

(473) 鋼の溶融亜鉛めっきによる溶融金属脆化割れに関する研究

—鋼およびその溶接部の溶融亜鉛中での時間依存性破壊に及ぼす諸因子の検討—

大阪大学工学部 菊田米男 荒木孝雄 米田理史

安治川鉄工建設(株) ○内川啓

1. 緒言 鋼構造物に溶融亜鉛めっきを施した場合、主として溶接熱影響部(以下HAZ)に粒界割れを生じることがある。本研究においては、この溶融金属脆化割れに及ぼす因子として硬さならぬに結晶粒径の影響を検討した。

2. 実験方法および供試材料 供試材料は市販のSS41, SM50, STK55, HT80(2種)を用いた。溶接条件は2条件とし、パス間温度を変えることによりHAZの最高硬さを変化させた。試験片形状は平行部径6mmの丸棒平滑試験片とした。実験は、定荷重引張試験とし、亜鉛の溶融のための加熱は赤外線加熱炉を用いた。また、試験温度は、430°C, 450°C, 470°Cとした。

3. 実験結果および考察

(1)定荷重引張試験により、溶融亜鉛中での鋼およびその溶接部の破壊は、応力が一定であれば試験温度が高くなるにつれて破断時間が短くなり、温度と時間に依存する破壊形態であることがわかった。

Fig.1に450°Cでの各供試材の母材の応力-破断時間曲線を示す、

(2)Fig.1のように整理すると、母材および溶接部のビッカース硬さにより、破断応力が影響を受けることがわかった。Fig.2は、450°C, 1000sec.における破断応力とHv(溶接部はHv max.)の関係を示す。

(3)Fig.2において weld1, weld2は母材に対して σ_F が低下する傾向を示している。これは、HAZにおける結晶粒成長の影響と考えられる。そこで、Fig.2の母材の σ_F -Hvの関係よりの各溶接条件での溶接部 σ_F の低下分($\Delta\sigma_F$)をそれぞれの供試材について求め、この $\Delta\sigma_F$ と結晶粒径(溶接部については、ボンドの平均粒径)との関係を示したものがFig.3である。Fig.3に示すように、 $\Delta\sigma_F$ と $d^{-1/2}$ にはよい相関があることより、鋼およびその溶接部の溶融亜鉛中での破壊は、結晶粒径の影響も受けると考えられる。

4. まとめ

溶融亜鉛中で、鋼およびその溶接部の定荷重引張試験を行なうことにより、溶融亜鉛による溶融金属脆化割れ口、ビッカース硬さならぬに結晶粒径に影響を受けることがわかった。

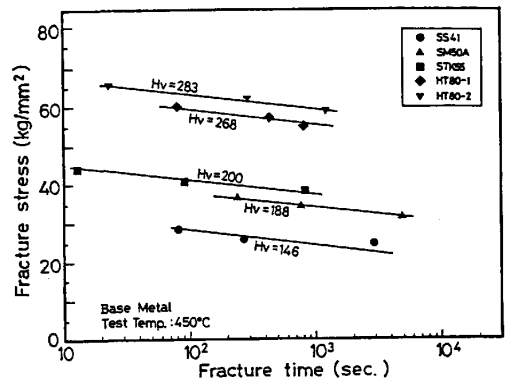


Fig.1 Relation between fracture stress and fracture time of base metal at 450°C.

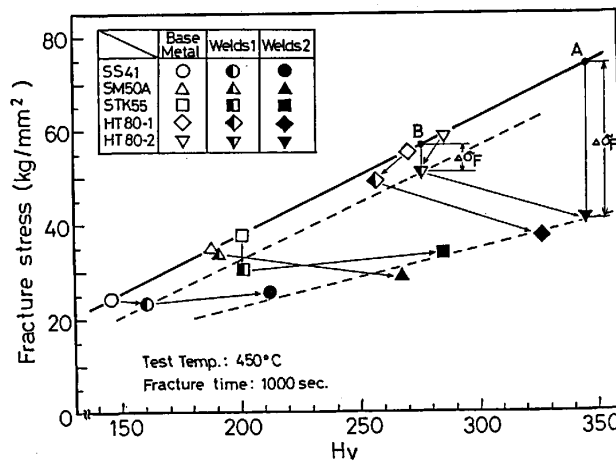


Fig.2 Effect of Hv on fracture stress at 450°C, 1000sec.

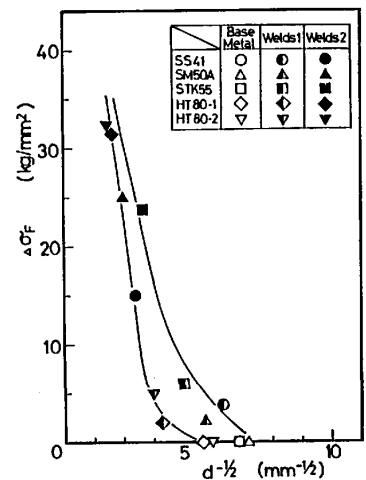


Fig.3 Effect of grain size on fracture stress.