

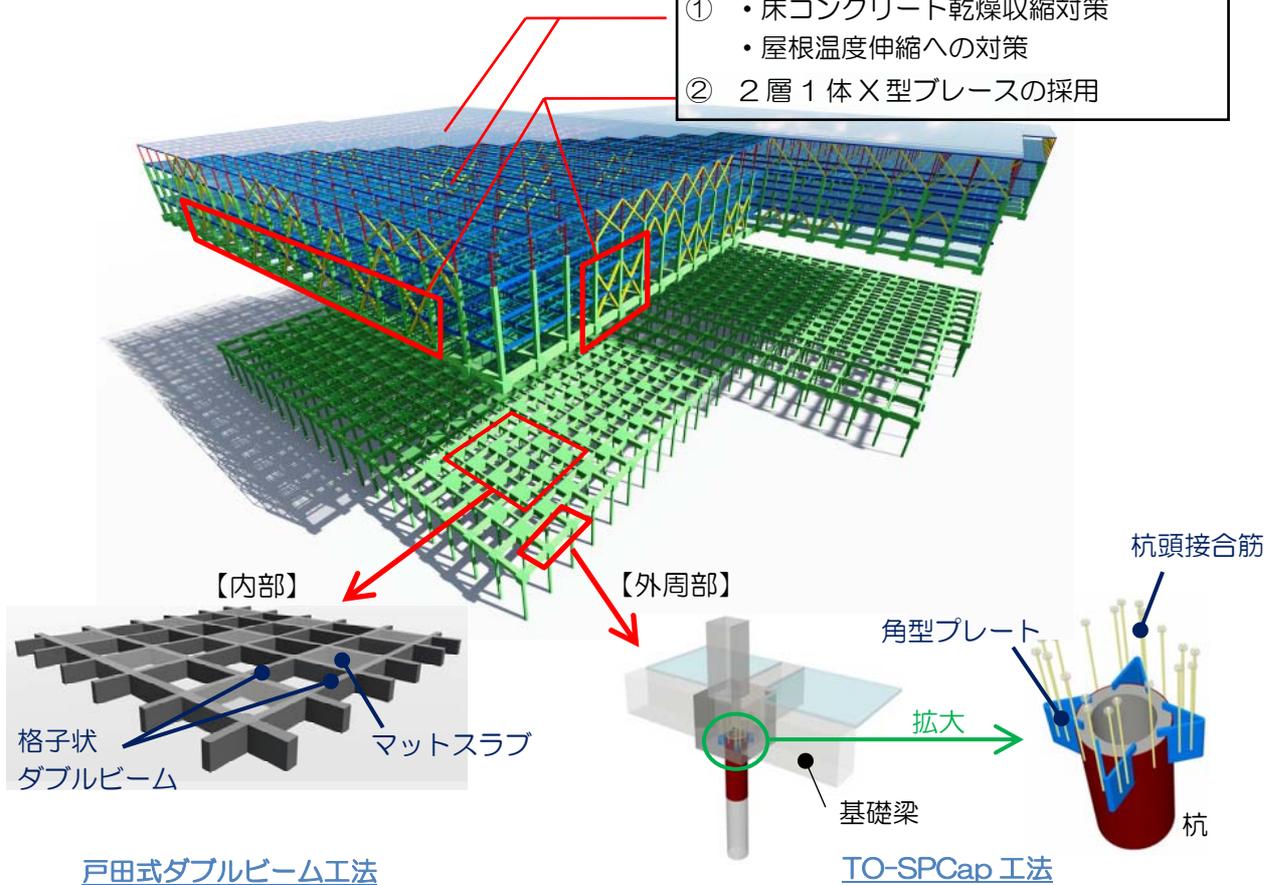
高品質・高耐久性をローコストで実現 —国内最大級のマルチテナント型物流施設—

戸田建設（株）（社長：今井雅則）は、千葉県市川市において大型物流施設^{※1}を建設中です。本施設では、設計施工のメリットを活かし、顧客の要求性能である「合理的（ローコスト）で高品質・高耐久性」を実現するため、保有構造技術の活用を進める他、大型物流施設特有の課題を解決する取り組みを実施しています。

^{※1}地上4階建て、高さ約30m、延べ床面積約225,000㎡（1フロア当たり床面積56,000㎡：ともに国内最大級）の定温マルチテナント型倉庫。事業主であるESR（株）（代表者：スチュアート・ギブソン）より基本設計・実施設計・監理・施工を一貫して当社が請負っています。

大規模物流施設特有の課題を 解決する取り組み

- ① ・床コンクリート乾燥収縮対策
・屋根温度伸縮への対策
- ② 2層1体X型ブレースの採用



戸田式ダブルビーム工法

TO-SPCap工法

図1 活用した保有技術



戸田式ダブルビーム工法



TO-SPCap工法

図2 保有技術の本物件への適用事例

1. 要求性能実現への取り組み

当社は、開発したさまざまな構造技術を活用することで要求水準（コスト・工期・耐久性など）の高い建物の建設を実現してきました^{※2}。本建物では、さらに超大型施設に特有の課題に対応するための取り組みを実施しています。

^{※2}ローコスト物流施設への活用例としては、2017年7月31日付リリース（<http://www.toda.co.jp/assets/pdf/20170731.pdf>）をご覧ください。

(保有構造技術の活用) 採用した主な技術は以下の通りです。

- ・ 上部構造 : ① **戸田式柱RC梁S接合構法 (T0-RCS 構法)**
 - 材料を適材適所に使用することによる、経済性の向上 (ローコスト化)
 - ・ 圧縮力に強いRC部材を柱に、曲げやせん断に優れて軽量のS部材を梁に用いる工法
- ・ 下部構造 : ② **戸田式ダブルビーム工法**
 - 基礎掘削土量の大幅な低減による経済性向上と環境への配慮
 - ・ 柱周辺をマットスラブ、それにつながる梁をダブルビーム (2本) とし、梁せいを小さくすることで、基礎掘削深さを極力浅くする工法 (図1)
- ③ **戸田式鋼板補強型杭頭接合工法 (T0-SPCap 工法)**
 - 施工性及び強度の向上
 - ・ 補強鋼板 (角型プレート) の取付けにより、杭頭接合筋を施工しやすい正形状に配置、さらに基礎梁接合部の強度も向上する工法 (図1)
- ④ **戸田式大开孔基礎梁工法**
 - 掘削土量の低減による経済性の向上と環境への配慮
 - ・ 人通孔などの開孔径を梁せいの最大 1/2 まで拡大し、梁断面を縮小する工法

※各工法の詳細については、前掲のリリースをご参照ください。

(大規模物流施設特有の課題などへの対策)

本件は、1フロアあたりの床面積が 56,000 m² (平均的な物流施設床面積の約 11 倍 : 当社実績比) となる超大型物流施設であり、その特有の課題などに対応するため、以下のような取り組みを行いました。

- ① 広大な床面積を有する建物への効果的な乾燥収縮 (ひび割れ) 対策 (床コンクリート) と温度伸縮対策 (屋根) を実施 (参考①)
- ② T0-RCS 構法における 2 層 1 体 X 型ブレースの採用 (参考②)
 - 効率的なブレース効果の発揮による鉄骨数量削減
- ③ 倉庫本体とランプの接続部をコンクリート床で一体化 (参考③)
 - 接続部をトレーラーが繰り返し走行することに対する耐久性向上
- ④ フロントローディングにより最適な施工計画を取り入れた設計 (参考④)
 - 中央車路をS造として建方の順序を工夫し、早期の工事車両乗り入れを可能にして施工性を向上させ工期を短縮

2. 今後の展開

当社は、保有するさまざまな構造技術の活用を、さらに推進・発展させ、今回の大型物流施設における大きな積載荷重への対処など、今後新たに生じてくる高い要求に対しても、合理的で安心・安全な構造の提案を続けてまいります。今後もお客様の要望に最も適した性能が確保できる技術を適用できるシステムを構築・改良し、高品質な建物を実現していきます。

工事概要

事業主 : ESR (株)
設計者 : 戸田建設 (株) 千葉支店一級建築士事務所
(基本設計・実施設計・監理)
施工者 : 戸田建設 (株) 千葉支店、建設場所 : 千葉県市川市
建物用途 : 倉庫、階数 : 地上 4 階、構造 : RCS 造 (柱 RC・梁 S)
基礎 : 杭基礎、工期 : 2017 年 9 月~2019 年 1 月



図3 完成予想パース

【参考：本工事における新たな取り組みについて】

① 床コンクリート乾燥収縮対策、屋根温度伸縮対策

本建物は、1フロアの床面積が56,000m²と国内最大級規模となります。そこで、乾燥収縮^{※3}によるひび割れを最小限とするため、2~4階床については、約60m×60mごとに帯状に後打ち部分を設置し、2か月間以上ずらしてコンクリートを打設する計画としています。屋根については、温度変化による伸縮に追随できるように変形追随機構（ルーズホール）を折板方向に2列設けて、不具合を防ぐ配慮を行っています。

※3 コンクリートの特性上、打設後に表面が乾燥し収縮する際に発生するひび割れ

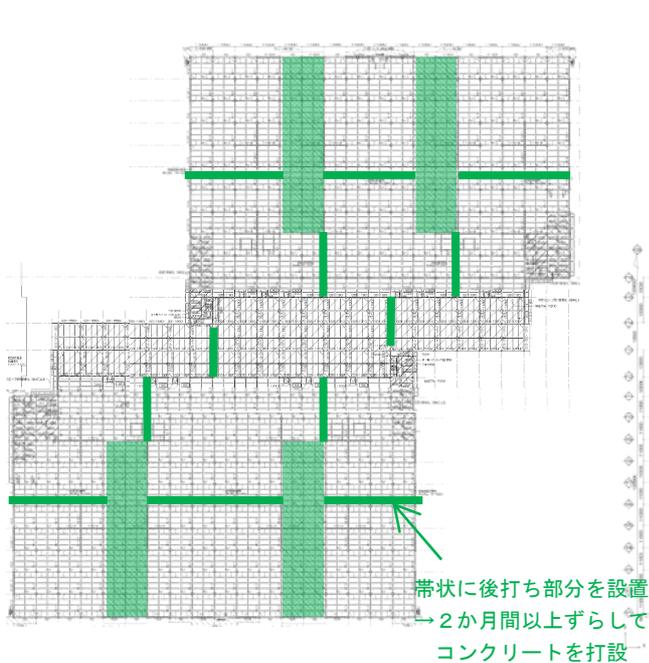


図4 2~4階床 乾燥収縮帯の設置

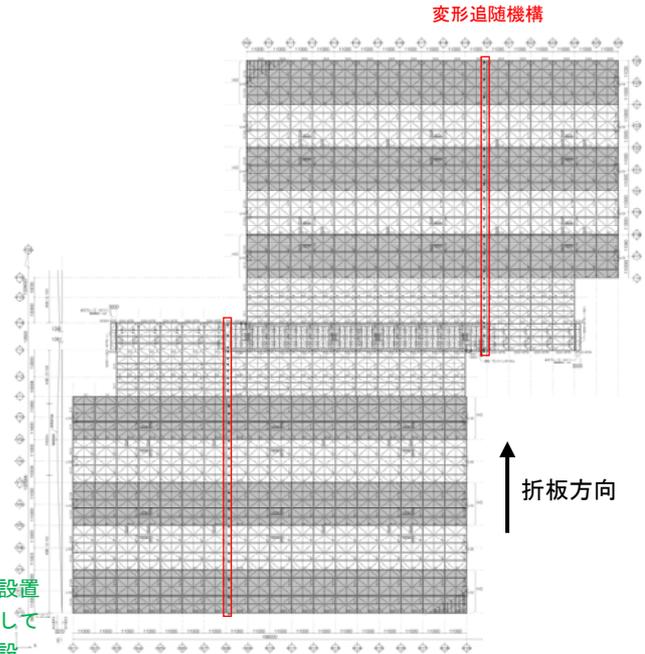


図5 屋根 温度伸縮対策のルーズホール設置

② T0-RCS 構法における2層1体X型ブレース

2層分の大きさでひとつのX型ブレースを構成する2層1体X型ブレースを採用することで、ブレース性能が効率的に発揮され、これによりブレース数や大梁鉄骨の削減が図れます。

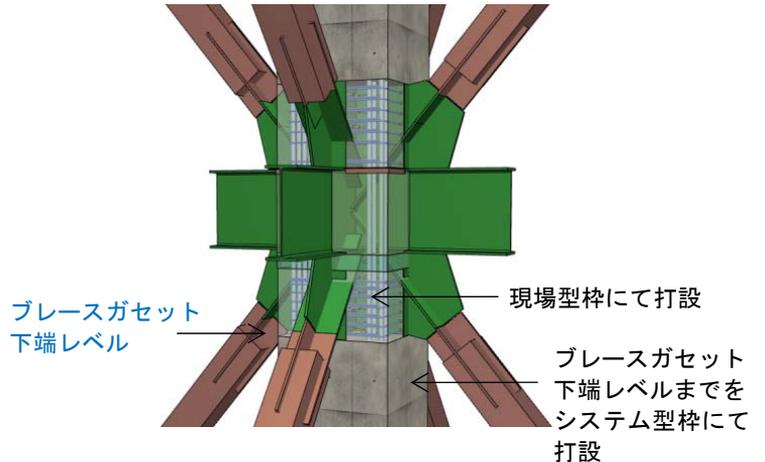
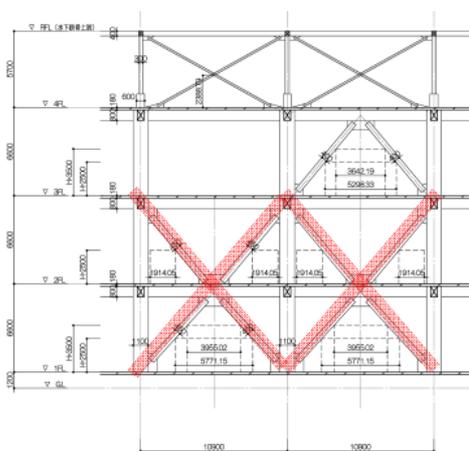
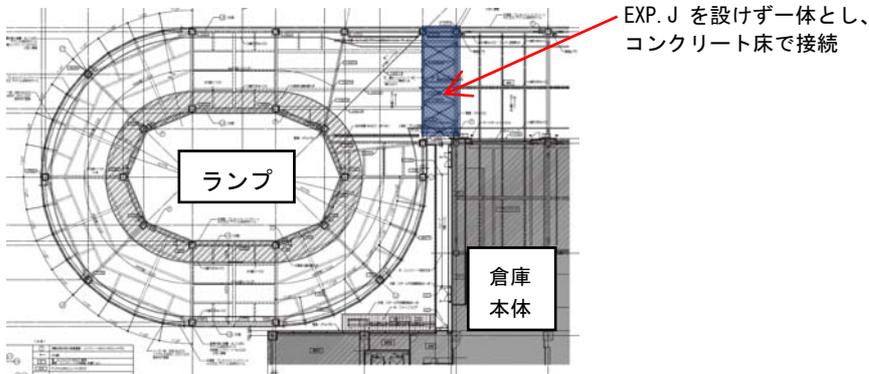


図6 2層1体X型ブレース配置 仕口部形状

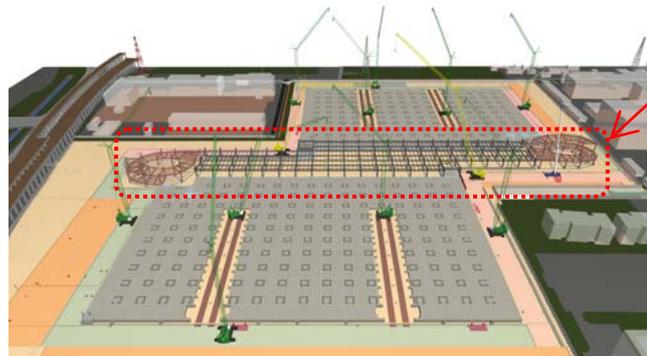
③ 倉庫本体とランプの一体化

倉庫本体とランプの接続部は、エクспанションジョイント（EXP. J）を設置するのが一般的です。しかし、本案件ではトレーラーが繰返し走行することによる EXP. J 金物の劣化を防ぐために、コンクリート床で接続し一体化しています。倉庫本体とランプは形状や剛性が異なるため、地震発生時等には接続部に大きな力がかかりますが、十分な耐力を確保しています。



④ 最適な施工計画を実現するフロントローディング設計

倉庫本体は、大きな積載荷重に対し合理的な架構となる柱 RC 梁 S 造の TO-RCS 構法としていますが、中央車路・ランプは工事資材の搬入を容易にするため、S 造として先行建方を行い、工事車両の通行を可能にして工期短縮を図っています。



中央車路・ランプの鉄骨を先行
建方し、工事車両通行に使用