

LNG 地上式貯槽 PC 防液堤の施工に採用したコンポジット工法について

清水建設 (株) 正会員 ○小谷 龍矢
 清水建設 (株) 正会員 阿部 隆司
 清水建設 (株) 正会員 伊藤 暁

1. はじめに

福島ガス発電 (株) は、東京オリンピックが開催される2020年頃の首都圏の電力需要に対して、低廉で安定的な電力を供給することを目指し、福島県相馬郡新地町 (相馬港4号埠頭) に福島天然ガス発電所を建設中である。本稿では、当発電所に隣接するLNG基地内に建設するLNG地上式貯槽 (容量23万kl) のPC防液堤の施工において採用した、コンポジット工法について報告する。

2. 工法概要

(1) PC防液堤の構造

LNG貯槽の構造図を図-1に示す。PC防液堤は内径88.2m、高さ43.9mのプレストレスト鉄筋コンクリート製円筒壁である。

PC防液堤には、LNG漏液時に内側から液圧が作用するが、それに抵抗するため円周方向にPCテンдонを設置し、円周プレストレスを作用させる。一方、通常運転時には円周プレストレスによりPC防液堤下端部に鉛直曲げモーメントが発生するが、それに抵抗するため鉛直方向にPCテンдонを設置し、鉛直プレストレスを作用させる。

また、PC防液堤の内側は保冷層となっているが、保冷層の気密性を確保するため、PC防液堤と密着する形で外槽ライナーが設置される。

(2) PC防液堤の施工

PC防液堤は、躯体の形状や施工性等を考慮して決定したロットの高さでコンクリートを打設し、繰返し打重ねることで構築する。足場及び型枠は、前ロットから反力を取り固定する。なお、外槽ライナーは内側型枠と兼用して使用する。

(3) コンポジット工法の概要

外槽ライナーを内側型枠と兼用して使用する場合の、通常工法とコンポジット工法の施工サイクルを図-2に示す。コンポジット工法は、外槽ライナー及び内側鉄筋、PCシースを一体化して地組したもの (コンポジット) を、施工箇所まで揚重して設置する工法である。

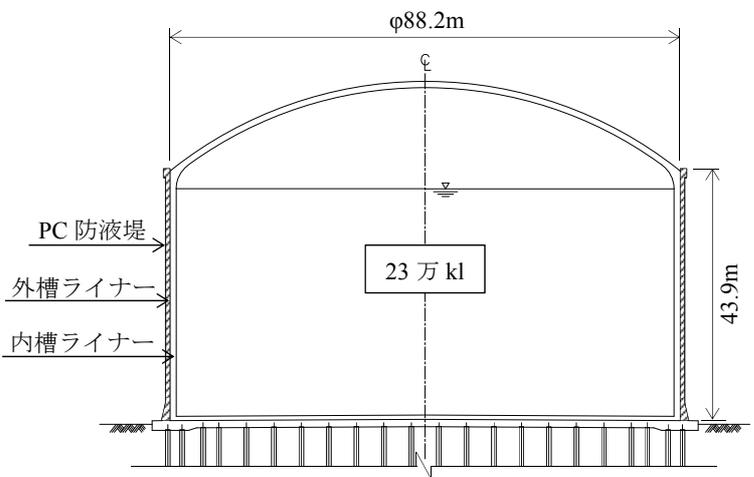


図-1 LNG貯槽構造図

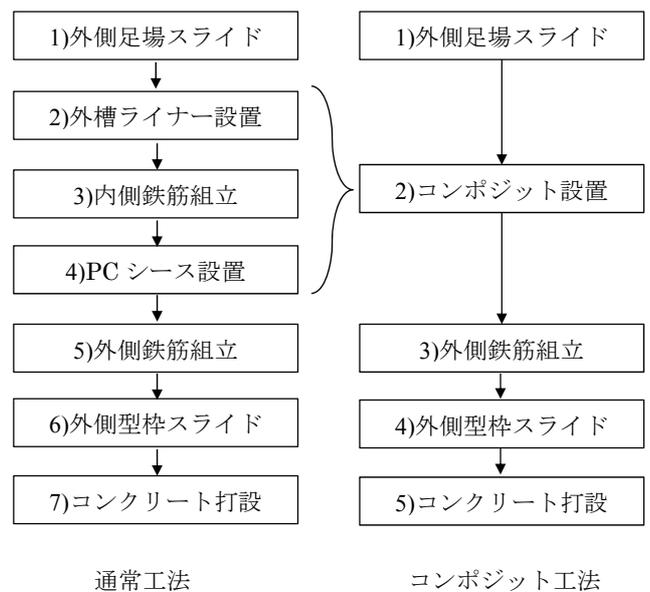


図-2 各工法の施工サイクル

キーワード LNG貯槽, PC防液堤, コンポジット

連絡先 〒104-8370 東京都中央区京橋2-16-1 清水建設 (株) TEL03-3561-3896

3. コンポジットの構造と製作

コンポジット1組の写真を写真-1に示す。コンポジット1組の寸法は、鉛直方向はロット高さ5.6m、円周方向は全周で24分割して11.6mである。外槽ライナーには、コンクリート打設時の側圧に抵抗できるよう、補強材（H鋼 200×100）を鉛直方向に1.15m間隔で設置する。円周方向の内側鉄筋は、隣接するコンポジットとの接続を機械式継手により行う。

コンポジット製作は、図-3に示す通り、外槽ライナーおよび補強材→内側鉄筋→PCシースの順に組み立てる。

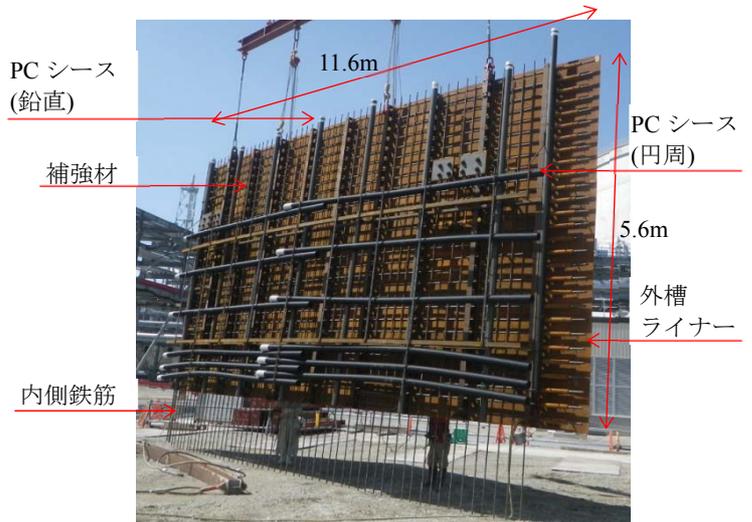


写真-1 コンポジット1組

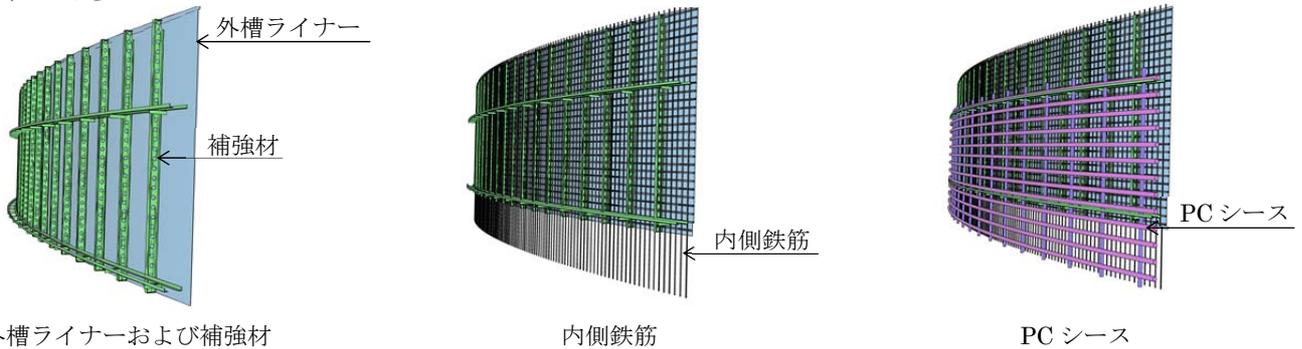


図-3 コンポジットの製作手順

4. コンポジット工法の効果

通常工法及びコンポジット工法の1ロット当たりの施工サイクル工程をそれぞれ表-1及び表-2に示す。1ロット構築するのに要する日数は、通常工法は18日であるのに対し、コンポジット工法では15日となり、3日短く施工が可能である。PC防液堤の全9ロットのうち7ロットがコンポジット工法での施工対象となるため、3日×7ロット=21日の工程短縮となる。また、コンポジット工法では外槽ライナーに補強材が設置されるため、コンクリート打設時の側圧による外槽ライナーの変形量から決定されるロット高さは、通常工法では4.6mであるのに対し、コンポジット工法では5.6mとなり、打設ロットを1ロット削減することができる。従って、18日×1ロット=18日の工程短縮となる。以上の効果により、PC防液堤の施工工程を、合計約40日短縮することが可能となる。

表-1 通常工法のサイクル工程

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
外側足場	■	■	■	■														
外槽ライナー	■	■	■	■	■	■	■	■										
内側鉄筋						■	■	■	■	■	■							
PCシース							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
外側鉄筋								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
型枠									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
コンクリート																		■

表-2 コンポジット工法のサイクル工程

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
外側足場	■	■	■	■														
コンポジット	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
外側鉄筋							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
型枠									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
コンクリート																		■

さらに、コンポジット工法では、外槽ライナー及び内側鉄筋、PCシースを地組するため、通常工法と比較して現地での作業に要する人工が約24%少ない。高所で狭あいな場所での作業が軽減されるため、施工品質及び施工における安全性の向上が期待できる。

5. まとめ

コンポジット工法は、通常工法と比較して施工品質及び安全性が向上するだけでなく、大幅な工程短縮が可能となる。今後は、鉄筋やシースのジョイント時間の削減や、地組作業の効率化を図り、さらなる生産性向上を目指す。なお、本工法は（株）IHIと共同で開発を行ったものであり、現在共同特許出願中である。