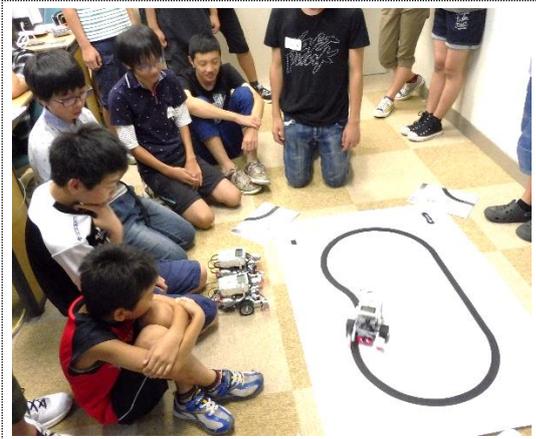


平成28年度  
ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI  
(研究成果の社会還元・普及事業)  
実施報告書

HT28316 リハビリロボットについて学ぼう！～ロボットプログラミング体験～



開催日：平成28年8月9日(火)

実施機関：鹿児島大学

(実施場所) (郡元キャンパス 工学部)

実施代表者：谷口 康太郎

(所属・職名) (大学院理工学研究科・技術職員)

受講生：中学生 17名

関連URL：[http://www-tech.eng.kagoshima-u.ac.jp/index.php?H280809\\_Hirameki](http://www-tech.eng.kagoshima-u.ac.jp/index.php?H280809_Hirameki)

【実施内容】

本プログラムは受講生に対してリハビリテーション工学を切り口に、最先端の研究について講義や研究室での装置体験を通してロボット技術の発展性を感じてもらい、実習では自分のアイデアを動きで実現するロボットプログラミングの面白さを体験的に楽しく学んでもらった。

まず初めに大学での授業雰囲気を経験してもらい趣旨も含め、ロボット工学、リハビリテーション工学について講義を行い、本学で研究している脳卒中片麻痺患者のリハビリロボットについて紹介し、その分野におけるロボットの役割や仕組みについて学んでもらった。また、楽しみながら理解してもらえるように、座学だけでなく研究室見学の時間も設け、大学の研究室の雰囲気を体験してもらいと同時に、ロボットによる訓練を実際に体験してもらい、ロボットの動きや原理、構造について説明し、理解を深めてもらった。その後、実施分担者の技術職員、実施協力者の学生達にも参加してもらい、昼食を摂りながら受講者と楽しく交流した。

最後には実習としてレゴ社のマインドストーム®を使い実際にロボットを動かしながら、ロボット制御のプログラミング実習を行った。まず、自動制御やプログラムの基礎について説明を行い、その後時間を区切り、適宜説明を挟みながら9つの小課題に各自取り組む過程で、最終的にはラインレース(ラインに沿って走行する)プログラムを製作できるようにした。最後には受講生が製作したプログラムによるロボットのラインレース大会を行った。まず各自製作したプログラムから一番良いプログラムを選択し、グループ内でアイデアを出し合い、プログラム改良後にロボットがコースを周回する走行タイムを競った。好成績グループの受講者にはプログラムの工夫点を発表してもらった。

● 当日のスケジュール

- 9:00- 9:30 受付(本学工学部工学系講義棟集合)
- 9:30- 9:50 開講式(あいさつ、科研費の説明、オリエンテーション)
- 10:00-10:45 講義「リハビリテーションロボットについて」
- 10:45-11:00 休憩・クッキータイム(技術職員、学生との交流)
- 11:05-11:50 研究室見学「リハビリロボットの実演・体験」
- 12:00-13:00 交流会(昼食)
- 13:00-16:30 実習「マインドストーム®によるロボットプログラミング体験」
- 16:30-17:00 修了式(アンケート記入、未来博士号授与)
- 17:00 終了・解散

- 研究成果を伝えるために工夫した点

リハビリロボットは人の動きに動作を協調させる必要があるため、人の力を繊細にセンシングし、リアルタイムに忠実にフィードバック制御する必要がある。繊細な力制御の効果を装置の動きを見るだけでは理解できないため、装置による訓練を実際に体験してもらうことが最良な手段である。そこで事前に保険会社に装置を確認してもらい、保険の適用範囲内であることが確認できたため、受講生全員に装置による訓練を体験してもらった。実際にリハビリロボットを研究している学生らがロボットを操作し、ロボットの目的や原理、動作、構造等について分かりやすく語りかけながら説明した。受講生からも様々な質問が飛び交い、理解が深まったようだった。

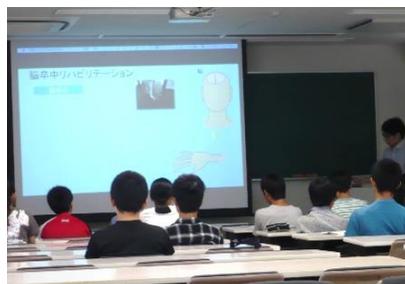
また、実習においては、センサーによるフィードバック制御の面白さや難しさを楽しみながら体験させるために、光センサーやサーボモータを使用するライトレースプログラム製作を実習課題の最終目標に設定した。受講生は中学生であったため、少し考えれば中学生にもできる程度に実習課題のステップを細かく分け、初めはできるだけ難易度の低い課題から少しずつ難易度を上げていくようにして、実習プログラムや説明資料を工夫した。中学生にプログラミング言語を短時間で習得させるのは不可能であるため、使用する教材はレゴ社のマインドストーム®EV3を採用し、PC画面上で様々な処理のブロックをつなぎ合わせて感覚的にプログラミングできるようにした。全ての受講生がプログラミングを体験できるように、本学の学術情報基盤センターを利用し端末を十分数確保した。プログラムをPC画面上で作るだけではアルゴリズムの理解が深まらないので、フローチャートを作ってからプログラム製作にとりかかるようにした。また、受講生3名に対し2名の指導者を付け、受講生のフォロー体制を充実させた。

- 受講生に自ら活発な活動をさせるためにプログラムを留意、工夫した点

実習において、1グループ2、3人のグループ毎に実習を進めたことで、初対面の受講生同士でも活発に意見交換する場面も見受けられた。最後の課題には自由な発想を促すため正解回答は用意せず、最後にはライトレース大会を催し、ロボットがコースを周回する速さを競うようにしたことで、子供達の好奇心や創意工夫する能力を最大限に引き出すことができ、非常に活発で有意義な実習となった。また、実習の最後には製作したプログラムのアルゴリズムや工夫点について受講生が発表する時間を設け、受講生の主体的な活動を促した。

- 実施の様子

- ① 講義と交流会(昼食)の様子



- ② 研究室見学「リハビリロボットの実演・体験」の様子



### ③ 実習「マインドストーム®によるロボットプログラミング体験」の様子



説明



プログラミング



プログラムのチェック



実際のコースで試走



ライトレースコンテスト



プログラムの発表

- 事務局との協力体制  
事務局研究国際部研究協力課と理工学研究科等事務部が、日本学術振興会との連絡調整と提出書類の確認・修正、委託費の管理を行い、実施者はプログラムの実施に集中できた。
- 広報活動  
鹿児島大学ホームページで公募を行った他、鹿児島市教育委員会へも出向き市内の各小中学校への広報を依頼し、市電の中吊広告や地方新聞への広告掲載も行った。申し込み時の調査では申込者19名の内14名が地方新聞から情報を得ており、特に地方新聞の宣伝効果が大きかったようである。
- 安全配慮  
参加者、実施協力者全員が保険加入した。リハビリ装置体験の際には操作方法を習熟している学生8人に実施協力者となってもらい、誤作動や装置との接触等に十分注意して実施した。保険の適用範囲についても事前に保険会社の担当者と打ち合わせを行い、保険が適用されることを確認した。
- 今後の発展性・課題  
アンケートでは、実習時間をもっと増やして欲しいという意見が見受けられた。予算の都合上、本プログラム企画時に予定していた実習用のロボットの台数が十分確保できなかったため、プログラムをチェックする際に待ち時間が発生していたようだった。今後ロボットの台数を増やし、最低でもロボットが2人につき1台用意できれば、受講生の待ち時間も減り、より円滑に中身の濃い実習が実施できるのではないかと思う。

#### 【実施分担者】

山田 克己	大学院理工学研究科・技術専門職員
中村 喜寛	大学院理工学研究科・技術専門職員
中村 達哉	大学院理工学研究科・技術職員
池田 亮	大学院理工学研究科・技術職員
種田 哲也	大学院理工学研究科・技術職員
井崎 文	大学院理工学研究科・技術職員

【実施協力者】 8 名

#### 【事務担当者】

吉仲 健一 研究協力課研究協力係・主任