



세계 에너지시장 인사이드

제22-17호
2022. 09. 05.

세계 에너지시장 인사이트 홈페이지
<http://www.keei.re.kr/insight>

포커스

- 글로벌 석유·가스 상류부문 투자 현황과 석유 메이저 기업의 투자 전략
- EU 탄소국경조정메커니즘(CBAM)이 중국 탄소 다배출 수출산업에 미치는 영향

주요단신

- 동절기 대비한 가스 확보 경쟁으로 유럽과 미국의 가스 가격 급등
- 미, 휘발유 가격이 갤런당 4달러 이하로 떨어지면서 매우 빠른 하락세 기록
- EU, 이란 핵협정(JCPOA) 복원을 위한 최종 중재안 전달
- 중국, 이상고온과 가뭄 지속으로 일부지역에 전력난 발생
- 일본 관계부처, 지역 내 재생에너지 도입 확대 위한 제언(안) 마련



CONTENTS

제22 - 17호
2022.09.05.

포커스

- p. 3 글로벌 석유·가스 상류부문 투자 현황과 석유 메이저 기업의 투자 전략
- p. 16 EU 탄소국경조정메커니즘(CBAM)이 중국 탄소 다배출 수출산업에 미치는 영향

주요 단신

- 국제** p.29
 - 동절기 대비한 가스 확보 경쟁으로 유럽과 미국의 가스 가격 급등
 - 신임 OPEC 사무총장, 러시아의 OPEC+ 석유생산 협약 참여 유지 희망 및 감산 지지
- 미주** p.32
 - 미, 휘발유 가격이 갤런당 4달러 이하로 떨어지면서 매우 빠른 하락세 기록
 - 미, 지역 차원의 반대로 송전망과 파이프라인 등 신규 에너지 프로젝트 추진에 난항
 - 캐나다-독일 정상, 양국간 수소협약 체결 및 주요 광물개발에서 협력 도모
- 유럽** p.37
 - EU, 이란 핵협정(JCPOA) 복원을 위한 최종 중재안 전달
 - 유럽 대륙 폭염과 가뭄으로 에너지 부족 사태 더욱 악화
 - 유럽 4개국 정상, 이베리아반도에서 유럽 대륙 잇는 가스관 증설 논의
 - EU, 청정에너지 전환에 필요한 원자재 생산증대 위한 채굴 규제 완화
 - 영국, 동절기 전력 부족에 대비해서 노후 석탄화력 발전설비 가동
- 중국** p.42
 - 중국, 이상고온과 가뭄 지속으로 일부지역에 전력난 발생
 - 중국 하이난성, 자국 내에서 처음으로 2030년에 내연기관차 판매 전면 금지 결정
 - 중국, '21년에 신규 분산형 풍력 설비용량 약 8GW로 전년 대비 70% 증가
- 일본** p.46
 - 일본 관계부처, 지역 내 재생에너지 도입 확대 위한 제언(안) 마련
 - OCCTO, 재생에너지 도입 확대에 따라 필요한 조정력 및 확보 비용 추산
 - 경제산업성, 수급조정시장 거래 부진에 따라 수급조정시장과 JEPX와의 통합 검토



WORLD ENERGY MARKET

insight

포커스

글로벌 석유·가스 상류부문 투자 현황과 석유 메이저 기업의 투자 전략

해외에너지정책분석팀 김해지 전문연구원(kimhj@keei.re.kr), 임지영 전문원(jyyim@keei.re.kr)

- ▶ 산유국 국영석유기업과 주요 석유메이저들은 석유·가스에서 신재생에너지(재생에너지, 수소, CCUS 등)로 사업을 다각화하고, 고비용 및 열악한 채굴조건의 매장지 개발사업을 크게 축소시켰음. 그러나 최근 고유가 상황이 도래하면서 미국 및 유럽국가 정부들은 석유·가스 기업들에게 상류부문 투자 증대 및 증산을 강하고 요구하고 있음.
- ▶ 2022년에 석유·가스 상류부문의 총투자는 고유가 상황으로 인해 전년대비 10% 증가할 것으로 전망되며, 투자 증가분의 대부분은 높은 개발비용 상승분을 상쇄시키는데 사용될 것임. 2022년에도 상류부문 투자는 주로 미국계 메이저와 중동지역 NOC들에 의해 이루어질 것임.
- ▶ 세계 주요 석유기업들은 탈탄소화 시대에 대응하기 위해 현금흐름이 좋지 않은 석유자산의 매각, 생산과정의 디지털화 및 효율제고를 통한 생산비 절감, 엄격한 석유·가스 상류부문 투자기준 적용, 미래 성장부문(천연 가스 개발 및 LNG 판매, 재생에너지 개발 및 발전 등)에 대한 투자 확대 등을 공통적으로 미래 투자전략으로 설정·추진하고 있음.

1. 글로벌 석유·가스 상류부문 투자 현황¹⁾

▣ COVID-19 팬데믹 기간의 투자 형태

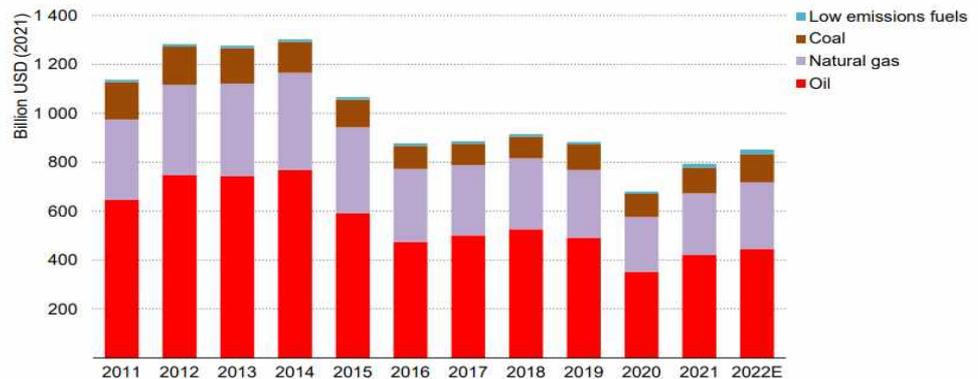
- 2015년 파리협정 체결과 글로벌 차원의 탄소중립 추진, 이후에 저유가 상황, 그리고 2014년 러시아의 크림사태 및 2022년 라-우크라이나 사태에 따른 서방의 러시아 에너지부문에 대한 제재와 최근에 고유가 상황 등은 글로벌 석유·가스 상류부문 투자 환경에 커다란 변화를 야기했음.
 - 세계 주요국들이 2050년/60년까지 발전, 운송, 산업공정, 건물 부문에서 석유·가스의 사용을 줄이기 위한 실행계획을 수립·추진하고 있음.
 - 그동안 산유국 국영석유기업과 주요 석유메이저들은 석유·가스에서 신재생에너지(재생에너지, 수소, CCUS 등)로 사업을 다각화하고, 고비용 및 열악한 채굴조건의 매장지 개발사업을 크게 축소시켰음. 그러나 최근 고유가 상황이 도래하면서 미국 및 유럽국가 정부들은 석유·가스 기업들에게 상류부문 투자 증대 및 증산을 강하게 요구하고 있음.
 - 서방의 러시아에 대한 금융·에너지 제재로 서방 에너지 기업과 투자자들은 러시아 내 기존 자원개발 사업에서 철수하고, 신규 투자결정도 중단하였음. 러시아 에너지 기업들도 해외시장에 자금 조달을 받지 못하게 되어 투자 사업을 축소·철회하고 있음.

“최근 에너지 환경 변화로 인해 글로벌 석유·가스 상류부문 투자 환경이 변화하고 있음.”

1) 이하의 내용은 IEA(2022), *World Energy Investment 2022*의 Upstream oil and Gas부분을 요약·정리한 것임.

- 또한, EU 및 유럽 국가들은 러시아 에너지의존도 감축 정책은 매우 강하게 추진하고 있어서 향후 러시아는 유럽 PNG 수출 시장을 대체할 새로운 수출 시장을 개척하고, LNG 수출을 증대해야 하는 상황에 처해 있음.
- 그러나 서방 제재로 인해 러시아 북극지역 자원개발과 LNG 수출 사업 추진은 계속 어려운 상황에 놓이게 될 것임.
- 또한, 유럽은 러시아 석유·가스에 대한 의존도를 크게 낮추기 위해 카스피해 지역, 중동 및 북아프리카지역, 그리고 미국 등지로부터 대체 공급원을 확보하려고 하며, 이와 관련해서 이들 지역에서 가능한 빨리 유럽으로 물량을 공급할 수 있는 매장지의 개발·확충 및 수출용 수송인프라 건설 투자가 증가하고 있음.

〈 글로벌 연료부문의 투자 변화 추이(2021년~2022년) 〉



* 2022년 통계는 추정치임.

자료: IEA(2022), *World Energy Investment 2022*.

“글로벌 연료부문의 투자는 2020년 감소하였다가 2021년에 들어서면서 회복·증가세를 보이고 있음”

- 글로벌 연료부문(저탄소연료, 석탄, 석유, 천연가스)의 투자는 2020년에 COVID-19으로 크게 감소했고 2021년에 들어서서 회복·증가세를 보이고 있음. 그러나 COVID-19 여파에 의한 글로벌 운송 차질, 원자재 가격 상승, 임금 상승 등의 악재가 상류부문 투자활동을 위축시키고 기존 투자방식을 변화시키고 있음.
 - 2014년에 상류부문 투자가 최고치(약 8,900억 달러)를 기록했지만, 이후 저유가 상황이 도래하면서 2016년까지 약 45% 이상 감소했고, 팬데믹으로 인해 2019년~2020년 동안 추가로 30% 감소했음.
 - 2021년에 석유 및 천연가스의 상류부문에 대한 투자규모는 3,800억 달러로 전년 대비 10% 증가했지만, 팬데믹 이전 수준과 비교하면 아직까지 20% 정도 적음. 중동지역 국영석유기업(National Oil Corporation, NOC)들이 석유·가스 상류부문 투자 증가의 약 80%를 차지했음.
 - 최근에 고유가 상황으로 중동지역 국영석유기업과 석유메이저들은 엄청난 규모의 초과이익을 얻고 있지만, 미래에 글로벌 탄소중립 추진에 따른 투자 불확실성으로 사내유보금을 상류부문 투자에 사용하지 않고 있음.

- 탄소중립 및 고원자재가격·고임금 상황에서 기업들의 투자는 단기간 내에 대규모 생산량과 신규 수출시장을 확보하는 데 유리한 사업(예, 셰일가스 증산, LNG수출 등)에 집중되고 있음. 반면에 파이프라인 수출에 기반하며 높은 기술력과 대규모 개발비용을 수반하는 신규 석유·가스전 개발사업은 투자 우선순위에서 멀어지고 있음.
- 다만, 주요 산유국에서 자원 개발사업에 대한 정부 승인은 전년 대비 85% 증가했음. 승인사업의 대부분은 신규 LNG사업과 연결된 가스전 개발사업이었음.

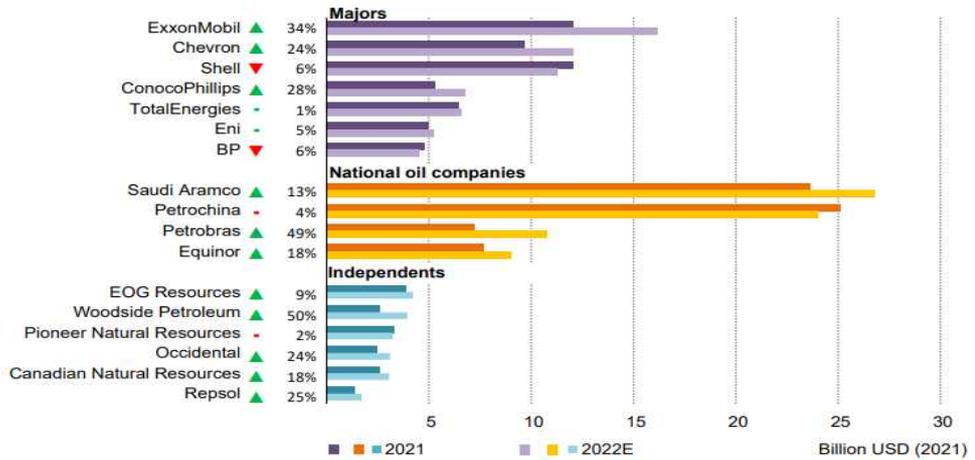
“주요 산유국에서 신규 LNG사업과 연결된 가스전 개발사업에 대한 승인이 증가하였음.”

■ 최근 고유가 시기(2021년~2022년)에 투자 형태

- 2022년에 석유·가스 상류부문의 총투자는 고유가 상황으로 인해 전년대비 10% 증가할 것으로 전망되며, 투자 증가분의 대부분은 높은 개발비용 상승분을 상쇄시키는데 사용될 것임. 2022년에도 상류부문 투자는 주로 미국계 메이저와 중동 지역 NOC들에 의해 이루어질 것임.
 - 사우디 국영석유기업 Aramco와 중국 국영석유기업 Petrochina가 2021년과 2022년에 전세계 석유기업 가운데 상류부문 투자를 가장 많이 했고, 메이저 기업으로는 미국의 ExxonMobil와 Chevron, 네덜란드 Shell이 그 뒤를 이었음.
 - 2022년에 유럽계 Shell와 BP를 제외한 대부분의 석유기업들이 상류부문에 대한 투자를 2021년보다 더 많이 했음.
 - 상류부문 투자 증가율이 가장 큰 석유기업은 브라질 국영석유기업 Petrobras (2021년 대비 49% 증가)과 미국계 메이저 기업인 ExxonMobil(34%), Conoco Phillips(28%), Chevron(24%) 등임.
 - 미국 석유메이저와 독립계기업, 그리고 산유국 국영석유기업들이 2022년에 상류부문 투자를 크게 증가시켰고, 이에 반해 유럽계 메이저들은 2021년 수준을 그대로 유지했음.
 - 특히, 독립계 셰일기업들은 2020년에 투자를 절반수준으로 줄였는데, 최근 들어 투자증대 계획을 발표하고 있음.

“대부분 석유기업이 상류부문에 대한 투자를 증가시키고 있으며, 미국계 메이저와 중동지역 NOC이 증가를 주도”

〈 최근 주요 석유·가스기업들의 상류부문 투자 현황(2021년~2022년) 〉



* 2022년 통계는 추정치임.

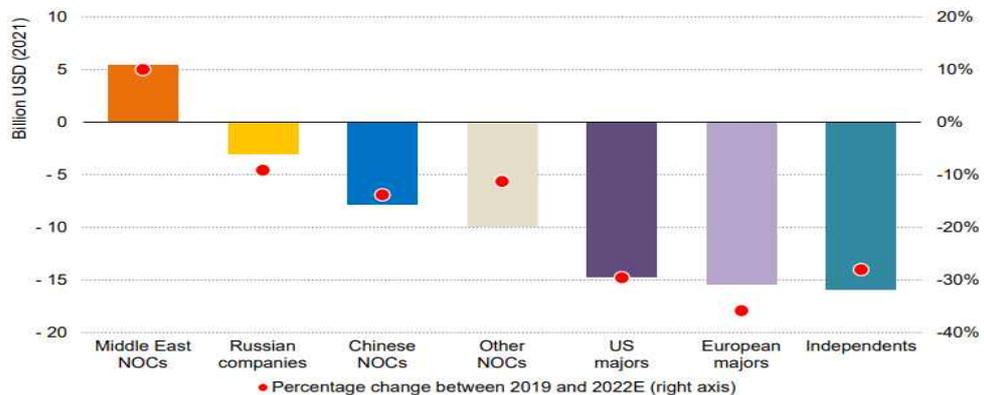
자료: IEA(2022), *World Energy Investment 2022*.

“팬데믹 이전에는 중동지역 NOC를 제외하고 모든 석유기업들의 상류부문 투자가 감소하고 있었음”

○ 팬데믹 이전인 2019년부터 2022년까지 최근 4년 동안의 상류부문 투자의 변화 양상을 보면, 중동지역 NOC를 제외하고 모든 석유기업들의 상류부문 투자가 분석 기간 동안 크게 감소하였음.

- 중동지역 NOC는 분석기간 동안 상류부문 투자를 약 10% 증가시켰고, 반면에 유럽계 메이저들은 약 35%, 미국 메이저 30%, 독립계기업 29% 각각 감소시켰음.
- 국영석유기업들의 최근 상류부문 투자전략은 향후에도 계속될 것으로 예상되며, 현재 중동 국영석유기업의 투자는 팬데믹 이전 수준을 훨씬 상회하였음.
- 러시아, 중국, 기타 산유국의 국영석유기업들의 상류부문 투자 감소율은 10%~14%로 메이저 기업보다 상대적으로 낮았음.
- 러시아 석유기업들은 서방의 제재와 기존의 러시아에서 활동해온 외국기업들의 러시아 사업 철수 발표로 그들의 모든 투자프로그램을 재검토하고 있음.

〈 2019년~2022년 동안 주요 석유·가스 기업들의 상류부문 투자 변화 〉

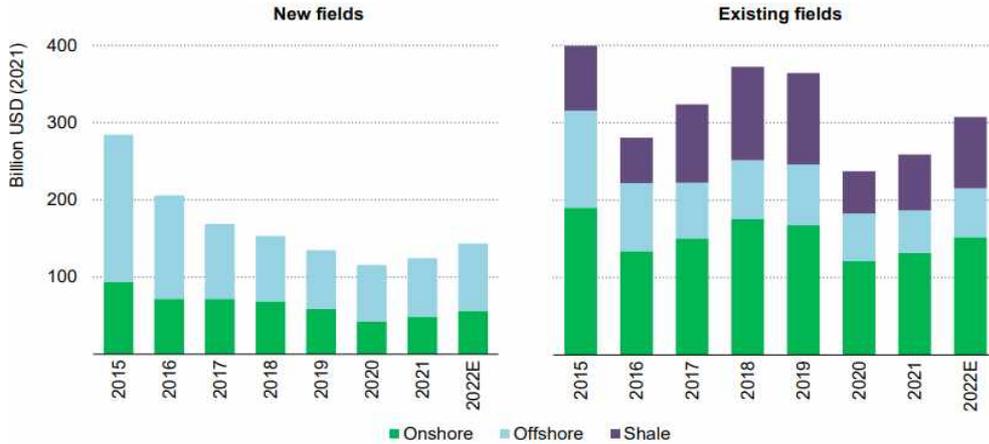


* 2022년 통계는 추정치임.

자료: IEA(2022), *World Energy Investment 2022*.

- 현재 대부분의 석유·가스 개발 투자는 신규 매장지 개발보다 기존 매장지와 세일 자원 개발에서 이루어지고 있음.
 - 해상 매장지 개발 투자는 정체·감소, 육상 매장지 개발 투자는 증가세를 보이고 있음.

〈 신규 및 기존 석유·가스 매장지에 대한 투자 변화 추이 (2015년~2022년) 〉



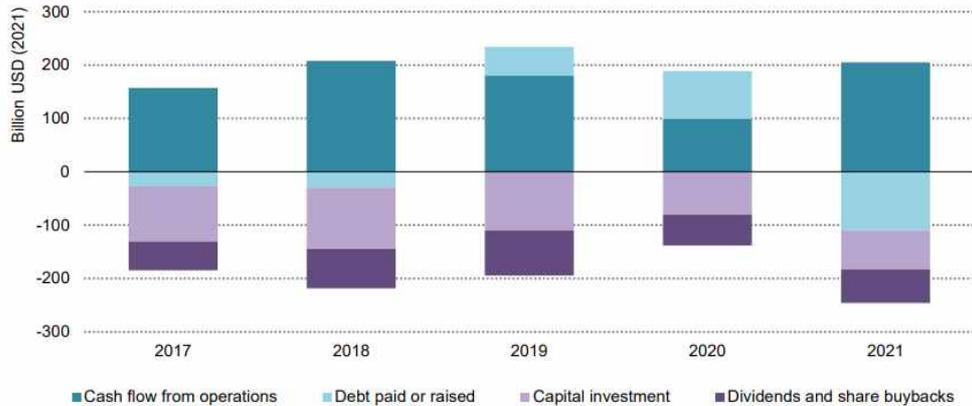
* 2022년 통계는 추정치임.
 자료: IEA(2022), *World Energy Investment 2022*.

■ 석유기업들의 석유·가스 상류부문 투자 형태

- 탈탄소화 시대 도래로 미래에 석유·가스에 대한 수요가 불확실한 상황에서 주요 석유 메이저 기업들은 사업 다각화, 기존 자산의 좌초자산화 회피 및 매각을 통한 현금자산 확보, 생산비용 절감, LNG 사업 집중 등을 추진하고 있음.
- 2021년에 석유 메이저들은 매우 커다란 이익을 얻었는데, 이러한 이익의 상당부분은 팬데믹 기간에 발생한 부채를 갚고 배당금을 지급하는데 사용되었고, 일부는 자본투자에 사용되었음.
 - 사우디의 Aramco는 2020년 경기침체 이후 공격적인 투자전략을 추진하고 있으며, 투자금의 절반을 원유생산과 자국내 가스공급을 증대시키는데 지출하였음.
 - 브라질의 Petrobras는 부채를 상환하는데 잉여자금을 사용하였고, 2022년에는 상류 부문에 대한 투자지출을 전년대비 약 50% 증대시킬 계획임.
 - 석유 메이저들도 최근에 벌어들인 이익의 거의 절반을 부채를 상환하는데 사용하였음.

“2021년에 석유 메이저 기업들이 얻은 수익은 투입비용 증가로 일정 부분 상쇄되었음”

〈 석유 메이저의 이익 및 지출 변화 추이(2017년~2021년) 〉



* 2022년 통계는 추정치임.

자료: IEA(2022), *World Energy Investment 2022*.

“일부 국가에서 석유·가스 탐사·시추부문에 대한 투자가 일부 국가에서 증가하고 있으나 2015년 유가 하락 이전 수준보다는 훨씬 저조함”

○ 글로벌 탄소중립 시대에 탄화수소 자원개발 부문에 대한 투자는 위축될 것이라는 우려에도 불구하고, 최근에 라-우크라이나 사태에 따른 고유가 상황 도래와 유럽의 러시아 화석연료 의존도를 낮추려는 노력으로 석유·가스 탐사·시추부문에 대한 투자가 일부 국가에서 증가하고 있음.

- 현재 탐사 활동은 2015년 유가 하락 이전 수준보다 훨씬 저조함. 2021년에 약 100억 boe 정도의 석유·가스가 새롭게 발견되었고, 탐사비는 2019년 수준에서 35% 감소했음.
- 2021년에 3개의 대형 석유·가스 매장지가 발견되었는데, 이들 매장량은 2021년에 발견된 매장량의 약 40%를 차지함.

- 러시아 북극지역에 Zinichev(러시아 Rosneft와 영국 BP), 코트디부아르의 Baleine(이탈리아 Eni), 튀르키예의 North Sakarya(튀르키예 TPAO)

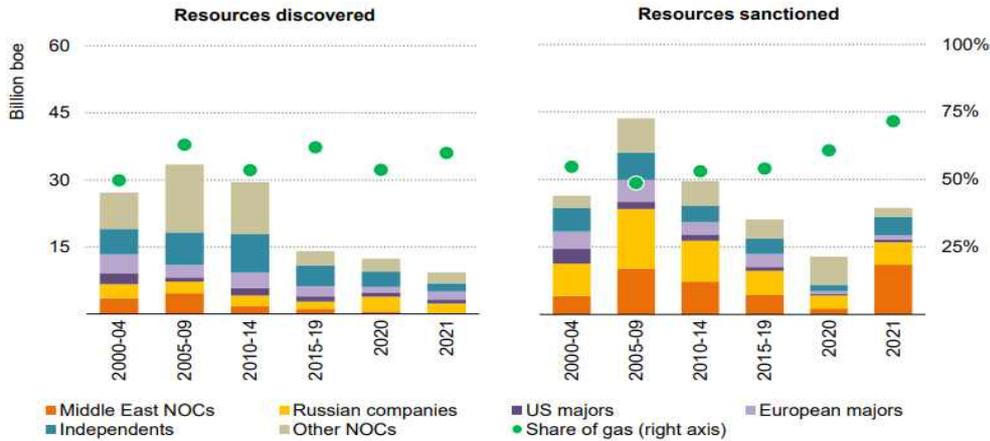
- 그 외 미국의 ExxonMobil과 Hess, 중국의 CNOOC이 공동으로 남미 Guyana-Suriname 분지에서, 그리고 프랑스 TotalEnergies와 미국 APA Corporation이 남미지역 수리남(Suriname)에서 2021년에 석유·가스 약 18억 boe를 발견했음. 2022년에도 가이아나와 수리남의 Krabdagu 지역에서 탐사가 성공적으로 이루어지고 있음.

- 최근에 BP와 아제르바이잔 SOCAR는 아제르바이잔에서 Shafag Asiman 매장지를 발견했으나, 아직 정확한 매장량은 공개되지 않았음.

- 최종투자결정을 획득한 개발사업들의 총 석유·가스 매장량은 2021년에 약 85% 증가한 약 240억 boe를 기록하여 팬데믹 이전 수준을 회복하였음. 이중에 75% 이상은 국영석유기업들에 의해서 이루어졌음.

- 대표적 사업은 전세계 LNG 수요 증가에 힘입어 추진된 카타르의 QatarEnergy의 North Field East과 러시아 Gazprom의 Baltic LNG(러-우크라이나 전쟁으로 동 사업의 미래는 불확실함)임.

< 전통 석유·가스 탐사량 및 FID 매장량의 변화 추이 (2000년~2021년) >



* 2022년 통계는 추정치임.

자료: IEA(2022), *World Energy Investment 2022*.

○ 주요 석유기업들은 석유·가스 매장지의 개발에서 생산까지 기간이 짧은 사업에 투자를 집중하고 있음.

- Shell은 최근에 미국 멕시코만에 심해 Whale 매장지 개발사업에 대한 FID를 발표했고, 2년 내에 생산 개시를 목표로 하고 있음.
- Eni는 2021년에 아프리카 코트디부아르에서 발견한 Baleine매장지에서 2023년 까지 생산을 개시할 것이라고 발표했다.
- ExxonMobil, Hess, CNOOC는 2022년 4월에 가이아나 Yellowtail유전의 FID를 발표했는데, 2025년까지 250,000b/d 생산을 계획하고 있음.
- 미국 타이트오일과 세일가스의 경우, 현재 가동 중인 리그(rig) 개수는 2022년 1분기에 전년 동기 대비 약 60% 증가했지만, 이는 여전히 2019년보다 약 30% 적음. 이는 독립계기업들이 잉여자금의 상당부분을 부채상환과 주주 배당지급을 위해 사용하고 있기 때문임.

“최근 석유·가스 매장지의 신규 투자는 주로 단기 사업에 집중됨”

■ 최근 석유·가스 개발비용의 증가

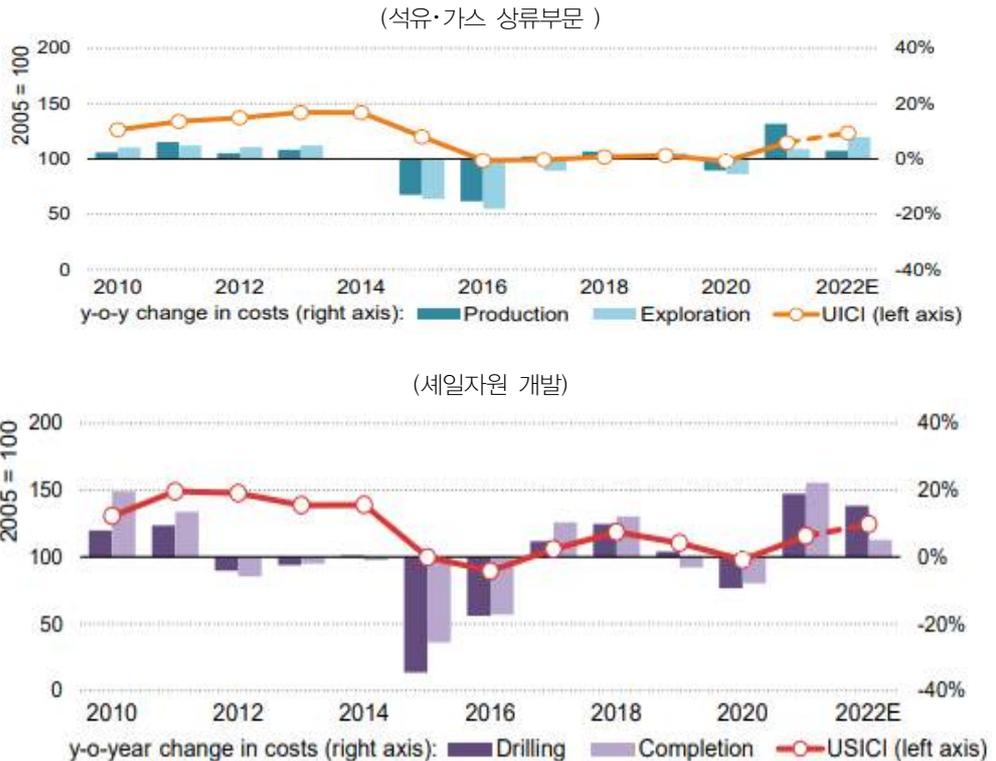
○ 석유·가스 개발·생산 비용은 팬데믹 이전에는 국제유가 변동, 팬데믹 기간에는 글로벌 수송망 붕괴, 그리고 최근 러·우크라이나 전쟁기간에는 비용 인플레이션 등의 영향으로 크게 증가하였음.

- 석유·가스 생산 비용은 2005년~2014년 동안 고유가와 기업의 활발한 투자활동으로 약 40% 증가했지만, 이후 2014년~2015년에는 유가 폭락으로 기업들의 투자 활동이 위축되어 증가세가 멈추었음.
- 2022년에는 비용 인플레이션과 COVID-19에 따른 글로벌 수송망 붕괴의 여파로 인해 생산비용이 빠르게 증가할 것으로 전망되고 있음.

- 2020년 이후 석유·가스 개발 및 세일생산 비용은 철강과 원자재(알루미늄, 니켈, 구리, 고밀도 폴리머 등)의 공급차질로 인해 25% 증가했음.
- 라-우크라이나 전쟁으로 세계 니켈 공급의 약 10%, 세계 알루미늄 공급의 5% 이상을 차지하는 러시아産 제품 공급이 차질을 빚게 되었음.
- 물론 대형 석유·가스기업과 유전개발 서비스공급업체들은 일정 수준의 원자재 재고물량과 기존 계약물량을 갖고 있어서 생산비용 증가에 따른 어려움을 단기간 동안 극복할 수 있겠지만, 원자재 공급차질이 장기간 계속되면 커다란 수익감소를 경험하게 될 것임.
- 기업들은 이에 대한 대응방안으로 현지 공급 비중을 높이고, 효율 개선과 비용 절감 노력을 적극적으로 추진하고 있음.
- 공급차질이 오래 지속되면 고유가 상황에서도 석유기업들은 최종투자결정(FID)을 계속 지연시킬 것임.
- 또한, 근로임금 상승뿐만 아니라 숙련된 전문인력을 확보하는데도 어려움을 겪고 있음. 특히, 저유가 시기와 팬데믹 기간에 직장을 떠난 근로자들이 회사측으로부터 이전보다 높은 임금 제안을 받음에도 불구하고 취업을 원치 않는 경향이 많이 나타나고 있음.

“원자재 가격 및
임금수준 급등,
전문인력 확보
어려움 등 발생”

〈 석유·가스 상류부문과 세일자원 부문의 비용지수 변화 추이(2019년~2021년) 〉



* 2022년 통계는 추정치임.
자료: IEA(2022), World Energy Investment 2022.

2. 주요 석유메이저기업의 상류부문 투자 전략²⁾

▣ 미국계 메이저: ExxonMobil, Chevron

○ **ExxonMobil**은 생산비 감축을 추진하면서 석유·가스 상류부문 투자사업을 계속해서 추진하려고 함. 즉, 생산량 증가보다 생산비 감축에 주력하며, 2021년 석유·가스 생산량 수준(약 370만 boe/d)을 2025년까지 계속 유지시키려고 함.

- 2020년 말 현재 자사의 석유·천연가스 확인매장량(약 152.11억 boe)의 약 80%가 아시아지역과 미국에 있음.
- 2018~2020년 기간에 전체 투자에서 차지하는 상류부문 투자 비중은 78%에서 68%로 감소하였고, 반면에 하류부문 투자는 13%에서 20%로, 석유화학부문 투자는 9%에서 13%로 각각 증대되었음.
- ExxonMobil은 2040년까지 석유·천연가스 상류부문에 대한 투자를 계속 일정 수준으로 유지시키려고 함. 특히, 천연가스는 발전 및 산업부문에서 석탄을 대체 하는데 커다란 역할을 할 것으로 보고 있음.
 - 생산비 감축을 위해 디지털화를 적극적으로 추진하고, 신규 상류부문 투자는 저비용(생산비를 Brent기준 \$40/bbl 미만으로 억제)·고수익(Brent≤\$35/bbl 에서 수익률 10% 이상) 유전개발과 LNG에 집중함. 주요 투자지역은 고수익과 저탄소 배출이 기대되는 남미의 가이아나-수리남유전개발과 브라질 심해 석유·가스 개발 사업임.
 - 2025년에 석유·가스 생산량의 약 40%는 2020년 이후에 생산 개시한 매장지에서 충족되고, 2021년~2025년 동안 생산량은 비슷하지만 영업이익은 최대 20% 증가할 것임.
 - 기존 자산매각은 자산가치가 상대적으로 작은 북미지역 건성가스(dry gas)를 중심으로 이루어질 것임.

○ **Chevron**은 생산비 감축과 함께 석유·가스 생산 증대를 목표로 하는 상류부문 투자전략을 추진하려고 함.

- 2020년 현재 주요 석유·가스 생산지역은 미국, 아시아, 오세아니아 지역 등이며, 주요 생산국은 석유의 경우에 미국과 카자흐스탄, 천연가스의 경우에 호주와 미국 등임. 2020년 말 기준 석유·가스 확인매장량은 약 111.34억 boe임.
- 석유·가스 상류부문 투자 비중은 2018~2020년 기간에 약 88%에서 약 81%로 감소했음. Chevron은 2020년에 미국 독립계석유기업인 Noble Energy를 인수 하여 매장량을 증대시켰음.

“ExxonMobil은
생산량 증가보다
생산비 감축에
주력하며
투자사업을
계속해서 추진함”

“Chevron은
생산비감축과
함께 생산 증대를
목표로 하는
투자전략을 추진”

2) 이하의 내용은 IEEJ(2022.2) “メジャー企業の石油・天然ガス上流事業戦略とその比較”을 요약·정리한 것임.

- Chevron은 앞으로도 석유·가스 상류부문 자산을 핵심 자산으로 여기며, 상류부문 투자를 계속 일정 수준으로 유지시키려고 함.
- Michael Wirth CEO는 2021년 3월, “향후 10~20년 후에 세계 석유 및 천연가스 수요는 현재 수준을 상회할 것이다”, 또한 “천연가스는 미래 저탄소 경제에 중요한 역할을 할 것이다”라고 발표
- 자사의 석유·가스 생산량은 2025년까지 증가 추세를 보일 것이며, 주로 미국의 Permian와 카자흐스탄의 FGP/WPMP에서 이루어질 것임.
- 생산비 감축을 위해 개발·생산 관리의 디지털화, 채굴 기술의 개발 등을 적극적으로 추진함.
- 투자회수기간이 짧은 사업에 대한 투자 비중(2021년 기준 상류부문 투자의 약 60% 차지)을 높일 것임(2025년에 75%까지 증대).

■ 유럽계 메이저: Shell, BP, TotalEnergies

○ Shell은 생산비 감축과 천연가스 개발 집중을 추진하면서 상류부문 투자를 지속적으로 증대시키려고 함.

- 2020년 현재 주요 석유·가스 생산지역은 아시아지역과 미국이며, 주요 생산국은 석유의 경우에 미국, 브라질, 오만, 천연가스의 경우에 호주, 미국, 말레이시아 등임. 2020년 말 기준 석유·가스 확인매장량은 약 91.24억 boe임.
- 석유·가스 상류부문 투자 비중은 2018~2020년 동안 약 50%에서 42%로 감소하였음.
- Shell은 향후에도 상류부문 사업에서 회사 총이익의 상당부분을 획득할 것으로 예상하며, 그래서 석유·가스 상류부문에 대한 투자규모를 일정수준으로 계속 유지하려고 함.
- 특히 발전 및 산업부문에서 저탄소 연료로서 천연가스의 역할이 클 것으로 보고 있으며, 천연가스 개발부문에 대한 투자를 증대시킬 계획임. 2030년에 석유·가스 총 생산량 중에서 천연가스 비중을 55% 이상으로 증대시키려고 함. 석유 생산량은 2019년에 정점에 도달했고 이후에 기존 자산의 노후화 및 매각으로 2030년까지 연평균 1%~2%씩 감소할 것으로 예상함.
- 생산비를 2025년까지 20~30% 감축하는 것으로 목표로 설정함. 향후 주요 투자 분야는 심해 탐사, 셰일자원 개발, 전통 원유·가스 개발 등이며, 주요 투자 지역은 브라질과 미국 멕시코 연안의 심해지역, 미국 Permian(셰일자원), 그리고 석유·가스 지역인 영국, 나이지리아, 오만, 카자흐스탄, 브루나이, 말레이시아 등임.

“Shell은 천연가스 개발에 집중하면서 석유·가스 상류부문에 대한 투자규모를 일정수준으로 유지하고자 함”

- 2025년 이후부터는 고위험 매장지 개발 투자를 중단함. 투자기준을 2025년 이후 원유 가격 Brent \$60/bbl, 천연가스 가격 Henri Hub(HH) \$3/MBtu, IRR 18% 이상, 투자회수년도 2035년 이전 등으로 설정하였음.
 - 미래 주요 투자분야는 기존 석유·가스 상류부문에서 재생에너지, 에너지 솔루션, 판매 부문으로 서서히 이행함. 석유·가스 상류부문 투자 비중은 2020년 42%에서 2025년까지 30~40%, 이후에는 25~30%로 조정함.
 - 또한 Shell은 향후에 LNG 트레이딩 사업을 크게 확대할 방침임.
- BP는 생산비 감축을 추진하면서 석유·가스 상류사업을 유지하려고 함. 다만 신규 탐사의 대상지역을 제한하여 2030년까지 석유생산량을 점진적으로 감소시킬 방침임.
- 2020년 현재 석유·가스 생산량은 Rosneft 자산을 제외하면 약 240만boe/d (Rosneft 자산 포함하면 347.3만boe/d), 주요 생산지역은 러시아와 북미지역이며, 석유의 경우는 러시아와 미국 멕시코 연안의 심해지역, 천연가스의 경우는 트리니다드토바고, 미국, 러시아 등임. 석유·천연가스 확인매장량은 약 179.82억 boe이며, 이중 50%를 러시아가 차지함.
 - 석유·가스 상류부문 투자 비중은 2018~2020년 동안 약 78~79%를 유지하였음. BP는 러시아 최대 국영석유기업인 Rosneft 주식 19.75%를 보유하고었는데, 최근 서방의 대러시아 에너지부문 제재의 일환으로 지분전량 매각을 추진 중에 있음.
 - BP는 2050년까지 전세계 석유 및 천연가스 수요가 유지될 것으로 예상하며, 이에 석유·가스 상류부문 투자를 일정 수준으로 계속 유지하려고 함. 특히, 천연가스를 저탄소 사회에 중요한 에너지원으로 보고 있음.
 - 다만, 석유·천연가스 생산량(Rosneft 자산 제외)을 2030년까지 감축하는데, 2020년에 240만boe/d에서 2025년에 약 200만boe/d이하, 2030년에 약 150만 boe/d 이하까지 점차적으로 감소시킴.
 - BP는 질적 성장 추구, 사업의 탈탄소화와 다각화, LNG 트레이딩 사업 확대 등을 추진하며, 2050년까지 생산부문에서 탄소배출량의 넷제로 달성을 목표로 설정하였음.
 - 1boe 당 생산비를 2019년에 \$6.84/boe에서 2025년에 \$6/boe 이하로 절감, 이를 위한 방안으로 디지털화, 효율화, 가동정지 시간 단축 등을 추진함.
 - 개발 경험이 없는 국가/지역에서 신규 탐사사업을 추진하지 않고 기존의 핵심 진출 지역에 탐사·개발을 집중함. 석유·가스 개발사업에 엄격한 투자기준 (2050년까지 원유의 경우 브렌트유 평균 가격 \$55/bbl, 천연가스의 경우 HH 평균가격 \$2.9/MBtu, 최저예상수익을 10~15%, 투자회수기간 석유 10년, 천연가스 15년 미만)을 설정함.

“BP는 생산비 감축을 목표로 신규 탐사 대상지역을 제한하고 2030년까지 석유생산량 점진적 감소 계획”

“TotalEnergies는 석유·가스 상류부문 사업에 대한 투자를 계속해서 증대시키는 한편 생산과정의 디지털화를 통해 생산비 감축 모색”

- 2019~2025년 기간에 약 60만 boe/d의 자산을 매각할 계획이며, 2020년 9월 기준으로 약 20만 boe/d의 자산을 매각 완료하였음.

- TotalEnergies는 생산비 감축과 천연가스 사업 확대 등을 추진하면서 상류부문 투자를 계속 증대시켜 석유·가스 생산량을 증대시키려고 함.

- 2020년에 주요 석유·가스 생산지역은 유럽, 중앙아시아, 사하라이남 아프리카, 중동 및 북아프리카지역 등이며, 석유의 경우에는 UAE와 앙골라, 천연가스의 경우에는 러시아, 영국 등임. 석유·가스 확인매장량은 약 123.28억 boe임.

- 석유·가스 탐사 및 생산부문에 대한 투자 비중이 2018년 약 62%에서 2020년에 약 44%로 감소하였고, 여기에 통합가스(Integrated Gas)와 재생에너지 및 발전 부문을 포함한 투자 비중은 2018년 85%에서 2020년에 84%로 약간 감소했음.

- 향후에도 석유·가스 상류부문 사업을 자사의 주요한 수익원으로 간주하여 투자를 계속 증대시킬 방침이며, 특히 천연가스 투자사업을 지속적으로 확대할 것인데, 빠른 LNG 수요 증가가 예상되는 아시아 시장을 중시하고 있음.

- LNG 증산을 기반으로 중·단기적으로 석유·가스 생산량을 연평균 약 3%씩 증가시켜 2021년에 약 285만 boe/d에서 2025년에 약 321만boe/d을 달성함.

- 저비용·저탄소화 사업을 우선적으로 추진함. 상류부문에서 2030년까지 탄소 순배출량을 2015년 대비 40% 감축하고, 생산과정의 디지털화를 통해 생산비를 감축함. 투자기준으로 원유 가격을 Brent유 \$50/bbl, 천연가스 가격을 HH \$2.5/MBtu, 그리고 투자수익률을 석유사업의 경우에 15% 이상으로 설정함.

- 2022년~2025년 동안 석유·가스 상류부문 투자 비중과 LNG 및 재생에너지 개발·발전부문 비중을 각각 50%로 구성함.

3. 주요 석유기업들의 미래 투자전략 비교

- 세계 주요 석유기업들은 탈탄소화 시대에 대응하기 위해 현금흐름이 좋지 않은 석유자산의 매각, 생산과정의 디지털화 및 효율제고를 통한 생산비 절감, 엄격한 석유·가스 상류부문 투자기준 적용, 미래 성장부문(천연가스 개발 및 LNG 판매, 재생에너지 개발 및 발전 등)에 대한 투자 확대 등을 공통적으로 미래 투자전략으로 설정·추진하고 있음.

- 기존 상류부문 개발 사업에서 생산비 감축을 통해 최대한 오랫동안 이익을 확보하고, 이를 통해 조기 좌초자산을 방지함. 또한, 미래의 석유 수요 불확실성을 고려하여 고위험 개발사업(신규 진출지역, 높은 개발 난이도 등)에 진출하지 않고, 엄격한 투자기준(수익률, 투자회수기간, 가격전망 등)을 적용함.

- 또한, 에너지전환 과정에서 천연가스의 중요성이 클 것으로 보고 있으며, 이에 천연가스 상류부문 및 LNG 판매 부문에 대한 투자를 크게 증대시킴.

- 석유기업들의 중·단기(~2025년) 석유·가스 생산량의 경우, BP는 감산, ExxonMobil은 현재 수준 유지, 그리고 TotalEnergies와 Chevron은 증산을 목표로 설정하고 있음.
 - 대체적으로 석유 개발 및 생산에 대한 투자는 점진적으로 줄이고, 천연가스 관련 투자는 증대시킴.
 - 다만, 이러한 목표 설정은 최근에 장기화되고 있는 라우크라이나 사태를 충분히 고려하지 않고 설정한 것으로 판단됨.
- 미국과 유럽에서는 메이저기업에 대한 탄소배출 감축 및 저탄소 기술 개발에 대한 시민단체들의 요구가 강해지고, 이를 제도화하는 움직임도 나타나고 있음. 이에 대해 대부분의 석유 메이저기업들은 석유·가스 개발 과정에서 배출되는 이산화탄소량의 감축 목표를 공개·발표하고 있으며, 재생에너지 부문에 대한 투자를 증대시키고 있음.
 - 지난 2021년 5월에 네덜란드 법원은 Shell의 기후변화 대응책이 충분하지 않다는 환경단체의 주장을 받아들여 Shell에게 탄소배출량을 2030년까지 2019년 대비 45% 감축하고, 2050년까지 탄소중립을 달성하라는 판결을 내렸음.

“메이저 기업들의 탄소배출 감축 노력과 기후변화 대응에 대한 책임을 강하게 요구하는 움직임 증대”

참고문헌

IEA(2022), World Energy Investment 2022.

IEEJ, “メジャー企業の石油・天然ガス上流事業戦略とその比較”, 2022.2.

BP 홈페이지, www.bp.com

Chevron 홈페이지, www.chevron.com

ExxonMobil 홈페이지, corporate.exxonmobil.com

Shell 홈페이지, www.shell.com

TotalEnergies 홈페이지, totalenergies.com

EU 탄소국경조정메커니즘(CBAM)이 중국 탄소 다배출 수출산업에 미치는 영향

해외에너지정책분석팀 김나연 전문원(nykim0806@keei.re.kr)

- ▶ EU는 탄소국경조정메커니즘(CBAM)을 2023년 말까지 입법화 완료, 이후 과도기간을 거쳐 2026년/27년부터 본격적 시행을 목표로 하고 있음.
- ▶ EU는 적용 대상 품목을 시행 초기에 탄소배출량이 많은 9개에서 이후 점차 EU ETS 적용대상 품목으로 확대 하고, 탄소 직접배출 이외에 간접배출도 포함시킬 계획임.
- ▶ 유럽의회의 CBAM 승인안에서 9개 대상 품목의 대EU 중국 수출액은 2021년에 약 500억 달러로 대유럽 수출액의 약 10%를 차지함. 여기에 직접배출뿐만 아니라 간접배출도 포함되면 중국산 대EU 수출은 추가적 비용 발생, 수출가격경쟁력 약화 등의 커다란 어려움을 맞게 될 것임.
- ▶ 중국과 유럽 간 탄소배출권 가격 차이, 무상할당권 비율, 전력부문 탄소비용 차이, 생산기술 차이 등에 따라 CBAM이 다르게 계산될 수 있기 때문에 향후에 중국의 대EU 수출과 관련된 불확실성은 더욱 커질 것으로 예상됨.
- ▶ 이에 대한 대응책으로 대내적으로 중국 전국단위 탄소배출거래시장의 조속한 완비와 대상품목의 확대, 저탄소·친환경 중심의 에너지전환 적극 추진, 그리고 대외적으로 중-EU간 양자대화 및 다자협력 강화 등이 요구됨.

1. EU 탄소국경조정메커니즘(CBAM) 도입³⁾

▣ EU CBAM 도입 과정 및 주요 내용

○ EU 집행위원회는 탄소누출(Carbon leakage)을 막고 유럽의 산업경쟁력을 개선하기 위해 2019년 12월에 발표한 ‘유럽 그린딜(European Green Deal)’⁴⁾에 탄소국경조정 메커니즘(Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM) 도입을 포함하여 관련 입법을 준비함.

※ 탄소누출이란 기업들이 한 국가(또는 지역의 기후정책 영향으로 인한 비용 상승을 피해 온실 가스 관련 규제 또는 조치가 약한 국가(또는 지역)로 생산시설을 이전하는 것을 의미함.

- CBAM은 탄소누출을 방지하기 위해 EU가 역외 수입품에 부과하는 일종의 무역 관세로, 수입자는 상품별 총 탄소배출량에 상응하는 CBAM 인증서를 구매하여 CBAM기관에 제출해야 함.
- 2021년 3월 10일 유럽 의회는 CBAM 추진을 지지하는 ‘WTO에 부합하는 EU CBAM’ 결의문을 채택하고 입법 절차에 들어감.
- 2021년 7월 EU 집행위원회는 ‘Fit for 55’ 패키지에 CBAM 초안을 발표하였는데, 이에 따르면 도입시기는 2023년 1월 1일이며 2025년 12월까지 과도기를 거친 후 2026년에 본격 시행함.

“EU 탄소국경조정 메커니즘(CBAM) 2023년부터 과도기 거쳐 2026/27년 시행”

3) 김동구·손인성, 『유럽 그린딜 내 탄소국경세 도입 시 글로벌 가치사슬 영향 및 국내 대응방안 연구』, 에너지경제연구원, 2021.7.

4) 인사이트, 제21-15호, 2021.7.26., pp.3~23.

- 2026년부터 10년간 무상할당권을 10%씩 감축하여 2035년에 100% 폐지함.
- 대상 품목은 시멘트, 전력, 비료, 철강 알루미늄 등 5개 업종이며, 온실가스배출 계산 범위에는 직접배출만 포함됨.
- ※ Fit for 55는 2030년 온실가스를 1990년 대비 55% 감축한다는 상향된 EU의 감축 목표에 맞춰 기존의 제도 및 정책을 수정한 것으로 탄소가격 책정, 탄소국경조정메커니즘 도입, 노력분담 개정, 에너지 세제 개정, 도로수송부문 개편, 지속가능한 수송연료체계 구축, 재생에너지 지침 개정, 탄소 순흡수원 확대 등 12개 조치를 명시한 정책임.
- 2022년 5월 유럽의회 내 환경위원회(European Parliament's Environment Committee, ENVI)에서 이전보다 더 강력한 CBAM 수정안을 제안함.⁵⁾
 - CBAM 도입시기는 2023년 1월 1일이며, 본격 시행은 2025년으로 앞당겨짐. 무상할당권은 입법안보다 5년 앞당겨진 2030년에 100% 폐지하며 직접배출과 간접배출을 모두 포함함.
 - ※ 통상적으로 직접배출은 에너지의 사용과 온실가스의 배출이 모두 기업의 경계 내에서 일어나는 배출(연료연소, 탈루 등)이고, 간접배출은 에너지의 사용은 기업의 경계 내에서 일어나지만 온실가스의 배출은 기업 경계 밖에서 일어나는 것(전력 사용, 열 사용, 폐기물 발생 등)을 의미함.
 - 대상 품목에 기존의 5개 업종에 유기화학제품, 플라스틱, 수소, 암모니아 등 4개 업종을 추가함.
- 유럽의회의 강화된 CBAM 수정안은 동년 6월 개최된 본회의에서 EU집행위의 입법안보다 강화된 데 대한 우려로 인해 다소 완화된 내용으로 통과됨.⁶⁾
 - CBAM의 시행 과도기는 2025년 12월에서 2026년 12월까지로 연장되었고, 이에 따라 본격 시행시기도 2025년에서 2027년으로 연기됨.
 - 무상할당권 감축 시점은 2027년부터로 연기되었지만, 완전 폐지시점은 입법안에서의 2035년에서 2032년으로 단축됨.
 - 대상 품목은 수정안의 내용으로 되었으며, 온실가스 배출범위는 직접배출뿐만 아니라 간접배출도 포함되며, 그리고 EU집행위원회가 CBAM 주관기관을 설립함.
- 향후 EU집행위원회, 각료이사회, 유럽의회는 CBAM입법에 관한 공동정책안 수립단계인 3자 회담(Trialogue)을 진행하는 한편, 회원국들과의 회담을 준비할 계획임. 모든 과정이 순조롭게 진행된다면 EU는 2022년 말에 CBAM 입법 절차를 마무리할 예정임.⁷⁾

“EU는 2022년 말까지 CBAM 입법 절차 마무리 계획”

5) 新浪財經, 2022.7.15.

6) 新浪財經, 2022.7.15.

7) KPMG China, 2022.6.25.

< EU CBAM법안 내용 비교 >

구분	기관	대상 품목	도입 시기	내용
입법안	EU 집행위원회 (2021.7.)	시멘트, 전력, 비료, 철강, 알루미늄 등 5개 품목	· 2023~2025년 과도기 · 2026년 본격 시행	· 2026년부터 10년간 무상할당권을 10%씩 감축하여 2035년에 100% 폐지 · 직접배출만 포함 · 27개 회원국이 각자 주관기관 설립
수정안	유럽의회 (2022.5.)	5개 품목 + 유기화학제품, 플라스틱, 수소, 암모니아	· 2023~2024년 과도기 · 2025년 본격 시행	· 2030년 무상할당권 100% 폐지 및 EU ETS를 모든 업종에 적용 · 직접배출 + 간접배출 · EU집행위원회가 CBAM 주관기관 설립
승인안	유럽의회 (2022.6.)	수정안과 동일	· 2023~2026년 과도기 · 2027년 본격 시행	· 2027년부터 무상할당권을 감축하여, 2032년에 100% 폐지 · 직접배출 + 간접배출 · EU집행위원회가 CBAM 주관기관 설립

자료: 搜狐網(2022.5.26.), 歐盟碳邊境調節機制進展、影響與應對策略, 新浪財經(2022.7.15.), 歐盟碳邊境調節機制的影響及應對措施 등 내용을 재구성

2. EU CBAM이 중국에 미치는 영향

▣ 중국과 주요국의 CBAM에 대한 입장

- 현재 중국과 ASEAN을 포함한 신흥경제국 및 개발도상국은 EU의 CBAM이 WTO의 공정무역원칙, 유엔기후변화협약(UNFCCC), 파리기후변화협약 특히 차별화된 공동책임 원칙(Common but differentiated responsibilities, CBDR) 등에 위배된다며 강력히 반대하고 있음.⁸⁾
 - 또한, EU가 기후변화대응을 내세워 자유무역주의 관련 규정을 위배하고 무역장벽을 세우고 있다고 지적함.
- 반면, 유럽, 미국, 일본 등 대부분의 선진국들은 CBAM을 지지하거나 도입에 개방적인 태도를 취하고 있음.⁹⁾
 - 미국은 2021년에 자국의 탄소국경세 도입 계획을 제출하였고, 캐나다는 탄소국경세 도입 절차에 본격 착수함.
 - 영국은 G7에 탄소국경세 연맹을 제안함.
 - 일본은 2022년에 탄소국경세 초안을 내놓았으며 미국·EU·일본 3자 CBAM 협약 체결을 논의함.¹⁰⁾

8) 搜狐網, 2022.5.26.

9) 新浪財經, 2022.7.17.

10) 新浪財經, 2022.7.17.

“중국을 비롯한 신흥개도국은 EU CBAM이 WTO와 파리협약에 위배된다고 주장”

○ CBAM과 합치성 검토가 필요한 국제통상법 조항에는 최혜국대우 원칙, 내국민 대우 원칙, 일반예외 적용 여부 조항 등이 있는데,¹¹⁾ 관련 내용에 대한 국제적 논의가 필요할 것으로 보임.

〈 CBAM 도입에 대한 국가별 입장 〉

구분	내용
강력 반대	인도네시아, 말레이시아, 브라질, 인도, 남아프리카공화국, 중국, 베네수엘라, 러시아, 터키, 칠레 등
의문 제기	태국, 필리핀
찬성(도입 준비)	캐나다, 미국, 영국, 일본
찬성(입법 통과)	EU

자료: 搜狐網(2022.5.26.), 歐盟碳邊境調節機制進展、影響與應對策略

▣ EU CBAM 도입이 중국 수출산업에 미치는 영향

○ (대상 품목) 유럽의회 승인안에서 9개 대상 품목의 대EU 중국 총 수출액은 2021년에 약 500억 달러로 對유럽 수출액에서 10%를 차지함.¹²⁾ 제품별로는 유기 화학제품이 155억 6,400만 달러, 플라스틱 151억 4,500만 달러, 철강 65억 8,600만 달러, 알루미늄은 15억 2,700만 달러를 차지함.

- 對유럽 수출액에서의 비중은 유기화학제품이 3%, 플라스틱이 2.92%, 철강이 1.27%, 알루미늄이 0.29%를 차지함. 시멘트의 비중은 0.001%, 비료의 비중은 0.01%로 미미함.

※ EU는 중국 제2의 무역대상국인데, 2021년 중국의 對EU 수출액은 5,182억 4,700만 달러로 중국의 총 수출액에서 15%의 비중을 차지했음. EU의 총 수입액에서 중국이 차지하는 비중은 25%임.¹³⁾

- 2021년 7월에 제출된 EU 집행위원회 입법안에서는 5개 대상 품목 중에 철강, 알루미늄, 비료, 시멘트 등의 대EU 중국 수출액이 크지 않아서 CBAM 시행에 따른 영향은 크지 않을 것으로 평가되었었음.

• Sandbag과 E3G가 공동 발표한 ‘CBAM의 영향 및 지정학적 리스크 분석’에 따르면, 2019년에 철강, 알루미늄, 비료, 시멘트 등 중국産 4개 제품의 對EU 수출규모는 약 480만 톤, 수출액은 약 65억 유로로 중국의 對EU 수출액의 1.8%에 불과하였음.¹⁴⁾

- 그러나 유럽의회 승인안이 통과되어 대상 품목에 기존의 5개 품목 이외에 유기 화학제품, 플라스틱, 수소, 암모니아 등 4개 품목이 추가되었고, 또한 직접배출 이외에 간접배출도 포함되면서 중국은 관련 제품의 대EU 수출에 커다란 타격을 입게 될 것으로 예상됨.

“EU CBAM 대상 품목의 대EU 수출 비중은 전체 유럽수출액의 10% 차지”

11) 김동구·손인성(2021.7.)

12) 廣州碳排放權交易中心(2022.8.5.)

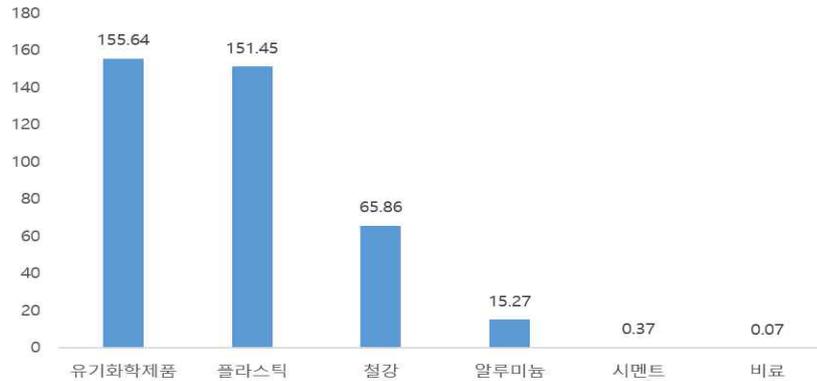
13) 冶金工業信息標準研究院(2022.8.4.)

14) Sandbag·E3G(2021.8.)

- 이 중 2021년 對EU 수출액 비중이 큰 중국의 유기화학 및 플라스틱 업계가 큰 타격을 입게 될 것으로 예상
- 또한, 간접배출의 포함으로 인해 전기로를 이용한 제품생산 비중이 큰 중국의 알루미늄 업계 또한 EU로의 수출에 어려움을 겪게 될 것으로 보임.

〈 EU CBAM 대상 품목별 중국의 對EU 수출액 〉

(단위: 억 달러)



자료: 廣州碳排放權交易中心(2022.8.5.), 歐盟碳邊境調節機制CBAM解讀

〈 EU CBAM 대상 품목별 중국에 대한 탄소국경세 추산 〉

(단위: 억 달러)



자료: 廣州碳排放權交易中心(2022.8.5.), 歐盟碳邊境調節機制CBAM解讀

“예상 CBAM은 유기화학제품 \$14.6억, 플라스틱 \$14.2억, 철강 \$10.9억, 알루미늄 \$2.9억, 시멘트 \$0.06억, 비료 \$0.02억 추산”

- EU가 무상할당권을 완전히 폐지할 경우, 2021년 중국의 대EU 수출량과 EU의 현재 탄소배출권 가격 80유로/톤을 기준으로 대략적으로 탄소국경세를 계산해 보면, 중국의 유기화학제품은 14억 6,200만 달러, 플라스틱은 14억 2,300만 달러, 철강은 10억 8,700만 달러, 알루미늄은 2억 8,700만 달러의 탄소국경세를 납부해야 함.
- 즉, 중국은 對EU 총 수출액의 0.8%에 해당하는 금액을 탄소국경세로 매년 납부해야 함.
- 중국기후전력센터는 EU CBAM 시행에 따른 영향으로 중국은 매년 약 2억-4억 유로의 비용을 추가로 부담해야 하는 것으로 분석함.

- 또한, 유럽의회는 2030년까지 대상품목을 EU 탄소시장의 적용 대상 업종으로 점차 확대하려고 함.
- CBAM 대상품목이 EU 탄소시장의 모든 대상 업종으로 확대되면, 이로 인해 영향을 받은 중국 제품들의 대EU 수출액은 1,959억 달러로 예상됨.
- 향후 탄소국경세를 도입하는 국가가 점차 많아져서 EU와 G7국가들이 모두 탄소국경세를 징수하면, 중국산 관련제품의 이들 국가들에 대한 수출액은 1조 1천억 달러로 예상됨.

○ (탄소 직접배출+간접배출) CBAM에 간접배출이 포함되면서 제품의 생산, 가열, 냉각 과정에서 사용된 전력이 모두 탄소배출량 계산에 포함됨.

- 중국은 여전히 석탄화력 발전에 대한 의존성이 크기 때문에 전력으로 인한 탄소 배출량이 높은 편이며, 발전부문 탄소배출량은 EU 평균수준을 크게 웃돌음.¹⁵⁾ 그래서 중국은 동일 제품을 수출하더라도 유럽국가보다 더 많은 전력부문 탄소 국경세를 납부하게 될 것임.
- 이에 대한 대응책으로 중국은 발전부문에서 재생에너지 발전 비중을 증대시키고 저탄소 전력시스템을 구축하는 것을 조속히 추진해야 함.
- 많은 수출기업들은 고객의 요구에 따라 이미 녹색전력 소비에 대한 투자를 확대하고 있으며, 전력거래시장에서 녹색전력을 적극적으로 구매하고 있음. 그러나 녹색전력 사용에 따른 탄소배출 감축량이 EU의 탄소국경세 계산 시에 적용되는지는 아직 불명확함.
- 업종별로는 철강제품의 탄소배출량은 대부분 직접배출이기 때문에 간접배출이 포함된다 하더라도 큰 변화는 없음.¹⁶⁾ 그러나 알루미늄제품은 전기사용에 따른 탄소배출량이 많기 때문에 간접배출 포함에 따른 영향이 클 것으로 보임.
- 국제경영컨설팅 회사인 Roland Berger는 2020년 중국의 對유럽 알루미늄 7604 제품(알루미늄 봉과 프로파일)의 수출 평균단가, 수출 평균비용(운임비 포함), 유럽 현지시장에서의 평균 출고가 등을 기준으로 CBAM의 영향을 분석했음.
 - 직접배출만 포함되면, 알루미늄 7604제품에 대한 CBAM의 영향은 적고 해당 기업들은 여전히 이윤을 얻을 수 있을 것으로 분석됨. 그래서 관련 기업들은 탄소배출 감축 투자사업의 경제성을 고려하여 탄소배출량을 일부 감축하거나, CBAM를 납부하는 것 중에서 선택하면 됨.
 - 직접배출과 간접배출이 모두 포함되면, CBAM의 영향으로 이윤을 상회하는 비용이 발생하게 됨. 이 경우에 중국 수출기업들은 커다란 경제적 부담으로 유럽시장에서 철수해야 하는 상황을 경험하게 될 수도 있기 때문에 대응 차원에서 에너지전환을 적극적으로 추진해야 함.

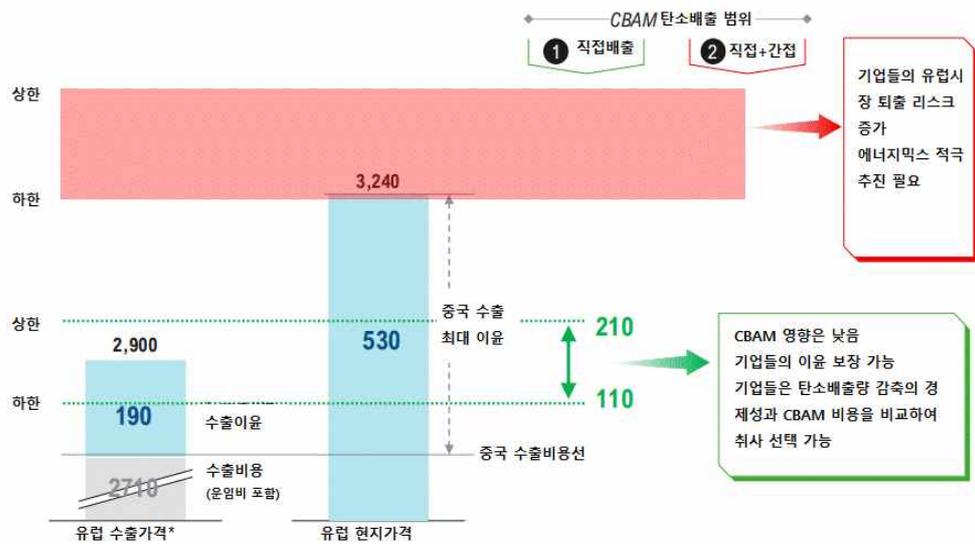
“CBAM 대상에 탄소 직접배출 이외에 간접배출도 포함될 것으로 예상”

15) 海南省綠色金融研究院(2022.7.26.)

16) 搜狐網, 2022.5.26.

〈 EU CBAM에 따른 중국産 알루미늄제품의 수출 가격 및 비용 분석 〉

(단위: 유로/톤)



* 2020년 알루미늄 7604제품의 對유럽 유럽수출가격과 수출비용(운임비 포함), 유럽 현지가격은 2020년 알루미늄 7604제품의 유럽 현지 평균 출고가를 의미함. 그리고 대상 기업은 전력망을 통해 전력을 공급받는 기업으로 함.

자료: 搜狐網(2022.5.26.), 歐盟碳邊境調節機制進展、影響與應對策略

“에너지다소비 및 탄소다배출 중국산 대EU 수출품의 가격경쟁력 약화 우려”

○ (수출품의 가격경쟁력) 골드만삭스의 ‘중국 넷제로’에 따르면, 2019년 중국의 이산화탄소 배출량에서 수출부문은 13%를 차지함.¹⁷⁾

- 골드만삭스(Jan. 20, 2021)는 이산화탄소 톤 당 가격이 100달러일 경우에 중국의 對EU 수출 시에 탄소국경세는 최대 350억 달러에 달할 것으로 추산함. 이는 중국의 대EU 수출품의 가격경쟁력을 저하시킬 것으로 예상됨.
- 중국의 업종별 제품의 전체 수명주기(product life cycle)에서 탄소배출 원단위가 일반적으로 EU의 동종 업종 제품의 약 2~4배를 상회함.
 - 전력, 비금속광물, 금속제품 등 전통적인 에너지다소비 업종의 탄소배출 원단위는 EU 수준의 3.3배, 2.4배, 4배를 각각 상회함.
- 또한, EU의 중국수출제품에 대한 탄소배출원단위 계산에 따르면, 2020년 중국 철강기업들의 탄소배출원단위가 EU기업들을 훨씬 초과함. 즉, 중국기업들의 평균 탄소배출원단위는 EU 탄소배출 원단위 평균보다 훨씬 높음.
- 그러므로 CBAM 도입 시 중국 제품의 수출경쟁력이 크게 저하될 것으로 보임.

17) Goldman Sachs, “Carbonomics—China Net Zero: The Clean Tech Revolution,” Equity Research, January 20, 2021. 海南省綠色金融研究院(2022.7.26.)

〈 EU집행위 입법안과 유럽의회 승인안 대상 품목별 중국의 대EU 수출액 (2021년 기준) 〉

(단위: 1,000달러)

품종 구분	EU집행위 입법안	유럽의회 승인안
알루미늄	4,386,326	4,386,326
철강	3,496,172	3,496,172
비료	38,199	38,199
시멘트	484,515	538,025
유기화학제품	-	15,562,885
플라스틱	-	19,724,495
총액	8,405,212	43,746,102
對EU 수출 비중	1.62%	8.44%

자료: 海南省綠色金融研究院(2022.7.26.), 出口企業如何應對碳邊界調整機制帶來的挑戰

○ (수출기업 수익성) CBAM 도입으로 중국의 대EU 수출기업들의 추가적인 비용 부담이 발생하게 되어 생산공정에서 탄소배출이 많은 중국 기업들의 수출가격 경쟁력에 악영향이 예상된다.

- CBAM의 영향은 중국-EU간 탄소배출권 가격 차이, 무상할당권 비율, 대상품목 등에 따라 업종·품목별로 차이가 나게 될 것임.
- 하지만 관련 기업 모두는 저탄소녹색기술 개발 혁신 및 에너지전환에 대한 경제적 부담이 증가하는데다, 탄소배출량 계산 기준이 서로 다르기 때문에 중국 수출기업의 경제적 부담이 커질 수 있음.

“탄소배출이 많은 중국 수출기업의 수익성 악화도 우려”

3. 중국의 대응 노력

○ 유럽의 탄소국경세 도입은 중국과 유럽 간 탄소배출권 가격 차이, 무상할당권 비율, 전력부문 탄소비용 차이, 생산기술 차이 등 여러 부문의 영향을 받기 때문에 향후 EU의 CBAM 시행에 따른 중국의 對유럽 수출 상황의 불확실성은 더욱 커질 것으로 예상된다.

- EU 탄소배출권 가격이 지속 상승하면 수출비용이 급증하여 장기적으로는 중국 수출기업들의 가격경쟁력이 낮아져 시장점유율이 떨어지거나 심한 경우 유럽시장에서 퇴출될 수도 있을 것임.

○ 탄소국경세로 대표되는 기후변화 대응과 관련해서 새로운 국제무역 환경이 대부분의 국가로 확대되는 것은 시간상의 문제이므로, 능동적이든 수동적이든 중국은 산업 구조와 수출입 전략을 수정·보완해야 할 필요가 있음.¹⁸⁾

- 이를 위해 중국은 우선 국제사회에 탄소관리 국가라는 이미지를 확실하게 보여주고, 대내적으로는 탄소국경세의 시행 시기 및 그에 따른 영향을 파악하여 이에 중국의 2030년 탄소피크 및 2060년 탄소중립 실행계획을 수립해야 함.

18) 福建省商務廳, 2022.7.25.

“대응책으로 중국
탄소배출권
거래시장의
완비가 시급”

- 구체적인 대책으로는 ▲탄소배출권 거래 활성화 및 적용업종 확대, ▲에너지전환 가속화, ▲중-EU 및 국제적 협력틀 구축 등을 들 수 있음.

○ (탄소배출권거래시장 완비) 중국 내 탄소배출권 거래시장을 지속적으로 완비하여 특히 발전 및 생산공정 부문의 저탄소화를 실현해야 함.¹⁹⁾

- 우선, 중국의 전국단위 탄소배출권 거래시장에 CBAM에 해당되는 업종·품목들도 포함시켜 합리적인 탄소배출권 가격을 형성하여 CBAM의 영향을 최소화해야 함.²⁰⁾
 - 중국은 2021년 7월 16일에 전국 탄소배출권 거래시장을 정식 개시하였으나, 현재 발전부문만 포함되어 있음.²¹⁾
 - 중국은 2025년까지 석유화학, 화학, 건설, 철강, 비철, 제지, 등 항공 등 7개 온실가스 다배출 업종도 전국 탄소배출권 거래시장에 포함할 계획임.
- 유상할당권의 비중을 점차 높이고 경매 등의 경쟁방식을 도입하여 탄소배출권 가격결정 효율을 높임. 거래 방식 및 품목을 다변화하여 탄소배출권 시장의 자원 배분 및 위험관리 능력을 증대시킴.
- 탄소배출 모니터링, 보고, 계산 시스템을 구축 및 완비하여 기업들이 배출량 계산에 차질이 없도록 지원함.
- 또한, 제도적으로 기업들의 탄소배출 감축 노력을 유도하며 적절한 탄소배출 감축 방법을 개발·확산하는 것을 지원함.²²⁾
- EU와 중국간 탄소배출권 가격 차이가 탄소국경세에 영향을 미치기 때문에 국가간 탄소배출권 거래메커니즘을 구축하여 탄소배출권 비용의 글로벌 평균화를 추진해야 함.

“저탄소·친환경
중심의
에너지전환
정책의 적극적
추진 필요”

○ (에너지전환 가속화) 중국의 에너지믹스를 저탄소·친환경적으로 개선하여 에너지 다소비업종의 탄소배출량을 감축해야 함.²³⁾

- 석탄 등 화석에너지의 고효율 연소를 강화하고, 초저배출형 석탄연소기술을 활용하거나 탄소 포집·활용·저장(CCUS) 기술을 적용함.
 - 석탄액화연료, 석탄가스화, 석탄수소화 등을 통해 석탄자원을 친환경적으로 활용함.
 - CCUS 등 탄소배출량 감축 조치의 경제성을 분석하여 전력수급계획을 수립하고, 전력시스템을 개선함.

19) 清華大學學報, 2021.
 20) 北京星碳管家網, 2022.7.15.
 21) 인사이트, 제21-15호, 2021.7.26., pp.38~39.
 22) 中國財經報網, 2022.8.8.
 23) 北京星碳管家網, 2022.7.15.

- 풍력, 태양광, 수력 등 녹색전원의 비중을 높이고, 석탄화력 발전설비를 에너지 절감 및 탄소배출 감축형으로 개조함.
- 석탄과 재생에너지원 결합을 최적화하여 전력망의 안정성을 높이고, 재생에너지의 소비비중을 증대시킴.
- 석탄화력발전을 체계적으로 퇴출하여 CBAM의 간접배출량에 대한 영향을 최소화 함.

○ (중-EU 및 국제적 협력틀 구축) EU와 양자대화, 국제적인 다자간 협력틀을 구축·강화함.

- 2020년 중국과 EU는 녹색부문 협력을 위해 ‘환경 및 기후 고위급회담’을 구축하였음. 동 회담의 정례화 외에도 중앙정부, 지방정부, 대학, 기업 등 정부 및 민간 기관 차원의 다양한 협력을 강화함.
- 또한, CBAM이 글로벌 무역의 공정성을 저해하는 무역장벽이 되지 않도록 국제적으로 다자간 기후변화대응 협력을 통해 EU와의 탄소부문 협력을 강화함.

“민관 차원의
중-EU 양자대화,
다자협력틀 구축
및 강화 필요”

참고문헌

- 에너지경제연구원, 「세계 에너지시장 인사이트」, 제21-15호, 2021.7.26.
 _____, 김동구·손인성, 「유럽 그린딜 내 탄소국경세 도입 시 글로벌 가치사슬 영향 및 국내 대응방안 연구」, 2021.7.
 清華大學學報, 歐盟碳邊境調節機制對中國出口的影響與對策建議, 2021.6.
 Sandbag-E3G, 碳邊境調節機制影響及地緣政治風險分析, 2021.8.
 清華大學學報, 歐盟碳邊境調節機制對中國出口的影響與對策建議, 2021.
 搜狐網, 歐盟碳邊境調節機制進展、影響與應對策略, 2022.5.26.
 KPMG China, 歐洲議會壹讀通過碳邊境調節機制：更穩健，還是更激進？, 2022.6.25.
 北京星碳管家網, 歐盟碳邊境調節機制的影響及應對措施, 2022.7.15.
 新浪財經, 歐盟碳邊境調節機制的影響及應對措施, 2022.7.15.
 新浪財經, 歐盟碳邊境調節機制的影響及應對措施, 2022.7.17.
 福建省商務廳, 應對歐盟碳邊境管理機制的對策, 2022.7.25.
 海南省綠色金融研究院, 出口企業如何應對碳邊界調整機制帶來的挑戰, 2022.7.26.
 冶金工業信息標準研究院, 碳關稅”, 了解壹下!, 2022.8.4.
 廣州碳排放權交易中心, 歐盟碳邊境調節機制CBAM解讀, 2022.8.5.
 中國財經報網, 堅持底線思維應對好歐盟碳邊境調節機制, 2022.8.8.



WORLD ENERGY MARKET

insight

주요
단신



국제

■ 동절기 대비한 가스 확보 경쟁으로 유럽과 미국의 가스 가격 급등

- 러시아가 對유럽 가스 공급을 감축한 가운데, 동절기 난방 시즌에 앞서 트레이더와 아시아 유틸리티 기업 간 LNG 카고 확보 경쟁이 치열해지면서 유럽과 미국의 천연가스 가격이 모두 급등하였음.²⁴⁾
 - 셰일혁명이 시작된 이후 지난 15년 동안 유럽보다 훨씬 낮은 수준에서 유지되어왔던 미국의 가스 가격은 8월 16일에는 전일 대비 7% 상승해 \$9.3/MMBtu를 기록했는데, 이는 셰일혁명 이전과 유사한 수준임.
 - Energy Aspects의 Peter Rosenthal은 미국 가스 가격 상승은 시추 감소와 파이프라인 병목현상, 생산비 인상 등으로 최근 신규 셰일 유·가스장에서 생산량이 둔화됨에 따른 것이라고 지적함.
 - 8월 19일 유럽 가스 가격은 €343/MWh까지 올라 금년 7월 말 대비 2배 이상 상승하였고, 전년 동기 대비 7배 높은 수준을 기록함.²⁵⁾

〈 유럽 TTF 월물가격 변화 추이 〉

(단위: €/MWh)



자료: Financial Times(2022.8.30.), “Eurozone inflation forecast to stay higher for longer as gas prices surge”

- 전문가들은 앞으로 겨울이 시작되고 수요가 증가하면 유럽 각국 정부가 러시아産 가스를 대체하기 위해 물량 확보 경쟁을 하게 되면, 유럽과 미국의 가스 가격이 추가 상승할 것으로 예상하고 있음.

24) Financial Times, 2022.8.17.

25) Financial Times, 2022.8.30.

- 이처럼 높은 가스 가격은 에너지 집약적인 산업에도 막대한 피해를 미치고 있는데, 최근 유럽의 Nyrstar는 오는 9월 1일부터 자사 제련소에서 아연 생산을 무기한 중단한다고 발표하였음 (2022.8.16.).²⁶⁾
 - 원자재 트레이딩 기업 Trafigura가 소유한 Nyrstar는 전력 가격이 10배 이상 상승하면서 어려움을 겪어온 것으로 알려짐.
- 이처럼 유럽의 가스 가격이 평시보다 10배 이상 높은 가격에 머무르면서 심각한 경기 침체가 닥칠 가능성이 확대되고 있으며, 10년 전 유로존 부채 위기 이후 투자자들의 독일 경제에 대한 전망은 그 어느 때보다 어두운 상태임.²⁷⁾
 - Zew 연구소가 발표한 자료에 따르면, 유럽 최대 경제 대국인 독일의 경제성장 전망은 낮아졌으며, 컨설팅 기업 Capital Economics의 Andrew Kenningham은 데이터를 볼 때 높은 에너지 가격이 가정과 산업에 미치는 영향 때문에 경기침체를 피할 수 없을 것이라고 지적함.²⁸⁾
 - 러시아産 석유·가스에 대한 의존도가 높은 중부와 동부 유럽 국가가 가장 큰 위험에 노출되어 있는데, 8월 들어 Moody's는 체코의 신용등급을 '안정적'에서 '부정적'으로 하향 조정하고 러시아産 가스의 장기 공급 감소로 가스 배급과 심각한 경기침체 위험이 있다고 언급하였음.

■ 신임 OPEC 사무총장, 러시아의 OPEC+ 석유생산 협약 참여 유지 희망 및 감산 지지

- Haitham Al Ghais OPEC 신임 사무총장이 2022년 이후에도 러시아가 계속해서 OPEC+ 석유 생산 협약에 참여하기를 바란다고 밝혔음(2022.8.18.).²⁹⁾
 - 2022년 8월에 OPEC 사무총장에 취임한 Al Ghais 사무총장은 서구의 조치로 금년 말까지 러시아産 석유 공급이 감소될 것으로 예상되고 있음에도 2019년에 체결한 협약에 따라 러시아가 계속해서 OPEC+의 일부분이 될 가능성이 높다고 언급함.
 - Al Ghais 사무총장은 러시아産 석유 대체는 쉽지 않으며 러시아의 공급 감소는 소비자들에게 아주 극심한 영향을 미칠 것으로 내다봄.
 - 또한 Al Ghais 사무총장은 물리적인 시장에서 석유 수요는 높지만 중국 경제 둔화에 대한 우려가 과장되어서 유가가 하락하고 있다며, 이동량 증가로 항공 연료에 대한 수요가 상승하면 석유 수요도 높아질 가능성이 있다고 언급하고 인플레이션이 안정되면서 2023년 수급 전망은 비교적 긍정적이라고 밝힘.
 - 9월 5일 열리는 OPEC·비OPEC 공동 장관회의를 앞두고 OPEC+의 결정에 대해 언급하는 것은 이르고 상황에 따라서 정책이 변화할 것이라면서도 2023년에는 수요 증가가 둔화할 것으로 본다고 언급함.

26) Wall Street Journal, 2022.8.16.

27) Financial Times, 2022.8.17.

28) Wall Street Journal, 2022.8.16.

29) Reuters, 2022.8.18.

- 최근 사우디와 OPEC 관리들이 국제유가를 높은 수준에서 유지하기 위해 감산할 수 있다고 발표한 이후 Al Ghais 사무총장도 이를 지지함에 따라 OPEC+의 시장 안정을 위한 산유량 축소 정책에 힘이 실리고 있음.³⁰⁾
 - 사우디 에너지부 장관과 OPEC 관리들은 OPEC+가 감산할 것을 제안하며 이는 경제 불확실성, 경기 침체 위험, 러시아와 우크라이나 전쟁에 따른 對러시아 에너지 제재 등으로 요동치는 석유 시장을 안정시키기 위한 것이라고 주장하였음.³¹⁾
 - Abdulaziz bin Salman 사우디 에너지부 장관은 OPEC+가 여러 문제에 대응할 수 있는 유연성과 방법을 가지고 있으며 감산을 포함해 언제든지 여러 방법으로 지침을 제공할 수 있다며 조만간 새로운 OPEC+ 협약 체결에 착수할 것이라고 밝혔음(2022.8.22.).
 - 이는 증산을 요청해온 서구 지도자들에게는 실망스러운 소식으로, 금년 7월 바이든 미국 대통령의 사우디 방문이 OPEC의 증산에는 도움이 되지 않았다는 해석도 나옴.
 - 사우디의 발언이 나온 이후 Al Ghais 사무총장은 시장 변동성이 심각한 상황에서 사우디 에너지부 장관의 감산 제안은 OPEC의 견해나 목표와 일치한다고 밝혔음.
 - OPEC 사무총장은 실제 의사 결정권을 가지고 있지는 않지만 회원국이 합의한 내용을 전하는 경우가 대부분임.
 - OPEC의 감산에 대한 발언은 미국의 이란 핵협정(JCPOA) 재가입에 대한 논의가 진전을 보이지 나온 것으로, OPEC에 있어서 이란의 국제 시장 복귀는 생산 전략을 변화하기에 충분한 사건이라고 전문가들은 평가하였음.
 - 한편, OPEC이 감산에 대한 가능성을 언급한 이후 8월 3일 이후 \$100/bbl 이하에 머물렀던 Brent유 가격이 다시 반등해 8월 29일에는 \$105.09/bbl로 마감하였으며, 대체로 \$90/bbl 이하에 머물렀던 WTI유 가격도 같은 날 \$97.01/bbl로 마감하였음.³²⁾

30) Wall Street Journal, 2022.8.23., 8.25.

31) Wall Street Journal, 2022.8.23.

32) Reuters, 2022.8.29.



미주

▣ 미, 휘발유 가격이 갤런당 4달러 이하로 떨어지면서 매우 빠른 하락세 기록

○ 미국 휘발유 가격이 2달 연속 하락해 8월 둘째 주 전국 평균이 갤런당 4달러 이하 수준으로 떨어졌으나, 도로 통행량은 감소세를 보이고 있음.³³⁾

- 금년 6월 중순에 갤런당 5달러를 상회하면서 최고치를 경신했던 미국 휘발유 가격이 8월 넷째 주에는 3.85달러로 떨어져 20% 이상 하락하는 등 2008년 글로벌 금융위기 이후 가장 빠른 하락세를 보이고 있음.

〈 미국 평균 휘발유 가격 변화 추이 〉



자료: Financial Times(2022.8.11.), “US petrol prices fall below \$4 a gallon in sign of lower inflation”

- 미국 에너지정보청(Energy Information Administration, EIA)에 의하면, 금년 7월 둘째 주부터 8월 첫째 주(8월 5일로 마감)까지 미국 평균 휘발유 수요는 890만b/d에 달한 것으로 추정되어 1개월 전과 비교해서소폭 감소함.
 - 그러나 평균 휘발유 가격이 갤런당 3달러 수준이던 전년 동기와 비교할 때 통행량은 6% 낮은 수준으로, EIA는 금년 한 해 동안의 휘발유 소비 전망을 하향 조정하였음.
- 세계 최대 석유 소비국인 미국에서 휘발유 소비 감소는 금년 6월 휘발유가 최고치 경신에 대한 반응일 수 있으며, 동시에 미국 경기 침체에 따른 것일 수도 있음.

33) Financial Times, 2022.8.16.

- 석유가격정보서비스(Oil Price Information Service)가 미국 전역의 주유소를 대상으로 실시한 조사한 결과, 8월 둘째 주 휘발유 소비는 8월 첫째 주보다 2% 감소했는데, 이는 전년 동기 보다 5%, 그리고 코로나19 대유행이 시작되기 이전인 2019년 동기 대비 19% 낮은 수준임.
- 미국 연방고속도로청(US Federal Highway Administration)의 자료에 따르면, 금년 1~5월까지 도로 통행량은 전년 동기 수준을 계속해서 상회했으나, 최신 자료인 금년 6월의 통행량은 2021년 6월 대비 1.7% 감소하였음.
 - 금년 6월 휘발유 최고 가격이 갤런당 6달러를 기록했던 캘리포니아주의 도로 통행량은 특히 전년 동월 대비 3.5% 낮은 수준을 기록해 전국 평균보다 더 큰 감소세를 보였음.
- 이처럼 휘발유 가격이 급격하게 하락하면서 금년 7월 미국의 소비자가격 상승률은 8.5%를 기록해 전월 대비 소폭 완화되었는데, 장기적으로는 탄소 무배출 자동차로의 전환이나 세계 석유 수요 감소 등의 효과도 영향을 미칠 것으로 예상됨.
 - 전체 가구의 92%가 최소 1대의 자동차를 소유하고 있어서 자동차 보유 비율이 세계에서 가장 높은 국가 중 하나인 미국은 세계 석유 소비의 20%를 차지하는 등 세계 원유 수급에 상당한 영향을 미침.³⁴⁾
 - 또한, 2000년 초 하이브리드 자동차 판매가 증가한 것처럼 높은 연료 가격으로 미국에서 전기 자동차 판매가 가속화될 수 있다는 견해도 나옴.³⁵⁾
 - 최근에 무공해 자동차 구매 시에 세액공제 내용이 포함된 ‘인플레이션 감축법(Inflation Reduction Act)’이 통과되었는데, 이에 힘입어 높은 연료가격 상황에서 무배출 자동차로의 전환이 빠르게 나타날 것으로 예상됨.

■ 미, 지역 차원의 반대로 송전망과 파이프라인 등 신규 에너지 프로젝트 추진에 난항

- 미국은 증가하는 에너지 수요를 충족하기 위해 더 많은 전력을 공급할 필요가 있지만, 이를 위해 필요한 인프라 건설이 지역 반대로 어려움을 겪고 있음.³⁶⁾
 - 송전선과 해상풍력 발전단지과 같은 대규모(utility-scale) 에너지 인프라는 여러 사법권에 속한 규제 당국으로부터 승인을 받아야 하는데, 이 같은 과정에만 수년이 소요되고 있음.
 - 게다가 프로젝트가 추진되는 곳의 지역사회와 환경단체 등의 반대와 소송으로 프로젝트가 지연되고 비용도 상승한다고 전문가들과 경영진은 지적함.
 - 금년 3월 퓨 리서치 센터(Pew Research Center)의 조사에 의하면, 미국인의 72%는 연방정부가 풍력과 태양광 프로젝트의 개발을 장려해야 한다고 생각하지만, 이 같은 목표 달성에 필요한 인프라는 지역 차원에서 강한 반발에 부딪히는데, 이는 자연경관 손상, 야생동물 위협, 천연자원 훼손 등에 대한 우려 때문임.

34) Financial Times, 2022.8.11.

35) Financial Times, 2022.8.16.

36) Wall Street Journal, 2022.8.20.

- 재생에너지 전력을 도시로 공급하기 위해 필요한 송전선은 2035년까지 전력부문에서 탄소중립을 달성한다는 바이든 대통령의 목표에 매우 중요하지만, 과거 5~7년이 소요된 바 있는 여러 쉐를 잇는 송전선 건설이 현재는 약 10년이 소요되고 있다고 개발사들은 지적함.
 - 중서부의 아이오와와 위스콘신을 잇는 102마일 길이의 송전선은 2011년 작업에 들어갔으나 아직까지 가동을 시작하지 못한 상황인데, 해당 송전선 프로젝트에 참여하고 있는 ITC Holdings의 Krista Tanner는 허가 취득에 수년이 소요되고, 이후 지역단체들의 환경영향에 대한 소송으로 완공 기일이 계속 연기되어 2023년 말에 완공될 것으로 예상함.
- 또한 가스 생산지인 애팔래치아에서 대서양 동부와 남동부 시장을 연결하는 303마일 길이의 Mountain Valley Pipeline은 2017년 연방정부로부터 허가를 취득하였으나 환경단체의 소송으로 완공이 계속 지연되고 있음.
 - 동 가스관 건설에 반대하는 쪽에서는 해당 가스관이 지류와 산림에 환경적 위협을 가하고 지역사회의 안전을 위협할 것이라고 주장함.
- 백악관 환경품질위원회(Council of Environmental Quality, CEQ) 조사에 의하면, 2010년부터 2018년까지 진행된 신규 인프라에 대해 연방기관의 환경영향평가는 평균 4.5년이 소요되었음.
- Wood Mackenzie의 에너지 애널리스트 Colette Breshears에 의하면, 신규 인프라에 반대하는 쪽에서는 1970년대 제정 이후 거의 개정되지 않은 국가환경정책법(National Environmental Policy Act, NEPA)을 근거로 소송을 제기함.
 - 따라서 일부 인프라 개발사는 환경단체들의 이러한 소송을 제한하기 위해 연방기관이 프로젝트의 환경영향을 검토할 때 법적 근거가 되는 NEPA를 개정해야 한다고 주장하고 있음.

○ Joe Manchin 상원의원(웨스트버지니아주, 민주)이 최근 민주당 지도부와 논의를 통해 ‘인플레이션 감축법(Inflation Reduction Act)’과 함께 제안한 법안이 풍력과 태양광 개발 가속화와 석유·가스 파이프라인 프로젝트 추진에 도움이 될 것으로 보이나, 해당 법안 통과는 쉽지 않을 것으로 예상됨.

- ※ 상기 법안은 에너지 프로젝트 추진 가속화를 골자로 주요 프로젝트에 대한 환경영향평가 기간을 최대 2년으로 제한하고, 단일 기관이 에너지 프로젝트 승인을 주도함으로써 정부 승인절차를 일원화한다는 내용을 담고 있음.³⁷⁾
- ‘인플레이션 감축법’은 이미 의회 통과와 바이든 대통령을 서명을 거쳐 입법되었으나, 인프라 프로젝트 가속화를 위한 법안이 화석연료 산업을 도울 수 있을지에 회의적인 공화당 상원의원들은 이에 반대하고 있으며 해당 법안이 인플레이션 감축법과 묶여 함께 제안된 것에도 반감을 가지고 있음.³⁸⁾
- 또한 일부 민주당 하원의원들은 에너지 프로젝트가 지역사회에 부정적인 영향을 주지 않도록 보장하기 위해 강력한 규제 검토가 필요하다고 말하는 등 해당 법안이 파이프라인 건설을 지지할 수 있다는 이유로 이에 반대하고 있음.

37) 인사이트, 제22-16호, 2022.8.22., pp.25~26.

38) Wall Street Journal, 2022.8.20.

▣ 캐나다-독일 정상, 양국간 수소협약 체결 및 주요 광물개발에서 협력 도모

- Justin Trudeau 캐나다 총리와 Olaf Scholz 독일 총리는 8월 21~23일 동안 캐나다에서 정상회담을 가졌고³⁹⁾ 수소 동맹을 체결하고(2022.8.23.) 주요 광물개발에 협력하기로 함.⁴⁰⁾
 - 이번 협정을 통해 양국은 수소 경제로 조속히 이행하고 2030년 이전에 수소 공급망을 수립하고자 하며, 캐나다는 2025년 첫 수소 공급을 목표로 함.
 - 양국은 각자 수출·입 능력을 강화하기 위해 수소 프로그램을 활용할 것으로, 캐나다는 C\$15억 규모의 ‘청정연료기금(Clean Fuels Fund)’과 C\$80억 규모의 ‘전략혁신기금(Strategic Innovation Fund)’을, 그리고 독일은 H2Global initiative를 각각 활용할 것임.
 - ※ 독일의 H2Global initiative는 24억 달러 규모로 특정 국가의 대규모 수전해(electrolysis) 프로젝트 확대를 돕기 위한 전략임.
 - 러시아가 우크라이나를 침공하기 이전 독일은 국가수소전략에서 2030년까지 수소 수요가 90~110TWh에 달할 것으로 보았으나, 러·우 전쟁으로 수소 수요가 더욱 상승할 가능성이 높다고 Scholz 총리는 언급함.
 - 추가로, 독일 폭스바겐 및 벤츠가 전기자동차 제조에 필요한 리튬, 니켈, 코발트 등의 핵심 배터리 소재를 확보하기 위해 캐나다와 함께 노력을 강화한다는 내용의 합의를 체결하였음.⁴¹⁾
- 이번 캐나다 방문에 앞서 독일은 캐나다로부터 LNG도 수입할 수 있기를 기대하였으나, 신규 LNG 수출 프로젝트에 대한 캐나다 정부의 지지가 약화되면서 Scholz는 Trudeau 총리로부터 어떠한 확답도 받지 못하였음.⁴²⁾
 - ※ 현재 캐나다에서 추진 중인 LNG 프로젝트는 Shell의 LNG Canada와 Pacific Energy 자회사의 Woodfibre LNG 등 2개가 있으며 각각 2025년과 2027년 가동을 개시할 예정으로, 모두 캐나다 서부의 브리티시콜롬비아 주에 위치함.⁴³⁾
 - 금년 5월까지만 해도 캐나다는 유럽으로 몇 년 내에 가스 수출을 위해 LNG 프로젝트를 가속화할 가능성이 있는 2개 기업과 논의 중이라고 밝힌 바 있음.⁴⁴⁾
 - ※ 해당 기업은 뉴브런즈윅의 LNG 수입 설비를 전환할 수 있는 Repsol과 노바스코샤주에 Goldboro LNG 설비를 제안한 바 있는 Pieridae Energy임.
 - 그러나 독일 Scholz 총리의 캐나다 방문을 앞두고 캐나다 Trudeau 총리의 자유당은 LNG 수출 터미널이 수익성이 있는지와 유럽의 장기적인 가스 공급 문제를 해소할 수 있을 정도로 조속히 건설될 수 있는지에 공개적으로 의문을 제기함.

39) S&P Global Insight, 2022.8.24.

40) S&P Global Insight, 2022.8.24.

41) Reuters, 2022.8.23.

42) Reuters, 2022.8.25.

43) Reuters, 2022.8.19.

44) Reuters, 2022.8.25.

- Jonathan Wilkinson 캐나다 천연자원부 장관은 지금 캐나다 정부가 생각하는 최고의 해결책은 LNG가 아니라 수소라고 공개적으로 발언하였음(2022.8.18.).⁴⁵⁾
- 2024년까지 러시아産 가스 수입을 완전히 중단하기를 원하는 독일에게는 신규 LNG 공급선이 절실히 필요하나, 인프라 구축에 따른 비용 문제와 환경 단체의 반대 등으로 캐나다에서는 신규 LNG 프로젝트가 사업성이 없는 것으로 판단함.
- 캐나다 앨버타주에서 생산된 가스를 유럽으로 수출하기 위해서는 서부에서 동부 연안의 LNG 터미널까지 연결하는 가스관 구축이 필요하나, 캐나다 내 신규 가스관 건설은 환경단체 및 원주민의 거센 반발과 높은 규제 장벽 때문에 어려운 상황임.
- 또한 기후변화 대응도 문제로 지목되었는데, 독일은 2045년까지 탄소중립 달성을 목표로 하기 때문에, 일부 전문가들은 신규 LNG 터미널이 좌초자산이 될 수 있다고 경고함.

45) Reuters, 2022.8.19.



▣ EU, 이란 핵협정(JCPOA) 복원을 위한 최종 중재안 전달

- 이란의 핵 프로그램에 제재를 가하는 대신 이란에 부과된 경제 제재를 해제한다는 2015년의 이란 핵협정을 복원하려는 논의가 계속되고 있음. 이번 협의 중재 및 협상안 작성을 책임지고 있는 EU 대표단은 8월 초 최종 중재안을 핵협정 당사국(이란, 미국, 영국, 프랑스, 중국, 러시아, 독일)에 전달하고, 답변 기한을 8월 15일 자정으로 정했음.⁴⁶⁾
 - EU 외교안보담당 대변인은 8월 15일 저녁 이란이 최종중재안에 대한 답변을 서면으로 제출했다고 밝혔으며, 답변의 구체적인 내용은 밝히지 않았음⁴⁷⁾. 이어 미국은 24일 이란의 의견에 대한 답변을 유럽연합에 제출한 것으로 알려짐.⁴⁸⁾
- 2015년 타결한 핵협정에 따라 이란은 핵 활동을 엄격히 제한받는 대신에 미국이 부과한 경제 제재를 해제하는 데에 합의했으나, 2018년 도널드 트럼프 당시 미국 대통령이 협정을 파기하고 이란에 제재 공세를 가하면서 핵 위기가 촉발되었음. 이란 정부는 이에 대응하여 핵 활동을 확대 하였고 현재는 전쟁무기 수준에 근접한 농도의 우라늄 농축이 이루어지고 있음.⁴⁹⁾
- 영국, 프랑스, 독일, 이란, 러시아, 중국, 미국의 외교관들은 2015년에 체결된 이란 핵협정, 정식 명칭으로는 포괄적 공동행동계획(Joint Comprehensive Plan of Action, JCPOA)을 복원하기 위해 오스트리아의 수도 빈에서 지난해 4월부터 16개월간 간헐적으로 협상을 벌여왔음.⁵⁰⁾
 - 해당 협상이 계속해서 지지부진하게 진행되고 있는 이유로 2019년 미신고 핵물질에 대한 국제 원자력기구(International Atomic Energy Agency, IAEA)의 사찰이 지목되고 있는데, 이란은 IAEA의 이란 내 미신고 지역 3곳의 핵 활동에 대해 실시해 온 오랜 사찰을 중단할 것을 주장 하고 있음.⁵¹⁾
 - Ebrahim Raisi 이란 대통령은 8월 29일 취임 후 첫 내외신 기자회견에서 IAEA의 조사가 철회되지 않는 한 협상은 타결될 수 없다는 입장을 강조하였음.⁵²⁾
- 한편, 미국과 유럽 정부는 독립적 감시기관인 IAEA는 핵 협상과 관련이 없으며, IAEA의 사찰에 대해서는 협상하지 않을 것이라고 입장을 표명한 바 있음.⁵³⁾

46) Wall Street Journal, 2022.8.11.

47) Bloomberg, 2022.8.17.

48) CNN, 2022.8.25.

49) Financial Times, 2022.8.9.

50) POLITICO, 2022.8.15.

51) Financial Times, 2022.8.9.

52) Wall Street Journal, 2022.8.29.

53) Wall Street Journal, 2022.8.11.

■ 유럽 대륙 폭염과 가뭄으로 에너지 부족 사태 더욱 악화

- 폭염과 가뭄으로 인해 유럽의 주요 하천 수위가 하락하고 있는 가운데, 독일에서는 라인강의 수위가 위태로운 수준으로 낮아져 석탄 및 산업용품의 인도가 지연되고 있으며, 뿐만 아니라 화력발전을 대체할 에너지원인 수력발전의 발전량도 감소하였음.⁵⁴⁾
 - 8월 10일 프랑크푸르트에서 측정한 라인강의 수위는 예년 같은 기간보다 약 50cm나 낮은 45cm로 측정되었으며, 8월 16일에는 32cm까지 하락하였음. 역대 최저 수위는 2018년에 기록한 25cm임.
 - 유럽의 에너지·화학 기타 산업 분야 주요 기업들은 라인강을 수송 항로이자, 상품생산 및 냉각을 위한 수원으로도 활용하고 있음.
 - 러시아의 가스공급 중단 등으로 인해 독일의 석탄 의존도가 높아지고 있는 상황에서 현재 발전소의 석탄 비축량은 완전부하가동(Full-load operation) 시 일주일 사용분에 불과하며, 독일의 에너지 기업 Uniper SE는 라인강이 말라 석탄 운반에 차질이 발생하면서 운영 중인 주요 석탄화력발전소 한 곳의 가동이 불규칙적으로 이루어지고 있다고 경고하였음.⁵⁵⁾
 - 스위스의 Beznau 원자력발전소는 라인강 지류인 아레강(Aare)의 강물을 냉각수로 이용하는데, 수위가 낮아지고 수온이 오르면서 원자력발전소의 발전량을 줄였으며, 인근 수력발전설비도 지난달 전력 생산량이 평상시 대비 약 25% 낮은 수준을 기록하였음.
- 프랑스에서는 원자로 냉각수의 수원인 론강(Rhône)과 가론강(Garonne)의 수온이 높은 수준으로 오르면서 환경 규정을 준수할 수 있는 냉각수를 사용할 수 없게 되자 프랑스전력공사(Électricité de France S.A., EDF)는 일부 발전소의 원자력 발전량을 감축시켰음.⁵⁶⁾
 - 최근 규제기관에서는 EDF가 해당 발전설비를 더욱 빠르게 가동할 수 있도록 냉각수 관련 제한 사항을 면제해 주었으나, 폭염으로 인한 부식 문제가 함께 발생하면서 발전량 증가에 제한이 있었음.
- 전력 공급의 90% 이상을 수력으로 조달하는 노르웨이에서도 가뭄으로 수력발전용 저수지들의 수위가 25년 만에 최저 수준을 보이면서 전력공급 부족 위기가 우려되었음.⁵⁷⁾
 - 러시아-우크라이나 사태의 타격을 비교적 적게 받은 노르웨이는 가스 공급 축소의 영향을 받은 다른 유럽 국가들에게 수력발전으로 생산한 전력을 수출하고 있었음.
 - 수출용으로 전력 생산량을 늘려오는 동시에 가뭄으로 저수지 수위가 낮아지면서 공급 위기에 직면하게 되었음. 이에 노르웨이 남서부 지역의 8월 18일 전력가격은 MWh당 532.52유로로 일일 최고 전력 가격을 경신하였음.⁵⁸⁾

54) Wall Street Journal, 2022.8.21.

55) Financial Times, 2022.08.12.

56) Wall Street Journal, 2022.8.11.

57) The New York Times, 2022.8.18.

58) Reuters, 2022.8.18.

■ 유럽 4개국 정상, 이베리아반도에서 유럽 대륙 잇는 가스관 증설 논의

- 독일, 프랑스, 스페인, 포르투갈 4개국 정상과 Ursula von der Leyen EU 집행위원회 위원장은 對 러시아 에너지의존도 감축을 위한 방안 중의 하나로 포르투갈에서 프랑스까지 연결되는 가스 파이프라인 건설에 대해 논의했다고 밝혔다.⁵⁹⁾
 - 구체적인 프로젝트명을 밝히지는 않았으나, 주요 언론들은 프랑스의 반대로 2019년부터 보류된 피레네산맥 동부지역을 가로지르는 가스관 건설사업을 재개하는 것을 의미하는 것으로 예상하고 있음.
- Olaf Scholz 독일 총리는 유럽의 에너지 안보를 향상시키기 위해 이 프로젝트에 반드시 착수해야한다고 설치안을 지지하였으며, 이 외에도 독일의 에너지 공급 다각화를 위한 북아프리카-유럽 간 공급망 건설 등을 논의 중이라고 덧붙였다.
- 한편, 프랑스 에너지전환부(Energy Transition Ministry)는 성명을 통해 스페인과 프랑스를 잇는 세 번째 가스 파이프라인 건설에 최소 30억 유로의 비용이 소요되며, 수년이 걸릴 것으로 예상되므로 해상운송을 통해 연료를 받는 신규 터미널 설치가 더 바람직하다고 밝혔다.⁶⁰⁾
 - 이에 대해 스페인 정부와 가스 그리드 사업자인 Enagas社は 해당 파이프라인 착공 시 9개월의 시공기간이 소요될 것이며, 착공 후 1년 내에 개통이 가능하다는 점을 피력하였음.⁶¹⁾

■ EU, 청정에너지 전환에 필요한 원자재 생산증대 위한 채굴 규제 완화

- EU위원회는 풍력발전단지, 태양광 패널, 전기 자동차에 사용되는 리튬, 코발트, 흑연과 같은 핵심 소재의 채굴과 생산에 대한 규제 장벽을 낮추는 계획을 마련 중임.⁶²⁾
 - EU의 공동연구센터(Joint Research Center, JRC)에 따르면, 2050년까지 전세계 리튬 수요는 현재 소비량의 약 60배에 달할 것으로 예상되며, 코발트와 흑연 수요 또한 15배 증가할 것으로 전망하였음.
 - EU의 내수정책 담당 집행위원인 Thierry Breton은 디지털·그린 전환으로 인해 리튬, 코발트 등 핵심 원자재의 수요가 급증하고 있지만, 글로벌 공급망의 지정학적 불확실성이 점점 커지고 있는 와중에도 회원국들은 수입에 지나치게 의존하고 있다며 유럽에서의 채굴, 가공, 정제 및 재활용에 대한 공개적 논의가 필요하다고 지적하였음.
 - EU 내 생산 촉진을 위해 마련 중인 원자재법(Raw Materials Act)은 핵심 전략 프로젝트를 지정하여 승인절차를 신속하게 함으로써 프로젝트의 인허가 일괄 처리(one-stop shop) 제도를 신설하고, 문제 발생 시 해당 국가의 법적 절차를 가속화하는 방안 등이 포함되어 있음. 이러한 방안들은 과거 전력 인프라 승인을 신속히 처리했던 EU의 규정에 기반하고 있음.

59) Financial Times, 2022.8.12.

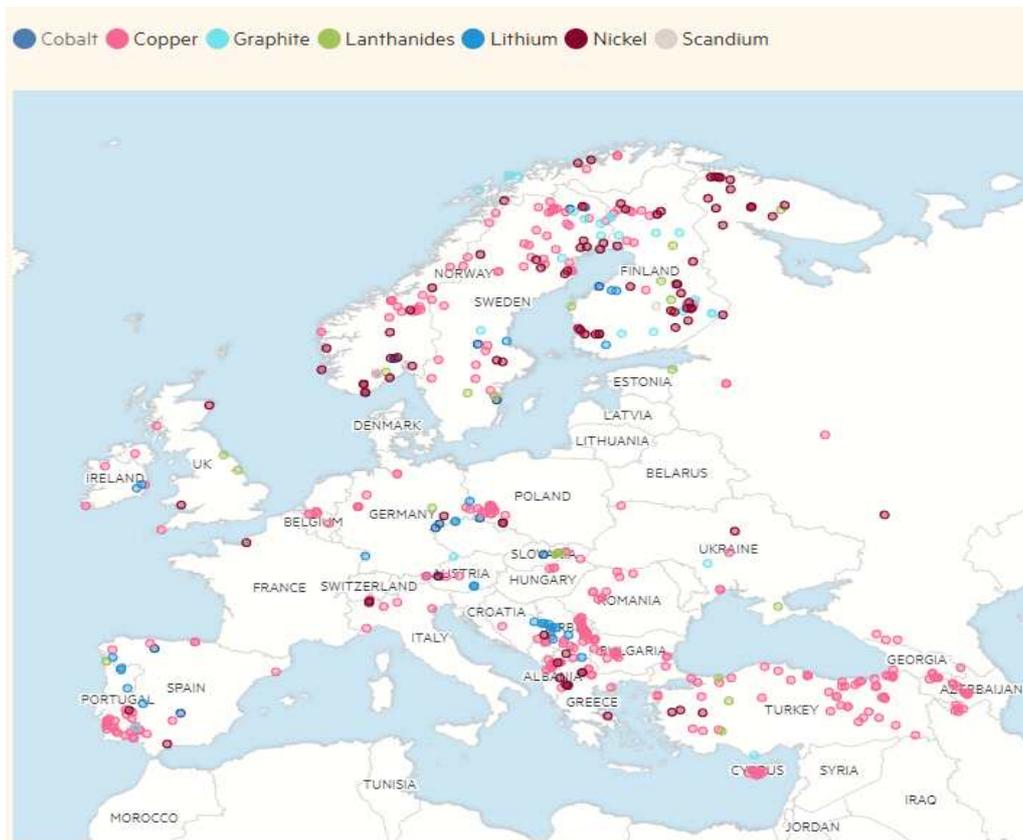
60) Reuters, 2022.8.19.

61) Financial Times, 2022.8.12.

62) Financial Times, 2022.8.16.

- 2021년 JRC 보고서에 따르면, 유럽의 잠재적 자원의 상당수가 미탐사 상태이며, 다른 대규모 채굴 지역에 대한 투자와 비교해도 투자 수준이 가장 낮은 수준으로 밝혀졌음. 또한 현재 유럽은 세계 리튬 전지 생산량의 1%를 차지하고 있으며, 이는 중국의 66%에 비하면 매우 낮은 수준이라고 지적하였음.⁶³⁾
- 한편, 일부에서는 원자재 채굴사업 대한 법적 및 환경 문제를 이유로 유럽 내에서 가능한 채굴의 한계가 있다며, 역외 국가들과 협력하는 방안이 더 바람직하다는 의견을 제시하고 있음. 특히, 주요 원자재의 광산이 밀집된 포르투갈과 발칸반도 지역에서는 채굴 및 처리 과정이 해당 지역 주민의 건강과 농업, 수자원, 생물다양성에 파괴적인 영향을 줄 수 있음을 지적하고 있음.⁶⁴⁾
 - 리튬의 경우 유럽에서 운영 중인 20개의 프로젝트 중 8개가 세르비아에 위치해 있으며, 광산의 탐사가 이루어지고 있는 지역과 탐사가 예상되는 지역은 대부분 토양이 매우 비옥하고 농업 종사율이 높은 지역임.
 - 남미와 호주에서 리튬은 보통 인구가 거의 없는 사막지역에 매장되어 있는 반면, 유럽 내 리튬 광산은 농업지역에 위치하기 때문에 식량 생산을 위태롭게 하고 깨끗한 물과 위생에 대한 주민들의 권리를 침해할 우려가 있음을 지적함.

〈유럽 내 주요 원자재의 채굴 프로젝트 위치〉



자료: Financial Times 재인용(S&P Global)

63) Financial Times, 2022.8.16.

64) Balkan Green Energy News, 2022.8.18.

■ 영국, 동절기 전력 부족에 대비해서 노후 석탄화력 발전설비 가동

- 영국 전력회사 National Grid는 8월 18일, 최근에 상업적 가동이 중단되었거나 가까운 시일 내에 중단될 예정으로 있는 석탄화력발전소 2곳의 총 터빈 4기를 금년 동절기까지 연장 가동하는 것과 관련해서 관련 발전기업인 Drax Group 및 EDF와 계약을 체결했음.⁶⁵⁾
 - Drax Group의 Yorkshire에 위치한 석탄화력 발전설비 2기는 2021년에 상업가동이 중단되었고, EDF Energy의 West Burton A 석탄화력 발전설비 2기는 금년 9월에 폐쇄가 예정되어 있는데, 이들 4기의 총 발전용량은 1,940MW임.
 - 이들 석탄화력 발전설비의 가동 연장을 위한 투자비용은 약 2억 2000만~4억 2000만 파운드로 추산되며, 해당 석탄화력 발전설비들은 2023년 3월 말까지 가동될 것이라고 밝혔음.
- 또한, National Grid는 동절기에 전력공급이 부족할 때 에너지 사용을 줄일 수 있도록 여러 기업들과 협의 중이며, 첨두시간의 전력사용을 줄이기 위하여 수백만 가정에 인센티브를 제공하는 방법 또한 검토하고 있다고 밝혔음.⁶⁶⁾

65) Reuters, 2022.8.19.

66) Financial Times, 2022.8.11.

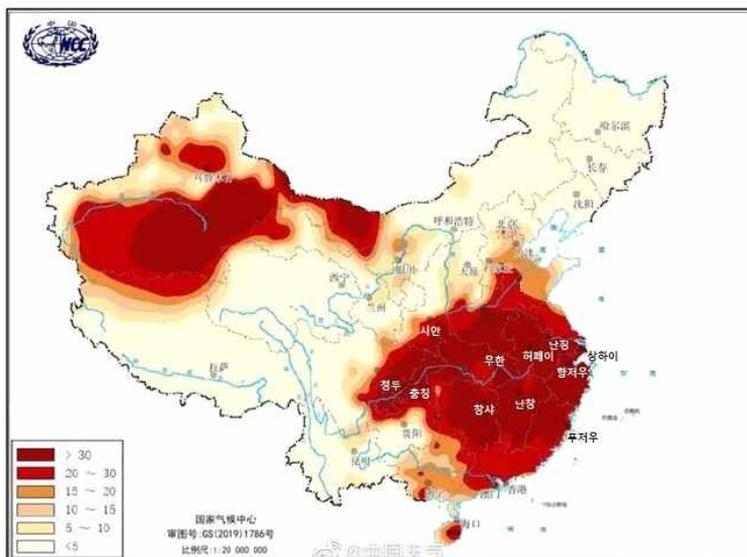


▣ 중국, 이상고온과 가뭄 지속으로 일부지역에 전력난 발생

○ 중국에서 연일 40도가 넘는 폭염과 극심한 가뭄이 지속적으로 발생하면서 중국 곳곳에서 전력난이 발생하고 있음.⁶⁷⁾

- 중국 기상청은 올해 7월 21일 이후 12개 성에서 40°C가 넘는 이상고온이 나타나고 있으며, 쓰촨 분지와 저장 등지에는 40°C 이상의 날씨가 지속될 것이라고 예측함.
- 우한, 상하이, 항저우, 창샤, 난창, 충칭, 청두, 푸저우 등 도시에서도 고온 현상이 지속되고 있으며, 올해 6월 13일부터 지금까지 일부 지역에서 1961년 관측 이래 최고 기온을 갱신하고 있다고 밝힘.
- 올해 7월에는 전력 부하가 수차례 사상 최고치를 기록했으며, 7월 15일 최고 부하는 한때 1,260GW까지 치솟음. 8월에도 전력 부하가 지속 상승하여 8월 3일 산둥성은 6차례 최대부하를 갱신했으며, 8일 후베이성 전력 부하는 전년보다 약 4GW 증가한 약 48GW에 달하였음.
- 주요 수력발전지역인 쓰촨성은 현재 장마철(6~10월) 기간임에도 이상기온으로 가뭄이 발생하여 주요 하류의 강물 유입이 예년 수준보다 40% 이상 줄어들음. 가뭄에 폭염이 더해지면서 수력발전 단지의 저수량 감소로 인해 쓰촨성은 현재 심각한 전력난을 겪고 있음.

〈 중국 고온 일수 분포도(2022년 6월 1일~8월 15일) 〉
(단위: 일)



자료: 網易(2022.8.23.), 1961年來最強高溫遇上缺電, 妳家電費多少? 各地限電情況怎樣?

67) 網易, 2022.8.23.

- 폭염과 가뭄이 지속되면서 전력부하가 급증하자 장쑤, 저장, 쓰촨 등 중국 일부 지역에서는 전력망 안정성 확보와 주민생활 안정을 위해 전력공급 제한 조치를 취하고 있음.
 - 쓰촨성은 가정용 전기를 우선적으로 확보하기 위해 8월 15일부터 6일간 다수 기업들에 생산 및 가동 중단 조치를 취했는데, 이를 25일까지 재연장함.
 - 장쑤성은 8월 8일 여름철 전력피크 대비 화상회의에서 전력피크 시간대에 전기사용량을 줄이고 에어컨 온도를 26도 이상으로 유지할 것을 지시함. 장쑤성 난징시는 8월 12일 ‘전기전략 제안서’를 통해 기관, 기업, 가정, 공공장소에서 전기를 절약할 것을 공고·지시함.
- 이렇게 전력공급 제한조치에 들어가면서 기업들이 생산에 차질을 빚고 있는데, 산업단지 밀집 지역이자 폴리실리콘, 리튬광산 등 핵심소재 생산지인 쓰촨성 기업은 생산량 감소, 원자재 가격 상승, 공급망 타격 등 영향을 받을 것으로 보임.
 - 쓰촨성 리튬염 생산은 중국 총 생산량의 약 30%를 차지하는데, 중국 금속매체인 SMM(Shanghai Metals Market)은 이번 전력 공급 제한 조치로 쓰촨의 탄산리튬 생산량이 업계 비중의 3%를 차지하는 약 1,120만톤이 감소하고, 수산화리튬은 업계 비중의 8%에 해당하는 약 1,690만 톤이 감소할 것으로 추산함.
 - 중국 전기차 배터리 글로벌 1위 기업인 CATL의 쓰촨성 공장은 이미 가동 중단에 들어갔으며, 글로벌 태양광 모듈 기업인 Jinko Solar도 가동 중단에 들어가면서 글로벌 공급망에 타격을 줄 것으로 보임.

■ 중국 하이난성, 자국 내에서 처음으로 2030년에 내연기관차 판매 전면 금지 결정

- 중국의 5개 경제특구 중 하나이자 유일한 자유무역항인 하이난성은 ‘하이난성 탄소피크 이행 방안’을 통해 2030년에 내연기관차 판매를 전면 금지한다고 밝힘. 이로써 하이난성은 중국에서 처음으로 내연기관차 전면 판매금지를 공식 발표한 지역이 됨(2022.8.22.).⁶⁸⁾
 - ※ 중국은 대외개방의 일환으로 해외자본을 유치하고 선진기술을 도입하기 위한 경제특구를 설치하였음. 현재 경제특구는 광둥성의 선전, 주하이, 산터우, 푸젠성의 샤먼, 하이난성 등 5개임.
 - ‘방안’은 부문별·단계별 내연기관차 100% 판매 금지 목표를 내놓았는데, 2025년까지는 공공부문과 민간이 운영하는 교통부문에 우선 100% 판매 금지를 시행하며, 2030년에는 자가용 부문으로 확대함.⁶⁹⁾
 - ※ 중국 정부는 ‘신에너지차산업 발전계획(2021~2035년)’을 통해 2025년까지 신차 판매량에서 신에너지차 비중 20% 달성, 2035년까지 공공부문 100% 전기차로 전환 등 목표를 발표함.⁷⁰⁾
 - 또한, 신에너지차 취득세 우대정책 및 관련 지원 정책을 추진하여 모든 종류의 차종을 청정 에너지화할 계획임.

68) 海南省人民政府關, 2022.8.22.

69) 中國能源網, 2022.8.24.

70) 인사이트, 제20-23호, 2020.11.20., pp.36~37.

- ‘방안’은 내연기관차 판매 전면 금지 외에도 탄소피크 이행을 위해 에너지믹스 청정·저탄소화, 산업구조 현대화, 교통운수부문의 탈석유화, 도농 건물 에너지절약화, 해양 및 산림 탄소포집 추진, 저탄소기술 보급 확대, 저탄소정책·제도 혁신 등의 목표를 수립함.
 - 이를 위해 2025년까지 저탄소녹색 순환경제시스템 및 청정·저탄소 에너지시스템을 구축하고 탄소배출원단위를 적정 수준으로 규제하여 탄소피크 목표 이행을 위한 틀을 마련할 계획이라고 명시함.
 - 또한, 1차에너지 소비에서 비화석에너지 소비 비중을 22% 이상으로 확대하고, 재생에너지 소비 비중을 10% 이상으로 증대할 방침임. 에너지원단위 및 이산화탄소 배출량을 감축하여 국가가 하달한 목표를 완수할 계획임.
 - 2030년까지는 청정에너지섬 구축을 강화하고, 저탄소녹색 순환경제시스템을 완비함. 또한, 비화석 에너지 소비 비중을 약 54% 이상으로 확대하고, 에너지원단위를 2005년 대비 65% 이상 감축할 계획임.

▣ 중국, '21년에 신규 분산형 풍력 설비용량 약 8GW로 전년대비 702% 증가

- 중국재생에너지학회풍력전문위원회가 발표한 ‘중국 풍력산업 지도 2021’의 통계에 따르면, 2021년에 중국 분산형 풍력발전(5MW 미만)의 신규 설비규모가 약 8GW로 전년 대비 702% 증가한 것으로 나타남.⁷¹⁾
 - 그동안 중국의 분산형 풍력발전은 집중형 풍력발전(5MW 이상)보다 증가 속도가 더뎠으며, 2019년 말 기준 설비규모가 약 0.94GW에 불과하였음.
 - 하지만 2021년 말 기준, 정부 및 지역별 지원 정책과 기술혁신 등으로 분산형 풍력발전 누적 설비규모는 전년대비 414.6% 증가한 10GW에 달하였음.
 - ‘중국 풍력발전산업 지도 2021’에 따르면, 전년대비 11개 많은 23개 성에서 분산형 풍력발전 설비규모가 증대되었음.
 - 지역별로는 중부와 동부에 주로 집중되었으며, 가장 많은 신규 설비를 설치한 곳은 2021년 총 신규 풍력발전 설비규모에서 29.6%를 차지한 허난성(23.8GW)이었으며, 산시(陝西), 산시(山西), 네이멍구, 후베이 등 지역이 그 뒤를 이음.
- 중국의 분산형 풍력발전이 급증한 것은 2021년 국가에너지국(NEA)이 ‘농촌 풍력발전 확대 계획(千鄉萬村馭風計劃)’을 추진하면서 부터임.
 - ※ 농촌 풍력발전 확대 계획이란 농촌 진흥을 위해 중국의 현(우리나라 ‘군’에 해당) 및 마을에 분산형 풍력발전설비를 확대보급한다는 정책임.
 - NEA는 올해에도 ‘에너지전환을 통한 농촌 진흥 추진 정책’, ‘새로운 시대에서 신재생에너지 성장 촉진에 관한 시행방안’ 등 관련 정책을 연이어 내놓으며 분산형 풍력발전 확대 기조를 이어 나가고 있음.

71) 中國能源報 2022.8.15.

- 또한, 풍력발전 기술 혁신을 통해 자원량의 한계에서 벗어나 다수 지역에 분산형 풍력발전을 설치할 수 있게 되면서 2021년 풍력보급을 확대함.
- 중국신에너지전력투융자연맹은 정책 지원, 기술 혁신 등 외에도 2021년 풍력발전기 가격이 크게 하락한 점도 분산형 풍력발전 확대에 영향을 주었다고 밝힘.
- 평안증권은 2021년에 중국 정부가 농촌 진흥 정책과 허가제를 등록제로 전환한 행정간소화 정책 등 풍력발전을 지원하는 정책을 시행하고 있는데다, 풍력발전기 가격이 크게 하락하면서 분산형 풍력발전이 그리드패리티를 달성할 수 있는 조건이 마련되어 분산형 풍력발전이 크게 늘어났으며, 앞으로도 더욱 보급이 확대될 전망이라고 밝힘.



▣ 일본 관계부처, 지역 내 재생에너지 도입 확대 위한 제언(안) 마련

- 경제산업성, 농림수산업성, 국토교통성, 환경성은 ‘재생에너지발전설비의 적정 도입 및 관리 방안 검토회(2022.4월 설립)’를 통해 지역 내 재생에너지 도입을 위해 해소해야 할 과제와 대응에 대한 제언(안)을 제시하였음.⁷²⁾
 - 재생에너지는 태양광을 중심으로 도입이 확대되었으나, 풍력의 경우에 소음 및 경관 악화, 자연 재해 발생 증가 등을 이유로 자체 조례를 통해 재생에너지 설비를 제한하는 지자체가 증가하고 있음. 이에 2050년 탄소 중립 및 2030년 재생에너지 목표(36~38%) 실현을 위해 지자체와의 공생을 고려한 재생에너지 도입 대응이 필요하다고 판단하고 단계별 주요 대응사항을 제시하였음.
 - (토지개발 이전 단계) 급경사지역 및 개발시, 삼림벌채 등이 필요한 구역에 태양광설비를 설치하는 경우, 재해발생에 대한 우려가 높음. 또한, 개발 허가시, 각 지자체별로 법령에 의거하여 대응하고 있어서 지방간 통일성이 부족하다는 지적이 나오고 있음.
 - 발전설비 특성 등 개발 허가시에 고려 사항을 관계부처가 정리하여 관계 법령의 기준·운영에 반영해야 하며, 지정구역 등 지리정보를 EADAS(Environmental Impact Assessment Database System)에 정리할 필요가 있음.
 - 삼림법 및 성토(盛土)규제법 등에 의거한 규제 대상 지역에서의 안전은 관계 법령의 인허가 취득을 재생에너지특별법의 신청요건으로 하는 등 절차를 엄격하게 할 필요가 있으며, 전기사업법에 의거한 공사계획 신고 시에는 관계 법령의 엄수 사항을 확인하고 인허가를 취득하지 않은 상황에서 전력 판매 개시를 방지해야 함.
 - (토지개발 이후~가동 개시 단계) 관계 법령 등을 위반한 경우, 조기에 해결하기 위한 제도 강화 및 대응이 필요하며, 필요한 인허가를 확보하지 않은 상태에서 전력 판매 개시하는 것을 미연에 방지해야 함.
 - 전기사업법에 의거하여 우선 재해 위험이 높은 설비를 대상으로 입회검사를 실시하고, 관계 부처와 지자체가 연계하여 위반사례에 대한 대응을 정리해야 함. 또한, FIT·FIP 인가제도 등을 활용하여 위반 사항에 일괄적이고 신속하게 대응해야 함.
 - 관계 법령을 위반한 상황에서의 전력 판매수입의 지급유보 등 재생에너지특별법에 의거한 새로운 제도를 검토해야 함. 또한, 전기사업법에 의거한 공사계획 신고시 관계 법령 준수 상황을 확인하여 인허가를 취득하지 않은 상황에서의 전력판매 개시를 방지할 것임.

72) 經濟産業省, “再生可能エネルギー発電設備の適正な導入及び管理のあり方に関する検討会 提言(案)”, 2022.8.17.

- (폐기 단계) 조달기간이 만료된 주택용 태양광 패널의 경우, 폐기 관련 정보가 부족하고 폐기 방법 등에 대해 우려가 제기되고 있음.
 - 지난 7월부터 폐기 비용의 외부적립 등을 개시하였으며, 재활용 가이드라인 및 폐기물처리법 등 관련 법률 제도 등에 의거하여 방치된 패널 처리 등에 활용할 수 있음. 한편, 폐기규정 및 폐기물처리업자 등 필요한 정보를 주지하고, 패널 함유물질 등 정보제공 및 성분분석 방법에 대해 검토할 필요가 있음.
 - 사업 폐지 후에 사용후 태양광패널 철거까지의 관계 법령·제도 간 연계를 강화하고, 2030년대 후반 이후 발생할 사용후 태양광패널의 대량 폐기를 고려하여 재활용을 촉진·원활화하기 위한 지원책 및 제도적 대응을 검토해야 함.
- 또한, 지역과의 합의 도달을 위한 커뮤니케이션 활성화, 사업 양도 및 관계 법령 위반 등에 따른 책임 주체의 명확화, 非FIT·非FIP 안전에 대한 사업 규율 마련 등이 요구되고 있음.
 - 지역과의 합의 형성을 위한 설명 항목 및 주지 대상 등에 대해 정리하고, 재생에너지특별법에 의거하여 가이드라인에 포함시킴. 또한, 非FIT·非FIP 안전에 대해서도 적절한 보조금 기준을 마련해야 함.
- 일본 지방자치연구기관에 따르면, 태양광설비에 대한 설치규제 조례를 제정한 지자체는 195개로 전국 지자체(1,788개)의 약 10% 수준이며, 태양광설비에 대한 규제가 강화되고 있음.
 - 나가노현 이나시는 지난 4월 태양광설비를 지상에 설치할 경우, 시장 허가 및 설치 장소에서 30m 이내 토지 소유자의 동의를 의무화하는 조례를 시행하였음. 이나시는 태양광설비 설치 금지 구역도 설정하여 이를 위반 시에 설치허가 취소 및 개선명령 등을 실시할 것임.
 - 오카야마현 미마사카시는 발전사업자를 대상으로 태양광패널 50엔/m²의 세금을 부과하는 ‘사업용 발전패널세금’ 조례를 2023년에 도입할 목표를 제시하고 있음. 미마사카시는 세수를 활용하여 안전대책 공사 등을 실시하고자 함.

■ OCCTO, 재생에너지 도입 확대에 따라 필요한 조정력 및 확보 비용 추산

- 전력광역운영추진기관(이하 ‘OCCTO’)은 재생에너지 도입 확대에 따라 필요한 조정력 및 비용을 추산하였음.⁷³⁾
 - ※ 조정력은 일반송배전사업자가 공급구역 내 수급 균형을 맞추기 위해 필요한 발전설비, 전력 저장장치 등 전력 수급을 제어하는 시스템 혹은 그에 준하는 능력을 의미함.
 - OCCTO는 재생에너지 도입 확대 및 에너지 안정 공급을 위한 송전망 확충 계획 수립을 위해 ‘광역연계계통 마스터플랜 및 계통이용규정 관련 검토위원회’를 통해 2020년 8월부터 논의를 해왔으며, 마스터플랜 중간보고서를 발표하였음.
 - 동 마스터플랜 중간보고서에서 제시한 2050년 기본시나리오(2050 Without)를 전제로 홋카이도 지역, 도호쿠지역, 도쿄지역에서 필요한 조정력을 추산하였음.

73) 電力広域的運営推進機関, “将来の再生可能エネルギー導入拡大に伴う調整力の検討について”, 2022.8.23.

- 2050년 기본시나리오에서 전력수요는 약 1조2,000억kWh(2022년 대비 1.4배), 태양광 발전설비 약 2억6,000만kW(2022년 대비 3.7배), 풍력 약 8,600만kW(2022년 대비 약 16.2배)로 전망함. 또한, 2021년도 장기계획에서 제시한 운용용량을 기본으로 하고 정비계획수립이 완료된 홋카이도-혼슈, 도호쿠-도쿄, 도쿄-주부 연계선의 확충을 반영하고 있음.⁷⁴⁾
- (홋카이도) 기본시나리오에 따르면, 태양광·풍력 설비 도입량이 2019년 236만kW에서 2050년 2,894만kW로 12.3배로 확대되고, 이에 필요한 조정력(연간평균치)은 2019년 35만kW에서 2050년에 150만kW로 4.3배로 늘어남. 또한, 3일간 최대 전력의 평균수요에 필요한 조정력은 2019년 7%에서 2050년 19%까지 확대될 것임.
- (도호쿠) 기본시나리오에 따르면, 태양광 및 풍력 설비 도입량이 2019년 734만kW에서 2050년 6,085만kW로 8.3배 확대되고, 이에 필요한 조정력(연간평균치)은 2019년 96만kW에서 2050년 377만kW로 3.9배 늘어남. 또한, 3일간 최대 전력의 평균수요에 필요한 조정력은 2019년 7%에서 2050년 19%까지 확대됨.
- (도쿄) 기본시나리오에 따르면, 태양광 및 풍력 설비 도입량이 2019년 1,574만kW에서 2050년 6,777만kW로 4.3배 확대되고, 이에 필요한 조정력(연간평균치)은 2019년 374만kW에서 2050년 592만kW로 1.6배 늘어남. 또한, 3일간 최대 전력의 평균수요에 필요한 조정력은 2019년 7%에서 2050년 8.2%까지 확대됨.
- 또한, 기본시나리오를 고려하여 재생에너지 도입량 확대에 따라 동일본지역 재생에너지 발전량 예측 오차 및 시간 내 변동 대응 실시 등을 고려한 연간 조정력 비용은 1,766억 엔, 일본 전국적으로 필요한 연간 조정력 비용은 약 3,532억 엔이 될 것으로 추산됨.
- 경제산업성과 OCCTO는 재생에너지 도입 확대를 위해 해저송전망을 포함한 계통 확충 계획을 수립 중이며, 이는 재생에너지설비를 대상으로 한 출력제어율 감축에도 기여할 것으로 기대됨.
 - 경제산업성과 OCCTO는 ①홋카이도-도쿄 송전망 신설, ②규슈-주고쿠 송전망 확충, ③호쿠리쿠-간사이·주부 송전망 확충 등을 계획하고 있음.
 - 홋카이도는 확충 및 신설된 송전망을 50% 활용할 경우, 출력제어율이 49.3%에서 0.9%로 대폭 낮아졌으며, 100% 활용할 경우 출력제어는 발생하지 않음.

■ 경제산업성, 수급조정시장 거래 부진에 따라 수급조정시장과 JEPX와의 통합 검토

- 경제산업성은 수급조정시장의 거래부진을 이유로 JEPX와 수급조정시장의 통합을 검토하고 있으며, 이것이 실현되면 신전력사업자가 조달하는 전력과 송배전사업자가 구입하는 조정력이 동시에 거래되어 시장간 잉여전력 확보 경쟁이 완화될 것으로 기대됨.
 - 자원에너지청과 OCCTO는 안정적인 전력 공급을 도모하면서 재생에너지를 대량 도입하기 위해 2021년 12월 ‘도매전력시장, 수급조정시장 및 수급운영 방침 검토회’를 설치하였으며, 현물시장과 수급조정시장을 통합하는 방향성을 제시하였음.

74) 電力広域的運営推進機関, 「再エネ主力電源化」に向けた技術的課題及びその対応策の検討状況について, 2022.5.25.

- 이를 통해 수급 조정을 실시하는 주체가 다수 존재하는 분산형시장의 효율화를 도모할 수 있을 것으로 기대됨.

○ 그동안 발전사업자가 충분한 공급력을 확보하기 어려운 상황 및 거래가격 수준 등을 이유로 수급조정시장 참가를 주저함에 따라 거래가 부진하였음.⁷⁵⁾

- 수급조정시장은 효율적인 주파수 제어 및 수급 균형 조정을 위해 일반송배전사업자를 대상으로 2021년 4월 개설되었으며, 운영자는 송배전망협의회임. 일반송배전사업자는 대규모 전력회사 등 발전사업자가 판매한 조정력을 구매하여 계획 공급량과 실질 공급량의 차이 등을 실시간으로 일치시킴.

※ 일반송배전사업자(Transmission System Operator, TSO)는 홋카이도전력네트워크, 도호쿠전력네트워크, 도쿄전력파워그리드, 주부전력파워그리드, 호쿠리쿠전력송배전, 간사이전력송배전, 주고쿠전력네트워크, 시코쿠전력송배전, 규슈전력송배전, 오키나와전력 10개사임.

• 수급조정시장에서 거래되는 상품은 급전 지시를 받은 다음 반응속도 및 출력유지시간 등에 따라 45분 이내에 대응할 수 있는 상품(3차조정력②), 15분 이내에 대응할 수 있는 상품(3차조정력①) 등 5개로 구분되어 있음. JEXP에서는 주로 익일분을 거래하나, 수급조정시장에서는 일주일분의 조정력을 거래하여 일반송배전사업자가 수급 변동에 대비하기 용이함.

- 경기회복에 따른 전력수요는 증가하고 있으나 화력발전소 일시 가동 중지 및 원전 재가동 부진 등으로 공급력을 충분히 확보하기 어려운 상황임. 또한, JEPX에서 거래되는 가격(4~6월 평균 19엔/kWh)이 수급조정시장 낙찰가격(약 15엔/kWh)을 상회하고 있으며 시장참가자가 많아 발전사업자가 수급조정시장에 조정력 공급을 보류하고 있음.

• 2022년부터 수급조정시장을 통해 거래가 개시된 ‘3차조정력①’ 상품 거래의 4~7월 조정력 낙찰량은 3억5,668만kW로 구매자인 일반송배전사업자가 필요로 하는 양의 40%에 그쳤으며, 8월 낙찰량도 60% 수준에 그쳤음.

75) 日本經濟新聞, 2022.8.24.

국제 천연가스·원유 가격 동향

• 국제 천연가스 가격 추이

(단위: \$/MMBtu)

구 분	2022년									
	8/18	8/19	8/22	8/23	8/24	8/25	8/26	8/29	8/30	8/31
Henry Hub	9.19	9.34	9.68	9.19	9.33	9.38	9.30	9.35	9.04	9.13
NBP	54.73	54.40	62.06	58.61	64.63	69.88	75.50	74.87	52.31	53.41
JKM	57.60	57.02	57.82	56.33	66.26	69.96	68.80	68.67	58.75	53.95
TTF	69.74	71.37	81.38	78.95	85.71	94.36	99.25	80.03	74.25	69.91

주 : 1) 9월 선물가격, JKM은 10월 선물가격

2) NBP, TTF 선물가격의 단위는 각각 €/MWh, GBp/therm에서 US\$/€, US\$/£ 환율(종가)을 적용하여 산출함.

3) 소수점 이하 셋째 자리에서 반올림하여 오차가 발생할 수 있음. 자세한 데이터는 세계 에너지시장 인사이트 홈페이지(<http://www.keei.re.kr/insight>) 참조

자료 : 1) Henry Hub Natural Gas Futures;

2) UK NBP Natural Gas Calendar Month Futures;

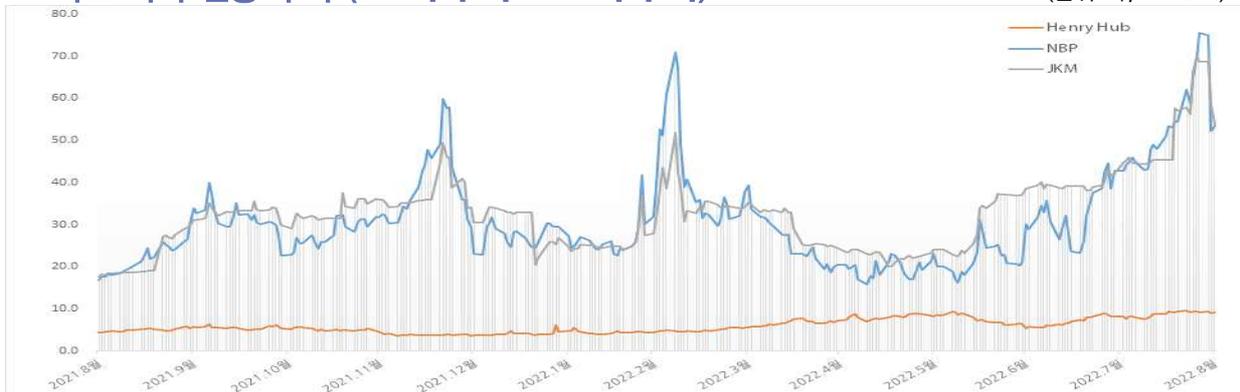
3) LNG Japan-Korea Marker Futures;

4) Dutch TTF Natural Gas Calendar Month;

5) CME Group 홈페이지, <https://www.cmegroup.com>

• 가스 가격 변동 추이 (2021.8.31.~2022.8.31.)

(단위: \$/MMBtu)



• 국제 원유 가격 추이

(단위: \$/bbl)

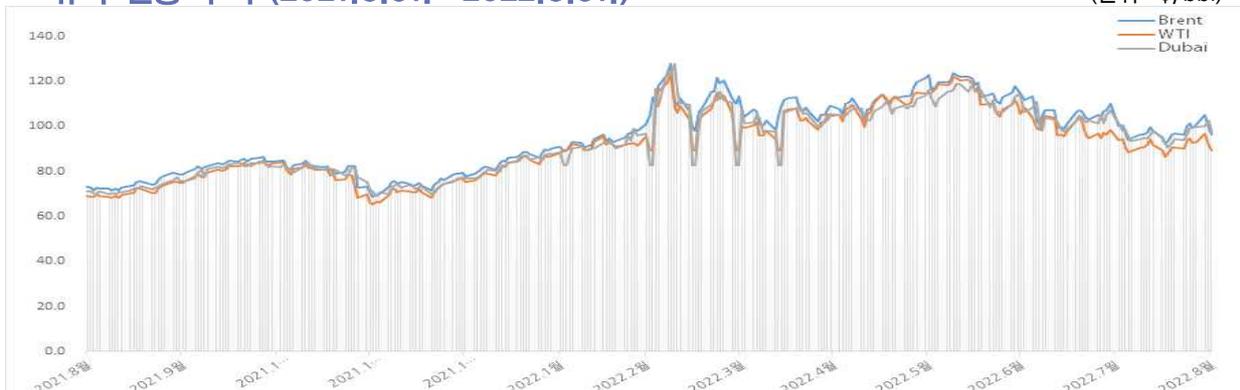
구 분	2022년									
	8/18	8/19	8/22	8/23	8/24	8/25	8/26	8/29	8/30	8/31
Brent	96.59	96.72	96.48	100.22	101.22	99.34	100.99	105.09	99.31	96.49
WTI	90.50	90.77	90.23	93.74	94.89	92.52	93.06	97.01	91.64	89.55
Dubai	92.85	94.36	93.97	96.54	99.54	99.92	99.68	100.21	102.84	97.88

주 : Brent, WTI 선물(1개월) 가격 기준, Dubai 현물 가격 기준

자료 : KESIS

• 유가 변동 추이 (2021.8.31.~2022.8.31.)

(단위: \$/bbl)



세계 원유 수급현황과 석탄·우라늄 가격에 대한 자세한 데이터는
세계 에너지시장 인사이트 홈페이지(<http://www.keei.re.kr/insight>) 참조

단위 표기

Mcm: 1천m³

MMcm: 1백만m³

Bcm: 10억m³

Tcm: 1조m³

Btu: British thermal units

MMBtu: 1백만Btu

b/d: barrel per day

MMb/d: 1백만b/d

toe: ton of oil equivalent

Mcf: 1천ft³

MMcf: 1백만ft³

Bcf: 10억ft³

Tcf: 1조ft³

tCO₂eq: 이산화탄소 상당톤

에너지경제연구원 에너지국제협력센터

해외에너지정책분석팀

세계 에너지시장 인사이트 홈페이지

<http://www.keei.re.kr/insight>

세계 에너지시장 인사이트

World Energy Market Insight

발행인 임춘택

편집인 이성규 leesk@keei.re.kr 052)714-2274

편집위원 문영석, 허윤지, 김남일, 도현재, 손인성

장연재, 박용덕, 김해지

연구진 정귀희(미주), 김수경(유럽), 김나연(중국),

임지영(일본), 김경민(러시아/CIS)

문의 김해지 kimhj@keei.re.kr 052)714-2090

본 「세계 에너지시장 인사이트」에서 제시하고 있는 분석결과는 연구진 또는
집필자의 개인 견해로서 에너지경제연구원의 공식적인 의견이 아님을 밝혀 둡니다.



WORLD ENERGY MARKET INSIGHT

세계 에너지시장 인사이트 *biweekly*



에너지경제연구원
Korea Energy Economics Institute