

신발끈의 원터치시스템에 대한 인간공학적 효과 검증

An Ergonomic Evaluation of an One-Touch System for Shoe Lacing

2012. 11. 1.

박광애¹, 박장운¹, 최영근¹, 이혜원¹, 황종오², 유희천¹

¹Department of Industrial and Management Engineering, POSTECH

²One-Touch System Shoes

목 차

- 연구 배경 및 필요성
- 연구 목적
- 신발끈의 윈터치시시스템 에 대한 평가 실험
 - ✓ 실험 참여자 모집
 - ✓ 평가 방법 및 절차
- 결과
- 토의

신발끈의 문제점

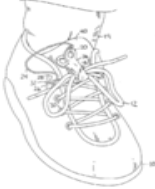

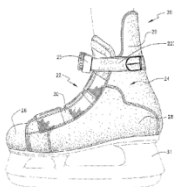
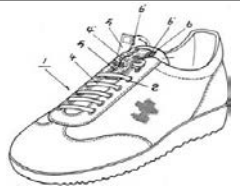

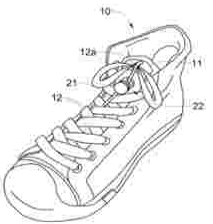
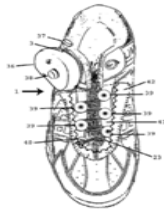

❖ 신발끈 풀림으로 인한 안전 사고 발생

- ✓ 등산시 신발끈 풀림으로 낙상하는 경우
- ✓ 풀린 신발끈 밟고 넘어지는 현상
- ✓ 에스컬레이트에 걸려 넘어지거나 부상



❖ 신발끈 체결의 불편함: 고령자, 장애인(상지편마비), 등산화, 작업화, 등

신발끈 풀림 방지와 편리한 체결을 위한 연구개발

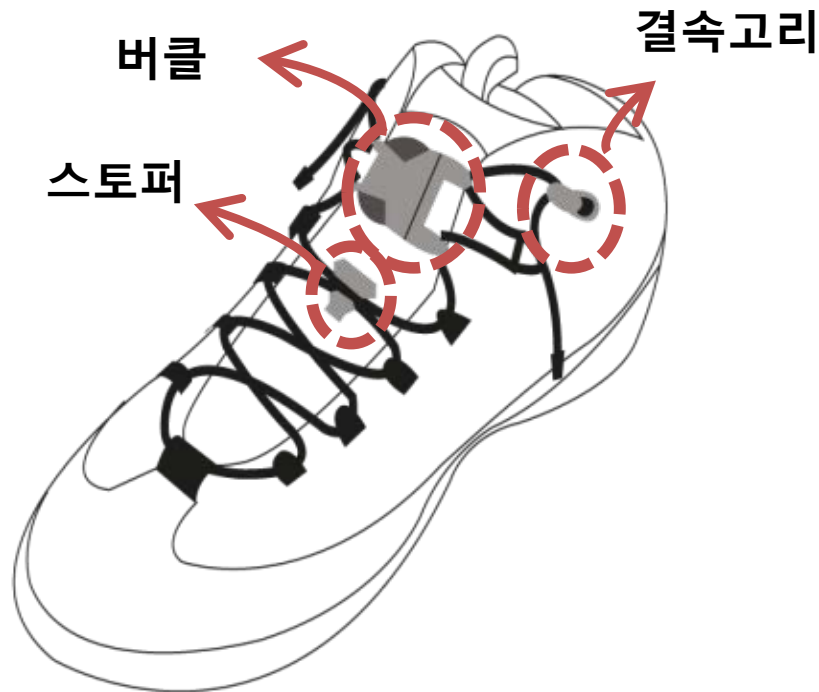
국 외			국 내		
Bongard (2007)	Tethered shoelace clip		김현수 (2006)	신발끈 고정구	
Hammerslag (1999)	Footwear lacing system		박성자 (2001)	신발끈 매듭판구조	
Pirkle (2009)	Shoe tying aid and method		방규열 (2009)	신발끈 매듭 고정장치	
Young (2006)	Pull-cord and pulley lacing system		김영수 (2012)	신발끈 고정 클립	

연구 개발된 제품의 한계점

- ❖ 인간공학적 효과검증이 미흡
- ❖ 보아클로저시스템: 발등 압박, dial lock의 빈번한 고장 발생
- ❖ 클립, 고정구와 같은 풀림 방지 장치:
 - ➔ 신발끈 체결의 어려움이 있는 사람들에게 불편함을 여전히 제공

연구 목적

- ❖ 신발끈의 풀림 방지와 체결의 용이함을 위해 개발된 제품 중 원터치시스템(황종오, 2008)에 대한 인간공학적 사용성을 검증하고자 함



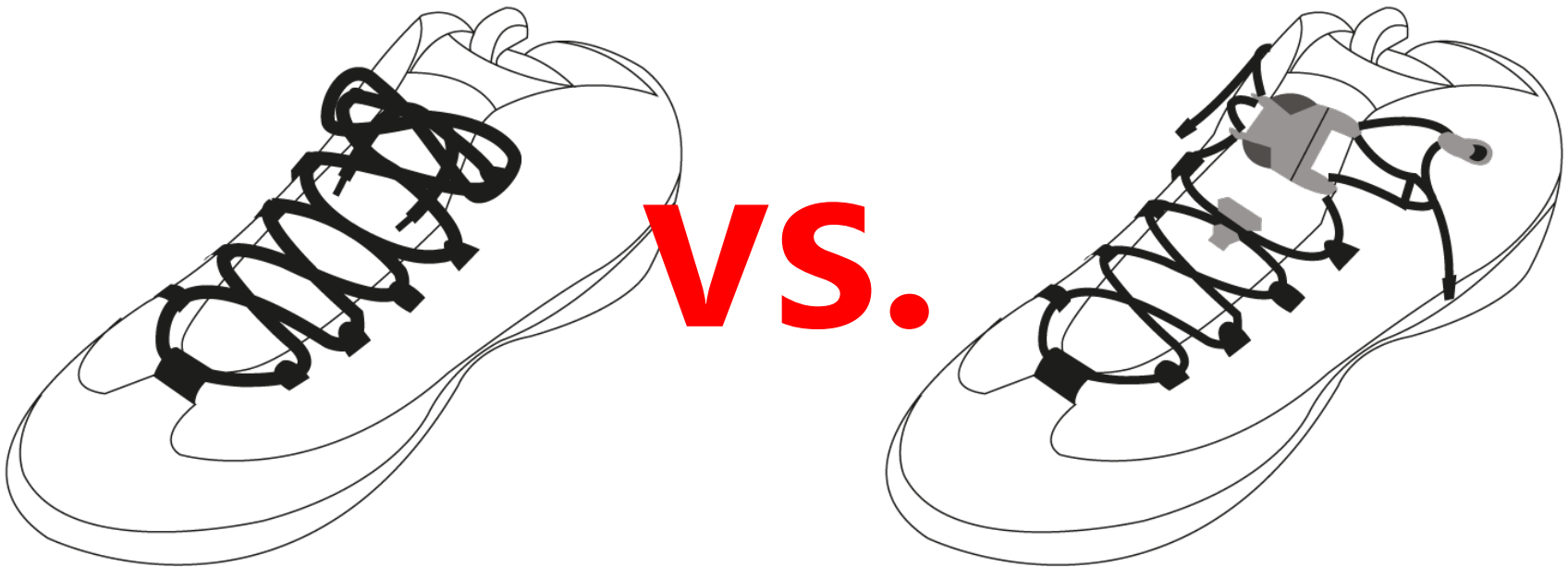
실험 참여자

- ❖ 고령자: 11명(71세 \pm 5.3)
- ❖ 장애인: 10명(60세 \pm 5.5)
- ❖ 일반 성인: 10명(36세 \pm 10.5)

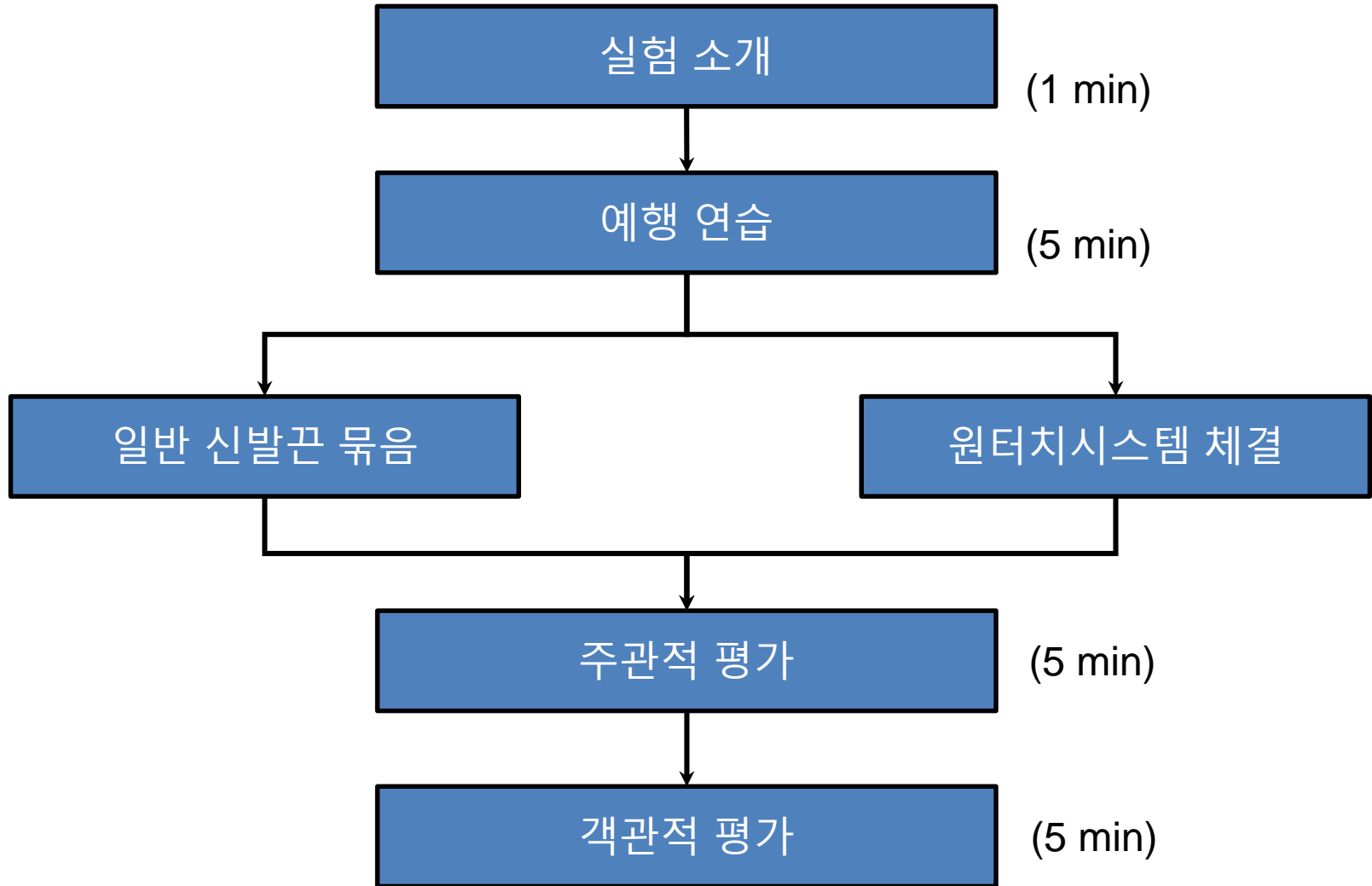


실험 장비 및 평가 방법

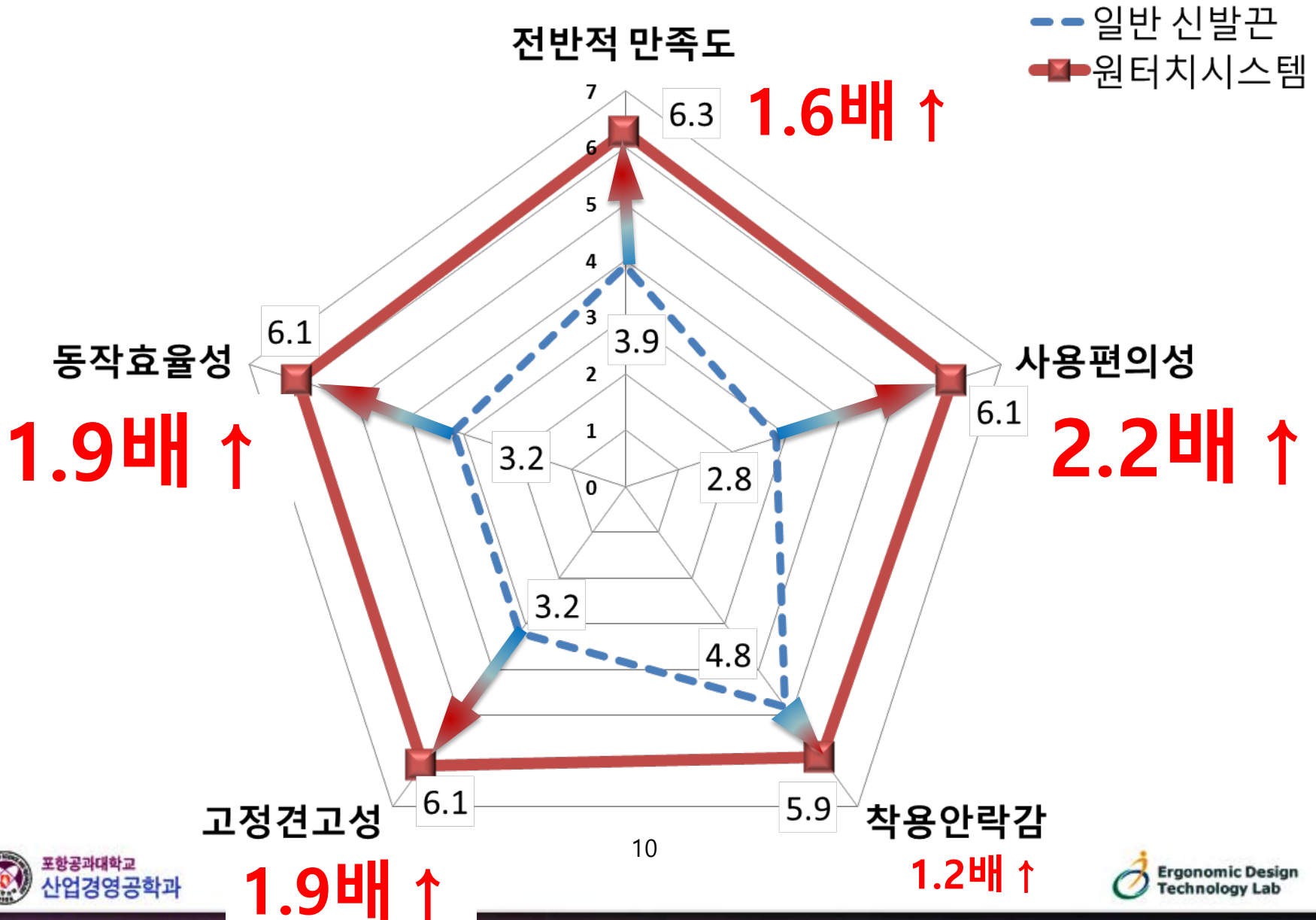
- ❖ 실험 장비: 운동화 10켈레, 등산화 10켈레
- ❖ 평가 방법: 일반 신발끈 vs 윈터치시스템
 - ✓ 주관적 평가: 전반적 만족도, 사용 편의성, 착용 안락감, 고정 견고성, 동작 효율성
 - ✓ 객관적 평가: 신발끈 묶는 시간/버클 체결 시간 ⇒ 초시계로 측정



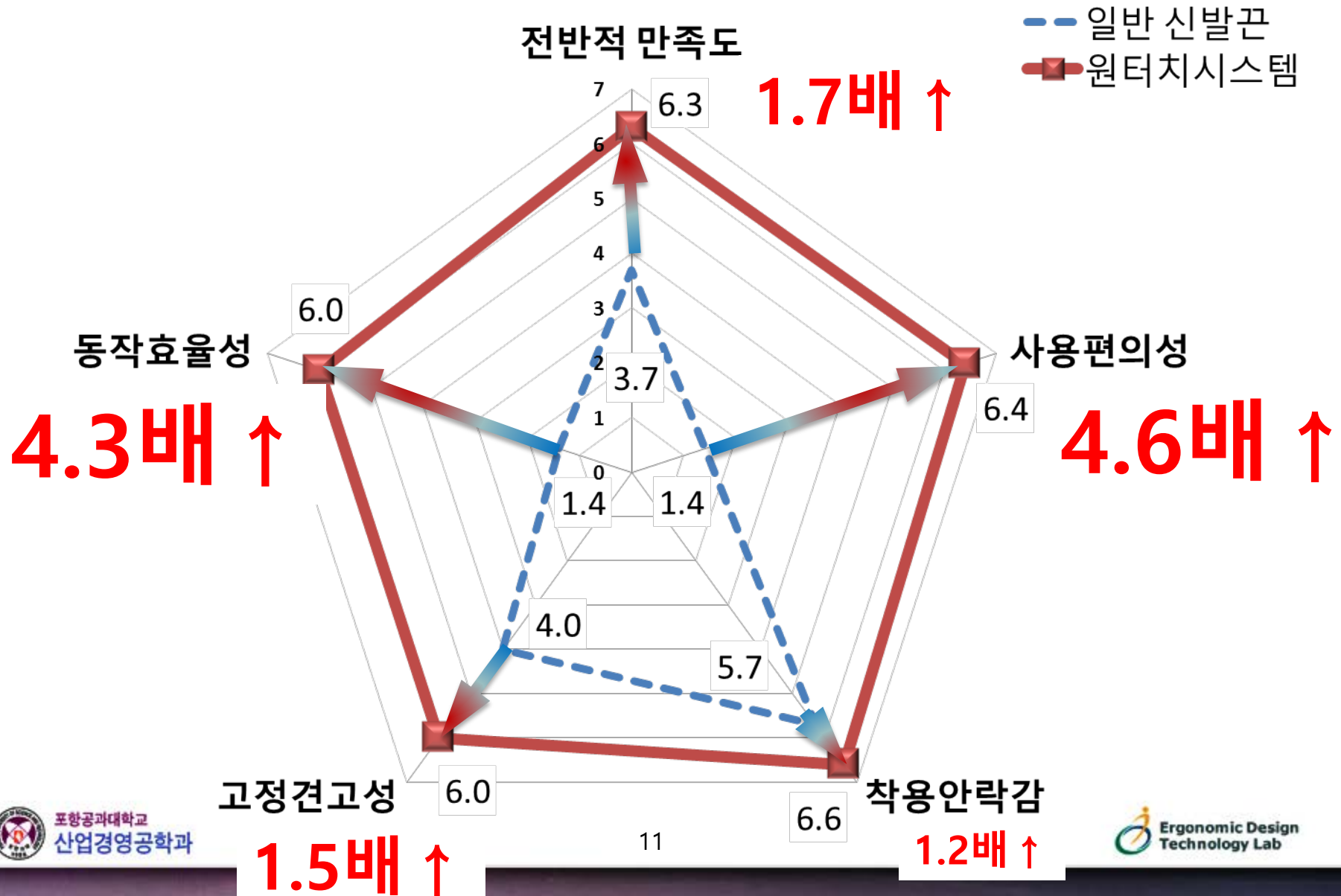
실험 절차



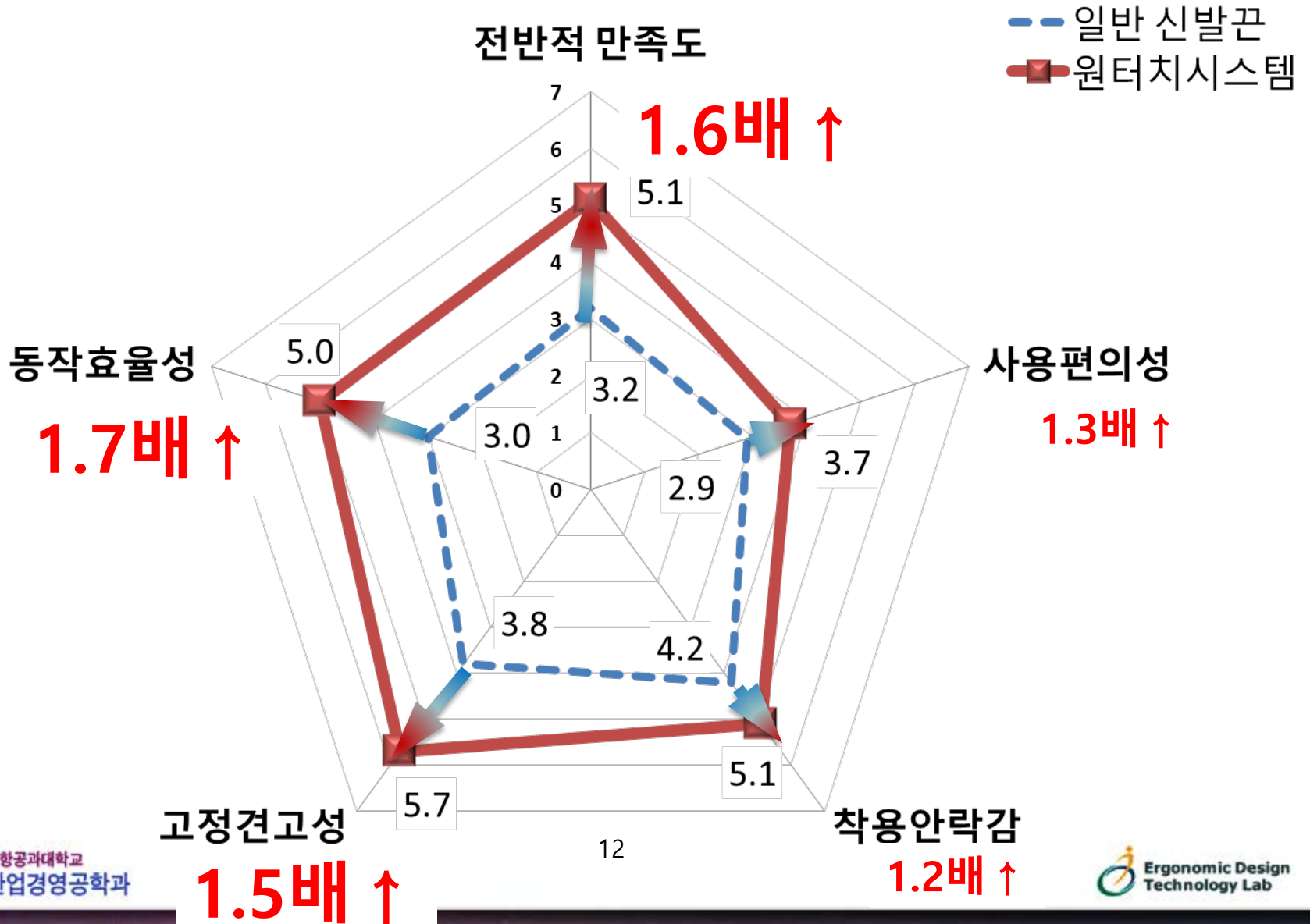
평가 결과: 고령자



평가 결과: 장애인

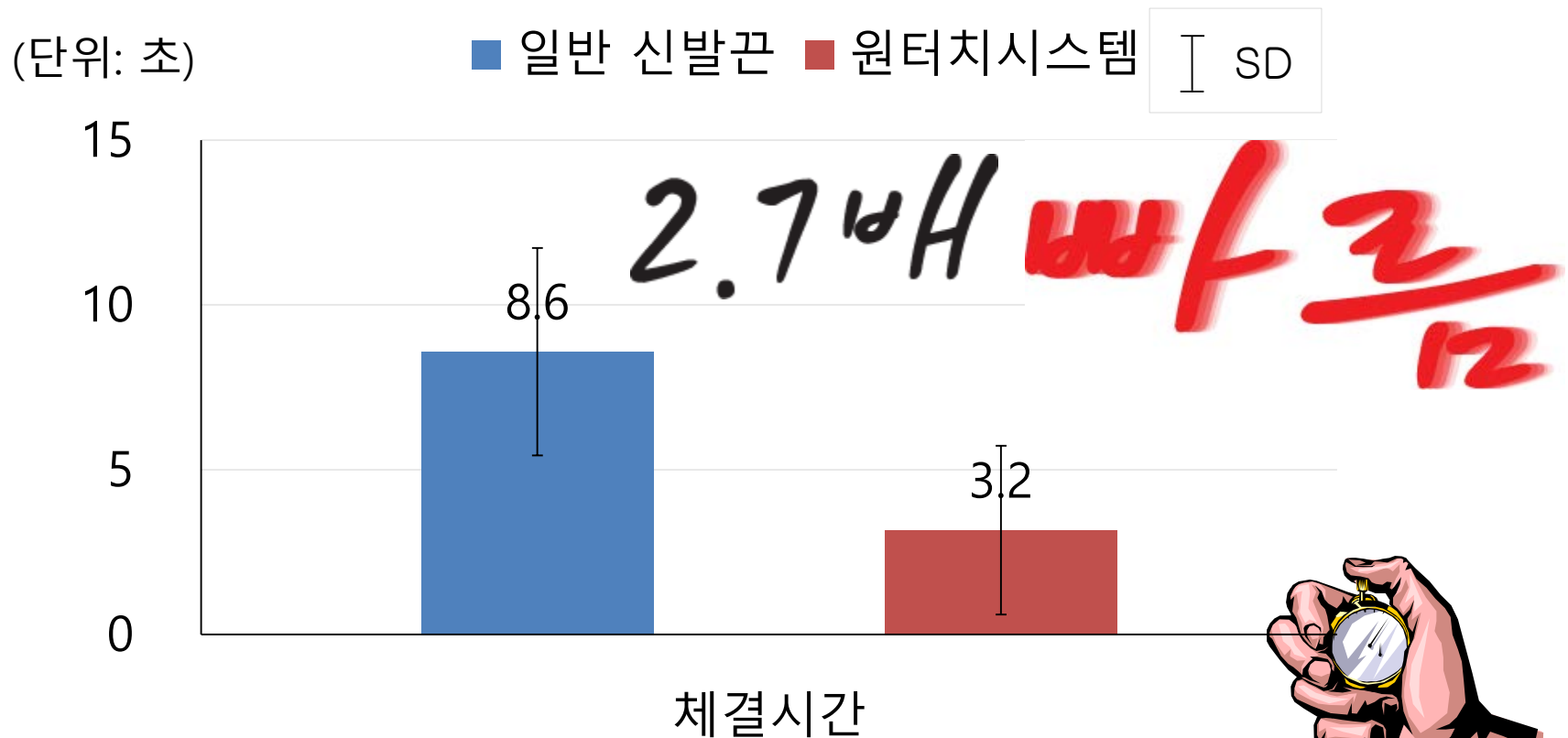


평가 결과: 일반 성인



체결 시간: 고령자

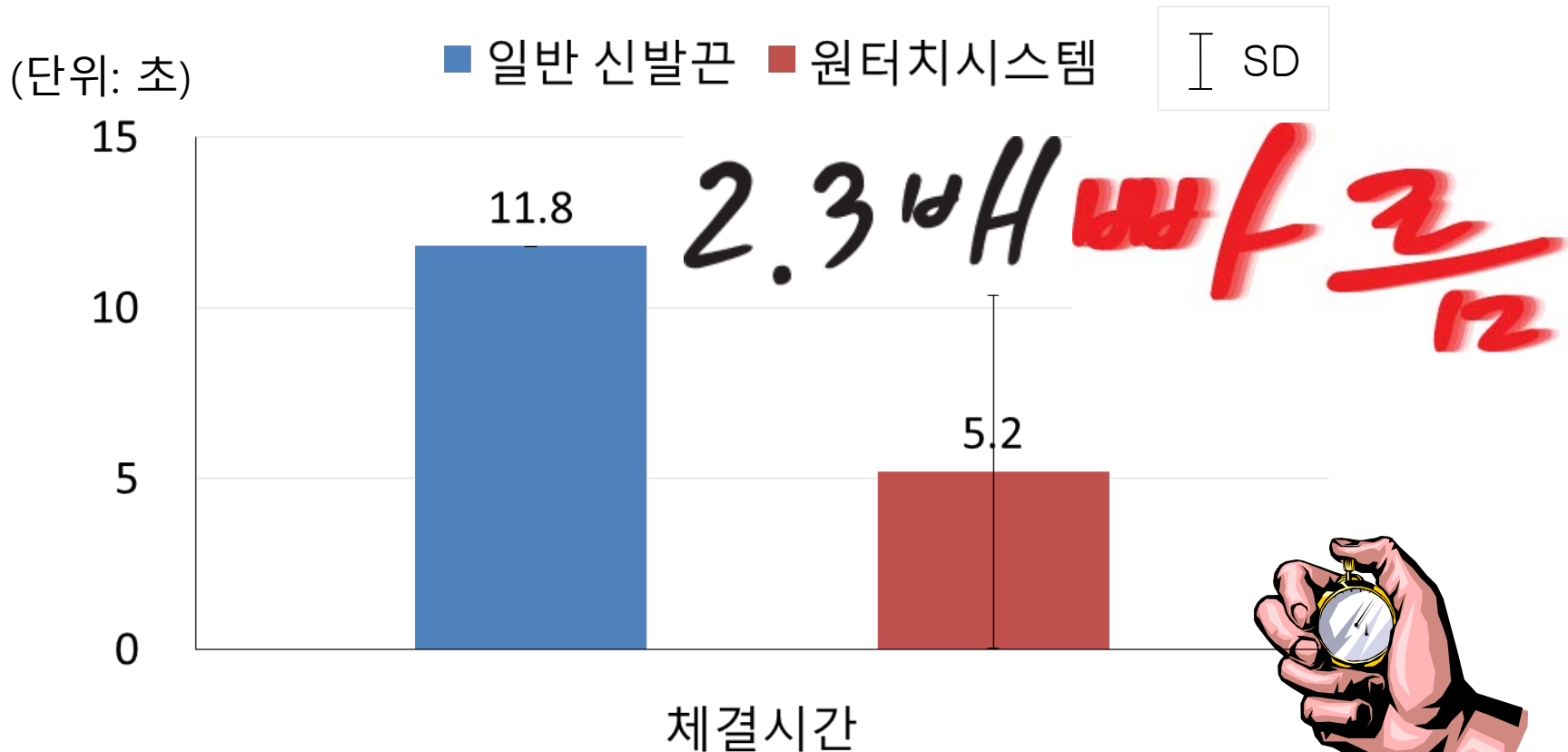
❖ 윈터치시스템 3.2초 < 일반 신발끈 8.6초



$t(10) = 5.71, p < 0.001$

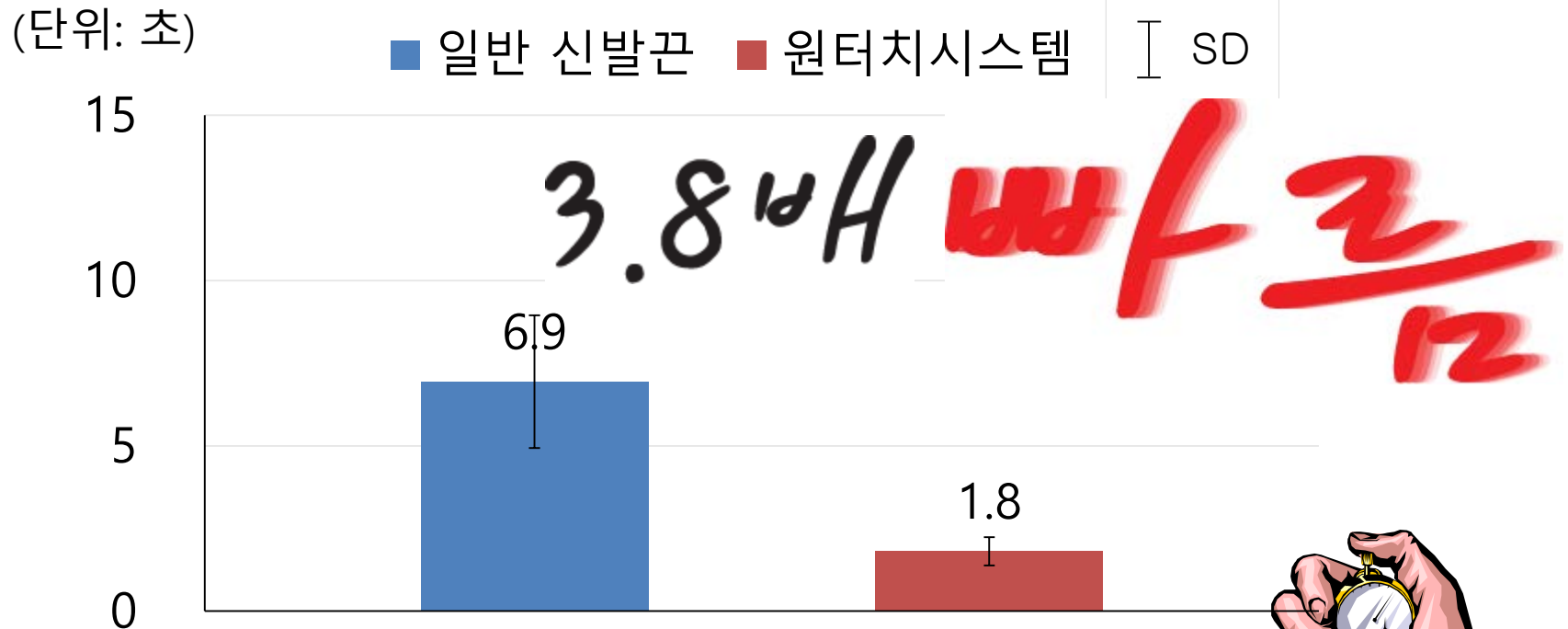
체결 시간: 장애인

- ❖ 윈터치시스템 5.2초 < 일반 신발끈 11.8초
- ❖ 편마비 장애인 분들은 끈을 묶을 수 있는 인원이 제한적, 일반 신발끈 묶는 작업의 체결시간은 1명에 대한 측정 결과임
- ❖ 반면, 윈터치시스템은 모든 편마비 장애인들도 사용할 수 있었음



체결 시간: 일반 성인

❖ 원터치시스템 1.8초 < 일반 신발끈 6.9초



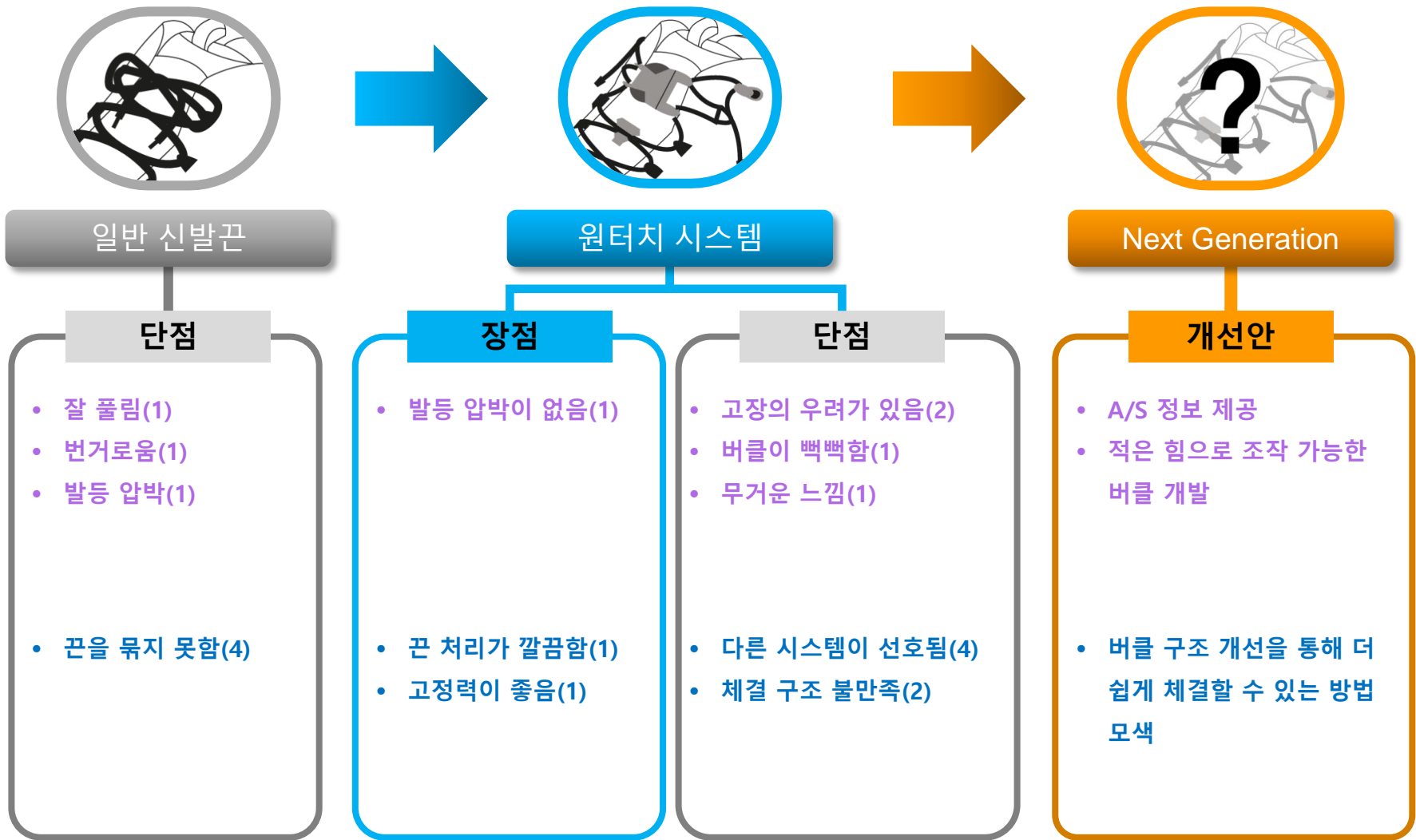
체결시간

($t(9) = 7.55$ $p < 0.001$)

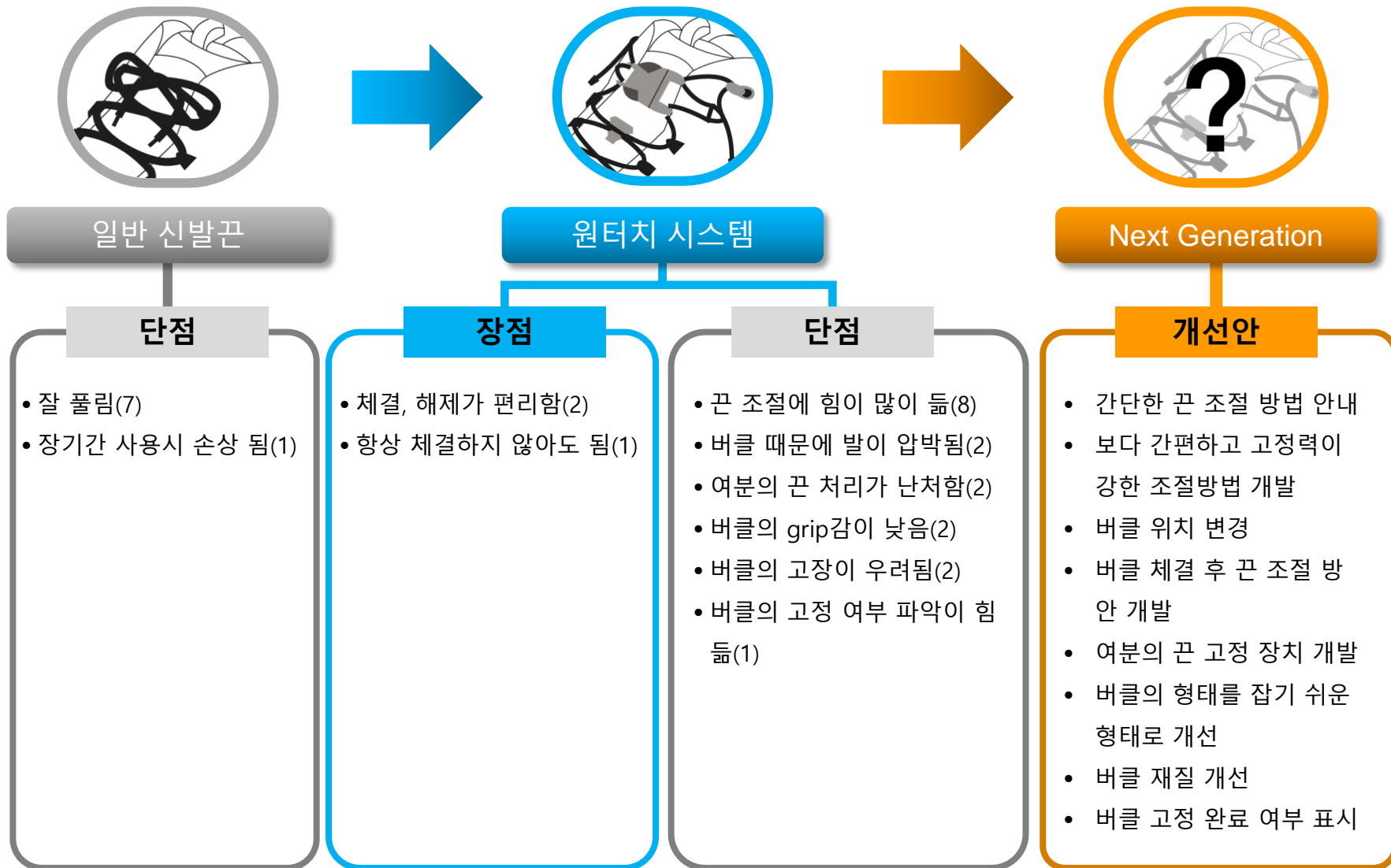
15

실험참여자 VOC: 고령자 & 장애인

고령자 장애인



실험참여자 VOC: 일반 성인



토 의

- ❖ 원터치시스템이 일반 신발끈에 비해 **약 2배 주관적 평가 높음**: 장애인 > 고령자 > 일반성인
 - ✓ 전반적 만족도: 장애인 1.7배↑, 고령자와 일반성인 1.6배↑
 - ✓ 사용 편의성: 장애인 4.6배↑ > 고령자 2.2배↑ > 일반성인 1.3배↑
 - ✓ 착용안락감: 전반적으로 1.2배↑
 - ✓ 고정견고성: 전반적으로 1.5~ 1.9배↑
 - ✓ 동작효율성: 장애인 4.3배↑ > 고령자 1.9배↑ > 일반성인 1.7배↑
- ❖ 체결시간은 **약 3배 빨라짐**: 일반성인 > 고령자 > 장애인

일반 신발끈 대비 개선 효과(단위: 배)

구분	평가 집단	일반 신발끈 대비 개선 효과(단위: 배)					
		전반적 만족도	사용편의성	착용안락감	고정견고성	동작효율성	체결시간
	고령자	1.6↑	2.2↑	1.2↑	1.9↑	1.9↑	2.7↑
개선효과	장애인	1.7↑	4.6↑	1.2↑	1.5↑	4.3↑	2.3↑
	일반성인	1.6↑	1.3↑	1.2↑	1.5↑	1.7↑	3.8↑

Q & A

Thank you for your attention

