

SPMM™ Plus

卓越した精度の仕様。

次世代の車両基礎特性
(キネマティクス&コンプライアンス)
試験機。



A large industrial machine, the SPMM Plus, is shown in the background. It features a blue and white color scheme with a prominent blue diagonal stripe. The machine appears to be a suspension testing rig, with various mechanical components and a large black platform.

SPMM™ Plus

最新世代のサスペンションパラメータ計測装置 (SPMM)

何十年もの間、SPMMは車両開発サイクルを通じてエンジニアにとって不可欠なツールとして活用されてきました。そして今、SPMM Plusは、自動車業界の革新者の方々に、次世代のモビリティソリューションの開発に必要なツールを提供します。

「SPMMは、効率的で柔軟性に富み、精度と信頼性の高い、優れた製品です。」

ホリバMIRA コンサルタントエンジニア、イアン・ウィローズ氏

開発期間の短縮とコスト削減を同時に実現

SPMM Plusは、実際の走行中の車両挙動を忠実に再現するという基本理念のもとにデザインされており、業界で最も技術的に進化した、信頼性が高く、コストパフォーマンスに優れた車両基礎特性 (キネマティックス&コンプライアンス=K&C) 試験機です。小型のシティカーから軽商用車まで対応し、独自の可動ボディと固定グラウンド・プレーンのデザインにより、路面との相互作用を比類のない精度で再現します。競合他社をしのぐ車両開発に必要なサスペンションとステアリングシステムのデータを提供します。



新しくなった点

当社は、非常に信頼性が高く効率的なSPMMのデザインにより、世界的に定評を得ています。高く評価されているこの基本設計は、SPMM Plusにもそのまま引き継がれています。自動車産業がモビリティの未来と向き合うなか、当社の試験機はかつてないほど活躍しています。そして今、クラスをリードするK&C試験機が、業界の絶え間ない進化に対応すべく、さらに強化されました。

SPMM Plusの主な特徴：

- / 新型の高速デジタルコントロールシステム
- / 垂直方向のストローク能力を向上
- / 高速垂直アクチュエータ（オプション）
- / 新しいテーブル拡張オプションにより、より幅広い車両に対応可能
- / 車両や物体の慣性モーメント（MoI）および重心（CoG）測定機能（オプション）

SPMM Plusは、独自のデザインと継続的な開発・ソフトウェアアップデートへの取り組みにより、試験能力をさらに高め、製品ライフサイクルの延長を実現しています。

インフラコスト、メンテナンスコスト、ライフサイクルコストの削減。

SPMMTM Plus ソリューション

高い洞察力、豊富な情報、他に類を見ない性能

SPMM Plusは、最高品質のコンポーネントを採用することで、卓越した精度を実現しており、さらに使いやすいソフトウェアと豊富なオプションにより、お客様独自の要件に合わせたソリューションを可能にします。さらに、充実したサポートパッケージにより、導入後も投資を最大限に活用することができます。

SPMM Plusソリューションに含まれる構成：



電動アクチュエータ式可動テーブル



圧電ホイール測定ステーション



ダイナミックアームホイール位置測定システム



EtherCATコントロールシステム



CoGとMolの測定能力



使いやすいソフトウェア



Eメール、電話、オンラインによる初年度サポート付き

SPMM Plusは、以下のニーズを持つOEM、ティア1メーカー、試験機関、モータースポーツチームなどにとって不可欠なツールです：

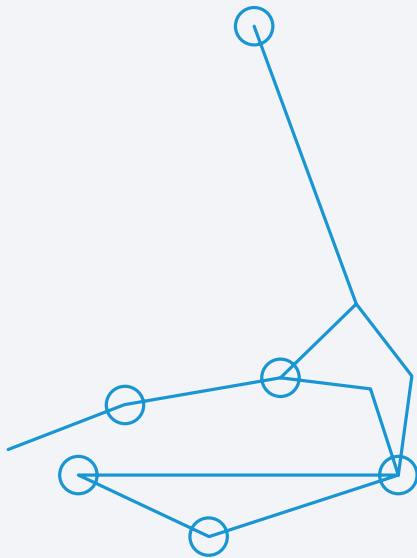
- / 正確なデジタル車両モデルの生成
- / 競合車の迅速なベンチマーキング
- / 初期量産車両のモニタリング
- / CoGとMolの測定能力を拡張
- / 持続可能な形で車両開発を加速



キネマティクスとコンプライアンスを理解する

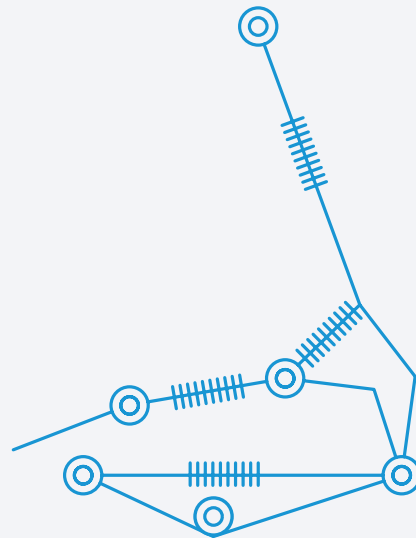
情報を活用できるデータに変換

K&C試験機は、シンプルなものに非常に正確な入力を行うことで、車両の運動学的特性とコンプライアンス特性を徹底的に理解することができます。取得されたデータは、車両の乗り心地やハンドリング特性に反映されます。



キネマティクス

キネマティクス試験では、力が作用しない状態でのサスペンションシステムの動きを評価します。サスペンションのキネマティクス特性は、その形状、つまりピボットやリンクの配置により決定されます。



コンプライアンス

コンプライアンス試験は、荷重が加わった状態でのサスペンションシステムの動きを評価します。サスペンションのコンプライアンス特性は、そのコンポーネントの剛性（エラストマーブッシュ、スプリング、コンポーネントの変形）によって左右されます。

「AB Dynamicsのシステムは、精度、高負荷対応、適切なテクノロジーの応用が三拍子揃った、最も洗練されたソリューションです」

モース・メジャーメンツ社 社長、ボブ・サイモンズ氏

SPMMTM Plusの仕組み

SPMM Plusの主要な測定領域は、ホイール位置とホイールフォースの2つです。

試験車両をテーブルに固定し、テーブルを動かしてサスペンション運動学を解析し、路上で発生する車体の動きをシュミレートします。その結果生じるホイールセンターの動きは、ダイナミックアーム測定システムを使用して測定され、同時にタイヤのコンタクトパッチ荷重をゼロにコントロールします。

コンプライアンスを測定するには、ホイールステーションによってタイヤの接地面に水平入力に加えられます。ホイールステーションは、縦方向(X)、横方向(Y)、回転方向(δ)に移動することによって、これらの荷重を加えます。力と変位は、ホイールステーションに内蔵されたピエゾ式ロードセルによって測定されます。

独自の可動テーブルデザイン

SPMM Plusの中核をなすのは可動テーブルで、試験車両のホイールではなく車体全体を動かす独自構造です。高精度な電動アクチュエータによって6自由度でコントロールされる可動テーブルは、車体にロール(横揺れ)、ピッチ(縦揺れ)、バウンス(上下動)、ヨー(旋回)の動きを組み合わせ与えます。一般的なK&Cソリューション試験では試験車両のホイールを動かすのに対し、可動テーブルは、接地面(路面)が固定されたまま車両のコーナリング、ブレーキング、トラクションをシミュレーションできるのが特徴です。その結果、実際の路上での車両挙動を最も正確かつ忠実にシミュレーションすることが可能となります。

SPMM Plusは試験車両のホイールではなく車体を動かすため、結果として試験入力と車両挙動が明確に分離されます。つまりホイールセンターの動きを直接測定することができるため、他のK&C測定システムとは異なり、測定精度が飛躍的に向上します。

「SPMM試験装置はクライスラーの車両開発に大きな影響を与えました。効率的で正確かつ再現性のある車両測定が可能です」

クライスラー社、デビッド・ソボラック氏とジョナサン・クラウセン氏

ホイール位置測定

SPMM Plusは、ダイナミックアームシステムを使用して、試験車両のホイールセンターモーションを6自由度で測定し、高精度インクリメンタルエンコーダの採用により、クラスをリードする精度を実現しています。このシステムは、堅牢かつメンテナンスフリーなデザインで、卓越した精度と5Hzまでのクロストーク仕様を保証します。

ホイール荷重測定

試験車両のホイールは、構成によって2輪または4輪のステーションに載せられます。このステーションは試験車両のホイールベースやトラックに合わせて水平方向に自動調整され、迅速な負荷がかけられます。ホイールステーションの表面はグリット加工されており、実路面のグリップ特性を再現します。

静止した地面面（グラウンドプレーン）により、測定セルに加わる荷重は固定された座標系内で管理されるため、軸ずれによる荷重に対する補正計算が不要になります。これにより、誤差の原因が排除され、機械全体としての測定精度が大幅に向上します。

ハイブリッドシミュレーション機能

最新世代のSPMMは、完全デジタル化された新しいコントロールシステムを搭載しています。強力なCPUを使用することで、SPMMは、試験の仮想化へと移行する自動車業界のニーズに引き続き対応可能です。今回のアップデートでは、リアルタイム通信プロトコルであるEtherCATと、大容量データパイプラインが導入されました。

コントロールシステムをデジタル化することにより、定期的なソフトウェアアップデートの提供や、必要に応じた機能のアップグレードが可能になります。また、トラブルシューティングを簡素化し、世界中どこからでもリモートによるサポートを受けることができます。

EtherCATコントロールシステムのデータ帯域幅が拡張されたことで、テストベンチと外部シミュレーション環境間のリアルタイム通信も可能になり、SPMM PlusはHIL（ハードウェア・イン・ザ・ループ）にも対応可能です。大容量のデータパイプラインにより、試験車両のコントロールソフトウェアへ直接刺激を与えることが可能となり、走行中の車両に必要な条件を再現することで、アクティブステアリングやサスペンションシステムの現実的なテストが行えるようになります。



サーボ電動アクチュエータ

SPMM Plusの電動アクチュエータは、6自由度、最大5Hzの範囲で車両に精度の高い入力を与えます。今回新たに、垂直アクチュエータの速度を140mm/sから最大280mm/sにアップグレード可能となり、ホイールでのダンパーの影響をよりリアルに評価できます。

当社の完全サーボ電動ソリューションは、信頼性が高く、クリーンで、静かで、メンテナンスが少なく済みます。さらに、クローズドループコントロール方式であるため、望ましい駆動コマンドに到達するまでの面倒なウォームアップや繰り返し調整が不要となり、テスト作業を効率化することができます。

使用事例

効率的なベンチマーキングにより製品化までの期間を短縮

車両開発の早い段階で競争力を確保することは非常に重要です。SPMM Plusは、競合車を迅速かつ徹底的にベンチマーキングでき、市場の傾向を把握することが可能です。CoGやMol特性を含む、車両のサスペンション全体の特性を正確に特定することができます。

エンド・オブ・ライン試験で新製品立ち上げのリスクを回避

SPMM Plusは、開発の初期段階でのデジタルモデル生成から、プロトタイプ車両との相関確認まで、車両開発サイクル全体を通して使用できます。また、量産初期段階車両のパフォーマンスをモニターすることで、規定の許容範囲内に収まっていることを確認するためにも使用できます。



SPMMTM Plusのメリット

1台で2つの機能を実現

慣性モーメント測定システム (MIMS) オプションにより、SPMM Plusはデジタル車両モデルの作成に必要なすべてのシャーシベースのデータをわずか数時間で生成することができます。さらに、クラスをリードする高精度により、車両モデルとの相関性も大幅に向上します。ワンクリックするだけで、このデータは簡単に処理され、CarMakerやCarSimなどの主要なモデリング・パッケージにエクスポートできます。

業界最高精度のK&C試験機

従来のソリューションが車体を固定し試験車両のホイールを動かすのに対し、当社のソリューションは、固定された現実世界の路面を模擬して車体を動かす設計を採用しています。また、ホイールに設置された測定装置は相対的に静止した状態を保つため、車両の動きをより正確に再現し、測定することができます。

卓越した再現性

SPMM Plusの高い測定精度は、異なる機器間での再現性にも優れています。たとえば、試験能力を拡張するために外部の試験機関を利用する場合や、他部門のSPMMを使用する場合でも、別のSPMMから得られたデータをそのまま信頼して活用することができます。現在、世界3大陸6か国で12の試験機関がSPMMを採用しており、私たちは業界のスタンダードとして選ばれ続けています。

市場をリードするスループット

スループットとは、試験車両の設置、試験シーケンスの実行、結果の取得、そして車両の取り外しまでの一連の工程を指しますが、SPMM Plusは、独自の設計と専用ソフトウェアにより、最も近い競合製品に比べて3倍の速さで実施可能です。SPMM Plusを使用すれば、一般的なK&Cベンチマーク試験一式を数時間以内で完了することができ、1人のオペレーターによる1シフト運用で年間150台以上の車両を処理可能です。

持続可能な製品ライフサイクル

最先端の電動アクチュエータにより、SPMM Plusは総所有コストを抑えたメンテナンスの容易なソリューションとなっています。当社が約30年前に納入した最初のSPMMは現在も稼働中であり、これまでに必要とされたメンテナンスおよび交換部品のコストは、導入時の購入価格の10%未満に抑えられています。これは、当社の設計理念とリサイクル可能な素材の使用による成果です。耐用年数が近づいた装置は、下取り割引の対象となります。

オプションとアップグレード

SPMM Plusは幅広いオプションを取り揃えており、お客様独自の要件に合わせたカスタマイズが可能です。

重心 (CoG) と慣性モーメント (Mol) 測定

慣性モーメント測定システム (MIMS) オプションにより、車両のCoGとMolを素早く簡単に測定することができます。K&C測定からCoG/Molモードへの切り替えは30分以内で完了します。SPMM Plusは、

唯一、車両を持ち上げ、回転させ、傾けることで、完全な慣性モーメント特性を導出できるシステムです。これは、高精度なデジタル車両モデルを構築する上で不可欠なデータです。

これに加えて、MIMSオブジェクトアドオンでは、電動ドライブユニットなどの個別部品のCoGおよびMol特性の測定にも対応します。

MIMSオプションは、2輪および4輪ステーション両方の配置のアップグレードとして利用できます。

忠実度の高い車両モデル生成

SPMM Plusは、車両開発において広く活用される車両モデル用データの生成に不可欠なツールです。私たちの装置は、CarMakerやCarSimなどの主流モデリングパッケージに直接対応したフォーマットでデータとモデルを生成できますが、それだけではありません。サスペンションコーナーの剛性マトリックスを測定することもでき、最高忠実度のCarMakerモデル生成に貢献します。これは、ホイールセンターに対して6自由度の純粋な力とモーメントを加える、当社独自の剛性マトリックス測定装置によって実現しています。



テーブルエクステンダー

SPMM Plusには、さまざまなテーブルエクステンダーが用意されており、対応可能な車両範囲を大幅に広げます：

- / 標準テーブルエクステンダー - 多様な乗用車の固定点を提供。
短いホイールベースの車両にも対応可能な取り外し式設計
- / 中間テーブルエクステンダー - ホイールベースの長い車両のアンダーボディをより効果的に固定できる設計。エクステンダーは薄型で、テーブル面の高さ増加はわずか30mmで、地上高の低い車両に最適
- / 大型テーブルエクステンダー - ホイールベースの長い車両向けの追加固定ポイントを提供。テーブル面の高さは120mm増で、小型商用トラックなど地上高の高い車両に最適

高速試験能力

通常、K&C試験は準静的条件で行われますが、オプションのダイナミック・コントロール・モジュールにより、最大5Hzの試験入力が可能になります。SPMM Plusはさらに、280mm/sに高めた動作が可能な垂直アクチュエータを指定することができます。これにより高周波数・高速度入力を組み合わせた試験が実現し、ダンパーの影響を調べ、基本特性を導き出すことが可能になります。



仕様

対応範囲

	最低	最大
車両ホイールベース範囲	1960 mm	4540 mm*
車両トラック範囲	1100 mm	2082 mm
車両質量	-	5000 kg**
リアホイールパン	400 mm	600 mm***

*中間またはセカンダリーテーブルエクステンダー装着時

**中央荷重の場合は6800kg

***大型ホイールパンアダプター装着時

車体の動き

	範囲	精度	最大速度*
バウンス	±230 mm	±0.15 mm	140mm/秒**
ロール	±10 °	±0.02 °	7 °/秒
ピッチ	±8 °	±0.02 °	6 °/秒

*最大速度はダイナミクスオプション搭載時

**280mm/秒までアップグレード可能





ホイールの動き

	範囲	精度	最大速度*
前後方向 (X軸)	±150 mm	±0.15 mm	100mm/秒*
横方向 (Y軸)	±150 mm	±0.15 mm	100mm/秒*
回転方向 (δ軸)	±80 ° Nom	±0.02 °	30 °/秒*

*最大速度はダイナミクスオプション搭載時

ダイナミックアームホイール位置測定

精度	サブレンジ*	精度 (0~5Hz)	分解能
前後 (X)・ 左右 (Y)	±10 mm	±0.02 mm	0.005 mm
垂直 (Z)	±10 mm	±0.02 mm	0.005 mm
ステア角	±1 °	±0.004 °	±0.001 °
キャンバー角	±1 °	±0.005 °	±0.001 °
ホイールスピン角	±30 °	±0.01 °	±0.003 °

*測定範囲全体に関する正確な仕様については、AB Dynamicsまでお問い合わせください

ホイール荷重測定

	校正範囲	精度
前後方向 (Fx) または左右方向 (Fy)	±1750 N	±5 N
	±15000 N	±30 N
垂直方向 (Fz)	0->5000 N	±5 N
	0->30000 N	±30 N
ステアモーメント (Mz)	±500 Nm	±1 Nm
	±750 Nm	±2 Nm

設置条件

長さ	7415 mm
幅	4570 mm
高さ	2460 mm
接地面の高さ	1545 mm
電源	415V、3相、ピーク30kVA、連続15kVA
圧縮空気	7バール、ピーク1.6リットル/秒、平均0.005リットル/秒

保証およびサポート

SPMM Plusには、1年間の「シルバー」サポートパッケージが付属しています。このパッケージには、ソフトウェアアップデートと、メール・電話・オンラインによるリモートテクニカルサポートが含まれます。また、12か月の製品保証が付属しており、24か月へのアップグレードも可能です。

AB Dynamicsについて

AB Dynamicsのソリューションを選択されるお客様には、実績のあるハードウェア、信頼性の高いソフトウェア、40年にわたって蓄積された知識と経験、および他の追従を許さないサービスとサポートをご利用いただけます。当社の車両テスト、点検、検証ソリューションには、ダイナミクス、サスペンションとステアリングの特性評価、耐久性、高度なドライバーアシスタンスシステムおよび自律走行を網羅しています。

当社は、安全で効率的に車両の開発を可能にするソリューションを提供することに誇りを持っております。グローバルな自動車業界の重要なパートナーとして、当社のお客様には、上位25社の自動車メーカー、Tier1サプライヤー、テスト施設および自律走行車の開発企業などが含まれています。

AB Dynamicsグループの一員として、当社は幅広い自律走行、シミュレーションおよびテストソリューションを提供しています。グループ全体で、お客様がラボや仮想環境での開発・試験を行い、テストコースでの検証を経て、最終的に公道での実走評価を実施できるよう支援しています。





www.abdynamics.com
info@abdynamics.com



© 2022 AB Dynamics. All rights reserved. AB Dynamics®, Dynamic Arm™, SPMM™は英国およびその他の地域におけるAB Dynamics plcまたはその子会社が所有する商標です。提供されるシステム、コンポーネント、方法論、ソフトウェアは、特許権やデザイン権の対象となる場合があります。この情報は誠意をもって提供されていますが、このような情報に関する保証や表明を付与するものではなく、AB Dynamics plcまたは関連子会社との間に正式な契約またはその他の責任が締結されると理解すべきではありません。