

669.15-194.53: 669.14-426.2: 621.785.72: 669.112.227.342: 621.3.028

(331) 共析炭素鋼線の焼きもどし過程における熱電能および電気抵抗率の変化

東京大学 工学部  
大学院

阿部 秀夫・鈴木 竹四  
○保科 博

1. 緒言 ; 鉄鋼の時効・析出あるいは相変化の過程の追求を行なうさいの熱電能測定の有効性を調べるため、さきに低炭素鋼における炭化物・窒化物の析出過程について実験した結果を報告<sup>1)</sup>したが、今回さらに過飽和固溶炭素濃度の高い共析炭素鋼線のマルテンサイトの焼きもどし過程について、熱電能測定の有効性を調査した。その結果、いままでこのような固溶炭素量の比較的多い共析炭素鋼マルテンサイトにおいてはNordheim Gorter schemeに準じた取扱いが適用できないと思われていたが、その絶対熱電能 $S$ と電気抵抗率 $\rho$ の測定値より $S-1/\rho$ 関係グラフを求めたところ、各焼鈍ステージについてそれぞれ直線的な変化を示すことが見出された。ここに簡単に実験結果を報告し、析出機構の解明に熱電能測定が有効であることを提案したい。

表1. 化学成分 (wt%)

2. 実験方法; 試料は神戸製鋼所ピアノ線試料 (JIS G3502 SWRS 87A) で化学成分は表1に示すとおりである。試料は第2回鉛パテニング後、連続伸線により89%減面し直径

C	Si	Mn	P	S	Cu
0.86	0.22	0.36	0.006	0.003	0.01

0.95mmφにしたものを、シリカチューブに真空( $10^{-3}$  torr)封入し750°C×1hrまたは24hrのオーステナイト化した後、氷水中に急冷したものである。測定は、20min/20°Cの等時焼鈍および20°Cおよび280°Cの等温焼鈍の過程について、0°Cと液体窒素温度にて電気抵抗測定、0°Cと常温間の熱電能測定を行なった。熱電能測定の標準試片としては伸線後室温に2年間放置した同一組成のものを用いた。電気抵抗率の測定値はMatthiessen則が近似的に成立つとみなして補正し、熱電能測定値は純鉛を標準として絶対熱電能に置き換えた。Vickers硬さ測定、X線回折、光顕観察、電顕観察も同時に行なった。

3. 実験結果; 750°C×1hrオーステナイト化処理(1.5 vol%の未溶解セメントイトを含む)と24hrオーステナイト化処理(未溶解セメントイトがほとんどない)の二種類の試片について等時焼鈍および等温焼鈍過程における絶対熱電能 $S$ と電気伝導度 $1/\rho$ の関係を示したのが図1である。常温から80°Cまでが未解明の低温時効範囲で、80°Cから140°Cまでが $\epsilon$ -炭化物析出の範囲で、140°Cから

200°Cまでが $\epsilon$ -炭化物が消滅していきセメントイトが析出してくる範囲と考えられる。200°Cから400°Cにかけてはセメントイト析出の主なステージである。途中200°Cから220°Cにかけて直線がずれているのは残留オーステナイトの分解のためと考えられる。これは電気抵抗率や熱電能変化の微分曲線のピークの位置と一致している。400°Cから500°Cにかけてはセメントイトの球状化および転位の回復の範囲で、600°C近辺からは再結晶の範囲である。このように各焼鈍ステージでプロット点が直線になることは高炭素濃度においてもNordheim Gorter schemeが成立つことを示している。またこの図および微分曲線図においてmagnonの影響はほとんど認められなかった。

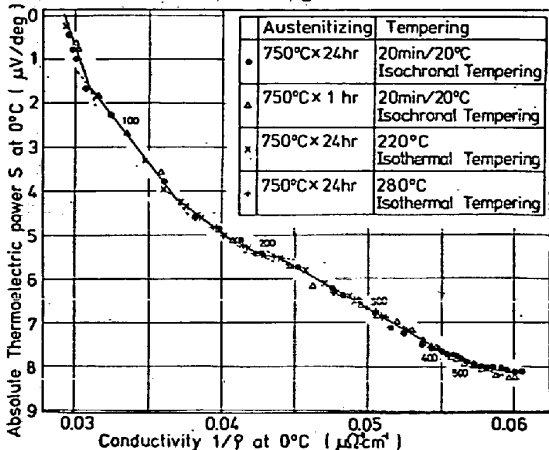


図1. ピアノ線の等時焼鈍および等温焼鈍過程における絶対熱電能-電気伝導度(0°C)の図

1)阿部, 鈴木, 古君: 鉄と鋼, 62(1976), S372