

테마번호	첨단로봇제조-1		사업구분	중소기업기술혁신개발(R&D)		
연구테마명	중소형 AMR 및 AGV에 적용 가능한 모터/감속기/제어기 일체형 구동모듈 시리즈화 기술개발					
12대 국가전략기술	반도체·디스플레이		인공지능		첨단모빌리티	
	차세대통신		첨단바이오		첨단로봇제조	○
	사이버보안		이차전지		수소	
	차세대원자력		우주항공·해양		양자	
개발기간	4년 이내		정부지원연구개발비		17억원 이내	
기술수준	현재수준(As-is)			목표수준(To-be)		
	모터·감속기·제어기가 단순 조립/장착되어 시스템의 정밀 제어와 통합 설계 측면에서 구조적 한계			고집적 일체형 구조 기반의 정밀 제어 및 내환경성을 확보한 고성능 구동 모듈 시리즈화 개발		
1. 연구테마 개념 및 필요성						
○ 연구테마 개념						
- 스마트 제조공정에서 자동화 물류 운용에 최적화된 자율이동로봇(AMR) 및 무인 운반차(AGV)에 적합한 <b>모터, 감속기, 제어기 일체형 구동 모듈</b> 을 개발하고, 중소형 플랫폼 적용을 고려한 출력 등급별 시리즈화 제품군을 확보하는 기술						
- 협소 공간에 효율적으로 집적이 가능한 고토크 및 고정밀 구동을 구현하면서, 개별 부품 간 인터페이스의 복잡성을 제거하여 시스템의 통합성과 정비성, 생산성을 극대화한 솔루션 제공						
○ 개발 필요성						
- AI 기반 공정관리 확산에 따라 제조라인 내 실시간 협업·변동형 생산 수요가 증가 하면서 유연 물류에 특화된 중소형 AMR/AGV 도입이 급증						
- 현재 AMR/AGV의 핵심 구동계는 외산 일체형 모듈이 시장을 선도하고 있으며, 국내 중소기업은 모터, 감속기, 제어기 등 각 요소 부품을 별도로 조립하여 사용 하고 있어 설계·조립 복잡도 증가, 확장성 저하, 유지보수 불편 등의 문제 발생						
- 반도체와 디스플레이, 모빌리티 등 제조산업 현장에서는 다양한 크기와 하중, 용도의 AMR/AGV가 병행 운용되고 있으나, 이들을 위한 출력 단계 및 용도 맞춤형의 표준화된 구동 모듈의 국내 제품이 전무한 상황이며, 이는 중소기업의 제품화 전략 수립과 양산체계 구축을 저해하는 주요 요인으로 작용						
- 제조공정의 무인화 전환이 가속화되면서 국산화가 시급한 분야이며, 로봇 모빌 리티와 물류 자동화 수요가 급증하는 상황에서 핵심 구동 부품의 내재화는 국내 제조산업 경쟁력 확보를 위한 필수 조건						

2. 개발 목표 및 범위	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>개발 목표</b> : AMR 및 AGV 탑재를 위한 일체형 구동 모듈 시리즈화 기술개발</li> <li>○ <b>개발 범위</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>(모터)</b> 발열 최소화를 위한 열관리 기술이 적용된 고출력 밀도·경량형 모터설계</li> <li>- <b>(감속기)</b> 백래시 최소화, 고토크·고강성 대응 감속기 설계 및 소형화 기술</li> <li>- <b>(제어기)</b> 실시간 속도·위치 제어, 회생제동 및 안전기능 통합형 제어 알고리즘</li> <li>- <b>(구동 모듈)</b> 모터, 감속기, 제어기 일체형 구동 모듈 통합 설계 및 출력/하중/장착 조건에 따른 3종의 시리즈화 기술개발</li> </ul> </li> </ul>
3. 연구개발 성과물	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>정밀 제어 알고리즘이 탑재된 일체형 구동 시스템(H/W, S/W)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 다양한 플랫폼 유연대응이 가능한 3종의 통합형 구동 모듈 시제품(H/W)</li> <li>- 실시간 속도·위치·토크 제어를 위한 고정밀 임베디드 제어 알고리즘(S/W)</li> <li>- 고장 예지와 안정성 확보가 가능한 자가 진단 기반 상황인지 알고리즘(S/W)</li> </ul> </li> <li>○ <b>등록 특허 1건 이상, 실증 테스트(실내 물류 환경 또는 공장 내) 1건 이상</b></li> </ul>
4. 기대효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>기술적 기대효과</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 스마트 제조 현장의 실시간 유연 물류 환경에 최적화된 핵심 구동 솔루션 확보로 생산성 향상과 공정 자동화 정밀도 향상에 기여할 수 있으며, 분산형·다품종 생산 체계에서 AI 기반 공정 간 협업 및 연동을 가능케 하는 통합형 구동 기술 내재화 실현 가능</li> <li>- 모듈 경량화, 고밀도 설계, 고신뢰 제어 기술을 융합함으로써 협소 공간 및 고부하 조건에서도 안정적으로 운용이 가능한 고성능 AMR/AGV 구현이 가능하며, 반도체, 디스플레이, 배터리 등 고정밀·고정밀 제조공정에서 로봇 적용성을 확대할 수 있는 기술적 기반 마련</li> </ul> </li> <li>○ <b>사회·경제적 기대효과</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 외산 의존도가 높은 일체형 구동 모듈의 국산화를 통해 수입 대체 효과를 실현하고 핵심부품 공급망의 전략적 자립성과 탄력성을 확보할 수 있으며, 중소 물류 로봇 기업의 제품 설계 자유도 향상, 조립·생산 공정의 단순화, 기술 경쟁력 확보를 통한 글로벌 수출시장 진입 기반 마련 가능</li> <li>- 스마트 제조 인프라 확대에 따른 모듈형 자동화 플랫폼 기술의 보급 확산 및 산업 전반의 자동화 수준 고도화를 촉진하고, 제조 현장의 무인화·지능화 전환에 발맞춘 고부가가치 핵심부품 산업의 내재화와 독자 생태계 구축 기반 형성에 기여</li> </ul> </li> </ul>