

# 미래학자의 인공지능 시나리오

- Book Reference Presentation -

2017. 05. 30

기계공학과

신성근 (1732020002)

---

# 목 차

---

## □ 미래학자의 인공지능 시나리오

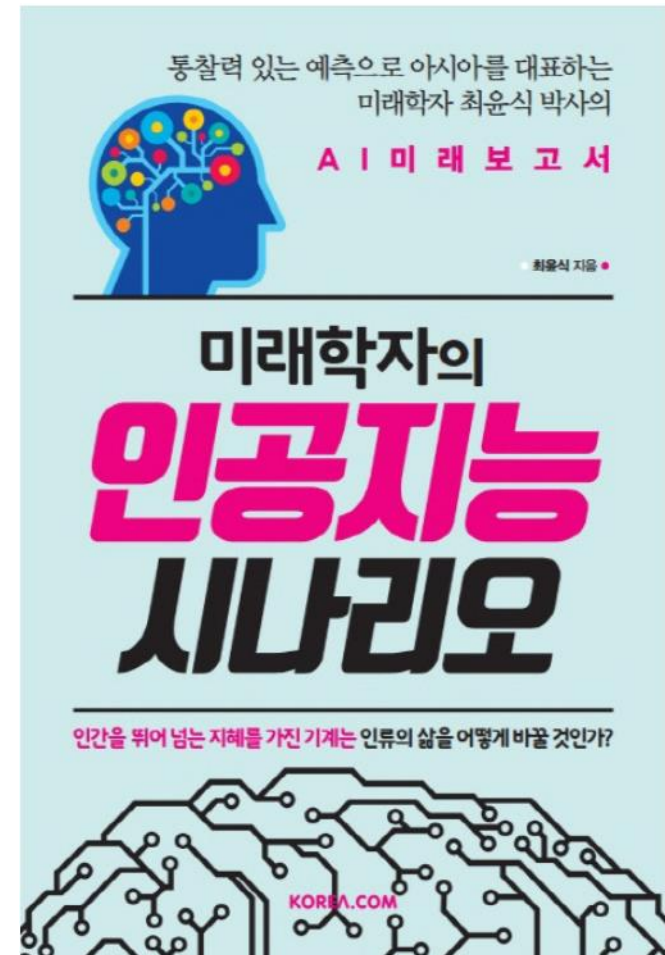
- 저자 소개
- 인공지능의 미래 시나리오

★ AI 기반 긴급 제동 제어 플랫폼

# 미래학자의 인공지능 시나리오

## □ 저 자

- 최윤식
- 한국과 아시아를 대표하는  
전문 미래학자
- 아시아미래인재연구소 소장
- 휴스턴대학교 미래학부 학위 취득
- “2030 대담한 미래” , “2030 대담한 도전”  
등 수많은 베스트셀러 미래 예측서의 저자



# 미래학자의 인공지능 시나리오

## □ 인공지능의 분류

### ① 지능이나 감정을 흉내 내는 아주 약한 인공지능

- ✓ 사람이 더 잘하는 행위들을 인공지능이 흉내 내게 하는 단계
- ✓ 인지 체계를 갖추지만 인간 지능과 같다고 말하기 어려움(인지 체계는 곤충 수준)

### ② 스스로 학습 능력을 갖는 약한 인공지능

- ✓ 탁월한 계산 역량을 가지므로 지각, 이해, 예측, 판단, 조작 등으로 구성된 인지 체계 일부에서는 인간보다 뛰어난 성능을 갖출 수 있다. 그러나 종합적으로는 인간처럼 사고할 수 없다.

(알파고, IBM 왓슨, 혼다 휴머노이드 아시모 등)

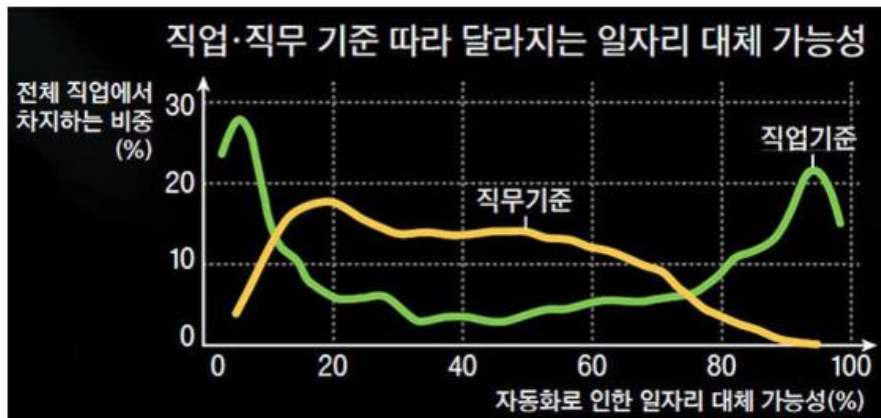


# 미래학자의 인공지능 시나리오

## □ 인공지능의 분류

### ② 스스로 학습 능력을 갖는 약한 인공지능

- 현재의 약한 인공지능을 응용하는 것 만으로도 머지 않은 미래의 아래 직업은 상당한 수준의 위협
  - 콜센터 상담원, 개인비서, 택시 및 트럭 운전자, 철도 기관사
  - 대리 운전자, 세무사, 회계사, 법무사, 약사, 변호사, 단순 근로자, 단순 지식 전달자, 은행 창구 직원
  - 보험 설계사, 자산 운용사, 금융회사 대출 담당 등



경제협력개발기구(OECD)는 직업을 기준으로 한 분석은 과대 추정의 오류가 있다며, 지난해 직무(task)를 기준으로 분석한 결과를 발표했다. 예를 들어 소매 판매원은 직업 기준으로 보면 자동화로 직업이 대체될 위험도가 92%나 되지만, 직무 기준으로 보면 업무 등 컴퓨터가 대체하기 어려운 작업을 하는 소매 판매원이 96%나 돼 실제 컴퓨터로 대체가 가능한 인력은 4%에 불과하다는 것이다.

직무 기준으로 분석 후 직업으로 재구성 시, 자동화로 대체될 확률이 70%가 넘는 직업은 9%에 불과하는 결론,

[출처: 중앙일보] [산업연구원 리포트] 아직도 AI·로봇이 일자리 뺏는다고 생각하세요?

# 미래학자의 인공지능 시나리오

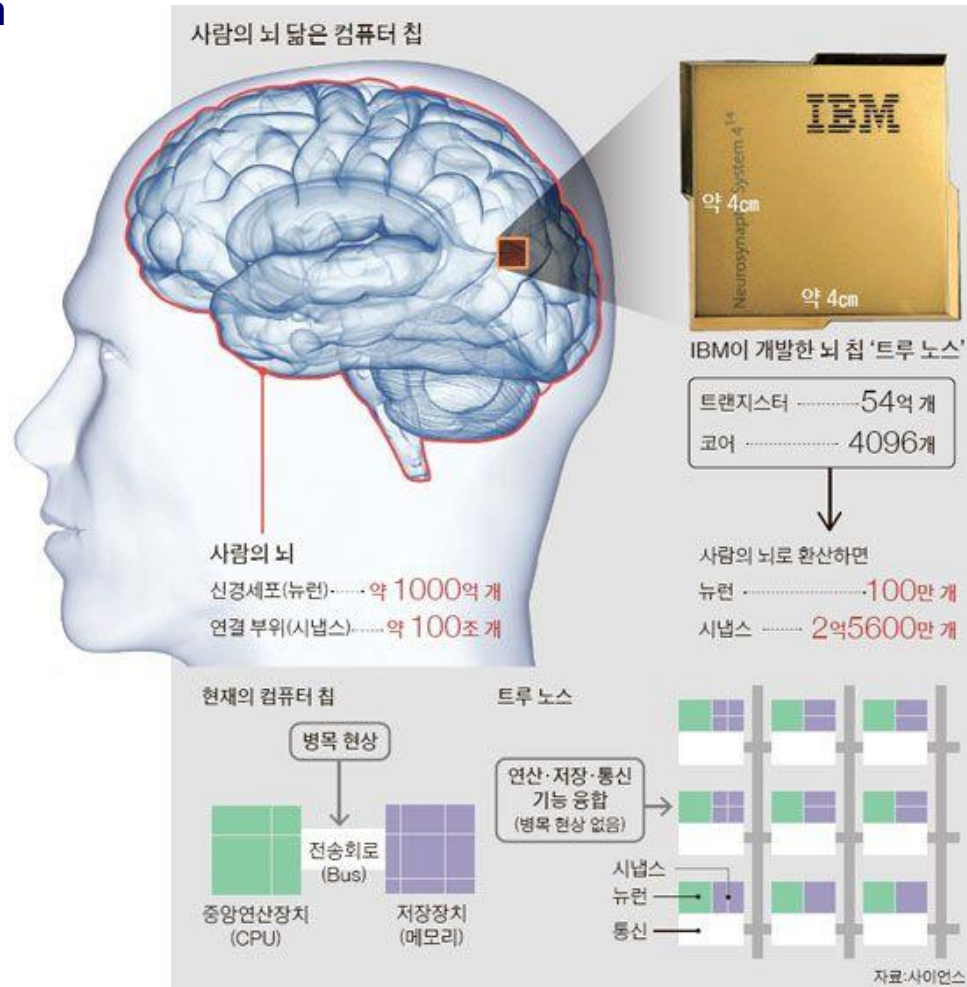
## □ 인공지능의 분류

### ③ 현명함에 도달하는 강한 인공지능 (21세기 중/후반)

- 현대 인류의 능력을 그대로 모방
- 강한 인공지능부터는 지능과 감정을 가진 사피엔스 종의 특징인 현명함에 도달할 것
- 약한 인공지능이 갖는 지능을 넘어 지혜를 발휘할 것
- 강한 인공지능을 위해서는 컴퓨터 성능의 발전(현재 대비 수천배), 기계학습 분야에서는 마스터 알고리즘 개발, 하드웨어 분야에서는 인간의 뇌 구조를 닮은 칩 필요
- 2014년 8월 인간의 뇌 작동 방식을 모방한 신경망 칩 IBM 시냅스 개발, ‘트루노스(TrueNorth)’ 라고 명명
- 트루노스 칩 16개를 연결하면 개구리 뇌 수준의 연산력 발휘 가능, 2015년 IBM은 4,800만개 인공뉴런과 123억개의 인공 시냅스 갖추어 쥐의 뇌 수준까지 성능을 끌어 올린 트루노스를 개발
- 2015년 기준 인간 두뇌의 속도는 슈퍼컴퓨터보다 30배 가량 빠름, 컴퓨터가 인간의 두뇌 속도를 따라 잡는데 7-14년 정도 걸릴 것으로 추정, 복잡한 인지와 사고를 따라 잡으려면 훨씬 더 많은 시간 소요 추정

# 미래학자의 인공지능 시나리오

## □ True North



# 미래학자의 인공지능 시나리오

## □ 인공지능의 분류

### ④ 판단력과 자율성을 갖는 아주 강한 인공지능(22세기)

- 지식을 합리적으로 조작하는 물리적 두뇌와 완벽한 이성을 가지고 모든 지적 과제에서 인간을 뛰어넘는
- 합리적 사고 가능, 초지능체일 뿐만 아니라, 인간 정신작용을 완벽하게 모방하여 완전한 마음도 갖는다.
- 인간 정신의 핵심인 자유의지도 갖음





# 미래학자의 인공지능 시나리오

## □ 인공지능의 분류

### ④ 판단력과 자율성을 갖는 아주 강한 인공지능(22세기)

- 아주 강한 인공지능은 이성의 수준이 인간 전체의 합리성 수준을 넘어선다. 인류 전체의 지능의 총합도 넘어선다. 여기에 완벽한 수준의 자의식, 감정, 자유의지를 갖는다. 이런 능력을 가진 인공지능을 통제할 유일한 방법은 윤리와 도덕을 가르치는 것 뿐이다. 그렇지 않으면 이기적 인공지능이 될 수 있음



# 미래학자의 인공지능 시나리오

## □ 인공지능의 미래 시나리오

- 21세기 중반, 초연결사회, 로봇 활성화, 생물학적 인공 몸을 가질 수 있음 – 포스트 휴먼 시대
- 21세기 말 – 22세기 초, 뇌 업로딩 가능해 질 것



# 미래학자의 인공지능 시나리오

## □ 인공지능의 미래 시나리오

### ● 21세기 초, 인공지능이 진정한 사물인터넷 시대를 연다

- 진정한 사물인터넷은 세상에 존재하는 모든 사물이 인터넷을 통해 “인공지능과 연결되어” 스스로
- 정보를 수집, 분석, 예측하고 사람과 사물과 소통하면서 나에게 새로운 가치를 창출해주는 기술

### ● 인공지능과 연결된 인간, 호모 커넥티드 시대가 온다

- 사물인터넷은 “인간 신경의 연장 ” 가능
- 사물인터넷 환경에서 모든 사물들을  
내 몸의 신경처럼 쓸 수 있게 됨.
- 초연결사회는 필연적으로 인간의 존재 방식을  
바꾼다. 일명 커넥티드 휴먼, 호모커넥티드  
인류로의 진보.

The programmable world and internet of things



- < 5 Billion connected people
- Humans main contributor to traffic
- Some internet, video



- 50 Billion 'things' connected
- < 50% of 'things' traditional devices
- Multiple sources of data, manifold signaling
- Huge amount of internet, video

2014, NOKIA

# 미래학자의 인공지능 시나리오

## □ 인공지능의 미래 시나리오

- 미래, 인공지능 수준 차이가 기업 가치를 결정한다.

- 2020년, 인공지능이 모든 산업을 지배하기 시작한다.

- “만약 지금 내가 5,000 달러와 노트북 한 대가 전재산이라면 ...
- 난 5,000 달러를 모두 머신러닝 소프트웨어를 만드는 데 쏟아 붓겠다.
- 돈이 좀 부족할 수도 있다. 그래도 소프트웨어부터 만들어야 한다. 투자는 나중에 받으면 된다.”

- 2015년 10월 29일 한국의 한講演장에서 구글 에릭 슈미트 회장 -



# 미래학자의 인공지능 시나리오

## □ 인공지능 시대, 인간이 할 수 있는 일 다섯 가지(저자)

- 크게 다섯 가지 영역에서 인간과 인공지능이 공존할 직업의 미래를 찾으라고 조언
- ① 인공지능이 일할 수 없는 곳에서 일을 한다. 복잡한 3D 업종이나 완전히 창의적인 영역이다.
- ② 인공지능을 관리 및 유지하는데 필요한 노동과 지식을 공급하는 일을 한다.
- ③ 인공지능과 함께 협업하는 곳에서 일을 한다.
- ④ 인공지능을 활용해서 인간 노동 생산성을 증가시키는 창의적인 일을 한다.
- ⑤ 새로운 인공지능을 만드는 일을 한다.

# AI 기반 제어 플랫폼

## □ 보행자 보호를 위한 자동긴급제동 시스템

- 차량 스스로 보행자와의 충돌을 판단하여 긴급 제동을 수행함으로써 보행자와의 충돌 방지를 목적으로 하는 능동안전시스템



# AI 기반 제어 플랫폼

## □ 보행자 AEB 실차 평가 플랫폼

- 보행자 인식을 위한 카메라, 레이더, 라이다, 열화상 카메라 센서 등 장착
- 긴급 제동 수행을 위한 제동 어플리케이션 및 통신(제어) 인터페이스 구성

CMOS

FIR

Radar

LIDAR

Ultrasonic

GPS System



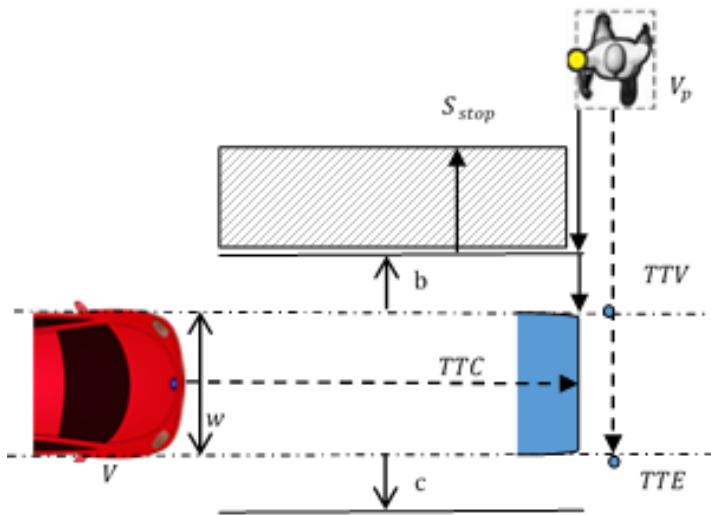
KATEACH – Pedestrian AEB System



# AI 기반 제어 플랫폼

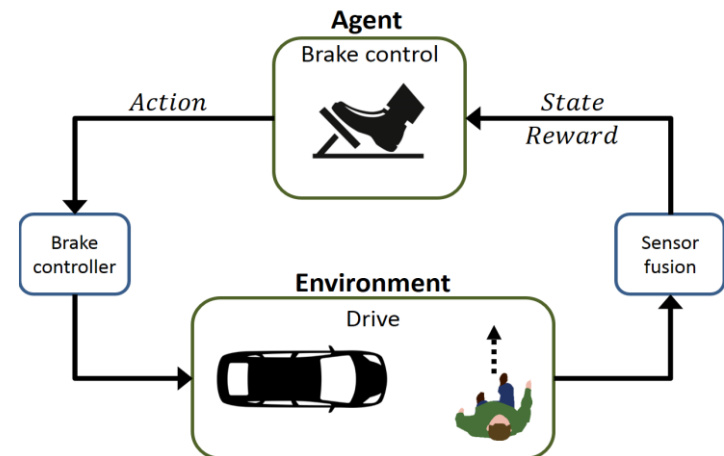
## □ 충돌 위험도 판단

- Rule - Based



**TTC : Time-to-Collision**  
**TTV : Time-to-Vehicle**

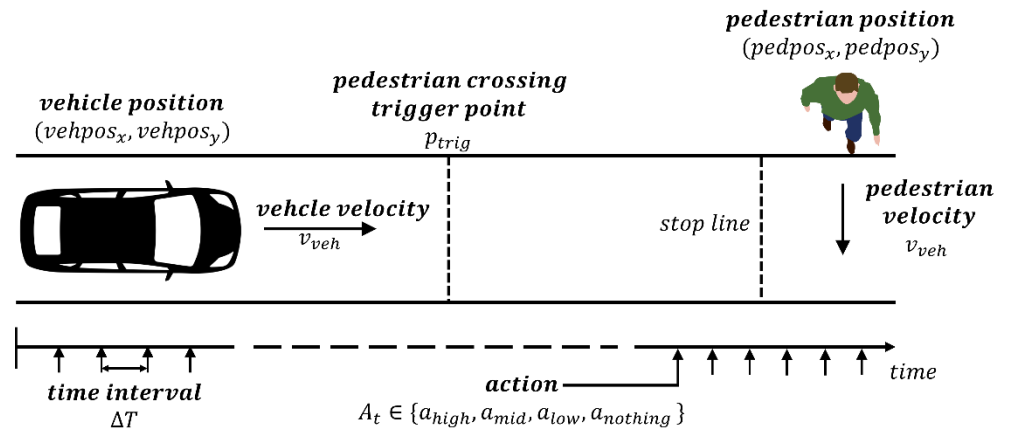
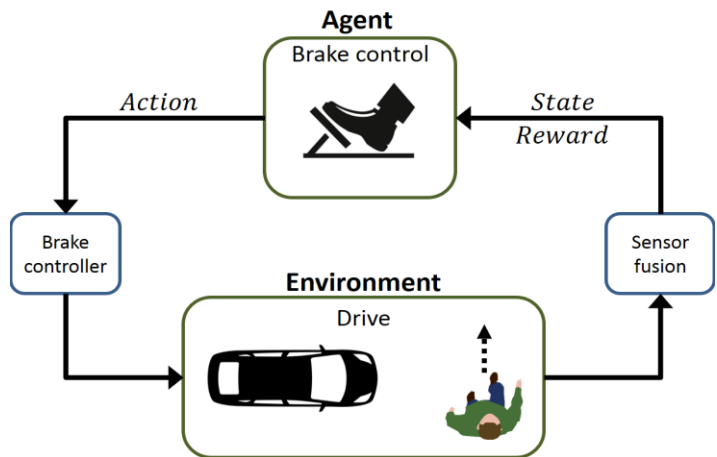
## AI 기반 충돌 위험도 판단





# AI 기반 제어 플랫폼

## □ DRL 기반 자동긴급제동 시스템 시뮬레이션



$$S_t = [v_{veh}, (pedpos_x - vehpos_x, pedpos_y - vehpos_y)]$$

$$A_t \in \{a_{high}, a_{mid}, a_{low}, a_{nothing}\}$$

# AI 기반 제어 플랫폼

## □ DRL 기반 자동긴급제동 시스템 시뮬레이션

- Reward Function
- Reward function의 첫 번째 항을 통해 차량이 decel 만큼의 감속을 하였을 때 보행자와의 거리의 제곱에 비례하는 페널티를 줌으로써 위험 상황이 아닌 거리가 먼 상황에서는 감속을 하지않고 속도를 유지하도록 유도할 수 있다. 두 번째 항은 차량이 보행자와 충돌을 일으킬 경우 페널티를 주어 학습을 통해 agent가 충돌을 회피하도록 하게 한다. 두 번째 항이 속도의 제곱에 비례하게 설계함으로써 충돌을 피할 수 없는 상황에서도 속도를 감속하게 하여 피해를 최소화 하도록 학습할 수 있다.
- Stop : 차량이 완전히 정지했을 경우 ( $v_{veh} = 0$ )
- Bump : 차량과 보행자간의 거리가 정지선(Stop line)  $l$  보다 작을 경우

$$r_t = -(\alpha(pedpos_x - vehpos_x)^2 + \beta)decel \\ -(\lambda v_t^2 + \eta)\mathbf{1}(S_t = bump)$$

$decel$  : Deceleration of vehicle  
 $pedpos_x$  : Longitudinal position of pedestrian  
 $vehpos_x$  : Longitudinal position of vehicle  
 $v_t$  : Velocity of vehicle  
 $bump$  : weighting factor

# AI 기반 제어 플랫폼

## □ DRL 기반 자동긴급제동 시스템 시뮬레이션

- : MATLAB 기반 시뮬레이션 환경 구성
- : DQN(Deep Q-Network) 설계 및 Bellman Equation 적용
- : Leaky ReLU 함수 적용
- : hidden layer = 4, 노드수 : [100, 50, 50, 100], Fully-connected
- : RMSProp Optimizer(learning rate = 0.0005) 적용
- : Reward function  $\alpha = 0.0001, \beta = 0.1, \eta = 0.02, \lambda = 2$

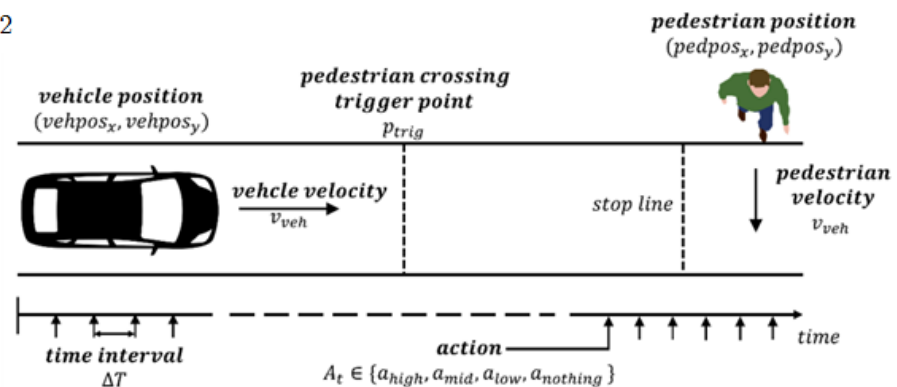


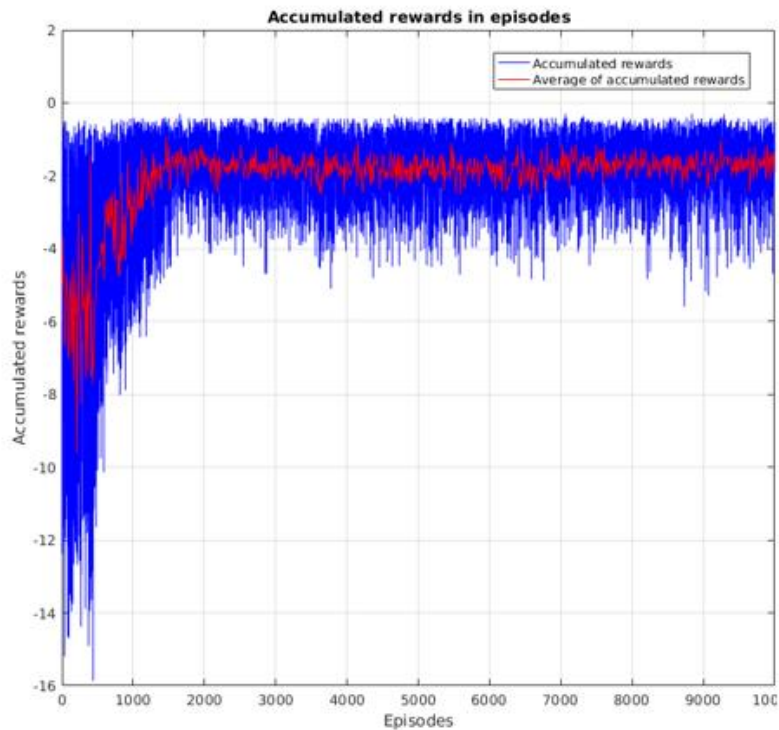
그림 39. AI 기반 충돌 위험도 판단 알고리즘 평가 시나리오

변수	범위 및 시점	설명
차량 속도	10 ~ 60 km/h	변수 범위는 임의의 값을 랜덤하게 선택되며 10000회 반복 수행
TTC	1 ~ 4 sec	
보행자 초기 위치(종)	$5 * (\text{차량속도}/3.6) \text{ m}$	
보행자 초기 위치(횡)	-5 ~ +5m	
보행자의 횡단 시점	$TTC * \text{차량속도}/3.6$	
보행자의 횡단 속도	0.5 ~ 2.5m/s	
차량 감속도(Action)	0/-0.3/-0.6/-1g	

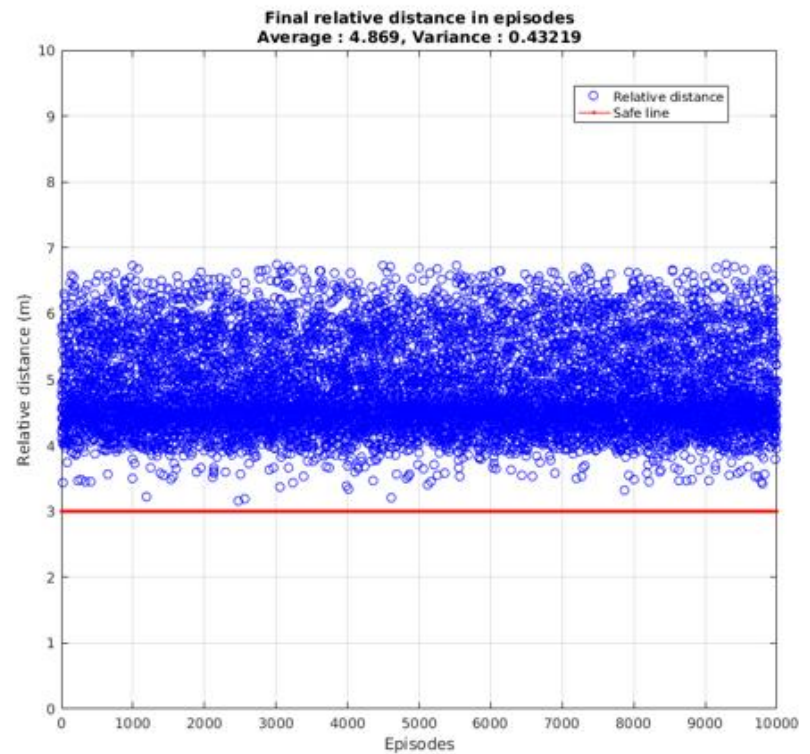
# AI 기반 제어 플랫폼

## □ DRL 기반 자동긴급제동 시스템 시뮬레이션

에피소드 별 누적 Reward 결과

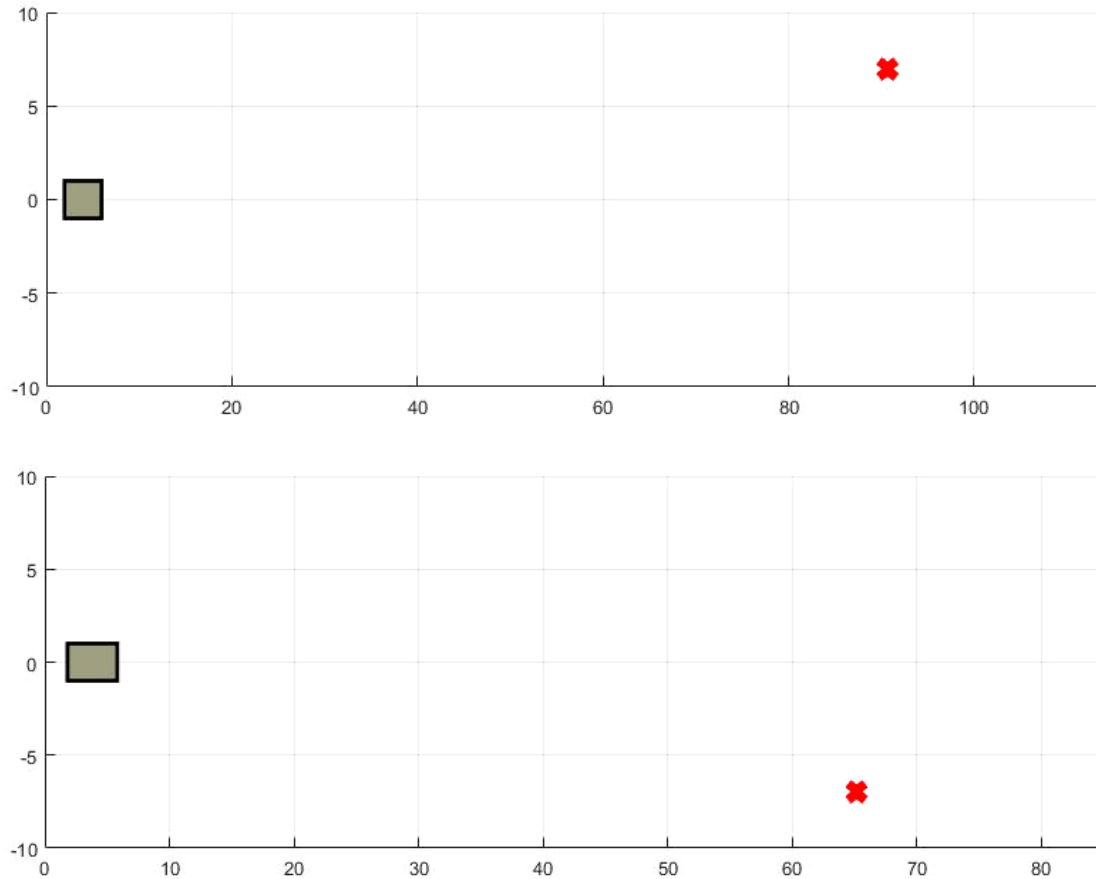


10000회 시험 결과(학습데이터와 동일)  
(보행자와의 상대거리)



# AI 기반 제어 플랫폼

## □ DRL 기반 자동긴급제동 시스템 시뮬레이션



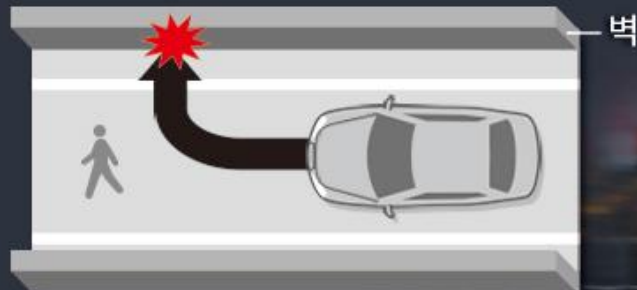
# AI 기반 제어 플랫폼

## 무인차의 딜레마

- 1** 10명의 보행자와 다른 1명의 보행자 중 어느 쪽을 살릴 것인가  
10명을 피해 방향을 틀면 다른 보행자 1명과 충돌



- 2** 보행자 1명과 탑승자 중 누구를 살릴 것인가  
보행자 1명을 피해 방향을 틀면 벽에 충돌해 탑승자 사망



- 3** 10명의 보행자와 1명의 탑승자 중 어느 쪽을 살릴 것인가  
보행자 10명을 피해 방향을 틀면 벽에 충돌해 탑승자 사망



---

**감사합니다.**