

【技術分類】 1－4－4 小型・軽量・簡便化

【 F I 】 B66C19/00A

【技術名称】 1－4－4－1 モノガーダー構造のコンテナクレーン

【クレーン種別】 1－5 コンテナクレーン

【技術内容】

本コンテナクレーンは、地方の港湾における小型コンテナクレーンの必要性に対応して、モノガーダ構造を採用し、従来2本あった上部架構のブーム、ガーダ、テンションバー及びバックステーと呼ばれる部材を1本にするなど、構造のシンプル化を実現した小型コンテナクレーンである。本コンテナクレーンの外観図を図1に示す。

コンテナクレーンは船との干渉を避けるため、作業中以外はブームを上げる必要があるが、空港付近にクレーンを設置する場合、ブームをそのまま上げると航空法における制限高さを超えてしまう場合があり、その場合にはブームを2つに分割して、中折れさせる機構が必要となる。本コンテナクレーンでは、ブーム起立動作と連動して中折れ動作を行うよう、ワイヤロープ（中折れワイヤロープ）を先ブーム、元ブームと上部タワーの間に掛け渡している。この結果、先ブームをほぼ水平に維持したまま起立動作が行われるとともに中折れロープがブームの重量の一部を負担するため、起伏ロープの張力が減り、起伏モータの必要動力が軽減される。図2、図3にシミュレーションモデルを示す。図2はブーム水平の状態を示すもので、連結リンクが緩んでいる。起伏ロープはシリンダに見立てられ、シリンダを縮めることでブームを起立させる。ブームを起立させた結果を図3に示す。ここでは連結リンクが先ブームを保持し、中折れロープに張力が働かない。本機構によって、ブーム全長の2/3にも当たるモノガーダ構造の先ブームを上下限界寸法4mの間で保持することを可能にした。

【図】

図1 モノガーダ構造コンテナクレーン外観

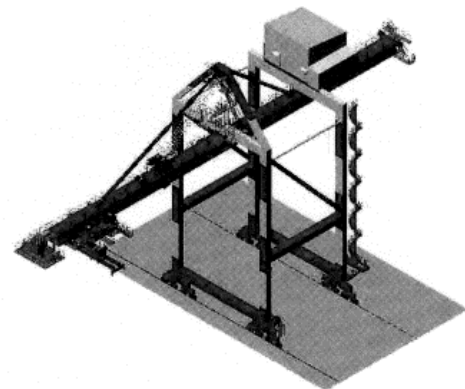
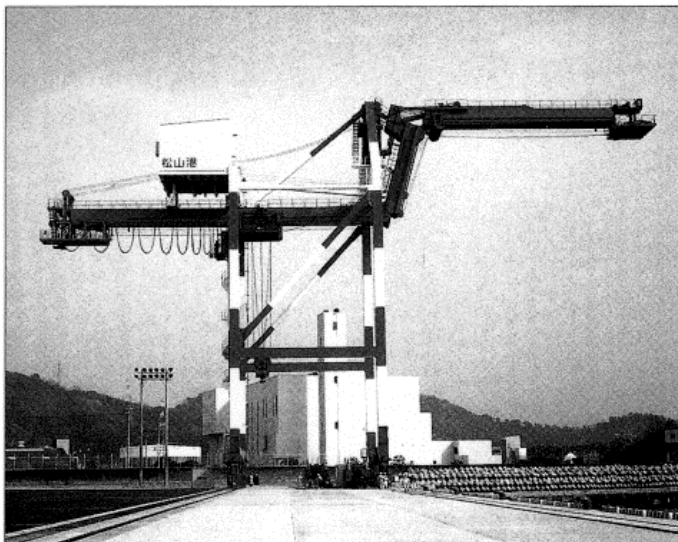


図1 モノガーダ構造のコンテナクレーン
Monogirder type container crane

出典：「コンテナクレーンのブーム中折れ機構」、「住友重機械技報 No. 147 19 頁」、「2001 年 12 月」、「島田真吾、佐々木脩、真鍋篤、元田貴之（住友重機械工業株式会社）著」、「住友重機械工業株式会社発行」

図2 シミュレーションモデル (ブーム水平)

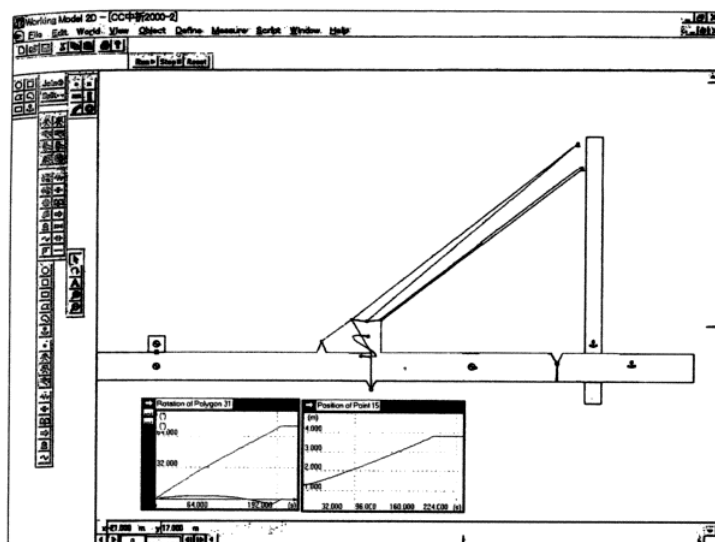


図2

シミュレーションモデル (ブーム水平)

Simulation model (boom horizontal)

出典:「コンテナクレーンのブーム中折れ機構」、「住友重機械技報 No. 147 20 頁」、「2001 年 12 月」、
「島田真吾、佐々木脩、真鍋篤、元田貴之（住友重機械工業株式会社）著」、「住友重機械工業株式会
社発行」

図3 シミュレーションモデル (ブーム起立)

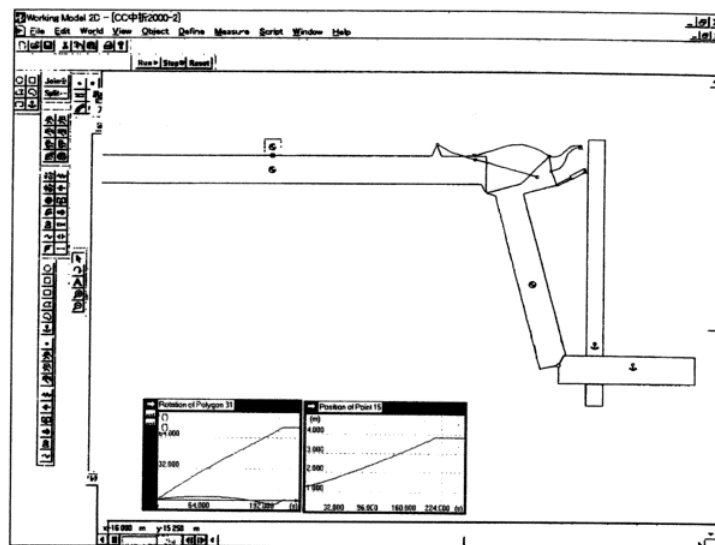


図3

シミュレーションモデル (ブーム起立)

Simulation model (boom up)

出典:「コンテナクレーンのブーム中折れ機構」、「住友重機械技報 No. 147 20 頁」、「2001 年 12 月」、
「島田真吾、佐々木脩、真鍋篤、元田貴之（住友重機械工業株式会社）著」、「住友重機械工業株式会
社発行」

【出典／参考資料】

「住友重機械技報 No. 147 19-20 頁」、「2001 年 12 月」、「島田真吾、佐々木脩、真鍋篤、元田貴
之（住友重機械工業株式会社）著」、「住友重機械工業株式会社発行」

【技術分類】 1－4－4 小型・軽量・簡便化

【 F I 】 B65G1/04, 527, B65G1/04, 537@Z

【技術名称】 1－4－4－2 超高層自動倉庫用軽量化機体

【クレーン種別】 1－9 スタッカークレーン

【技術内容】

2000 年 6 月の建築基準法改正以前の設計では、31m を超える超高層自動倉庫は膨大な建設資材とコストが必要であったが、改正後の自由度の高い設計が可能となったことにより、31m を超える超高層自動倉庫建設の検討が行われ、50m の超高層自動倉庫を実現させた。従来の設置高さ 30m 自動倉庫と超高層 50m 自動倉庫の比較では、スペース効率を 1.6 倍にアップすることが可能になり、土地の活用性を上げることでシステム全体の収納効率アップとローコスト化、省資材を実現した。

超高層自動倉庫用のスタッカークレーンは従来クレーンに対し 1.5 倍の搬送能力がある超高速クレーンであり、その特長は次のものである。

- (1) トラス構造、ピン支持構造による 1 本マスト化で、機体の軽量化により、ランニングコストを低減している。新構造を図 1 に示す。
- (2) 位置決め用レーザ距離センサを使用した走行上下モータ同期制御によりスムーズな動作を実現している。制御方式を図 2 に示す。
- (3) 電源回生コンバーターの採用により、回生エネルギーを無駄にしない設計でランニングコストを低減している。

【図】

図 1 クレーン新構造

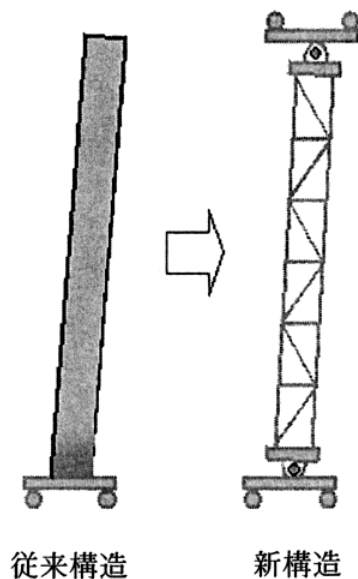


図 2 クレーン新構造

出典：「環境保全に貢献する省エネ、省スペースマテハン」、「産業機械 No. 632 13 頁」、「2003 年 5 月」、「小林由昌、田渕広将（村田機械株式会社）著」、「日本産業機械工業会発行」

図2 クレーン制御方式

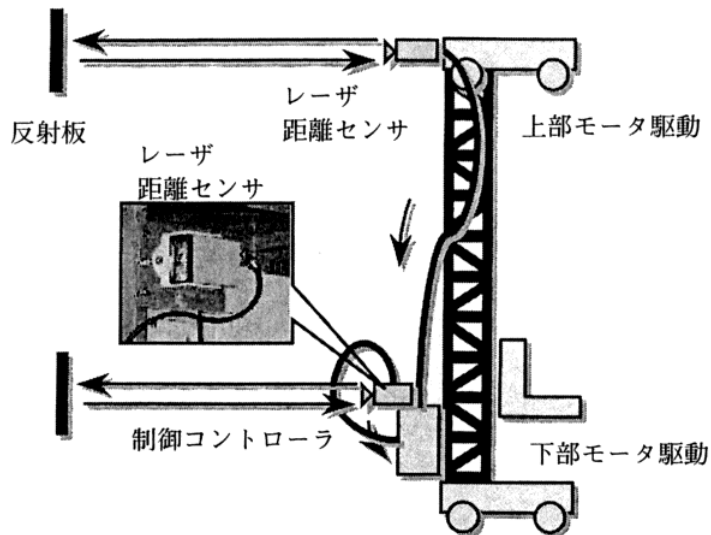


図3 クレーン制御方式

出典：「環境保全に貢献する省エネ、省スペースマテハン」、「産業機械 No. 632 14 頁」、「2003 年 5 月」、「小林由昌、田渕広将（村田機械株式会社）著」、「日本産業機械工業会発行」

【出典／参考資料】

「産業機械 No. 632 12－14 頁」、「2003 年 5 月」、「小林由昌、田渕広将（村田機械株式会社）著」、「日本産業機械工業会発行」

【技術分類】 1－4－4 小型・軽量・簡便化

【 F I 】 B66C23/32@C, B66C23/32@E, B66C23/32@F

【技術名称】 1－4－4－3 マスト・建屋柱兼用タワークレーン

【クレーン種別】 1－4 クライミング式クレーン

【技術内容】

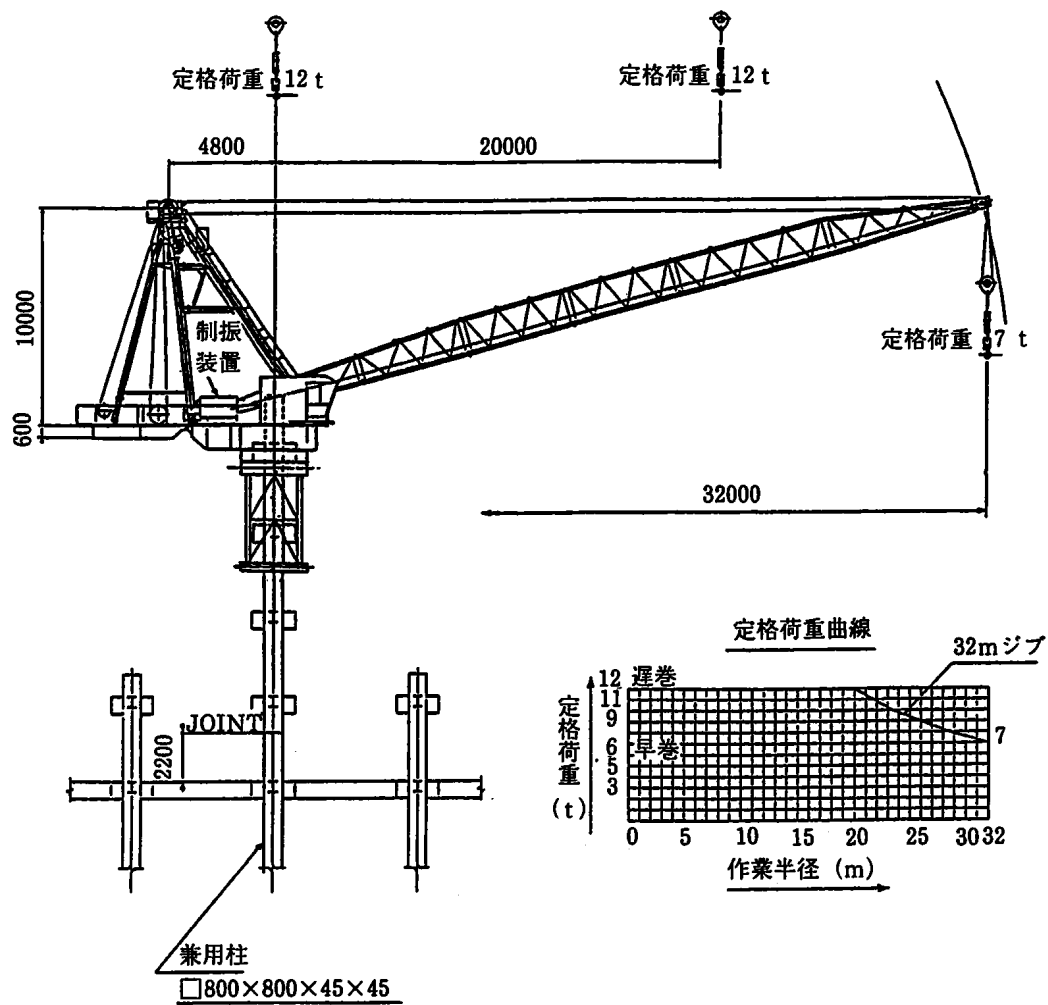
本工法はマスト・コラム工法といい、タワークレーンのマストとしてビルの本設の鉄骨柱（兼用柱）を使用する工法である。この工法の場合、タワークレーンがクライミングした後の兼用柱には大梁が取り付けられ、その上に床版を敷くことによってクレーンの周囲を閉鎖できるようにしている。この工法の適用できる建物としては、S 造りすなわちボックス柱であることと、タワークレーンの能力としては 300～400t-m までである。

本工法のクライミング装置には 1 階分の高さ以上のストロークを有する油圧ジャッキ 2 本と、その先端には昇降カンヌキを有する頂部昇降フレーム、本体の旋回架構の下には作業カンヌキとガイドローラを有する上部フレーム、さらにその下には油圧ジャッキを支持し下部ガイドローラを有する下部フレームから構成される。230t-m クレーン全体図を図 1 に、クライミング装置を図 2 に、兼用柱断面図を図 3 に示す。

一般のクライミングクレーンはマストのカンヌキ孔とか水平材に反力を取りながら本体を油圧ジャッキで押し上げて 1.5m ずつクライミングしてゆくが、このクレーンは直接梁ブラケットに反力を取り本体を 1 階分一気に引き上げる点で大きな違いがある。また、昇降カンヌキと作業カンヌキを同じ階の梁ブラケットにかけるようにしたことによって階高の変化に対応できる構造になっている。兼用柱は通常のタワークレーンのマストに比べ、かなり小さい断面であるからクレーン荷重によって撓みや振動が生じやすく、これにより作業効率の低下が予想され、撓みは兼用柱の自由高さを低くすることによっておさえ、振動はジャイロ機構を用いた制振装置によって早期に減衰させることとしている。図 4 は、タワークレーン上の制振装置の配置を示し、ジャイロ本体を運転室後方に左右 1 台ずつ設置し、クレーン振動の大きさ、方向を検知する速度センサ 3 台を旋回架構の前面に取り付けている。

【図】

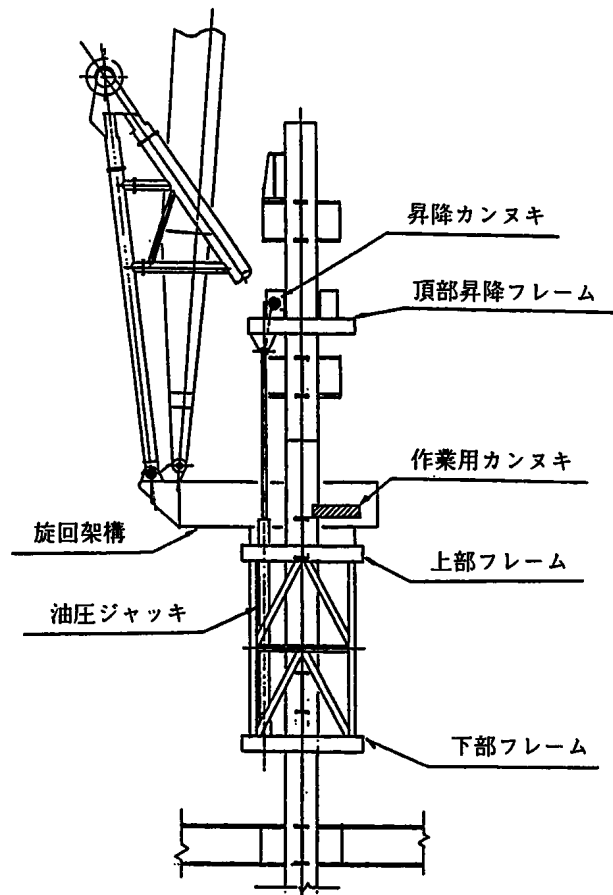
図 1 230t-m クレーン全体図



第 2 図 230 t - m クレーン全体図

出典:「マスト・コラム工法用タワークレーン」、「建設機械 VOL. 32 No. 10 49 頁」、「1995 年 10 月」、
「明城幹夫 (大成建設株式会社) 著」、「日本工業出版 / 建設機械編集委員会発行」

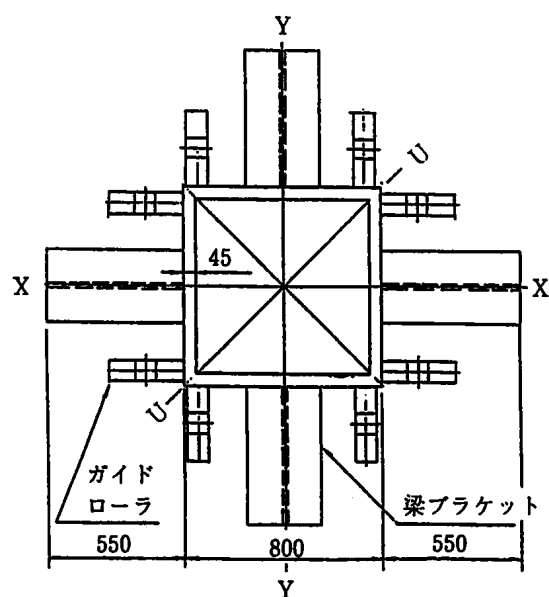
図2 クライミング装置



第3図 クライミング装置

出典:「マスト・コラム工法用タワークレーン」、「建設機械 VOL. 32 No. 10 50 頁」、「1995 年 10 月」、
「明城幹夫（大成建設株式会社）著」、「日本工業出版／建設機械編集委員会発行」

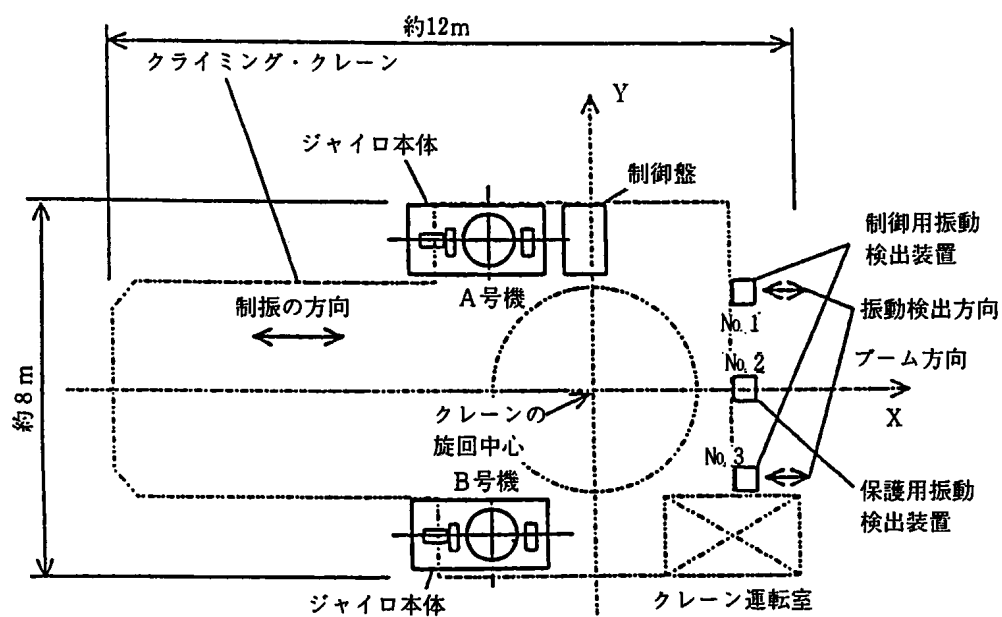
図3 兼用柱断面



第4図 兼用柱の断面

出典:「マスト・コラム工法用タワークレーン」、「建設機械 VOL. 32 No. 10 50 頁」、「1995 年 10 月」、
「明城幹夫（大成建設株式会社）著」、「日本工業出版／建設機械編集委員会発行」

図 4 制振装置の配置



第6図 制振装置の配置

出典:「マスト・コラム工法用タワークレーン」、「建設機械 VOL. 32 No. 10 52 頁」、「1995 年 10 月」、
「明城幹夫（大成建設株式会社）著」、「日本工業出版／建設機械編集委員会発行」

【出典／参考資料】

「建設機械 VOL. 32 No. 10 48－52 頁」、「1995 年 10 月」、「明城幹夫（大成建設株式会社）著」、
「日本工業出版／建設機械編集委員会発行」

【技術分類】 1－4－4 小型・軽量・簡便化

【 F I 】 B66C23/32@E, B66C23/32@C

【技術名称】 1－4－4－4 タワークレーンクライミング架台

【クレーン種別】 1－4 クライミング式クレーン

【技術内容】

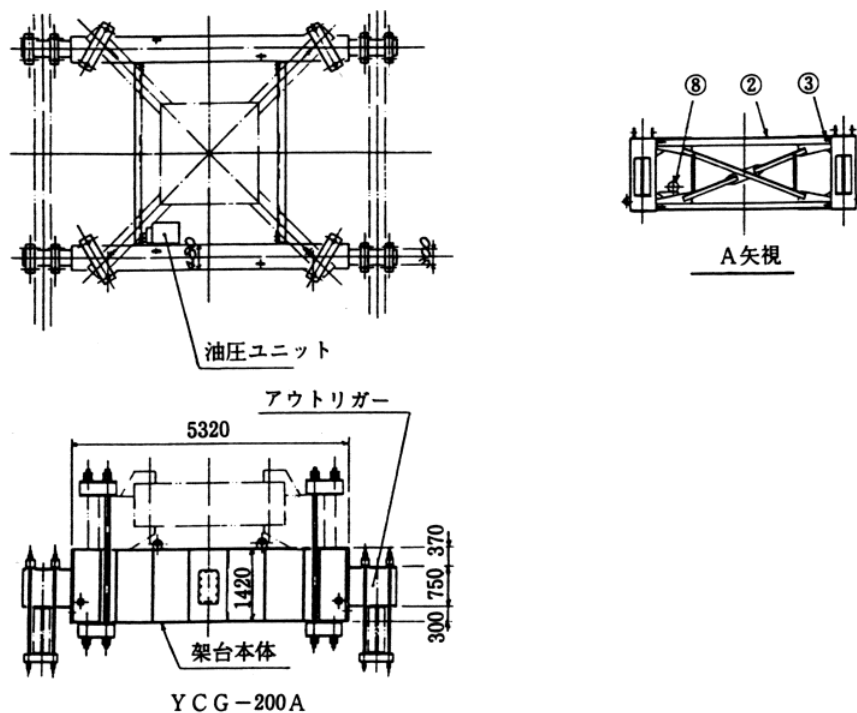
近年のビルの建設工事には高層化、工期短縮要求に対応するため、ほとんどがフロアクライミングの方法が採用されている。タワークレーンを本設の梁に載せる場合、一般的には本設梁のスパンと折りたたみ架台の寸法が一致しないことが多いため、仮設梁を本設梁に載せ更にその上に折りたたみ架台を載せ固定することになる。

本装置は、タワークレーンクライミングの省力化、時間短縮、並びに安全性の向上を図るために開発されたものである。本装置の本体は、2本のボックス型梁の両端に内蔵された油圧シリンダにより、伸縮出し入れできるアウトリガーが付いている仮設梁である。2本梁の間は垂直プレスが入っており、タワークレーンよりの水平力を本設梁に伝える。タワークレーン折りたたみ架台をこの本体の上に載せ、カンザシとカンザシボルトにて結合し、アウトリガーと本設梁もカンザシとカンザシボルトにて結合されている。

本装置を使ってタワークレーンをクライミングさせる時には、アウトリガーと本設梁を固定しているボルトを外し、アウトリガーを引っ込めて、タワークレーンを所定のフロアまでクライミングさせた後、アウトリガーを張り出し本設の梁と結合させクライミングを完了する。クライミング架台はアウトリガーの張り出し長さを大きくしたり、小さくしたりすることにより、梁スパンの違う建物にも転用できるようになっている。クライミング架台を図1に示す。

【図】

図1 クライミング架台



第1図

出典：「タワークレーンクライミング架台」、「建設機械 VOL. 30 No. 2 34 頁」、「1993 年 2 月」、「池永憲章（吉永機械株式会社）著」、「日本工業出版／建設機械編集委員会発行」

【出典／参考資料】

「建設機械 VOL.30 No.2 34－35 頁」、「1993 年 2 月」、「池永憲章（吉永機械株式会社）著」、「日本工業出版／建設機械編集委員会発行」

【技術分類】 1－4－4 小型・軽量・簡便化

【 F I 】 B66C23/32@E, B66C23/32@C

【技術名称】 1－4－4－5 超高層 RC 内部設置型タワークレーン用昇降架台

【クレーン種別】 1－4 クライミング式クレーン

【技術内容】

近年、高強度材料を使用した超高層 RC 集合住宅工事が増加する中、施工の合理化、工期短縮を目的とした工業化工法の開発が進んでいる。図 1 にクレーン作業から見た躯体構築作業の合理化マップを示す。

タワークレーンのフロアクライミングは、通常 S 造では施工中の建物の最上階にクレーン本体を仮受けし、クライミングを行うが、RC 構造の場合コンクリート打設直後の強度が発現していない最上階にクレーンを預けることは困難であった。ここでは、既存のタワークレーンに取り付け可能な、折りたたみ式の「クライミング受梁」を開発し、コンクリート強度の確保できた階にクレーンを預けることによって RC 造でのフロアクライミングを可能としている。クライミング用受梁を図 2 に示す。また、タワークレーンベースと架台受梁の一体化による軽量化とクレーンの荷重を柱際に寄せて躯体への反力を低減する「ベース一体型受梁」も開発して、躯体補強せずにタワークレーン設置を可能としている。この受梁は、柱スパンの異なる他の建物にも展開可能とするため受梁支点間距離を調整可能な構造としている。ベース一体型受梁を図 3 に、RC 内部設置型タワークレーン概要を図 4 に示す。

【図】

図 1 クレーン作業合理化マップ

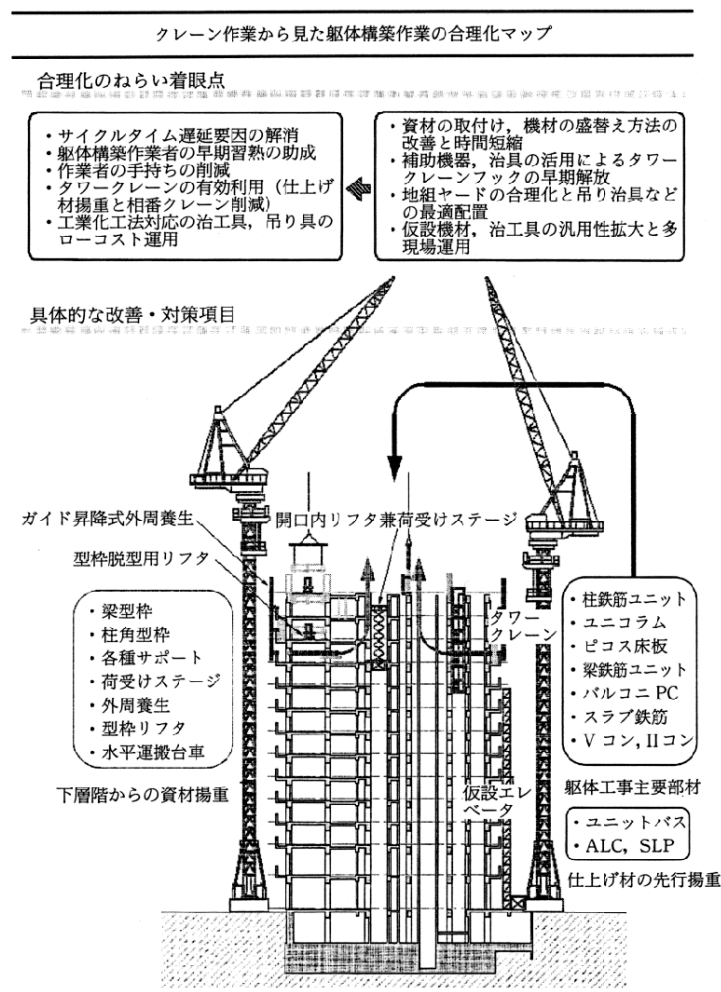
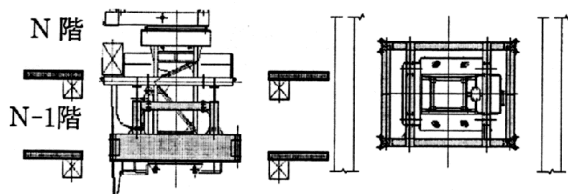


図 2 クレーン作業合理化マップ

出典：「超高層 RC 集合住宅における機械化施工技術」、「クレーン 第 42 9 号 17 頁」、「2004 年 9 月」、「中村寛（清水建設株式会社）著」、「日本クレーン協会発行」

図 2 クライミング受梁

N-1階へクレーン本体を下降する



N-1階にクレーン支持

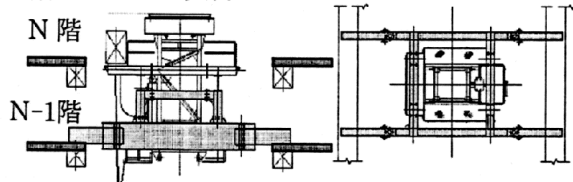


図 7 クライミング用受梁

出典：「超高層 RC 集合住宅における機械化施工技術」、「クレーン 第 42 9 号 23 頁」、「2004 年 9 月」、「中村寛（清水建設株式会社）著」、「日本クレーン協会発行」

図 3 ベース一体型受梁

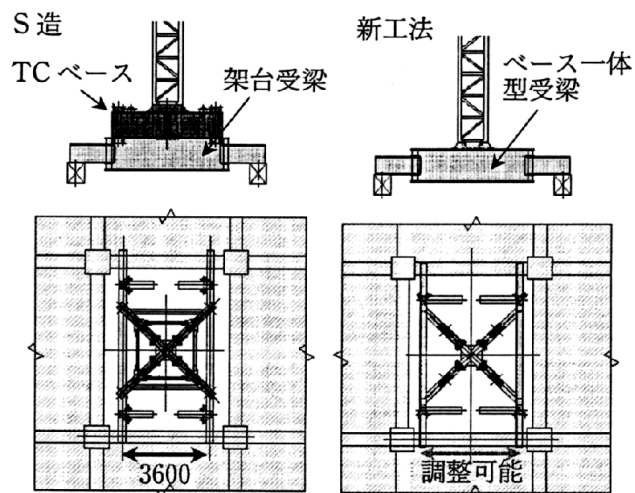


図 8 ベース一体型受梁

出典：「超高層 RC 集合住宅における機械化施工技術」、「クレーン 第 42 9 号 23 頁」、「2004 年 9 月」、「中村寛（清水建設株式会社）著」、「日本クレーン協会発行」

図4 RC 内部設置型タワークレーン概要

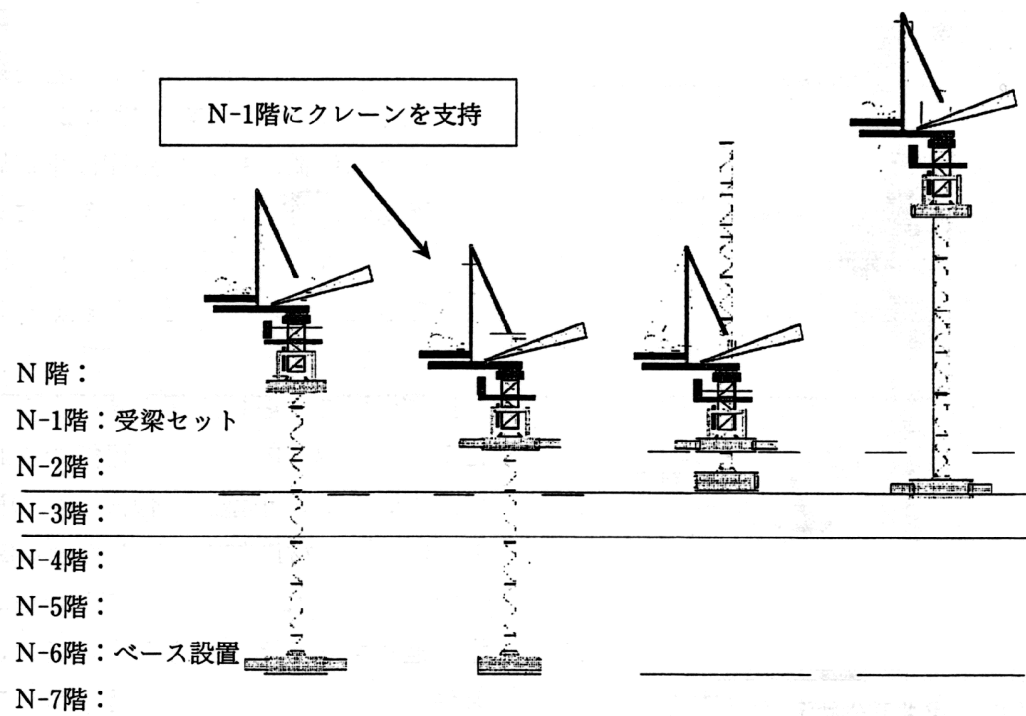


図6 RC 内部設置型タワークレーン概要

出典：「超高層 RC 集合住宅における機械化施工技術」、「クレーン 第42 9号 23 頁」、「2004 年 9 月」、「中村寛（清水建設株式会社）著」、「日本クレーン協会発行」

【出典／参考資料】

「クレーン 第42 9号 16－24 頁」、「2004 年 9 月」、「中村寛（清水建設株式会社）著」、「日本クレーン協会発行」