

(603) 低炭素アルミニウムキルド鋼のひずみ時効

東京大学工学部  
東京大学大学院

阿部秀夫 鈴木竹四  
○三村 毅

1. 緒言

低炭素鋼のひずみ時効現象は自動車用鋼板の焼付硬化能(BH性)増加などに積極的に利用されるようになり詳細に検討することが求められている。熱電能変化を追跡して焼入時効の炭化物析出過程の分離・同定を行った研究<sup>1)</sup>をもとに、同様の研究手法をひずみ時効に適用し、転位存在下での炭化物析出の挙動とその硬化機構を調べた。

2. 実験方法

試料はTable Iに示す組成の低炭素Alキルド熱延鋼帯である。これを室温で75%圧延後、Ar気流中にて920°C×2hr  $\xrightarrow{50^\circ\text{C/hr}}$  650°C  $\xrightarrow{\text{air cool}}$  常温の熱処理により窒素を固定化した。これを700°Cから氷水中焼入れをし、引張試験機により室温で塑性ひずみ5.8±0.1%、10.1±0.2% (以下各々ε6%、ε10%と略す)を与えた。35、50、75、100、150、250°Cの各温度で等温時効を行い、電気抵抗率P、絶対熱電能S、硬度Hvを測定した。

Table I Chemical composition (wt.%)

C	Si	Mn	P	S	Sol.Al	Insol.Al	Sol.N
0.046	0.01	0.35	0.020	0.018	0.030	0.010	0.0060

3. 結果

Fig. 1にε10%の場合のS-1/2プロット(Nordheim-Gorterプロット)を示す。焼入時効の場合<sup>1)</sup>各時効温度のプロット点は初期より分離して変位し、35~75°Cでフラスタ形成、100~250°Cではε-カーバイドの析出、300°Cでセメンタイトの析出がおこる。これに対してひずみ時効では、予ひずみが増加する程、時効の初期過程が時効温度に依存しなくなる。この初期段階には炭素原子の転位への偏析およびフラスタ形成が起っていると考えられる。ひずみ時効の35°Cにおける勾配は同一温度の焼入時効の場合よりも小さく、これはひずみ時効では炭素原子が転位に偏析し、炭素の過飽和度が低下するためフラスタの性状が変化するからであろう。100°Cのひずみ時効では、時効初期に焼入時効では見られなかったフラスタ形成が起り、それに伴う明瞭な硬化が認められる。150°Cのひずみ時効では、ε6%のときは初期段階後ε-カーバイドの析出が起るが、ε10%のときは、初期段階後フラスタ形成が短時間継続して起ると説明される。250°Cのひずみ時効では、焼入時効の場合よりもセメンタイト析出が急速に進行する。結論として、100°C、150°Cの時効では、転位が存在するとε-カーバイドの生成が抑制され、フラスタ形成のほうが起こりやすくなる傾向があり、250°Cの時効では、転位が存在するとセメンタイトの析出が促進される。

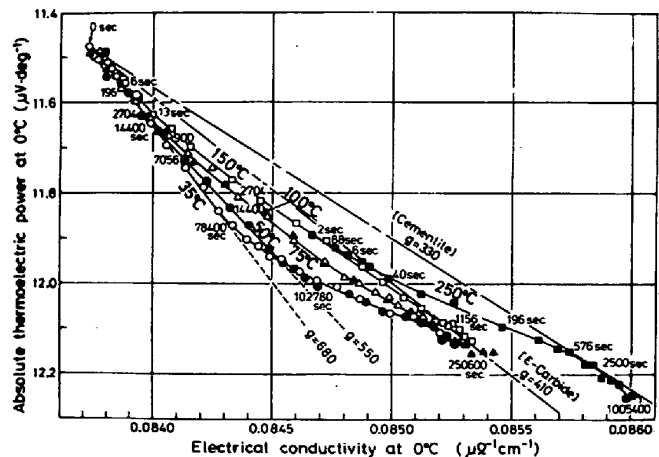


Fig. 1 ε10%の試片の等温時効におけるS-1/2プロット

1) H. ABE and T. SUZUKI;  
Trans. ISIJ, 20 (1980), 690