巻/頭/言

パワーエレクトロニクス技術の発展に思う

A Thought of Developments in Power Electronics Technology

赤木泰文
Hirofumi Akagi

2005年４月４日～８日まで，新潟市の朱鷺メッセを会場にIPEC(International Power Electronics Conference)−Niigata 2005が開催された。これは，電気学会が主催する国際会議であり，1983年の第１回IPEC−Tokyo，1990年の第２回IPEC−Tokyo，1995年の第３回IPEC−Yokohama，2000年の第４回IPEC−Tokyoに続いて，今回が５回目の開催である。

IPEC−Niigataの参加者は約570名(外国からの参加者140名を含む)であり，310件の論文が発表された。IPECの特長は，①Paper Qualityが高い，②日本で開催する国際会議の中では海外からの参加者の割合が高い，③海外からの参加者のリピータ(常連客)が多く，海外の研究者・技術者からの評価が高い，ことなどである。

1983年からのすべてのIPECに出席した筆者にとっては，IPECの歴史がパワーエレクトロニクス技術の発展そのもののように思われる。手元にある第１回IPEC−Tokyoの論文集を読み返してみると，当時のパワーデバイスはサイリスタとGTO(Gate Turn Off)サイリスタが中心で，現在主流のIGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)は姿形もない。ベクトル制御やマイコン制御の論文からは，22年間でモータドライブがいかに進歩したかよく分かる。

IPEC−Niigata 2005の基調講演では，講演者の一人のMIT(マサチューセッツ工科大学)のProf. John G. Kassakianは，パワーエレクトロニクスの更なるチャレンジとしてコストダウン，信頼性向上，小型・軽量化が今後とも不可欠であることを指摘した。さらに，最近の性能向上が著しい燃料電池や電気二重層キャパシタの現状と将来予測を紹介し，“Power electronics is not all about power converters and motor drives.”という懐疑の念を抱きながら，今後の進むべき一方向としてMEMS(Micro Electro Mechanical System)や医療技術とパワーエレクトロニクス技術との融合を力説した。もちろん，電力変換やモータドライブの研究開発を軽視しているのではない。Prof. KassakianもSiC(シリコンカーバイド)やGaN（窒化ガリウム)などのワイドギャップ半導体を使用した次世代パワーデバイスに熱い期待を寄せている。

パワーエレクトロニクス技術は，デバイス(スイッチングデバイス，センサ，コンデンサ，リアクトルなど)とシステム(回路・実装，計測・制御，解析・シミュレーション)をベースとした総合技術である。このため，デバイスとシステムが両輪のごとく有機的に機能して始めて，number one又はonly oneのパワーエレクトロニクス応用機器の開発・製品化に成功するものである。換言すれば，一人の天才技術者ではなく，社内のチームワークが成否を決定する。しかし今後は，産官学からなるパワーエレクトロニクス研究センターを構築し，デバイスとシステムの包括的な共同研究を推進することが急務である。欧米では既に，パワーエレクトロニクス研究センター(米国ではCPES(Center for Power Electronics Systems))を設立し，民間企業も巻き込んで活発に研究を行っている。

今回の特集は，最新のパワーエレクトロニクス技術を紹介している。これらは企業の研究者・技術者が執筆した技術論文であり，大学の研究者にとっても大変に興味深い内容である。パワーエレクトロニクス技術は省エネルギーと環境問題を解決する基盤技術である。今後とも日本のパワーエレクトロニクス技術が世界をリードし，社会に貢献しながら，更なる発展を期待したい。

◆東京工業大学 電気電子工学専攻 教授　Professor，Electrical and Electronic Engineering Tokyo Institute of Technology