

建屋変動レベルに基づく基礎版の変形に対する影響について  
(修正版)

平成 20 年 8 月 8 日

東京電力株式会社

## 1. はじめに

当社では、国土地理院の一等水準点成果(暫定成果)を基に、中越沖地震前後の建屋傾斜の変化量を求めており、建屋の構造上、大きな影響を与えるような傾斜が生じていないことを報告している。

(平成 20 年 2 月 15 日 第 4 回地質・地盤、地震・津波合同 WG)

本資料では、測量により得られている建屋傾斜の変化量を踏まえて、剛体変形を除いた基礎版の面外変形に対する影響について検討を行う。

## 2. 検討概要

建屋の変動レベルに基づく基礎版の影響検討は、下記に示す ~ の手順に従い、建屋傾斜の変化量から剛体変形を除いた、基礎版に応力が発生する面外変形に対して検討を行う。

図 - 1 に建屋傾斜の計測点位置、図 - 2 に建屋傾斜の変化量(傾斜角)から剛体変形を除いた面外変形(面外変形角)の算定イメージを示す。

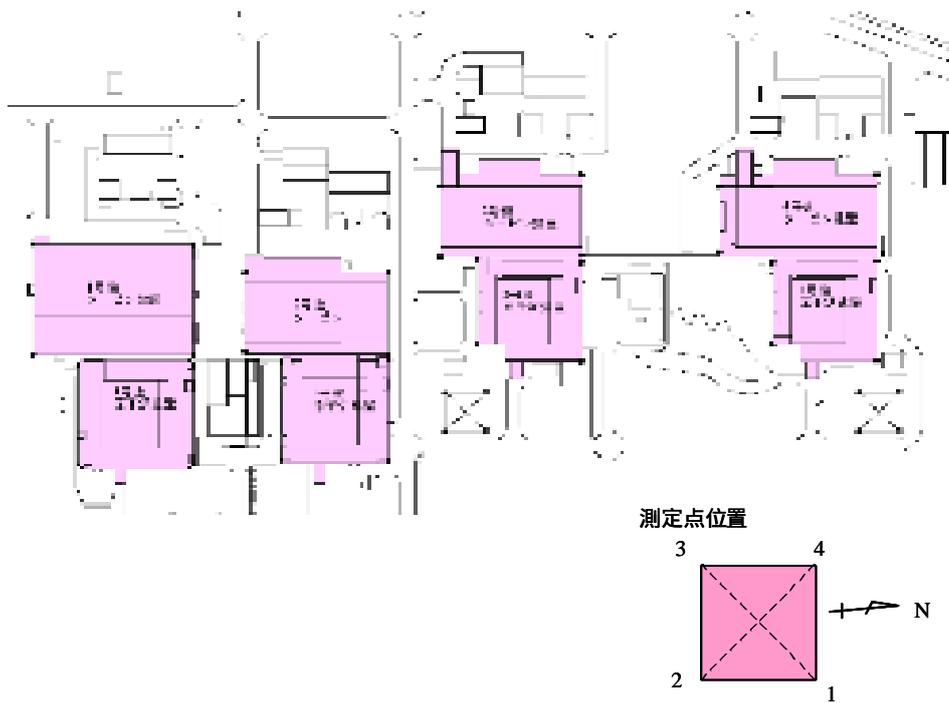
: 建屋レベルの変動図より、原子炉建屋の 4 点の変動量(建屋傾斜の変化量)のうち、任意の 3 点(例えば、図 - 2 に示す P2、P3、P4)の変動量から基礎版を剛版と仮定した時の平面形状を算定する。

: で用いた任意の 3 点以外の 1 点(例えば、図 - 2 に示す P1)の位置における実測の傾斜の変化量と で剛版と仮定した平面形状から求まるこの点での剛体変形量との差を評価し、その値を剛体変形成分以外の基礎版の面外変形量と仮定する。

: で得られたある 1 点(例えば、図 - 2 に示す P1)での基礎版の面外変形量を、それ以外の 3 点(例えば、図 - 2 に示す P2、P3、P4)との最短距離で除して、基礎版の面外変形角を評価する。

: で得られる面外変形角を、曲げ変形と仮定して影響検討を行う。つまり、 で得られた変形角から基礎版を一次元梁モデルと仮定したときの最大引張応力度を算定する。

: で得られた最大引張応力度とコンクリートの圧縮強度を 1/10 にしたものを引張強度と仮定して比較する。

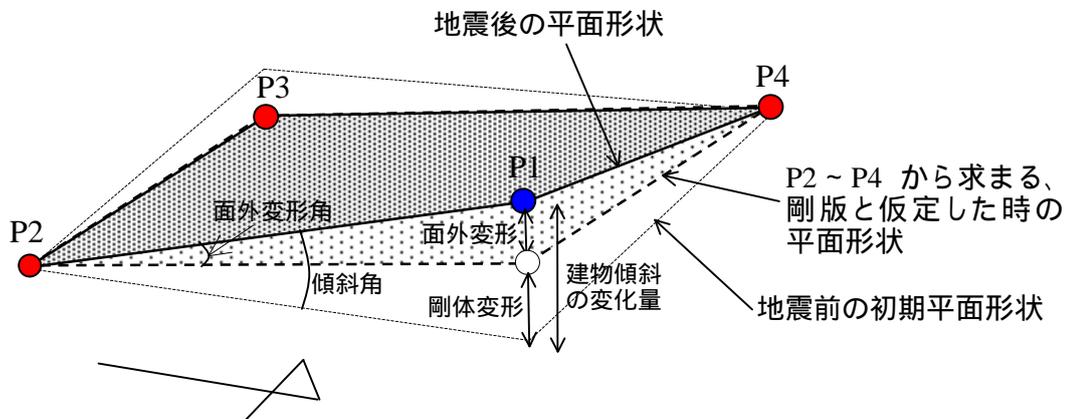


1 ~ 4号機 本館建屋配置



5 ~ 7号機 本館建屋配置

図 - 1 建屋傾斜の計測点位置



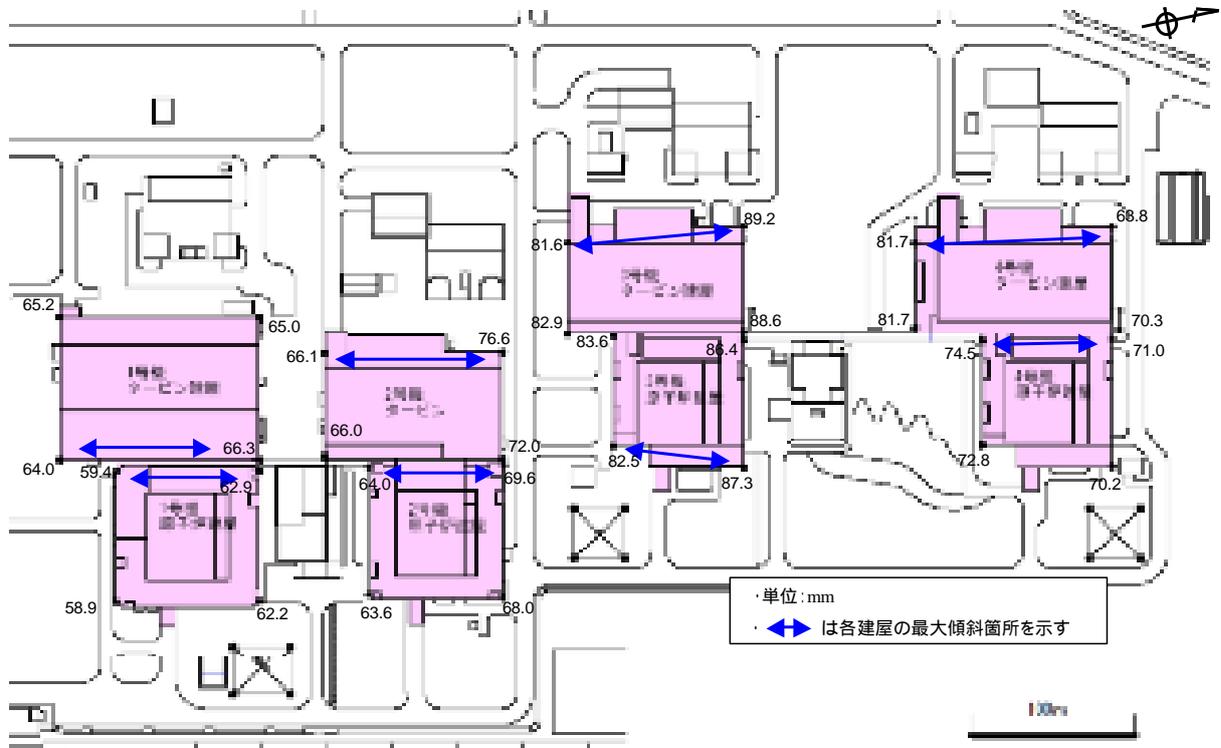
- 実測値: 剛版と仮定した平面形状の参照点での値
- 実測値: 平面形状を参照した 3 点以外の点での値
- 計算値: 剛体と仮定した平面形状から求まる P1 での計算値

(b) 面外変形の算定イメージ

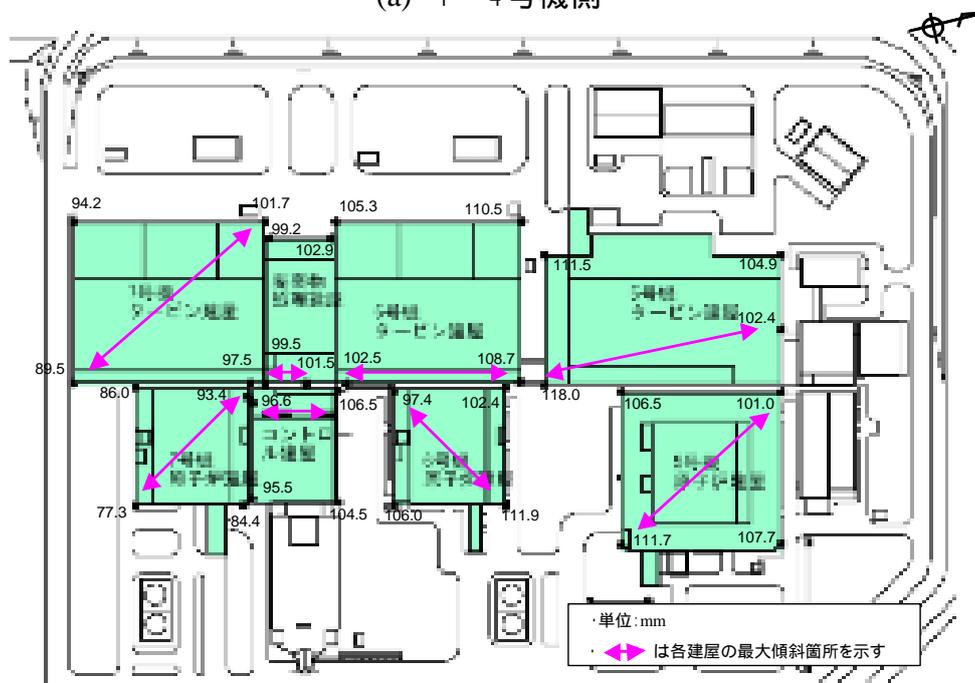
図 - 2 建物傾斜の変化量(傾斜角)から剛体変形を除いた面外変形(面外変形角)の算定イメージ

### 3. 検討結果

地震前水準測量(2006年測定時の標高)を基準とした地震後水準測量(2008年測定時の標高)の相対的な建屋変動レベルを図-3に示す。ここで、原子炉建屋各計測点での傾斜の変化量及び最大傾斜角を表-1に示す。



(a) 1～4号機側



(b) 5～7号機側

図-3 建屋変動レベル図

表 - 1 原子炉建屋の傾斜の変化量及び最大傾斜角

建屋	計測点	傾斜の変化量	最大傾斜角
K1 R/B	P1	62.2mm	1/25,000
	P2	58.9mm	
	P3	59.4mm	
	P4	62.9mm	
K2 R/B	P1	68.0mm	1/14,000
	P2	63.6mm	
	P3	64.0mm	
	P4	69.6mm	
K3 R/B	P1	87.3mm	1/16,000
	P2	82.5mm	
	P3	83.6mm	
	P4	86.4mm	
K4 R/B	P1	70.2mm	1/22,000
	P2	72.8mm	
	P3	74.5mm	
	P4	71.0mm	
K5 R/B	P1	107.7mm	1/10,000
	P2	111.7mm	
	P3	106.5mm	
	P4	101.0mm	
K6 R/B	P1	111.9mm	1/5,500
	P2	106.0mm	
	P3	97.4mm	
	P4	102.4mm	
K7 R/B	P1	84.4mm	1/5,000
	P2	77.3mm	
	P3	86.0mm	
	P4	93.4mm	

表 - 1 に示す原子炉建屋の傾斜の変化量に対して、 および の手順から算定される剛体変形を除いた基礎版の面外変形量の最大値を表 - 2 に示す。

表 - 2 基礎版の面外変形量

対象建屋	K1 R/B	K2 R/B	K3 R/B	K4 R/B	K5 R/B	K6 R/B	K7 R/B
面外変形量 (最大値)	0.2mm	1.2mm	2.2mm	1.3mm	1.5mm	0.9mm	0.3mm

次に、表 - 2 に示す面外変形量を用いて、 及び に基づき算定した最大面外変形角及び最大引張応力度を表 - 3 に示す。

表 - 3 最大面外変形角及び最大引張応力度

対象建屋	K1 R/B	K2 R/B	K3 R/B	K4 R/B	K5 R/B	K6 R/B	K7 R/B
最大面外 変形角	1/42000	1/69000	1/35000	1/63000	1/55000	1/62000	1/180000
最大 引張応力度	0.01N/mm <sup>2</sup>	0.05N/mm <sup>2</sup>	0.11N/mm <sup>2</sup>	0.06N/mm <sup>2</sup>	0.06N/mm <sup>2</sup>	0.07N/mm <sup>2</sup>	0.02N/mm <sup>2</sup>

以上より、表 - 1 に示す原子炉建屋の傾斜の変化量から剛体変形を除いた面外変形に対して、基礎版に生じると想定される最大引張応力度は0.11N/mm<sup>2</sup>程度であり、これはコンクリートの圧縮強度を1/10にしたものを引張強度と仮定した値(設計基準強度ベースでFc240 2.35N/mm<sup>2</sup>及びFc330 3.24N/mm<sup>2</sup>)と比較しても十分小さく、さらには設計応力から得られる最大引張応力度の算定値(約 4~6N/mm<sup>2</sup>)と比較しても十分小さいレベルにあると考えられる。

なお、本検討結果は、限られた計測点の実測値から傾斜の変化量を求め、そこから剛体変形分を除いて基礎版の面外変形と仮定して、参考として検討したものである。