

(550) ほうろう用鋼板における水素のトラップサイト

川崎製鉄

技術研究所

○高橋 功

松本義裕

1. 緒言

ほうろうのつまとび欠陥はほうろう焼成中に鋼板に吸収される水素に起因する。つまとびを減少させるためには鋼板中に水素のトラップサイトを多く形成させることが必要である。一般にほうろう用として使用されている脱炭リムド鋼板では、鋼中の非金属介在物を多くすることで耐つまとび性を向上させている。本研究はTi添加鋼の水素透過性を調べ、水素のトラップサイトを明らかにせんとした。また脱炭リムド鋼と比較検討した。

2. 実験材および実験方法

CおよびTi量の異なる冷延焼鈍板の水素透過性を電気化学的手法で測定した。またTi析出物の水素透過性に及ぼす影響を明らかにするため、0.05% C-0.2% Ti鋼を1250℃で水焼入後300℃以上で各1hr時効処理を行なった。熱処理後、水素の拡散係数、液体窒素中での電気抵抗、降伏強度の変化を調べた。また析出物の電子顕微鏡観察、X線分析を行なった。

3. 実験結果

(1) 脱炭リムド鋼板では非金属介在物や炭化物が冷間圧延されることによりボイドを形成する。これらのボイドは通常の脱炭焼鈍では消滅しない。従って脱炭焼鈍板の水素の拡散係数 D は鋼板の比重とよい相関がある。(図1) (2) Ti添加鋼の水素の拡散係数は500℃以下ではほとんど変化せず、それ以上の温度で急激に低下し600℃で最小値をとる。更に温度が上昇すると再び増加する。(図2) (3) Tiの析出物は500℃以上で増加しはじめ900℃で最大となる。これらの析出物はX線回折の結果からTiOであることが確認された。(4) 非常に微細な($\sim 100\text{\AA}$) TiOは700℃で最大でそれ以下では観察されない。(5) 電気抵抗は鉄炭化物の析出に起因する減少が500℃以下で起こり、それ以上で急激に減少する。これはTiOの析出に対応する。(6) 降伏強度の変化はTiOの析出物の大きさ、析出間隔の変化を示唆する。以上の結果からTi添加鋼ではコヒーレントなTiO析出物が水素の最も強いトラップサイトであり、脱炭リムド鋼ではマイクロボイドが水素のトラップサイトである。

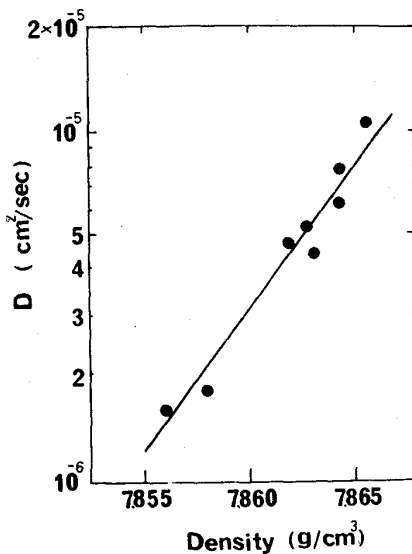


図1 脱炭リムド鋼の水素拡散係数と比重の関係

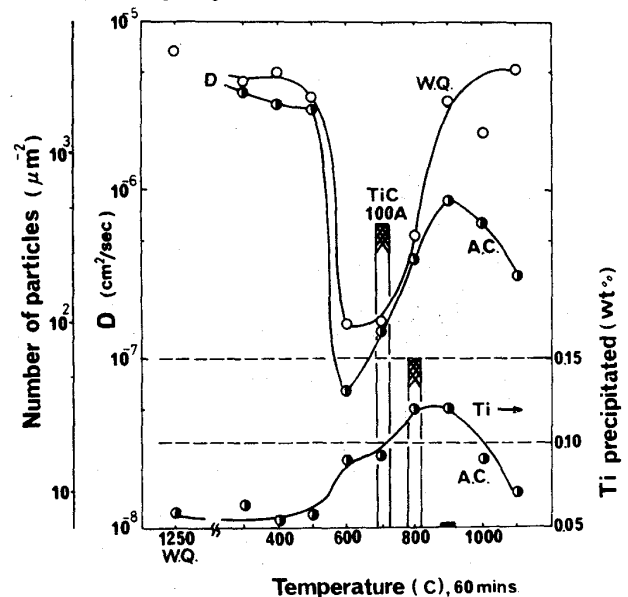


図2 Ti鋼の焼入時効によるD、Ti析出物の変化