

136

常温溶接用 60 キロ級高張力鋼の溶接割れ感受性

— 常温溶接用 60 キロ級高張力鋼の開発 (第 2 報) —

新日本製鐵(株) 八幡製鐵所 ○南田 勝昭 森山 康
大野 恭秀
日鐵溶接工業(株) 谷垣 尚 桑原 守正

1. 緒言

高張力鋼の溶接割れは、溶接ポンド部の脆化と共にその溶接上最大の問題点である。前報で報告したように常温溶接用 60 キロ級高張力鋼はすぐれた耐溶接割れ感受性を示し、常温溶接可能との見通しを得た。そこで本報告では現場試作鋼の常温溶接での溶接割れ感受性をルートクラック、トウクラック両面より検討し、また母材熱影響部割れは勿論、溶着金属割れも防止できる超低水素系難吸湿性 60 キロ級溶接棒を試作検討したのでその結果を報告する。

2. 実験結果と考察

供試材

第 1 報で記した B 鋼の板厚 38 mm, 50 mm を供試鋼とした。

(1) 最高かたさ試験

実験結果を図 1 に示す。通常の 60 キロ鋼が Hv 350~380 であるのに対して本開発鋼は C 量を押えているため、非常に低い値を示している。

Y スリット拘束割れ試験

板厚、溶接時の雰囲気及び溶接棒の吸湿を種々条件で実験を行った。表 1 に示すように母材に割れはみられなかったが、板厚 50 mm の場合に溶着金属割れがみられた。

表 1. Y スリット拘束割れ試験結果

板厚 (mm)	溶接時の 雰囲気	吸湿 (hr)	板の 初温	断面ワレ率 n = 4	ルートワレ率 n = 4	備 考
38	30℃-90% 28.6mmHg	0	R T	0 %	0 %	⑤ L-60 (4φ) 入熱量 17~18 KJ/cm
		3	"	0 %	0 %	
50	"	0	"	0 % (74%)	0 % (90%)	

() 内容着金属割れ

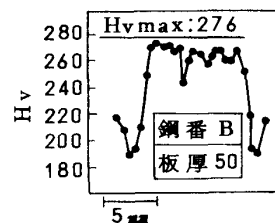


図 1. 最高かたさ試験結果

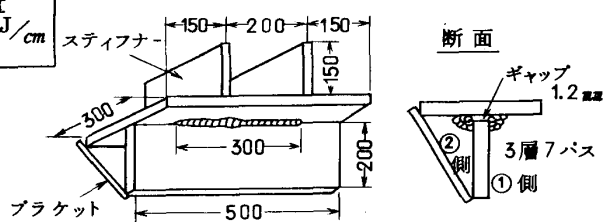


図 2. 上向隅肉溶接割れ試験片

(2) 上向隅肉溶接割れ試験

試験片形状を図 2 に、実験結果を表 2 に示す。吸湿 6 hr の溶接棒を使用し板の初温を 5℃にした条件下でもタテ板部トウクラック及びルートクラックの発生はみられなかった。

(3) 角変形付窓型拘束割れ試験

突合せ継手のトウ部に発生する割れは実際構造物では高い頻度で経験されており、実験的な再現試験法も種々

表 2. 上向隅肉溶接割れ試験結果

板厚 (mm)	入熱量 (KJ/cm)	吸湿 (hr)	予熱 間温度	パス 温度	マグナ チェック	断面 検査	備 考
38	13	1	0	5℃	割れなし	割れなし	⑤ L-60 4φ パス数 3層 7パス 脚長 16mm
		2	6	"	"	"	

研究されているが、本実験では図 3. に示す試験片を用いた。25 KJ/cm 12パスで凹側を溶接し 24 hr 経過後凸側ガウジングと 10 パス溶接を行った。割れの検査は 48 hr 以上経過後にマグナチェックと断面検査により行った。その結果は表 3. に示すようにトウクラックの発生はみられなかった。

(4) 溶接棒の開発

現用 60 キロ溶接棒では Y スリット拘束割れ試験に一部溶着金属割れが発生したのでフラックス中の水素低減と、高湿度下での難吸湿性を目的とした溶接棒の試作を行った。水蒸気分圧と拡散性水素量の関係を図 4. に、また高湿度下での吸湿時間と拡散性水素量の関係を図 5. に示す。現用 60 キロ溶接棒に比し水素レベルが低く、かつ難吸湿性であることが水素試験で立証されたので板厚 50 mm での Y スリット拘束割れ試験を行った。その結果は表 4. に示されているが、2 hr 吸湿棒でも溶着金属割れ及び熱影響部割れの出ないことが確認された。

本溶接棒は日鉄溶接工業 KK より Φ L-60CF として商品化されている。

3. 結 言

C 量が低いという成分上の特徴をもった常温溶接用 60 キロ級高張力鋼の溶接割れ感受性を種々試験片で調査した。その結果常温・予熱なしでも溶接割れの出ない事を確認出来た。なお、板厚 50 mm で高湿度雰囲気の中で発生した溶着金属割れも水素量を低減し難吸湿性をかねそなえた開発棒により防止出来ることを確認した。

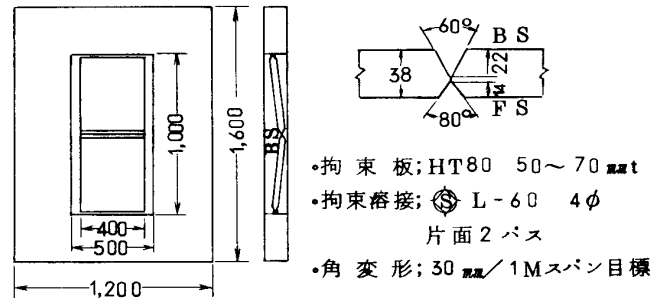


図 3. 角変形付窓型拘束割れ試験片

表 3. 角変形付窓型拘束割れ試験結果

板厚 (mm)	入熱量 (KJ/cm)	吸湿 (hr)	予熱, パス 間 温度	角変形 (mm)		マグナ チェック	断面 検査	備 考
				初期	変化			
38	25	1	RT ($\leq 30^\circ\text{C}$)	32	8	割れなし	割れなし	S L-60 5φ
		2		23	8	"	"	
		3	"	33	8	"	"	BS: 12パス FS: 10パス
		4		41	9	"	"	

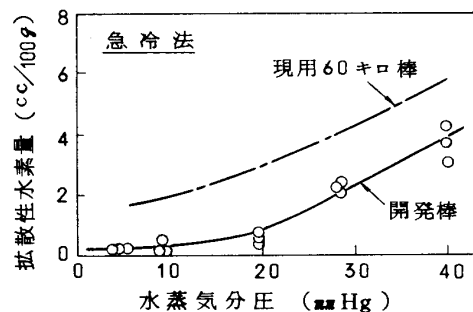


図 4. 水蒸気分圧と水素量の関係

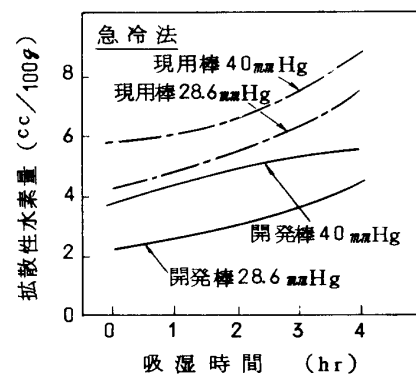


図 5. 吸湿時間と水素量の関係

表 4. 開発棒 Φ L-60CF での Y スリット 拘束割れ 試験結果

板厚 (mm)	溶接時の 雰囲気	吸湿板の (hr) 初温	断面ワレ率 n=4	ルートワレ率 n=4	備 考
50	30°C-90% 28.6 mm Hg	0	RT	0 %	開発棒 4φ 17~18KJ/cm
		2	"	"	