

Ⅵ-216 R C ドーム屋根用大規模トラス支保工の設計・施工

清水建設・三井建設共同企業体 正会員 岡村謙作
 東京ガス 生産技術部 根本光男
 清水建設・三井建設共同企業体 正会員 杉野文明
 清水建設・三井建設共同企業体 安達昌史

1. 概要

現在、東京ガス扇島工場において容量 20 万 k l の埋設式 L N G 地下式貯槽を建設中である（図 1）。屋根構造は、約 4 万 t f の覆土と約 1.5 万 t f の自重を支えるため、厚さ 1 ～ 2 m の鉄筋コンクリート製のドーム形状である¹⁾。このドーム屋根は以下の特徴を持つ為、特に慎重な施工が必要となる。

- ・底板上方 50 ～ 60 m の空間で構築すること。
 - ・内面に保冷材、メンブレン（ステンレス板：厚さ 2 m m）を取付ける為、厳しい内面精度が要求されること。（段差 6 m m 以下、平面度凹凸 10 m m 以下）
- 構築にはこれに対応するため、剛性が高く、変形を制御しやすいトラス支保工を採用した。本論文ではこのトラス支保工の架設・撤去の概要を報告する。

2. 構造概要（図 2、写真 1）

打設数量 5400 m³ の屋根コンクリートは、内面精度の確保を目的として一括打設を行うため、支保工には約 1.5 万 t f の荷重がかかる。トラス支保工はこのコンクリート荷重を直接受ける屋根トラスを、タンク中央に位置する中央構台（自由脊）と、側壁面に配置されるブラケット（固定脊）で支える構造であり、鋼材重量は約 2000 t f となる。各部の構造を以下に述べる。

①屋根トラス（図 3 参照）

主構と、横桁及び縦桁によって構成されており、施工は 16 分割で行う。1 基約 110 t f であり、最大部材軸力は主桁 334 t f、横桁 326 t f である。

②中央構台

主構の中央部全鉛直反力は 5300 t f であり、24 本の断面 H-350 × 350 の柱で支持している。1 本当たり、220 t f の軸力が発生する。

③ブラケット（図 4 参照）

40 本ある主構に対し、40 基のブラケットで荷重を受ける。主構の反力は、鉛直力で 346 t f、水平力で側壁に対して圧縮方向に 210 t f、引張り方向に 47 t f である。

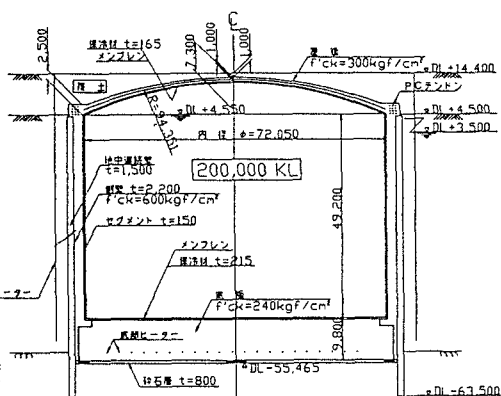


図-1 L N G 地下式貯槽の概要

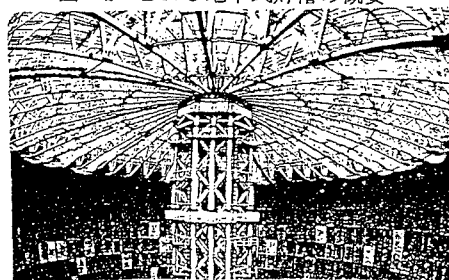


写真 1 トラス支保工

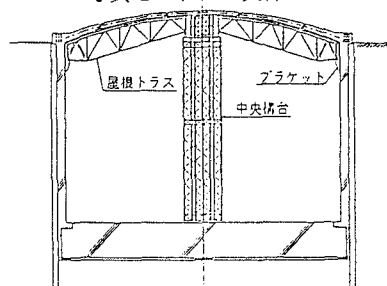


図 2 トラス支保工概略図

キーワード：埋設式地下タンク、ドーム、型枠、支保工、トラス

〒210 神奈川県横浜市鶴見区扇島 4-1 TEL044-287-9901

この反力に対して、ブラケットをφ65mmのアンカーボルト14本で定着させ、ボルト1本당りに105tfの軸力を導入し、摩擦接合とした。

3. 施工実績

①架設

まず、地組ヤードで組立てられた中央構台を7分割施工で架設する。これとほぼ並行し、ブラケットを順に側壁に定着させる。これらがすべて完了した時点で、地組ヤードで組立を完了した屋根トラスを架設した。施工期間は、現地架設に約4ヶ月かかった。設置精度の管理には、3次元測量システムを採用し²⁾、許容誤差範囲内（表1）で施工を完了した。

②コンクリート打設

屋根トラス上で型枠・鉄筋を組立て、コンクリートの打設を行った。打設によるトラス支保工部材の軸力、変形は、ほぼ設計どおりであり、設計許容値を越えることなく打設を完了した³⁾。

③トラス支保工2.1m降下、解体（写真2）

屋根内面に保冷材、メンブレンを取付ける足場とするために、トラス支保工を、2.1m降下させた後、トラス支保工を底版まで降下した。降下は、予め屋根に設けておいた68個の貫通孔を用いて、屋根トラスをφ35mmのPC鋼棒で、また中央構台をφ56mmのワイヤーロープで吊下げた。屋根内面は、精度を確保するために一部補修は要したものの、補修面積は全体の3%程度、最大段差は15mm程度であった。解体した部材は、屋根に設けてある開口部より搬出した。作業は昼夜に及んだが、3ヶ月の予定工期限内に工事を完了する事ができた。

4. まとめ

今回の工法は、底版上方50m～60mという高所での作業ではあったが、綿密な計画・設計を基に慎重な施工を進めた結果、安全にかつ高品質な工事を、低コストで工程通りに完了することができた。

《参考文献》

- 1) 清水建設(株)土木本部：「スーパー・セ・コンにおけるビッグ・プロジェクト技術支援体制」、土木施工、Vol.37、No.8、1996.8
- 2) 和田孝史他：「3次元測量システムを用いたRCドーム屋根の測量」、土木学会第51回年次学術講演会、1996.9
- 3) 関根裕子他：『RCドーム屋根用大規模トラス支保工のコンクリート打設時挙動』、土木学会第52回年次学術講演会、1997.9

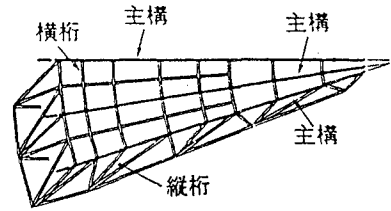


図3 屋根トラス概略図

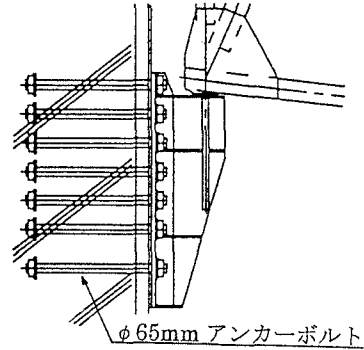


図4 ブラケット概略図

表1 屋根トラス架設時許容誤差

項目	許容誤差
1 ブラケット寄の平面据付位置	± 2mm
2 主構の支間長	± 13mm
3 主構の格点間位置	± 5mm
4 主構の端部張出し長	± 5mm
5 主構の中心間距離	中央構台上トラス支点 ± 4mm 壁側トラス支点 ± 6mm
6 主構の組立て高さ	± 5mm
7 主構の通り	11mm
8 主構の支点上据付高	中央構台側トラス支点 ± 5mm 壁側トラス支点 ± 3mm
9 主構の格点位置の据付高	-10mm～ +20mm



写真2 トラス支保工解体状況