

54 mの無柱大空間の実現

～仮設柱による鉄骨建方（プレカット岩井第2工場建設工事）～

Long Span Steel Frame Work by Temporary Pillar

小柳 豊
Yutaka KOYANAGI

川田工業(株)建築事業部工事部
システム工事課

赤間 洋己
Hiroki AKAMA

川田工業(株)建築事業部工事部
システム工事課

茨城県西部、利根川と鬼怒川に挟まれ、野菜作りが有名な丘陵地岩井市。その中程にあるつくばハイテクパーク岩井に隣接した35 000 m²の造成地で、今回のプロジェクトは遂行されました。関東一円で木造戸建て住宅の販売を進めているポラテック(株)が、この土地を第2工場の建設予定地として計画を進めていたものです。

本工事は、木材加工工場であるプレカット棟、木くずをチップにしてリサイクルするリサイクル棟、材料資材を仕分けストックする作業場棟（2棟）、でき上がった各製品部材を出荷まで保管する製品倉庫棟（2棟）の計6棟の建設工事でした。

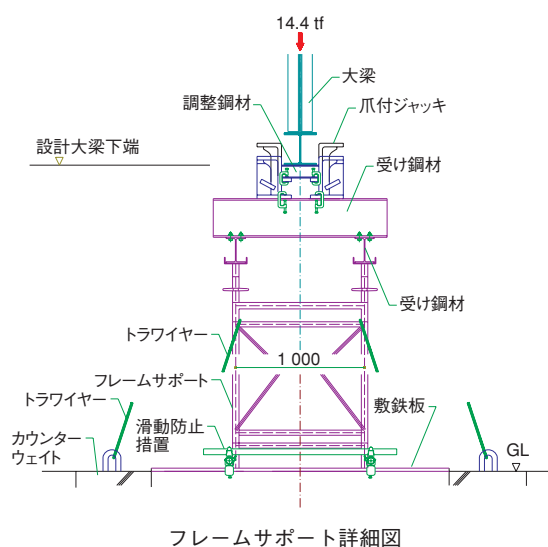
メインであるプレカット棟は、内部に2階建ての事務所が配置された、梁間方向90 m、桁行方向190 mの平屋工場です。工場内には、梱包されたまま入荷した材木を各現場のデータに合わせて自動的に仕分け、柱・梁などの部材に各種加工を施し製品にする大型機械がレイアウトされています。機械の導入を検討した際の施主の懸案事項であったレイアウトの制約の問題を解消するために、システム建築の構造特色を生かし、中柱を棟部に1本配置しただけの長大スパン構造計画を立案しました。スパン54 mの無柱空間からなる広大なスペースを最大限有効に活用でき、施主の当初からの強い要望を十分満足させることができました。

現場においては、54 mの長さの大梁を含む鉄骨の工程通りの安全な建方と綿密な精度管理・工程の厳守をこの工事の最重要課題と位置付けました。

仮設柱（ベント）

（1）ディテール

長さ54 mの大梁の建方用仮設柱は、下部に既製品のフレームサポート、上部に大梁を受ける架台を組み合わせた構造とし、次の①～③を重点に検討しました。



フレームサポート詳細図

- ① 仮設柱の安全でスムーズな組立と解体
 - ② 容易な建入精度管理
 - ③ ディテールの簡素化による施工費・リース費の低減
- 大梁を受ける架台は、下の写真のように、イゲタに組んだフレーム上に微量なレベル調整が可能な15 t用爪付油圧ジャッキ2台を固定したものです。下部のフレームサポートとは分離できるため、組立・解体、ジャッキのレベル設定を地上で行うことができました。



仮設柱上部構造体

(2) 支持地盤

敷地地盤が造成地のため、盛土部分については仮設柱の沈下の懸念があったので、厚さ1 000 mm、改良剤80 kg/m³の浅層地盤改良を行い、その上に厚さ25 mmの敷鉄板を施し仮設柱を組み立てました。その廻りにはコンクリートによる仮設のカウンターウェイト基礎を設け、仮設柱の転倒防止用と鉄骨の建入直し用のワイヤーを取り付けました。

(3) 建方精度

梁間方向のフレーム形状がシンメトリーではないために、スパンが短い方に建物全体が約20 mm傾斜するという応力解析結果に基づき、鉄骨の精度管理を行いました。仮設柱は予め自重等の固定荷重による降下量からレベルを調整し、柱は前述の逆方向に傾斜させた状態で、大梁の建方を行いました。

本締め完了後の油圧ジャッキ解放時点で、応力解析とほぼ同じ変位量が計測でき、計画通りの適切な精度管理を行えたことが立証できました。

EXP-Jの詳細

プレカット棟は、桁行長さが190 mと長大なために、夏と冬の季節温度差による伸縮量が最大で90 mm、各ブレースには210 KNの軸力が発生することになります。よって建物の中央部に1ヶ所EXP-J（エキスパンションジョイント）を設け、建物の伸縮を吸収し、温度差による応力を発生させない構造としています。

EXP-J部は、右上図のように、片側のボルト孔をルーズホールとしています。鉄骨建方時には所定の寸法が確保できるように、建方用仮ボルト孔を使用しました。建方は温度の低い時期に行いましたので、建て入れ直しを、日中で最も温度の高い時間帯に行う等の配慮をしました。

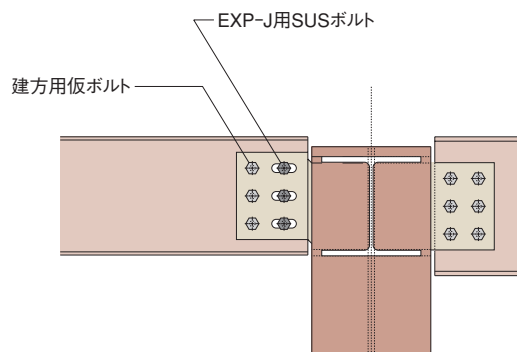
工程管理

工期は、平成15年9月30日～平成16年3月31日の約6ヶ



仮設柱へ大梁建方状況

月と短工期でしたが、1日の遅れもなく無事竣工しました。工事途中で、別途工事である機械業者が1月中旬より乗り込むことになり、鉄骨の建方と土間コンクリート工事は、非常にタイトな工程の中で行われました。しかし、前述の通り綿密な施工計画と工程管理を実践し、機械の搬入・設置のための工場内の所定のエリアを先行して引き渡すことができました。



EXP-J 詳細



プレカット棟外観

おわりに

平成16年6月9日に関係者等約500名が招待され、竣工披露パーティが盛大に行われました。稼働した現在では日本最大級の住宅加工工場となり、その機能を十分に発揮しています。



プレカット棟内観