

自動車用パワーエレクトロニクスの発展 調査専門委員会
設置趣意書

自動車技術委員会

1. 目的

自動車用パワーエレクトロニクスに関する調査専門委員会は、「自動車用パワーエレクトロニクス調査専門委員会」(委員長:黒澤良一, 2004年10月—2006年8月),「自動車用パワーエレクトロニクスの現状調査専門委員会」(委員長:森本雅之, 2007年4月—2009年3月),「自動車用パワーエレクトロニクスの適用調査専門委員会」(委員長:森本雅之, 2009年4月—2011年3月),「自動車用パワーエレクトロニクスの拡大調査専門委員会」(委員長:森本雅之 2012年4月—2014年3月),「自動車用パワーエレクトロニクスの新展開 調査専門委員会」(委員長:道木慎二 2015年3月—2017年2月),「自動車用パワーエレクトロニクスの急展開 調査専門委員会」(委員長:森本雅之 2021年4月—2023年3月)において,電気自動車(BEV),ハイブリッド電気自動車(HEV)をはじめとする電動車両におけるパワーエレクトロニクス技術の進化を継続的に調査してきた。この間,地球環境問題への解として,また,より魅力的なドライビングフィールを求めて,自動車の電動化は急速に進み,BEVも本格的な普及期に入ってきており,市販車に搭載されているパワーエレクトロニクス技術にも新技術が数多く投入され,研究開発でも,さらに発展した技術領域への挑戦が続いている。また,「電気自動車用パワーコントロールユニットの高性能化に関する調査専門委員会」(委員長:山本真義 2022年8月—2024年9月)では,機器の回路構成やパワー半導体モジュールなどパワーエレクトロニクスユニット内に用いられる部品に関して,高耐圧・高温化・小型・低コスト化の観点での調査が行われている。

当技術委員会においては, BEV・HEVの電動パワートレインだけでなく自動車用パワーエレクトロニクスの発展のため,現状の技術動向と課題や技術要求を調査し,将来の研究開発の方向性を明確にする必要があると認識している。この要求に対して,今回,本調査専門委員会を発足させ,自動車におけるパワーエレクトロニクス技術の発展している状況について調査・整理することを目的とする。

2. 背景および内外機関における調査活動

BEV・HEVに代表される電動パワートレインの発展はパワーエレクトロニクス技術の発展に支えられ,モータ駆動システムには,ワイドバンドギャップのパワーデバイスを採用したインバータも実用化されている。また,DC-DCコンバータや車載充電器にもデバイスの進化だけでなく,回路トポロジーの工夫や,三相・単相,双方向化などの高機能化の方向性などが,これまでの調査専門委員会の調査結果からも見えている。市場投入される新技術と,また次世代のコンポーネントや制御技術開発も含め,自動車用パワーエレクトロニクスの技術開発動向とその技術課題・要求を調査することによって,さらに将来の自動車用パワーエレクトロニクスを発展させていくために必要な技術をロードマップとして整理する。例えば,カーボンニュートラルに向けた日本も含めた各国のロードマップから,自動車への要求として分解された項目もあるが,自動車用パワーエレクトロニクスとしては,各自動車メーカーや自動車部品メーカーなどがそれぞれの研究・技術開発の戦略を持つ。これらの技術領域に関わる大学・メーカーの委員による調査と意見交換を通じて,俯瞰的な整理をした技術ロードマップを示すことができる。このような活動は自動車技術会の2050年チャレンジとして将来動力分野の技術ロードマップとして整理された例があるが,公開時期が2012年のものであり,近年の急速な技術進化と普及を鑑み,改めて最新動向を調査し,それらを反映させ

た整理をする必要がある。

また、乗用車用のみならず大型車や建設機械、空飛ぶ車や航空機電動化、船舶の電動化などの電動モビリティは黎明期にあり、厳しい環境性能・信頼性を要求される用途であることも、自動車用パワーエレクトロニクス的发展を調査するうえで親和性が高い領域でもあることから、本調査専門委員会での対象として、これらの開発動向や要素技術の調査を行う。

3. 調査検討事項

- (1) BEV・HEV・PHEV・FCEVの電動パワートレイン技術の現状・動向調査
- (2) 電動パワートレインに対する技術開発要求の動向調査
- (3) パワーエレクトロニクス機器の自動車応用における要素技術と課題
- (4) その他関連する電動モビリティ全般の開発動向調査
- (5) 自動車用パワーエレクトロニクスの技術ロードマップの検討と整理

4. 予想される効果

自動車用パワーエレクトロニクスの現状の技術動向と課題や技術要求、将来の研究開発の方向性を技術ロードマップとして示すことで、産業応用部門の発展に寄与できる。

5. 調査期間

2023年（令和5年）9月～2025年（令和7年）8月

6. 委員会の構成（職名別の五十音順に配列）

職名	氏名	（所属）	会員・非会員
委員長	吉本貫太郎	（東京電機大）	会員
委員	飯田 貴志	（富士電機）	会員
委員	石戸 亮祐	（ローム）	非会員
委員	大石 康博	（テクニカルサポート）	会員
委員	大橋 俊介	（関西大学）	会員
委員	風間 勇	（クボタ）	非会員
委員	加藤 修平	（日本大学）	会員
委員	米田 昇平	（東京海洋大学）	会員
委員	佐川 耕平	（東海大学）	非会員
委員	白井 慎也	（三菱重工）	非会員
委員	関 真生	（村田製作所）	会員
委員	宗田 昭彦	（小松製作所）	会員
委員	竹本 崇	（マツダ）	非会員
委員	谷本 勉	（日産自動車）	会員
委員	田屋 昌樹	（三菱電機）	会員
委員	中岡 卓郎	（デンソー）	会員
委員	野村 英児	（東洋電機製造）	会員
委員	森本 雅之	（モリモトラボ）	会員

委員	山田 達郎	(IHI)	非会員
幹事	磯部 高範	(筑波大学)	会員
幹事	太田 涼介	(東京都立大学)	会員

※ 本調査専門委員会の設置提案にあたり、調査対象を「乗用車用のみならず大型車や建設機械、空飛ぶ車や航空機電動化、船舶の電動化」に拡大するため、それらの新たな調査対象に関わる機械系を主とする企業の方にも新たに参画いただけることになった。このため、現時点で電気学会非会員の委員比率が高いが、これらの委員の方への電気学会入会を促進するとともに、委員を通じて所属企業内での電気学会の案内もお願いしたいと考えている。

7. 活動予定

委員会	6回/年	幹事会	2回/年	見学会	1回/年
-----	------	-----	------	-----	------

8. 報告形態（調査専門委員会は必須）

技術報告書をもって報告とする。また技術報告書をテキストとして調査結果を報告する産業応用フォーラムを開催する。