

渡橋への耐海水性鋼の適用(溶接性確認試験結果)

広島工業大学
広島県広島港湾振興局
三菱重工業(株)広島研究所
三菱重工業(株)広島製作所

正会員 皆田理
三上博国
正会員 梶本勝也
正会員 黒岩大也

1. はじめに

瀬戸内沿岸に多数設置されているフェリー渡橋は、厳しい海水腐食環境下に晒されるため、各種の腐食・損傷が発生している。そこで、これらの渡橋の防食対策の一つとして、従来鋼に比べて耐食性能の優れた耐海水性鋼の適用が検討されており、その一環として本鋼材の溶接性について調べた結果を報告する。

2. 供試材料及び試験内容

供試鋼は板厚 30mm の溶接構造用耐海水性低合金鋼で、その化学成分及び機械的性質を表-1 に示す。また、溶接法は渡橋製作に広く適用されているガスマタルアーク溶接で、供試ワイヤの溶着金属性能の一例を同じく表-1 に示す。これらについて、表-2 に示す内容の溶接性確認試験を行った。

表-1 供試材料の化学成分及び機械的性質

材料	化 学 成 分 (%)									機 械 的 性 質			
	C	S i	M n	P	S	C u	N i	C r	N b	0.2% 耐力 (N/mm ²)	引張 強さ (N/mm ²)	伸び (%)	吸収 ¹⁾ I 初キール (J)
母材	0.11	0.33	0.94	0.012	0.001	0.30	0.11	0.57	0.02	411	528	26	301
溶接金属 ²⁾	0.04	0.44	1.00	0.012	0.007	0.35	0.24	0.80	0.02	547	621	28	72

1) 2mmV,0℃
2) 供試ワイヤ ; DWO-52,1.2mm φ

表-2 溶接性確認試験

試験項目	試験内容	評価項目
1)突合せ継手試験	・ 引張試験 ・ 側曲げ試験 ・ 衝撃試験 ・ マクロ試験 ・ 硬さ試験 ・ 放射線透過試験	・ 機械的性質 ・ 溶接欠陥 ・ 外観
2)すみ肉継手試験	・ マクロ試験	・ 溶接欠陥 ・ 外観
3)斜め Y 型溶接 割れ試験	・ 割れ率の測定 (RT,50℃,75℃)	・ 割れ停止予熱温度
4)最高硬さ試験	・ 硬さ試験 (RT,50℃,75℃)	・ 最高硬さ

3. 試験結果

試験結果の概要を以下に示す。

1) 突合せ継手試験

引張試験と衝撃試験の結果を表-3 に示すが、いずれも規格値を十分満足すると共に、側曲げ試験、マクロ試験及び放射線透過試験等でも欠陥の発生は全く認められなかった。

表-3 引張試験、衝撃試験結果

	引張強さ (N/mm^2) σ_B	吸収エネルギー、 $vE(J)$		
		溶金	ボンド	H A Z
試験結果	589, 594	44	81	188
判定基準	$\sigma_B \geq 490$	$vE_{0\text{c}} \geq 27$		

2) すみ肉継手試験

高温割れ、低温割れ等の発生もなく、ビード形状も良好であった。

3) 斜め Y 型溶接割れ試験

仮付け及び補修溶接等で適用される比較的低入熱(5.28KJ/cm)の溶接条件での割れ停止温度を確認した結果、図-1 に示すように室温(13℃)でも割れ発生は認められなかった。

4) 最高硬さ試験

上記 3) と同一の溶接条件で最高硬さを確認したところ、室温でも判定基準 $H_v, \max \leq 370$ を満足する結果が得られた。

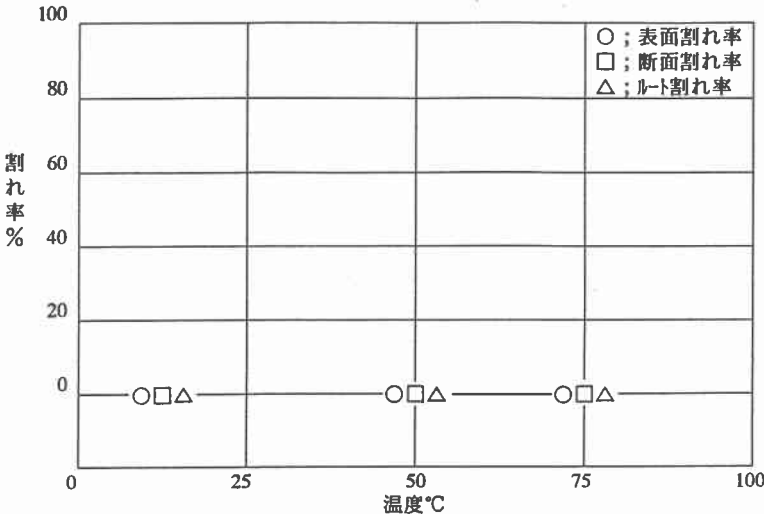


図-1 斜め Y 型溶接割れ試験結果

4. まとめ

以上述べたように、今回供試した耐海水性鋼は、従来の溶接構造用圧延鋼材(SMA490 など)とほぼ同等の溶接性能を有する鋼材であることが確認できた。

今後は、海上暴露試験等を行って、本鋼材の実環境下における耐海水腐食性能を調べると共に、併せて各種塗装・メッキ・溶射等の防食法についても評価し、渡橋の効果的且つ経済的な防食対策を確立していく予定である。