



2019-19

## 태양광 발전 중심의 신재생에너지 전환 정책, 실현 가능한 정책인가?

김종우 선임연구위원

함건희 연구원

아산정책연구원

2019.06.25

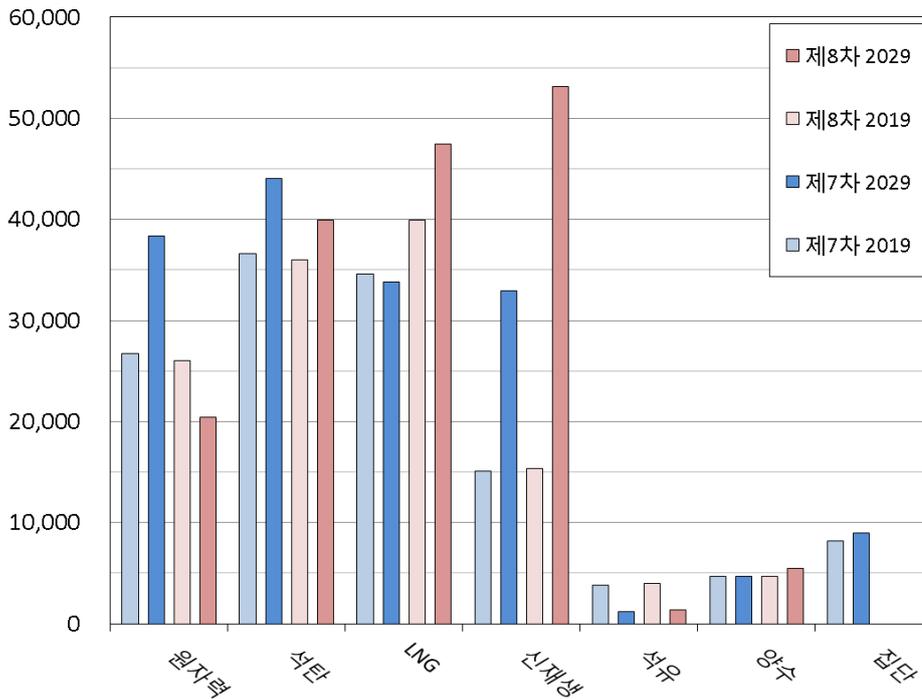
2017년 말 정부는 <제 8 차 전력수급기본계획>(2017~2031)에서 앞으로 신재생에너지 전력생산 비중을 대폭 확대한다고 발표했으며, 최근 확정된 <제 3 차 에너지기본계획>에서 그 의지를 더욱 확고히 하였다. 한편, 일각에서는 정부가 추진하고 있는 신재생에너지 전력생산 확대 방안이 실현 가능한지에 대해 의문을 제기하고 있다. 특히 신재생에너지 발전 전력생산 계획 중 절반 이상을 태양광이 차지하고 있는데 과연 태양광 패널을 설치할 부지는 충분한지, 태양광 발전은 날씨에 영향을 많이 받는데 한국의 기상 상황에서 안정적인 전력 공급이 가능한지, 발전 시설 건립 시 예상되는 지역 주민들의 반발은 어떻게 해결해 나갈지, 신재생에너지 발전의 필수 장비인 에너지저장장치(ESS) 화재가 빈번히 발생하고 있는데 안전성은 확보할 수 있는지 등 여러 문제점들이 제기되고 있다.

이번 이슈브리프에서는 제기되고 있는 문제점 중 태양광 발전이 아직 초기단계인 만큼 과연 정부의 계획대로 태양광 발전을 확대하기 위해 부지가 얼마나 확보되어야 하는지 분석해보았다. 그 결과 추가로 확보해야 할 부지 면적은 여의도 면적 250~715 배로 나타났다.<sup>1</sup> 정부가 계획하고 있는 태양광 중심의 신재생에너지 중심의 전력생산 계획은 단순한 계산을 통해 확인해 보더라도 과학적 근거가 취약해 보인다. 정부가 추진하고 있는 신재생에너지 전환 정책의 실현 가능성에 대해 파악해 볼 필요가 있다.

### 문재인 정부의 탈원전 가속화 및 신재생에너지 확대 정책

문재인 정부의 에너지 전환 정책의 중심에는 신재생에너지가 크게 자리잡고 있다. 그렇다면 현 정부에서 과연 얼마나 신재생에너지를 확대하려고 하는지 알아보기 위해 이전 박근혜 정부가 발표한 <제 7 차 전력수급기본계획>(2015~2029)과 현 정부의 <제 8 차 전력수급기본계획>(2017~2031)을 비교해 보자.<sup>2</sup>

[그림 1] 제 7차, 8차 전력수급기본계획 발전원별 정격용량 (2019, 2029년) (단위: MW)



자료: 산업통상자원부

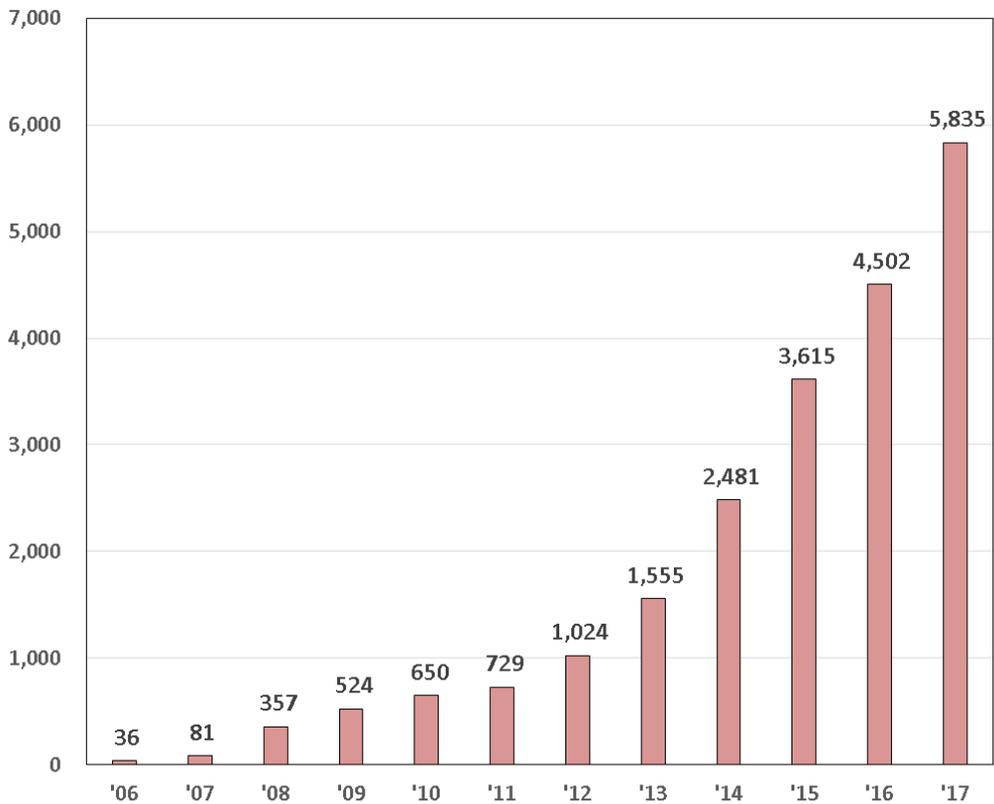
[그림 1]은 제 7 차, 8 차 전력수급기본계획에서 발표한 발전원별 정격용량을 보여준다. 크게 보면 7 차와 8 차 계획 모두 석탄, LNG, 석유 발전설비 비중을 2019 년 각각 57.8%, 63.4%에서 2029 년 48.2%, 52.9%로 줄이는 반면 원자력과 신재생에너지 발전설비 비중은 7 차와 8 차 계획 모두 2019 년 각각 32.2%, 32.8%에서 2029 년 43.5%, 43.8%로 늘리면서 전력 생산 시 탄소배출을 줄이는 방향의 동일한 정책을 펼치는 것으로 보인다. 하지만 세부적으로 들여다보면 7 차 계획에서는 원자력과 신재생에너지 발전설비 비중이 각각 2019 년 20.6%, 11.6%에서 2029 년 23.4%, 20.1%로 모두 증가하였지만, 8 차 계획의 경우 원자력과 신재생에너지 발전설비 비중이 각각 2019 년 20.7%, 12.2% 2029 년 12.2%, 31.7%로 원자력은 감소하고 신재생에너지 비중은 대폭 증가하는 방향으로 수정되었다. 2029 년 기준 규모로 보면 원자력 정격용량은 7 차 38,329MW 에서 8 차 20,400MW 로 17,929MW 감소하였고, 신재생에너지 정격용량은 7 차 32,890MW 에서 8 차 53,126MW 로 20,236M 증가하였다.<sup>3</sup> 신형가압경수형 원자로(APR1400)의 정격용량은 1.4GW 인데 이를 기준으로 보면 8 차 전력수급기본계획에서는 현재보다 원자력발전소 약 27 개 용량 규모의 신재생에너지 발전설비를 추가해야 한다.<sup>4</sup> 이를 보면 문재인 정부의 계획은 탈원전을

가속화하고 있으며, 신재생에너지를 급속도로 확대하는 정책을 펼치고 있다는 말이 과하게 들리지 않는다.

### 신재생에너지 전환 정책의 핵심 발전원 태양광

현 정부의 <제 8 차 전력수급기본계획>에 따르면 2030 년 목표하고 있는 신재생에너지 정격용량 58,461MW 중 태양광 발전은 약 57.4% 인 33,530MW 를 차지한다.<sup>5</sup> 이는 모든 발전원별 정격용량 목표치를 합한 173,733MW 와 비교해도 약 19.3%를 차지할 만큼 큰 규모로 태양광은 대한민국 미래의 핵심 발전원인 셈이다.

[그림 2] 2006~2017 연도별 태양광 발전 보급용량(누적) (단위: MW)



자료: 한국에너지공단

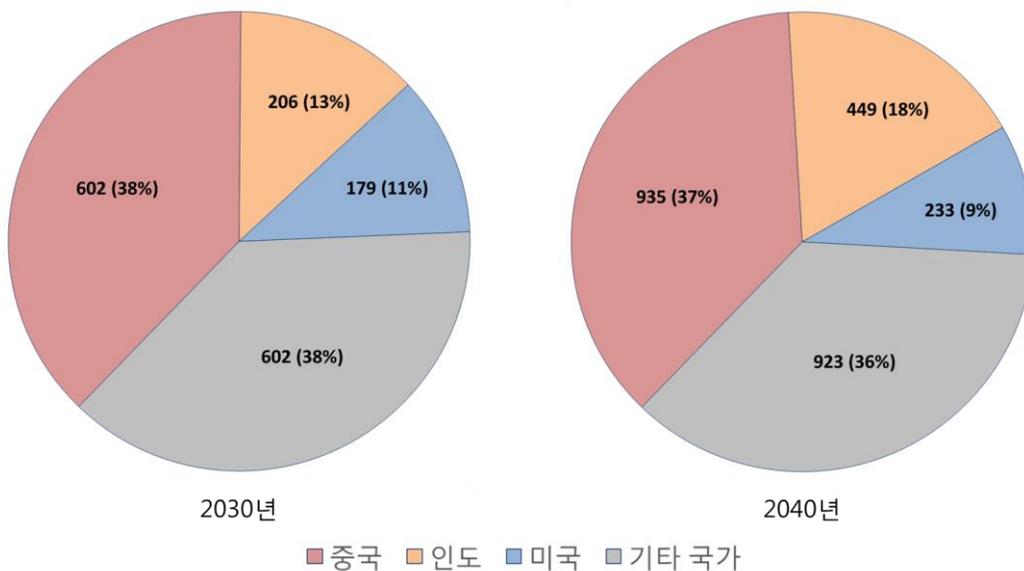
<8 차 전력수급기본계획>을 기준으로 살펴보면 2019 년부터 2030 년까지 총 정격용량 27,200MW 의 태양광 발전 설비를 추가해야 하는데 이를 달성하려면 앞으로 12 년동안 평균적으로 매년 약 2,267MW 의 태양광 발전 설비를 늘려 나가야 한다.<sup>6</sup> [그림 2]는 2006 년부터 2017 년까지 연도별로 실제 보급된 태양광 정격용량이다.<sup>7</sup> 이 기간 중 가장

크게 정격용량이 증가한 해는 2017 년으로 1 년간 정격용량 1,333MW 가 증가했는데, 이는 계획상 앞으로 매년 평균적으로 늘려 나가야 할 정격용량 2,267MW 의 약 59% 수준에 불과하다. 즉, 과거에 진행해오던 것보다 훨씬 빠른 속도로 태양광 발전 설비를 구축해 나가야 목표에 도달할 수 있다는 것이다. 이것이 한국의 상황에서 현실적으로 가능한지를 파악해 보기 위해서는 현재 태양광 발전을 선도하고 있는 국가들의 사례를 참고해 볼 필요가 있다.

### 대규모 시설을 통해 태양광 발전을 주도하고 있는 중국, 인도, 미국

[그림 3]은 2030 년과 2040 년 예상되는 전 세계 태양광 발전의 총 용량 중 중국, 인도, 미국이 차지하는 비중을 보여준다.<sup>8</sup> 세 나라의 용량을 모두 합치면 2030 년에는 약 62%, 2040 년에는 약 64%로 전체의 약 3 분의 2 수준에 달한다. 향후 태양광 발전은 이 세 나라가 주도한다고 할 수 있다.

[그림 3] 2030년과 2040년 중국, 인도, 미국이 전 세계 태양광 발전에서 차지하는 비율 (단위:GW(%))



자료: International Energy Agency

각 국가의 태양광 발전 현황을 살펴보자. 먼저 중국은 2020 년 목표 태양광 발전 정격용량인 105GW 를 3 년 앞당겨 2017 년에 달성할 정도로 가장 적극적으로 태양광 발전 설비를 늘려나가고 있다. 2018 년 작년 한 해에만 약 45GW 를 추가해 정격용량 176.1GW 의 태양광

발전 설비를 구축했다.<sup>9</sup> 대표적인 태양광 발전 시설로는 텐거사막에 위치한 세계 최대 규모의 Tengger Desert Solar Park(1,547MW)가 있다.<sup>10</sup> 다음으로 인도는 2018 년에 10.8GW 를 추가해 총 32.9GW 정격용량을 태양광 발전 시설을 확보하였다. 대표적으로 라자스탄주 타르사막 근처 바드라에 세계 최대 규모의 Bhadla Solar Park(1,515MW)를 이미 운영 중이며 이곳에 740MW 용량의 태양광 발전 설비를 추가로 건설하고 있다.<sup>11</sup> 마지막으로 미국은 2018 년 10.6GW 를 추가해 정격용량 62.2GW 의 태양광 발전 설비를 구축했다. 2015 년 캘리포니아주 모하비사막 서쪽 끝자락에 위치한 로자먼드에 그 당시 세계 최대 규모의 태양광 발전 시설 Solar Star(579MW)를 건설하였다.<sup>12</sup>

[표 1] 세계의 대규모 태양광 발전소

이름	국가	정격용량 (MW)	면적 (km <sup>2</sup> )	년도
Tengger Desert Solar Park	중국	1,547	43.0	2016
Bhadla Solar Park	인도	1,515	40.0	2019
Pavagada Solar Park	인도	1,400	53.0	2019
Kurnool Ultra Mega Solar Park	인도	1,000	24.0	2017
Longyangxia Dam Solar Park	중국	850	23.0	2015
Villanueva Solar Park	멕시코	828	24.0	2018
Charanka Solar Park	인도	690	20.0	2012
Kamuthi Solar Power Project	인도	648	10.1	2016
Solar Star (I and II)	미국	579	13.0	2015
Copper Mountain Solar Facility	미국	552	16.2	2016
Desert Sunlight Solar Farm	미국	550	16.0	2015
Topaz Solar Farm	미국	550	19.0	2014
Huanghe Hydropower Golmud Solar Park	중국	500	23.0	2014
Mount Signal Solar	미국	460	15.9	2018
Mesquite Solar project	미국	400	9.3	2016
Cestas Solar Park	프랑스	300	2.5	2015
Techren Solar Project	미국	300	9.3	2019
Agua Caliente Solar Project	미국	290	9.7	2014
California Flats Solar Project	미국	280	11.7	2017
Springbok Solar Farm	미국	260	5.7	2016

자료: "List of photovoltaic power stations", 2019 년 6 월 기준, *Wikipedia*.

[표 1]에서 확인할 수 있듯이 태양광 발전을 이끌고 있는 중국, 인도, 미국의 주된 원동력은 대규모 태양광 발전 단지이다. 이러한 대규모 태양광 발전 단지를 건설할 수 있는 큰 이유 중 하나는 중국, 인도, 미국이 태양광 발전에 알맞은 지리적 조건을 갖추었기 때문이다. 중국, 인도, 미국의 면적은 한국의 약 30~100 배에 달하며<sup>13</sup> 특히 태양광 발전에 적합한 높은 일사량을 제공하는 사막지대와 같은 건조지(drylands)를 중국과 미국은 약 30~40%, 인도는 약 60%를 포함하고 있다.<sup>14</sup> 지형적으로 태양광 발전 설비를 갖추기 알맞은 자연적 조건을 가지고 있다.<sup>15</sup>

### 신재생에너지 전환의 핵심인 태양광 발전 설비 추가에 필요한 부지 면적

앞서 살펴봤듯이 <8 차 전력수급기본계획>을 기준으로 한국은 2019 년부터 2030 년까지 총 정격용량 27,200MW 의 태양광 발전 설비를 추가해야 한다. 이를 달성할 수 있는지 확인하기 위해서는 정격용량 27,200MW 의 시설을 구축하기 위해 어느 정도의 부지가 필요한지 알아볼 필요가 있다. 우선 세계에서 가장 큰 규모의 태양광 발전소 중 하나인 미국 캘리포니아주에 위치한 Solar Star 를 통해 확인해보자.

[그림 4] 미국 캘리포니아주에 위치한 Solar Star



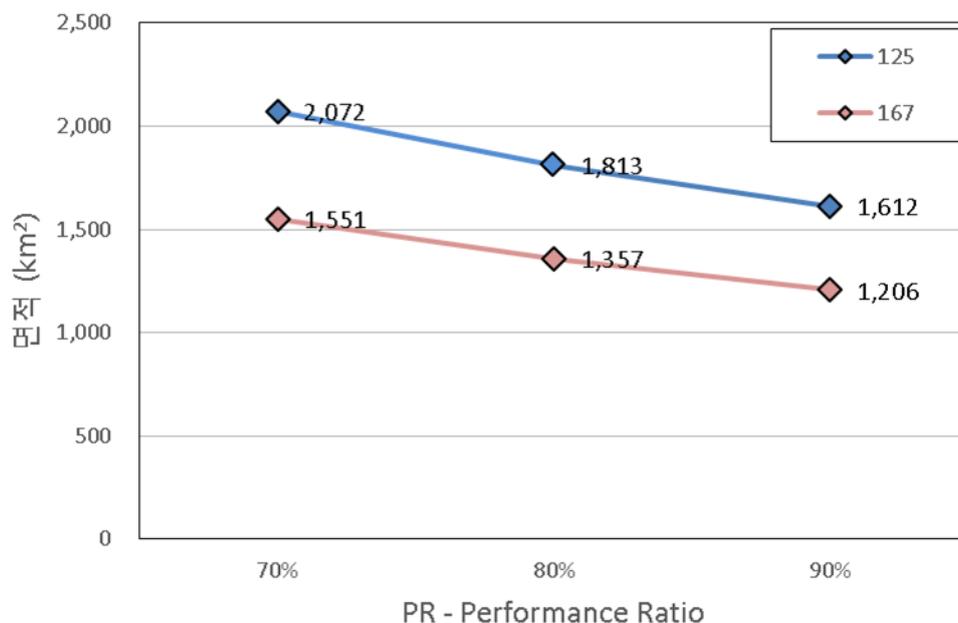
출처: SunPower

Solar Star 는 정격용량 579MW 로 면적규모는 13km<sup>2</sup> 이다. 이는 여의도 면적의 약 4.5 배의 규모이다. Solar Star 를 기준으로 단순 계산해보면 한국이 2030 년까지 추가할 정격용량 27,200MW 는 Solar Star 의 약 47 배, 면적으로는 약 611km<sup>2</sup> 이며 이는 여의도 면적의 210 배에 달한다. 하지만 캘리포니아주의 경우 세계적으로 높은 수준의 일사량과 일조시간을 자랑하기 때문에 한국과 직접 비교가 어렵다. 한국의 기상 조건을 대입해 필요한 부지 면적을 계산해 볼 필요가 있다.

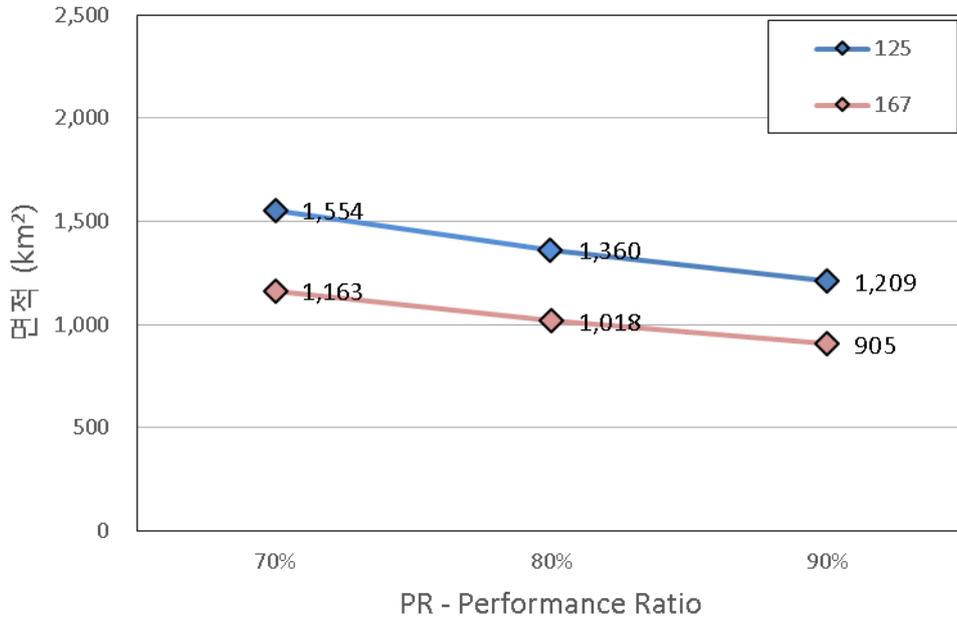
이번에는 한국의 기상 조건에 맞춰 계산해보자. 면적 산출에는 정격용량 (W), 태양광 패널 효율 (Yield), 평균 일사량 (Solar Irradiance), 외부요인에 의한 손실을 감안한 효율 (PR, Performance Ratio) 등의 요인을 고려하였다. 이때 정격용량은 27,200MW 로 고정되어 있으며, 태양광 패널 효율의 범위는 15~25%, 평균 일사량은 125~167W/m<sup>2</sup> (3~4kWh/m<sup>2</sup>/d), PR 은 70~90%로 설정하였다.<sup>16</sup> 계산 공식 및 세부 결과는 부록에 실었다.

아래 그림 5~7 은 태양광 패널 효율이 각각 15%, 20%, 25%일 때 평균 일사량과 PR 값에 따라 정격용량 27,200MW 의 태양광 발전 설비를 갖추기 위해 필요한 면적을 보여준다.

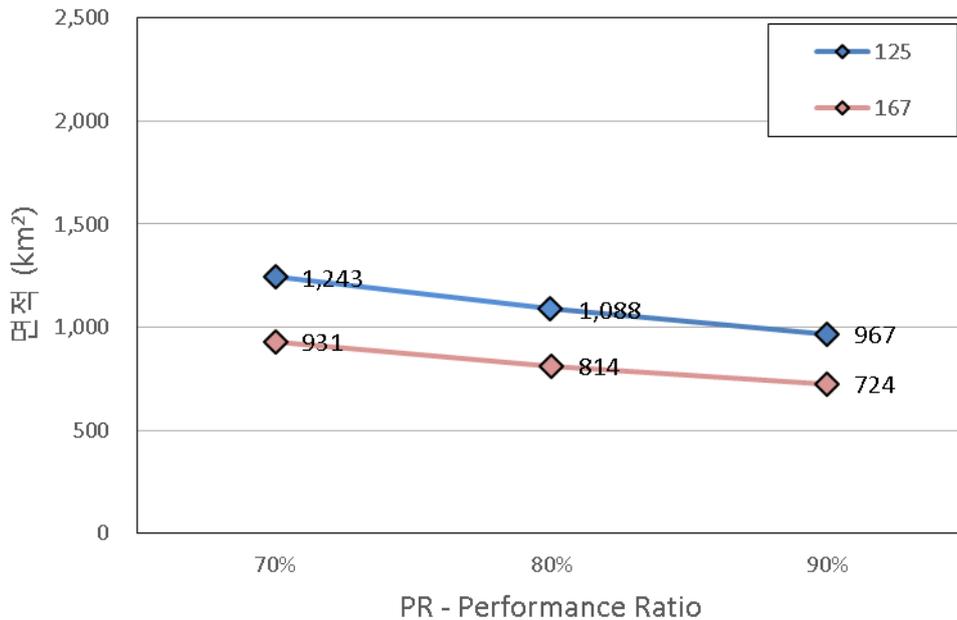
[그림 5] 태양광 패널 효율 = 15%, 평균 일사량 = 125 & 167 W/m<sup>2</sup>, PR = 70, 80, 90%



[그림 6] 태양광 패널 효율 = 20%, 평균 일사량 = 125 & 167 W/m<sup>2</sup>, PR = 70, 80, 90%



[그림 7] 태양광 패널 효율 = 25%, 평균 일사량 = 125 & 167 W/m<sup>2</sup>, PR = 70, 80, 90%



우선 [그림 5]를 통해 가장 최소의 조건을 가정한 경우를 살펴보자. 태양광 패널의 효율 15%, 평균 일사량 125W/m<sup>2</sup>, PR 70%로 세 조건 모두 최소로 가정했을 경우 정격용량 27,200MW의 태양광 발전 설비를 갖추기 위해 필요한 면적은 2072 km<sup>2</sup>이며 이는 여의도

면적의 715 배에 달한다. 이번엔 반대로 [그림 7]을 통해 가장 최대의 조건을 가정한 경우를 살펴보자. 태양광 패널의 효율 25%, 평균 일사량  $167\text{W}/\text{m}^2$ , PR 90%로 세 조건 모두 최대로 가정했을 경우 정격용량 27,200MW의 태양광 발전 설비를 갖추기 위해 필요한 면적은  $724\text{km}^2$ 이며 이는 여의도 면적의 250 배에 달한다. 정리해보면 본 연구의 가정하에 정격용량 27,200MW의 태양광 발전 설비를 갖추기 위해 필요한 면적은  $724\sim 2,072\text{km}^2$ 으로 여의도 면적의 250~715 배이다. 이는 앞서 미국의 Solar Star를 기준으로 단순 계산한 여의도 면적의 210 배보다 더 넓은 부지가 필요하다는 것을 보여준다. 또한 계산된 값은 태양광 패널의 면적만 포함하기 때문에 패널과 패널 사이의 공간 및 부가시설 등을 고려하면 실제로는 더 넓은 면적이 필요하다. 우리 현실을 감안할 때 목표치를 너무 과도하게 잡은 것으로 판단된다.

### 한국 태양광 발전의 현주소

작년 10월 30일 새만금개발청과 전라북도는 <새만금 재생에너지 비전 선포식>을 통해 새만금을 '세계 최고의 재생에너지 클러스터'로 조성해 재생에너지 사업을 선점하고 선도하겠다는 비전을 발표했다. 소음, 진동, 고도제한 등이 있는 공항 인접지역 및 수면상태로 개발수요가 상대적으로 낮은 유휴지 등을 활용하여 새만금 내측  $38.29\text{km}^2$ 의 부지에 세계 최대 규모인 2.8GW 용량의 태양광 발전단지를 조성하겠다는 계획도 포함되어 있다. 이는 미국 Solar Star(579MW)의 약 4.8 배 규모이다. Solar Star와 동일한 조건이라고 가정했을 때 2.8GW 용량의 태양광 단지를 조성하기 위해서는 약  $62\text{km}^2$ 의 부지가 필요하다. 하지만 새만금은 세계적으로 높은 수준의 일사량과 일조시간을 자랑하는 캘리포니아주와 동일한 조건을 갖추고 있지 않다. 앞서 설명한 계산 공식을 사용하면 (태양광 패널 효율 25%, PR 90%)  $38.29\text{km}^2$ 의 부지에 2.8GW 용량의 태양광 발전단지를 조성하기 위해 필요한 평균 일사량은  $7.8\text{kWh}/\text{m}^2/\text{d}$ 이다. 이는 사막에서나 얻을 수 있는 일사량으로 새만금에서 얻기 불가능하다. 앞에서 적용된 최대의 조건을 사용한 결과도  $75\text{km}^2$ 로  $38.29\text{km}^2$ 와 뚜렷한 차이가 있다. 과연  $38.29\text{km}^2$ 의 부지에 2.8GW 용량의 태양광 단지를 조성한다는 것이 실현 가능한 계획인지에 대해 의문이 든다.

태양광 발전단지 설치 지역 주민들의 반발 또한 만만치가 않다. 과천시 서울대공원 주차장 부지에 서울시가 추진해온 10MW 용량의 수도권 최대 규모 태양광 발전소 건립 계획은 '도시의 미관을 해친다', '에너지저장장치(ESS) 화재 등 안전도 우려된다'는 등의 이유로

시민들의 반발이 거세 결국 과천시마저 사실상 불허 방침을 밝혀 무산될 위기에 처해있다. 실제로 2017년 8월 2일 전북 고창군에서 발생한 ESS 화재사고 이후 2019년 5월까지 전국적으로 총 23건의 ESS 화재사고가 발생하였으며 이중 약 61%인 14건이 태양광 ESS 화재사고였다. (부록 2 참고) 산업통상자원부가 6월 11일 ESS 화재사고 원인조사 결과를 공개하면서 화재사고 재발 방지를 위한 '종합안전강화대책'을 발표했지만 해결방안이 확실하지 않아 불안을 완전히 해소하기에는 역부족이다.

정부는 <제3차 에너지기본계획> 확정을 통해 태양광 발전을 중심으로 한 신재생에너지 전환 정책 목표를 확고히 하였지만 앞서 살펴보았듯이 부지 확보, 한국의 기상 조건, 주민 반발, 장비의 안정성 등의 문제에 직면해 있다. 이러한 현실을 감안할 때 과연 정부가 <제3차 에너지기본계획>에서 제시한 정책 목표가 충분히 달성 가능한지에 대한 의문을 지울 수 없으며 명확한 해결책이 없을 경우 급속도로 이루어지고 있는 탈원전 정책은 재고되어야 할 것이다. 모든 에너지 정책은 미래 국가 안보와 직결되는 만큼 합리적으로 결정되어야 한다.

### 부록 1. 태양광 발전 부지 면적 산출공식 및 결과

태양광 발전 설치에 필요한 면적을 산출하기 위해 사용한 공식은 다음과 같다.

$$C = A \times Y \times SI \times PR$$

- C (rated capacity): 정격용량 (W)
- A (area): 면적 (m<sup>2</sup>)
- Y (yield): 태양광 패널 효율 (%)
- SI (solar irradiance): 평균 일사량 (W/m<sup>2</sup>)
- PR (performance ratio): 외부요인(기상환경, 지형적 요소, 인버터, AC/DC 케이블 등)에 의한 손실을 감안한 효율 (%)

공식을 통해 산출한 결과는 아래 [표 2]에 정리하였다.

[표 2] 정격용량 27,200MW의 태양광 발전 설비 구축에 필요한 부지 면적

패널 효율	평균 일사량(W/m <sup>2</sup> )	Performance Ratio	필요한 면적 (km <sup>2</sup> )	여의도 대비 (배)
15%	125	70%	2,072	715
		80%	1,813	625
		90%	1,612	556
	167	70%	1,551	535
		80%	1,357	468
		90%	1,206	416
20%	125	70%	1,554	536
		80%	1,360	469
		90%	1,209	417
	167	70%	1,163	401
		80%	1,018	351
		90%	905	312
25%	125	70%	1,243	429
		80%	1,088	375
		90%	967	333
	167	70%	931	321
		80%	814	281
		90%	724	250

## 부록 2. 에너지저장장치(ESS) 화재사고 일지

[표 3] 에너지저장장치(ESS) 화재사고 일지

순번	지역	용량 (MWh)	용도	사고일	운영 기간	사고 유형
1	전북 고창	1.46	풍력	2017.8.2	-	설치 중 (보관)
2	경북 경산	8.6	주파수	2018.5.2	1년 10개월	수리 점검 중
3	전남 영암	14	풍력	2018.6.2	2년 5개월	수리 점검 중
4	전남 군산	18.965	태양광	2018.6.15	6개월	충전 후 휴지 중
5	전남 해남	2.99	태양광	2018.7.12	7개월	충전 후 휴지 중
6	경남 거창	9.7	풍력	2018.7.21	1년 7개월	충전 후 휴지 중
7	세종	18	수요 관리	2018.7.28	-	설치 중 (시공)
8	충북 영동	5.989	태양광	2018.9.01	8개월	충전 후 휴지 중
9	충남 태안	6	태양광	2018.9.7	-	설치 중 (시공)
10	제주	0.18	태양광	2018.9.14	4년	충전 중
11	경기 용인	17.7	주파수	2018.10.18	2년 7개월	수리 점검 중
12	경북 영주	3.66	태양광	2018.11.12	9개월	충전 후 휴지 중
13	충남 천안	1.22	태양광	2018.11.12	11개월	충전 후 휴지 중
14	충북 문경	4.16	태양광	2018.11.21	11개월	충전 후 휴지 중
15	경남 거창	1.331	태양광	2018.11.21	7개월	충전 후 휴지 중
16	충북 제천	9.316	수요 관리	2018.12.17	1년	충전 후 휴지 중
17	강원 삼척	2.662	태양광	2018.12.22	1년	충전 후 휴지 중
18	경남 양산	3.289	수요 관리	2019.1.14	10개월	충전 후 휴지 중
19	전남 완도	5.22	태양광	2019.1.14	1년 2개월	충전 중
20	전북 장수	2.496	태양광	2019.1.15	9개월	충전 후 휴지 중
21	울산	46.757	수요 관리	2019.1.21	7개월	충전 후 휴지 중
22	경북 칠곡	3.66	태양광	2019.5.4	2년 3개월	충전 후 휴지 중
23	전북 장수	1.027	태양광	2019.5.26	1년	충전 후 방전 중

자료: 산업통상자원부

<sup>1</sup> 여의도 면적은 2.9km<sup>2</sup>로 계산하였다.

<sup>2</sup> 올해 2019 년과 두 기본계획이 마지막으로 겹치는 2029 년을 기준으로 비교하였다.

<sup>3</sup> 파란색 (제 7 차 2029)과 빨간색 (제 8 차 2029) 막대그래프의 차이

<sup>4</sup> 1GW = 1,000MW, 1MW = 1,000kW, 1kW = 1,000W.

<sup>5</sup> 사업용 기준.

<sup>6</sup> 2018 년까지 태양광 발전 보급 전망치는 6,330MW 이다.

<sup>7</sup> <제 8 차 전력수급기본계획>에 따른 2017 년도 태양광 발전 보급 전망치는 5,030MW 인데 실제 보급된 정격용량은 5,835MW 로 약 800MW 정도가 계획보다 더 보급되었다.

<sup>8</sup> International Energy Agency(IEA)의 World Energy Outlook 2018 에서는 2017 년을 기준으로 2025-2040 년까지 예상되는 태양광 발전 정격용량을 5 년 단위로 Current Policies Scenario(CPS), New Policies Scenario(NPS), Sustainable Development Scenario(SDS) 총 세가지 시나리오로 나누어 추정하였는데, 본 이슈브리프에서는 각 국가에서 발표한 정책과 목표치를 포함시켜 추정한 시나리오인 NPS 의 값을 사용하였다.

<https://www.iea.org/weo2018/scenarios/>

<sup>9</sup> International Energy Agency, Snapshot of Global PV Markets,

[http://www.iea-pvps.org/fileadmin/dam/public/report/statistics/IEA-PVPS\\_T1\\_35\\_Snapshot2019-Report.pdf](http://www.iea-pvps.org/fileadmin/dam/public/report/statistics/IEA-PVPS_T1_35_Snapshot2019-Report.pdf)

<sup>10</sup> Wikipedia, Solar power in China, [https://en.wikipedia.org/wiki/Solar\\_power\\_in\\_China](https://en.wikipedia.org/wiki/Solar_power_in_China)

<sup>11</sup> Wikipedia, Bhadla Solar Park, [https://en.wikipedia.org/wiki/Bhadla\\_Solar\\_Park](https://en.wikipedia.org/wiki/Bhadla_Solar_Park)

<sup>12</sup> Wikipedia, Solar Star, [https://en.wikipedia.org/wiki/Solar\\_Star](https://en.wikipedia.org/wiki/Solar_Star)

<sup>13</sup> 한국의 면적은 100,364km<sup>2</sup>이며 (e-나라지표) 중국, 인도, 미국의 면적은 각각 9,596,960km<sup>2</sup>, 3,287,263km<sup>2</sup>, 9,631,420km<sup>2</sup> 이다. (worldatlas)

<sup>14</sup> 예를 들어 사막지대를 품고 있는 인도의 Rajasthan 주의 Jodhpur 시와 미국 California 주 death valley 근처 Tecopa 의 일사량은 6kWh/m<sup>2</sup>/d 이상이다.

<sup>15</sup> IRENA(International Renewable Energy Agency)에서 발간한 Renewable Energy Prospects for India 보고서에 따르면 인도의 Thar(Rajasthan), Rann of Kutch(Gujarat), Ladakh(Jammu & Kashmir), Lahul & Sipti valley (Himachal Pradesh)의 총 면적 330,000km<sup>2</sup> 중 불모지에 해당되는 148,000km<sup>2</sup> 의 10%만 태양광 발전 부지로 활용해도 약 271GW 의 정격용량을 갖출 수 있다고 한다.

<sup>16</sup> 평균 일사량은 미국 National Renewable Energy Laboratory 의 PVWatts Calculator 와 캐나다 정부가 개발한 RETScreen Clean Energy Management Software 에서 제공하는 데이터를 참고하였고, 한국의 계절과 지역별 차이를 고려해 125~167 W/m<sup>2</sup>로 설정하였다. 또한 이는 계산을 위해 3-4kWh/m<sup>2</sup>/d 를 W/m<sup>2</sup>로 전환한 값이다.