

# 自主課題研究・モデリング言語 krtUML の調査

3年 016 越田彰太

## 1 目的

近年は、リアルタイムシステム開発における動作検証の必要性が増加しているが、その一方で、従来のモデル化では動作検証可能な形にするのは困難である。この研究では、動作検証が容易なモデリング言語について調査を行った。

## 2 調査方法

オブジェクト指向モデル言語である UML について文献 [2][3] を読み、理解する。それをふまえた上で、リアルタイムモデル言語である krtUML に関する論文 [1] を読み、両者をリアルタイム組み込みシステムの表現に適しているかという観点から比較する。

## 3 結果・考察及び得られたもの

UML は幅広い用途を想定しているため、クラス図や状態マシン図などによりいろいろな状況を表すことができるが、その反面、リアルタイムシステムを動作検証のために表現するなどの細かく特殊な表現は不可能であった。

一方、krtUML は UML のサブセットであるが、初めからリアルタイムシステム検証のために設計されているため、細かく表現することができる。具体的には、各オブジェクトが状態マシンを持つため、その遷移時に発生する信号が他のオブジェクトにも影響を与え、その連鎖によってシステム全体を表現するという仕組みを表現することができる。これは、状態遷移モデルを検査する、UPPAAL 等の従来のモデル検査ツールにおける表現とよく似ている。

そのため、krtUML を使ってシステムを設計す

れば、特別に意識しなくても、モデル検査のために最適化されている事になり、便利である。また、krtUML を用いて既存の UML による LEGO ロボットソフトウェアのクラス図を変換したが、図を用いて表現する場合は、各通信のやり取りを書き入れると図が大変複雑な物となってしまう、可読性が損なわれてしまうことが分かった。そのため、システムを説明する際などのわかりやすさの点では、既存の UML による表現が有利である。

## 4 まとめ・今後の課題

以上のことから、同じリアルタイムシステムをモデル化しても、UML のクラス図は可読性に優れ、krtUML の図は細かい表現力に優れることが分かった。

今後は、今回良く理解することができなかった通信関係の仕様について掘り下げ、krtUML 図の可読性を向上させることを考えると共に、実際にリアルタイムシステムの設計を krtUML を用いて行い、動作検証をしてみたい。

## 参考文献

- [1] Werner Damm, Bernhard Jasko, Amir Pnueli, Angelika Votintseva *A discrete-time UML semantics for concurrency and communication in safety-critical applications*. Science of Computer Programming 55 (2005)
- [2] グラディ・ブーチ 『UML ユーザーガイド』(ピアソン・エデュケーション, 1999)
- [3] Dan Pilone, Neil Pitman 『UML 2.0 クイックリファレンス』(オライリー・ジャパン, 2006)