

Hour-glass 모델을 활용한 OWAS 평가 시스템 개발

천우현¹⁾, 정기효²⁾, *

- 1) 산업안전보건공단
- 2) 울산대학교
- * 교신저자

Acknowledgement: This work was supported by the National Research Foundation of Korea(NRF) grant funded by the Korea government (MSIT; No. 2022R1A2C1003282).

목차

1

연구 배경

2

연구 목적

3

OWAS
시스템
개발

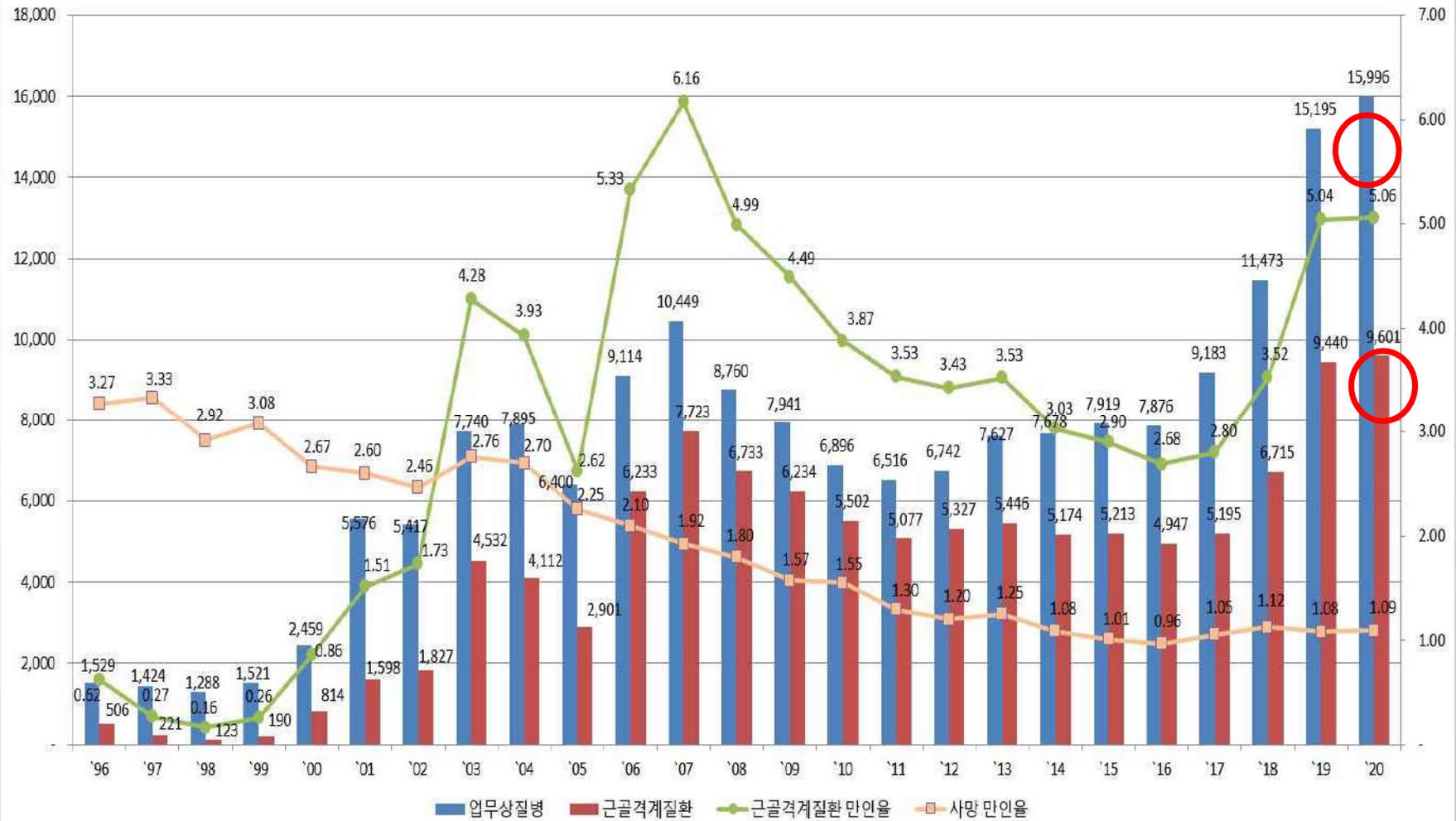
4

결론 및
토의

1

연구 배경

업무상질병자 및 근골격계질환자가 증가하고 있음

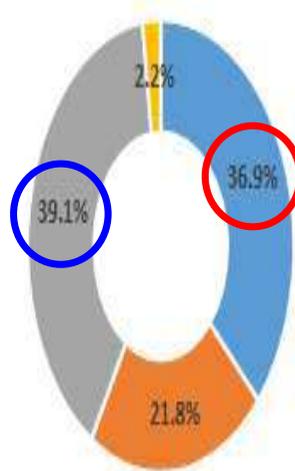


1

연구 배경

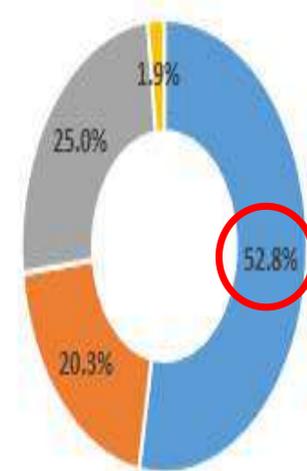
근골격계질환의 원인은 사고성요통 및 신체부담작업이 주를 이루나 최근에는 신체부담작업의 비율이 크게 증가함

근골격계질환 발생 유형 (2008-2019)



■ 신체부담작업 ■ 비사고성 요통 ■ 사고성 요통 ■ 수근관증후군

근골격계질환 발생 유형 (2019)

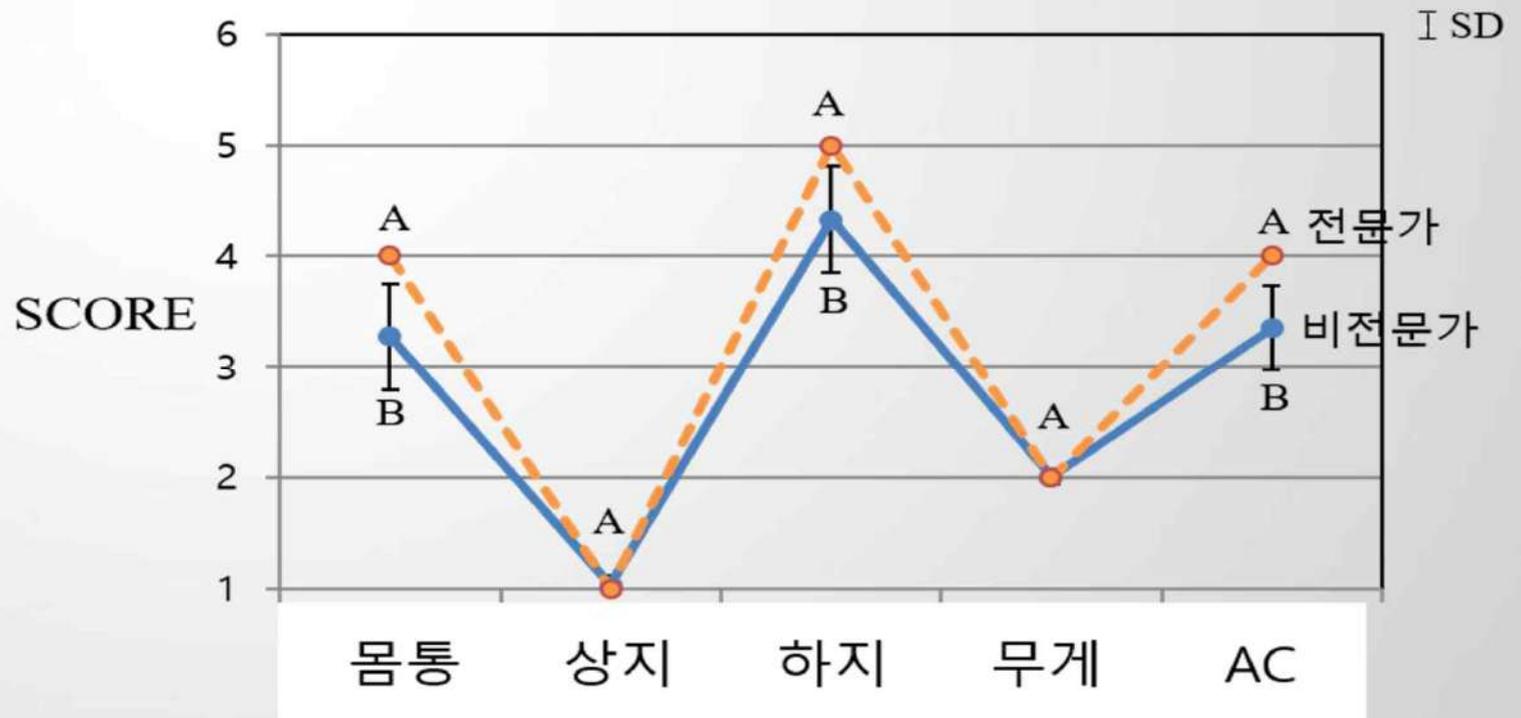


■ 신체부담작업 ■ 비사고성 요통 ■ 사고성 요통 ■ 수근관증후군

1

신체부담작업에 대한 평가를 위해 OWAS가 사용되고 있으나, 비전문가의 경우 평가 정확성이 전문가에 비해 저하됨

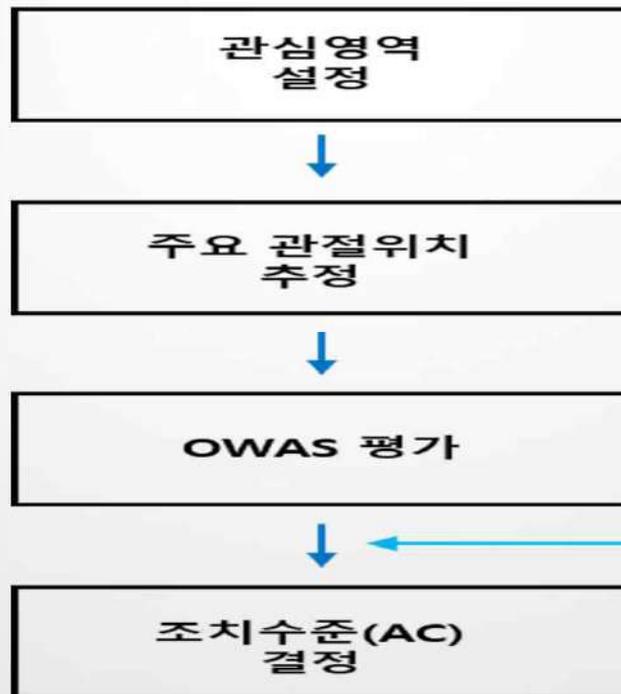
연구 배경



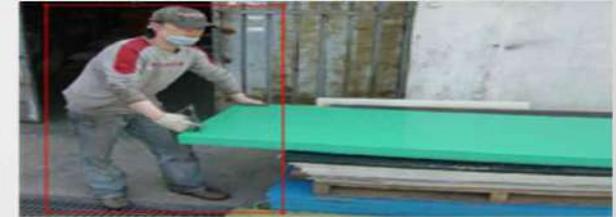
2

연구 목적

비전문가도 OWAS 평가의 보다 정확하게 할 수 있도록 심층 학습 기반 OWAS 평가 시스템 개발



RGB 이미지
(256*192*3)



ResNet-18 &
전체 컨볼루션



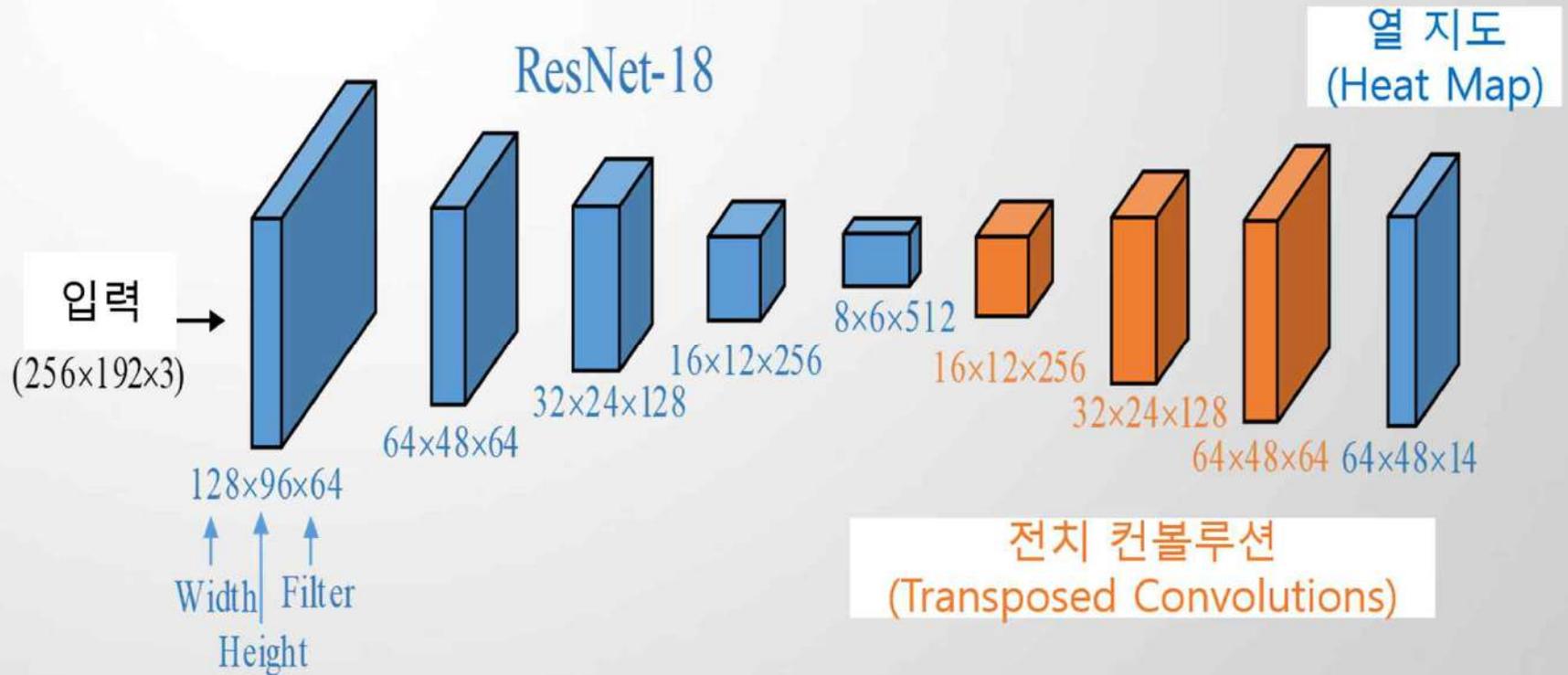
사전정보(무게 등)
반영

3

OWAS
시스템
개발

Hour-glass 모델

- 본 연구는 hour-glass 모델을 활용하여 작업 사진으로부터 작업자의 인체 관절위치를 추정하는 모델 학습



3

OWAS 시스템 개발

학습 방법

- 본 연구의 학습에는 COCO(Common Objects in Context) dataset의 123,287개 data 이용
- 학습(118,287개 data)과 평가(5,000개 data) 데이터를 구분하여 사용



3

OWAS 시스템 개발

심층학습 기반 OWAS 시스템 구현

- 본 연구는 학습된 심층학습 모델을 사용하여 작업자의 인체의 주요 관절 위치를 자동으로 추정하고, OWAS 점수를 자동으로 계산하는 시스템을 Matlab을 활용하여 개발

Semi-automatic OWAS

Step 1:

Step 2:

Step 3:

Feet on the ground

Walking Seated

Weight (force) \geq 20 kg

OWAS Assessment Results

Arm: 1: Both arms are below shoulder level

Back: 2: Bent forward

Legs: 2: Straight (loading on both limbs)

Load: 3: Weight (force) \geq 20 kg

Action level: 3

4

결론 및 향후 연구

결론 및 토의

- 본 연구는 근골격계질환의 주요 원인인 신체부담을 정량적으로 평가할 수 있는 심층학습 기반의 OWAS 시스템 개발
- 본 연구에 사용한 hour-glass 모델은 작업자의 인체 주요 관절을 자동으로 식별할 수 있음
- 본 연구의 시스템은 작업 사진으로부터 용이하게 OWAS 평가를 진행할 수 있으나, 작업자의 자세가 주변의 장애물에 의해 가려질 경우 적용이 제한적임
- 개발된 OWAS 시스템의 평가 결과와 전문가에 의한 평가 결과 간의 비교를 통해 개발된 시스템의 성능을 객관적으로 검증하는 후속연구 필요

감사합니다
Thank you

