

## LNGタンク防液堤工事における工程短縮事例

北陸電力(株)

谷口達彦

宮本慎也

(株)大林組 正会員

○原 拓也

正会員

江藤成彦

## 1. はじめに

本工事は、既存の富山新港火力発電所石炭1号機を廃止し、LNG（液化天然ガス）を燃料とする高効率で環境負荷の少ない発電方式を採用した富山新港火力発電所LNG1号機を新設するものである。運用開始に向け、開発計画においてクリティカル工程となるPCタンク工事の工程短縮が課題であった。本稿ではLNGタンク防液堤構築工で実施した工程短縮の成果について報告する。

## 2. 技術的課題

LNGタンク防液堤の構造断面図を図-1に示す。

本工事では、LNGタンク工事全体の工程短縮のため、従来よりも早く機械メーカーによる貯槽工事が開始となり、土木工事と機械工事の輻輳作業が早期に発生した。そのような状況下でも遅滞なくPC防液堤を構築し、機械工事への引き渡し工程を遵守することが最大の課題であった。

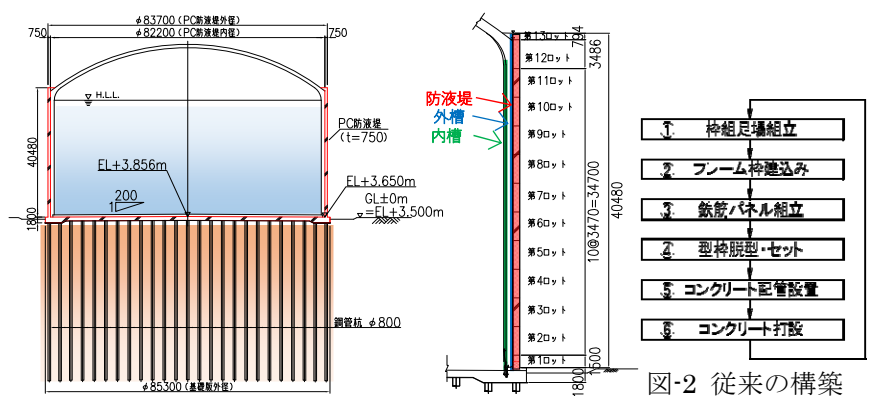


図-1 LNGタンク構造断面図

図-2 従来の構築サイクル

従来の構築サイクルは図-2のとおりであり、1サイクルの施工日数は26日間である。また、環境条件として当現場は臨海部に位置し、常に風の影響を受けるエリアである。PC防液堤は地上約40mと高所での構築作業であり、強風によるクレーン作業の中断が工程に大きく影響することが予想された。

## 3. 解決策

機械工事への引き渡し期限を遵守するため、従来の施工サイクルを改善し、工程短縮を図った。

(1) ①枠組足場組立作業と④型枠脱型・セット作業の統合

枠組足場組立作業、型枠脱型・セット作業の効率化のため、足場と型枠が一体となったシステム型枠（図-3）の導入を行った。

システム型枠を用いることで、防液堤の内側・外側全周に枠組足場を組み立てることなく、コンクリート養生期間中に、後述するシーと鉄筋の一括建込みを行うことができ、打設の2日後から構築作業を開始することができた。

システム型枠の脱型・セット状況を写真-1に示す。型枠は作業足場にあるレール上のギア操作によって、容易に前方・後方へ可動し、脱型・セットを行うことができるため、従来の大判型枠を地上に下ろす作業が不要となった。内径・鉛直度の調整は既設コンクリートに反力を取り、型枠に取り付けたターンバックルを押し引きすることで、簡単に行うことができた。従来工法を見直し、地上と上部の作業箇所間の揚重回数が減ることで、強風時の作業中断による工程遅延リスクを低減することができ、

キーワード： PC LNGタンク、工程短縮、省力化、システム型枠、スカイジャスター

連絡先：〒933-0226 富山県射水市堀江千石 17 番地 (株)大林組北陸支店北電富山 LNGJV 工事事務所

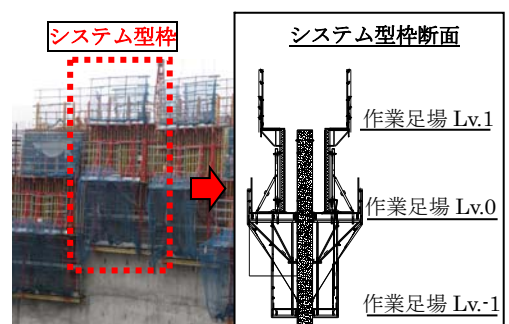


図-3 システム型枠

かつクレーン災害、転落墜落災害の防止につながった。

(2) ②フレーム枠建込み作業と③鉄筋パネル組立作業の統合

従来工法では、別々に建込み作業を行っていたフレーム枠と鉄筋パネルを工程短縮のため、事前に地上で一体化させ、上部への一括建込み作業を行った。フレーム枠・鉄筋パネルの一体化フローを写真 - 2 に示す。上部への建込み後、シースの接続作業、鉄筋継手の結束作業を行った。

従来のフレーム枠および鉄筋パネルの組立作業は、並行して作業することを考慮しても、施工日数は10日必要であったが、一括施工を行うことで施工日数は5日となった。安全面において、従来工法ではタンクまわりを移動しながらフレーム枠、鉄筋パネルの建込みを別々に行っていたが、一括建込みを行うことで高所への揚重回数が減り、クレーン災害が発生するリスクが低減した。

(3) スカイジャスターの採用

当現場では、臨海部特有の強風が生じるため、部材面積の大きい吊荷を揚重する際、風の影響を受け、作業効率が悪くなり、吊り込み精度の高いクレーン作業を行うことが困難になることが考えられた。そこで、システム型枠の揚重作業およびフレーム枠・鉄筋パネルの一括建込み作業のように、風の影響を大きく受ける揚重作業では、スカイジャスターを用いて施工した(写真 - 3)。

スカイジャスターとは、ジャイロ効果により吊荷方向を制御することができる装置である。スカイジャスターを使用することで、吊荷の制御がリモコン操作で可能となり、安全に精度のよい建込み作業が可能となった。高所の狭隘な足場上でも、人手による介錯なく吊荷制御で揚重作業ができるため、安全作業にも寄与した。

4. まとめ

システム型枠の導入およびフレーム枠・鉄筋パネルの一括施工による1サイクルあたりの工程短縮日数は7日間であり、サイクル作業となる5ロット～11ロットの7ロット分合計の工程短縮日数は49日となった。従来工法と比較すると約27%の工程短縮である。サイクル作業の工程短縮により、機械工事への引き渡しも無事遅滞なく行うことができた。

安全面では、地上と高所の作業箇所への揚重回数が減少し、クレーン災害、転落墜落災害の発生リスクを低減させることができた。また、スカイジャスターを用いることによって、遠隔操作で吊荷制御をし、精度の高い揚重作業が可能となったため、従来よりも大幅に安全性および施工精度が向上した。

今回の施工事例は、発注者が求める工程短縮の実現、機械工事への引き渡し工程の遵守、安全性の向上を考慮すると、非常に効果的であったと考える。当現場で実施した、システム型枠での施工、およびフレーム枠・鉄筋パネルの一括施工による工程短縮は、他の同種工事でも展開可能な事例であるため、今後の参考となれば幸いである。

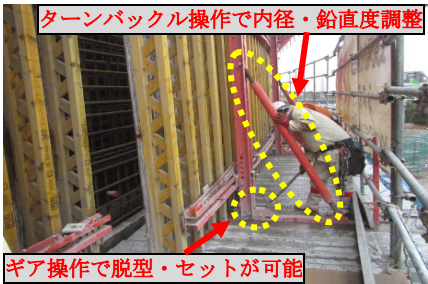


写真-1 型枠操作状況

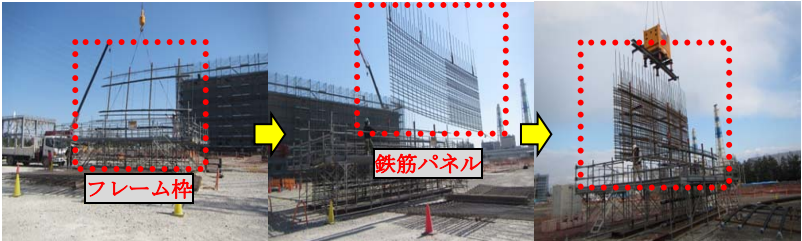


写真-2 フレーム枠・鉄筋パネル一体化フロー

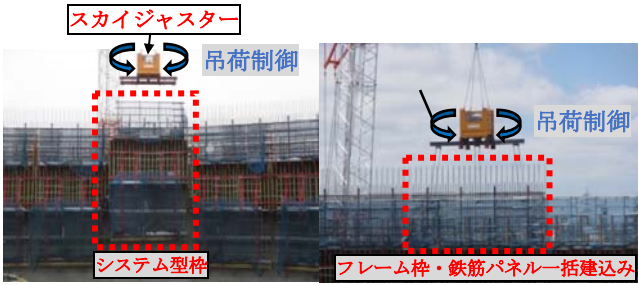


写真-3 スカイジャスター使用状況

表-1 実施サイクル工程

| ＜実施工程＞           | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| フレーム枠・鉄筋パネル一括建込み |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 鉄筋組立             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 円周シーシ設置          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 内型枠脱型・セット        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 内型枠クライミング        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 外型枠脱型・セット        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 外型枠クライミング        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 打設準備             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| コンクリート打設         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |