

清水建設(株)土木技術部 正員 姫路 昭夫
清水建設(株)土木技術部 正員 小野 定

1. まえがき

近年、鉄筋コンクリート構造物の大型化に伴ない、鉄筋が太径化、高張力化の傾向にある。太径鉄筋(D51)の使用は、施工の簡易化、省力化という長所をもつ反面、鉄筋の加工、運搬および組立等、取扱いを機械化する必要がある。さらに、実用的で信頼性の高い継手工法を用いることが重要であり、これまでに数多くの継手工法についての研究報告がある。本報告は、試作した圧着装置を用いた、メカニカルジョイントの一つである、TS式スリーブジョイント工法の施工実験結果について論じたものである。

2. TS式スリーブジョイント工法の特徴

本工法の特徴を以下に列記する

- 1) 作業に熟練工を必要としない。
- 2) 天候に左右されずに作業ができる。
- 3) 作業の安全性が高い。
- 4) 継手部の品質を外形検査のみでかなりの程度まで判定することができる。
- 5) 施工管理、品質管理が容易である。

3. 圧着装置

圧着装置の試作にあたっては、施工性を高めることを考慮して、連続して大量の継手箇所を施工しうよう工夫している。具体的には、実際に配筋された施工箇所での作業性が良いこと、鉄筋の取扱い、および位置の調整が容易であることを考慮して写真に示すような、パワーユニット、油圧プレス機等をコンパクトにまとめた圧着装置を試作した。本装置は水平方向の継手作業を目的とし、1回圧着する毎に1ストローブづつ油圧プレス機を移動させるスクリュウ装置を備えており、総重量は約900kgである。

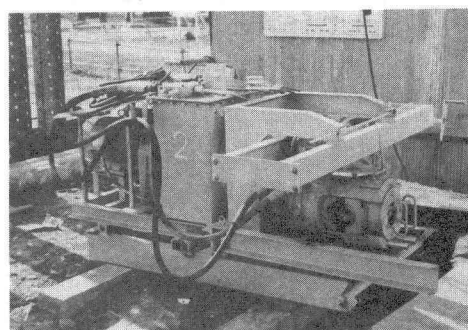
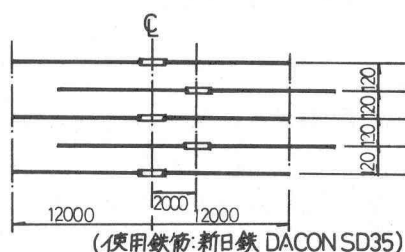


写真 TS工法用圧着装置



(使用鉄筋: 新日鉄 DAIKIN SD35)

図1 放射筋配筋図

4. 施工実験の目的および概要

開発した圧着装置の施工性および信頼性を確認する為に、1) 継手1カ所当たりの圧着作業所要時間、2) 圧着作業所要人員、3) 継手効率、4) 継手作業にあつての機械の最適配置などを検討した。現場実験は、直線および曲線の配筋状態で実施した(図1、図2参照)。両者とも、クレーンで圧着装置を移動しながら連続してカ所の継手作業を実施し、圧着前、圧着中、および圧着後の各作業の所要時間、所要人員、および作業員の位

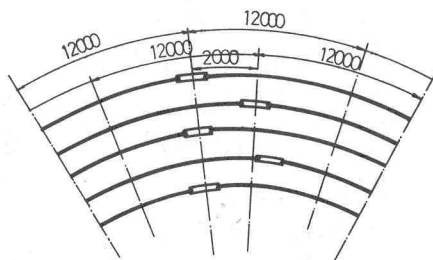


図2 円周筋配筋図

置を測定、記録した。現場施工によるTSジョイントの継手効率を検討する為に、悪条件下すなわち、1)突合させた鉄筋間のすきまが1cm、2cm、3cmの場合、2)圧着回数、正常なものより1~2回少ない場合について、図3に示すような供試体を取きとり、静的引張試験を行なった。

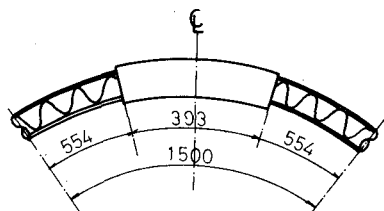


図3 供試体

5. 実験結果および考察

1) 継手1カ所当たりの作業時間の平均値は、表1に示すように約16分であった。当初のタイムスタディでの20分より4~5分早く施工できた。実験の後半では作業員が作業に慣れ11~12分で施工が可能となった。作業人員を3~5人と変えて検討した結果3人で施工しうる結果を得た。結論としてTS工法は、1パータイー3人で、1カ所当たり15分前後で施工できると考える。

2) 現場施工の継手効率の試験結果を表2に、図4にスリーブからの鉄筋の抜き出し量が示してある。悪条件の施工にもかかわらずすべて母材破断であり、静的な継手効率は100%以上であった。またスリーブからの鉄筋の抜き出し量はほとんどなく、 $\sigma_s=20\text{kg/mm}^2$ で約0.02%、 $\sigma_s=32\text{kg/mm}^2$ で約0.25%であった。結論としてTS工法は、悪条件下で施工しても常温では100%以上の継手効率を有しており、さらに施工管理、品質管理の容易な工法である。

3) 太径鉄筋(D51)の施工においては、基本的に鉄筋の揚重、接合作業等が機械中心であることを念頭において施工計画を立てる必要があると考える。また、施工管理、品質管理、さらに安全性といった面から考えるとTS工法は、圧着等の継手工法に比べてすぐれた工法であると考ええる。

表1

	作業内容	鉄筋1人	鉄筋2人	円周筋1人	円周筋2人
圧着前	1 鉄筋を所定の水平位置まで上げる	410	44	350	248
	2 左右鉄筋の突合わせ				
	3 スリーブを継手位置に通す				
	4 圧着機の移動セット	217	231	250	225
圧着中	5 ダイスの取付	28	55	150	133
	6 キャップの取付				
	7 圧着	544	658	708	607
圧着後	8 イストロク移動				
	9 キャップ、ダイス撤去				
	10 鉄筋下し	200	200	200	200
	11 圧着機移動				
	平均作業所要時間	1439	1628	1738	1453

表2 継手効率

	降伏率(%)	引張強さ(%)	延伸率(%)
1 円周筋		56.5	40.5
2 中央部圧着穴部	36.7	55.3	40.5
3 鉄筋間スキマ1cm	36.2	55.7	40.0
4 " 2cm	35.9	54.8	38.5
5 " 3cm	35.8	54.7	39.0
(新日鉄DAICON SD35)			

6. あとがき

TS工法の現場用圧着装置として開発した写真の装置は、ほぼ満足しうる施工性を有することが、本施工実験で確認できた。今回の実験は水平筋を対象に実施し、それに対する施工法の検討を行なったが、基本的な面は垂直筋の施工についても共通するものであると考える。最後に、本TS工法を用いて現在数万個所の継手工事を実施しているが、実施では人員3人で1カ所当たり約15分前後で施工しており、非常に良い結果が得られている。又本工事用として施工実験の結果を参考にして工事仕様書を作製したが、非常に簡単なものであり、十分それで管理しうるという結果を得ている。

(参考文献)

杉田、矢部、石川、"太径鉄筋D51のTS式スリーブジョイント性能試験(その1)"、"太径鉄筋D51のTS式スリーブジョイントの低温特性(その1)"、日本建築学会、1975

