

【公開版】

日本原燃株式会社	
提出年月日	令和5年3月10日

第2回設工認申請書の不備について

第2回設工認申請書の不備について発生事象、問題点、推定要因、対策を要因分析図として取りまとめた。

要因分析・対策検討の元となった各事象の時系列や具体事象例を参考に添付する。

商業機密の観点から公開できない箇所

第2回 設工認申請書の不備について

- 昨年12月26日に申請した第2回設工認申請書に係る不備について、調査を実施。
- 不備の事象として「記載漏れ」、「記載誤り」、「落丁」、「体裁不備」の4ケースに大別され、各事象ごとに事実・問題点、要因分析検討を実施。結果、「全事象共通」の問題点から下表の「全事象共通の再発防止対策」を策定。

	問題点	要因	再発防止対策
全事象共通 (事象一例) 一次評価(簡易評価)で、判定を満足しない場合は二次評価(詳細評価)結果を記載するべきところ、二次評価結果を記載することを失念した。(記載漏れ)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 作成担当課は、申請目標に対して作業時間に余裕がなく、申請書の実質的なチェックができなかった。 ➤ 作成者は、申請書作成の量が多く作業に追われており、形式的なチェックとなっていた。 ➤ 審査者は、申請書作成の量が多く作業に追われており、形式的なチェックとなっていた。 ➤ 課長は、時間もなかったため、作成者・審査者のチェックの実態を承知しながら承認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 事務局は、作成担当課の作成進捗状況(完成見込み等)を鵜呑みにし、申請書のチェックの実態(どの程度実施しているか)を正確に把握せず、申請までの提出期限を設定し、一方的な依頼指示を実施。事務局同様、経営層についても、申請書のチェックの実態を把握していなかった。 ➤ 作成担当課は、正確性より、申請という行為が大事だという意識があり、時間的に間に合わない資料のチェックを怠った。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 事務局は、作成担当課のエビデンス資料有無確認により、申請書のチェックの実態(どの程度実施しているか)を把握し、経営層に報告する。経営層は、積極的に上記報告を事務局に求め、工程見直しを含む改善指示を行う。 ➤ 経営層は、申請書作成から申請までの実施すべきプロセスの必要性と、申請書記載事項の重要性(記載不備が及ぼす社会への影響・重み)について、社員への浸透に取り組むことで、作成担当課が、当たり前を実施すべき行為を確実に実施する。 ➤ 第三者(作成担当と別の所属の人)は、作成担当課の作成者、審査者のダブルチェックが機能していることを確認することで、当たり前を実施すべき行為を確実に実施させる。(申請書とエビデンスとの突合せ結果の抜取確認等)

- 上記「全事象共通」に加え各個別事象の問題点・要因から検討した個別対策を策定。

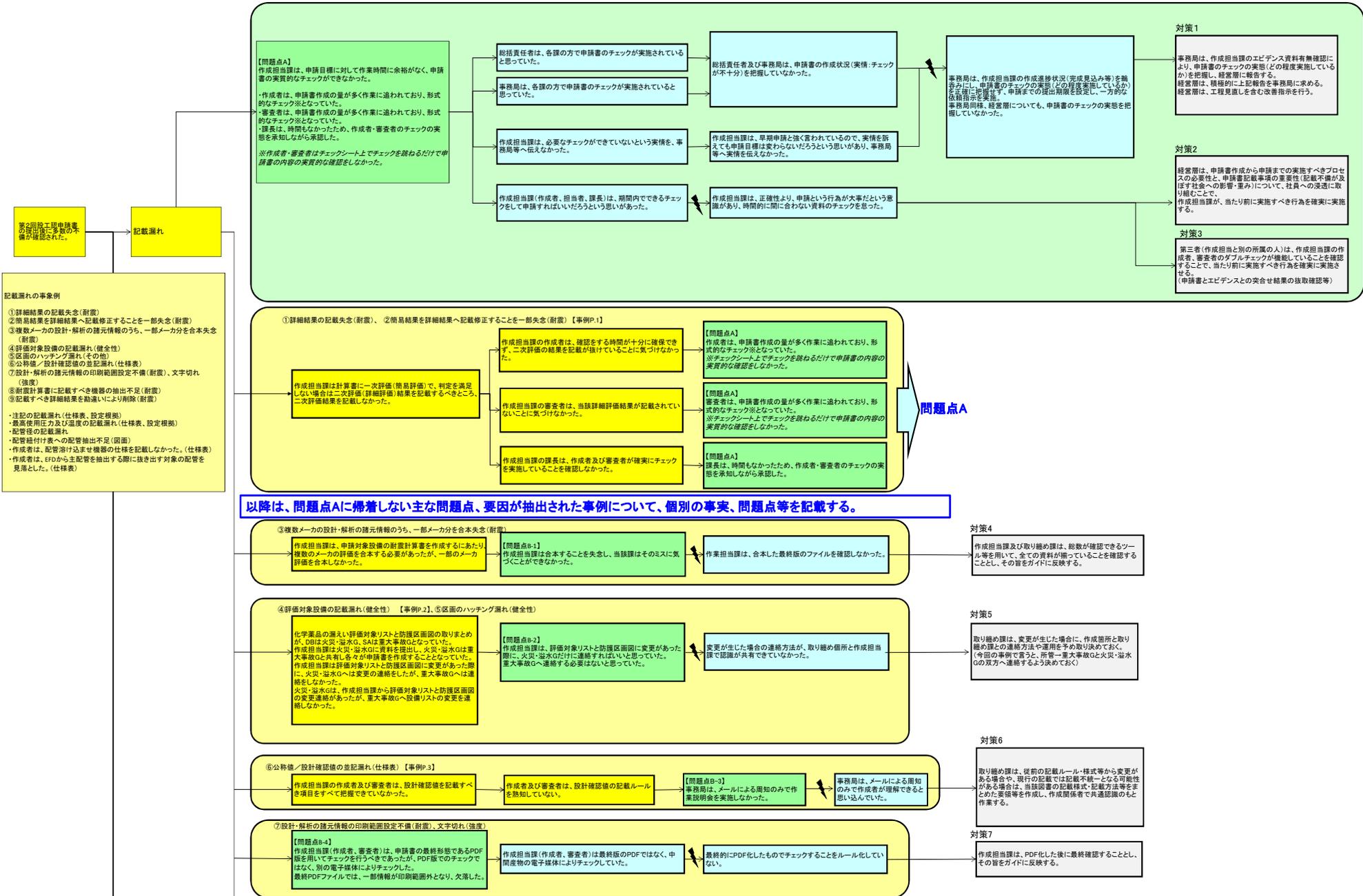
要因分析図



CR/パフォーマンス改善会議で決定予定

件名：第2回設工認申請書の不備について（状況レポートID:CR1169356）
 第2回設工認申請書（耐震計算書以外）の不備について（状況レポートID:CR1173298）

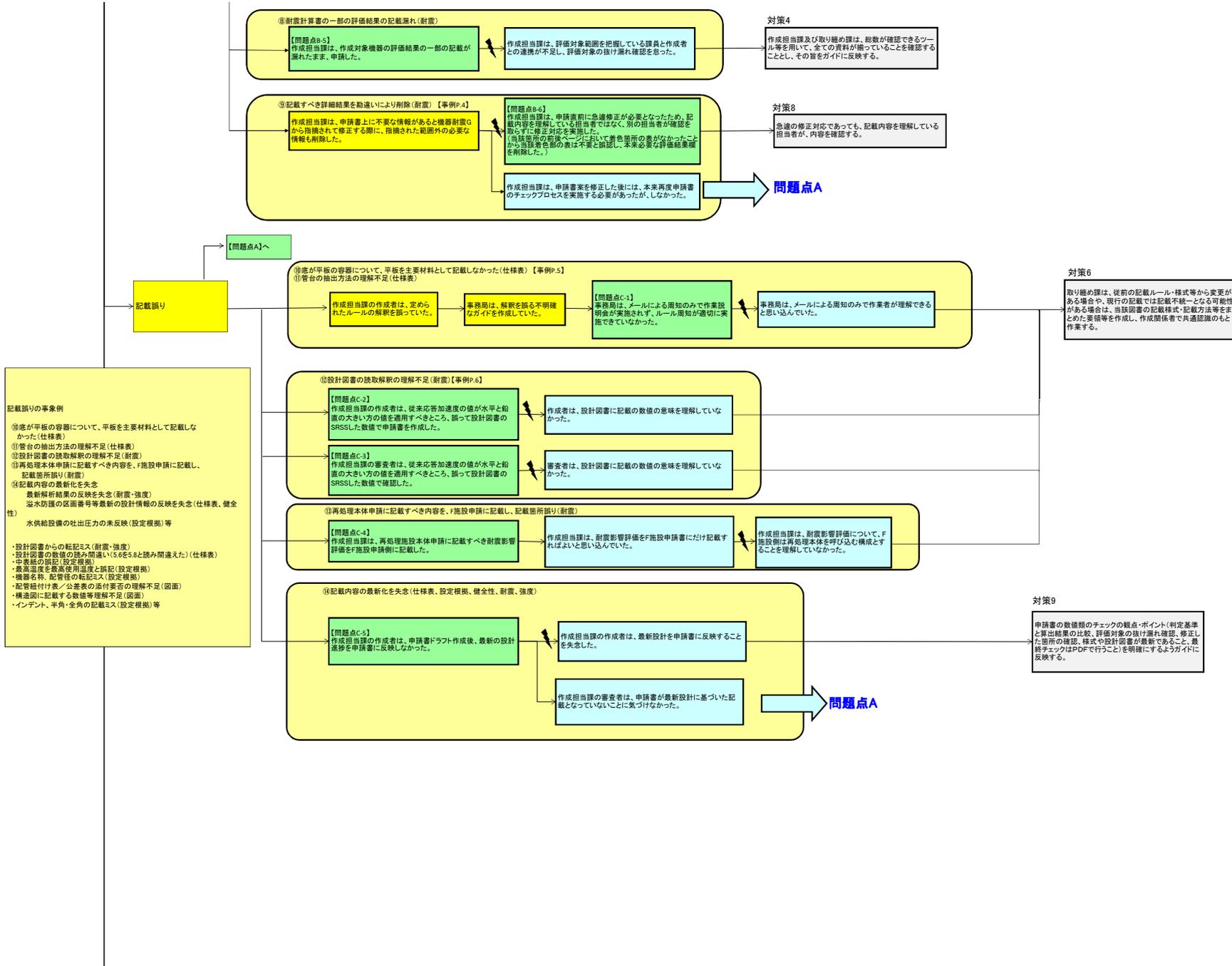
(1/3)



要因分析図



件名: 第2回設工認申請書の不備について (状況レポートID:CR1169356)
 第2回設工認申請書(耐震計算書以外)の不備について (状況レポートID:CR1173298)



記載誤りの事例

- ⑧底が平板の容積について、平板を主要材料として記載しなかった(仕様表)
- ①管台の抽出方法の理解不足(仕様表)
- ②設計図書の読取解釈の理解不足(耐震)
- ③再処理本体申請に記載すべき内容を、F施設申請に記載し、記載箇所誤り(耐震)
- ④記載内容の最新化を失念(耐震・強度)
- 最新解析結果の反映を失念(耐震・強度)
- 溢水防護の区画番号等最新の設計情報の反映を失念(仕様表、健全性)
- 水供給設備の吐出圧力の未反映(設定根拠)等

- ・設計図書からの転記ミス(耐震・強度)
- ・設計図書の数値の読み間違い(5.6を5.8と読み間違えた)(仕様表)
- ・言葉の誤記(設定根拠)
- ・最高温度を最高使用温度と誤記(設定根拠)
- ・機器名称、配管径の転記ミス(設定根拠)
- ・配管紐付け表/公定値の添付業者の理解不足(図面)
- ・構造図に記載する数値等理解不足(図面)
- ・インデント、半角・全角の記載ミス(設定根拠)等

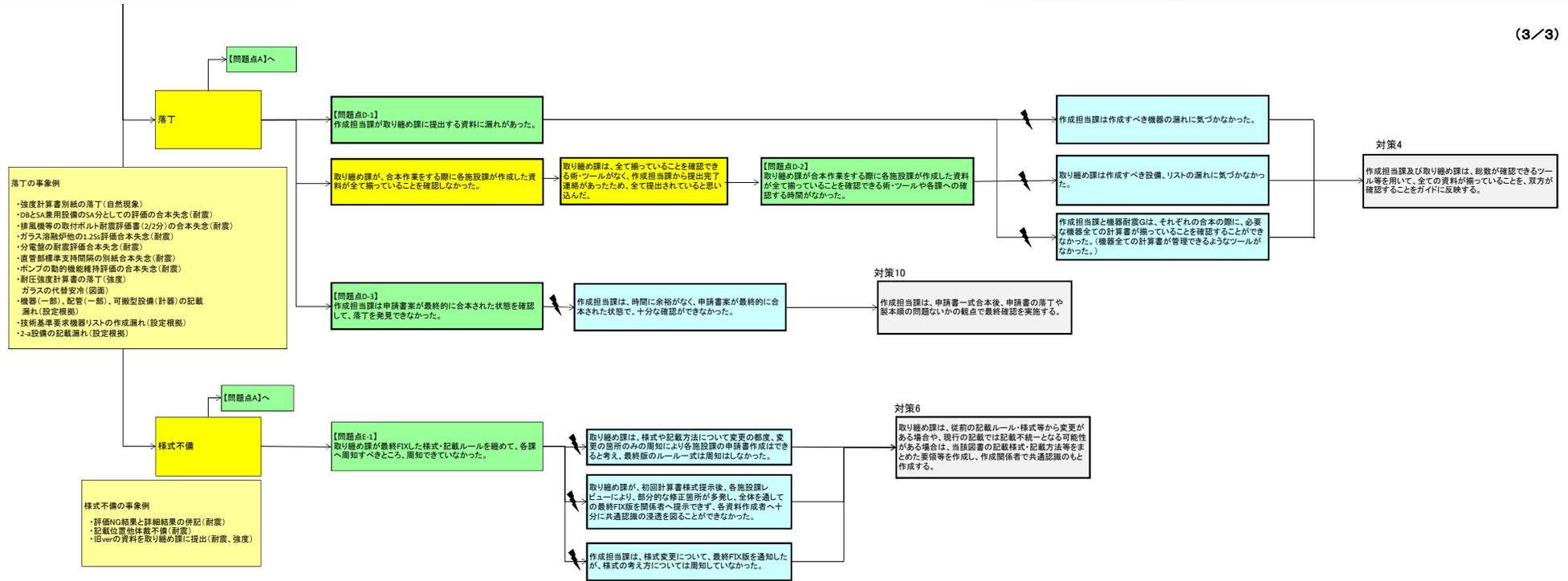
要因分析図

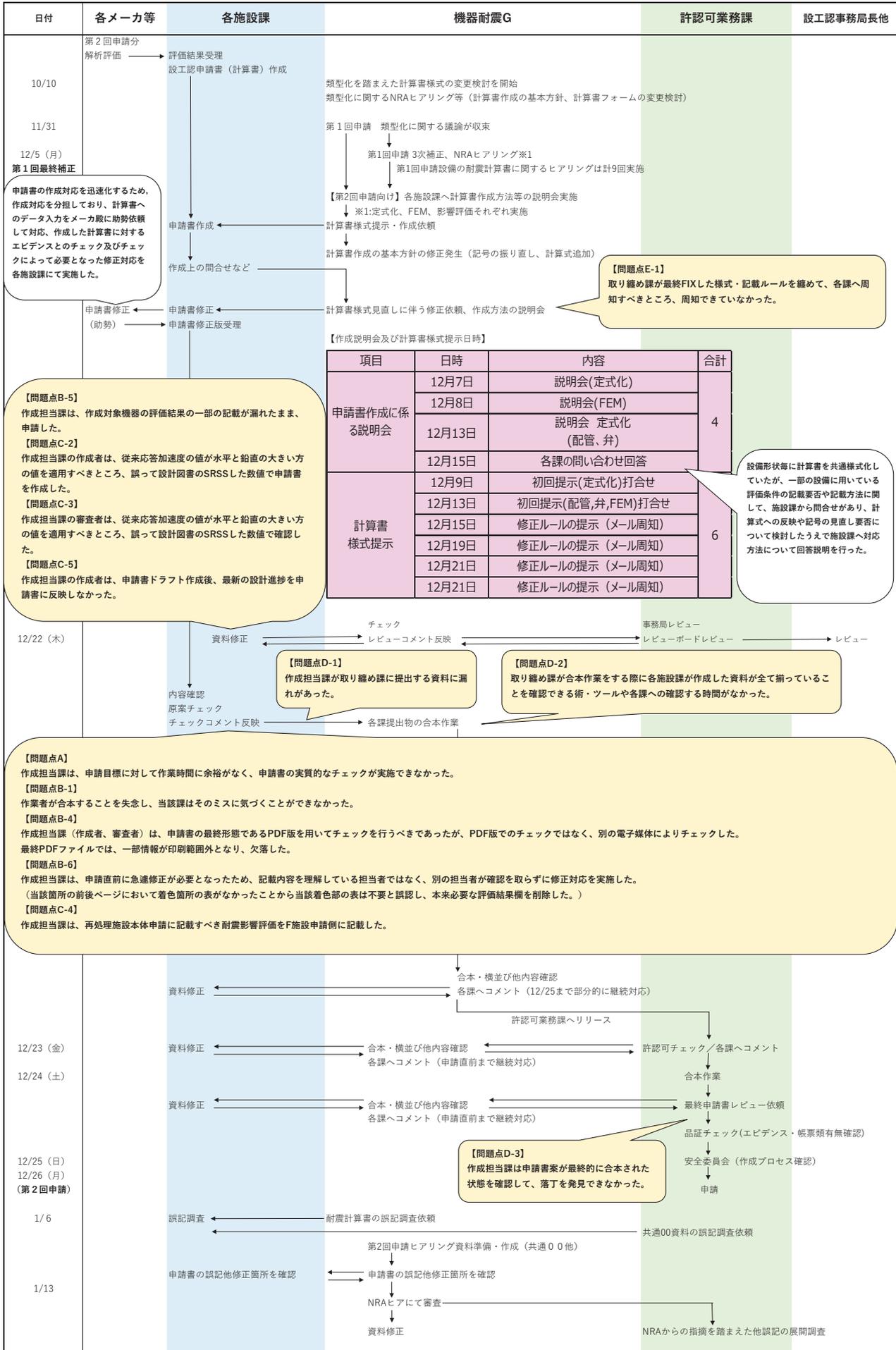
発生事象 (Yellow box) 出来事流れ図で抽出した問題点 (Green box) 主要な要因 (Blue box) 対策提案箇所 (Light Blue box with lightning bolt icon, 処理票記載済み)

CRパフォーマンス改善会議で決定予定

件名: 第2回設工認申請書の不備について (状況レポートID:CR1169356)
 第2回設工認申請書(耐震計算書以外)の不備について (状況レポートID:CR1173298)

(3/3)





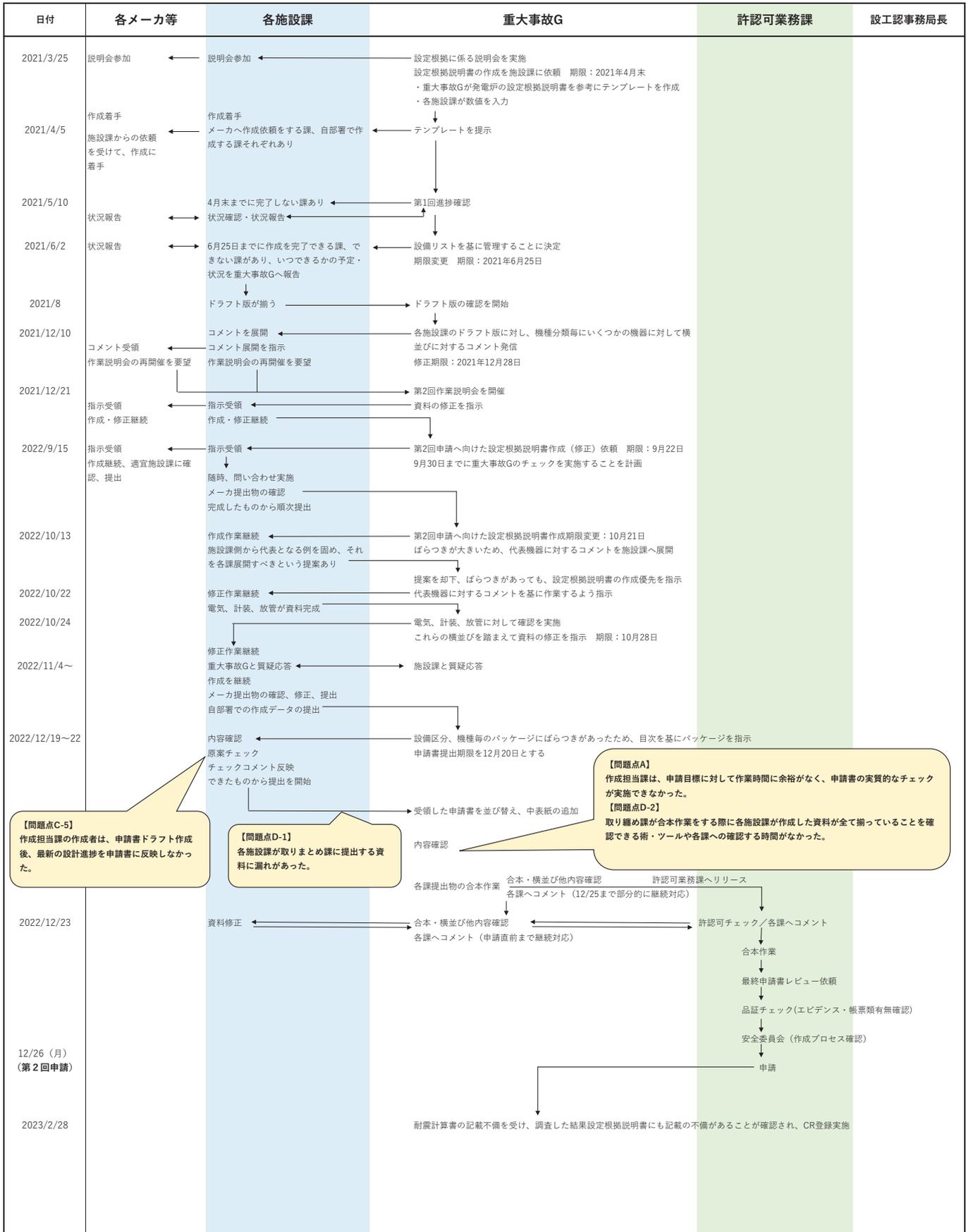
第2回設工認申請書の不備に係る時系列、問題点（仕様表、添付書類（図面））

CRパフォーマンス改善会議で決定予定

日付	各メーカー等	各施設課	取り纏め課	許可可業務課	設工認事務局長
2022/9/16	設計図書提出	設計図書受領 仕様表作成			
2022/10/7	作成着手	← 第2回申請へ向けた仕様表作成依頼 期限：10月7日 ただし、共通09を優先して対応 随時、問い合わせ実施	← 第2回申請へ向けた仕様表作成依頼 期限：10月7日 ただし、共通09の作業を優先して実施		
2022/10/28	作成作業継続	← 第2回申請へ向けた仕様表作成期限変更：10月21日 作業実績を踏まえ、QA集作成			
2022/11/8 第1回再々補正	作成作業継続	← 共通06に倣い、仕様表項目を記載するよう依頼			各条00、共通09のヒアリング 結果を踏まえて随時仕様表記載項目の修正を実施（11/25(共通09最終7)まで）
2022/11/28	作成作業継続 修正作業継続	← ヒアリング結果を踏まえ、水素爆発、TBP爆発時の圧力を記載するよう依頼			
2022/12/5 第1回最終補正	QA反映 横並びチェック用サンプル提出	← 仕様表横並び確認用の各課サンプル提出依頼、QA集の展開 ← 随時、横並び確認、修正依頼 期限：12月13日			【問題点B-3】 事務局は、メールによる周知のみで作業説明会を実施しなかった。 【問題点C-1】 事務局は、メールによる周知のみで作業説明会が実施されず、ルール周知が適切に実施できていなかった。
2022/12/7	修正作業継続	← 施工所掌課を跨ぐ配管の仕様表の受け渡しがうまくいっていないことが判明したため作業会形式で解決を図った 12月9日まで実施			
2022/12/8	修正作業継続	← 遮蔽設備への溢水機能喪失高さ追加依頼			
2022/12/13	修正作業継続 仕様表リスト提出	← 仕様表、主要設備リストなど提出依頼 ← 仕様表目次作成 目次とおりに仕様表が提出されていることを確認			
2022/12/16 共通09一式提出	修正作業継続	← 適宜、修正依頼			
2022/12/22	内容確認 原案チェック チェックコメント反映	← 各課提出物の合本作業			
2022/12/23	資料修正	← 合本・横並び他内容確認 各課へコメント（申請直前まで継続対応）	← 合本・横並び他内容確認 各課へコメント（12/25まで部分的に継続対応）	← 許可可業務課へリリース ← 許可可チェック／各課へコメント ← 合本作業 ← 最終申請書レビュー依頼 ← 品証チェック（エビデンス・帳票類有無確認） ← 安全委員会（作成プロセス確認）	
12/26（月） （第2回申請）				← 申請	
2023/2/28					← 耐震計算書の記載不備を受け、調査した結果、仕様表にも記載の不備があることが確認され、CR登録実施

第2回設工認申請書の不備に係る時系列、問題点（添付書類（設定値根拠））

CRパフォーマンス改善会議で決定予定



事象例

記載漏れ：簡易結果を詳細結果へ記載修正することを一部失念（耐震）

分離建屋 (単位：MPa)

No.	機器名称	容器																		
		材料	S d 又は3.6C i									S s								
			一次一般膜			一次			一次+二次			一次一般膜			一次			一次+二次		
			計算式	算出応力 σ_0	許容応力 S_a	計算式	算出応力 σ_1	許容応力 S_a	計算式	算出応力 σ_2	許容応力 S_a	計算式	算出応力 σ_0	許容応力 S_a	計算式	算出応力 σ_1	許容応力 S_a	計算式	算出応力 σ_2	許容応力 S_a
1	第1一時貯留処理槽シール槽																			
2	第8一時貯留処理槽シール槽																			
3	第8一時貯留処理槽ブレイクポット																			
4	よう素フィルタ第1,第2加熱器																			
5	凝縮器																			
6	高レベル廃液濃縮缶凝縮器																			
7	第1エジェクタ凝縮器																			
8	圧縮空気自動供給貯槽																			
9	安全冷却水膨張槽																			
10	よう素フィルタ後置フィルタ																			
11	第2エジェクタ凝縮器																			
12	デミスタ																			
13	溶解液中間貯槽デミスタ																			
14	溶解液供給槽デミスタ																			
15	抽出廃液受槽デミスタ																			
16	抽出廃液供給槽Aデミスタ																			
17	第3一時貯留処理槽デミスタ																			
18	第6一時貯留処理槽デミスタ																			
19	抽出塔エアリフトポンプA分離ポット, 第1洗浄塔エアリフトポンプA分離ポット																			
20	第2洗浄塔エアリフトポンプ分離ポット																			
21	TBP洗浄塔エアリフトポンプ分離ポット																			
22	ウラン洗浄塔エアリフトポンプ 分離ポット																			

修正
[修正箇所]

記載漏れ：評価対象設備の記載漏れ（健全性）

第 2.6.2.3-1 表 化学薬品の漏えい評価対象の重大事故等対処設備リスト (4/49)

前処理建屋

設備区分	機器名称	常設/ 可搬	第2-4表 記載設備と の重複有無 ○：重複有 ×：重複無	化学薬品 防護区画	設置 高さ*1 T. M. S. L. (m)
前処理建屋排気系	主配管(建屋換気系, 代替換気系)	常設	○	[Redacted]	[Redacted]
		常設	○		
代替換気設備	主配管(代替換気系)	常設	×		
		常設	×		
代替安全冷却水系	可搬型建屋内ホース	可搬	×		
		可搬	×		
		可搬	×		
代替換気設備	可搬型排風機	可搬	×		
代替換気設備	可搬型フィルタ	可搬	×		
代替安全圧縮空気系	可搬型建屋外ホース	可搬	×		
		可搬	×		
		可搬	×		
代替安全圧縮空気系	可搬型建屋内ホース	可搬	×		
		可搬	×		
電気設備	可搬型電源ケーブル	可搬	×		
		可搬	×		

誤 電気設備 → 正 代替所内電源設備

誤 記載無し → 正 可搬 × [Redacted]

記載漏れ：公称値／設計確認値の並記漏れ（仕様表）

誤：
正：

				変更前	変更後
名称				補助抽出廃液受槽 ()	変更なし
種類			—	たて置円筒形	
臨界管理	核的制限値	プルトニウム 最大濃度	g・Pu/l	5	
容量			m ³ /個		
最高使用圧力			MPa		
最高使用温度			℃		
主要寸法	本体	胴内径	mm		
		胴板厚さ	mm		
		中央部内半径	mm		
		隅の丸み内半径	mm		
		胴鏡板厚さ	mm		
		高さ*2	mm		
	下部	胴内径	mm		
		胴板厚さ	mm		
		長径	mm		
		短径の2分の1	mm		
		胴下部鏡板厚さ	mm		
	上部	胴内径	mm		
		胴板厚さ	mm		
		中央部内半径	mm		
		隅の丸み内半径	mm		
胴上部鏡板厚さ		mm			
主要材料	本体	胴板	—		
		胴鏡板	—		
	下部	胴板	—		
		胴下部鏡板	—		
	上部	胴板	—		
		胴上部鏡板	—		

記載誤り：底が平板の容器について、平板を主要材料として記載しなかった（仕様表）

誤：
正：

			変更前	変更後
名称			溶解液供給槽 流量計測ポット*2 ()	
種類		—	たて置円筒形	
臨界管理	核的制限値	プルトニウム 最大濃度	g・Pu/l	6.3
容量		m ³ /個		
最高使用圧力		MPa		
誤：記載なし 正：平板厚さ		mm		
主要寸法	胴板厚さ*3	mm		変更なし
	高さ*4	mm		
	入口管台外径*5	mm		
	入口管台厚さ*5	mm		
	誤：鏡板 正：平板	出口管台外径*6	mm	
主要材料	出口管台厚さ*6	mm		
	胴板	—		
	鏡板	—		
個数		—	2	
取付箇所	系統名（ライン名）	—	分離設備	
	設置床	—	T. M. S. L. *7	
	溢水防護上の区画番号	—	—*8	—
	溢水防護上の配慮が 必要な高さ	—	—*8	—
	化学薬品防護上の区画番号	—	—*9	—
	化学薬品防護上の配慮が 必要な高さ	—	—*9	—

注記 *1：公称値を示す。

*2：記載の適正化を行う。既設工認申請書には「溶解液供給槽流量計測ポットA、B」と記載。

*3：記載の適正化を行う。既設工認申請書には「t」と記載。

*4：記載の適正化を行う。既設工認申請書には「H」と記載。

記載誤り：設計図書の見取解釈の理解不足（耐震）

第3-1表 水平2方向及び鉛直方向地震力による影響評価結果(2/2)

(2) 機能維持評価

設備名称	分類	影響評価結果 (機能確認済加速度との比較)				
		加速度確認部位	水平加速度 G*			詳細評価
			従来応答加 速度	2方向想定応 答加速度	機能確認済加 速度	
床ドレン逆止弁(フロート式)	—	駆動部	[Redacted]			—
床ドレン逆止弁(ディスク式)	—	駆動部				—
緊急遮断弁	配管, サポート(多質点系は りモデル解析)	駆動部				—

注記 * : G=9.8(m/s²)

正しくは
[Redacted]
(基準のためそのまま)

要因分析図では問題点Aとして整理される事象例 記載の誤り：設計図書からの転記ミス（耐震）

動的機能維持

前処理建屋

(単位：×9.8m/s²)

No.	機器名称	被動機				原動機			
		S s				S s			
		水平方向		鉛直方向		水平方向		鉛直方向	
		評価用加速度	機能確認済加速度	評価用加速度	機能確認済加速度	評価用加速度	機能確認済加速度	評価用加速度	機能確認済加速度
1	排風機	[Redacted]							
2	排風機								
3	建屋排風機A, B								
4	ビル排風機								
5	溶解槽ビル排風機								
6	安全冷却水1Aポンプ								
7	安全冷却水1Bポンプ								
8	安全冷却水2ポンプ								

全て許容限界以下であるので十分な耐震



設計図書の数値の読み間違い（仕様表）

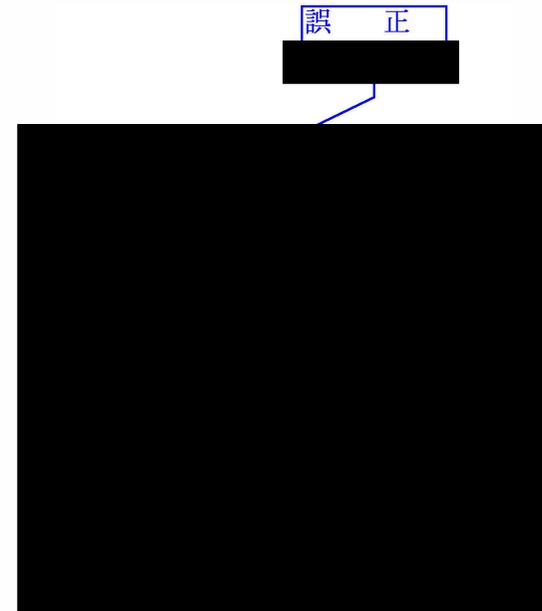
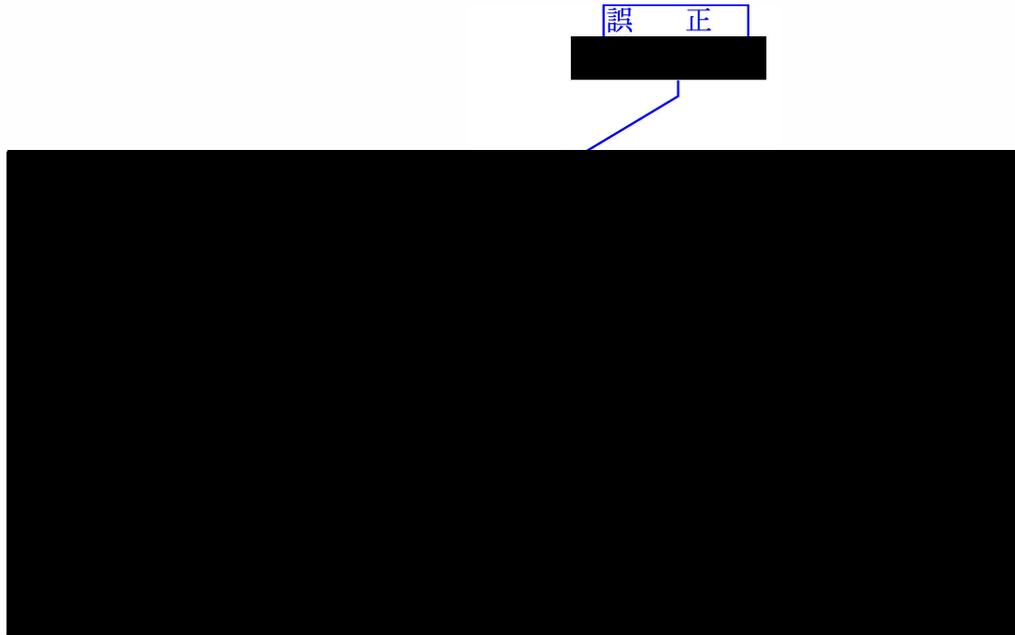
誤：
正：

			変更前	変更後	
名称			ガンマモニタ 第1エアリフトポンプ 分離ポット [Redacted]		
種類			—	たて置円筒形	
臨界管理	核的制限値	最大内径	mm	827	
容量			m ³ /個	[Redacted]	
最高使用圧力			kPa	[Redacted]	
最高使用温度			℃	[Redacted]	
主要寸法	胴内径		mm	[Redacted]	
	胴板厚さ*2		mm	[Redacted]	
	円錐の頂角の2分の1		°	[Redacted]	
	隅の丸み内半径		mm	[Redacted]	
	すその丸み内半径		mm	[Redacted]	
	高さ*3		mm	[Redacted]	
	入口管台外径*4		mm	[Redacted]	
	入口管台厚さ*4		mm	[Redacted]	
	出口管台外径*5		mm	[Redacted]	
	出口管台厚さ*5		mm	[Redacted]	
主要材料	胴板		—	[Redacted]	
	鏡板		—	[Redacted]	
個数			—	1	
取付箇所	系統名（ライン名）		—	分離設備	
	設置床		—	[Redacted] T. M. S. L. [Redacted] n*6	
	溢水防護上の区画番号		—	—*7	—
	溢水防護上の配慮が 必要な高さ		—	—*7	—
	化学薬品防護上の 区画番号		—	—*8	—
	化学薬品防護上の配慮が 必要な高さ		—	—*8	—

変更なし

記載誤り：構造図に記載する数値等理解不足（図面）

が固 A



2	ろ材	
1	ケーシング	
記号	名称	
部品表		

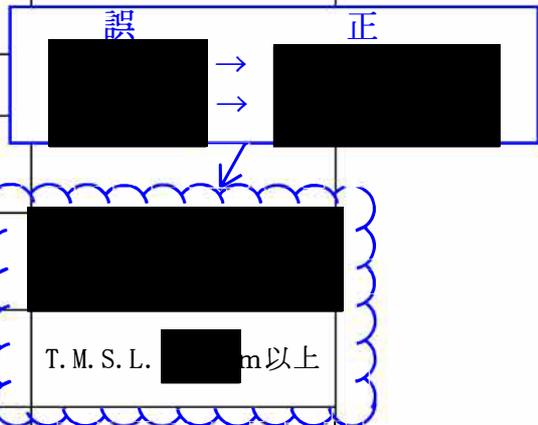
(単位：mm)

第2.5.5.1.6-22図
可搬型フィルタ(9906-F71)の構造図

記載誤り：溢水防護の区画番号等最新の設計情報の反映を失念（仕様表）

(3) 主要弁

		変更前	変更後
名称		主要弁 [Redacted] *1	変更なし
種類	—	止め弁	
最高使用圧力	MPa	[Redacted]	
最高使用温度	℃	[Redacted]	
主要寸法	呼び径 *3	—	
	弁箱厚さ	mm	
	弁ふた厚さ	mm	
主要材料	弁箱 *4	—	
	弁ふた	—	
駆動方法	—	[Redacted]	
個数	—	4	
取付箇所	系統名(ライン名)	—	溶解設備 *2 [Redacted]
	設置床	—	T. M. S. L. [Redacted] m *2
	溢水防護上の区画番号	—	[Redacted]
	溢水防護上の配慮が必要な高さ	—	T. M. S. L. [Redacted] m以上
	化学薬品防護上の区画番号	—	— *6
	化学薬品防護上の配慮が必要な高さ	—	— *6



注記 *1：記載の適正化を行う。既設工認申請書には「可溶性中性子吸収材緊急供給弁 [Redacted])」と記載。

*2：既設工認申請書に記載がないため記載の適正化を行う。記載内容は、設計図書による。

*3：記載の適正化を行う。既設工認申請書には「寸法(呼び径 A)」と記載。

*4：記載の適正化を行う。既設工認申請書には「材料(弁箱)」と記載。

*5：当該設備は、その機能及び構造上の耐圧機能を必要としないため、最高使用圧

IV-2 再処理施設の耐震性に関する計算書							影響評価結果*1										
添付書類番号	機器名称	部材	評価用 加速度 (G)	機能確認 済加速度 (G)	固有周期 (s) *2	簡易評価						(5) 詳細評価					
						設計用 地震力 (G)	隣接影響 地震力 (G)	加速度 比率	(1)	(2)	(3)		(4)		評価用 加速度 (G)	応力比	
											評価用 加速度 (G)	応力比	評価用 加速度 (G)	応力比			
IV-2-1-2-3-1 弁	主要弁 (7122-W001)	—	水平	3.1	6	1次 0.115 2次 0.079 3次 0.063 4次 0.062 5次 0.061 (11次 0.050)	3.09	3.87	1.26	—	—	3.906	0.65				
IV-2-1-2-3-1 弁	主要弁 (7122-W002)	—	水平	4.3	6	1次 0.094 2次 0.087 3次 0.083 4次 0.069 5次 0.069 (18次 0.050)	3.09	3.87	1.26			5.418	0.90				
IV-2-1-2-1-2 剛体設備	ディーゼル機関	—	水平	0.72	1.1	0.05以下	0.87	0.94	1.09	○	○	0.79	0.72				
IV-2-1-2-1-2 剛体設備	同期発電機	—	水平	0.72	1.1	0.05以下	0.87	0.94	1.09	○	○	0.79	0.72				
IV-2-1-2-3-1 弁	主要弁 (7183-W007)	—	水平	4.7	6	1次 0.114 2次 0.105 3次 0.092 4次 0.085 5次 0.074 (18次 0.050)	2.49	3.37	1.36	—	—	6.392	1.07				
IV-2-1-2-3-1 弁	主要弁 (7183-W013)	—	水平	4.7	6	1次 0.114 2次 0.105 3次 0.092 4次 0.085 5次 0.074 (18次 0.050)	2.49	3.37	1.36	—	—	6.392	1.07				

誤 正
4.7 → 2.8
6.392 → 3.81
1.07 → 0.64

落丁：強度計算書別紙の落丁（自然現象）

当該別紙1式
落丁

VI - 1 - 1 - 1 - 4 - 4 - 2 - 1

別紙

使用済燃料収納キャスクへの

評価結果(波及的破損)

1. 概要

本資料は、「VI-1-1-1-4-4-1 火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示すとおり、使用済燃料収納キャスクを収納する建屋である使用済燃料輸送容器管理建屋(使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫)(以下「建屋」という。)が、降下火砕物の堆積(以下「積灰」という。)、積雪及び風(台風)の荷重の組合せ(以下「設計荷重(火山)」という。)に対して、使用済燃料収納キャスクに波及的破損を与えないよう、主要構造の構造健全性を維持することを確認するものである。

2. 強度評価方針

建屋の構造を踏まえ、設計荷重(火山)の作用方向及び伝達過程を考慮し、評価対象部位に応じた評価方法を設定する。

設計荷重(火山)のうち鉛直荷重である積灰荷重に対して、屋根を評価対象部位とする。具体的な評価部位は、最も厳しい部位であるT.M.S.L. 70.20mの屋根(厚さ150mm)とする。なお、積灰荷重は屋根に対して、一様に作用するものとする。

屋根に対する評価方法は、設計時長期荷重に積灰荷重を加えた荷重に対して、屋根が短期許容応力度以下であることを確認する。

設計荷重(火山)のうち水平荷重である風荷重は、外壁に作用し、耐震壁及び架構を介して直接岩盤に支持する基礎スラブへ伝達されることから、建屋の耐震壁及び架構を評価対象部位とする。

耐震壁及び架構に対する評価方法は、質点系モデルを用いて、風荷重により耐震壁に発生するせん断ひずみ度及び架構に発生する層間変形角を評価し、耐震壁のせん断ひずみ度の許容限界(2.0×10^{-3})及び架構の層間変形角の許容限界(1/120)を下回ることを確認する。

3. 強度評価方法

3.1 鉛直荷重に対する強度評価

強度評価における解析モデルは、一方向版とする。

強度評価となる屋根の断面算定は、「RC規準」に基づき、曲げモーメントに対する評価とせん断力に対する評価を行う。

屋根のコンクリートの材料仕様及び短期許容応力度を第3.1-1表に、鉄筋の材料仕様及び短期許容応力度を第4.1-2表に示す。

第3.1-1表 コンクリートの材料仕様及び短期許容応力度

種別	材料仕様	短期許容応力度 (N/mm ²)	
		圧縮	せん断
コンクリート	Fc=300kgf/cm ² (29.4N/mm ²)	19.6	1.17

第3.1-2表 鉄筋の材料仕様及び短期許容応力度

種別	材料仕様	短期許容応力度 (N/mm ²)	
		引張	せん断
鉄筋	SD35 (SD345相当)	345	345

3.2 水平荷重に対する強度評価

建屋の強度評価は、質点系モデルを用い静的に載荷する。

解析には、解析コード「NUPP4 Ver. 1.4.10」を用いる。

4. 強度評価結果

4.1 鉛直荷重に対する強度評価結果

設計荷重(火山)を考慮した屋根の断面算定の結果，許容限界を下回ることを確認した。屋根の強度評価結果を第4.1-1表に示す。

第4.1-1表 鉛直荷重に対する強度評価結果

建屋名	評価結果(発生応力度/許容限界)		判定
	曲げモーメント	せん断力	
使用済燃料輸送容器管理建屋 (使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫)	0.97	0.33	可

4.2 水平荷重に対する強度評価結果

(1) 耐震壁のせん断ひずみ度

耐震壁に生じるせん断ひずみ度が，許容限界を下回ることを確認した。耐震壁の強度評価を第4.2-1表に示す。

第4.2-1表 水平荷重に対する強度評価結果(耐震壁)

建屋名	評価結果	許容限界	判定
使用済燃料輸送容器管理建屋 (使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫)	0.0022×10^{-3}	2.0×10^{-3}	可

(2) 架構の層間変形角

架構に生じる層間変形角が，許容限界を下回ることを確認した。架構の強度評価を第4.2-2表に示す。

第4.2-2表 水平荷重に対する強度評価結果(架構)

建屋名	評価結果	許容限界	判定
使用済燃料輸送容器管理建屋 (使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫)	1/7006	1/120	可