

## ● ICT 융합으로 스마트 에너지 강국 주도

에너지와 통신을 융합해 새로운 에너지 신산업을 육성하기 위한 움직임이 본격화됐다. 한전과 KT가 4대 에너지·통신 융·복합 아이템을 선정해 추진키로 한 것이다. 양사는 이번 협력사업을 통해 대표적인 창조경제 성공사례를 만들겠다는 각오다.

### 한전-KT, 스마트그리드 분야 4개 협력 아이템 도출 중소기업의 해외시장 동반 진출에도 적극 기여 예상

한전과 KT는 지난달 전남 나주시 한전 신사옥에서 양사 CEO가 참석한 가운데 4대 에너지·통신 융·복합 신산업 선정과 구체화 방안에 대해 논의하고, 사업 활성화와 스마트 에너지 생태계 조성에 상호 협력키로 했다.

양사는 지난해 5월 향후 신규 사업 분야로 발표한 5대 융합사업 중 하나인 '스마트 에너지' 분야 협력을 위해 MOU를 체결한 바 있다. 이후 6개월간 총 37회의 양사 실무 전문가가 참여한 워킹그룹 협력을 통해 4대 신사업이 탄생했다.

양사가 앞으로 협력할 4대 에너지·통신 융·복합 아이템은 LTE 활용 AM(지능형전력계량인프라) 사업, 전기차 충전인프라 공동 구축, 전력+통신 빅데이터 융합 연구개발, 글로벌 마이크로 에너지 그리드이다. 양사가 추진하는 4대 신사업은 최근 정부의 기후변화 대응과 에너지 신시장 창출을 위한 '6대 에너지 신산업'의 정책 방향과도 일치한다. 양사는 이번 협력 사업을 통해 대표적인 창조경제 성공사례를 만들고, 향후 국내 스마트그리드 시장 활성화와 중소기업의 해외시장 동반진출에도 기여한다는 계획이다.

■ LTE 활용 AM 시범사업 추진 = 양사는 LTE를 이용한 무선 방식의 저압 AM 확대 보급을 주요 사업 중 하나로 선정하고, 올 5월까지 시범사업을 추진해 국내 최초로 상용화한다는 계획이다.

LTE 기반 AM은 연간 1,300억 원에 이르는 기존 검침원의 수검침 비용을 단계적으로 절감할 수 있다. 이와 관련해 양사는 서울, 광주, 전남 일반 가구 2,000세대를 대상으로 LTE 무선인프라 기반 AM을 보급하고 시범사업을 진행키로 했다.

■ 전기차 유료 충전사업 본격화 = 양사는 국내 기업들과 함께 SPC를 설립해 전기차 충전사업에 본격 나서기로 했다. 한전이 사업을 주관하며, KT는 서비스 운영 등을 진행한다. 양사는 올해부터 3년간 제주도 전역 및 전국의 공공기관을 중심으로 약 320억 원을 투자해 총 5,500여 기의 충전인프라를 구축할 계획이다. 또한, IT 기술을 접목한 충전정보 제공, 통신 결합상품 등 다양한 부가서비스도 개발할 예정이다.

■ 빅데이터 융합 연구개발 과제 추진 = 전력과 통신 위치, 전기차 충전 정보 등의 빅데이터 분석을 통해 에너지 최적화 및 효율화를 추진하는 전력+통신 빅데이터 융합 연구개발 과제도 추진된다. 건물의 시간대별 전력 사용정보나 통신트래픽, 유동인구 등의 데이터 분석을 통한 요금예측 및 비용절감, 지역상권 분석을 통한 전기차 충전소 사업부지 선정 등의 형태로 양사 간 R&D 협력이 진행될 예정이다.

■ 마이크로 에너지 그리드 사업 협력 = 양사는 아시아 태평양 지역의 섬 국가들을 대상으로 풍력·태양광시설과 같은 신재생에너지 시설 및 에너지저장장치 등을 적용해 에너지 자립을 돕는 글로벌 마이크로 에너지 그리드(Micro Energy Grid) 사업에도 협력한다.



조환익 한전 사장(왼쪽)과 황창규 KT 회장(우)이 전기차를 충전하고 있다.

## ● 포스코ICT, ESS 시장서 한발 앞서간다

포스코ICT가 국내 최대 규모의 '대용량 ESS(에너지 저장시스템) 시험센터' 운영에 들어가 올해부터 본격적인 도입이 예상되는 ESS 시장에서 한발 앞서 나갈 수 있게 됐다. 특히 이번 시험센터 완공으로 ESS의 사업 경쟁력을 높일 수 있는 기반이 마련됐다는 평가다.

### 대용량 ESS 제작·자체 성능시험 위한 시험센터 완공 국내 최대 규모...연간 144MW 용량 제작·시험 가능

포스코ICT는 지난달 포항 본사에 전용면적 2,215㎡ 규모의 ESS 전용 시험센터를 완공하고, 본격적인 가동에 들어갔다. 시험센터에서는 ESS의 현장 적용을 위한 테스트뿐만 아니라 모듈단위로 입고되는 단위부품들을 활용해 대용량 ESS로 제작하는데 필요한 장비와 설비를 모두 갖추고 있다.

그동안 국내 중대형 ESS의 대부분은 2차전지, PCS(전력변환 시스템) 등 제조사별로 성능과 품질관리를 각각 진행한 후 곧바로 현장에서 제작·운영해 왔다. 이에 따라 ESS 전체 시스템을 통합하는 엔지니어링 과정에서 적지 않은 오류가 발생했고, 이러한 문제를 해결하는데도 상당 기간 소요되는 것이 문제점으로 지적돼 왔다.

포스코ICT는 이번 시험센터 가동을 통해 이러한 문제를 출하 전 통합시험 단계에서 사전 해결해 제품의 신뢰성과 품질수준을 높일 수 있게 됨은 물론 대용량 ESS 개발에 필요한 노하우와 지식자산을 축적할 수 있는 기반을 갖추게 됐다고 설명했다.

시험센터는 모두 3개 라인으로 구성됐는데, 1개 라인 당 최대 1~4MW급까지 시험과 제작이 가능하도록 설계돼 있다. 4MW를 기준으로 보면 연간 144MW 용량의 ESS를 제작하고, 자체 성능시험까지 가능한 설비를 갖추고 있어 국내 최대 규모다. 1MW는 일반적으로 1,000가구 정도가 사용할 수 있는 전력량이다.

시험센터에서는 PCS와 배터리 간 총·방전, 전력제어시험 등 다양한 성능 시험이 가능하다. 이와 함께 고객 요구에 따라 풍력·태양광 발전기와 ESS의 연동은 물론이고 리튬이온전지를 포함하는 다양한 종류의 배터리에 대한 성능도 시험할 수 있다.

시험센터에서의 운영은 모듈단위의 단위 부품들이 입고되면, 입고 검수 후 시험라인으로 이동돼 시스템 통합 설치가 이뤄진다. 모듈 별 기능에 이어 동작시험, 시스템 성능시험, 연동시험 등을 거쳐 고객검수가 실시되고, 완성품을 출하하게 된다. 이때 대용량 ESS의 원활한 운송을 위해 시험센터로 운송차량이 진입 가능토록 했으며, PCS와 배터리컨테이너의 탑재가 용이하도록 20톤 규모의 크레인도 함께 설치했다.

포스코ICT는 성장사업으로 에너지 분야를 선정하고, 태양광·풍력 등과 같은 신재생에너지를 기반으로 하는 발전과 송배전을 위한 인프라 구축에서부터 에너지 최적화 측면의 진단과 컨설팅, 시스템 구축, 모니터링까지 전체적인 솔루션과 서비스를 제공하고 있다.

오기장 포스코ICT 기술센터장(상무)은 "ESS가 전력계통이나 대규모 신재생에너지원과 융합되는 등 대용량화됨에 따라 전용 시험센터를 갖추게 됐다"며 "대용량 ESS 개발이나 엔지니어링 기술 보유로 시장 경쟁력은 물론이고 고객 요구에 유연하게 대응할 수 있는 역량을 확보해 국내외 시장 공략에 적극 나설 것"이라고 말했다.



포스코ICT가 최근 운영에 들어간 ESS 전용 시험센터.

## ● 신재생에너지 손쉽게 스마트그리드와 연계

사용 국가, 전력회사, 제작사에 관계없이 태양광 등 신재생에너지 분산전원을 스마트그리드에 손쉽게 접속할 수 있도록 하는 핵심 연계 기술이 국내에서 최초로 개발됐다. 추후 관련 기기 수출 증대 효과는 물론 분산전원 보급 확대에 크게 기여할 것으로 예상된다.



전기연구원이 개발한 IEC 61850 기반 태양광발전 시스템 인터페이스 모듈.

전기연구, 스마트그리드 분산전원 연계 기술 개발  
IEC 61850 기반... 전력사·제작사 관계없이 접속

한국전기연구원은 최근 전력설비 통신 인터페이스의 국제표준인 IEC 61850 규격이 적용된 태양광 발전시스템 인터페이스를 국내 최초로 구현하고, 분산전원을 '플러그 앤 플레이(PnP)<sup>1)</sup>' 방식으로 연결할 수 있는 기술을 세계 최초로 개발했다.

이번 기술개발은 전기연구원(이하 'KERI') 스마트배전연구센터가 자체 기본사업인 'IEC 61850 기반 분산전원 인터페이스 기술 개발' 과제 수행을 통해 이뤄졌다. 'IEC 61850'은 스마트그리드의 다양한 영역(전력생산, 송전, 배전, 태양광, 풍력, 전기자동차, 저장, 스마트홈에서 사용되는 지능형전자장치(ED)의 통신을 위한 핵심적인 국제표준이다.

현재 전력설비들의 인터페이스 규격으로서 IEC 61850 표준을 적용하는 관련 규격 및 규정이 늘어나고 있다. 국내에서는 대기업을 중심으로 관련 기술개발이 활발히 진행되고 있다. IEC 61850은 다양한 성능과 기능을 가지는 설비들의 인터페이스에 대한 포괄적인 내용에 관해 언급하고 있어 그 내용이 매우 방대하고 복잡하다. 분산전원을 생산하는 기업들이 이를 분석하고 구현하는 것이 현실적으로 대단히 어려울 수밖에 없다.

KERI 연구팀은 이러한 현실을 반영해 분산전원을 생산하는 기업이 국제적인 표준을 요구하는 여러 가지 환경과 조건에서 분산전원을 손쉽게 상위 시스템과 접속하도록 하는 해당 기술을 개발했다. 해당 기술은 분산전원이 IEC 61850 기반의 인터페이스를 가지는 서버 혹은 클라이언트들과 정보교환을 할 수 있도록 해준다. 분산전원과의 접속은 직렬(serial) 통신 방식을 기본으로 하며, 분산전원이 제공하는 다양한 방법에 맞춰서 주문 제작이 가능하다.

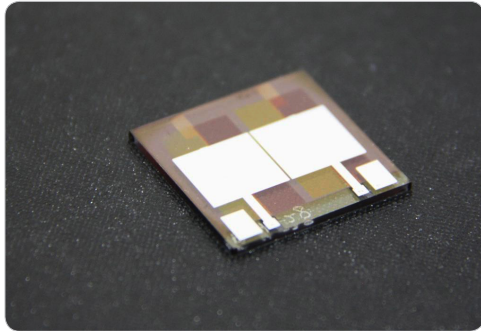
개발된 기술은 작고 저렴한 상용 임베디드 모듈을 이용해 구현됐다. 특히 분산전원의 접속 및 운전과 더불어 전체 분산전원 시스템의 재구성을 자동으로 수행하는 PnP 기능을 포함하고 있다는 점이 큰 특징이다. 분산전원이 PnP 기능을 이용해 손쉽게 상위 운영시스템과 연계돼 운전할 수 있도록 한 것은 아직 국제적으로 가장 앞선 기술력을 자랑하는 기업에서도 기술개발 보고가 없는 세계 최초의 기술이다. 개발된 분산전원의 인터페이스는 IEC 61850 국제 표준 규격의 적합성을 시험하는 '국제공인 Level A 인증시험기관'에서 적합성 시험까지 마쳐서 상품화에 필요한 시간과 비용을 최소화한 것도 큰 장점이다.

KERI 스마트배전연구센터는 현재 자체 보유한 실증 시험장에서 개발된 IEC 61850 인터페이스를 상용 태양광발전 시스템에 적용해 그 성능을 실증하고 있다. 향후 기술이전을 통해 우리나라의 분산전원 생산기업들의 기술경쟁력 제고와 분산전원 관련 산업 성장에 기여할 것으로 전망된다.

1) '플러그 앤 플레이(Plug & Play, PnP)는 꽂아서(Plug) 바로 사용(Play) 한다'는 뜻으로 어떤 시스템에 주변기기를 추가할 때 별도의 물리적인 설정을 하지 않아도 설치만 하면 그대로 사용할 수 있도록 하는 기능을 말한다.

## ● 유기태양전지 수명 늘리는 기술개발 성공

3세대 태양전지로 주목받고 있는 유기태양전지의 상용화에 가장 큰 걸림돌은 소자의 짧은 수명이었다. 그런데 국내 연구진이 유기태양전지의 수명을 획기적으로 늘릴 수 있는 기술을 개발하는데 성공함으로써 상용화에 한 발 더 내디뎠다는 평가다.



고품질 고분자를 사용한 단위모듈 유기태양전지.

최대 10년까지 연장...상용화 최대 걸림돌 제거  
유기 디스플레이 · LED 등 수명문제 해결 기대

유기태양전지는 고분자 같은 유기물을 광활성층의 주원료로 사용하는 플라스틱 태양전지를 말한다. 유기태양전지는 기존의 무기물 기반 태양전지에 비해 공정단가가 낮고, 유기물 자체의 유연성과 다양한 색채 표현능력 때문에 3세대 태양전지로 각광받고 있다.

하지만 유기태양전지 소자 수명은 기존 무기물 기반 태양전지에 비해 매우 짧아 상용화에 필요한 적정 수준의 투자 회수기간(payback period)을 확보하기가 어려운 실정이다. 그런데 최근 국내 연구진이 유기태양전지의 수명을 획기적으로 늘릴 수 있는 기술을 개발했다.

기술은 유기태양전지 상용화의 걸림돌이었던 짧은 수명 문제를 해결했을 뿐만 아니라, 디스플레이나 발광다이오드(LED) 등 다양한 유기 전자소자의 수명 문제 해결에도 기여할 것으로 기대된다.

광주과학기술원 신소재공학부 이광희 교수(교신저자)가 주도하고 차세대에너지연구소 공재민 박사(제1저자)가 수행한 이번 연구는 미래창조과학부가 추진하는 선도연구센터지원사업, 광주과학기술원 차세대 태양전지 기술개발사업 등의 지원으로 수행됐다. 연구결과는 지난달 8일자 네이처 커뮤니케이션스(Nature Communications)지 온라인판에 게재됐다.

연구팀은 유기태양전지 수명 손실의 핵심원인으로 지목되는 번-인(Burn-in, 고분자 유기태양전지의 초기 작동 시 발생하는 급격한 효율감소 현상)이 고분자 유기물질 자체의 불안정성 보다는 고분자 광활성 물질태양전지에서 전기를 발생시키는 물질) 내부에 존재하는 저분자들에 의해 발생됨을 밝혀냈다.

밝혀낸 원인을 바탕으로 용해도 기반 추출법(분자들의 길이에 따라 용해도가 달라지는 특성을 이용해 저분자 영역대들을 분류 · 추출하는 방식)을 통해 광활성 물질 내부에 있는 여러 종류의 분자 가운데서, 불순물로 작용하는 저분자들만 선택적으로 제거해 소자 효율은 40% 이상 향상되고 소자수명은 최대 10년까지 예상되는 유기태양전지를 구현해 냈다.

예상 사용수명은 유기태양전지를 일상 생활의 정오(正午) 일사량과 동일한 조건에 계속 노출시킨 상태에서 소자의 효율을 30분마다 주기적으로 측정해 '일 일사량-연속 노출 55시간'의 가정 하에 사용 예상 가능 기간을 예측한 결과를 바탕으로 산출됐다.

이광희 교수는 "이번 연구결과로 유기태양전지 초기효율의 급격히 감소현상을 일컫는 번-인 손실의 원인이 고분자 물질 내부의 저분자들에 의해서 발생될 수 있음을 확인했다"고 설명했다. 아울러 이 교수는 "이번 연구는 유기태양전지 상용화의 가장 큰 걸림돌인 짧은 수명문제를 근본적으로 해결하였을 뿐만 아니라, 현재 유기 디스플레이, 유기 LED 등에서 문제가 되고 있는 번-인 문제 및 다양한 유기 전자소자의 수명 문제를 해결할 수 있는 중요한 단서를 제공할 수 있을 것"이라고 밝혔다. 