

# モデルベースシステムズエンジニアリングにおける UML と SysML の比較評価

## Comparative evaluation of UML and SysML in model based systems engineering

東京工科大学大学院 バイオ・情報メディア研究科 コンピュータサイエンス専攻  
知的ソフトウェア創成研究室 雨宮貴之  
指導教員 亀田弘之, 相田紗織, 喜多義弘, 渡邊紀文

モデリング言語 SysML はソフトウェアだけでなくハードウェアの設計も考慮されているが、日本において既存の UML と比較して関心が高いとは言い難い状況にある。そこで UML と SysML をソフトウェアの形式手法である CPN および VDM++ で記述し検証する方法を提案する。UML と比べて有名ではない SysML をこの研究で取り上げることにより認知度を少しでも改善し、将来のソフトウェア開発の改善に寄与することで社会に還元する。

キーワード : UML, SysML, モデルベースシステムズエンジニアリング

### 1. 研究の背景

OMG (Object Management Group) によって 2003 年 3 月に発行されたモデリング言語 SysML はソフトウェアとハードウェアをバランス良く設計できるが、日本において既存のモデリング言語 UML と比較して関心が高いとは言い難い状況にある。

日本語の UML の参考書は多数存在するが、SysML の参考書は数が少ない。この状況は日本において SysML への関心の無さ、普及していないという現状を証明してしまっているようにも考えられる。UML と比べて有名ではない SysML をこの研究で取り上げることにより認知度を改善し、将来のソフトウェア開発の改善に寄与することで社会に還元する。

### 2. SysML

SysML とは、システムを設計する際に使うモデリング言語の一種である。SysML ではソフトウェアだけでなくハードウェアの設計も考慮されている点が UML と異なり、車両などの設計に向いている。

ソフトウェアのみ設計すればよい場合では UML で必ずしも不自由はないが、一方形式を整えるなどの処理が必要なため余計に手間がかかりかねない点が普及の妨げになっていると考察した。

この問題点を解決するために、本研究では SysML をモデルベースシステムズエンジニアリングの観

点から分析及び研究を行う。

SysML は UML バージョン 2.0 を基に開発された。現時点での最新バージョンは 1.5 である。図 1 に示すように 9 種類の図のうち 7 種類が UML を基にしており、新規に採用されたのは要求図とパラメトリック図の 2 種類である。

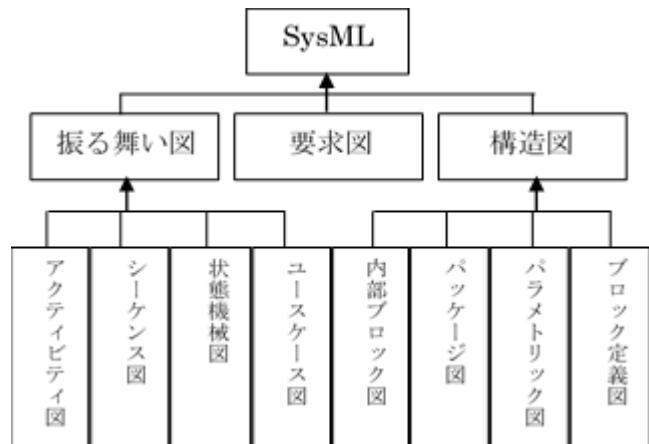


図 1 SysML の構成図

現在あまり浸透していない SysML をモデルベースシステムズエンジニアリングにおいて研究を行う部分に新規性があると考えている。また、UML を習得済みの人に向けて SysML 習得の壁を低くする。

### 3. 実験手順

実験の目的 :

SysML モデルの動作を形式手法を用いて記述することでその整合性を検証して、SysML の性能を確認

すること。

#### 実験の環境：

本実験は、下記のモデリング言語を使用する。

SysML・UML

VDM++とはソフトウェア及びハードウェアの仕様を記述する形式手法であり、VDMにオブジェクト指向拡張を行った言語である。

CPNとはカラーペトリネットのことであり、高水準ペトリネットの一つである。色付きトークンなどを使うことができる。

#### 実験の方法：

SysMLを構成するブロック定義図とアクティビティ図をVDM++やCPNで変換して矛盾が発生しないかを調査することで動作の検証を行う。

ブロック定義図はブロックと呼ばれる構造要素と、ブロック間の関係を表す。アクティビティ図はシステムが動く流れについて表現する。

#### 実験の手順：

本実験は、下記の手順で行う。

[手順1]ブロック定義図の動作をVDM++により詳細化する。ブロック定義図はUMLのクラス図に相当する。

[手順2]アクティビティ図をCPNに変換する。

[手順3]各要素に対してアクティビティ図で設定した条件と、VDM++で設定した条件に矛盾が発生するかを確認する。

[手順4]確認後、結果を考察して論文にまとめる。

#### 予想される結果：

本実験を行うことで、SysMLの整合性が検証でき、システム設計における品質向上に貢献できる。

UMLでも同じ実験を行うことで、SysMLとの比較評価により、設計するシステムによって、それぞれの開発手法を採用した場合の長所と短所が判明することが期待される。

#### 4. 今後の計画

1. SysMLのブロック定義図とアクティビティ図をVDM++とCPNで変換する。
2. 結果を考察して論文にまとめる。
3. UMLでも同じ実験を行い、結果を出してSysMLでの結果と比較検討を行うことで論文としてまとめる。

#### 5. おわりに

モデルベースシステムズエンジニアリングの観点からUMLとSysMLを比較評価することの意義、比較実験、得られるであろう知見等について述べた。今後はさらに複雑なシステムに今回の手法を適用して有効性を確かめる必要がある。

また、今後のモデリング言語のバージョンアップなどが行われた状態でも有効かどうかも調べていきたい。

#### 参考文献

- [1] 小原, 新川, VDM++とCPNにおけるUMLクラス図-アクティビティ図間の整合性検証, 信学技報, vol. 114, no. 188, SWIM2014-12, pp. 23-28, 2014年8月  
SWIM2014-12
- [2] OMGのSysML仕様書  
<http://www.omg.org/spec/SysML/>
- [3] OMGのUML仕様書  
<http://www.omg.org/spec/UML>
- [4] フリーデンタール, ムーア, スタイナー, 「システムズモデリング言語 SysML」  
(西村 秀和ほか訳) 東京電機大学出版局  
ISBN978-4-501-55080-6 C3004
- [5] VDMTools VDM++ 入門 - IPA  
[https://sec.ipa.go.jp/users/seminar/seminar\\_tokyo\\_20131113-01.pdf](https://sec.ipa.go.jp/users/seminar/seminar_tokyo_20131113-01.pdf)
- [6] 青山, 平内, 平石「ペトリネットの理論と実践」、朝倉書店, ISBN4-254-20973-8 C3350