



巻頭言

「Society 5.0の幕開けと電力技術への期待」

京都工芸繊維大学 理事・副学長
工学博士 吉本昌広

昨年、大変驚かされた出来事が2つありました。1つはYouTubeで見た世界初の電動垂直離着陸飛行機のテスト飛行の様態です。この飛行機は2人乗りで、ミュンヘン工科大学出身の30代前半の若手技術者が立ち上げたLilium社が製作しました。1回の充電で300 km飛行でき、最高速度は300 km/hです。垂直に離着陸し飛行する姿に、昔のテレビ漫画を思い出し、子供の頃の夢物語が実現されていることに目を奪われました。

もう1つは、米国エヌビディア（NVIDIA）社が、210億個あまりのトランジスタで構成されるGPU（グラフィックス・プロセッシング・ユニット）を発売したことです。GPUは、人口知能（AI）として威力を発揮しています。人間の脳皮質の神経細胞数は140億個とされていますから、1つのボードに搭載されたトランジスタ数がついに脳の神経細胞数を超えたことになります。本当は、神経細胞数ではなくシナプスの数と対比すべきとはいえ、素子の数で言えば人間の脳の規模に匹敵する集積回路を100万円で購入できる時代になったことに大変驚きました。

この2つの衝撃を受けて以来、Society 5.0やポスト情報化社会、第四次産業革命などと呼ばれるパラダイムシフトが現に進行しつつあることを実感しています。来るべき新しい社会では、AIやビッグデータ、第5世代移動通信システム（5G）などからなるサイバー世界と、ロボット、電気自動車など物理法則が支配する物理世界の融合が進み、新しい価値が生まれると考えられています。サイバーフィジカルシステム（CPS）化とよばれる潮流です。AIに代表される爆発的な情報通信（ICT）技術の発達や、コネクテッドカーや電気自動車、電動飛行機などの新しい移動手段（モビリティ）の出現は、エネルギーと情報とモビリティが一体となったパラダイムシフトの前兆と言えます。

電力技術は来るべきパラダイムシフトの中心です。クラウドサービスの進展により、ICT技術が消費する電力は無視できなくなってきました。すでにデータセンターでのエネルギー消費は、全世界のエネ



ルギー消費の2%に達し、今後も年率4~10%で増大すると予測されています。今後、モノのインターネット（IoT）や、ビッグデータ解析、AIなどの利用が深まり、ICT 技術そのものが消費する電力はますます増加すると予想されています。また、モビリティの中で電力が、さらに重要な役割を果たすようになります。

電力を安定供給する技術も今まで以上に重要になります。東日本大震災と原発事故を受けた我が国の長期エネルギー需給見通しでは、2030年に全電力供給源の22~24%を再生可能エネルギーとする方針が示されています。再生可能エネルギーの導入では、蓄電設備を含めた自律的な電力ネットワークを作っていく必要があります。また、自然災害の多い我が国では、被災者自身が安全に修復できるような強靱な電力システムが望まれます。

来るべきパラダイムシフトの基盤となる電力技術においても、CPS化が新しい潮流です。電力機器のCPS化では、シリコンをはじめシリコンカーバイドや窒化ガリウムなどを用いた半導体パワー素子の高性能化、蓄電池の高エネルギー密度化と低コスト化などが進む物理世界と、サイバー世界である通信ネットワークが融合します。日々更新されるアプリや、クラウドとの接続がスマートフォンの価値の大きな部分を占めるように、電力機器もサイバー世界と接続されることにより、新たな価値を生み出していくと考えられます。

振り返ってみますと、京都は、明治時代にCPS化によるイノベーションを起こすことに成功しています。日新電機本社にほど近い西陣の地では、明治5年に3名の技術者を欧州に派遣し、ジャカード織機を導入しました。苦難の末に、それまで不可能であった幾多の織物の量産化に成功しています。これは東京遷都と大火により活力が失われた京都に、再び活力をみなぎらせたイノベーションです。当時のジャカード織は、織物の柄の情報をパンチカードに格納し、その情報を用いて織機を自動制御して製作されていました。パンチカードのサイバー世界と織機の物理世界の融合がもたらしたCPS化によるイノベーションです。

わが国では、超高齢化や人口減少が進行しています。世界に目を向けると、グローバル化の進展とともに、食糧問題、資源枯渇問題、環境問題などが顕在化し、地球規模の問題になっています。これらの問題解決には、10年後、20年後に、世の中はどのように変化しているか根拠に基づいて考え抜き、どういう研究開発を進めるかを考える姿勢がますます重要になります。来るべきパラダイムシフトの中心である電力技術で、未来を見据えた大きなイノベーションが、再び京都の地から生まれることを強く期待しております。

