

進展を続ける交流電動機可変速駆動システム —21世紀の新技术—

交流電動機可変速駆動システムの新技术調査専門委員会編

目 次

1. まえがき	3	5. 故障診断技術・環境適合技術の進展	33
2. 電動機構造に関する進展	4	5.1 故障診断技術	33
2.1 永久磁石同期機構造の進展	4	5.2 高調波抑制技術・EMC 適合技術	35
2.2 スイッチトリラクタンス 回転機構造の進展	6	5.3 軸電圧抑制技術	37
2.3 誘導電動機構造の進展	7	5.4 サージ電圧抑制技術	39
2.4 その他構造の進展	10	5.5 ま と め	42
2.5 ま と め	11	6. 適用の進展	43
3. 制御方式に関する進展	14	6.1 家庭電気品への応用	43
3.1 誘導電動機の新制御方式	14	6.2 自動車分野への適用	45
3.2 同期電動機の新制御方式	17	6.3 鉄道分野への適用	47
3.3 リラクタンスモータの新制御方式	20	6.4 産業分野・一般分野への適用	52
3.4 ま と め	22	6.5 ま と め	54
4. 回路方式の進展	24	7. 関連規格の動向	56
4.1 主回路に関する進展	24	7.1 IEC 規格の現状	56
4.2 制御回路に関する進展	29	7.2 JEC 規格の現状	60
4.3 ま と め	31	7.3 その他国内関連規格・法規制の動向	61
		7.4 ま と め	61
		8. あとがき	62

交流電動機可変速駆動システムの新技術調査専門委員会委員

委員長	松岡孝一(東芝)	委員	沢村光次郎(安川電機)
幹事	川上和人(東芝三菱産業システム)		篠原勝次(鹿児島大学)
	久保田寿夫(明治大学)		只野裕吾(明電舎)
幹事補佐	近藤圭一郎(鉄道総合技術研究所)		千葉明(東京理科大学)
委員	石井新一(富士電機)		中西俊人(東洋電機製造)
	石田誠司(日立製作所)		中野孝良(芝浦工業大学)
	大島政英(諏訪東京理科大学)		西方正司(東京電機大学)
	神山健三		野口敏彦(長岡技術科学大学)
	北島康彦(日産自動車)		南方英明(千葉工業大学)
	金東海(上智大学)		渡辺博巳(東京電機大学)
	佐竹彰(三菱電機)	途中退任委員	山田哲夫(明電舎)
			宮崎聡(東京電力)

1. ま え が き

パワーエレクトロニクス技術の進展により、直流電動機に代わって交流電動機による可変速駆動システムが広く用いられるようになった。これにより直流電動機のブラシと整流子回りの保守から解放されと共に、電動機自体が小形軽量となった。交流電動機として当初は誘導電動機が主体であったが、永久磁石材料の進展により、最近では誘導電動機に比べてさらに小形軽量で高効率となる永久磁石同期電動機が盛んに用いられるようになってきた。特に家電や交通の分野で活発な開発と適用が行われている。

交流電動機可変速駆動システムについては、平成11年4月から13年3月までの2年間西方委員長の下に「交流電動機可変速駆動システムとその応用動向調査専門委員会」が設けられ、精力的に調査が進められた。交流電動機可変速駆動システムは電動機、これに可変周波数の電力を供給する変換装置、その制御装置等で構成されている。これらの技術は日進月歩発展を続けており、その後の進展を調査するため、平成14年1月より15年12月までの2年間、松岡委員長の下「交流電動機可変速駆動システムの新技术調査専門委員会」が設立された。爾来月に1回のペースで委員会を開催し、活発に調査活動を進めてきた。その間、電動機構造、制御方式、主回路構成、制御回路、故障診断、環境適合技術、応用事例などについて系統的な調査・分析を実施した。また、委員会と併設して見学会や講演会も開催した。表1.1に委員会の活動記録を示す。

具体的な調査方法としては、委員会発足時に各委員より調査を希望する技術分野を申し出頂き、これを基本に調査分担を決め活動を開始した。調査対象とした文献は、国内外で発行されている、論文誌、国際会議予稿集、国内の全国大会、部門大会、研究会、各メーカーの技報など、できるだけ広範囲のものとした。また調査対象は主に西暦2000年以降に発行されたものとした。

本技術報告書は21世紀に突入して更に進展と続ける交流電動機可変速駆動システムに関する最新の技術動向を、上述のように調査した結果をまとめたものである。各種電動機の駆動技術ならびに関連技術や適用分野の動向などについて述べる。関連規格の動向についても紹介する。

本報告書により、わが国の交流電動機可変速駆動システム技術のさらなる向上および適用分野の拡大発展などに貢献できるものと信ずる。

表1.1 交流電動機可変速駆動システムの新技术調査専門委員会活動記録

回	開催年月日	場 所	参加者	備 考
幹事会	平成14年 1月30日	鉄道総研 会議室	4名	
第1回	平成14年 2月18日	電気学会 会議室	17名	
第2回	平成14年 3月18日	電気学会 会議室	12名	
第3回	平成14年 4月23日	自動車会館 会議室	14名	
第4回	平成14年 5月21日	ツイニー横浜 会議室	15名	横浜火力発電所見 学会併催
第5回	平成14年 6月28日	電気倶楽部 2号会議室	9名	
第6回	平成14年 7月16日	電設健保会館 第2会議室	11名	
第7回	平成14年 9月12日	鉄道総研 会議室	17名	午前：委員会 午後：浮上式鉄道山 梨実験線見学及び 実験車試乗会
第8回	平成14年 10月18日	自動車会館 1階会議室	11名	
第9回	平成14年 11月11日	電気学会 会議室	13名	
第10回	平成14年 12月20日	自動車会館 2階小会議室	15名	
第11回	平成15年 1月21日	電設健保会館 第2会議室	15名	
第12回	平成15年 2月24日	鉄道総研 会議室	17名	
第13回	平成15年 3月13日	電設健保会館 第2会議室	19名	インバータ制御用 マイコンの講演会 併催
第14回	平成15年 4月15日	鉄道総研 東京オフィス	16名	
第15回	平成15年 5月13日	電気学会 第1会議室	14名	
第16回	平成15年 6月13日	自動車会館 1F会議室	13名	
第17回	平成15年 7月22日	電設健保会館 第2会議室	16名	
シンポ ジウム	平成15年 8月26日	東京工科大学 片桐研究所棟	約90名	電気学会産業応用 部門シンポジウム 「進展を続ける交 流可変速駆動シス テム」
幹事会	平成15年 8月28日	東京工科大学 会議室	4名	
第18回	平成15年 9月17日	自動車会館 1F会議室	17名	
第19回	平成15年 10月17日	自動車会館 1F会議室	17名	
第20回	平成15年 11月11日	自動車会館 1F会議室	14名	
第21回	平成15年 12月19日	明治大学駿河台 研究棟会議室	17名	