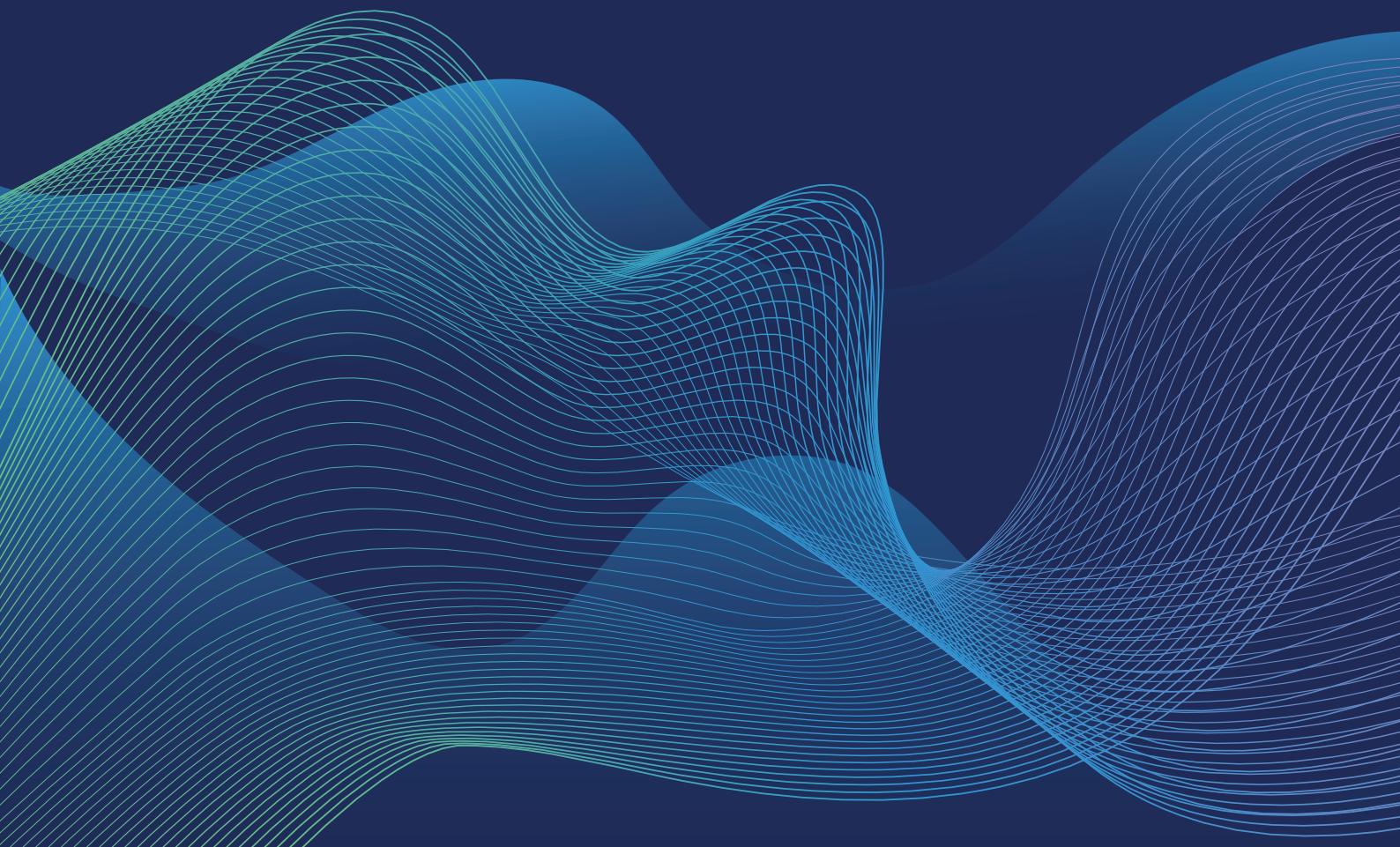
2021 글로벌
전력생산 보고서
G20 프로필

EMBER
COAL TO CLEAN ENERGY POLICY

대한민국

2015년 대비 증가한 한국의 2020년 화석연료 기반 전력생산

2021년 3월



저자

아디트야 롤라(Aditya Lolla) & 유안 그레이엄(Euan Graham).

동료 심사자

김주진 & 한가희,
기후솔루션(SFOC).

발행일

2021년 3월

엠버(Ember) 글로벌 전력생산 보고서 소개

본 연례 보고서는 전 세계 모든 국가의 전력생산 데이터를 분석하여 2020년 글로벌 전력 전환에 관한 정확한 견해를 최초로 제공한다. 2000년부터 집계한 각 국가의 연료별 발전 데이터를 기반으로 한다. 전 세계 전력생산의 90%를 차지하는 68개국은 2020년까지의 연간 데이터를 보유하고 있으며, 전 세계 발전량 변화에 대한 추정치의 근간을 이룬다. 나머지 국가는 모두 2019년까지의 데이터를 보유하고 있다. 세계 전력생산의 84%를 차지하는 주요 20개국(G20)은 각각 별도의 심층 국가 분석 자료를 보유한다. 모든 데이터는 엠버(Ember) 웹사이트에서 무료로 확인 및 다운로드할 수 있다.

www.ember-climate.org/global-electricity-review-2021

면책조항

본 보고서의 정보는 확인된 바 완전하고 정확하나, 오류 발견 시 info@ember-climate.org로 이메일 부탁드린다.

크리에이티브 커먼즈(CC)

본 보고서는 저작자표시-동일조건변경허락(CC BY-SA 4.0)에 따라 게시되었다. 보고서의 공유와 각색을 적극적으로 권장하나 반드시 저자와 제목을 표시하고, 제작한 모든 2차 저작물에 원저작물과 동일한 라이선스를 적용해야 한다.

Designers For Climate의 문서 디자인 및 레이아웃.

EMBER COAL TO CLEAN ENERGY POLICY

Contents

핵심 요약 1

한국의 전력 전환 하이라이트: 2015-2020 2

2020년 주요 사건 4

한국 및 G20 국가의 전환 비교 5

- 한국은 G20에서 풍력·태양광 복합발전 점유율이 최하위 수준이다. 5
- 한국은 석탄에서 청정으로 혹은 가스로 전환할까? 6
- G20 국가 대비 한국의 발전 부문은 석탄 집약적이다. 7
- 한국의 1인당 전력 수요는 호주를 추월했다. 8
- 다수의 G20 국가 대비 한국의 석탄발전 감축 속도는 매우 느리다. 9

결론 10

대한민국

2015년 대비 증가한 한국의 2020년 화석연료 기반 전력생산

한국의 전력 전환은 다른 나라보다 뒤처진 수준이다.

"한국은 최근 2050 탄소중립 선언을 했지만, 에너지전환 속도는 주요 20개국(G20)에 비해 매우 느리다. 파리협정 온도 상승 목표를 준수하기 위해 한국은 석탄화력발전소를 2029년까지, 탄소저감장치를 갖추지 못한 가스복합발전소를 2050년까지 퇴출해야 한다. 정부는 하루빨리 석탄화력발전소 퇴출 연도를 발표하고 석탄화력발전소와 가스복합발전소의 신규 건설을 중단해야 한다. 재생에너지로의 빠르고 대담한 전환이 절실한 때다."

기후솔루션(SFOC) 정책 분석가
한가희

"한국은 2050 순배출제로라는 목표를 달성하기 위해 전력믹스의 신속한 변화가 필요하다. 2020년 국가 전력생산의 3.8%만 풍력·태양광이 차지해 G20에서 최하위 순위를 기록하며 한국의 청정전력 전환은 아직 초기 단계에 머물러 있다. 풍력·태양광발전을 크게 늘리지 않는 한, 한국은 가스 위기에 계속 직면할 것으로 예상되며, 순배출제로 목표를 달성할 수 있을 만큼 발전 부문의 탈탄소화를 조속하게 실행하기 어려울 것이다."

엠버(Ember) 선임 전력정책 분석가
아디트야 롤라(Aditya Lolla)

핵심 요약

2015년 대비 한국의 2020년 화석연료 기반 전력생산이 증가했다.

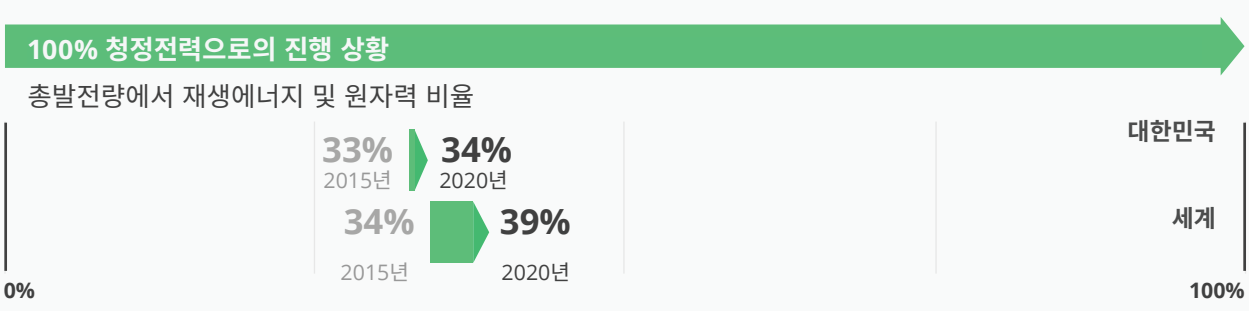
한국의 화석연료 발전량은 2015년 350 TWh에서 2020년 353 TWh로 1% 소폭 증가하여 2020년 국가 전력의 66%를 공급했다. 지난 5년간 성장한 태양광발전은 소폭 상승한 전력 수요만 충족할 수 있었다. 석탄발전 비중은 41%에서 36%로 감소하였으나 그 결과 가스발전이 22%에서 27%로 증가했다. 전반적으로 기타 비화석연료 기반의 복합발전에는 변동이 없었다.

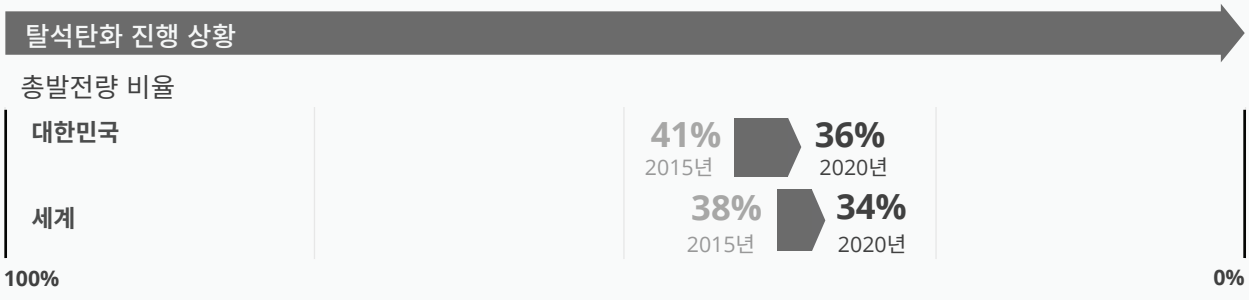
풍력·태양광의 느린 성장 속도는 한국의 청정전력 전환이 대부분의 G20 국가와 비교해 도태되었음을 의미한다.

태양광발전의 성장에 힘입어 풍력·태양광발전이 2015년 1% 대비 증가하여 2020년 국가 전력생산의 3.8%를 차지했다. 그럼에도 불구하고, 이는 2020년 전력생산 10분의 1(9.4%)인 전 세계 평균에 훨씬 밑도는 수치다. 다른 G20 아시아국가의 풍력·태양광발전 비중은 일본(10%), 중국(9.5%), 인도(8.9%)로 전 세계 평균에 가깝다.

전력 수요 감소와 대기오염 억제를 위한 석탄화력발전소의 겨울철 출력 제한으로 인해 2020년 석탄발전은 전년 대비 13% 감소했다.

2020년 석탄발전 감축은 10% 증가한 원자력발전과 4% 증가한 석유·가스발전으로 대체되었다. 하지만 2015년과 2020년 사이 한국의 석탄발전 감축은 10%에 불과하여 영국(-93%), EU 27개국(-48%), 심지어 일본(-15%) 등 석탄발전을 훨씬 빠르게 감축한 다른 G20 국가에 비해 뒤처지고 있다.



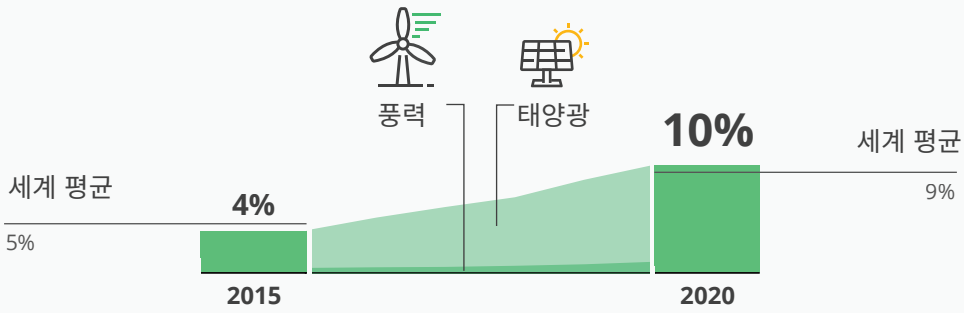


한국의 전력 전환 하이라이트: 2015-2020

풍력·태양광이 성장 중이나, 전 세계 평균에 미달한다.

전력믹스의 풍력·태양광

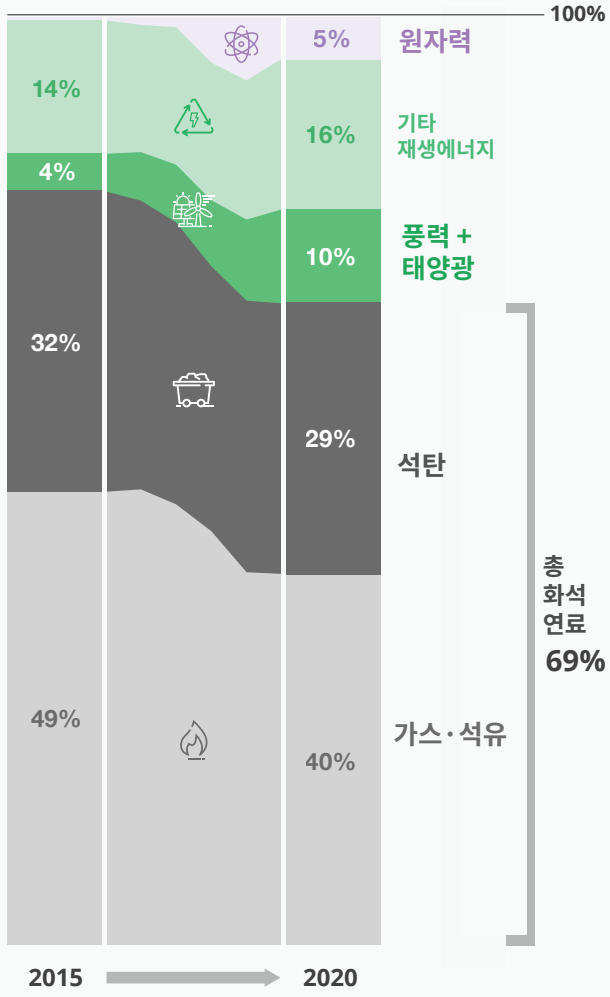
총발전량 비율



풍력·태양광으로 인해 부분적으로 석탄 시장 점유율이 하락했으나 가스는 상승했다.

전력믹스

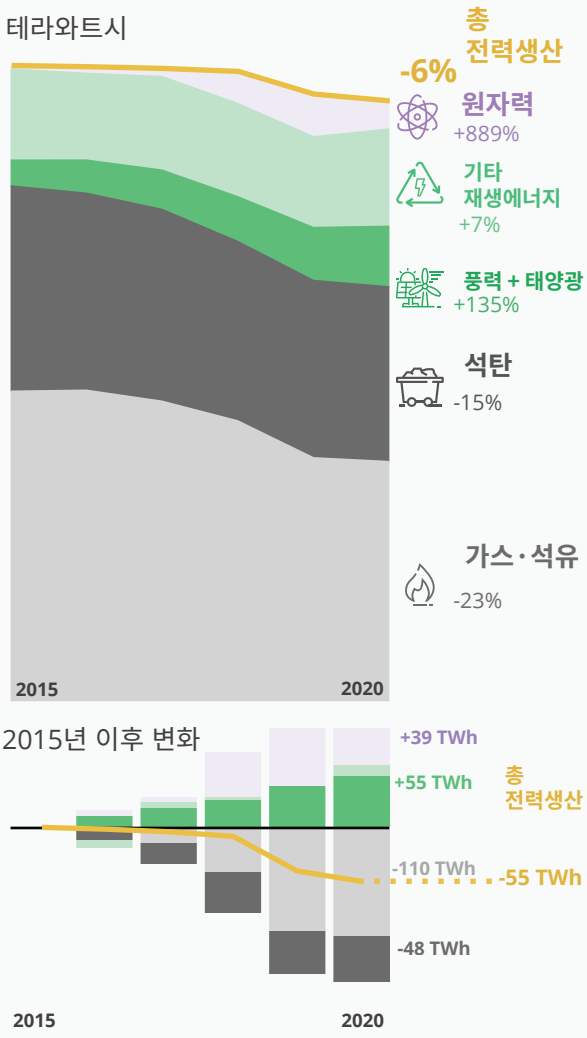
총발전량 비율



화석연료 발전량이 5년 전보다 증가했다.

전력생산

테라와트시



2015년 대비 한국의 2020년 화석연료 기반 전력생산이 증가했다. 2015년(+14 TWh)에 비해 증가한 2020년 태양광발전은 늘어난 전력 수요를 충족하기에만 충분했으며, 2015년 519 TWh에서 2020년 536 TWh로 3% 증가했다. 기타 비화석연료 기반의 복합발전에는 변동이 없었다. 이는 화석연료발전이 2015년 350 TWh에서 2020년 353 TWh로 1% 소폭 증가했음을 의미한다. 이로써 화석연료가 2020년 국가 전력의 66%를 공급했다. 한국은 발전 부문의 탈석탄화라는 야심찬 공약에도 불구하고, 청정전력으로의 전환이 여전히 초기 단계에 머물러 있다.

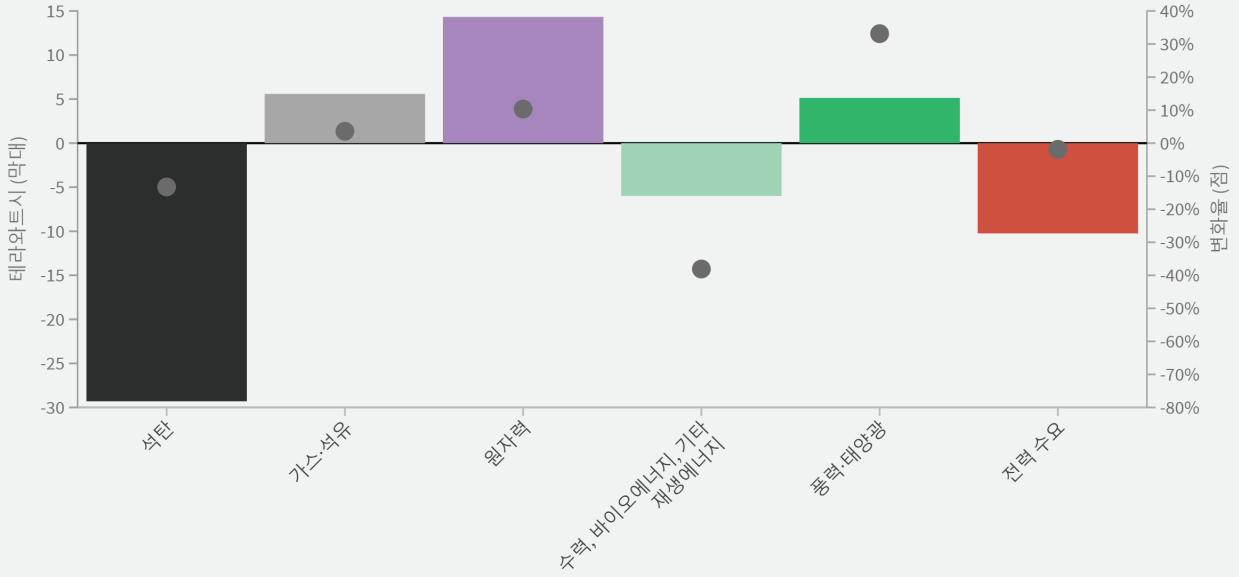
한국의 신재생발전 비중은 G20 국가 중 두 번째로 최하위 수준이다. 2020년 한국의 전력생산 중 단 6%(30 TWh)만이 재생에너지였으며, 2015년 2%(12 TWh)에서 증가했다. 2020년 가스와 석유발전으로만 100% 전력을 공급한 사우디아라비아가 G20 중 최하위를 기록했다. 한국은 최근에 신규 태양광 설비용량을 추가하기 시작했으며, 이로 인해 태양광발전 비중이 2015년 1%(4 TWh)에서 2020년 3%(18 TWh)로 증가했다. 이는 2015년과 2020년 사이에 이루어진 한국 신재생발전 성장의 3/4 이상이 태양광에서 비롯되었음을 의미한다. 풍력 부문은 여전히 저개발 상태로 2020년 국가 전력의 1%(3 TWh)만 생산했다. 이는 한국이 조성한 해상풍력에 대한 투자와 2030년까지 12GW 규모의 해상풍력 설치 목표로 인해 향후 10년 이내에 변화할 것으로 예상된다.

지난 5년간 석탄발전 감소보다 가스발전 증가폭이 컸다. 석탄발전이 2020년 국가 전력생산의 36%(192 TWh)를 차지했으며, 2015년 41%(213 TWh)에서 감소했다. 석탄발전 비중은 2019년부터 감소하기 시작했는데, 한국 정부가 대기오염 억제를 위해 겨울철 석탄화력발전소의 사용을 제한한 조치 때문으로 보인다. 그러나 풍력과 태양광의 성장 정체로 인해 석탄발전을 대체하기 위한 가스발전이 2015년 22%(113 TWh)에서 2020년 27%(142 TWh)로 증가했다. 게다가, 한국 정부의 탈원전 정책에도 불구하고 2019년 이후 원자력발전은 오히려 전년 대비 증가하며, 원자력발전을 둘러싼 역학관계가 지난 몇 년간 역설적으로 발달하는 것으로 보인다. 원자력발전이 2020년 국가 전력생산의 29%(153 TWh)를 차지했으며, 이는 2015년 30%(157 TWh)에서 소폭 감소한 수치다. 결과적으로 한국에서 재생 불가능한 자원 기반의 총발전량은 2015년과 2020년 사이에 절대치 측면에서 거의 변동하지 않았다.

2020년 주요 사건

대한민국 - 에너지원별 2020년 전력생산 변화

전년 대비 변화

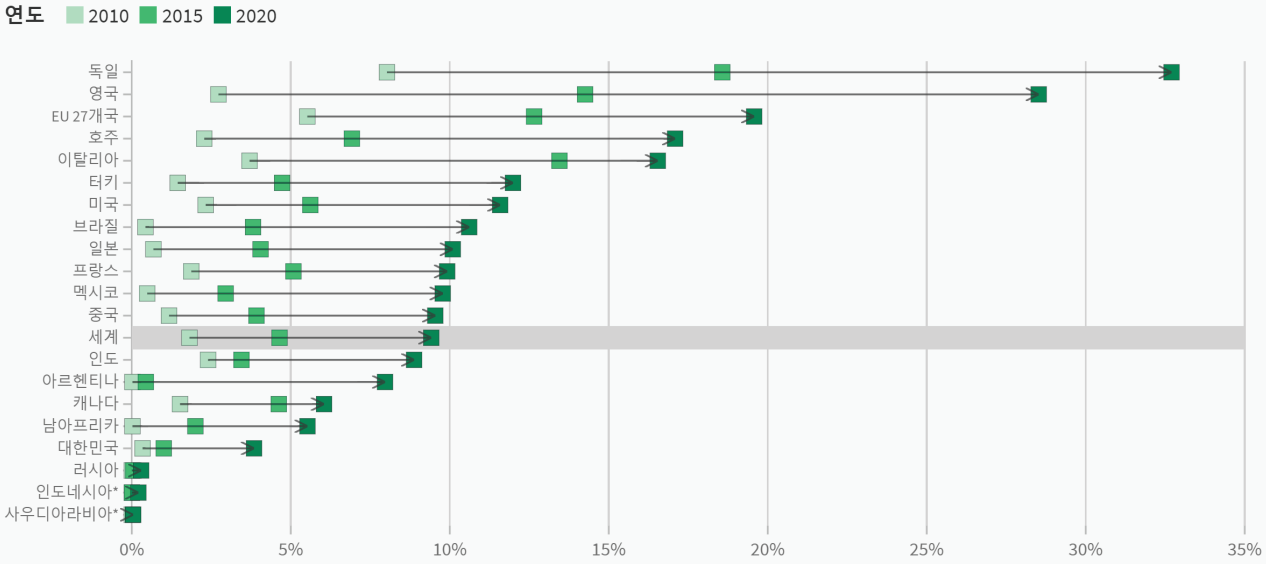


한국의 전력 수요가 줄어들고 원자력발전이 증가하면서 2020년 석탄발전이 감소했다. 작년에 한국의 석탄발전은 13%(-29 TWh) 감소했으며, 이는 최소 2000년 이후 전년 대비 최대 감소폭이다. 이는 주로 코로나19 조치로 인한 전력 수요 감소와 정부의 대기오염 억제를 위한 석탄화력발전소의 겨울철 사용 제한 때문이다. 전력 수요는 전년 대비 2%(-10 TWh) 하락하여 2년 연속 감소했다. 한국은 2020년 석탄발전량 감소의 약 절반가량을 원자력발전에 의존하여 10%(+14 TWh) 증가를 기록했다. 한편, 한국의 가스·석유 복합발전은 4%(+6 TWh) 증가하여 2020년 석탄 발전량 감소의 약 1/5을 대체했다. 그러나 풍력·태양광 복합발전은 신규 설비용량이 가동됨에 따라 작년 5 TWh 증가에 그쳤다. 이는 한국의 바이오에너지 발전량을 8 TWh 줄이는 데 도움이 되었지만, 2020년 신재생 총발전량의 소폭(-1 TWh) 감소로 이어졌다.

한국 및 G20 국가의 전환 비교

한국은 G20에서 풍력·태양광 복합발전 점유율이 최하위 수준이다.

G20 국가의 풍력·태양광 전력생산 점유율 (%)

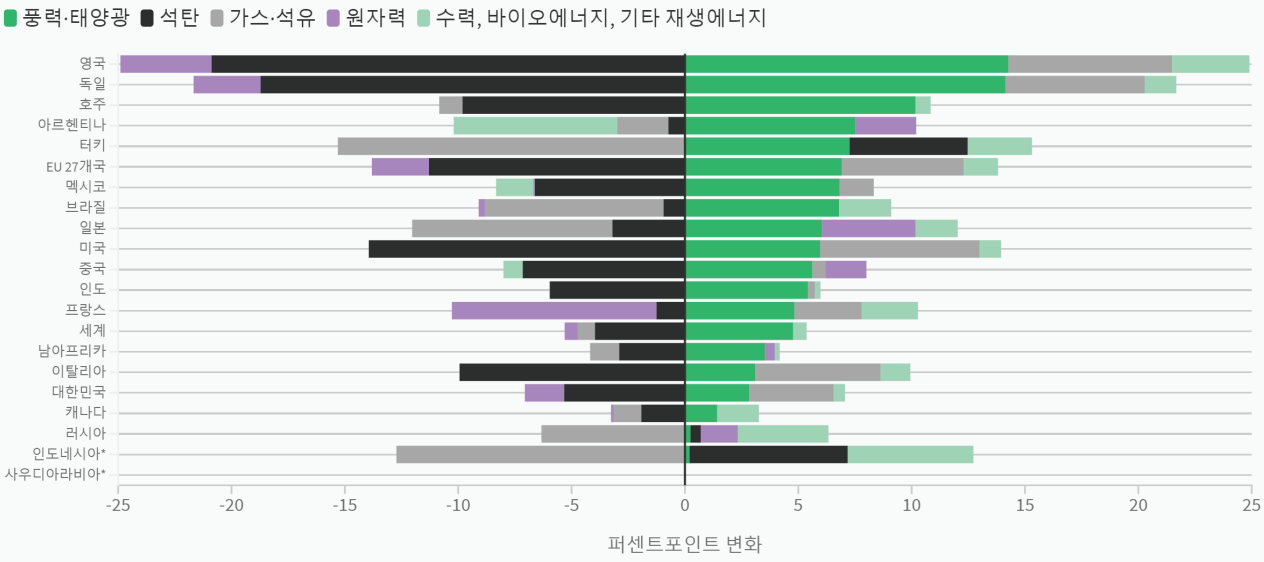


*인도네시아와 사우디아라비아의 경우, 2020년 데이터의 부재로 인해 2019년 데이터 사용.
엠버(Ember) 글로벌 전력생산 보고서, 2021년 3월

한국은 2020년 풍력·태양광(21 TWh)의 전력생산 비중이 3.8%에 그쳐, G20 국가 중 네 번째로 낮은 순위를 기록했다. 2015년 1%(5 TWh)에서 증가했지만, 발전시스템을 풍력·태양광으로 신속하게 전환하는 G20 국가 대부분과 비교해 성장이 느린 편이다. 예를 들어 브라질은 동기간에 풍력·태양광 복합발전을 3.8%(22 TWh)에서 10.6%(64 TWh)로 증가시켰다. 한국 풍력·태양광발전의 느린 성장 속도는 현재 한국 전원믹스에서 그 점유율이 세계 평균(9.4%)의 절반에도 못 미친다는 것을 의미하며, 심지어 일본(10%), 중국(9.5%), 인도(8.9%)와 같은 다른 G20 아시아국가보다 뒤처진 수준이다.

한국은 석탄에서 청정으로 혹은 가스로 전환할까?

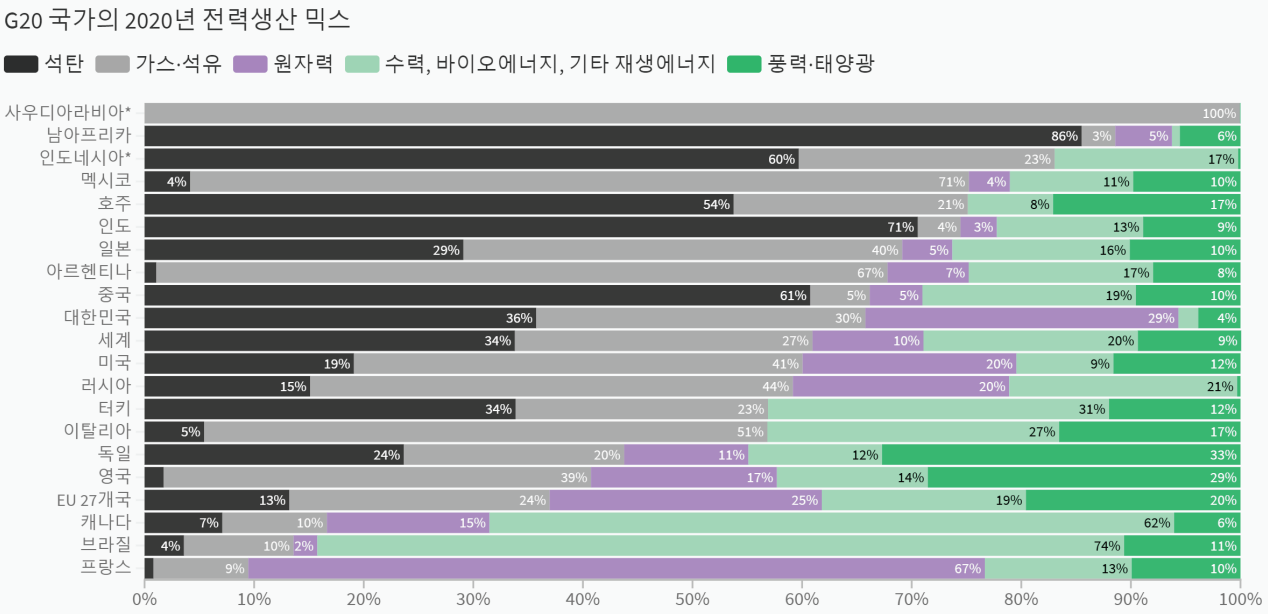
G20 국가의 2015년과 2020년 사이 전력 시장 점유율 변화



*인도네시아와 사우디아라비아의 경우, 2020년 데이터의 부재로 인해 2019년 데이터 사용.
엠버(Ember) 글로벌 전력생산 보고서, 2021년 3월

2015년과 2020년 사이 풍력·태양광발전의 비교적 미약한 성장은 한국에서 화석연료 전력 시장 점유율의 잠재적 감소를 억제했다. 동기간에 풍력·태양광은 시장 점유율의 3%만 차지했으며, G20 중 15개 국가가 해당 지표에서 더 나은 결과를 보였다. 2015년과 2020년 사이에 석탄은 시장 점유율의 5%를 잃었지만, 석탄의 전력 시장 점유율이 10% 이상 감소한 영국, 독일, 미국과 같은 다른 G20 국가보다 현저히 저조한 수치다. 더욱이 한국에서 석탄의 시장 점유율 하락은 석유와 가스(주로 가스)가 시장 점유율의 4%를 차지함으로써 상쇄되었다.

G20 국가 대비 한국의 발전 부문은 석탄 집약적이다.

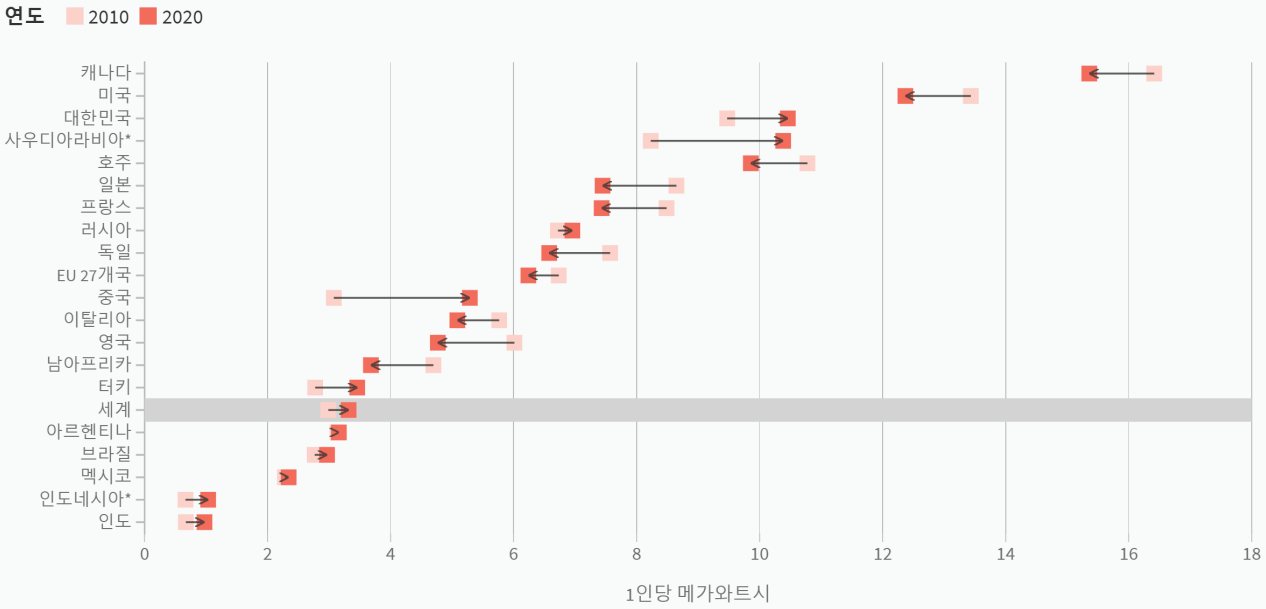


*인도네시아와 사우디아라비아의 경우, 2020년 데이터의 부재로 인해 2019년 데이터 사용.
엠버(Ember) 글로벌 전력생산 보고서, 2021년 3월

2020년 한국의 발전 부문은 G20 국가 중 6번째로 석탄 집약적이며, 국가 전력생산의 36%가 석탄으로 이루어진다. 이는 전 세계 평균인 34%보다 높으며, 일본(29%)과 미국(19%)을 포함한 대부분의 G20 국가에 뒤처져 있다. 2015년 이후 한국의 가스 발전량이 증가함에 따라 총 화석연료 발전 점유율(66%)은 전 세계 평균(61%)을 상회하며, 화석연료 기반의 전력생산이 20% 미만인 프랑스(10%), 브라질(14%), 캐나다(17%)와 같은 G20 국가보다 훨씬 높은 수준이다.

한국의 1인당 전력 수요는 호주를 추월했다.

G20 국가의 1인당 전력 수요

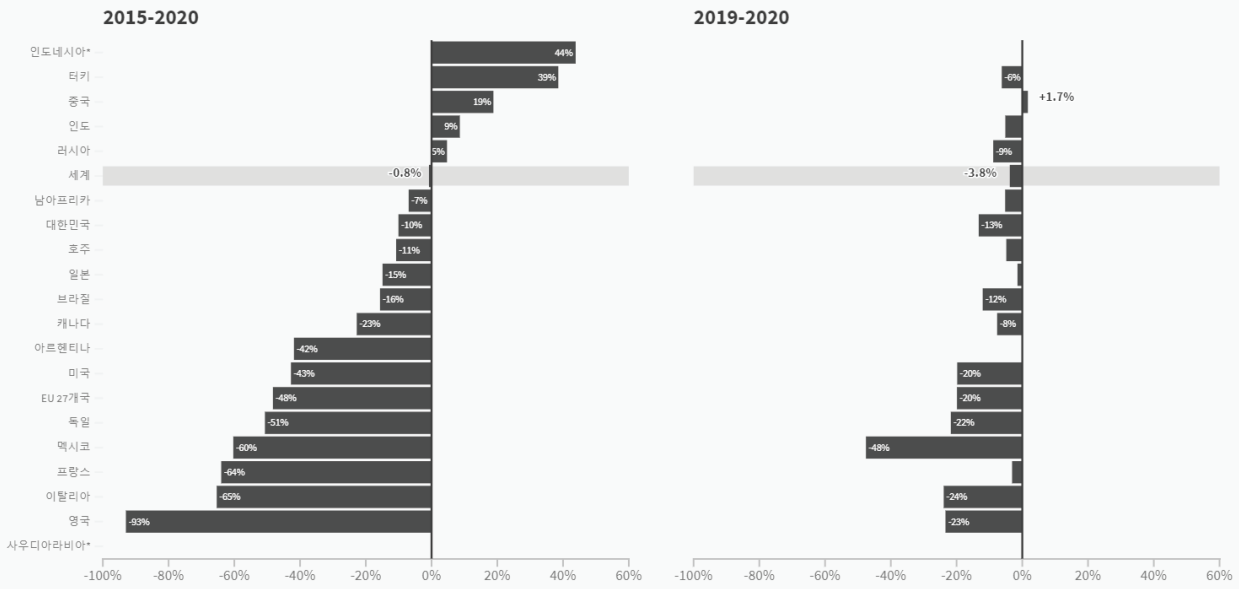


*인도네시아와 사우디아라비아의 경우, 2020년 데이터의 부재로 인해 2019년 데이터 사용. • 인구수 유엔 참조
엠버(Ember) 글로벌 전력생산 보고서, 2021년 3월

한국의 1인당 전력 수요는 2010년 9.5 MWh에서 2020년 10.5 MWh로 11% 증가했다. 한국은 호주(2020년 9.9 MWh)를 추월하여 아시아·태평양 지역의 G20 국가 중 1인당 전력 수요가 가장 높은 국가가 되었다. 해당 수치는 2020년 세계 평균 3.3 MWh의 3배 이상이며, G20 중 캐나다(15.4 MWh)와 미국(12.4 MWh)의 뒤를 잇는다.

다수의 G20 국가 대비 한국의 석탄발전 감축 속도는 매우 느리다.

G20 국가의 석탄발전 변화



*인도네시아와 사우디아라비아의 경우, 2020년 데이터의 부재로 인해 2019년 데이터 사용.
엠버(Ember) 글로벌 전력생산 보고서, 2021년 3월

2015년에 비해 2020년 한국의 석탄발전이 10% 감소했지만, 영국(-93%), EU 27개국(-48%), 미국(-43%)을 포함하는 다수의 G20 국가에서 더욱더 빠르게 탈석탄화를 이뤄내고 있다.
석탄 의존도를 신속하게 감축할 수 없다는 것은 2015년과 2020년 사이에 석탄발전을 15% 감소한 일본보다 한국이 뒤처진다는 것을 의미한다.

결론

한국의 2050 순배출제로 달성 공약은 반가운 소식이지만, 청정발전으로 전환하기에는 아직 갈 길이 멀다. 지난 5년간 총 화석연료 발전량이 감소하지 않은 G20 국가 중 2015년과 2020년 사이에 한국은 풍력·태양광 부문에서 낮은 성장률을 기록했다. 전력생산의 36%가 석탄으로 이루어지는 한국에서 석탄은 여전히 중요한 도전 과제이다. 탈석탄화 계획 발표에도 불구하고, 한국 정부는 아직 석탄화력발전소 퇴출 날짜를 정하지 않은 상태다. 또한, 글로벌 에너지 모니터(Global Energy Monitor)의 데이터에 따르면 34.5 GW 상당의 계통연계형 석탄화력발전소가 현재 가동 중이고, 7.3 GW에 달하는 추가 가동을 계획하고 있다. 한국이 파리협정 준수를 위해 2029년까지 모든 석탄화력발전소를 퇴출해야 한다는 보고서를 통해 한국 정부가 순배출제로라는 야심찬 목표에 부합하도록 국가 발전 계획을 조정하도록 권고한다. 한국이 가스를 전환 연료로 계속 사용한다면 한국의 2050 탄소중립 목표 역시 대규모의 가스 위기에 직면한다. 대신, 신규 석탄화력발전소의 활동중지를 설정하고, 석탄발전을 새로운 풍력·태양광발전으로 대체하면 한국은 순배출제로라는 목표를 달성할 수 있을 것이다.

More information about the Global Electricity Review 2021

Global Electricity Review 2021	www.ember-climate.org/global-electricity-review-2021		
Main Report	Global Trends	English	Español 中文
G20 Profiles	Argentina	English	Español
	Australia	English	
	Brazil	English	Português
	Canada	English	
	China	English	中文
	European Union	English	
	France	English	Français
	Germany	English	Deutsch
	India	English	
	Indonesia	English	Bahasa Indonesia
	Italy	English	Italiano
	Japan	English	にほんご
	Mexico	English	Español
	Russia	English	русский
	Saudi Arabia	English	عربي
	South Africa	English	
	South Korea	English	한국어
	Turkey	English	Türk
	United Kingdom	English	
	United States	English	

The information in this report is complete and correct to the best of our knowledge, but if you spot an error, please email info@ember-climate.org

EMBER COAL TO CLEAN ENERGY POLICY