

EcoCar Challenge の最終年は、航続距離延長型、ハイブリッド、プラグイン、燃料電池型電気自動車などのグリーンビークルテクノロジーにおいて若いエンジニアが多大な成果を披露して終了しました。北米の16大学が、燃費の改善と温室効果ガス排出量の低減を目標とし、なおかつ性能、実用性、安全性の分野で消費者に受け入れられる車両を目指して、量産レベルに近い試作車の設計と作成に挑戦しました。





And the
winners are ?

EcoCAR:

The NeXt Challenge: 3年間の競技会の最終ラウンド



勝利チーム

3年間に及ぶ集中的な作業と高い学習効果の結果、3校のチームが激しい競争を勝ち抜き「EcoCAR: The NeXt Challenge 2011」の勝者となりました。トップはヴァージニア工科大学で、オハイオ州立大学とウォータールー大学の2チームがその後に続きました。上記3校は2011年6月16日に米国ワシントンD.Cで行われた閉会式典で表彰を受けました。

未来のエンジニアに最新のツールを提供

大学生たちは業界で実際に使用される開発プロセスを利用して、高度な技術ソリューションを設計しゼネラルモーターズ(GM)車に組み込みました。最初の年は、各チームがそれぞれの車両の目標を設定し、設計ツールとシミュレーションツールを使用して各チームの目標を実現する高度なパワートレインアーキテクチャの開発に取り組みました。2年目に、各チームはコンポーネントを調達してそれぞれが設計した車両のミューラカーを作成しました。そして最後の年には、それぞれの車両のテストと調整を行ってシステムを最適化しました。この開発プロセスでは、高度なパワートレインの設計を実際に機能させるために、ソフトウェアおよびハードウェアのさまざまなツールや製品が利用されました。各チームは高度なアーキテクチャを開発して構築するだけでなく、車両のスムーズで信頼性の高い動作を実現する必要がありました。

dSPACEによる貢献

dSPACE Inc. はEcoCAR Challengeのプラチナスポンサーで、各チームが車両のアーキテクチャと制御方式の開発とテストを行うための各種ツールを提供しています。これには、MicroAutoBoxプロトタイプリングユニットやHIL (Hardware-in-the-Loop) シミュレータだけでなく、最高のトレーニング、テクニカルサポート、および指導助言も含まれています。ここでは、3つのチーム(オハイオ州立大学、ピクトリア大学、ウォータールー大学)が直面した困難な課題の解決に、dSPACE製品がどのように活用されたかをご紹介します。

「私たちにとって、dSPACE のハードウェアとソフトウェアは EcoCAR Challenge の 3 年間を通して必要不可欠でした。モデリング、シミュレーション、および試作車の開発を進める上で本当に重要な存在でした」

Eric Schacht, オハイオ州立大学

学習効果を高めたオハイオ州立大学

オハイオ州立大学 (OSU) チームにとって、dSPACE のハードウェアとソフトウェアは EcoCAR Challenge の 3 年間を通して車両開発に必要な不可欠な存在でした。

■ 車両性能と燃費の予測：

OSU チームは dSPACE のさまざまなシミュレーションツールや開発ツールを利用することで、性能を予測することができました。特に、完成した車両を運転して計測した燃費はシミュレーションで予測した燃費とほとんど同じでした。

■ システム統合：

dSPACE がスポンサーとして提供したハードウェア、ソフトウェア、HIL シミュレーションは、車両の性能と制御方式のテストや妥当性確認に大いに貢献しました。

■ 実際の技術を経験：

参加した学生たちは、産業界で使用されている最先端の制御開発技術に関する貴重な経験を得ることができました。OSU チームは dSPACE Embedded Success Award を 2 回受賞しました。

学生たちは楽しく興味深いプロジェクトに取り組みながら、実際に産業界で行われていることを体験できる貴重な機会を得ることができました。

シミュレーション通りの結果を得た ビクトリア大学

ビクトリア大学 (UVic) チームは、GM の 2 モードトランスミッションで 2.4 リッター LE9 EcoTEC エンジンに前輪に連結し、UQM PowerPhase 145-kW モーターを後輪に連結した、独立四輪駆動推進機構を備えた電気自動車を開発しました。

実際の開発現場に近い環境で、学生たちには簡単な作業手順から HIL テストまでのあらゆる場面で使用する各種ツールが提供されます。



「モデリングのプロセス全体を経験して現実の課題に対処していくことが、工学系の学生にとっては非常に魅力的です。dSPACE やその他の競技会スポンサーによって提供されるサポートやリソースがなければ、このような経験はできません」

Jeff Waldner, UVic のエコカーチームリーダー

電力は A123 Systems 社の 21-kWh リチウムイオンバッテリーパックから提供され、最大 60 km の航続距離に対応します。EcoCAR Challenge で大きな注目を集めたものに、モデルベース設計と HIL シミュレーションがありました。これらの手法は、各チームが仮想車両モデルを使用して欠陥から燃費までのすべてをテストするのに役立ちました。また、堅牢で信頼性の高い安全制御システムを確立するにも有効でした。

0-100 km/h の加速タイムが 7.5 秒

UVic のエコカー制御チームの複数のメンバーは、dSPACE 自動車用シミュレーションモデル (ASM) を利用して半年の間システムの改善に懸命に取り組みました。こうして完成したモデルは、点火やボディロールだけでなく、タイヤと路面の間の摩擦力まで実際の車両を正確に反映したものになっています。この作業はすぐに実を結び、UVic チームは車両に対する更新を行う前にリアルタイムの最適化方法を正

確にテストできるようになりました。新しいモデルでの事前の路上テストでも、UVic のエコカーは 0-100 km/h に約 7.5 秒で到達できることが確認されました。これは、1 年前に予測したとおりの結果でした。

dSPACE ツールによる開発期間の短縮

ウォータールー大学代替燃料チーム (UWAFT) は、安全性と信頼性を犠牲にすることなく開発プロセスを短縮するには

EcoCAR Challenge ではすべての参加者が勝利者です。どのチームも楽しみながら豊富な経験を積むことができました。





どうすればよいか、というすべての設計者が抱く疑問に向き合いました。UWAFT チームは複雑なパワートレインを選択して、車両の開発プロセスを大きく変える新しい方法やテクノロジーを模索しました。たとえば、車両の標準的なパワートレインを取り外して、水素燃料電池プラグインハイブリッド電動パワートレインに置き換えました。dSPACE は MicroAutoBox コントローラと HIL シミュレータを提供しました。これにより、学生たちは実際のコンポーネントを傷つけることなく、パワートレインのさまざまな欠陥をシミュレートすることができました。また、dSPACE からは欠陥生成とインターフェースソフトウェアも提供されました。dSPACE のサポートにより、UWAFT チームは比較的容易に制御システムの方式を開発して実装することができました。シミュレータ環境で UWAFT チームの車両の制御方式が必要なすべてのテストに合格した後は、dSPACE MicroAutoBox コントローラを実際の車両に設置してすぐにテストを行うことができました。

今後の展望：EcoCAR2

EcoCAR2 を競い合う 16 チームはすべて、dSPACE の HIL システムとシミュレーションモデル (ASM) を使用する予定です。dSPACE はゼネラルモーターズ社および A123 Systems 社と密接に協力して、パワートレインおよびバッテリーコンポーネントに関するコントローラ開発で最初から精度の高いテストと検証を行うことができるように、ASM モデリングスイートをパラメータ化しました。■

まとめ

北米の大学から選ばれた 16 チームが、それぞれ 3 年間をかけてエコカーの量産レベルに近い独自の試作車造りに取り組みました。各チームは EcoCAR Challenge の中でモデルベース設計や HIL (Hardware-in-the-Loop) シミュレーションなどの方法を学び、仮想車両モデルを使用してシステムのテストを行うことができました。これらの方法は、実際の車両に設置して制御システムの堅牢性、安全性、信頼性を確認するのにも役立ちました。参加した学生たちがこの経験から得たものは、それぞれのキャリアをスタートする際に十分に役に立ちます。

表彰

dSPACE Inc. は次の大学チームをサポートしました。

- ジョージア工科大学
- ミシシッピ州立大学
- ノースカロライナ州立大学
- オハイオ州立大学
- ペンシルベニア州立大学
- テキサス工科大学
- ビクトリア大学
- ウォータールー大学
- ウェストバージニア大学

最後に dSPACE は、dSPACE の機器を用いた制御エンジニアリングを効果的に利用したことに対し、3 つのチームに dSPACE Embedded Success Award 2011 を授与しました。dSPACE Embedded Success Award の最優秀賞を受賞したのはビクトリア大学です。2 位および 3 位入賞はオハイオ州立大学とテキサス工科大学でした。1 位、2 位、3 位のチームに対して、それぞれ 750 ドル、500 ドル、250 ドルが dSPACE から授与されました。