

# 顕微鏡組織観察 および 硬さ測定

## 1. 断面マクロ試験片の作成

### 1) 試験片の切断採取

マイクロカッターにより溶接継手などから埋め込み樹脂（33mm内径、22.5mm高さ、アクリル製）に入るように試験片を採取する。

- 2) 写真1のように埋め込み樹脂容器に試験片（複数個可能）をセットして、埋め込み樹脂に硬化剤を混ぜて、容器の90%まで樹脂を入れ、半日放置して、硬化するのを待つ。



写真1 埋め込み樹脂容器に試験片をセットした状態

- 3) 硬化した埋め込み樹脂を写真2に示す自動研磨機にセットして、試験片の研磨を行う。

その順序は#80のエメリー紙で約20～30分研磨し、続いて、#120、#220、#400、#600、#800、#1000、#1200、#1500と各5分間研磨を進め、さらにアルミナ粉末とビリヤードクロスを用いた研磨を続ける。5 $\mu$ mのアルミナで10分、1 $\mu$ mのアルミナで10分、0.05 $\mu$ mのアルミナで10分研磨する。



写真2 自動研磨装置

- 4) 研磨後、水洗いをして、乾燥した後、金属の種類に応じた腐食（エッチング）液で1分～5分エッチングする。

写真3はでき上がった断面マクロ試験片を示す。

ここまでの費用は1つの埋め込み樹脂につき材料費こみで 8000円



写真3 研磨、エッチングされた試験片

## 2. 顕微鏡組織観察

この試験片を用いて、顕微鏡組織観察および硬さ分布測定を行う。  
写真4に弊社のレーザー顕微鏡（キーエンス製、カラー顕微鏡）を示す。



写真4 キーエンス社製カラーレーザー顕微鏡

この顕微鏡にはいろいろな機能があり、3次元測定もでき、表面粗さや溝深さなども計測できる。

この顕微鏡観察費用は 1時間につき 10,000円です。

ただし、オペレイトをお客さまでされる場合は 8,000円です。

観察例として、軟鋼および780MPa級高張力鋼のアーク溶接部の顕微鏡組織を以下に示します。



写真5 軟鋼の母材組織

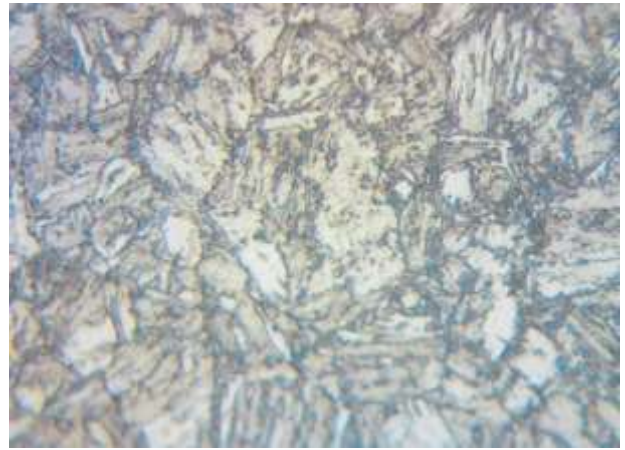


写真6 780MPa高張力鋼の母材組織



写真7 軟鋼アーク溶接部の溶接金属組織

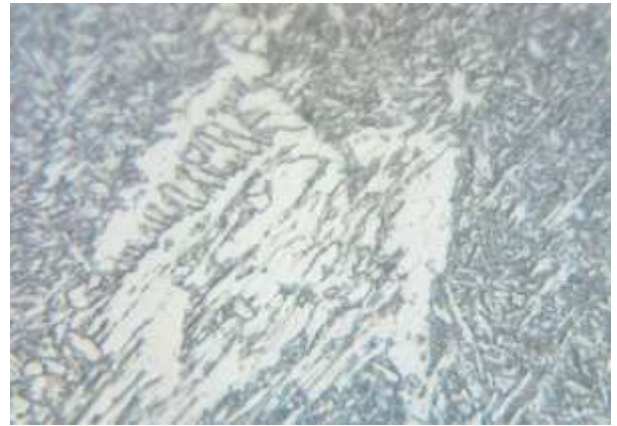


写真8 780MPa高張力鋼アーク溶接部の溶接金属組織



写真9 軟鋼アーク溶接部の粗粒部



写真10 高張力鋼アーク溶接部の粗粒部

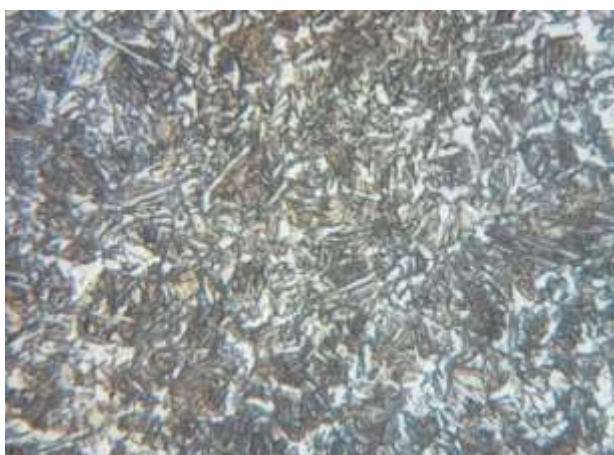


写真 1 1 軟鋼アーク溶接部の細粒部



写真 1 2 高張力鋼アーク溶接部の細粒部

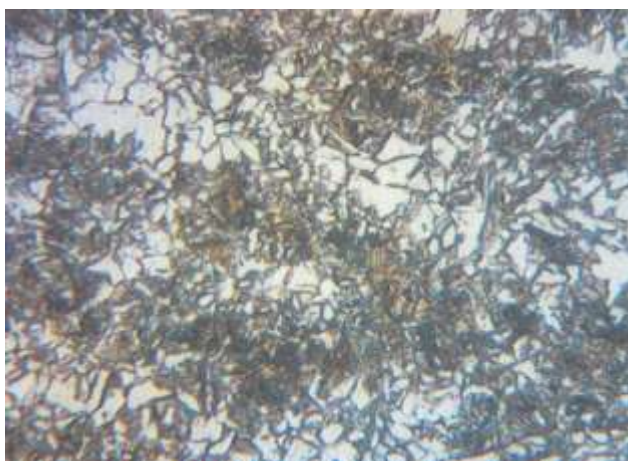


写真 1 3 軟鋼アーク溶接部の部分変態域



写真 1 4 高張力鋼アーク溶接部の部分変態域

### 3. ビッカース硬さ測定

断面マクロ試験片を用いて、硬さ測定を行う、弊社では写真 1 5 に示す島津製作所製超微小硬度計があるので、負荷荷重 2 m g までの硬さ測定が可能である。例えば、組織の中に分布する島状の金属間化合物の硬さを測定することも可能である。

この硬さ測定の費用は 1 時間につき 1 0、0 0 0 円です。

ただし、オペレートをお客さまでされる場合は 8、0 0 0 円です。



写真 1 5 島津製作所製超微小硬度計

測定例として、銅とアルミニウムのレーザ溶接部の顕微鏡組織とビッカース硬さを図 1 に示します。負荷荷重：20 g

トライNo	No.12	No.2	No.5
接合強度	120.6MPa	37.3MPa	61.0MPa
断面写真	200倍 		
	500倍 		

図 1 銅とアルミニウムのレーザ溶接継手溶接部の顕微鏡組織とビッカース硬さ (共晶組織や金属間化合物相の硬さ測定)