

BEV 製造工程改革への対応戦略

黒川茂明^{*1}

Strategy for Dealing With BEV Manufacturing Process Reforms

Shigeaki Kurokawa^{*1}

1. はじめに

近年、内燃機関の規制強化が続いているが、今年に入っても、この動きは具体化し、加速してきている。北米では、政府目標である2030年のクリーンビークル販売シェア50%到達を目標にインフラ整備や排ガス規制、燃費規制でBEV（Battery Electric Vehicle：電気自動車）化を加速的に推し進めている。欧州では、実質2035年以降の内燃機関搭載車の生産を禁止したCO₂排出基準規制が今年の5月に発効された。BEV化が進む中国でも、排ガス基準である「国6」基準のb段階（国6b）を実施すると発表される等、規制を強化してきている。また、公共交通の新エネルギー車の割合を増やす政策を打ち出す等、更なるBEV普及拡大を進めようとしている。一方、BEV化で遅れている日本でも「高速道路における電動化インフラ整備加速化パッケージ」を取りまとめる等、電動化インフラの整備予算も増額され、電動化に力を入れている。

このようにBEV化の流れは加速する一方であり、近年、BEVの販売台数は図-1に示すように各地域で、大幅な伸びを示しており、BEV市

場は、導入期から成長期に入ってきたと言われている。成長期になると注目しなければいけないのは、BEV購入層の変化である。つまり、導入期は、多少価格が高くても新しいものが好きな消費者が購入してくれていたが、成長期に入ると、より大衆化してきて、消費者は、より低価格BEVを求めるようになる。市場の拡大から自動車メーカーもこれに応えるために、より低価格で競争力の高いBEVを販売できるようにならなければ、生き残れなくなっている。

このような市場要求の流れを受け、各自動車メーカーは、BEV特有の「プラットフォームの変化」、「ボデー構造の改変」に合わせ、製造工程を見直すBEV製造工程改革の動きを実行しようとしている。これは、生産準備期間、生産工程、工場投資等を減らし、大幅な固定費の削減を目指すものである。

一方で、この製造工程改革は、今までの「クルマづくり」を大きく変えるものであり、ものづくりの大きな転換期と言っても過言ではなく、この中で、自動車メーカーから豊田合成が求められる役割や期待される能力も大きく変わると予測される。

本稿では、このBEV製造工程改革の動きに対して、豊田合成として、どのような考え方で、どのような戦略で今後戦っていくべきかを考えていく。

2. 主要な自動車メーカーの動向

ここでは、主要な自動車メーカーがどのような動きをしているかを探ってみる。

まずは、テスラは、図-2に示すようにクルマの車体を大きなモジュールに分けて別々に組み立てておき、最後にメインラインで合体してクルマを製造する「Unboxed Process」という製造工程を作ろうとしている。

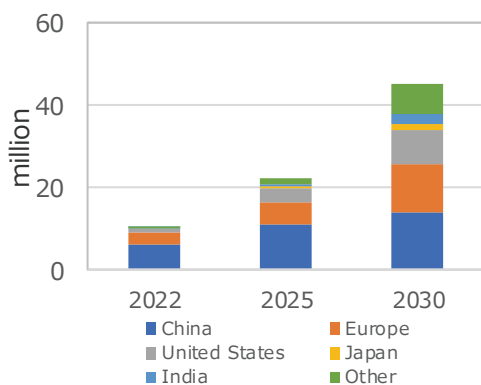


図-1 BEVの地域別販売予測

*1 モビリティ開発部



図-2 テスラの Unboxed Process イメージ

また、トヨタは、車両プラットフォームをフロント、センター、リヤの3分割されたモジュールで作成し、一体化する製造工程を作ろうとしている。更に、この工程の大きな特徴は、一体化された車両プラットフォームが自走可能であり、自走しながら組み立てられることで、搬送用のコンベアをなくし、設備上の自由度を高めることができる点である。

共に共通している点は、メインラインの大幅な短縮等により、製造コストの大幅な低減、コンパクトな工場の建設、及び作業しやすい製造工程を実現しようとしていることである。

また、テスラ、トヨタ共に、車両プラットフォームにギガキャストを採用し、部品点数を大幅に削減し、シンプルな車体構造にしようとしていることも大きな共通点の一つである。

3. BEV 製造工程改革で重要なキーワード

自動車メーカーは、従来の部品を順番に組み立てていく直列のプロセスとなっている製造工程を、並列のプロセスに変えようとしている。その際に重要になってくるキーワードは「モジュール化」であり、モジュール化を進めれば、図-3のように、同時に個別に部品組み付けができ、生産効率を上げることができる。自動車メーカー毎に、モジュールの単位は異なると考えられるが、大きな単位でモジュールを製作し、メイン組立ラインに投入するという考え方は、今後のBEV製造工程のトレンドになっていくと考えられる。

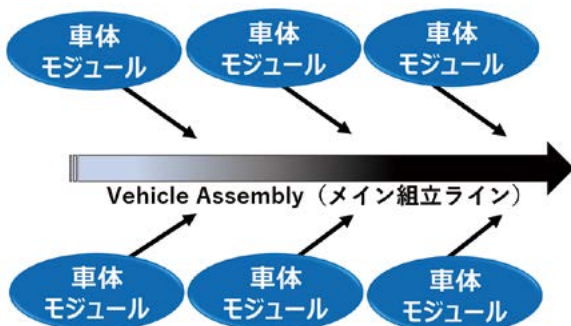


図-3 BEV 製造工程のイメージ

その他にも、当然のことながら「部品点数削減」、「機能統合」、「組付け易さ」、「システム化」というキーワードは、製造工程をシンプルにする基盤となる技術であり、いつの時代でも重要なキーワードであることは変わりがないと考える。

4. モジュール化によるサプライヤーの役割変化

自動車メーカーが進めるBEV製造工程改革でキーワードになってくる「モジュール化」でサプライヤーの役割が、どう変わっていくかを考えてみる。

従来、特に日本の自動車メーカーは、サプライヤーから部品単品を購入して、自社の組立ラインで組付ける方式を取っている。その際、サプライヤーに求められる役割は、担当の部品単品についての責任を持つことだけであった。それがモジュール化により、「モジュール安定供給」を役割として求められるだけではなく、モジュールでの「開発能力」「品質保証」も求められることになる。これは、サプライヤーにとっては、大きな変化点である。なぜならば、モジュールを開発、供給、品質保証をしようとする、クルマ全体の知見がなければいけないからである。我々、サプライヤーは、部品単品の技術だけを担当していたのでは、BEV市場から取り残されてしまうのである。

5. 豊田合成の「担うべきモジュール」

5-1. 「担うべきモジュール」の考え方

前述のとおりモジュール化によりサプライヤーの役割は大きく変化していくが、その中で豊田合成が、担うべきモジュールについて、設計的観点、ものづくり観点、生産供給観点から明確にしてみた。

まずは設計的観点である。

- ① クルマ視点から考え、部品点数が多く、材料置換、機能統合で、大幅な部品点数削減ができる骨格を含んだモジュール
- ② 既存技術活用視点から考え、樹脂・ゴムなどの既存技術を有意義に使えるモジュール
- ③ 今後の発展性視点から考え、CASEの進化に伴い、付加価値が高まりそうで、且つ、車両性能を左右する骨格構造を含んだモジュール次に、ものづくり観点である。
- ④ 今まで培って来た「つくり」の技術を活かせるモジュール
- ⑤ 生産技術の進化にチャレンジするべくモジュール特有の新工法が必要なモジュール

最後に生産供給観点である。

- ⑥ 自動車メーカー工場の隣接生産や順引き供給等の従来とは異なる生産・供給体制が可能なモジュール

以上の6点を重要な考え方とし、具体的にどのようなモジュールになるのかを検証してみた。

5-2. 「担うべきモジュール」の検証結果

まずは、クルマ車両全体を図-4のようにメインラインに投入される大きな5つの車体モジュールに分解し、更なるその車体モジュールがどのような納入単位モジュールや部品モジュールになるのか分解していった。ここでの分解されたモジュール単位は、筆者が考えたにすぎないが、製造工程改革後の納入単位に近いものになっていると予測している。

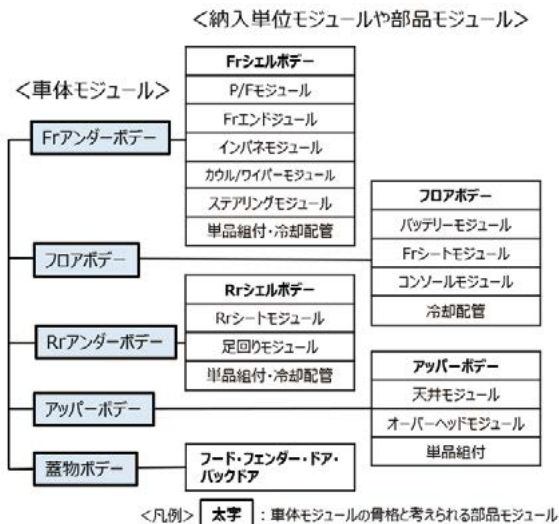


図-4 モジュール単位のイメージ

この納入単位モジュールや部品モジュールが、前述の豊田合成の担うべきモジュールの6つの考え方に合致するかどうかを検証した。

結果として、重要と考えられるモジュールは複数あると考えたが、主な2つは、

- ・樹脂ラジサポ（ラジエーターサポートパネル）を骨格構造とするFRエンドモジュール（図-5）
- ・樹脂インパネリフォースメントを骨格構造とするインパネモジュール（図-6）

である。共に、骨格構造を樹脂化することにより部品点数削減を図り、その骨格を軸にモジュールを作り出すという点は共通している。骨格構造を担えるようになることが、モジュールサプライヤーになるために必要なことであると考え。また、FRエンドモジュールやインパネモジュールは、グローバルで自動車メーカーが必要としているモジュールでもある。



図-5 FRエンドモジュール



図-6 インパネモジュール

5-3. モジュール対応での課題

前述のように「担うべきモジュール」を定めることはできたが、「単品サプライヤー」から「モジュールサプライヤー」に進化するには、設計面、ものづくり面、生産体制面で、多くの得なければいけない知見がある。

設計面では、クルマの4大性能（NVH、操縦安定性、衝突安全、強度）を知りながら骨格構造の設計をしなければいけないのは当然であり、モジュール単位で他にも多くの車両性能の知見を得なければいけない。また、材料についても今までにない高剛性の樹脂を開発しなければ他社との差別化が図れないと考える。

ものづくり面では、モジュールの骨格部材のガラス繊維入り大型樹脂成形の精度確保や、構造によっては、樹脂の新しい溶着技術の開発等にチャレンジしなければならない。

生産体制面では、モジュールとしての品質管理、品質保証を行う知見を得る必要がある。また、物流の観点からも、モジュール単位では、より自動車メーカーに近接した場所での順引供給への対応が必須であるなど様々な課題が存在する。

5-4. 課題への対応

前述の通り「モジュールサプライヤー」になるのは簡単なことではないが、これらの課題を乗り越え、成長していくために、社内での学習、検討、チャレンジ等が重要であることは当然で

あるが、その他として、重要なことが2点あると考えている。

一つ目は、早期に足りない知見を得るために、今まで以上に、関係自動車メーカー等との連携を深めることである。やはり、クルマの知見は、自動車メーカーに集まっており、お互いの視点からアイデアを創出することが、課題解決や開発スピードを上げることになる。

二つ目は、モジュールに関係しそうな他サプライヤーとアライアンスを組み、協業を進めることである。モジュールに関係する部品は非常に多く、多岐に渡るため一つのサプライヤーで完結することは不可能である。

技術戦略も大切であるが、上記の「連携戦略」「アライアンス戦略」もモジュールサプライヤーになるためには、重要な鍵を握っている。

6. まとめ

本報告では、BEV 製造工程改革をモジュールに焦点をあてて、戦略を考えて来たが、3項でも述べた通り「部品点数削減」、「機能統合」、「組付け易さ」、「システム化」というキーワードも重要である。これらは共通の基本とすべき項目であり、「BEV だから」とか「製造工程改革だから」と言うのではなく、通常の開発業務、ものづくり業務でも大切なことである。

モジュールサプライヤーになるということは、簡単なことではないが、このような基本的なことを今まで以上に大切にする、その上にチャレンジを積み上げる！！を続ければ、次の時代を担うモジュールサプライヤーになれると信じて、全社活動で取り組みにチャレンジし始めている。

著 者



黒川茂明