

Development of a comprehensive and systematic usability testing protocol for ergonomic product design

인간공학적 제품설계를 위한
종합적이고 체계적인 사용성 평가 방법 개발

2007.11.03

POSTECH 산업경영공학과
이원섭, 정기효, 유희천

목차

- ㄱ 연구 배경
- ㄱ 연구 목적
- ㄱ 사용성 평가 방법 개발
- ㄱ 토의 및 추후 연구사항

연구배경

■ 사용성(usability)

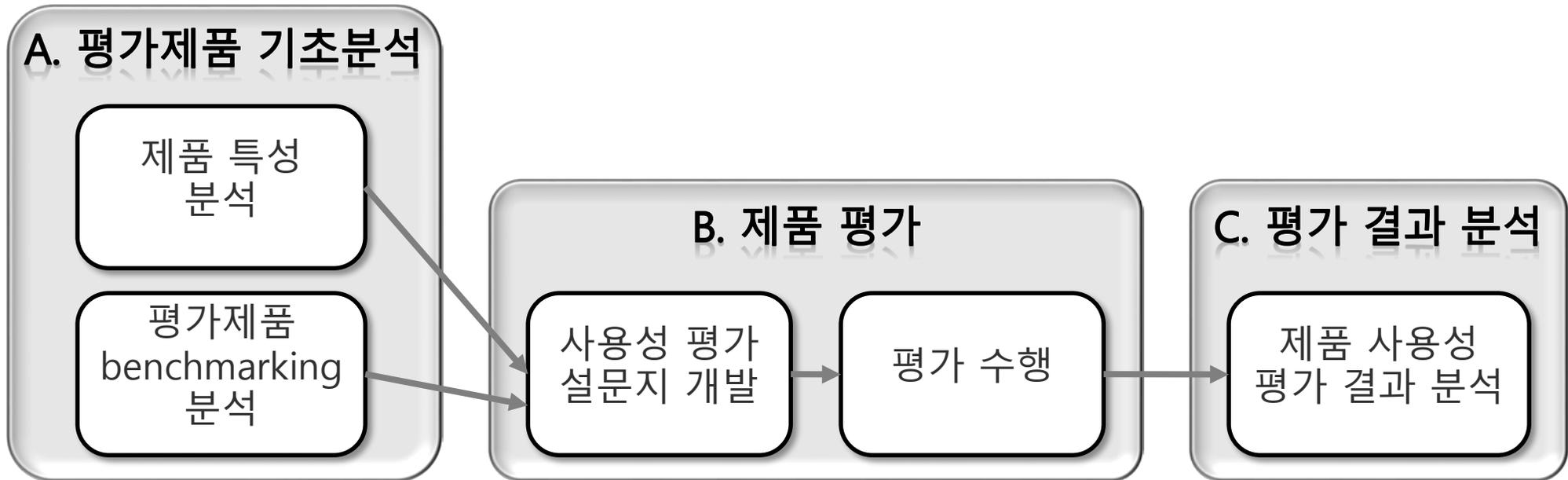
제품이나 서비스를 사용할 때의 **효과성, 효율성**,
그리고 사용자가 **만족**하는 정도를 나타내는 지표 (ISO, 1991)

- 기존 연구는 주로 **특정 설계요소나 특정 사용작업**에 국한된 평가 수행
 - 동작분석 방법을 활용하여 휴대폰에서의 **크기 및 형상, 문자입력 방식**이 **문자 입력시**의 사용성에 미치는 영향 평가 (이상기, 2006)
 - 서로 다른 휴대폰을 비교하여 사용성이 좋은 **휴대폰 버튼 크기**에 대한 평가 (Drury 외, 1992; Brand 외, 1999; Colle 외, 2004)
- 기존 연구는 주로 **정성적 데이터 수집**이나 **간단한 항목**에 대한 **주관적 평가점수**를 얻기 위해 인터뷰나 설문과 같은 설문지 중심의 평가 수행

연구목적

- **주관적 평가**를 통하여 제품의 **사용작업과 설계요소 전반**에 대한 **심층적 분석** 방법 제시
- **실제 제품 사용환경**에서 사용자가 제품의 다양한 기능과 특성들을 **직접 사용(체험)**하며 **사용성 특징(효과성, 효율성, 만족도)**을 평가하는 방법 제시

연구방법



A. 평가제품 기초 분석: (1) 제품 특성 분석

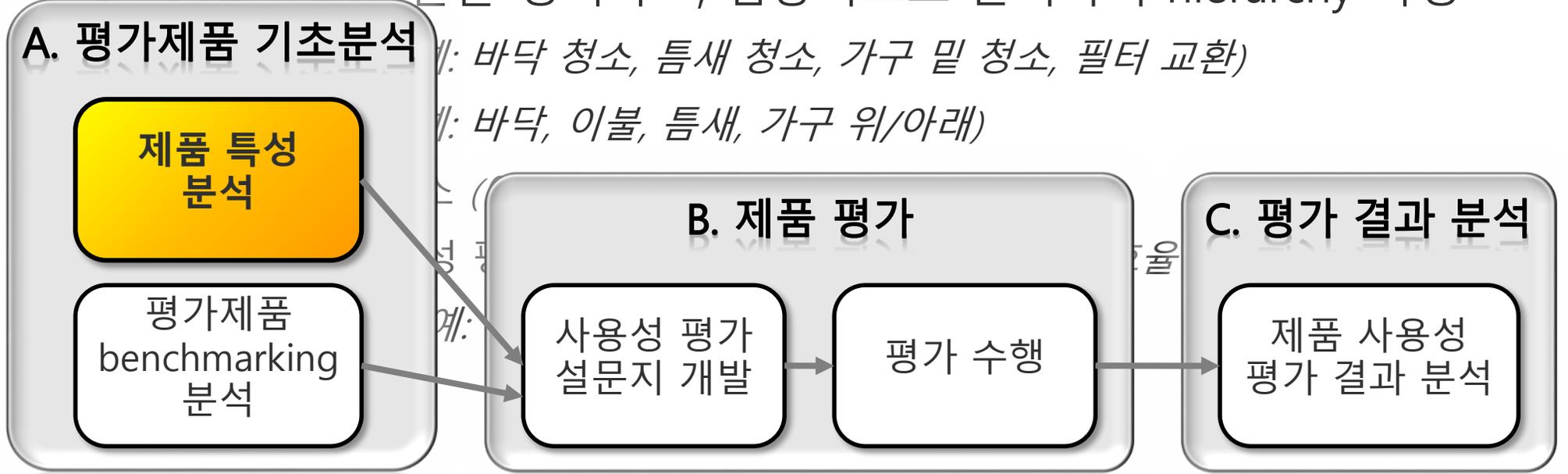


■ 제품의 요소특성들을 정의하고, 심층적으로 분석하여 hierarchy 작성

A. 평가제품 기초분석

예: 바닥 청소, 틈새 청소, 가구 밑 청소, 필터 교환)

예: 바닥, 이불, 틈새, 가구 위/아래)



A. 평가제품 기초 분석: (1) 제품 특성 분석 (계속)



■ 제품 사용작업 및 제품 사용 환경 (예)

구분	작업	세부작업	
반복적 작업	준비	전원 연결	
		Brush 장착	
	청소	이동	운반용 손잡이 이동 본체 바퀴 이동
		사용	바닥
			가구 위/아래
			틈새
간헐적 작업	조립	호스 연결	
		연장관 연결	
		Brush 교체체	



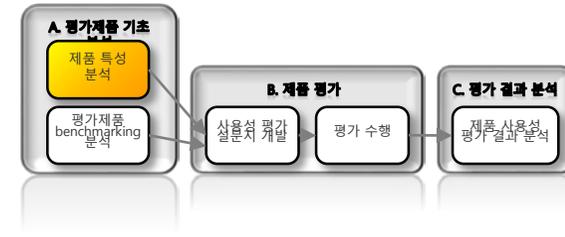
A. 평가제품 기초 분석: (1) 제품 특성 분석 (계속)



■ 제품 PUI 설계요소 (예)

PUI 설계요소	PUI 세부 설계요소	PUI 설계요소	PUI 세부 설계요소
청소기 본체 (Body)	본체 케이스 (Case)	청소대 (Wand)	손잡이 (Handle)
	손잡이 (Handle)		버튼 (Button)
	버튼 (Button)		연결 hose (Hose)
	디스플레이 (Display)		다단식연장관 (Telescopic wand)
	공기배기구 (Air-outlet)		엘보연장관 (Elbow pipe)
	공기흡입구 (Air-intake)		커넥터 (Connector)
	바퀴 (Wheel)		걸림턱 (Hook)
	거치대 (Holder)		

A. 평가제품 기초 분석: (1) 제품 특성 분석 (계속)



■ 인간공학적 사용성 평가척도 분석 (예)

PUI 평가 기준	정의
편안한자세	제품 사용시 편안한 자세를 유지하는 정도
효율적 동작	제품 사용시 신체 동작이 효율적으로 이루어지는 정도
자연스러운 동작	제품 사용시 동작이 자연스럽게 이루어지는 정도
효율적 힘 사용	제품 사용시 힘을 효율적으로 사용할 수 있는 정도
파지감	손의 형상에 적합하게 맞는 정도

A. 평가제품 기초 분석: (1) 제품 특성 분석 (계속)



- Matrix 분석을 통해 제품 요소특성간 연관성을 파악하여 제품 평가 및 평가결과 분석시 요소특성간 연관성 정보를 활용
 - 제품 사용작업 × 제품 PUI 설계요소 matrix
 - 제품 사용작업 × 인간공학적 사용성 평가척도 matrix
 - 제품 사용작업 × 신체 사용 부위 matrix

사용 작업

청소기 작업

청소	이동	운반용 손잡이 이용
		본체 바퀴 이용
	버튼 조작	전원 on/off
		흡입력 조절
	사용	바닥
		가구 위/아래
틈새		

PUI Component

청소기 본체

본체 케이스	손잡이	버튼	바퀴
	○		
○			
		○	○
		○	○
○			
○			
○			

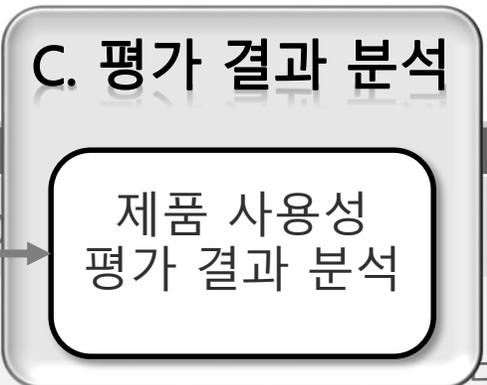
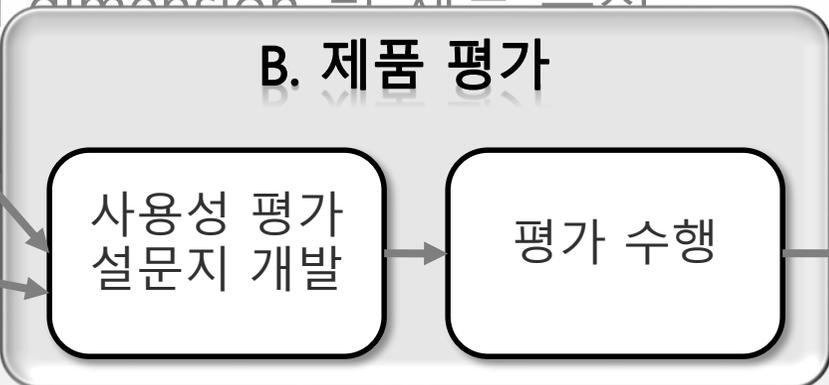
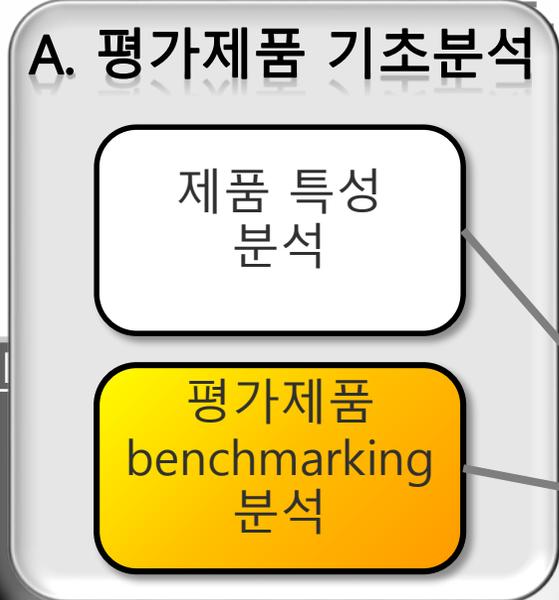
A. 평가제품 기초 분석: (2) 평가제품 benchmarking 분석



평가할 제품의 설계 특성과 설계 경향을 파악

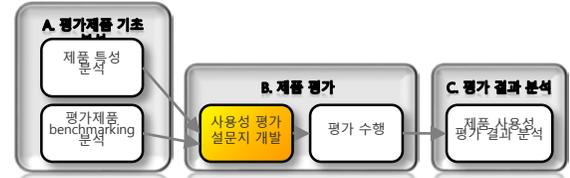
A. 평가제품 기초분석

본 제품3이 공기흡입구 측면에서 평가 결과의 차이를 보임



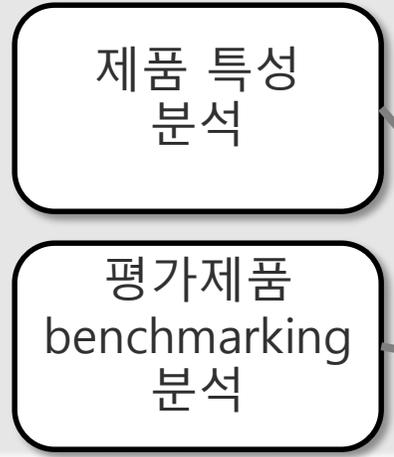
공기흡입구 (Hose 연결부)	형태 및 위치				- 본체 내부 구조가 공기흡입구 위치를 결정
	잠금방식	1개 push button	1개 push button	2개 집게 button	- 잠금방식: 1개 push button, 2개 집게 button

B. 제품 평가: (1) 사용성 평가 설문지 개발

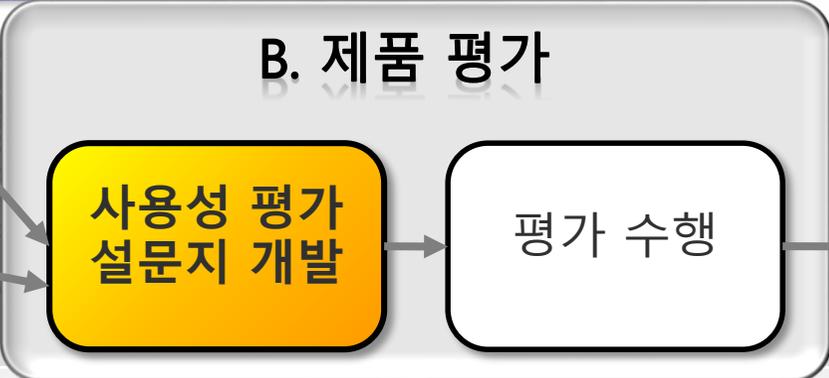


- 제품 요소특성간 연관성 분석 결과를 토대로 설문지 개발

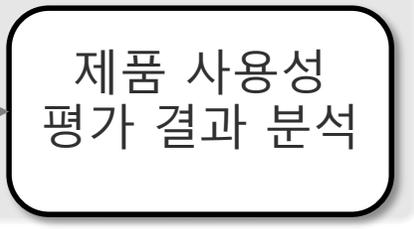
A. 평가제품 기초분석



인간공학적 사용성 평가척도



C. 평가 결과 분석

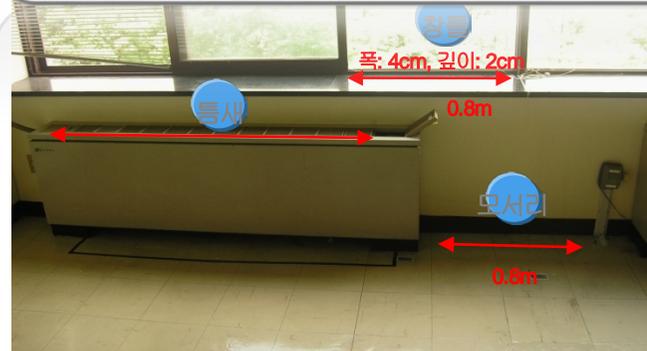
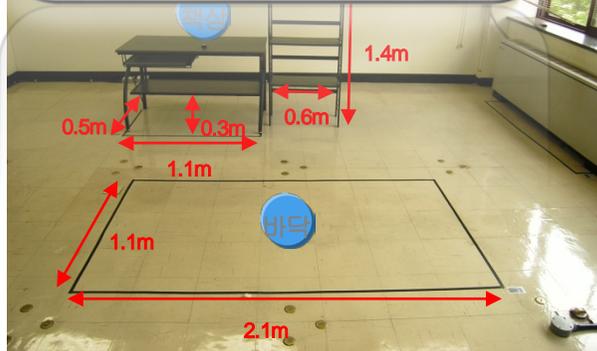
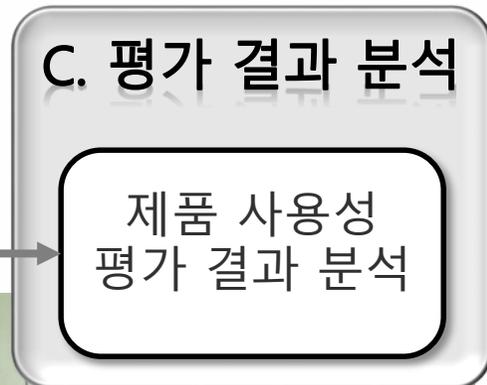
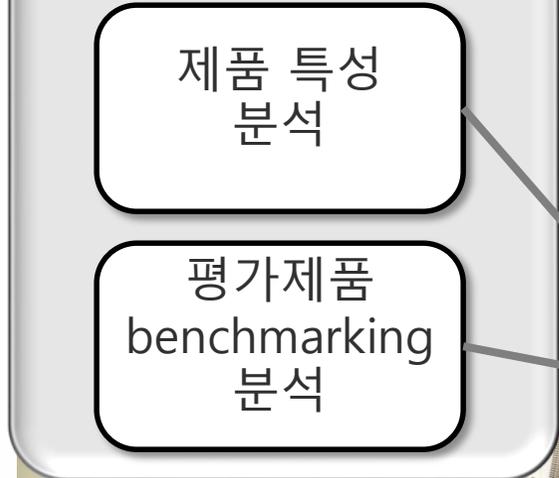


연장관	연장관 해체	연장관 해체 button을 쉽게 조작할 수 있는 정도	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤
		연장관 해체가 쉽게 이루어지는 정도	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤
	연장관 보관	연장관을 정리 정돈하여 보관하기 쉬운 정도	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤
		필요 시 연장관을 손쉽게 찾아 쓸 수 있는 정도	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤

B. 제품 평가: (2) 경험 평가 실험



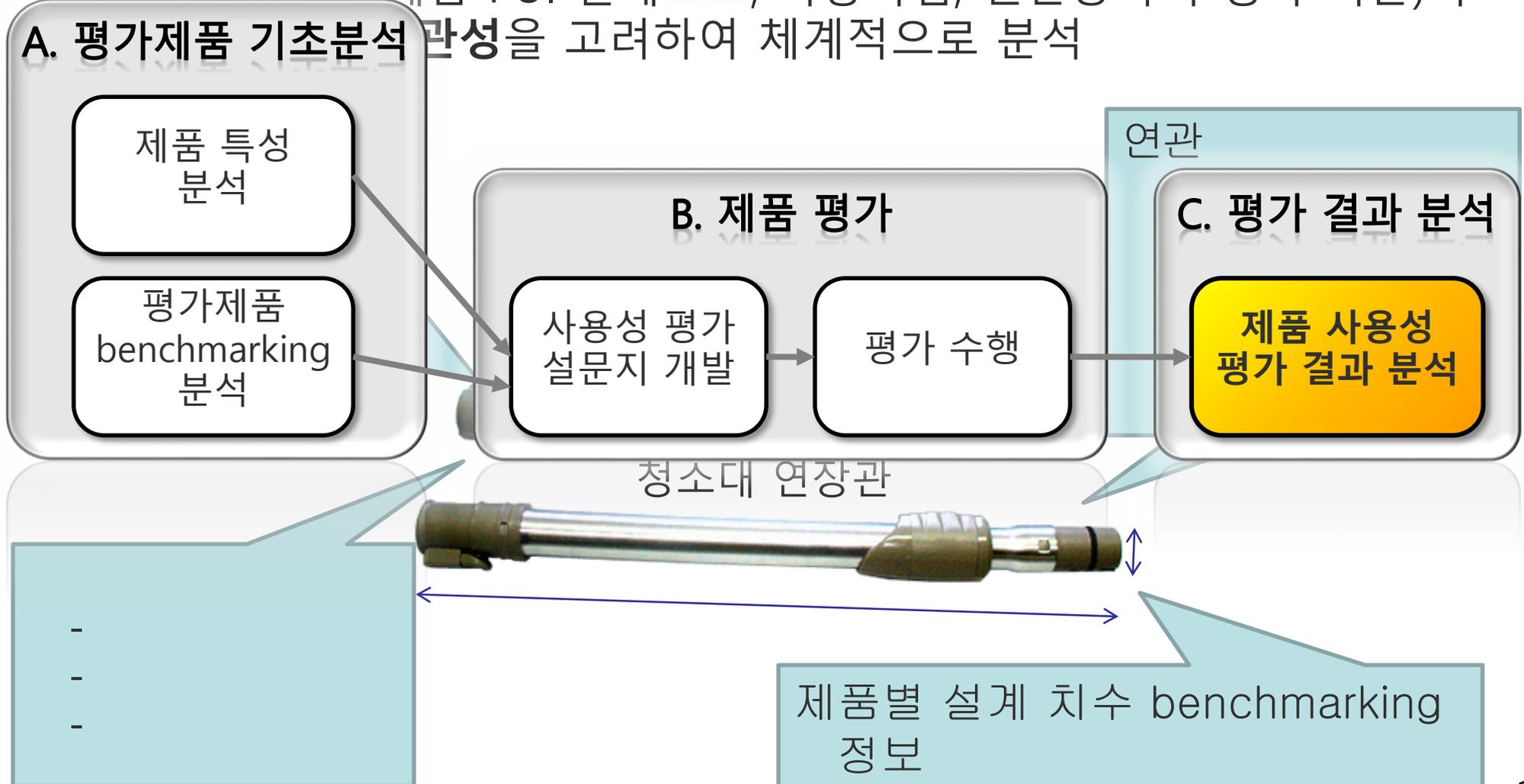
- 실제 제품 사용환경과 유사하게 설비된 장소에서
A. 평가제품 기초분석: 제품의 다양한 기능을 사용하며
평가제품 benchmarking 분석을 비교하여 사용성 평가 설문지를 작성



C. 평가 결과 분석



- 제품 요소 특성(제품 PUI 설계요소, 사용작업, 인간공학적 평가 기준)과 A. 평가제품 기초분석관성을 고려하여 체계적으로 분석



-
 -
 -

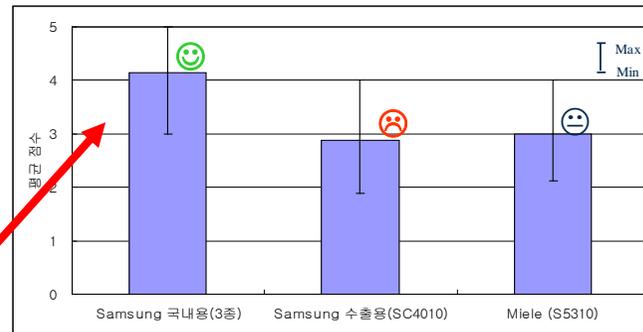
제품별 설계 치수 benchmarking
 정보
 (예: 길이, 지름, 재질 등)

C. 평가 결과 분석



- 제품의 PUI 설계요소(부품)별 평가 점수 종합
- 제품 평가 결과(선호/비선호)에 대한 원인 분석 ← Benchmarking 활용

● 다단식 연장관: 연결 작업



● 설계 우수성 등급 기준

- 😊 Good 4~5점 } 우수 설계 특성
- 😐 Fair 3~4점
- 😡 Bad 0~3점 } 설계 개선 사항

구분	사용 작업	인간공학적 사용성 평가기준	제품 1	제
연장관	연장관 연결	연장관을 본체에 한 번에 실수 없이 장착할 수 있는 정도	낮음 보통 높음 ① ② ③ ④ ⑤	①
		연장관을 본체에 쉽게 장착할 수 있는 정도	① ② ③ ④ ⑤	①
	연장관 해체	연장관 해체 button을 쉽게 조작할 수 있는 정도	① ② ③ ④ ⑤	①
연장관 보관	연장관 보관	연장관 해체가 쉽게 이루어지는 정도	① ② ③ ④ ⑤	①
		연장관을 정리 정돈하여 보관하기 쉬운 정도	① ② ③ ④ ⑤	①
		필요 시 연장관을 손쉽게 찾아 쓸 수 있는 정도	① ② ③ ④ ⑤	①

구분	특성 설명	관련 청소기 사진
우수 설계 특성	<p>가벼운 무게: 국내용(= 290 g) 연장관이 가벼움(수출용 = 513 g, Miele = 545 g)</p> <p>체결 방향 시각 정보 제공: brush 체결 방향을 화살표로 제시</p> <p>체결 완료 청각 정보 제공: 체결 되면 sound feedback 제공</p>	
설계 개선 사항	<p>힘 사용: 제품3과 제품4는 brush 장착/해체에 큰 힘 사용이 요구됨</p>	-

토의 및 추후 연구사항

■ 연구 의의점

- 제품의 세부적인 **요소 특성** 및 **요소 특성간의 연관성**을 분석하고 이를 **평가설문 작성 및 평가 결과 분석**에 체계적으로 사용
- **경험 평가 방법**의 실험을 수행하여 제품의 다양한 **설계 요소별 특성**과 **사용성 특성**(효과성, 효율성, 만족도)에 대해 **실제적이고 정확한** 평가

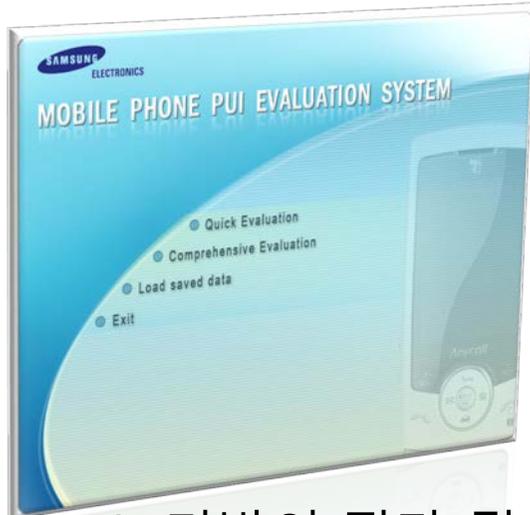
토의 및 추후 연구사항

■ 추후 연구사항

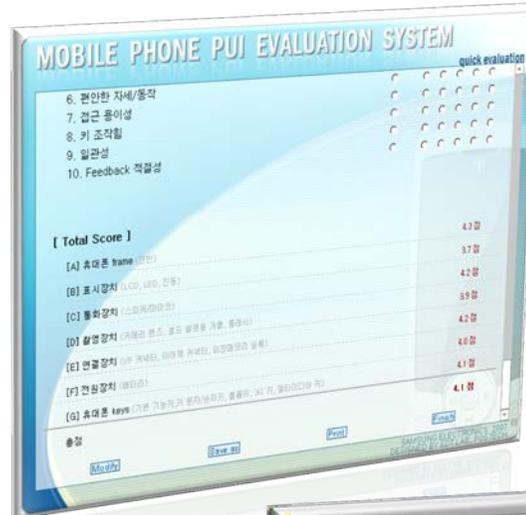
- **정해진 제품에 대한** 제품 사용성의 **상대적인 비교**만 수행
⇒ 제품 PUI 설계요소별 **최적화된 설계 특성치 도출에 관한 연구** 필요
- **평가 결과 해석**에 상당한 시간 소요
⇒ 빠른 분석과 쉬운 결과 해석을 위한 **system 개발** 필요

토의 및 추후 연구사항

- 평가 결과를 쉽고 빠르게 간편하게 분석 및 해석하기 위한 **제품 평가 system** 개발 추진 중



Web 기반의 평가 및
 평가결과 분석 system



Stand-alone 형식의
 평가 system

