

溶接部の溶融亜鉛脆化

—鋼材の溶融亜鉛による脆化に関する検討(第2報)

日本鋼管(株)技術研究所 生駒 勉 ○ 畠山耕太郎

小指軍夫 新倉正和 山本定弘

1. まえがき

前報において、母材の溶融亜鉛による脆化について述べたが、溶接構造物の溶融亜鉛めっきにおいては溶接熱サイクルにより硬化と結晶粒粗大化を生じる溶接熱影響部が母材よりも高い溶融亜鉛脆化感受性を有すると考えられる。本報では、再現HAZ試験片を用いて検討した結果を述べる。なおこの一連の検討は(株)組鐵工所との共同研究の一環として行ったものである。

2. 試験方法

供試材としてTable 1に示す化学組成範囲の計17鋼種を用いた。再現熱サイクルは、加熱速度270℃/S, 最高加熱温度1350℃, 800℃から500℃の冷却時間4~30秒とした。Fig. 1に示す形状の円周切欠付引張試験片を作成し、450℃の亜鉛浴に4分浸漬後0.2mm/minのC.H.S.で引張り破断強度を求めた。また比較のため450℃の大気中での引張試験も行った。

Table 1. Chemical compositions of tested steels(wt %)

C	Si	Mn	P	S	Nb	V	Ti	B
0.02	0.12	1.19	0.005	0.002	0	0	0	0
0.15	0.45	1.96	0.026	0.004	0.06	0.10	0.02	0.003

3. 試験結果とまとめ

1) Fig. 2に1例としてC量の影響を示す。冷却時間が短い場合C量の増加に伴い溶融亜鉛中での破断強度が低下する。HAZ硬化性を高めるV, Nb, Bの場合も同じ傾向が認められた。またPが高い場合には、硬さにかかわらず破断強度が低下した。

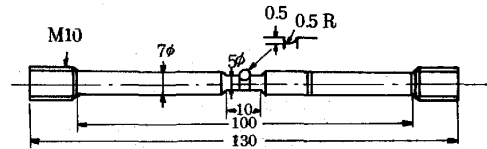


Fig. 1. Tensile test specimen

2) 溶融亜鉛中の破断強度はHAZの硬さと良好な相関があり、硬さが200 Hvを越えると硬さの増加に伴い破断強度が低下する。また同一硬さの場合、化学成分の影響はほとんど認められない。(Fig. 3) 脆化度(溶融亜鉛中と大気中の破断強度の比)も硬さで良く整理され、硬さの増加とともに脆化感受性が高くなる。(Fig. 4)

上記よりHAZの溶融亜鉛による脆化感受性を小さくするには、HAZの硬さを低下することが有効である。

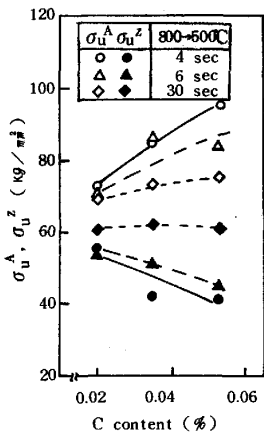


Fig. 2 Effect of C content on σ_u in liquid Zn and in air

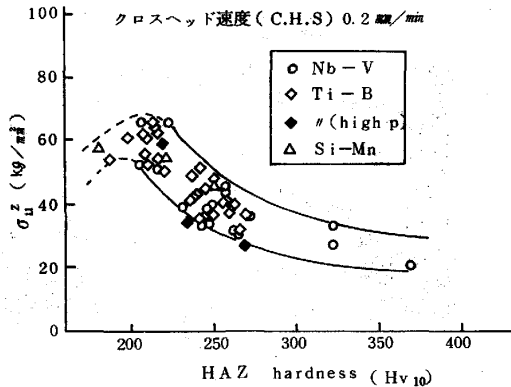


Fig. 3 Effect of HAZ hardness on σ_u in liquid Zn

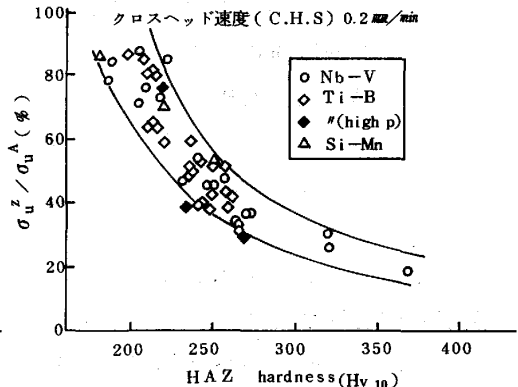


Fig. 4 Effect of HAZ hardness on σ_u^Z/σ_u^A