

# 자세 추정 모델

## 조사 보고서

2018250033 유규빈  
2018250056 함상진

# 목차

---

01 소개

02 성능

03 활용사례

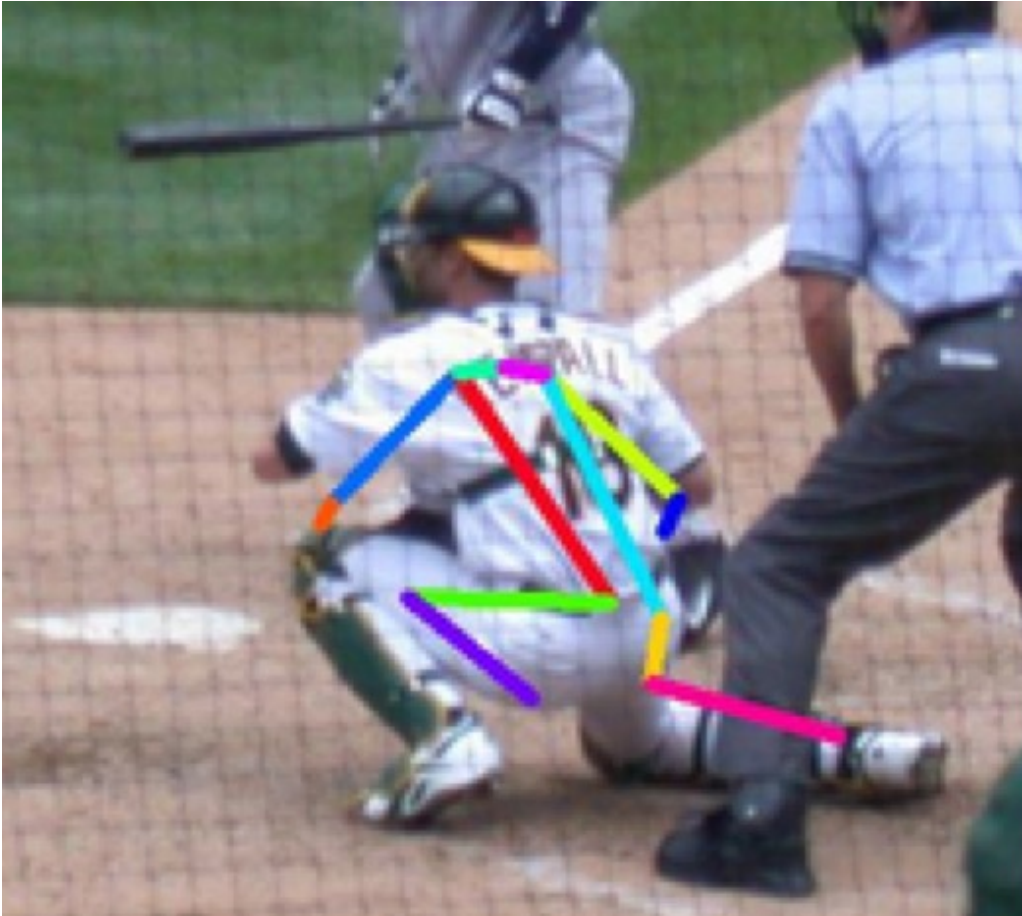
- OpenPose
- AlphaPose

04 참고문헌

# PART 1.

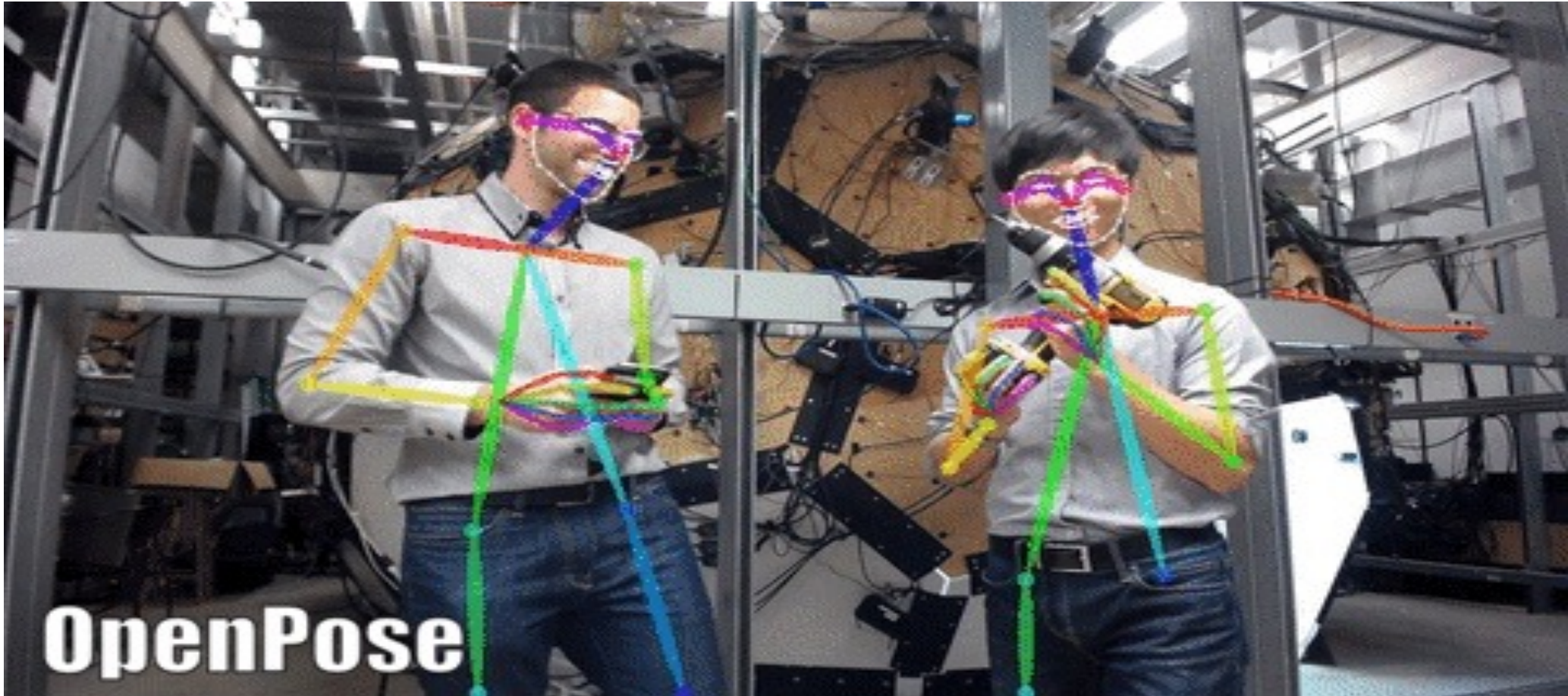
소개

# DeepPose (2013)



최초의 딥러닝 자세 추정 모델

# OpenPose (2017)



실시간 활용이 가능한 Bottom-Up 방식의 자세 추정 모델



# AlphaPose (2018)

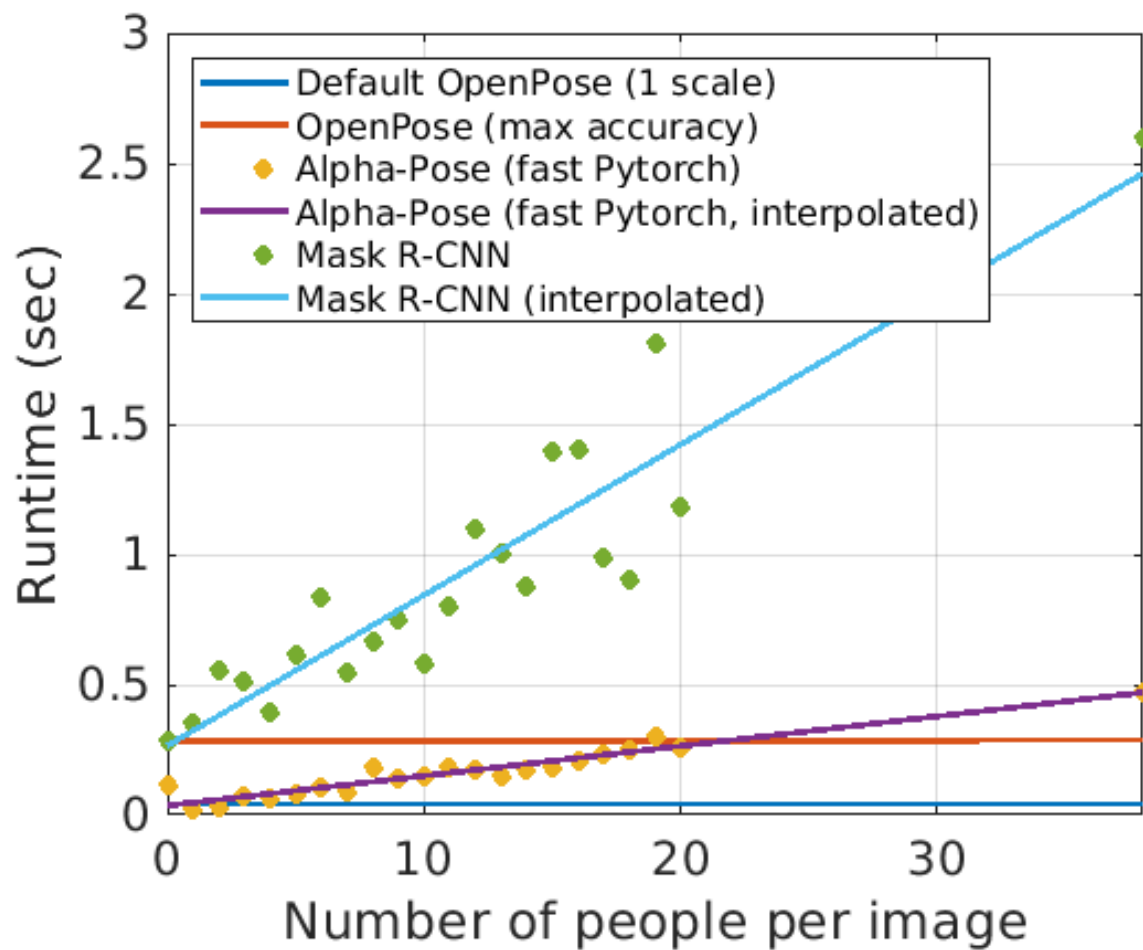


Top-Down 방식이지만 YOLO3와 결합하여 실시간 활용이 가능

# PART 2.

성능

# 성능



사람 수에 따라 실행시간이 달라짐



# 성능

Method	AP @0.5:0.95	AP @0.5	AP @0.75	AP medium	AP large
OpenPose (CMU-Pose)	61.8	84.9	67.5	57.1	68.2
Detectron (Mask R-CNN)	67.0	88.0	73.1	62.2	75.6
AlphaPose	73.3	89.2	79.1	69.0	78.6

COCO test-dev 2015 결과값

# 성능

Method	Head	Shoulder	Elbow	Wrist	Hip	Knee	Ankle	mAP
OpenPose (CMU-Pose)	91.2	87.6	77.7	66.8	75.4	68.9	61.7	75.6
Newell & Deng	<b>92.1</b>	89.3	78.9	69.8	76.2	71.6	64.7	77.5
AlphaPose	91.3	<b>90.5</b>	<b>84.0</b>	<b>76.4</b>	<b>80.3</b>	<b>79.9</b>	<b>72.4</b>	<b>82.1</b>

MPII full test set 결과

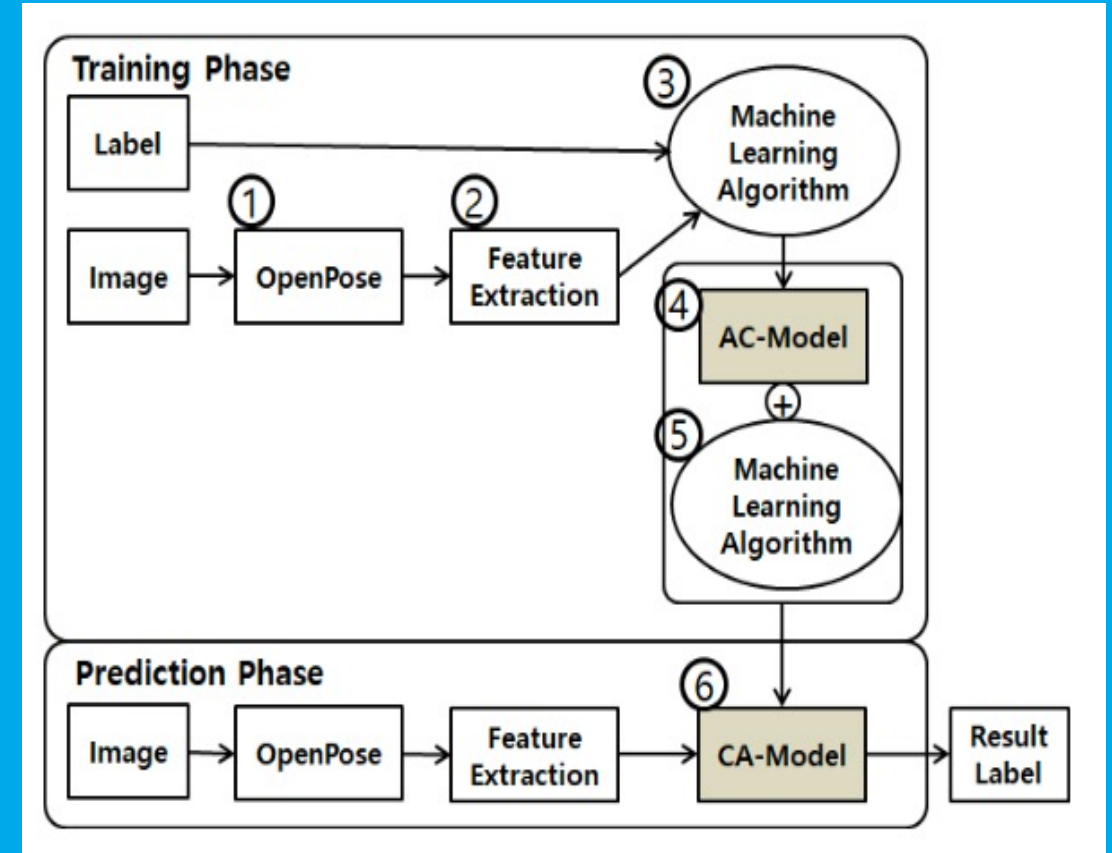
# PART 3.

OpenPose 활용사례

## 감시 영상을 활용한 OpenPose 기반 아동 학대 판단시스템



성인이 발로 아동을 때리는 장면



아동학대 판단 시스템의 구성도

## 감시 영상을 활용한 OpenPose 기반 아동 학대 판단시스템

1

성인과 아이를 분류하는 AC-Model을 이용하여  
성인을 찾고 성인의 발과 가까이에 있는 아이를 찾음

2

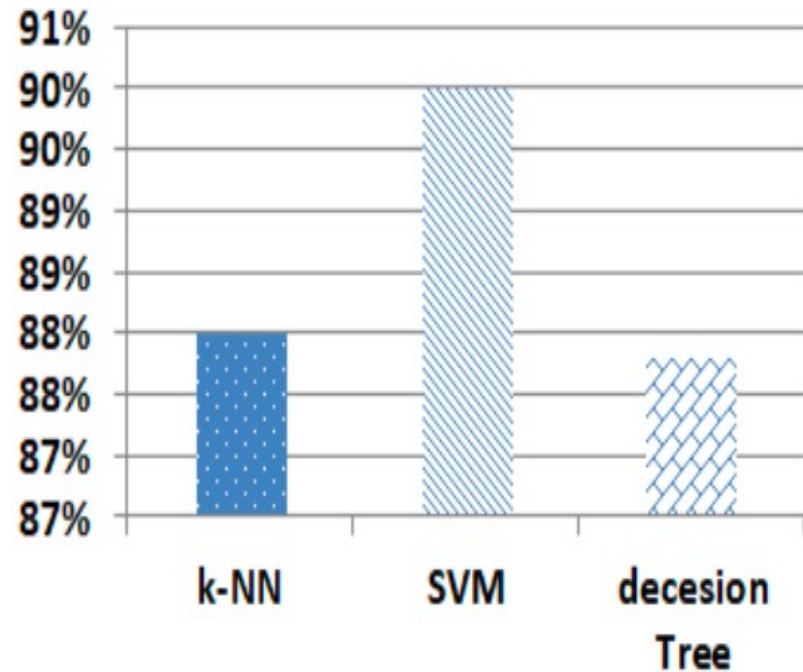
발로 학대를 가할 때 항상 한쪽 다리가 들리는 포즈를  
취하게 되므로 양쪽 발의 거리가 멀어지는 특징을 찾아냄

3

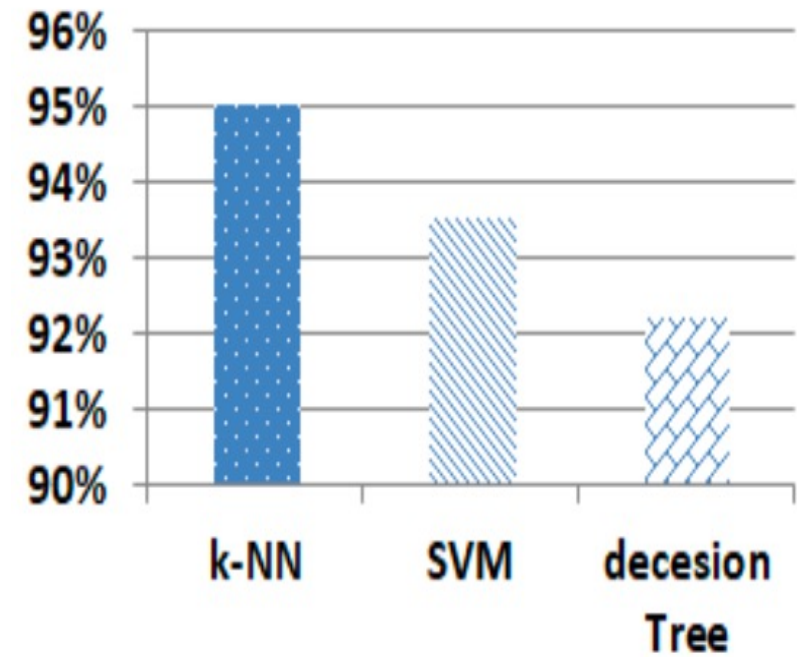
아이는 학대를 당할 때 웅크리는 자세를 취하게 되는데  
웅크리면 척추와 발의 거리가 짧아지게 되는 점을 이용



## 감시 영상을 활용한 OpenPose 기반 아동 학대 판단시스템



성인/아동 분류 모델 평가



아동학대 판단 모델

# OpenPose를 활용한 감시.정찰 시스템

울타리



사주경계

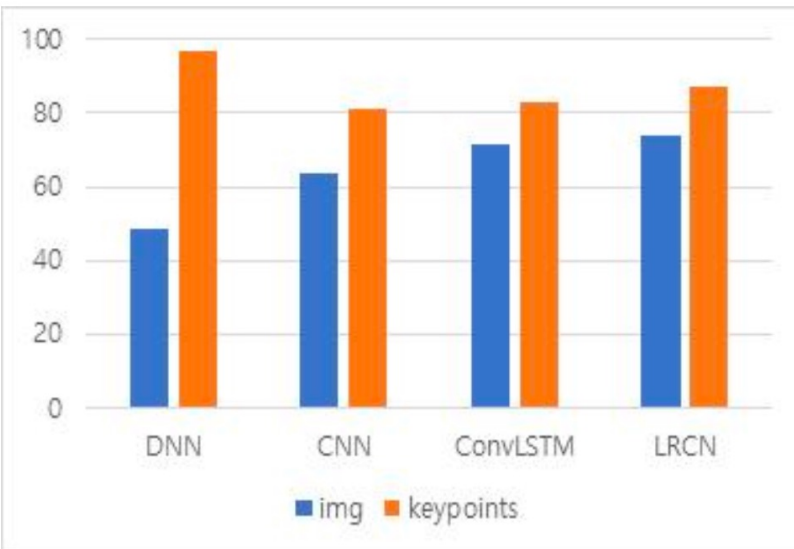


무기소지

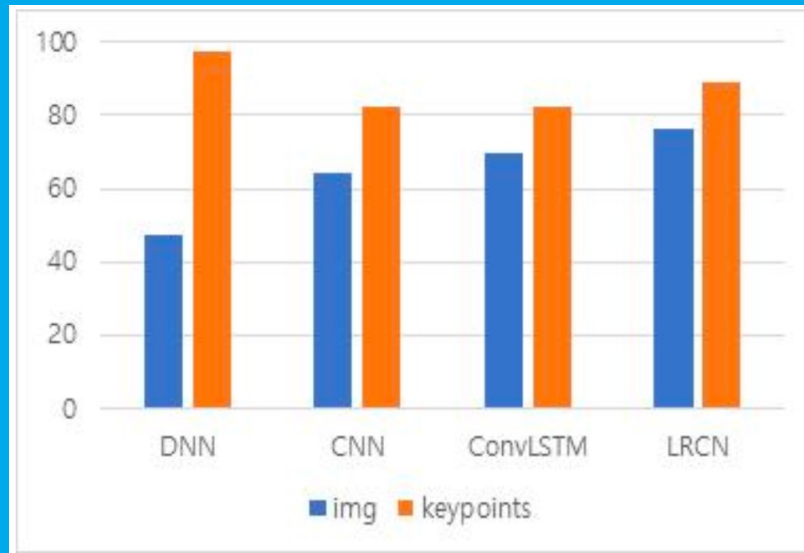


OpenPose

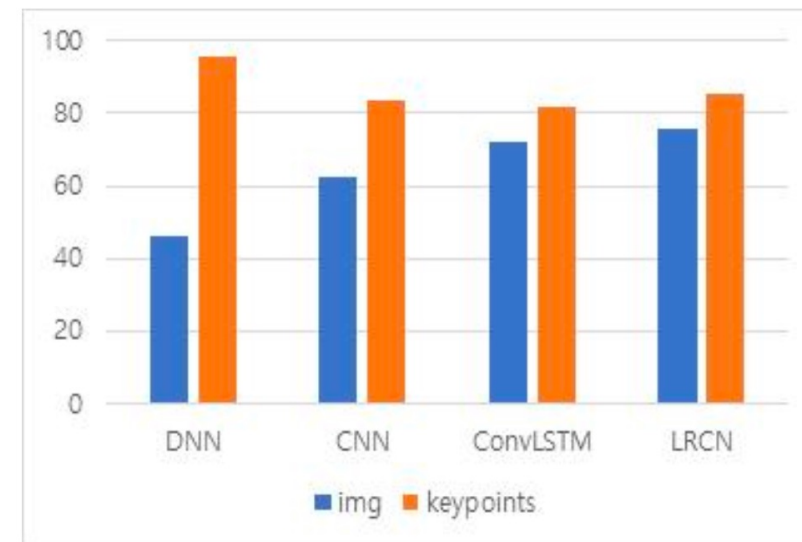




울타리 행동에 대한  
네트워크 별 분류 정확도



사주경계 행동에 대한  
네트워크 별 분류 정확도



무기소지 행동에 대한  
네트워크 별 분류 정확도

# PART 3.

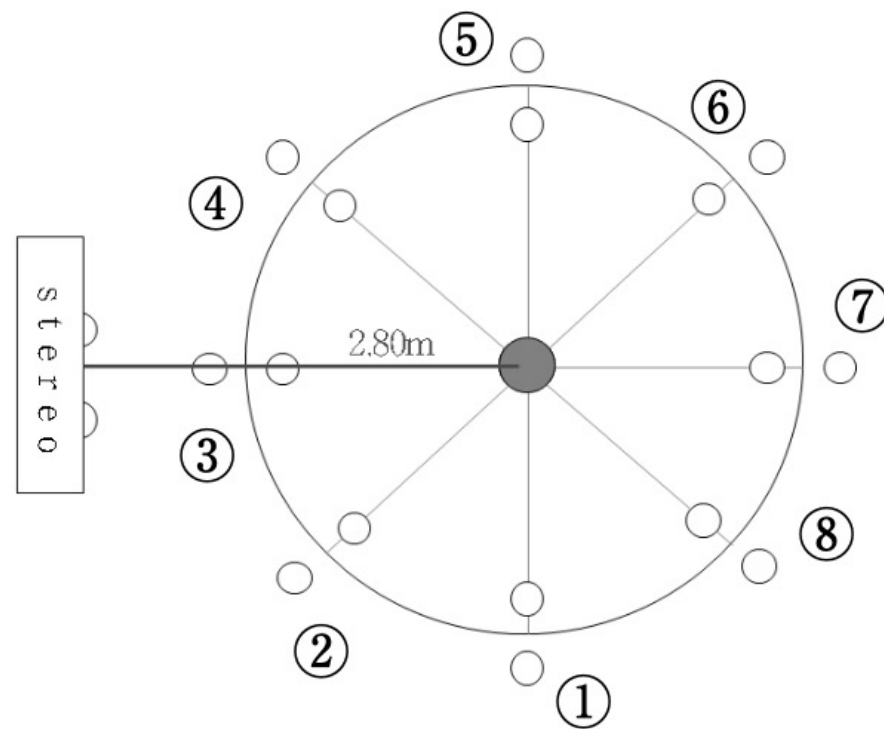
AlphaPose 활용사례

# Stereo Vision과 AlphaPose를 이용한 다중 객체 거리 추정 방법에 관한 연구

드론과 CCTV가 취득한 스테레오 영상에서 실시간으로 사람들 간의 거리를 추정하는 방법과 추정된 거리에서 1m 이내의 객체를 인식하는 자동화 시스템 제안

사람이 존재하는 정확한 위치 정보를 얻기 위해 스켈레톤 추출하여 관절 키포인트의 2차원 좌표를 획득한 후, Stereo Vision을 이용한 카메라 캘리브레이션을 적용하여 3차원 좌표로 변환

실내/외에서 실시간으로 사람들 간의 거리를 추정하는 방법 정확도가 가장 높으며 사람 수에 따라 선형적으로 시간 이 변하는 AlphaPose를 관절 키포인트 추출 모델로 선정





# Stereo Vision과 AlphaPose를 이용한 다중 객체 거리 추정 방법에 관한 연구

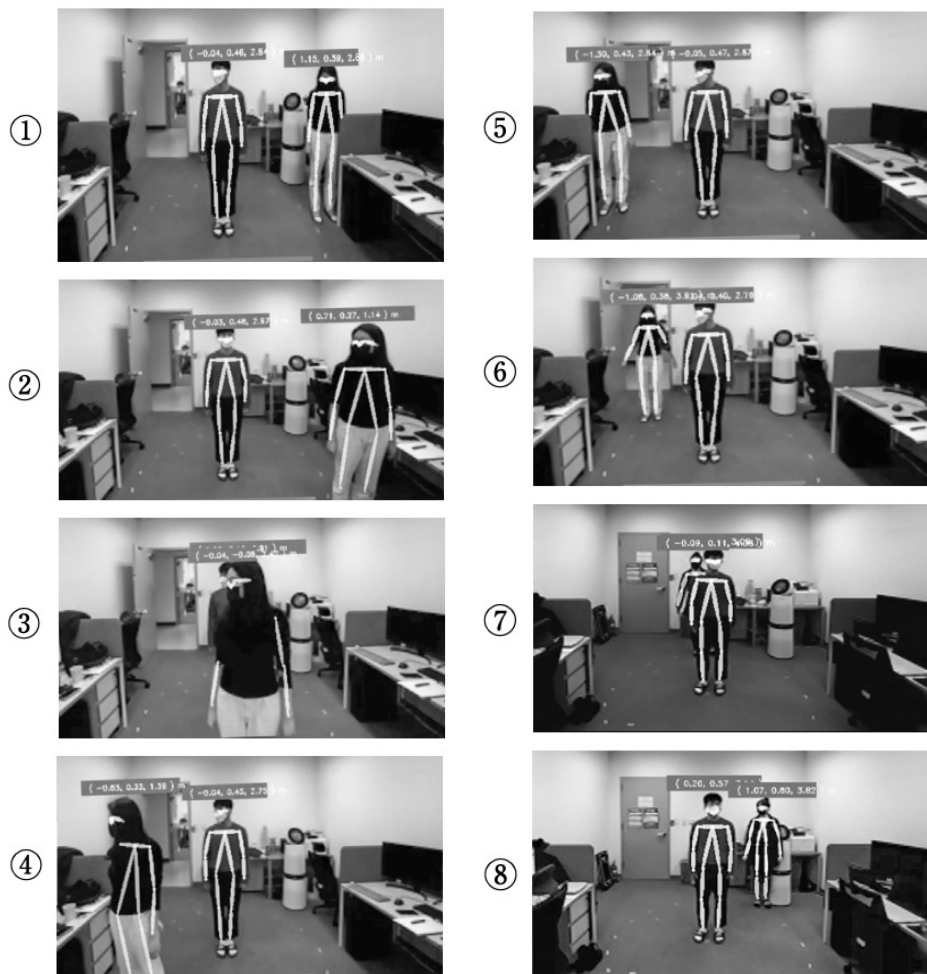
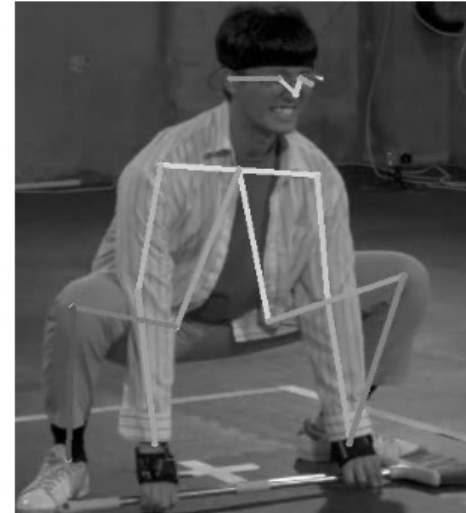


Table 4. Experimental Results of 1m Recognition Rate

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
Below 1m								
Misclassified Frame	0	0	5	1	1	3	2	4
Error Rate	0	0	0.28	0.06	0.06	0.17	0.11	0.22
Over 1m								
Misclassified Frame	0	0	0	0	0	3	5	1
Error Rate	0	0	0	0	0	0.17	0.28	0.06

Total Frame: 18 frame

# AlphaPose를 활용한 LSTM(Long Short-Term Memory) 기반 이상행동인식



# AlphaPose를 활용한 LSTM(Long Short-Term Memory) 기반 이상행동인식

1

안전사고 대응서비스로서 안전관리 현장에서 작업자를  
지속적이고 체계적으로 관리하기 위함

2

AlphaPose의 관절 키포인트 추출 후,  
LSTM을 활용하여 이상행동인식 모델을 구축

3

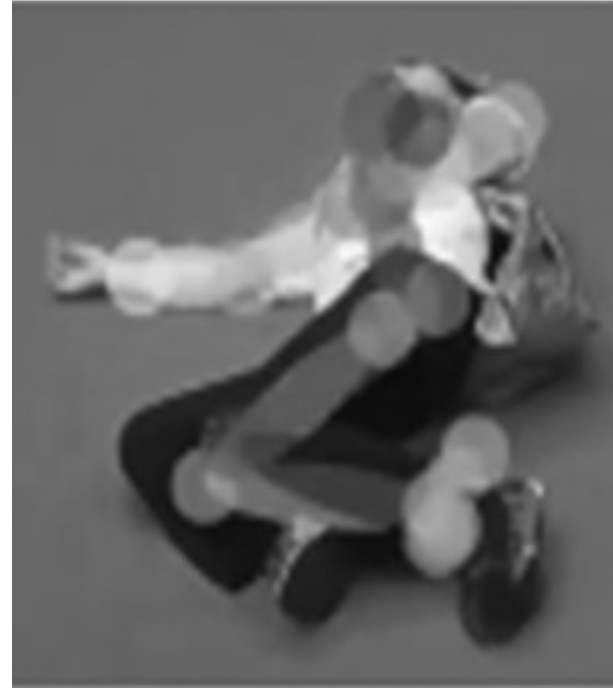
관절 추출 정확도는 AlphaPose가 가장 높으며  
다수의 사람을 검출할 수 있고 이상행동인식이 가능

# AlphaPose를 활용한 LSTM(Long Short-Term Memory) 기반 이상행동인식



Tf-Pose-Estimation

눈, 코, 귀, 골반, 팔과 다리의 관절 위치와 관절과 관절 간 길이의 대응 여부를 확인



OpenPose

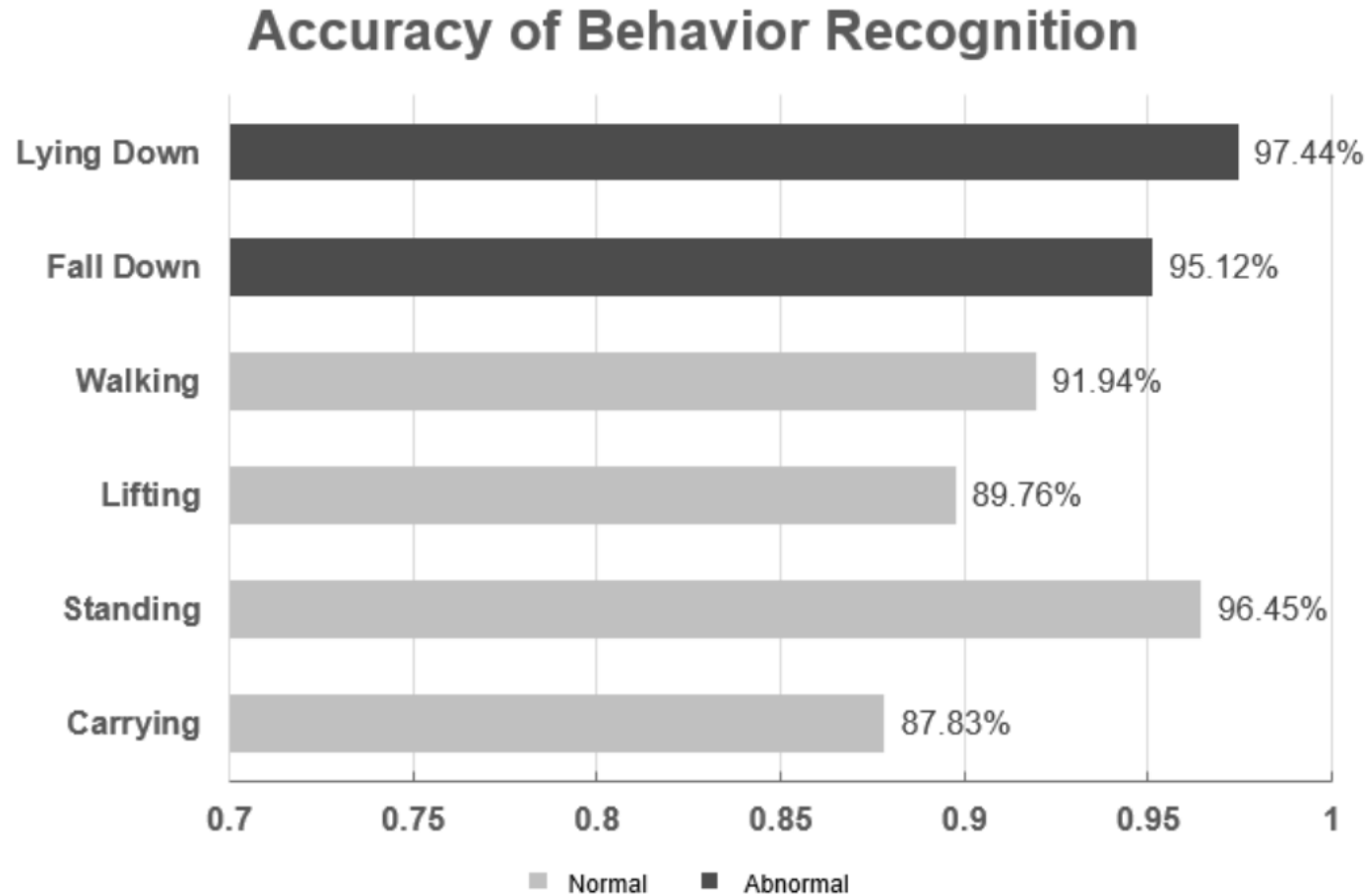
관절간 길이는 정상적으로 대응되나, 오른쪽 다리 관절의 위치가 왼쪽 다리와 비정상적으로 겹치는 결과



AlphaPose

모든 관절의 위치가 다른 방법들보다 정상적으로 위치하며 관절간 길이가 정확히 대응됨을 확인

# AlphaPose를 활용한 LSTM(Long Short-Term Memory) 기반 이상행동인식





# PART 4.

참고문헌

# 참고문헌

1. DeepPose: Human Pose Estimation via Deep Neural Networks - Alexander Toshev, Christian Szegedy
2. OpenPose - CMU-Perceptual-Computing-Lab Github  
(<https://github.com/CMU-Perceptual-Computing-Lab/openpose>)
3. AlphaPose - MVIG-SJTU Github  
(<https://github.com/MVIG-SJTU/AlphaPose>)
4. 감시 영상을 활용한 OpenPose 기반 아동 학대 판단시스템 – 유혜림, 이봉환
5. OpenPose를 활용한 감시·정찰 시스템 – 최규정
6. Stereo Vision과 AlphaPose를 이용한 다중 객체 거리 추정 방법에 관한 연구 - 이주민, 배현재, 장규진, 김진평
7. AlphaPose를 활용한 LSTM(Long Short-Term Memory) 기반 이상행동인식 – 김영훈, 배현재, 장규진, 김진평