

(345)

橋梁部材のめっき時に発生する熱応力の検討

—溶融 Zn めっき橋梁のめっき中での応力挙動の研究(I)—

巴組鉄工所

○家沢 徹, 山下達雄, 金沢正午

新日本製鉄厚板条鋼研究センター 征矢勇夫

1. 緒 言

いわゆる液体金属脆化の一つである溶融 Zn 脆化は最近よく知られており、特に100万ボルト送電鉄塔用を主目的とする耐 Zn われ性にすぐれた60キロ鋼が、著者等及び関係各社の共同研究¹⁾により開発されて以来、各方面から注目されている課題である。一方、溶融亜鉛めっき橋梁は次第に需要の伸びを示しているが、板桁、トラス弦材、ボックス桁等のめっき中での各種応力の検討は殆ど報告がなく、また鋼種も40キロから60キロ以上まであり、上記鉄塔の研究をそのまま適用できない面がある。本研究は各種橋梁部材のめっき中での応力挙動の研究(シリーズA)、及びこれと連携する高張力鋼開発(シリーズB)を行うもので、東京大学奥村敏恵名誉教授の指導を受けている。本報告はシリーズAの(I)として、めっき時の熱応力と浸漬速度の関係について報告する。

2. 解析方法

Zn めっき仕様の板桁、トラス弦材、ボックス桁、橋脚の4構造部材について板要素で分割し、めっき浸漬過程を10数段階の浸漬位置に分け、それぞれの時刻における要素温度を熱伝導解析により与え熱応力の有限要素解析を行った。この解析値は高温ゲージによる熱ひずみ実測値と比較的よく一致することを確認した。

3. 結 果

Fig. 1 に Zn めっき時における熱応力の時間的変化を通常の浸漬速度の中では比較的遅い1.6m/min で板桁をめっきする場合の例で示す。トラス弦材、ボックス桁等も熱応力変化は部位毎に類似の挙動を示す。Zn 脆化に直接関係するのは Zn とぬれ後の引張応力であるが、図のように部材の中央及び上部で引張が発生するのは Zn ぬれ前であり、通常の浸漬速度範囲では Zn 脆化に関係する引張応力は発生しないという結果を得た。

しかし、Fig. 2 に各部材のウェブ中央部に発生する最大圧縮応力と浸漬速度の関係を示すように、板桁、ボックス桁では浸漬速度が速い場合でも25 kgf/mm²の圧縮応力の発生がある。板桁などの比較的薄板構造で、めっき時にウェブに大きな圧縮応力が作用すると面外変形が生じ、その二次応力が既に Zn とぬれ状態の下方部位に発生する可能性が考えられる結果を得た。この二次応力そのものについては次回で報告する。

1) 送電鉄塔用60kgf/mm²高張力鋼開発委員会

JSSC, Vol. 21, No. 221, 1985

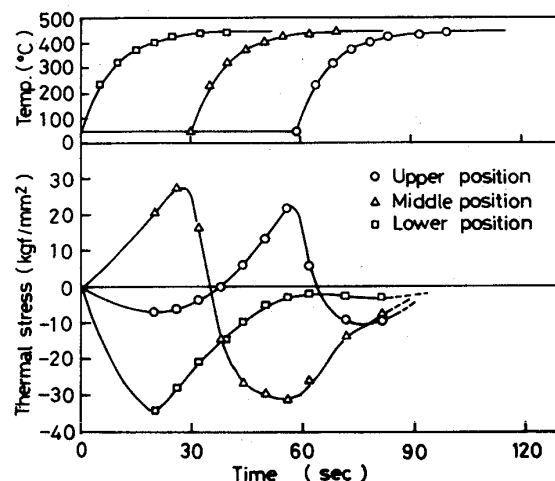


Fig.1 Thermal stress and temperature variation in plate girder which was dipped into molten zinc. (Dipping speed: 1.6m/min)

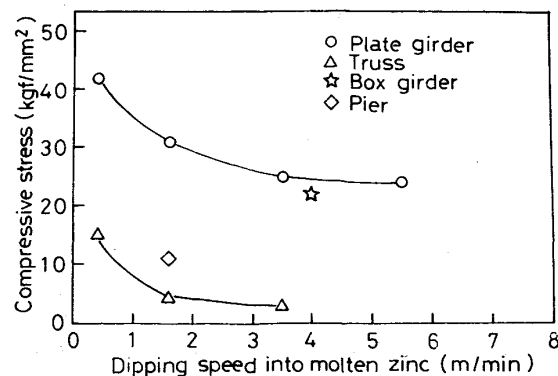


Fig.2 Relation between dipping speed and maximum thermal compressive stress in web plate.