

LNG 地下式貯槽底版コンクリートの打設

藤附 昇* Noboru Fujitsuku
鈴木 光浩** Mitsuhiro Suzuki

1. はじめに

東京電力㈱富津火力発電所は、LNG を燃料とするコンバインドサイクル発電 (100万 kW×2 系列) を行うもので、LNG の受入・貯蔵・気化・発電までの一貫した設備からなる。当発電所では、すでに容量 9 万 kl の貯槽 4 基が稼働している。今回さらに、12 万 5 千 kl の貯槽 2 基 (第 5, 6 号) を昭和 62 年 1 月に着工し、平成 3 年 1 月竣工予定として建設中である。

ここでは、昭和 63 年 3 月 11 日～3 月 13 日の 2 昼夜をかけて打設した底版第 1 リフトコンクリートの打設方法及び養生方法について報告する。

2. 構造・施工の概要

LNG 地下式貯槽の全体構造は Fig. 1 に示すとおりであり、その底版は、強度版方式で揚水圧力及び温度を主とした荷量で設計されており、厚さ 6.5m の鉄筋コンクリート構造である。

底版コンクリートの打設は、施工性・安全性を考慮して Fig. 2 に示すように、下部 4.8m の第 1 リフトと上部 1.7m の第 2 リフトに分けて打設した。第 1 リフトの打設量は約 23,500m³ となり、1 回に打設する数量としては最大規模のマスコンクリートとなるため、コンクリートの配合・打設方法及び養生方法の検討を綿密に行った。

3. コンクリートの配合

本施工では、マスコンクリートにおいて問題となるセメントの水和熱による温度ひびわれの発生を極力抑え、かつ優れた施工性を確保するために、試験練り・断熱温度上昇試験・凝結試験・温度ひびわれ

*東関東(支)東電 LNG(出)工事係長
**東関東(支)東電 LNG(出)

解析等を行い、配合を決定した。

当工事では、特に低発熱性の結合材として、フライアッシュ混入高炉セメント B 種 (フライアッシュ混入率 20%) を使用した。決定した配合を Table 1 に示す。

4. コンクリートの打設方法

コンクリートは、近隣の生コンプラント 4 箇所からトラックミキサー車にて現場に搬入した。

打設は、タンク外地上部に 14 台のコンクリートポンプ車を配置し (Fig. 3)、約 17m 下の打設位置まで

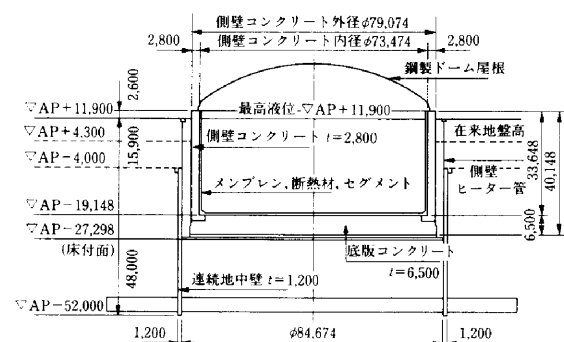


Fig.1 全体構造図

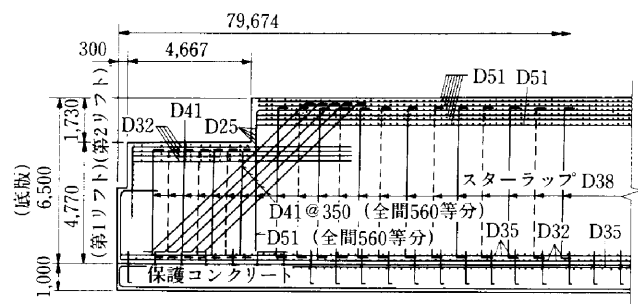


Fig.2 底版コンクリート

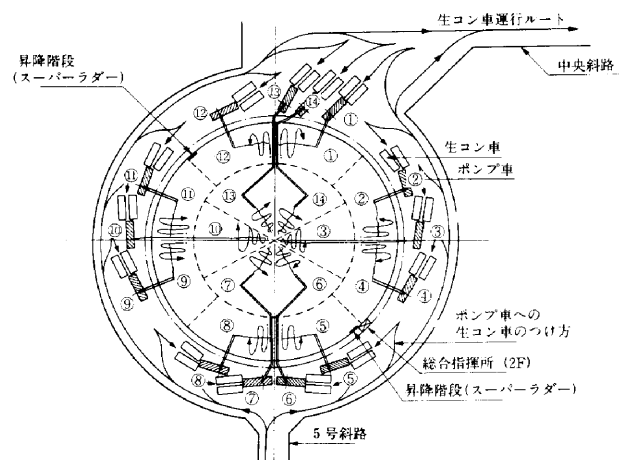


Fig.3 ポンプ車配置図

Table 1 底版コンクリート配合

貯槽	項目 呼び強度 (kgf/cm ²) σ ₉₁	スランプ (cm)	粗骨材 最大寸法 (mm)	水結合 材比 (%)	細骨材率 (%)	単 位 重 量 (kg/m ³)					備 考
						結合材	水	砂	砂利	AE 減水剤	
5号	240	12	25	54.5	43.1	259	141	814	1,094	0.648	

結合材：フライアッシュ混入高炉セメントB種
(フライアッシュ混入率：20%)

は、ブーム及び水平配管(4B)を用いて圧送した。外周部8班はブームにより、中央部6班は水平及び鉛直配管を用い、厚さ4.8mを10層に分け1層を40~50cmとして打設した。

コールドジョイント発生を防止するため、コンクリートの打継ぎは貫入抵抗が140psiになるまでに行われており、当該コンクリートでは凝結試験結果から約6.0~6.5時間以内となる。

振動締固め可能な層厚として標準層厚を50cmとすると1層当たりのコンクリート量は2,500m³となり、生コン供給量を600m³/hとすると1層当たりの打設時間は約4時間となることから、1時間の休憩・交代時間及びトラブルによる多少の遅れが生じて、コールドジョイントが発生しないような計画とした。

コンクリートの打設工程はFig. 4に示すように、延べ46時間の長時間連続打設となるため、打設人員編成を1日2交代とした。各班に管理員を配置し、班長1人、ポンプ車オペレーター1人、ホース筒先2人、バイブレータ担当6人、水替・清掃2人、計12人の打設班編成とした。振動締固めには、1班当たり3台の高周波バイブレータ(φ50mm)を配置し、人力により実施した。打設及び締固め作業は、全10層のうち、5層目までは鉄筋架台を利用した中段足場から行い、6~10層は上部鉄筋上から行った(Photo 1, 2)。

第1リフトと第2リフトの打継目処理は、天端仕上げ終了後に表面硬化遅延剤(ルガゾール)を散布し、ハイウォッシャにてグリーンカットを行った。

5. 養生

マスコンクリートは打設後に、水和熱による温度応力や表面の乾燥収縮等によるひびわれの発生が予想される。その防止対策として、表面と中心部の温度差をなるべく小さく抑える養生方法を検討した。

養生方法として、表面部はエアバック5層及び湿

潤養生を施し、側面型枠部にはあらかじめ発砲スチロール(t=3cm)をはり付けての保温養生を約1か月間行った。

養生管理は、表面部と中心部の温度を熱電対(全体で39台)を用いて測定し、温度ひびわれ解析を行った。温度の測定は自動測定とし、今回の管理には清水建設株所有の“MACKSS”システムを用いた。

コンクリート温度計測結果をFig. 5に示す。

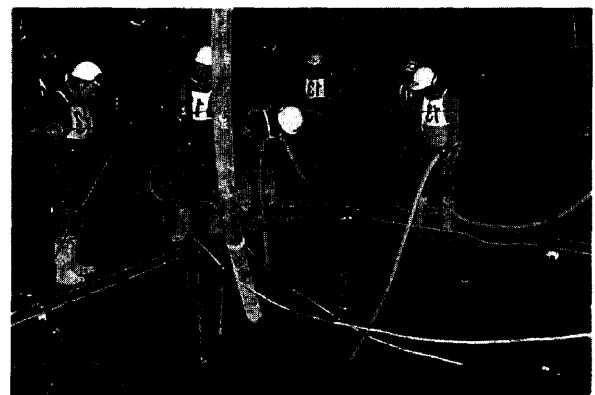


Photo 1 下層打設状況

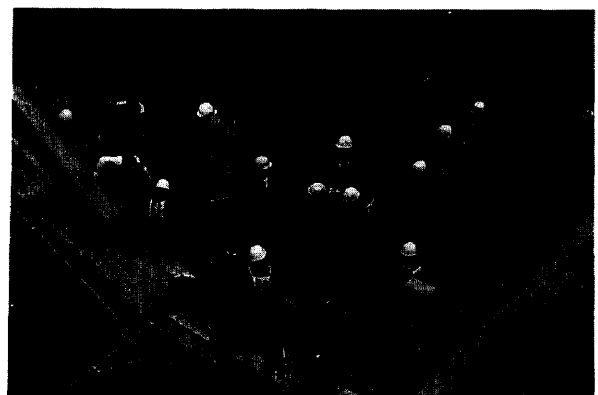


Photo 2 上層打設状況

6. おわりに

底版第1リフトのコンクリート打設は、途中降雨にみまわれ一時中断するトラブルも生じたが、3月

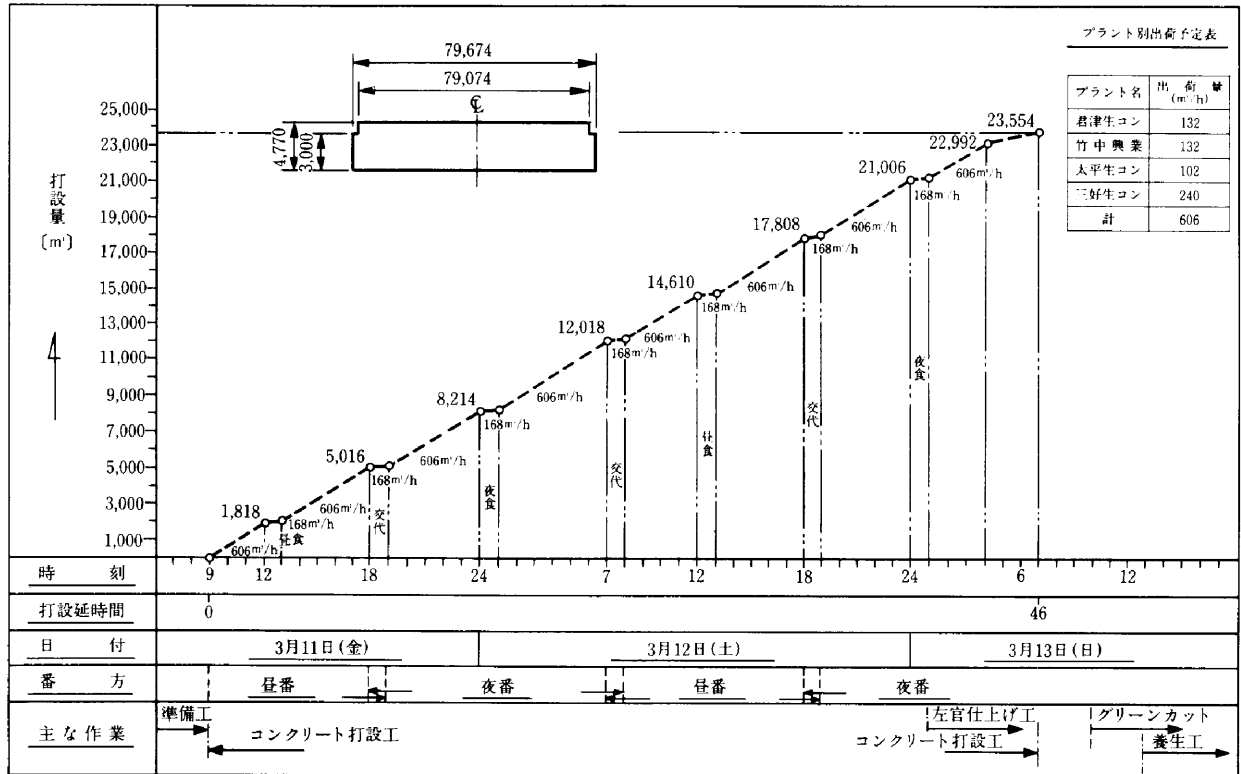


Fig.4 コンクリート打設工程

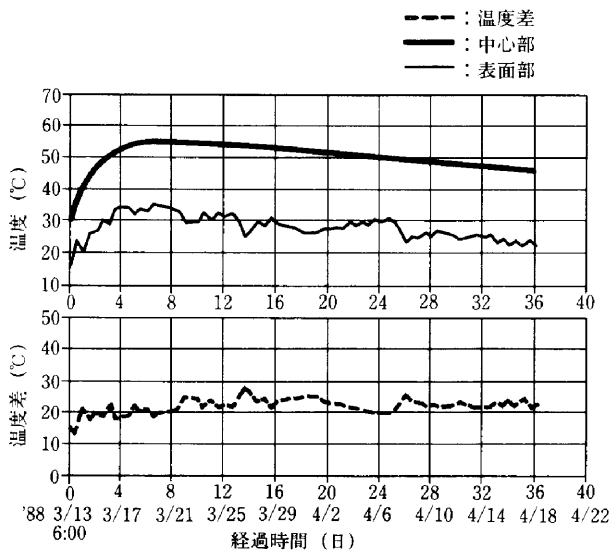


Fig.5 温度計測結果

11日午前9時に開始した打設は46時間後の3月13日午前7時に完了し、ほぼ予定どおりの工程で進行した。