

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

HT29165 お絵かき de プログラミング —システム開発の裏側, おしえちゃいます—



開催日: 平成29年8月2日(水)

実施機関: 信州大学

(実施場所) (長野(工学)キャンパス)

実施代表者: 香山 瑞恵

(所属・職名) (学術研究院工学系・教授)

受講生: 小学生 20名

関連URL: <http://www.shinshu-u.ac.jp/hiratoki/>

### 【実施内容】

1. 受講生に分かりやすく研究成果を伝えるために、ま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

講義と演習とを組み合わせることで、理論的な事柄を体験的に習得できる展開とした。演習においては、個人学習とグループ学習とを組み合わせ、各自は自分の意見をしっかりと考えた上で、他者との間での協働的な調整(意見交換や熟議など)がはかれるようにした。また、受講生2名(1グループ)に1名の専属 TA(工学部生と大学院生)を配し、協働活動の調整やスケジュール管理、安全面でのケアを担当させた。プログラム終了後、さらに1時間程度、100%の受講生が自主的に発展的課題に取り組んでいた。自宅学習を可能にするためのアフターフォロー講座を、希望者に対して開催した(別経費で実施)。

### 2. 当日のスケジュール

- 9:30～10:00 集合・受付
- 10:00～10:15 開講式(あいさつ、オリエンテーション、科研費の説明)
- 10:15～10:45 講義①「コトづくりの基礎:ソフトウェア工学」
- 10:45～11:15 実習①「クラス図と状態遷移図による形式的システムモデリング」
- 11:15～12:00 実習②「モデル図を描いてロボットカーを動かそう！」
- 12:00～13:00 昼食(受講生、実施者の懇談を兼ねる)
- 13:00～13:30 講義②「アルゴリズムとは」
- 13:30～14:00 実習③「逐次・判断・繰返し処理を用いたロボットカーアルゴリズム作成」
- 14:00～14:15 休憩・クッキータイム(受講生、実施者の懇談を兼ねる)
- 14:15～14:45 講義③「アルゴリズムの計算効率と正確性の比較」
- 14:45～15:30 実習④「ロボットカーで障害物競争」
- 15:30～16:00 修了式(アンケート記入、未来博士号授与)
- 16:00 終了・解散

### 3. 実施の様子

20名の受講生、3名の講師、11名の TA の総計34名で実施したプログラムであった。講義はスクール形式で、演習は個人/グループ学習スタイルでと、受講生の「構え」が切り換えられるようにした。受講生には1人に1台ずつロボットを渡し、自分のペースで試行錯誤しながら、自分のモデル(プログラム)を作

成できるようにした。TAと受講生とのアイスブレイク活動の後、講師による講義→TAのサポートに基づく個人演習→講義→演習と、「聞く」と「作る」を交互に実施することで、次々とレベルが高くなる課題にも、全員が難なくこなしていくことができるようにした。最終課題となった「相撲レスラー」の設計においては、1人1人が自分の考えた戦略をモデル図として表現し、その成果を2台で対戦しながら確認することになった。すべての対戦で熱戦が繰り広げられた。モデルが書けなかった、対戦ができなかった受講生は1人もいない。モデル駆動開発の方法論に基づくこのプログラムで、受講生全員が状態遷移図モデラーとなった。

#### 4. 事務局との協力体制

- ・財務部及び工学部総務グループ(会計担当)が委託費の管理と支出報告書の確認を行った。
- ・研究推進部が日本学術振興会への連絡調整と、提出書類の確認・修正等を行った。
- ・工学部広報室が実施者と共に近隣の小学校を訪問し、本事業についてPRした。

#### 5. 広報活動

- ・実施者(代表者・分担者)および広報室員が分担して近隣の小学校を10校程度訪問して、本事業についてPRした。
- ・大学の広報室と連携して、大学のHPに募集案内を掲載した。募集案内の原稿は実施協力者が作成した。
- ・地域新聞にイベント告知・募集案内を掲載した。
- ・近隣市町村の学校校長会やPTA連合会、教育委員会と連携して、事業をPRした。

#### 6. 安全配慮

- ・実習の安全確保のために、受講生2名に対し1名の割合で協力者(大学院生・学部4年生)を配置した。
- ・受講生と実施者(代表者、分担者、協力者(大学院生・学部4年生等))を短期のレクリエーション保険に加入させた。

#### 7. 今後の発展性、課題

科研費の成果である、課題の難易度をシステム利用者のスキルレベル・知識レベルに合わせて柔軟に調整できるモデリング環境を用いることで、今回の受講生にはより高度な課題として、2台のロボットの協調動作のモデリング課題や、クラス図と状態遷移図を連携させた複雑な動作のモデリング課題を与えることができる。また、動作させる対象を、ロボットではなく、飛行物体に拡張することも可能であり、より発展的なプログラムとして展開できる。また、今回用いたモデリング環境は受講生が自宅からアクセスすることも可能であり、家庭での継続学習ができる体制となっている。

課題は、作成モデルに対するリフレクション不足である。対戦をした後、各自のモデルを評価し改善する活動を入れることで、モデル駆動開発による「評価・改善」がより徹底できたと考える。次回の展開では、さらに演習内容を精査し、ディスカッションによる相互評価活動を取り入れたい。

#### 【実施分担者】

小形 真平                      学術研究院工学系・助教

【実施協力者】                    12       名

#### 【事務担当者】

石川 佳紀                      研究推進部研究支援課・主任