

3・7 熱処理欠陥に関する調査研究（第2報） 製糖用シュレッターハンマーの焼割れについて

浜石和人
清藤純一

県内某社では、S55C製製糖用シュレッターハンマー（ケーシングナイフ、Photol）を製作し熱処理したところ割れが発生し、これがクレーム対策として調査を依頼され、次のような所見を得た。

1. 製作工程

素材切断後 850°C 焼なまし（空中除冷）

機械加工（セーパー）

熱処理条件

予熱 650°C～700°C×3分位

焼入（鉛バス） 830°C 1～2分油冷

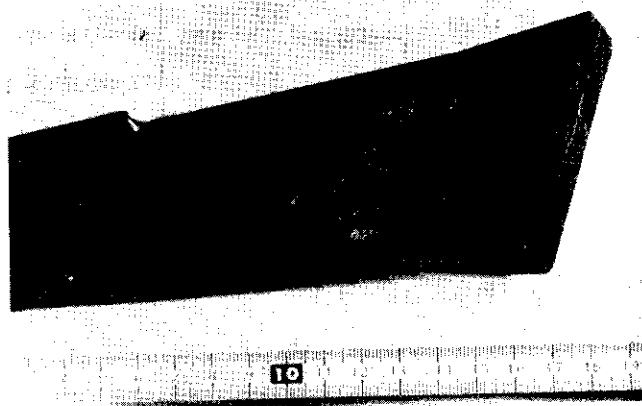
焼もどし 180°C×40分油中後空冷

2. 調査方法

持ち込まれた3個の試験体について成分分析、カタサ、組織などを調べるとともに、予熱炉、本熱炉の温度分布や温度計のチェックを実施した。

Photo 1

外観（割れは磁粉にて強調）



3. 調査結果

(1) 外観観察結果

Photo 1に示すように、割れは先端部の中央部より発生しており、側面の割れの長さは加熱浸漬深さと一致している。

(2) 成分分析結果

C, Si, Mn, P, SともS55C相当で異常は認められない。

(3) ミクロ組織

Photo 2 にミクロ組織を示す。針状マルテンサイトが発生し、やゝ粗大化組織となっており、焼入温度が高目である。なお表面部の脱炭層は認められなかった。

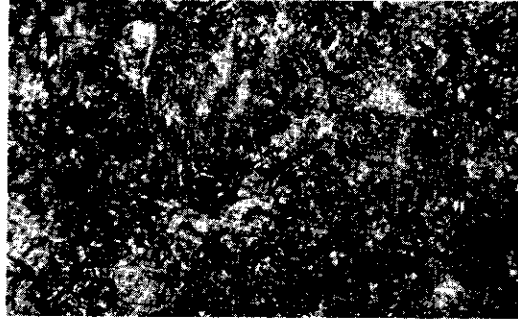


Photo 2 先端部割れ近傍 C×400)

(4) カタサ測定結果

ロックウェル C カタサで小数点以下四捨五入してある。

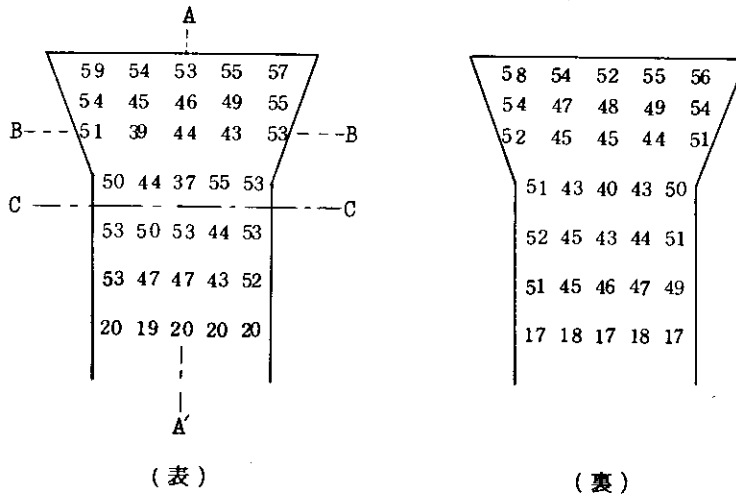
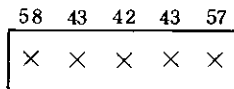


Fig 2 A試験体表面カタサ分布

B-B 断面



C-C 断面

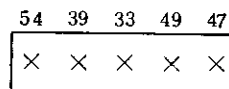


Fig 2 A試験体断面カタサ分布

(5) 温度計の検定

純金属定点を用いて検定した結果、指示温度計は 12°C 高い方にくるっていた。

4. 考 察

成分分析の結果 JISの S 5 5 C 相当材である。

焼入温度 830°C (真温 818°C) から油冷し、約 80°C で引き上げ放冷後 180°C 焼戻しを施したもののほゞ全数が Photo 1 のように焼割れを発生した。この焼割れは焼入深さすなわち現品の加熱浸漬深さと一致している。硬さ分布を詳しく調べると、Fig 1, 2 に示すように中央部分に軟質部が見られ、加熱挿入条件ならびに加熱時間がやゝ短かいことを示している。挿入状況は、物の間隔が約 10mm であり、このことが不均一加熱による焼むらを生じたものと思われる。ミクロ組織試験からも周辺部は針状マルテンサイトであるが、中央部の軟質部分は残留フェライトが認められマルテンサイトと混相の中間組織である。Photo 2 に先端部の組織を示すが、針状マルテンサイトが発生し、やゝ粗大化しており焼入温度が高目である。

これは、主として鉛バスの下部から加熱されているためと考えられる。

5. 所 見

以上の結果より、熱処理的には先端部の加熱温度が高く粗大化組織を示しており、又中央部に軟質部が認められ、全体的に焼むらの多い不完全焼入となっている。このため本品の割れは焼入冷却割れが考えられ、とくに先端部の焼入温度が高すぎたことが焼割れを一層まねきやすくしたものと考えられる。

従って対策としては、加熱時の物の間隔を十分に取り、かつ炉の特性をは握する必要がある。また焼入冷却時の冷しすぎを避け、 200°C に降温後油中より引上げ 80°C 程度まで空冷して直ちに焼もどしに移行するのがよいと考える。