

# 사무실 환경에서 에너지 절약을 유도하기 위한 EED(Energy Efficiency Display) UI분석 및 개선방안 분석

## A Study on UI analysis and redesign to induce Saving Energy at Office in Energy Efficiency Display

이지훈

Lee, Ji-Hoon

성균관대학교 휴먼ICT융합학과

Dept. of Human ICT convergence, SKKU

송승현

Song, Seung Hyun

성균관대학교 휴먼ICT융합학과

Dept. of Human ICT convergence, SKKU

박민재

Park, Min-Jae

성균관대학교 휴먼ICT융합학과

Dept. of Human ICT convergence, SKKU

조준동

Phd. Cho, Jun-Dong

성균관대학교 휴먼ICT융합학과

Dept. of Human ICT convergence, SKKU

이종선

Phd. Lee, Jong-Sun

성균관대학교 휴먼ICT융합학과

Dept. of Human ICT convergence, SKKU

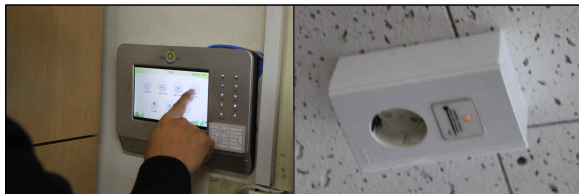
•Key words: EED(Energy Efficiency Display), Smart Plug, Office Environment, Persona Modeling, User Interface Design Strategy

### 1. 연구의 배경 및 대상

최근 화석에너지의 고갈가능성과 지구온난화로 인한 기후 문제로 인해 지속가능한 저탄소 녹색성장에 관한 기술 연구 개발이 이어지고 있다. 대표적인 제품으로 주로 가정환경 내에 설치되고 있는 EED(Energy Efficiency Display)와 그와 연동되는 스마트 플러그<sup>1)</sup>로 현재의 에너지 소비상황을 나타내주는 제품이다.

우리 정부도 세계적인 흐름인 저탄소 녹색성장의 정책기조와 스마트 그리드 기술의 트렌드에 맞추어 공공기관을 중심으로 2015년까지 20% 이상 감축하는 것을 목표로 달성 여부를 매년 평가하고 있다.<sup>[1]</sup>

EED의 목적은 에너지 절약을 위한 소비자의 능동적인 참여를 유도하여 에너지 이용 효율 향상을 돕는 것이다.<sup>[2]</sup> 그러나 현재 세계적으로 EED의 제품의 사용이 에너지 절감율을 적게는 8%에서 많게는 12.5%까지 높인다는 연구<sup>[3]</sup>에도 불구하고 EED사용은 미비한 실정이다.



[그림 1] 나주 시청 EED(Energy Efficiency Display)와 스마트 플러그(Smart Plug)

이러한 배경으로 본 논문에서는 나주시청에 시범적으로 설치한 EED를 대상으로 사용자 측면(UX)에서 기존 UI를 분석하고 실제 사용자들의 에너지 절약습관을 높일 수 있는 UI 개선방안을 도출하여 제안하고자 한다. 이러한 연구는 앞으로 개발될 에너지 절약을 위한 EED UI개발의 가이드라인이 될 것으로 기대한다.

### 2. EED UI 분석 및 사용자 조사를 통한 문제점 정의

사용자 조사 및 UI 분석은 EED의 UI/GUI 개발방향을 보다 명확하게 해준다. 조사방법은 설문과 듣기 관찰의 방법을 활용하였다. 질문지를 활용한 설문조사를 통해 화면 UI의 만족도를 정성적으로 파악한 후에 문제가 되는 UI에 대한 전문가 인터뷰를 청구하고 사용성 테스트를 통해 얻어진 정량적인 결과치를 서로 종합하여 문제점을 정의한다.

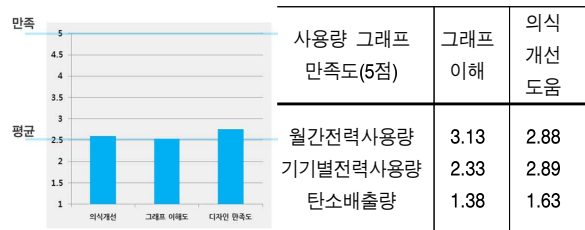
1) EED와 Wifi로 통신하여 실시간으로 사용량을 체크하고 작동여부와 과전류여부를 통제할 수 있는 플러그

### 2-1 질문지 응답기록(설문)

본 UI에 대한 문제점을 파악하기 위해 나주 시청내에 EED를 구매를 담당했던 기기관리부서 직원 3명과 EED 설치부서에 있는 행정직원 17명을 모집하여 설문조사를 하여 불편한 점을 알아내고 기기를 사용하는 모습을 관찰하였다. EED 설치부서에서 일하고 있는 행정직원의 에너지 절약 행동이 중요했기 때문에 대조군을 상대적으로 많이 확보하였다. 리커드 척도 5점 만점으로 실제 화면들 [그림 2]을 보여주며 만족도를 체크하였으며, 기기 조작상황을 지켜보며 관찰을 하였다. 이에 대한 전체적인 만족도는 [표 1]과 같다.



[그림 2] 나주시청 EED 화면 UI



[표 1] 전체적인 UI 만족도 조사 결과

설문조사 결과 사용량을 표시하는 그래프의 이해도가 평균보다 낮아 EED를 사용함으로 얻어지는 에너지 절약 의식 개선에 제한적이었으며, 전체적인 디자인 만족도도 평균을 겨우 상회하는 결과가 나왔다.

### 2-2 전문가 인터뷰(듣기)

EED 설치 및 관리부서 직원2명과 인터뷰를 진행하였고, 스마트플러그가 기존 UI상 부서마다 용도마다 지정할 수가 없어 사용성이 떨어진다. 실제 사무실에 일하는 행정직원의 의식 개선 및 사용 여부가 관리부서 직원에 비하여 현저히 미비하다. 일괄적으로 소등하는 기능만 관리부서 직원이 다 퇴근한 뒤 전 사업장을 돌면서 사용하고 있다. 과연 실질적인 에너지 절약량이 얼마나 될지 의문이라고 답변하였다.

### 2-3 Task별 사용성 테스트(관찰)

기존 기기의 사용성을 정량적으로 분석하기 위하여 나주 시청의 관리부서 직원 1명과 EED가 설치되어 있는 실제 작업장의 행정직원 3명을 대상으로 아래의 Task를 총 3회를 반복해서 하도록 했다. 관찰의 방법으로 수행시간과 오동작 수를 측정하였으며 결과는 [표 2]와 같다.

- Task1. 일괄조명제어      켜기 ⇨ 끄기
- Task2. 스마트플러그제어      전원 컨트롤 ⇨ 이름 설정
- Task3. 전력사용량확인      월간 사용량 ⇨ 전년 당월 확인

수행시간(초)	관리직원	행정직원	행정직원	행정직원
	A	B	C	D
Task1	12	17	22	14
Task2	47	58	62	64
Task3	15	22	41	40

오동작 수(회)	관리직원	행정직원	행정직원	행정직원
	A	B	C	D
Task1	0	1	0	2
Task2	1	3	2	4
Task3	1	0	2	3

[표 2] 각 Task 별 수행시간 및 오동작 측정

전체적으로 Task2 스마트 플러그의 전원 컨트롤과 이름설정에서 시간이 많이 걸렸고, EED가 익숙한 관리직원보다 사무실에 있는 행정직원의 오동작수가 높게 나타났다.

### 2-4 기존 UI 문제점의 정의

[그림2] UI를 참조하여 번호마다 문제점을 정의하면 다음과 같다.

UI	문제점 정의
① 메인 화면	아이콘의 인지성이 매우 낮아 무슨 기능인지 잘 모르는 행정직원들이 많았다. 쓸 줄을 모르니 일괄기 제어 시스템만 사용하는 직원들이 대부분이었다.
② 스마트 플러그	본 기기와 통신하는 스마트 플러그에 대한 용이한 이용이 필요한데 기존 UI상 이름을 설정하고 스마트플러그의 이용을 제어를 설정하는 데에 가장 큰 어려움이 있다. 관리부서 직원 1명만 정확하게 이용할 줄 알았고, 행정직원 전원 다 사용법을 몰라 관리부서 직원이 설정한 그대로 쓰고 있다.
③ 전력 사용량 확인	에너지 절약의 의식 형성 및 정보확인 할 수 있는 GUI가 눈에 띄지 않은 꺾은선그래프로 표시되어 있고 수치도 표현되지 않아 정확한 정보를 확인할 수 없다.
④ 탄소 배출량 확인	탄소배출량 정보의 경우 CO2단위로 되어서 얼마나 절약되고 있는 정확히 알 수 없었다.

[표 3] 기존 UI 문제점의 정의

## 3. 페르소나 방법론을 통한 잠재적인 니즈 발견

### 3-1 페르소나 Matrix 활용

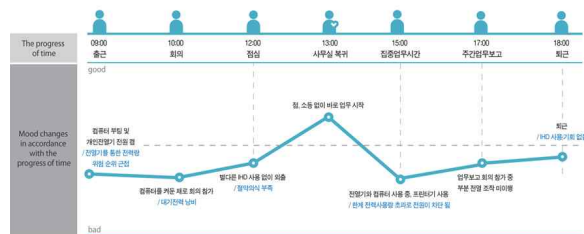
페르소나 방법론 통해 기기를 사용하는 사용자의 Context요소를 추출하여 Matrix를 통해 공통점과 차이점을 분석하면 페르소나를 분류 할 수 있다.[4] 사용자의 절감의식의 정도와 절약행동의 실천정도에 따라 [표 4]와 같이 2명의 표준모델이 제시될 수 있다. 페르소나를 통해 저니맵을 작성하면 잠재적인 니즈를 파악할 수 있으며, 타겟팅 된 하나의 사용자를 분석하여 디자인 컨셉과 개선방안을 표준화하여 도출할 수 있다.

Context	절약행동		
	상(높음)	하(낮음)	
절감의식	상(높음)	개선할 문제 없음.	EED 관리 책임자 (공무원 나열심씨)
	하(낮음)	<del>절감의식 하(낮음)</del> <del>절약행동 상(높음)</del>	EED 설치 사무실 (공무원 무관심씨)

[표 4] 기존 UI 문제점의 정의

### 3-2 저니맵 작성을 통한 잠재적인 니즈 발견

Journey Map\_ 공무원 무관심 씨



[그림 3] 각 Task 별 수행시간 및 오동작 측정

공무원 무관심씨(EED가 설치된 사무실 직원) 절감의식이 미약하여 하루종일 절약행동이 뚜렷하게 보이지 않는다. 오히려 전력사용량 초과로 인한 차단으로 불편한만 겪고 있다. 화면의 UI 개선을 통해 스마트 플러그를 개별적으로 쉽게 컨트롤 할 수 있어야 하고, 실시간 사용량을 확인할 수 있어 전원 차단 전에 미리 인지하고 스스로 절약행동을 할 수 있게 유도해야 한다.

## 4. EED UI/GUI 디자인 컨셉 및 개선방안 제안

UI	개선 방안
① 메인 화면	인지성을 높일 수 있도록 다양한 크기의 그리드 방식의 디자인을 활용해 이용빈도 별로 아이콘을 제시하도록 한다. 쉬운 사용을 가장 사용빈도가 높은 일괄제어의 경우 1Depth로 배치하여 사용성을 극대화 한다.
② 스마트 플러그	부서별로 스마트 플러그를 자리배치와 유사하게 공간 디자인을 할 수 있도록 제시하면서, 부서별 차단과 각 자리별 차단을 따로 만들어 플러그의 개별 차단을 용이하게 한다.
③ 전력 사용량 확인	연월일 기간별로 통계를 제공할 수 있도록 달력 UI를 넣고, 막대그래프와 추세선을 같이 제공하여 직관적으로 초과 사용량을 확인할 수 있도록 한다.
④ 탄소 배출량 확인	탄소배출량을 원단위로 환산하고 환경이 개선되고 있다는 애니메이션을 삽입하여 재미적요소를 더한다.

[표 5] EED UI/GUI 디자인 컨셉 및 개선방향

### 참고문헌

- [1] 「공공부문 온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침」 (환경부고시 제2012-22호, 2012.2.6.)
- [2] "IEEE Communication Magazine " 2013년 1월 117p
- [3] "Energy intelligent buildings based on user activity: A survey", Tuan Anh Nguyen, ELSEVIER Energy and Buildings 56 (2013), 244-251
- [4] "홈 context 요소분석을 통한 사용자 유형 분류 방법에 관한 연구" 국민대학교 테크노디자인대학원 디자인디자인디자인학과 김효영 (2004)

\* 이 논문은 2013년도 정부(산업통상자원부)의 재원으로 국가산업융합진흥센터(산업융합 특성화 교육프로그램)의 지원을 받아 연구되었음.