

Model Based Development BASIS

コンカレント社の提供する
リアルタイムシミュレーション・ソリューション

コンカレント日本株式会社

2011年 4月8日

■ 拠点

◆ 本社

- ジョージア州 アトランタ

◆ 研究開発センター

- フロリダ州 ポンパーノ・ビーチ
- オハイオ州 ソロン
- 英国 ブラックネル

◆ セールス・サポート オフィス

- アジア・太平洋
中国、香港、日本
- ヨーロッパ、中東及びアフリカ
英国、ドイツ、フランス
- 米国内、多数

◆ 製造拠点

- フロリダ州 ポンパーノ・ビーチ
- ニュージャージー州 ファーミングデール

■ 主な ビジネス・エリア

◆ リアルタイム・システム

- 航空宇宙、防衛、自動車、金融

◆ オン・デマンド

- ケーブルTV、Telco

◆ ビジネスインテリジェンス

- Media向けコンサルティング

■ 従業員数 310名

■ NASDAQ 上場

◆ Classified as Small Business

www.ccur.com

■ 40年に及ぶリアルタイム・ソリューションの取り組み

Real- Time Proprietary
Systems Manufacturer
1966

Systems Integrator
1996

**SI and Software
Provider**
2006

real-time OS

real-time UNIX

real-time Linux

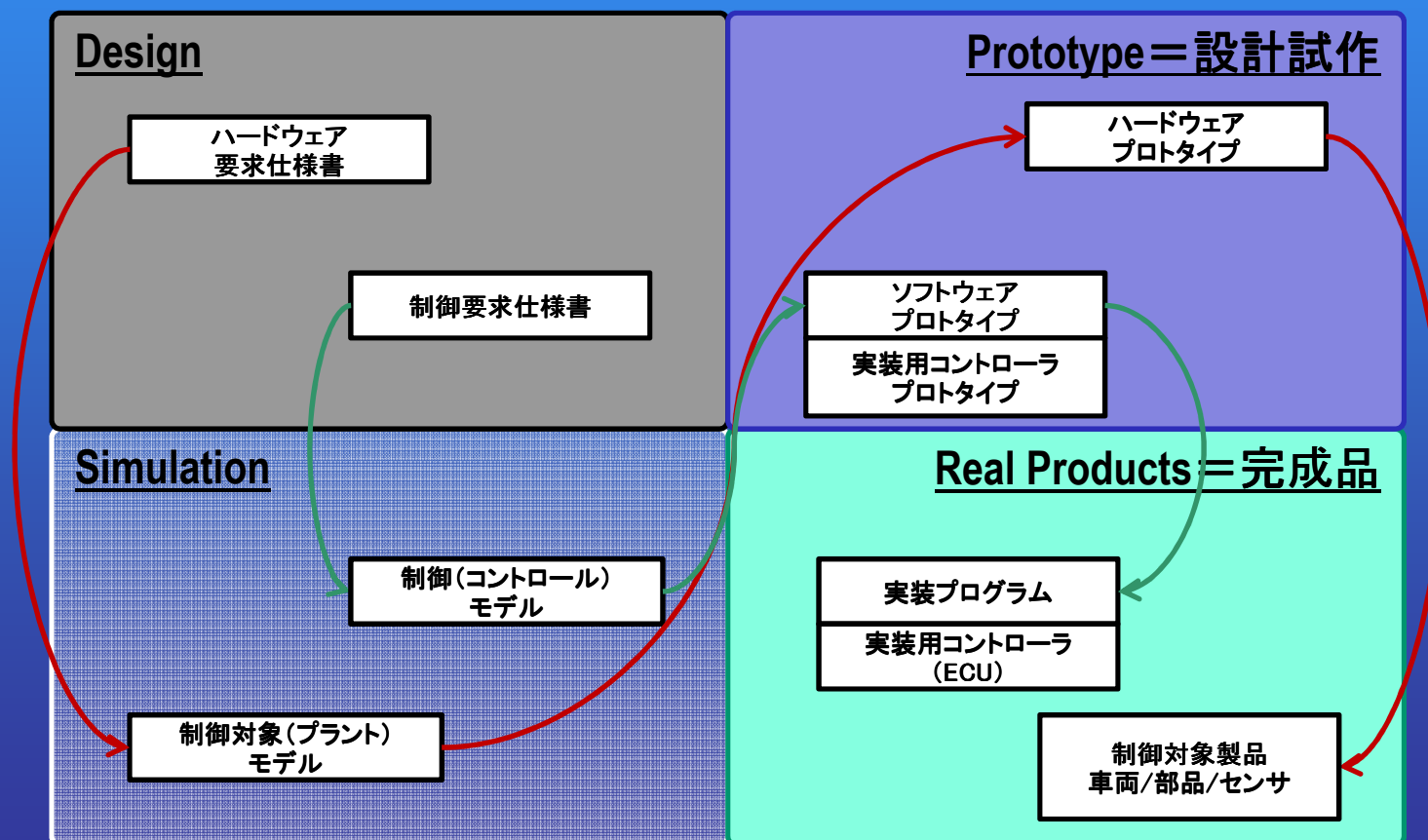
■ RedHawk™ real-time Linux (2002年発表)

- ◆ 9年以上に及ぶ進化型開発
- ◆ ワールドワイドで数千に渡るお客様プロジェクト
- ◆ 時間制約の厳しい分野へ、高い決定性と最小遅延のLinuxを供給
- ◆ COTS 使用の経済性(ハードウェア)
- ◆ オープンソース OS
- ◆ 航空宇宙・防衛分野の現場で実証された実力



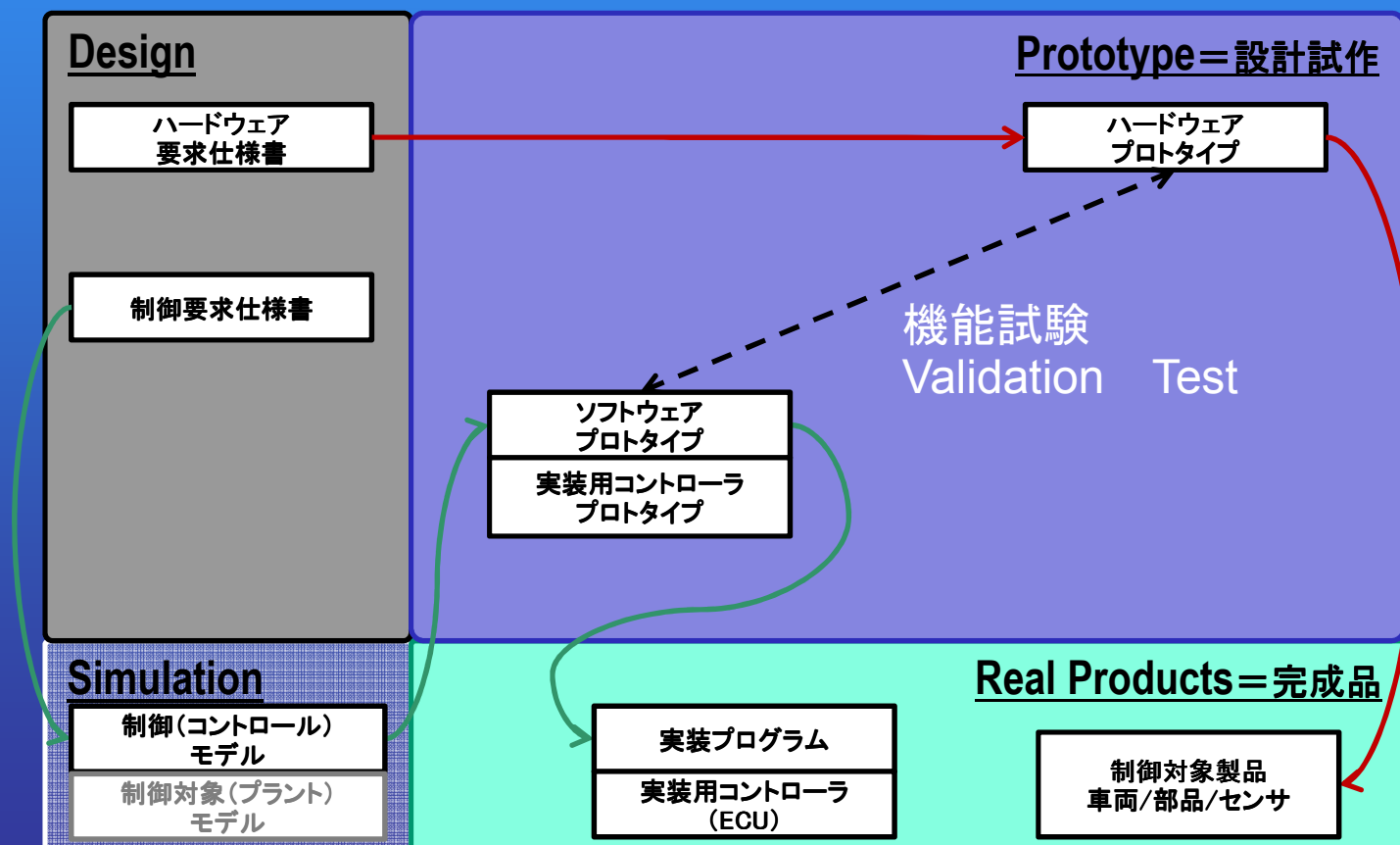
■ 設計（Design）から完成品への道程

- ◆ CAE（Computer Aided Engineering）：Simulationの使用
- ◆ 設計試作も適合・検証に不可欠



■ Simulationの使用は低調

- ◆ ハードウェアは直接、試作へ。
- ◆ ソフトウェアは、コードデバッグ程度



■ 製品機能の多様化（バライアビリティ：variability）

- ◆ 製品機能の変異的な多様性の存在はコンシューマ向け製品には欠かせない特性
- ◆ 製品機能のバライアビリティはソフトウェアの柔軟性に依存

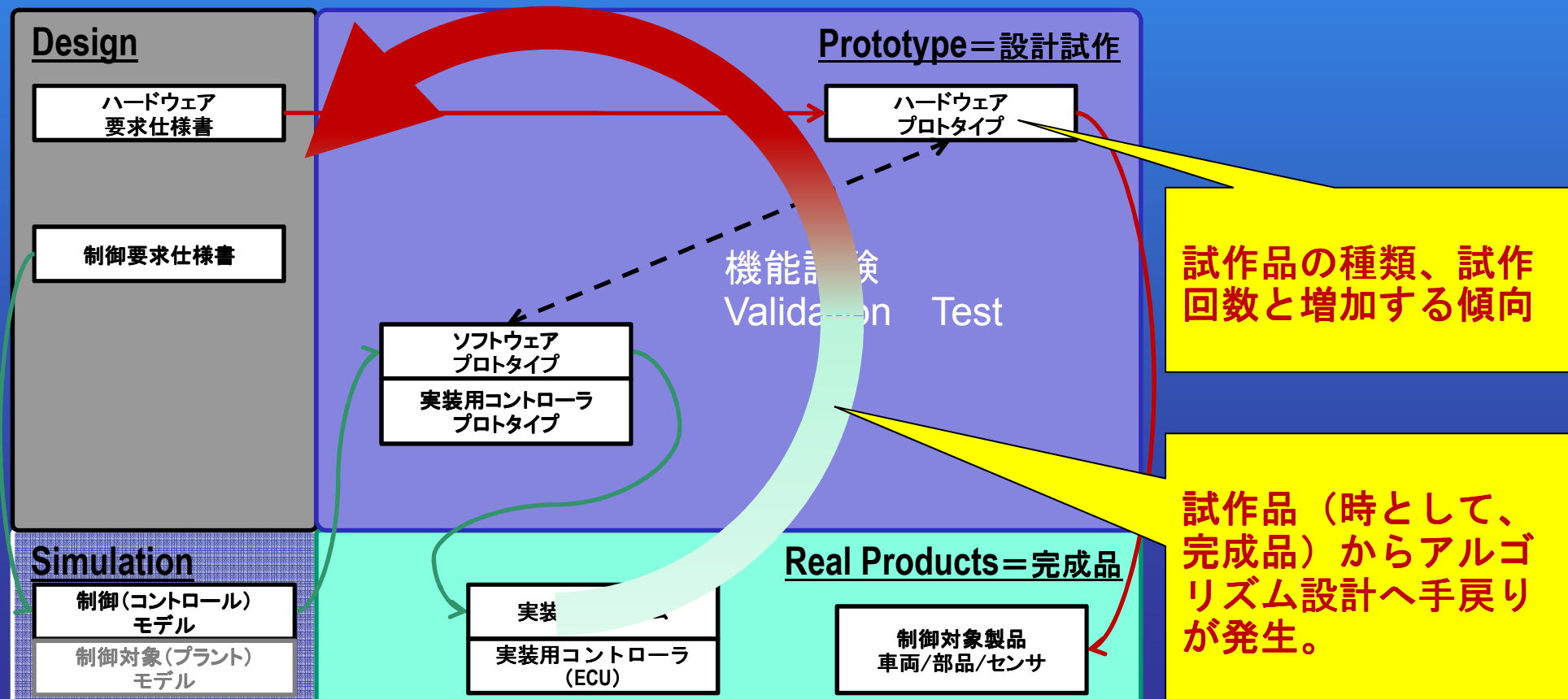


■ 製品の複雑化（コンプレキシティ：complexity）

- ◆ 一部製品では高度な複雑性が要求され、製品価値の源泉となる（無人化・地球外・高度医療等）
- ◆ 機構及び制御の複雑性は、共にソフトウェアの規模の増大に帰着

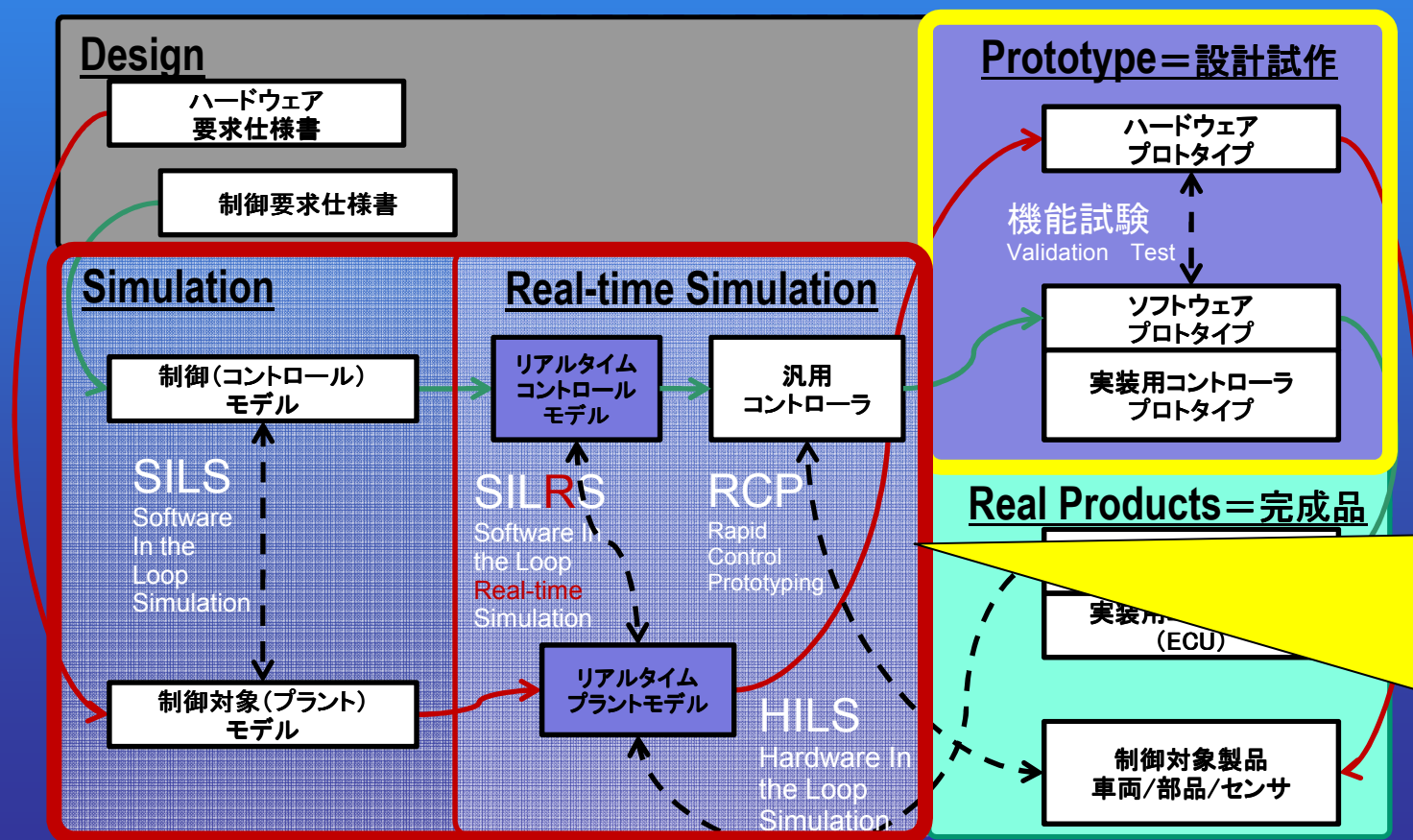


- ソフトウェアに要求される柔軟性及び規模の増大は、コスト的には悪影響
 - ◆ 柔軟性は管理すべき多くの部品（モジュール）が必要
 - ◆ 複雑性は適合・検証による設計の手戻り（デザインループ）の回数及び規模が増加（例：製品プロトタイプからアルゴリズム設計へ）



■ MBD (Model - Based - Development)

- ◆ 制御対象に対し、コンピュータ上の抽象モデル（プラントモデル）および制御（コントロール）モデルを定義
- ◆ コンピュータ上で適合・検証を行う手法

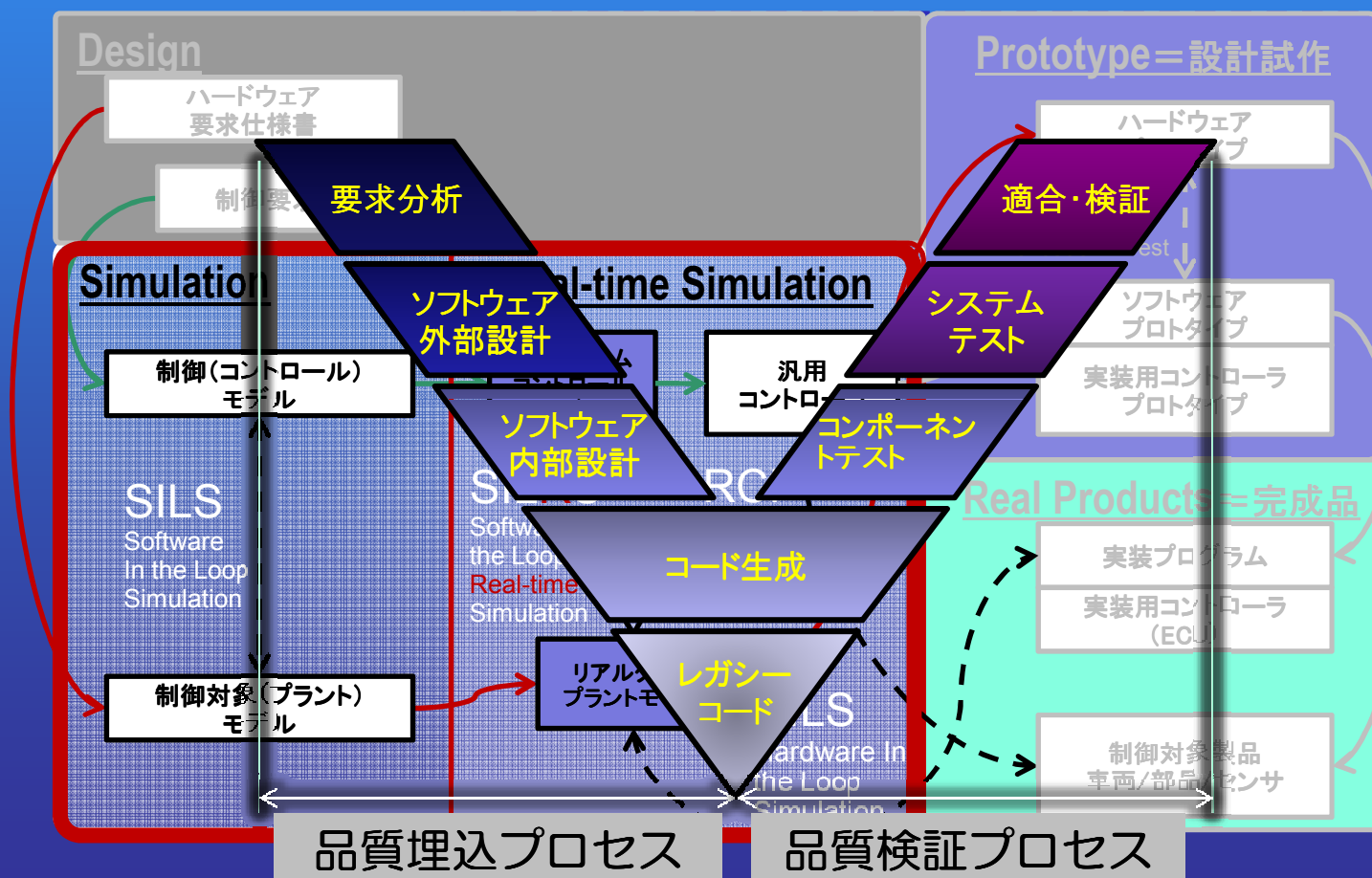


【MBDの特徴】

・ 従来型の開発と比較して、Simulationの比率が大きい。

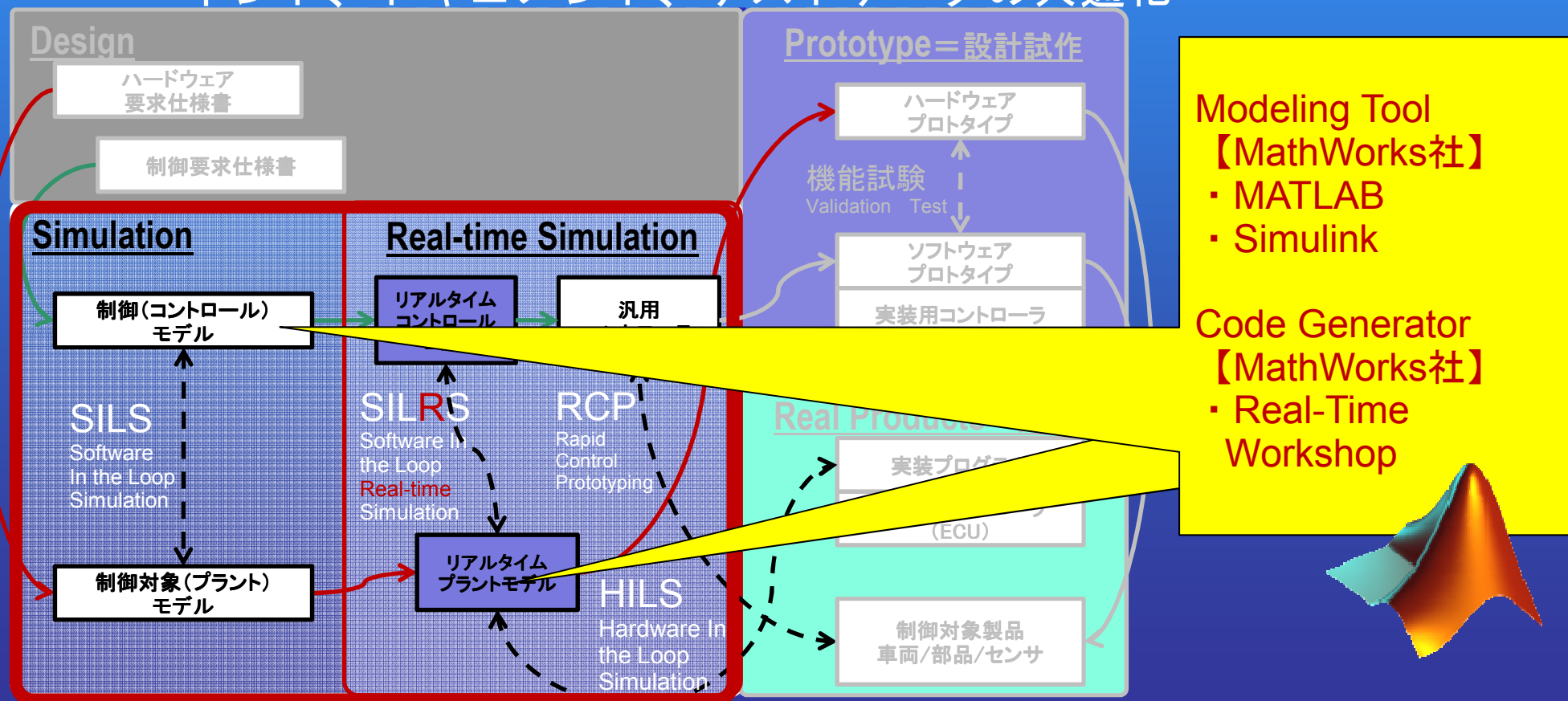
・ コンピュータ上で適合検証を行う為のReal-Time Simulationを実施。

- 従来型のウォーターフォール型開発（V字型モデル）をMBDに適用
 - ◆ ソフトウェア外部設計からシステムテストの工程をモデルベースで実施



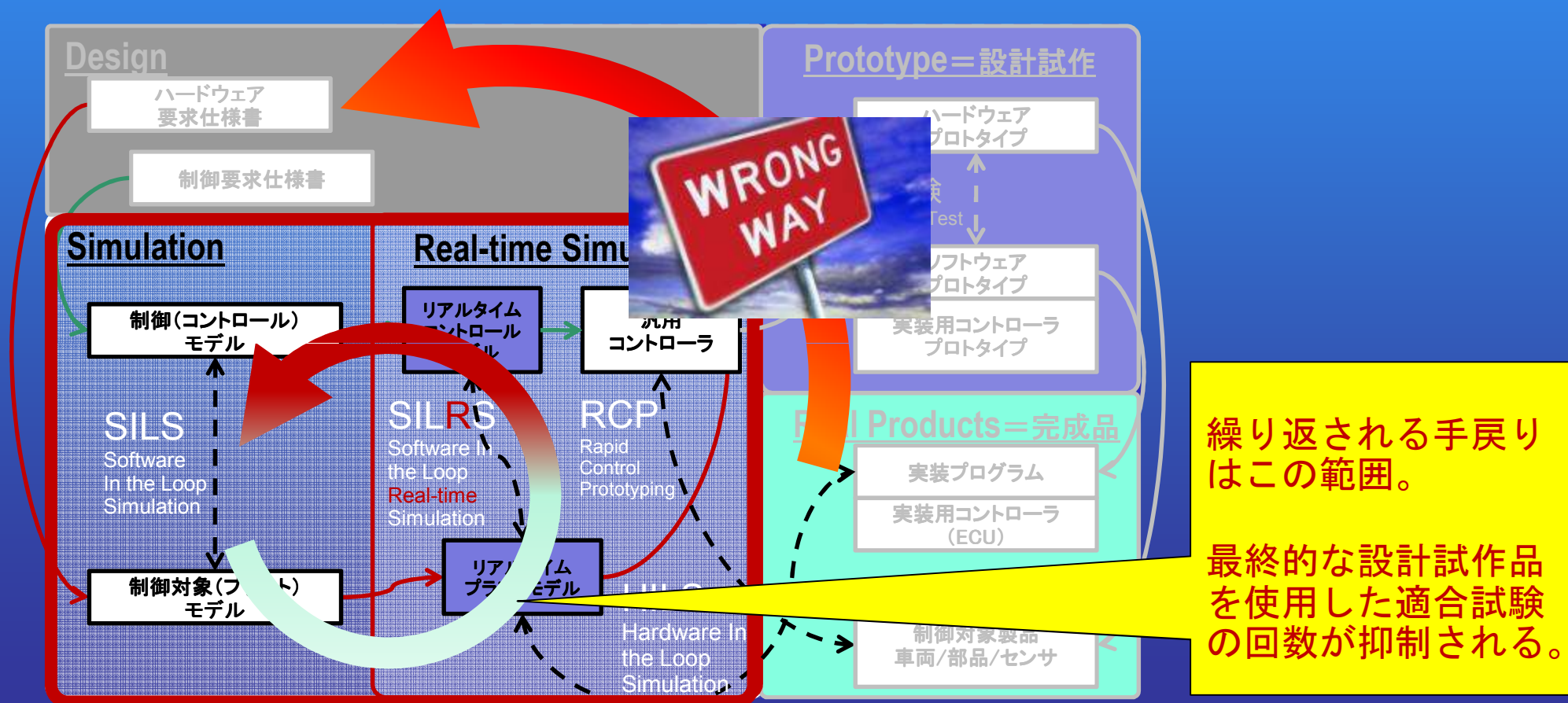
■ 成果物の体系的な再利用

- ◆ ソフトウェア成果物の流用性と組合せ及び最小の新規作成物に対する系統だった記述により吸収
- ◆ アーキテクチャ記述、システム仕様、ソフトウェア・コンポーネント、ドキュメント、テストデータの共通化

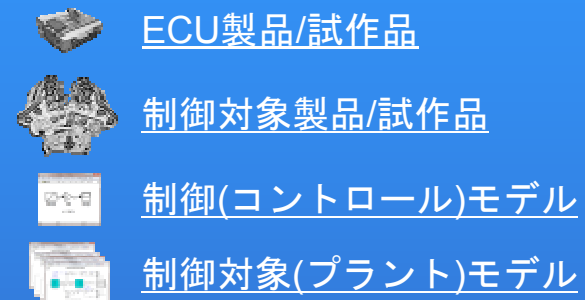
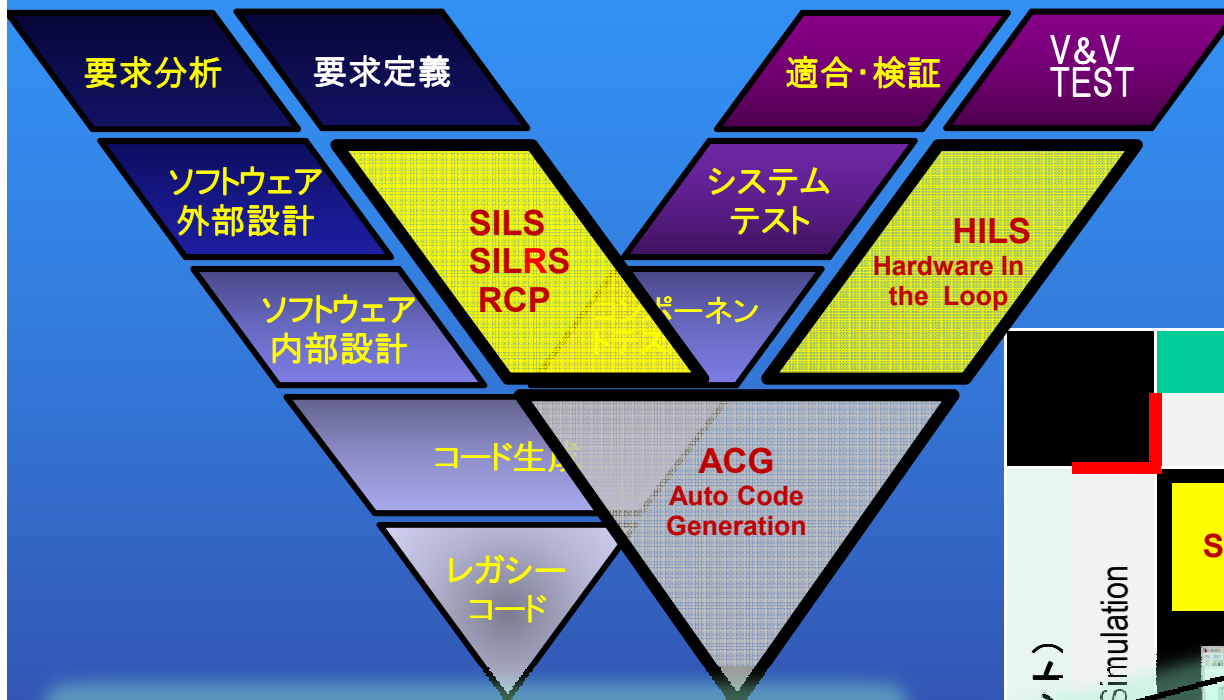


■ 手戻り（デザインループ）の最小化

- ◆ 品質埋込プロセスと品質検証プロセスをSimulationフェーズに限定することにより、手戻りの大規模ループの極小化が実現
- ◆ Real-Time Simulationの必要性と貢献



■ MBDではモデルと実機の組み合わせにより機能を定義



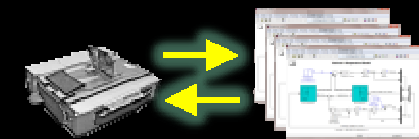
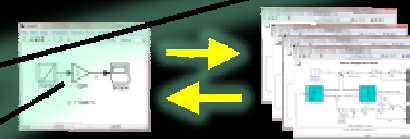
コントローラ (ECU)

Simulation

Real Product

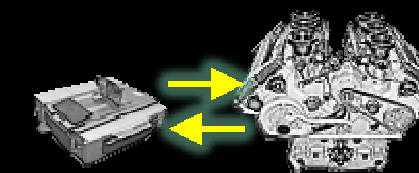
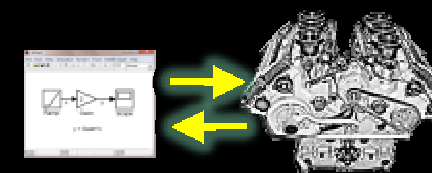
Software In the Loop Software In the Real-Time Loop

HILS Hardware In the Loop



Rapid Control Prototyping

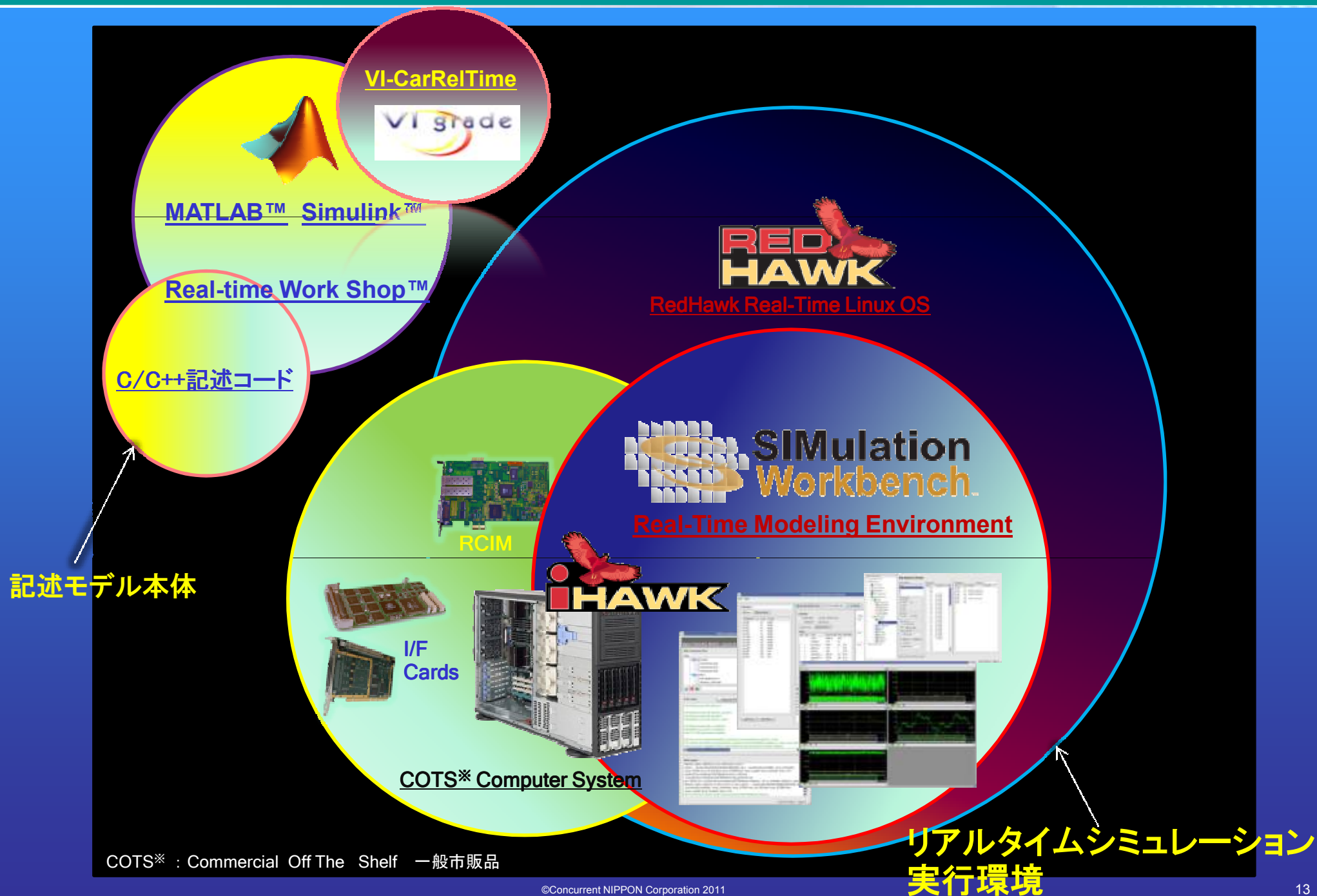
Verification & Validation Test



Hardware In the Loop Simulation は、実機の限界を超えた実証や危険な条件の下での検証も行うことが可能。

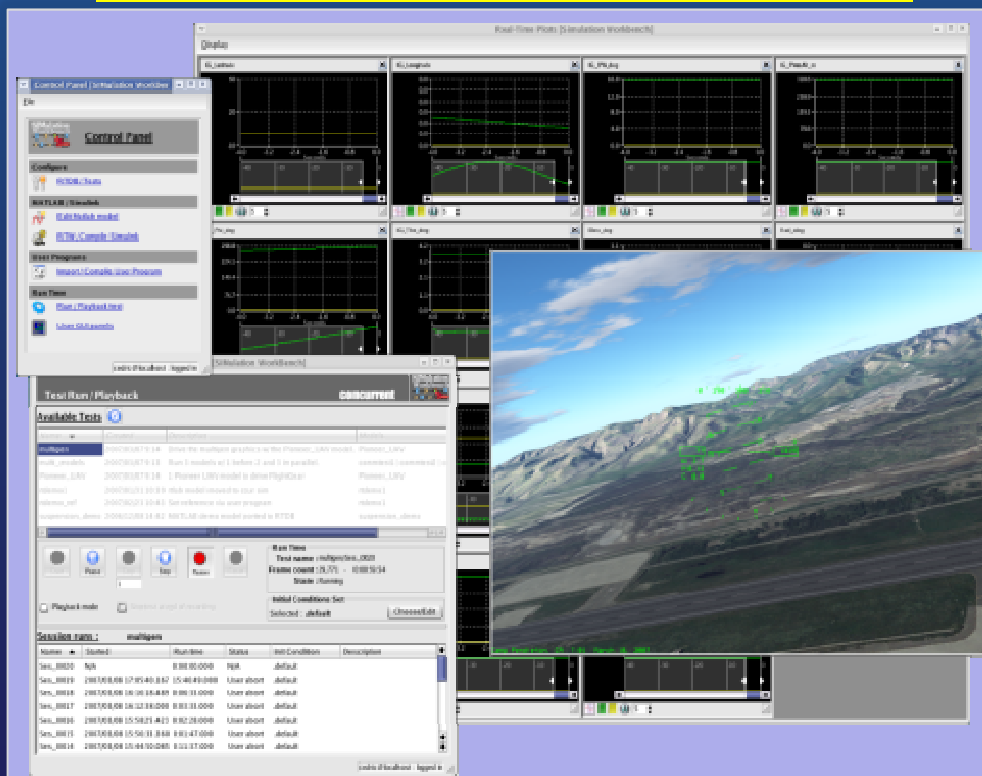
Simulinkモデルは、『動く仕様書』として仕様の相互理解に貢献。

Rapid Control Prototypingは、早期の仕様固定化への期待が高い。



- オープンアーキテクチャ
- シームレス
- スケーラブル

航空機用HILS / フライトシミュレータ 画面



自動車用HILS / ドライビングシミュレータ 画面



■ オープンソース RedHawk Real-time Linux OS

- ◆ 最新のCPUやハードウェアに対応したOS仕様
- ◆ 15 μ 秒以下の応答性能を保証(OSが原因の遅れ時間)



■ COTS(汎用市販品) 使用の経済性と良好な調達性

- ◆ 専用ハードウェアは不要
- ◆ 複数メーカーから選択できる柔軟性、構成も自由
- ◆ 選択時点で最先端のハードウェアを使用可能

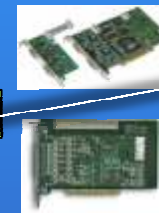
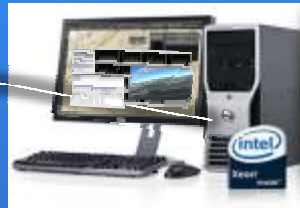


コンカレント・コンピュータは、DELL コンピュータ社・SuperMicro社等からハードウェアのOEM供給を受け、RedHawk Real-time Linuxをバンドルしたコンピュータを『iHawk』ブランドで販売しております。

■ 柔軟なコンピュータシステム(ハードウェア)

- ◆ 最低一つのコンピュータシステム(ホストコンピュータ)
- ◆ I/Oも同一OS下で管理(PCI/PCI-X/PCIe)

SIL リアルタイムシミュレーションならば、コンピュータのみ。



HIL/MIL リアルタイムシミュレーションならば、市販のI/Oボードを装着

■ ホストとターゲットの統合のメリット

- ◆ 一般的なHILシステムのように、特別なハード(リアルタイムシステム)は必要ない

→ コスト・セーブ

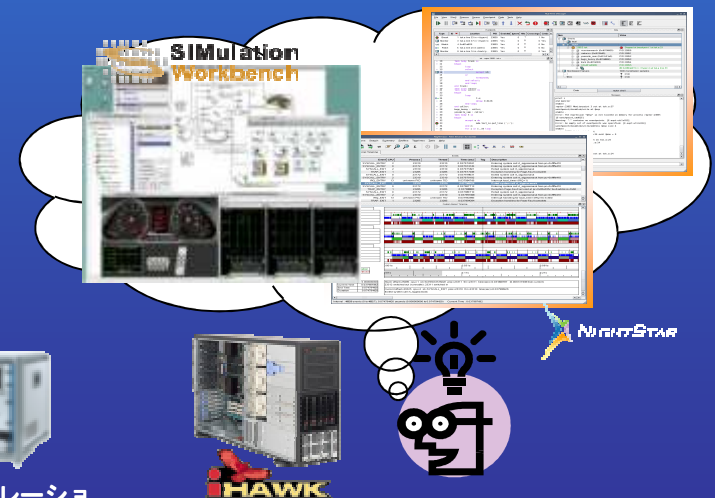
→ コードの『見える化』



ブラックボックス

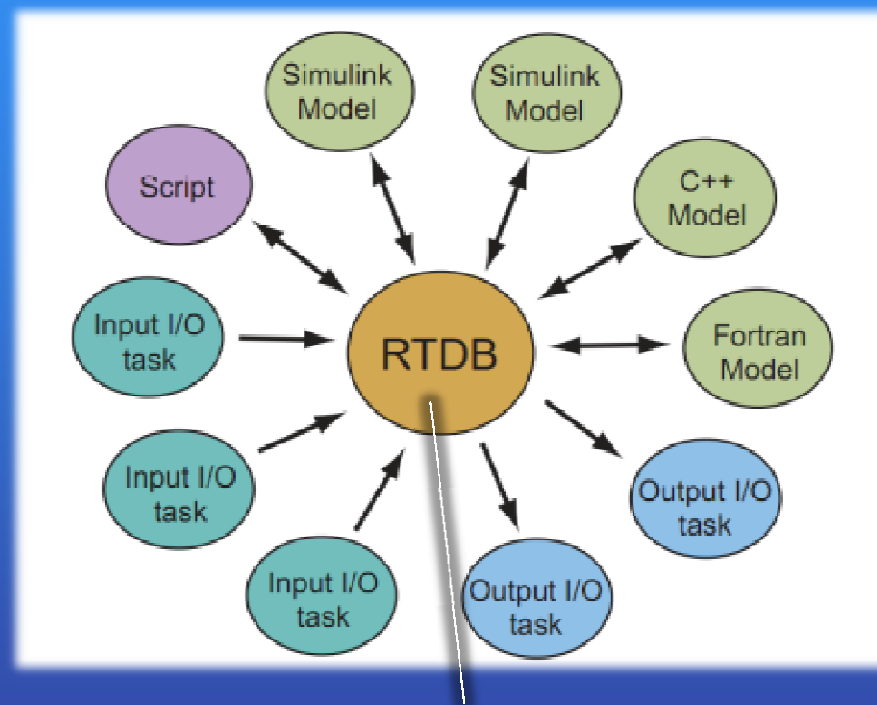
ホストコンピュータ
(非リアルタイムOS)

他社製シミュレーションボックス



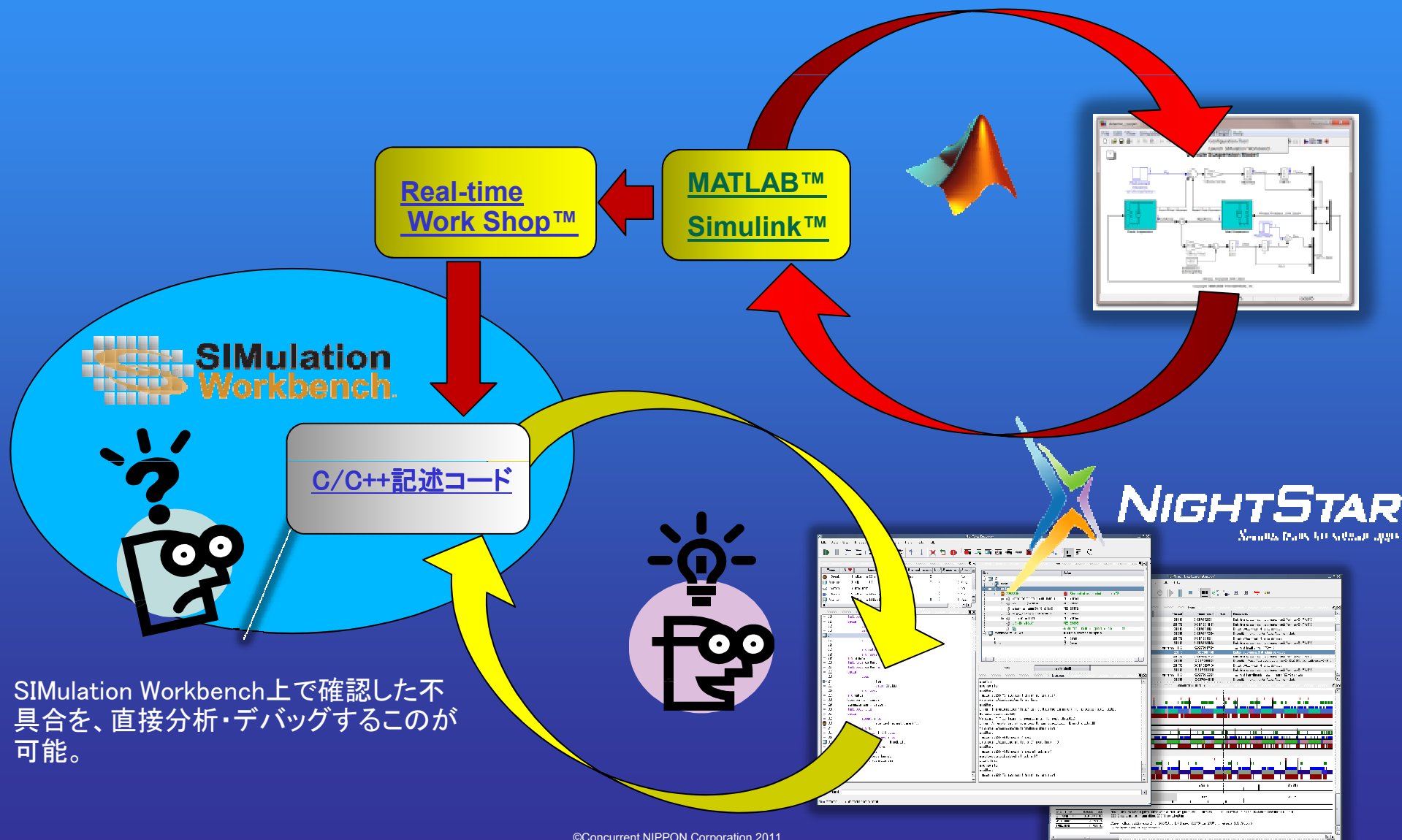
■ シームレス：リアルタイムシミュレーション環境

- ◆ MATLAB/Simulinkモデル、Cコード、I/Oインタフェースまで、違和感なく接続可能
- ◆ SimulinkモデルとCコードの混在が可能。
- ◆ 同一機能で表現の異なるモデル（SimulinkモデルとCコード）の入れ替えも簡単。
→ 同一モデルのバージョンアップに容易に対応
- ◆ シミュレーション中の計算値やI/O入出力値をロギングし、リプレイすることも可能。
→ 繰り返し検証に最適



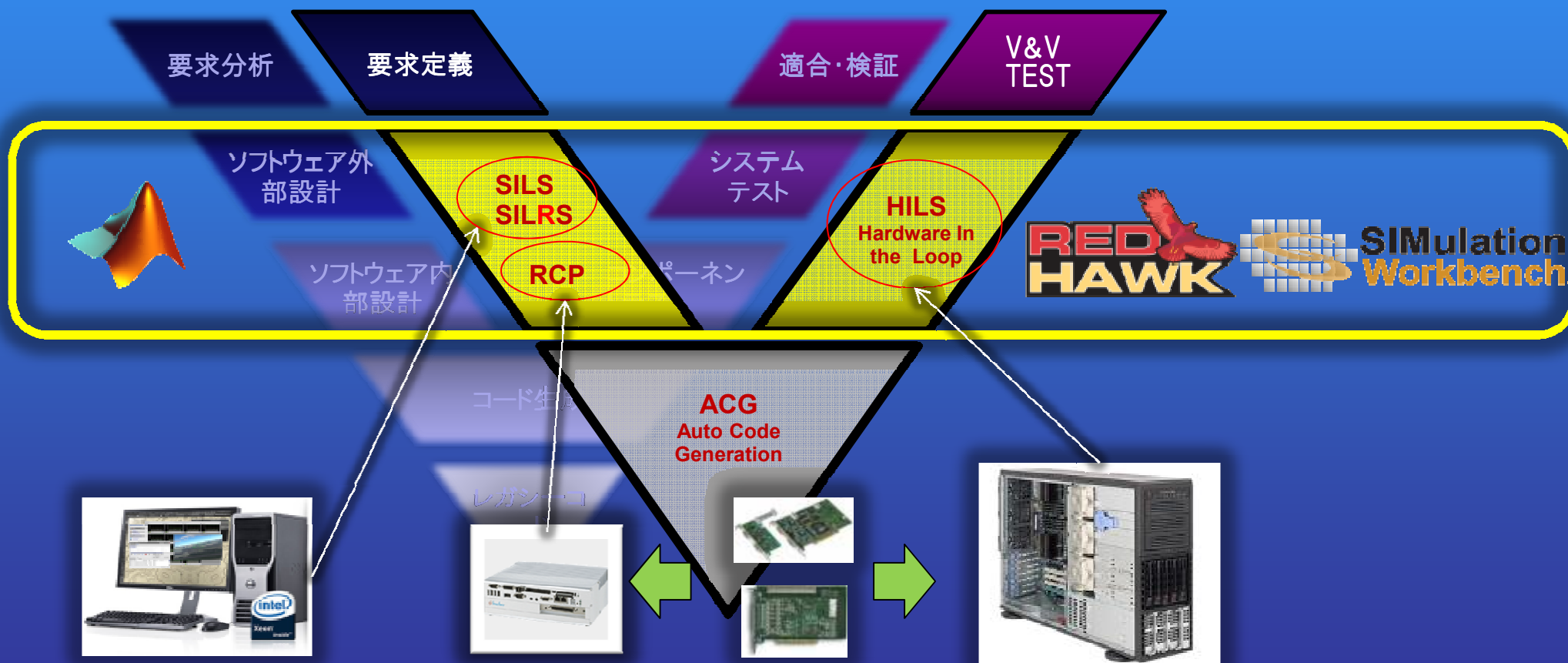
RTDB (Real Time Data Base) は、SIMulation Workbenchの機能の一つ。様々なハードウェア、ソフトウェア、モデルのHUBとなります。

- シームレス：リアルタイムデバッグ環境
 - ◆ MATLAB/SimulinkモデルからCコードまで一貫したデバッグ環境

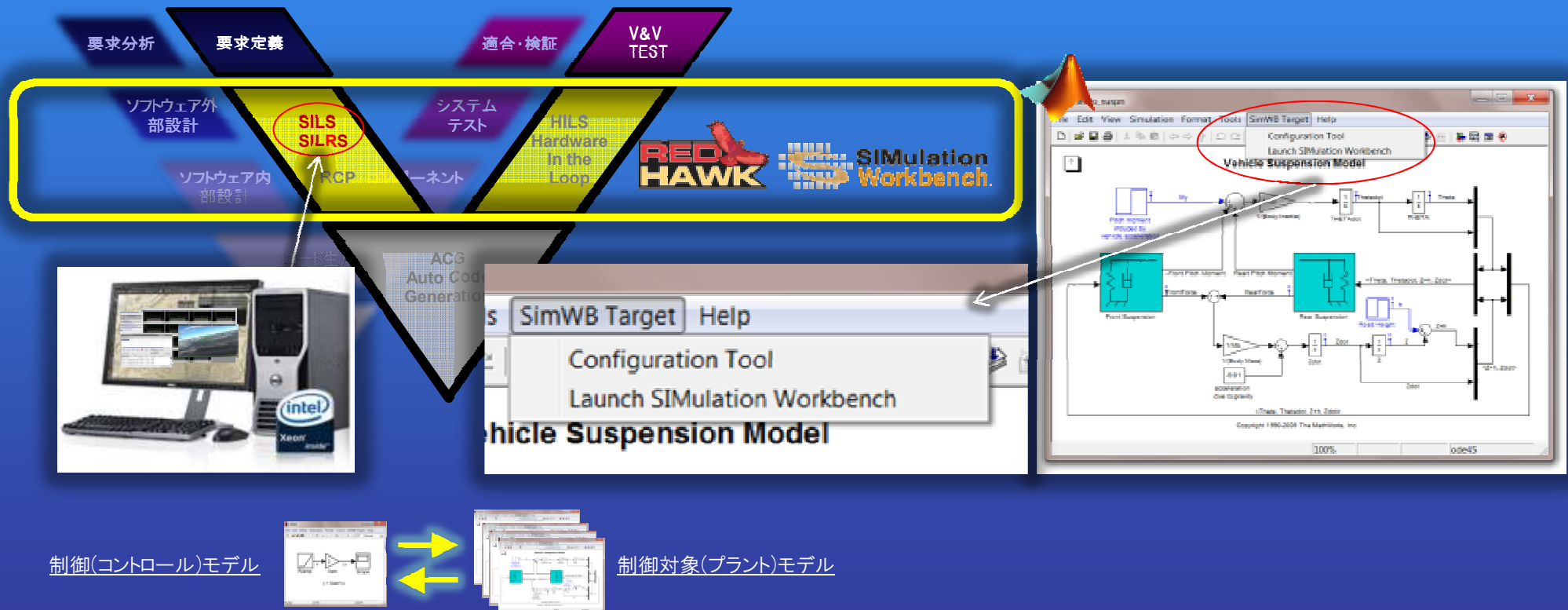


■ スケーラブル

- ◆ SILSから、Rapid Control Prototyping, HILS, ドライビングシミュレータまで同じOSとシミュレーション環境でカバー



- Software In the Loop **Real-time** Simulation
 - ◆ 制御(コントロール)モデルと制御対象(プラント)モデルを使用するSILS
 - ◆ SILSをリアルタイム・プラットフォームで行うSILRS

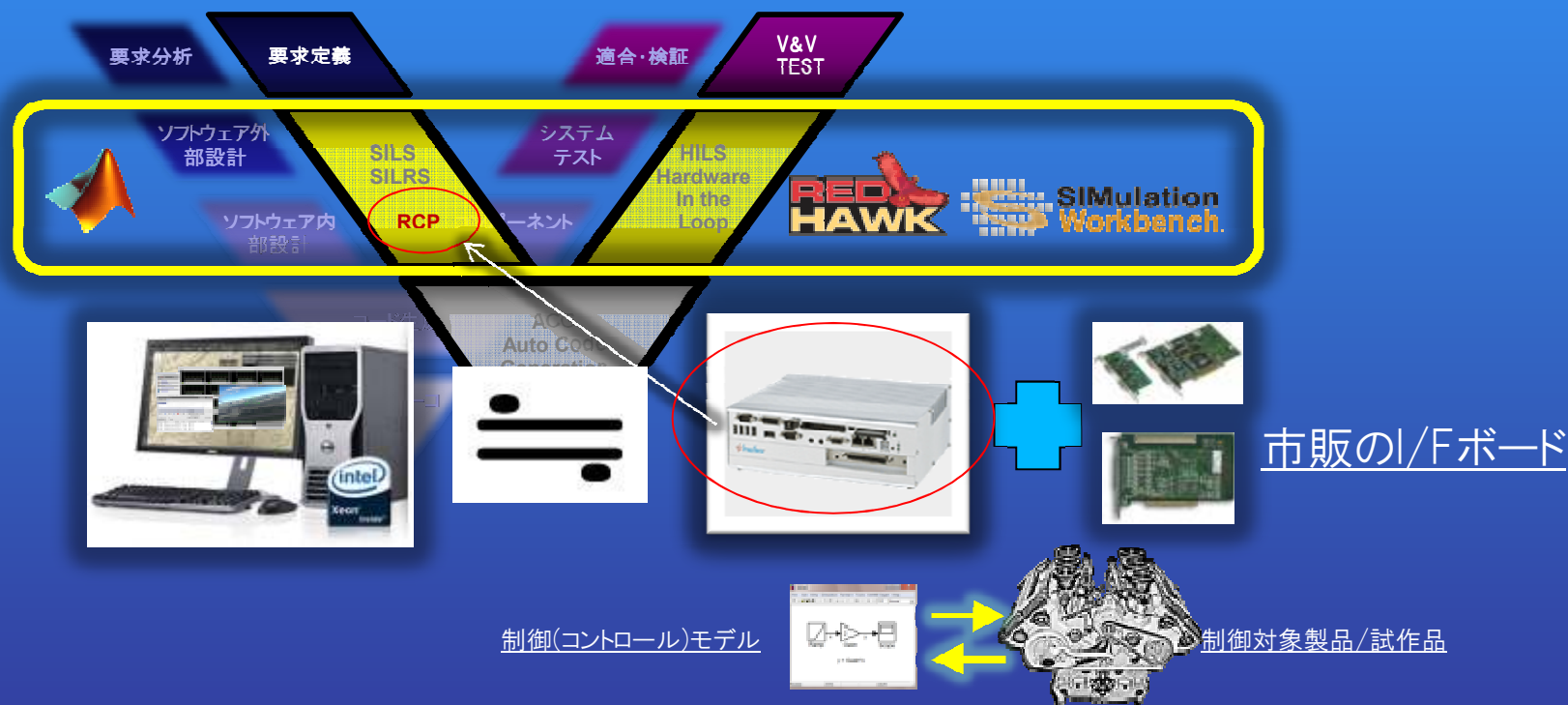


SILSは、MATLAB/Simulinkの環境で実施可能ではあるが、次工程で実施するRCPやHILSを意識して同一プラットフォームで実施出来れば、非常に効率的。

Simulink環境からSIMulation Workbench で使用するモジュールのコンパイル/リンクが可能

■ Rapid Control Prototyping Simulation

- ◆ RCPでは制御対象を実機あるいは試作品に置き換える。
- ◆ 制御（コントロール）モデルはほとんどの場合、クローズドシステム

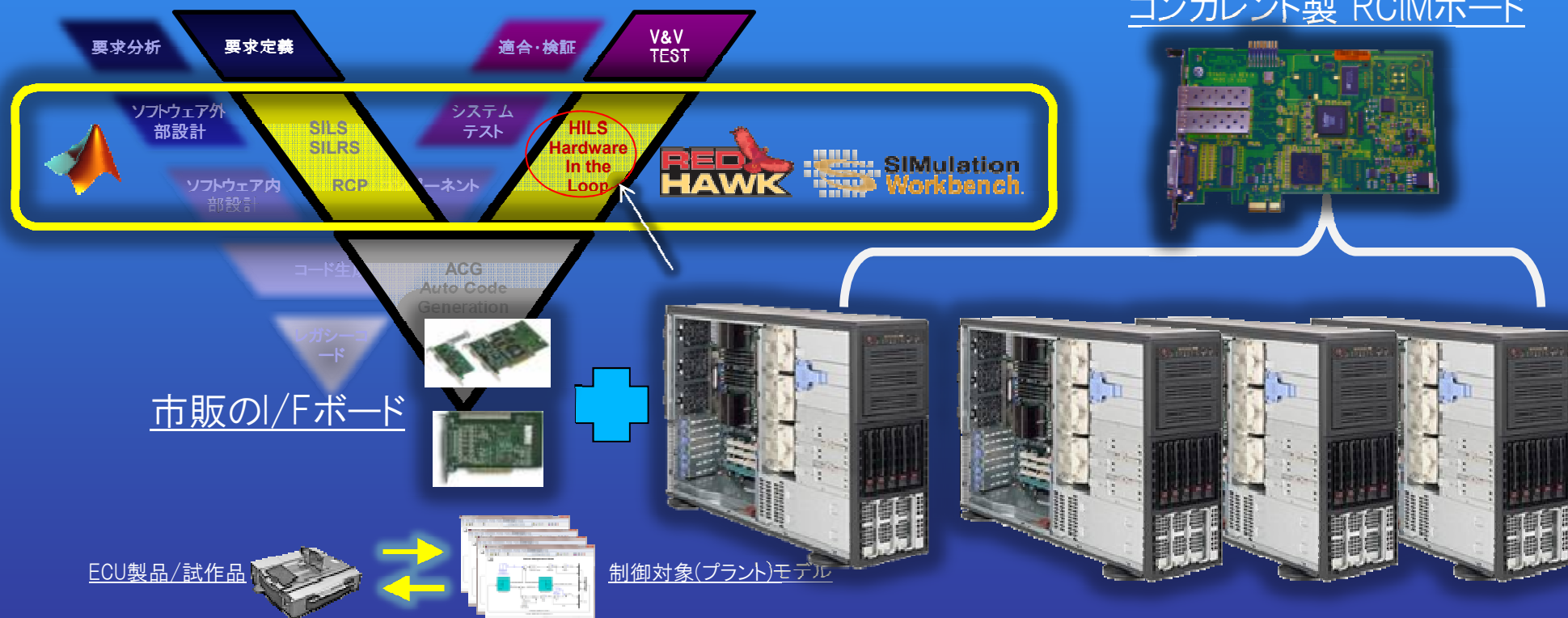


RCPは『制御(コントロール)モデル』を実機または試作品を対象に実行することが目的であり、実装用コントローラ(ECU等)を模擬することが目的ではない。
 車載が必要である場合は、車載可能な機能を持つ市販のPCを使用する。OS、シミュレーションプラットフォームを変更する必要はない。

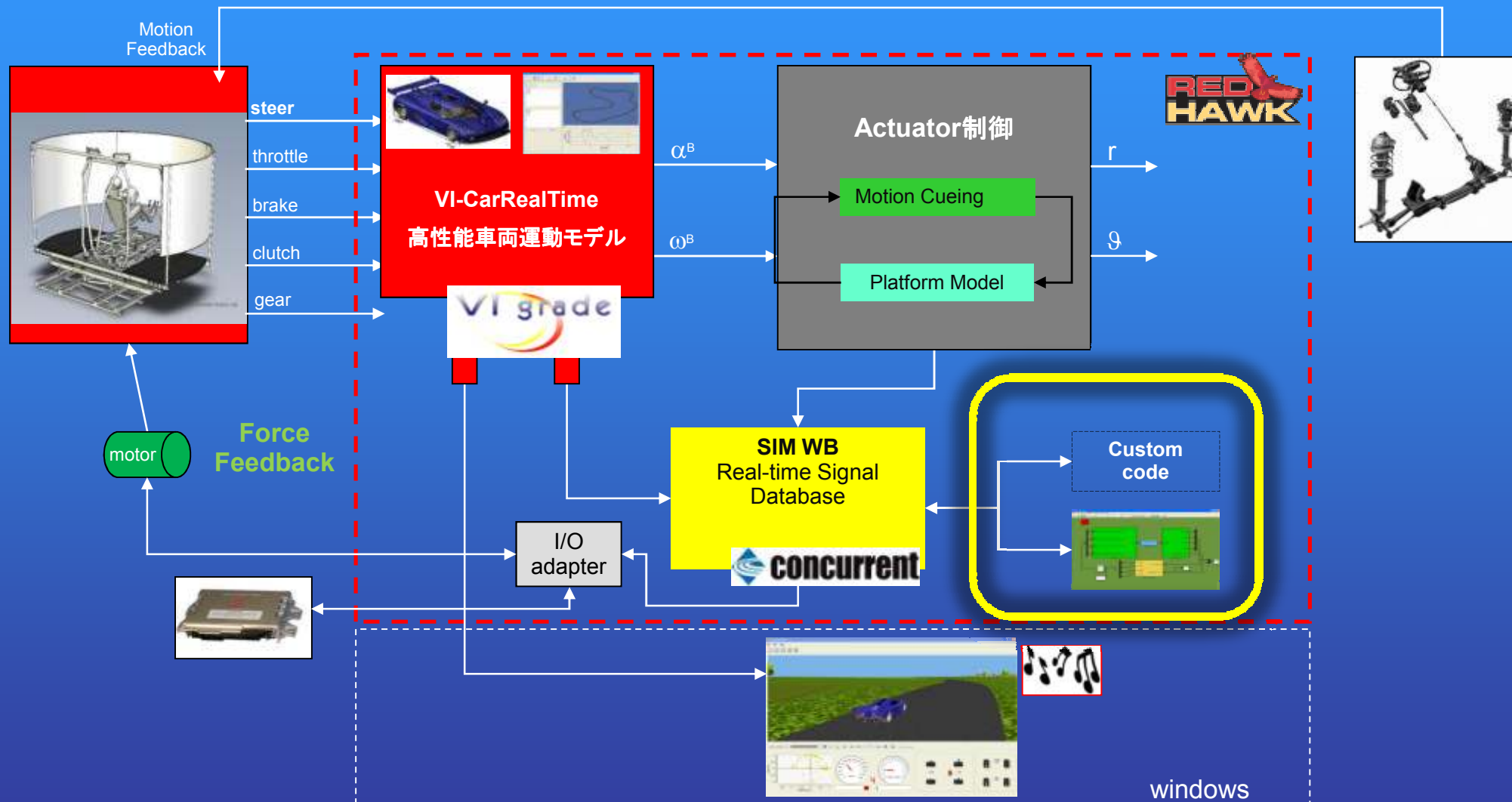
■ Hardware In the Loop (Real-time) Simulation

- ◆ SILRS, RCPと同一のOSおよびシミュレーション環境
- ◆ 要素単体からフルシステムまで同一環境、且つモデルも同じ

コンカレント製 RCIMボード

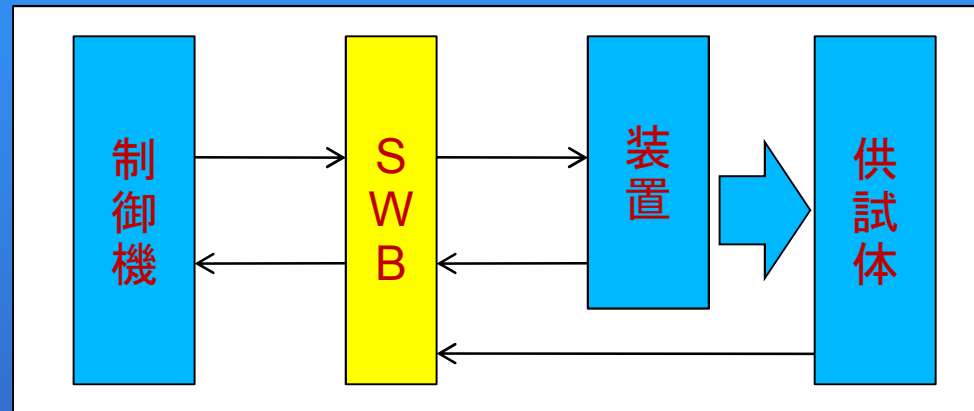
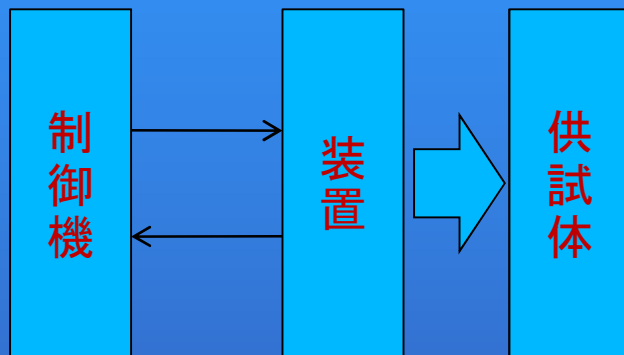


HILSとRCPはリアルタイム・シミュレーション環境の観点からは差が無い。
 同じHILSでも、スケールの差は存在。RCIMを使用することにより、複数システムをクロック同期させての動作が可能。



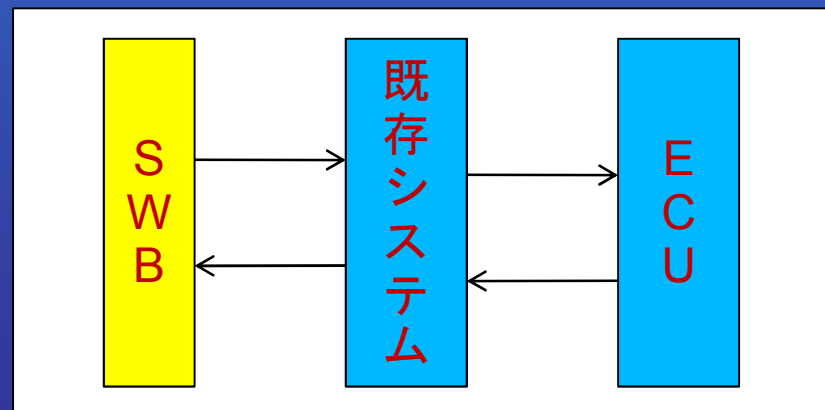
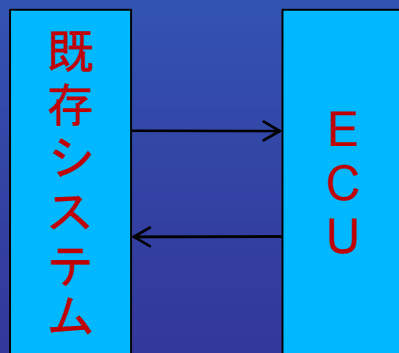
■ 既存の検査装置との接続

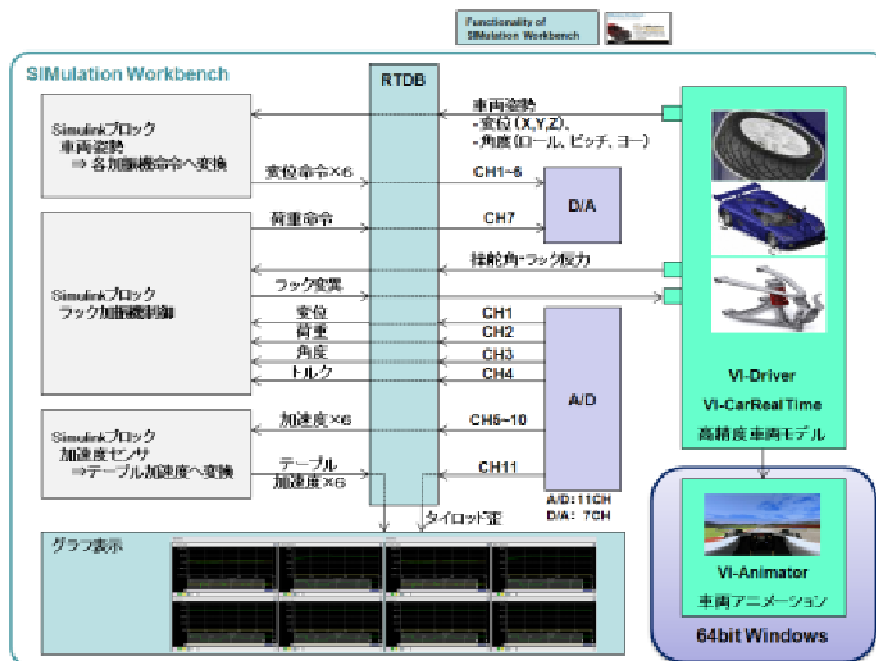
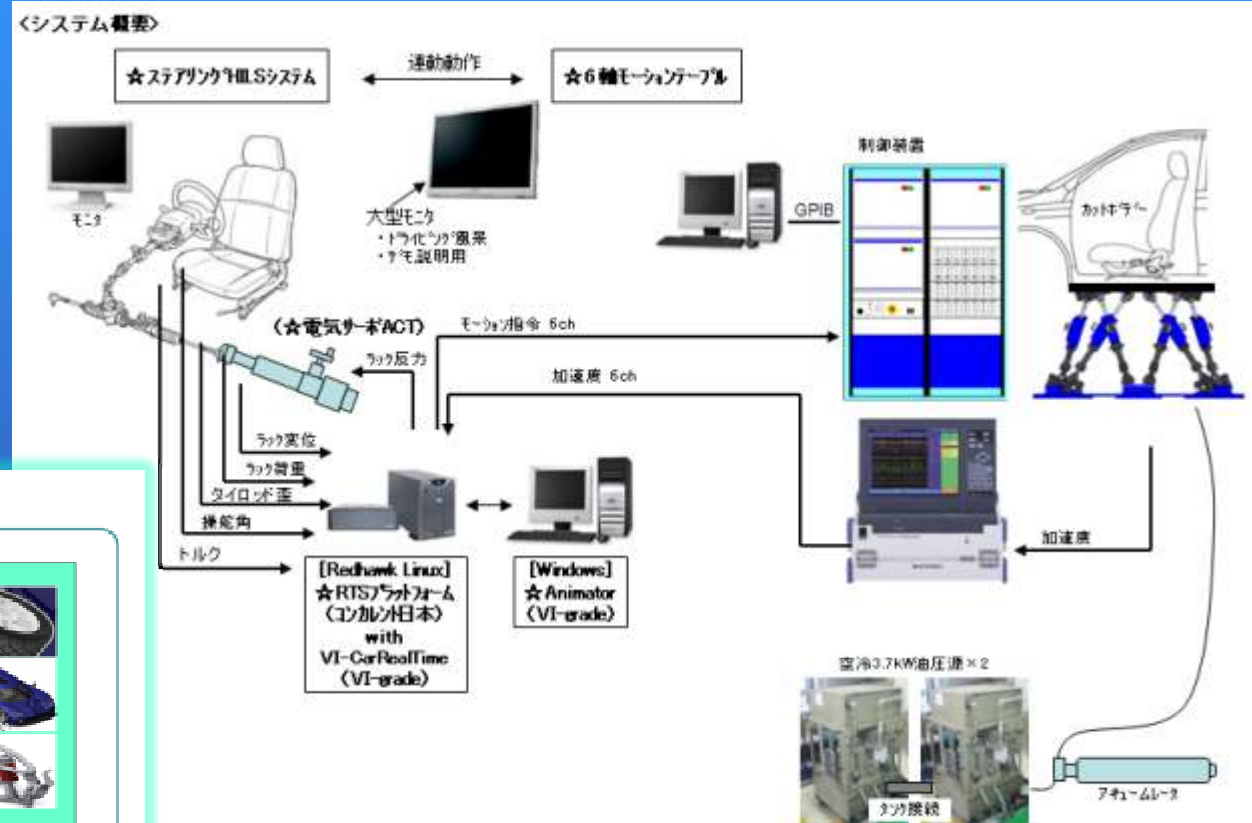
- ◆ より複雑な動作や独自アルゴリズムの実行（シミュレータ化）



■ 既存のHILSシステムとの接続

- ◆ より強力なCPUパワーの追加により強力なモデルの実行

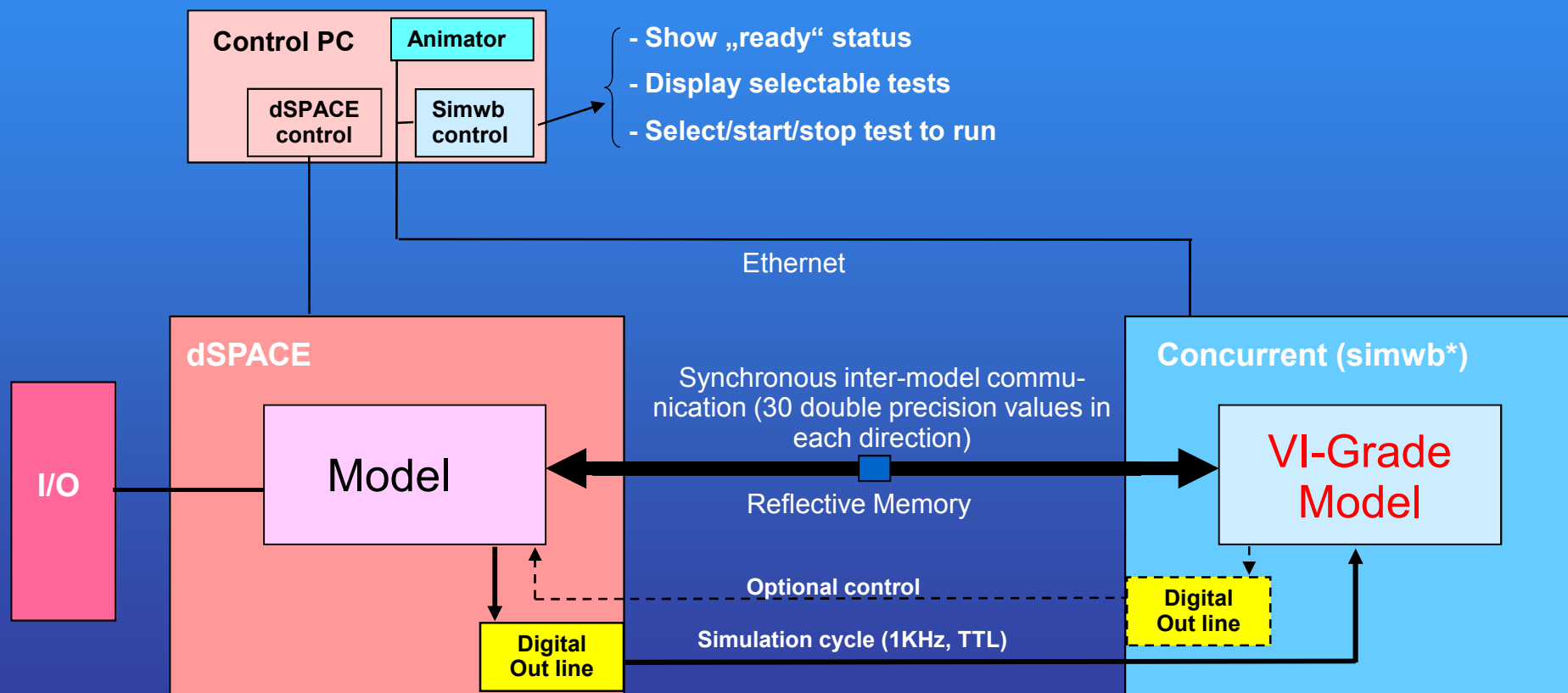




SAGInoMIYA

鷺宮製作所様ブースにて展示中

dSpace - Concurrent Coupling: Block Diagram

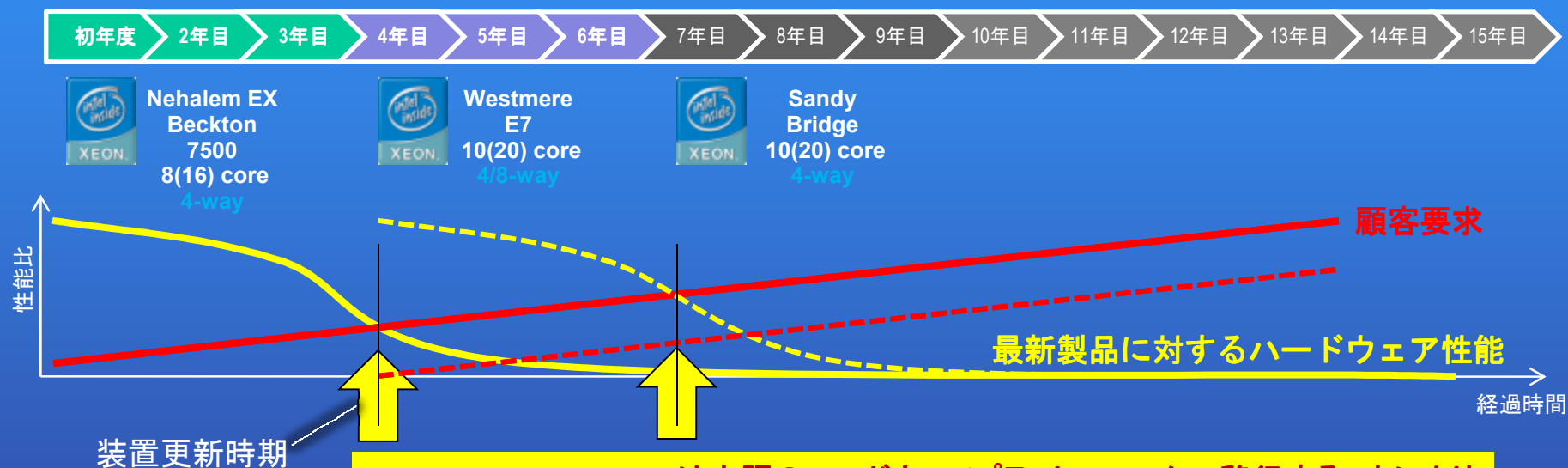


* simwb (SIMulation Workbench) is the Concurrent simulation engine

■ ハードウェアの進歩と顧客要求

◆ ハードウェアは陳腐化、顧客要求は増加

■ 導入時に高性能 → 3～5年で顧客要求を満足できない場合も。



SIMulation Workbench は市販のハードウェアプラットフォームへ移行することにより

- ・ 最新のCPU
- ・ BUSアーキテクチャ
- ・ 高速のLAN環境 など

最新のシミュレーション環境への移行が可能。

■ SIMulation Workbenchは常に最新のコンピュータ環境に対応し、**最小の投資で最新のシミュレーション環境をご提供**します。