

## 論文・報告

## 多層階倉庫を攻略する

## ～日本梱包運輸倉庫(株) 三芳営業所新倉庫増築工事の事例～

## Tackling Multi-Story Building

鈴木 茂憲 \*1  
SUZUKI Shigekazu

田沢 一康 \*2  
TAZAWA Kazuyasu

塚本 誠 \*3  
TSUKAMOTO Makoto

高德 大成 \*4  
TAKATOKU Taisei

本物件は、多層階倉庫（3階建て以上）の物件において、当社が施工時に取り組んだ効率化事例の紹介である。同年度に複数受注した多層階倉庫物件の中でも、CFT工法を採用し最も規模の大きい、日本梱包運輸倉庫(株)三芳営業所新倉庫増築工事における事例を報告する。主な取組み事例としては、「スラブ鉄筋材料の搬入効率化」「CFT工法における改善」「胴縁固定工法の改善」の3つである。それらの取組を行う事で原価の低減を実現した。多層階倉庫物件においては、小さな工夫による改善でも効果の大きさを感ずると同時に、逆に小さなミスにより大きな損失の発生が生じる可能性もある事を痛感した。

キーワード：多層階倉庫、CFT工法、工事原価低減、鉄筋搬入、胴縁

## 1. はじめに

川田工業(株)建築事業部（以下、当事業部）は、2021年度に多層階倉庫（3階建て以上）を3物件受注したが、事業部として多層階物流倉庫の実績は豊富でなく、多層階倉庫を施工する上での特色や問題点に関する知識が乏しい状況であった。

しかし実際に2022年度から2023年度で多層階倉庫3物件を試行錯誤しながら施工したことで、多くの学びを得ることができた。

その中でも、特に工事原価の低減につながった事例を紹介する。今後の施工に活かすべく、本文中における各事例を事業部の作業標準としていきたい（図1）。

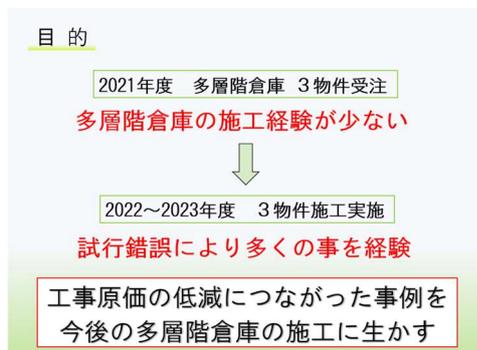


図1 多層階建物の経験が少ない

当事業部が施工した多層階倉庫3物件は全て鉄骨造4階建以上で請負金額が大きく、工期は12ヶ月以上である。本報告ではその中でも特に規模が大きな物件である日本梱包運輸倉庫(株)三芳営業所新倉庫増築工事（写真1）での施工事例を紹介する。

## 2. 物件紹介

物件名：日本梱包運輸倉庫(株)  
三芳営業所新倉庫増築工事  
構造：鉄骨造地上5階建  
延床面積：31,404 m<sup>2</sup>  
工期：14ヶ月



写真1 建物全景

また、本物件は前年度の川田技報にて「基礎工事における施工地盤」をテーマとして、大きな原価圧縮につながった技術に関する報告を行っている<sup>1)</sup>。

本報告では地上部分の改善事例を中心とし、多層階建物ならではの内容としている。

## 3. 改善施工例

多層階倉庫を施工するにあたって特に原価改善につながった3つの事例を紹介する。

\*1 川田工業(株)建築事業部工事統括部工事部工事課 工事長  
\*2 川田工業(株)建築事業部工事統括部工事部保全推進室 課長  
\*3 川田工業(株)建築事業部工事統括部工事部工事課 工事長

\*4 川田工業(株)建築事業部工事部工事課

### (1) スラブ鉄筋材料の先行搬入

鉄骨造の床スラブは、鋼製デッキの上に鉄筋を配筋してコンクリートを打設するが（写真2）、物件が大型化することで鋼材量が増加するため、材料搬入の方法により鉄筋工の歩掛りが大きく変わることになる。



写真2 鋼製デッキ上のスラブ配筋状況

特に、鉄骨建方後では建物の奥まで材料を搬入するには限界があり、中でも鉄筋材料のような長物材料においては搬入が非常に困難となる（写真3）。

さらに平面積が大きい建物では、スラブ端部に材料を置くだけでは運搬距離が長くなってしまい、作業効率の低下を招くことになる。加えて、高層階となることで搬入がより困難になり、更なる搬入効率の低下を招く恐れがあった。



写真3 長物材料の搬入の様子

そこで、鉄筋材料の先行搬入を下記の手順で行うことにより、作業効率が非常に高くなり、鉄筋工の1日に行うことができる作業量が増加した。

- ① 事前に材料数量と置場所を決定
- ② 材料を小分けにして揚重できる位置に仮集積
- ③ 鉄骨建方作業の合間を利用して材料を揚重

材料の先行手配や、揚重合番の手間は発生するが、材料運搬手間が格段に減少した（写真4）。想定していた歩掛から算出した鉄筋工人員は1日あたり1088人であり、それに対して、実際に要した鉄筋工人員は814人であった。先行作業の手間と機材のコストを差し引いても、

大幅な労務削減につながった。

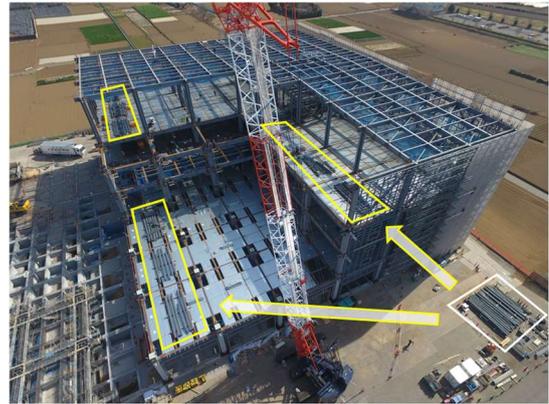


写真4 鉄筋材料の先行搬入状況

### (2) CFT (Concrete Filled steel Tube)

#### 工法の改善

本物件はCFT工法（図2）を採用した構造であり、当事業部としては初の試みであった。

CFT工法のコンクリート充填方法は、柱上部からコンクリートを流し込む「落とし込み工法」と、柱足元からコンクリートを押し込む「圧入工法」があり、本物件においては「圧入工法」を採用している。

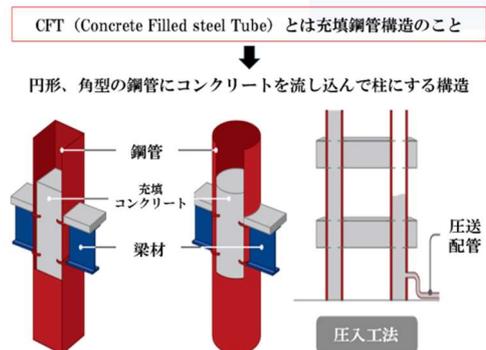


図2 CFT (コンクリート充填鋼管構造) の概要

「圧入工法」の場合、柱の中に圧力損失を抑制する為の誘導管と呼ばれる、上向きにコンクリートを送る鋼管を取付ける（図3）。これはCFT工法の認定機関である（一社）新都市ハウジング協会が取付けを推奨している治具である（写真5）。

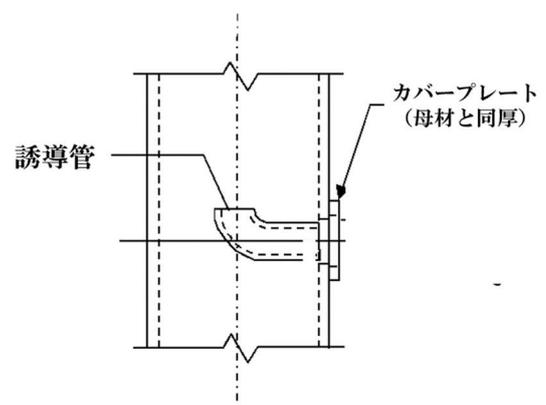


図3 誘導管設置図



写真5 誘導管実物

(一社)新都市ハウジング協会と、施工管理アドバイザー企業との協議の中で、文献資料を提出することで上述した治具を省略できることが判明した。

コンクリートの圧入速度を一定速度以下とし、誘導管が未設置でもコンクリート圧送性や鋼管柱へ与える影響は変わらないことを説明する文献資料を入手し、圧入速度を遅くする計画に変更することで誘導管の取付けを省略した。

実施の段階で各機関と本格的に協議しなければ得られなかった情報であり、品質に影響を与えることなくコストダウンにつながった事例である(写真6)。



写真6 コンクリート圧入状況

また、CFT工法が初の試みである為、施工管理アドバイザー企業と契約し、施工中の指導や立会い監理を依頼した(写真7)。アドバイザー企業の過去のCFT工法の施工管理に関するデータから物件規模による立会い回数や作業指導回数を割り出し、それを基準に契約を行った。



写真7 施工管理アドバイザーによる立会い管理状況

しかし実際は事前準備や施工前周知会を万全に行い、設計監理者の信頼を得たことで、設計監理者から安心して任せられる体制を築くことができた(写真8)。また結果としてアドバイザー企業の立会い指導を削減できた。

施工実績の無い施工工法でありながら、治具の省略や立会い指導回数削減を実現し、大きなコストダウンにつなげることができた。



写真8 設計監理者による立会い監理状況

### (3) 胴縁固定方法の改善

外壁を固定する為には、胴縁と呼ばれる下地鉄骨を取付ける必要がある(写真9)。本物件における胴縁は、角パイプを縦横に組んだ格子状のものが採用された。この胴縁の取付け方法を工夫し、鋼材量を削減した取組を紹介する。

通常鉄骨造建物では、外周の柱梁より更に外側に外壁が配置され、外壁面付近まで床スラブを突き出して施工することが多い。その場合その突き出したスラブデッキを受けるためのアングル材が梁に取付けられることになる(写真10)。今回は、そのアングル材に胴縁鉄骨を固定することを検討した。



写真9 外壁を固定する為の胴縁鉄骨



写真10 突き出したスラブデッキと受けアングル

一般的に胴縁部材は突き出したスラブの上に乗るような配置になる為、縦胴縁部材をスラブの上下で分断させる。その為に梁ウェブから持ち出した長い部材で縦胴縁を固定することが多くなる（写真 11）。



写真 11 縦胴縁を固定する梁ウェブからの持ち出し部材

そこで、縦胴縁部材をスラブ貫通させることにより、同一部材でスラブ受けと胴縁固定を行うこととした（図 4）。結果、4 階層の外周各 340 m に渡って 1 m ピッチで取付ける必要があった鉄骨部材を省略することに成功した（写真 12）。

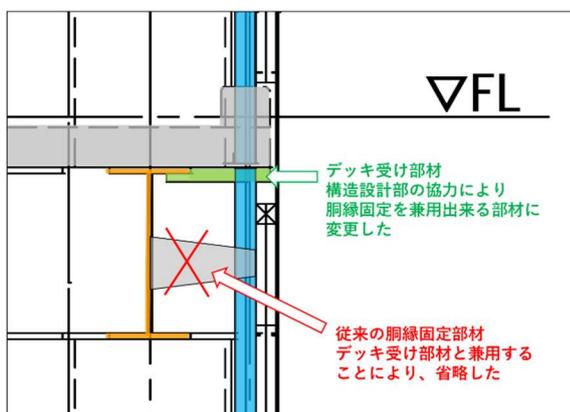


図 4 胴縁固定方法断面図

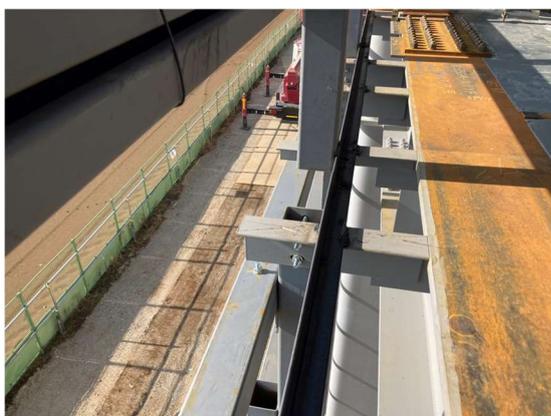


写真 12 胴縁固定状況

当事業部の構造設計部の協力により部材を決定したことで、本物件の構造監理者から異論なく了解を得ることができ、本取組により 14 t もの鋼重を下げることに成功

し、大きなコストダウンに結びついた（写真 13）。



写真 13 完成形

#### 4. おわりに

本報告では、原価の低減につながった地上部分の改善事例を紹介した。どの事例においても大型物件であるが故の内容であり、経験が多くはない多層階倉庫であるにも係わらず非常に大きなコスト削減につなげることができた。また、過去に報告した施工地盤の事例<sup>1)</sup>でも大きな原価削減を達成している。

大型多層階建物は、少しの工夫による改善で大きな利益につなげることが可能である。しかしそれと同時に小さなミスで大きな損失を生む可能性があることも事実である。

本物件の施工では初めての経験が多く、常に試行錯誤を繰り返した結果、大きな成果を得ることができた。今後は本報告における取組み事例を活かし、施工計画を慎重に行い、更なる工事原価の削減に向けて努力していきたい。

#### 参考文献

- 1) 鈴木, 田沢, 花, “基礎工事における施工地盤の改善” 川田技報 Vol.43, 2024