

# Znわれ感受性評価試験法 —低融点金属による鋼のわれに関する研究(第1報)—

新日本製鐵(株) 製品技術研究所の武田鉄治郎 粟飯原周二  
山戸 一成 権藤 永

## 1. 緒言

固体金属が液体金属に接すると著しい延性低下を示す現象は液体金属ぜい化 (Liquid Metal Embrittlement—LME—) と呼ばれ広く知られている。最近, 保安のための作業が不要である利点が評価され, 溶接構造部材を Zn めっき (浸せき) する傾向が増えている。その際, 鋼種によっては LME によるわれが溶接熱影響部 (HAZ) に発生する場合がある。このわれ (Zn われ) は比較的最近問題視されてきた現象であり, 構造物の安全性確保上防止せねばならない。これまでは, われ感受性を定量的に評価する試験法は確立されたものはなく, われ防止の明確な指針が立てられなかった。本報告では, LME にもとづくわれ感受性を定量的に評価できる試験法について報告する。なお, この一連の研究は株式会社巴組鉄工所との共同試験研究の一環として行なったものである。

## 2. 実験方法と結果

実際のわれは, Zn 浴 (440~470°C) に浸せき (3~5 分) すると主に HAZ の旧  $\gamma$  粒界に沿って発生するものである。試験法としてはわれの特徴を再現すると同時に, ①定量的評価が出来ること, ②再現性が良好であること, ③比較的簡単にであること, を満足することが望ましい。

種々検討の結果, 切欠付丸棒引張試験法と拘束継手試験法が良好な試験法であった。切欠付丸棒引張試験法の要領は, ①10mm $\phi$ 試験片に HAZ 相当の熱サイクルを付与する ②円周切欠を加工する ③切欠部に Zn を電着させる ④拘束型熱サイクル再現装置で温度・応力サイクルを与え破断応力と破断時間を測定する。

Fig. 1 に試験片形状, 付与するサイクルを示す。Fig. 2 に数鋼種の結果を示す。同図のたて軸  $S_{LM}$  は, Zn なし試片の 470°C での破断強度に対する Zn あり試片の破断強度の比を示すものである。

試験片の破面は Photo. 1 に示すように, Zn われの特徴である粒界破面を示している。

拘束継手試験法を Fig. 3 に示す。われ感受性の定量的な評価よりもわれの発生・非発生を Zn 浴に浸せき後判定する簡便な方法である。Fig. 2 に継手試験法の結果も併記した。ヒゲ付きの曲線はわれ発生した鋼, ヒゲなしの曲線はわれ非発生の鋼を各々意味する。

これらの結果から, Fig. 2 で上に位置する鋼ほどわれ感受性は低いことがわかる。

## 3. まとめ

切欠付丸棒引張試験法と拘束継手試験法は Zn われ性を判定する適切な試験法である。

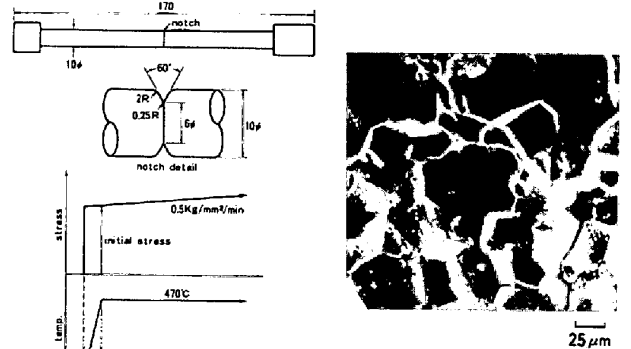


Fig. 1. Specimen details and conditions of applied cycle

Photo. 1 Fractured surface of tensile specimen.

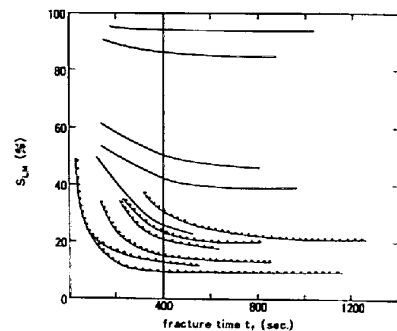


Fig. 2 Fracture time and fracture strength ratio.

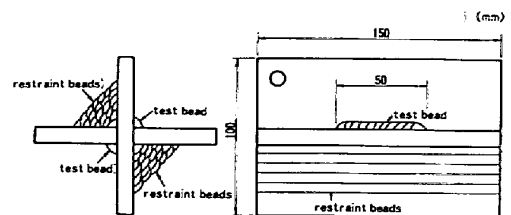


Fig. 3 Details of restraint type weldment