

VI. モビリティ

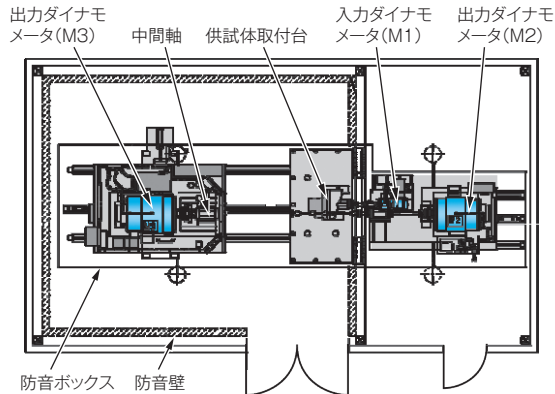
1 自動車試験システム

1-1 3軸パワートレイン騒音評価用モータ駆動テスト

ダイハツ工業(株)にパワートレイン系の騒音評価を目的としたモータ駆動テストを製作・納入した。

1入力・2出力の3軸構成でFFトランスミッションを、入出力各1軸でFRトランスミッションを試験できる。供試体がある試験室のダイナモメータを防音ボックス内へ収納、ほかのダイナモメータを防音壁を隔てた試験室外に配置、低騒音型静圧式中間軸受けの採用など、騒音計測への影響を最小限にした(FR構成時 63dB(A))。

- (1) 入力ダイナモメータ (M1)：永久磁石型低慣性ダイナモメータ、容量115kW、最高回転数 8000min⁻¹
- (2) 出力ダイナモメータ (M2, M3)：液冷型交流式ダイナモメータ、吸収容量150kW、最高回転数2500min⁻¹



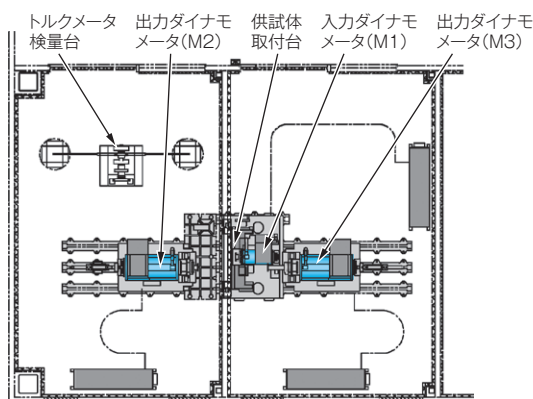
第1図 3軸パワートレイン騒音評価用モータ駆動テスト

1-2 3軸モータ駆動テスト

大豊工業(株)にパワートレイン部品評価を目的としたモータ駆動テストを製作・納入した。

入力ダイナモメータには、エンジンシミュレーションに求められる高応答に対応するため、永久磁石型低慣性ダイナモメータを採用した。ベンチコンピュータシステムは、操作性・視認性を向上させたMEIDACSシリーズの最新版MEIDACS IIを採用した。

- (1) 入力ダイナモメータ (M1)：永久磁石型低慣性ダイナモメータ、容量330kW、最高回転数 8000min⁻¹
- (2) 出力ダイナモメータ (M2, M3)：永久磁石型ダイナモメータ、吸収容量500kW、最高回転数3000min⁻¹



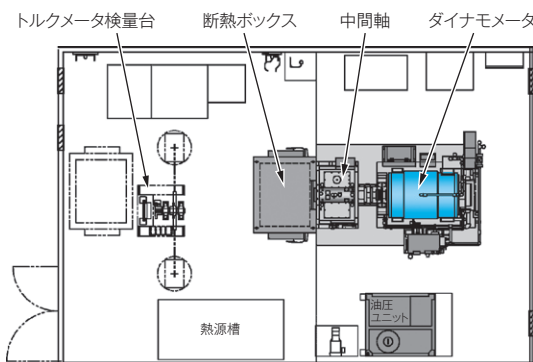
第2図 3軸モータ駆動テスト

1-3 高回転ハイブリッド車 (EHV) モータ機能試験装置

(株)アイシンにEHV高回転モータ機能試験機を製作・納入した。

吸収ダイナモメータには、低騒音化を目的として液冷型を採用した。供試体であるEVモータが高回転であるため、ダイナモメータ入力軸に減速機を設置して、供試体最高回転32,000min⁻¹に対応し、機械損を安定させるため軸受温調を実施している。付帯設備としてバッテリーシミュレータを装備する。

- (1) ダイナモメータ：液冷型交流式ダイナモメータ、吸収容量330kW、最高回転数 8000min⁻¹
- (2) 減速機：出力軸最高回転数 32,000min⁻¹
- (3) バッテリーシミュレータ：300kW、650V、±900A
- (4) 温調装置：LLC (Long Life Coolant) 温調装置, ATF (Automatic Transmission Fluid) 温調装置



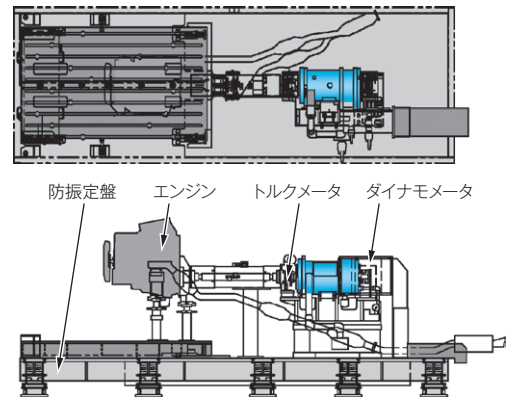
第3図 高回転EHVモータ機能試験装置

1-4 エンジンベンチ HILS (Hardware In the Loop Simulation) 機能追加

既存のエンジン試験ベンチの高機能化の一環として、HILS試験機能を追加した。

ダイナモメータに高応答を特長とする永久磁石型が採用され、HILS機能の追加によってエンジン始動時の車両挙動の再現を実現した。また、車両モデル指令の異常監視機能、計測用センサ・ファンなどの付帯設備の状態を24時間監視する機能、より正確な計測のためのエンジン負荷の再現などを目的とした軸ねじり共振抑制機能などを有する高機能エンジンベンチとして稼働を開始した。

- (1) ダイナモメータ：永久磁石型同期ダイナモメータ，吸収容量 390kW，最高回転数 8500min⁻¹
- (2) エンジン設置方式：カセット台車

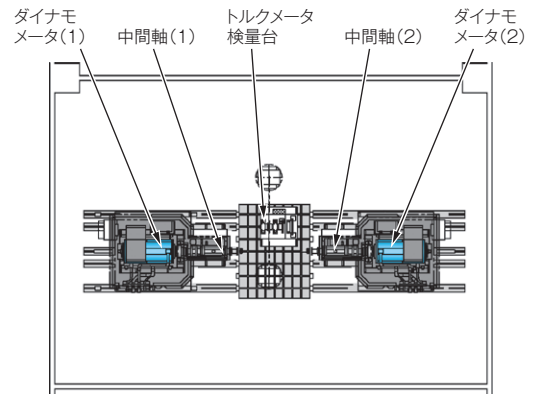


第4図 e-VRSエンジンベンチ

1-5 騒音計測用ドライブユニットテスト

本田技研工業(株)に電動車両用ドライブユニットの騒音測定試験を行うドライブユニットテストを製作・納入した。

試験用モータがドライブユニットを駆動し、二台のダイナモメータが負荷装置となる。永久磁石型同期ダイナモメータを採用し、冷却方式が油冷であるため運転時の騒音が当社同定格の空冷式に比べ最大25db(A)低く騒音計測に適している。中間軸にも低騒音を特長とする静圧軸受けを採用した。さらにダイナモメータや中間軸など、出力側機械装置全体を防音ボックスに収納することで、目標とする騒音レベルを達成した。ダイナモメータの油圧ユニットや温調装置は、騒音計測への影響がないよう試験室外に配置した。



第5図 騒音計測用ドライブユニットテスト

1-6 省令対応ベンチコンピュータシステム

トヨタ自動車東日本(株)のシャシダイナモメータ用ベンチコンピュータ装置に不適切データ防止機能を追加した。

試験の際に車両を特定するQRコードを随時参照し、車種・モデルや走行抵抗・メカロスなどの適切な情報・試験条件を引用し、試験結果は専用サーバに自動保存する。条件設定から結果保存まで人の介入を最小限にし、誤操作・誤認識などによる不適切データの発生を防止する。

- (1) 対応試験法規：TRIAS・JC08モード法，WLTP・国内WLTCモード法及び欧州WLTP (UN GTR.15)，欧州・70/220/EEC，北米・SAE J2264 JAN2014
- (2) QRコードデータベース：ボディNo.・フレームNo.・排ガス規制区分・エンジン型式・燃費区分など



第6図 参照データベースの項目数

1-7 低温環境対応ドライブロボット

低温環境に対応するドライブロボットを開発・試作した。

ドライブロボットは、シャシダイナモ上で試験車両の運転操作（ステアリング操作を除く）を行う装置で、電動化の一つの懸案である低温環境での性能・耐久性の実験・検証に適している。

- (1) 操作アクチュエータ
 - (a) ペダル：アクセル・クラッチ・ブレーキ
 - (b) レバー：シフト・セレクト
 - (c) ボタン・回転：イグニッション
- (2) 使用環境温度：-40～40℃
- (3) 対応規格：JASO E016, WLTP



第7図 ドライブロボット

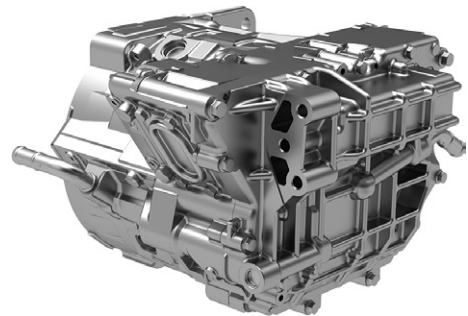
2 電動車駆動システム

2-1 中国向けハイブリッド車（HEV）用リヤユニットの開発

中国向けHEVのリヤ駆動用として、モータ・インバーター一体ユニットを開発した。主な特長は、以下のとおりである。

- (1) 出力特性：最高出力100kW，最大トルク195N・m
- (2) モータ軸方向へインバーターを設置することで低背化を実現
- (3) 中国法規GB/T 18488-2015規格に準拠した設計・生産体制を構築し、中国での販売拡大に貢献

明電舎（杭州）駆動技術有限公司に機電一体機生産の新工場を立ち上げ、中国現地生産・現地調達率を向上した上で、日本と同等製品の量産を開始した。これにより、日本と中国の2拠点で生産できる体制を実現した。



第8図 HEV用モータ・インバーター一体ユニット

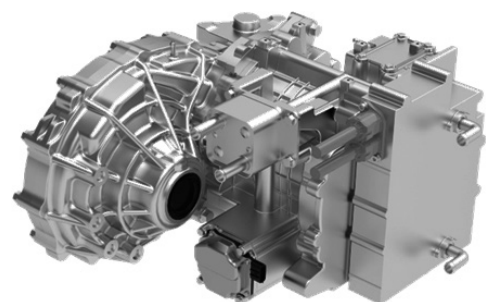
2-2 MEIDEN e-Axleの高電圧・高出力モデルの開発

昨年4月に对外発表した電動車向けモータ・インバーター・ギヤを一体化したMEIDEN e-Axleのシリーズとして、高電圧・高出力モデルユニットを新たに開発した。

今後求められると想定する高電圧充電（800Vバッテリー）への対応や高効率化を目指し、パワーモジュールに炭化ケイ素（SiC）MOSFET（Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor）を採用した。

また小形かつ高効率化を目的として、モータは油冷方式を採用した。外形形状は昨年に開発完了した水冷150kW e-Axleを踏襲し、3列シート車のリヤに搭載できる低背化を特長とし、ユニットの高さ285mmを実現した。

現在、試作機による各種検証中で、2027年の開発完了を目指す。



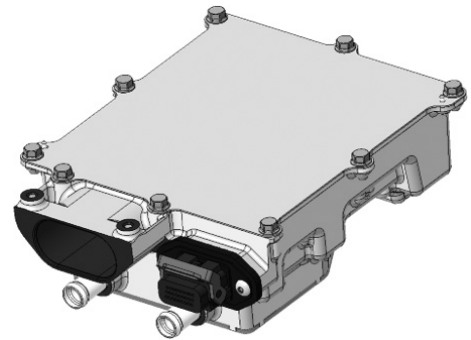
第9図 800V系高出力e-Axleコンセプトモデル

2-3 小形インバータユニットの基礎開発

電気自動車 (EV)・プラグインハイブリッド車 (PHEV) の駆動用としてインバータを開発した。主な特長は、以下のとおりである。

- (1) 出力特性：最高出力100kW（直流電圧：400V）
- (2) 出力密度：30kW/L以上を達成
- (3) RC-IGBTを搭載
- (4) フィルムコンデンサを小形化 体格：50%減*
- (5) 摩擦攪拌接合（FSW）の採用によって水路自由度が向上、フィルムコンデンサも冷却可能な構成を実現
- (6) 基板一枚化（ゲートドライブ+制御）し、部品点数を削減、IGBTのゲートピンの接続をコネクタ化し、組立性が向上 基板面積：30%減*

注. ※現行量産機比較



第10図 小形インバータユニット