

本資料のうち、枠囲みの内容は営業秘密又は防護上の観点から公開できません。

TK-1-1957 改1

平成30年9月21日
日本原子力発電(株)

鋼製防護壁の設計方針について

目 次

1.	基本方針	1
2.	鋼製防護壁の設計方針	2
2.1	解析手法	3
2.2	南北基礎天端の相対変位を考慮した地震波選定のスクリーニング方法	4
3.	鋼製防護壁の設計方法	6
3.1	基礎構造の設計方法	6
3.2	上部構造の設計方法	9
3.3	接合部の設計	12
4.	鋼製防護壁の耐津波設計方法	13
4.1	基礎構造の設計方法	13
4.2	上部構造の設計方法	17
4.3	接合部の設計方法	19
5.	2次元及び3次元時刻歴照査法及び3次元組合せ係数法の適用先	20
6.	使用材料	21
7.	許容限界	22
7.1	耐震設計における許容限界	22
7.2	耐津波設計における許容限界	23

(参考1) 鋼製防護壁上部構造へのSBHS500材及びSBHS700材の採用について

(参考2) 水平2方向及び鉛直方向地震力による発生応力の算定における3次元組合せ係数法の保守性の確認

1. 基本方針

鋼製防護壁上部構造は、約 50m の支間長を有する構造物であり、地震時の慣性力や津波波圧に対する上下流方向の水平回転モーメント（トルク）への対応のため、3次元解析モデルを用いた設計を行う。

鋼製防護壁の耐震設計は、動的解析による2次元及び3次元時刻歴照査法を用いる。鋼製防護壁の耐津波設計では、余震荷重について3次元組合せ係数法を用い、重畳時の津波荷重とともに静的解析モデルに与えて照査する方法を用いる。

3次元組合せ係数法を用いる場合は、3次元時刻歴照査法と比較することにより、3次元組合せ係数法の保守性を確認の上で適用する。

また、耐震設計における許容限界は、許容応力度の割増し係数 1.5 倍を用いる。耐津波設計の敷地に遡上する津波時及び余震+敷地に遡上する津波時の許容限界は、許容応力度の割増係数 1.7 倍を用いる。使用材料として添接板での施工を可能とするため、SBHS500 材及び SBHS700 材を用いる。

2. 鋼製防護壁の設計方針

鋼製防護壁の全体設計フローを図-1に示す。

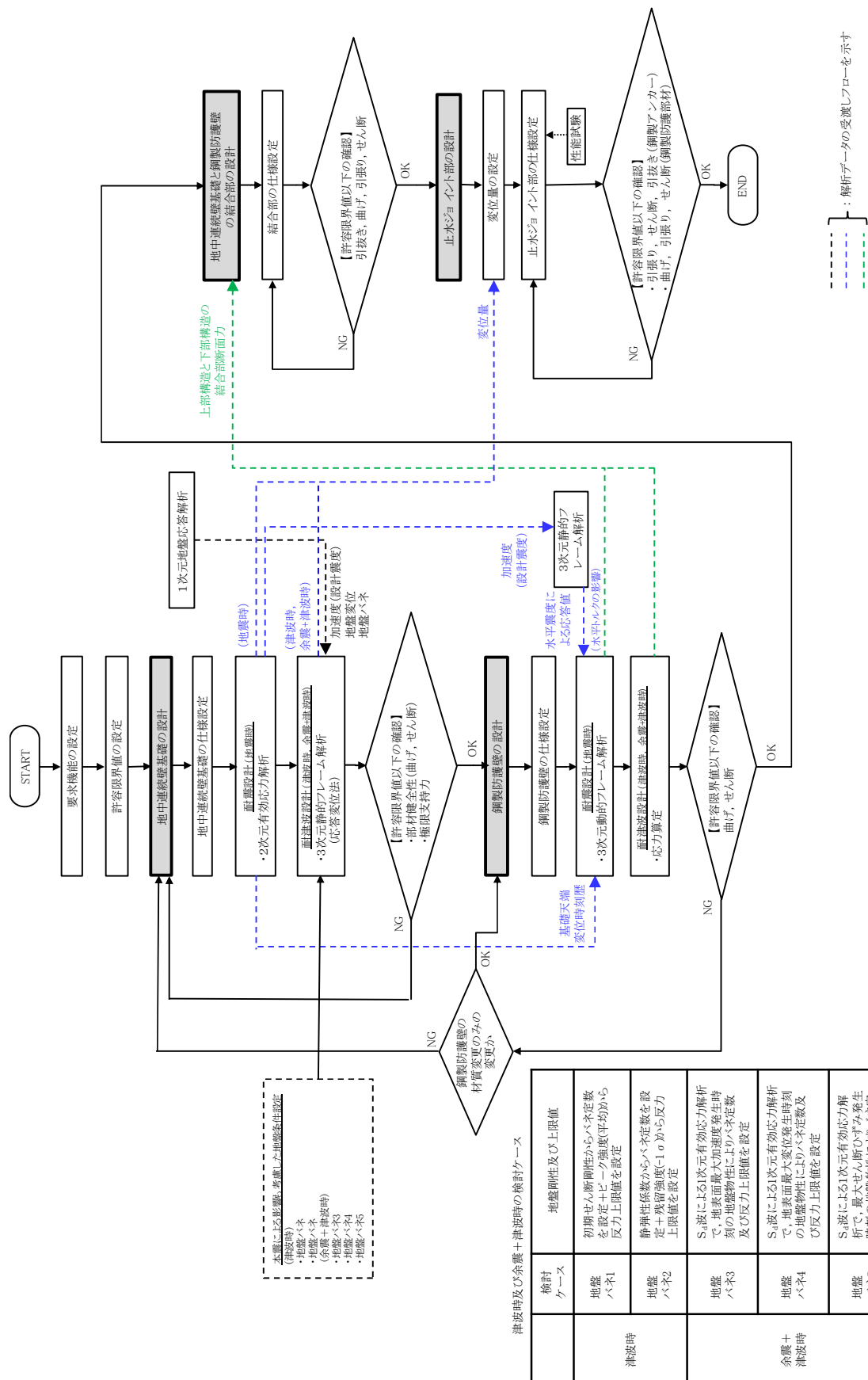


図-1 全体設計フロー

2.1 解析手法

鋼製防護壁の設計方法の内容を表-1示す。

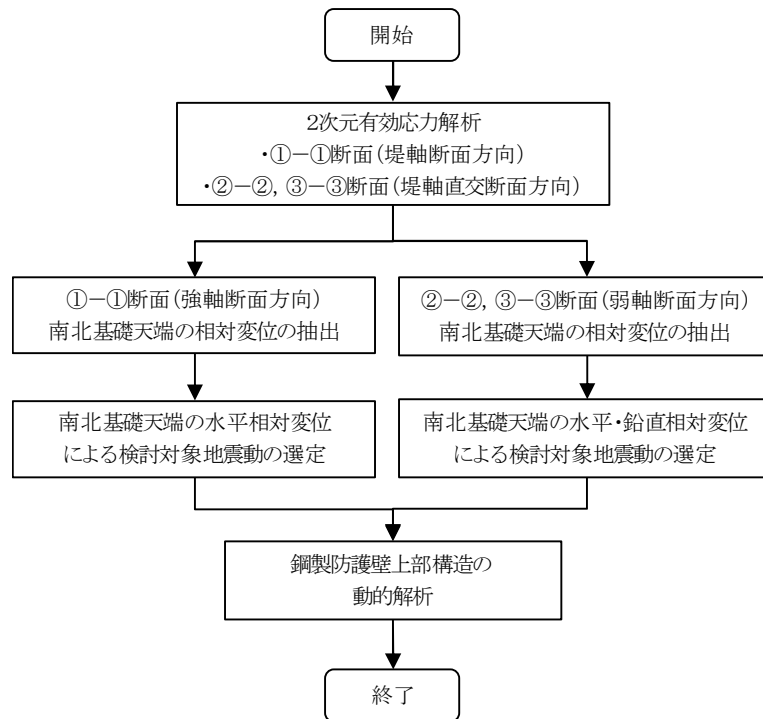
表-1 鋼製防護壁の設計方法

対象荷重	評価対象	目的	水平2方向地震力の影響に対する評価手法	設計断面力の算定手法	解析プログラム
地震時	下部工 (地中連続壁基礎)	<ul style="list-style-type: none"> ・地中連続壁基礎の動的挙動評価 ・地層の不陸を反映 	<ul style="list-style-type: none"> ・2次元時刻歴照査 (水平2方向のそれぞれの断面力の時刻歴を用いた3次元時刻歴照査による確認) 	2次元動的有効応力解析	FLIP
	上部構造・接合部	<ul style="list-style-type: none"> ・鋼製防護壁モデルの精緻化 ・鋼製防護壁の動的挙動評価 	<ul style="list-style-type: none"> ・3次元時刻歴照査法 	3次元動的フレーム解析	TDAP
津波時	下部工 (地中連続壁基礎)	<ul style="list-style-type: none"> ・津波荷重による水平トルクを受ける地中連続壁基礎の3次元挙動評価 	—	3次元静的フレーム解析	Engineer's Studio
	上部構造・接合部	<ul style="list-style-type: none"> ・鋼製防護壁モデルの精緻化 ・津波荷重による水平トルクを受ける鋼製防護壁の3次元挙動評価 	—		
余震+津波時	下部工 (地中連続壁基礎)	<ul style="list-style-type: none"> ・津波荷重による水平トルクを受ける地中連続壁基礎の3次元挙動評価 	<ul style="list-style-type: none"> ・組合せ係数法(1.0:0.4:0.4) 		
	上部構造・接合部	<ul style="list-style-type: none"> ・鋼製防護壁モデルの精緻化 ・津波荷重による水平トルクを受ける鋼製防護壁の3次元挙動評価 	<ul style="list-style-type: none"> ・組合せ係数法(1.0:0.4:0.4) 		

2.2 南北基礎天端の相対変位を考慮した地震波選定のスクリーニング方法

鋼製防護壁上部工の地震応答解析は、入力地震動としての南北基礎天端の時刻歴応答から、南北基礎天端の相対変位が最大となるケースを抽出する。検討ケース（基本ケース）①の中から選定した地震動について、敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース④において、着目する相対変位成分が基本ケース①を上回ることから、解析ケース④にて応力照査を実施する。評価フロー及び抽出結果を図-2に示す。次に選定結果を示す。

- ・堤軸断面方向（強軸断面方向，①-①断面）については、水平方向の基礎天端変位，南北基礎の相対変位の絶対値が最大となり，地震動の継続時間も比較的長いS_s-D1〔H+，V+〕を選定する。
- ・堤軸直交断面方向（弱軸断面方向，②-②断面，③-③断面）については，南北基礎の相対水平変位の絶対値が最大となり，地震動の継続時間も比較的長いS_s-D1〔H-，V+〕を選定する。
- ・堤軸直交断面方向への水平回転成分を考慮するための静的解析に用いる水平震度は，上記で選定した地震動における南北基礎の最大値より算定する。



①-①断面における南北基礎天端の相対変位の抽出結果

検討 ケース	地震動	位相	水平相対変位 (mm)		鉛直相対変位 (mm)	
			最大	最小	最大	最小
ケース①	S s - D 1	[H+, V+]	2.6	-4.3	20.1	-20.8
		[H+, V-]	3.0	-4.2	21.6	-19.1
		[H-, V+]	3.4	-3.7	14.4	-24.0
		[H-, V-]	3.7	-3.7	15.6	-23.4
	S s - 1 1	[H+, V+]	1.2	-3.0	12.5	-6.5
	S s - 1 2	[H+, V+]	2.3	-3.8	15.5	-8.3
	S s - 1 3	[H+, V+]	1.9	-3.7	13.3	-9.5
	S s - 1 4	[H+, V+]	1.3	-2.9	9.8	-8.4
	S s - 2 1	[H+, V+]	2.1	-2.8	10.1	-14.4
	S s - 2 2	[H+, V+]	1.4	-2.9	9.8	-10.5
	S s - 3 1	[H+, V+]	3.9	-3.0	13.4	-26.6
		[H-, V+]	1.9	-3.4	26.4	-17.5
	ケース④	S s - D 1	[H+, V+]	3.2	-4.6	23.7

②-②, ③-③断面における南北基礎天端の相対変位の抽出結果

検討 ケース	地震動	位相	水平相対変位 (mm)		鉛直相対変位 (mm)	
			最大	最小	最大	最小
ケース①	S s - D 1	[H+, V+]	265.5	-127.6	0.4	-12.4
		[H+, V-]	257.4	-130.5	0.6	-12.7
		[H-, V+]	298.8	-140.4	0.5	-13.0
		[H-, V-]	295.7	-145.7	0.4	-14.1
	S s - 1 1	[H+, V+]	64.5	-51.5	0.9	-7.5
	S s - 1 2	[H+, V+]	115.2	-80.7	0.4	-9.7
	S s - 1 3	[H+, V+]	102.5	-77.5	0.4	-9.7
	S s - 1 4	[H+, V+]	90.5	-69.0	1.4	-8.4
	S s - 2 1	[H+, V+]	89.9	-36.5	0.3	-8.8
	S s - 2 2	[H+, V+]	95.9	-69.9	0.2	-9.9
	S s - 3 1	[H+, V+]	203.7	-72.8	0.8	-8.5
		[H+, V-]	185.4	-157.9	0.2	-7.5
	ケース④	S s - D 1	[H-, V+]	356.4	-80.7	0.4

図-2 評価フロー及び抽出結果

3. 鋼製防護壁の設計方法

3.1 基礎構造の設計方法

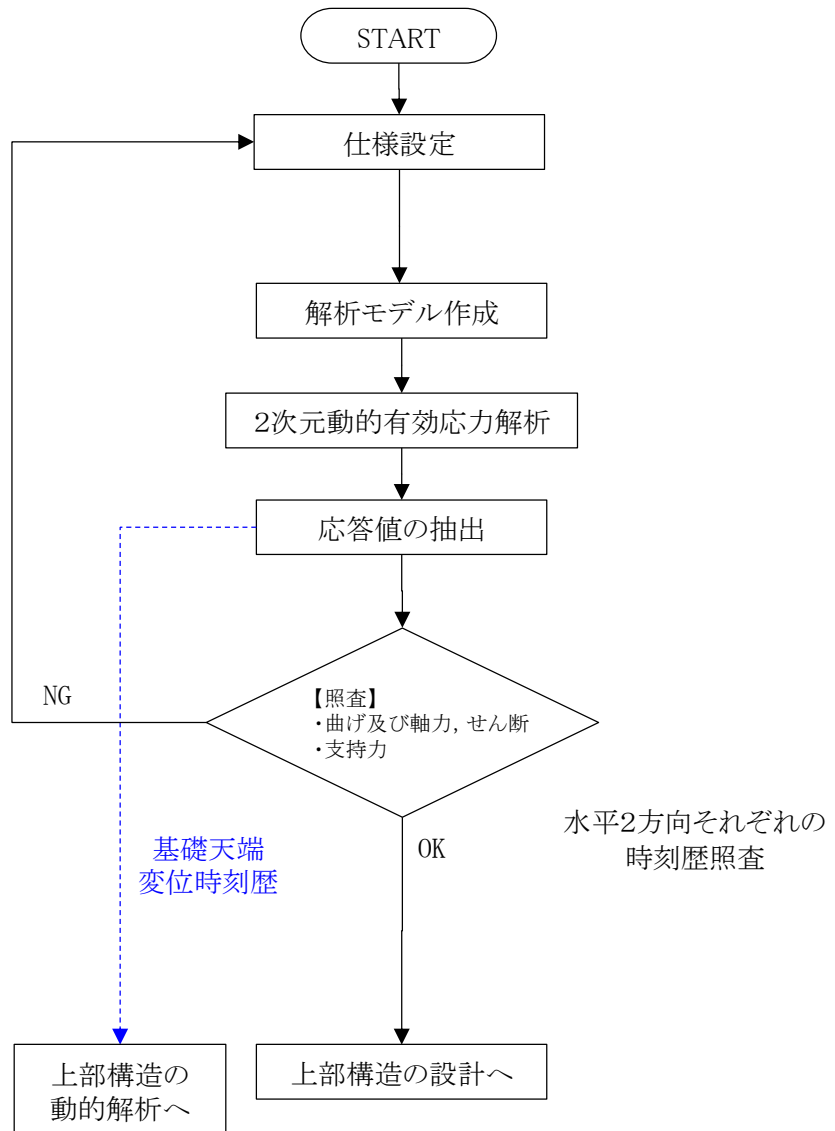
基礎構造の設計フローを図-3に示す。

地層の不陸を反映した地震時の地中連続壁基礎の挙動を動的に評価及び地盤の有効応力の変化に応じた地震時挙動を考慮するため、地盤-構造物の連成系モデルに対して、2次元動的有効応力解析法を適用することを目的とする。

2次元有効応力解析結果を地中連続壁基礎の応力照査、基礎の支持性能の評価及び上部構造の3次元動的フレーム解析に入力する基礎天端の変位時刻歴に用いる。

地中連続壁基礎及び鋼製防護壁は線形梁要素、地盤はマルチスプリング要素でモデル化する。地中連続壁基礎は、縦梁（構造梁）、横梁（仮想剛梁）で構成し、側面にジョイント要素配置のために仮想柔梁を配置する。鋼製防護壁は構造梁として配置する。解析モデルを図-4に示す。

照査は水平2方向それぞれの2次元時刻歴照査法を行う。また、水平2方向のそれぞれの断面力の時刻歴を用いた3次元時刻歴照査による確認する。



解析手法	2次元動的有効応力解析
プログラム	FLIP
対象荷重	地震時
目的	<ul style="list-style-type: none"> ・地中連続壁基礎の動的挙動評価 ・地層の不陸を反映
データ利用	<ul style="list-style-type: none"> ・地中連続壁基礎, 基礎地盤の照査 ・基礎天端の変位時刻歴 (上部構造の動的解析に入力) ・鋼製防護壁の最大水平加速度 (上部構造の静的解析に入力)
照査方法	水平2方向それぞれの時刻歴照査

図-3 基礎構造の設計フロー

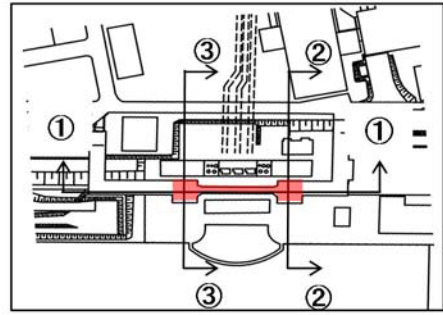
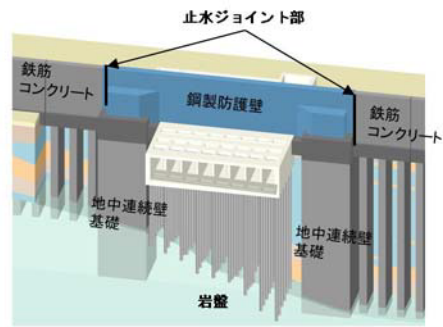


図-4 2次元有効応力解析モデル

3.2 上部構造の設計方法

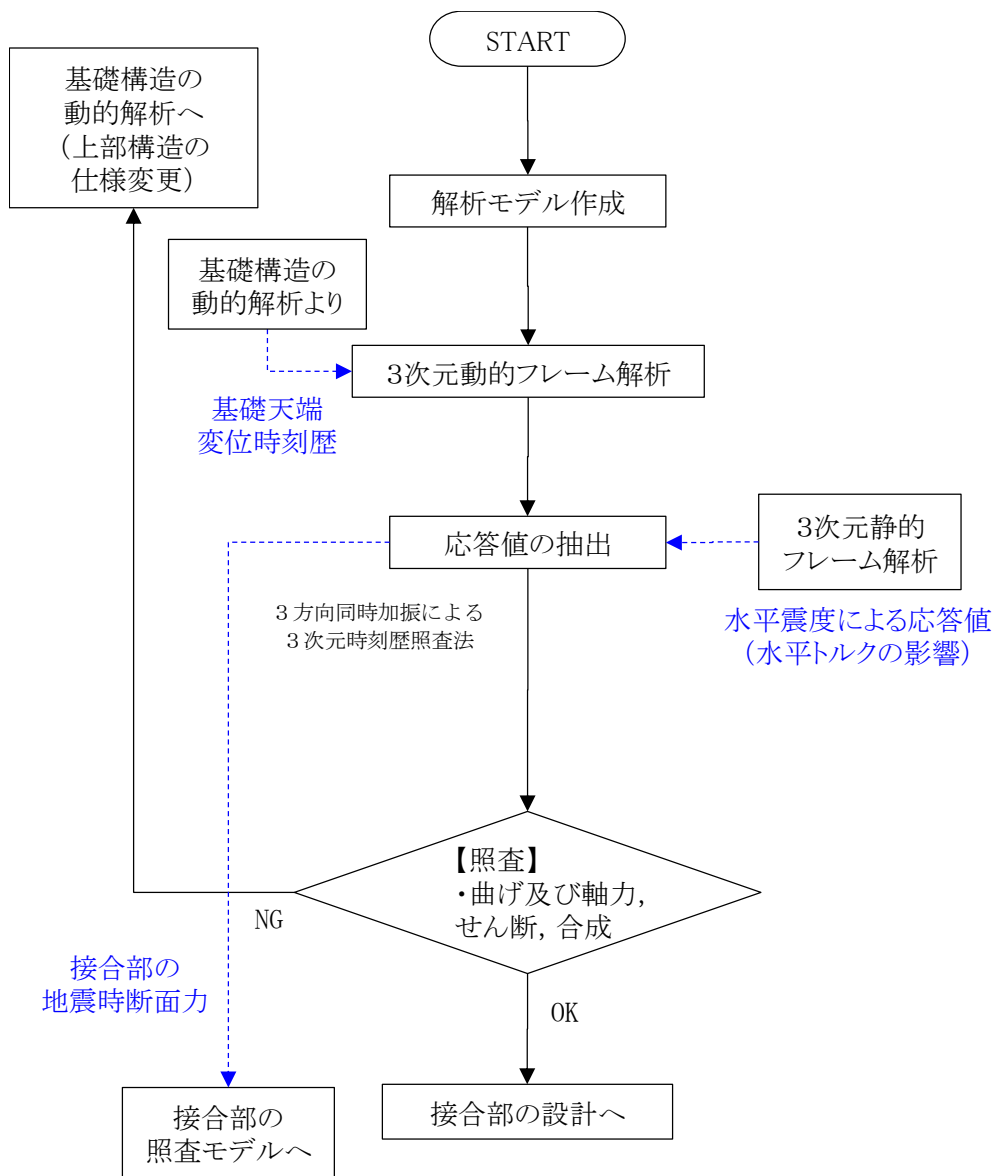
上部構造の設計フローを図-5に示す。

鋼製防護壁の上部構造の設計は、主桁、横桁部材ごとの要素で精緻にモデル化した鋼製防護壁の地震時による挙動を動的に評価することを目的とする。3次元動的フレーム解析結果を部材応力照査に用いる。

2次元有効応力解析から算出される変位時刻歴を次のとおり、3次元動的フレーム解析モデルに入力する。3次元動的フレーム解析モデル及び入力方法を図-6に示す。

- ・ 地中連続壁基礎の2次元有効応力解析から算出される基礎天端中心における並進3成分及び回転2成分の変位時刻歴を強制変位として入力して3次元動的フレーム解析を実施する。
- ・ ①堤軸断面方向、②堤軸直交断面方向及び③鉛直方向の解析結果それぞれの最大応答値を組合せ係数法により重ね合わせて応力照査を実施する。
- ・ 2次元有効応力解析では水平回転成分の算出ができないため、水平震度による静的解析により応答値を算出し、3次元動的フレーム解析の結果と重ね合わせるにより、水平回転の影響を考慮する。
- ・ 静的解析で与える水平震度は、南北両断面の最大応答加速度から算定される水平震度を一律で与える。

照査は3方向同時加振による3次元時刻歴照査法を用いて行う。鉛直成分は変位が大きい軸直方向を選定する。



解析手法	3次元動的フレーム解析
プログラム	TDAP
対象荷重	地震時
目的	<ul style="list-style-type: none"> 鋼製防護壁モデルの精緻化 鋼製防護壁の動的挙動評価
データ利用	鋼製防護壁の照査
照査方法	3方向同時加振による3次元時刻歴照査法

図-5 上部構造の設計フロー

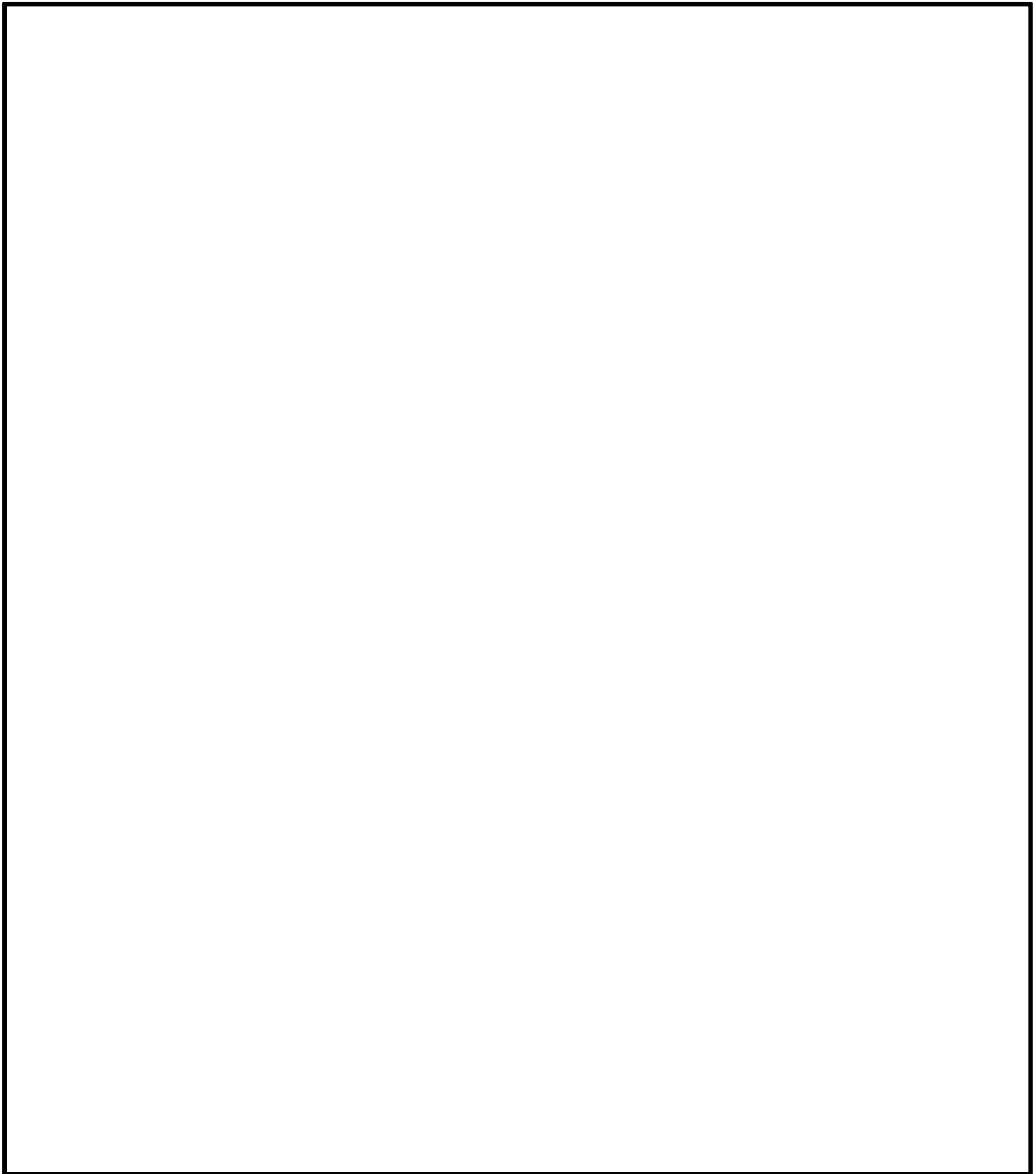


図-6 3次元動的フレーム解析モデル及び入力方法

3.3 接合部の設計

接合部の設計フローを図-7に示す。

アンカーボルトは、2軸複鉄筋断面の鉄筋コンクリート断面として設計する。上部構造の3方向同時加振による動的解析結果から軸力の最大及び最小ならびに堤軸断面・堤軸直交断面方向の各曲げモーメントが最大となる断面力の組合せを抽出後、最大の引張応力が生じる断面力の組合せを設計断面力として照査を行なう。

アンカーボルトは鉛直軸力と堤軸断面方向及び堤軸直交断面方向の曲げモーメントによる2軸曲げ軸力に対して抵抗するものとし、せん断力と水平回転モーメントについては、基礎と一体の中詰め鉄筋コンクリート及び頂版鉄筋コンクリートより負担する。中詰め鉄筋コンクリートと鋼殻との一体化に必要なジベル筋量を算出する。

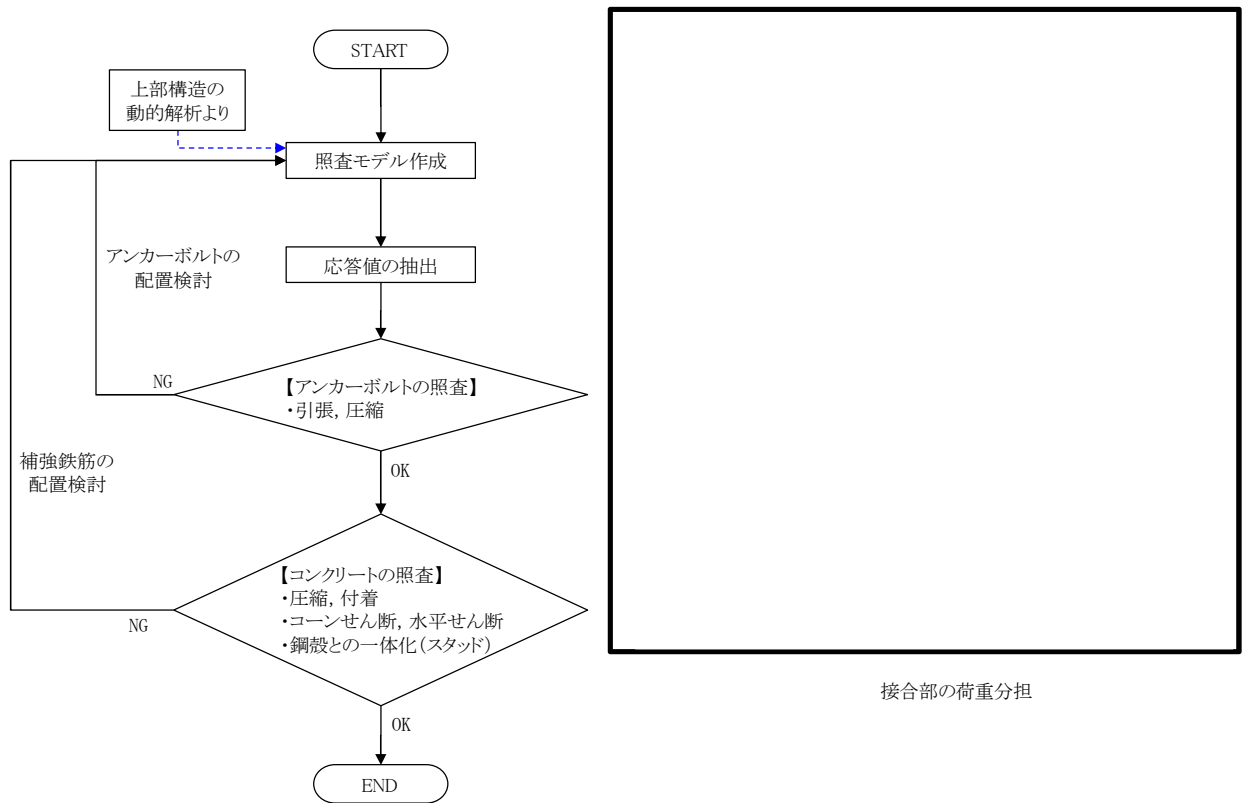


図-7 接合部の設計フロー

4. 鋼製防護壁の耐津波設計方法

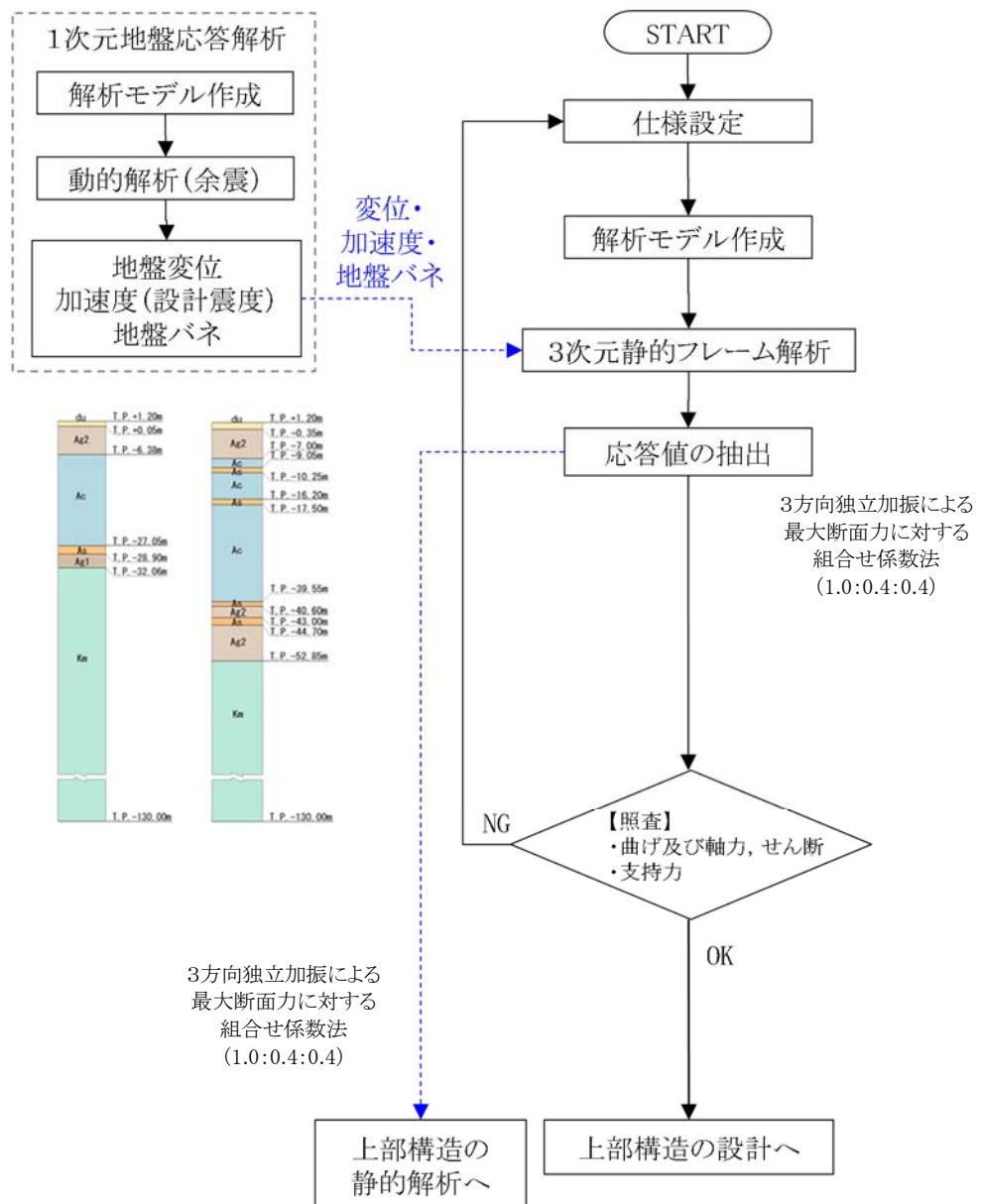
4.1 基礎構造の設計方法

基礎構造の設計フローを図-8に示す。

基礎構造の解析は、津波荷重による水平トルクならびに3方向の余震の影響を受ける地中連続壁基礎及び鋼製防護壁の三次元的な挙動を評価することを目的とする。

3次元静的フレーム解析結果を地中連続壁基礎の応力照査に用いる。

上部構造・下部構造を一体でモデル化する。地中連続壁基礎は縦梁（構造梁）とその周囲の仮想剛梁で構成し、仮想剛梁に地盤バネを設定する。鋼製防護壁は、外面及び隔壁部材を構造梁によりモデル化する。余震の影響を考慮した地盤バネは、1次元有効応力解析結果に基づき算定する。



解析手法	3次元静的フレーム解析
プログラム	Engineer's Studio
対象荷重	余震+津波時
目的	<ul style="list-style-type: none"> 鋼製防護壁モデルの精緻化 津波荷重による水平トルクならびに3方向の余震の影響を受ける地中連続壁基礎の3次元挙動評価
データ利用	<ul style="list-style-type: none"> 地中連続壁基礎の照査 鋼製防護壁の照査
照査方法	3方向独立載荷による最大断面力に対する組合せ係数法

図-8 基礎構造の設計フロー

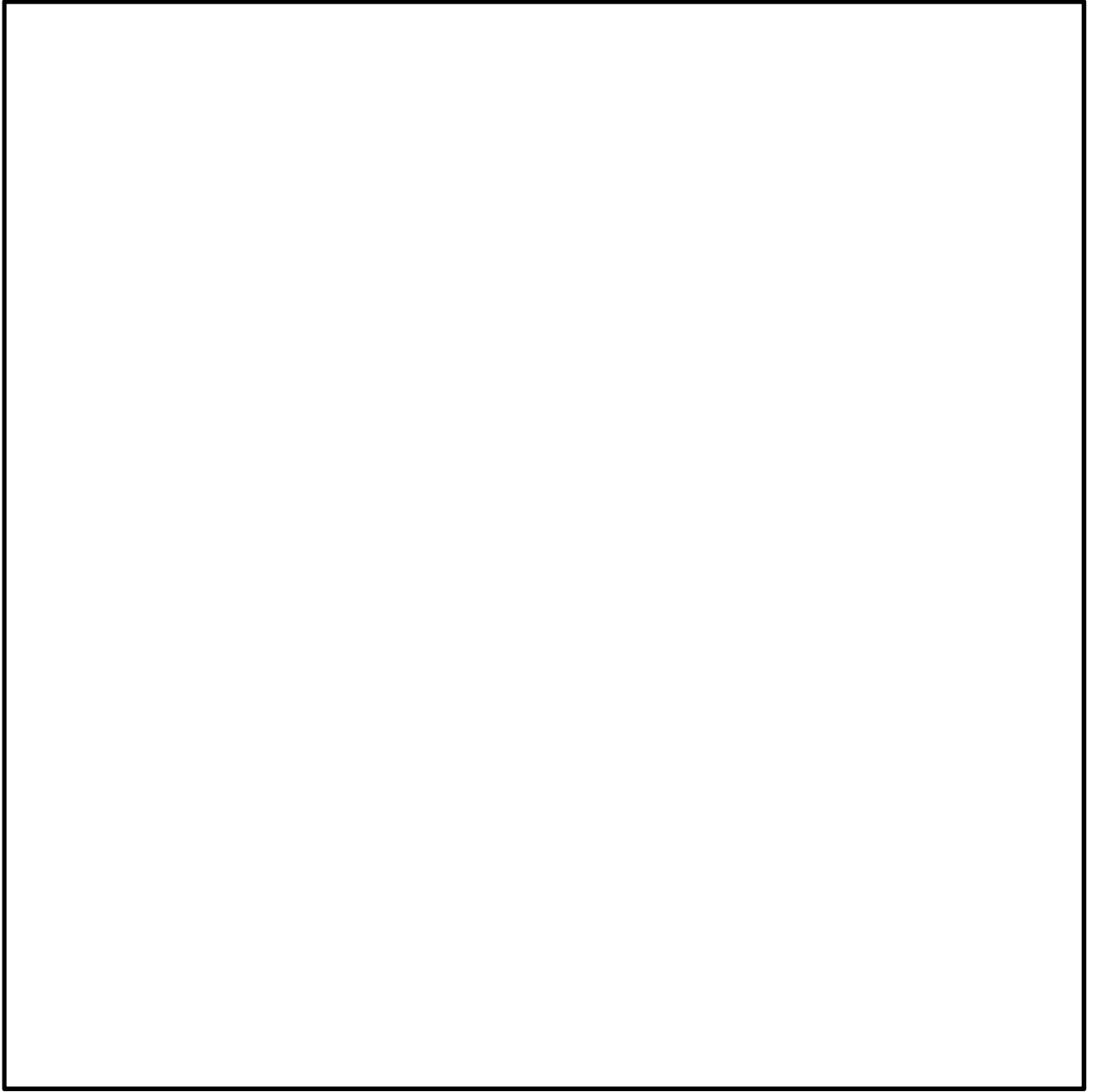


図-9 3次元静的フレーム解析モデル

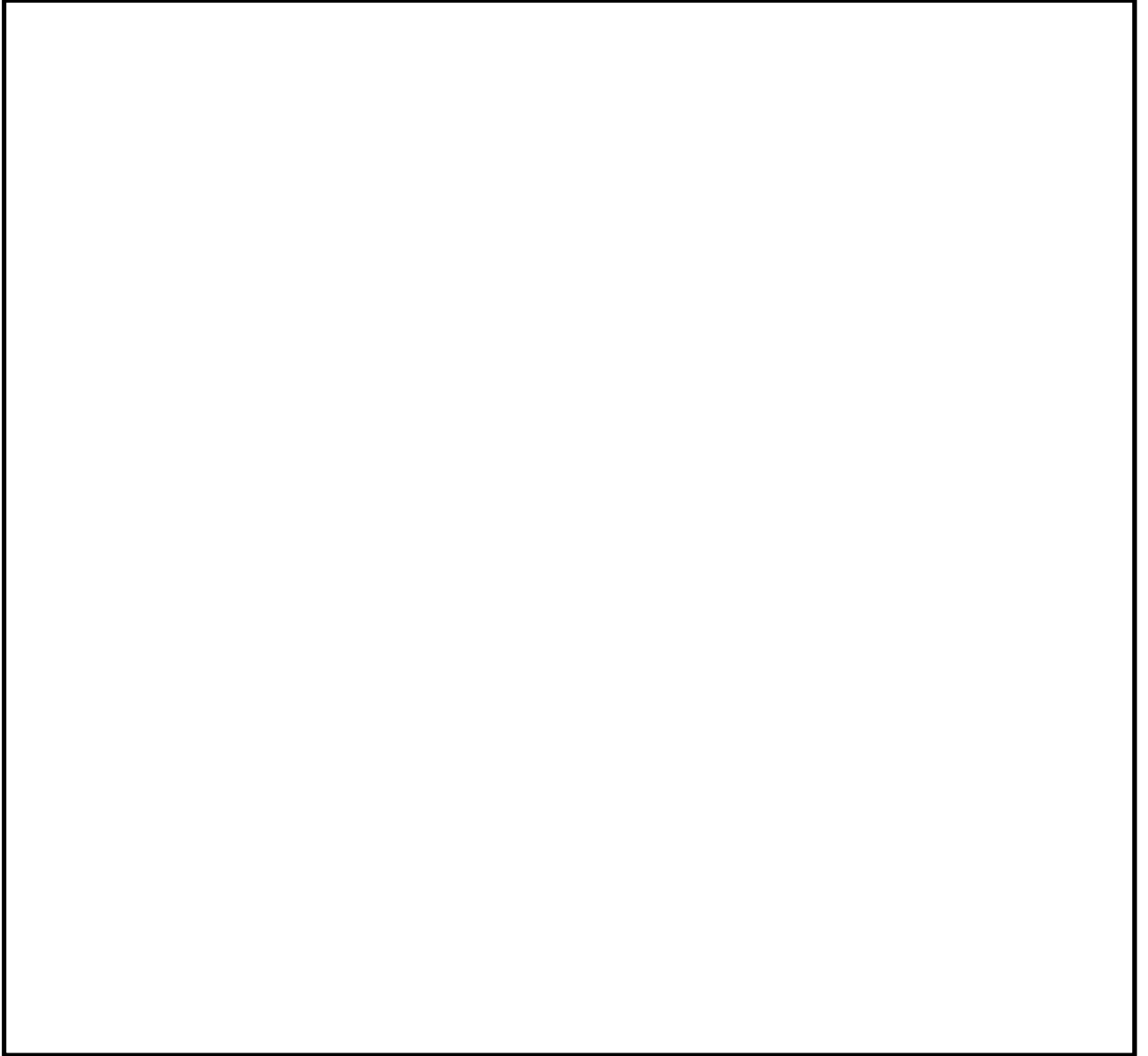


図-10 3次元静的フレーム解析モデル

4.2 上部構造の設計方法

上部構造の設計フローを図-11に示す。

上部構造の解析は、津波荷重による水平トルクならびに3方向の余震の影響を受ける地中連続壁基礎及び鋼製防護壁の三次元的な挙動を評価することを目的とする。

3次元静的フレーム解析結果を鋼製防護壁の応力照査に用いる。

解析モデルは下部構造で用いた3次元静的フレーム解析モデルを用いる。断面力の組合せを図-12に示す。

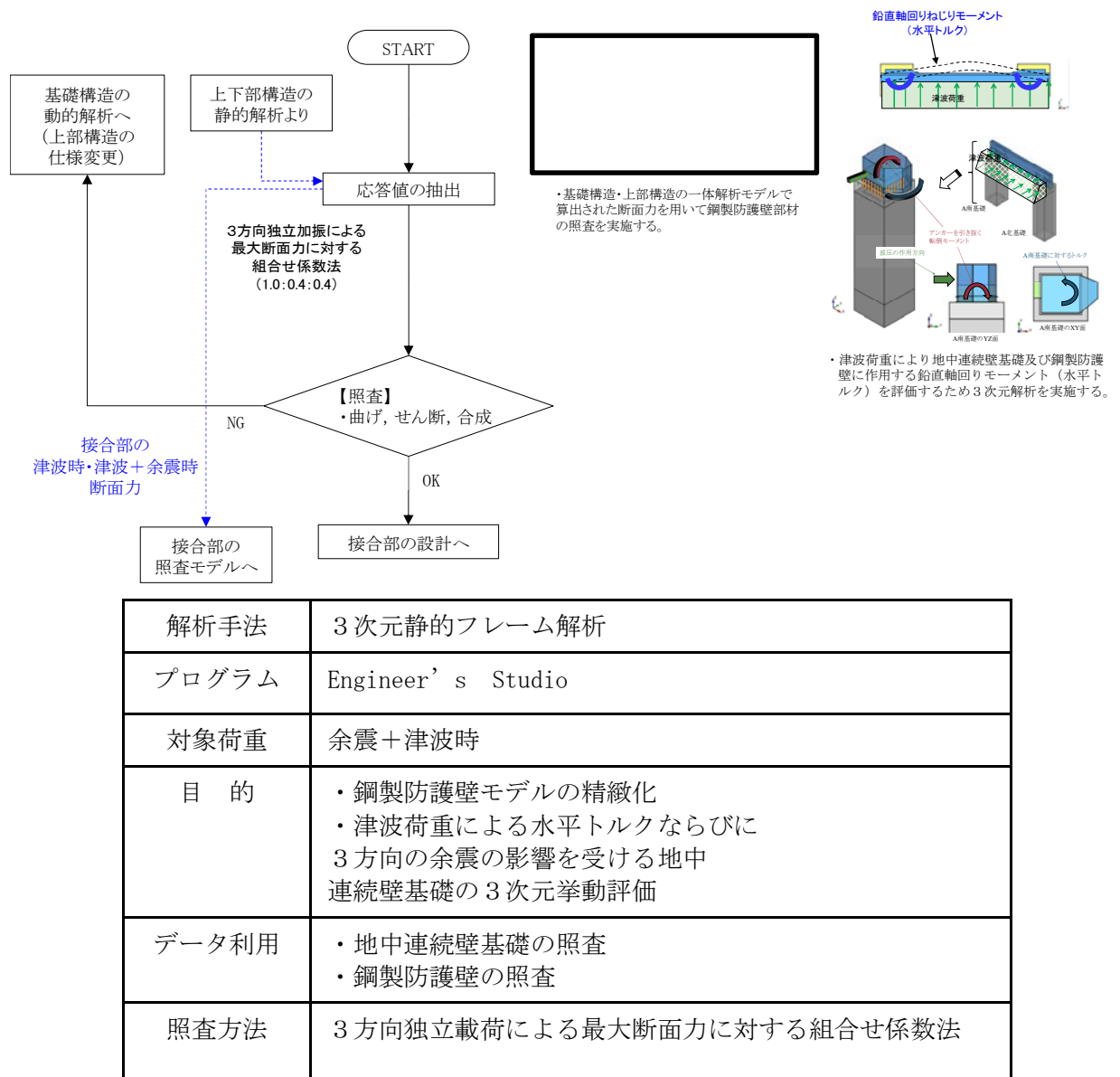


図-11 3次元静的フレーム解析モデル

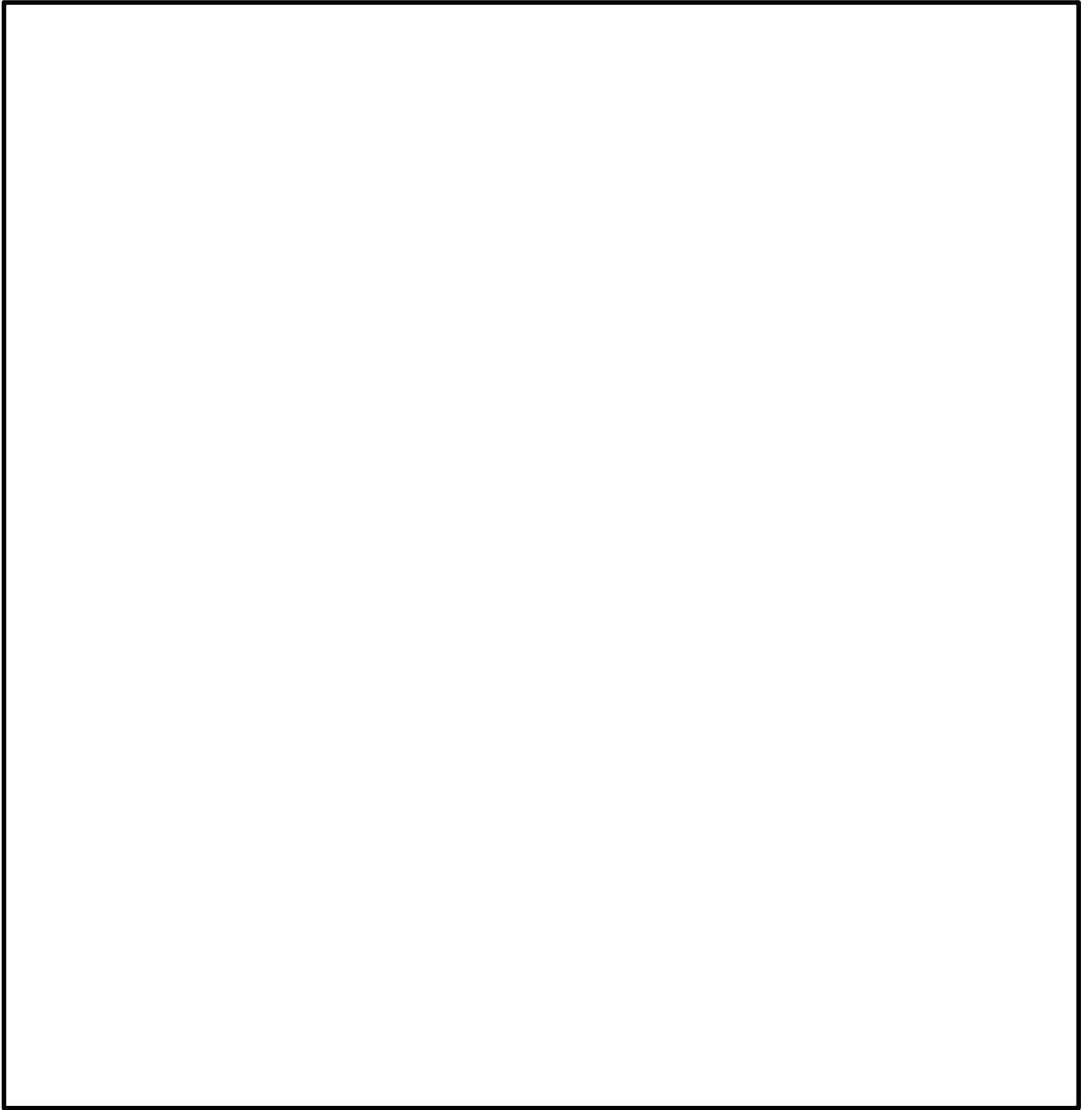


図-12 断面力の組合せ

4.3 接合部の設計方法

接合部の設計フローを図-13に示す。

アンカーボルトは鉛直軸力と堤軸断面方向及び堤軸直交断面方向の曲げモーメントによる2軸曲げ軸力に対して抵抗するものとし、せん断力と水平回転モーメントについては、基礎と一体の中詰め鉄筋コンクリート及び頂版鉄筋コンクリートより負担する。中詰め鉄筋コンクリートと鋼殻との一体化に必要なジベル筋量を算出する。

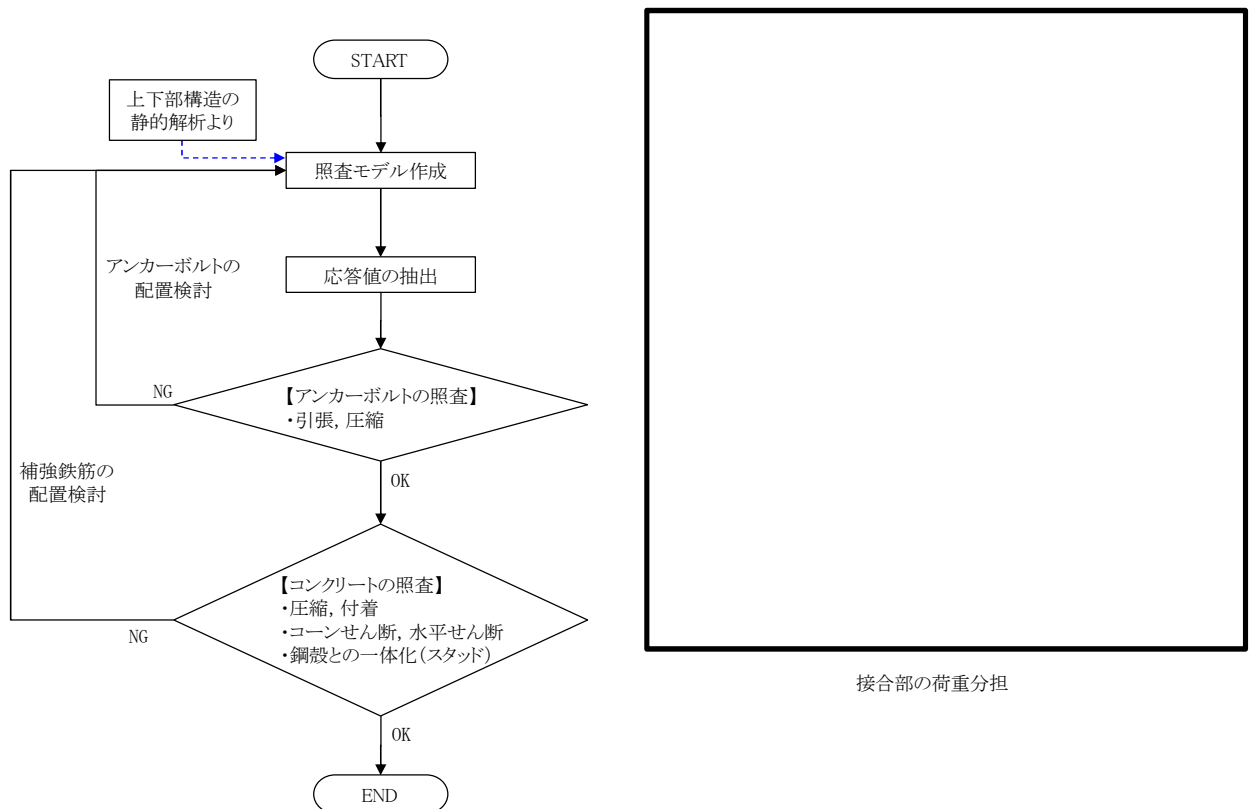


図-13 接合部の設計フロー

5. 2次元及び3次元時刻歴照査法及び3次元組合せ係数法の適用先
設計に用いる許容限界と照査方法を表-2に示す。

表-2 設計に用いる許容限界と照査方法

	耐震設計		耐津波設計			
	地震時		基準津波時, 基準津波時+余震時		敷地に遡上する津波時, 敷地に遡上する津波時+余震時	
	許容限界 (割増し係数)	照査方法	許容限界 (割増し係数)	組合せ係数	許容限界 (割増し係数)	組合せ係数
上部構造	鋼材:1.5	3次元時刻歴照査法	鋼材:1.5	組合せ係数法 1.0:0.4:0.4 (余震時)	鋼材:1.7	組合せ係数法* 1.0:0.4:0.4
接合部	コンクリート:1.5	3次元時刻歴照査法	コンクリート:1.5	組合せ係数法 1.0:0.4:0.4 (余震時)	コンクリート:2.0	組合せ係数法* 1.0:0.4:0.4
	鉄筋:1.5		鉄筋:1.5		鉄筋:1.65	
	鋼材:1.5		鋼材:1.5		鋼材:1.7	
下部構造	コンクリート:1.5	2次元時刻歴照査 (水平2方向のそれぞれの断面力の時刻歴を用いた3次元時刻歴照査による確認)	コンクリート:1.5	組合せ係数法 1.0:0.4:0.4 (余震時)	コンクリート:2.0	組合せ係数法* 1.0:0.4:0.4
	鉄筋:1.5		鉄筋:1.5		鉄筋:1.65	

*3次元時刻歴照査法との比較により組合せ係数法(1.0:0.4:0.4)の保守性を確認

6. 使用材料

鋼製防護壁に用いる使用材料を表-3に示す。

表-3 鋼製防護壁に用いる使用材料

構造区分	部材名	材料区分	諸元
上部構造	鋼製防護壁	鋼材	SS400, SM400, SM490, SM490Y, SM570, SBHS500, SBHS700
接合部構造	頂版鉄筋コンクリート 中詰め鉄筋コンクリート	コンクリート	設計基準強度 50 N/mm ²
	頂版鉄筋コンクリート 中詰め鉄筋コンクリート	鉄筋	SD345, SD390, SD490
	アンカーボルト	鋼材	SM520B相当
基礎構造	中実鉄筋コンクリート 地中連続壁基礎	コンクリート	設計基準強度 40 N/mm ²
	中実鉄筋コンクリート 地中連続壁基礎	鉄筋	SD345, SD390, SD490

7. 許容限界

7.1 耐震設計における許容限界

耐震設計における許容限界を表-4に示す。

表-4 耐震設計における許容限界

構造区分	材料区分	許容限界の割増し係数	適用基準
上部構造	鋼材	1.5	<ul style="list-style-type: none"> ・「道路橋示方書(Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編・Ⅳ下部構造編)・同解説((社)日本道路協会,平成14年3月)」 ・「道路橋示方書(Ⅱ鋼橋・鋼部材編)・同解説((社)日本道路協会,平成29年11月)」 ・「新しい高性能鋼材の利用技術調査研究報告書～SBHS500(W), SBHS700(W)の設計・製作ガイドライン(案)～((社)土木学会,平成21年11月)」
接合部構造	コンクリート	1.5	<ul style="list-style-type: none"> ・「コンクリート標準示方書[構造性能照査編]((社)土木学会,2002年制定)」 ・「道路橋示方書(Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編)・同解説((社)日本道路協会,平成24年3月)」 ・「カルバート工指針(平成21年度版)((社)日本道路協会,平成22年3月)」 ・「鋼構造物設計基準(Ⅱ鋼製橋脚編,名古屋高速道路公社,平成15年10月)」
	鉄筋	1.5	
	鋼材	1.5	
基礎構造	コンクリート	1.5	<ul style="list-style-type: none"> ・「コンクリート標準示方書[構造性能照査編]((社)土木学会,2002年制定)」 ・「道路橋示方書(Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編)・同解説((社)日本道路協会,平成24年3月)」
	鉄筋	1.5	

7.2 耐津波設計における許容限界

耐津波設計における許容限界を表-5に示す。

表-5(1) 耐津波設計における許容限界（基準津波時及び余震時+基準津波時）

構造区分	材料区分	許容限界の割増し係数	適用基準
上部構造	鋼材	1.5	<ul style="list-style-type: none"> 「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成14年3月）」 「道路橋示方書（Ⅱ鋼橋・鋼部材編）・同解説（（社）日本道路協会，平成29年11月）」 「新しい高性能鋼材の利用技術調査研究報告書～SBHS500(W)，SBHS700(W)の設計・製作ガイドライン（案）～（（社）土木学会，平成21年11月）」
接合部構造	コンクリート	1.5	<ul style="list-style-type: none"> 「コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（（社）土木学会，2002年制定）」 「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成24年3月）」 「カルバート工指針（平成21年度版）（（社）日本道路協会，平成22年3月）」 「鋼構造物設計基準（Ⅱ鋼製橋脚編，名古屋高速道路公社，平成15年10月）」
	鉄筋	1.5	
	鋼材	1.5	
基礎構造	コンクリート	1.5	<ul style="list-style-type: none"> 「コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（（社）土木学会，2002年制定）」 「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成24年3月）」
	鉄筋	1.5	

表-5(2) 耐津波設計における許容限界（敷地に遡上する津波時及び余震+敷地に遡上する津波時）

構造区分	材料区分	許容限界の割増し係数	適用基準
上部構造	鋼材	1.7	<ul style="list-style-type: none"> 「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成14年3月）」 「道路橋示方書（Ⅱ鋼橋・鋼部材編）・同解説（（社）日本道路協会，平成29年11月）」 「新しい高性能鋼材の利用技術調査研究報告書～SBHS500(W)，SBHS700(W)の設計・製作ガイドライン（案）～（（社）土木学会，平成21年11月）」
接合部構造	コンクリート	2.0	<ul style="list-style-type: none"> 「コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（（社）土木学会，2002年制定）」 「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成24年3月）」 「カルバート工指針（平成21年度版）（（社）日本道路協会，平成22年3月）」 「鋼構造物設計基準（Ⅱ鋼製橋脚編，名古屋高速道路公社，平成15年10月）」
	鉄筋	1.65	
	鋼材	1.7	
基礎構造	コンクリート	2.0	<ul style="list-style-type: none"> 「コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（（社）土木学会，2002年制定）」 「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成24年3月）」
	鉄筋	1.65	

鋼製防護壁上部構造への SBHS500 材及び SBHS700 材の適用について

設計外力が大きい場合においても、添接板による施工を可能とし、品質及び施工性の向上を図る目的で高強度鋼 SBHS500 材及び SBHS700 材を採用する。

SM570 材の場合に鋼材厚が 95mm であるのに対し、SBHS500 材を用いることにより部材厚を 60mm に抑制でき、SBHS700 材を用いることで更なる鋼材厚の低減が可能となり、添接板による施工が可能となる。また、設計荷重が大きな箇所について、鋼材厚を抑え、施工性の向上及び品質確保並びに安全余裕の確保に寄与することができる。

鋼製防護壁上部構造の鋼材厚比較を図-1 に示す。

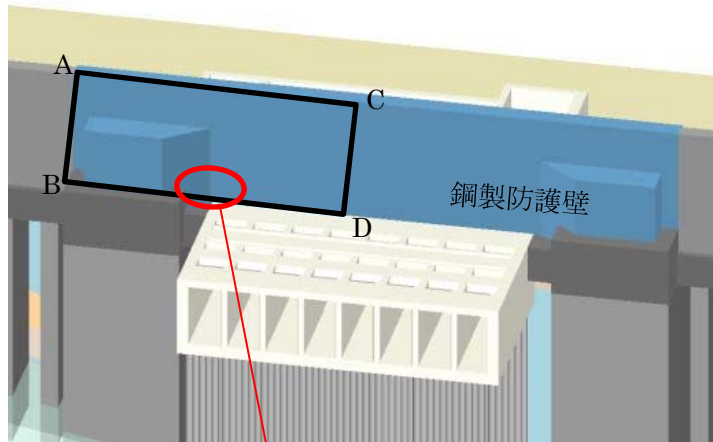


図-1 鋼製防護壁上部構造の鋼材厚比較

水平 2 方向及び鉛直方向地震力による発生応力の算定における 3 次元組合せ係数法の保守性の確認

1. 検討概要

3次元組合せ係数法を用いる場合は、3次元時刻歴照査法と比較することにより、3次元組合せ係数法の保守性を確認の上で適用する。

手法①（3次元組合せ係数法）は、直交する2次元有効応力解析結果から得られる3方向の時刻歴応答を独立に入力し、各方向の入力による全時刻の最大断面力を求め組合せ係数（1.0 : 0.4 : 0.4）を乗じた断面力の組合せに対して照査する。また、手法①（3次元組合せ係数法）は、敷地に遡上する津波と余震の重畳時において、余震荷重に対し適用する。手法①（3次元組合せ係数法）の考え方を図-2に示す。

手法②（3次元時刻歴照査法）は、3方向の地震力の同時入力による断面力の時刻歴を用いて、同要素及び同時刻の断面力を組合せて照査する。手法②（3次元時刻歴照査法）の考え方を図-3に示す。

照査断面力
= 堤軸直交断面方向: 水平加振による最大断面力 {F1} × 1.0
+ 堤軸直交断面方向: 鉛直加振による最大断面力 {F2} × 0.4
+ 堤軸断面方向 : 水平加振による最大断面力 {F3} × 0.4

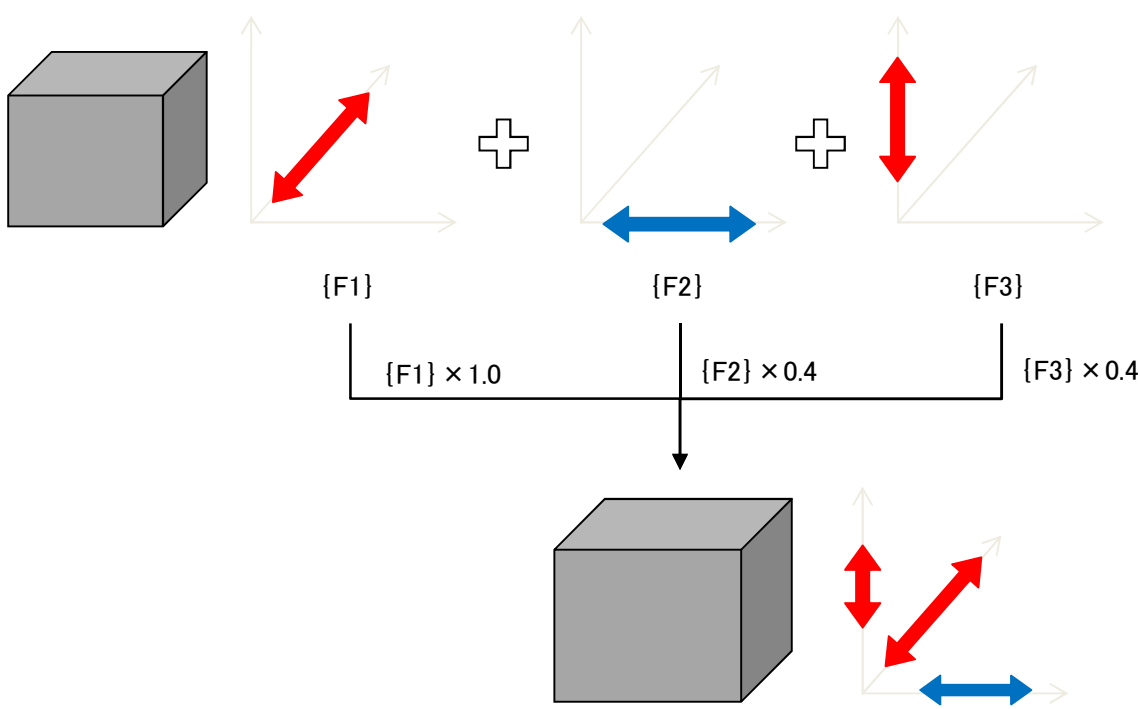


図-2 手法①（3次元組合せ係数法）の考え方

照査断面力
=堤軸直交断面方向:水平成分
+堤軸直交断面方向:鉛直成分
+堤軸断面方向 :水平成分
の同時時刻の断面力

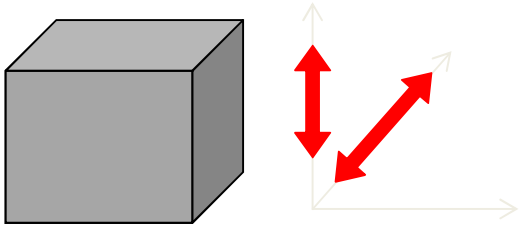


図-3 手法② (3次元時刻歴照査法) の考え方

2. 検討内容

3次元時刻歴照査法と3次元組合せ係数法による最大照査を比較する。検討のモデル図を図-4に示す。

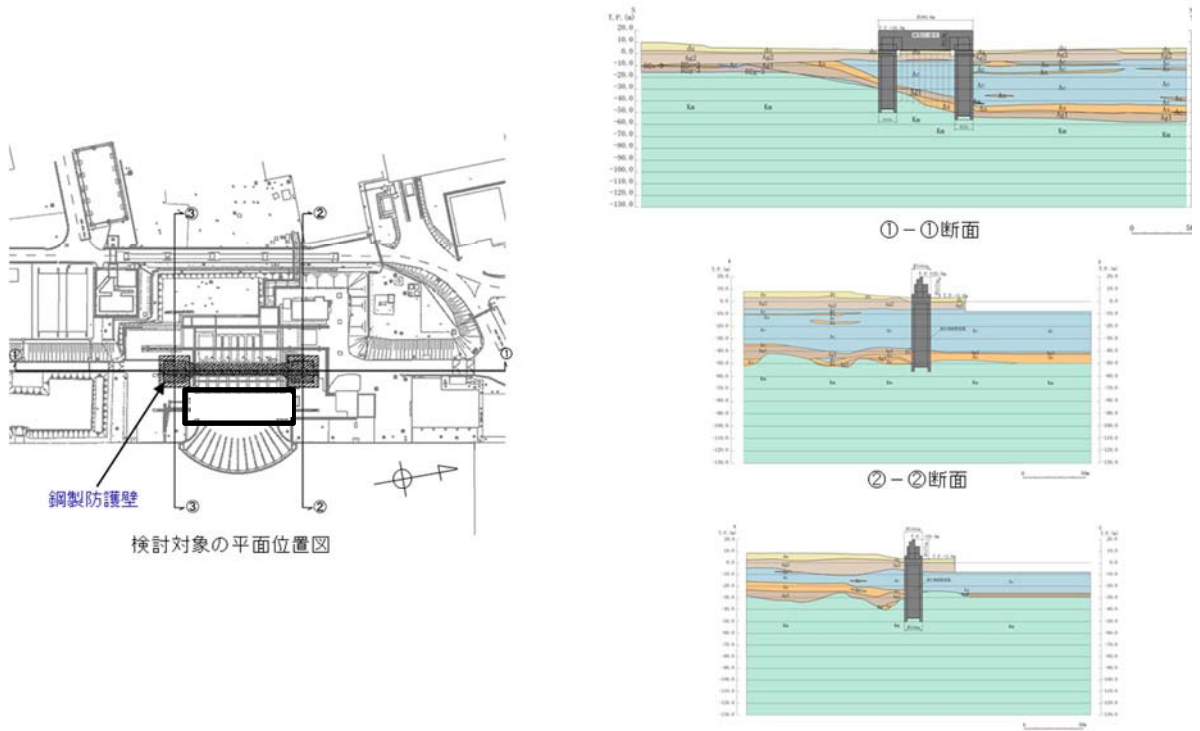


図-4 検討のモデル図

3. 検討結果

手法①（3次元組合せ法）、手法②（3次元時刻歴照査法）の最大照査値を算定した。

算定の結果、手法②（3次元時刻歴照査法）より手法①（3次元組合せ法）が大きくなり、手法①（3次元組合せ法）の保守性を確認した。

手法①（3次元組合せ法）と手法②（3次元時刻歴照査法）による照査値の比較を図-5に示す。

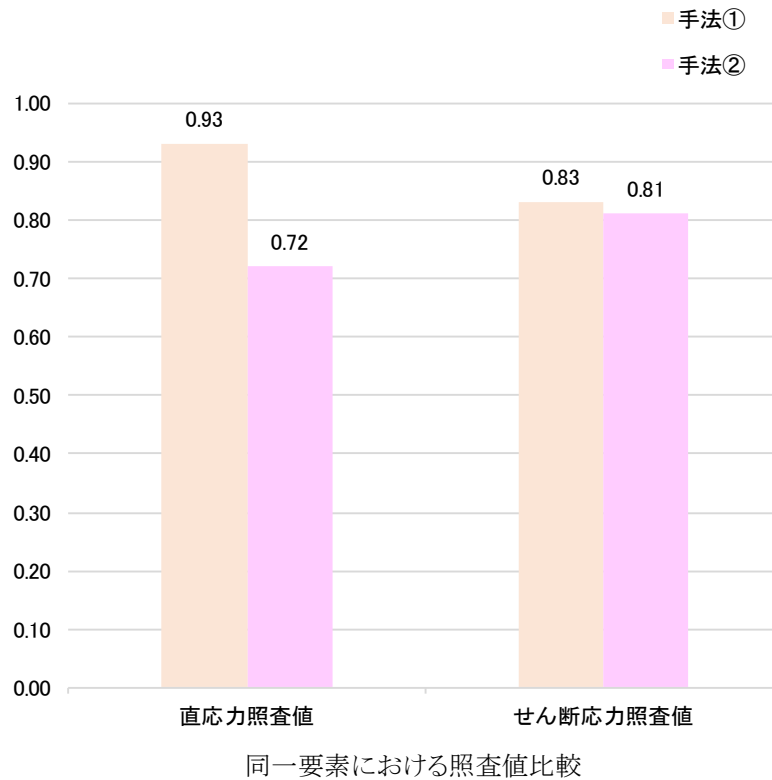


図-5 手法①（3次元組合せ法）と手法②（3次元時刻歴照査法）による照査値の比較