

Day5 : 미니 프로젝트

일자별 요약

Day 1 | 개론 및 기본 요소

1교시 – 자동화 개론

- 글로벌 조선업 변화: 경쟁 심화, 인력구조 변화, 환경규제 → 스마트 야드 필수
- 자동화 시스템 3요소: 센서(눈), 컨트롤러(두뇌), 액추에이터(근육)
- 제약조건 → 가드레일:
 - SCAMPER
 - HMW
- ROI

2교시 – SolidWorks Basic Training

- 클램핑 지그 프로젝트를 통한 설계 실습
- Parts → Assembly → Motion Analysis → 검증

3교시 – 직선운동 요소 설계

- LM 가이드: 직선 유지/하중 지지 (볼 vs 롤러 타입)
- 볼스크류: 회전 → 직선 변환 (고정밀, 고효율)
- 실린더: 공압(간단, 저정밀) vs 유압(고출력, 정밀제어)
- 수명 계산(L10), 조선표 특수 환경(부식, 진동, 온도) 고려

4교시 – 회전운동 설계

- 토크 정의: $T = F \times r$
- 관성모멘트, 동적 vs 정적 토크, 토크-속도 곡선
- 베어링 선정, 백래시·효율·발열·토크 센서까지 통합 이해

Day2 | 서보모터 선정·감속기 선정

- Python/AI

1교시 – 서보모터 시스템 이해

- 서보 vs 유도모터/스테퍼:
 - 서보: 고정밀·고속·오차 보정
 - 스테퍼: 단순·저비용, 저속 ON/OFF
- 애플리케이션 매트릭스:
 - 용접로봇 → 서보
 - 컨베이어 → 유도모터
 - 크레인 → 벡터제어 유도모터
 - 밸브 → 스테퍼

2교시 - 토크 및 관성모멘트 계산

- 필요 토크 = 힘 × 반경
- 관성모멘트: $J = \sum m_i r_i^2$
- 동적 토크 = $J \times \text{각가속도}$
- RMS 토크와 안전계수 (1.5~2.0)
- 계산 절차: 토크 → 관성 → RMS → 기어비 반영

3~4교시 – Python/AI 활용

- Python 기반 토큰·출력·관성 계산 코드 작성
- VS Code 활용 → 실습 중심
- AI(ChatGPT, Claude) 비교:
 - 코드 초안 생성 → 엔지니어 검증(Trust but Verify)
 - AI 정확도: ChatGPT(90%) > Claude(70%)
- 예제: 크레인 구동부 토큰/출력 계산 자동화

Day3 | 기구학(Kinematics)·동역학 (Dynamics) 해석

1교시 - 기구학/동역학 이론

- 정의: 운동의 기하학적 해석(위치, 속도, 가속도)
- 동역학과 차이: 기구학 = Force X, 동역학 = Force O
- SolidWorks Motion Study 활용 → 경로/속도/사이클 타임 분석

2~4교시 – Solidworks 기반 기구학/동역학 시뮬레이션 및 검증

- 관성 모멘트 계산: 로봇팔 계산과 비교
- 4 Bar Linkage and trajectory analysis
- Slider Crank motion and trajectory analysis
- Trajectory based design (inverse)
- Heavy weight and FEM
- Motion and FEM
- Gantry crane design and S-profile vs Trapezoidal profile
- 6R robot arm (FWD kinematics)
- inverse kinematics (partial)
- contact analysis

5. Day4 | 개선 프로젝트 및 SCARA 로봇

프로젝트 개요

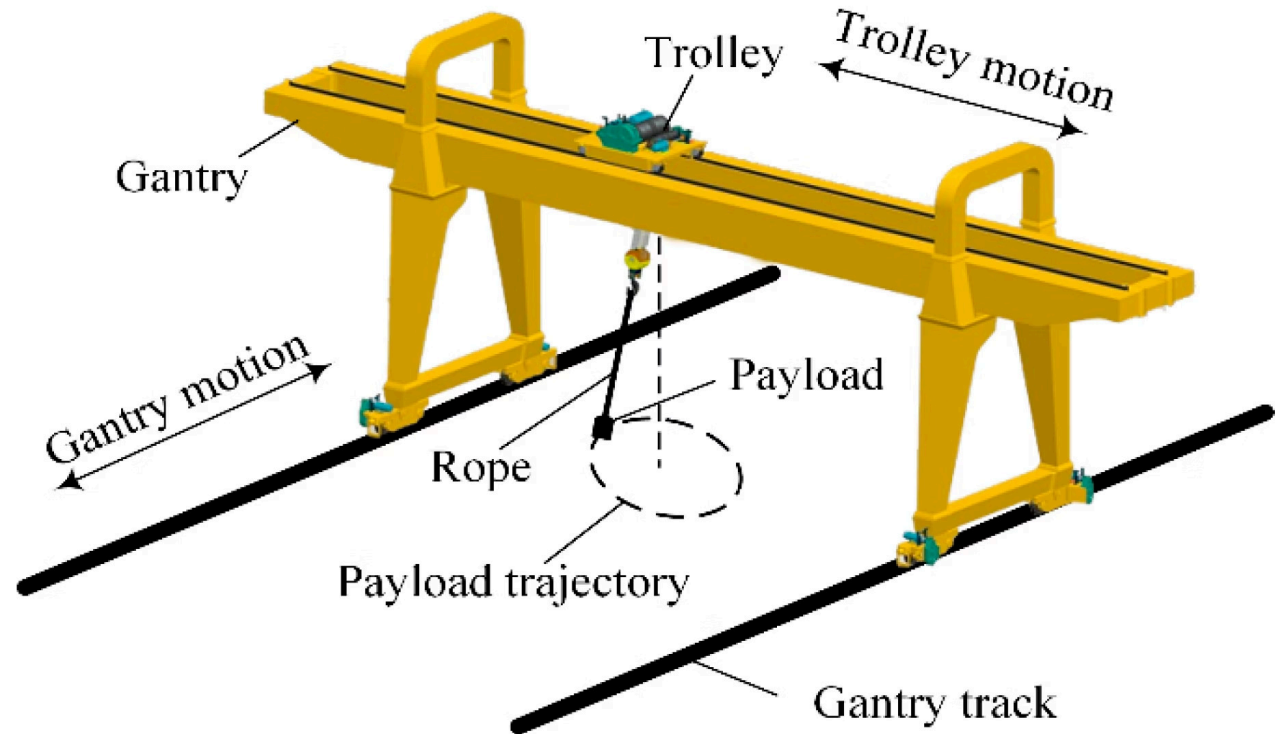
- SCARA 로봇 성능개선 과제: Payload 확장(3kg → 10kg)
- 목표: 기구 재설계 + 모터 용량 보정
- 도구: SolidWorks Motion Study, Python 해석, FEM 보강
 - 기구 분석 및 필요 모션 정의
 - 기구학, 동역학적 해석
 - 하중/파워 계산
 - 페이로드 변경
 - 모터/감속기 선정(미츠비시 카탈로그 참조)
 - 기구 재설계

Day5 | Gantry Crane Robot Design

프로젝트

설계 목표

- 500kg 중량의 무게 이송용 크레인
- 축:
 - 갠트리 레일 운동
 - 트롤리 운동
 - 원치 운동
- 중량 이동 시 진동 최소화 (10초 이동후 10초 정지, 시뮬레이션 상)
 - 진행방향 3 m
 - 좌우방향 1.5 m
 - 높이 1 m 들었다 놓음



갠트리 레일 운동

기계 요소:

- 바퀴 구동모터
- 바퀴 구동 감속기
- 바퀴 지지 베어링

주의점:

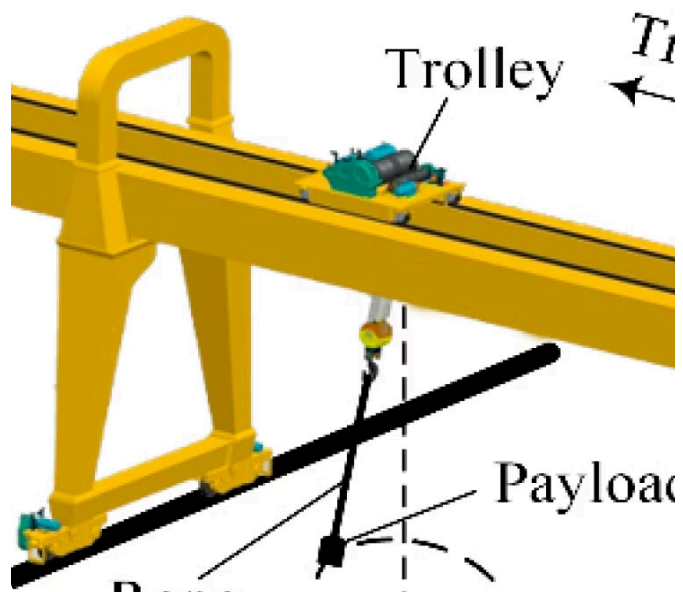
- 바퀴축 지지 베어링의 하중 분석 (운동시)



트롤리 운동

기계 요소:

- LM가이드
- 볼스크류
- 모터



주의점:

- 볼스크류를 통한 파워 계산
- LM가이드 하중 지지
- 무게에 의한 처짐 FEM해석



원치 운동



기계 요소:

- 와이어 드럼 + 베어링
- 감속기
- 모터

주의 사항:

- 감속기 선정
- 토크 계산

오늘 일정

- 8:00 - 9:00: Day 4 Project Finish
- 9:00 - 10:00: Hoist
- 10:00 - 16:00: Day 5 Project
- 16:00 - 17:00: Team presentation and discussion