# 頂設・底設プラグコンクリートの施工実績
## ― 倉敷国家石油ガス備蓄基地 ―

鹿島建設株式会社　正会員　○紙本 泰樹，中尾 俊司，手塚 康成，柳井 修司，森 孝之

### １．はじめに

LPG 国家備蓄倉敷基地は，岡山県倉敷市水島地区の地下約 160～184mに建設された水封式地下岩盤貯槽（貯蔵量 40 万 t）である．このうち，水平プラグは岩盤貯槽とそれ以外の作業トンネルとを遮断する「ふた」の役割を担うため，極めて高い水密性と気密性が要求された．ここでは，当該部位のコンクリートの打設実績と水密性・気密性確保のための各種対策のうち，型枠閉塞後にコンクリートの充填確認を目的に CCD カメラと充填確認センサを設置して施工を行ったので報告する．

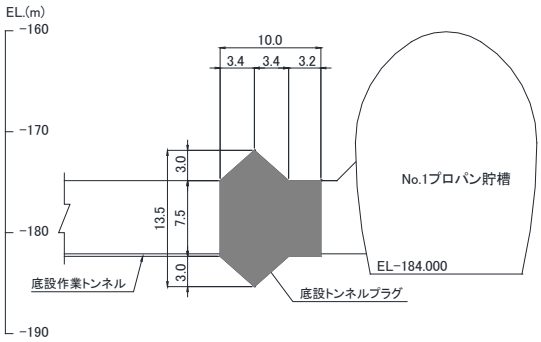


図-1　底設プラグの概要

### ２．水平プラグの概要

水平プラグは，作業トンネルと貯槽を遮断することを目的として３箇所設置している．このうち，底設プラグの構造図を**図-1** に示す．底設プラグは作業トンネルの中でも最も低い箇所に位置し，水深約 180mの水圧に耐え，かつ貯槽からの LPG の漏洩を長期にわたって防ぐための水密性・気密性が要求される．このため，コンクリートの施工に際しては，種々の課題を抽出し，それぞれについて対策を講じた [1)]．水平プラグは，型枠閉塞後にはコンクリートの充填状況の目視確認ができないため，その管理をいかに行うかが課題となった．

### ３．型枠閉塞後の充填確認を考慮した打設計画

プラグの水密性・気密性を確保するためには，コンクリートの充填が最重要課題となる．当該プラグの施工においては，型枠閉塞後にコンクリートの充填状況を目視により確認ができないため，コンクリート充填確認を目的として，下記３つの対策を計画した（**図-2**）．

① コンクリート充填確認，エア抜きおよび岩盤からの湧水の排出を目的としたリターン管（排出管）の配置
② コンクリート充填状況の目視確認を目的とした CCD カメラの設置
③ 打設高さおよびリターン管からのコンクリート排出を事前に把握することを目的とした充填センサの取付け

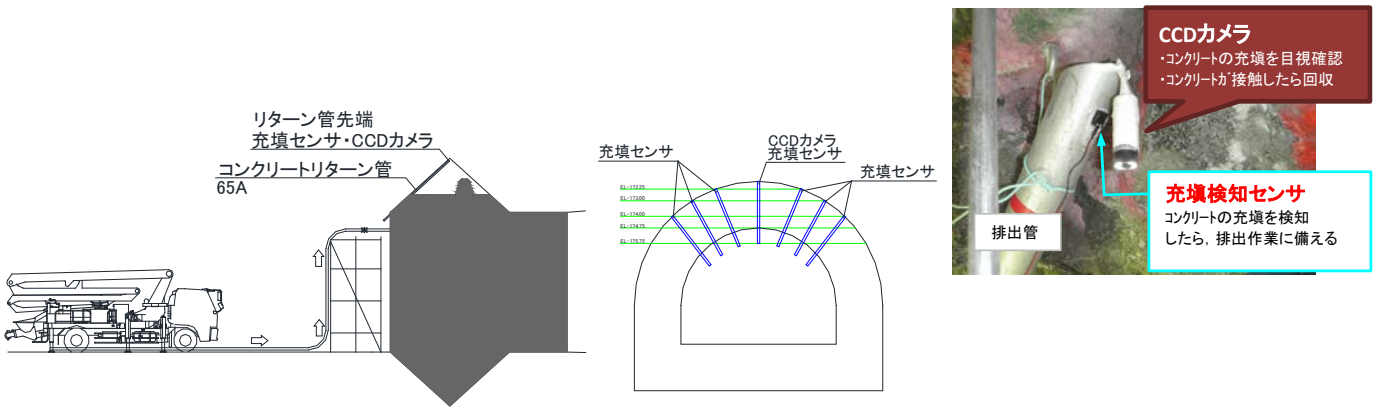


図-2　コンクリートリターン配管・CCD カメラ・充填センサ設置計画

キーワード　情報化施工，見える化施工，CCD カメラ，充填センサ，高流動コンクリート
連　絡　先　〒737-0037　広島県広島市中区中町 6-13　鹿島建設(株)中国支店　TEL：082-247-0496

## 4．施工結果

底設プラグにおける低発熱・低収縮性を有する高流動コンクリート[2]の打設実績を**図-3** に示す．コンクリートは，市中の 2 工場から 1 工場ずつ交代で製造・運搬し，総量 1,185m³ を 48 時間 27 分（昼夜連続）で，ほぼ計画通り打ち終えることができた．

型枠閉塞後のコンクリート充填状況を確認するため，コンクリートリターン管は，掘削形状に応じて最も高い位置に設置することとエア溜りや湧水が溜りやすい箇所を考慮して設置した。CCD カメラによる充填状況の確認は，**写真-1** に示すように確認することができた．鉄筋に高さをマーキングすることで打設高さの把握にも役立てることができた．**写真-2** に充填センサによる充填検知状況を示す．充填検知システムは，水とコンクリートの比重の違いで充填状況を判断しており，モニター上「赤・黄・緑」となった時点でコンクリートがセンサに到達したことを示す．実績として，センサがコンクリートを検知して数分後にリターン管から①コンクリート天端に溜まった岩盤からの湧水，②湧水混じりのペースト，③モルタル，④コンクリートの順に排出が確認できており，精度良く打設高さを把握することができ，また排出作業の段取りにも有効であった．なお、最終的には最も高い位置に配置したリターン管からもコンクリートの排出が確認でき，トラブルなくプラグが充填されたことを確認することができた．

写真-1　CCD カメラによる充填確認

写真-2　充填検知システム

## 5．おわりに

倉敷基地プロパン貯槽工事における頂設・底設プラグのコンクリートの施工において，型枠閉塞後の充填確認について対策を講じた．貯槽としての水密性・気密性の検査も完了し，2013 年 3 月現在，LPG の受入も順調に進んでいる．今回，目視による充填確認が出来ない中でのコンクリートの施工計画ならびに施工管理が適切であったことを追記する．

**参考文献**　1）柳井ら：配管竪坑プラグコンクリートの施工実績，土木学会第 68 回年次学術講演会講演概要集，2013.9

2）岸田ら：プラグコンクリートに用いた低発熱・低収縮高流動コンクリートの諸特性，土木学会第 68 回年次学術講演会講演概要集，2013.9

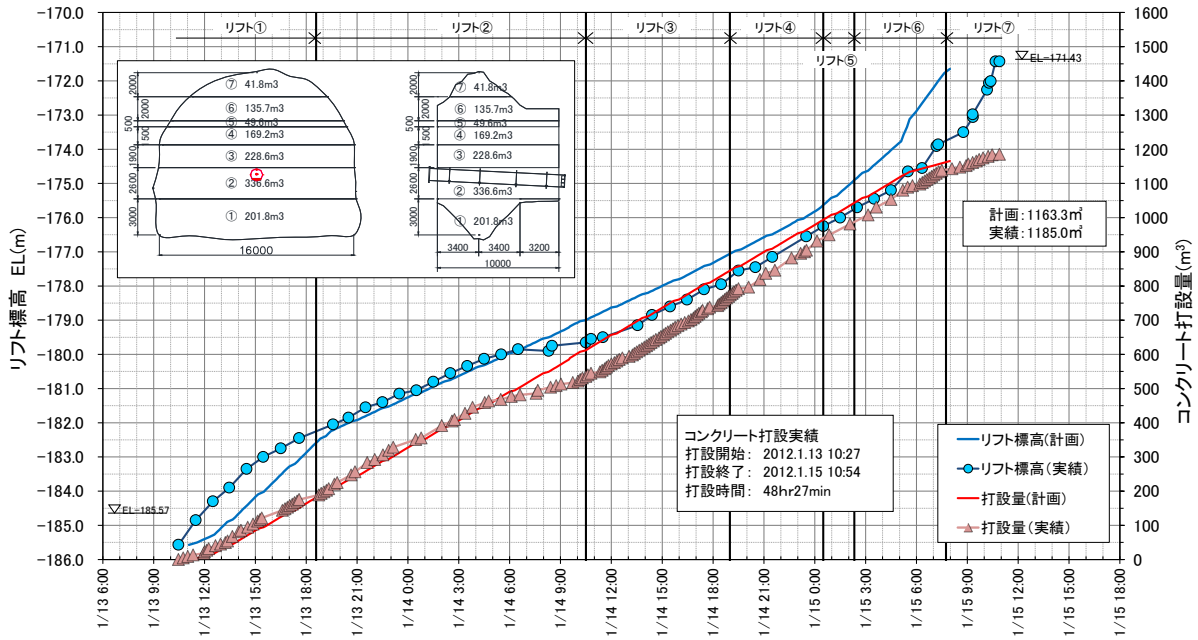


図-3　打設計画と実績