

## 平成27年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

枝廣・加藤 研究室	氏 名	池 田 良 裕
卒業研究題目	Simulink モデルから 状態方程式・出力方程式の抽出	
<p>車載制御向けの設計において、モデルベース開発が採用されることが増えてきている。モデルベース開発では MATLAB/Simulink が広く用いられており、制御システムをモデルとして作成することで視認性を向上させ、システムの大規模化、複雑化に対しても簡潔かつ正確に表現することが可能である。また、実際のハードウェアをモデル化することにより実機を用いることなくシミュレーションを行うことができ、制御システム開発における手戻りによるロスを減らすことにも貢献している。</p> <p>現代制御理論において、制御対象の動的特性を把握した上で、制御システムを設計していく手法が主流になっている。モデルベース開発は現代制御理論による制御設計に適用できる開発手法である。制御の目的は制御システムによる操作量によって制御対象の挙動を目標に近づけることで、現代制御では内部状態を持つ制御対象の特性を考慮することで制御の精度を向上させることができる。</p> <p>モデルベース開発において制御システム設計する際に、制御対象の仕様が変更されることがある。制御設計者はモデルを変更することで仕様変更に対応していくが、モデルの変更が繰り返されていくと制御対象システムのモデルは存在しても数式によるシステムの特性的把握することができない。システムの特性を把握する上でモデルから数式化は必須である。</p> <p>そこで本論文では MATLAB/Simulink モデルについて状態方程式・出力方程式に該当する部分を抽出する手法を提案し、各方程式に対して Maple/BlockImporter を用いた数式化を行う。制御モデル内において状態方程式は入力に対して内部状態がどのように変化するかに関し、出力方程式は入力と内部状態からどのような出力が導かれるかに関し、状態方程式・出力方程式に分けて数式化することで、単に制御モデルを数式化する場合に比べ、制御モデルの数学的特徴が捉えやすくなる。</p> <p>Maple/BlockImporter は、MATLAB/Simulink モデルから数式へ変換するツールで、主に MATLAB/Simulink ブロックの中で連続ブロックと呼ばれるブロックに対応している。MATLAB/Simulink モデルは大きく分けて連続ブロックと離散ブロックの二種類のブロックから成っており、本論文で対象としている制御モデルにも離散モデル、連続モデル、両ブロックが使われているハイブリットモデルが存在する。よって Maple/BlockImporter で各方程式該当部から数式へ変換する前に、MATLAB/Simulink モデルの離散ブロック及び Maple/BlockImporter に対応していないブロックの処理を行う必要がある。ただ、MATLAB/Simulink ブロックの種類数は膨大であり、離散ブロックに絞っても相当数あるため、制御設計において使用頻度が高いと判断したブロックについての対応手法を提案した。また、状態方程式・出力方程式の数式化に伴い、それぞれ制御モデルから抽出し、Maple/BlockImporter による数式化を行うと変数が共有されていない状態になるため、割り当てる変数の共有する手法を提案した。</p> <p>実験では、入力及び内部状態、出力を持つモデルに対して、提案手法で状態方程式・出力方程式の抽出及び数式化を行った。また、提案手法による抽出および数式化が正しく実行できているか評価を行った。</p>		