

# ROS を用いたロボットソフトウェア開発の モデル駆動開発の導入に関する研究

阿部 祐作<sup>†</sup> 三澤 航輔<sup>††</sup> 力武 克彰<sup>‡</sup>

仙台高等専門学校 情報電子システム工学専攻<sup>†</sup> 仙台高等専門学校 情報システム工学科<sup>††</sup>

仙台高等専門学校 総合工学科<sup>‡</sup>

## 1. 背景

近年、災害救助ロボットや、コミュニケーションロボットなど、社会で用いられるロボットが増加し、その機能も複雑化してきている。ロボットソフトウェア開発の需要は高まっており、これらのロボットに対する複雑な要求を、要求通りに正しく実装することが求められる。これらの課題を解決するためのソフトウェア開発手法の一つに、モデル駆動開発手法がある。

モデル駆動開発では、まず UML などのモデリング言語を用いて、ソフトウェアの設計を記述するモデルを作成する。次に、モデルをソースコードに変換し、これをもとに実装を行う。モデル駆動開発の利点として、変換を行うことで設計と実装間の不整合を無くすることができる点が言える。

また、ロボットソフトウェア開発において、ROS (Robot Operating System) [1] が用いられている。ROS はロボットソフトウェア開発用のフレームワークの一つで、ロボットソフトウェア開発において広く用いられている。

これまで提案されているロボットにおけるモデル駆動開発手法では、専用のモデル記述言語が用いられているが[2][3]、UML などのソフトウェア全般に用いることのできるモデル記述言語に比べ、言語の学習コストが多くかかる。

本論文では、モデル駆動開発をより容易に取り入れるための手法として、ROS を用いたロボットソフトウェア開発に、UML を用いたモデル駆動開発を取り入れることを目的とする。

## 2. モデル変換の手法の検討

目的を実現するために、モデルと ROS のソースコードとの対応関係を構築する。対応関係を

検討するために、アクチュエータのみを用いたシステムと、センサとアクチュエータを用いたシステムの2つのシステムに対して、開発実践を行う。開発実践ではモデルを作成するとともに、ROS のソースコードを記述する。その後モデルとソースコードを比較し、両者の対応関係を調査する。

## 3. 検討結果

アクチュエータのみを用いたシステムとして、入力端末から2つのモータを持つロボットを操作するシステムの開発実践を行った。このシステムは、入力機器の司令に応じて、モータの回転速度を変更する。ロボット動作環境は、LEGO Mindstorms EV3 で作成されたロボットの3Dモデルを用いて、シミュレータ Gazebo 上で行った。図1に作成したモデルを示す。作成したモデルとプログラムを比較し、対応関係の検討を行った結果、UML のオブジェクトが ROS の各プロセスを表すノードに、UML のメッセージが ROS のノード間の通信を表すトピックに対応することがわかった。

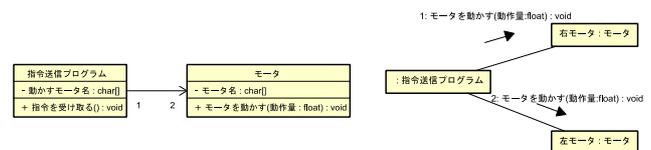


図1 システムのクラス図とコミュニケーション図

## 4. まとめ

本論文を通じて、UML で記述されたモデルと ROS のソースコードの対応関係を示すことができた。これにより、ROS を用いたロボットソフトウェア開発において、モデル駆動開発を用いた指針を示すことができた。今後は、より多くの対応を示すため、今後は、より多くの対応を示すために、より複雑なシステムの対応付けを行う必要がある。

Research on introduction of Model Driven Development for robot software development using ROS

<sup>†</sup>Abe Yusaku <sup>††</sup>Misawa Kousuke

<sup>‡</sup>Rikitake Yoshiaki

<sup>†</sup>National Institute of Technology, Sendai College

#### 参考文献

- [1] ROS.org | Powering the world's robots,  
<http://www.ros.org/>
- [2] xtUML | eXecutable Translatable UML with  
BridgePoint, <https://xtuml.org/>
- [3] Diego Alonso, Cristina Vicente-Chicote,  
Francisco Ortiz, Juan Pastor, Bárbara Álvarez,  
V3CMM: a 3-View Component Meta-Model for  
Model-Driven Robotic Software Development,  
Journal of Software Engineering for Robotics,  
Vol 1, No 1 (2010)