

(583)

共析鋼の磁氣的性質による機械的性質の評価

東北大学大学院 ○坂本広明
 東北大学工学部 岡田益男
 本間基文

1. 緒言: 鋼材の製造プロセスにおいて連続化が提唱されている一方、現在、検査工程においては任意抽出されたサンプルについてのみ検査が行なわれている。そこで検査工程における連続化、製品の全長にわたる品質保証といった見地から、材質、強度その他の迅速な非破壊測定が望まれている。鋼材の機械的性質と磁気特性はその機構が異なるにもかかわらず、両者にはある程度の相関関係があって、磁気特性による機械的性質の評価が可能とされ、工具鋼等の焼入れ状態の検査に磁気特性が用いられている。しかも同一鋼材において著しく機械的性質が異なる場合以外、評価方法には至っていない。そこで本実験では、磁氣的性質の一つである保磁力を用いて材料強度の評価の可能性の有無について検討することを目的とし、今回は、共析鋼について得られた結果を報告する。

2. 実験方法: 実験に供した試料の組成を Table 1 に示す。測定用試料は直径 3 mmφ、長さ 50 mm である。また高 Si 鋼線についても検討した。これらの試料は 800°C で 1 h 保持した後、700°C ~ 400°C に保った Pb 浴中にパテンティング処理した。その後、スウェーjing 加工、および焼鈍を行なった試料についても検討した。

(wt%)							
C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr
0.72	0.22	0.50	0.014	0.007	0.02	0.02	0.04

Table 1. Chemical composition of the studied alloy.

磁気測定装置の概略図を Fig. 1 に示す。保磁力は、磁化速度および印加磁場の大きさにより影響を受けることが判明し、本実験では磁化速度 $352 \text{ A}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ 、最大印加磁場 $8.8 \text{ kA}\cdot\text{m}^{-1}$ と一定の条件下で磁気測定を行なった。

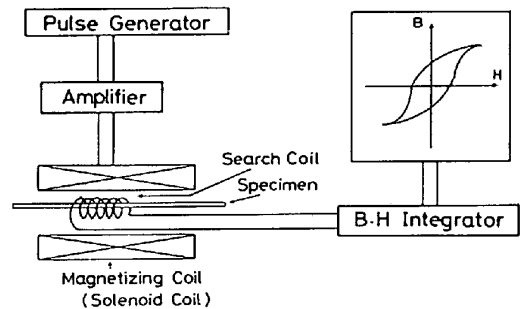


Fig. 1. Schematic diagram of magnetic measurement equipment.

3. 実験結果: (1) パテンティング処理後の保磁力と硬度との関係を Fig. 2 に示す。パーライト組織を示す領域では、保磁力と硬度には、(1)式で示される直線関係が成立する。

$$H_v = 84.9 + 17.3 iH_c \text{ (Oe)} \quad \dots (1)$$

また引張強さについても、(2)式の関係が得られた。

$$T.S. \text{ (MPa)} = 453.2 + 43.2 iH_c \text{ (Oe)} \quad \dots (2)$$

これらの式により硬度および引張強さを保磁力により評価することが可能である。

(2) 10 ~ 80% の冷間加工を施した試料において、保磁力、硬度共に加工率に対し、直線的に増加し、保磁力と硬度は直線関係を示す。従って、この場合、硬度の保磁力による評価は可能である。

(3) 必ずみ時効した試料における保磁力および硬度は、それぞれ異なる変化を示し、加工後、焼鈍した試料の保磁力による硬度の評価は不可能である。

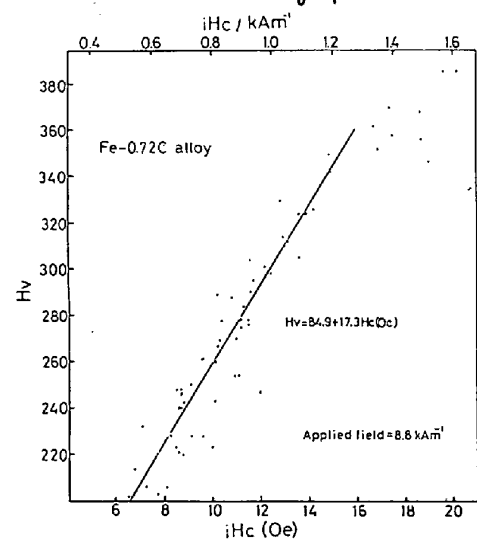


Fig. 2. The relationship between Vickers hardness and coercive force of eutectoid steel.