

福島第一原子力発電所 福島第二原子力発電所
平成23年東北地方太平洋沖地震の観測記録を用いたタービン建屋及び
耐震安全上重要な機器・配管系の地震応答解析結果に関する報告書（概要）

1. はじめに

平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震では、原子炉建屋基礎版上などで多数の地震観測記録が得られました。

原子力安全・保安院から出された指示文書※に基づき、福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所に関して、この地震観測記録を用いた地震応答解析を行い、両発電所のタービン建屋及び耐震安全上重要な機器・配管系の解析結果がまとまったので報告するものです。

※指示文書

「平成23年東北地方太平洋沖地震における福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所の地震観測記録の分析結果を踏まえた対応について（指示）」（平成23・05・16 原院第6号）

2. タービン建屋

福島第一原子力発電所および福島第二原子力発電所のタービン建屋の評価にあたっては、地震時の建屋の状況を確認する観点から、東北地方太平洋沖地震の観測記録に基づいた地震応答解析を実施しました。

地震応答解析にあたっては、建物・構築物や地盤の特性を適切に表現できるモデル（図-1）を設定しております。

地震応答解析の結果、耐震安全上重要な機器・配管系が設置されている機能維持部位のせん断ひずみは、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う耐震安全性評価に用いている耐震壁の最大せん断ひずみの評価基準値（ 2.0×10^{-3} ）に対して十分な余裕を有していることを確認いたしました。（表-1）

これらの結果から、地震時のタービン建屋は要求される安全機能を保持できる状態にあったと推定されます。

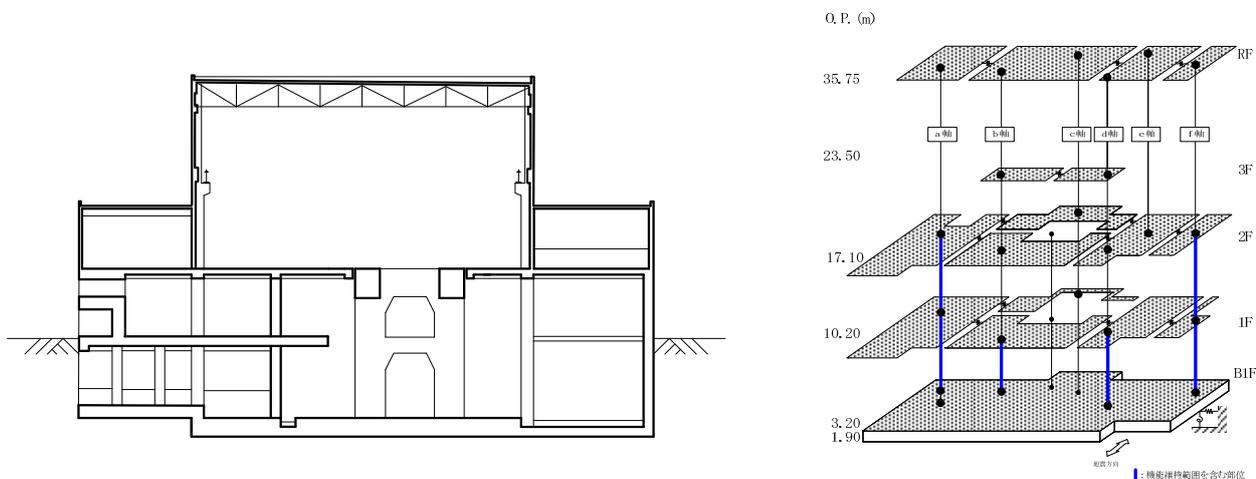


図-1 タービン建屋の解析モデル図（福島第一原子力発電所1号機例示）

表-1 タービン建屋の影響評価結果

号機	機能維持部位の最大せん断ひずみ	評価基準値
福島第一原子力発電所 1号機	0.11×10^{-3} (南北方向、地上 1 階)	2.0×10^{-3}
福島第一原子力発電所 2号機	0.21×10^{-3} (東西方向、地下 1 階)	
福島第一原子力発電所 3号機	0.36×10^{-3} (東西方向、地下 1 階)	
福島第一原子力発電所 4号機	0.10×10^{-3} (東西方向、地下 1 階)	
福島第一原子力発電所 5号機	0.37×10^{-3} (東西方向、地下 1 階)	
福島第一原子力発電所 6号機	0.16×10^{-3} (東西方向、地下 1 階)	
福島第二原子力発電所 1号機	0.10×10^{-3} (南北方向、地下 1 階)	
福島第二原子力発電所 2号機	0.14×10^{-3} (南北方向、地下 1 階)	
福島第二原子力発電所 3号機	0.10×10^{-3} (東西方向、地下 2 階)	
福島第二原子力発電所 4号機	0.08×10^{-3} (南北方向、地下 1 階)	

3. 耐震安全上重要な機器・配管系

福島第一原子力発電所のタービン建屋に設置される耐震安全上重要な機能有する機器・配管系のうち、非常用ディーゼル機関及びその関連設備について、東北地方太平洋沖地震の観測記録に基づいたタービン建屋の地震応答解析結果を用いて耐震性評価をおこないました。

耐震性評価の結果、計算される応力等が評価基準値以下であることを確認しました（表-2、表-3）。これらの結果から、耐震安全上重要な機能を有する主要な設備は、地震時及び地震直後において安全機能を保持できる状態にあったと推定されます。

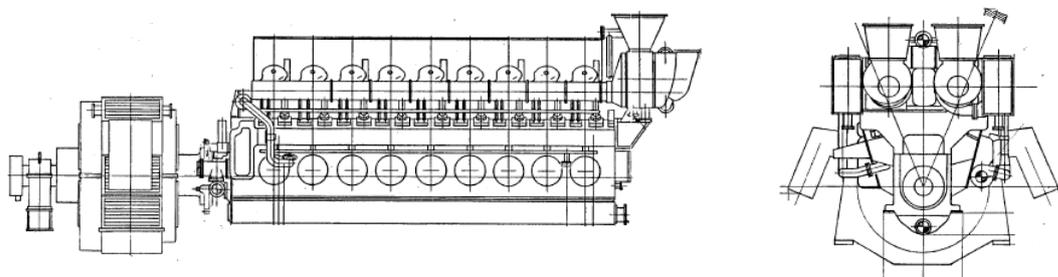


図-2 ディーゼル機関模式図

表－2 耐震性評価結果（構造強度評価）の概要

号機	評価対象設備	評価部位	応力分類	計算値 (MPa)	評価基準値 (MPa)	評価手法
福島第一 1号機	ディーゼル機関	据付ボルト	引張	26	207	詳細
	燃料サービスタンク	据付ボルト	引張	18	207	詳細
	始動空気槽	据付ボルト	引張	19	207	詳細
	ディーゼル発電機	据付ボルト	せん断	11	146	詳細
福島第一 2号機	ディーゼル機関及び 発電機	基礎ボルト	せん断	38	146	簡易
	燃料油タンク	基礎ボルト	引張	137*	183	詳細
	始動空気槽	胴板	膜	91	268	詳細
福島第一 3号機	ディーゼル機関及び 発電機	基礎ボルト	せん断	56	146	簡易
	燃料ディータンク	基礎ボルト	引張	137	183	詳細
	始動空気槽	胴板	膜	91	288	詳細
福島第一 5号機	ディーゼル機関及び 発電機	基礎ボルト	せん断	33	146	簡易
	燃料油ディータンク	基礎ボルト	引張	30	190	詳細
	始動空気槽	胴板	膜	91	282	詳細

※ 福島第一 2号機の燃料油タンクは、福島第一 3号機の燃料ディータンクと概ね同形状であることから、評価用震度がより大きい福島第一 3号機の燃料ディータンクで代表して評価を実施し、福島第一 3号機と同じ値を記載した。

表－3 耐震性評価結果（動的機能維持評価）の概要

号機	評価対象設備	加速度 確認部位	水平加速度 (G)		鉛直加速度 (G)	
			応答 加速度	機能確認済 加速度	応答 加速度	機能確認済 加速度
福島第一 1号機	非常用 ディーゼル機関	機関 重心位置	0.60	1.1	0.35	1.0
福島第一 2号機	非常用 ディーゼル機関	機関 重心位置	0.69	1.1	0.44	1.0
福島第一 3号機	非常用 ディーゼル機関	機関 重心位置	0.79	1.1	0.54	1.0
福島第一 5号機	非常用 ディーゼル機関	機関 重心位置	0.82	1.1	0.36	1.0

注：福島第一原子力発電所 4号機タービン建屋に設置されるディーゼル機関は、地震時に分解点検中であったため評価対象から除く。また、福島第一原子力発電所 6号機のディーゼル機関は、タービン建屋に設置されていないため、評価対象から除く。