

# 『경남 디지털 혁신밸리 조성 예비타당성 조사』 기술 기획을 위한 기술수요조사(RFP)

안녕하세요. 귀 기관의 무궁한 발전을 기원합니다.

경남테크노파크에서는 Industry 5.0 시대를 선도할 자율제조 기술집약형 혁신밸리 조성을 목표로 '경남 디지털 혁신밸리 조성 예비타당성 조사' 사업을 기획하고 있습니다.

전 세계적으로 디지털 전환과 Industry 5.0 진입에 따라 국가 기술 경쟁력 및 제조업 강화를 위해 디지털·AI 기술을 확보 및 생태계 조성에 집중하고 있으며, 앞으로 Industry 5.0 기반의 디지털·AI 기술 확보 여부에 따라 미래 과학 기술의 패러다임의 변화와 글로벌 제조산업을 주도할 것으로 전망되고 있습니다.

이에 초거대 AI, 피지컬 AI, 브릿지 기술 등 차세대 자율제조 기반 기술을 중심으로, 기술개발-실증-사업화가 연계된 전주기 R&D 생태계 조성을 통해 글로벌 제조산업의 패러다임을 주도하고자 합니다.

본 기술수요조사는 해당 사업의 기술개발 범위를 구체화하고, 산업현장의 실질적 수요를 반영한 연구개발 과제를 발굴하기 위한 사전 절차로 추진되며, 수요조사 결과는 본 사업의 세부 과제로 반영 및 RFP 작성의 기초자료로 활용될 예정입니다.

귀 기관의 우수한 기술역량과 현장 수요가 반영될 수 있도록 첨부된 양식에 따라 자율제조 기술 관련 수요사항을 1~2페이지 이내로 작성해주시기를 부탁드립니다.

아울러, **우수한 RFP 100건에 대해 감사의 의미로 20,000원 상당의 카페 상품권을 제공**해드릴 예정입니다.

조사와 관련하여 의문 사항이 있으신 경우, 아래의 연락처로 연락주시면 상세히 답변해 드리도록 하겠습니다.

- **주관기관** : 과학기술정보통신부
- **연구기관** : 경남테크노파크
- **조사기관** : (주)더비엔아이
- **조사방법** : 온라인 접수(문의처 이메일 접수)
- **조사기간** : 2025.05.30. ~ 2025.06.20.
- **문의처** : (주)더비엔아이 산업정책실
  - 김한기 실장, 02-6391-5253, kghard@the-bni.com
  - 이호연 전임, 02-6391-5226, leehy0127@the-bni.com(수요조사 접수)



## II

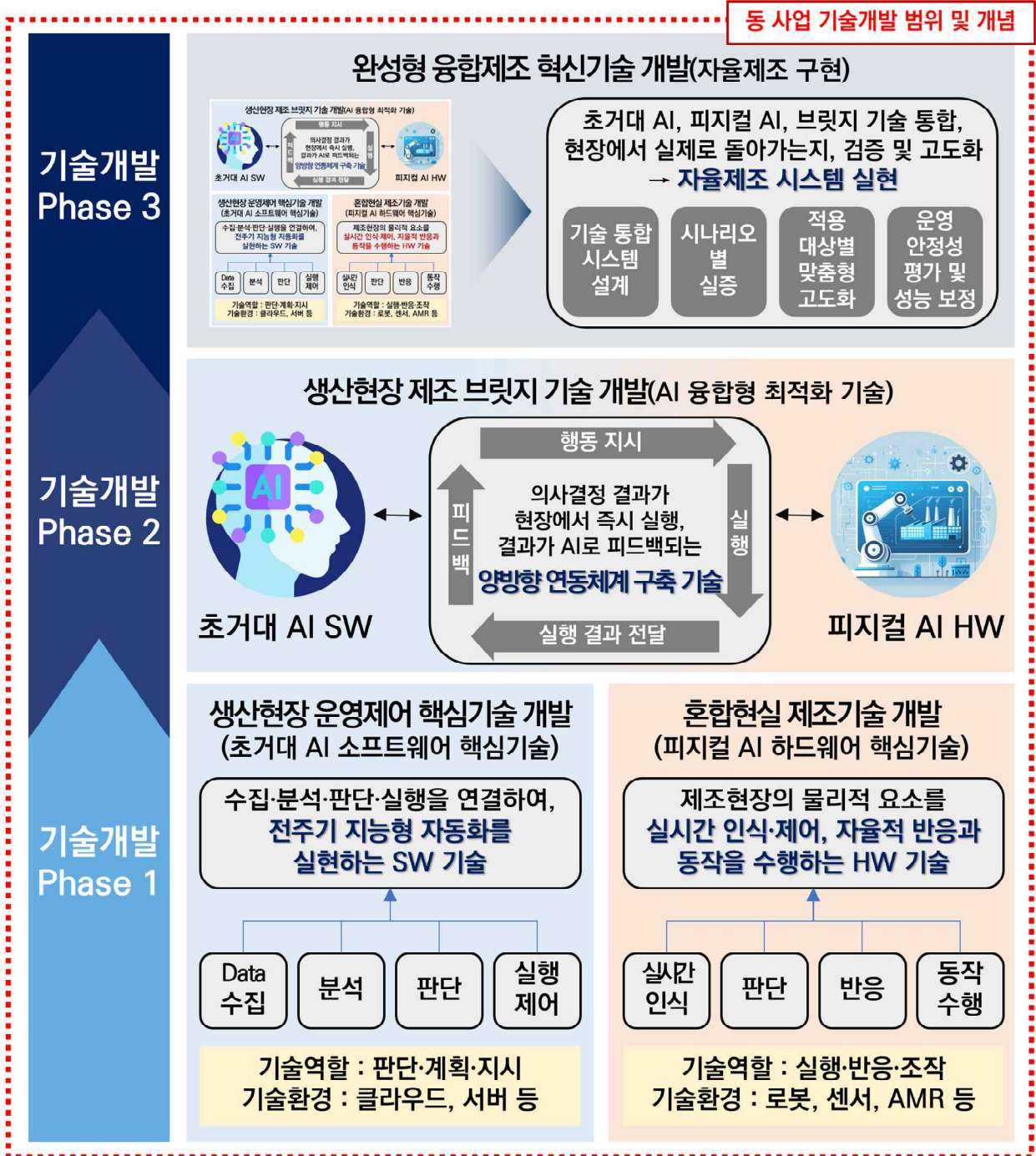
## 기술개발 개념 안내

- (기술개발 범위) 완전 자율제조 3대 요소기술(생산현장 운영제어 핵심기술, 혼합현실 제조기술, 생산현장 제조 브릿지 기술) 및 완전 자율제조 구현을 위한 검증 및 평가 기술(완성형 융합제조 혁신기술)로 구성
  - (생산현장 운영·제어 핵심기술 개발) 산업현장 데이터를 기반으로, 데이터 통합/분석 → 예측/최적화 → 자율제어까지 연계되어 전주기 지능화 운영을 실현하는 초거대 AI 소프트웨어 핵심기술 개발
  - (혼합현실 제조기술 개발) 로봇, 설비, 장비 등이 실제 산업현장에서 실시간 인식·판단·반응·동작을 수행할 수 있도록 지원하는 피지컬 AI 하드웨어 핵심기술 개발
  - (생산현장 제조 브릿지 기술 개발) 초거대 AI 소프트웨어 기술과 피지컬 AI 하드웨어 기술 간의 데이터 연동·명령 해석·피드백 통합을 지원하는 최적화된 브릿지 기술개발
  - (완성형 융합제조 혁신기술 개발) 초거대 AI, 피지컬 AI, 브릿지 기술을 통합하여, 실제 제조현장에서 자율제조 체계를 구현하고 이를 검증·실증하는 완성형 융합제조 혁신기술 개발

### < 기술개발 예시 >

구분	기술개발안(예시)
생산현장 운영·제어 핵심기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초거대 AI 기반 제조공정 최적화 알고리즘 개발</li> <li>• 실시간 다변량 데이터 통합 분석 및 예지보전 시스템 구축</li> <li>• 현장 적응형 AI 모델 자동 생성 및 고도화 기술</li> <li>• 디지털 트윈 기반 생산현장 시뮬레이션 및 제어 기술</li> <li>• 제조공정 전주기(설계-생산-품질) 통합 운영 플랫폼 개발</li> </ul>
혼합현실 제조기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 센서·로봇·엣지 디바이스 연동형 피지컬 AI 모듈 개발</li> <li>• 실시간 현장 데이터 수집·처리 및 자동제어 기술</li> <li>• AR/VR 기반 작업자 지원 및 협업 시스템</li> <li>• 지능형 로봇 및 자율이동장치(AMR) 현장 적용 기술</li> <li>• 물리 환경 변화에 즉각 대응하는 AI 기반 스마트 제조 솔루션</li> </ul>
생산현장 제조 브릿지 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초거대 AI와 피지컬 AI 간 실시간 데이터 연동 및 해석 기술</li> <li>• AI 간 이해-해석-제어-피드백 통합 인터페이스 개발</li> <li>• 제조공정 내 AI 의사결정 지원 및 자동화 연계 기술</li> <li>• 이종 시스템 간 표준화된 데이터 통신 및 융합 프로토콜 개발</li> <li>• 현장 피드백 기반 AI 모델 자동 보정 및 최적화 기술</li> </ul>
완성형 융합제조 혁신기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초거대 AI, 피지컬 AI, 브릿지 기술 통합 자율제조 플랫폼 개발</li> <li>• 데이터 기반 자율 의사결정 및 공정 최적화 기술</li> <li>• 제조공정 전주기 자율화 및 무인화 솔루션</li> <li>• Industry 5.0 대응 지능형 융합제조 표준 모델 개발</li> </ul>

- (기술개발 구조) 생산현장 운영제어 핵심기술(초거대 AI 기반 기술, 자율 제조 구현을 위한 뇌 역할), 혼합현실 제조 기술(피지컬 AI 기반 기술, 팔과 다리 역할 수행), 생산현장 제조 브릿지 기술(초거대 AI와 피지컬 AI의 연동), 완성형 융합제조 혁신기술(자율제조 요소기술 통합 및 검증 역할)



< 기술개발 범위 및 흐름도 >

**< R&D 분야별 과제 예시(조선산업) >**

구분	기술개발안(예시)	
생산현장 운영·제어 핵심기술 개발	초거대 AI 기반 통합 운영 지능	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대형 선체·블록 생산 데이터를 기반으로, 조립 순서 자동 생성, 용접 시퀀스 자동 구성, 실시간 품질 예측 등을 수행하는 멀티에이전트 AI 의사결정 엔진 개발</li> </ul>
	대규모 제조데이터 전처리/학습 플랫폼	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 조선소 내 수천 개 센서·시스템 데이터를 통합 정제하고, 초거대 모델 학습용으로 자동 전처리하는 데이터 레이크 +AI 학습 파이프라인 시스템 구축</li> </ul>
	디지털트윈 기반 예측 시뮬레이션 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 블록 조립, 용접, 도장, 검사 공정을 포함하는 전체 선박 생산 라인의 디지털트윈 구축 및 AI 운영 시뮬레이션 구현</li> </ul>
혼합현실 제조기술 개발	대형 구조물 대상 자율 용접 로봇 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시추선·군함 등 대형 선체의 비정형 곡면 부위에 대해 자동 용접 경로를 생성하고, 실시간 인식·보정 기능을 갖춘 3축 이상 다관절 AI 로봇 시스템 개발</li> </ul>
	GPS 미지원 환경용 고정밀 AMR 플랫폼	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실내/밀폐 구조물 내 자재 운반용 자율주행 로봇 개발 + SLAM 기반 비전/라이다 융합 위치인식 알고리즘 탑재</li> </ul>
	현장 작업자용 AR 협업 인터페이스	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 스마트글래스 기반으로 도면·현장 정합 → 작업 단위별 시각화 → 원격관리자와 실시간 협업 가능한 AR 기반 솔루션 개발</li> </ul>
생산현장 제조 브릿지 기술 개발	제조 AI 실행 엔진 통합 미들웨어	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초거대 AI의 의사결정 결과를 각 로봇/설비가 이해·수행할 수 있도록 자동 번역·스케줄링하는 범용 제조 제어 미들웨어 플랫폼 개발</li> </ul>
	조선 특화 이가종 시스템 통신 프로토콜 세트	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ERP-MES-IoT-로봇 간 실시간 연계가 가능한 산업용 통신 프로토콜 라이브러리 및 연동 API 모듈 개발</li> </ul>
	루프 자동 보정 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 현장 실행결과(성공률, 오차, 품질 등)를 초거대 AI 학습데이터로 자동 전송·반영하는 자기학습형 AI 제어 고도화 모듈 개발</li> </ul>
완성형 융합제조 혁신기술 개발	자율제조 통합 운영 플랫폼	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초거대 AI + 피지컬 AI + 브릿지 기술을 통합 운영하는 클라우드-온프레미스 하이브리드 기반 통합제어 플랫폼 및 사용자 인터페이스(UI/UX) 설계·구축</li> </ul>
	조선소 실증 테스트베드 설계 및 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 블록 조립구역, 도장구역, 자재 물류 구역 등을 포함한 30~50m 규모의 복합 시나리오 기반 자율제조 실증 환경 구축 (건물/라인 설계 포함 가능)</li> </ul>
	운영 전략 및 KPI 체계 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AI 운영체계의 성과 분석 지표, 신뢰성 검증 체계, 인증 모델까지 포함한 정량적 평가체계 수립</li> </ul>

### III

### RFP 작성 예시

<b>제안 과제명</b>	자동차 생산현장 완전 자율제조 통합 운영 시스템 개발 <i>* 기술개발의 개념과 목표 스펙을 포함하는 요약된 과제명 제시</i>
-------------------	--

<b>기술 분류</b>	생산현장 운영제어 핵심기술	혼합현실 제조기술	생산현장 제조 브릿지 기술	완성형 융합제조 혁신기술
				v

<b>산업 분류</b>	기계·로봇	자동차	우주항공	조선	방산	기타
		v				

<b>공정 분류</b>	기체 조립·용접· 도장·검사 등 연속 생산 라인					

<b>기술 정의</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술정의               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자동차 차체 조립에서 최종 검사에 이르는 전체 생산라인에서 운용되는 완전 자율제조 통합 운영 플랫폼 개발</li> <li>- ①공정 데이터를 실시간 분석·의사결정하는 초거대 AI SW, ②AI 명령 기반 자율적으로 동작하는 로봇 및 자동화 설비 등 피지컬 AI HW 기술, ③SW와 HW 간의 명령 전달과 피드백 수집을 중개하는 브릿지 미들웨어 기술 등 일련의 과정을 하나의 대시보드에서 유기적으로 제어·모니터링하는 플랫폼</li> </ul> </li> </ul> <p><i>* 동 기술이 타겟 산업, 공정에서 어떻게 작용하는지 등 개념을 간결하게 작성</i></p>
------------------	--

<b>기술 필요성</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제안 배경               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존 차량 제조 공정은 차체조립, 용접, 도장, 검사 공정이 각각 독립된 시스템으로 운영되어, 수작업 점검 및 수정이 잦아 생산성 저하와 품질 변동 심화</li> <li>- 또한 센서·로봇·MES 간 데이터 연계 미비로 실시간 데이터 상태 추적이 불가능하며, 이상 징후 탐지 및 원인 분석이 지연되는 등 데이터 사일로 현상 발생</li> </ul> </li> <li>• 시급성               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 해외 메이저 OEM 및 1차 부품사들이 통합 자율제조 공장을 시범 운영 및 확대 중으로, 미래 경쟁력 상실 위기에 대응하기 위해 국내 완성차·부품사의 DX 전환을 위한 통합 플랫폼 기술 개발 필요</li> </ul> </li> <li>• 정부지원 필요성               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대규모 데이터 인프라·AI 학습 자원, 실증 테스트 베드 구축에 민간 단독 투자 한계</li> <li>- 범부처 협력·공공 R&amp;D를 통한 기술 표준화·생태계 조성이 필수적</li> </ul> </li> </ul> <p><i>* 1. 제안배경, 2. 시급성, 3. 정부지원 필요성 등 3가지 측면을 중심으로 작성</i></p> <p><i>* 예시 : 현장 기반의 문제점과 해당 문제 해결을 위해 DX 전환이 필요한 이유, DX 전환에 대한</i></p>
-------------------	---

<i>기존 기술적 한계를 극복하기 위해 본 기술이 필요한 이유 등</i>	
<b>AS-IS</b>	<b>TO-BE</b>
<b>기술의 차별성</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ (운영제어) 개별 모듈별 AI·로봇 독립 제어</li> <li>✓ (데이터 연동) 현장 설비별 비호환 데이터 포맷</li> <li>✓ (실증 환경) 부분 공정 단위 파일럿</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ (운영제어) 통합 플랫폼 기반 멀티에이전트 협업 제어 (응답 지연 ≤100ms)</li> <li>✓ (데이터 연동) 브릿지 미들웨어로 표준 프로토콜 통합 (DB 동기화 지연 ≤200ms)</li> <li>✓ (실증 환경) 200m 규모 전체 라인 통합 디지털 트윈 실증</li> </ul>
<p><i>* 기존 환경 및 기술 현황 대비 개선점, 차별적 요소를 기술</i></p> <p><i>* 예시 : 기술 구조, 적용방식, 자동화/자율화 수준, 실시간성, 확장성 등 다양한 기준</i></p>	
<b>기술 내용</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 통합 운영 엔진 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전 공정 스케줄러: 차체 조립→용접→도장→검사 순서의 자동화 체인을 관리하는 멀티에이전트 협업 스케줄링 알고리즘</li> <li>- 실시간 최적화 모듈: 공정 간 자원(로봇·설비·인력) 배분을 동적 제어하고, 예측 모델 결과를 즉시 반영</li> </ul> </li> <li>• 클라우드-엣지 하이브리드 플랫폼 아키텍처 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 서비스 오케스트레이터: 마이크로서비스와 메시지 버스(ESB) 기반으로 각 모듈 간 워크플로우를 관리</li> <li>- 분산 배치 전략: 엣지 컴퓨팅 노드(생산 현장)와 중앙 클라우드 간 부하-데이터 동기화 설계</li> </ul> </li> <li>• 동기화된 피지컬 AI 인터페이스 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 공정 체이닝 로봇 제어: 다관절 용접·조립 로봇과 AGV/AMR이 하나의 명령으로 동기 동작하도록 제어 루틴 구현</li> <li>- 센서 허브 통합: 다중 센서(비전·라이더·포스) 데이터를 통합 수집·고속 전처리하는 엣지 모듈</li> </ul> </li> <li>• 스마트 브릿지 미들웨어 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 시나리오 기반 메시징: OPC UA·MQTT·REST API를 통해 “공정 체인” 명령 시퀀스 전송 및 상태 피드백 집계</li> <li>- 피드백 루프 자동 보정기: 실행 결과(정밀도·속도·품질 지표)를 AI 학습 데이터로 자동 취합·재학습 트리거</li> </ul> </li> <li>• 통합 모니터링 &amp; 시뮬레이션 UI/UX <ul style="list-style-type: none"> <li>- 크로스-공정 대시보드: 공정 간 상관관계 시각화, 시나리오별 KPI 비교·알람 관리</li> <li>- 디지털트윈 시뮬레이터: 전체 라인 동작 시나리오를 가상으로 실행·분석할 수 있는 인터랙티브 뷰</li> </ul> </li> <li>• 통합 데이터 파이프라인 &amp; 보안</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 엔드투엔드 데이터 레이크: 공정별 원시데이터→분석결과→재학습 데이터가 연결된 통합 저장소 설계</li> <li>- 통합 거버넌스 체계: 모듈 간 데이터 참조·접근 정책, 암호화·인증·감사 로깅 일원화</li> </ul> <p><i>* 기술개발시 구성될 주요 기능, 구조, 알고리즘 등을 구체적으로 기술</i></p>					
기술 성숙도	기술개발 시작단계		기술개발 완료단계		실증 완료단계	
	TRL 4 ~ 5 (개별 AI, 로봇 PoC 단계)		TRL 7 (통합 플랫폼 파일럿 검증)		TRL 8 ~ 9 (양산 라인 적용 전담 실증)	
<i>* 현재 보유기술 또는 제안기술의 성숙도, 목표 수준을 TRL 단위로 구분하여 기술</i>						
기보유/기개발 기술 연계 여부	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연계 대상 <ul style="list-style-type: none"> <li>- AI 예측·최적화 엔진, 로봇 제어기 펌웨어, in-house 개발 OPC-UA 기반 통신 모듈</li> </ul> </li> <li>• 연계 방식 <ul style="list-style-type: none"> <li>- AI 엔진 결과를 브릿지 모듈 API로 자동 호출</li> <li>- 기존 로봇 제어기와 표준화 메시지 매핑 레이어 설계</li> </ul> </li> </ul> <p><i>* 귀 기관에서 보유중이거나 기존에 개발한 기술과 연계되는 경우 어떠한 방식으로 연계되는지 기술</i></p>					
예상 기간 및 비용	기술개발 기간			총소요비용		
	R&D ( 4 )년, 실증 ( 2 )년			R&D ( 80 )억원, 실증 ( 20 )억원		
<i>* 동 과제의 기술개발 기간 및 총 소요비용을 기술</i>						
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술적 파급효과 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 생산성 20% 제고, 불량률 30% 감소(시뮬레이션 기반 예상)</li> <li>- 공정 전주기 데이터 가시성 확보</li> </ul> </li> <li>• 정책적 파급효과 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내 완전 자율공장 표준 모델 제시</li> <li>- 중소·중견 부품업체 기술 확산 촉진</li> </ul> </li> </ul> <p><i>* 기술적, 정책적 파급효과 등 기술을 기술하고, 가능하면 정량적 수치로 보완</i></p>					
실증방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실증 방안 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 단계별 실증: 초기에는 차체 조립·용접 구역 파일럿, 이후 전 라인 확장</li> <li>- 디지털트윈 기반 시뮬레이션: 가상환경에서 전체 통합 운영 검증</li> <li>- 현장 테스트베드: 대규모 생산라인(200m 이상)에서 실시간 모니터링 및 KPI 측정</li> </ul> </li> </ul> <p><i>* 1~3에 해당하는 기술일 시, 4번 기술분야를 고려한 실증 아이디어 제시</i></p>					
핵심 키워드	국	자율제조 플랫폼	초거대 AI 소프트웨어	피지컬 AI 로봇	디지털 트윈 시뮬레이션	제조 브릿지 미들웨어
	영	Autonomous manufacturing platform	Large-scale AI software	Physical AI robotics	Digital twin simulation	Manufacturing middleware