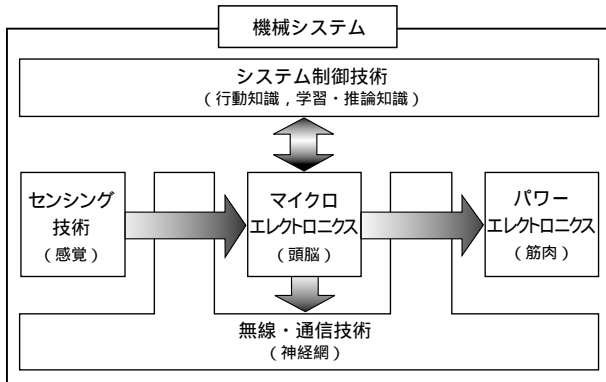


機械製品におけるエレクトロニクス技術動向と今後の展望

Future Prospects of Electronics and Information Technology in Next-Generation Machine Products

黒丸 廣志*1 鵜飼 修*2 見持 圭一*3



1. はじめに

エレクトロニクス技術が目覚しく進展する中、当社はコア技術であるセンシング技術、無線通信技術、マイクロエレクトロニクス技術、パワーエレクトロニクス技術、システム制御技術について研究開発を進め、700種類以上に及ぶ製品のほとんどにこれら技術を融合させつつ、多様な顧客ニーズにこたえてきた。今後もこれまで蓄積されてきた技術財産をベースに機械製品の中に最新エレクトロニクスと情報通信技術を活用したハード・ソフトを組み込むという課題を克服し、魅力ある製品を提供していきたい。

2. 市場ニーズとそれを支える技術の革新

エネルギー規制緩和、環境、少子高齢化問題による社会ニーズから、多くの分野で技術革新が要請され、エレクトロニクスと情報通信革命の中で、全く新しい製品の創出や在来製品の低価格化、小型化、省エネ化等が進展している。当社はこれらの市場ニーズにこたえるべく次々世代製品に向けた新しい技術開発に取組み中である。

2.1 市場ニーズの動向

(1) 高効率/省エネ

化石燃料の枯渇問題から自然エネルギー利用への転換が進行しているが、エネルギーを消費する機械製品の高効率/省エネ化を図ることを同時に行わなければならない。機械製品においては、油圧駆動から効率の良い電気駆動への転換、エネルギーロス削減のための構造の見直し、電動機可変速化、分散電源化、新型半導体の採用、無駄な動きを抑制する新制御技術の適用等が急務である。

(2) 高信頼性

製品の稼働率を上げ、お客様の生産性向上に寄与しなければならない。このためには、製品の品質向上、安全性の確保、稼働率向上支援策が不可欠となる。これを実現するため、製品開発時に十分なシミュレーション検証、工場試験を行うとともに市場におけるお客様の運転を支援するユーザ運転支援システムの提供が求められている。

(3) 快適性

機械製品はお客様に快適性を与えなければならない。こ

れらを実現するには省スペース（小型化）、高速応答性、低騒音、機械の操作性向上、ネットワークの容易な構築等が必要になってきている。

(4) 環境との調和

機械製品とお客様が共存する空間を快適なものにする必要がある。機械製品を導入したことで周囲の機械やインフラ設備に対し、誤動作や障害を与えてはいけない。このため、国際規格への対応、遵守が不可欠である。

2.2 当社製品におけるエレクトロニクス技術の取組み状況

機械システムを構成する5つの要素技術に対する当社の取組みについて紹介する。

(1) センシング技術

光/レーザ応用計測技術は、高精度、高感度計測で取組みを行っている。原子力で培った非破壊検査技術は検査速度アップや検査範囲の拡大が、画像処理応用計測技術は外乱に対するロバスト性向上や、判断基準の定量化が、マイクロセンサやバイOMETRICSなどの新分野は製品信頼性を確保する技術が開発上の課題である。

(2) 無線通信技術

高速道路におけるETCシステムや、都市部におけるERPシステムは課金エリアに進入した車両に対し、無線通信で自動的に料金を収受するシステムである。低コストで高信頼の通信技術と車両進入検知や車種識別を可能とする高機能画像認識技術が開発の課題である。また、機械製品の遠隔監視機能に対応するネットワーク対応技術にも鋭意取り組んでいる。

(3) マイクロエレクトロニクス

知能処理、並列処理を最新LSIに組み込んだ独自プロセッサ開発に取り組んでおり、意思決定、画像圧縮、移動体追尾などの小型化、高性能化が開発の課題である。ハードウェア記述言語によるLSIロジック開発技術を実用化しているが、システム記述からハードウェア/ソフトウェアを自動生成するコデザイン技術の必要性が増大している。航空・宇宙・防衛分野などでは民生部品の適用が進んでいるが、民生部品の耐環境性強化、回路多重化、自己再生化などの信頼性向上策が不可欠となっている。

(4) パワーエレクトロニクス

*1技術本部 名古屋研究所主幹

*2技術本部 先進技術研究センター 先進機械システムグループ長

*3技術本部 先進技術研究センター 先進情報・電子グループ長

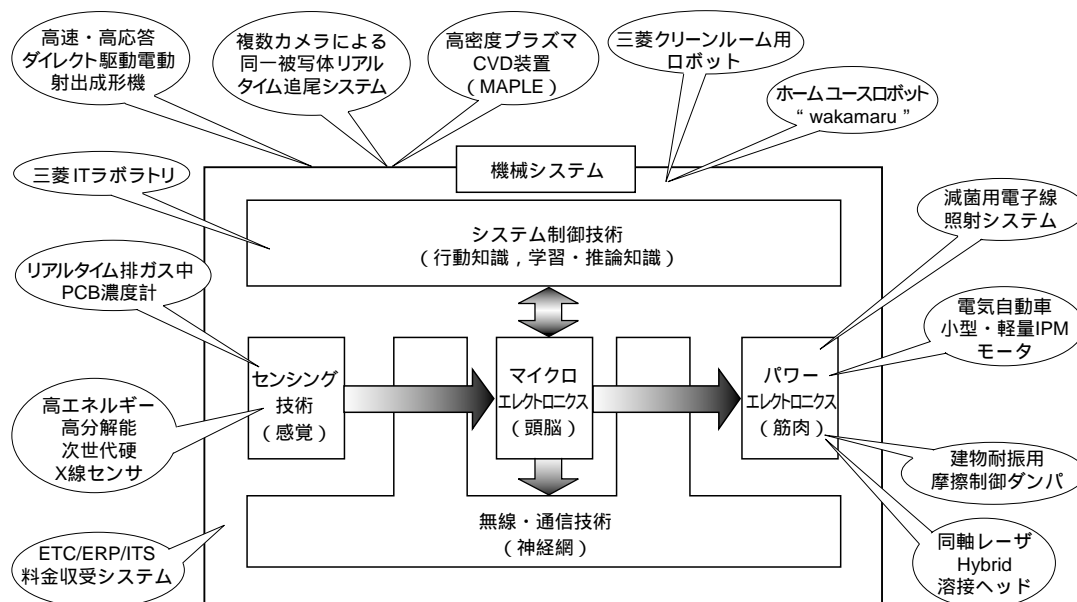


図1 機械システムにおける要素技術と開発技術

機器組み込み型のカスタムモータの採用ニーズが増加の傾向にある。そのためカスタム仕様機（高速化，大トルク化，小型化，高効率化）の取組みを開始し実績を築きつつある。電力変換器は高効率化及び低コスト化に必要な独自技術を確立し製品適用中である。機器組み込み時における総合運転効率の向上技術が今後の課題である。

(5) システム制御技術

機械システムにおける人との親和性，ヒューマンインターフェース（人間主体をテーマに，コンピュータと人間との自然で知的な関係）の実現が開発課題である。人間の状態計測を基に非言語情報から人の心理状態を推定し，行動予測に沿った最適なアクションをとる技術を開発すれば，人との親和性に優れた自律機械を実現できるという仮説を立て，感性情報処理技術に取組み中である。

2.3 当社製品の将来展望

機械システムを構成する各要素技術の進展が当社製品にどのように展開されるのかを概説する。

(1) センシング技術

非破壊検査技術は超音波探傷の多次元アレイ化で更なる高度化が可能となり，製品信頼性確保，プラントアフターサービス事業拡大へ貢献することになる。環境変化に対してロバストな画像計測や画像認識技術，色計測のための分光技術が開発され，高度な判断機能を有する自律機械システムや，赤外線による剥離検査などの高度な検査に応用されることになる。

(2) 無線通信技術

通信周波数がマイクロ波からミリ波へ高周波化することにより高速大容量通信が可能となる。これにより，高速で移動する機械のきめ細かい制御が実現するとともに，高精度センサへの応用展開も期待できる。さらに，電波によるエネルギー伝送技術も研究が進んでおり，これらの技術が完成すると配線なしで動作する機械が実現する。

(3) マイクロエレクトロニクス

機械製品の自律分散機能が進展していく。これを実現するため機器組み込み型の知能処理プロセッサ，大規模並列プロセッサ開発が必要となる。ここではナノテク技術を活用した超小型化の実現やRF-MEMSによる超小型・高機能デバイスが期待できる。またハードウェア/ソフトウェアコデザイン手法などの設計手法により大規模・複雑システムの実現が容易になる。

(4) パワーエレクトロニクス

電磁駆動機構要素は，機械の一部品として機械製品に組み込まれることとなる。ここにはモータ，発電機というコンポーネントの概念はなく，機械を組み上げると結果としてモータ，発電機の機能が機械の中に包含されるというものである。また，SiC等の新型半導体の実用化による大幅な機械の省エネが可能となる。

(5) システム制御技術

デジタル化，分散化，遠隔化などIT技術の急激な進展と普及への対応が着実に進むことになる。一方，サービス化やソリューション化が必然の流れにあって，運転支援や診断技術を搭載した機械，リスク評価をベースとした機械・プラントの保守サービス技術は，製品付加価値を高める技術として，適用範囲を拡大してくる。さらには機械の本質を変える技術への進化も包含した人間の五感に相当する機能を実現する技術は，ITSやロボットを中心に応用が展開されるであろう。

3. ま と め

機械製品の中にエレクトロニクスと情報通信革命を活用したソフトを組み込む活動は益々増加すると考えている。このため，超小型・超高効率・知能化（省エネ，省時間，省資源，高効率）技術，通信技術の導入推進，感性・感情を扱う官能評価技術及び人間型処理の実現に注力するとともに世界的視点でこれら技術動向を見極め，自主開発/外力活用の仕分けを行い産学官連携による技術構築を積極推進していきたい。