

## 第 13 回制御部門大会 PM 部会チュートリアルのご案内

日時：2013 年 3 月 5 日、13:00-17:30

場所：アクロス福岡 6 階 606 室 ([会場アクセス](#))

プラントモデリング部会は[第 13 回制御部門大会](#)に参加いたしますが、従来のシンポジウムと同様に、チュートリアルを開催いたします。今回のチュートリアルは物理モデリング言語 Modelica、および、類似の言語を採用している物理モデリングツールと関連事項に関する話題としました。

部門大会に参加すれば、このチュートリアルに参加することができます。是非、多くの方に聴講いただきたく、ご案内いたします。

### [チュートリアル概要]

制御システム開発において、対象の振る舞いの理解、開発された制御の検証や調整、開発者間のコミュニケーションにプラントモデルは大きな役割を演じるようになった。このため、素早い制御対象のモデリングは非常に重要となっている。

近年、多くの物理モデリングツールは、欧州で開発され Modelica Association が維持・強化している物理モデリング言語 Modelica や電気回路系シミュレーションから発展し、IEEE 標準となっている VHDL AMS などを利用した非因果的モデリング(モデル要素の入力と出力を予め定めない。)を採用している。これらの物理モデリング言語の数学的背景は代数微分方程式(DAE: Differential Algebraic Equation)であり、そうした物理モデリングツールには DAE ソルバーや数式処理による微分指数の低減などが実装されている。

本チュートリアルは、Modelica や類似の言語を採用している 4 つの物理モデリングツールを概観し、最近の物理モデリングツールの理解を深めることを目的とする。

**13:00-13:05 開会挨拶**

**13:05-14:05 チュートリアル 1**

### 物理モデリングが果たすべき役割と SimulationX

講演者：八鍬 洋次

ニュートンワークス (株)

CAE 総合開発センター

**概要：**V字製品開発プロセスにおいては、最上流の段階からシステム全体の機構・制御・電気等を網羅したモデルを共有し、システムの機能・性能を決定して開発を進めていく事が求められている。開発上流から下流への各プロセスで各部門が共通して利用できる物理モデリングの必要性が高まっている。物理モデリングには『モデリング』『シミュレーション』

ョン』『コミュニケーション』の役割が求められている。本発表ではブレーキユニットのモデル化を例に SimulationX が実現する各機能を例示するとともに、その可能性を検討する。

#### 14:05-15:05 チュートリアル 2 :

##### 数式処理と制御系設計

講演者：岩ヶ谷 崇

サイバネットシステム株式会社

モデルベース開発推進事業部

**概要：**プラントモデリングにおいて、数式表現を用いたモデリングが主流となり、計算効率やモデル応用の観点からも、その数式を自在に操る数式処理が重要になりつつある。本講演では、Maple 及び MapleSim の現状を踏まえ、プラントモデリング（物理モデリング）を中心に数式処理技術の制御系設計への適用と、今後の展望について紹介する。

#### 15:05-15:25 休息

#### 15:25-16:25 チュートリアル 3 :

##### 物理モデリングツール (Simscape) による モデリングとシミュレーション

講演者：赤阪 大介

MathWorks Japan

アプリケーションエンジニアリング部

**概要：**本講演では、Simscape をはじめとして以下に紹介する 6 つの物理モデリングツールの概要や特徴、及び物理モデルの基本的な作成方法について、例題、デモを交えながら紹介する。

- Simscape (機械、電気、空気圧、熱、油圧、磁気系の基本部品、  
及びカスタム部品作成環境)
  - SimMechanics (剛体やジョイントなどのマルチボディ機構系部品)
  - SimPowerSystems (DC/AC モータ、半導体素子、電源などのパワエレ系部品)
  - SimElectronics (モータ、ドライバ回路、アナログ回路、半導体素子などの電気系部品)
  - SimHydraulics (作動油、ポンプ、管路、弁などの油圧部品)
  - SimDriveline (エンジン、ギア、ブレーキ、クラッチ、車両などのパワートレイン系部品)
- これらの物理モデリングツールには、機械系、電気系、油圧系やパワートレイン系などマルチドメインな物理モデルの構築や物理コンポーネント（部品）ベースによる非因果的モ

デリングアプローチ、また Simulink 環境、Toolbox 群とのシームレスな連携によるシステム設計への展開を行うといった特徴があり、これらを活かすことで同一のプラットフォーム上で複数領域の物理システムをモデル化し、制御系設計や最適化と協調したシステム設計、リアルタイムテストへの拡張を可能にする。

#### **16:25-17:25 チュートリアル 4 :**

### **複合領域物理モデリング言語 MODELICA と 関連動向・技術のご紹介**

講演者：岡部 英幸

ダッソーシステムズ株式会社  
プリセールスグループ

**概要：**近年、モデル再利用性などの観点から、非因果的な物理モデリング言語 MODELICA への注目が高まっている。特に欧州ではその展開にあわせ、モデル要素ライブラリの開発やモデル交換／連成シミュレーションのための仕様策定など MODELICA の普及を促す活動が活発に行われる一方、製品ライフサイクル管理やシステム・エンジニアリングへの統合など製品開発プロセス全体の中で MODELICA を活用する努力が進んでいる。

本チュートリアルでは、MODELICA 言語およびその実装ツールを紹介するとともに、関連技術やその動向について紹介する。

1. 物理モデリング言語 MODELICA の紹介
2. Modelica ベース 1D シミュレーションツール Dymola
3. 欧州における Modelica の動向
  - a. MODELICA 協会
  - b. EURO SYSLIB
  - c. MODELISAR
4. モデル流通に向けて：FMI (Functional Mockup Interface)
5. MODELICA のさらなる展開：3D設計やシステム・エンジニアリングとの統合

#### **17:25-17:30 閉会の挨拶**