

次世代自動車センター浜松 活動レポート Vol.203

■ 2023 年度部品ベンチマーク活動 Web セミナー
BMW i4 及びトヨタ bZ4X 電動パワートレイン
分解調査説明会（会員限定）

次世代自動車センター浜松では、中小企業を中心とした会員企業の皆様が最新の次世代自動車部品を手にとってご覧いただけるよう、部品ベンチマークルームを拡張するなど、順次、分解展示部品の充実を図っています。

今回、新たに、現在、日本でも販売されている最新EVの「BMW i4」と「トヨタ bZ4X」の駆動用電動パワートレインを新たに分解展示に加えました。その技術概要について、会員企業の皆様に、電動化に伴う新機構対応や軽量化、振動、騒音、熱管理等のニーズ変化と、その使用部品の加工法を捉える次世代自動車対応の一環としてお役立ていただくため、Webセミナーとして説明会を開催しました。

- 日 時 : 令和5年9月22日（金）13時30分～15時30分
- 場 所 : Web形式
- 参加者 : 119社/432名

Webセミナー

**BMW i4 及び TOYOTA bZ4X
電動パワートレイン分解調査説明会**




次世代自動車センター浜松




§ 2 電動パワートレイン(Eアクスル)概要 BMW i4 4

1. プラットフォーム
1) ベアシャシ

2) 電動パワートレイン(Eアクスル)

2. 電動パワートレイン(Eアクスル)の構成概要



・今回、分解したユニットは連続駆動タイプのi4の40kWh用。後駆動中心構り故方にモーター位置を大きくしている。

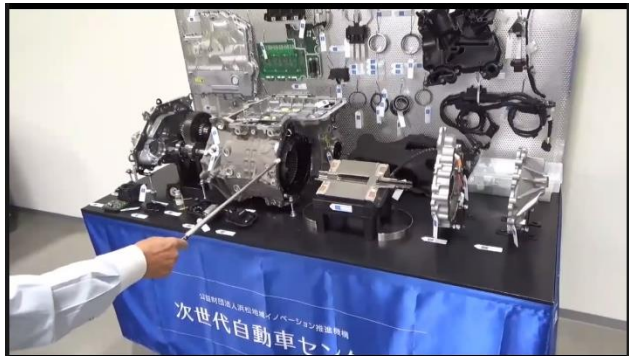
・モーターは、BMW社 自社でIPSM(永久磁石内蔵)であったものを、i4ではIPSM(巻き線形磁石)に置き、駆動性能を向上させている。

・バッテリーの電流電圧を最適化し、スプリングを減してローターに負荷、駆動することで効率向上を効果としている。

・オイルマキジタンとして、オイルポンプ、オイルクーラー、フィルターなどを一併して、コンパクト化を図っている。

・Eアクスル全体の重量は118kg

公益財団法人浜松地域イノベーション推進機構 次世代自動車センター浜松



§ 2 電動パワートレイン(Eアクスル)概要 TOYOTA bZ4X 6

3. 配置(フロント用)

1) 前方視

2) 後方視

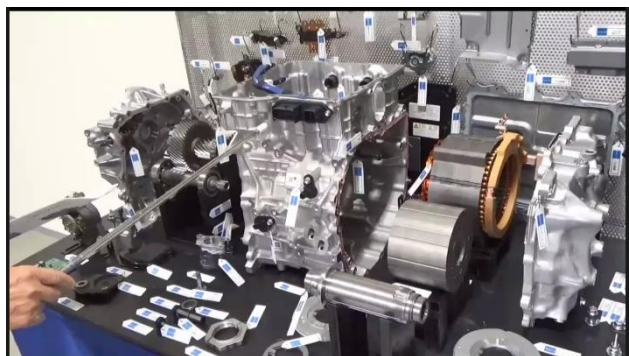
3) 部品配置



・インバーターケース、モーターケースと減速機ケースを一貫して軽量化

・Eアクスル全体の駆動性能を向上させるため、シャフト位置を前駆動モーター軸に近づけ、モーターケース内径をアップグレードが実現するレイアウトとしている。

公益財団法人浜松地域イノベーション推進機構 次世代自動車センター浜松



【参加者の声】

- ・モータ・減速部の油潤滑冷却方式の違いを知ることができ、参考になった。一度、紙面上での説明後、実物を確認しながら進めていただけたため、イメージしやすかった。
- ・冷却機構、インバータ・モータ構造の詳しい説明があり、大変に参考になった。欧州メーカーのインバータに国内メーカーが使用されていることを知って良かった。
- ・インバータの内部構造が詳しく見られる資料が、とても有意義であった。また、ESU 内部や、冷却フィンも見られた。
- ・モータ、ギア、インバータが効率よくコンパクトになっている。熱に対する対策、冷却も参考になった。
- ・オイルクーラー一体モジュール化、電動オイルポンプの使われ方、遮音材貼付など特徴を知ることができた。また、トヨタ製ではオイルポンプを2個併用するなどの特徴も分かった。
- ・部品の構成と、各々についての説明が分かりやすくまとめられていた。実物を使っての説明があったので、部品同士の関係を視覚的に理解することができた。インバータ部品の分解調査も詳しく説明が有り参考になった。
- ・トヨタ bZ4X の主機モータは油冷のみであり、2つのオイルポンプ（電動とメカ）が使われていること、BMW i4 は油冷＋水冷で、油冷にオイルマネジメントモジュールが使われていることが分かり、大変参考になった。また、1つのユニット内に様々なメーカーの MOSFET が採用されていることも分かり、大変参考になった。
- ・巻線界磁式モータを分解したものを見る機会が少なく、大変参考になった。
- ・BMW i4 が EESM であることは把握していたものの詳細な構造や基板の構成等参考にできるところが多く、とても有意義であった。トヨタ bZ4X は構造の工夫はあるものの、IPM であるため、これまでの他車との違いを気にしながら参考となるところがあった。
- ・BMW とトヨタでモータ構造の違いが印象的だった。界磁ローターでスリップリングを持つが、耐久性は問題ないのか少し気になった。
- ・基本的構造はほぼ同じであるが、二つの電動パワーユニットが何を重点にして開発されたのかよく分かった。EV が使われる地理的条件やユーザーの嗜好が異なるため、メーカーにより開発コンセプトがかなり違うように思えた。
- ・小型化・高効率化の工夫が至る所で実用化されており、参考になった。ローターシャフトの役割・オイル潤滑経路が理解できた。
- ・電動車の重量がバッテリーの影響を受けて重くなっているため、永久磁石から電磁石に変わっていたり、水冷から油冷に変えていたりと小型・軽量化に向けて取り組まれていることがよく分かった。
- ・モータ部には電磁石、永久磁石という異なった方式があることが分かり、それぞれの方式を実用化していることに各社の特徴を感じた。ミッション部には通常不要なアウトプットシャフトを追加するまでして、ユニットのコンパクト化に力を入れていることが分かった。また、モータ内部含めユニット全体に冷却システムが張り巡らされていることに驚いた。
- ・車両概要からユニット・モジュールごとに分解調査が行われており、分かりやすかった。特に ESU 機能説明、構成部品内容について参考になった。
- ・BMW i4 の最高速度が 190km/h とのことであったが、ここまでの性能を達成しているのは、モータが永久磁石から巻線界磁式に変わり、高回転重視になっている点が大いと感じた。トヨタ bZ4X は e アクスルが BMW i4 よりコンパクトになっている一方で、出力は劣るが日本国内で使用するには十分なレベルと感じた。