

수작업의 반복성 평가 척도 및 측정 방법 분석



Ergonomic Design Technology Lab

권오채, 선미선, 유희천

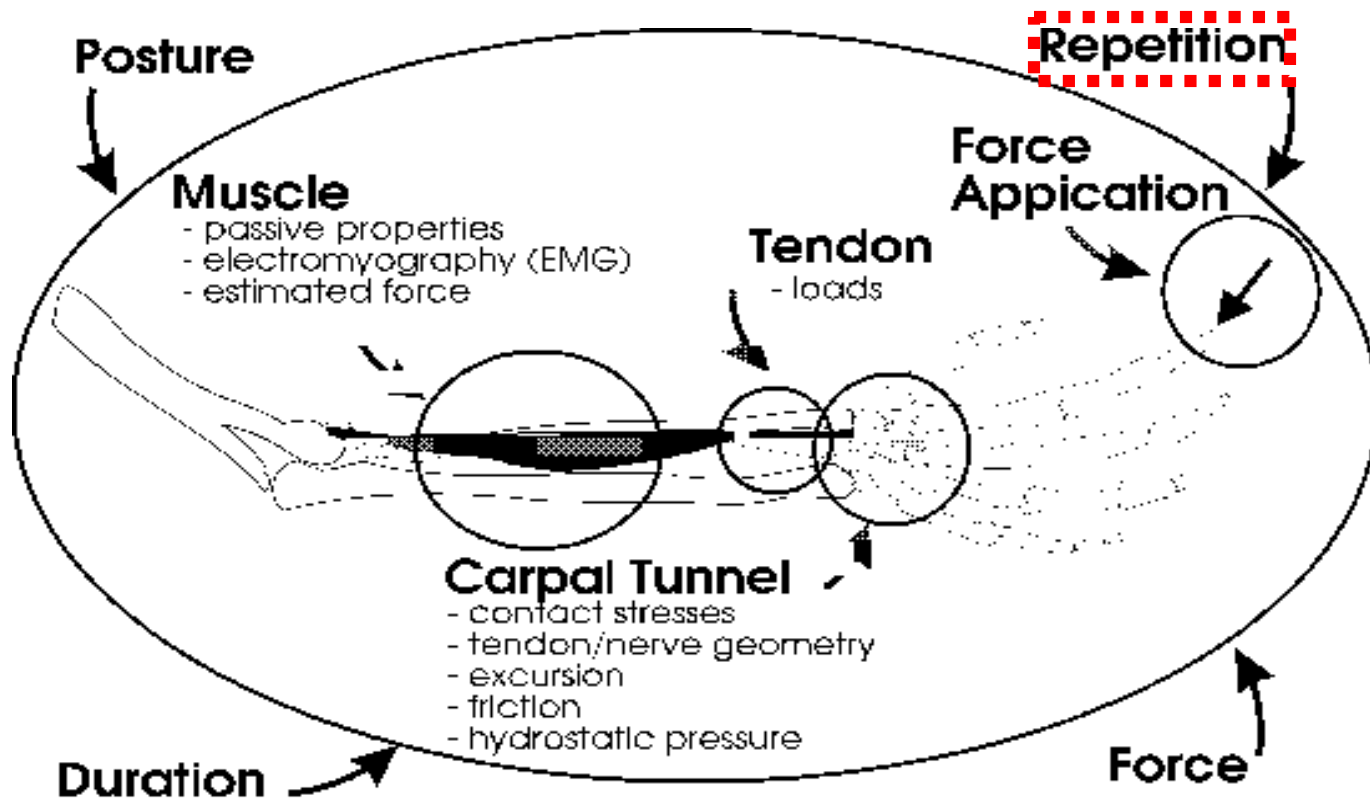
포항공과대학교 기계산업공학부

Biomechanical Hand and Wrist Model



Ergonomic Design Technology Lab

- Work-related musculoskeletal disorders (*Wells et al., 1994*)





- 수작업의 피해 사례 - 국내 1999년 산업재해통계 (*KOSHA, 2002*)
 - 수작업이 주를 이루는 제조업과 건설업에서의 사고율이 전체산업사
고율의 약 90%
 - 손가락, 손목, 팔 등의 상지와 관련된 부상사고는 전체 부상사고 중
40%
- 수작업의 반복성
 - 수작업의 주기적인 성질
 - 과도한 힘의 사용이나 극심한 관절의 움직임 등과 더불어 수작업의
가장 위험한 요인 (*Putz-Anderson, 1988; NIOSH, 1997*)
- 본 연구의 목적
 - 수작업 반복성 평가에 사용되는 평가 척도 및 측정 방법들을 분석하
고 분류체계를 개발
 - 평가 척도/측정 방법들의 특성을 파악하기 위한 특성파악 항목 개발



반복성 평가 척도



- 반복성을 평가함에 있어 기준이 되는 요소
- 기존 연구의 평가 척도 예
 - 전체 작업 시간 (*Babski and Crumpton, 2002; Juul-kristensen et al., 2001; Ketola et al., 2001*)
 - 손목 관절의 사용횟수 (*Carey and Gallway, 2002; Spieholz et al., 2001; Hansson et al., 2000*)
- 반복성 평가 척도 분류
 - 시간 (time)
 - 빈도수 (frequency)
 - 속도 (speed)

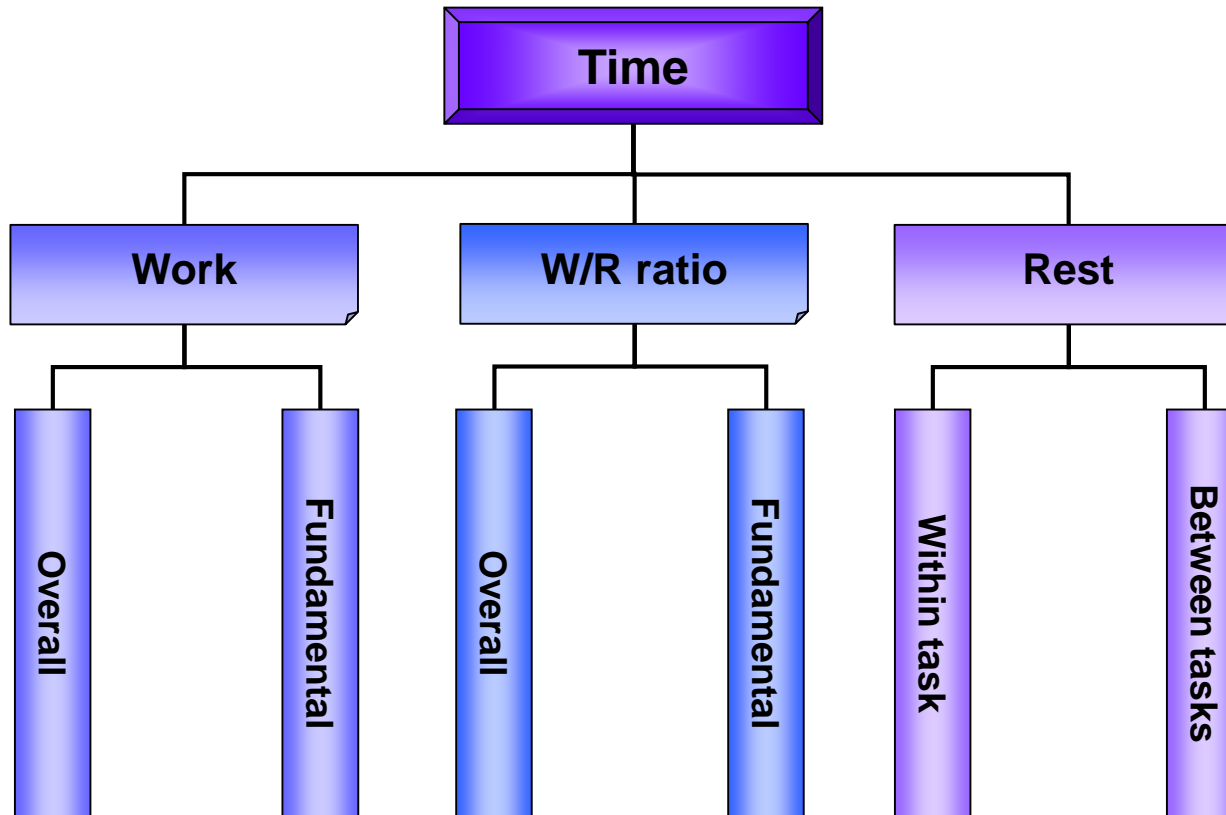




반복성 평가 척도 - 시간 (time)



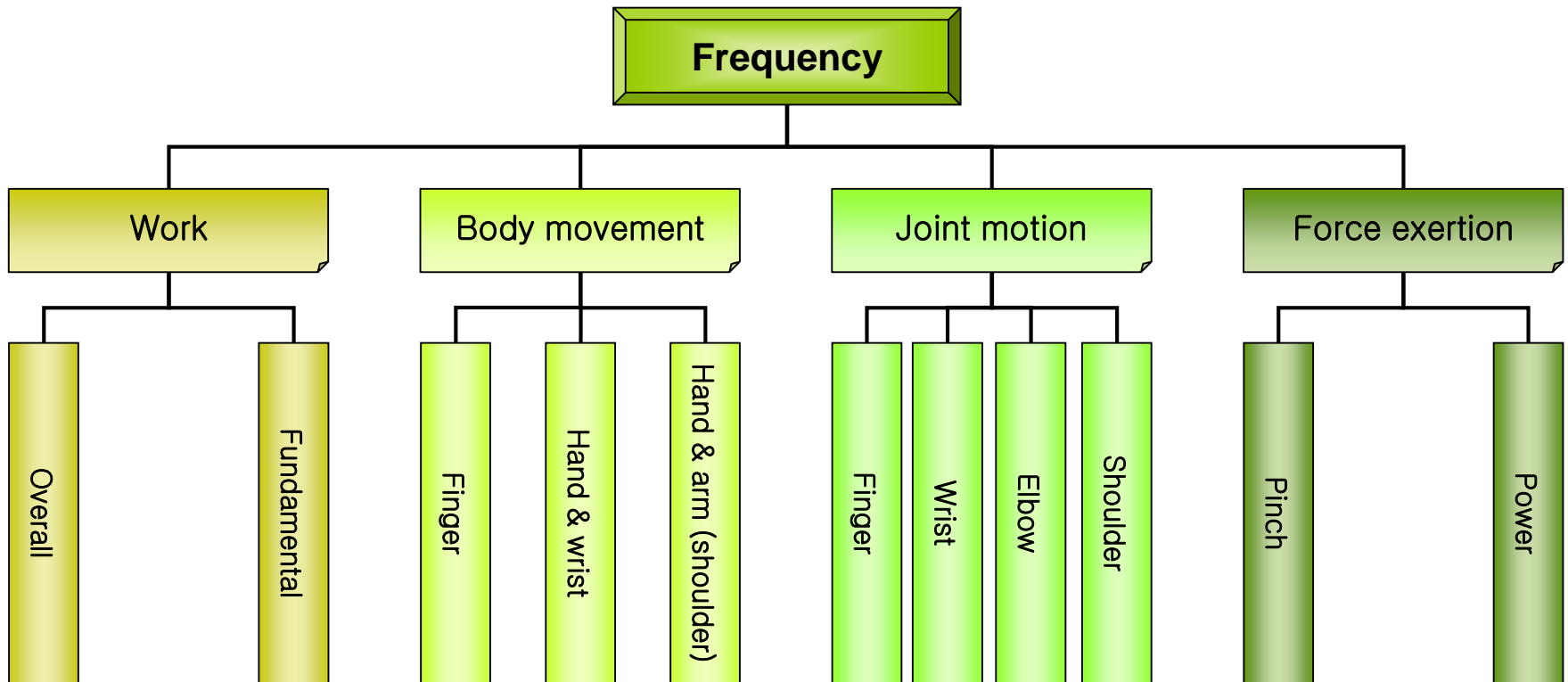
- 작업(work)시간, 휴식(rest)시간, 작업시간과 휴식시간과의 비율 (w/r ratio)의 중분류 아래 6가지 소분류



반복성 평가 척도 - 빈도수 (frequency)



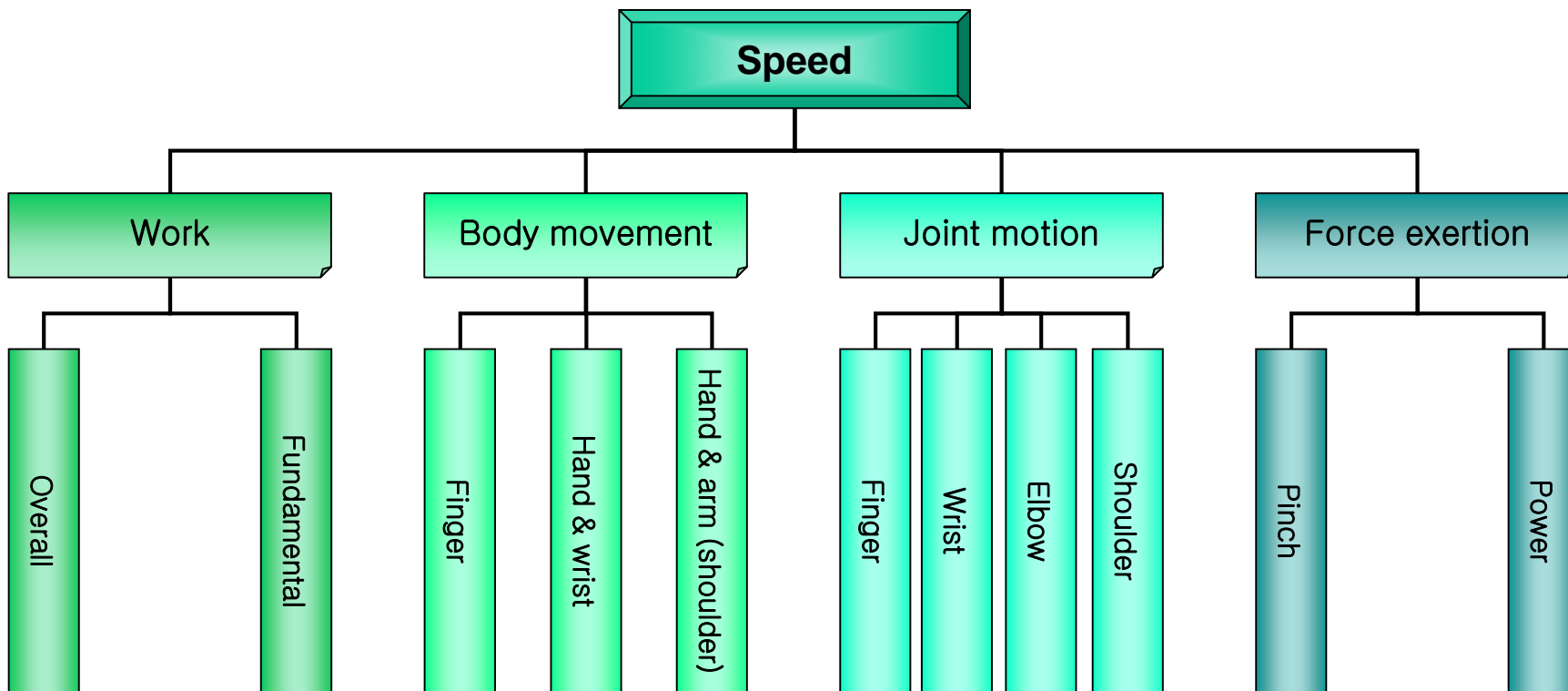
- 작업 횟수, 몸 동작(body movement) 횟수, 관절 운동(joint motion) 횟수, 힘 적용(force exertion) 횟수의 중분류 아래 11가지 소분류



반복성 평가 척도 - 속도(speed)



- 작업 속도, 몸 동작 속도, 관절 운동 속도, 힘 적용 속도의 중분류 아래 11가지 소분류





반복성 측정 방법



- 반복성 평가에 기준이 되는 평가 척도의 측정을 위한 방법
- 기존 연구의 측정 방법 예
 - Stopwatch (*Babski and Crumpton, 2002; Ketola et al., 2001*)
 - Video (*Juul-kristensen et al., 2001; Spieholz et al., 2001*)
 - Electrogoniometer (*Carey and Gallway, 2002; Hansson et al., 2000*)

대분류	소분류	설명	예
객관적 (Objective) 측정법	전통적(Conventional) 방법	반복성의 측정에 전통적으로 사용되어지던 고전적인 방법	Stopwatch, Video
	전자적(Electronic) 방법	전자적인 시스템을 이용하여 반복성을 측정하는 방법	Electrogoniometer, Electromyography (EMG)
주관적 (Subjective) 측정법	범주(Category)형 방법	여러 가지 반복성의 범주 중 한 값을 선정하는 방법	Rating index
	비율(Ratio)형 방법	일정한 비율구간 내에서의 한 값을 선정하는 방법	Visual analogue scale (VAS)





평가 척도/측정 방법의 특성파악



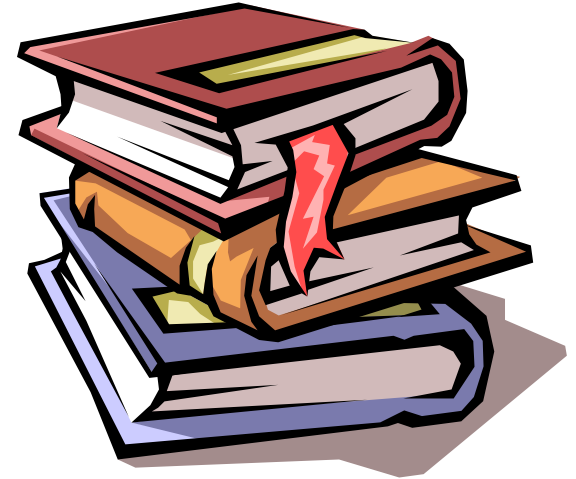
- 반복성 평가 시 수작업의 종류에 따라 특성에 맞는 평가 척도와 측정 방법을 선택적으로 사용하여야 한다.

우선 순위	항 목	설 명
1	정확성 (Accuracy)	정량적인 결과값이 얼마나 정확할 수 있는가의 정도
2	신뢰성 (Reliability)	반복적으로 측정한 결과값의 차이가 얼마나 있는가의 정도
3	민감성 (Sensitivity)	측정한 결과값이 얼마나 상세 단위까지 나올 수 있는가의 정도
4	효율성 (Efficiency)	결과값을 얻기까지 어느 정도의 시간과 비용이 필요한가의 정도
5	사용 용이성 (Ease of use)	실험준비에서 실험, 분석에 이르기까지 실험자나 피실험자가 사용하기에 얼마나 쉬운가의 정도
6	적용 범위 (Applicability)	사용 방법이 얼마나 다양한 분야에 사용될 수 있는가의 정도
7	간섭성 (Interference)	결과값이 작업의 특성에 얼마나 영향을 받는가의 정도
8	강건성 (robustness)	결과값이 측정 환경에 얼마나 영향을 받는가의 정도



■ 연구 결과

- 수작업의 반복성 평가 척도 분류체계 개발
- 수작업의 반복성 측정 방법 분류체계 개발
- 평가 척도/측정 방법의 특성파악 항목 개발



■ 추후 연구 방향

- 수작업 고유 특성과의 관련성 연구
- 수작업의 특성에 적합한 반복성 평가 방법에 대한 연구
- 수작업의 반복성 연구에 관한 인간공학적 지침 개발