



# Universal Real-Time Platform

SCALEXIO がラピッドコントロールプロトタイピングにも対応



さまざまな産業分野におけるメカトロニクスシステムの機能開発者の中では、今まさに SCALEXIO の時代が始まろうとしています。dSPACE でラピッドプロトタイピングシステムのリードプロダクトマネージャを務める Frank Mertens が、このトピックについて詳細に説明します。







Mertensさん、SCALEXIOという名称はHIL (Hardware-in-the-Loop) シミュレーションとの関連でよく知られていますが、SCALEXIOが今回初めてラピッドコントロールプロトタイピング (RCP) の分野で使用されています。これについてご説明いただけますか。

確かに、ユーザはSCALEXIOの製品ラインを主にHILテストシステムとして認識しています。SCALEXIOは2011年の発表以来、その革新的なテクノロジーによってHIL分野での信頼を得てきました。その後、長年にわたる多くの改良を経て、非常に高い成熟レベルに達しています。その間に、RCP分野の機能開発者の多くが、優れた制御性だけでなく妥当性確認やデータ取得における利点も併せ持つこのシステムをクローズドループリアルタイムアプリケーションにも活用したいと考えました。dSPACEでは今回、このニーズに応えたということです。

これまで機能開発者がRCPにSCALEXIOを使用できなかった理由は何ですか。

これまでも使用することはできましたし、一部の機能開発者はそうしてきました。ただし、最初の数年間はHIL分野での成功に注力しました。たとえば、HILアプリケーション向けのI/Oボードの多くは固有の機能プロパティや特殊なシグナルコンディ

ショニングを持ち、欠陥シミュレーションも統合しています。そのため、ボードには一定のサイズが必要になります。dSPACEでは、SCALEXIOのさらなる最適化を行ったり、コンパクトなSCALEXIO LabBoxや関連する小型のボードを投入したりするなど、ここ数年で新しいコンポーネントや機能をリリースしてきました。これらは、HILテストだけでなく、特にRCPアプリケーションにも使用することができます。dSPACEでは、SCALEXIOにおいてこのような広範なカバレッジを達成することができたため、正式にRCP分野での利用拡大を図ることにしました。

SCALEXIOテクノロジーの中で、RCPユーザが特に期待できるものとは何でしょうか。

SCALEXIOシステム全体を見てみましょう。SCALEXIOを構成する各コンポーネントはそれ自体極めて強力であるだけでなく、それらが相互作用することによりシステムパフォーマンスが一層向上します。私はバレーボール選手でしたが、原理は同じです。最高の選手を抱えるだけでは勝てるチームにはなりません。そのため、SCALEXIOのシステムアーキテクチャの設計時には、最新だけでなく、最も強力なテクノロジーを使用し、それらの相互作用を最適化できる手法も取り入れました。たとえば、プロセッサにはIntel® Core™ i7

を搭載しています。高い演算能力を持つこのプロセッサのおかげで、高機能かつ複雑なアプリケーションでも極めて高速に処理することができます。しかし、この機能のためにタスク間の切り替え時に迅速かつ高い信頼性で反応できるオペレーティングシステムも同時に必要になります。帯域幅が不足している場合やレイテンシが高い場合、あるいはジッタと呼ばれる大きな一時変動が発生する場合には、入出力を装備したり、最高水準の演算能力を搭載したりするだけでは不十分です。そのため、dSPACEでは、この分野での長年にわたる経験を備えたリアルタイムシステムの最先端企業として、現状に甘んじることなく、HILアプリケーション向けのインテリジェントなI/OネットワークであるIOCNETなど、革新的なテクノロジーを開発してきました。並外れたレイテンシ挙動に加え、広範な帯域幅を備えたSCALEXIOを使用すれば、包括的なデータの取得や最新の車載ネットワークとの接続を行う際などに、大規模なデータストリームを極めて高速に処理することができます。これにより、ユーザは現在だけでなく将来の用途にも対応できるようになります。自動車業界においては、SCALEXIOを先進運転支援システムや高度な自動運転機能、さらには電気自動車の開発に使用したり、増え続ける車両の相互接続などに活用したりできます。

SCALEXIOシステムは、低レイテンシやジッタの発生時にも高い演算能力と広帯域幅を提供します。





### SCALEXIO がサポートしている入出力インターフェースには何がありますか。

SCALEXIO は既に成熟したシステムであるため、多数の I/O ボードをサポートしています。そのため、さまざまな業界におけるアナログおよびデジタル信号、バス、Ethernet の処理が可能です。dSPACE では、数年前に SCALEXIO LabBox と組み合わせて使用できる初のボードを発表しました。今後も、さらなるボードの開発を精力的に続けていく予定です。

### 入出力に関する個別の要望については、どのように対応していますか。

これに関しては、SCALEXIO は優れた柔軟性を備えています。お客様が当社の標準的なポートフォリオでは対応できない要望をお持ちの場合でも、SCALEXIO にはサードパーティ製の PCIe I/O カードを組み込むことができるため、簡単かつ費用対効果に優れた方法で対応することが可能です。dSPACE は、I/O カードの関連するサポートと認定サービスを提供しています。またこれらは互換性テストに合格しなければなりません。そのため、高度な柔軟性を維持しながら安定性と信頼性に優れたシステムパフォーマンスを保証することができます。ただし、すべてのサプライヤが当社同様の整合性を確保しているわけではないため、お客様が他社製品を使用する際には 1 つや 2 つの「手痛い」教訓を得る可能性はあるでしょう。dSPACE では、お客様に常に高度なリアルタイムパフォーマンスとシステムアベイラビリティを提供したいと考えています。さらに、SCALEXIO では、追加のカスタマイ

ズオプションとして、自由にプログラミング可能な FPGA ボードと I/O プラグオンモジュールも使用することができます。

### モジュール型の RCP システムで使用する新しいハードウェアにも新しいソフトウェアが必要ではありませんか。

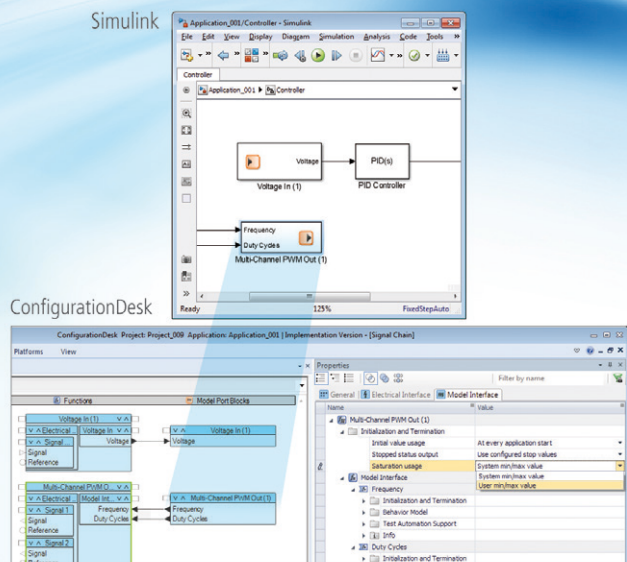
必要な場合も不要な場合もあります。試験ソフトウェア ControlDesk、テストオートメーションソフトウェア AutomationDesk、および Simulink® のアプリケーションモデルなど、大半はハードウェアには依存しません。これはハードウェアに依存するインプリメンテー

ションソフトウェアとは異なります。私たちは、SCALEXIO の発売時に、Real-Time Interface (RTI) ソフトウェアの代わりとなる dSPACE ConfigurationDesk も発表しました。ConfigurationDesk は、入出力インターフェース全体を明確に表示し、これらを中央からすばやく設定できるまったく新しい手法を提供します。また、Simulink などのアプリケーションモデルを入出力ごとの個別の設定やモデリングからほぼ完全に切り離すこともできます。これにより、モデルの再利用やシームレスな移行だけでなく、「ゴールデンモデル」の作成なども可能になります。Functional

&gt;&gt;







SCALEXIO は、ラピッドコントロールプロトタイピングや HIL (Hardware-in-the-Loop) アプリケーションなど、モジュール型のリアルタイムシステムを最適に構成することができる最先端の革新的なテクノロジーを搭載しています。

Mock-up Interface (FMI) により、ソフトウェアの仕様がオープンであることももう 1 つの利点です。

長期的に見て、SCALEXIO は PHS (Peripheral High-Speed) I/O バスをベースとした今日のモジュール型システムに取って代わりますか。

それは確実でしょう。これは主にお客様の需要に後押しされることですが、その一方で、一夜にして起きることはありません。PHS ベースのシステムには 25 年以上の歴史があり、モジュール型リアルタイムシステムの標準となっています。そのため、当社は中期的にはこれらを提供し、さらに長期的に保守し続けていく予定です。ただし、将来的に増大し変化するニーズに

対しては、高度なパフォーマンス、優れた柔軟性、およびオープンな仕様を備えた SCALEXIO でなければ最大限に対応できない場合があります。いつかは PHS ベースシステムの生産終了が訪れます。その時には、完全に SCALEXIO の時代となっていることでしょう。

インタビューにご協力いただき、ありがとうございました。

Frank Mertens  
dSPACE GmbH (ドイツ、パーダーボルン)  
Rapid Prototyping Systems 部門  
RCP ツールチェーン全体の責任者兼リード  
プロダクトマネージャ



FUTURE  
START

## SCALEXIO 製品ラインがラピッドコントロールプロトタイピングにも対応

SCALEXIO 製品ラインは、モジュール型のリアルタイムシステム向けに特別に開発された最新かつ革新的なテクノロジーを搭載しており、極めて拡張性が高く、設定を柔軟に行うことが可能です。SCALEXIO ベースのシステムを使用すると、高度な演算処理を行い、広帯域の I/O を高速で接続することができます。つまり、幅広い用途に最適なシステムと言えます。下図に、特にラボでの RCP (機能の設計、実行、および妥当性確認) に適した SCALEXIO コンポーネントの一部を示します。このポートフォリオは、HIL の使用事例に応じて新しいオプションを追加していく形で示されています。このシステムのベースは、プロセッサボード用のスロットと I/O ボード用のスロットを備えたコンパクトなシャーシを持つ SCALEXIO LabBox です。SCALEXIO LabBox は、19 インチラッ

クや卓上で使用することができるだけでなく、放射ノイズが少なく、ボードの交換が容易であることも利点です。リアルタイムプロセッサは、外付けの SCALEXIO プロセッサユニットまたは新たな DS6001 Processor Board のいずれかによって提供します。また、LabBox に統合することも可能です。DS6001 は、4 つのプロセッサコアと 2.8 GHz の演算能力を備えおり、極めて複雑なモデルの処理に最適です。この演算能力でも不十分な場合は、複数のプロセッサボードやプロセッサユニットを組み合わせ使用することもできます。このシステムは、一部に FPGA を使用した多数の強力な I/O ボードを備えており、これらを使用してセンサ、アクチュエータ、バス、およびネットワークとの接続を行います。I/O ボードは、dSPACE が開発したデータネットワークである IOCNET を介し

てリアルタイムプロセッサに接続されます。IOCNET は、広帯域幅でありながらレイテンシおよびジッタを大幅に低減することができるテクノロジーです。dSPACE では、自由にプログラミング可能で、追加の I/O モジュールによって拡張することもできる SCALEXIO DS2655 FPGA Base Board を提供しています。これにより、サイクルタイムを高速化したり、大規模データのプリプロセス処理を迅速に行ったりすることが可能です。また、システムに dSPACE 認定のサードパーティ製 PCIe カードを組み込むことも可能です。dSPACE では、実車での使用に対応したシャーシ (SCALEXIO AutoBox) や追加の I/O ボードなど、他のコンポーネントも現在開発中であり、間もなく発表される予定です。

