

電氣通信大学 作井誠太 佐藤公子  
日本精工(株) 中原 博隆

I. 緒言 珪素鋼板の焼入時効ならびにひずみ時効の研究は、電磁鋼板としての珪素鋼板の実用上大切であると同時に、Fe中のCの挙動に対するSiの影響という意味で興味がある。これに硬度と保磁力の測定によって追跡した結果を報告する。保磁力の測定は変圧器のコア材料に対しては大きな意味があり、又時効の際の析出粒子の大きさ、分布、電磁的性質に関する情報を與えてくれる。

II 試料と実験方法 用いた試料の組成は、CとNとを揃え、Si量を0%、1.54%、2.33%、2.94%の4種類に変えてある。(Siの含有量によって夫々はS0、S1、S2、S3の記号をつけた) 全ての試料は2mm厚の熱延板を一撃に0.5mmまで冷間圧延し(圧延率75.90%)、保磁力の測定の試料は0.5×3×120mm、硬度測定のもの0.5×10×15mm、時効に対するひずみの影響を見るものは0.5×3×70mmとした。又結晶粒度の影響を見るため細粗2種類の粒度の試料を作った。試料はどれもA<sub>2</sub>雰囲気中で700°Cに30分間保持後水焼入れし、これを室温、60°、105°、157°、200°Cに種々の時間保持して、時効させた。焼入れ時効に対するひずみの影響を見るためには、焼入れ後直ちに10%伸ばした後、上記の時効処理を行なった。

時効に伴う硬度変化

III 実験結果 1) 時効による硬度の変化 図1(a)はS0について、(b)はS3について示してあるが、Siの添加により変化は時間的にはおくれ、量的には抑制されていることが判る。これらはSiとCの間の弾性的な相互作用、Si添加による固溶限の減少(従って析出物炭化物の減少)、ε炭化物とFe<sub>3</sub>Cの間の関係で説明できるようである。

2) 時効による保磁力の変化 図2(a)はS0の時効に伴う保磁力の変化、(b)はS3についての結果である。時効に伴って硬度は軟化が生ずる温度より高温で時効すると、保磁力は時効の影響を

顕著に示し、硬度変化の著しい低温時効では殆んど変化しない。これは析出粒子が或る程度以上大きくならなると、保磁力に影響しないことを意味している。S0での保磁力の変化は著しく、二段に変化してε炭化物とFe<sub>3</sub>C炭化物の析出段階を示しているようである。S3の変化は完全に一段で、これはS3では析出物はε炭化物の段階に止どまり、Fe<sub>3</sub>Cは殆んど生じないのでないかと思う。

以上の諸変化について活性化エネルギーなどを求めて考察を行ないたい。

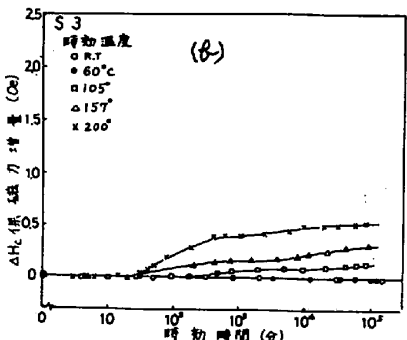
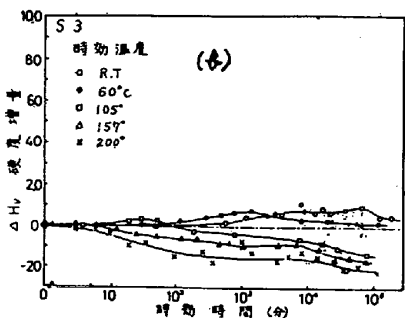
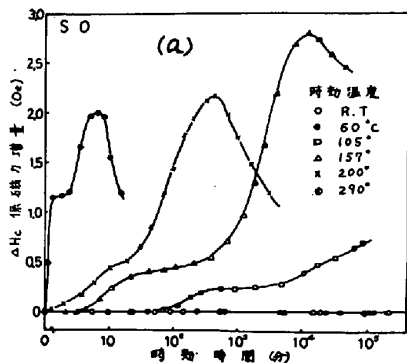
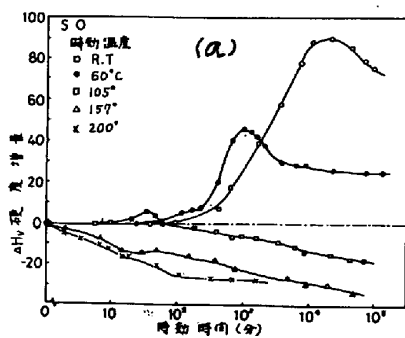


図1. 時効による硬度の変化

図2. 時効による保磁力の変化

\* C: 0.03~0.034  
N: 0.005~0.007