

dSPACE

NEWS

FACTS · PROJECTS · EVENTS

製品情報

Power HiL –
ハイブリッドドライブの
シミュレーション

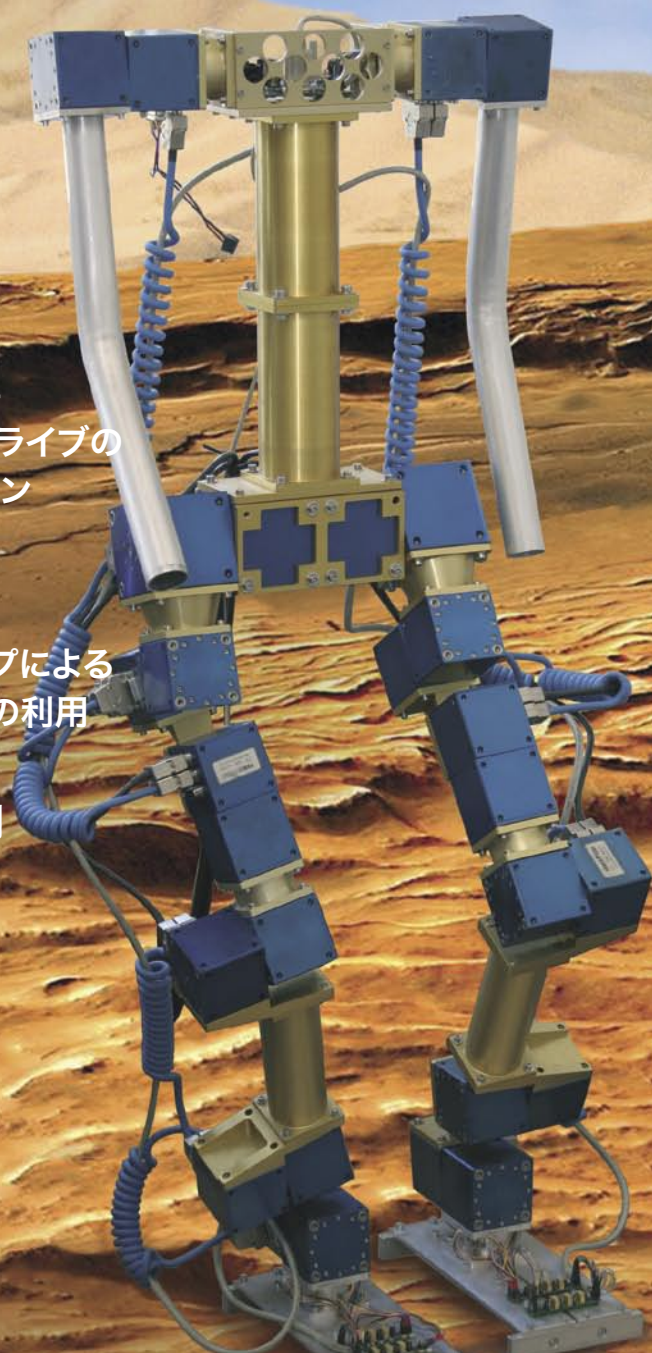
ビジネス

BMW グループによる
TargetLink の利用

お客様の事例

MTest による
安全な運転

直立歩行 – 二足歩行ロボット



社長挨拶

- 3** 社長 Dr. Herbert Hanselmann

お客様の事例

- 4** ゼネラルモーターズ社：
「X-by-Wire」全面採用の車両の開発
- 6** Deutz 社：ディーゼルエンジン用
ダイナミックモデル
- 9** BMW 社：MTest による安全な運転
- 12** リンツ大学：二足歩行ロボット
- 14** エアバス社：エアバス A380 での
空力負荷シミュレーション

製品情報

- 16** ハイブリッド駆動装置による動力の倍増
- 18** CAN ネットワークの簡単な操作
- 19** FlexRay を使用した作業
- 20** ECU 診断機能を CalDesk に搭載
- 22** シームレスなテストプロセス
(AutomationDesk)
- 23** DS2202：個々の目的に合わせた機能
- 24** 大電流アクチュエータ用パワーステージ

ビジネス

- 26** BMW グループによる
TargetLink の利用
- 28** 「日が昇る」国で
(dSPACE Japan 株式会社)
- 29** お客様のご意見
- 29** ゼネラルモーターズ社に
HIL (Hardware-in-the-Loop) を提供
- 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。

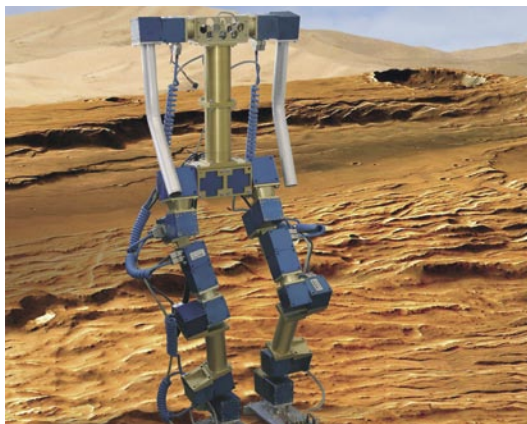
dSPACE GmbH - Technologiepark 25
33100 Paderborn, Germany
Tel: +49 52 51 16 38-0 Fax: +49 52 51 6 65 29
dSPACE-News@dSPACE.de · info@dSPACE.de
support@dSPACE.de · www.dSPACE.com

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, Louise Hackett,
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** リンツ大学は、数年間にわたって二足歩行ロボットについての集中研究を行っています。二足歩行ロボットは dSPACE ハードウェアを使用して開発されました。



- 14** エアバス A380 のスラットとフラップは、複雑なシステムになっています。エアバスは、スラットとフラップの試験のためにモジュラ式 dSPACE ハードウェアで構成されるマルチプロセッサシステムを使用しています。



2003年、2004年年頭のdSPACE NEWSの「社長挨拶」では、自動車産業がどのように投資を削減しているか、このため、以前と比べどのように我々の成長がスローダウンしているかについて述べてきました。過去のことは振り返りませんがゆっくりとした成長は

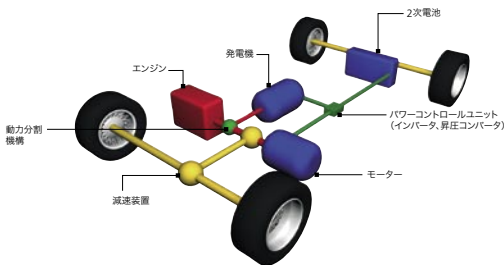
もう過去のことで。現在、当社の長期的な傾向に戻りつつあり、あらゆる局面で需要が増加しつつあります。これは我々の技術力の強さに裏付けられます。しかし、別の問題も明らかになっています。OEM業者やサプライヤは電子技術の進歩を止めることができないということを理解しました。過去において、進歩のスピードの速さの中で問題点を自ら生み出していたとしてもそのような問題を解決できないものはありません。それは、優れた、信頼できるツールチェーンによって解決できます。

HIL (Hardware-in-the-loop) シミュレータの使用は増加の一途をたどっており、さらに一段と強い成長を遂げました。コンポーネントのサプライヤは、もっと試験に投資しろというOEM業者にもはや抵抗できませんでした。HILを使用するように具体的な指示を受けたサプライヤさえいます。この状況を反対の側面から見ると、OEM業者は妥当性検証のために大規模な統合テストベンチを使用しています。個々のコンポーネントサプライヤは従来の枠をやぶって、自社のコンポーネントテストに必要とされる以上に試験能力を拡大しています。それは、全体像を見渡すことができ、自社で実際に生産しているコンポーネントや分野以外にも対応できる能力をもつ、高い品質を保証できる有能なサプライヤとして、OEM業者から認められたいと願っているからです。

dSPACEのHIL (Hardware-in-the-loop) は、その対象領域を乗用車やF1、トラックから、オフロードや特殊車両へと拡大しています。興味ある発展がこれらの分野で起こっています。大事なことを言い忘れましたが、自動車以外への用途もあります。どこを見ても、試験方法やプロセス統合にはもっと改善の余地があります。今日、使われているアプローチは、お客様の多様さと同じくらい多岐にわたります。

当社には確かにHILのための優れた技術製品のベースがあります。しかし、それだけでは十分ではありません。事業計画のノウハウ、実装の信頼性もまた同じくらい重要です。HILシミュレータは、初期段階で使用されるときに最も有効です。当社のエンジニアは非常にたくさんのシミュレータプロジェクトを実行し、取り組み方法を知っています。シミュレータの中でエラーを探すのではなく、試験対象の中にエラーを探します。幾度となく、お客様は実際の生産に早く着手できることに驚かれています。これは、dSPACEの他の製品分野にも当てはまります。多くのお客様が、たとえ技術的な要求が高くなくても、またはdSPACEのシステム性能が絶対不可欠な要件ではないとしても、dSPACEシステムを採用するという事実によって明らかです。大切なことは、それが問題なく使え、お客様が直面している課題に集中できることです。しかも、問題が発生したら、すばやく、的確なサポートが利用できることです。お客様からのフィードバックは、その大半が熱いメッセージで、dSPACEから期待通りのサポートが得られていることを示しています。

社長
Dr. Herbert Hanselmann



16 ハイブリッドドライブをシミュレートするために、dSPACEはPWM (パルス幅変調) 測定用の特別なハードウェアを使用しています。7マイクロ秒のスループット時間はDS1005 PPCボードで達成されました。

19 2006年の春から市販される新しいFlexRayツールは、dSPACEツールを使用してFlexRay通信ネットワークにdSPACEハードウェアを完全に統合できるようにします。

「X-by-Wire」全面採用の 車両の開発

FlexRay および CAN を
使用した全面的な
「X-by-Wire」
燃料電池
アプリケーション

GM は「X-by-Wire」
アプリケーションに
dSPACE
MicroAutoBox を
複数使用

FlexRay は、自動車アプリケーションに使用される高速で耐障害性（フォールトトレラント）をもったバスシステムです。GM（ゼネラルモーターズ社）は、全面的に「X-by-Wire」技術を使って設計された燃料電池車、Sequel（シークエル）の制御に FlexRay ネットワークを使用しています。FlexRay および CAN インターフェースを持つ dSPACE MicroAutoBox を数個用いることで、車両の分散制御システムを構築することができます。

GM の開発チームは、自動車を「再発明」しようというオートノミー（AUTOmy）のコンセプトに基づき、ハイワイヤー（Hy-Wire）に続くモデルとしてシークエルを開発しました。シークエルでは、以下の制御システムに「X-by-Wire」システムが採用されています。

- 4 輪操舵（4WS）
- ブレーキ
- パワートレイン

分散制御システム

車両機能は、1 つの分散制御システムによって制御されています。機械式のブレーキやドライブトレインを装備する車両に劣らない安全性を備えた「x-by-wire」車両を設計することも課題の 1 つでした。

この制御システムは、マスター制御のための 1 台のホスト PC と DS830 マルチリンクパネルで接続された何個かの dSPACE MicroAutoBox で構成され、異なるチームによって開発された、複数のハードウェアプラットフォームとソフトウェアモジュールを統合しています。たとえば、いくつかのモデルベース サブシステムはサプライヤによって開発されました。制御システムは 1 つの FlexRay バスと複数の CAN バスを備えています。MicroAutoBox は、FlexRay

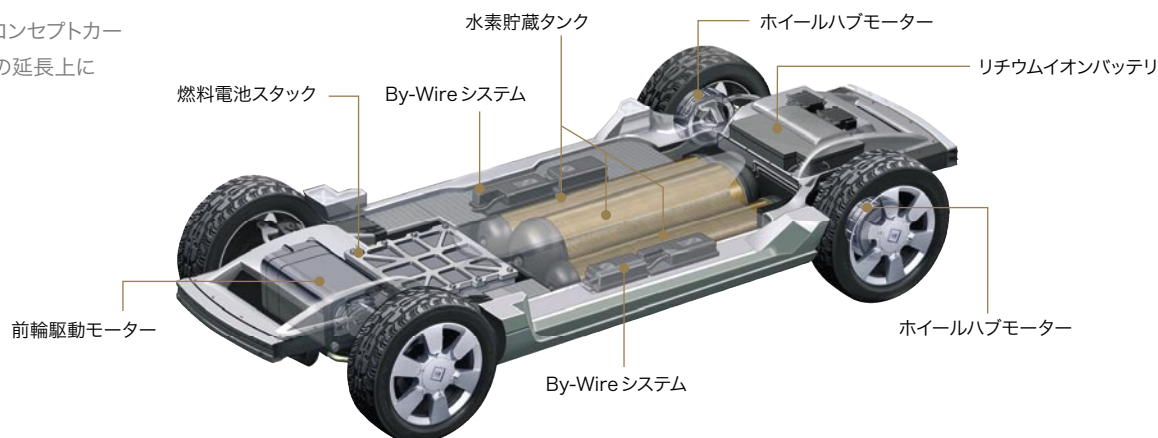
IP モジュールを装備し、ネットワークのホストおよびゲートウェイとして機能します。開発チームは、コントローラ、アクチュエータ、およびセンサを 2 重 /3 重の冗長性を持たせて使用しました。また、モデルおよび制御システムのプロセスとインターフェース、システムの命名規則を定義しました。制御システムにモデルを実装するため、RTI（リアルタイムインターフェース）CAN ブロックセットおよび RTI FlexRay ブロックセットが使用されました。DECOMSYS や Vector Informatik など、サードパーティ製の各種ツールも FlexRay および CAN 環境を設定するために必要でした。

作業プロセス

FlexRay には全体にわたる一致した通信スケジュールが必要となるため、以下の作業プロセスが繰り返されます。

- 物理および機能アーキテクチャの開発
- アプリケーションのタスク要件およびタスクスケジュールの定義
- 通信スケジュールを作成する通信タスクの導出

▶ シークエルはコンセプトカー「AUTOmy」の延長上に開発されました。



FlexRay 利用による機能向上

FlexRay 登場以前に利用できたのは CAN バスだけでした。CAN の大きな欠点は、非決定論的な（通信タイミングが事前に決定されない）プロトコルであり冗長性に欠けるため、障害のあるノードがネットワーク全体を通信不能にする可能性があることです。FlexRay を利用することにより、以下の全体的な利点があります。

- 冗長性を持つことによる安全性の向上
- 分散コントローラ間の連携が改善されることによるパフォーマンス向上

dSPACE のツールは期待通りの働きをしました。多くの他社製ツールを使用した場合、開発にははるかに多くの手間がかかったはずですが、MicroAutoBox の導入は非常にスムーズで、ほとんど問題は発生しませんでした。

FlexRay の課題

FlexRay のコンセプトはよく考えられています。当初、FlexRay 用ツールはそれほど成熟しておらず、そのことが最大の課題でしたが、この状況は大幅に改善されました。アプリケーション要件に対して完全に適合するためには、統合化の方法論を FlexRay 用に開発する必要があり、ソフトウェアによっては手作業による統合が必要となる場合もありました。作業プロセスの中ですべてのツールを機能させるためには、ある程度の手作業を行うことも必要でした。開発チームがプロジェクトを開始して以来、FlexRay の規格とハードウェアも大幅に変更されました。新しいリリースではいくつかの問題点も解決され、新たな可能性が開けてきました。

FlexRay Consortium	
設立	2000年9月
目的	「X-by-Wire」など、未来の自動車アプリケーションの厳しい要求を満たす通信システムを開発すること。
GM の役割	GM は、2001年10月に FlexRay Consortium のコアメンバーになりました。GM は、自動車開発のすべての分野において豊富な経験があり、「X-by-Wire」技術への取り組みにより、FlexRay 標準規格のさらなる発展を支援しています。
GM の FlexRay への取り組み	「FlexRay には、耐障害性および3重化のためのデュアルチャンネル複製など多くの利点があります。このことは特にセーフティクリティカル（安全性が不可欠）なアプリケーションにとって重要です。FlexRay はまた高性能コンピューティングをサポートし、高速な通信帯域（10 Mbit/s）をもっています。FlexRay は車両全体の協調した、分散制御システムのためのタイムトリガー型プロトコルです。」
詳細について	www.flexray.com



▲ GM Sequel

将来の展望

FlexRay の将来は、高機能なアクチュエータと完全な分散システムを利用する上で、非常に有望と考えられています。FlexRay は、適切なインフラストラクチャ、広帯域幅、耐障害性、および通信タイミングの決定性を提供します。複数の CAN ネットワークは、1つの FlexRay ネットワークで置き換えることができます。FlexRay は、より高い安全性とパフォーマンス、冗長性を提供し、また、より多くの情報を共有することを可能にします。当初は FlexRay ネットワークのコストは割高ですが、かつて CAN がそうだったように、技術的に成熟して量産されるようになれば、コストは妥当なレベルに落ち着くものと考えられます。

FlexRay は将来の鍵をにぎる新技術であり、開発者にとっては作業プロセスの変革をもたらすものです。しかしながら決定論的システムとプラグ&プレイを両立させることはできません。タイムトリガー型のネットワークインターフェイスである FlexRay は、ネットワークアーキテクチャについてさらに検討する必要があります。

Sanjeev M. Naik
(スタッフリサーチエンジニア)、
Pradyumna K. Mishra
(リサーチサイエンティスト)
General Motors R&D Labs
USA

Deutz 社ディーゼルエンジン用 ダイナミックモデル

- Deutz 社のディーゼルエンジン ECU 用リリーステスト
- dSPACE シミュレータに基づく HIL テストシステムと ASM ディーゼルエンジン シミュレーションパッケージ
- ダイナミックモデルの使用によるバリエーションの高速処理

Deutz 社は、dSPACE シミュレータに基づくテストシステムを使用してディーゼルエンジン ECU (電子制御ユニット) のリリーステストを実施しています。この HIL (Hardware-in-the-loop) シミュレータは、新しい ASM ディーゼルエンジンシミュレーションパッケージを使って作動します。HIL テストシステムの最適な経済性は、ECU の高速なバリエーション処理とテストオートメーションによって保証されています。モデルパラメータは、すばやくパラメータの再設定を行うためにランタイム時にダイレクトアクセスでき、ECU のテストを効率化します。

Deutz 製エンジンは、据付機械、移動機械、農業機械、発電設備、自動車、および船舶などに使用されています。同社のディーゼルエンジン製品は、排気量 4,000 ~ 15,000 cc、シリンダ数 4 ~ 8 気筒、出力 64 kW ~ 500 kW におよび、幅広い用途に対応しています。特定の要件を満たすためにカスタマイズされたエンジンもあります。その結果として、ECU ソフトウェアにおけるエンジンバリエーションやアプリケーションバージョンの数

ディーゼルエンジンモデル

Deutz 社の HIL システムは、ポンプ-ノズル、ポンプ-ライン-ノズル、およびコモンレール式インジェクションシステムのためのコントローラを含む、サプライヤの異なる 4 種類の ECU を実行することができます。dSPACE は、3 つのインジェクションシステム、パラメータ設定、およびシミュレーション間で、どれにでも自由に切り替え可能なエンジンモデルを開発しました。

「ASM ディーゼルエンジンモデルは、その柔軟で高速なコンフィギュレーションにより、単一のモデルで当社のすべてのエンジンバリエーションをカバーし、バリエーションをすばやく切り替えることができます。」

Mark Zimmermann



▲ Deutz 製 TCD2015 V8 4V は、重量約 1280 kg、最大トルク 3050 Nm のディーゼルエンジンです。

は膨大なものとなりました。このソフトウェアは通常、エンジン ECU のサプライヤによって開発されています。適合とテストは、原則的には、テストベンチでも、現場トリアルでも実施することができますが、Deutz 社では現在、HIL (Hardware-in-the-loop) テストシステムを使ってこれらのテスト手順を補完しています。

dSPACE の ASM ディーゼルエンジン シミュレーションパッケージには、エンジンモデルだけでなく、トランスミッションモデルとシンプルな車両力学モデルも含まれています。モデルを構成するすべてのパーツはオープンであるため、簡単に拡張したり Deutz 社固有のエンジンバリエーションにすばやく適合させたりすることが可能です。たとえば、ヒステリシス曲線が変動する Viscotronic ファンモデル、機械式プレッシャリリーフバルブでのレール圧力漏れモデル、および異なる複数のターボチャージャが 1 つのモデルに統合されました。さらに、このドライブトレインモデルには、現実のテストベンチと同様に、牽引や突然の負荷変動をシミュレートすることができるテストベンチ環境も含まれています。これによってテストベンチでのエンジン測定結果と HIL シミュレーションの結果とを比較することが可能になります。

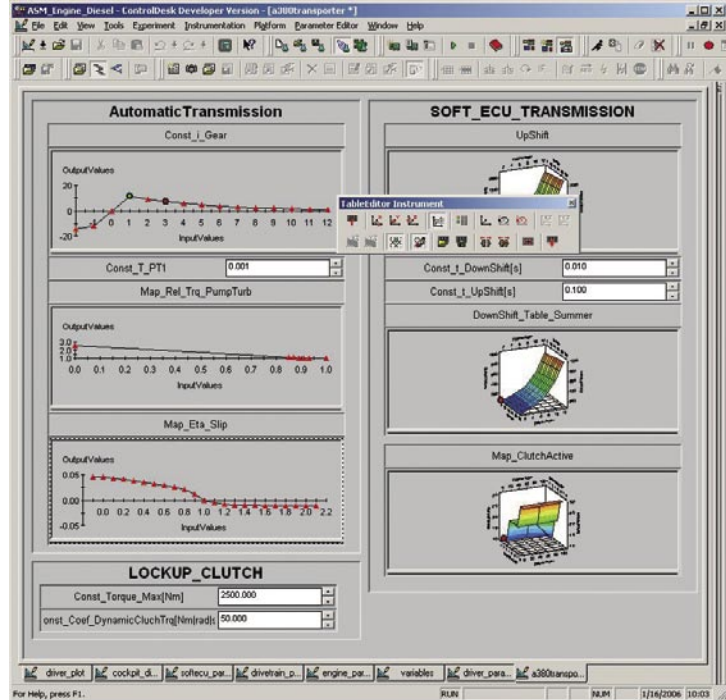
ECU ソフトウェアのパラメータ設定

HIL システムのための特殊なアプリケーションの 1 つに、Deutz 社のテストベンチではパラメータ設定できない ECU ソフトウェアコンポーネントのパラメータの設定があります

(クルーズコントロール、ファン、スピードコントロールなど)。HIL によるパラメータ設定を事前に行うことで、現場でのコミッショニングをスムーズに実施することができます。たとえば、エアバス A380 用の航空機牽引トラクタの場合がこれに該当します。このために、25 km/h の最大速度を維持して、無負荷 (50 t) と全負荷 (500 t) の両方で車速の制御を準備し、テストする必要がありました。モデルのパラメータをオンラインで適合できたため、それに続くアプローチでは航空機を牽引した状態で作動をシミュレートし、加速、制動、スピード特性を確認するだけで十分でした。試験用ソフトウェアの ControlDesk を使用することにより、トラクタの重量 50 トンに A380 のスターティングウェイト 500 トンが加算されます。モデルのパラメータ再設定やコード生成を繰り返す必要はありません。ドライブトレインコンポーネントは、この重量を牽引するために十分な始動トルクが得られるように設計する必要があります。これは、ControlDesk でトルクコンバータの特性および適切なトランスミッションを選択することで簡単に行うことができます。この方法で車速制御をテストするだけで、ソフトウェアバージョンが実際の車両でテストを行うために適しているかどうかを確実に決定できました。

テストの自動化

Deutz 社は自社のテストオートメーションシステムを dSPACE の AutomationDesk に基づいて開発しました。個々のオートメーション手順は、Python スクリプトの形式で保存され、テストケースは Excel のリファレンスリストを使ってパラメータ設定されています。テストケースはすでに約 1100 件におよび、11 時間まで終夜実行されています。テストオートメーションとモデルシミュレーションのプロセスは、このテストのために完全に安定している必要がありました。テストケースによっては、特別に正確なモデル動作を必要とするものがあり、そのためモデルは全般に非常に高いクオリティが要求されます。たとえば、レール圧力、負荷、過給圧などで設定される定常運転条件です。テストケースによっては、その設定された運転条件が少しでも逸脱することが許されません。



▲ ControlDesk は重要なモデルパラメータにランタイム時のダイレクトアクセスを提供します。このスクリーンショットはトランスミッションのセッティングとトルクコンバータの機能を示しています。

実用的なメリット

Deutz 社の HIL システムはフル稼働しており、Deutz 社はテスト結果がすばやく得られることで大きな利益を得ています。このシステムは、主にソフトウェア開発プロセスと様々なデータセットの自動リリースで使用されています。テストオートメーションを使用すれば、供給されたばかりの新しいソフトウェアに含まれるエラー（実際のエンジンで使用すれば損傷を引き起こす可能性があるエラーを含む）を直ちに発見することができます。HIL テストは、新しいデータセットの開発でも実際のエンジンが損傷することを未然に防ぎます。実際のテストベンチと比較して、Deutz 社の HIL シミュレータには以下の利点があります。ECU のすべての入出力を測定でき、個々のドライブトレイン特性とともに異なる

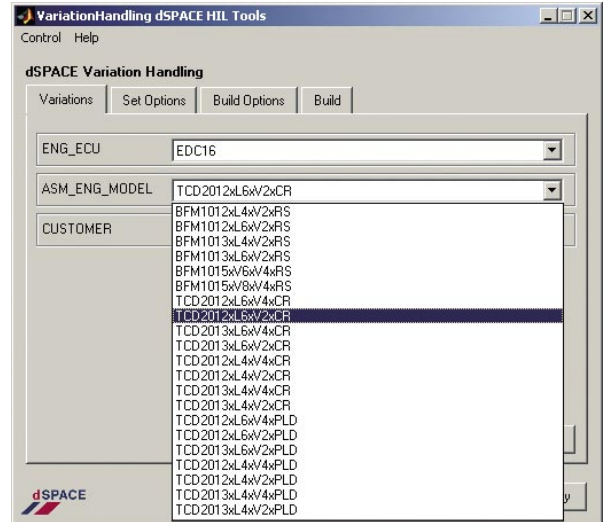


▲ エアバス A380 などの大型旅客機専用開発された、Goldhofer 製 AST-1X 牽引バーなし航空機牽引トラクタは Deutz 製ディーゼルエンジン 2 基を搭載しています。

るエンジンバリエーションを設定することができます。さらに、Deutz 社の HIL システムは、電動式のテストベンチのブレーキでは不可能な理想的な負荷変動をシミュレートすることが可能です。こうした点はすべて ECU のテストにとって最適な条件となります。コスト面でも、HIL シミュレータが消費するのは電気だけであり、リリースプロセスで数千リッターものディーゼル燃料を節約することができます。

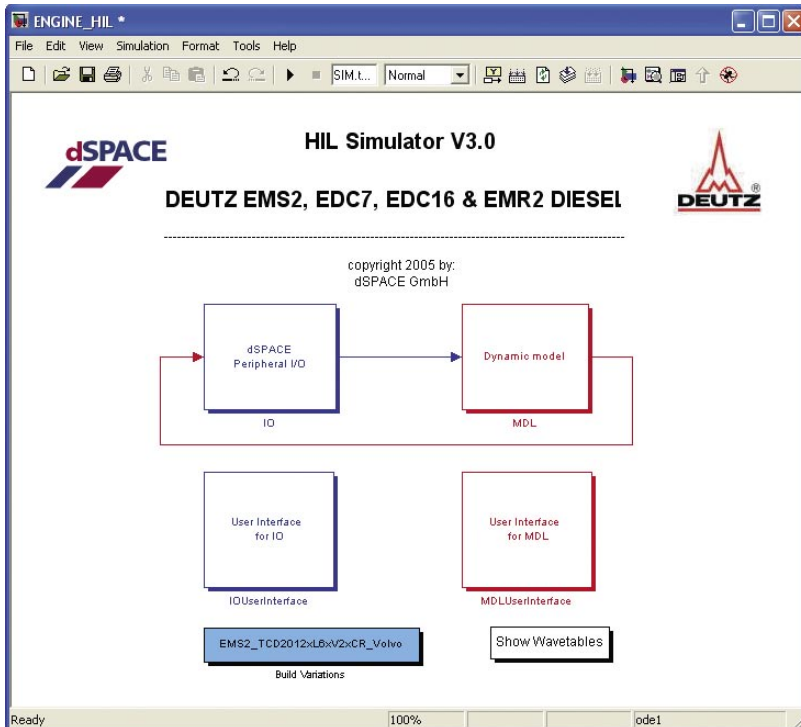
最後に

dSPACE が Deutz 社に提供したのは堅牢なエンジンモデルです。エンジンバリエーション管理機能は使いやすく、約 50 ものエンジンモデルとカスタマアプリケーションの処理を単純化します。モデルおよびハードウェアとのインターフェースは、テストオートメーションとのインタラクティブな操作を容易にします。テストオートメーションは、新しいソフトウェアで必要だった手作業でのテスト作業負荷を軽減します。現在の推定では、1100 件の再現可能なテストケースは「4 人 / 週」の作業工数を節約します。



▲ バリエーション管理機能により、50 種類のエンジンコンフィギュレーションをすばやく簡単に切り替えることができます。

システムは、多種多様なアプリケーションで実地に適用され、その価値が認められています。



▲ 「オープン」な ASM ディーゼルエンジンモデルはブロックダイアグラムレベルまで Simulink で表示可能です。

HIL を使用したパラメータの事前設定により、現場トライアルでのエンジンコミッションングのプロセスを改善し、スピードアップすることができます。HIL シミュレーションは、Deutz 社のデータセットおよびソフトウェアのリリースにとって不可欠なプロセスになっています。Deutz 社の HIL

今後の展望

Deutz 社はテストオートメーションによるソフトウェアテストの比率を高め、いまだに手作業で実施されているテストの数を削減していく計画です。テストオートメーション システムには、データセットのリリースプロセスと新しい ECU が追加されることが予定されています。Deutz 社はモデルベースのバイパス開発のためにこのシステムを拡張し、適合させていくことを目指しています。

Mark Zimmermann
Development Engineer Engine Electronics
Electronics – Advance Development
Deutz AG
ドイツ

用語解説

バリエーションの処理 – ツールによって支援された、テストシステム ソフトウェアのパラメータセットとコンフィギュレーションを切り替えるプロセス

適合 – ECU ソフトウェアの調整

MTest による安全な運転

シャシー制御システムの開発では、複雑さが増していく中で、開発期間は以前よりも短くなってきています。このため、BMW では、初期段階でシステムを検証することに特に重点を置いています。dSPACE の MTest は、広範な機能テストを Simulink® プラットフォーム上で効率的に実施できるようにするツールです。ショックアブソーバ制御の生産開発過程においては、初期段階の検証によって、機能ロジックのクオリティが大幅に高まったため、コード生成など、開発のすべての下流工程における効率も上がりました。

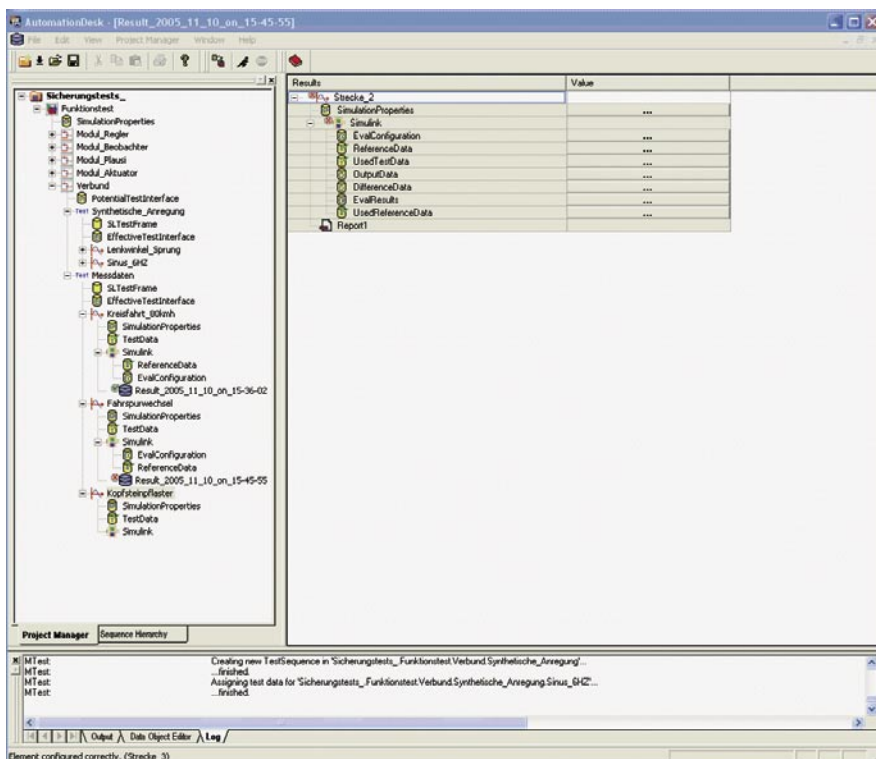
安全性か快適性か？ 問題は解決されました！

従来のシャシー設計においては、安全性と快適性は互いに相反するものでした。高レベルの快適性を要求するには、道路の影響から車体をできるだけ切り離す必要があります。一方、高レベルの安全性を要求するには、ホイールの動的な荷重変動を最小限に抑えなければなりません。シャシー部品設計においては、これら 2 つの要求が矛盾し合うことがよくあります。現在では、電子制御式のショックアブソーバを採用することで、これら 2 つの要求を両立させることができるようになりました。これは、運転状況および道路から受ける衝撃に応じて、車体とホイールの間で最適な減衰力を調整することにより実現されます。必要な減衰力は、制御プログラムに基づき、車両の垂直方向の移動量および運転状況に関するその他の情報（ステアリングホイール角度など）をもとに算出されます。

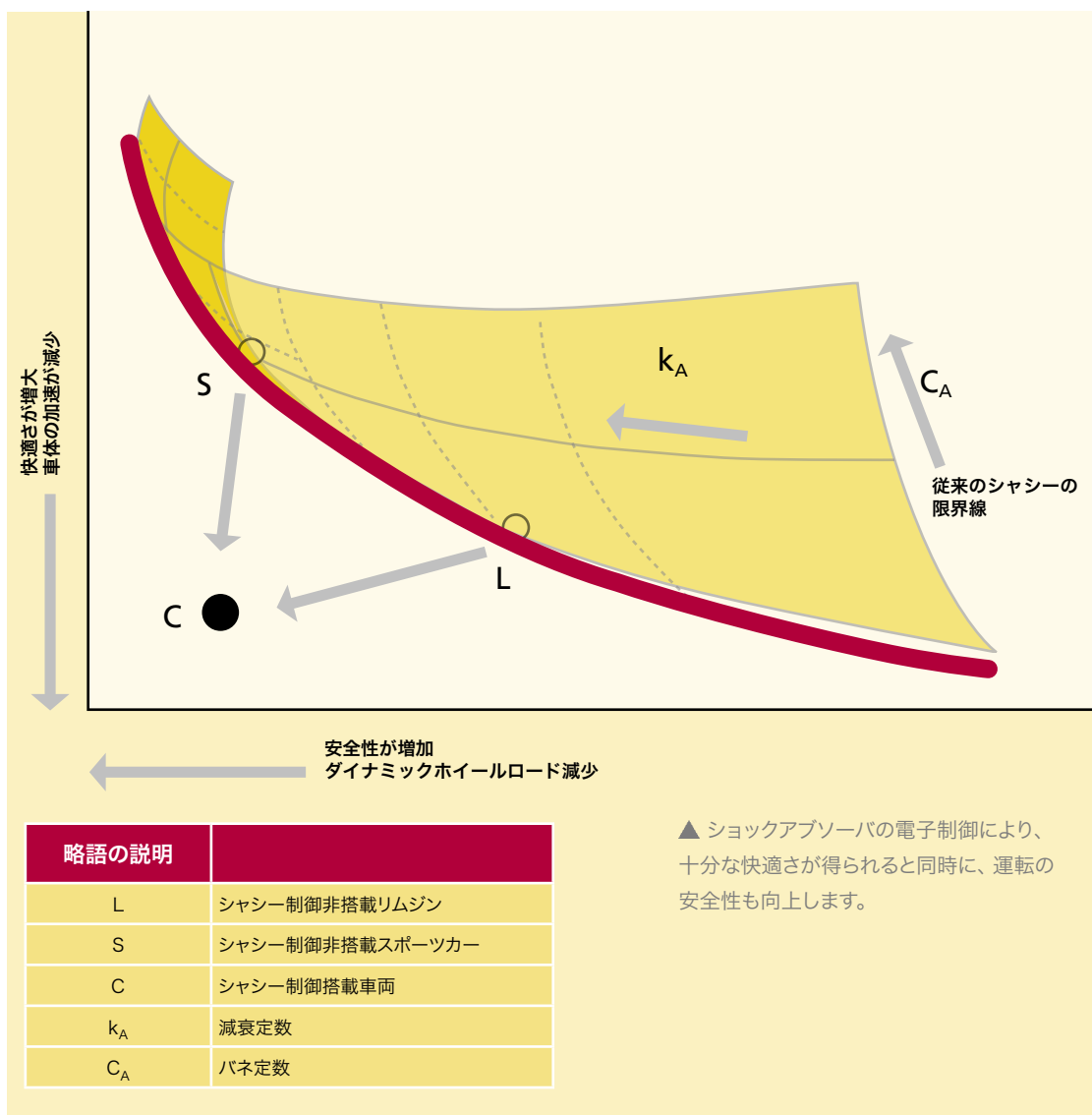
機能テストによるエラー伝搬の削減

制御システムの開発期間中は、可能なかぎり最大の機能性と高度な信頼性を実現するために、細かな反復作業のループが何回も繰り返されます。これは、Simulink 上で機能の変更や拡張を繰り返し行い、TargetLink を用いてこれらを ECU コードに変換することで実行されます。この反復過程で、エラーが次々とモデル上を伝搬しやすいため、エラーの伝搬およびそれに関係する不要な作業を回避するために、できるかぎり初期段階でエラーを検証する必要があります。さらに、プロジェクトには、固定された時間スケジュールに割り当てられた統合作業の段階が何度もあり、各段階では、可能なかぎり完全に検証されたソフトウェアを必要とします。しかし、すべての OEM に対しては、高コストな試作品にかかる検証とテストの回数を減らそうとする圧力がかかります。このため、クオリティを同等の高いレベルに維持するには、これに替わる方法が必要となります。

- BMW Group での MTest による効率の向上
- 機能開発における初期検証
- ショックアブソーバの電子制御による車両の動力学および安全性の確保



◀ テストツリーの構造は、テストケースを見やすく使いやすいものになります。



このような要求を満たすために重要となるステップが、Simulinkで機能ロジックを検証することです。これは実行可能な仕様と呼ばれています。これらの機能テストを実行するために、BMWでは次の条件を満たすテストツールを探していました。

- Simulink/TargetLinkプラットフォームのサポート
- 機能モデル内のモジュールに関するテストのオプションおよび全般的なテストのオプション
- サンプリング時間、測定から得られた作用データ、およびすべての入力に対する仕様を用いた、より実事象に近い検証
- 仕様とテストケースの結合
- ブラックボックスおよびホワイトボックステスト

生産開発における MTest の利用

BMWがショックアブソーバ制御用ソフトウェアを開発した際、生産開発プロセスでdSPACEのMTestを利用したのはこれが初めてでした。MTestの卓越した特長の1つは、ユーザーが、適切に整理されたテストツリーを構築できることです。現在、テストツリーは、次の2つのテストグループから構成されています。1つ目のグループでは、個別のモデルが全体システムから選択され、適切に機能するかどうかテストされます(モジュールテスト)。もう1つのグループは、ネットワークテストとして知られているもので、システム全体を検証します。その目的は、適切なテストケースを使用して、全体システムから選択された特定の機能モジュールをテストすることです。各テストには、多数のテストシーケンスが含まれています。これらのシーケンスでは、テストの対象となる機能の個々の作動ポイントに的をしぼり、あ

あらゆるエラーを完全に検出するための、綿密に張られたテスト網を形成します。テストシーケンスには、さまざまな運転操作から得られた操作入力データおよび測定データの両方が、作用データとして使用されます。

「複雑な車両制御システムの開発で、ソフトウェアテストを使用することにより、効率を大幅にアップさせることができました。」

Jan Kirschbaum



Jan Kirschbaum
車両動力学
ロール安定性、
エンジンマウントシステム
制御設計
BMW グループ、ミュンヘン
ドイツ

ある機能で、テスト実施後、エラーが発生しないことが明らかになった場合、そのテスト結果は、その他のすべてのテスト実施に対する参照データとして使用されます。その後、テストが実施されると、選択した条件に応じて、そのテスト結果を参照データと比較することで、MTest によるテストの評価が行われます。このツールのもう 1 つの特長は、必要に応じて、個々のテストシーケンスを選択して実行できることです。このため、毎回、複雑なテストツリーをすべて実施する必要はありません。また、このツールは、選択したいくつかのテストの自動実行もサポートしているので、夜間に大規模なシミュレーションを実行することが可能となり、昼間のコンピュータの計算能力を妨げずに済みます。テストを評価するには、MTest に含まれる Report Generator を利用します。これは、テスト結果を PDF 形式でグラフィック表示するもので、テストの評価に使用されます。

MTest による機能クオリティの向上

Simulink で実行可能仕様を検証することにより、機能ロジックのクオリティが顕著に上がり、実装のエラーによる無駄な反復作業の数が減りました。これらのテストは、BMW の開発プロセスをより効率化する上で重要な役割を果たしました。MTest により、車両制御システムの開発において、増大するテスト要件に対処できるようになりました。しかし、複雑さが増しても、高いクオリティを常に保証できるようにするには、さらに検証段階が必要になります。したがって今後は、プロセス全体を通した、あらゆるプラットフォーム上でのテストをサポートする、一連のツールがますます必要になるでしょう。MTest の使いやすさは、フィードバックセッションの中で、BMW と dSPACE が良好かつ建設的な協力関係を保つことにより、大幅に向上しました。最適化をさらに推し進めることで、このツールが、この分野における標準として定着することになるでしょう。



Andrea Neugebauer
電気 / 電子システム
Bertrandt GmbH、ミュンヘン
ドイツ

二足歩行ロボット

リンツ大学が
二足歩行ロボットの
開発に dSPACE
ハードウェアを使用

dSPACE DS1005
PPC ボードによる制御

0.5 km/h の歩行速度

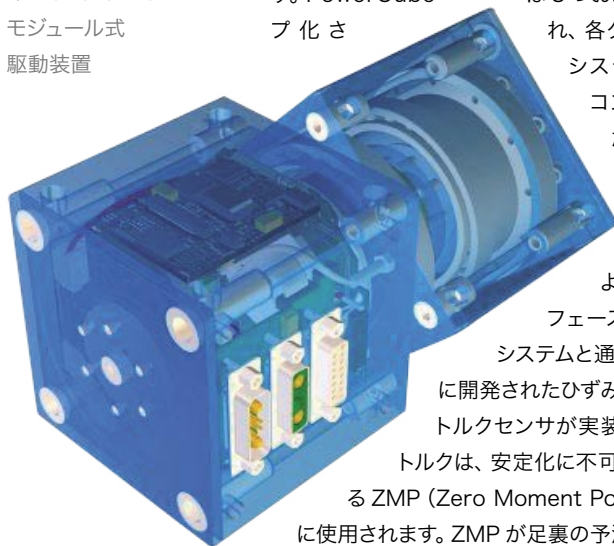
リンツ大学は、数年にわたり二足歩行の徹底的な研究を行ってきました。プロジェクトには、新しい義足の開発や革新的な駆動概念の構築だけでなく、dSPACE ハードウェアによって制御される二足歩行機械の開発が含まれています。二足歩行機械の関節は、ハーモニックドライブを備えた DC モーターで動きます。目標は、完全に自律的なロボットを実現することです。

歩行機械の研究はこの数年で大きく拡大しました。歩行機械は、車輪型ロボットと比べ、起伏が多く近づきにくい地形を非常にうまく移動できるという利点があります。歩行機械の用途としては、人間にとって極めて危険な放射能汚染地域や化学物質により汚染された地域での作業、山岳地帯での救難捜索における荷物の運搬などが考えられます。

二足歩行機械の構造

歩行機械は、身長 1.80 メートル、体重 40 キロで、ドイツのベルリンにある Amtec Robotics 社製の 14 個の PowerCube によって駆動されます。PowerCube は電子制御モーターと遊びのないハーモニックドライブから構成される小型のロータリユニットで、制御および駆動といったエレクトロニクス全体が統合されています。二足歩行機械は人間の歩き方をまねるように設計されていて、人間と同程度の運動の自由度を持っています。すなわち、足首に 2 つ、ひざに 1 つ、腰の各関節に 3 つの運動方向を持っており、そのため、各関節に 1 つ、2 つ、または 3 つの PowerCube が直列に装備されています。脚は、CAN バスを介して 500 kbit/s の速度で PowerCube と通信する dSPACE の DS1005 システムによって完全制御されます。PowerCube は 3 つおよび 4 つずつグループ化され、各グループは DS1005 システムの 1 つの CAN コントローラを使用した駆動系を構成します。ロボットの足首には、マイクロコントローラおよび RS232 インターフェースを介して dSPACE システムと通信するために、特別に開発されたひずみゲージ付きフォーストルクセンサが実装されています。力とトルクは、安定化に不可欠なパラメータである ZMP (Zero Moment Point) を判断するために使用されます。ZMP が足裏の予測可動範囲内にあれば、歩行は安定します。

▼ PowerCube
モジュール式
駆動装置



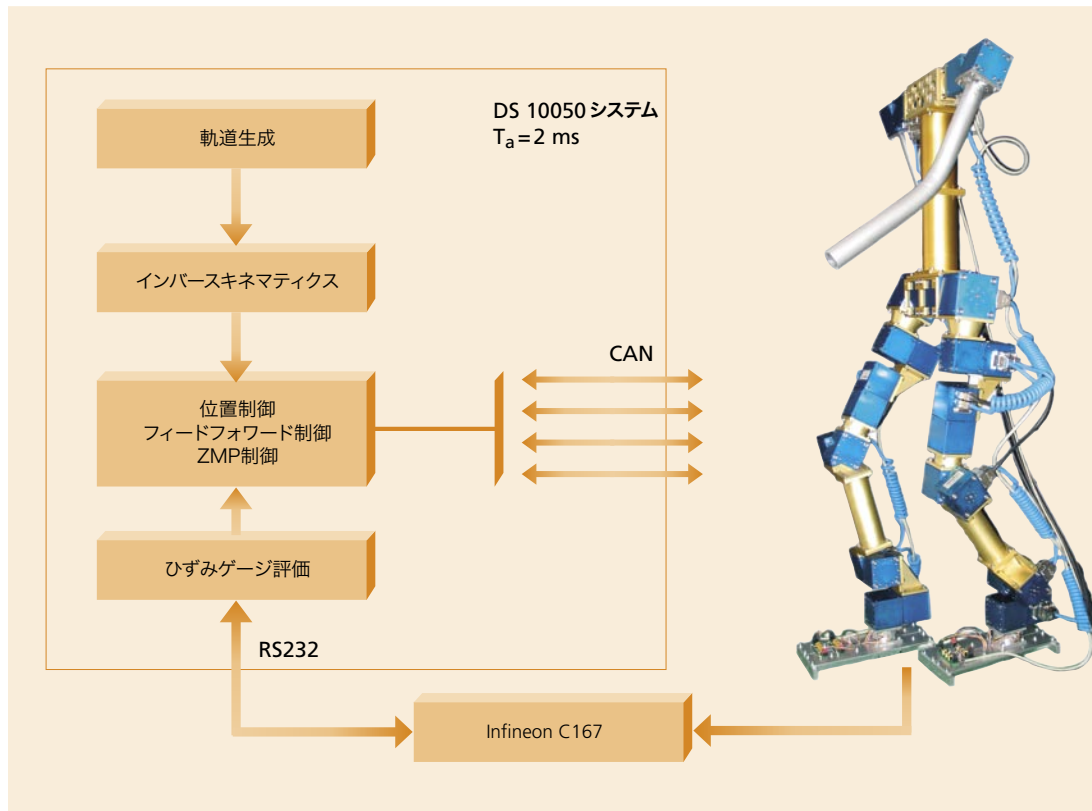
制御概念

制御は、MATLAB[®]/Simulink[®] で設計されており、dSPACE リアルタイムシステムで動作します。設計を最大限明瞭にするため、MATLAB/Simulink のステートチャートとしてシーケンス制御が実装されています。すべての計算はリアルタイムで実行される必要があります。

- 制御の計算は、ロボットの現在位置を起点として、ロボットが移動する必要がある 3 次元空間内の方向から開始されます。そして、このデータを軌道ジェネレータが使用して、慣性系での位置および方向がカルダン角で表される、腰と 2 つの足の連続軌道を計算します。腰の軌道の計算は、適切な微分方程式を解いて安定した歩行を実現する倒立振子に基づきます。
- 軌道はワールド座標で取得し、インバースキネマティクスによって二足歩行機械の関節座標に変換されます。脚の構造上の理由から、インバースキネマティクスは解析解を持っておらず、ニュートン法によって数値的に解決される必要があります。
- ここから取得された角度が、位置制御への入力になります。位置制御は、基本的に、オーバーレイされた PD 関節コントローラを使用した制御で構成されます。この制御では、ランタイム時におけるロボットのフォワードダイナミクス全体の計算とギア弾性の補正が行われます。PD 制御により関節の安定が確保され、不正確なパラメータ配置や摩擦の影響などの要素が均等化されます。
- ZMP コントローラは、歩行の安定性を確保するために PD 制御の上にオーバーレイされます。ZMP は、足首の関連する力とトルクの商によって与えられます。制御システムは、ZMP が必ず足裏領域の凸部内に収まるようにします。

高性能リアルタイムシステム

すべての計算は、2 ミリ秒のサンプリング速度で実行されます。モデルを修正しやすいということは、決定的な優位性を持っているということです。我々のパートナーは、ロボッ



▲ 制御概念の概略図：dSPACE システムとロボットの足首に実装されたフォーストルクセンサとの間の、マイクロコントローラおよび RS232 インターフェースを介した通信

ト工学の分野における 2 つのエキスパートである Amtec Robotics 社と dSPACE です。

展望

ロボットの現在の実装では、0.5 km/h の歩行速度に達することが可能です。制御概念の拡張により、この速度はこれからの数ヶ月間で伸びていくでしょう。また、追加センサによる環境のスキャンも行う予定です。計画では、3次元環境を立体映像で知覚して、ロボットが自律的に動くことを可能にする 2 つのカメラを使用します。

Hubert Gattringer
Institute for Robotics
Johannes Kepler University of Linz
オーストリア

用語解説

ハーモニックドライブ - 高いギアレシオと高い精度を持つ小型で軽量な変速装置

フォーストルクセンサ - たとえば、ロボットの脚の動きにおける有効な力とトルクの方向と大きさを評価するセンサ

Zero Moment Point (ZMP) - ロボットに作用するすべての力とモーメントトルクがゼロであるポイント

軌道 - 計算されたモーションパス

エアバス A380 での 空力負荷シミュレーション

- エアバス A380 の
スラットおよびフラップ
制御システムのテスト
- 実際の空力負荷の
シミュレーション
- DS1005 PPC ボード
のマルチプロセッサ
システム

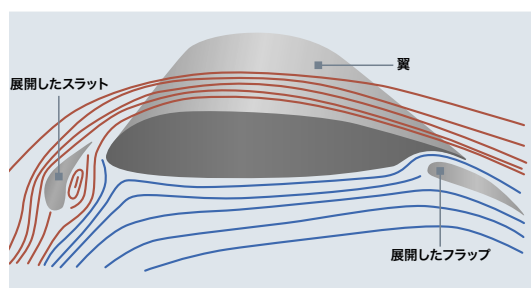
スラットとフラップを使用することにより、商用航空機の翼に作用する揚力を必要に応じて増大させることができます。これにより、飛行機は非常に低速で飛行できるようになり、離陸と着陸が特に容易になります。世界最大の旅客機であるエアバス A380 は、特に複雑なスラットとフラップのシステムを持っています。この「高揚力」システムのためにエアバス社のテストベンチでは、DS1005 PPC ボードで構成されるマルチプロセッサシステムが使用されています。

低速での高揚力

高揚力システムは、翼前縁の可動式スラットと、後縁のフラップで構成されます。スラットとフラップは翼の曲率を大きくし、それが揚力を増大させます。フラップが展開した飛行機は同じ揚力でもはるかに低速で飛行でき、それにより、離着陸時の滑走距離が大幅に短縮されます。

高揚力テストベンチ

A380 の高揚力部品のテスト設備はエアバス社で最大のもので、プレーメンの拠点にあります。スラットとフラップのすべての駆動装置を含め、システム全体が実際の大きさと構築されています。設備の制御システムは、特殊なテストシステムの開発の専門家集団である、Ingenieurgesellschaft IgH (ドイツ、エッセン) の技術者によって実現されました。中心となる課題は、さまざまな空力負荷を再現する油圧シリンダと空気圧シリンダを正確に制御することです。



▲ 前方に張り出したスラット、フラップ、およびそれらの周りの気流の概略図。曲率を上げると揚力も増大します。

スラットテスト設備では、中央の油圧モーター (5000 PSI) がカルダガン軸と駆動装置を使用してスラットを動かします。実際の航空機の空力負荷をシミュレートするために、駆動装置の油圧シリンダは必要な圧縮力と牽引力を発生させます。この設備では、スラットシステムに最大 600 kN (片翼ごと) の力をかけることができ、スラットテスト設備の鉄骨構造は、寸法が幅 60 m、高さ 3.9 m、奥行 4.5 m、重量が約 50 トンとなっています。



▲ 離陸中のエアバス A380 :

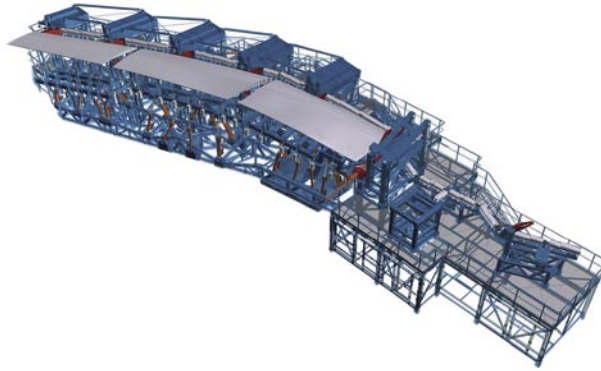
翼上のフラップとスラットが揚力を増大させ、航空機を非常に低速で飛行できるようにします。

フラップテスト設備も同様に、独自の部品が使用されています。合計 46 個の空気圧シリンダが複数の表面に配置され作動しています。この設備では、フラップシステムに最大 800 kN (片翼ごと) の力をかけることができ、寸法は幅 34.8 m、高さ 7.2 m、奥行 8 m、重量は約 155 トンです。

空力負荷シミュレーション

テストでは、フラップの位置は A380 の実際のコックピットからの制御により初期位置に設定されます。スイッチにより検出されたフラップ / スラットの位置は、飛行フェーズの計算や、制御システムによる制御が必要とされる動的な負荷状態を計算するのに使用されます。

制御システムは、長期にわたる試験の中で、コックピットからの信号をシミュレートします。これを行うため、制御システムには、さまざまなテストサイクルを何回でも繰り返し実行できるようにする、プログラム可能なシーケンスジェネレータが組み込まれています。空力負荷は、実負荷データを使用して挿入されます。このデータはコマンドで区切られたリスト形式で、RTLlib (dSPACE Real-Time Library) と通信する Python スクリプトを使用して実行中のシステムに転送されます。



▲ スラットおよびフラップシステムをテストするための高揚力テストベンチ。実際の航空機の空力負荷は空気圧シリンダでシミュレートします。

複雑性という課題

制御システムの実装における最大の課題は、制御対象システムの構造的な複雑さです。サンプルレート 500Hz または 1000 Hz で、750 以上のデジタルおよびアナログ入出力信号を処理しなければなりません。

「MATLAB/Simulink と一緒に dSPACE を採用したことに満足しています。我々が必要とするテストの仕様に柔軟に対応してくれるだけでなく、最小限の時間で新しいテストシナリオに適応することを可能にしてくれます。」

Christian Tillmann 氏
エアバス社高揚力試験部門 (プレーメン)

これらの信号の一部は直接配線され、その他は PROFIBUS 経由で伝送されます。PROFIBUS は、関連するすべてのデータを外部のロギングシステムに連続的に供給したり、連続同期を確保したりするためにも使用されます。制御システムには、空力負荷をシミュレートする以外にも、実行しなければならないその他のタスクがあります。

制御システムは、テスト設備へのオイルの供給と航空機の側面にある駆動部への油圧オイル (Skydrol) の供給も管理します。制御システムのすべての機能は、ControlDesk で設定されたグラフィカルユーザーインターフェースを使用して制御されます。ユーザーインターフェースは、テスト時に最大限の柔軟性を提供するように設計されており、ユーザーが必要とするすべての情報をいつでも、明確に整理された形でユーザーに提供します。制御システム全体には、2 枚の DS1005 PPC ボード、6 枚の DS2003 Multi-Channel A/D ボード、および 2 枚の DS2001 High-Speed A/D ボードが搭載されています。これらのボードは、連続操作に耐えるものである必要があります。

負荷試験で証明されたこと

2 年間にわたり連続して稼働し、現時点まで欠点は見られないことから、dSPACE のモジュール式ハードウェアが大変な成功を収めたことが証明されました。MATLAB®/Simulink® を使用した制御機能の開発が有益であることもまた実証されました。また最後に、困難な仕事をやりとげる上で優秀なサポートが提供されたことが大きな助けになったことを強調しておく必要があるでしょう。

Richard Hacker および
Dr.-Ing. Torsten Finke
Ingenieurgemeinschaft IgH, エッセン
ドイツ

ハイブリッド駆動装置による 動力の倍増

- ▶ ハイブリッド駆動装置の
HIL シミュレーション
- ▶ PWM 計測用の特別な
ハードウェア
- ▶ 7 マイクロ秒のスルー
プット時間

高騰する燃料価格と厳しさを増す排出ガス規制は、自動車メーカーに新しい課題を提示しています。多くの自動車メーカーにとって、ハイブリッド電気自動車 (HEV) は両方の問題に対する解決策になります。内燃機関 (エンジン) と電気モーターを組み合わせることで、燃料消費量と有害物質の排出が削減されると同時に、運転がもっと楽しくなります。こうした代替駆動機関への関心は、特にアジアやアメリカで増大しています。ハイブリッド駆動装置の ECU (電子制御ユニット) をテストするには、電気駆動装置のシミュレートでの dSPACE の長年の経験を生かし、HIL (Hardware-In-the-Loop) シミュレーションで特別な dSPACE ボードを使用します。

ハイブリッド駆動装置の概要

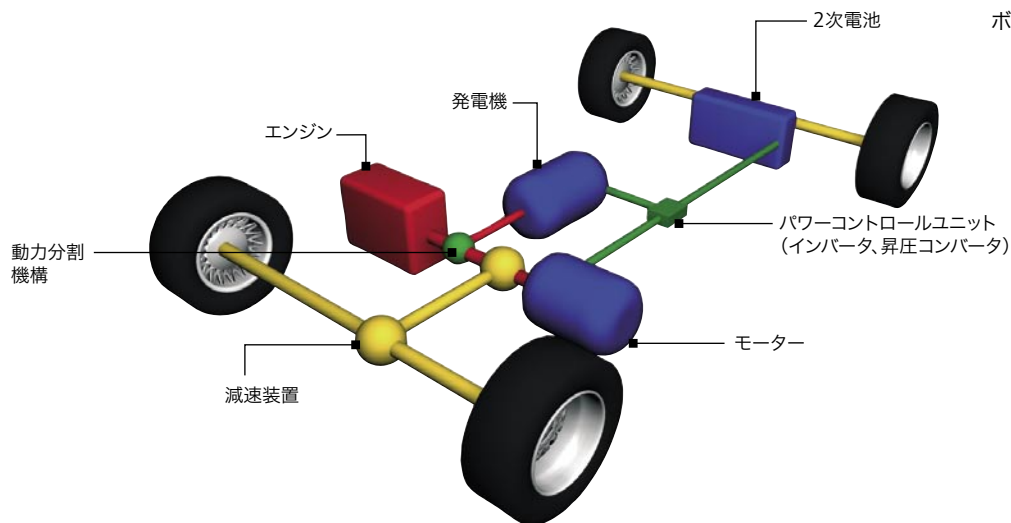
ハイブリッド駆動装置を搭載したほとんどの自動車は、内燃機関と 1 つまたは複数の電気モーターを組み合わせ、両方の駆動装置の長所を生かしています。電気モーターには、ゼロから非常に高いトルクまで一気に加速できるという利点があります。自動車がブレーキをかけたとき、および内燃機関の稼働中、電気モーターは発電機として機能し、電池を再充電します。内燃機関は、通常、一定のエンジン速度範囲においてのみ高い効率性を持ちます。2 つの異なるシステムを併用すると、非常に広いエンジン速度範囲にわたってトルクが上がり、そのことがさらに、燃料消費量と有害物質の排出を減らします。HEV の内燃機関は一般道路での高速運転に必要な推進力を提供し、電子モーターは加速時に追加の駆動トルクを提供します。始動とブレーキ操作が絶えず交互に行われる町中では、自動車は、電池による電気モーターに自動的に切り替わります。

▼ 内燃機関および電気モーターは、このハイブリッド駆動装置内で別々に、または一緒に稼働することが可能。

HIL (Hardware-in-the-Loop) シミュレーション

お客様による典型的な例は、ハイブリッド駆動装置の縦方向のダイナミクスを示すために内燃機関と電気モーターを組み合わせた駆動装置のシミュレーションです。2 つのトルク (駆動装置ごとに 1 つ) は ECU 信号から計算され、その後、トランスミッションモデルを介して結合されて 1 つの駆動トルクになります。この緩い形式の結合は、サブモデルが別々のタスクで計算されるため、ECU ごとに独立してリアルタイム状態を実現できるという利点があります。電気モーターは従来の内燃機関よりもはるかに高速に動作し、わずか数ミリ秒で最大トルクの 90% に達することができますが、これには非常に高いサンプリング速度が必要です。そのため、電気機械の標準的な ECU は約 60 ~ 200 ミリ秒のサイクル時間を持っています。DS1005 PPC ボード上の電気モーターおよびそれに関連する I/O 信号をシミュレートするためのスループット時間は、通常、7 マイクロ秒です。この速度は、この適用分野向けに最適化されている DS5201 IGBT パルス計測ボード (IGBT = Insulated Gate Bipolar Transistor) などのコンポー

ネントと併用することで実現されます。このボードは、25 ナノ秒の分解能で電気機械の PWM 制御信号 (PWM = Pulse Width Modulation) を計測します。64 以上のチャンネルを持っていて、そのチャンネル上で、FPGA (Field-Programmable Gate Array) を使用してパラレル入力信号を計測および評価





▲ 内燃機関と電気モーターをシミュレートする dSPACE シミュレータカスタマイズ

することができます。モーター角度および必要な電流は電気モーターモデルで決定され、DS2103 Multi-Channel D/A ボードを介して ECU にフィードバックされます。内燃機関のシミュレータと異なり、電気モーターのシミュレータはドライバー回路への実際の接続から信号を取得していません。代わりに、パワーエレクトロニクスの電子回路の制御信号を介して制御ループが閉じられます。将来的には三相電気モーターをマップして、誘導負荷をシミュレートすることによりさらに処理を行うことが可能になるでしょう。誘導負荷は、統合アナログプロセッサを搭載した特殊なモーター負荷シミュレーションハードウェアによって表現されます。電気駆動装置のシミュレーションは、自動車用途に限定されなくなります。「dSPACE NEWS Fall 1997」も参照してください。

電気モーターの ECU のサイクル時間は 125 マイクロ秒なので、7 マイクロ秒のスループット時間では、1 つのプロセッサボード上のすべての電気機械を問題なく計算することができます。関連する電気モーターは、永久磁石同期モーター (PSM) です。このモーターは、特徴的な駆動制御によって調節された複雑な方法で相互に作用します。このシステムでも、内燃機関のシミュレーションシステムと電気モーターのシミュレーションシステムは、駆動トルクの合計を計算することによって結合されます。

お客様のプロジェクトの例

あるお客様のプロジェクトは、2 つのシミュレータがリンクされたマルチプロセッサシステムの構築を伴うものでした。1 つ目のシミュレータは、内燃機関と DS1005 PPC ボード上の伝送をシミュレートします。必要な入力と出力は、統合されたシグナルコンディショニング機能を搭載している DS2211 HIL I/O ボードによって (1 ミリ秒のサンプリング速度で) 提供されます。2 つ目のシミュレータは、ハイブリッド駆動装置の電子コンポーネントを計算します。これは、2 台の電気モーターと 1 台の電動トランスミッションオイルポンプのシミュレーションモデルから構成されます。

用語解説

IGBT - パワーエレクトロニクスの電子回路で使用される半導体コンポーネント

FPGA - 自由にプログラム可能な論理回路

Gigalink - 光ファイバーケーブルおよび 1.25 Gbit/s の伝送技術を使用した高速シリアルデータ伝送

CAN ネットワークの 簡単な操作

複雑な CAN ネットワークのシミュレーション

メッセージおよび信号レベルにおける柔軟な操作

個々の ECU をテストするための Restbus シミュレーション

今日の自動車の ECU (電子制御ユニット) 間のネットワーク構築では、HIL (Hardware-in-the-Loop) システムでバス通信のシミュレーションをすることが不可欠です。CAN ネットワークバスのシミュレーションは、RTI CAN MultiMessage Blockset を介して Database for CAN (DBC) ファイルに集中的に設定することができます。これにより、バス通信の複雑性やバス通信を修正する頻度にも拘わらず、その処理がはるかに容易になります。

RTI CAN MultiMessage Blockset を使用すると、1 個の Simulink® ブロックで 200 以上の CAN メッセージを設定および管理することができます。CAN の複雑なセットアップを使用する HIL システムのモデルサイズは小さくなり、コードの生成とコンパイルは高速になります。

Restbus シミュレーション

次のような特殊な信号を含むメッセージを生成するブロックセットを使用してテストを実行し、エラーのシミュレート、および ECU がエラーを検出するかどうかのチェックを行うことができます。

CAN ネットワーク内の障害ノードを検出するためのカウンタまたはモード信号

送信エラーおよび権限のない送信者を検出するためのチェックサムまたはパリティビット

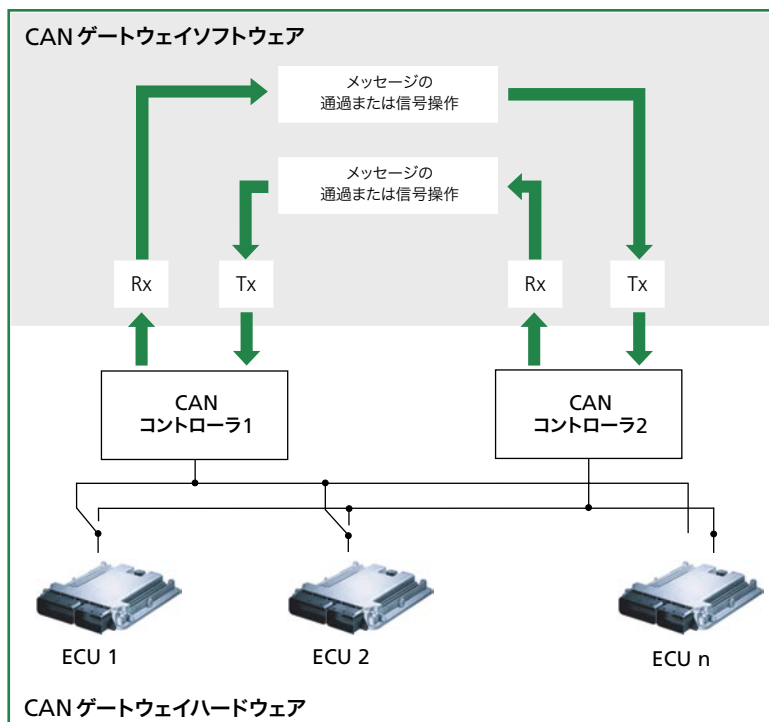
モデルの関連性を使用した、他の変数に対する ECU での妥当性チェックでは、メッセージには、合成信号、またはリアルタイムモデルからの信号も含まれます。

ゲートウェイの概念

エラーゲートウェイは、複数のバスノードを持つ HIL シミュレータで信号を操作する便利な方法だと証明されました。ECU のバスラインは、シミュレータの「エラーバス」に切り替えられます。これにより必要に応じてメッセージを操作し、そのメッセージを元の CAN バス経由または「エラーバス」経由で送信します。個々の CAN 信号 (チェックサムなど) の変更、メッセージ全体 (不在、間違ったタイミング)、さらには ECU の完全な失敗さえもシミュレートすることができ、残りのネットワークに対するそれらの影響が調査されます。実際には存在しない ECU からのメッセージを生成することもできます。

オンライン操作

ブロックセットは、バス通信の目的の操作のためのさまざまなオプションをオンラインで提供します。これにより、多様なテストケースを簡単に作成できるようになります。たとえば、送信メッセージ内の各信号の値を系統的に指定することができます。1 つのメッセージにつき特定の送信回数だけ、特殊な信号生成を破壊することもできます。定義した送信回数だけメッセージ全体を抑制でき、追加のメッセージを送信することができます。これらのオプションは、ECU の自動化テストでも使用できます。



▲ ゲートウェイの概念： ECU 間のエラーゲートウェイとしての dSPACE Simulator の機能

FlexRay を 使用した作業



新世代の高性能で決定論的な（通信タイミングが事前に決定される）通信ネットワークの規格である FlexRay を使用する最初の自動車は、2006 年に生産ラインから出荷されます。dSPACE は、非常に早い段階から ECU（電子制御ユニット）用の FlexRay ベースのソフトウェアを開発するためのソリューションを持っていましたが、さらに一層この分野において組織的な開発を進めていくことを計画しています。

使用されている dSPACE 製品

BMW グループによる FlexRay の使用については、dSPACE NEWS の 2005 年の最初の号で説明しました。ゼネラルモーターズ社などのその他の会社（4～5 ページ）も、新しいプロトコルを検証し、革新的な FlexRay アプリケーションを開発するのに、dSPACE の製品を利用しています。

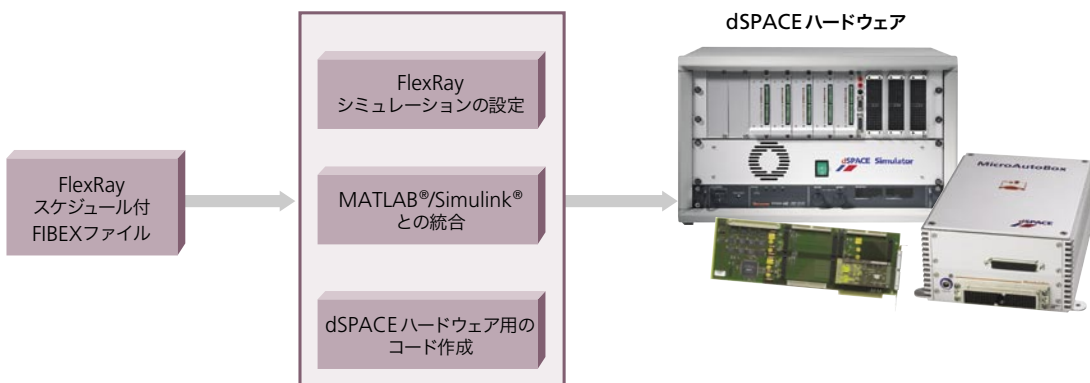
FlexRay の開発

計画されている製品への実装において、必要とされる開発システムに対する要求は厳しいものです。FlexRay ECU の増加に対応するため、セントラルメッセージカタログが注目されてきています。個々の自動車機能の開発や、単一の FlexRay ECU およびネットワーク化された FlexRay ECU の検証に、この新しい要件は適用されるでしょう。使用実績によってその性能要求が満たされた dSPACE の CAN 通信用製品（18 ページ）は、現在、絶えず進化しているさまざまな FlexRay 製品と連携しています。

RTI FlexRay Configuration Blockset

お客様の要求に応え、FlexRay アプリケーションの開発に使用するツールを最適化するため、dSPACE は、2006 年初めから RTI FlexRay Configuration Blockset およびコンフィギュレーションツール（シングルソース）を提供しています。これにより、dSPACE ツールを使用して dSPACE ハードウェアを FlexRay 通信ネットワークへ完全に統合できます。Restbus シミュレーションを含め、FlexRay ECU でのラピッドコントロールプロトタイプングの開発とテストが、すべて dSPACE ツールでサポートされ、dSPACE 製品のさまざまな機能を FlexRay バスに適用することができます。また、RTI FlexRay Configuration Blockset は、モデルベースの作業だけでなく、実験、視覚化、およびテストに用いるその他の dSPACE ツールへの統合もサポートします。dSPACE の処理ノードに同期したデータ記録も、dSPACE の実験ソフトウェアである ControlDesk の拡張によってサポートされます。FlexRay スケジュールをインポートするための ASAM MCD-2FBX (FIBEX) への対応も準備中です。

- 新しいブロックセットは dSPACE ハードウェアを FlexRay 通信ネットワークに統合します
- FlexRay シミュレーションを効率的に準備するための設定ツール



▲ FlexRay スケジュールのセットアップから dSPACE ハードウェアでの FlexRay スケジュールの実装に至るまでの、RTI FlexRay Configuration Blockset による FlexRay アプリケーションの実装

ECU 診断機能を CalDesk に搭載

- CalDesk による計測、適合、および診断作業
- ODX のサポート
- 故障記録、診断サービス、Java ジョブ、フラッシュメモリのプログラミング

計測・適合ツール CalDesk 1.3 には、ECU (電子制御ユニット) での診断用追加ソフトウェアモジュール CalDesk ECU Diagnostics Module が新たに搭載されます。ユーザーは、これで 1 つのツールで計測、適合、および診断作業を実行することができます。ECU Diagnostics Module の中心機能は、故障記録の読み出しとリセット、診断サービスと Java ジョブの実行、および ECU のフラッシュメモリへのプログラミングです。CalDesk によって提供される診断サポートは、完全に、ASAM 規格の ODX に準拠しています。

1 つのツールでの計測、適合、および診断

現在、多くの場合、診断に関連するソフトウェア部分の適合を行うには 2 つのツールが必要です。1 つは計測および適合作業用、もう 1 つは診断作業用です。これはしばしば 2 倍の量のハードウェアの複雑なセットアップを伴います。規格について言うと、計測および適合のための規定されている規格は ASAP2 (ASAM-MCD 2MC) です。診断の場合は、ODX 規格が重要性を増しています。ODX 規格は、2 種類のツール間のギャップを埋めて、規格に完全に準拠した計測、適合、および診断用汎用ツール (略して MCD ツール) を作成するための基盤を築きます。こうしたツールには、次のような利点があります。

- さまざまな ECU プロジェクトに広く適用可能 - 完全に規格ベース
- 時間とコストの節約 - ユーザーは 1 つのツールを学習する必要があるだけ
- 計測、適合、および診断用のインターフェースハードウェアが同じ - コストの節約およびハードウェアセットアップの単純化

- 利便性の向上: たとえばパラメータの調整や故障記録の評価などを 1 つのツールで実行 - 診断機能の適合が容易
- 計測、適合、および診断データが時間相関性を持ち、同時に保存される

自動車の代表的な顧客と緊密な協議をした上、汎用的な MCD ツールを作成するために、CalDesk 計測および適合ソフトウェアに ODX ベースの診断サポートを追加しているところです (CalDesk 1.3 の一部としての ECU Diagnostics Module の発売日の詳細は、www.dspace.com/goto?releases を参照してください)。

CalDesk へのシームレスな統合

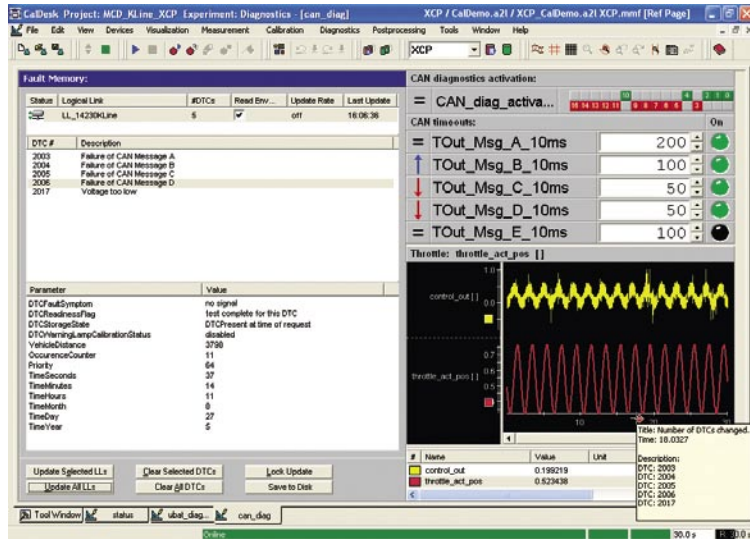
ECU Diagnostics Module は、故障記録表示パネルと診断表示パネルという 2 つの計器を持っています。これらの計器は、必要な任意の方法で CalDesk の他の計器と組み合わせることができます。CalDesk から直接、ECU のフラッシュメモリのプログラミングを実行することもできます。

ASAM 規格 ODX

ODX (Open Diagnostic Data Exchange) とは ASAM-MCD 2D V2.0 診断規格のことで、自動車のライフサイクル全体を通じて、オープンな診断データ交換フォーマットを提供します。開発フェーズ中、ODX と ASAP2 (ASAM-MCD 2MC) は、ともに計測、適合、および診断に関する ECU の機能を記述します。ODX は、次のようなポイントを含め、診断インターフェースを介して ECU との通信を記述します。

- 自動車のトポロジおよび ECU へのアクセスパス
- 診断プロトコルおよび通信パラメータ

- 故障記録の読み出しなどのプロトコルサービス
- ECU の故障記録のエントリや ECU の変数の論理 ID などのプロトコルデータ
- ECU のフラッシュメモリのプログラミングの仕様
- 繰り返し発生する複雑なタスクやフラッシュシーケンスなどの特定の診断シーケンスを、使用可能な診断サービスを使用して制御するための Java ジョブ



▲ CalDesk での計測、適合、および診断 – ここでは故障記録表示パネルを使用して表示しています。プロッタ内の計測に関する注釈は、故障記録のエントリに対する変更を示しています。

ECU のアクセスは、CAN の診断規格 KWP2000 または K-line (ISO15765/ISO14230)、および UDS (Unified Diagnostic Services, ISO14229) を使用して実行されます。dSPACE の既存の CAN ハードウェア (DCI-CAN1、USB-CAN 変換モジュールなど) は、CAN ベースの診断アクセスに再利用でき、計測、適合、および診断作業で共有することもできます。CalDesk Automation Module を使用すると、たとえばテストの自動化タスクやテストベンチタスクを行うのに、ASAM-MCD 3D 自動化インターフェースを介して ECU にアクセスすることができます。

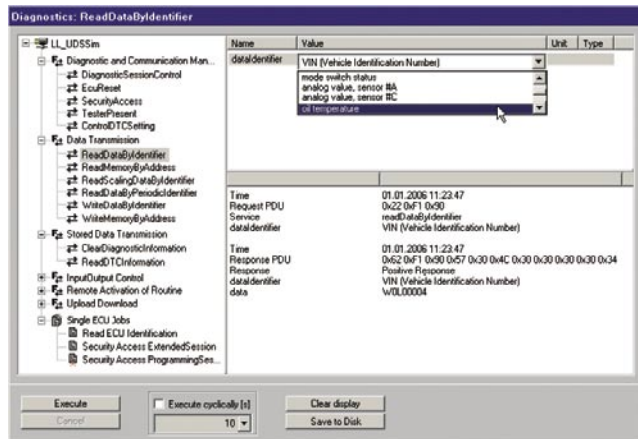
故障記録表示パネル

故障記録表示パネルには、1 つまたは複数の ECU の故障記録の内容が表示されます。これは、手動で更新するか、定期的に自動更新させることができます。この表示パネルを使用して、個々のエントリを削除したり、故障記録全体をクリアしたりすることもできます。故障記録の内容は、ASCII または XML 形式で保存することができます。ユーザーは、故障記録エントリが発生したかどうかだけでなく、それがいつ発生したかも知る必要があることがよくあります。CalDesk は、こうしたイベントを記録する手段を提供します。故障記録エントリが発生するたびに、進行中の計測にブックマークが自動的に挿入され、計測値およびパラメータ値と一緒に保存されます。

診断表示パネル

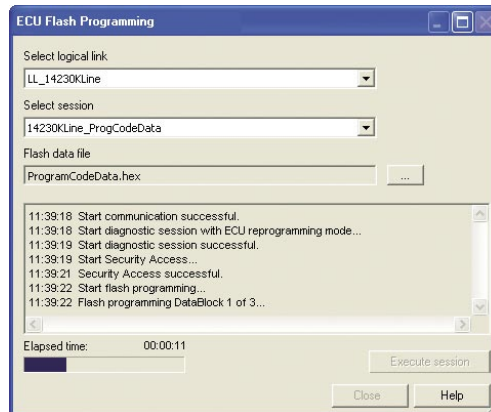
診断表示パネルを使用すると、診断プロトコルを使用して ECU と直接通信することができます。診断表示パネルには、ODX データベースからの使用可能な診断サービスと Java ジョブに関する、構造化された設定可能なディスプレイが組み込まれています。ジョブには、ECU の基本診断サービスを含めることができ、診断についての深い知識がなくてもすばやく簡単に使用できる、事前定義されたシーケンスが記述されています。ユーザーは、サービスまたはジョブを選択してから、それをパラメータ化するか、実行します。

▼ 診断インターフェースを使用した、ECU との柔軟な通信のための診断表示パネル



ECU のフラッシュメモリにプログラミング

新しいソフトウェアアップデートおよびデータセットをすばやく簡単に、フラッシュメモリに書き込むことができます。ユーザーは、ODX データベースに定義されているフラッシュセッションの 1 つを選択し、実行を開始するだけです。つまり、ボタンを押すだけのソリューションです。

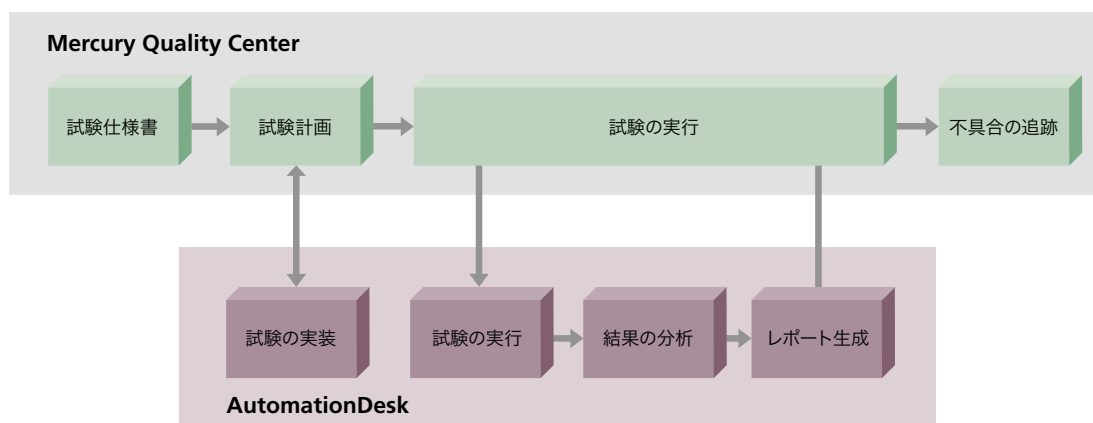


◀ クリックでフラッシュメモリに書き込み：フラッシュセッションの選択および実行。たとえば、最新の適合データを書き込む必要がある場合は、代わりにの HEX ファイルを指定できます。

シームレスな試験プロセス

- AutomationDesk と Mercury Quality Center™ / TestDirector® の接続
- Quality Center クライアントを使用した AutomationDesk へのアクセス
- Quality Center 内のセントラルデータストレージ

dSPACE の自動試験ソフトウェア AutomationDesk は、オープンアーキテクチャのため、他の開発環境でも使用することができます。お客様の依頼があれば、AutomationDesk は Web ベースの試験管理ツール Mercury Quality Center™ (または Mercury TestDirector®) に接続可能で、この 2 つのツールの優れた機能を利用することができます。その結果、試験仕様から不具合の追跡までのシームレスなツールベースの試験プロセスが実現します。



▲ Quality Center と AutomationDesk によるテストプロセス

Mercury Quality Center と AutomationDesk

2つのプログラムがリンクされると、試験は Quality Center で管理、選択され、AutomationDesk で遠隔制御されます。Quality Center は試験プロセスのすべてのフェーズを組織化し、管理するのに使用されます。これには、試験仕様、試験計画、試験の実行、不具合の追跡などが含まれます。試験の実装、試験の実行、結果の分析、レポート作成などの試験に直接関連した作業は AutomationDesk で実行されます。AutomationDesk から、HIL (hardware-in-the-loop) プラットフォームや計測および適合システムへ簡単にアクセスできます。AutomationDesk の重要な機能は Quality Center クライアントから利用できるため、ほとんどの試験プロセスユーザーは AutomationDesk の操作を詳しく知っている必要はありません。

2つのツールの利点

AutomationDesk を Mercury Quality Center とリンクさせると、2つのツールの次のような機能と恩恵を受けることができます。

- 試験仕様から不具合の追跡に至るまでのシームレスな試験プロセス

- Quality Center のプロセス管理機能
- AutomationDesk によるグラフィカルな試験開発環境と dSPACE シミュレータへのアクセス
- Mercury Quality Center 内のセントラルデータストレージ
- すべての AutomationDesk 試験と結果への Quality Center クライアントからのアクセス

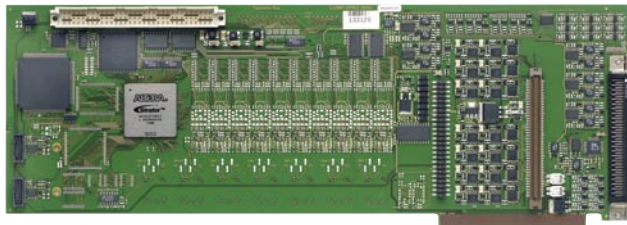
2つのツールの相互関係

Mercury Quality Center はクライアント (Web ベースのユーザーフロントエンド) とサーバー (試験、不具合、ワークフロー等を含むデータベース) とで構成されています。AutomationDesk と Quality Center は COM インターフェースで接続されています。AutomationDesk のプロジェクトは、Quality Center のデータベースへエクスポートされ、追加されます。AutomationDesk プロジェクトは Quality Center クライアントで表示され、パラメータ化され、実行されます。AutomationDesk の試験結果とレポートは Quality Center のデータベースに追加され、すべての Quality Center クライアントで表示可能です。また、AutomationDesk は最近 Quality Center に統合された Mercury TestDirector に接続することもできます。

DS2202 : 個々の目的に合わせた機能

dSPACE には、トランスミッションおよび車体エレクトロニクスの HIL (Hardware-in-the-Loop) シミュレーション用に特別に設計された新しいボード、DS2202 HIL I/O ボードが用意されています。プロセッサボードと組み合わせると、ユーザーは自分の目的に合った独自の dSPACE Simulator を作成することができます。

コストパフォーマンスの高い DS2202 は、dSPACE Simulator または PC 用の拡張ボックスにプロセッサボード (DS1005 または DS1006) と共に取り付けることができます。また、追加のボードによって拡張することもできます。DS2202 の統合されたシグナルコンディショニング機能により、ECU (電子制御ユニット) を DS2202 に直接接続できるようになりました。これまで、これは DS2211 HIL I/O ボードでのみ可能でしたが、2 枚のカードはピンの互換性があるので、dSPACE Simulator Mid-Size に DS2202 を簡単に取り付けることができます。



▲ 特定の HIL シミュレーション用の新しい DS2202 HIL I/O ボード

- 新しい DS2202 HIL I/O ボード
- トランスミッションおよび車体エレクトロニクアプリケーション用に特別に設計
- リリース 5.0 からのソフトウェアサポート

DS2202 には、次の機能があります。

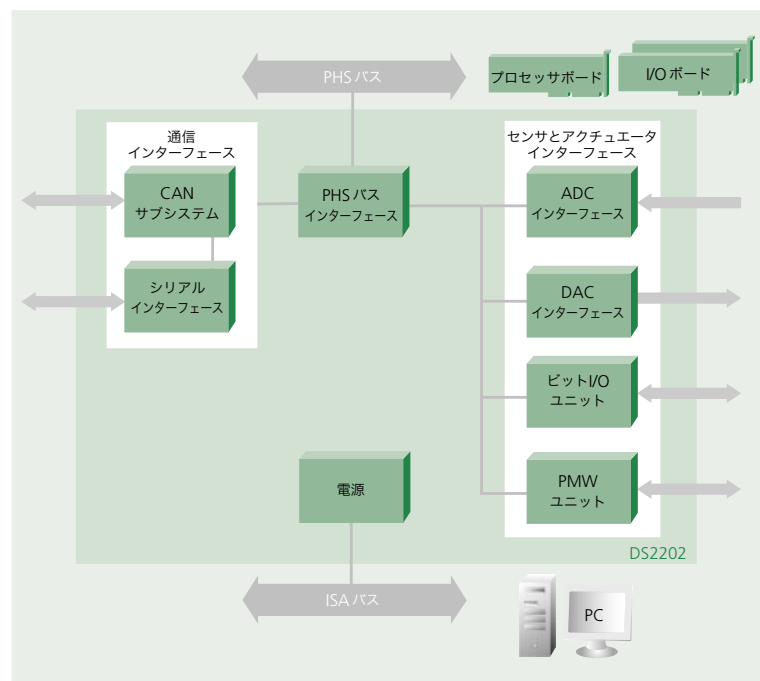
- 20 個のアナログ出力
- 16 個のアナログ入力
- 16 個のデジタル出力
- 38 個のデジタル入力、うち 24 個は PWM 入力としても使用可能
- 9 個の PWM 出力
- 2 つの CAN チャンネル
- シリアルインターフェース (RS232/RS422)

DS2202 は、次の分野で使用できます。

- トランスミッションアプリケーション
- 車体エレクトロニクス (シート調整、自動ドアロック、車両盗難防止システム、ミラー調整など)

開発プロセスにおいて、DS2202 は機能テストからリリーステストまで使用されます。DS2202 は、dSPACE Simulator の既存の入出力に対する拡張としても機能します。

ボード上のチャンネルを ECU 上のチャンネルに割り当てるには、Real-Time Interface (RTI) ソフトウェアを使用します。dSPACE リリース 5.0 は、すでに DS2202 に対する広範なソフトウェアサポートを提供しています。



▲ DS2202 のブロック線図

大電流アクチュエータ用 パワーステージ

ハードウェアおよびソフトウェア構成可能な既製モジュール

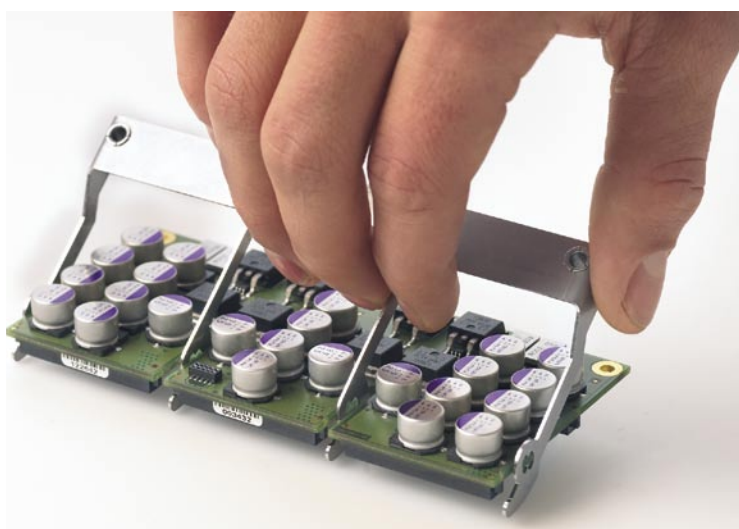
最大 60 A の大電流モジュール

モーターおよびエンジン制御開発用モジュール

最大出力電流が 60A までの大電流アクチュエータを制御するラピッドプロトタイピング用途に 2 つの新しい高出力パワーステージモジュールがリリースされました。dSPACE には、さらに 2 つの新しいシグナルコンディショニングモジュールがあります。1 つはラムダプローブ用、もう 1 つはノック検出用で、エンジン制御用途のあらゆる種類の拡張機能が装備されています。モジュールの RapidPro システムへの統合は簡単で、さまざまな用途のオーダーメイドのプロトタイピングソリューションをすばやく効率的に実装することができます。

最大 60 A の大電流モジュール

dSPACE の新しい大電流モジュールにより、トランスミッション用途のバルブや快適関連の電装品（テールゲート、パワーウィンドウ、ソフトトップ）の DC モーターなど、どのようなものを制御しても必要な電流を確保することができます。DS1667 1 チャンネルのフルブリッジドライバモジュールには、60 A の最大電流だけでなく、閉ループ制御の電流測定機能も用意されています。DS1668 2 チャンネル大電流モジュールには、2 つの独立したハーフブリッジドライバがあり、それぞれが電流測定、および最大 30A（1 チャンネルあたり）までの電流の供給を行うことができます。さらに両方のモジュールは、過電流および過熱などの不具合を検知するメカニズムを使用して診断を行うことができます。この 2 つの製品は、ブラシレスモーターや従来型の DC モーターおよび大電流バルブ制御向けにすでに市販されているパワーステージモジュール製品を理想的に補完します。



▲ ユニットへの RapidPro モジュールの脱着は、簡単に行うことができます。

大電流モジュールの最大出力電流

DS1667



+25°C (+77°F) : 連続 30 A (1 チャンネルあたり)、
最大 60 A (1 秒間 1 チャンネルあたり)

+60°C (+140°F) : 連続 17 A (1 チャンネルあたり)、
最大 60 A (1 秒間 1 チャンネルあたり)

DS1668



+25°C (+77°F) : 連続 25 A (1 チャンネルあたり)、
最大 30 A (1 秒間 1 チャンネルあたり)

+60°C (+140°F) : 連続 17 A (1 チャンネルあたり)、
最大 30 A (1 秒間 1 チャンネルあたり)

新しいシグナルコンディショニングモジュール

2つのシグナルコンディショニングモジュールには、エンジン制御用途のあらゆる種類の拡張機能が備わっています。

ノック検出モジュール - 新しいDS1635 2チャンネルノック検出モジュールは、ディファレンシャルノックセンサまたはシングルエンデッドノックセンサの最大4つまでの信号を取り込み、評価します。デジタル信号の前処理は、チップ上に統合されたA/Dコンバータ、およびデジタルシグナルプロセッサ(DSP)によって行われ、RapidProシステムのマイクロプロセッサの負荷が大幅に軽減されます。モジュールはBosch社のCC196ノック検出ICをベースに、各ノックセンサ信号につき最大49までのさまざまなゲインファクタと3つのパラレルフィルタを設定することができます。これにより、ノック情報には含まれない外乱のフィルタリングを最適化し、測定結果を大幅に改善することができます。



ラムダプローブモジュール - 新しいDS1634 2チャンネル広帯域ラムダプローブモジュールは、エンジン用途に特別に開発されました。Bosch LSU4.2またはLSU4.9リニアラムダプローブを最大2つまで統合することができます。



RapidPro システム

RapidPro ハードウェアは、dSPACE プロトタイピングシステム (MicroAutoBox、モジュラ DS1005 ベースのシステム) への拡張として、またはスタンドアロンのプロトタイピング ECU (電子制御ユニット) として使用することができます。これらの装置は小型で堅牢なので、実車内に設置するのに適しています。もちろん、テストベンチや試験施設で使用することもできます。筐体は、各ユニットを単体で使用したり、複数のユニットを接続して小型のスタックを構成したりできるように設計されています。ハードウェア、およびソフトウェア構成可能なモジュールのラインアップは豊富で、非常に多くの適用事例に標準的なソリューションを提供します。モジュールの取り付けは簡単で、RapidPro ユニットの異なるプロジェクトで効率的に再使用することができます。さらに、RapidPro ユニットと併用されるすべてのモジュールが車両に使用可能で、キャリアボードに安全に取り付けることができます。



▲ フレキシブルなハードウェアプラットフォームの RapidPro は、さまざまな用途のためのオーダーメイドのプロトタイピングソリューションです。

BMW グループによる TargetLink の利用

- BMW によるコード生成ツールの評価
- TargetLink の選択
- プロセス統合の取り組み

BMW グループは、市場で現在入手できる量産コード生成ツールの評価を行いました。その目的は、MATLAB[®]/Simulink[®]/Stateflow[®] に基づくシームレスな開発プロセスに適した最善のコード生成ツールを見つけることにあります。そして、最も適した製品として現れたのが、dSPACE の TargetLink でした。私たちは、評価プロセスと BMW グループによる TargetLink の使用について、Stefan-Alexander Schneider 博士と Robert Meinlschmidt 氏にインタビューを行いました。彼らは、プロセスの統合と自動化を特に重要視していました。

BMW グループは、最近、量産コード生成ツールの評価を行いました。この広範囲にわたる評価プロジェクトを実行する理由は何だったのでしょうか？

S.-A. Schneider 氏：出発点は、将来の開発要件を処理できる新しいプロセスを我々が明確化したことでした。私たち (BMW) は、この新しいプロセスに合うように作成されているツールチェーンを必要としていました。そこで、言うまでもないことですが、我々は使用できるオプションを徹底的に調べたのです。

以前のプロセスと比べ、どのような変更を行うことを目指していたのですか？

R. Meinlschmidt 氏：我々が目標としたのは、仕様から、制御アルゴリズムの分析と最適化、自動コード生成に至るまで、シームレスで、ツールにサポートされたプロセスでした。MATLAB/Simulink/Stateflow 開発環境を主要な要素として統合することになっていました。新しいプロセスのもう 1 つの目標は、Safety Integrity Level 3 を満たすモデル作成手順やコード生成手順に加え、分散

開発環境においてユーザーに最適なサポートを提供する新しいモデリングガイドラインを紹介することでした。特に着目したのは、統合を改善し、エラー率を減らす、プロセスの自動化でした。

「我々が目標としたのは、仕様から、制御アルゴリズムの分析と最適化、自動コード生成に至るまで、シームレスで、ツールにサポートされたプロセスでした。」

評価の実行にどのように取り掛かったのですか？

S.-A. Schneider 氏：まず初めに、包括的な採点の枠組みについて合意しました。5 つの領域、18 のカテゴリ、96 の基準に分割されていて、96 の基準のうち 21 は、決定的な基準と言えるものでした。

基準はどのようなものだったのですか？

S.-A. Schneider 氏：ツールの一般的なプロパティに加え、我々は、Simulink/Stateflow の機能に提供されてい

「まず初めに、包括的な採点の枠組みについて合意しました。」

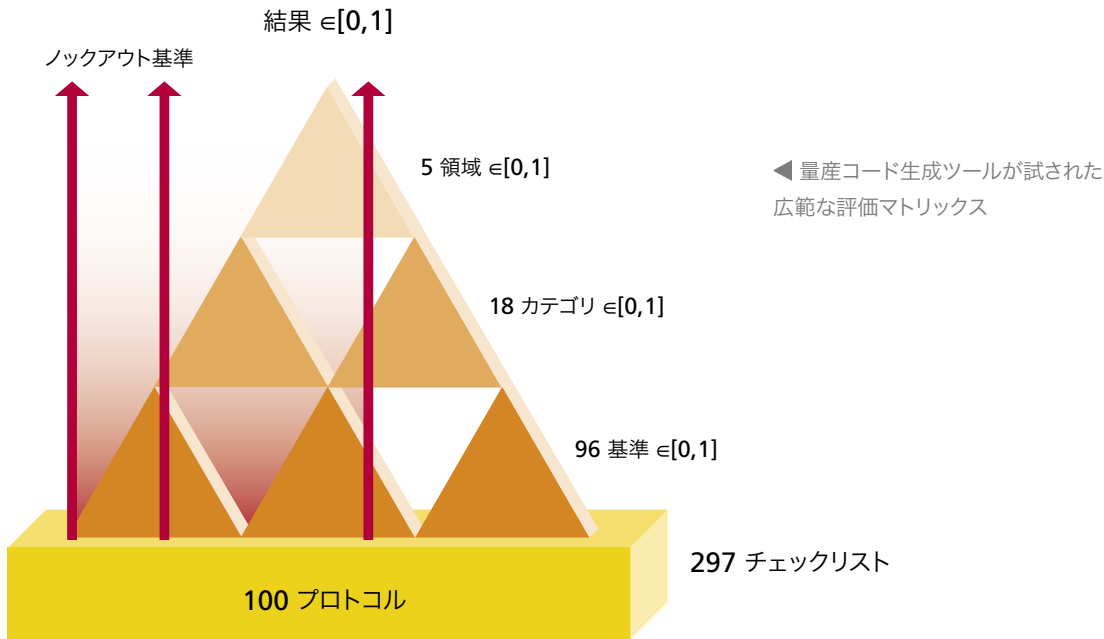
るサポートの範囲、安全関連のアプリケーションで使用するための適合性、開発プロセスへの統合、そしてもちろん、生成されたコード自体のプロパティについても評価を行いました。

評価を終えた後の次のステップは何だったのですか？

R. Meinlschmidt 氏：我々は、日々のプロジェクト作業の中でプロセスとツールを直接使用するためには、それらを調和させる必要があることに気付きました。我々は、すでに TargetLink を使用して実施していた既存のプロセスと生産プロジェクトを分析することによって、これを行いました。ここから得られた洞察は、MATLAB/Simulink/Stateflow と TargetLink を使用するためのマニュアルに取り入れられました。それから、得られたワークフローをプロセスに従って自動化しました。TargetLink のアプリケーションプログラミングインターフェース、提供されたオンサイトサービス、そして、この分野における dSPACE の経験はすべて、この点において大きな役割を果たしました。



▲ Stefan-Alexander Schneider 博士、電子開発部、プロセス開発担当



将来的にプロセスとツールチェーンに適応させることは貴社にとってどのくらい重要ですか？

S.-A. Schneider 氏：ツールから確実に最大の利益を引き出せるようにするためには、ツールをプロセスに適応させることが我々にとって非常に重要です。また、我々は、ツールの提供者と絶えず密接に連絡を取り合っており、彼らの開発戦略について適宜知らせてもらったり、我々自身の要件を彼らに明確にできるようにしたいと思っています。我々は TargetLink とともに正しい道に立っており、御社 (dSPACE) と協力していきます。

具体的には、次回の生産プロジェクトで TargetLink に何を期待しますか？

S.-A. Schneider 氏：我々は、開発時間を短縮し、繰り返しを簡単にし、対象ハードウェアに対しモデル化された機能の信頼ある実装を保証する、シームレスで最適化された開発プロセスを求めています。我々は、このために TargetLink を選択しました。我々が柔軟に扱われるよう、また、必要な場合は自動生成されたコードに既存のコードを統合できるよう、TargetLink のコードが高い可読性を持っていることが、我々にとって非常に重要です。

「我々は、開発時間を短縮し、繰り返しを簡単にし、対象ハードウェア上でのモデル化された機能の信頼ある実装を保証する、シームレスで最適化された開発プロセスを求めています。我々は、このために TargetLink を選択しました。」

R. Meinschmidt 氏：実際のツールに対する期待とともに、ツールの提供者から迅速で優秀なサポートが得られることも希望しています。

BMW グループはどの程度まで自動コード生成機能を使用しますか？

S.-A. Schneider 氏：モデルベースの開発をどのような形で行おうとも、我々の目標は自動コード生成機能を使用することです。それが進むべき道です。モデルベースの開発と MATLAB/Simulink/Stateflow の重要性は増していくでしょう。したがって、自動量産コード生成機能の重要性も高まっていくことでしょう。

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。



▲ Robert Meinschmidt 氏、電子開発部、プロセス開発担当

「日が昇る」国で

dSPACE は、日本で 15 年以上活動しております。Dr. Herbert Hanselmann 社長は、日本でどのようにして営業活動が始まり、dSPACE の最大の輸出市場の一つとなったかをここで振り返っています。ユーザー会 2006 年を契機として大きな変化があるわけですが、dSPACE はこのサクセスストーリーを今後も続けていくことを目指しています。

dSPACE が最初に日本のお客様と取引をしたのは、1989 年だったと思います。日本電装（現（株）デンソー）の技術者が dSPACE に「御社の DSP ツールを今すぐ欲しいんです。そのツールが至急必要なんです」と興奮して電話をかけてきました。技術者は直ぐにお金を送り、その後、発注書を送ってきました（逆ではありません）。この体験に勇気付けられて、dSPACE は日本の 2 社の代理店とコンタクトしました。しかし、厳密な検討後、2 社とも、日本で dSPACE 製品を流通させることを辞退しました。一社は、競争が激しいということのために、もう一社は、「日本には DSP 制御ツールのための市場はない」と断りました。村上延夫氏はこれとは別の見解を持っていました。村上氏は、ちょうど（株）リンクスコーポレーション（現（株）リンクス）を設立したばかりでしたが、十分に調査をした後で、dSPACE 製品に賭けてみることにしました。その後、15 年もの間、順調な年が続きました。実際、2005 年は特に素晴らしい年でした。この期間に、日本市場は dSPACE の最大の輸出市場の 1 つになりました。dSPACE は多くのお客様と密接な関係を保ち、定期的に互いを訪問しています。

リンクスによる国内販売は 2006 年の 3 月をもって終了しました。dSPACE GmbH の日本法人として dSPACE Japan 株式会社がすでに設立されており、横浜の地に進出しました。dSPACE Web サイトの日本語版が立ち上がり、運用されています。



▲ 横浜の眺め

計画では、約 30 人の従業員で、セールス、コンサルティング、サポートだけでなく、オンサイトのエンジニアリングプロジェクトも行う予定です。主に HIL (hardware-in-the-loop) プロジェクトの分野は、日本で激しい変化が起き、大きな需要が発生していると我々が感じている分野です。

何人かの日本人従業員と Paderborn からの技術者がすでに、横浜でプレセールスの職務に取り組んでおり、アフターセールスのサポートも継続しております。Paderborn から着任した 6 人の技術者は、日本の駐在員として長期にわたって滞在する準備ができています。彼らはもうすでに、日本語で「こんにちは」と挨拶することもできますし、この興味ある新しい挑戦を楽しみにしています。

社長
Dr. Herbert Hanselmann



▲ dSPACE Japan 株式会社のある
オフィスタワー

お客様のご意見

当社は、お客様のご意見を真摯に受け止めています。昨年8月、当社の製品、販売活動、サポート、エンジニアリングサービスについてのお客様の見解について詳細な調査を実施しました。2003年の前回の調査に比べて全項目で高い評価が得られたことを大変嬉しく思っています。調査アンケートを返送してくれたすべての方を対象に、アップル社の iPod nano が3台当たる抽選を行いました。

- 顧客満足度調査
- dSPACE に高い評価
- アップル iPod nano 3台の抽選



▲ くじ引きの抽選は、当社の弁護士 Timm de Beer の立会いの下に dSPACE の社員 Viola Gabler によって行われました。

dSPACE のパフォーマンスを評価するためにドイツのお客様に対して電子メール、電話にて調査しました。反応は素晴らしいもので、好意的な評価が得られました。

ほとんどの項目で、2003年の調査よりもさらに評価が高く、90%以上の回答者が全体的なパフォーマンスに対し dSPACE に

2つの項目で最高点を与えました。お客様との関係は、サポート、販売、エンジニアリングサービスのすべての項目で特に高い評価をいただき、当社の企業理念が実現されていることが立証されました。この高い評価に甘んずることなく、これまで以上にお客様のニーズにお応えできるように業務改善に取り組み、引き続きお客様のご意見に耳を傾けていく所存です。

すべての回答者の中からアップルの iPod nano が3台当たる抽選をしました。当選者は次の方々です。

- Heiko Braun, Porsche AG
- Dr. Johann Fuchs, AUDI AG
- Jochen Zapletal, ZF Lenksysteme

当選者の方々、おめでとうございます。

ゼネラルモーターズ社に HIL (Hardware-in-the-Loop) を提供

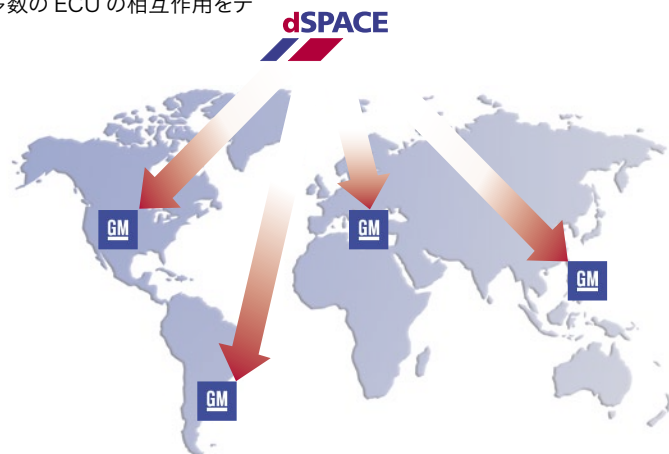
ゼネラルモーターズ社は、HIL (hardware-in-the-loop) テクノロジシステムの世界における推奨仕入先として dSPACE を選定しました。

dSPACE の HIL テクノロジは、厳しい選考過程を経て、最終的に一位に選ばれました。これまで dSPACE の製品は、購入前に GM によって実施されたほどの徹底的な審査を受けたことはありませんでした。dSPACE の HIL シミュレータはヨーロッパの GM グループによって問題なく使用され続けています。今、北米と他の地域の GM が dSPACE の HIL のカスタマとして追加されました。

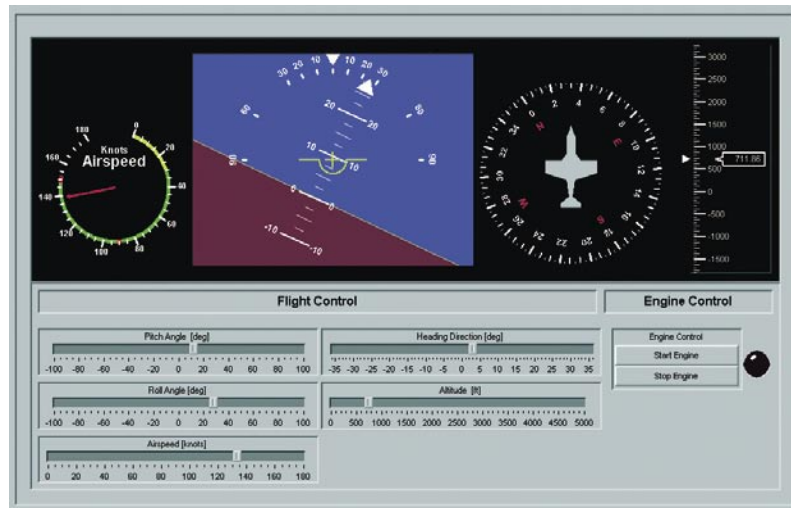
ゼネラルモーターズ社は世界中の技術センターで、ECU (電子制御ユニット) を試験し、ECU が制御するサブシステムからシステム、最終的には車両ネットワーク全体を試験するためにたくさんの HIL システムを使用しています。コンポーネントの試験システムは、ミラーの方向制御のような単一の機能だけを単体の ECU 内でテストします。それ

に対し大規模な統合システムは、照明、セーフティシステム、エンジン、トランスミッション、車両の安定性など車両のシステム間の多数の相互作用を制御するために、ネットワーク化された多数の ECU の相互作用をテストします。

▼ dSPACE は、北米、ヨーロッパ、南米、アジアの GM の技術センターに HIL システムを提供します。



航空機も ControlDesk で



航空機システムを試験するために、dSPACE は航空機専用の計器パネルコンポーネントを実験ソフトウェア ControlDesk に追加しました。グラフィカルな実験環境は、人工水平線、高度計、方向指示器などを含みさらに幅広いユーザーの要件に応えます。

TargetLink の互換アップデート

MATLAB R14 サービスパック 3 のリリース直後に、dSPACE は量産コード自動生成ツール TargetLink 2.1 のユーザー向けに互換アップデートを発表しました。TargetLink 2.1.5 と呼ばれるこのアップデートは、TargetLink と最新の MATLAB®/Simulink®/Stateflow®バージョンとの間のスムーズな互換性を保証します。

用語解説

(dSPACE NEWS の新規コラム)

今号から「お客様の事例集」の記事に、専門用語について簡単に説明した用語解説が掲載されています。この特別記事はより広い読者に記事の内容を身近なものにすることを目的としています。用語解説は、記事の終わりに「囲み」形式で掲載されています。以下にその例を示します。

用語解説

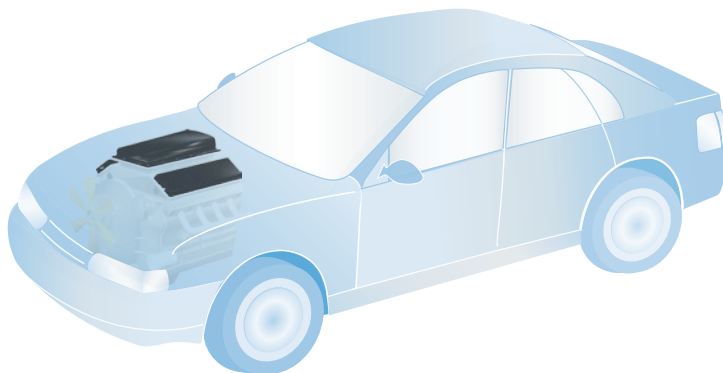
IGBT - パワーエレクトロニクスの電子回路で使用される半導体コンポーネント

FPGA - 自由にプログラム可能な論理回路

Gigalink - 光ファイバーケーブルおよび 1.25 Gbit/s の伝送技術を使用した高速シリアルデータ伝送

ターボシミュレーション

dSPACE は、ターボチャージャ シミュレーションモデルを ASM (Automotive Simulation Models) に追加しました。ターボチャージャモデルは、VTG (Variable Turbine Geometry) で実際のターボチャージャをシミュレートし、軸速度および他の変数を計算します。詳しくは、info@dSPACE.jp にお問合わせください。



移転情報

子会社である、dSPACE Sarl は移転しました。新オフィスは、旧事務所のすぐそばにあります。

新住所は下記のとおりです。

dSPACE Sarl
Parc Burospace, Bâtiment 20
Route de la plaine de Gisy
91573 Bièvres Cedex



イベント



日本

dSPACE ユーザ会 2006

5月23日：東京品川コンファレンスセンター
<http://www.dspace.jp>

人とくるまのテクノロジー展 2006

5月24～26日：パシフィコ横浜 小間 173 番
 パシフィコ横浜
<http://www.jsae.or.jp/>

ESEC 組み込みシステム開発技術展

6月28日～30日：東京ビックサイト
<http://www.esec.jp/>

FISITA 2006 Yokohama

10月23～26日：パシフィコ横浜
<http://www.fisita2006.com/>

Embedded Technology 2006 組み込み総合技術展

11月15～17日：パシフィコ横浜
<http://www.jasa.or.jp/et/>

欧州

Euroforum – Software im Automobil

5月3～4日：ドイツ、シュトゥットガルト
 Le Méridien, Stuttgart
<http://www.euroforum.com>

Automotive Testing Expo

5月9～11日：ドイツ、シュトゥットガルト
 Messe Stuttgart
<http://www.testing-expo.com>

米国

SAE Congress

4月3～6日：ミシガン州、デトロイト
 Booth 1701
<http://www.sae.org/congress/2006>

dSPACE US User Conference 2006

5月2～4日：米国、ミシガン州、プリマス
 St. John's Conference Center
<http://www.dspace.com>

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
 一般のお問い合わせ : Info@dspace.jp
 営業のお問い合わせ : Sales@dspace.jp
 技術のお問い合わせ : 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。

- ／ AutomationDesk
- ／ 自動車シミュレーションモデル (ASM)
- ／ CalDesk
- ／ ControlDesk
- ／ dSPACE リアルタイムシステム
- ／ HIL (Hardware-in-the-Loop) シミュレーション
- ／ MotionDesk
- ／ CalDesk によるラピッドコントロールプロト
タイプング
- ／ RapidPro
- ／ TargetLink

dSPACE 事業所

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

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

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

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

www.dspace.jp

販売代理店

オーストラリア

CEANET Pty Ltd.
Level 5, 15 - 19 Bent Street,
Sydney NSW 2000
Tel.: +61 292 32 3699
Fax: +61 292 32 3332
info@ceanet.com.au
www.ceanet.com.au

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

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

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

イスラエル

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

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

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

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

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

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

