

女川原子力発電所第2号機 工事計画審査資料	
資料番号	02-補-E-19-0600-6_改0
提出年月日	2021年1月25日

補足-600-6 設計用床応答曲線の作成方法

2021年1月
東北電力株式会社

目次

1. 概要.....	1
2. 設計用床応答曲線の作成方法.....	1
2.1 基本方針.....	1
2.2 地震応答解析の実施.....	2
2.3 応答スペクトルの作成.....	5
2.4 機器の固有周期のずれ等の影響.....	5
2.5 材料物性の不確かさ等の影響の考慮.....	5

1. 概要

機器・配管系の評価においては、添付書類「VI-2-1-7 設計用床応答曲線の作成方針」に示すとおり、設計用床応答曲線を用いる。

ここで、設計用床応答曲線は、その作成過程において、応答スペクトルの拡幅や複数の応答スペクトルの包絡等の処理を行うことで、材料物性の不確かさ等が機器・配管系の評価に及ぼす影響を予め織り込めるように配慮して作成するものである。

本資料は、設計用床応答曲線の作成方法について説明するものである。ここで、設計用床応答曲線を作成する建物・構築物を表 1-1 に整理する。

表 1-1 設計用床応答曲線を作成する建物・構築物等

分類	施設名称
建物・構築物	原子炉建屋 制御建屋 緊急用電気品建屋 緊急時対策建屋 大型機器系（原子炉本体の基礎等） 炉内構築物系（原子炉压力容器内部構築物等）
土木構築物	復水貯蔵タンク基礎 海水ポンプ室 原子炉機器冷却海水配管ダクト（水平部） 軽油タンク室 軽油タンク室（H） ガスタービン発電設備軽油タンク室 軽油タンク連絡ダクト 排気筒基礎 排気筒連絡ダクト

2. 設計用床応答曲線の作成方法

2.1 基本方針

設計用床応答曲線の作成方法の全体像は、図 2-1 に示すとおりである。以降、2.2 項から 2.5 項で各項目の詳細な説明を行う。ここで、本資料では、標準物性の解析を「基本ケース」、材料物性の不確かさ等を考慮したケースを「不確かさケース」として扱う。

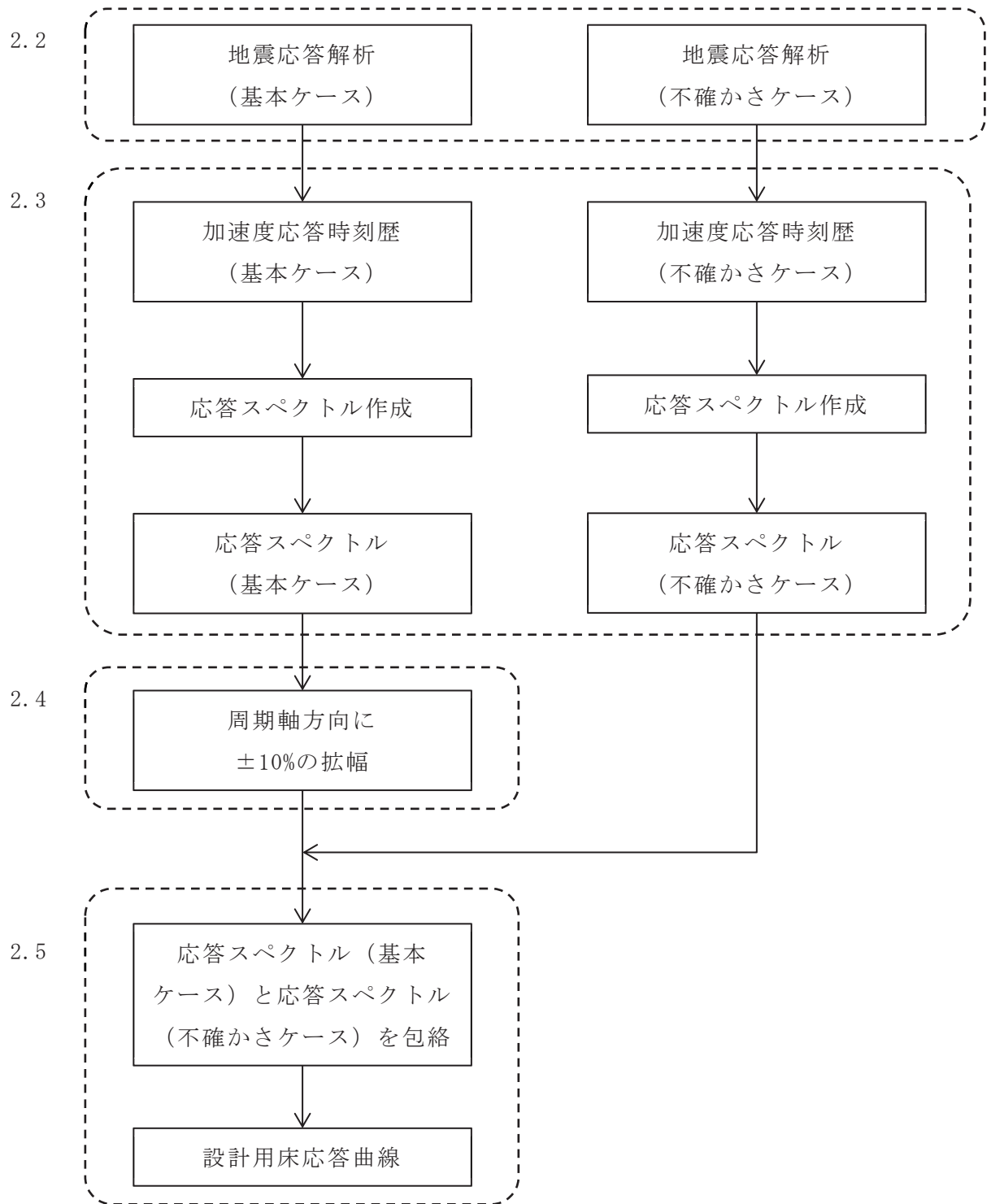


図 2-1 設計用床応答曲線の作成方法

2.2 地震応答解析の実施

地震応答解析は、表 2-2 及び表 2-3 の解析ケースで実施する。なお、表 2-2 及び表 2-3 は、各施設の地震応答計算書に記載される解析ケースを整理したものである。

表 2-2 地震応答解析を実施する解析ケースの整理（建物・構築物）

施設 名称	地震応答計算書の添付書類番号	不確かさケース						
		基本ケース ケース 1	ケース 2	ケース 3	ケース 4	ケース 5	ケース 6	ケース 7
原子炉建屋	VI-2-2-1	○	○	○	○	○	○	○
制御建屋	VI-2-2-3	○	○	○	○	○	○	○
緊急用電気品建屋	VI-2-2-21	○	○	○	○	○	○	○
緊急時対策建屋	VI-2-2-23	○	○	○	○	○	○	○
第3号機海水熱交換器建屋*	VI-2-2-29	○	○	○	○	○	○	○
大型機器系	VI-2-3-2	○	○	○	○	○	○	○
炉内構築物系	VI-2-3-2	○	○	○	○	○	○	○

注記*：今回工認においては、評価対象が剛である設備のみであり、床応答曲線を適用しないことから、最大応答加速度のみ整理

表 2-3 地震応答解析を実施する解析ケースの整理（土木構造物）

施設		基本ケース			不確かさケース		
		ケース 1 標準モデル ・標準地盤	ケース 2 標準モデル ・地盤物性+ σ	ケース 3 標準モデル ・地盤物性- σ	ケース 4 コングリート実強度 ・標準地盤		
名称	地震応答計算書の添付書類番号						
復水貯蔵タンク基礎	VI-2-2-5	○	○	○	○	○	
海水ポンプ室	VI-2-2-7	○	○	○	○	○	
第 3 号機海水ポンプ室*	VI-2-2-9	○	○	○	○	○	
原子炉機器冷却海水配管ダクト（水平部）	VI-2-2-11	○	○	○	○	○	
軽油タンク室	VI-2-2-13	○	○	○	○	○	
軽油タンク室（H）	VI-2-2-15	○	○	○	○	○	
ガスタービン発電設備軽油タンク室	VI-2-2-17	○	○	○	○	○	
軽油タンク連絡ダクト	VI-2-2-19	○	○	○	○	○	
排気筒基礎	VI-2-2-25	○	○	○	○	○	
排気筒連絡ダクト	VI-2-2-27	○	○	○	○	○	

注記*：今回工認においては，評価対象が剛である設備のみであり，床応答曲線を適用しないことから，最大応答加速度のみ整理

2.3 応答スペクトルの作成

2.2項で示した地震応答解析（基本ケース及び不確かさケース）から得られる加速度応答時刻歴を入力波として、応答スペクトルを作成する。以降、本資料では、基本ケースの地震応答解析に基づく応答スペクトルを「応答スペクトル（基本ケース）」、不確かさケースの地震応答解析に基づく応答スペクトルを「応答スペクトル（不確かさケース）」という。

2.4 機器の固有周期のずれ等の影響

2.3項で作成した応答スペクトル（基本ケース）に対して、J E A G 4 6 0 1 -1987を参照し、機器の固有周期のずれや地盤物性、建屋剛性、地盤ばね定数の算出式、減衰定数、模擬地震波の位相特性等といった因子の変動に伴う応答スペクトルの変動の影響をカバーすることを目的として、周期軸方向に±10%拡幅することとする（図2-2）。

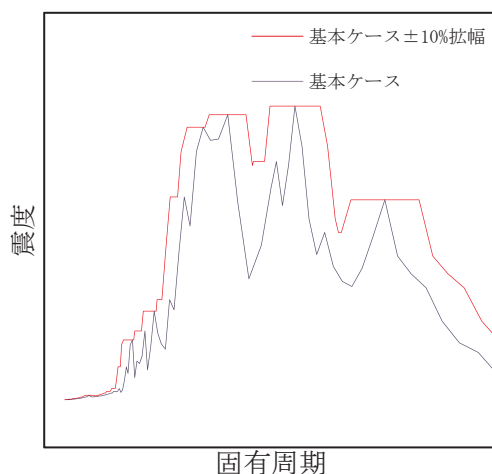


図 2-2 機器の固有周期のずれ等の影響を考慮した応答スペクトル

2.5 材料物性の不確かさ等の影響の考慮

2.4項で作成したものと、2.3項で作成した応答スペクトル（不確かさケース）を包絡させることにより、材料物性の不確かさ等の影響について配慮を行い、これを設計用床応答曲線とする（図2-3）。

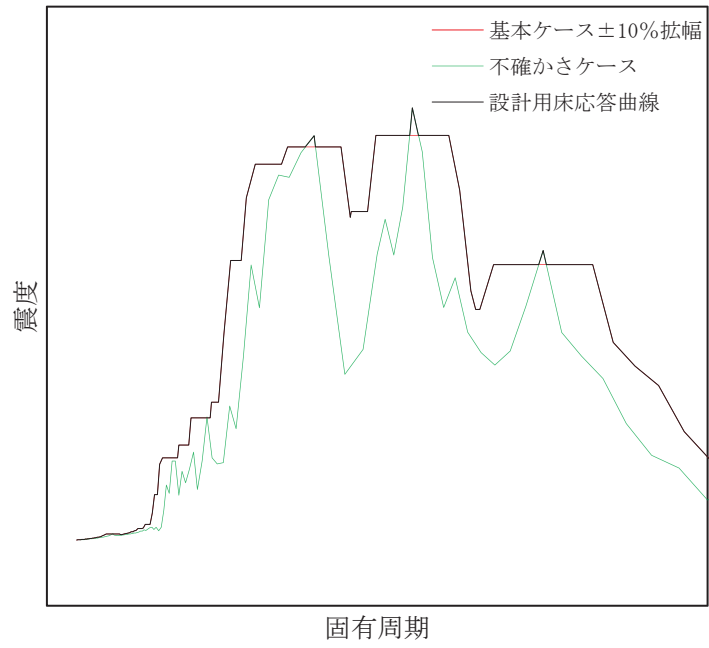


図 2-3 材料物性の不確かさ等の影響を考慮した応答スペクトル