

IT Triadic ロボットコース

—奈良先端大の次世代ロボット分野人材育成プログラム—

○山口 明彦 (奈良先端大), 小笠原 司 (奈良先端大)

IT Triadic Robot Course

—Education Program for Robot Technology Specialization in NAIST—

○Akihiko YAMAGUCHI (NAIST), and Tsukasa OGASAWARA (NAIST)

Abstract: In this paper, we present the education program for robot technology (RT) specialization in Nara Institute of Science and Technology (NAIST). This program is a part of the educational program “IT Triadic” in NAIST. IT Triadic consists of four courses; Keys: an internet security course, RT: a robot course, Spiral: a software engineering course, and Triadic: a multi-specialist course. This paper describes the RT course that we are managing.

1. 緒言

奈良先端科学技術大学院大学 (以下, 奈良先端大) 情報科学研究科, 国際電気通信基礎技術研究所, 大阪大学, ロボットラボラトリーでは, 2007 年度より関西圏 Robot Technology (RT) 界の英知を結集し, ロボット分野の人材育成プログラム「EPEER」の開発を行なった. 一方, 奈良先端大の同研究科では, 同時期にインターネットセキュリティの人材育成プログラム「IT Keys」, ソフトウェアエンジニアリングの人材育成プログラム「IT Spiral」の開発が行われていた. 2011 年度よりこれら 3 つの専門プログラムを統合して, 分野横断型の人材育成プログラム「IT Triadic」(略称 IT3) がスタートした. IT3 では, 従来の 3 専門コースである RT (ロボット), Keys (インターネットセキュリティ), Spiral (ソフトウェアエンジニアリング) に加え, 分野横断型のマルチスペシャリスト育成コース Triadic が用意されている (Fig.1).

RT コースの土台になった EPEER は「社会人向け」に開発されたプログラムだが, IT Triadic の RT (以下, IT3::RT) コースは大学院の博士前期課程学生向けコースである. このため本プロジェクトでは, 育成すべき人物像は EPEER から継承しつつ, 博士前期課程学生向けにカリキュラムを再構築することを目的とする.

IT3::RT コースで育成する人材像は, 「次世代ロボット分野を牽引するリーダー的存在」である. さらに, IT Triadic プログラムの育成目標であるマルチスペシャリストの育成も視野に入れている. そこで我々 IT3::RT コースでは, カリキュラムの総見直しを行い, 博士前期課程学生向けプログラムの開発に着手した. 2011 年度には試験的にプログラムを実施しつつ教材開発を行い, 2012 年度より受講生を受け入れて本格的にプログラムを実施している.

本稿では, IT3::RT コースの全体像を紹介し, カリキュラム編成, および教材群について述べる.

2. IT3::RT で育成する人材像

IT3::RT コースでは, 次世代ロボット分野を牽引するリーダー的存在の育成を目的としている. ここで想定しているリーダー像は, 以下の 3 つの能力を持った人



Fig.1 IT Triadic プログラムのコンセプト.

物である.

実践的提案力

社会のニーズを理解・発見し, 新たなプロジェクトを創出するスキル.

実践的開発力

さまざまな要素技術をインテグレートし, 高度な RT システムを創り上げるスキル.

実証評価力

実際のフィールドでユーザの声を聞き, プロジェクトにフィードバックするスキル.

これらの能力を備えた人材は, RT プロジェクトを提案段階からマネジメントできる存在であると考えられ, 企業における研究開発や学術研究において, 重要な役割を果たすことが期待できる.

3. IT3::RT のカリキュラム編成

前節で述べたような人材を育成すべく, IT3::RT コースでは以下で構成されるカリキュラムを提供している. 以下で括弧内の記号は, B: 基礎力, P: 実践的提案力, D: 実践的開発力, E: 実証評価力をそれぞれ表し, 各カリキュラムがどの能力を養成するためのものかを表している.

基礎座学群 (B)

RT に関連する基礎知識を, 座学を通して学ぶ.

基礎演習 (B, D)

RT の研究開発に必要なスキル (サーベイ能力, ロボットプログラミング能力, プレゼンテーション能力) を, 演習を通して学ぶ.

PBL 基礎トレーニング (P, D)

プロジェクトの計画方法および実施方法を、実践的な課題を通して学ぶ。

RT 技術強化合宿 (D)

高度な RT 技術を、短期集中演習 (合宿) を通して習得する。

PBL 実践トレーニング (P, D, E)

プロジェクトの提案, 資金獲得のための申請書作成, 実施, 評価を, 受講生が主体となって実行する。

ただし PBL とは Project Based Learning を意味し, プロジェクトの計画や実施を通して学習する講義形態を表す。

「PBL 実践トレーニング」は IT3::RT コースでもっとも特徴的な講義であり, 本コースで学んだ内容を総括するような位置づけにある。以下, 各カリキュラムについて紹介する。

3.1 基礎座学群

ロボティクスや制御など, RT に関連する座学が提供されている。特徴的な講義に「先端ロボット概論」があり, 最先端の研究開発者を招聘して, オムニバス形式で講義して頂いている。2012 年度は, 企業や研究機関の研究員, OpenRAVE [1] の開発者などを講師として招いた。

3.2 基礎演習

我々の研究室で長年「勉強会」として実施してきた演習を一般学生にも公開し, 講義化した。実機のロボットを用いたプログラミング演習など, 実践的な内容も盛り込んである。

3.3 PBL 基礎トレーニング

より専門的・実践的なテーマについて, PBL 形式で演習を行う。複数の RT 教員がそれぞれの専門分野からテーマを提供し, 受講生はテーマごとに分かれて実習に取り組む。実習成果は受講生の主体性に強く依存し, 真剣に取り組んだ受講生の中には, 講義終了後に学会発表を行った学生もいる [2]。

3.4 RT 技術強化合宿

短期間の合宿を通して, RT の研究開発で使われるツール, プログラムライブラリなどを習得する。合宿中に, 学会や研究施設を見学して最先端の研究に触れ, モチベーションを高めることも目的のひとつである。

3.5 PBL 実践トレーニング

この講義では, 受講生はチームあるいは単独で RT プロジェクトを提案し, 資金獲得のための申請書を作成する。申請書は教授陣によって審査され, 採択されたものには実際に資金が与えられる。採択されたプロジェクトは, チュータの指導のもとで実施し, 数ヶ月かけてプロジェクトを完了する。申請書の書き方についても, 指導が行われる。従来では, 博士後期課程に進学する学生のみが行っていたような内容だが, IT3::RT コースでは, このような一連の取り組みがリーダー的人材育成に不可欠であると考え, 講義レベルで



Fig.2 RoboticsText の外観。

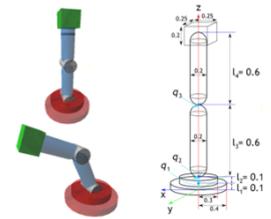


Fig.3 シミュレーションロボットの一例。

実施している。

4. IT3::RT の教材群

我々は IT Triadic プロジェクトのもと, RT コース向けの教材開発にも力を入れている。大部分の成果は「RoboticsText」としてインターネット上のコンテンツ・マネージメント・システム上にまとめられており, 受講生はいつでもどこからでもテキストにアクセスできる (Fig.2)。RoboticsText は, ロボットやセンサに関するテキスト (ロボット, センサともに 10 種類以上), シリアル通信などを含むロボットプログラミングテキスト, OpenRAVE や Eigen などのライブラリテキストのほか, ロボットプログラミングの演習問題集を含む。

RoboticsText ではロボットのシミュレーション環境も提供しており, 座学で学んだ運動学や機械学習などの知識を実験することができるようになっている (Fig.3)。演習問題集に沿って課題を進めていけば, プログラミングの基礎から, シミュレーションロボットの運動学, 実機 (NAO ロボットや Bioloid) の制御や運動学といったことを, 段階的に学習できる。

RoboticsText のような取り組みは「授業のパッケージ化」という側面も持っており, 他機関に我々の教材を提供したり, 一部の講義を外注するといったことも視野に入れている。このため, 現状では RoboticsText は受講生のみ公開されているが, 順次外部公開予定である。

5. 結言

本稿では, 奈良先端科学技術大学院大学の情報科学研究科が取り組んでいる教育プログラム IT Triadic の 1 コースであり, 次世代ロボット分野における人材を育成する RT コースについて紹介した。本コースは 2012 年度より受講生を受け入れ始めたばかりで, これから解決すべき課題も多い。本コース向けに開発した RoboticsText などの教材は他機関にとっても有益であると考えており, 今後もこのような形で他の教育機関と「教育技術を共有」する方法を模索したいと考えている。

参考文献

- [1] R. Diankov: OpenRAVE, <http://openrave.org/>.
- [2] G. Garcia, S. Tsuichihara, A. Ikeda, A. Yamaguchi, J. Takamatsu, and T. Ogasawara: RT Component for analyzing a motion script to implement a service using the Humanoid Robot HRP-4, in Proc. of the 12th SICE System Integration Division Annual Conference (SI2011), 2011.