スカッドロック工法を用いた鉄筋溶接継手の基本性能

㈱ＩＨＩインフラ建設　正会員　○島崎吉春
㈱ＩＨＩインフラシステム　正会員　齊藤史朗
ダイヘンスタッド㈱　西川和一

１．はじめに

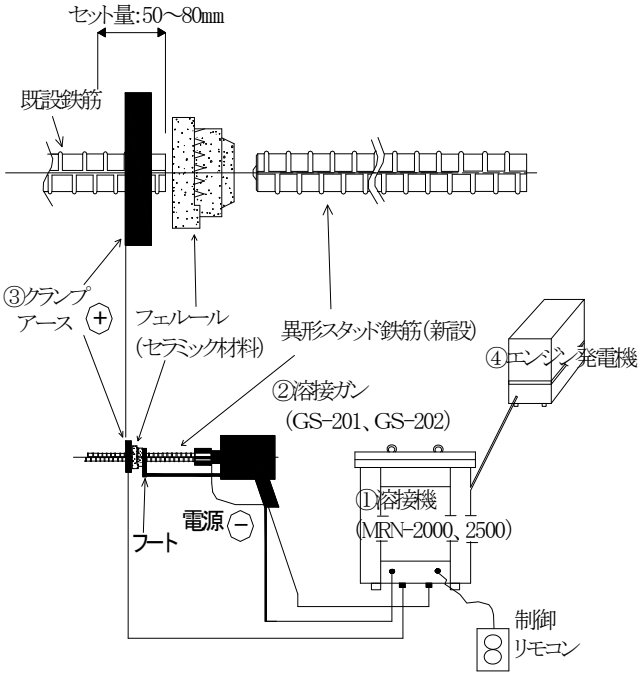
スカッドロック工法は、鉄筋コンクリート構造物の補修工事において既設鉄筋と異形スタッド鉄筋（新設）を接合する技術であり、スタッド溶接の技術を応用して開発されてきた。従来は、異形スタッド鉄筋先端のリブと節を切削して溶接しており、その工法による鉄筋溶接継手の力学特性はすでに確認されている[1)]。スカッドロック工法の実工事への適用を拡大するため、異形スタッド鉄筋先端のリブと節を残したまま溶接できるように改良してきたが、その改良後の工法による溶接継手の力学特性はまだ確認できていない。本報では、実用化に向けた改良後のスカッドロック工法を用いた鉄筋溶接継手の静的強度と材料特性を検討した結果を報告する。

２．スカッドロック工法の概要

スカッドロック工法の鉄筋、溶接冶具及び施工機器の構成を図-1 に示す。

本工法は、接合しようとする鉄筋間にアークを発生させて鉄筋を溶融し、溶接金属が溶接部から流れ出ないように溶接補助材（フェルール）により囲んで溶融池を形成する。ここに溶接ガンを用い異形スタッド鉄筋を押し込むことにより、1 秒程度の短時間に鉄筋同士を接合することができる。

適用できる鉄筋の呼び名と種類を表－1 に示す。異形スタッド鉄筋は SD345 に適合し、溶接性を確保するために化学成分と機械的性質を限定した鉄筋である。溶接姿勢は、下向きから横向きまでの鉄筋同士の接合に使用できる。現場での横向きの施工状況を写真-1 に示す。

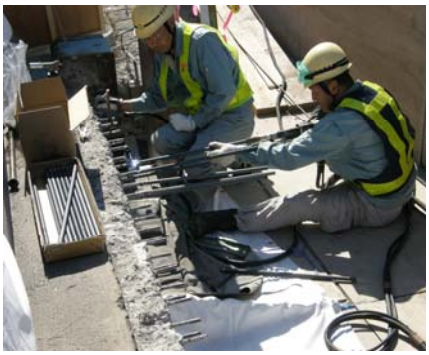


図－1　鉄筋、溶接冶具及び施工機器の構成

従来のスカッドロック工法は、スタッド溶接を鉄筋同士の溶接に応用するという概念から開発されたため、異形スタッド鉄筋先端のリブと節を切削することとし、汎用フェルールを改造した専用フェルールを使用していた[2)]。異形スタッド鉄筋の加工の手間を減らし、より信頼性の高い溶接継手とするため、従来の専用フェルールの内径を大きくする改良を行った結果、異形スタッド鉄筋先端のリブと節を残したまま溶接することが可能となった。

表－1　鉄筋の呼び名と種類

既設鉄筋		異形スタッド鉄筋（新設）	
丸鋼 φ13	SR235	異形棒鋼 D13	ＳＤ３４５に適合した鉄筋
	SR295		
異形棒鋼D13	SD295A		
	SD345		
丸鋼 φ16	SR235	異形棒鋼 D16	
	SR295		
異形棒鋼D16	SD295A		
	SD345		



写真－1　施工状況

３．鉄筋溶接継手の静的強度

改良後のスカッドロック工法による溶接継手部の静的強度を確認するため、引張試験と曲げ試験を行った。引張試験の一例として、φ13、D13 の試験結果を表－2、鉄筋溶接継

キーワード　溶接継手、スタッド溶接、マクロ試験、硬さ試験、鉄筋
連絡先　〒556-0017　大阪市浪速区湊町 1-4-1　㈱IHI ｲﾝﾌﾗ建設　関西支社　TEL 06-6631-0414

表－2　D13　引張試験結果

種類	降伏点					引張強さ					
	1	2	3	判定≧	判定結果	1	2	3	判定 下限～上限		判定結果
SR235+異形スタッド鉄筋	317	310	315	235	OK	462	454	463	380	520	OK
SD295A+異形スタッド鉄筋	363	345	355	295	OK	503	505	499	440	600	OK
SD345+異形スタッド鉄筋	393	393	393	345	OK	533	537	537	490以上		OK

写真－2　母材破断位置
（D13　SD345+異形スタッド鉄筋）

手の母材破断位置を写真－2 に示す。降伏点、引張強さとも母材の JIS 規格値を満たしており、破断位置は熱影響部から離れた母材鉄筋位置であった。D13、SD345 の 90 度曲げ試験の結果を表－3、写真－3 に示す。溶接部から亀裂が発生していないことから、スカッドロック工法の曲げ延性が確保されていることがわかる。

表－3　曲げ試験結果

鉄筋径	母材鉄筋	溶接後の外観	曲げ亀裂の発生等
D13	SD345	良	無し
		良	無し
		良	無し

写真－3　曲げ試験後の外観
（D13　SD345+異形スタッド鉄筋）

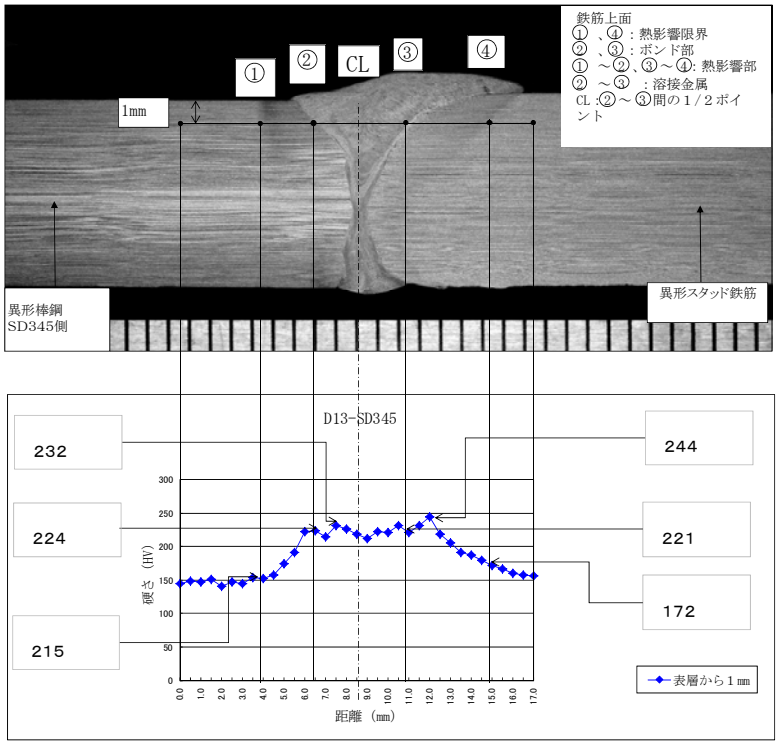
4．鉄筋溶接継手の材料特性

溶接部の熱影響範囲と品質を確認するため、断面マクロ観察とビッカース硬さ試験を実施した。

D13、SD345 鉄筋継手の断面マクロ写真と鉄筋表面から 1 ㎜の位置の硬さ分布を図－2 に示す。熱影響範囲は 10 ㎜程度であり、熱影響部の硬さは最大で 244 であることから、溶接部の品質としては問題ないと判断できる。また、写真-2 と図-2 の比較から、母材破断位置は熱影響部から離れていることがわかる。

5．まとめ

スタッド溶接の技術を応用して開発されたスカッドロック工法を、異形スタッド鉄筋先端のリブと節を残したまま溶接ができるように改良した。そして、改良後のスカッドロック工法による鉄筋溶接継手の基本性能として、静的強度と材料特性を確認した。今後は、鉄筋コンクリート構造物の補修工事（床版拡幅、伸縮装置取替工事等）を対象に、実工事への適用を進めていく予定である。



図－2　断面マクロと硬さ分布
（D13　SD345+異形スタッド鉄筋）

最後に、スカッドロック工法の開発に当たり、ご指導を賜った大阪工業大学　松井繁之教授（大阪大学名誉教授）に厚くお礼申し上げます。

参考文献

1) 大西，西川，下田，松井：スタッド溶接を応用した鉄筋溶接継手の力学特性，コンクリート工学年次論文集，Vol25，No.2，2003
2) 岸山, 野中：スカッドロック工法の紹介, 技報まつお, No.41, 2001 年 10 月
3) 土木学会：鉄筋定着・継手指針 2007 年度版, 2007 年 8 月
4) 建築物の構造関係技術基準解説書編集委員会：2007 年度版建築物の構造関係技術基準解説書，2007 年 8 月