

長大スパントラス梁の施工報告

大阪支店	建築部	黒田孝之
大阪支店	建築部（広島支店駐在）	櫛部典生
大阪支店	建築部（広島支店駐在）	渡辺進
大阪支店	建築部（広島支店駐在）	鋤柄智大

1.はじめに

本工事は、鉄骨トラス構造で約 80m に及ぶ長大なスパン梁を有する格納庫新設における建築工事である。施工に当たり、設備機器との複雑な干渉及び鉄骨建方における様々な荷重変形に対する検討を行った。本稿ではこれら検討内容について報告する。

2.建築概要

用 途 : 格納庫
構造規模 : 鉄骨造 1 階 一部鉄筋コンクリート造 2 階
格納庫柱梁鉄骨トラス構造
工 期 : 平成 27 年 1 月 8 日～平成 29 年 3 月 31 日

3.施工計画

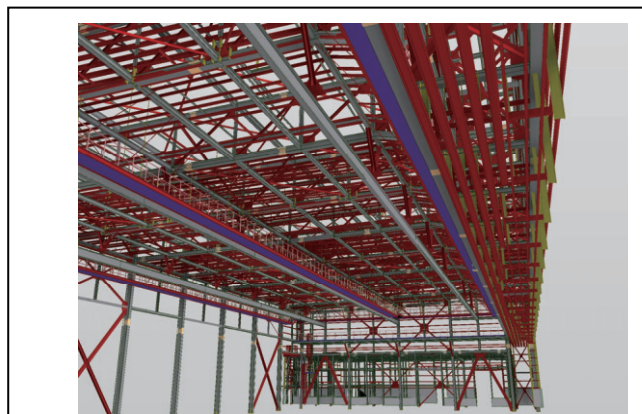


図-1 3次元 CAD 干渉検討

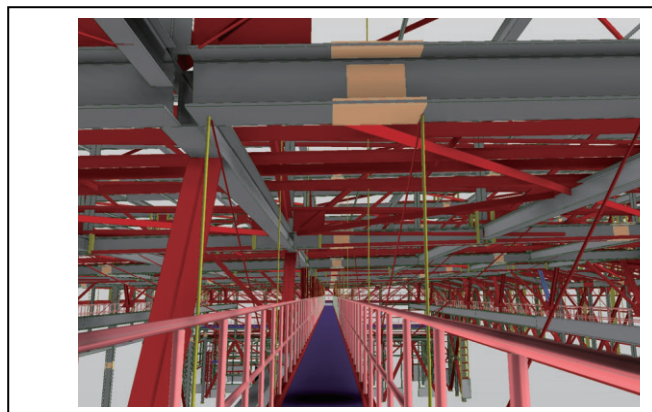


図-2 3次元 CAD 干渉検討

3.1 干渉検討

格納庫上部は、鉄骨メインフレームに加え、鉄骨 2 次部材、別途発注工事の輻射パネル部材が数多くあり、干渉検討が必

要とされた。

特に点検歩廊振れ止め斜材、クレーンガーター本体及び吊りブレースは、建築工事範囲内だけでも意匠図位置・構造図位置及び部材サイズを考慮した干渉検討が必要だったが、輻射パネル、設備配管との干渉検討はさらに複雑であったため、平面上の検討では分かり得ない部分が生じた。よって、早期に 3 次元 CAD による検討を行うことで、別途発注工事業者との調整を行った。

輻射パネルは、建築部材と配列・取付けレベルも異なるので、パネル設置レベルで XY 各方向の建築各斜材が干渉しないことを確認の上、屋根部梁等への斜材取付けベース位置を決めた。

3.2 仮設計画

格納庫上部の作業を行うための仮設計画は、1 階床の土木工事と同時施工が必要であることから、吊足場を採用することとした。また点検歩廊・クレーンガーター設置レベルから屋根裏までの高さがあること、作業中の部材落下を確実に防ぐ必要があることから、下段に全面吊り足場（システム吊足場）を採用し、その上段に在来部材を使用した吊足場の 2 段吊足場とし、安全かつ相互の工程への影響を少なくするように配慮した。採用に当たって、2 段吊足場の総荷重が、本体構造に問題が無いかの強度検討も行った。システム吊足場として採用したクイックデッキ資料を以下に記す。

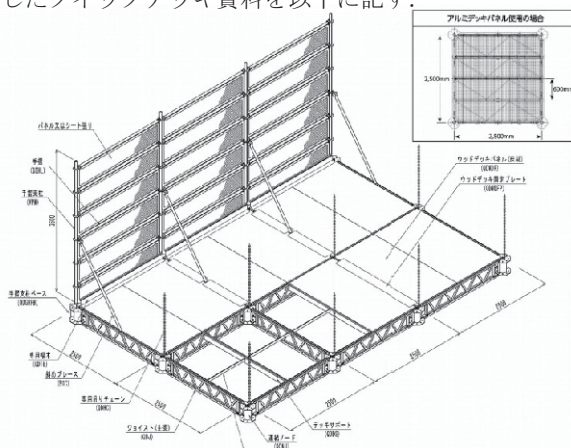


図-3 システム吊足場クイックデッキ

3.3 鉄骨建方計画

約 80m にわたる長大スパントラス梁に対するキャンバー（変形を見込んで設定する「むくり」のこと）値の設定、支保工計画をいかに行うかが建方計画の最も重要な課題となった。これに対し構造計算プログラムを用いてモデル化を行う事により、段階ごとの解析を行った。

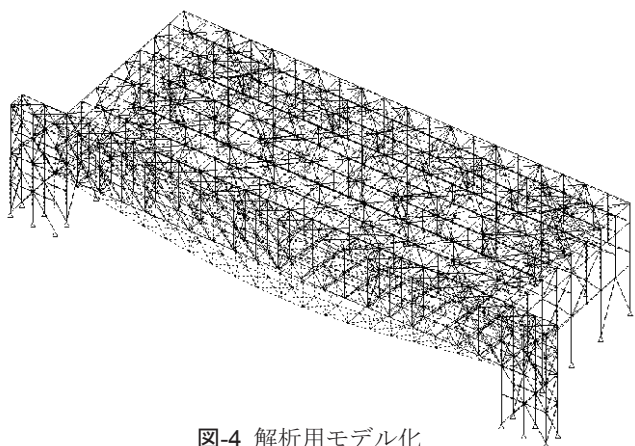


図-4 解析用モデル化

- ① 建方完了時→屋根工事完了時→その他積載荷重総積載時
(別途工事分含む)と順を追って荷重変形の解析を行った。
その結果、建方完了時では垂直変位で最大 37mm, 屋根工
事完了時 47mm, 設備配管, 点検歩廊, 垂壁, 軒天等すべ
ての荷重を加えた時には 71mm となることが分かった。

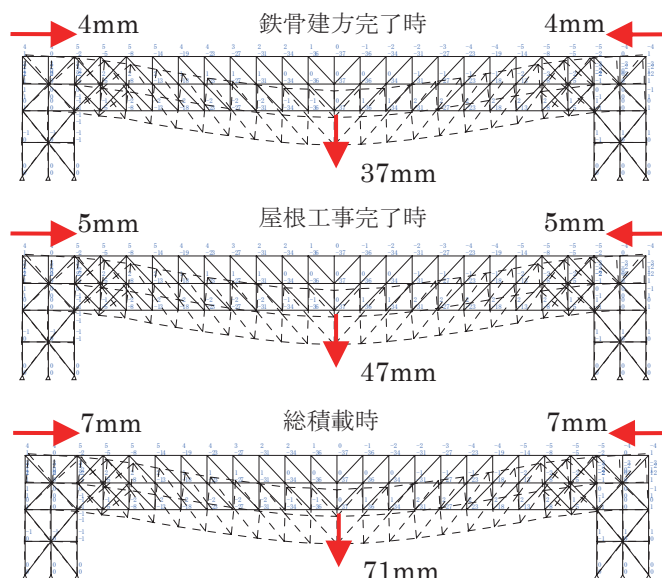


図-5 変位量解析結果

- ② 梁中央におけるキャンパー値は解析結果の垂直変位量
71mm, 及び設計図書における指定値 40mm, 構造計算書
における最終変形 83mm の値を考慮し, 60mm とする計
画とした。

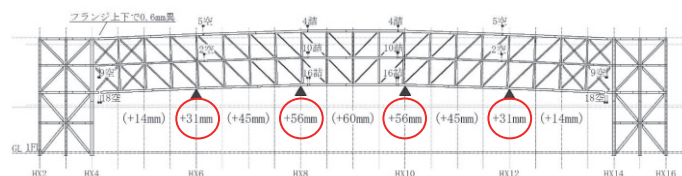


図-6 キャンパー値計画

- ③ キャンパー値を設定する(トラス梁をむくらせる)こと
により接合部の隙間が大きくなる箇所は, スプラインプレ
ート・鉛直ブレースを長く設定した。またそれによる部材サ
イズ, 材質を変える等の補強の必要はないことを確認した。
④ トラス梁支保工部材の支持方法は, 支保工からの荷重がで
きる限り本体構造に影響しないように本体構造以外の部

分を地盤改良の上仮設基礎を打設し, その上に鋼製の桁材
を渡し支持した。また建方中, ジャッキダウン前後におい
て支保工・仮設基礎が沈下していないか計測を行った。

- ⑤ トラス梁支保工部材は, 山留用鋼材と重量支保工材で計画
し, 本締めまでの建方用支保工と, ジャッキダウンに用い
るものとの2種類を選定した。解析によるとジャッキダ
ウン時にジャッキ1箇所当たり最大で内側約 578kN (59 t),
外側 255kN (26t)の荷重が想定されたが, ジャッキは監
理者助言のもと, 想定荷重の倍以上の能力のもので計画した。
ジャッキストローク及び油圧トラブル時の安全性を考慮
し, 山留めに使用するプレロードジャッキを採用し万全を
期した。

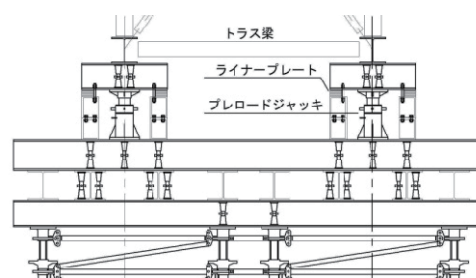


図-7 支保工上部計画

- ⑥ ジャッキダウン時には鉛直変位が発生する。一部水平ブ
レースを取付け, 本締めをした状態でジャッキダウンを行
うと全体に歪みが発生するため, トラス梁部においては, 水
平ブレースを外した状態での荷重検討を行った。
⑦ ジャッキダウン前後で, 鉄骨フレームの鉛直, レベルの計
測確認を行った。

4.まとめ

3次元CADは, 事前の干渉検討だけでなく, 施工時の複
雑な形状・配置の部材取付けの作業手順検討にも有効であ
った。BIMでさらに活用の幅が広がると感じた。

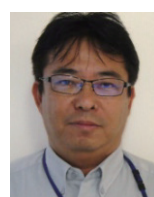
ジャッキダウン時の加圧数値は, 内側 578kN の計画値に対
して 540kN, 外側 255kN の計画値に対し, 260kN であ
った。特にジャッキダウン直後のレベル計測では, 計画値通
りの -37mm となり, 格納庫入口軒天施工直前でのレベル計
測では, 計画値 -71mm に対し, 軒天パネル荷重が載ってい
ない状態ではあるが -74mm という精度であった。

鉄骨造以外でも様々な問題がありましたが, 無事に竣工で
きた事について, 発注者・監理者ならびに関係各位及び社内
関係部署の方々に深くお礼を申し上げたい。

Key Words: 格納庫, 大スパントラス梁, ジャッキダウン



黒田孝之



櫛部典生



渡部進



鋤柄智大