

【IoT×業界分析 Series 2】 クルマと IoT とエネルギー消費



1. IoT の活用が自動車業界のスマート化を変える

今、様々な分野や業界で IoT（モノのインターネット）が盛況に呈する。自動車業界も例外ではない。最近の自動車業界の IoT の活用事例について、これまでのスマート化の流れも踏まえながら追いかけてみる。

これまでの自動車業界のスマート化とは

自動車業界におけるスマート化では、これまで運輸部門における省エネ・省 CO₂に加え、系統電力のピークカットなどの観点から取組む事例が多い。具体的には、第一に、石油系燃料の代替技術に関する事例である。例えば、電気自動車（EV）や燃料電池車（FCV）などエネルギー効率の高い次世代自動車の普及促進や、充電およびガス補填ステーションなどの周辺インフラの整備などがこれに該当する。第二に、クルマを電力分野に活用する事例である。この事例には、例えば、情報通信技術（ICT）を活用し、EVの充電タイミングを制御する「デマンドレスポンス（DR）」や、車体に搭載された蓄電池などのエネルギー貯蔵システムを一つの分散電源と見なし、住宅・ビル・工場・防災拠点などの建物やマイクログリッド、あるいは系統電力に双方向で電力供給する「V2X（vehicle to X）」などが、代表的なものである。

交通分野にまで視点を拡げてみると、スマート化の事例は更に拡大する。具体的には、第一に、「交通需要マネジメント（TDM : Transportation Demand Management）」を活用した事例である。例えば、マイカーや法人車などから、電車・バスなどの公共交通機関、小型自動車、そして自転車などのエネルギー消費がより少ないものへの乗換えを誘導する

「モーダルシフト」、複数の人とクルマをシェアすることで利用台数を減らす「カーシェアリング」、そして不要な走行距離を減らすため駐車場の空情報を案内する「スマートparking」などがこれに該当する。第二に、「高度道路交通システム（ITS：Intelligent Transportation System）」を活用した事例がある。この事例では、鉄道並にバスの乗り継ぎを円滑にする「バス高速輸送システム（RBT：Bus Rapid Transit）」などの交通輸送の効率化に関するものから、渋滞・事故・バスの到着時間などの交通情報をタイムリーに提供するサービスが含まれる。

IoTで自動車製造業のカイゼンが進む

最近では、ICTが“あらゆるモノ”と繋がるIoTへと進化したこと、製造業としてIoTを取り入れる事例が増加してきた。例えば、製造過程における作業ミスや不具合発見等の漏れ防止にIoTを活用する事例、また、製造設備の予兆保全としてIoTを活用する事例などがこれに該当する。更に、将来的には、IoTで蓄積されたデータを用い、製造業全体のサプライチェーンの最適化に活用しようとする動向なども見られる。

今のトレンドは車体の高度情報化だ！

IoTの進展で急浮上してきたのが、クルマと情報通信網を繋ぐ「コネクテッドカー」の分野である。この分野では、クルマとクルマが通信する「V2V（車車間通信）」や、クルマと道路上の設備が通信する「V2I（路車間通信）」などが、クルマの安全性の向上や走行ルートの最適化などにメリットがあるとして、自動車業界や物流業界などで注目されている。

更に、この分野は、新ビジネスの創出にも繋がるものとして期待が高まる。具体的には、走行速度・走行位置・ワイヤーの使用頻度などの車体のプローブ情報の他、センサ情報やユーザ情報などを組合せることで、保険商品の開発や、都市のインフラ開発、気象ビジネスへの活用など他分野のビジネス機会に広がる可能性もある。

2. 自動車IoTの活用ポイントの現状とは

一般的に、IoTの活用プロセスは、ICTを活用し、様々な情報を「①取得（集約）」のうえ、目的に応じて、状態の「②見える化」、「③管理（監視）」、「④予測（分析）」、そして「⑤制御（実行）」していくことを基本の流れとして、整理することができる。また、IoTのコア技術として、どこからでもデータアクセスができる「クラウド・コンピュータリング」と、“あらゆるモノ”と繋がるオープン性のある「情報通信網」、そして、“あらゆるモノ”として、自動車業界では、IPカメラやセンシング・デバイスなどを、3点セットで利用するものと言える。

更に、“あらゆるモノ”的処理速度を高めるうえで、クラウド・コンピュータリングと“あらゆるモノ”との間に配置する「フォグ／エッジ・コンピュータリング」や、“あらゆるモノ”自体の処理速度を高める「AI（人工知能）」技術、そして、センシング・デバイスなどで取得した情報を低消費電力で長距離通信する「省電力無線通信技術（LPWA：Low Power

Wide Area)」なども、今後、自動車業界においても重要な役割を担う可能性が高い。

自動車業界の IoT はまだ始まった段階！

自動車業界の IoT 事例を、IoT の活用プロセスに当てはめてみると、製造業の事例では、現在、「①取得（集約）」から「③管理（監視）」の過程で IoT を活用するものが多い。一方、コネクテッドカーの事例では、今後、「④予測（分析）」や「⑤制御（実行）」にまで拡大し IoT を活用していく事例と見る。

現在、IoT を単なるデジタル化として捉えている人も少なくない。しかし、本来、IoT とは、数多くの“あらゆるモノ”が自由に接続できるインターネット網に繋がることで、様々な情報のやり取りや制御ができることに最大のメリットがある。また、取得した豊富な情報を分析し、新しいものを創造することに活用できる点でも優位性がある。この点からすれば、コネクテッドカーが IoT の本来の考え方により近いと見られるが、製造業なども含め、自動車業界における IoT の活用は、今まで始まった段階と言える。

自動車業界が“超スマート社会”をリードするには

IoT の活用では、如何にしてデータの質と量を充実させ、価値あるものとして作り上げるかが、スマート化の便益を高める上で決め手となる。また、データの質と量の充実では、できるだけ広範囲の情報を取得していくことが、その第一歩と考えられる。例えば、自動車関連の製造業であれば、一工場だけでなく、各地に分散した工場とも連携し、同じ作業に係る様々な情報やノウハウを充実する。そして、新ビジネスを創出する際にも、同業者や関連会社、更には、他分野・他業界とも連携した「オープンデータ化」の存在が、今後の展開の鍵を握る可能性もある。現在、ビックデータを独占禁止法の対象とする整備が進められているが、オープンデータ化の際にはこの点の留意も必要である。

現在、日本では、あらゆる情報を社会で共有する環境やルールは確立されていない。国が掲げる「超スマート社会（Society 5.0）」の実現のためにも、例えば、自動車業界が様々な分野と一緒になり、オープンデータ化を進めて行くことが、今後は期待される。

3. 自動車業界の IoT はエネルギー需要を変えるか

自動車業界の IoT によるエネルギー消費への影響を考えた場合、特に注視すべき点は、クラウド・コンピューティングと繋がる“あらゆるモノ”的導入規模である。確かに、クラウド・コンピューティングの存在も、その活用だけで見れば、エネルギー消費を押し上げる。実際、日本のデータセンターの総消費電力量は、年率 5%程度で増加しているという分析結果もある⁽¹⁾。その一方で、クラウド化により、各社それぞれが単独で保有するサーバ台数が減少し、全体としては数十%程度の省エネが実現できるという分析結果も存在する。自動車業界の裾野は広いため、各企業の置かれている立場／役割によっては、IoT の活用は増エネにも省エネにもなり得る。しかし、業界全体で見れば、サプライチェーンなど、常に“カイゼン”が図られている業界でもある。そのため、これまで情報化が進展していな

い業界などと比較すれば、現時点で、クラウド化によるエネルギー消費への影響力は低いと考える。

自動車製造業×IoTは増エネ要因？

自動車製造業の IoT 活用によるエネルギー消費への影響について、クラウド・コンピュータリングと繋がる“あらゆるモノ”を導入するケースを考えてみる。経済産業省「総合エネルギー統計」⁽²⁾によれば、製造業は日本のエネルギー消費全体の 4 割を占め、他部門と比較し、エネルギー消費量が最も高い部門である。更に、機械製造業の中では、輸送機器がエネルギー消費の 4 割を占め、電子部品や電気機械などの他業種と比較し、エネルギー消費量が最も高い業種である。また、経済産業省「工業統計調査」⁽³⁾によれば、自動車産業に係る製造事業者は、全国に約 1.5 万社存在する。このことから、センシング・デバイスや情報監視端末などの IoT 機器を、作業ミス等の発見漏れの防止や予兆保全などを目的に普及拡大した場合には、機械製造業などの増エネ要因となる可能性がある。

一方、全国の製造事業者のうち 30 人未満の中小企業は全体の 6 割以上を占め、省エネ余地のある事業者もまだあると見る。そのため、IoT 機器を、建物全体のエネルギー消費の最適化を目的に普及拡大した場合には、機械製造業などの省エネ要因になり得る。このように製造業の IoT では、活用用途や導入規模次第によりエネルギー・インパクトが左右されるため、今後の動向に留意が必要である。

コネクテッドカー×IoTで省エネはできるか？

次に、コネクテッドカーの分野で、クラウド・コンピュータリングと繋がる“あらゆるモノ”を導入するケースを考えてみる。この分野では、特に、センシング・デバイスが道路周辺に設置することが、エネルギー消費に直結する。内閣府「交通安全白書」⁽⁴⁾によれば、全国の信号機は 20.8 万基、道路標識は 979 万枚存在する。また、道路には、街灯などの照明設備やバス停、ガードレール、そして高速道路の料金所やカメラ設備なども数多くある。更に、交通安全対策として、自動二輪や自転車、児童や高齢者など人が身につけるウェアラブル端末までをも想定すると、その数は膨大である。そのため、センシング・デバイスの消費電力が数十 mW 程度と微少だとしても、導入規模と稼働時間次第では、増エネ要因となり兼ねない。

一方、この分野でも省エネ要因はある。第一に、コネクテッドカーの普及を、ガソリン車などの従来車ではなく、次世代自動車にて実施する場合である。特に、次世代自動車は、石油系燃料から蓄電池などのエネルギー貯蔵システムへ移行するため、省エネ効果は高い。しかし、現在、日本のクルマの保有台数は 7,700 万台以上、販売台数は年間 500 万台程度であり⁽⁵⁾、また、経済産業省「長期エネルギー需給見通し」⁽⁶⁾によれば、2030 年の次世代自動車の普及率（新車販売に占める比率）は 50%（うち、EV16%、FCV1%）である。そのため、この点からすれば、省エネ効果としては限定的と言わざるを得ない。しかし、中国では「第 13 次五カ年計画（十三五）」⁽⁷⁾で 2020 年の EV 普及率 500 万台（現在の販売台数、年間 2,800 万台以上）を掲げ、EU では排ガス規制の強化（EURO 5,6）や購入時の優

遇政策などで次世代自動車の普及を後押しする。更に、インドでは2030年までに新車販売100%をEVにする計画である（現在の販売台数、年間400万台程度⁽⁶⁾）。そのため、世界市場の動向次第では、日本でも次世代自動車の早期普及に繋がる可能性もあり得る。コネクテッドカーの普及は、超スマート社会実現の起爆剤の一つでもある。その一方で、次世代自動車を活用した普及は、石油系燃料の使用量を大幅に減少させ、日本の石油関連業界に影響を及ぼすことも留意しておかなければならない。

第二に、センシング・デバイスなどの整備と併せ、道路施設に再生可能エネルギーを導入するケースである。現在、国土交通省により道路施設に太陽光発電などを設置する取組みが実施されている。センシング・デバイスの拡大次第では、再生可能エネルギーの更なる拡大や、IoTを活用した道路施設や設備のエネルギー・マネージメントなどの重要性が高まる可能性もある。しかし、これも第一の要因と同様、次世代自動車の普及状況に依存する。

第三に、コネクテッドカーに搭載されたエネルギー貯蔵システムを電力需給に活用するケースである。具体的には、IoTを活用し、コネクテッドカーを対象にしたDRや「仮想発電所（VPP:Virtual Power Plant）」、更には「分散型台帳技術（ブロックチェーン）」による電力取引などがこれに該当する。しかし、このケースでも、次世代自動車の普及状況に依存する。また、EVのバッテリー容量の主流が現在10～30kWh程度（例えばTeslaは最大100kWh）であること、また、電力需要に活用できる余剰の電池容量（SOC:state of charge）は更に限られたことなども考慮すると、当面、エネルギー消費への影響は限定的であると考えられる。

将来、IoT市場が著しく拡大すると多くの方が分析／予測する。しかし、必ずしもIoT市場の拡大がエネルギー消費に直結しない可能性もある。そのため、IoTによるエネルギー消費への影響を考える際には、IoTの普及規模も含め、冷静に市場分析していくことが重要である。IoTが自動車業界でどのように利用されていくかの分析は、将来のエネルギー消費の視点からも必要である。

（著：スマートコミュニティーグループ 山本 尚司）

お問い合わせ：report@tky.ieej.or.jp

（参考文献）

（1）ミック経済研究所「データセンタ市場と消費電力・省エネ対策の実態調査」

<https://mic-r.co.jp/mr/00970/>

（2）経済産業省 資源エネルギー庁「平成26年度エネルギー消費統計調査」

http://www.enecho.meti.go.jp/statistics/energy_consumption/ec001/2014_02/

（3）経済産業省「工業統計調査」

<http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kougyo/result-2.html>

（4）総務省統計局「平成26年経済センサス - 基礎調査」

<http://www.stat.go.jp/data/e-census/2014/>

(5) 内閣府「交通安全白書」

<http://www8.cao.go.jp/koutu/taisaku/index-t.html>

(6) 日本自動車工業会「世界生産・販売・保有・輸出」

<http://www.jama.or.jp/world/world/index.html>

(7) 中国 国家発展・改革委員会「国民経済・社会発展第13次5ヵ年計画要綱（2016–2020）」

(Chapter23-6)

<http://en.ndrc.gov.cn/newsrelease/>