

【公開版】

再処理施設

耐震計算書の修正対応について

2023年1月13日提出

本資料は、令和4年12月26日に提出した「再処理施設に関する設計及び工事の計画の変更の認可申請書」、「特定廃棄物管理施設の変更に係る設計及び工事の計画の認可申請書」のうち、機電設備の耐震計算書に対する修正対応について説明するものである。

日本原燃株式会社

耐震計算書（機電設備）の修正対応について

計算書の構成見直しの経緯，主な原因と対応を以下に示す。

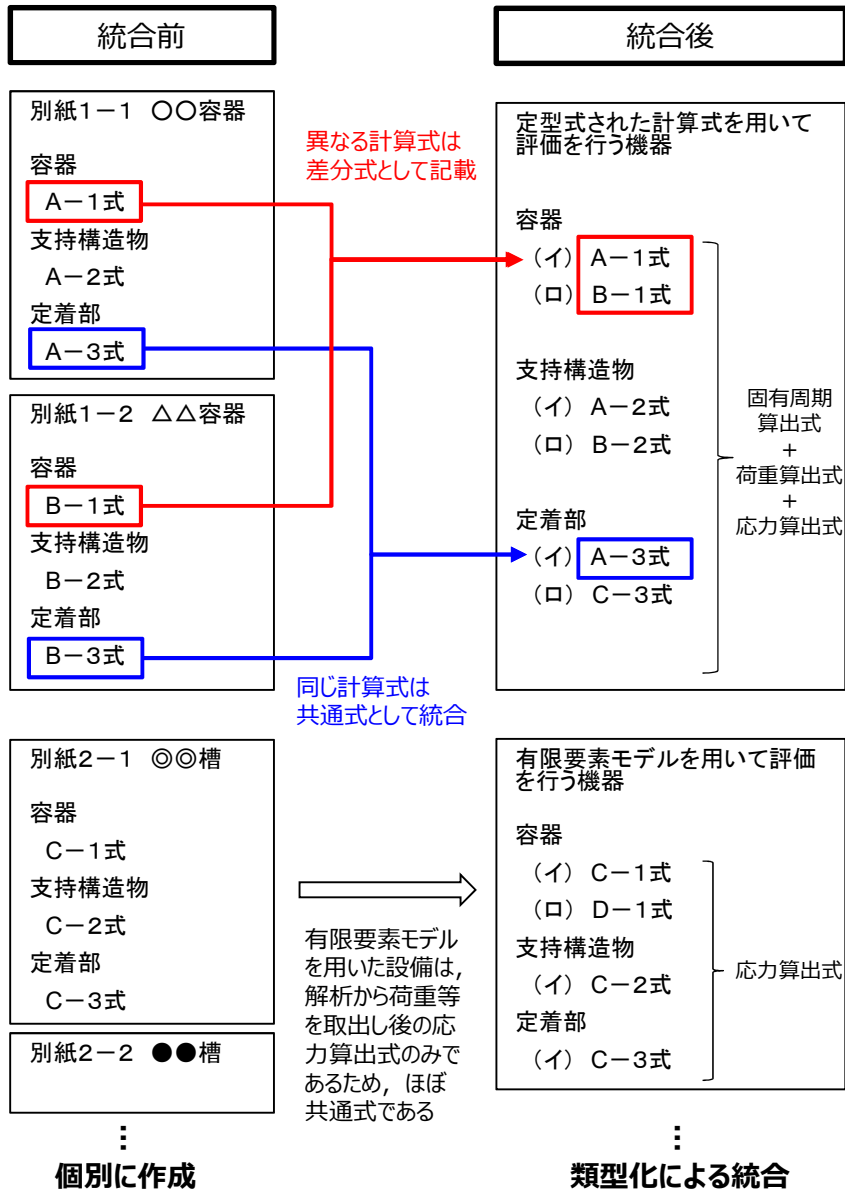
- ◆ 耐震計算書の構成見直しの経緯 ※構成見直しの概要を添付1に示す。
 - ✓ 「計算書作成の基本方針」は，既認可を踏襲して個別の方針（別添）としていたが，第1回申請の補正対応時に類型化単位で統合することとした。
 - ✓ 統合対応においては，評価部位（形状）に応じて適用する計算式を統合・整理するとともに計算に用いる記号を共通化できるよう記号の割り当てを見直したうえで計算書フォームを作成した。
 - ✓ 機電耐震の関係者(関係メーカー，各施設課，他条文対応者)を招集する会議において，ヒアリング状況や類型化を取り込んだ計算書の構成，作成方針を説明したうえで計算書フォームと作成サンプルを提示した。

- ◆ 修正発生の主な原因
 - ✓ 耐震計算書の作成に着手した後，記号の割り当てや計算書フォームに微調整が生じたことから，都度関係者に周知を図ったものの，作成関係者が多く，時間的余裕もなかったことから，作成（修正）方法が実務者全員に浸透できていなかった。
 - ✓ 計算書自体の作成対応に時間を要したことから，各施設課の作成データの確認や合本対応時の落丁や体裁等の確認時間を十分に確保できなかった。現在確認している修正項目を添付2に示す。

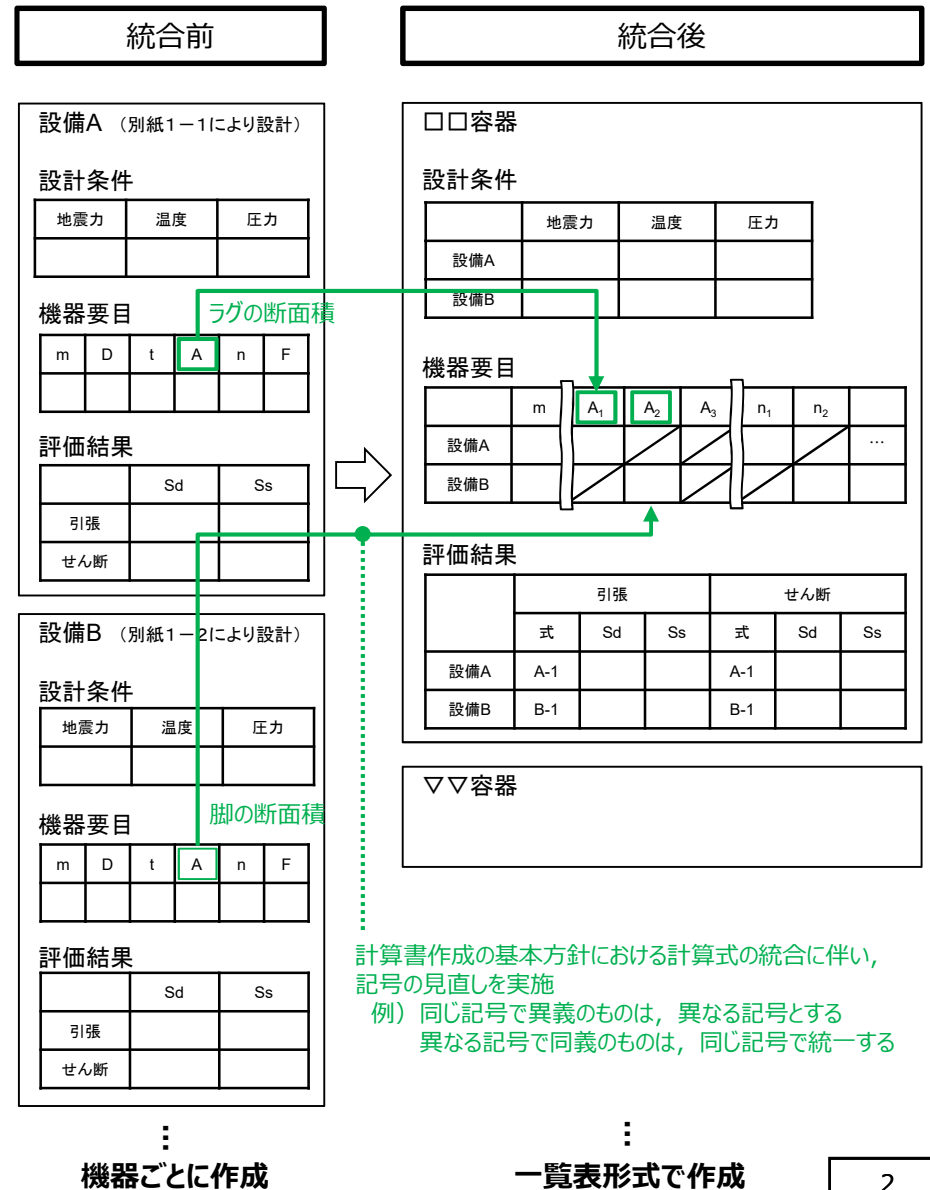
- ◆ 修正対応（対策）
 - ✓ 各施設課による修正箇所の抽出対応
 - ✓ 施設課にて抽出した修正箇所を各施設課に共有し，同様の修正がないか再確認
 - ✓ 最新の計算書フォームと作成サンプルを対応者へ再度周知したうえで修正対応を行う。
 - ✓ 作成部署によるダブルチェックに加えて，施設課間でのクロスチェック，とりまとめ部署による横断的チェックを実施する。

添付1 耐震計算書（機電設備）の構成見直しについて

<計算書作成の基本方針>



<耐震計算書>



添付2 耐震計算書（機電設備）の修正項目と内容

機電設備の耐震計算書にて現在確認している修正項目を下表に示す。

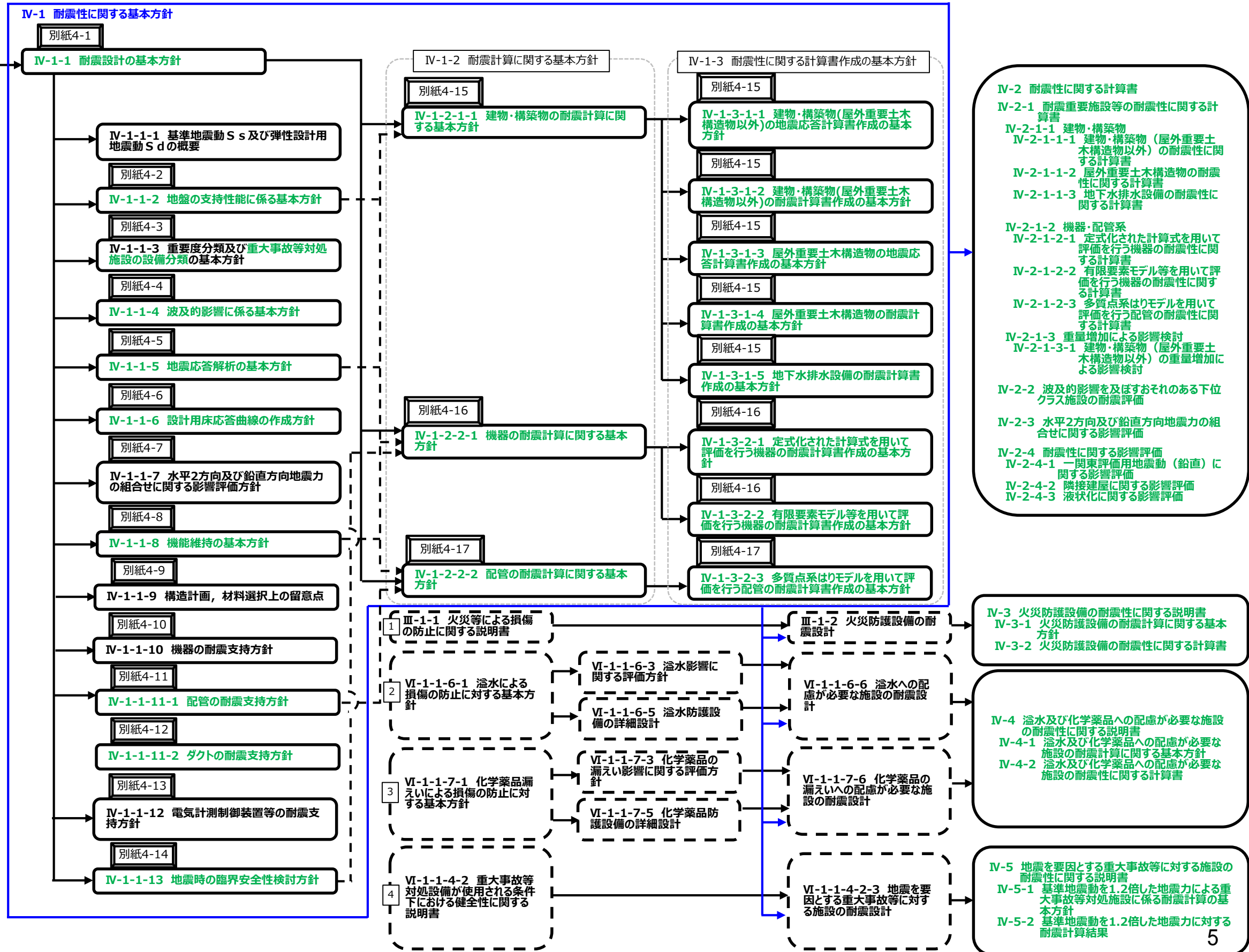
| No. | 項目 | 内容 | 対応 |
|-----|-----------|---|---|
| 1 | 誤記 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 不要な文字 <ul style="list-style-type: none"> • ヘッダー、フッター機能による文字、タイトル 例 電氣的機能維持（前に表紙があり不要）、容器(自立型)の記載 • 注記と結論の記載 ✓ 名称 <ul style="list-style-type: none"> • 略語など正式な表記になっていない 例 常設SA、建屋記号表記 • 機器名称 ✓ 記載方法 <ul style="list-style-type: none"> • 評価上使用しない項目を斜線にすべきところ、「-」としている • ページ番号 例 全ページ 1/1になっている ✓ 記号・単位 <ul style="list-style-type: none"> • 例 せん断許容応力を$1.5f_{sb2}$にすべきところ$1.5f_{ts2}$(引張許容応力の記号) になっている • 誤：mm^3→正：mm^2 ✓ 適用する計算式参照先 | <p>不要な文字の削除</p> <p>正しい表記に修正</p> <p>正しい表記に修正</p> <p>正しい表記に修正</p> <p>正しい表記に修正</p> |
| 2 | フォーム | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 用紙サイズが不揃い ✓ 印刷範囲の設定 <ul style="list-style-type: none"> 例 1ページ目で表記すべき列が次ページへずれている ✓ 列の位置が相違している <ul style="list-style-type: none"> 例 右から3列目のはずが、最右列になっている ✓ フォントの相違 | <p>用紙サイズの統一 印刷範囲の適正化</p> <p>最新フォームへの修正</p> <p>フォントの修正</p> |
| 3 | 記載漏れ、文字切れ | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 算出結果の未記載 ✓ 注記（注記の記載位置の設定不備） ✓ 表記の長い内容が文字切れしている | <p>追記</p> <p>注記位置の調整、記載</p> <p>表記設定の調整</p> |
| 4 | 落丁、重複 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 計算書が落丁 例 動的機能維持評価部分 ✓ ページ内容の重複 例 機器要目 | <p>追加</p> <p>重複シートの削除</p> |
| 5 | 計算書の位置 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 目次の順序と異なる種別の計算書がある 例 下端支持容器(四脚)の計算書に胴部支持容器の計算書が混入、分離建屋の間に精製建屋分が紛れている | <p>適切な位置に移動</p> |

【参考資料】

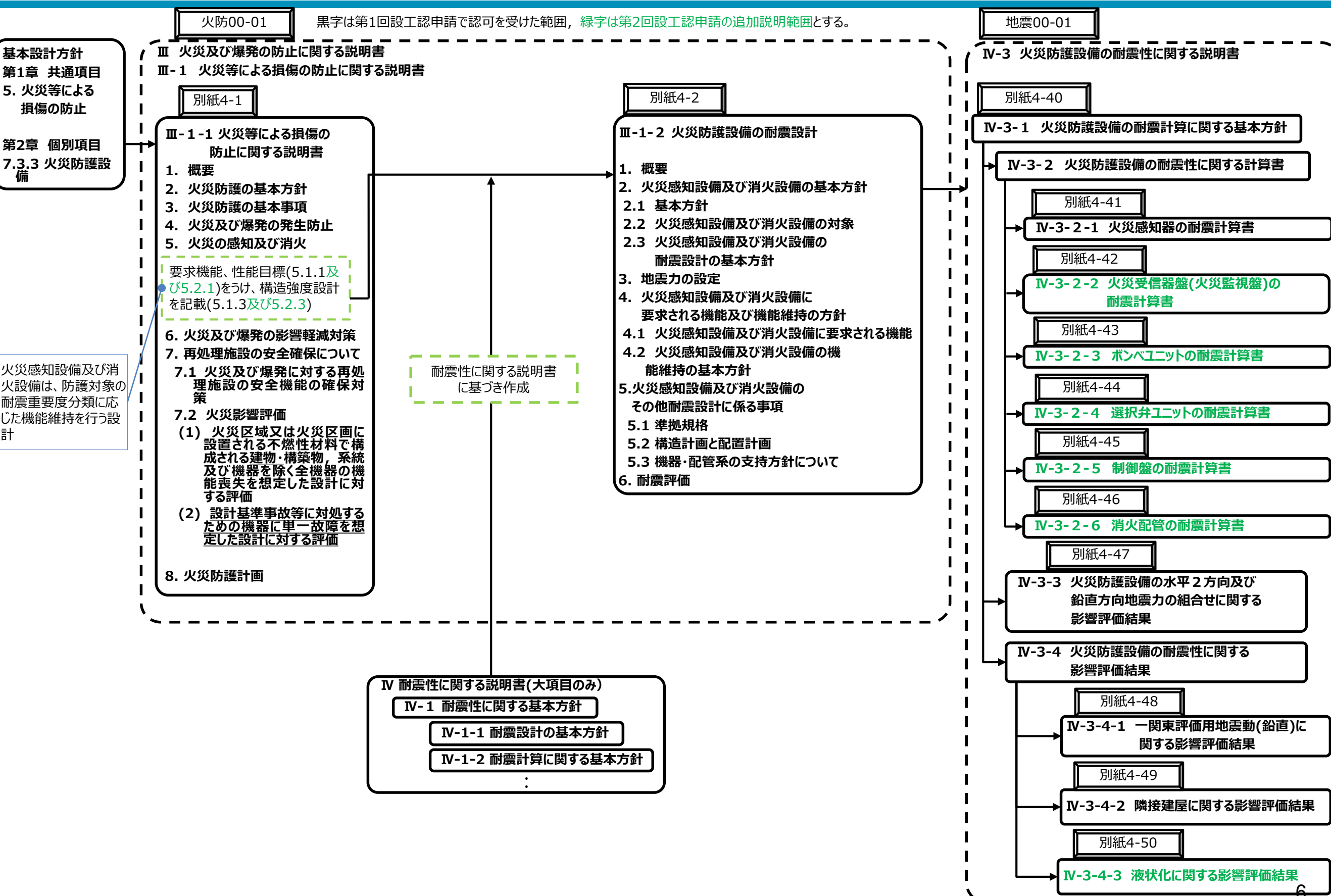
設工認申請書の展開

黒字は第1回設工認申請で認可を受けた範囲，緑字は第2回設工認申請の追加説明範囲とする。

基本設計方針
第1章 共通項目
3.1 地震による損傷の防止
安全機能を有する施設及び
重大事故等対処施設の耐震
設計方針

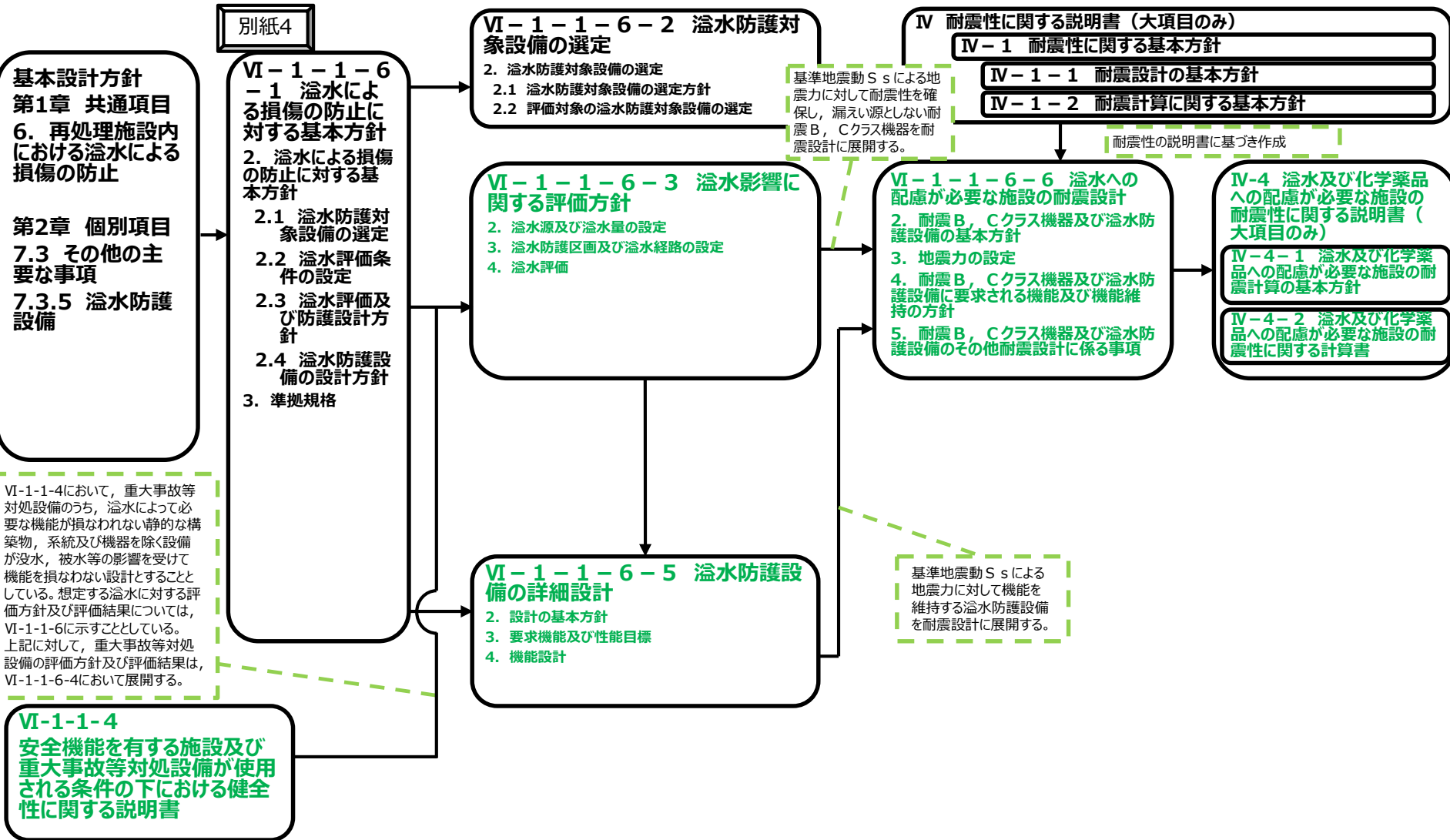


1 「Ⅲ 火災及び爆発の防止に関する説明書」から「Ⅳ 耐震性に関する説明書」への展開



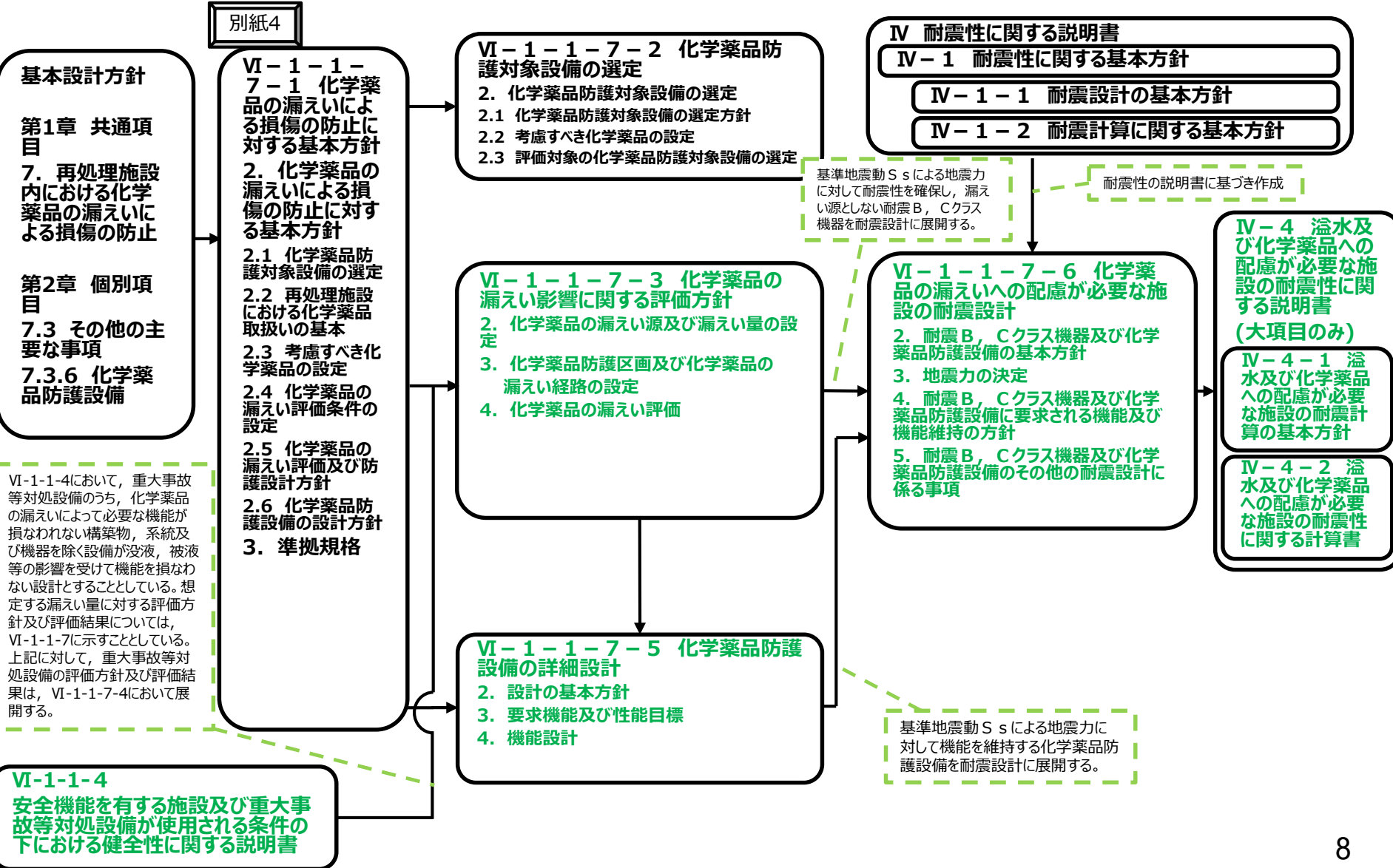
2 「VI-1-1-6-1 溢水による損傷の防止に対する基本方針」から「IV 耐震性に関する説明書」への展開

黒字は第1回設工認申請で認可を受けた範囲、緑字は第2回設工認申請の追加説明範囲とする。
各添付書類の「1.概要」については、提出回次以降全て記載するため、下図には記載していない。



「VI-1-1-7-1 化学薬品の漏えいによる損傷の防止に対する基本方針」から「IV 耐震性に関する説明書」への展開

黒字は第1回設工認申請で認可を受けた範囲、緑字は第2回設工認申請の追加説明範囲とする。
各添付書類の「1.概要」については、提出回次以降全て記載するため、下図には記載していない。



「VI-1-1-4-2 重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性説明書」から「IV 耐震性に関する説明書」への展開

VI-1-1-4 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書

VI-1-1-4-2 重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書 (中略)
6.地震を要因とする重大事故等に対する施設の耐震設計

VI-1-1-4-2-3 地震を要因とする重大事故等に対する施設の耐震設計

- 概要
- 地震を要因とする重大事故等の対処
- 地震を要因とする重大事故等に対する重大事故等対処施設の基本方針
- 地震を要因とする重大事故等に対する重大事故等対処施設の対象
- 地震を要因とする重大事故等に対する重大事故等対処施設の耐震設計の基本方針
- 基準地震動 S_s を1.2倍した地震力の設定
- 地震を要因とする重大事故等に対する重大事故等対処施設に要求される機能及び機能維持の方針
- 地震を要因とする重大事故等に対する重大事故等対処施設に要求される機能
- 地震を要因とする重大事故等に対する重大事故等対処施設の機能維持の基本方針
- 機能維持の基本方針
- 構造強度
- 機能維持
- 機能維持における耐震設計上の考慮事項
- 設計用地震力
- 構造強度
- 第5.2.2-2表 地震を要因とする重大事故等に対する重大事故等対処施設荷重の組合せ及び許容限界
- 機能維持
- 地震を要因とする重大事故等に対する重大事故等対処設備の他の耐震設計に係る事項
- 準拠規格
- 波及的影響に対する考慮
- 構造計画と配置計画
- 地震による周辺斜面の崩壊に対する設計方針
- ダクティリティに関する考慮
- 機器・配管系の支持方針について

IV 耐震性に関する説明書

耐震計算に関する基本方針

IV-5 地震を要因とする重大事故等に対する施設の耐震性に関する説明書

IV-5-1 基準地震動 S_s を1.2倍した地震力による重大事故等対処施設に関する耐震計算の基本方針

- 概要
- 基準地震動 S_s を1.2倍した地震力の算定方法
- 基準地震動 S_s を1.2倍した地震力に対する評価方針
- 基準地震動 S_s を1.2倍した地震力に対する耐震計算の基本方針

4.1 建物・構築物

- 建物・構築物 (屋外重要土木構築物以外)
- 屋外重要土木構築物
- 地下水排水設備
- 計算書作成の基本方針

4.2 機器・配管系

- 機器・配管系の支持方針
- 機器・配管系の耐震計算の基本方針
- 耐震計算書作成の基本方針

4.3 可搬型対処する可搬型重大事故等対処設備

- 耐震計算の基本方針
- 荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界

耐震性に関する計算書作成の基本方針

IV-5-1-1 基準地震動 S_s を1.2倍した地震力による重大事故等対処施設の耐震支持方針

IV-5-1-1別紙1 配管の直管部標準支持間隔
IV-5-1-1別紙2 各施設のダクト直管部標準支持間隔

IV-5-1-2 建物・構築物 (屋外重要土木構築物以外) の基準地震動 S_s を1.2倍した地震力に対する耐震計算書の作成方針

- 概要
- 評価方針
- 評価部位及び許容限界
- 評価方法

IV-5-1-3 基準地震動 S_s を1.2倍した地震力による重大事故等対処施設の機器・配管系の耐震計算に関する基本方針

- 概要
- 耐震計算書作成の基本方針
- 異なる許容限界の設定及び要求される機能維持の考え方

IV-5-1-4 基準地震動 S_s を1.2倍した地震力による重大事故等対処施設の可搬型設備の耐震計算に関する基本方針

- 概要
- 耐震評価の基本方針
- 荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界
- 耐震評価方法
- 適用基準

IV-5-1-5 地下水排水設備の基準地震動 S_s を1.2倍した地震力に対する耐震計算書の作成方針

- 概要
- 地盤応答解析
- 応力解析の評価方針
- 評価部位及び許容限界
- 評価方法

計算結果

IV-5-2 基準地震動 S_s を1.2倍した地震力に対する耐震計算結果

IV-5-2-1 建物・構築物

IV-5-2-1-1 建物・構築物 (屋外重要土木構築物以外)
IV-5-2-1-2 屋外重要土木構築物
IV-5-2-1-3 地下水排水設備

IV-5-2-2 機器・配管系

IV-5-2-2-1 定式化された計算式を用いて評価を行う機器の基準地震動 S_s を1.2倍した地震力に対する耐震計算結果

IV-5-2-2-2 有限要素モデル等を用いて評価を行う機器の基準地震動 S_s を1.2倍した地震力に対する耐震計算結果

IV-5-2-2-3 多質点はりモデルを用いて評価を行う配管の基準地震動 S_s を1.2倍した地震力に対する耐震計算結果

IV-5-2-3 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価結果

IV-5-2-3-1 建物・構築物
IV-5-2-3-2 機器・配管系

IV-5-2-4 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する耐震評価結果

IV-5-2-5 可搬型重大事故等対処設備の耐震評価結果