

課題情報シート

| | | | |
|--------|----------------------------|--------|-------|
| 課題名： | ムービングチェア&ムービング座布団の改良 | | |
| 施設名： | 東海職業能力開発大学校附属浜松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： | 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

安全衛生、機械加工、測定、材料、力学、設計・製図、電子回路、マイコン制御

(2) 課題に取り組む推奨段階

数値制御加工実習およびマイコン制御実習終了後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

初めての分野に取り組む際の流れを、PDCA サイクルに基づいて実践的に学ぶことで計画性を身に付けるとともに、それまでに得た知識などを製作に結びつける応用力も身に付けます。また、課題を通して、主に電子回路技術、マイコン制御技術、数値制御加工（レーザ加工）、機械設計・製図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：310時間

当校で実施するイベントの際など、親子づれのお客様などにもわかりやすく、また実際に使って楽しんでもらえるものを総合制作実習のテーマとして取り組みたいと、昨年度から走る椅子(ムービングチェア)と台(ムービング座布団)の製作に着手しました。本年度は昨年度製作したムービングチェアとムービング座布団を、より多くの方に楽しんで乗ってもらえるものにするため、改良することにしました。

課題の成果概要

今回改良したムービングチェアを図 1 に、ムービング座布団を図 2 に示します。

ムービングチェアおよびムービング座布団はともに、左右 2 つの駆動輪を個別にスイッチ操作で動かすことにより走行します。前進（左右ともに前転）または後退（左右ともに後転）の最高速度は約 7km/h で、12V のバッテリーで駆動します。モード切替スイッチを操作すれば、左右のモータそれぞれ手元のスイッチが前・中・後ろのいずれの位置

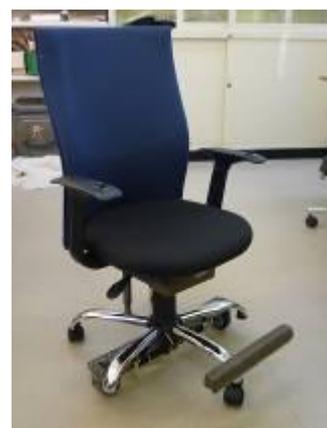


図 1 完成したムービングチェア

かによって前転（フルスピード）・停止・後転（フルスピード）を切り替える「直動モード」か、手元のスイッチ操作は同様のまま前転および後転時に加速や減速を加えることで動きはじめ等の衝撃を軽減した「加減速モード」のどちらかを選べます。制御には PIC[®]マイコンを採用し、「直動モード」と「加減速モード」の切り替えと、「加減速モード」時の PWM 制御等を行わせています。

ムービングチェアは、市販されているオフィスチェアを土台にしており、総重量は約 23kg です。電源スイッチを背もたれの付け根に、モード切替スイッチを右肘掛の根元に配置しました。肘掛の先端には、電源の On/Off 確認用 LED とモード確認用 LED を埋め込み、操縦者からも確認できるようにしました。もともとのオフィスチェアとしての外観を崩すことなく完成させることができました。

ムービング座布団は、MDF 板（合成樹脂で固められた木材）を 2 枚重ね合わせた本体にすることで、強度を増すとともにねじの頭など突起物を隠しました。総重量は約 13kg で、操作パネルは本体から数センチ上げることで操作しやすくしました。着脱式の足置き場をつけることで、大人でも楽な姿勢で乗れるよう工夫しました。

ムービングチェアおよびムービング座布団のどちらも、イベントなどで大人から子供まで実際に乗って楽しんでもらえるものになりました。ただ、小さなお子さんには最高速度が少し危険に感じられるので、速度の制限ができる仕組みがあるとよさそうです。



図2 完成したムービング座布団
（上：足置き場なし、下：あり）

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

昨年度から続くテーマだったので、まず昨年度の概要説明から始めました。その上で、イベントの予定を踏まえた年間の進行予定を学生自身に作らせました。はじめは大雑把な計画にとどめ、いくつかの改良課題の中から 1 つをまずやってみることで、実際の装置を作るための流れや各工程にかかる時間などの目安とさせました。昨年度とはいえ、学生が残した資料は伝達する目的よりも自分自身の記録としての情報が多かったため、ほしい情報がなかなか見つからないこともあり、年度末のデータ整理では、次年度以降へきちんと伝えられる情報としてまとめさせました。加工に関しては、使用する装置の空き状況やアドバイスをしてもらえる先生の都合などを確認して計画を立てるよう指示し、作業工程の区切りや後半に入ってから定期的には計画の見直しをさせ、期限を常に意識させるようにしました。

製作は大きく①回路とプログラム、②本体の設計・加工・組み立ての 2 つに分けて、分担して進めていました（学生自身が得意・不得意で分担したようです）。しかし担当した分野しかわからないということが無いよう、回路の設計に関する説明や回路製作など、幾つかの部分で分担をまたいで実施させました。

①では、PIC[®]マイコンを使って制御することとし、FET を使ったモータ駆動用 H ブリッ

ジ回路の基板と、マイコンと電源回路などを搭載した基板の2つに分けて、汎用基板を用いて製作しました。モータの制御は、左右それぞれに1つのPIC®マイコンを使用する形をとり、プログラムは共通のものを利用しました。昨年度の回路を理解するために、まず実際の回路をたどって回路図を描き、2次元CADにより図面化させ、それを参考に新しい回路の製作に入りました。製作した回路についてもCADで図面化させました。

②では、タイヤの空転防止対策やバッテリーボックスの改良で溶接作業、ムービング座布団を作り直すため各部品の設計作業およびレーザ加工や穴あけ作業、スイッチの取り付け部品を製作するためレーザ加工や曲げ加工、回路の不具合修正のためヒートシンクを自作する際には横フライス盤での作業など、さまざまな作業を盛り込むことができました。

いずれの作業についても、製作完了後には部品図等をCADで図面化させました。また、外部の方にも見ていただける場での発表も担当し、プレゼンテーションに関しても大きな経験をつめたと思います。

一連の製作を通じて、全工程の最初に当たる設計と、計画の重要性を実感したと思います。また、それぞれ独立していた様々な科目の知識が、どうものづくりに係わってきているのか理解し、連携させる事ができるようになったのではないのでしょうか。ムービングチェアおよびムービング座布団の製作だけでなく、それを実際に使ってもらっての反応を目の当たりにすることができ、今後ものづくり分野に就職していく中で、その先にいるお客様を意識できる技術者になってくれると期待しています。

| 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>○ 計画立案、スケジュール管理能力を身につけます</p> | <p>◇ 前年度の状態把握 昨年度の継続に当たるため、前年度がどうなっているか確認するところからはじめました。</p> <p>◇ 必要な改良点の洗い出し 前年度の状態を踏まえて、改良点を洗い出しました。</p> <p>◇ 計画立案 イベントの予定を踏まえて年間の計画を立てました。</p> | <p>●いくつかの課題から、1つをまず実施することで、後に必要となりそうな工程およびそれにかかる時間を意識させました。</p> <p>●全体のスケジュールを意識させ、作業ブロックや期間ごとに調整をするよう指示しました。</p> <p>●スケジュールを組む際、自分の都合だけではなく、装置や人の都合にも配慮するよう指示しました。</p> <p>●使いやすさのための改良は、当初の計画に無い項目でも取り組むよう指導しました。</p> |

| 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>○ 電子回路の設計と製作技術を身につけます</p> <ul style="list-style-type: none"> ・マイコンを使った制御回路 ・Hブリッジによるモータ駆動回路 | <p>◇ 回路の設計・製作</p> <p>回路図を元に汎用基板をつかって回路を作成しました。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電子回路設計 ・半田付け作業 | <p>●Hブリッジ回路では、大きな電流が流れるとともに、走行中の振動が加わるので、外観および仕上がりが良好になるよう指導しました。</p> |
| <p>○ マイコン用制御プログラムが作成できるようになります</p> | <p>◇ ソフトウェア開発</p> <p>ソフトウェアにより PWM 制御を行いましたので、時間を計算できるアセンブラを使用しました。</p> | <p>●アセンブラは可読性が低いのでコメントを入れるようにさせ、重要な部分については別に説明書を作らせました。</p> |
| <p>○ 機械部品の設計・製図能力を養い、加工技術を身につけます</p> | <p>◇ 部品の製作</p> <p>必要な部品から取り付け方法を検討、部品図を CAD で作成し、炭酸ガスレーザー加工機で切り出しました。必要があれば穴あけ、曲げ、塗装を施します。また横フライス盤を使用し、溝加工を行いました。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2次元 CAD ・加工データの作成 ・加工条件決定 ・レーザー加工 ・ボール盤作業 ・曲げ作業（プレスブレーキ） ・横フライス盤作業 | <p>●可動部については、動きを図面上に並べて描くことにより干渉のチェックを行わせ、試作回数を減らすようにしました。また、図面上での検討の重要性を認識させるようにしました。</p> |
| <p>○ 人に伝える能力を養い、プレゼンテーションができるようになります</p> | <p>◇ データの整理</p> <p>製作のための形状データで終わらせるのではなく、伝えるための図面を各部品について作成しました。またプログラムについては、コメントを適宜入れることで、後輩が変更する際にも対応できるように</p> | <p>●製作途中では、過去のデータが必要になることもあるので、履歴を残す（電子データの場合は別な名前をつけて保存する）よう指示しました。</p> |

| 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 |
|----------------------|--------------|------------|
| | しました。 | |

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 東海職業能力開発大学校附属浜松職業能力開発短期大学校
住 所 : 〒432-8053
 静岡県浜松市法枝町 693
電話番号 : 053-441-4444（代表）
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/shizuoka/hamamatsu/index.html>