

# 交流電源にインタフェースされる電力変換回路および制御技術調査専門委員会 設置趣意書

半導体電力変換技術委員会

## 1. 目的

近年、省エネルギー、環境負荷軽減の観点から、電力変換器の高効率化、小型軽量化が進んでいる。回路トポロジー、制御技術も交流電圧の区分により特徴がみられるようになってきている。太陽光発電、燃料電池など電源形態の多様化、パワーデバイスの進展、リチウムイオン電池など各種蓄電デバイスの普及により、電源系統と電源機器を双方向で高効率に電力融通するシステムも普及している。このような背景から、交流電源にインタフェースされる電力変換回路の回路技術は国内外で研究開発されている。電力変換器の小型、高効率化を実現するための制御技術についても同様に進化している。

また、交流電源にインタフェースされる電力変換器を取り巻く環境は大きく変化している。規格など交流電源の対環境性への要求も変わり、電力変換器の主要部品（パワーデバイス、制御用 IC、センサ）の変化に伴い、回路技術、制御技術も進歩している。

前回の交流電源にインタフェースされるパワーエレクトロニクス回路技術調査専門委員会が終了して約2年が経過していることから、本調査専門委員会では、あらためて交流電源にインタフェースされる電力変換回路技術、制御技術、実用化技術についてアプリケーション別に網羅的に最新技術動向を調査して整理分類する。その結果、次世代の交流電源にインタフェースされる電力変換器技術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

半導体電力変換技術委員会では、これまでに以下の調査専門委員会を立ち上げて、交流電源にインタフェースされる各種電源装置に関する調査活動を行ってきた。

- (1) 交流電源インタフェース用電力変換器技術調査専門委員会（第1回 AIF(調)、平成16年7月～平成18年6月）において中小電力容量の交流電源インタフェース用電力変換器の技術動向を調査した。
- (2) 交流電源インタフェース用コンバータ技術調査専門委員会（第2回 AIF(調)、平成19年10月～平成21年9月）において有効電力の融通を目的とした整流器、回生・系統連系インバータに的を絞って技術動向を調査した。
- (3) 商用電源にインタフェースされる電力変換システム技術調査専門委員会、（第3回 AIF(調)、平成22年11月～平成24年10月）において産業分野別に電力変換器の技術動向を調査し横断的に整理分類した。
- (4) 交流電源にインタフェースされるパワーエレクトロニクス回路技術調査専門委員会、（第4回 AIF(調)、平成25年11月～平成27年10月）において蓄電デバイスを系統連系するシステムを中心に調査した。

これまでの調査専門委員会では、主に交流電源にインタフェースされる電力変換器の回路構成、制御技術を調査してきた。第1回では網羅的に最新の技術動向を調査し、第2回以降では有効電力融通、産業分野別、蓄電デバイス応用を中心とした技術動向調査が行われてきた。第1回の調査専門委員会の終了から10年、前調査専門委員会である第4回の終了から2年が経過しているため、交流電源にインタフェースする電力変換器の回路技術、制御技術をあらためて網羅的に調査しアプリケーション別に分類、整理すること

は喫緊の課題である。

類似した国内の電力変換器に関する調査活動としては、「パワーコンバータに用いられる受動部品の研究・開発および製作技術協同研究委員会」（平成 29 年 7 月～平成 31 年 6 月）が設けられている。電力変換器に用いられる磁気デバイス、キャパシタに特化した調査が行われているもので、回路技術、制御技術については行われていない。

### 3. 調査検討事項

本調査専門委員会では、低圧交流電源に接続される AC-DC 変換器及び、AC-DC 変換器を備えたアプリケーションを対象にして主に回路技術、制御技術、実用化技術を調査範囲とする。配電系統を対象にした制御技術（STATCOM など）は調査範囲外とする。具体的には下記の内容を行う。

#### (1) 調査範囲

1. コンバータ、系統連系インバータに用いられる回路技術、制御技術
2. 家電、民生機器に用いられる応用技術（電力が一方向の回路、制御）
3. 蓄電機能を有する機器に用いられる応用技術（電力が双方向の回路、制御）
4. 運輸、産業（急速充電、UPS）分野の機器に用いられる応用技術（電源出力機器の回路、制御）
5. 交流電源と連系する直流配電システムおよびオフグリッドシステムに用いられる回路技術、制御技術

#### (2) 調査対象

国内外の学会論文、企業が出版している技報

#### (3) 調査方法

調査結果をアプリケーション別に整理分類し、現在の動向、将来の方向性を議論する。

### 4. 予想される効果

このような電力変換器に関する技術動向を幅広くアプリケーション毎に調査して公開することより、次の効果が期待できる。

- (1) 交流電源にインタフェースされる電力変換器に関する最新技術と技術課題が整理されることで、研究開発の方向性と実用化の状況が明確になる。
- (2) アプリケーション毎に技術動向を整理することで、横断的な検討が期待できる。（例えば、100V 電源を対象にした機器に用いられている技術の着眼を、400V 電源を対象にした機器へ展開する）
- (3) 現在の交流電源を取り巻く環境、技術課題も得られる。

### 5. 調査期間

平成 30 年（2018 年）4 月～平成 32 年（2020 年）3 月

## 6. 委員会の構成

職名	氏名	(所属)	会員・非会員区分
委員長	芳賀 仁	(長岡技術科学大学)	会員
委員	石倉 祐樹	(村田製作所)	会員
委員	石田 圭一	(東芝キャリア)	会員
委員	井上 重徳	(日立 ABB HVDC テクノロジーズ)	会員
委員	今岡 淳	(九州大学)	会員
委員	大井 一伸	(明電舎)	会員
委員	狼 智久	(東芝三菱電機産業システム)	会員
委員	小原 秀嶺	(横浜国立大学)	会員
委員	大沼 喜也	(長岡パワーエレクトロニクス)	会員
委員	郭 中為	(新電元工業)	会員
委員	木村 紀之	(大阪工業大学)	会員
委員	米田 昇平	(東京海洋大学)	会員
委員	齋藤 真	(芝浦工業大学)	会員
委員	住吉 眞一郎	(パナソニック)	会員
委員	長井 眞一郎	(ポニー電機)	会員
委員	西田 保幸	(千葉工業大学)	会員
委員	野下 裕市	(東京農工大学)	会員
委員	萩原 誠	(東京工業大学)	会員
委員	平木 英治	(岡山大学)	会員
委員	船渡 寛人	(宇都宮大学)	会員
委員	栴川 重男	(東京電機大学)	会員
委員	横山 智紀	(東京電機大学)	会員
委員	吉田 正伸	(高知工業高等専門学校)	会員
幹事	岩谷 一生	(TDK ラムダ)	会員
幹事	山本 真義	(名古屋大学)	会員
幹事補佐	加藤 康司	(サンケン電気)	会員

公募により若干名の委員の追加を予定

## 7. 活動予定

委員会	4回/年	幹事会	1回/年
見学会	1回/年		

## 8. 報告形態

技術報告および産業応用部門大会又は全国大会のシンポジウム開催をもって成果報告とする。