

鹿島建設東京支店	正会員	小河	知之*1
東京ガス生産技術部	正会員	宮崎	信一*2
鹿島建設東京支店	正会員	社本	芳明*1
鹿島建設東京支店		松浦	正典*1

本工事は、東京ガス㈱が袖ヶ浦、根岸工場に続く第三の工場として建設を進めてきた扇島工場に、世界最大級（20万kl）のLNG地下タンクを構築するものである。

2. エアサポート工法の施工

図-1 LNG地下タンクの構造概要図

[illegible]

図-2 エアサポートシステム系統図

キーワード：LNG地下タンク、RCドーム屋根、エアサポート

* 1 〒230-0055 横浜市鶴見区扇島4-1 Tel 044-266-3522 Fax 044-266-3557

* 2 〒230-0055 横浜市鶴見区扇島4-1 Tel 044-392-7182 Fax 044-287-2180

製屋根の強度及び座屈検討結果より、表-1に示すように圧力制御することとした。

3. コンクリート打設

コンクリート打設時に、コンクリートの自重により型枠となる仮設鋼製屋根は変形する。この変形により若材令のコンクリートに初期ひび割れが誘発される可能性があり、仮設鋼製屋根の変形が生じなくなる打設終了までの約11時間、コンクリートの硬化を抑制する必要があった。このため、凝結始発開始が12時間以降となるようにコンクリートの配合検討を行った。表-2にコンクリートの要求品質、表-3にコンクリートの示方配合を示す。なお、減水剤として超遅延型減水剤(ボゾリスNo.89)を使用した。コンクリート打設状況を写真-1に示す。打設中は、屋根を支持する空気圧の監視と、屋根の鉛直方向の変形をチェックするために、仮設鋼製屋根のレベルを計測した。図-3にコンクリート打設

開始時と終了時における屋根変位について、解析値との比較を示すが、計測された変形量は解析値に比較して小さい値となっている。この理由として、解析では屋根骨の他に屋根板の一部しか断面剛性に考慮しなかったため、実際の屋根剛性が設計時のものよりも高かったことが考えられる。また、仮設鋼製屋根は非軸対称構造であり、コンクリート打設による不等変形が懸念されたが、20°側と200°側で変形量の大きな差がないことから、屋根全面に渡り均一にコンクリートを打設できたと評価できる。さらに、1層目のコンクリート硬化後、タンク内圧を除圧した。この際、側壁に作用する屋根自重によるスラスト力に抵抗するために、側壁頂部に3,600 tのプレストレス力を導入した。除圧時の屋根中央部の変形量(沈下量)は予測解析値17 mmに対し、計測値は8 mmであった。このことから、屋根の剛性が設計よりも高いことがわかる。

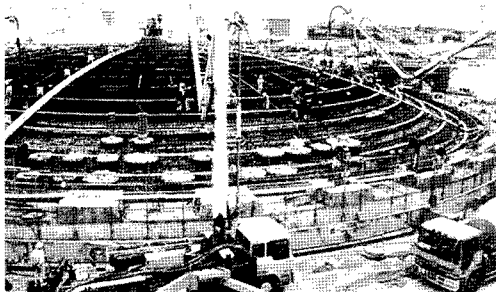


写真-1 コンクリート打設状況

4. おわりに

1層目のコンクリート打設終了後、エアサポート圧力を除圧し、2層目の鉄筋コンクリートの施工を行った。今後、断熱材や気密用SUS材(メンブレン)の取付工事、ヒーター等の付帯設備工事、及び盛土工事を行い、2000年6月に扇島工場に世界最大級2基目の完全埋設式LNGタンクが完成する。

表-1 エアサポート圧力制御値

項目	内容
サポート圧力	300 mmAq 自動運転切替～高圧ブローによる昇圧手動運転切替まで
	1700 mmAq 鉄筋工事期間中
	1950 mmAq 健全性確認試験中 コンクリート第1リフト打設中 一次プレストレス導入中
圧力制御	-20 mmAq 供給弁 閉
	+0 mmAq 供給弁 閉
	+5 mmAq 放散弁 閉
	+25 mmAq 放散弁 開
圧力警報	-50 mmAq 未満 赤色ランプ+ブザー
	+50 mmAq 超 黄色ランプ+ブザー
制御警報	作動指令10秒後不動作 黄色ランプ+ブザー
電源警報	正常時 緑ランプ
	停電時 ブザー(電池)

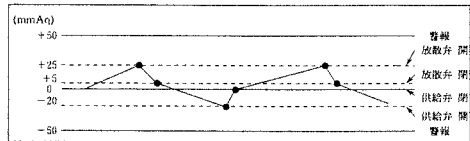


表-2 屋根コンクリートの要求品質

要求品質	項目	目標値	試験方法
所定の強度を満足すること	設計基準強度	30 N/mm ²	JIS A 1108
	配合強度	34.2 N/mm ²	(材齢 28 日)
最大斜度 23 度で打設可能なコンクリート (十分に締固めができ、かつダレを生じない)	スランプ	10±2.5 cm	JIS A 1101
		ダレが生じない	現場施工実験 (確認済)
十分な凍結融解抵抗性を有すること	空気量	5+1%	JIS A 1128
打設時の型枠 (鋼製屋根) の変形に追随できること	凝結時間 (始発)	12 時間以上	ASTM C403

表-3 屋根コンクリートの示方配合表

f_{ck} (N/mm ²)	f_{cr} (N/mm ²)	G_{max} (mm)	セメント 種類	スランプ (cm)	空気量 (%)	W/C (%)	S/a (%)	単位量 (kg/m ³)				減水剤 C×%
								W	C	S	G	
30	34.2	20	BB	10	5	48	46	150	313	834	1 020	1.0

また、20°側と200°側で変形量の大きな差がないことから、屋根全面に渡り均一にコンクリートを打設できたと評価できる。さらに、1層目のコンクリート硬化後、タンク内圧を除圧した。この際、側壁に作用する屋根自重によるスラスト力に抵抗するために、側壁頂部に3,600 tのプレストレス力を導入した。除圧時の屋根中央部の変形量(沈下量)は予測解析値17 mmに対し、計測値は8 mmであった。このことから、屋根の剛性が設計よりも高いことがわかる。

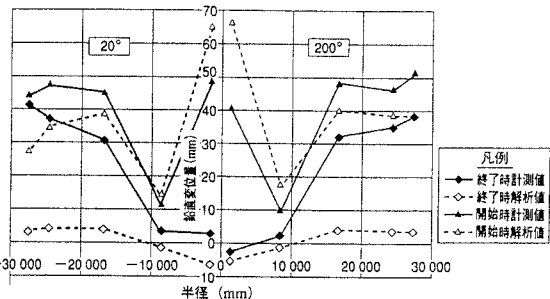


図-3 屋根変形量の比較