

ESS 국내외 정책 및 비즈니스모델 구축사례

김응상 한국전기연구원 팀장 (eskim@keri.re.kr)

세계 전력시장의 무게중심은 기존 공급위주에서 효율 위주로 이동 중이고 최근 세계적으로 불어 닥친 스마트그리드 열풍과 신재생에너지사업 활성화 등으로 인해 ESS (Energy Storage System, 에너지저장시스템)에 대한 관심도 급부상하고 있다. ESS는 발전설비에서 생산된 전력을 저장한 뒤, 필요할 때 전력을 공급하는 에너지효율시스템으로 부하를 평준화시켜 기존의 전력설비를 효율적으로 활용하는 동시에 추가 전력설비 확충을 위한 투자비용을 절감 또는 지연시킬 수 있는 전력계통 운용에서 대단히 중요한 기술이다. 특히 냉·난방기기 사용이 집중되는 여름·겨울철 예비력을 높여주고 갑작스런 정전사고에도 즉각 대응할 수 있다. 본 원고에서는 이러한 ESS에 대한 개요, 국내외 정책동향, 적용 비즈니스 모델 및 구축 사례 등을 요약 정리하고자 한다.

1. ESS 개요

에너지산업은 기존 화력, 원자력 발전에서 태양광과 풍

력 등 친환경 에너지로 천천히 중요도를 변화시키고 있다. 또, 에너지가 생산되는 발전 단계부터 전력소비 단계까지 에너지의 효율적 생산과 소비를 위한 연구가 심도 있게 진행되고 있다. 그리고 이러한 에너지트렌드 변화의 중심에 환경 친화적인 에너지저장장치가 있다.

ESS는 전력 수요가 적을 때나 요금이 저렴할 때 전력을 저장해 두었다가, 전력수요가 많거나 전기요금이 비싼 시간대에 전력을 공급함으로써 전력 활용 효율을 높이기 위한 일종의 전력저장장치이다. 이는 부하를 평준화시켜 기존의 전력설비를 효율적으로 활용하는 동시에 추가 전력설비 확충을 위한 투자비용 절감 혹은 투자기사를 지연시킬 수 있는 기술이다. 특히 냉·난방기기 사용이 집중되는 여름·겨울철 예비력을 높여주고 갑작스런 정전사고에도 즉각 대응할 수 있다.

이러한 ESS의 주요 구성 및 요소 기술로는 계통으로부터 받은 전기에너지를 직류(DC)형태로 저장(충전)하거나 저장되어 있는 전기에너지를 계통에 출력(방전)하는 배터리, 생산된 전력이 배터리에서 충전/방전하기 위해 전기의 특성(AC ↔ DC¹⁾, 전압, 주파수) 등을 변환하는

1) AC는 시간에 따라 그 크기와 극성(방향)이 주기적으로 변하는 전류이며 DC는 시간에 따라 흐르는 극성(방향)이 변하지 않는 전류이다. 둘은 일반적으로 호환되지 않으며 흔히 쓰는 220V는 AC, ESS에서 사용하는 전류는 DC이다.

역할을 수행하는 PCS(Power Conditioning System)가 있다. PCS/배터리 상태를 모니터링 하여 EMS(Energy Management System)에 전달하고, EMS 지령에 따라 PCS/배터리를 제어하는 PMS (Power Management System), 배터리 셀(Cell) 및 시스템의 안정적인 운영을 위해서 셀의 전압, 전류, 온도 등을 측정하고 셀 밸런싱 및 보호기능을 수행한다. 또한, ICT 기술 기반 에너지 사용량과 생산량을 모니터링하고, 에너지의 합리적 사용을 위해 구성요소를 제어하는 것으로 구성되어 있다. 이 요소 중 하나라도 문제가 생기면 효율적인 에너지관리에 차질이 생기므로 특히 EMS를 통한 실시간 계통관리가 매우 중요하다.

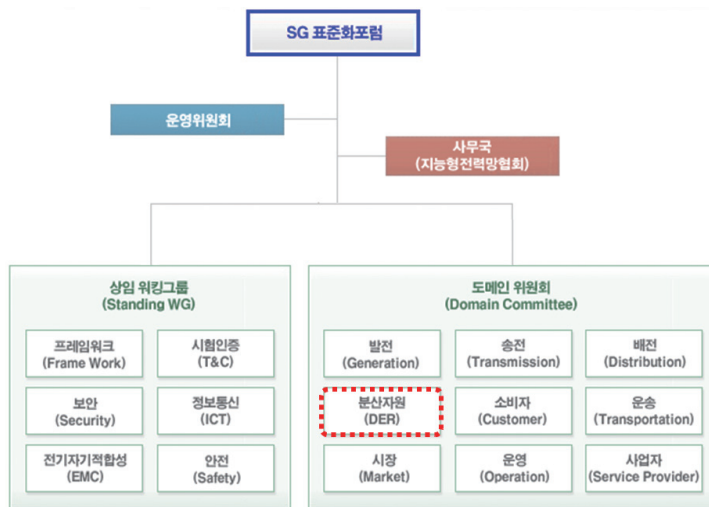
ESS의 활용분야로는 그리드 안정화/대용량 에너지 저장용, 신재생에너지 저장, 송배전, 전기자동차 충전 인프라 등이 있으며 이 활용분야는 추후 언급될 비즈니스 모델과 밀접한 연관이 있어 비즈니스 모델에서 더 자세히

기술하겠다.

국내에서 진행되고 있는 ESS의 국내에서 진행되고 있는 표준 및 기술기준은 현재 한국스마트그리드협회에 주관하는 스마트그리드 표준화 포럼(SGSF, Smart Grid Standard Forum)에서 작업을 진행하고 있다. 한국스마트그리드협회의 스마트그리드 표준화 포럼을 중심으로 국내 표준을 만들어 표준협회에 인준을 거친 뒤 국내 표준을 만든다. 스마트그리드 표준화 포럼 조직도는 [그림 1]과 같다. 그 중 분산자원(DER, Distributed Energy Resource) 도메인위원회에서는 신재생 발전원을 포함하는 분산자원에 대한 기존 전력망과의 안정적인 연계 및 운용과 관련된 기술 분야의 표준화를 진행한다.

스마트그리드 표준화 포럼의 표준문서 제·개정 절차는 [그림 2]와 같다. 새로운 표준문서 및 기술보고서 제정을 위해서는 NP(New Work Item Proposal)를 제안하여야 한다. 이는 PT(Project Team)를 통하여 표준 문서 및

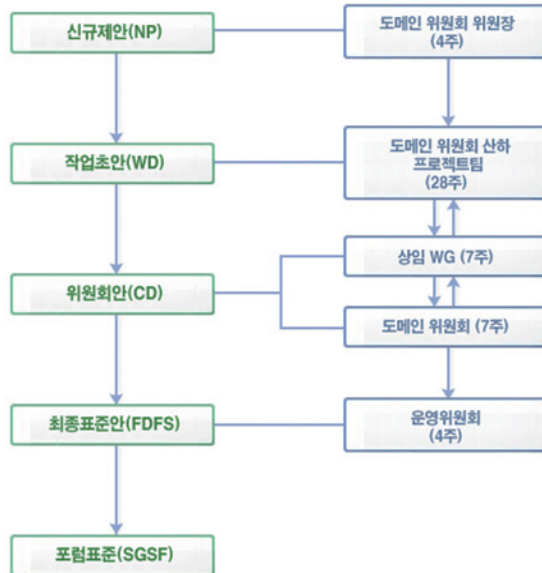
[그림 1] 스마트그리드 표준화 포럼 조직도



자료 : 스마트그리드 협회



[그림 2] 스마트그리드 표준화 포럼 표준문서 제·개정 절차



자료 : 스마트그리드 협회

기술보고서(WD, Working Draft)로 작성되고 도메인위원회에서 투표를 거쳐 CD(Committee Draft)라는 표준문서 및 기술보고서가 제정된다. 최종적으로 운영위원회를 대상으로 투표를 거쳐 FDFS(Final Draft Forum Standard)의 최종 표준문서 및 기술보고서가 작성되며 이를 포럼표준(SGSF)로 제정하게 된다. SGSF 표준을 작성한 후 표준협회에 단체표준의 절차를 거쳐야 한다. 또한 기술기준은 산업통상자원부 국가기술표준원의 표준담당에서 주관하여 안전기준, 성능기준 등을 제·개정하고 있다.

2. ESS 관련 국내외 정책 현황

2015년부터 산업통상자원부(이하 산자부)에선 ESS 시장 확산을 위한 법적 근거 마련 등 규정을 정비하고 있다.

예를 들면 ESS에서 충전된 전력을 한국전력공사에 판매하는 전력시장거래를 허용한다던지 한시적으로 ESS 충전전력 할인 특례를 준다던가 하는 식이다. 용자 및 세계 항목에서는 '14년에 고효율기자재 인증을 받은 ESS에 한해서 용자 및 세계를 지원해주는 정책을 추진하고 있다. 이 외에 이미 완료된 보급사업 및 R&D 지원으로는 '15년까지 정부 지원사업을 통해 55.4MWh의 ESS 구축을 지원하였으며 금전적으로는 1,860억을 지원, 기술적으로는 ESS용 LiB(Lithium-Ion Battery) 상용화 기술 확보, 장주기 ESS인 RFB(Redox Flow Batterie), NaS(나트륨 황전지) 등의 개발로 다변화 추세를 꾀하고 있다. 장주기와 단주기 ESS의 구분은 2시간을 기준으로 에너지를 정격출력으로 공급할 수 있는지에 따라 구분된다. 즉, 정격출력으로 2시간 이상 에너지를 공급할 수 있는 ESS를 장주기 ESS라고 부르는 것이다. 산자부는 이와 같은 정책의 연

장선으로 계시별 요금제 대상 수용가에서 ESS를 활용하여 경부하 시간대에 전기를 저장하고, 피크 시간대에 전기를 사용하면 요금혜택을 주는 ESS 활용 촉진 전기요금제를 2026년까지 연장하고, ESS에 충·방전된 전력을 전력거래소에 판매를 허용하고, 디젤비상발전기를 ESS로 교체하는 정책 등을 지속적으로 추진하고 있다.

정부에서 ESS관련 사업을 적극적으로 지원하기 위해 '16~'20년에는 태양광 연계 ESS에 공급인증서(REC) 부여, '20년까지 계약전력 1,000kW이상 기관의 계약전력 5%이상을 ESS로 설치해야 하는 공공기관 설치 의무화를 추진하였다. 이는 전국적으로 건물 약 1,100개, 194MWh 규모의 정책으로 ESS의 활성화에 아주 큰 불을 지폈다. 그 외에도 피크저감용/비상전원용 ESS 80MWh, 주파수 조정용 30MWh 설치 등 앞으로도 정부는 ESS 관련 사업을 적극 추진하고 있다.

해외 주요국의 정책을 보면 이와 크게 다르지 않은 것을 확인 할 수 있다. 먼저 미국의 경우, 캘리포니아 주는 '24년까지 1.3GWh 설치를 목표로 전력사업자별 ESS설치를 의무화 하였으며, 중대형 ESS설치시 2~30%의 투자 세액감면을 실시하였다. 일본은 ESS설치 보조금 지원중심의 정책을 시행중이며 일본 자체의 전기세가 비싼 편(한국대비 전력량요금 3배, 피크요금 5배)이라 자연적으로 피크저감용 ESS를 많이 찾는 추세를 보인다. EU의 경우 각국 정부의 주도아래 실증 및 보급 확대 대형프로젝트를 추진하고 있으며, 독일과 프랑스는 태양광 주택 리튬이온전지 실증 프로젝트를 병행하고 있다. 영국은 1,700만 파운드를 들여 에너지저장기술 보급 프로그램을 운영 중이다. 시장 규모의 차이도 있겠지만 아직 국내의 정책적인 부분이 외국의 그것보다는 조금 더 발전되어야 한다.

정책뿐만 아니라 기업들의 입장에서 ESS가 과연 사업적으로 매력적인 상품일까? 기업을 나열하면서 ESS 판

매량을 보는 것보다 ESS 관련한 비즈니스 모델을 분석하여 조금 더 근본적인 시장을 개척하는 것이 바람직 할 것으로 기대된다.

3. ESS 활용분야

가. 전기차용

전기차용 ESS는 고전압 배터리에서 전기에너지를 전기모터로 공급하여 구동력을 발생시켜, 화석연료를 전혀 사용하지 않는 무공해 차량 엔진으로 사용가능하다. 내연기관차와 달리 엔진이 없으므로 대기오염물질과 온실가스를 배출하지 않는다.

전기차의 특징 및 장점으로서는 주행시 화석연료를 사용하지 않아 CO₂나 NO_x를 배출하지 않아 친환경적이다. 또한 엔진 소음이 적고, 진동이 적다. 내연기관차에 비하여 운행비용이 저렴하고, 차량 수명이 길어 경제적이며, 사고 시 폭발의 위험성이 적어 안전하다.

전기차용으로써의 ESS는 한발 앞선 배터리 기술이 전기차 산업의 주도권을 쥐 수 있는 열쇠라는 판단에서 혁신이 일어나고 있는데 기본적으로 급속, 저속충전을 통해 자동차 에너지공급에 이용된다. 전력망에서 충전스테이션을 통해 자동차로 전력을 충전하며, 자동차에 탑재되는 ESS의 용량에 따라 자동차의 운행가능 거리가 결정되기 때문에 중요시되는 요소이다. 그리고 크기뿐만 아니라 충전속도도 전기차에선 아주 중요하게 생각되는 요소로써 도시버는 6분 만에 완전 충전이 가능한 ESS를 개발했다고 2017년 발표했다. 한 번 충전에 테슬라 모델3과 비슷하게 320km까지 주행할 수 있었다. 고속 충전을 해도 한 시간 이상 걸리는 현재 출시된 전기차 배터리와 비교하면 획기적인 속도다. 현재 개발 중인 20~30분이 걸리는 초



[그림 3] 전기자동차용 ESS와 전력계통의 관계



고속 충전 기술보다 60% 이상 충전 시간을 줄였다. 전기에 대한 저항이 거의 없는 니오븀 소재를 음극 재료에 섞어 충전 시간을 크게 단축하고 용량도 늘린 덕이다. 도시바는 이 제품의 주행거리를 400km까지 늘려 2019년 상용화할 계획이다.

최근의 배터리 기술 발전이 충전시간이나 혹은 주행거리와 같은 문제를 해결하면 배터리 문제를 해결하고 급속도로 확산된 스마트폰처럼 전기차 시장의 대전환이 시작될 가능성도 있다. 초고속 충전 기술과 더불어 회사나 가정의 플러그, 태양열전지, 잉여 전력 등을 이용한 완속 충전 기술도 발전하고 있다. 기존의 저속 충전기는 사라지고 차량을 단기간에 충전할 수 있는 설비와 자동차를 쓰지 않을 때 여유 있게 충전하는 방식이 공존할 전망이다. 실제 국제에너지기구(IEA)에 따르면 글로벌 저속 충전기 보급은 지난해 21만2,394대로 증가세가 정체되는 사이 고속 충전기는 2016년 10만9,871대로 2년 새 10배 이상 늘었다.

하지만 해외에서 전기차 배터리 신기술이 넘쳐나는 데 비해 국내 기업들은 그에 비해서는 한발 뒤처져 있다고 볼 수 있다. 2020년 한번 충전으로 700km 주행이 가능한 배터리 개발을 목표로 하는 LG화학과 삼성SDI 및 SK이

노베이션이 용량 경쟁을 벌이고 있지만 충전 속도에 대한 개발은 그만큼 투자하고 있지는 않다. 오직 현대자동차만이 고속충전기 인프라 확대를 추진하고 있다.

나. 주파수조정용(Frequency Regulation, FR)

주파수조정용 ESS는 안정적인 계통주파수 유지를 위해 발전출력을 조정하는 기능으로써 전기품질을 높이고 발전비용을 낮출 수 있다. 주파수조정 예비력은 주파수추종운전(GF)과 자동발전제어(AGC) 2가지 항목으로 구성되어 있으며, 주파수 추종(GF)은 계통주파수에 따라 조속기가 응동하여 발전 출력을 조절하는 기능이고, 자동발전제어(AGC)는 EMS 원격제어 신호에 발전기가 응동하는 기능이다. 주파수조정 예비력 확보기준은 GF와 AGC를 포함하여 150만kW 이상을 확보해야 한다. 한국전력공사는 지난 2014년 주파수조정용 ESS 52MW 시범사업을 성공적으로 구축하고 상업운전을 시작한 이후 <표 1>과 같이 김제변전소 등 13개 장소에 주파수조정용으로 세계 최대 규모(미국 에너지부 근거)인 376MW를 구축 및 운영하고 있다.

주파수조정용 ESS의 376MW 상업운전이 시행되면 전

〈표 1〉 연도별 주파수제어용 ESS 용량변화

Item	2014	2015	2016	2017	Total
Capacity	52MW	184MW	98MW	48MW	376MW
Status	Commercial Operation(376MW)				13Sites

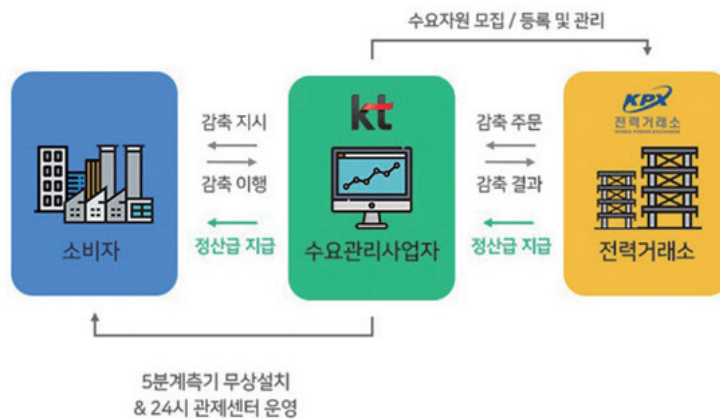
기품질 확보와 전력계통 운영 효율 향상이 기대되며, 매년 약 620억 원의 전력구입비 절감을 예상하고 있다. 또한, 기업들은 지난 4년간 주파수조정용 ESS사업에 참여하면서 배터리 충, 방전 속도를 최대 1.6배까지 향상시키는 등 기술적 성장을 이루었으며, 이를 바탕으로 현재 미국, 유럽, 아시아 등에 약 1조 2,000억 원의 해외 수출을 달성했다. 한국전력공사는 향후 신재생출력 안정화용 및 피크절감용 ESS 분야로 활용범위를 넓혀 ESS 산업 생태계를 조성할 계획이며, 국내 사업경험을 기반으로 주파수조정용 ESS의 해외 기술 수출도 지속 추진할 예정이다.

다. 수요관리용(Demand Response, DR)

수요관리용 ESS는 [그림 4]와 같이 전력사용량이 적은 시간대에 전기를 저장해 이를 전력 수요가 많은 시간대에 사용하도록 하는 설비로 주로 전력사용량이 많은 대규모 사업장에 설치된다.

평소에 전력 공급상황을 점검하는 전력거래소(Korea Power Exchange, 이하 KPX)에서 준비/관심/주의/경계/심각 5단계로 예비단계를 운영 중이다. 9,312만kW를 공급할 수 있으며 예비전력은 1,000만kW로 상정하는데 동절기와 하절기에는 예비전력이 500만kW 아래로 내려가는 경우가 있어 블랙아웃의 위험이 생기게 된다. 이런 경우에 수요관리를 통해서 발전기 4개 분량의 전기가 보충될 수 있기 때문에 계통입장에서는 더 안정적인 관리를 할 수 있게 된다.

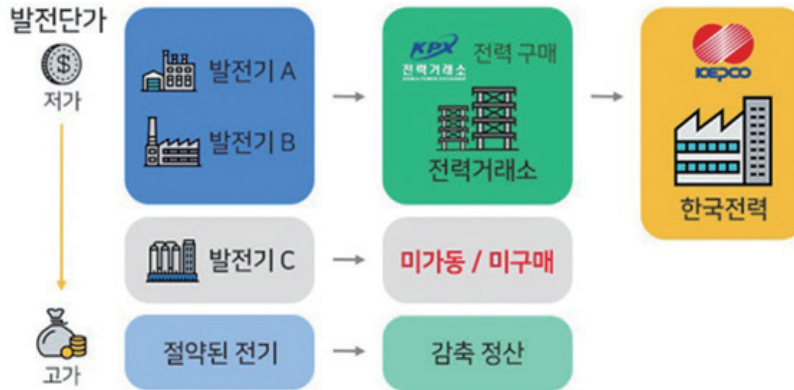
[그림 4] 전력수요관리 개념도



자료 : KT 그룹 블로그



[그림 5] 전력수요 관리 도입후 전력시장



자료 : KT 그룹 블로그

대표적으로 전기 사용량이 많은 철강, 제철, 제지업 외에도 산업체, 공장, 공동주택 등 규칙적인 사용패턴을 가진 곳이면 참여 가능하며, 09시~20시 사이에 KPX 전력소비 감축률을 내리면 응답할 수 있어야 한다. 사전에 RRMSE(Relative Root Mean Square Error) 기준을 통과해야 수요관리 사업에 참여할 수 있다. 이런 과정을 통해 전력수요 관리를 할 수 있게 되면 전력수요관리 개념도는 [그림 5]와 같이 바뀌게 된다.

이와 같은 특징을 바탕으로 수요관리용 ESS와 관련된 비즈니스 모델은 부하패턴 분석기법, 최대피크부하 계산, 일간 또는 연간 최적 운영계획, 경제성 분석기법 등을 기반으로 한 전지 종류/용량 컨설턴트, PCS 정격/사양 체크, 운전전략 결정, 알고리즘 분석 등이 있다.

라. 신재생에너지용 ESS

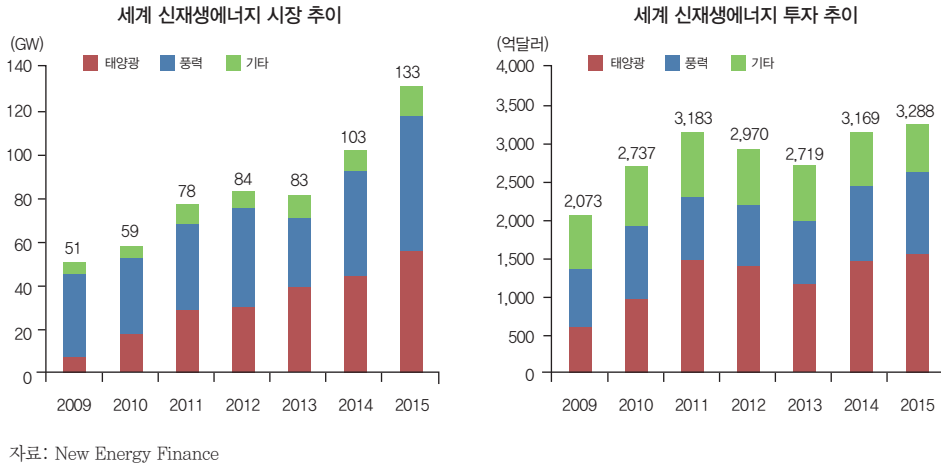
신재생에너지에 ESS를 연계하여 출력을 안정화하거나 피크부하를 저감할 수 있다. 태양광발전기 또는 풍력발전기와 같은 신재생발전기는 공급자원의 불확실성으로 인

해 출력이 불안정하므로, 발전된 에너지를 ESS가 충전하고 있다가 출력을 일정하게 낼 수 있고, 피크부하가 발생할 때 방전하여 요금을 줄여주는 역할로 탁월하다. 신재생에너지 시장이 [그림 6]과 같이 가파르게 성장함에 따라 ESS시장도 함께 성장하는데 한 몫을 하는데 어떤 원리로 피크요금을 절감하고 신재생에너지 출력을 안정화시키는지는 [그림 7]로 확인할 수 있다. 일차적으로 심야전기를 활용해서 충전 후 주간시간에 방전하여 전기요금을 조절하고, 조금 심도 있게 보면 차후 1년의 전기요금을 결정하는 요인 중 하나인 피크 전력사용량을 줄여주는 역할까지 병행하고 있다.

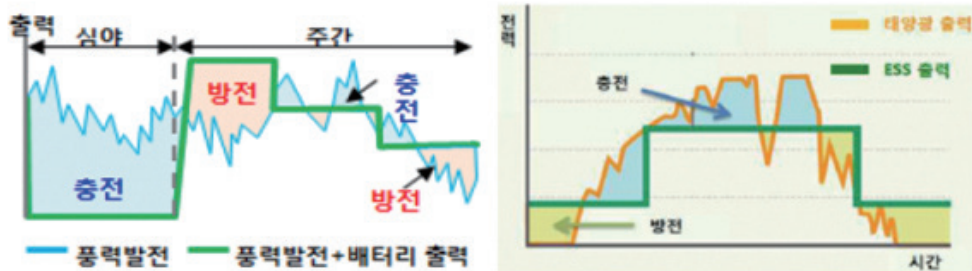
신재생에너지는 기존의 발전원인 화력·원자력에 비해 발전단가가 아직은 비싼 편이므로 이전 2장에서 언급했던 정책과 같은 정부의 지원이 필수적이라 몇 가지 주요 지원사항만 제시하도록 하겠다.

태양광 연계 ESS에 정부에서 공급인증서(REC)를 부여하고, REC 수익이 4.5~5.0배 늘어나도록 정책적으로 지원하는데 이는 소규모 투자가 가능하고 지원 혜택이 큰 태양광 발전을 중심으로 ESS를 결합하는 수요가 클

[그림 6] 세계 신재생에너지 시장 및 투자 추이



[그림 7] 신재생에너지 출력안정화와 ESS



것으로 예상된다. 여기서 태양광 연계 ESS의 발전 수익은 전력판매수익 계산식인(발전량×SMP단가)+(발전량×REC단가×가중치5.0)로 계산할 수 있다. 이에 맞춰 적정 용량의 ESS를 설치해야 투자 수익이 극대화된다. 아울러 15년 장기고정거래 계약을 체결할 경우 현재의 REC 가중치 부여 정책의 혜택이 유지되고 판매수익이 확보되어 수익의 안정성도 제고된다는 것도 고려해야 한다. 다음 항에서는 실제 ESS 구축사례 몇 가지를 살펴보도록 한다.

4. ESS 구축사례

가. 한국전력공사의 주파수 조정용 ESS 시범사업

우선 처음으로 살펴볼 사례는 한국전력공사의 주파수 조정용(Frequency Regulation, 이하 FR) ESS 시범사업이다. 한전은 2014년 서안성·신용인변전소 두 곳에서 52MW FR용 ESS 시범사업을 시작으로 2015년에는 경산, 신김제 등 7개소에 184MW를 구축한 바 있으며,



〈표 2〉 서안성 및 신용인변전소 FR용 ESS

구분		전력변환장치	배터리	용도	사업예산
서안성변전소 (28MW)	16MW	LS산전	코캠	1차 주파수응답 (15분 총방전용)	약 250억원
	12MW	우진산전	LG화학		
신용인변전소 (24MW)	16MW	엔테크	삼성SDI	2차 주파수응답 (30분 총방전용)	약 270억원
	8MW	LG CNS	삼성SDI		

〔그림 8〕 서안성 및 신용인변전소 FR용 ESS 설치현황



〈서안성변전소 FR용 ESS〉



〈신용인변전소 FR용 ESS〉

2016년 구축사업으로는 김제변전소에 옥내형 FR용 ESS 스테이션을 비롯해 4개의 변전소 140MW를 구축했다.

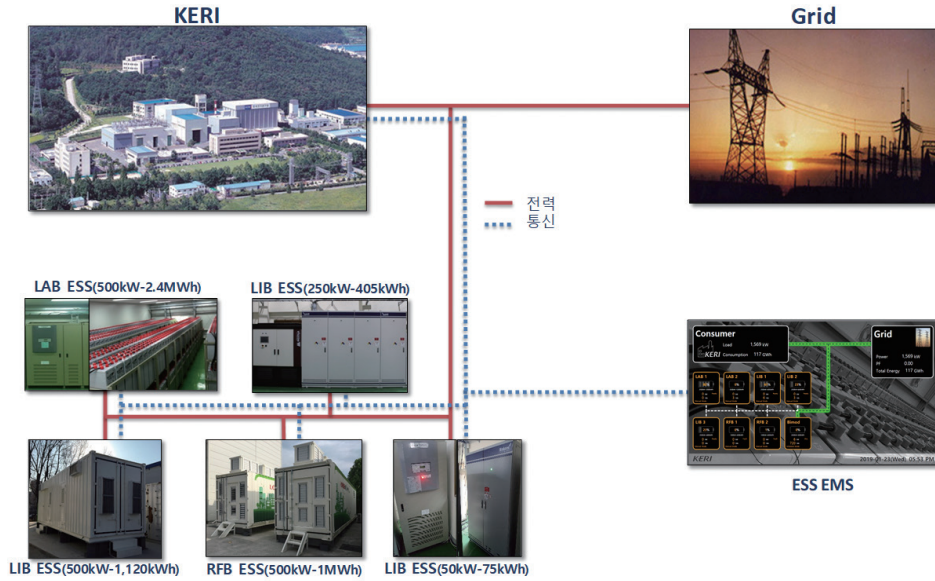
미국과 일본 등 많은 선진국에서 FR용 ESS를 상용화하고 있지만 단시간에 괄목할만한 기술적 성장은 우리나라가 유일하다. 미국은 316MW, 일본은 104MW, 이태리는 45MW의 규모에 지나지 않아 한국전력공사가 2017년에 140MW FR용 ESS 구축을 완료함으로써 전력분야에 선 신기원을 이룬 셈이다. 특히 대기업과 중소기업의 적극적인 참여로 동반성장의 모범적인 사례로 손꼽힌다. 이중 서안성변전소, 신용인변전소의 케이스는 〈표 2〉와 [그림 8]에서 볼 수 있다.

나. 한국전기연구원의 수요관리용 ESS

한국전기연구원은 2013년 ESS 보급지원사업으로 ESS를 구축하기 시작하여 공공기관 의무 설치 규정으로 인하여 설치한 ESS까지, 현재까지 총 5MWh 전지규모의 ESS를 구축하였다. ESS 전지의 종류는 리튬폴리머전지, 연축전지, 레독스플로우의 세 가지 종류로 다양하며 각각의 특징에 맞는 최적 운전계획을 위하여 운영 프로그램을 개발하여 운영해왔다.

산업용 수용가의 수요관리를 목적으로 에너지저장장치를 이용하여 경부하시간대에 저장하였다가 최대부하시간대에 방전하여 요금 차액을 얻고, 전기요금을 상승시키는 주 요인인 피크부하때 방전하여 기본요금을 절감하였다. 또한 2항에서 설명한 ESS 할인특례제도를 신청하여 ESS에 충전하였다가 방전할 때 충전요금을 50%절감

[그림 9] 한국전기연구원의 수요관리용 ESS 실증 현황



받고 방전량을 계량하여 기본요금은 할인된 요금을 적용 받아 돌려받도록 전기요금 절감 및 할인요금을 최대화 할 수 있도록 운영하고 있다.

다. 한국전기연구원의 ESS 시험평가시스템

이 외에도 한국전기연구원(KERI) 고전압시험실은 최근 메가와트(MW)급 대용량 에너지저장장치(ESS) 및 전력변환장치 시험평가시스템을 국책과제를 통해 개발을 완료했다. 해당 설비는 국내·외 시험규격에 적합한 공인 시험을 실시할 수 있도록 신재생에너지 전원모의장치, 그리드시뮬레이터, 수동 부하장치, 통합측정시스템 및 종합 운영시스템으로 구성되어 있다.

세계적 트렌드의 변화에 대응하고자 설계단계부터 LVRT(Low Voltage Ride Through) 등 계통연계 성능 시험에 중점을 뒀으며, 외부 환경에 무관하게 안정적 운

전이 가능하도록 설계되었다. 그동안 국내 신재생에너지 시험인증 업무가 기본 성능시험 위주인 점에 비해, 이번 MW급 공인시험설비 개발 성공은 계통연계 성능시험에서 중요한 중대용량 기기의 시험인증에 새로운 전환점을 마련할 것으로 기대되고 있다.

5. 요약

ESS는 전지, 전력변환장치, 운영시스템으로 구성되어, 전지에 전력을 저장하였다가 필요할 때 방전하여 쓸 수 있는 장치를 말한다. 이러한 에너지저장장치는 아직까지 비싼 가격 때문에 정부 정책에 의해서 보급 사업이나 할인요금제로 지원되고 있다. 또한 관련 전문가들에 의해 표준 및 기술기준이 활발하게 제정되고 있다.

ESS를 이용한 비즈니스 모델로는 크게 전기차용, 주파



수제어용, 수요관리용, 신재생에너지 출력완화용, 비상전력용 등으로 나눌 수 있다. 이중 ESS 설치 및 활용 사례로서, 한국전력공사의 주파수 제어용 ESS 140MW, 한국전기연구원의 수요관리용 ESS 5MWh 및 MW급 ESS 및 PCS 시험평가시스템에 대하여 소개하였다.

ESS 중에서도 리튬이온전지를 이용한 ESS는 설치면적이 작고 충방전 효율 및 사이클 효율이 다른 전지에 비하여 뛰어나 사용규모가 늘어나고 있다. 그러나 현재 설치된 리튬이온전지의 운영 중에 다수의 화재가 발생하였으며, 산자부에서 에너지저장장치의 운영을 전면 중단 요청한 상태이다. 리튬이온전지뿐만 아니라 모든 ESS에 사용되는 전지의 안전점검을 실시하고 분석과 필요한 안전기준 등을 진행하고 있다.

요약하면, ESS의 특징점이나 비즈니스모델은 현재 많이 알려져 있으며 운영이나 설계관련 연구도 상당부분 진행되었다. 정부에서도 ESS를 유망한 사업대상으로 인식하고 설치와 혜택을 적극적으로 지원하고 있는 상태이다. 그러나 ESS에 들어가는 전지의 안전성을 보장할 수 있는 시험 및 평가 시스템 분야의 연구가 많이 부족한 것으로 보인다. 또한 ESS관련 안전에 관한 법규나 관련규정에 적극적인 지원이 필요하다.

스마트그리드 표준화 포럼, “에너지저장 시스템용 전력 변환장치의 성능 요구사항,” 2012

지식경제부 기술표준원, “KATS 기술보고서 스마트그리드용 에너지저장시스템(ESS) 산업현황 및 표준화동향,” 2012

〈웹사이트〉

국가기술표준원 홈페이지, www.kats.go.kr

스마트그리드표준화포럼 홈페이지, www.sgstandard.org

참고문헌

〈국내 문헌〉

산업통상자원부 국가기술표준원, “태양광 발전 시스템용 전력변환장치의 안정성 제1부: 일반요구사항,” 2012

_____, “태양광 발전 시스템용 전력변환장치의 안정성 제2부: 인버터에 대한 특정 요구사항,” 2013