

# 「電動車両のパワーコントロールユニットの高性能化に関する」

## 協同研究委員会 設置趣意書

自動車技術委員会

### 1. 目的

二酸化炭素の排出による地球温暖化を解消するため低炭素化社会が目指されており、車両においては化石燃料を使用する内燃機関に代わり電動機化が進められている。また過渡期の技術として内燃機関と電動機を併用したハイブリッドシステムが利用されている。車両を電気で動かすには動力源として電動機を用いるが、電気駆動の利点である高速・高精度な制御性を活かし、多機能化・低損失化を実現するには半導体で電力変換を行うパワーコントロールユニットが不可欠である。車両という制約条件のなかで、車内空間の確保、小型軽量化、低損失化、過酷な使用環境に対する信頼性、EMCといった要求を満たすために新材料や、電気だけでなく機械や熱などの様々な技術が導入されている。

またヨーロッパを中心にLV148のような低圧ハイブリッドの国際規格による標準化が進められていく一方で、SiCやGaNといった新材料半導体デバイスの採用や、ワイヤレス給電、V2H、V2Gといった様々な新技術が登場している。このように、様々な新材料、新技術を導入した電動車両の実用化が進む中、本委員会では関連する技術者や研究者が一同に会して電動車両に用いられるパワーコントロールユニットにおける最新の研究開発および実用化の状況を調査・検討する。そのうえで、構成部材からシステム設計まで俯瞰し、将来の電動車両におけるパワーコントロールユニットの在り方について俯瞰し、日本の電機および自動車産業の発展に寄与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

EUが2040年までにガソリン車、ディーゼル車を廃止する方針を示し、日本政府も2050年にはCO<sub>2</sub>排出量を8割削減する目標を掲げており、車両の電動化の機運が一気に高まってきた。日本では、20世紀末にハイブリッド自動車が市販され、その後の原油価格の高騰を契機として低燃費の車両として認知され、現在大きなシェアを占めるようになっている。さらにリチウムイオン電池の性能向上、低価格化を背景に電気自動車も大衆車として利用可能になった。また政府主導の低炭素水素化社会に向け、燃料電池自動車も多くはないが公道を走行するようになった。このように車両の電動化は著しく進む様相を示している。

車両の電動化においてモータ、PCU、電池は3種の神器とも言われ、中でも電動車両の小型軽量化、低燃費化の鍵となるのがパワーコントロールユニットである。電気学会では、「次世代自動車用電源システム調査専門委員会」（平成28年9月から平成30年8月）を設置し、自動車用電源・電源システムについて現状と今後の技術課題と展望を調査した。さらに、「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（平成29年7月から）では、自動車におけるパワーエレクトロニクスの拡大状況を調査している。しかしながら、使用される環境を俯

瞰し、電動車両で用いられているパワーコントロールユニットについて体系的な調査・整理は行われていない。さらに、SiC や GaN といった新材料半導体デバイスや、ワイヤレス給電など新しい技術も登場している。このため電動車両のパワーコントロールユニットに用いられている技術を体系化し、さらにこれから適用されていくことが期待される新技術を整理し、我が国の電動車両開発の進むべき方向を提示していくことは緊急の課題と言える。

### 3. 調査検討事項

電動車両に用いられるパワーコントロールユニットについて、以下を対象にして調査・検討を行う。

- (1) パワーコントロールユニットの構成
- (2) パワーモジュールの構造
- (3) パワーデバイスおよび実装方式
- (4) 冷却方式と構造
- (5) 信頼性の考え方と評価方法

### 4. 予想される効果

電動車両に用いられるパワーコントロールユニットについて、自動車メーカー、サプライヤ、大学・研究所などの研究者・技術者が集い、多様な視点で調査することにより、以下の効果が期待できる。

- (1) パワーコントロールユニットに用いられる最新技術と開発の動向が明らかになる。
- (2) パワーモジュールに用いられるパワーデバイス・実装技術の方向性が抽出される。
- (3) パワーコントロールユニットに対して求められる信頼性の考え方が明らかになる。
- (4) ワイヤレス給電などに対応した、今後の電動車両における重要技術や必要とされる関連技術が明らかになる。

### 5. 調査期間

平成31(2019)年4月～平成33(2021)年3月(2年)

### 6. 委員会の構成 会員・非会員区分

委員長	舟木 剛	大阪大学	会員
委員	伊東 弘晃	(東芝インフラシステムズ)	会員
	檜村 之哉	(ケービン)	非会員
	近藤 亮太	(三菱電機)	会員
	齋木 邦彦	(明電舎)	会員
	塩津 翔太	(カルソニックカンセイ)	非会員
	那波 隆之	(東芝マテリアル)	非会員

西山 茂紀	(村田製作所)	会員
沼倉 啓一郎	(日産自動車)	非会員
根来 佑樹	(本田技術研究所)	非会員
増澤 高志	(デンソー)	会員
松盛 裕明	(名古屋工業大学)	会員
三間 彬	(日立製作所)	非会員
山本 真義	(名古屋大学)	会員

幹事	畑 遼太郎	(村田製作所)	会員
	横井 裕一	(長崎大学)	会員
幹事補	井瀨 貴章	(大阪大学)	会員

## 7. 活動予定

委員会 4回/年, 見学会 1回程度

## 8. 報告形態

産業応用部門大会, 全国大会でのシンポジウム開催もしくは産業応用フォーラム開催をもって成果報告とする。

## 9. 活動収支予算

収入 委員負担金@1000円/年×17名=17000円/年

支出 会議室費17000円/年 不足分は委員大学・企業の会議室を利用