

受賞者氏名	佐々木秀徳	
所属	理工学部 電気電子工学科	
受賞年月日	2021年12月9日	
国内・国外	国内	
授与機関等名称	日本 AEM 学会	
受賞名	MAGDA2021 優秀講演論文賞 「分布データを活用した深層学習のモータトルク特性 推定精度向上に関する検討」	
受賞(研究)内容詳細	<p>われわれの身の回りで駆動する電気機器は様々な開発工程を経て、製品化されている。近年活発に開発されている電気自動車の駆動に必要なモータもその一つである。モータに要求される特性は非常に多い。例えば、モータが消費するエネルギー効率や駆動トルクは高いことが望まれる。駆動時の振動や騒音は乗り心地に関係するため、非常に小さいことが望ましい。また、小型化や軽量化などの要求や製造面での制約などもある。これらの特性は互いに相関が強く、トレードオフな関係を持つこともあるため、同時に要求を満たす製品を開発することは容易ではない。一つの製品を数年かけて開発することは珍しくない。しかし、近年の環境問題やエネルギー問題など取り巻く環境は急速に変化していることから、開発工程の短縮化が強く求められている。そこで、私は、様々な特性を考慮しつつ機器の設計を自動で行うことのできる自動設計技術に関する研究を行っている。</p> <p>自動設計技術の一つにトポロジー最適化がある。本手法は数理最適化と電磁界解析を併用し、自由度の高い形状をコンピュータシミュレーション上で探索することができる。本手法により斬新な形状を人の手を介さずに探索することが可能であり、非常に有用な手法である。トポロジー最適化内で用いられる最適化アルゴリズムは様々な提案されているが、本研究では生物の進化を計算機上で模倣した進化アルゴリズムをベースとしている。本アルゴリズムにより、近似的な最適解を得ることができるが、計算コストが問題となる。計算コストのほとんどは有限要素法等の電磁界解析手法が占めていることから、電磁界解析手法の高速化、もしくは代替手法の開発が求められている。近年はモデル化手法の一つに機械学習を電磁界解析技術へ適用する手法が提案されているが、精度や汎用性の観点から、課題が多く存在する。</p> <p>そこで、本発表では、電磁界解析手法の代替手法として、機械学習を用いた場合に推定精度や汎用の観点から性能が良好なモデルの構築手法を提案した。モータの基本特性である平均トルクを少ないデータ点から高速に推定する多層ニューラルネットワークモデルを構築した。本手法は1度モデルを構築すれば、未学習形状の特性推定にも適用できる可能性があり、計算コストの削減に大きく寄与するものと考えられる。</p> <p>当研究室では他にも電磁界解析と機械学習を用いた電気機器の自動設計技術に関する研究を積極的に行っている。実際の設計現場では数十種類以上の特性を同時に考慮する必要があるため、更なる計算コストの削減が必要となる。引き続き、自動設計手法の実現の観点から、エネルギー問題の解決に向けた貢献をしていく。</p>	