

平成 15 年 11 月 7 日

新しい発想による電気自動車用 ダイレクトドライブ方式「東洋インホイールモータ」 の開発について

東洋電機製造(株)(社長 甲斐 邦朗)は、新しい発想による電気自動車用ダイレクトドライブ方式「東洋インホイールモータ」を開発し、11月11日より東京ビッグサイトで開催の「システムコントロールフェア2003」に出展します。

このモータは、電気自動車のエネルギーロスをも最小限に押さえるために、トランスミッション、ドライブシャフトおよびデファレンシャルギア等を一切省き、理想的な電気自動車用としてホイールリム内にモータ本体を格納した画期的な駆動システムです。しかもホイール内には、従来と同じディスクブレーキやドラムブレーキを収納することができます。

一般のモータは、外枠を固定し内側が回転しますが、このモータは反対に外側が回る、アウトロータと呼ばれる構造になっています。



最近では、環境保全が社会的問題として大きくクローズアップされています。1997年の地球温暖化防止京都会議において、2010年を目途にCO2排出量6%削減(1990年度比)が義務付けられました。当社の開発したインホイールモータは、その義務を達成するため環境にやさしい「埋込形永久磁石同期電動機(EDモータ)」をベースに開発した、運転効率が高い、多極アウトロータ形の永久磁石電動機です。

また、ベアリングの取り付けられる位置により、商用車・バスなどの中型車向けの「ホイールハブ支持形」と、乗用車などの小型車向けの「中空軸形」いずれにも対応できます。

このインホイールモータの特長は、以下のとおりです。

- (1) ブレーキ装置とホイールの間に装着可能な、軸受内蔵のアウトロータ形で自冷の超薄型モータです。

・ホイールリム内にモータ本体を格納し、リム外にモータとその構造物がはみ出すことはありません。また、ハブ内に従来と同様に、ドラムブレーキ、ディスクブレーキ等を収納できますので、アクスル機構部分の変更なしに、後輪のほか、ステアリングが必要な前輪にも適用可能です。

(2) 永久磁石形の同期電動機で集中巻コイル構造を採用し、小形・高トルクのダイレクトドライブモータです。

・ダイレクトドライブなので、完全な4輪独立駆動が可能です。また、電気自動車のエネルギーロスの原因になる、減速ギア、デファレンシャル機構類が一切必要なく、低騒音で高い伝達効率を得られます。

(3) 超薄型インバータのため自由に配置が可能です。

・モータドライブを制御するインバータは、超薄型のため配置に制限がなく自由な車体レイアウトが実現できます。

(4) 停止から高速走行までの高性能制御です。

・インバータによる高精度速度制御によって、停止から高速走行までスムーズな加速が可能になります。

(5) 高速トルク制御が可能です。

・各モータは、それぞれ瞬時にトルクを制御しますので、雪道やぬかるみでも最適なグリップ力を保持することができ、高速旋回時でも車体がスピンすることの少ない、理想的な車体姿勢制御が実現できます。

この他にも、「回生エネルギー吸収用チョッパ」を用意し、車の減速時に電気ブレーキをかけた時に得られる回生エネルギーをコンデンサーに蓄え、加速時に使用することでエネルギーの効率化が図れます。

ダイレクトドライブ方式の東洋インホイールモータは、ハイブリッド車など幅広い応用ができると同時に、今後大きな可能性を持った駆動システムです。

このシステムを、高性能の燃料電池やリチウムイオンバッテリー等が実用化されて、実際の自動車に適用すると、自動車のレイアウトが劇的に変化する可能性があります。即ち、エンジン、トランスミッション、デファレンシャルギアおよびドライブシャフト等が高性能の燃料電池やバッテリーに取って変わるうえに、自動車のレイアウトの制限がなくなり、各車輪は全く独立して取り付けることができますので、現在の常識を破るクルマが実現します。

当社は、これまで長年にわたり培ってきたモータとパワーエレクトロニクス技術を生かし、将来の「自動車駆動システム」の実用化に向けた開発を進め、新たなソリューションシステムを提案して参ります。

平成 15 年 9 月 8 日

全国で活躍するバリアフリー路面電车用走行制御機器

東洋電機製造(株)は、かねてより路面電車の走行制御システムを得意としておりましたが、昨今のバリアフリー化に伴う低床式の路面電車の走行制御装置を数多く実用化しています。

また、LRV台車研究組合に参加し完全低床式の台車開発に必要な駆動装置や主電動機の開発に主導的な役割を担ってきました。

最近の路面電車の走行制御システムとして、鹿児島市交通局向けリトルダンサーや土佐電鉄向け低床路面電車、京福電鉄嵐山線向け路面電車、さらには最近JR総研にて開発されたリチウム電池を電源とする路面電車の走行制御装置等を多数納入しています。



鹿児島市交通局 リトルダンサー

さらに、現在国産100%低床の路面電車車両を関連車両メーカーとコンソーシアムを組み、当社は走行制御機器や情報機器を鋭意開発中です。

また車椅子に乗ったまま乗降できる路面電车用スロープ装置をバリアフリー関連機器として実用化しています。



平成 15 年 8 月 1 日

高速移動体通信機能を搭載した次世代型車掌携帯端末機を開発

東洋電機製造(株)は東海旅客鉄道(株)(JR東海)と共同で高速移動体通信機能を搭載した次世代型車掌携帯端末機を開発しました。

平成 15 年 7 月より東海道新幹線で運用開始され、平成 15 年 9 月末までに従来の携帯型車内券発行機と順次取り替え予定です。

今回、開発した新型機は従来の車内補充券の発行機能に加え、鉄道利用者へのサービス向上を図るための各種情報機能を装備しました。

< 主な付加機能 >

- 遅延情報などの運行情報機能
- 空席情報機能
- 自動改札情報機能
- 規程類の電子化(閲覧)機能

大きさや重量は従来の携帯型車内券発行機と同じ、縦 185mm、横 92mm、厚さ 34mm、約 560g に抑え、車内補充券発行時間の高速化やタッチスイッチ付カラー液晶表示器の採用により機能、性能の向上を図りました。



平成 15 年 5 月 23 日

パナマ運河用船舶牽引電気機関車 54 車両受注

東洋電機製造(株)は、パナマ共和国運河庁よりパナマ運河を航行する船舶牽引用の特殊電気機関車(54両、約130億円)を三菱商事(株)、三菱重工業(株)、川崎重工業(株)によるコンソーシアムで受注し、技術部門のまとめは当社が担当しました。2006年前半まで段階的にパナマ運河の主要な水門であるペドロミゲル水門、ガソン水門に納入して参ります。

今回受注した車両は、狭隘なパナマ運河を船舶が運行する際に岸壁と衝突するのを防ぐ役割を担うもので、数両の特殊機関車が両岸からワイヤーで船舶を牽引し、船舶の位置を水路の中央に固定する仕組みになっています。

また、1997年に国際入札を経て26両受注・納入した増備車で、その車両の操業実績が評価され、今回の受注に結びついたものです。

パナマ運河においては、1964年以降、82両の東洋電機製電機品を搭載した電気機関車が活躍しておりますが、この度の受注は旧型機関車の次世代型機関車への交換・増強計画の一環で、1997年に受注した26両、2001年の20両と、そして今回の54両が完納されると合計100両の日本製特殊電気機関車が、パナマ運河の安定運営に大きく貢献する事となります。

各メーカーの製作分担について

- * 東洋電機製造株式会社 ウィンドラスおよびコンバータ/インバータによる駆動システム
- * 川崎重工業株式会社 車体および各機器のギソウ
- * 三菱重工業株式会社 多段変速装置



平成 15 年 2 月 20 日

北京地下鉄八通線の電機品を受注

東洋電機製造(株)は、北京地下鉄八通線新造車 24 編成 96 両の電機品を、北京地下鉄から中国の四方機車車輛廠、明治産業(株)と共同で受注しました。車両全体の受注総額は約 58 億円です。今回受注したのは 2008 年の北京オリンピックに向けて建設中である八通線用の地下鉄車両の電機品であり、東洋電機製造はモータやそれを制御するインバーター、補助電源装置、情報装置など車載電機品を納入します。

今回の八通線は、東洋電機製造が 1998 年に地下鉄用インバーター電機品一式を納入した天安門を通る地下鉄 1 号線(復八線)の延長路線であり、復八線の実績を評価され今回の受注に結びついたものです。

車体は山東省青島にある四方機車車輛廠が担当し、2004 年から 2005 年にかけて順次運行開始します。今回の電機品の製作に当たっては中国の電機メーカーと合作することが条件となっており、東洋電機製造はかねてから合作協定を締結していた湘潭電機(湖南省湘潭)と合作を進めます。



平成 15 年 2 月 13 日

電車のスリップを防ぐ駆動制御システムを開発

東洋電機製造(株)は、東日本旅客鉄道(JR 東日本)と共同で電車のスリップを防ぐ駆動制御システムを開発しました。

モータ内を流れる電流の変化から車輪の空転を検知し、車輪がレールに密着するようトルクを自動制御するシステムの開発により、乗り心地と加速性能を向上させました。第一弾として昨年、JR 武蔵野線の車両改造にともない、二編成が初導入されました。

これまで、レールが雨などでぬれていると電車の加速性能は乾燥状態の半分程度に落ちていましたが、新たな駆動制御システムを使うことにより、雨天時でも乾燥状態の約 7 割の加速性能を出すことができます。また、スリップ検出にかかる時間は約 0.03 秒と、モータを組み込んだセンサーで検出する従来方式の十分の一に短縮しました。時速 100 キロメートルで走る電車の場合、検出まで約 8 メートル滑走していたのを約 0.8 メートルで検出できます。

車輪の空転を抑えることでエネルギー損失も大幅に減らすことができます。JR 武蔵野線の車両には一編成に 24 台のモータが搭載されていましたが、改造後は 16 台で済むこととなり、改造工事のコストを削減し、保守や点検の手間も軽減できることになりました。

今回開発した駆動制御システムは今後、JR 武蔵野線に導入するすべての改造車両に使われる見通しです。

将来は駆動制御システムの標準仕様として、他の鉄道事業者にも積極的に提案していく方針です。



スリップを防ぐ駆動制御システムを搭載した JR 武蔵野線の車両

Ultra Economical Motor を開発 (容量 2.2kW)

平成 15 年 1 月 6 日



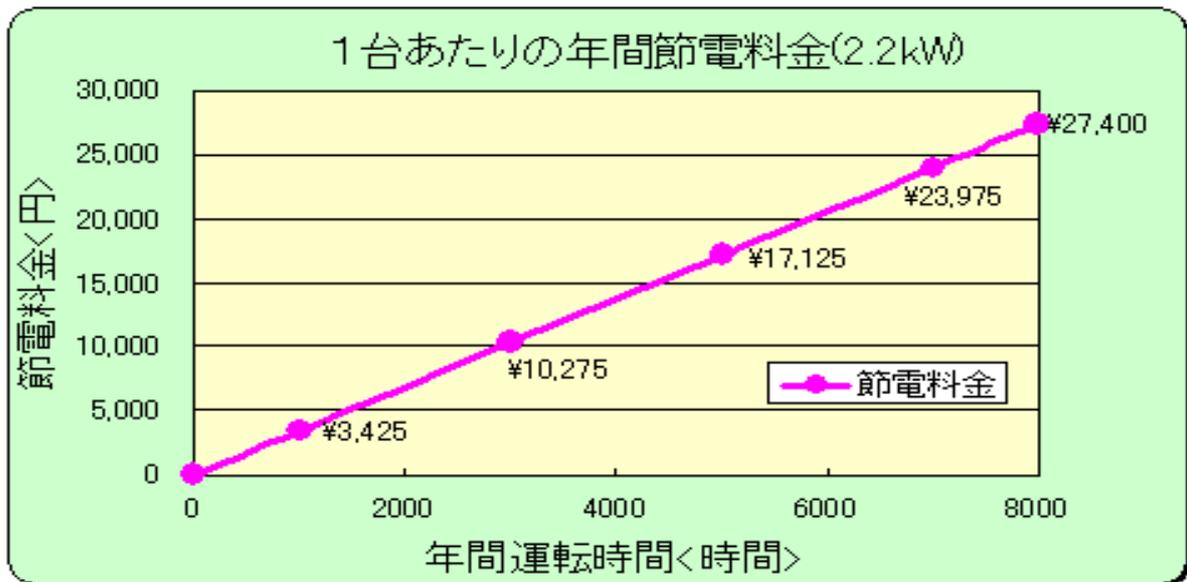
Ultra Economical Motor
(UE モーター)

Ultra Economical Motor (UE モーター) の特徴

(1) ウルトラ高効率

UEモーターは 94 パーセントもの効率を誇ります。この値は汎用誘導電動機に比べ 12 ポイント、従来の高効率モーターに比べ 8 ポイントも高くなっています。(2.2kW比較での代表値)

この高効率で年間 5000 時間運転すると、17,000 円以上の節電効果、さらに 650kg-CO₂ もの二酸化炭素の排出削減が期待できます。(同容量の汎用誘導電動機と比べた場合、電力料金 10 円/kWhで計算)



(2) ファンレス

UE モータは、回転子における二次抵抗損がないため発熱が少なくなっています。それに加え、アルミフレーム・アルミブラケットを採用し冷却効果を高めることで、電動機を冷却するための自己ファンを無くすことが可能になりました。

ファンレスによる効果は、自己冷却ファンにより発生する風損をなくすだけでなく、例えば送風機などのアプリケーションとしてキャビネット内に収められた場合においても、送風用ファンによる風の抵抗を受けることがありません。よって、アプリケーション自体の効率UPが期待できます。

このように、ファンレスに伴う周辺環境への効果は、騒音を減らし、ホコリをまき散らさないだけでなく、アプリケーション自体のさらなる高効率化をもたらします。

(3) 直入れ始動

UE モータの回転子は、かご形構造を有する永久磁石埋込形であるため、始動時のかご形構造により誘導電動機として始動し、定格速度では永久磁石により同期運転となります。つまり、従来の永久磁石モータでは難しいインバータレスを可能とし、商用電源を直に接続して運転することができます。よって、可変速ドライブを必要とせず、連続運転が要求されるアプリケーションでもっとも効果的に性能を発揮します。

(4) 簡単置換え

UE モータは、汎用の誘導電動機と同じ取付け寸法となっています(JIS-C4210 に準拠)。よって、直入れで使用される誘導電動機と置換えることが可能です。

UE モータの全長は、汎用誘導電動機に比べ、ファンレスの効果により短くなっています。