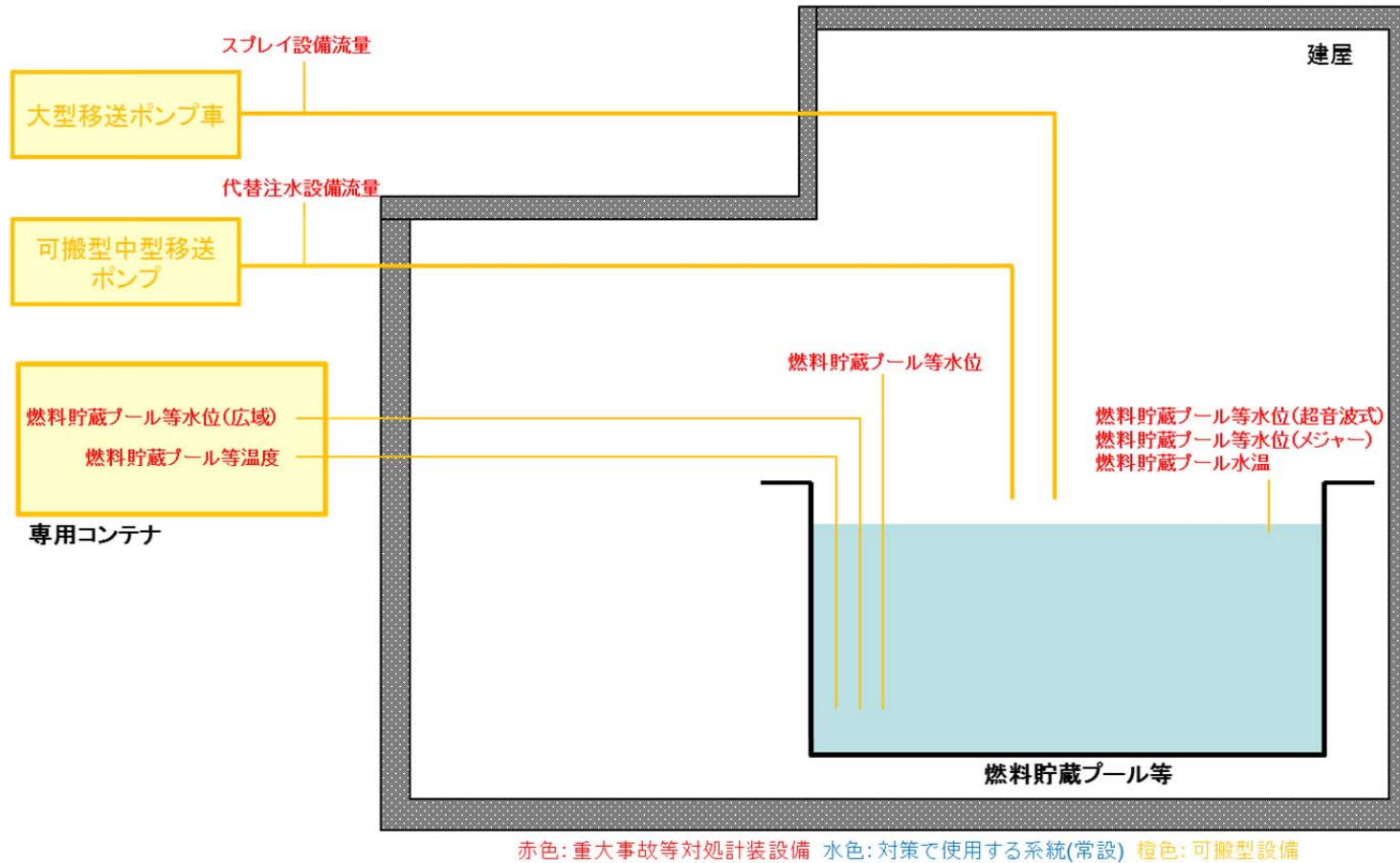
○ T B P の対処に使用する計装設備の概要



赤色: 重大事故等対処計装設備 水色: 対策で使用する系統(常設) 橙色: 可搬型設備

第2-4-5 図 計装設備の概要

○使用済燃料貯蔵槽の冷却に使用する計装設備の概要



第2-4-6図 計装設備の概要

○重大事故等への対処に必要な水の供給に使用する計装設備の概要



赤色: 重大事故等対処計装設備 水色: 対策で使用する系統(常設) 橙色: 可搬型設備

補足説明資料 2-5 (4 3 条)

試験検査

第 2-5-1 表 試験検査一覧表

計器分類	パラメータ	図番号
可搬型水位計	膨張槽液位	第 2-5-1 図
	貯槽液位	
	漏えい液受皿液位	
	燃料貯蔵プール水位	
可搬型圧力計	冷却コイル圧力	第 2-5-2 図
	廃ガス洗浄塔入口圧力	
	導出先セル圧力	
	フィルタ差圧	
	圧縮空気貯槽圧力	
	圧縮空気ユニット圧力	
	予備圧縮空気ユニット圧力	
	手動圧縮空気ユニット接続系統圧力	
	水素掃気系統圧縮空気圧力	
	かくはん系統圧縮空気圧力	
可搬型流量計	冷却水流量	第 2-5-3 図
	機器注水流量	
	凝縮器通水流量	
	貯槽掃気圧縮空気流量	
	セル導出ユニット流量	
	代替注水設備流量	
	スプレイ設備流量	
	放水砲供給水流量	

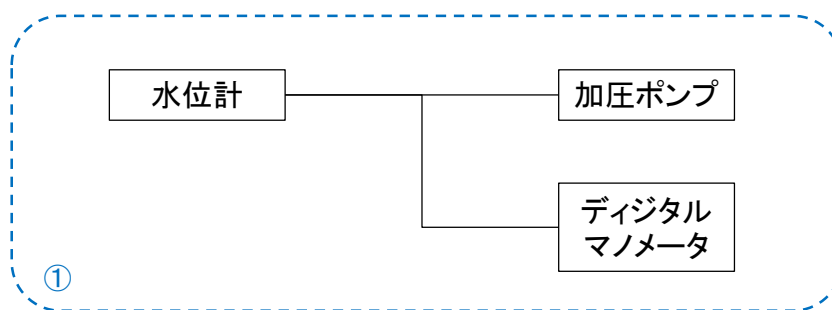
計器分類	パラメータ	図番号
	建屋供給冷却水流量	
可搬型温度計	貯槽温度	第2-5-4図
	凝縮器出口排気温度	
	燃料貯蔵プール温度	第2-5-5図
可搬型 水素濃度計	水素濃度	第2-5-6図
可搬型 放射線量計	冷却水排水線量	第2-5-7図
情報把握監視設備		第2-5-8図

○計装設備の試験検査について

可搬型計装設備は、健全性及び能力を確認するため、定期的に保守点検，試験又は検査（校正）を模擬入力による機能・性能の確認及び校正をする。

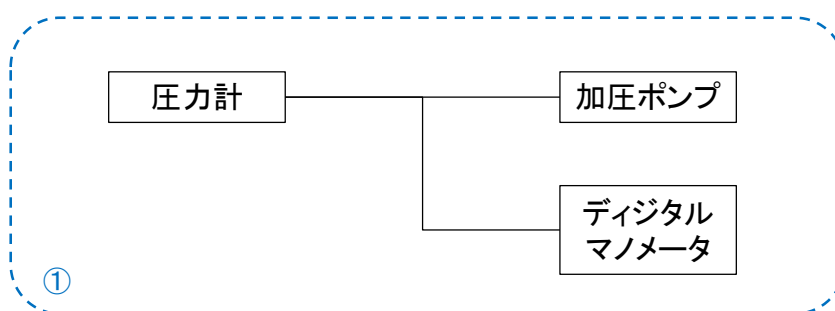
具体的な可搬型計測設備の機能・性能の確認及び校正方法は第 1～7 図の通りである。

※計器類は、校正の他に校正された計器を定期的に交換する場合もある。



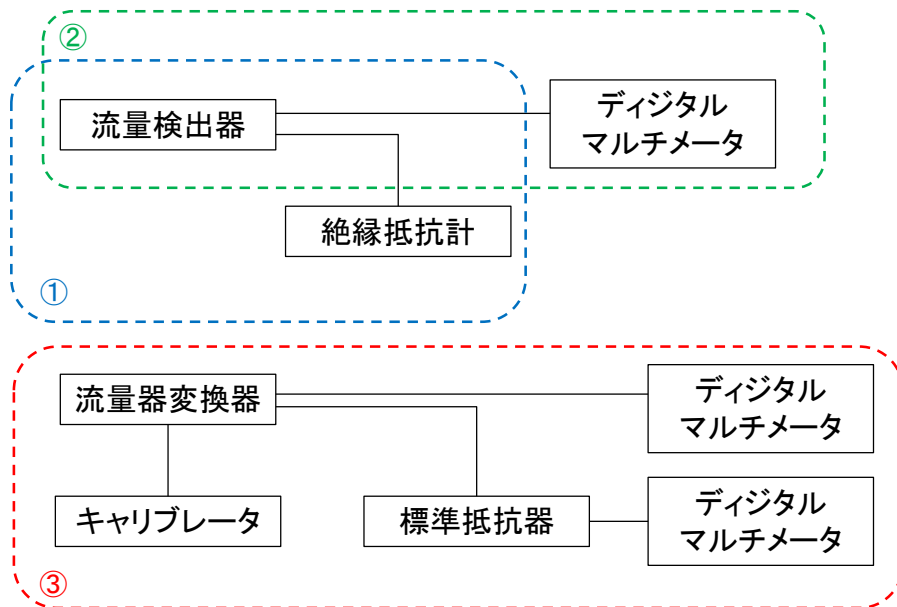
①加圧ポンプにより水位計に圧力を印加し、計器の単体試験及び校正を実施（検査・校正）

第 2-5-1 図 水位計の試験検査



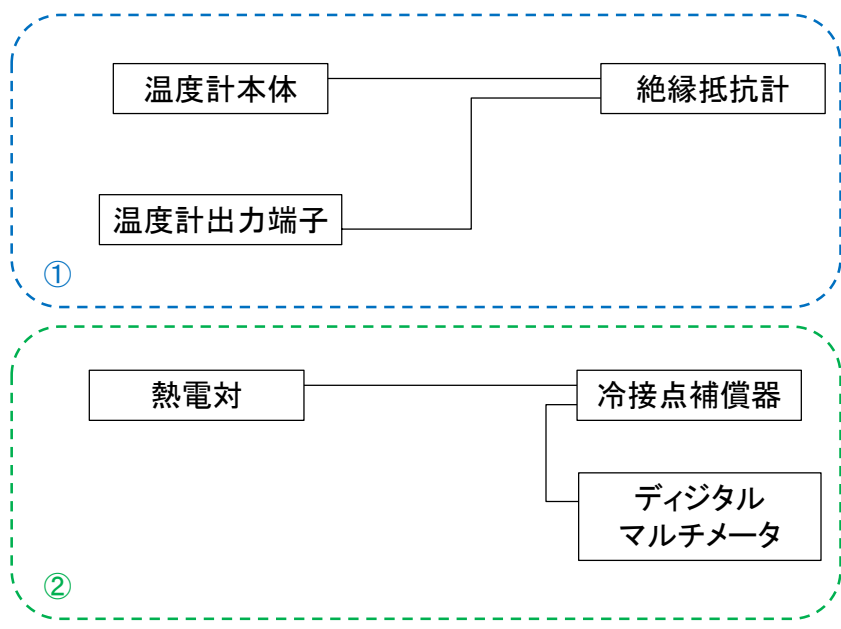
①加圧ポンプにより圧力計に圧力を印加し、計器の単体試験及び校正を実施（検査・校正）

第 2-5-2 図 圧力計の試験検査



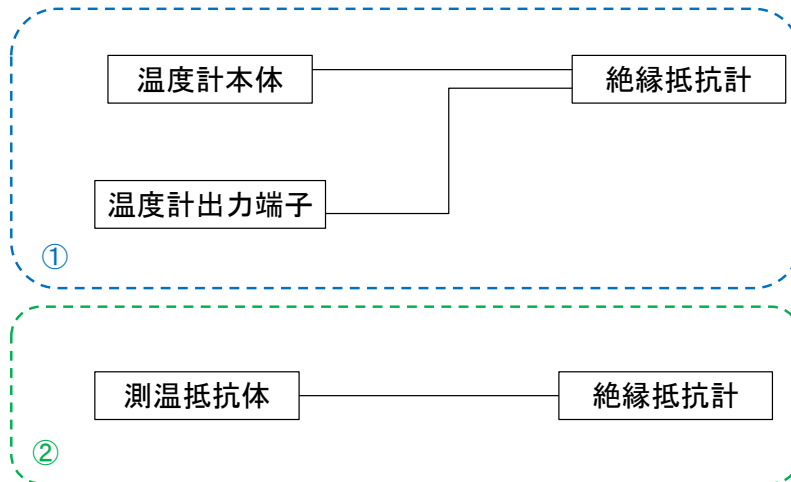
- ①流量計の絶縁抵抗値を測定(検査)
- ②流量計のコイル抵抗値を測定(検査)
- ③キャリブレーションにより流量計に模擬入力を与え、計器の単体試験及び校正を実施(検査・校正)

第 2-5-3 図 流量計の試験検査



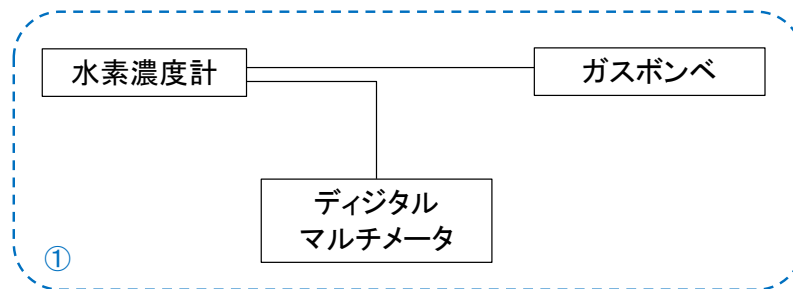
- ①温度計の絶縁抵抗値を測定(検査)
- ②温度計(熱電対)の熱起電力を測定(検査)

第 2-5-4 図 温度計(熱電対)の試験検査



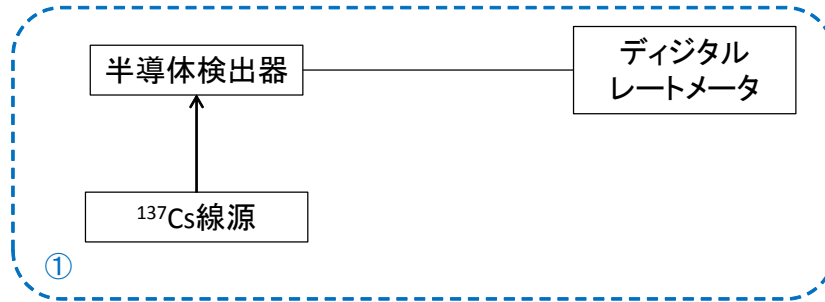
- ① 温度計の絶縁抵抗値を測定(検査)
 ② 温度計(測温抵抗体)の線間抵抗値を測定(検査)

第 2-5-5 図 温度計(測温抵抗体)の試験検査



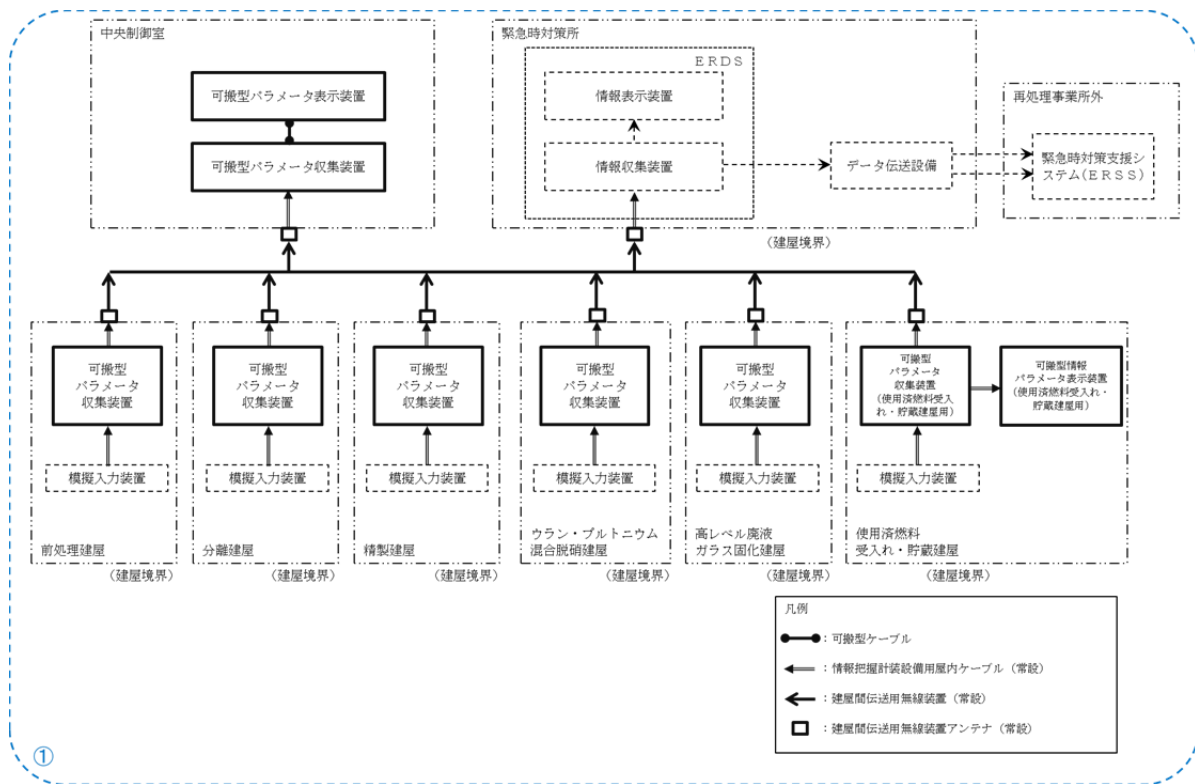
- ① ガスポンベにより水素濃度計にサンプルガスを流し、計器の単体試験及び校正を実施(検査・校正)

第 2-5-6 図 水素濃度計の試験検査



①¹³⁷Cs線源を半導体検出器に照射し、計器の単体試験及び校正を実施(検査・校正)

第 2-5-7 図 放射線量率計の試験検査



①可搬型パラメータ収集装置に模擬入力装置から信号を入力し、中央制御室の可搬型パラメータ表示装置および緊急時対策所の情報表示装置にて表示を確認(検査)

第 2-5-8 図 情報把握監視設備の試験検査

令和2年1月8日 R0

補足説明資料 2-16 (4 3 条)

水素濃度計による水素濃度の計測実現性について

1. 概要

再処理規則の第36条「放射線分解により発生する水素による爆発」（以下、水素爆発）への対処として、水素爆発を想定する機器に接続する系統に可搬型空気圧縮機から圧縮空気を供給することとしている。

圧縮空気が各機器に供給されていることは、各機器への圧縮空気を供給する系統に設置される可搬型貯槽掃気圧縮空気流量計により確認する。また、セル導出ユニットに設置する可搬型セル導出ユニット流量計を用いて、供給した圧縮空気が水素爆発を想定する機器を経由して排出されることを確認する。さらに、代表機器の水素濃度を測定することで、水素濃度が上昇しないことを監視する。

水素爆発を想定する機器内の水素濃度を測定するためには、重大事故時の環境条件を考慮した、可搬型の水素濃度計を用いる必要がある。重大事故時の環境を踏まえた水素濃度計への設計要求事項は表1に示す項目に対し、工場試験等の結果を踏まえそれぞれの要求事項を満たす水素濃度計を用いることにより、再処理工場の重大事故環境においても水素濃度が測定可能であると判断した。

表1 設計要求事項一覧

設計要求事項	設計内容	妥当と判断した理由
防爆構造	防爆構造の測定器を用いる。	水素防爆仕様の計器であることから。
測定レンジ	対処で想定される水素濃度8vol%を測定できる。	標準ガスを用いて2, 8, 16vol%の水素濃度が測定可能であることを確認したことから。
人手で運搬可能	運搬可能な重量で設計する。	約30kgであり、運搬のための持ち手を設置していること、人手で運搬可能なサイズ(40cm×40cm×50cm程度)であることから。
汚染を拵げないこと	機器からガスを吸引し、塔槽類廃ガス処理設備などの一時閉じ込め内にガスを戻す設計とする。	ステンレス製とし、機器からガスを吸引し、一時閉じ込め内にガスを戻すことが可能な設計となっていることから。
硝酸耐性	硝酸を前処理により除去する設計とする。	空冷式冷却管及びソーダ石灰入りの吸着筒により硝酸を除去でき、計器に影響を与えないことから。
耐熱性	ガスを冷却することにより測定器の計測温度内とする設計とする。	空冷式冷却管により測定器の使用温度範囲(-10~40℃)とすることが可能であることから。
水蒸気耐性	ガスを冷却することにより蒸気を除去する設計とする。	空冷式冷却管により蒸気を除去できることから。
不純物ガスの影響	不純物ガスにより測定される水素濃度に大きな影響がない測定器を選定する。	模擬高レベル廃液を用いた試験、ブタン(有機溶媒由来の不純物)を用いた試験を行い、水素濃度を安定して計測できることを確認したため。
放射線耐性	放射線耐性のある測定器を選定する。	照射試験により、放射線耐性があり安定した計測が可能なことを確認。
耐震性	耐震性を考慮した設計とするとともに、加震試験により性能確認を行う。	加震試験により水素濃度計の耐震性を確認したため。

2. 設計要求事項に対する検討内容について

2.1 防爆構造

機器内の水素濃度を測定するために用いる可搬型水素濃度計の測定器は、新コスモス社製のKD-3Aである。本製品の防爆仕様には3a（水素防爆）が含まれており、必要な防爆性能を有するものである。

2.2 測定レンジ

水素濃度計の測定器として採用したKD-3Aの水素濃度の計測範囲は、0~25vol%と設定してある。これに対して、標準ガス（水素濃度2，8，16vol%）を準備し、可搬型水素濃度計を用いた水素濃度の計測を実施し、計測可能であることを確認している。

2.3 運搬可能性

水素濃度計は2ユニットから構成される。外観を図1に示す。ユニット1はガスを処理するユニットであり、冷却器、凝縮液回収容器、吸着剤カラム、真空ポンプ及び水素濃度の測定器（KD-3A）といった主要な機器が含まれる。ユニット2は電気回路類及びバッテリーを収納する。

ユニット1のサイズはおおよそ40cm×40cm×53cm（高さ）であり、重量は約30kgである。

ユニット2のサイズはおおよそ36cm×36cm×45cm（高さ）であり、重量は約23kgである。

このため、現場において取り回しが可能なサイズであり、人手による運搬も可能であると判断した。

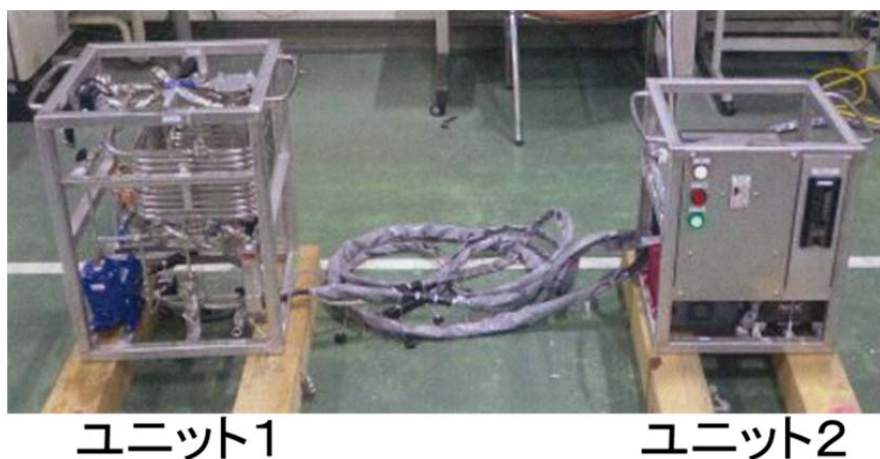


図1 可搬型水素濃度計の外観

2.4 汚染拡大の防止について

可搬型水素濃度計を用いた水素爆発を想定する機器内の水素濃度の計測は、計測後のガスを水素爆発を想定する機器内又は塔槽類廃ガス処理設備に戻す構成となっており、外部に対して閉じた系とし、系外への漏えいが発生しないよう、ステンレス鋼チューブと構成機器をカプラで接続する。
よって、可搬型水素濃度計からの水素漏えい及び汚染拡大の可能性は低い。

2.5 硝酸耐性

新コスモス社製のKD-3A自体は硝酸により腐食することを試験により確認している。このため、空冷式冷却管及びソーダ石灰入りの吸着筒を用いた前処理により硝酸蒸気を除去することとした。硝酸蒸気を含めその他の揮発性物質を模擬するために、高レベル廃液の模擬廃液を沸騰させて蒸気を供給する条件において、前処理の有効性確認を目的とした水素濃度計の耐久性確認試験を行った（図2参照）。この結果、72時間経過後においても水素濃度計は安定して動作した（図3参照）。また、KD-3Aに腐食も認められなかった。

このため、空冷式冷却管及びソーダ石灰入りの吸着筒を可搬型水素濃度計に設置することにより、硝酸を除去する設計とした。

可搬型水素濃度計の系統概要図を図4に示す。

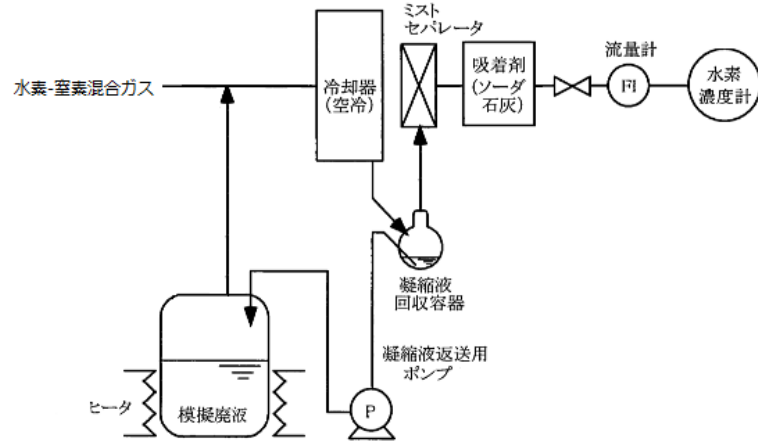


図2 硝酸蒸気等の耐久性確認試験の系統概要図

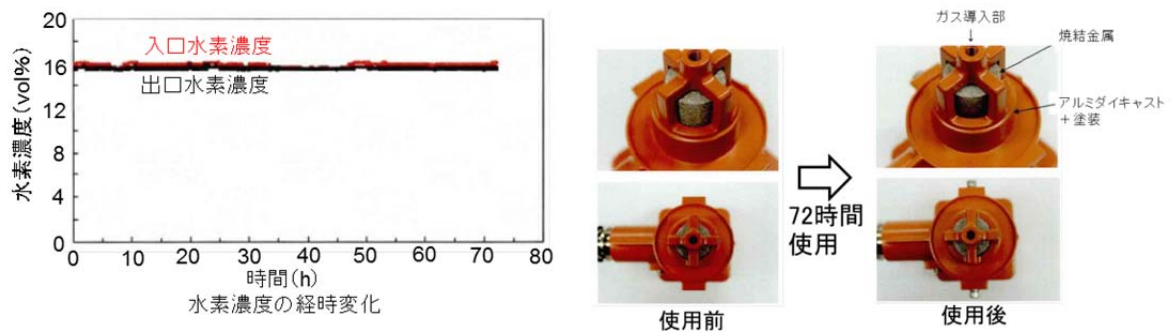


図3 水素濃度の経時変化及び測定器の状態

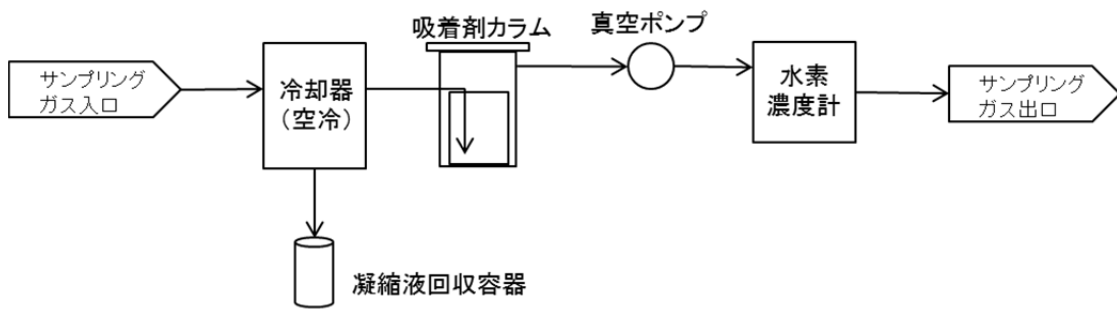


図4 可搬型水素濃度計の系統概要図

2.6 耐熱性及び水蒸気耐性

上記の2.5に示した試験において、ガス入口及び出口の温度を計測した。結果を図5に示す。沸騰蒸気が流入することを想定しても、吸着塔出口におけるガス温度は室温程度であり、KD-3Aの使用温度範囲である-10～40℃の範囲内となっている。また、蒸気も除去できており、計測に影響はない。このため、前処理による温度の制御、水蒸気の除去についても妥当であると判断した。

実際の再処理工場における水素濃度の計測においては、機器から測定器までの数mから数十mの配管において空冷されるため、ガスの温度及びガス中の水蒸気が大きな問題になることはないと考えられる。

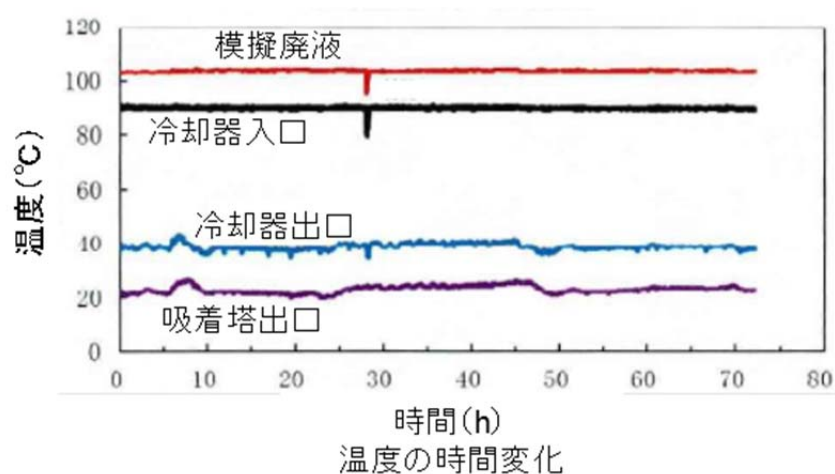


図5 硝酸蒸気等の耐久性確認試験における温度の推移

2.7 不純物ガスの影響

水素爆発を想定する機器には有機溶媒を含む機器が存在するため、僅かではあるが放射線分解由来のブタンが含まれる可能性がある。このため、ブタンガスが水素濃度測定に与える影響を調査した。

ガス中のブタン濃度を0, 1, 2 vol%として水素濃度測定試験を実施

した。結果を図6に示す。

ブタン共存下では、水素濃度計の指示値が低くなった。その低下の程度は、ブタン濃度に比例しているが、計算値と指示値の相関の傾きはブタン濃度にはほぼ依らないことがわかる。このため、ブタン濃度が一定であれば、水素濃度計の指示値に対し、一定の値を加えれば妥当な測定ができると考えられることから可搬型水素濃度計に対する対策は不要であると判断した。

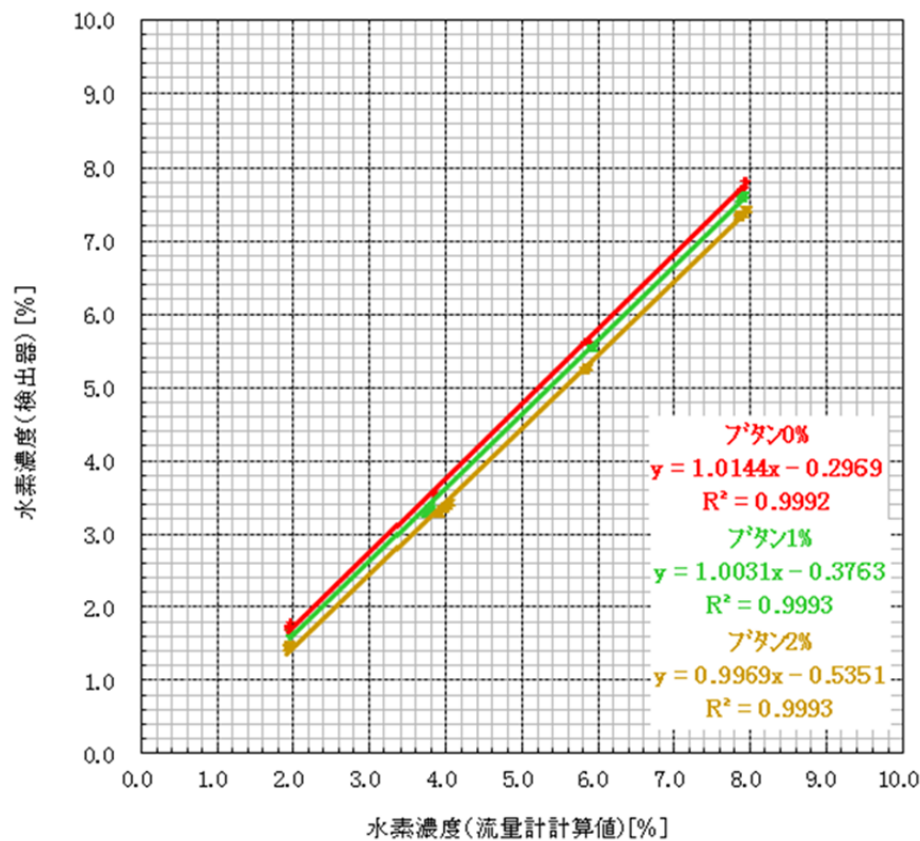


図6 ブタンが水素濃度測定に与える影響

2.8 放射線耐性

水素濃度計の放射線耐性を確認するため、累積7日間の線量を照射した。照射試験には、コバルト60ガンマ照射施設を用いた。線量率は最大2.7Gy/h、照射時間は168時間とした。高レベル濃縮廃液及びプルトニウム濃縮液の線量率は、爆発時の気相への移行率1E-4を考慮した場合、約1.5及び2.3Gy/hと

なるため、試験条件の線量率は想定される厳しい条件をカバーできる。照射試験の結果を図7に示す。

放射線照射後の水素濃度計の指示値は、照射時間（168h）に関わらずほぼ変化がないことがわかる。このため、放射線への対策は不要であると判断した。

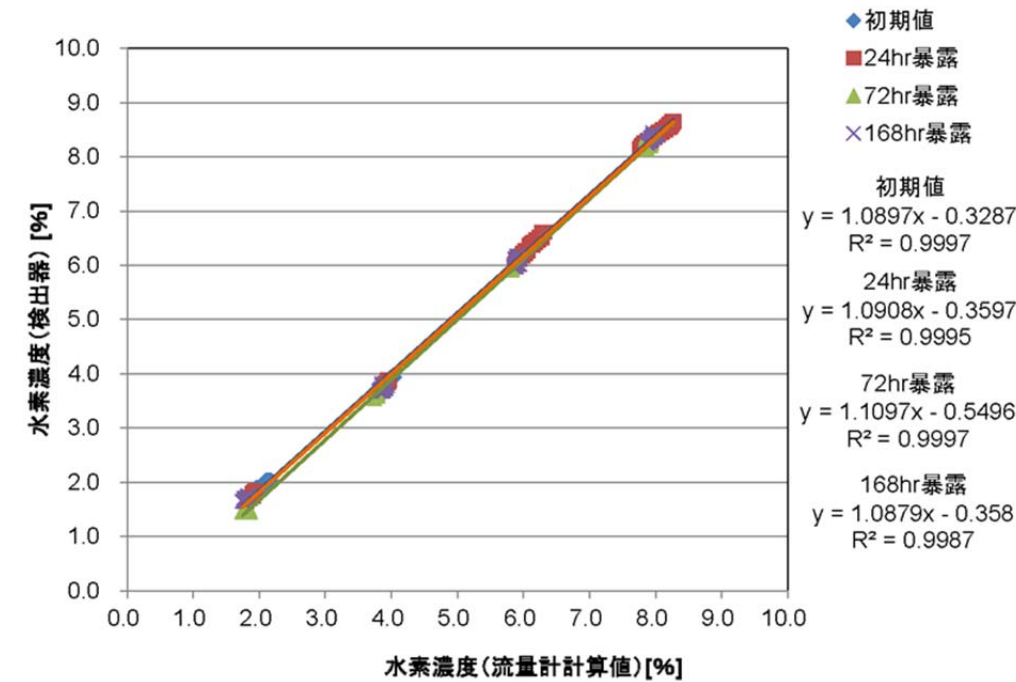


図7 水素濃度の指示値と計算値の相関

2.9 耐震性

実際の保管状態を模擬して可搬型水素濃度計をラックに収納し、本条件で加振試験を実施した。試験時の外観を図8に示す。

加振試験後に性能確認を実施し、機能が維持されていることを確認している。



図8 可搬型水素濃度計の加振試験時の外観

以上