

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 工事計画審査資料	
資料番号	KK7 補足-026-2 改1
提出年月日	2020年6月10日

タービン建屋の耐震性についての計算書に関する補足説明資料

2020年6月

東京電力ホールディングス株式会社

1. 工事計画添付書類に係る補足説明資料

V-2-2-6「タービン建屋の耐震性についての計算書」の記載内容を補足するための資料を以下に示す。

別紙1 応力解析における既工認と今回工認の解析モデル及び手法の比較

別紙2 応力解析におけるモデル化、境界条件及び拘束条件の考え方

別紙3 地震荷重の入力方法

別紙4 応力解析における断面の評価部位の選定

別紙5 タービン建屋の上部鉄骨部の逆せん断の発生について

下線部：今回ご提示資料

別紙5 タービン建屋の上部鉄骨部の逆せん断の発生について

## 目 次

1. 概要 .....	別紙 5-1
2. 時刻歴せん断力による逆せん断の発生の有無の確認 .....	別紙 5-2
3. 上部鉄骨部の最大層間変形角の確認 .....	別紙 5-4
4. まとめ .....	別紙 5-7

## 1. 概要

本資料では、タービン建屋の地震応答解析結果において、一部、建屋上層（建屋上部の鉄骨部）の最大応答加速度が建屋下層（建屋下部の鉄筋コンクリート造部）の最大応答加速度と比較して、小さい結果となっていることについて、地震力と逆向きにせん断力が生じる逆せん断の発生状況を確認する。また、逆せん断の発生状況を踏まえた上で、上部鉄骨部の最大層間変形角が許容限界（1/30）を超えないことを確認することで、タービン建屋の構造健全性に影響がないことを確認する。

図1-1にタービン建屋の地震応答解析モデル（EW方向）を示す。

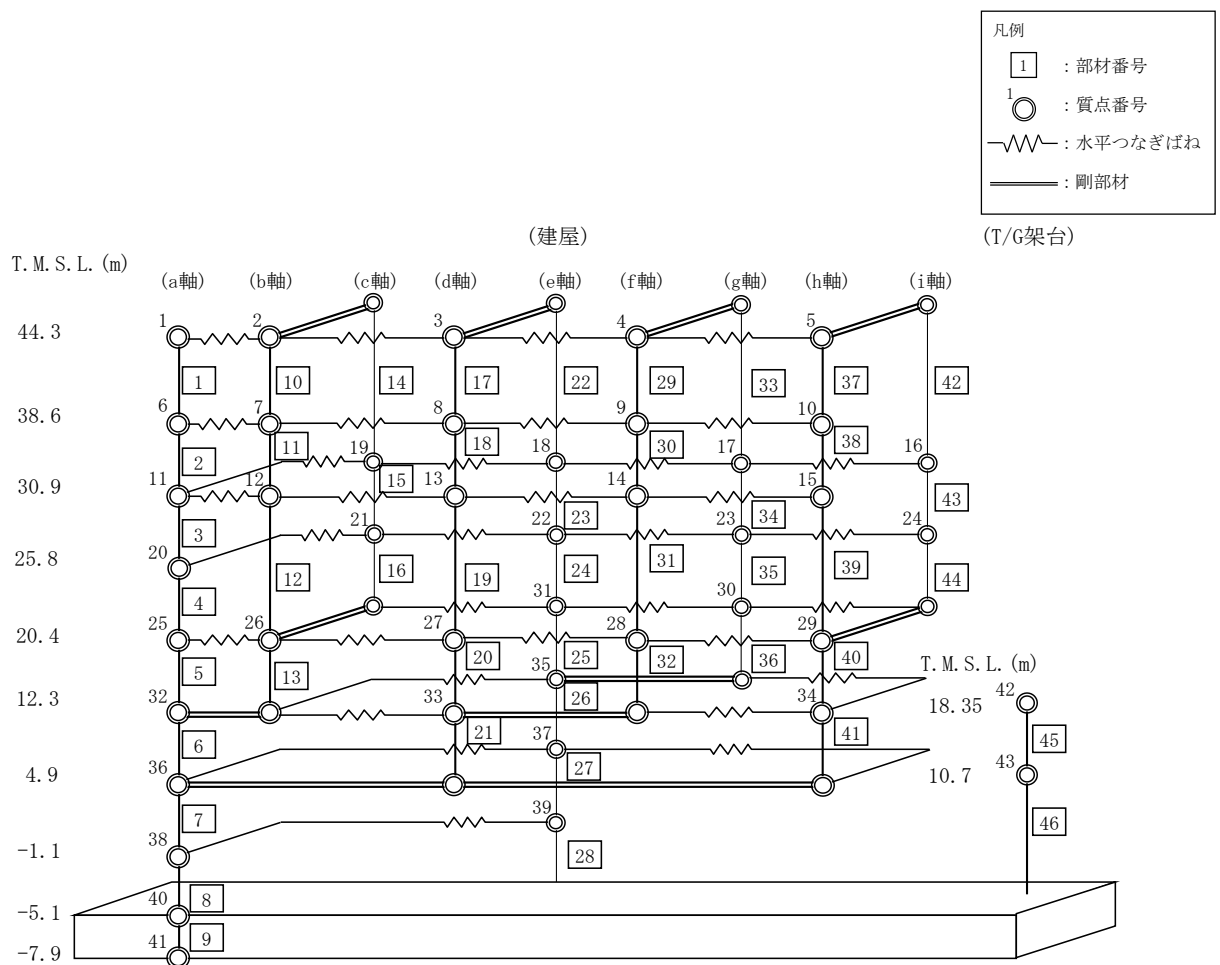
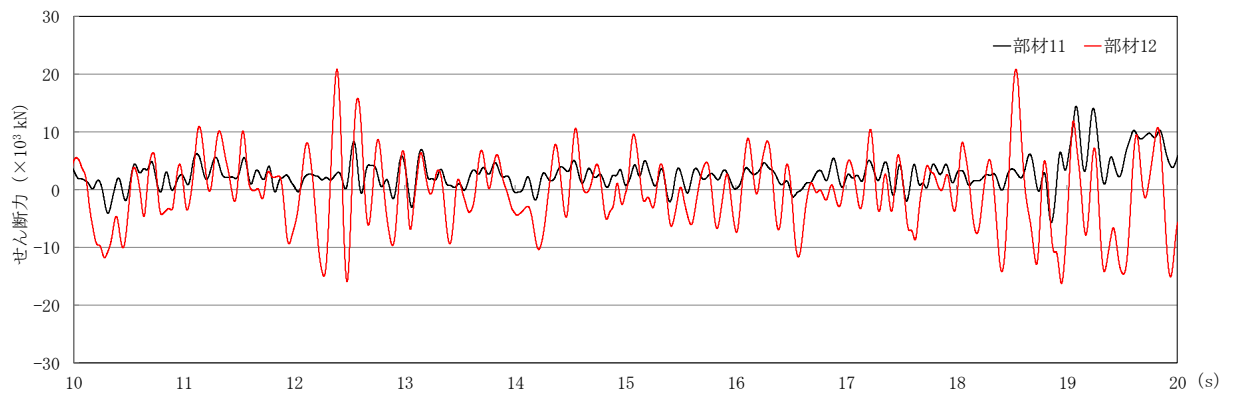
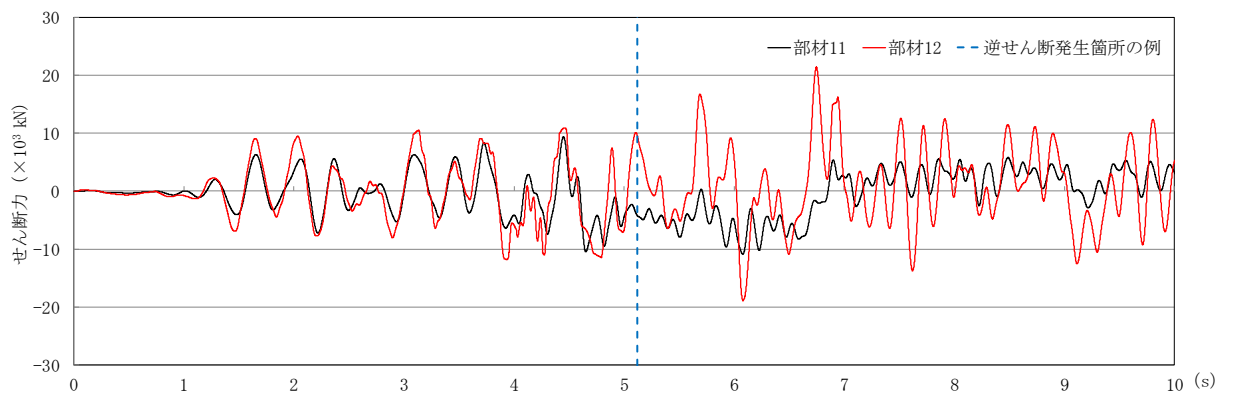


図1-1 地震応答解析モデル（EW方向）

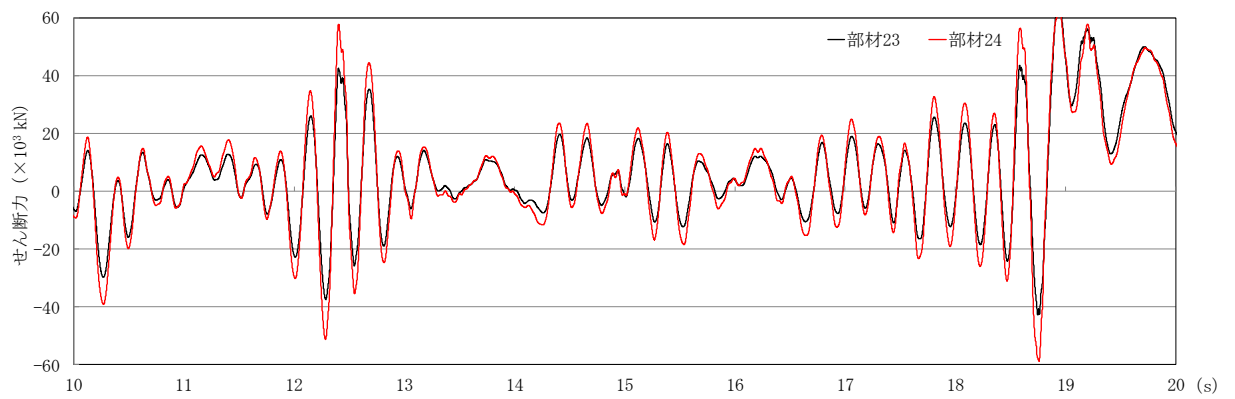
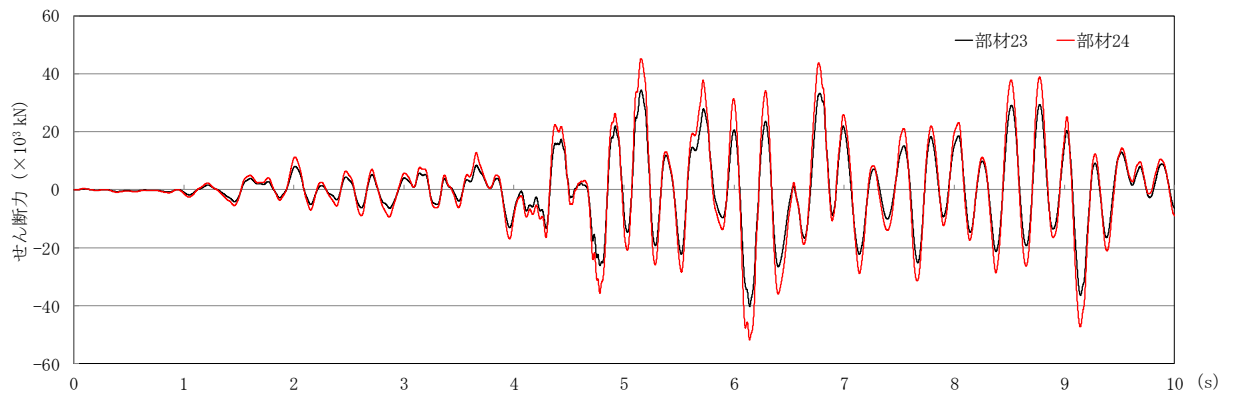
## 2. 時刻歴せん断力による逆せん断の発生の有無の確認

逆せん断発生箇所の一例として、基準地震動 Ss-1 の基本ケースを入力した際の部材 11 及び 12 の時刻歴応答せん断力を図 2-1 (a) に示す。また、比較を行う目的から、逆せん断が発生していない箇所の一例として、部材 23 及び 24 の時刻歴応答せん断力を図 2-1 (b) に示す。

部材 23 及び 24 においては、時刻歴せん断力の正負は一致している。しかし、部材 11 及び 12 の時刻歴せん断力においては、上下部材のせん断力の正負が一致しておらず、逆せん断が生じていることを確認した。



(a) 部材 11 及び 12



(b) 部材 23 及び 24

図 2-1 時刻歴せん断力

### 3. 上部鉄骨部の最大層間変形角の確認

タービン建屋の構造健全性を確認するために、基準地震動  $S_s-1 \sim S_s-8$  の各ケース（ケース 1～5）におけるタービン建屋の上部鉄骨部における最大層間変形角を確認する。水平方向の地震応答解析モデルを図 3-1 に、各部材のモデル化について表 3-1 に示す。

上部鉄骨部の最大層間変形角を表 3-2 に示す。材料物性の不確かさを考慮した最大層間変形角は  $1/52$ （EW 方向，部材番号 33）であり，許容限界（ $1/30$ ）を超えないことを確認した。また，NS 方向の最大層間変形角は  $1/151$ ，EW 方向は  $1/52$  であることから，二乗和平方根は  $1/49$  となり，水平 2 方向の影響を考慮した場合であってもタービン建屋の構造健全性に影響がないことを確認した。



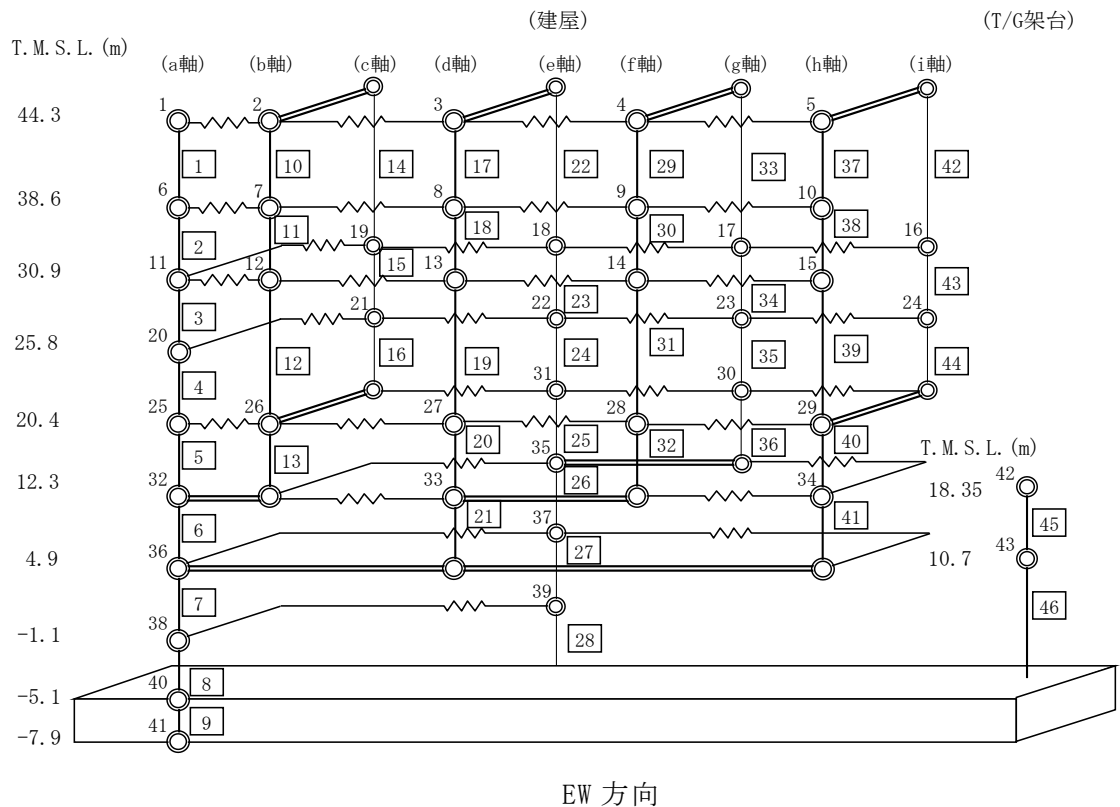
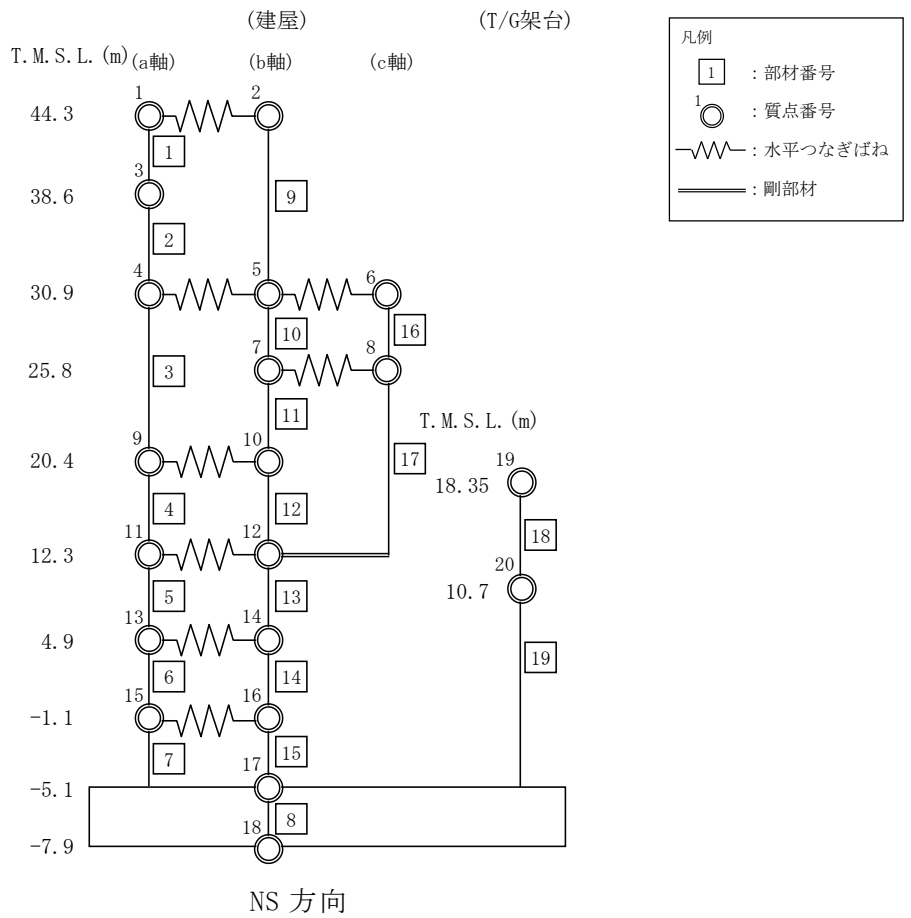


図 3-1 7号機タービン建屋の地震応答解析モデル (水平方向)

表 3-1 各部材のモデル化\*

方向	RC 部材	S 部材
NS	3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15	1, 2, 9, 16
EW	3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 16, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 32, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 43, 44	1, 2, 10, 11, 17, 18, 29, 30, 37, 38

注記\* : 線形でモデル化している部材を除く。

表 3-2 上部鉄骨部の最大層間変形角

方向	ケース 1	ケース 2	ケース 3	ケース 4	ケース 5	許容限界
NS	1/163	1/174	1/152	1/151	1/165	1/30*
	Ss-1	Ss-1	Ss-1	Ss-1	Ss-1	
EW	1/52	1/64	1/62	1/84	1/81	
	Ss-1	Ss-1	Ss-1	Ss-2	Ss-1	

注記\* : 「震災建築物の被災度区分判定基準及び復旧技術指針（(財)日本建築防災協会）」を参考に許容限界を設定している。なお、被災度区分判定基準においては、柱の残留傾斜角が 1/30 を超えた場合に大破と判定しているが、保守的に最大層間変形角を用いて評価を行う。

#### 4. まとめ

7号機タービン建屋の逆せん断が生じている可能性がある上部鉄骨部において最大層間変形角の確認を行い、材料物性の不確かさを考慮した最大層間変形角が許容限界(1/30)を超えないことを確認した。以上より、タービン建屋においては逆せん断が発生していることを確認したものの、構造健全性に影響ないことを確認した。