

(424)

冷延鋼板のはんだ濡れ性に及ぼす表面組成の影響

川崎製鉄 技術研究所

○小西元幸 小原隆史

橋本 弘 田中智夫

1 緒言：冷延鋼板は表面研磨を行なわないでそのままはんだ付けして使用されることがあり、製品によってははんだ濡れ性が著しく異なることが知られている。しかし冷延鋼板のはんだ濡れ性についての研究はあまり報告がなくその詳細は明確でない。そこではんだ濡れ性に寄与する諸要因について調査しその改善法を検討した。

2 試料および実験方法：はんだ濡れ性のはんだペースト（粉末はんだとフラックスの混合物）を鋼板上に塗布（約 $35 \times 10^{-2} \text{g/cm}^2$ ）し、電熱器で加熱溶融後直ちに水冷、フラックスを洗い流し、はんだの広がり方を目視判定で評価した。まず現場工程材のはんだ濡れ性を調査し、組成、製造工程との関係を検討した。つぎに研究室で組成および焼鈍前処理の異なる鋼板を用意し、異なる条件で焼鈍後表面分析を行なうとともにはんだ濡れ性を調べ、表面組成との対応を検討した。表面分析は蛍光X線、EPMAおよびGDSを用いた。

3 実験結果：〔現場材調査結果〕 1) クリーニング (Na_4SiO_4)材はノークリーニング材よりはんだ濡れ性が悪い。 2) DXガス焼鈍材はHNXガス焼鈍材よりはんだ濡れ不良率が高い。 3) テンパーカラーははんだ濡れ性とは直接対応しない。空气中で加熱（約 350°C ）ブルーイングさせてもはんだ濡れ性は劣化せず、はんだ濡れ不良材では良くなる場合もある。〔研究室実験〕 1) Na_4SiO_4 溶液で電解

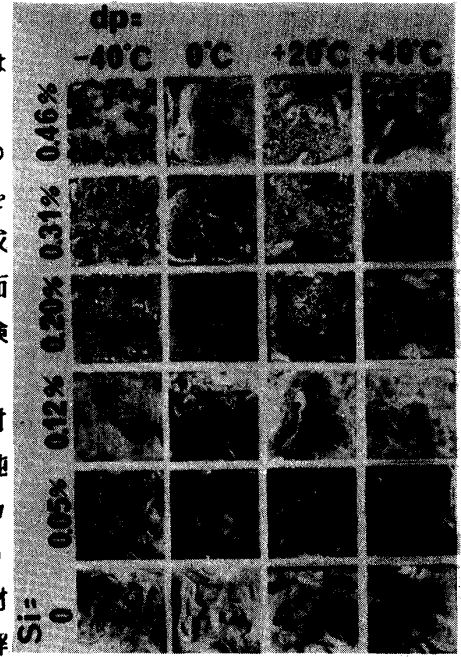


図1 PH_2O の異なる雰囲気中で焼鈍したSi含有量の異なる試料のはんだ濡れ性

洗浄するとNaOH溶液で電解洗浄したものよりはんだ濡れ性が悪い。 2) 鋼板表面にSi、Al、Ti、Mn、Cr、P等が存在するとはんだ濡れ性は劣化する。 3) 同一前処理を行なった同一組成の鋼板でも焼鈍条件によって表面組成は変化しはんだ濡れ性も変化する。（図1,2）

4) FeよりOに対する affinityの大きな元素（Al、Si、Mn等）の焼鈍過程における表面濃化は雰囲気中のO potential (PH_2O)がある中間の値の時最大となる。これは雰囲気中のO potentialが高くなると鋼中元素の表面への拡散よりもOの表面から鋼中への拡散が優先するようになり、これら

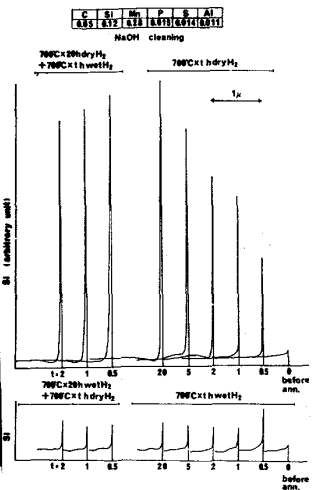
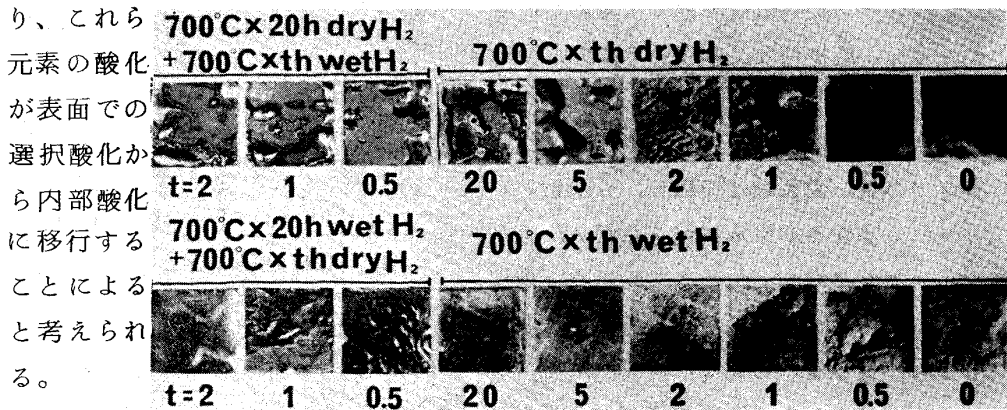


図2 湿水素および乾水素中で異なる時間焼鈍した鋼板表面のSi濃度およびはんだ濡れ性