

정책 이슈페이퍼 14-15

계통안정성을 고려한 태양광·풍력 발전의 경제성

소진영 외

목 차

- I. 배경 및 문제점 / 1
- II. 조사 및 분석 결과 / 2
- III. 정책 제언 / 13
- IV. 기대 효과 / 17
- <참고자료> / 20

I. 배경 및 문제점

- 발전 부문에서 신재생에너지 보급의 확대를 제약하는 중요한 요소 중 하나는 태양광과 풍력 발전 같은 변동적 재생에너지(VRE, variable renewable energy)가 전력계통의 안정성을 저해할 수 있다는 점임.
 - 실질적으로, 발전 부문에서 변동적 재생에너지의 비중이 높아지면 실시간으로 전력의 수요와 공급 간 균형을 항상 유지하는 데 어려움을 초래할 가능성이 있음.
- 반면에 변동적 재생에너지를 보조하여 계통안정성을 유지시킬 수 있는 여러 가지 기술 대안들도 존재
 - 특히, ESS(Energy Storage System, 에너지저장장치)는 유휴전력을 저장하였다가 전력이 부족할 때 공급하거나, 변동적 재생에너지가 야기하는 출력변동을 완화하여 주파수와 전압을 일정 범위 내에 유지시킴으로써 계통안정성을 향상시킬 수 있음.
 - 하지만, 아직까지는 석탄화력의 운영예비력이나 가스터빈과 같은 유연한 발전설비에 비해 ESS의 비용이 '상당히' 높다고 일반적으로 인식
- 그러나 현재까지 계통안정성 측면에 대한 고려 하에 대안 기술들 간 경제성을 비교분석한 연구는 거의 없는 실정
 - 계통안정성을 보장하면서 비용 효과적으로 신재생에너지 보급목표를 달성하기 위해서는 이러한 연구가 시급
- 본 연구에서는 변동적 재생에너지가 초래하는 '주파수 및 전압의 변동'에

초점을 두고 ESS가 계통안정성을 향상시키는 효과를 분석하고, 해당 효과를 달성하기 위한 비용을 경제성 분석의 틀에서 산정

- 이를 석탄화력 및 가스터빈 발전의 경제성과 비교 분석을 하였음.
- 그리고 분석 결과를 바탕으로 태양광과 풍력 발전설비와 같은 변동적 재생 에너지의 보급 확대에 있어 계통안정성의 측면에서 고려해야 할 시사점을 도출하였음.

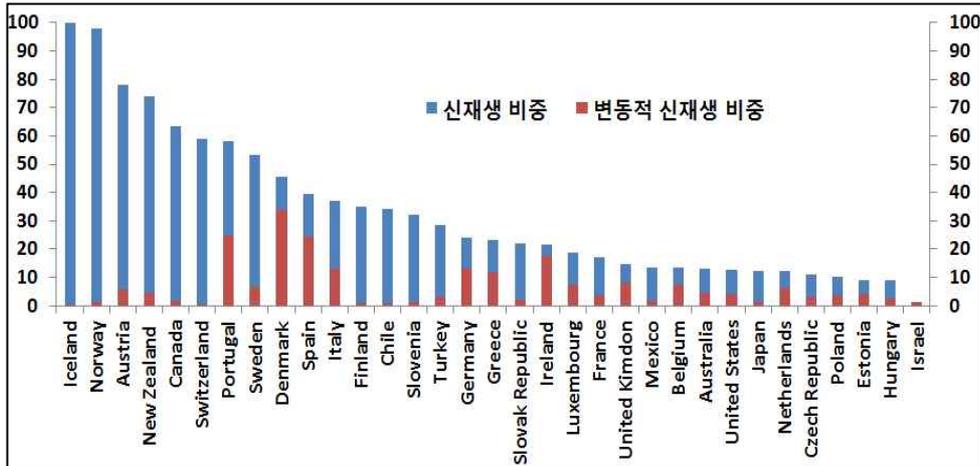
II. 조사 및 분석 결과

1. 전력시스템의 변동적 재생에너지 수용가능 정도

- 우리나라는 2035년까지 발전부문 신재생에너지 발전량 비중 목표는 13.4%, 그 중 변동적 재생에너지 비중은 전체 발전량의 7.5%로 설정
 - 신재생에너지 총발전량 대비로는 변동적 재생에너지 비중을 55.7%로 설정
 - 전체 신재생에너지원 중 태양광과 풍력의 비중이 대폭적으로 증가로 인해 전체 변동적 재생에너지의 비중 증가
 - 정부의 계획에 의하면 전체 신재생에너지 발전량에서 태양광이 차지하는 비중이 2012년 5.7%에서 2035년에 23.4%로, 풍력은 2012년 4.7%에서 2035년에 30.2%로 증가할 전망
- 외국의 사례에 따르면, OECD 국가 중에 전체 발전량 중 7.5% 이상의 변동적 재생에너지를 보급한 국가는 8개국에 달함.
 - 덴마크는 전체 발전량에서 변동적 재생에너지의 비중이 33.6%로 OECD 국

가들 중 가장 높으며, 포르투갈은 24.8%, 스페인은 24.5%에 달함.

[그림 1] 2013년 OECD 국가별 재생에너지 발전량 비중



자료 : IEA(2014b)

- IEA(2014a)의 연구에 따르면, 일부 국가 또는 권역에서 우리나라 2035년 변동적 재생에너지 보급목표인 7.5%보다 이미 높은 비중을 수용할 수 있는 것으로 나타남.
 - 15개 국가로 구성된 7개 지역을 대상으로 한 연구에서 모두 변동적 재생에너지 비중 25%를 전력시스템이 수용할 수 있는 것으로 나타났으며,
 - 비관적인 경우에도 최소한 5~10%의 비중을 수용할 수 있는 것으로 분석되었음.

- 하지만 각 국가의 전력시스템은 상당히 복잡하며 전체 시스템의 규모나 구성과 특성에 따라 변동적 재생에너지를 수용할 수 있는 정도는 상당히 차이가 날 수 있음.

- 특히, 국가 간 전력계통이 상호 연계되어 있는 유럽의 경우, 각 국가의 비율보다는 연계된 전체 계통 내에서 변동적 재생에너지의 비율이 계통안정성 측면에서 의미가 있음.
 - 따라서 유럽의 경우 일부 국가의 비율이 높다고 하더라도 연계된 모든 계통 측면에서는 큰 의미가 없을 수 있음.
 - 반면, 우리나라는 국가 간 계통이 연계되어있지 않아 전력의 유통이 불가능하다는 제약이 있음.
- 우리나라를 대상으로 분석한 전영환(2014)에 따르면 2027년까지 건설이 계획된 풍력 발전설비 17GW가 전력계통에 연계되면 계통안정성에 문제가 발생할 수 있음.
- 풍력 발전의 최대 출력 감소량이 운영예비력을 초과하는 사례가 발생할 수 있기 때문임.
 - 전영환(2014)의 분석에 포함되지 않은 태양광 발전설비까지 추가된다면 문제가 더욱 심각해질 수 있어 계통안정성을 보완하기 위한 대책이 꼭 필요함을 알 수 있음.

2. ESS 기술의 계통안정성에 대한 효과

- 본 연구에서 수행한 모의실험의 결과에 따르면, BESS(리튬이온전지)는 변동적 재생에너지가 야기하는 출력 변동에 대응하는 출력보상운전을 통해 전력계통의 주파수와 전압을 안정화시키는 효과가 있는 것으로 나타남.
- 1MW급 태양광 발전설비용량의 5%, 10%, 15%에 해당하는 출력변동을 각

각 50kW, 100kW, 150kW의 BESS로 보상 운전하였을 경우, 각각 4.8%, 9%, 13%의 출력변동보상효과가 있음을 알 수 있음.

- 이는 BESS 용량대비 각각 96%, 90%, 87%에 해당하는 효과임.

○ 또한, 각 출력변동 시 나타나는 전압변동의 약 70%, 65%, 65%를 각각 줄일 수 있었음.

○ 2MW급 풍력 발전설비용량의 5%, 10%, 15%에 해당하는 출력변동을 각각 100kW, 200kW, 300kW의 BESS로 보상 운전하였을 경우, 각각 4.75%, 9.5%, 14.25%의 출력변동보상효과를 확인할 수 있었음.

- 이는 BESS 용량대비 각각 95%, 95%, 95%에 해당하는 효과임.

○ 또한, 각 출력변동 시 나타나는 전압변동의 약 70%, 63%, 66%를 각각 줄일 수 있었음.

<표 1> 태양광 출력변동 시 BESS의 출력안정화 효과

출력변동 =BESS용량	보상 전 출력변동	보상 후 출력변동	출력변동 보상효과
5%	950kW ± 50kW	947kW ± 2kW	4.8% (BESS용량의 96%)
10%	900kW ± 100kW	890kW ± 10kW	9.0% (BESS용량의 90%)
15%	850kW ± 150kW	850kW ± 20kW	13% (BESS용량의 87%)
출력변동 =BESS용량	보상 전 전압변동	보상 후 전압변동	보상전 대비 전압변동억제효과
5%	±0.01%	±0.003%	70%
10%	±0.02%	±0.007%	65%
15%	±0.035%	±0.012%	65%

<표 2> 풍력 출력변동 시 BESS의 출력안정화 효과

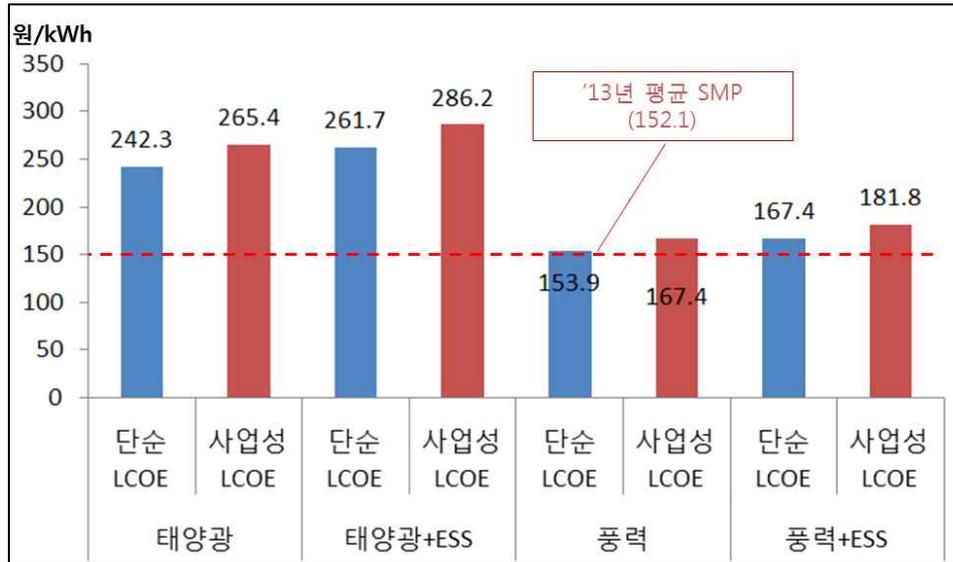
출력변동 =BESS용량	보상 전 출력변동	보상 후 출력변동	출력변동 보상효과
5%	1900kW ± 100kW	1851kW ± 5kW	4.75% (BESS용량의 95%)
10%	1800kW ± 200kW	1765kW ± 10kW	9.5% (BESS용량의 95%)
15%	1700kW ± 300kW	1660kW ± 15kW	14.25% (BESS용량의 95%)
출력변동 =BESS용량	보상 전 전압변동	보상 후 전압변동	보상전 대비 전압변동억제효과
5%	±0.02%	±0.006%	70%
10%	±0.04%	±0.015%	63%
15%	±0.06%	±0.02%	66%

- 위의 결과에 따르면, 계통안정성 측면에서 태양광이나 풍력 발전시스템에 BESS를 장착하면 석탄화력, 가스터빈 및 원자력에 가까운 수준으로 보완할 수 있음.

3. 태양광·풍력 발전의 경제성 분석

- 본 연구의 경제성 분석 결과에 의하면, 태양광과 풍력 발전시스템에 BESS를 장착할 경우 기존 화석에너지 발전시스템 보다 비용이 높은 것으로 나타남.
- 발전설비 용량 대비 BESS 용량 10% 기준으로 LCOE는 태양광+BESS는 261.7원/kWh, 풍력+BESS는 167.4원/kWh임.
- 이는 석탄화력 62.3원/kWh, 가스터빈 119.6원/kWh 및 원자력 46.9원/kWh 등 전통적 발전원들 보다 상당히 높은 것을 알 수 있음.

[그림 2] 태양광·풍력 사업성 LCOE 분석 결과 비교



- 하지만, 태양광이나 풍력 발전시스템의 출력을 보완하는 주파수조정용의 대안으로서 BESS 비용과 전통적 전원의 발전예비력 간 비용을 비교하면 BESS의 비용이 저렴하게 나타남.
- BESS를 출력보상용으로 활용할 경우 석탄화력이나 가스 터빈보다 비용이 적게 드는 대안임을 알 수 있으며, 특히 풍력의 경우는 더욱 저렴하게 나타남.
- 20MW급 태양광 발전설비의 LCOE는 242.3원/kWh임. 여기에 4.8%의 출력 변동보상효과가 있는 1MW급(발전설비용량의 5%) BESS를 장착하면 LCOE가 251.9원/kWh이 됨.
- 두 비용의 차이인 9.6원/kWh이 4.8%의 출력을 보상하기 위한 BESS의 비용이라고 할 수 있음.

- 20MW급 풍력 발전설비에 4.75%의 출력변동보상효과가 있는 1MW급(발전 설비용량의 5%)의 BESS를 장착하면, 장착하지 않았을 때 보다 LCOE가 6.7원/kWh 만큼 상승함.
- BESS를 장착하지 않으면 운영예비력인 석탄화력이나 유연성이 높은 가스 터빈이 응동을 해야 하는데, 두 발전원의 LCOE는 각각 62.3원/kWh와 119.6원/kWh임.
- 즉 비용을 단순비교하면 태양광과 풍력에 장착한 BESS의 비용 모두 석탄 화력이나 가스터빈보다 낮은 것을 알 수 있음.
- 태양광과 풍력을 비교하면, 풍력이 더 적은 비용으로 더 높은 출력변동보 상효과를 낼 수 있는 것을 알 수 있음.

<표 3> 태양광 설비용량 대비 ESS 비중별 태양광 발전의 LCOE 비교

BESS 비중	단순 LCOE (원/kWh)	총 투자비 (10억원)	BESS 투자비 (10억원)
0%	242.3	57.3	-
5%	251.9 (3.96%)	58.8 (2.62%)	1.5
10%	261.7 (7.99%)	60.3 (5.23%)	3.0
15%	271.6 (12.09%)	61.8 (7.85%)	4.5

주 : () 안의 숫자는 BESS 비중 0% 대비 증가율을 나타냄.

<표 4> 풍력 설비용량 대비 BESS 비중별 풍력 발전의 LCOE 비교

BESS 비중	단순 LCOE (원 /kWh)	총 투자비 (10억 원)	BESS 투자비 (10억 원)
0%	153.9	49.9	-
5%	160.6 (4.34%)	51.4 (3.01%)	1.5
10%	167.4 (8.76%)	52.9 (6.01%)	3.0
15%	174.3 (13.26%)	54.4 (9.02%)	4.5

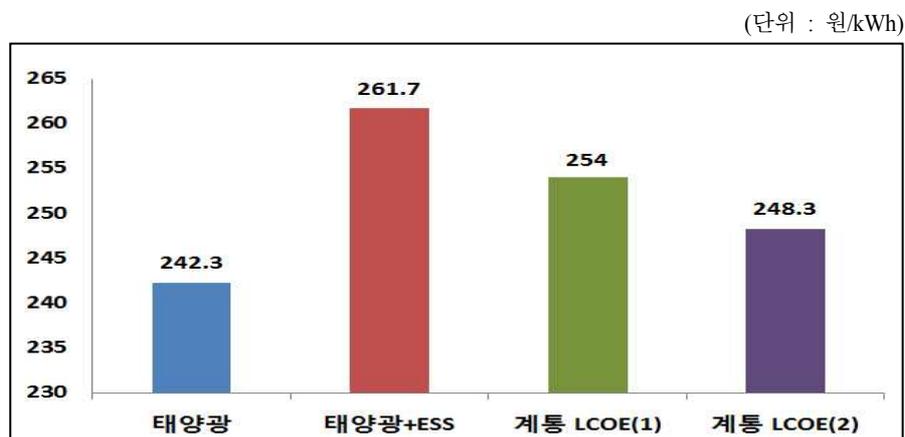
주 : () 안의 숫자는 BESS 비중 0% 대비 증가율을 나타냄.

□ 20MW급 태양광 및 풍력 발전설비에 2MW급(발전설비용량의 10%) BESS를 각각 장착하면 LCOE가 각각 19.4원/kWh과 13.5원/kWh이 상승하며, 3MW급(발전설비용량의 15%) BESS를 각각 장착하면 LCOE가 각각 29.3원/kWh과 20.4원/kWh이 상승함.

- 즉, 화석연료 발전원보다는 비용이 낮게 나타남.
- 전압 안정화 측면에서 BESS 장착에 따른 SVC 설치비용의 대체라는 추가적인 효과까지 고려한다면 BESS의 경제성은 더욱 높을 것으로 판단됨.
- 태양광 발전설비 대비 BESS의 비중이 약 56%일 때 가스 터빈과 BESS 간 출력보상의 비용이 비슷해지며, 풍력 발전설비는 BESS의 비중이 약 78%일 때 가스터빈과 BESS 간 출력보상의 비용이 비슷해짐.
- 석탄화력의 경우는 태양광 발전설비 대비 BESS의 비중이 약 31%일 때, 풍력 발전설비 대비 BESS의 비중이 약 43%일 때 각각 석탄화력과 BESS 간 출력보상의 비용이 비슷해짐.

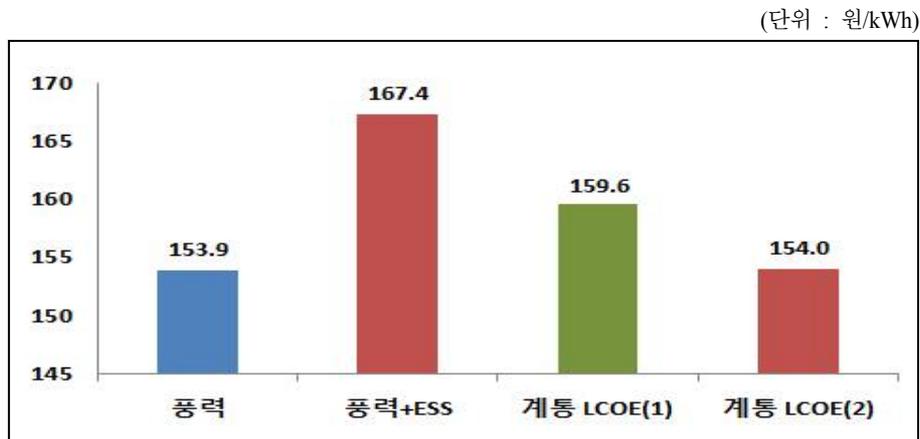
- 이 비중보다 높은 경우는 BESS를 활용하는 출력보상 비용이 화석연료 발전원을 활용하는 것에 비해 높아짐.
- 국가 전체의 관점에서나 계통운영자의 입장에서는 정책 수립에 이러한 편익을 반영하는 것이 필요함.
 - 전체 계통운영 차원에서는 BESS를 장착하지 않는다면 주파수 조정용 발전기를 별도로 운영한다든지 전압 안정화를 위한 장치를 별도로 설치해야 하는 비용이 발생
 - BESS는 이러한 비용을 대체함으로써 간접적인 편익이 발생하며, BESS의 기능 중 주파수 조정 기능에 대한 편익을 반영하여 발전단가를 산출하면 다음과 같음.
 - 계통 편익을 고려할 경우 발전단가(계통 LCOE(2)의 경우)는 248.3원/kWh으로, 태양광+ESS의 발전단가보다 13.4원/kWh가 낮아짐.
 - 태양광만 설치할 경우 발전단가는 242.3원/kWh이며, 계통편익을 고려한 경우의 발전단가보다 6.0원/kWh만 높음.

[그림 3] 태양광+ESS의 계통편익을 고려한 LCOE 비교



- 계통 편익을 고려할 경우 발전단가(계통 LCOE(2) 경우)는 154.0원/kWh으로, 풍력+ESS의 발전단가보다 13.4원/kWh가 낮아짐.
- 풍력만 설치할 경우 발전단가는 153.9원/kWh이며, 계통 편익을 고려한 발전단가와 거의 같은 수준이 됨.

[그림 4] 풍력+ESS의 계통편익을 고려한 LCOE 비교

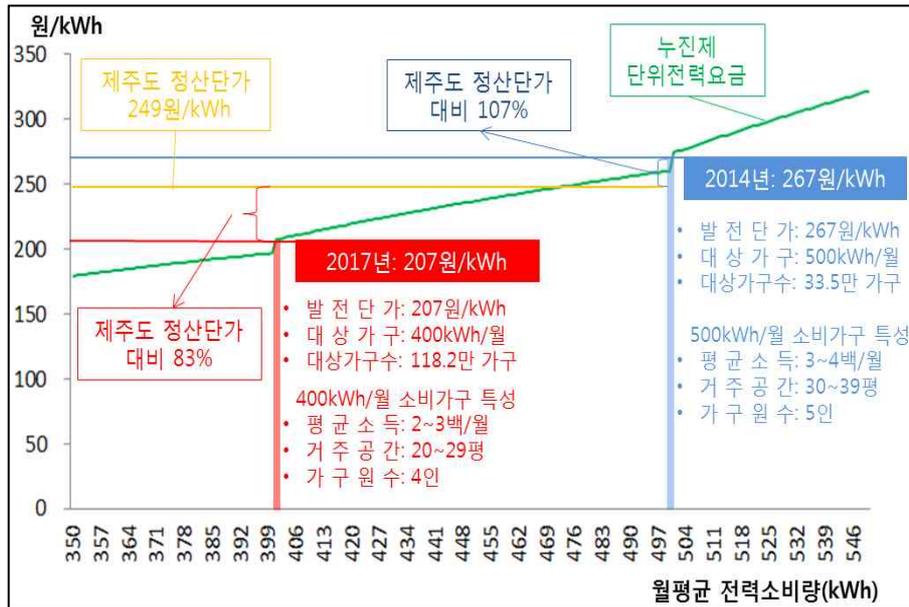


- 계통운영자가 BESS의 출력변동 기능을 고려하여 적절하게 계통을 운영한다면 BESS를 추가하더라도 계통 편익의 측면에서 국민에게 전가되는 비용은 상대적으로 낮은 것을 알 수 있음.
- 태양광의 경우는 국민에게 전가되는 비용이 19.4원/kWh이 아니라 이보다 적은 6.0원/kWh이었으며, 풍력은 추가되는 비용이 거의 없었음.
- BESS를 장착하는 변동적 재생에너지 발전사업자에게 이런 계통편익이 적절히 보상되어야 함을 알 수 있음.
- 계통운영자든 어떤 주체든 간에 이러한 비용을 관리하는 기관에서는 계통 운영 시 BESS의 기능을 고려할 필요가 있으며, 또한 이러한 편익이 발전

사업자에게 전달될 수 있도록 할 필요가 있음.

- 가정용 태양광에 배터리를 장착한 시스템의 경제성 분석 결과에 따르면, 우리나라 전력 다소비 가구의 일부는 이미 경제성을 확보하였으며, 주요 도시의 전력공급비용보다 태양광+ESS 시스템의 비용이 낮은 것으로 나타남.
- 2014년에 가정용 태양광+ESS 시스템의 LCOE는 267.3원/kWh으로, 태양광만 설치할 경우의 LCOE인 198원/kWh보다 약 35% 발전단가가 상승함.
- ESS를 장착할 경우, 501kWh/월 이상을 소비하는 가구에 경제성이 있는 것으로 나타났음.
 - 여기에 해당하는 가구는 2013년 기준으로 33.5만 가구임.
- 또한, 울릉도, 덕적도, 위도, 추자도 등 도서지역의 전력공급비용보다 낮음.
- 2017년까지 가정용 태양광과 배터리의 설치단가가 각각 20%와 30% 하락한다고 가정하면, 태양광+ESS 시스템의 LCOE는 206.9원/kWh으로 하락함.
- 이 경우, 401kWh/월 이상을 소비하는 가구에 경제성이 있는 것으로 나타났음.
 - 여기에 해당하는 가구는 2013년 기준으로 118.2만 가구이며, 우리나라 총 가정용 고객 1,678.2만 가구의 약 7%임.
- 또한 2013년 말 제주도의 전력 정산단가인 249원/kWh의 83% 수준으로, 전력요금이 현실화될 경우 정부의 지원정책 없이도 보급이 가능한 수준임.

[그림 5] 가정용 태양광+ESS 경제성 분석



Ⅲ. 정책 제언

1. 유틸리티 규모의 태양광 및 풍력 발전설비

- 우리나라의 경우, 전체 전원믹스에서 태양광과 풍력 발전설비의 비중이 확대되면 전력계통의 안정성에 문제를 초래할 수 있다는 것을 알 수 있었음.
- 2035년 변동적 재생에너지의 발전 비중 목표인 7.5%를 달성하기 위해서는 계통안정성을 유지하기 위해 필요한 수단들을 다각적으로 검토하여 종합적인 계획을 수립하고 이를 철저히 이행해 나갈 필요가 있음.
- 아래에서는 변동적 재생에너지 보급 확대에 있어서 계통안정성을 고려한

ESS 보급 확대를 위한 시사점을 도출하였음.

□ 첫째, ESS는 변동적 재생에너지의 출력 변동을 완화함으로써 전력계통에 일종의 편익을 제공함.

- 하지만 개발자의 입장에서는 이러한 외부 편익을 내재화할 수 없어 비용만 높아지기 때문에 ESS에 투자할 유인이 없음.
- 따라서 외부 효과에 의한 시장 실패가 있고, 이 때문에 이를 개발자가 내재화할 수 있도록 정부의 개입이 필요한 것으로 판단됨.
- 즉, 외부 편익에 해당하는 부분만큼 개발자들에게 보전될 수 있도록 보조금 등의 지원이 필요할 것으로 판단됨.

□ 둘째, 태양광이나 풍력의 개발자가 ESS 설치에 따르는 계통편익을 내재화 하더라도, 그 비용을 모두 회수할 수 있는 수준보다 편익이 낮을 수 있음.

- 이 차이를 줄이기 위해서는 ESS의 단가 하락을 유도하는 것이 최선의 방법임.
- 그동안 신재생에너지 기술의 급격한 단가 하락은 기술개발의 효과와 보급 확대에 따른 규모의 경제 효과가 전인해 왔음.
- 따라서 ESS의 경우도 앞에 언급한 보조금을 통한 보급 확대와 더불어 기술개발을 위한 R&D에 적극적인 지원이 필요할 것으로 보임.

□ 셋째, ESS 보급 정책의 실효성을 높이기 위해서는 기존 신재생에너지 설비에 대한 단위당 지원규모보다 ESS에 대한 단위당 지원 규모가 높아야 함.

- 최근 정부는 신재생에너지 지원 정책의 틀 내에서 ESS에 대한 보급과 투자를 장려하는 정책 방향을 설정하였음.

- ESS를 신재생에너지공급의무화제도(RPS)에 포함하여 신재생에너지공급인증서(REC)의 가중치를 부여한다는 구상임.
 - 이러한 구체적인 정책 수단의 개발에 있어 실효성을 담보하기 위해서는 기존 신재생에너지 설비에 대한 단위당 지원규모보다 ESS에 대한 단위당 지원의 규모가 더 커야 함.
 - 투자하는 만큼 발전량이 증가하는 신재생에너지와는 다르게, BESS를 설치하면 투자비용은 높아지는 반면 충·방전 및 대기 손실에 따라 발전량이 감소하여 결국은 발전단가가 더욱 높아지기 때문임.
- 넷째, BESS가 장착되는 신재생에너지원별로 BESS에 대한 지원 규모의 차별화를 고려할 필요가 있음.
- 동일한 규모의 BESS 10%를 추가할 때 총 투자비 증가율과 발전단가 증가율의 차이는 태양광과 풍력이 각각 1.53배와 1.46배로 다르게 나타났음.
 - 증가율의 차이가 크지 않은 것처럼 보이지만, 각각의 발전단가 증가액은 태양광이 19.7원/kWh이고 풍력은 13.5원/kWh으로 다소 차이가 나며, BESS의 규모가 커질수록 차이가 벌어짐.
- 마지막으로, 합리적인 지원의 수준을 결정하기 위해서는 세부 기술들에 대한 추가적인 정보의 취합과 연구가 필요함.
- 예를 들어, BESS의 충·방전 및 대기 손실률이 발전단가에 미치는 영향이 다소 높은 반면, 이에 대해 검증된 자료가 부족하여 합리적인 지원 수준을 정하기가 어려움.

2. 가정용 태양광 발전설비에 대한 시사점

- 일부 전력 다소비 가구는 태양광+ESS가 이미 그리드패리티에 도달하였고, 향후 설치단가가 지속적으로 하락한다면 정부 지원 없이 자가 설치 확대가 가능함.
 - 집계는 되지 않았지만, 보조금 없이 태양광을 설치하는 가구가 급격히 증가하는 것으로 업계는 추산하고 있음.
 - 그럼에도 불구하고 그리드패리티의 한계점에 있는 소비자에게는 높은 초기 투자비용이 부담이 되는 등 아직까지 보급에 제약이 있으므로 보급을 가속화하기 위한 환경 조성이 필요함.
- 첫째, 에너지 가격체계 합리화를 통해 정부 보조금 없이도 가정용 태양광의 보급 확대를 가속화할 수 있는 여건을 조성할 수 있음.
 - 가정용과 도서지역의 전력요금이 현실화될 경우 태양광+ESS의 경제성이 더욱 개선되어 그리드패리티 대상 가구가 확대되는 효과가 있음.
- 둘째, 단기적으로, 이미 그리드패리티에 도달한 가구를 대상으로 태양광+ESS 보급 확대를 위한 정책 추진이 필요함.
 - 그리드패리티 도달 가구의 경제적 여건이 다양하여, 소득 계층별 여건에 적합하게 차별화된 다양한 보급형 비즈니스모델을 개발할 필요가 있음.
- 셋째, 경제성이 확보된 가구들이 보조금 없이도 적극적으로 자가 설치를 확대할 수 있는 환경 조성이 필요함.

- 예를 들어, 그리드패리티에 도달한 가구들을 주택지원 등 정부 보조 사업에서 제외하여 이들이 자가 설치를 하도록 유도할 필요가 있으며, 정부는 이를 이미 시행 중에 있음.
- 넷째, 주민 수용성 제고, 비-경제적 인센티브 강화 등의 정책을 통해 태양광 자가 설치 확대를 위한 친환경 문화의 조성이 필요함.
 - 공신력 있는 기관에서 신뢰도 높은 자료 및 정보를 생성하여 홍보함으로써 정확한 정보에 기반을 둔 소비자 의사결정(informed decision)을 지원하여 태양광에 대한 낮은 신뢰도를 향상시킬 필요가 있음.
- 다섯째, 부지 등 설치 여건이 좋은 가구를 대상으로 설비용량 규모가 큰 태양광을 설치할 수 있도록 인센티브 제공이 필요함.
 - 일례로, 현행 제도 하에서는 10kW 설비용량 이상의 경우 상계처리 대상에서 제외되어 있어 잉여전력의 처리에 한계가 있고, 이에 따라 대용량 설치를 위한 인센티브가 미흡함.
 - 상계를 할 수 있는 용량의 범위를 확대함으로써 태양광의 경제성을 제고하여 대규모 설치를 유도할 수 있음.

IV. 기대 효과

- 본 연구의 결과는 정부 정책의 당위성을 검토하고, 정책 방향 제시, 그리고 합리적인 지원 수준을 결정하는데 중요한 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대됨.

- 정부는 ESS 보급 활성화 방안을 발표하고 정책을 추진 중임. 2013년 5월 ESS 사업을 부가가치를 창출하는 녹색분야의 주요 기술 및 신사업으로 지정하고, 2020년까지 6.4조원 규모의 R&D 및 설비투자 계획을 발표했다.
 - 2013년 12월에는 『신에너지 및 재생에너지 개발·이용·촉진법』의 개정을 통해 ESS가 신재생에너지의 전력계통 연계조건을 개선하기 위한 설비인 “신에너지 및 재생에너지 설비”로 포함되었음.
 - 그리고 ESS를 설치할 경우 RPS(renewable portfolio standard, 신재생에너지 공급의무화)제도에서 REC(renewable energy certificate, 신재생에너지 공급인증서)의 가중치를 부여하기 위한 연구용역을 진행 중임.
 - 본 연구의 결과는 이러한 일련의 정책수단 설계를 위한 정성적 및 정량적 지표로 활용될 수 있을 것으로 기대됨.
- 또한 향후 전력시스템의 안정성을 유지하면서 변동적 재생에너지의 보급을 확대하기 위해 어떤 부분을 고려해야 하고 어떤 연구가 추가적으로 필요한지에 대한 방향 설정에도 활용이 될 수 있을 것으로 기대됨.
- 특히, 본 연구의 방법론을 국가 단위의 포괄적인 전력시스템, 즉 각각의 발전설비, 송배전설비, 수요, 전력시스템의 운영 및 안정성 등 관련 요소들을 모두 포함하는 분석 모형을 확대하여 구축하는 데 기초자료로 활용 가능
- 마지막으로, 향후 『제3차 에너지기본계획』과 『제5차 신재생에너지 기본계획』을 수립 시 기초자료로 활용
- 우리나라 신재생에너지의 보급 목표 설정 시 발전부문에서 전력시스템의 안정성을 고려하여 합리적인 변동적 재생에너지 비중 설정을 위한 기초자료로 활용

- 정부의 정책적인 측면에서, 계통운영자의 기술과 운영상의 측면에서 항상 안정적인 전력의 공급이 보장될 수 있도록 정책 및 제도를 설계하기 위한 기초자료로 활용

< 참고자료 >

1. 참고문헌

강용혁, 『신재생에너지 잠재량 정의 및 연산』, 한국에너지기술연구원 주최
‘신재생에너지 잠재량 산정 TFT회의’ 워크숍 발표자료, 2013

IEA, 『The Power of Transformation-Wind, Sun and the Economics of
Flexible Power Systems』, IEA, 2014a.

IEA, 『Renewables Information』, IEA, 2014b

정책 이슈페이퍼 14-15

계통안정성을 고려한 태양광·풍력 발전의 경제성

2015년 2월 23일 인쇄

2015년 2월 23일 발행

저 자 소진영 외

발행인 김현제

발행처 에너지경제연구원

681-300 울산광역시 중구 중가로 405-11

전화: (052)714-2114(대) 팩시밀리: (052)714-2028

등 록 1992년 12월 7일 제7호

인 쇄 크리커뮤니케이션 (02)2273-1775
