

自動車分野と新事業分野における今後の開発の方向性

鈴木滋幸^{*1}

Future Directions for Development in the Automotive Sector and New Business Areas

Shigeyuki Suzuki^{*1}

1. はじめに

現代社会は、気候変動、資源枯渇、高齢化社会、都市部への人口集中など様々な課題に直面している。これらの課題に対応し、サステナブルな未来を実現することが急務となっている。特に、地球温暖化対策としてのカーボンニュートラル（温室効果ガスの排出量と吸収量を均衡させること）の実現や、資源の有効活用を目指すサーキュラーエコノミー（循環型経済）への移行が国際的な重要課題となっている。これらの社会課題に対応するため、経済界全体が大きな変革を迫られており、自動車業界もその例外ではない。

近年、自動車業界はCASE（コネクティッド、自動化、シェアリング、電動化）というキーワードに代表される「100年に一度の大変革期」を迎えている。その中でもカーボンニュートラルなど環境対応を背景に急速な電動化シフトへ時流は変化している。

電動化の進展は地域によって異なるが、2030年までに中国、米州、欧州市場で電気自動車の台数が顕著に増加すると予想される。同時に、自動運転技術も進化を続け特に自動運転レベル2以上の自動運転機能を搭載した車両が著しく増加し、車内での過ごし方など、さまざまな変化が予想される。

このような変化の中で、豊田合成グループは大きな環境変化に柔軟かつ迅速に対応し、『高分子の可能性を追求し、より良い移動と暮らしを未来につなぐ会社』を目指す姿とした中長期経営企画「2030事業計画」を2023年8月に公表した。

この計画では、未来の社会に貢献し、持続的に成長するために社会的価値と経済的価値を両立させる分野に注力することを基本方針としている。

その中で「モビリティ社会の変化」「安心・安全への貢献」「快適への貢献」「脱炭素への貢献」「貢献領域の拡大（自動車部品以外に幅広く展開）」

を掲げている。自動車領域では「モジュール化に伴う樹脂化製品の拡大」「自動運転を見据えた快適製品の開発」、新事業領域では「エネルギー・ヘルスケア・スマートホームを重点分野としたソリューション開発」について開発の骨太方針として報告する（図-1）。



図-1 2030 事業計画

2. 豊田合成のこれまでの取り組み

豊田合成における自動車分野と新事業における今後の方向性を紹介する前に、現在に至るまで、豊田合成がどのような製品を市場に投入してきたか、その歴史を振り返っておきたい（図-2）。

豊田合成は、1949年にトヨタ自動車工業のゴム部門が独立して誕生した。以来、ゴムの専門メーカーとして、ウェザーストリップや油圧ブレーキホースを初めとするゴム部品の押出技術、射出成形技術を軸に、樹脂製品の開発に発展し、1954年に樹脂射出ハンドルを開発するなど、製品開発に積極的に取り組んできた。次に大型射出成形技術によりインパネ、ラジエータグリルを開発し、現在では、水素貯蔵技術による水素タンクを量産している。また脱炭素社会への対応として、ゴム

*1 新価値開発部



図－2 製品開発の変遷

脱炭再生技術や樹脂再生技術の開発に取り組んでいる。

自動車の普及に伴い、交通事故の死傷者数増加が社会課題となり、1989年の安全規制強化に対応するため、衝突安全性のニーズに応えた運転席エアバッグの量産を皮切りに、様々なエアバッグの市場投入によって、交通事故死傷者の低減に貢献をしてきた。

一方で、自動車分野の製品にとらわれない開発も積極的に取り組んできた。青色発光ダイオードについては、1986年、名古屋大学工学部の赤崎勇教授と天野浩教授の指導を受けて窒化ガリウム（GaN）をベースとした青色LEDの開発に着手した。1995年に高輝度の青色LEDの量産を開始し、その後も次々と半導体技術を応用した新製品を開発し市場に投入してきた。

ここで挙げた事例は一部に過ぎないが、豊田合成は時代の急速な変化に合わせ、ユーザー、顧客、社会のニーズに応えるため、製品開発部門、生産技術部門、材料開発部門が一体となって困難な課題に挑戦し続けたという伝統的な風土を持っている。受け継がれていくその風土を自動車分野から新事業分野まで発展し、未来に向けて力強く推し進める原動力となると確信している。

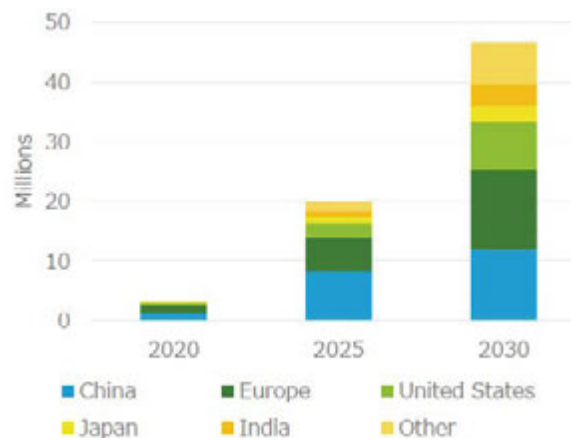
3. 自動車分野の方向性

3-1. BEV化拡大に追従する樹脂化製品の拡大

2021年のCOP26において、2035年まで主要

市場で販売するすべての新車、2040年までに全世界で販売するすべての新車を「ゼロエミッション車」にすることを目指す共同声明が発表された。さらに、2021年に欧州委員会が提案した、EU圏内で2035年までに内燃機関車の販売を禁止する法案が2022年6月に可決された。

これらの内燃機関規制強化を受け、自動車業界は大きな転換点を迎えている。図－3に示すように各地域で、車両電動化が一層加速する動きとなっている¹⁾。この動きは、グローバルな自動車産業の未来を形作る重要な要因となる。



図－3 電動車の地域別販売予測

このような車両電動化の進展に伴い、車両構造の変化を利用した広くて快適な車室空間の提供と航続距離延長に向けた軽量化が重要な取り組みの一つとなっている。

意匠自由度向上にもつなぐことができ、クルマのアーキテクチャを変える可能性も秘めている。

また電動車は内燃機関車と比較して、部品点数が少なく、構造の複雑さも減少している。これにより、製造プロセス自体がシンプルになり、新しい製造技術や軽量化素材の採用が進む。このような自動車メーカーのつくり方改革に対応するため、サプライヤーとして、これまで通りの部品単位でなく、モジュール化に対応した開発を進める必要がある。軽量化とモジュール化において、金属部品の樹脂化は、形状自由度による構成部品の一体化や、強化繊維やリブ・肉厚変化により強度・剛性を高められる特性や、周辺部品を巻き込んだ機能統合のしやすさから、車両搭載時のモジュールにもっとも適した部材といえる。またそれらは従来できなかったシームレスな新しいデザインを実現し、さらなる意匠性と生産性の向上にもつなげる可能性を秘めている（図-4）。

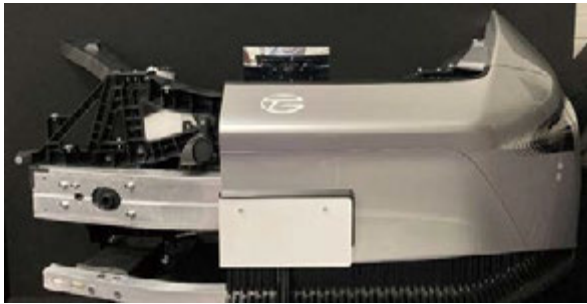


図-4 骨格樹脂化とモジュール化によるシームレス意匠の実現

3-2. 自動運転を見据えた快適製品の開発

自動運転技術は、日本、中国、欧米など世界各地で研究・開発が進み、自動運転タクシーやバスでの実証実験とそれに伴う法規の整備も検討され、実用化に向けた取り組みが進んでいる。

豊田合成では、自動運転技術の普及により、車室内空間と過ごし方が多様化することを捉え、それに対応したパーソナル空間の実現に向けた開発を進めていく。人々の価値観も急速に変化しており、自動車業界以外の民生技術を取り入れた技術開発を進める必要があると考えている。

例えば、豊田合成の主力製品であるハンドル、インパネ、センターコンソールに、人の感情をセンシングするセンサと光や音、香りなどの五感に訴える技術を組み合わせ、AI技術で常に人に寄り添った空間を提供することで、これまでになく新たな移動空間を提供できると考えている。

単に移動する道具ではなく、ユーザーに寄り添った未来の移動空間の実現を目指していく（図-5）。



図-5 五感に訴える移動空間

4. 新事業分野の方向性

豊田合成では2030年事業計画で「より良い移動と暮らしを未来につなぐ会社」を目指す姿に掲げ、国のSociety 5.0構想の15分野の中から豊田合成と親和性の高い「モビリティ」「カーボンニュートラル」「エネルギー」「ヘルスケア」「スマートホーム」を重点分野に設定し、その中で新事業に向けて「エネルギー」「ヘルスケア」「スマートホーム」の社会課題解決型のソリューション開発を進めていく（図-6）。



図-6 社会課題型ソリューション開発

4-1. エネルギー分野

エネルギー分野では、持続可能なエネルギー社会の実現を目指し、省エネ技術や再生可能エネルギーの活用に取り組んでいる。カーボンニュートラル推進のため、エネルギー効率の高い製品開発としてマイクロ波給電、ペロブスカイト型太陽電池に注力している。また、水素社会実現に向けて、FCVや水素ステーション用の高圧水素タンクを開発・製造している。

さらに、先進的なパワーデバイスの開発でも、大学や研究機関と連携し、業界をリードしている。

新技術の普及で消費電力量が増加する未来に備え、電力ロス減らすGaNパワーデバイスが注目され、大阪大学や名古屋大学と協力し、6インチ以上のGaN基板や高性能GaNデバイスの早期実用化を目指している。

「パワーデバイス（パワー半導体）」とは、電力制御に用いられるデバイスで、スマホや家電、EVといった電子機器が安全・便利に使えるのは、様々なパワーデバイスが縁の下で活躍している。

EVやAIといった新技術の登場により、電力使用量が劇的に増える未来が予想される。これに備え、豊田合成では従来のパワーデバイスで熱として無駄に捨てられている電力ロスを劇的に減らすことができる青色LEDに使われる窒化ガリウムを応用した「GaNパワーデバイス」に着目し、様々な技術開発に取り組んでいる。

中でも、大阪大学との約20年にわたる連携を通じて磨き上げた「Naフラックス法」は世界トップレベルの結晶欠陥や反りの少ないGaN結晶を大面積で成長できる手法である。Naフラックス法で成長した大面積GaN結晶を利用することで、パワーデバイスの実用化に欠かせない大面積GaN基板の大量生産が期待できる。

これにより、CO₂排出量を世界規模で抑制し、脱炭素社会へ貢献していく。

4-2. ヘルスケア分野

ヘルスケア分野において、社会の高齢化や健康寿命の延伸を目指し、新しい技術の開発に取り組んでいる。特に、未病・予防医療の分野での技術革新を進めることで、人々が健康で長生きできる社会の実現に貢献することを目指している。また、衛生面でも最新の技術を駆使し、安全で安心な生活環境を提供することに注力していく。

ヘルスケア分野では、人生100年時代を実現する健康寿命増進のための未病・予防領域に向けた開発を推進していく。

中でも衛生的で健康的な暮らしの実現に向けてUV-C（深紫外線）LEDにおいて、世界最高水準となる光の出力を実現した（図-7参照）。2021年コロナ禍においていち早く深紫外線LED空気清浄機を発売し、水や空気などの除菌用途での利用拡大を推進していく。

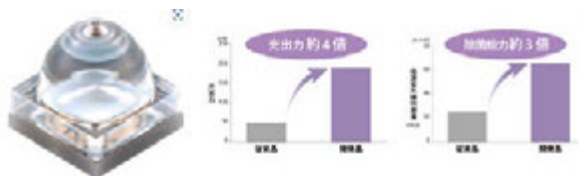


図-7 高出力UV-C LED

UV-Cはウイルスや細菌の遺伝子情報を破壊し、増殖を抑える効果があるため各種除菌に用いられる。除菌ランプと比べ、UV-C LEDは水銀フリーで環境負荷が低く、小型かつ長寿命といった利点があることから、コロナ禍で空気や物の表

面などの除菌機器向け利用が広がった。しかし照明用のLEDとは組成などが異なることから出力に課題があり、浄水場など高い除菌能力が必要とされる場面では現在でも水銀ランプが使われている。豊田合成では、長年培った青色LEDの結晶化・設計技術を応用し、1チップで200ミリワット級の光の出力を実現したUV-C LEDを開発し、取り出せる光の量を約4倍に増やしている。除菌能力が約3倍に高まるなど、将来的な水銀ランプの代替も含めてUV-C LEDの活用領域が拡大し、より衛生的で安心・安全な暮らしの実現に貢献していく。

4-3. スマートホーム分野

スマートホーム分野では、「より良い暮らし」の実現に向けて、より快適で持続可能な住環境に向けた技術革新を進めている。特に、エネルギー効率の高い住宅設備や最先端のワイヤレス給電技術を活用することで、次世代の住まいづくりを支援していく。また、トヨタグループとの連携を強化し、スマートシティの構築を目指す取り組みも進めている。

2024年6月にトヨタホームが進める新たな街の価値を創出するTOYOTA HOME The FOREST AVENUEプロジェクトに参画し、次世代のワイヤレス給電であるマイクロ波給電技術の実証を行なっている（図-8）。

豊田合成のマイクロ波給電技術は、長年培ってきた磁界共振式ワイヤレス給電技術を基盤に、この分野のパイオニアである米国Ossia社との協業を通じて発展させている。さらに、名古屋大学との産学共同研究部門を通じて、CAE（コンピュータ支援エンジニアリング）を活用した電力伝送の可視化技術で無線特性の高性能化や人体防護の検証を行ない、安全性確保に取り組んでいる。これらの取り組みにより、事業化に向けた開発を加速させていく。本技術はCES2024においてイノベーションアワードを受賞し、2025年に開催される大阪・関西万博への出展を計画し、世界に向けて豊田合成の先進技術をアピールする機会を設けていく。



図-8 TOYOTA HOME The FOREST AVENUE プロジェクト実証実験

5. まとめ

本稿では、豊田合成が掲げる2030年事業計画に基づき、自動車分野および新規事業分野における今後の展開について概説してきたが、従来型の高品質かつ低コストな自動車部品の大量生産モデルのみでは、今後の持続的な成長が望めなくなってきた。これからの時代は、社会が直面する課題を的確に把握し、自動車産業の枠を超えた新たな技術を積極的に採用することが重要となる。これらの新技術と豊田合成が培ってきた基盤技術を融合させることで、革新的な製品開発が可能となる。このような新事業創出に向けた取り組みを推進するため、豊田合成の開発部門は生産技術部門および材料開発部門と一体となって貢献していきたいと考えている。

参考文献

- 1) IEA, GlobalElectricVehicleOutlook2022
<https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2022>

著 者



鈴木滋幸