

S45C の金属組織と旧オーステナイト結晶粒界

1. はじめに

焼入れした鋼の金属組織は焼入温度や保持時間に影響を受けます。適正な焼入温度や保持時間より高温で長時間保持してから鋼を焼入れすると、金属組織は粗くなります。金属組織の粗さは材料の耐衝撃性（靱性）と関係があり、一般的に、金属組織が粗いと衝撃に弱く（靱性が小さく）なることが知られています。

焼入れした鋼の金属組織の粗さを客観的に評価する方法として、[前回](#)は旧オーステナイト結晶粒の大きさを調べる方法を紹介しました。旧オーステナイト結晶粒が大きいと金属組織が粗くなります。今回は、炭素鋼 S45C について焼入温度や保持時間を変えたときに金属組織や旧オーステナイト結晶粒の大きさがどう変わるかを調べたので、結果を紹介します。

2. 実験

- ・ 供試材 : S45C ($\phi 20 \times 20\text{mm}$)、カッコ内は試料の大きさ
- ・ 実験装置 : (株) 東洋製作所 電気マッフル炉 KM-420
(株) ニコンインステック 倒立型金属顕微鏡 TME3000U-NR 型
- ・ 熱処理 : 焼入温度…850°C, 900°C, 950°C、保持時間…15 分, 60 分、冷却…水冷
焼戻し… 600°Cで 1 時間保持後に水冷
- ・ 金属組織 : 試験片断面を鏡面研磨および腐食後、金属顕微鏡で観察
- ・ 腐食液 : ①硝酸アルコール溶液 HNO₃3ml、エチルアルコール 97ml
② (株) 山本科学工具研究社製 AGS エッチャント※
※50°Cに加熱して 10 分浸漬後、1%水酸化ナトリウム水溶液で中和、水洗

3. 実験結果

図 1 に 850°Cで焼入れ後に 600°Cで焼戻した結果を示します。腐食液①で腐食すると焼戻しマルテンサイト組織が見られ、腐食液②で腐食すると旧オーステナイト結晶粒界が見られます。また、保持時間 15 分に比べて 60 分の方が組織が粗く、旧オーステナイト結晶粒も大きいことが分かります。

図 2 と図 3 に、900°Cと 950°Cで焼入れ後に 600°Cで焼戻した結果をそれぞれ示します。図 1 の 850°Cの結果に比べて組織が粗く、旧オーステナイト結晶粒も大きくなっていることが分かります。また、図 3 において、保持時間 60 分で腐食液②の結果では、大きな結晶粒と小さな結晶粒が混在していることが分かります。

このように、焼入れした鋼の旧オーステナイト結晶粒の大きさは焼入温度や保持時間とともに変わります。複数の焼入れ組織を観察したとき、粗さがわずかに違うようだがよく分からない、といった場合、旧オーステナイト結晶粒の観察が有効となることもありますので、興味ある方はトライされてみることをお勧めします。

焼入れ 850°C

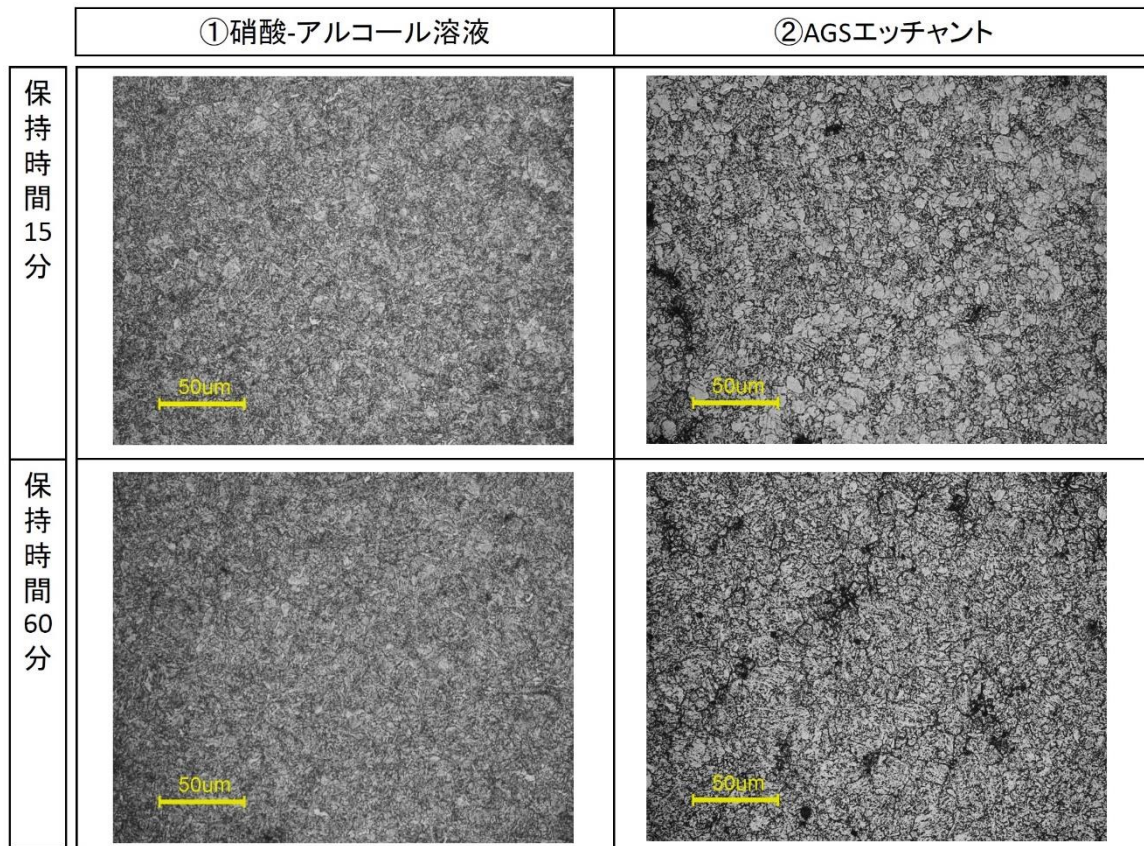


図1 焼入温度 850°Cの結果

焼入れ 900°C

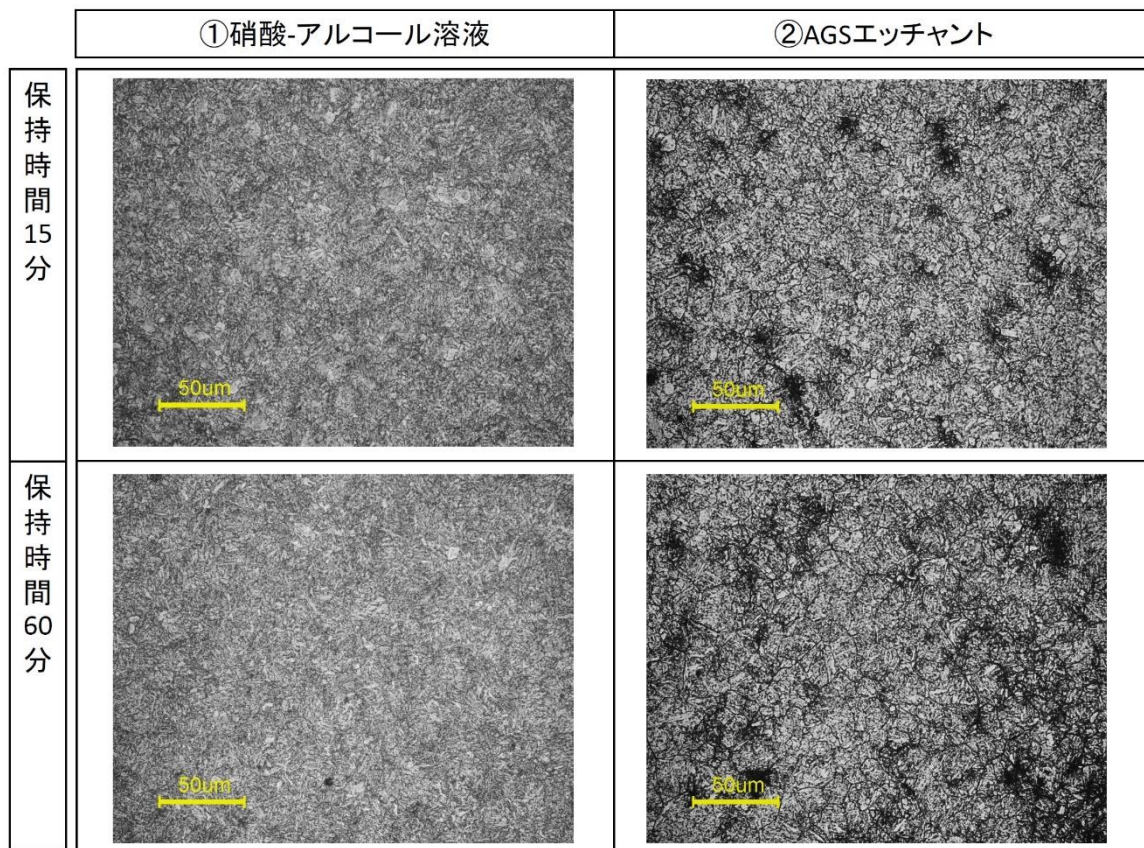


図2 焼入れ温度 900°Cの結果

焼入れ 950°C

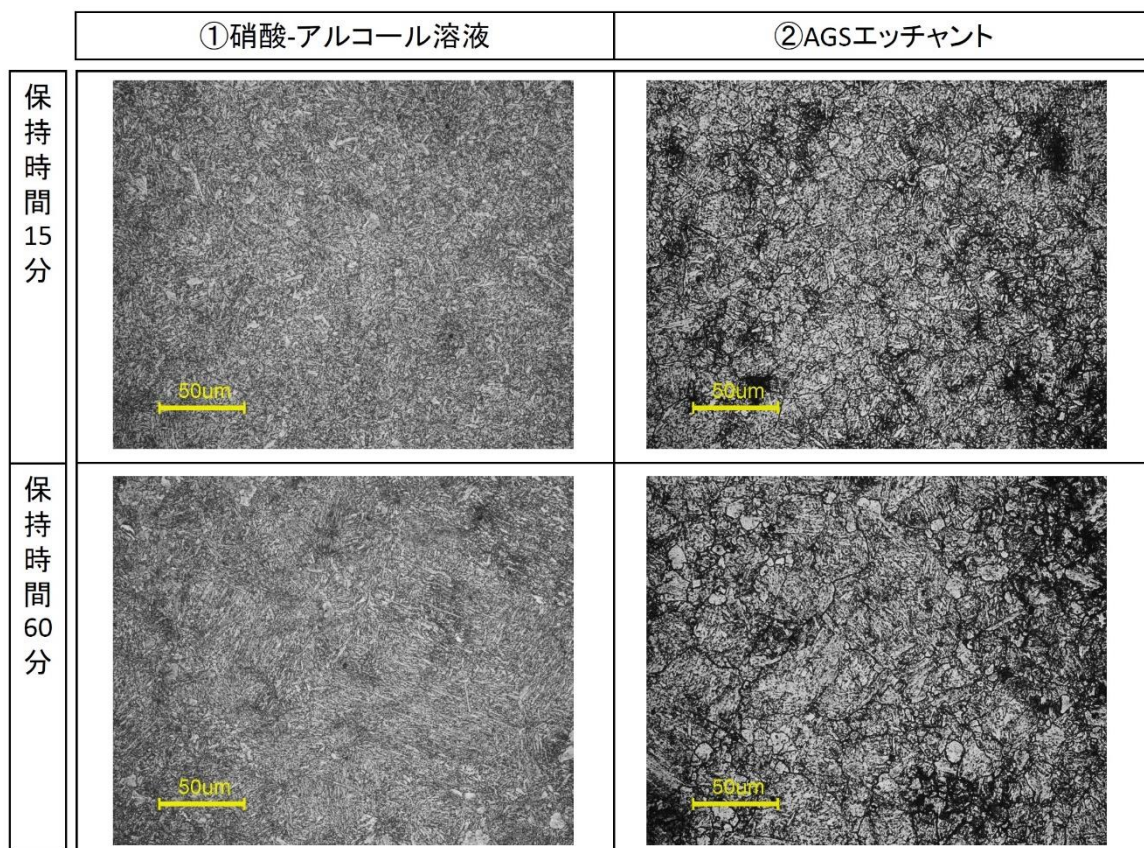


図3 焼入れ温度 950°Cの結果

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 齋藤 雄治

TEL：0256-32-5271 FAX：0256-35-7228