

プレキャスト工法を適用した地上式 PCLNG タンクのプレキャスト版の製作

東京ガス (株) 外内和輝

東京ガスエンジニアリングソリューションズ (株) 加藤健太 金子賢太郎

鹿島建設 (株) 正会員 ○山崎大介 松浦正典 高木英知 菊地達哉 福田一郎
(株) ホクエツ関東 貝森英樹

1. はじめに

東京ガス(株)日立 LNG 基地(茨城県日立市)では、2号 LNG (液化天然ガス) タンク (以下、TL2) の建設を進めている。TL2は地上式 PC (プレストレストコンクリート) LNG タンクであり、PC 防液堤に日本で初めてプレキャスト工法を適用して工期短縮、品質向上および生産性向上を図っている。防液堤を構築するプレキャスト版には、鹿島建設(株)が開発した「P3wall®」を適用した。本報文では、TL2 に適用したプレキャスト版の製作実績を報告する。

2. プレキャスト版の概要

これまでの場所打ちコンクリート工法での PC 防液堤の構築に対し、プレキャスト工法の採用は、現場での作業量を軽減でき、工期短縮が可能となる。そこで、TL2では PC 防液堤をパネル状に分割するプレキャスト化を日本で初めて適用した (図-1)。プレキャスト版の大きさは陸上輸送や製作工場内の制約から、高さ 3.0m 以下 (突出鉄筋含む) で重量 24t 以下とし、PC 防液堤を高さ方向に 19 分割、円周方向に 40 分割した。プレキャスト版には、一般部とピラスター部があり、ピラスター部は円周方向の PC 鋼材を定着するために 90°毎に設けた特殊部である。プレキャスト版の概略図を図-2 に示す。

3. プレキャスト版の製作実績

本工事のプレキャスト版の製作実績を図-3 に示す。プレキャスト版の製作は、開始時期を架設開始 5ヶ月前の 2018 年 8 月とし、ピーク時は 6 枚/日で製作するサイクルとした。また、製作計画は以下の①～③に留意している。①2019 年 1 月から開始されるプレキャスト版の架設 (8 枚/日の架設ペース) に製作が間に合うこと。②下部のロットで断面厚さが異なり、各ロットで円周方向の鉄筋径やプレキャスト版に埋設される金物 (以下、埋込金物) の数量が異なることから、比較的製作し易いロットから着手して、習熟効果を期待する製作順序とするこ

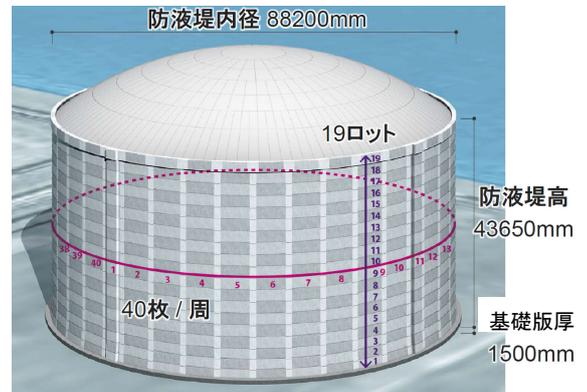


図-1 PC 防液堤のプレキャスト版割付

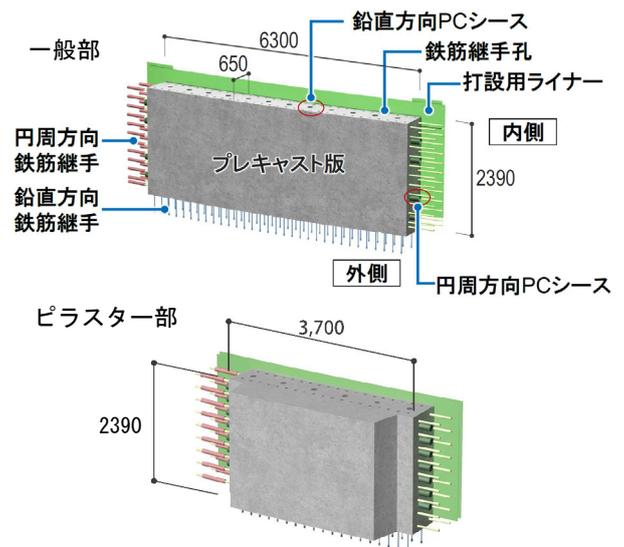


図-2 プレキャスト版概略図

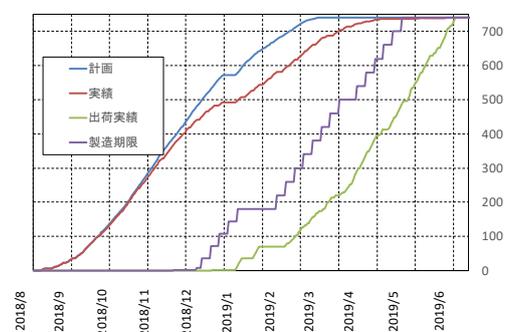


図-3 プレキャスト版の製作実績

キーワード：プレキャスト工法、地上式 PCLNG タンク、工期短縮、生産性向上

連絡先 〒107-8502 東京都港区赤坂 6-5-30 鹿島建設 (株) 土木設計本部構造設計部 TEL03-6229-6630

表-1 コンクリートの仕様一覧

設計基準強度	W/C(%)	混和材置換率(%)	使用ロット	混和材種類
60N/mm ²	36	20	①～⑥、⑱	フライアッシュ+膨張材
40N/mm ²	41	35	⑦、⑭、⑱	高炉スラグ微粉末+膨張材
30N/mm ²	44	35	⑧～⑬、⑮～⑰	高炉スラグ微粉末+膨張材

と。③最上段の19ロットには大型の埋込金物が多数配置されるため、型枠構造の検討期間を長く設け、かつ製造サイクルが低下することを考慮すること。なお、プレキャスト版を製作する型枠は7種類9基製作した。プレキャスト版の製作状況を写真-1に示す。

4. コンクリートの仕様

プレキャスト版で使用したコンクリートの仕様を表-1に示す。構造計算に必要な強度の他に、LNG特有の低温時の温度ひずみの影響を考慮して仕様を決定した。部材厚さが1mを超えるプレキャスト版は、設計基準強度60N/mm²のコンクリートを用いる場合のセメント水和熱の影響が懸念された。工場のセメントサイロ数に限りがあることにも配慮し、その対策として、普通セメントを使用し、フライアッシュを混和材とした。さらに石灰石骨材を用いてセメント水和熱の影響を低減した。設計基準強度30N/mm²及び40N/mm²のコンクリートは、フライアッシュでは現地での飛来塩分量に対する耐久性を満足しなかったため、高炉スラグ微粉末を混和材とした。いずれの配合も膨張材を添加した。また、各配合で断熱温度上昇試験を行い、その値と製作工程における温度条件を考慮した温度応力解析から、セメント水和熱低減策の妥当性を確認した。図-4に温度解析結果の一例を示す。

5. 製作時期と養生に関する工夫

セメント水和熱を抑えるために設計基準強度60N/mm²のロットを秋や冬に製作し、設計基準強度30N/mm²のロットを気温の高い時期に先行して製作した。また、プレキャスト版は、蒸気養生を1日実施したのち脱型し、その後、保温性の高いシートで覆い、5日間養生した(写真-2)。その結果、ひび割れ等の初期欠陥も確認されることは無く、高品質の状態出荷することができた。プレキャスト製品はシート養生を実施しないことが一般的であるが、品質確保策として実施した今回のシート養生は一定の効果があったと言える。

6. まとめ

今回報告したプレキャスト版の現地の架設工事は2019年1月から開始して同年7月に完了している。今回得られた知見を、今後の同種工事に展開していく予定である。



写真-1 プレキャスト版の製作状況

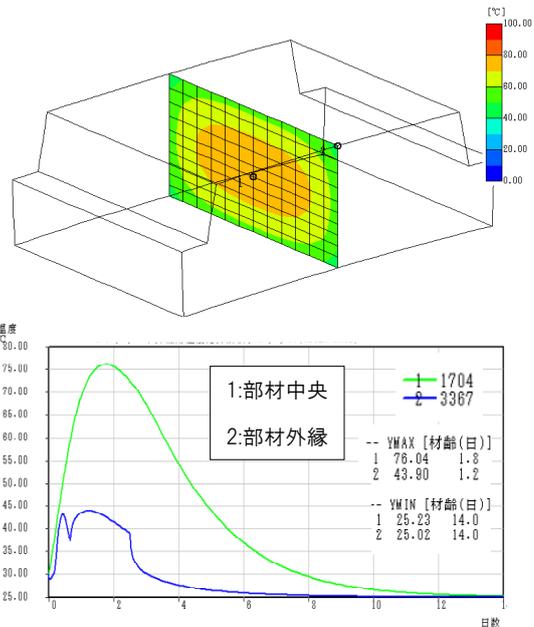


図-4 温度解析結果の一例 (ピラスター部)



写真-2 プレキャスト版の養生状況