

# 平成27年度 第1回研究会

福井 和寿

5月19日に平成27年度第1回研究会が開催されました。今回は「進化するエネルギーハーベスト構想とその最先端技術」をテーマに、4名の先生方にご講演頂きました。

エネルギーハーベストは、環境発電とも称されるように、私たちの周りにある光・熱・振動といった微少なエネルギーを電気エネルギーに変換し利用する技術です。昔から例えばソーラー付き電卓や自動巻腕時計などとして実用化されています。さらに最近では、ウェアラブルエレクトロニクスやIoT (Internet of Things) といった新たなエレクトロニクス技術の電源として注目されています。

今回の研究会では、エネルギーハーベストの基礎から、太陽電池と熱電変換素子の開発事例、そして発電と共に重要な蓄電技術の一つとしてリチウム-硫黄 (LiS) 二次電池に関する開発状況をご講演頂きました。

以下に各ご講演の概略と筆者所感を書かせて頂きます。

## 講演(1)

### 「エネルギーハーベスティング技術の開発動向と周辺状況」

NTT データ経営研究所 社会・環境戦略コンサルティングユニット

シニアマネージャー 竹内 敬治 氏

エネルギーハーベストとは何か? から始まり、各種発電技術の原理や開発状況、国内外

の政策動向など幅広い内容をご講演頂きました。

エネルギーハーベストの位置付けとして、用途を発電コスト vs 発電量で整理することで、メガソーラーのような大規模な再生可能エネルギーとは異なる市場であることを示されていました。特に発電コストについて、エネルギーペイバックタイムが重要視される再生可能エネルギーとは異なることを、系統電源より1000倍以上も高い乾電池が広く普及している理由を例に分かりやすく説明されていました。

これらは、エネルギーハーベスト技術を研究開発している方々にとっては当たり前のことかもしれませんが、それ以外の人々にとっては意外と分かり辛く混同しやすい点かと思えます。(特に太陽電池は、メガソーラー発電が先行したこともあり、同じ土俵で考えがちな方も多いかと思います)

また国内外の政策動向については、やはり欧米が先行しており日本は最近ようやく動き出したと、という印象を受けました。また国際標準化は、電源規格などについて活動が活発になりつつあるようですが、評価方法の標準化が難しいとの話でした。これは環境エネルギーが地域環境に大きく依存するためとのことです(例えば、アスファルトと石畳では振動特性は全く異なり、それぞれに合わせた振動発電の設計が必要らしいです)。逆に考えると、これは日本のすり合わせ、最適化

技術が活きる分野なのではと感じました。



竹内 敬治 氏

## 講演（２）

「太陽光発電の現状と将来について」

(株)クリーンベンチャー 2 1

取締役 中野 昭一 氏

太陽光発電について、その歴史と将来、また各種太陽電池の発電原理についてご講演頂きました。

住宅用太陽電池システムの価格推移を示された際、普及が進んだ昨今でも、補助金制度が途切れた2006年からの3年間は価格が上昇に転じており、普及にはまだ補助金が必要な状況であるとのことでした。数年前のシステム価格の内訳は、太陽電池パネルと周辺機器・設置工事費用で3等分されると聞いたことがあります。世界的に太陽電池の供給量が飛躍的に増えた現在において、価格の内訳はどう変化し、どこが補助金制度を必要とする要因になっているのか気になるところです。

またメガソーラーも着々と増えており、将来的に太陽光発電の全発電量は年間60GWになると予想されています。これを発電用LNG輸入費で換算すると年間6,900億円、20年稼働するとして14兆円ものLNG輸入費削減になると試算されており、諸問題はあるにしても太陽電池の政治経済、環境面での優位性を実感しました。

余談ですが、筆者が最近見学に行き印象に

残ったメガソーラー施設に兵庫県加古川市にある権現ダム太陽光発電所があります。この発電所は、その名の示すとおりダムの堤体全面に太陽電池を設置しています。緑豊かな田舎景色に突如として現れる太陽電池の壁は、従来のメガソーラー施設とは一味違うインパクトある風景で一見の価値ありです。



中野 昭一 氏

## 講演（３）

「IoT時代を支える環境発電技術としての有機熱電変換素子：材料・素子構造に対する要求と研究の現状」

奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科

特任教授 中村 雅一 氏

エネルギーハーベスト技術として太陽電池に並び注目される熱電変換素子について、原理原則を詳細に解説頂きました。また有機系熱電材料について先生の研究成果をご紹介頂きました。

熱電変換素子は、原理的な問題として、変換効率を決める3つの特性がそれぞれトレードオフの関係にあるため高効率化が難しいデバイスと考えられます。

この問題に対して中村先生は、カーボンナノチューブ(CNT)にバイオ技術を活用したナノ構造制御を施すことで、上記の3すくみ状態を改善し高い効率を生み出せることを実証されました。緒特性の大幅な向上は元より、一見無関係なバイオ材料を組み合わせる意図

した構造を作り出し、目標とする特性を生み出したところに、異分野技術の融合の凄さを改めて感じました。

またもう一つの研究成果である有機半導体の巨大なゼーベック効果の発見について、原理面がより明確になれば、非常に高性能な有機熱電変換素子の実現が期待されるため、さらなる進展が待ち遠しく思います。



中村 雅一 氏

#### 講演（４）

「蓄電池（LiS 二次電池）の現状と今後の課題」

(株)アルバック 超材料研究所

副所長・フェロー 村上 裕彦 氏

アルバック様で取り組まれている LiS 二次電池の開発状況についてご講演頂きました。

NEDO のロードマップ等における LiS 二次電池の位置付けは 2030 年以降とされており、まだ先の技術というイメージがありましたが、アルバック様では既に数十サイクル安定した充放電特性を示す LiS 二次電池の試作に成功

されており、今秋にも共同開発先のスマートフォンに LiS 二次電池を搭載しデモンストレーションを発表予定とのことで非常に驚きました。スマートフォンが 1 週間充電無しで使用出来るとのことです。

一方、質疑応答で話題となったのが、やはり安全性についてです。残念ながら Li イオン電池のような安全性は確保出来ておらず、開発した LiS 二次電池に釘刺し試験をすると、短絡により発生した熱で釘が溶けてしまう有様とのことです。LiS 二次電池に限らず、エネルギー密度が高い次世代二次電池で従来の Li イオン電池で求められたレベルの安全性は確保不可能なのではとのことでした。

しかしながら、最も大きな市場であろう自動車用蓄電池としては、やはり安全性は最重要課題であると思われます。

今後 LiS 二次電池を始めとした次世代二次電池が実用化、普及するには、電池自体の安全性向上はもとより、Li イオン電池とは異なる安全技術開発の必要性を感じました。



村上 裕彦 氏