

ねじ節鉄筋のガス圧接継手性能に関する検討

(株)フジタ 正会員 笹谷輝勝 (株)大場工業 大場毅夫 岡林構造設計事務所 岡林勝範
清水建設(株) 小早川恵実 (株)竹中工務店 杉林秀夫 (株)ソニック 吉野次彦

1. はじめに

近年、施工者側の都合でねじ節鉄筋をガス圧接継手する事例が多くなってきている。ねじ節鉄筋は、鋼片 (billet) の製造工程までは一般の異形鉄筋と全く同じ工程で、圧延段階において節形状がねじ状に圧延された鉄筋であり、機械式継手を用いて継ぐことを前提に開発された鉄筋である。

そのため、一般の異形鉄筋については体系的なガス圧接継手性能の知見¹⁾があるのに対して、ねじ節鉄筋をガス圧接で接合した場合の継手性能の体系的な知見がないのが現状である。

そこで、ねじ節鉄筋同士および一般の異形棒鋼（本研究では竹節鉄筋を対象とする）とねじ節鉄筋をガス圧接した場合の継手性能について検討した。その結果を報告する。

2. 試験概要

表-1 に試験の組合を一覧を示す。鉄筋の鋼種は SD345、SD390、SD490 の 3 種類、呼び名は D25、D29、D32、D35 の 4 種類とした。供試材は JIS G 3112 の規格品で製法は電炉材とし、製造メーカー 3 社から調達した。

試験片の種類は端面の突き合わせ方法と鉄筋の種類をパラメーターとした。Aタイプはねじ節鉄筋のリップを合わせた試験片、Bタイプはリップを 90 度回転させた試験片、Cタイプはねじ節鉄筋と竹節鉄筋のリップを合わせた試験片、Dタイプはねじ節鉄筋と竹節鉄筋のリップを 90 度回転させた試験片である（写真-1）。

試験片の継手は(社)日本圧接協会の「鉄筋のガス圧接工事標準仕様書」²⁾に準拠して作製した。圧接端面は直角切断機による切断面とした。圧接器は、一般に使用されている偏心調整機能を有さないストレート型とし、圧接器の締め付けボルト先端の形状はスパイク型とした。圧接作業は 4 種の手動ガス圧接技量資格者 4 名で呼び名毎に分担して施工した。試験片作製時に材料の縮み量、圧接時間、ふくらみおよび偏心量を測定した。

継手性能評価試験の方法は継手単体試験とし、「鉄筋のガス圧接工事標準仕様書」の「ガス圧接継手性能評価基準」に基づく一方向繰返し試験および継手の曲げ試験とした。一方向繰返し試験の加力パターンを図-1 に示す。ひずみ計測の特定検長（標点距離）は鉄筋径の 6 倍である。曲げ試験は、圧接部のふくらみを押し金具の当たる側のみ削り、曲げ角度 90 度で試験を行った（写真-2）。なお、各試験は各々 3 本とした。

表-1 試験の組合せ一覧

試験片種類	鉄筋種類	D25	D29	D32	D35
Aタイプ	SD345	○	○		○
	SD390		○	○	○
Bタイプ	SD490			○	
	SD345	○			
Cタイプ	SD390		○	○	
	SD490			○	

○:一方向繰返し試験、曲げ試験を実施



写真-1 試験片の種類

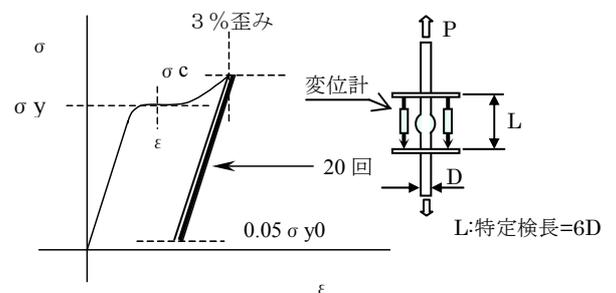


図-1 一方向繰返し試験の加力パターン

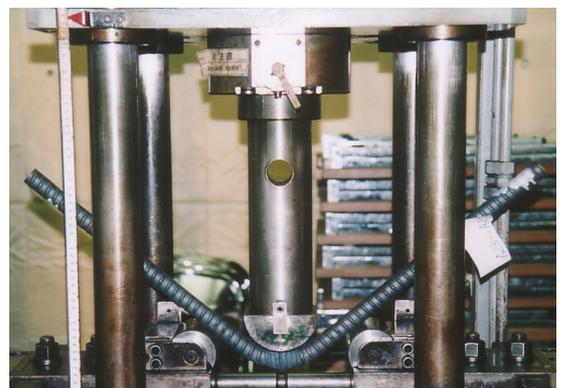


写真-2 曲げ試験状況

キーワード ガス圧接継手, ねじ節鉄筋, 継手性能

連絡先: 笹谷 (〒243-0125 神奈川県厚木市小野 2025-1 (株)フジタ技術センター tel046-250-7095)

3. 試験結果

3.1 圧接時間および外観検査結果

表-2 に圧接時間および外観検査の結果を示す。ガス圧接時の縮み量および圧接時間は技量者によって多少の差異はあるが、製造メーカー、試験片の種類および鉄筋の鋼種による差異はなかった。圧接部のふくらみ（直径、長さ）は、技量者による差異はあるが、合否判定基準であるふくらみの直径 1.4 D 以上、長さ 1.1D 以上を満足している。また、圧接部における鉄筋中心軸の偏心量は 0.01D~0.04D であり、合否判定基準である 1/5D (0.2D) 以下を満足している。

3.2 一方向繰返し試験

一方向繰返し試験時の応力-ひずみ関係の一例を図-2 に示す。全ての試験片が母材で破断した。また、全ての試験片で 3 本の平均値、個々の試験片の値とも合格判定基準である母材の規格降伏強度以上、素材の規格引張強度以上を満足した。

3.3 曲げ試験

曲げ試験結果を表-3 に示す。曲げ角度 90 度で試験を実施した結果、D タイプの呼び名 D32、鋼種 SD490 の 1 本が曲げ角度 75 度で圧接部折損したが、合格判定基準の曲げ角度 45 度以上を満足しており、すべて合格である。折損した原因としては、ふくらみ付きでの曲げ試験はふくらみ部が母材より剛性が大きいことから、ふくらみを全周切削する場合と比較して熱影響部（ふくらみ端部）に大きなひずみを生じるためと考えられる。

4. まとめ

ねじ節鉄筋同士およびねじ節鉄筋と竹節鉄筋をガス圧接する場合においても、現在使用されている偏心調整機能を有さない圧接器（ストレート型）を用いても偏心量は外観検査の合否判定基準内である。また、「鉄筋のガス圧接工事標準仕様書」²⁾ の規定に準じて適正に施工されたねじ節鉄筋の圧接継手性能は、一般の異形鉄筋同士をガス圧接する場合と同等に A 級継手の性能を有すると判断できる。なお、本研究は、(社) 日本圧接協会 技術委員会 ねじ節鉄筋の圧接性小委員会の研究の一環として行われたものである。

<参考文献>

- 1) 成原弘之・矢部喜堂・中澤春夫・林静雄；鉄筋のガス圧接継手性能評価，コンクリート工学，Vol. 42，No. 10，pp. 12~pp. 18，2004. 10
- 2) (社) 日本圧接協会：鉄筋のガス圧接工事標準仕様書

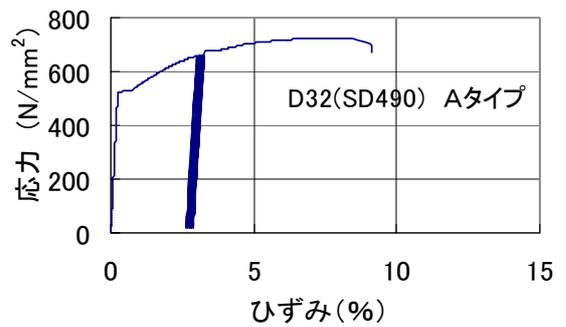


図-2 一方向繰返し試験時の応力-ひずみ関係

表-2 圧接時間および外観検査結果

試験片種類	呼び名	鋼種	縮み量		圧接時間 (秒)	ふくらみ		偏心量
			(mm)	倍率		長さ 倍率	直径 倍率	
Aタイプ	D25	SD345	29	1.16D	117	1.71D	1.66D	
	D29	SD345	37	1.28D	125	1.89D	1.66D	
		SD390	39	1.34D	139	1.78D	1.70D	
	D32	SD390	30	0.94D	126	1.70D	1.56D	
		SD490	35	1.09D	124	1.73D	1.64D	
	D35	SD345	36	1.03D	161	1.68D	1.57D	
SD390		42	1.19D	161	1.70D	1.65D		
Bタイプ	D25	SD345	29	1.16D	113	1.72D	1.65D	0.01D
	D29	SD345	38	1.31D	130	1.80D	1.68D	0.01D
		SD390	33	1.14D	130	1.77D	1.65D	0.03D
	D32	SD390	32	1.00D	125	1.66D	1.59D	0.04D
		SD490	30	0.94D	112	1.68D	1.57D	0.01D
	D35	SD345	38	1.09D	159	1.72D	1.62D	
SD390		43	1.23D	163	1.65D	1.69D		
Cタイプ	D25	SD345	29	1.16D	114	1.85D	1.67D	0.04D
	D29	SD390	34	1.17D	132	1.85D	1.66D	0.02D
	D32	SD390	35	1.09D	114	1.71D	1.58D	0.02D
SD490		31	0.97D	107	1.61D	1.59D	0.03D	
Dタイプ	D25	SD345	32	1.28D	116	1.97D	1.67D	0.04D
	D29	SD390	35	1.21D	133	1.83D	1.67D	0.01D
	D32	SD390	28	0.88D	107	1.70D	1.56D	0.01D
SD490		30	0.94D	107	1.74D	1.56D	0.03D	

各試験片6本の平均値を示す(D:公称径)

表-3 曲げ試験結果

試験片種類	呼び径	鋼種	試験片		
			①	②	③
Aタイプ	D25	SD345	合格	合格	合格
	D29	SD345	合格	合格	合格
		SD390	合格	合格	合格
	D32	SD390	合格	合格	合格
		SD490	合格	合格	合格
	D35	SD345	合格	合格	合格
SD390		合格	合格	合格	
Bタイプ	D25	SD345	合格	合格	合格
	D29	SD345	合格	合格	合格
		SD390	合格	合格	合格
	D32	SD390	合格	合格	合格
		SD490	合格	合格	合格
	D35	SD345	合格	合格	合格
SD390		合格	合格	合格	
Cタイプ	D25	SD345	合格	合格	合格
	D29	SD390	合格	合格	合格
	D32	SD390	合格	合格	合格
SD490		合格	合格	合格	
Dタイプ	D25	SD345	合格	合格	合格
	D29	SD390	合格	合格	合格
		SD490	合格	合格	合格
D32	SD390	合格	合格	合格	
	SD490	合格	合格	合格(75度)	