

合金工具鋼 SKD11 の硬さと金属組織（高温焼戻し）

1. はじめに

[前回](#)は、SKD11 を 180°C で焼戻したときの硬さと金属組織のデータを紹介しました。しかし、実際の冷間加工用の金型は作業時に被加工物からの熱を受けるため、被加工物の温度より高温での焼戻しが必要になってきます⁽¹⁾。このため、今回は SKD11 を高温 (520°C) で戻した場合の硬さと金属組織を調べてみました。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 : SKD11 ([前回](#)と同じ試料、直径 32mm、厚さ 10mm)
- ・実験装置 : (株) 東洋製作所製 電気マuffle 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…900~1100°C の各温度に 20 分保持後に空冷
焼戻し…520°C に 1 時間保持後に空冷を 2 回
- ・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 : 塩化第二鉄の塩酸溶液 (塩化第二鉄 10g、塩酸 30ml、蒸留水 120ml)

3. 実験結果

(1) 種々の焼入温度に対する硬さ

900~1100°C の種々の温度で焼入後に 520°C で 2 回焼戻した試験片のビッカース硬さの試験結果を図 1 に示します。焼入温度が 1050°C で 750HV の最高硬さとなりました。また、焼入温度が 1100°C では硬さの低下がみられました。

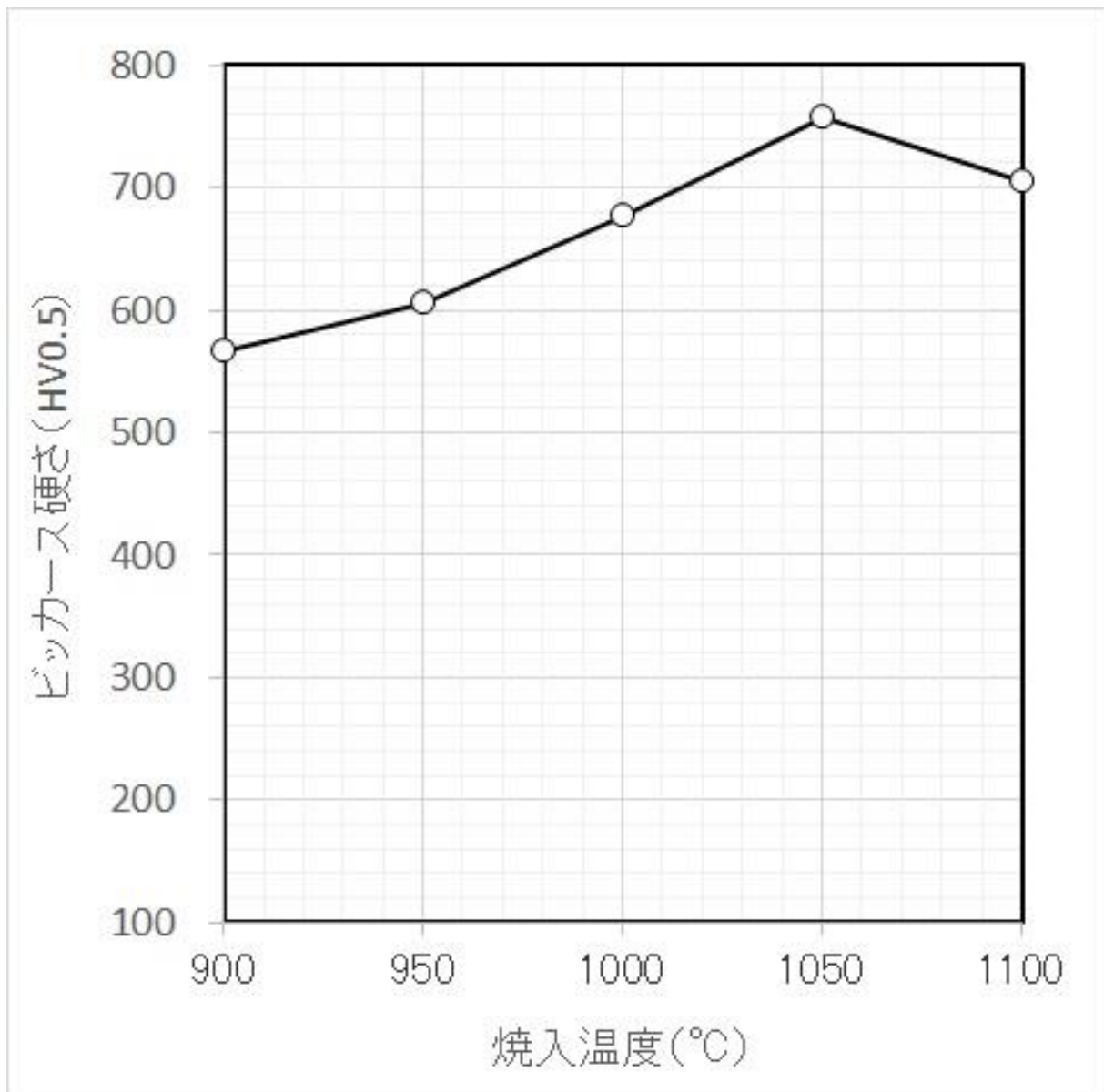


図1 熱処理後の試験片のビッカース硬さ

(2) 種々の焼入温度に対する金属組織

900~1100°Cの種々の温度で焼入後に520°Cで2回焼戻した試験片の金属組織の観察結果を図2~図6に示します。

図2~図5は、900~1050°Cに対する金属組織です。基地組織は焼戻しマルテンサイトで、細かい炭化物と塊状の炭化物が見られます。焼入れ温度が高くなるにつれて、白く見える細かい炭化物が少なくなっていることが分かります。

図6は、1100°Cに対する金属組織です。基地組織は図2~図5とは異なり、粗くなっていることが分かります。

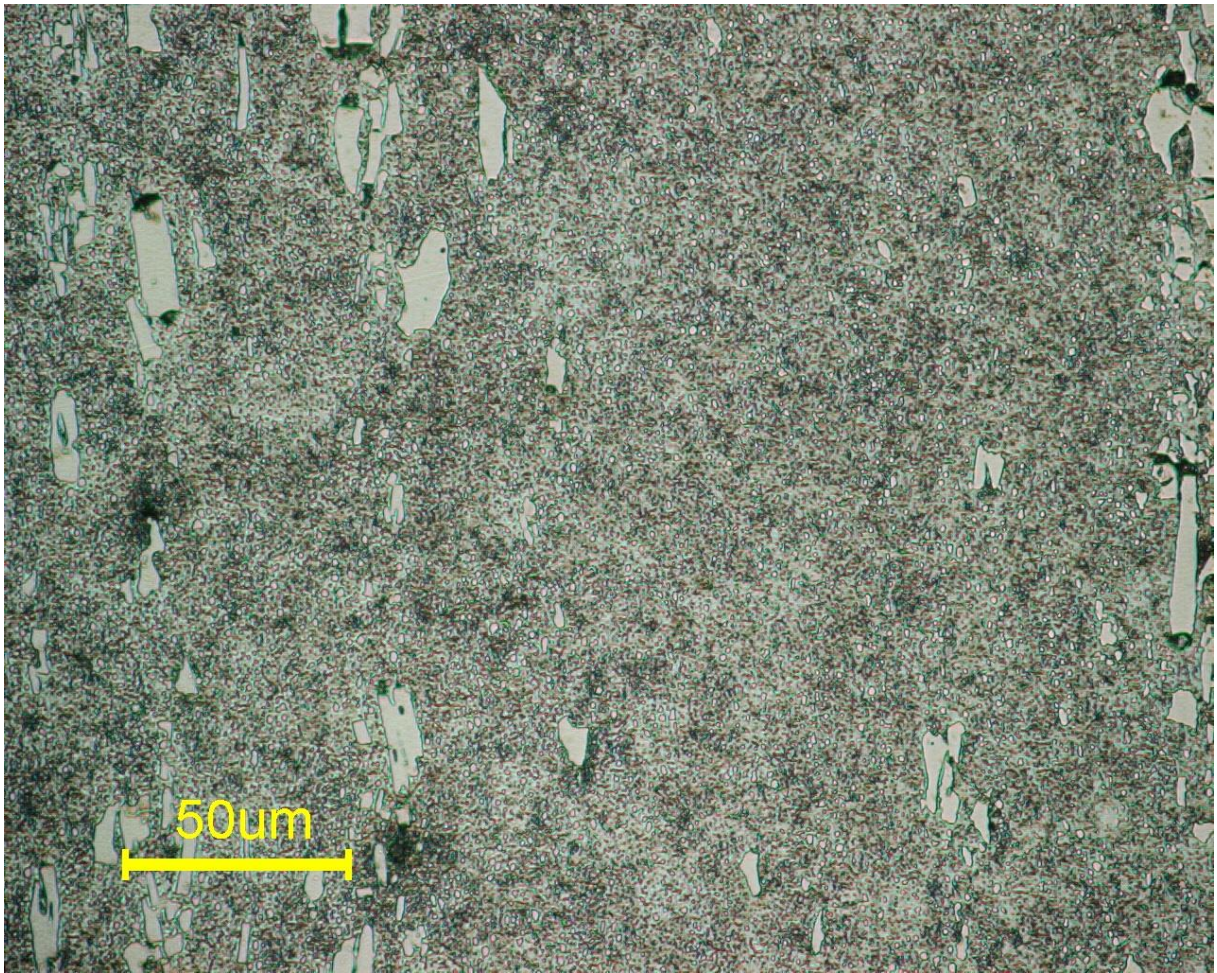


図2 焼入れ：900°Cに20分保持後に空冷 焼戻し：520°Cに1時間保持後に空冷を2回

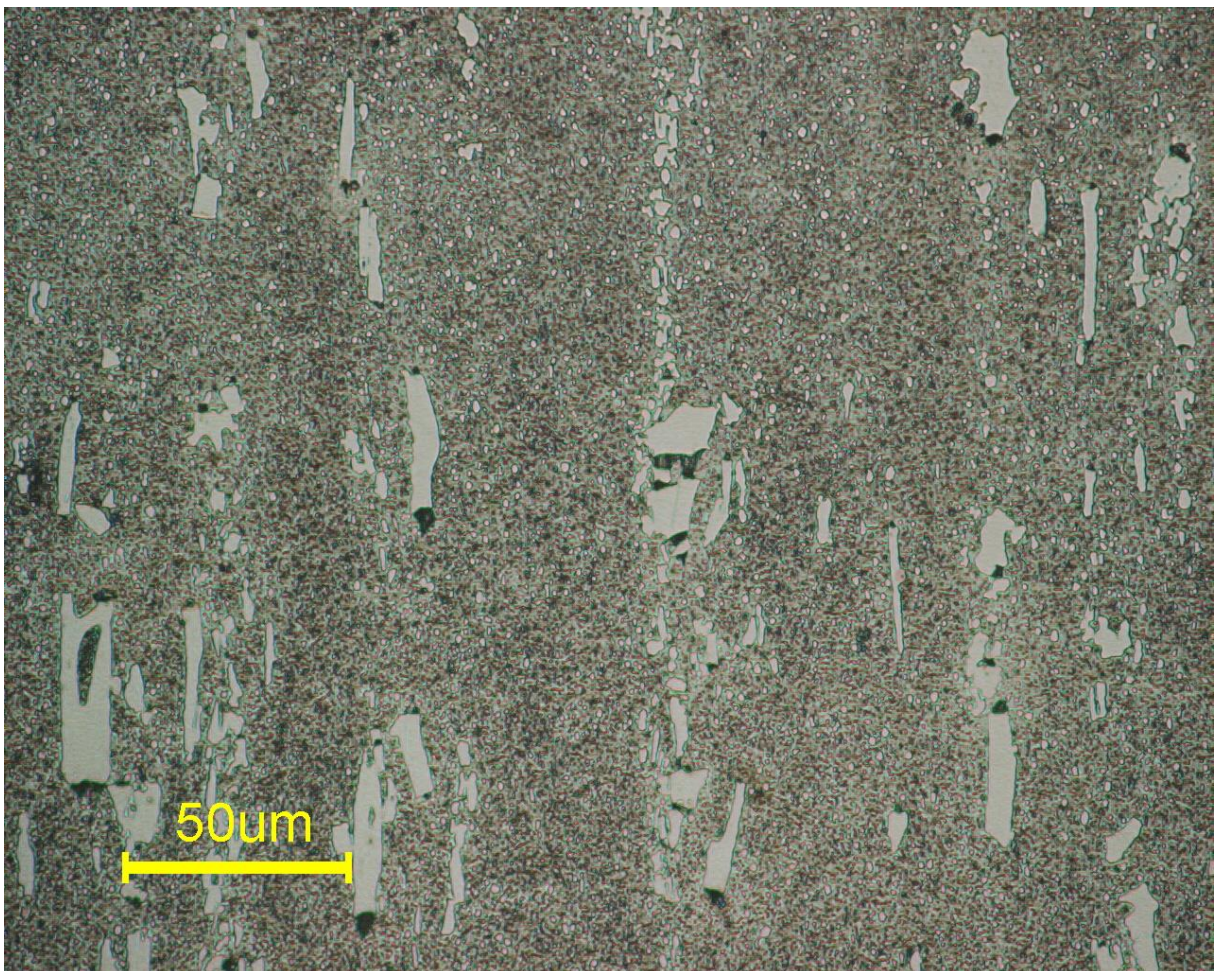


図3 焼入れ：950°Cに20分保持後に空冷 焼戻し：520°Cに1時間保持後に空冷を2回

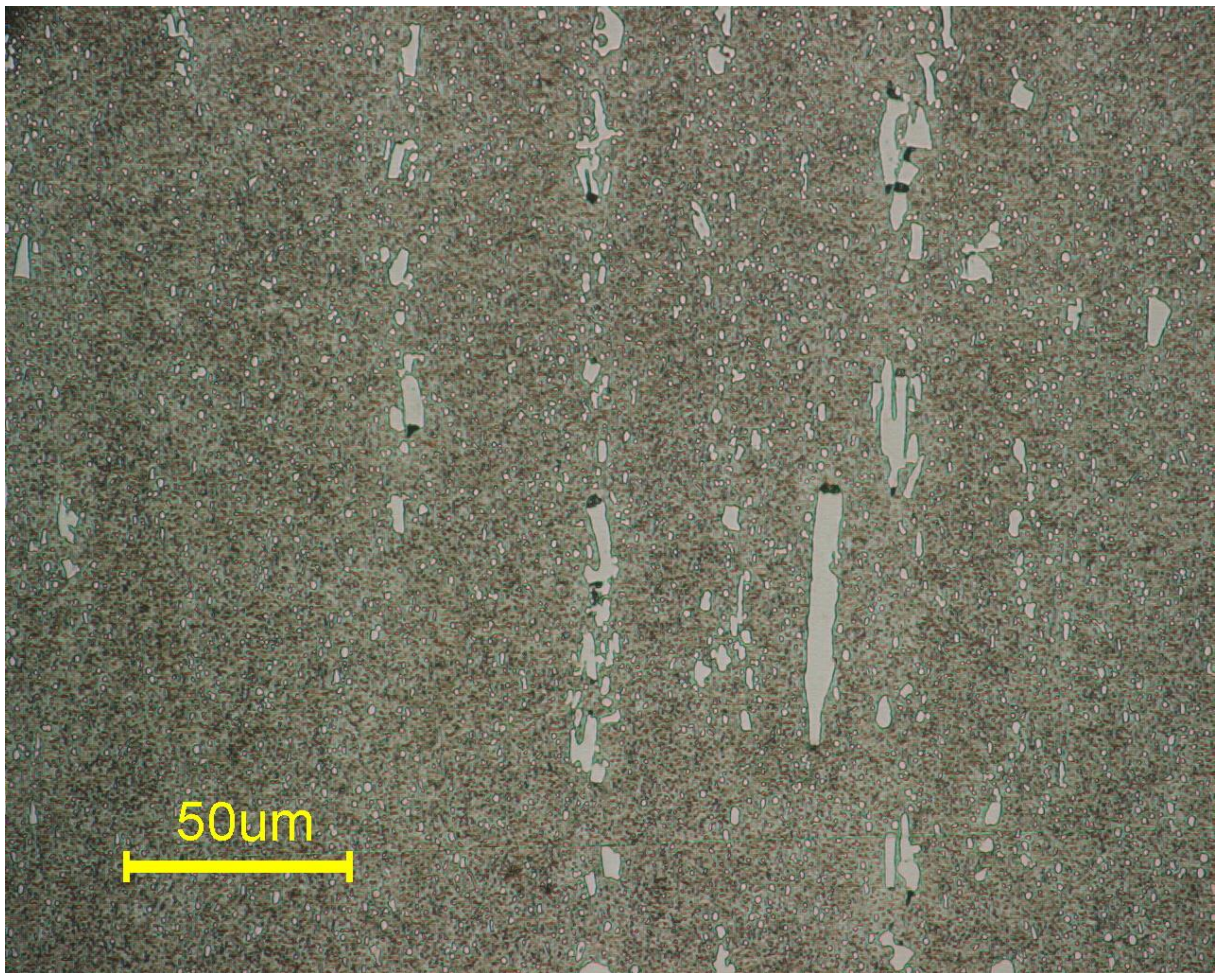


図4 焼入れ：1000°Cに20分保持後に空冷 焼戻し：520°Cに1時間保持後に空冷を2回

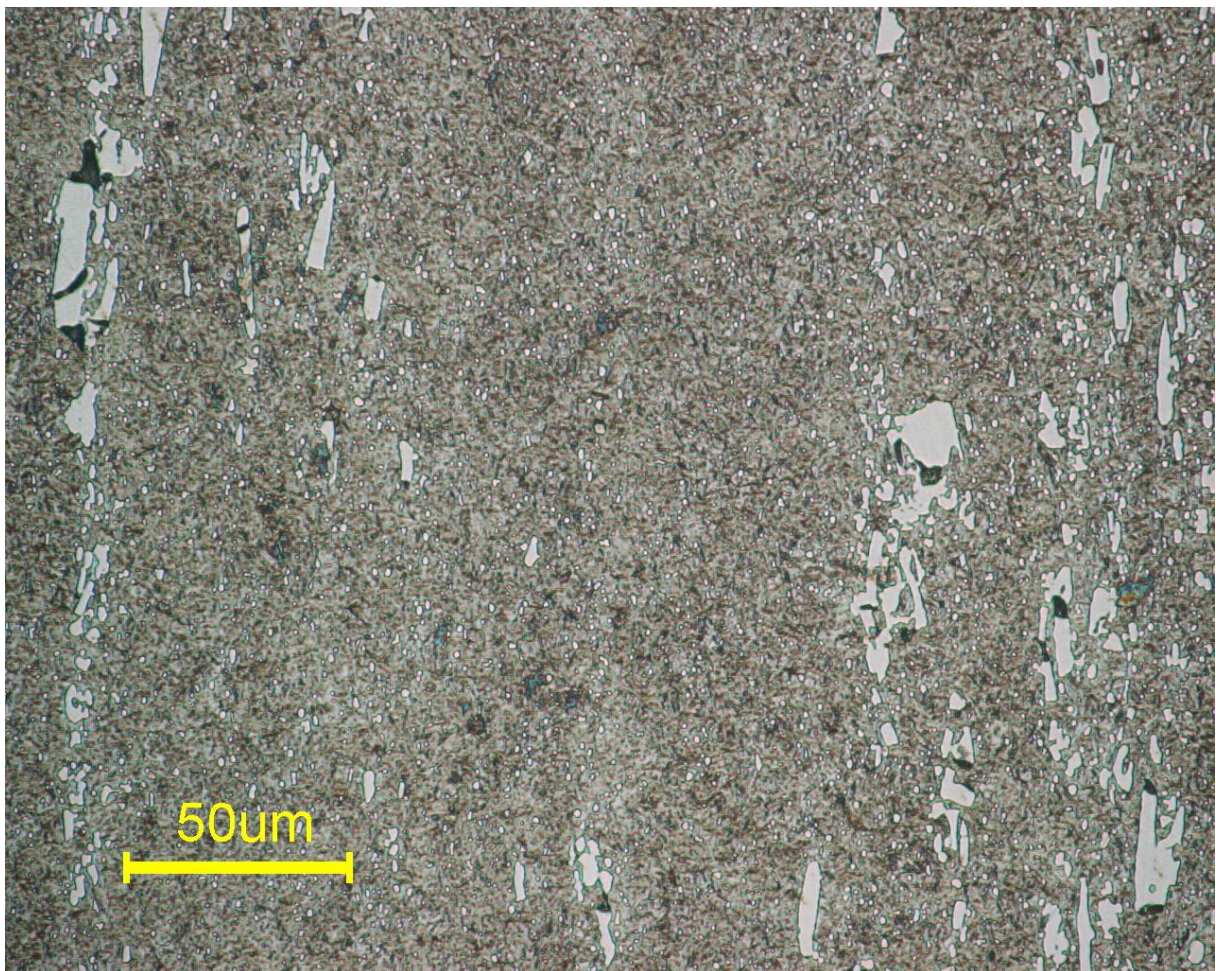


図5 焼入れ：1050°Cに20分保持後に空冷 焼戻し：520°Cに1時間保持後に空冷を2回

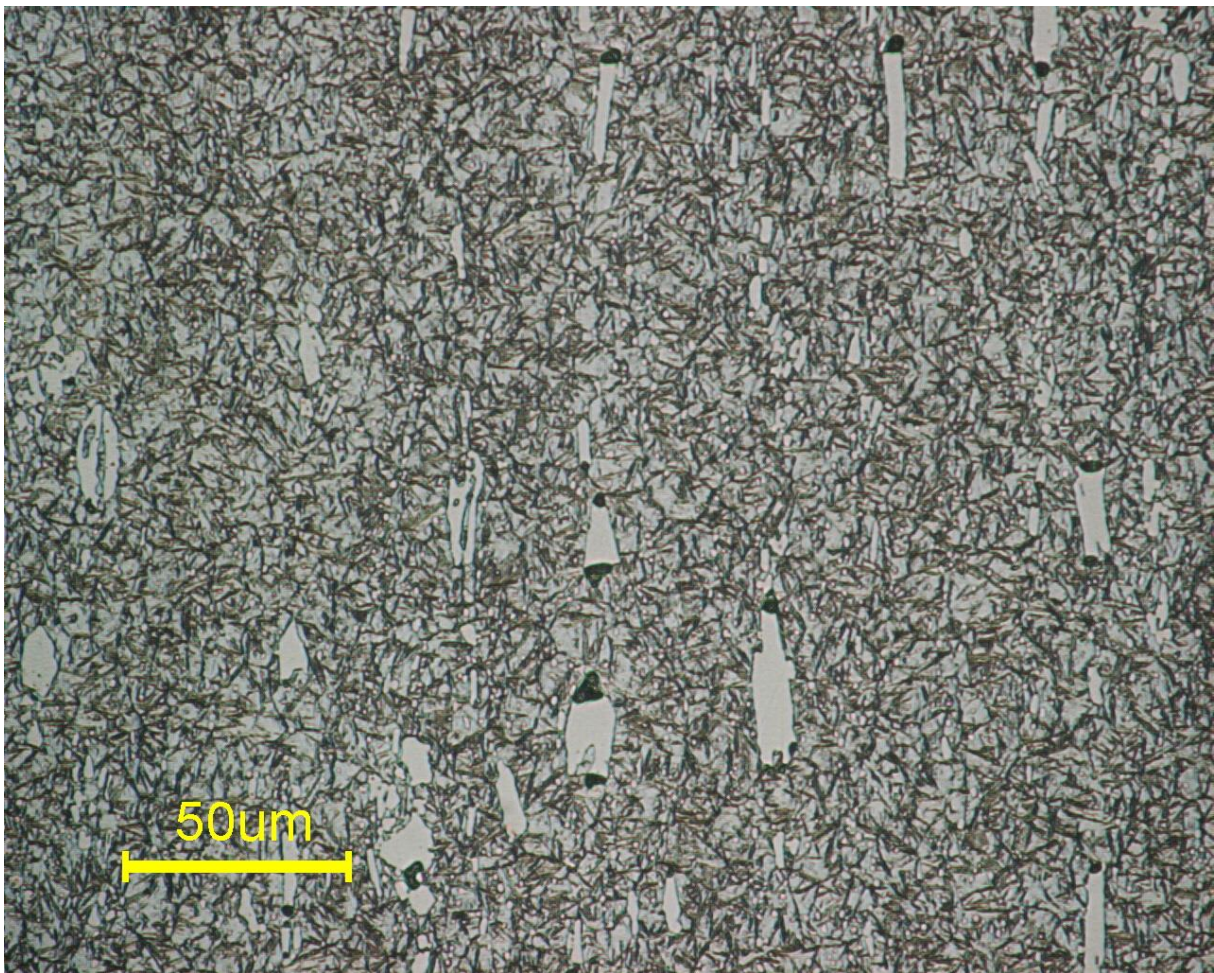


図6 焼入れ：1100°Cに20分保持後に空冷 焼戻し：520°Cに1時間保持後に空冷を2回

文献

(1)日原政彦、金型の品質向上のための材料選択と事例、2014年、日本工業出版、76-77ページ。

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