

탄소중립 時代, 에너지전환 과정에서의 LNG 역할

장기윤 수석연구원 (serijky@posri.re.kr)

목차

1. 검토 배경
2. 탄소중립 이행과정에서의 LNG 역할
3. LNG 수요전망
4. LNG 기업 동향 및 추진계획
5. LNG 역할의 시사점

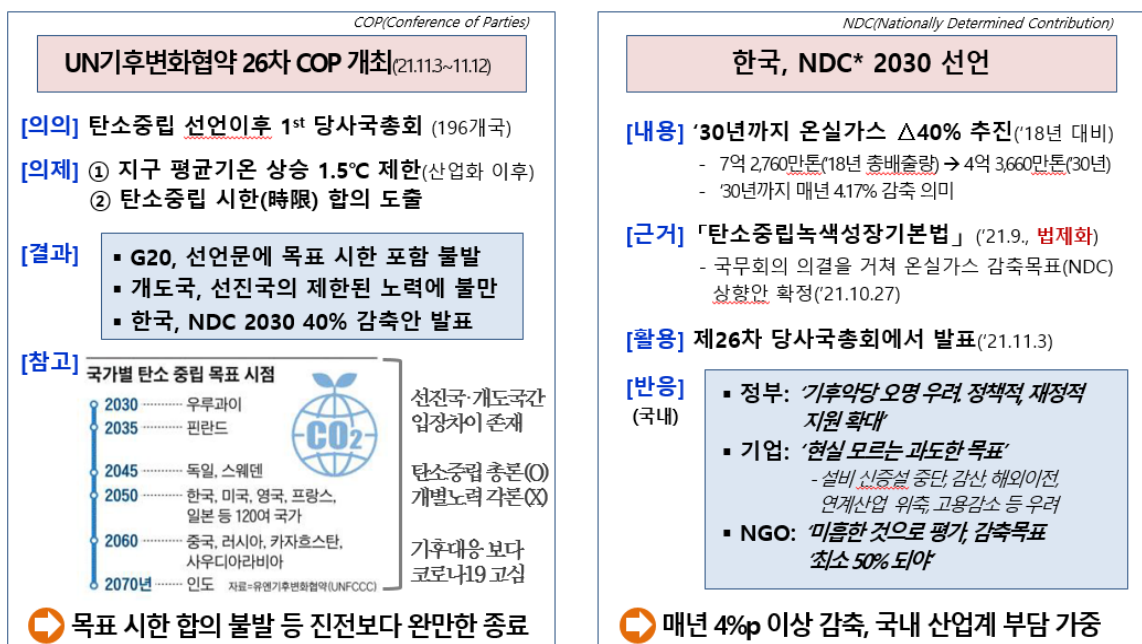
Executive Summary

- '20년 하반기부터 美, EU, 日, 韓 등 주요국은 미래사회의 지속성을 확보하는 핵심 아젠다로 탄소중립을 채택하여 후속조치를 마련 중임
- 이에 UN 기후변화협약을 바탕으로 국가별 추진방향을 모색하고, 자국 현실에 맞는 온실가스 저감계획과 에너지 정책을 수립하여 구체적인 실천방안을 준비 중임
 - 탄소중립 이행과정에서 화석연료이지만 물량이 풍부하고 친환경 에너지로 분류되며 산업차원의 밸류체인이 구축된 LNG 역할 점검이 필요한 상황
 - 특히 탄소중립 달성을 위한 경제성 있는 저감기술이 현재까지 미흡한 상황이므로 수소(H₂), 핵융합 등 미래 에너지로의 전환과정에 있어 LNG의 중요성 점검 필요
- 국내외 LNG 수요 전망을 보면 국제적으로는 '30년까지 '20년 대비 14.6%, 국내적으로는 15.0%~21.9% 증가할 것으로 예상됨
 - 동남아 등 신흥국의 석탄발전 대체수요와 더불어 EU 등 선진국의 산업부문 고탄소 연·원료의 LNG 전환에 따른 수요 증가요인 상존(국내도 동일 요인 작용 전망)
 - 한편 LNG 공급에 있어 ESG의 화석연료 투자축소 요구에 따른 생산차질, 코로나 팬데믹으로 인한 개발 프로젝트 지연, 공급망 차질과 우크라이나 사태로 인한 가격 고공행진 등의 시장 및 지정학적 이슈가 LNG 시장 변동성을 높이는 상황
- 국내외 LNG 기업 동향 및 대응 방향은 다음과 같이 요약됨
 - 해외 LNG 기업의 경우 LNG 사업 양적확대, 수소(H₂) 사업과 연계, 그리고 신사업 발굴 및 탄소포집·저장(CCS)을 병행*
 - * JERA(일본), RWE(독일), Mitsui(일본), BP(영국), Total(프랑스), Shell(네덜란드) 등
 - 한국 LNG 기업의 경우 LNG 저장탱크 등 인프라 구축, 제3자 재판매가 금지되는 자가용 목적의 직도입 확대, 수소사업 연계 추진*
 - * 한국가스공사, SK, GS 등
- 탄소중립 시대, 에너지 전환 과정에서 LNG 역할은 다음의 시사점을 도출함
 - 탄소중립 달성을 위한 국가별 저감목표와 후속조치는 지속적으로 강화될 전망이며, 특히 에너지 부문에 있어 LNG 역할이 확대될 것으로 전망
 - EU와 한국은 '그린 택소노미(Green Taxonomy)'에 LNG를 포함시켜, 친환경 에너지로서 안정적인 에너지 공급원의 역할 부여
 - 이에 발전산업계는 ① 경제성 있는 LNG 물량확보와 이에 따른 안정적인 공급 수행, ② LNG 터미널 등의 인프라 구축으로 밸류체인 형성, ③ 가격 변동성을 헤징할 수 있는 다양한 가격결정방식 활용 등 필요
 - 또한 정부는 국내 LNG 시장 활성화를 위해 관련업계와의 협력을 도모하고, 이때 요구되는 규제완화와 지원방안에 대한 조속한 추진 필요

1. 검토 배경

- '20년 하반기부터 美, EU, 日, 韓 등 주요국은 미래사회의 지속성을 확보하는 핵심 아젠다로 탄소중립을 채택하여 후속조치를 마련 중임¹
- 'UN 기후변화협약'은 국가별 추진방향을 모색하는 가이드라인을 제시하고 있는데, 그중 '국가별 온실가스 저감계획(NDC)'은 구체적인 이행방안을 포함하는 실행계획이라고 할 수 있음
- 작년 11월 초에 개최된 'UN기후변화협약' 제26차 당사국 총회는 글래스고 기후합의(Glasgow Climate Pact)를 선언하고 적응자원, 감축, 협력 등 분야별로 각국의 행동 촉구
- 한국은 국가 온실가스 저감계획을 발표하여 '30년까지 온실가스 △40% 추진을 대내외에 선언²

【UN 기후변화협약 제26차 당사국총회 및 한국의 NDC 2030 주요내용】



자료: 외교부('21.11.14), 제26차 유엔기후변화협약 당사국총회(COP26)

¹ 2050년까지 탄소중립을 선언한 국가는 美, EU, 日, 韓 등이 포함되며, 中·러(2060년), 인도(2070년)와 같은 신흥국도 참여기로 약속함(<https://ukcop26.org>)

² 차기 정부는 NDC 달성 목표는 준수하되, 방안에 대한 전면 수정을 추진할 예정으로 향후 親원전, 신재생 속도조절, 석탄발전 상한제 강화로 LNG 역할은 現정부 대비 확대될 것으로 전망됨

- '30년까지 온실가스 △40%('18년 대비)는 총 배출량 7억 2,760만톤('18년)에서 4억 3,660만톤('30년)으로 '30년까지 매년 △4.17% 감축 의미
- 법적 근거로는 「탄소중립녹색성장기본법」('21.9.)을 제정하고, 국무회의 의결을 거쳐 감축목표(NDC) 상향안을 최종 확정('21.10.27)

□ 세계 각국은 온실가스 저감계획 및 이행방안을 수립하며 자국의 현실 상황에 적합한 에너지 정책을 정립하여 탄소중립 목표 달성을 위해 노력 중임

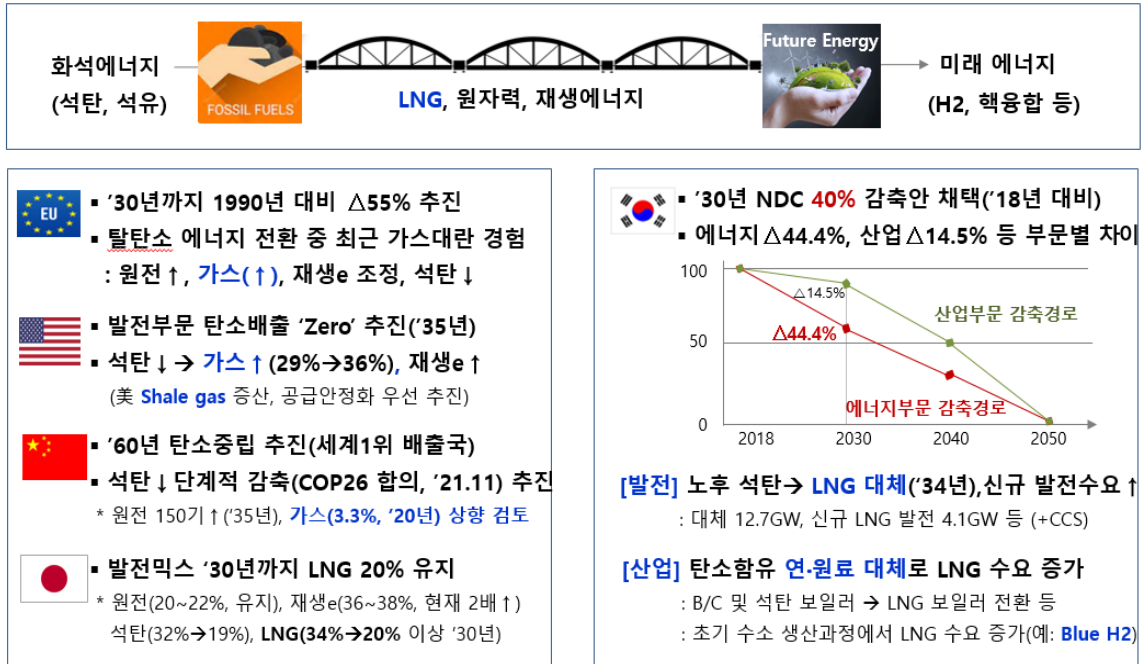
- 탄소중립 이행과정 중에 화석연료에 해당되나 풍부하고 친환경 에너지로 분류되며 산업차원의 밸류체인이 상당 부문 구축된 **LNG 역할 점검이 필요한 상황**
- 즉, 탄소중립 달성을 위한 경제성 있는 저감기술이 미흡한 상황이므로 수소(H2), 핵융합 등 미래 에너지로의 전환과정에서 LNG의 중요성 점검 필요

2. 탄소중립 이행과정에서의 LNG 역할

□ EU, 美, 中, 日 등 주요국은 탄소중립을 이행하는 과정에서 LNG 의존도를 확대·유지하여 충분히 활용하겠다는 입장을 표명함(IEA, 2021.5)

- EU는 '30년까지 LNG 의존도를 '90년 대비 55% 확대하고, 美는 '30년까지 발전부문 가스비중을 7% 상향, 中은 석탄발전 축소의 일정량을 가스발전으로 대체하고, 日은 '30년까지 LNG를 20% 수준으로 유지한다는 계획을 추진 중

【화석에너지에서 미래 에너지로 전환하는 과정에서 LNG의 브릿지 역할 기대】

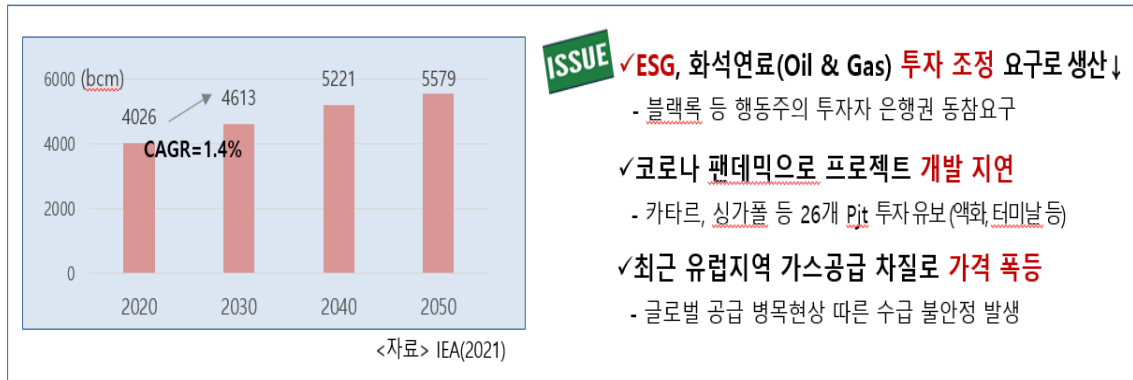


- 한국은 '30년 NDC $\Delta 40\%$ 감축을 선언함에 따라 에너지 전환부문($\Delta 44.4$), 산업부문($\Delta 14.5\%$) 등 분야별 감축목표를 이행해야 할 상황에 직면
 - [발전부문] 脫석탄 정책 기조에서 노후 석탄발전소를 LNG 발전설비로 대체하면서 신규 수요발생('34년까지 석탄 → LNG 12.7GW, 신규 수요 4.1GW 전망)
 - [산업부문] 산업계에서 사용하는 고탄소가 함유된 연·원료를 LNG로 대체하면서 신규 수요증가 요인 발생(예: B/C 및 석탄 보일러 → LNG 보일러 전환 등)
 - [에너지부문] LNG 개질을 통한 수소(H2) 생산 시 신규 수요발생(예: Blue H2)

3. LNG 수요전망

- 세계적으로 천연가스 수요는 '30년까지 '20년 대비 14.6% 증가할 것으로 전망(IEA, 2020/2021)
 - 인도, 태국, 싱가포르 등 동남아 지역 내 석탄발전 비중을 줄이고, LNG로 대체하면서 발전용 수요 증가
 - 동북아 및 유럽에서 기존 발전용 LNG의 수요는 소폭 감소세가 전망되나 화학, 수소(H2) 등 산업용 수요는 증가세 전망
 - 공급이슈로는 ESG의 화석연료 투자조정에 따른 생산차질, 코로나 팬데믹으로 인한 개발 프로젝트 지연, 공급망 차질과 우크라이나 사태가 빚은 가격 고공행진 등의 지정학적 이슈가 혼재되어 시장 변동성이 높은 상황

【세계 LNG 수요전망(2050년) 및 공급이슈 점검】



□ 한국은 '30년까지 '20년 대비 15.0%~21.9% 증가세 전망(산업부, 2021)

- 발전용 수요는 석탄대체 및 신규 LNG 발전수요 발생에 따른 증가, 산업용 수요는 친환경 연·원료 대체에 따른 증가, 이외에 수소생산을 위한 추가 LNG 수요도 발생할 것으로 전망
- 공급부문 이슈는 現정부의 재생에너지 확대에 따른 에너지 정책 지속여부, 국내 LNG 시장 내 다수 사업자 참여와 중복투자로 인한 경쟁심화, 최근 현물가격 급등락 노출 등이 고려해야 할 사항으로 대두

【한국의 LNG 수요전망(2050년) 및 공급이슈 점검】



4. LNG 기업 동향 및 추진 계획

□ 해외 관련기업은 LNG 사업의 양적확대 및 수소사업과의 연계, 신사업 발굴과 탄소포집·저장(CCS) 기술개발을 병행하는 것으로 분석

- JERA(일본)는 LNG 사업 확대, 암모니아·수소 혼소 및 LNG 탈탄소를 추진

- RWE(독일)는 LNG 발전 및 터미널을 수소 발전 및 터미널 전환으로 추진하고, 신사업으로 수소사업 연계 확대
- Mitsui(일본)는 탈탄소 LNG 교역 확대와 수소경제 생태계 구축을 위한 다양한 프로젝트 참여
- BP(영국), Total(프랑스), Shell(네덜란드) 등 석유 메이저들도 유럽, 동남아 등 목표지역을 선정하여 LNG 사업을 확대하고, CCS 상용화를 위한 R&D 확대

□ 한국 기업들은 LNG 저장탱크 등의 인프라 구축과 직도입 확대, 수소사업 연계 추진(국내 기업은 CCS R&D에 소극적인 입장)

- SK는 LNG 터미널 기반의 직도입 물량 확대, GS는 LNG 직도입 확대 및 UAE에서의 블루-암모니아 개발지분 확보로 신사업 연계 추진
- 한국가스공사는 선박용 LNG 벙커링 사업, 대형 화물차 LNG 연료 공급사업과 같은 신사업 추진, 연료전지 및 그린수소 생산, CCS 사업화 검토 중

【국내외 주요기업의 LNG 추진 현황 및 추진 계획】

Jera ■ LNG 확대, 암모니아·수소 혼소 추진
- LNG 탈탄소 및 석탄발전(+NH3, H2 혼소 '30년 20%)

RWE ■ LNG 발전·터미널 → H2 발전·터미널 전환
- 현재 가동중 LNG 발전·터미널 바탕 → H2사업 연계

Mitsui ■ LNG 탈탄소 교역 확대, H2 생태계 구축
- 종합상사로서 CLNG 비중 ↑, 유럽 북해 CCS Pjt 참여

※ LNG 기반 → 청정발전 + 교역 확대 + 저감기술 참여로 미래에너지 시장 활성화 주도

BP ■ LNG 포트폴리오 현 수준 대비 2배 확대
- 석유 등 화석연료 → 친환경(가스, 수소, 재생) 확대

Total ■ 유럽 산업용 가스수요 증가 대비 비중 확대
- 가스사업 비중 34%('20년) → 50%('30년)

Shell ■ 동남아 발전수요 증가 대비 사업 확대
- 가스 사업 비중 11%('20년) → 20%('30년)
- 연간 700만톤 LNG 수출 체계 구축('30년)

※ LNG 사업 확대 & CCS R&D 병행
- BP(R&D 20%), Total(R&D 10%), shell(2,500만톤/연, '40년)

SK ■ LNG 터미널 기반 직도입 ↑ (314만톤('20년) → 450('25년))

■ 직도입 LNG 활용 Blue H2 생산(그룹사 V/C 참여)

GS에너지 ■ LNG 공급확대 (180만톤 '20년) → 270('25년)

■ UAE에서 Blue암모니아^{주1)} 개발 지분(10%, 20만t) 확보

※ LNG 직도입 확대 & 수소, 암모니아 사업 구체화
- SK·GS는 LNG 터미널 공동 운영중으로 인프라부문 협력完

<주 1> 천연가스·석탄에서 암모니아 생성시 발생하는 CO2를 포집·제거

가스공사 ■ 선박용 친환경연료 공급위해 벙커링 사업 추진
- 선박연료 규제 강화^{주2)} 따른 LNG 추진선박 확대
* 충남 당진, 부산 등 LNG 생산기지 연계한 벙커링 추진

■ 대형 화물차 연료 경유 → LNG 전환
- 2차종('20년) → 6차종, 6만대, 120만톤 LNG 판매('30년)

■ 연료전지(1GW), Green H2(연103만t), CCS 사업화

※ 운송용 연료전환 신수요 통한 신사업화
- 세계 최대 구매자로서, 단순 LNG 도입·도매 → 신사업 발굴

<주 2> 국제해사기구(IMO), 선박연료 황산화물 배출강화(3.5% → 0.5%, '20년)

5. LNG 역할의 시사점

- 탄소중립 달성을 위한 국가별 저감목표와 후속조치는 지속적으로 강화될 전망으로, 특히 에너지 부문에서 LNG 역할이 확대될 것으로 예상
- EU와 한국은 ‘그린 택소노미(Green Taxonomy)’에 LNG를 포함시켜 친환경 에너지원이며, 안정적인 에너지 공급원으로서의 역할 부여
- 이에 발전산업계는 ① 경제성 있는 LNG 물량확보와 이에 따른 안정적인 공급 수행, ② LNG 터미널 등의 인프라 구축으로 밸류체인 형성, ③ 가격 변동성을 헤징할 수 있는 다양한 가격결정방식 활용 등 필요
- 또한 정부는 국내 LNG 시장 활성화를 위해 관련업계와의 협력을 도모하고, 이때 요구되는 규제완화와 지원방안에 대한 조속한 추진 필요

이 자료에 나타난 내용은 포스코경영연구원의 공식 견해와는 다를 수 있습니다.

[참고자료]

[보고서/논문]

산업부, 제 14 차 장기 천연가스 수급계획(2021~2034), 2021
 에너지경제연구원, 에너지전환시대 전력산업 규제 및 경쟁정책의 개선방안, 2020
 에너지경제연구원, 발전부문 에너지전환 달성을 위한 세계 개편 방안 연구, 2018
 에너지경제연구원, 국제 신재생에너지 정책 변화 및 시장분석, 2018
 에너지경제연구원, 에너지전환시대 재생에너지 발전비중 확대에 따른 유연성 설비의 경제성 분석, 2018
 에너지경제연구원, 주요 선진국의 에너지 소비 구조 변화 분석, 2018
 IEA, World Energy Outlook, 2020/2021
 IEA, Net Zero by 2050, 2021

[웹사이트]

UN기후변화협약 제26차 당사국총회(<https://ukcop26.org>)
 탄소중립위원회(<https://www.2050cnc.go.kr>)
 한국가스공사(<https://www.kogas.or.kr>)
 BP(<https://www.bp.com>)

GS(<http://www.gsenergy.co.kr>)
JERA(<https://www.jera.co.jp/english>)
Mitsui(<https://www.mitsui.com>)
RWE(<https://www.rwe.com/en>)
SHELL(<https://www.shell.com>)
SK(<https://www.skens.com>)
TOTAL(<https://totalenergies.com>)