

V-198 LNG地下式貯槽底版マスコンクリート連続打設について

東京電力(株) 正会員○河原 忠弘
大成建設(株) 正会員 田辺 清
大成建設(株) 正会員 手島 和文

1. はじめに

東京電力(株)東扇島LNGセンターでは、すでに7基の60,000kl LNG地下式貯槽が稼働しているが、現在新たに2基の貯槽を建設中である。その底版コンクリートは打設面積約24,000㎡、厚さ7m、総打設量約15,000㎡のマスコンクリートであるため、施工にあたっては温度ひびわれに対する管理が重要となってくる。本報告は、建設中2基の貯槽のうち底版を1リフトで連続打設した工事について、その工事概況と打設開始から28日までの温度、応力計測結果について述べたものである。

2. コンクリート打設工事の概況

(1) コンクリートの配合：打設コンクリートの配合を表-2.1 に示す。水和熱反応による発熱量を抑えるために、フライアッシュ30%混入したマスコン型高炉セメントB種を採用した。

表2.1 底版コンクリート配合

呼び強度 kg/cm ²	スランプ cm	粗骨材の 最大寸法 mm	空気量 %	水結合 材比 w/(C+F) %	細骨 材率 %	単位量 (kg/m ³)				
						水	結合 材	細骨材	粗骨材	混和剤
σ ₉₁ 240	12±2.5	25	4±1	54.0	46.2	140	259	(静 438) (干 430)	(静 723) (干 308)	0.647

注) C+F=181+78=259kg/m³

(2) 打設経過：ポンプ車6台を使用して、分岐管工法によりコンクリートを打設した。打設開始から完了までに延べ48時間を要したが、工事の進捗状況と打設期間中の品質管理試験結果を図-2.1 に示す。

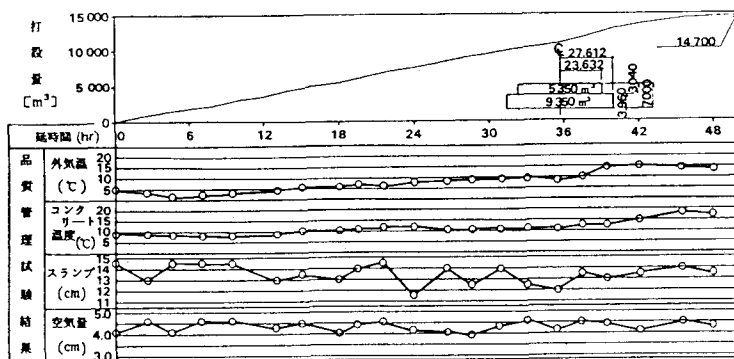


図-2.1 工事の進捗状況及び品質管理試験結果

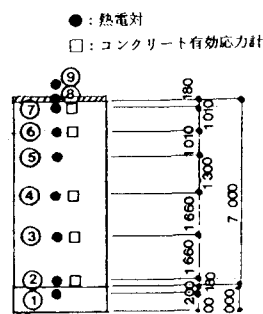


図-3.1 計器配置図

(3) 計測管理：コンクリート打設完了後グリーンカットを行い、湛水養生を開始した。養生期間中には熱電対、コンクリート有効応力計を主体とした計測管理を行い、養生開始から16日目より段階的な養生撤去を始めた。

表-3.1 計測用計器仕様一覧表

品名	形式	仕様
熱電対	TN-CC-Ⅲ	測定範囲 -50～100℃
	PL-CC-Ⅲ	精度 ±1.0℃
コンクリート有効応力計	GK-100-505C	測定範囲 100kgf/cm ² 以内 精度 FSの±4%以内

3. 計測結果について

(1) 水和熱発生状況；（図-3.1 参照）

- ①底版中央部（測点④）の最大温度上昇量は約32℃となり、事前に同一配合で打設した底版下部のヒーティング保護コンクリート（厚さ1m）の計測結果のシミュレーションより予測された温度上昇量より約4℃高い結果が得られた。
- ②底版表面付近の温度（測点⑦）は、湛水の保温効果により外気温変動の影響をある程度緩和された状態で受けている。
- ③底版表面から二段目で計測された温度（測点⑥）が最初に降下し始めているが、養生水の温度が外気温より高く保たれているために表面付近が冷えにくいこと及び上部に設置されている多段鉄筋（半径、円周方向共 4-D51 @180）付近の発熱量が少ないこと等の影響によるものと考えられる。

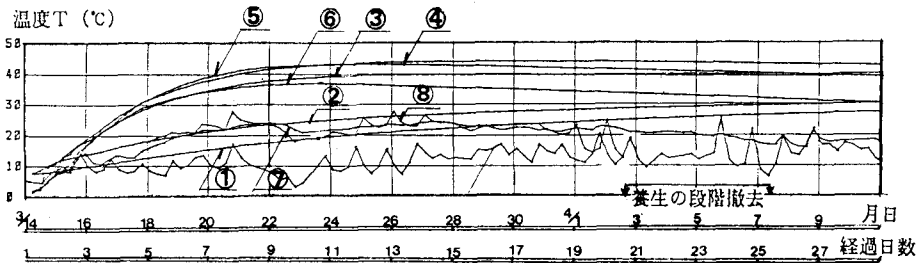


図-3.2 底版中央部実測温度経時変化図

(2) 応力発生状況；（図-3.2 参照）

- ①底版下面には発泡ポリエチレン（ $t = 5\text{mm}$ ）を敷設し、下部ヒーティング保護コンクリートの外部拘束の影響を低減させる構造としているため、全体的には内部拘束の卓越した応力発生過程に近い傾向を示した。
- ②底版表面付近の応力（測点⑦）は、表面から二段目（測点⑥）の温度降下が始まった時期に対応して急速に圧縮域へ移行し始めているが、この時期は表面の養生水温度（測点⑧）も上昇しており、表面部付近の部分的な温度変化に対応した動きと推定される。

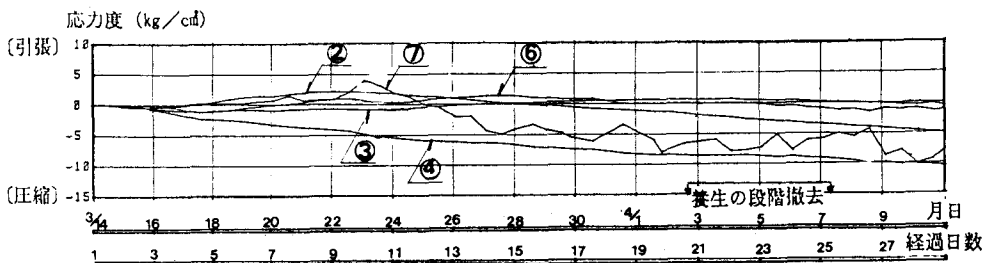


図-3.3 底版中央部実測応力経時変化図

4. おわりに

以上、連続打設した7m厚スラブコンクリートの打設開始から28日までの温度、応力の計測結果について述べたが、マスコンクリートの発熱硬化過程における挙動については、測定方法を含めて検討すべき課題が多い。本計測は今後も継続し長期的な計測が計画されているが、逐次得られる計測データの分析検討結果については別途報告する予定である。