

地上式 PCLNG タンクの水張・耐圧試験に伴う基礎版沈下挙動

大成建設株式会社      正会員    ○尾野 祐規  
中部電力株式会社                      山口 繁幸  
中部電力株式会社                      水谷 正人

1. はじめに

中部電力(株)川越火力発電所は、燃料に LNG（液化天然ガス）を用いた出力約 480 万 kW の世界最大級の火力発電所であり、現在、図 1に示す PCLNG 地上式タンク（容量 18 万 kL）を 2 基増設中である。

「LNG 地上式貯槽指針」（(社)日本ガス協会）では、LNG 地上式タンクの試験および検査として、最高使用圧力の 1.5 倍（=33.9kPa）以上の圧力を加え、かつ設計液頭圧に相当する水位（=17.904m）以上に水を張る耐圧試験並びに設計液頭圧に相当する水位の 1.5 倍（=26.856m）以上の高さまで水を張る水張試験を規定しており、この時の基礎の健全性を確認する必要がある。そこで、基礎版の沈下計測を行い、基礎杭・周辺地盤等を FEM でモデル化した解析結果と比較し、基礎の健全性について確認した。

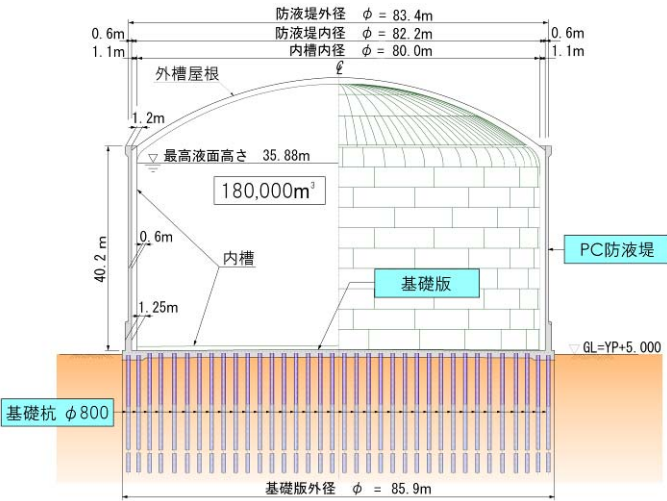


図 1 PCLNG タンク一般構造図

2. 計測概要

表 1に計測項目及び計測機器を、図 2に各計測機器の配置図を示す。基礎版外周部の沈下量は計測鋺をレベル測量し、基礎版の変位分布の把握には、光ファイバーを用いた高耐久性の光センシング固定式傾斜計（以下、FBG 傾斜計）および挿入式水平傾斜計の 2 つの方法で計測した。

なお、計測管理は基礎版外周と中央部の相対沈下量に対して表 2に示すように 2 段階の管理基準値を定め、弾粘塑性 FEM 解析結果より一次管理値を、基礎杭の断面破壊の観点から二次管理値を設定し、管理した。

| 計測項目     | 使用する計測機器                  |
|----------|---------------------------|
| 基礎版外周沈下量 | 計測鋺                       |
| 基礎版変位分布  | 光センシング固定式傾斜計<br>（FBG 傾斜計） |
|          | 挿入式水平傾斜計                  |

3. 計測結果および考察

各タンクの試験の工程と、基礎版外周と中央部の最大相対沈下量の時系列を図 3に示す。

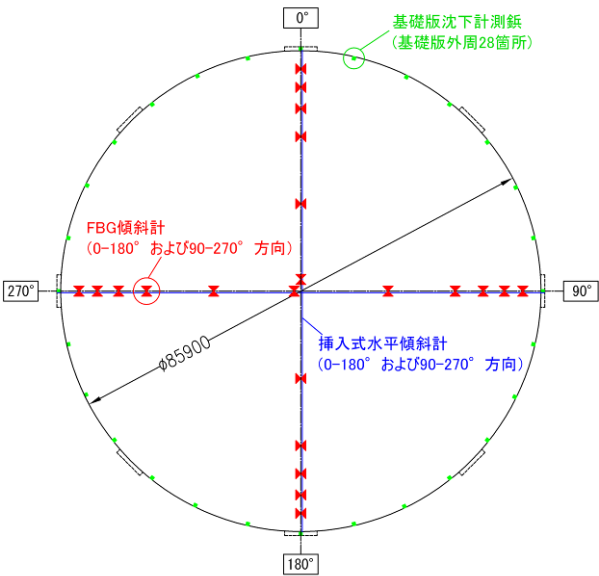


図 2 計測機器配置図

キーワード    LNGタンク，地上式，水張試験，光センシング傾斜計，相対沈下量

連絡先        〒510-8114    三重県三重郡川越町大字亀先新田字町屋 86-3    大成建設(株)    TEL.059-361-7160

表 2 管理基準値 (相対沈下量)

| 管理体制   | 管理基準値            | 管理内容                                             |
|--------|------------------|--------------------------------------------------|
| 継続载荷体制 | 一次管理基準値<br>73mm  | ・計測を継続する<br>・データの推移を確認                           |
| 警戒体制   |                  | ・挿入式水平傾斜計の計測<br>頻度を上げる<br>・計測データを踏まえ、<br>原因を分析する |
| 試験中止   | 二次管理基準値<br>150mm | ・試験を中止する<br>・原因を明確にし、対策工<br>を検討する                |

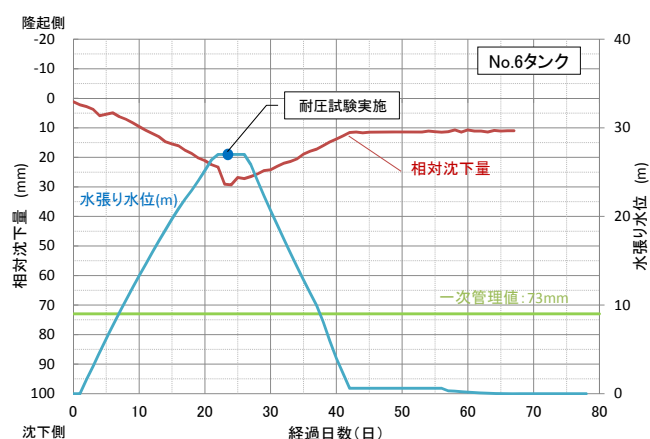
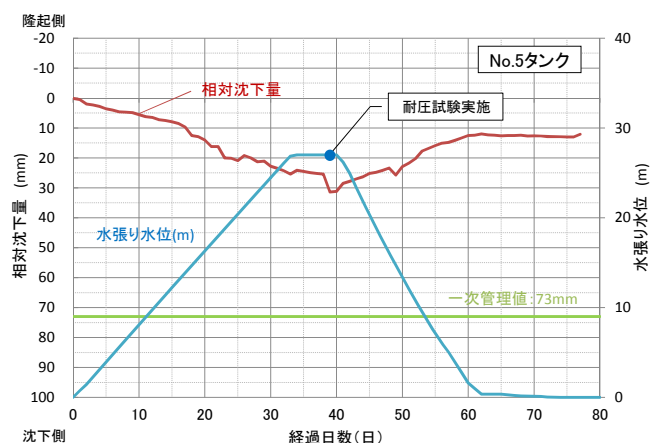


図 3 最大相対沈下量の経時変化

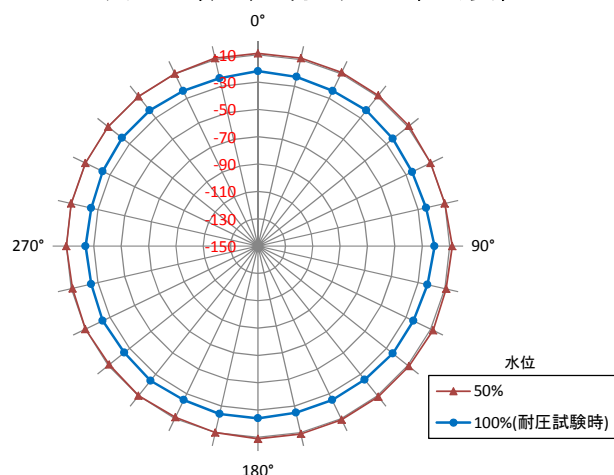


図 4 基礎版外周沈下計測結果

本工事では、設計液頭圧の 1.5 倍以上の水位 (26.856m) まで水を張り、最高使用圧力の 1.5 倍 (=33.9kPa) 以上の圧力で耐圧試験を行う計画であり、この時に基礎に最大荷重が作用する。図 3 に示す相対沈下量の計測結果は、いずれのタンクにおいても耐圧試験時に最大となるが、一次管理値の 1/2 程度であった。

また、計測鉋による基礎版外周部の沈下量計測結果を図 4 に示す。図 4 より、タンク全体における傾きは生じておらず、ほぼ均等に沈下が生じていることがわかる。

耐圧試験時の FBG 傾斜計および挿入式水平傾斜計による基礎版の沈下分布の比較を図 5 に示す。両者は非常に良く一致しており、基礎版の沈下挙動を精度良く計測できたと考えられる。

耐圧試験時における基礎版沈下量分布の実測値と弾性 FEM 解析による沈下量の推定値の比較を図 6 に示す。実測値は解析結果とほぼ等しい値となった。したがって、耐圧試験時にはほぼ弾力的な挙動を示していると考えられる。

#### 4. まとめ

水張・耐圧試験時における基礎版の沈下計測の結果、基礎版の相対沈下量は管理基準値を下回り、基礎版の健全性を確認できた。

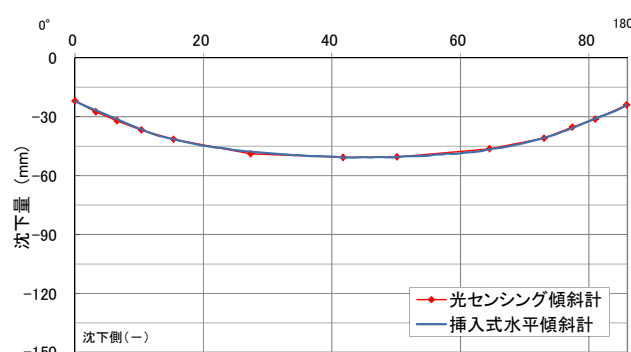


図 5 FBG 傾斜計と挿入式傾斜計の結果比較

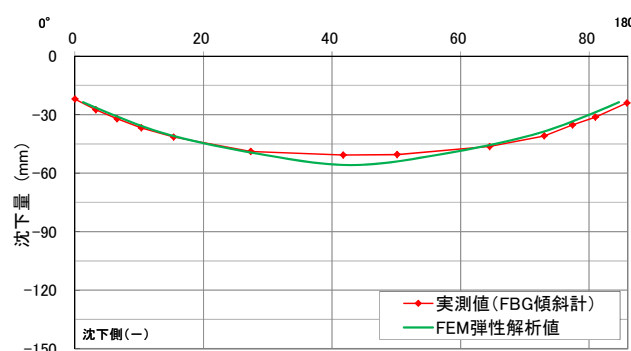


図 6 耐圧試験時沈下実測値と解析値の比較