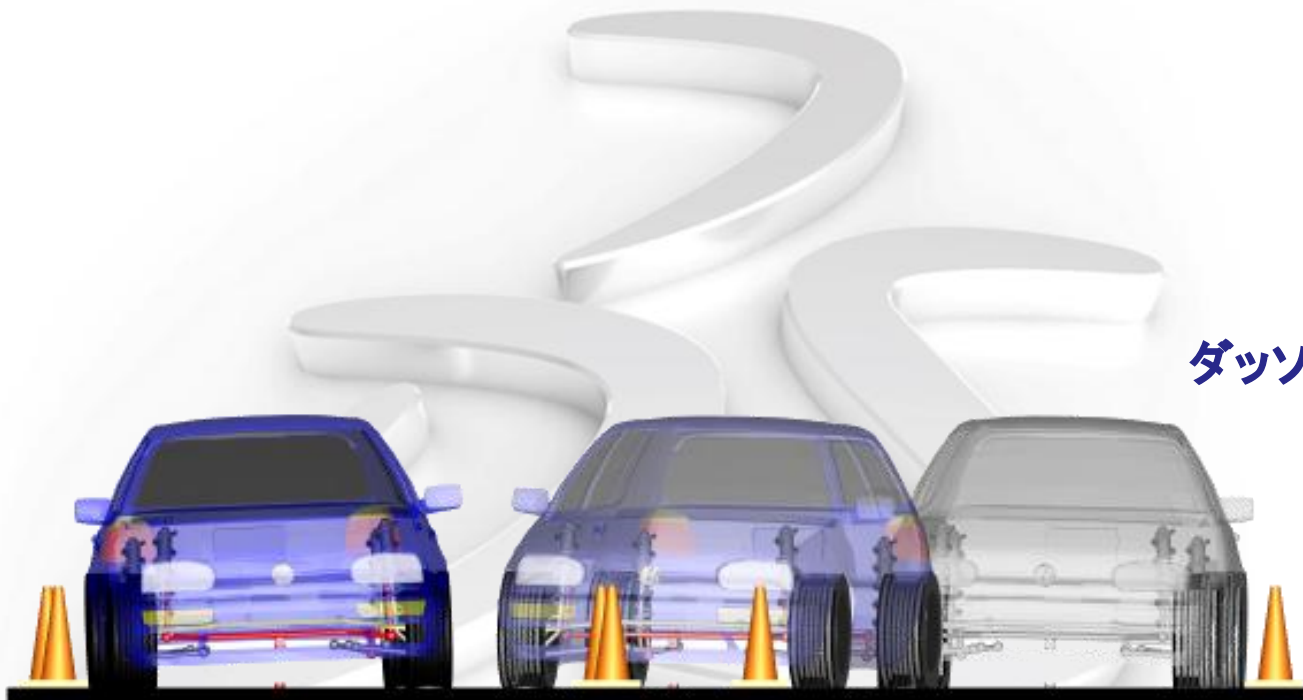


モデルベースド システムエンジニアリング(MBSE)と 1次元運動シミュレータ (Dymola)との連携について

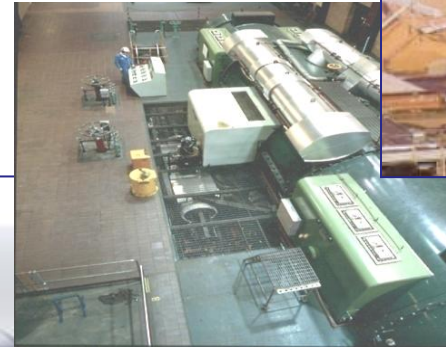
ダッソー・システムズ株式会社
CATIA ブランド
柳沼幸浩



Dymolaの概要

DymolaはスウェーデンのDynamis AB社(2010年より(Dassault systemes Sweden))が開発した運動モデルシミュレータです。ライブラリ化された部品(運動モデル)を組み合わせて、さまざまな現象を直観的にモデリングして簡単にシミュレーションできます。

化学・製鉄・
発電プラント



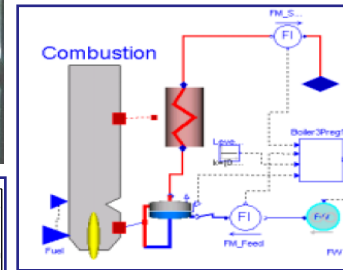
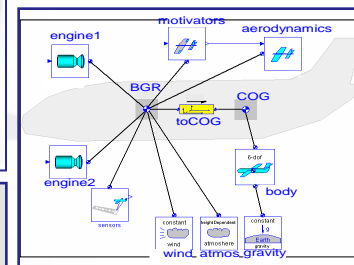
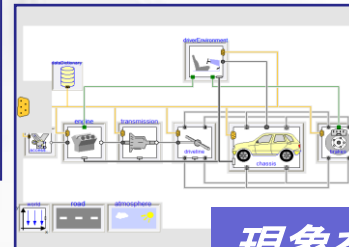
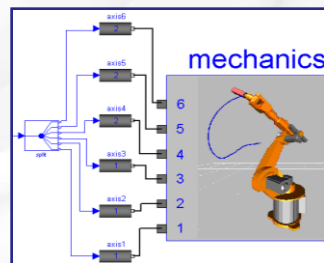
自動車



航空機

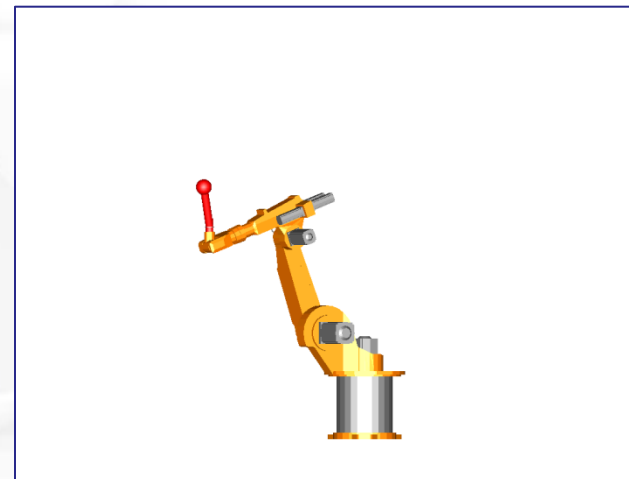
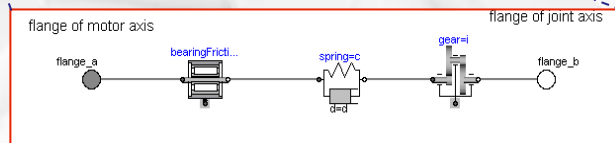
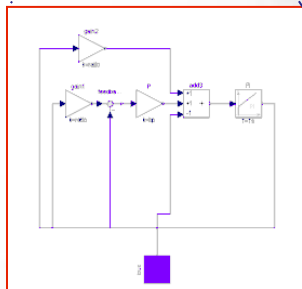
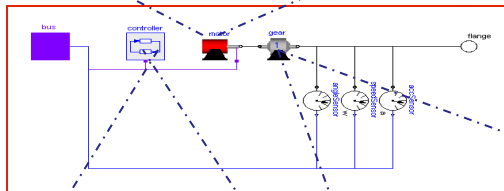
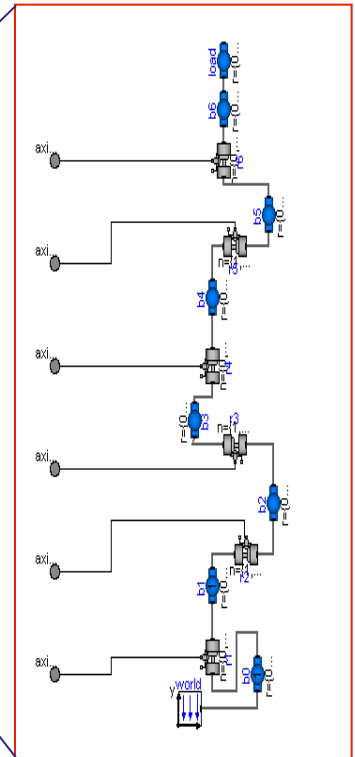
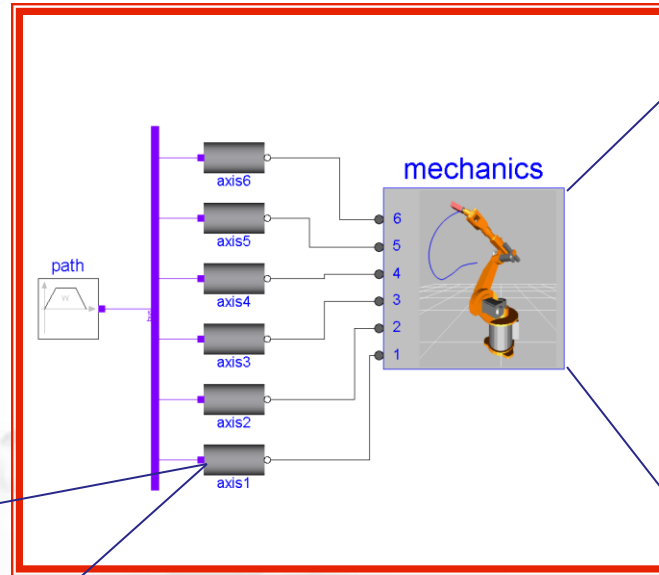
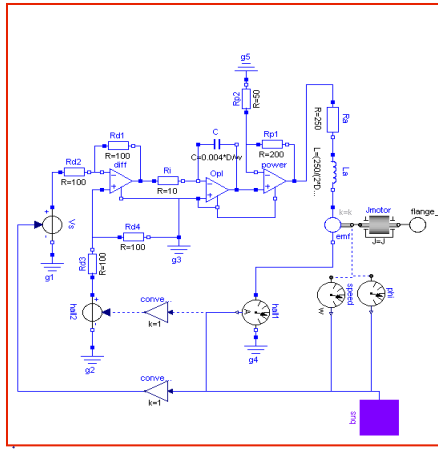


ロボット

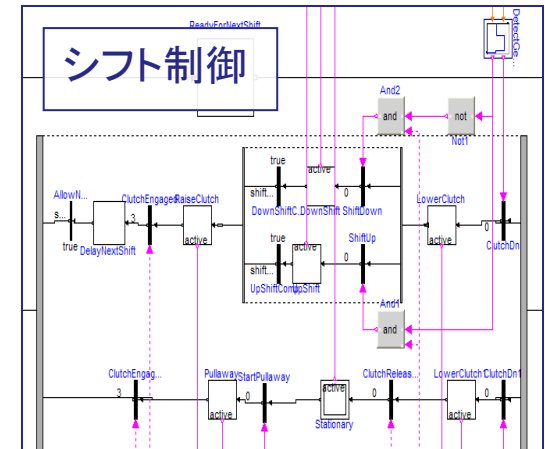
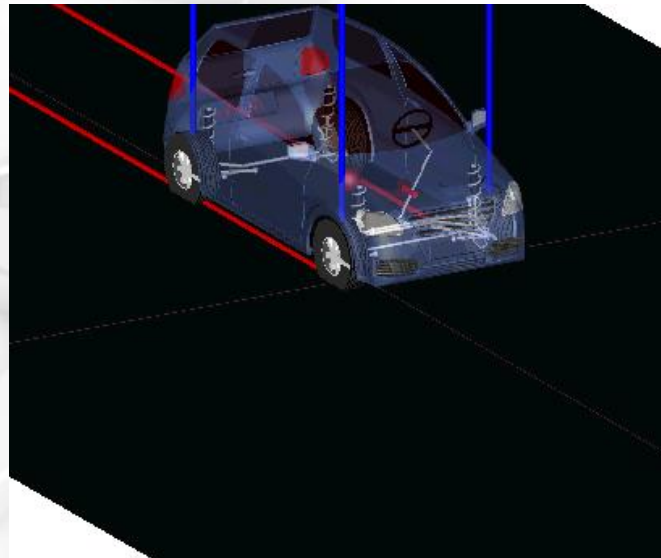
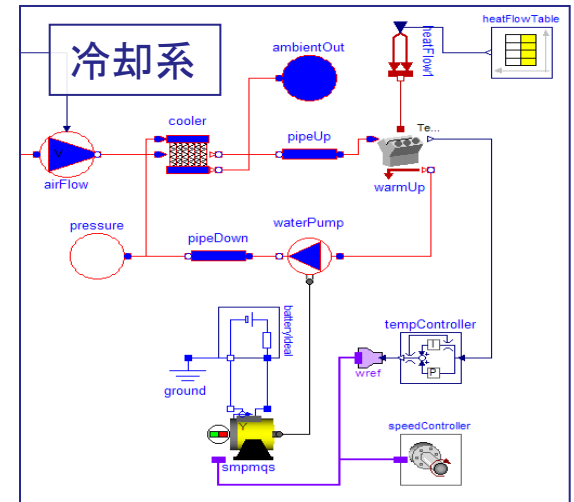
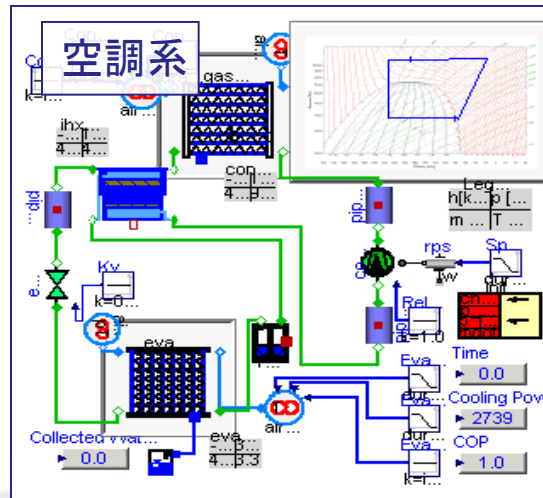
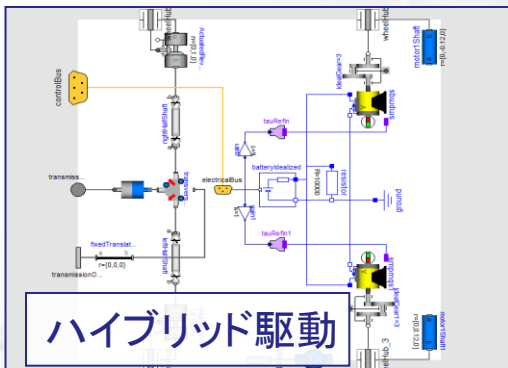
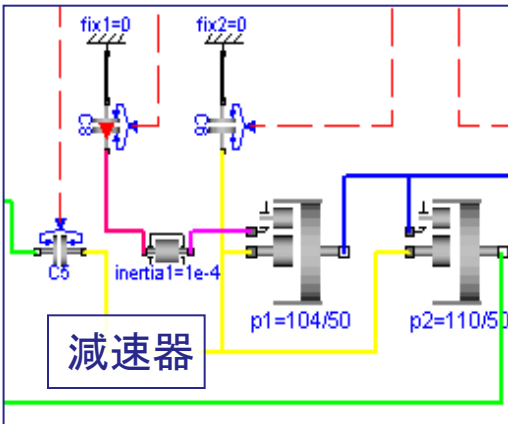
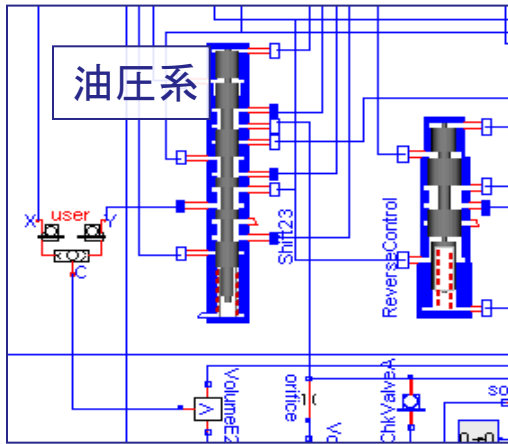


現象をモデル(数式)として扱うので
従来では困難であった、大規模モデルの
シミュレーションや制御プログラムとの連
携に適しています。

Dymolaの概要



Dymolaの概要



Dymolaの特徴

Dymola の特徴

- 機械系だけでなく、いろいろな分野に応用が可能です。(電機・電子部品モデルや流体モデルなど、豊富なライブラリーが準備されています。)
- 使い易い操作画面(複雑なモデルを分かりやすく表現することができます。)
- 大規模なシミュレーションが可能です。(高速な計算エンジンを持っています。)
- 制御プログラムとの連携が容易です。(Simulinkとの双方向通信が可能です。)
- 運動モデルをダイレクトにプログラム化できます。(殆どの部品について、Modelicaベースのソースコードを公開しています。)

Dymola のロードマップ

- 新しい部品ライブラリー(運動モデル)の開発が進んでいます。(Modelica協会との提携)
- 有限要素法との連携が可能になります。(CATIA/CAEやAbaqusとのダイレクトインターフェイス)
- 3次元形状との連携が可能になります。(CATIA 干渉機能との連携)
- パラメータの自動最適化が可能になります。(Isightとの連携による自動最適化)

※Abaqus/IsightはDassault systemes社扱いの製品名です。

Isightでの自動化設定

The screenshot shows the Isight Optimization1 workspace with a workflow diagram. Below it, the 'コンポーネントエディタ - Dymola' window is open, displaying a table of input and output parameters for the Dymola model.

Input	Output	Name	Value	Description
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	road.mu.e	0.5	Friction coefficient of r...
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	road.roadColor[1]	255	Color of road
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	road.roadColor[2]	0	Color of road
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	road.roadColor[3]	0	Color of road
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	road.width	8	Width of road [m]
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	road.x_min	-100	Roads is visualized in t...
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	road.x_max	100	Roads is visualized in t...
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	road.offset	0	Offset from the road c...
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	world.g	9.81	Constant gravity accel...
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	world.mu.e	3.986e+014	Gravity field constan...
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	world.gravityArrow...	0	Position vector from ...
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	world.gravityArrow...	0	Position vector from or...
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	world.gravityArrow...	0	Position vector from ori...
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	world.gravitySphere...	1.2742e+007	Diameter of sphere rep...
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	world.nominalLength	1	"Nominal" length of mu...
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	world.defaultWidth...	20	Default for shape width...
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	world.defaultFrame...	40	Default for arrow diame...
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	world.defaultSpecul...	0.7	Default reflection of a...
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	world.defaultN_to_m...	1000	Default scaling of force...
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	world.defaultNm_to...	1000	Default scaling of torqu...
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	atmosphere.v[1]	0	wind velocity [m/s]
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	atmosphere.v[2]	0	wind velocity [m/s]
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	atmosphere.v[3]	0	wind velocity [m/s]
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	atmosphere.ambien...	101300	Pressure [Palbar]

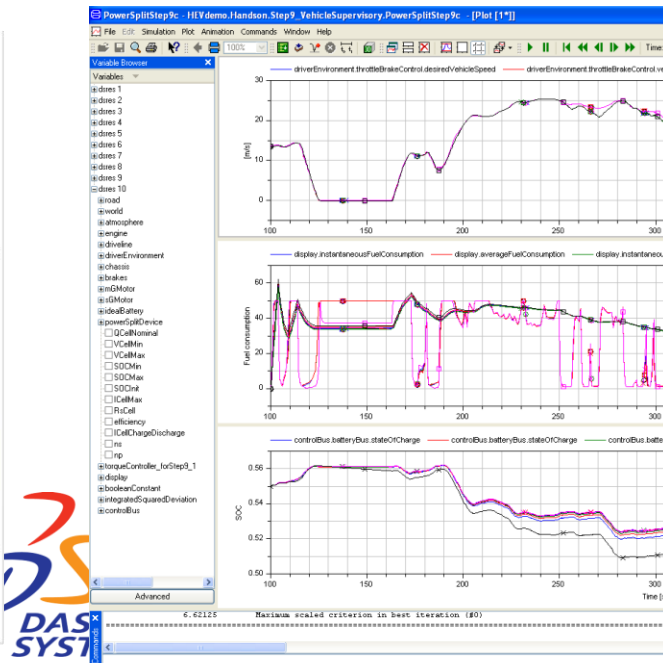
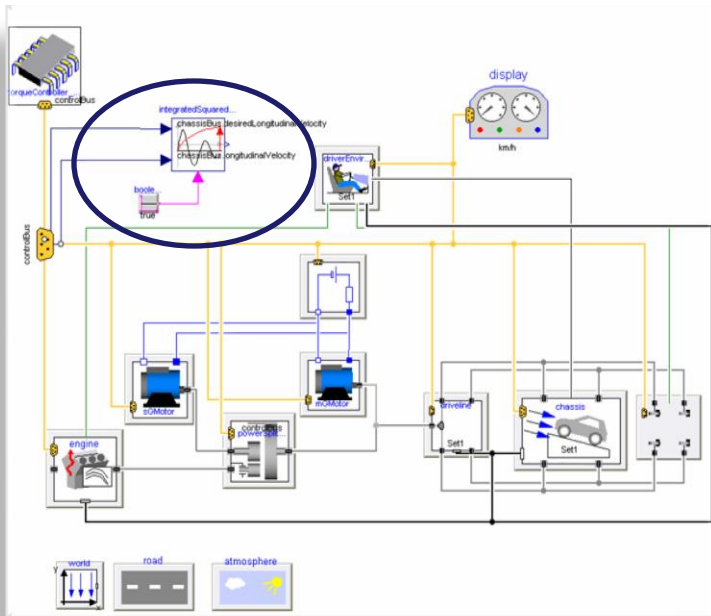
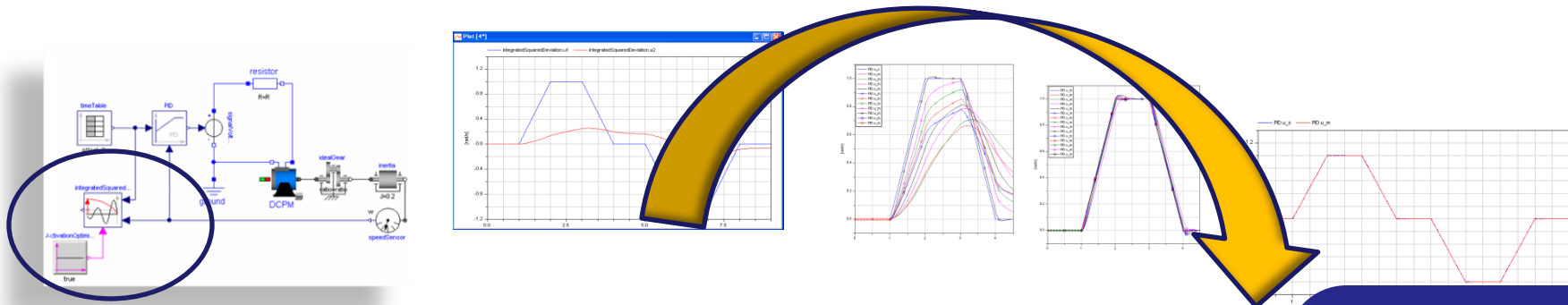
The screenshot shows a complex Dymola model with various components like 'supercapacitor', 'chassis', and 'atmosphere' connected in a network.

解析プログラムの入出力フォーマットを自動認識

入出力ファイルに含まれる変数がリストアップ

パラメータとして扱いたい項目をリストから選択するのみ

◆ 部品、フルビークルの動力性能最適化



単目的最適化問題をクリアしたが、動力性能と燃料効率の両立させるような多目的最適化問題は強力な最適化ツールを期待

MBSEについて

December 2009 | Volume 12 Issue 4



INSIGHT

A PUBLICATION OF THE INTERNATIONAL COUNCIL ON SYSTEMS ENGINEERING

What's Inside

President's Corner

Inclusive Thinking for INCOSE's Future 3

Special Feature

Introduction to this Special Edition on Model-based Systems Engineering (MBSE) 7

SysML: Lessons from Early Applications and Future Directions 10

Model-based Systems Engineering for System
MBSE Methodology Survey

Using Model-based Systems Engineering to Support
Certification and Accreditation Process of the
Department of Defense

Executable and Integrative Whole-System Modeling
Application of OpEMCSS and Holons for Model-based
Systems Engineering

MBSE in Telescope Modeling

Model-based Systems Praxis for Intelligent Engineering
The Challenge of Model-based Systems Engineering for
Space Systems, Year 2

Integrating System Design with Simulation and Analysis
Using SysML

A Modeling Approach to Document Production

MBSE for European Space-Systems Development

SysML is the Point of Departure for MBSE, Not the End

Fellows' Insight

Key Issues of Systems Engineering

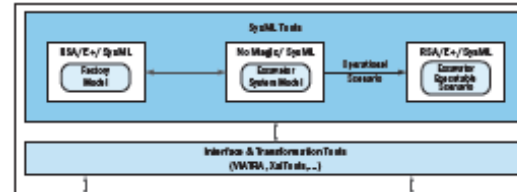
What Are the General Principles Applicable to Systems Engineering?

Forum

Are You Programmable, Inventive, or Innovative?

SPECIAL FEATURE

Model-Based Systems Engineering: The New Paradigm



Collaborative Systems Engineering Solution: FOSTERING INNOVATION AND MASTERING FUTURE SUSTAINABLE PRODUCT DEVELOPMENT

At a time when:

- More than 40% of projects fail due to lack of requirements and traceability capability.
- More than 50% of projects fail, due to poor systems architecture validation.
- 80% of costs are committed in the first 20% of product lifecycle.

How can we manage Product & Process development complexity and comply to ever growing stringent industry regulations ?

The "Collaborative Systems Engineering" Solution is the answer:

- Ensuring right-to-market delivery through complete traceability from customer needs to final product validation.
- Mastering a collaborative model based systems definition unifying Requirement, Functional, Logical & Physical views.
- Assuring the right engineering decisions are made by simulating product behavior & environment, powered by a multi-engineering modeling language.

Visit www.3ds.com/hightech for more information



次世代技術開発へのパラダイムシフト

モーター

電池

インバーター

センサー

ECU

制御ソフトウェア

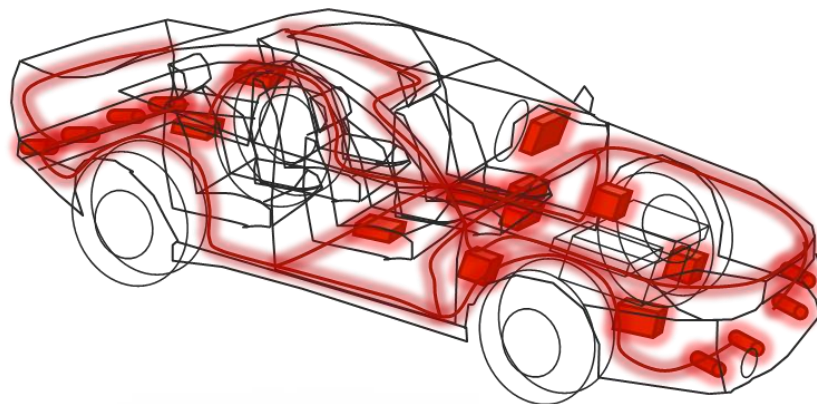
制御システム

トランスミッション

ボディ

シャシー

エンジン



▶ 新パラダイムの問題

- ❑ 複雑性が増す自動車開発において、機械的な構造と制御システムを関連付けた形で仕事を進めないと、ますます開発が難しくなってしまうのではないのでしょうか。
- ❑ これらの技術開発を人間系で管理しながら、同時に進めることは極めて難しく、たいへんな労力と神経を使って仕事を進められているのではないのでしょうか。

▶ システムエンジニアリングは、複雑性を整理して管理する一般的な手法です。ダッソー・システムズ社は、航空機の開発／設計で先行して取り組んだ「システムエンジニアリングの見える化」を自動車分野に応用できると考えています。

システムエンジニアリングとDymolaの関係

- ▶ CATIA Systemは抽象的なシステムエンジニアリングの考え方を解りやすくするために、要求/仕様・機能展開・論理展開・仮想検討(シミュレーション)に分けて体系的にまとめています。

