

BEVの技術戦略

黒川茂明^{*1}

Technology Strategy for BEVs

Shigeaki Kurokawa^{*1}

1. はじめに

2021年のCOP26において、2035年までに主要市場で、2040年までに全世界で販売する全ての新車を「ゼロエミッション（環境汚染・廃棄物の排出ゼロ）車」にすることを目指す共同声明が発表された。2021年欧州委員会での提案では、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。また、米国カリフォルニア州大気資源委員会（CARB）は、2022年8月に州内で販売する全ての新車乗用車（小型トラックを含む）を2035年までに無排出車（ゼロエミッション車：ZEV）にする目標達成に向けた規制「アドバンスド・クリーン・カーズII（ACC II）」を正式に承認した。このZEVの中には、HEV（Hybrid Electric Vehicle：ハイブリッド車）は含まれておらず、規制の対象となる。

このような内燃機関規制強化を受け、世界的に自動車メーカー各社のBEV（Battery Electric Vehicle：電気自動車）化が一層加速する動きとなっている。

一方で、図-1に示すようにBEV化動向の予測¹⁾には、地域による差が大きくある。2030年に向けて、大きく台数が増加されると予測される中国、欧州、北米に対して、日本は微増程度の予測となっている。そのため、日本市場及び日本のBEVに対するお客様のニーズを考えているだけでは、世界のBEV化の流れに大きく出遅れてしまう可能性が高い。したがって、豊田合成としては、コア技術をベースとした差別化技術に、世界市場及びBEVに対する世界のお客様のニーズをしっかりと捉えたBEVの技術戦略が必要になってくる。

本稿では、BEVに対する世界のお客様のニーズとコア技術ベースとした攻めるべき製品開発の

切り口から、技術戦略を考えていく。

なお、この技術戦略もターゲットとする時代に依りて変化していくものであるため、本稿では、2030年頃に向けた技術戦略に特化して話を進めていく。

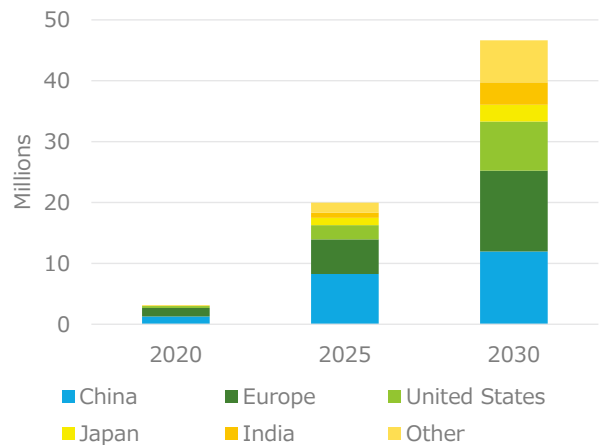


図-1 BEVの地域別販売予測

2. 製品開発の切り口

BEVに対するお客様のニーズは、環境への配慮は当然ながら、普及への最大の課題となっている航続距離延長、車両構造の変化に応じたユーザーの安全確保や快適性が重要となってくる。豊田合成の持つコア技術のポテンシャルは樹脂・ゴムの材料技術と各事業領域の製品技術であり、BEV化に伴う車両やニーズの変化に対し、複数の領域の技術を掛け合わせることで、価値提供の可能性を高めることができると考えられる。このようなことから、図-2に示す4つの製品開発の切り口に分け、お客様のニーズも考えながら技術戦略を考えていく。

*1 技術企画部



図-2 製品開発の4つの切り口

3. BEVらしさを演出する車室内空間

車室内空間における技術戦略を、車室内空間のデザイントレンド、重要な技術アイテム、自動車メーカーの変化から考えてみる。

3-1. 室内空間のデザイントレンド

BEVのデザイントレンドは、ICE（Internal Combustion Engine：内燃機関）車とはイメージを一新する先進的イメージとなっている。その中で世界のデザイントレンドを調べていくと、車両カテゴリーに応じて2つの大きな傾向に分けることができる。

ひとつは、高級車と言われるEセグメントの車両のデザイントレンドである。このデザイントレンドは図-3に示すようにインパネが全面ディスプレイで構成され、いくつかのディスプレイを用いて、BEVの先進性を表現していると言える。

もうひとつは、図-4に示すような大衆車と言われるC/Dセグメント以下の車両のデザイントレンドである。このデザイントレンドは、運転席のインフォメーションディスプレイの大型化や多機能化、センターディスプレイの大型化でBEVの先進性、広々感を表現しているが、その他のインパネを構成するひとつひとつの部品、構造を見ていくと、ICE車の従来技術を進化させ、構成していると言える。このデザイントレンドは、地域毎にその変化スピードに差はあるが、世界に共通していると考えられる。



図-3 全面ディスプレイのインパネ事例



図-4 センターディスプレイ大型化のインパネ事例

3-2. 重要な技術アイテム

デザイントレンドは2つの傾向にあるが、将来の自動運転へのデザイン変化も考えた場合、先進的な車室内空間＝広々空間の実現であると言える。豊田合成のコア技術を駆使して、スマートな薄型インパネを実現することが先進性を演出する上で、最も重要であると考えられ、その実現のために重要な技術アイテムは、

- ・薄型インパネ対応助手席エアバック
- ・薄型レジスタ
- ・異形ハンドル
- ・人とコミュニケーションする機能イルミネーション

等が挙げられる（図-5）。



図-5 薄型インパネを実現する技術アイテム事例

また、航続距離延長のために、車室内空間の熱マネジメントにも取り組んでいかなければいけない。従来のように車室内空間全体の温度調整をするのではなく、人に近い場所で、人が感じやすい部位の温度調整する考え方が重要で、レジスタ位置の工夫や風量の工夫等が技術として必要になってくる。豊田合成の風流れ制御の技術を活かし、航続距離延長に貢献する製品提案を進めていかなければいけない。

3-3. 自動車メーカーの変化

一方で、自動車メーカーもBEV化によって、どう変わってきたのか？変わっていくのか？も考えていかなければいけない。今後、自動車メーカー工場の組立工程も効率的BEV専用工程に徐々に変わっていきと考えられる。バッテリーの組立に多くの工程を使うことを考えると、組立工程で組める部品点数にも限界が出てくると考えられる。つまり、組立点数を少なくするために、インパネ周辺ではモジュール納入も進む可能性があると考えられる。この変化に対しては、豊田合成の強みであるエアバック、インパネ部品、ハンドルの効率的セット開発ができる点や付加価値を向上させることができる点を活かして対応していかなければいけない。このように自動車メーカーの変化も考えて技術戦略を考えていくことも重要である。

ここまでの車室内空間のデザイントレンド、重要な技術アイテム、自動車メーカーの変化から、BEVらしさを演出する車室内空間の技術戦略は、以下である。

- ・薄型インパネを実現する主要技術アイテムでの製品の拡大
- ・豊田合成の強みであるエアバック、インパネ部品、ハンドルを効率的セット開発できる点を活かしたモジュール開発で付加価値向上し、製品を拡大

4. BEVらしさを演出する外装Frマスク

外装Frマスクの技術戦略を、外装Frマスクのデザイントレンド及び、求められる性能から考えてみる。

4-1. 外装Frマスクのデザイントレンド

BEVのデザイントレンドは、空力性能を向上させる開口のないシームレスデザインとなってきた。その中で世界のデザイントレンドを調べていくと、2つの大きな傾向に分けることができる。

ひとつは、グリルフェースと言われるデザイン

トレンドである。このデザイントレンドは図-6に示すように、今まで以上に大型な開口のないアップグリルを採用し、シームレスなBEVの先進性を表現していると言える。

もうひとつは、図-7に示すようなバンパフェースと言われるデザイントレンドである。このデザイントレンドは、アップグリルをなくして、フード～バンパをボデー色として、シームレスなデザインを表現していると言える。

このデザイントレンドは、地域毎にその変化スピードに差はあるが、世界に共通していると考えられる。



図-6 グリルフェースのデザイン事例

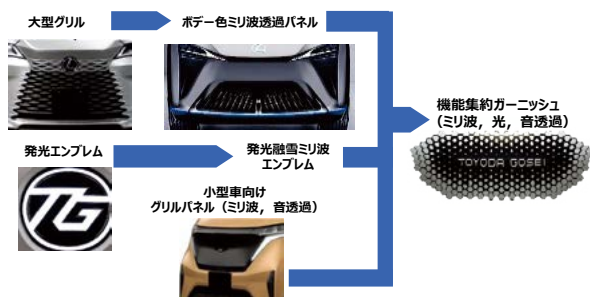


図-7 バンパフェースのデザイン事例

4-2. 外装Frマスクに求められる性能

外装Frマスクに求められる性能も大きく変化していくと考えられる。将来の自動運転も睨み、センサー類の搭載が、Frマスク周辺には益々、拡大していく一方で、開口のないシームレスデザインを実現するために、電波や光や音などの幅広い波長での透過技術と加飾技術が重要性を増してくる。

例えば、グリルフェースの車両には、光やミリ波の透過加飾技術が有効であると考えられ、またバンパフェースの車両には、ボデー色でミリ波を透過させる技術が有効である。また全長の小さな車ではスペース上の観点から音を透過させる技術も有効である。このような透過加飾技術を集約した機能集約ガーニッシュの開発が、将来のFrマスクに求められる性能を満足するために必要であると考えられる(図-8)。



図－8 透過技術の進化事例

また、航続距離延長のために、空力性能向上にも取り組んでいかなければいけない。外装 Fr マスクは空力性能を左右する重要な部位であり、その形状や、関係部品の表面処理等までが重要であると考えられる。空力性能の知見を吸収しながら、航続距離延長に貢献する製品提案を進めていくことも重要である。

ここまでの外装 Fr マスクのデザイントレンド、求められる性能から、BEVらしさを演出する Fr マスクの技術戦略は、以下である。

- ・加飾技術とセンサーなどの透過技術の進化による製品の拡大

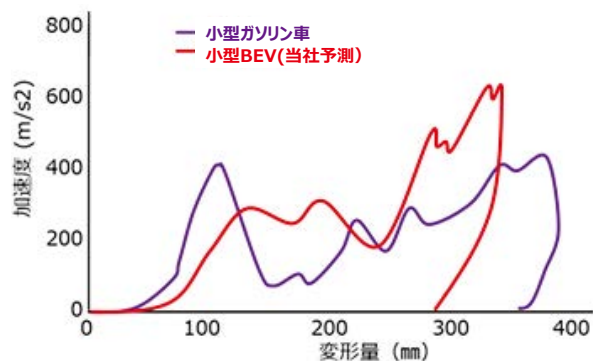
5. BEV に対応した乗員安全性の確保

BEV, ICE 車に関わらず、乗員安全を確保することは豊田合成の「安心・安全」の基本になっているが、車両構造の変化に応じて安全確保のための求められる技術も変化していく。また、エアバックの技術がインパネのデザインにも大きく影響を与える。ここでは2つの軸で乗員安全性の確保の技術戦略について考えてみる。

5-1. 車両構造変化への対応

BEV 化によるバッテリー搭載は、車両構造に大きな変化をもたらしている。主に床下全面に搭載するバッテリーを保護するために、車両骨格構造は強度アップされ、小型車では車両衝突時の乗員への衝撃を大きくさせる結果となっている(図-9)。そのため、拘束装置の保護性能強化が必要になってくる。この対応のための高性能エアバックや内圧制御技術の開発が必要であると同時に、シートベルト性能との組み合わせで拘束装置全体での最適な安全確保技術を開発する必要がある。

一方で、各国の法規やアセスメント強化の動きもあり、車両構造変化も踏まえて、これらに対応する後席用エアバックやファーサイドエアバック等の新デバイス開発は非常に重要な技術開発である(図-10)。



図－9 車両衝突時の乗員への衝撃変化の事例



図－10 新デバイスの事例

5-2. 車室内空間変化への対応

3項で前述の通り BEV の先進的イメージの演出のためには、薄型インパネを実現するための薄型インパネ対応助手席エアバック、異形ハンドル対応エアバックの開発等が重要である。

薄型インパネ対応助手席エアバックについては、室内空間を広くできる搭載位置を見出し、エアバック展開方法の工夫等によって乗員の安全を確保する技術開発だけでなく、インパネのデザインや車両パッケージも考えた総合的開発力が必要である。

また異形ハンドル対応エアバックについては、車両衝突時の人の衝撃吸収に工夫が必要で、立体形状の異形バック技術開発も必要である。

ここまでの車両構造変化への対応、車室内空間変化への対応は、全世界に共通するものである。乗員安全性の確保のための技術戦略は、以下である。

- ・車両構造変化、法規、アセスメント強化に迅速に対応した安全デバイス開発
- ・先進的イメージの車室内空間づくりに貢献するエアバック要素技術開発

6. バッテリー周辺部品の機能進化

BEV での航続距離延長と経年持続には、バッテリーセル自体の性能がもちろん大きな役割を果

たすが、それを支える冷却性能も大きな役割を果たす。冷却性能が悪ければ、バッテリーは劣化してしまい、どんどん航続距離が短くなってしまふのである。つまり、BEVにとって冷却性能は非常に重要で、冷却システムや豊田合成のコア技術である冷却配管技術も航続距離延長や経年持続に貢献できる重要な技術である。ICE車で培った冷却配管技術を活かし、バッテリー廻りの冷却配管製品に結び付けていき、製品拡大を図ることが必要である。

例えば、ICE車のウォーターパイプやホースの低溶出化技術をBEVの低イオン溶出ホースに繋げていく等が挙げられる。

また、航続距離延長のためには、軽量化が必須である。冷却配管の軽量化を行っていくことに加え、コア技術の樹脂技術を用いて、バッテリー周辺部品の樹脂化による軽量化を考えていかなければいけない。既存のバッテリー周辺部品においては、より確実な安全性確保のために、金属部品が多用されており、軽量化の余地を残している。ここに豊田合成の樹脂・ゴム成形技術を駆使して、安全性を担保したまま、単なる樹脂化ではなく、複雑な形状の部品統合による部品点数低減、コスト低減など、樹脂化のメリットを活かした製品開発が重要である（図－11）。

低イオン溶出ホース



押出樹脂配管



バスバーモジュールカバー



図－11 バッテリー周辺の樹脂化製品事例

一方で、自動車メーカーにとってバッテリー周辺部品の開発は、まさしくBEV心臓部の開発ということになるため、内製で開発を進めることが多い。その開発は、かなり早い時期に開始されるため、豊田合成の開発も今まで以上に早い時期から自動車メーカーと連携した方向性を合わせた開発を進めていく必要がある。このような開発の進め方も技術戦略の一つとして考えていく必要がある。

ここまでのバッテリー周辺部品に対して求められていることは、全世界に共通するものであると考えられるため、バッテリー周辺部品の機能進化の技術戦略は、以下である。

- ・ICE車開発で培ったコア技術を大切にし冷却配管とバッテリー周辺部品への製品拡大
- ・今まで以上の自動車メーカーとの連携強化によるバッテリー周辺部品での新技術の開発

である。

7. まとめ

本報告では、技術戦略を4つの製品開発の切り口に分けて考えてきたが、時代の変化と共に、お客様ニーズは変化していく。技術戦略も広く世界に目を向け、お客様ニーズに合った戦略に柔軟に変化させていかなければいけない。

参考文献

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

著 者



黒川茂明