

IoT デバイスを支える蓄電池技術

～TECHNO-FRONTIER 2017 技術シンポジウムの講演内容から～

神鋼リサーチ (株) 大西 隆

2017年4月19日から4月21日までの3日間にかけて「TECHNO-FRONTIER 2017」が幕張メッセ（千葉県千葉市）で開催された。TECHNO-FRONTIER は JMA（一般社団法人 日本能率協会）が主催する展示会であり、メカトロニクス・エレクトロニクス技術の発展と普及を支援するアジア最大級の要素技術の専門展示会と位置づけられている。37年前にモーター技術シンポジウムを主体にスタートしたが、以来シンポジウムの技術分野が増加しており、2017年は2016年と同じく8つの技術シンポジウムと展示会が行われた。

（これまで7年間にわたって開催されてきた「エネルギー・ハーベスティング技術シンポジウム」がなくなり、今年から新たに「センシング技術シンポジウム」が開催された。）

出展社数と来場者数の推移は表1に示すとおりであり、毎年3万人程度が参加する大規模なイベントとなっている。

表1 出展社数と来場者数の推移

	2014年	2015年	2016年	2017年
出展社数	504社	474社	472社	487社
来場登録者数	28,698	32,160	31,403	30,046

昨年に引き続いて TECHNO-FRONTIER に参加したが、今年は開催セミナー（52件）のうち、「IoT デバイスを支える蓄電池技術」をテーマにしたセミナー（セッション）を聴講した。

あらゆるモノがインターネットにつながる IoT の世界では、あらゆるモノがセンサーとなるトリリオン・センサー（Trillion Sensors）の利用技術と AI（Artificial Intelligence）技術を融合することにより、スマートかつ安心安全な社会が実現できると期待されている。一方、ポータブルな IoT デバイスや、リモートセンシング向けのセンサーデバイス等では、電力供給が重要な課題となっている。そこで、このセッションでは、「小型 IoT デバイス向けコイン形リチウム二次電池技術」「空飛ぶ IoT ともいわれるドローン向け二次電池技術」「簡便に二次電池を充電するワイヤレス給電技術」に係わる3件の講演が行われた。

コイン形リチウム二次電池技術については、「コイン形リチウム二次電池の開発と今後の展望」と題する講演が日立マクセルから行われた。

同社では、これまでから様々なタイプのコイン電池（マイクロ電池）の生産を行っているが、一般的用途から高信頼性用途（自動車用、医療用など）へのシフトを計画しており、「広い温度範囲（-40℃～150℃）で使用できるタイヤ空気圧監視センサー用コイン電池（耐熱リチウム一次電池）」、「高出力、高信頼性が確保できるカプセル内視鏡用コイン電池（医療用リチウム一次電池）」の生産を行っている。二次電池に関しては軽負荷、バックアップ用途を主体に様々な種類のコイン形二次電池を生産しているが、IoT に伴う通信技術の進化により、重負荷放電可能な小型二次電池の需要が拡大するとの予想から、小型・安全性・高出力に優れたコイン形二次電池の開発を進めている。開発電池（CLB2032）の特長は、独自の積層構造により重負荷放電性能を確保している点にあり、CR2032 のサイズで 140 mA の放電が可能であり、出力も CR2032（φ20 mm×3.2 mm[†] のコイン形リチウム一次電池）に比べて 40 倍向上させている。また、CLB2032 では、独自の電極形状による体積利用率の向上、独自のセパレーター構造による積層電極間の内部ショート防止、ステンレス

筐体による使用中の膨れ抑制、高信頼性封止構造（新ガスケット構造、スーパーエンブラ封止材の採用など）により長期信頼性も確保している。開発電池の用途としては、「工場配管等の振動を測定する無線式ポータブル振動診断計」、「脈拍数、血中酸素濃度を測定するパルスオキシメーター」、「人工衛星から時刻情報を受信する GPS 時刻修正ウオッチ」などを挙げている。また、同社ではウェアラブル機器向けに超薄コイン形二次電池（厚さ：950 μm ）も開発している。超薄コイン形二次電池はウオッチ向けに開発されている。ウェアラブル機器では手首がゴールドポジションであり、ウオッチバンド型が 90%を占めることから、人々の手首に装着するデバイスとしてウオッチのポジションは大きいとしている。

このように、ポータブルな IoT デバイスの電源にはコイン形二次電池が最適であるとされているが、コイン形二次電池は極めて小型の蓄電デバイスであることから、充電手段（電力供給手段）が課題となる。そこで、ワイヤレスの新しい電力供給手段として、共鳴結合（非放射）による高周波ワイヤレス給電技術が村田製作所より紹介された。共鳴結合は共鳴現象と電磁界での結合を利用した方式であり、送電側と受電側とが相互誘導により結合して互いに共鳴しながら送電する。ワイヤレス給電には共鳴結合以外に、電磁誘導（非放射）、マイクロ波（放射）、レーザー（放射）などの方式があるが、いずれにしてもワイヤレス給電には「端子がなくなる」「防水できる」「腐食がなくなる」等の価値があり、極めて小型の蓄電デバイスの給電（充電）に適している。

一方、空飛ぶ IoT ともいわれるドローンは、災害調査（監視・警備）、整備・点検（検査）、測量、運輸、農業、気象、撮影など様々なビジネス領域での使用が提案されており、ドローン及びドローン向け蓄電池の市場は指数関数的に増加していくと予想されている。ドローン向け蓄電池の性能には「①軽量」「②高エネルギー」「③高出力」が特に求められることから、NEC エナジーデバイスではドローン向けに高安全・高性能リチウムイオン電池の開発を行っている。同社ではリチウムイオン電池の正極材料に High-Ni 系（NCM811）活物質を適用して高出力化を図ると共に、高耐熱セパレーター（耐熱温度： $>250^{\circ}\text{C}$ ）と発熱抑制電解質を採用することにより、安全性を確保している。同社のドローン向けリチウムイオン電池は国連輸送試験、単セル安全性試験（JIS C 8715-2）などの各種安全性試験に合格しており、「エネルギー密度 $>200\text{ Wh/kg}$ 」と「安全性」の両立を実現している。

あらゆるモノがインターネットにつながる IoT の世界では、あらゆるモノがセンサーとなりえる。ポータブルな IoT デバイスやリモートセンシング向けのセンサーデバイス等では、小型、高信頼性蓄電池のニーズが高く、それへの電力供給が重要な課題となる。筆者はこれまで、車載用蓄電池を主体に高性能リチウムイオン電池、次世代二次電池の開発動向を調査してきたが、IoT の分野においても蓄電池は必須の要素技術であることから、高性能小型蓄電池に対しても今後定点観測を行っていきたいと考えている。

以上