

봄 앤 버스트 2019

국제 석탄발전소 추이 조사

크리스틴 시어러, 네하 매튜-사, 라우리 윌리비르타, 아이춘 유, 테드 네이스



표지 설명

폐쇄된 남아프리카공화국 올랜도(Orlando) 발전소의 생각탑. 현재는 거대한 벽화이자 광고판의 용도 외에도 번지점프와 베이스 점핑을 하는 장소로도 이용되고 있다.

Photo available at <http://bit.ly/2SPHNVI> and licensed under this Creative Commons License:

<http://bit.ly/2SPNin5>



Global Energy Monitor

글로벌 에너지 모니터 GLOBAL ENERGY MONITOR

글로벌 에너지 모니터는 콜스웜 (CoalSwarm)의 새로운 이름으로,

화석 연료 및 대체 에너지에 대한 정보를 개발하고 공유하는 연구자들의 국제 네트워크다. 현재 글로벌 석탄발전소 트래커 (Global Coal Plant Tracker), 국제 화석 기반 시설 트래커 (Global Fossil Infrastructure Tracker), 콜와이어(CoalWire) 뉴스레터, 콜스웜-프랙스웜(CoalSwarm and FrackSwarm) 위키 포탈 등의 프로젝트를 진행 중이다.



시에라 클럽 SIERRA CLUB

시에라 클럽은 미국에서 규모와 영향력이 가장 큰 풀뿌리 환경 단체다. 회원 및 후원자 수가 350만 명이 넘는다. 사람들이 야외에 나가 자연을 즐길 수 있는 권리를 보호하는 동시에, 시민운동과 교육, 로비 활동, 법적 행동을 통해 청정에너지를

확산시키고자 노력하고 있다. 또한 지역 사회의 건강을 지키고 생태계를 보호하며 남은 야생 지역을 보존하는 데 힘쓰고 있다.



그린피스 GREENPEACE

그린피스는 비폭력적이고 창의적인 대응 방식을 통해 전 세계의 환경

문제를 알리고, 깨끗하고 평화로운 미래를 위한 해결책을 제시하는 독립적인 캠페인 단체이다. 그린피스의 목표는 지구의 모든 다양한 생명이 번영할 수 있도록 하는 것이다. 이를 위해 모든 형태의 생물다양성 보호, 해양·토양·대기·수질의 오염과 남용 방지, 모든 핵위협 종결, 세계 평화·군비 축소·비폭력의 촉진을 힘쓰고 있다. 그린피스 인도사무소는 환경을 위한 공동 행동의 힘을 믿는 액티비스트, 서포터, 후원자, 자원봉사자들로 인해 존재한다. 지구는 그 어느 때보다 우리가 필요하다.

글로벌 석탄발전소 트래커

GLOBAL COAL PLANT TRACKER

글로벌 석탄발전소 트래커는 지구상의 모든 석탄발전소를 파악·분류하고, 위치 및 관련 정보를 제공하는 온라인 데이터베이스다. 여기에는 2010년 1월 1일 이후 제안된 신규 발전소 (30MW 이상 규모)와 관련한 정보도 포함된다. 글로벌 에너지 모니터가 개발한 데이터베이스로 각주가 달린 위키 페이지를 통해 각각의 발전소에 대해 설명한다. 1년에 두 차례 정기적으로 업데이트된다. 추가적인 정보는 링크 참조 ([Tracker Methodology at EndCoal.org](http://TrackerMethodology.atEndCoal.org)).

저자

크리스틴 시어러 (글로벌 에너지 모니터 연구원·분석가), 네하 매튜-사 (시에라 클럽 환경 정의 & 커뮤니티 파트너십 프로그램 국제 대표), 라우리 윌리버타 (그린피스 대기 오염 선임 캠페이너), 아이춘 유 (글로벌 에너지 모니터 중국 연구원), 테드 네이스 (글로벌 에너지 모니터 디렉터)

편집 및 제작

편집: 제임스 브라우닝, 글로벌 에너지 모니터

디자인: 샬린 윌

추가 디자인 및 레이아웃: 데이비드 반 네스

저작권 및 사용 제한

본 보고서는 출처를 명기하는 경우에 한해, 저작권자의 동의 없이 교육 및 비상업적 목적으로 전체 또는 일부를 재가공하여 사용할 수 있다. 본 보고서는 저작권자의 서면 허가 없이는 재판매 및 다른 상업적 용도로 사용할 수 없다.

Copyright © March 2019 by Global Energy Monitor, Greenpeace Environmental Trust, and Sierra Club

추가 자료

석탄발전소에 대한 추가적 자료는 EndCoal.org의 [Summary Statistics](#)에서 확인할 수 있다. 여기에는 글로벌 석탄발전소 트래커 결과를 보여주는 20개 이상의 표가 제공된다. 지방, 국가, 지역 단위로 분류되어 있다. 글로벌 석탄발전소 트래커 데이터에 기초한 보고서 링크는 EndCoal.org의 [Reports](#)를 참조할 수 있다. 글로벌 석탄발전 트래커의 주요 데이터는 Ted Nace (ted@tednace.com)에게 문의하면 된다.

불 앤 버스트 2019

국제 석탄발전소 추이 조사

크리스틴 시어러, 네하 매튜-사, 라우리 뮐리비르타, 아이춘 유, 테드 네이스

요약

‘글로벌 석탄발전소 트랙커(Global Coal Plant Tracker)’¹에 따르면, 2018년 전 세계 석탄발전 설비의 증가를 나타내는 주요 지표들이 2016년, 2017년에 이어 3년 연속 하락했다. 완공되었거나 건설이 시작된 설비, 공사 전 단계의 설비를 모두 반영한 결과다. 2005년 이후 신규 석탄발전 설비용량의 85%를 차지하는 중국과 인도에서도 신규 발전소 허가량이 기록적으로 감소했다. 노후 석탄발전소 폐쇄 역시 놀라운 속도로 이루어지고 있다. 이런 폐쇄 흐름에는 미국의 역할이 큰데, 석탄발전을 유지하려는 트럼프 행정부의 정책 방향을 감안하면 주목할 만하다.

전 세계적으로 100개 이상의 금융기관이 석탄 자금 조달을 제한하고, 31개국이 석탄의 단계적 축소를 약속한 바 있다. 이와 같은 석탄발전 성장 지표의 하락은 석탄 개발업자들의 정치적, 경제적 입지가 좁아진 현실을 반영한다. 이러한 추세와 달리, 중국, 일본, 한국의 금융기관들은 해외 석탄발전소 사업의 최대 자금원으로 부상하였다.

2014 ~ 2016년에 중국에서 과도하게 발급된 석탄발전소 건설 허가는 여전히 해결해야 할 과제로 남아 있다. 2018년에 찍은 위성 사진에 따르면, 중앙정부 규제 하에 중단했다고 보고된 다수의 사업 부지에서 건설이 진행 중이다. 중국전력기업연합회(China Electricity Council)는 2019년 3월 발표한 보고서에서 석탄발전 상한을 기존 1,100GW에서 2030년 1,300GW로 설정할 것을 제안했다. 이는 중국 전력산업계를 대표하는 중국전력기업연합회가 대규모 석탄설비의 지속적인 확장을 요구하고 있음을 시사한다. 이는 중앙 정부가 중단한 발전소를 포함해 수백기의 신규 발전소를 지을 수 있는 규모이다.

1. 30MW 이상 규모의 석탄발전소 포함

신규 발전소 증설이 꾸준히 감소하고 있지만, 전면적인 신규 발전소 건설 중단과 기존 발전소 폐쇄 가속화가 뒷받침되지 않는다면 세계 기후 목표를 달성하는 것은 불가능하다.

2018년 주요 지표는 다음과 같다.

- 전년 대비 신규 건설 39% 감소, 2015년 이후 84% 감소
- 전년 대비 신규 완공된 석탄 설비용량 20% 감소, 2015년 이후 53% 감소
- 전년 대비 공사 전 단계 설비용량 24% 감소, 2015년 이후 69% 감소
- 기록적인 속도의 노후 발전소 폐쇄. 세계적으로 세 번째로 폐쇄 속도가 빨랐던 해이며, 미국만 놓고 봤을 때 두 번째로 높은 해
- 중국이 전년도에 보류했던 발전소 건설을 재개하면서, 건설 중 설비용량은 전년 대비 12% 증가. 단, 2015년부터 보면 총 30% 감소
- 중국과 인도 내 석탄발전소 허가 전례 없이 둔화. 2018년 중국 5GW 미만 (2015년 184GW), 인도 3GW 미만(2010년에는 39GW) 건설 허가.
- 중국의 신규 석탄발전소 허가가 둔화하고 있으나, 중국전력기업연합회 (China Electricity Council)가 제안한 2030년 석탄발전 상한 1,300GW를 따를 경우 현재보다 290GW의 설비용량이 추가. 이는 미국의 전체 석탄 설비용량(259GW)보다 큼.
- 기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC)의 석탄 사용 추정치에 따르면, 현재 가동 중인 석탄발전소를 평균 사용률 및 기대수명대로 이용할 경우 탄소 배출량이 너무 많아 지구 온난화를 1.5°C 또는 2°C로 제한할 수 없음.

계속 위축되는 석탄발전

2015년 이후, 공사 전 단계의 석탄발전 설비는 해마다 감소했다. 2018년에 계획된 설비용량은 339GW로, 전년도의 447GW에서 거의 4분의 1이 줄어들었다². 전반적으로, 공사 전 단계 설비는 1,090GW에 달했던 2015년 이후 70% 가까이 감소했다.

계획된 신규 석탄 설비용량은 특히 중국과 인도에서 급락했다. 2015년 말, 중국은 515GW의 신규 석탄발전소 건설을 계획했지만 그 수치는 현재 70GW로, 86%나 감소했다. 인도에서는 건설 전 파이프라인이 2015년 218GW에서 현재 36GW로 83% 줄어들었다(국가별 합계는 부록 참조).

2. 평균적으로 석탄화력발전소 1기의 용량은 350MW지만, 가장 일반적인 규모의 설비는 660MW이다. 새로운 발전소의 경우 1기의 용량이 최대 1,000MW 또는 1GW에 이르기도 한다. 대부분의 발전소는 2기, 또는 그 이상의 설비로 구성된다.

지난 몇 년 동안 러시아, 이집트, 남아프리카공화국, 방글라데시의 대규모 석탄발전소 계획(규모 4GW에서 6.6GW 사이)이 없었다면, 건설 전 단계 발전소 수는 더 줄어들 수 있었을 것이다. 그리고 이 발전소들은 모두 중국 자본의 지원을 받았다. 이들 발전소를 모두 합치면, 중국과 인도를 제외한 지역에서 아직 건설 허가를 받지 못한 설비용량 174GW 중 12%(21.2GW) 이상을 차지한다.

중국과 인도를 제외하고는 세계 전역을 가로지르는 파이프라인 역시 계속해서 위축되고 있다. 일본은 2017년 이후 계획된 석탄 설비용량의 7GW 이상을 취소했고, 한국은 신규 석탄발전소 허가를 중단했다. 2018년 건설 전 설비용량이 1GW 이상 증가한 국가는 필리핀, 나이지리아, 러시아뿐이다.

그림 1: 건설 전 단계에 있는 석탄발전 설비용량은 2015년 1,090GW에서 2018년 339GW로 감소했다. 중국과 인도에서 가장 큰 감소세를 보였다(GW).

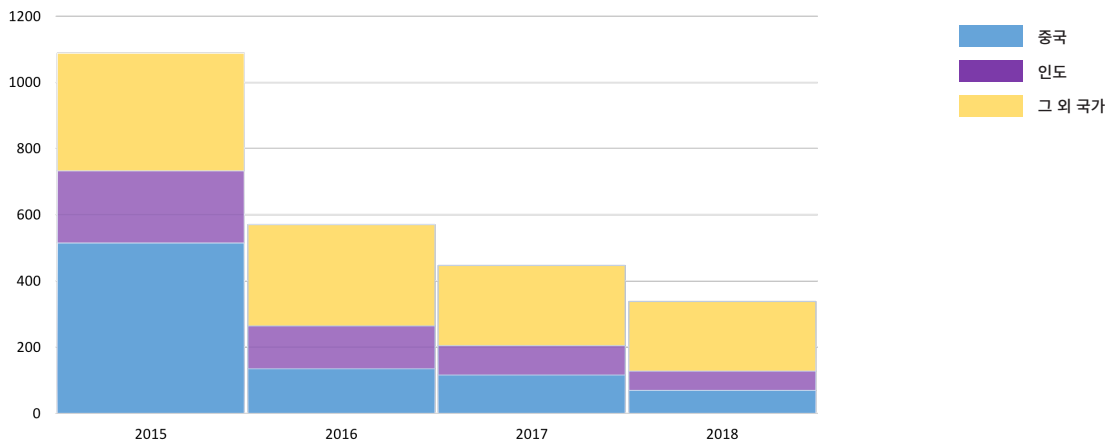


표1: 개발 중인 건설 전 설비용량 변화, 2015~2018 (MW)

	2015	2016	2017	2018	2017년부터 2018년까지 변화	2015년부터 2018년까지 변화
공표	487,261	247,909	174,884	122,258	-30%	-75%
예비 허가	434,180	222,055	168,127	133,215	-21%	-69%
허가	168,230	99,637	103,613	83,098	-20%	-51%
공표+예비 허가+허가	1,089,671	569,601	446,624	338,571	-24%	-69%

각 상태에 대한 정의는 다음 웹사이트 참조: <https://endcoal.org/global-coal-plant-tracker/about-the-tracker/>

다시 건설 열풍 부는 중국

건설 중인 석탄 설비용량은 2017년 209GW에서 2018년 236GW로 12% 증가했다. 이는 중국의 영향이 크다. 중국은 중앙정부의 규제로 연기되었던 50GW 이상의 석탄 발전소 건설을 조용히 재개했다.

중국에서 재개된 건설 외에는, 총 28GW의 석탄발전이 2018년에 착공되었다. 46GW가 착공된 2017년에 비해 39% 감소한 수치다. 신규 건설은 11개국에 집중되었다. 가장 앞선 곳은 중국이고, 그 뒤를 일본(신규 발전용량 2.7GW)이 뒤따랐다. 인도에서 2.4GW, 인도네시아에서 2GW,

베트남에서 1.3GW, 폴란드에서 1GW 규모의 신규 발전소가 착공되었다.

인도와 중국 외에, 건설 중인 발전설비용량은 동남아시아, 특히 방글라데시와 인도네시아, 파키스탄, 필리핀, 베트남에서 가장 높았다. 이 다섯 국가를 합치면 중국과 인도를 제외한 건설 중 석탄발전 용량인 71GW의 42%(30GW)를 차지한다. 하지만 이 다섯 국가의 건설 중 발전설비용량은 중국에서 현재 건설 중인 용량의 4분의 1 정도이다. 전 세계적으로 건설 중인 석탄발전 용량은 338GW가 건설되었던 2015년과 비교해 30% 감소했다.

그림 2: 2015년 338GW에서 2017년 210GW로 감소한 건설 중 석탄 설비용량은 2018년 236GW로 다시 증가했다. 중국(파란색)이 중앙정부가 연기했던 석탄발전소 건설을 재개했기 때문이다(GW).

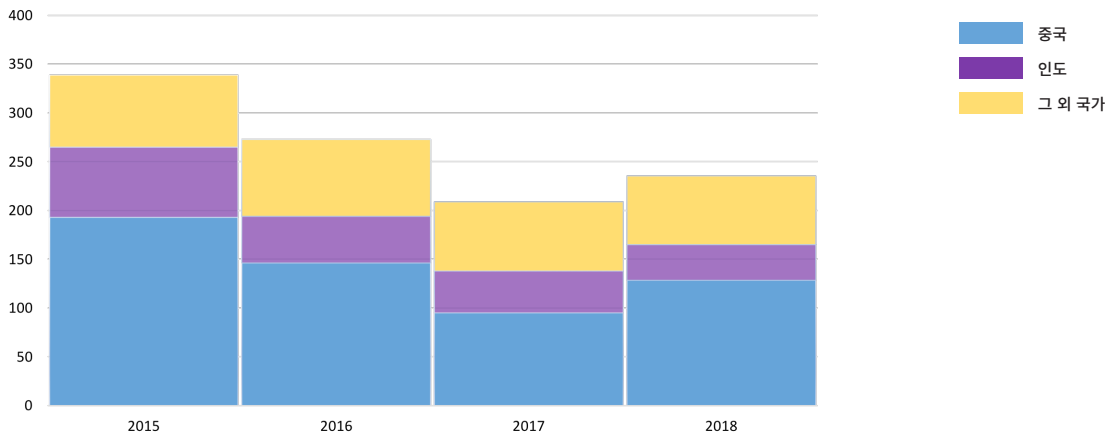


표 2: 건설 중 석탄 설비용량, 매년 착공된 설비용량, 보류 중인 설비 용량(MW). 중국은 이전에 보류되었던 발전소 개발을 재개해 2018년 보류 중인 설비용량이 줄어들었다.

	2015	2016	2017	2018	2017년부터 2018년까지 변화	2015년부터 2018년까지 변화
건설 중	338,458	272,940	209,566	235,633	12%	-30%
착공	169,704	65,041	45,913	27,829	-39%	-84%
보류	230,125	607,367	634,777	483,160	-24%	110%

노후 발전소 폐쇄를 주도한 미국

총 석탄 설비용량은 계속해서 증가하는 반면, 전 세계 석탄 발전소의 연간 순 증가량(즉, 신규 설비용량 - 폐쇄 용량)은 감소세를 보인다. 전 세계 신규 석탄 설비용량 순 증가분은 2018년 19GW로, 사상 최저의 증가율을 보였다. 또한 4년 연속 감소를 기록했다.

2018년, 완공된 신규 석탄 설비용량은 50.2GW였다: 중국 34.5GW, 인도 7.7GW, 그 외 국가 8GW(주로 인도네시아, 일본, 파키스탄, 필리핀, 남아공, 대만, 터키, 베트남)

2018년 폐쇄된 발전설비 용량은 약 31GW에 달해 세 번째로 높은 해로 기록됐다. 여기에는 17.6GW를 폐쇄한 미국이 주도적인 역할을 했다. 미국 21GW를 폐쇄한 2015년 이후 두 번째로 높은 용량을 폐쇄했다. 2018년의 기록은 석탄발전소 폐쇄에 역행하는 트럼프 행정부 하에서 이뤄졌다. 트럼프 정부는 **석탄 규제를 철회**하고, 노후 발전소를 예비 전력을 위해 유지해야 하는 **필수 시설**로 지정했다.

중국과 인도에서 폐쇄된 발전 설비용량은 총 9GW로, 앞으로 더 늘어날 예정이다. 인도는 2027년까지 48GW의 석탄발전소 폐쇄를 **계획**하고 있다. 대상은 주로 **새로운 오염 기준**에 맞춘 설비가 잘 갖춰지지 않은 아임계 발전소(subcritical plants)다. 중국은 300MW 미만의 소규모 발전소를 **폐쇄할 계획**이다. 환경 보호, 효율성, 안전성에 관한 새로운 기준을 충족시키지 못하는 것들이다. 또한 15km 내에 밀집되어 있는 300MW 이상 규모의 발전소도 해당된다.

EU에서 2018년 폐쇄한 석탄발전은 총 3.7GW로 그 중 영국이 2.8GW를 차지했다. 영국에서는 석탄 발전이 2012년 총 전력 생산의 39%를 차지했으나 2018년 **5%**로 대폭 감소했다. EU 회원국 **절반** 이상이 2030년까지, 독일은 **2038년**까지 탈석탄을 약속했다.

그림 3: 2000년~2018년 동안 증설된 석탄 설비용량(0GW 선 위)과 폐쇄된 용량(0GW 선 아래 막대그래프) 및 세계 순변화(꺾은선그래프)

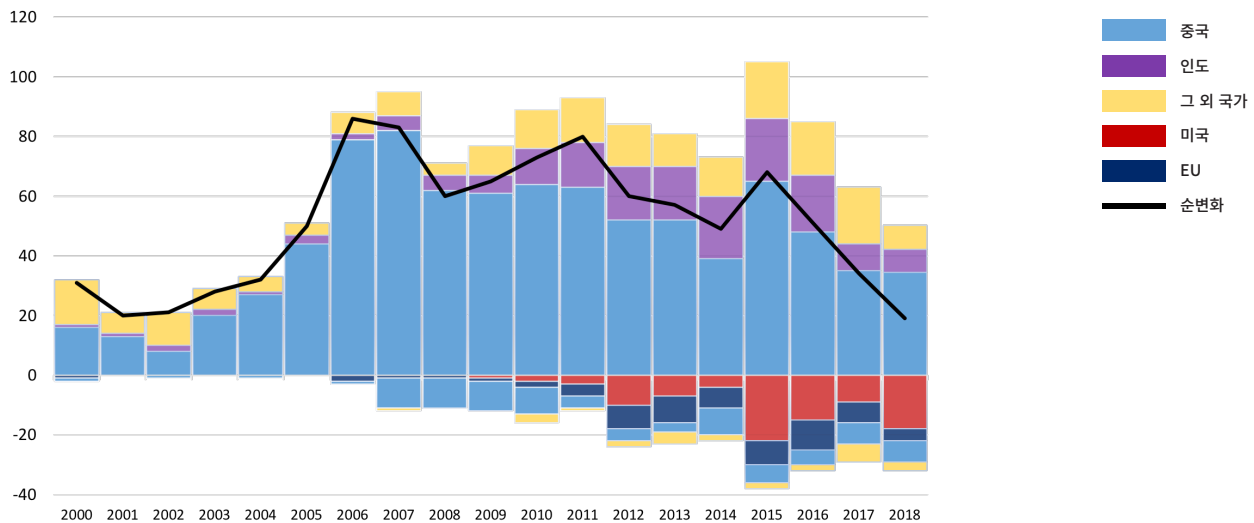


표 3: 2015~2018년 사이 완공 및 폐쇄된 설비용량과 순변화

	2015	2016	2017	2018	2017년부터 2018년까지 변화	2015년부터 2018년까지 변화
완공	105,837	84,069	62,575	50,265	-20%	-53%
폐쇄	37,477	32,572	28,864	30,890	7%	-18%
순변화	68,360	51,497	33,711	19,375	-43%	-72%

석탄과 기후 목표

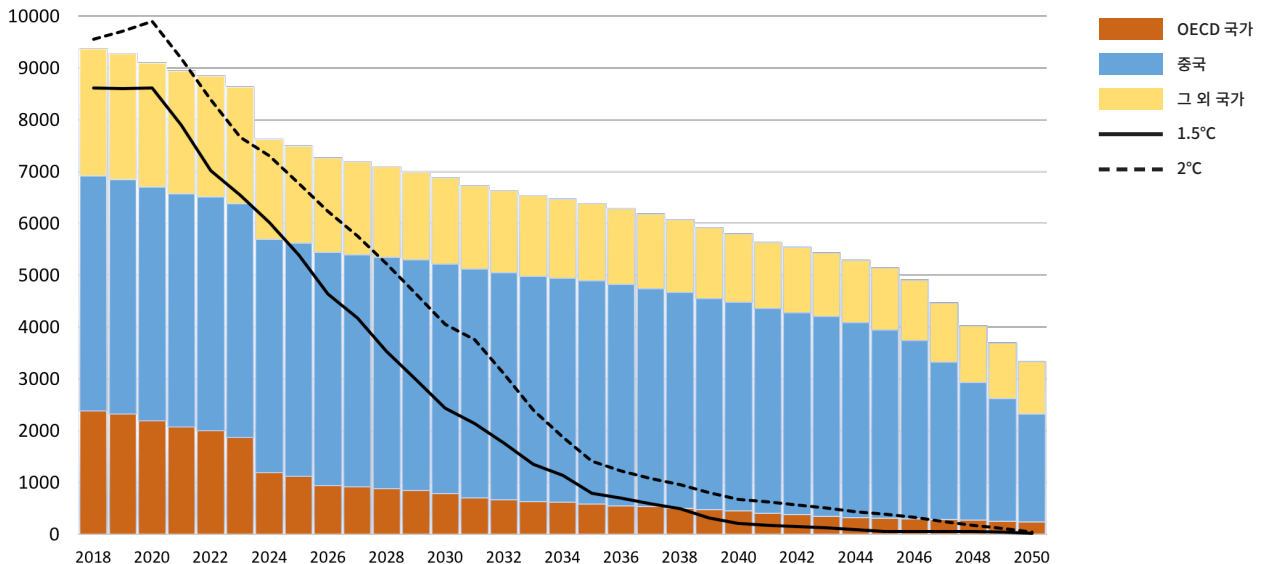
석탄은 열을 가두는 역할을 하는 이산화탄소 증가에 가장 크게 기여한다. 그 때문에 지구 온도 상승 폭을 2°C 이하로 제한하고자 하는 **국제 기후 목표**를 달성하려면 석탄발전소의 단계적 폐쇄를 즉시 행동으로 옮겨야 한다.

IPCC의 최신 **분석**에 따르면, 지구 온도 상승 폭을 1.5°C 이내로 유지하려면 2030년까지 석탄 발전을 70% 줄이고 2050까지 단계적으로 석탄 발전을 종식해야 한다. 2°C로 유지하려면 2030년까지 55% 이상 줄이고 2050년까지 거의 모든 석탄발전소를 폐쇄해야 한다.

아래 그림은 현재 가동 중인 모든 발전소가 세계 평균 (**설비 이용률 52.8%와 평균 기대 수명 40년**)으로 작동된다고 가정할 때 생산된 전력량을 **1.5°C 및 2°C** 목표를 위한 IPCC의 석탄 발전량 추정치와 비교해 보여 주고 있다³. 지구 온도 상승 폭을 산업화 이전 수준 대비 1.5°C 또는 2°C 이내로 제한하려면 석탄발전소 사용을 급격히 감축하고 폐쇄를 가속화해야 한다.

3. 한계초과 없는 1.5°C시나리오와 66% 확률의 2°C시나리오의 중간값. 탄소 포집 및 저장 없음.

그림 4: 현재 가동 중인 석탄발전 설비에서 생산되는 전력 (현재 평균 설비 이용률과 기대 수명 40년 적용)은 1.5°C 및 2°C 목표 달성을 위해 IPCC가 추정된 중위 한계를 넘어설 것이다.



석탄발전 상한 대폭 확대 제안한 중국전력기업연합회

중국 2000년에서 2018년 사이에 864GW의 신규 석탄발전소를 증설했다. 이는 미국 전체 석탄발전 용량(259GW)의 3배가 넘는 양이다. 여기에 더해, 2014년 후반에서 2016년 초까지 지방분권 제도가 시행되면서 지방정부가 245GW의 건설을 승인했다. 이전에 비해 3배 증가한 수치다.

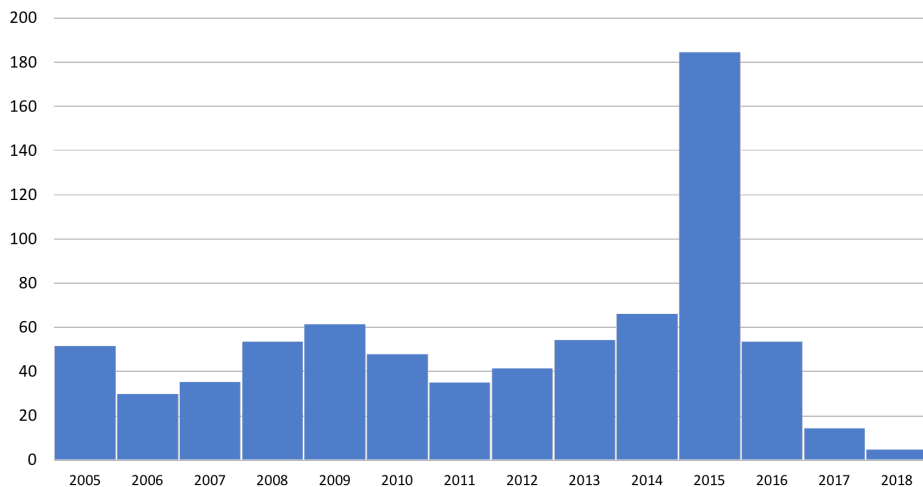
석탄발전 설비 과잉 상태에 직면하자 중앙정부는 2016년 3월에 신규 석탄발전소 허가 및 건설을 규제하기 시작했다. 단, 저소득 지역과 주거용 난방 및 전력을 위한 사업에는 예외를 두었다.

2017년, 중앙정부는 사업을 보류할 170GW의 발전소 이름을 발표했다. 주로 건설 중이거나 허가 후반 단계의 사업이었다. 170GW 중 4분의 1(44GW)은 개발 속도를 늦추도록 했고, 16%(28GW)는 허가나 규제 관련 문제가 해결될 때까지 개발을 중단하도록 했으며, 60%(98GW)는 2020년 후까지 모든 개발을 연기토록 했다. 그러나 2018년 말 위성 사진을 분석한 결과에 따르면, 170GW의 거의 절반(78GW, 46%)은 여전히 개발 진행 중이다. 남은 54%(92GW) 중 어느 정도가 개발을 지속할지는 앞으로 지켜봐야 할 일이다

그러나 중국전력기업연합회(China Electricity Council)는 2019년 3월 발표한 보고서에서 석탄발전 상한을 2030년에 1,300GW로 설정할 것을 제안했다. 반공식적인 문서에서 1,300GW를 상한선으로 언급한 것은 이번이 처음으로, 중앙정부가 중단된 발전소의 건설을 재개뿐만 아니라 신규 발전소를 지을 수도 있다는 신호로 보인다. 이 경우 중국은 최대 290GW의 설비용량을 추가로 건설할 수 있으며, 이는 미국 전체 석탄 설비용량(259GW)보다 큰 규모이다⁴. 이는 중국 전력산업계를 대표하는 중국전력기업연합회가 대규모 석탄설비의 지속적인 확장을 요구하고 있음을 시사한다. 최근 신규 발전소 완공 및 허가의 속도를 늦추고 있는 중앙정부가 이를 받아들일지는 미지수이다. 현 정부는 2018년 신규 발전소 허가를 5GW로 줄여 사상 최저 기록을 세웠다.

4. 중국전력기업연합회(CEC)에 따르면, 2018년 연말 기준 가동 중인 석탄발전소의 총 설비용량은 1,010 GW로 글로벌 석탄발전소 트랙커(Global Coal Plant Tracker)의 수치보다 36GW 많다. 이는 중국전력기업연합회가 용량 30 MW 이하의 발전소들을 포함했기 때문이다.

그림 5: 중국에서 건설 허가를 받은 석탄발전 설비용량. 2014년 9월~2016년 3월 사이 지방정부가 권한을 갖기 전후를 비교할 수 있다(GW).



따라서 앞으로 중국의 석탄 사용은 지방정부의 규제된 발전소가 다시 살아날 것인지, 얼마나 많은 석탄발전소가 저탄소 에너지원의 전력을 대체할 수 있을 것인지에 달려 있다. 태양광이나 풍력 설비 또한 다른 국가보다 **훨씬 빠른 속도로** 확대되며 주요 전력원으로 부상하고 있기 때문이다.

세계적으로 석탄의 미래는 중국에 크게 달려 있다. 중국은 주로 국영기업(SOEs)을 통해 자금을 제외하고 전 세계에서 개발 중인 석탄발전 용량 **4분의 1**에 자금을 조달하면서, 석탄발전

자체는 물론 광산이나 항만 같은 관련 사업 재정 지원에 주도적인 역할을 하고 있다.

중국 내부에서 추진하는 사업을 포함하면 중국은 현재 개발 중인 전 세계 석탄 발전용량의 50% 이상에 대한 자금의 배후에 있다. 따라서 중국 정부가 국영기업들로 하여금 석탄에서 손을 떼는 **100여** 개 글로벌 금융기관에 합류하도록 한다면, 신규 석탄발전소는 절반으로 줄어들 것이다.

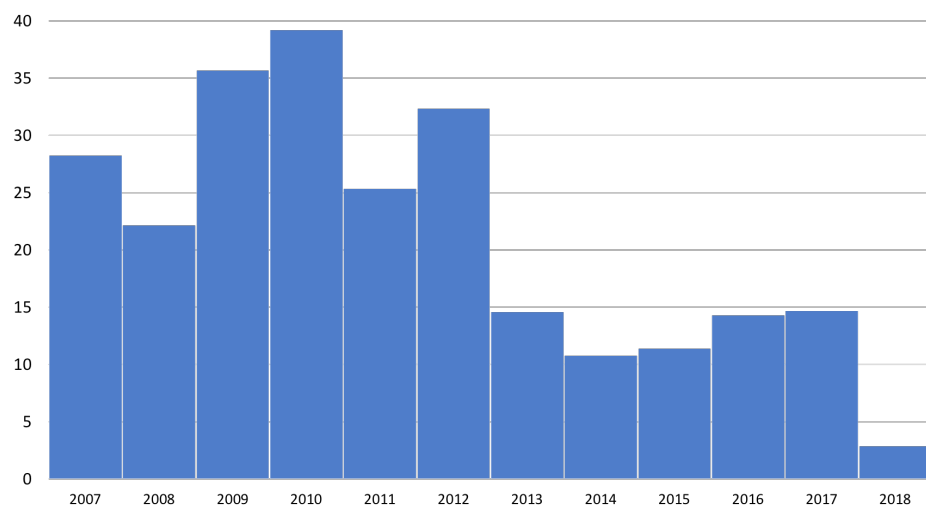
태양광, 풍력 늘리는 인도

중국보다 그 시기는 더 거슬러 올라가지만, 인도 역시 과거 석탄발전소 허가 남발의 영향을 겪고 있다.

2011년 **프라이스 그룹**의 연구에 따르면, 인도에서 제안된 신규 석탄발전소 512GW 이상이 최소 사전 승인을 받았다. 이는 당시 인도 석탄발전 용량의 5배에 달하는 규모다. 석탄발전소 허가 붐은 2003년 신규 발전소 민영화 추진의 일환으로, 고정적이고 장기적인 전력수급계약(PPAs)이 포함되었다. 프라이스는 상황이 과열되어, “발전소와 송전 설비가 좌초자산”이 될 수 있다고 경고했다.

2012년에 이르자 석탄발전소 붐이 거품이 되고 있음이 분명해졌고, 은행을 비롯한 금융기관은 석탄에 대한 지지를 철회했다. 석탄 가격 상승과 재정 지원 감소, 토지 사용 및 환경 오염 문제에 대한 대중의 반대, 게다가 전력 가격 조정 능력까지 제한받으며 결국 다수의 석탄 프로젝트가 중단되었다. 2013년 신규 허가는 전년 대비 40% 이상 감소했고, 2015년 인도는 305GW의 석탄발전 프로젝트를 취소했다. 2017년에 인도에서 유일하게 착공된 석탄발전소는 상장기업의 지원을 받아 진행되었다.

그림 6: 인도에서 건설 허가를 받은 석탄발전소. 민영화 붐으로 급증한 뒤 2013~2017년 감소하고 2018년 사상 최저치를 기록했다(GW).



이제 인도의 석탄 발전은 풍력 및 태양광 전기와 경쟁하고 있다. 이들 재생가능에너지 사업은 석탄발전소 운영 비용의 **3분의 1**도 안 되는 가격으로 입찰을 넣고 있다. 게다가 그간 지속적으로 문제 제기가 되어 왔던 **환경 오염 규제**를 준수하려면 앞으로 석탄발전소의 운영 비용은 더욱 높아질 수밖에 없다. 이처럼 경쟁이 치열해지면서 신규 석탄발전소는 전력수급계약을 확보해 개발 비용을 만회하는 데 어려움을 겪고 있다. 인도 정부는 국내 석탄발전소의 **40GW** 이상이

재정적 어려움을 겪고 있으며, 그 중 10GW는 구제할 수 있는 단계를 넘어선 것으로 간주했다.

2018년에 인도가 건설을 허가한 발전 설비용량은 3GW 미만이다. 2008~2012년에 해마다 평균 31GW, 2013~2017년에 13GW를 허가했던 것과 대조적이다. 반면, 인도는 **지난 해에 이어** 2018년에도 화력보다 태양광 및 풍력 발전 설비를 더 많이 증설했다.

대한민국

한국은 2016년과 2017년에 5GW가 넘는 용량을 허가했다. 이보다 높은 수치를 보인 건 중국과 인도뿐이었다. 하지만 2018년에는 허가한 석탄발전소가 없다. 문재인 대통령은 대기 오염을 줄이기 위해 신규 석탄발전소 허가를 중단하고 노후 발전소를 단계적으로 폐쇄하겠다고 약속했다. 5.4GW에 달하는 건설 중 발전소, 그리고 건설 허가를 받은 2.1GW의 발전소는 완공할 수 있도록 했다. 신규 허가를 잠정적으로 중단하는 데 더해, 문재인 대통령은 2019년 4월부터 석탄 세율을 톤당 40달러로 30% **인상**하고, 재생가능에너지 설비를 2030년까지 58.5GW로 5배 늘릴 계획이다.

국내에서의 석탄 의존도는 줄이려 하는 정책과 달리, 한국은 개발 중인 해외 석탄발전소에 **두 번째**로 많은 자금을 조달하는 나라다. 변화의 조짐은 보인다. 2018년 한국전력공사(KEPCO)는 **인도네시아**와 **베트남**에서 신규 발전소 건설 계획을 중단했다. 정부가 해당 프로젝트의 환경 오염 및 기후 영향, 청정에너지 대안을 고려하지 않은 점 등에 대해 의문을 제기한 후였다. 하지만 2018년 들어 한전은 다시 **필리핀**에서 1GW 발전소 건설 계획을 발표했다.

일본

일본은 지속적으로 신규 석탄발전소를 건설, 허가하고 있다. 그러나 많은 일본 대기업 및 은행은 석탄을 멀리하고 있어, 최근 여러 석탄 프로젝트가 취소된 바 있다.

일본은 2018년 597MW의 신규 발전소를 허가했고 추가로 15GW를 개발 중이다. 이는 세계에서 일곱 번째로 높은 수치다. 15GW 중 8GW는 건설 중이고, 그 8GW 중 4GW는 2018년에 공사가 시작되었거나 재개되었다. 또한, 일본은 중국과 한국의 뒤를 이어, 전 세계에서 개발 중인 석탄발전소에 **세 번째**로 많은 자금을 조달하는 나라다.

시민사회와 정부 관계자는 일본 지도자들에게 일본 국내외에서 석탄 지원을 재고하도록 촉구했다. 2018년에 들어서는 거대 전력 회사인 마루베니, 보험사인 다이이치라이프와 니폰라이프, 수미토모 미츠이 신탁 은행, 미쓰비시 기업,

미츠이, 이토추 등 다수의 일본 금융기관 및 기업이 석탄에서 **손을 떼고자** 하는 의사를 공개적으로 밝혔다.

2017년 이후 7GW가 넘는 신규 프로젝트가 취소되었고 신규 제안도 추진되지 않았다.

태국

현재 태국에서 추진 중인 유일한 석탄발전 설비는 600MW 짜리로, 마에모하발전소에 건설 중이다. 이 발전소는 노후 석탄발전소 3기를 대체할 예정이다. 현재 예정돼 있는 870MW의 그라비발전소와 2,200MW의 테파발전소의 경우 여전히 반대 목소리가 높다. 이들 사업은 2019년 1월 승인된 태국의 2018-2038 전력개발계획(PDP)에 포함되어 있지 않다. 그런데 사업에 대한 전략환경평가는 아직도 진행 중이어서 지역

주민들 사이에서는 나중에 그냥 재개될 수도 있다는 추측이 나온다. 해당 전력개발계획에 따르면, 신규 열병합발전 설비 2.7GW와 신규 석탄화력발전 설비 1.7GW가 필요하고, 2037년 태국 전력 생산의 12%를 석탄이 차지한다.

인도네시아

인도네시아는 2010년 이후 18GW의 석탄발전소 건설을 허가했고, 현재 13GW 이상이 건설 중이다. 이는 중국과 인도를 제외한 다른 모든 나라를 능가하는 양이다. 석탄 전력의 급격한 증가는 석유발전을 감축하고 에너지원을 다양화하기 위한 2004 국가 계획의 일환이다. 현재 인도네시아에는 가동 중인 석탄발전소 29GW와 건설 전 개발 중인 15GW가 있다.

석탄의 빠른 성장에도 불구하고, 인도네시아 에너지부는 향후 석탄발전소에 대한 계획을 일관되게 축소해 왔다. 이는 해마다 발표되는 10개년 에너지 계획(RUPTL)을 통해서도 알 수 있다. 2015년 계획에서는 향후 10년 동안 42GW 이상의 신규 석탄발전 설비를 예상했지만 2018년에는 26.8GW를 계획했다. 2015년에서 2018년 사이에 실제 5.5GW가 허가되었음을 감안할 때, 향후 계획에서는 약 10GW 감소한 셈이다. 인도네시아가 석탄발전 계획을 축소한 데는 예상보다 낮은 전력 수요가 큰 몫을 차지한다. 다수의 석탄발전소가 그 같은 이유로 취소되거나 지연되었다. 현재 제안되어 있는 '2019 10개년 계획'에서는 향후 10년간 신규 석탄발전 설비를 20.6GW로 예상한다. 이는 현재 인도네시아에서 개발 중인

신규 설비 27GW 보다 훨씬 낮은 수치로, 더 많은 사업 취소로 이어질 수도 있다.

동남아시아의 다른 나라들과 마찬가지로 인도네시아 석탄발전 사업의 큰 부분이 대출을 통해 중국, 일본, 한국의 금융지원을 받고 있다. 대부분의 발전소는 발전용량에 맞춰 전력 요금을 보장하는 제도와 함께 개발되었다. 이로 인해 국영 기업인 인도네시아 전력공사(PLN)는 고정된 전력수급계약에 잠재적으로 수십 년간 발이 묶인다. 2020~2022년이면 인도네시아에서 신규 재생가능에너지 설비 건설 비용이 신규 석탄발전소 건설 비용보다 낮아질 것으로 전망되는데, 전력공사는 이 시기를 훨씬 지나서까지 현재 비용으로 체결된 계약에 묶이는 셈이다. 그런데 인도네시아의 석탄발전소 대부분(가동 중인 석탄발전 설비의 거의 90%(25GW), 개발 중인 발전소의 55% 이상(기술이 알려진 경우, 21GW 중 12GW))이 비용은 낮지만 효율성이 떨어지는 아임계(subcritical) 기술을 이용해 건설되었기 때문에 연료 소비가 증가하고, 따라서 연료 비용도 올라갈 수밖에 없다.

베트남

베트남은 현재 석탄발전 설비의 75%(13GW)를 지난 5년 동안 증설해, 석탄발전 4GW 용량 국가로서는 두드러진 성장률을 보인다. 베트남에서 가동 중인 용량은 17GW로, 2018년에 1.8GW가 추가되었다. 현재 약 33GW가 건설 전 단계에 있는데, 이 중 10GW는 건설에 필요한 모든 허가를 취득한 상태다. 여기에 추가로 9.7GW가 건설 중이다.

베트남의 석탄 프로젝트 대부분이 중국, 일본, 한국의 금융지원을 받고 있다. 일본 은행 수미모토 미츠이, MUFG, 미즈호에서 석탄 금융지원에 대한 새로운 규제를 받아들이면서 향후 이들 프로젝트의 진행은 더딜 수도 있다. 하지만 베트남에서 현재 개발 중인 사업 거의 14GW에 달하는 용량을 중국이 지원하고 있다.

석탄발전이 성장함에 따라 베트남 국민들의 반대도 커지고 있다. 하노이 같은 대도시에서 **대기 오염**이 날로 심해지는 등 부정적인 영향이 나타나기 때문이다. 시민들의 반대가 커지자 정부는 **제7차 전력개발계획을 수정**, 2030년 석탄발전 용량을 75GW에서 55GW로 축소했다. 하지만 이 역시 여전히 2018년에 비해 3배 높은 수치다. 지역 단체들은 **2020년** 국가 에너지

계획에서 석탄발전 계획을 추가적으로 감축할 것을 요구하고 있다. 베트남에서 신규 태양광 및 풍력 발전 설비를 건설하는 비용은 **2020~2022년**에 신규 석탄발전소 건설 비용보다 낮아질 것으로 전망된다.

터키

터키에는 약 19GW의 석탄발전소가 있는데, 그 중 2018년 추가된 330MW 설비를 포함해 6.5GW가 지난 5년 사이에 추가되었다. 이 같은 성장은 석탄발전을 부양하고 국내의 신규 탄광에서 연료를 공급하고자 하는 오랜 국가 계획의 일환이다. 하지만 계획된 석탄발전소 대부분이 예비 단계에 머물러 있다. 즉, 개발 중인 석탄발전 용량이 37GW인데 비해, 실제 건설 중인 것은 800MW뿐이고 6.5GW가 건설에 필요한 필수 허가를 받은 상태다.

오히려 다수의 석탄 프로젝트가 취소되었다. 2010년 이후 거의 66GW가 보류 또는 취소되었고, 허가를 받거나 건설로 이어진 것은 9.3GW뿐으로, 이행률이 12%밖에 되지 않는다. 이처럼 이행률이 낮은 것은 석탄발전소를 지원하는 **자금(대부분 보조금)이 줄고**, 국가 통화가 약세를 보이며, 국민들의 반대가 커졌기 때문이다.

그런데 중국 자본이 일부 프로젝트의 진척을 가능케 하는데 점점 큰 역할을 하고 있다. 허가를 취득한 6.5GW의

발전소 중 거의 40%(2.5GW)가 중국 금융의 지원을 받고 있다. 중국전력투자그룹(SPIC)은 자금 확보를 약속하고 터키 투자업체 두 곳과 손을 잡아 1,320MW 규모의 **EMBA후누틀루 석탄발전소** 사업에 뛰어 들었다. 2012년부터 제안된 이 사업은 여론의 반대, 통화 변동성, 자금 부족 등으로 진행이 어려워보였는데 2015년 SPIC가 금융지원 의사를 보이면서 불씨가 다시 살아났다. 또 다른 중국 기관인 중국공상은행(ICBC)은 **일진석탄발전소**에 자금 지원을 제안했지만, 이 프로젝트를 진행하려면 세 개 마을의 주민들을 이주시켜야 한다며 지역 주민과 지자체가 반대하고 있다.

에르도안 대통령이 집권 중인 터키 정부는 신규 탄광과 발전소를 추진하고자 한다. 하지만 2018년에 이뤄진 전국 설문조사에서는 터키에 석탄 자원이 있는 한 재생가능에너지가 아니라 석탄 전력이 사용되어야 한다고 답한 이가 응답자의 **17%**에 불과했다.

부록

국가별 개발 및 가동 중인 석탄발전 설비용량 (MW)

국가	건설 전	건설 중	진행중인 개발 (건설 전 + 건설 중)	보류	가동 중
중국	69,950	128,650	198,600	278,125	973,609
인도	57,800	36,158	93,958	87,716	220,670
베트남	32,610	9,705	42,315	5,200	17,387
터키	36,666	800	37,466	24,554	18,826
인도네시아	15,225	11,466	26,691	16,240	29,047
방글라데시	18,724	2,640	21,364	10,150	525
일본	6,584	8,724	15,308	2,000	45,568
남아공	7,840	6,352	14,192	3,050	42,281
이집트	13,240	0	13,240	2,000	0
필리핀	9,728	2,890	12,618	3,650	8,273
파키스탄	6,773	3,300	10,073	3,995	3,110
폴란드	5,200	4,170	9,370	0	29,625
몽고	7,430	1,085	8,515	1,200	831
대한민국	2,100	5,429	7,529	500	37,064
짐바브웨	4,880	670	5,550	1,200	950
아랍에미레이트	3,000	2,400	5,400	0	0
러시아	4,480	466	4,946	0	47,663
태국	3,506	750	4,256	4,070	5,457
보스니아-헤르체고비나	4,080	0	4,080	0	2,073
캄보디아	3,200	150	3,350	0	505
독일	2,020	1,100	3,120	0	47,105
브라질	2,566	340	2,906	600	2,804
말레이시아	0	2,600	2,600	0	11,008
나이지리아	2,430	0	2,430	1,000	0
보츠와나	1,950	132	2,082	2,104	600
케냐	2,010	0	2,010	64	0
탄자니아	1,690	0	1,690	200	0
콜롬비아	1,575	0	1,575	0	1,643
모로코	0	1,386	1,386	1,320	2,931
세르비아	1,350	0	1,350	0	4,405
오만	1,200	0	1,200	0	0
그리스	450	660	1,110	0	4,375
잠비아	940	0	940	0	330
대만	0	849	849	1,600	19,007
모잠비크	770	0	770	3,110	0
체코	110	660	770	0	8,932
도미니카공화국	0	770	770	0	305
가나	700	0	700	1,400	0
우크라이나	660	0	660	660	21,840
카자흐스탄	0	636	636	0	12,000
루마니아	600	0	600	0	5,305
말라위	520	0	520	2,400	0
헝가리	500	0	500	0	1,024
스와질란드	500	0	500	200	0
콩고민주공화국	500	0	500	0	0
코소보	450	0	450	0	1,290
마케도니아	429	0	429	0	800
칠레	0	375	375	2,135	5,096

국가별 개발 및 가동 중인 석탄발전 설비용량 (MW)

국가	건설 전	건설 중	진행중인 개발 (건설 전 + 건설 중)	보류	가동 중
타지키스탄	300	0	300	350	400
조지아	300	0	300	0	0
북한	0	200	200	300	3,500
아르헨티나	0	120	120	0	350
니제르	100	0	100	600	0
기니	80	0	80	250	0
마다가스카르	60	0	60	0	120
파푸아뉴기니	60	0	60	0	0
온두라스	35	0	35	0	70
미얀마	0	0	0	11,800	160
라오스	0	0	0	1,326	1,878
코트디부아르	700	0	700	0	0
몬테네그로	0	0	0	0	225
미국	0	0	0	895	259,478
호주	0	0	0	2,516	24,442
영국	0	0	0	0	12,435
스페인	0	0	0	0	10,601
캐나다	0	0	0	0	9,129
이탈리아	0	0	0	0	9,180
홍콩	0	0	0	0	6,608
멕시코	0	0	0	0	5,378
불가리아	0	0	0	0	4,889
이스라엘	0	0	0	0	4,900
네덜란드	0	0	0	0	4,837
프랑스	0	0	0	0	3,526
덴마크	0	0	0	0	2,805
우즈베키스탄	0	0	0	0	2,522
핀란드	0	0	0	0	1,836
포르투갈	0	0	0	0	1,978
몰도바	0	0	0	0	1,610
슬로베니아	0	0	0	0	1,069
아일랜드	0	0	0	0	915
슬로바키아	0	0	0	0	881
스리랑카	0	0	0	1,200	900
과테말라	0	0	0	0	887
키르기스스탄	0	0	0	1,200	945
오스트리아	0	0	0	0	635
뉴질랜드	0	0	0	0	500
크로아티아	0	0	0	0	210
스웨덴	0	0	0	0	252
모리셔스	0	0	0	0	195
페루	0	0	0	0	135
나미비아	0	0	0	0	120
레위니옹	0	0	0	0	0
시리아	0	0	0	0	60
과들루프	0	0	0	0	0
세네갈	0	0	0	600	155
이란	0	0	0	650	0
베네수엘라	0	0	0	1,000	0
자메이카	0	0	0	0	0

국가별 개발 및 가동 중인 석탄발전 설비용량 (MW)

국가	건설 전	건설 중	진행중인 개발 (건설 전 + 건설 중)	보류	가동 중
알바니아	0	0	0	0	0
벨라루스	0	0	0	0	0
벨기에	0	0	0	0	0
엘살바도르	0	0	0	0	0
라트비아	0	0	0	0	0
파나마	0	0	0	0	300
수단	0	0	0	0	0
요르단	0	0	0	30	0
계	338,571	235,633	574,204	483,160	2,015,280
중국 및 인도	127,750	164,808	292,558	365,841	1,194,279
중국과 인도를 제외한 전 세계 국가	210,821	70,825	281,646	117,319	821,001