

“감성만족 부재·호환성 없던 기존 스마트조명 극복 위한 첫걸음”

[집중분석] ETRI 스마트조명 플랫폼 기술 개발 및 실증 1단계 성공

공간별 전통조명 에너지사용량 1년간 모니터링, 스마트조명과 비교

빅데이터 확보, 에너지 절감지원 지능형 스마트조명 플랫폼 제시 의미

상호운용성 위해 open API 설계 스마트조명 모두 이 규격에 맞춰 적용

2단계 사업에선 AI 적용해 E절감률 향상, 호환성 위한 KS 기준 마련

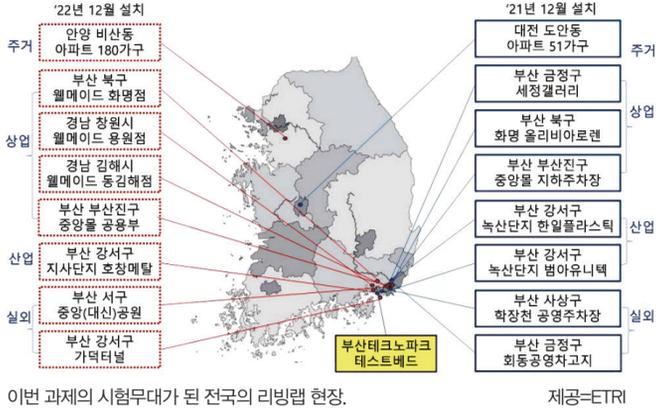


ETRI 성정식 박사 연구팀이 산업현장의 스마트조명 에너지절감률을 측정하기 위해 범아우니텍 공장에 스마트조명을 설치하고 있다. 제공=ETRI

용량을 모니터링 하는 것이 필요했다.

때문에 각 공간별 전통조명 에너지 베이스라인을 구축하기 위해 배전반에 특화된 소형전력 측정 장치를 리빙랩 실증지에 설치하고 전력 사용량을 실시간으로 LMS로 전송하는 기술을 개발했다.

성 연구원은 “전통조명과 스마트조명 에너지 사용량 비교를 위해서는 구축된 전통조명 에너지 베이스라인과 스마트조명 사용 환경으로부터 조정 인자를 구해 조정된 에너지 베이스라인을 얻어야 했다”면서 “이를 위해 리빙랩 실증지로부터 얻은 트랙레코드의 실시간 수집·분석·데이터 전처리 기술과 정확하고 의미있는 정보 추출 기술을 개발하고 조정 인자를 구하고자 했으며, 공간별 특성에 적합한 에너지 M&V 방법을 연구했다”고 설명했다.



이번 과제의 시험무대가 된 전국의 리빙랩 현장. 제공=ETRI

“표준화된 스마트조명 확산 통한 국가 에너지절감이 궁극적 목표”

을 비교 측정한 성정식 ETRI 산업에너지융합연구본부 자율형IoT연구실 책임연구원은 이번 연구의 의미가 같이 강조했다.

“우리의 목표는 기축건물에서 스마트조명의 에너지절감율이 얼마나 나오는지 확인하는 것이었습니다. 전통조명에서 LED 조명을 전환하면 1차로 에너지가 절감되고, 다시 시나리오를 접목한 스마트조명으로 바꾸면 추가적인 에너지절감이 가능

또 실험에 참여한 참가자의 행태도 연구팀의 의욕을 떨어뜨렸다.

스마트조명의 에너지절감 실험에 참여하면서 “너무 자주 찾아온다”고 불평하는 참가자도 있었고, 트랙레코드를 수집하기 위해 설치한 게이트웨이 전원을 맡도 없이 꺼놓는 바람에 무상으로 지원한 AIS 피커와 스마트조명 등이 무용지물이었던 사례도 있었다.

“앞으로 예상되는 2단계 과제의 현안은 에너지절감율을 높이는 방법을 찾는 것입니다. 1단계 실험결과 현재 문제가 되는 것이 주거조명의 에너지 절감율입니다. 2단계 목표는 65%인데, 이를 충족하기 위해서는 AI를 활용하거나 LED조명 효율을 높이는 획기적 방법이 필요합니다. 이 과정을 거쳐 관련 기술의 표준과 인증을 만들고, 상용화를 유도하는 것이 나머지 2단계 연구과제입니다.”

한데, 이때 정확히 얼마나 줄일 수 있는가를 측정하고, 그 솔루션을 표준화한 뒤 확산시켜 국가적인 에너지절감을 유도하는 게 과제의 최종 목적인 것이죠.”

이런 목표에 따라 1단계에서 달성한 에너지절감율이 주거 52.26%, 상업 74.1%, 산업 71.2%, 실외 68.6% 등이었으며, 이를 1단계 목표치와 비교하면 주거부문을 제외하고 모두 초과달성한 것이라고 성 연구원은 설명했다.

그는 업계의 이목이 집중된 대형 국책과제답게 연구과정도 결코 쉽지 않았다고 토로했다.

성 연구원에 따르면 우선 연구나 실험에서 가장 중요한 환경변수를 통제하는 게 쉽지 않았다. 기 설치된 전통조명의 2021년 1년간 모니터링한 전력사용량과 2021년 12월 설치한 스마트조명의 2022년 1년간 모니터링한 전력사용량의 에너지 절감율을 비교 분석하는데, 1년 사이의 환경 인자를 반영해야만 정확한 측정이 가능해 별도의 알고리즘을 써서 보정된 베이스라인을 잡고 비교분석을 해야만 했다.

성 연구원은 또 스마트조명의 API 표준화에 영향을 미칠 수밖에 없는 매트(스마트홈), BEMS(스마트오피스) 등 다른 영역의 표준과 공생방안을 마련하는 것도 해결해야 할 현안이 될 것이라고 내다봤다.

“API 표준화와 관련해 총 6건의 규격서가 배포되는데, 이를 기초로 표준문서를 만들어 조정위원회를 거쳐 국가기술표준원에 상정해 KS 인증을 추진할 예정입니다. KS가 나오면 LH, 도로공사, 부산시 및 서울시 등 각 지자체에서 이를 적극적으로 반영해 스마트조명 확산에 힘을 보태 주기를 기대합니다.”

이번 과제는 전통조명과 LED조명 대비 에너지 효율을 추가적으로 높일 수 있는 스마트조명이 똑똑하지 못한 단순 에너지 절감 시나리오에 의한 감성 만족 부재, 다양한 제조사 간 스마트 조명 표준 API 및 인증 부재 등으로 인해 효과와 보급에 문제가 있다는 판단에서 시작했다.

때문에 연구에서는 주거, 상업, 산업, 실외현장 등 여러 공간별로 대규모 리빙랩 실증을 통해 트랙레코드, 사용자 피드백을 확보하고 응용환경에 따른 효율적인 에너지 절감지원 지능형 스마트 조명 플랫폼을 제시하는데 초점을 맞췄다.

이에 1단계 사업에서는 우선 주거·상업·산업·실외 등 4개 공간에서 스마트 조명 리빙랩 실증을 통해 전통조명 대비 에너지절감율이 각각 주거공간 55%, 상업공간 60%, 산업공간 65%, 실외공간 65% 이상이 되도록 기술개발과 함께 공간별 특성을 분석·반영한 서비스 시나리오 개발 및 적용을 추진했다.

부산테크노파크 테스트베드를 중심으로 1단계 리빙랩 실증지는 2차년도(2021년 12월)의 경우 ▲주거지역(대전 도인동 아파트 51가구) ▲상업지역(부산 금정구 세정갤러리 등) ▲산업지역(부산 강서구 녹산단지 한일플라스틱 등) ▲실외지역(부산 사상구 학장천 공영주차장 등)에 스마트조명을 설치했다.

연구팀은 2차년도에 설치한 뒤 성능을 업그레이드하고, API를 표준화한 제품을 3차년도 리빙랩 실증지인 ▲주거지역(안양비산동 아파트 180가구) ▲상업지역(부산 북구 웰메이드 화명점 등) ▲산업지역(부산 지사단지 호창메탈) ▲실외지역(부산 서구 중앙(대신)공원 등)에 설치했다.

성 연구원은 “리빙랩 실증에 사용되는 시제품은 테스트베드에서 성능기준, 안정성 기준, 상호운용성 API를 정해 시험하고 현장에 설치했다”며 “리빙랩 실증 후, 이에 대한 문제점을 보완해 각 부분의 스마트조명에 대한 에너지효율을 더욱 높이면서 API에 대한 KS 표준 제정과 인증기준을 마련하는 것이 2단계 사업의 핵심 내용이 될 것”이라고 밝혔다.

실제 사람들이 살아가는 삶의 현장 곳곳을 리빙랩으로 실증하기 위해서는 무엇보다 제품의 안정성과 성능에 문제가 없어야 불만을 최소화할 수 있으므로 설치되는 스마트 조명 시스템 제품을 시험·평가하는 것이 매우 중요하다.

따라서 연구팀은 4개 공간의 리빙랩 실증지와 유사한 환경을 테스트베드로 만들어 각 연구기관에서 개발한 스마트 조명 시스템의 검증과 함께 스마트 조명 인증을 위한 시험 체계를 구축했다. 또 전통조명과 에너지 사용량 비교를 위해 기존 전통조명에서의 에너지 사용량을 1년 간 모니터링하고 스마트 조명 설치 이후 에너지 사

특히 연구팀은 스마트 조명의 가장 큰 문제점 중 하나인 서로 다른 제조사 간의 상호운용성을 확보하기 위해 open API 규격을 설계하고, 리빙랩 실증지에 참여하는 모든 제조사들이 이 API에 따라 제품을 개발해 상호운용성 시험을 진행했다. 성 연구원은 “2단계 사업 목표는 기본적으로 1단계 보다 10%씩 향상된 에너지절감율을 달성하는 것이다. LED조명의 추가적인 효율개선과 함께 AI 기술을 활용할 예정”이라며 “아울러 스마트 조명의 법제화 가이드라인 마련과 함께 API 표준화를 적극 추진할 계획”이라고 밝혔다.

윤정일 기자 yunj@

과제개요

- 과제명: 에너지 절감형 스마트조명 플랫폼 기술 개발 및 실증
- 과제기간: 2020.05.01 ~ 2022.12.31.(1단계)
- 총사업비: 174억3900만원
- 참여기관 및 기업: 한국전자통신연구원(주관기관), 부산광역시, (사)한국건물에너지기술원, 한국정보통신기술협회, 한국건설생활환경시험연구원, (재)부산테크노파크, 엔컴㈜, ㈜플렉시티, ㈜휴디콤, ㈜리얼시큐, ㈜케이벨, 현대에이치티㈜, ㈜에스씨엘, ㈜에프알텍, ㈜영진이엘, ㈜유니크온, ㈜유환, ㈜금경라이팅, ㈜리산테크, ㈜이너스텍, 부산시설공단, 신동아건설㈜, ㈜글로우원, ㈜세정

eqsc.koreacable.or.kr

한국전선공업협동조합 전선품질지원센터

“안전한 대한민국을 만들기 위해
한국전선공업협동조합 전선품질지원센터가 함께 합니다.”

한국전선공업협동조합 전선품질지원센터는 한국인정기구로부터 인정받은 국제공인시험기관입니다.

경기도 구리시 한다리길 17 • TEL : 070-4468-3103, 3104 • FAX : 031-557-9291

COPYRIGHT(C) 2021 KOREA ELECTRIC WIRE INDUSTRY COOPERATIVE. ALL RIGHTS RESERVED.