

## 研究開発特集に寄せて

🔌 再生可能エネルギー、PCS、マルチレベルインバータ、省レアアースモータ

\* 倉元政道 Masamichi Kuramoto

### 1. ま え が き

当社は、明治から昭和30年代に至るまで、電動機・発電機・変圧器などの「モートルの明電」としてお客様から高い評価をいただいていた。1970年代からは、電力半導体制御技術を導入して重電機器との融合を図り、「モートルの明電」から「パワーエレクトロニクス」へと変革し、1980年代には「メカトロニクス」と「エレクトロニクス」を加えて、製品と技術の幅を大きく広げつつ、技術開発と事業化を進めてきた。

現在は「電力エネルギーシステム」、「輸送システム」、「水処理システム」の3つの事業領域の中で、社会インフラを支える製品・システム作りへと展開を図っている。

### 2. エネルギー・環境問題と当社の果たすべき役割

東日本大震災以降、国内のエネルギー事情は大きく変わりつつある。2010年に策定された原子力依存の「エネルギー基本計画」は見直しが強いられており、原子力はゼロもしくは数%の稼働率となる可能性が高い。足りない電力は火力や再生可能エネルギーで賄うこととなるが、火力発電については、化石燃料をほぼ輸入に頼っている日本にとって、需要増加による価格の高騰が懸念され、またCO<sub>2</sub>排出量増大による地球温暖化の問題などもある。

また、供給された一次エネルギーを電気エネルギーへ変換する際には変換損失が生じ、利用時にも損失が発生する。したがって、いかに効率よく一次エネルギーを変換するか、限られた電力量を

いかに効率よく利用するかが重要となってくる。さらに今後の電力施策として、2016年頃には電力自由化、2018～2020年頃には発送電分離といった政府の方針も発表されている。

このような課題に対応するためには、再生可能エネルギーや分散型電源の普及、またそれらのエネルギーを効率よくスマートに利用する技術が必要不可欠になると思われる。

### 3. 当社の研究開発

当社は、これまで再生可能エネルギー事業に対して、太陽光発電用PCS（Power Conditioning Subsystem）、風力発電用永久磁石式同期発電機とコンバータなどを開発・製品化し、再生可能エネルギーの普及拡大に貢献している。しかし、これら再生可能エネルギーは気象条件の影響を受けやすい不安定な電源であり、一定以上の割合で電力系統に導入されると、需要と供給のバランスをとることが難しくなり、電圧変動や周波数変動などを引き起こすという問題があった。その解決策として、蓄電池やキャパシタなど電気エネルギーを一時的に蓄える装置の導入が必要となる。当社は、リチウムイオン電池（LiB）やレドックスフロー電池、キャパシタを利用した蓄電システムの開発・製品化を推進し、実証実験を通してその有効性を示してきた。特に住友電気工業(株)と共同で実用化を進めている新形キャパシタ（ELEBEAT）は、従来の4倍近いエネルギー密度を持ち、システムの小型化を望めることから開発を加速している。さらにこれまで動力計測製品（ダイナモ製品）や電力変換製品の開発で培ってきたシステム制御技術を応用した、電力系統の高調波抑制制御技術や

複合形PCSを開発している。これらについては、本号でその概要を紹介する。

エネルギーを効率よくスマートに利用する技術は、以下の2つのアプローチから研究開発を進めている。

(1) パワーエレクトロニクス技術の活用による機器単体の高効率化

(2) 情報通信技術（ICT）の活用によるシステム全体の高度化・高効率化

上記(1)は、マルチレベルインバータの開発や省レアアースモータの開発に注力している。特にマルチレベルインバータでは当社独自の主回路・制御回路を考案し、高効率で小形の直接高圧インバータの開発に適用している。また省レアアースモータについては、本号でその概要を紹介するが、希少金属であるジスプロシウムを使用せずに、高出力で高効率となるフェライト磁石モータを開発している。上記(2)は、特にビルや工場を対象としたエネルギーマネジメントシステム（EMS）の開発に注力しており、横浜スマートシティプロジェクト（YSCP）などの実証サイトで、その有効性を確認している。また、スマートグリッドなどのネットワークシステムで収集・蓄積される種々データを

解析することで、システム全体の制御を高度化する要素技術開発にも取り組んでいる。

#### 4. む す び

当社は、これまで社会インフラを支える製品・システム作りのために、環境・材料・分析・解析制御・ICTなどの基礎技術開発から製品開発まで多岐にわたる開発を実施してきた。世の中の動向は時々刻々と変化しているが、エネルギー環境問題の解決に貢献し、常に市場をリードする製品を創出するための研究開発に積極的に取り組んでいく。

・本論文に記載されている会社名・製品名などは、それぞれの会社の商標又は登録商標である。

#### 《執筆者紹介》



倉元政道 Masamichi Kuramoto  
執行役員  
研究開発本部長