

(201) 薄鋼板のホーロー密着性に及ぼす製造要因の影響

日本鋼管 技研福山 松藤和雄 下村隆良
○黒河照夫

1. 緒言

薄鋼板のホーロー密着性に関する報告は数多くあるが、これらは大半が酸洗、Niディップなどの前処理を伴うもので、前処理を行なわないものはほとんど見当たらない。そこで我々は前処理を行なわない場合の密着性に及ぼす冷延鋼板の製造要因のうち主として成分、表面粗さの影響を調査した。

2. 方法

(1) 供試材は表-1に示す成分の板厚0.8mmの冷延鋼板で、表面粗さ(Rz)を $1\mu\sim 18\mu$ の範囲で変えたものである。試料を脱脂後、市販下釉薬を850℃炉中で3分間焼成し、PEI密着試験機で密着性を測定した。試料を脱脂後850℃炉中で1分間加熱後その重量増加を酸化増量とした。

表-1 供試材

| | 化学成分 (%) | | | | | 表面粗さ Rz (μ) | n |
|---|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------------|---|
| | C | Mn | P | S | Sol Al | | |
| A | 0.036~0.052 | 0.29~0.37 | 0.010~0.014 | 0.011~0.022 | — | 4.0~6.0 | 4 |
| B | 0.010~0.011 | 0.30 | 0.012~0.013 | 0.014 | — | 0.8 | 2 |
| C | 0.002~0.004 | 0.34~0.42 | 0.013~0.014 | 0.018~0.028 | — | 5.0~7.3 | 6 |
| D | 0.003 | 0.37~0.39 | 0.023~0.030 | 0.020~0.022 | — | 4.0~4.8 | 2 |
| E | 0.002~0.004 | 0.21~0.31 | 0.008~0.010 | 0.011~0.017 | — | 5.8~18.5 | 7 |
| F | 0.002~0.003 | 0.09~0.10 | 0.008 | 0.009 | — | 7.5~13.0 | 2 |
| G | 0.052~0.059 | 0.30~0.38 | 0.008~0.010 | 0.017~0.025 | 0.040~0.058 | 4.7~7.5 | 4 |
| H | 0.003 | 0.29~0.39 | 0.009~0.011 | 0.020~0.023 | 0.036~0.048 | 4.7~7.3 | 3 |

(2) Mn量0.1~0.5%の板厚3.2mmの熱延鋼板を脱炭後、0.8mmに冷間圧延し焼鈍前後の試料のホーロー密着性を(1)と同様の方法で測定した。(実験室圧延材のため鋼板表面はブライトである。(Rz) 1 μ 以下)

3. 結果

(1) 表面粗さが粗くなると密着性は良好となり、(Rz)が10 μ 以上になると95~100%の密着性を示す。これは表面が粗いことにより機械的結合力が増加するためと考えられる。(図-1)

(2) Mn量が低くなると密着性は良好となり、Mn量が0.25%以下になると90~100%の密着性を示す。これはMnが化学結合力を低下させるものと考えられる。(図-2)

(3) Mnが0.10%程度に低いものは焼鈍前、焼鈍後とも密着性は良好である。Mnが0.20%以上では冷間圧延ままの鋼板の密着性は良好であるが、これを焼鈍すると密着性は低下する。これは焼鈍によってMnが鋼板表面に拡散濃化し化学結合力を低下させるため、Mn量が低いものはこの拡散濃化の程度が小さく焼鈍後も密着性が低下しないものと考えられる。

(4) 酸化増量と密着性間に良い相関が認められ、密着性に酸化鉄が関与していることが確認された。

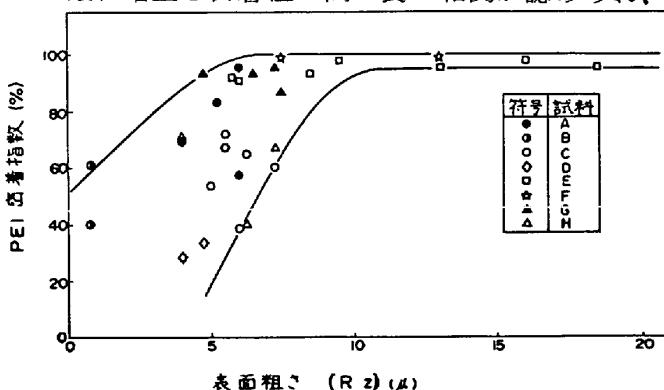


図-1 表面粗さと密着性の関係

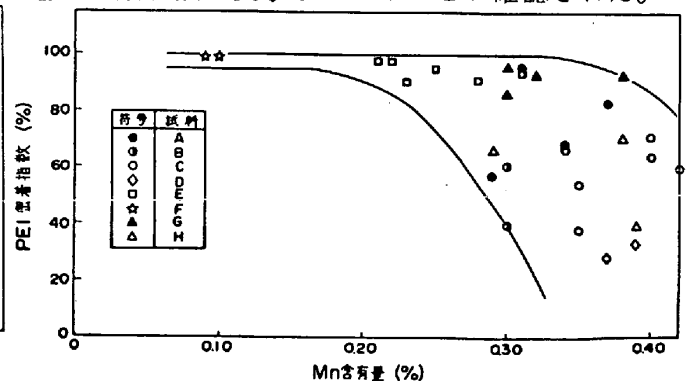


図-2 Mn含有量と密着性の関係