

관리번호	2020-첨단기계-일반-품목-01	산업 기술 분류	중분류 I	중분류 II
과제성격	■ 원천기술    □ 혁신제품		산업/일반기계	건설/광산기계
융합유형	■ 산업고도화형    □ 사회문제해결형    □ 신산업(시장)창출형    □ 해당없음			
해당여부	<input type="checkbox"/> 특허연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> 글로벌협력형 R&D <input type="checkbox"/> 경쟁형 R&D <input type="checkbox"/> 기획경쟁 <input type="checkbox"/> 경진대회형 <input type="checkbox"/> 규제개선 <input type="checkbox"/> 안전관리형			
품목명	유압실린더급 추력밀도와 내구성을 갖는 전기구동실린더 개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 6단계)			

## 1. 개념 및 정의

### ☐ 개념

- 기존 유압 굴착기에 사용되는 유압 실린더를 대체할 수 있는 전기구동형 실린더 모듈로서, 5톤급 전기굴착기에 사용할 수 있는 최대출력 30kW, 최대추력 200kN\*, 최고속도 250mm/s, 스트로크 700mm, 중량 100kg의 초경량 전기구동 실린더 기술 개발
  - \* 정지 상태에서 1분 이상 지속
- 전동기의 회전운동을 직선운동으로 변환하는 추력밀도 2kN/kg이상의 초경량 전기구동 혁신 메커니즘 개발
  - \* 기존의 볼 스크류, 유성 롤러 스크류 타입의 전기구동 실린더가 갖는 고중량 문제를 해결할 수 있는 혁신적인 전기구동 메커니즘 개발
  - \* 역방향 구동이 가능한 (back drivable) 메커니즘 설계
- 초경량 전기구동 실린더를 위한 전동기 구조 및 냉각\* 기술 개발
  - \* 저속 고토크 운전이 빈번한 굴착기용 실린더의 운전특성을 고려한 냉각 기술
- 전기구동 실린더용 holding brake\* 기술 개발
  - \* 유압 실린더가 적용된 굴착기의 counter balance valve에 해당하는 기능으로서 전원 off 시에도 부하를 지지할 수 있는 기능

### ☐ 개발결과와 활용방안

- 전기 굴착기 및 전동 지게차의 직선운동 액츄에이터
- 그 외 텔레핸들러, 크레인 등 전동식 건설기계 및 일반 산업기계의 액츄에이터

### ☐ 핵심 목표 성능

핵심 성능지표		단위	달성목표
1	추력밀도 <sup>1)</sup>	kN/kg	≥ 2 (세계 최고 수준)
2	내구성	B10 cycle	≥ 350,000

1) 추력밀도 : 전동기를 포함한 전기구동 실린더 중량(kg) 대비 최대 추력(kN)

## 2. 국내외 기술 동향

- 국내 기술동향
  - 기존 유압식 소형 굴착기는 MCV 및 유압 실린더의 조합이 적용되고 있으며 최근 전기식 소형 굴착기는 연비 개선을 위해 전기 유압식 실린더 (EHA Electro-Hydraulic Actuator) 가 개발 적용된 사례가 있으나 건설기계에 적용하기 위한 전기 구동형 기계식 실린더 모듈에 대한 기술개발은 전무함

- 국내에 사용되고 있는 전동 실린더의 대부분은 산업용 기계 및 모션제어 플랫폼 등에 적용되고 있으며 이중 50~60%는 Moog(美), Parker(美) 등 국외 기업의 제품임
- 국외 기술동향
  - Rexroth(獨), Hydac(獨), Moog(美), Parker(美) 등 유압 부품 해외 선진사들은 볼 스크류 (ball screw) 또는 유성 롤러 스크류 (Planetary roller screw)타입의 전기구동 실린더를 상용화하고 생산 장비 및 모션 플랫폼 등에 적용하고 있으나, 중량 및 내구성, 가격 등의 문제로 인해 건설기계에 상용화한 사례는 없음
  - Volvo는 소형 굴착기 전 라인업의 전동화를 위한 계획을 발표하였으며, 전기구동 실린더를 적용하여 기존 내연기관 굴착기 대비 연료비 및 소음을 획기적으로 개선한 프로토타입 굴착기를 공개하였으나 아직 상용화되지 못함

### 3. 지원 필요성

#### ☐ 기술적 지원필요성

- 유압 실린더를 전기구동 실린더로 대체하는 일은 건설기계 전동화를 위해 마지막으로 해결해야 하는 도전적인 과제임
- 대부분의 건설기계 부품에 대해 전동화가 이루어졌으나 유압 실린더는 현재까지 전동화로 전환되지 못하여 완전 전기식(full electric) 건설기계의 걸림돌이 되고 있음
- 기존 전기 굴착기에 사용되는 유압 실린더를 고효율의 전기구동 실린더 모듈로 대체하여 완전한 전기 동력원 활용과 에너지 효율 극대화 기술이 필요함
- 건설 기계용 전동 실린더 모듈 기술의 국산화를 통해 전기 굴착기 및 핵심 부품에 대한 독자적 기술력 확보와 국내외 시장 선점이 시급한 시점임
- 건설기계 자동화 추세에 따라 설치 및 운용이 용이하고 (plug & play) 제어 정밀도가 높은 전기구동 실린더의 수요가 증가될 것으로 전망됨

#### ☐ 경제적 지원필요성

- 건설기계 중 수요가 많고 도시 내 작업이 많은 소형 전기 굴착기의 국내외 시장 선점과 경쟁력 확보가 필요함
- 도시화에 따른 소형 전기굴착기에 대한 수요가 증가하고 있으며, 핵심 부품에 대한 전기화율을 높여 가격, 성능 및 활용가치 등에서 차별적인 경쟁력이 확보하는 것이 필요함
- 기존 굴착기는 유류비가 전체 운영비에서 차지하는 비율이 가장 높으므로 연비는 고객의 핵심구매요인이자 제품 경쟁력의 핵심지표로서 중장비의 연비를 획기적으로 향상 시킬 수 있는 기술의 개발이 필요

#### ☐ 정부/정책적 지원필요성

- 건설기계 산업은 수출 주도적인 산업이므로 국내 핵심부품업체 등 관련 산업의 지속적인 사업유치 및 경쟁력 강화가 필요함
- 도시화에 따른 도시 재생 공사의 증가로 인해 도시 거주민의 소음으로 인한 민원이 발생하고 있어 저소음 건설기계의 개발이 필요함
- 전기 구동 실린더 모듈은 기존 유압 실린더를 대체할 수 있는 선도형 원천 기

술 개발로 전문기술을 보유한 산학연의 융합연구를 위한 정부 지원이 필요함

#### 4. 지원기간/예산/추진체계

- 기간 : 45개월 이내
- 정부출연금 : '20년 9억원 이내 (총 정부출연금 45억원 이내)
- 주관기관 : 제한없음
- 기술료 징수여부 : 징수