

コンクリート床版の鉄筋工における生産性向上技術の適用効果の検証

鹿島建設(株) 正会員 ○坂本 守 林 大介 河野哲也
(株)スギウラ鉄筋 杉浦教郎 (株)ロールマットジャパン 有田隆寛 マックス(株) 伴 孝則

1. はじめに

近年、建設現場における労働者が不足する傾向にあり、専門的な技能によらず省人化・省力化を図ることが可能な施工方法が必要とされている。コンクリート構造物の鉄筋工においては、鉄筋を正しい位置に配置し、コンクリートを打ち込む際に動くことがないように緊結することが必要である。本検討では、コンクリート床版の鉄筋工に際して「ロール状の先組み鉄筋工法（ロールマット工法®）」および「鉄筋自動結束機械」を導入し、鉄筋工の技能者ではない人員による歩掛を取得して省人化・省力化に対する効果の検証を試みた。

2. コンクリート床版における鉄筋工の概要

2.1 ロール状先組み鉄筋工法の概要

本検討で適用したロール状先組み鉄筋工法は、事前に工場などでロール状に先組みされた鉄筋を現場で展開することにより、鉄筋工の省人化・省力化および工期短縮を図ることが可能な方法である。鉄筋の展開の際には作業者が前屈みの姿勢となるため、写真-1に示すように、予め展開用ロープを巻き込んでロール状に加工し、現場でロープを引くことで鉄筋を展開できる工法も考案されている¹⁾。これまでに、地下躯体のコンクリート床版に適用された実績があり、鉄筋工の技能者が適用した場合に、通常の方法と比較して約2倍の歩掛が得られたことが報告されている¹⁾。

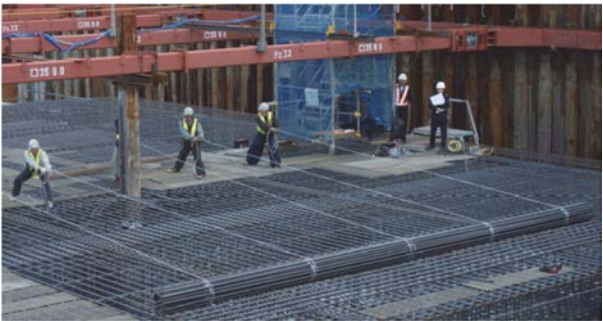


写真-1 引張展開式ロール状先組鉄筋工法¹⁾

2.2 鉄筋自動結束機械の概要

鉄筋自動結束機械は、バッテリーと結束線リールが内蔵され、その先端部を鉄筋の交点に合わせてトリガーを引くことによって結束線が供給されて機械的に緊結を行うことができる装置である。通常の施工では、ハッカーと呼ばれる道具を用いた手作業が行われており、鉄筋工の技能者がハッカーを使用した場合と、鉄筋自動結束機械を使用した場合の作業時間を比較したところ、リール交換などの時間も含め、鉄筋自動結束装置を用いた方が1.6倍の作業効率であったことが報告されている²⁾。しかし、従来の装置には、D25以上の太径の鉄筋に適用できないことや、前屈みの作業による肉体的な負担が大きいことなどが課題として残されていた。これらの課題に対し、太径鉄筋に対応するとともに、立位姿勢でも使用できる床版用機械が市販されたため、その適用性を確認した。鉄筋自動結束機械の使用状況および適用性をそれぞれ写真-2および図-1に示す。同写真および図に示すように、改良した機械によって作業性が向上

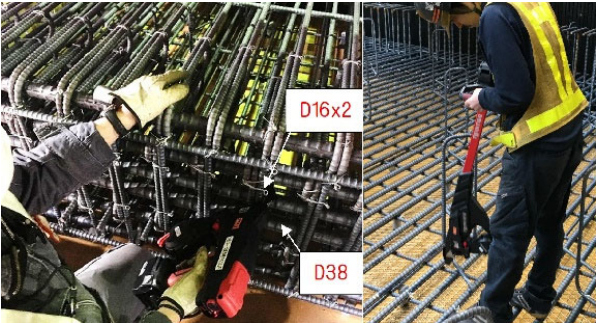


写真-2 鉄筋自動結束機械

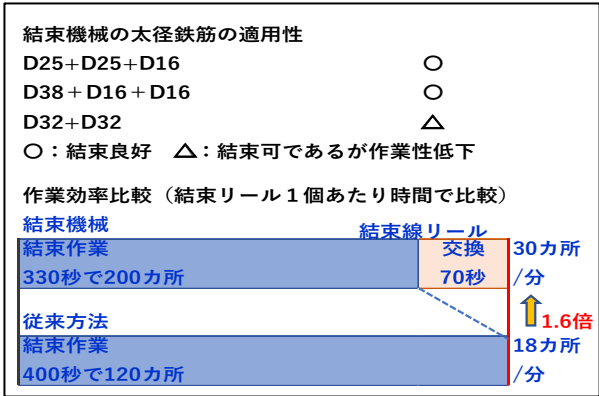


図-1 鉄筋自動結束機械の適用性

キーワード コンクリート構造物、鉄筋工、先組み工法、機械化、生産性向上
連絡先 〒107-8348 東京都港区赤坂 6-5-11 鹿島建設(株)土木管理本部 TEL03-5544-0627

し、土木構造物のマスコンクリート部材などで適用される D38 の鉄筋などへの適用も可能であることが確認された。

2.3 実施工の概要

コンクリート床版の実施工では、鉄筋工の技能者ではない人員による A～C の 3 班を編成した。使用した鉄筋は、D13 で長さが 5～20m の範囲であった。これらの鉄筋はコンクリートのひび割れを防止する目的で配置されたものであり、作業中の踏み外しや転落などの危険がなく、かつ鉄筋径が D13 と細かったため、写真-3 に示すように、作業者が押しながら展開する工法を採用した。また、鉄筋の交点の緊結作業には、鉄筋自動結束機械を適用した。以上の作業について、3 班で合計 15 日間の歩掛を集計した。この歩掛には、ロール状の鉄筋の仮置き場からの楊重、所定の位置への設置、ロール状からの展開、配置位置の調整および緊結の作業が含まれる。ただし、各班の作業初日の歩掛については、指導の時間などが含まれていたために集計から除き、12 日間の値を評価することとした。

3. コンクリート床版における鉄筋工の歩掛の結果

実施工の鉄筋作業の歩掛を表-2 および図-2 に示す。同図には、鉄筋工の技能者が通常の方法で施工した歩掛である 0.70～1.00t/日の範囲を示してある。同図より、鉄筋工の技能者ではない人員が作業した場合でも、ロール状鉄筋先組み工法および鉄筋自動結束機械を適用することによって 0.61t/人以上の歩掛が得られ、最大で 2.65t/人日となった日もあった。また A～C 班の 1 日あたりの歩掛の平均値は、それぞれ 1.72t/人日、0.92t/人日および 0.80t/人日であり、鉄筋工の技能者が通常の方法で作業した場合と比較しても同等以上であったことから、これらの工法の省人化・省力化に対する効果が確認されるとともに、技能者の不足に対する解決策の一つになり得ることが示唆される。

4. おわりに

本検討では、コンクリート床版に「ロール状先組み鉄筋工法」および「鉄筋自動結束機械」を適用することによって、鉄筋工の技能者でなくても歩掛を確保できることが確認された。しかし、コンクリート床版は作業をしやすい部材であるため、引き続き、様々な部材を対象とした検討を進めることが必要と考えられる。また、これらの技術の導入に際しては、コストの上昇についても考慮することが必要であり、より費用対効果の高い施工方法を適用できるように知見を蓄積していくことが必要と考えられる。

参考文献

1) 河野哲也, 坂西由弘, 川崎文義, 菅井たかこ, 曾我部直樹, 大浜大, 杉浦教郎: 引張展開式のロール状先組鉄筋工法の開発と地下躯体での施工実績, 土木学会第 74 回年次学術講演会, 第VI部門, VI-429, 2019 年 9 月

2) 寺西弘一, 坂本守, 曾我部直樹, 横関康祐, 藤井信宏, 坂本真, 志賀真悟, 廣村治, 羽口武士: RC 躯体構築現場における鉄筋自動結束機械の適用実績, 土木学会第 71 回年次学術講演会, 第VI部門, pp.273-274, 2016 年 9 月



写真-3 鉄筋作業の状況

表-2 コンクリート床版の鉄筋作業の結果

作業日	班名	鉄筋			歩掛
		径	長さ	重量	
1	A	D13	8～18m	1.29t	1.10 t/人日
2		D13	7～20m	1.18t	2.65 t/人日
3		D13	7～20m	1.27t	1.40 t/人日
A班の平均		—	—	1.25t	1.72 t/人日
4	B	D13	8～16m	0.98t	0.72 t/人日
5		D13	8～14m	0.91t	0.61 t/人日
6		D13	6～12m	0.80t	0.73 t/人日
7		D13	5～12m	0.74t	1.38 t/人日
8		D13	8～16m	1.01t	1.17 t/人日
B班の平均		—	—	0.89t	0.92 t/人日
9	C	D13	8～15m	0.95t	0.74 t/人日
10		D13	8～17m	1.10t	0.83 t/人日
11		D13	8～15m	0.93t	0.76 t/人日
12		D13	7～15m	1.78t	0.87 t/人日
C班の平均		—	—	1.19t	0.80 t/人日

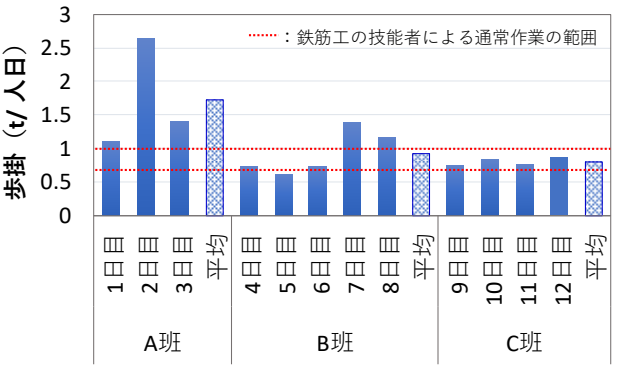


図-2 コンクリート床版の鉄筋作業の歩掛