한국전력 서안성변전소

電력질주1

52MW ESS 설비 구축완료
전력저장/활용시대 본격 개막!
총 500MW 설비구축으로 "에너지 신산업 선도"

"전기를 쓰지 않으면 어떻게 될까? 대부분의 사람들은 쓰지 않는 전기는 모두 없어진다고 생각합니다. 전기를 저장해 둘 마땅한 장비나 기술이 없다고 생각하기 때문이죠. 하지만 전기를 저장해 두었다가 필요할 때마다 꺼내서 사용하는 시대가 곧 다가올 겁니다"

경기도 안성에 위치한 한국전력 서안성변전소에 국내 최초로 남는 전기를 활용해 화력발전기 효율을 100%로 끌어올리는 주파수조정용(F/R; Frequency Regulation) 에너지저장장치(ESS; Energy Storage System)가 구축됐다.

이번에 준공된 ESS 구축사업은 한전이 지난 2013년 10월 발표한 'ESS 종합 추진계획'의 일환으로 추진된 사업이다. 한전은 '창조경제 시대의 ICT기반 전력시장' 정책에 발맞추어 2017년까지 총 6,250억 원을 투자해 주파수조정용 ESS 500MW를 구축하는 '창조경제 구현을 위한 ESS 종합 추진계획'을 발표한 바 있다.

한전은 2014년부터 총 570억 원을 투자하여 국내 최초로 전체 52MW(서안성변전소 28MW, 신용인변전소 24MW)의 용량으로 주파수 조정용 ESS설비를 구축했다.

"비 소리와 함께 어우러져 장비 돌아가는 소리가 무척 크겠지"라고 했던 생각은 차에서 내리는 순간 바로 사라졌다. 외부는 비 소리만 들렸으며, 내부로 들어서도 컴퓨터 제어장치가 가동되는 '윙윙' 하는 소리만 들릴 뿐이었다. 변전소 전체가 대부분 자동으로 운영되고 있었기 때문에 상주하는 직원은 보안 담당 직원이 전부이다. 그나마 나주에서 급하게 올라온 한전 ESS사업팀 장문식 차장의 안내와 설명이 현장감을 되살려 주었다.

| F/R용 ESS에 대해 설명하고 있는 장문식 차장 |

이번에 구축된 ESS는 전기를 저장했다가 필요할 때 언제든지 쉽고 빠르게 다시 꺼내 사용할 수 있는 ESS의 최대 장점을 활용해 기존의 발전소에서 시행하던 '주파수 조정' 기능을 대체하게 된다. 계통의 주파수가 기준이하로 떨어지거나 상승 시 ESS의 충방전을 통해 표준 주파수를 유지함으로써 전력망의 안정적인 운영 및 발전설비의 효율적인 운영을 꾀할 수 있다.

ESS는 전력품질 향상, 전력계통의 안정화 등 활용분야가 무궁무진한 창조경제의 핵심 분야이며, 대기업과 중소기업이 다양하게 참여하는 사업으로 한전은 ESS 분야에 적극적인 투자를 통해 국내 기업과의 동반성장 및 해외 동반진출을 이끌어 나갈 예정이다.

한전은 신성장동력 활성화를 위해 에너지 신산업을 주도하는 ESS를 활용하여 전력설비의 이용률 향상, 부하평준화, 분산전원 및 신재생에너지의 전력품질 향상 등의 신규가치를 창출해 나가고 있다. 또한, ESS 보급을 확대하고 전력계통망 운영을 최적화하기 위해 지난해부터 오는 2017년까지 주파수 조저용(F/R) ESS 500MW를 단계적으로 구축하여 석탄화력의 주파수 예비력을 ESS로 대체하고 글로벌 ESS시장을 선도해 나가는 목표를 설정했다. ESS를 중심으로 전력과 ICT가 융복합된 에너지 신산업 기술 사업화를 위해 '12대 전략기술'을 선정, 새로운 사업 분야에 선제적으로 대응하기 위한 방안도 마련했다.

| 신성장동력 12대 전략기술 |

전력구입비 · 풍력출력 변동률 · 전력피크 저감효과 달성
새로운 사업영역 창출 및 성장동력 확보

ESS는 뜻 그대로 생산된 전력을 저장했다가 전력이 필요한 시기에 공급하여 에너지 효율을 높이는 시스템이다. 필요 시 저장전력을 사용하여 에너지 효율 향상과 전기품질 개선 등의 전력계통 안정화를 가져올 전망이다.

ESS 사업모델은 ▲주파수조정용 ▲신재생출력 안정화용 ▲피크저감용 총 3가지로 나누어진다.

주파수조정용은 전력계통 규정범위(60Hz) 초과 시에는 충전하고 미달 시에는 발전하여 계통안정 신뢰향상에 기여하며, 전력망에 ESS를 설치하여 기존 발전기의 주파수 조정 보조서비스를 대체하고 화력발전소의 정출력 운전으로 효율 개선 및 전력망 안전성을 개선한다. 1MW당 연간 6.4억 원의 전력구입비도 절감할 수 있는 장점이 있다.

신재생출력 안정화용은 태양광, 풍력 등 신재생에너지의 불안정한 출력을 안정적으로 평활화시킨다. 신재생 전원의 변동성 보상으로 연계기준 충족 및 신재생 보급 확대에 기여하고, 신재생 전원의 확대에 따른 신재생 전원 이용률 향상 및 계통안정성을 확보할 수 있다. 풍력출력 최대 변동률은 65%까지 저감이 기대되고 있다.

피크저감용은 경부하시(심야) 충전하고 최대부하시(주간) 방전하며, 첨두부하 감축으로 에너지비용을 절감하고 ESS를 이용한 부하 이동과 신규투자를 억제할 수 있다. 전력피크를 5.3% 저감 시킬 수 있는 특징이 있다.

| Smart 전력망 구현 |

주파수조정은 전력계통의 수요와 공급이 일치하지 않을 경우, 시시각각 부하변동에 대응하여 발전량을 조절함으로써 표준주파수(60Hz)를 유지하는 방식이다.

한전은 이번 주파수조정용 사업을 추진하면서 세계적인 수준의 배터리 제조기술을 확보하는 기술고도화와 수

익성 측면에서의 전력구입비용에 따른 경영여건을 개선해 나갈 방침이다. 또한, 한전의 ESS에 의한 주파수조정 서비스에 참여할 수 있도록 전력시장규칙을 개정, 시행해 나갈 예정이다.

이를 바탕으로 석탄화력발전소의 100% 출력으로 발전설비 운영효율을 향상시키고, 신규전력설비(발전, 송배전) 투자회피 및 고원가 발전연료비를 절감하는 등 국가적 차원의 효과를 기대하고 있다. 또한, ESS 산업을 활성화시켜 대기업과 중소기업이 동반성장할 수 있는 발판도 마련해 나갈 계획이다.

| ESS의 주파수조정 서비스 |

서안성변전소 내 총 15개 컨테이너 박스에 설치된 F/R용 ESS는 총 28MW(15분 충방전) 용량으로 구축되었으며, 1차 주파수응답용(발전기 G/F 대체)으로 활용되고 있다. 사업예산은 275억 원 규모다.

한전은 전력구입 절감을 조기에 실현하고, 에너지신산업을 활성화하기 위해 올해 구축용량을 당초 50MW에서 200MW까지 확대했다. 앞으로 2017년 124MW가 구축되면 총 구축용량 500MW가 된다. 현재 선진국 등에 설치된 용량이 32MW 정도의 수준임을 감안한다면 올해 구축 목표인 200MW 용량만으로도 세계최고 수준임을 입증하게 된다.

구 분	2014년	2015년	2016년	2017년	합 계
당 초	50MW	50MW	200MW	200MW	500MW
변 경	52MW	200MW	124MW	124MW	500MW

주파수 조정은 전력 생산과 공급 과정에서 필수적인 공정이다. 정격주파수를 유지하지 못하면 공급하는 전력 자체가 들쭉날쭉해 가정과 산업시설에 전기를 안정적으로 공급할 수 없다.

특히, 주파수가 맞지 않으면 전력 공급이 불안정해진다. ESS 기능에 F/R까지 갖춘 우리 기술이 정상 궤도에 진입할 경우 세계 어느 곳에 내놓아도 최고 수준임을 입증할 것으로 예상되며, 향후 세계적인 시장상황도 매우 밝을 것이라는 기분 좋은 소식이다. 한전은 과거 1조 4,000억 원(2011년) 수준이던 ESS 시장이 최대 24조 원(2020년)까지 성장할 것으로 예측하고 있다.