

燃料電池システム

最先端の燃料電池制御システムの開発とテスト

主な特長

- 既製のシステムである VEOS や SCALEXIO を含む、SIL から HIL に至るまでのスケーラブルなテストソリューション
- HIL (Hardware-in-the-Loop) システムに対応するオープンな Simulink® 燃料電池システムモデル
- セル内部の電気化学反応や空気供給路および水素供給路を含むシミュレーションモデル



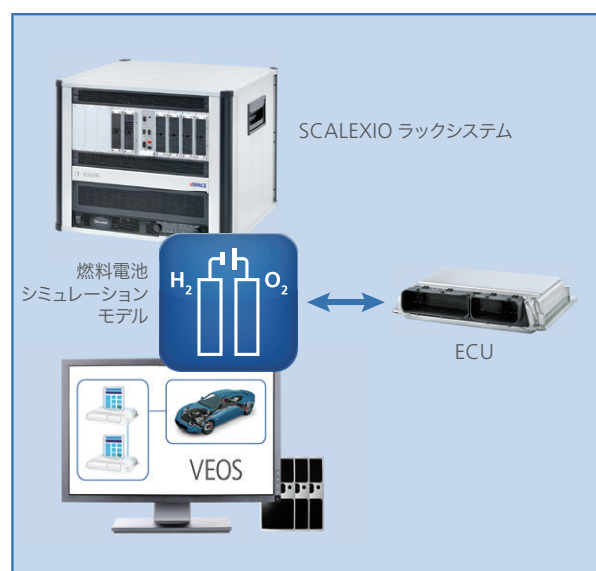
適用分野

商用車の推進エネルギーにおいては、燃料電池がますます重要になっています。一般的な燃料電池システムは、空気供給路（カソード）、水素供給路（アノード）、および冷却回路で構成されています。そのため、燃料電池車には燃料電池システムや個々のサブシステムの動作を制御する電子制御ユニット（ECU）が必要です。他のあらゆるアプリケーションと同様、これらの ECU は市場投入前にさまざまなテストに合格する必要があります。dSPACE では、お客様が最先端の燃料電池テクノロジーを開発およびテストする際に役立つ適切なツールを提供しています。

主な利点

燃料電池の ECU は、さまざまな制御アルゴリズムを用いて水素注入機、バルブ、ポンプ、およびコンプレッサといった燃料電池システムの関連コンポーネントを作動させます。ECU をテストする際は、作動制御アルゴリズムをテストシステムで適切に処理したり、燃料電池システムの圧力や温度といったセンサ値を ECU に継続して供給したりする必要があります。

dSPACE では、SCALEXIO システムなど、ECU の動作に必要なすべての関連機能をシミュレータで実行することができる優れた HIL (Hardware-in-the-Loop) テストシステムを提供しています。テストの際には、ハードウェアコンポーネントだけでなく、プラントモデルと呼ばれる燃料電池システムの数学的記述が必要であり、システム環境の数学的記述が必要な場合もあります。燃料電池のプラントモデルは、強力な演算処理性能（リアルタイム機能）やモデル精度を含むさまざまな要件を満たす必要があります。dSPACE では、お客様がこれらの要件に対応できるようにするため、Automotive Simulation Models (ASM) ポートフォリオの燃料電池システムに適したモデルやテスト環境（完全なトラックシミュレーションなど）を提供しています。当社の標準的な燃料電池シミュレーションモデルについては、次ページを参照してください。



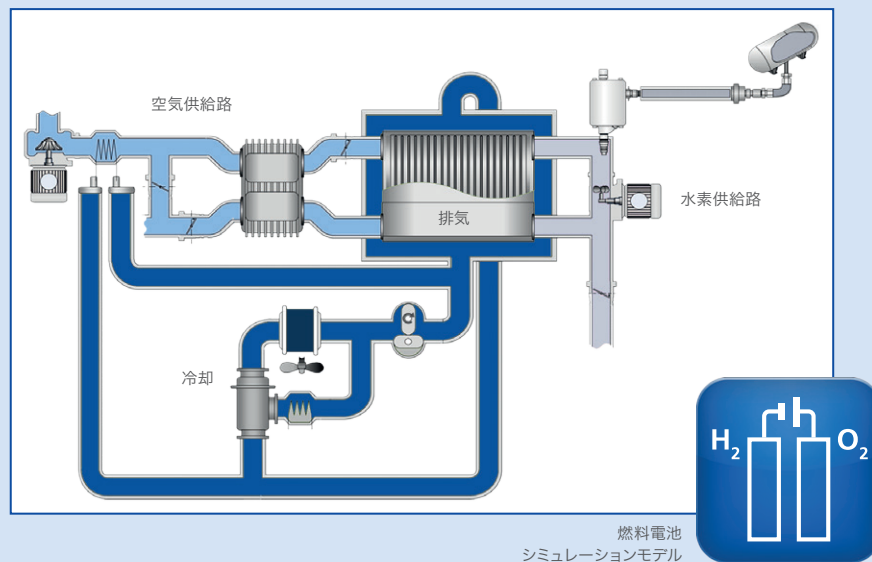
燃料電池シミュレーションモデルは、HIL テスト向けの SCALEXIO ラックシステムや PC ベースのシミュレーション向けの VEOS など、お客様の用途に適した dSPACE テストシステム上で処理されます。

燃料電池シミュレーションモデル – 要素と特徴

モデル構造

当社の標準的な燃料電池シミュレーションモデルは、さまざまなモデル要素を含んだすぐに使用できるモデルとして提供されています。モデルは、カソードとアノードの供給システム、スタック自体、および冷却システムという4つのサブシステムで構成されており、実際の燃料電池システムと同様であるため直感的で操作しやすくなっています。燃料電池システムの性能は、活性化損失、抵抗損

失、濃度損失など、現存する損失現象に基づいて評価されます。また、さまざまな種類のガスの輸送現象と反応メカニズム、および水管理も考慮されます。当社の燃料電池シミュレーションモデルは、あらゆるお客様の用途に合わせて調整し、適切にパラメータ化することができます。



モデル要素

- 燃料電池スタック
- カソード
 - コンプレッサ
 - 空冷装置
 - 外部加湿器
 - スロットルバルブ
- アノード
 - タンクおよびレールシステム
 - インジェクションバルブ
 - ドレンバルブ
 - 再循環ポンプ
- 冷却回路
- ソフト ECU

ASM ツールスイートに完全に統合

燃料電池シミュレーションは、Automotive Simulation Models (ASM) ツールスイートと同じモジュール型のアプローチを採用しており、ASM に完全に統合されています。このため、コンポーネン

トテストから車両全体のテスト、乗用車からトラックトレーラに至るまで、どのような適用分野にもモデルを拡張することができます。



ASM は、自動車アプリケーション用のシミュレーションモデルを必要に応じて結合できるよう構成されたツールスイートです。オープンな Simulink® モデルはモデルベースの機能開発および SIL (Software-in-the-Loop) または HIL (Hardware-in-the-Loop) シミュレータでの ECU テストに使用されます。

