

多層構造体のリフトアップ工法^{*1}

中澤 和郎^{*2} 浜野 宏^{*3}

Lift-up Construction Method for Multi-layer Building

Kazuo Nakazawa Hiroshi Hamano

1 はじめに

リフトアップ工法の歴史は、1950年代での米国ビル建設において、地上で組み立てられた床を、柱頂部にセットした専用の油圧ジャッキを用いてジャッキアップして所定の階層に定着固定する工法「リフトスラブ工法」に端を発する。日本では1960年代に入ってビル建設が本格化するとともに、同工法の開発が進められた。その後、1970年代における建設ブームの到来によって大規模、超高層建築物の需要が高まるとともに、リフトアップ工法の省力化、安全性などの特徴がますます評価され現在に至っている。

川鉄機材工業(株)では、1964年に初めて3階建て建物のコンクリート床のジャッキアップ対応すべく専用のジャッキ開発を行った。その後1969年にリフトロッドに片テーパ付きステップを刻んだロッドとこれを把持する爪を有する現在のリフトジャッキを実用化し、従来のネジ式や摩擦式に比べて安全性、応用性に優れた「ステップ式リフトアップ工法」として完成させた。

以下に、本工法の技術的集大成とも言える「多層式構造体のリフトアップ工法」について報告する。

2 ステップ式リフトアップ装置の構成と特徴

リフトアップ装置の概念図と仕様を Fig. 1 および Table 1 に示す。本装置の特徴は

(1) 吊り材に150mmピッチで片テーパ付きステップが刻まれているので、スリップがないとともに爪開閉が容易である。

Table 1 Specifications of lift-up system

Lifting jack		Center hole type
Capacity	(t)	25~200
Stroke	(mm)	220
Lifting rod		Step type
Allowable load	(t)	25~200
Diameter	(mm)	55~140
Load equalizer		Hydraulic type
Stroke	(mm)	200
Hydraulic pump		Turbine type
Use pressure	(kg/cm ²)	300
Valve unit		
No. of flow valve		1
No. of operated valve		2
Rocker device	(t)	25~200
Stroke gauge		Rotary encoder type
Measurement	(mm)	220
Control desk		12 Jack/1 Desk

(2) リフトジャッキの下部にイコライザーを配置することにより、1吊り点に複数台のジャッキを使用する場合でも荷重バランスをとることができる。

(3) 各ジャッキに油圧切替、速度調整弁ユニットを設けることで調整が容易である。

(4) 複数のジャッキの負荷荷重、速度をモニターし、コンピュー

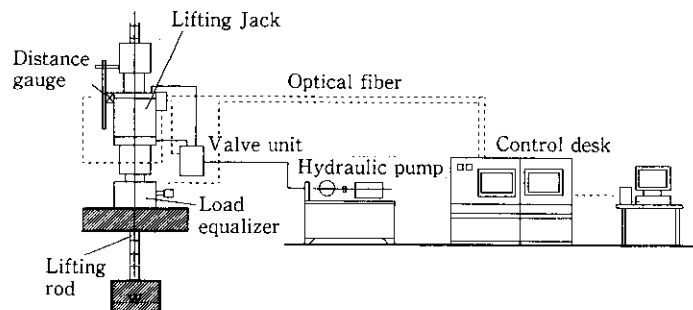


Fig. 1 Schematic diagram of lift-up system

^{*1}平成7年11月22日原稿受付

^{*3}川鉄機材工業(株) 特殊工法営業部 課長

^{*2}川鉄機材工業(株) 特殊工法営業部 部長

タで自動コントロールするシステムを採用している。コントロールは12台のジャッキを1ユニットとして36台まで連動可能である。

- (5) 各装置を適切に組合せることで多様な構造体のリフトアップに適用できるよう、装置がコンパクト設計されている。
- (6) ジャッキとして25, 50, 80, 120, 150, 200, 600tの7種類を有し、組合せによりさまざまな荷重、容量に対応できる。

3 多層構造体のリフトアップ実施例

多層構造体へのリフトアップ工法適用例の主なものを以下に示す。

建築名称	場所	規模	施工時期
A学園校舎	名古屋	3層 9170 m ²	600 t 1990.5
B区民センター	神戸	7層 5700 m ²	770 t 1991.5
Cビル	東京	2層 1200 m ²	600 t 1991.6
Dビル	東京	2層 1450 m ²	500 t 1993.5
E会議場	東京	4層 65200 m ²	6500 t 1994.6
Fセンター	東京	2層 2000 m ²	1800 t 1991.5

4 多層構造体リフトアップの新技術

4.1 多数ジャッキの水平同時制御

多層構造体は1層構造体比べて重量が非常に重く、かつリフトする構造体の剛性が高くなることから、多数のジャッキを一斉に操作する際の水平方向制御と負荷荷重の管理が重要となる。6500tの階層を23.35mの高さまでリフトアップしたケース（E会議場）では、水平制御のためのジャッキ速度情報とイコライザーの荷重情報を光ファイバーを経由して中央操作盤に送り、コンピュータ制御にて各ジャッキ側のバルブユニットを操作するとともに、操作盤上にリアルタイムで表示監視するシステムを採用した。なお、光ファイバーの採用により、制御配線を従来の21600mから1480mに短縮することができた。

4.2 リフトアップ時の風による振れ防止

外壁を取り付けた状態でリフトアップすることの多い多層構造体の場合、風圧面が大きくなることから15m/sの作業時風速下でも大きく振れる。これに対して、従来のスプリング式ガイドローラー方式（Fig. 2(a)）に替え、油圧シリンダー方式ガイドローラー（Fig. 2(b)）を採用して振れ止め対策を行っている。油圧式では大きなガイド反力を容易な調整で得ることができる。

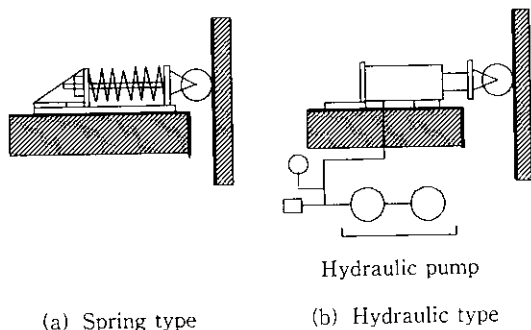


Fig. 2 Guide roller system

4.3 梁接合作業時の長期間吊り状態での安全対策

多層構造体では、各階層の梁接合が場合によっては150個所以上と多くなることから、接合完了までジャッキで吊った状態で40日以上保持するケースも出てくる。このケースでは、Fig. 3に示すように、リフトロッドの他に予備ロッドとイコライザーを追加併設し、接合完了まで両方のロッドで支持する方式を採用することでロッドの安全係数を2倍とした。

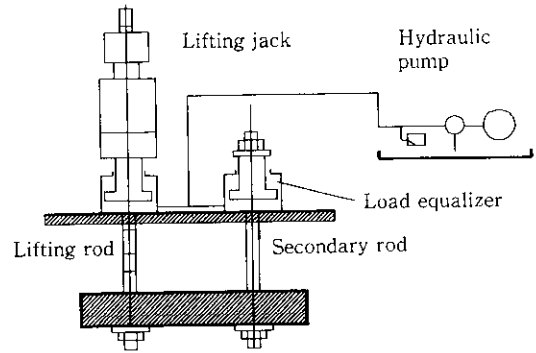


Fig. 3 Supplemental rod for long time lifting

4.4 既設建屋上空へのリフトアップ

Fig. 4は、敷地内の既設4階建て駐車場をまたぐ形で新たに多層式ビルを建設した例である。まず、既設建屋の両サイドに7階トラスのコアを建設し、そのトップに設置された16台のステップ式リフトジャッキにて最上階のメイントラスを吊り上げた後、順次下層階をその下に構築して6層を吊り構造で建設した。

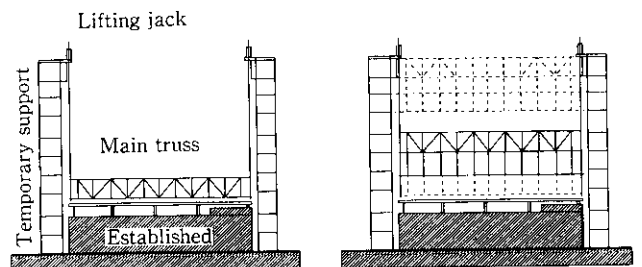


Fig. 4 Lift-up overhead of ready-established

5 おわりに

川鉄機材工業では、ステップ式リフトアップ工法を用いて、煙突、電波塔等の筒状体から体育館、LNG半地下タンクの屋根、空港施設の大屋根と、数多くの実績を国内のみならず海外でも積み重ねてきた。このような経験を基に、この方面の建設工法の開発に一層努めていきたい。

<問い合わせ先>

川鉄機材工業株式会社 特殊工法営業部
東京都江東区越中島1-2-21
Tel 03(3840)6556