

미증유의 에너지위기와 전력, 가스 시장개편의 필요성

석 광 훈 에너지전환포럼 전문위원



1. 서론

유럽발 미증유의 에너지위기로 한국전력공사(이하 한전)와 한국가스공사(이하 가스공사)의 적자 및 미수금이 과거 상상할 수 없는 수준으로 폭증하고 있다. 전력과 도시가스의 소매요금이 원가 상승분 반영이 지연되고, 한전과 가스공사의 회사채가 확대되며 채권시장의 부담으로 전가되어 기업들의 심각한 자금난까지 일으키고 있다. 한전과 가스공사는 과거 개발도상국 시기 정책목표인 신속한 도시가스보급률 개선, 재정당국의 물가관리 수단으로 사용되고 있기에, 현재와 같은 미증유의 위기에 구조적으로 취약할 수밖에 없다. 더욱이 'RE100'과 같은 글로벌기업들의 재생에너지 사용지침 본격화와 유럽연합의 탄소국경제도(CBAM) 구체화까지 진행되어, 재생에너지와 탄소중립이 새로운 무역장벽으로 다가온 상황에 과거의 정책을 위해 설계된 국내 전력, 가스 시장의 근본적 재편이 필요해진 상황이다.

이에 본고는 과거의 정책목표에 따라 설계된 전력, 가스 시장구조가 현재의 위기에 어떤 기여를 하고 있는지 가스공사의 도시가스 교차보조 사례를 살펴보고, 다른 한편 세계적 재생에너지 혁명에 적응하기 위해 국내 전력시장에 필요한 사례로 재생에너지 증가추세에 있는 미국 전력시장에서 지역별요금제(LMP)가 어떤 역할을 하고 있는지 간략히 살펴보고자 한다. 이를 통해 과거 정책에 따른 시장구조가 현재의 위기를 더욱 악화시키는지, 또한 미래의 시장제도가 재생에너지는 물론 현재 우리가 안고 있는 지리적, 기술적 문제에 어떠한 기여를 할 수 있는지 제약적이나마 확인하고자 한다. 이 과정을 통해 과거의 문제와 미래의 과제 모두 전력, 가스 시장의 개편없이 해결하기 어렵다는 점을 주장하고자 한다.

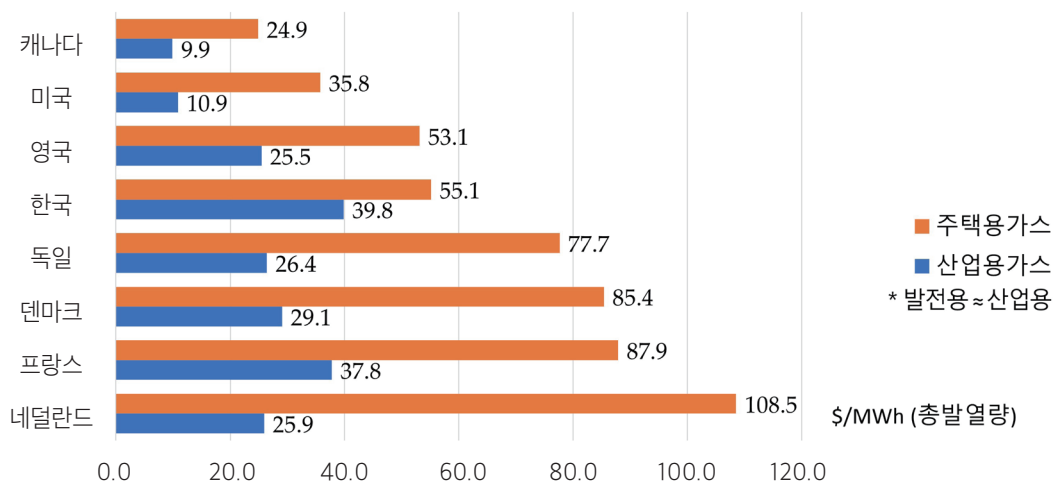
2. 미증유의 에너지위기와 국내 독점 가스·전력 시장의 문제

가. 과거 정책목표를 위한 에너지 시장구조와 현재의 위기

과거 연탄난방에서 도시가스 난방으로의 신속한 연료전환을 위해 설계된 발전부문과 도시가스 부문간의 교차보조 관행은 이미 5년전 보급률 세계 2위인 85%에 도달했음에도 일몰없이 지속되고 있다. 오래전 경쟁을 도입한 경제협력개발기구(OECD) 국가들의 주택난방용 대비 발전용 천연가스의 가격은 모두 1/2이하의 가격으로 형성되는 반면 국내의 경우 거의 유사한 수준으로 가격이 배분된다. [그림 1]은 발전용의 지표로 산업용 가격에 주택용 가격을 비교한 것으로, 해외 8개국의 평균은 1:2.9의 차이가 나지만, 국내의 경우 1:1.4로 그 차이가 매우 작다. 물론 네덜란드, 덴마크, 독일 등은 주택용 가스에 높은 과세가 부과되어 있으나, 세전가격 역시 높게 형성되어 있다.

물론 국내 도시가스 및 전력시장에 원료비연동제가 도입되어 가격의 원가반영이 기대되기도 하였으나, 현재의 원료비연동제는 재정당국의 또다른 물가관리수단으로 전락한 상황이다. 과거 선명한 석유시장 자유화 목표를 위해 과도기적 정책으로 도입되었던 석유 원료비연동제(1994~1996)가 1997년 석유가격 자유화로 연결된 사례와 근본적으로 다르다. 특히 지난 2021년 말 가스공급규정상 원료비연동제 시행지침의 개정은 가스공사가 도입하는 고가의 현물LNG 비용을 100% 한전 자회사 및 민간 발전사들에게 전가시키면서 국내 도매전 기요금에 폭등하게 된 직접적인 원인이기도 했다(전기신문 2022년 4월 6일자).

그림 1 OECD 주요국 산업용(발전용) 및 주택용 천연가스 비교



자료 : 국제에너지기구(IEA), Key World Energy Statistics (September 2021)

국내 도매가스시장의 독점공급 사업자인 가스공사는 도매전력시장의 한계발전기가 가스발전기라는 측면에서 도매전기요금에 결정적인 영향을 미친다. 하지만 가스공사가 가스도입비용을 도시가스(민수용)용과 발전용으로 배분하는 의사결정과정은 불투명하며, 다분히 물가관리나 정치적 고려가 반영되었을 것으로 보인다.

<표 1>은 공개된 가스공사의 영업실적자료를 토대로 지난 1년간 도시가스용과 발전용 LNG의 가격이 어떻게 배분되었는지 두 용도별 LNG단가의 단순한 비율을 보여주고 있다. 물론 도시가스용은 다시 가격이 다른 ‘민수용’과 ‘상업용’으로 나뉘어져 있으나, 세부적인 매출자료가 공개되지 않아 도시가스용만 제시했다. 이미 지난해부터 도시가스용과 발전용간 LNG가격이 역전되었으며, 원료비연동제 시행지침이 개정된 지난해 12월 이후는 그 격차가 더 벌어져 도매전력요금(SMP) 폭등의 원흉이었다는 것을 확인할 수 있다.

표 1 한국가스공사의 발전용대비 도시가스용 LNG 판매실적(2022)

구분		2021연간	1분기	2분기	3분기
도시가스용	판매량(천톤)	19,331	7,642	3,553	14,034
	매출액(억)	131,085	64,687	31,409	129,204
	단가(원/톤)	678,108	846,467	884,014	920,650
발전용	판매량(천톤)	17,582	5,074	4,173	13,541
	매출액(억)	127,158	72,019	49,951	187,794
	단가(원/톤)	723,228	1,419,373	1,197,005	1,386,855
발전/도시가스 단가비		1.1	1.7	1.4	1.5

자료 : 한국가스공사의 2022년 분기별 영업실적자료를 참고해 필자 작성

나. 이집트의 에너지공기업을 통한 요금보조 사례와 교훈

국제기구들은 이미 이 같은 에너지가격의 (교차)보조가 가격의 수요조절기능을 왜곡하고, 소득역진성으로 인해 빈부격차를 오히려 심화시킨다는 점을 지적해왔다. OECD 국가들도 이미 지난 1990년대 전력, 가스시

장의 경쟁체제를 도입했다. 특히 한전체제의 해외참고사례로 자주 인용되던 프랑스조차 공정경쟁을 보장하기 위해 프랑스전력공사(EDF)의 송전부문을 프랑스송전공사(RTE)로 분리(2000)했고, 전력판매시장은 경쟁체제를 도입(2007)했다. 도시가스 시장에서도 동일한 개혁조치가 있었다. OECD 회원국 중 가장 최근 사례인 일본도 전력, 가스시장의 경쟁체제 전면 도입(2016)과 송전부문의 분리(2020)를 추진했다. OECD 회원국 중 더 이상 국내 국가독점 전력, 가스 시장의 참고 대상으로 삼을 해외 사례가 존재하지 않는 것이다(CRE 2022, METI 2019).

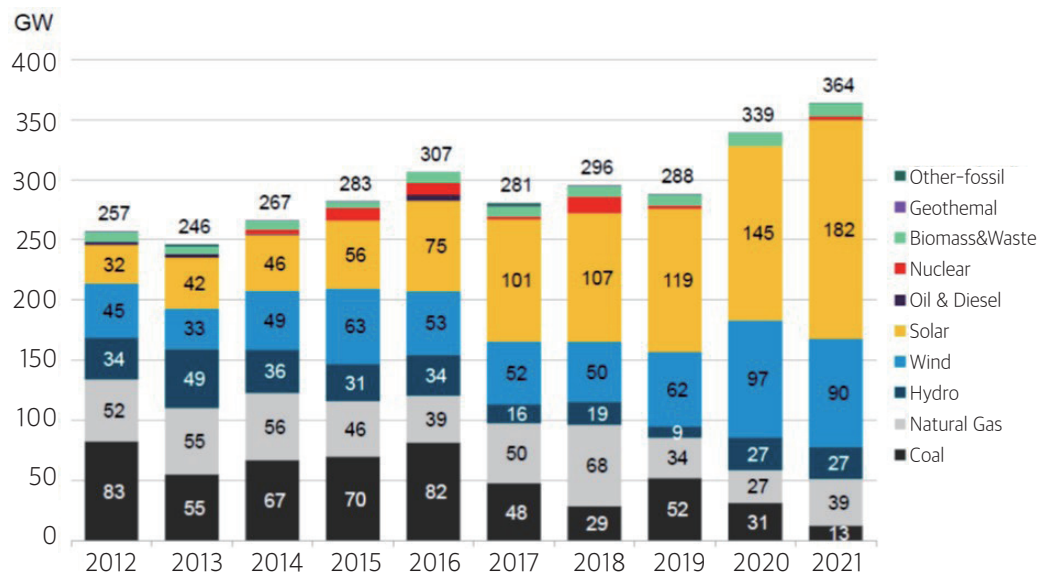
이제는 참고 사례를 개발도상국가들에서 찾아야 한다. 실제로 지난 2013년 국제 고유가 시기 이집트는 물가 관리 차원에서 에너지공기업들을 통해 전기, 가스, 석유를 원가 이하로 판매하다가 현재가치로 총 35조 원의 적자를 누적시켰다. 이는 당시 이집트 정부재정의 22%에 해당하는 액수로 결국 정부가 감당할 수 없게 되자 국제통화기금(IMF)과 세계은행의 구제금융 프로그램을 받아야 했다. 더욱이 당시 세계은행의 조사에 따르면 이집트의 에너지요금 할인 혜택은 대도시 기준 소득 상위 20%의 소비자들에게 하위 20%의 8배나 지원된 것으로 밝혀졌다(Griffin, Laursen & Roberts, 2016).

3. 재생에너지 혁명과 급변하는 세계 전력시장

가. 세계 재생에너지 혁명의 상황

글로벌기업들의 'RE100' 참여 선언, 중국, 유럽, 미국이 주도하는 재생에너지 투자 등에 힘입어 지난 10년간 세계발전설비 시장은 그 주도권이 석탄화력에서 태양광, 풍력으로 완전히 넘어갔다. 특히 지난해 준공된 발전설비중 86%가 재생에너지였으며, 그 중에서도 태양광, 풍력만 75%를 차지했다. 태양광, 풍력은 발전량에서도 지난해 사상 처음으로 원전의 발전량을 추월했으며, 수력을 포함시킨 재생에너지의 발전량은 오는 2025년 가스발전과 석탄발전도 추월할 것으로 전망된다(IEA 2020)([그림2], [그림3] 참고).

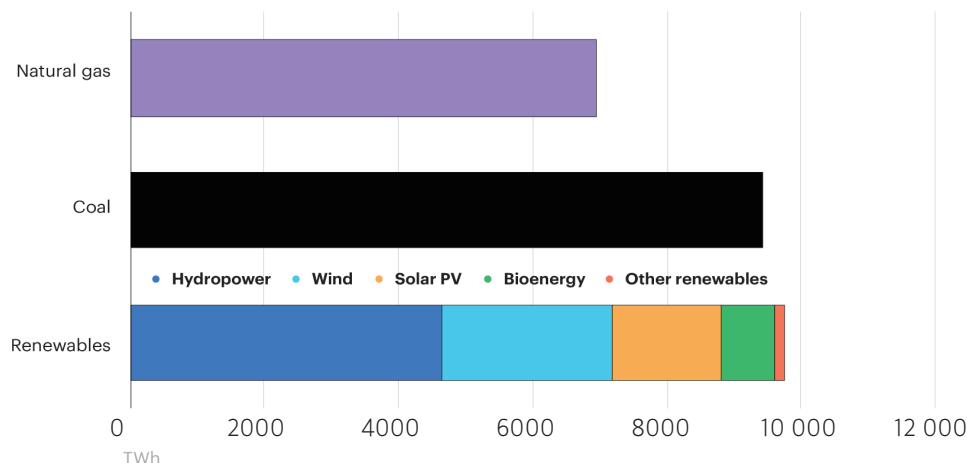
그림 2 세계 에너지원별 발전설비 준공 추세



출처 : BloombergNEF(BNEF), Energy Transition Factbook 2022, 22 Sep. 2022, Pittsburgh

그림 3 세계 재생에너지 발전량, 2025년 석탄 발전량 추월 전망

Electricity generation by technology, 2025 Renewables 2020



자료 : International Energy Agency, Renewables 2020

International
Energy Agency

이와 같은 세계적 재생에너지의 급성장은 다시 글로벌기업들과 유럽이 재생에너지 관련 아젠다들을 무역장벽화 하는데 힘을 실어주게 되고, ‘탈원전 타’와 전기요금 억제에만 지난 5년 허송세월을 보낸 우리에게서는 그야말로 거대한 장벽이 될 전망이다. 국내기업들의 도태와 공장 해외이전을 피하기 위해서는 세계 재생에너지 혁명에 편승하려면 많은 준비가 필요가 한데, 이 역시 전력시장의 개편과 밀접하게 연관되어 있다. 특히 변동성 재생에너지(VRE)의 급성장에 대비해 전력 공급, 수요 양측의 유연성을 높여야 하는데, 이를 위해서는 전력시장 경쟁도입과 자유롭고 유연한 요금제들의 도입이 불가피하다.

나. 변동성 재생에너지 증가에 대처하는 전력시장의 유연성 개선사례

1) 전력판매 사업자들의 확대된 수요반응사업

지난 수년간 세계적으로 풍력, 태양광 등 변동성 재생에너지(Variable Renewable Energy)가 폭발적으로 성장하면서 이들 VRE를 효율적이고 안정적으로 활용할 수 있도록 전력시장의 공급, 수요 양측에서 유연성이 강조되고 있다. 공급측에서는 동기조상기, 배터리, 양수발전 등 다양한 보조서비스 및 장주기 에너지저장장치가 적절한 보상을 받으며 시장에 진입할 수 있어야 하고, 수요측에서도 VRE의 공급 과잉/과소상황에서 수요공급 균형을 맞추기 위해 다양한 수요관리 사업자들의 시장진입과 유연한 전기요금체계가 필요하다.

수요측 유연성을 강화하기 위해서는 과거처럼 수요측 변동성 대응은 물론 VRE증가로 인한 공급측 변동성까지 감안한 보다 진전된 수요반응(Demand Response) 시장이 필요하다. 지금까지 국내외의 DR사업들은 산업용 등 대형 소비자들만을 대상으로 삼아왔으나, 최근 재생에너지 증가에 따라 전력계통운영기관이 수요유연성서비스(Demand Flexibility Service,

DFS) 프로그램을 통해 판매사들에게 주택용 참여자들을 모집해 절전량에 비례한 요금할인 혜택을 제공한다(National Grid ESO).

이 사업에는 영국의 옥토퍼스(Octopus)와 같은 혁신적 신생 전력사 뿐만 아니라, 대형 전력사인 British Gas도 최근 참여의사를 밝혔다. 예를 들어, 옥토퍼스는 12월부터 2023년 3월까지 총 12회에 걸쳐 스마트미터를 보유한 소비자 중 참여 의사를 밝힌 20만 호의 주택용 소비자들에게 지정일의 저녁 피크(오후 4~8시) 시간 중 1시간을 직전 10일 동시간대 평균소비량 대비 절전할 경우 감축 kWh당 2.5~3파운드(약 4천 원~4천 8백 원)의 전기요금 할인혜택을 제공한다. 주택용으로까지 확대된 수요반응사업은 유럽발 에너지공급난을 계기로 미국, 일본 등도 본격화시키는 추세다(Bloomberg 2022년 12월 9일자).

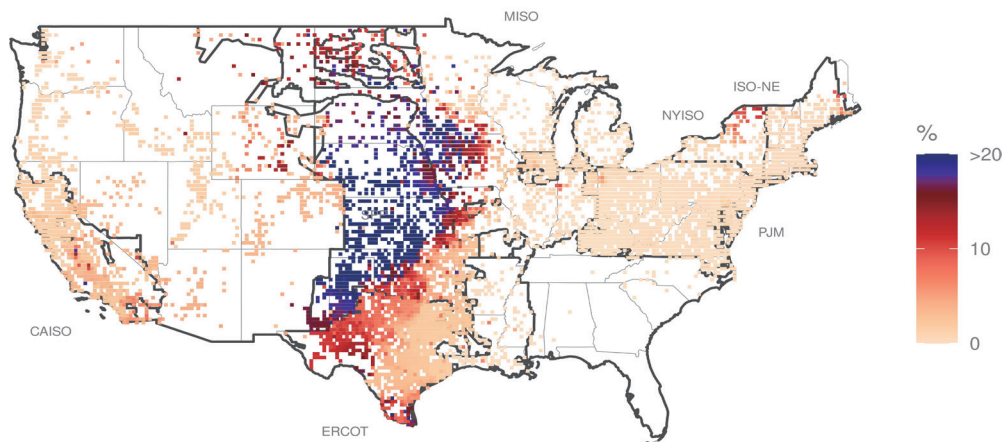
2) 지역별 요금제도(LMP)

또한 재생에너지 증가 이전에도 국내 수도권의 높은 인구밀도와 전력부하 집중상황으로 인해 송배전 확충은 기술적으로나 사회적으로나 한계에 도달한 상태고, 그로 인한 비용이 문제로 지적되어왔다. 여기에 더해 최근 호남의 태양광 급증사례처럼 특정 지역위주로 재생에너지 공급이 편중되어 송배전망의 건설부담 및 비용도 증가할 것이므로 이를 임의로 규제하기 보다는 지역별 요금제(Local Marginal Pricing) 같은 정교하고 투명한 시장제도가 필요하다.

미국은 재생에너지가 급증하며 지난해 네거티브 가격 발생빈도가 전년(4%)대비 5.75%로 증가했으며, 가장 높았던 지역은 풍력발전 비중(약 34%)이 높은 중서부의 Southwest Power Pool(SPP) 계통과 Electric Reliability Council of Texas(ERCOT) 계통이었다. 풍력비중이 압도적으로 높은 SPP 계통은 대부분의 노드에서 20%를 초과했으며, 태양광, 풍력이 증가하고 있지만 서부 텍사스의 고립된 지리적 여건으로 송전선로 병목현상을 겪고 있는 ERCOT계통은 10%에 육박했다(Berkley Lab Electricity Market & Policy 2022; Seel et al. 2021).

연방정부의 생산세액공제(PTC)를 받는 미국 풍력발전사업자들은 네거티브 가격이 형성되어도 큰 부담없이 발전을 지속하면서, 화석연료를 포함한 다른 발전기들의 손실이 커지고 이들의 출력감발과 조기퇴출을 유도하는 추세다. 무엇보다 VRE증가추세에서 전력공급과잉 신호가 시장 참여자들에게 실시간 가격으로 정교하게 전달됨으로써, 공급자는 발전하려면 그만큼 비용을 부담해야 하고 수요측 참여자들은 그만큼 보상을 받으며 공급과잉 전력을 시장에서 해소할 수 있는 충분한 유인을 갖는다는 점이다(Seel et al. 2021).

이는 OECD회원국 중 최고 인구밀도의 국내 여건에서 더욱 주목할 요소이다. 미국처럼 광활한 국토에서 신규 송전선로 건설이 유리한 국가들과 달리, 국내에서는 사회수용성 문제는 물론 기술적으로도 수도권의 높은 전력설비 밀도(발전밀도, 송전조밀도 등)로 인해 고장전류 발생 및 완화 수단인 차단기 설치의 역효과 때문에 계통의 안정성 문제까지 위협하는 한계상황에 도달해 있기 때문이다(전영환 2022). 즉 국내에서는 이 같은 지역별 가격신호가 단순히 신규 송배전선로 투자 신호를 넘어 재생에너지를 포함한 신규 발전소 및 전력수요처의 입지를 효율적으로 재배분하도록 적절한 신호를 줄 수 있다는 의미다.

그림 4 미국의 지역별(>50,000 nodes) 네거티브 가격 빈도(2021)

자료 : Berkley Lab Electricity Market & Policy, The Renewables and Wholesale Electricity Prices (ReWEP) Tool

4. 시사점

미중유의 세계 에너지 공급 위기와 재생에너지와 연계된 각종 무역장벽의 현실화 앞에 국내 전력시장의 구조적 문제의 한 단면을 살펴보았다. 이미 시효가 종료된 과거의 정책목표를 위해 설계된 국내 전기, 가스 시장구조의 한 사례로 가스공사를 통한 발전-도시가스 부문간 교차보조문제를 짚어보았고, 교차보조관계가 에너지위기 앞에서 오히려 더 강화되어 위기를 더 심화시키는 역할을 하고 있다는 점도 확인하였다. 이는 결코 우연이 아니며, 과거의 시장구조가 주는 과거의 유인에 따라 주요 이해당사자들이 반응한 결과로 볼 수 있다. 결국 시장구조의 근본적 개편 없이는 이해당사자들의 의사결정 패턴을 바꾸기 어려울 것이다.

다른 한편, 세계적 재생에너지 혁명이 진행되며 이에 적응해가는 미국 전력시장의 지역별요금제(LMP)가 가져오는 효과에 대해서도 간단히 살펴보았다. 국내의 지리적 여건과 전력설비여건을 감안할 때 공급처와 수요처 모두의 입지결정에 정교한 신호를 준다는 측면에서 중요한 시사점이다. 결국 과거의 유산인 도시가스에 대한 교차보조와 한전 적자의 폭증, 재생에너지 혁명에 적응하기 위해 국내전력시장에 필요한 지역별요금제 모두 현재의 전력, 가스 시장구조에서는 해결하거나 실현하기 어려운 주제들이다. 현재의 시장구조는 모든 사회구성원으로 하여금 전기, 가스를 이른바 ‘공공재’로 인식하도록 유인하고 있고, 경쟁체제의 도입이 이루어져야 전기, 가스가 희소한 시장재라는 인식 개선도 가능할 것으로 보인다. 위기는 기회라는 말처럼 이번의 위기가 획기적인 시장개혁으로 이어지길 바란다.

참고문헌

국내 문헌

- 전영환, “에너지전환을 위한 송전망 현황과 과제”, 국회세미나 발표자료, 2022.11.24

외국 문헌

- BloombergNEF(BNEF), Energy Transition Factbook 2022, 22 Sep. 2022, Pittsburgh International Energy Agency, Renewables 2020, Paris
- Griffin, P., Laursen, T., & Roberts, J., 2016. "Egypt : guiding reform of energy subsidies long-term," Policy Research Working Paper Series 7571, The World Bank.
- Seel, J., Millstein, D., Mills, A., Bolinger, M., & Wiser, R. "Plentiful electricity turns wholesale prices negative, Advances in Applied Energy, 4, 2021, 100073, ISSN 2666-7924, <https://doi.org/10.1016/j.adapen.2021.100073>.

웹사이트

- Berkley Lab Electricity Market & Policy, The Renewables and Wholesale Electricity Prices (ReWEP) Tool, <https://emp.lbl.gov/renewables-and-wholesale-electricity-prices-rewep>
- Bloomberg, "The UK's Push to Cut Energy Use Is Focused On Four Hours a Day", Dec 9 2022<https://www.bnnbloomberg.ca/the-uk-s-push-to-cut-energy-use-is-focused-on-four-hours-a-day-1.1857201>
- Energy Regulatory Commission (CRE) , Retail electricity market, 2022. <https://www.cre.fr/en/Electricity/retail-electricity-market>
- Ministry of Economy, Trade and Industry, Results Compiled of the Review on the Circumstances Surrounding the Electricity Business toward the Legal Unbundling of the Transmission/Distribution Sector, 2019. https://www.meti.go.jp/english/press/2019/0626_002.html
- National Grid ESO 홈페이지, <https://www.nationalgrideso.com/industry-information/balancing-services/demand-flexibility>