

전과정평가를 통한 스탠드형 전기 온풍기의 친환경적 제품 설계 개선 전략



2012. 5. 11



이지형¹, 곽원식¹, 김재정¹, 박장호¹, 권력환¹, 유희천¹
장필중², 서응수², 송창민², 이준만², 이화조²

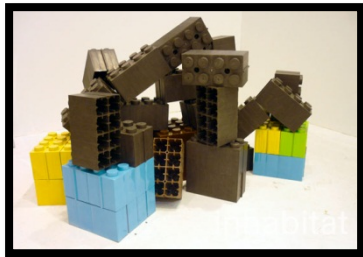
Agenda

- 에코디자인(Eco-design)
 - 전과정평가(Life Cycle Assessment)
 - 연구 목표
 - 연구 방법 및 결과
 - 토의
-

에코디자인 정의

- 제품 개발 초기 단계에서 제품의 기능, 가격, 성능, 품질, 관련 법규 및 기술적 타당성 등의 설계 요건들뿐만 아니라 **제품의 환경성을 파악**하고, 이를 **제품 설계 프로세스에 통합**하는 활동

※ 출처: 국가환경산업기술정보시스템(www.konetic.or.kr)



레고모양의 재활용 건축자재



코카콜라 친환경 패키지



에코디자인

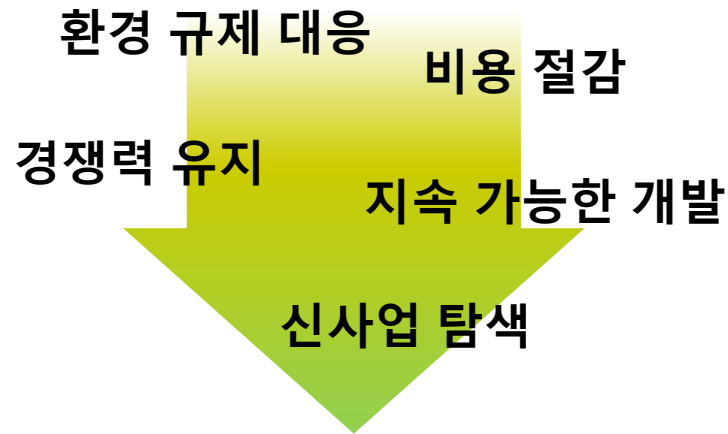


농업부산물 이용한 친환경 종이

에코디자인 필요성



지구 온난화, 생태계 파괴

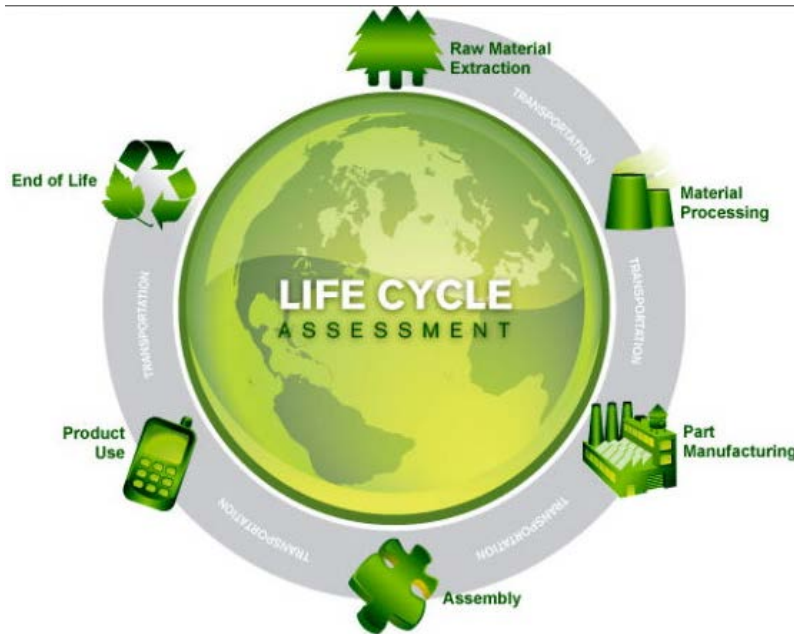


환경 오염으로 인한 질병 발생
아토피, 미나마타 병

에코 디자인

전과정평가(Life Cycle Assessment)

- 전과정(life cycle): 원료 수집 및 자재 생산에서부터 조립, 운송, **사용**, 유지 및 폐기까지의 과정
- 전과정평가: 제품의 **전과정**이 **환경**에 미치는 영향을 **정량적**으로 **평가**하는 일련의 과정



추가 고려사항

- ✓ 제품의 성능
- ✓ 사용성

연구 목표

전과정평가를 통한 스탠드형 전기 온풍기의 환경 영향 평가 수행 및 사용성을 고려한 친환경적 제품 설계 개선 전략도출

1. 스탠드형 온풍기의 성능 및 사용성 평가
2. 스탠드형 온풍기의 전과정평가를 통한 친환경적 개선 필요 과정 및 부품 도출
3. 사용성 향상 및 고객 요구사항을 고려한 친환경적 설계 개선 전략 도출



대상 선정

□ 스탠드형 전기 온풍기

평가 대상	비교 대상
 <p>HP-3305WS</p>	 <p>HEF-3300</p>
<p>장점</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 쾌적한 난방 환경 제공 • 조립 및 설치가 간편 • 낮은 사고 위험율 • 유해가스 발생 방지
<p>단점</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 높은 전력소비량(3,000 W) • 좁은 난방 면적(20 ~ 33 m²) • 장시간 난방에 부적합 • 제품의 설치와 운용을 위한 제품 크기 이상의 공간 필요

스탠드형 전기 온풍기의 전과정평가 절차

S1. 제품 성능 평가

- 제품 사양 비교
- 제품 성능 측정 및 분석
- 제품 사용성 평가

S2. 제품 모델링

- BOM 작성
- 환경성 파라미터 분석

S3. 제품 환경성 분석

- Life cycle thinking (LCT)

S4. 이해관계자 요구 분석

- EQFD & EBM
- 개선 대상 환경성 파라미터 선정

S5. 개선대상 부품 도출

- QFDE
- 개선대상 부품 도출

S6. 전략 및 과업 도출



- 에코디자인 전략 선정
- 해결방안 도출

S7. 개념설계

- 설계 대안 선정
- 설계 대한 평가 및 검토

S1. 제품 성능 평가 - 제품 사양 비교

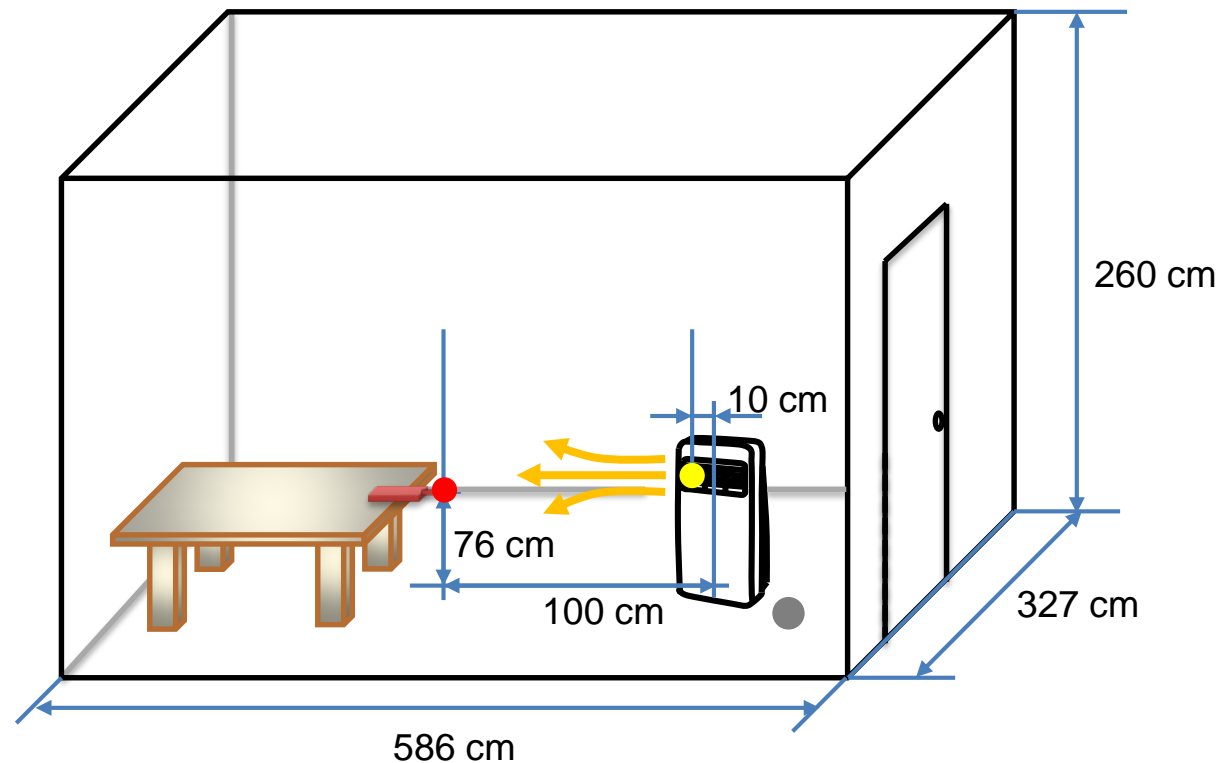
동급의 온풍기 중 히트 상품인 HEF-3300 모델과 비교

히터 종류	HP-3305WS		HEF-3300	
제품 외관				
히터 조절 단계	강	약	강	약
보체이 크기	300 x 300 x 500		300 x 300 x 500	
(Width x Height, mm ²)	90,000		90,000	
풍속(m/sec)	3.6	2.9	2.9	2.5
풍량(m ³ /sec)	5.1	4.1	4.2	3.6
풍향조절범위(상하, °)	21.0		66.5	
소음(dB)	48.9	41.8	<	45.3
대기전력(W)	없음			
표기된 소비전력(W)	3,000	2,250	3,000	2,200
실 소비전력(W)	3,020	2,250	3,042	-
조작 버튼의 형태	Push		Dial	

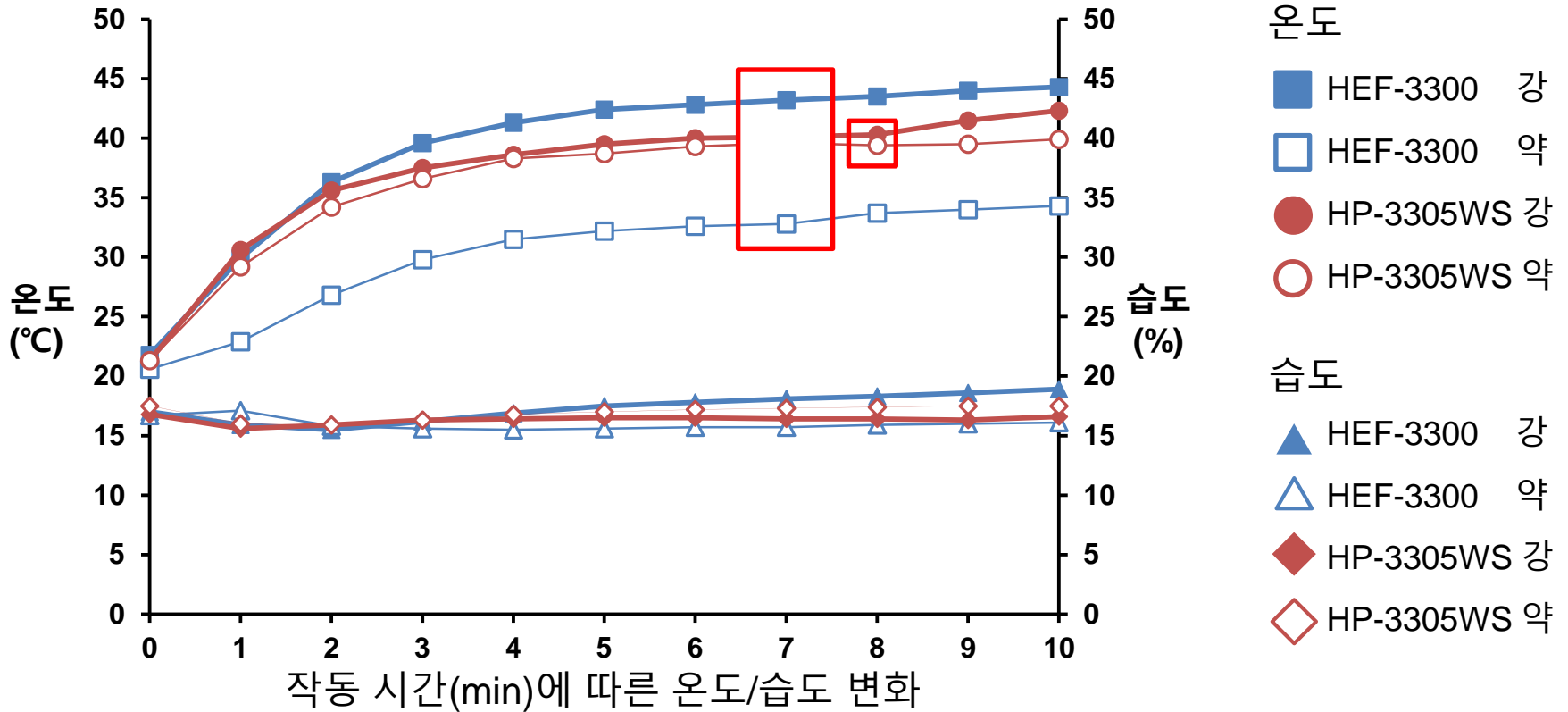
⇒ 두 전기 온풍기의 제품 사양 중 풍속, 풍량, 그리고 소음 크기에서 큰 차이를 나타냄

S1. 제품 성능 평가 - 성능 측정 방법

- ❑ 측정공간: 586 cm × 327 cm × 260 cm (= 49.8 m³)
- ❑ 소요시간: 1분 간격으로 측정, 총 10분
- ❑ 측정항목: 온도, 습도, 풍속, 소음, 대기 전력, 사용전력



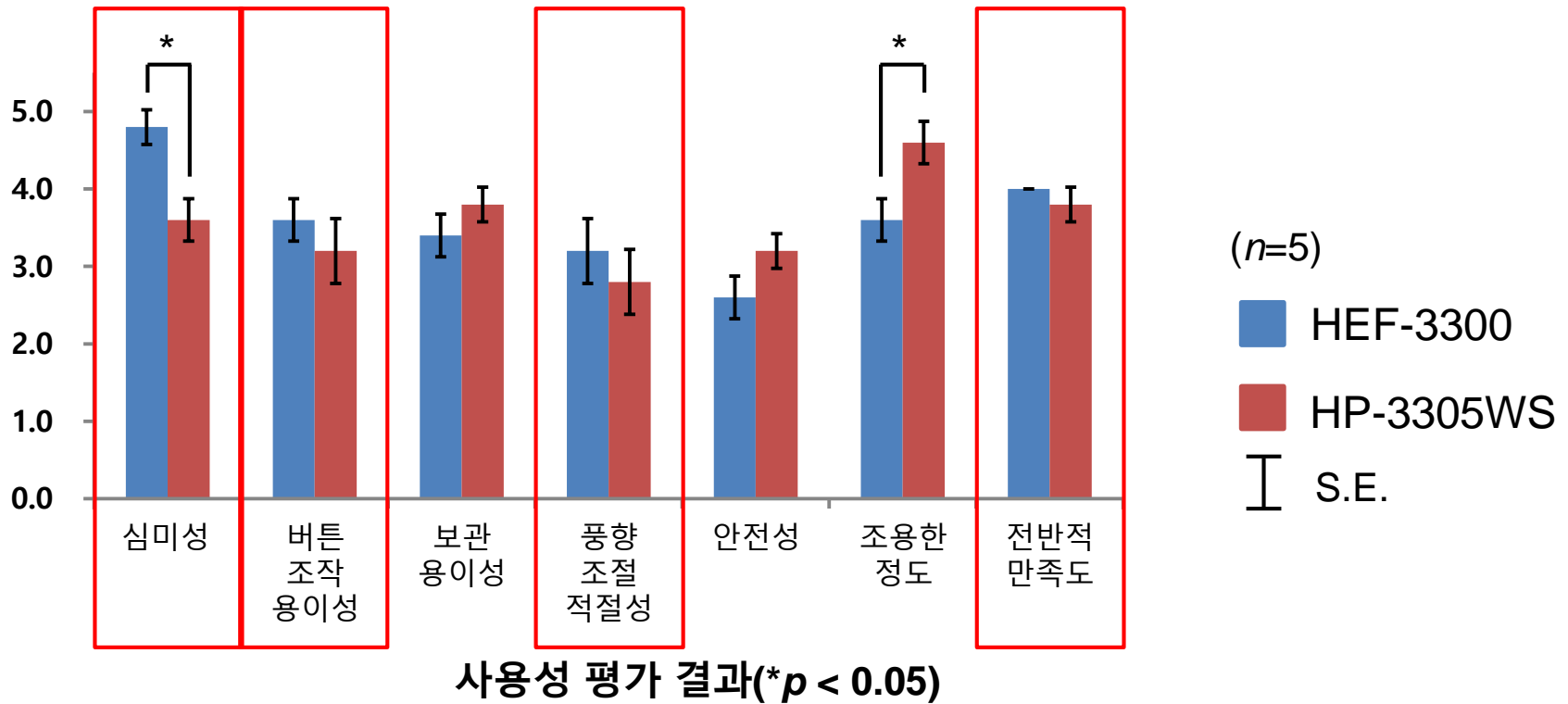
S1. 제품 성능 평가 - 성능 분석



⇒ HP-3305WS는 조작 버튼의 강/약에 따라 풍속과 풍량의 차이는 있었으나 온풍기에서 나오는 바람의 온도 차이는 없는 것으로 나타남

S1. 제품 성능 평가 - 사용성 평가

□ 5점 척도의 주관적 평가



⇒ HP-3305WS가 7개의 평가 항목 중, 4개 항목에서 HEF-3300보다 낮은 점수를 받음

S2. 제품 모델링 - Bill of Material(BOM)

- 제품의 물리적 기초데이터를 수집하여 데이터베이스화 시키는 과정

	HP-3305WS	HEF-3300
부품 개수	35 개	36 개
조립 단위	6 단위	5 단위
총 분해시간	24.8 분	32.2 분
사용한 분해 공구의 수	4 개	4 개

분해 결과



S2. 제품 모델링 - BOM Table

□ HP-3305WS 결과

번호	조립 단위					부품명 (제품명)	재질명 (모델명)	중량 [g]	분해시간 [분]	Material name (LCI DB or EuP Eco report)	재질별 중량 [kg]	GWP [kg CO ₂ eq.]	재활용률 [%]	재활용중량 [kg]
	0	1	2	3	4									
1	0					파인셀 세라믹 팬히터	HP-3305WS	8927.6	24.8		0.00	0.000	0	0.00
2		1				포장재			0.5		0.00	0.000	0	0.00
3			1			포장재 - 종이박스	PAPER	1163.0		Paper, waste paper below 50% (폐지50% 미만 함유)	1.16	1.907	95	1.10
4			2			포장재 - 비닐	PP	22.6		PP (poly propylene)	0.02	0.045	85	0.02
5			3			포장재 - 스티로폼	PS	195.6		PS (Polystyrene)	0.20	0.407	85	0.17
6			4			포장재 - 노끈	PE	17.7		PE (Polyethylene)	0.02	0.033	85	0.02
7			5			포장재 - 설명서	PAPER	10.0		Paper, virgin fiber (인쇄용지)	0.01	0.010	95	0.01
8		2				본체			1.8		0.00	0.000	0	0.00
9			1			본체 - 나사(11EA)	강철	17.0		Steel Billets (철괴)	0.02	0.030	98	0.02
10			2			본체 - 뒤판			1.0		0.00	0.000	0	0.00
11				1		뒤판 - 본체	ABS	1794.0		ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene Powder)	1.79	5.364	85	1.52
12				2		뒤판 - 전선고정부	PE	1.8		PE (Polyethylene)	0.00	0.003	85	0.00
13				3		본체 - 줄감개	ABS	19.2	0.2	ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene Powder)	0.02	0.057	85	0.02
14				4		본체 - 흡입구 덮개			0.1		0.00	0.000	0	0.00
15				1		흡입구 덮개 - 본체	ABS	234.5		ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene Powder)	0.23	0.701	85	0.20
16				2		흡입구 덮개 - 망	PE	7.2		PE (Polyethylene)	0.01	0.013	85	0.01
17				5		본체 - 앞판			4.1		0.00	0.000	0	0.00
18				1		앞판 - 나사(23EA)	강철	29.9		Steel Billets (철괴)	0.03	0.052	98	0.03
19				2		앞판 - 앞뚜껑	ABS	739.0		ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene Powder)	0.74	2.210	85	0.63
20				3		앞판 - 뒤뚜껑 (Wind Guide)	ABS	790.0		ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene Powder)	0.79	2.362	85	0.67
21				4		앞판 - 전선고정틀	PPS GF40%	24.0		PP (poly propylene)	0.02	0.047	85	0.02
22				5		앞판 - 본체			4.7		0.00	0.000	0	0.00

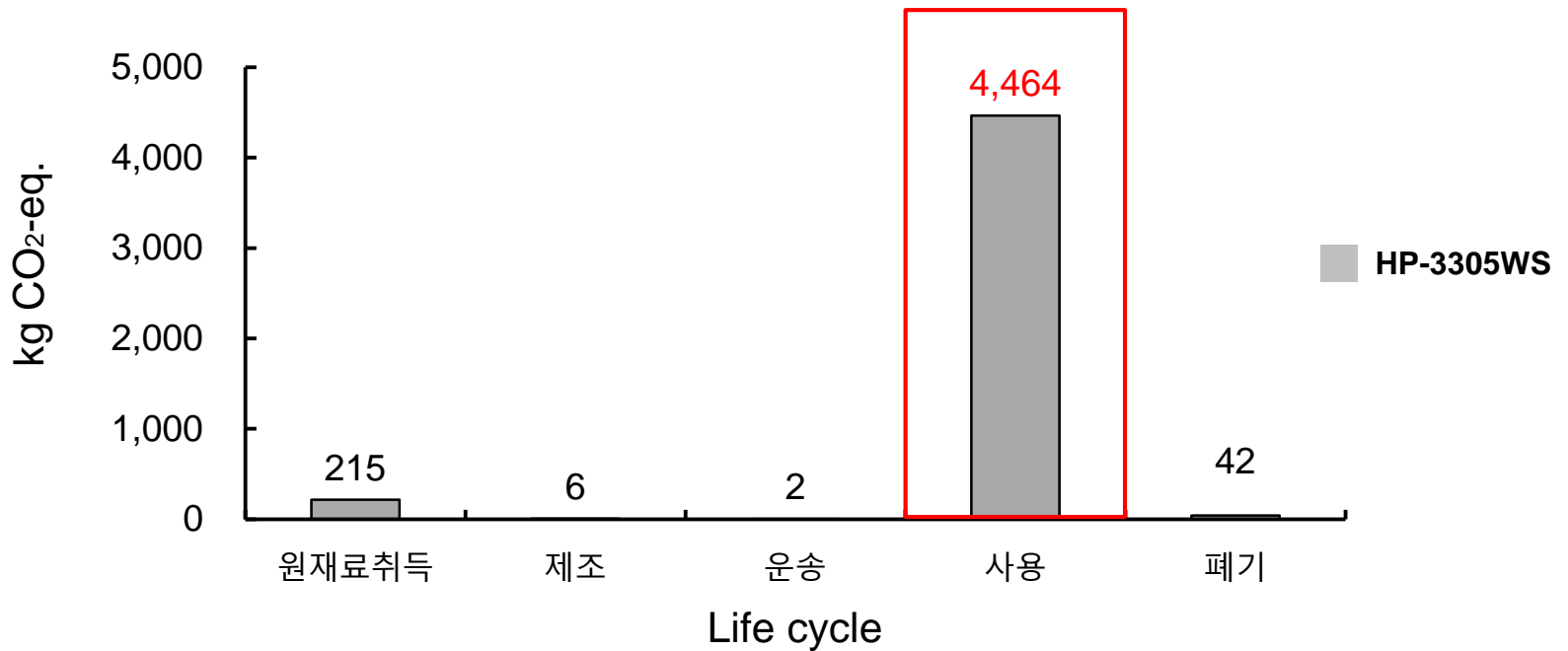
S2. 제품 모델링 - 환경성 파라미터 분석

- 원재료 수집단계부터 폐기단계까지 고려해야 할 환경성 파라미터 정보 수집
 - ✓ 운송단계 및 사용단계: 시나리오 설정을 통한 환경성 파라미터 값 산출
 - 운송단계: 물품 배송 경로 추적(제조 공장 → 대리점)
 - 사용단계: 3,000W/시간, 8시간/일, 75일/년, 5년(제품 수명)

구 분	파라미터	값	
제품 정보	모델명	HP-3305WS	HEF-3300
원재료 수집 단계	사용된 원료물질	총 13종(ABS외 12종)	총 11종(ABS외 10종)
	유해물질	없음	없음
제조 단계	제조 중 에너지 소비	-	-
운송 단계	제품 중량(포장재 포함)	8,972 g	8,892 g
	제품 부피	347(W) × 265(D) × 784(H) mm ³	328(W) × 211(D) × 826(H) mm ³
	운송 중 에너지 소비	시흥 → 광주 → 포항(363.3 km)	원주 → 군포 → 포항(472.7 km)
사용 단계	사용 중 에너지 소비	3,000W/시간 × 8시간/일 × 75일/년 × 5년 = 9,000 KWh	3,000W/시간 × 8시간/일 × 75일/년 × 5년 = 9,000 KWh
폐기 단계	재활용률	86% (재활용 중량: 7.64 Kg)	86% (재활용 중량: 7.71 Kg)
	분해시간	24.8분	32.2분
	부품수	6 단위, 총 48종	5단위, 총 35종
	부품 체결 방식	- 고정쇠 및 이음매: 스크류(42개) - 분해 불가능 결합 수(용접, 납땜, 본딩 등): 2종(모터, 전기선)	- 고정쇠 및 이음매: 스크류(35개) - 분해 불가능 결합 수(용접, 납땜, 본딩 등): 2종(모터, 전기선)

S3. 제품 환경성 분석(LCT)

- 제품의 각 life cycle 단계에서 에너지 사용량 및 회수량을 CO₂-eq로 변환하여 비교



⇒ 스탠드형 전기 온풍기의 에너지 사용량 및 회수량: 90% 이상 사용 단계에서 발생

S4. 이해관계자 요구 분석 – EQFD(1/2)

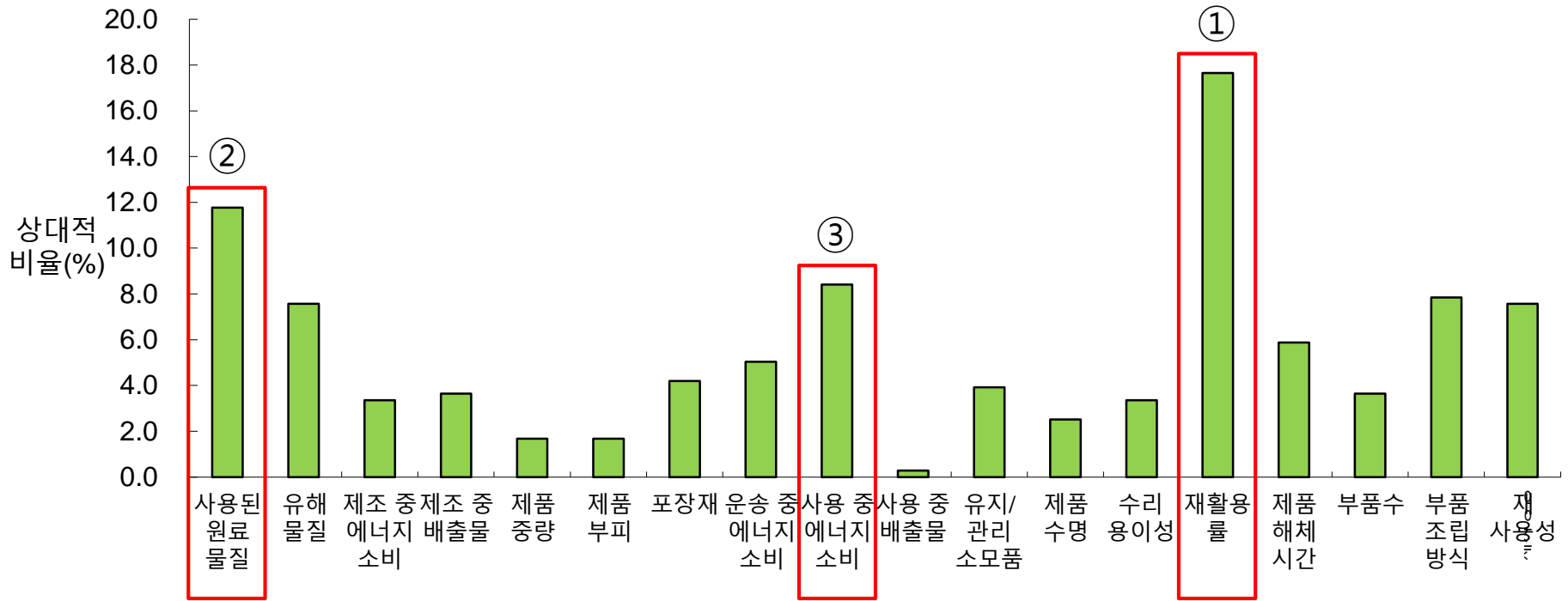
- 환경적 이해관계자의 요구사항을 토대로 주요 개선 환경성 파라미터를 도출하는 과정
 - ✓ 환경적 이해관계자의 요구사항 별 **중요도** 점수 부여
 - ✓ 환경적 이해관계자의 요구사항과 환경성 파라미터와의 **상관관계**를 고려한 점수부여

환경적 이해관계자 요구사항	환경성 파라미터	중요도	원재료 사용		제품 제조		제품 운송				제품 사용				제품 폐기					
			사용된 원료 물질	유해 물질	제조 중 에너지 소비	제조 중 배출물	제품 중량	제품 부피	포장재	운송 중 에너지 소비	사용 중 에너지 소비	사용 중 배출물	유지/관리 소모품	제품 수명	수리 용이성	재활용률	제품 해체 시간	부품 수	부품 조립 방식	재사용성
환경관련 법규	유해물질 사용금지 (RoHS, REACH 등)	9		9																
	에너지 절약 (EuP 등)	9			3	1			3	9						1	1			3
	재활용률 증가 (WEEE 등)	9	3									1		3					1	3
환경마크	원재료물질량 절감	3	3				3	3	3			1					3	1		
	생분해성 물질량 증가	3	9			1			3			1	1			9		3		
고객의 요구사항	제품 내구성 향상	3	3		3					3		1	9	3						3
	유해 물질 배출 감소	9	3		3															1
	운송 최적화	3				3	3	3	9			1						1		
	수리 용이성 향상	3										1		9		9	3	9		
	폐기 용이성 향상	9	3						1						9	3		3	3	
총계		-	126	81	36	39	18	18	45	54	90	3	42	27	36	189	63	39	84	81
상대적 비율		-	11.8	7.6	3.4	3.6	1.7	1.7	4.2	5.0	8.4	0.3	3.9	2.5	3.4	17.6	5.9	3.6	7.8	7.6

* 중요도 점수: 1-중요하지 않음, 3-중요, 9-매우 중요

** 상관관계 점수 부여: 1-약간 관계 있음, 3-관계 있음, 9-매우 관계 있음

S4. 이해관계자 요구 분석 – EQFD(2/2)



⇒ 이해관계자가 개선을 요구하는 주요 환경성 파라미터로 **사용된 원료물질**, **에너지 소비**, 그리고 **재활용 률**이 선정됨

S4. 이해관계자 요구 분석 – EBM(1/2)

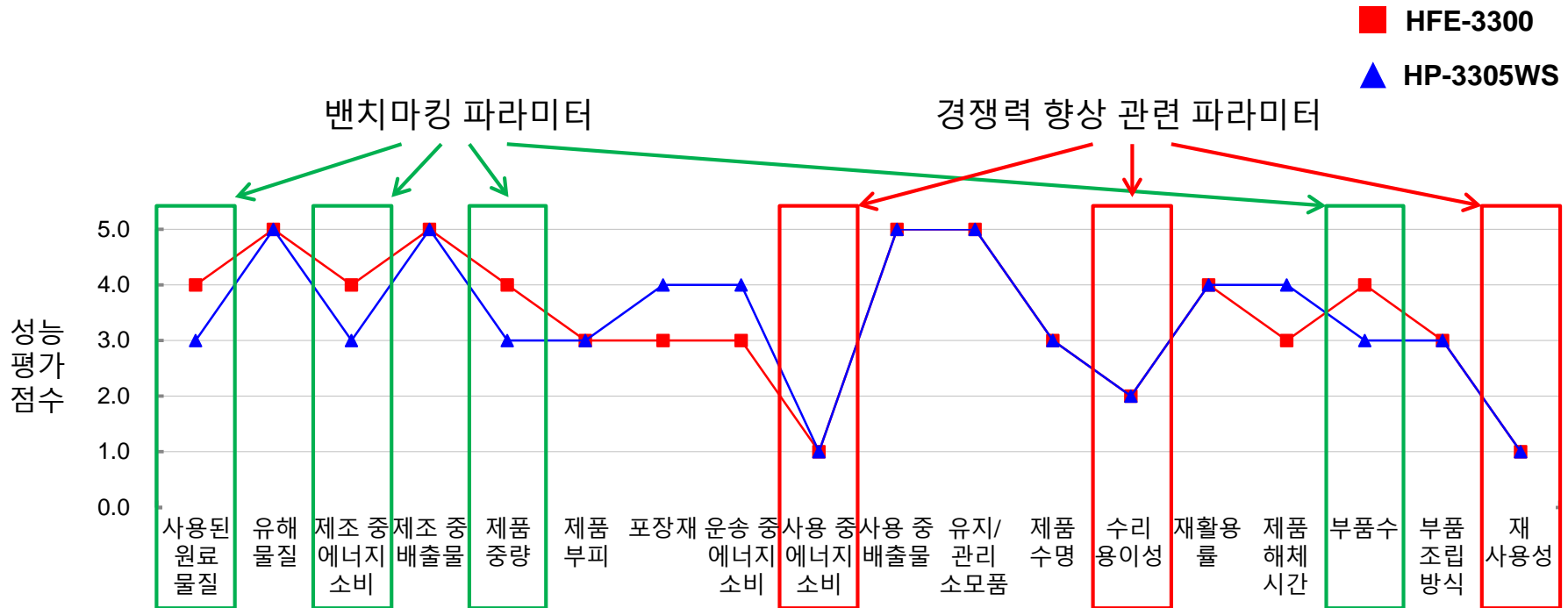
- ❑ 비교대상 제품 대비 평가대상 제품의 취약한 환경성 파라미터 파악
- ❑ 제품 경쟁력 향상을 위한 개선 대상 환경성 파라미터 선정

제품명	환경성 파라미터	사용된 원료 물질	유해 물질	제조 중 에너지 소비	제조 중 배출물	제품 중량	제품 부피	포장재	운송 중 에너지 소비	사용 중 에너지 소비	사용 중 배출물	유지/관리 소모품	제품 수명	수리 용이성	재활용률	제품 해체 시간	부품 수	부품 조립 방식	재 사용성
환경성 파라미터 값	HEF-3300	11종	0종	3개	없음	7,128 g	57,166 cm ³	1,763 g	472.7 Km	9,000 kWh	없음	없음	5년	나쁨	86%	32.2분	35개	공구 4개	낮음
	HP-3305WS	13종	0종	4개	없음	7,519 g	72,093 cm ³	1,409 g	363.3 km	9,000 kWh	없음	없음	5년	나쁨	86%	24.8분	48개	공구 4개	낮음
성능 정도 평가	HEF-3300	4.0	5.0	4.0	5.0	4.0	3.0	3.0	3.0	1.0	5.0	5.0	3.0	2.0	4.0	3.0	4.0	3.0	1.0
	HP-3305WS	3.0	5.0	3.0	5.0	3.0	3.0	4.0	4.0	1.0	5.0	5.0	3.0	2.0	4.0	4.0	3.0	3.0	1.0
비교 평가		-1.0	0.0	-1.0	0.0	-1.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	-1.0	0.0	0.0

*비교대상 대비 성능 정도 평가: 1-매우 나쁨, 2-약간 나쁨, 3-보통, 4-약간 좋음, 5-매우 좋음

S4. 이해관계자 요구 분석 - EBM(2/2)

- 비교 대상 제품의 벤치마킹 및 평가 대상 제품의 경쟁력 향상을 위해 고려해야 할 파라미터 선정



⇒ 벤치마킹 파라미터: 사용된 원료 물질, 제조 중 에너지 소비, 제품 중량, 부품수

⇒ 경쟁력 향상 관련 파라미터: 사용 중 에너지 소비, 수리 용이성, 재 사용성

S4. 이해관계자 요구 분석 - 환경성 파라미터 선정

□ LCT, EQFD, EBM의 결과를 바탕으로 주요 개선 대상 환경성 파라미터 선정

분석도구	친환경 설계 개선 요점	선정 근거	선정
LCT	사용단계 - 에너지 소비	사용단계의 CO ₂ -eq 비율이 90%이상 차지함	O
EQFD	사용된 원료 물질	원재료 선정이 제품 life cycle에 가장 큰 영향을 끼침	X (개선의 어려움)
	재활용품	WEEE 등의 관련 법규, 생분해성 물질 사용 필요	O (단, 개선의 여지가 적음)
	사용 중 에너지 소비	EuP 등의 에너지 절약 관련 법규	O
EBM	사용된 원료 물질	경쟁사 대비 원료 물질 종류가 약간 많음	X (개선의 어려움)
	제조 중 에너지 소비	경쟁사 대비 생산 방식이 다양함	X (개선의 어려움)

⇒ 주요 개선 대상 파라미터로 **사용 중 에너지 소비** 파라미터가 선정됨

S5. 개선대상 부품 도출 - QFDE

- ❑ 제품 특성 및 개선대상 환경성 파라미터의 상대적 중요성 비교
- ❑ 최종적으로 제품 구성 부품 중 개선이 필요한 부분 선정

QFDE I		제품 특성('제품의 주요특성', '개선대상 환경성 파라미터')										
항목	중요도	온도 변화율	풍속	풍량	풍향 조절 범위	소음	사용된 원료 물질	제조 중 에너지 소비	제품 중량	사용 중 에너지 소비	수리 용이성	재활용률
유해물질 사용금지 (RoHS, REACH 등)	9											
에너지 절약 (EuP 등)	9	9	3	3		3		3		9		
재활용률 증가 (WEEE 등)	9						3					9
원재료물질량 절감	3						3		3			
생분해성 물질량 증가	3						9					9
제품 내구성 향상	3	3	1	1	1	1	3	3		3	3	
유해 물질 배출 감소	9						3					
운송의 최적화	3								3			
수리 용이성 향상	3										9	
폐기 용이성 향상	9						3					9
총계	-	90	30	30	3	30	126	36	18	90	36	189
가중치	-	13.3	4.4	4.4	0.4	4.4	18.6	5.3	2.7	13.3	5.3	27.9

QFDE I: 이해관계자 요구사항 → 제품 특성

QFDE II		제품 구성 부품									
항목	가중치	포장재	구동부	흡입부	송풍부	열판부	외관 케이스	스위치	나사		
온도 변화율	13.3		3	1	3	9	1				
풍속	4.4		9	3	3						
풍량	4.4		3	3	9						
풍향 조절 범위	0.4				9		1				
소음	4.4		9		3				3		
사용된 원료 물질	18.6	3	3	1	1	3	3	1	1		
제조 중 에너지 소비	5.3		9	1	1	3	1	1			
제품 중량	2.7	3	9	3	3	3	9	1	1		
사용 중 에너지 소비	13.3		3			9					
수리 용이성	5.3		3	3	1	1		9	9		
재활용률	27.9	3		3	3		3	3	3		
총계	-	147.3	315.9	171.2	231.0	323.9	182.3	158.0	165.9		
가중치	-	8.7	18.6	10.1	13.6	19.1	10.8	9.3	9.8		

QFDE II: 제품 특성 → 제품 구성 부품

⇒ 개선이 필요한 제품의 구성부: 구동부, 열판부

S6. 전략 및 과업 도출

- 제품 환경성 분석을 통해 도출된 '환경성 파라미터' 별 '친환경제품설계 전략' 을 선정하고, 이에 따른 세부적인 '과업', '해결방안' 을 도출
 - ✓ 개선대상 부품(필수): 구동부, 열판부
 - ✓ 개선대상 부품(선택): 포장재, 흡입부, 송풍부, 외관 케이스, 스위치, 나사
 - ✓ 제품의 주요 특성: 온도 변화율, 풍속, 풍량, 풍향조절범위, 소음

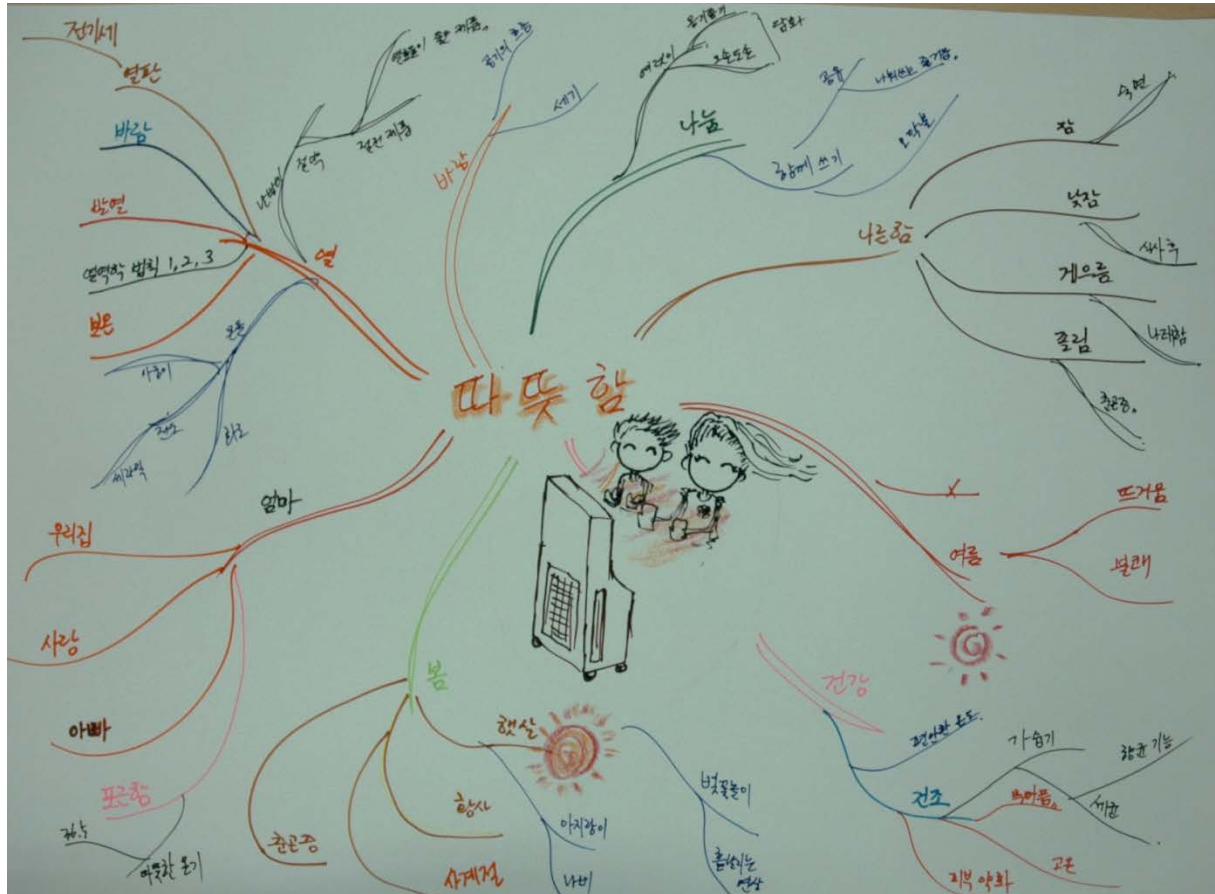
개선대상 환경성 파라미터	친환경 제품설계 개선전략	해결방안		
		1	2	3
사용중 에너지소비 (경쟁력 향상)	사용 중 에너지 소비율 감소 (사용자)	온도 조절 기능 추가 (조절 단계의 세분화/온도 자체 설정)	사용 시간 설정 기능 추가	풍속 조절 기능 추가
		전자식 온도 센서 적용	바이메탈 온도 센서 적용	강자성 물질의 퀴리온도를 이용한 센서 적용
	사용 중 에너지 사용 효율 극대화 (제품)	바람이 열판을 여러번 통과하도록 구조 설계 열판부 주위의 열이 빠져나가지 않도록 단열재 설치 송풍구 위치를 사용자의 발이 따듯해 질 수 있도록 위치	윈드 가이드 재질을 단열재도 사용	펜 자체를 열판으로 만들어서 부품의 개수 감소
자바라 형태는 송풍구를 설계하여 온풍의 집중도 향상				
수리용이성 (경쟁력 향상)	고장 부품 탐색 과정의 단순화	분해과정을 고려하여 개품을 모듈화		
	고장 부품의 수리 용이성 향상	고장 증상에 따른 부품별 설명서의 개선 (쉽게 찾을 수 있도록 QR코드 및 실시)		
		나사를 쓰지 않고 부품 간 연결 부분의 구조만으로도 결합 할 수 있는 결착식 조립 방식 도입	부품 조립시 삽착계의 사용을 감소	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

설계대안 1

설계대안 2

S7. 개념 설계 - 개념 탐색

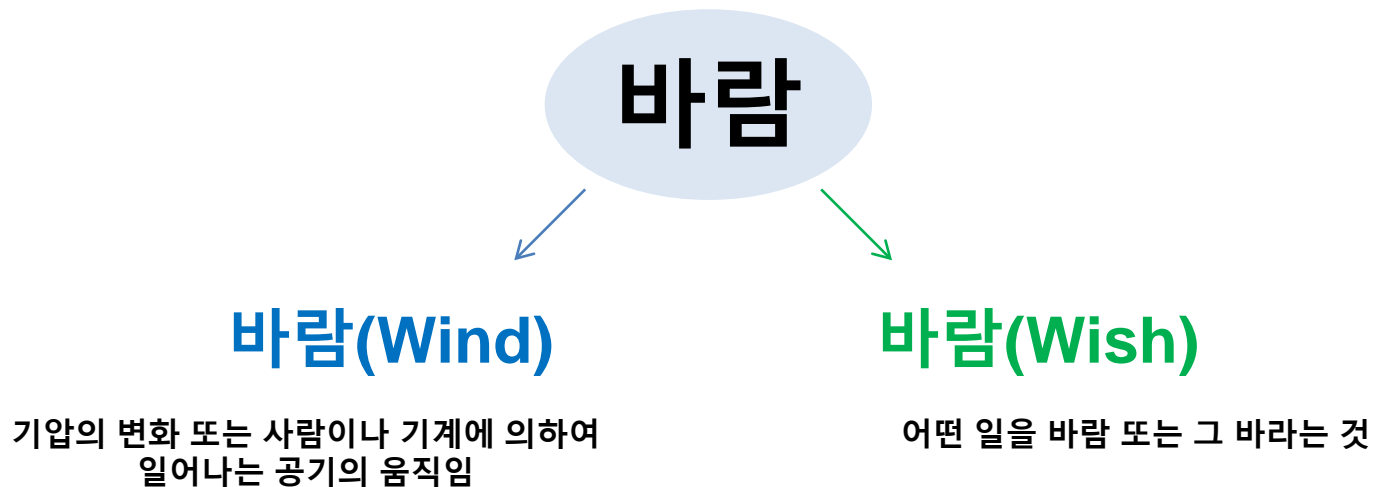
□ 마인드 맵 - 우리에게 따뜻함이란?



S7. 개념 설계1 - 특별함이 있는 따뜻한 바람

온풍기의 주요 기능

“따뜻한 바람”을 전달한다



S7. 개념 설계2 – 친환경적 바람

에코적인 바람(Wish)?

“자연 파괴는 이제 그만”

“에너지 절약은 필수”

“자연인으로 돌아가자”

자연을 생각하며 가지고 있는 **따뜻한 바람(Wish)**이다.

우리의 제품 컨셉은...

“따뜻한 바람”과 **“에코적인 바람”**을 함께 선사하자!

제품 컨셉1 - 따뜻하면서 저렴한 바람

알뜰살뜰 주부



“날씨는 추워지고, 집 난방은 해야하고.. 가스비나 전기세는 계속 오르고..”
“생활비만 생각하면 걱정 걱정 또 걱정.. (남편 월급은 그대론데..)”

“에너지 효율 극대화! 따뜻한 바람을 저렴하게 즐기자!”

- 제품 주요 기능 -

따뜻한 바람은
그대로
소비전력은
절반

여러 번 데워지는 바람
(거꾸로 타는 보일러의
원리 그대로 적용)

소비전력이 적은 열판의
병렬 배치로 효율 극대화

실시간 전기 사용료 표시
자동 경고음 발생

잔열 이용하여 가습기 사용
(피부 건조 방지)

제품 컨셉2 – 따뜻하면서 건강한 바람

애지중지 엄마



“하늘에서 내려준 가장 값진 선물. 내 아기”

“좋은 옷, 좋은 음식, 좋은 환경만을 제공하고 싶은 엄마의 마음”

나의 아기에게는 어떠한 **유해 물질도 허용할 수 없다**”

- 제품 주요 기능 -



“억지 끼워 맞춤” 방식의 결합 구조
(비 나사식, 유해성 접착제 100% 비사용)

자동 온/습도 조절 기능



친환경 항균 나노 필터 적용
(사용한 필터는 자연 분해)

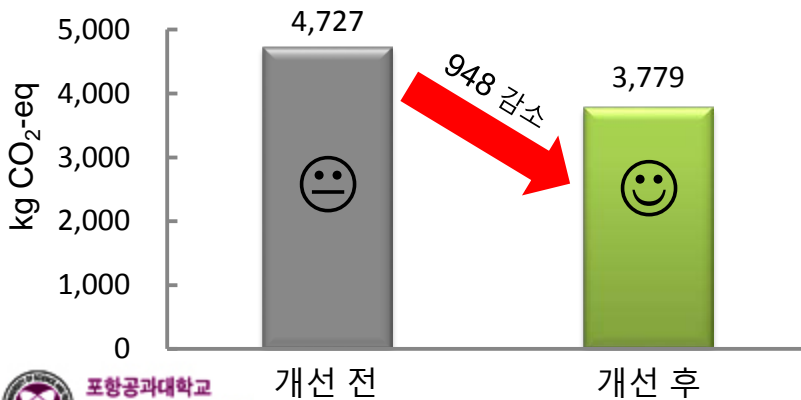
저소음 고효율 모터 사용

토의(1/2)

□ HP-3305WS의 개선 전과 개선 후의 환경영향 평가 결과 예측

개선대상 환경성 파라미터	개선 전	개선 후	개선 전 (*kg CO ₂ -eq)	개선 후 (*kg CO ₂ -eq)	개선 효과 (*kg CO ₂ -eq 외)	개선 효과 도출 기준 및 방법
사용 중 에너지 소비	9,000 kWh	7,200 kWh	4,464	3,571	893 kg CO ₂ -eq 감축	1,200W 열판 두 개를 장착한 경우의 온풍기 사용전력량 계산
수리 용이성	중	상	-	-	모듈화를 통한 수리 용이성 향상	
재사용성	하	중	-	-		
제품 중량	7,519 g	7,128 g	215.0	160.8	경쟁사와 유사한 정도의 제품 중량 감소를 통한 54.2 kg CO ₂ -eq 감축	
사용된 원료물질	13종	10종	-	-	3종의 감소	PS, PA, PE재질을 ABS로 교체 시 효과 측정
제조 중 에너지 소비	5 kWh	4 kWh	5.89	5.32	0.57 kg CO ₂ -eq 감소	제조공정 시 사용전력량 절감 시 효과 측정
재활용률	86%	86%	41.84	41.67	0.17 kg CO ₂ -eq 감소	PS, PA, PE재질을 ABS로 교체 한 경우 폐기 단계에서 감소하는 CO ₂ 발생량 측정
소비자 이해도	중	상	-	-		
합계			4,727	3,779	948	

* 탄소배출량(kg CO₂-eq): 종이컵(0.01), 감자스낵 1봉지(0.1), 샴푸(0.15)



가상 시나리오에 의한 개선 효과

- ✓ 약 950 kg CO₂-eq를 절감
- ✓ 모듈화를 통한 수리 용이성 향상
- ✓ 재질 교체 및 통합을 통한 재활용률 향상

토의(2/2)

- 제품의 성능 및 사용성을 고려한 친환경적 설계안 도출 가능
- 사용 중 에너지 소비량이 높은 제품의 환경영향 평가 및 친환경적 설계 개선에 활용 가능



- 전과정평가 수행의 보완사항
 - ✓ 전과정평가 적용 제품군 중 온풍기 매뉴얼(환경산업기술원) 부재로 인한 유사 매뉴얼 사용(에어컨) → 대상 제품에 적합한 전과정평가 매뉴얼 구축 또는 확보 필요
 - ✓ 업체의 협조 부재 → 원료, 중간 물질, 조립 및 분해, 폐기 단계의 상세 정보에 대한 업체의 협조 필요

Q & A



THANK YOU FOR YOUR ATTENTION