

【公開版】

提出年月日	令和元年 11 月 8 日	R6
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 19 条：安全保護回路

検討中

- ・ 事業指定基準規則における追加要求事項の整理および追加要求事項を踏まえた適合方針について

目 次

1 章 基準適合性

1. 基本方針

- 1. 1 要求事項の整理
- 1. 2 要求事項に対する適合性
- 1. 3 規則への適合性

2. 設備等

- 2. 1 概要
- 2. 2 設計の基本方針
- 2. 3 主要設備の仕様
- 2. 4 主要設備
 - 2. 4. 1 液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路
 - 2. 4. 2 溶解施設の溶解槽の可溶性中性子吸収材緊急供給回路及びせん断処理施設のせん断機のせん断停止回路
 - 2. 4. 3 精製施設の逆抽出塔溶液温度高による加熱停止回路
 - 2. 4. 4 分離施設のウラン濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路
 - 2. 4. 5 精製施設のプルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路
 - 2. 4. 6 酸及び溶媒の回収施設の第2酸回収系の蒸発缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路
 - 2. 4. 7 脱硝施設の還元ガス受槽水素濃度高による還元ガス供給停止回路

- 2. 4. 8 分離施設のプラトニウム洗浄器中性子計数率高による
工程停止回路
- 2. 4. 9 液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液濃縮缶凝縮器排
気出口温度高による加熱停止回路
- 2. 4. 10 脱硝施設の焙焼炉ヒータ部温度高による加熱停止回路
- 2. 4. 11 脱硝施設の還元炉ヒータ部温度高による加熱停止回路
- 2. 4. 12 気体廃棄物の廃棄施設の外部電源喪失による建屋給気
閉止ダンパの閉止回路（分離建屋）
- 2. 4. 13 気体廃棄物の廃棄施設の外部電源喪失による建屋給気
閉止ダンパの閉止回路（精製建屋）
- 2. 4. 14 固体廃棄物の廃棄施設の固化セル移送台車上の質量高
によるガラス流下停止回路
- 2. 4. 15 気体廃棄物の廃棄施設の固化セル圧力高による固化セ
ル隔離ダンパの閉止回路

2. 5 評価

3. 試験・検査

2章 補足説明資料

1 章 基準適合性

1. 基本方針

1. 1 要求事項の整理

安全保護回路について、事業指定基準規則と再処理施設安全審査指針の比較並びに当該指針を踏まえたこれまでの許認可実績により、事業指定基準規則第 19 条において追加された又は明確化された要求事項を整理する。(第 1 表)

【補足説明資料 1-1】

第1表 事業指定基準規則第19条と再処理施設安全審査指針 比較表

事業指定基準規則 第19条 (安全保護回路)	再処理施設安全審査指針	備考
<p>再処理施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路（安全機能を有する施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。</p> <p>一 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生した場合において、これらの異常な状態を検知し、これらの核的、熱的及び化学的制限値を超えないようにするための設備の作動を速やかに、かつ、自動的に開始させるものとする。</p> <p>二 火災、爆発その他の再処理施設の安全性を著しく損なうおそれが生じたときに、これらを抑制し、又は防止するための設備（前号に規定するものを除く。）の作動を速やかに、かつ、自動的に開始させるものとする。</p> <p>三 計測制御系統施設の一部を安全保護回路と共用する場合であつて、単一故障が生じた場合においても当該安全保護回路の安全保護機能が失われないものとする。</p>	<p>(指針19)</p> <p>2. 異常状態を検知し、事故への拡大を防止又は抑制するために、安全保護動作を起させよう設計された系統及び機器である安全保護系については、計測制御系との部分的共用によつて、その安全機能を失うことのない設計であること。</p>	<p>既許可の設計方針が指針を踏まえたものであるとともに、新たな規則に相当するものであることから、第一号の規則は、指針から明確化されたものに留まる。したがつて、新たに追加された要求事項はない。</p>
<p>既許可の設計方針が指針を踏まえたものであるとともに、新たな規則に相当するものであることから、第二号の規則は、指針から明確化されたものに留まる。したがつて、新たに追加された要求事項はない。</p>		<p>既許可の設計方針が指針を踏まえたものであるとともに、新たな規則に相当するものであることから、第三号の規則は、指針から明確化されたものに留まる。したがつて、新たに追加された要求事項はない。</p>

1. 2 要求事項に対する適合性

安全保護回路に係る基本方針を以下のとおりとする。

運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生した場合において、これらの異常な状態を検知し、これらの核的、熱的及び化学的制限値を超えないようにするための設備及び火災、爆発その他の再処理施設の安全性を著しく損なうおそれが生じたときに、これらを抑制し、又は防止するための設備の作動を速やかに、かつ、自動的に開始させる設計とする。

また、計測制御設備の一部を安全保護回路と共用する場合は、計測制御設備の単一故障によって、安全保護回路の安全保護機能が失われない設計とする。

1. 3 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。）第十九条では，安全保護回路について，以下の要求がされている。

（安全保護回路）

第十九条 再処理施設には，次に掲げるところにより，安全保護回路（安全機能を有する施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。

一 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生した場合において，これらの異常な状態を検知し，これらの核的，熱的及び化学的制限値を超えないようにするための設備の作動を速やかに，かつ，自動的に開始させるものとする。

二 火災，爆発その他の再処理施設の安全性を著しく損なうおそれが生じたときに，これらを抑制し，防止するための設備（前号に規定するものを除く。）の作動を速やかに，かつ，自動的に開始させるものとする。

三 計測制御系統施設の一部を安全保護回路と共用する場合であつて，単一故障が生じた場合においても当該安全保護回路の安全保護機能が失われないものとする。

上記をうけ，日本原燃(株) 再処理施設における安全機能を有する施設に設ける安全保護回路は，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>

第一号について

運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生した場合において、これらの異常な状態を検知し、これらの核的、熱的及び化学的制限値を超えないようにするための設備の作動を速やかに、かつ、自動的に開始させる設計とする。

第二号について

火災、爆発その他の再処理施設の安全性を著しく損なうおそれが生じたときに、これらを抑制し、防止するための設備（第一号に規定するものを除く。）の作動を速やかに、かつ、自動的に開始させる設計とする。

第一号及び第二号については、要求事項の明確化により安全保護回路の再選定を行い、以下の15回路を安全保護回路に選定する。

- ・ 液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路
- ・ 溶解施設の溶解槽の可溶性中性子吸収材緊急供給回路及びせん断処理施設のせん断機のせん断停止回路
- ・ 精製施設の逆抽出塔溶液温度高による加熱停止回路
- ・ 分離施設のウラン濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路
- ・ 精製施設のプルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路
- ・ 酸及び溶媒の回収施設の第2酸回収系の蒸発缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路
- ・ 脱硝施設の還元ガス受槽水素濃度高による還元ガス供給停止回路
- ・ 分離施設のプルトニウム洗浄器中性子計数率高による工程停止回路

路

- ・液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液濃縮缶凝縮器排気出口温度高による加熱停止回路
- ・脱硝施設の焙焼炉ヒータ部温度高による加熱停止回路
- ・脱硝施設の還元炉ヒータ部温度高による加熱停止回路
- ・気体廃棄物の廃棄施設の外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパの閉止回路（分離建屋）
- ・気体廃棄物の廃棄施設の外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパの閉止回路（精製建屋）
- ・固体廃棄物の廃棄施設の固化セル移送台車上の質量高によるガラス流下停止回路
- ・気体廃棄物の廃棄施設の固化セル圧力高による固化セル隔離ダンパの閉止回路

【補足説明資料2-1】

第三号について

計測制御系統施設の一部を安全保護回路と共用する場合であって、単一故障が生じた場合においても当該安全保護回路の安全保護機能が失われない設計とする。

安全保護回路は、検出器等を計測制御設備と一部共用する場合は、当該検出器等を安全保護回路として設計するとともに、計測制御設備の短絡、地絡又は断線によって安全保護回路に影響を与えない設計とする。

2. 設備等

2. 1 概要

安全保護回路は、再処理施設の運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生した場合に、その異常状態を検知し、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の拡大防止又は抑制のための設備の安全保護動作を自動的に開始するよう設計する。

2. 2 設計の基本方針

- (1) 安全保護回路は、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生し、その拡大防止又は抑制のための設備を速やかに作動させる必要が生じた場合、その異常状態を検知し、当該設備の作動を自動的に起こさせる設計とする。
- (2) 安全保護回路は、動的機器の単一故障（電磁障害による影響を含む。）を仮定してもその安全機能が確保できるよう多重性又は多様性を有するとともに、電氣的・物理的な独立性を有する設計とする。
- (3) 安全保護回路は、検出器等を計測制御設備と一部共用する場合は、当該検出器等を安全保護回路として設計するとともに、計測制御設備の短絡、地絡又は断線によって安全保護回路に影響を与えない設計とする。
- (4) 安全保護回路は、その健全性及び能力を確認するため、安全機能の重要度及び設備の特性に応じ、運転中又は停止中に試験又は検査ができる設計とする。
- (5) 安全保護回路は、可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する設計とする。
- (6) 安全保護回路は、駆動源の喪失又は系統の遮断が発生してもフェイルセーフに移行する設計とする。
- (7) 安全保護回路は、それらの安全機能を健全に維持するための適切な保守及び修理ができる設計とする。

2. 3 主要設備の仕様

安全保護回路の主要設備の仕様を第6.3-1表に示す。

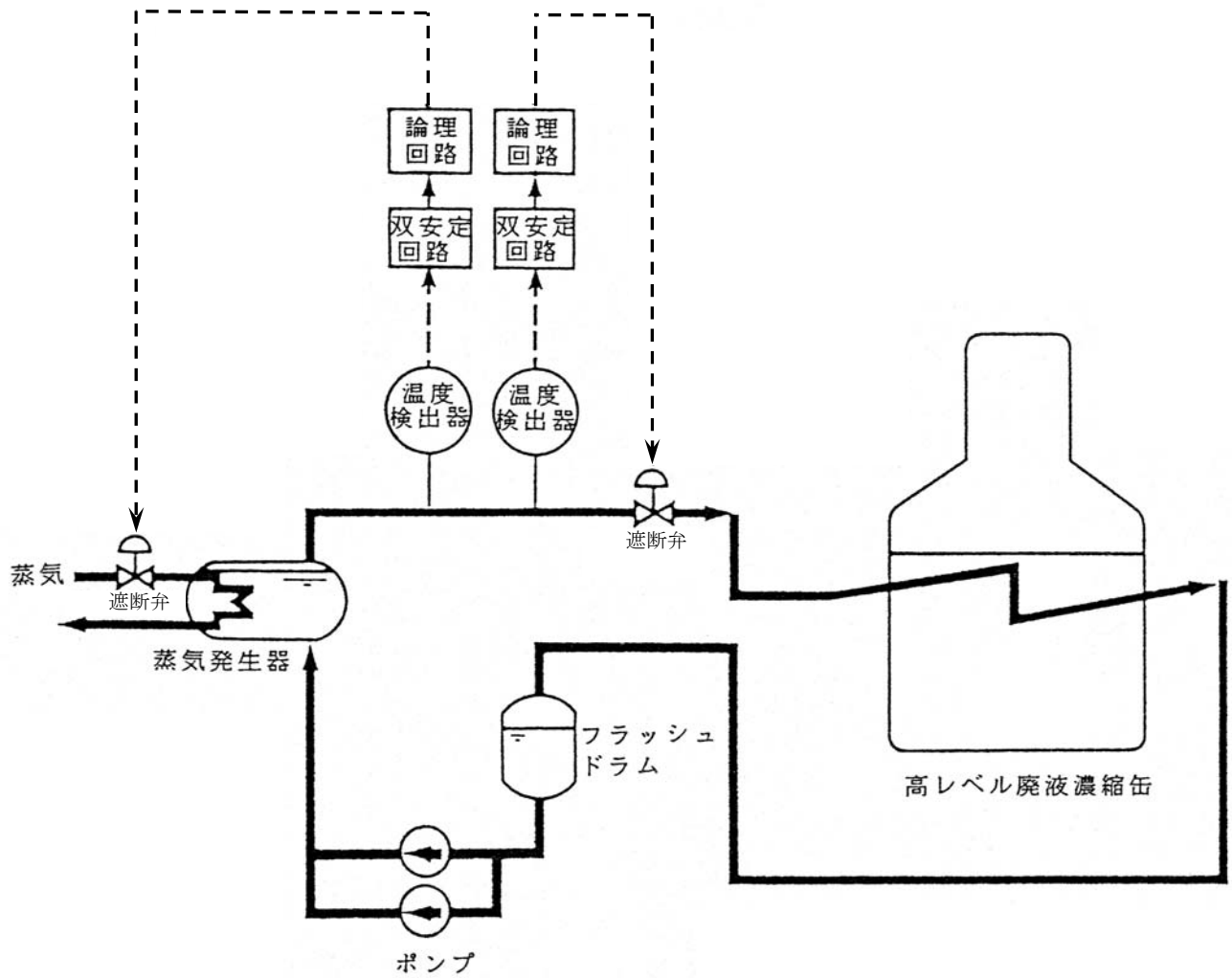
なお、安全保護回路の系統概要図を第6.3-1図から第6.3-15図に示す。

第6.3-1表(1) 安全保護回路一覧表

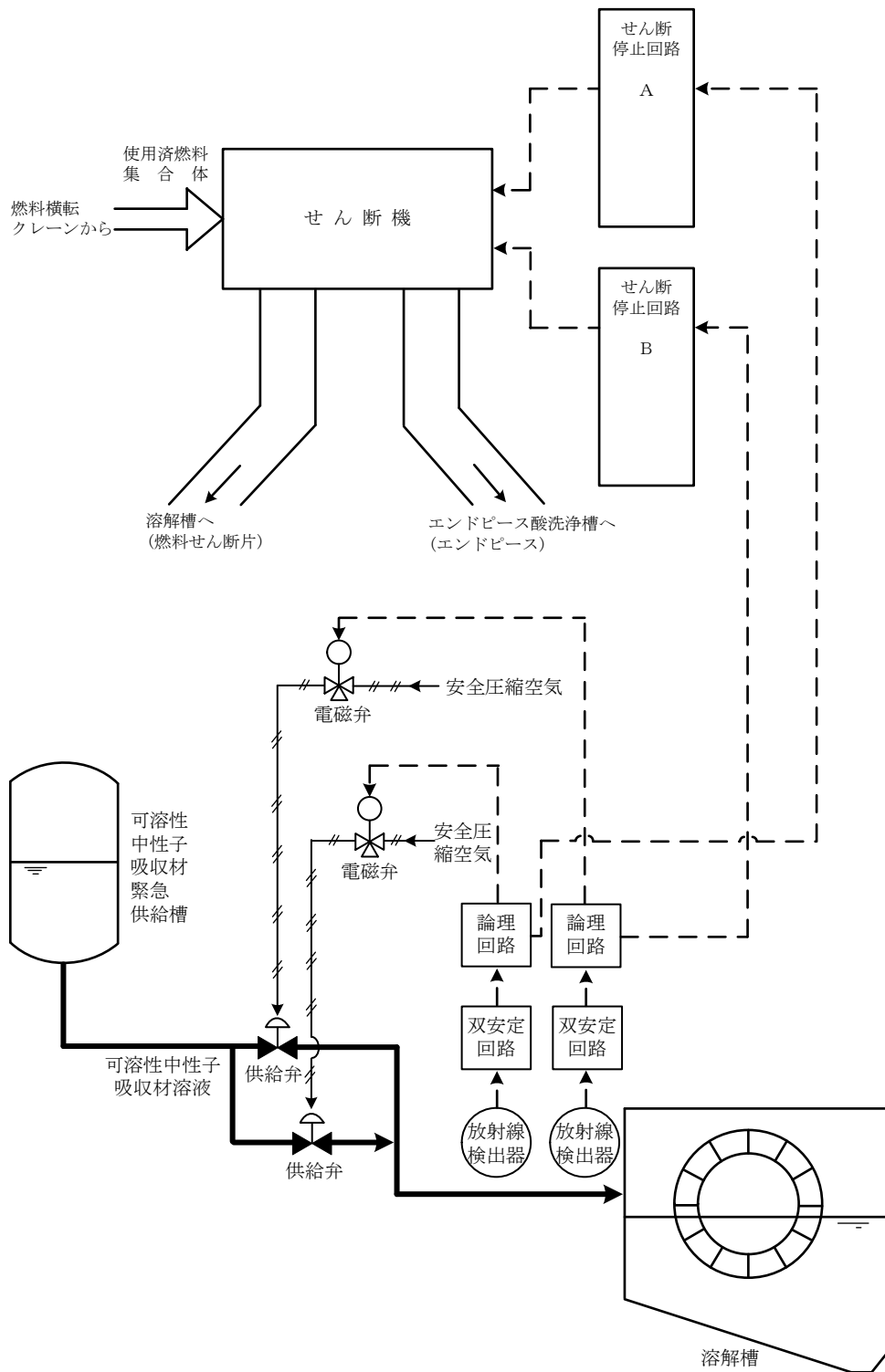
名 称	信号の種類	機 能	設 定 値
液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路	高レベル廃液濃縮缶加熱蒸気温度高	一次蒸気及び加熱蒸気の遮断	134℃以下
溶解施設の溶解槽の可溶性中性子吸収材緊急供給回路及びせん断処理施設のせん断機のせん断停止回路	溶解槽放射線レベル高	可溶性中性子吸収材の溶解槽への供給せん断停止	通常の放射線レベルの50倍
精製施設の逆抽出塔溶液温度高による加熱停止回路	逆抽出塔溶液温度高	加熱用温水の遮断	69℃以下
分離施設のウラン濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路	ウラン濃縮缶加熱蒸気温度高	一次蒸気及び加熱蒸気の遮断	134℃以下
精製施設のプルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路	プルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度高	一次蒸気及び加熱蒸気の遮断	134℃以下
酸及び溶媒の回収施設の第2酸回収系の蒸発缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路	第2酸回収系の蒸発缶加熱蒸気温度高	一次蒸気及び加熱蒸気の遮断	134℃以下
脱硝施設の還元ガス受槽水素濃度高による還元ガス供給停止回路	還元ガス受槽水素濃度高	還元ガス供給停止	6.0vol%以下
分離施設のプルトニウム洗浄器中性子計数率高による工程停止回路	プルトニウム洗浄器中性子計数器の計数率高	工程停止	7g・Pu/l 相当以下

第6.3-1表(2) 安全保護回路一覧表

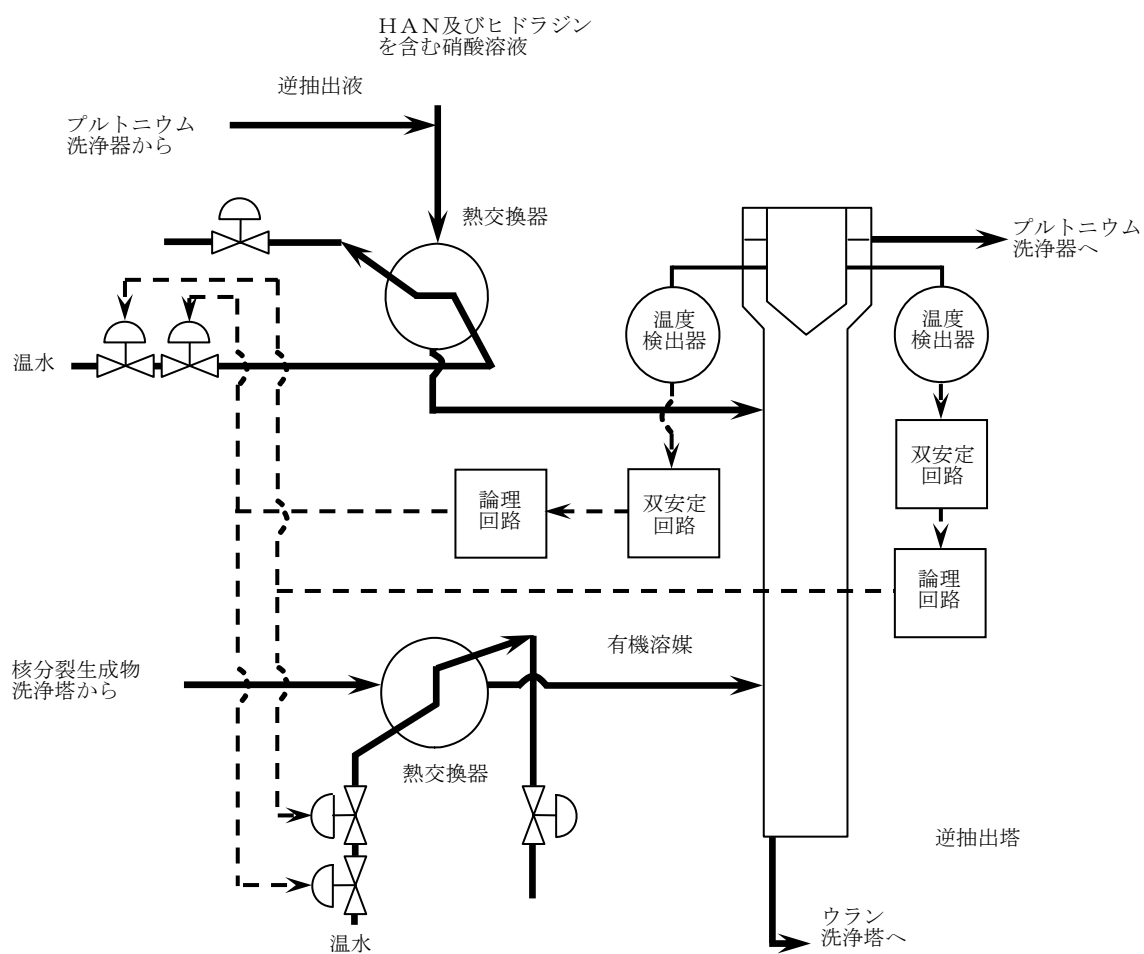
名 称	信号の種類	機 能	設 定 値
液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液濃縮缶凝縮器排気出口温度高による加熱停止回路	高レベル廃液濃縮缶凝縮器排気出口温度高	一次蒸気及び加熱蒸気の遮断	51℃以下
脱硝施設の焙焼炉ヒータ部温度高による加熱停止回路	焙焼炉ヒータ部温度高	加熱停止	890℃以下
脱硝施設の還元炉ヒータ部温度高による加熱停止回路	還元炉ヒータ部温度高	加熱停止	890℃以下
気体廃棄物の廃棄施設の外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパの閉止回路（分離建屋）	外部電源喪失時	建屋給気閉止ダンパの閉止	— (母線電圧低)
気体廃棄物の廃棄施設の外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパの閉止回路（精製建屋）	外部電源喪失時	建屋給気閉止ダンパの閉止	— (母線電圧低)
固体廃棄物の廃棄施設の固化セル移送台車上の質量高によるガラス流下停止回路	固化セル移送台車上の質量高	注入停止信号	固化ガラス1本分以下
気体廃棄物の廃棄施設の固化セル圧力高による固化セル隔離ダンパの閉止回路	固化セル圧力高	固化セル隔離ダンパの閉止	正圧以下



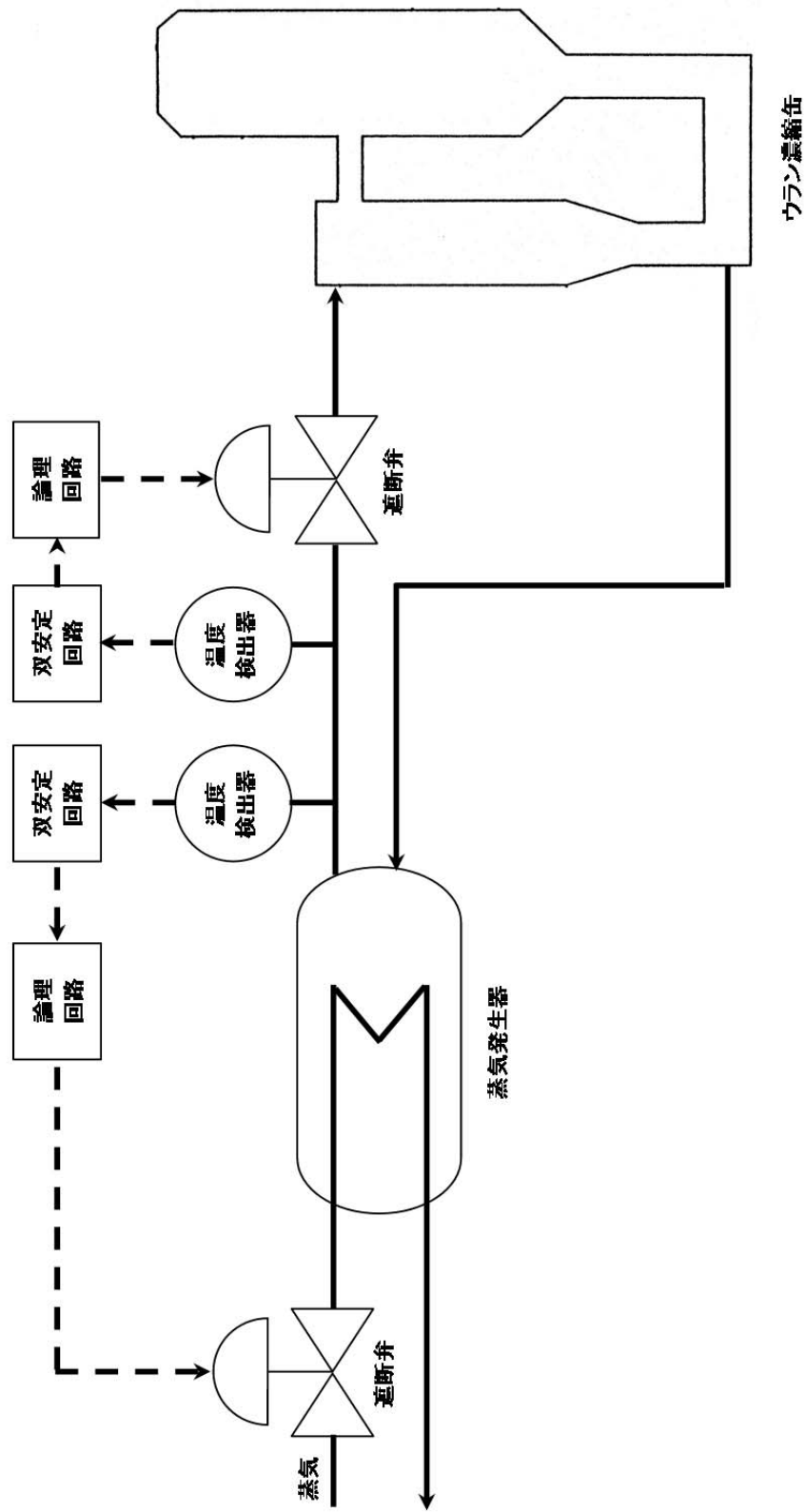
第 6.3-1 図 液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液濃縮缶
加熱蒸気温度高による加熱停止回路



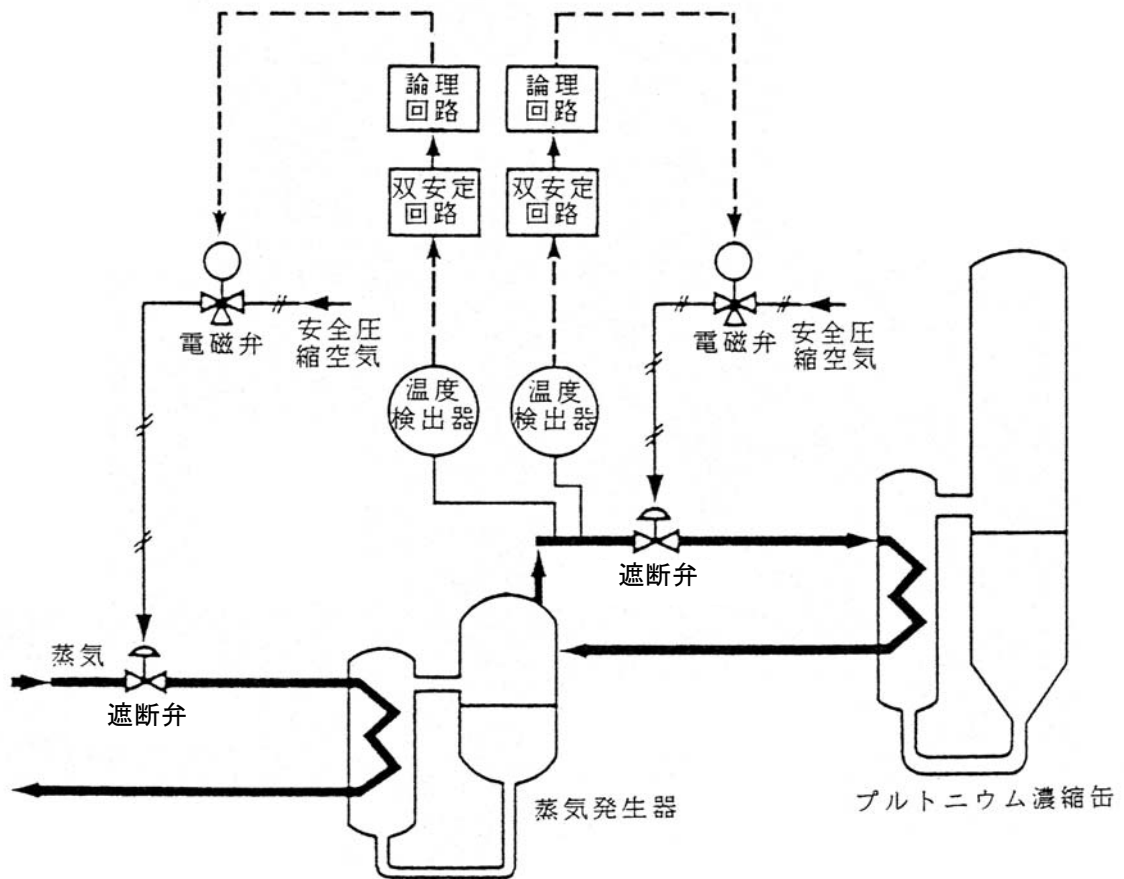
第 6.3-2 図 溶解施設の溶解槽の可溶性中性子吸収材緊急供給回路及びせん断処理施設のせん断機のせん断停止回路



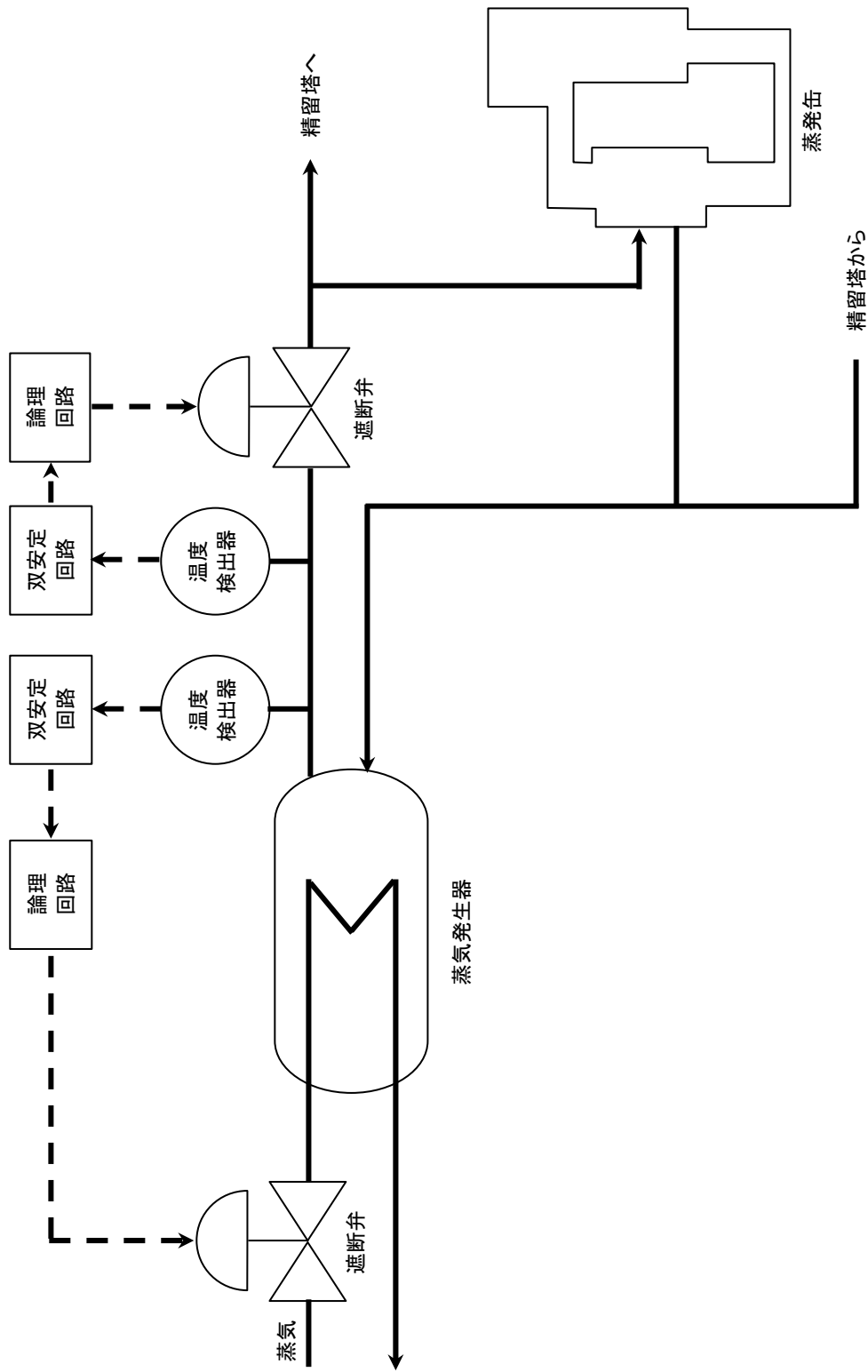
第 6.3-3 図 精製施設の逆抽出塔溶液温度高による加熱停止回路



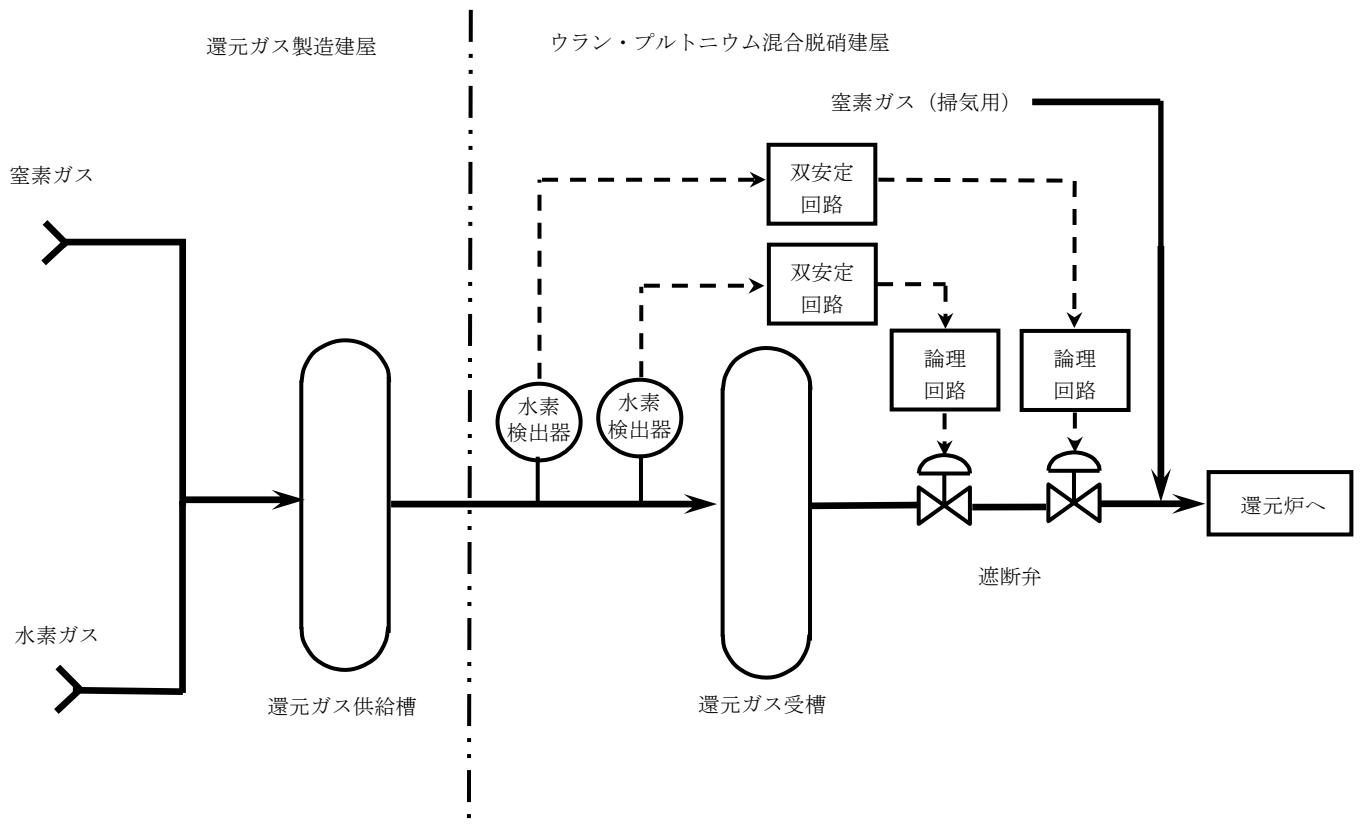
第 6.3-4 図 分離施設のウラン濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路



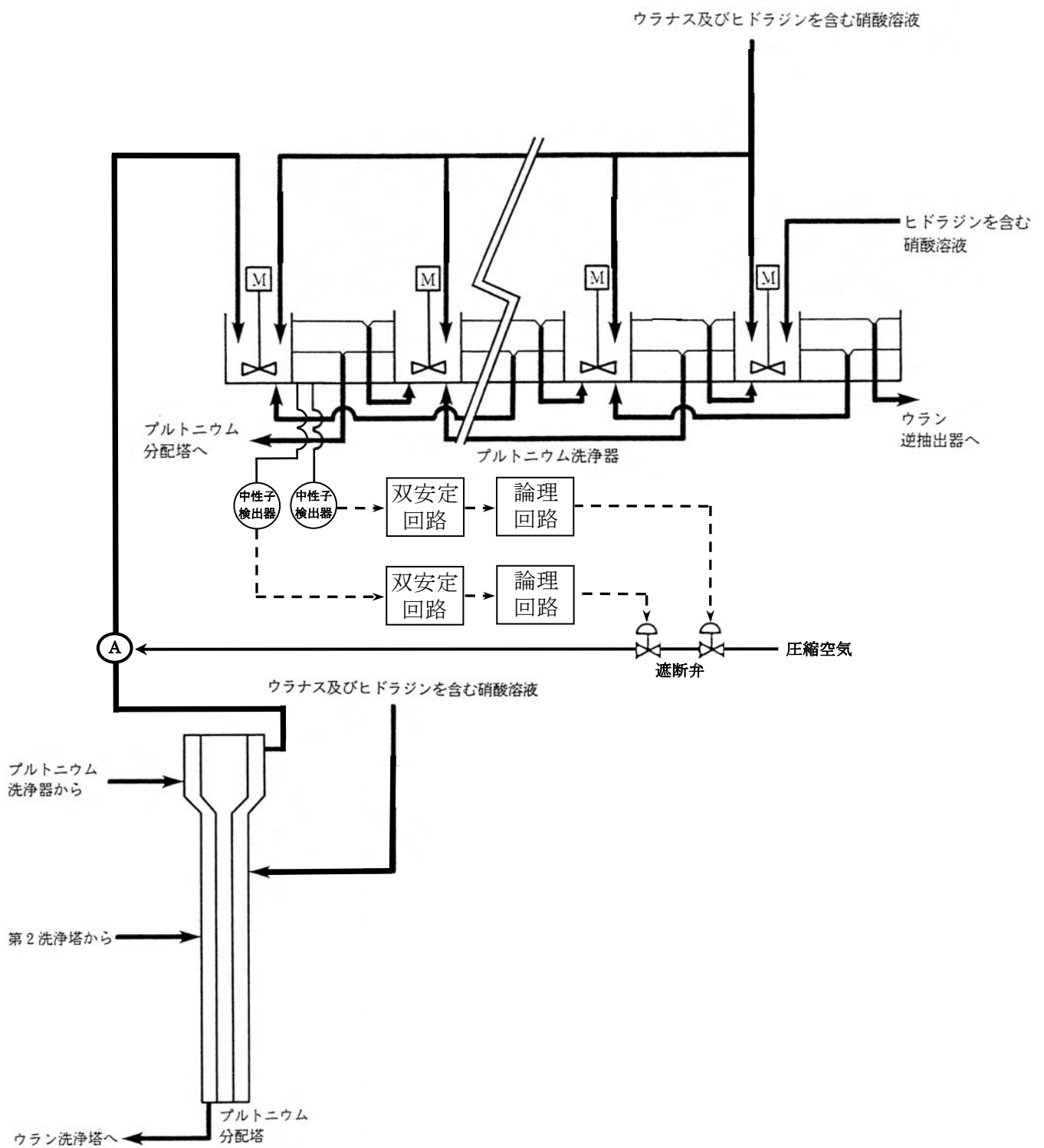
第 6.3-5 図 精製施設のプルトニウム濃縮缶加熱温度高による加熱停止回路



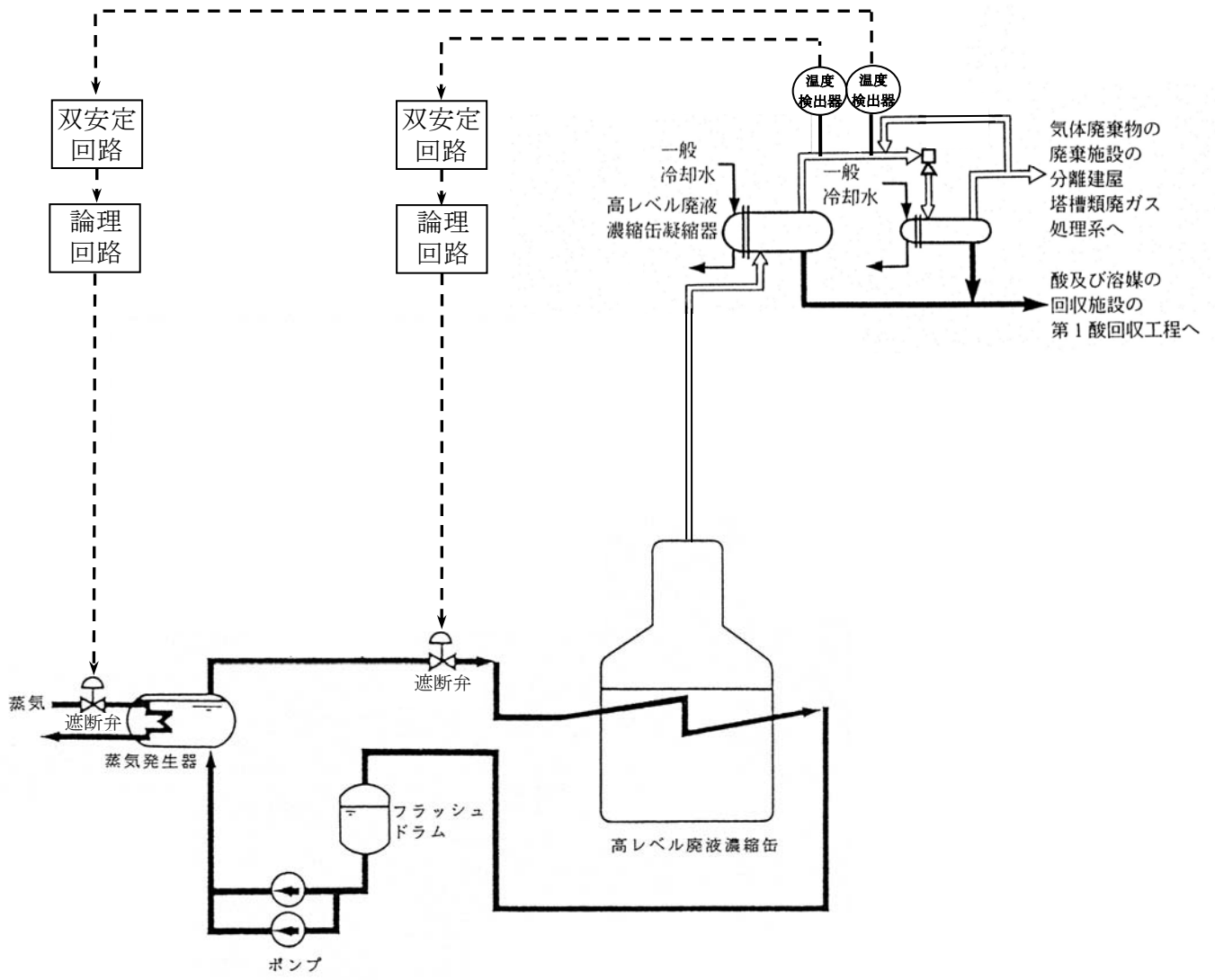
第 6.3-6 図 酸及び溶媒の回収施設の第 2 酸回収系の蒸発缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路



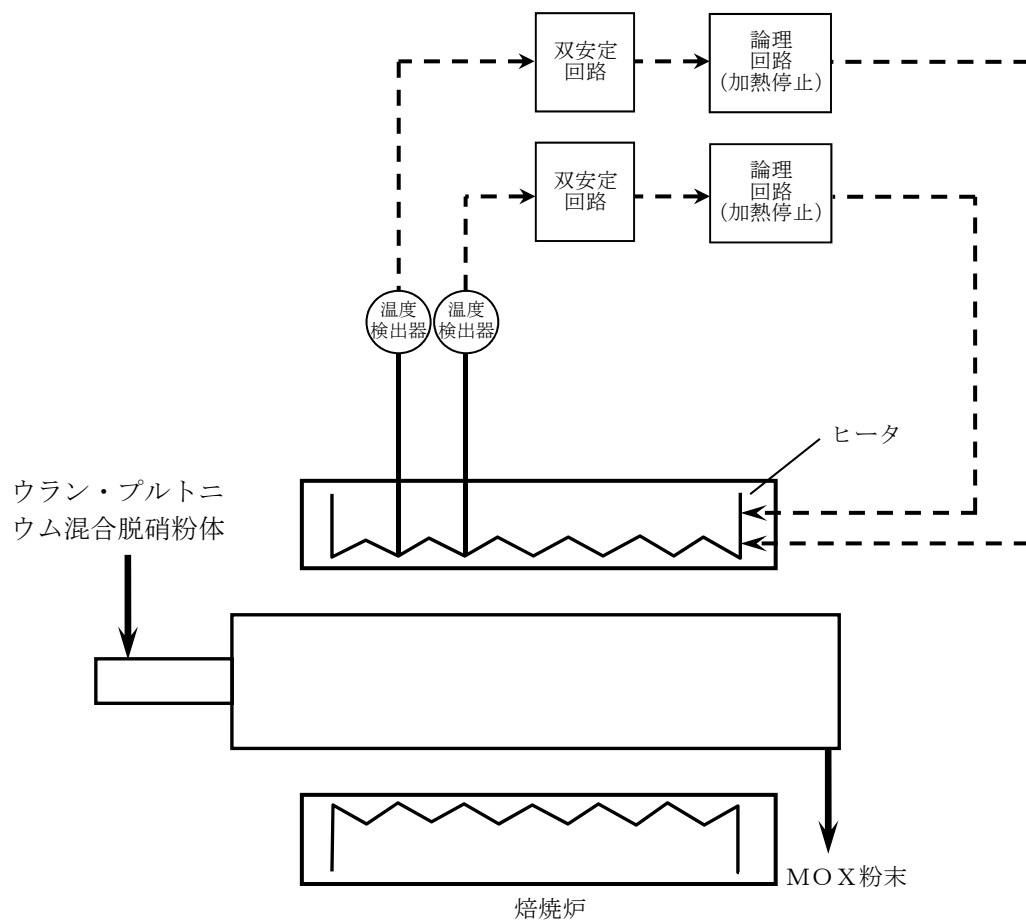
第 6.3-7 図 脱硝施設の還元ガス受槽水素濃度高による還元ガス供給停止回路



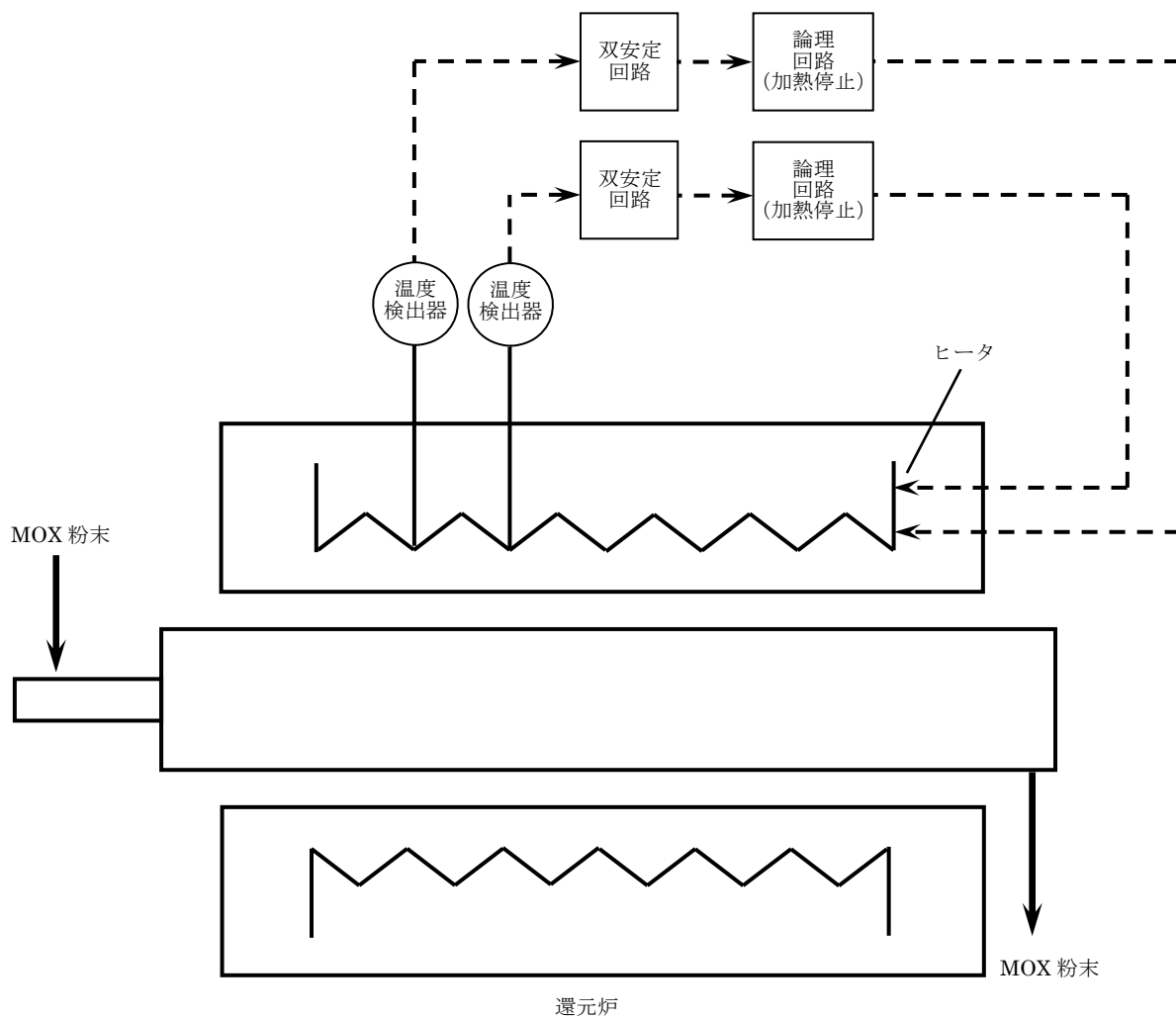
第 6.3-8 図 分離施設のプルトリウム洗浄器中性子計数率高による工程停止回路



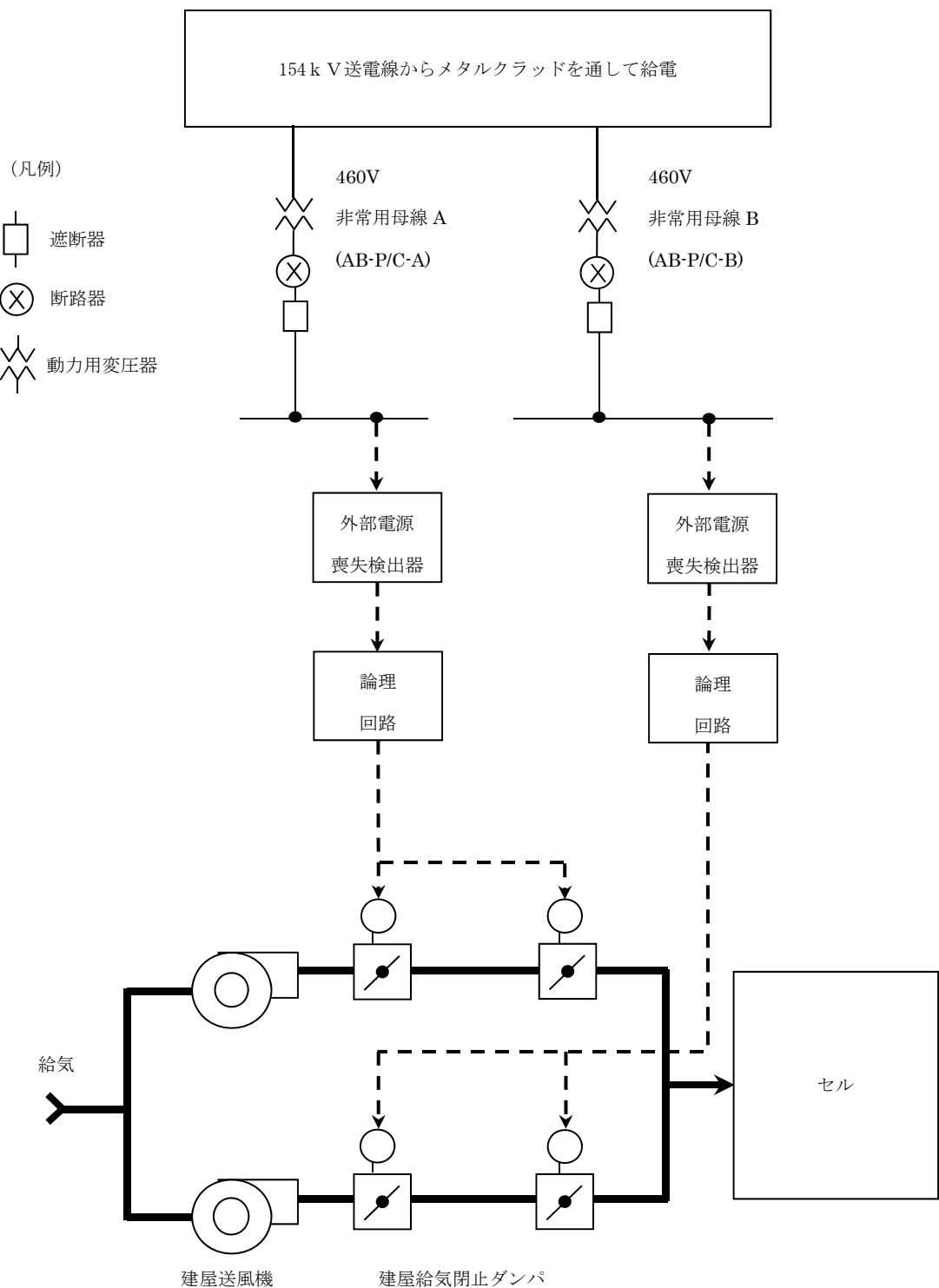
第 6.3-9 図 液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液濃縮缶凝縮器
排気出口温度高による加熱停止回路



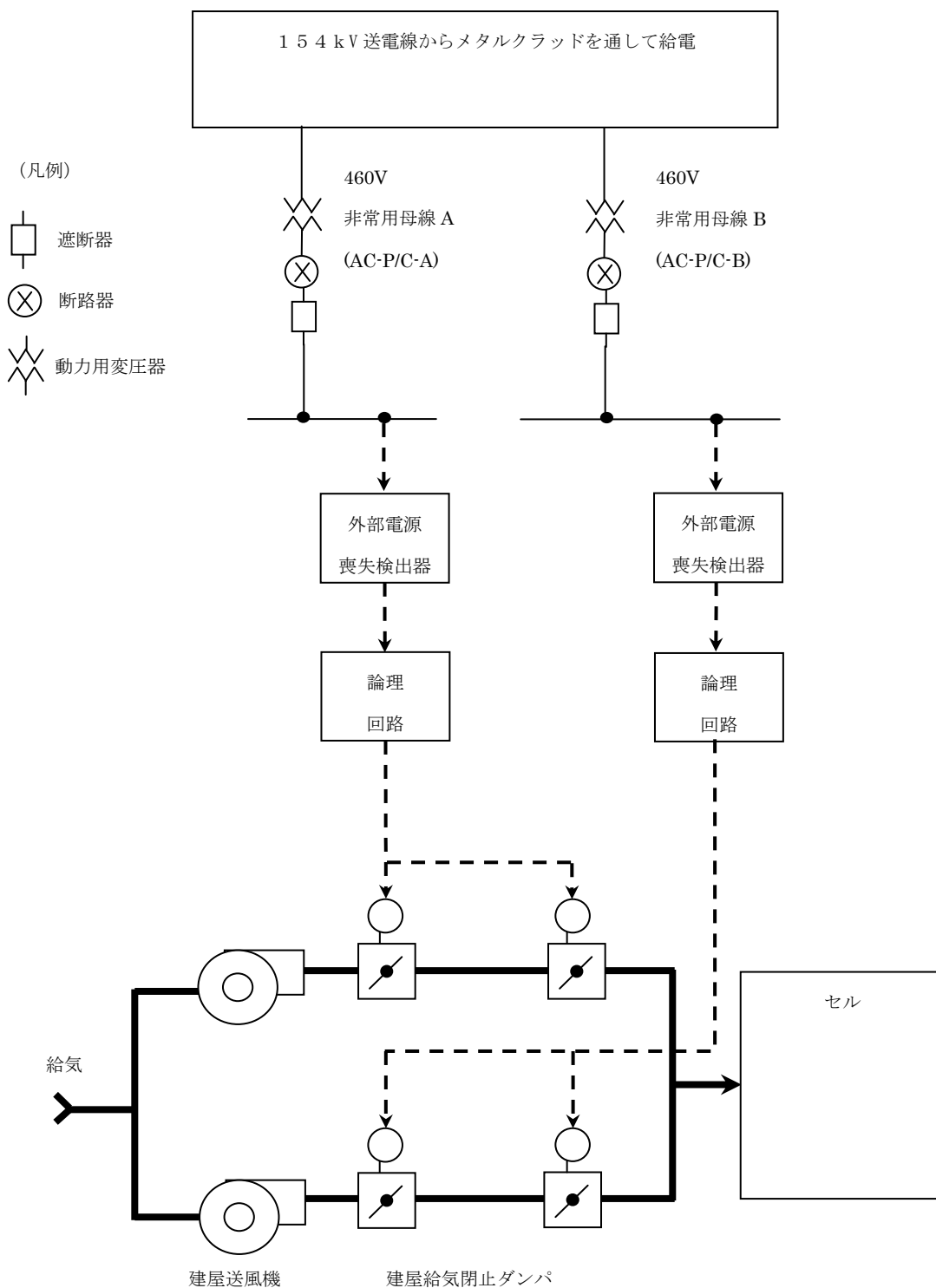
第 6.3-10 図 脱硝施設の焙焼炉ヒータ部温度高による加熱停止回路



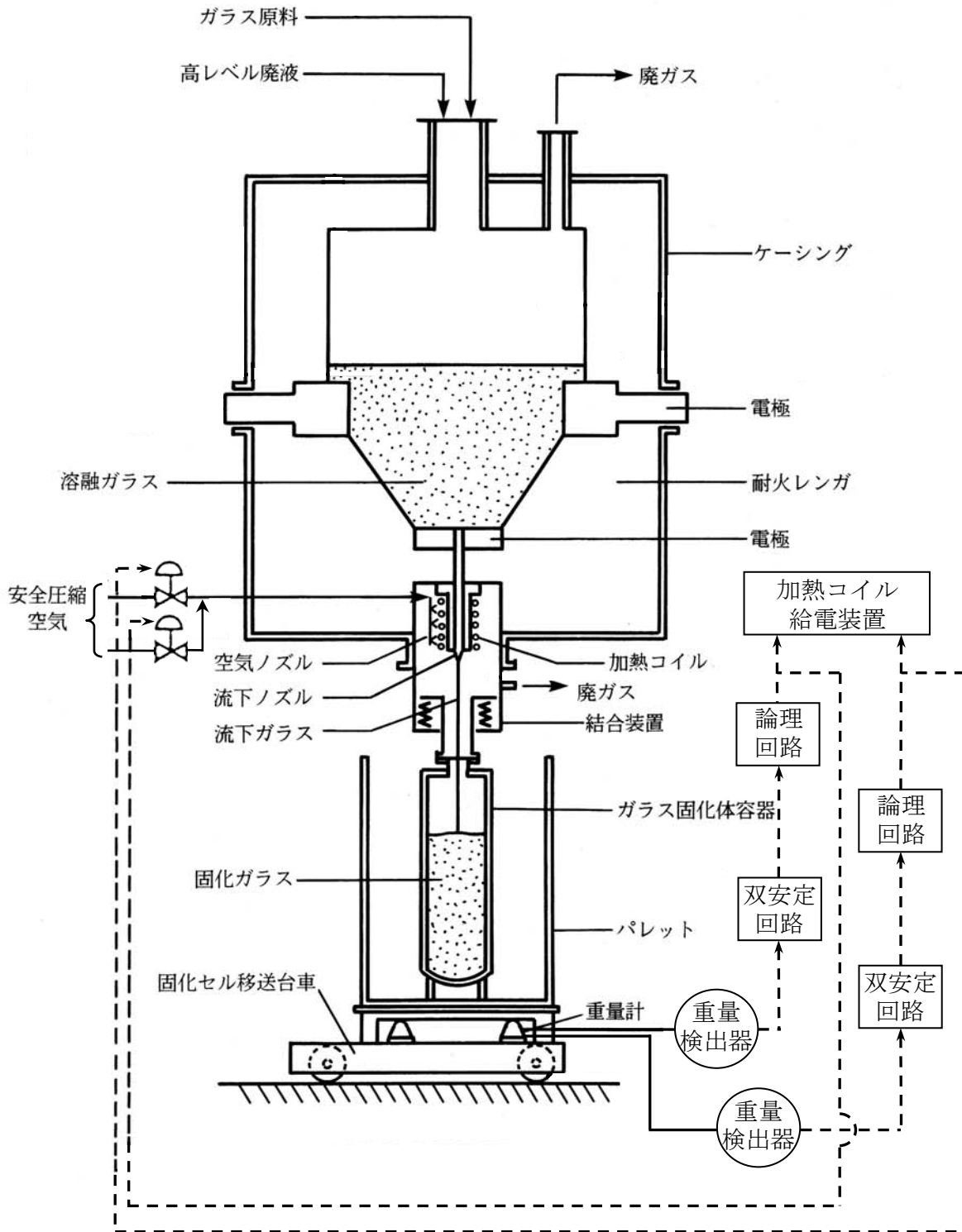
第 6.3-11 図 脱硝施設の還元炉ヒータ部温度高による加熱停止回路



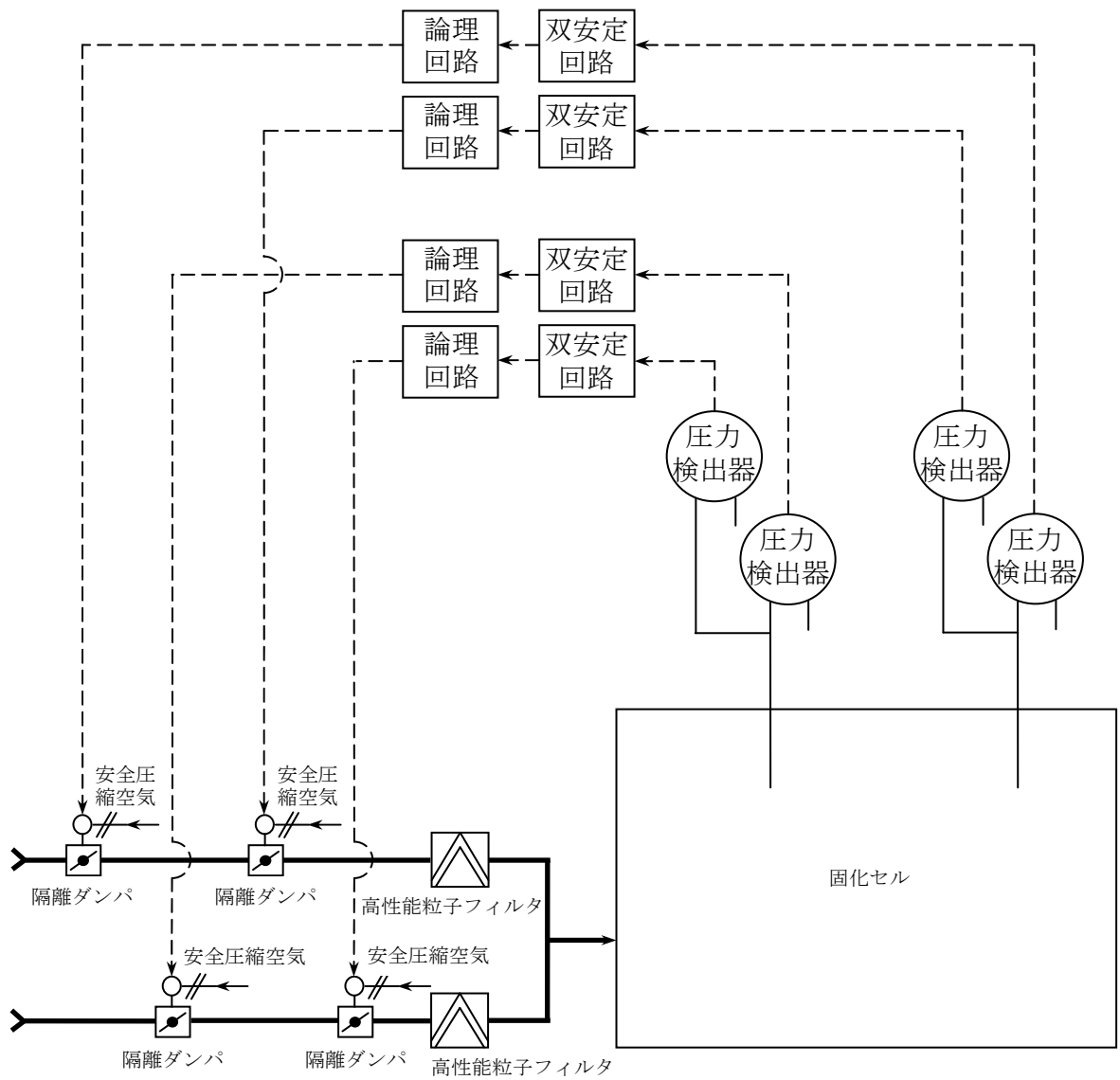
第 6.3-12 図 気体廃棄物の廃棄施設の外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパの閉止回路（分離建屋）



第 6.3-13 図 気体廃棄物の廃棄施設の外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパの閉止回路 (精製建屋)



第 6.3-14 図 固体廃棄物の廃棄施設の固化セル移送台車上の質量高による
ガラス流下停止回路



第 6.3-15 図 気体廃棄物の廃棄施設の固化セル圧力高による
 固化セル隔離ダンパの閉止回路

2. 4 主要設備

安全保護回路は、多重化又は多様化した回路で構成する。その多重化又は多様化した回路は、安全機能を有する施設からの電磁障害による相互干渉が起これないように、電源及びケーブルトレイを2系統に分離し、電氣的・物理的な独立性を持たせる。

安全保護回路は、検出器、変換器等を計測制御設備と共用する場合は、当該計測制御設備の故障が安全保護回路に影響を与えないように、アイソレータ及び継電器を用いて計測制御設備と分離する。

安全保護回路は、その健全性及び能力を確認するため、必要に応じて試験回路を設け、運転中又は停止中に試験又は検査ができる設計とする。

安全保護回路は、適切な保守及び修理ができる設計とする。

安全保護回路のケーブルは、可能な限り難燃性ケーブルを使用し、ケーブルトレイ及び電線管は、金属材料を主体に使用する。また、その他構成品も可能な限り、不燃性又は難燃性材料を使用する。

安全保護回路は、安全保護動作に関連する検出器、変換器及び継電器が故障した場合又は電源喪失時において、フェイルセーフに移行する設計とする。

2. 4. 1 液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路

高レベル廃液濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路は、液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液濃縮缶におけるりん酸三ブチル（以下2. 3主要設備では「T B P」という。）又はその分解生成物であるりん酸二ブチル、りん酸一ブチルと硝酸、硝酸ウラニル又は硝酸プルトニウムの錯体（以下2. 3主要設備では「T B P等の錯体」という。）の急激な分解反応を防止するためのものであり、温度検出器により高レベル廃液濃縮缶への加熱蒸気の温度高を検知し、蒸気発生器への一次蒸気配管の遮断弁を閉じる信号を発する回路及び別の温度検出器により高レベル廃液濃縮缶への加熱蒸気の温度高を検知し高レベル廃液濃縮缶への加熱蒸気配管の遮断弁を閉じる信号を発する回路で多様化して構成する。

2. 4. 2 溶解施設の溶解槽の可溶性中性子吸収材緊急供給回路及びせん断処理施設のせん断機のせん断停止回路

可溶性中性子吸収材緊急供給回路及びせん断停止回路は、溶解施設の溶解槽における臨界事故を速やかに収束させるためのものであり、溶解槽セルの外の放射線検出器により放射線線量率高を検知し、可溶性中性子吸収材の供給配管の弁を開く信号及びせん断機を停止する信号を発する回路を二重化して構成する。

2. 4. 3 精製施設の逆抽出塔溶液温度高による加熱停止回路

逆抽出塔溶液温度高による加熱停止回路は、プルトニウム精製設備の逆抽出塔内の有機溶媒の温度が上昇しn-ドデカンに引火することを防止するためのものであり、温度検出器により逆抽出塔の溶液温度高を検知し、

供給する有機溶媒，硝酸ヒドロキシルアミン及びヒドラジンを含む硝酸溶液並びに逆抽出液の加熱用の温水の遮断弁を閉じる信号を発する回路を二重化して構成する。

2. 4. 4 分離施設のウラン濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路

ウラン濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路は，分離施設のウラン濃縮缶におけるT B P等の錯体の急激な分解反応を防止するためのものであり，温度検出器によりウラン濃縮缶への加熱蒸気の温度高を検知し，蒸気発生器への一次蒸気配管の遮断弁を閉じる信号を発する回路及び別の温度検出器によりウラン濃縮缶への加熱蒸気の温度高を検知しウラン濃縮缶への加熱蒸気配管の遮断弁を閉じる信号を発する回路で多様化して構成する。

2. 4. 5 精製施設のプルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路

プルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路は，精製施設のプルトニウム濃縮缶におけるT B P等の錯体の急激な分解反応を防止するためのものであり，温度検出器によりプルトニウム濃縮缶への加熱蒸気の温度高を検知し，蒸気発生器への一次蒸気配管の遮断弁を閉じる信号を発する回路及び別の温度検出器によりプルトニウム濃縮缶への加熱蒸気の温度高を検知しプルトニウム濃縮缶への加熱蒸気配管の遮断弁を閉じる信号を発する回路で多様化して構成する。

2. 4. 6 酸及び溶媒の回収施設の第2酸回収系の蒸発缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路

第2酸回収系の蒸発缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路は、酸及び溶媒の回収施設の第2酸回収系の蒸発缶におけるTBP等の錯体の急激な分解反応を防止するためのものであり、温度検出器により蒸発缶への加熱蒸気の温度高を検知し、蒸気発生器への一次蒸気配管の遮断弁を閉じる信号を発する回路及び別の温度検出器により蒸発缶への加熱蒸気の温度高を検知し蒸発缶への加熱蒸気配管の遮断弁を閉じる信号を発する回路で多様化して構成する。

2. 4. 7 脱硝施設の還元ガス受槽水素濃度高による還元ガス供給停止回路

還元ガス受槽水素濃度高による還元ガス供給停止回路は、ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の還元炉での還元ガス中の水素濃度が上昇し水素の爆発を防止するためのものであり、還元炉に供給する還元用窒素・水素混合ガス中の水素濃度検出器により水素濃度高を検知し、還元用窒素・水素混合ガスの供給を停止する弁を閉じる信号を発する回路を二重化して構成する。

2. 4. 8 分離施設のプルトニウム洗浄器中性子計数率高による工程停止回路

プルトニウム洗浄器中性子計数率高による工程停止回路は、分配設備のプルトニウム洗浄器に過度のプルトニウムが流入し臨界になることを防止するためのものであり、プルトニウム洗浄器セルの外の中性子検出器により計数率高を検知し、プルトニウム分配塔からプルトニウム洗浄器への有機溶媒の移送を停止する弁を閉じる信号を発する回路を二重化して構成する。

2. 4. 9 液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液濃縮缶凝縮器排気出口温度高による加熱停止回路

高レベル廃液濃縮缶凝縮器排気出口温度高による加熱停止回路は、液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液濃縮缶凝縮器に供給する冷却水が停止し凝縮機能が低下することによる放射性物質の放出の有意な増加を防止するためのものであり、温度検出器により高レベル廃液濃縮缶凝縮器の排気出口温度高を検知し、蒸気発生器への一次蒸気配管の遮断弁を閉じる信号を発する回路及び別の温度検出器により高レベル廃液濃縮缶凝縮器の排気出口温度高を検知し高レベル廃液濃縮缶への加熱蒸気配管の遮断弁を閉じる信号を発する回路で多様化して構成する。

2. 4. 10 脱硝施設の焙焼炉ヒータ部温度高による加熱停止回路

焙焼炉ヒータ部温度高による加熱停止回路は、ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の焙焼炉のヒータ部温度が異常に上昇したことによる焙焼炉の炉心管が破損し閉じ込め機能が喪失することを防止するためのものであり、温度検出器により焙焼炉のヒータ部温度高を検知し、ヒータへの通電を停止する信号を発する回路を二重化して構成する。

【補足説明資料3-1】

2. 4. 11 脱硝施設の還元炉ヒータ部温度高による加熱停止回路

還元炉ヒータ部温度高による加熱停止回路は、ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の還元炉のヒータ部温度が異常に上昇したことによる還元炉の炉心管が破損し閉じ込め機能が喪失することを防止するためのものであり、温度検出器により還元炉のヒータ部温度高を検知し、ヒータへの通電を停止する信号を発する回路を二重化して構成する。

【補足説明資料 3-1】

2. 4. 12 気体廃棄物の廃棄施設の外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパの閉止回路（分離建屋）

外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパ閉止回路（分離建屋）は、外部電源喪失時に分離建屋内が正圧になることを防止するためのものであり、外部電源の喪失を検知し分離建屋の建屋給気閉止ダンパを閉止する信号を発する回路を二重化して構成する。

2. 4. 13 気体廃棄物の廃棄施設の外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパの閉止回路（精製建屋）

外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパ閉止回路（精製建屋）は、外部電源喪失時に精製建屋内が正圧になることを防止するためのものであり、外部電源の喪失を検知し精製建屋の建屋給気閉止ダンパを閉止する信号を発する回路を二重化して構成する。

2. 4. 14 固体廃棄物の廃棄施設の固化セル移送台車上の質量高によるガラス流下停止回路

固化セル移送台車上の質量高によるガラス流下停止回路は、高レベル廃液ガラス固化設備のガラス溶融炉からの溶融ガラスがガラス固化体容器から漏れいすることによる放射性物質の放出の有意な増加を防止するためのものであり、固化セル移送台車上の重量計により質量高を検知し、ガラス流下停止信号となる流下ノズルの加熱を停止する信号及び流下ノズルに空気を供給する弁を開ける信号を発する回路を二重化して構成する。

2. 4. 15 気体廃棄物の廃棄施設の固化セル圧力高による固化セル隔離ダンパの閉止回路

固化セル圧力高による固化セル隔離ダンパの閉止回路は、高レベル廃液ガラス固化建屋の固化セルの負圧が低下した場合に固化セルから建屋への逆流を防止するためのものであり、圧力検出器により固化セルの圧力高を検知し、固化セルへの給気系に設けた固化セル隔離ダンパを閉止する信号を発する回路を二重化して構成する。

2. 5 評価

- (1) 安全保護回路は、再処理施設の安全を損なうおそれのある運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生した場合、その異常状態を検知し、設備を速やかに作動させる設計としているので、その拡大を防止又は抑制できる。
- (2) 安全保護回路は、多重性又は多様性を有するとともに、電氣的・物理的な独立性を有する設計としているので、動的機器の単一故障（電磁障害による影響を含む。）を仮定してもその安全機能が確保できる。
- (3) 安全保護回路は、アイソレータ及び継電器を用いて計測制御設備と分離する設計としているので、計測制御設備との部分的共用によってその安全機能を損なうことはない。
- (4) 安全保護回路は、その健全性及び能力を確認するため、必要に応じて試験回路を設ける設計としているので、その安全機能を損なうことなく運転中又は停止中に試験及び検査が実施できる。
- (5) 安全保護回路は、可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する設計としているので、火災を防止できる。
- (6) 安全保護回路は、駆動源の喪失又は系統の遮断が発生してもフェイルセーフに移行する設計としているので、その安全機能を損なうことはない。
- (7) 安全保護回路は、それらの安全機能を健全に維持するための適切な保守及び修理ができる設計としているので安全機能が維持できる。

3. 試験・検査

安全保護回路は、その健全性及び能力を確認するため、必要に応じて試験回路を用いて、運転中又は停止中に試験又は検査を実施する。

2 章 補足説明資料

第19条:安全保護回路

資料No.	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)
	名称	提出日 Rev	
補足説明資料1-1	事業指定基準規則第19条と既認可実績等との比較表	11/8 3	新規作成
補足説明資料2-1	安全保護回路の再選定について	11/1 2	別紙2 安全保護回路の選定について
補足説明資料3-1	安全保護回路に変更を施している場合の影響について	11/8 2	別紙1 安全保護回路に変更を施している場合の基準適合性

補足説明資料 1-1 (19 条)

事業指定基準規則第19条と許認可実績等との比較表(1/15)

事業指定基準規則 (安全保護回路) 第十九条	許認可実績等	新規制要求を踏まえた適合方針	比較結果
<p>再処理施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路(安全機能を有する施設に属するものに限る。以下この条において同じ。)を設けなければならない。</p> <p>一 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生した場合において、これらの異常な状態を検知し、これらの核的及び化学的制限値を超えないようにするために、自動的に開始させるものとする。</p>	<p>(再処理事業指定申請書) 本文 ト．計測制御系統施設の設備 (2) 主要な安全保護回路の種類 再処理施設の安全を著しく損なうおそれのある異常状態を生じた場合に、その異常状態を検知し、自動的に緊急動作を起こさせざる。安全保護回路(安全保護系)を設ける。</p> <p>(i) プルトニウム濃縮缶加熱停止回路 精製施設のプルトニウム濃縮缶におけるTBP又はその分解生成物であるりん酸ニブチル、りん酸、硝酸ウラン又は硝酸プルトニウムの錯体(以下「TBP等の錯体」という。)の急激な分解反応を防止するためのもので、プルトニウム濃縮缶への加熱蒸気の温度高を検知し、加熱の停止動作を自動的に起こさせる。</p> <p>(ii) 高レベル廃液濃縮缶加熱停止回路 液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液濃縮缶におけるTBP等の錯体の急激な分解反応を防止するためのもので、高レベル廃液濃縮缶への加熱蒸気の温度高を検知し、加熱の停止動作を自動的に起こさせる。</p> <p>(iii) 溶解槽の可溶性中性子吸収材緊急供給回路 溶解槽における臨界事故を速やかに収束させるためのもので、溶解槽の放射線量率高を検知し、可溶性の中性子吸収材の注入動作を自動的に起こさせる。</p>	<p>本文 ロ．再処理施設に一般構造 (k) 安全保護回路 安全保護回路に係る基本方針を以下のとおりとする。</p> <p>運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生した場合において、これらの異常な状態を検知し、これらの核的及び化学的制限値を超えないようにするために、自動的に開始させるための設備及び火災、爆発その他の再処理施設の安全性を著しく損なうおそれあるときに、これらを抑制し、自動的に開始するための設備の動作を速やかに、かつ、自動的に開始させる設計とする。</p> <p>また、計測制御設備の一部を安全保護回路と共用する場合、計測制御設備の単一故障により、安全保護回路の安全保護機能が失われない設計とする。</p> <p>本文 ヘ．計測制御系統施設の設備 (1) 主要な安全保護回路の種類 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生した場合において、これらの異常な状態を検知し、これらの核的、熱的及び化学的制限値を超えないようにするために、設備及び火災、爆発その他の再処理施設の安全性を著しく損なうおそれあるときに、これらを抑制し、かつ自動的に開始するための設備の安全保護動作を速やかに、かつ自動的に開始させるよう設計された安全保護回路を設ける。安全保護回路を以下に示す。</p> <p>(i) 液体廃棄物の廃棄施設の高レベル濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路 (ii) 溶解槽の可溶性中性子吸収材緊急供給回路及びせん断処理施設のせん断機のせん断停止回路 (iii) 精製施設の逆抽出塔溶液温度高による加熱停止回路 (iv) 分離施設のウラン濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路 (v) 精製施設のプルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路 (vi) 酸及び溶媒の回収施設の第2酸回収系の蒸発缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路 (vii) 脱硝施設の還元ガス受槽水素濃度高による還元ガス供給停止回路 (viii) 分離施設のプルトニウム洗浄器中性子計数率高による工程停止回路 (ix) 液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液濃縮缶凝縮器排気出口温度高による加熱停止回路 (x) 脱硝施設の焙焼炉ヒータ部温度高による加熱停止回路 (xi) 脱硝施設の還元炉ヒータ部温度高による加熱停止回路 (xii) 気体廃棄物の廃棄施設の外部電源喪失による建屋給気閉止タンクの閉止回路(分離建屋) (xiii) 気体廃棄物の廃棄施設の外部電源喪失による建屋給気閉止タンクの閉止回路(精製建屋) (xiv) 固体廃棄物の廃棄施設の固化セル移送台車上の質量高によるガラス流下停止回路 (xv) 気体廃棄物の廃棄施設の固化セル圧力高による固化セル隔壁分離タンクの閉止回路</p>	<p>「運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生した場合、その異常状態を検知し、核的、熱的及び化学的制限値を超えないように、既許可申請書本文項目に再処理施設の安全動作させる」について、既許可申請書本文項目におおそれある異常状態を検知し、自動的に緊急動作を起こさせる安全保護回路を設けることを記載している。また、本文記載事項に対する設計方針を既許可申請書添付書類六「6.3.2設計方針(1)」に記載するとともに、核的、熱的制限値を超えないようにするたための安全保護回路が動作する設定値について、既許可申請書添付書類六「6.3-1表」に記載している。</p> <p>したがって、当該規則に沿って本文記載事項を修正したとしても、記載の適正化に留まる。</p>

事業指定基準規則第19条と許認可実績等との比較表(2/15)

事業指定基準規則	許認可実績等	新規制要求を踏まえた適合方針	比較結果
<p>第十九条 再処理施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路(安全機能を有する施設に属するものにおいて同一の)を設けなければならない。</p> <p>一 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生した場合において、これらの核的、熱的及び化学的制限値を超えないようにするために、自動的に行き始めるものとする。</p>	<p>添付書類六 6.3.1 概要 異常状態を検知し、事故への拡大を防止又は抑制するた めに、安全保護動作を起させるよう設計された系統及び 機器である安全保護系は、安全上重要な計測制御系のうち の加熱停止を要する精製施設のプラントニウム濃縮缶等 の加熱停止回路からその機能喪失時の一般公衆に対する影 響が比較的大きい、精製施設のプラントニウム濃縮缶加熱停 止回路及び液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液濃縮缶加 熱停止回路並びに溶解槽の溶解槽における臨界中性子吸 収材緊急供給回路で構成する。</p>	<p>添付書類六 6.3.1 概要 安全保護回路は、再処理施設の運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生した場合に、その異常状態を検出し、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の拡大防止又は抑制のための安全保護動作を自動的に開始するよう設計し、以下のものから構成する。 (i) 液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路 (ii) 溶解槽の溶解槽の可溶性中性子吸収材緊急供給回路及びせん断処理施設のせん断機のせん断停止回路 (iii) 精製施設の逆抽出塔溶液温度高による加熱停止回路 (iv) 分製施設のウラン濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路 (v) 精製施設のプラントニウム濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路 (vi) 酸及び溶媒の回収施設の第2酸回収系の蒸発缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路 (vii) 脱硝施設の還元ガス受槽水素濃度高による還元ガス供給停止回路 (viii) 分離施設のプラントニウム洗浄器中性子計数率高による工程停止回路 (ix) 液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液濃縮缶凝縮器排気出口温度高による加熱停止回路 (x) 脱硝施設の焙焼炉ヒータ部温度高による加熱停止回路 (xi) 脱硝施設の還元炉ヒータ部温度高による加熱停止回路 (xii) 気体廃棄物の廃棄施設の外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパの閉止回路(分離建屋) (xiii) 気体廃棄物の廃棄施設の外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパの閉止回路(精製建屋) (xiv) 固体廃棄物の廃棄施設の固化セル移送台車上の質量高によるガラス流下停止回路 (xv) 気体廃棄物の廃棄施設の固化セル圧力高による固化セル隔離ダンパの閉止回路</p>	<p>「運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生した場合、その異常状態を検出し、核的、熱的及び化学的制限値を超えないようにする設備を作動させる」について、既許可申請書本文項目に再処理施設の安全状態を検出し、自動的にある異常状態を検知し、自動的緊急動作を起させさせる安全保護回路を設けることを記載している。また、本文記載事項に対する設計方針を既許可申請書添付書類六「6.3.2設計方針(1)」に記載するとともに、核的、熱的制限値を超えないようにするための安全保護回路が動作する設定値について、既許可申請書添付書類六「6.3-1表」に記載している。</p> <p>したがって、当該規則に沿って本文記載事項を修正したとしても、記載の適正化に留まる。</p>
<p>添付書類六 6.3.2 設計方針 (1) 安全保護回路は、再処理施設の安全を著しく損なうおそれのある異常状態が発生し、その拡大防止又は抑制のため設備を速やかに作動させる必要が生じた場合、その異常状態を検知し、当該設備の作動を自動的に起こさせる設計とする。</p>	<p>添付書類六 6.3.2 設計方針 (1) 安全保護回路は、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生し、その拡大防止又は抑制のための設備を速やかに作動させる必要が生じた場合、その異常状態を検知し、当該設備の作動を自動的に起こさせる設計とする。</p>	<p>「運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生した場合、その異常状態を検出し、核的、熱的及び化学的制限値を超えないようにする設備を作動させる」について、既許可申請書本文項目に再処理施設の安全状態を検出し、自動的にある異常状態を検知し、自動的緊急動作を起させさせる安全保護回路を設けることを記載している。また、本文記載事項に対する設計方針を既許可申請書添付書類六「6.3.2設計方針(1)」に記載するとともに、核的、熱的制限値を超えないようにするための安全保護回路が動作する設定値について、既許可申請書添付書類六「6.3-1表」に記載している。</p> <p>したがって、当該規則に沿って本文記載事項を修正したとしても、記載の適正化に留まる。</p>	

事業指定基準規則第19条と許認可実績等との比較表(8/15)

事業指定基準規則	許認可実績等	新規制要求を踏まえた適合方針	比較結果																																								
<p>第十九条 再処理施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路(安全機能を有する施設に属するものに限る。)を設けなければならない。</p> <p>一 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生した場合に、異常状態を検知し、核的、熱的及び化学的制限値を超えないように、既許可申請書本文ト項に再処理施設のある異常状態を検知し、自動的に緊急動作を起こさせる記載している。また、本文記載事項に対する設計方針を既許可申請書添付書類六「6.3.2設計方針(1)」に記載するとともに、核的、熱的制限値を超えないようにするするための安全保護回路が動作する設定値について、既許可申請書添付書類六「第6.3-1表」に記載している。</p>	<p>添付書類六 第6.3-1表 安全保護系一覧表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>信号の種類</th> <th>機能</th> <th>設定値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>精製施設のブルトウム濃縮加熱停止回路</td> <td>ブルトウム濃縮加熱気温度高</td> <td>一次蒸気及び加熱蒸気のしや断</td> <td>134℃以下</td> </tr> <tr> <td>液体廃棄物の廃棄施設の濃縮加熱蒸気停止回路</td> <td>高レベル濃縮加熱気温度高</td> <td>一次蒸気及び加熱蒸気のしや断</td> <td>134℃以下</td> </tr> <tr> <td>溶解施設の溶解槽中性子吸材緊急供給停止回路</td> <td>溶解槽放射線レベル高</td> <td>可溶性中性子吸材の溶解槽への供給せん断停止</td> <td>通常の放射線レベルの50倍</td> </tr> </tbody> </table>	名称	信号の種類	機能	設定値	精製施設のブルトウム濃縮加熱停止回路	ブルトウム濃縮加熱気温度高	一次蒸気及び加熱蒸気のしや断	134℃以下	液体廃棄物の廃棄施設の濃縮加熱蒸気停止回路	高レベル濃縮加熱気温度高	一次蒸気及び加熱蒸気のしや断	134℃以下	溶解施設の溶解槽中性子吸材緊急供給停止回路	溶解槽放射線レベル高	可溶性中性子吸材の溶解槽への供給せん断停止	通常の放射線レベルの50倍	<p>添付書類六 第6.3-1表(1) 安全保護回路一覧表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>信号の種類</th> <th>機能</th> <th>設定値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>液体廃棄物の高レベル濃縮加熱停止回路</td> <td>高レベル濃縮加熱気温度高</td> <td>一次蒸気及び加熱蒸気の遮断</td> <td>134℃以下</td> </tr> <tr> <td>溶解施設の溶解槽放射線レベル高</td> <td>溶解槽放射線レベル高</td> <td>可溶性中性子吸材の溶解槽への供給せん断停止</td> <td>通常の放射線レベルの50倍</td> </tr> <tr> <td>精製施設の逆抽出塔溶液加熱停止回路</td> <td>逆抽出塔溶液温度高</td> <td>加熱用温水の遮断</td> <td>69℃以下</td> </tr> <tr> <td>分離施設のウラニウム濃縮加熱による気温度高による加熱停止回路</td> <td>ウラニウム濃縮加熱気温度高</td> <td>一次蒸気及び加熱蒸気の遮断</td> <td>134℃以下</td> </tr> <tr> <td>精製施設のブルトウム濃縮加熱停止回路</td> <td>ブルトウム濃縮加熱気温度高</td> <td>一次蒸気及び加熱蒸気の遮断</td> <td>134℃以下</td> </tr> </tbody> </table>	名称	信号の種類	機能	設定値	液体廃棄物の高レベル濃縮加熱停止回路	高レベル濃縮加熱気温度高	一次蒸気及び加熱蒸気の遮断	134℃以下	溶解施設の溶解槽放射線レベル高	溶解槽放射線レベル高	可溶性中性子吸材の溶解槽への供給せん断停止	通常の放射線レベルの50倍	精製施設の逆抽出塔溶液加熱停止回路	逆抽出塔溶液温度高	加熱用温水の遮断	69℃以下	分離施設のウラニウム濃縮加熱による気温度高による加熱停止回路	ウラニウム濃縮加熱気温度高	一次蒸気及び加熱蒸気の遮断	134℃以下	精製施設のブルトウム濃縮加熱停止回路	ブルトウム濃縮加熱気温度高	一次蒸気及び加熱蒸気の遮断	134℃以下	<p>「運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生した場合、その異常状態を検知し、核的、熱的及び化学的制限値を超えないように、既許可申請書本文ト項に再処理施設のある異常状態を検知し、自動的に緊急動作を起こさせる記載している。また、本文記載事項に対する設計方針を既許可申請書添付書類六「6.3.2設計方針(1)」に記載するとともに、核的、熱的制限値を超えないようにするための安全保護回路が動作する設定値について、既許可申請書添付書類六「第6.3-1表」に記載している。</p> <p>したがって、当該規則に於いても、本文記載事項を修正したとしても、記載の適正化に留まる。</p>
名称	信号の種類	機能	設定値																																								
精製施設のブルトウム濃縮加熱停止回路	ブルトウム濃縮加熱気温度高	一次蒸気及び加熱蒸気のしや断	134℃以下																																								
液体廃棄物の廃棄施設の濃縮加熱蒸気停止回路	高レベル濃縮加熱気温度高	一次蒸気及び加熱蒸気のしや断	134℃以下																																								
溶解施設の溶解槽中性子吸材緊急供給停止回路	溶解槽放射線レベル高	可溶性中性子吸材の溶解槽への供給せん断停止	通常の放射線レベルの50倍																																								
名称	信号の種類	機能	設定値																																								
液体廃棄物の高レベル濃縮加熱停止回路	高レベル濃縮加熱気温度高	一次蒸気及び加熱蒸気の遮断	134℃以下																																								
溶解施設の溶解槽放射線レベル高	溶解槽放射線レベル高	可溶性中性子吸材の溶解槽への供給せん断停止	通常の放射線レベルの50倍																																								
精製施設の逆抽出塔溶液加熱停止回路	逆抽出塔溶液温度高	加熱用温水の遮断	69℃以下																																								
分離施設のウラニウム濃縮加熱による気温度高による加熱停止回路	ウラニウム濃縮加熱気温度高	一次蒸気及び加熱蒸気の遮断	134℃以下																																								
精製施設のブルトウム濃縮加熱停止回路	ブルトウム濃縮加熱気温度高	一次蒸気及び加熱蒸気の遮断	134℃以下																																								

事業指定基準規則第19条と許認可実績等との比較表(4/15)

事業指定基準規則	許認可実績等	新規制要求を踏まえた適合方針	比較結果																
<p>第十九条 再処理施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路(安全機能を有する施設に属するものに限る。以下この条において同じ。)を設けなければならない。</p> <p>一 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生した場合において、これらの核的、熱的及び化学的制限値を超えないようにするたための設備の作動を速やかに、かつ、自動的に開始させるものとする。</p>		<p>添付書類六 第6.3-1表(2) 安全保護回路一覧表</p> <table border="1" data-bbox="199 589 724 1137"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>信号の種類</th> <th>機能</th> <th>設定値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>液体廃棄物の高濃縮出口温度高による加熱停止回路</td> <td>高レベル濃縮出口温度高</td> <td>一次蒸気及び加熱蒸気の遮断</td> <td>51℃以下</td> </tr> <tr> <td>脱硝施設の焙焼炉ヒータ部温度高による加熱停止回路</td> <td>焙焼炉ヒータ部温度高</td> <td>加熱停止</td> <td>890℃以下</td> </tr> <tr> <td>脱硝施設の還元炉ヒータ部温度高による加熱停止回路</td> <td>還元炉ヒータ部温度高</td> <td>加熱停止</td> <td>890℃以下</td> </tr> </tbody> </table>	名称	信号の種類	機能	設定値	液体廃棄物の高濃縮出口温度高による加熱停止回路	高レベル濃縮出口温度高	一次蒸気及び加熱蒸気の遮断	51℃以下	脱硝施設の焙焼炉ヒータ部温度高による加熱停止回路	焙焼炉ヒータ部温度高	加熱停止	890℃以下	脱硝施設の還元炉ヒータ部温度高による加熱停止回路	還元炉ヒータ部温度高	加熱停止	890℃以下	<p>「運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生した場合、その異常状態を検知し、核的、熱的及び化学的制限値を超えないようにする設備を作動させる」について、既許可申請書本文ト項に再処理施設の異常状態を検知し、自動的に緊急動作を起こさせる安全保護回路を設けることを記載している。また、本文記載事項に対する設計方針を既許可申請書添付書類六「6.3.2設計方針(1)」に記載するとともに、核的、熱的制限値を超えないようにするたための安全保護回路が動作する設定値について、既許可申請書添付書類六「6.3-1表」に記載している。</p> <p>したがって、当該規則に沿って本文記載事項を修正したとしても、記載の適正化に留まる。</p>
名称	信号の種類	機能	設定値																
液体廃棄物の高濃縮出口温度高による加熱停止回路	高レベル濃縮出口温度高	一次蒸気及び加熱蒸気の遮断	51℃以下																
脱硝施設の焙焼炉ヒータ部温度高による加熱停止回路	焙焼炉ヒータ部温度高	加熱停止	890℃以下																
脱硝施設の還元炉ヒータ部温度高による加熱停止回路	還元炉ヒータ部温度高	加熱停止	890℃以下																
	<p>添付書類六 第6.3-1表(1) 安全保護回路一覧表</p> <table border="1" data-bbox="874 595 1402 1133"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>信号の種類</th> <th>機能</th> <th>設定値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>酸及び溶媒の回収系の蒸気温度高による加熱停止回路</td> <td>第2回収系の蒸気温度高</td> <td>一次蒸気及び加熱蒸気の遮断</td> <td>134℃以下</td> </tr> <tr> <td>脱硝施設の還元ガス濃度高による還元ガス供給停止回路</td> <td>還元ガス濃度高</td> <td>還元ガス供給停止</td> <td>6.0vol%以下</td> </tr> <tr> <td>分離施設のプラントニウム洗浄器中性子計数率高による工程停止回路</td> <td>プラントニウム洗浄器中性子計数率高</td> <td>工程停止</td> <td>7g・Pu/ℓ相当以下</td> </tr> </tbody> </table>	名称	信号の種類	機能	設定値	酸及び溶媒の回収系の蒸気温度高による加熱停止回路	第2回収系の蒸気温度高	一次蒸気及び加熱蒸気の遮断	134℃以下	脱硝施設の還元ガス濃度高による還元ガス供給停止回路	還元ガス濃度高	還元ガス供給停止	6.0vol%以下	分離施設のプラントニウム洗浄器中性子計数率高による工程停止回路	プラントニウム洗浄器中性子計数率高	工程停止	7g・Pu/ℓ相当以下		
名称	信号の種類	機能	設定値																
酸及び溶媒の回収系の蒸気温度高による加熱停止回路	第2回収系の蒸気温度高	一次蒸気及び加熱蒸気の遮断	134℃以下																
脱硝施設の還元ガス濃度高による還元ガス供給停止回路	還元ガス濃度高	還元ガス供給停止	6.0vol%以下																
分離施設のプラントニウム洗浄器中性子計数率高による工程停止回路	プラントニウム洗浄器中性子計数率高	工程停止	7g・Pu/ℓ相当以下																

事業指定基準規則第19条と許認可実績等との比較表(5/15)

事業指定基準規則	許認可実績等	新規制要求を踏まえた適合方針	比較結果																				
<p>第十九条 再処理施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路(安全機能を有する施設に属するものに限る。以下この条において同じ。)を設けなければならない。</p> <p>一 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生した場合において、これらの異常な状態を検知し、核的、熱的及び化学的制限値を超えないようにするために、かつ、自動的に開始させるものとする。</p>		<p>添付書類六 第6.3-1表(2) 安全保護回路一覧表</p> <table border="1" data-bbox="207 582 941 1131"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>信号の種類</th> <th>機能</th> <th>設定値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>気体廃棄物の外部電源喪失による建屋給気閉止回路(分離建屋)</td> <td>外部電源喪失時</td> <td>建屋給気閉止ダンパの閉止</td> <td>— (母線電圧低)</td> </tr> <tr> <td>気体廃棄物の外部電源喪失による建屋給気閉止回路(精製建屋)</td> <td>外部電源喪失時</td> <td>建屋給気閉止ダンパの閉止</td> <td>— (母線電圧低)</td> </tr> <tr> <td>固体廃棄物の固化セル移送台車上の質量フラストロ</td> <td>固化セル移送台車上の質量高</td> <td>注入停止信号</td> <td>固化ガラスト以下</td> </tr> <tr> <td>気体廃棄物の固化セル圧力高による建屋給気閉止回路</td> <td>固化セル圧力高</td> <td>固化セル隔離ダンパの閉止</td> <td>正圧以下</td> </tr> </tbody> </table>	名称	信号の種類	機能	設定値	気体廃棄物の外部電源喪失による建屋給気閉止回路(分離建屋)	外部電源喪失時	建屋給気閉止ダンパの閉止	— (母線電圧低)	気体廃棄物の外部電源喪失による建屋給気閉止回路(精製建屋)	外部電源喪失時	建屋給気閉止ダンパの閉止	— (母線電圧低)	固体廃棄物の固化セル移送台車上の質量フラストロ	固化セル移送台車上の質量高	注入停止信号	固化ガラスト以下	気体廃棄物の固化セル圧力高による建屋給気閉止回路	固化セル圧力高	固化セル隔離ダンパの閉止	正圧以下	<p>「運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生した場合、その異常状態を検知し、核的、熱的及び化学的制限値を超えないようにする設備を作動させる」について、既許可申請書本文ト項に再処理施設の安全を著しく損なうおそれのある異常状態を検知し、自動的に緊急動作を起こさせる安全保護回路を設けることを記載している。また、本文記載事項に対する設計方針を既許可申請書添付書類六「6.3.2設計方針(1)」に記載するとともに、核的、熱的制限値を超えないようにするための安全保護回路が動作する設定値について、既許可申請書添付書類六「6.3-1表」に記載している。</p> <p>したがって、当該規則に沿って本文記載事項を修正したとしても、記載の適正化に留まる。</p>
名称	信号の種類	機能	設定値																				
気体廃棄物の外部電源喪失による建屋給気閉止回路(分離建屋)	外部電源喪失時	建屋給気閉止ダンパの閉止	— (母線電圧低)																				
気体廃棄物の外部電源喪失による建屋給気閉止回路(精製建屋)	外部電源喪失時	建屋給気閉止ダンパの閉止	— (母線電圧低)																				
固体廃棄物の固化セル移送台車上の質量フラストロ	固化セル移送台車上の質量高	注入停止信号	固化ガラスト以下																				
気体廃棄物の固化セル圧力高による建屋給気閉止回路	固化セル圧力高	固化セル隔離ダンパの閉止	正圧以下																				

事業指定基準規則第19条と許認可実績等との比較表(6/15)

事業指定基準規則	許認可実績等	新規制要求を踏まえた適合方針	比較結果																	
<p>第十九条 再処理施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路（安全機能を有する施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。</p> <p>一 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生した場合において、これらの異常な状態を検知し、これらの核的、熱的及び化学的制限値を起さないようにするための設備の作動を速やかに、かつ、自動的に開始させるものとする。</p>	<p>【既許申請書における計測制御系統施設の記載】</p> <p>(再処理事業指定申請書) 本文 ト. 計測制御系統施設の設備 (3) 主要な工程計装設備の種類 再処理施設の各施設(温度・圧力・流量・液位・密度・濃度等を測定し、運転監視・制御を行う)とともに、安全度を確保するための警報等を発する工程計装設備を設ける。</p> <p>添付書類六 6.2.1 概要 工程計装設備は、各施設の温度、圧力、流量、液位、密度等を測定し、通常監視及び制御を行う設備である。そのうち、各施設の核、熱及び化学的制限値を維持するために必要な計測制御系統及び各施設の安全機能を維持するために必要な計測制御系統は、異常状態を検知し、警報、工程停止信号等を発する安全上重要な施設である。</p> <p>添付書類六 6.2.2 設計方針 (1) 計測制御設備は、平常時及び運転時の異常な過渡変化時において施設の運転状態を予想変動範囲内で監視できる設計とする。 (2) 計測制御設備は、平常時の運転条件の変化及び外乱に對し施設の運転状態を適切な運転範囲に維持できる設計とする。 (4) 計測制御設備のうち安全上重要な施設の安全機能を維持するために必要な計測制御系は、動的機器の単一故障を仮定しても安全が確保できるよう多重性又は多様性を有するとともに、電氣的・物理的な独立性を有する設計とする。 (5) 計測制御設備のうち安全上重要な施設の安全機能を維持するために必要な計測制御系は、計測制御設備との部分的共用によってその安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>添付書類六 第6.2-2表(4) 主要な計測制御系の工程計装 (抜粋)</p> <table border="1" data-bbox="997 1176 1117 1724"> <thead> <tr> <th>施設・設備名</th> <th>信号の種類</th> <th>機能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>アルトニウム精製設備</td> <td>逆抽出塔溶液温度</td> <td>温度警報 加熱停止</td> </tr> </tbody> </table> <p>添付書類六 第6.2-2表(3) 主要な計測制御系の工程計装 (抜粋)</p> <table border="1" data-bbox="1173 1176 1292 1724"> <thead> <tr> <th>施設・設備名</th> <th>信号の種類</th> <th>機能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>分配設備</td> <td>ウラン濃縮缶加熱蒸気温度</td> <td>温度警報 加熱停止</td> </tr> </tbody> </table> <p>添付書類六 第6.2-2表(8) 主要な計測制御系の工程計装 (抜粋)</p> <table border="1" data-bbox="1348 1176 1492 1724"> <thead> <tr> <th>施設・設備名</th> <th>信号の種類</th> <th>機能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>液体廃棄物の廃棄施設 高レベル廃液処理設備</td> <td>高レベル廃液濃縮缶罐 縮器排気出口温度</td> <td>温度警報 加熱停止</td> </tr> </tbody> </table>	施設・設備名	信号の種類	機能	アルトニウム精製設備	逆抽出塔溶液温度	温度警報 加熱停止	施設・設備名	信号の種類	機能	分配設備	ウラン濃縮缶加熱蒸気温度	温度警報 加熱停止	施設・設備名	信号の種類	機能	液体廃棄物の廃棄施設 高レベル廃液処理設備	高レベル廃液濃縮缶罐 縮器排気出口温度	温度警報 加熱停止	<p>事業指定基準規則との比較により「異常な状態の検知」が「運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生した場合の検知」に明確化されたことにより新たに選定した安全保護回路において、「工程計装設備」と記載している。また、添付書類六「第6.2-1表、第6.2-2表、第6.2-3表」及び既認可設計申請書において、工程計装設備の詳細設計を記載している。新たに選定した安全保護回路においては、既許申請書等において安全上重要な施設であり、計測制御設備との部分的共用によつて安全機能を損なうことのない設計とされていることから、事業指定基準規則における安全保護回路と同等の設計方針としている。</p> <p>したがって、新たに選定した安全保護回路についても、既許申請書からの設計に変更はない。</p>
施設・設備名	信号の種類	機能																		
アルトニウム精製設備	逆抽出塔溶液温度	温度警報 加熱停止																		
施設・設備名	信号の種類	機能																		
分配設備	ウラン濃縮缶加熱蒸気温度	温度警報 加熱停止																		
施設・設備名	信号の種類	機能																		
液体廃棄物の廃棄施設 高レベル廃液処理設備	高レベル廃液濃縮缶罐 縮器排気出口温度	温度警報 加熱停止																		

事業指定基準規則第19条と許認可実績等との比較表(7/15)

事業指定基準規則	許認可実績等	新規制要求を踏まえた適合方針	比較結果																							
<p>第十九条 再処理施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路（安全機能を有する施設に属するものに限る。）を設けなければならない。</p> <p>一 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生した場合において、これらの異常な状態を検知し、これらの状態及び化学的制御を起さないよう自動的に設備の作動を速やかに、かつ、自動的に開始させるものとする。</p>	<p>添付書類六 第6.2-3表(2) 計測制御系の主要な設定値一覧表</p> <table border="1" data-bbox="159 694 408 1075"> <thead> <tr> <th>施設・設備名</th> <th>信号の種類</th> <th>機能</th> <th>設定値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>脱硝施設 ウラン・プルトニウム混合脱硝設備</td> <td>焙焼炉加熱ヒータ温度高 還元炉加熱ヒータ温度高</td> <td>加熱停止</td> <td>890℃ 以下</td> </tr> <tr> <td>酸及び溶媒の回収施設 酸回収設備</td> <td>還元ガス中の水素濃度高 第2酸回収系の蒸発缶加熱蒸気温度高</td> <td>還元ガスの供給停止 警告 加熱停止</td> <td>6.0vol% 以下 134℃ 以下</td> </tr> </tbody> </table> <p>添付書類六 第6.2-1表 計測制御系の核計装（抜粋）</p> <table border="1" data-bbox="159 1075 408 1146"> <thead> <tr> <th>施設・設備名</th> <th>信号の種類</th> <th>機能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>分離施設 分離設備 分配設備</td> <td>プルトニウム洗浄器の中性子の計数率</td> <td>計数率警報 工程停止</td> </tr> </tbody> </table> <p>添付書類六 第6.2-2表(9) 主要な計測制御系の工程計装（抜粋）</p> <table border="1" data-bbox="159 1146 408 1523"> <thead> <tr> <th>施設・設備名</th> <th>信号の種類</th> <th>機能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>固体廃棄物の廃棄施設 高レベル廃液ガラス固化設備</td> <td>固化セル移送台車上の流下ガラスの重量</td> <td>重量指示 重量警報 ガラス流下停止</td> </tr> </tbody> </table> <p>(既認可設工認申請書抜粋) 第6回申請 図-4-4-4-2 注記 3)：建屋給気閉止ダンパは、外部電源喪失時に閉鎖する。</p> <p>第6回申請 図-4-4-5-2 注記 3)：建屋給気閉止ダンパは、外部電源喪失時に閉鎖する。</p> <p>第8回申請 ホ-33-3 k) 固化セルの圧力を計測し、圧力高で固化セル隔離ダンパを閉止する信号を発する。</p>	施設・設備名	信号の種類	機能	設定値	脱硝施設 ウラン・プルトニウム混合脱硝設備	焙焼炉加熱ヒータ温度高 還元炉加熱ヒータ温度高	加熱停止	890℃ 以下	酸及び溶媒の回収施設 酸回収設備	還元ガス中の水素濃度高 第2酸回収系の蒸発缶加熱蒸気温度高	還元ガスの供給停止 警告 加熱停止	6.0vol% 以下 134℃ 以下	施設・設備名	信号の種類	機能	分離施設 分離設備 分配設備	プルトニウム洗浄器の中性子の計数率	計数率警報 工程停止	施設・設備名	信号の種類	機能	固体廃棄物の廃棄施設 高レベル廃液ガラス固化設備	固化セル移送台車上の流下ガラスの重量	重量指示 重量警報 ガラス流下停止	<p>事業指定基準規則と再処理施設安全審査指針との比較により「異常状態の検知」が「運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生した場合の検知」に明確化されたことにより新たに選定した安全保護回路について、「工程計装設備」文ト項において、「既許可申請書第六「第6.2-1表、第6.2-2表、第6.2-3表」及び既認可設工認申請書」に記載している。</p> <p>新たに選定した安全保護回路については、「既許可申請書等」において安全上重要な施設であり、計測制御設備との部分的共用によつて安全機能を損なうことのない設計とされていることから、事業指定基準規則における安全保護回路と同等の設計方針としている。</p> <p>したがって、新たに選定した安全保護回路についても、既許可申請書からの設計に変更はない。</p>
施設・設備名	信号の種類	機能	設定値																							
脱硝施設 ウラン・プルトニウム混合脱硝設備	焙焼炉加熱ヒータ温度高 還元炉加熱ヒータ温度高	加熱停止	890℃ 以下																							
酸及び溶媒の回収施設 酸回収設備	還元ガス中の水素濃度高 第2酸回収系の蒸発缶加熱蒸気温度高	還元ガスの供給停止 警告 加熱停止	6.0vol% 以下 134℃ 以下																							
施設・設備名	信号の種類	機能																								
分離施設 分離設備 分配設備	プルトニウム洗浄器の中性子の計数率	計数率警報 工程停止																								
施設・設備名	信号の種類	機能																								
固体廃棄物の廃棄施設 高レベル廃液ガラス固化設備	固化セル移送台車上の流下ガラスの重量	重量指示 重量警報 ガラス流下停止																								

事業指定基準規則第19条と許認可実績等との比較表(8/15)

事業指定基準規則	許認可実績等	新規制要求を踏まえた適合方針	比較結果
<p>第十九条 再処理施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路(安全機能を有する施設に属するものにおいて同じ。)を設けなければならない。</p> <p>二 火災、爆発その他の再処理施設の安全性を著しく損なうおそれが生じたとき、これを抑制し、又は防止するための設備(前号に規定するものを除く。)の作動を速やかに、かつ、自動的に開始させるものとする。</p>	<p>(再処理事業指定申請書) 本文 ト. 計測制御系統施設の設備 (2) 主要な安全保護回路の種類 再処理施設の安全性を著しく損なうおそれのある異常状態を生じた場合に、その異常状態を検知し、自動的に緊急動作を起こさせる安全保護回路(安全保護系)を設ける。</p>	<p>本文 ロ. 再処理施設の一般構造 (k) 安全保護回路 安全保護回路に係る基本方針を以下のとおりとする。 運転時の異常な過渡変化及び設計基準値を超えないうちに、これらからの移的、熱的及び化学的制限値を超えないようにするたための設備及び火災、爆発その他の再処理施設の安全性を著しく損なうおそれが生じたとき、これを抑制し、自動的に開始するための設備の作動を速やかに、かつ、計測制御設備の一部を安全保護回路と共用する場合、計測制御設備の単一故障によって、安全保護回路の安全保護機能が失われないう設計とする。</p>	<p>「火災、爆発その他の再処理施設の安全性を著しく損なうおそれが生じたとき、これを抑制し、又は防止するための設備を作動させる」について、既許可申請書本文ト項に再処理施設の安全状態を検知し、自動的に緊急動作を起こさせる安全保護回路を設けることを記載している。載事項項に対する設計方針として、既許可申請書添付書類六「6.3.2設計方針(1)」に異常状態の拡大防止又は抑制のための設備を速やかに作動させることを記載している。</p> <p>したがって、当該規則に沿って本文記載事項を修正したとしても、記載の適正化に留まる。</p>
	<p>(1) 安全保護系は、再処理施設の安全を著しく損なうおそれのある異常状態が生じた場合、その異常状態を検知し、自動的に緊急動作を速やかに作動させる必要が生じた場合、その異常状態を検知し、当該設備の作動を自動的に起こさせる設計とする。</p>	<p>本文 ヘ. 計測制御系統施設の設備 (1) 主要な安全保護回路の種類 運転時の異常な過渡変化及び設計基準値を超えないうちに、これらからの移的、熱的及び化学的制限値を超えないようにするたための設備及び火災、爆発その他の再処理施設の安全性を著しく損なうおそれが生じたとき、これを抑制し、又は防止するための設備の作動を速やかに、かつ自動的に開始するよう設計された安全保護回路を設ける。安全保護回路を以下に示す。</p>	
	<p>添付書類六 6.3.2 設計方針 (1) 安全保護系は、再処理施設の安全を著しく損なうおそれのある異常状態が生じた場合、その異常状態を検知し、自動的に緊急動作を速やかに作動させる必要が生じた場合、その異常状態を検知し、当該設備の作動を自動的に起こさせる設計とする。</p>	<p>添付書類六 6.3.2 設計方針 (1) 安全保護回路は、運転時の異常な過渡変化及び設計基準値が発生し、その拡大防止又は抑制のための設備を速やかに作動させる必要が生じた場合、その異常状態を検知し、当該設備の作動を自動的に起こさせる設計とする。</p>	
	<p>添付書類六 6.3.4 主要設備 安全保護系は、適切な方法により、試験できるよう試験回路を設ける。 安全保護系のケーブルは、可能な限り難燃性ケーブルを使用し、ケーブルトレイ及び電線管は、金属材料を主体に使用する。また、その他の構成材料も可能な限り、難燃性材料を使用する。 安全保護系は、電源の喪失、安全保護動作に関連する継電器のコイルの断線、短絡等において、安全上許容される状態になる設計とする。</p>	<p>添付書類六 6.3.4 主要設備 安全保護回路は、適切な方法により、試験できるよう試験回路を設ける。 安全保護回路のケーブルは、可能な限り難燃性ケーブルを使用し、ケーブルトレイ及び電線管は、金属材料を主体に使用する。また、その他の構成材料も可能な限り、難燃性又は難燃性材料を使用する。 安全保護回路は、電源の喪失、安全保護動作に関連する継電器の断線、短絡等において、安全上許容される状態になる設計とする。</p>	

事業指定基準規程第19条と許認可実績等との比較表(10/15)

事業指定基準規則	許認可実績等	新規制要求を踏まえた適合方針	比較結果
<p>第十九条 再処理施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路(安全機能を有する以下この条において同じ。)を設けなければならない。</p> <p>二 火災、爆発その他の再処理施設の安全性を著しく損なうおそれ又は防止するおそれがあるものを除く。(前号)の規定するものを除く。()の作動を速やかに、かつ、自動的に開始させるものとする。</p>		<p>(6) 酸及び溶媒の回収施設の第2酸回収系の蒸発缶加熱停止回路は、酸及び溶媒の急激な分解反応を防止するたためのものであり、温度検出器により蒸気温度を検出し、蒸気発生器への一次蒸気配管の遮断弁を閉じる信号を発する回路を構成する。</p> <p>(7) 脱硝施設の還元ガス受槽水素濃度高による還元ガス供給停止回路は、還元ガス受槽水素濃度高による還元ガス供給停止回路は、ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の還元炉での還元炉の水素濃度が上昇し供給する還元用窒素・水素混合ガス中の水素濃度検出器により水素濃度高を検出し、還元用窒素・水素混合ガスの供給を停止する信号を発する回路を構成する。</p> <p>(8) 分離施設のプルトニウム洗浄器中性子計数率高による工程停止回路は、分配設備のプルトニウム洗浄器に過度のプルトニウムが流入し臨界になることを防止するたためのものであり、プルトニウム洗浄器セルの外中性子検出器により計数率高を検出し、プルトニウム分配塔からプルトニウム洗浄器への有機溶媒の移送を停止する信号を発する回路を二重化して構成する。</p> <p>(9) 液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液濃縮缶凝縮器排気出口温度高による加熱停止回路は、高レベル廃液濃縮缶凝縮器排気出口温度高による加熱停止回路は、液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液濃縮缶凝縮器に供給する冷却水が停止し凝縮機能が低下することによる放射線物質の放出の有意な増加を防止するたためのものであり、温度検出器により高レベル廃液濃縮缶凝縮器の排気出口温度高を検出し、蒸気発生器への一次蒸気配管の遮断弁を閉じる信号を発する回路及び別の温度検出器により高レベル廃液濃縮缶凝縮器の排気出口温度高を検出し高レベル廃液濃縮缶への加熱蒸気配管の遮断弁を閉じる信号を発する回路を多様化して構成する。</p> <p>(10) 脱硝施設の焙焼炉ヒーター部温度高による加熱停止回路は、焙焼炉ヒーター部温度高による加熱停止回路は、ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の焙焼炉の炉心が破損し閉じ込め機能が喪失することによる焙焼炉の炉心温度高を検出し、ヒーターへの通電を停止する信号を発する回路を二重化して構成する。</p>	<p>比較結果 「火災、爆発その他の再処理施設の安全性を著しく損なうおそれ又は防止するたためのものであり、これらを抑制し、又「ト項に再処理施設の安全を著しく損なうおそれがあるものを著しく知らせる緊急動作を起すことを自動的に緊急回路を設けることを記載している。載事項に対する設計また、本文記載事項として、既許認可申請書添付書類六「6.3.2設計方針(1)」に異常状態の拡大防止又は抑制のためめの設備を速やかに作動させることを記載している。</p> <p>したがって、当該規則に沿って本文記載事項を修正したとしても、記載の適正化に留まる。</p>

事業指定基準規則第19条と許認可実績等との比較表(11/15)

事業指定基準規則	許認可実績等	新規制要求を踏まえた適合方針	比較結果
<p>第十九条 再処理施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路（安全機能を有する施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。</p> <p>二 火災，爆発その他の再処理施設の安全性を著しく損なうおそれ又は防止するための設備（前号に規定するものを除く。）の作動を速やかに、かつ、自動的に開始させるものとする。</p>		<p>(11) 脱硝施設の還元炉ヒータ部温度高による加熱停止回路は、ウラム還元炉ヒータ部温度高による加熱停止回路は、ウラム還元炉のヒータ部温度高が破損し閉じ込め機能が喪失することを防止するためのものであり、ヒータ部温度高を検出し、ヒータ部への通電を停止する信号を発生する回路を構成する。落雷により、当該回路が影響を受けた場合は、安全側への移行動作として通電を停止する設計とする。</p> <p>(12) 気体廃棄物の廃棄施設の外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパの閉止回路（分離建屋） 外部電源喪失時に分離建屋内が正圧（分離建屋）は、外部電源喪失のためであり、外部電源の喪失を検知し分離建屋の建屋給気閉止ダンパを閉止する信号を発生する回路を二重化して構成する。</p> <p>(13) 気体廃棄物の廃棄施設の外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパの閉止回路（精製建屋） 外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパ閉止回路（精製建屋）は、外部電源喪失のためであり、外部電源の喪失を検知し精製建屋の建屋給気閉止ダンパを閉止する信号を発生する回路を二重化して構成する。</p> <p>(14) 固体廃棄物の廃棄施設の固化セル移送台車上の質量高によるガラス流下停止回路 固化セル移送台車上の質量高によるガラス流下停止回路は、高レベル廃液ガラス固化設備のガラス流下停止からの溶融ガラスがガラス固化体容器から漏えいすることによる放射性物質の放出の有意な増加を防止したり質量高を検知し、固化セル移送台車上の質量高を供給する弁を開ける信号を発生する回路を二重化して構成する。</p> <p>(15) 気体廃棄物の廃棄施設の固化セル圧力高による固化セル隔離ダンパの閉止回路 固化セル圧力高による固化セル隔離ダンパの閉止回路は、高レベル廃液ガラス固化建屋の固化セルの負圧が低下した場合に固化セルから建屋への逆流を防止するたためのものであり、圧力検出器により固化セルの圧力高を検知し、固化セルへの給気系に設けた固化セル隔離ダンパを閉止する信号を発生する回路を二重化して構成する。</p>	<p>「火災，爆発その他の再処理施設が安全性を著しく損なうおそれ又は防止するための設備を作動させる」について、既許可申請書本文ト項に再処理施設の安全を著しく損なうおそれのある異常状態を検出し、自動的に緊急動作を起させる安全保護回路を設けることを記載している。載事項に対する設計方針として、既許可申請書添付書類六「6.3.2設計方針（1）」に異常状態の拡大防止又は抑制のための設備の拡大防止又は抑制することとを記載している。</p> <p>したがって、当該規則に沿って本文記載事項を修正したとしても、記載の適正化に留まる。</p>

事業指定基準規則第19条と許認可実績等との比較表(12/15)

事業指定基準規則	許認可実績等	新規制要求を踏まえた適合方針	比較結果
<p>第十九条 再処理施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路(安全機能を有する施設に属するものに限る。以下この条において同じ。)を設けなければならない。</p> <p>二 火災、爆発その他の再処理施設の安全性を著しく損なうおそれが生じたとき、これを抑制し、又は防止するための設備(前号)の作動を連やかにかつ、自動的に開始させるものとする。</p>	<p>【既許申請書における計測制御系統施設の記載】</p> <p>(再処理事業指定申請書) 本文ト. 計測制御系統施設の設備</p> <p>(3) 主要な工程計装設備の種類 再処理施設の各施設(温度・圧力・流量・液位・密度・濃度等を測定し、運転監視・制御を行う)とともに、安全濃度を確保するための警報等を発する工程計装設備を設ける。</p> <p>添付書類六 6.2.1 概要 工程計装設備は、各施設の温度、圧力、流量、液位、密度等を測定し、通常監視及び制御を行う設備である。そのうち、各施設の核、熱及び化学的制限値を維持するために必要な計測制御系統及び各施設の安全機能を維持するために必要な計測制御系統は、異常状態を検知し、警報、工程停止信号等を発する安全上重要な施設である。</p> <p>添付書類六 6.2.2 設計方針</p> <p>(1) 計測制御設備は、平常時及び運転時の異常な過渡変化時において施設の運転状態を予想変動範囲内で監視できる設計とする。</p> <p>(2) 計測制御設備は、平常時の運転条件の変化及び外乱に對し施設の運転状態を適切な運転範囲に維持できる設計とする。</p> <p>(4) 計測制御設備のうち安全上重要な施設の安全機能を維持するために必要な計測制御系は、動的機器の単一故障を仮定しても安全が確保できるよう多重性又は多様性を有するとともに、電氣的・物理的な独立性を有する設計とする。</p> <p>(5) 計測制御設備のうち安全上重要な施設の安全機能を維持するために必要な計測制御系は、計測制御設備との部分的共用によってその安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>添付書類六 6.2.4 主要設備</p> <p>b. プルトニウム精製設備の計測制御系</p> <p>(b) 工程計装</p> <p>ii. 逆抽出塔内の溶液温度を測定し、温度高で中央制御室に警報を発し、溶液温度上昇が更に大きい場合、供給する有機溶媒、HAN及びヒドレンジンを含む硝酸溶液並びに逆抽出液の加熱用の温水のしや断信号を発する。この加熱用の温水のしや断のための検出器及びインターロータリング回路は、二重化する。</p> <p>b. 分配設備の計測制御系</p> <p>(b) 工程計装</p> <p>vi. ウラン濃縮缶の加熱蒸気の温度を測定し、温度高で中央制御室に警報を発し、加熱蒸気温度上昇が更に大きい場合は、ウラン濃縮缶への加熱蒸気のしや断及びウラン濃縮缶加熱蒸気発生器へのしや断のしや断信号を発する。この蒸気しや断のための検出器及びインターロータリング回路は、多様化する。</p>	<p>事業指定基準規則と再処理施設安全審査指針との比較により「異常な状態の検知」が「運転時の異常な過渡変化及び検知」に明確化されたことにより新たに選定した安全保護回路について、「工程計装設備」と記載している。また、添付書類六「6.2.4 主要設備」及び既認可設備の設計を記載している。新たに選定した安全保護回路については、既許申請書等において安全上重要な施設であり、計測制御設備との部分的共用による安全機能を損なうことから、事業指定基準規則における安全保護回路と同等の設計方針としていている。</p> <p>したがって、新たに選定した安全保護回路についても、既許申請書からの設計に変更はない。</p>	

事業指定基準規則第19条と許認可実績等との比較表(13/15)

事業指定基準規則	許認可実績等	新規制要求を踏まえた適合方針	比較結果
<p>第十九条 再処理施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路(安全機能を有する施設に属するものにおいて同一の)を設けなければならない。</p> <p>二 火災、爆発その他の再処理施設の安全性を著しく損なうおそれが生じたとき、これらを抑制し、又は防止するための設備(前号に規定するものを除く。)の作動を速やかにか、かつ、自動的に開始させるものとする。</p>	<p>添付書類六 6.2.4 主要設備</p> <p>a. 酸回収設備の計測制御系</p> <p>(b) 工程計装</p> <p>iii. 第二酸回収系の蒸発缶の加熟蒸気の温度を測定し、温度高で中央制御室に警報を発する。加熟蒸気温度上昇が更に大きい場合は、蒸発缶への一次蒸気のしや断及び蒸発缶加熟蒸気発生器への一次蒸気のしや断の検出器及びインターロック回路は、多様化する。</p> <p>b. ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の計測制御系</p> <p>(a) 工程計装</p> <p>v. 還元炉に供給する還元用窒素・水素混合ガス(以下6. 還元「還元ガス」という。)中の水素濃度を測定し、水素濃度が異常に上昇した場合には、濃度高で警報を発するとともに還元ガスの供給停止の信号を発する。この水素濃度による供給停止のための検出器及びインターロック回路は、二重化する。</p> <p>b. 分配設備の計測制御系</p> <p>(b) 核計装</p> <p>i. プルトニウム洗浄器の中性子の計数率を測定し、計数率高で中央制御室に警報を発し、中性子の計数率上昇が更に大きい場合、工程停止信号を発する。工程停止のための検出器及びインターロック回路は、二重化する。</p> <p>b. 高レベル廃液処理設備の計測制御系</p> <p>(a) 工程計装</p> <p>iv. 高レベル廃液濃縮缶の凝縮器の排気側出口温度を測定し、温度高で中央制御室に警報を発し、出口温度上昇が更に大きい場合、高レベル廃液濃縮缶への加熟蒸気のしや断及び高レベル廃液濃縮缶加熟蒸気発生器への一次蒸気のしや断信号を発する。この蒸気しや断のための検出器及びインターロック回路は、多様化する。</p> <p>b. ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の計測制御系</p> <p>(a) 工程計装</p> <p>iii. 焙焼炉の加熟ヒータ部の温度を測定し、温度が異常に上昇した場合には、加熟停止の信号を発する。この加熟ヒータ部の温度による加熟停止のための検出器及びインターロック回路は、二重化する。</p> <p>iv. 還元炉の加熟ヒータ部の温度を測定し、温度が異常に上昇した場合には、加熟停止の信号を発する。この加熟ヒータ部の温度による加熟停止のための検出器及びインターロック回路は、二重化する。</p>	<p>事業指定基準規則と再処理施設安全審査指針との比較により「異常な状態の検知」が「運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生したことにより新たに選定された安全保護回路について、「工程計装設備」と記載している。また、添付書類六「6.2.4. 主要設備」及び既認可設備の申請書において、工程計装設備の詳細設計を記載している。新たに選定した安全保護回路については、既許可申請書等において安全上重要な施設であり、計測制御設備との部分的共用によって安全機能を損なうことのない設計と規格における安全保護回路と同等の設計方針としていている。</p> <p>したがって、新たに選定した安全保護回路についても、既許可申請書からの設計に変更はない。</p>	

事業指定基準規則第19条と許認可実績等との比較表(14/15)

事業指定基準規則	許認可実績等	新規制要求を踏まえた適合方針	比較結果
<p>第十九条 再処理施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路(安全機能を有する。以下この条において同じ。)を設けなければならない。</p> <p>二 火災、爆発その他の再処理施設の安全性を著しく損なうおそれが生じたとき、これを抑制し、又は防止するための設備(前号に規定するものを除く。)の作動を速やかに、かつ、自動的に開始させるものとする。</p>	<p>c. 高レベル廃液ガラス固化設備の計測制御系</p> <p>(a) 工程計装</p> <p>ii. ガラス溶融炉の溶融ガラスをガラス固化体容器に注入する際には、所定質量値で注入停止信号を発生し、質量が増加した場合には、中央制御室に警報を発する。この注入停止のための検出器及びインターロック回路は、二重化する。</p> <p>(既認可設工認申請書抜粋)</p> <p>第6回申請 図-4-4-2</p> <p>注記 3) : 建屋給気閉止ダンパは、外部電源喪失時に閉鎖する。</p> <p>第6回申請 図-4-5-2</p> <p>注記 3) : 建屋給気閉止ダンパは、外部電源喪失時に閉鎖する。</p> <p>第8回申請 ホ-33-3</p> <p>k) 固化セルの圧力を計測し、圧力高で固化セル隔離ダンパを閉止する信号を発生する。</p>		<p>事業指定基準規則と再処理施設安全審査指針との比較により「異常な状態の検知」が「運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生した場合の検知」に明確化されたことにより新たに選定した安全保護回路について、「工認申請書本文」と記載している。また、「添付書類六」6.2.4.主要設備」及び「既認可設工認申請書」において、工程計装設備の詳細設計を記載している。新たに選定した安全保護回路については、既許認可申請書等において安全上重要な施設であり、計測制御設備との部分的共用によって安全機能を損なうことのない設計と規則における安全保護回路と同等の設計方針としてしている。</p> <p>したがって、新たに選定した安全保護回路についても、既許認可申請書からの設計に変更はない。</p>

事業指定基準規則第19条と許認可実績等との比較表(15/15)

事業指定基準規則	許認可実績等	新規制要求を踏まえた適合方針	比較結果
<p>第十九条 再処理施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路(安全機能を有する施設に属するものにおいて同じ。)を設けなければならない。</p> <p>三 計測制御系統施設の一部を安全保護回路と共用する場合であつて、単一故障が生じる場合において、当該安全保護回路の安全保護機能が失われなければならないこと。</p>	<p>(再処理事業指定申請書) 本文 ト. 計測制御系統施設の設備 (2) 主要な安全保護回路の種類 再処理施設の安全を著しく損なうおそれのある異常状態を生じた場合に、その異常状態を検知し、自動的に緊急動作を起こさせる安全保護回路(安全保護系)を設ける。</p>	<p>本文 ロ. 再処理施設の一般構造 (k) 安全保護回路 安全保護回路に係る基本方針を以下のとおりとする。 運転時の異常な過渡変化及び設計基準準事故が発生した場合において、これらの異常な状態を検知し、これらの移的、熱的及び化学的制限値を超えないようにするための設備及び火災、爆発その他の再処理施設の安全性を著しく損なうおそれがあるときに、これらを抑制し、自動的に開始するための設備の動作を速やかに、かつ、自動的に閉鎖させる設計とする。 また、計測制御設備の一部を安全保護回路と共用する場合、計測制御設備の単一故障により、安全保護回路の安全保護機能が失われなければならない設計とする。</p>	<p>「計測制御系統施設の一部を安全保護回路と共用する場合であつて、単一故障が生じる場合において、当該安全保護回路の安全保護機能が失われれないもの」とすについて、既許可申請書本文ト項に安全保護回路を設けることを記載している。 また、安全保護回路に対する設計方針として、既許可申請書添付書類六「6.3.2設計方針(2)。(3)」に動的機器の単一故障及び計測制御設備との部分的共用によってその安全機能を損なうことのない設計とすることを記載している。 したがって、当該規則に沿つて本文記載事項を修正したとしても、記載の適正化に留まる。</p>
	<p>添付書類六 6.3.2 設計方針 (2) 安全保護系は、動的機器の単一故障を仮定してもその安全機能が確保できるよう多重性を有するとともに、電気的・物理的な独立性を有する設計とする。</p> <p>(3) 安全保護系は、計測制御設備との部分的共用によつてその安全機能を損なうことのない設計とする。</p>	<p>添付書類六 6.3.2 設計方針 (2) 安全保護回路は、動的機器の単一故障を仮定してもその安全機能が確保できるよう多重性を有する設計とする。 (3) 安全保護回路は、検出器等を計測制御設備と一部共用する場合は、当該検出器等を安全保護回路として設計するとともに、計測制御設備の短絡、地絡又は断線によつて安全保護回路に影響を与えない設計とする。</p>	
	<p>添付書類六 6.3.4 主要設備 安全保護系は、各々、多重化又は多様化した回路で構成する。その多重化又は多様化した回路は、相互干渉が起こらないように、電源、ケーブル・トレイ等を2系統に分離し、電気的・物理的な独立性を持たせる。 安全保護系は、計測制御設備と検出器、変換器等を共用する場合に、計測制御設備の故障が安全保護系に影響を与えないように、絶縁増幅器、継電器等で計測制御設備と分離する。</p>	<p>添付書類六 6.3.4 主要設備 安全保護回路は、多重化又は多様化した回路で構成する。その多重化又は多様化した回路は、安全機能を有する施設からの電磁障害による相互干渉が起こらないように、電源及びケーブル・トレイを2系統に分離し、電気的・物理的な独立性を持たせる。 安全保護回路は、検出器、変換器等を計測制御設備と共用する場合は、当該計測制御設備の故障が安全保護回路に影響を与えないように、アイソレーション・タタ及び継電器を用いて計測制御設備と分離する。</p>	

補足説明資料 3-1 (19 条)

安全保護回路に変更を施している場合の影響について

補足説明資料 2-1 のとおり、既許可申請書の安全保護系 3 回路に加え、新たに気体廃棄物の廃棄施設の外部電源喪失による建屋給気閉止ダンパの閉止回路（精製建屋）等の 1 2 回路を再選定した。

このうち、以下の 1 1 回路については、落雷対策工事を実施する。

- ① 液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路
- ② 溶解施設の溶解槽の可溶性中性子吸収材緊急供給回路及びせん断処理施設のせん断機のせん断停止回路
- ③ 精製施設の逆抽出塔溶液温度高による加熱停止回路
- ④ 分離施設のウラン濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路
- ⑤ 精製施設のプルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路
- ⑥ 酸及び溶媒の回収施設の第 2 酸回収系の蒸発缶加熱蒸気温度高による加熱停止回路
- ⑦ 脱硝施設の還元ガス受槽水素濃度高による還元ガス供給停止回路
- ⑧ 液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液濃縮缶凝縮器排気出口温度高による加熱停止回路
- ⑨ 脱硝施設の焙焼炉ヒータ部温度高による加熱停止回路
- ⑩ 脱硝施設の還元炉ヒータ部温度高による加熱停止回路
- ⑪ 固体廃棄物の廃棄施設の固化セル移送台車上の質量高によるガラス流下停止回路

また、このうち、以下の 2 回路については、落雷事象に対する設備の信頼性向上対策工事を実施する。

- ① 脱硝施設の焙焼炉ヒータ部温度高による加熱停止回路
- ② 脱硝施設の還元炉ヒータ部温度高による加熱停止回路

(1) 安全保護回路への保安器及びアイソレータの設置について

a. 目的

規則第9条外部からの衝撃による損傷の防止のうち、落雷に係る設計において、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時に期待している安重インターロック機能を保護するため、保安器の設置工事を実施する。また、保安器が万一動作不良等を起こした際にインターロック機能を保護するため、併せてアイソレータの設置工事を実施する。

b. 改造工事の内容について

安全保護回路について、落雷により安全機能を損なわないよう、信号出力側の建屋と信号入力側の建屋の両方に保安器を設置する。また、信号出力側の建屋にアイソレータを設置する。(図-1)

c. 安全保護回路への影響について

(a) 保安器の設置

保安器は間接雷の影響を防止するための機器であり、建屋間を跨ぐ計測信号を伝達するのみで変換処理等の機能は有していない。

また、保安器を通過する計測信号は、安全保護回路からアイソレータにより分岐して出力された計測信号であり、安全保護回路とは完全に分離している。

このため、保安器の設置による安全保護回路への影響はない。

(b) アイソレータの設置

アイソレータは、万が一保安器が正常に機能せずに安全保護回路側に間接雷の影響が及ぶことを想定し設置する機器であり、安全保護回路と電氣的に分離している。

このため、アイソレータの設置による安全保護回路への影響はない。

なお、設置するアイソレータは安全保護回路とは分離して設置することから安全上重要な設備には含めない。

(2) 脱硝施設の焙焼炉・還元炉安全保護回路の信頼性向上対策工事について

a. 目的

規則第9条外部からの衝撃による損傷の防止のうち、落雷に係る設計において、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時に期待している安重インターロックについて、落雷による多重故障が発生した場合の運転停止操作へ

の影響を確認した結果、6台（A系3台、B系3台）すべての温度計がダウンスケール側に壊れた場合には、約13分で最高使用温度に至るおそれがあるため、当該回路の信頼性向上対策工事を実施する。

b. 改造工事の内容について

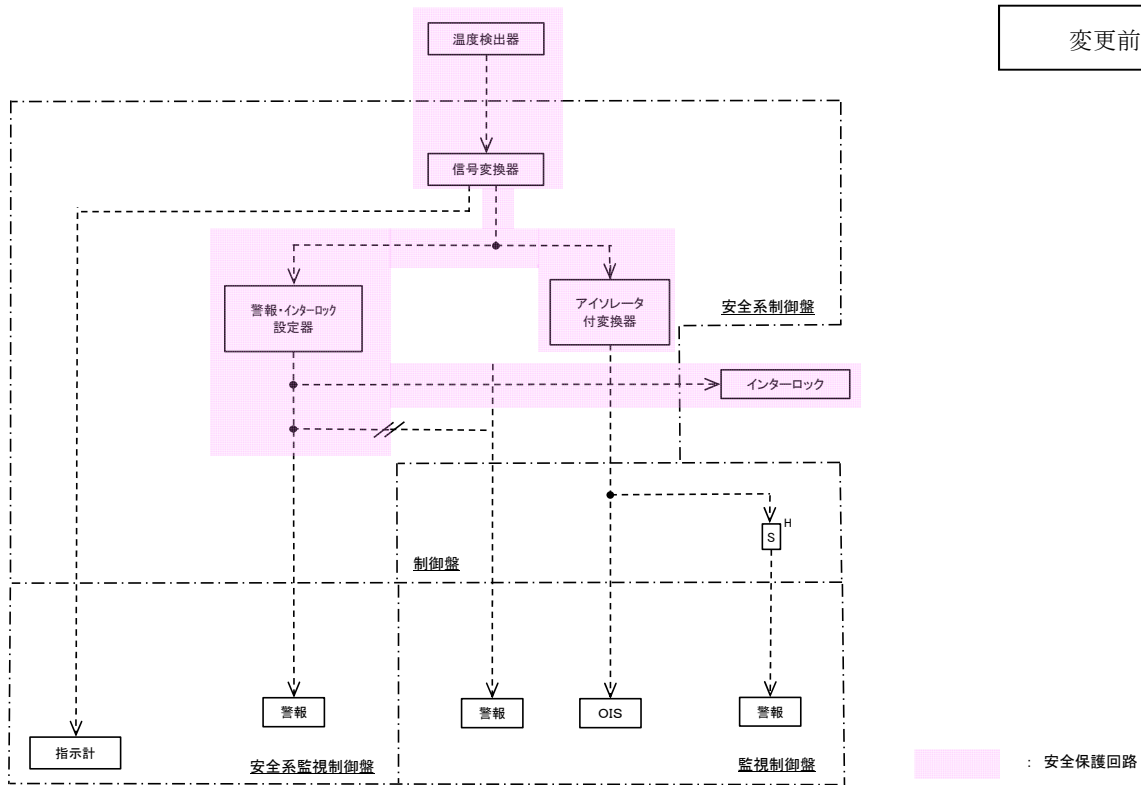
落雷により、万一、保安器およびアイソレータが損傷した場合に運転時の異常な過渡変化へ進展（焙焼炉及び還元炉の過加熱）する可能性が考えられることから、アイソレータの故障を検知し、これによりヒータの電源を遮断する機能を追加する。（図-2）

c. 安全保護回路への影響について

故障検知回路は当該安全保護回路に期待される加熱停止回路（信号変換器）の故障を検知するために設置する。当該の故障検知回路は温度検出器からの信号を安全保護回路内の信号変換器から分離出力された信号を計測し検知するものである。

よって、安全保護回路とは分離しているため影響はない。

変更前



変更後

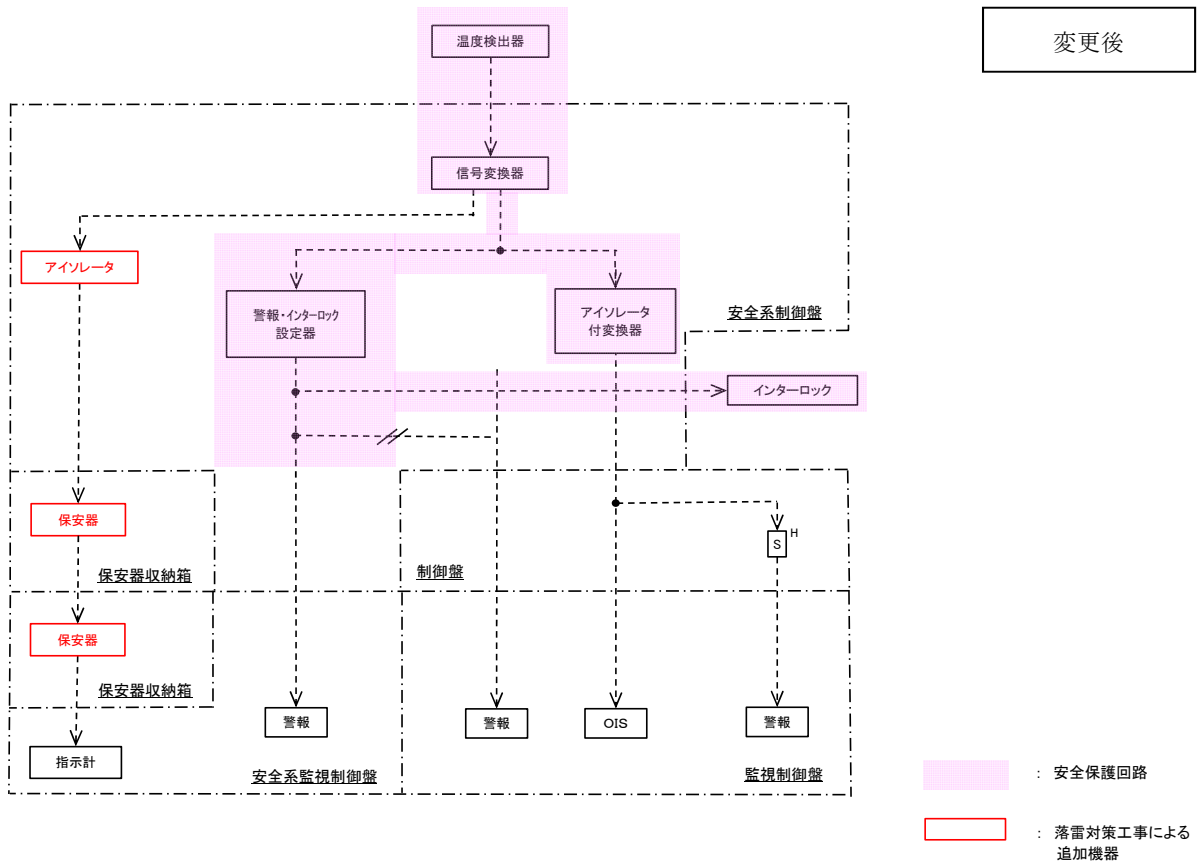
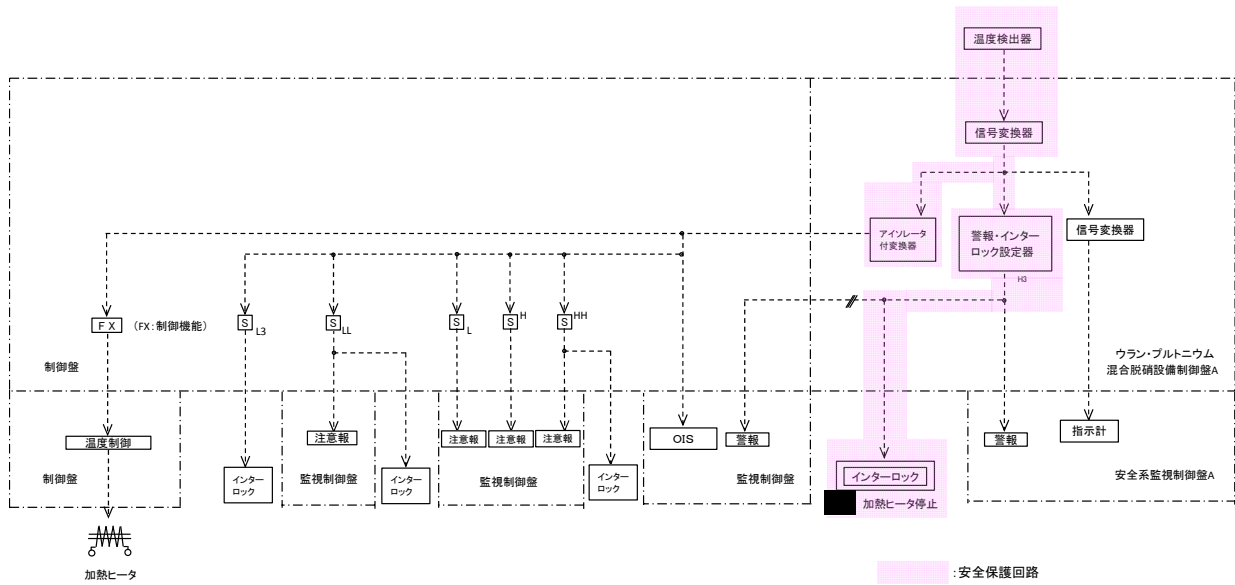


図-1 液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液濃縮缶凝縮器排気出口温度高による加熱停止回路の例

変更前



変更後

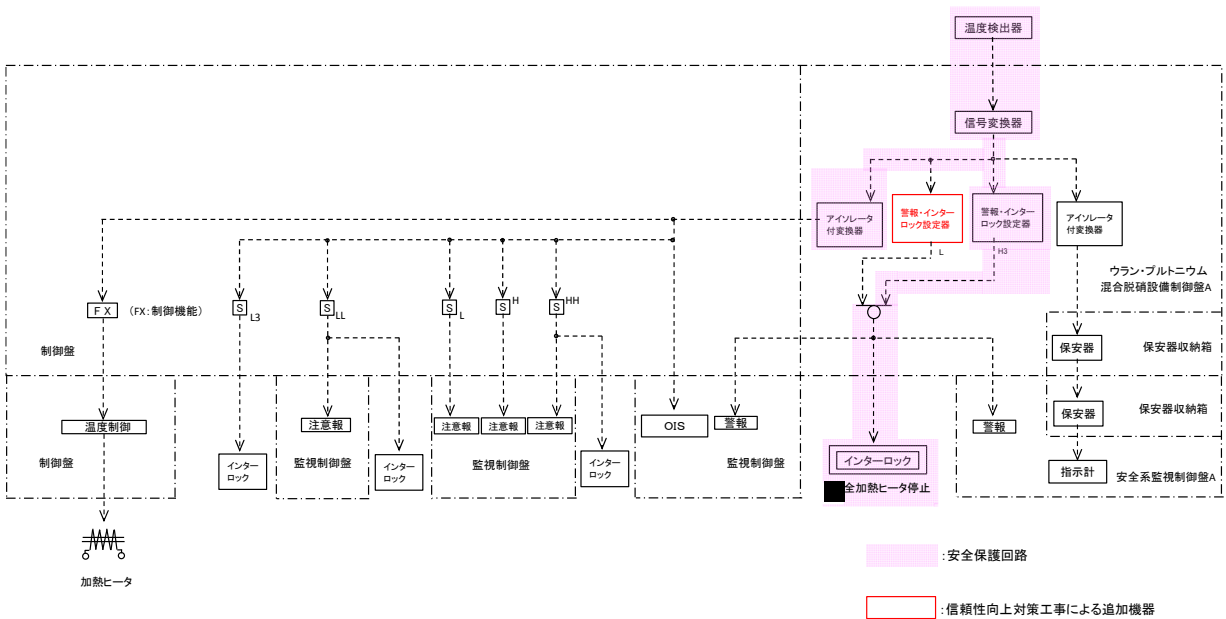


図-2 脱硝施設の焙焼炉・還元炉ヒータ部温度高による加熱停止回路の例

■ については商業機密の観点から公開できません。