

急斜面でのコンクリート打設手法 - 埋設式 LNG 地下式貯槽 R C ドーム屋根

東京ガス 生産部 正会員 中野正文*1
 東京ガス 生産部 畔柳智純*1
 ○大林・三井・竹中JV 正会員 佐藤健人*2
 大林・三井・竹中JV 千川修吾*2

1. はじめに

東京ガス(株)扇島工場にて現在建設中である No.3LNG 地下式貯槽は、地中に完全に埋設する形式の貯槽となっており、屋根は鉄筋コンクリートシェル構造である。屋根は、頂部で 1.0m、外周端部で約 2.0m の部材厚さであり、貯槽躯体内径 71.540m に対しライズ高さが 7.712m のドーム形状となっており、外周部には最大 24° の勾配がついている。

一般的に、勾配のついた場所でのコンクリート打設では、締固め作業によりコンクリートが下方へ垂れてしまうため入念な締固めを行うことが難しく、また、垂れたコンクリートを整形する作業には多大な労力が必要とすることが多い。

本貯槽では、屋根コンクリート打設に際し、入念な締固めにより密実なコンクリートを施工するため、コンクリートの垂れを防止する方策を考案した。

以下では、コンクリート垂れ防止方策を用いた屋根コンクリート打設工事について報告する。

2. 屋根コンクリート工事の概要

屋根コンクリートの施工は、部材厚さ方向に 2 回に分けて行う。そのうち、コンクリート垂れ防止金網を用いた打設は 1 層目（コンクリート厚さ 0.5m）で行った。1 層目のコンクリート打設は、仮設鋼製屋根（ $t=7\text{mm}$ ）を型枠とし、貯槽内部から 1,775mmAq の空気圧力でエアサポートして行う計画とした。

1 層目のコンクリートは、円周方向に 8 班編成でかつ、外周部から中心部に向かってリング状(図-2)に打設した。

コンクリート工事の概要を表-1 に示す。

表-1 屋根 1 層目コンクリートの工事概要

項目	内容
打設数量	1,997 m ³
打設面積	4,026 m ²
コンクリート垂れ防止金網設置面積	3,518 m ²
定常時平均打設速度	132 m ³ /hr
設計基準強度	30.0N/mm ²
スランプ	10±2.5cm
凝結 (ブロッカー貫入値)	始発時間:12hr 練り後 4.5 時間後:0.1N/mm ²

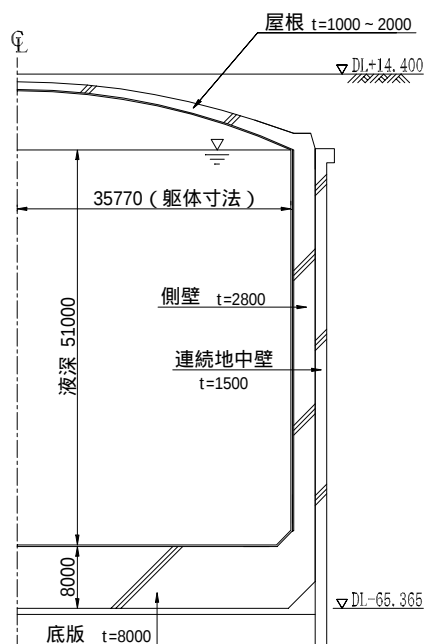


図-1 貯槽全体図

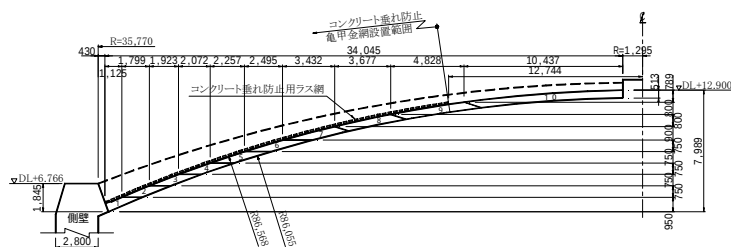


図-2 打設部位の分割

3. コンクリート垂れ防止対策の検証実験

下記の項目を確認するために実物大モデルによる打設試験を踏まえ、コンクリートの垂れを確実に抑えるため、コン

キーワード：地下式貯槽，RC ドーム屋根，コンクリート締固め

*1 ： 〒230-0055 神奈川県横浜市鶴見区扇島 4-1

*2 ： 〒230-0055 神奈川県横浜市鶴見区扇島 4-1

TEL.044-392-7182 FAX.044-287-2180

TEL.044-288-2866 FAX.044-288-2877

クリート打上げ面-2cm の高さに打設面と平行に金網を設置することを計画した。

- (1) 仮設鋼製屋根上には、屋根骨（H-150*150*7*10）、屋根下側鉄筋（D51，@200*200 程度）、中段鉄筋（D22，@200*200 程度）が配置されており、コンクリートの充填性を事前確認する。
 - (2) 金網により、コンクリート打設位置やバイブレーター挿入位置が制限されるため、作業性を考慮したコンクリート打設口（20cm 角程度）やバイブレーター挿入口（10cm 角程度）の設置間隔の検討、打設口や挿入口、金網の網目からのコンクリート流出量の把握、選定した金網（亀甲金網φ1.0mm,15mm 目）の適否の確認などを実施する。
- 打設試験の結果、以下について確認することができた。

- (1) 24° 程度の勾配のついた場所で、スランプ値 10cm 程度のコンクリートを打設する際には、打上げ面に平行に金網を設置する方法は、コンクリートの垂れ防止として非常に有効であり、バイブレーターによる十分な締固めが可能である。
- (2) コンクリート打設口やバイブレーター挿入口からのコンクリートの流出は、あまり問題とならず、設置間隔の狭いほうが充填作業性は良い。
- (3) スランプ値 10cm 程度のコンクリートを使用した場合、今回使用した亀甲金網は粗骨材をほぼ確実に保持し、モルタル分を適度に流出させることでコンクリート天端の左官仕上げ作業を容易にできる。

- (4) コンクリートの充填性については、屋根骨の上フランジ下など隅々まで充填でき、問題はなかった。

試験結果を踏まえ、実打設においては、金網に設けるコンクリート打設口を水平（円周）方向に 1.3m 間隔、勾配（放射）方向には各ロット上部に、バイブレーター挿入口を水平方向に 60cm 間隔、勾配方向に 30cm 間隔の千鳥配置で設けることとした。

4. 打設結果

外周部の勾配の急な箇所のコンクリート打ち上げ位置付近に、コンクリート垂れ防止に金網を設置し、上記に示すコンクリート投入口、バイブレータ挿入口を設け、屋根 1 層目のコンクリート打設を実施した。その結果、コンクリートの垂れを防ぎ、バイブレータによる確実な締固めを実施することができ密実なコンクリート打設を実施することができた。

一方、定常時の時間当たりの平均打設量は 132m³ であり、当初計画値の 3/4 程度であった。今回の打設条件のように打設面を金網で覆い、コンクリート打設位置、バイブレーター挿入位置を制限して、ポンプ車のブームを使用してコンクリートを打設する場合、打設量は 17m³/台・hr 程度が限界であった。

5. おわりに

今後、同様の条件下での打設に際しては、今回の実績を基にして活用を図ると共に、さらに時間当たりの打設量の向上や金網を適用する勾配範囲の検討等、残された課題に対し、さらに改善を加えて行きたい。

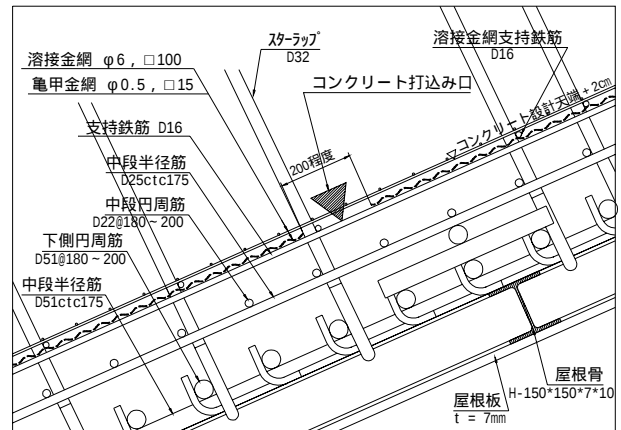


図3 コンクリート垂れ防止金網詳細図



写真-1 コンクリート垂れ防止金網設置状況