

別紙1-2-2-4-4

系統として機能、性能を達成する設備

(再処理設備本体 精製施設

重大事故時可溶性中性子吸収材供給系)

1. 概要
2. 要求される機能、性能と主流路の考え方
 - (1) 要求される機能、性能について
 - (2) 重大事故時可溶性中性子吸収材供給系に係る主流路の考え方
 - (3) 主配管名称の設定の考え方
 - (4) 留意事項
3. 要求される耐震クラスの考え方
4. 抽出結果

添付1：別紙2 機能要求②抜粋（重大事故時可溶性中性子吸収材供給系）

- (1) 第38条：臨界事故の拡大を防止するための設備

1. 概要

本資料は、共通09 補足説明資料 別紙「各条における申請対象設備」にて整理した系統として機能、性能を達成する設備について、設計図書等に対して色塗りを行い、安全機能に関する対象範囲や対象機器を抽出したものを示すものである。

2. 要求される機能、性能と主流路の考え方

(1) 要求される機能、性能について

再処理設備本体 精製施設 重大事故時可溶性中性子吸収材供給系（以下、「重大事故時可溶性中性子吸収材供給系」という。）に要求される機能、性能のうち、系統として達成する機能、性能は、以下のとおりであり、要求される機能、性能を踏まえて、重大事故時可溶性中性子吸収材供給系の設計図書等の系統図を色塗りし、機能が要求される対象範囲や対象機器を抽出する。

重大事故時可溶性中性子吸収材供給系に係る機能要求②が要求される条文の「別紙2 抜粋版」を「添付1」及び「別紙1-1-40（共通09 別紙2 一覧）」に示す。

a. 重大事故等対処設備に係る機能、性能

(a) 第38条：臨界事故の拡大を防止するための設備

i. 【可溶性中性子吸収材の自動供給（SA）】

(2) 重大事故時可溶性中性子吸収材供給系に係る主流路の考え方

基本設計方針の要求を踏まえ、重大事故時可溶性中性子吸収材供給系に係る主流路を設定する。

重大事故時可溶性中性子吸収材供給系に係る機能、性能について、「2. (1) 要求される機能、性能について」に示した「a. 重大事故等対処設備に係る機能、性能」の系統機能を、事業変更許可申請書における系統概要図等を用いて機能全体に係る系統構成及び主流路となる範囲を示す。

a. 重大事故等対処設備に係る機能、性能

(a) 第38条：臨界事故の拡大を防止するための設備

i. 【可溶性中性子吸収材の自動供給（SA）】

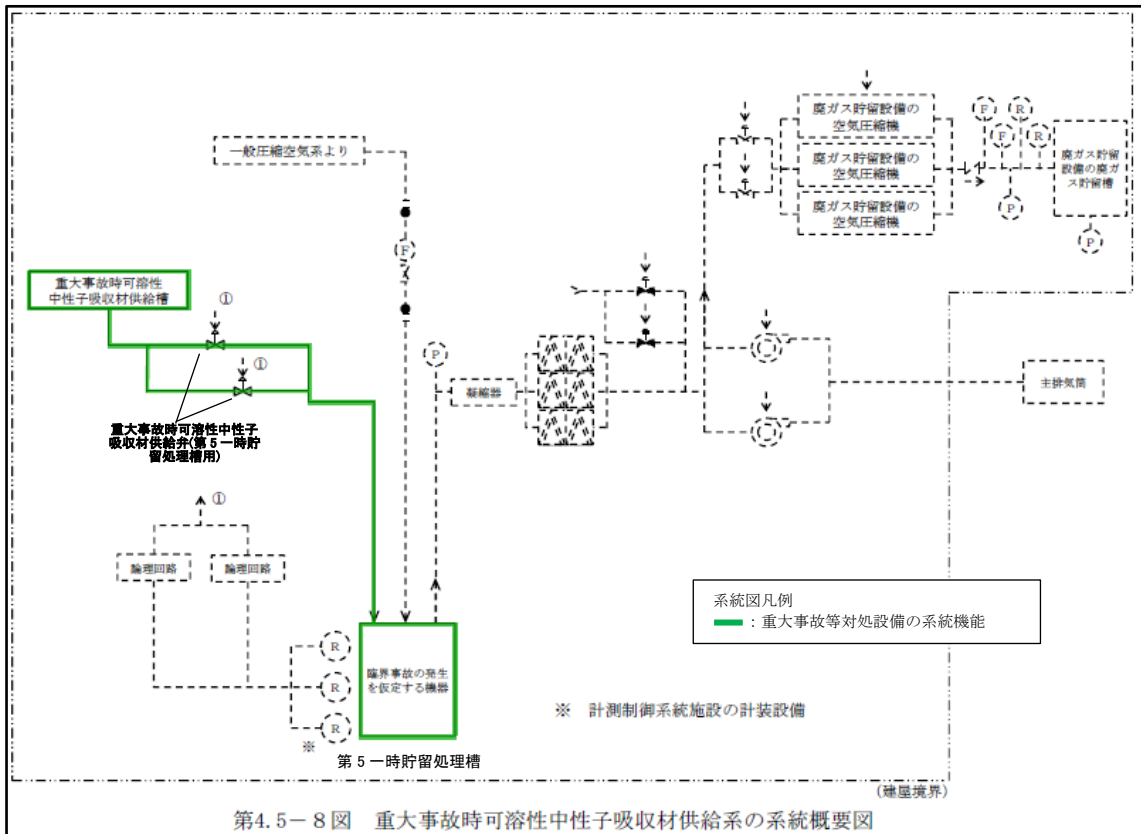
臨界事故の発生を仮定する機器（第5一時貯留処理槽又は第7一時貯留処理槽）で臨界事故が発生した場合に、第5一時貯留処理槽又は第7一時貯留処理槽での臨界を計測制御系統施設 計装設備の臨界検知装置（「別紙1-4 計装設備」で抽出）で検知し、計測制御系統施設 重大事故時可溶性中性子吸収材供給回路（「別紙1-4 重大事故時可溶性中性子吸収材供給回路」で抽出）からの信号により、重大事故時可溶性中性子吸収材供給弁が開となり、重大事故時可溶性中性子吸収材供給槽から第5一時貯留処理槽又は第7一時貯留処理槽へ予め濃度調整された可溶性中性子吸収材を供給することで未臨界に移行し、及び未臨界を維持する。

【可溶性中性子吸収材の自動供給（SA）】に係る重大事故時可溶性中性子吸収材供給系の範囲は、以下のとおり。（第2-1図、第2-2図及び第2-1表参照）

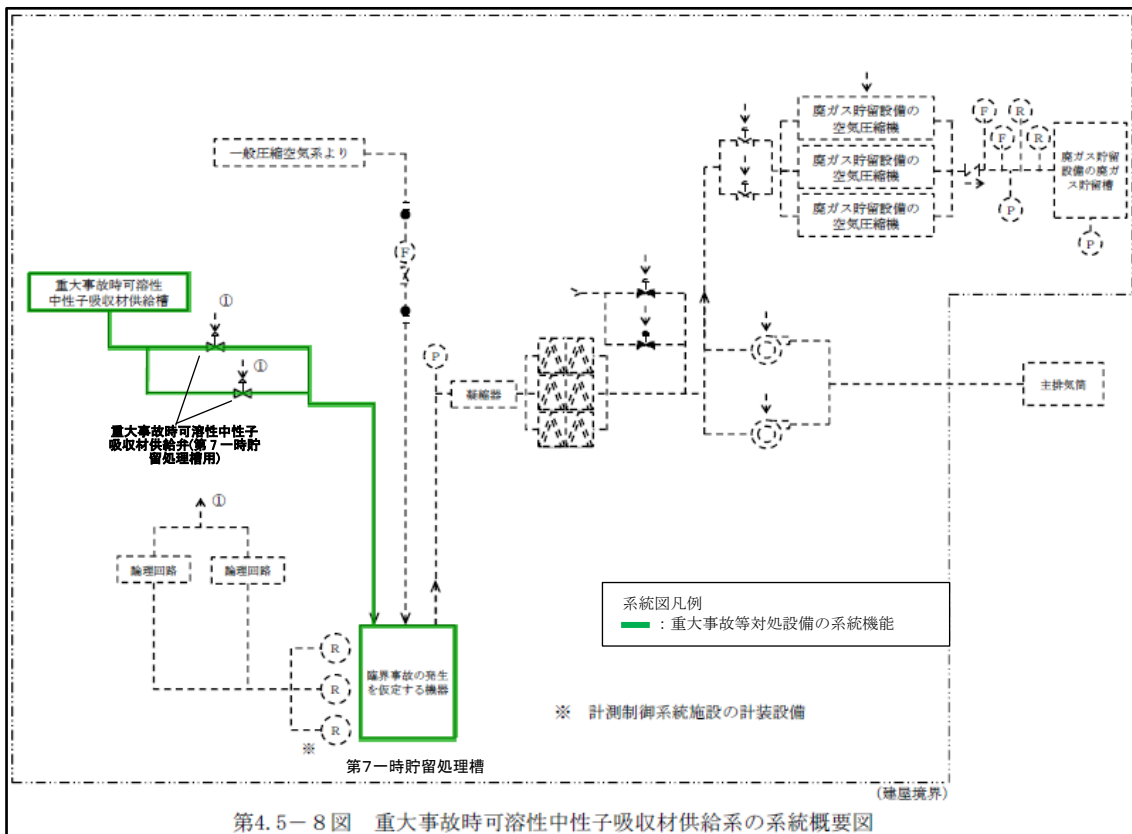
- 臨界事故の発生を仮定する機器（第5一時貯留処理槽又は第7一時貯留処理槽）
- 重大事故時可溶性中性子吸収材供給槽（第5一時貯留処理槽用又は第7一時貯留処理槽用）
- 重大事故時可溶性中性子吸収材供給弁（第5一時貯留処理槽用又は第7一時貯留処理槽用）
- 重大事故時可溶性中性子吸収材供給槽（第5一時貯留処理槽用又は第7一時貯留処理槽用）から臨界事故の発生を仮定する機器（第5一時貯留処理槽又は第7一時貯留処理槽）までの配管

主配管の具体的な範囲は「2.（3）主配管名称の設定の考え方」の

「(a) 第38条：臨界事故の拡大を防止するための設備 i. 【可溶性中性子吸収材の自動供給（SA）】」に示す。



第2-1図 重大事故時可溶性中性子吸収材供給系 系統概要図
 (第5一時貯留処理槽) (事業変更許可申請書 添付書類六 第4.5-8図)



第2-2図 重大事故時可溶性中性子吸収材供給系 系統概要図
(第7一時貯留処理槽) (事業変更許可申請書 添付書類六 第4.5-8図)

第2-1表 臨界事故の発生を仮定する機器
(事業変更許可申請書 本文八項 第2表抜粋)

建屋	機器
前処理建屋	溶解槽A
	溶解槽B
	エンドピース酸洗浄槽A
	エンドピース酸洗浄槽B
	ハル洗浄槽A ハル洗浄槽B
精製建屋	第5一時貯留処理槽
	第7一時貯留処理槽

(3) 主配管名称の設定の考え方

重大事故時可溶性中性子吸収材供給系のうち、精製建屋の系統構成は詳細設計中のため、「別紙1-4 後次回にて詳細化する設備」で整理して示すものとする。

(4) 留意事項

重大事故時可溶性中性子吸収材供給系のうち、精製建屋の系統構成は詳細設計中のため、「別紙1-4 後次回にて詳細化する設備」で整理して示すものとする。

3. 要求される耐震クラスの考え方

重大事故時可溶性中性子吸収材供給系のうち、精製建屋の系統構成は詳細設計中のため、「別紙1-4 後次回にて詳細化する設備」で整理して示すものとする。

4. 抽出結果

重大事故時可溶性中性子吸収材供給系のうち、精製建屋の系統構成は詳細設計中のため、「別紙1-4 後次回にて詳細化する設備」で整理して示すものとする。

以上

(4) 留意事項

共通09本文に基づき、テストライン、バイパスライン、ベント・ドレンライン等については、主流路の対象としない。再処理施設の各設備に共通する、主流路として設定しない対象の基本的な考え方について、発電炉工認ガイドに示すものを参考として「別紙1-2-6 設計図書の記載に係る留意事項」に示す。

2. (3) にて整理した各条文の系統機能を担保している重大事故時可溶性中性子吸収材供給系に係る主流路の範囲及び主流路としていない範囲の概要を第4-1図～第4-4図及び第4-1表に示す。

なお、主流路上に設置される弁、フィルタ等については、当該設備に要求される系統として機能、性能を達成するために仕様等で適合性を示す弁、フィルタ等は主要機器として抽出するが、それ以外の流路を形成する弁、フィルタ等である場合は主要機器として抽出しない。

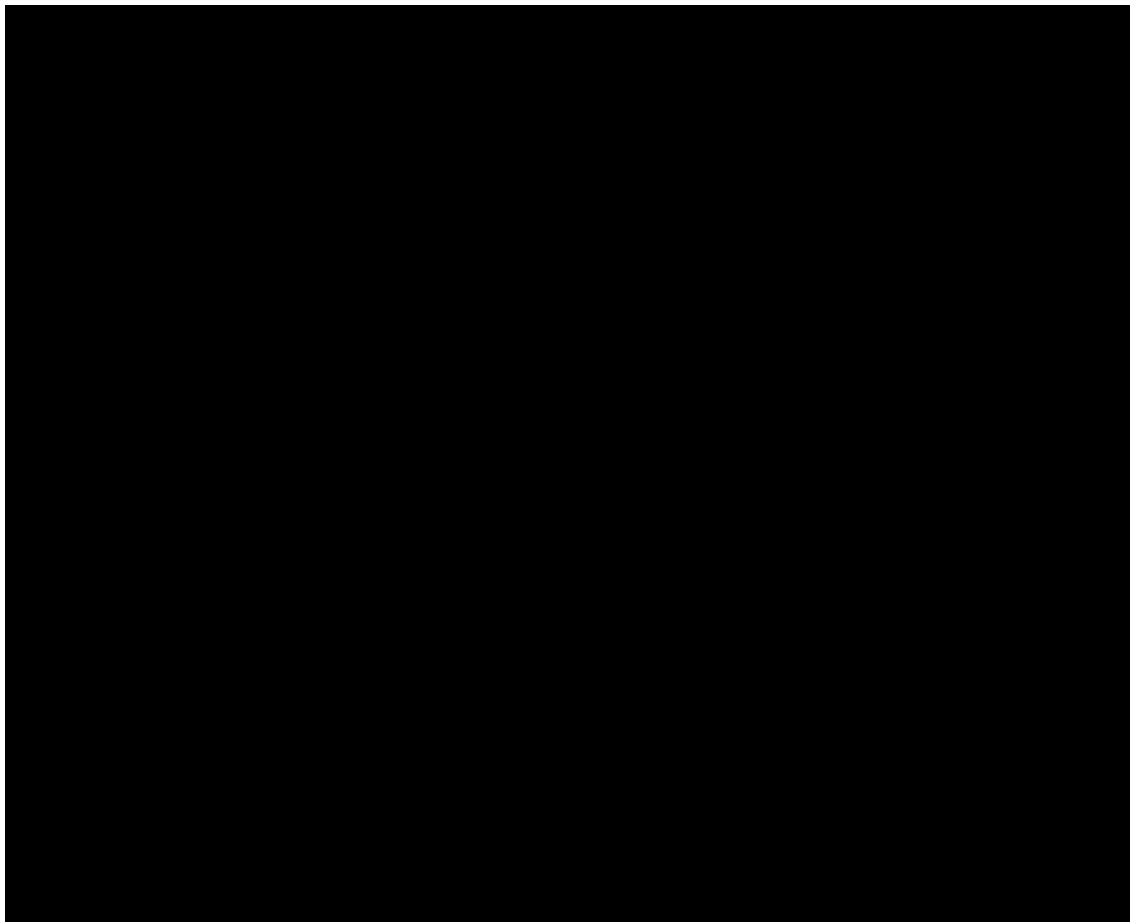
上記以外の重大事故時可溶性中性子吸収材供給系の特徴を踏まえた主流路を設定する上での留意事項について、以下に示す。

a. 主流路を設定しない範囲

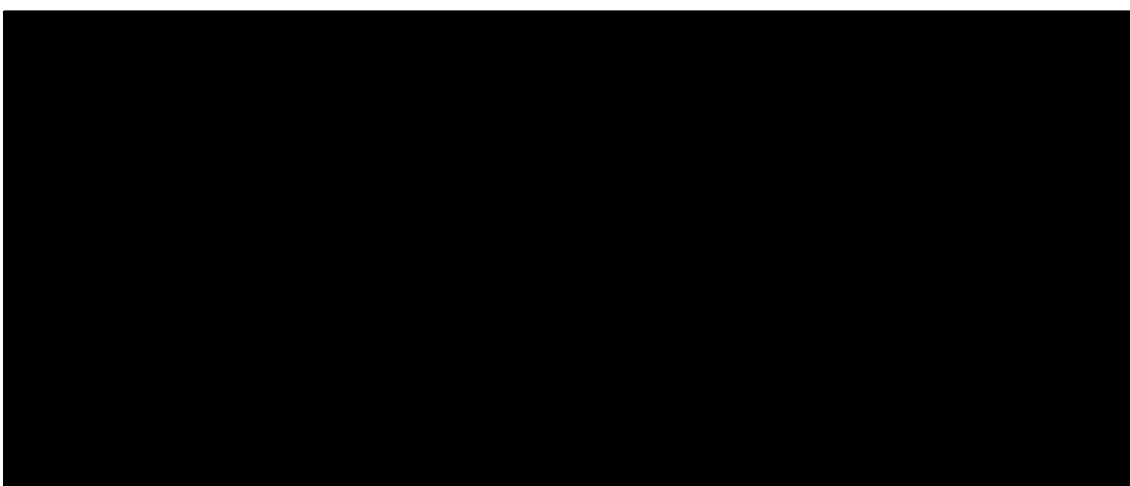
重大事故時可溶性中性子吸収材供給系において主流路と設定しない範囲及び理由を以下に示す。

(a) ドレンライン、ベントライン (第4-1図及び第4-2図参照)

_____ であり、【可溶性中性子吸収材の自動供給 (SA)】の機能に影響しないことから、主流路と設定しない。



第4-1図 ドレンライン、ベントライン (添付3 色塗り系統図抜粋)



第4-2図 貯槽からのベントライン (添付3 色塗り系統図抜粋)

(b) 計装ライン (第4-3図参照)

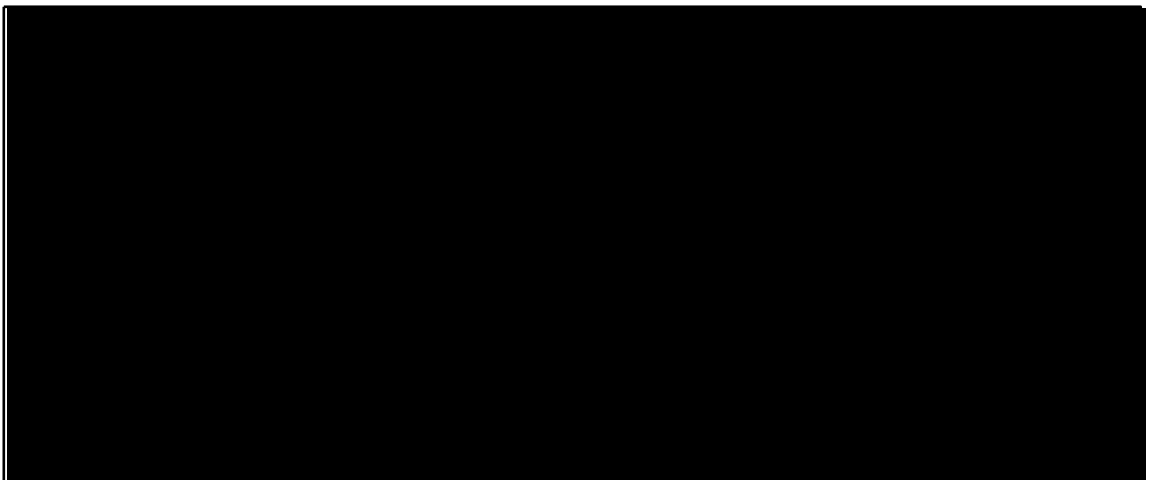
重大事故時可溶性中性子吸収材供給槽の液位監視のための液位計の計装配管及び計装信号ラインのため、【可溶性中性子吸収材の自動供給 (SA)】の機能に影響しないことから、主流路と設定しない。



第4-3図 計装ライン (添付3 色塗り系統図抜粋)

(c) 試薬補給ライン (第4-4図参照)

_____ であり、可溶性中性子吸収材自動供給時に第5一時貯留処理槽又は第5一時貯留処理槽の臨界を停止するために必要な可溶性中性子吸収材は、常時、重大事故時可溶性中性子吸収材供給槽で保持しており、【可溶性中性子吸収材の自動供給 (SA)】に影響しないため、主流路と設定しない。



第4-4図 試薬補給ライン (添付3 色塗り系統図抜粋)

第4-1表 再処理施設の各設備に共通する主配管にしない対象の考え方
(別紙1-2-6 抜粋)

分類	主流路としない理由の類型	主流路としない対象	具体的理由
A	ドレン・ベントライン	<ul style="list-style-type: none"> ・通常液移送時又は保守時における系統内への液張り後における系統内の空気を抜くベントライン ・容器、ポンプ、弁等の機器の保守時における系統内の溶液等を抜くためのドレンライン ・開放容器等の機器ベントライン ・系統に液張り（容器内への液張り、容器等シール部への液張り）を行う液張りライン ・機器等の保護の観点で設置するベントライン 	配管ラインに設置する機器の保守等を行うために使用するラインであるため主流路としない。
B	バイパスライン	<ul style="list-style-type: none"> ・計器（流量計）の保守時に使用するバイパスライン ・容器、スチームトラップ、弁、フィルタ等の保守時に使用するバイパスライン 	
C	テストライン	<ul style="list-style-type: none"> ・保守時において試験を行う際に試験機器等を接続する試験ノズル ・保守時における系統試験を行うためのテストライン 	
D	除染・洗浄ライン	<ul style="list-style-type: none"> ・保守時・停止時における機器等の除染・洗浄を行う除染・洗浄ライン 	
E	ミニマムフローライン	<ul style="list-style-type: none"> ・ポンプ安定運転のためのミニマムフロー（迷がし）ライン 	機器故障を防止するために使用するラインであるため、主流路としない。
F	オーバーフローライン	<ul style="list-style-type: none"> ・万が一、容器等で溢れた流体を系統又は建屋内に保持するためのオーバーフローライン 	機器故障等で万が一使用する非定常ラインであるため、主流路としない。
G	循環（攪拌）ライン	<ul style="list-style-type: none"> ・溶液等のポンプ（動力ポンプ、エアリフト、スチームジェット、エアジェット、水ジェット）による攪拌ライン ・圧縮空気（かいはん用空気によるバルセータ含む）による攪拌ライン ・熱交換器、デミスタ、ミストフィルタ等で凝縮した凝縮水を回収する循環ライン ・万が一基準値を満たさない流体等が発生した場合又は再利用を目的として前工程へ移送して処理を行うための循環ライン ・万が一室等へ低レベル等の溶液が漏えいした場合に貯槽へ移送して処理を行うための循環ライン 	<p>溶液等均質化を目的として使用するラインであるため主流路としない。</p> <p>熱交換により発生する凝縮水を回収（循環）する目的で使用するラインであるため主流路としない。</p> <p>再利用を目的として使用するラインであるため主流路としない。</p>
H	サンプリングライン	<ul style="list-style-type: none"> ・分析試料を採取するためのサンプリングライン ・放管用の試料を採取するためのサンプリングライン 	少量の分析試料を分析試料採取装置で採取するために使用するラインであるため主流路とし
I	計装ライン	<ul style="list-style-type: none"> ・プロセス量の計測を行うための検出配管、計装導圧配管、チュービング（計装用空気配管）、ガイドパイプ 	計装配管及び計装信号ラインであり、主流路としない。
J	機器駆動用サポートライン (スチームジェットポンプ等の安全機能に関するものを除く)	<ul style="list-style-type: none"> ・エアリフト、サイホン、ゲデオン、スチームジェット、フルイディックポンプ、MERC交換型遠心ポンプ等の起動・停止に使用する真空ライン、真空破壊ライン、駆動用空気ライン、呼び水ライン、排気ライン 	機器駆動用システムに付随するサポート系ラインであり、主流路としない。
K	小型機器等からの排気ライン	<ul style="list-style-type: none"> ・小型ポット、サンプリングボックス、各室、機器駆動用サポートラインからの排気ライン 	廃棄、換気及び閉じ込め機能を担保する主要な機器（容器、クローブボックス、フード等）からの排気ラインでないため、主流路としない。
L	液調整、置換、保守等を行うための一般ユーティリティライン (安全機能に関するものを除く)	<ul style="list-style-type: none"> ・運転用、液調整、系統内置換等を行うための試薬、水、空気等の放射性物質等を含まない一般ユーティリティライン（水、空気、蒸気、試薬） ・管路を形成するために必要な機器に供給する一般ユーティリティライン（水、空気、蒸気、試薬） ・保守時における詰まりを除去するためのアイスプラグを形成するために使用する一般ユーティリティライン 	通常運転、保守時に供給する一般ユーティリティラインであるため、主流路としない。
M	崩壊熱除去評価対象外の貯槽等への安全冷却水供給ライン	<ul style="list-style-type: none"> ・崩壊熱除去評価対象外であり、安全上重要な施設の安全機能の支援*に係らない貯槽、冷凍機等への安全冷却水を供給するライン <p>*安全空気圧縮装置、非常用ディーゼル発電機、高レベル廃液ガラス固化建屋換気設備のセル内クーラー等へ安全冷却水を供給する系統は主流路</p>	崩壊熱除去機能及び安全上重要な施設の安全機能支援を担保する主要な機器（容器、熱交換器等）へ安全冷却水を供給するラインでないため、主流路としない。
N	将来増設用ライン (安全機能に影響するものを除く)	<ul style="list-style-type: none"> ・安全機能に影響しない将来増設用として設置しているライン 	安全機能に関係しない機器等の将来増設用ラインであり、主流路としない。
O	換気設備の給気系ライン	<ul style="list-style-type: none"> ・外気取り入れ口から送風機を経由して各室まで送風するライン 	廃棄、換気及び閉じ込め機能に係らない換気・空調用のラインであり、主流路としない。
個別	分類A～Nの共通の理由以外のライン	<ul style="list-style-type: none"> ・別紙1-2 本文2. (4)に記載の対象。 	別紙1-2 本文2. (4)に記載の理由。

3. 要求される耐震クラスの考え方

申請対象設備の耐震クラスの整理は、事業変更許可申請書の「添付書類六 第1.6-5表 重大事故等対処設備（主要設備）の設備分類」、「添付書類六 第1.7.18-1表 主要な重大事故等対処設備の設備分類」（以下、「クラス別施設等」という。）を踏まえて実施する。

重大事故時可溶性中性子吸収材供給系に係る申請対象設備の耐震クラスの全体像を第5-1図及び第5-2図に示す。

<重大事故等対処設備の主配管の耐震設計>

条文	系統機能	主配管名称	重大事故等対処設備				1.2Ss
			代S	代B/C	代無S	代無B/C	
第38条：臨界事故の拡大を防止するための設備	可溶性中性子吸収材の自動供給	主配管（重大事故時可溶性中性子吸収材供給系：精製施設用）	—	—	—	○	—

<重大事故等対処設備の凡例>

代S：安全機能を有する施設（耐震Sクラス）の機能を代替する重大事故等対処設備

代B/C：安全機能を有する施設（耐震B/Cクラス）の機能を代替する重大事故等対処設備

代無S：代替する安全機能が無い重大事故等対処設備（耐震Sクラス）

代無B/C：代替する安全機能が無い重大事故等対処設備（耐震B/Cクラス）

1.2Ss：基準地震動Ssを1.2倍した地震力に対して必要な機能を維持する重大事故等対処設備

主配管を設定した範囲の耐震設計は、クラス別施設等に示す主要機器の耐震設計に準じた設計を原則とし、地震を要因としない重大事故等時において機能を期待する重大事故時可溶性中性子吸収材供給系は、安全機能を有する施設が有する地震力（B/Cクラス）に対して必要な機能が維持できる設計とする。

なお、当該設備は、内的事象を要因として発生する重大事故等への対処に使用する設備であり、基準地震動Ssを1.2倍した地震力に対する耐震要求はない。

重大事故時可溶性中性子吸収材供給系の機器のクラス別施設、設備分類、安全機能に対する設備の耐震設計を以下に示す。

添付書類六 第1.6-5表
重大事故等対処設備（主要設備）の設備分類 抜粋

第1.6-5表 重大事故等対処設備（主要設備）の設備分類

系統機能	設備		代替する機能を有する完全機能を有する施設 〔1〕内は、設計基準項目の設備を有する 設備及びその附属装置等(注)	設備分類	施設支持構造物		設備支持構造物	備考・補記		
	設備名称	構成する機器			分類	施設支持構造物			設備支持構造物	
可燃性中性子吸収材の自動供給	代替可燃性中性子吸収材緊急供給装置	緊急停止系（消防経路専用、電報送信機）	安全保護回路の可燃性中性子吸収材緊急供給回路及び弁閉停止回路	S	常設耐震重要重大事故等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等対処設備	耐火構造	5a	-
	代替可燃性中性子吸収材緊急供給装置	代替可燃性中性子吸収材緊急供給装置	可燃性中性子吸収材緊急供給装置	S	常設耐震重要重大事故等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等対処設備	耐火構造	5a	-
	緊急時可燃性中性子吸収材供給回路	緊急停止系（消防経路専用、電報送信機）	-	C	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	耐火構造	5a	静的地耐力
	緊急時可燃性中性子吸収材供給回路	緊急停止系（消防経路専用、電報送信機）	-	B	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	耐火構造	5a	静的地耐力
	緊急時可燃性中性子吸収材供給回路	緊急停止系（消防経路専用、電報送信機）	-	B	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	耐火構造	5a	静的地耐力
	緊急時可燃性中性子吸収材供給回路	緊急停止系（消防経路専用、電報送信機）	-	B	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	耐火構造	5a	静的地耐力
	緊急時可燃性中性子吸収材供給回路	緊急停止系（消防経路専用、電報送信機）	-	B	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	耐火構造	5a	静的地耐力
	緊急時可燃性中性子吸収材供給回路	緊急停止系（消防経路専用、電報送信機）	-	B	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	耐火構造	5a	静的地耐力
	緊急時可燃性中性子吸収材供給回路	緊急停止系（消防経路専用、電報送信機）	-	B	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	耐火構造	5a	静的地耐力
	緊急時可燃性中性子吸収材供給回路	緊急停止系（消防経路専用、電報送信機）	-	B	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	耐火構造	5a	静的地耐力
	緊急時可燃性中性子吸収材供給回路	緊急停止系（消防経路専用、電報送信機）	-	B	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	耐火構造	5a	静的地耐力
	緊急時可燃性中性子吸収材供給回路	緊急停止系（消防経路専用、電報送信機）	-	B	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	耐火構造	5a	静的地耐力
	緊急時可燃性中性子吸収材供給回路	緊急停止系（消防経路専用、電報送信機）	-	B	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	耐火構造	5a	静的地耐力

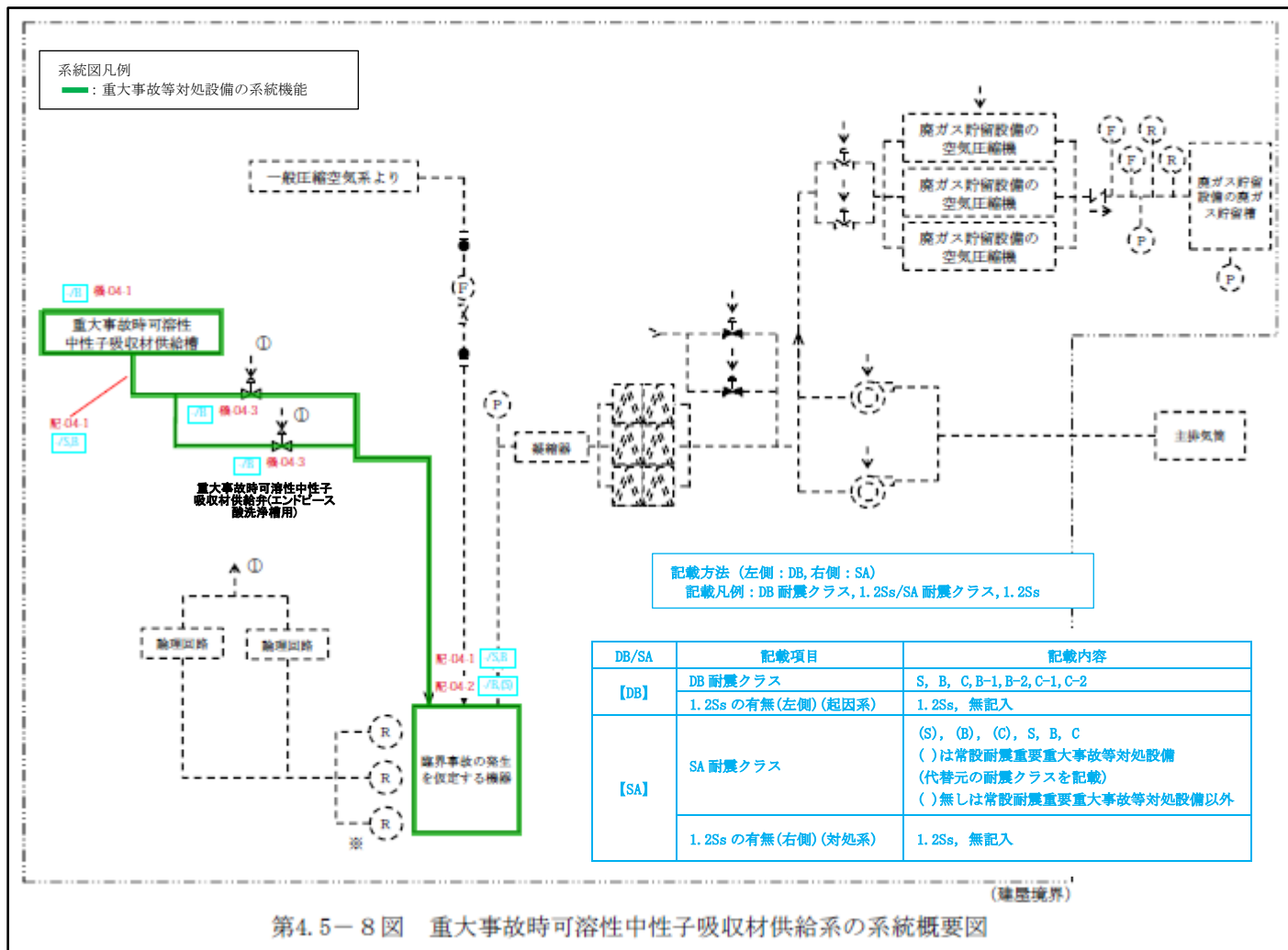
6-1-315

添付書類六 第1.7.18-1表
主要な重大事故等対処設備の設備分類 抜粋

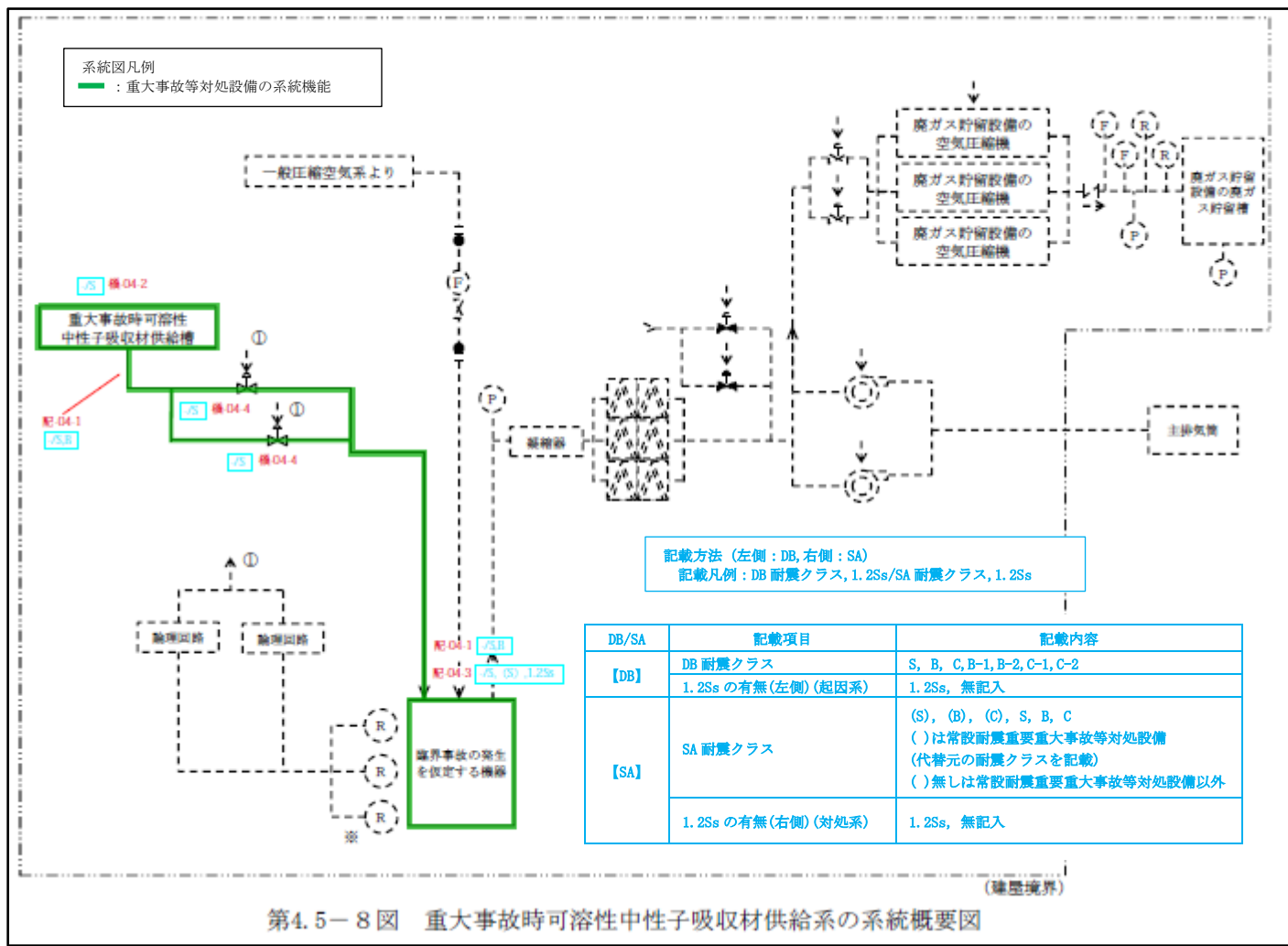
第1.7.18-1表 主要な重大事故等対処設備の設備分類

系統機能	設備		重大事故等対処設備の分類	設備分類	重大事故等の要因事象		重大事故等対処設備の設置・保守場所		代替する機能を有する安全機能を有する施設	
	設備名称	構成する機器			常設/可動型	分類	内的事象	外的事象	屋内/屋外	屋内/非屋内
可燃性中性子吸収材の自動供給	重大事故時可燃性中性子吸収材供給系	重大事故時可燃性中性子吸収材供給槽（第5-一時貯留処理槽用）	常設	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	○	-	屋内	-	-	-
		重大事故時可燃性中性子吸収材供給弁（第5-一時貯留処理槽用）	常設	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	○	-	屋内	-	-	-
		重大事故時可燃性中性子吸収材供給系配管・弁（第5-一時貯留処理槽用）	常設	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	○	-	屋内	-	-	-
		重大事故時可燃性中性子吸収材供給槽（第7-一時貯留処理槽用）	常設	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	○	-	屋内	-	-	-
		重大事故時可燃性中性子吸収材供給弁（第7-一時貯留処理槽用）	常設	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	○	-	屋内	-	-	-
		重大事故時可燃性中性子吸収材供給系配管・弁（第7-一時貯留処理槽用）	常設	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	○	-	屋内	-	-	-
	安全圧縮空気系	安全圧縮空気系	常設	常設耐震重要重大事故等対処設備	○	-	屋内	安重	-	（安全圧縮空気系）
	一般圧縮空気系	常設	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	○	-	屋内	非安重	-	（一般圧縮空気系）	

6-1-812



第5-1図 重大事故時可溶性中性子吸収材供給系の耐震クラス範囲の概要図 (第5一時貯留処理槽)



第5-2図 重大事故時可溶性中性子吸収材供給系の耐震クラス範囲の概要図 (第7一時貯留処理槽)

4. 抽出結果

色塗りにて抽出した機器等のリスト(抽出リスト)、色塗り結果を「添付3」に示す。抽出結果を反映した申請対象設備リストを「添付2」に示す。

設計図書等を確認するにあたり、設計図書の記載に係る留意事項を「別紙1-2-6」に示す。

また、重大事故時可溶性中性子吸収材供給系の設計図書等の色塗りについては、主流路となる範囲が明確になるように着色（重大事故等対処設備に係る系統機能は緑）する。

以上

添付 1

別紙 2 機能要求②抜粋

(重大事故時可溶性中性子吸収材供給系)

共通09 別紙 2 一覧参照

No.	名称
28	第 38 条：臨界事故の拡大を防止するための設備