

【公開版】

提出年月日	令和元年 10 月 11 日	R3
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 18 条：計測制御系統施設

目 次

1 章 基準適合性

1. 要求事項の整理

2. 規則への適合性

3. 設備等

3. 1 概要

3. 2 設計の基本方針

3. 3 主要設備の仕様

3. 4 主要設備

3. 4. 1 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の計測制御系

3. 4. 2 せん断処理施設の計測制御系

3. 4. 3 溶解施設の計測制御系

3. 4. 4 分離施設の計測制御系

3. 4. 5 精製施設の計測制御系

3. 4. 6 脱硝施設の計測制御系

3. 4. 7 酸及び溶媒の回収施設の計測制御系

3. 4. 8 放射性廃棄物の廃棄施設の計測制御系

3. 4. 9 その他再処理設備の附属施設の計測制御系

3. 4. 10 その他の計測制御設備

3. 5 評価

4. 試験・検査

2 章 補足説明資料

1 章 基準適合性

1. 要求事項の整理

計測制御系統施設について、事業指定基準規則第 18 条と再処理施設安全審査指針 18 の比較により、事業指定基準規則第 18 条における追加要求事項を明確化する。(第 1 表)

【補足説明資料 1-1】

第1表 事業指定基準規則第18条と再処理施設安全審査指針18 比較表

事業指定基準規則 第18条（計測制御系統施設）	再処理施設安全審査指針 指針18	備考
<p>再処理施設には、次に掲げるところにより、計測制御系統施設を設けなければならない。</p> <p>一 安全機能を有する施設の健全性を確保するために監視することが必要なパラメータは、運転時、停止時及び運転時の異常な過渡変化時においても想定される範囲内に制御できるものとする。</p> <p>二 前号のパラメータは、運転時、停止時及び運転時の異常な過渡変化時においても想定される範囲内で監視できるものとする。</p> <p>三 設計基準事故が発生した場合の状況を把握し、及び対策を講じるために必要なパラメータは、設計基準事故時に想定される環境下において、十分な測定範囲及び期間にわたり監視できるものとする。</p>	<p>1. 制御室等は、事故時にも従事者が近接し又は留まり、事故対策操作が可能であるように、不燃設計、換気設計、遮蔽設計等がなされているとともに、主要な警報系統を含む計測系統及び通信系統が設けられていること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・追加された要求事項なし ・明確化された要求事項なし
<p>二 前号のパラメータは、運転時、停止時及び運転時の異常な過渡変化時においても想定される範囲内で監視できるものとする。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・追加された要求事項なし ・明確化された要求事項なし
<p>三 設計基準事故が発生した場合の状況を把握し、及び対策を講じるために必要なパラメータは、設計基準事故時に想定される環境下において、十分な測定範囲及び期間にわたり監視できるものとする。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・追加された要求事項なし ・明確化された要求事項なし

第1表 事業指定基準規則第18条と再処理施設安全審査指針18 比較表

事業指定基準規則 第18条（計測制御系統施設） （解釈）	再処理施設安全審査指針 指針18	備考
<p>1 第1号に規程する「健全性を確保するため に監視することが必要なパラメータ」及び 第3号に規定する「状況を把握し、及び対策 を講じるために必要なパラメータ」とは、例 えば、以下に掲げるものをいう。</p> <p>一 ウランの精製施設に供給される溶液中の プルトニウムの濃度</p> <p>二 可溶性中性子吸収材を使用する場合にあ つては、その濃度</p> <p>三 使用済燃料溶解槽内の温度</p> <p>四 蒸発缶内の温度及び圧力</p> <p>五 廃液槽の冷却水の流量及び温度</p> <p>六 機器内の溶液の液位</p>	<p>1. 制御室等は、事故時にも従事者が近 接し又は留まり、事故対策操作が可能で あるように、不燃設計、換気設計、遮蔽 設計等がなされているとともに、主要な 警報系統を含む計測系統及び通信系統が 設けられていること。</p>	<p>・追加された要求事項なし ・明確化された要求事項なし</p>
<p>四 前号のパラメータは、設計基準事故時に おいても確実に記録され、及び当該記録が保 存されるものとする。</p> <p>（解釈）</p> <p>2 第4号に規定する「記録され、及び当該 記録が保存されるもの」とは、事象の経過後 において、上記1のパラメータが参照可能で あるものをいう。</p>		<p>・追加された要求事項なし ・明確化された要求事項なし</p>
		<p>・追加された要求事項なし ・明確化された要求事項なし</p>

2. 規則への適合性

(計測制御系統施設)

第十八条 再処理施設には、次に掲げるところにより、計測制御系統施設を設けなければならない。

- 一 安全機能を有する施設の健全性を確保するために監視することが必要なパラメータは、運転時、停止時及び運転時の異常な過渡変化時においても想定される範囲内に制御できるものとする。
- 二 前号のパラメータは、運転時、停止時及び運転時の異常な過渡変化時においても想定される範囲内で監視できるものとする。
- 三 設計基準事故が発生した場合の状況を把握し、及び対策を講じるために必要なパラメータは、設計基準事故時に想定される環境下において、十分な測定範囲及び期間にわたり監視できるものとする。
- 四 前号のパラメータは、設計基準事故時においても確実に記録され、及び当該記録が保存されるものとする。

適合のための設計方針

第一号について

安全機能を有する施設の健全性を確保するために監視することが必要なパラメータは、運転時、停止時及び運転時の異常な過渡変化時においても想定される範囲内に制御できる設計とする。

第二号について

第一号のパラメータは、運転時、停止時及び運転時の異常な過渡変化時においても想定される範囲内で監視できる設計とする。

第三号について

設計基準事故が発生した場合の状況を把握し、及び対策を講じるために必要なパラメータは、設計基準事故時に想定される環境下において、十分な測定範囲及び期間にわたり監視できる設計とする。

第四号について

第三号のパラメータは、設計基準事故時においても確実に記録され、及び当該記録が保存される設計とする。

3. 設備等

3. 1 概要

計測制御設備は、再処理施設の使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設、せん断処理施設、溶解施設、分離施設、精製施設、脱硝施設、酸及び溶媒の回収施設、放射性廃棄物の廃棄施設及びその他再処理設備の附属施設の計測制御系で構成する。また、各々の計測制御系は、ガンマ線、アルファ線及び中性子の計数率を測定して監視及び制御を行う核計装設備と、温度、圧力、流量、液位、密度、濃度、位置等のプロセス量を測定して監視及び制御を行う工程計装設備で構成する。

3. 2 設計の基本方針

- (1) 計測制御設備は、運転時、停止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想定される範囲内で監視及び制御できる設計とする。
- (2) 計測制御設備は、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。
- (3) 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（電磁障害による影響含む。）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。
- (4) 計測制御設備は、安全保護回路との部分的共用によって安全保護回路が有する安全機能を損なうことのない設計とする。
- (5) 計測制御設備のうち安全機能を有する施設の計測制御系は、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。
- (6) 計測制御設備のうち安全上重要な施設の計測制御系は、外部電源系統の機能喪失時及び一般圧縮空気系の機能喪失時にも、安全機能が確保できる設計とする。
- (7) 計測制御設備のうち安全機能を有する施設の計測制御系は、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。
- (8) 計測制御設備のうち安全機能を有する施設の計測制御系は、設計基準事故が発生した場合の状況を把握し、対策を講ずるために必要なプロセス変数を、設計基準事故時に想定される環境下において、十分な測定範囲及び期間にわたり監視（記録を含む。）できる設計とする。

当該記録は適切な保存を行う。

- (9) 計測制御設備は、再処理施設の健全性を確保するために必要なプロセス変数を監視するための設備及び再処理施設の安全性を確保するために必要な操作を行うことができる設備を分離施設、精製施設その他必要な施設に設ける設計とする。
- (10) 安全上重要な施設の計測制御系は、再処理施設における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわない設計とする。
- (11) 計測制御設備のうち使用済燃料の受入れ及び貯蔵の安全確保及び運転操作上必要な計測制御系は、再処理設備本体の運転開始に先立ち使用できる設計とする。
- (12) 安全上重要な施設以外の施設とした計測制御設備（核計装設備、工程計装設備）は、安全上重要な施設への波及的影響防止をし、多重化による高い信頼性を確保して既に設置され運用されている経緯を踏まえ、安全上重要な施設の計測制御設備と同等の信頼性を維持する設計とする。

3. 3 主要設備の仕様

計測制御設備の仕様を第6. 2-1表、第6. 2-2表及び第6. 2-3表に示す。

また、主要な計測制御系の系統概要図を第6. 2-1図～第6. 2-24図に示す。

なお、計測制御設備のうち使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設、放射性廃棄物の廃棄施設及びその他再処理設備の附属施設の計測制御系は、再処理設備本体の運転開始に先立ち使用できる。

第 6.2-1 表(1) 主要な計測制御系の核計装

施設・設備名	信号の種類	機能
使用済燃料の受入れ 施設 使用済燃料受入れ 設備	使用済燃料集合体の燃焼度及び 平均濃縮度	燃焼度及び平均 濃縮度測定

第 6.2-1 表(2) 主要な計測制御系の核計装

施設・設備名	信号の種類	機能
分離施設 分離設備	補助抽出器の中性子の計数率	計数率警報 工程停止*
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
	プルトニウム洗浄器のアルファ線の計数率	計数率警報 故障警報 工程停止

*は安全上重要な施設以外の施設

第 6.2-1 表(3) 主要な計測制御系の核計装

施設・設備名	信号の種類	機能
精製施設 プルトニウム精製 設備	プルトニウム洗浄器のアルファ 線の計数率	計数率警報 故障警報 工程停止

第6.2-2表(1) 主要な計測制御系の工程計装

施設・設備名	信号の種類	機能
使用済燃料の受入れ 施設	燃料取出しピット漏えい水水位	水位警報
使用済燃料受入れ 設備	燃料仮置きピット漏えい水水位	水位警報

第6.2-2表(2) 主要な計測制御系の工程計装

施設・設備名	信号の種類	機能
使用済燃料の貯蔵施設	燃料貯蔵プール水位	水位警報
使用済燃料貯蔵設備	燃料貯蔵プール漏えい水水位	水位警報
	燃料送出しピット漏えい水水位	水位警報
	燃料貯蔵プール水温度	温度警報

第6.2-2表(3) 主要な計測制御系の工程計装

施設・設備名	信号の種類	機能
せん断処理施設 せん断処理設備	エンドピースせん断位置	位置警報 せん断停止
	せん断刃位置	位置警報 せん断停止
	燃料せん断長位置	位置警報 せん断停止

第6.2-2表(4) 主要な計測制御系の工程計装

施設・設備名	信号の種類	機能
溶解施設 溶解設備	溶解槽ホイール位置	せん断開始
	溶解槽ホイール ロック位置	せん断開始
	溶解槽溶解液温度	温度警報 せん断停止
	溶解槽溶解液密度	密度警報 せん断停止
	溶解槽圧力	圧力警報
	溶解槽供給硝酸流量	流量制御 流量警報 せん断停止
	硝酸調整槽硝酸密度	密度指示
	硝酸供給槽硝酸密度	密度警報 せん断停止
	硝酸供給槽可溶性中性子吸収材濃度	濃度警報 (注)
	第1及び第2よう素追出し槽溶解液密度	密度警報
	可溶性中性子吸収材緊急供給槽液位	液位警報 せん断停止
	エンドピース酸洗浄槽洗浄液密度	密度警報 せん断停止

(注) 可溶性中性子吸収材を使用する運転時のみ

第6.2-2表(5) 主要な計測制御系の工程計装

施設・設備名	信号の種類	機能
溶解施設 溶解設備	エンドピース酸洗浄槽洗浄液 温度	温度警報 せん断停止
	エンドピース酸洗浄槽供給硝 酸密度	密度警報 せん断停止
	エンドピース酸洗浄槽供給硝 酸流量	流量警報 せん断停止
	セル漏えい液受皿の集液溝の 液位	液位警報

第 6.2-2 表(6) 主要な計測制御系の工程計装

施設・設備名	信号の種類	機能
溶解施設 清澄・計量設備	清澄機振動	振動警報
	清澄機軸受温度	温度警報
	セル漏えい液受皿の集液溝の 液位	液位警報

第 6.2-2 表(7) 主要な計測制御系の工程計装

施設・設備名	信号の種類	機能
分離施設 分離設備	抽出塔供給溶解液流量	流量警報 送液停止*
	抽出塔供給有機溶媒流量	流量警報 工程停止*
	第 1 洗浄塔洗浄廃液密度	密度警報 工程停止*
	セル漏えい液受皿の集液溝の 液位	液位警報
	第 1 洗浄塔及び第 2 洗浄塔への 供給洗浄用硝酸濃度	濃度制御 濃度指示 濃度警報
	第 1 洗浄塔及び第 2 洗浄塔への 供給洗浄用硝酸流量	流量指示 流量警報

*は安全上重要な施設以外の施設

第 6.2-2 表(8) 主要な計測制御系の工程計装

施設・設備名	信号の種類	機能
分離施設 分配設備	プルトニウム分配塔供給ウラナス及びヒドラジンを含む硝酸溶液流量	流量制御 流量警報
	プルトニウム洗浄器のヒドラジンを含む硝酸溶液供給流量	流量制御 流量警報
	ウラン逆抽出器溶液温度	温度警報 硝酸供給停止
	ウラン濃縮缶加熱蒸気圧力	圧力制御 圧力警報
	ウラン濃縮缶液位	液位制御 液位警報
	ウラン濃縮缶液密度	密度警報
	ウラン濃縮缶の凝縮液温度	温度制御 温度警報
	ウラン濃縮缶加熱蒸気温度	温度警報 温度指示
	ウラン濃縮缶気相部温度	温度指示
	ウラン濃縮缶供給槽液位	液位指示
	溶媒再生系に送る有機溶媒の流量	流量警報
	セル漏えい液受皿の集液溝の液位	液位警報

第 6.2-2 表(9) 主要な計測制御系の工程計装

施設・設備名	信号の種類	機能
精製施設 ウラン精製設備	逆抽出器溶液温度	温度警報 硝酸供給停止
	ウラン濃縮缶加熱蒸気圧力	圧力制御
	ウラン濃縮缶加熱蒸気温度	温度警報 加熱停止 温度指示
	ウラン濃縮缶気相部温度	温度指示
	ウラン濃縮缶供給槽液位	液位指示
	ウラナス製造器供給水素ガス流量	流量制御
	ウラナス製造器供給水素ガス圧力	圧力警報 水素ガス供給停止
	ウラナス製造器供給硝酸ウラニル溶液流量	流量警報 硝酸ウラニル溶液供給停止
	第 1 気液分離槽水素ガス圧力	圧力制御 圧力警報
	洗浄塔供給空気流量	流量警報 窒素ガス供給
	第 2 気液分離槽供給窒素ガス流量	流量警報
	セル漏えい液受皿の集液溝の液位	液位警報

第 6.2-2 表(10) 主要な計測制御系の工程計装

施設・設備名	信号の種類	機能
精製施設 プルトニウム精製 設備	逆抽出塔供給有機溶媒温度	温度制御
	逆抽出塔供給HAN及びヒドラジンを含む硝酸溶液並びに逆抽出液温度	温度制御
	逆抽出塔溶液温度	温度警報
	プルトニウム洗浄器のヒドラジンを含む硝酸溶液供給流量	流量制御 流量警報
	ウラン逆抽出器温度	温度警報 加熱停止
	プルトニウム濃縮缶圧力	圧力制御 圧力警報 加熱停止
	プルトニウム濃縮缶液位	液位警報 加熱停止
	プルトニウム濃縮缶加熱蒸気圧力	圧力制御
	プルトニウム濃縮缶加熱蒸気温度	温度警報 温度指示
	プルトニウム濃縮缶気相部温度	温度指示
	プルトニウム濃縮缶供給槽液位	液位指示
	プルトニウム濃縮缶液密度	密度制御 密度警報 加熱停止
	注水槽液位	液位警報* 液位指示
	セル漏えい液受皿の集液溝の液位	液位警報
	凝縮器の出口冷却水流量	流量警報
	凝縮器の出口廃ガス温度	温度警報

*は安全上重要な施設以外の施設

第 6.2-2 表(11) 主要な計測制御系の工程計装

施設・設備名	信号の種類	機能
脱硝施設 ウラン脱硝設備	脱硝塔外壁温度	温度制御
	脱硝塔内部温度	硝酸ウラニル濃縮液供給停止
	脱硝塔内圧力	脱硝塔運転停止
	脱硝塔内流動層レベル	硝酸ウラニル濃縮液供給停止
	ウラン酸化物貯蔵容器の充てん定位置	UO ₃ 粉末充てん起動条件
	漏えい液受皿の集液溝の液位	液位警報

第 6.2-2 表(12) 主要な計測制御系の工程計装

施設・設備名	信号の種類	機能
脱硝施設 ウラン・プルトニウム混合脱硝設備	ウラン・プルトニウム混合脱硝粉体の白熱時の温度	脱硝皿取扱装置起動条件
	ウラン・プルトニウム混合脱硝粉体の白熱時の照度	脱硝皿取出しシヤッタ起動条件
	脱硝皿のウラン・プルトニウム混合脱硝粉体の空気輸送終了	脱硝皿取扱装置起動条件
	脱硝皿の重量	脱硝皿取扱装置起動条件
	焙焼炉ヒータ部温度	温度制御
	還元炉ヒータ部温度	温度制御
	還元炉還元ガス水素濃度	濃度警報
	保管容器の充てん定位置	MOX粉末充てん起動条件
	粉末缶の充てん定位置	MOX粉末充てん起動条件
	粉末缶の質量	粉末缶払出装置起動条件
	セル漏えい液受皿の集液溝の液位	液位警報

第 6.2-2 表(13) 主要な計測制御系の工程計装

施設・設備名	信号の種類	機能
酸及び溶媒の回収施設 酸回収設備	蒸発缶加熱蒸気圧力	圧力制御
	第 1 酸回収系の蒸発缶加熱蒸気圧力	圧力警報
	第 2 酸回収系の蒸発缶加熱蒸気温度	温度警報
	第 1 酸回収系及び第 2 酸回収系の精留塔の圧力及び液位	圧力警報 液位警報 加熱停止
	第 1 酸回収系及び第 2 酸回収系の蒸発缶気液分離部の液位	液位警報 加熱停止
	セル漏えい液受皿の集液溝の液位	液位警報

第 6.2-2 表(14) 主要な計測制御系の工程計装

施設・設備名	信号の種類	機能
酸及び溶媒の回収施設 溶媒回収設備	第 1 洗浄器溶液温度	温度警報 加熱停止
	第 3 洗浄器溶液温度	温度警報 加熱停止
	第 1 蒸発缶系統内圧力	不活性ガス注入 溶媒供給停止 加熱停止
	溶媒蒸留塔系統内圧力	不活性ガス注入 溶媒供給停止 加熱停止
	セル漏えい液受皿の集液溝の 液位	液位警報

第 6.2-2 表(15) 主要な計測制御系の工程計装

施設・設備名	信号の種類	機能
気体廃棄物の廃棄施設 せん断処理・溶解 廃ガス処理設備	溶解槽内圧力	圧力制御 圧力警報
	排風機の回転数	回転数警報
	ミスト フィルタ, 高性能粒子 フィルタ及びよう素フィルタ差 圧	差圧指示
	NO _x 吸収塔出口側廃ガス温度	温度警報
	加熱器出口側廃ガス温度	温度制御
	セル漏えい液受皿の集液溝の 液位	液位警報

第 6.2-2 表(16) 主要な計測制御系の工程計装

施設・設備名	信号の種類	機能
気体廃棄物の廃棄施設 塔槽類廃ガス処理設備	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及び高レベル廃液ガラス固化建屋の廃ガス洗浄塔入口圧力	圧力制御 圧力警報
	排風機の回転数, 入口側圧力又は入口・出口間差圧	回転数警報, 圧力警報又は差圧警報
	高性能粒子フィルタ及びよう素フィルタ差圧	差圧指示
	加熱器出口側廃ガス温度	温度制御
	セル漏えい液受皿の集液溝の液位	液位警報

第 6.2-2 表(17) 主要な計測制御系の工程計装

施設・設備名	信号の種類	機能
気体廃棄物の廃棄施設 高レベル廃液ガラス 固化廃ガス処理 設備	ガラス溶融炉内部の気相圧力	圧力制御 圧力警報
	排風機の入口側圧力	圧力警報
	ミスト フィルタ, ルテニウム 吸着塔, 高性能粒子フィルタ及 びよう素フィルタ差圧	差圧指示
	廃ガス洗浄器出口側廃ガス温度	温度警報
	加熱器出口側廃ガス温度	温度制御
	セル漏えい液受皿の集液溝の 液位	液位警報

第 6.2-2 表(18) 主要な計測制御系の工程計装

施設・設備名	信号の種類	機能
気体廃棄物の廃棄施設 換気設備	ミスト フィルタ (高レベル廃液ガラス固化建屋のみ) 及び高性能粒子フィルタ差圧	差圧指示

第 6.2-2 表(19) 主要な計測制御系の工程計装

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圧力	圧力制御
	高レベル廃液濃縮缶加熱蒸気圧力	圧力制御
	高レベル廃液濃縮缶加熱蒸気温度	温度警報
	高レベル廃液濃縮缶凝縮器排気出口温度	温度警報
	高レベル濃縮廃液貯槽廃液温度	温度警報
	不溶解残渣 ^さ 廃液貯槽廃液温度	温度警報
	高レベル廃液共用貯槽廃液温度	温度警報
	セル漏えい液受皿の集液溝の液位	液位警報

第 6.2-2 表(20) 主要な計測制御系の工程計装

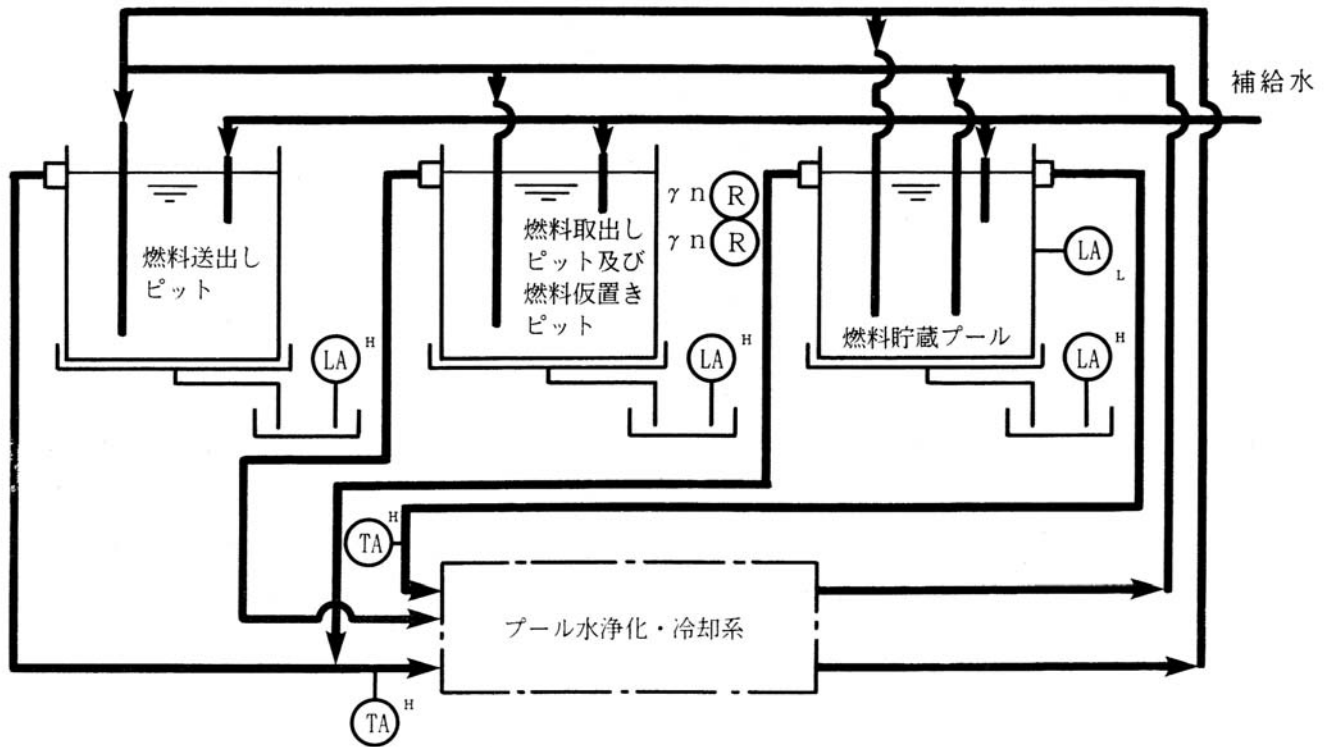
施設・設備名	信号の種類	機能
固体廃棄物の廃棄施設 高レベル廃液ガラス固化設備	固化セル移送台車上の流下ガラスの質量	質量指示 質量警報
	固化セル移送台車位置	流下ノズル加熱条件
	結合装置圧力	流下ノズル加熱条件
	高レベル廃液混合槽廃液温度	温度警報
	供給液槽廃液温度	温度警報
	セル漏えい液受皿の集液溝の液位	液位警報

第 6.2-2 表(21) 主要な計測制御系の工程計装

施設・設備名	信号の種類	機能
その他再処理設備の 附属施設	水素掃気用空気貯槽及び計装用 空気貯槽の圧力	圧力警報
	水素掃気用希釈空気流量	流量警報
	安全冷却水系の冷却水循環ポン プ故障	故障警報
	安全冷却水放射線レベル	放射線レベル警 報
	安全蒸気系のボイラ故障	故障警報
	制御建屋の地震動	加速度大警報 溢水量の抑制

第6.2-3表 計測制御系の主要な設定値一覧表

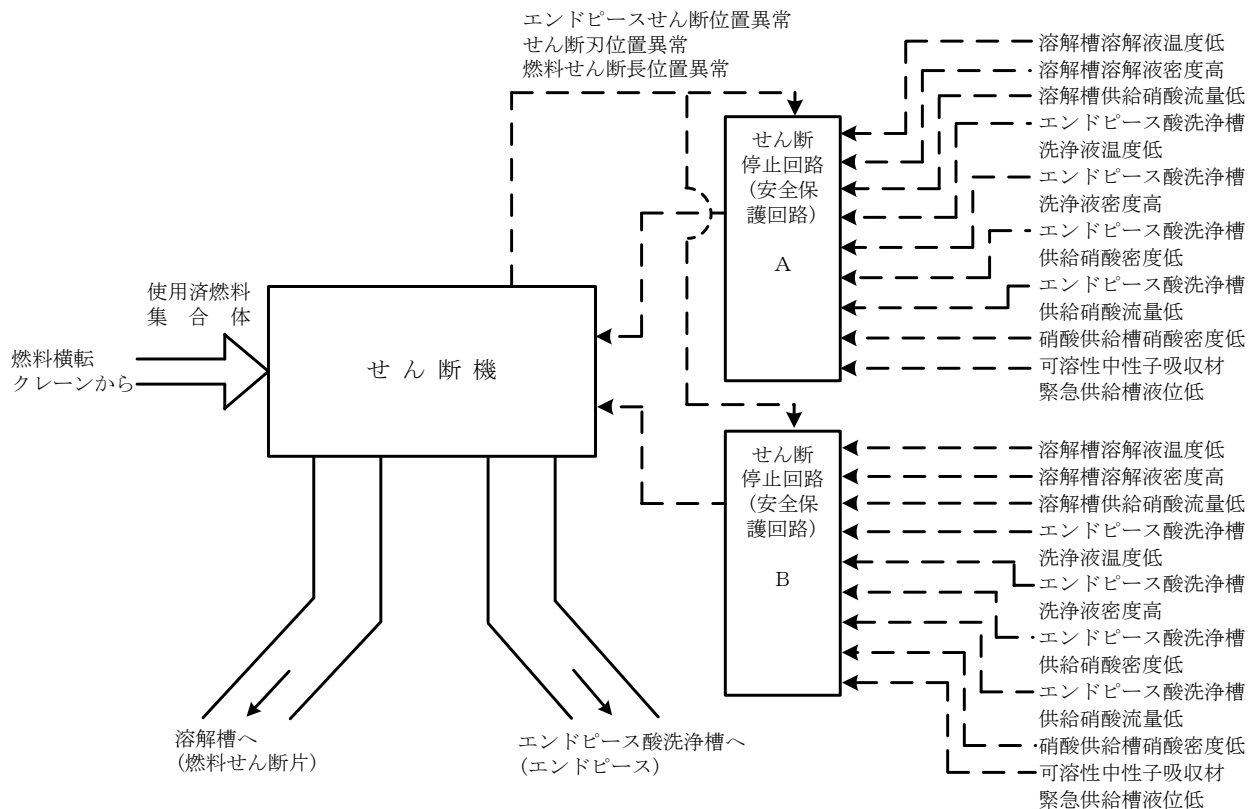
施設・設備名	信号の種類	機能	設定値
溶解施設 溶解設備	溶解槽溶解液密度高	せん断 停止	350g・(U+Pu)/ℓ 相当以下
	よう素追出し槽溶解液 密度高	警 報	350g・(U+Pu)/ℓ 相当以下
	エンドピース酸洗浄 槽洗浄液密度高	せん断 停止	100g・(U+Pu)/ℓ 相当以下
分離施設 分離設備	補助抽出器中性子の計 数率高	工程停 止	5g・Pu/ℓ 相当 以下
分配設備	プルトニウム洗浄器第 1段中性子の計数率高	警 報	5g・Pu/ℓ 相当 以下
	プルトニウム洗浄器第 5段アルファ線の計数 率	警 報	有意量
精製施設 ウラン精製設備	ウラン濃縮缶加熱蒸気 温度高	加熱停 止	134℃以下
プルトニウム精製設 備	プルトニウム洗浄器第 4段アルファ線の計数 率	警 報	有意量
脱硝施設 ウラン・プルトニウ ム混合脱硝設備	還元ガス中の水素濃度 高	警 報	6.0vol%以下
その他再処理設備の 附属施設	制御建屋の地震動	警 報 溢水量 の抑制	Bクラス及びC クラスの配管が 破損する地震動 以下



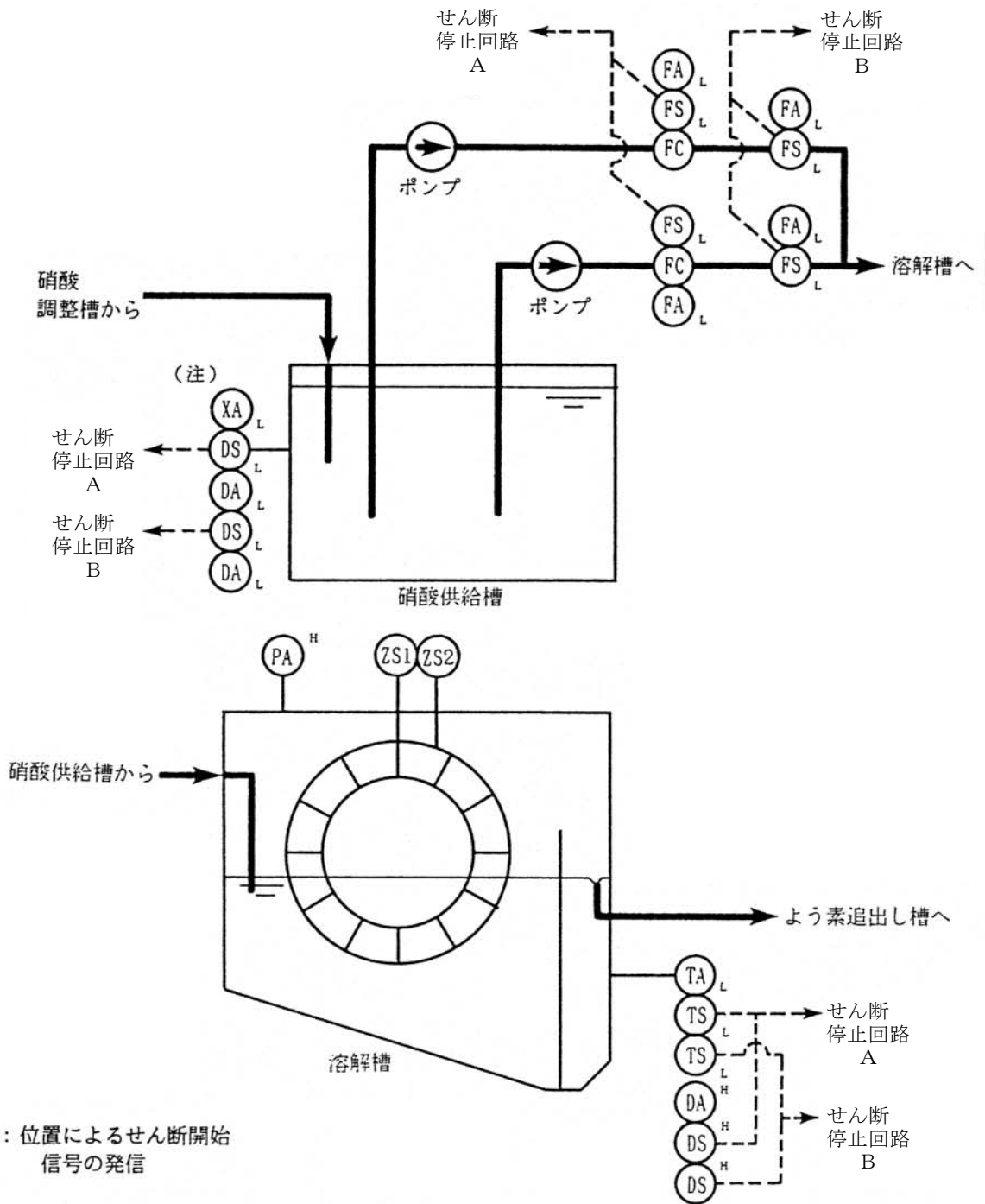
- γ n (R) : 燃焼度計測装置
- (TA) : 温度警報
- (LA) : レベル(水位)警報
- (H) : 諸変数高を示す
- (L) : 諸変数低を示す

注) 本範囲の設備は、使用済燃料の受入れ及び貯蔵に必要な設備である。

第 6.2-1 図 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の
主要な計測制御系の系統概要図



第 6.2-2 図 せん断処理施設の主要な計測制御系の系統概要図
(せん断処理施設のせん断機)



○^{ZS1} : 位置によるせん断開始信号の発信

○^{ZS2} : ホイールロック信号

○^{DA} : 密度警報

○^{DS} : 密度による停止信号の発信

○^{FA} : 流量警報

○^{FC} : 流量制御

○^{FS} : 流量による停止信号の発信

○^{PA} : 圧力警報

○^{TA} : 温度警報

○^{TS} : 温度による停止信号の発信

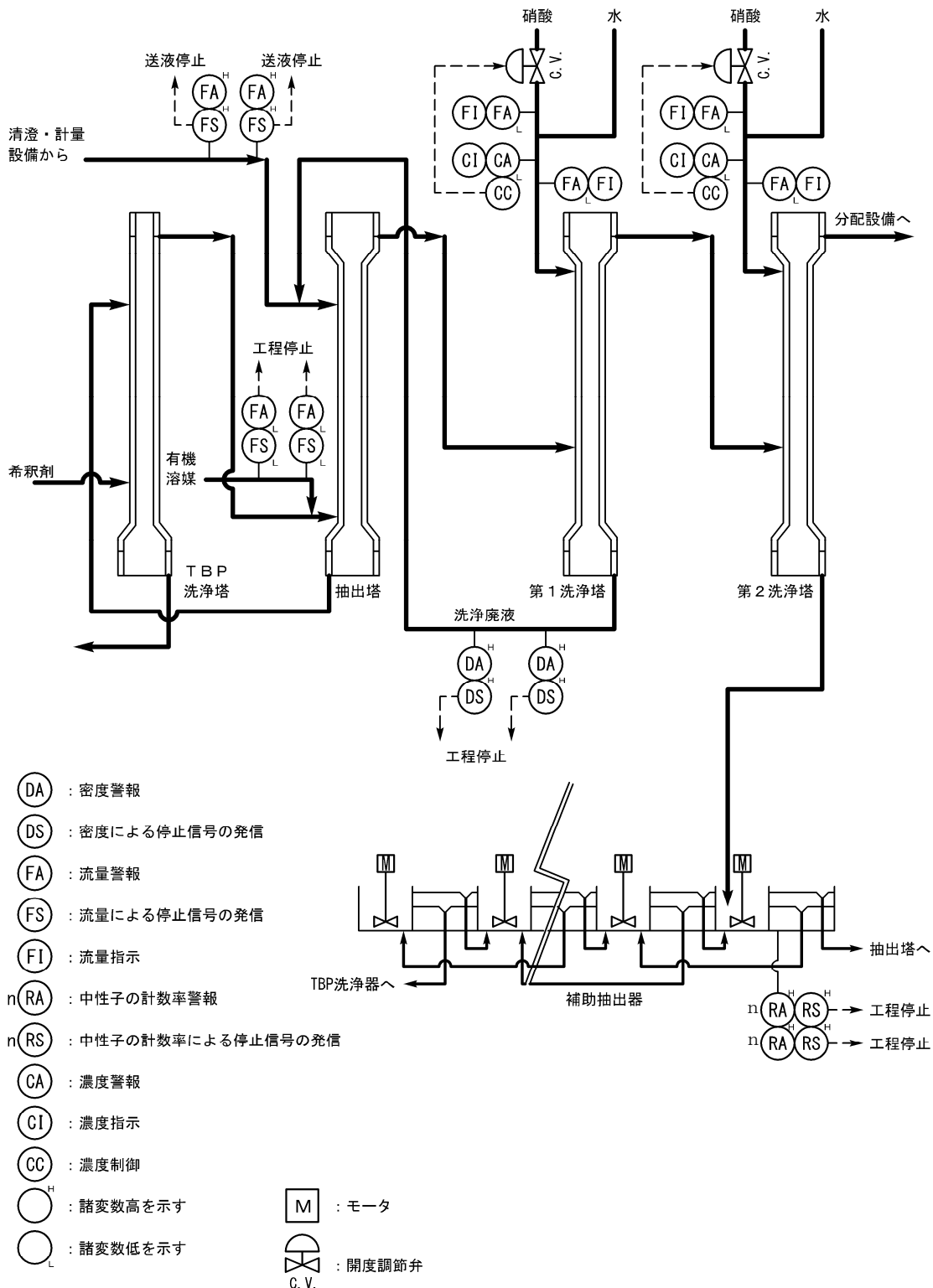
○^{XA} : 可溶性中性子吸収材濃度警報

○^H : 諸変動高を示す

○^L : 諸変動低を示す

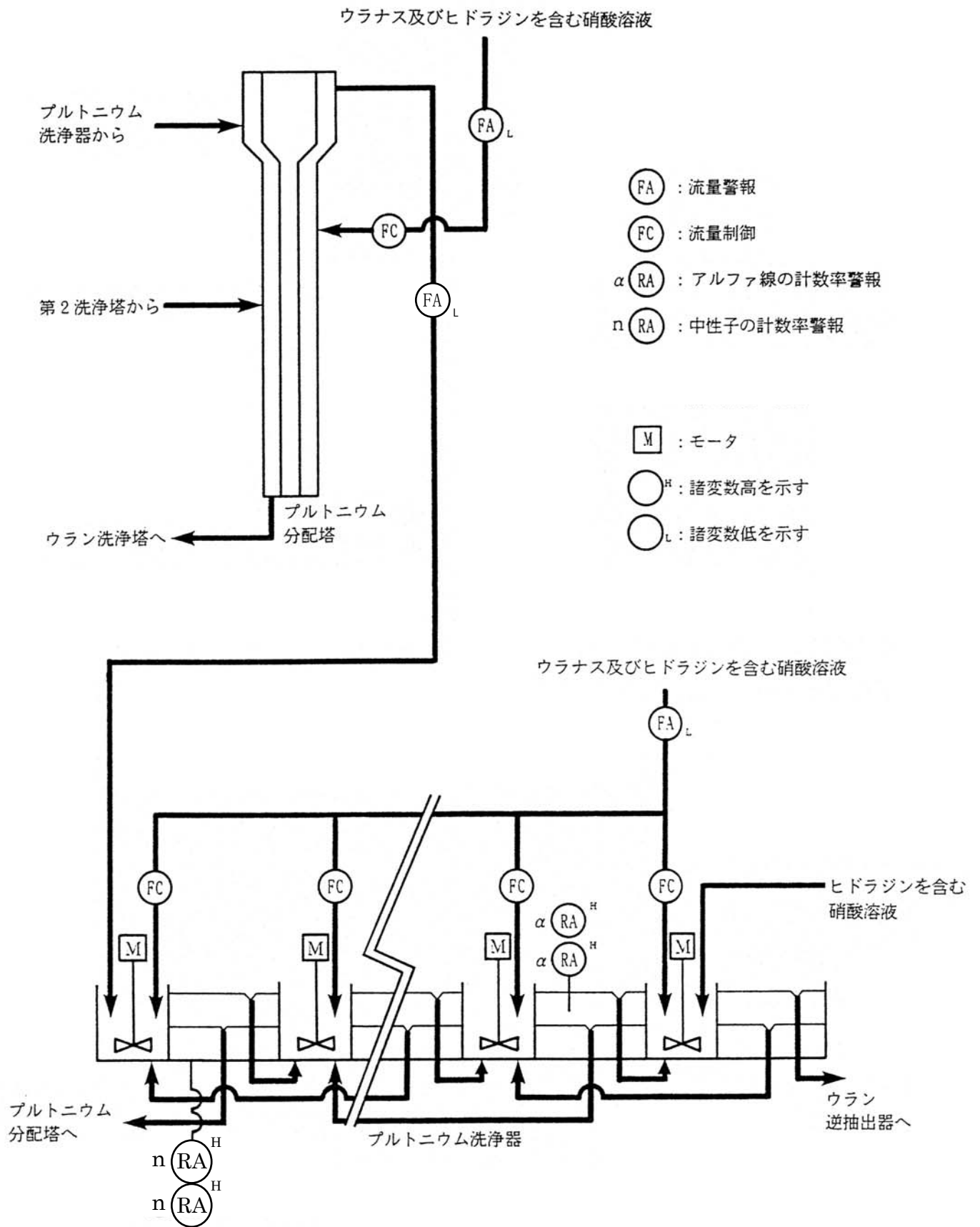
（注） 可溶性中性子吸収材を使用する運転時のみ

第 6.2-3 図 溶解施設の主要な計測制御系の系統概要図
（溶解設備の溶解槽及び硝酸供給槽）



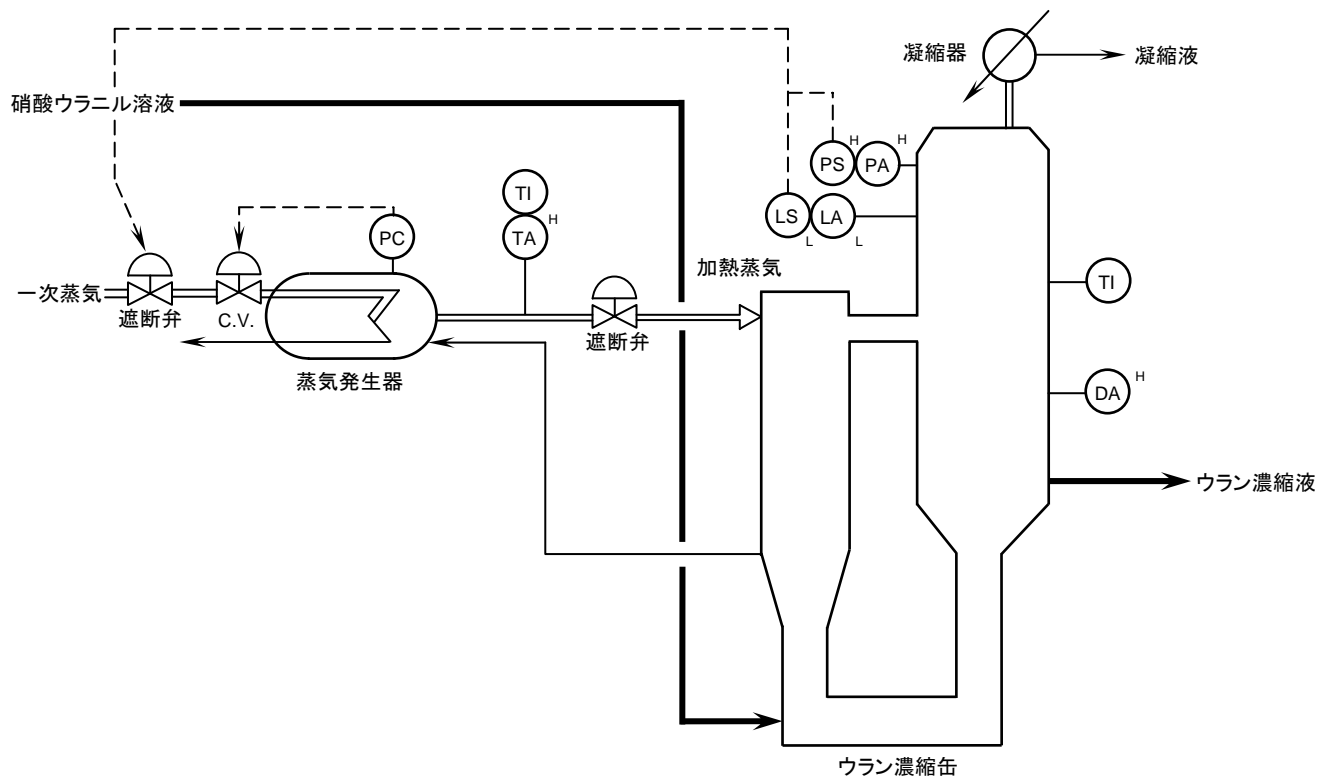
第 6.2-4 図 分離施設の主要な計測制御系の系統概要図

(抽出塔, 第 1 洗浄塔, 第 2 洗浄塔及び補助抽出器)



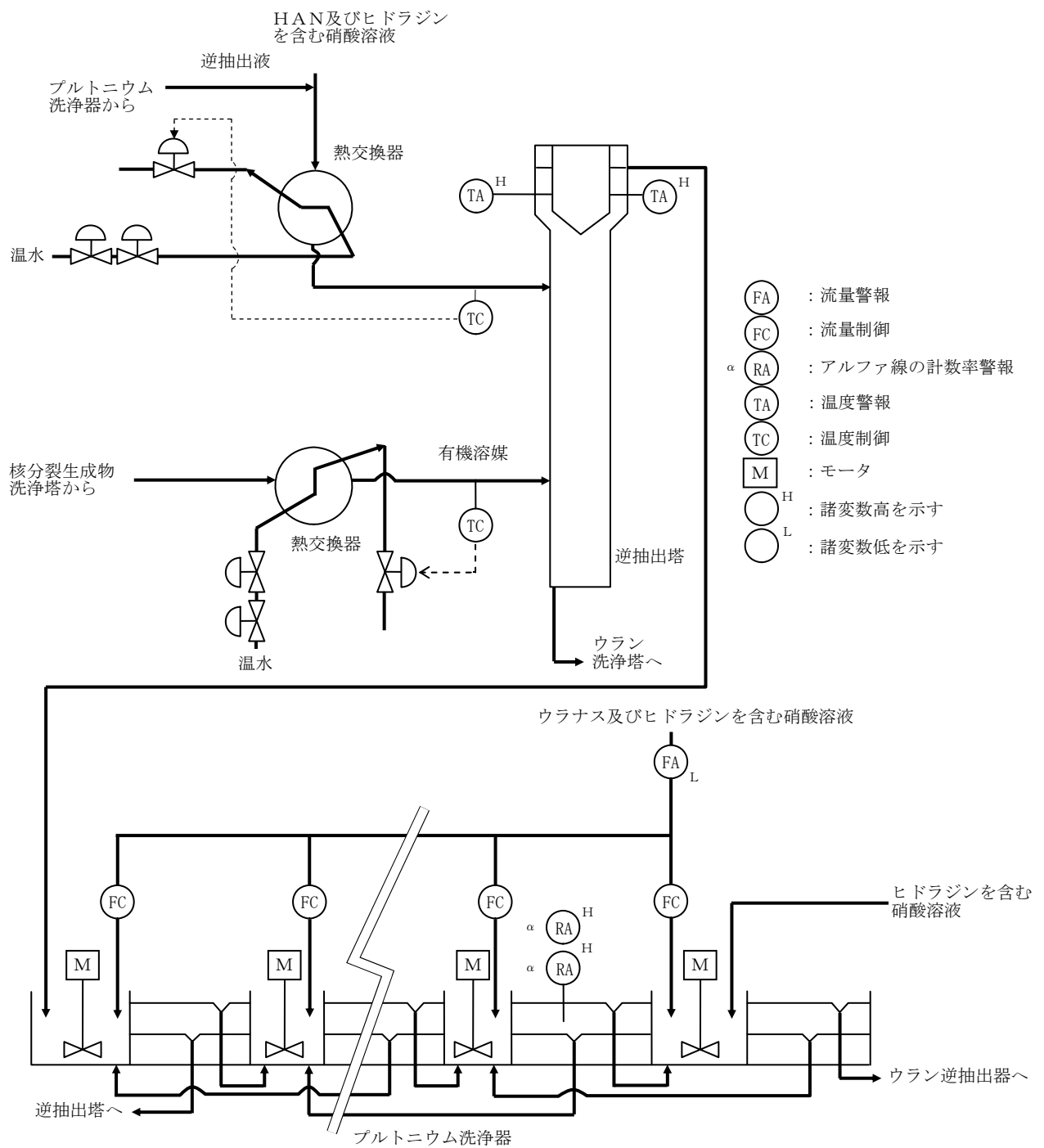
第 6.2-5 図 分離施設の主要な計測制御系の系統概要図

(分配設備のプルトニウム分配塔及びプルトニウム洗浄器)

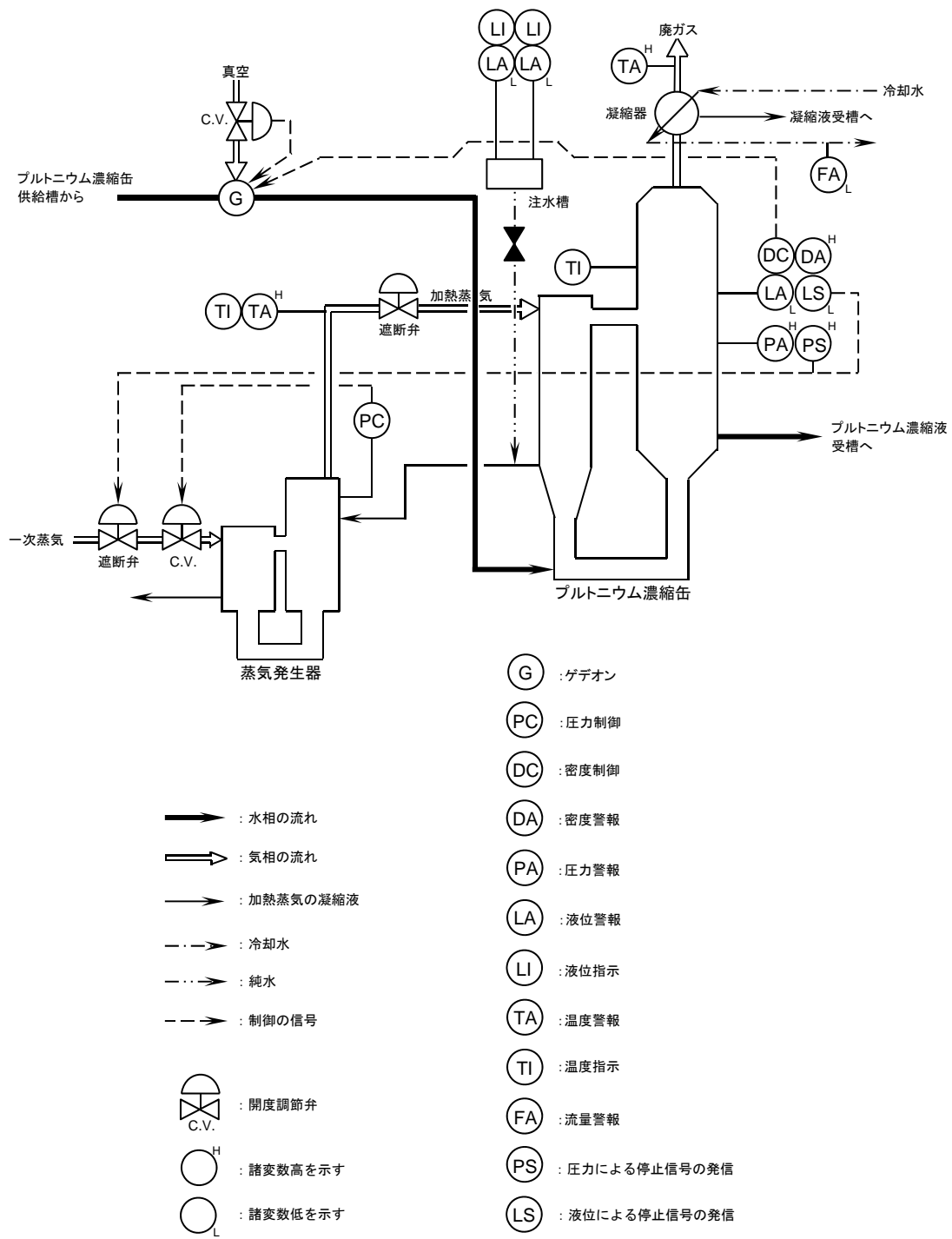


- | | |
|---|---|
| <p>→ : 水相の流れ</p> <p>⇒ : 気相の流れ</p> <p>→ : 加熱蒸気の凝縮液</p> <p>- - - → : 制御の信号</p> <p>⊗ : 開度調節弁</p> <p>C.V.</p> <p>○^H : 諸変数高を示す</p> <p>○^L : 諸変数低を示す</p> | <p>○^{PC} : 圧力制御</p> <p>○^{PA} : 圧力警報</p> <p>○^{LA} : 液位警報</p> <p>○^{DA} : 密度警報</p> <p>○^{TA} : 温度警報</p> <p>○^{TI} : 温度指示</p> <p>○^{PS} : 圧力による停止信号の発信</p> <p>○^{LS} : 液位による停止信号の発信</p> |
|---|---|

第 6.2-6 図 分離施設の主要な計測制御系の系統概要図
(分配設備のウラン濃縮缶)

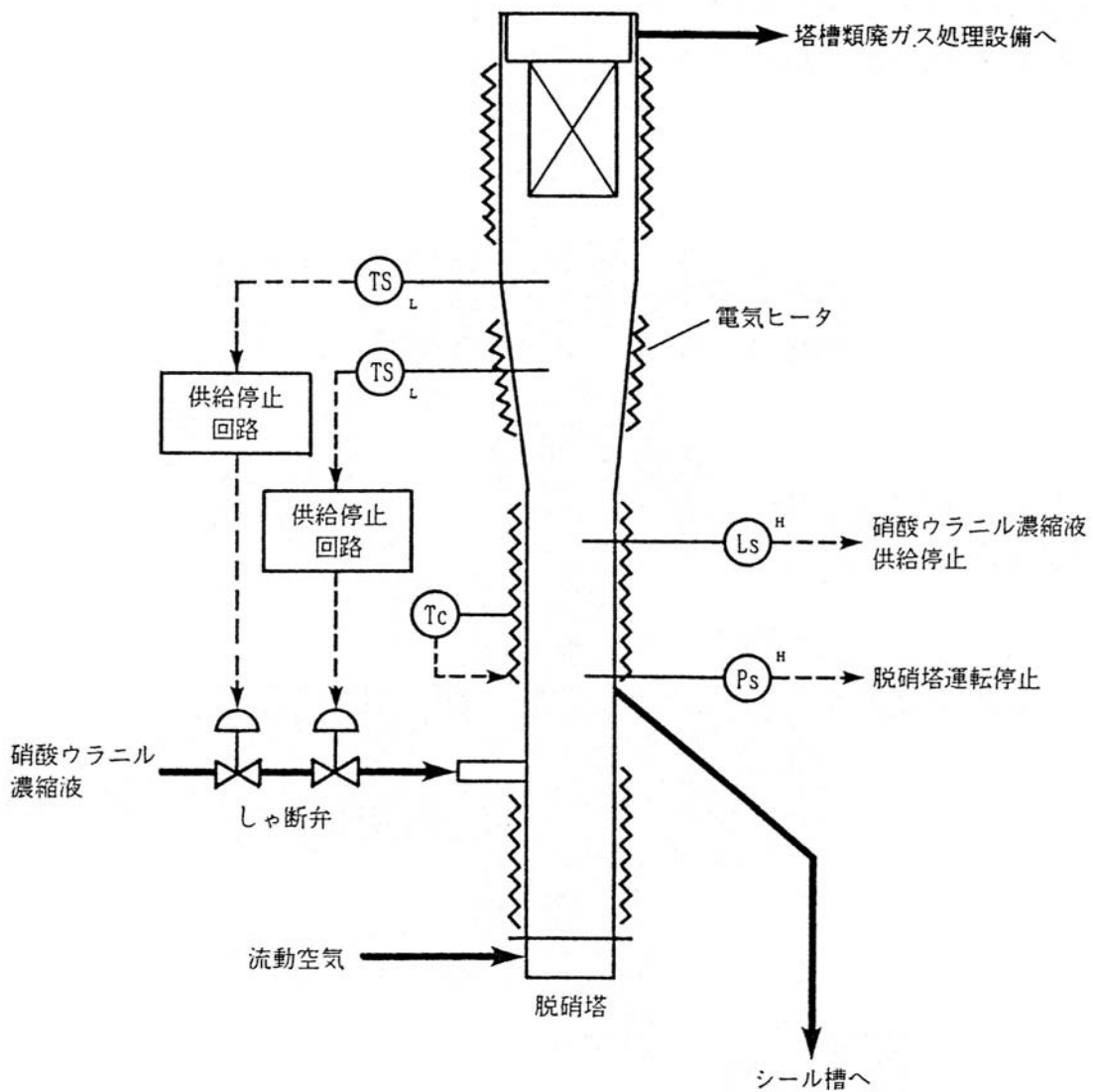


第 6.2-7 図 精製施設の主要な計測制御系の系統概要図
(プルトニウム精製設備の逆抽出塔及びプルトニウム洗浄器)



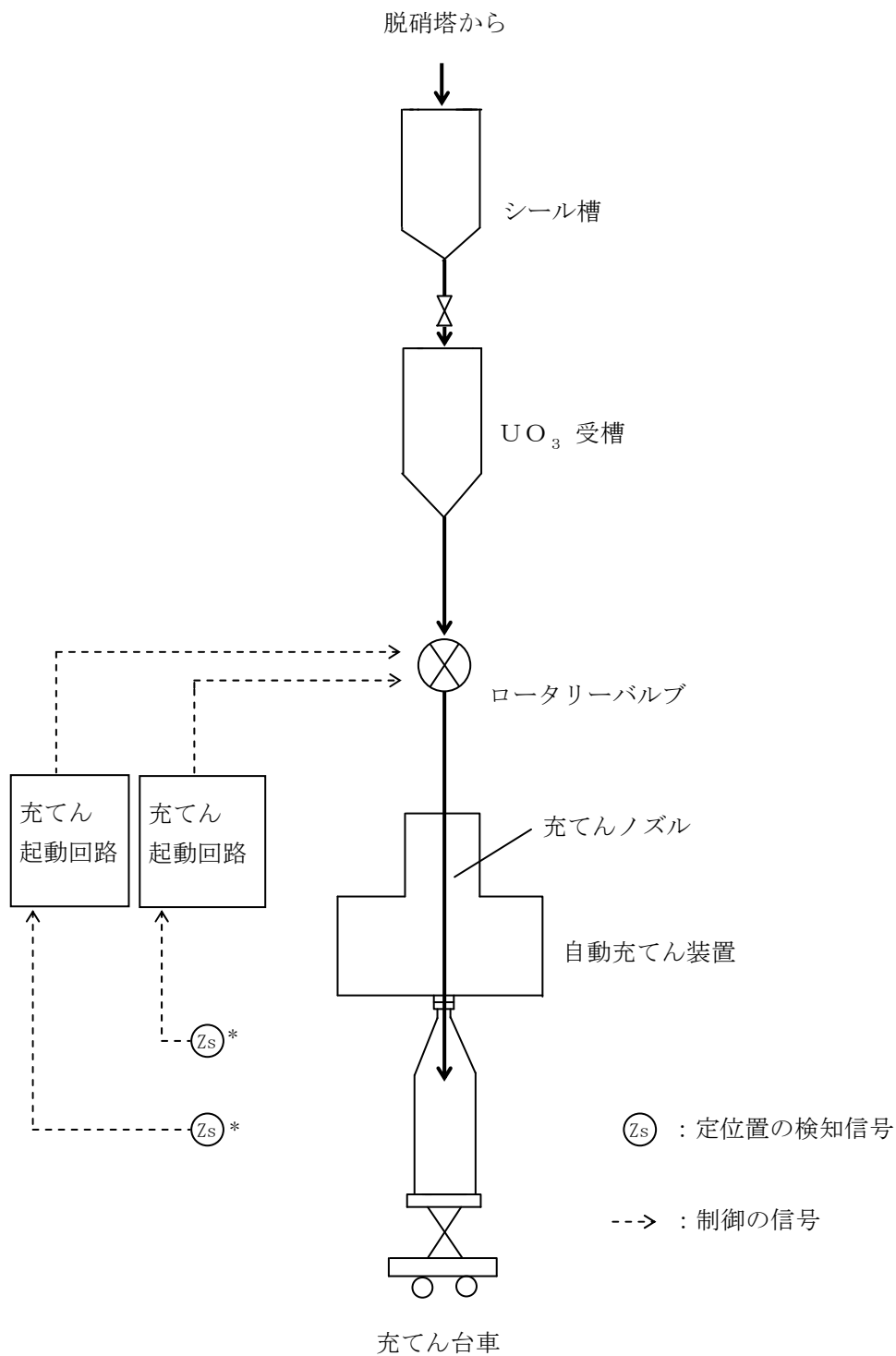
第 6.2-8 図 精製施設の主要な計測制御系の系統概要図

(プルトニウム精製設備のプルトニウム濃縮缶及び注水槽)



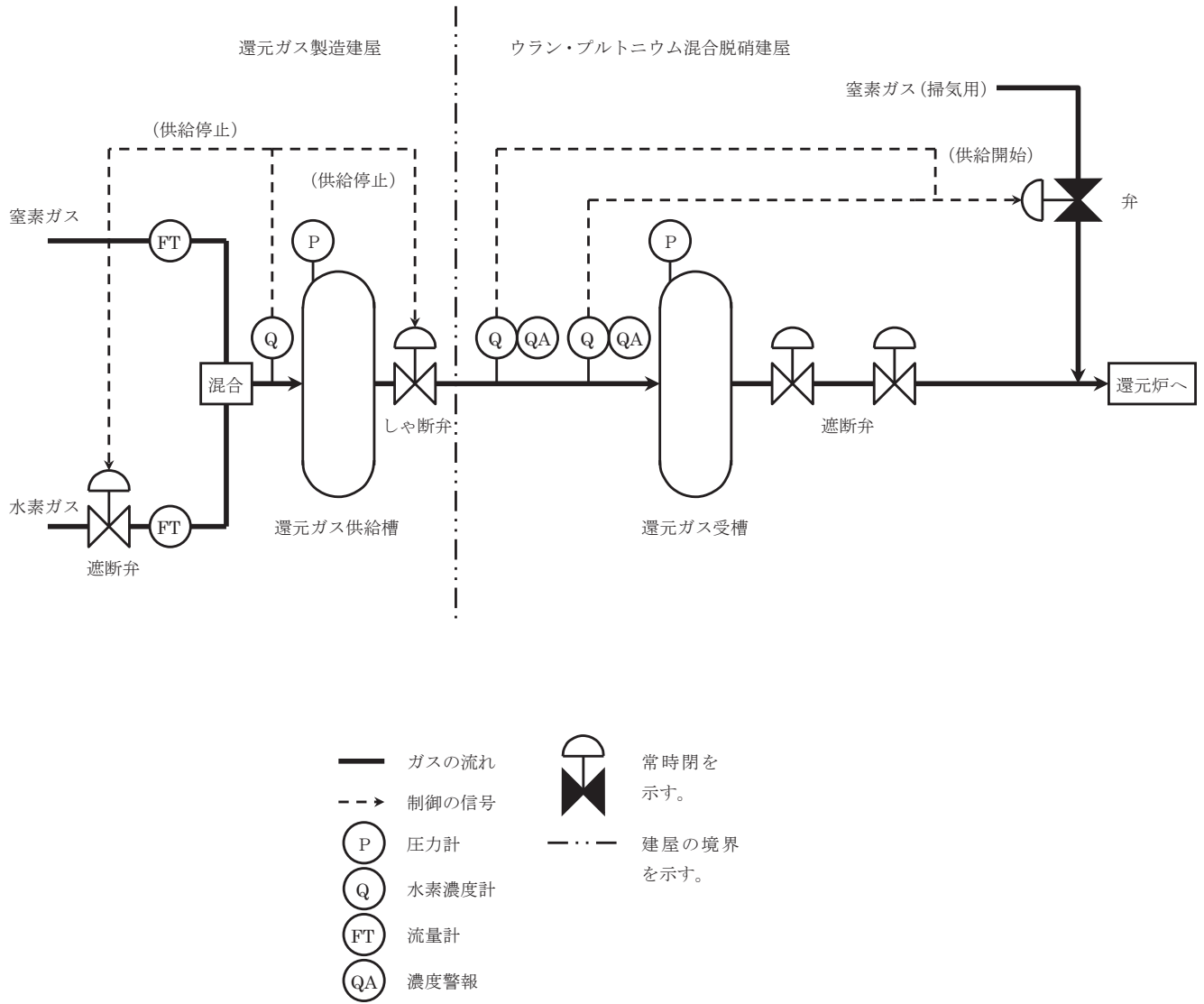
- Ls : 粉末のレベル計による停止信号
- Ps : 圧力計による停止信号
- Ts : 温度計による停止信号
- Tc : 温度計による温度制御
- H : 諸変数高を示す
- L : 諸変数低を示す
- : 制御の信号

第 6.2-9 図 脱硝施設の主要な計測制御系の系統概要図
(ウラン脱硝設備の脱硝塔)

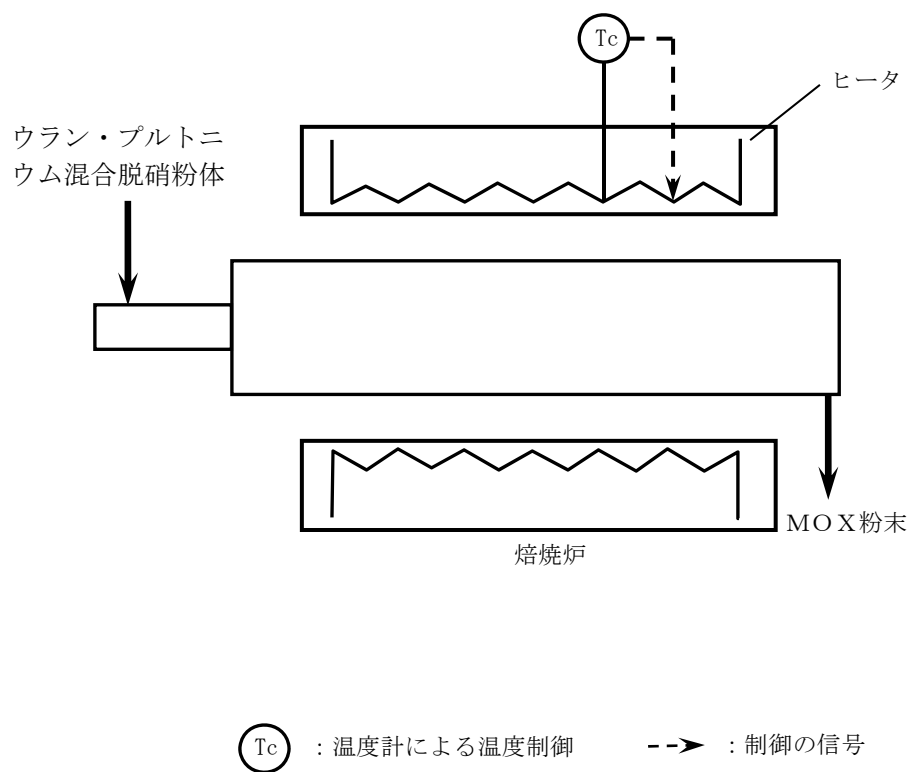


* : ウラン酸化物貯蔵容器充てん定位置の検知

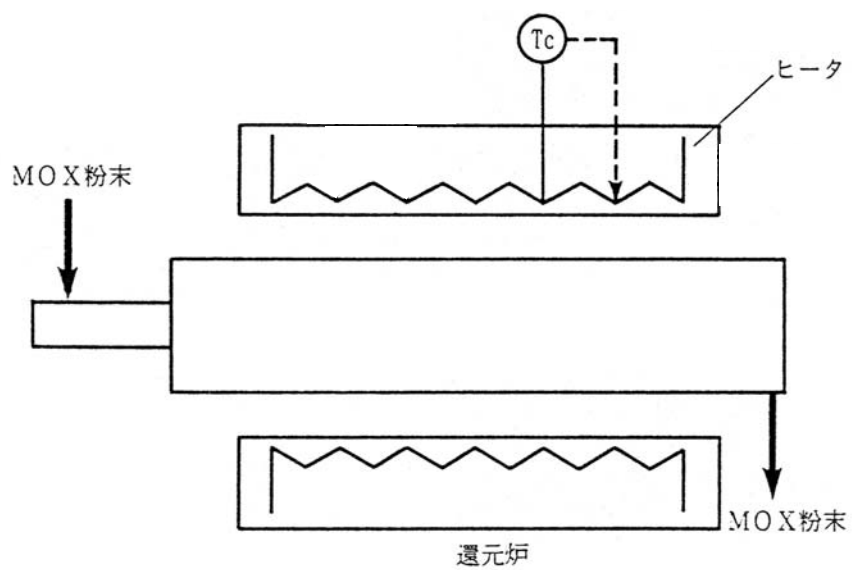
第 6.2-10 図 脱硝施設の主要な計測制御系の系統概要図
(ウラン脱硝設備内に置くウラン酸化物貯蔵容器)



第 6.2-12 図 脱硝施設の主要な計測制御系の系統概要図
(ウラン・プルトニウム混合脱硝設備)

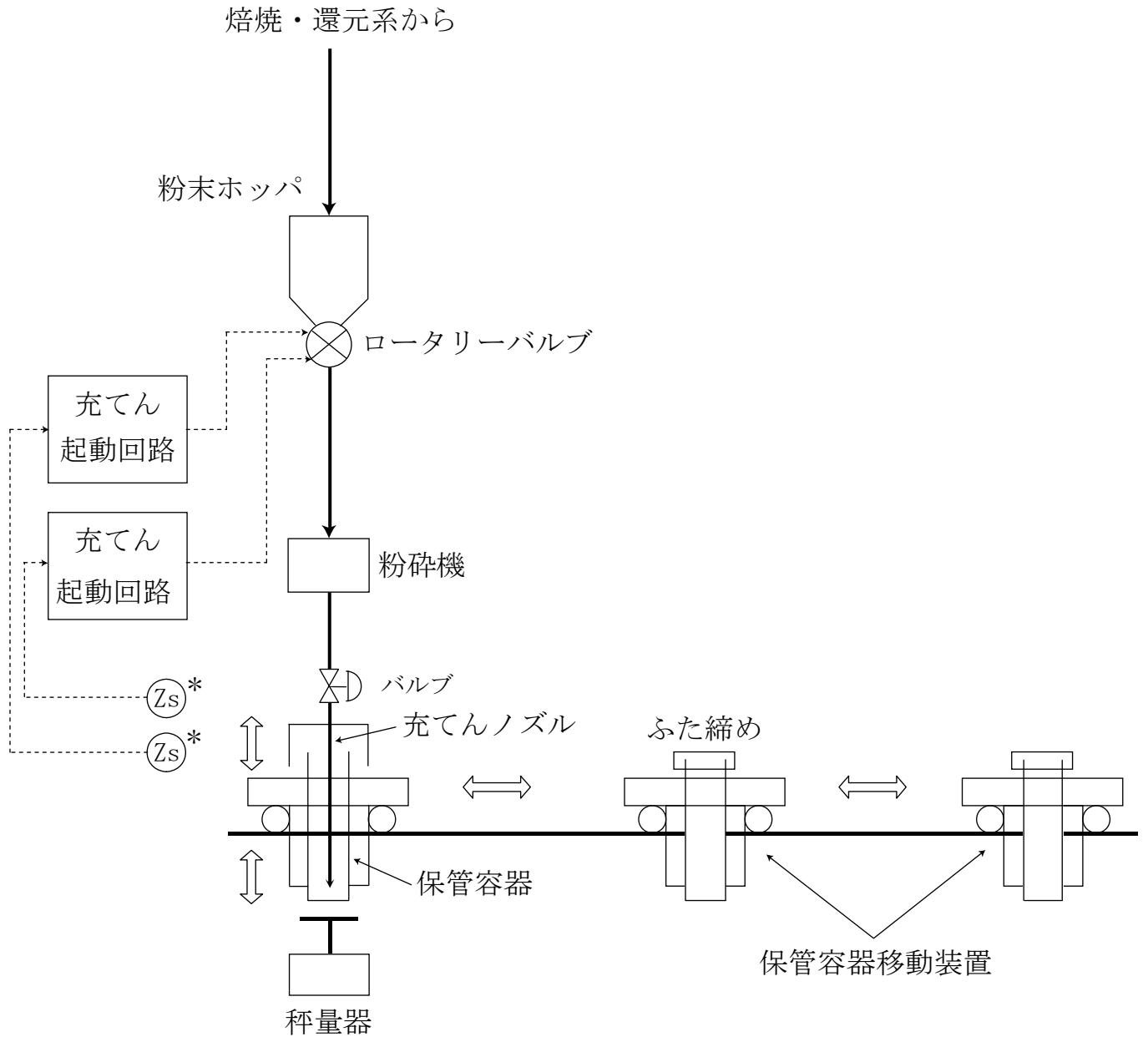


第 6.2-13 図 脱硝施設の主要な計測制御系の系統概要図
(ウラン・プルトニウム混合脱硝設備)



Tc : 温度計による温度制御 - - -> : 制御の信号

第 6.2-14 図 脱硝施設の主要な計測制御系の系統概要図
 (ウラン・プルトニウム混合脱硝設備)

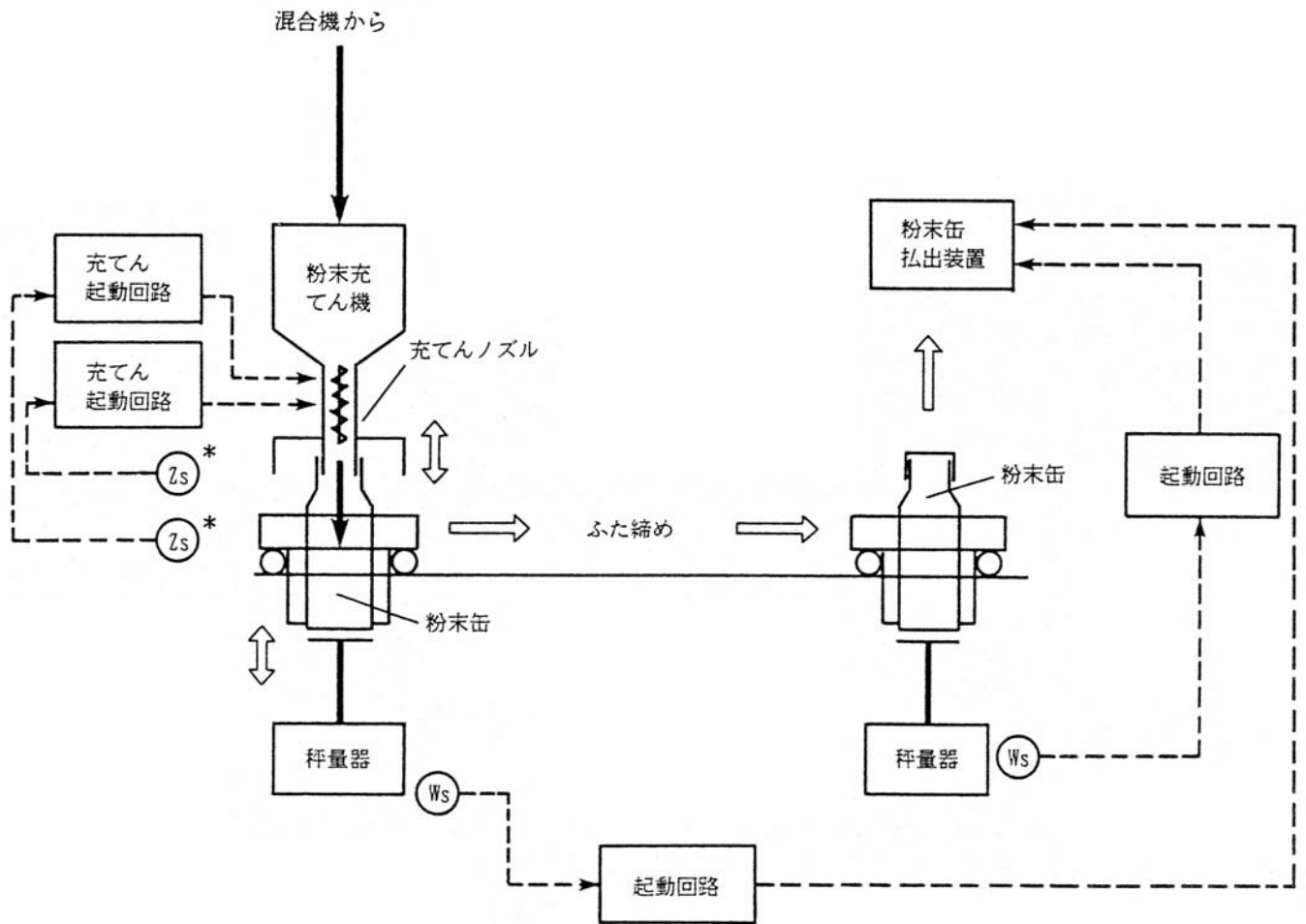


* : 保管容器の充電定位置の検知

(Zs) : 定位置の検知信号

-----> : 制御の信号

第 6.2-15 図 脱硝施設の主要な計測制御系の系統概要図
(ウラン・プルトニウム混合脱硝設備)



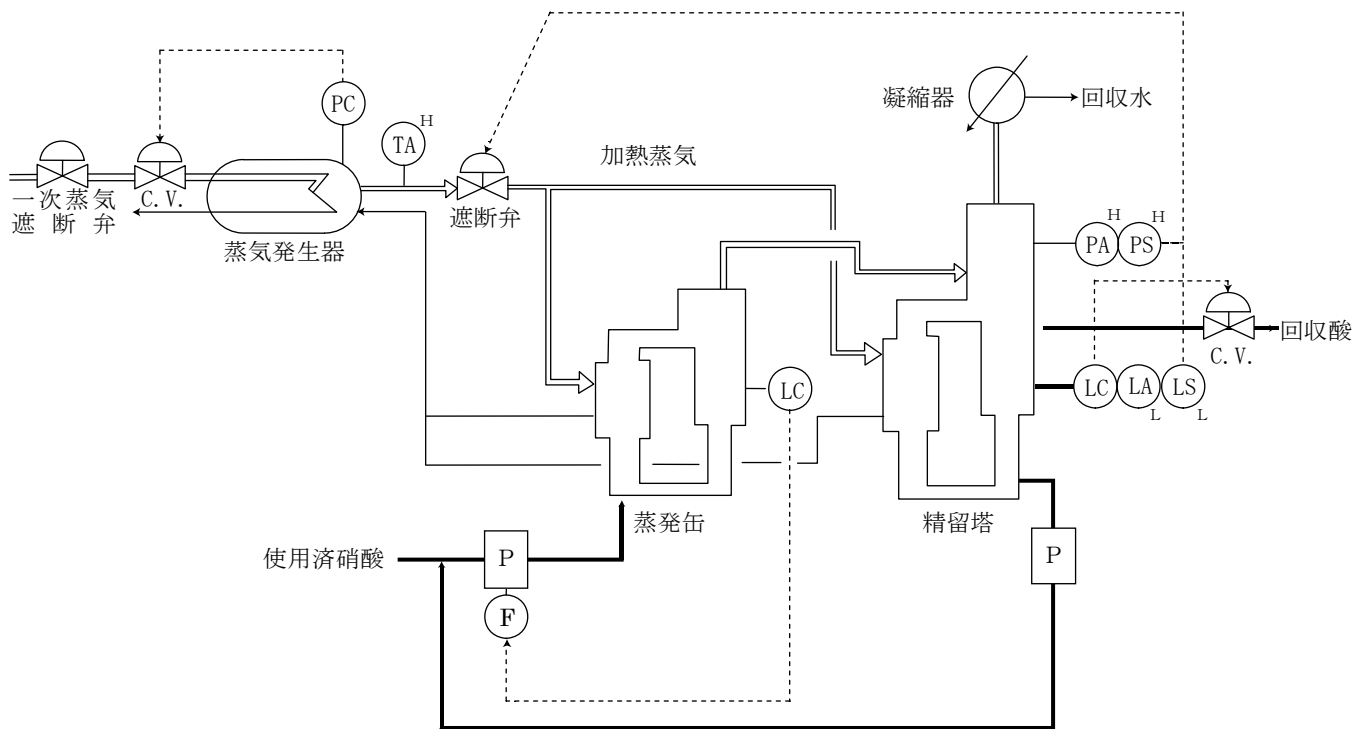
* : 粉末缶充てん定位置の検知

(Ws) : 秤量器による起動信号

(Zs) : 定位置の検知信号

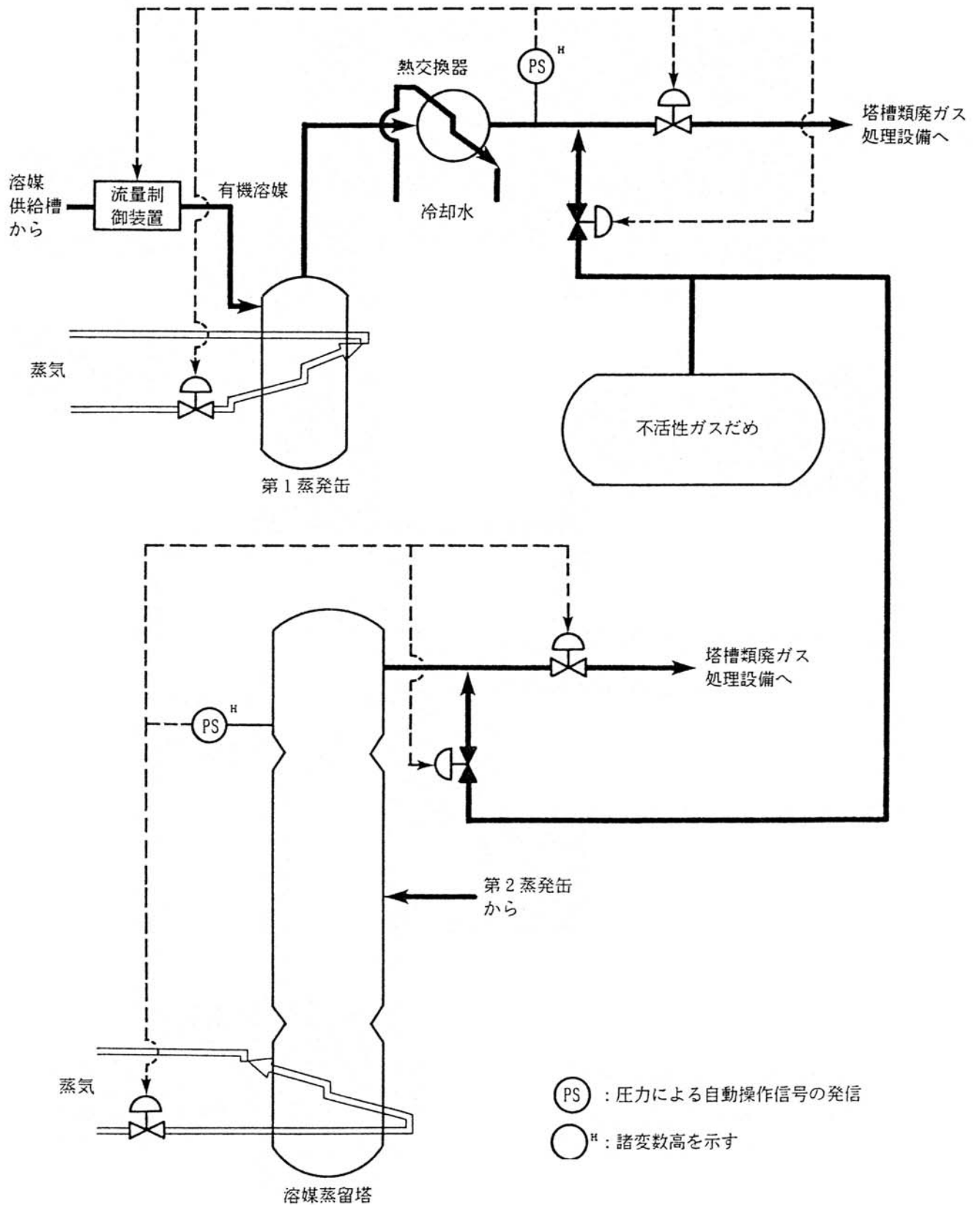
---> : 制御の信号

第 6.2-16 図 脱硝施設の主要な計測制御系の系統概要図
(秤量器による粉末払出装置の起動回路)

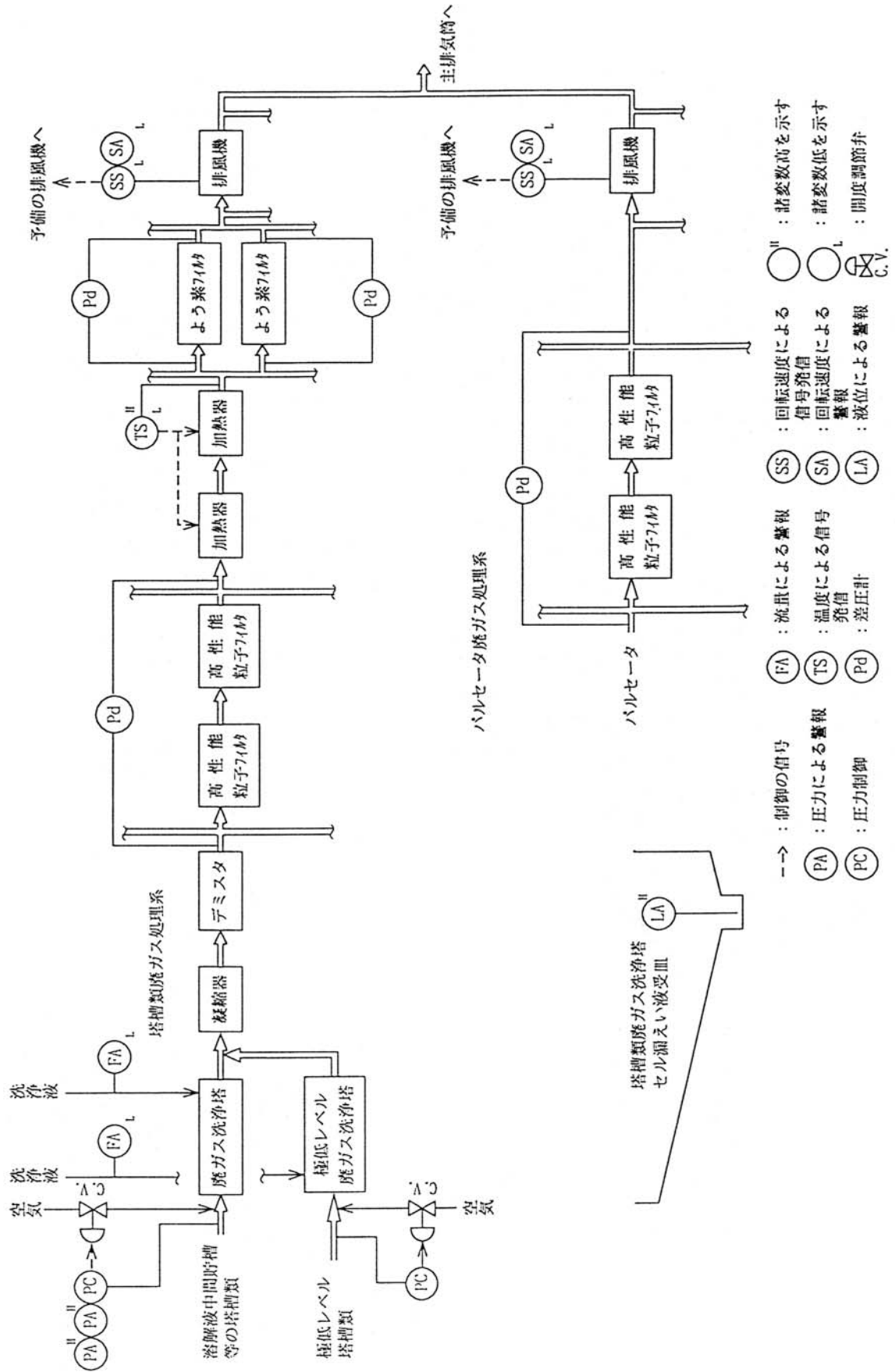


- | | |
|------------------------|--------------------------|
| — 水相の流れ | :開度調節弁
C. V. |
| ⇒ 気相の流れ | ⊙ ^H : 圧力警報 |
| → 加熱蒸気の凝縮液 | ⊙ ^L : 液位警報 |
| ----- 制御の信号 | ⊙ : 圧力による停止信号の発信 |
| :ポンプ | ⊙ : 液位による停止信号の発信 |
| ⊙ ^H : 温度警報 | ⊙ ^H : 諸変数高を示す |
| ⊙ ^L : レベル制御 | ⊙ ^L : 諸変数低を示す |
| ⊙ : 流量制御器 | |
| ⊙ : 圧力制御 | |

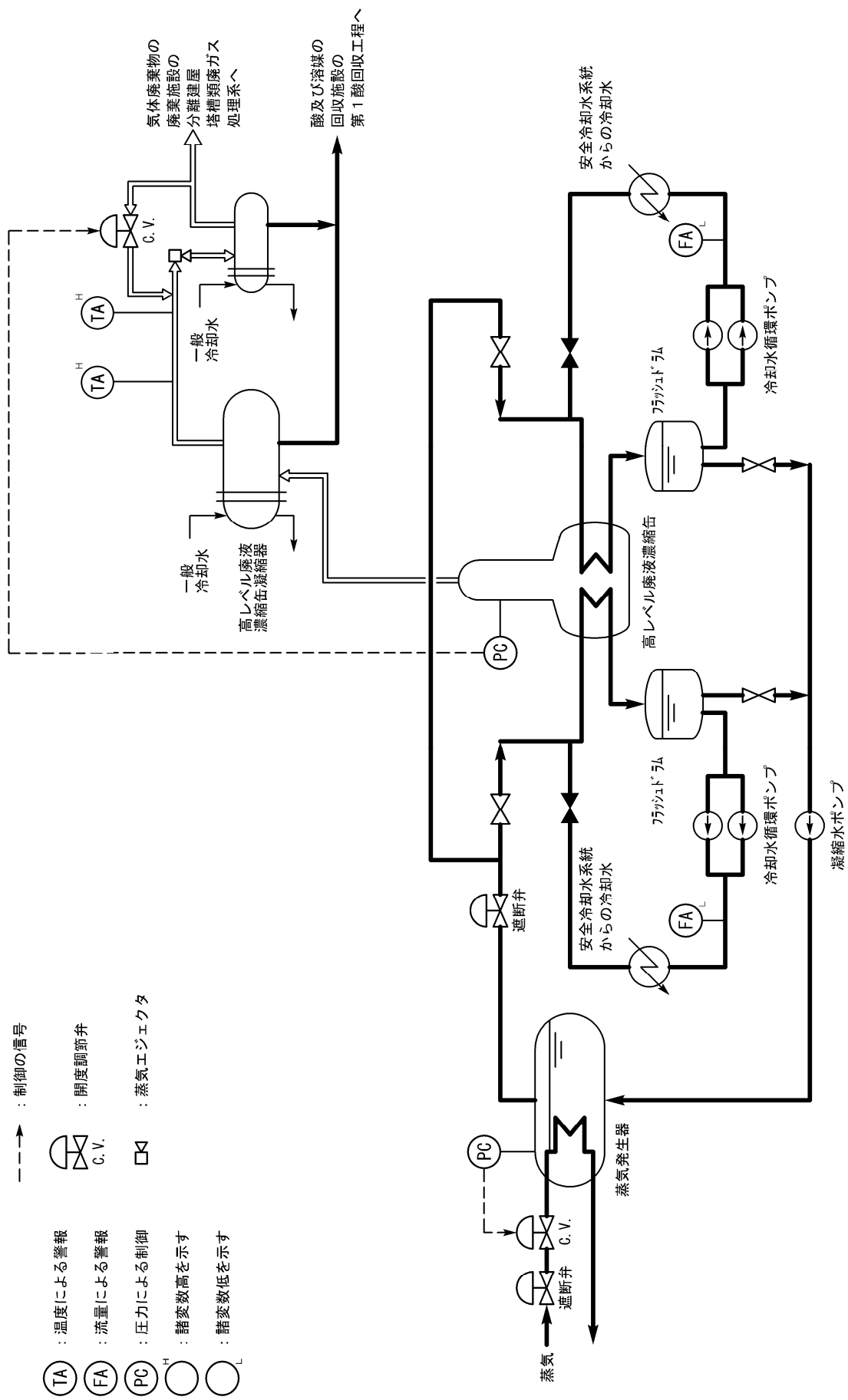
第 6.2-17 図 酸及び溶媒の回収施設の主要な計測制御系の系統概要図
(酸回収設備の第 2 酸回収系の蒸発缶)



第 6.2-18 図 酸及び溶媒の回収施設の主要な計測制御系の系統概要図
(溶媒回収設備の第 1 蒸発缶及び溶媒蒸留塔)



第 6.2-20 図 気体廃棄物の廃棄施設の主要な計測制御系の系統概要図
(分離建屋塔槽類廃ガス処理設備)

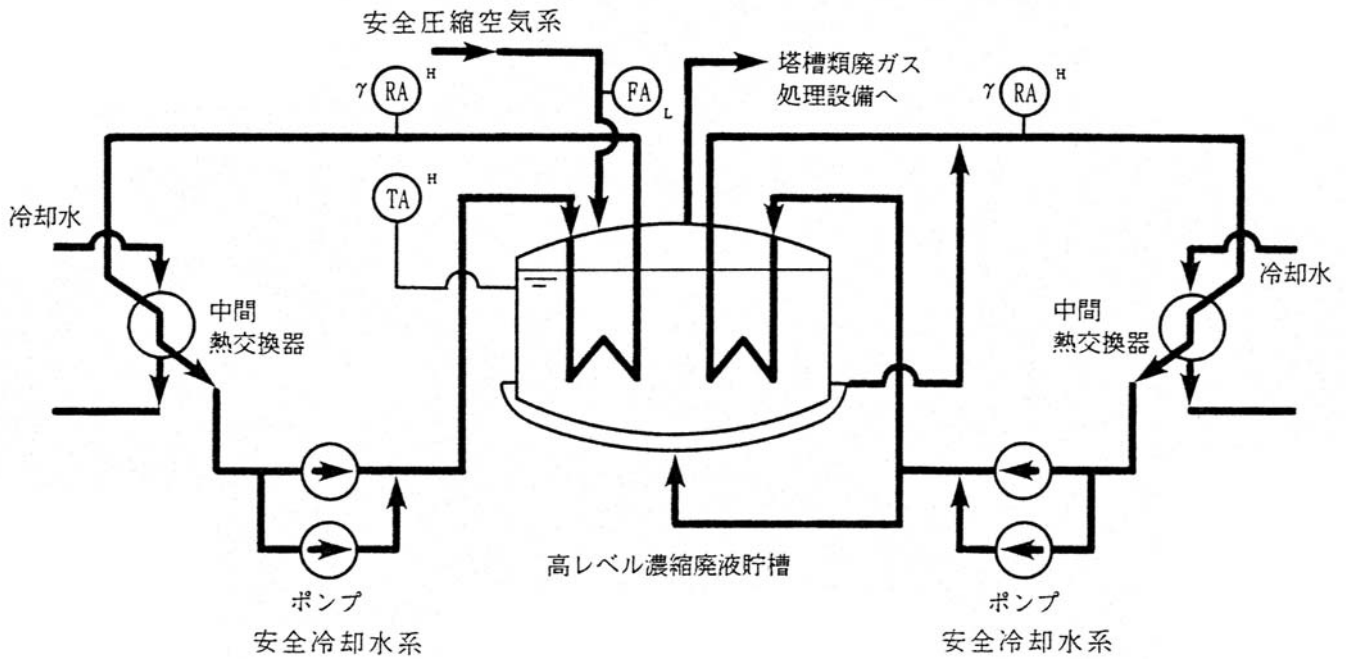


- - - : 制御の信号

- (TA) : 温度による警報
- (FA) : 流量による警報
- (PC) : 圧力による制御
- ^H : 諸変数高を示す
- ^L : 諸変数低を示す

- (C.V.) : 開度調節弁
- : 蒸気エジェクタ

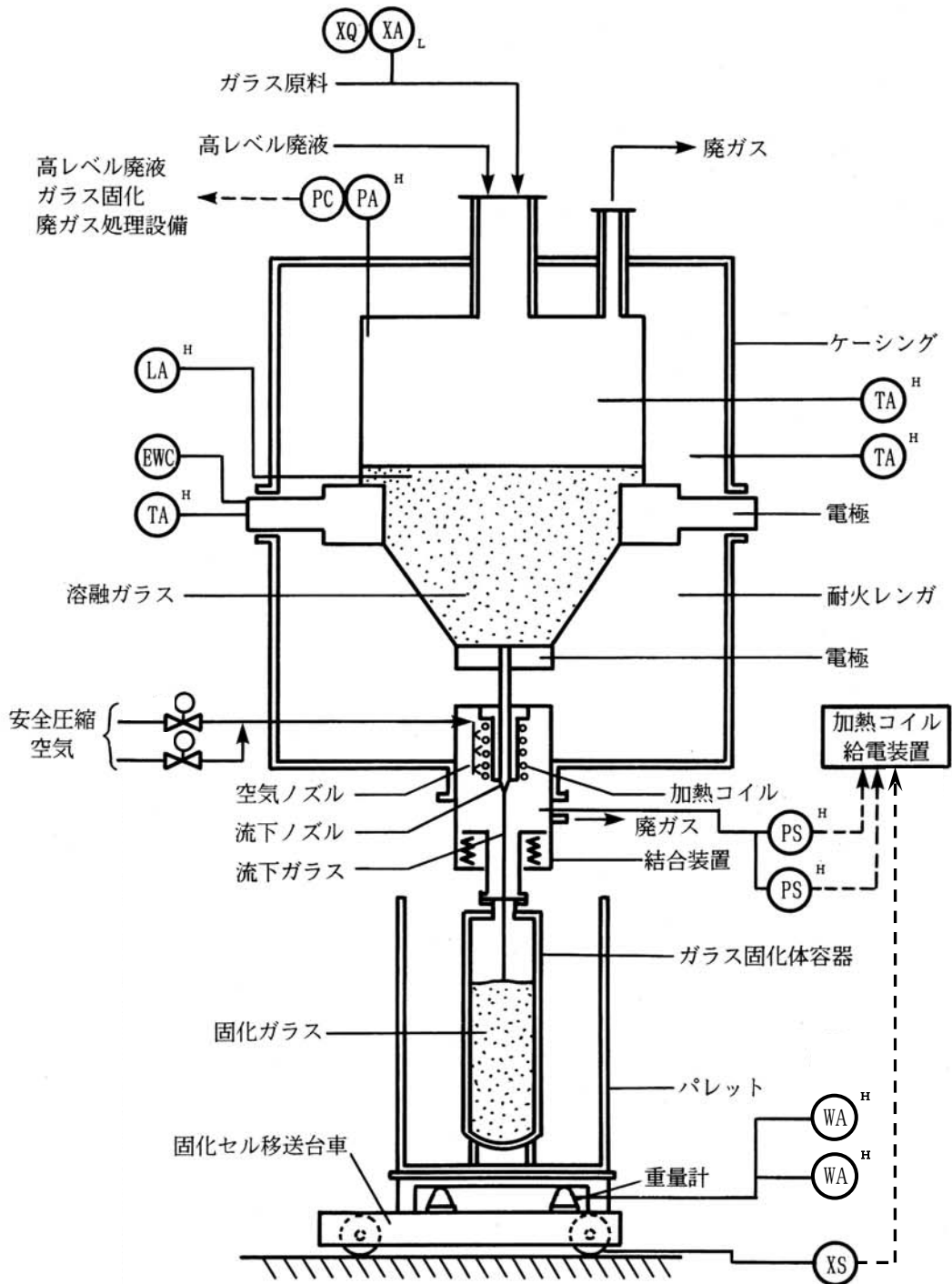
第6.2-21 図 液体廃棄物の廃棄施設の主要な計測制御系の系統概要図
(高レベル廃液濃縮缶)



- ⊙ FA : 流量警報
- ⊙ γ RA : 放射線レベル警報
- ⊙ TA : 温度警報
- ⊙^H : 諸変数高を示す
- ⊙^L : 諸変数低を示す

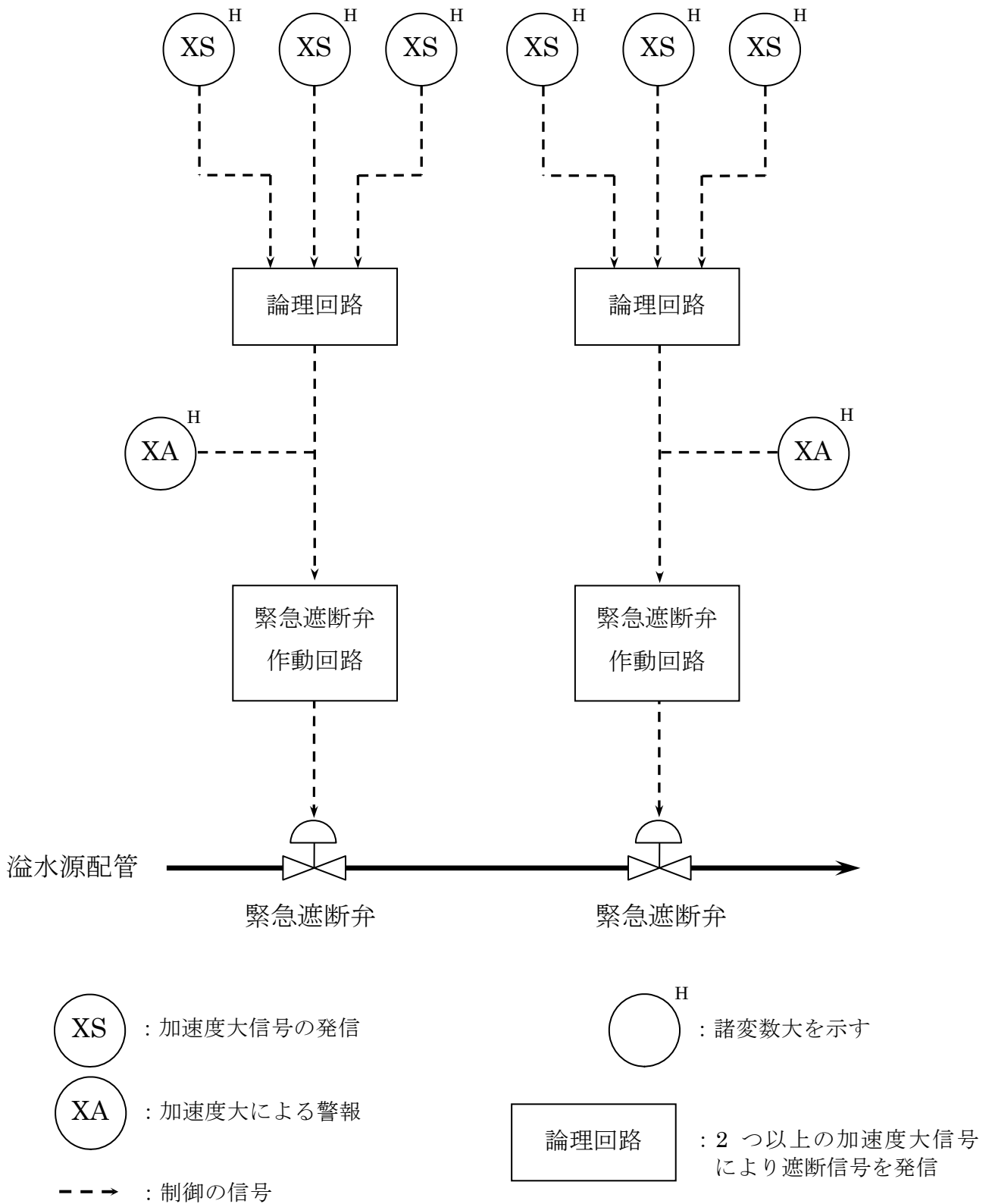
第 6.2-22 図 高レベル濃縮廃液貯槽に係る安全冷却水系及び安全圧縮空気系の系統概要図

(高レベル廃液処理設備の高レベル濃縮廃液貯槽)



- | | | |
|---------------------------|-----------------|--------------------------|
| (PS) : 圧力による
インターロック信号 | (XQ) : 供給量による積算 | (EWC) : 電力による制御 |
| (WA) : 重量による警報 | (TA) : 温度による警報 | ○ ^H : 諸変数高を示す |
| | (LA) : 液位による警報 | ○ ^L : 諸変数低を示す |
| (XS) : 位置による
インターロック信号 | (PA) : 圧力による警報 | ---> : 制御の信号 |
| (XA) : 供給量による警報 | (PC) : 圧力による制御 | ⊗ : 冷却空気供給用弁 |

第 6.2-23 図 固体廃棄物の廃棄施設の主要な計測制御系の系統概要図
(高レベル廃液ガラス固化設備)



第 6.2-24 図 その他再処理設備の附属施設の主要な計測制御系の系統概要図（緊急遮断弁作動回路）

3. 4 主要設備

計測制御設備は、再処理施設の使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設、せん断処理施設、溶解施設、分離施設、精製施設、脱硝施設、酸及び溶媒の回収施設、放射性廃棄物の廃棄施設及びその他再処理設備の附属施設の計測制御系で構成する。また、各々の計測制御系は、ガンマ線、アルファ線及び中性子の計数率を測定し、監視及び制御を行う核計装設備並びに温度、圧力、流量、液位、密度、濃度、位置等のプロセス量を測定し、監視及び制御を行う工程計装設備で構成する。

なお、核計装設備においては、計測のために少量の核燃料物質を封入した検出器を使用する。また、核計装設備は、検出器の校正に放射性同位元素及び使用済燃料集合体を使用する。

計測制御設備は、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、その他の構成品も可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する。

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、各々、多重化又は多様化した回路で構成し、その多重化又は多様化した回路は、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、電氣的・物理的な独立性を持たせる。

計測制御設備は、安全保護回路と検出器、変換器等を共用する場合には、計測制御設備の故障が安全保護回路が有する安全機能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。

計測制御設備のうち安全機能を有する施設の計測制御系は、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、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を行う。

計測制御設備のうち安全機能を有する施設の計測制御系は、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。

計測制御設備のうち安全機能を有する施設の計測制御系は、設計基準事故が発生した場合の状況を把握し、対策を講ずるために必要なプロセス変数を、設計基準事故時に想定される環境下において、十分な測定範囲及び期間にわたり監視（記録を含む。）できる設計とする。

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、外部電源系統の機能喪失時にも、その安全機能が確保できるようその他再処理設備の附属施設の非常用所内電源系統に接続する。また、安全上重要な施設の安全機能を維持するために、必要な計測制御系に圧縮空気を供給する必要がある場合は、外部電源系統の機能喪失時にも、その安全機能が確保できるようその他再処理設備の附属施設の非常用所内電源系統に接続した安全圧縮空気系から圧縮空気を供給する。

計測制御設備のうち必要な耐震性を持たせることが困難な分離施設のプルトニウム洗浄器のアルファ線検出器及び精製施設のプルトニウム洗浄器のアルファ線検出器は、故障警報を設けるとともに警報を検知し運転員が工程を停止する回路を設ける。

安全上重要な施設の計測制御系は、再処理施設における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわない設計とする。

なお、計測制御設備のうち使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設、放射性廃棄物の廃棄施設及びその他再処理設備の附属施設の計測制御系は、再処理設備本体の運転開始に先立ち使用できる。

3. 4. 1 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の計測制御系

使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の計測制御系は、使用済燃料受入れ設備の計測制御系及び使用済燃料貯蔵設備の計測制御系で構成する。

a. 使用済燃料受入れ設備の計測制御系

(a) 核計装

使用済燃料受入れ設備の計測制御系の核計装設備である燃焼度計測装置は、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設並びに溶解施設の臨界安全管理のために、使用済燃料輸送容器から取り出した使用済燃料集合体の燃焼度及び使用済燃料集合体平均濃縮度（以下2.では「平均濃縮度」という。）の測定を行う。また、燃焼度計測装置の校正及び検査の際には、標準線源及び燃料貯蔵プールに貯蔵した使用済燃料集合体を用いる。

燃焼度計測装置は、電離箱、ゲルマニウム半導体検出器及び核分裂計数管で構成され、2系列の燃料仮置きピットにそれぞれ設置し、使用済燃料集合体1体ごとに燃焼度及び平均濃縮度を測定する。電離箱は、使用済燃料集合体の軸方向に多数個配置し、グロスガンマ線強度の分布を測定する。また、ゲルマニウム半導体検出器及び核分裂計数管は、使用済燃料集合体の中央部に複数設置し、特定のエネルギーのガンマ線の強度及び主に自発核分裂核種から放出される中性子を測定する。燃焼度計測装置は、これら多様化した測定方法により得られる測定結果から燃焼度及び平均濃縮度を求める。燃焼度計測装置の校正及び検査は、標準線源及び使用済燃料集合体を用いて適切な校正を行うことにより信頼性を確保する。

(b) 工程計装

燃料取出しピット及び燃料仮置きピットには、漏えい検知装置を設置し、漏えい時には使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室に警報

を発する。

b. 使用済燃料貯蔵設備の計測制御系

(a) 工程計装

使用済燃料貯蔵設備の計測制御系は、燃料貯蔵プールの水位及び水温を測定し、水位低又は温度高で使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室に警報を発する。

燃料貯蔵プール及び燃料送出しピットには、漏えい検知装置を設置し、漏えい時には使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の制御室に警報を発する。

3. 4. 2 せん断処理施設の計測制御系

せん断処理施設の計測制御系は、燃料供給設備の計測制御系及びせん断処理設備の計測制御系で構成する。

a. 燃料供給設備の計測制御系

(a) 工程計装

- i. 光学的読み取り装置により、使用済燃料集合体番号を読み取り、異常のある場合は中央制御室に警報を発する。
- ii. 燃料横転クレーンによる使用済燃料集合体のつり上げ、横転及びせん断機への供給を制御する。

b. せん断処理設備の計測制御系

(a) 工程計装

- i. 溶解施設の溶解槽のバケット 1 個当たりの燃料装荷量が所定量を超えないよう、せん断機においてせん断する使用済燃料集合体の送り出し長さ及びせん断刃位置を測定し、せん断機のせん断速度及びせん断長さを制御する。

また、エンドピース酸洗浄槽に有意量の核燃料物質が入らないよう、せん断機においてせん断する使用済燃料集合体の送り出し長さ及びせん断刃位置を測定し、エンドピースせん断位置を制御する。

せん断機は、溶解槽のホイールの停止位置確認信号及びホイールのロック位置確認信号によりせん断を行う。

- ii. せん断機においてせん断する使用済燃料集合体のエンドピースせん断位置異常、せん断刃位置異常、燃料せん断長位置異常により、警報を発するとともにせん断停止信号を発する。

これらのせん断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。

iii. なお，せん断機のせん断停止回路は安全保護回路であり，計測制御設備のせん断位置の異常等による停止の他に，溶解槽の溶解液温度，溶解液密度等の異常信号，エンドピース酸洗浄槽の洗浄液温度，洗浄液密度等の異常信号を受け，せん断停止信号を発するインターロックと共用する。

3. 4. 3 溶解施設の計測制御系

溶解施設の計測制御系は、溶解設備の計測制御系及び清澄・計量設備の計測制御系で構成する。

a. 溶解設備の計測制御系

(a) 工程計装

- i. 溶解槽は、せん断終了信号を受け、所定の溶解時間を経過した後、溶解槽のホイールを回転させ、1バケット分回転したことを確認してせん断開始信号を発する。
- ii. 溶解槽の溶解液温度、溶解液密度及び槽内圧力を測定し、温度低、密度高又は圧力高で中央制御室に警報を発する。溶解液温度低下が更に大きい場合又は溶解液密度上昇が更に大きい場合は、せん断停止信号を発する。これらのうち溶解液温度及び溶解液密度によるせん断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。
- iii. 溶解槽に供給する硝酸の流量を制御し、流量低で中央制御室に警報を発する。供給硝酸流量低下が更に大きい場合は、せん断停止信号を発する。せん断停止のための検出器及びインターロック回路は、多様化する。
- iv. 硝酸調整槽の硝酸密度を測定し、中央制御室に指示する。
- v. 硝酸供給槽の硝酸密度を測定し、密度低で中央制御室に警報を発し、硝酸密度低下が更に大きい場合は、せん断停止信号を発する。せん断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。
- vi. 可溶性中性子吸収材を使用する運転時には、溶解槽に供給する硝酸中の可溶性中性子吸収材濃度を硝酸供給槽にて測定し、濃度低で中央制御室に警報を発する。
- vii. 可溶性中性子吸収材緊急供給槽の液位を測定し、液位低で中央制

御室に警報を発し、液位低下が更に大きい場合は、せん断停止信号を発する。せん断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。

- viii. 第1よう素追出し槽及び第2よう素追出し槽の溶解液密度を測定し、密度高で中央制御室に警報を発する。検出器及び警報器は、二重化する。
- ix. エンドピース酸洗浄槽の洗浄液密度を測定し、密度高で中央制御室に警報を発し、洗浄液密度上昇が更に大きい場合は、せん断停止信号を発する。せん断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。
- x. エンドピース酸洗浄槽の洗浄液温度を測定し、温度低で中央制御室に警報を発し、洗浄液温度低下が更に大きい場合は、せん断停止信号を発する。せん断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。
- xi. エンドピース酸洗浄槽への供給硝酸密度を測定し、密度低で中央制御室に警報を発し、供給硝酸密度低下が更に大きい場合は、せん断停止信号を発する。せん断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。
- xii. エンドピース酸洗浄槽への供給硝酸流量を制御し、流量低で中央制御室に警報を発し、供給硝酸流量低下が更に大きい場合は、せん断停止信号を発する。せん断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。
- xiii. 主要機器を収納するセルの床に設置した漏えい液受皿の集液溝の液位を測定し、液位高で中央制御室に警報を発する。これらのうち溶解槽セル及び放射性配管分岐第1セルの漏えい液受皿の検出器及び警報

器は、二重化する。

b. 清澄・計量設備の計測制御系

(a) 工程計装

i. 清澄機の振動及び軸受温度を測定し、振動大及び温度高で中央制御室に警報を発する。

ii. 主要機器を収納するセルの床に設置した漏えい液受皿の集液溝の液位を測定し、液位高で中央制御室に警報を発する。これらのうち中継槽セル、清澄機セル、計量・調整槽セル、計量後中間貯槽セル及び放射性配管分岐第4セルの漏えい液受皿の検出器及び警報器は、二重化する。

3. 4. 4 分離施設の計測制御系

分離施設の計測制御系は、分離設備の計測制御系、分配設備の計測制御系及び分離建屋一時貯留処理設備の計測制御系で構成する。

a. 分離設備の計測制御系

(a) 核計装

i. 補助抽出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生し、中性子の計数率上昇が更に大きい場合、工程停止信号を発生する。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。（安全上重要な施設以外の施設）

(b) 工程計装

i. 抽出塔に供給する溶解液流量を測定し、流量高で中央制御室に警報を発生し、溶解液流量上昇が更に大きい場合、溶解液の送液停止信号を発生する。送液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。（安全上重要な施設以外の施設）

ii. 抽出塔に供給する有機溶媒流量を測定し、流量低で中央制御室に警報を発生し、有機溶媒流量低下が更に大きい場合、工程停止信号を発生する。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。（安全上重要な施設以外の施設）

iii. 第1洗浄塔から抽出塔への洗浄廃液密度を測定し、密度高で中央制御室に警報を発生し、洗浄廃液密度上昇が更に大きい場合、工程停止信号を発生する。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。（安全上重要な施設以外の施設）

iv. 主要機器を収納するセルの床に設置した漏えい液受皿の集液溝の液位を測定し、液位高で中央制御室に警報を発生する。なお、溶解液中間貯槽セル、溶解液供給槽セル、抽出塔セル、抽出廃液受槽セル、抽出

廃液供給槽セル及び放射性配管分岐第2セルの漏えい液受皿の検出器及び警報器は、二重化する。

v. 第1洗浄塔及び第2洗浄塔へ供給する洗浄用硝酸濃度を制御及び指示し、濃度が低下した場合には、中央制御室に警報を発する。

vi. 第1洗浄塔及び第2洗浄塔へ供給する洗浄用硝酸流量を指示し、流量が低下した場合には、中央制御室に警報を発する。

b. 分配設備の計測制御系

(a) 核計装

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する。なお、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インターロック回路は安全保護回路とする。

ii. プルトニウム洗浄器のアルファ線の計数率を測定し、計数率高で中央制御室に警報を発する。検出器及び警報器は、二重化する。なお、アルファ線検出器は耐震性を持たせることが困難なため、故障警報を設けるとともに、警報を検知し、運転員が工程を停止する回路を設ける。

(b) 工程計装

i. プルトニウム分配塔に供給するウラナス及びヒドラジンを含む硝酸溶液の流量を制御する。流量が低下した場合には、中央制御室に警報を発する。

ii. プルトニウム洗浄器に供給するヒドラジンを含む硝酸溶液の流量を制御し、流量が低下した場合には、中央制御室に警報を発する。

iii. ウラン逆抽出器内の溶液温度を測定し、溶液温度が異常に上昇した場合には、中央制御室に警報を発するとともに逆抽出用硝酸の供給停止信号を発する。

- iv. ウラン濃縮缶の凝縮液を冷却する熱交換器出口の凝縮液温度を制御し、凝縮液温度が異常に上昇した場合には、中央制御室に警報を発する。
 - v. ウラン濃縮缶の加熱蒸気の圧力を制御することにより加熱蒸気の温度を調整する。
 - vi. ウラン濃縮缶の加熱蒸気の温度を測定し、指示する。また、温度高で中央制御室に警報を発する。なお、加熱蒸気温度上昇が更に大きい場合、ウラン濃縮缶への加熱蒸気の遮断及びウラン濃縮缶加熱蒸気発生器への一次蒸気の遮断信号を発するインターロック回路は、安全保護回路とする。
 - vii. ウラン濃縮缶の缶内圧力及び液位を測定し、圧力高又は液位低で中央制御室に警報を発するとともに、ウラン濃縮缶加熱蒸気発生器への一次蒸気の遮断信号を発する。また、缶内密度を測定し、密度高で中央制御室に警報を発する。
 - viii. ウラン濃縮缶の気相部の温度を測定し、指示する。
 - ix. ウラン濃縮缶供給槽の液位を測定し、指示する。
 - x. 溶媒再生系に送る有機溶媒の流量を測定し、流量低で警報を発する。
 - xi. 主要機器を収納するセルの床に設置した漏えい液受皿の集液溝の液位を測定し、液位高で中央制御室に警報を発する。なお、プルトニウム洗浄器セルの漏えい液受皿の検出器及び警報器は、二重化する。
- c. 分離建屋一時貯留処理設備の計測制御系
- (a) 工程計装
 - i. 分離建屋第1一時貯留処理槽の液位を測定し、指示する。
 - ii. 主要機器を収納するセルの床に設置した漏えい液受皿の集液溝の液位を測定し、液位高で中央制御室に警報を発する。なお、分離建屋一

時貯留処理第 1 セル及び分離建屋一時貯留処理第 2 セルの漏えい液受皿の検出器及び警報器は、二重化する。

3. 4. 5 精製施設の計測制御系

精製施設の計測制御系は、ウラン精製設備の計測制御系、プルトニウム精製設備の計測制御系及び精製建屋一時貯留処理設備の計測制御系で構成する。

a. ウラン精製設備の計測制御系

(a) 工程計装

- i. 逆抽出器内の溶液温度を測定し、溶液温度が異常に上昇した場合には、中央制御室に警報を発するとともに逆抽出用硝酸の供給停止信号を発する。
- ii. ウラン濃縮缶の加熱蒸気の圧力を制御することにより加熱蒸気の温度を調整する。
- iii. ウラン濃縮缶の加熱蒸気の温度を測定し、指示する。また、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遮断及びウラン濃縮缶加熱蒸気発生器への一次蒸気の遮断信号を発する。
- iv. ウラン濃縮缶の凝縮液を冷却する熱交換器出口の凝縮液温度を制御し、凝縮液温度が異常に上昇した場合には中央制御室に警報を発する。
- v. ウラン濃縮缶の缶内圧力及び液位を測定し、圧力高又は液位低で中央制御室に警報を発するとともに、ウラン濃縮缶加熱蒸気発生器への一次蒸気の遮断信号を発する。また、缶内密度を測定し、密度高で中央制御室に警報を発する。
- vi. ウラン濃縮缶の気相部の温度を測定し、指示する。
- vii. ウラン濃縮缶供給槽の液位を測定し、指示する。
- viii. ウラナス製造器に供給する水素ガス流量を制御し、ウラナス製造器

の水素ガス圧力を測定し、圧力高で中央制御室に警報を発するとともに、水素ガスの供給停止信号を発する。また、ウラナス製造器に供給する硝酸ウラニル溶液の流量を測定し、流量低で中央制御室に警報を発するとともに、硝酸ウラニル溶液の供給停止信号を発する。

ix. 第1気液分離槽から洗浄塔へ移送する未反応の水素ガス圧力を制御し、流量を測定し、圧力高又は流量高で中央制御室に警報を発する。

x. 洗浄塔に供給する空気流量を測定し、流量低で中央制御室に警報を発するとともに、窒素ガスの供給信号を発する。

xi. 第2気液分離槽へ供給する窒素ガス流量を測定し、流量低で中央制御室に警報を発する。

xii. 主要機器を収納するセルの床に設置した漏えい液受皿の集液溝の液位を測定し、液位高で中央制御室に警報を発する。

b. プルトニウム精製設備の計測制御系

(a) 核計装

i. プルトニウム洗浄器の有機溶媒のアルファ線の計数率を測定し、計数率高で中央制御室に警報を発する。検出器及び警報器は、二重化する。なお、アルファ線検出器は耐震性を持たせることが困難なため、故障警報を設けるとともに、警報を検知し、運転員が工程を停止する回路を設ける。

(b) 工程計装

i. 加熱用の温水の流量を調節することにより逆抽出塔に供給する有機溶媒、硝酸ヒドロキシルアミン（以下2.では「HAN」という。）及びヒドラジンを含む硝酸溶液並びに逆抽出液の温度を制御する。

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する。なお、溶液温度上昇が更に大きい場合、供給する有機溶媒、H

- AN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信号を発するインターロック回路は安全保護回路とする。
- iii. プルトニウム洗浄器に供給するヒドラジンを含む硝酸溶液の流量を制御し、流量が低下した場合には、中央制御室に警報を発する。
 - iv. 加熱用の温水の流量を調節することにより、ウラン逆抽出器に供給する硝酸溶液の温度を制御する。
 - v. ウラン逆抽出器内の温度を測定し、温度高で中央制御室に警報を発するとともに、供給する硝酸溶液の加熱用の温水の遮断信号を発する。
 - vi. プルトニウム濃縮缶の缶内圧力及び密度を測定及び制御し、圧力高又は密度高で中央制御室に警報を発するとともに、プルトニウム濃縮缶加熱蒸気発生器への一次蒸気の遮断信号を発する。また、缶内液位を測定し、液位低で中央制御室に警報を発するとともに、プルトニウム濃縮缶加熱蒸気発生器への一次蒸気の遮断信号を発する。
 - vii. プルトニウム濃縮缶の加熱蒸気の圧力を制御することにより加熱蒸気の温度を調整する。
 - viii. プルトニウム濃縮缶の加熱蒸気の温度を測定し、指示する。また、温度高で中央制御室に警報を発する。なお、加熱蒸気温度上昇が更に大きい場合、プルトニウム濃縮缶への加熱蒸気の遮断及びプルトニウム濃縮缶蒸気発生器への一次蒸気の遮断信号を発するインターロック回路は、安全保護回路とする。
 - ix. プルトニウム濃縮缶の気相部の温度を測定し、指示する。
 - x. プルトニウム濃縮缶供給槽の液位を測定し、指示する。
 - xi. 注水槽の液位を指示し、液位低で中央制御室に警報を発する。検出器及び警報器は、二重化する。(安全上重要な施設以外の施設)
 - xii. 主要機器を収納するセルの床に設置した漏えい液受皿の集液溝の液

位を測定し，液位高で中央制御室に警報を発する。これらのうちプルトニウム精製塔セル，プルトニウム濃縮缶供給槽セル，油水分離槽セル，プルトニウム濃縮液受槽セル，プルトニウム濃縮液一時貯槽セル，プルトニウム濃縮液計量槽セル及び放射性配管分岐第 1 セルの漏えい液受皿の検出器及び警報器は，二重化する。

xiii. 凝縮器の出口冷却水流量を測定し，流量低で中央制御室に警報を発する。

xiv. 凝縮器の出口廃ガス温度を測定し，温度高で中央制御室に警報を発する。

c. 精製建屋一時貯留処理設備の計測制御系

(a) 工程計装

主要機器を収納するセルの床に設置した漏えい液受皿の集液溝の液位を測定し，液位高で中央制御室に警報を発する。

3. 4. 6 脱硝施設の計測制御系

脱硝施設の計測制御系は、ウラン脱硝設備の計測制御系及びウラン・プルトニウム混合脱硝設備の計測制御系で構成する。

a. ウラン脱硝設備の計測制御系

(a) 工程計装

- i. 脱硝塔外壁の温度を測定し、脱硝塔の外部ヒータの出力を制御することにより温度を調整する。
- ii. 脱硝塔内の温度を測定し、温度が異常に低下した場合、硝酸ウラニル濃縮液の供給停止信号を発する。この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。
- iii. 脱硝塔内の圧力を測定し、圧力が異常に上昇した場合、脱硝塔運転停止信号を発する。
- iv. 脱硝塔内の流動層レベルを測定し、流動層レベルが異常に上昇した場合、硝酸ウラニル濃縮液の供給停止信号を発する。
- v. ウラン酸化物貯蔵容器充てん定位置を検出し、ウラン酸化物（以下2.では「 UO_3 」という。）粉末の充てん起動信号を発する。この充てん起動のための検出器及びインターロック回路は、二重化する。
- vi. 液体状の放射性物質を取り扱う主要機器の床に設置した漏えい液受皿の集液溝の液位を測定し、液位高で中央制御室に警報を発する。

b. ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の計測制御系

(a) 工程計装

- i. 脱硝装置内のウラン・プルトニウム混合脱硝粉体の白熱を温度計及び照度計を用いて検出して脱硝の終了を確認したのち、温度高により脱硝皿取扱装置の起動条件信号を発するとともに、照度高によりシャッタの起動条件信号を発する。この脱硝皿取扱装置及びシャッタの起動のための検出器及びインターロック回路は、温度計と照度計により

多様化する。

- ii. 脱硝皿内のウラン・プルトニウム混合脱硝粉体の空気輸送終了を検出し、秤量器による空脱硝皿の重量を確認した後、脱硝皿取扱装置の起動信号を発する。この脱硝皿取扱装置の起動のための検出器及びインターロック回路は、多様化する。
- iii. 焙焼炉の加熱ヒータ部の温度を測定し、加熱ヒータを制御する。なお、温度が異常に上昇した場合に、加熱停止の信号を発するインターロック回路は、安全保護回路とする。
- iv. 還元炉の加熱ヒータ部の温度を測定し、加熱ヒータを制御する。なお、温度が異常に上昇した場合に、加熱停止の信号を発するインターロック回路は、安全保護回路とする。
- v. 還元炉に供給する還元用窒素・水素混合ガス（以下2.では「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。なお、この警報とともに還元ガスの供給停止の信号を発するインターロック回路は、安全保護回路とする。
- vi. 保管容器の充てん定位置を検知し、ウラン・プルトニウム混合酸化物（以下2.では「MOX」という。）粉末の充てん起動信号を発する。この充てん起動のための検出器及びインターロック回路は、二重化する。
- vii. 粉末缶の充てん定位置を検知し、MOX粉末の充てん起動信号を発する。この充てん起動のための検出器及びインターロック回路は、二重化する。
- viii. 粉末缶の質量を秤量器により確認し、粉末缶払出装置の起動信号を発する。この粉末缶払出装置起動のための検出器及びインターロック

回路は，二重化する。

- ix. 主要機器を収納するセルの床に設置した漏えい液受皿の集液溝の液位を測定し，液位高で中央制御室に警報を発する。これらのうち硝酸プルトニウム貯槽セル，混合槽セル及び一時貯槽セルの漏えい液受皿の検出器及び警報器は，二重化する。

3. 4. 7 酸及び溶媒の回収施設の計測制御系

酸及び溶媒の回収施設の計測制御系は、酸回収設備の計測制御系及び溶媒回収設備の計測制御系で構成する。

a. 酸回収設備の計測制御系

(a) 工程計装

- i. 蒸発缶の加熱蒸気の圧力を制御することにより加熱蒸気の温度を調整する。
- ii. 第1酸回収系の蒸発缶の加熱蒸気の圧力を測定し、圧力高により中央制御室に警報を発する。
- iii. 第2酸回収系の蒸発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する。なお、加熱蒸気温度上昇が更に大きい場合、蒸発缶への加熱蒸気の遮断及び蒸発缶加熱蒸気発生器への一次蒸気の遮断信号を発するインターロック回路は、安全保護回路とする。
- iv. 第1酸回収系及び第2酸回収系の精留塔の圧力及び液位並びに蒸発缶の液位を測定し、精留塔の圧力高又は液位低並びに蒸発缶の液位低により中央制御室に警報を発するとともに、加熱蒸気の遮断信号を発する。
- v. 主要機器を収納するセルの床に設置した漏えい液受皿の集液溝の液位を測定し、液位高で中央制御室に警報を発する。

b. 溶媒回収設備の計測制御系

(a) 工程計装

- i. 温水加熱している第1洗浄器及び第3洗浄器内の溶液の温度を測定し、温度高で中央制御室に警報を発するとともに、加熱用の温水の供給停止信号を発する。
- ii. 第1蒸発缶及び溶媒蒸留塔の系統内の圧力を測定し、圧力が異常に

上昇した場合には、不活性ガス（窒素）注入信号を発するとともに有機溶媒の供給停止及び加熱蒸気の遮断信号を発する。

- iii. 主要機器を収納するセルの床に設置した漏えい液受皿の集液溝の液位を測定し、液位高で中央制御室に警報を発する。

3. 4. 8 放射性廃棄物の廃棄施設の計測制御系

放射性廃棄物の廃棄施設の計測制御系は、気体廃棄物の廃棄施設の計測制御系、液体廃棄物の廃棄施設の計測制御系及び固体廃棄物の廃棄施設の計測制御系で構成する。

a. 気体廃棄物の廃棄施設の計測制御系

(a) 工程計装

i. せん断処理・溶解廃ガス処理設備の計測制御系

- (i) 溶解槽内圧力を制御し、圧力高で中央制御室に警報を発する。検出器及び警報器は、二重化する。
- (ii) 排風機の回転数を測定し、回転数低で中央制御室に警報を発する。
- (iii) ミスト フィルタ、高性能粒子フィルタ及びよう素フィルタの差圧を測定する。
- (iv) NO_x 吸収塔出口側の廃ガスの温度を測定し、温度高で中央制御室に警報を発する。
- (v) 加熱器出口側の廃ガスの温度を制御する。
- (vi) 主要機器を収納するセルの床に設置した漏えい液受皿の集液溝の液位を測定し、液位高で中央制御室に警報を発する。

ii. 塔槽類廃ガス処理設備の計測制御系

- (i) 前処理建屋、分離建屋、精製建屋（プルトニウム系）、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋の塔槽類廃ガス処理設備の洗浄塔入口圧力を制御し、圧力高で中央制御室に警報を発する。検出器及び警報器は、二重化する。
- (ii) 排風機の回転数、排風機の入口側圧力又は排風機の入口・出口間差圧を測定し、回転数低、圧力高又は差压低で中央制御室に警報を発する。

- (iii) 高性能粒子フィルタ及びよう素フィルタの差圧を測定する。
 - (iv) 加熱器出口側の廃ガスの温度を制御する。
 - (v) 主要機器を収納するセルの床に設置した漏えい液受皿の集液溝の液位を測定し、液位高で中央制御室に警報を発する。
- iii. 高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備の計測制御系
- (i) ガラス熔融炉内部の気相圧力を制御し、圧力高で中央制御室に警報を発する。検出器及び警報器は、二重化する。
 - (ii) 排風機の入口側圧力を測定し、圧力高で中央制御室に警報を発する。
 - (iii) ミスト フィルタ，ルテニウム吸着塔，高性能粒子フィルタ及びよう素フィルタの差圧を測定する。
 - (iv) 廃ガス洗浄器出口側の廃ガスの温度を測定し、温度高で中央制御室に警報を発する。
 - (v) 加熱器出口側の廃ガスの温度を制御する。
 - (vi) 主要機器を収納するセルの床に設置した漏えい液受皿の集液溝の液位を測定し、液位高で中央制御室に警報を発する。
- iv. 換気設備の計測制御系
- (i) ミスト フィルタ（高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備のミストフィルタのみ）及び高性能粒子フィルタの差圧を測定する。
- b. 液体廃棄物の廃棄施設の計測制御系
- (a) 工程計装
 - i. 高レベル廃液濃縮缶の圧力を制御する。
 - ii. 高レベル廃液濃縮缶の加熱蒸気の圧力を制御することにより加熱蒸気の温度を調整する。
 - iii. 高レベル廃液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する。なお、加熱蒸気温度上昇が更に大きい場合、高レ

ベル廃液濃縮缶への加熱蒸気の遮断及び高レベル廃液濃縮缶加熱蒸気発生器への一次蒸気の遮断信号を発するインターロック回路は、安全保護回路とする。

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する。なお、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熱蒸気の遮断及び高レベル廃液濃縮缶加熱蒸気発生器への一次蒸気の遮断信号を発するインターロック回路は、安全保護回路とする。

v. 高レベル濃縮廃液貯槽、不溶解残渣廃液貯槽及び高レベル廃液共用貯槽の廃液温度を測定し、温度高で中央制御室に警報を発する。

vi. 主要機器を収納するセルの床に設置した漏えい液受皿の集液溝の液位を測定し、液位高で中央制御室に警報を発する。これらのうち高レベル廃液供給槽セル、高レベル濃縮廃液貯槽セル、高レベル濃縮廃液一時貯槽セル、不溶解残渣廃液貯槽セル、不溶解残渣廃液一時貯槽セル及び高レベル廃液共用貯槽セルの漏えい液受皿の検出器及び警報器は、二重化する。

c. 固体廃棄物の廃棄施設の計測制御系

(a) 工程計装

i. 固化セル移送台車上に多重に設けた重量計により、固化セル移送台車上の流下ガラスの質量を中央制御室に指示する。

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し、所定質量値よりも質量が更に増加した場合には、中央制御室に警報を発する。なお、所定質量値で注入停止信号を発するインターロック回路は安全保護回路とする。

さらに安全保護回路による質量上限でガラスの流下が停止しなかつ

た場合は質量上限警報を中央制御室に発する。

- iii. ガラス溶融炉とガラス固化体容器との結合装置圧力が所定の値でない場合及び固化セル移送台車位置が所定の位置にない場合、インターロックにより流下ノズルの加熱を停止する。これらのうち、結合装置圧力による加熱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。
- iv. 高レベル廃液混合槽及び供給液槽の廃液の温度を測定し、温度高で中央制御室に警報を発する。
- v. 主要機器を収納するセルの床に設置した漏えい液受皿の集液溝の液位を測定し、液位高で中央制御室に警報を発する。なお、固化セル及び高レベル廃液混合槽セルの漏えい液受皿の検出器及び警報器は、二重化する。

3. 4. 9 その他再処理設備の附属施設の計測制御系

- a. 安全圧縮空気系の水素掃気用空気貯槽及び計装用空気貯槽の圧力を測定し、圧力低で中央制御室に警報を発する。この検出器及び警報器は、二重化する。
- b. 水素掃気用希釈空気流量を測定し、流量低で中央制御室に警報を発する。
- c. 安全冷却水系の冷却水循環ポンプの運転状態を監視し、故障を検知して、中央制御室に警報を発する。この検知装置及び警報器は、各々のポンプに各一式設ける。
- d. 冷却対象機器からの放射性物質の漏えい検知のために安全冷却水系の冷却水の放射線レベルを測定し、放射線レベル高で中央制御室に警報を発する。
- e. 安全蒸気系のボイラの運転状態を監視し、故障を検知して、中央制御室に警報を発する。検知装置及び警報器は、各々のボイラに各一式設ける。
- f. 地震動を監視し、加速度大により、警報を発するとともに溢水量を抑制するための緊急遮断弁を作動させる信号を発する。警報器及び緊急遮断弁作動回路は二重化する。

3. 4. 10 その他の計測制御設備

再処理施設の各施設は，その他にも計測制御設備を設け指示，警報及び制御を行う。

3. 5 評 価

- (1) 計測制御設備は、運転時、停止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想定される範囲内で監視及び制御できる。
- (2) 計測制御設備は、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。
- (3) 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、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（電磁障害の影響を含む。）を仮定してもその安全機能が確保できる。
- (4) 計測制御設備は、アイソレータ及び継電器を用いて安全保護回路と分離する設計としているので、安全保護回路との部分的共用によって安全保護回路の安全機能を損なうことはない。
- (5) 計測制御設備のうち安全機能を有する施設の計測制御系は、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、必要に応じて試験回路を設ける設計としているので、運転中又は停止中に試験又は検査を実施できる。
- (6) 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、その他再処理設備の附属施設の非常用所内電源系統に接続する設計としているので、外部電源系統の機能喪失時にも、安全機能が確保できる。

また、安全上重要な施設の安全機能を維持するために、必要な計測制御系に圧縮空気を供給する必要がある場合は、外部電源系統の機能喪失時にも、その安全機能が確保できるようその他再処理設備の附属施設の非常用所内電源系統に接続した安全圧縮空気系から圧縮空気を供給する設計としているので、安全機能を確保できる。

- (7) 計測制御設備のうち安全機能を有する施設の計測制御系は、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適切な保守及び修理が実施できる。
- (8) 計測制御設備のうち安全機能を有する施設の計測制御系は、設計基準事故が発生した場合の状況を把握し、対策を講ずるために必要なプロセス変数を、設計基準事故時に想定される環境下において、十分な測定範囲及び期間にわたり監視（記録）できる設計としているので安全機能を確保できる。当該記録は適切に保存を行うため、事象の経過後においても参照できる。
- (9) 計測制御設備は、再処理施設の健全性を確保するために必要なプロセス変数を監視するための設備及び再処理施設の安全性を確保するために必要な操作を行うことができる設備を分離施設、精製施設及びその他必要な施設に設ける設計としているので適切な監視及び制御が実施できる。
- (10) 安全上重要な施設の計測制御系は、再処理施設における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわない設計としているため、溢水による損傷を防止できる。
- (11) 計測制御設備のうち使用済燃料の受入れ及び貯蔵の安全確保及び運転操作上必要な計測制御設備は、再処理設備本体の運転開始に先立ち使用できる。
- (12) 安全上重要な施設以外の施設とした計測制御設備（核計装設備, 工程計装設備）は、安全上重要な施設への波及的影響防止をし、多重化による高い信頼性で設計すること及び当該施設を継続的に維持するための管理を行うことにより、安全上重要な施設の計測制御設備と同等の信頼性を維持できる。

4 試験・検査

安全機能を有する施設の計測制御系は、安全機能の重要度及び設備の特性に応じて、運転中又は停止中に行う計器の点検及び保守により機能・性能の維持を行う。

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、その健全性及び能力を確認するため、設備の特性に応じ、定期的な警報装置の作動確認、インターロックの作動確認並びに計器の点検及び保守により機能・性能の維持を行う。また、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を実施する。

安全機能を有する施設の計測制御系のうち、安全上重要な施設から安全機能を有する施設に分類を変更した「3. 4 主要設備」の安全上重要な施設以外の施設については、安全上重要な施設への波及的影響防止をし、多重化による高い信頼性を確保して設置され運用されている経緯を踏まえ、安全上重要な施設と同等の信頼性を維持する観点から、定期的な警報装置の作動確認、インターロックの作動確認並びに計器の点検及び保守により機能・性能の維持を行う。

2 章 補足説明資料

第18条:計測制御系統施設

資料No.	再処理施設 安全審査補足説明資料 名称	提出日	Rev	備考(8月提出済みの資料については、資料番号を記載)		目次	解水炉 名称	備考
補足説明資料1-1	事業指定基準規則第18条と再処理施設安全審査指針18 比較表	2019/10/11	0	-	-	-	-	-

補足説明資料 1-1

事業指定基準規則第18条と再処理施設安全審査指針18 比較表(1/4)

事業指定基準規則 (計測制御系統施設)	再処理施設安全審査指針 (再処理施設安全審査指針)	既許可申請書(再処理事業指定申請書) (再処理事業指定申請書)	比較結果																																			
<p>第十八条 再処理施設には、次に掲げるところにより、計測制御系統施設を設けなければならない。</p> <p>一 安全機能を有する施設の健全性を確保するため、監視することが必要となり、運転時、停止時及び運転時の異常な過渡変化において、想定される範囲内に制御できるものとする。</p>	<p>指針18. 事故時に対する考慮</p> <p>1. 制御室等は、事故時にも従事者接近し又は滞留し、事故対策操作が可能であるように、不燃設計、換気設計、遮蔽設計等がなされ、かつ、主に、主要な警報系統及び通信系統が設けられること。</p>	<p>(再処理事業指定申請書)</p> <p>本文 (3) 計測制御系統施設の設備 主要な工程計測設備の種類 再処理施設の各施設の種類・密度・濃度等を測定し、運転監視・制御を行うとともに、安全を確保するための警報等を発する工程計測設備を設ける。</p> <p>添付書類六 6.2.1 概要 工程計測設備は、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、異常状態を検出し、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 6.2.2 設計方針 (2) 計測制御設備は、平常時の運転条件の変化及び外乱に対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>【設計例】 添付書類六 第6.2-2表(3) 主要な計測制御系の工程計表</p> <table border="1" data-bbox="667 405 1289 1160"> <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 rowspan="10">分配設備</td> <td>アルトニウム分配管供給ウラナス及びヒドログラジンを含む硝酸溶液流量</td> <td>流量制御</td> </tr> <tr> <td>アルトニウム洗浄器のヒドログラジンを含む硝酸溶液供給流量</td> <td>流量警報</td> </tr> <tr> <td>ウラン逆抽出器溶液温度</td> <td>流量制御</td> </tr> <tr> <td>ウラン濃縮缶加熟蒸気圧力</td> <td>流量警報</td> </tr> <tr> <td>ウラン濃縮缶液位</td> <td>温度警報</td> </tr> <tr> <td>ウラン濃縮缶密度</td> <td>硝酸供給停止</td> </tr> <tr> <td>ウラン濃縮缶の凝縮液温度</td> <td>圧力制御</td> </tr> <tr> <td>ウラン濃縮缶加熟蒸気温度</td> <td>圧力警報</td> </tr> <tr> <td>セル漏えい液受皿の集液溝等の液位</td> <td>液位制御</td> </tr> <tr> <td>逆抽出器溶液温度</td> <td>密度警報</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">精製施設 ウラン</td> <td>逆抽出器溶液温度</td> <td>温度警報</td> </tr> <tr> <td>ウラン濃縮缶加熟蒸気圧力</td> <td>温度供給停止</td> </tr> <tr> <td>ウラン濃縮缶加熟蒸気温度</td> <td>圧力制御</td> </tr> <tr> <td>ウラン濃縮缶加熟蒸気温度</td> <td>温度警報</td> </tr> <tr> <td>ウラナス製造器供給水素ガス流量</td> <td>温度警報 加熟停止 流量制御</td> </tr> </tbody> </table>	施設・設備名	信号の種類	機能	分配設備	アルトニウム分配管供給ウラナス及びヒドログラジンを含む硝酸溶液流量	流量制御	アルトニウム洗浄器のヒドログラジンを含む硝酸溶液供給流量	流量警報	ウラン逆抽出器溶液温度	流量制御	ウラン濃縮缶加熟蒸気圧力	流量警報	ウラン濃縮缶液位	温度警報	ウラン濃縮缶密度	硝酸供給停止	ウラン濃縮缶の凝縮液温度	圧力制御	ウラン濃縮缶加熟蒸気温度	圧力警報	セル漏えい液受皿の集液溝等の液位	液位制御	逆抽出器溶液温度	密度警報	精製施設 ウラン	逆抽出器溶液温度	温度警報	ウラン濃縮缶加熟蒸気圧力	温度供給停止	ウラン濃縮缶加熟蒸気温度	圧力制御	ウラン濃縮缶加熟蒸気温度	温度警報	ウラナス製造器供給水素ガス流量	温度警報 加熟停止 流量制御	<p>追加された要求事項 なし</p> <p>明確化された要求事項 なし</p> <p>事業指定基準規則における「パラメータを想定される範囲内に制御できるとする」ということについては、既許可申請書に再処理施設の各パラメータを制御することとを記載するのと同時に、添付書類六「6.2.2 設計方針(2)」に平常時および外乱発生時に施設の運転状態を適切な範囲に維持できる設計としている。</p> <p>以上より、第1項第一号については、既許可の設計にて適合済みであり、追加された要求事項及び明確化された要求事項はない。</p>
施設・設備名	信号の種類	機能																																				
分配設備	アルトニウム分配管供給ウラナス及びヒドログラジンを含む硝酸溶液流量	流量制御																																				
	アルトニウム洗浄器のヒドログラジンを含む硝酸溶液供給流量	流量警報																																				
	ウラン逆抽出器溶液温度	流量制御																																				
	ウラン濃縮缶加熟蒸気圧力	流量警報																																				
	ウラン濃縮缶液位	温度警報																																				
	ウラン濃縮缶密度	硝酸供給停止																																				
	ウラン濃縮缶の凝縮液温度	圧力制御																																				
	ウラン濃縮缶加熟蒸気温度	圧力警報																																				
	セル漏えい液受皿の集液溝等の液位	液位制御																																				
	逆抽出器溶液温度	密度警報																																				
精製施設 ウラン	逆抽出器溶液温度	温度警報																																				
	ウラン濃縮缶加熟蒸気圧力	温度供給停止																																				
	ウラン濃縮缶加熟蒸気温度	圧力制御																																				
	ウラン濃縮缶加熟蒸気温度	温度警報																																				
	ウラナス製造器供給水素ガス流量	温度警報 加熟停止 流量制御																																				

事業指定基準規則第18条と再処理施設安全審査指針18 比較表(2/4)

事業指定基準規則	再処理施設安全審査指針 (再処理施設安全審査指針)	既許可申請書(再処理事業指定申請書) (再処理事業指定申請書)	比較結果																																				
<p>二 前号のパラメータは、運転時、停止時及び運転時の異常な過渡変化時において想定される範囲内で監視できるものとする。</p>	<p>指針18. 事故時に対する考慮 1. 制御室等は、事故時にも従事者が接近し又は滞留まり、事故対策操作が可能であるように、不燃設計、換気設計、遮蔽設計等がなされ、かつ通信系統が設けられていること。</p>	<p>(3) 本文 ト、計測制御系統施設設備 主要な工程計装設備の種類 再処理施設内の各施設の温度・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。</p>	<p>追加された要求事項 なし 明確化された要求事項 なし</p> <p>事業指定基準規則における「パラメータを想定される範囲内で監視できるものとする」ということについて、既許可申請書に再処理施設の各パラメータを監視することとを記載するのと同時に、添付書類六「6.2.2 設計方針(1)」に平常時および運転時の異常な過渡変化時において施設内の監視範囲を想定し、設計としている。</p> <p>以上より、第1項第二号については、既許可の設計にて適合済みであり、追加された要求事項及び明確化された要求事項はない。</p>																																				
<p>【設計例】 添付書類六 第6.2-2表(8) 主要な計測制御系の工程計装</p> <table border="1" data-bbox="687 405 1326 1160"> <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 rowspan="5">高レベル廃液ガラスト固化廃ガス処理設備</td> <td>ガラス溶解炉内部の気相圧力</td> <td>圧力制御 圧力警報</td> </tr> <tr> <td>排風機の入口側圧力</td> <td>圧力警報</td> </tr> <tr> <td>ミストフィルターユニット吸着塔、高性能粒子フィルター及びびよう素フィルター差圧</td> <td>差圧指示</td> </tr> <tr> <td>廃ガス洗浄器出口側廃ガス温度</td> <td>温度警報</td> </tr> <tr> <td>加熱器出口側廃ガス温度</td> <td>温度制御 温度警報</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">換気設備</td> <td>セル漏えい液受皿の集液溝等の液位</td> <td>液位警報</td> </tr> <tr> <td>ミストフィルター(高レベル廃液ガラスト固化隼層のみ)及び高性能粒子フィルター差圧</td> <td>差圧指示</td> </tr> <tr> <td rowspan="10">液体廃棄物の廃棄施設 高レベル廃液処理設備</td> <td>高レベル濃縮器圧力</td> <td>圧力制御</td> </tr> <tr> <td>高レベル濃縮器加熱蒸気圧力</td> <td>圧力制御</td> </tr> <tr> <td>高レベル濃縮器加熱蒸気温度</td> <td>温度警報</td> </tr> <tr> <td>高レベル濃縮器排気温度</td> <td>温度警報 加熱停止</td> </tr> <tr> <td>高レベル濃縮器貯槽廃液温度</td> <td>温度警報</td> </tr> <tr> <td>不溶残渣濃縮器貯槽廃液温度</td> <td>温度警報</td> </tr> <tr> <td>高レベル濃縮器共用貯槽廃液温度</td> <td>温度警報</td> </tr> <tr> <td>セル漏えい液受皿の集液溝等の液位</td> <td>液位警報</td> </tr> </tbody> </table>				施設・設備名	信号の種類	機能	高レベル廃液ガラスト固化廃ガス処理設備	ガラス溶解炉内部の気相圧力	圧力制御 圧力警報	排風機の入口側圧力	圧力警報	ミストフィルターユニット吸着塔、高性能粒子フィルター及びびよう素フィルター差圧	差圧指示	廃ガス洗浄器出口側廃ガス温度	温度警報	加熱器出口側廃ガス温度	温度制御 温度警報	換気設備	セル漏えい液受皿の集液溝等の液位	液位警報	ミストフィルター(高レベル廃液ガラスト固化隼層のみ)及び高性能粒子フィルター差圧	差圧指示	液体廃棄物の廃棄施設 高レベル廃液処理設備	高レベル濃縮器圧力	圧力制御	高レベル濃縮器加熱蒸気圧力	圧力制御	高レベル濃縮器加熱蒸気温度	温度警報	高レベル濃縮器排気温度	温度警報 加熱停止	高レベル濃縮器貯槽廃液温度	温度警報	不溶残渣濃縮器貯槽廃液温度	温度警報	高レベル濃縮器共用貯槽廃液温度	温度警報	セル漏えい液受皿の集液溝等の液位	液位警報
施設・設備名	信号の種類	機能																																					
高レベル廃液ガラスト固化廃ガス処理設備	ガラス溶解炉内部の気相圧力	圧力制御 圧力警報																																					
	排風機の入口側圧力	圧力警報																																					
	ミストフィルターユニット吸着塔、高性能粒子フィルター及びびよう素フィルター差圧	差圧指示																																					
	廃ガス洗浄器出口側廃ガス温度	温度警報																																					
	加熱器出口側廃ガス温度	温度制御 温度警報																																					
換気設備	セル漏えい液受皿の集液溝等の液位	液位警報																																					
	ミストフィルター(高レベル廃液ガラスト固化隼層のみ)及び高性能粒子フィルター差圧	差圧指示																																					
液体廃棄物の廃棄施設 高レベル廃液処理設備	高レベル濃縮器圧力	圧力制御																																					
	高レベル濃縮器加熱蒸気圧力	圧力制御																																					
	高レベル濃縮器加熱蒸気温度	温度警報																																					
	高レベル濃縮器排気温度	温度警報 加熱停止																																					
	高レベル濃縮器貯槽廃液温度	温度警報																																					
	不溶残渣濃縮器貯槽廃液温度	温度警報																																					
	高レベル濃縮器共用貯槽廃液温度	温度警報																																					
	セル漏えい液受皿の集液溝等の液位	液位警報																																					

事業指定基準規則第18条と再処理施設安全審査指針18 比較表(3/4)

事業指定基準規則	再処理施設安全審査指針 (再処理施設安全審査指針)	既許可申請書(再処理事業指定申請書) (再処理事業指定申請書)	比較結果 追加された要求事項 なし 明確化された要求事項 なし
<p>三 設計基準事故が発生した場合の状況を把握し、及び対策を講じたため、設計基準事故時に想定される環境下において、十分に測定範囲及び期間にわたって監視できるものとする。</p>	<p>指針18. 事故時に対する考慮</p> <p>1. 制御室等は、事故時にも従事者が接近し又は滞留し、事故対策操作が可能であるように、不燃設計、換気設計、遮蔽設計等がなされ、かつ、システムに、主要な警報系統を含む計測系統及び通信系統が設けられていること。</p>	<p>本文 (3) ト、計測制御系統施設設備の種類 再処理施設設備の温度・圧力・流量・密度・濃度等を測定し、運転監視・制御を行うとともに、安全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 6.4.2 設計方針 (2) 中央制御室は、事故時にも運転員が室内にとどまり必要な操作・措置ができるしやへい設計及び換気設計とする。</p>	<p>以上より、第1項第三号について、既許可の設計にて適合済みであり、追加された要求事項及び明確化された要求事項はない。</p>
<p>(解釈)</p> <p>1 第1号に規定する「健全性を確保するために監視することが必要なパラメータ」及び第3号に規定する「状態を把握し、及び対策を講じるために必要なパラメータ」とは、例えば、以下に掲げるものをいう。</p> <p>一 ウランの精製施設に供給される溶液中のプルトニウム濃度の濃度 二 可溶性中性子吸収材を使用するにあつては、その濃度 三 使用済燃料溶解槽内の温度 四 蒸発缶内の温度及び圧力 五 廃液槽の冷却水の流量及び温度 六 機器内の溶液の液位</p>	<p>【設計例】 添付書類六 6.2.4 主要設備 (3) 溶解施設の計測制御系統 a. 溶解設備の計測制御系統 (a) 工程計装 vi. 可溶性中性子吸収材を使用する運転時には、溶解槽に供給する硝酸中の可溶性中性子吸収材濃度を硝酸供給槽にて測定し、濃度低下で中央制御室に警報を発生する。</p>	<p>本文 (1) 核計装設備の種類 臨界安全管理の観点から、ガンマ線、中性子等の放射線を計測し、警報等を発する核計装設備を設ける。</p> <p>(3) 主要な工程計装設備の種類 再処理施設設備の温度・圧力・流量・密度・濃度等を測定し、運転監視・制御を行うとともに、安全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 6.2.4 主要設備 計測制御設備は、再処理施設の各施設の計測制御系統で構成する。また、各々の計測制御系統は核計装設備及び工程計装設備で構成する。 核計装設備は、燃焼度、中性子の計数率等を測定し、警報等を発する設備である。 工程計装設備は、温度、圧力、流量、液位、密度等を測定し、警報等を発する設備である。</p>	<p>以上により、解釈1について、既許可の設計にて適合済みであり、追加された要求事項及び明確化された要求事項はない。</p>

事業指定制定基準規則第18条と再処理施設安全審査指針18 比較表(4/4)

事業指定制定基準規則	再処理施設安全審査指針 (再処理施設安全審査指針)	既許可申請書(再処理事業指定制定申請書)	比較結果
<p>四 前号のパラメータは、設計基準事故時においても確実に記録され、及び当該記録が保存されるものとする。</p>	<p>指針18. 事故時に対する考慮</p> <p>1. 制御室等は、事故時にも従事者が接近し又は滞留し、事故対策操作が可能であるように、不燃設計、換気設計、遮蔽設計等が含まれることと、主要な警報系統及び通信系統が設けられていること。</p>	<p>(再処理事業指定制定申請書)</p> <p>添付書類六 6.4.2 設計方針</p> <p>(1) 再処理施設の運転の監視及び制御に必要な表示及び操作装置は、中央制御室に配置し、また、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設等の運転の監視及び制御に必要な表示及び操作装置は、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋内の制御室に設置することにより、集中的に監視及び制御ができる設計とする。また、制御盤は、誤操作及び誤判断を防止でき、操作が容易に行えるよう配慮する。</p> <p>添付書類六 6.4.4.1 中央制御室</p> <p>(1) 計測制御装置 中央制御室に設ける主要な表示及び操作装置(記録計及び警報を含む。)は、以下のとおりである。</p> <p>【設計例】(主要な表示及び操作装置)</p> <p>a. 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設関係 バスケット取扱装置及びバスケット搬送機の運転の監視及び制御をするための表示装置</p> <p>b. センサー処理施設関係 燃料回転クレーン、せん断機等の運転の監視及び制御をするための表示及び操作装置</p> <p>c. 溶解施設関係 溶解槽、硝酸調整槽、硝酸供給槽、第1よう素追出し槽、第2よう素追出し槽、清澄機等の運転の監視及び制御をするための表示及び操作装置</p>	<p>追加された要求事項 なし</p> <p>明確化された要求事項 なし</p> <p>事業指定制定基準規則における「設計基準事故時における必要のパラメータが記録され、保存されること」について、既許可申請書の添付書類六「6.4.2設計方針(1)」に再処理施設の運転の監視・制御に必要な表示及び操作装置を設置する設計として、また、この表示及び操作装置により必要な記録及び記録の保存ができる設計としている。</p> <p>以上より、第1項第四号について、既許可の設計にて適合済みであり、追加された要求事項及び明確化された要求事項はない。</p>
<p>(解釈)</p> <p>2 第4号に規定する「記録され、及び当該記録が保存されるもの」とは、事象の経過後において、上記1のパラメータが参照可能なものをいう。</p>			<p>追加された要求事項 なし</p> <p>明確化された要求事項 なし</p> <p>解釈2における「事象の経過後において、パラメータが参照可能」については、上記の保存した記録を参照することにより可能な設計としている。</p> <p>以上により、解釈2について、既許可の設計にて適合済みであり、追加された要求事項及び明確化された要求事項はない。</p>