



The Korean Institute of Electrical Engineers

Vol. 72, No. 8, AUGUST 2023

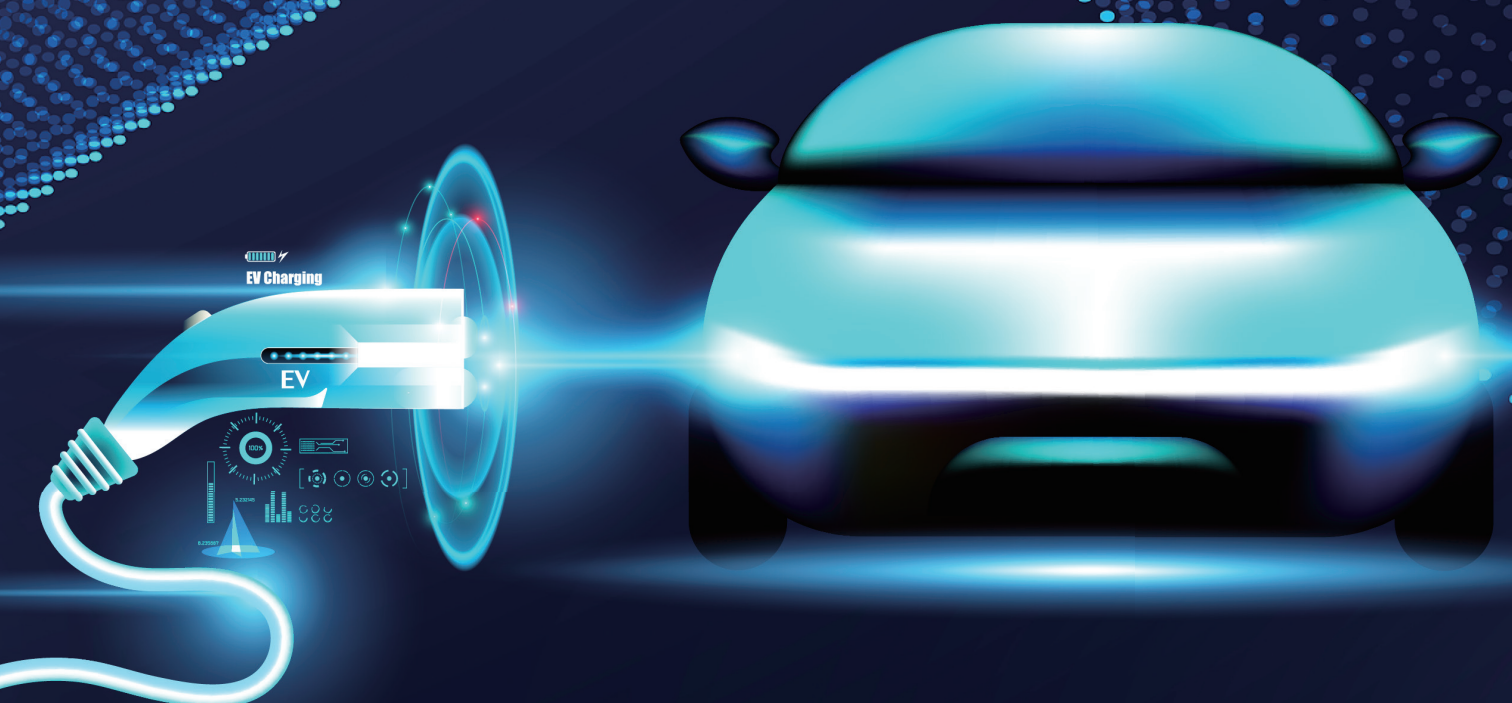
08

전기의 세계

기획 시리즈 전기기기 소개 및 주요 기술 동향

자유 기고문 중장기 재생에너지 잉여전력 전망 방법론 개발
아침운동과 저녁운동

ICEE 2023 참관기





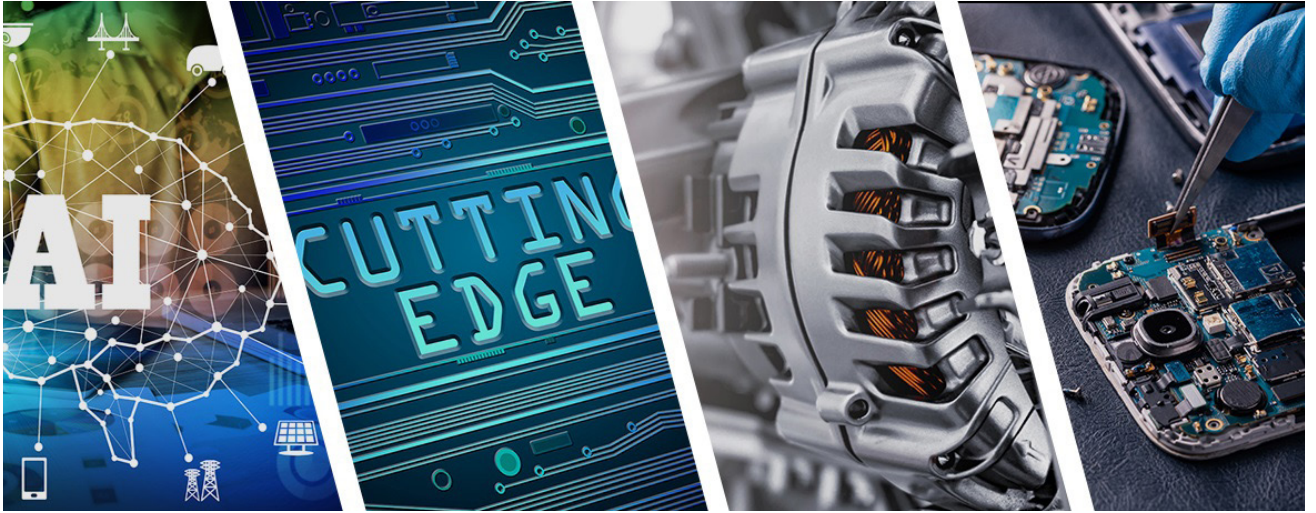
기획시리즈

전기기기 소개 및 주요 기술 동향

전기자동차의 역학적 이해

전동기 열관리 기술 동향 및 개발 사례

시뮬레이션 기술 적용을 통한 중소중견기업 성장 사례



전기기기 소개 및 주요 기술 동향



담당 편집위원

노종석 교수
중앙대학교 전자전기공학부(전임) 및
지능형에너지산업융합학과(겸임)

1. 서문

존경하는 대한전기학회 회원 및 국내외 독자 여러분께
저는 중앙대학교 전자전기공학부 및 지능형에너지산업융합학
과에서 전기기기 교육과 연구를 수행하고 있는 교수 노종석입니다.
이번 8월호 기획 시리즈는 소개 글인 본 기고문 1편과 전기기
기 관련 기술 동향 3편의 기고문으로 구성되어 있습니다.

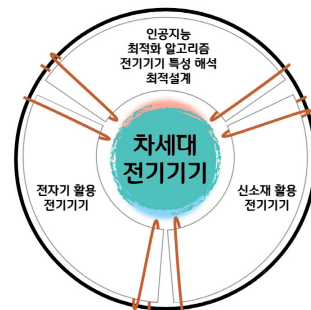
기획 시리즈 소개 글인 본고에서는 전기기기 소개 및 주요 기
술 동향에 대해 간략하게 소개하고자 합니다. 세부적인 본고의 구
성은 하기와 같습니다.

- 전기기기 정의 및 연구 분야
- 전기기기 종류 및 시장 규모
- 전기기기 특성 해석 및 최적 설계 연구의 특/장점
- 8월호 기획 시리즈 소개

2. 본문

·전기기기 정의 및 연구 분야

전기기기는 기계에너지-전기에너지 상호변환하는 기기를 일
컅습니다. 따라서, 전기기기의 연구 분야 및 핵심 기술은 그림 1
및 하기와 같이 크게 3가지로 구분할 수 있습니다.



출처 중앙대학교 전기기기 연구실 홈페이지[1]

그림 1 차세대 전기기기 연구분야 및 핵심 기술

한가지는 고전적 방식의 전자기기를 활용한 전기기기입니다.

또 한가지는 압전, 형상기억합금, 자애 재료 등의 신소재를 활용한 특수 전기기기입니다.

이런 하드웨어와 더불어 전기기기 개발 및 설계에 필요한 소프트웨어인 특성 해석 기법과 최적 설계 기법, 인공지능, 최적화 알고리즘에 관한 연구도 전기기기 주요 연구 분야 및 핵심 기술입니다.

·전기기기 종류 및 시장 규모

전기기기는 구동장치(액추에이터, 전동기), 발전기, 변압기 등을 말합니다.

전기기기 중 전동기만 보았을때, 그림 2와 같이 다양한 분야로 적용되고 있는바 전 세계의 전력소모량의 50%를 전동기기가 차지하는 것으로 추정되며, 우리나라 등 산업화 국가의 경우 전체 전력소모량에서 약 60~70%를 차지하는 것으로 알려져 있습니다. 따라서, 전동기 뿐만 아니라 액추에이터, 변압기 등의 다양한 전기기기까지 포함한다면 전력 소모의 대부분은 전기기기가 말할 수 있습니다.

또한, 전력 생산 대부분은 발전기를 통해 발전이 됩니다.

즉, 전기기기는 전력을 생산, 소비하는 필수품입니다.



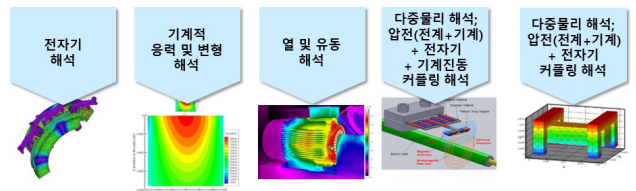
출처 Rozum Robotics 홈페이지 [2]

그림 2 전동기 적용 사례

·전기기기 특성 해석 및 최적 설계 연구의 특/장점

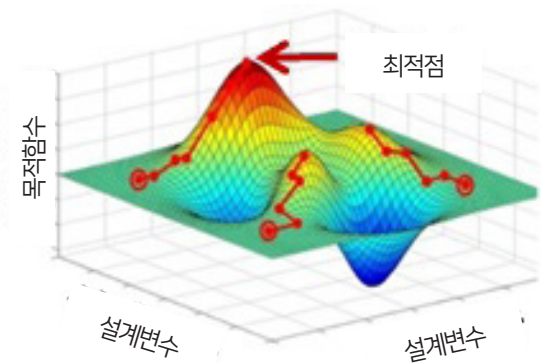
최근 각광을 받고 있는 인공지능. 전기기기 연구 분야에서는 인공지능을 이용한 전기기기 최적 설계에 관한 연구가 오래 전부터 활발히 진행되어 왔습니다. 한 예로, 1990년대부터 지금까지 인공지능인 뉴럴 네트워크를 이용한 전기기기의 최적 설계에 관한 연구가 활발히 진행되고 있습니다. 이와 같이 전기기기 연구 그룹에서는 오래 전부터 현재까지 인공지능을 이용한 전기기기의 신뢰성 높은 도면을 컴퓨터가 도출하게 하는 최적설계에 관한 연구를 활발히 수행하여 오고 있습니다.

이와 더불어 시제품을 직접 만들어 보지 않고도 컴퓨터로 제품의 특성들을 미리 예측하기 위한 고난이도의 그림 3과 같은 다중물리 특성해석에 관한 연구도 전기기기 연구 그룹에서 진행하고 있습니다. 이와 같이 시제품을 직접 만들어보지 않고도 제품의 특성을 빠르고 정확하게 예측할 수 있는 특성해석 기법과 더불어, 그림 4의 예시와 같이 신뢰성 높은 최적 설계 도면 결과를 사람이 아닌 컴퓨터가 인공지능을 통해 도출하게 함으로서 제품의 개발 및 설계에 필요한 시간과 비용을 획기적으로 줄이는데 전기기기 연구그룹은 기여해 오고 있습니다.



출처 중앙대학교 전기기기 연구실 홈페이지 [3]

그림 3 전기기기 특성해석 사례



출처 중앙대학교 전기기기 연구실 홈페이지 [3]

그림 4 최적화 알고리즘, 인공지능, 근사모델을 활용한 최적점으로 수렴 과정 및 효과적인 최적 설계 예시

·시장 요구에 따른 전기기기 기술의 성장 가능성

기존의 전기기기는 전자기만을 이용합니다.

하지만, 최근 전기에너지-기계에너지 상호 변환에 유용한 최첨단 지능형 신소재가 활발히 연구 및 개발되고 있습니다. 이에, 지능형 소재를 이용하여 효과적으로 에너지를 생산하거나 활용하는 시스템들과 시장이 새롭게 생겨나고 있습니다.

이에 따라 저희 연구실 뿐만 아니라 전세계의 전기기기 선진 연구그룹들이 전자기 방식의 전기기기 뿐만 아니라 압전, 형상 기억합금 등의 첨단 신소재 등을 이용한 특수 전기기기에 관한 최첨단 연구도 함께 수행해오고 있습니다.

전기기기는 인류에게 필수적인 기기입니다. 따라서, 인류가 존재하는 한 전기기기는 꾸준한 수요가 있으며, 존재할 것입니다. 최근 무인화, 기계화, 지능화 등에 따라 전기기기에 대한 수요 및 시장은 급성장을 할 것입니다.

·8월호 기획 시리즈 소개

이에 이번 기획시리즈는 국내에서 전기기기 관련 연구를 수행 중이신 세분의 교수님께서 준비해주신 소중한 기술동향 원고로 구성하였습니다.

첫 번째 원고인 “전기자동차의 역학적 이해”는 내연엔진 자동차와 전기 자동차의 역학적 차이점에 대해 소개하고 있습니다. 구체적으로, 운전자가 느끼는 동역학적 거동 특성 차이, 엔진(모터)의 특성 차이, 모터만의 독특한 특징인 회생 제동의 물리적 이해에 대해 전문적인 내용을 이해하기 쉽게 사례 등을 통해 소개하였습니다.

두 번째 원고는 “전동기 열관리 기술 동향 및 개발 사례”입니다. 본 원고에서는 전동기에 사용되는 냉각 방식의 종류와 특징을 분석하고, 각 방식이 지니는 특징점과 적용 사례를 제시하였습니다. 구체적으로, 전동기의 주요 열원과 열 특성 분석기법을 소개하였으며 견인 및 추진 전동기에 대한 최근 개발된 열관리 기술 동향과 개발 사례를 검토하였습니다. 이와 더불어, 산업용 전동기의 방열구조에 대한 소개와 함께 향후 열관리 영역 측면에서 나아가야 할 시사점까지 제시하였습니다.

마지막 원고인 “시뮬레이션 기술 적용을 통한 중소중견기업 성장 사례”는 전기기기 해석 및 설계에서 중요한 공학 시뮬레이션

관련 내용입니다. 공학 시뮬레이션 적용이 기존 제조 방식의 중소중견기업에 어떤 영향을 미치는지 사례를 통해 살펴보았습니다. 이와 더불어, 우리나라의 시뮬레이션 기술의 나아갈 방향에 대해서도 제시하였습니다.

3. 결 문

전기의 세계 8월호를 위하여 수고하신 최홍순 교수님, 서정무 센터장님, 양성진 책임연구원님, 백명기 실장님과 더불어 준비를 위해 수고해주신 모든 분들께 감사의 인사를 드립니다.

전기 학회 회원분들과 더불어 전기 관련 업무를 수행하시는 국내/외 모든 분들께 전기기기 연구회에 지속적인 관심과 참여를 부탁드립니다. 이를 통해서 대한전기학회가 인류의 미래를 이끌어가는 데 중추적 역할을 하기를 기대하며 전기기기 연구회 소개 및 8월호 기획시리즈 기고문 소개를 마치고자 합니다.

[참고문헌]

- [1] <http://fem.cau.ac.kr/about/intro.php>
- [2] <https://rozum.com/custom-frameless-motor/>
- [3] <https://fem.cau.ac.kr/reaserch/analysis.php>