

112 ▶ 電動パワートレインの比較 《 動力電力制御 》

§3 動力電力制御

① 電力変換駆動システム

③ パワーモジュール関連の比較表②(冷却方式、冷却形状等)

※・(非標準品をゼル)

項目	日本 ABB	ABB SIBERG	ABB ORA ORION CAT	ABB k2/k3	ABB M8	ABB P8000	ABB Microflex One E340E3	ABB k1/k2 M11/M1P1	ABB Tenda modul V	ABB k10 AT701	ABB k12 M7X
パワー モジュール											
メーカー	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	
冷却方式	水冷	水冷	水冷	水冷	水冷	水冷	水冷	水冷	水冷	水冷	
冷却器											

- Aリアの「パワーモジュール」は、水冷方式一貫機設計で小形化。
- INQ10Q6、SIBERG/半導体素子用MOSFETを採用していることが特徴。
- ORA ORION CATは、パワーモジュールとキャパシタの間に冷却ファンを内蔵し、電力変換ユニットと電動機が一体化した構造。
- k2/k3は、IGBTとダイオードを1チップとしたIGBT-HBT構造により熱効率が高くなり、パワー半導体の性能を向上、小形化・コスト削減が可能。

- k10・IGBT-HBTと結晶とモジュール構造の組み合わせにより、小型化を実現。
- k2000「パワーモジュール」はTendaのシリコン製品を採用。
- Tenda modul Vは、冷却水を使用することでモーター駆動の騒音や必要の負荷を軽減する。

112

三菱電機株式会社
三菱電機パワーエレクトロニクス事業部

【参加者の声】

- ・情報がまとまって理解しやすかった。各社の方針や戦略等の理解を深めることができた。
- ・メーカーによってかなりそれぞれのユニットの考え方（採用）が違うのを改めて感じた。
- ・各メーカーのパワートレインの特徴及び違いを表で表現したことで、メーカーごとの強みなどがわかりやすかった。
- ・他社との比較だけでなく、同じ会社での比較により最近の動向に関する情報が得られた。
- ・各社比較でのパワートレイン方式の技術的特徴、メリット・デメリットが体系的に比較されており、市場投入されている具体的な車種名と共に解説された点が非常にわかりやすかった。各方式におけるエネルギー効率（Well-to-Wheel）の比較データが具体的で、今後の開発戦略を検討する上で有用な示唆が得られた。
- ・新たなモデルが追加され、各車両のモーター構造や冷却方式、制御システムの違いを比較できたことで理解が深まった。IPM・IM・EESMなどのモーター方式や、冷却方法の工夫を具体的に確認できた点が非常に参考になり、最新の電動パワートレイン技術の動向を把握する上で有益な講義だった。
- ・モーターや減速機など各メーカーの考え方やコスト低減の考え方などよく理解ができた。日本勢がどのように競争力を出すことができるのか、そこが大きな課題になると感じた。
- ・実際に生産している類似製品でも、様々な仕様（磁石の仕様、コイルの種類等）があることを知った。
- ・各社のローターシャフトの違いや特徴を一覧で作っていたのがわかりやすくて良かった。
- ・中国の技術力の進歩が早いことがわかった。ステーターコイルの平角線率が高くなってきている点は参考になった。
- ・電動化部品について、コストダウンを考慮した設計が必要であること、減速機について、同軸型とオフセット型の2種類あり、オフセット型の方が、コストメリットがあり、採用しているメーカーが多いことが参考になった。
- ・各パワートレインの冷却方式・潤滑方式の比較が参考になった。
- ・パーキングアクチュエータを廃止して電動PKBのみの車両が出現してきていること、モータの高回転化が着実に進んでいること、SiC搭載が進んできていることが参考になった。
- ・インバータに関する部品に注目しており、写真でどのような構成になっているのかわかりやすかった。
- ・パワーモジュールの進化がとても参考になった。
- ・中国製電動パワートレインの特徴に関する内容（大量生産を考慮、小型化、コストダウンを考慮）が大変参考になった。また、実際に行った部品ベンチマーク活動で得られた情報に基づいているので、この講義でしか聞くことができない貴重な講義だった。
- ・正直なところ中国メーカーはコストが安いだけで品質は二の次と思っていたが、品質を担保しつつ低コストを実現するために色々な工夫をされていることが再認識でき、改めて脅威に感じた。
- ・各コンポーネント（モータ、減速機、動力電力制御）の構造の違いが明確に整理されていた。中国製電動パワートレインの特徴（アルミ押出しケース、小型化、中実ローターシャフト）がわかった。
- ・最終的にはコストの魅力が必要。中国は量産性や小型化、コストダウンを設計段階から取り入れており先を考えている。
- ・どこの車両メーカーであっても中国製モデルが広がっていることで、中国の存在感が大きい。BYDの内製率の高さは流石のもので、コストパフォーマンスが良いことも納得。また色々なモジュールを一体化して小型化するのがトレンドであることもわかった。