

「マテリアル工学」を利用したものづくり体験プロジェクト

Creative Engineering Project by Materials Science & Engineering

○安藤 新二^{※1}

Shinji ANDO

山下 雅史^{※2}

Masafumi YAMASHITA

飯田 直美^{※2}

Naomi IIDA

キーワード：金属，材料工学，スピーカ

Keywords: Metal, Material Science, Speaker

1. はじめに

熊本大学工学部では，工学の魅力を小，中，高校生および一般の方々に広めるため，研究室公開および工学部探検を毎年 8 月および 11 月に実施している．筆者等が所属しているマテリアル工学科では，「マテリアル工学」とは何かを知ってもらうために，いろいろな新材料の展示や公開実験等を行っている．当初は教員主導で行ってきたが，2005 年からは，マテリアル工学科および博士前期課程マテリアル工学専攻の学生による「マテリアル系学生会」が主導的に実施している．このような活動は，グループ活動を運営する能力を養うと同時に，参加した学生（主として 4 年生および博士前期課程学生）にマテリアル工学の魅力を再認識してもらうことを目的としている．

これらの催しの内容は，恒常的に行っているものに加え，毎年少しずつ新しい内容の実験などを取り入れ充実を行っている．そこで 2006 年 11 月の工学部探検における試みとして，「金属の奏でる音を用いた音を楽しむ」展示を行う事を計画した．具体的には，音楽用スピーカの振動板を，各種金属材料で作り替え，そのスピーカからどのような音楽が聞こえるかを調べるものである．従来から高性能スピーカの振動板にはいろいろな新素材が用いられており，最近では，本学科でも研究しているマグネシウム製振動板を用いたスピーカが発売されて注目を浴びている．

本学科・専攻の学生は，通常の卒業研究において，いろいろな材料の開発や特性の調査などを行っているものの，実際にそれらを応用した製品の開発に関する研究はほとんど行われていない．したがって，材料の特性の改善が製品の性能とどのように関連するかを経験したりすることはほとんどない．そこで，卒業研究とは別に，このような機会を通じて，研究対象である

材料を製品に応用する過程を経験する事は，現在の研究に対するモチベーションを高め，また将来において非常により経験になると思われる．

なおこの催しは，平成 17 年から熊本大学工学部で実施されている「ものづくり創造融合工学教育事業」の「学生自主研究プロジェクト」に申請し活動費の補助を受けて実施した．

2. 方法

参加した学生に，まずオーディオ用のスピーカセットの構造とエンクロージャ（スピーカボックス）作製の講習会を行った．講習会は「ものづくり創造融合工学教育事業」で設置した「ものくり工房」の機器を使用して行った．この工房は，学生が自由に工作できるように開放している施設である．スピーカユニットは，市販の口径 8cm の小型のものを予備を含めて 20 個購入した．

その後，参加学生どうして具体的な計画を検討させた結果，(1)スピーカの振動板の材質を変えて比較するグループと(2)エンクロージャの材質を変えて音の響きを比べるグループにわけて製作することになった．具体的には(1)では，アルミニウム，マグネシウム，チタン，銅を振動板に用いた 4 種類を作製することにした．また(2)では，エンクロージャの素材としてアクリル板と軟鋼板を用い，さらにプラスチック製で内容積が自在に変えられる構造とした 3 種類を作製することにした．

なお製作したスピーカを用いて工学部探検のイベントとして試聴会を実施し，一般参加者に投票形式で採点してもらうことになった．そのため，聴き比べやすくするために，スピーカ切り替え器も作製した．

3. 結果

図 1，2 に製作講習会のおよびスピーカ作製の様子を示す．金属加工用の機器は学部で実習するが，現在

^{※1} 熊本大学大学院自然科学研究科マテリアル工学専攻
(熊本大学工学部マテリアル工学科)

^{※2} 熊本大学大学院博士前期課程学生

は木工機器については初めて使用するものがほとんどである。振動板の種類を変更するグループで薄い板材が入手できない場合は、圧延機を用いて薄い板を作製した。図2はマグネシウムの板材を作製している所である。ここでマグネシウムは冷間ではすぐに割れてしまうが、加熱すると圧延が容易になることがわかる。各種板材を円形に切断し、円錐状に曲げる。市販のスピーカの紙製の振動板を切り落とし、その代わりに金属製の振動板を取り付けた(図3)。

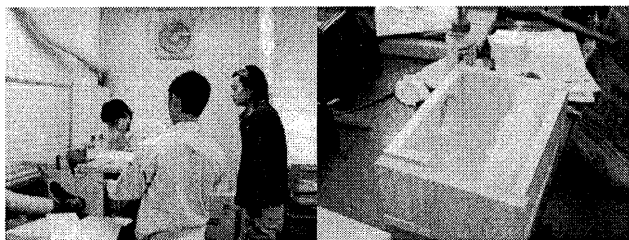


図1 スピーカ作製講習会

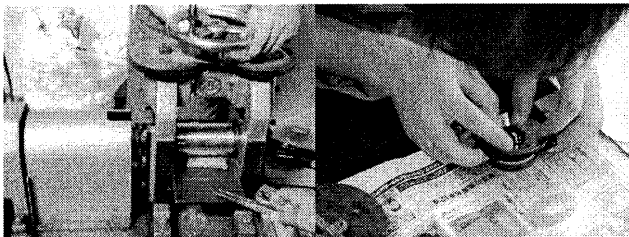


図2 (左) 圧延によるマグネシウム板の作製
図3 (右) 銅による振動板をスピーカに取り付ける



図4 アクリル板を使ったエンクロージャの作製

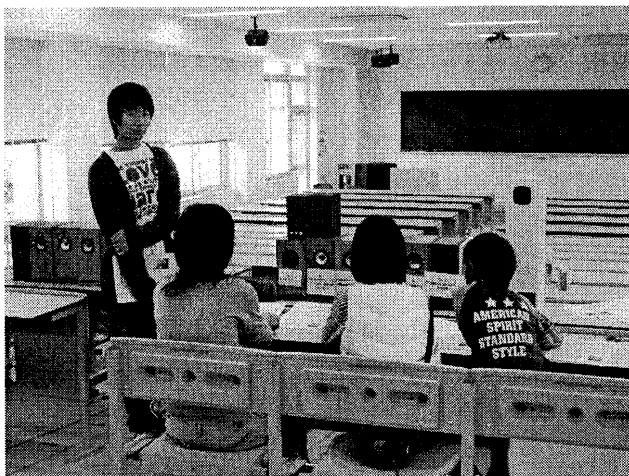


図5 工学部探検(学園祭)における試聴会の様子

またエンクロージャの材質を変えるグループはアクリル板(図4)および軟鋼板を使って作製した。

でき上がった作品は工学部探検(学園祭)において試聴会を行い、一般参加者に評価してもらった(図5)。その結果、スピーカの振動板にはチタンを用いたものが良く、またエンクロージャには軟鋼板を用いたものが響きが良いとして好評であった。

4. 考察

参加者に対しアンケートをとった結果をまとめると以下ようになった

1. 「スピーカ作製のポイント(特徴, 材料の選択)をどのように考えたか?」に対しては、加工のしやすさという観点で選んでいた。

2. 「スピーカ作製において、大学での勉強(研究)が役にたったか?」に対しては、役に立ったと意見とそうでないというものが半々であった。

3. 「スピーカ製作において経験したことは、大学での勉強(研究)に役に立つと思うか?」に対しては、「製品の一部を違う金属に替えて、どのような変化が現れるのかというのを調査するということがほとんどないため、貴重な経験をすることができた」という意見があったが、役に立つだけの経験をうることができなかったという意見が目立った。

4. 「今回のような、具体的なものづくりを目的とした講義があったとしたら、受講するかしないか」に対しては、「受講する」という意見がほとんどであり、その理由として、「自分で材料選択から加工、完成まで経験できる授業は非常に面白いと思う。今までの授業では(材料の)強化機構や熱処理方法、その原理などがメインであり(もちろんそれらも重要ではあるが)、それが具体的にどのような製品に使われ、どのような状況下で使用するのかなどの具体性が少ないように感じている」ということであった。

これらの意見を総合すると、このプロジェクトの内容自体は学生の学習意欲を高めるものとして効果的なものと言える。しかし、学園祭のイベント向けに実施し、製作期間が2ヶ月程度と短かったため、材料の性質や加工方法を吟味したり、試行錯誤を繰り返す時間的余裕がなかったため、十分な経験を得ることができなかったようである。

5. まとめ

マテリアル工学を学ぶ学生に、実際に具体的な製品の作製までを体験させることは有意義と言える。ただし実施に当たっては、イベント参加のための集中的なものでなく、講義のように時間をかけることがより効果的であると言える。