

## 機械構造用炭素鋼 S45C の硬さと金属組織

### 1. はじめに

炭素を約 0.45%含む機械構造用炭素鋼 S45C は、歯車や軸といった機械部品によく使用されています。ここでは、種々の温度で焼入れした S45C の試験片について、硬さと金属組織を調べた結果を紹介します。トラブル調査や品質管理に役立てていただければと思います。なお、この試験は平成 29 年 6 月に実施したものです。

### 2. 実験

- ・試験片 : S45C (直径 20mm、厚さ 20mm)
- ・実験装置 : (株) 東洋製作所製 電気マッフル炉 KM-420  
PRESI 社 試料研磨装置 メカテック 334/ディストリテック 5  
(株) 明石製作所製 マイクロビッカース硬度計 MVK-G1  
(株) ニコンインステック 倒立型金属顕微鏡 TME3000U-NR 型
- ・熱処理 : 焼入れ…800~950°Cの各温度に 15 分保持後に水冷  
焼戻し…600°Cに 1 時間保持後水冷
- ・硬さ試験 : 試験片断面を鏡面研磨後、マイクロビッカース硬度計で試験した (HV0.5)
- ・金属組織 : 試験片断面を鏡面研磨および腐食後、金属顕微鏡で金属組織を観察した
- ・腐食液 : 硝酸-アルコール溶液 (HNO<sub>3</sub> 3ml、エチルアルコール 97ml)

### 3. 実験結果

#### (1) 熱処理前の試験片の硬さと金属組織

金属組織の観察結果を図 1 に示します。白色のフェライトと層状のパーライトが見られます。硬さは約 240HV です。

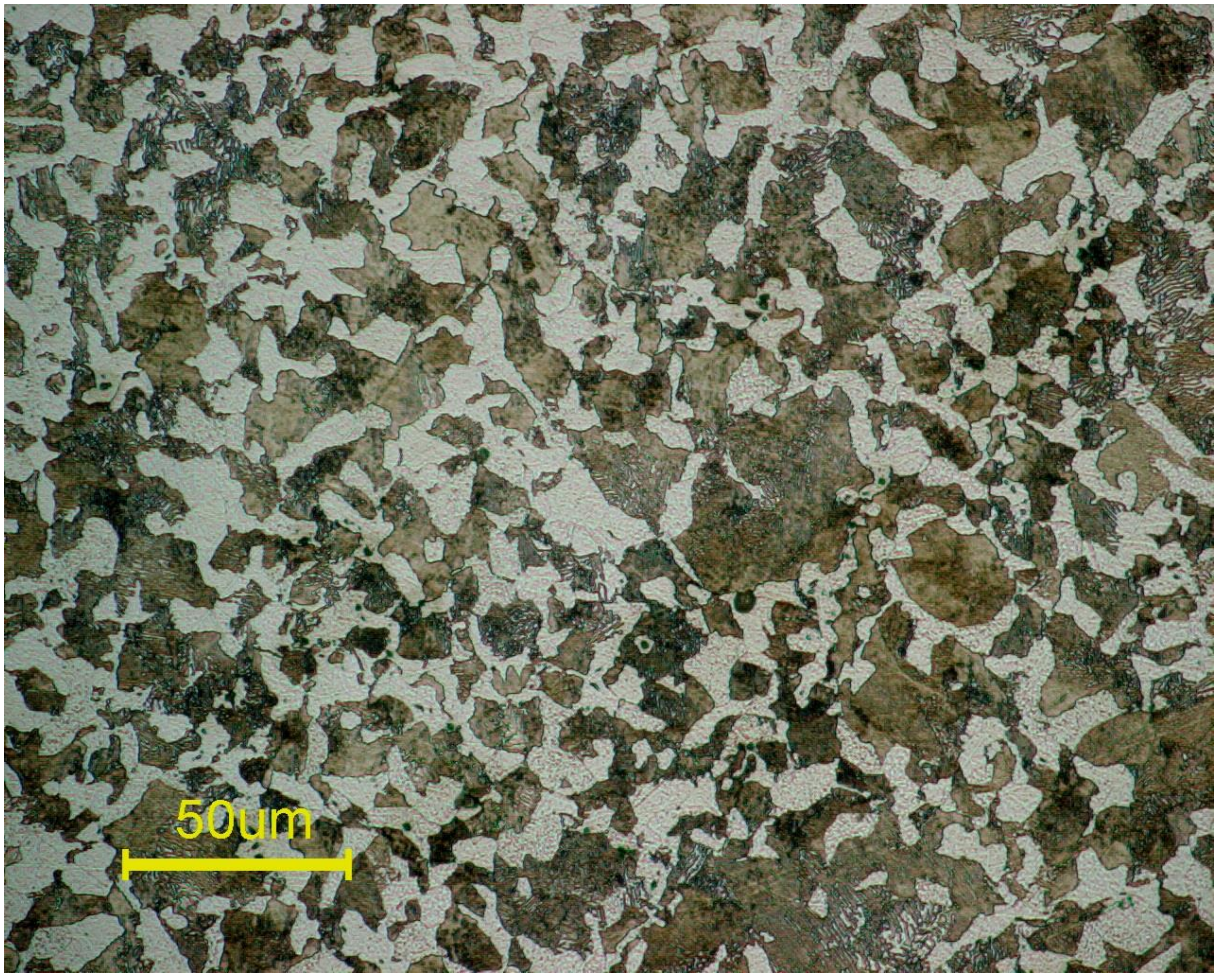


図1 熱処理前の試験片の金属組織

(2) 種々の焼入温度に対する硬さ

800~950°Cの種々の温度で焼入後に 600°Cで焼戻した試験片のビッカース硬さの試験結果を図2に示します。焼入れ温度によらず硬さはほぼ一定値となりました。

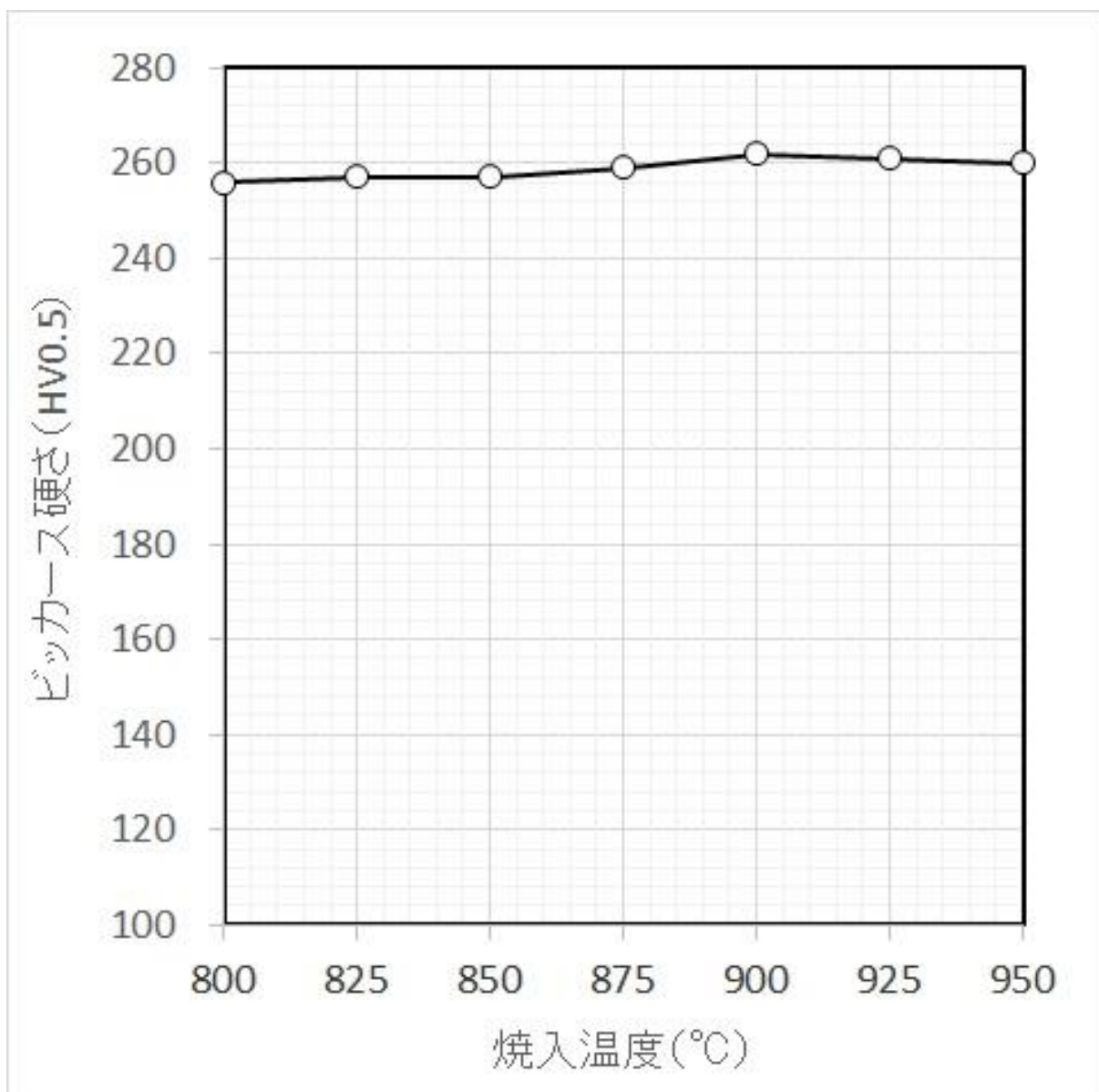


図2 熱処理後の試験片のビッカース硬さ

### (3) 種々の焼入温度に対する金属組織

800~950°Cの種々の温度で焼入後に 600°Cで焼戻した試験片の金属組織の観察結果を図3~図9に示します。

図3は、S45Cの推奨焼入温度820~870°Cに比べて低い温度で焼入後に600°Cで焼戻した金属組織です。基地組織は焼戻しマルテンサイトですが、ところどころに白色のフェライトが見られます。

図4と図5は、S45Cの推奨焼入温度で焼入後に600°Cで焼戻した金属組織です。基地組織は焼戻しマルテンサイトになっていますが、フェライトとみられる白色の組織もわずかに見られます。

図6~図9は、S45Cの推奨焼入温度に比べて高い温度で焼入後に600°Cで焼戻した金属組織です。いずれも焼戻しマルテンサイトになっていますが、焼入温度が高くなるに従い、組織が粗くなっていることが分かります。

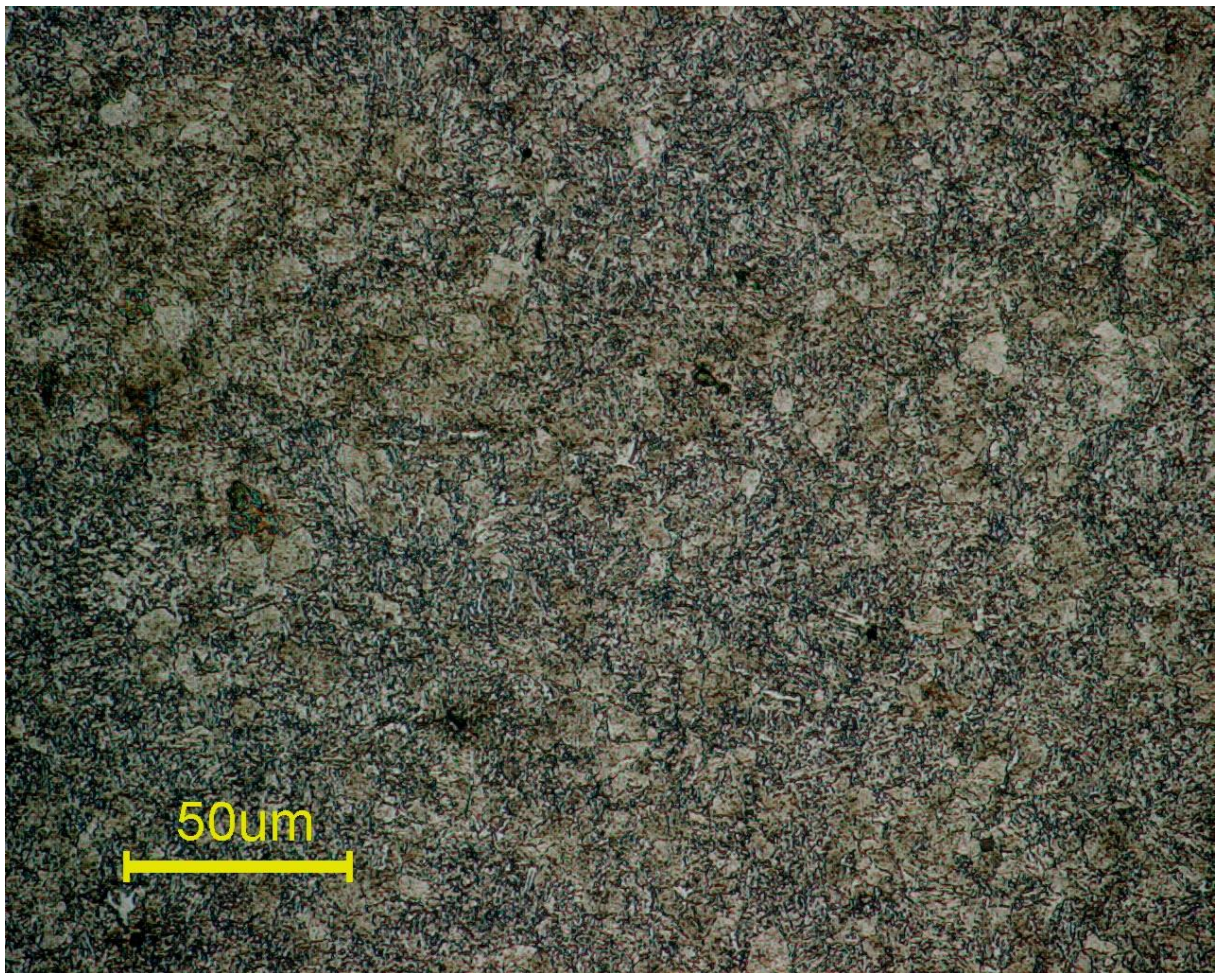


図3 焼入れ：800°Cに15分保持後水冷 焼戻し：600°Cに1時間保持後水冷

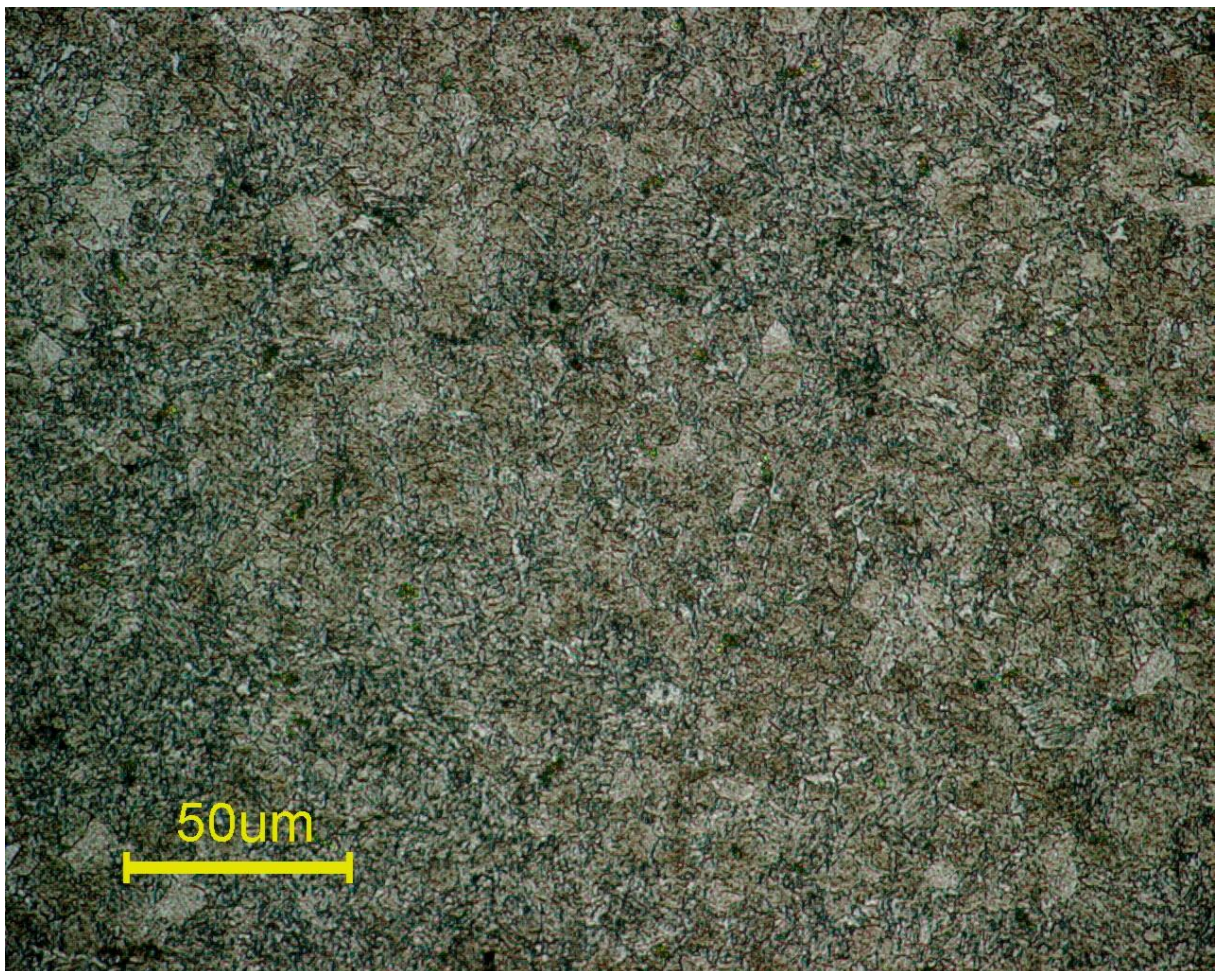


図4 焼入れ：焼入れ：825°Cに15分保持後水冷 焼戻し：600°Cに1時間保持後水冷

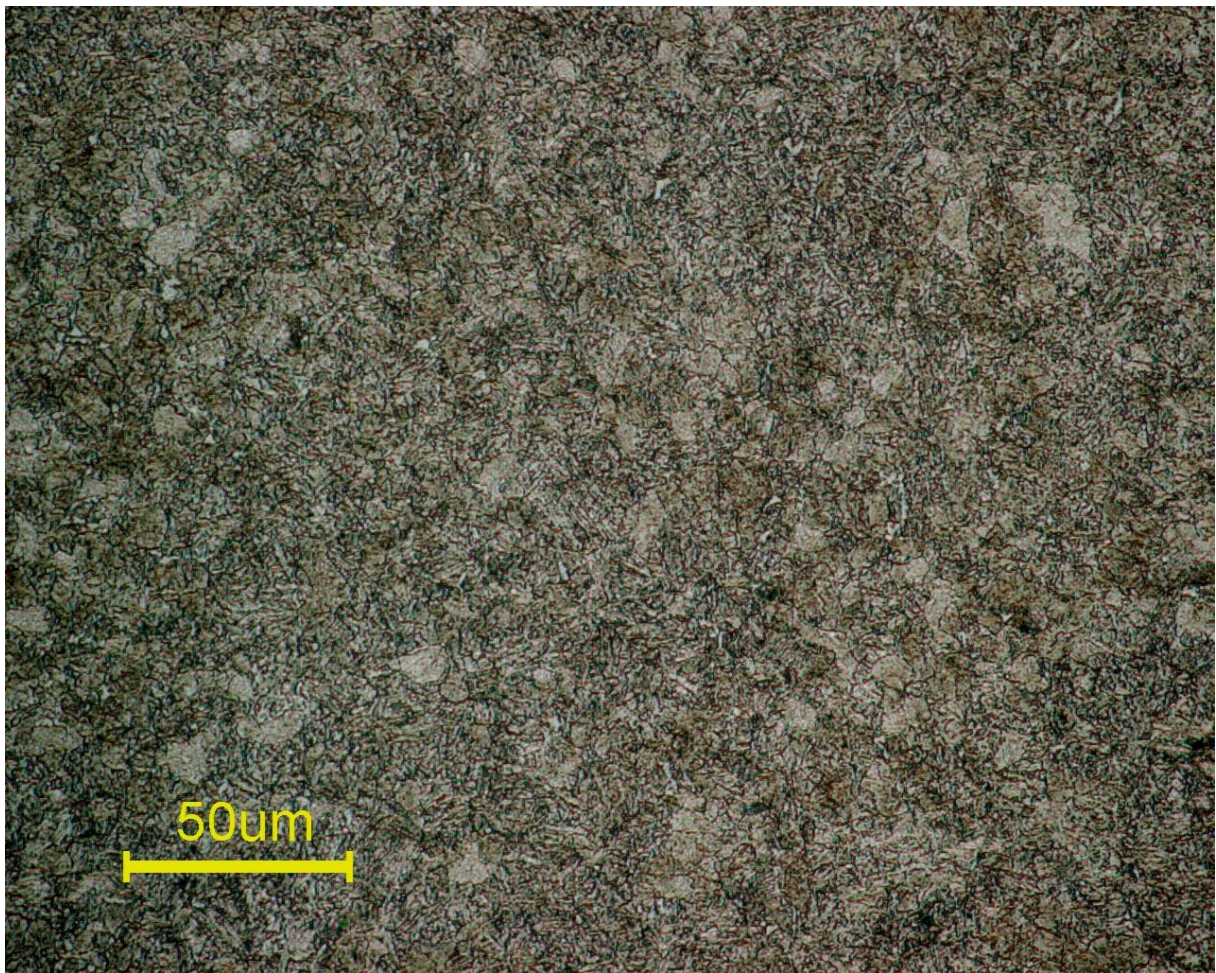


図5 焼入れ：850°Cに15分保持後水冷 焼戻し：600°Cに1時間保持後水冷

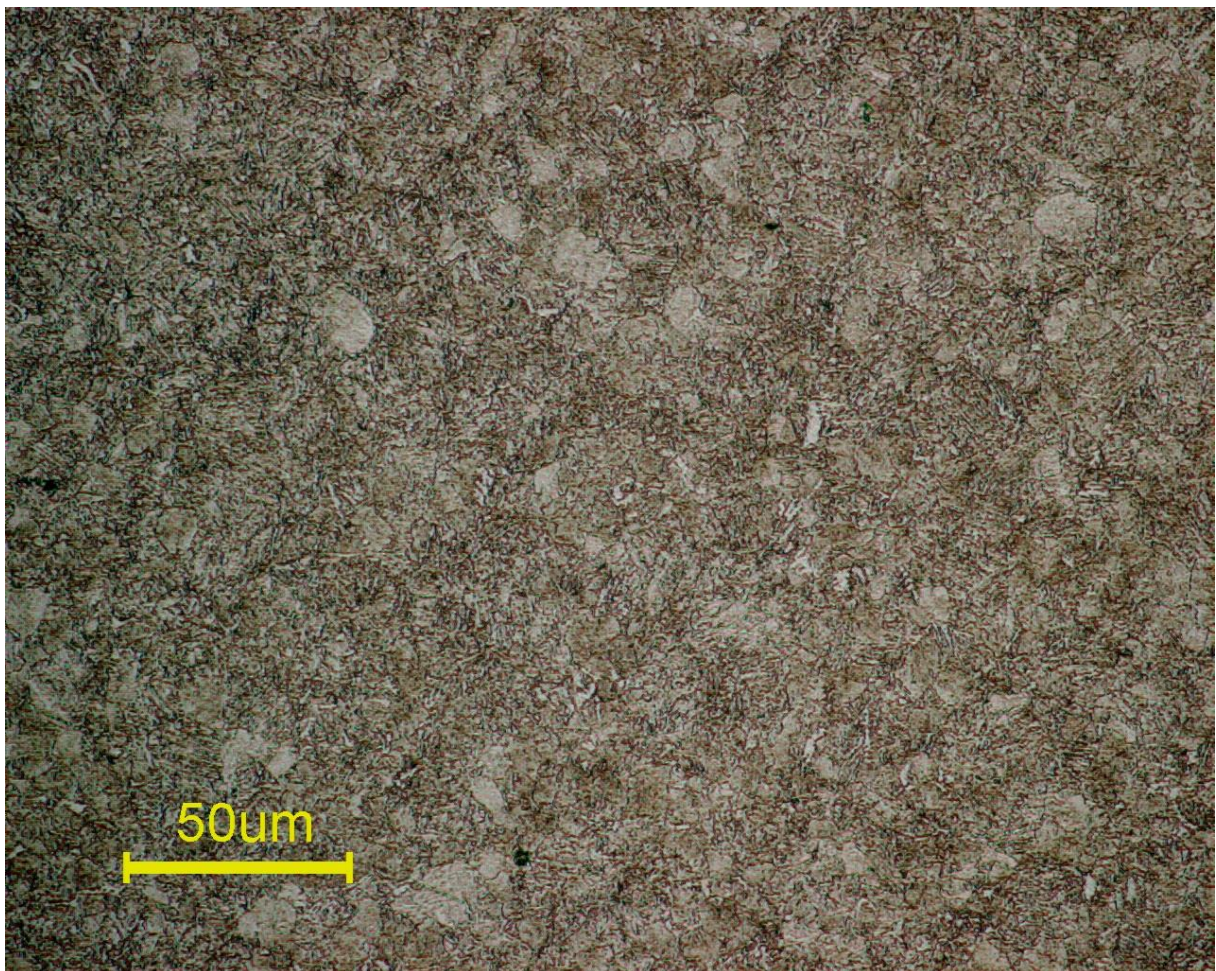


図6 焼入れ：875°Cに15分保持後水冷 焼戻し：600°Cに1時間保持後水冷

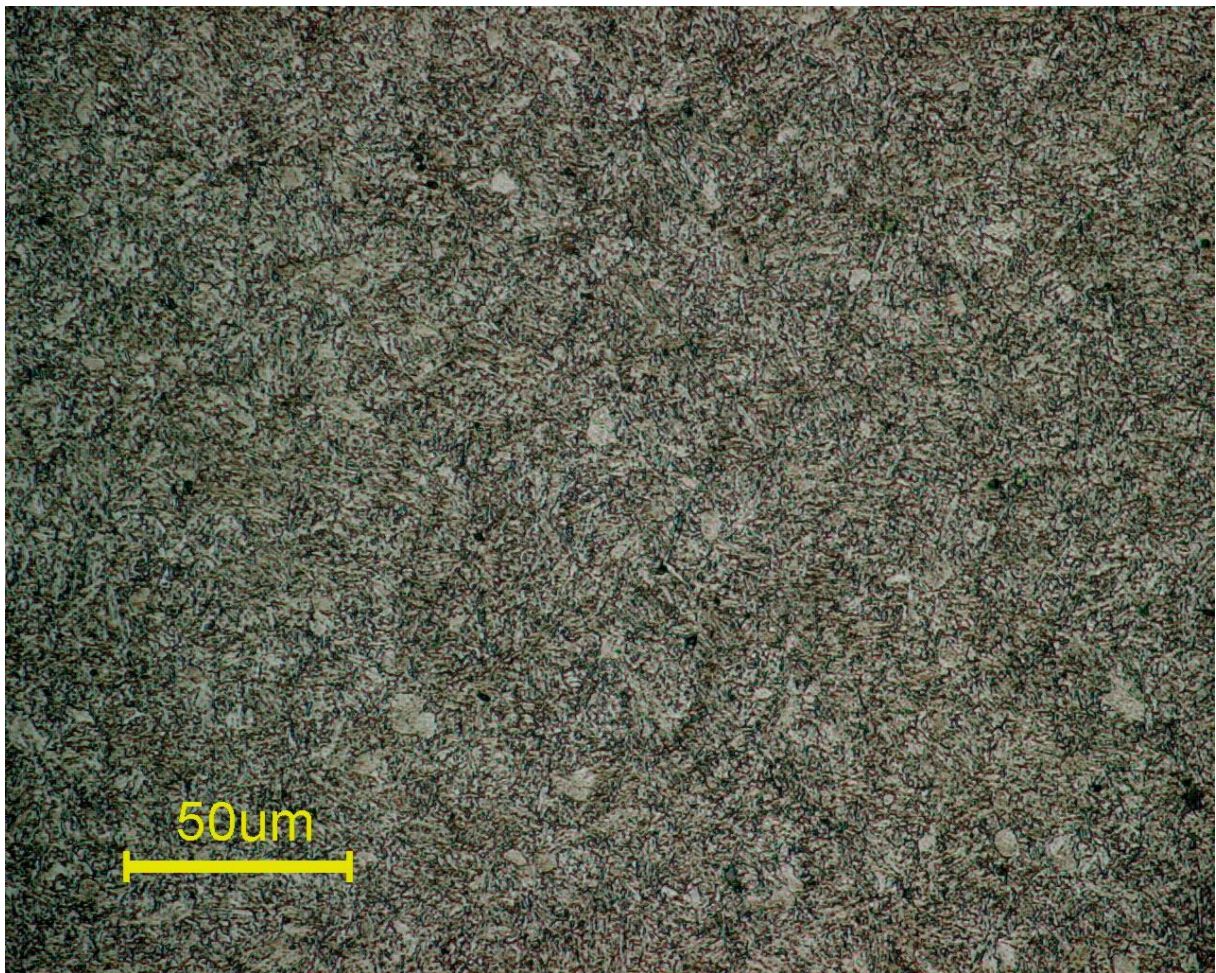


図7 焼入れ：焼入れ：900°Cに15分保持後水冷 焼戻し：600°Cに1時間保持後水冷

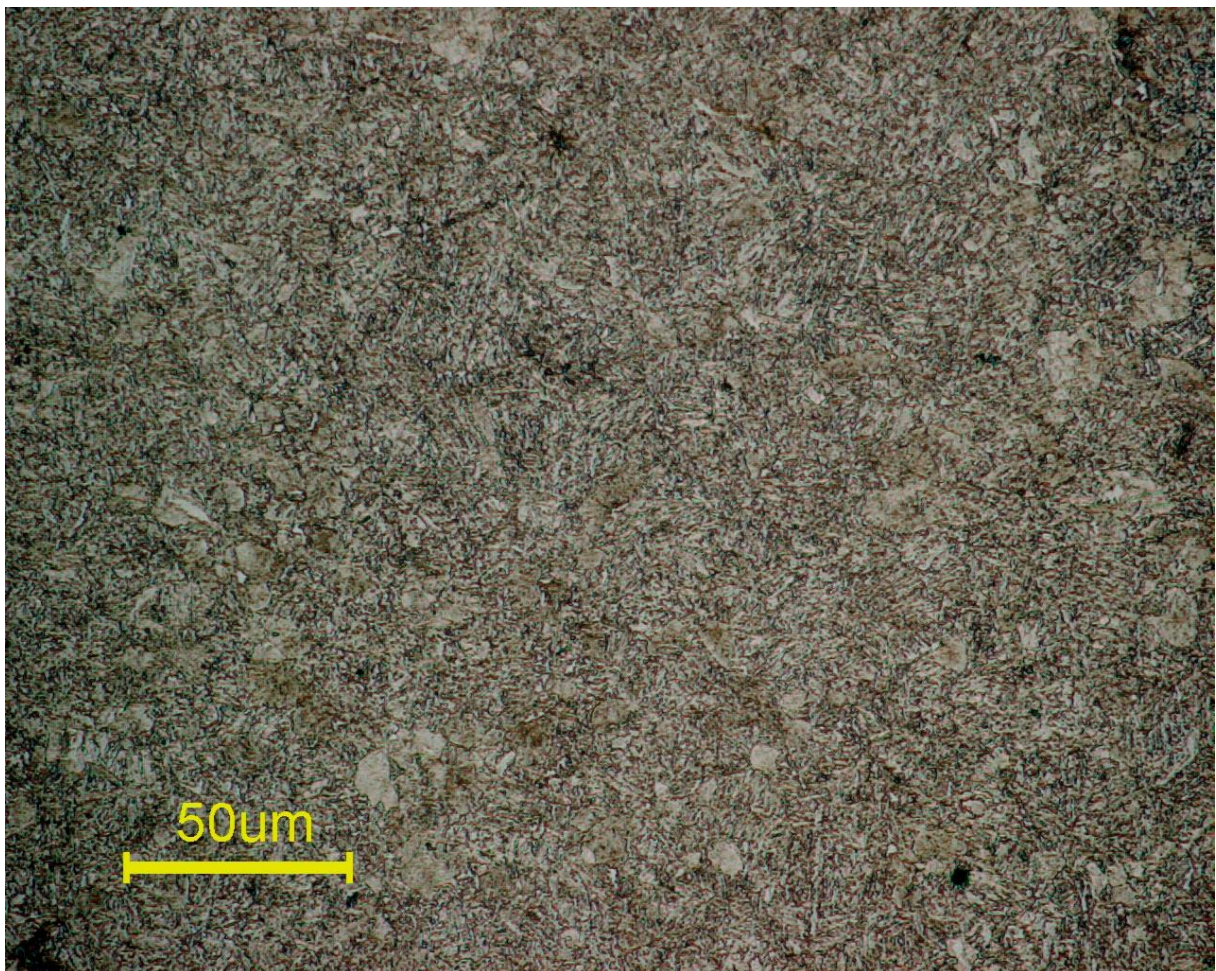


図8 焼入れ：925°Cに15分保持後水冷 焼戻し：600°Cに1時間保持後水冷

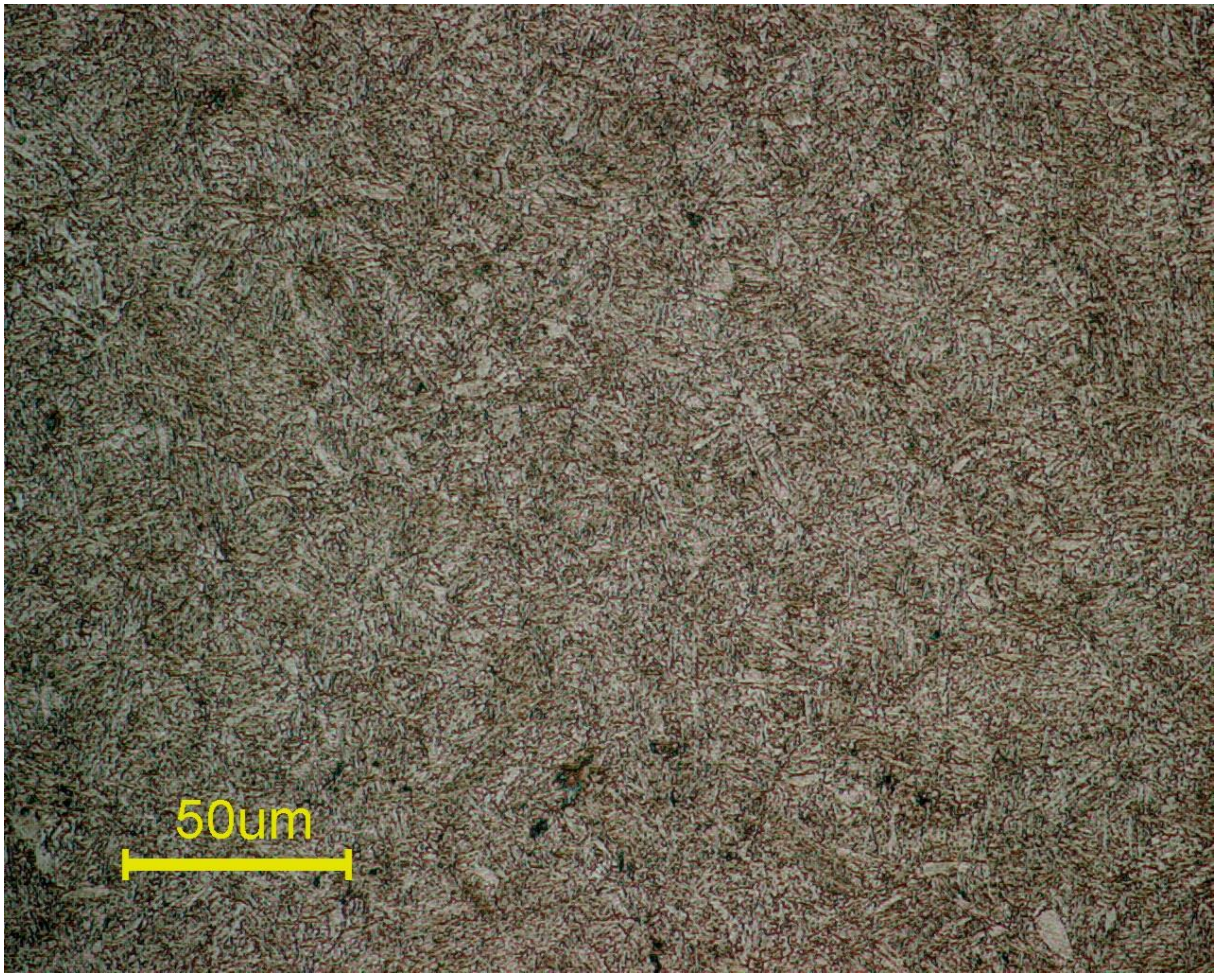


図9 焼入れ：950°Cに15分保持後水冷 焼戻し：600°Cに1時間保持後水冷

問い合わせ：新潟県工業技術総合研究所

県央技術支援センター 斎藤 雄治

TEL：0256-32-5271 FAX：0256-35-7228