

溶融Znわれ感受性指数とわれ発生機構  
—低融点金属による鋼のわれに関する研究(第4報)—

新日本製鐵(株) 第二技術研究所 ○武田鐵治郎 金谷 研  
山戸 一成

1. 緒言 鋼構造部材を溶融 Zn めっきする際に、溶接熱影響部 (HAZ) に液体金属ぜい化による粒界われ (Zn われ) が発生する場合がある。筆者らはこれまでに、Zn われ感受性の評価試験方法<sup>(1)</sup>、Zn われにおよぼす合金元素および冶金要因 (γ 粒径, かたさ) の影響<sup>(2)(3)</sup> について報告した。本報告では、Zn われ感受性指数 ( $S_{LM}^{400}$ ) および Zn われの機構についての検討結果を報告する。なお、本研究は(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. 実験方法と結果

溶融 Zn われ感受性指数  $S_{LM}^{400}$  : 第 2 報では圧延ままで強度がほぼ 60 キロである鋼材を多数選び、Zn われ感受性の相関式  $S_{LM}^{400}$  (以後  $S_{LM}^{400}(I)$  とする) を求めた。従って、対象とした成分範囲は広く、複雑な式となった。しかし、その後の検討の結果、耐 Zn われ性の優れた鋼材の成分目標がほぼ明らかになったので、それを中心とした成分範囲の鋼について、標準 HAZ 部 (最高加熱温度 1400°C, 800~500°C 間の冷却時間 8 秒) の Zn われ感受性を切欠付丸棒引張試験法 (NBT 法)<sup>(1)</sup> で求め、より精度の高い  $S_{LM}^{400}(II)$  式を得た。結果を Table 1 に示す。

溶融 Zn われ発生機構: NBT 法で破断前に試験を中断し、これを室温で引張破断すると Zn が浸入した部分は粒界破面を呈する。

しかし、この事実のみでは Zn が先に浸入してわれが発生するか否かは不明である。この点を明らかにするため Zn の粒界拡散浸入の可能性について検討した。

$S_{LM}^{400}$  値の異なる数鋼種について、標準 HAZ 部に Zn を電着し Ar 雰囲気中で 470°C×380H の熱処理を行い、その後外周部の Zn を除去し、室温で引張破断し Zn の粒界拡散の有無を調査した。

Photo.1 に結果の 1 例を示す。470°C において Zn が粒界拡散により侵入したことが分る。

NBT 法で短時間にわれが発生・伝播するのは、応力で拡散が促進されるためと考えられる。

3. まとめ

- (1) 溶融 Zn われにおよぼす合金元素の影響を定量化した。
- (2) 鋼材の溶融 Zn われ感受性は、Zn の粒界拡散浸入の難易度によって左右されると考えられる。

参考文献 (1) 武田他 鉄と鋼 68(1982)S1264 (2) 武田他 鉄と鋼 68(1982)S1265  
(3) 武田他 鉄と鋼 69(1983)S678

Table 1 Index of Zinc coating-induced cracking and range of chemical composition

(wt.%)											
C	Si	Mn	P,S	Cu	Ni	Cr	Mo	V,Nb	Ti	Al	B
0.04	0.40	1.20	0.040	0.50	0.80	0.30	0.30	0.09	0.03	0.015	0.0010
?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
0.12	以下	1.80	以下	以下	以下	以下	以下	以下	以下	0.070	以下

但し Nb+V+Ti ≤ 0.15

$$S_{LM}^{400}(II) = 279 - 667C - 25Si - 105Mn + 345S - 122Cr - 72Mo - 230V - 273Nb - 130Ti - 6000B$$

(但し, 1.2% ≤ Mn < 1.5%)

$$S_{LM}^{400}(III) = 166 - 667C - 25Si - 30Mn + 345S - 122Cr - 72Mo - 230V - 273Nb - 130Ti - 6000B$$

(但し, 1.5% ≤ Mn < 1.8%)

$$S_{LM}^{400} \geq 4.2\% \cdots \text{no crack}$$

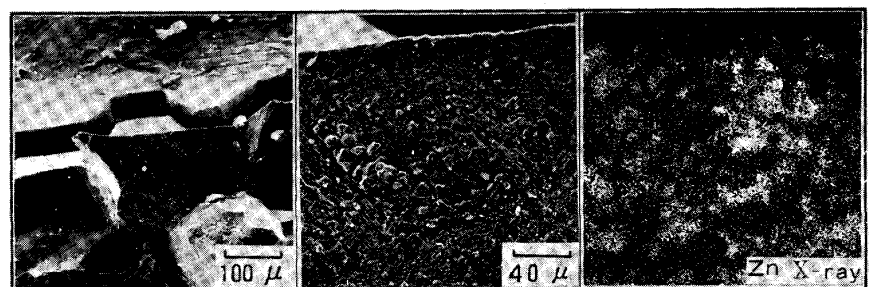


Photo.1 Penetration of Zinc by diffusion (HT80)