

dSPACE

NEWS

FACTS · PROJECTS · EVENTS

お客様の事例

デンソー –

CalDesk により運転
支援システムを最適化

Hispano-Suiza 社 –
航空機用逆噴射システム

VW 社 – 無人走行車両

Siemens VDO 社 –
ウェッジブレーキの開発

製品情報

SystemDesk –

最新の

アーキテクチャツール



ポルシェ – dSPACE リアルタイムハードウェアによる
仮想マニュアルトランスミッション

社長挨拶

- 3** 社長 Dr. Herbert Hanselmann

お客様の事例

- 4** Siemens VDO社:「インテリジェント」ウェッジブレーキ
- 6** デンソー: CalDeskを使ったアダプティブクルーズコントロール(ACC)の開発
- 8** Fiat Auto社: 診断機能のテスト
- 10** Hispano-Suiza社: 着陸時のブレーキング
- 12** アデレード大学: EDGAR – 自立型スクータ
- 14** Porsche社: 仮想マニュアルトランスミッション
- 16** SterlingTech社: 心臓のコントロールにバイパス手法を適用
- 18** Volkswagen社: Golf GTI 53⁺¹ – 無人走行車両
- 20** Duisburg大学: クモの巣型ロボット
- 22** Ford Aachen社: Fiestaへのマイクロハイブリッドドライブの搭載
- 25** EASIS社: 安全性を実現するアーキテクチャ

製品情報

- 28** 量産プロジェクトを徹底管理(SystemDesk)
- 30** CCPによるバイパス処理(RTI Bypass Blockset 2.2)

- 32** 変数の編集が簡単に(Variable Editor)
- 34** シングルソースでテストから診断まで(AutomationDesk)

ビジネス

- 35** Release 5.2の新機能
- 35** 2006年夏のテレビ中継
- 36** フランスでのユーザ会
- 38** ニュース
- 39** お知らせ

dSPACE NEWS

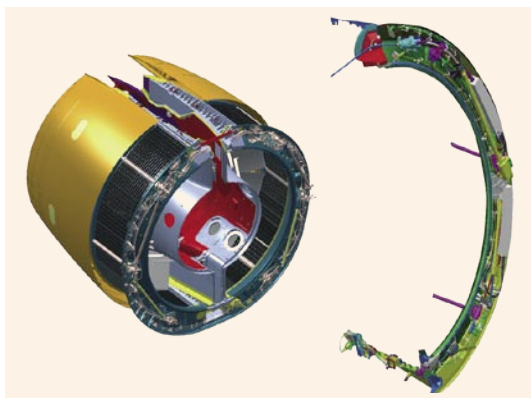
dSPACE NEWSは下記により定期的発行されています。

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.com
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: Alicia Alvin, Bettina Henking-Stuwe, Ralf Lieberwirth, Sonja Lillwitz, Julia Reinbach, Dr. Gerhard Reiß, Klaus Schreiber
本号への協力者: Susanne Köhl
編集者および翻訳者: Robert Bevington, Stefanie Bock, Christine Smith, dSPACE Japan 株式会社
レイアウト: Beate Eckert, Tanja Raeisi, Sabine Stephan

© Copyright 2007

著作権所有。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。出版物と内容は、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。



- 10** SAFRANグループのHispano-Suiza社は、dSPACEプロトタイピングシステムを使用して、Airbus A380用のETRAS[®] (Electrical Thrust Reverser Actuation System) 逆噴射システムを開発しました。



- 12** EDGAR (Electro-Drive Grav-Aware Ride) は、アデレード大学のメカトロニクス工学科の学生がdSPACEのDS1104 R&D Controller Boardを使用して開発した一人乗りの自立型2輪スクータです。



新しいツールを利用すると初めは問題が解決していきますが、しばらくすると、また新たな課題が生まれてくるというのは、興味深い現象です。

ラピッドコントロールプロトタイピングの場合がまさにそうでした。ラピッドコントロールプロトタイピングが開発工程を短縮すればするほど、量産コードへの移行がボトルネックであると思われました。制御ロジックの開発者は、はるかに多くの設計を生み出すことができるため、開発工程の後半でも、短いターンアラウンドでモデルの変更を行いたいと考えようになっていました。したがって、手作業によるコードの実装という古い手法を許容できなくなり、コードの自動生成が必須となりました。

コードの自動生成により、品質が向上しただけではなく、生産性も高まりました。生産性の向上は、電子制御システムに対する需要の増加の点からも必要不可欠なことでした。現在、車載ソフトウェアには非常に多くの機能モジュールが含まれ、各 ECU 内だけでなくネットワークでも相互作用を行っているため、ソフトウェアとシステムのアーキテクチャに重点が移るのは避けられませんでした。

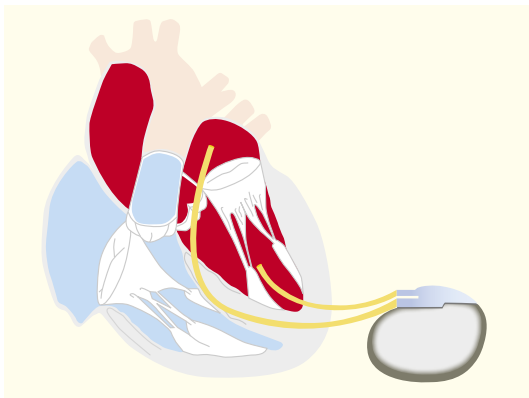
適切なツールがなかったということもありますが、ユーザは、実際には個々の制御ロジックやアルゴリズムの開発用に設計されていたツールを使って、アーキテクチャの問題

に立ち向かおうとしました。このような試みが満足のいく結果を残せなかったのは当然のことでした。ソフトウェアアーキテクチャの定義、記述、および実装には、さまざまなアプローチをさらに追加する必要があります。必然的に dSPACE の次の一步は、この問題に関して何らかの手を打つことでした。dSPACE は、すでに TargetLink でこの種の問題を解決した経験を持っていました。また、通信データの処理方法に関するノウハウがあり、AUTOSAR では会員として、ソフトウェアコンポーネントのテンプレートやその他の分野に以前から積極的に関わってきました。

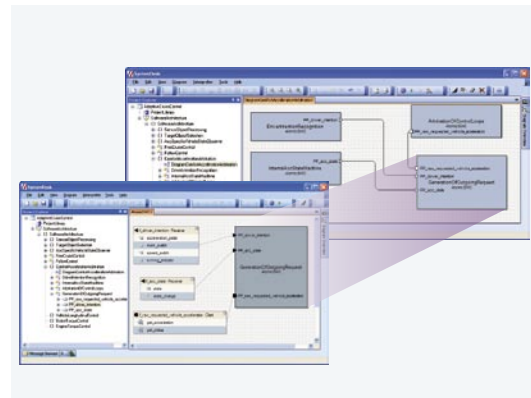
dSPACE の新ツール、SystemDesk は、車載ソフトウェア開発のサポートを新たなレベルに引き上げます。SystemDesk は、アーキテクチャおよびシステム設計者が望んだ通りの機能を提供するツールです。SystemDesk は、OEM メーカーが制作する初期段階の機能システムモデルと、多くの場合サプライヤが使用する実装に近いアーキテクチャモデルの両方を扱うことができます。SystemDesk は、AUTOSAR 規格をサポートしていますが、この規格を適用しない場合でも、SystemDesk を使用することができます。TargetLink と組み合わせて使用すると、SystemDesk は、ECU ソフトウェアを開発するための統合ソリューションを提供します。

本号の dSPACE NEWS に掲載された SystemDesk の記事から、この新ツールの第一印象を得ることができます。SystemDesk により、dSPACE は、お客様がこれからも開発工程の最適化を続け、量産ソフトウェア開発向けに設計された専用ツールセットを使用して、ソフトウェア開発にともなう複雑な問題を解決するための基礎を提供します。

社長 *Dr. Herbert Hanselmann*



16 SterlingTech社は、心臓の血流の計測および制御を改善するペースメーカー用センサ(特許を取得)の開発支援にdSPACEプロトタイピングシステムを使用しています。



28 SystemDeskは、システムレベルからモデルベースの開発工程の開始をサポートしています。この新ツールは特にソフトウェアアーキテクチャおよび分散ソフトウェアシステムの実装、統合に最適です。

「インテリジェント」 ウェッジブレーキ

Siemens VDO Automotive が電子制御ウェッジブレーキを開発

dSPACE の FlexRay ツールを使用してパイワイヤ制御システムを開発

テストドライブで素晴らしい結果

Siemens VDO Automotive が開発中の新しい電子制御ウェッジブレーキの性能が非常に高いことがテストドライブにより証明されました。エキスパートの間で特に高い評価を得たのがそのダイナミクスと減速性能です。このブレーキは技術的に非常に高度で、操作には強力な制御システムを必要とします。Siemens VDO Automotive は、システム開発と実車テストのツールとしてモジュラー方式の dSPACE プロトタイパーを使用しています。ブレーキの制御はこのツールを使って開発しています。さらに、ブレーキシステム全体の FlexRay ネットワークの開発にも dSPACE の FlexRay ツールが使用されています。

Siemens VDO Automotive では現在、2010 年までの生産開始を目指して新世代のブレーキの開発が進んでいます。2005年に初めて発表された電動ブレーキング (brake-by-wire) 技術の背景には、油圧ブレーキコンポーネントを使用しないブレーキシステムの実現という狙いが隠されています。この技術が実現すれば、将来の運転支援システムにおいて、ブレーキ制御の高速化と精度の向上がもたらされ、氷上、雪上を含め制動距離の短縮が可能になります。

ウェッジブレーキの作動原理

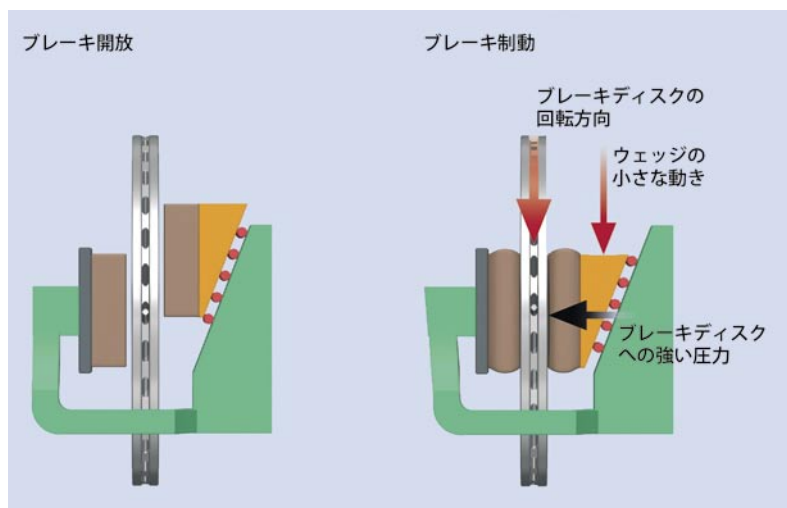
電子制御ウェッジブレーキ (EWB) の基本的な概念は、車両自身の運動エネルギーを制動力に変換することです。ウェッジに取り付けられたブレーキパッドは、ブレーキ操作の間、ブレーキキャリパとブレーキディスクの間に押し付けられます。車両の運動エネルギーで駆動されるホイールの回転力により、くさび効果が自動的に倍力されます。こうして、非常にわずかな力を加えるだけで、大きな制動力を得ることができます。高度な制御システムにより、ブレー

キウェッジがブロッキングを起こす危険性を防いでいます。EWB の最大の利点は、レスポンスが高速なこと (特に ABS モード時) と、わずかなエネルギー消費で安定したブレーキ圧が得られることです。

FlexRay ネットワークにより制御システムをカスケード接続

車両の各ホイールのブレーキモジュールにインテリジェントな電子制御回路が組み込まれ、これによりアクチュエータを制御します。より上位レベルの制御機構は中央の電子制御ユニット (ECU) が受け持ちます。ブレーキモジュールは FlexRay ネットワークに接続されています。プロトタイプでは、dSPACE プロトタイパーが中央 ECU として動作します。このプロトタイパーは、ブレーキコントローラ (× 4) と ABS/ESP コントローラ (× 1) を制御します。ウェッジモーターのモーターコントローラは各ブレーキモジュールに組み込まれています。dSPACE プロトタイパー上で実装されたブレーキコントローラは動的特性が

▶ 原理：ウェッジブレーキが開いた状態では、ブレーキディスクは自由に回転し、ホイールに制動力は作用しません。ウェッジブレーキは作動時に、ホイール自身の運動エネルギーを利用します。そのため、ウェッジの位置を少し変えるだけで、ブレーキディスクに作用するブレーキ圧が急増します。



非常に高く、サイクルタイムは 700 μ s です。これにより、dSPACE プロトタイプとブレーキモジュール/ウェッジ

「dSPACE 開発システムは、高度のデータスループットと柔軟性を誇るだけではありません。テストドライブにおける大きな機械的負荷が加わる条件下でも高い信頼性を発揮することが証明されました」

Bernd Gombert

モーターコントローラ間で高速データ伝送が実現されています。

FlexRay による効率的な機能プロトタイピング

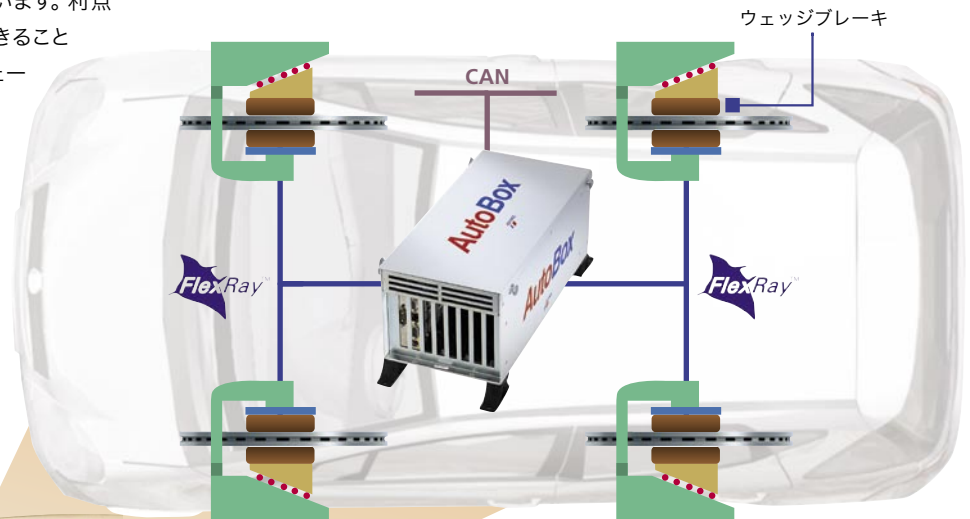
私達は、開発したブレーキコントローラの制御モデルを拡張するために、RTI FlexRay Blockset を使用しています。これにより制御モデルをコントローラのトポロジに合わせてすばやくマッピングでき、しかも高い信頼性が得られます。コンピュータ負荷の大きなコントローラモデルの計算と FlexRay 通信の両方を、700 μ s という短いサイクルタイム内で処理する必要があります。この要求を満たすため、DS1005 マルチプロセッサシステムを使用し、その高度の処理能力と低レイテンシ I/O により、十分なコントローラ演算処理能力と、FlexRay データの信頼性の高い伝送を実現しています。プロセッサボードは、DS4501 FlexRay Interface Board および DS4302 CAN Interface Board と一緒に Tandem-AutoBox に挿入されています。利点は、実車テスト時に車内でそのまま使用できることです。DS1005 システムは CAN インターフェースボードを介して車両の CAN バスに接続し、たとえば、センサデータ（横方向加速度など）の取得や、エンジン ECU にトルク低減を要求する ESP 信号の伝送などを行っています。

▶ FlexRay バスを装備した実際のテスト車の設計：4 輪すべてに電子制御式ウェッジブレーキを装備し、それらを AutoBox にインストールしたプロトタイピング ECU で制御します。

テストドライブの成功

制動力の作用と解除が十分に速く（ブレーキ圧の最大昇圧勾配 5800 bar/s、最大減圧勾配 2000 bar/s）、かつ制動力の制御を高い精度で行った場合、ウェッジブレーキは ABS/ESP 操作に非常に高い効果を発揮します。最初のテストドライブ期間に実施したのは、厳しい気候条件と困難な路面条件を含む状況でのブレーキの性能と安定性のテストです。ABS/ESP の機能テストは、摩擦係数の大きな路面、小さな路面のいずれでも成功を収め、機械的ストレスおよび過熱などの大きな負荷が加わる条件下でブレーキの堅牢性が保たれることが確認されました。dSPACE システムは、大きな機械的ストレスが加わる状況下でも問題なくテストを実行することができました。

Juliana Baron,
Bernd Gombert,
Siemens VDO Automotive, Siemens AG,
レーゲンスブルク、ドイツ



◀ ウェッジブレーキの実車テストドライブで、革新的なパイワイヤシステムの実装が成功したことが証明されました。テスト車に装備した dSPACE プロトタイプは、堅牢な高性能システムであることが証明されました。

CalDesk を使った運転支援システム用製品の開発

- dSPACE ツールを使って開発した運転支援システム
- 計測、適合、およびバイパス処理作業を並行的に実行
- 利便性の高いツール環境、最小限の作業工数

ブリクラッシュおよびアダプティブクルーズコントロール (ACC) 用製品の開発のため、株式会社デンソーは開発環境として dSPACE ツールを使用しています。セットアップの中核を構成するのは、計測と適合のための汎用ソフトウェア CalDesk です。このツールは、ECU および MicroAutoBox への並列アクセスが可能で、バイパスモードでの新しい制御ロジックの計算に使用されています。CalDesk はまた、ASAM-MCD 3 COM インターフェースを備え、デンソーのレーダー/画像データ評価用ソフトウェアツールとの間でデータを直接交換できます。このツール環境の下、最小限の作業工数で計測、適合、バイパス処理などを行っています。

運転支援システム

道路が渋滞しているため、流れの良い自分の車線に割り込まれる - 日常よく目にする光景です。ドライバーにとって、事故を起こしやすい瞬間です。運転支援システムが役に立つのはそんな時です。ドライバーのミスを修正し、瞬時の反応と運転技術の面で過大な負荷が加わる状況でドライバーを支援します。ブリクラッシュのような運転支援システムは車両の安全性向上に貢献します。運転支援システム用製品の開発のため、デンソーは、一連のツールチェーンを使用しています。その中で、いくつかの dSPACE ツールが重要な役割を演じています。

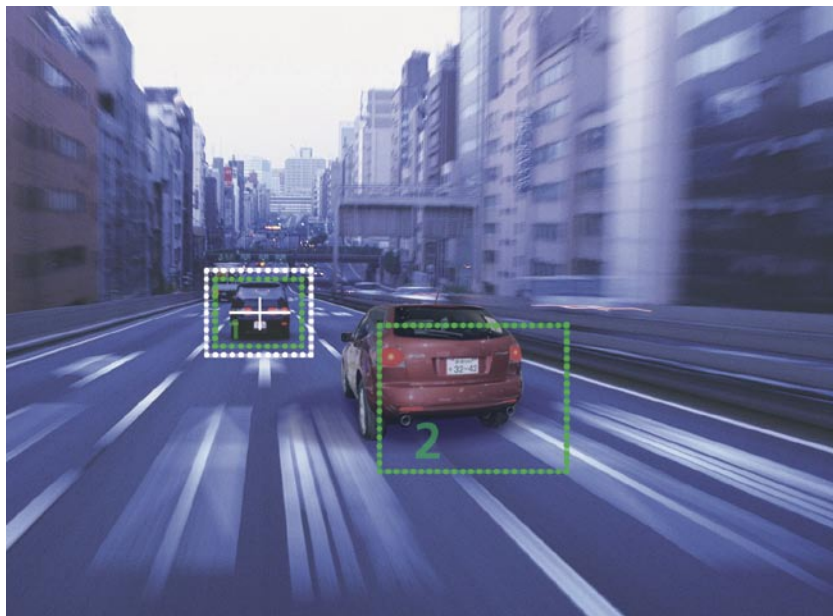
- CalDesk (計測と適合のための汎用ソフトウェア)
- dSPACE Calibration and Bypassing Service (ECU と dSPACE 装置間の通信を管理する ECU 内の追加サービスコード)
- RTI Bypass Blockset (ダイアログボックスを使ったバイパスアプリケーションの設定、ECU アドレスへの変数名の割り当て)
- MicroAutoBox (複雑なバイパス機能のリアルタイム計算のためのプロトタイピングシステム)
- DCI-GSI1 (各種のオンチップデバッグインターフェースから ECU にアクセスするための汎用シリアルインターフェース)

dSPACE 装置を使ったセットアップ

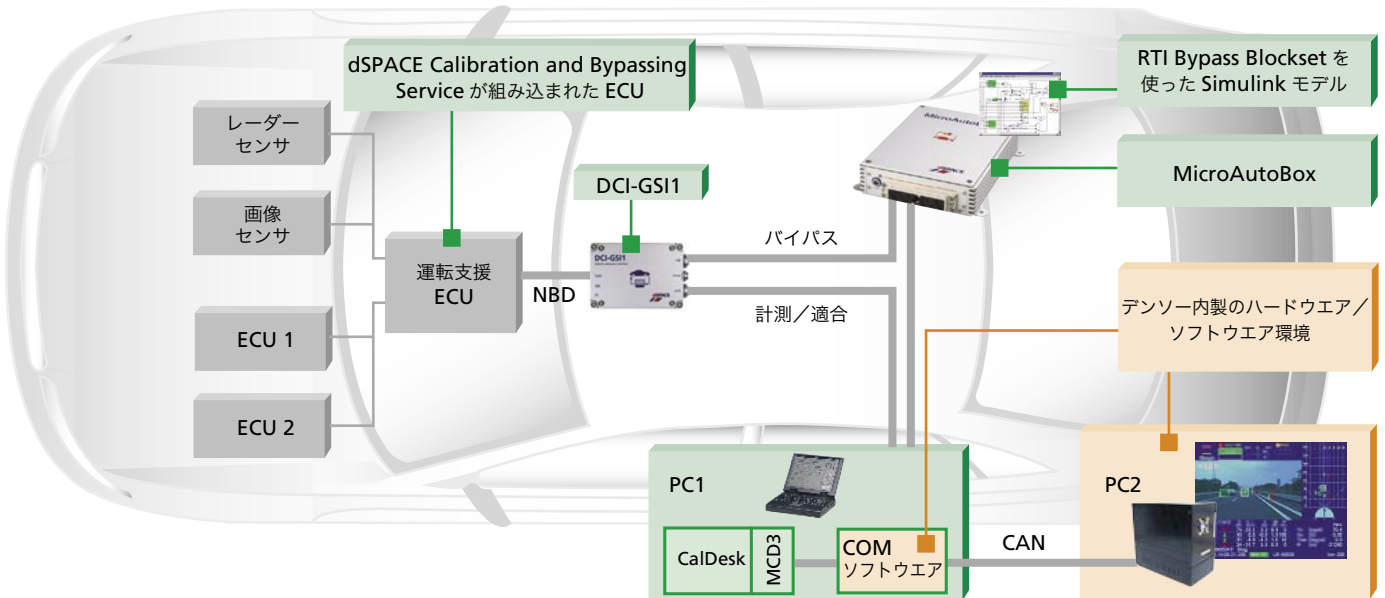
レーダーセンサと画像センサは、いわば車両の目です。危機的状況に運転支援システムが適切に対処できるように車両前方を監視します。電子制御ユニット (運転支援 ECU) はレーダー/画像データを評価し、ブレーキやシートベルトテンションなどのシステムを作動させる必要性の有無を判断します。

ECU の適合、計測、およびバイパスアクセスは、マイクロコントローラの NBD オンチップデバッグインターフェースおよび DCI-GSI1 経由で行われます。その際、3 つのシナリオのすべてが同期並列して処理され、バイパスレイテンシによる性能低下もありません。

CalDesk は次の複数の目的のために使用されます。1) ECU の適合、および ECU RAM から数キロバイトの大きさの多数のデータを取得すること。2) MicroAutoBox 上で新しいバイパス機能のパラメータを制御およびモニターすること。3) ECU 内部データを (ASAM-MCD 3 経由で) 2 台目の PC (PC2) 上に構築したデンソーの専用ソフトウェア環境に転



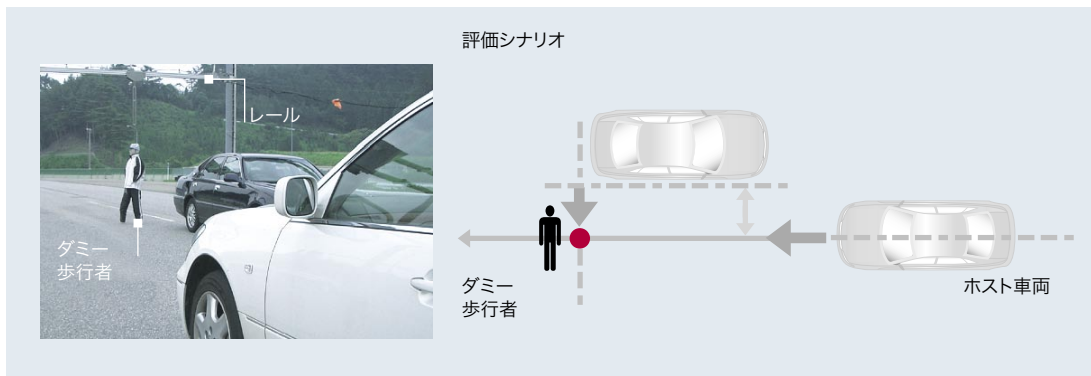
▲ 交通状況 (再現シーン) : 運転支援システムは他の道路利用者を検出し (このケースでは 2 台の車両)、その方向と速度を分析して危機的状況に対応できるようにします。



送します。デンソーは Windows® COM (通信) ソフトウェアを内製しました。これは 1 台目の PC (PC1) 上で実行され、対応するデータを CAN バス経由で PC2 に転送します。デンソーのソフトウェア環境がすでに CAN をサポートしていたため、2 台の PC 間の通信インターフェースとして CAN が使用されました。dSPACE Calibration and Bypassing

状況はダミー人形を使った歩行者と車両で構成されます。片方の車両は運転支援システムを装備しています。ダミー人形はモーターで動き、歩行者が車両の陰から路上に飛び出したという状況を再現します。レーダーセンサは歩行者を検出し、運転支援システムによりブレーキとシートベルトテンションが作動し、衝突の衝撃を軽減します。

▲ 運転支援システム開発のためのシステム構成



Service は運転支援 ECU に組み込まれています。このサービスがサポートするのは、ECU アプリケーションへのアクセス、および ECU と他の dSPACE 装置間の通信です。このサービスは、汎用シリアルインターフェース (GSI) と組み合わせて、ECU 内部データ、たとえば、車載レーダー/画像センサからの信号を CalDesk に供給します。

結果と将来へのステップ

CalDesk によって、ラピッドコントロールプロトタイピング、および計測 / 適合という実車を用いた 2 つの開発プロセスの環境を統合することができます。ここで、dSPACE 製品が ASAM 準拠であることは、開発ツール相互の連携を非常に容易にしています。デンソーでは今後さらに他の開発プロセスも含めた開発プロセス全体の連携を計画しています。

◀ テストコースに数台の車両とダミー人形を使った歩行者を配置し、典型的な交通状況を再現します。

システム視点の製品評価

運転支援システムを評価するために、テストコースに装置を設置し、典型的な交通状況を再現できるようにしました。その結果、システムの動作を定義された、再現性のある方法でチェックし、最適化できるようになりました。典型的な

西村 隆雄、大岡 政雄
株式会社デンソー
日本

Fiat Auto 社 – 診断機能のテスト

▲ ASM Vehicle Dynamics Simulation Package 上に構築された仮想車両

▲ シミュレーション結果が実測されたピークルダイナミクスと一致

▲ ESP 診断能力のテストのために使用

▼ ASM Vehicle Dynamics Simulation Package を使用して、Fiat Ducato の ESP コントローラの診断能力テストが行われました。

車載システムの複雑性が加速度的に増加し続ける中で、車両診断の役割が極めて重要になっています。現在の車載電子制御ユニット (ECU) において、診断システムはメモリの約 30 ~ 40% を占めています。Fiat Auto 社は、dSPACE の HIL (Hardware-in-the-Loop) シミュレーション用リアルタイムモデル Automotive Simulation Models (ASM) の一つである Vehicle Dynamics Simulation Package を高く評価し、車両安定化プログラム (ESP) の診断能力をテストするために、このモデルを dSPACE のシミュレータと共にターンキーソリューションで使用することを決定しました。

診断とは、ECU が接続先のシステム内部の故障を検出できることを意味します。まず最初に通信バスの診断を行います。私達の場合は CAN バスがこれに相当します。またホイールスピードセンサなどを結ぶ従来型の配線も対象となります。車両安定化プログラム (ESP) などのセーフティクリティカルなシステムは、危機的な運転状況において望ましくない操作を防ぐためのフェールセーフ要件を前提としています。故障が検出されると、次のような対処が行われます。

- ▲ ECU 内でフェールセーフプログラムが起動される
- ▲ タイムスタンプ付きの診断トラブルコード (DTC) が ECU の障害メモリに書き込まれる
- ▲ 警告灯がドライバーに問題の発生を知らせる

診断機能の仕様については、車種に依存する機能に関しては Fiat Auto 社が、ECU 内部の純粋に ECU に依存する機能に関しては ECU サプライヤが定めます。

HIL を使った開発の前倒し

この目的は、診断機能を制御機能の開発と並行して、早い段階で実装することです。実装段階でプロトタイプ車両を使用できることは稀であり、実際に走行して診断能力をテストすることは非常に困難です。これに対し HIL (Hardware-in-the-Loop) シミュレータ内の仮想環境で仮想車両を使用する方法は、摩擦や段差などの路面条件や極限の運転操作を実験室内で極めて容易に再現することができるので、開発プロセスを短縮するためによく使用されます。HIL テストが非常に有効であるもうひとつの理由は、問題が本当に解決されたかどうかを簡単に検証できるので、テストの生産性が高まることです。

フェールセーフ分析

故障が発生した場合のセーフティクリティカルなシステムの動作を決定するため、フェールセーフ分析を特定の運転操作の最中に実行する必要があります。診断能力をテストするための重要な要素は、CAN テストメッセージに対する ESP システムの反応です。これらのメッセージは、ある状況における妥当性のない信号に故意に修正されています。これにより欠陥が生成されます。テストにはメッセージの妥当性とタイミングのチェックが含まれており、断線や短絡といった電氣的欠陥をシミュレートすることができます。車両の動的挙動の正確なリアルタイムシミュレーションでは、これらすべての状況を適切にテストすることが求められます。

極めて正確なテストシステム

DTC の正確さに関して信頼できる結果を得るため、私達はまず最初に dSPACE の ASM Vehicle Dynamics Simulation Package を評価し、シミュレーション結果が実測された車両データと合致するかどうかを確認しました。私達はトリノのテストコースで新型 Fiat Ducato のプロ



トタイプを走らせ、ピークルダイナミクスデータを取得しました。続いて私達は車両モデルをグラフィカルに構成し、パラメータ設定を行うためのソフトウェアである ModelDesk の Maneuver Editor を使用して仮想テストシナリオを作成しました。適切にパラメータ設定された車両モデルを使用して実行したシミュレーションの結果は、実測されたピークルダイナミクスデータと極めてよく一致しました。ASM Vehicle Dynamics Simulation Package は高い品質を備え、dSPACE によって適切にパラメータ化されています。非常に正確なリアルタイムシミュレーションの結果を見ればそれは明らかです。

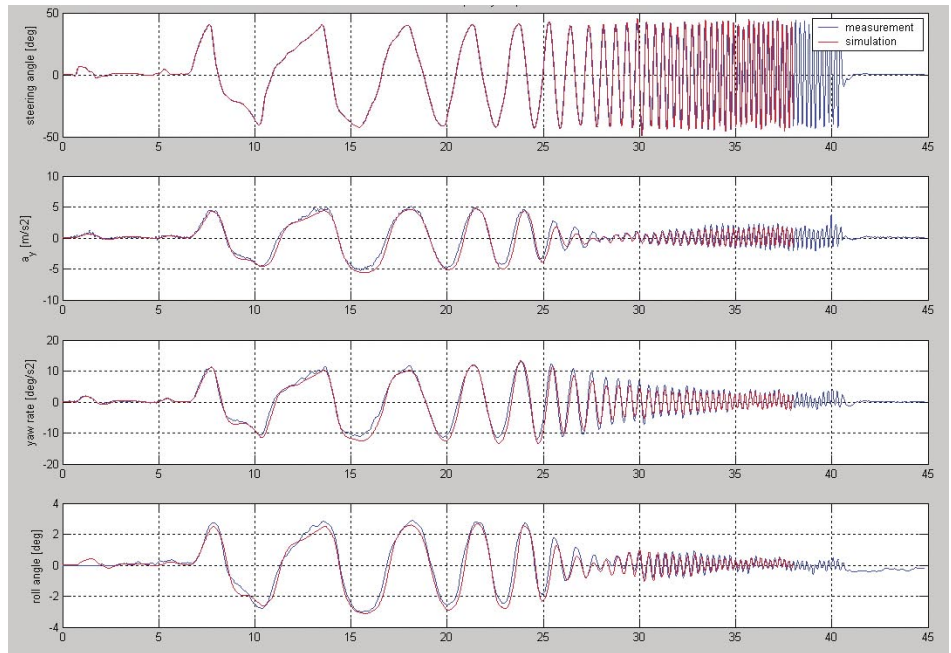
ASM ピークルダイナミクスモデルを使った仮想テストドライブ

要件仕様に対する ECU のテストを車両開発プロセスの早い段階で行うために、私達は dSPACE Mid-Size シミュレータを使用して ASM Vehicle Dynamics Simulation Package を実行しました。私達は ESP の作動が必要となる運転状況をシミュレートするために、特定の車速におけるさまざまな横方向および前後方向の加速度など、数種類の運転操作を作成し、それを使用して仮想テストドライブを行いました。私達は dSPACE の ControlDesk にある Stimulus Editor を使ってテストシーケンスを作成し、CAN テストメッセージを ESP の CAN 通信に挿入しました。車両の動作は、dSPACE の 3D オンラインアニメーションツールである MotionDesk を使用して視覚化しました。信号が ECU にとって妥当ではない場合、DTC が ECU の障害メモリにタイムスタンプと共に書き込まれます。これに

「ASM Vehicle Dynamics Simulation Package のシミュレーション結果は、実測されたピークルダイナミクスと極めてよく一致しました。このモデルが高い品質であることを示しています」

Luca Remolif

より、運転操作の流れと CAN テストメッセージに関連した DTC の正確性を検証することができます。同じ運転操作とテストを何度でも正確に再現することができるので、故障が解決されたかどうかを検証して、ESP システムの診断能力の妥当性を高い信頼性の下で確認することができます。私達は Python で記述されたテストオートメーションシステムをインストールし、Fiat Auto 社の診断ツール DIAnalyzer に ControlDesk を統合して、診断バスとリンクさせました。



成果と展望

これまでのところ、私達は dSPACE シミュレータと ASM Vehicle Dynamics Simulation Package を使用して、Fiat Ducato の ESP システムをテストすることができました。私達は dSPACE システムに非常に満足しており、今後も他の ESP 制御に活用していくつもりです。その際、テストオートメーションの拡張が課題となります。そのために、既に発表されている ModelDesk のツール自動化インターフェースが非常に役に立つはずで

▲ 正弦波入力でのステアリング操作における、シミュレーション結果と実測されたピークルダイナミクスデータとの比較。テスト車両は完全積載状態の Fiat Ducato (重量 3.5 t)。



Luca Remolif,
Stefano Manganiello,
E & D Department,
Fiat Auto S.p.A.,
イタリア

▲ ControlDesk と DIAnalyzer 間の診断データ交換

着陸時のブレーキング

- ▲ エアバス A380 用 ETRAS[®] システムの開発
- ▲ dSPACE プロトタイプリングシステムを使って開発した、航空安全基準 DO-178B Level A 準拠のコントローラ
- ▲ 民間航空機用としては初めての完全電動逆噴射装置

飛行機に乗っているときに、エンジンを注意深く観察していれば、逆噴射の効果を目にすることができます。飛行機のタイヤが滑走路に接地すると、直ちにエンジンカウルのベントが開き、エンジンに吸い込まれた空気の一部が機体を減速させる方向に噴射されます。エアバス A380 に搭載された ETRAS[®] システムの開発にあたり、SAFRAN グループの Hispano-Suiza 社は dSPACE プロトタイプリングシステムを使用しました。ETRAS[®] は完全な電動システムで、油圧または空気式コンポーネントは一切使われていません。この種のシステムが、旅客機に採用されるのは初めてです。

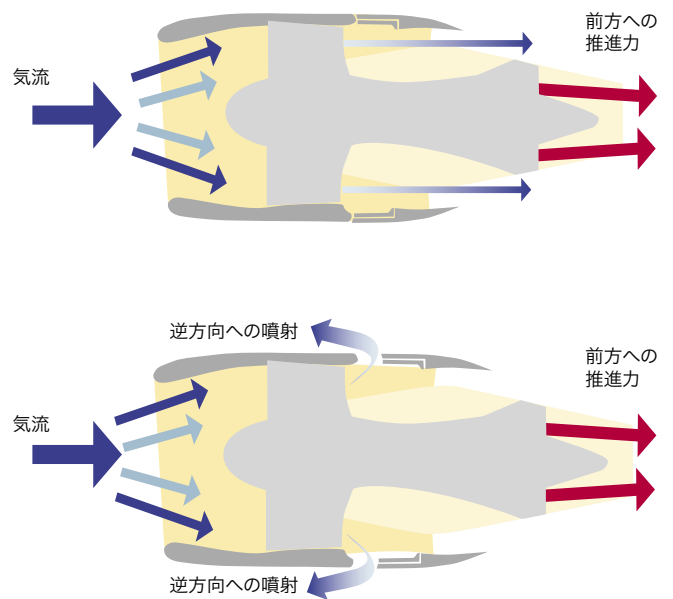
制動になぜ逆噴射を使うのでしょうか？

飛行機の逆噴射は、機械式のホイールブレーキの負荷を軽減し、制動距離を短縮するための補助ブレーキシステムです。ホイールブレーキの効果が低下する雨天や凍結、積雪時にも本来の性能を発揮することができます。エアバス A380 では、逆噴射は次のように作動します。機体が着地するとエンジンの側面にあるフラップが開き、気流の一部を前向きに変更します。エンジンブレードは飛行中と同じ方向に回転を続けます。ブレードの回転方向を変えればすむことではないかと思われるかもしれませんが、事実、船舶はスクルーを逆回転して減速しています。しかし、実際のところ、飛行機にこの方法は使えません。時間がかかりすぎるのです。エンジンが逆回転を始める頃には、機体は滑走路の端に達しています。

▼ 逆噴射装置はエンジンナセルを構成するモジュールのひとつです（外径約 4 m）。逆噴射装置の制御アルゴリズムは dSPACE プロトタイプリングシステムを使って開発されました。

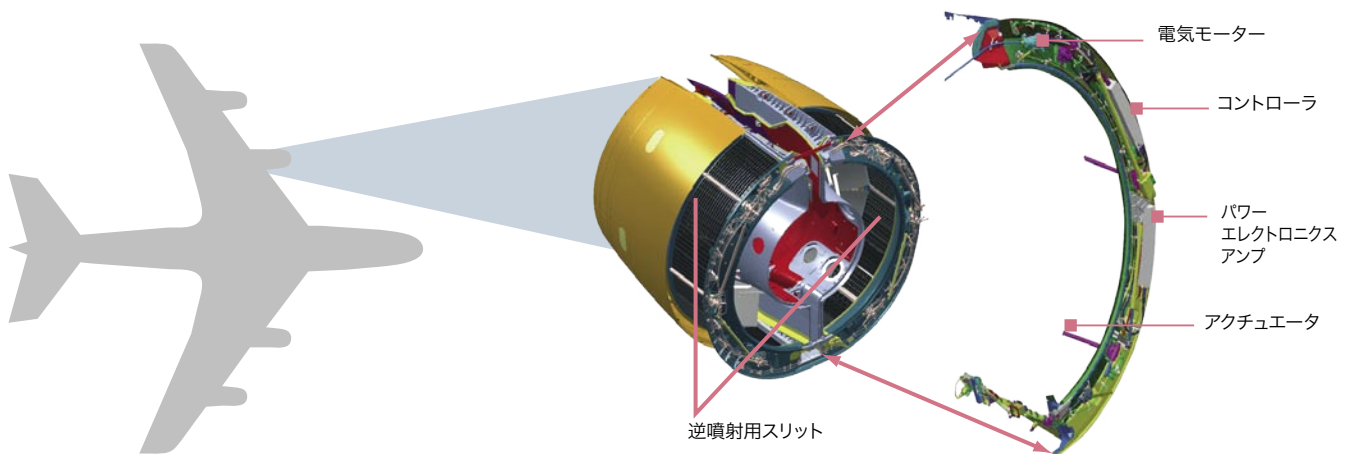
ETRAS[®] システム - 完全電動式

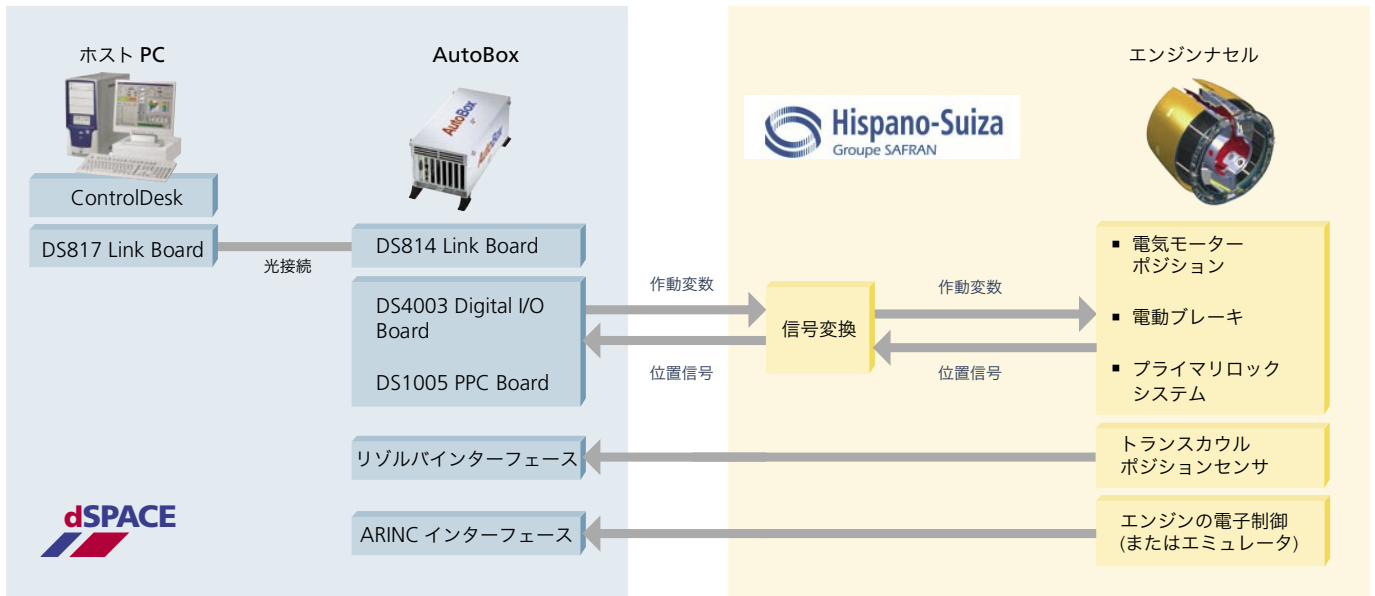
私達は dSPACE プロトタイプリングシステムを、ETRAS[®] (Electrical Thrust Reverser Actuation System) のナセルシステムの制御アルゴリズム（機能レベルと安全レベル）の妥当性確認と最適化に使用



▲ 逆噴射（下図）では、エンジンが吸入した空気の一部の向きを変え、逆方向の推力に変換するフラップシステムにより制動効果を生み出します。

し、システム全体のリスク低減に役立てました。それによって大幅な時間短縮が可能になり、組込みソフトウェアの最終





開発に非常に早期に着手できたほか、航空用ソフトウェアの業界基準 DO-178B Level A に準拠した妥当性確認を行うことができました。

ETRAS[®] システムは Honeywell 社との共同開発から生まれました。このシステムは、同じ SAFRAN グループに属する姉妹会社の Aircelle が設計製造する、エアバス A380 のエンジン (Rolls Royce Trent 902 と Engine Alliance GP7200 の両機種) を用ナセルに取り付けられています。逆噴射装置はセーフティクリティカルなシステムであり、いくつかの重要な要件を満たしている必要があります。

- 逆噴射が地上でのみ作動可能なこと。
- 機体が着地した瞬間に、パイロットの操作により逆噴射が直ちに作動すること。
- 逆噴射の強さと向きがエンジンおよび機体の種類に適合していること。
- 逆噴射の効果が対称で、機体が意図しないコーナリングを起こさないこと。

柔軟な開発環境

dSPACE プロトタイピングシステムは、基本的に DS1005、I/O、インターフェースボード、および試験ソフトウェア ControlDesk で構成され、エアバス A380 の逆噴射制御アルゴリズム開発のための利便性の高い環境を提供してくれました。制御アルゴリズムは MATLAB[®]/Simulink[®] を使って設計し、dSPACE の試験インターフェース ControlDesk を使い、プロトタイパーのハードウェア上で実行しました。dSPACE プロトタイピングシステムを使って行った作業のひとつは、I/O インターフェースおよび電動モーター専用のリゾルバインターフェース経由でセンサ信号 (さまざまなサーボ

モーターおよびスレッド付きスピンドルの速度と位置、エアフローを含む) を取得することでした。次にこのデータを用いて、逆噴射調整のためアクチュエータを制御する作動変数を計算しました。

「電動航空機」の目標に向かって

ETRAS[®] は、民間機に搭載された、油圧または空気式コンポーネントをまったく使用しない初めての逆噴射システムです。航空機の電動化、すなわち油圧コンポーネントの減少は、重量の軽減につながり、燃費を改善します。そのた

「柔軟性が高く、応答性の良い dSPACE プロトタイピングシステムは、民間機では初めての完全電動逆噴射装置 (ETRAS[®]) の開発に大いに貢献しました」

Nicolas Huttin

め全世界の航空機メーカーは、航空機のエンジンおよびその他のコンポーネントの「電動化」の可能性を追求しています。dSPACE プロトタイピングシステムをベースとする私達のツール環境では、こうしたチャレンジに取り組む上で最適の条件が整っています。システムのモジュール化と柔軟な構成のおかげで、私達は最小の努力で未来のタスクに対応することができます。

Nicolas Gazel, Nicolas Huttin,
Régis Meuret, Antonio Prata
Hispano-Suiza
フランス

▲ dSPACE 装置を使用した開発環境の概要

EDGAR – 自立型スクータ

アデレード大学での EDGAR の開発

自立型スクータの ラピッドコントロール プロトタイピング

最終学年の学生による リアルタイム制御開発 プロジェクト

アデレード大学のメカトロニック工学科では、最終学年の研究課題としてリアルタイム制御プロジェクトを選ぶ学生が少なくありません。このようなプロジェクトの一つに EDGAR (電動立ち乗りスクータ) プロジェクトがあり、一人乗りの自立型 2 輪車の設計および試験が行われています。このプロジェクトで、実装に使用する低コストのマイクロコントローラのプロトタイプが、dSPACE DS1104 R&D Controller Board を使用して短時間で開発されました。

アデレード大学のメカトロニック工学科の学生たちは最終学年の研究課題として、300 ~ 500 時間を要するシステムエンジニアリングと組み込みに関する設計プロジェクトに参加する必要があります。このようなプロジェクトはリアルタイム制御を必要とするものが多く、開発ツールとして dSPACE DS1104 R&D Controller Board がよく

ハードウェアの操作

EDGAR は、パワーと軽さを犠牲にせず、丈夫で簡単に使用できるように設計されました。本体の美しさ、乗り手と車両の人間工学的なインターフェースに特別の注意を払って設計が行われました。EDGAR の自立走行のプロセスは人間の二足歩行のプロセスとよく似ています。人間の脳は、重力によって前庭器官に加えられる力を認識して方向を検出し、脚の筋肉に信号を送ってバランスを維持しています。EDGAR の制御装置も同じように、慣性センサからの情報を受け取って、駆動装置に命令を送って前後方向のバランスを維持しています。

制御システム

装置のピッチ、ロール、ヨー方向の角度と角速度が慣性測定ユニットで測定され、その信号は RS232 シリアル通信を使用して DS1104 ボードに送られます。

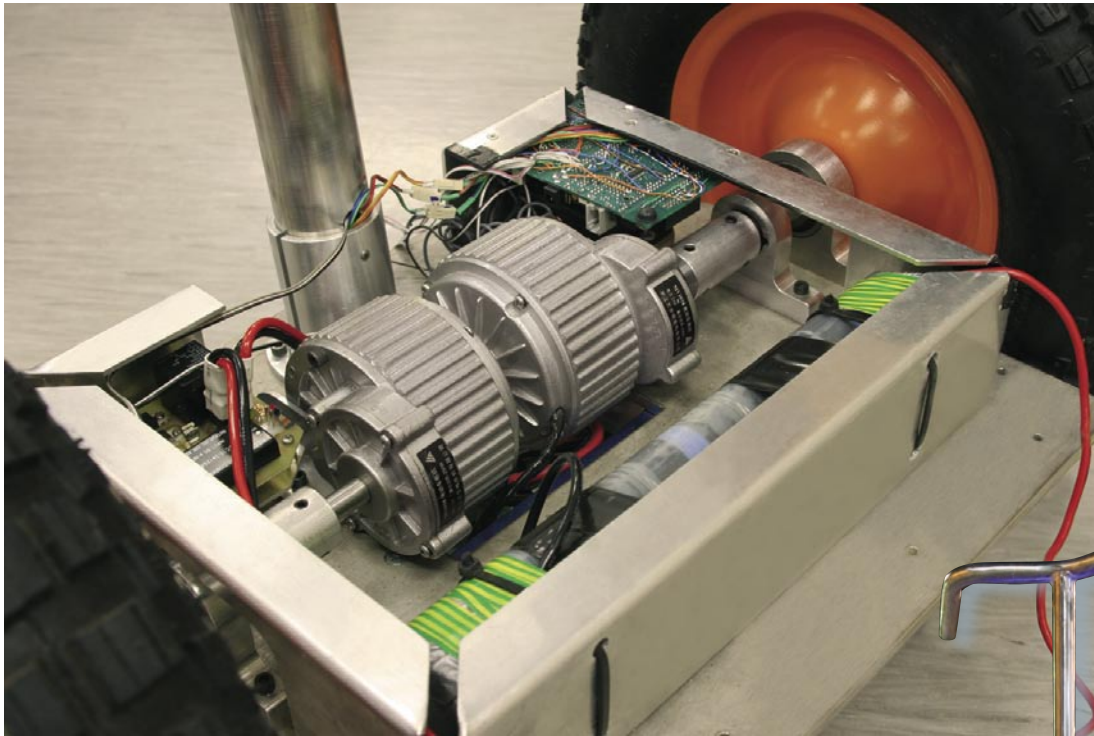
駆動装置は、2 チャンネルのモーターコントローラで制御される 2 個の同軸減速機構内蔵モーターで構成されています。これはロボット玩具によく使用されている駆動方式です。踏み板に配置された 2 個の容量センサによって、人が乗っているかどうかを検出されます。この情報を使用して、姿勢安定制御をオン/オフするようになっています。ハンドルバーに配置された LED によって、さまざまな運転状況が表示されます。

操舵 (ヨー) 制御は、左右のモータートルクのオープンループ差動制御により行われます。必要な操舵角はハンドルバーのポテンショメータ組み込みグリップで選択します。



▲ アデレード大学のキャンパス内で EDGAR のテストドライブを行う最終学年の学生
Simon McMahon

使用されます。EDGAR プロジェクトの目的は、ジャイロユニットからの角度位置信号を駆動装置にフィードバックさせてスクータの姿勢安定制御を行う、Segway Human Transporter (HT) と同じような手法による自立型スクータの設計および製作でした。この設計は、世界で初めて市販された電動立ち乗り二輪車である Segway HT を参考にしています。また、Segway HT の類似品の試作におけるその他の成功例や失敗例も設計に活かされています。



◀ EDGAR の内部一前から後ろへ向かって - バッテリーパック、2 個のギヤ減速モーター、電力供給ボード、マイクロコントローラ、慣性測定ユニット

制御装置の開発

リアルタイムコントローラの開発に先立ち、Simulink® モデルを使用して EDGAR の動作の解析が行われました。このアプローチにより、仮想環境で安全に制御アルゴリズムの開発を進めることができました。EDGAR の動作を視覚化する仮想現実モデルが追加され、その動作の検証が行われました。

現実の EDGAR の制御装置の初期開発には、Simulink と DS1104 ボードおよび試験環境 ControlDesk が使

「dSPACE プラットフォームを使用したおかげで、学生たちはマイクロコントローラのプログラミングや電子装置の製作など、瑣末な問題に煩わされることなく制御の問題に集中でき、短期間で非常に高度な制御装置を製作することができました」

Dr. Ben Cazzolato

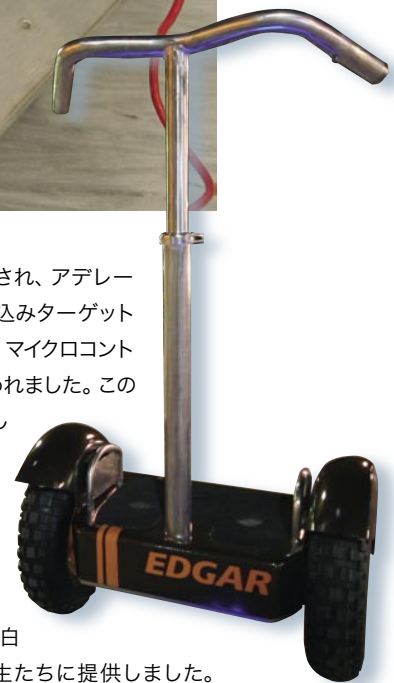
用されました。DS1104 から EDGAR の電子装置へのすべての信号の送信には多芯ケーブルが使用されています。DS1104 には、EDGAR の動作の安全な制御に必要な ADC、DAC、PWM、シリアル、デジタルの各ポートが用意されています。安全性を確保するために重要な論理制御など、さまざまな姿勢安定制御の試験が行われました。

制御装置の最終的な詳細が決定され、アデレード大学で開発された Simulink 組み込みターゲットを使用して、Freescale MC9S12 マイクロコントローラ用のクロスコンパイルが行われました。この制御装置の設計をわずかに手直すだけで、十分な機能を備えたプロトタイプが完成しました。

今後の展望

EDGAR の設計および開発は、リアルタイム制御を学ぶための面白くて楽しいプラットフォームを学生たちに提供しました。十分な機能を備えた装置をわずか 1 学年の間に製作し試験することができました。設計アプローチを検証することにより、モーター出力の増大やモーターコントローラの機能強化が行われるなど、今年も 5 人の学生たちによって設計の改良が続けられています。

Dr. Ben Cazzolato
Senior Lecturer in Control and Signal Processing
アデレード大学
オーストラリア



ポルシェ – 仮想マニュアルトランスミッション

■ 実物と同じギヤシフトフィーリングを生み出すシフトフォースシミュレータ

■ ポルシェでは dSPACE リアルタイムハードウェアを使用

■ フォースフィードバックによる実感テスト

▼ シフトフォースシミュレータにより、仮想シミュレーションと実際のドライブトレインとのギャップを埋めることができます。

マニュアルトランスミッションの操作フィーリングはブランド固有のもので、顧客が試乗してクルマを選ぶ際の重要なファクタになります。固有のギヤシフトフィーリングの開発は仕様の定義段階から始まります。この段階では、実際の部品のプロトタイプは使用できません。また、仮想シミュレーションでは実際のフィーリングは表現できません。ポルシェは、シフトフォースシミュレータを開発することで、仮想シミュレーションと実際のドライブトレインのギャップを埋めています。このシミュレータのコアは強力な dSPACE リアルタイムハードウェアで、ポルシェのシミュレーションモデルでのシミュレータアクチュエータの操作に使用され、リアルなギヤシフトフィーリングを生成することができます。

ブランド固有のギヤシフトフィーリング

ギヤシフトレバーは、運転者と駆動機構を直接結びつける車両制御装置の一つです。

ここでの開発作業の基本的な目的は、技術的な意味での良好なシフト品質を確保することですが、エンジンのサウンドと同様に、競合する車両との差別化に寄与する、ブランド固有のギヤシフトフィーリングの生成も重要な目的の一つです。

静的および動的効果の両面からギヤシフトフィーリングの試験が行われています。

シフトシミュレーションとシフトフォースシミュレータ

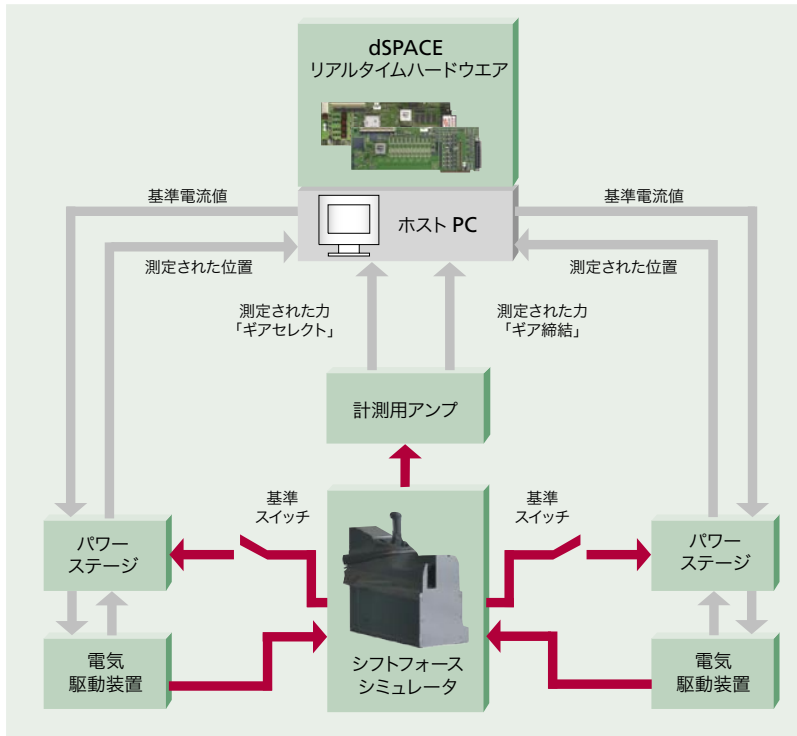
シミュレーションツールを使用することにより、開発のさまざまな段階で、実際の部品のプロトタイプが入手できない場合も、シフトの品質、問題があるかどうか、仕様を満たしているかどうかなどを調べることができます。ただし、ギヤからギヤへのシフト、ゲートによるシフトレバーのガイド、ギヤの噛み合わせ操作など、仮想シミュレーションでは評価できないファクタがありました。これらの特性は、顧客が試乗時にシフトレバーの主観的な操作フィーリングを判断する重要なファクタです。開発者に初期段階での評価を可能にする柔軟な手段を提供するため、シフトフォースシミュレータのアイデアが生まれました。理論的に決定した効果をシフトフォースシミュレータを使用して「実感」することにより、主観的な評価を行うことができます。

操作力のフィードバックが答えを提供

シフトフォースシミュレータは、コンピュータゲームやフライトシミュレータなどに使用されているジョイスティックのような、フォースフィードバック付きのリアルタイムシステムです。シフトレバーに取り付けた 2 個の電動装置によってフォースフィードバックが行われます。このシミュレータのコアは dSPACE リアルタイムハードウェアと MATLAB®/Simulink® でモデル化した仮想トランスミッションのポルシェシミュレーションモデルです。ハードウェアは DS1104 R&D Controller Board で、複雑なポルシェモデルの計算をリアルタイムで実行し、センサおよびアクチュエータによりシフトレバーへのフォースフィードバックを行っています。将来は、さらに強化された DS1006 Processor Board と DS2211 HIL I/O Board の組み合わせ構成が使用されます。このシミュレータでは、さまざまなパラメータの組み合わせが実行でき、ギヤシフトの効果を直ちに実



- 静的効果は、静止状態（エンジン停止）で、シフトレバーを静かに操作して評価します。
- シフトレバーの操作フィーリングの動的効果は、ギヤの回転およびドライブトレインの振動と、シフトレバーの操作速度の影響を受けます。



▲ シフトフォースシミュレータ：電動式駆動装置は、dSPACE リアルタイムハードウェアのパワーステージによって制御されます。

感することができます。条件をできるだけ現実に近づけるため、dSPACE や他のハードウェアを Ethernet インターフェースで接続することにより、視覚化やサウンドの統合を行うこともできます。

シフトフォースシミュレータの動作

シミュレーションモデルへの入力、フォースコンタクトポイントに対するギヤの選択および噛み合わせ操作です。シフトレバーの位置信号は駆動装置のパワーステージから供給され、駆動装置の高分解能シフトレバー位置測定システムの信号の評価に使用されます。シミュレーションモデルはこれらの位置信号と、それから導かれる速度を使用して、実際にシフトレバーに影響を与える力の計算が行われます。ペダル（クラッチ、ブレーキ、アクセル）の入力も読み込まれ、シミュレーションでのシフトレバーの操作変数に追加されます。このシミュレータは、ユーザ入力にตอบสนองの対話型システムです。シミュレーションモデルによって計算された力はフォースコントローラの基準値として使用され、測定された力の信号（実際の力）とともに電動式駆動装置の操作値、つまり必要な力を調整します。シフトレバーに加えられた力の各信号はシフトレバー部で計測され、ホスト PC および dSPACE リアルタイムハードウェアに送られます。

まとめと展望

このシフトフォースシミュレータは、車両およびトランスミッションの種類に関係なく、ポルシェの開発の各段階でさまざまな用途に使用されています。このシフトフォースシミュレータのコアは、強力な dSPACE リアルタイムハードウェアとリアルタイムシミュレーションモデル（仮想トランスミッション）により構成されています。このシミュレータは実際の部品のプロトタイプが入手できない場合も、さまざまな設置箇所に幅広く柔軟に応用することができます。シフトレバーと運転者の位置関係などの人間工学的要素も、さまざまに調整することができます。ポルシェでは、このシミュレータを自社の製品の開発だけでなく、ポルシェエンジニアリングでのカスタム製品の開発にも使用しています。

Frank Kurrle
Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG in Weissach,
Frank Sayer
Porsche Engineering Services GmbH,
Germany

心臓のコントロールにバイパス手法を適用

医療技術者を支援する dSPACE プロトタイプングシステム

高機能な血液センサを開発

バイパス技術でペースメーカーと同じ動作を再現

医療機器会社に革新的なソフトウェアソリューションを提供している大手企業である SterlingTech 社は、インピーダンスセンサ（心臓の血流を計測する機器）に対する米国特許を取得するクライアントを支援するために、dSPACE プロトタイプングシステムを MATLAB®/Simulink® モデルベースの制御設計ソフトウェアと合わせて使用し、一連の実験を行いました。

自然の究極のコントローラ「心臓」のバイパス処理

バイパス処理は、実際のシステムの制御ロジックを最適化するラピッドプロトタイプング分野における現実的な技術で、燃料噴射装置、自動操縦システムおよびアンチロックブレーキなどメカニカル用途の新しい制御アルゴリズムの妥当性を確認するために、自動車および航空宇宙産業では従来から幅広く使用されています。しかし、医療機器業界へのラピッドプロトタイプングとバイパス処理の導入は、まったく新しい地平を開くこととなります。ここに

来て、医療技術者たちは、ラピッドプロトタイプングツールを研究プロジェクト

に使用し始めています。この分野で活動している会社の中に、米国を本拠地として医療機器用ソフトウェア開発を専門とする SterlingTech 社があります。

SterlingTech 社は、心臓の血流を計測するために使用される機器、インピーダンスセンサに対する米国特許（特許番号：

5,999,854）を取得するクライアントを支援するために、最近、一連のリアルタイムプロトタイプングの実験を行いました。

高機能な血液センサ

このセンサの目的は、心臓の血流の計測と制御を改善し、バッテリー寿命を長もちさせ、心臓病患者にとっては可能な限り速やかに治療する必要があるリード線の故障を検出することで、人工ペースメーカーなどの心調律管理機器

を改良することです。現在のペースメーカーに内蔵されているセンサは、患者が歩いたり運動したりするときに心拍数を上げ、休んでいるときに心拍数を下げる機能が十分ではありませんでした。当社は、心臓の血流をリアルタイムに増減できるセンサを開発しました」と、Dan Sterling 氏（SterlingTech 社創業者、社長）は述べています。SterlingTech 社は、クライアントによる血流センサの特許認可の取得を支援するため、生データを生成して血流センサの妥当性確認を十分評価できるようにしました。

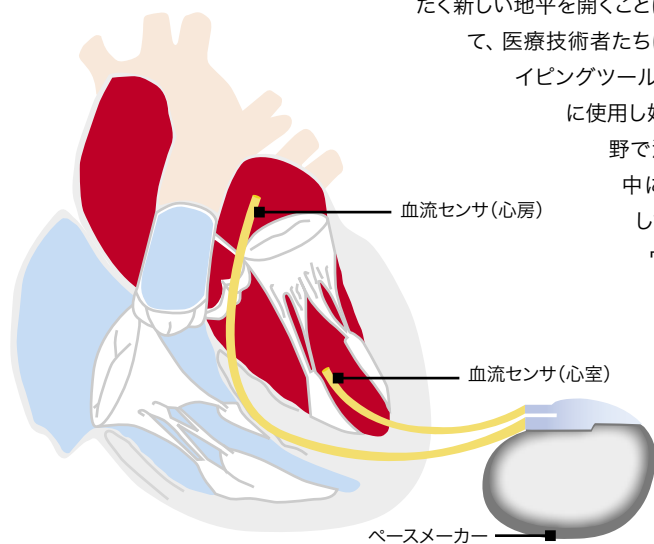
心臓を制御

SterlingTech 社は、dSPACE プロトタイプングシステムを、MATLAB/Simulink モデルベース設計ソフトウェアや、Windows/PC 用には C 言語と C++、TI DSP（TMS320C4X）用には C 言語とアセンブリ言語と共に使用することで、実際のペースメーカーと同じ動作をする実験システムを構築することができました。このリアルタイムシステムを使用して、麻酔にかかった状態とトレッドミルで運動している状態の両方で生きた実験動物の心拍数を調整および制御することができました。このシステムは、以下のようにみなすことができます。

- ▲ 「生きた実験動物」 = 機械装置
- ▲ 「心臓」 = 標準コントローラ
- ▲ 「dSPACE システム」 = 標準コントローラに機能を追加するバイパスシステム

「このシステムは、心臓が血液を要求していることを検知し、リアルタイムに心臓の血流を調整できます。実際、この実験中、dSPACE の装置が心臓を駆動していました」と、Sterling 氏は述べています。

この実験システムは、テストアルゴリズムを実行し、インピーダンスセンサからリアルタイムの情報を取得し、最終的にペースメーカーを制御するために使用されました。



▲ センサは、左心房と左心室に配置されます。

SterlingTech 社のチームは、センサをセットアップしてそこからデータを収集するソフトウェアを作成し、実験中、クライアントが望むとおりに、リアルタイムに設定できるベースメーカーを実装しました。さらに、カスタム Simulink ブロックを作成し、このブロック内部に新しい試験アルゴリズムをプログラミングして、それらを実行時に設定できるようにしました。

実験には生きた動物が使用されたので、コンピュータシステムの簡単ですばやい設定変更を可能にしながらも、高い信頼性と制御能力を維持する必要がありました。

再現プログラム

dSPACE システムの自動テスト機能により、SterlingTech 社は、「再現」プログラムを確立できました。動物実験で収集した生データは、システム構成のためにさまざまなアイデア

「臨床研究で使用する場合、特にパラメータのばらつきが大きく、アルゴリズムの変更を短期間に行う場合には、dSPACE 製品を強くお勧めします」

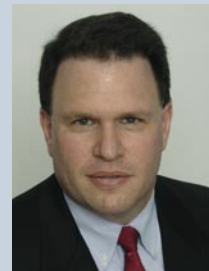
Dan Sterling

アが実装されたプロトタイプシステムで再実行されました。これにより、実験を繰り返さずに収集したデータを最大限に活用できました。「dSPACE のシステムは、当社の要件を十分に満たしていました。臨床研究で使用する場合、特にパラメータのばらつきが大きく、アルゴリズムの変更を短期間に行う場合には、dSPACE 製品を強くお勧めします」

と、Sterling 氏は述べています。

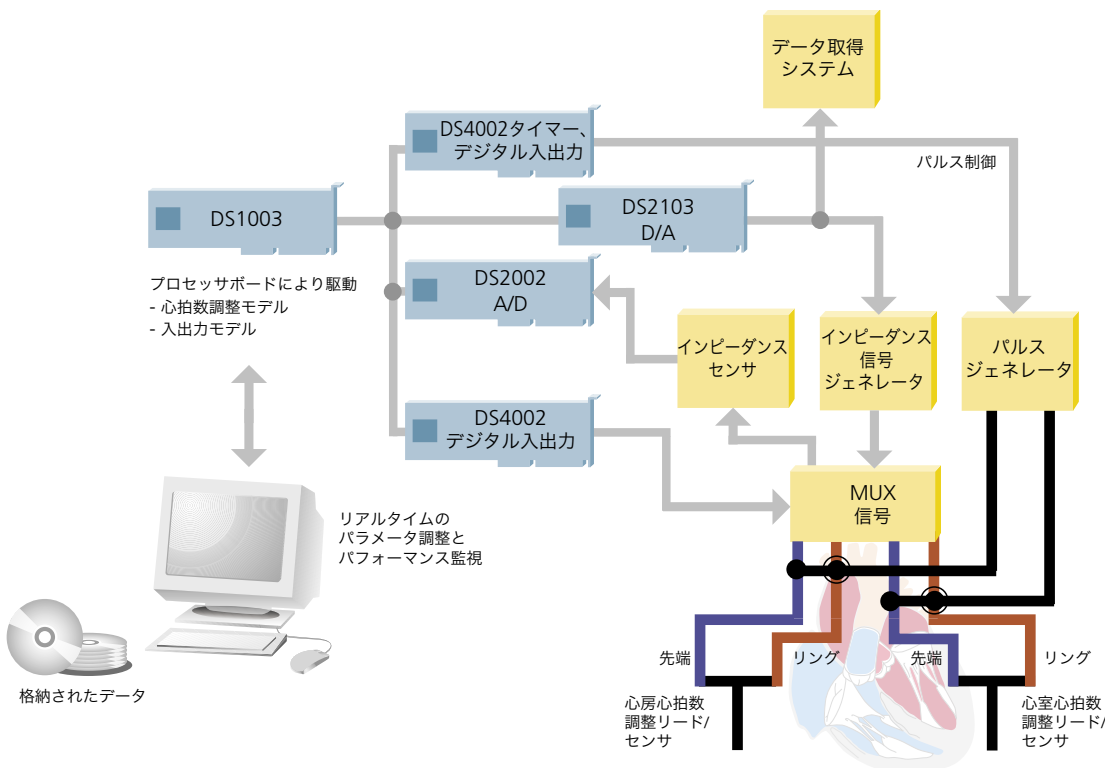
実験で得られたデータにより、SterlingTech 社のクライアントはインピーダンスセンサに対する特許を取得できました。インピーダンスセンサの商品化については、検討中です。

Dan Sterling
SterlingTech 社長



Sterling 氏は、1988 年の創立以来、SterlingTech 社の社長を務めています。植え込み型および体外で使用する医療機器や監視装置用のソフトウェアの設計やテストをはじめ、セーフティクリティカルなソフトウェア開発について長期の経験を持っています。SterlingTech 社は、ソフトウェア開発および妥当性確認サービスを提供しています。

www.SterlingTechSoftware.com
Tenafly, NJ, 米国



◀ 設定図。各心腔につながるリード線には、2つの伝導体があります。1つは先端にあり、もう1つは先端から約1インチはなれたリングに巻きついています。先端とリングの間に電流を生じさせることで、心拍数の調整を行います。インピーダンスは、2本のリード線の先端またはリングのいずれかで信号を生成し、信号を生成しない先端やリングを任意に組み合わせ合わせて検知することで、計測を行います。

Golf GTI 53+1

無人走行車両

- VW Golf GTI の
自律走行
- 最短のラップタイム
- MicroAutoBox に
よる制御

VWが開発した Golf GTI 53+1 は、既知の道路を無人で自律走行することができます。この車両は、ABS や ESP などのシステムのテストおよび検証を正確に反復可能な方法で行えるようにするために開発されました。レーザースキャナとディファレンシャル GPS (DGPS) ナビゲーションシステムを使用して道路コーン (パイロン) で作成したテストコースを測定して、最短のラップタイムで走行するための理想的な走行ラインの計算が行われます。dSPACE の MicroAutoBox によってパワーステアリング、アクセルペダル、ブレーキブースタの制御が自動的に行われます。

事故を防ぐための支援など、走行条件に合わせて、電子制御ユニット (ECU) によるエンジン、ブレーキ、シャシーの制御が行われます。VW 標準の Golf GTI が、定義されたテストコースを理想的なラインを走行することによって最短時間で自律走行できる車両に生まれ変わりました。ABS、ESP、EDTC (エンジン駆動トルク制御) などの電子制御システムをテストするために、正確にテストドライブを反復実行することが、この車両の開発目的でした。

このテスト用車両には、映画に登場する、レース番号 53 を付けて自分の意志で走る VW ビートルから「Herbie」という名前が与えられました。GTI 53+1 は、まさにその名前にふさわしい自律走行車です。

▼ レーザースキャナは、レーザースキャナは、レーザビームの反射を使用して道路コーンの位置を捕捉します。

Herbie の進化

Golf GTI 53+1 には、自律走行のために DGPS ナビゲーションシステムとレーザースキャナが追加され、アクティブ

ブレーキブースタが組み込まれています。最初のテスト走行で、この GTI は、レーザースキャナを使用して、コースを作成しているコーンを探しながらゆっくりと走行します。コーンの位置は、DGPS ナビゲーションシステムによって 2 cm の精度で測定されます。コーンの位置の捕捉と自律走行のためのソフトウェアは MicroAutoBox によって実行されています。テストコースの捕捉が完了すると、その GPS データが PC

「MicroAutoBox を使用すると、修正後のモデルのテストが短時間で実行できます」

Bernhard Müller-Bebler,
Volkswagen AG

で評価され、ラップタイムが最短になる理想的な走行ラインの計算が行われます。理想的な走行ラインの計算には、ハンブルグ大学で開発された計算ソフトウェアが使用され、特殊





◀ GTI 53+1 は、完全に自律してテストコース上のコーンをクリアします。

な最適化手順により、操舵力と距離の最短化が行われます。この計算結果に基づいて、必要な速度と加速度の仕様が作成されます。最適のブレーキングポイントと最大コーナリング速度が決定され、最適のステアリングホイール回転角度が選択され、最大加速セクションがマークされます。

フルスピードでのコーナリング

計算開始から 30 分で、電動パワーステアリング、電子制御アクセルペダル、およびブレーキボスタの制御に必要な、無人走行に使用されるすべてのデータの準備が完了します。走行を始めた車両は完全自動でテストコースを走行します。MicroAutoBox によって必要な信号の計算とバスシステムの制御が継続されます。MicroAutoBox には各種の入出力インターフェースが用意されているため、開発環境への統合にも問題はありませんでした。これは MATLAB®/ Simulink® を使用して開発したモデルのテストに非常に役立つことがわかりました。現在の走行条件と正確な車両の位置に関するパラメータは DGPS プラットフォームから供給されます。ただし、このテスト用車両はテストシステムに過ぎず、走行ロボットではありません。計算したコースを変更することはできませんから、障害物が出現した場合は、レーザーセンサーで検出したとしても、それを避けるためにコースを変更することはできません。

今後の開発

ここでの基本的な目的は、MicroAutoBox などを使用して、将来の評価と透過性の基礎となる測定データの収集です。この目的を達成するために、道路コーン検出精度の向上と電動式パワーステアリングの改善が行われます。これからも、機械式制御が電子式制御に置き換えられていくことは間違いありません。過給式直接噴射 (TDI) の登場による正確なアクセル操作の必要性から、市販車のアクセルペダルが電

子式になって久しく、アクセルペダルは電気ケーブルによって車載の電子制御装置に接続されるようになっています。GTI 53+1 は、このテクノロジーの改善に大きく貢献しています。

Carsten Spichalsky
Group Research
Head of Vehicle
Dynamics
Volkswagen AG
ドイツ



▲ テスト車両のトランク内に取り付けられた MicroAutoBox

用語解説

エンジン駆動トルク制御 -

急アクセルによりホイールが空転したとき、スロットルバルブを絞ってエンジントルクを抑制すること、あるいは、急ブレーキによりホイールがロックしてスリップしたとき、スロットルバルブを開いてエンジンの回転速度を上げること (ABS および ASR との協調制御)

DGPS ナビゲーション

(ディファレンシャル全地球測位システム) -

補正データを送信することにより GPS の精度を上げる方法

クモの巣型ロボット

クモの巣から着想を得た
ケーブル式ロボット

地球の重力加速度の
10倍でポジショニング

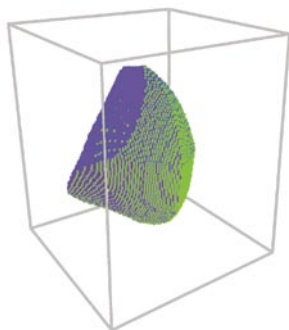
dSPACE プロトタイプ
ングシステムが強力な
制御を提供

ドイツの Duisburg-Essen 大学のメカトロニクス学科で工学系と数理系の研究者たちは、数年間にわたり、新しい画期的なタイプのロボットについて研究を行っています。クモの巣からの着想と先端技術で生まれたケーブルの驚異的な耐荷重性能により、この研究中のロボットはさまざまな用途でケーブルを使用して物を動かすことができます。DS1005 PPC Board をベースにした dSPACE システムは、強力で信頼できる制御を提供します。

多くの産業用途では、ロボットが運搬する積載量は、ロボット自身の重量と比較するとほんのわずかです。つまり、積載物を輸送する場合に、エネルギーの大部分はロボット自体を加速するために必要となります。この結果、エネルギーを多く消費するわりには加速力は得られません。

地球の重力加速度の 10 倍

Duisburg-Essen 大学の研究者チームは、この欠点を克服する新しい種類のロボットを研究しています。考え方としては、グリップを備えたプラットフォームのように、ケーブルを使用して積載物を移動し、ポジショニングします。ケーブルの長さによって、プラットフォームの位置が決定されます。ケーブル長をすばやく変更するため、ケーブルは、それぞれ直接駆動されるウィンチで巻かれます。ケーブルウィンチは、支持用フレームワーク上の固定位置に取り付けられているので、積載物を乗せたプラットフォームの慣性とケーブルウィンチの慣性モーメントを上回る力があれば十分です。ケーブル自体の質量は無視できるほど小さく、最新のハイテクファイバ製であるため、非常に大きな抗張力を持っています。このプロトタイプ「SEGESTA」は、いわゆるケーブル式の並列ロボットの可能性を示すものです。SEGESTA の加速性能は、地球の重力加速度の最大 10 倍、速度は最高 10 m/s にも達します。このため、単なるプロトタイプにもかかわらず、このシステムは、大部分の市販の産業ロボットより優れた加速性能を発揮します。



▲ シミュレーションで決定される SEGESTA の使用可能な作業空間

モータウィンチによって負荷を分散

興味深い点の一つとして、このプラットフォームは 6 の自由度（移動、回転）があるため、少なくとも 7 本のケーブルで、空間内のその位置に保持する必要があります。その理由は、ケーブルが引くことはできても、押すことはできないからです。並列構造のため、研究中のケーブル式システムの作業空間は、比較的複雑になります。発生する力は必要な数のモータウィンチに分散できるため、クレーンで取り扱うもののように非常に重量のある負荷を比較的大きな加速



▲ プロトタイプでの作業：機械的構造は単純ですが、制御システムは複雑です。

度と速度で移動できます。より重い積載物を運ぶ必要がある場合は、ウィンチを追加するだけで安全性と最大支持力を高めることができます。対応可能な大きさは、超大型で積載量の大きなロボットからマイクロの範囲まで多岐にわたります。

dSPACE による信頼できる制御システム

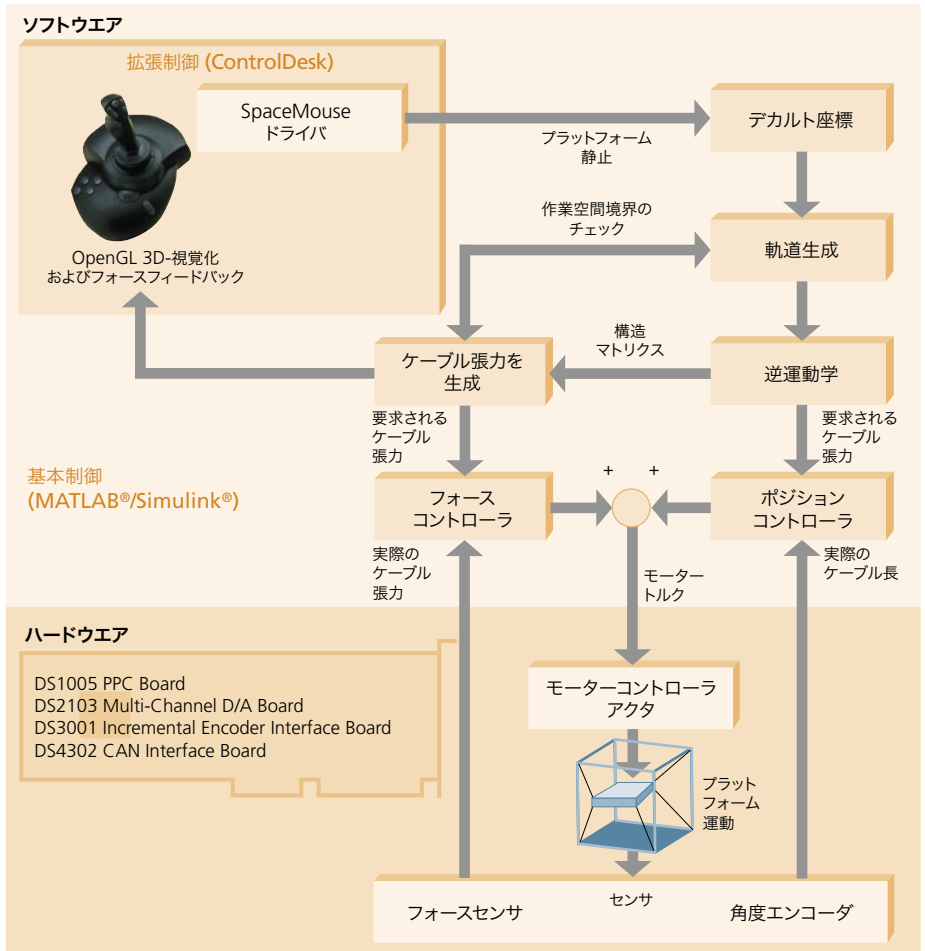
このロボットの達成可能な速度を制御するためには、コントローラは 1 kHz 以上の高い周波数が必要となるため、制御システムに関する要件は非常に厳しいものです。さらに、ケーブル長とケーブル張力を計算するために強力なプロセッサが必要です。そこで、このテスト装置のために業界で信頼されている制御システムを探した結果、私達は dSPACE システムを選択しました。多数の入出力ボード (DS2103 Multi-Channel D/A Board、DS3001 Incremental Encoder Interface

Boards, DS4302 CAN Interface Board) を装着した DS1005 PPC Board を基礎として、強力な制御システムを構築しました。このシステムは、MATLAB®/Simulink® を使って簡単にプログラミングすることもできます。また、このシステムは、最新の制御システムについて学生に理解させるためにも最適の教材です。

この制御システムは、以下のような構造を備えています。

- このシステムは、要求された軌道に沿って位置と速度を補正し、基準変数を提供します。
- インバースキネマティクス（逆運動学）が、要求された位置と速度に合ったケーブル長と速度を計算します。
- ケーブルの実際の長さ（および数値微分により計算された実速度）は、dSPACE システムの入出力経路で決定されます。
- PD コントローラが基準電流を計算し、プロトタイプデジタルモータコントローラに送信します。

このテスト装置は、マニュアルモードで ControlDesk の試験環境を経由して Windows® 入力デバイスを柔軟に組み込むことによって多大なメリットを得ることができます。



「絹の糸」の実用化

ケーブル式の並列ロボットが使用できる適用分野は、多種多様です。大きな作業領域を必要とするあらゆる種類の用途に使用できます。たとえば、大型の工場や倉庫内の輸送などが考えられます。また、工業分野でのハンドリングやピック&プレイスなど、高速であることで大きなメリットが得られる用途にも使用できます。また、このシステムは、たとえば、メリーゴーラウンドのように人に直接接触れる場合にも実行でき、医療用のリハビリテーション技術の分野でも貴重なサポートを提供します。特に、医療用リハビリテーション技術の分野では、他のドイツおよびヨーロッパのパートナーと協力して、たとえば、事故や手術後に患者が歩行を練習する際に役立つ「絹の糸」のようなケーブルを使用する整形外科的な補助装置を開発できないかと考えています。ケーブルを患者が着用するコルセットに接続し、安全措置のために少しだけたるませて補助を与えることも、患者の全体重を支えるためにびんと張った状態で使用することもできます。このメカニズムはまったく目立たないので、患者は、機械につながれているということを意識しません。ケーブルは、補助のためだけに使用されます。

Tobias Bruckmann
メカトロニクス学科長、
学部長は Dieter Schramm 教授
(以前は Manfred Hiller 教授)
Duisburg-Essen 大学
ドイツ

▲ SEGESTA テスト
ベンチの力と位置決め
制御の概略図

用語解説

デカルト (直交) 座標系 - 高さ、幅および奥行きで表される位置

インバースキネマティック (逆運動学) - プラットフォームの位置からケーブルの長さを逆算

並列システム - ロボットのグループ

作業空間 - ロボットが移動できる領域 (3つのすべての空間的方向への移動、3つのすべての軸を中心とした回転)

Ford Fiesta へのマイクロハイブリッドドライブの搭載

▲ マイクロハイブリッドドライブ搭載のFord Fiesta (Ford Research Center Aachenにて)

▲ 最適化されたエネルギー管理とスタート/ストップ機能

▲ MicroAutoBox、ControlDesk、CalDesk、TargetLinkを使用

▼ マイクロハイブリッドドライブを搭載したFord Fiesta デモカー

ドイツの Ford Research Center Aachen は、ハイブリッド駆動システム用の制御方式とエネルギー管理コンセプトの開発に集中的に取り組んでいます。ここでは実験車両として Ford Fiesta が使用され、スタート/ストップ機能や回生ブレーキ機能など、ハイブリッド駆動特有の機能の制御方式に重点を置きながら、マイクロハイブリッドドライブのテストと最適化が行われています。Ford はこの開発のために、MicroAutoBox、テストソフトウェア ControlDesk、適合ソフトウェア CalDesk を使用しています。

さまざまなハイブリッド駆動コンセプトを備える車両の開発は、現在、自動車メーカーにとって大きな焦点となっています。その理由のひとつは市場のニーズであり、顧客がシステムのさらなるパワーアップや、安全性と快適性の向上を求めているからです。また法的な排気ガス規制 (Euro 5 排気ガス規制) と、CO₂ の排出量削減に向けた業界の自主的な取り組み (ACEA 協定) のためにも、新たな駆動コンセプトが求められます。

ハイブリッド駆動には、いわゆるマイクロハイブリッドドライブを始め、マイルドハイブリッド、ミディアムハイブリッド、さらにフルハイブリッドまで幅広い種類の構成が存在します。

▲ マイクロハイブリッドドライブとは、スタート/ストップ機能と、減速時にジェネレータによってバッテリーが充電される回生ブレーキ機能を組み合わせた方式で、さらに加速時に電気モーターによる限定的な駆動アシストが備わる場合もあります。

▲ フルハイブリッドドライブはこれらの機能に加え、少なくとも 1 基の強力な電気モーターと駆動用バッテリーを備え、これにより完全な電動走行が可能ですが、回生ブレーキと加速時の駆動アシストも、必要に応じて高性能なレベルで行われます。

▲ マイルドハイブリッドとミディアムハイブリッドは、マイクロハイブリッドとフルハイブリッドの中間に相当する機能と特徴を備えています。



マイクロハイブリッドドライブは、フルハイブリッドよりも大幅にコストを抑えられます。追加のコストと、それにより達成できる燃費改善の割合を考えると、マイクロハイブリッドは他の CO₂ 削減方式に対して十分な競争力を備えています。すなわちマイクロハイブリッドコンセプトは、大衆車市場にとって魅力的な選択肢なのです。さらにスタート/ストップ機能および回生ブレーキ機能と並び、マイクロハイブリッドにはエンジン再始動機能もあります。これはエンジンが停止した場合に、自動的に再始動させる仕組みです。この機能を実現するために中

心となるコンポーネントは、従来のジェネレータに替わるベルト駆動統合スタータ/ジェネレータ (B-ISG) です。

スタート/ストップ機能

スタート/ストップ機能は、アイドリング時にエンジンを停止させます。これにより、たとえば渋滞での停車中に CO₂ やその他の汚染物質の排出を防ぎ、燃料を節約します。その後エンジンは、B-ISG 装置の働きによって自動的に再始動します。状況を問わずエンジンを停止させることは現実的にはあり得ないことであり、また望ましくもありません。そのために車両とそのサブシステムの状態が監視され分析されています。これを行う MicroAutoBox は、車両中に備え付けられたさまざまなセンサや、車両内の CAN バスネットワークからのデータを受信します。また MicroAutoBox は、LIN バスネットワーク内のバスマスターとして、高度なバッテリー監視システムの役割を果たしています。実装されて

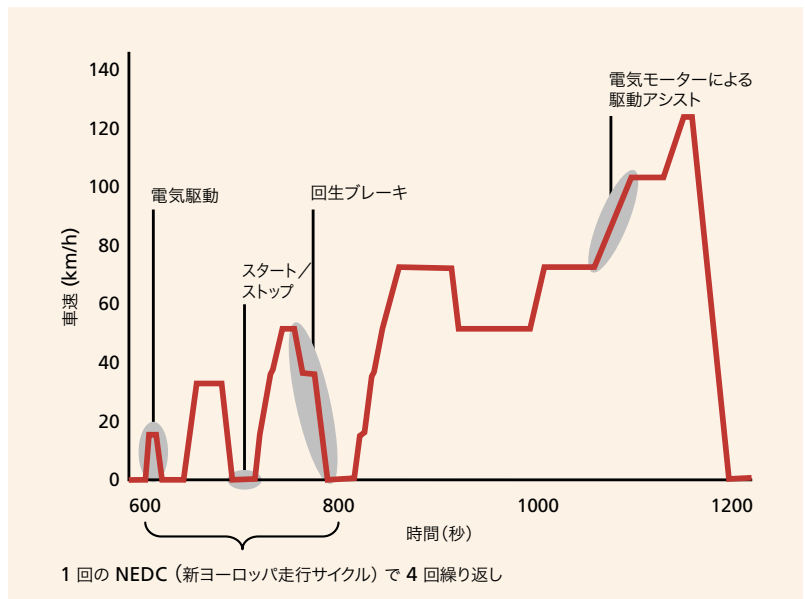
「CalDesk には、さまざまなパラメータセットの容易な取り扱いや、すばやい切り替えの面で大きなメリットが存在します」

Holger Jung

いる制御方式は、たとえばエンジンと触媒コンバータの暖機中やバッテリー電圧が低い場合などに、エンジンが停止することを防ぎます。

回生ブレーキ

マイクロハイブリッドドライブにおいて、燃料を節約するもうひとつの機能は減速時に働きます。減速中、車両の運動エネルギーは B-ISG 装置によって電気エネルギーに変換されます。MicroAutoBox は CAN バス経由で B-ISG の出力回路を制御します。発電されたエネルギーはバッテリーに蓄えられ、たとえば加速時やエンジン停止時など、発電を行うと燃費が悪化する場合や、まったく発電できない場合などに利用されます。

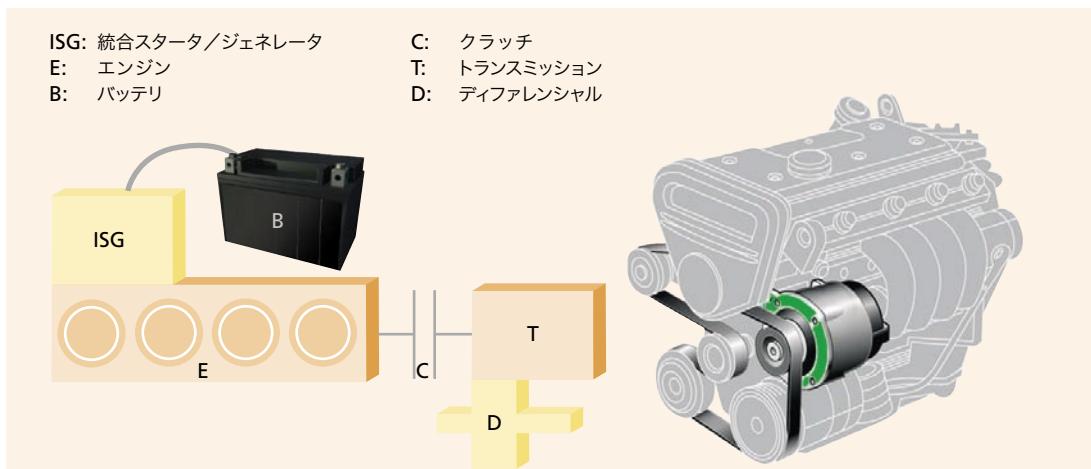


車両を市街地で使用する場合、これらの機能のおかげで燃料消費量が最高 15% も削減されます。

▲ ニューヨーロッパ走行サイクル (NEDC) のいくつかのフェーズで、ハイブリッドコンポーネントにより燃費が改善しています。

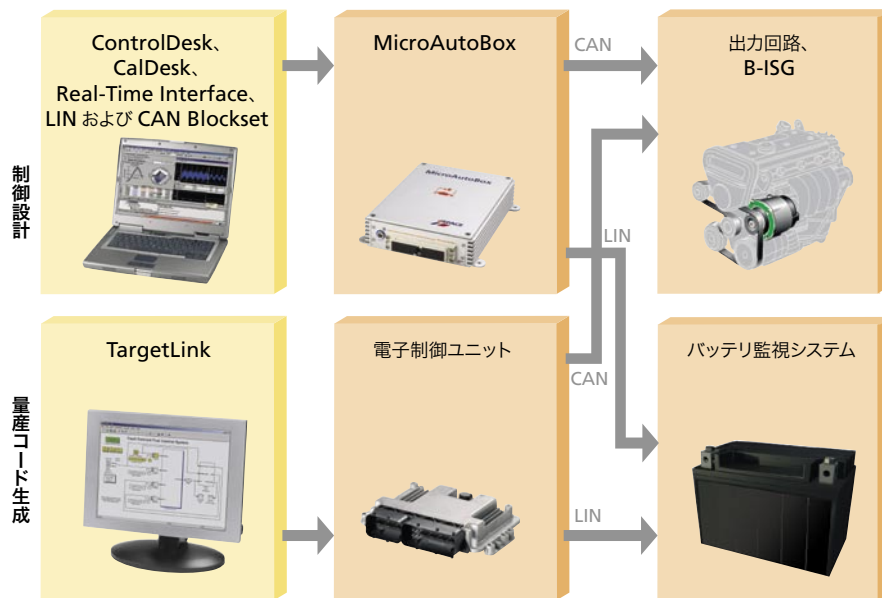
dSPACE ツールチェーンを使用した開発

Fiesta に搭載されるスタート/ストップ機能と回生ブレーキ機能の制御方式は、最初から MATLAB®/Simulink® を使用して開発され、dSPACE の Real-Time Interface (RTI) と、LIN および CAN Blockset を経由して MicroAutoBox に実装されました。予想されるターゲットプラットフォームへ後から移植できるように、TargetLink 対応のブロックだけが実際の開発で使用されました。これにより、モデルの開発作業が完了した時点で、TargetLink を使用して量産可能な ECU コードをモデルから生成することができ、開発当初は、制御方式のパラメータを適合するために ControlDesk が使用されました。後になって、チームは CalDesk に切り替えました。これを行うにあたり、便利な



◀ スタータ/ジェネレータ (B-ISG) を備えるエンジンの概観図

dSPACE 製品	適用分野
Real-Time Interface, LIN/CAN-Blockset	MicroAutoBox に制御ロジックを実装
MicroAutoBox	ラピッドコントロールプロトタイピングにより制御ロジックを開発
ControlDesk	制御ロジックのテストと管理
CalDesk	パラメータセットの管理、適合済みパラメータセットの切り替え、制御ロジックのテストと管理
TargetLink	ECUの量産コードを生成



▲ 製品が使用された開発プロセスと適用分野の概観図

名前（データディクショナリにある変数名）を持つパラメータを CalDesk で使用できるように、独立した TargetLink ライブラリ内の最初のブロック数個を変更する必要がありました。

この結果、ラピッドコントロールプロトタイピングの段階から CalDesk を MicroAutoBox と一緒に使用して、さまざまな適合パラメータセットの取り扱いが容易になり、それらをすばやく切り替えられるという大きなメリットがあることが分かりました。さらに、記録された計測データを独自の表示パネルで直接分析できるので、時間も

節約されます。最後に重要なことは、CalDesk がテストからターゲットプロセッサへのシームレスな移行を可能にするという点です。MicroAutoBox を使ったテストと、ターゲットプロセッサ上でのテストは、いずれも車載状態で行われます。

Edo Aneke, Urs Christen, Holger Jung
Hybrid Vehicle Technologies
Ford Research Center Aachen GmbH
アーヘン、ドイツ



用語解説

B-ISG (ベルト駆動統合スタータ/ジェネレータ) - スタータとジェネレータの機能を統合

新ヨーロッパ走行サイクル (NEDC) - 有害排気物質と燃料消費量のレベルを規定する法的に定められた走行サイクル

安全性を実現する アーキテクチャ

自動車システムにおいて、スタンドアロンの安全アプリケーションを統合して、いわゆる統合安全システム (ISS) を構築する傾向が顕著になっています。これらのシステムは、乗員の安全レベルを高めるために、現在の機能を統合、拡張する安全サービスを提供します。ISS は、欧州研究プロジェクト EASIS (Electronic Architecture and System Engineering for Integrated Safety Systems) で分析と検証が行われた、先進的な電気および電子アーキテクチャを必要とします。

2001 年、欧州委員会は交通事故死亡者数を 2010 年までに 50% 削減するという意欲的な目標を自らに課しました。この目標を達成するためにとられた方策のひとつが、2004 年から 2006 年末まで運営された EASIS 研究プロジェクトでした。EASIS は、将来の安全システムを実装するための技術開発を目指して、欧州の自動車メーカー、サプライヤ、ツールメーカー、研究機関など 22 の会社と団体により共同で運営されました。

統合安全システム (ISS)

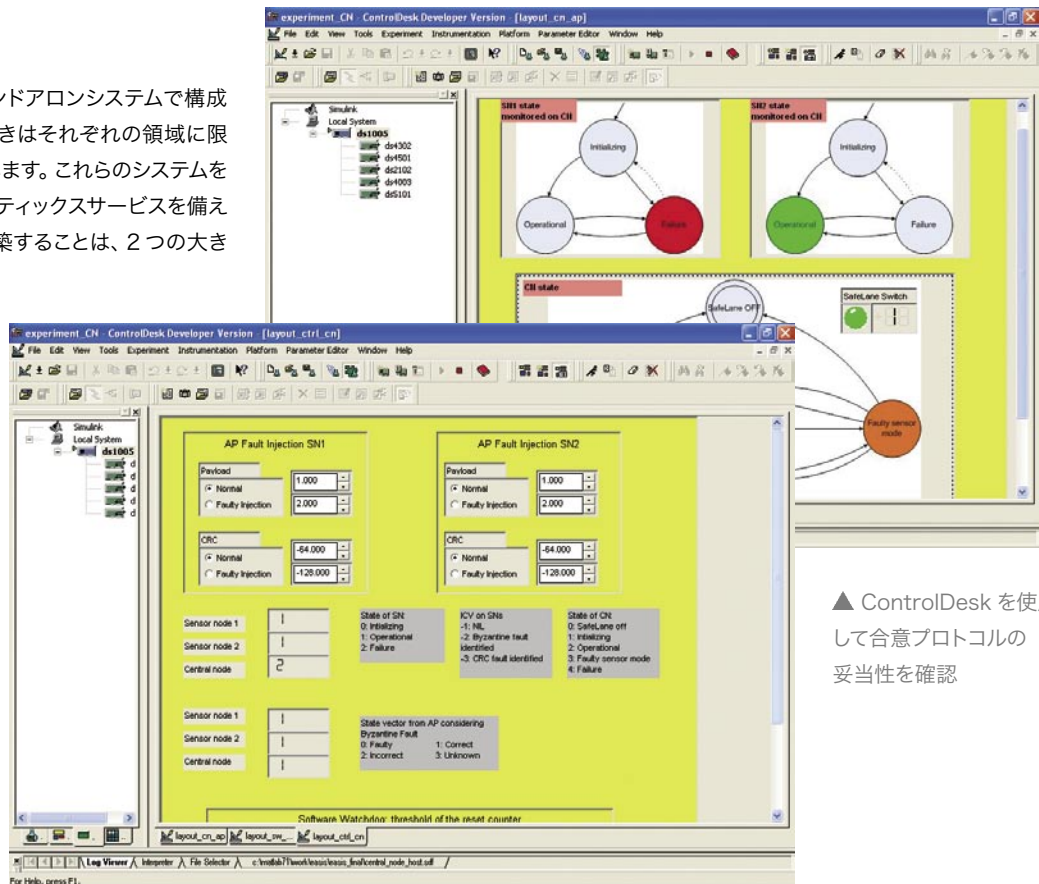
現在の安全システムは主にスタンドアロンシステムで構成されているため、各システムの動きはそれぞれの領域に限られ、相互依存性も限定されています。これらのシステムを組み合わせ、強化されたテレマティクスサービスを備える統合安全システム (ISS) を構築することは、2 つの大きな効果をもたらします。

- すべての領域から提供される情報を組み合わせて、車両とその周囲の状況をより明確に把握することができ、そのおかげで安全システムが判断を下すためのより良い基礎データが提供されます。
- 異なる領域を横断して制御動作を協調させることが可能になるので、車両をより統合的に制御できるようになります。

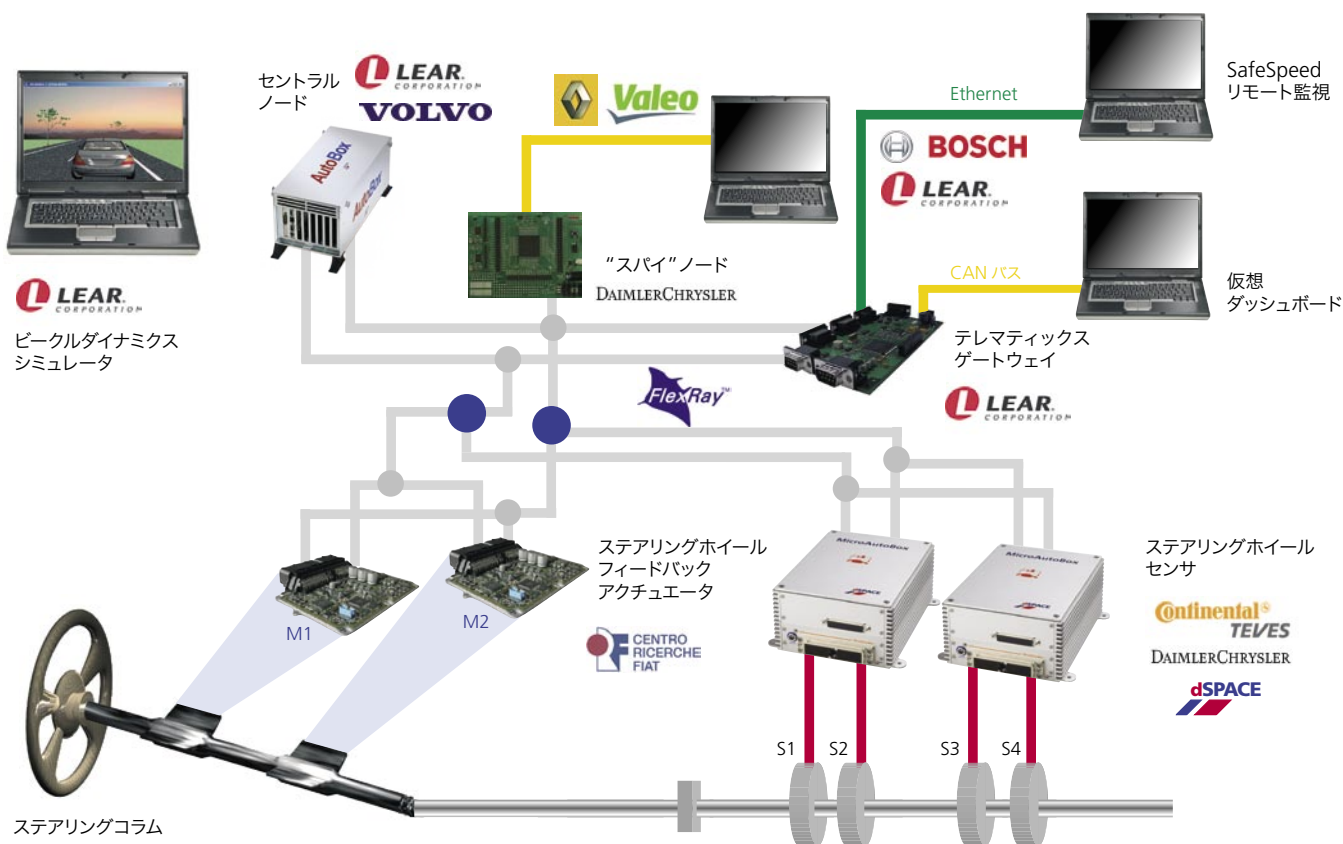
プラットフォームに関する要件

ISS は信頼性を保証するという観点から、基礎となるソフトウェアとハードウェアのプラットフォームに関してより高度な要件を求め、現在のシステムよりも厳格な開発プロセスを要求します。ハードウェアプラットフォームの要件を満たすため、私達 EASIS プロジェクトチームは、車載電子制御ハードウェアのインフラストラクチャを開発しました。ソフト

- 将来の自動車安全システムのための欧州研究プロジェクト
- EASIS 検証ツールによるメインアーキテクチャ特性のプロトタイピングと妥当性の確認
- dSPACE のソフトウェアとハードウェアを使用する FlexRay アプリケーション



▲ ControlDesk を使用して合意プロトコルの妥当性を確認



▲ EASIS 検証ツールのハードウェアアーキテクチャ

ウェアプラットフォームについては、将来の ISS アプリケーション構築にも対応できるように、一連の信頼できるサービスを備えたソフトウェアアーキテクチャを選定して記述しました。将来への対応の面でも、特定の安全性に関するプロジェクトの成果は、AUTOSAR パートナーシップの活動と整合性を保っています。

EASIS 検証ツール

私達は、ハードウェアおよびソフトウェアプラットフォームで定義された基本原理が有効かつ実行可能であることを示すため、これらの原理を EASIS 検証ツールに組み込みました。検証ツールは、テレマティクスゲートウェイ、車載センサとアクチュエータ、複数の ECU などを含む車載電子制御システムをシミュレートできます。そのシステムとは、ボルボが欧州プロジェクト PReVENT の一環として開発した車線維持補助システム (SAFELANE) に、速度制限オプション (SAFESPEED) を組み合わせた操舵システムです。ステアリングホイールセンサノードがセンサアプリケーションと合意プロトコルを実行し、フォールトトレラントの手法によりステアリングホイール角の値を生成します。セントラルノードも同様に SAFELANE アプリケーションと合意プロトコルを実行します。さらに、故障監視とテレマティクスゲートウェイのためのスパイノードが存在します。これら合計 7 個のノードは、デュアルチャンネル FlexRay 通信システムによって結合されます。

冗長性

システムポロジは、車上のさまざまな領域内におけるフェールサイレント (FS) 電子制御ユニット (ECU) のグループをシミュレートします。この中には、FlexRay 通信システムが領域を横断して情報交換を行うための共通バックボーンが設けられます。安全性向上のため、1 個のノードが故障しても 2 個目のノードがアプリケーションの求める操作を完全に実行できるという原理に従い、センサノードとアクチュエータノードのペアが作成されて、フェールオペレーショナル (FO) ユニットの構成します。アクチュエータノードは、EASIS プ

「すべてが順調です。dSPACE のツールのファンになってきました」

Antoni Ferre

プロジェクトから生み出されたハードウェア開発指針に準拠する、2 個のフェールサイレントユニット (FSU) から構成される FO ノードです。それぞれの FSU は独立したアクチュエータを駆動させ、FSU のひとつが故障してもシステムの完全な機能を保証します。私達は何種類もの欠陥を故意に発生させて、システムの正しい作動を確認するという手法により、検証ツール上でこのシナリオをテストしました。私達は dSPACE の量産コード生成ツールである TargetLink を使用して、それぞれの FSU 上でアプリケーションソフトウェアの生成と調整を行いました。

信頼性

ソフトウェアプラットフォームにおける信頼性を確立するため、私達はそのプラットフォームが提供すべき一連のソフトウェアサービスを選定しました。これらのサービスは故障に対する許容性 (fault tolerance) を備え、システムの状態と整合性に関する情報を管理し、データの完全性を確保することを目的としています。

- 合意プロトコル：プラットフォームが提供すべきサービスでは、フェールオペレーショナルな動作を保証するために、コンポーネントを分散させ、さらに一部を重複して配置し、すべてのコンポーネントで同じ入力データを使用して判断と制御が行われます。
- ソフトウェアウォッチドッグ：従来のタイムアウト割り込み機能に加え、たとえばハートビート監視、制御フローチェック、作業状態表示などによりアプリケーションの実行を監視します。
- 故障管理フレームワーク：FSU および FSU 上の個々のアプリケーションの故障の状態について、一貫性のある総合的な視点を提供します。この情報を利用することにより、分断箇所と損傷箇所の調査を行い、適切な復旧処置についての決定を下すことができます。
- テレマティックスゲートウェイ：車載の領域間通信 (ルーティング) および外部との通信 (データ交換、リモートアクセス) に関する EASIS サービスの窓口となります。

検証ツールの開発

EASIS 検証ツールの開発には、Lear Corporation 社 (スペイン)、ダイムラー・クライスラー社 (ドイツ)、Centro Ricerche Fiat 社 (イタリア)、Valeo 社 (フランス) などの複数のプロジェクトパートナーが参加しています。各パートナーは地理的に分散しており、各社のハードウェアとソフトウェアの開発スケジュールは異なっているにもかかわらず、私達は Lear Corporation 社での最終的な統合作業がスムーズに行われるようなシステムトポロジを選択しました。検証ツールの開発支援のため、dSPACE の 2 個の MicroAutoBox と 1 個のモジュール型 DS1005 システム、およびこれらに付属する FlexRay インターフェースが使用されました。これらのシステム上で実行されるソフトウェアサービス、および SAFELANE アプリケーションは、MATLAB®/Simulink®/Stateflow® モデルとして提供されました。さらにこのプロジェクトの決められた全体スケジュールに沿って、FlexRay 通信バスに接続される dSPACE の RTI FlexRay Blockset がこれらのモデルに加えられました。個々のサービスを検証するために、最初は各パートナーの社内で、さらに再び Lear Corporation 社における統合作業で、dSPACE の実験ツールとテストオートメーションツールが使われました。dSPACE の成熟した開発ソリューションを使用することで負荷が分散さ

れ、検証ツールのセットアップのリスクが最小限に抑えられました。すべての作業は予定どおりに完了し、イギリスのロンドンにおける第 13 回 World Congress and Exhibition on Intelligent Transport Systems and Services など、2006 年の秋に開催されたさまざまなイベントでその成果が発表されました。

Antoni Ferre, Lear Corporation 社、スペイン
Vera Lauer, Xi Chen, DaimlerChrysler 社、ドイツ
Fulvio Cascio, Centro Ricerche Fiat 社、イタリア
Luc Fougerousse, Valeo 社、フランス
Joachim Stroop, dSPACE、ドイツ

用語解説

統合安全システム (ISS) -

交通安全の目標を満たすべく設計され、テレマティックスおよびボディとシャシーエレクトロニクスも統合した車両機能の構成要素で、リスクを許容レベル内に抑えます。

EASIS -

自動車メーカー、サプライヤ、ツールメーカー、研究機関で構成される共同体 (www.easis.org)

SAFELANE -

車両の進路が片側に大きくずれた場合、ドライバーに警告することで安全性を高める車線維持補助システム

SAFESPEED -

車速を外部から定義された最高速度に自動的に制限するシステム

PreVENT -

予防的安全のためのアプリケーションと技術を開発して実証することにより、交通安全へ寄与することを目的として、欧州委員会により共同設立された欧州自動車業界の活動 (www.prevent-ip.org)

量産プロジェクトを徹底管理

- システムレベルでのモデルベース開発用の新ツール
- 複雑なシステムアーキテクチャの計画、実装、および統合
- AUTOSAR のサポートと AUTOSAR RTE の生成

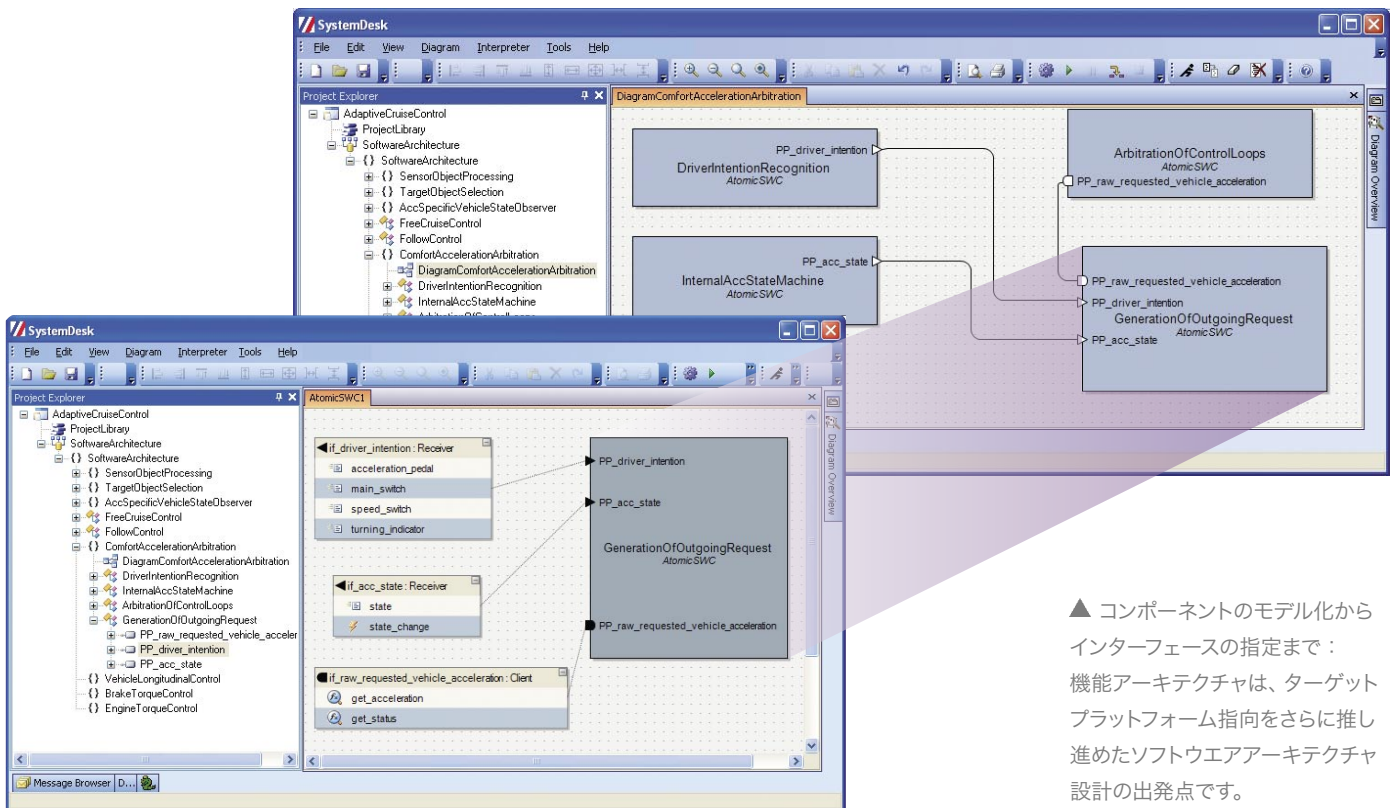
最新の電子制御ユニット (ECU) は、非常に多くの制御ロジックと高いレベルのネットワーク機能を備えているため、1 個の ECU で数百個のソフトウェアコンポーネントを処理することは、かなり一般的になってきました。このようなシステムや、その複雑さに対応することは、車両メーカーやサプライヤにとって大きな負担となってきました。この課題を解決するため、dSPACE は車載ソフトウェア開発用のツールチェーンに新しいツール SystemDesk を追加しました。

SystemDesk は、システムレベルからモデルベースの開発を行うために設計された新しいアーキテクチャツールです。SystemDesk を使用する開発者は、複雑なシステムアーキテクチャや分散ソフトウェアシステムに必要な計画、実装、および統合作業を簡単に追跡できます。SystemDesk は、車両メーカーとサプライヤを想定して設計されています。メーカーは ECU の分散ソフトウェアの基本設計を行い、この設計に基づいて各サプライヤが担当する部分の仕様を導き出します。SystemDesk を使用すると、メーカーとサプライヤが共同で使用および保守できるように、システムモデルをインポートおよびエクスポートできます。

ECU ソフトウェアの設計

開発工程の第 1 段階では、電気/電子システムの機能仕様、つまり、機能アーキテクチャを作成します。機能アーキテクチャは、後で開発される実際の ECU からは独立しています。次に、ハードウェア構成を定義し、ソフトウェアモジュールをソフトウェア上に配置し、ソフトウェアとバス間の接続を指定します。

SystemDesk は、特に、複雑な量産プロジェクト向けに設計されています。このようなプロジェクトでは、次のような機能が必要です。



▲ コンポーネントのモデル化からインターフェースの指定まで：機能アーキテクチャは、ターゲットプラットフォーム指向をさらに推し進めたソフトウェアアーキテクチャ設計の出発点です。

- 再利用可能なオブジェクトを格納するライブラリ
- バージョン管理システムへの接続
- スクリプト記述対応ツール

モデルの規模が大きくなってもユーザが理解しやすいように、マルチ ECU ソフトウェアアーキテクチャのさまざまな表示方法やモデル要素の選択的表示が提供されています。

AUTOSAR を緊密に統合

SystemDesk は、AUTOSAR およびその他の規格をサポートしています。たとえば、AUTOSAR ソフトウェアコン

SystemDesk の基本理念

- ソフトウェア開発工程の複雑さを管理
- 制御ロジック開発、ソフトウェアアーキテクチャ、およびハードウェア構成などのシステムのモデル化の異なる面を分離
- ソフトウェアコンポーネントを再利用
- ソフトウェアの交換と統合をサポート
- AUTOSAR-RTE を生成
- ソフトウェアコンポーネントを生成するために dSPACE の量産コード生成ツール TargetLink を接続

ポーネントのインターフェースの記述を作成することや、既存のソフトウェアコンポーネントを SystemDesk にロードして処理することができます。SystemDesk はランタイム環境 (RTE) を提供します。これは、dSPACE の量産コード生成ツールである TargetLink を使用したコード生成と最適化に関する dSPACE の長年の経験に基づいています。SystemDesk が生成するソフトウェアコンポーネントは、ランタイム環境を生成する際に、標準化されたインターフェースを経由して基本ソフトウェアにリンクできます。

TargetLink への接続

SystemDesk は、TargetLink ツールと連携して機能するため、SystemDesk アーキテクチャモデルでソフトウェアコンポーネントの量産コードを生成するために TargetLink を使用することができます。制御ロジック設計は、Simulink® や Stateflow® などの評価の確立したツールを使用して実行します。これらのツールは、TargetLink や SystemDesk にも密接に統合されています。専用の TargetLink AUTOSAR モジュールを使用すると、AUTOSAR 準拠の量産コードを生成できます。

```

TASK(Task1)
{
    EventMaskType events;

    while (1) {
        WaitEvent(RTEEvent1 | RTEEvent2);
        GetEvent(Task1, &(events));
        ClearEvent(events);
        if (events & RTEEvent1) {

            RUN1();
            SuspendAllInterrupts();
            Rte_Irv_AtomicSWC1_IRV1 = Rte_Irv_AtomicSWC1_RUN1_IRV1;
            ResumeAllInterrupts();

        }
        if (events & RTEEvent2) {

            SuspendAllInterrupts();
            Rte_Irv_AtomicSWC1_IRV1 = Rte_Irv_AtomicSWC1_IRV1;
            ResumeAllInterrupts();
            RUN2();
            SuspendAllInterrupts();
            Rte_Sigal_3 = Rte_Sigal_AtomicSWC1_RUN2_Rte_Sigal_3;
            ResumeAllInterrupts();

        }
    }
    TerminateTask();
}

```

▲ SystemDesk によって生成される RTE コード

完全なツールチェーン

SystemDesk は、dSPACE が提供する ECU ソフトウェアの開発およびテスト用の豊富なツールチェーンをさらに拡張します。SystemDesk の最初のバージョンは、2007 年夏に発売予定です。

用語解説

ソフトウェアコンポーネント -

ソフトウェアモジュールの規定された形式による記述と実装。記述には、ポート、インターフェース、データ型、および C コードなどの項目が含まれます。通信マクロと規定された形式による記述が含まれている場合は、そのソフトウェアコンポーネントは簡単に再利用できます。

ランタイム環境 (RTE) -

自動的に生成され、最適化される C コードで、ソフトウェアコンポーネントと機能スケジューリング間の通信を行います。また、ソフトウェアコンポーネントと入力インターフェース間の接続を提供します。ECU1 個につき 1 つの RTE が生成されます。

CCP によるバイパス処理

- CCP ECU を使用したバイパス処理
- 最小限の実装工数
- ECU テストでのリアルタイムデータの取得

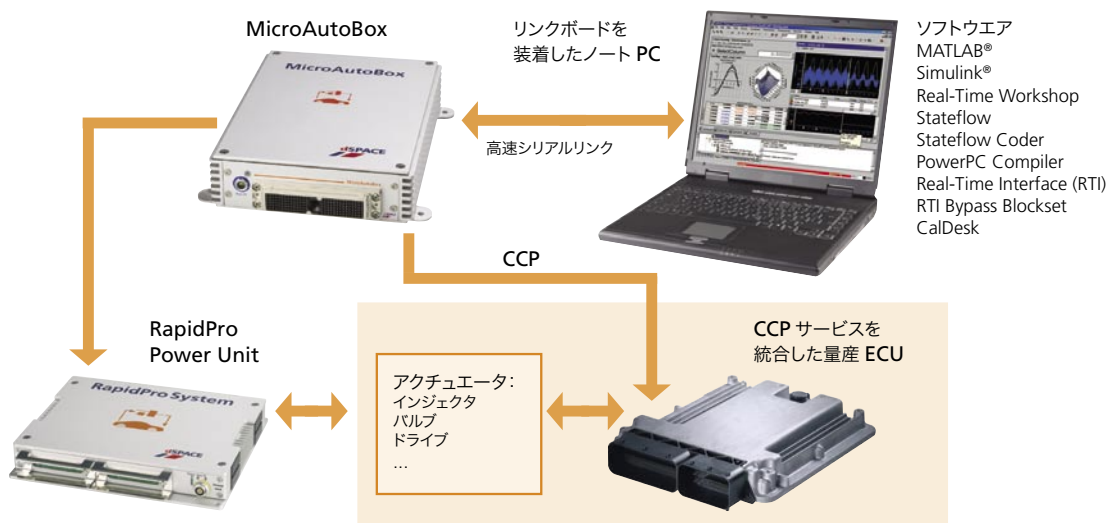
電子制御ユニット (ECU) は、計測および適合作業用の CCP (CAN Calibration Protocol) 実装をしばしば備えています。dSPACE の新しい Real-Time Interface (RTI) Bypass Blockset 2.2 を使用すると、既存の CCP 実装でも機能バイパス処理に使用できるようになります。これには、ECU コードを若干変更するだけか、まったく変更する必要がありません。実装工数が最小限で済むため、たとえば XCP on CAN で提供されるように、ECU とプロトタイピングシステム間での遅延時間が問題にならないバイパス処理のシナリオでは、特に費用対効果の高いアプローチです。

dSPACE の新しい RTI Bypass Blockset 2.2 と共に使用すると、ECU の既存の CCP 実装は幅広い用途に使用できます。

ECU コードへの変更が最小限ですむ機能バイパス処理

バイパス処理のために ECU コードの特定のファンクションを準備する場合、コードを若干変更するだけで、ECU に書き込まれたデータの整合性を保証できます。サービス実装

は必要ありません。たとえば、MicroAutoBox などのプロトタイパーは、CCP アップロードまたは CCP DAQ メカニズムによって ECU からバイパス処理するファンクションの入力変数を取得できます。プロトタイパーは、バイパス機能をリアルタイムに実行し、CCP ダウンロード経由で、このファンクションの出力値を ECU に書き込みます。ダウンロードされたデータの整合性は、ECU コードを適切に変更することで保証できます。dSPACE は、このためのサンプル実装を提供しています。



▲ ECU コードを変更しない機能バイパス。処理バイパス機能への入力 は CCP DAQ メカニズム経由で取得され、出力は RapidPro 経由でアクチュエータに直接接続されます。

ECUコードを変更しない機能バイパス処理

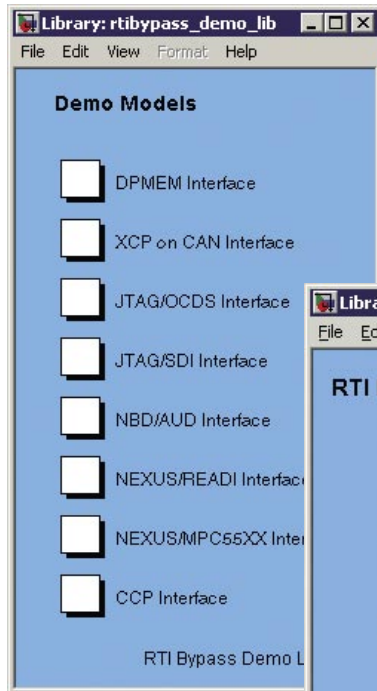
ECUの新しい機能を開発するためには、一般的に、DAQメカニズム経由でECU上のバイパス機能の入力変数を取得し、プロトタイパーでリアルタイムにこのファンクションを計算し、RapidPro Power Unitのワーステージ経由で対応するアクチュエータとファンクションの出力を直接結び付けます。また、たとえば、専用の診断サービス経由でアクチュエータを制御するECU内部の信号バスを開き、CCPダウンロード経由で作動変数のメモリロケーションに出力を直接書き込むこともできます。

ECUテストでのリアルタイムプラットフォームでのECU変数の計測

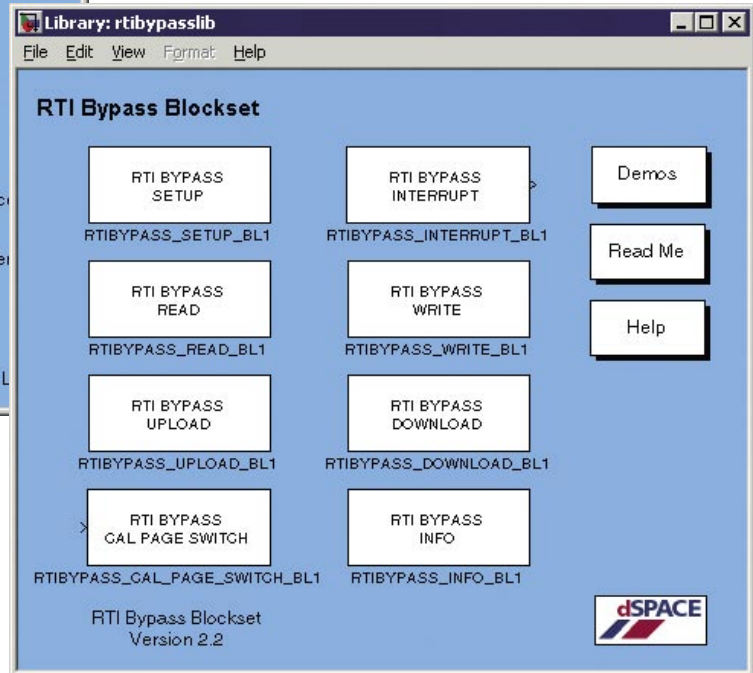
RTI Bypass Blockset 2.2は、dSPACEのさまざまなリアルタイムプラットフォーム（MicroAutoBox、DS1005、DS1006）および入出力ボード（DS4302）をサポートしています。DS2202とDS2211のサポートも開発中です。このように、CCPを経由してHIL（Hardware-in-the-Loop）システム上でリアルタイムにECU内部のデータを取得できるようになります。

CCPの機能

CCPは、遅延要件がそれほど厳しくないバイパス処理シナリオやECUコードを変更できないバイパス処理シナリオに特に適しています。STIM（data stimulation method）を提供するXCP on CANとは異なり、CCPはプロトコル内にECUにデータを同期的に転送するオプションはありません。CCPを使用すると、あらゆる値に対してCCPダウンロード命令を転送する必要があり、ECUからの確認応答が毎回必要です。これにより、XCP on CANに比べ、バイパス機能からECUへの出力値の書き込み時の遅延時間が長くなります。ただし、ECUでCCP実装をすでに使用可能な場合は、通常、バイパス処理タスクのために別の



▼ ダイアログボックスを使ってバイパス処理インターフェースを設定する RTI Bypass Blockset 2.2 : CCP 経由のバイパス処理もサポートされるようになりました。



サービスを統合する必要はなく、時間とコストを節約できます。

用語解説

バイパス処理サービス -

バイパス機能の入力変数をRCPシステムで使用できるようにし、バイパス機能の計算をトリガーするECUでのソフトウェア変更サービスのこと。RCPシステムがファンクションの出力変数を返すと、バイパス処理サービスは、その変数をECUのプログラムシーケンスにフィードバックします。

DAQメカニズム -

ECUで計測データを同期取得する方法。計測実行中、計測データと共にアドレスデータを転送する必要がないので、プロトコルオーバーヘッドが小さい。

変数の編集が簡単に

ECU 記述ファイルを
編集するための
Variable Editor

単独での使用、
または CalDesk
や RTI Bypass
Blockset に統合

ASAM-MCD 2MC
準拠の ECU 記述
ファイル

dSPACE Release 5.2 の新機能の 1 つが Variable Editor です。Variable Editor は、ASAM-MCD 2MC 規格による電子制御ユニット (ECU) 記述ファイルの作成と編集を容易にするツールです。Variable Editor は非常に柔軟で、スタンドアロンツールとしても、計測および適合ソフトウェア CalDesk、または RTI Bypass Blockset の統合コンポーネントとしても使用できます。

ECU 記述ファイル

ECU 記述ファイルには、計測と適合変数に関する情報が含まれています。変数のメモリアドレス、変換方法、ECU のメモリアレイアウトとデータ構造、および適合インターフェースの通信パラメータなどの情報です。ASAM-MCD 2MC (ASAP2) 準拠の ECU 記述ファイルは、特定の適合ツールに依存しないため、開発工程におけるツール間の ECU 記述データの標準化された交換を保証します。

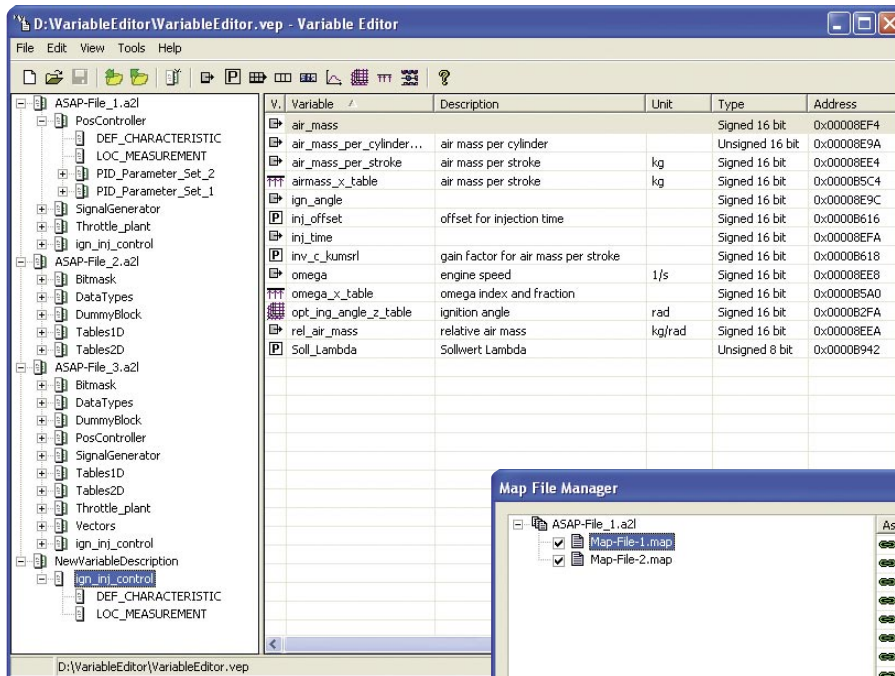
ASAM-MCD 2MC は、自動車業界の幅広い部門でデファクトスタンダードとして認められています。

Variable Editor の目的

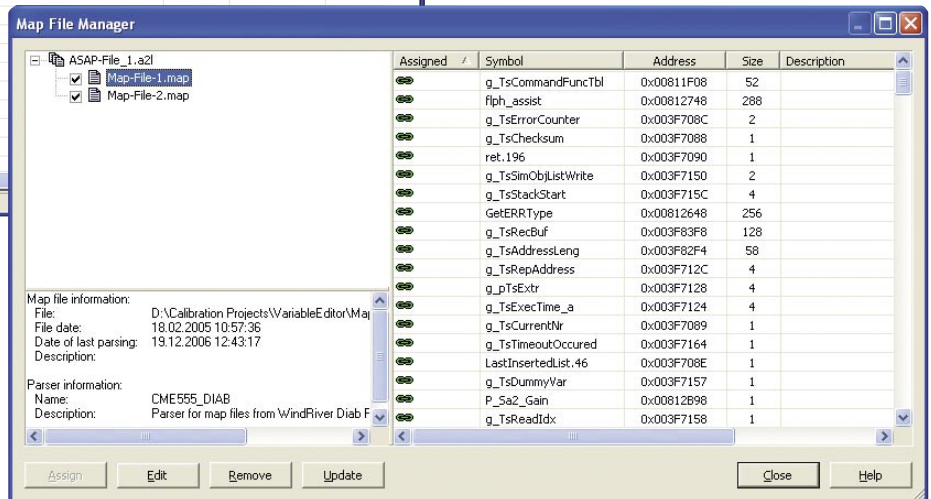
Variable Editor は、ECU 記述ファイルの表示と編集、および完全に新しい記述ファイルの作成のために使用できます。また、Variable Editor を使用すると、必要な数の ECU 記述ファイルをインポートし、ファンクショングループまた

は個々の変数をコピーすることや新しい ECU 記述ファイルをエクスポートすることができます。これにより、既存の記述ファイルから変数をまとめ、変数のストック全体から部分集合を作成することが簡単になります。付属の Map File Manager は、1 つ以上のリンカーマップファイルを ECU 記述ファイルに割り当て、クリック 1 つでアドレス情報を更新

Variable Editor の Map File Manager では、1 つ以上のリンカーマップファイルを ECU 記述ファイルに割り当てられます。



Variable Editor。インポートされた ECU 記述ファイルがいくつか表示されています。ファンクショングループと変数は、必要な方法でファイル間で交換することができ、ニーズに合った ECU 記述ファイルを作成できます。



するために使用します。Map File Managerを使用すると、マップファイルを基にした新しい ECU 記述の作成をすばやく簡単に実行できるようになります。

Variable Editor を使用すれば、作成または変更したばかりの変数を選択してエクスポートし、適切なインポートオプションを使用して既存の ECU 記述ファイルに統合することもできます。

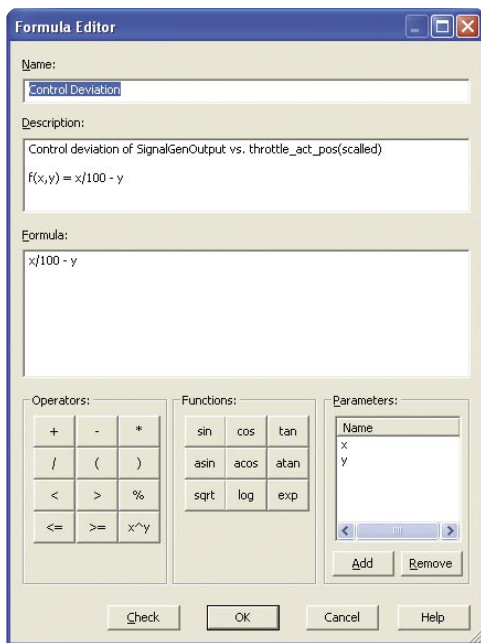
単独での使用、または CalDesk や RTI Bypass Blockset に統合

Variable Editor はスタンドアロンツールとして使用することも、計測および適合ソフトウェア CalDesk または RTI Bypass Blockset から直接呼び出して使用することも、同じように簡単にできます。また、この場合、Variable Editor はコンテキスト対応メニューに全面的に統合されたコンポーネントとして、使用可能な機能も状況に合わせて自動的に調整されます。CalDesk や RTI Bypass Blockset では必要のない Variable Editor

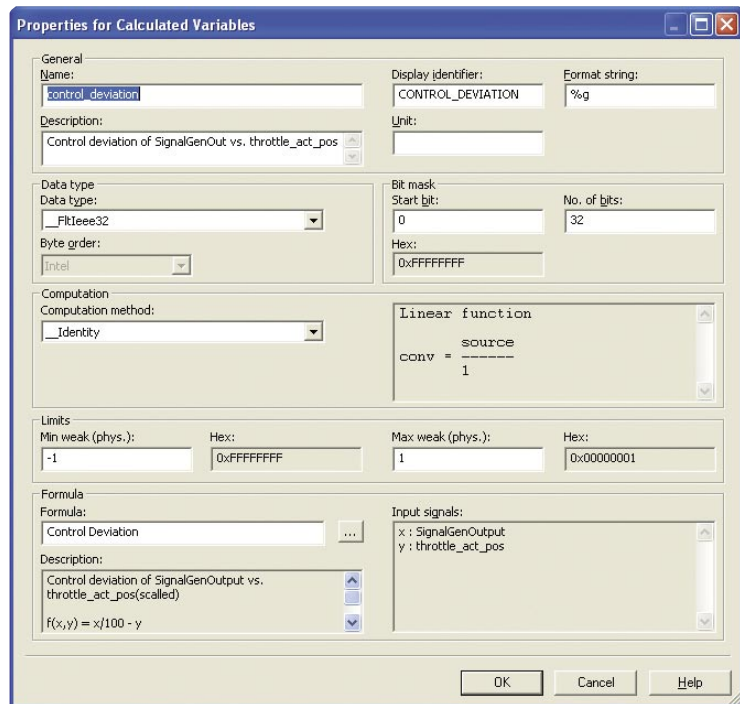
の機能は、自動的に非表示になります。Variable Editor の全機能にアクセスするには、別途ライセンスが必要となります。「計算変数」を作成する機能には、ライセンスなしでアクセスできます。

計算変数

Variable Editor を使用すると、計算変数の呼び出し時に、計算変数を定義できます。計算変数は、定義可能な計算式によって、その他の変数から導き出される変数です。Formula Editor を使用して、必要な計算手法を簡単に設



▲ 計算変数の計算方法を定義するために使用する Formula Editor



▲ 計算変数の設定ダイアログ

計することができます。このように定義されて計算される変数は、CalDesk の計器に接続して、通常の変数とまったく同じように計測ファイルに記録することができます。計算変数と計算式は、その他のプロジェクトで使用できるようにまとめて保存しておくことができます。

ASAM

ASAM は、Association for Standardisation of Automation and Measuring Systems の略です。ASAM は、ドイツ法に基づく登録団体です (ASAM e.V.)。ASAM のメンバーは、主に、ドイツの自動車メーカー、およびそのサプライヤーとサービスプロバイダですが、ドイツ以外のヨー

ロッパ諸国、米国、および日本の企業や、ドイツの大学が数校、それに個人会員もいます。この団体の目標は、電子機器を中心とするインターフェース、プロトコル、およびデータ形式を標準化することです。詳しくは、www.asam.net をご覧ください。

シングルソースでテストから診断まで

AutomationDesk から CalDesk 診断機能のリモート制御

ASAM-MCD 3D (Version 2.0.1) に準拠

ODX ベースの診断

dSPACE のテスト管理ソフトウェア AutomationDesk の Version 1.4 には、診断と HIL (Hardware-in-the-Loop) テスト機能が付属しています。AutomationDesk を使用して、dSPACE の汎用的な計測および適合ソフトウェア CalDesk の診断機能をリモート制御および自動化できます。つまり、1つのソフトウェアからの HIL テスト、ECU 適合、計測タスク、および診断用の完全に統合されたツールチェーンを使用でき、やっかいな互換性の問題は過去のものとなりました。

診断と HIL テストの一体化

ECU ソフトウェアの HIL (Hardware-in-the-Loop) テストに ECU 診断を統合することは、ますます重要になっています。これは、まず、診断ソフトウェアは、ソフトウェア全体のクリティカルなコンポーネントで、ほかのすべてのアプリケーションソフトウェアと同じ品質保証手順を通過する必要があります。また、診断機能は HIL テストに役立ちます。たとえば、テストシナリオ内から ECU のフォールト

CalDesk による診断の新しいリモート制御

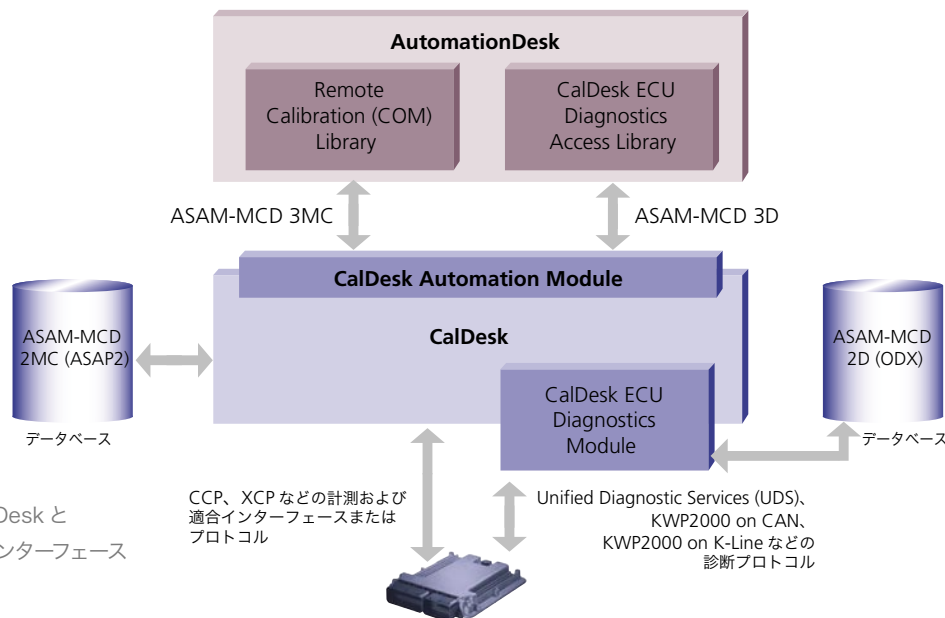
AutomationDesk 1.4 を使用すると、旧バージョンでも可能だった計測および適合タスクの自動化に加え、CalDesk の ODX ベースの診断機能の自動化およびリモート制御もできるようになりました。AutomationDesk 1.4 は、ASAM-MCD 3D 自動化インターフェース経由で CalDesk にアクセスできます。テストシーケンスは、新しい CalDesk ECU Diagnostics Access Library を使用し

て、AutomationDesk で慣れ親しんだ方法でグラフィカルに構築できます。CalDesk ECU Diagnostics Access Library は、CalDesk の診断機能へのアクセスを自動化するために必要なブロックの AutomationDesk ライブラリです。

1つのソフトウェアからすべてのツールを使用

CalDesk と AutomationDesk を使用すると、複数のベンダーのツールを統合する必要がある場合に実際によく起こる難しい互換性の問題を避けられます。dSPACE

は、HIL システムおよび計測、適合、および診断ツールを単独で提供するため、面倒な問題は起こりません。AutomationDesk と CalDesk のスムーズな相互作用が、HIL テストを成功させるための土台です。



AutomationDesk と CalDesk 間のインターフェース

メモリの読み取りと消去を自動化するために使用できます。AutomationDesk は、さまざまなソフトウェアツールに対応できる自動 HIL テスト向けの標準ソリューションです。AutomationDesk が対応するツールには、計測、適合および診断ツールである CalDesk、Softing 社製の DTS や EDIABAS などの診断ツール、および RAConsult 社製の VAG Tester や DiagRA などがあります。

Release 5.2 の新機能

AutomationDesk 1.4 によるリアルタイムテスト

AutomationDesk は、高いタイミング精度が求められる HIL (Hardware-in-the-Loop) シミュレーションを実現するために、Python スクリプトの形式で新しいソリューションを提供します。このスクリプトは HIL システムのプロセッサ上で、リアルタイムでモデルと同期をとって実行されるため、テスト動作をリアルタイムでも実行できるようになります。

大規模な LIN 設定も操作が容易に

新しい RTI LIN MultiMessage Blockset は、1 個の Simulink® ブロックから標準フレームおよび診断フレームを設定するために使用します。これによりモデルサイズが削減され、またコード生成およびビルドのプロセスにかかる時間が短縮されます。このブロックセットは RCP (ラビッドコントロールプロトタイプ) と HIL (Hardware-in-the-Loop) シミュレーションの両方に使用でき、LIN 1.3 および LIN 2.0 規格をサポートします。

ControlDesk 3.0 に CAN Navigator が付属

ControlDesk 3.0 に統合された CAN Navigator は、シミュレーションモデルでの CAN バス通信のビジュアル表

示を行うことで、実装と試験ソフトウェアの間のギャップを埋める働きをします。したがってユーザは、改良されたビジュアル表示と、メッセージおよび信号への高速化されたアクセスの両方を享受することができます。

CCP 経由のバイパス処理

RTI Bypass Blockset 2.2 には、バイパス処理による機能プロトタイプ用の新機能があり、電子制御ユニット (ECU) にすでに実装されている CAN Calibration Protocol (CCP) を使用できます。このバイパスブロックでは、ECU コードの編集は最低限で済み、場合によってはまったく変更する必要がありません。

TargetLink 2.2 での AUTOSAR サポート

TargetLink 2.2 は、AUTOSAR ECU のモデルベースの設計をサポートすることによって、動作モデルから AUTOSAR ソフトウェアコンポーネントへの移行を実現します。さらに、新バージョンでは、クリックするだけでモデルブロックと関連コードパターンの間をどちらの方向にも移動できます。これによりコードとモデルのレビューが著しく容易になりました。

➤ dSPACE Release 5.2 から DVD にて配布

➤ 新しい製品バージョン

➤ 拡張機能と適用分野

詳しくは、
www.dspace.com/goto?releases
をご覧ください。

2006 年夏のテレビ中継

北半球の dSPACE のお客様と社員にとって、現在 (執筆当時)、季節はめぐって冬のさなかにあります。そんな中で、すばらしい天候に恵まれた 2006 年の夏を振り返ることは楽しいことかもしれません。エキサイティングな FIFA

「これほど大きな企業に成長できるとは考えてもみませんでした。今日当社がお客様に出荷しているほど多くの需要があるとは予想できませんでした。現在の状況は満足できるものですが、この発展を継続していくためには努力を重ねていくことが大切です」

Dr. Herbert Hanselmann,
dSPACE 創業者、社長

ワールドカップだけではなく、dSPACE をリポートしたテレビ中継がありました。ドイツ最大手のテレビ局、ZDF は、dSPACE のパーダーボルンにある本社ビルからの映像を生放送で中継しました。司会者の Ralph Goldmann 氏の

突っ込んだインタビューにより、視聴者は、dSPACE の興味深い舞台裏を垣間見ることができました。番組にはレポートとインタビューが含まれており、中規模の会社であった dSPACE が、グローバル化の時代にどうやって車載ソフトウェアの「世界チャンピオン」になったかが紹介されました。



レポートの全文は、
www.dspace.com/goto?ZDF_e
をご覧ください。

フランスでのユーザ会

フランスの dSPACE ユーザが一堂に

dSPACE フランス 5 周年

dSPACE 製品を使用したお客様の革新的な事例発表

ホールで出席者に挨拶する
Dr. Salah Aksas

2006 年 10 月 12 日、「Les Rencontres Electronique et Automatique 2006」（電子制御と自動化テクノロジーの集い 2006）のテーマで、フランスでのユーザ会が開催されました。100 人をを超える参加者が、パリ、Porte de Sèvres の Sofitel ホテルに集い、各自のプロジェクトを発表しました。この日は、dSPACE がフランスに事業所を開設してから 5 周年でもありました。

自動車および航空産業や大学からの参加者

40 カ国からの 100 人をを超える参加者が、この日の電子制御システム開発の情報交換および会議に参加するために集まりました。

フランスの自動車および航空産業の大企業、および組込み電子制御システムの研究開発を行っている大学の代表者が参加しました。会議には、Renault 社、PSA Peugeot Citroën 社、VALEO 社、VOLVO 3P 社、EADS ASTRIUM 社、Thalès 社、Siemens VDO Automotive 社、Delphi Diesel Systems 社、Hispano-Suiza 社、SUPELEC 社、Polytech' Nantes 社、Liebherr Aerospace 社、ESTACA 社、Messier-Dowty 社などのユーザが参加しました。



Dr. Herbert Hanselmann は、dSPACE の開発作業と現在の製品ポートフォリオを概説しました。



開会の辞と議題

dSPACE Sarl の Director, Dr. Salah Aksas が参加者を歓迎し、フランスでの 5 年間の dSPACE の活動の概要を述べました。dSPACE GmbH 社長、Dr. Herbert Hanselmann は、現在の製



▲ 100 人をを超える参加者が発表に出席しました。

品ポートフォリオについて説明し、dSPACE 製品を使用して開発された重要な適用事例を紹介しました。Hanselmann 社長は、OEM メーカーとサプライヤが、HIL (Hardware-in-the-Loop) シミュレーションの導入効果が非常に高いため、重点的な投資を行っていることを指摘しました。たとえば、Audi 社は、わずか数年で保証経費を 2 分の 1 以下に削減しました。この改善の大部分は厳格な HIL テストによる

「問題が発生した時、dSPACE にはいつも助けられています。本当に頼りになります」

dSPACE システムの使用経験があるお客様

ものです。複数の CAN、LIN および FlexRay ネットワークを装備した最新の自動車の複雑さに対応するために、ますます、車両全体のシミュレーションに対応した大型のシミュレータが使用されるようになっていきます。ダイムラー・クライスラー社は、このようなシステムを集中的に使用しており、最近の製品開発では素晴らしいソフトウェア品質を達成しました。

発表の概要

「エンジン制御のフルバスペロトタイプング」：PSA Peugeot Citroën 社の Natalia Lestrée 氏は、ターンキーの RCP ソ



◀ スロットレーシングのコースでは、お客様がレースに参加して最高時速 60 km にもなるレーシングカーの操縦にチャレンジしました。

ソリューションを使用して、実際のエンジンテストベンチで、新しく革新的なエンジン制御コンセプトの妥当性を確認するプロジェクトを紹介しました。

「TargetLink を使用した総合的なアプリケーションの開発」：Valeo Thermique Habitacle 社の Denis Eperonnier 氏は、TargetLink を使用して、カーエアコン制御用のすべ

「TargetLink コードは、他社製の量産コード生成ツールで生成したコードに比べ、モデルによっては 30% ~ 40% 優れた効率を発揮します」

TargetLink に関する発表でのユーザの発言

での固定小数点アプリケーションコードを生成しました。「dSPACE システムを使用した StARS オルタネータ/スタータ開発の V サイクル」：Valeo Systèmes Electriques 社の Sébastien Roue 氏は、AutomationDesk に基づく、十分に考慮されたテスト概念を導入しました。開発チームは、dSPACE ソリューションが、新しい要件を満たすために簡単に拡張できる事実を高く評価しました。「Volvo 3P ライトデューティ車両の HIL ベンチ」：Volvo 3P 社の

「dSPACE のテスト自動化ソリューションは、他社の製品よりも優れています」

dSPACE ツールに関するユーザのコメント

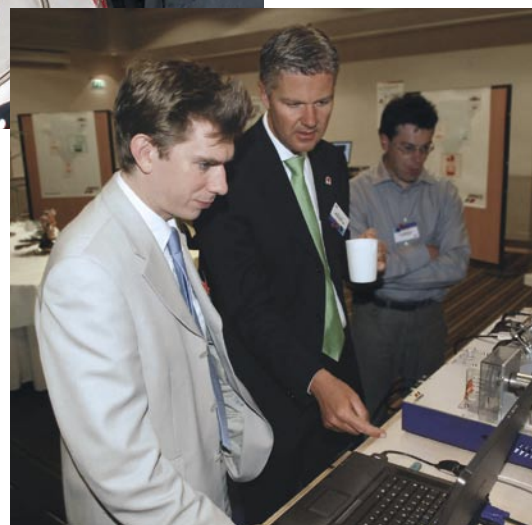
Nicolas Bellot 氏と Sherpa Engineering 社の Damien Brunel 氏は、dSPACE シミュレータを使用してエンジン ECU と ABS ECU を同時にテストする方法について説明しました。この方法により、一方の ECU 側のセンサに欠陥を発生させたときの他方の ECU の動作をチェックすることができました。

「dSPACE 適合システム / CalDesk を使ったトランスミッション適合の自動化」：Segula 社の Laurent Chapus 氏は、CalDesk が、トランスミッション用量産 ECU の適合プロジェクトのすべての要件をどのように満たしているかを説明しました。同社は、現在、OEM メーカーとの新しい適合プロジェクトに CalDesk を使用しています。この記事で取り上げた引用には、プレゼンテーションでの重要な発言の一部が含まれています。dSPACE の製品マネージャと dSPACE France チームのメンバーは、新製品の機能を紹介し、FlexRay および AUTOSAR 分野の傾向を説明しました。

夜の部では、楽しい催しがあり、多くの人々との歓談で一日を締めくくることができました。

感謝の言葉にかえて

dSPACE チーム全員、Rencontres Electronique et Automatique 2006 に参加してくださった皆様に感謝いたします。参加者の皆様がツールとソリューションに関する知識を深め、組込みアプリケーション開発のための新しいアイデアを得る機会となったのであれば幸いです。特に、適用事例の発表に同意していただいた方々には感謝の意を表したいと思います。この催しが成功し、充実したものとなったのは皆様の発表のおかげです。皆様の各プロジェクトでご協力できることを光栄に思います。

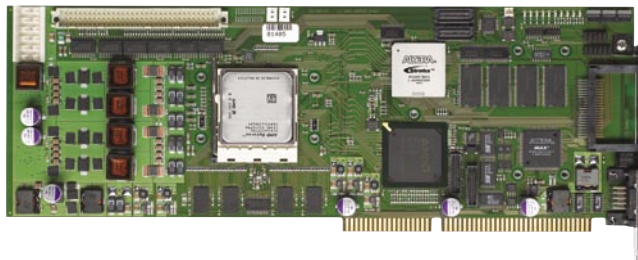


▲ 休憩中の体験デモ - 誰でも製品を直接見て触れて試してみることができました。

発表の詳細については、
www.dspace.fr/goto?REA06
をご覧ください。

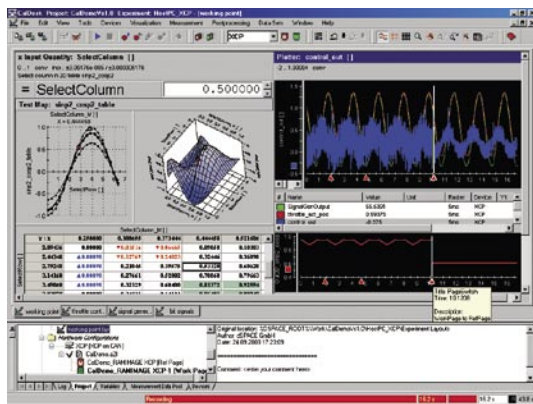
3 GHz プロセッサを搭載した DS1006

dSPACE は、特にリアルタイムハードウェアで非常に高い処理能力を必要とするお客様向けに、すでに提供している 2.6 GHz バージョンに加え、3 GHz のクロック周波数で動作する AMD Opteron™ プロセッサを搭載した DS1006 Processor Board を提供いたします。AMD の現在の供給保証を考慮すると、新しい DS1006 バージョンは、おそらく 2007 年末以降の提供になるので、2.6 GHz プロセッ



サ搭載の旧バージョンは、dSPACE の製品範囲として引き続き提供される予定です。dSPACE は、お客様の要請があれば、新しい 3 GHz プロセッサを古い DS1006 ボードに換装いたします。

CalDesk 1.4 の新機能



dSPACE Release 5.2 (35 ページを参照) には、計測および適合ソフトウェア、CalDesk のバージョン 1.4 が含まれています。新しい Variable Editor を使用すると、電子制御ユニット (ECU) 用記述ファイルの作成、表示、および編集を CalDesk から直接行うことができます (32 ページを参照)。

もう 1 つの新機能として、CalDesk は、Project and Experiment Navigator で ASAM-MCD 2MC (ASAP2) プロジェクトデータを表示できるようになり、プロジェクトと試験をより簡単に処理できるようになりました。信号をグラフィカルに表示するためのプロッタ機能が拡張され、時間軸に沿った信号表示や、他の信号と同時に信号動作を表示できるようになりました。

FlexRay Product Day

FlexRay は、車載電子制御システムの次世代の通信規格として最有力視されています。Carl Hanser 出版社が開催した FlexRay Product Day は、FlexRay バスシステムのユーザやツールサプライヤが集まって情報を交換する機会を提供しました。

2006 年 11 月 30 日に開催された FlexRay Product Day では、FlexRay を搭載した初めての量産車の発表が注目を浴びました。参加者は、FlexRay コンソーシアムの次の課題、革新的な FlexRay 製品、および FlexRay 製品を開発するための新しいツールについても話し合いました。dSPACE の製品マネージャ、Joachim Stroop は、

FlexRay アプリケーションを開発およびテストするための dSPACE ツールチェーンを紹介しました。



イベント



ヨーロッパ

Embedded World 2007

2月13～15日、ドイツ、ニュルンベルク
<http://www.embedded-world-2007.de>

IET – Automotive Electronics

3月7～8日、英国、コベントリ
<http://conferences.theiet.org/autoelec>

RTS – EMBEDDED SYSTEMS

3月6～8日、フランス、パリ、La Défense 92
<http://www.birp.com/rts2007>

Aerospace Testing Expo

3月27日～29日、ドイツ、ミュンヘン
<http://www.aerospacetesting-expo.com/europe>

Automotive Testing Expo

3月8～11日、ドイツ、シュトゥットガルト
<http://www.testing-expo.com/europe>

USA

SAE Hybrid Vehicle Technologies

2月7～8日、米国、カリフォルニア州、サンディエゴ
<http://www.sae.org/hybrid>

SAE World Congress 2007

4月16～19日、米国、ミシガン州、デトロイト
<http://www.sae.org/congress/>

アジア

AES – Automotive Electronics Summit 2007

4月25～27日、中国、上海
http://www.gracefair.com/aes_home.htm

組込みシステム開発技術展 (ESEC)

5月16～18日、日本、東京ビッグサイト
<http://www.esec.jp>

人とくるまのテクノロジー展 2007

5月23～25日、日本、パシフィコ横浜
<http://www.taiseisha.co.jp/jsae/index.htm>

dSPACE Japan 株式会社ユーザ会

6月22日、日本、東京、ウェスティンホテル東京

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 ウエストタワー 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



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

現在の日本での採用情報については www.dspace.jp/www/ja/jap/home/company/jobs.cfm をご覧ください。

レポート



『Adding Value to ECUs』

André Rolfmeier, Ortwin Ludger Franzen,
 dSPACE GmbH

『Transforming Function Models into AUTOSAR Software Components』

Michael Beine, Ulrich Eisemann, dSPACE GmbH

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 によるラビ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
- ／ 自動車用シミュレーションモデル (ASM)
- ／ 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

中国、香港

Hirain Technologies
8F Tower B
Beijing Venture Plaza No.11
Anxiang Beili Chaoyang District
Beijing China, 100101
Tel.: +86 10 648 40 606
Fax: +86 10 648 48 259
xmcao@hirain.com
www.hirain.com

チェコおよびスロバキア共和国

HUMUSOFT s.r.o.
Pobrezni 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
dSPACE@cranesoftware.com
www.cranessoftware.com

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 12 630 49 60
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

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

米国およびカナダ

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.
Unit B7 · Beech House
Melbourn Science Park
Melbourn
Hertfordshire
SG8 6HB
Tel.: +44 1763 269 020
Fax: +44 1763 269 021
info@dSPACE.ltd.uk

