

dSPACE NEWS

FACTS · PROJECTS · EVENTS

製品情報

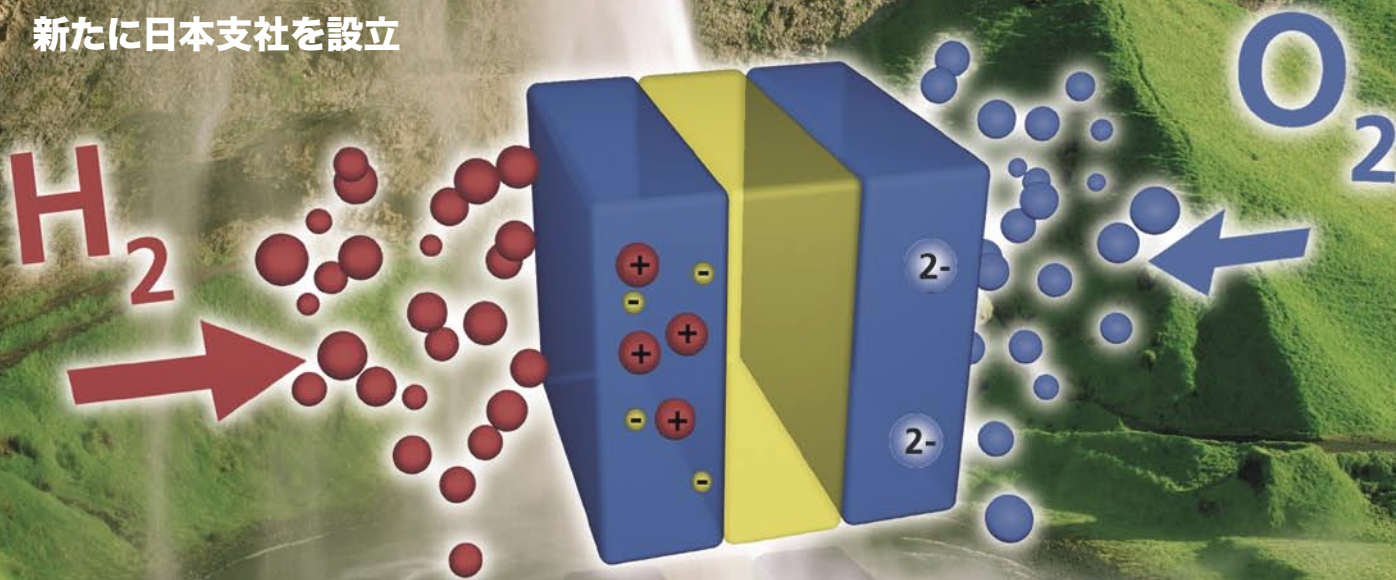
ControlDesk が
FlexRay に適合

お客様の事例

RapidPro が
Ford Otosan 社で
採用

ビジネス

新たに日本支社を設立



オペル社の燃料電池 –
代替駆動システムのシミュレーション

社長挨拶

- 3** 社長 Dr. Herbert Hanselmann

お客様の事例

- 4** BMW 社：
分散型コントローラ用の量産コード
- 7** Eurocopter 社：騒音防止フラップ
- 8** BMW 社：コールドテストベンチ
- 10** Ford Otosan 社：
アクティブシャーシコントロール
- 12** Micromotion 社 / Braunschweig
工科大学：PARVUS – 小さな巨人
- 14** ダイムラー・クライスラー社 /
Darmstadt 工科大学：
RCP による排ガス削減
- 16** ハルツ大学：
電気モーターバルブ駆動装置
- 18** オペル社 / GM 社：
燃料電池テクノロジーの試験

製品情報

- 21** TargetLink モデルの成功事例
- 22** AutomationDesk と DOORS® の
接続
- 23** ControlDesk の新機能
- 24** ModelDesk を使用した
バーチャルビークルダイナミクス
- 26** AutomationDesk のリモート制御



4 BMW グループでは、FlexRay ベースの分散型コントローラシステム用の量産ファンクションコード生成に、TargetLink で自動化した開発プロセスを採用しました。

ビジネス

- 27** パーダーボルンの新しい施設
- 27** dSPACE Sarl の移転
- 28** dSPACE Japan 新社長のご紹介
- 30** ニュース
- 31** お知らせ

dSPACE NEWS

dSPACE NEWS は下記により定期的に発行されています。

dSPACE GmbH · Technologiepark 25
33100 Paderborn · Germany
Tel.: +49 52 51 16 38-0 · Fax: +49 52 51 6 65 29
dspace-news@dspace.de · info@dspace.de
support@dspace.de · www.dspace.com

プロジェクトマネージャおよび執筆者：André Klein
技術文書執筆者：Ralf Lieberwirth, Sonja Lillwitz, Julia Reinbach,
Dr. Gerhard Reiß, Klaus Schreiber
編集者および翻訳者：Robert Bevington, dSPACE Japan KK,
Stefanie Bock, Christine Smith
レイアウト：Beate Eckert, Tanja Mazzamurro

© 著作権 2006

全権保有。本ニュースレターの全てまたは一部の複製には、書面による許可が必要です。そのような複製には出典が明記される必要があります。本出版物と内容は、これに関して、予告なしで変更されることがあります。商標または製品名はそれぞれの会社または組織の商標または登録商標です。



12 Braunschweig 工科大学と Micromotion GmbH による共同プロジェクトでは、dSPACE 社のプロトタイパーを使用して小型ロボット PARVUS 向けの制御システムが開発されました。



自動車以外の分野でも当社の製品がエンジニアの方々のお役に立っているのを見るのは、非常に嬉しいものです。dSPACE社はそもそもメカトロニクスツールの開発会社として設立され、大学で開発された当初のアプリケーションの半分も自動車関連ではありませんでした。設立から数年間は売上もこの状態を反映していました。

そこで、今回のニュースレターでは、ヘリコプター向けの最新アプリケーションや、実績あるメカトロニクスであるミニロボット工学における動作制御用アプリケーションについてもご紹介しています。

dSPACE NEWSでは、毎号、自動車分野以外のアプリケーションをいろいろとご紹介して参りました。これまで取り上げた制御システムとしては、次のような応用分野向けのものがあります。血液ポンプ、印刷機用の紙位置決め、飛行シミュレータの油圧系統、宇宙望遠鏡の鏡、人工手首、ハードディスク、旅客機客室の気圧、列車車両のリニアドライブ、宇宙航空実験に使用されるジャイロスコープシミュレータ、宇宙貨物積載用ケーブルウインチ、ガスタービンの燃焼最

適化などです。今後もいろいろな分野についてご紹介していく予定です。

ここでは1990年前半に登場したアプリケーションを2つ取り上げたいと思います。ニュースレターではこれまでご報告したことはありませんが、私が非常に気に入っている応用分野です。いずれも日本におけるアプリケーションで、高層ビル屋上に設置する油圧式制震カウンターウェイト（五洋建設株式会社）と、二重ガラス構造におけるガラス間スペースでのアクティブ防音システム（日本板硝子株式会社）です。後者は、東京に多く見られる幹線道路沿いのマンションなどで採用されています。両方とも世界的に見るとさほど一般的ではありませんが、非常に実用価値の高いアプリケーションです。

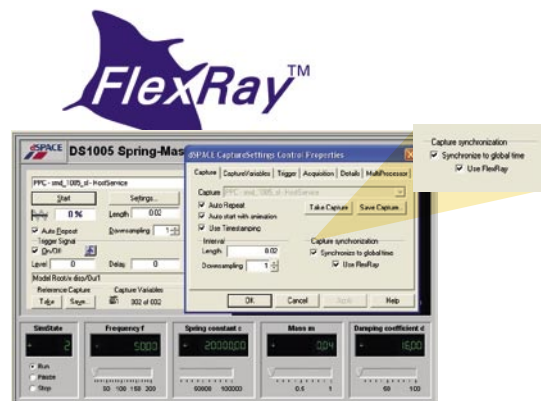
メカトロニクスは非常に面白い技術分野でもあり、自動車分野で採用されることによってますます多様なアプリケーションへと進化を続けています。当社はこれまで、一般的なメカトロニクスが自動車に導入される節目節目に幾度となく立ち会ってきました。たとえば、ハイブリッドカーの電気駆動装置などは当社にとって慣れ親しんだと言ってもよい技術です。電気機械の制御システムと言えばdSPACEと自負しております。1996年Adtranz社（現在はBombardier社の一部門）向けに初の機関車用シミュレータを制作する以前から、電気機械をシミュレートしてインバータやその関連システムをテストしてきた実績がそれを物語っています。

今や全世界での当社の売上の80%が自動車産業からであり、したがって当社のエネルギーの大半が注がれているのもこの分野であることは明らかです。一方では、より一般的なメカトロニクス、駆動技術、航空宇宙産業といった分野にも強い関心を抱いています。

社長 Dr. Herbert Hanselmann



18 未来の技術を現実のものに：
dSPACE社のシステムは、オペル社／GM社の燃料電池車向けの電子技術開発に使われるシミュレーション試験の基盤として使用されています。



23 テストおよび試験ソフトウェアであるControlDeskの新しいバージョンでは、異なるキャプチャサービスグローバルタイム基準に同期させることができます。これにより、FlexRayに理想的な条件が実現しました。

BMW : 分散型コントローラ用の 量産コード

BMW グループの新しいダンパー制御

TargetLink を自動化された開発プロセスで使用

時間が節約され品質が向上

アクティブサスペンションは、車体の動きをダンパーなどで確実に抑制することにより、乗り心地を一層快適なものに変えてくれます。BMW グループでは、1つの中央電子制御装置 (ECU) と複数のサテライト ECU からなる分散型コントローラをベースにして、動的な安定を確保するための新しいダンパー制御システムを開発しました。拡張機能モデルに対する量産コードは、TargetLink によって大部分が自動化された開発プロセスで生成されました。FlexRay を備えた他のツールも使用されました。

サスペンション制御システム

最新式の車両では、制御されたダンピングシステムを用いることで、あらゆる状況において快適性と安全性の理想的な組み合わせが実現されています。従来のサスペンションは、この2つの間における単なる妥協の結果でした。



▲ BMW の最新のダンパー制御により快適性と安全性が確保されます。

BMW グループの新しいダンパー制御では、車体の動き、ホイールにかかる負荷の変動、および外乱がすべて制御下に置かれています。この複雑な制御システムは、複数のセンサとアクチュエータ、および合計 5 つの ECU から構成されています。

分散型コントローラ

分散型コントローラは、中央の 1 つの ECU と複数のインテリジェントサテライトが組み込まれたシステムとして設計されました。ホイールサスペンションの近くに配置された 4 つのサテライトは、FlexRay バスを経由して中央 ECU と通信を行います。中央 ECU では、加速度ピックアップにより検出された車両の状態が評価され、通常の制御方式に

よる計算が行われます。次にサテライトにより、アクティブダンパーが直接制御されます。さらに、車体の大量の動作データが検出され、取り込まれます。

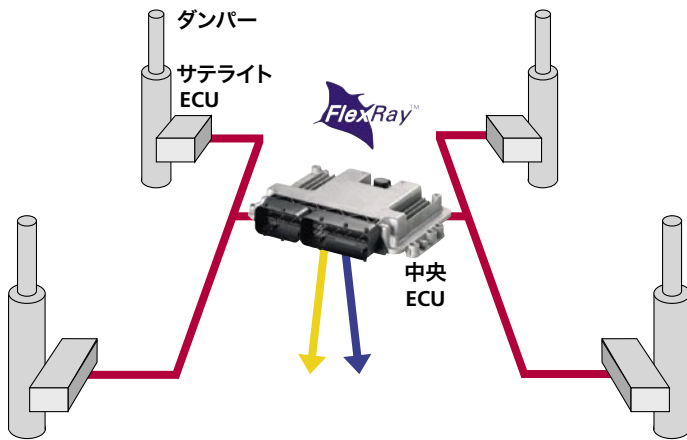
分散型コントローラを用いると、関係する ECU それぞれに分散された、システム非依存型の複数の制御モデルを使用できるようになります。メリットは、すべての制御アルゴリズムが 1 つの Simulink® モデルで作成されるので、アルゴリズム全体をまとめてシミュレートできることです。

ツールチェーンとプロセス

このソフトウェア開発プロセスは、複数の要件を満たすように設計されました。1つのモデル内で複数のシステムの開発をサポートできるようにすること。またラピッドプロトタイプリング、コード生成、および Hardware-in-the-Loop (HIL) のすべてのフェーズで同じモデルを使用できるようにすること。モデル変換処理とコード生成処理をシームレスな方法で自動化し、またバージョン管理できるようにすること、というものです。Simulink® および TargetLink の各ツールは、モデル変換処理およびコード生成処理を行うために、大部分が自動化された 1 つのツールチェーンに統合されました。独自のユーザインターフェースを持つシーケンス制御により、さまざまな作業手順の自動化、データ処理の容易化、さらにモジュラーのバージョンングやマネージメントが実現できるようになりました。このモデルは、50 以

「量産コード生成ツール TargetLink を基に、シームレスな自動化された開発プロセスをセットアップして、開発効率を大幅に向上することができました。」

Tobias Schmid



▲ 制御システムは分散型の設計が採用されています。インテリジェントサテライトは、FlexRay バスを経由して中央 ECU と通信します。

上のサブシステムから構成されています。これらのサブシステムは、ユーザインターフェースで個別に選択およびバージョンングが可能で、さらに TargetLink によって量産コードに変換することができます。このようにして、モデリングプロセスの簡素化、テストの簡単な再現、およびプロセス全体の合理化という目標を達成することができました。このツールチェーンは、BMW 開発プロセスの要件を満たしています。

プロトタイピングと実装

Simulink によって開発された機能アルゴリズムは、FlexRay バスに接続された dSPACE AutoBox を使用して最初にテストされました。このときテストされたモデルは、量産コードの生成と実装に直接使用されました。ターゲットプロセッサへの実装の準備をするために、基本となる機

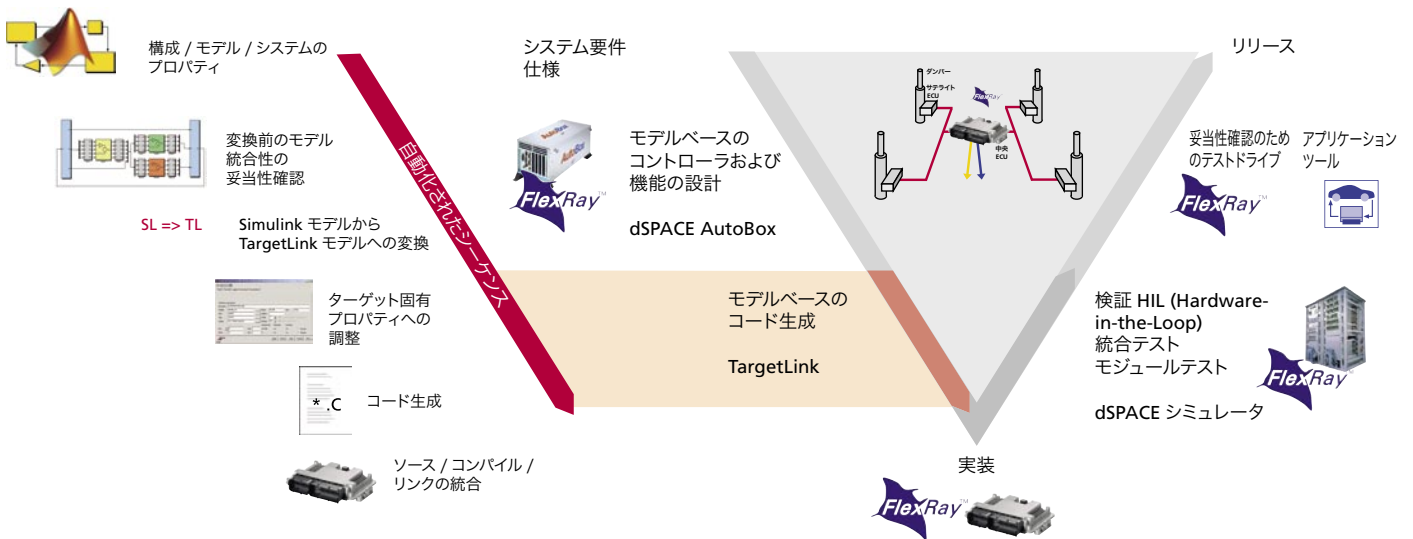
能ユニットの Model-in-the-Loop (MIL) によりリファレンスシミュレーションが生成され、次のステップで Software-in-the-Loop (SIL) により TargetLink コードと比較されました。このようにして、サテライト内の固定小数点効果などの問題を検出して解決することができます。特有の課題として、サテライトには Star 12 (HC12S) 固定小数点プロセッサが搭載されている一方で、中央 ECU には浮動小数点プロセッサ MPC 565 が装備されていることが挙げられます。このため、モデルから量産コードを生成するには、非常に

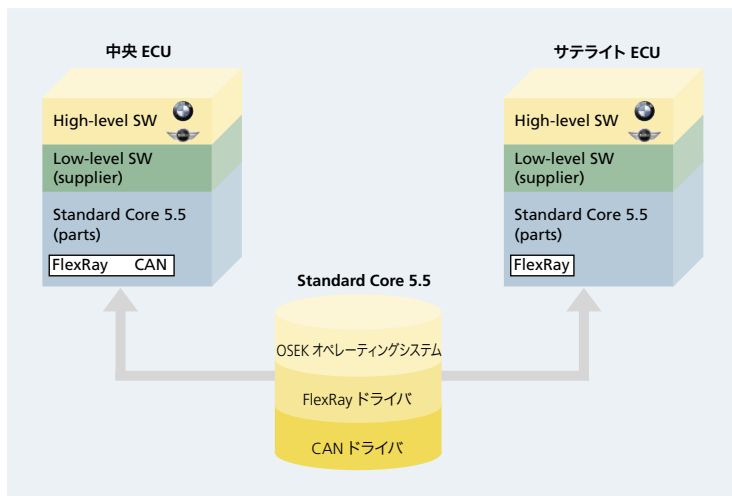
特殊な方法が必要になります。ECU をパラメータ化する前に、Processor-in-the-Loop (PIL) シミュレーションを使用して、ターゲットプロセッサに対してアルゴリズムとリソース要件のテストを直接行いました。これには、開発の初期フェーズでメモリ管理と実行時間に関する問題が検出されるという特別なメリットがあります。これらは、TargetLink の診断機能のサポートにより評価されます。サブシステムに対して生成された TargetLink コードは、BMW Standard Core Software に統合されました。BMW Standard Core Software には、さまざまなサプライヤからの低レベルの機能、FlexRay と CAN 用のドライバ、および OSEK オペレーティングシステムが組み込まれています。機能モデル全体は 12,000 個のブロックからモデル化されており、そこから、中央コントローラ用に 100 KB のコードが生成され、サテライト用にそれぞれ 11 KB のコードが生成されています。

コントローラ機能の検証と妥当性確認

ECU は、dSPACE シミュレータのネットワーク上に構築された、Hardware-in-the-Loop (HIL) テスト環境でテスト

▼ 開発プロセスは V サイクルに従い、部品ごとに自動化されています。使用された設計ツールには、FlexRay インターフェースが組み込まれています。





▲ 実装するコンポーネントは、BMW グループのオペレーティングシステム、ECU サプライヤの低レベルのソフトウェア、および BMW により生成された高レベルのソフトウェアです。

されました。これにより、システム全体がシミュレートされ、個々の ECU 上のコンポーネントテストからネットワークテストに至るまで、システム上のフォールトシミュレーションテストが実行されました。最後には、AutomationDesk を使用して、機能モデルに対するダンパー制御の検証を行いました。モデルシミュレーション (MIL) は、同じ環境を使用して実際のシステム (HIL) の結果と比較されました。

「TargetLink を使用することで、BMW グループの高度な要件を満たす、分散型コントローラのシステム非依存機能モデルに対する量産コードを生成することができました。」

Florian Büttner

dSPACE の設計ツールは、プロトタイプフェーズから実装、さらに ECU 上でのリリーステストに至るまで、問題なく機能することが実証されました。最新のバスシステムである FlexRay を使用する場合、適切に調整された強力なツールが必要になります。dSPACE はこれらを提供できます。

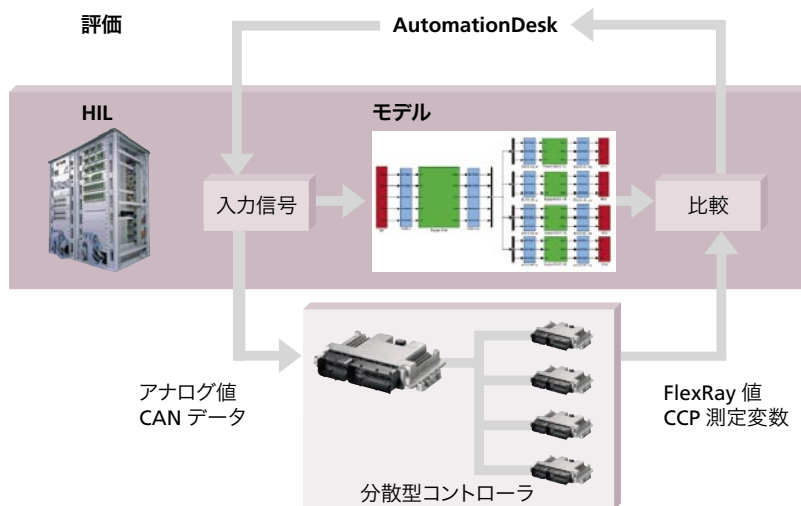
プロジェクトの現状と今後の見通し

システムは現在車載テストを実施中で、生成されたコードの適合を行っています。一方、開発プロセスに対する改良も行われています。追加テスト（コードカバレッジ、静的コードチェック）が統合され、データの処理と交換が改善されています。Simulink から TargetLink への変換で取得されたスケール情報を利用する方法についても、現在開発中です。このような改善に基づき、TargetLink を用いたさらに高度な量産プロジェクトが計画されています。

Florian Büttner,
Tobias Schmid
Department EF-63
BMW AG
ドイツ

結果

BMW グループは、このダンピング制御を実装することにより、快適性と安全性を大幅に向上させることに成功しました。たとえば、運転状況ごとに、以前のシステムと比較して、車体の動きが大きく削減されました。大部分が自動化された一連の処理を用いてセットアップされたツールチェーンは、プロセスがほぼシームレスになっており、非常に良好な再現性が得られます。これにより、コントローラ開発に必要な時間が大幅に削減され、生成されたコードの品質も向上しました。また、制御システムの開発と実装も著しく軽減されました。



▲ ソフトウェア実装後に、コントローラの機能を検証するために、HIL 環境のシステムの動作が機能モデルのシミュレーションと比較されます。

騒音防止フラップ

ヘリコプタが発生する騒音、特に着陸時の騒音は決して快適なものではなく、さらにその振動もパイロットに影響を与えます。この騒音や振動は、どちらもローター（回転翼）の回転平面の気流によって引き起こされるものです。Eurocopter Germany は、騒音と振動を大幅に軽減するローターブレード用の圧電制御フラップの制作に携わっています。このフラップ用の制御システムは、dSPACE プロトタイピングシステムを使用して実装されています。

騒音の原因は気流渦

騒音は、ローターの1つが前方のローターによって発生した気流の渦に衝突することによって発生します。しかし、問題は騒音だけではありません。ヘリコプタは常に振動しています。振動の原因の大部分は、ヘリコプタでは通常、ローターに衝突する気流が非対称であることによります。つまり、進行方向に向かって進むローターブレードは、反対側の尾部に向かって進むローターブレードよりも大きな揚力を発生します。その結果、動的外力の全体的なバランスが崩れ、機体の振動が発生します。

ソリューション：ローターブレードに補助フラップを設置

ローターブレードに追加した圧電制御フラップで気流の方向を制御することによって、騒音と振動をかなり軽減することができます。このフラップは2つの働きをします。第1に、1つのローターブレードから生じた気流渦の方向をそらし、次のローターブレードに当たらないようにします。第2の働きとして、気流の方向転換により追加の揚力が発生し、この力がヘリコプタの力の不均衡を少なくして振動を

軽減します。1秒当たり約35の方向にフラップを制御することが、DS1103ボードに基づくdSPACEプロトタイピングシステムの役割です。この制御システムは、着陸用スキッド（脚部）にあるマイクとローターブレードにある圧力センサにより、ブレードと気流渦の衝突音をモニターし、この音響作用を利用して圧電フラップの最適な制御値を計算します。圧電フラップの有効な制御信号を計算するには、5kHzまでの周波数の音響作用をサンプリングする必要があります。

騒音と振動の軽減

圧電フラップは、騒音と振動を大幅に軽減させます。圧電制御フラップは、その前身である油圧式のフラップ（『dSPACE NEWS 2/2003』参照）に比べ、はるかに高速でコンパクトです。Eurocopter GmbHでは、このシステムを量産レベルに向けた重要なステップと捉えています。圧電フラップが将来、騒音の軽減に使用されるだけでなく、ヘリコプタの主要な操舵装置に使用されることも考えられます。そうなれば、コントロールロッドとスウォッシュプレートが不要になります。



Dieter Roth
Eurocopter GmbH
ドイツ

◀ ヘリコプタの機内で稼働中のdSPACEプロトタイピングシステム。このシステムは、ローターブレードに設置された補助フラップの方向を設定に従って変更し、これにより、騒音と振動を軽減させます。

- ローターブレードの圧電フラップによる騒音の軽減
- dSPACEプロトタイピングシステムによる制御
- 騒音と振動の軽減

コールドテストベンチ

BMW グループによる コールドテストベンチの シミュレーション

BMW グループは、dSPACE シミュレータを使用して、バーチャル「コールドテストベンチ」を構築しました。これは、リアルタイムのシミュレーションモデルを使用して、コールドテストで使用されるテストおよび診断ルーチンをチェックするものです。dSPACE シミュレータの役割はテストプロセスを最適化し、効率性を高めることです。その結果、テストサイクルが 5% 短縮されました。

使用された dSPACE シミュレータ

個々のエンジン構成部品は、組み立て前にきめ細かくテストされます。それにもかかわらず、エンジンによっては組み立て後に完全にスムーズに動作しない場合があります。このような不具合は、汚れや取り扱いミス、許容誤差の不適切な組み合わせなどの技術的なミスが原因で起きる可能性があります。顧客の高い期待に応えるために、すべてのエンジンについて、製造ライン末端でのテストが 100% 実施されています。大量生産のエンジンの場合はコールドテストを行い、レーシングエンジンやカスタムエンジンの場合はホットテストを行います。

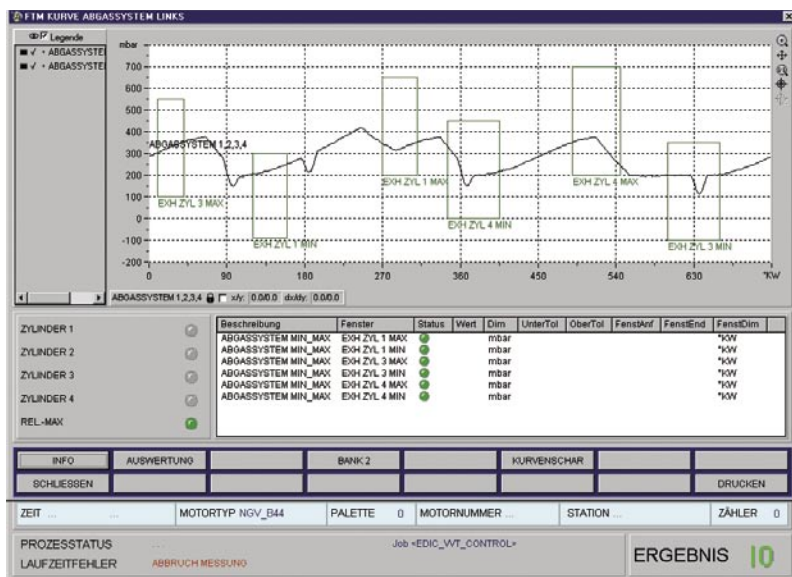
コールドテストルーチン の最適化

効率が上がり、生産コストが削減されます。

バーチャルラボテストベンチ

コールドテストは、エンジン生産プロセスにおける必須の手順であり、テスト手順とプロセスは最適化の可能性を求めて継続的に監視されています。dSPACE との協力により、HIL (Hardware-in-the-Loop) シミュレーション技術により、コールドテストで使用されるテストおよび診断ルーチンを調査し改善するためのバーチャルコールドテストベンチが構築されました。

エンジン電子制御ユニット (ECU) とテストベンチのホスト PC がシミュレータと連携する唯一の実体のある構成要素です。残りのテストベンチセンサ、テストベンチドライブ、および燃焼エンジンは、シミュレーション環境によって提供されます。これにより、生産に入る前にプロセスとテストステーションソフトウェアの両方をテストして、最適化することができ、費用と時間を大幅に削減できます。



dSPACE シミュレータ

マルチプロセッサシステムの 2 枚の DS1005 PPC ボード上で、リアルタイムシミュレーションモデルが動作します。これらのボードは非燃焼状態でエンジンモデルの計算を行います。この計算には、エンジン内部の機械的摩擦やエンジンを通過する外気の効果も含まれます。2 枚の DS2211 HIL I/O ボードにより、必要な入力信号と出力信号が測定され、シミュレーションされます。

非燃焼動作時のエンジンに対する非同期マシンの効果もシミュレーションされます。IP キャリアボード DS4501 には INTERBUS モジュールが装備され、非同期マシンから測定プロセッサに回転速度を送信するために使用される INTERBUS ネットワークへのダイレクトアクセスを提供します。

アクチュエータのシミュレーションには、一部は代替負荷、一部は実際の負荷が使用されます。

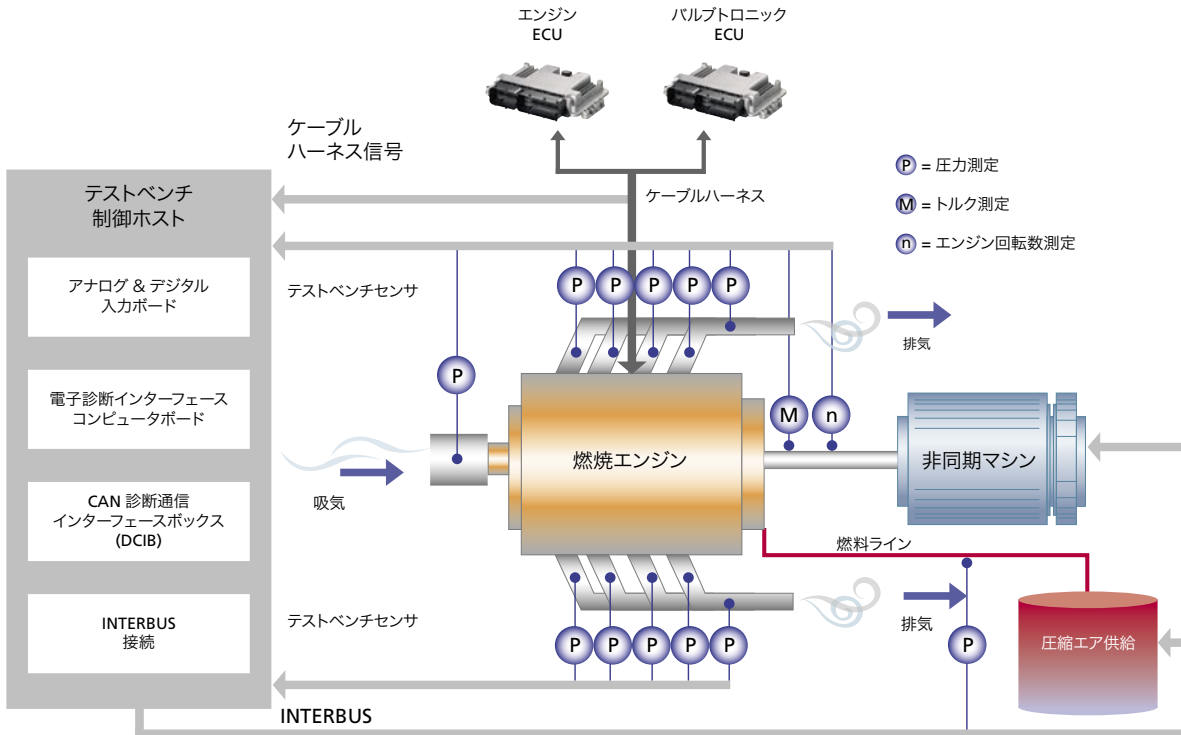
テストプロセスの最適化

dSPACE シミュレータは、エンジンのコールドテストをシミュレートするだけでなく、個々のインタフェース間の通信をチェックするためにも使用されます。エンジンモデルは、アセンブリおよび構成部品の故障を擬似的に再現するよう

▲ エンジンチェックの ためのバーチャルテスト サイクル

エンジンのコールドテスト

すべての単体エンジンについてコールドテストを行うことが、この品質保証手順の主要な部分です。エンジンは非燃焼状態で電動非同期マシンの外力によって駆動され、事前に定められたエンジン回転数プロファイルで正しく機能するかテストされます。このテストは、エンジンアセンブリ本体、配線用ハーネス、および接続されたセンサとアクチュエータに適用されます。燃料を使ってエンジンを動作させるホットテストに比べて、コールドテストは、換気、掃気、冷却、火災防止、および騒音防止などの点で、はるかに低コストになります。コールドテストにかかる時間は、ホットテストに必要な時間のわずか 20% に過ぎません。このため、



▲ ラボにおけるコールドテストベンチの概略図



▲ バーチャルコールドテストベンチ用 dSPACE シミュレータ

に系統的に操作され、ECU におけるコールドテストルーチンと診断の効果を確認することができます。効率性の向上により、テスト時間は5%短縮されます。新しいインタフェースボードとドライバも簡単にテストできます。これらのテストはすべてラボ環境で実行でき、生産中に組立てライン末端で行う必要はありません。

出典：

AUTOREG 2006

『Hardware-in-the-Loop-Simulation zur Entwicklung und Verifikation von Prüfroutinen in Motorsteuergeräten für Bandendetests in der Motormontage (エンジン組立てライン末端でのテストルーチンの開発と検証のための HIL (Hardware-in-the-Loop) シミュレーション)』

用語解説

バルブトロニック -

吸気バルブのリフトを無段階に変更できる可変バルブタイミングシステム

コールドテスト -

非燃焼状態でのエンジン機能テスト

INTERBUS (プロセスフィールドバス) -

フィールドバス通信規格

ライン末端テスト -

組立てライン末端に達したエンジンの機能テスト

Ford Otosan 社： アクティブシャーシコントロール

Ford Otosan 社による
RapidPro と
MicroAutoBoxの採用

アクティブシャーシ
コントロールを装備した
Ford Transit Connect

産学協同

Ford Otosan 社（トルコ）は、アクティブシャーシコントロールを研究するために CDC（continuous damping control：無段階可変減衰力制御）ダンパーおよびダブルピニオンアクティブステアリングシステムを装備した Ford Transit Connect を使用しています。アクティブシャーシコントロール実装には、dSPACE システム（MicroAutoBox および RapidPro）が使用されています。テスト用車両には、ステアリングコントローラと連動して乗り心地とステアリング操作特性を向上させるセミアクティブサスペンションコントローラが装備されています。dSPACE システムにより、テストされる制御アルゴリズムを簡単に変更できます。

セミアクティブサスペンション

パッシブサスペンションの場合、乗り心地とステアリング操作性能との間でトレードオフが必要です。アクティブサスペンションは、乗り心地と操作性能のどちらにとってもベストですが、コストが高くなります。セミアクティブサスペンションは、両者の間で、低コストなソリューションです。セミアクティブ CDC ダンパーは、Ford Transit Connect テスト用車両のステアリング操作性能を損なうことなく、乗り心地を改善するために使用されました。実装およびラピッドコントロールプロトタイピング（RCP）のために、スカイフック、グラウンドフックおよびハイブリッド CDC 制御アルゴリズムが MicroAutoBox および RapidPro システムを使用してテストされました。テストは、Ford Otosan 社の敷地内において、四柱式試験装置および路面にさまざまな凹

凸のあるテスト用コース上で行われました。



▲ 四柱式試験装置上でテスト中のセミアクティブサスペンションコントローラ付きの Ford Transit Connect

りングアクチュエータが、電動パワーステアリングを実装するために初めて使用されました。このステアリングは、Ford Transit Connect 独自の油圧ステアリングの動作を再現することも、プログラム可能な規格に準拠したステアリングシステムとして機能することもできます。ドライバは、ステア

リングホイールの固さを動的にプログラムし、車速に応じた変化を設定できます。低速走行時や駐車操作時には、ステアリングホイールは柔らかくなります。車速が増すにつれて、ステアリングホイールは固くなります。ヨー（横回転）安定コントローラのテストでのアクティブステアリングシステムの使用が進んでいます。

「これは、我々がテスト用車両に使用した最初の dSPACE システムでした。このシステムの性能に満足したため、他のテスト用車両の制御用にも dSPACE MicroAutoBox と RapidPro システムを使い始めました。」

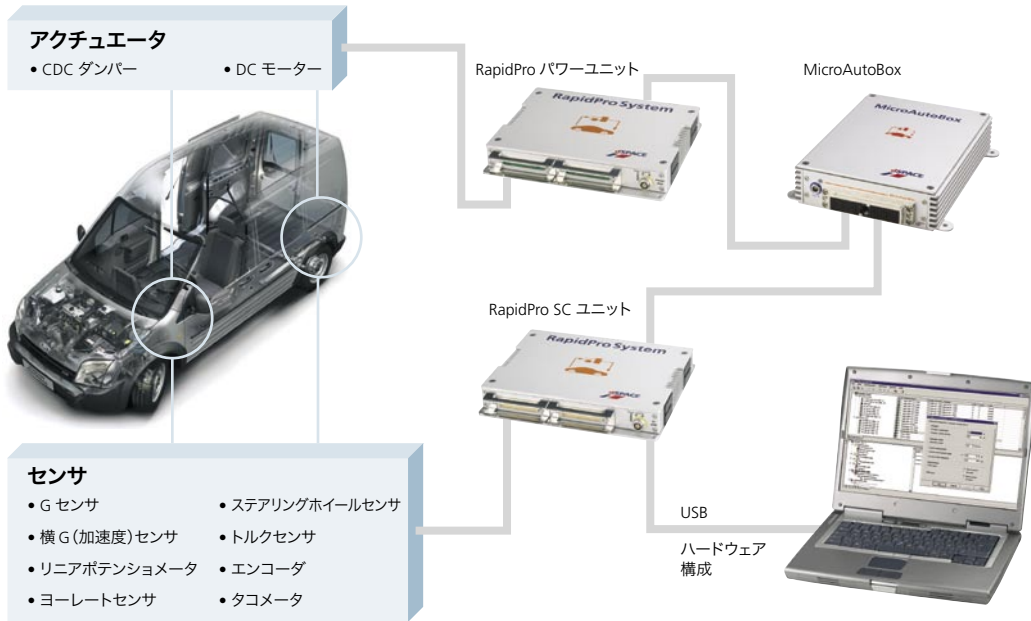
アシスタントマネージャ Mustafa Sinal
Ford Otosan 社

アクティブステアリング

ダブルピニオンアクティブステアリングシステムは、このテスト用車両のために設計され、取り付けられました。アクティブステア

アクティブシャーシコントロールおよび計測

アクティブシャーシコントロールでは、セミアクティブサスペンションとアクティブステアリングコントローラが連動しています。CDC ダンパーは、ステアリング操作中およびヨー（横回転）安定コントローラが有効になっている間に望ましくない車体の運動を抑制するように調整されます。各サスペンションには、それぞれ 2 個の加速度計と 1 個のリアポテンショメータが装着されています。アクティブステアリングシステムには、慣性センサ、タコメータ、エンコーダ、ステアリングホイール角度センサおよびヨーレートセンサがそれぞれ 1 個ずつ使用されています。また、アクティブステアリングシステムは車速を読み取ります。CDC ダンパーおよびアクティブステアリング電動モーターを駆動するには、PWM（パルス幅変調）ドライバが必要です。ソフ



◀ dSPACE MicroAutoBox と RapidPro の組み合わせは、セミアクティブサスペンションシステムとアクティブステアリングシステムの両方の制御に使用されています。

的にプログラミング可能な信号レベルでの RapidPro と MicroAutoBox の組み合わせ、多様な I/O の選択および迅速なコントローラプログラミング機能により、テスト用車両の実装が簡単になりました。

HIL (Hardware-in-the-Loop) テスト

上記のテスト用車両は、Ford Otosan 社と European Union Framework Programme 6 funded center of excellence の共同研究の一環として、イスタンブール工科大学の Automotive Control and Mechatronics Research (Autocom) で組み立てられました。dSPACE

「RapidPro システムは、すべてのセンサに電源を供給し、必要な多数のアナログセンサ入力を提供し、アナログ入力レベルをソフトウェアで調整することを可能にします。」

Bilin Aksun Güvenç 助教授
イスタンブール工科大学

「当大学では研究室で MicroAutoBox を含め、これまでさまざまな dSPACE 製品を使用して開発を進めてきました。このため、Ford Otosan 社が今回の研究プロジェクトへの参加を求めてきたときにも、MicroAutoBox と RapidPro の組み合わせを推奨しました。RapidPro システムは、非常に便利なツールであることが証明されました。」

Levent Güvenç 教授
イスタンブール工科大学

システムを含めたテスト用車両の計測、制御アルゴリズムの開発と実装は、Ford Otosan 社と Autocom センターから提供されたチームによって行われました。テスト用車両が実装段階に入る前に、Autocom センターでアクティブステアリング HIL (Hardware-in-the-Loop) テストシステムがステアリングコントローラ的设计に使用されています。この HIL テストシステムには、テスト用車両と同じハード

ウェアが使われています。テスト用車両をテストする前に、この CDC コントローラの開発のために Autocom センターで 1/4 車体モデルでのセミアクティブサスペンションコントロール HIL テストのセットアップが行われています。

アシスタントマネージャ Mustafa Sinal
シャーシ部門、製品開発
Ford Otomotiv Sanayi AS
Kocaeli, トルコ

Levent Güvenç 教授
Bilin Aksun Güvenç 助教授
イスタンブール工科大学
イスタンブール、トルコ

PARVUS – 小さな巨人

- 正確な組立を行う
小型ロボット
- dSPACE プロトタイプ
ピングシステムを経由
した制御
- 卓上型の組立ライン

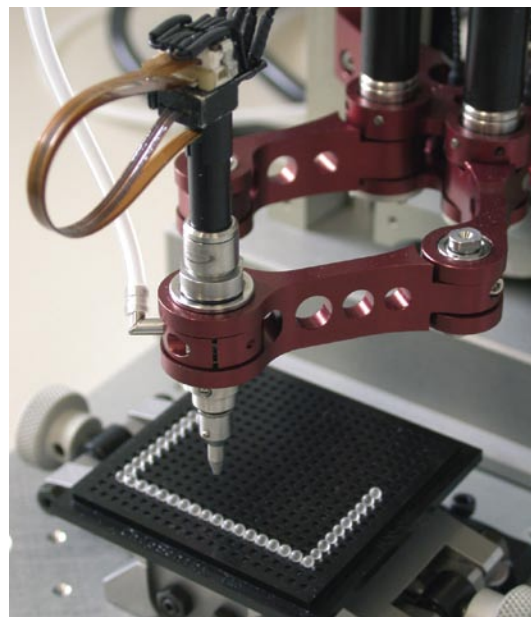
エレクトロニクスから始まった小型化への流れは、今では機械工学の世界にも及んでいます。機械工学では、小型化はエネルギーや原材料の節約にも役立ちます。この典型的な例としては、非常に小さな部品を正確に組み立てるための機械が挙げられます。Institute of Machine Tools and Production Technology (Braunschweig 工科大学、ドイツ) と Micromotion GmbH は、共同で PARVUS 用の制御システムを開発しました。PARVUS は、従来の組立ロボットとまったく同じ正確さで動作する小型ロボットですが、多くの場合、従来型のロボットは数倍大きく、よりコストがかかります。このプロジェクトでは、dSPACE プロトタイプピングシステムが使用されました。

小型ロボット PARVUS

PARVUS (「小さい」という意味のラテン語) の設計では、マイクロシステム技術による一連のコンポーネント、特にマイクロモーターとマイクロギアを使用しました。この結果、大型の組立ロボットと同じ精度で位置決めと組立を行うはがき大のロボットが開発できました。このロボットは、半導体業界 (回路基板素子の配置) や光学 (レンズやミラーの処理および調整) 分野で使用できると考えられています。PARVUS を使用すれば、現在の体育館のような広さではなく、文字どおり机の上にも自動組立ラインを設置することができます。

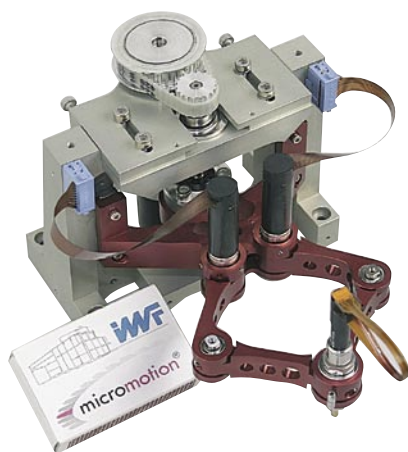
1 本ではなく 2 本のアームを採用

PARVUS の特長は、アームの平行構造です。平行構造とは、ハンド軸で互いに連結された 2 本のアームが備わっていることを意味します。この構成によって、優れた安定性が確保され、非常に正確で再現可能な位置決めが可能となります。ただし、2 本の連結アームを制御するので、1 本の独立したアームを制御するより複雑になります。このため、基本的には大きな利点があるにもかかわらず、平行構造のロボットは今まで業界ではあまり使用されてきませんでした。PARVUS では、複雑な一連の動きは、DS1103 PPC コントローラボードをベースにした



▲ PARVUS の特長は、ハンド軸で 2 本のアームが連結されていることです。一連の複雑な動きは、dSPACE プロトタイプピングシステムによって制御されます。

- ▶ 小型ロボット PARVUS –
大きさがわかるようにマッチ箱を
横に置きました。10 μm 以下の
繰り返し精度で製品の位置決め
を行います。



dSPACE プロトタイプピングシステムを使って制御されます。最初のプロトタイプは、この装置を使用して 10 マイクロメートル (μm) 以下の繰り返し精度で位置決めを行います。理論的には 1 μm 以下の精度も可能です。

dSPACE 装置による制御

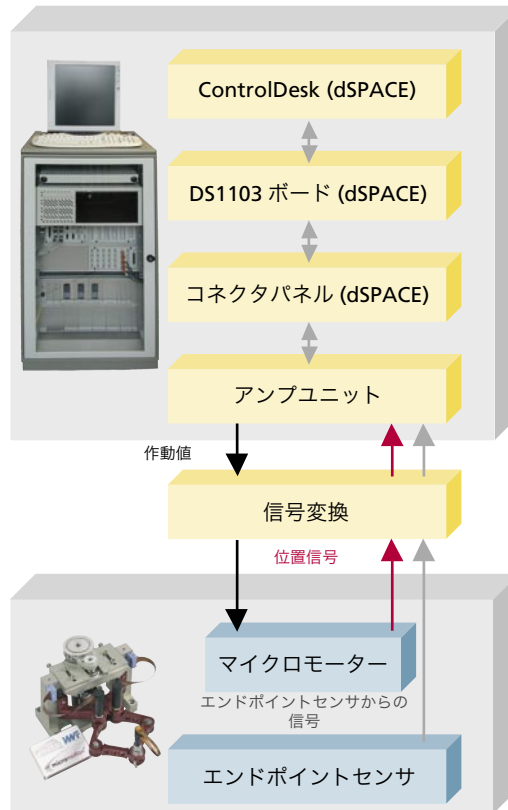
dSPACE システムの利点は、ハードウェア性能が高いことと、試験ソフトウェア ControlDesk によって簡単に操作できることです。さらに、MATLAB®/Simulink® を使用してロボット制御を開発できるという利点もあります。このような利点すべてが、本格的なロボット制御の開発に集中できる便利な作業環境につながるのです。ロボットアームの一連の動きの制御には、線形補間や円弧補間が使用されます。PARVUS は合計 4 個のマイクロモーターを装備しています。このマイクロモーターから位置信号がエンコーダを経由して dSPACE プロトタイピングシステムに送信されます。

これを受け、プロトタイピングシステムは作動値を計算してモーターに返し、動作を正しい軌道に保ちます。ロボットのアームと作業空間の間の運動学的方程式は、リアルタイムに計算されます。アームの動作を十分な速さにするため、サンプル時間は 0.1 ミリ秒となっています。

卓上型の組立ライン

小型ロボット PARVUS は、従来型の組立ロボットと比べて非常に小さいにもかかわらず、動作精度はまったく同じです。したがって、将来の組立ラインは机の上に設置されることになるでしょう。小型ロボットには従来型の組立ロボットに勝る明らかな利点があります。動かす質量が小さくなるため、エネルギー要件を大幅に抑えられることです。

また、組立に多くの原材料を必要としないため、より低コストで生産できます。ロボットをクリーンルームで動作させる必要がある場合も、クリーンルーム自体をより小さくすることができコストを安くできます。



◀ 制御図。dSPACE ハードウェアおよびソフトウェアの利便性により、これらを使用しなかった場合に様々な作業に費やされことになる多くの時間を節約できます。

Arne Burisch
Institute of Machine Tools and Production
Technology
Braunschweig 工科大学
ドイツ

Ellen Slatter
Harmonic Drive AG (Micromotion GmbH の親会社)
ドイツ



◀ ロボットの心臓部：マイクロギア (写真中央右) を備えたマイクロハーモニックドライブ (写真中央)

RCP による排ガス削減

◆ **ダイムラー・クライスラー社と Darmstadt 工科大学の協力**

◆ **ラピッドコントロールプロトタイピングによる新しい測定方法**

◆ **厳しい排気規制への適合**

シュトゥットガルトの DaimlerChrysler AG (ダイムラー・クライスラー社) は、dSPACE ベースのラピッドコントロールプロトタイピング (Rapid Control Prototyping : RCP) システムを体系的に使用することで、商用車の新しいエンジンシリーズの機能設計を大幅にスピードアップしました。ダルムシュタットにある Institut für Automatisierungstechnik (IAT) (オートメーション技術研究機関) で開発された、モデルベースの測定方法は、エンジンのアクチュエータやセンサの直接接続を可能にするモジュール型 dSPACE ハードウェア上に実装されています。このシステムには、XCP 経由で既存の ECU に接続される MicroAutoBox が追加されています。

排気規制に関する法規がますます厳しさを増す中、エンジン設計者は、すべての動作範囲でエンジンを規制に適合さ

RCP によるデータの取得

特定の機能に必要なデータを取得するため、我々はエンジンをテストベンチ上で動的にテストしました。ここ IAT で編み出した測定方法は、エンジンの過渡的挙動を部分的に無視して、測定時間を大幅に短縮します。このような測定は、リアルタイム対応の RCP なしには実行できません。RCP システムは、エンジン制御部からの出力信号を特別な励起信号で上書きし、対応する測定変数を高いサンプリングレートで記録します。従来の測定に対し、この手順ではセンサデータの継続的



▲ 商用車の IAT のセンサ/アクチュエータインタフェースを備えたモジュラー型 RCP システム

せる課題に直面しています。これは、排ガス再循環率、可動ペーンを備えたターボチャージャー、噴射パラメータなどのエンジンの追加的な制御変数も大きな要因となっています。管理する変数が増えるにつれ、ECU の必要な機能を開発するための作業量も多くなります。排ガスの約 60% は加速および減速段階で発生するため、動的なエンジン動作の最適化がより重要になります。開発プロセスは、dSPACE の RCP システムにより、さらに効率的になりました。ダイムラー・クライスラー社は、

「現在、商用車のエンジン開発で 10 以上の dSPACE システムを使用しています。」

Dipl.-Ing. Peter Renninger

新機能をまず MATLAB®/Simulink® で設計してから、エンジンテストベンチにおいてバイパスモードでテストしました。バイパスとは、RCP システムによって新機能だけを実行し、その他の機能はすべて ECU 上に残しておくことを意味します。

「RCP システムを使用しなければ、エンジン開発は大幅に長い時間が必要となり、いくつかの点では同等の品質を達成することさえまったく不可能となるでしょう。」

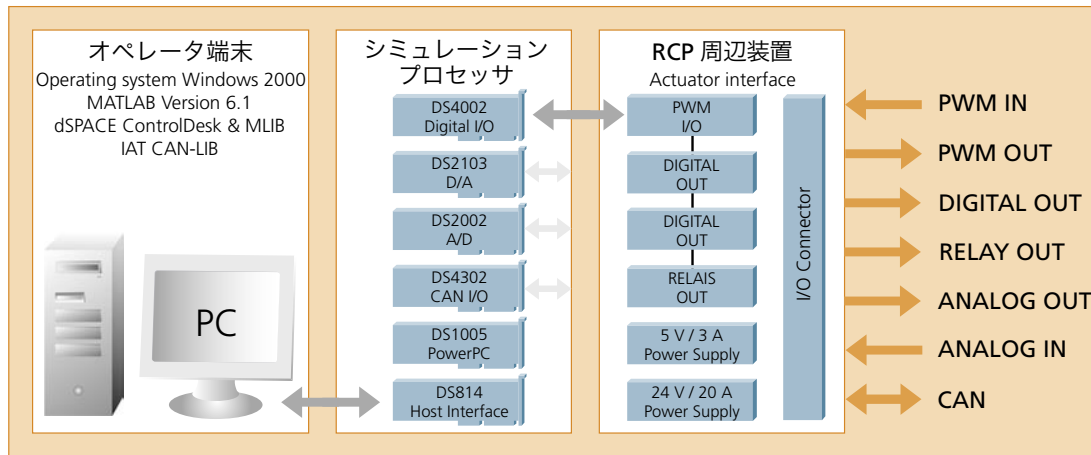
Dipl.-Ing. Peter Renninger

な記録が可能です。センサデータは、パラメータと制御マップのモデルを設計する基礎として使用しました。今回は、ブロック指向のモデリングアプローチ (外部動力学による多項式) と非線形プロセスの非常にシンプルな概算を提供する LOLIMOT 型のニューラルネットワーク (ローカル線形モデルツリー) を使用しました。制御マップは、これらのモデルによってオフラインで最適化されます。

これにより、消費、応答挙動、排気に関する要件の体系的なテストを実行できます。また、それと異なる動的なテストサイクルも考慮されます。

この開発チェーンは、ダイムラー・クライスラー社で 900 シリーズ用の 6 気筒ディーゼルエンジンの複合 EGR/WG (排ガス再循環/ウェイトゲート) の開発時に利用され、成功を収めました。

我々は、排気や動力学に関するすべての要件を満たす制御部を非常に短期間で開発し、自動的に適合を行うことができました。



◀ IAT で開発された
センサ/アクチュエータ
インタフェースを備えた
モジュラー型 RCP シス
テムの構造

dSPACE の RCP システム

IAT が使用している RCP システムは、異なるプラグオンボードで構成されるモジュール型の dSPACE ハードウェアを基礎としています。これらのボードには、センサやアクチュエータシステムの接続に使用したハードウェアインタフェースやトラックの電圧 (24V) との CAN インタフェースが加わります。柔軟性を高めるため、追加で 12V と 42V の電圧レベルも提供しました。

ECU のプロトタイプをすでに使用できる場合は、MicroAutoBox を使用します。MicroAutoBox は、CAN および XCP プロトコル経由でエンジン制御部と通信を行います。また、センサ測定を行い、接続されているアクチュエータも制御します。機能の開発と測定に必要なプログラムは、MATLAB®/Simulink® で記述しました。dSPACE の ControlDesk のグラフィカルユーザインタフェースにより試験の監視を容易に行うことができました。

このようなモジュラー型ハードウェアと MicroAutoBox の複合システムにより、テストベンチ技術者は、dSPACE シ

Dipl.-Ing. Peter Renninger
チームリーダー TPC/PST
DaimlerChrysler AG、シュトゥットガルト
ドイツ

Dipl.-Ing. Matthias Weber
Institute of Automatic Control,
Darmstadt 工科大学
ドイツ

「RCP システムは機能開発をスピードアップするだけでなく、エンジンテストベンチ上で新しい、ダイナミックな測定方法を使用可能にすることで、テストベンチでの測定時間も短縮してくれます。」

Dipl.-Ing. Matthias Weber

ステム経由で関連するすべてのエンジン制御変数をリアルタイムに記録し、適切なエントリポイントでエンジン制御部からの信号を RCP システムからの信号に置き換えることができます。

用語解説

XCP – CP は Calibration Protocol (適合プロトコル)、X は CAN や USB などのさまざまな通信タイプを表します。

ニューラルネットワーク – 神経系統や脳などの生体系から着想を得た情報処理計算モデル。

過渡的挙動 – 励起の開始から定常波状態の開始までの強制振動の挙動。

電気モーター バルブ駆動装置

電気モーター式の
連続可変バルブ
アクチュエータの開発

Institut für
Automatisierung
und Informatik
Wernigerode が
ハルツ大学と協力

dSPACE のプロトタイ
ピングシステム

ドイツの Institut für Automatisierung und Informatik Wernigerode (Institute of Automation and Informatics, IAI) は、数年にわたってハルツ大学と共に燃焼エンジンの吸排気バルブを操作するリニアアクチュエータの実用化について研究を行ってきました。この研究の結果、機械式可変バルブ駆動装置と電気機械式バルブ駆動装置のそれぞれの長所を兼ね備えた電気モーター式バルブ駆動装置が誕生しました。研究室での試験には dSPACE のプロトタイピングシステムが使用されました。

長年にわたって、自動車メーカーは吸排気バルブにおける可変制御タイミングと可変リフトの設計に取り組んできました。機械式の完全可変バルブ駆動装置を導入すると、バルブ制御のタイミングを調整することによってエンジンの燃焼効率が大幅に向上することが明らかになりました。燃費を低減して汚染物質の排出を抑制するだけでなく、給気量の変化により低速域でのエンジントルクを増大させることも可能です。マルチシリンダエンジンで完全可変バルブ制御を使用すると、個別のシリンダをオフにして、アクティブなシリンダを高い動作点で作動させることができるため、燃焼効率が向上します。パーシャルロード条件でのシリンダのスイッチオフと、バルブ制御タイミングとバルブリフトの変化を組み合わせることで、燃費を最大 16% まで削減できます。

IAI のプロジェクト

IAI では、ハルツ大学と協力して、さまざまなリニアモーターコンセプトの実用化について研究しました。この研究には、連邦教育研究省が運営する InnoRegio プログラムの助成金が給付されました。その結果が可動磁石の原理に基づいたリニアアクチュエータであり、これは、高い動力性能、低い移動質量、低い電力要件、および小さい設置容積という特長を持ちます。このコンセプトによって、パーシャルバルブリフトとバルブクリアランスの電子的補正を両方とも実装することが可能になります。リニアアクチュエータは、機械式完全可変バルブ駆動装置と電気機械式バルブ駆動装置のそれぞれの長所を兼ね備えています。

パーシャルバルブリフトによって、バルブギャップがシリンダ内の混合気の状態に良い影響を与えるよう制御されます（機械式の連続可変バルブ駆動装置）。

可変バルブのオーバーラップによって、高温の残留排気ガスを使用して混合気の温度を最適に保つことができます（電気機械式バルブ駆動装置）。

機械式の連続可変バルブ駆動装置に必要とされる精度と、現在普及している油圧式バルブクリアランスの補正は、現在ではいずれも電子制御によって実現されています。吸気バルブを可変式にすることにより、吸入される混合気の流量を制御することができます。言い換えれば、吸気バルブがスロットルバルブの役割を果たすということです。各バルブのオン/オフを個別に切り替えることができるため、パーシャルロード条件での給気量の変化によりエネルギー消費が削減され、シリンダの温度低下を防止することができます。

アクチュエータ

バルブアクチュエータは、永久磁石が固定コイルの間を移動する特徴を持ちます。固定コイルに電流が流れると、鉄心に磁力線が形成されます。この磁力線は、永久磁石の一方の磁極を通る磁力線の方向と同じで、もう一方の磁極とは方向が反対になります。結果として生じる可変磁束が永久磁石に鉛直力を作用させます。電流の方向が逆転すると、力の方向も逆転します。バルブリフトは、アーマチュアに取り付けられた 2 つのスプリングと従来のバルブスプリングによって支持されます。有限要素計算で得られる力の曲線は強度の非線形性を示し、これがバルブ駆動装置に高い動力性能をもたらします。第一近似では、制御に関連する範囲の力の作用は、正弦曲線と線形の構成要素を加えることで表現することができます。これは基本要素をスタックすることによりプロセス条件に合わせて調整されます。アク



▲ バルブのテストベンチの基部は、量産用シリンダヘッドの一部です。バルブに作用する気体の力は、気圧によってシミュレートされます。

チュエータの外形寸法は設置スペースに適合します。結果として、設置した高さはカムシャフトベースのシステムよりも低くなります。

制御

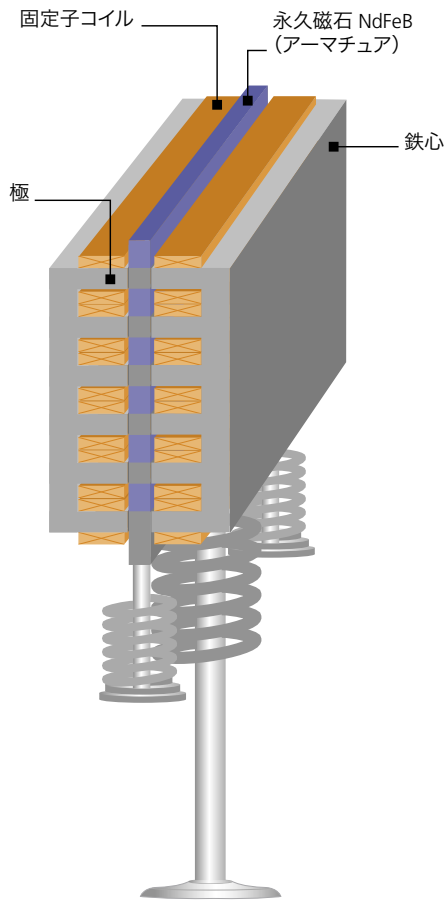
バルブ駆動装置の制御には、アナログ電流制御装置とデジタル位置制御装置で構成されるカスケード構造を選択しました。位置制御装置は、最初に MATLAB®/Simulink® に基づいて実装され、その後 dSPACE ハードウェアに移植されました。実際の制御装置に加えて、DS1103 PPC コントローラボードを使用して、さまざまなプロセス変数を測定し、さらに ControlDesk を使用してこれを視覚化しました。DS1103 はまた、バルブリフトの基準曲線を生成し、非線形分力を補正して、さらに高度な監視機能を実行します。20 kS/s (サンプル/秒) のサンプリングレートでは、6,000 rpm のエンジン回転数で約 2 度のクランクシャフト分解能をもち、すべての機能の計算に 50 μs が割り当てられます。したがって、移植するアルゴリズムの効率が非常に重要になります。現在、代替制御コンセプトを試験中です。以前にシミュレートした制御アルゴリズムを移植して、最初の実験用のサンプルを動作させただけで高い柔軟性が得られたため、これが時間を大幅に短縮できる手法であることが実証されました。DS1103 によるプロセスデータのキャプチャと、CalDesk を使った視覚化によって、すばやくデータを評価し、以前にシミュレートした構造と直接比較することができました。DS1103 の圧倒的な演算処理能力によって、複雑な制御アルゴリズムでさえも高いサンプリングレートでリアルタイムで処理することができます。

「DS1103 の圧倒的な演算処理能力のおかげで、複雑な制御アルゴリズムでも高いサンプリングレートでリアルタイムで処理することができます。」

Steffen Braune

12V の車両電気システムでのアクチュエータ操作の研究だけではなく、現在、バルブ当たりのハードウェア要件を半減するための研究も行っています。燃焼動作時のエンジンでの試験はまだ実行していません。

Steffen Braune
Institut für Automatisierung und Informatik
Wernigerode
ドイツ



▲ 可動磁石の原理によって、小さな設置容積で大きな力が得られます。6 個の磁極を持つアクチュエータは、20 A/mm² の電流密度で 600 N 以上の力を発生します。

用語解説

有限要素計算 -

微分方程式の近似解を求める数値演算

バルブ駆動装置 -

燃焼エンジンの吸排気サイクルを制御します。

バルブクリアランス -

カムシャフトとバルブとの隙間を指します。これにより、温間時にバルブが膨張しても完全に閉じることができます。

可動磁石の原理 -

固定コイルによって永久磁石が移動します。

燃料電池テクノロジーの試験

■ dSPACE テクノロジを使用して開発された代替駆動技術

■ 閉じたシミュレーション環境

■ シームレスなモデルベースの開発チェーン

ゼネラルモーターズ社 (GM) とオペル社は、水素燃料電池で駆動する自動車を量産レベルにまで高めることに取り組んでいます。開発プロセスを確実に成功させるために、閉じたシミュレーション環境を設定して、さまざまなプロセス段階でシミュレーションモデルを使用しています。dSPACE の製品である MicroAutoBox、dSPACE シミュレータ、ControlDesk、AutomationDesk などが、開発チェーン全体にシームレスに適合し、主要な役割を果たしています。

HydroGen3 への道

世界全体で自動車台数は増加しており、それに伴って化石燃料の消費量が増加し、環境に及ぼす影響が拡大しています。したがって、自動車産業は代替となる駆動システムの開発という課題に直面しています。水素から駆動力を得るシステムは、燃焼エンジンの代替となる可能性が最も高い車両駆動システムです。これを背景として、GM とオペルは 1997 年 11 月に GM Fuel Cell Activities (GM FCA) 開発センターを設立しました。その目的は、燃料電池テクノロジーを量産レベルにまで高めることです。GM とオペルは、これまでにこの研究に 10 億ドル以上を投資しています。現在、約 600 人の社員が、米国 (ロチェスター、ウォレン、トランス)、ドイツ (マインツカステル)、および日本 (東京) の 5 か所で、さまざまな角度からこの燃料電池の共同プログラムに取り組んでいます。これらの研究の最新の成果が

「HydroGen3」です。これは Opel Zafira をベースとした試験車両です。

ボンネット下にコンパクトな発電装置

HydroGen3 の心臓部は燃料電池スタックです。コンパクトで非常に効率的な発電装置が、電気モーターや補助ユニットとともに Opel Zafira のフロントボンネットの下に収められています。GM FCA は 200 個の単セルを直列に接続した燃料電池スタックを開発しました。セル内で、水素と酸素の電気化学反応により電気エネルギーを発生します。このエネルギーを使用して HydroGen3 の電気モーターを駆動します。出力は 60 kW/82 HP です。このユニットは最大トルクが 215 Nm で、燃料電池仕様の Zafira の車速を約 16 秒でゼロから 100 km/h にまで上げ、最高速度は 160 km/h にまで達します。タンクシステムに関しては、GM FCA では 2 つの方式を採用しています。「HydroGen3 liquid」と呼ばれる試験車両は、超断熱タンクを搭載して、そこに極冷の液体水素を貯蔵します。もう 1 つは「HydroGen3 compressed 700」と呼ばれ、高圧タンクを搭載して、最高 700bar の圧力で水素ガスを貯蔵します。

広範なシミュレーション

燃料電池駆動ユニットの制御システムは、従来の V サイクルをベースにシームレスなプロセスで開発されています。開発プロセスのすべてのフェーズにシミュレーション技術を組み込むことが特に重要となります。長年にわたって、GM FCA は燃料電池による駆動に関して専門的なノウハウを数多く蓄積しています。MATLAB®/Simulink® などの特定のモデリングツールを使用して、システム全体の閉じたシミュレーションモデルが作成されました。これは、燃料電池駆動システム (FCPS)、FCPS 制御装置、車両プラントモデル、および他の電子制御ユニット (ECU) のレストバスシミュレーションの各コンポーネントで構成されています。燃料電



▲試験車両 HydroGen3



▲燃料電池スタック – ボンネット下の発電装置

池駆動システム自体はいくつかのサブシステム（蓄電システム、燃料電池発電モジュール、電気駆動システム、冷却システム、水素貯蔵システム、およびドライバインターフェース）に分割されます。車両プラットフォームのモデルは、実際の量産車両の設計に準拠しています。

dSPACE 製品を使用すると、開発されたシミュレーションモデルを複数のプロセスフェーズで使用できます。つまり、MIL (Model-in-the-Loop) シミュレーションだけではなく、ラピッドコントロールプロトタイピング (RCP)、HIL (Hardware-in-the-Loop) シミュレーションなどにも使用できます。さらに、システム全体のモデルは詳細なアプリケーションのベースにもなります。これは、FCPS 制御装置の開発だけではなく、テストベンチの操作、システム統合の実行、および運用戦略の構築にも使用されます。

FCPS 制御装置の開発

開発された FCPS 制御装置は、ワークステーションでの幅広いオフラインシミュレーションの後に、まずプロトタイピングシステムとして dSPACE の MicroAutoBox を使用して、量産用 ECU なしで試験されました。制御装置モデルから MicroAutoBox へのコード転送を簡単に行うためにコードの自動生成機能が使用されました。次に、フルバス手法のプロトタイピングの成功後、2004 年から、E67 量産用 ECU (GM Powertrain 製) が FCPS 制御装置に使用されました。開発中の機能は、MicroAutoBox によるバイパス手法で実装されています。現在、生産開始前の開発用 FCPS 制御装置が、

dSPACE Mid-Size シミュレータに基づく HIL テストベンチと何台もの試験車両で試験されています。

テストベンチでの HIL シミュレーションの使用

燃料電池駆動システムの個々の部品の開発作業は、GM の複数の現場に割り振られています。複数の現場で並行して開発が行われているにもかかわらず、HIL シミュレーションによって、GM FCA は FCPS 制御装置とサブシステムの両方の初期検証を必要に応じていつでも実行できます。現在、dSPACE Mid-Size シミュレータを使用して、ダイナモメータおよび燃料電池単体用テストベンチと一緒に燃料電池駆動テストベンチを操作しています。いずれの場合にも、HIL シミュレータが試験対象と共に動作し、実際には存在しない特定のサブシステムまたは ECU の役割を果たします。し



たがって、MIL シミュレーションの関連シミュレーションモデルは、ほとんど調整することなく再利用できます。使用される dSPACE ソフトウェアには、シミュレータのユーザーインターフェース設定用の ControlDesk と燃料電池テストベンチの自動操作用の AutomationDesk が含まれます。

HIL シミュレーションの利点

シミュレートされたコンポーネントは、HIL テストベンチ上で順次実際のコンポーネントに置き換えることができます。モデルと実際の対象を自由に置き換えても問題はありません。したがって、いつでも閉じたシステムで完全な試験を実施できます。

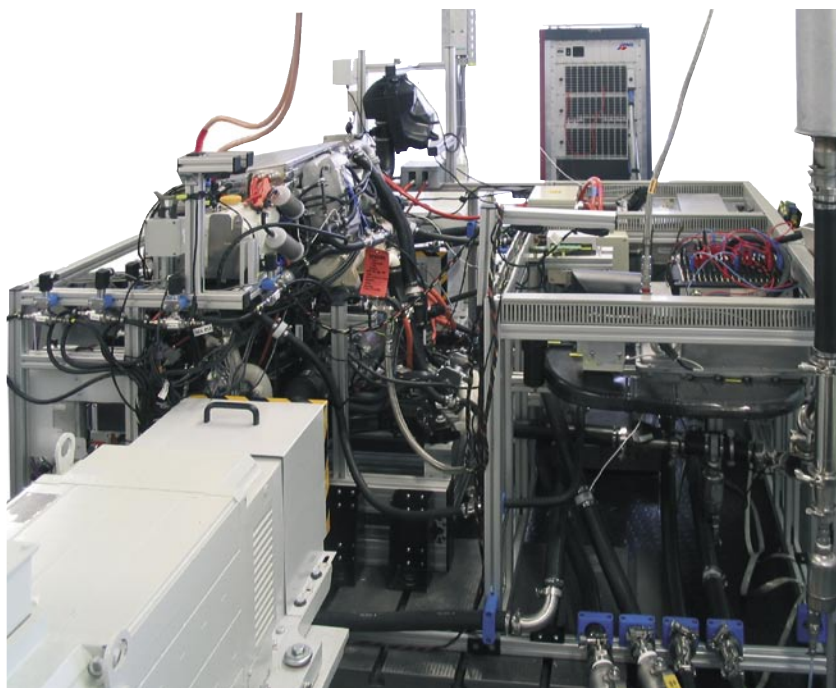
HIL テストベンチでの初期段階の試験では、隣接するサブシステムと ECU の接続を検査します。これにより、きわめて初期の段階からサブシステムレベルでの完成度と品質が向上するため、その後のシステム統合に伴う調整作業を大幅に軽減することができます。

総括と展望

水素燃料電池駆動システムを開発するために、GM FCA はシームレスなシミュレーション開発環境を実現しました。MIL および HIL シミュレーションは、制御開発環境と燃料電池テストベンチにおいて重要なコンポーネントであることが実証されました。全体的なシミュレーション環境は、さまざまな運用モード（オフライン / HIL / レストバスシミュレーション）に応じて柔軟に構成でき、ソフトウェアを修正

する必要はほとんどありません。モデルベースの開発によって、ワークステーションによるオフラインシミュレーション、HIL とシステムテストベンチでのリアルタイムシミュレーション、およびテストベンチと車両での制御プロトタイプングが可能になります。dSPACE 製品を使用すると、開発プロセスのあらゆるフェーズでシミュレーション技術を構成要素に統合することができます。すなわち、テストベンチと試験車両に同じバージョンの制御ソフトウェアを使用でき、余分な保守を必要とするテストベンチ用の専用ソフトウェアは必要ありません。

Dr.-Ing. Stefan Sinsel
Adam Opel GmbH
GM Fuel Cell Activities
ドイツ



▲ dSPACE シミュレータを使用した燃料電池駆動テストベンチ

TargetLink モデルの 成功事例

ドイツの OEM との連携により作成された TargetLink の新しいモデリングガイドラインは、制御アルゴリズムから効率的な C コードを生成する作業を最適化することを目的としています。ちょうどバージョン 1.0 がリリースされたばかりで、TargetLink のすべてのユーザがご利用いただけます。現在、制御設計とソフトウェア開発の境界でモデルを作り直す必要が生じることがよくあります。新しいガイドラインは、こうした多くの余分な作業を省き、開発の生産性を高めます。

➤ 開発プロセスにおける
生産性の向上

➤ 制御設計から
ソフトウェア開発への
シームレスな移行

➤ 効率的なコード、
MISRA 準拠、
透過的モデルなどに
関するヒント

モデリングガイドラインを使用する理由

目的の実装で頻繁に発生する問題は、効率的な C コードに変換できないモデリングスタイルやモデリング要素が制御設計に含まれているということです。この問題が発生すると、ソフトウェア開発フェーズ中にモデルを作り直す必要があります。これは、長い時間を要する、エラーの起こりやすいプロセスです。TargetLink のモデリングガイドラインは、制御設計者が Simulink®/Stateflow® で適切な言語サブネットを選択し、さらにソフトウェア開発者が非常に効率的な C コードへの最適なモデル変換を実現するのに役立ちます。

- コード生成オプション
ガイドラインには、効率的なコードを生成する変数と関数を操作するための最適化設定が記述されています。
- MISRA 準拠
ルールを使用すると、生成されたコードが MISRA C に最大限準拠するようになります。

モデリングガイドラインの内容

TargetLink のモデリングガイドラインは、以下の側面をカバーする約 150 のルールから構成されます。

- 透過的なコントローラレイアウト
ソフトウェアレベルのコーディングガイドラインと同様に、モデリングルールはモデルレベルの透過性と可読性を高めます。
- 適切な言語サブセット
MATLAB®/Simulink®/Stateflow® の言語要素の定義済みサブセットを使用すると、TargetLink による最適な実装が可能になります。
- 最適な固定小数点コード
ルールは、モデルを非常に効率的な固定小数点コードに変換する際の指針となるもので、TargetLink に既に含まれている機能（自動スケールリングなど）を補完します。

Variable Handling

11.6 Moving of Variables

The MOVABLE optimization attribute for variable classes signals to the code generator that the code for variables of that particular class can be moved into dependent branches whenever possible.

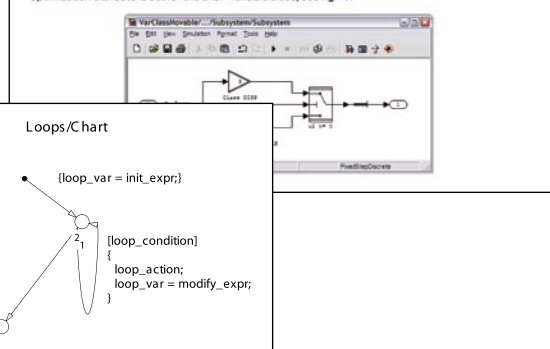
Purpose
Generation of efficient code.

Remark
When code is moved into dependent branches, intermediate results are calculated only if they are really required. This reduces execution time.

References

- TargetLink Advanced Practices Guide [6], Optimizing the Production Code > Optimizing an Entire TargetLink System > Optimizing Logging > The Variable Class Attribute 'Movable'

Example
Fig. 75 shows a subsystem which contains branches that do not need to be calculated. The MOVABLE optimization attribute is set for the DISP variable class, see fig. 76.



◀ すべてのルールに名前、定義、目的、背景情報があり、オプションで参照と例が付いています。

▲ Stateflow の設計パターン
(この例ではループのモデリング) を使用すると、効率的な C の構文への直接変換が可能になります。

TargetLink のユーザは、テクニカルセールス (info@dSPACE.jp) からモデリングガイドライン (PDF 文書) を無料でご入手いただけます。

AutomationDesk と DOORS の接続

- シームレスな開発を可能にする要件の追跡可能性 (トレーサビリティ)
- テスト要件、記述、結果の完全なリンク
- 電子制御ユニットのテストを DOORS から実行可能

特別な統合ソリューションにより dSPACE のテストソフトウェアである AutomationDesk が要件管理ツールである Telelogic DOORS® に接続されるようになったため、要件とテスト仕様を 2 つのツールをまたいで追跡することができます。また、DOORS のテスト仕様を AutomationDesk のテストプロジェクトに転送することができます。さらに、すべてのテスト結果を DOORS で使用できるので、開発プロセスの追跡および分析が容易になります。

2 つのツール間の橋渡し

要件の追跡可能性 (トレーサビリティ) は、電子制御ユニット (ECU) 用のソフトウェア開発における重要な問題です。目的は、各プロジェクトの進捗状況をログおよび記録すること、および、ソフトウェア開発の全過程にわたりすべての要件が満たされているかどうかを判断することにあります。Telelogic DOORS などのツールは、あらゆる種類の要件の管理をサポートしています。

ソフトウェアテスト仕様 DOORS で処理されることも頻繁にあります。テスト要件の効率的な追跡可能性 (トレーサビリティ) とカバレッジ分析を実現するため、dSPACE は AutomationDesk を Telelogic 社の要件管理ソフトウェアである DOORS に接続しました。

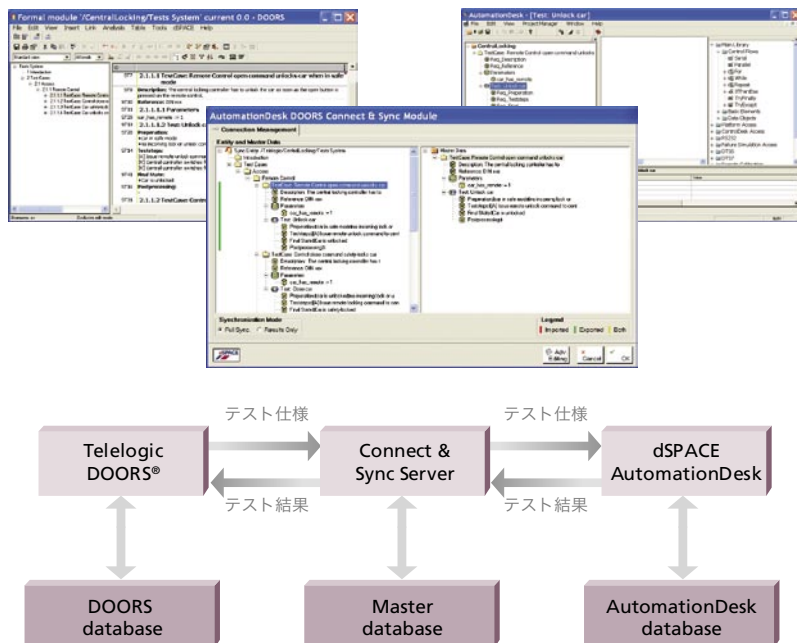
Connect & Sync Module による橋渡し

2 つのツールのデータ同期を可能にする AutomationDesk および DOORS 間のリンクは、AutomationDesk DOORS Connect & Sync Module です。DOORS の個々のオブジェクトは、AutomationDesk 内の同一構造をした特定の要素に対応しています。たとえば、DOORS のドキュメントを AutomationDesk の対応するプロジェクトに割り当てることができ、また、AutomationDesk のフォルダやテストシーケンスを DOORS のテスト仕様で割り当てることができます。事前定義されたテンプレートに基づいて各テスト仕様が同じ構造をしている場合、それらは Connect & Sync Module によって自動的に AutomationDesk の要素に変換されます。DOORS のデータを AutomationDesk にマッピングするためのルールは、ユーザ自身で定義します。DOORS のテスト仕様の構造とパラメータを使用できるので、AutomationDesk でゼロからテストの実装を行う必要はありません。

双方向の交換

2 つのツールのデータと構造は Connect & Sync Module を介して同期化されますが、このモジュールはパラメータの交換にも使用されます。AutomationDesk のテストは、DOORS 内から直接実行することもできます。テストの実行が完了すると、AutomationDesk から DOORS にテスト結果 (合格、失敗、未定義など) を返します。AutomationDesk から戻されたテスト結果は、DOORS に表示し、ツールをまたいで追跡することができます。2 つのツール間がリンクされているということは、常に DOORS で要件の現在の状態を確認でき、関連するテスト結果を使用できることを意味します。

AutomationDesk および DOORS 間のリンクの仕組み



ControlDesk の新機能

テストおよび試験ソフトウェアである ControlDesk のバージョン 2.8 では、異なるキャプチャサービスをグローバルタイム基準に同期させることができるため、データを簡単に比較できて便利です。再コンパイルすることなく PPC ファイルにパラメータセットを書き込むこともできます。

➤ グローバルタイム基準を使用した同期データ取得

同期データ取得

ControlDesk 2.8 では、ControlDesk のアニメーションモードの開始を基準に定義されたグローバルタイムに複数のデータ取得を同期させることができます。グローバルタイム基準を使用すると、異なるキャプチャサービスによって取得されるデータの比較が容易になります。グローバル同期

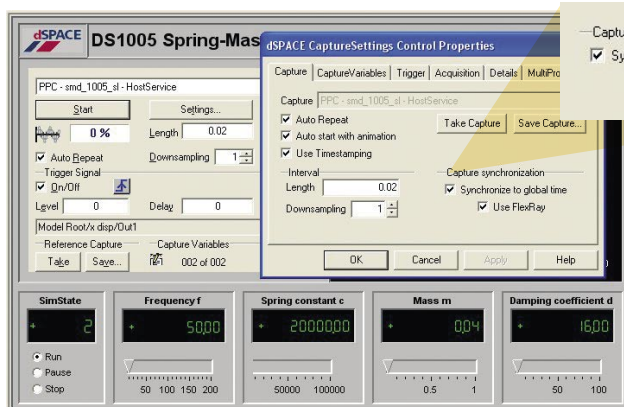
パラメータセットの直接更新

[(Create Application Image)]

ControlDesk 2.8 では、パラメータエディタのコンテキストメニューに [Create Application Image] という新しい項目があります。この項目を使用すると、再コンパイルすることな

➤ FlexRay のサポート

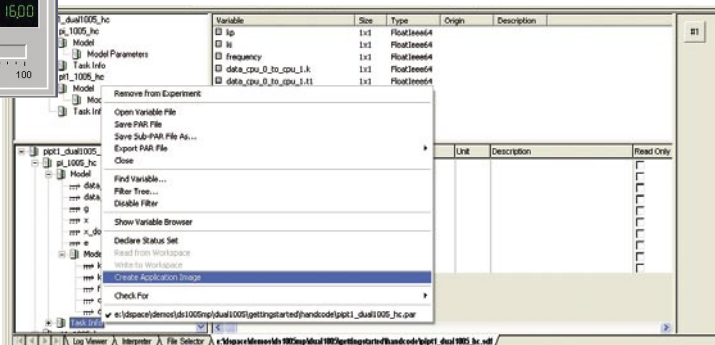
➤ パラメータセットの直接更新



く PPC ファイルにパラメータセットを書き込むことができます。ただし、Real Time Interface のオプション [Enable data set storage in application] を使用して、リアルタイムプログラムを作成したことが前提条件となります。このオプションは、当初は MicroAutoBox および DS1005 PPC Board で使用可能です。

▲ ControlDesk 2.8 では、データ取得をグローバルタイム基準に同期させることができます。

化は、キャプチャ設定コントロールでホストサービスごとに個別に起動できます。グローバル同期化を起動すると、プロッタ計器の時間軸にグローバルタイムが表示され、ストリーミングされた IDF ファイルのタイムスタンプとして使用されます。



▲ 新しい [Create Application Image] オプションを使用すると、再コンパイルすることなく PPC ファイルにパラメータセットを書き込むことができます。

同期化機能では、計測および適合ソフトウェアである CalDesk と同じアルゴリズムが使用され、約 60 μ s の精度が実現されます。

同期化されたリアルタイムシステムを FlexRay バス経由で接続すると、グローバル同期化機能の精度を 2 倍 (30 μ s まで) 高めることができます。さらに、異なるキャプチャサービスからの信号を ControlDesk の 1 つのプロッタに混合することもできます。

用語解説

PPC ファイル -

シミュレーションアプリケーションを含む実行可能ファイル

IDF ファイル -

stream-to-disk 方式のデータ取得によって生成された中間データファイル

dSPACE Release 5.1 の一部としての ControlDesk 2.8 のリリース日については、www.dspace.com/goto?releases をご参照ください。

ModelDesk を使用した バーチャルビークルダイナミクス

▶ **ASM Vehicle Dynamics Simulation Package** を使用した
ビークルダイナミクス
シミュレーション

▶ **ModelDesk** での
パラメータ設定

▶ **Road Generator と
Maneuver Editor** の
操作

▼ **Road Generator** で
直線、円、クロソイド、およ
び 3 次スプラインの各セグメ
ントタイプを組み合わせて
道路を作ると、それらは
即座に視覚化されます。

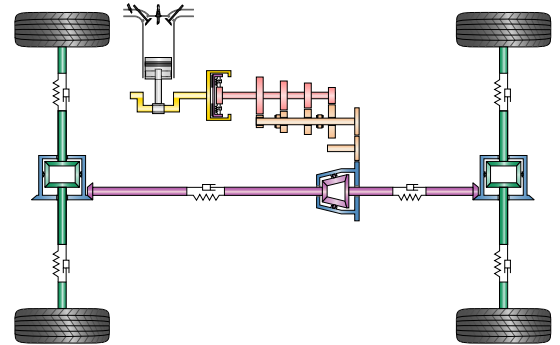
1 年前の 6 月、dSPACE は新しい製品ラインである Automotive Simulation Model (ASM) を発表しました。それ以来、エンジンおよびビークルダイナミクスの分野に使用できるモデルが業界で順調に採用されています。ユーザから特に評価をいただいているのは、Simulink の標準ブロックレベルまで広がったモデルのオープン性です。しかし、それがすべてではありません。たとえば、ビークルダイナミクスモデルには、人間工学とパフォーマンスの新しい標準を設定するパラメータ設定ソフトウェアが付属しています。

統合されたソリューション

ビークルダイナミクスモデルは HIL (Hardware-in-the-Loop) シミュレータでリアルタイムに使用するか、Simulink 環境で直接実行しますが、パラメータ設定ソフトウェアである ModelDesk にはグラフィカルなフロントエンドが用意されています。モデルのパラメータ値は、完全なプロジェクト管理を備えた内蔵型シミュレーションプロジェクトである試験で設定します。ModelDesk とビークルダイナミクスモデルは両方とも ASM Vehicle Dynamics Simulation Package に収録されています。

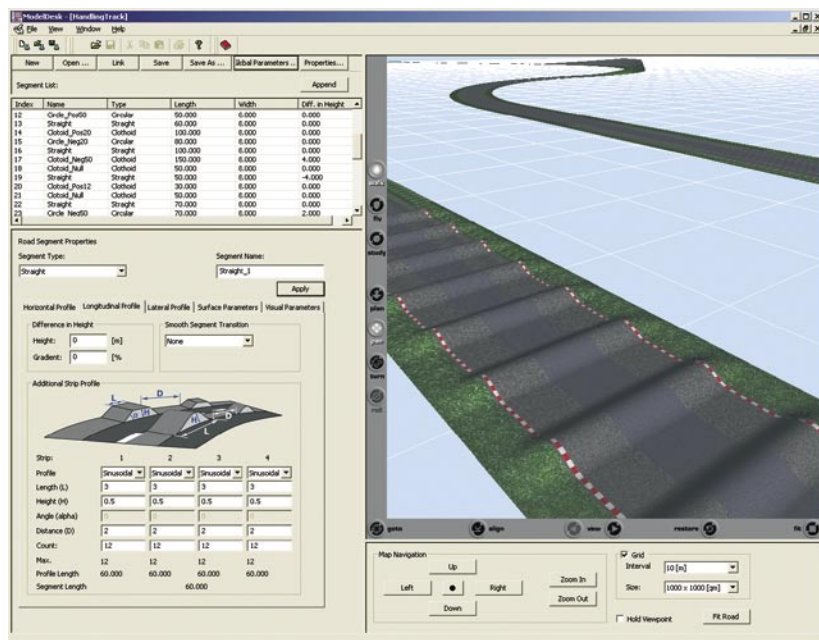
車両、道路、および運転操作

ModelDesk を使用するときには、まずビークルダイナミクスシミュレーションで使用する車両を設定します。たとえば、使用する駆動軸、トランスミッションタイプ、タイヤモデル

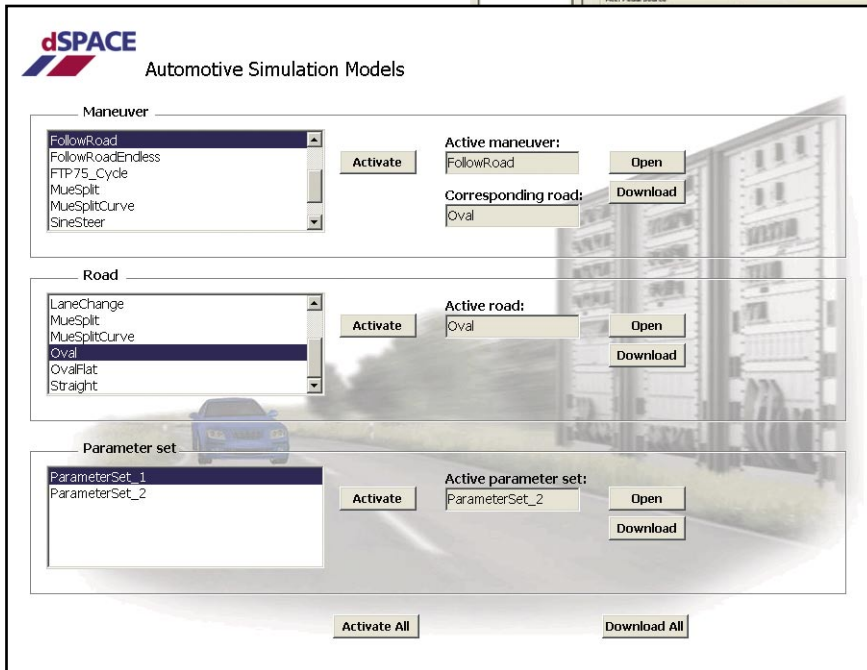


▲ ドライブトレインの設定

を選択します。次に、道路を選択します。既製の道路を使用するか、自身の道路を作成することができます。プロセスの最後の段階は運転操作です。運転操作では、道路に沿って車両を実際にどのように動かすかを定義します。ビークルダイナミクスのテストで頻りに使用される標準的な運転操作 (定常コーナリング、車線変更、さまざまな摩擦の道路でのブレーキ操作など) から選択できます。もちろん、Maneuver Editor に運転操作を追加することができ、シミュレーション (Man-in-the-Loop) 中にオプションのユーザ入力を行うこともできます。ModelDesk でマウスをクリックすると、パラメータセットがモデルに転送され、シミュレーションが開始します。2 台の車両を比較する場合は、たとえば後輪駆動ではなく全輪駆動などの異なる運転タイプを選択して、別の車両設定用のパラメータセットを作成することができます。この新しい車両は同じ道路上をまったく同じ運転操作で走行するので、異なる運転タイプの結果を直接観察することができます。



▼このページでは、定義されているすべてのパラメータセットにアクセスでき、すばやく簡単にパラメータを設定できます。



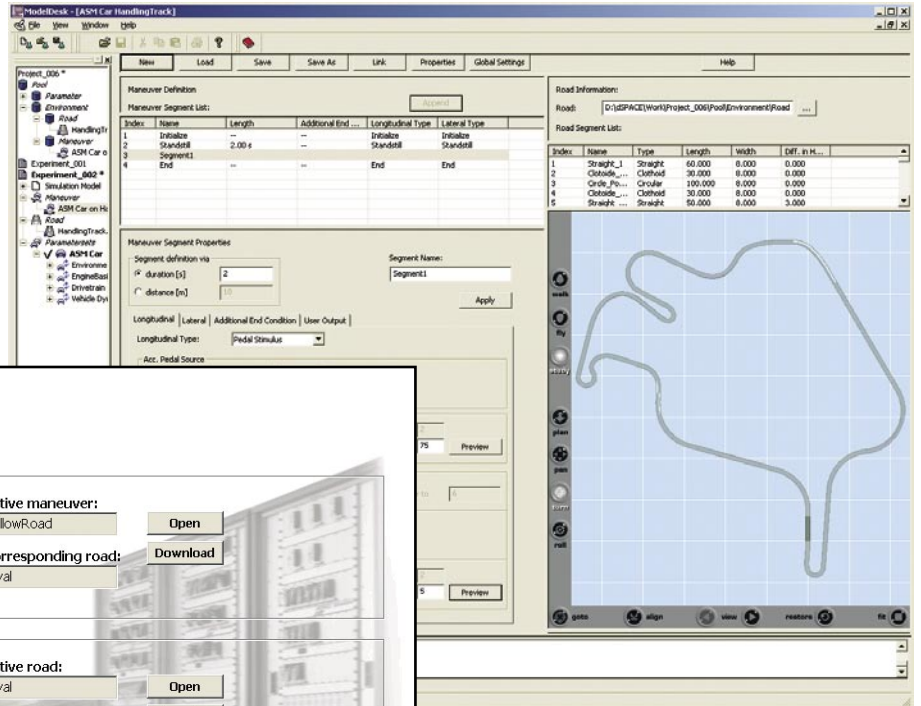
道路の建設

各試験に適した道路を準備するため、ModelDeskにはRoad Generatorが統合されています。これを使用して、セグメント単位で道路を作成します。3次元のプレビューでは、構築を行いながら道路全体または道路の各部分を確認できます。セグメントリストでは、各セグメントの長さ、カーブ半径、傾斜などを定義および操作します。リストから選択したセグメントは道路プレビューに表示されます。横方向の坂、隆起、表面の性質といった道路の特殊な特徴は、セグメント単位で、またはグローバルに定義できます。車両シャーシに厳しい条件を与えるために、路面の不規則性（道路の損傷）を含めるための多くのオプションがあります。

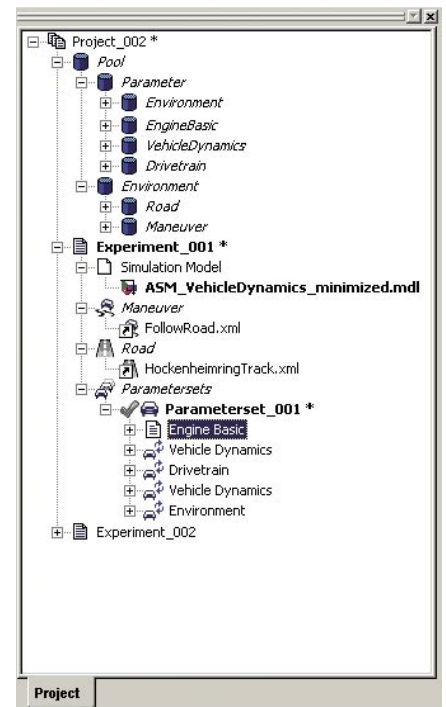
運転操作

車両と道路を定義したら、ModelDeskのManeuver Editorを使用して車両の実際の動きを指定します。運転操作も時間または距離ベースで定義されるセグメント単位で作成します。道路および道路セグメントは、参照として

Maneuver Editorにインポートできます。そして、セグメントごとに個別に運転操作を定義することができます。たとえば、[FollowRoad]を使用すると、モデルに統合されたドライバはただ道路に沿って進みます。他のセグメントでは、たとえば障害物を避けるステアリング操作を実行させることができます。車両の前進方向の動作は、ペダルとギアの挙動によって定義します。速度を内部のドライバに任せると、ドライバは道路の特徴に適した目標速度を使用ようになります。



▲ Maneuver Editorで道路での運転動作を定義します。



▲ 試験およびそのパラメータセットを管理するにはナビゲータを使用します。

AutomationDesk の リモート制御

リモート制御による テストの実行

テスト自動化およびテスト管理ツールである AutomationDesk のバージョン 1.3 には、リモート制御のための COM インターフェイスが備わっています。この新しいインターフェイスは、バッチプロセスのプログラミングといった作業で使用したり、ユーザが独自の GUI やダイアログを設計するのに使用したりできます。もう 1 つの技術革新は AutomationDesk - Automation Server です。これは、テストを実行するための、AutomationDesk のフルバージョンに代わるコスト削減型サーバです。

COM/DCOM インター フェイス経由のアクセス

AutomationDesk- Automation Server

新しい COM インターフェイス

AutomationDesk 1.3 には、AutomationDesk の選択された機能をリモート制御および自動化するための COM ベースのアプリケーションプログラミングインターフェイス (API) が備わっています。一般的な用途のいくつかを次に示します。

- バッチプロセスのプログラミング
(Python、Visual Basic、C++ などを使用)
- インタラクティブ GUI の設計 (例：テスト実行目的)
- AutomationDesk へのその他のツールの接続

COM インターフェイスは言語に依存しないインターフェイスで、これを使用すると、AutomationDesk の Project Manager で使用可能なほとんどすべての関数を呼び出すことができます。たとえば、以下のことを実行できます。

- AutomationDesk のプロジェクトのロードおよび保存

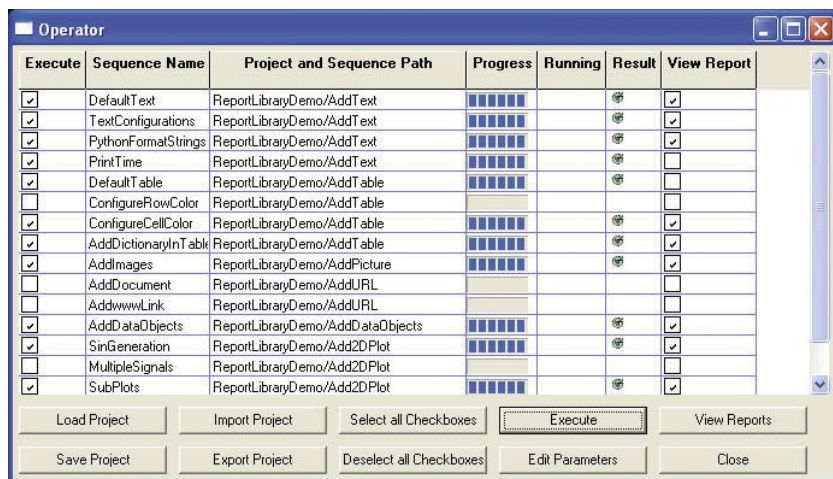
- AutomationDesk のプロジェクトのエクスポートおよびインポート
- プロジェクトツリーの作成
- Int、Float、および String 型のデータオブジェクトのパラメータ設定
- プロジェクト、フォルダ、およびテストシーケンスの実行
- 現在の実行ステータスの表示
- テスト結果の表示 (合格、失敗、未定義)
- テストレポートの生成

COM API 経由でカスタムライブラリのテストシーケンスを例示することもできます。ただし、テストシーケンスを COM API 経由で編集することはできません。

▼ COM インターフェイス
経由でテストを実行する
クライアントアプリケーション
の例

AutomationDesk の新しい自動化サーババ ージョン

AutomationDesk - Automation Server は、独自のユーザインターフェイスを持たないコスト削減型の新しいサーバで、AutomationDesk バージョン 1.3 から使用できます。Automation Server には新しい COM インターフェイス経由でアクセスするので、リモート制御されるフルバージョンの AutomationDesk と同じ機能を使用できます。Automation Server は DCOM 経由で制御することも可能です。この新しいランタイムバージョンにはライセンス費用を削減できるという利点があるので、たとえば HIL シミュレータでの自動化されたテストの実行において、フルバージョンの包括的な機能は必要ないという場合に便利です。



パーダーボルンの新しい施設

以前の号で報告したとおり、パーダーボルンの新しい施設での業務は着実に前進しています。2005年1月に建設を開始してから1年、dSPACE GmbHの140人近い従業員が新しい建物に移転しました。

▶ パルダーボルンの一部の部署を移転

dSPACEは、現在、パーダーボルンにある6つの建物で600名以上の従業員を擁しています。人員が拡大し続けられれば完全に移転しなければならなくなりますが、現在のところその第一段階が完了しました。したがって、dSPACEには、現在、パーダーボルンに2つの拠点があります。ギーファー通りにある新しい施設には、最新の生産およびロジスティッ

クス用エリアと、カスタムエンジニアリング、エレクトロニクス生産、ロジスティクス、購入、およびテクニカルセールスのスタッフ用のオフィスがあります。そこにある新しいセミナールームでは、3月以降、dSPACEのトレーニングコースも開催されています。



▶ 住所：
dSPACE GmbH
Giefersstrasse Facility
Giefersstrasse 26
33102 Paderborn
Germany



dSPACE Sarl の移転

dSPACE NEWS 2006年1号に既に記載されているとおり、フランスの子会社であるdSPACE Sarlはビエーブルの新しい建物に移転しました。

▶ dSPACE Sarlの新しいオフィス

販売チームとエンジニアリングチームが大きくなったこと、また、開発、テスト、および適用のための特別な施設が必要であったことから、より大きな建物への移転が必要でした。現在、当社はフランスのお客様により一層のサービスをご提供できるようになりました。新しい建物は、オフィスが広くなり、専用のトレーニングルームも設置されています。フランスのお客様にこの施設を喜んで訪れていただくと当社は確信しております。

▶ 新しい住所：
dSPACE Sarl
Parc Burospace
Bâtiment 20
Route de la plaine de
Gisy
91573 Bièvres Cedex
France



dSPACE Japan 新社長のご紹介

／ dSPACE Japan 株式会社の新社長

／ 有馬仁志のご紹介

／ 戦略目的について語る

Dr. Herbert
Hanselmann

前号でお約束したとおり、ここでは、当社がどのような会社であるかを知っていただくため、横浜に設立された新しい子会社である dSPACE Japan 株式会社の詳細をご紹介します。dSPACE の社長である Dr. Herbert Hanselmann に戦略目標について話を聞きました。また、dSPACE Japan 株式会社の社長である有馬仁志に自己紹介をしてもらいました。

有馬仁志

dSPACE Japan 株式会社の社長になられたわけですが、以前の地位と職務について聞かせてください。

以前は、モンタビスタソフトウェアジャパン株式会社の社長と MontaVista Software, Inc. の日本販売担当副社長をしていました。MontaVista Software, Inc. は、米国カリフォルニア州にある、組み込み Linux ソリューションのプロ

バイダです。2000 年にカントリーマネージャとして会社の日本事務所を開設し、5 年半にわたり日本のすべてのビジネスと組織を管理してきました。

この会社は、特にモバイル、テレコム、および家電の市場で順調な成長を遂げました。

私は、合計で 16 年間、オペレーティングシステム業界において、WindRiver 社 と Integrated Systems 社では、開発、テクニカルサポート、ビジネス開発の分野でさまざまな管理職を経験しました。Integrated Systems 社では、MATRIXx のプリセールテクニカルサポートも行っていました。

大学卒業後の最初の仕事は開発エンジニアとして産業用ロボットを開発することで、特に自動車産業向けでは塗装用ロボットを開発していました。

dSPACE に新しいキャリアを求めようと決めたのはなぜですか？

産業用ロボットや、リアルタイム OS、MATRIXx などのソフトウェアの分野での私の職務経験から、自動車市場、特に自動車の制御・エレクトロニクスに常に大きな関心を持っていました。

dSPACE はこの市場をリードする会社であり、私のこれまでの経験を生かして日本で dSPACE のビジネスを拡大していくことは非常に興味とやりがいがあると感じました。同時に、Dr. Herbert Hanselmann のビジネス哲学にも深い感銘を受け、彼とぜひ一緒に仕事をしたいと思い決断しました。

立ち上げ段階で最も重要な仕事は何であると考えますか？

お客様のニーズに沿って上質なサービスを提供できる、プロ意識の高い柔軟なチームを作ることが非常に大切だと考えています。

私の重要な仕事は、すべての従業員が能力を最大限に発揮できる組織をすみやかに確立することです。

会社の組織について説明してください。

日本子会社の組織は、管理部門、セールス、技術サポート、エンジニアリングの部門で構成されています。

現在、12 人の日本側従業員と 7 人のドイツ本社から赴任してきたエンジニアがおり、今後も人員を増やしていく予定です。



▲ 新しい子会社、dSPACE Japan 株式会社の社長である有馬仁志

dSPACEでの最初の1年で何を実現したいですか？

まず第一に、直接販売のための確実で信頼性の高い事業を確立したいと考えています。そのために、必要な人材を採用し、販売とテクニカルサポートを含めた全従業員を訓練し、お客様に満足いただける上質なサービスを提供できるチームを作り上げていくつもりです。

長期的な目標を聞かせてください。

私の長期的な目標は、安定した経営を確立すると同時に、日本のお客様から最高の評価をいただくことです。これが実現できれば、従業員は仕事に対する高い満足を得ることができ、彼ら自身の自己実現も達成できると信じています。私自身としては、仕事を通じて社会に貢献したいと考えています。

Herbert Hanselmann

新しい会社の役割をどのように捉えていますか？

ここ15年ほどで、日本はdSPACEの最も大きな輸出市場の1つになりました。新しい会社を設立したことで、お客様とより緊密な関係を築くことができるようになります。私どもは、お客様のニーズと要求により迅速に応え、経験豊かなエンジニアによるオンサイトサポートを提供することができます。

従業員を増やす予定はありますか？

販売、コンサルテーション、製品サポートだけでなく、ローカルとオンサイトのエンジニアリングプロジェクトにも対応できるよう、30人くらいに増員する予定です。たとえば、カスタマイズされた仕様、HILシミュレータのコミッショニングとメンテナンス、当社の全製品のプロセス統合作業にも対応できるようにしていくつもりです。

dSPACEは、15年間にわたり日本の販売代理店と業務提携してきました。なぜ今自身の会社を設立したのですか？

販売代理店である株式会社リンクスとの時間は非常に多いものでしたが、状況が変わり、この長期にわたる提携がもはや可能ではなくなりました。それが、4番目の子会社を日本の横浜に設立することを決めた理由です。

お客様へのサービスを保証するため、特に初期フェーズで特別な準備をされましたか？

私どもにとって、こうした新しい状況に対処することが急務でした。したがって、日本のスタッフに加え本社からの経験豊かなエンジニアに参加してもらうことに迷いはありませんでした。多くのエンジニアが日本に向かいました。それは今も続いており、パーダーボルンの7人のエンジニアが長期滞在の駐在員として参加しています。彼らは、その技術的専門知識を伝えられるよう、言葉と文化についてのトレーニングを受けました。



▲ dSPACEの社長であるDr. Herbert Hanselmann

dSPACEは幅広い製品を取り扱っています。特に何かに焦点を絞る考えはありますか？

dSPACEは、HILシミュレーションの分野で常に力を発揮してきました。日本のお客様にとっては新しいタイプのHILシミュレーションもあります。当然のことながら、その分野で存在を確立していくつもりです。ただ、広範囲にわたるオンサイトサポートが必要であり重要である適やラビッドコントロールプロトタイプングの分野にも重点を置いていく考えです。

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。

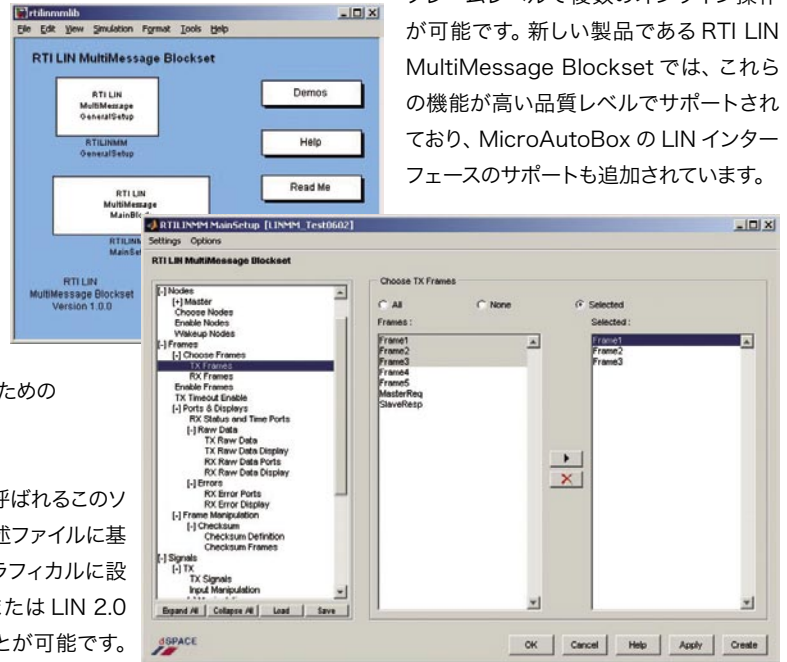
LIN 2.0 のサポート

まもなく公表される予定の dSPACE Release 5.2 には、製品レベルで LIN 2.0 をサポートする新しい RTI LIN MultiMessage Blockset が含まれています。モジュール方式の dSPACE システム (DS4330 LIN インターフェイスボードを搭載) は、現在、2 つの方法でサポートされています。

- RTLIB は、LIN 2.0 に準拠した通信を C コードで設定するための基本機能を備えています。
- 機能をグラフィカルに処理するためのソリューションも使用できます。

LIN MultiMessage Solution と呼ばれるこのソリューションを使用すると、LIN 記述ファイルに基づいて LIN ネットワーク全体をグラフィカルに設定することができます。LIN 1.3 または LIN 2.0 では無条件フレームを送信することが可能です。

マスタ機能としてスケジューリングも使用できます。さらにウェイクアップ機能がサポートされており、信号およびフレームレベルで複数のオンライン操作が可能です。新しい製品である RTI LIN MultiMessage Blockset では、これらの機能が高い品質レベルでサポートされており、MicroAutoBox の LIN インターフェースのサポートも追加されています。



CalDesk の新機能

計測および適合ソフトウェアである CalDesk の新しいバージョン 1.3 には、いくつかの新しい機能が追加されています。

- ODX ベースの診断および電子制御ユニットのフラッシュプログラミング
- 拡張されたインターフェースサポート：USB 上の XCP
- 計測データの視覚化を簡単にする新しい表示計器

プロトタイプハードウェアの処理も改良されています。

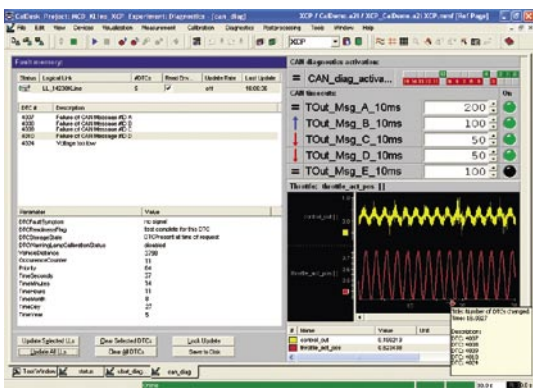
アプリケーションを再コンパイルしなくても新しい適合結果を見ることができるようになりました。新しい機能により、計測とデータの記録が容易になります。たとえば、ユーザは計測の実行中にボタンに触れるだけで計測バッファの内容を計測ファイルに保存することができます。

TargetLink 2.1.6

新しいバージョンは TargetLink 2.1 の最初のパッチで、現在、ダウンロードが可能です。このパッチでは、TargetLink ブロックダイアログと TargetLink Property Manager から Data Dictionary への直接ナビゲーションが可能で、Renesas SuperH SH2 ターゲット最適化モジュール用の Renesas SH Series C Compiler 9.0 のサポートも追加されています。現在、その他に以下のターゲットもシミュレートできます。

- NEC F_Line-Drive It 用の NEC C Compiler 2.72
- Axiom MPC5554DEMO 用の Metrowerks CodeWarrior 1.5
- dSPACE DS1603 用の Microtec C Compiler 3.2
- dSPACE DS1603 用の Wind River C Compiler (Diab) 5.2
- EVB7058 用の Renesas SH Series C Compiler 9.0
- EVB7055F 用の Renesas SH Series C Compiler 9.0

www.dspace.com/goto?releases



レポート

“ODX in an ECU Calibration System”
(ECU 適合システムにおける ODX)

Dirk Fleischer, dSPACE GmbH

“Close-to-Production Prototyping”
(量産コード生成前に実施するプロトタイピング)Martin Eckmann und Frank Mertens,
dSPACE GmbH

ダウンロードページ:

www.dspace.com/goto?paper_download

イベント



日本

ESEC 組込みシステム開発技術展

6月28日～30日：東京ビッグサイト

<http://www.esec.jp/>

FISITA 2006 Exhibition

10月23日～26日：パシフィコ横浜

<http://www.jsae.or.jp/>

組込み総合技術展

(Embedded Technology 2006)

11月15日～17日：パシフィコ横浜

<http://www.jasa.or.jp/et/>

欧州

MI - 10. Internationaler Fachkongress
Fortschritte in der Automobil-Elektronik

9月20日～21日：ドイツ、ルートヴィヒスブルク

Forum am Schlosspark

<http://www.m-i-c.de>VDI/VDE - Elektrisch-mechanische
Antriebssysteme

9月27日～28日：ドイツ、ポプリンゲン

CongressCentrum

<http://www.vdi-wissensforum.de>その他のイベントについては、www.dspace.jp を
ご覧ください。

お問合せ先



皆様からの貴重なご意見をお待ちしております。

dSPACE Japan 株式会社

〒240-0005

神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134

横浜ビジネスパーク ウェストタワー 9階

Tel : 045-338-3361

Fax : 045-338-3362

Home Page : www.dspace.jp一般的なお問い合わせ : Info@dspace.jp営業的なお問い合わせ : Sales@dspace.jp技術的なお問い合わせ : Support@dspace.jp

採用情報



dSPACE で一緒に働きませんか？

当社では、業務拡大のため経験の有無を問わず、技術力のあるスタッフを世界各国にあるオフィスで募集しています。

- ／ ソフトウェア開発
- ／ ハードウェア開発
- ／ アプリケーション
- ／ テクニカルセールス
- ／ 製品管理

所在地

- ／ 日本： 横浜市保土ヶ谷区神戸町134
横浜ビジネスパーク ウェストタワー 9階
- ／ ドイツ： パーダーボルン、ミュンヘン、シュトゥットガルト
- ／ フランス： パリ
- ／ イギリス： ケンブリッジシア
- ／ アメリカ： ミシガン州ノビ

トレーニング

dSPACE 製品の機能を実際にご評価いただくために、
トレーニングを開催しております。お気軽にお問い合わせ
ください。

- ／ dSPACE リアルタイムシステム
- ／ ControlDesk
- ／ RapidPro
- ／ CalDesk によるラピッドコントロールプロトタイピング
- ／ TargetLink
- ／ HIL (Hardware-in-the-Loop) シミュレーション
- ／ AutomationDesk
- ／ MotionDesk
- ／ RTI CAN MultiMessage Blockset
- ／ Automotive Simulation Models
- ／ CalDesk

オーストラリア

CEANET Pty Ltd.
Level 5, 15 -19 Bent Street
Sydney NSW 2000
Australia
Tel.: + 61 2 9232 3699
Fax: + 61 2 9232 3332
info@ceanet.com.au
www.ceanet.com.au

インド

Cranes Software Intern. Ltd.
#29, 7th Cross, 14th Main
Vasanthnagar
Bangalore 560 052, India
Tel.: +91 80 22381740
Fax: +91 80 22384317
info@cranessoftware.com
www.cranessoftware.com

オランダ

TSS Consultancy
Rietkraag 37
3121 TC Schiedam
Tel.: +31 10 2 47 00 31
Fax: +31 10 2 47 00 32
info@tsscon.nl
www.tsscon.nl

台湾

Scientific Formosa Incorporation
11th Fl. 354 Fu-Hsing N. Road
Taipei, Taiwan, R.O.C.
Tel.: +886 2 2505 05 25
Fax: +886 2 2503 16 80
info@sciformosa.com.tw
www.sciformosa.com.tw

中国、香港

Hirain Technologies
Beijing Chuangye Plaza, No.11
8/F., Unit B
An Xiang Bei Li Jia
Chaoyang District
Beijing 100101
Tel.: +86 10 648 406 06
Fax: +86 10 648 482 56
ycji@hirain.com
www.hirain.com

イスラエル

Omikron Delta Ltd.
10 Carlebach St.
Tel-Aviv 67132
Tel.: +972 3 561 5151
Fax: +972 3 561 2962
oren@omikron.co.il
www.omikron.co.il

ポーランド

Technika Obliczeniowa
ul. Obozna 11
30-011 Kraków
Tel.: +48 12 423 39 66
Fax: +48 12 632 17 80
info@tobl.krakow.pl
www.tobl.krakow.pl

チェコおよびスロバキア共和国

HUMUSOFT s.r.o.
Pobrenzi 20
186 00 Praha 8
Tel.: +420 2 84 01 17 30
Fax: +420 2 84 01 17 40
info@humusoft.cz
www.humusoft.cz

韓国

MDS Technology Co., Ltd.
15F Kolon Digital Tower Vilant 222-7
Guro-3-dong, Guro-gu
Seoul 152-848, South Korea
Tel.: +82 2 2106 6000
Fax: +82 2 2106 6004
dSPACE@mdstec.com
www.mdstec.com

スウェーデン

Fengco Real Time Control AB
Svärdvägen 25A
SE-182 33 Danderyd
Tel.: +46 8 6 28 03 15
Fax: +46 8 96 73 95
sales@fengco.se
www.fengco.se

日本

dSPACE Japan 株式会社
〒240-0005
神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町 134
横浜ビジネスパーク ウエストタワー 9 階
Tel.: 045-338-3361
Fax: 045-338-3362
info@dSPACE.jp

ドイツ本社

dSPACE GmbH
Technologiepark 25
33100 Paderborn
Tel.: +49 52 51 16 38-0
Fax: +49 52 51 6 65 29
info@dSPACE.de

フランス

dSPACE Sarl
Parc Burospace · Bâtiment 20
Route de la Plaine de Gisy
91573 Bièvres Cedex
Tel.: +33 1 6935 5060
Fax: +33 1 6935 5061
info@dSPACE.fr

アメリカおよびカナダ

dSPACE Inc.
28700 Cabot Drive
Suite 1100
Novi · MI 48377
Tel.: +1 248 567 1300
Fax: +1 248 567 0130
info@dSPACEinc.com

イギリス

dSPACE Ltd.
2nd Floor Westminster House
Spitfire Close
Ermine Business Park
Huntingdon
Cambridgeshire PE29 6XY
Tel.: +44 1480 410700
Fax: +44 1480 410701
info@dSPACE.ltd.uk

