

レース ウィニング モーション コントロール



モータースポーツ・ソリューション

モータースポーツと ムーグ 勝利の組合せ



お客さまの課題にお応えする

モータースポーツ業界は、モーションコントロール供給業者に多くの独特の課題を提示します。F1は、軽量、小型、および性能を求めますが、一方で、ラリーは、極端な温度、悪天候、および時間の制約などのかかなり激しい条件において、堅牢性および信頼性をもって性能を発揮する能力を求めます。ムーグは、1982年以来、モータースポーツ向け超小型アクチュエーションシステムのトップランナーであり、最初は、ロータス92 F1カーで使用するために、アクティブライドハイトコントロール装置をチームロータスに供給してきました。

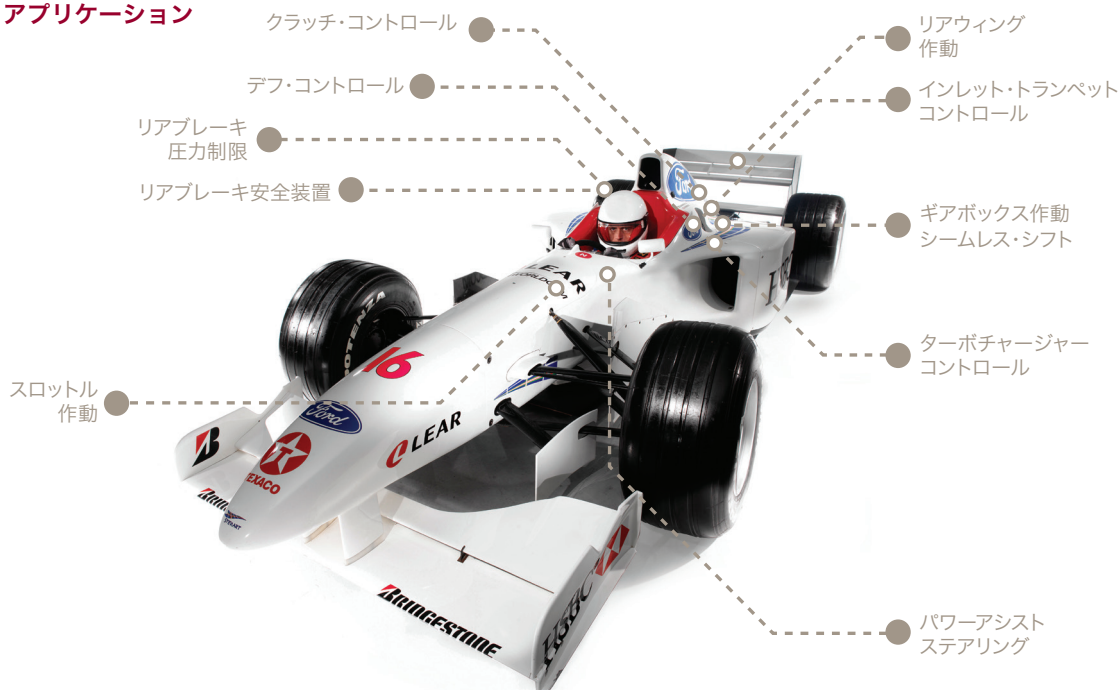
ムーグは、長年にわたって、FORMULA 1、WORLD RALLY CHAMPIONSHIP (WRC)、MOTO GP、TOURING CARS、およびWECプロトタイプを含む多くのジャンルのモータースポーツに向け、様々なアクチュエーション製品およびシステムを継続的に開発してきました。

F1公認（ホモロゲーション）製品

F1で使用されるすべてのムーグ電気油圧式および油圧機械式製品は、FIAによって承認され、これは、それらが標準F1電子制御ユニット(ECU)で使用可能であることを示しています。



FORMULA 1 RACING CAR 標準 2019 SEASON アプリケーション



能力

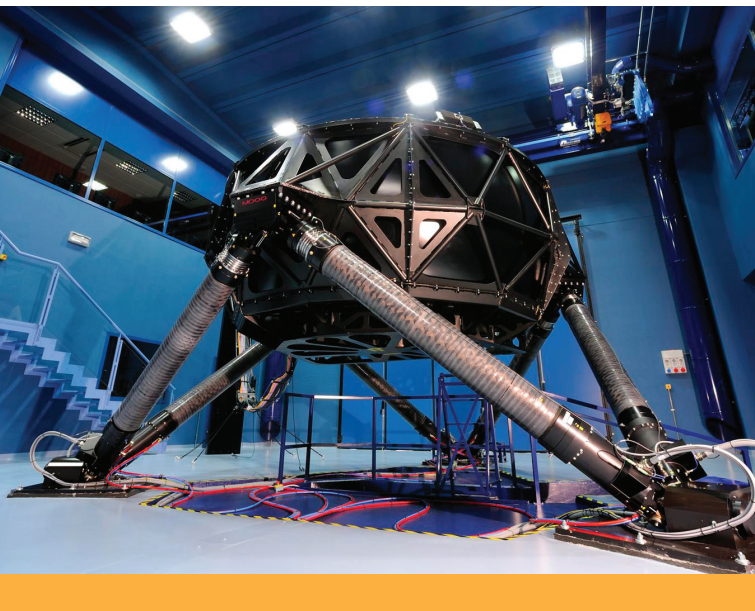
ムーグは、英国のトゥークスベリー (TEWKESBURY) に、専用のグローバル・モータースポーツ・デザイン、開発、製造、サービス・センターを設置しています。

このセンターは、モータースポーツ製品開発やカスタムシステムに取り組むエンジニア、デザイナー、製品マネージャーの専門チームを有しています。ムーグのアプリケーションエンジニアは、最新のモータースポーツレギュレーションに精通しており、システムに関するエキスパートアドバイスを提供しています。ムーグはまた、システムシミュレーションおよびモデリングの支援を提供することができます。

ムーグ概要

ムーグは、航空宇宙産業や一般産業の最先端に位置するモーションコントロール製品の企業として、世界中で評価を集めてきました。

ムーグの高性能アクチュエーションシステムとコンポーネント部品は、ヒューマンファクター規格の宇宙船、打上げロケット、衛星、ミサイル、航空機を制御しています。また、世界各地で製造・設置されている流量、精度、速度、力量、加速度が重要な各種産業機械の制御を担っています。



テスト&シミュレーション

最新の試験技術を適用することは、新しい高性能自動車製品およびサブシステムを作り出すのに不可欠となっています。

ムーグの技術ノウハウとイノベーションに対する評価は、お客様との密接な連携とともに、高性能なテスト・シミュレーションシステム市場のリーダーとなりつつあります。

世界最高水準のサーボモータとアクチュエータの創造的な設計と組み込みにより、ムーグのシステムがより高いレベルの再現性、高効率、および長寿命に達することができます。

フライトシミュレーションの実績と、実機テストに人間が搭乗できる実績は、モータースポーツのデザイン・開発設備としての大きなメリットです。この「ヒューマン・イン・ザ・ループ」技術は、他のシステム・プロバイダとは別に、快適さとリアリズムの感覚を必要とする試験機を開発するために極めて重要です。

世界中の主要顧客のために開発された数千のモーションベースにより、ムーグは、1,000 KG (2,200 LBS)から16,000 KG (36,000 LBS)までのペイロードの様々な用途向けの電動および油圧モーションプラットフォームの設計、開発、および製造におけるグローバルリーダーです。

乗り心地試験からドライビングシミュレーションまで、当社の複雑な試験装備は、より迅速でより良好な製品開発を確実にするために、構成部品の評価、車両試験を提供することができます。

ムーグ ドライビングシミュレータは、フェラーリドライバーの仮想テストラップの実用性を高める。

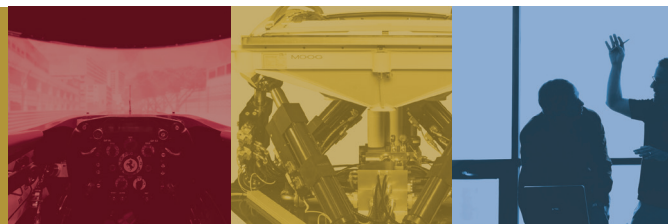
フェラーリとムーグは、数百万ユーロの開発プロジェクトチーム結成し、フェラーリ・ドライビングシミュレータを開発しました。この新しい共同開発は、実際のレーストラックシナリオをシミュレートし、F1レーシングカーの異なる側面をテストします。ドライビングシミュレータは、統合されたモーション制御およびテストシステム、完全なソフトウェアパッケージ、コックピット、および専用のオペレーターワークステーションで形成されます。

チャレンジ(挑戦)

フェラーリは、ドライバーが自動車の最も正確な感覚を得るために、高い機械的周波数を必要としました。速度および加速度レベルは、このようなシステムがこれまでに決して達成したことのないレベルでした。

ソリューション(提案)

ムーグのプロジェクトマネジメントとエンジニアリングチームは、このドライビングシミュレータの開発の間、ムーグの施設で、フェラーリのエンジニアと密接に協力した。ムーグは、フェラーリのあらゆる要求仕様を満たし、自動車のデザイン開発と、ドライバー訓練を行うことができるシステムを供給できます。



これは、軽い車重での強度および剛性を提供するために、高性能モーションベースシステムおよび新しいアクチュエータの設計からの最大の利益をフェラーリに提供しました。

リザルト(結果)

- ・このシミュレータは、テストドライバーに運転の現実感を提供し、応答性が高く、ドライバーの動作から即座なフィードバックを受けることができます。
- ・帯域幅が広く、低遅延のため、ブレーキングおよびステアリングの応答性が高くなり、テストドライバーは、車の挙動を正確に感じることができます。
- ・テストドライバーは、実際の試験運転での危険性なしに、自動車部品または構成システムの変更による自動車の挙動の違いを感じることができます。
- ・現在から将来の自動車設計、複数のF1サーキット上でのニュードライバーの訓練に要するテスト走行時間を短縮し、気象条件に左右されないトレーニングスケジュールを可能にします。

高性能モーションソリューション

ムーグの一般産業向けサーボ弁は知られているが、我々は、モータースポーツおよび高性能、小型、軽量を要求される用途に使用するための、一連の超小型比例サーボ弁およびアクチュエータを製造しています。

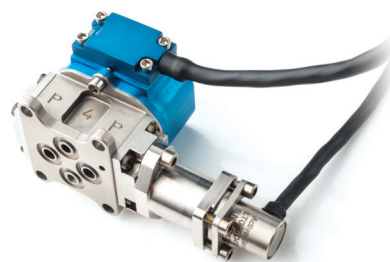
E024シリーズサーボ弁

E024シリーズミニチュアサーボ弁は、2種類のバージョンがあります：標準バージョンにリニアフローゲイン特性を有するバージョン、そして高分解能デュアルゲインバージョンです。E024シリーズは、民間および軍用航空機の操縦翼面作動に広く使用されている実績のあるEO30シリーズ航空宇宙向けサーボ弁から開発されました。非常に高いレベルの出力密度が必要とされるモータースポーツ用途に理想的であり、電氣的作動では達成することができません。これらには、セレクトドラムの位置決め、クラッチ制御、デフのスリップを抑制するスロットル制御とトルク制御が含まれます。



E024シリーズLVDT付サーボ弁

E024シリーズモータースポーツサーボ弁のこの特殊なバージョンは、一体型線形可変差動変圧器(LVDT)位置センサを組み込んでいます。耐高温性の5線LVDTは、正常なバルブ動作の連続的なモニタリングをします。このサーボ弁は、バルブの正しい動作が連続的にモニタされることが不可欠である安全上重要な制御システムで使用されるように設計されています。典型的な用途としては、モータースポーツのブレーキシステム、および制御ループの完全性を必要とする他の用途が挙げられます。



E050シリーズサーボ弁

このシリーズは、十分に確立された30シリーズ航空宇宙サーボ弁と同等の性能を持ちます。モータースポーツバージョンは、より高い温度能力を有し、165°C(329°F)の温度仕様に適合する。また、パイロットステージを保護するために、精密Oリングシールを使用して耐環境性能を改善しました。これらのサーボ弁は、ラリーカー業界で広く採用されており、これは、10L/min (2.64 USg/min)までのより高いフローレート、および過酷な環境における長い耐用年数で使用できます。



E242 カートリッジ ダイレクトドライブバルブ (DDV) 比例弁

E242カートリッジDDV比例弁は、特にラリーカー業界の要求を満たすために開発されました。カートリッジ構造は、フロー制御スプールを正確に作動させるために、頑丈なりニア電気モータを使用します。18 L/min(4.8 USg/min)の最大流動能力は、大多数のモータースポーツ用途の要求を満たすことができます。カートリッジデザインは、複数の弁を単一のマニホールドに取り付けが必要な用途でのコンパクトなパッケージングを可能にします。ダイレクトドライブ設計は、作動油のコンタミに対して極めて耐性があり、バルブを厳しい環境で使用することができます。



E243-500/501 ブレーキシステム用FAILSAFE 切換弁

Moog PAS (空圧) バルブがベース設計のE243-500/501は、3方向ソレノイドバルブと併用するように設計され、ブレーキバイワイヤ(BBW)およびリアウィング(DRS)などの承認申請におけるオン-オフ作動に使用することができる。エネルギー効率 - 漏れが無視できる程度の密着スプールで、15L/min (3.96 USg/min)までの制御流量を扱うことができ、流体分離のためにスプール上にシールを組み込み、Perlast社製シールオプションは、ブレーキおよびHPU油圧流体の両方に適合します。



E243 リニアパワーアシストステアリング(PAS)バルブ

Moog Rotary PAS バルブの代替として、リニアユニットは、高圧油圧供給を有する車両に使用することができ、使用が容易なクローズドセンタパワーステアリングバルブです。この設計は、補助のレベルおよび直線性の両方に対して容易な調整を可能にします。これらの弁は、F1、ラリーカーおよびル・マンカーにおいて成功実績があります。



E085 小型アクチュエータ 渦電流センサ付

ムーグは、特にモータースポーツ用途に最適化された一連の超小型アクチュエータを提供します。このシリーズの多くは、外部調整エレクトロニクスと共に頑丈な一体型渦電流位置センサを組み込んでいます。このタイプのセンサは、高温および振動レベルに耐えるために、モータースポーツ用途に既に広く適用されているタイプが選択されました。アクチュエータは、必要に応じて、トランスデューサなしで、または外部LVDT位置センサ付きで供給することができます。典型的な用途は、スロットル作動、ギアボックスインデックス、クラッチ制御、およびターボチャージャーウェイストゲート作動が含まれる。



小型油圧パワーユニット

ムーグは、特にモータースポーツ用途に最適化された一連の超小型アクチュエータを提供します。このシリーズの多くは、外部調整エレクトロニクスと共に頑丈な一体型渦電流位置センサを組み込んでいます。このタイプのセンサは、高温および振動レベルに耐えるために、モータースポーツ用途に既に広く適用されているタイプが選択されました。アクチュエータは、必要に応じて、トランスデューサなしで、または外部LVDT位置センサ付きで供給することができます。典型的な用途は、スロットル作動、ギアボックスインデックス、クラッチ制御、およびターボチャージャーウェイストゲート作動が含まれる。



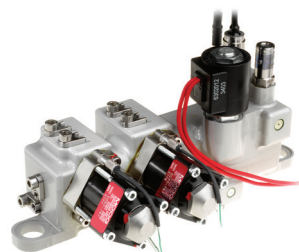
サーボコントローラ

ムーグは、自動車/モバイル用途のための12V～24Vの使用電圧の電子部品をラインアップしています。これらは、アナログ/デジタルサーボコントローラ、そしてさまざまな信号調整モジュールです。



E081 一体型モータースポーツシステム

お客さまの要望により、我々は、油圧または電動アクチュエータ技術を利用して、モータースポーツ向けモーションコントロールシステムのパッケージの設計、製造が可能です。お客さまと連携し、詳細な仕様を共有することで、詳細な設計を支援し、パッケージを完成させることができます。これらのシステムは、出荷前に、お客さまの周辺ハードウェアと連携してムーグにてテストされ、開発時間の短縮を可能にします。



E050 燃焼調整弁

E050燃料調整弁は、定容量形燃料ポンプと共に使用されるように設計された精密2段圧力調整器です。2ステージ設計は、ポンプ送出とは無関係に一定の燃料圧力を維持します。本体質量は、28 gm (1オンス)と軽量で、従来のダイヤフラム弁よりもはるかに小さく、より正確です。



精密ボールネジ

ムーグは、高性能用途のためにカスタマイズされた、精密ボールねじおよびローラねじを提供することができます。これらは、高荷重、高加速度での正確な位置決めを必要とする用途で使用されます。この技術は、モータースポーツ産業における慣性ダンパ(J-ダンパ)用途の採用実績があります。



ブラシ付きおよびブラシレスモータ

ムーグは、モータースポーツ用の小型油圧部品に加えて、多岐にわたる小型電動アクチュエータ技術も提供しています。製品ラインアップには、極めて出力密度の高い高性能ブラシレスモータ（ドライバー一体型スマートモータも含む）、ならびに直動リニア電動モータを含みます。これらの製品は、もともと宇宙・防衛分野のために開発されたものであり、モータースポーツ用途の厳しい環境条件に、特に適しています。



トータルサポート



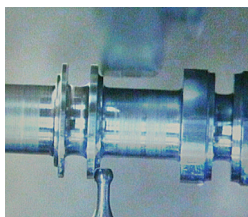
世界最高水準のモーションコントロール製品やソリューションを提供することは、当初の販売をはるかに超えた顧客サポートを行うことを意味します。それは、お客様の課題に対処し、毎日最大限の生産性を達成するために、専門的なアプローチを必要とします。

モータースポーツセンターには、航空宇宙用クリーンルームのクラス10万規格に準拠した独自の生産・サービス設備が導入されています。英国の施設に加えて、世界中の場所に戦略的に配置されたモータースポーツ専門家の専門チームがあります。

迅速な部品の入替えが必要とされるモータースポーツの顧客は、専門的な修理サービスから恩恵を受けられ、専門的な修理サービスでは、専門家のチームが、機能試験から、完全なストリップダウン、修理、および組立まで、専門的な診断報告を提供します。



モータースポーツ用途のための特殊製造技術



当社は、ムーグ・サーボ弁(Moog Servo Valve)の製造から培われた技術を用いて、極めて精密に密着した円筒形部品を製造する能力を備えています。当社の温度制御機械加工および測定設備を使用して、1.25ミクロンの直径適合公差および2.00ミクロンの軸方向公差を達成することができます。

さらに、多様な材料の多様な特徴の精密なスパーク浸食および複雑な油圧マニホールドの製造において、広範な専門知識を有しています。

典型的な用途は、小型マニホールド、最新式のブレーキ構成パーツ、ステアリングシステム、流体制御、油圧及び電動アクチュエーションです。

モータースポーツ技術 他の高性能アプリケーション

競争力のある国際モータースポーツの副産物は、エンジニアリングイノベーションの積極的な転用です。F1またはラリーで最初に見られた多くの技術がレーストラックから移転し、その結果、一般産業および航空宇宙製品の広範囲にわたって性能上の利益がもたらされました。エンジニアリング・チームは、双方の分野で協力し、製品アイデアの交配は、ムーグが奨励するものです。

特殊効果

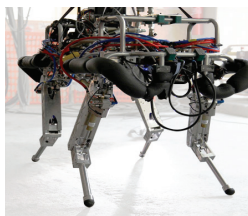


当社のモーションコントロールシステムは、フィルム業界やシアター業界で使用されています。

最も一般的な用途は、ロボット、電気/油圧作動、および特殊効果に使用されるモーションベースです。多くの場合、コンピュータグラフィックス[CGI]と併せて使用されます。

ムーグのシステムを採用した映画は、「ハリー Potter」、「スウィニー・トッド」、「ブラックホーク・ダウン」、「プライベート・ライアン」、「007・カジノロワイヤル」、「ジャッジ・ドレッド」などです。

自律ロボット



自律ロボットは、大きな力を伝達することができる超小型部品を必要とします。

モビリティ性、機敏性、器用さ、スピードが要求される世界最先端の機械式ロボットの中に、当社製品が使用されています。

医療



医療工学は、しばしば、モータースポーツの小型化と同様の小型化を有する精密モーションコントロールシステムを使用します。

ムーグは、洗練された運動訓練およびリハビリテーション機械のような多様な医療用途のための構成要素およびシステムの両方を提供してきました。

石油・ガス



海底工学の厳しい環境は、ムーグにとって重要な市場です。当社の製品やシステムは、省スペースが重要な海底、建設、保守、ケーブル敷設に使用される遠隔操作車両(ROV)に使用されています。

典型的な用途は以下の通りです。

- ・ 自律車両の推進スラスト速度制御
- ・ ロボットマニピュレータアームの遠隔操作
- ・ 海底の追跡車両のための変速機制御装置
- ・ MWD(Measurement While Drilling)、LWD(Logging While Drilling)、およびトラクタダウンホールツールのためのステアリング制御および発電

独自のニーズに合わせた プロフェッショナルサービス



修理

ムーグの工場修理サービスは、想定外のダウンタイムを削減できます。

余計なチューニングなしに、お客さまの機械装置に「ライク・ニュー」または装置固有のパフォーマンスを得ることができます。

正規のムーグ部品、製品仕様、バルブ試験パラメータまたはアップグレードへのアクセス権がない無認可の修理業者による修理不良のリスクを最小限に抑えます。

信頼の12カ月プロテクション保障(24カ月まで延長可能)。ムーグからOEM製品のみ対象です。



トレーニング

当社の施設、現場、または当社の承認するパートナー企業とムーグ機器を使用してムーグ製品スペシャリストから、実地トレーニングを受けることができます。

修理・メンテナンスを迅速化し、稼働時間を最大限に延ばすために、設置・トラブルシューティングを効率的に管理する方法を学びます。



フィールドサービス

専門家のサポートにより、危険の低減、機械をより迅速に運転し続けることを支援します。お客様のアプリケーションを理解しているエキスパートが、お客さまへの確かなアドバイスをします。ダウンタイム低減、オリジナル図面や文書へのアクセス。現場立会い、オンライン、電話、リモート診断ツールが利用可能です。



レトロフィット/アップグレード

「新品同様」やお客さま固有の装置パフォーマンスを達成するために、ムーグモーションコントロール製品の純正の代替品を交換します。

最新の技術を取り入れたレトロフィット部品を採用し、性能不足の機械の品質・性能を向上させます。

ムーグの技術専門家とともに、操作にさらなる信頼性を加える方法をアドバイスします。



OEM 部品

ムーグは、OEM交換部品の唯一のプロバイダーです。業界トップレベルの性能を保証します。

保守部品の世界的な供給ネットワークがあります。

ムーグの継続的な設計改善により、製品の高出力化と長寿命化を実現できます。



フレキシブルサービス契約

想定外の「故障と修理」から、故障のリスクを最小限に抑える計画保守推奨します。

操作上の課題に焦点を当てた柔軟な計画保守プログラムを作成します。

O&M(オペレーション&メンテナンス)サービスへの積極的なアプローチにより、トータルコストを削減します。

TAKE A CLOSER LOOK.

ムーグは、このカタログに記載されている製品の性能を補完するさまざまな製品をデザインしています。ホームページを見て、お客さまのお近くのムーグ施設を確認してください。

Australia
+61 3 9561 6044
info.australia@moog.com

Brazil
+55 11 3572 0400
info.brazil@moog.com

Canada
+1 716 652 2000
info.canada@moog.com

China
+86 21 2893 1600
info.china@moog.com

France
+33 1 4560 7000
info.france@moog.com

Germany
+49 7031 622 0
info.germany@moog.com

Hong Kong
+852 2 635 3200
info.hongkong@moog.com

India
+91 80 4057 6666
info.india@moog.com

Ireland
+353 21 451 9000
info.ireland@moog.com

Italy
+39 0332 421 111
info.italy@moog.com

日本
+81 46 355 3767
info.japan@moog.com

Korea
+82 31 764 6711
info.korea@moog.com

Luxembourg
+352 40 46 401
info.luxembourg@moog.com

Netherlands
+31 252 462 000
info.thenetherlands@moog.com

Russia
+7 8 31 713 1811
info.russia@moog.com

Singapore
+65 677 36238
info.singapore@moog.com

South Africa
+27 12 653 6768
info.southafrica@moog.com

Spain
+34 902 133 240
info.spain@moog.com

United Kingdom
+44 1684 858000
info.uk@moog.com

USA
+1 716 652 2000
info.usa@moog.com

www.moog.com/motorsport

www.moog.co.jp

Moogは、Moog Inc.およびその子会社の登録商標である。

ここに記載されている商標は、Moog Inc.およびその子会社の所有権です。

©2019 Moog Inc. All rights reserved. All changes are reserved.

F1 Brochure Moog/Rev.4. Jp
Moog/Rev.4, May 2019