

(202) ほうろう用リムド冷延鋼板幅端部の性状とつまとび発生傾向の関係

川崎製鉄 技術研究所

○高橋 功, 安田 顕
大橋 延夫

1. 緒言: 鋼板にほうろう加工を行なった際, 焼成冷却後ほうろうが鱗片状に剥離することがあり, つまとび (fish scale) と呼ばれている. この現象については, 焼成時に鋼中に吸収された水素が主原因であることが判明している. また通常の脱炭ほうろう用鋼板はリムド鋼であり, この場合つまとびは幅端部に発生しやすい傾向がある. そこでこの原因を明らかにするため, 鋼板の幅端部附近での水素の拡散挙動について調べ, さらにこれと鋼中酸素 (非金属介在物) との関係を検討した.

2. 実験方法: 3種類の脱炭リムド鋼板の幅端部の水素の拡散挙動を詳細に調べた. すなわち陰極電解により鋼板の一方の面より水素をチャージし, 鋼板中を拡散して他方の面より放出される水素をイオン化し電流として検出する方法により透過に要する時間を測定し, これから水素の見掛けの拡散定数を求めた. 電解液は水素チャージ側で 0.1N, NaOH + 0.1N, NaCN 水溶液, 水素検出側で 0.1N, NaOH 水溶液とした. またつまとび発生の難易を調べるため, 鋼板に通常の前処理を施した後, 片面に下掛け1回, 上掛け1回のほうろう焼成を行ない, ほうろうを焼成していない面から硫酸水溶液中で水素を電解チャージし, 反対面のほうろうにつまとびが発生するまでの時間を測定してつまとび発生時間 (t) とした. 同時に鋼板の成分分析, 清浄度, 介在物組成, 結晶粒度についても調べた.

3. 実験結果: つまとび発生時間と室温での水素の見掛けの拡散定数の鋼板幅端部からの位置による変動を図1に示す. 端部より約40mmの位置でつまとび発生時間が短くなるが, さらに内部では逆に長くなっている. この変動は水素の見掛けの拡散定数の変動と丁度逆の関係であり, 拡散定数が大きいとつまとびが発生しやすくなっている. 3種類の鋼板について同様の測定を行なったが, 鋼板端部からの位置による酸素含有量と水素の見掛けの拡散定数の変動は図2に示すようによい対応があり, リムド鋼板端部にO含有量の最小になる位置があること, そしてそこで水素の見掛けの拡散定数が大きくなっていることがわかった. 結局全体を通じ 100~500 ppm のO含有量範囲でO含有量と水素の見掛けの拡散定数とは逆相関がある. 清浄度と水素の見掛けの拡散定数との関係も同様であり, 介在物が水素のトラップサイトとして有効であることを示している. なお介在物はMnOを主としたC系介在物であった.

1) J. C. D'Harcour: Email Métal, (1972), 52

2) M. A. V. Devanathan et al.: Proc. Roy. Soc., A270(1962), 90

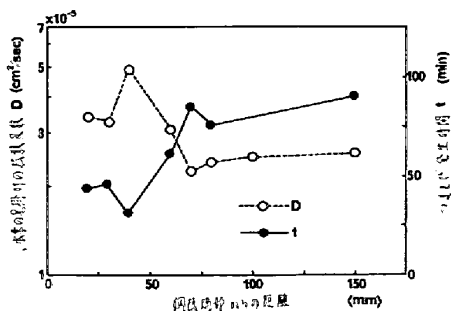


図1. つまとび発生時間と水素の見掛けの拡散定数の板幅方向での変動

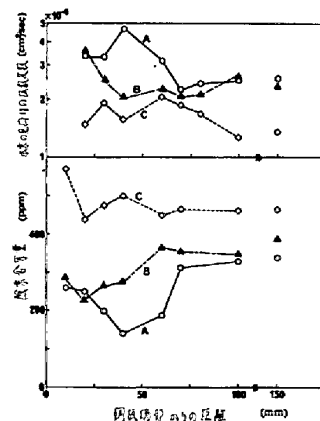


図2. 水素の見掛けの拡散定数の板幅方向での変動と酸素含有量の分布