

VI-PS 3 地下式貯槽における側壁コンクリート打設の自動化

東京ガス(株)： 青木 浩之

清水建設(株)： (正)鈴木 克男 (正)久保田 邦和

(正)田中 佳利 塚原 裕一

1. はじめに

地下式貯槽のコンクリート打設は、従来すべての作業を人手に頼っており、地下式貯槽が大型化することにつれて多数の作業員を要すること、また苦渋作業からの開放が強く求められていた。

そこで、側壁コンクリートの打設から締固めまでの一連の作業をすべて機械で自動的に行う「コンクリート自動打設システム」を開発し、東京ガス根岸工場において、LNG(液化天然ガス)貯蔵量85,000 $k\ell$ のTL-22 LNG地下式貯槽工事に導入した。

本文は、このコンクリート自動打設システムの概要について述べる。

2. コンクリート自動打設システムの概要

このシステムは、型枠内に均等な高さにコンクリートを打設する「自動打設装置」と、その打設したコンクリートの締固めを自動的に行う「自動締固めロボット」、およびコンクリートの打設状況や打設量を瞬時に把握し、よりスムーズな施工を行うことができる「打設管理システム」の3種類で構成されている。本システムによるコンクリート自動打設の作業状況を写真-1に、概要を図-1に示す。

以下に各装置の機能・構造について述べる。

2.1 自動打設装置

この装置は、自動バルブが等間隔に設置されたコンクリート配管と自動バルブ制御盤から構成されている。

制御盤に予め計画された打設高さ、打設層等の条件を入力しておき、ポンプ車に取り付けておいた打設量計測用のセンサーにより、型枠内のコンクリート量を検知し、自動バルブの開閉を行う。

自動バルブは、地上に設置されたコンプレッサーからの空気圧により開閉する。

2.2 自動締固めロボット

ロボットは縦3.2m×横3.2m×幅1.2mの箱型に鋼

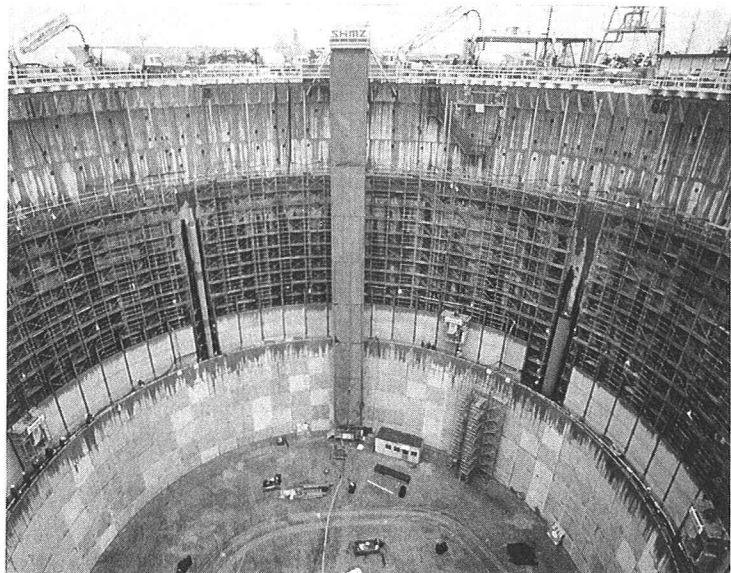


写真-1 コンクリート自動打設の作業状況

製フレームを組み、その中に4本のパイプレーターや制御盤などが搭載されており、地下式貯槽の外周部に沿って円周状に設置したレールから、ゴンドラ方式で吊り下げられている。このレールを利用し、横移動を繰り返しながら所定の位置でコンクリートの締固めを行う。

締固めを行うパイプレーターは、本体に設置したウィンチからワイヤーを介して吊られており、本体から自動的に打設したコンクリート面に降下して、コンクリート内にパイプレーターが挿入したことを検知し、適切な高さでパイプレーターを停止させ、一定の時間締固めを行い、元の位置に戻り1回の締固め作業を終了する。

2.3 打設管理システム

このシステムはパソコンとモニターテレビおよびプリンターから構成されている。モニターテレビの画面には、パソコンで処理された地下式貯槽全体のコンクリート打設状況、総打設量、4分割された各班の打設量・進捗状況が表示される。

管理者は、パソコンのボタン一つで現場全体の打設進捗状況や打設量を瞬時に把握でき、また作業のトラブルなどに対し即座に適切な措置を採ることもでき、常にスムーズに作業を行うための施工体制を保つことができる。

3. 自動打設システムによる効果

このシステムによりコンクリートの打設・締固め作業が自動化され、従来の人力打設に比べ作業員の数は約1/4に削減され、大幅な省人化が図れたと同時に、作業員は長時間にわたるパイプレーターの持ち運びなどの苦渋作業から開放され、作業環境の改善が図れた。

4. おわりに

今後、本システムを大型化する傾向にある地下式貯槽工事へ積極的に採用していくと共に、汎用性をさらに高め、広い面積に大量のコンクリートを打設する工事へ応用展開し、活用されていくことが期待される。

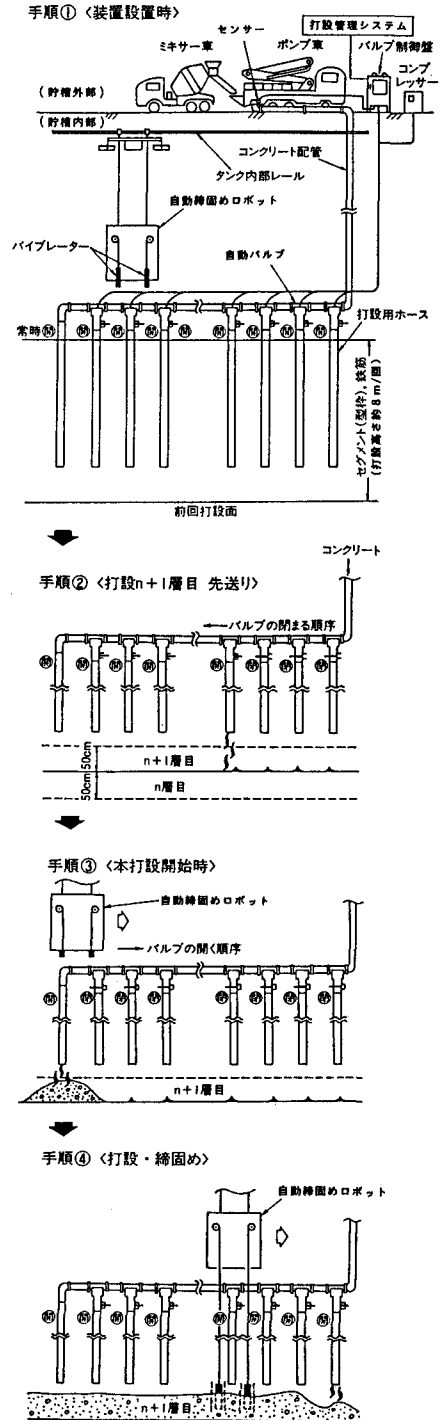


図-1 自動打設の概要