

(754) Zn溶射による鋼板内部摩擦の改善

秋田大学
東洋製罐
東北高分子工業

○神谷 修 藤田 春彦
加嶋久嗣
佐久間 透

1. 緒言 最近、溶射皮膜による振動ダンピング効果や音響減衰特性の改善についての研究が行なわれている。一方、Znメッキが鋼板の内部摩擦を改善するという報告³⁾がなされている。本研究ではZn溶射皮膜により、薄い鋼板の内部摩擦を著しく改善できることを示した。また、Zn溶射皮膜のひずみエネルギーに注目した複合鋼板の理論式により、この効果を定量的に推測することが可能であった。

2. 実験方法 厚さ0.8mmの冷間圧延鋼板(以下鋼板という)にサンドブラスト処理を施した後、ガス溶射機を用いて鋼板の両面に、純ZnおよびZn+15%Alの2種類の溶射を行なう。次に、振り振子型内部摩擦測定装置(真空理工製)を用い、振動数約1Hzにて常温における内部摩擦値を測定した。内部摩擦は次式の Q^{-1} で表わされる値である。

$$Q^{-1} = (1/n\pi) \cdot \ln(A_0/A_n) \dots\dots (1)$$

ここで A_0, A_n はそれぞれ初期振幅、 n 番目の振幅である。

3. 実験結果と考察 Fig.1に純Zn溶射皮膜の結合界面ならびにマイクロ組織を示した。Zn(黒っぽい部分)は微細な凝固組織を呈している。他の研究者による報告から、このような組織の Q^{-1} は 40×10^{-3} 程度であると推測される。

Fig.2に示したように、Zn溶射により鋼板の Q^{-1} は 1.47×10^{-3} から 30×10^{-3} 程度まで改善された。特に皮膜厚さが100から200 μm に変化した場合の効果が著しい。これと比較して、Zn+15%Alの効果は1/3程度であった。

小豆島ら⁴⁾によれば積層複合板の Q^{-1} は次式で表わされる。

$$Q^{-1}_{total} = \frac{U_{Zn}}{U_{total}} Q^{-1}_{Zn} + (1 - \frac{U_{Zn}}{U_{total}}) Q^{-1}_{steel} \dots\dots (2)$$

ここで $U_{Zn}; U_{total}$ は振動時のZnのひずみエネルギーおよび全ひずみエネルギーであり、 $Q^{-1}_{Zn}; Q^{-1}_{steel}$ はそれぞれZnおよび鋼板の内部摩擦値である。本研究における溶射皮膜では、Fig.2からわかるように界面でのエネルギー損失はないと考えられるため(2)式を適用した。Fig.3にその結果を示した。ここでの溶射皮膜の厚さは、表面の凹凸を考慮した平均値になっている。図から明らかのように、溶射皮膜の内部摩擦に及ぼす効果を良く推測できることがわかった。

参考文献 り生田, 遼水,

乾: 日本溶射協会講演論文集, 5(1985), 42 2) 侯標, 竹内: 溶接学会全国大会講演概要, 37(1985), 144. 3) 田上, 省沢: 秋田大学卒業論文, 金属材料工学科(1984) 4) 小豆島, 宮川: 鉄と鋼, 16(1984), 2276

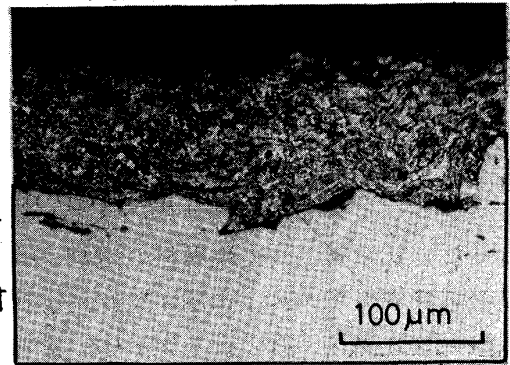


Fig.1 Microstructure and bonding boundary of sprayed Zn coatings (irregular boundary indicates a mechanical bonding).

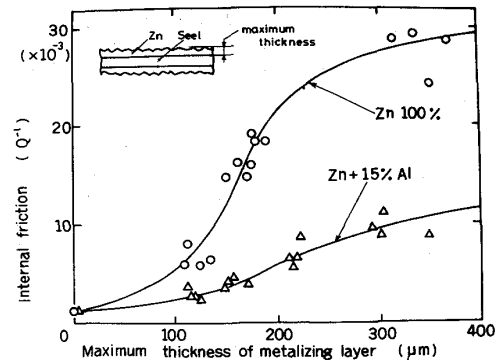


Fig.2 Effect of sprayed Zn coating on internal friction of steel plate.

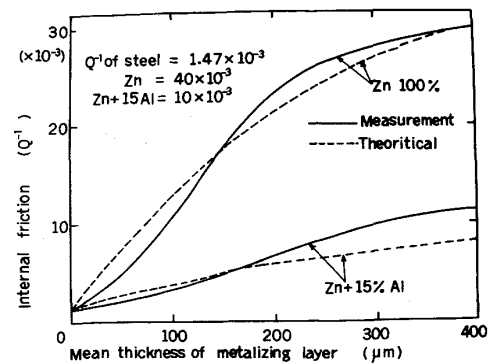


Fig.3 Comparison between measurement value and theoretical value calculated from strain energy.