

4 熱処理に関する試験研究

S 4 5 C の 焼 入 条 件 の 検 討

浜 石 和 人

清 藤 純 一

1 研究目的

合金元素を含まない構造用炭素鋼，炭素工具鋼は，合金鋼に比べ，焼入時の質量効果が大きく，焼入性が悪いいため水焼入れを行うが，冷却時間が短いと，十分な焼入硬さが得られず，逆に冷却時間が長いと，焼割れが生じやすい。つまり，冷却液からの製品の引き揚げ時期の決定は，なかなか難しい。このため，焼入時の具体的な冷却方法が，本県中小企業者にとって重要な課題となっている。そこで，本研究では，S 4 5 C 相当材の製品モデル化した各種の試料で，主として，冷却条件の具体的方法につき検討を加えてみた。

2 研究内容

焼入条件の要因として，試料形状，寸法，焼入温度，冷却方法を選び試料形状，寸法を 9，焼入温度を 2，冷却条件（水と油の併用）を 5 水準選び，各試料の硬さを測定，焼入加熱，冷却条件につき検討した。

3 研究成果

本研究の成果をまとめると以下の様になる。

- (1) S 4 5 C（その他の構造用炭素鋼についても同様のことが言えると思うが）の焼入における質量効果を抑えることは，かなり難しい。
- (2) この種の鋼については，可能な範囲において高温加熱した方が高硬度が得られるが，水完冷は避ける方が良く，水と油を併用するのが望ましい。
- (3) 焼入時の冷却方法として水のみとすると，焼割れを生じ易いので，水冷一油冷の二段冷却を行い，この組合せをうまく用いると水冷のみと同程度の硬さが得られ，しかも焼割れが生じ難くなる。
- (4) 3 の二段冷却を用い焼入する場合，まず，水で品物の板厚 3 mm につき 1 秒冷却後すばやく油冷し，板厚 1 mm につき 1 秒間冷却を基準として製品の形状・寸法に応じて水冷時間を長くすると焼割れが抑えられ，要求する硬度も得られる。すなわち，製品板厚を T (mm) とすると，水一油二段焼入は，水で $T/3$ 秒冷却後油で T 秒冷却するということになる。ここで注意すべきことは水のみで $T/3$ 秒冷却するか，あるいは，油のみで T 秒間冷却しても十分な焼入硬度は得られない場合があることである。

以上の結果をもとに炭素系鋼の焼入方法について，まず，焼入時のこの冷却方法を本県中小企業に普及してゆく計画である。また，本研究にひき続き炭素工具鋼の冷却条件を含め焼割れ，変寸を生じやすい寸法・形状の製品モデルの焼入条件の検討を加えてゆく計画である。