

PLC 기반 운수용 철도차량(지하철) 모형

대구전자공업고등학교 졸업 프로젝트 · 4인 팀 · 2022.06 – 2022.09 · 대구 특성화고 프로젝트 경진대회 장려상
담당: 전 계통 배선도 설계·실배선 시공, 부품 조사·선정·발주 — 이경진

개요

지하철의 추진·제동·출입문·안전장치를 PLC 2대에 기능을 분담해 제어하는 실험 모형입니다. 컨트롤 박스(운전 조작반)부터 차량까지 전 계통을 직접 배선했고, 열차 모형은 3D 설계 후 FDM 방식으로 외주 출력했습니다.

안전 설계 — 배선이 끊어지면 어느 쪽으로 동작할 것인가

비상정지와 데드맨 스위치는 배선이 끊어져도 제동 측으로 동작하도록 접점을 구성했습니다(fail-safe). 정상 동작 로직보다 이 조건을 먼저 확인한 뒤 배선도를 그렸습니다.

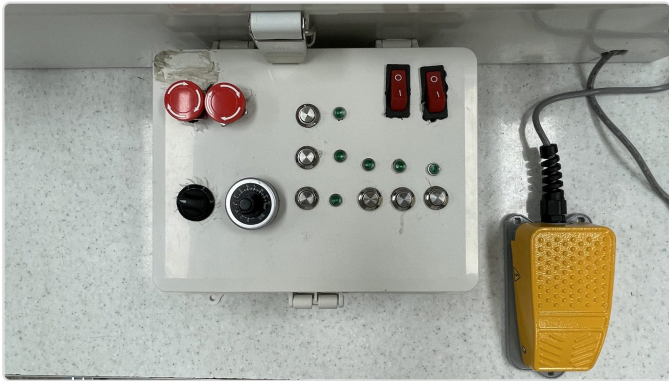
- 데드맨 스위치 — 일정 시간 미조작 시 자동 정차
- 비상정지 시 4단계 제동
- 시동 시 중립 강제, 모든 기어 변속의 중립 경유 강제
- 정차 중이 아니면 후진 불가

제어 구성

장치	담당 기능
PLC 1	출입문 개폐, 문 센서, 기어(전진/중립/후진), 동력 제어
PLC 2	3단 브레이크, 비상정지 2계통, 데드맨, 시동
개발 환경	LS ELECTRIC XG5000 — 래더 다이어그램

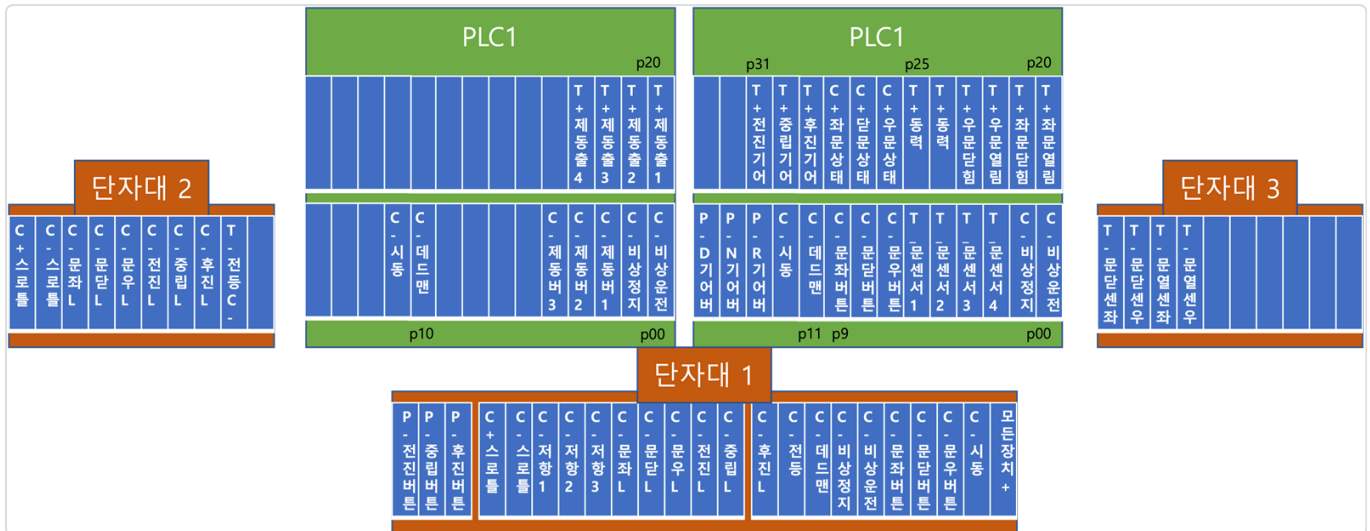


완성된 시스템 전경 — 터널 디오라마, 컨트롤 박스, 풋 스위치



직접 제작한 운전 조작반 — 비상정지 2계통, 셀렉터 스위치, 표시등

배선 설계와 시공



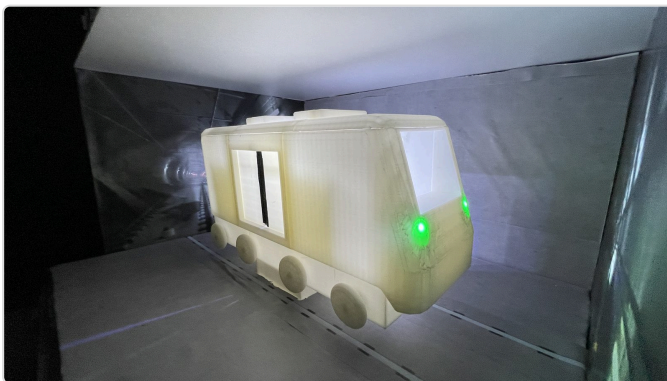
PLC 입출력 배선 설계도 — 단자대·접점 매핑 (직접 작성)



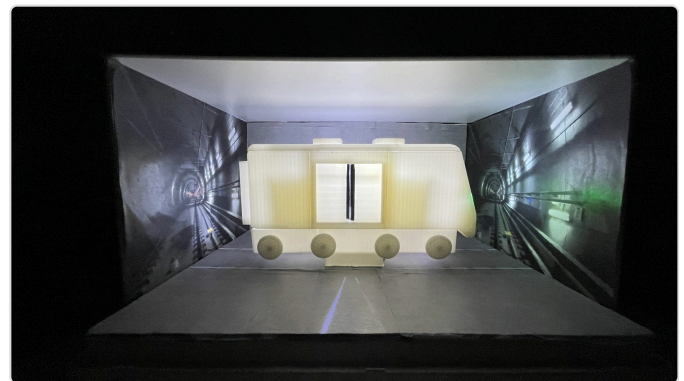
컨트롤 박스 내부 배선 작업

	번호	단입	다변이스트	사용유무	시스템 번호	설명문
1	가동	BIT	P00001	☐	☐	역에 정거하(면(정차위치) 연결해서 연결
2	정차중	BIT	P00007	☐	☐	
3	비이동중	BIT	P00005	☐	☐	
4	비이동도어	BIT	P00012	☐	☐	
5	스도문도어연서	BIT	P00008	☐	☐	
6	시동	BIT	P00000	☐	☐	비승장차서는 신호없이 문 개어가 가능함
7	출발확인용	BIT	P00010	☐	☐	
8	도어열	BIT	P00009	☐	☐	
9	전기	BIT	P00020	☐	☐	
10	정거	BIT	P00004	☐	☐	
11	정거위치	BIT	P00011	☐	☐	
12	좌측문	BIT	P00008	☐	☐	
13	좌가브레이크	BIT	P00003	☐	☐	
14	후진	BIT	P00002	☐	☐	
15	후진	BIT	P00021	☐	☐	

XG5000 변수 테이블 — 기동·스크린도어·비상제동 디바이스 할당



전조등.실내등이 점등된 3D 프린팅 열차 모형



실제 터널 사진을 적용한 디오라마