

# GPU 지원사업 계획

## 과제 개요

1. 과제 목표
  - a. 딥테크팁스 (최적동작계획생성:강화학습, TDL변환)
  - b. 산자부 SDF (공정제어모델, 로봇제어모델, + 비전모델)
2. 과제 내용
3. 연구/개발 분야(내용)의 차별성
4. 지원 필요성

## 과제 수행 계획

1. 과제 수행 계획
  - a. 과제 추진 현황
    - i. 3D 프린팅 센터 PLT (구축완료) / Test Kit 울산TP (6월 구축예정) / 협동로봇 Test Kit 울산대학교 (구축예정)
    - ii. 활용준비도
      1. 인프라
        - a. PLT 현장 데이터 수집 (Edge > 서버)
        - b. 사무실 고사양 서버 (Dell R770)
        - c. 분석/3D 개발용 Workstation (Nvidia RTX 6000 PRO)
      2. 인력
        - a. 테크팀 전체 인력 표로 만들기
      3. 데이터
    - iii. 모델 개발 진행 상황
      1. 현대로보틱스 Jobfile 데이터 확보, 현대로보틱스 > TDL 모델 개발
      2. 두산로보틱스 Jobfile 데이터 확보, TDL > 두산로보틱스 모델 개발
      3. 약 10개의 모델 추가로 개발 예정
  - b. 본 과제 상세 수행내용
    - i. 이 기종 로봇 간의 제어코드를 자동으로 변환할 수 있는 모델 (언어모델 학습/파인튜닝)
    - ii. 비전 데이터 수집을 통한 로봇 제어의 미세 오차 보정:캘리브레이션 (이미지 인식 > 오차발견 모델)
    - iii. 비전 데이터를 활용한 품질검사 (이미지 인식 > 정상/비정상 분류 모델)

- iv. PLT 를 통한 지속적인 데이터 수집 및 모델 고도화
- v. 3D Digital Twin(Nvidia 옴니버스-Isaac Sim) 환경  
Isaac Sim은 NVIDIA Omniverse 상에서 동작하는 로봇 시뮬레이션 플랫폼으로, 로봇 모델링, 물리 기반 동작 시뮬레이션, 충돌 및 작업 영역 검증, 센서 시뮬레이션 등을 지원한다. 이를 통해 실제 로봇 하드웨어 투입 이전 단계에서 로봇 동작과 공정 적합성을 검증할 수 있으며, 디지털 트윈 기반의 로봇 공정 설계 및 개선을 가능하게 한다.
- vi. 구체적 연구개발 계획
  - 1. 필요 GPU 종류 (B200)
  - 2. 예상 GPU 장수 (서버수): 3대
  - 3. 총 GPU 시간?
  - 4. 사용 기간?
- vii. 과제 수행 시 활용하는 모델
  - 1. Language Model (for 코드 변환)
    - a. gpt-oss:120b
    - b. devstral-2:123b
    - c. deepseek-r1:70b
    - d. qwen3-coder:30b
  - 2. 이미지 인식 모델
    - a. llama3.2-vision:90b
    - b. qwen2.5vl:72b
    - c. qwen3-vl:32b
    - d. DINOv2 (Meta): 멀티모달 아닌 vision-only
  - 3. 강화학습 (로봇 최적경로)
    - a. gpt-oss:120b
    - b. deepseek-r1:70b
    - c. devstral-2:123b

- 2. 성과 목표 수립
  - a. 최종 성과 목표
  - b. 성과 지표 설정 근거 및 측정 방법

## GPU 자원 활용 계획

- 1. GPU 자원 활용 규모
  - a. GPU 활용(요청) 규모 적정성
    - i. 데이터 처리량, 모델 복잡도와 연계해서 제시

2. GPU 자원 사용 계획
  - a. GPU 단계별 활용 계획

## 활용 확산 추진 방안

1. 활용 세부 계획

NVIDIA Omniverse의 Isaac Sim을 활용하여 자동차 제작 공정의 로봇팔 작업을 디지털 트윈으로 구축하고, 3D 환경에서 작업자가 로봇 동작과 잡파일을 직관적으로 확인·수정할 수 있는 검증 체계를 마련하고자 한다. 이를 통해 기존 텍스트 기반 또는 제한적인 시뮬레이션 환경에서는 확인이 어려웠던 충돌, 간섭, 작업 불가 자세 등을 시각적으로 확인하고 사전에 개선할 수 있도록 한다.

2. 서비스 확산 계획

실제 적용 사례를 중심으로 한 데모 환경을 구축하여, 로봇 공정 설계자 및 작업자가 3D 환경에서 잡파일을 시각적으로 검토·수정하는 서비스 활용 흐름을 직접 체험할 수 있도록 한다. 이를 통해 디지털 트윈 기반 검증 서비스의 실효성을 입증하고, 후속 과제 및 현장 적용으로의 확산을 도모한다.

향후에는 본 과제에서 구축한 디지털 트윈 환경과 운영 노하우를 기반으로, 로봇 공정 변경 검증, 신규 라인 도입 사전 검토, 작업자 교육 및 시뮬레이션 등 다양한 활용 시나리오로 서비스 범위를 확장할 수 있을 것으로 기대한다.

3. AI 생태계 기여 계획

- a. 과제를 통해 창출되는 인력양성 효과
- b. 과제를 통해 창출되는 기술/사업화 가능성(해당 시)
- c. 과제지원을 통한 경제/기술적 성과
- d. 오픈소스 등 공개 계획 (해당 시)
- e. 연구 성과물 등 공개 계획 (해당 시)

4. 기대 효과

본 과제를 통해 NVIDIA Omniverse의 Isaac Sim 기반의 디지털 트윈 환경을 구축함으로써, 자동차 제작 로봇팔 공정의 작업 동작과 잡파일을 실제 설비 투입 이전 단계에서 사전에 검증할 수 있는 체계를 확보할 수 있을 것으로 기대된다. 이를 통해 기존 현장 시운전 과정에서 발생하던 충돌, 간섭, 작업 불가 자세 등의 문제를 조기에 발견하고 수정함으로써 공정 안정성을 향상시킨다.

특히 작업자가 3D 환경에서 로봇 동작과 잡파일을 시각적으로 확인·수정할 수 있는 검증 흐름을 제공함으로써, 텍스트 기반 프로그램 분석이나 반복적인 현장 시험에 의존하던 기존 방식 대비 잡파일 수정 및 검증에 소요되는 시간을 단축

하고, 작업자와 엔지니어 간 의사소통 비용을 감소시킬 수 있을 것으로 기대된다.

GPU 기반 고성능 시뮬레이션 환경을 활용한 반복 검증을 통해 공정 변경이나 신규 작업 도입 시 대응 속도를 높이고, 실제 설비 가동 이전 단계에서 작업 품질을 사전에 확보함으로써 시운전 기간 단축 및 초기 불량 발생률 감소에 기여할 수 있을 것으로 예상된다.

또한 본 과제에서 구축한 디지털 트윈 환경과 표준화된 검증 절차는 향후 다른 공정이나 로봇 기종으로 확장이 가능하며, 디지털 트윈 기반 로봇 공정 검증 서비스로의 활용 가능성을 확보하고 산학연 연계를 통한 기술 확산과 후속 연구로의 발전을 기대할 수 있다.

아래의 Unity 와의 비교에서 보듯 Nvidia 옴니버스는 일반적인 데스크톱PC 환경에서 구동이 어려움

<Isaac sim 사양> - 4.2버전 기준

구성요소	최소사양	권장사양
운영체제	Windows 10/11 Ubuntu 20.04/22.04	Windows 10/11 Ubuntu 20.04/22.04
CPU	Intel i7 (7세대) / Ryzen 5 4코어 이상	<b>Intel i7 (9세대) / Ryzen 7 8코어 이상</b>
RAM	32 GB	<b>64 GB+</b>
저장장치	50 GB SSD	<b>500 GB SSD(NVMe 권장)</b>
GPU	RTX 3070 (8 GB)	<b>RTX 4080 (16 GB)</b>
GPU VRAM	8 GB	<b>16 GB+</b>

<unity 사양> - 6.x LTS 기준

구성요소	최소사양	권장사양
운영체제	Windows 10/11 macOS 11 Ubuntu 22.04 / 24.04	Windows 10/11 macOS 11 Ubuntu 22.04 / 24.04
CPU	Intel Core i5 (6세대 이상) 또는	Intel Core i7 (8~9세대 이상) 또는

	AMD Ryzen 5 (1세대 이상)	AMD Ryzen 7 (3000 시리즈 이상)
RAM	8 GB	16 GB+
저장장치	50 GB SSD	200–300 GB SSD(NVMe 권장)
GPU	RTX 2060	RTX 3060 / RTX 4060+
GPU VRAM	6 GB	8 GB+