

電磁機器高性能化に向けた電力用磁性材料活用技術調査専門委員会 設置趣意書（案）

マグネティックス技術委員会

1. 目的

変圧器及びモータ等の電力用電磁機器では、鉄心に使用される電力用磁性材料の特性を向上させる必要がある。近年、同機器高性能化のため、国際的に進んでいる高磁束密度下、PWM 励磁下において、同機器稼動状態での同材料の磁気特性を十分に把握して、鉄心の最適な設計・開発を行い、同機器の低損失化および高効率化を実現し、地球環境問題に貢献することが不可欠である。そのためには、高磁束密度用および PWM 励磁のためのパワーエレクトロニクス用を含む電力用磁性材料の開発とともに、同材料の実用的な活用技術が必要となる。

本調査専門委員会では、国内外において、高磁束密度用およびパワーエレクトロニクス用を含む同材料の開発動向と同材料標準測定法を調査し、同材料が利用される多岐にわたる条件下での磁気特性測定技術を調査することによって、我が国の該当分野の立ち位置を明確にする。以上により、諸外国を含めた電力用磁性材料を有効に活用する技術を取りまとめ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

2015 年に開催された第 21 回気候変動枠組条約締約国会議（COP21）において、政府は 2030 年までに温室効果ガス排出量を 2013 年度比で 26%削減することを内外に公約している。また、2015 年に策定された SDGs（Sustainable Development Goals, 持続可能な開発目標）では、「目標 13: 気候変動に具体的な対策を」が掲げられているが国内外の達成度は低い状況である(2019 年 6 月付報告書)。国内の温室効果ガス排出量の 9 割がエネルギー起源の二酸化炭素であり、地球環境対策のため、需要側での省エネルギーの取組みと、供給側での再生可能エネルギーの導入等が進められている。

以上のような背景の中、これまで、主に商用周波数励磁下にて、電力用電磁機器鉄心の電力磁性材料を有効に活用するため、同材料の開発動向調査、同材料標準測定法調査、実機を模擬した多条件下での磁気特性測定技術の調査が行われてきた。その結果、高周波対応の新しい電力用磁性材料が出現し、材料特性の特徴を踏まえて活用する必要性が明白になった。また、ベクトル磁気特性などの非標準測定技術の必要性、磁気特性に対する応力依存性の必要性などが明らかにされた。諸外国、特に、イギリス、ドイツ、イタリア、ベルギー等欧州では、以前より、大学・国立研究機関にて、同様な研究が推進されており、近年、スウェーデン王立工科大学では応力磁気特性に関する研究が精力的に行われている。今後は、中国を含めた諸外国の研究動向の調査を進め、国内該当分野の競争力を保ち、変圧器及びモータなどの高性能化への取組みが重要である。

今後は、電力用電磁機器の低損失化および高効率化をはじめ、ロボット等を含めた産業分野、電気自動車や電気航空機等の車載分野では、システム性能の観点から小型・軽量化、高トルク化が要求され、高磁束密度用およびパワーエレクトロニクス用を含む電力用磁性材料とその活用技術の確立が、我が国の国際的競争力維持のために必須の情勢である。

3. 調査検討事項

変圧器及びモータ等の電力用電磁機器において、電力用磁性材料特性の活用技術を取りまとめるため、国内外における以下の動向調査を行う。

- (1) 高磁束密度用およびパワーエレクトロニクス用を含む電力用磁性材料の開発動向と同材料標準測定法および IEC 標準化動向の調査
- (2) 上記材料の電力用電磁機器利用条件に応じた磁気特性評価法および磁気特性の調査
- (3) 電力用電磁機器内の複雑な磁束条件下における電力用磁性材料特性の物理メカニズム解明方法を調査
- (4) 変圧器及びモータ設計・製造時における電力用磁性材料活用技術による低損失化および高効率化の調査

4. 予想される効果

- (1) 高磁束密度用およびパワーエレクトロニクス用を含む電力用磁性材料の開発動向及びそれに即した標準測定法の構築と普及
- (2) 上記材料に対応した電力用電磁機器利用条件下における磁気特性評価法の確立
- (3) 電力用磁性材料特性の物理メカニズムに基いた電力用電磁機器設計技術の確立
- (4) 変圧器及びモータ等，電力用電磁機器の低損失化および高効率化の実現
- (5) 日本製電力用電磁機器の国際的競争優位性の確保

5. 調査期間

令和2年(2020年)5月～令和5年(2023年)3月(2年11カ月間)

6. 委員会の構成 (職名別の五十音順に配列)・・・委員は若干名を公募する。

職名	氏名	(所属)	会員・非会員区分
委員長	樋田 雄二	(大分大学)	会員
委員	朝間 淳一	(静岡大学)	会員
同	石山 和志	(東北大学)	会員
同	井上 晋一	(メトロン技研)	会員
同	浦田 信也	(豊田中央研究所)	会員
同	榎園 正人	(ベクトル磁気特性技術研究所)	会員
同	岡 茂八郎	(大分工業高等専門学校)	会員
同	尾田 善彦	(JFE スチール)	会員
同	甲斐 祐一郎	(鹿児島大学)	会員
同	川副 洋介	(安川電機)	会員
同	沓掛 暁史	(大分県産業科学技術センター)	会員
同	近藤 俊成	(三菱電機)	非会員
同	島村 正彦	(日本電気計測器工業会)	非会員
同	進藤 健一	(黒田精工)	会員
同	祖田 直也	(茨城大学)	会員
同	高畑 良一	(日立製作所)	会員
同	田中 剛	(ダイヘン)	会員
同	額田 慶一郎	(パナソニック)	非会員
同	藤崎 敬介	(豊田工業大学)	非会員
同	増田 達哉	(愛知電機)	会員
同	松尾 哲司	(京都大学)	会員
同	宮城 大輔	(千葉大学)	会員
同	茂木 尚	(日本製鉄)	会員
同	山口 真	(パルステック工業)	会員
同	山本 泰三	(住友重機械工業)	会員
同	若林 大輔	(日本文理大学)	会員
幹事	柳井 武志	(長崎大学)	会員
	山本 健一	(琉球大学)	会員
幹事補佐	尹 己烈	(岐阜大学)	会員

7. 活動予定

委員会 5回/年 , 幹事会 2回/年 , 研究会 2回/年

8. 報告形態

本委員会の調査結果は，全国大会シンポジウムにて報告する。

理由：

本委員会の調査結果は，材料分野，計測分野，変圧器及びモータ等の電力用電磁機器設計・開発分野，同機器を用いている応用分野と，多岐の技術者・研究者へ有益であると考えます。D部門関連委員会と連携し，報告形態を全国大会シンポジウムとすることによって，D部門の変圧器及びモータ分野，更に，鉄鋼協会などの材料分野，日本磁気学会などの磁気工学分野，自動車技術会などの電磁機器利用分野の参加者の増員，学会入会の増大が見込め，A部門への貢献が期待される。