오늘의 도전, 내일의 국방

maicon.kr

2026 MILITARY AI CONTEST MAICON

국방AI경진대회



피지컬 A100

재고, 넣고, 다시 잰다

약 20만 판 시뮬레이션과 현장 실측으로 완성한 자율 UGV

주최 대한민국 국방부 주관 IITP 정보통신기획평가원 KOSSA 한국오픈소스협회

후원·협력 한화에어로스페이스 MakinaRocks funzin space bank DOST ELEVEN grepp. LeeKoos KIT 한국기술원

Contents

I 팀 소개

II 과제 이해도

III AI 기술성

IV 시스템 통합성

V 수행 프로세스



피지컬 A100 재고, 넣고, 다시 잰다

이름	역할	맡은 일
임관훈	통합 · M1 · M6	LLM 명령 해석, 위험도 분석, 통합·발표
최지웅	전략 · 경기 모델	통합 시뮬(2D+Gazebo), 경기 모델 v13→v40
김도훈	피지컬 스택	위치 보정, 어안 보정, 드론 지도
조정인	주행 · 인식 데이터	경기장 실측, 주행·회피, Gazebo 시뮬
김주원	사격 · 인식	레이저 영점, YOLO, Jetson 부하 측정

팀 전략 — 세 가지 원칙

1 먼저 쏘지 않는다
교전은 시뮬 −22점

2 측정한 값만 코드에
추측 대신 실측

3 꺼지지 않는 로봇
신뢰성이 1위 조건



AI 생성 이미지 (Codex)

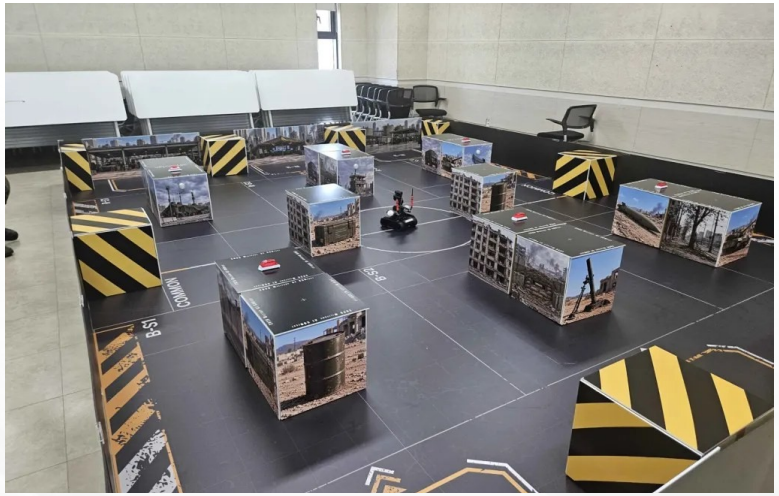
어떻게 일했나

약 20만 판
직접 만든 시뮬에서 전략 검증

33판
실물 경기 기록을 판마다 재생·분석

20여 회
11/19 하루 스냅샷 배포·롤백

II. 과제 이해도 | 작전 시나리오 해석 · M1~M6 요구사항 분석



본선 경기장 (11.18 현장)

작전 시나리오

BLUE 3팀 vs RED 3팀 · 5분 · 6경기
정찰 드론 상공 영상 + 서버 자동 판정

우리 해석
싸움이 아닌 '보고 · 버티고 · 선점'하는 정찰 작전

임무	배점	판정 핵심	우리 해석 → 접근
M1 명령 해석	10	표적 3 · 섹터 3 · 거점 4, JSON 보고	규칙 해석기 즉시 + LLM 교정 (이중화)
M2 지정표적	15+5	수광부 2초 연속 조사 · 연합 3개 +5	화면 기반 닫힌 고리 조준, 조사 중 정지
M3 객체 인식	30	섹터 A·B·C 각 7 + 공통 D 9, 완전 일치	'빠짐없이 · 중복 없이' — 멈춰서 찍기
M4 생존	15	피격 0회 15 → 1회 12 → 2회 8	먼저 쏘지 않는다 · 노출 최소
M5 거점 진입	10	4:00 게시 뒤 '새 진입'만 인정 (연합)	3:52 거점 바깥 대기 → 게시 즉시 진입
M6 위험도	15	1·2·3위 모두 일치 15 · 1위만 10	드론 영상 움직임 추적 + 트리 모델

가장 큰 M3 30점은 섹터 '완전 일치'만 점수 — 한 면만 잘못 봐도 섹터 전체가 0점
→ 인식 '정확도' 문제가 아니라 면을 '빠짐없이 · 중복 없이' 세는 문제로 다시 정의했습니다

II. 과제 이해도 | 규칙을 다시 읽어 찾은 우리만의 전략

M3

섹터를 하나씩 끝낸다

종류·수량이 '전부' 맞아야 그 섹터 점수

면 정확도 92%여도 6면 모두 맞을 확률은 60%. 네 구역을 조금씩 보면 0점 → 한 구역씩 완결, 면당 가치가 낮은 CM은 마지막

6면 다 맞힐 확률 60%

M3

보지 않은 면도 채운다

상자 세트는 경기장마다 고정

상자 카탈로그를 미리 기록해 두 면만 보고 나머지 면을 맞춤. 본 면은 덮어쓰지 않고, 못 본 자리만 채움

상자 16개 기록

M3

보고는 일찍, 자주

M3는 몇 번이든 다시 보고 가능

0:10 첫 보고 후 면이 바뀔 때마다 통째로 재보고 — M5 진입 순간 경기가 끝나도 점수가 남는다

판마다 8~10회

M3

모르는 그림 = 객체

공지: 비객체 · 표적 그림은 그대로

처음 보는 그림은 객체로 보고 가까이 다시 본다. Codex로 만든 그림으로 '그림 교체 시험'까지 준비

빼먹으면 섹터 0

M2 · 연합

세 표적을 모두 쏜다

누가 쏴도 지정 팀 점수 · 셋 다 파괴 시 연합 +5

어느 것이 우리 표적인지 몰라도 맞고, 같은 편 실력과 무관하게 +5를 우리 손으로

연합 +5

M6

꼴찌부터 확정한다

1위만 맞혀도 10점 · 무작위 기대 5.8

출발 자리로 상대 3팀을 알아내 팀별 사전값, 드론에서 안 움직인 로봇은 3위 확정

1위 확률 38→51%

M1

0점이 없는 해석

마지막 제출로 채점

0:00 규칙 해석기가 즉시 보고 → LLM 답으로 덮어쓰기. 표적이 비면 셋 중 하나(1/3 > 0)

오류 3/3 교정

운영

15분은 고르기만

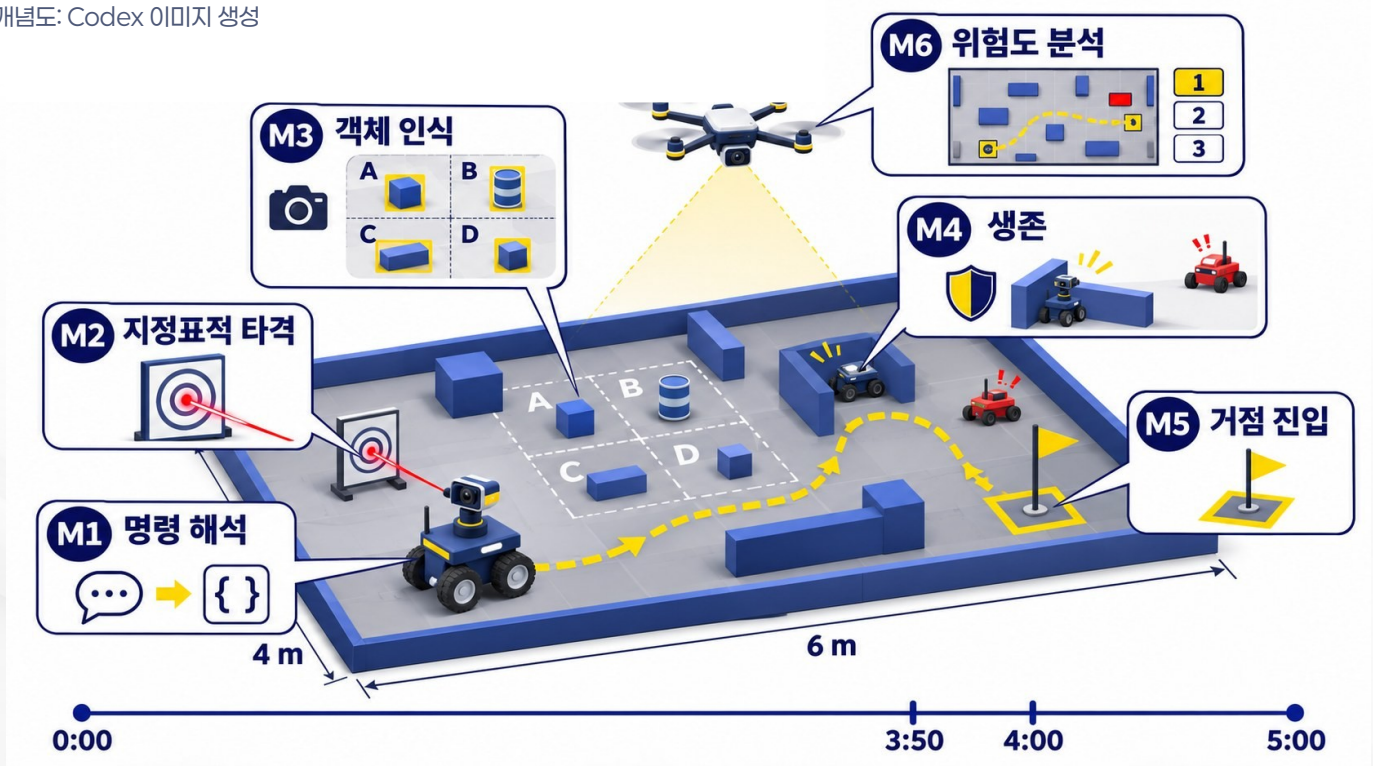
5경기 뒤 15분만 코드 수정 가능

못 고치는 앞 4판을 전날 같은 순서로 리허설, 15분 창엔 미리 검증한 스위치만 고른다

코드 작성 0줄

II. 과제 이해도 | 미션별 접근 전략 — 5분 작전 계획

※ 개념도: Codex 이미지 생성



변동 요소 대응 원칙
고정된 것(표적 · 거점의 자리)만 상수로 쓰고, 바뀌는 것(표적 · 거점 종류 배치, 객체 그림)은 매 경기 현장에서 읽는다

시간 · 임무 · 행동

시뮬 기대 점수

0:00 M1	규칙 해석기 즉시 보고 → LLM 교정	10
0:00 M2	첫 행동으로 지정표적 2초 조사, 빗나가면 팬 ±3° 재사격	13.8
~3:50 M3	0.5 m/s 정찰 · 면마다 멈춰서 찍기	23~26
내내 M4	교전하지 않음 · 막히면 0.6초 안에 우회	15
3:52 M5	같은 편 없는 가장 가까운 거점 0.12 m 바깥 대기 → 4:00 진입	7.5
종료 후 M6	드론 움직임 추적 + 트리 모델 순위	9~11

II. 과제 이해도 | 직접 만든 시뮬레이터 — 뇌 하나, 몸 셋, 실험 공장



※ 개념도: Codex 이미지 생성 · 같은 팀 노드가 2D · 3D · 실물에서 그대로 돈다

약 20만 판
2주 · PC 한 대 하룻밤 2만 판

커밋 127개
하루 한 단계씩 고침

57.6 → 82.7점
우리 노드 경기당 점수

숫자가 거짓말하지 않게 — 검증 5단계

1. **같은 시드 짝 비교**
   한 판은 ±2.5점씩 흔들린다 → 같은 조건에서 기본값 · 가설을 짝지음

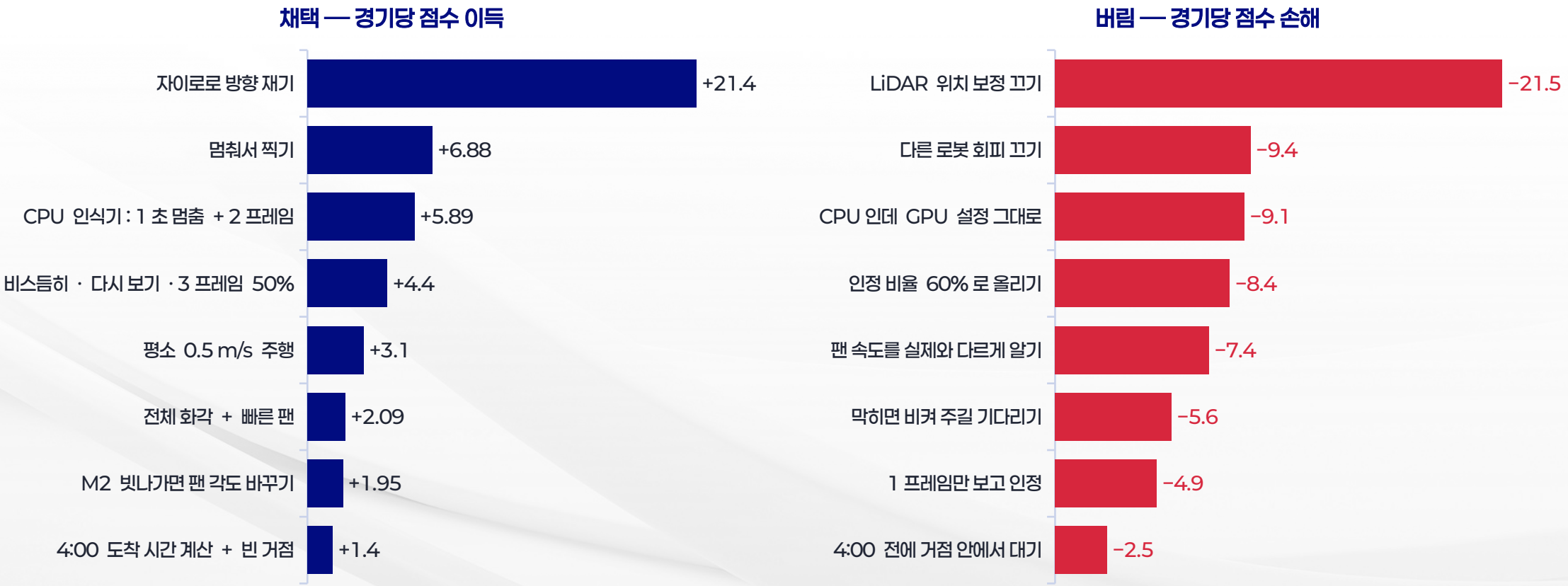
2. **128판씩 경주**
   결론이 나면 멈춤 → 하룻밤 768판 안에 판정

3. **새 시드 512판 재측정**
   경주 승자는 부풀려진다: +0.8 → 실제 +0.2

4. **본페로니 통과만 '확실'**
   가설 수만큼 엄격한 기준

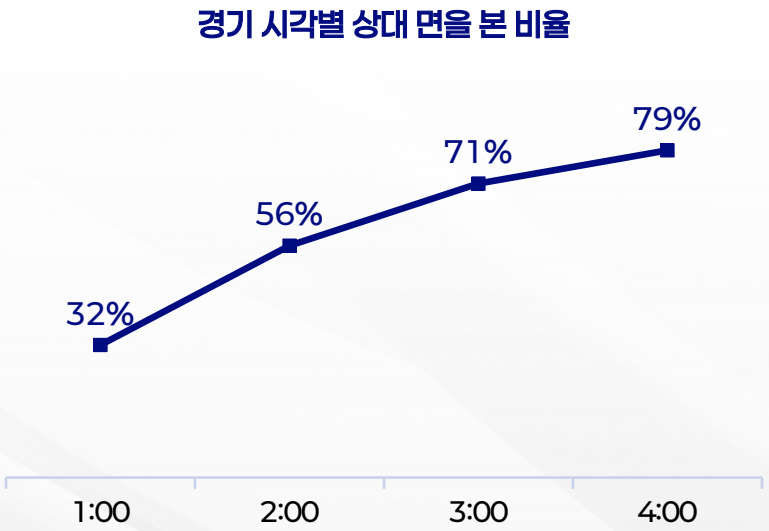
5. **본선 모드로 최종 판단**
   10팀 · 대진표 6경기 → 점수가 아니라 1위 확률

II. 과제 이해도 | 약 20만 판이 고른 것 · 버린 것



교전은 어떤 형태로 켜도 손해 — 본선 6경기 누적 −22점, 1위 확률 −9~−18%p. 모든 수치는 같은 시드 짝 비교, 대부분 새 시드 512판 재측정값

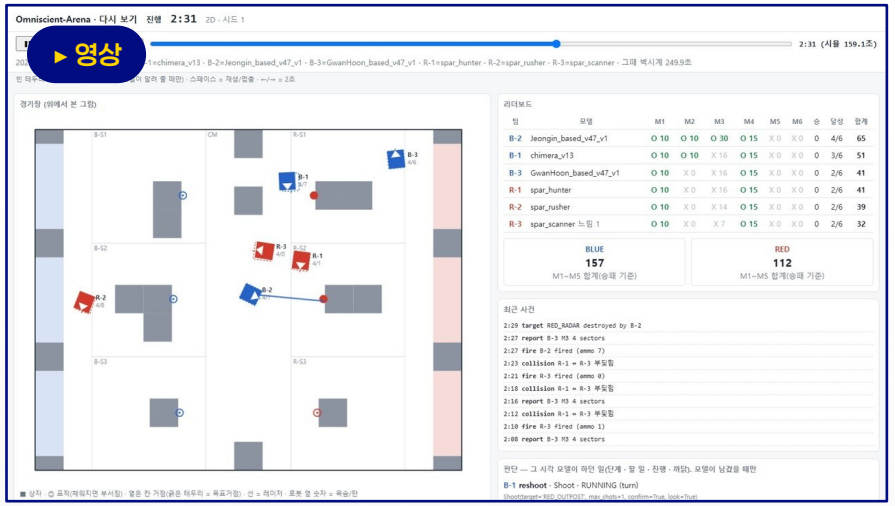
II. 과제 이해도 | 시뮬레이션이 직관을 뒤집은 순간들



병목은 인식이 아니라 시간

4:00까지 면의 79%만 본다. 인식기가 완벽해도 +2.65점이 한계

틀린 구역 원인: 못 정한 면 58 · 못 본 면 41 · 오인식 2



Omniscient-Arena 다시보기 — 6개 AI 팀 모델, 10배속

직관

"드론 영상이 있으면 이긴다"

완벽한 드론 정보도 −0.35

우리 시설이 깨지면 끝김 (중앙값 49초) — 막판엔 없다

직관

"남는 시간엔 사냥하자"

2:30부터 사냥 −2.63

명중 14% · 남의 1점 = 순위로 우리 1/9점

직관

"강화학습이면 더 낫다"

PPO 63점 vs 규칙 62점

M2만 고르는 쪽으로 붕괴 → 경기 중 RL · LLM 판단 안 씀

직관

"대기 규칙은 사소하다"

1위 확률 40% → 15%

3:30 가운데 거점 대기 + 0.4 m/s 규칙 하나로

III. AI 기술성 | 객체 인식 · 조준 — 현장 데이터로 다시 만든 비전



Drive2Model — 우리 주행 영상을 학습 데이터로 바꾸는 파이프라인

주행 영상 수집 → 프레임 추출 중복 제거 → LLM 2종 교차 라벨 → 사람 검수 한 장씩 → YOLO26s 전이학습 → ONNX 로봇 CPU

모델 선정 근거 합성 그림으로 학습한 면 분류기는 실제 사진에서 60% → 같은 사진에서 YOLO 92%. 두 LLM이 일치해야만 라벨 승인, 사람이 최종 검수. GPU 없는 로봇이라 CPU 4스레드로, 멈춰 있을 때만 실행.

객체 인식 (M3)

60% → 92%

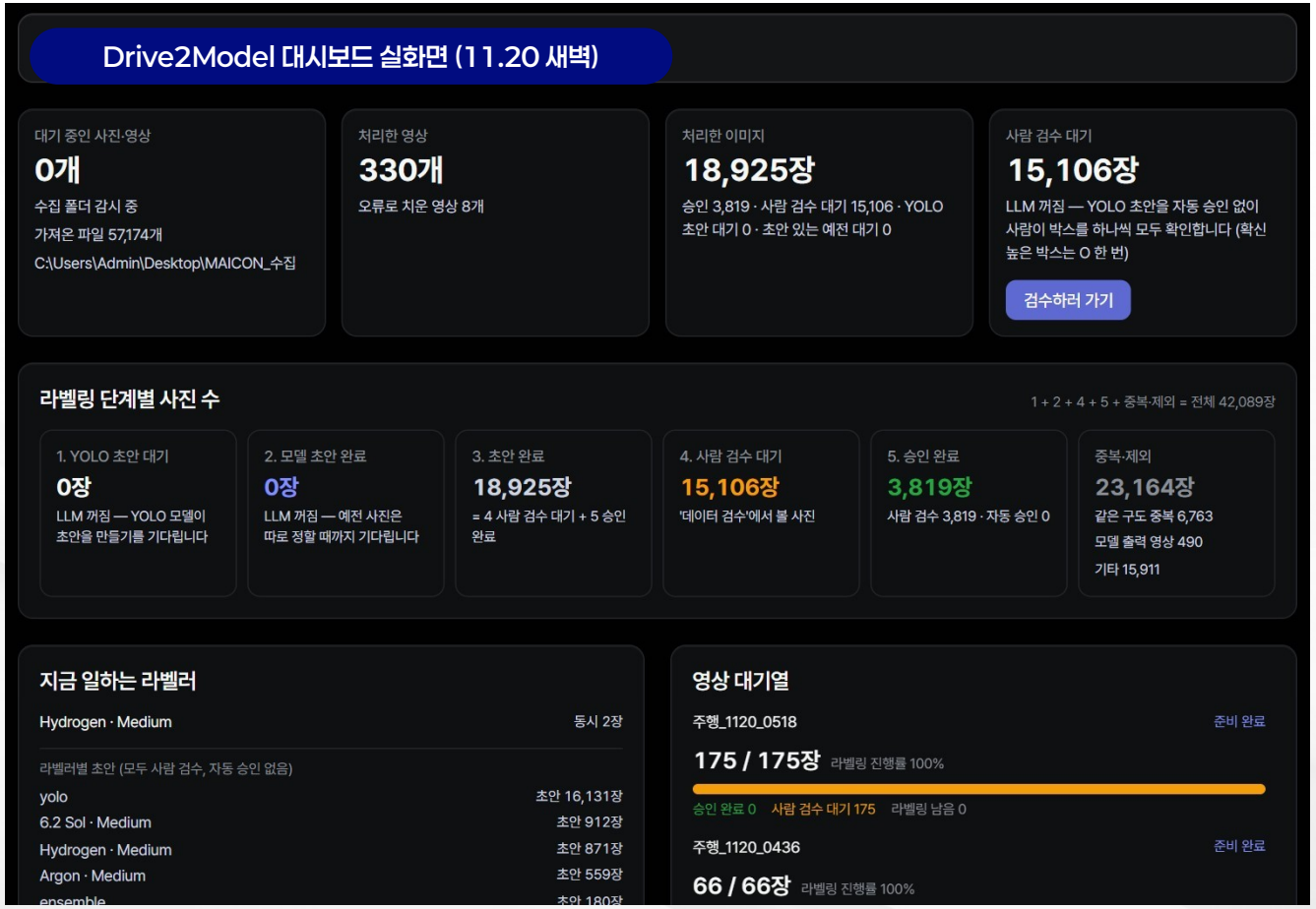
실제 로봇 사진 인식률 · CPU 장당 0.31초
본경기장(2배 어두움) 검증셋 225장 별도 구축

지정표적 조준 (M2)

1.19° → 0.21°

화면 닫힌 고리 + '쏘면서 고친다': 빗나간 레이저 점을 보고 돔으로 한 번 더 끌어옴 · 실험 9발 중 9발 명중

III. AI 기술성 | 라벨링 — 42,089장을 거른 데이터 공장 (Drive2Model)



주행 영상을 넣으면 프레임 추출 → 중복 제거 → LLM · YOLO 초안 → 사람 검수 → 학습까지 자동으로 흐른다

수집 주행 영상 330개 · 사진 56,878장

전체 프레임 42,089장

중복 · 불량 제외 23,164장 걸러냄

라벨 초안 18,925장 — LLM 5종 + YOLO

사람 검수 · 승인 3,796장, 박스를 한 장씩 확인

학습 사흘간 22회 · 19종

첫 모델(11.18, 학습 125장) → 최신(11.20, 학습 2,624장)

0.63 → 0.95	73 → 96%	76 → 93%
mAP50	M2 수광부 재현율	M3 면 정확도

III. AI 기술성 | 자율주행 · LLM · 위험도 판단

자율주행 위치 추정 · 경로

적용 LiDAR 스캔매칭 + 자이로 위치 추정, 드론 첫 장으로 상자 지도, A* + Pure Pursuit, 막히면 0.6초 안 우회

근거 /odom 방향 값이 늘 0 → 자이로 적분. 시뮬에서 바퀴로 방향을 재면 −20.6점, LiDAR 보정을 끄면 −21.5점

+21.4점

자이로 방향 vs 바퀴 (경기당, 시뮬)

LLM M1 명령 해석

적용 Claude(대회 제공 키)로 자연어 전술명령 → 표적·섹터·거점 JSON

근거 규칙 해석기가 0:00에 먼저 보고하고 LLM 답이 덮어씀 → 통신·응답이 늦어도 0점이 없는 이중화

3 / 3 교정

11.19 규칙 해석 오류 3건을 LLM이 모두 바로잡음 · 응답 3~4초

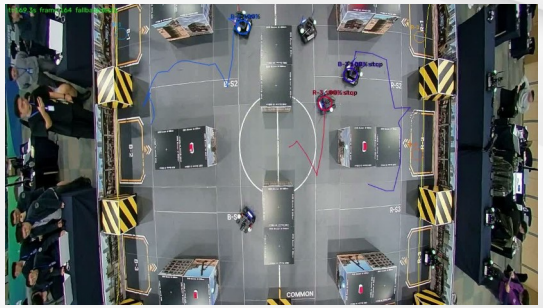
위험도 판단 M6 전장 분석

적용 드론 상공 영상에서 움직인 것만 추적 → 상대의 이동·피격 추정 → 트리 모델로 1~3위

근거 정답이 목숨·탄·M3 점수로 정해짐 → 상대의 '움직임'이 가장 큰 단서

38% → 51%

본선 1위 확률 (트리 모델, 시뮬) · 추적 ID 일치 97.7%



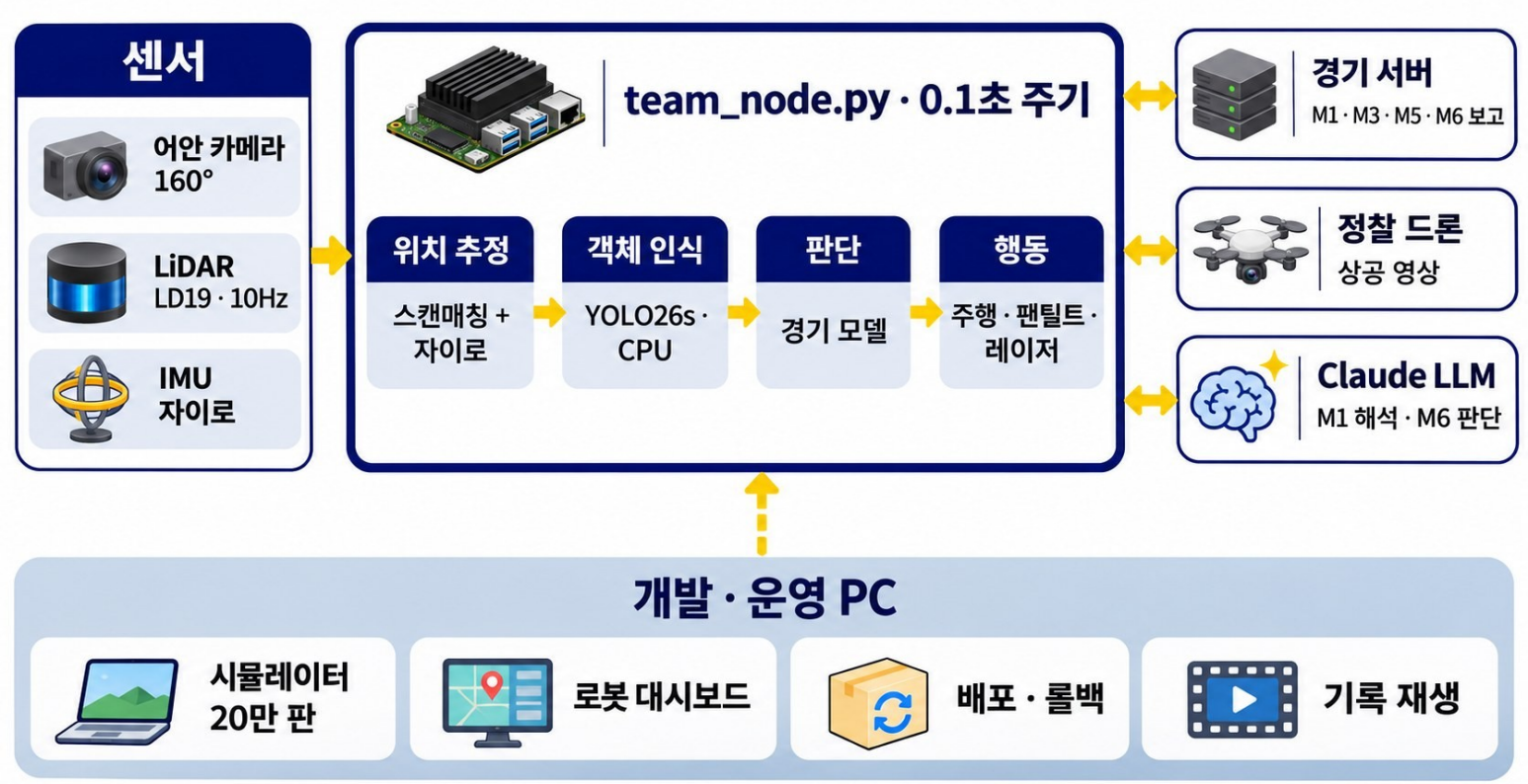


AI 적용 원칙

규칙으로 바닥을 깔고, AI로 점수를 올린다

모든 AI 판단에는 규칙 기반 대체 답이 먼저 있어, AI가 늦거나 틀려도 0점이 되지 않습니다.
왼쪽: M6 드론 움직임 추적 · 주행 카메라

IV. 시스템 통합성 | UGV · 센서 · AI · 서버 연계 구조도와 데이터 흐름



※ 구성도는 Codex 이미지 생성으로 제작 · 내용은 실제 팀 노드 구조

받는 것 /image_raw · /scan (LD19) · /imu/data · /odom · /mil/state

보내는 것 /cmd_vel · /mil/gimbal · /mil/fire · /mil/oled

데이터 흐름 — 한 경기

1. **실행 60초 안**
   /ready — 준비 신호
2. **0:00**
   /order → M1 /interpretation 보고
3. **0.1초마다**
   센서 → 위치 → 인식 → 판단 → 주행 · 팬틸트 · 레이저
4. **정찰 중**
   M3 /detection 섹터별 보고
5. **4:00**
   M5 /target 수신 → 거점 진입
6. **reporting**
   M6 /situation 위험도 1~3위 보고

IV. 시스템 통합성 | 통합 과정에서 해결한 문제

센서 LiDAR · 뎁스에 공식 ROS API 없음

해결 팀 노드가 드라이버를 직접 띄움 (/dev/ttyACM0), 로봇 몸이 가리는 30~150° 실측해 제거

10 Hz · 360°

UGV /odom 방향 값이 늘 0

해결 방향은 IMU 자이로 적분, 실측 흐름 0.73°/s 보정

방향 = 자이로

AI GPU 없는 CPU 컨테이너

해결 YOLO는 멈췄을 때만 4스레드 (연속 실행 시 카메라 28 → 18 Hz 실측)

주기 초과 < 1%

UGV 남은 프로세스로 메모리 부족

해결 ugv clean — 보조 드라이버 · 커널 정리, 운영 프로그램은 보호

2.9 → 5.0 GB

서버 경기 중 손으로 띄운 프로그램 자동 종료

해결 모든 기능을 제출 파일 team_node.py 하나로 통합, /ready 60초 규칙 준수

제출 파일 1개

운영 현장 수정이 경기를 망칠 위험

해결 git 커밋 스냅샷 배포 → 즉시 롤백, 배포 때 YOLO 실제 추론 점검

배포 20여 회

V. 수행 프로세스 | 사람 5명 + AI 에이전트 팀으로 일한 방식

64개
사람이 지휘한 개발 세션
(현장 34시간)

30개
라벨링 코디네이터가 띄운
병렬 워커 에이전트

15개
36시간 동안 실물에 올린
경기 모델 변형 (v1 → v13)

약 20만 판
에이전트가 돌린
시뮬레이션 검증

지휘 사람이 목표 · 금지선을 정하고, 역할별 에이전트(전략 · 경기 모델 · 사격 · 라벨링 · 대시보드)가 병렬로 일함. 세션끼리 사양을 직접 주고받음 (예: 사격 '쏘면서 고치기' 사양 전달)

데이터 서로 다른 계열 LLM 2개가 일치해야 라벨 승인 → 안 맞으면 사람 검수. 라벨러 4종 × 실사진 59장으로 먼저 성능 비교 후 채택

증강 대회 그림이 생성 그림이라는 점에 착안 — Codex로 클래스별 약 50장을 만들어 실제 장면 상자면에 합성, 학습에 안 쓰는 '그림 교체 시험' 세트로 일반화 측정

안전 에이전트의 실물 실험엔 한도: 30발 이내 · 바퀴 금지 · 끝나면 팬틸트 원위치. 배포는 사람이 git 스냅샷으로만, 즉시 롤백

사람 5명 목표 · 금지선 · 최종 판단

▾ 역할별 AI 에이전트 (Claude · Codex)

전략 | 경기 모델 | 사격 | 라벨링 | 대시보드

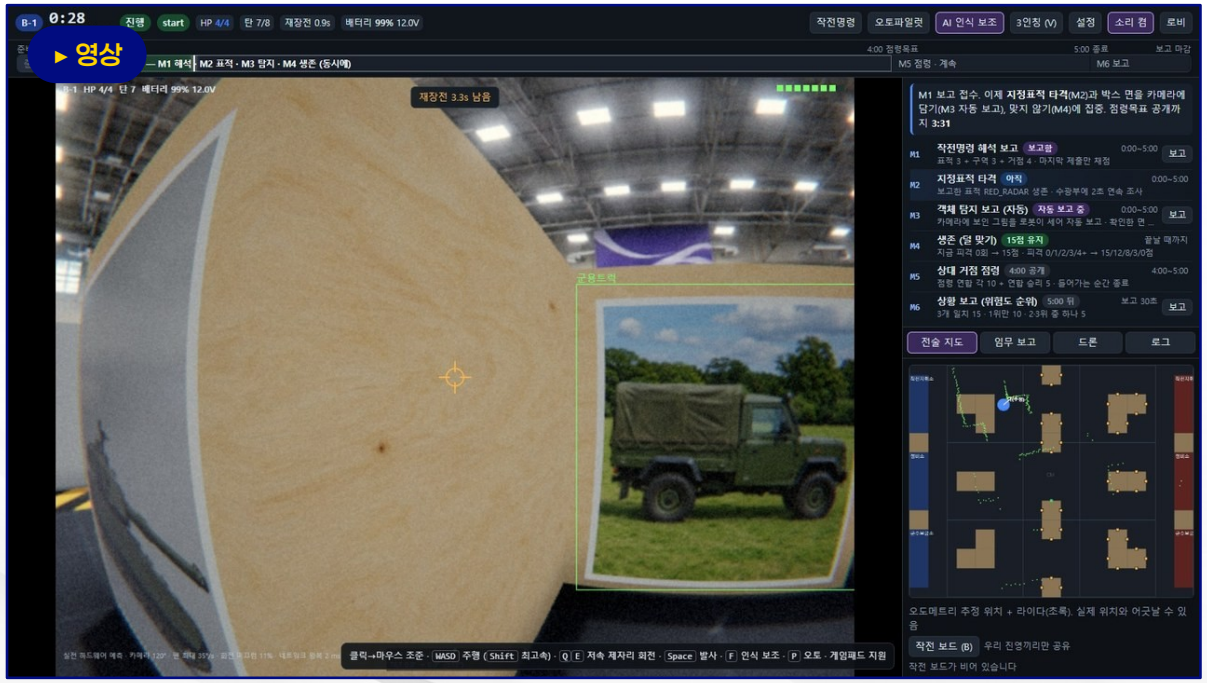
▾ 결과는 측정으로만 채택

시뮬레이터
약 20만 판

실물 로봇
기록 33판

AI는 손을 늘리고, 판단은 측정이 한다

V. 수행 프로세스 | 이번 대회를 위해 직접 만든 도구



MAICON Arena 3D — 대회 서버 · ROS API를 흉내 낸 시뮬레이터. 직접 조종(WASD) · 어안 1인칭 화면 · AI 인식 보조 · 레이저 사격

Arena 2D 전략 시뮬

판정표 · 본선 모드 · 모의 서버

약 17만 판

Omniscient-Arena

2D + Gazebo 3D 팀 통합 시뮬

모델 v13→v40

Drive2Model	주행 영상 → LLM 초안 → 사람 검수 → YOLO	**42,089장**
로봇 대시보드	관제 · 작전판 · 기록 재생 · 대진표 (웹)	**기록 33판**
deploy.cmd	git 스냅샷 배포 · 즉시 롤백 · 추론 점검	**20여 회**
ugv.cmd	로봇 원격 실행 · 파일 전송 · 메모리 정리	**+2.1 GB**
mock 자동 수집	경기 감지 → 드론 · 로봇 기록 회수 → 요약	**자동**
M6 replay	드론 영상 움직임 추적 → 위험도 순위	**ID 97.7%**
Navigation ppt2	스캔매칭 + A* + Pure Pursuit 주행	**M5 3/3**
Agent Hub	여러 AI 에이전트 작업 DAG · 평가 보호	**v0.16**
diagnostics	프로파일링 · 사건 내보내기 (표준 라이브러리)	**34 tests**

V. 수행 프로세스 | 작업 타임라인 · 시행착오와 개선

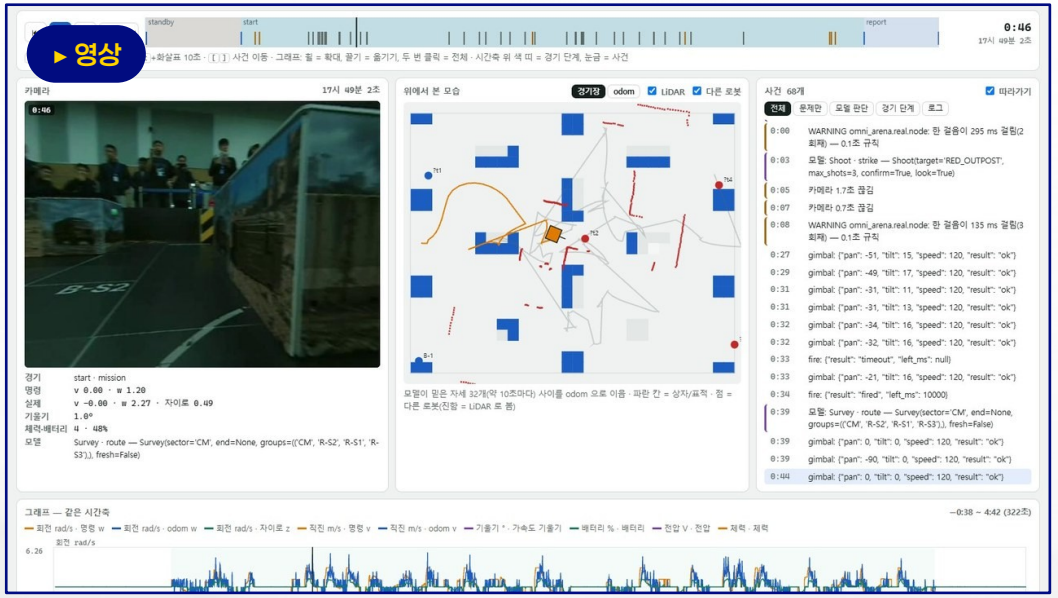
대회 전 ~11.17
시뮬 약 20만 판
→ 전략 확정

1일차 11.18
영점 · 어안 · LiDAR · CPU 실측
서브게임: 숨기 + 정각 접수

2일차 11.19
실물 기록 33판
판마다 재생 → 다음 버전

3일차 11.20
동결본으로 임무평가
6경기 · 발표

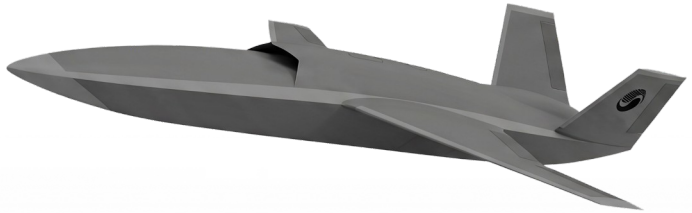
시행착오 (잰 것 · 본 것)	개선 (고친 것 · 결과)
수동 주행 6판 모두 사격, 공식 경기 4판 0발 — 공식 실행 입구가 LiDAR 정면을 지움	입구 설정 수정 → 정면 빈 비율 100% → 8%, 17:38 · 17:47 명중
드론 사진 241장 중 241장 버림 → 110초 멈춤, M3 빈 보고	본경기장 카메라 보정 추가 → 매 판 상자 14개, M3 8~10회 갱신
사격 중 화면 보정이 끊겨 예전 방식으로 발사	최신 사진 직접 읽기 → 보정 5번 수렴, 5발 중 3발 명중
지도 계산 조준이 표적을 9~13 cm 빗나감 · M2 1/4 (3D 시뮬)	LiDAR로 표적 면 끝을 직접 재서 조준 → 4/4, 첫 발 0~2 cm
제자리 회전이 명령의 0.27배만 돎 (대시보드 자동 진단)	회전 최소 0.8 rad/s → 2D 72.2 → 81.2점



로봇 대시보드 기록 재생 — 카메라 · 위치 · LiDAR · 모델 판단을 한 시간축으로 되감고, 회전 비율 · 기울기 · 배터리 · 센서 끊김을 자동 진단

→ 추측으로 고치지 않고, 기록을 보고 고쳤습니다





소감 한마디

시뮬에서 1등이던 전략이 실물에서는 0.09 m/s로 기어가는 것부터 시작했습니다.

작은 실측 하나가 큰 설계보다 셉니다.

통신 · GPU가 제한된 플랫폼에서 '재고 맞추는' 운용 절차 자체가 군 무인체계 현장에 옮길 수 있는 기술이라고 배웠습니다.

들어 주셔서 감사합니다. — 팀 피지컬 A100

주최 대한민국 국방부 주관 IITP 정보통신기획평가원 KOSSA 한국오픈소스협회

후원·협력 한화에어로스페이스 MakinaRocks funzin space bank DOST ELEVEN grepp. LeeKoos KIT 한국기술원

문의 국방 AI 경진대회 운영사무국

전화 02-6736-7419

메일 contact@maicon.kr