

マテリアル工学材料づくり体験プロジェクト

工学部マテリアル工学科（知能生産システム工学科マテリアル系） 安藤新二

1. 緒言

マテリアル工学（材料工学）という分野は、本学科に入学する学生すべてが必ずしも正しく理解しているとは限らない。そこで講義としては「入門セミナー」「マテリアルの世界」という導入科目を実施している、また基礎的な実験技術を習得するために1年後期に「実践ものづくり」という実験科目を導入しているが、実際に金属材料に関する実験内容が十分ではなかった。さらに本学科独自の授業アンケートの結果、学生は「何かつくってみたい」と感じているものが多いことがわかった。「合金の作製と評価」という実験項目を新たに追加した。この項目を追加することにより、「材料工学とは何か」ということを、実際の体験を通じて学習し、「材料創造」の楽しさ、奥深さを理解させることができる。さらに、他の実験項目で学習した「寸法測定」、「ヤング率」、「電気抵抗測定」、「熱起電力」の知識がマテリアル工学の研究においてどのように関連するかを理解することができる。

2. 実施概要

1年後期「実践ものづくり」合金の作製と評価

○1日目 アルミニウムを電気炉で溶解し、シリコンや亜鉛などの元素を添加する。同時に純アルミニウムやアルミニウム合金も溶解し、合金組成による違いを比較させる。



図1 発泡スチロールを切り、フルモールド型とする



図2 型を鋳物砂に溶解したアルミを鋳造する。



図4 取り出し後の合金



図5 金鋸による

切断

鋳造した素材を金鋸、やすり、耐水研磨紙などの手工具により角柱試験片に加工する。

図5 鋳造したアルミ合金



図6 金やすりによる成型



図7 寸法測定

○2日目 材料の強さを知るために硬度試験を行う。また小型プレス機による3点曲げ試験を行い、材料の強さを体験する。その際、試験片に歪ゲージを取付けることで試験片に作用した応力を求める。ここで「ヤング率」や「電気抵抗測定」の実験内容を応用する。



図8 硬度試験



図9 プレス機による曲げ試験

1年前期「工業材料基礎」で学習した状態図の知識をもとに、どのような合金ができ上がるかを予測させる。得られた結果を比較し材料の強さの変化を考える。

3. 成果

この実験を通し、「合金設計（成分の選択）」、「合金作製（溶解・鋳造）」、「試験片作製」、「材料特性評価」という、材料開発の一連の流れを体験させることができた。学生からは次のような感想が得られた。

「やすりで削る作業は、する前は嫌だと思っていたが、実際にはじめてみると時間が経つのも忘れ、少しでもきれいに仕上げようと夢中になっていた。」

「わずか数%の違う金属を混ぜるだけで、こうも強度に違いがでるのかと驚いた。」

「マテリアルの面白さを実感できた。」