

RC 造用フロアクライミングタワークレーン工法の開発

河原 圭司

本フロアクライミング工法は、これまで一般的に不可能とされてきた RC（鉄筋コンクリート）造におけるタワークレーンのフロアクライミングを可能にしたものである。

この工法の特徴は、クライミング時の反力をコンクリート打設直後の最上階ではなく、強度の発現した下層階にとり、フロアクライミングを可能にしたものであり、既存のタワークレーンをそのまま適応できるため、コスト面、工期面でのメリットが高く、今後更に進む RC 構造物の高層化における揚重計画にとって画期的な方法となる。

本報文では、適用事例をあげて本工法の特徴及び実績を紹介する。

キーワード：RC 造、鉄筋コンクリート、高層化集合住宅、タワークレーン、フロアクライミング

1. はじめに

近年、都心部においては高強度材料を用いた RC（鉄骨鉄筋コンクリート）造の高層集合住宅工事が増加している。これら高層集合住宅の特徴として、建物が敷地一杯に計画されていることがほとんどである。また、高層 RC 造の建設においてはコンクリートの特性からタワークレーン計画は建物の外部設置によるマストクライミング工法が一般的である。

しかしながら、このような狭隘な敷地でのタワークレーンの外部設置は近隣への圧迫感を高めるだけでなく経済性や安全性においてもデメリットは大きい。一部では、RC 造でもフロアクライミングが可能のように改良されたクレーンも開発されているが、今回、写

真一に示した既存のタワークレーンを利用した方式の RC 造でのフロアクライミング工法を開発し、良好な施工実績を得られたのでここに紹介する。

2. 開発の経緯

今回、本工法が導入された現場は狭隘な敷地に計画された RC 造の高層集合住宅で、従来通り建物の外部にタワークレーンを設置し、マストクライミング工法を採用した場合、作業半径の無駄な範囲が大きく、クレーンの大型化をまねき、コストの増加につながる。一方、建物内部に設置したマストクライミング工法では、クレーンの稼働期間中は全階にマストを通すための仮設開口が残り、工程上の大きな問題が発生する。また、墜転落の危険性も高くなる。

そこで、鹿島建設株式会社（以下、当社）では RC 構造の建物においても写真二に示すフロアクライミ



写真一 タワークレーン設置状況



写真二 フロアクライミング状況

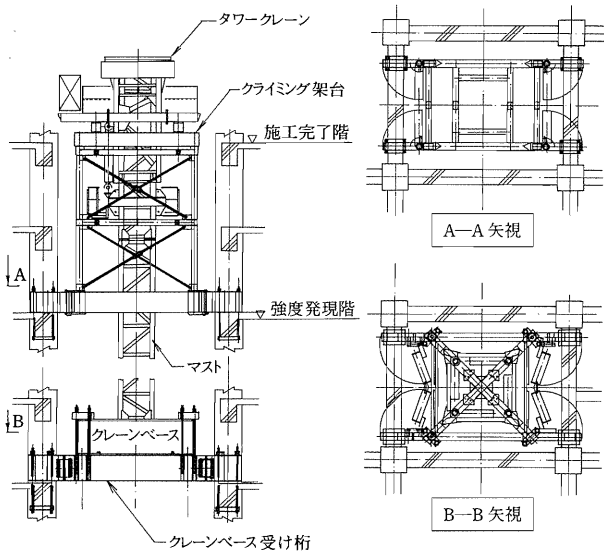


図-1 フロアクライミング架台概略図

ングを可能とする装置を開発し、工程上の問題点を解決するとともにコストの低減と安全性の向上を図った。

3. 工法概要

従来のフロアクライミングでは、施工中の建物最上階に仮設の梁等を設けてタワークレーン本体を仮受けし、ベース部及びマストをクライミングした後、本体をマストに沿ってクライミングさせる。しかし、RC構造の建物では最上階のコンクリートを打設後翌日にクレーンの荷重をかけ、クライミングすることはコンクリートの特性上不可能である。本工法は、クライミング用の仮設梁を盛替え可能な架台方式とすることにより、十分にコンクリートの強度が発現した階にクレーン荷重をあずけ、躯体の品質を確保するとともに、最上階のコンクリート打設後翌日フロアクライミングを可能とするものである。また、クライミング架台の脚部はピン式の折りたたみ構造とし、上階への盛替えが迅速に行えるようにした。

図-1にクライミング架台の概略を、図-2にクライミング要領を示す。

4. 特徴

タワークレーンを建物内部に設置することにより、クレーンの作業半径をより有効に利用でき、かつ外部の敷地を施工ヤードとして有効に活用できるようになる。また、狭隘な敷地に計画された建物の施工にも対応が可能となる。

一方、内部設置式のマストクライミング方式に比べても、クライミングに要する時間は変わらずに、必要なマストの数量が大幅に削減され、水平控え材も不要となりコストの低減が図られると同時に、搬出入車輛の減少に伴う近隣への影響も少なくできる。

本工法は、既存のタワークレーンを利用し、クライミング架台も簡単な構造で安価に製作でき、低コストでの導入が可能である。

5. 施工事例

当社では、現在本装置（写真-3）を2現場にて使用した。それぞれの現場で、タワークレーンの外部設置方式に比べ、200t・mクラスから120t・mクラスでの対応が可能となった。また、建物外部にクレーン設置スペースが不要になったことから、梁鉄筋の地組みヤードが確保でき、施工の効率化と高所での作業量

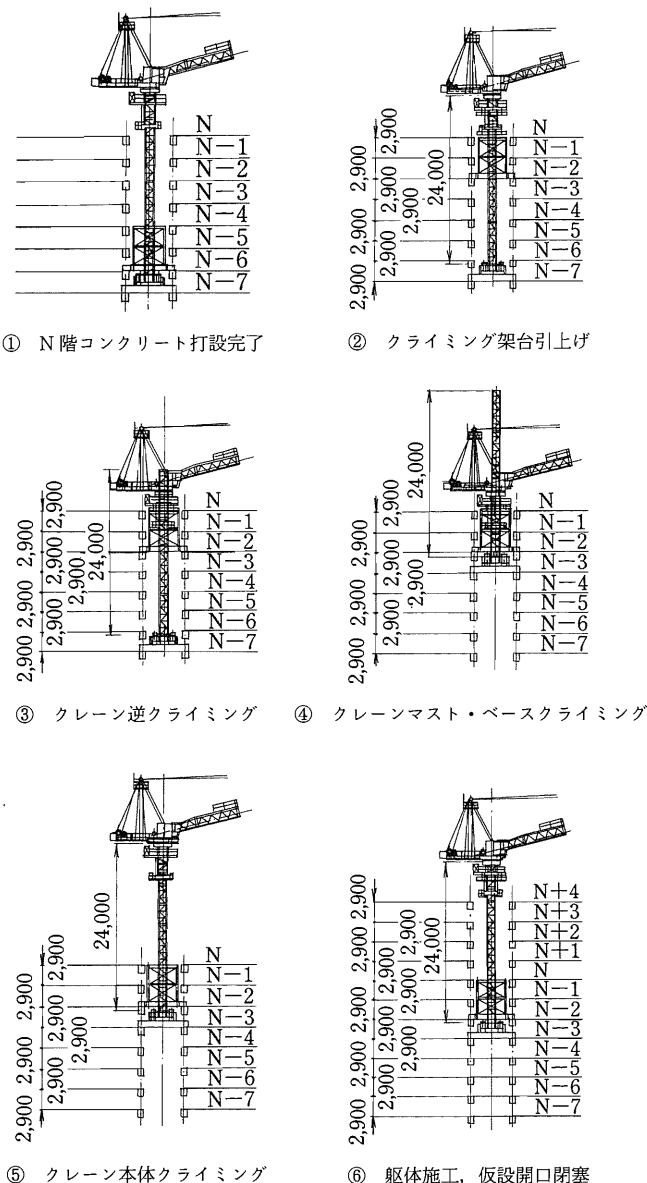
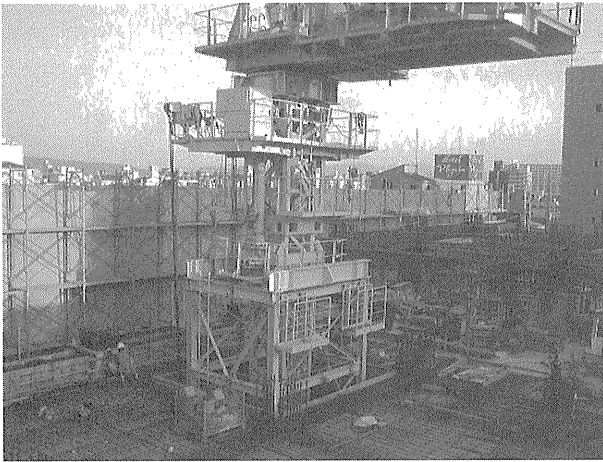


図-2 クライミング要領図



写真—3 フロアクライミング装置設置状況

の低減による安全性の向上が図られた。

以下に、施工事例として大阪市内のマンション工事について紹介する。

(1) 工事概要

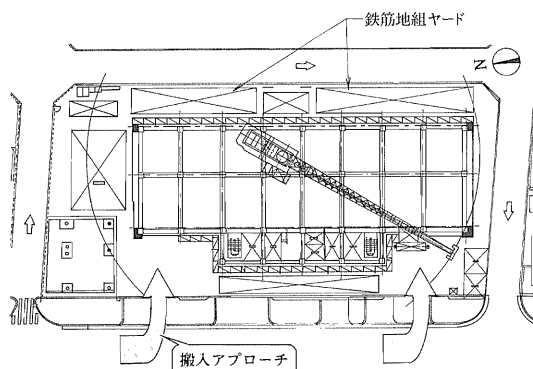
- ・工事名：〇マンション工事
- ・建物用途：共同住宅
- ・敷地面積：2,070 m²
- ・建築面積：1,068 m²
- ・延床面積：16,828 m²
- ・構造：RC造
- ・建物規模：地下1階，地上21階，塔屋2階
- ・最高高さ：72.3 m

(2) タワークレーン仕様

今回使用したタワークレーンの仕様を以下に示す。

- ・機種：JCC-120 N
- ・能力：4t×30 m
- ・自立：マスト4本（6m×4）

図—3 にタワークレーンの平面配置を示す。



図—3 タワークレーン配置図

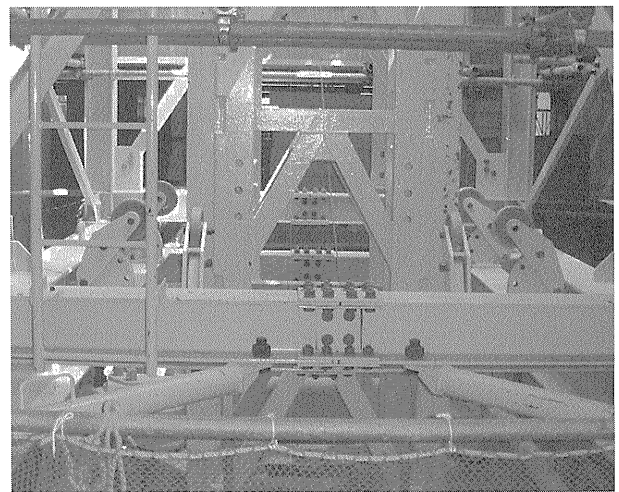
(3) 施工実績

躯体の施工では、床・バルコニーにはプレキャスト工法を採用し、柱・梁は鉄筋先組み式の在来工法とした。

この時、クレーンを内部設置したことにより1階周りの施工ヤードを鉄筋先組みヤードとして有効に活用できた。

躯体の施工サイクルは1フロア当り8日であった。また、クレーンのフロアクライミングはクライミング架台の盛替えを含め1.5日で完了した。

クライミング架台の盛替えは、クレーン本体に吊上げた5トンチェーンブロック×2台を使用し、クライミング架台を無理なく安全に引上げるため、クライミング架台の内部に写真—4 に示すタワークレーンのマストをガイドとするローラを配置した。



写真—4 ガイドローラ（開放時）

図—3 にタワークレーン配置図、図—4 にクライミング計画を示す。マスト4本自立により1回のクライミングで4フロアの施工とした。

また、タワークレーンの受け桁はクレーンの昇降ジャッキ能力を考慮し、軽量化するためボルトジョイント式とした。ヒンジ部を写真—5 から写真—6 に改善し、施工性を確保した。

6. まとめ

今後は、RC構造の超高層化技術が著しく進歩し、タワークレーンのフロアクライミングは必要不可欠な工法となることは十分に考えられる。また、施工の効率化を図るうえで、プレキャスト工法も部材の大型化が進み、タワークレーンの大型化も必然となってきている。

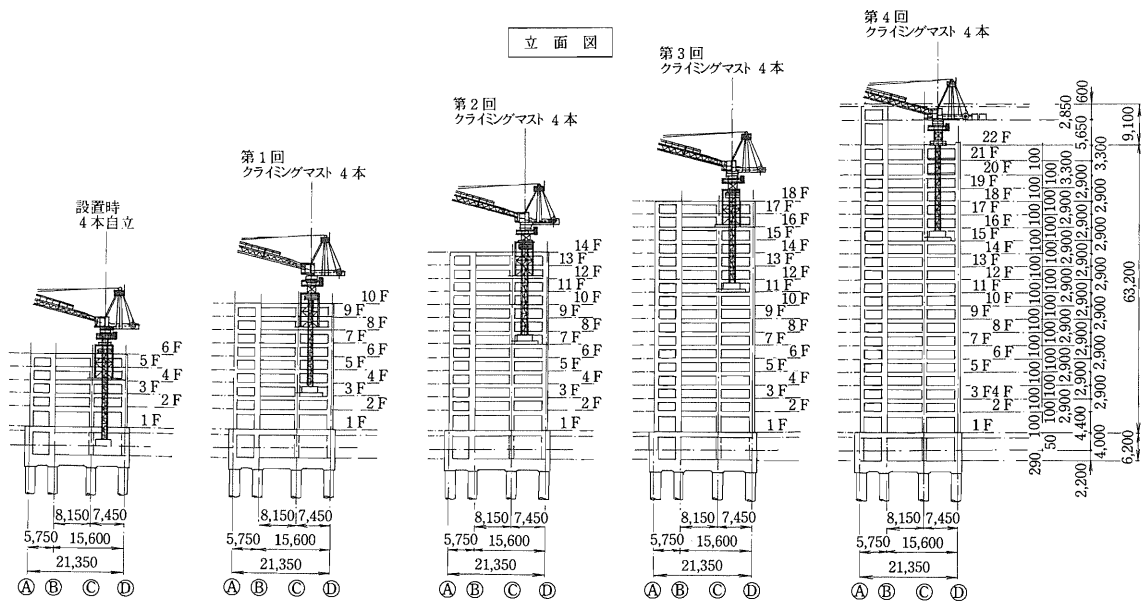


図-4 クライミング計画図

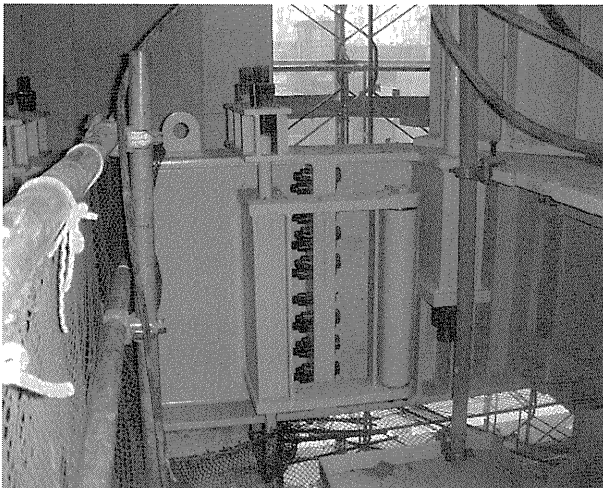


写真-5 クレーン受け桁ヒンジ部 (改善前)

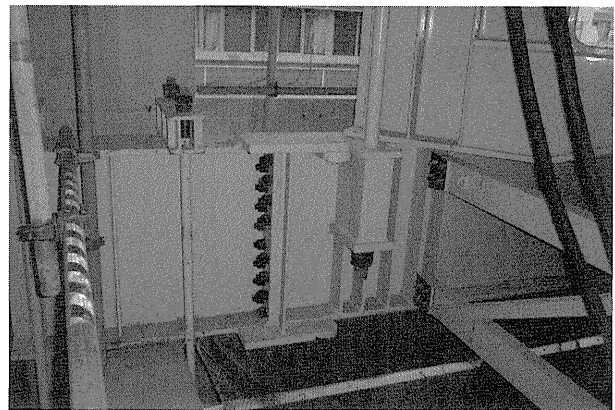


写真-6 クレーン受け桁ヒンジ部 (改善後)

今回の実績は120 t・mクラスのタワークレーンであったが、今後は300~400 t・mクラスへの適応も考慮中である。

なお、本工法は現在特許申請中である。 J C M A



【筆者紹介】
河原 圭司 (かわはら けいじ)
鹿島建設株式会社
関西支店
機材部
機械課課長代理