

メカトロニクステストベンチを使用した
シャシ制御テスト

Test Bench in Control

Brilliance 社は、新しいシャシ制御方式を開発するために dSPACE のステアリングテストベンチとブレーキシステムテストベンチを組み合わせた試験施設用セットアップを導入しました。



シ
 ヲシの新しい制御方式を開発およびテストする場合は、ブレーキシステムやステアリングシステムなど、多数のコンポーネントを考慮する必要があります。これらのシステムにはさまざまな電気および電子コンポーネントが内蔵され、ドライバーが運転状況に直接アクセスできるようにするため、シャシ制御は車両安全システムの中でも重要な役割を担っています。同社は、dSPACE のステアリングテストベンチおよびブレーキシステムテストベンチを使用してシャシ制御機能の開発環境を構築し、それを活用して総合的なテストを実施することで、あらゆるシャシ制御機能の確実な動作を保證できるようにしました。

テストにおける課題

Brilliance 社では、開発プロセスを複数の段階に分割しています。各段階では社外のサプライヤによって特定のハードウェアおよびソフトウェアコンポーネントが提供されます。また、車両安定制御プログラム

(ESP) や電動パワーステアリング (EPS) システムについても異なる 2 つの社外ソースからの供給を受けています。これはつまり、システムの不整合をすべて排除するためには、同社のエンジニアはコンポーネントテストと統合テストの両方を実施する必要があります。たとえば、車線変更、スラローム、トラクションコントロールシステム (TCS)、ビークルダイナミクス制御 (VDC)、アンチロックブレーキシステム (ABS)、ヒルホールドコントロール (HHC) には、それぞれ個別のテストを実施していました。

dSPACE システムにより多岐にわたるテストを管理

上記の課題に取り組む中で、同社は dSPACE システムを採用し時間の節約とテスト時のコスト削減を図ることにしました。また、テストを開発の早期の段階にフロントローディングすることにより、できる限り早くエラーを検出し、製品の技術的完成度の向上につなげたいとも考えてい

ました。さらに、ブラックボックステスト (Brilliance 社への納入時点でテストを実施すること) により、サプライヤから提供されたコントローラを容易に検証できるようにしたいとも望んでいました。これを実現すれば、同社がまず各種のインターフェースを作成してから、そのうえでそれらを介してコントローラの内部動作にアクセスするという手間が省けるからです。

テストベンチの構成

Brilliance 社では、dSPACE SCALEXIO シミュレータを使用して必要なプロセッサ電力や入出力インターフェース、シグナルコンディショニング機能を供給することで、テストベンチのモーター制御を行いました (図 2)。また、計測データの記録もすべてシミュレータで実行しました。さらに、パラメータの設定、モニタリング、グラフィカル表示といったテストベンチ全体の制御には試験および計測用ソフトウェアである dSPACE ControlDesk を用いることにしました。同社は、夜間テストの場合にもす >>

ご存知ですか。dSPACE はステアリング、ブレーキ、レーダー、電気系統などの幅広い用途に対応したテストベンチや、モーションプラットフォームを使用したテストベンチを提供しています。

図 1 : 2018 年 6 月に発売された Brilliance V7 SUV は、Brilliance 社が dSPACE テストベンチを使用して開発した最初の車両です。別のモデルも既に開発中です。



画像提供：
© Brilliance 社

HIL シミュレータ

- ASM Vehicle Dynamics によるピークルダイナミクスのリアルタイムシミュレーション
- カウンタモーターの力を参照するための信号
- 計測されたギアラックの移動量を提供するためのインターフェース

恒温槽を統合したテストベンチによる環境条件のシミュレーション

同期モーター

- ドライバーのハンドトルクとステアリングホイールの位置をシミュレート

同期モーター

- ステアリングロッドに作用するトルクをシミュレート

テスト対象システム

ControlDesk

- 試験の制御/モニタリング、パラメータ設定など

MotionDesk

- 運転操作のビジュアル表示

図 2：dSPACE のシャシ制御機能開発用セットアップを使用すると、さまざまな運転シナリオを総合的かつ正確に再現可能な形式で自動的にテストすることができます。



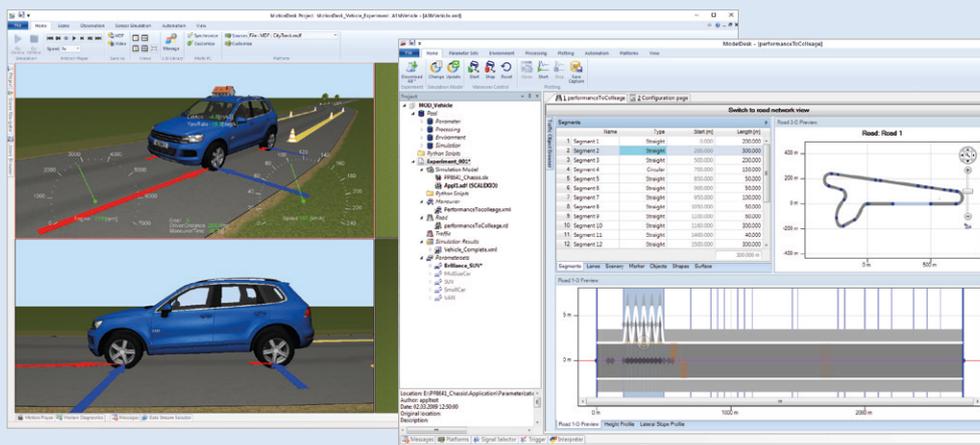
「当社のエンジニアは、さまざまなシャシ制御テストに dSPACE テストベンチを使用することで、極めて高い生産性を実現することができました。」

Chenggang Shen 氏、Brilliance 社

すべてのシーケンスを自動化できるように、dSPACE のテストオートメーションソフトウェアである dSPACE AutomationDesk を使用しました。ピークルダイナミクスのリアルタイムシミュレーションには dSPACE Automotive Simulation Models

(ASM) ツールスイートを採用しました。車両モデルのパラメータ化には、dSPACE ModelDesk の GUI を使用しました。Brilliance 社のエンジニアたちは、この開発環境を役立て、試験用の数十の運転操作と道路コースを作成しました。その際、

すべてのテストドライブを表示して運転操作をすばやく評価および変更することが可能な 3D アニメーションソフトウェアである dSPACE MotionDesk を使用しました。



- 1) テスト車両のビジュアル表示
- 2) テストコースの定義
- 3) 複雑な要素の定義

図 3：MotionDesk による典型的な 3D アニメーション (左) と路上テストをパラメータ化するための ModelDesk のユーザインターフェース (右)


BRILLIANCE

Brilliance 社について

Brilliance China Automotive Holdings 社は、ミニバスや自動車用コンポーネントの製造と販売、および BMW 車の製造と販売という2つの事業を中心に活動する投資持株会社です。同社の中国における最重要事業子会社は Shenyang Brilliance Jinbei Automobile 社であり、同社の売上の約 90% を占めています。また、同社はミニバスおよびリムジンの組み立てや改造に加え、子会社を通じた金融サービスの提供にも取り組んでいます。



「dSPACE テストベンチには非常に満足しています。この強力なテストシステムのおかげで、当社の品質目標を達成することができました。」

Yiqi Zhao 氏、Brilliance 社

重大な運転状況のテスト

dSPACE システムの大きな強みは、実際の路上テストと同等の、明確に定義されかつ再現可能な条件を使用してラボでテストを実行できることです。これを活用すると、路上テストで再現するのは危険または不可能である、非常に特殊かつ重大な運転状況の大半を正確に解析することが可能です。また、エンジニアがテストベンチに特定のエラーを意図的に挿入してコンポーネントの技術的欠陥をシミュレートし、システムの応答を解析および最適化することもできます。これにより、同社は、プロトタイプ車両を使用して最初のテストドライブを実施する前の段階で、極めて高いレベルのテストカバレッジを達成することができました。このように、幅広い可能性を持つテストベンチを活用すれば、テストをはるかに容易かつ効率的に実行することが可能です。

速やかな習得が可能

dSPACE システムを使用すると、時間を節約しながらもテストに関連する多数のタ

スクを容易に実行することができますが、このシステムのもう1つの卓越した特長は短期間で習得できることです。Brilliance 社においては、エンジニアたちが dSPACE システムの操作についてサポートを必要としたのは最初のわずかな期間のみであり、ほんの数週間後には彼らはそれを自ら駆使して極めて生産的に各プロジェクトの作業を行うことができました。

さらなるプロジェクトを計画

Brilliance 社では、dSPACE ステアリングテストベンチと各種の dSPACE ソフトウェアツールを基に構築されたシャシ制御開発環境を長期にわたって使用しています。これは、Brilliance V7 SUV (図 1) のテストや 2018 年 6 月の同 SUV の市場投入時にも非常に役立ちました。こうした優れた成果を受け、同社は他のプロジェクトでも dSPACE の開発環境を既に利用しており、さまざまな機能拡張も計画しています。 ■

Chenggang Shen 氏、Yiqi Zhao 氏、
Yancheng Zhang 氏、Brilliance 社

Yancheng Zhang 氏、
Brilliance 社

