

(620) 高周波焼入れにおける表面硬化層

株吾嬌製鋼所 技術研究所 ○庄司貞雄 江口豊明
手塚勝人

1. 緒言

高周波焼入れは、鋼材自身の硬化能を利用する表面硬化法であり、またその焼入方法は急速加熱・冷却型であるために、同一条件で処理されても、対象鋼種によってその表層の硬度分布に差があることが観察される。特に、表面硬度を維持する表面硬化層の深さと、その硬度のばらつきは、鋼材の炭素量・合金成分や前組織に依存する。そこで今回、高周波焼入れにおける表面硬化層の性質に及ぼす成分・前組織の影響を調査したので報告する。

2. 実験方法

供試材は、炭素鋼6鋼種(C 0.3~0.6%)、及び、Cr鋼、Cr-Mo鋼、高Mn鋼、B添加鋼、V添加鋼などの合金鋼である。サンプルは、25φに加工後、焼ならし④を行ない、有効硬化層深さ目標1.0mm、(水準A)2.0mm(水準B)で、高周波焼入れを行なった。発振周波数は、100KHzであり、焼入れ温度設定は、900℃である。サンプルは、150℃で4時間焼戻した後、断面のマクロ・及びミクロ組織を観察し、断面表層の硬度分布を測定した。また、前組織の影響を見るために、焼鈍⑤、球状化焼鈍⑥、焼入れ焼戻し⑦などを行なった後に高周波焼入れしたのものについても、同様の観察を行なっている。

3. 実験結果

- (1) 表面硬化層の深さは、Ac₃変態点、及び臨界冷却速度V_cによって影響を受ける。Ac₃が低く、V_cが小さい程、硬化層は深くなる。特に炭素鋼において、V_cの影響が顕著である。(Fig 1,2) DI値は、大きくなる程表面硬化層は深くなるが、40以上ではほとんど影響がなくなる。(Fig 3) また、前組織としては、④<⑥・⑦<⑧の順で、深い硬化層を得る。
- (2) 表面硬化層の硬度のばらつきも、Ac₃及びV_cに依存し、Ac₃が低くV_cが小さい程、ばらつきも小さくなる傾向があるので、一般的に、深い表面硬化層を得るもの程、硬度のばらつきも小さいと言える。また、前組織における炭素の偏在程度にも依存しており、表面硬化層硬度ばらつきの程度は、⑧<⑦・⑥<④の順に大きくなる。

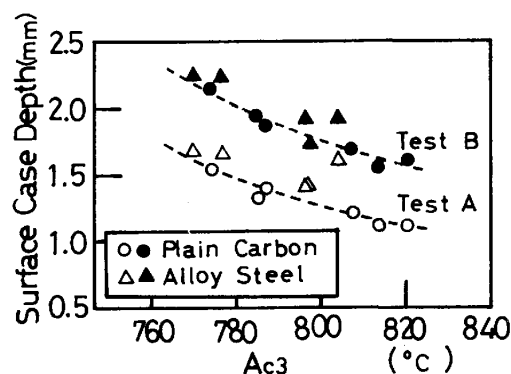


Fig 1 Relation between Ac₃ and Surface Case Depth

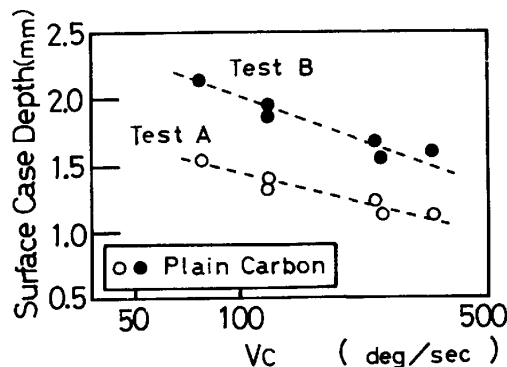


Fig 2 Relation between Critical Cooling Velocity and Surface Case Depth

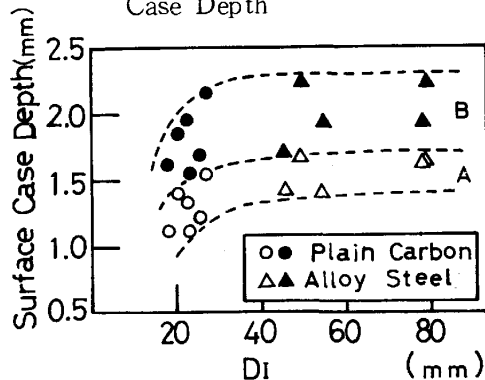


Fig 3 Relation between DI and Surface Case Depth