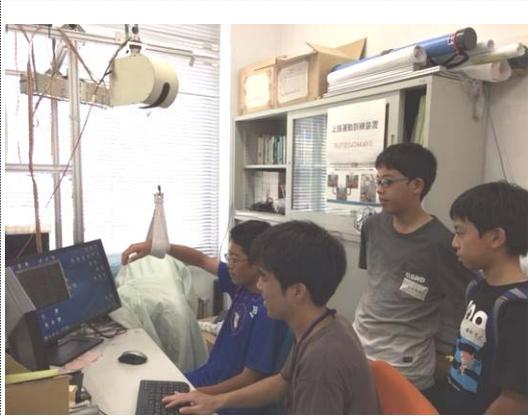


平成29年度
ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI
(研究成果の社会還元・普及事業)
実施報告書

HT29327 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29年8月9日(水)

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 15名

関連URL：<http://www-tech.eng.kagoshima-u.ac.jp/index.php?H29Hirameki02>

【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分野の研究について講義や研究室での装置体験を通して理解してもらい、実習ではロボット教材を用いて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実際にプログラミングしてロボットを動かしてみることで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った。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、主に実施代表者が取り組んでいる研究について説明した。その中で脳卒中リハビリテーションの原理を説明する際に生理学的内容についても触れ、ロボット工学だけでなくリハビリテーション工学の奥深さも知ってもらった。また、理解を深め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小課題に各自取り組む過程で、最終的にはライトレース(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トレース大会を行った。各自製作したプログラムを用いてロボットがコースを周回する走行タイムを競った後、好成績を収めた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- 9:45 開講式(あいさつ、科研費の説明、オリエンテーション)
- 9:50-10:30 講義「リハビリテーションロボットについて」
- 10:30-10:50 休憩・クッキータイム(技術職員、学生との交流)
- 11:00-11:50 研究室見学「リハビリロボットの実演・体験」(機械工学専攻 余研究室)
- 12:00-13:00 交流会(昼食)
- 13:00-16:45 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」
- 16:45-17:00 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

講義においては、配布資料は帰宅してからも振り返られるように使用したプレゼンスライドを大きくカラー印刷して配布した。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。その点が産業用ロボットと大きく違う部分であることを講義で強調して説明し、繊細な力制御の効果は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。

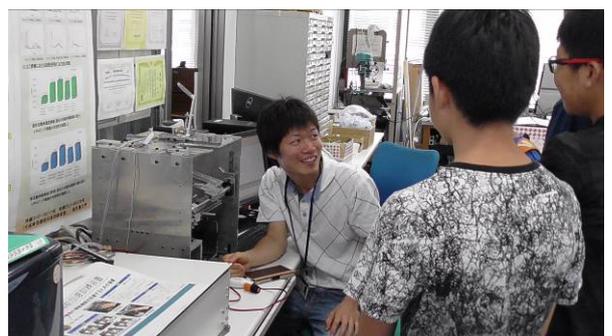
実習においては、センサーによるフィードバック制御の面白さや難しさを楽しみながら体験させるために、光センサーやサーボモータを使用するライトレースプログラム製作を実習課題の最終目標に設定した。実習課題はスモールステップで設定し、初めは難易度の低い課題から少しずつ難易度を上げていくようにして、実習プログラムや説明資料を工夫した。中学生にプログラミング言語を短時間で習得させるのは不可能であるため、使用する教材はレゴ社のマインドストーム®EV3 を採用し、PC 画面上で様々な処理のブロックをつなぎ合わせて感覚的にプログラミングできるようにした。全ての受講生がプログラミングを体験できるように、本学の学術情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、低学年の受講生にはマンツーマンで指導者を付け、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

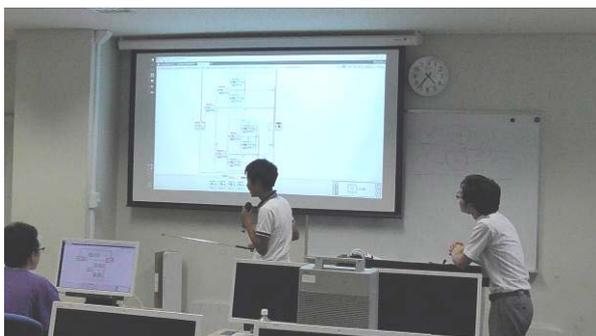
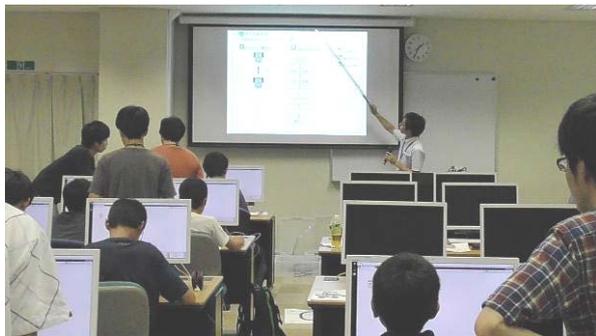
受講生同士が初対面でも話しかけやすいように、できるだけ学年を合わせてグループ分けして、研究室見学から実習まで、同じグループで行動してもらった。最後の課題には自由な発想を促すため正解回答は用意せず、最後にはライトレース大会を催し、ロボットがコースを周回する速さを競うようにしたことで、子供達の好奇心や創意工夫する能力を最大限に引き出すことができ、非常に活発で有意義な実習となった。また、実習の最後には製作したプログラムのアルゴリズムや工夫点について受講生が発表する時間を設け、受講生の主体的な活動を促した。

- 実施の様子

- ① 講義、研究室見学「リハビリロボットの実演・体験」、の様子



② 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



● 事務局との協力体制

事務局研究推進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、昨年のアンケート調査では地方新聞の宣伝効果が高いことが分かったため、市電広告や市教育委員会への広報活動は省き、地方新聞の広告掲載をメインに広報活動を行った。募集期間後半に僅かに募集定員に応募数が満たなかったため、その補填として近隣の中学校へ直接出向き、チラシ配布を依頼したところ、募集期間終了時点には募集定員を満たすことができた。

● 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4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

昨年に比べて講義を詳しい内容にまで踏み込んで話したため、アンケート結果でも分かりやすさの評価は若干落ちていたものの、科学や研究に対して興味を持ったと回答した受講生は増えており、手応えを感じている。最初から興味を持って参加している受講生も多く、大学に招いていることもあり、今後も実施する際には内容にある程度難易度が必要であろう。これまで小中学生向けに実施してきたが、今後はさらに難易度を上げ、プログラミング実習にPID制御を組み入れ、高校生向けの内容も検討したい。

【実施分担者】

中村 喜寛 大学院理工学研究科・技術専門職員
井崎 丈 大学院理工学研究科・技術職員

【実施協力者】 13 名

【事務担当者】

吉仲 健一 研究協力課研究協力係・主任