

三菱電機伊丹製作所⑤

IoT(モノのインターネット)技術で車輛開発

三菱電機伊丹製作所(通称名「伊電」)のメイン事業は、電車に関わる製造・開発です。と言っても車両製造メーカーではなく、基本的には電装品のメーカーで主電動機、主制御装置、交流変換装置、空調装置、ブレーキシステム、車上保安装置、交通システム、駅設備(可動ホーム柵、監視カメラ、旅客案内システム、駅設備管理システム等)などを扱っています。車両製造の流れは「鉄道会社が車両製造メーカーに発注⇒車両製造メーカーが電装品メーカーに製品を発注⇒車両製造メーカーが製品を車体に取り付ける」という手順です。全国には様々な鉄道車両が走っていますが、その部品も実に多種多様です。ですから、乗った電車に三菱電機製の機器や部品、あるいはシステムが搭載されていることも多いでしょう。

車輛製造なら、車体に貼ってあるエンブレムを見ればどこのメーカーかすぐにわかりますが、部品やシステムまでは不明です。電装メーカーは、まさに縁の下の力持ちとも言えます。福知山線の電車(西日本旅客鉄道321系)に乗ったら、そのブレーキ制御装置は三菱電機製です。新幹線に乗ったら、そのブレーキ制御装置は三菱重工製になりますが、主変圧器と主変換装置は三菱電機製です。阪神(1000系)に乗ったら、インバータ制御装置は三菱電機製です。近鉄も同様です。が、これらについては全て三菱製とは限らず、日立製や東芝製等が混在したりします。また、採用は大手に限らずその分野専門のメーカー(運行管理システムの京三製作所 ドア開閉装置製造のナブテスコetc…)の例もあります。



また、阪急に限っては東芝や東洋電機の製品が多く使われていて、電動機・推進制御装置・情報管理装置・空調装置などを含めて一切三菱電機製を採用していません。(もっとも東洋電機は三菱電機のグループ系列会社ですから三菱の身内みたいなものですが…) 一方、山陽電気鉄道や阪急のグループ会社の神戸電鉄、北神急行は三菱の機器やシステムを搭載しています。鉄道会社には、長年の取引やメンテナンスの関係上、それぞれに指定の車両メーカーと電装メーカーがあるのです。ただ、指定メーカーも不変不動というわけでもなく、A社製に不具合が多発すると、B社製を採用するといった事例や、2社採用の場合にC社がメインD社がサブだったのが、逆転するといったこともあります。

また、各社それぞれに得意分野があって、分野毎のシェアの占有率もそれぞれにあります。ここにはなじみの鉄道会社だけ列挙しましたが、兵庫県内だけでなく全国各地やスペイン、ロシア、インド、台湾、韓国など外国の鉄道にも三菱電機のもものが採用されています。欧州メーカーが独占するドイツ高速鉄道市場でも、日本メーカーとして初めて推進制御装置を受注しました。このように三菱電機の製品は多数使われており、国内での総合的なシェアはおそらくNo.1と思われます。

三菱のサイトには「三菱は“走る”“止まる”“制御する”を自前で行なうことができる国内唯一のメーカーです。」とあります。各車両製造メーカーは、少子化による輸送量や車両の減少や鉄道会社のコスト削減による車両買い替えの手控え(車両の延命化)のあおりを受けて、受注減少に苦しんでいます。事業整理や転換、分社化や他社統合を余儀なくされ、業界全体が縮小傾向にあります。一方で、電装品やシステムのメーカーは車両製品に関わる受注は減少気味にあるものの、交通インフラの整備、近代化にともなう新たな設備投資に活路を見出しています。例えば、駅の可動ホーム柵(ホームドア)は駅の安全性向上のため益々設置が増えてくることでしょう。省エネルギーのためのシステ

ム開発もさかんです。効率のよいインバータ制御や回生ブレーキによるエネルギー回収などがその例です。

そういった中で三菱電機が鉄道事業で一番力を入れているのが、鉄道車両のIoT化です。IoTとは、「モノのインターネット」(IoT: Internet of Things)と呼ばれる技術です。総務省平成27年版 情報通信白書には、「IoTのコンセプトは、自動車、家電、ロボット、施設などあらゆるモノがインターネットにつながり、情報のやり取りをすることで、モノのデータ化やそれに基づく自動化等が進展し、新たな付加価値を生み出すというものである。これにより、製品の販売に留まらず、製品を使ってサービスを提供するいわゆるモノのサービス化の進展にも寄与するものである。」「IoT時代の到来を表す一義的な指標としては、こうしたインターネットにつながるモノの数の爆発的な増加が挙げられる。IHS社の推定によれば、2013年時点でインターネットにつながるモノ (IoTデバイス) の数は約158億個であり、2020年までに約530億個まで増大するとされている」と述べられています。

三菱ではIoTを車両に組み込むための開発を進めています。その中心は、鉄道車両の頭脳とも言われる「車両統合管理装置 (TCMS)」です。TCMSは、車両の様々な電装品…主回路システム (推進制御装置等)、車上保安装置、補助電源装置、空調、車内案内モニター、ドアシステムなど様々な機器の状態をモニタリングして、相互に連携や制御することで、効率化や省エネ化をすすめるものです。車両システム全体最適化による①車両エネルギー効率化 ②車体ぎそう配線削減 ③車両の全体コスト低減を図ります。例えば、列車編成全体の機器を統合制御することで、車両ごとの回生ブレーキの使用を最適化したり、走行位置ごとの最適なスピードを乗務員に示し省エネ運転を支援したりできます。また、無線で車両と地上管理システムを連携しリアルタイムに情報をやりとりすることにより、乗務員の支援や電機品の予防保全、消耗品の交換時期の最適化といったサービスの開発も可能です。正確な予防保全にはビッグデータの収集や通信システムの進化も不可欠です。今後は鉄道会社との連携を強化しながら“IoT列車”の実現をめざしています。

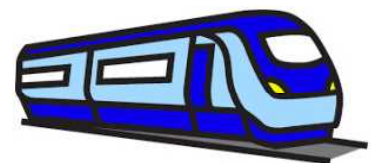


TCMSを可能にするのも、車両用の電装品を幅広く扱う総合的な技術力や開発力があってこそです。

また、①TEMS (Train-EMS):車両エネルギー管理 ②FEMS (Factory-EMS):車両基地エネルギー管理 ③SEMS (Station-EMS):駅エネルギー管理 ④REMS (Railway-EMS):路線エネルギー管理 の4つのEMSを、情報通信技術によりトータルで扱う計画もすすめています。これは車両・車両基地・大規模駅・変電所・指令所・オフィス等を結んで、連携ながらエネルギー管理をすすめるものです。

開放レールでの無人運転を目指す「知能列車」や、センサーを使ったメンテナンス手法等々…

高度情報化社会の発展は目覚ましく、私たちが知らない間にも日々刻々と世の中は、日本は、世界は変化しているのです。10年、20年後の社会は一体どうなっているのか… 果てしなく想像もつきません。



<参考資料>

交通システム事業戦略説明会 - 三菱電機資料 2014年12月 日刊工業新聞 トップ>ICTニュース>記事詳細
日刊工業新聞「ニュースイッチ」HOME>IoTが作るインダストリー4.0の世界>三菱電機が狙う“IoT列車”

三菱電機HP TOP>交通システム>車両システム>各ページ

日本経済新聞HP TOP>テクノロジー>新技術 & 科学>ものづくり進化論 (日経産業新聞) >記事

Wikipedia「モノのインターネット」写真「西日本旅客鉄道321系」 Summary 26 July 2006 Author 継之助
阪神 (1000系) Summary 2009年3月21日撮影 Author Jr223 <パブリックドメイン>