

小形モータの用途別性能向上および評価技術

小型モータの用途別性能向上および評価技術調査専門委員会編

目 次

まえがき	3	第2編 分野別技術	42
第1編 共通技術	4	1. 情報機器	42
1. 材料技術とその動向	4	1.1 生活情報機器におけるモータ制御技術	42
1.1 用途に応じた鉄心材料の選択	4	1.2 スピンドルモータ技術	44
1.2 永久磁石材料の最新動向	6	1.3 ファンモータ技術	46
2. 制御・回路技術	9	2. 生活家電機器	50
2.1 電流センサレス制御	9	2.1 電気掃除機用モータ技術	50
2.2 ステッピングモータの回転子振動抑制	14	2.2 洗濯機用モータ	53
2.3 電流センサ	17	2.3 換気扇用モータ技術	58
2.4 位置センサ	21	3. 産業機器	61
3. シミュレーション・解析技術	25	3.1 歯科治療用モータ制御	61
3.1 シミュレーション技術	25	3.2 ダイレクトドライブモータの高性能化	66
3.2 特性解析技術	28	4 自動車用機器	70
3.3 モータ設計のためのシミュレーション	33	4.1 電動パワーステアリング用モータ設計	70
4. 国内・国外の規格	36	4.2 車載燃料ポンプの設計技術	77
4.1 モータに関連する法規制と規格	36	4.3 車載モータ技術	80
		4.4 制御技術・パワーデバイス	81
		あとがき	89

小形モータの用途別性能向上および評価技術調査専門委員会委員

委員長	高橋 久(職業能力開発総合大学校)	北澤 完治(多摩川精機)
幹事	川口 仁(三菱電機)	杉浦 修(山梨大学)
	谷本 茂也(日本精工)	高久 銀夫(埼玉大学)
委員	赤津 観(東京農工大)	西川 義人(アスモ)
	秋山 勇治(神奈川工科大学)	西村 茂樹(松下エコシステムズ)
	石川 赴夫(群馬大学)	萩野 弘司(日本サーボ)
	一海 康文(松下電器)	奥松 美宏(日本サーボ)
	松原 健(ジェイテクト)	福島 哲治(ソニー)
	遠藤 佳宏(ケーヒン)	堀口 光敏(日本工大)
	薮本 政男(新日鉄)	志賀 信勇(JFEスチール)
	葛西 功(小野測器)	三浦 武(秋田大学)
	高林 博文(住友特殊金属)	森田 郁朗(徳島大学)
	櫛田 博之(東芝テック)	山崎 克己(千葉工業大学)
	小林 孝司(日立製作所)	
	岩切 満(安川電機)	途中退任 小原木 春雄(日立製作所)
	澤 孝一郎(慶應義塾大学)	委員 城下 健治(多摩川精機)
	城ノ口 秀樹(東芝)	

まえがき

電気学会では産業応用部門回転機技術委員会の下に、小形モータに関する技術調査専門委員会を 1989 年に設置し、これまでに小形モータの分類・試験法などの基礎的事項の調査、高性能化や応用技術などの動向の調査、モータの設計解析に関する技術調査、モータの設計や制御などの先端技術に関する調査などが行われてきた。これまでの調査結果は、技術報告書として 7 冊、単行本として 1 冊が出版され、小形モータの技術動向についての情報が提供され、技術の発展に寄与している。

一方、小形モータの応用分野はますます広範囲におよび、用途別にモータの設計思想が異なり、より利用環境に特化したモータの設計技術および制御技術を含む周辺技術が進歩・発展し続け、小形モータの最適設計技術は今後ますます重要となっている。また、制御回路や通信機能をモータに組み込み一体化したネットワーク対応型モータ技術、リサイクル技術を含む環境対策技術など、従来にはない新しい技術に対する要求も増加の一途をたどり、その技術は今後ますます発展し重要になる。

モータを構成する材料・周辺技術は、将来にわたり留まることなく発展を続け、用途に対応したモータおよび周辺技術の設計解析技術、電子回路によって駆動されるモータの評価技術・計測技術を開発することで、小形モータのさらなる高機能化・高性能化と応用分野の拡大、地球環境に対応した製品開発が望まれている。また、評価・計測結果の汎用性を図ることが強く望まれ、制御回路を含む小形モータや用途別に特化された小形モータの評価技術、計測技術も重要な事項になっている。

そこで、電気学会では「小形モータの用途別性能向上および評価技術調査専門委員会」を設置し、2005 年 4 月から 2007 年 3 月にわたり、10 回の委員会、4 回の研究会、1 回の産業応用部門全国大会シンポジウム、1 回の幹事会を開催し、上記技術の調査検討を行った。

本委員会では、用途別に特化した小形モータの材料・適応技術、小形モータの設計・解析技術、複合化・高機能化のためのシミュレーション技術や制御技術、リサイクル・省エネルギー・低騒音・EMC などの環境適用技術、評価技術および計測技術を中心に、多角的にその動向を調査し検討した。その結果、以下の事項を整理することができた。

- (1) 磁石や電磁鋼板などの新材料技術および適用技術とその動向
- (2) 小形モータの設計・解析・シミュレーション技術とその動向
- (3) 複合化・高機能化のためのセンサ技術、回路技術、制御技術とその動向
- (4) 小形モータの製造技術とその動向
- (5) リサイクル・省エネルギー・低騒音・EMC などの環境適用技術とその動向
- (6) 小形モータの評価技術および計測技術とその動向

本報告書は、以上のように、小形モータの駆動回路や制御技術、複合化・高機能化のためのシミュレーション技術、解析技術などの主要技術と周辺技術、高付加価値化技術、リサイクル・省エネルギー・低騒音・EMC などの環境対応技術を含め、小形モータの用途別性能向上および評価技術の調査結果をまとめたものである。本技術報告書が、今後の小形モータの発展に有用な情報が提供でき、より環境に対応した高性能・高機能な小形モータの設計に寄与できれば幸いである。