

(202) ほうろうの密着性におよぼす鋼板前処理の影響

川崎製鉄 技術研究所 ○安田 顕 高橋 功
田中智夫

1. 緒言

ほうろうの密着性は鋼板の前処理すなわち酸洗やNiフラッシュに大きく依存する。そこで密着性におよぼす前処理およびほうろう焼成条件の影響を調べ、さらに鋼板の酸化増量を測定し鋼板とほうろうの密着機構を考察した。同時にほうろう処理前の鋼板の冷間加工の影響もあわせて検討した。

2. 実験方法

焼鈍材と17%冷間圧延した板厚1mmの脱炭リムド鋼板(0.002% C, 0.32% Mn, 0.015% P, 0.023% S)を用いて、酸洗(10 wt% H₂SO₄水溶液, 75°C), Niフラッシュ(2 wt% NiSO₄·7H₂O + 0.5 wt% FeSO₄·7H₂O水溶液, PH 3, 65°C)の時間を変えて前処理し、市販の釉薬を用い2回掛けほうろうを行ない、ほうろうの密着性をPEI試験機で測定した。また下掛け焼成時間、上掛け繰返し焼成のほうろうの密着性への影響およびその時の鋼板の重量変化を調べた。さらに釉薬が融解する前の大気による鋼板の酸化も密着性に影響を与えることを考慮し、前処理後の鋼板を大気中で800°Cに3分間加熱し酸化増量を測定した。またほうろう焼成後の試片の鋼板とほうろう界面の元素分布をEPMAを用いて分析した。

3. 実験結果

(1) 酸洗時間およびNiフラッシュ時間が長くなるとほうろうの密着性は向上する。(2) 下掛け焼成時間が長くなるにつれて、鋼板の重量は増加しかつ密着性も向上する。(3) 図1に示すように、上掛け焼成を繰返し行なうとほうろうの密着性は低下する。この傾向はとくにNiフラッシュを行なわないときに顕著であり、Niフラッシュを行なうと密着性の低下傾向は減少する。(4) ほうろう焼成時の鋼板の重量変化は用いる釉薬に依存し、下掛け焼成時には重量増加が大きいが上掛け焼成時ではほとんど変化しない。(5) 鋼板の大気中での酸化増量は酸洗時間とともに大きくなり、その傾向は短時間の酸洗で著しい。またNiフラッシュによって逆に減少する。(6) ほうろう前処理すなわち酸洗速度やNiフラッシュによるNi析出におよぼす鋼板

の冷間加工の影響は小さい。しかし焼成によって鋼板が酸化される速度は17%冷間圧延材の方が焼鈍材より大きい。

これらの事実は鋼板の酸化—釉薬が融解する前の大気による酸化、溶融釉薬を介しての大気酸化、溶融釉薬による酸化—によって形成された鉄の酸化物によって説明できる。

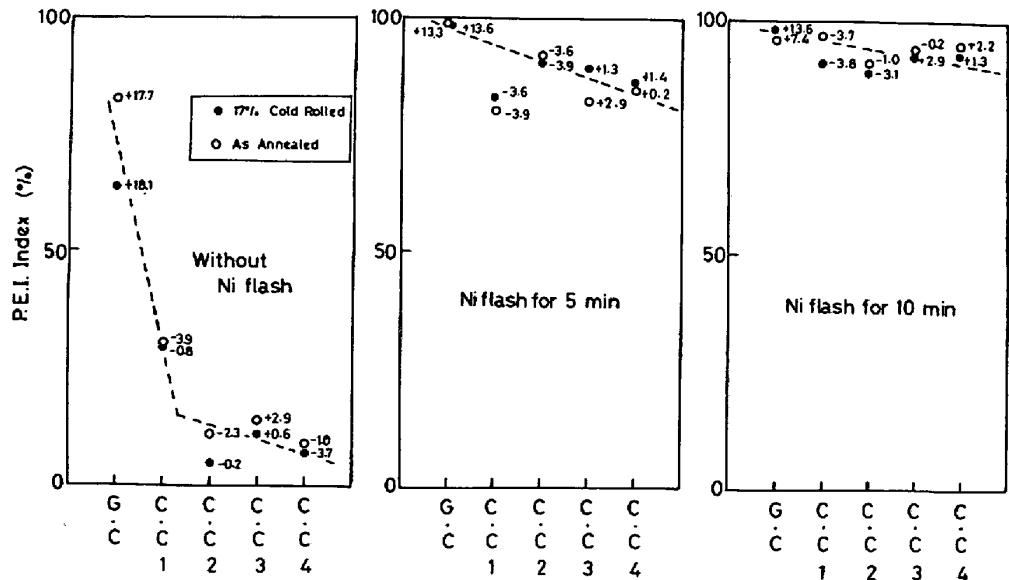


図1 ほうろう密着性におよぼす繰返し焼成の影響

(G·C; 下掛け焼成, C·C; 上掛け焼成, 数字は焼成前後の重量変化; mg/dm²)