

炭素鋼の熱処理条件の違いによる組織変化のデータベース化

米谷英治*

抄 録

機械金属分野の指導・相談業務において、機械金属部品の破損・故障の原因の調査、外国産鋼材の流入や機械部品の補修・再利用などに起因する鋼種の確認、また、熱処理材について、その手法・処理状態等の確認の依頼が増加している。本研究は、指導・相談業務等に利用できる、炭素鋼の鋼種、熱処理条件等の違いによる材料組織のデータを収集することを目的とした。

1 はじめに

機械金属分野の指導・相談業務において、機械金属部品の破損・故障の原因の調査、外国産鋼材の流入や機械部品の補修・再利用などに起因する鋼種の確認、また、熱処理材について、その手法・処理状態等の確認の依頼が増加している。以上のような依頼に対して、現在、硬度測定や組織試験による組織の確認、各種分析機器による鋼材成分の分析を行うことが多い。

組織試験を行った場合、依頼品の材料組織を各種専門書等に記載されている材料組織と比較し、鋼種判断や熱処理の状態を判断することになる。しかしながら、専門書等に記載されている各種材料の組織写真は、適正な材料・適正な条件で処理された材料の組織写真、いわゆる標準的材料組織である。鋼種や処理状態の確認を依頼される材料の多くは、標準状態から、かけ離れた物も少なくなく、判断が困難な場合が多い。

そこで、本研究は、指導・相談業務等に利用できる、炭素鋼の鋼種、熱処理条件等の違いによる材料組織のデータを収集することを目的とした。

2 実験方法

機械構造用炭素鋼鋼材 S25C, S35C, S45C および S55C, さらに一般構造用圧延鋼材 SS400, 球状黒鉛鋳鉄について組織観察を行った。各種機械構造用炭素鋼材については、熱処理後の組織変化を観察するため電気炉を用い、1123K-2h(保持時間)-水焼き入れ(W. Q), 1123K-10min-W. Q, 1073K-2h-W. Q,

793K-2h-W. Q, 1123K-2h-W. Q+873K-2h-W. Q および 1123K-2h-W. Q+873K-30min-W. Q の熱処理を行った。熱処理後の各試験片は、断面をエメリー紙#120～#600 で研磨し、熱処理による酸化層、機械加工傷等を取り除き、アルミナ粉末(粒径 0.05μm)を用いたバフ研磨を行い鏡面に加工した。組織観察を容易にするため、研磨後の断面を、3%ナイトール腐食液(硝酸 3%, エタノール 97%)にて腐食し、組織観察に供した。組織観察は、光学顕微鏡を用いて撮影を行った。

3 実験結果

図1～5に、収集した組織写真の一部を示す。

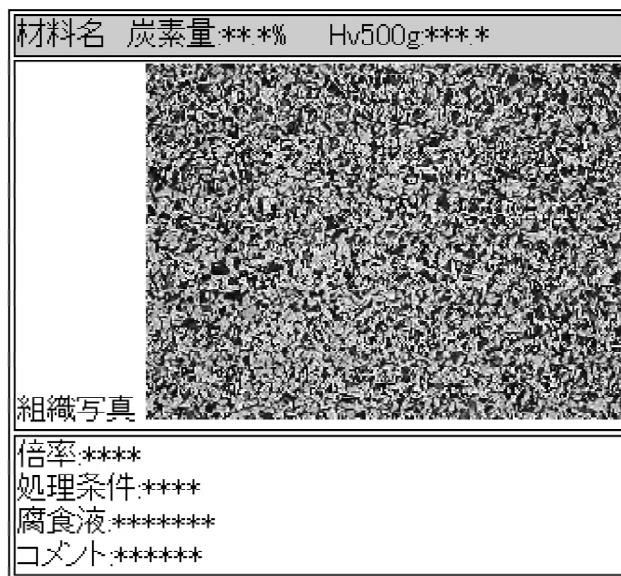


図1 組織写真のテンプレート

収集した各鋼種の組織写真は、Web ブラウザーを用いて閲覧できるようにまとめた。図1に示したよう

*電子機械課

に、組織写真と同時に硫黄・炭素分析装置を用いて測定した炭素量，微小硬度計を用いて測定した各鋼材の硬度も同時に確認可能とした。

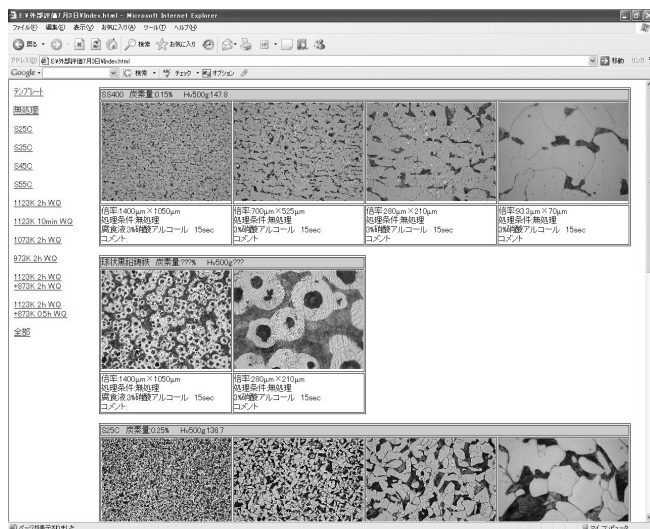


図2 収集した組織写真1

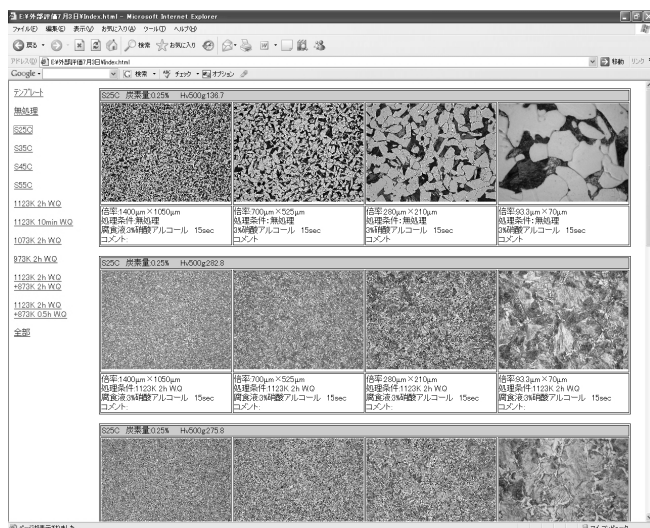


図3 収集した組織写真2

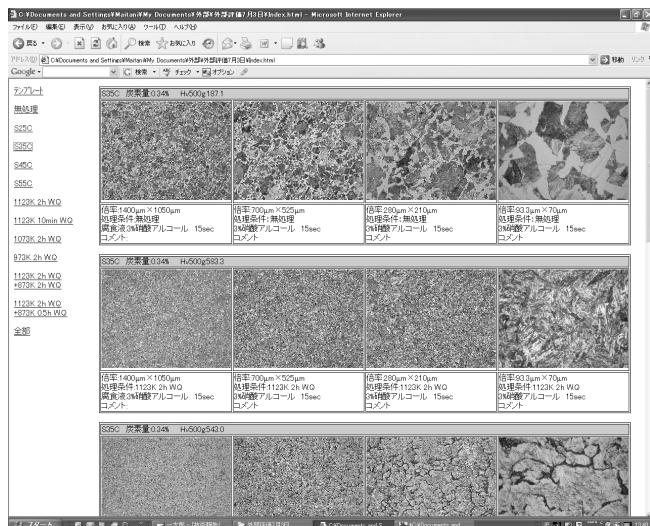


図4 収集した組織写真3

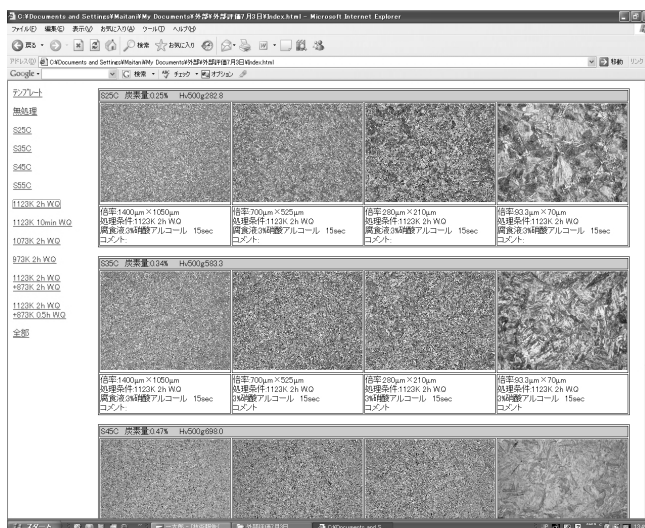


図5 収集した組織写真4

4 まとめ

本研究において、6 鋼種、7 条件で約 150 種類程度の撮影を行った。しかし、県内企業において使われている鋼種や熱処理方法は多様であり、本研究で収集した組織データは、その一部にしかすぎない。指導・相談業務において本研究で作製したデータベースを活用していくため、鋼種・処理条件等を今後増やしていく予定である。