

○ 회전형 전동기를 직선형으로 펼쳐서 구동하는 방식을 선형전동기라고 하며 자속이 만드는 평면과 이동하는 방향이 같은 평면성에 있으면 종자속 선형전동기, 이와 달리 횡방향의 평면상에 있으면 횡자속 선형전동기라고 칭함. 고출력 선형전동기는 출력밀도를 높이기 위해서 다양한 설계기술이 필요함. 또한 정밀구동모터는 고출력 설계기술을 통한 구조개선을 통해서 얻을 수 있으며 일반 산업용과 군용응용 제품에 널리 활용되고 있음

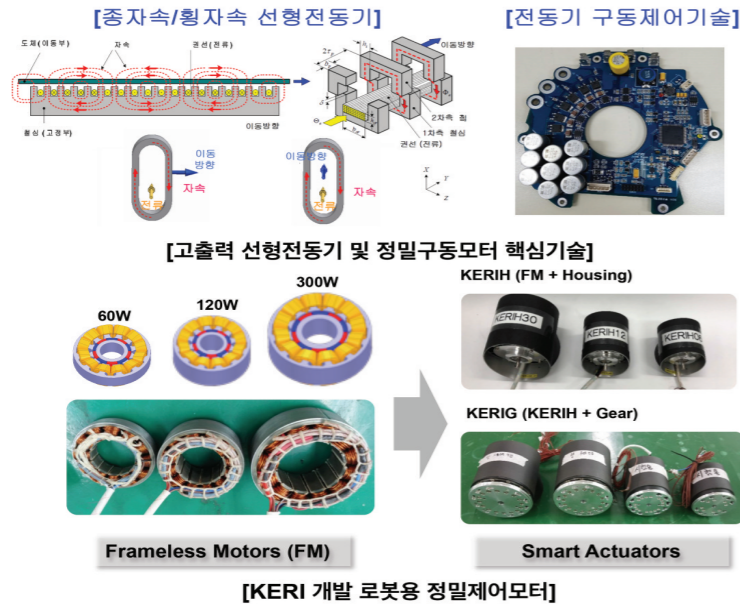
기술개념 및 구성

기술개념

▶ 고출력 선형전동기 및 정밀구동모터는 출력을 향상시킬 수 있는 극-슬롯 배치와 코어형상 설계기술을 통한 설계기술과 구동시스템의 설계, 제작기술을 통한 성능향상기술로 나뉠 수 있으며 전동기의 단위무게당 출력밀도향상이 핵심기술임.

기술의 구성도

▶ 고출력 선형전동기 및 정밀구동모터 기술을 위한 코어설계기술, 제어기술, 형상설계기술이 핵심기술임.



1. 기술 개요

기술개발의 필요성

- ▶ 고출력 선형전동기는 일반적인 전동기와 달리 직선구동형 전동기로서 산업용 및 방위산업에서 사용범위가 늘어나고 있는 추세이며 대일 의존도가 높아 기술자립이 절실함.
- ▶ 고출력 설계를 통한 상세설계기술과 고정밀 구동제어기술을 통해서 산업기계의 회전과 직선이동에 필수적으로 사용하는 정밀구동전동기이며 다양한 형상설계 및 출력향상테크닉을 통해 기술 발전을 거듭하고 있음.
- ▶ 공작기계 및 자동화 설비에서 필수적으로 사용하는 정밀구동 모터는 직선형의 고출력 선형전동기 기술과 회전형의 고출력 전동기 기술이 개발되고 있으나 대일 의존도가 높아 기술자립이 필요함.

2. 기술 내용

기술의 특징

▶ 기술의 특징점

- 고출력 선형전동기 기술은 종자속/횡자속형 선형전동기의 고출력화를 통해 100W~100kW급까지 다양한 개발실적을 보유하고 있음.
- 극-슬롯배치 및 형상설계 최적화를 통해 고출력화 및 토크리플저감 정도를 설계할 수 있는 다양한 기술을 보유하고 있음.
- 코어, 코일, 회전자 형상 변화를 통한 설계기술과 20여년간의 조립, 제작 기술을 보유하고 있어 다양한 전동기의 개발 기술 보유.
- 15~200cm 직경까지 다양한 크기의 고정밀 구동 제어모터의 개발실적을 보유하고 있으며 고출력 및 고토크 설계 분야에서 고속시스템 개발품에 대한 3가지 방식의 다양한 성능평가 장치를 구축하고 있으며 관련 시험 노하우를 보유함.
- ▶ 기술의 상세 규격
 - 100W~100kW급 고출력 선형전동기 및 제어기
 - 13~200cm 직경의 고정밀, 고출력 정밀제어모터
 - 선형전동기 및 정밀제어모터용 고출력, 고토크 설계기술

경쟁기술과 차별성

▶ 국내외 유사·경쟁 기술 현황

고출력 선형전동기 및 정밀제어모터

국내	기술명	고출력, 고토크, 고정밀 설계, 제작기술
	기술 내용	국내 개발제품은 다양하지만 고출력, 고토크 설계기술 부족 대구경 전동기 설계기술 전무, 고정밀 전동기 국내개발 중
국외	기술명	고출력선형전동기 및 정밀제어모터 기술
	기술 내용	일본의 YASKAWA, 콜모겐, 에텔 사 등에서 정밀제어모터 및 다양한 고출력전동기 개발, 판매 중

경쟁 기술 대비 우수성

경쟁기술	본 기술의 우수성
YASKAWA 토크참피온	<ul style="list-style-type: none"> • 다양한 품목의 고출력 전동기의 제어시스템을 생산 판매하고 있으며 제품의 열적안정성과 내구성에서 국내와 기술격차 다소 있음 • KERI 개발품은 단위무게당 출력밀도 및 토크 특성은 우수하지만 제품 생산성이나 안정성 측면에서는 다소 부족. • 고출력, 고정밀 설계기술의 추세에 따라 연구 진행 중

3. 기술의 시장성

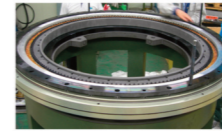
기술 응용분야 및 제품

- 공작기계 및 자동화 산업기술 분야(로봇, CNC머신)
- 직선이송 및 반송장비의 구동기술 분야(무인이송 및 반송시스템)
- 군수사업 및 고정밀 기술이 필요한 정밀기기분야(포탑장비, 레이더)

[방송장비구동용 선형전동기]



[2m급 고출력 정밀제어 모터]

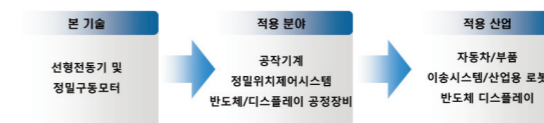


시장이슈

- 중국제조 2025, 독일의 인더스트리 4.0과 같은 각국의 제조업 육성 정책에는 장비성능 고도화를 포함하고 있음
- 생산 라인을 보조하며 자동화를 돕는 자동화 장비는 제조 산업마다 다양하게 구성돼 있으며 매년 지속적으로 성장세를 보이는 시장임
- 로봇 및 전동구동형 제어시스템의 발전방향은 무인화와 고출력화가 핵심 기술로 부각되고 있어 고출력 정밀제어모터의 수요 증대가 예상됨
- 핵심기술개발과 더불어 제어기술 및 조립, 제작기술이 필수적으로 요구되고 있어 시스템기술이 필요함

Supply chain

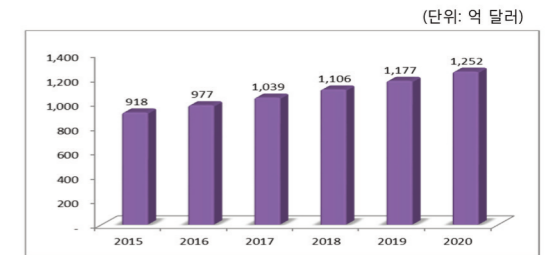
- 고출력 선형전동기 및 정밀구동모터는 △공작기계 △정밀위치제어시스템 △반도체 및 디스플레이 공정장비 등에 적용되어 △부품제조/기계, 자동차 산업 △이송시스템/산업용 로봇 △반도체/디스플레이 산업 등에 적용 가능함



수요전망

- 자동화 장비에 적용하고 산업용 전동기의 필요에 따른 수요가 성장을 주도함
- 세계 전동기 시장은 2015년 918억 달러 규모였으며, 연평균 6.4% 성장률로 2020년에는 1,250억 달러 규모에 이를 것으로 전망됨

[세계 전동기 시장규모]



자료: Marketsandmarkets, 2017

4. 주요 연구성과

특허 출원 및 등록 현황

구분	특허명	국가	번호	년도
출원	전기기기의 고정자 코어	한국	2010-0070321	2010
출원	극이 이동된 고정자 코어 및 이를 포함하는 전기기기	한국	2010-0071761	2010

기술의 완성도

- ▶ TRL 6 수준의 기술완성도 단계 : Full-Scale 시제품 개발
- ▶ 개발기술범위 : 고출력 선형전동기 및 정밀구동모터
 - 고출력 선형전동기 및 구동 드라이브 설계 기술
 - 고정밀 구동용 정밀제어모터 및 구동 제어 설계기술
 - 고출력 및 고정밀구동 시스템 설계 및 제작기술
- ▶ 기술개발 완료 시기
 - 2018년 12월 : 고출력 선형전동기 및 정밀제어모터

5. 기대 효과

기술 도입 효과

- ▶ 경제적인 효과
 - 고출력 선형전동기 기술은 LCD이송 및 반송장비의 상용화를 통해 기술이전 및 신기술개발이 계속되고 있어 국내산업발전에 영향이 높음.
- 4차 산업혁명을 통한 다양한 자동화 기술이 개발되고 있어 국내 산업 전반에 사용범위가 넓어지고 있는 실정이며 특히 공작기계 및 설비 자동화 분야에서 그 활용도가 급격하게 증가하고 있는 추세임.

기술·산업적 파급 효과

- ▶ 기술적 파급 효과
 - 고출력 선형전동기 및 정밀제어모터기술은 20년 이상 기술축적으로 얻은 know-how를 통해서 기술의 완성도가 높은 기술임
- 자동화 및 고정밀 제어기술의 발전으로 인해 방위산업과 다양한 산업기술분야에서 고출력, 고정밀기술의 활용도는 점점 늘어나고 있으며 2020년 이후 항공우주분야까지 다양한 응용 기술이 개발될 것으로 예상됨