

3.9 —マクロ試験（第1報） 溶接部のマクロ組織検出と写真撮影

浜 石 和 人
清 藤 純 一

1. まえがき

本県における溶接試験は、年々急増している。そのうち、マクロ試験の依頼および写真撮影に関する指導依頼も多数を占めている。これまで、一般構造用圧延材の溶接試験片のマクロ組織検出には、主に硝酸アルコール溶液を用いてきた。この液では、マクロ組織検出に一応の満足は得られるが、溶接法によっては不十分な場合もある。そこで、一般構造用圧延材のアーカ溶接試験片と亜鉛鉄板の高周波溶接部のマクロ組織検出につき、10種の腐食液を調合し、その効果を調べたので報告する。

2. 試験片、腐食液および写真

試料A、Bの仕様および形状寸法を表1、図1に示す。また試料Cは、亜鉛鉄板の高周波溶接品である。腐食液は、表2に示す。各試料を熱影響を極力少なくするように切断後320#水ペーパーで研方仕上し、水洗乾燥して各々の腐食液で腐食した。

写真は、標準レンズと接写リングを用い撮影した。

表1 試料A、Bの仕様

記 号	母 材	板厚 (mm)	溶 接 棒	試験の種類	溶接姿勢	備 考
A	SS41	16	JISD4301 相 当 品	L 型 突合せ溶接	立 向	—
B	〃	9	〃	すみ肉溶接	水 平	—

表2 腐 食 液

No.	腐 食 液 (成 分)
1	塩化第二銅 (1g), 塩化第二錫 (0.5g), 塩化第二鉄 (15g), 塩酸 (15ml) 水 (500ml), エチルアルコール (500ml)
2	10%クロム酸水溶液 (200ml), 塩酸 (100ml)
3	塩化第二銅 (3g), ピクリン酸 (0.5g), 水 (10ml), アルコール (100ml)
4	ピクリン酸 (1g), 硝酸 (5ml), アルコール (100ml)
5	ピクリン酸 (2g), 硝酸 (10ml), アルコール (100ml)
6	硝酸 (10ml), アルコール (90ml)
7	塩化第二銅 (10g), 塩化マグネシウム (40g), 塩酸 (20ml) エチルアルコール (100ml)
8	ピクリン酸 (5g), アルミナ粉末 (1g), ラビゾール (日産化学) (5g) ラウリルベルゼンスルホン酸ナトリウム (5g), 無水クロム酸 (0.5g), 水 (100ml)
9	塩化第二銅 (3g), 塩化第二鉄 (40g), 塩酸 (40ml), 水 (500ml)

3. 結 果

各腐食液の10%硝酸アルコールを基準とした場合の試験結果を表3に、マクロ写真と撮影条件の一部を表4に示す。

表 3 試験結果

	A		B		C	
	腐 食 要 領	結 果	腐 食 要 領	結 果	腐 食 要 領	結 果
No 1	液と流透した脱脂綿で表面をこする。銅が腐着するので、これを約10%のアンモニア水で除法。	No 6 より 極端に不鮮明	試料Aと同様	試料Aと同様	試料A, Bと同じ	A, Bと同結果
No 2	液を流透した脱脂綿で軽くこする。	No 6 より 若干不鮮明	"	"	"	No 6 より 不鮮明
No 3	"	No 6 より 極端に不鮮明	"	"	"	No 6 より 鮮明
No 4	"	No 6 より 若干不鮮明	"	"	"	No 6 より 若干不鮮明
No 5	"	"	"	"	"	No 6 と同 等
No 6	"		"	"	"	
No 7	"	No 6 より 極端に不鮮明	"	"	"	
No 8	"	No 6 より 不鮮明	"	"	"	No 9 より 鮮明
No 9	(1)液を流透した脱脂綿でやや強くこする。表面の状態により母材部のみに銅分が腐着。	No 6 より きわめて鮮明	"	"	"	No 6 より 若干鮮明
	(2)表面状態により(1)の処理後溶接部全面に銅分が腐着する。この場合約15%アンモニア水で洗浄し銅分を除去する。	No 6 より きわめて鮮明				

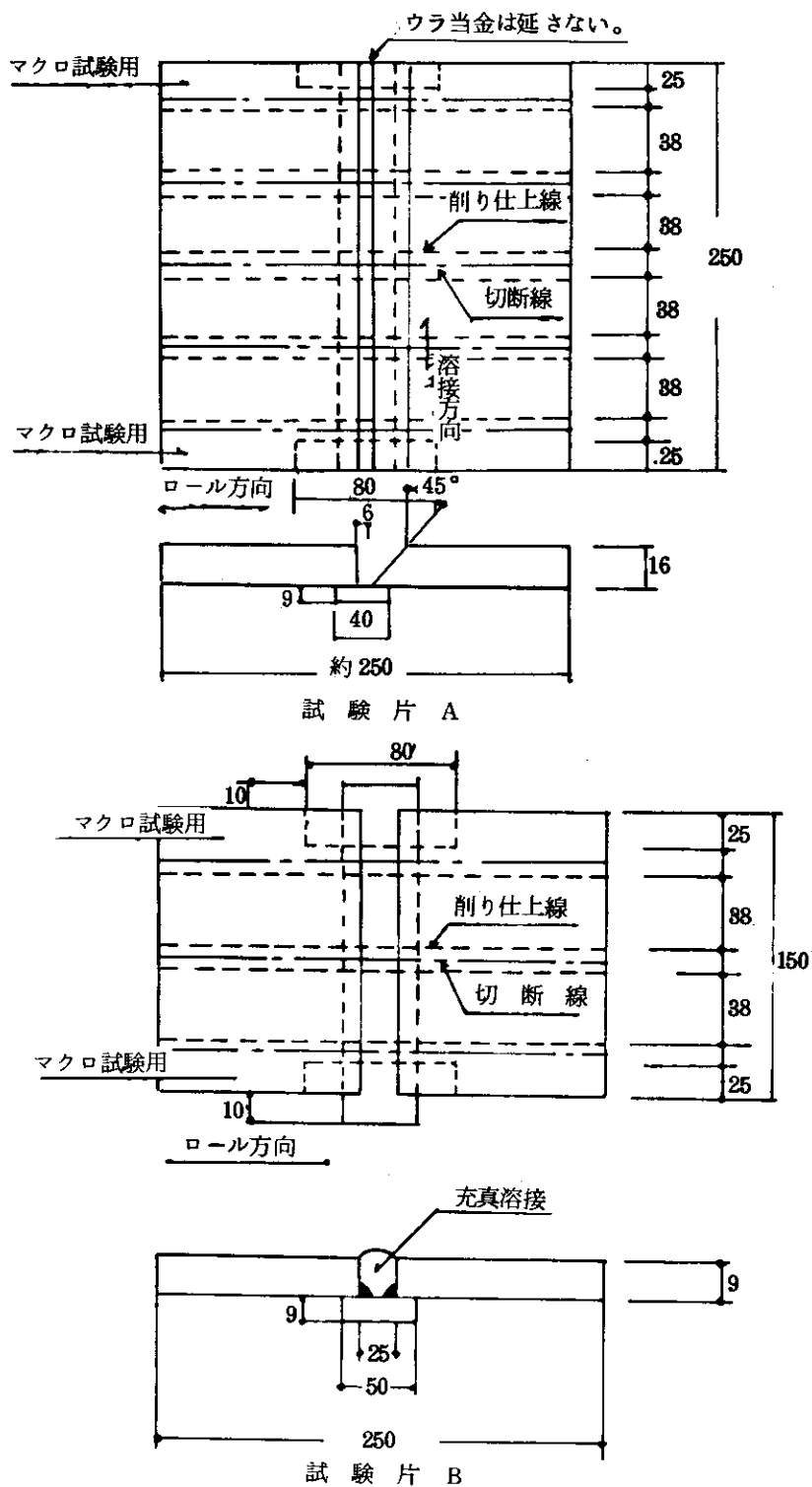
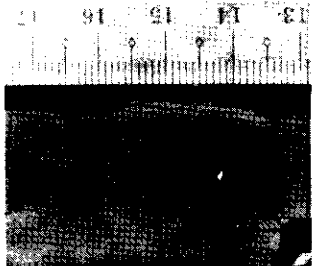
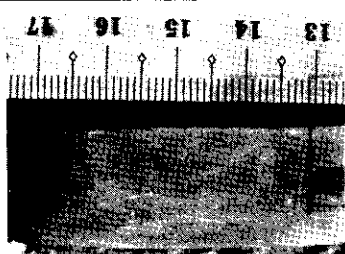
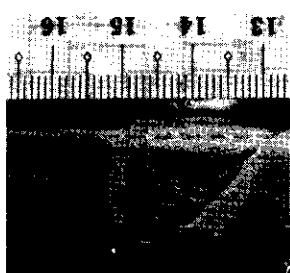
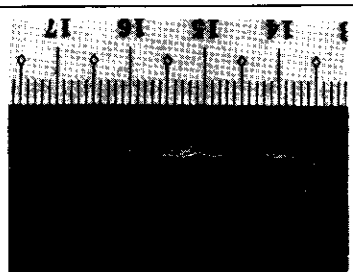
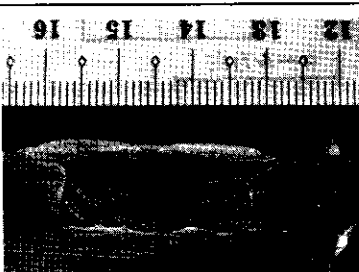


図1 試験片の形状及び寸法

表4 マクロ写真・撮影条件

試料	写真	腐食液	写真撮影条件				
			照明	接写	露出	時間 (秒)	備考
A		No. 9	自然光	K ₂ + K ₃	8	1/4	
B		No. 6	"	"	"	1/4	
A	  右写真は、腐食後約1.5%アンモニア水で付着した銅分を洗浄除去したものである。	No. 9	"	"	"	1/4	
B	  右写真は、腐食後約1.5%アンモニア水で付着した銅分を洗浄除去したものである。	No. 9	"	"	"	"	

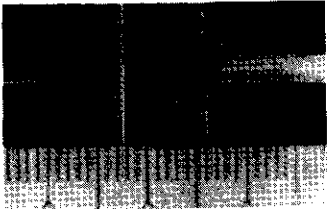
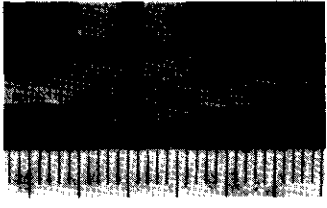
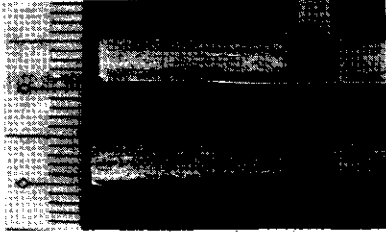
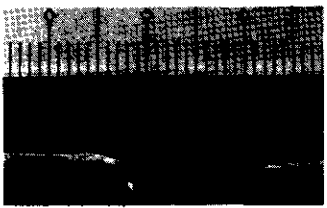
試 料	写 真	腐 食 液	写真撮影条件				
			照 明	接 写	露 出	時 間 秒	備 考
C		Na 5	自然光	K + K ₂ + K ₃	8	$\frac{1}{8}$	
		Na 6	"	"	"	$\frac{1}{8}$	
		Na 8	"	"	"	$\frac{1}{4}$	
		Na 9	"	"	"	$\frac{1}{4}$	

表3, 4のように試料A, Bについては腐食No.9より, 溶着金属部以外に約一に銅分が付着し, かなり鮮明なマクロ組織の検出が出来ることがわかった。但し, 試料表面の研磨状態によっては, 溶着金属部にも銅分が付着し, マクロ組織が不明瞭となる場合がある。このときは, 約15%のアンモニア水を含んだ脱脂綿で軽くこすりながら洗浄し, 付着銅分を除去すると表4の写真に示すごとく好結果を得る。

試料Cについては, No.8が割合に鮮明なマクロ組織を表した。

接写による写真撮影する場合に, 絞りを開放するとピンボケや写真が放射線状に流れ, 正しくマクロ組織を再現しない場合があった。

4. ま と め

今回の試験より次のことがわかった。

- (1) 一般構造用圧延材の溶接部マクロ検出には, 塩化第二銅(3g), 塩化第二鉄(40g), 塩酸(40ml), 水(500ml)の溶液が良い結果を得られた。
- (2) 亜鉛鉄板高周波溶接のマクロ組織検出には, ピクリン酸(5g), アルミナ粉末(10g), ラピゾール(5g), ラウリルベンゼンスルホン酸ナトリウム(5g), 無水クロム酸(0.5g), 水(100ml)が割合に良い結果が得られた。

5. あとがき

一般構造用アーク溶接部, 亜鉛鉄板の高周波溶接部のマクロ組織検出につき9種の腐食液について調べたが, 今後更にその他の溶接物のマクロ組織検出について検討を加えていく。

参 考 文 献

鉄と鋼 第61年(1975)第6号