

제1절 총괄과제 기술수요조사서

개발 전략분야 명

광산용 초대형 건설기계 기술개발 사업

세부 과제 명

광산용 초대형 건설기계 개발

시작 단계 / 종료 단계

기획 / 상용화

과제 정의 및 필요성

정의

- 글로벌 광산 시장에 진출할 수 있는 초대형 건설기계(100톤급 RDT, 130톤급 전기 굴착기)의 개발 및 실증을 총괄하고, 4개 세부과제 간 기술 연계 및 사업 관리를 수행하는 과제임
- 1세부(공통 기술), 2세부(RDT 개발), 3세부(전기 굴착기 개발), 4세부(실증) 과제의 진도 관리, 기술 통합, 성과 관리 및 대외 협력·표준화 활동을 통해 사업 목표 달성을 지원함

필요성

- 글로벌 시장 진출 기반 확보:** 광산기계 시장은 약 270억 달러(약 36조원) 규모로 건설기계 시장의 약 30% 수준이며, Caterpillar, Komatsu 등 해외 선진사가 시장을 과점하고 있음. 국내 건설기계 산업의 지속적 성장을 위해 광산기계 시장 진입을 통한 사업 영역 확대가 필수적임
- 세트형 공급체계 구축 필요:** 광산 현장에서 초대형 굴착기와 덤프트럭은 약 1:3~5 비율로 세트 구성하여 일괄 계약하는 것이 일반적이며, 100톤급 RDT와 130톤급 굴착기를 동시에 확보해야 글로벌 프로젝트 참여가 가능함
- 기술 연계 및 통합 관리 필수:** 공통 기술(자동화·전동화 플랫폼, AI 기반 환경 인지 등)이 RDT와 굴착기에 공동 적용되어야 하며, 실증 과제와의 긴밀한 연계를 통해 상용화 신뢰성을 확보해야 함. 이를 위해 세부과제 간 기술 연계 및 통합 관리가 필수적임
- 표준화 및 대외 협력 필요:** 광산용 건설기계의 글로벌 시장 진출을 위해 ISO, SAE 등 국제 표준 대응 및 해외 광산사·파트너사와의 협력 체계 구축이 필요하며, 이를 총괄하는 과제가 필요함

연구목표 및 내용

최종목표

- 초대형 마이닝 시장 진입에 필요한 핵심 제품(100톤급 RDT, 130톤급 전기 굴착기)과 공통 기반 기술의 개발 및 실증을 총괄 관리하여 글로벌 광산 시장 진출 기반 확보

- 4개 세부과제(공통 기술, RDT 개발, 전기 굴착기 개발, 실증) 간 기술 연계 및 통합 관리를 통해 사업 목표 달성을 및 상용화 기반 마련
- 국내외 표준화 활동 및 대외 협력을 통한 글로벌 시장 대응력 강화

개발내용

1. 사업 총괄 관리 및 세부과제 연계

- 사업 기본계획 수립 및 연차별 추진계획 관리
 - 전체 사업 목표 달성을 위한 세부과제별 역할 정의 및 일정 관리
 - 연차별 성과목표 설정 및 달성을 모니터링
 - 사업비 집행 관리 및 예산 조정 지원
- 세부과제 간 기술 연계 조정
 - 1세부(공통 기술) → 2세부(RDT), 3세부(굴착기) 기술 적용 연계
 - 2세부/3세부 개발 장비 → 4세부(실증) 연계 조정
 - 기술 이슈 발생 시 과제 간 조정 및 해결 방안 도출
- 통합 성과 관리
 - 세부과제별 성과지표 통합 관리 및 모니터링
 - 연차 평가 및 단계 평가 대응 지원
 - 최종 성과물 통합 및 사업화 연계

2. 기술 통합 및 시스템 아키텍처 관리

- 광산용 건설기계 시스템 아키텍처 정의 및 관리
 - RDT와 굴착기의 공통 플랫폼 아키텍처 정의
 - 하드웨어/소프트웨어 인터페이스 표준 정의
 - 모듈화 설계 기준 수립 및 관리
- 공통 기술 적용 가이드라인 수립
 - 자율화·전동화 호환 플랫폼 적용 기준
 - AI 기반 환경 인지 시스템 적용 기준
 - 통신 프로토콜 및 데이터 인터페이스 표준
- 기술 검증 및 품질 관리 기준 수립
 - 시제품 검증 절차 및 기준 정의
 - 실증 시험 평가 기준 수립
 - 품질 보증 체계 구축

3. 국내외 표준화 및 규격 대응

- 국제 표준 동향 조사 및 대응
 - ISO, SAE 등 광산 장비 관련 국제 표준 동향 분석

- 표준 적용 가이드라인 수립 및 세부과제 전달
 - 신규 표준 제안 및 국제 표준화 활동 참여
- 국내 인증 및 규격 대응
- 산업안전보건법 등 국내 규제 대응 지원
 - 안전 인증(ROPS, FOPS 등) 취득 지원
 - 배출가스 규제(Tier 4 Final 등) 대응 지원
- 광산 장비 표준 규격 정립
- 광산용 건설기계 성능 평가 기준 정립
 - 내구성 평가 기준 및 수명 보증 기준 정립
 - 자율화·전동화 장비 안전 기준 정립
- #### 4. 대외 협력 및 사업화 지원
- 글로벌 광산사 협력 체계 구축
- Rio Tinto, BHP, Vale, Fortescue 등 주요 광산사 접촉 및 협력 추진
 - 실증 사이트 확보를 위한 대외 협력 지원
 - 글로벌 광산 프로젝트 참여 기회 발굴
- 해외 시장 진출 지원
- 인도네시아, 호주, 칠레 등 주요 광산 시장 분석
 - 현지 딜러/파트너사 네트워크 구축 지원
 - 해외 전시회 참가 및 마케팅 활동 지원
- 사업화 연계 활동
- 사업화 전략 수립 지원
 - 양산 체계 구축 로드맵 수립
 - 판매 후 서비스(A/S) 체계 구축 지원
- #### 5. 기술 동향 분석 및 전략 수립
- 글로벌 기술 동향 모니터링
- Caterpillar MineStar, Komatsu FrontRunner 등 경쟁사 기술 동향 분석
 - 자율화·전동화 기술 발전 동향 모니터링
 - 신기술 도입 기회 발굴 및 세부과제 반영
- 시장 동향 분석
- 글로벌 광산기계 시장 규모 및 성장률 분석
 - 경쟁사 제품 및 전략 분석
 - 주요 광산 프로젝트 발주 동향 분석
- 중장기 기술 로드맵 수립
- 본 사업 완료 후 차기 모델(200톤급 굴착기, 140톤급 RDT 등) 개발 로드맵

- 마이닝 장비 Full Line-up 확보 전략 수립
- 자율주행·완전 전동화 기술 고도화 로드맵

정량적 목표

핵심 기술/제품	성능지표	단위	달성목표	국내최고 수준	세계최고수준 보유국 (기관명)	평가방법
사업 총괄 관리	세부과제 목표 달성을률	%	90 이상	-	-	자체검증
	기술 연계 이슈 해결률	%	95 이상	-	-	자체검증
기술 통합 관리	공통 플랫폼 적용 장비	종	2종 이상 (RDT, 굴착기)	-	-	자체검증
	시스템 인터페이스 표준 문서	건	5건 이상	-	-	자체검증
표준화 활동	국제표준 대응 가이드라인	건	3건 이상	-	-	자체검증
	국내 인증 취득 지원	건	5건 이상	-	-	공인인증서
대외 협력	글로벌 광산사 협력 MOU	건	3건 이상	-	-	협약서
	해외 전시회 참가	회	5회 이상	-	-	자체검증
기술 동향	기술/시장 동향 보고서	건	10건 이상	-	-	자체검증

참고사항

- 세부과제 목표 달성을률: 4개 세부과제의 연차별 성과목표 달성 비율
- 기술 연계 이슈 해결률: 세부과제 간 기술 연계 과정에서 발생한 이슈의 해결 비율
- 공통 플랫폼 적용 장비: 1세부 공통 기술이 실제 적용된 장비 종류
- 시스템 인터페이스 표준 문서: 하드웨어/소프트웨어 인터페이스 정의 문서
- 국제표준 대응 가이드라인: ISO, SAE 등 주요 국제표준 적용 가이드
- 국내 인증 취득 지원: ROPS, FOPS, 배출가스 등 인증 취득 지원 건수

지원기간 및 예산

지원기간

- **기간:** 60개월 (5년 이내)

- 1차년도: 사업 기본계획 수립, 기술 아키텍처 정의, 협력 체계 구축 (2027년)

- 2차년도: 기술 연계 관리, 표준화 활동, 대외 협력 확대 (2028년)
- 3차년도: 기술 통합 관리, 실증 연계 지원, 중간성과 관리 (2029년)
- 4차년도: 실증 성과 분석, 사업화 연계, 인증 지원 (2030년)
- 5차년도: 최종 성과 통합, 사업화 완료, 후속 사업 기획 (2031년)

예산

- 정부출연금: 총 3억원 이내
- 주관기관: 비영리 연구기관 (연구원)
- 참여기관: 대기업 (HD현대건설기계, HD현대인프라코어 등)
- 기술료 징수여부: 징수

예산 배분 (단위: 백만원)

구분	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	합계
국비	60	60	60	60	60	300
민자	120	120	120	120	120	600
합계	180	180	180	180	180	900

예산 배분 근거

- 총괄과제는 5차년 동안 일정한 관리·조정 역무를 수행하므로 균등 배분
- 총괄 및 표준화 활동은 비영리 기관에서 수행되어야 하므로 민간 부담금(현물) 위주로 구성
- 주요 비용: 인건비(사업 관리, 기술 조정), 회의비, 출장비(국내외), 전시회 참가비, 용역비(시장조사 등)

기대효과

기술적 효과

- 4개 세부과제의 유기적 연계를 통해 광산용 건설기계 통합 개발 체계 확립
- 공통 플랫폼 아키텍처 정립으로 향후 차기 모델(200톤급 굴착기, 140톤급 RDT 등) 개발 기반 확보
- 국제 표준 대응 체계 구축으로 글로벌 시장 진출 기술 장벽 해소
- Caterpillar, Komatsu 등 글로벌 선도사 대비 기술수준 90% 이상 달성 지원

경제적 효과

- 굴착기-트럭-로더 세트형 공급체계 완성으로 글로벌 프로젝트(호주, 칠레, 인도네시아 등) 직접 참여 기반 확보
- 초대형 마이닝 장비 패키지 수출 시 세트당 매출 약 100억원, 연간 5세트 수출 기준 연 500억원 규모 장비 판매 매출 기대
- 장비 수명주기(20년) 동안 초기 판매가의 2배 수준의 정비·리빌드 매출 창출 가능

- 2030년까지 마이닝 장비 시장 점유율 3% 이상 달성(약 3억 달러) 기대

산업적 효과

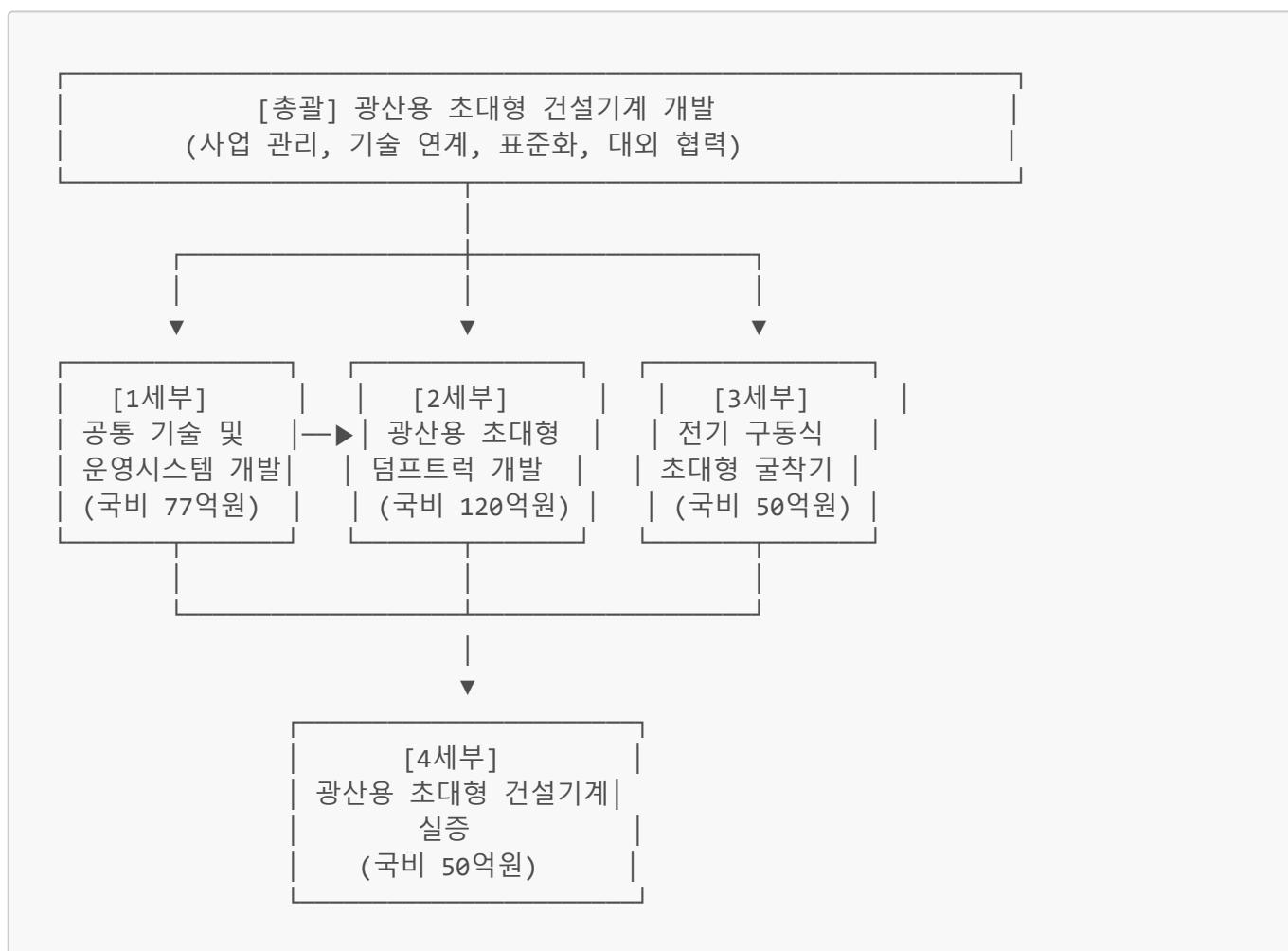
- 국내 건설기계 산업의 광산기계 분야 진입으로 사업 영역 확대 및 산업 경쟁력 강화
- 고부가가치 수출 품목 확보를 통한 건설기계 산업 글로벌 위상 제고
- 생산, 부품, 정비 서비스 분야에서 약 1,000명 이상 신규 일자리 창출 기여
- 관련 부품 및 시스템 산업(엔진, 전동화, 자율화 등)의 기술 고도화 및 동반 성장

사회·정책적 효과

- 국내 건설기계 산업의 패러다임 확대(건설 현장 → 광산 시장)로 신성장동력 창출
- 해외 기업 독점 시장에 국산 장비 공급으로 내수 경제 활성화 기여
- 친환경(전기 굴착기) 및 자율화 기술 확보를 통한 탄소중립·스마트 광산 정책 지원
- 울산, 전북, 창원 등 지역 산업 활성화 및 기술인력 고용 확대

세부과제 구성 및 연계 체계

전체 사업 구조



세부과제별 역할 및 연계

세부과제	주요 역할	총괄과제 연계 사항
1세부	공통 기술(경량화, 자율화, 디지털맵, AI) 개발	기술 아키텍처 정의, 2/3세부 적용 조정
2세부	100톤급 RDT 개발	1세부 기술 적용, 4세부 실증 연계
3세부	130톤급 전기 굴착기 개발	1세부 기술 적용, 4세부 실증 연계
4세부	글로벌 광산 현장 실증, 수명 검증	실증 사이트 협력, 인증 지원

연차별 추진 로드맵

연차	총괄	1세부	2세부	3세부	4세부
1차년도 ('27)	기본계획 수립, 아키텍처 정의	기초 설계, 선행연구	기본 설계, 부품 선정	기본 설계, 시스템 선정	사이트 섭외, 설비 구축
2차년도 ('28)	기술 연계, 표준화 활동	핵심 기술 개발	상세 설계, 시제품 제작	상세 설계, 부품 제작	국내 실증, DB 구축
3차년도 ('29)	기술 통합, 실증 연계	시스템 통합	시제품 조립, 성능 시험	시제품 조립, 성능 시험	국내/해외 실증, 해석
4차년도 ('30)	성과 분석, 인증 지원	검증, 적용 지원	현장 실증, 개선	현장 실증, 개선	데이터 분석, 검증
5차년도 ('31)	성과 통합, 사업화 완료	최종 검증, 상용화	최종 검증, 양산 준비	최종 검증, 양산 준비	최종 검증, DB 완성

총 사업비 요약

세부과제	국비	민자	합계
[총괄] 광산용 초대형 건설기계 개발	3억원	6억원	9억원
[1세부] 공통 기술 및 운영시스템 개발	77억원	51.3억원	128.3억원
[2세부] 광산용 초대형 덤프트럭 개발	120억원	80억원	200억원
[3세부] 전기 구동식 초대형 굴착기 개발	50억원	43.8억원	93.8억원
[4세부] 광산용 초대형 건설기계 실증	50억원	43.8억원	93.8억원
합계	300억원	224.9억원	524.9억원

작성일: 2024년 12월 4일 작성 기준: 광산용 초대형 건설기계 기술개발사업 기획보고서 (V6)