

## 気仙沼燃油タンクの施工報告

(株)安部日鋼工業 ○内海 義紀  
 (株)安部日鋼工業 正会員 瀬川 睦夫

キーワード：津波対策燃油タンク，空隙確保，Pコン後処理の美観，突起物の削減

### 1. はじめに

本工事は、東日本大震災の津波により遠洋漁船用燃料鋼製タンク本体が流され重油が流出し、気仙沼湾が大火災となったことを踏まえて計画された復興プロジェクトである。

構造形式としては、鉄筋コンクリート基礎版上に容量990KLの円筒形鋼製タンクを製作し、外周をプレストレストコンクリート（以下P C）製防護壁で覆う構造である。従来の鋼製タンクが津波から流されるのを防ぎ、さらに漂流物の衝突を防護するものであり、鋼製タンクをP Cで巻き立てる燃油タンクは国内初となる構造である。

本稿では、鋼製タンクとP Cという異なる工種での施工上の課題について、現場での工夫とアイデアにより実施した内容について報告する。

### 2. 工事概要

#### 2.1 工事概要

本工事の工事概要を以下に示す。

工事名：気仙沼市朝日町津波復興拠点燃油施設基礎工事のうちP C防護壁工

発注者：気仙沼市(産業部 産業再生戦略課)

工事場所：宮城県気仙沼市朝日町地内

工期：2018年 3月16日 ～ 2019年6月28日

工事規模：有効容量 990KL×5基

有効油深 10.4m

P C防護壁内径 11.056m (鋼製タンク内径11.02m)

壁厚 0.35m

#### 2.2 構造一般図

現場位置図を図-1、一般構造図を図-2、施工中写真を写真-1に示す。

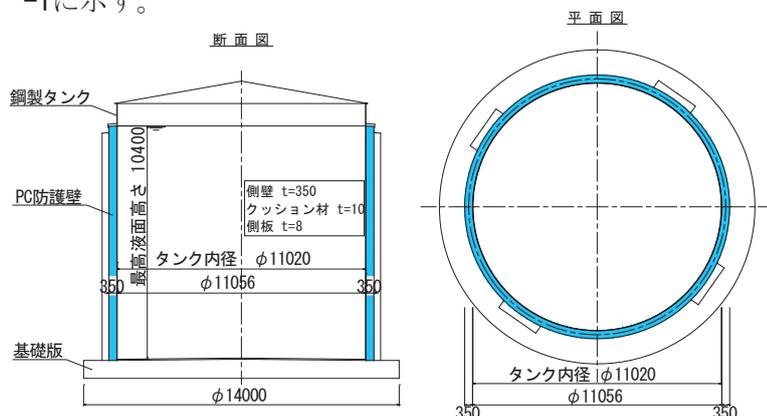


図-2 一般構造図



図-1 現場位置図

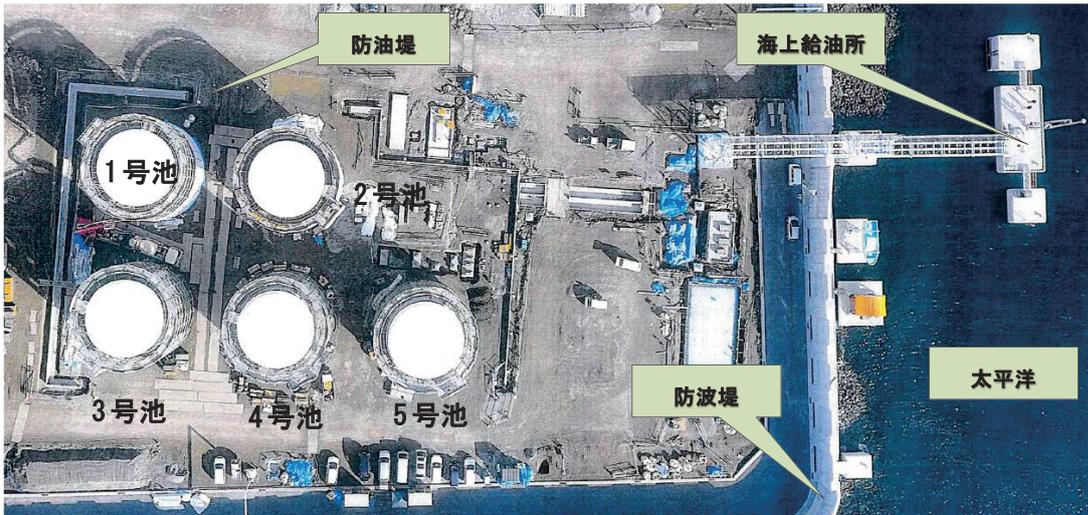


写真-1 施工中写真

3. 施工時の検討事項と対策

3.1 工程について

本工事では、2019年7月初旬の運用開始が決まっていたため、工期に余裕がなく、タンクをできる限り同時施工する必要があった。限られた施工ヤードの中で安全かつ早期に完成させることが求められたため、最低2基を同時施工し、順次引き渡すための調整を行った。工程表を表-1に示す。

表-1 工程表

| 工種   | 平成30年 |    |        |    |    |         |     | 平成31年 |       |    |    |       |
|------|-------|----|--------|----|----|---------|-----|-------|-------|----|----|-------|
|      | 5月    | 6月 | 7月     | 8月 | 9月 | 10月     | 11月 | 12月   | 1月    | 2月 | 3月 | 4月    |
| 準備工  | ■     |    |        |    |    |         |     |       |       |    |    |       |
| 1号池  |       |    | ■ RC基礎 |    |    | ■ 鋼製タンク |     |       | ■ PC壁 |    |    | ■ 付帯設 |
| 2号池  |       | ■  |        |    | ■  |         |     |       |       |    |    |       |
| 3号池  |       |    | ■      |    |    |         |     |       |       |    |    |       |
| 4号池  |       | ■  |        |    |    |         |     |       |       |    |    |       |
| 5号池  |       | ■  |        |    |    |         |     |       |       |    |    |       |
| 後片付け |       |    |        |    |    |         |     |       |       |    |    | ■     |

3.2 10mmの隙間の確保

外周に巻き立てられたPC壁のコンクリートと内部の鋼製タンクの鋼板は、外気温の変化に伴うタンク内面(鋼製タンク側板)と外面(PC壁)に伸縮差が生じること、津波被害に耐えた水道PCタンクを参考にして、400tクラスの船舶衝突を想定した非線形解析による壁頂部の変形量などから、PC壁と鋼製タンク側板との間に10mmの隙間を設けられた設計となっている。これに対し、PC壁と鋼板に隙間があることで、PC壁と鋼板との温度差により結露等で水分が発生すると予想されたため、コンクリート打設時に隙間を確保でき、温度差による隙間の収縮にも追従できる不燃性の繊維シートを

使用することで、水分をタンク下部に誘導し鋼板底部に設けた漏油検知管用パイプから排水できるようにした。

そしてその10mmの不燃性繊維シートを垂直な鋼板に沿って円形に固定する方法として、厚み $t=0.32\text{mm}$ のメッキ処理されたブリキ板で、型枠用に設置したセパレーターとスタッドボルトとを接続する高ナットを利用して固定することとした(写真-2)。



写真-2 繊維シート配置・固定

### 3.3 スタッドボルトの配置の課題と対策

鋼製タンクに厚さ350mmのコンクリートを巻き立てる外型枠を固定するため、セパレーター取付け用のスタッドボルトを予め溶接することとした。セパレーターの位置は、コンクリート表面が打放しのため、美観上、型枠の寸法を統一(木製型枠幅550mm)して目地が揃うように、均等に配置する必要がある。この位置を決定するにあたりCAD上でPC壁を平面に展開して①PC鋼材②鉄筋③鋼製タンクの溶接部④PC定着部⑤配管などの付帯物を重ね合わせて干渉チェックを行った(図-3)。

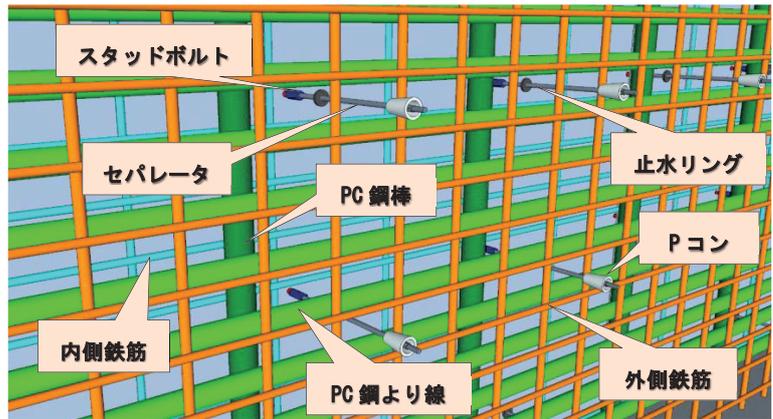


図-3 セパレーター配置図

また、施工サイクルを考慮し、PC壁のリフト高を1800mmとした5分割施工とするため、型枠を転用するリフト1, 3, 5とリフト2, 4のセパレーターの位置を同一とした(図-4)。この結果、外観上の出来栄の良いものとなった。

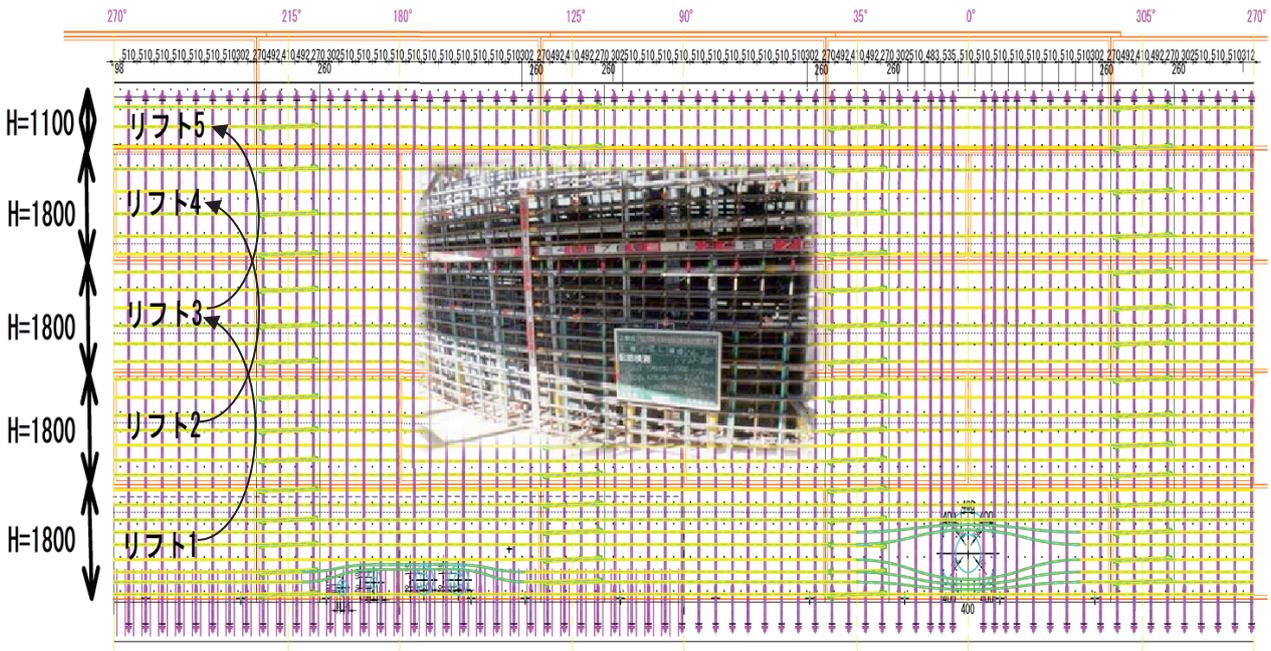


図-4 PC壁(PC鋼材・鉄筋・セパレーター)配置展開図

### 3.4 Pコン跡処理の工夫

前項でも述べたように、コンクリートと鋼板は熱膨張の違いにより温度変化に伴うひずみ差が生じるため鋼板に直接接続しているセパレーターのひずみがコンクリートおよびPコン跡に伝達しないようにする必要があった。加えて、通常のPコン処理で行う無収縮モルタルや樹脂モルタル等では経年ひずみにより脱落する可能性が考えられたため、セパレーターの軸ネジとPコンの隙間に、弾性のある接着剤

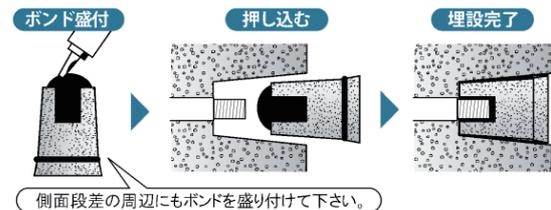


図-5 Pコン処理方法

を使用し、鋼板からのひずみを接着剤で吸収できる構造とした(図-5, 写真-3, 4)。



写真-3 接着剤塗布状況



写真-4 Pコン跡処理後

### 3.5 コンクリート基礎からの突起物を最小限にする方法

基礎版施工後にPC壁に先行して鋼製タンクを施工するため、鋼製タンクの底板と側板を溶接する際に障害となる鉛直PC鋼棒や鉛直鉄筋などの、基礎版からの突起物を極力少なくすることが要求された。よって、鉛直PC鋼棒については機械継手を採用し、最小限の突出長800mmとした。PC鋼棒の突

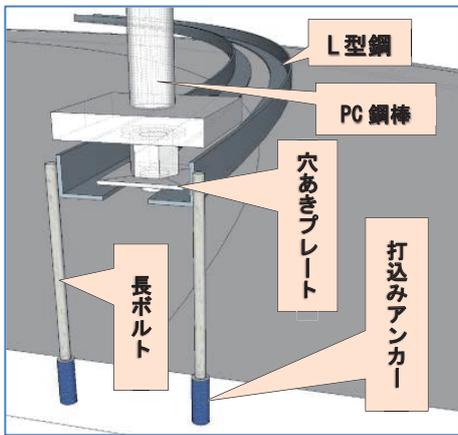


図-6 PC鋼棒設置状況

出長が短いことにより鉛直度を固定する支持金具が使用できないことから、基礎コンクリート内でコンクリート打設時に移動することのないように、確実に固定する方法を考案する必要があった。支持方法としては均しコンクリートに打込みアンカーを使用して長ボルトを差し込み、それに高さをマークする。次に、長ボルトに予め曲線加工したL型鋼(レール状)をアーク溶接により固定し同円のレール状に配置する。最後に穴あきプレート

を均しコンクリートに罫書いた墨に合わせて正確に溶接した。すべての溶接作業完了後にPC鋼材の配置を行った。確実に固定されたレールにプレートを溶接することで高い精度でPC鋼材を配置することができた(図-6, 写真-5)。



写真-5 基礎版打設完了

### 4. おわりに

本工事は国内初であり設計・検討・実施工を、手探りの状態で進めながらも、種々の事前検討に基づいた綿密な計画を立て、課題を解決したことにより、工期内に無事故・無災害で竣工することができた(写真-6)。

最後になりますが、発注者および施主の震災経験に基づく防災に対する思いを形にできた工事だと感じました。本工事に関してご指導ご協力を賜りました関係各位に深く御礼申し上げます。



写真-6 完成写真