

(480)

Zn-Al系合金めっき層中の水素透過挙動

日新製鋼(株) 阪神研究所 ○青木智久 住谷次郎 広瀬祐輔

1. 結言

熱延亜鉛めっき鋼板では、還元炉内で鋼板中に吸蔵された水素がめっき後表層に拡散し、めっき層と鋼板との界面でブリストアを発生することが知られている。本報では、ブリストア発生に及ぼすめっき層側の因子をとり上げ、常温でのZn-Al系合金めっき層中の水素透過挙動に及ぼすめっき層組成の影響について調査した結果を報告する。

2. 実験方法

無酸化炉方式のめっき装置を用いて冷延鋼板(弱脱酸鋼、板厚 0.7mm)をめっきし、Zn-(0.15~8)%AlのZn-Al系合金めっき鋼板を作製した。還元加熱条件は、700℃、30s、雰囲気ガス組成は5%H₂-N₂、めっき後の冷却条件は放冷~水冷とした。めっき層中の水素の透過挙動は、水素電解チャーチングリセリン置換法により調査した。すなわち、片側のめっき層を研磨、除去し、その面から水素を電解チャーチングして、反対側に透過した水素ガスの容量を測定することにより求めた。電解条件は、4mA/cm²、1N-H₂SO₄とした。さらに、水素吸蔵の指標の一つとして、めっき層中のZnおよびAlの結晶格子歪みをX線回折法により調査した。

3. 実験結果

1) いずれのめっき層組成についても、原板およびめっき層中の水素吸蔵過程に対応する初期状態と水素透過過程に対応する定常状態にわけられた。(Fig.1)

2) 定常状態における水素透過速度は、めっき層中のAl濃度に依存して変化し、(2~8)%Alの範囲では5%で極小となった。(Fig.2)

3) X線回折法によるめっき層中AlとZnの結晶格子歪みの測定結果およびめっき層のミクロ組織と水素ガス放出サイトの関係(Photo.1)をあわせ考えると、水素の透過挙動はめっき層のミクロ組織に依存しており、初晶Znあるいは初晶AlとZn-Al共晶部との境界を優先的に透過していると推定できた。

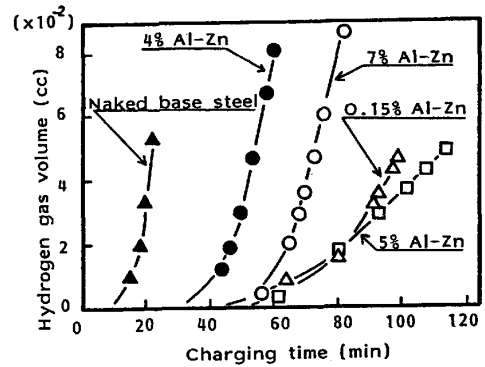


Fig. 1 Hydrogen permeation behavior of each specimen at room temperature

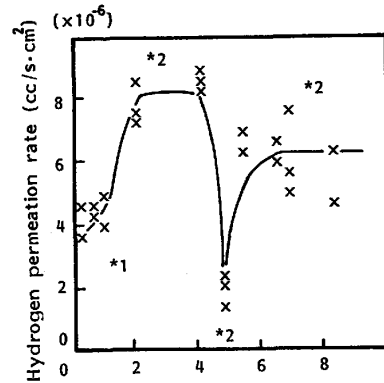


Fig. 2 Effect of Al content in each specimen on hydrogen permeation rate

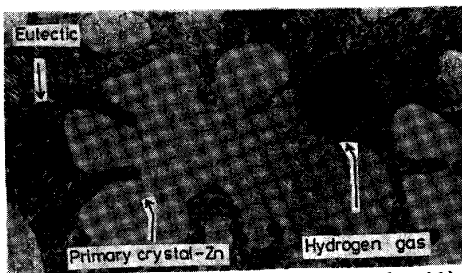


Photo. 1 Initial of portion where hydrogen diffused through the layer of 4%Al-Zn coating

- *1 All of hydrogen gas evolved through the cracks of blisters
- *2 Most of hydrogen gas permeated through the phase boundaries