

# ハイブリッド電気自動車(HEV)用モータドライブシステムを開発

日本のCO<sub>2</sub>排出量の内訳は、運輸部門が全体の約20%を占めています。地球環境問題に対する関心の高まりにより、排気ガスが少なく燃費のよいハイブリッド電気自動車(以下、HEV)が注目を集めています。HEVには、小形軽量、高出力・高効率のモータドライブシステムが必要です。このニーズに応えるため、当社は長年培ってきたモータドライブ技術を活かし、HEV用のモータ、ジェネレータ、パワーコントロールユニットからなる「モータドライブシステム」を開発しました。

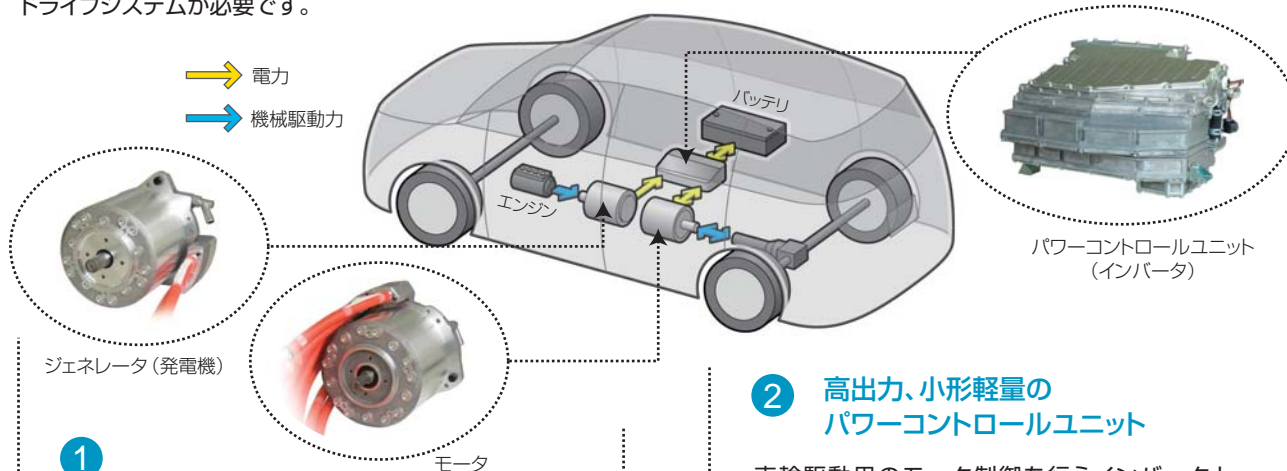
このシステムはマツダ株式会社様と共同で実用化を進め、2009年3月25日にマツダ株式会社様より発表された、世界初のハイブリッドシステム搭載水素ロータリーエンジン車「マツダ プレマシー ハイδροジェンREハイブリッド」に使用されています。

この開発を皮切りに、当社のパワーエレクトロニクスをベースにしたモータドライブシステムが活かせる電動車両分野での事業拡大を推進していきます。

## システムの構造と特長

今回のシステムは、シリーズハイブリッド方式\*のHEVへの搭載を前提として開発しました。シリーズハイブリッド方式は、車両全駆動を電気モータのみで行うため、高ピークトルクかつ広い定出力範囲のモータドライブシステムが必要です。

\*: エンジンは発電機との組合せで、モータに必要な電力を作り、車両の全駆動を電気モータが担う方式です。エンジンは常に高効率の動作ポイントで運転するため、エネルギー利用効率が大幅に向上します。



1

### コンパクトで高効率な IPMモータ、IPMジェネレータ

一般産業用機器の小形・高効率モータとして定評のあるIPMモータ\*をベースに、車載用として最適化した車輪駆動用モータと、エンジンに直結して発電するジェネレータを開発しました。

特にモータは、自動車の加速性能と高速巡航性能を両立するために、高トルクかつ広い定出力範囲が得られる巻線切替モータです。

\*: IPM (Interior Permanent Magnet) はロータの内部に永久磁石を埋め込んだ構造で、効率良く出力トルクを得られるため、省エネ用途で適用が急速に拡大しています。

### 2 高出力、小形軽量の パワーコントロールユニット

車輪駆動用のモータ制御を行うインバータと、エンジンから電力を取り出すジェネレータの制御を行うインバータの2インバータ一体形です。新開発の電子式巻線切替技術\*を適用し、業界トップクラスの高出力を実現しました。また、水冷方式を採用することにより、従来の産業用インバータから大幅な小形化を実現しました。

\*: 巻線切替技術を自動車に応用する場合は、切り替え時のトルク変動が運転感覚に直接影響するため、半導体パワー素子を用いた超高速切り替えと、新開発の電流制御技術の組合せによって、全く違和感のないスムーズな自動車の加減速を実現しました。

また、これによって、中・高速運転でのモータ効率も大幅に改善しています。

### 3 耐環境部品、セーフティ機能

耐環境性の高い部品を採用し、車載用途に求められる極めて高い信頼性を確保しました。また、自動車の上位コントローラと協調した各種検出・監視・保護機能により充実したセーフティ機能を備えています。

## 人・ロボット一体でセル生産を開始

当社は、ACサーボドライブ  $\Sigma$ -Vシリーズのモータ生産設備増強及び生産革新を背景に、ロボットを組み込んだ人・ロボット一体セル生産システムを導入し、今年3月から運転開始しました。

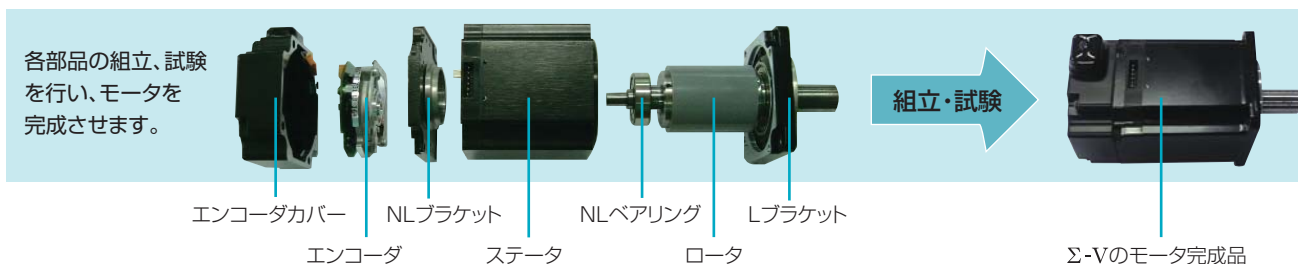
このシステムは、当社が生産する7軸ロボットMOTOMAN-SIA20を2台使用し、人とロボットの共同作業による1/2省人化、

工程内1個流し及び仕掛かりの削減によるリードタイム短縮、工程結合によるスペース1/2削減を実現しました。

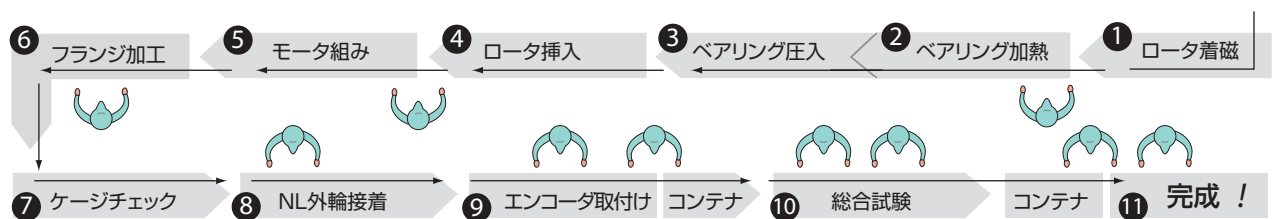
現在、このシステムは1ラインのみ稼働しています。今後、新製品などへ展開し、改善を進め、更なる生産性の向上を目指します。

今回はセル生産システムの構成と主な特長を紹介します。

### モータ製造ラインの概要



### 従来の製造ライン構成



### 新製造ライン構成 (青い部分は主に改善された工程を示します。)

効果

・省人化: 10人 → 5人

・サイクルタイム短縮: 150sec → 92sec

・スペース削減: 1/2

