



## 2017\_05·06 ERIK 인사이트 STORY

### 04 발간사

류재선 한국전기공사협회장 · 이학동 한국전기산업연구원장

### 06 특집

배전용 ESS 사업의 패러다임 변화

### 12 업체탐방

보성파워텍 – 다양한 ESS로 에너지 시장 선도

### 16 리포트

배전용 ESS사업 추진

### 22 기술동향

MDB 해외발주정보

### 24 산업동향

전기공사비지수, 입낙찰 동향

### 26 카툰

만화로 보는 한국전기산업연구원 소개

### 28 레저

골프, 나라를 기울게 한 놀이

### 30 소식

- 울릉군 전기차 충전인프라 구축 위한 현장실태 조사 수행
- IEC TC64 정기총회 참석

### 32 책

일렉트릭 빅뱅 – 한근우

### 33 시소개

'웃음만들기'



류 재 선  
한국전기공사협회 회장

우리가 최근 정치·사회적 갈등, 기후변화, 에너지 및 자원 고갈 등으로 인해 미래사회의 불확실성이 더욱 커지고 있는 것을 예상해 느끼고 있습니다.

그러나 미래는 불확실성과 더불어 수많은 커다란 도전과제와 기회 또한 품고 있습니다. 실개천에서 시작된 작은 물이 결국에는 커다란 강을 이루듯 이 가운데 일부는 세상을 크게 전환시키는 메가트렌드가 될 수 있습니다.

우리는 지금 에너지 신산업과 4차 산업혁명이라는 커다란 흐름 속에 놓여있습니다. 정부는 이에 대비한 비전 및 전략수립 등 국가 차원의 어젠다 설정이 필요하고 산업 관점에서는 이 시대를 주도할 미래 신산업분야의 패러다임에 주도적으로 대처하기 위한 특허 및 기술 확보가 필요합니다.

이러한 시대적 요구를 반영하여 한국전기산업연구원(ERIK)은 ‘ERIK인사이트’ 창간을 통해 도전적인 씨앗 아이디어(Seed Idea)를 발굴하고, 전기공사업계와 전기산업에 종사하는 다양한 이해관계자와 호흡을 같이하여 미래에 대한 커뮤니케이션을 활성화하는 지평을 열고자 합니다.

사회의 큰 흐름을 고찰하면서, 현재의 어려움을 극복하고, 미래의 기회를 선용할 핵심 과학기술과 정책방안을 모색하고 전기산업에 대한 지식 및 연구동향 소개는 물론 실제 산업현장을 방문하는 기업탐방 등 전기연구의 허브 역할을 담당하여 전기산업 발전에 기여하고자 노력하겠습니다.

지속적인 관심과 격려로 「ERIK인사이트」 가 발전하는데 함께하여 주시기 바랍니다.

2017년 5월

한국전기공사협회장 류 재 선

『전기산업브리핑』 독자 여러분!

한국전기산업연구원은 전기산업의 미래가치를 창조하는 국내 최고의 연구기관으로서 2008년 설립된 이래 지난 8여년 동안 다양한 연구과제를 수행함으로써 전기산업분야 발전을 위한 방향을 제시하고, 전기공사업계의 경쟁력을 높이는데 기여하여 왔습니다.

연구원 설립과 함께 발간하여 온 전기산업브리핑의 내용을 알차게 보완, 제호를 『ERIK인사이트』로 변경하여 재창간하게 된 것을 기쁘게 생각합니다. 그간 “전기산업브리핑”은 국내 전기산업계의 논단, 이슈분석과 기술, 정책, 산업동향 관련 소식과 정보를 신속히 전달함으로써 전기인의 전기산업에 대한 이해와 관심을 제고시켜 왔습니다.

ERIK인사이트는 그간의 "전기산업브리핑"이 이뤄놓은 성과를 바탕으로 전문용어 및 학술 중심의 편집방향 개선을 요구하는 독자 여러분의 중심어린 지적사항을 겸허히 수용하여 전기시공기술 중심의 소개와 만화 및 생활칼럼 등의 코너를 신설하는 한편, 에너지 신산업의 주요 기술동향 및 경제동향 등 독자 여러분의 관심이 높은 사안에 대한 내용으로 개편하였습니다.

앞으로도 ERIK인사이트는 독자 여러분께서 국내외 전기산업의 기술 및 환경의 급격한 변화에 시의적절하게 대응할 수 있도록 신기술 동향, 업체탐방 등 생동감 있는 최신정보와 독자들의 눈높이에 맞는 컨텐츠를 제공하여 전기산업의 전문 정보지로서 독자들에게 친근하게 다가가도록 노력하겠습니다.

전기산업계의 발전을 위하여 힘써 주신 전기인 여러분께 감사드립니다. ERIK인사이트가 우리 1만5천여 전기공사기업과 유관기업의 든든한 동반자가 되어 전기산업의 견인차 역할을 하는 정보지가 될 수 있도록 독자 여러분의 많은 관심과 격려를 부탁드립니다.



이 학 동  
한국전기산업연구원 원장

2017년 5월

한국전기산업연구원장 이 학 동

# 배전용 ESS 사업의 패러다임 변화

글 위대용 기자



전력산업의 패러다임을 바꿀 핵심 기술로 에너지저장장치(ESS)가 자리를 잡으면서 다양한 비즈니스가 등장하고 있다. 석탄화력, 원전 등에서 재생에너지로 에너지 패러다임이 변화하면서 ESS의 필요성 역시 증가하는 추세다. 시장조



사기관에 따르면 국내 ESS 시장 규모는 지난해 282MWh, 올해 309MWh, 2020년 1667MWh로 급격히 성장할 것으로 전망된다.

태양광, 풍력 등 재생에너지 보급이 늘면 자연스레 ESS의 필요성도 높아진다. 재생에너지를 보급할수록 전력 품질을 높이고 전력망을 안정화시킬 방안이 필요한데 ESS가 그 대안이기 때문이다. ESS는 송배전망 투자비 절감, 피크저감 효과, 신재생에너지 전력품질 안정화, 비상전원 활용 등의 장점이 있다.

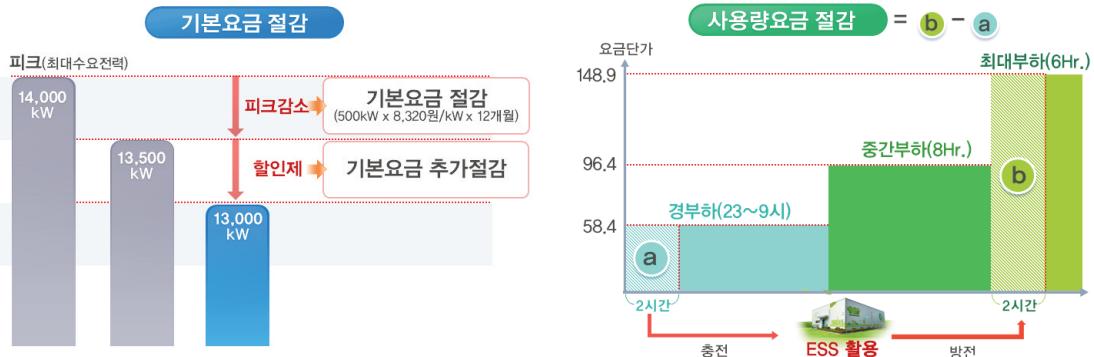
## 글로벌 ESS 시장 매년 확대

이성우 삼성SDI 차장은 SNE리서치가 지난 4월 27~28일 코엑스에서 개최한 2017 ESS 컨퍼런스에서 “2020년까지는 전력계통 안정화용 ESS가 시장을 주도할 것으로 예상되고, 그 이후에는 가정용, 상업용 시장이 메인이 될 것” 이라며 “발전차 액지원제도(FIT) 기한이 종료되는 일본, 독일에서는 태양광 발전과 가정용 ESS를 활용한 사업이 등장하고 있다”고 말했다.

일본의 경우 2011년 대지진 이후 2015년까지 가정용 ESS



### ESS 전용요금제 활용 시 전기요금 절감 방식



설치비의 30~50%를 정부가 지원했고, 현재는 요금지원제도를 운영하고 있다. 지난해에는 보조금이 중단되면서 다소 주춤하고 있지만 2019년부터 태양광 FIT가 종료되면 가정용 ESS 활용도가 높아질 것으로 보인다. 이미 올해 태양광 FIT가 종료된 호주에선 지난해 4분기 가정용 ESS 시장 규모가 전 분기에 비해 3배 가량 증가한 바 있다. 미국에선 테슬라가 2015년 가정용 ESS 파워월, 상업용 ESS 파워팩을 런칭했을 정도로 가정용 ESS 시장에 기대를 걸고 있다.

배터리셀을 생산하는 국내 중소기업 코캄의 홍인관 총괄이사는 “ESS는 하나의 솔루션으로 다양한 사업을 할 수 있다는 점이 장점” 이라며 “그동안 잠수함, 어뢰, 항공기 등 군수용 배터리를 주로 생산했지만 최근 가정용 ESS로 미국 가상발전소(VPP) 시범사업도 추진하게 됐다”고 설명했다.

다만 가정에서 ESS를 사용하기엔 가격이 가장 큰 걸림돌이다. ESS 가격은 지난해 기준 kWh당 270달러 수준이다. 2020년이면 150달러까지 떨어질 것으로 예상되는데 가정에서도 수용하기에 적당한 가격이라는 게 전문가들의 평가다.

오익환 SNE리서치 전무는 “ESS 가격이 떨어질수록 지붕태양광과 연계하거나, ESS만 단독으로 설치해 피크절감용으로 활용하면 수익성이 개선된다”며 “가정용 ESS에 들어가는 리튬이온배터리 시장은 연평균 42%씩 성장해 2025년이면 1만 5553MWh에 달할 것”이라고 밝혔다.

이 때문에 당분간은 신재생연계형 ESS가 가장 큰 시장이 될 것으로 전망된다. 정부도 지난해 12월 태양광 발전과 ESS를 연계할 경우 신재생공급인증서(REC) 가중치 5.0을 부여하는 방안을 발표했고, 이후 태양광 발전과 ESS 연계 사례가 속속 등장하고 있다. 기대보다 실적이 저조한 태양광 보급을 확대하기 위한 방책 중 하나다.

강정화 수출입은행 선임연구원은 “태양광 발전단가가 예상했던 것보다 더 빠른 속도로 하락하고 있어 2025년이면 MW당 40~80달러로 석탄발전단가와 비슷해 질 것”이라며 “그렇게 되면 개발도상국을 중심으로 대규모 태양광 ESS 시장이 형성될 가능성이 높다”고 전망했다.

“ESS 가격이 떨어질수록 지붕태양광과 연계하거나, ESS만 단독으로 설치해 피크절감용으로 활용하면 수익성이 개선된다”



특히 태양광 발전설비 보급률이 높은 미국, 유럽, 일본, 호주 등에서 ESS 시장이 활발하다. 특히 독일, 호주에서는 전력회사들이 직접 태양광 발전과 ESS 사업을 하려는 시도가 늘고 있다. 신재생발전이 증가하면서 전력회사들의 매출이 줄고 있는 탓이다. 호주는 태양광 발전 규모가 크지 않지만 풍부한 일조량과 넓은 영토 덕분에 시장잠재력이 높은 시장으로 알려졌다.

이처럼 태양광 연계 ESS 시장 전망에 대해서는 긍정적이라는 평가가 지배적이다.

강정화 선임연구원은 “미국 캘리포니아는 2020년까지 신재생에너지 보급확대에 따라 전력공급 안정화를 위해 1.3GW에 달하는 ESS를 설치하도록 했다”며 “ESS의 가장 큰 단점인 가격이 빠른 속도로 낮아지고 있기 때문에 태양광과 연계한 ESS 보급이 크게 늘어날 전망”이라고 말했다.

이성우 삼성SDI 차장도 “전력회사들이 살아남기 위해 신재생을 스스로 해야한다는 절박함이 작용한 것”이라며 “신재생발전이 증가하면서 자연스럽게 ESS의 필요성도 높아지고 있다”고 말했다.

### 국내서도 다양한 ESS 지원제도 등장

국내에서도 ESS 시장은 급성장을 하고 있다. 산업부에 따르면 3월말까지 ESS 보급은 전년 동기 대비 8배 이상 증가했다. 신재생에너지는 3월말 기준 470MW를 보급해 전년 동기 대비



1.6배 더 증가했다. 태양광, 풍력 발전의 장기고정가격계약제가 본격적으로 시행되는 연말까지 전년대비 5.3% 증가한 1704MW의 보급실적을 기록할 전망이다. 올해 연말까지 ESS 270MW를 보급하고 신재생에너지의 전력계통 접속 문제를 해결해 내수시장을 확대할 방침이다. 산업부는 신재생에너지와 연계할 경우 추가로 요금을 할인해주는 제도를 시행하고 있다.

우선 ESS를 설치하면 기본 전기요금을 최대 3배까지 할인하고, ESS를 충전할 때 사용하는 전기에 대해서는 50%까지 할인받을 수 있다. 또 ESS 용량에 따라 요금할인을 다르게 적용해 ESS 용량이 총 사용전력의 10% 이상이면 할인액의 20%를 추가로 할인한다. 업계에 따르면 요금을 할인하기 전과 비교해 4.2배 요금을 절감하는 효과를 거둘 수 있다. 예를 들어 1MWh 규모 ESS를 설치해 월 230만원을 절감하는 곳의 경우 추가 할인을 통해 월 1000만원까지 절감할 수 있다. 투자회수기간도 4.8년 정도로 짧아진다.

앞으로는 한전이 추진하는 배전용 ESS 사업도 눈여겨볼 필요가 있다. 한전은 분산전원이 증가하는 것에 대비해 전력망 안정화 차원에서 배전용 ESS 사업을 추진 중이다. 배전용 ESS 시장 규모는 배터리 기준 260MWh 정도로 추정된다.

배전용 ESS는 신재생에너지 보급이 늘면서 주목을 받고 있는 기술이다. 한전이 배전용 ESS까지 관심을 가지게 된 이유는 그만큼 한전의 역할이 다양해졌기 때문이다. 기존에는 발전소에서 생산한 전력을 안정적으로 수용가에게 공급하면 그만이었지만 지금은 분산전원이 늘면서 전력계통을 안정화시키는 역할도 해야 하는 것이다.

태양광이나 풍력 발전이 집중된 지역은 배전선로 용량이 부족할 수밖에 없는데 ESS를 설치하면 이러한 문제를 해소할 수 있다는 게 한전의 설명이다. 낮 시간대에 태양광 발전으로 생산한 전력을 무리하게 계통으로 보내지 않고 ESS에 저장했다가 해가 지는 저녁 시간대에 방전시키는 방식이다.

기존의 석탄화력발전, 원자력발전처럼 중앙집중형 발전방식이 줄고, 향후 신재생에너지뿐 아니라 마이크로그리드, 친환경에너지타운, 제로에너지빌딩, 전기차 등 다양한 분산전원이 보급되면 배전용 ESS의 필요성도 높아질 것으로 보인다. 하지만 실제 사업효과에 대해서는 아직 입증이 되지 않은 탓에 한전은 지난 3월 국내 최

“マイクログリッド, 친환경에너지타운,  
제로에너지빌딩, 전기차 등 다양한 분산전원이  
보급되면 배전용 ESS의 필요성도 높아질 것”



초로 경북 상주에서 배전용 ESS 시범사업을 진행했고, 경북 영주, 전남 완도 등에서 추가 시범사업을 추진하고 있다.

상주 시범사업에는 PCS 1MW, 배터리 2MWh가 설치됐다. 영주에도 상주와 같은 용량이 설치되고, 완도에는 PCS 3MW, 배터리 6MWh를 설치할 계획이다.

업계에선 한전이 진행한 FR용 ESS 사업에 이어 배전용 ESS 사업을 차기 먹거리로 보고 있다. 한전 발주 사업은 타 사업에 비해 규모가 크고, 가격도 보장받을 수 있기 때문이다.

하지만 PCS 용량은 FR 사업에 비해 감소한다. FR 사업의 경우 PCS와 배터리의 용량 비율이 4대1 수준이었지만 배전용 ESS는 반대로 1대2로 낮아졌다. FR은 특성상 충방전 속도가 빨라야 하지만 배전용 ESS는 그럴 필요가 없어 PCS 용량이 줄어든 것이다. 배전용 ESS 사업에 적용하는 배터리도 FR ESS 사업과 동일한 리튬이온배터리다. 현재로선 가격이나 성능, 용량면에서 리튬이온배터리가 최적이기 때문이다.

다만 배전용 ESS는 충방전 속도가 중요하지 않기 때문에 장기적으로는 수명이 길고, 가격이 저렴한 레독스플로우 배터리를 채택할 계획이다. 한전은 차세대 배터리 기술 확보차원에서 2016년부터 2020년까지 바나듐 레독스 플로우 배터리 실증연구를 실시하고 있다.

MW 단위 대용량 ESS 사업 외에도 소용량 일체형 ESS 사업도 추진된다. PCS와 배터리를 하나로 구성한 일체형 ESS는



비용을 줄이고, 설치도 간단히 할 수 있어 향후 수요가 많아질 것으로 예상된다. 이보다 용량이 더 작은 저압계 통 연계형 소용량 ESS에도 관심을 갖고 있다. 지상변압기와 결합해 태양광 상계 고객이 밀집한 지역이나 부하 변동률이 심한 지역에 적용할 경우 피크절감, 출력안정화 등의 효과를 거둘 수 있다. 한전 인재개발원은 50kWh 소용량 ESS를 설치하고 운영 중이다.

### 금융상품 지원으로 부담 완화, 단 수익성도 고려해야

한편 ESS 사업을 할 때 고려해야 하는 점도 몇 가지 있다. 태양광 ESS는 투자 비용이 많이 드는 만큼 수익성을 높이는 게 관건인데 이를 방해하는 요인이 있는 것이다.

전체 태양광발전설비의 90% 이상을 차지하는 100kW이하 소규모발전소는 ESS를 설치할 때 주의가 필요하다. REC 가중치 5.0을 받기 위해 무작정 ESS에 투자했다가 투자비 회수에 시간을 허비할 수 있기 때문이다. 태양광 발전소 규모와 운영패턴을 고려해 적정한 ESS 용량을 산정해야만 적정 수익을 얻을 수 있다.

국내 배터리 중소기업 코캄의 흥인관 이사는 “태양광 사업자들이 ESS를 잘 모르다보니 ESS 사업자들이 불필요하게 규모를 키우는 경우가 있다”며 “각자의 발전소 운영 상황에 맞게 최적의 컨설팅을 해줄 수 있는 업체를 선정해야 한다”고 말했다.

최근 들어 기존의 배터리, PCS 등 ESS 관련 기업 외에 새로운 기업들이 시장에 진입하고 있는 탓에 옥석을 가리는 것도 관건이다. ESS 사업을 해보거나, 엔지니어링 경험이 없는 업체들이 시장을 흐리고 있다는 지적이 나오기 때문이다.

ESS 업계 관계자는 “ESS는 전력계통과 연계를 해야 하는 만큼 안정성이 중요한데, ESS를 단순히 제품 공급으로 생각하고 접근하는 업체들이 태반”이라며 “무조건 가격이 싼 업체만 선호할 게 아니라 배터리, PCS, EMS를 어떻게 운영하는지, 안정성은 어떻게 담보할 것인지, 향후 유지보수는 책임질 수 있는지 충분히 검토해야 한다”고 지적했다.

전기설계업체 관계자도 “태양광 발전소에 설치되는 ESS는 대부분 용량이 크기 때문에 보호협조시스템을 잘 설계하지 않으면 단락사고로 화재가 발생할 우려가 있다”며 “ESS 용량만 키운다고 수익성이 높아지는 게 아니기 때문에 송전용량을 감안하고 투자해야 투자비용을 줄일 수 있다”고 덧붙였다.

또 전기안전관리자가 상주할 경우 발생하는 비용도 감안해야 한다. 현재 1MW 이상 태양광 발전소에는 전기 안전관리자가 상주해야 한다. 만약 500kW 태양광 발전에 1.5MWh ESS를 설치했을 때 용량을 어떻게 산정할 것인지에 대해선 아직 명확한 규정이 없는 상황이다. ESS 용량과 태양광 발전용량을 합산할 경우 대부분의 발전소가 전기안전관리자를 선임해야 한다. 이에 대해선 추가적인 논의가 필요할 것으로 보인다.

ESS 냉방부하로 인한 비용도 무시할 수 없다. ESS의 용량이 크든 작든 냉방비용은 큰 차이가 없기 때문에 규모가 작은 발전소일수록 부담은 더 커진다.

이구 에스에너지 소장은 “냉방부하를 태양광 발전 전력으로 충당하도록 돼 있는데 그만큼 판매전력이 줄어 수익이 감소한다”며 “소규모 발전사업자에 한해 냉방부하를 계통 전력으로 충당할 수 있도록 허용해야 한다”고 말했다.



## 다양한 ESS로 에너지 시장 선도

글 위대용 기자



국내 에너지저장장치(ESS) 시장이 최근 몇년새 활기를 띠면서 ESS 전문기업들이 새롭게 등장했다. ESS의 성장 가능성이 높고, 신규 사업도 끊이지 않고 있는 덕분이다. 그중에서도 송배전용 철탑과 철골, 전력기자재 기업 보성파워텍(대표 임재황)은 ESS를 발판으로 에너지신사업 전문기업으로 자리매김하고 있다.

보성파워텍의 역사를 돌아보면 전력기자재 생산을 주력으로 철탑, 철골 전문기업으로 정평이 난 기업이다. 3년전 국내 ESS 시장이 기지개를 올 무렵, 보성파워텍은 발 빠르게 신사업 발굴에 나섰고, 지금은 ESS 와 더불어 신재생에너지, 전기차 충전기 등 새로운 영역에서 이름을 알리고 있다. 지난 2014년 에너지사업 본부를 신설하고 꾸준히 사업 계획을 추진해 온 것도 이러한 노력의 일환이다. 덕분에 불과 3년여만에 에너지신산업 분야 매출은 전체의 20% 이상을 차지했다. 오는 2020년에는 에너지분야 매출비중이 전체의 절반 까지 확대될 것으로 기대된다.

특히 국내에선 지난해 말 처음으로 시행한 한전 배전용 ESS 시범사업에 참여해 시장을 선도하고 있다. 한전 배전용 ESS 시범사업은 피크조절, 분산전원 출력 안정화를 위해 배전선로에 ESS를 설치하는 사업이다. 태양광 에너지 보급이 증가하면서 전력계통이 불안해지고, 이를 수용할 수 있는 배전용량도 부족했는데 이에 대한 해법으로 ESS가 등장한 것이다. 기존의 한전 주파수조정(FR)용 ESS 사업이 송변전망을 대상으로 했다면 이번 배전용 사업은 수용가와 더 밀접해졌다는 점이 특징이다. ESS 업계에선 FR용 ESS 사업의 후속사업으로 배전용 ESS 사업을 주목하고 있다.

한전 배전용 ESS 시범사업은 경북 상주, 영주, 전남 완주 등 총 3개 지역에서 진행된다. 보성파워텍은 LG화학, 효성과 함께 컨소시엄을 구성해 상주에 ESS를 구축했다. ESS를 구축한 상주시 공성면 인창리는 태양광 발전자원이 풍부해 주간에 부하가 적고, 야간에 부하가 많다. 주간에 배전용 ESS에 태양광을 생산한 전력을 충전했다가 야간에 방전해 효율을 극대화할 수 있는 것이다.

**한전 배전용 ESS 시범사업은  
피크조절, 분산전원 출력 안정화를 위해  
배전선로에 ESS를 설치하는 사업이다**

이 사업에서 보성파워텍은 시스템 설계를 맡았고, LG화학은 4MWh 배터리, 효성은 2MW PCS를 공급했다. 지난 3월 설치를 완료하고 현재 시범운영을 하며 ESS 운영 효과를 분석하고 있다.

황용주 보성파워텍 에너지사업본부 차장은 “배전용 ESS 시범사업을 통해 배전 연계용량 부족, 분산전원 확대로 인한 전압변동 문제를 해결하고 있다”며





“시범운전 결과 변압기 조정, ESS의 능동적 운전, 배전선로 관리 최적화 등의 장점을 확인했다”고 설명했다.

당초 시범사업은 5월말까지 진행하는 것으로 예정돼 있었지만 배전용 ESS의 실제 운전을 통해 충분한 분석결과를 얻기 위해 6월까지 연장될 것으로 보인다. 그만큼 이번 시범사업을 통해 앞으로 배전용 ESS를 안정적으로 확대할 수 있는 기반을 마련하겠다는 게 한전, 보성파워텍의 구상이다.

#### ■■■ 한전 배전용 ESS 연도별 추진계획

구분	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
배터리(MWh)	24	40	60	80	204
PCS(MW)	12	20	30	40	102

횡 차장은 “비용과 종류가 다양한 ESS를 표준화해서 개폐기, 변압기처럼 배전 기기 아이템으로 구성하면 한전도 쉽게 배전용 ESS를 확대할 수 있을 것”이라며 “한전 전력연구원에서도 배터리, PCS 등을 하나로 구성한 일체형 ESS를 개발 중인 것으로 알고 있다”고 말했다.

보성파워텍이 이처럼 국내 첫 배전용 ESS 사업에 참여하는 데에는 그동안 ESS 시장에서 쌓아온 경험과 노하우 덕분이다.

지난 2014년 스마트그리드사업단이 발주한 1MWh 규모 스마트그리드 보급지원사업에 주관 사업자로 참여하며 ESS 사업에 첫 발을 내디딘 이후 연달아 추가 사업을 수주해왔다.

지난 2015년에는 한국남동발전 영흥본부에 국내 최초 풍력 연계형 ESS를 공급했다. 배터리 16MWh, PCS 4MW와 풍력 발전을 연계해 발전효율을 높이고,

전력품질도 안정적으로 유지하는 프로젝트다. 이전까지 ESS는 컨테이너 형태로 설치하는 게 일반적이었지만 영흥풍력 연계형 ESS는 별도의 건물을 짓는 ‘옥내형 ESS’로 설계해 눈길을 끌었다.

특히 국내 최대 ESS 사업 중 하나인 한전 FR용 ESS 구축사업에는 2년 연속 참여해 한전 경산변전소에 24MW, 김제변전소에 48MW의 PCS를 설치했다. 김제변전소는 한전 FR 사업에서도 규모가 가장 큰 사이트였고, 안정적으로 ESS를 구축하며 실력을 인정받았다.

한편 보성파워텍은 나주 혁신산업단지 에너지밸리에서 새로운 도약을 시작했다. 지난 2015년 3월 한전과 투자협약을 맺고, ‘광주전남 빛가람 에너지밸리 기업유치 1호 기업’이 된 것이다. 나주 혁신산업단지 부지 8025m<sup>2</sup>를 매입하고 지난해 3월 신공장 건설을 시작했고, 지난달 29일 성황리에 준공식을 개최했다.

보성파워텍은 에너지밸리 신공장에서 앞으로 신사업을 이끌어갈 ESS, PCS, 전기차 충전기, 변압기 등



“

**비용과 종류가 다양한  
ESS를 표준화해서  
개폐기, 변압기처럼  
배전 기기 아이템으로 구성하면  
한전도 쉽게 배전용 ESS를  
확대할 수 있을 것**

”

을 생산할 예정이다. 기존의 철탑, 철골 사업부문은 본사가 위치한 충주공장에서 전담한다.

서명석 보성파워텍 에너지신사업본부장은 “ESS는 다양한 용도로 활용할 수 있는 만큼 앞으로도 추가 사업을 발굴하고, 활용가치를 높이는 데 주력할 것”이라며 “보성파워텍은 배전, 송변전 기자재 전문 기업으로서 중소기업이 대기업과 상생하며 에너지신사업을 선도할 수 있다는 걸 입증하겠다”고 말했다.



## 배전용 ESS사업 추진



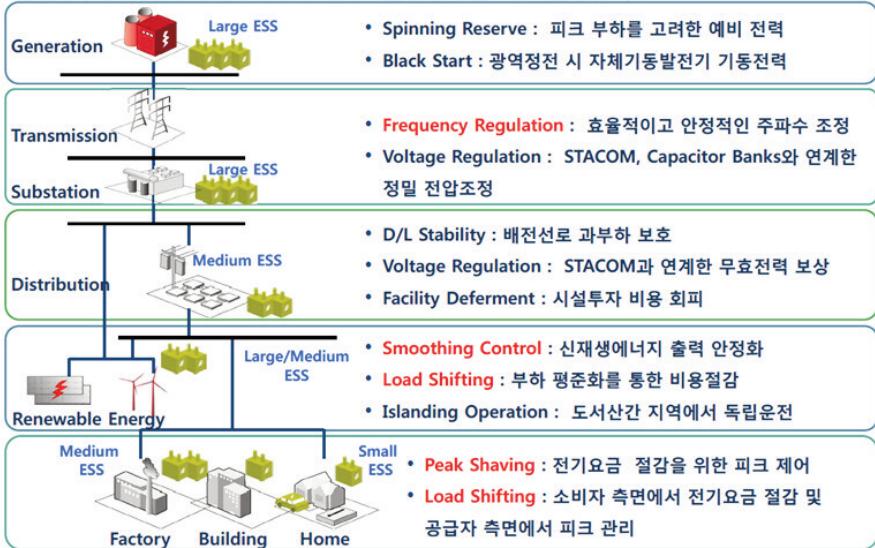
글 김형길 한국전력 배전계획처 부장

ESS(Energy Storage System)은 발전소로부터 수용가까지 다양한 분야에 적용 가능한 에너지 저장장치로 전세계적으로 빠르게 설치용량이 증가하고 있으며 한전에서는 FR(Frequency Regulation)용 ESS, 배전용 ESS, 사옥내 전기요금 절감 ESS 등 다양한 분야에 적용하고 있다.

ESS의 국내사례를 보면 한전에서는 신용인 변전소 등 14개소에 376MW의 FR용 ESS를 설치하였고, 민간발전사업자의 경우 풍력 등 신재생에너지 출력 안정화용 ESS, 그리고 최근 REC 정책에 따라 신재생 연계 ESS의 보급이 확대되고 있다.



발전부터 수용가까지 전 영역에 걸쳐 ESS가 적용될 수 있는 각 분야별 주요 기능



〈그림 1〉 ESS의 용도에 따른 구분

FR용 ESS : 신용인 변전소 등 14개소 376MW



- (설치장소) 경기도 용인소재
- (설치용량) 24MW / 12MWh LIB
- (설치용도)
  - ✓ 발전기 출력증감 또는 부하증감에 따른
  - ✓ 계통 주파수 변동에 대해 규정범위 유지

신재생연계 ESS / 남동발전(영흥도)



- (설치장소) 인천 영흥도
- (설치용량) 영흥DL 12MWh / 남동DL 6MWh
- (설치용도)
  - ✓ 태양광연계 ESS
  - ✓ 동계 심야 Peak 해소

〈그림 2〉 ESS 적용 실례



해외에서 또한 여름철 과부하 등 선로의 Peak 절감으로 회신신설 비용 억제, 신재생 발전의 간헐적 출력에 계통 안정화, 선로 효율향상 및 이동식 디젤발전기 대체 등 다양한 목적으로 ESS를 활용하고 있다.

[미국] Peak 저감용 ESS : Boothbay Pilot Project



(출처 : Portland Press Herald)

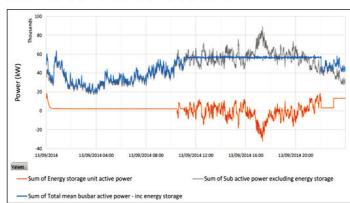
■ (설치장소) 미국 메인주 링컨카운티

■ (설치용량) 500kW/6MWh

■ (특징)

- ✓ 여름철 선로 과부하 해소 용도
- ✓ 선로 신설 대비 \$ 12million 저감 예상

[영국] 신재생 출력안정용 ESS : WPD Falcon Project



(출처 : Western Power Distribution)

■ (설치장소) 영국 밀턴케인즈

■ (설치용량) 250kW/500kWh

■ (특징)

- ✓ 신재생 발전원의 간헐적 출력 대응 목적
- ✓ 11kV 저압 선로에 연계



[미국] 이동용 ESS : Electrovaya Transportable Energy Storage



(출처 : Electrovaya)

■ (도입장소) 미국 뉴욕

■ (설치용량) 500kW/800kWh

■ (특징)

- ✓ 기존 디젤 비상 발전차 대체
- ✓ 계통 효율 및 정전 대응력 향상 기대

〈그림 3〉 ESS 적용 해외사례

ESS의 배터리는 리튬이온(LiB), NaS(나트륨황), VRFB(Vanadium Redox Flow Battery, 바나듐 레독스 배터리) 등이 있으며, 연구개발을 통해 소형/경량화 또는 고출력/대용량화 될 수록 ESS의 활용범위가 더욱 확대될 전망이다.



## NaS 배터리



(출처 : Sandia Report, 2013)

- (설치장소) 미국 미네소타
- (설치용량) 7.2MWh(풍력발전 출력안정화)
- (배터리특징)
  - ✓ (장점) 에너지 밀도 ↑, 비용 ↓, 대용량화 용이
  - ✓ (단점) 고온운용에 따른 안정성 ↓, 유해물질 발생

## VRFB (Vanadium Redox Flow Battery, 바나듐 레독스 배터리)

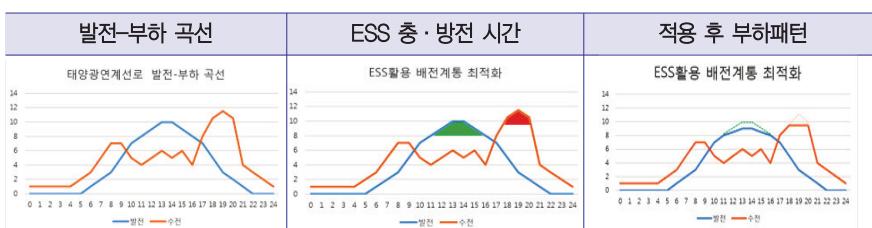


(출처 : UniEnergy Technologies)

- (설치장소) 미국 워싱턴 풀만(Pullman)
- (설치용량) 4MWh (주파수 조정, 백업전력)
- (배터리 특징)
  - ✓ (장점) 설치비 ↓, 대용량화 용이,
  - 장시간 사용, 고안전성

〈그림 4〉 ESS의 용도에 따른 구분

한전에서 진행 중인 배전용 ESS사업은 상시운전용량을 일시적으로 초과하는 선로의 Peak의 Shifting을 통한 배전선로 신증설 대체 및 급증하는 분산전원의 배전계통 연계확대, 배전선로 전력품질 안정화를 목적으로 2016년 시범사업 계획 수립 후 추진 중이다.



〈그림 5〉 ESS 충방전으로 Peak이동 예시

배전용 ESS 시범사업은 3개 사이트에 PCS 5MW, 배터리 10MWh 규모로 시행중에 있으며 옥내형 및 옥외형 구조 등 설치 환경에 따라 다양한 크기 및 구조로 제작된다.



구 분	상주지역	영주지역	완도지역
PCS(MW)	1	1	3
배터리(MWh)	2	2	6
설치일	2017. 3월(완료)	2017. 4월(완료)	2017. 6월(예정)
설치유형	옥외형	옥외형	옥내형

〈표 1〉 시범사업 개요

상주지역에 설치하는 배전용 ESS의 경우 ’17년 3월 최초 설치 후 시운전을 통해 배전선로 전압제어 및 Peak 억제, 보호기기 정상여부, 선로영향 등을 확인 및 검증하고 있으며 시운전 기간이 지나면 본격 운영할 예정이다. 영주 및 완도에 설치될 ESS도 동일한 과정을 거쳐 운영 예정이다.



〈그림 6〉 상주 배전용 ESS 설치사진

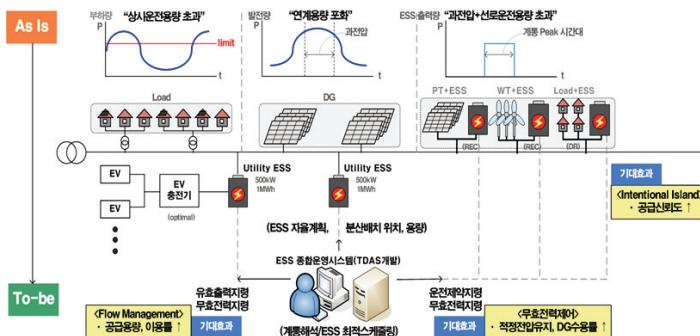
그리고 MW 단위의 대용량 배전용ESS 설치 부지 확보의 어려움 및 설치 후 이설의 어려움을 해소하고, ESS 용량의 다양화를 위해 일체형 ESS 제작 및 실증도 진행 중이다.

일체형 ESS는 지상변압기와 접속하여 고압계통으로 연계하거나, 지상변압기 없이 저압선로에 바로 연계 할 수 있다. 별도의 HVAC(Heating, Ventilation, Air Conditioning)이 없는 설비를 구현함으로써 운영유지비절감이 기대된다.



〈그림 7〉 배전용 일체형 ESS

한전 전력연구원에서는 시범운영 및 실증을 통해 축적된 데이터를 바탕으로 배전지능화시스템 기반 ESS 통합운영시스템을 개발 중이다. 배전용 ESS는 통합 운영시스템에 의해 감시 및 운영될 예정이며, 고정된 총·방전 스케줄이 아닌 실시간 배전선로 계통해석(발전량, 부하량, 전력조류, 기상상황 고려)을 통해 최적으로 구현된 ESS 종방전 스케줄로 운영될 예정이다.



〈그림 8〉 배전용ESS 통합운영시스템에 의한 운전

시범운영 및 실증을 통한 운영효과 분석 후 배전용 ESS 확대 추진방향 및 규모를 결정할 예정이며, 한국전력은 배전용 ESS사업을 통해 4차 산업혁명으로 인한 미래 전력사업 환경 변화에 앞장서고, 신재생에너지 확산 및 ESS 기술 개발에 기여할 것이다.

# 기술동향

## ■ 스마트시티 구축을 위해 사물인터넷 디바이스의 활용 급증 전망

- IT 시장조사기관인 IHS Markit의 조사에 의하면 사물인터넷 디바이스의 수가 향후 10년 이내에 6배 증가할 것으로 예상
- 보행자와 교통 트래픽을 탐지하고, 물과 공기 중 오염 정도를 측정하는 센서와 노드 등의 디바이스 출하량은 금년도에 전 세계적으로 2억 2백만 개에 달할 것으로 예측
- 현재 전 세계적으로 광범위한 프로젝트에 다양한 기술이 개발되어 사용되고 있으며, 시장도 분절되어 개별적인 서비스 제공자들이 상존
- 시장에서 테스트 솔루션, 모델과 그 결과 등에 대한 파일럿 테스트가 진행 중이기는 하지만, 다양한 분야에서 스마트시티를 목표로 하는 다수의 프로젝트가 진행 중
- 지난 2월 스페인 바르셀로나에서 열린 모바일 월드 콩그레스(MWC)에서는 다수의 대규모 기업들이 스마트시티 제품과 서비스를 선보였으며, 기업의 최고경영자들은 많은 발전이 있지만, 이 분야 시장이 활성화되지 않은 점을 인정
- 2017년과 2018년에 많은 미국 도시에서는 기술과 기반 구축 벤더들의 제안 이전에 스마트시티 구축을 위한 파일럿 프로젝트를 추진할 것으로 기대
  - AT&T의 스마트시티 담당자는 MWC에서 미국과 멕시코 도시 지역에 제공하는 사물인터넷 서비스로서 GE와 함께 개발한 카메라와 센서를 장착한 LED 라이트를 발표
  - 별도의 부스에서 Verizon은 교통량 트래픽 모니터링과 인터넷 접속이 가능한 길거리 키오스크 등에 사용되는 라이트 폴 센서(Light Pole Sensor)를 시연
- IHS Markit이 최근 조사한 디바이스들은 센서, 카메라, 노드, 라디오 및 데이터를 수집하는데 필요한 단말 기기
- 스마트시티는 장기적 관점에서 바라보아야 하며, 관련된 기업과 도시들은 도시와 국가가 직면한 기본적인 문제를 해결하는 것이 중요한 아젠다가 될 것으로 예상

위 기사는 KISTI 해외과학기술동향 사이트를 참조하였습니다.

## ■ MDB 해외발주정보(2017년 4~5월)

○ EBRD(European Band for Reconstruction and Development) : 이집트 태양광 사업 본격 시작

- 총 1조 2천억원 규모의 태양광발전사업 시작
- Aswan, Kom Ombo, Sun Infinite, Red Sea, Zafarana 등 16개 프로젝트 발주

국가	사업	분야	집행기관	사업비
세르비아	Kovacica 풍력 발전	전력/에너지	민간	€185,000,000
우즈베키스탄	Aswan 지역 Benban의 50MW 규모의 태양광 발전소 설치 사업 – Aswan – Kom Ombo – Sun Infinite – Red Sea Solar – Zafarana Solar	전력/에너지	민간	\$1,165,066,666
아르메니아	ENA 배전 네트워크 현대화 프로젝트	전력/에너지	민간	\$80,000,000

○ ADB(Asian Development Bank) : 키르기즈스탄 소수력 발전소 현대화 사업 추진, 우즈베키스탄 철도 전기화 프로젝트

- Fergana와 Tashkent를 잇는 145.1km 구간의 미전기화 구역의 공사

국가	사업	분야	집행기관	사업비
키르기즈스탄	소수력 발전소 현대화 사업	전력/에너지	공공	\$1,100,000
우즈베키스탄	철도 전기화 프로젝트	전력/에너지	공공	\$177,450,000

○ WB(World Bank) : 카메룬의 Sanaga 강의 소수력발전소 개발 프로젝트

- Sanaga 강의 소수력발전을 위한 사이트 검토
- 신규 소수력발전소 건설

국가	사업	분야	집행기관	사업비
카메룬	Sanaga 강 소수력발전 프로젝트	전력/에너지	공공	\$28,700,000

○ AIIB : 인도 Andhra Pradesh 지역에 전기인프라 구축 프로젝트

- 송배전선로 업그레이드
- 지방의 전력공급 개선
- 스마트시티에 대한 전력인프라 구축

국가	사업	분야	집행기관	사업비
인도	전기인프라 구축 프로젝트	전력/에너지	민간	\$571,000,000

MDB 해외발주정보는 전기공사와 관련된 발주정보를 선택적으로 제공하고 있습니다. 세부적인 정보는 해당 사이트를 참고하시기 바랍니다.

글 안준호(선임연구원, zuno@erik.re.kr)

# 산업동향

## ■ 2017년 4월 전기공사비지수

○ 2017년 4월 전기공사비지수는 139.79로 전월대비 0.4%(0.52p) 상승하였고, 전년 동월대비 10%(12.71p)

상승함

- 4월 생산자물가지수는 화학제품 및 제1차금속제품 등이 내려 전월대비 0.1% 하락하였고, 노무비 0.7% 인상분이 반영되었음

○ 전월대비 상승률 폭이 높은 분야별 지수는 가공배전 및 변전기기설치 0.8%, 비주택 0.5%, 가공송전 · 지중 송전 · 지중배전 · 변전기타 0.4%순으로 나타남

〈 4월 전기공사비지수 추이 〉

(2010=100, %)

월 별	2017년 3월	2016년 4월	전월대비 변동률(%)	전년동월대비 변동률(%)	전년동기대비 변동률(%)
<b>종 합</b>	139.27	139.79	0.4	10.0	10.3
전력시설	142.05	142.79	0.4	8.8	9.0
가공송전	124.77	125.22	0.4	5.3	5.0
지중송전	137.37	137.87	0.4	4.0	4.3
가공배전	153.16	154.31	0.8	15.6	16.2
지중배전	136.36	136.92	0.4	4.6	4.9
변전기타	151.24	151.88	0.4	5.3	5.6
변전기기설치	162.99	164.25	0.8	10.4	10.4
발전설비보수	140.71	140.66	0.0	9.2	9.8
내선시설	139.36	139.79	0.3	10.3	10.6
공동주택	137.52	137.82	0.2	9.5	9.9
비주택	142.49	143.14	0.5	11.4	11.6
철도시설	128.84	129.19	0.3	12.3	12.9
전차선로	128.84	129.19	0.3	12.3	12.9

※ 상위분류지수가 하위분류지수와 다른 독립적 모델을 가지므로 하위지수 등락평균이 상위지수의 등락평균이 되는 것은 아님

○ 2017년 4월 전기공사비지수 상승에 영향을 준 기여율 상위품목은 경유 27.60%, 철강절단품 6.91%, 에틸렌 5.15%, 엔지니어링플라스틱수지 4.32%, 봉강 2.27% 등으로 분석됨

〈 전월대비 기여율 상하위 5대품목 〉

(단위 : %)

상위품목명	기여율	하위품목명	기여율	상위품목명	등락률	하위품목명	등락률
경유	27.60	강관연결구류	-21.70	갈바륨강판	8.33	강관연결구류	-13.56
철강절단품	6.91	프로필렌	-9.71	페놀수지	6.40	니켈괴	-3.83
에틸렌	5.15	스테인레스 냉연강판	-6.76	고정저항기	5.92	배합고무	-3.41
엔지니어링 플라스틱수지	4.32	동1차정련품	-6.72	엔지니어링 플라스틱수지	4.80	나동선	-3.32
봉강	2.27	나동선	-3.98	알루미늄박	4.10	프로필렌	-3.04

글 현소영(선임연구원, syhyun@erik.re.kr)

## ■ 2017년 4월 전기관련공사 입·낙찰 동향

○ 4월 공공분야 전기관련 공사의 전체 입찰수는 2,153건으로 전월대비 5.3%, 전체 낙찰수는 2,145건으로 5.0% 하락하였음

- 낙찰건수를 세부적으로 살펴보면, 전국은 277건으로 전월대비 4.5% 상승, 지역은 1,868건으로 전월대비 6.3%로 하락하였음

〈 4월 전기관련공사 입·낙찰 동향 〉

(단위: 건, 백만원, %)

구 분		3월	4월	변동량(4월-3월)	변동율(4월/3월, %)
입찰건수	전체	2,273	2,153	▽120	▽5.3%
	전국	275	282	7	2.5%
	지역	1,998	1,871	▽127	▽6.4%
낙찰건수	전체	2,258	2,145	▽113	▽5.0%
	전국	265	277	12	4.5%
	지역	1,993	1,868	▽125	▽6.3%
유찰건수	전체	15	8	▽7	▽46.7%
	전국	10	5	▽5	▽50.0%
	지역	5	3	▽2	▽40.0%
총 예정가격	전체	725,826	427,624	▽298,202	▽41.1%
	전국	462,090	223,307	▽238,783	▽51.7%
	지역	263,736	204,317	▽59,419	▽22.5%
예정사정율평균(%)	전체	-1,5364	-1,2785	0.2579	▽16.8%
	전국	-2,4387	-2,1839	0.2548	▽10.4%
	지역	-1,4178	-1,1452	0.2726	▽19.2%
총 낙찰금액	전체	663,473	370,283	▽293,190	▽44.2%
	전국	432,749	191,635	▽241,114	▽55.7%
	지역	230,724	178,648	▽52,077	▽22.6%
예가대비1순위 평균낙찰비율(%)	전체	91.29%	86.63%	▽4.66%	▽5.1%
	전국	89.22%	83.69%	▽5.54%	▽6.2%
	지역	87.48%	87.48%	0.00%	0.0%

참조: 전기넷, 전기공사 입·낙찰현황(2017. 04. 01~2017. 04. 30)

○ 전체 유찰건수는 8건으로 전월대비 46.7% 하락, 지역의 입찰건수가 하락함에 따라 총 예정가격은 298,202

백만원 줄어든 427,624백만원으로 전월대비 41.1% 하락하였음

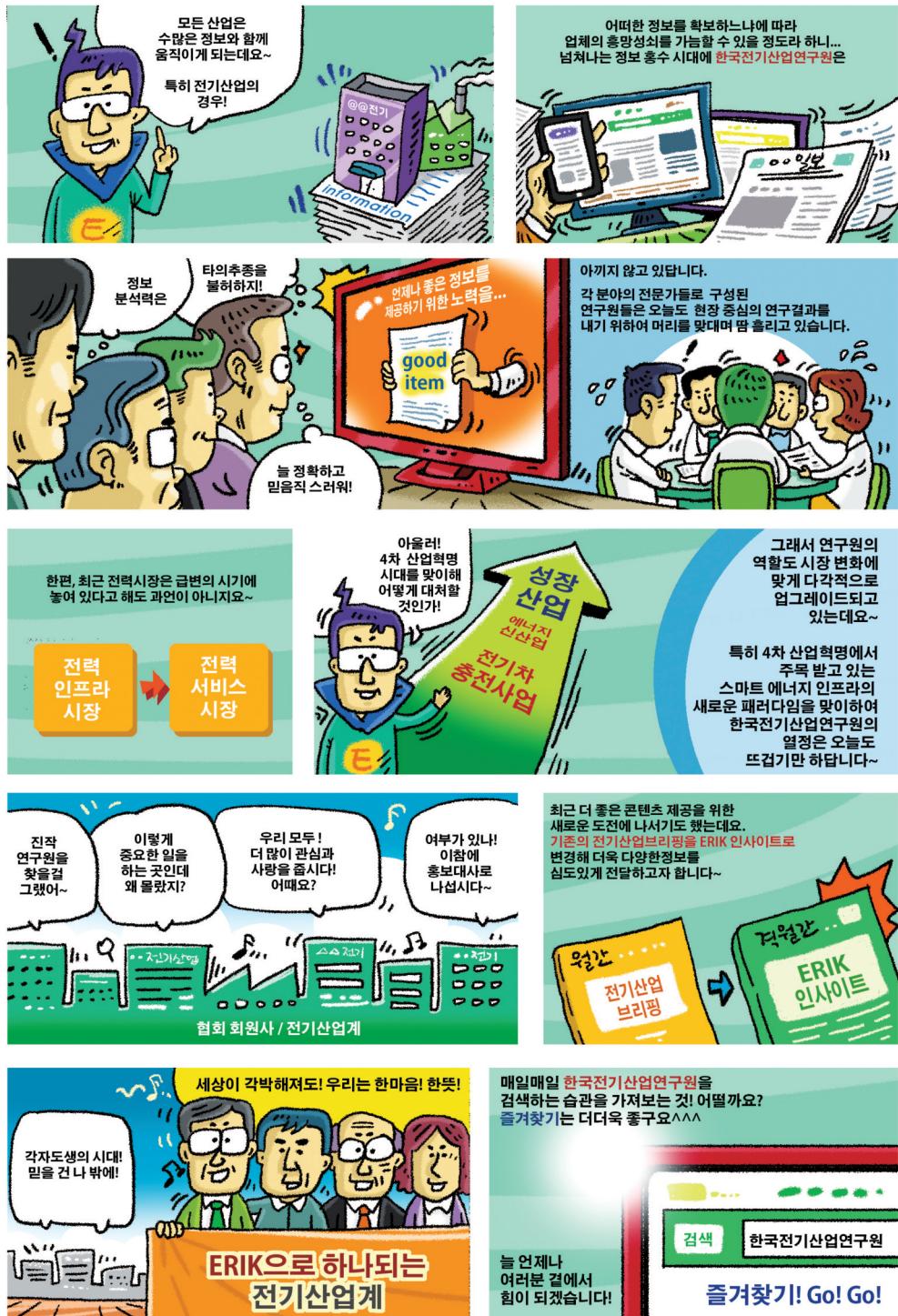
○ 총 낙찰금액은 전월대비 44.2% 하락한 370,283백만원이며, 예가대비 1순위 평균낙찰비율은 전월대비 5.1% 하락한 86.63%로 분석됨

글 박민영(선임연구원, mypark@erik.re.kr)

# 만화로 보는 한국전기산업연구원 소개

글 · 그림 이용호 작가







## 골프, 나라를 기울게 한 놀이<1>



글 최우열 국민대 골프과학산업대학원 교수

### I. 골프의 기원

경국지색(傾國之色). 임금이 흑하여 나라가 기울어져도 모를 만큼 아름다운 미인을 일컫는다. 중국 역사에 등장하는 춘추전국시대의 서시나 당나라의 양귀비 등이 대표적인 경국지색이다. 이들은 빼어난 미모로 왕의 혼을 쑥 빼놓아 국사를 멀리하게 함으로써 결과적으로 나라를 위기에 빠뜨렸다.

골프의 정확한 기원에 관해서는 아직까지 논란이 많지만 현재 우리가 알고 있는 형태의 골프 경기는 15세기 무렵 스코틀랜드 동쪽 해안의 ‘링크스’ (Links)라는 모래언덕에서 탄생



했다는 것이 정설이다.

“스코틀랜드 북쪽 해변에는 원래 링크스라고 불리는 기복과 경사가 심한 초원 지대가 있었다. 염도가 높아 농사를 지을 수 없어 잡초와 잡목이 무성한 버려진 땅이었지만 골프나 축구 등을 하기에 적합했고 더욱이 공유지라 누구나 자유롭게 이용할 수 있었다. 당시 양떼들이 이곳을 지나가며 풀을 뜯거나 밟아서 마치 넓은 길처럼 평탄해진 것을 사람들은 ‘페어웨이’라고 불렀다. 또 들토끼가 서식하며 잔디를 깎아 먹어 평탄하게 된 곳도 있었는데 이곳은 ‘그린’이라는 이름으

로 불렸다. 들토끼들은 계속 이동하며 풀을 뜯던 양떼들과는 달리 독수리 등 맹금류의 사냥을 피하기 위해 굴을 파고 비교적 한 곳에 오래 머물면서 주변의 풀을 뜯어 먹었기 때문에 그린의 풀은 페어웨이의 그것보다 훨씬 길이가 짧았다. 이곳에서 양떼를 몰던 목동들이 심심파적 삼아 나무 작대기로 돌맹이를 쳐서 토끼 굴에 집어넣던 놀이가 바로 골프의 시작이다.”

객관적 사실이라기보다는 W. G. 심슨이란 한 골프역사가의 상상력으로 재구성한 골프판 창세기다.

## II. 골프금지령과 스코틀랜드의 패망

골프의 스코틀랜드 기원설을 뒷받침하는 역사적 증거로 1457년 스코틀랜드왕 제임스 2세가 공포한 골프금지령이 있다. 제임스 2세의 골프금지령은 현재까지 골프에 관해 남아있는 가장 오래된 공식 기록이다.

골프금지령의 내용은 대략 다음과 같다. ‘골프가 너무 성행하여 이웃 잉글랜드와의 전쟁에서 국가방위에 필요한 궁술연습에 심각한 방해가 되니 12세 이상 50세까지의 국민에게 골프



골프금지령



스코틀랜드의  
제임스 2세



를 금한다.’ 지금은 한 나라가 됐지만 과거 스코틀랜드와 잉글랜드는 13세기부터 1707년 합병 전까지 약 400년 동안 국경을 맞대고 크고 작은 전쟁을 거듭하던 앙숙지간이었다.

골프금지령을 위반한 사람은 감옥에 갇히거나 무거운 벌금까지 물어야 했다. 하지만 골프금지령은 그다지 큰 효과를 거두지 못했던 것 같다. 이후 1470년과 1493년에도 왕의 골프금지령이 계속해서 내려졌기 때문이다.

1513년 스코틀랜드군은 플로든필드 전투에서 잉글랜드군에게 대패한다. 당시 잉글랜드군에게 얼마나 희생되었는지 스코틀랜드는 왕이었던 제임스4세를 포함, 무려 1만 명 이상이 전사했다. 이후 국운이 기울기 시작한 스코틀랜드는 결국 잉글랜드에 병합되는 운명을 맞았다.

스코틀랜드의 패망이 꼭 골프 때문이라고 할 수는 없겠지만 금지령이 세 차례나 내려진 걸 보면 어느 정도는 영향을 미쳤을 것이라고 짐작이 된다. 이 정도면 골프를 나라를 기울게 한 놀이, 즉 경국지희(傾國之戲)라 부를 만하다.





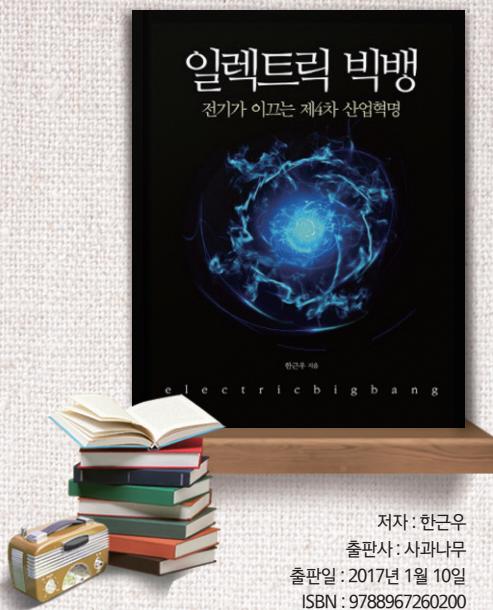
## 울릉군 전기차 충전인프라 구축 위한 현장실태 조사 수행

- 연구원(김종성 실장, 안준호선임연구원, 박민영선임연구원)은 4월 25일부터 4월 27일까지 도서, 해안지역용 전기차 충전인프라 표준모델 설계를 위하여 울릉군청, 한국전력공사 울릉지사, 저동 내연발전소 등을 방문하였다.
- 방문 주요내용으로는 ▲울릉군 충전기(급속 및 완속) 설치 일정 협의 ▲울릉군 충전 인프라 구축을 위한 전력량 등 자료 협의 ▲울릉군 충전기 후보지 검토 ▲울릉도 전체 피크타임 전력량에 대하여 토론하였다.
- 이번, 방문을 통하여 도출된 충전기 설치 일정 및 울릉군 전력량, 전체 피크타임 등 주요사항은 울릉군 전기차 충전인프라 구축 연구에 활용 할 예정이다.



## IEC TC64 정기총회 참석

- 우리 연구원의 안준호 선임연구원은 5월 16일부터 18일까지 핀란드 헬싱키에서 열린 IEC TC64(저압전기설비분야) 정기총회에 참석하였다.
- 이번 IEC TC64 정기총회에서는 저압 전기설비 시공을 위한 접지시스템의 새로운 해석에 대한 필요성과 점차 지능화되어가는 전기설비의 시공 시 사용자의 전기설비 시스템 운영에 요구되는 전력공급방식에 따른 접지시스템의 변경에 대해 논의하였으며, 향후 새롭게 개발되고 있는 IEC60364-8-2와 다른 분야의 기술위원회에서 공동으로 논의하기로 하였다.
- 또한 우리 연구원에서 제안하여 추진 중인 IEC60364-8-3(프로슈머 전기설비의 운영) 표준에 대한 진행사항을 프로젝트리더로 활동 중인 안준호 선임연구원이 보고하였다.
- 새롭게 개발되고 있는 “프로슈머 전기설비의 운영” 표준은 지능화되고 있는 저압 전기설비의 운영을 위한 기기 간 정보교환모델을 제시하고, 지능형 전기설비 시공 시 사용자들의 신뢰성을 확보할 수 있도록 제조사간의 정보교환 데이터들을 정의하는 것을 목표로 하고 있다.



## 우리는 전기에 대해 얼마나 알고 있을까?

전기가 우리 생활에 자리 잡게 된 것은 제2차 산업혁명부터다. 19세기 말에서 20세기 초 발생한 제2차 산업혁명은 전기 에너지, 화학, 자동차, 석유 부문을 주축으로 사회 전반에 큰 변혁을 가져왔다. 이후 전기는 IT와 융합된 자동차 기술로 대표되는 제3차 산업혁명에서 큰 비중을 차지하고 2015년부터 시작된 제4차 산업혁명에서도 전기는 중요한 역할을 하고 있다. 전기로 인해 그 어떤 기술도 넘보지 못할 근본 기술로서 새로운 혁명을 이끌고 있는 것이다.

이 책에는 오늘날 전기의 발전에 지대한 영향을 미친 발견과 발명, 전기의 역사 한 페이지를 장식한 과학자들이 등장한다. 이들의 도전은 현대를 살아가는 많은 이들에게 메시지를 전달한다. 저자는 이 책을 통해 전기의 세계를 이해하고 흥미를 갖고, 덤으로 과학 지식까지 얻게 된다면 더할 나위 없겠다고 전했다.

전체적인 구성은 시간 순으로 진행되지만, 각 장과 각 꼭지는 주제별로 나눠져 있다. 따라서 각 장은 전기의 역사 중 과거에서 시작해 이후의 발전을 거쳐 역사적 이정표가 됐던 내용들을 다룬다. 초반의 장들은 과거 속으로 깊숙이 파고들지만, 후반의 장들은 현대적인 전기의 발전을 살펴볼 수 있다.

저자는 “이 책이 많은 사람들에게 전기라는 학문을 보다 재미 있고 친근함을 줄 수 있기를 바란다”며 “더불어 인간의 상상을 뛰어넘는 과학기술의 발전이 어디까지일까를 생각하며, 미래를 보는 시각을 기르는데 도움이 됐으면 한다”고 밝혔다.

## 전기가 이끄는 제4차 산업혁명

### 일렉트릭 빅뱅

‘일렉트릭 빅뱅’은 전기에 관한 모든 것을 다룬 책이다. 전기공학 박사인 저자 한근우는 이 책에서 에디슨의 백열등 발명부터 오늘날 자율주행 자동차까지 전기가 인류 발전에 어떤 영향을 미쳤고 어떻게 세상을 바꾸었는지 흥미롭게 서술하고 있다.

