

実践！ものづくり

－ものづくりにおける測定技術－

山室賢輝，志田賢二，津志田雅之

機器分析・化学 WG

1 はじめに

マテリアル工学科では1年後期に「実践！ものづくり」を開講している。この科目は入学して初めての実験科目であり一連の「実験・実習科目」の出発点となる重要な科目である。実験項目は基礎的な実験技術、特に「ものづくり」の基礎となる物質の特性を測定する技術に重点をおいた構成となっている。

この実験では（1）自分自身の安全、他人への安全に留意し、実験中はもちろん、前後においても実験器具、機器の取扱いを適切に行なう。（2）各項目で設定されている目標に従ってマテリアル工学に関する基礎実験技術を修得する。（3）実験班の中で自分の役割を認識し、班の成果獲得に貢献するチームワークを習得する。以上の3点を目標と掲げている。当実験科目では4テーマを技術部職員が担当している。

2 内容

2.1 実験科目の構成

実験科目と担当者の一覧は、以下（表1）の通りである。

表1. 実験科目と担当者一覧

番号	科目	実験担当者
講義1	[実験基礎] 実験における安全	1年担任（松田）
講義2	[ものづくり] 鉄の製錬と精錬	千葉
講義3	[ものづくり] たたら製鉄の仕組み	小塚
実験1	[ものづくり] たたら製鉄-準備1	小塚・TA
実験2	[ものづくり] たたら製鉄-準備2	小塚・TA
実験3	[ものづくり] たたら製鉄-実習	小塚・安藤・森園・TA
実験4	[測定技術] ノギスとマイクロメーターを用いた寸法測定	津志田・森園
実験5	[測定技術] 材料の Young 率測定	眞山
実験6	[測定技術] 熱起電力測定	志田
実験7	[測定技術] 電気抵抗測定	山室
実験8	[測定技術] 密度測定	津志田
実験9	[測定技術] 面積の測定	横井
演習1	[実験基礎] レポートの書き方1（測定値の取り扱い）	山崎
演習2	[実験基礎] レポートの書き方2（実験8のレポート指導）	山崎

※網掛けは技術職員担当分

2.2 実験内容

実験4 [測定技術]ノギスとマイクロメーターを用いた寸法測定実験（担当：津志田雅之）

素材の長さや厚みを“ミクロンレベル”で正確に測ることは、“ものづくり”の現場だけでなく、様々な物性測定においても重要な技術である。本実験では、測定機器として最もよく使用されるノギスとマイクロメーターについて、その構造と原理を理解する。また、数種類の検体を測定することにより、測定方法の習得と有効数字を理解することを目的としている。

実験6 [測定技術]熱起電力の測定（担当：志田賢二）

本テーマでは銅-コンスタンタン (Cu-Ni 系合金) 熱電対の熱起電力を測定することを目的としている。熱電対による温度測定は材料プロセッシングにおいて非常に重要な技術である。実験は 熱電対の両端にお湯と氷水を使い温度差を与え検流計のフレと温度差の関係のグラフを作成する。作成したグラフより熱電能 α を算出することを目的としている。測定点数が多いためデータの処理に追われる傾向が見受けられた。そこで熱起電力という現象やそれを応用した熱電温度計などを紹介するスライドを作成し実験の説明に用いた。

実験7 [測定技術]電気抵抗測定（担当：山室賢輝）

本テーマでは、ホイートストンブリッジを利用して未知抵抗の抵抗値を測定する。測定に際しては、検流計の挙動を読み取り内挿法を用いて抵抗値を計算するが、様々な誤差の発生要因を考えながら、いかに精度よく測定することができるかを目標としている。またこの回路が材料分野でどのように活用されているか等、例をあげて説明し、今後の研究活動における基礎知識の習得に努めている。

実験8 [測定技術]物質の密度測定（担当：津志田雅之）

密度は物質の基本的な物理常数である。体積が計算できない試料や気泡を多く含む試料の密度を測定する方法として、アルキメデス法がある。本実験では、このアルキメデス法の原理を理解する。実際に、アルキメデス法と、寸法法（外形寸法を測定し、得られた体積と質量から密度を算出する方法）により試料の密度測定を行い、その値から材質の推定および測定誤差について検討を行う。以上の作業を通じて、密度測定方法の習得を目的としている。

3 まとめ

「ものづくり」のできる人材の必要性は高まってきている。「実践！ものづくり」を通じて、受講生に「ものづくり」の楽しさや「実験」の面白さを味わってもらい、「ものづくり」を実際に行うには、基礎的な実験技術、特に物質（マテリアル）のさまざまな特性を測定する技術が不可欠であることを理解してもらうことを心掛け、実験指導を行った。

参考文献

[1] マテリアル工学科実験実習科目検討WG編「実践！ものづくり 改訂第4版」