

交流電動機可変速駆動技術の未来動向調査専門委員会  
設置趣意書

モータドライブ技術委員会

## 1. 目的

交流電動機可変速駆動技術は、1980年代の誘導電動機のベクトル制御技術の登場を皮切りに、継続的に発展してきた。一方、2010年代以降、永久磁石同期電動機・誘導電動機の汎用インバータ駆動が成熟期を迎えたことで、研究面では、制御技術よりも回転機技術や電力変換器との融合分野の技術が進みつつある。すなわち、交流可変速駆動技術は成熟期に入ったといってもよい。

しかし、一方で、電力変換、電磁エネルギー変換の各技術と制御技術を融合させ、応用目的に応じた小型・軽量・高効率・高トルク応答・安価などの目的を達成する電気・機械エネルギー変換技術としての交流可変速駆動について、達成すべき目標、技術の発展の方向については、現状のままで進めるべきか、あるいは別の目標や方向があるのかなどを明らかにする時期にあるといえる。なぜならば、技術は発展著しい段階では、技術の発展そのものを整理し、追うことに手いっぱいになるが、成熟期こそ、その目的や技術のあるべき姿を冷静かつ謙虚に見つめなおし、そして時に大胆に発展の方向性を打ち出すことができると考える。すなわち、今こそ、これまでの交流可変速駆動技術が本当に成熟期に達したのか、あるいは今後の要素技術の進展などで、また次の発展フェーズがあるのかなど、明らかすべき時と言えり。

そこで本委員会では、上記課題の整理のため、これまでの交流電動機可変速駆動技術の黎明期から現在までの目指してきた目標、解決すべき課題、その解決手段について整理を行う。それらに基づき、現在の交流電動機可変速駆動技術の目指すべき姿、とその達成度を評価する。そのうえで、20年後の交流電動機可変速駆動技術のあるべき姿を極力明確に明らかとし、以って、今後の技術進展の方向性を明らかと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

交流可変速駆動技術は1960～70年代のサイリスタによる同期電動機駆動（交流無整流子電動機）や誘導機のインバータ駆動に始まり、産業ドライブ分野で発展してきた。その後、ベクトル制御の発明と発展に支えられ1980年代にはサーボドライブへの応用、トランジスタなど半導体スイッチング素子の技術進展に支えられた汎用インバータの普及を背景とした、速度センサレス制御技術やオートチューニング技術が発達した。1990年代に入ると、高性能希土類磁石の登場を契機に高効率な永久磁石同期電動機が登場し家電製品などに適用が広がり、同時にリラクタンストルク応用同期機のための電流ベクトル制御理論などが進展した。2000年代以降は家電製品への永久磁石同期電動機適用範囲の拡大と、自動車をはじめとする新たな電気駆動の応用分野が広がりを見せた。2010年代に入ると、SiCやGaNなどの化合物半導体によるスイッチング素子の発展による、高効率インバータの登場や、計算機性能の向上による磁場解析技術の進展に支えられた電動機解析技術の向上と相まって、制御技術中心の発展から、ハードウェアとしての性能向上に研究開発の軸足が移ってきたといえる。

地球温暖化対策や化石燃料枯渇などへの懸念から、エネルギー変換効率の高い電気駆動技術は今後ますます広がりを見せることは間違えない。このような趨勢の中で、電気駆動を司る技術としての交流可変速駆動技術と、電気駆動実現に必要な要素技術を融合する技術としての交流可変速駆動技術の両方の役割が求められていると考える。

### 3. 調査検討事項

- (1) これまでの交流電動機可変速駆動技術の動向と現在の課題の抽出
- (2) 最近の交流電動機可変速駆動技術の動向
- (3) 20年後の交流電動機可変速駆動の行く末の明確化

について、委員会のフェーズとメンバーの役割分担を明確にして進めたいと考える。

### 4. 予想される効果

本調査委員会の成果により、交流電動機可変速駆動技術のあるべき姿と行く末が明らかになることによって、当該分野の技術発展の方向性とそれに基づいた研究の方向性を明確化し、以て関連産業分野の技術の発展と学術の発展が期待できる。

### 5. 調査期間

令和元年(2019年)7月～令和3年(2021年)6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・非会員区分
委員長	近藤 圭一郎	(早稲田大学)	会員
委員	安藤 康也	(東日本旅客鉄道)	会員
委員	岩路 善尚	(茨城大学)	会員
委員	大山 和宏	(福岡工業大学)	会員
委員	斎藤 亮介	(東芝)	会員
委員	久保田 寿夫	(明治大学)	会員
委員	小島 鉄也	(三菱電機)	会員
委員	塚越 昌彦	(東芝三菱電機産業システム)	会員
委員	鳥羽 章夫	(富士電機)	会員
委員	中島 悠貴	(東洋電機製造)	会員
委員	野口 敏彦	(静岡大学)	会員
委員	長谷川 勝	(中部大学)	会員
委員	濱田 鎮教	(明電舎)	会員
委員	前川 佐理	(成蹊大学)	会員
委員	宮島 孝幸	(ダイキン)	会員
委員	山崎 明	(安川電機)	会員
委員	山本 吉朗	(鹿児島大学)	会員
委員	石川 裕記	(岐阜大学)	会員
委員	藤原 弘	(パナソニック)	会員
幹事	谷口 峻	(日立製作所)	会員
幹事	青山 真大	(静岡大学)	会員
幹事補佐	小林 宏泰	(早稲田大学)	会員

7. 活動予定

委員会：6回／年 幹事会：2回／年

8. 報告形態

技術報告を以て成果報告とする。