

課題情報シート

課題名：	電動スケートボードの設計と製作		
施設名：	九州職業能力開発大学校附属 川内職業能力開発短期大学校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	制御技術科
課題の区分：	総合制作実習課題	課題の形態：	設計 製作

課題の制作・開発目的

(1) 課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術

機械設計、機械加工、機械要素、CAD 演習、制御技術演習

(2) 課題に取り組む推奨段階

機械加工実習、機械設計製図 終了後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、設計技術、加工技術、制御技術 全般の実践力を身に付けます。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：2名

時間：216時間

市場におけるニーズの多様化により、機械産業においてもこれまで以上に様々なニーズを実現することが望まれ、より魅力ある商品を効率良く設計して製品化していくことが求められています。このため、従来の設計方法だけで対応することが困難と考えられ、その対応策として創造的設計法が注目されています。また、「創造的な設計法」とは、以下に4つの機能が挙げられますが、この4つの点を念頭に置いて検討しました。

- アイデアを誘発するもの。
- 広く他の知識やノウハウを動員できるもの。
- もれのない設計ができる枠組みや手法が提供できるもの。

課題では、設計技術や機械加工技術さらに制御技術の三要素を網羅し、しかも課題製作に楽しみが期待できるような「電動スケートボード」を取り上げました。このような電動ボードの開発設計と製作を行うことは、学生が就職後に担当すると考えられる、「ものづくり」における設計と加工技術の利用に大きく寄与すると考えます。

課題の成果概要

設計から加工、部品配置の検討等全ての工程で、3次元CADを利用したため、総合製作では発生しやすい、設計変更や工程変更に対応でき、設計から製作までの一連の作業を自ら経験することが出来ました。さらに、DCモータの速度制御にホール素子を利用し、手軽で、しかも簡単に制御できるようにしました。また、制御ボックスのハウジングには、製品設計にも利用した3次元CADを用いSTLファイルに変換することで、ABS樹脂による三次元造形プリンターを活用し簡単に、しかも複雑な形状をもつ、制御装置のハウジングを簡単に作成することができました。

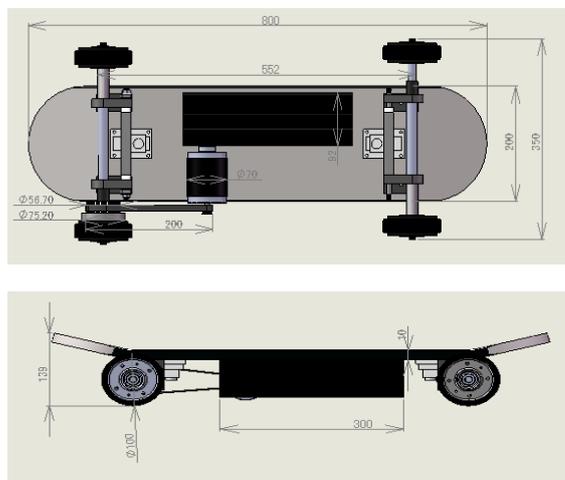


図1 3次元CADを利用した設計



図2 光造形装置

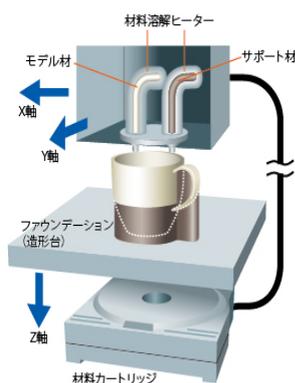


図3 造形装置の仕組み

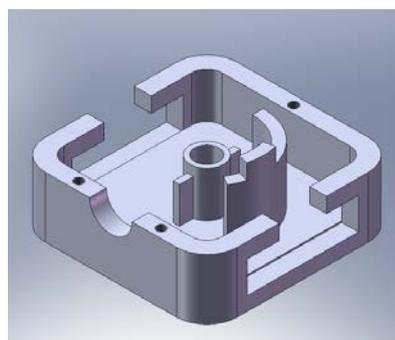


図4 ハウジング外観

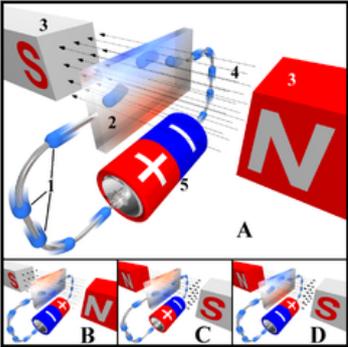
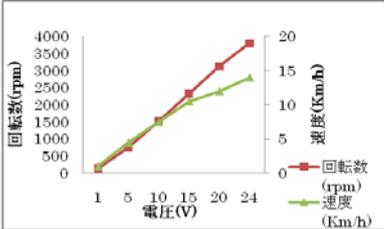
課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

<設計手法の検証>

従来は2次元CADを利用して部品設計をしていましたが、本課題では当初から3次元CADを利用しました。3次元CADを利用することで、部品の配置や度々起こる設計変更にも素早く対応でき、しかも今後のCAEの利用にも展望が開けました。

学生には、機械要素の設計ノウハウやモータの制御方法について、外部大学の図書館等も利用して文献調査を行い検討させました。

加工には汎用旋盤、ボール盤、フライス盤等を利用し、さらに種々の機械要素（ベアリング、アクチュエータ）を用いて製作することで、各種加工装置の使用法を学び、さらに新しい製作方法として、3次元プリンターの活用も学びました。

養成する能力 (知識・技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
<p>○ 3次元 CAD を利用した設計における組み立てシミュレーション手法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 要素設計 ・ アセンブリの考え方 ・ CAE 手法 <p>○ モータ制御技術</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 電圧と速度の関係 ・ 電圧制御方法 ・ 電源の検討と活用 	<p>◇ 3次元 CAD</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 要素設計 <p>市販のスケートボード形状を測定し、利用可能な部品を活用することで、全体設計の短縮化を図りました。</p> <p>◇ ホール素子の活用</p> <p>ホール素子の原理と使用法を学習し、DC モータの電圧制御に利用しました。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 3次元 CAD の使い方。 後期から CAD の講義が始まるので、この時期は基礎的内容を自学させます。 ● 立体図が完成すると、容易に2次元図面へ展開出来ることを学び、アセンブリと合わせて3次元図面の便利さを学習します。 ● ホール素子を利用すると容易に速度制御が出来ることを理解させます。また、電圧と回転数の関係を測定させることで理解を深くさせています。 
<p>○ 3次元プリンターを利用し、STL ファイルに変換することで、DC モータ制御用ボックスの作成が出来ることを学習します。</p>	<p>◇ 3次元プリンターの活用</p>  <p>制御用ボックスが複雑な形状になるためボックスの製作には3次元プリンターを利用しました。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ABS樹脂を利用した3次元プリンターを活用して、複雑な形状も容易に製作できることを学習します。また、最適な形状作成方法を理解させると共に種々の形状作成方式と材料の選定方法も学ばせます。

<所見>

1つの製品を作り上げるという機会がない学生にとって、製品を構成する部品の文献調査から加工、制御に至るまで自らが検証し体験することで、加工工程の計画から、製品仕様の決定また、各部材や要素の決定についての手法を学びました。

今回紹介のポイントは、オリジナリティを持ち、学生自らが企画した製品を仕上げるといった、『ものづくり』本来の楽しみを与えた点で、学生に高い評価を与えました。学生にはこの経験をとおり、より現場感覚に近い実践的な能力が養成されたと考えます。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 九州職業能力開発大学校附属 川内職業能力開発短期大学校
住 所 : 〒895-0211
鹿児島県薩摩川内市高城町 2526
電話番号 : 0996-22-2121 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/kagoshima/sendai/>