

주요국의 에너지저장장치(ESS) 관련 법제도 분석 및 시사점¹⁾



한국법제연구원 부연구위원 **김 종 천**
(jckim@klri.re.kr)

1. 서론

최근 우리나라는 기후변화로 인한 이상기온 및 경기 변동성 등으로 전력수요가 급격하게 증가함으로써, 국민의 건강 문제나 원자력발전소 확충 및 송전탑 건설로 인한 환경문제(방사능, 전파 등)로 국민들의 수용성 문제 등을 해결하기가 점점 더 어려워졌다. 또

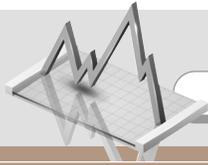
한 에너지공급 확대정책에서 에너지 수요관리정책으로 에너지정책의 패러다임 전환이 오히려 독일의 국가보다 시급한 상황에 직면해 있다.²⁾

이에 박근혜 정부에서는 에너지비전(Energy Vision)을 제시하게 되었는데, 기존의 에너지공급 일변도의 추종형 확대 정책에서 에너지 수요관리정책으로 전환을 하겠다는 점을 밝혔으며, 이를 뒷받침하기 위한 에

〈제2차 에너지기본계획의 비전〉³⁾

1. 에너지공급 일변도의 추종형 확대 정책에서 에너지 수요관리 중심의 에너지정책 추진
2. 대규모 집중형 발전시설에서 벗어나 분산형 전원을 활성화함으로써 대국민 수용성 제고, 전력 계통의 안정화 기여
3. 에너지정책의 지속가능성 제고
4. 에너지섬을 벗어나기 위한 에너지안보 강화
5. 에너지원별 안정적 공급체계 구축
6. 국민과 함께하는 에너지정책 추진

1) 본고는 김종천·이종영, 미래 에너지 수요관리 정책 활성화를 위한 법제전략 연구, 한국법제연구원(2014)의 관련 내용을 부분적으로 수정·보완한 것임.
2) 베르나슈 라퐁슈·김성희(역), 에너지미래학, 알마출판사(2013), p. 27 참조.
3) 산업통상자원부, 제2차 에너지기본계획안(2013~2035년)을 요약하였음.



너지 관련 법정책의 방향성을 제시했다.

이에 따라 우리정부도 기존의 에너지공급 일변도의 추종형 확대 정책에서 에너지 수요관리⁴⁾ 정책으로 전환하게 됨에 따라, 스마트그리드를 이용하는 ICT 기반의 에너지 수요관리 시장을 활성화할 필요성이 있다. 따라서 분산형 전원을 확대하고 수요관리를 위한 기반적인 기술로서 스마트그리드 외에 에너지저장장치(Energy Storage System, ESS)가 필요하여, 해당 분야의 산업활성화가 될 수 있도록 에너지법제에 대한 선제적인 연구가 요청되어 왔다. 이에 주요국가의 에너지저장장치 관련 법정책 분석을 통하여 우리나라 에너지수요관리정책 수립에 대한 시사점을 제공하고자 한다.

2. 에너지저장장치(ESS)의 특징

가. 에너지저장장치의 기능

에너지저장장치는 전력을 저장한 후 필요시 공급하여 전력 계통의 운영 효율에 최적화하는 역할을 하므로, 필요 발전량은 냉난방 수요가 급증하는 최다수요 시점을 기준으로 “전력부하조절” 기능을 한다.⁵⁾ 즉, 에너지저장장치는 전력피크 시점에서 전력부하를 조

절하여 발전 설비에 대한 과잉 투자를 예방한다.⁶⁾ 예컨대, 우리나라는 가스터빈이나 기타 화석연료 발전이 담당하고 있는 바, 이는 다른 발전에 비하여 가격이 비싸므로 비효율적이라고 할 수 있다. 여기에 에너지저장장치를 결합하여 부하관리에 활용한다면 전체적인 전력시스템의 용량 증가, 송전예비력의 확보, 전력차익거래 등의 효용가치를 창출할 수 있을 것이다. 즉, 계통운영자는 에너지저장장치를 이용하여 송전선로의 부하율을 감소시킬 수 있으며, 변압기와 같은 신규 장비나 송전선로 건설 등 송배전시설에 대한 추가적인 투자를 연기시킬 수 있을 것이다.

또한 에너지저장장치는 전력 생산 및 소비 패턴의 변화로 발생하는 전력계통의 신뢰성 및 품질 저하를 막아준다.⁷⁾ 또한 에너지저장장치는 전력공급의 불안정성을 완화시킬 수 있다. 태양광, 풍력 등의 신재생에너지와 소형 발전소에서 생산되는 전기를 수시로 전력망에 공급하게 되는 경우 전력망의 복잡성으로 불안정성이 높아질 수 있다. 예를 들어, 전기자동차를 충전할 경우 갑자기 높은 출력으로 전기가 소비하게 된다면 출력의 불안정성은 훨씬 더 심해질 것이다.⁸⁾ 이에 에너지저장장치는 전력의 돌발적인 공급과 수요를 조절하며, 수시로 변화하는 주파수를 조정하여 전력망의 품질과 전력공급에 대한 신뢰성을 고도화시킨다.⁹⁾

4) 에너지 수요관리란 에너지절약 및 부하관리를 위한 투자를 통해 에너지공급시설의 확충 및 부담을 경감해 나가는 제도이며, 특히 시간대별·일별·계절별로 부하 편차가 심한 전력산업과 가스산업, 지역난방 등에서 적용됨. 즉 에너지 수요관리의 목적은 에너지 수요의 전략적인 저감 및 부하평준화를 통해 설비이용효율 향상 또는 공급설비 투자지연 등 국민경제활성화를 위한 가용 에너지 자원의 효율적인 배분에 있음.

이에 따라 에너지효율향상은 고효율제품장려, 공효율기자재 및 효율등급제, 전기·가스 등 소비절약 홍보, 고효율시설 설치자금 융자 등이 있고, 부하관리는 전기·가스 및 지역난방 요금의 요율 조정(시간대별·계절별·차등요금제·심야전력요금 등)을 통하여 에너지수요 평준화를 도모함과 아울러 에너지수급에 대한 비용최소화 등을 위하여 시행되고 있음.

5) <http://bizkhan.tistory.com/3052>.

6) <http://bizkhan.tistory.com/3052>.

7) http://economyplus.chosun.com/special/special_view_past.php?boardName=C04&t_num=7576&img_ho=

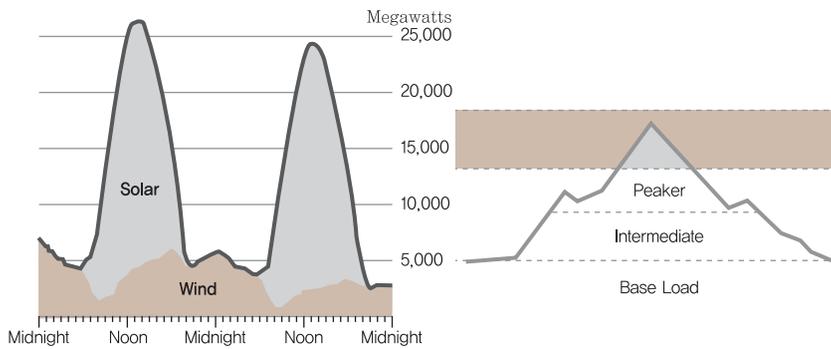
8) http://economyplus.chosun.com/special/special_view_past.php?boardName=C04&t_num=7576&img_ho=

9) <http://bizkhan.tistory.com/3052>.

이와 더불어 에너지저장장치는 정전 시에도 안정적인 전력 공급을 가능하게 하고, 정보통신 환경이 빠르게 변화되면서 단 몇 초 만의 정전으로 각종 통신 장비, 정밀 제조 설비, 데이터센터 등에는 치명적 손실

을 입히게 된다. 이에 따라 에너지저장장치는 단기간에 비상 전력을 공급하고, 장기적인 정전 시에는 자체적으로 가동하는 전원 역할까지 수행하면서 전력 계통의 비상사태 시에도 대비케 해주는 역할을 한다.¹⁰⁾

[그림 1] 태양광·풍력 발전량의 변동성 및 피크 수요 대응¹¹⁾



자료: <http://bizkhan.tistory.com/3052>

나. 에너지저장장치의 다양한 시장

에너지저장장치는 전기를 생산하는 발전 영역, 생산된 전력을 이동하는 송·배전 영역, 그리고 전달된 전력을 실제 사용하는 소비자에게도 모두 적용한다.¹²⁾ 그리고 얼마나 오랫동안 전력을 제공하는가에 따라 에너지저장장치 영역을 장주기와 단주기로 구분되며, 소규모 분산발전, 신재생에너지 등장으로 발전 영역도 기존의 GWh급 대형 발전 영역과 중소형 발전

영역으로 준별하고 있다.¹³⁾ 수용가의 입장에서도 산업단지, 주거단지, 빌딩 등 일반 주거용과 대규모 소비 영역으로 구별한다.¹⁴⁾ 예를 들면, 10여개의 영역으로 구분되는 바, 아무리 우수한 에너지저장장치 솔루션이라도 모든 영역의 니즈를 만족시키는 것은 거의 불가능하고, 심지어 영역마다 설득시켜야 하는 이해관계자도 다르다.¹⁵⁾

따라서 저장 용량별, 출력 특성별로 다양한 에너지 저장장치 관련 기술이 존재하며, 화학적 에너지로 이

10) http://economyplus.chosun.com/special/special_view_past.php?boardName=C04&t_num=7576&img_ho=

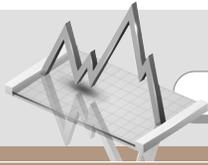
11) <http://bizkhan.tistory.com/3052>.

12) <http://www.lgeri.com/industry/chemical/article.asp?grouping=01030300&seq=255>.

13) <http://chem.ebn.co.kr/news/view/123381>.

14) <http://www.lgeri.com/industry/chemical/article.asp?grouping=01030300&seq=255>.

15) <http://www.lgeri.com/industry/chemical/article.asp?grouping=01030300&seq=255>.



용하여 전기를 저장하는 NaS, 납축전지, 리튬이온전지 등 2차 전지 계열이 있고, 물리적 에너지로 저장하는 압축공기방식, 플라이휠 등이 있다.¹⁶⁾ 하지만, MWh급 이상의 대용량에 적합한 NaS는 장주기 영역에 적합하며, 사용 시간이 한 시간 미만인 단주기영역에는 적합하지 않다.¹⁷⁾ 주거용 에너지저장장치가 아무리 주목을 받는다고 해도 NaS 생산기업의 성과와는 직접적 연관성을 찾기 어렵고, 2차 전지 산업을 주도하고 있는 리튬이온전지도 동일하다고 할 것이다.¹⁸⁾

하지만 수천 개의 전지를 연결만 하면 MWh급 이상을 저장할 수 있지만, NaS 등에는 적합하지는 않다고 볼 수 있다.¹⁹⁾ 일반적으로 압축공기식 에너지저장장치는 환경오염 야기, 제한적인 설치 장소 등 한계가 많지만, 몇 백 MWh급의 저장이 가능한 에너지저장장치는 압축공기 방식이 유리하다고 하겠다.²⁰⁾

이에 따라 전체 에너지저장장치 시장에서 특정 에너지저장장치 솔루션이 점유 가능한 영역이 어느 수준이며, 어떤 성장 경로를 경험하는지를 예측하는 것이 매우 중요하다. 향후 에너지저장장치 시장의 전체 규모와 성장가능성에 대해서는 다양한 의견이 존재하지만, 유망성에 대해서는 이견이 없으며 미래 10년 뒤에는 최소 몇 십조 원대의 규모로 조성될 가능성이 높다.²¹⁾

다. 전력수급의 불균형 해결

에너지저장장치 운영 목적은 전력산업에서 공급과 수요의 불균형을 해소하기 위함이며, 전기 요금을 아끼려고 에너지저장장치를 운영하는 것이 주된 목적이 아니라는 점이다. 즉, 비싼 투자비를 들여서 에너지저장장치를 운영해도 전기 사용량의 절대치를 줄일 수는 없지만, 전력요금을 인상하거나 에너지저장장치의 보조금을 지원하는 것은 단기적으로 에너지저장장치 산업의 확대를 도모할 수 있다.²²⁾

예컨대, 리튬이온전지의 경우 kWh당 원가가 수백 달러 이상인데, 아무리 내린다고 하여도 kWh당 1달러 수준에 불과하여 발전 원가를 극복할 수가 없다는 점이다.²³⁾ 오히려 에너지저장장치가 없었을 경우 예상되는 막대한 손해를 에너지저장장치로 미연에 방지할 수 있고, 전력망의 운영을 효율적으로 최적화하면서 전력 인프라에 필요한 투자예산을 절감할 수 있다는 점에서 에너지저장장치의 구매력이 있다고 할 것이다.²⁴⁾ 이와 더불어 “돌발적으로 발생하는 전력수요와 공급의 불균형에도 효과적으로 대응함으로써, 에너지저장장치가 없었다면 지불해야 하는 막대한 피해를 사전에 방지한다는 차원으로 인식 전환이 필요하다”고 보아야 할 것이다.²⁵⁾

16) <http://www.lgeri.com/industry/chemical/article.asp?grouping=01030300&seq=255>.

17) <http://www.lgeri.com/industry/chemical/article.asp?grouping=01030300&seq=255>.

18) <http://www.lgeri.com/industry/chemical/article.asp?grouping=01030300&seq=255>.

19) <http://www.lgeri.com/industry/chemical/article.asp?grouping=01030300&seq=255>.

20) <http://www.lgeri.com/industry/chemical/article.asp?grouping=01030300&seq=255>.

21) <http://www.lgeri.com/industry/chemical/article.asp?grouping=01030300&seq=255>.

22) <http://www.lgeri.com/industry/chemical/article.asp?grouping=01030300&seq=255>.

23) <http://www.lgeri.com/industry/chemical/article.asp?grouping=01030300&seq=255>.

24) <http://www.lgeri.com/industry/chemical/article.asp?grouping=01030300&seq=255>.

25) <http://www.lgeri.com/industry/chemical/article.asp?grouping=01030300&seq=255>.

3. 주요국의 에너지저장장치(ESS) 관련 법정책 분석

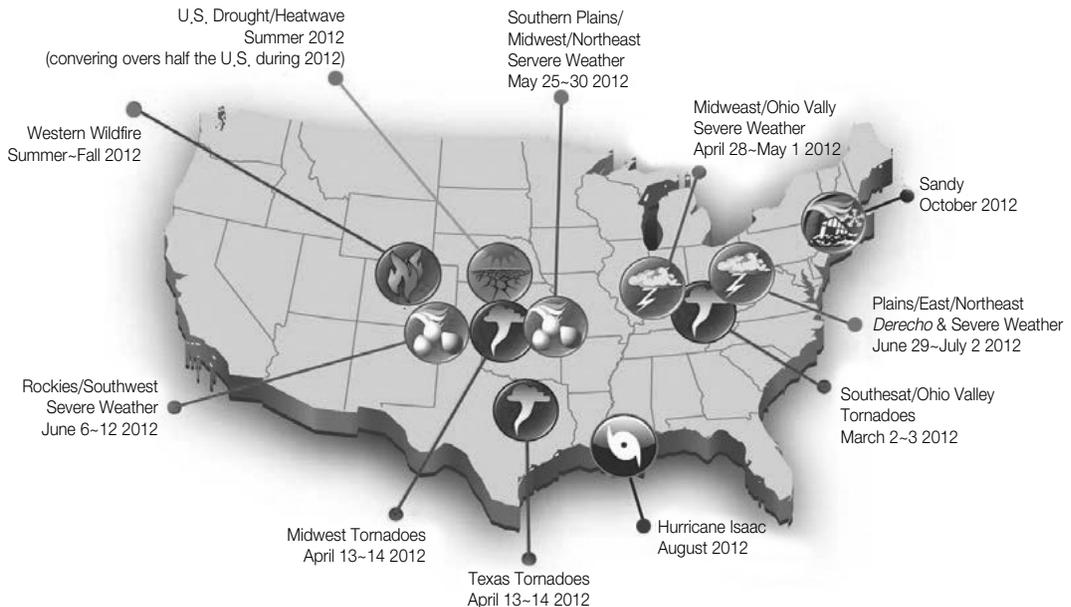
가. 미국의 에너지저장장치 관련 법정책 분석

1) 개요

미국은 방대한 국토 규모에 비례해 다양한 기후변

화로 인하여 대규모 홍수 및 대규모 정전 상태의 원인으로 등장하고 있는 바, 이러한 원인으로 허리케인, 터네이도, 슈퍼스톰(superstorm), 열풍(heat wave) 등으로 인하여 미국 전역에서 679회의 정전이 발생했다.²⁶⁾ 이와 같은 이상 기상현상 및 이상 기후가 초래하는 정전 등 전력수급 차질 문제를 해결키 위해 에너지 저장시스템에 관한 연구 필요성이 대두되고 있다.²⁷⁾

[그림 2] 2012년 미국의 기후변화로 인한 재해 발생 분포도²⁸⁾



자료: NOAA(National Oceanic and Atmosphere Administration)

26) 최경호, "미국 에너지저장장치 시스템(Energy Storage System) 관련 법정책 검토, 「미래 에너지 수요관리 활성화를 위한 법제 전략 연구」 워크숍자료집(한국법제연구원, 2014.7.15), p. 30 참조; 미국에서 날씨 및 기후가 전기공급에 미치는 영향에 관해서는 Executive Office of the President, Economic Benefits of Increasing Electric Grid Resilience to Weather Outrages(August 2013) 참조.

27) 김종천, "대규모 정전사태 방지를 위한 에너지 수요관리 법제도 개선 방안," 「홍익법학」, 제15권 제1호(2014), p. 365; 최경호 앞의 자료집, p. 30.



미국은 경기부양법(The American Recovery and Reinvestment Act, ARRA)상 지원항목에 에너지저장장치 사업을 포함하고 있는 바, 경기부양법은 경제 활성화 방향을 모색하기 위해 발의된 법안으로, 2009년 2월 미연방 의회를 통과하여 오바마 대통령이 서명함으로써 연방법률로 제정하게 되었다.²⁹⁾ 경기부양법이 지원하는 여러 사업 중 하나로 지역 스마트 그리드 및 에너지저장사업(Smart Grid Regional and Energy Storage Demonstration Projects)으로 동 분야에 \$684,829,000의 투자 계획을 마련했다.³⁰⁾

동 사업분야에 미국 여러 주, 42개 사업장이 정부의 지원을 받았으며, 에너지저장 관련해서 캘리포니아의 경우 Primus Power Corporation, Seo, Inc, Amber Kinetics, Inc, Southern California Edison Company, Pacific Gas & Electric Company 가 동법의 재정지원 수혜대상이 되었다.³¹⁾

2) 캘리포니아의 에너지저장시스템 관련 법제 - 캘리포니아 입법부 명령(Legislative Mandates) AB 2514(Energy Storage Systems)

캘리포니아는 “청정에너지 아젠다(clean energy agenda)”는 온실가스 배출 감소 및 에너지 효율성 향

상, 그리고 에너지공급의 안정화를 도모하는데 있다.³²⁾ 동 아젠다를 실현하기 위하여 새로운 시도들이 진행되고 있는 바, 이는 규제기관의 조치, 민간 및 공공기관의 개별적인 노력 및 협력을 통해서 진행되고 있고, 2020년까지 신재생에너지 기술개발을 통한 설정된 신재생에너지 의무할당제 충족과 더불어, 안정적인 전력공급을 제공하기 위하여 에너지저장장치 발전은 필수불가결하다는 것이다.³³⁾

가) AB 2514 제정 배경

AB 2514 통과에 앞서 캘리포니아주에서는 온실가스 배출량 감축 정책 추진의 일환으로 지난 2006년 캘리포니아 지구온난화 방지대책법(“AB 32”)이 통과되었다. AB 32는 2020년까지 1990년 기준으로 하여 온실가스 배출량의 25% 감축, 2050년 까지 80% 감축에 관한 목표를 수립하고, 대체에너지분야의 산업 육성에 관한 정책 수립의 기초가 되었다.³⁴⁾ 캘리포니아 행정명령(Executive Order) S-21-09에 따르면 2020년까지 캘리포니아의 민간발전소(Investor-Owned Utilities, IOUs) 및 공공발전소(publicly owned utilities)에서는 총 전기생산량 중 33% 이상을 재생가능 에너지로부터 충당할 것을 의무화하고 있다.³⁵⁾

28) NOAA(National Oceanic and Atmosphere Administration); 최경호 앞의 자료집, p. 31.

29) 최경호 앞의 자료집, p. 31.

30) 미국 에너지부(US Department of Energy) 자료 참고, available at <http://energy.gov/oe/information-center/recovery-act>; 최경호 앞의 자료집, p. 32.

31) <http://energy.gov/oe/downloads/smart-grid-regional-and-energy-storage-demonstration-project-s-awards>; 최경호 앞의 자료집, p. 32.

32) California Energy Commission, 2020 Strategic Analysis of Energy Storage in California(November 2011), p. 70; 최경호 앞의 자료집, p. 32.

33) 최경호 앞의 자료집, pp. 32~33.

34) 최경호 앞의 자료집, p. 33.

35) 최경호 앞의 자료집, p. 34.

따라서 신재생에너지 의무할당제(RPS) 시행에 맞추어 신재생에너지 활용에 부차적으로 조력을 줄 수 있는 에너지저장시스템에 대한 연구가 필요하고, 동 연구는 신재생에너지가 가지고 있는 간헐적 특성(intermittency)의 한계점을 보완해 줄 수 있는 역할을 함으로 중요성을 찾을 수 있다.³⁶⁾

나) 에너지저장시스템규제(AB 2514)상 주요 내용

① ASsembly Bill No. 2514의 입법 목적

본 법률은 (i) 에너지저장시스템의 사용을 확대함으로써 전력회사(electrical corporations), 전기공급업자(electric service providers), 지역선정 공급업자(community choice aggregators), 지역 공공 전기공급회사(local publicly owned electric utilities)가 증가하고 있는 신재생에너지 자원을 온실가스 배출을 최소화하는 방식으로 전기 송·배전망에 통합하도록 지원할 수 있다는 점, (ii) 에너지저장시스템으로 빠른 속도로 캘리포니아 전력 믹스(power mix)에 유입될 가변적이고, 간헐적이며, 사용자가 적은 시간대(off-peak)³⁷⁾인 풍력 및 태양열 에너지에서 얻는 상당량의 추가 전기의 사용을 최적화 할 수 있다는 점, (iii) 에너지저장시스템의 사용을 확대함으로써 화석 연료를 이용한 첨두(peaking) 신규 발전소의 건설을 피하거나 연기할 수 있고, 전기 공급 및 송전 시스템의 업그레이드 및 확장을 피하거

나 연기할 수 있어 소비자(ratepayer)의 비용 부담을 축소할 수 있다는 점, (iv) 에너지저장시스템의 사용을 확대함으로써 에너지수요가 높은 날 피크치를 맞추기 위해 화석 연료를 사용하여 발전한 전기를 사용할 필요성이 줄어들 것이며, 또한 전기수요가 높은 기간 동안 탄소 배출량이 많은 전기 생산시설에서 발전된 전기를 사용할 필요성도 줄어들 것이다. 기존 오염물질 배출의 감소로 추가적인 편익이 상당할 것이라는 점, (v) 화석 연료 사용하여 발전하는 시설이 제공하는 보조 서비스를 에너지저장시스템을 이용하여 제공함으로써 이산화탄소 배출 및 기존 오염물질의 배출을 줄이게 된다는 장점이 있다는 점을 명시하고 있다.

반면에 에너지저장시스템의 장점을 누리는데 장애가 되는 문제들이 있는데, 예를 들면 신재생에너지 자원을 전기자원 장기 계획을 통해 송배전망에 통합시키기 위한 에너지저장의 사용을 부적절하게 평가하는 것, 기술적 발전 및 시장의 발전을 제대로 인식하지 못하는 것, 법적 지원이 부적절한 경우 등이 존재한다고 규정하고 있다.

② AB 2514상 에너지저장시스템의 정의 규정

미국의 캘리포니아 AB 2514 Sec. 2835(가)(1)에서 에너지저장시스템의 개념을 규정하고 있다. 에너지저장시스템은 에너지를 흡수하고, 이를 일정한 기간 저장하며, 이후 에너지를 전송할 수 있는 상업적으로

36) AB 2514 Sec. 2837; 최경호 앞의 자료집, pp. 34~35.

37) AB 2514 Sec. 2835(라)에 전기 수요와 관련하여 "사용량이 적은 시간대(offpeak)"란 수요가 절정에 달한 기간(수요 피크 기간)이 아닌 기간을 말함.

38) Assembly Bill No. 2514, Section 2835, "Energy storage system" means commercially available technology that is capable of absorbing energy, storing it for a period of time, and thereafter dispatching the energy.



이용 가능한 기술을 의미한다.³⁹⁾ 동 명령 Sec. 2835(가)(2)에 따르면 에너지저장시스템은 다음의 특성을 가지는 바, (i) 중앙관리식 또는 분산식이다, (ii) 그 소유는 전기공급회사(load-serving entity, LSE) 또는 지역의 공공전기회사(Local publicly owned electric utility, LPOEU), 전기공급회사(LSE)나 지역 공공전기회사(LPOEU)의 고객, 또는 제3자가 소유하고 있거나, 또는 이 중 2 또는 그 이상 공동으로 소유하고 있다. 이어서 Sec. 2835(가)(3)에 의하면 “에너지저장시스템”은 비용 효과적이어야 하며, 온실가스 배출을 줄이거나, 전력발전 피크 시 수요를 낮추거나, 전기의 발전, 송전 또는 배전 시설에 대한 투자를 연기 또는 대체하거나, 전기 송배전망의 안정적인 운영을 도우는데 기여할 수 있어야 한다고 규정하고 있다.³⁹⁾

이와 더불어 Sec. 2835(4)에 에너지저장시스템은 (i) 어느 한 시점에 생산한 에너지를 추후에 사용하기 위해 기계적, 화학적, 또는 열적 프로세스를 이용하여 저장하여야 하고, (ii) 냉·난방 시에 전기를 사용할 필요가 없도록 추후에 난방 또는 냉방을 위해 사용할 열 에너지를 저장하여야 하고, (iii) 신재생에너지를 이용하여 생산한 에너지를 추후에 사용하기 위해 기계적·화학적, 또는 열적 프로세스를 이용하여 저장하여야 하고, (iv) 기계적 프로세스를 통해 생산한 에너지로, 후에 전송과정에서 낭비될 수 있는 에너지를 기계적·화학적, 또는 열적 프로세스를 이용하여 저장하는 것으로 하나 또는 그 이상에 해당되어야 한다.

또한 Sec. 2835(마)에 의하여 “수요 피크 기간(peak

demand period)”이란 일별·주별 또는 계절별 전기 수요가 높은 기간을 말한다. 본 장에서 전기공급회사의 수요 피크 기간은 위원회가 결정하거나 위원회의 승인을 받아야 하며, 지역 공공전기회사의 경우 그 관할기관에서 이를 결정 또는 승인해야 한다.

③ 에너지저장시스템의 조달 계획 및 절차

Sec. 2836(가)(1)에 따르면, 위원회는 각 전기공급회사의 실행가능하며 비용 효과적인 에너지저장시스템을 조달을 위하여 2015년 12월 31일, 그리고 2020년 12월 31일까지 달성할 적절한 목표(타겟)를 결정하는 절차를 2012년 3월 1일 또는 그 이전에 개시해야 한다고 규정하고 있다. 본 절차의 일환으로 위원회는 에너지저장시스템을 비용 효과적으로 배치하기 위한 다양한 정책을 고려할 수 있으며, 여기에는 에너지저장시스템을 적절하게 평가하기 위한 기존 조달 방식의 개선도 포함되어야 한다고 규정하고 있다.

즉, Sec. 2836(가)(2)에서 위원회는 (1)항에 따라 적합하다고 판단되는 경우 조달 목표를 2013년 10월 1일까지 채택해야 하며, 위원회는 본 조항에 따른 결정을 최소 3년에 한 번씩 재평가를 실시하여야 한다고 규정하고 있다.⁴⁰⁾ 또한 Sec. 2836(가)(4)에서 본 절의 어떠한 조항도 위원회가 본 장에서 요구하는 절차 이외의 에너지저장 프로젝트 또는 에너지저장 기술의 현재 진행 중인 개발 또는 신규 개발, 임상 및 테스트에 대한 자금 지원이나 비용 복원을 위한 신청서의 평가 및 승인하는 것을 금하지 못하도록 규정하고 있다.

39) *Id.*

40) Sec. 2836(가)(3).

Sec. 2836(나)(1)에서 2012년 3월 1일 또는 그 이전에 각 지역 공공전기회사의 관할기관 이사회(governing board)가 공공전기회사의 실행가능하며 비용·효과적인 에너지저장시스템의 조달을 위해 2016년 12월 31일, 그리고 2021년 12월 31일까지 달성할 적절한 목표를 결정하는 절차를 개시해야 한다. 본 절차의 일환으로 해당 관할기관 이사회는 에너지저장시스템을 비용 효과적으로 배치하기 위한 다양한 정책을 고려할 수 있으며, 여기에는 에너지저장시스템을 적절하게 평가하기 위한 기존 조달 방식의 개선도 포함하도록 규정하고 있다.

또한 Sec. 2836(나)(2)에서 해당 관할 기관은 (1)항에 따라 적합하다고 판단되는 경우 2014년 10월 1일 까지 조달 목표를 채택해야 하도록 규정하고 있고, 관할 기관은 본 조항에 따른 결정을 최소 3년에 한 번씩 재평가 하도록 규정하고 있다.⁴¹⁾ 그리고 Sec. 2836(나)(4) 지역 공공 전기회사(LPOEU)는 관할기관 이사회가 (2)항에 따라 채택한 에너지저장시스템 조달 목표 및 정책에 관해 에너지위원회에 보고해야 하며, (3)항에 따라 실시된 재평가의 결과로 해당 목표가 수정된 경우 이를 보고하도록 규정하고 있다.

④ 위원회의 업무 및 자원적합 요건

Sec. 2836.2.에 따르면, 위원회는 2836절의 (가)에 따라 적절한 에너지저장시스템 조달 목표 및 정책을 채택하고 재평가를 행함에 있어 (가) 기존 운영 데이터 및 기존 에너지저장 시설의 테스트 결과 및 임상

파일럿 프로젝트의 결과를 고려할 것, (나) 캘리포니아 독립 시스템 운영자(California Independent System Operator, 캘리포니아 ISO)의 테스트 및 평가 절차에서 파생된 캘리포니아 독립 시스템 운영자(California Independent System Operator)로부터 입수한 정보를 고려할 것, (다) 에너지저장 기술을 수요측 관리(demand-side management) 또는 2837절에서 명시하고 있는 목적을 달성하기 위한 그 밖의 수단 등 전기생산 자원의 효과적인 사용 및 비용 효과적이며 효율적인 에너지망의 통합 및 관리를 목표로 하는 프로그램과 통합하는 것을 고려할 것, (라) 에너지저장시스템 조달 목표 및 정책이 기술적으로 실행 가능하며 비용 효과적으로 수립되었는지 여부를 확인할 수 있는 모든 사항을 실시해야 할 것이다.

Sec. 2836.4(가)에 따르면, 에너지저장시스템이 적용가능한 기준에 부합하는 경우 380절에 따라 전기공급회사(LSE)에 대해 수립된 자원 적합요건(resource adequacy recruitments)의 달성을 위해 사용될 수 있다. 또한 Sec. 2836.4(나)에 의하면 에너지저장시스템은 적용가능한 기준에 부합하는 경우 9620조에 따라 지역 공공전기회사(LPOEU)에 대해 수립된 자원 적합요건의 달성을 위해 이용될 수 있다고 한다.

따라서 모든 에너지저장시스템은 전기공급회사(LSE) 또는 지역 공공전기회사가 조달하는데 있어 비용·효과적이어야 한다고 정하고 있다.⁴²⁾

⑤ 에너지저장시스템의 이용계획 및 위원회에 에너지저장목표 제출

41) Sec. 2836(나)(3).

42) Sec. 2836.6.



Sec. 2837에 따르면, Part1의 2.3장, 16절 (399.11조로 시작)에 따라 작성되고 승인된 각 에너지공기관/전기회사(Electrical corporation)의 신재생에너지 조달안은 해당회사(the utility)가 에너지공기관(electrical corporation)이 2836절에 따라 채택된 에너지저장시스템 조달 목표 및 정책을 준수하기에 적합한 신규 에너지저장시스템을 조달하도록 요구해야 한다.

해당 조달안은 (가) 적절한 재생에너지 자원(eligible renewable energy resources)을 이용하여 간헐적으로 생산되는 전기발전을 안정적인 운영을 하는 송배전망으로 통합시킴, (나) 적절한 재생에너지 자원을 이용하는 간헐적인 전기발전(intermittent generation)을 최대 용량 또는 그에 가깝게 운영되도록 함, (다) 수요 피크 때 저장된 전기를 사용해서 화석 연료를 이용한 신규 발전시설의 건설 필요성을 줄임, (라) 온실가스 배출량이 높은 발전원(자원)의 구매를 줄임, (마) 망에 부하가 걸리는 기간에 증가하는 손실량을 비롯한 송전·배전 손실량을 줄이거나 없앴, (바) 냉방 수요를 맞추기 위해 열 저장(저장된 열에너지)을 사용하여 피크 기간 동안 전기 수요를 줄이고 영구적인 로드 쉬프팅을 달성, (사) 송배전 시스템 업그레이드에 대한 투자를 피하거나 지연시킴, (아) 화석연료사용 발전 설비로 공급해야 하는 보조 서비스를 에너지저장시스템을 사용하여 공급 목표의 달성을 위해 에너지저장시스템의 획득 및 이용에 대해 계획을 하도록 규정하고 있다.

Sec. 2838(가)(1)에 의하면, 각 LSE는 2016년 1월 1일까지 2836절 (가)에 따라 위원회가 채택한 에너지

저장시스템 조달 목표 및 정책을 준수하고 있음을 증명하는 보고서를 위원회에 제출해야 한다. 이어서 Sec. 2838(가)(2)에서 각 LSE는 2012년 1월 1일까지 2836절 (가)에 따라 위원회가 채택한 에너지저장시스템 조달 목표 및 정책을 준수하고 있음을 증명하는 보고서를 위원회에 제출해야 한다. Sec. 2838(나)에 따르면 위원회는 (가)에서 요구하는 보고서의 사본을 기밀 정보는 수정하여 위원회 홈페이지에 게시하도록 규정하고 있다.⁴³⁾

이와 더불어 Sec. 2839(가)(1)에는 2017년 1월 1일까지 지역의 공공전기회사(LPOEU)는 2836절 (나)에 따라 해당 관할기관 이사회가 채택한 에너지저장시스템 조달 목표 및 정책을 준수하고 있음을 증명하는 보고서를 에너지위원회에 제출하도록 규정하고 있다. 또한 Sec. 2839(가)(2)에서 2022년 1월 1일까지 지역의 공공전기회사는 2836절 (나)에 따라 해당 관할기관 이사회가 채택한 에너지저장시스템 조달 목표 및 정책을 준수하고 있음을 증명하는 보고서를 에너지위원회에 제출하도록 규정하고 있다.

Sec. 2839(다)에 의하면, 에너지위원회는 (가)와 (나)가 요구하는 보고서 또는 계획안의 사본을 기밀 정보를 수정하여 에너지위원회의 홈페이지에 게시하거나, 에너지위원회 홈페이지에서 접속이 가능한 해당 지역 공공전기회사가 운영하는 웹사이트에 게시하도록 규정하고 있다. 즉, Sec. 2839(라)에도 에너지위원회는 본 장의 요건 중 어느 사항도 지역의 공공전기회사에 대해 강제할 권한이나 사법권이 없다는 점을 규정하고 있다.

43) 2838.5 본 장의 조항에도 불구하고 본 장의 요건은 (가) 캘리포니아주 내에 6만명 또는 그 이하의 고객을 가지고 있는 Electrical corporation(전기회사), (나) 1955년 8월 12일 Trinity River Division Act의 Section 4에 따라 미국 의회가 채택하고 승인한 우선권에 따라 전기를 전부 공급받는 Public utility district (공공전기공급지역) 중 어디에도 적용되지 아니함.



⑥ Public Utilities Code의 Sec. 9620 개정

Sec. 9620(가)에 의하면, 최종 소비자(end-use customers)에게 공급하는 각 지역의 공공전기회사(LPOEU)는 자사의 계획 예비 마진(planning reserve margin) 및 피크 수요 및 운영용 예비보유분(peak demand and operating reserves)에 해당하는 자원이 안정적으로 고객에게 전기공급이 되도록 신중하게 계획하고 조달해야 한다. 고객의 사업장(site)에 위치해 있는 customer generation이나 Sec. 218에서 승인한 계획(arrangements)에 따라 전기공급서비스를 제공하는 경우, Customer Generation(CG)이나 CG의 공급량이 (1) 대기고객층을 위한 적절한 예비보유분(Backup planning and operating reserves) 제공서비스 요금제로 지역의 공공전기회사가 제공하는 스탠드바이 서비스를 이용한다. (2) 전기 송전 또는 배전망과 물리적으로 연결되지 않아서 CG가 안되는(장애가 생긴) 경우, 백업 파워가 전기망에서 공급되지 않는다. (3) CG의 단전(발전이 끊어짐)과 동시에 그에 상응하여 CG의 로드(부하, 공급량)가 감소되게 하는 물리적인 장치가 있다는 점에서 하나를 만족하는 경우에는 해당요건의 대상이 되지 않는다.

Sec. 9620(나)에서 최종 고객에게 공급하는 각 지역의 공공전기회사(LPOEU)는 최소한 웨스턴 시스템 조정위원회(Western Systems Coordinating Council)의 신탁위원회 또는 Western Electricity Coordinating Council이 승인한 가장 최신의 최소 플래닝 예비보유 및 안정성 기준에 부합해야 한다.

Sec. 9620(다)에서는 각 지역의 공공전기회사(LPOEU)는 2836절의 요건을 달성하기에 적합한 에너지저장시스템을 신중하게 계획하고 조달해야 한다고 규정하고 있다. Sec. 9620(라)에 최종 고객에게 공급하는 지역 공공전기회사는 요청이 있는 경우, 에너지위원회가 지역 공공전기회사가 이 section의 요건을 달성하기 위한 진척 정도를 평가하는데 필요하다고 판단하는 정보를 위원회에 제공해야 한다. Sec. 9620(마)에 따르면, 에너지위원회는 최종 고객에게 공급하는 각 지역 공공전기회사의 본 절에 따른 요건 달성을 위한 진척 정도를 입법기관에 보고해야 한다. 이는 Public Resources Code의 25302절에 따라 작성된 각 통합 에너지정책 보고서에 포함되어야 함을 규정하고 있다.

⑦ 캘리포니아주 공공요금위원회(CPUC) 세부 규칙제정(Rulemaking) 과정

2010년 AB 2514가 통과된 후, 공공요금위원회는 AB 2514를 이행하기 위한 세부 규칙제정에 착수하였고, AB 2514는 에너지저장시스템의 확보를 명령하고 있다. 구체적인 규모에 관해서는 언급하지 않은 대신, 향후 공공요금위원회에서 에너지저장시스템 목표치 규모를 정할 수 있도록 했는 바, 그 이유는 발전업체들이 실현가능하고, 비용효율성 검토가 전제된 상황에서 에너지저장시스템에 관한 규모를 설정 및 부과할 수 있기 때문이다.⁴⁴⁾

AB 2514의 초안을 작성자한 캘리포니아주 의회

44) AB 2514, SEC 2, 2836; 최경호 앞의 자료집, p. 35.



Nancy Skinner 의원은 2020년까지 연중 첨두부하 (annual peak load)의⁴⁵⁾ 5%에 해당하는 전력을 저장할 수 있는 시스템의 의무적 확보하도록 하는 목표를 제시하였다.⁴⁶⁾ 하지만 제안서에는 캘리포니아에

위치한 3대 민간발전업체가 달성해야 할 4개년도 (2014, 2016, 2018, 2020) 에너지저장시스템의 규모를 제시하고 있다.⁴⁷⁾

〈표 1〉 에너지저장시스템 확보 목표치⁴⁸⁾

Storage Grid Domain (Point of Interconnection)	2014	2016	2018	2020	Total
Southern California Edison					
Transmission	50	65	85	110	310
Distribution	30	40	50	65	185
Customer	10	15	25	35	85
Subtotal SCE	90	120	160	210	580
Pacific Gas and Electric					
Transmission	50	65	85	110	310
Distribution	30	40	50	65	185
Customer	10	15	25	35	85
Subtotal PG&E	90	120	160	210	580
SanDiego Gas & Electric					
Transmission	10	15	22	33	80
Distribution	7	10	15	23	55
Customer	3	5	8	14	30
Subtotal SDG&E	20	30	45	70	165
Total - all 3 utilities	200	270	365	490	1,325

자료: California Public Utilities Commission, Decision Adopting Energy Storage Procurement Framework and Decision Program, p.15

45) 연중 첨두부하는 연중 가장 높은 전력수요 수준으로 이해할 수 있음. 한편, 첨두부하 기준과는 달리 발전에너지 총 생산량 대비 저장용량의 경우, 미국은 총 생산량 중 2.5%를 저장하고 있고, 일본의 경우 동 비율이 15%, 유럽 10%라는 통계가 있음(Assembly Committee on Utilities and Commerce, AB 2514 - Bill Analysis, Date of Hearing: April 19, 2010).

46) 최경호 앞의 자료집, p. 36.

47) 최경호 앞의 자료집, p. 36.

48) California Public Utilities Commission, Decision Adopting Energy Storage Procurement Framework and Decision Program, p.15(Rulemaking 10-12-007, Filed December 16, 2010), available at <http://docs.cpuc.ca.gov/PublishedDocs/Published/G000/M079/K533/79533378.PDF>; 최경호 앞의 자료집, p. 36.



다) 자체발전보조금 프로그램(Self-Generation Incentive program)

캘리포니아주가 자체적으로 전력을 생산하는 자에게 클린에너지 활용 및 효율적인 발전 기술의 설치를 장려하기 위하여 자체발전보조금 프로그램(Self-Generation Incentive Program, SGIP)을 운영하고 있다. 뿐만 아니라 연료전지, 폐열 포집, 풍력, 최첨단 에너지저장시

스템의 경우에도 제공하도록 하고 있다.⁴⁹⁾

SGIP는 인센티브를 차등을 두어 지급하고 있는 바, 에너지저장시스템의 경우는 \$1.62/W까지 인센티브 지원이 가능하다. 특히, 캘리포니아 에너지저장시스템 공급자의 경우에는 20%까지 추가로 인센티브를 부여하고, 설비용량 기준으로 3MW까지 지급이 가능하다고 한다.⁵⁰⁾

〈표 2〉 에너지저장시스템의 자체발전보조 프로그램⁵¹⁾

기술항목	인센티브(\$/W)	설비용량	인센티브 가중치
에너지저장장치	1.62	0~1 MW	100%
		1~2 MW	50%
		2~3 MW	25%

자료: <https://energycenter.org/programs/self-generation-incentive-program>

나. 영국의 에너지저장장치 관련 법정책 분석

유럽에서 최대 규모의 에너지저장장치 구축을 위한 Smart Network Storage 프로젝트에 다국적 전력 기업인 S&C가 리튬이온 배터리 공급기업인 삼성 SDI와 독일의 그리드 통합 전문기업인 Unicos 등이 2013년 7월 31일 공동협약을 체결했다.⁵²⁾ 영국의 배 전망운영사인 UK Power Network가 Smart

Network Storage 프로젝트를 추진하고 있으며, 레이턴 버자드 지역에 위치한 변전소에 10MW 용량의 리튬이온 기반으로 하는 에너지저장장치를 구축하게 되었다.⁵³⁾ 이러한 프로젝트 비용은 어림잡아 2,870만 달러이며, 영국의 Ofgem은 저탄소네트워크 기금을 통하여 2012년 12월에 2,027만 달러의 자금을 제공하였다.⁵⁴⁾ 특히, S&C는 영국의 탈탄소화 목표를 추진함에 있어 에너지저장장치의 역할이 중요하며, 이 프

49) <https://energycenter.org/programs/self-generation-incentive-program>; 최경호 앞의 자료집, pp. 39~40.

50) <https://energycenter.org/programs/self-generation-incentive-program>; 최경호 앞의 자료집, p. 40.

51) <https://energycenter.org/programs/self-generation-incentive-program>; 최경호 앞의 자료집, p. 40.

52) <http://www.keei.re.kr/keei/download/WEM11329.pdf>.

53) <http://www.keei.re.kr/keei/download/WEM11329.pdf>.

54) <http://www.keei.re.kr/keei/download/WEM11329.pdf>.



로젝트는 에너지저장장치의 이용효율 및 경제성 제고에 기여할 것으로 보인다.⁵⁵⁾

영국은 2020년까지 전체 에너지수요량 15%를 신재생에너지로 공급하고자 하며, 신재생에너지 뿐만 아니라 원자력, 탄소포집 및 저장 등의 저탄소 발전원의 확대를 통하여 궁극적인 탈 이산화탄소화를 달성을 목적으로 삼고 있다.⁵⁶⁾ 영국은 지역별로 에너지저장장치를 필요로 하는 바, 스코틀랜드지역은 풍력발전용 터빈을 작동하기 때문이고, 웨일즈지역에서는 도로운영에 에너지저장장치를 필요로 하고 있다.⁵⁷⁾

이에 영국은 국가 신재생에너지 실행계획을 수립하여 2020년까지 영국의 15% 에너지소비량을 신재생에너지로 대체해 사용할 것을 목표로 삼고 있으며, 신재생에너지의 사용비율은 과거 2005년에 1.5%에서 2009년에 3.0%로 약 2배가 증가함으로 인하여 세부 목표사항으로 전력 30%, 난방 12%, 운송 10% 등의 비율로 신재생에너지 사용목표를 삼고 있다.⁵⁸⁾

따라서 영국 정부는 2012년 5월에 전력시장 개혁(Electricity Market Reform)을 발표하였는 바, 2050년까지 증가하는 에너지소비를 대비하는 것을 목표로 삼고 있는데, 노후 발전소 설비 대체 및 전력 공급의 안정적인 확보이다.⁵⁹⁾ 즉, 2012년 5월 22일에

통과된 에너지법안⁶⁰⁾은 안전하고 저렴한 탄소발생량이 낮은 에너지를 제공할 수 있는 법적 기반을 마련하였고, 1,100억 파운드(187조) 규모의 투자 유치 대책을 마련함으로써 2020년까지 전력용량시장(Capacity Market)을 확대하고 전력망을 향상시켜 빠르게 증가하는 전력 수요에 대응할 계획이다.⁶¹⁾

이와 더불어 차액생산계약(Contracts for Difference) 방식의 발전차액지원제도를 통하여 기업들이 자발적으로 저탄소 녹색성장을 위하여 노력할 수 있는 장기적이고 확실한 인센티브를 마련하였고, 에너지안보, 신재생에너지로의 전환, 차세대 발전소에 대한 탄소 배출기준, 탄소가격하한제도 등도 마련하고 있다.⁶²⁾

다. 독일의 에너지저장장치 관련 법정책 분석

독일은 온실가스배출 기준을 2030년까지 1990년 수준의 55%를, 2040년까지 70%를 낮추기 위하여 야심찬 국가 비전을 제시하고 이에 맞추어 국가 정책을 이행하고 있다.⁶³⁾ 이에 독일 정부는 2022년까지 원자력발전소를 전부 폐쇄하여 신재생에너지로 전환하기로 하고, 총 전력소비량에서 신재생에너지가 차지하는 비중을 2020년 35%, 2030년 50%, 2040년

55) <http://www.keei.re.kr/keei/download/WEM1329.pdf>.

56) <http://www.keei.re.kr/keei/download/WEM1329.pdf>.

57) http://www.globalwindow.org/gw/overmarket/GWOMAL020M.html?ARTICLE_ID=21598_03&BBS_ID=10.

58) http://www.globalwindow.org/gw/overmarket/GWOMAL020M.html?ARTICLE_ID=2159803&BBS_ID=10.

59) <https://www.gov.uk/government/collections/energy-act>.

60) <https://www.gov.uk/government/collections/energy-act>.

61) <http://greenitwind.tistory.com/174>; 영국 정부는 용량시장을 출범시키게 되는데, 2018년부터 수요가 급증할 때에 충분한 전력을 공급할 수 있도록 투자자들에게 인센티브를 제공하는 것임. 또한 영국은 저탄소경제를 위한 독보적인 정책 지원을 통하여 다른 시장과 차별화되는 매력적인 시장이 될 것으로 판단됨. 이에 괄목할 만한 성과를 이뤄 신재생에너지 시장에서 2010년 이래 300억 파운드의 투자를 이끌었고, 수천 개의 일자리 창출과 공급 사슬에도 혜택을 제공하고 있다는 점임.

62) <https://www.gov.uk/government/policies/maintaining-uk-energy-security--2/supporting-pages/electricity-market-reform>.

63) 고동수, "전력수급 균형 및 스마트그리드 활성화를 위한 에너지저장시스템(ESS)," 「이슈페이퍼 2012-297」(산업연구원, 2012), p. 69.

65% 대로 목표치를 향상하여 정하고 있다.⁶⁴⁾

독일은 에너지저장장치가 신재생에너지를 장기적으로 통합하는 데 중요한 역할을 할뿐만 아니라, 다양한 전력가격 및 커뮤니케이션 기술 등을 수행함으로써 지능형 스마트그리드 전개, 수요관리 측면에서 부하관리 등을 가능케 하도록 하는 국가계획에 있어서도 필수불가결한 것으로 간주하고 있다.⁶⁵⁾ 이에 독일의 단기적인 관점에서 국내에서 이용 가능하고 비용 효율적인 양수발전장치(pumped storage) 활용을 극대화하는데 있는 바와 같이, 장기적으로는 외국의 양수발전장치 시설(pumped storage plants) 이용의 확대에 초점을 맞추고, 수소, CAES, 배터리저장의 연구개발에 투자하게 될 것이다.⁶⁶⁾

이처럼 독일의 에너지저장능력 확대를 지원하기 위한 정책수단으로, 전력망 접근 비용으로부터 양수발전장치 및 그 밖의 전력저장 설비에로까지 면세를 확대해 주는 것과 에너지저장시스템을 에너지시장(energy market)에 참여하도록 승인하여 주는 것까지 포함하고 있다.⁶⁷⁾

2011년에 독일 정부는 연구개발 증진 및 확대를 위하여 2020년까지 전력망과 에너지저장장치에 대한 자금 지원과 함께 “에너지 종합연구 프로그램(Comprehensive Energy Research Programme)”을 위한 계획을 발

표하였다.⁶⁸⁾ 한편, 최근에 독일 에너지 당국(DENA)은 2020년도까지 신재생에너지 자원이 25~30%를 차지하도록 하는 데 필요한 전력망 개보수와 관련하여 종합적인 분석을 완료하였는 바, 동 분석 자료에는 시장 주도의 전개를 가정하면서 에너지저장의 증대, 송전능력의 확대, 수요관리수단을 확대할 때의 비용 조사를 포함하고 있다.⁶⁹⁾

실제로 독일의 전력시장은 경제적으로 독립적인 전력망을 운영하고 있는 바, 독일 에너지당국은 “전력시장에 대한 저장시설의 경제적으로 최적화된 조치들이 항상 전력망의 병목 현상을 완화시킬지에 대하여 미지수라고 밝히고 있다.⁷⁰⁾ 왜냐하면 “전력망을 운용하는 것에 제약조건을 고려하지 않게 된다면, 전력망에서의 전력 흐름에 영향을 미치기 때문에 에너지저장의 이용은 훨씬 더 많은 송전상의 제약과 다량의 송전 용량을 필요로 하는 결과”를 초래하기 때문이다.⁷¹⁾

따라서 독일은 많은 양의 풍력을 전력망에 통합하기 위하여, 현재의 에너지저장기술의 비용을 고려하여, 에너지저장장치를 설치하는 것보다 송전망을 확대시키는 것이 더욱 경제적이라는 분석을 내리고 있으며, 정책당국자들은 송전 병목현상을 완화하면서 비용을 낮추는 전력망 설계로서 에너지저장설비를 사용하도록 동기부여를 하는 정책을 수행하여야 함을

64) 고동수, “전력수급 균형 및 스마트그리드 활성화를 위한 에너지저장시스템(ESS),” 「이슈페이퍼 2012-297」(산업연구원, 2012), p. 69.

65) 고동수, 앞의 보고서, p. 69.

66) 고동수, 앞의 보고서, p. 69.

67) 고동수, 앞의 보고서, p. 69.

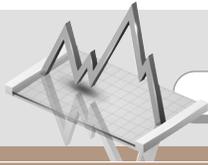
68) 고동수, 앞의 보고서, p. 70.

69) 고동수, 앞의 보고서, p. 70. 또한 이 분석자료에는 수요관리, 풍력상황의 예측 같은 수단으로 인한 효과, 풍력터빈 및 바이오메스 발전소 등에 의한 균형 있는 에너지 제공에 대한 효과들로 인하여 향상된 에너지저장 시설을 활용하면서 다양한 통합 솔루션을 비교·검토하고 있음.

70) 고동수, 앞의 보고서, p. 70.

71) 고동수, 앞의 보고서, p. 70.72) 고동수, 앞의 보고서, pp. 70~71.

72) 고동수, 앞의 보고서, pp. 70~71.



권유하고 있는 실정이라고 한다.⁷³⁾

2020년 이후에 독일은 신재생에너지를 통합하는 시나리오와 관련하여, 에너지저장기술은 부하관리 완화, 시스템 탄력성, 전력공급의 안정성 확보 등을 위해서 비용 효과적으로 사용될 수 있다고 밝히고 있다.⁷⁴⁾ 현재는 양수발전장치가 전력망 애플리케이션에 경제적으로 가능한 유일한 대안으로 대표되고 있으나, 최근의 연구들은 단열적으로 압축된 air storage와 hydrogen storage가 풍력의 변동성을 완화시키는 고비용의 에너지저장장치임에도 불구하고, 잠재적으로 사용 가능한 기술이라고 제시하고 있는 실정이다.⁷⁴⁾ 또한 독일은 반응속도가 빠른 flywheel과 chemical battery 같은 에너지저장장치의 경우 서비스의 수명과 저장능력 등의 기술적인 한계 때문에 신재생에너지 자원의 통합에 커다란 기여를 하지 못할 것이라는 전망을 하고 있다.⁷⁵⁾

그럼에도 불구하고 독일 환경부는 가정용 자가발전으로 태양광 발전설비와 에너지저장장치에 대한 일정 금액 이상을 보조금으로 지원하여, 전력에너지에 대한 효율향상 증진을 목적으로 하는 태양광 발전 연계 ESS 보조금 지원 사업을 2013년 5월 1일에 시행하고 있다. 예산은 약 500만 유로로 설치 금액의 최대 30kWh 이하의 보조금을 지원하기로 했다.⁷⁶⁾ 보조대상으로는 태양광 분산발전 30kWh 이하의 에너지저장장치에 대하여 진행하였고, 7년간의 지급보증(Warranty)을 조건으로 생산된 태양광 전력의 60%

를 계통에 송전해야 함을 원칙으로 하고 있다.

왜냐하면 독일의 에너지저장장치 정책은 미국을 벤치마킹하여 도입하였지만, 독일의 전력시스템이 미국의 ESS 시장과 달리 계통이 안정적이고 높은 전기를 내고 있는 등의 또 다른 특성을 가지고 있어서, 계통에 신재생에너지를 판매하기보다는 에너지저장장치를 직접 소비하는 것을 선호하여 소비를 줄이는 것에 초점을 맞추어져 있으므로, 보조금 계약상 60%를 계통으로 송전해야 하는 조건 때문에 보조금에 이용률이 낮다는 하겠다.

라. 일본의 에너지저장장치 관련 법정책 분석

일본은 에너지(전력)저장장치 개발과 관련하여 신형전지개발의 대형 추진체가 된 일명 “문라이트 계획”으로 알려진 「대형 절전 에너지기술 연구개발제도」였다. 이 “문라이트 계획”은 2번의 오일쇼크가 발생하게 되어, 에너지 전환효율·이용효율의 향상을 목표로 삼았다. 이러한 문라이트 계획 하에서 1980년도부터 1991년도까지 실시되어진 신형 전지 전력저장시스템 개발 프로젝트는 도시인근의 발전소에 설치하는 신형전지에 의해 양수발전의 대체를 추진하는 것을 목표로, 그 개발의 대상으로 NAS 전지, 레독스 플로 전지, 아연연소전지, 아연취소전지 총 4종류가 선택되어졌다.⁷⁷⁾

이러한 신형 전지 전력저장시스템 프로젝트는

73) 고동수, 앞의 보고서, p. 71.

74) 고동수, 앞의 보고서, p. 71.

75) 고동수, 앞의 보고서, p. 71.

76) <http://board.wownet.co.kr/invest/superior/view.asp?bcode=N01020100&pseq=144&seq=96873>.

77) 日本經濟新聞1983年9月9日記事参照: 노기현, “일본의 에너지저장장치에 관한 특징과 관련규정 검토,” 「미래 에너지 수요관리 활성화를 위한 법제전략 연구」 워크숍자료집(한국법제연구원), 2014.

1980년도에서 1990년도까지 11년간 170억 엔을 투여해서, NAS 전지와 아연취소전지 2개에 대해서만 최종적으로 1000kW급 플랜트 실증시험이 이루어졌다. 이후 경제성·내구성·안전성이 여전히 과제로 남겨져 상용화에 이르게 되기까지는 많은 시간이 걸릴 수 있는 것으로 인식한 나머지 결국 전력업계의 요청에 의해 후속 공동연구로 대체하게 되었다.⁷⁸⁾

이에 1990년대에 「뉴선샤인계획」(에너지·환경영역 종합기술개발추진계획의 통칭)의 「분산형 전지 전력저장기술개발」 프로젝트에서, 새로운 차세대전지로 기대받는 리튬·이온전지를 가정용 전력부하 평준화 및 전기자동차용으로 개발하게 되었고, 이어서 2002년경에 사업화에 성공하게 되었다.⁷⁹⁾

이러한 에너지(전력)저장장치관련 기술개발 과정상의 흐름 속에서 일본은 2008년 4월 7일 전기설비기술 기준을 개정하면서, 유황·NAS 전지, 아연취소전지, 레독스 플로 전지 등과 같은 이차전지를 새로운 전력저장장치로 법적 규정을 하기에 이르게 되었다.⁸⁰⁾

일본은 2008년 4월 7일 경제산업성령 제31호에 의해 전기설비기술기준 제1조를 다음과 같이 개정하였는데, 이차전지는 발전소의 개념으로부터 삭제하게 되었고, 새롭게 제18호에 “에너지(전력)저장장치”를 규정하게 되었음을 알 수 있게 되었고, 전력저장장치를 전기를 저장하고, 전기를 방출하는 것으로 규정함으로써 NAS 전기 등 이차전지 외에도 초전도 전력저장장치, 플라이 휠, 전기 이중커패시터(double capacitor)도

포함하게 되었다.⁸¹⁾

특히, 일본은 2011년 3월 동북지방의 대지진 이후 기업들과 시민들의 적극적인 동참하여 에너지낭비를 축소하였고, 또한 산업부문에서 생산 등을 유지할 수 있었던 점은 자가발전, 에너지효율 및 에너지(전력)저장장치 등의 에너지 수요관리를 통하여 전력예비율을 10% 정도를 달성할 수 있었다. 일본은 전기사업법령상에서 에너지(전력)저장장치를 발전소라는 규정에서 삭제하고, 제18호에 새롭게 에너지(전력)저장장치로 신설함으로써 에너지(전력)저장장치에 대한 안전성 확보 및 기술개발을 통한 실증화 등을 도모하게 되었다는 점에서 우리나라의 에너지 수요관리법제에 시사하는 바가 크다고 하겠다.⁸²⁾

4. 우리나라 에너지 수요관리정책 수립 관련 시사점

미국의 캘리포니아주는 에너지저장장치와 관련하여 지구온난화 방지, 온실가스 배출 감소, 안정적인 전기의 공급이라는 관점에서 신재생에너지에 대한 활용방안에 관한 논의를 해 왔다. 이처럼 신재생에너지에 대한 정책을 활성화하기 위하여는 에너지저장장치의 개발과 수용가에 대한 상용화를 필요로 한다는 점이다. 따라서 미국의 캘리포니아주에서 통과된 AB 2514는 에너지저장장치의 규모 확보에 관한 목표치를 설정하

78) 노기현, 앞의 자료집, p. 45

79) 福島英史 「政府主導技術開発プロジェクトの代替物—電力貯蔵用電池の開発」 経営志林, 第45(2009年) 48-49頁; 노기현, 앞의 자료집, p. 46.

80) 노기현, 앞의 자료집, p. 46.

81) 노기현, 앞의 자료집, p. 55.

82) 노기현, 앞의 자료집, p. 57.



여 에너지 수요관리정책을 실현해 오고 있다는 점에서 우리나라의 에너지법제에 시사점을 제공한다.

영국은 2020년까지 전체 에너지수요량 15%를 신재생에너지로 공급하고자 하며, 신재생에너지 뿐만 아니라 원자력, 이산화탄소 포집 및 저장 등의 저탄소 발전원의 확대를 통하여 탈 이산화탄소화를 목적으로 삼았다. 이에 따라 최근 2012년 5월 22일에 에너지법은 안전하고 저렴하면서 탄소 발생량이 낮은 에너지를 제공할 수 있는 법적인 토대를 마련하였고, 1,100억 파운드(187조) 규모의 투자 유치 대책을 마련함으로써 2020년까지 전력용량시장(Capacity Market)을 확장하고 전력망을 향상시켜 빠르게 증가하는 전력 수요에 대비할 계획이었다. 이에 영국의 Ofgem은 저탄소네트워크 기금을 통하여 2012년 12월에 2,027만 달러의 자금을 제공하여 영국의 배전망운영사인 UK Power Network를 통하여 Smart Network Storage 프로젝트를 추진하고 있으며, 레이턴 버자드 지역에 위치한 변전소에 10MW 용량의 리튬이온 기반으로 하는 에너지저장장치를 구축하고 있는 상태에 있다는 점이 특징이다.

독일은 전력시스템과 관련하여 전력계통이 안정적이고 높은 전기료를 내고 있다는 점 등의 또 다른 특성을 가지고 있으므로, 계통에 신재생에너지를 판매하기보다는 에너지저장장치를 직접 소비하는 것을 선호하여 소비를 줄이는 것에 초점을 맞추어져 있다는 점이 특징이다. 이러한 점에서 에너지저장기술의 경우 저장능력과 수명 등의 기술적인 한계가 노출되어 있기 때문에, 신재생에너지원의 통합에 있어 커다란 기여를 하지 못할 것으로 전망하고 있다.

일본은 전기사업법령상에서 에너지(전력)저장장치를 발전소라는 규정에서 삭제해 하였고, 제18호에 새

롭게 에너지(전력)저장장치로 신설함으로써 에너지(전력)저장장치에 대한 안전성 확보 및 기술개발을 통한 실증화 등을 도모하고 있다는 점이 특징적이다.

따라서 주요국가의 에너지저장장치와 관련된 법적책을 분석한 바와 같이 각 국가마다 전력정책에 대한 철학이 다르다는 점을 엿볼 수 있다. 그 중에서도 미국과 영국은 에너지저장장치 규모 확보에 관한 목표치를 설정 및 10MW 용량의 리튬이온 기반으로 하는 에너지저장장치를 구축하여 에너지 수요관리정책을 실현하고 있음을 발견할 수 있다고 하겠다.

중국적으로 우리나라도 「전기사업법」을 개정하여 “에너지저장장치”를 발전사업으로 지위를 부여하도록 하여 발전사업자에 에너지저장장치가 포함될 수 있도록 하는 방안을 강구할 필요가 있다. 즉, 동조 제2조제3호에 “발전사업”이란 “전기를 생산 및 화학, 기계, 열, 자기 등 에너지 형태로 일정 시간동안 저장하여 이를 전력시장을 통하여 전기판매업자에게 공급하는 것을 주된 목적으로 하는 사업 등을 말한다”고 개정을 필요로 한다.

또한 동법시행령 제4조 제2항 제3호 허가기준에 “에너지저장장치에서 발전을 하여 전력계통의 운영에 지장을 주지 아니할 것”이라고 하는 기준을 신설을 필요로 한다고 하겠다. 이와 더불어 「전기사업법」 제31조제4항제6호에 “에너지저장장치를 운영하는 발전 및 수요관리사업자”에 해당하는 자의 경우에도 전력을 판매할 수 있도록 하는 방안을 제시하였다.

이와 관련하여 전기사업법 제12조 제5항에 “지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률” 제12조 제1항에 따라 지능형전력망 서비스 제공사업자로 등록한 자 중 대통령령으로 정하는 자(이하 “수요관리사업자”라 한다)는 제43조에 따른 전력시장운영규칙으



로 정하는 바에 따라 전력시장에서 전력거래를 할 수 있다. 다만, 수요관리사업자 중 「독점규제 및 공정거래에 관한 법률」 제9조 제1항의 상호출자제한 기업집단에 속하는 자가 전력거래를 하는 경우에는 대통령령으로 정하는 전력거래량의 비율에 관한 기준을 충족하여야 한다”고 신설한 바 있다.

따라서 에너지수요사업자와 스마트그리드 사업자가 전력시장에서 전기를 판매할 수 있도록 허용되어 전력시장에 신시장이 열리게 되었다는 점이다. 이러한 점에서 「전기사업법」 개정은 향후 우리나라의 에너지공급 일변도의 추종형 확대 정책에서 에너지 수요관리정책으로 전환하게 되는 획기적인 전환점이 될 것으로 판단된다.

참고 문헌

<국내 문헌>

고동수, “전력수급 균형 및 스마트그리드 활성화를 위한 에너지저장시스템(ESS),” 「이슈페이퍼 2012-297」, 산업연구원, 2012

김종천, 대규모 정전상태 방지를 위한 에너지 수요관리 법제도 개선 방안, 「홍익법학」, 제15권 제1호, 2014

_____, 이종영, 미래 에너지 수요관리 정책 활성화를 위한 법제전략 연구, 한국법제연구원, 2014

노기현, “일본의 에너지저장장치에 관한 특징과 관련 규정 검토,” 「미래 에너지 수요관리 활성화를 위한 법제전략 연구」 워크숍자료집, 한국법제연구원, 2014.7.15

베르나슈 라퐁슈 · 김성희(역), 에너지미래학, 알마출판사, 2013

산업통산자원부, 제2차 에너지기본계획안(2013~2035년), 2014

최경호, “미국 에너지 저장장치 시스템(Energy Storage System) 관련 법정책 검토,” 「미래 에너지 수요관리 활성화를 위한 법제전략 연구」 워크숍자료집, 한국법제연구원, 2014.7.15

<웹사이트>

<http://bizkhan.tistory.com/3052>

<http://board.wownet.co.kr/invest/superior/view.asp?bcode=N01020100&pseq=144&seq=96873>

http://economyplus.chosun.com/special/special_view_past.php?boardName=C04&tnum=7576&img_ho=

<http://energy.gov/oe/information-center/recovery-act>

<https://energycenter.org/programs/self-generation-incentive-program>

http://www.globalwindow.org/gw/overmarket/GWOMAL020M.html?ARTICLE_ID=2159803&BBS_ID=10

<https://www.gov.uk/government/policies/maintaining-uk-energy-security--2/supporting-pages/electricity-market-reform>

<https://www.gov.uk/government/collections/energy-act>

<http://www.keei.re.kr/keei/download/WEMI1329.pdf>

<http://www.lgeri.com/industry/chemical/article.asp?grouping=01030300&seq=255>