

# (432) 蒸留水浸漬による自動車用鋼板の塗膜密着性劣化 —自動車用鋼板の塗膜密着性に関する研究(第一報)—

新日本製鐵(株) 製品技術研究所 ○伊藤陽一 米野 実  
三吉康彦 尾家義弘

## 1. 緒言

自動車用鋼板に対する塗装後耐食性への要請は年々高まっているが、その評価法の一つに、塗装材を蒸留水に浸漬後、テープにより塗膜密着性を調べる方法がある。一般に蒸留水浸漬により塗膜密着性が劣化する事はよく知られているが、その原因については種々説はあるものの、未だ明確になっていない。そこで今回、塗装材の吸水性にポイントをあてて密着性劣化の原因を調査検討した。

## 2. 実験方法

(1)試料；冷延鋼板・電気亜鉛めっき鋼板・合金化熔融亜鉛めっき鋼板を用い、これらに通常のリン酸亜鉛系ディップ型化成処理・カチオン電着塗装・アルキド系中塗り・上塗りを施して試料とした。

(2)実験；①40℃、各種雰囲気(5wt%塩水浸漬・蒸留水浸漬・95%RH暴露・100%RH暴露)における塗装材の吸水率及び塗膜密着性の時間変化。

②蒸留水20日間浸漬後の乾燥(20℃, 70%RH)に伴う塗装材の吸水率・塗膜密着性の時間変化。さらに各種塗膜はく離法による塗膜密着性の時間変化、浸漬に伴う塗膜の鉛筆硬度の時間変化、塗膜はく離界面のリン残留量を調べた。

## 3. 結果及び考察

電気亜鉛めっき鋼板の実験結果の一部をFig.1~4に示す。浸漬・暴露に伴い吸水率は増加するが、雰囲気により一定値に達するものと吸水を続けるものがある(Fig.1)。吸水を続けるタイプのものは密着性も同様に劣化を続けるが、吸水率が一定になるものは密着性も一定値に達する。また吸水率の高いものほど密着性は悪くなる(Fig.3)。

一方、乾燥に伴い吸水率は短時間で減少し数時間でほぼ初期値近くにもどる(Fig.2)が、密着性も同様に数時間で初期の値近くまで回復する。

吸水率と塗膜密着性の間には高い相関がある事が分ったが、以上の結果は浸透圧 $\pi$ により次のように考えられる。

$$\pi V = -RT \ln (P/P^*)$$

( $P/P^*$ ; 塗膜内外の水蒸気圧比)

であり蒸留水と100%RHの $\pi$ は等し

く塩水・95%RHの $\pi$ よりも大きい。塗膜外より、一旦塗膜下に水が侵入すると浸透圧 $\pi$ を生じ、塗膜をおし上げ密着性を劣化させると共に、 $P/P^* \rightarrow 1$ へむけて水の侵入が続く。しかし乾燥により、塗膜下に侵入した水は塗膜外へぬけ出るため塗膜密着性は回復する。

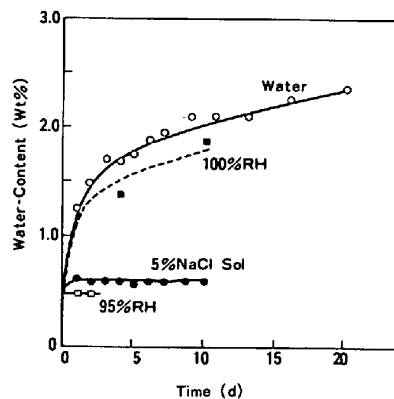


Fig.1. Increase of Water-Content in each environment

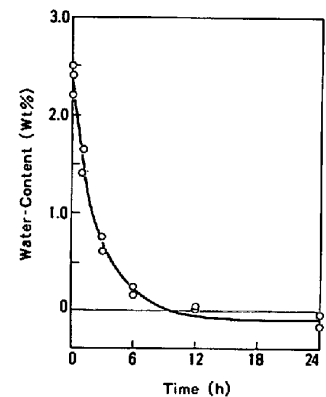


Fig.2. Decrease of Water-Content in air (20°C, 70%RH) after 20day Water Immersion

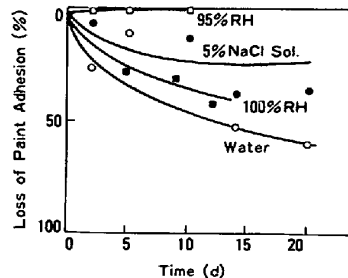


Fig.3. Adhesion of paint in each environment

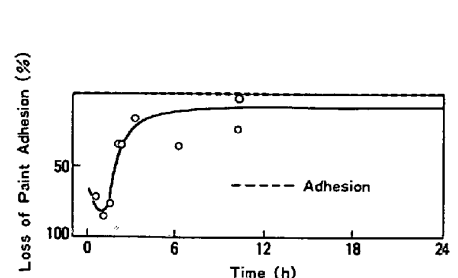


Fig.4. Adhesion of paint in air (20°C, 70%RH) after 20day Water Immersion