

III - 3

東新潟火力発電所第4号系列本館基礎の沈下予測について

東北電力株式会社 正会員 佐々木 大輔

1. はじめに

構造物の沈下量を予測する際は、一般に種々の現地調査および土質の室内試験を実施し、支持地盤の性状を正確に把握する必要があるが、東北電力(株)東新潟火力発電所4号系列本館では、既設構造物の沈下実績が十分に整備されていたことから、主に既設3号系列本館の沈下実績を用いて地盤特性を推定し、4号系列の沈下検討を実施したので報告する。

2. 検討条件

当発電所近隣は、構造物の有無にかかわらず年々沈下しているため、検討用土層断面の土性値を解析する際に影響が懸念されることから、発電所構内にあり大型の既設構造物から遠距離にあるNO2BMを基準とする(図1参照)相対変位量を既往計測データから求め検討に用いることとした。

4号本館および3号系列本館の支持地盤は、当発電所構内で実施したボーリングデータをもとに、図2に示す水平成層をなす土層断面と仮定した。

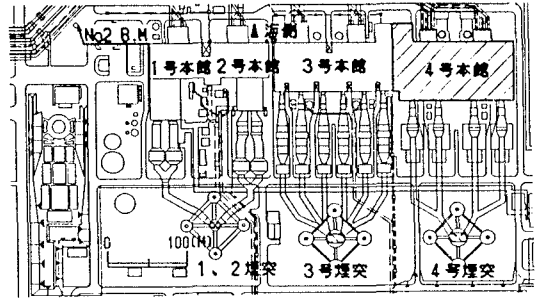


図1 構内平面図

3. 検討概要

構内平面図を図1に、既往の沈下データを用いた4号本館基礎の沈下予測検討フローを図3に示す。

これまで当発電所では、既設構造物の沈下計測が長期間にわたり実施されていることから、主に既設3号機本館の計測データと、計算値との誤差が最小となる地盤の弾性係数、粘性土の体積圧縮係数 m_v と圧密係数 C_v 、および粘性土の二次圧密係数 ε_a を次式により求めた。

EL(m)	深度(m)	土層	土質	層厚(m)	平均単位重量(N/m ³)	単位重量(t/m ³)
5	0	No. 2	土質			
-2	-5	1	砂質土	8	15	$\gamma' = 1.8$
-10	-18	2	As ₁ (上)	10	20	$\gamma' = 1.0$
-20	-33	3	As ₁ (下)	15	35	$\gamma' = 1.0$
-30	-48	4	As ₂	15	25	$\gamma' = 1.0$
-50	-61	5	Ac	13	10	$\gamma' = 0.75$
-60	-70	6	As ₃	50		

図2 検討用土層断面図および土性図

$$\Delta S = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (S_{c_{ij}} - S_{o_{ij}})^2$$

ただし、

m : 測点 n : 層数 S_c : 計算値 S_o : 実測値

次に、求めた係数を用いて、4号系列本館の沈下予測を行う。表1に今回使用した既設3号機本館の沈下量算定式と4号系列の沈下予測に用いる各係数の解析結果を示す。

4. 検討結果

図4に4号系列本館の沈下検討用荷重の経時変化、図5に10年後の沈下分布平面図を示す。

表1 沈下量算定式および解析結果

沈下量算定式	解析結果	備考
<地盤の弾性係数> $S_e = \frac{f_b \cdot q \cdot H (1 - \nu)}{E}$ $E = \alpha N$	S_e: 即時沈下量 f_b: プラジク地中応力係数(矩形分布) H: 各層厚 ν: ポアソン比 砂質土: 0.3 粘性土: 0.5 E: 地盤の弾性係数 α: 定数 N: N値	$E=14N$ a. αは、1号機・3号機の機械着工直後実測値を即時沈下として求め。 b. 逆解析に用いる荷重強度は、1号機 11.5t/m²・3号機 3.9t/m²とした。 c. 粘性土の弾性係数は $E=210C$ C: 粘着力 (=6t/m²)
<粘性土の体積圧縮係数 m_v> $S_1 = H \cdot \Delta P \cdot m_v$	ΔP: 増加沈下荷重 m_v: 体積圧縮係数	$m_v=0.013$ (cm/kgf) a. 逆解析に用いる荷重強度は、3号機海側 4.4t/m²、煙突側 3.3t/m²とした。 b. 粘性土層の地中応力はプラジク(矩形)式を用いた。 c. 二次圧密の開始点を $t_0=2,400$日とした。 d. 4号系列敷地内が採取した試料の圧密試験結果は、既設発電所の沈下実績より、粘性土層の状態が不明確であるため、正規圧密層として扱った。
<圧密係数 C_v> $C_v = T_v H^2 / t$	T_v: 時間係数 t: 時間	$C_v=0.3 \times 10^{-3}$ (cm/day)
<二次圧密の検討> $S_2 = \left[\frac{e_a}{100} \right] H \log \left[\frac{t}{t_0} \right]$	e_a: 二次圧密係数 t: 二次圧密を求める時間 t_0: 二次圧密開始時間(2,400日)	$e_a=$ (本館側) 0.03% (煙突側) 0% a. 二次圧密の開始点を $t_0=2,400$日とした。 b. 煙突側は、残留沈下が認められないため、二次圧密はとらえないと考えられる。

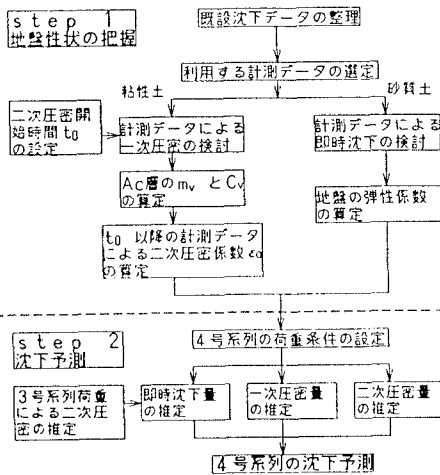


図3 沈下予測フロー図

5. おわりに

本館設計は、通常種々の現地調査および室内試験を必要とする地盤の性状把握を、既設構造物の沈下測量結果をもとに行うとともに、それらを用いて沈下予測を行った。今後は、3号および4号系列本館基礎の沈下量を継続監視し、今回の予測手法についての検証を行うこととしたい。

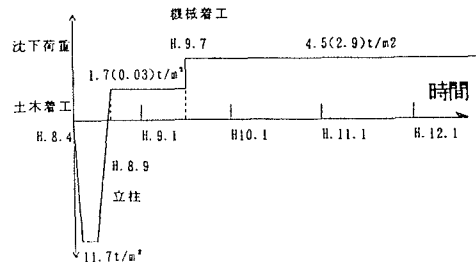


図4 4号系列本館の沈下検討用荷重の経時変化

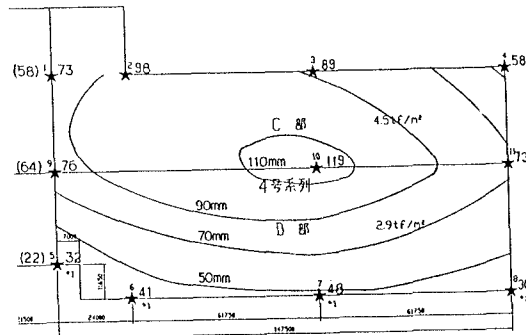


図5 10年後の沈下分布平面図