

高層RC造の施工におけるディストリビュータ工法の適用

ディストリビュータ 高層RC造 施工記録
打込み速度 作業時間 プレキャストコンクリート

正会員 ○庄野和隆*1
吉田兼治*1
甲州大佑*3

同 中田善久*2
中瀬一暁*3

1. はじめに

ディストリビュータ工法は、コンクリートの打込み箇所をコンクリートポンプ車のブームと同様に行うことができるため、施工階における打込み箇所の移動に伴う配管作業を低減できる。わが国において、ディストリビュータ工法の研究は、複数の報告^{1)~3)}がされているものの、高層RC造建築物にディストリビュータ工法を適用した例は少なく、さらに、「ディストリビュータマルチブームシステム」を適用した施工例はわが国においてない。

本報告は、実施工においてディストリビュータ工法を適用した高層RC造の施工記録からクライミング回数と1工区あたりの作業時間および人工の関係、階数と打込み速度の関係について検討したものである。

2. ディストリビュータの適用

(1) 高層RC造の概要

建物概要を表1に示し、施工階の平面図を図1に示す。本建物は、プレキャストコンクリートと現場打ちコンクリートの混合構造である。また、コンクリートの打込み

区画は、2工区に分けて施工し、1工区の打込み箇所は柱、梁およびスラブであり、2工区の打込み箇所は梁およびスラブである。

(2) ディストリビュータの概要

ディストリビュータの仕様を表2に示す。本工事で採用した「ディストリビュータマルチブームシステム」は、図2に示すようにコンクリートポンプ車のブームを取り外し支柱に取り付けることで定置式ブームとして使用できるシステムである。ディストリビュータ工法は、

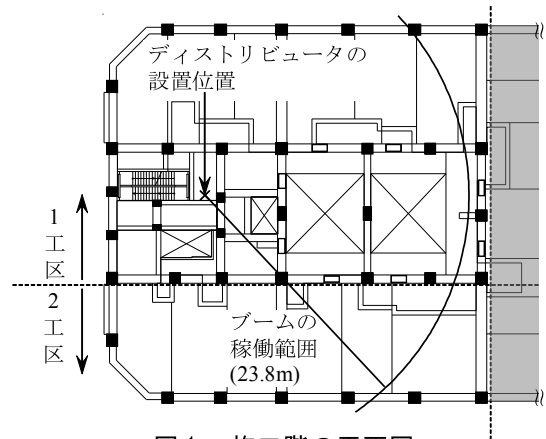


図1 施工階の平面図

表1 建物概要

工事名称	川口金山町12番地区第一種市街地再開発事業に伴う施設建築物等建設工事
主要用途	共同住宅 360戸
構造形式	RC造 (HiRC構造)
階数	地下1階 地上31階
建築面積	2,966.21m ²
法定延床面積	41,830.26m ²
建物高さ	99.95m
ディストリビュータ コンクリート打設実績数量	10,054m ³

表2 ディストリビュータの仕様

ポンプ	型式	BSF28.16H
	最大理論吐出量	標準: 160m ³ /h 高圧: 108m ³ /h
	最大理論吐出圧力	標準: 8.5MPa 高圧: 13MPa
ブーム	型式	全油圧4段屈折式
	最大水平リーチ	23.8m

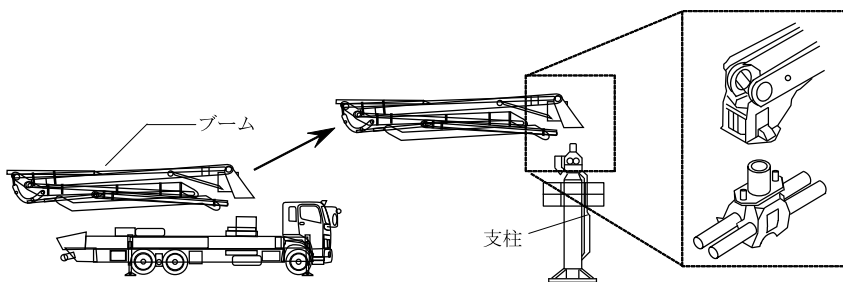


図2 ディストリビュータマルチブームシステムの概要

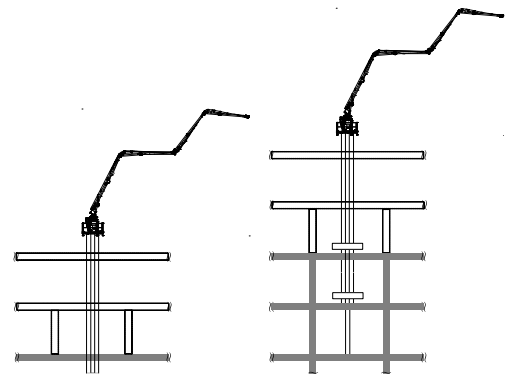


図3 クライミングの概要

Application of Distributor Method in Construction of High-Rise RC Structure

SHONO Kazutaka, NAKATA Yoshihisa, YOSHIDA Kenji, KOSHU Daisuke, NAKASE Kazuaki

表3 設計基準強度および打込み量

階数	設計基準強度(N/mm ²)	平均総打込み量(m ³)	
	梁	1工区	2工区
29-RF(31)	30	243.1	166.8
23-28	36	237.3	159.3 ^{*1}
13-22	48	243.7	157.9
7-12	54	242.8	162.0

*1 柱および圧入の打込み量を含む

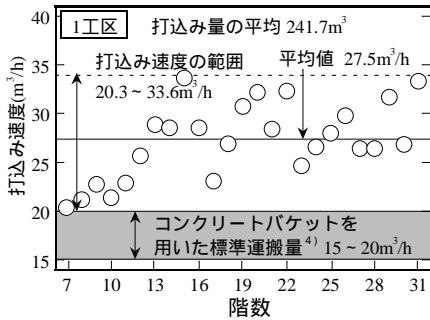


図5 階数と打込み速度の関係

施工階における配管作業が不要のため打込み箇所を容易に移動させることができる。一方で、この工法は、初期設置・撤去の作業に加え、施工階に伴い支柱ごとディストリビュータを持ち上げ延長配管するクライミング作業が必要となる。そこで、本工事は、図3に示すようなタワークレーン等の揚重機が不要な自昇機構を備えているディストリビュータを採用し、1度のクライミングで2フロア上昇させることとした。また、本工事において、ディストリビュータは7階から31階までの打込みに適用した。

3. 結果および考察

設計基準強度および打込み量を表3に示す。1工区の打込み量の平均は240m³程度であり、2工区の打込み量の平均は160m³程度であった。

クライミングの回数と1工区あたりの作業時間および人工の関係を図4に示す。ここでは、作業員1人が1日(8時間)行う作業量を1人工として扱い、1度のクライミング、すなわち4工区(2フロア×2工区)の作業時間を1工区あたりの作業時間および人工に換算した値を示している。1工区あたりの作業時間は、作業人数の違いがあるものの概ね2時間程度であり、1工区あたりの人工は0.1人工程度であった。

階数と打込み速度の関係を図5に示す。なお、打込み速度は、各階の総打込み量を圧送作業開始から終了までの時間で除した値であり、先送りモルタルの圧送作業時間および休憩時間は、この圧送作業開始から終了までの

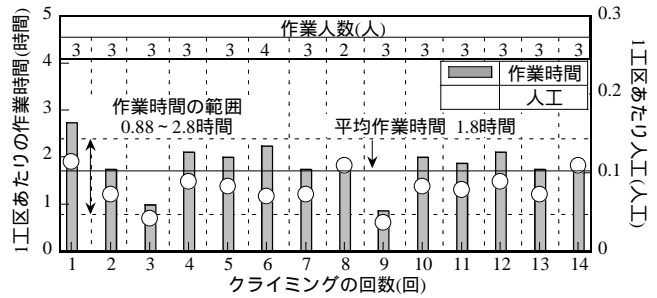


図4 クライミングの回数と1工区あたりの作業時間および作業人数の関係

時間に含まれている。打込み速度は、いずれの工区も16階程度まで増加する傾向を示した。これは、施工階の上昇に伴い作業員の技術が習熟したためと考えられる。また、17階以上の打込み速度は、ばらつきがあるものの概ね同等の値を示し、施工階による違いは見られなかった。このばらつきは、コンクリートを打ち込む部材形状の違いやトラックアジテータ車のトラックアジテータ車の

到着の遅れなどの様々な要因が含まれている。ディストリビュータを用いた打込み速度は、コンクリートバケットを用いた標準運搬量⁴⁾より大きくなる傾向を示し、さらに、配管形式による打込み箇所の移動に伴う配管作業の時間が改善されるため、ディストリビュータ工法の適用することで打込み速度が増加すると考えられる。

4. まとめ

本報告は、実施工においてディストリビュータ工法を適用した高層RC造の施工記録からクライミング回数と1工区あたりの作業時間および人工の関係、階数と打込み速度の関係について検討した。その結果、高層RC造の施工におけるディストリビュータの適用は有効であると確信できる。

【参考文献】

- 1) 例えば川村建夫, 青柳隼夫, 佐久田昌治: コンクリート打設における水平ディストリビュータの開発研究 その1 試作機の概要と圧送実験, 日本建築学会大会学術講演梗概集, A-1分冊, pp.415-416, 1985.9
- 2) 例えば豊島謙一郎, 羽田碩幸: コンクリートディストリビュータによる省力化施工 - 東京・深川流通センター(仮)の建設, セメント・コンクリート, pp.8-18, 1984.4
- 3) 例えば嶋野亨, 川村建夫, 山崎一雄, 青柳隼夫: 建築工事における作業員の労務環境改善を目指すロボットの開発 その3 簡易なコンクリートディストリビュータの開発, 日本建築学会大会学術講演梗概集, A-1分冊, pp.5-6, 1993.7
- 4) 日本建築学会: 建築工事標準仕様書・解説 JASS 5 鉄筋コンクリート工事, 2009.2

*1 株式会社ヤマコン

*2 日本大学理工学部建築学科 教授, 博士(工学)

*3 鹿島建設株式会社

*1 Yamacon Corporation

*2 Prof., Dept. of Architecture, College of Science and Technology, Nihon University, Dr. Eng.

*3 Kajima Corporation