

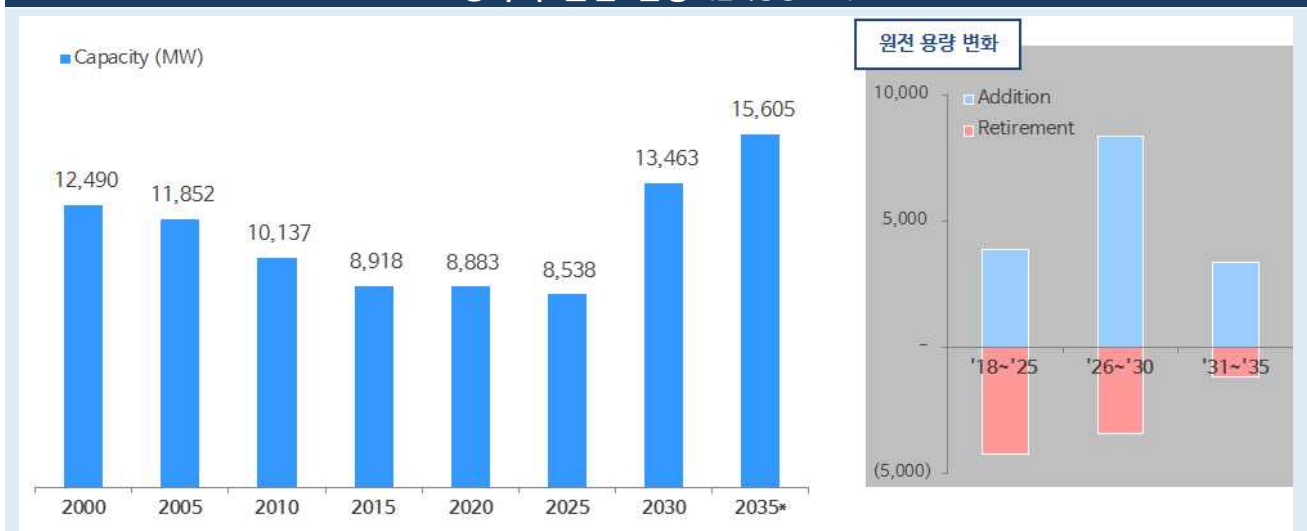
[문의] 한국원자력학회 임채영 010-5735-8847, limcy@kaeri.re.kr
 정용훈 010-6407-0116, jeongyh@kaist.ac.kr

민주주의가 발달한 영국이 원전을 확대하는 이유는?

- 에너지안보와 온실가스 감축, 국민들의 원전 안전 신뢰 -
- 신재생 · 원전 동반 확대 정책, 신재생에너지와 원전 상호 보완 -

- “탈원전은 세계적인 추세이며, 민주주의가 발전한 나라에서는 원전이 점점 사라지고 있다.”라는 주장이 있다. 특히 서유럽에서 원전 건설은 영국밖에 안 남았고, 영국은 노후 원전을 폐로한 양만큼만 신규 원전을 짓는다는 기사가 보도되기도 했다.
- 하지만, 위 주장과는 달리 1956년 세계 최초로 원전 가동을 시작한 영국은 2035년까지 원전 설비용량을 현재('17년 7월 기준 8.9GW)보다 약 76%(15.6GW) 확대할 방침이다. 그 이유는 에너지 안보 확보와 온실가스 감축을 위해서, 그리고 국민들의 원전 안전과 정부에 대한 확고한 믿음 때문이다.

영국의 원전 전망 (설비용량 MW)



* 가동 시점 미정인 Sizewell C 1&2 원전의 경우 2035년 가동으로 가정

※ 출처 : '00~'15년 실적 Nuclear power reactors in the world 2016(IAEA)

'20~'35년 전망 Nuclear power in the United Kingdom (WNA, 2017.7.7. updated) Planned 기준

□ 1990년대부터 전력산업 민영화를 진행했던 영국은 원전에 비해 단기간에 투자가 회수되는 천연가스(LNG)발전소를 지어 필요한 전력을 공급했다. 이는 영국 원자력 산업이 핵무기 개발에서 출발했기 때문에 대중이 선호하지 않았고, 한동안 건설 중단으로 원전산업 기반을 잃은 나머지 원자력산업을 재개하려니 원가가 비싸진 것이다.

※ 영국 기업에너지산업전략부(BEIS)에 따르면, 2025년에는 영국의 원자력 발전단가(균등화 발전단가, LCOE)가 육상풍력, 태양광, LNG보다 높아질 것이라고 전망하기도 했다. [출처 : 영국 기업에너지산업전략부 발표('16) ('25년 가동 발전소 기준 LCOE)]

□ 그렇다면 원자력은 일반적으로 경제적이란 이유로 이용하는데, 영국에서 저렴하지도 않은 원자력발전을 확대하는 이유는 무엇일까?

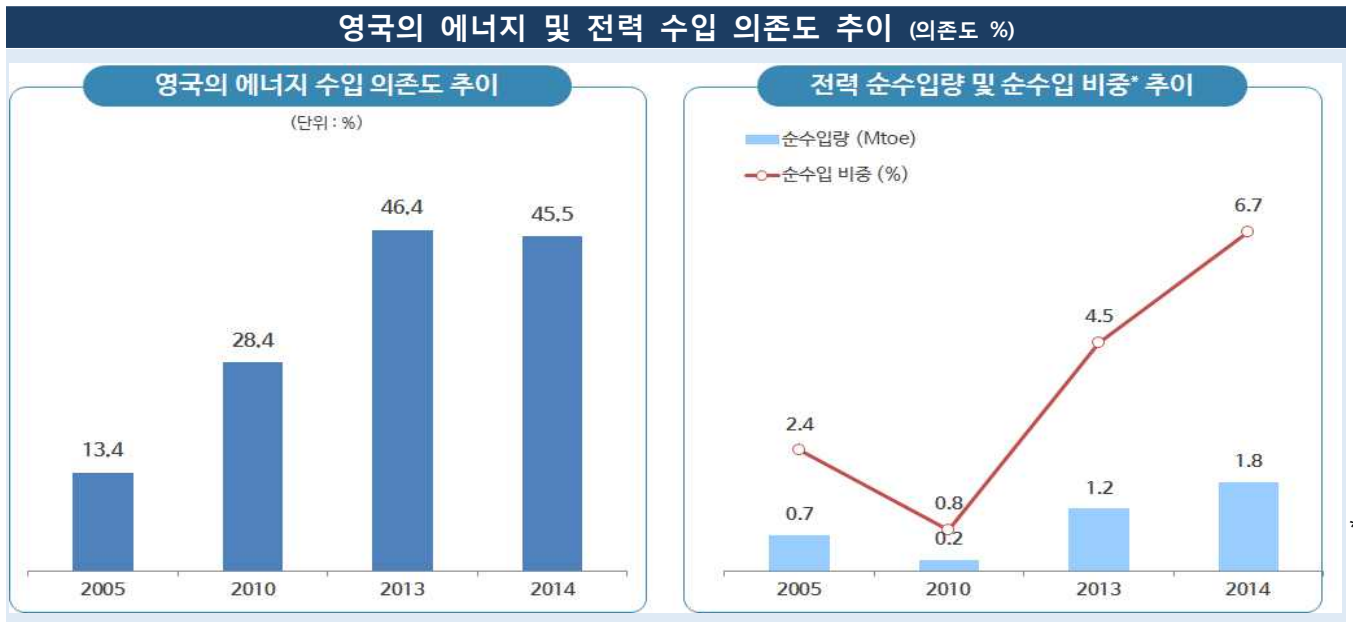
○ 첫 번째는 온실가스 감축을 위해서다. 영국의 에너지기후변화부(DECC)에서는 석탄발전소 전면 폐쇄 정책을 추진하고 있으며 그 대안으로 원자력을 선택했다. 특히 2000년부터는 전원(電源) 구성에서 60% 이상을 차지하던 석탄발전을 30% 이하로 줄였고 2025년까지는 석탄발전소를 완전 폐쇄할 방침이다.

엠버 러드(Amber Rudd, 전(前) 영국 에너지기후변화부 장관)에 따르면, “원전은 향후 10년 내 영국 전체 발전량의 최대 30%까지 차지할 것이며, 기후변화 대응을 위해 신재생 에너지 확대와 더불어 원전의 역할도 더욱 중요해질 것이다” 라고 말했다.

※ 출처 : 영국 에너지기후변화부, 영국 하원, Environment Agency 및 KOTRA 런던 무역관 자료 종합

○ 두 번째 이유는 에너지안보 때문이다. 영국의 에너지 수입 의존도는 2005년 이후 지속적인 증가 추세를 보이고 있다. 북해 유전은 빠르게 매장량이 감소하며 머지않아 고갈될 가능성이 높다고 한다. 유전이 고갈된다면 영국은 더 많은 석유와 천연가스를 수입하는 것이 불가피하기 때문에, 과도한 에너지 수입 의존 리스크를 줄이기 위해 원자력을 활용하는 것이다.

영국은 유럽 대륙으로부터 전력을 수입할 수는 있지만, 전력 수입이 무한정 늘어나는 것도 에너지안보에 위협이 된다. 따라서 전력 수입을 일정 비중 이하로 유지하기 위해서 원자력의 역할이 더욱 중요하다고 판단한 것이다.



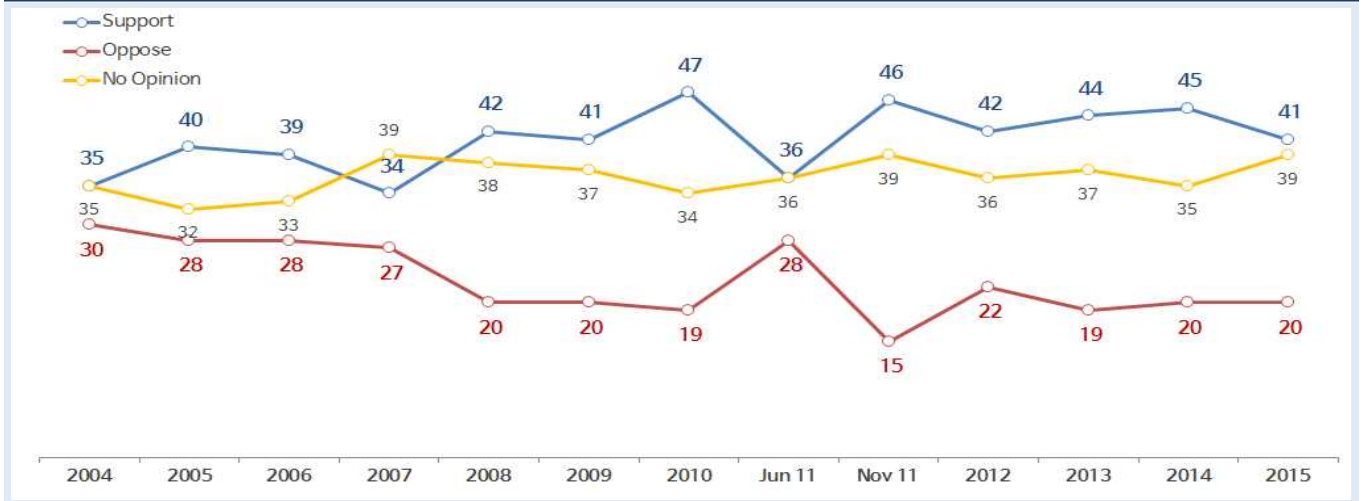
전력 순수입비중 : 전력순수입량 / 최종전력소비량 X 100 (%)

※ 출처 : EU Energy in figures statistical pocket book 2016 (European Commission)

○ 세 번째 이유는 영국 국민과 정부 간에 원전 안전에 대한 신뢰가 구축되었기 때문이다. 영국 원자력규제청이 후쿠시마 사고 이후 원자력산업의 안전성 강화를 위한 조사에 착수했고, 결국 “영국 원전 및 그 밖의 원자력시설의 운영을 축소시킬 이유가 없다”고 발표했다. 방사성물질과 그 방어책, 원자력 발전기술, 안전 위기 관리 등을 종합적으로 검토한 결과다. 영국 대다수 국민들은 원자력규제청 발표에 신뢰를 보냈다.

이는 NIA(Nuclear Industry Association)가 발표한 자료를 통해 확인할 수 있다. 2004~2015년 기간 동안, 후쿠시마 원전사고가 발생한 직후인 2011년 6월의 조사를 제외하고는, 신규 원전 건설에 대해 찬성은 지속적으로 증가하고 있는 반면에, 반대 측은 점차 줄어들고 있다.

원전 신규 건설 찬반 여론조사 추이(※ 출처 : NIA 2015)



- 영국은 우리나라에 비해 원전을 선택할 필요성이 더 적다. 북해 유전이 있고, 섬나라이지만 유럽대륙 전력망에서 전력 수입도 가능하기 때문이다. 이에 비하면 우리는 천연자원도 전무하고 전력 수입도 불가능한 ‘에너지 섬’ 나라이다.
- 또한 영국은 에너지 수입 의존도가 45% 수준이면서도 에너지안보를 위해서 원자력을 중요하게 생각하는데, 우리나라의 수입 의존도는 95%에 이른다. 뿐만 아니라 영국의 원자력 발전단가는 우리나라보다 훨씬 비싸다.
- 최근 국내의 에너지 정책 논란을 보면 “미래의 에너지인 신재생에너지는 늘리고 원전은 줄여나가야 한다.”는 대립 구도로 보는 경우가 많다. 하지만 이 두 에너지는 정말 공존할 수 없는 것일까?
- 신재생에너지는 간헐적인 특성 때문에 함께할 에너지가 반드시 필요하다. (천혜의 자연환경으로 인해 수력으로 대부분의 신재생 에너지 공급이 가능한 국가를 제외하면) 독일은 신재생+석탄으로, 영국은 신재생+원전으로 가고 있듯이 신재생과 원자력은 각 나라의 사정에 따라 얼마든지 서로 보완 관계가 될 수 있다. 영국의 고민어린 선택과 원전 확대 정책은 우리에게 많은 시사점을 준다. 끝.

붙임 : Nuclear power in the United Kingdom (WNA, 2017.7.7. updated) 원문 참조

Power reactors operating in the UK

Plant	Type	Present capacity (MWe net)	First power	Expected shutdown
Dungeness B 1&2	AGR	2 x 520	1983 & 1985	2028
Hartlepool 1&2	AGR	595, 585	1983 & 1984	2024
Heysham I 1&2	AGR	580, 575	1983 & 1984	2024
Heysham II 1&2	AGR	2 x 610	1988	2030
Hinkley Point B 1&2	AGR	475, 470	1976	2023
Hunterston B 1&2	AGR	475, 485	1976 & 1977	2023
Torness 1&2	AGR	590, 595	1988 & 1989	2030
Sizewell B	PWR	1198	1995	2035
Total: 15 units		8883 MWe		

Most AGR units are running at significantly less than original or design capacity

Power reactors planned and proposed

Proponent	Site	Locality	Type	Capacity (MWe gross)	Construction start	Start-up
EDF Energy ^a	Hinkley Point C1	Somerset	EPR	1670	2019	2026
	Hinkley Point C2		EPR	1670	2020	2027

Proponent	Site	Locality	Type	Capacity (MWe gross)	Construction start	Start-up
EDF Energy ^a	Sizewell C1	Suffolk	EPR	1670?		?
	Sizewell C2		EPR	1670?		?
Horizon	Wylfa Newydd 1	Wales	ABWR	1380	2019	2025
Horizon	Wylfa Newydd 2	Wales	ABWR	1380	2019	2025
Horizon	Oldbury B1	Gloucestershire	ABWR	1380		late 2020s
Horizon	Oldbury B2	Gloucestershire	ABWR	1380		late 2020s
NuGeneration	Moorside 1	Cumbria	AP1000	1135	2019?	late 2025
NuGeneration	Moorside 2		AP1000	1135		2026?
NuGeneration	Moorside 3		AP1000	1135		2027?
Total planned (11)				15,605 MWe		
China General Nuclear	Bradwell B1	Essex	Hualong One	1150		
China General Nuclear	Bradwell B2		Hualong One	1150		
Total proposed		2 units		2300 MWe		
<i>GE Hitachi</i>	<i>Sellafield</i>	<i>Cumbria</i>	<i>2 x PRISM</i>	<i>2 x 311</i>		
<i>Candu Energy</i>	<i>Sellafield</i>	<i>Cumbria</i>	<i>2 x Candu EC6</i>	<i>2 x 740</i>		

※ EU Energy in figures statistical pocket book 2016 (European Commission) 원문 참조

5.28 United Kingdom

Mtoe, unless otherwise stated	1995	2000	2005	2010	2013	2014
Production	256.46	268.55	204.43	148.03	110.29	107.56
Solid Fuels	32.07	18.66	11.90	10.71	7.44	6.79
of which Hard Coal	32.07	18.66	11.90	10.71	7.44	6.79
Petroleum and Products	135.72	127.94	87.94	63.65	42.18	41.02
of which Crude and NGL	134.40	127.81	87.62	63.65	42.16	40.94
Gases	63.72	97.55	79.40	51.47	32.87	32.93
of which Natural Gas	63.72	97.55	79.40	51.47	32.87	32.93
Nuclear	22.95	21.94	21.05	16.03	18.21	16.44
Renewables	1.84	2.26	3.55	5.78	8.84	9.70
Wastes, Non-Renewable	0.16	0.19	0.59	0.39	0.74	0.67
Net Imports	-36.83	-39.22	31.59	61.07	94.98	87.22
Solid Fuels	10.48	14.45	27.22	16.05	30.56	26.17
of which Hard Coal	10.26	14.43	26.69	16.31	30.08	25.61
Petroleum and Products	-49.35	-45.58	-2.74	11.02	28.56	29.91
of which Crude and NGL	-43.68	-41.82	-0.19	9.74	21.56	19.46
Gases	0.64	-9.31	5.97	32.20	32.92	26.92
of which Natural Gas	0.64	-9.31	5.97	32.20	32.92	26.92
Renewables			0.42	1.57	1.69	2.45
Electricity	1.40	1.22	0.72	0.23	1.24	1.77
Import Dependency (%)	-16.4%	-16.9%	13.4%	28.4%	46.4%	45.5%
of Solid Fuels	22.2%	39.6%	72.1%	52.2%	82.1%	87.4%
of Hard Coal	21.8%	39.4%	71.5%	52.4%	81.7%	86.8%
of Petroleum Fuels	-57.4%	-54.9%	-3.2%	14.6%	40.2%	42.2%
of Crude and NGL	-47.7%	-48.0%	-0.2%	13.2%	33.8%	32.3%
of Natural Gas	1.0%	-10.7%	7.0%	37.9%	50.1%	45.0%