

V-45 太径鉄筋の炭酸ガスアーク溶接に関する実験的研究 (その1)

大成建設 正員 ○田村三郎

§ 1 目 的 最近構造物の巨大化に伴い太径の異形鉄筋が使用されるようになったが、その使用上の問題点の一つである継手について、突合せアーク溶接（炭酸ガス半自動アーク溶接）継手の可能性を、機械的試験、金相試験を行ない検討したものである。

§ 2 実験方法および試験結果

2.1 材 料 表1参照。母材はいわゆるD51と称する太径異形鉄筋で、SD30及びSD35相当品であり、夫々A、B2メーカーの同一ロット製品である。溶接ワイヤーは全てφ1.6mmで50キロ級実体ワイヤー、60キロ級実体及びフラックス入りワイヤーの3種類を用いた。

2.2 供試体の作成 表2参照。母材とワイヤーの組合せで4グループの供試体を合計90ヶ作成し、表示の試験に用いた。溶接条件は各グループの代表的条件を示す。溶接後の外観の一例を図1、図2に示す。

2.3 機械的試験 引張試験及び曲げ試験を行なった。前者はJIS Z 2241に、後者はJIS Z 2248（押曲げ法）による。但し曲げ直径は4D、曲げ角度は90°である。破断例を図3に、試験結果は表3に示す。

2.4 金相試験 金属顕微鏡組織試験、硬さ試験、マイクロ組織試験、X線透過探傷試験を行なった。それぞれの結果を図4、5、および6に示す。

表-1 母材及び溶接ワイヤーの化学成分及び機械的性質

材 料	規 格	化 学 成 分							機 械 的 性 質				
		Cl %	Mn %	P %	S %	Si %	Mo %	Cl %	Mn %	降伏点 kg/mm ²	引張 強さ kg/mm ²	伸 び %	曲 げ 力
鉄 筋	ロットA SD30	0.25	1.59	0.018	0.016	0.40		0.53	34.2	56.6	29.0	9	
	ロットB SD35	0.21	1.27	0.027	0.028	0.39		0.42	37.5	56.2	30.0	#	
溶 接 ワ イ ヤー	50キロ級 実体	0.08	1.10	0.013	0.014	0.42		0.26	44	56	32		
	60キロ級 実体	0.08	0.98	0.014	0.015	0.38		0.24	62	69	26	-	
	60キロ級 複合	0.08	1.84	0.016	0.024	0.42	0.26	0.37	58	67	27	-	

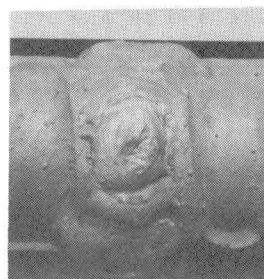


図1. 溶接外観 上側

表-2 供試体作成条件及作成箇数

電源は直流定量圧特性(棒プラス)

グ ル ー プ	母材及び溶接ワイヤーの組合せ				供 試 体				代 表 的 溶 接 条 件							
	母 材	規格	呼径	規格	種類	直径	引張 試験	曲げ 試験	金相 試験	合計	開先形状	姿勢	(X)2	電流 電圧	溶接 時間	
1	A	SD30	D51	50	実体	1.6	6ヶ	0ヶ	4ヶ	10ヶ	1型15mm	下向	25%	320A	34V	4'00"
2		"	"	60	実体	"	3	4	0	7	"	"	"	30	36	3.40
3	B	SD35	"	60	実体	"	8	5	0	13	"	"	"	"	"	3.40
4		"	"	60	複合	"	4	6	10	4	60	"	"	"	380	33
合 計							63	19	8	90	溶接は技量JIS Z. 3801基本級 A 2P保有の溶接工による					

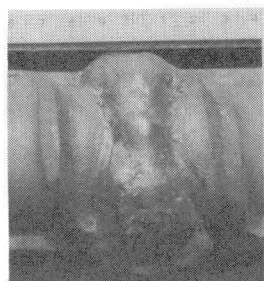


図2. 溶接外観 下側

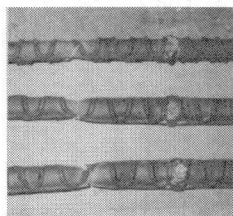


図3 破断外観

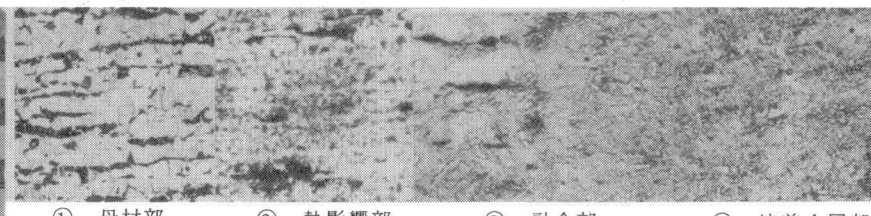


図4. 顕 微 鏡 写 真

① 母材部 ② 熱影響部 ③ 融合部 ④ 溶着金属部

§ 3 考 察 表 3 参照。グループ 1, 2 からワイヤーはその強度が母材強度を越える様
 選択すべきことが示される。グループ 4 の引張供試体 46 本の内 33 本は溶接工の接合技術が向上してから作
 製されたが、それらの破断位置は 30 本が母材、残り 3 本が溶着金属部となり、母材破断率が 90% に上
 昇している。伸び率は母材破断の場合は 27~30% (母材比 90~100%)、熱影響部また溶着金属部破
 断の場合は 6~9% (同 20~30%) である。引張および曲げ試験を通じて実体ワイヤー、複合ワイヤー
 の適不適は論ずることが出来なかった。ただスパッター量やアークの静かさなどからは、後者の方が溶接し
 易い。

金相試験については、ミクロまたマクロ的に溶接部の融合状況は良好である。熱影響部の金属組織の結晶粒
 の粒大化は被覆アーク溶接の場合と同程度である。硬さ試験についてはピッカース硬さで、母材部 180、
 熱影響部 170~180、溶着金属で 170~190 であり問題はない。X線検査については 2 箇の供試体
 の溶接金属部をたいこ状に切り取りその端面から X線透過したもものでは欠陥検出能力 0.5mm で 1 方は無欠陥
 他方は一部に若干のワームホールが存在した。

§ 4 結 論 炭素当量が 0.53% 程度の SD 30 相当品および 0.42% 程度の SD 35 相当品
 の D 51 と称する太径異形鉄筋を、炭酸ガスアーク半自動溶接で下向に突合せ接合した結果、母材に対して
 適当な溶接ワイヤー、施工条件を与えれば、充分に高い信頼度で全引張強度を伝達し得ることが判明した。
 表一 3 機械的試験結果

() は母材比%を示す

グループ名	本数	引 張 り (イ)							曲 げ	
		降伏強度	引 張 強 度		伸び率	破 断 位 置			本数	合格率
		Kg/mm ²	応 力 度	合 格 率	%	母 材	熱 影 響 部	溶 着 金 属		
1	6	35.5 (103)	50.8 (90)	5/6(□) (83)	6.9 (24)			6/6	0	- (-)
2	3	35.7 (104)	54.3 (96)	3/3 (100)	7.6 (26)		3/3		4	4/4 (100)
3	8	37.1 (99)	53.2 (95)	8/8 (100)	13.2 (44)	3/8	4/8	1/8	5	4/5(△) (80)
4	46	36.6 (98)	55.4 (99)	46/46 (100)	23.1 (77)	38/46 (83)	2/46 (4)	6/46 (13)	10	10/10 (100)
合計	63			62/63 (98.4)		41/63 (65)	9/63 (14)	13/63 (21)	19	18/19 (95)

- (イ) 母材規格値を満足するものを合格とする。
- (ロ) 引張り不合格 1 本
強度 45.6 = 30 (規格降伏値) × 1.52
- (ハ) 曲げ不合格 1 本
65° でひび割れ発生。
当金に当る余盛を削
らなかつたためと思
われる。

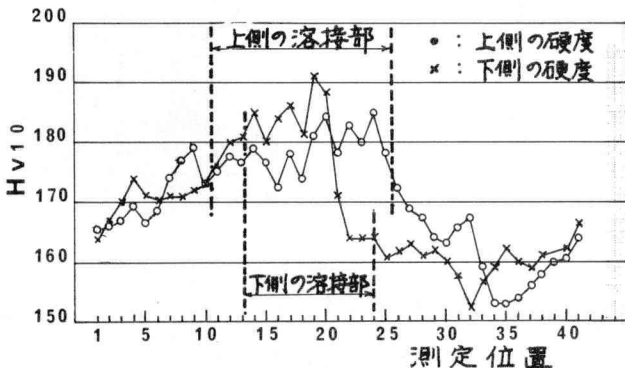


図 5. 溶接部硬さ

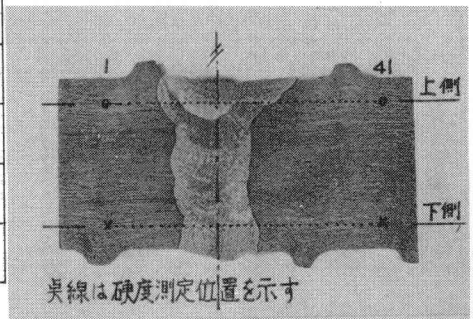


図 6. マクロ組織写真

謝 辞 溶接継手の疲労につき御教示下さった都立大学村田二郎教授、本実験を御指導下さった大成
 技術生産技術研究部長山田武氏、また東京都立工業技術センター溶接研究室 小宮山賢郎氏に感謝いたします。
 参考文献 建築学会 47 年度関東支部研究会 P 445 「太径異形鉄筋のアーク溶接に関する実験的研究(その 1)」