J-アップ工法

屋根から造る住宅建築法

J-UP CONSTRUCTION SYSTEM

石川幹夫 —— *1
伊丸治春 —— *2
荒木弘之 —— *3
金子進一 —— *4

Mikio ISHIKAWA
Motoharu IMARU
Hiroyuki ARAKI
Shinichi KANEKO

"J-up construction system" is developed by SEKISUI HOUSE Ltd. as a new construction method of a prefabricated house. This system is as follows. First-roof-framing and roof-finishing are completed on continuous footing. Second-jacks push up this roof, and the second floor is constructed Thirdpush it up again and the first floor is constructed. As every work is done on the ground in this system. Scaffolding is unnecessary and safe work is accomplished easily.

キーワード：
住宅建築法, ジャッキ, ジャッキアップ

Keywords :
Construction method, Jack, Jack-up

1 まえがき

住宅建設の労働生産性は、これまでは部材の標準化・大型化・複合化などで向上を計ってきた。しかし建替物件が増加する都市部では敷地条件、道路状況、騒音、架空線障害などクレーン車が使えない現場が多くなってきた。クレーン車を使用する前提で進めてきたこれら合理化工法もこの前提が崩れた場合には、現場の労働生産性

も低くなり、苦渋作業となっている。

クレーン車を用いずに労働生産性を向上させる一手段として開発したのが本工法である。装置の部品は全て人手で運べる重量に設計、設置位置で組み立てる。

労働生産性と安全性の向上は全ての高所作業をなくし地上近くで行うことで計った。

図1 工程概要図

*1 積水ハウス(株)技術本部 部長
*2 積和建設厚木(株)社長
*3 積水ハウス(株)施工本部 部長
*4 積水ハウス(株)施工本部 課長

*1 SEKISUI HOUSE, LTD.
*2 SEKIWA CONSTRUCTION ATSUGI, LTD.
*3 SEKISUI HOUSE, LTD.
*4 SEKISUI HOUSE, LTD.

図2 ジャッキアップ概要図

品番	名 称
1	ジャッキ
2	パンタフレーム (1、2階)
3	ジャッキ敷鉄板
4	梁中プレート
5	チェーンブロック
6	仮設柱
7	セーフティポスト

2 ジャッキアップの概要

ジャッキアップ中は建物荷重などの鉛直荷重はジャッキが負担、風荷重や地震などの水平荷重はパンタフレームが分担しあって構成しているため、適合した配置計画が必要である。

3 装置の諸元

本装置は最大延床面積 256 m² の二階建の建物が施工できる、装置の概要を下記に示す。

最大押上力 : 4 T/台

最大ストローク/時間: 900 mm/約 4 分 30 秒

油圧ジャッキ使用台数: 6 台～12 台

①荷重保持機構	④電動機
②押上量測定機構	⑤油圧ポンプ
③上昇量の信号	⑥圧力計
	⑦タンク

図3 油圧ジャッキ

図4 油圧ユニット

4 装置の構成

油圧のジャッキはシリンダーが2本で1台を構成、1台の油圧ユニットで3台のジャッキを同時に作動させる1セットはジャッキ6台で構成、構成図を図5に示す各ジャッキの上昇量はロータリーエンコーダーで検出、電気信号に変え中継ボックスを経由して制御盤内のコンピューターへ入力、各ジャッキの上昇高さの差が生じた時は補正しながら自動運転を行う。安全装置は過荷重防止の圧力センサー、クロスビームのピン抜けとジャッキの傾きを検知する近接センサー、荷重保持機構のオペレートチェックバルブを備えている。

図5 ジャッキアップ装置構成図

5 ジャッキアップ工程

図6 ジャッキアップ工程概要図

屋根を地上近くで仕上げる事からジャッキの装置位置も高さ制限を受ける。ストロークの短いジャッキで高揚程を得る方法にストラットを接続する事で解決した。

ジャッキアップ工程はジャッキをストローク分ジャッキアップ、シリンダー間にストラットを入れ、ジャッキを下降、ストラットのピン穴までクロスビーム下げ、ストッパーピンが確実に入っている事を確認し、再度ジャッキアップ、この作業をくり返し、階高分ジャッキアップ。この工程を図6に示す。

6 構造安全性

ジャッキアップ中の構造は鉛直荷重をジャッキが負担、水平荷重はパンタフレームが負担する。構造安全性の確認は実物構造実験、実物件の計測、構造計算、シミュレーションで行い、結果を基にマニュアル書を作成した。

写真1 実物構造実験

7 建方工事

荷受の前に装置を搬入、基礎上に屋根を先行構築、次に二階、そして一階を構築、その日に組立てる部材だけを荷受するので、現場の整理、整頓が容易である。

組立作業は高所作業がない事から就労制限を受けず、作業者の採用の中が広がる。又同様の事から技能工の育成にも有効な手段である。表1に建方工程表を示す。

表1 建方標準工程表

設定条件(セントレージ DR, 延床面積: 130 m², 人工数: 4人/日, 小運搬ナシ)

作業項目	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目
ジャッキ設置・結線	搬入						撤去
荷受	(1次)			(2次)		(3次)	
床梁組							
小屋組							
屋根下地							
屋根仕上							
軒裏・軒樋							
ジャッキアップ				1階ジャッキアップ		2階ジャッキアップ	
軸組(2F)							
サッシ・外装(2F)							
システムバルコニー							
軸組(1F)							
サッシ・外装(1F)							
その他					補修	補修・清掃

写真2 屋根ジャッキアップ

写真3 二階ジャッキアップ

写真4 ジャッキアップ中のジャッキとパンタフレーム

8 施工実績

平成4年6月実験棟で初めてJ-アップ工法を試行作業手順など検証すると平行して、構造安全の確認を行い、平成6年6月マニュアル書が完成した。地域限定の普及を計り、平成7年5月現在18の工事専門会社で32組装置を保有し、施工実績は424棟行った。

マニュアル書の完成で工法の標準化ができた。これを基に、設計は設計管理者、施工は施工管理者が行う事で各事業で運用できるようになった。施工管理者は安全面から社内資格制度を設けた。

組立工事は屋根部分から仕上げる事から段取が今までと異なり、当初は労働生産性が低下、8棟目程から従来の生産性を追いつく結果を得られた。

作業の内容は、屋根工事も高所作業がなく、昇り降りや高い場所での恐怖感がなく、安心感がある一方、部材を人力で運び、新たな筋肉労働が生まれた。本工法の効果を下記に示す。

- 屋根先行：1) 雨天に左右されない工程管理
2) 部材を雨に濡らさず、品質を保持
3) 雨天、暑さなど作業環境の改善

- クレーン：1) 騒音や通行妨害が減少
が不要 2) 通路の狭い場所でも施工可能
3) クレーン費用の削減
4) クレーンの転倒事故等、重大災害なし

- 低所作業：1) 安全性の向上
2) 生産性の向上
3) 品質確保
4) 仮設費用の削減
5) 狭小地に対応
6) 近隣配慮
7) 現場美化
8) 労働者層の拡大
9) 技能工育成

- その他：1) 工程管理が容易
2) タイムリーな精度チェックが可能
3) 先進技術

謝 辞

本工法の構造安全性の確立に建設省建築研究所福田俊文氏のご協力を得ました。ここに深く謝意を表す次第であります。

[1995年6月30日原稿受理 1995年8月25日採用決定]