調査・報告

EV 技術研究会報告

五十嵐　晃*　須貝　裕之*　中川　昌幸*
菅野　明宏*　江口　和也*

Report of Collegium for EV Related Technology

IKARASHI Akira*, SUGAI Hiroyuki*, NAKAGAWA Masayuki*,
KANNO Akihiro**and EGUCHI Kazuya*

1. 緒　　言

EV 技術研究会を始めて 3 年になる。当該事業を開始した平成 21 年度から，この 3 年の間においても，様々な出来事があり，EV など新エネルギーを巡る環境も大きく変化した。本事業開始当初から，地球温暖化対策および石油資源の枯渇による原油価格の不安定性を背景として，自動車の脱石油化が叫ばれていたが，昨年 3 月に発生した東日本大震災を契機に，新エネルギーおよび再生可能エネルギーへの関心はさらに高まっている。そこで，動く電池としての EV にも注目が集まっている。そこで，本調査では，自動車としての EV はもちろんであるが，スマートグリッドやスマートハウスについても，調査を行い，競争的資金獲得への動きを進めながら，それらへの参入可能性についても検討を加えた。

2. EV 関連技術セミナー

県内製造業が今後 EV 関連産業へ参入するにあたり必要とされる，EV 関連技術の動向，関連産業構造の状況等の情報提供を目的として，EV 関連技術セミナーを開催した（図 1）。合計 2 回のセミナー参加人数は，のべ 65 名であった。群馬県におけるミニ EV 開発の動きや，静岡県における，従来自動車部品企業の危機感から来る積極的な取組みが紹介された。

一方，3 月には，「ものづくりイノベーションフォーラム」というイベントに際し，EV・スマートグリッド分科会として参加した。そこでは，県内企業および県内へ進出している企業，団体から，各機関で行ってきた，EV 関連事業の説明を行っていただいた後，全体の質疑応答を含め，ミニディスカッションを行った。総じて今回のテーマへの関心は高く，活発な質疑応答が行われた。特に（株）東芝の発表に対しては，県内進出企業ということもあり，多くの質問があった。（株）東芝からは，新型 Li イオン電池の製造工程についての説明や，電池ケースの製造工程についての説明があった。

図 1　開催セミナーの様子

さらに EV は，一般に関心の高い技術分野でもあるため，県としての動きを普及啓発する意義もあることから外部からの講演依頼にも対応し，積極的な情報提供につとめた。

*　研究開発センター

3. 調査活動

3.1 県外における動向調査

EV に関連した技術動向および市場動向の把握を目的として，展示会等の調査を行った。展示会の調査では，EV とスマートグリッドの展示会を併催する状況が見受けられた。今後 EV は，単なる従来の自動車の置き換えのみならず，家庭用の蓄電デバイスとしての機能も求められていくことがうかがえた。

また，当所で開催するセミナーやイベントの講師依頼のために，各講師を訪問し，状況確認を行った。

3.2 県内企業の動き

県内の EV 関連技術動向の把握を目的として，最新状況の調査を行った。主に，EV 自体の開発を進めているところは，技術開発というよりは，まだ町おこしというイメージが強い印象であった。一方，EV 関連技術開発への取り組みでは，モータ制御技術を応用し，自社製品の高付加価値化を実現している企業もあった。

4. 課題とその対応

4.1 対象市場の特性上の課題

EV は電気で動く自動車であるため，まず従来の自動車メーカが開発製造を進めている。従って，一義的には，従来の自動車製造ピラミッド構造の踏襲が考えられる。一方，EV の要素デバイスを考えると，電池やモータ，制御基板，となり，これら単体では，重電メーカの独壇場である。さらに，EV 単独の開発だけでなく，カーシェアリングや，レンタカー，充電ステーション，スマートハウス，スマートグリッド等，EV を取り巻く周辺市場も広がっている。

このような課題に対しては，今まで自社が関わってきた業界を足がかりに情報を得ながら，参入を図っていく方法が考えられる。また，あらためて自社技術，自社製品を見直し，それらが EV 関連市場もしくは，スマートグリッド関連市場等のどこに適用できるのかを見極めて，参入を図る方法が考えられる。

4.2 技術的課題

EV は，要素技術としては，電気（駆動系）と機械（主に筐体系）の統合技術である。また，そのうちの電気も，電池とモータ，およびそれらを制御する制御技術で構成される。ここで扱う電力の大きさは，数十 kW と大きなものであり，IGBT（Insulated Gate Bipolar Transistor：絶縁型ゲートバイポーラトランジスタ）や IPM（Intelligent Power Module：インテリジェントパワーモジュール）などの専用の電力デバイスを扱う必要があり，各ディスクリート部品により，電子回路を設計，製作する必要がある。また，それらのデバイスを制御するには，マイクロコンピュータ（以下マイコン）などディジタル回路の設計，製作が必要で，かつ，マイコンの制御用に，プログラム（いわゆる組込みソフト）を組む必要がある。一方，機械では，主に筐体となるが，省エネのために，各部分における軽量化が必要となる。また，エンジンがなくなることで，大きな熱源が消失するため，従来，耐熱が必要とされた部分の性能が緩和されるため，金属が必要であった部分に樹脂を採用する可能性も出てきている。また，センサやアクチュエーターの接続に，機械的な接続ではなく，電気的な接続で対応するために，筐体のデザインや設計，また，各装置の配置のデザイン等の自由度が飛躍的に上がることが考えられる。

このような技術的な状況を考慮して，自社として手掛けるきっかけを見つけることが必要である。

4.3 地域特性に伴う課題

新潟県内には，従来から自動車の組立メーカは存在していないという課題がある。これはもちろん EV についても同様である。そのため，自動車関連産業における，ティア 1（一次下請け）は，新潟県内には，限られた存在しかなく，ティア 2～3 以降の企業が主であり，EV 化への

動きへの対応速度やタイミングも，市場動向とリアルタイムに連動しているように見えない。むしろ，今後，少し遅れて，県内企業がEV化への対応を実際には迫られるように思っている。それから考えると，今のうちに，自社のEV化への方針を検討しておく必要はあると考えられる。このように課題と思われる面を逆にメリットと捉え，今から充分検討しておくことは重要である。

5. 工技総研の取り組み

EVおよびその関連技術について調査してきたが，モータおよび電池そのものの開発は，投資額も大きく，現在までの技術蓄積，経験が大きく影響することがわかった。そのため，中小企業が簡単に参入することはできない。一方，モータや電池のいずれにも必要で，かつ重要な位置を占める，電力変換技術およびそれらを制御するための制御技術について，技術蓄積を図ることは有効であり，当該技術の用途を限定することで，新規参入が比較的容易にできると考えられる。

そこで，次年度以降は，当所においても，これら電力変換技術，および制御技術を実例を通じて，蓄積していくことが有効であると考えている。当該技術のように基礎的な技術であるが，それだけに様々な用途に適用可能な技術は，習得までに時間がかかるため，成果が見えづらい。しかし，一度手に入れてしまえば，それから先は，様々な分野への応用が効くと考えられる。

この分野の技術を総合して蓄積することは，非常に手間や時間がかかることではあるが，その分，手にできた後の将来性は非常に期待できるものである。

技術蓄積手順としては，単に座学のような，教科書を始めから読み進めていくやり方ではなく，開発着手当初から，最終製品のイメージを持って臨むことが重要である。その最終製品を実現するには，それを構成要素に分解する。すると，これらに分解されるので，今度はさらにそれをもっと細かく分解する。といった具合である。そのようにして，行うべき項目を洗い出し，それらを着実にものにしていくことで，結果として，最終製品に最短でたどり着く方法であると考えられる。このやり方を採用すれば，最短時間で最終製品完成に近づくだけでなく，途中の技術習得内容も，最終製品に必要なものだけをトレースでき，効率も高くなると考えられる。

次年度以降，このような手順で，電力変換技術等基盤技術の蓄積を当所でも図ることが必要になると考えている。

6. 結　　言

(1)EV関連市場は，非常に幅広い技術分野で成り立っているため，従来の自社技術を再度見極め，経験や今までに得ている知識等を踏まえて，参入しやすい分野から入っていく方法が有効である。

(2)電力変換技術およびそれを制御する制御技術という基盤技術について，時間をかけ，対象とする製品を当初からイメージしながら，製品開発と技術蓄積を並行して進めることは，効率的であり，今後の技術応用展開を考えても，非常に有効な手法である。