

제2절 1세부과제 기술수요조사서

개발 전략분야 명

광산용 초대형 건설기계 기술개발 사업

세부 과제 명

광산용 건설기계 공통 기술 및 운영시스템 개발

시작 단계 / 종료 단계

기획 / 상용화

과제 정의 및 필요성

정의

- 광산용 초대형 건설기계(RDT, 굴착기 등)에 공통 적용 가능한 핵심 기술 및 운영시스템을 개발하여, 다양한 장비 간 호환성 확보 및 운영 효율성 극대화를 목표로 하는 과제임
- 본 과제는 광산용 건설기계의 공통 기반 기술을 확보함으로써, 향후 초대형 마이닝 시장 진입 시 기술적 경쟁력을 확보하고, 장비 개발 및 운영의 효율성을 제고하고자 함

필요성

- **기술 자립도 제고 필요성:** 현재 국내 광산용 초대형 건설기계의 핵심 기술은 해외 선진사(Komatsu, CAT 등)에 의존하고 있어, 기술 자립을 통한 경쟁력 확보가 시급함
- **공통 플랫폼 기술 부재:** 광산용 건설기계 제품군(RDT, 굴착기, 휠로더 등) 간 공통 기술 부재로 인한 개발 비용 증가 및 유지보수 어려움이 존재함. 공통 플랫폼 기술 개발을 통해 개발 효율성 향상 및 생애주기 비용 절감 필요
- **자율화·전동화 대응 필요성:** 글로벌 광산업계의 자율화·전동화 트렌드에 대응하기 위한 호환 플랫폼 기술이 부재하여, 향후 시장 진입 시 기술적 격차 발생 우려
- **운영 효율성 제고 필요성:** 광산 현장의 복잡한 작업 환경에서 실시간 모니터링, 경로 최적화, AI 기반 의사결정 등 첨단 운영시스템이 부재하여 생산성 향상 및 안전성 강화에 한계가 있음

연구목표 및 내용

최종목표

- 광산용 초대형 건설기계에 공통 적용 가능한 고강도 경량 차체 설계 기술, 자율화·전동화 호환 플랫폼 기술, 디지털맵 기반 경로 생성 기술, AI 기반 자율작업 및 환경 인지 기술을 개발하여, 국내 기술 자립도 향상 및 글로벌 시장 경쟁력 확보

- 개발된 공통 기술 및 운영시스템을 2세부(RDT 개발), 3세부(굴착기 개발), 4세부(실증) 과제에 적용하여 기술 검증 및 상용화 기반 마련
- 광산용 건설기계의 생애주기 비용 절감 및 운영 효율성 향상을 통한 시장 경쟁력 강화

개발내용

1. 고강도 경량 차체(프레임, 구조물) 설계 기술 개발

- 광산용 초대형 건설기계의 프레임 및 주요 구조물에 대한 고강도 경량 설계 기술 개발
- 광산 현장의 가혹한 작업 환경(과부하, 충격, 진동 등)을 고려한 구조물 내구성 설계 기술 확보
- 유한요소해석(FEA) 기반 구조 최적화 기술 및 경량 소재 적용 기술 개발
- 구조물 피로수명 예측 및 검증 기술 개발을 통한 무한수명 구조물 설계 기반 마련

2. 자율화·전동화 고려한 호환 플랫폼 기술 개발

- 다양한 광산용 건설기계(RDT, 굴착기, 휠로더 등)에 공통 적용 가능한 자율화·전동화 호환 플랫폼 아키텍처 설계
- 전동화 시스템(모터, 인버터, 배터리 등)과 자율화 시스템(센서, 제어기, 통신 등)의 통합 제어 플랫폼 개발
- 모듈화 설계를 통한 장비별 맞춤형 적용 및 확장성 확보
- 전동화 및 자율화 시스템 간 데이터 통신 표준 및 인터페이스 규격 개발

3. 작업환경 디지털맵 구축 및 경로 생성 기술 개발

- 광산 현장의 3차원 디지털맵 구축 기술 개발(LiDAR, 드론, 위성영상 등 활용)
- 실시간 환경 변화 감지 및 디지털맵 업데이트 기술 개발
- 작업 환경 분석을 통한 최적 경로 생성 알고리즘 개발(지형, 장애물, 작업 효율 고려)
- 다중 장비 협업을 위한 경로 충돌 회피 및 최적화 기술 개발

4. AI 기반 자율작업 및 환경 인지 기술 개발

- 광산 현장 환경 인지를 위한 다중 센서 융합 기술 개발(카메라, LiDAR, 레이더 등)
- 딥러닝 기반 객체 인식 및 분류 기술 개발(광물, 장애물, 작업자 등)
- 자율작업을 위한 작업 계획 수립 및 실행 제어 알고리즘 개발
- 예측 정비를 위한 장비 상태 모니터링 및 이상 징후 탐지 기술 개발

정량적 목표

핵심 기술/제품	성능지표	단위	달성목표	수준	보유국	평가방법
----------	------	----	------	----	-----	------

핵심 기술/제품	성능지표	단위	달성목표	수준	보유국	평가방법
고강도 경량 차체 설계 기술	경량화율	%	15 이상	국내최고	-	공인시험기관 성적서
	구조물 피로수명	회	무한수명 확보	세계최고 수준	미국, 일본	자체검증
자율화·전동화 호환 플랫폼	플랫폼 호환성	%	90 이상	국내최고	-	자체검증
	전동화 시스템 효율	%	85 이상	국내최고	-	공인시험기관 성적서
디지털맵 구축 기술	맵 정확도	cm	±10 이하	국내최고	-	자체검증
	경로 생성 최적화율	%	95 이상	국내최고	-	자체검증
AI 기반 환경 인지 기술	객체 인식 정확도	%	95 이상	국내최고	-	자체검증
	자율작업 성공률	%	90 이상	국내최고	-	자체검증

참고사항

- 경량화율: 기존 대비 구조물 중량 감소율
- 플랫폼 호환성: 다양한 장비 유형에 적용 가능한 정도
- 맵 정확도: 실제 지형과 디지털맵 간 위치 오차
- 경로 생성 최적화율: 최적 경로 대비 생성 경로의 효율성
- 객체 인식 정확도: 광산 현장 객체 인식 정확도
- 자율작업 성공률: 자율작업 수행 시 목표 달성을

지원기간 및 예산

지원기간

- 기간: 60개월 (5년 이내)

- 1차년도 개발기간: 12개월 (2027년)
- 2차년도 개발기간: 12개월 (2028년)
- 3차년도 개발기간: 12개월 (2029년)
- 4차년도 개발기간: 12개월 (2030년)
- 5차년도 개발기간: 12개월 (2031년)

예산

- 정부출연금: 연간 10억원 이내, 총 정부출연금 50억원 이내
- 주관기관: 중소·중견·대기업 기업

- **기술료 징수여부:** 징수

예산 배분 (단위: 백만원)

구분	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	합계
국비	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	5,000
민자	500	1,000	1,000	1,000	500	4,000
합계	1,500	2,000	2,000	2,000	1,500	9,000

예산 배분 근거

- 1차년도: 기술 조사 및 기본 설계 단계로 상대적으로 낮은 예산 배정
- 2-4차년도: 핵심 기술 개발 및 시스템 통합 단계로 높은 예산 배정
- 5차년도: 검증 및 상용화 준비 단계로 예산 감소

기대효과

기술적 효과

- 광산용 건설기계의 공통 기술 자립도 향상으로 해외 기술 의존도 감소
- 공통 플랫폼 기술 확보를 통한 장비 개발 효율성 향상 및 생애주기 비용 절감
- 자율화·전동화 기술 확보를 통한 미래 시장 대응력 강화

경제적 효과

- 기술 자립을 통한 수입 대체 효과 및 해외 시장 진출 기반 마련
- 공통 기술 적용을 통한 개발 비용 절감 및 생산 효율성 향상

산업적 효과

- 국내 광산용 건설기계 산업의 기술 경쟁력 강화
- 관련 부품 및 시스템 산업의 기술 고도화 기여