

薄板における溶融亜鉛めっき付着量と表面処理グレード

(株) 高速道路総合技術研究所 正会員 ○木次 克彦

1. はじめに

道路橋の検査路をはじめとする橋梁付属物の防錆仕様として、溶融亜鉛めっきを NEXCO では標準としている。溶融亜鉛めっきは、鋼材の表面に亜鉛の合金反応を利用した保護皮膜と亜鉛の電気化学的な犠牲的防食作用によりあらゆる環境下で長期間にわたり、鋼材の腐食を抑制することができ、経済性に優れた防食法である。その溶融亜鉛めっきの耐久性は、付着量が多ければ、時間に対してほぼ直線的に耐用年数が増す特徴を有している。

薄板の鋼材に溶融亜鉛めっきを施す際の品質規格である JIS H 8641 HDZ55 の規格が平成 19 年 4 月に改正が行われ、HDZ55 の規格値である 550g/㎡のめっきの付着量を確保することができる鋼材の表面処理グレードを設定するために各種試験で確認を行い、報告するものである。

2. 試験の概要

1) 試験方法

試験は、JIS H 0401「溶融亜鉛めっき試験方法」の付着量試験方法に従い、直接法と磁力式厚さ試験を行うものとする。

磁力式厚さ試験とは、磁力式測定装置を用いてめっきを施した試験片のめっき皮膜の厚さを測定することをいう。

付着量試験の直接法とは、試験片をめっき前にひょう量して、めっき後再びひょう量し、その増量から付着量を求める方法をいう。

なお、今回の試験にあたっては、鋼材組成でけい素 (Si) P (りん) の含有量が多いとめっきの付着量が多くなってしまいう傾向があるため、極力、けい素 (Si) P (りん) の含有量が少ない鋼材で行った。

2) 表面処理

表 1 に示す表面処理を行い、表面処理のグレード毎に表面粗さを測定する。

3) 亜鉛めっきの付着量

溶融亜鉛めっきの前処理として脱脂～酸洗い～フラックス処理した後、めっき槽に表 1 に示す時間を浸漬させた。めっき前後の試験板の重量を電子天秤で測定し、付着量を求め、板厚毎に算出した全表面で除して 1 ㎡当たりの平均の付着量とする。

表 1 試験片の概要

試験内容 形状・寸法	めっき前の 表面処理	めっき 時間 (分)
鋼板 (SS400) 試験体 A (t=3.2mm) 試験体 B (t=4.5mm) 試験体 C (t=6.0mm) サイズ: 150×300mm	無処理	2 分
		3 分
		5 分
	Sa1	2 分
		3 分
		5 分
	Sa1 ～Sa2 の中間	2 分
		3 分
		5 分
	Sa2	2 分
		3 分
		5 分
	Sa2.5	2 分
		3 分
		5 分

3. 試験結果と考察

1) 表面処理グレードと表面粗さ (Rz-JIS)

図 1 に表面処理グレード毎の表面粗さとそのばらつき幅を示した。

表面処理グレードが高くなると表面粗さも大きくなる傾向が見られ、また、表面処理グレード毎に表面粗さのばらつきがあることがわかった。実施工では表面処理グレードと表面粗さが関係しないケースがあると考えられる。

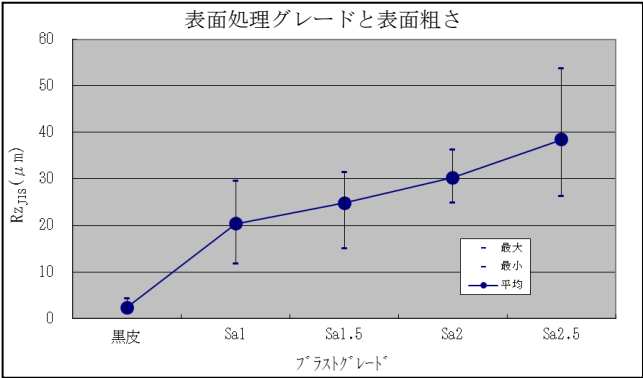


図 1 表面処理グレードと表面粗さ (Rz-JIS)

2) 亜鉛めっきの付着量

図 2～図 4 にめっきの浸漬時間と表面処理グレード毎のめっき付着量を示した。

試験の結果から、表面処理を行わない場合、5 分間めっき槽に浸漬させても付着量が得られないのに対して、表面処理を行うことにより、3 分間めっき槽に浸漬させれば、十分な付着量が得られることがわかった。

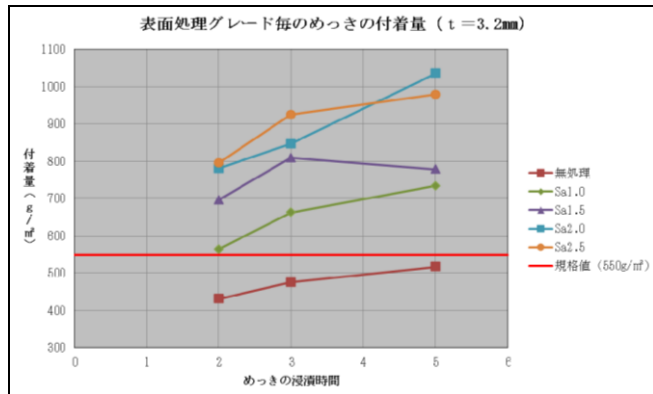


図2 表面処理グレード毎のめっきの付着量(t=3.2mm)

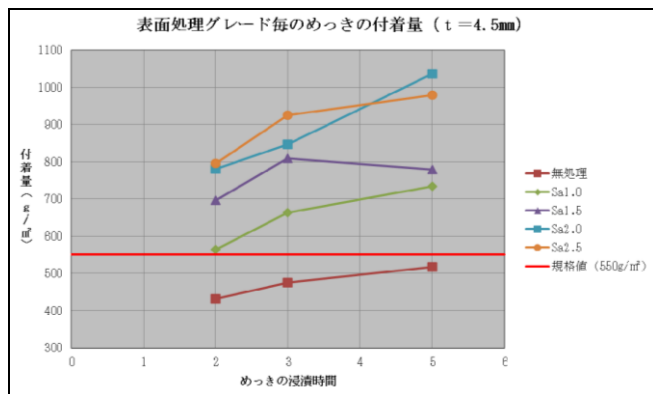


図3 表面処理グレード毎のめっきの付着量(t=4.5mm)

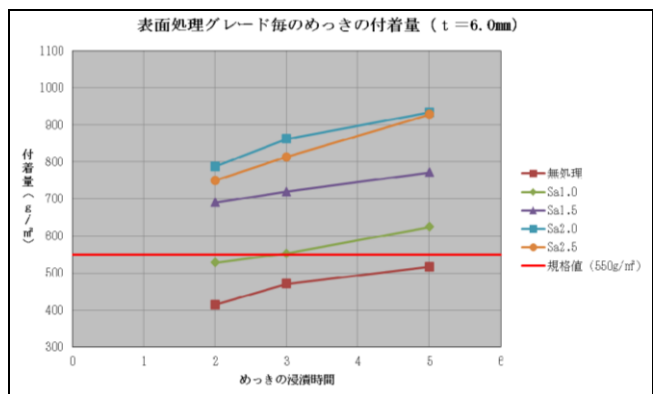


図4 表面処理グレード毎のめっきの付着量(t=6.0mm)

3) 表面粗さと亜鉛めっき付着量

図 5 に表面粗さ (Rz-JIS) によるめっき付着量の

試験結果を示した。

試験の結果から、表面粗さ (Rz-JIS) $20\mu\text{m}$ 以上を確保すれば、HDZ55 の規格値 ($550\text{g}/\text{m}^2$) を満足することがわかった。

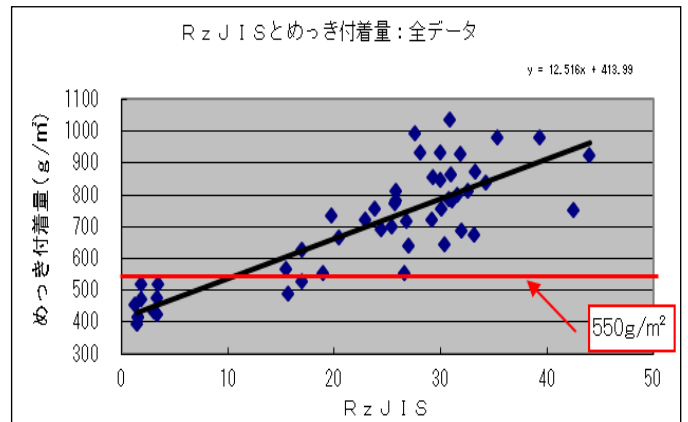


図 5 表面粗さとめっきの付着量の関係

4) 表面処理グレードと亜鉛めっき付着量

図 6 の浸漬時間 2 分におけるめっきの付着量と表面粗さとの関係が示すとおり、表面粗さ (Rz-JIS) $20\mu\text{m}$ 以上にするには、表面処理グレード Sa1 以上で行う必要がある。しかし、表面処理グレード Sa1 で行うと、表面粗さにばらつきが出てしまい、HDZ55 ($550\text{g}/\text{m}^2$) の規格値を満足することができないことも確認できた。

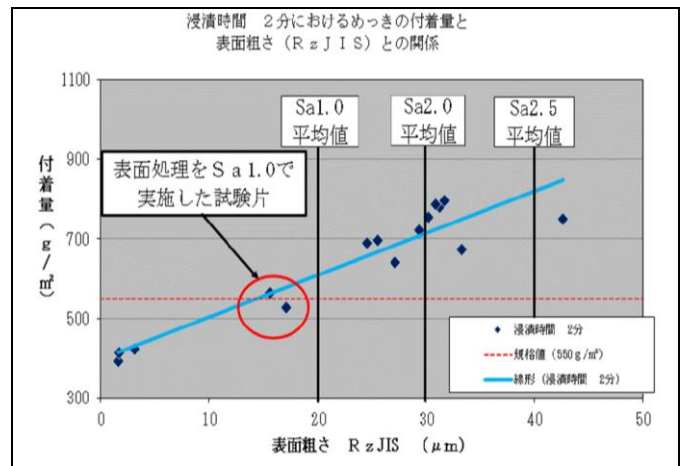


図 6 浸漬時間 2 分におけるめっきの付着量と表面粗さとの関係

4. まとめ

本試験の結果、薄板の鋼材であっても、鋼材の表面に表面粗さを付ければ亜鉛めっきの付着量を増やすことが確認できた。

薄板の鋼材において、HDZ55 ($550\text{g}/\text{m}^2$) の規格値を確保するには、表面粗さ (Rz-JIS) $20\mu\text{m}$ 以上とし、施工による表面粗さのばらつきを考え、表面処理グレード Sa2.0 を目安とした表面処理が有効と考えられる。