



온실가스 감축을 위한 한국가스공사의 노력과 탄소중립 대응전략

신언일 한국가스공사 탄소중립사업부장(seiys@kogas.or.kr)

1. 서론 및 배경

지구 온난화로 인한 전 세계의 이상기후 현상은 이제 일상화가 되어가고 있다. 이러한 인류의 생존과 직결되고 있는 지구 온난화 문제해결을 위한 국가 간 협의가 시작된 것은 1992년 리우환경회의에서 선언한 「기후변화 협약」이라 할 수 있다. 이어, 기후변화의 주원인인 6대 온실가스¹⁾를 지정하고 선진국 위주의 온실가스 감축의무를 부담하는 1997년 「교토의정서」 이후, 교토의정서의 한계를 극복하고 지구 온난화의 문제를 인류의 생존으로 여겨 전 세계 197개국 이 참여한 2015년「파리기후변화 협약」에 이르게 되었다. 파리기후변화 협약은 2100년까지 산업화 이전대비 지구의 평균상승 온도를 2℃ 이하로 유지하고 나아가 1.5℃ 이내로 억제하는 노력이 포함되어있다.

1) 이산화탄소, 메탄, 아산화질소, 수소불화탄소, 과불화탄소, 육불화황

2. 탄소중립은 기업의 생존이다

미국 바이든 대통령의 당선과 파리기후변화협약의 복귀로 세계 각국이 탄소중립 선언²⁾에 이르면서 탄소와의 본격적인 전쟁이 선포되었다. 이러한 국제사회의 기후변화 대응과 더불어 작년 10월 문재인 대통령의 탄소중립 선언은 국내 산업계에 큰 반향을 일으켰다. 에너지 공기업으로서 화석연료를 사용하고 있는 가스공사는 위기의 식과 함께 즉각적인 대응마련을 위한 탄소중립 TFT(Task Force Team)를 구성하였으며, 야심 차게 국가 계획보다 5년 앞선 2045년 탄소중립을 선언하였다. 현재는 탄소중립 실현을 위한 구체적 로드맵을 마련 중에 있다. 이러한 세계적 트렌드 변화 속에서 탄소중립이 기업의 선택이 아닌 필수 전략으로 인식되면서 기업들마저 탄소중립 선언이 잇따르고 있다. 그동안 기후변화와 환경은 경제성과 효율성이라는 성장 위주의 정책에 밀려 기업의 최소한의 배려와 매너 수준에 머물렀던 것이 사실이며, 성장의 걸림돌로 여겨져 왔다. 그러나 이러한 인식에 변화가 시작되었다. ESG경영 등 환경과 관련된 산업들이 탄소저감 기술과 함께 새로운 성장 및 미래 블루오션으로 떠올랐으며, 기업들은 저마다 전기·수소차, 재생에너지 등 친환경 에너지사업 투자를 선언하고 있다. 저탄소 및 녹색에너지 기술이 한발 앞선 유럽의 국가들은 수출국의 탄소비용을 고려하여 관세를 부과하는 탄소국경세 도입을 예고하고 있다. 이러한 기후규제에 대응하기 위해 기업들은 RE100 캠페인에도 동참하고 있다. 이는 기업들이 소비자에게 친환경 기업이라는 이미지 개선과 함께 수출경쟁력 제고를 위한 선택사항이 아닌 생존을 위한 필수전략으로 여겨지고 있기 때문이다

3. KOGAS 2045 탄소중립 전략

가스공사는 LNG Value Chain 내 천연가스 기화 및 공급과정 속에 온실가스를 배출하고 있다. 또한 온실가스 배출권 할당 및 거래에 관한 법률에 의거 온실가스 배출권 거래제 대상기업으로서 온실가스 감축을 위해 노력을 지속적으로 전개해 오고 있으며, 지난해는 LNG 생산기지 내 기화시스템의 설비개선, 미활용에너지의 재활용을 통한 연료절감 등으로 온실가스를 획기적으로 감축하였다. 아래 <그림 1>은 가스공사의 최근 3년간 온실가스 감축결과를 보여주고 있는데, 작년(2020)의 경우 전년(2019) 대비 7.9만 톤을 감축하였으며, 특히 천연가스 생산 및 공급과정 중에 발생하는 탈루배출계수를 개발하여 국가 온실가스 감축에도 기여한 바가 인정되어 공기업 중 유일하게 환경부로부터 온실가스 감축유공 표창을 받은 바 있다.

그림 1 가스공사 온실가스 배출량



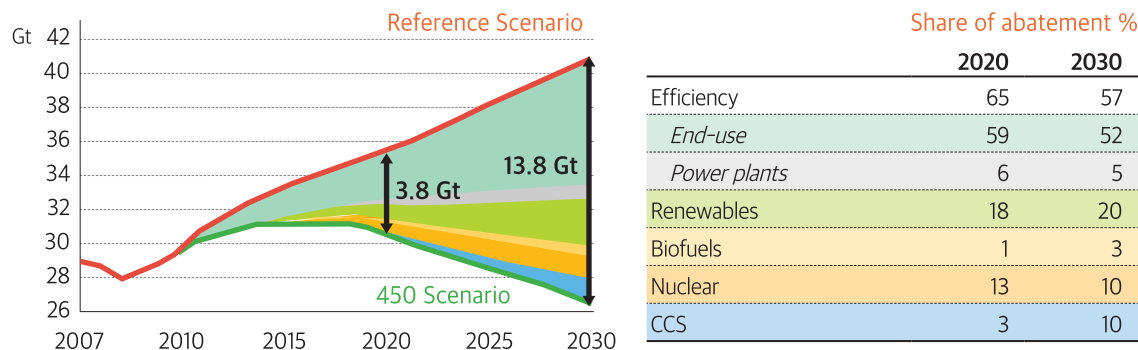
2) 미국(2050년), 일본(2050년), EU 주요국(2050년), 중국(2060년)

이처럼 가스공사는 에너지 공기업으로서 온실가스 감축을 위한 지속적인 개선과 노력을 통해 일부 성과를 거두어 왔으나, 탄소중립이라는 세계적 흐름 속에 화석연료를 사용하고 있는 공기업으로서 무거운 책임감과 함께 선도적 전략을 수립 중에 있다. 국가탄소중립 기본방향과 2030 NDC 목표 등을 바탕으로 천연가스 중심의 화석연료에서 탄소 Zero 그린수소, 연료전지 등 신에너지와 태양광, 바이오 메탄 등 재생에너지로 전환을 통한 2045년 탄소중립을 실현하고자 한다. 이에, 가스공사의 전략을 간략히 소개하고자 한다.

가. 에너지 효율 향상 최적화

사실, 온실가스 감축기여에 에너지효율 향상과 절감의 노력들은 현시점에서 좀 진부하게 느껴질 수도 있다. 하지만, 최근 IEA에서 발표된 <그림 2>에 따르면 CO₂ 배출 감축기여에 2030년 기준 57%로 가장 큰 역할을 할 것으로 전망하고 있다. 가스공사도 천연가스를 생산 및 공급과정 속에 발생하는 온실가스 감축을 위해 에너지 효율향상을 위해 다음과 같이 개선할 계획이다.

그림 2 IEA 에너지 효율정책이 '30년까지 CO₂배출 감축에 기여



출처 : IEA, World Energy Outlook 2009., p. 323

우선, 설비의 효율성 고도화이다. 가스공사에서 온실가스 배출량이 가장 많은 부분을 차지하고 있는 설비는 생산기지의 연소식 기화설비(SCV³⁾)라 할 수 있다. 연소식 기화설비는 주로 동절기 낮은 해수온도에 해수식 기화설비(ORV⁴⁾)의 기화능력 저하를 보충하기 위해 반드시 필요한 설비이다. 설비의 성능을 개선하고 연료가스를 전기 혹은 바이오 메탄으로 대체하여 온실가스 직접배출감축과 미활용 열원을 활용하는 한편, 설비 고도화를 통해 개선할 예정이다.

또한, 전국에 5개 생산기지와 412개 차단 및 공급관리소, 그리고 4,945km 주배관 설비 Process를 개선하고, 생산기지에서의 송출압력과 공급관리소별 발전소, 도시가스사 공급압력계통을 Smart Grid 개념화하여 전력 소비를 최소화하고, 최적의 운영방식을 도출하여 온실가스를 감축할 계획이다.

3) Submerged Combustion Vaporizer : LNG를 기체상태의 천연가스(NG)로 기화하는 설비로 연소열 열교환 매체로 사용

4) Open Rack Vaporizer : LNG를 기체상태의 천연가스(NG)로 기화하는 설비로 해수를 열교환 매체로 사용

나. 수소 등 신재생에너지로 대체

탄소중립 실현을 위해 세계 각국의 전략 중 공통된 것이 수소에너지의 보급과 확산이다. 수소는 온실가스가 배출되지 않는 청정한 에너지로 탄소중립 실현을 위한 미래 에너지로 화석연료를 대체 할 것으로 예측하고 있다. 가스공사는 에너지 전환을 선제적으로 대응하고 친환경 기업으로서 지속가능한 발전을 위해 수소를 신사업으로 선정하여 2019년에 수소사업 추진 로드맵을 발표하였다. 천연가스의 생산 및 공급사업을 35년간 안전하게 운영한 경험과 노하우를 바탕으로 2020년에는 수소유통 전담기구로 선정되었다. 이는 수소생산기지 및 충전소 등 수소 인프라 구축과 수소경제 조기 활성화 등 공적의무를 충실히 담당할 것으로 기대하고 있다. 특히, 2030년부터는 그린수소를 도입하여 탄소중립사회를 선도적으로 이끌어갈 것이며, 다양한 수소 관련 기술지원과 기업 간의 연구 협력 등을 통해 새로운 사업 모델을 구축하여 저렴하고 경쟁력 있는 수소를 국민들에게 공급할 것이다. 이는 온실가스 배출에 대한 추출수소의 한계를 극복하여 국민들에게 환경이익을 공유함과 동시에 국가 온실가스 감축에도 기여할 것으로 기대하고 있다.

가스공사는 작년 한 해 831GWh의 전력을 소비하였다. 대부분 천연가스를 생산 및 공급과정에서 발생되고 있다. 이러한 전력을 2045년에는 그린 수소를 기반으로 연료전지, 천연가스 기화과정 속에 발생하는 냉열발전, 공급관리소에서 활용 가능한 감압발전 등 자가발전 시스템을 통해 100% 충당하기 위한 로드맵을 구상 중에 있다. 또한, 생산기지 및 공급관리소 내의 유휴 부지를 활용, 태양광발전 시스템을 순차적으로 확대할 예정이다. 현재, 가스공사의 재생에너지 비율이 0.3%(2020년 기준)에서 2030년까지 18배가 증가된 5%선까지 확대할 예정이다. 특히 올해는 본사 사옥건물에 한해 RE40⁵⁾을 실현 예정이며, 2025년까지 본사 및 지역본부의 사옥건물에 한해 RE100 실현을 위한 로드맵도 구상 중에 있다.

다. CO₂포집·이용(CCUS)기술을 통한 배출탄소 제거

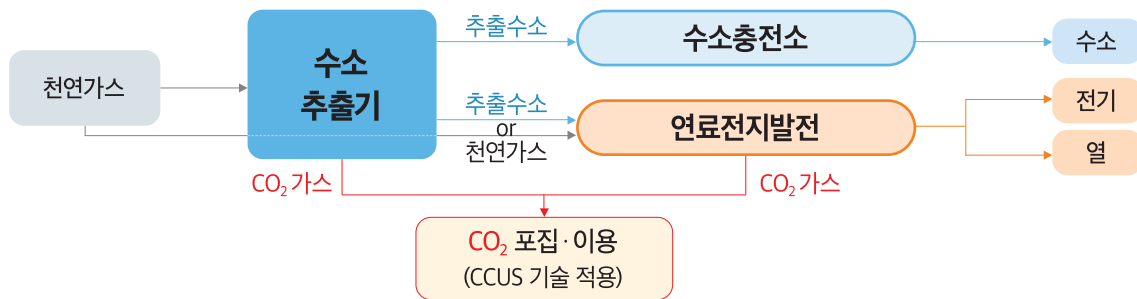
탄소중립 논의가 확산되면서 전 세계는 불가피하게 배출되는 온실가스 배출 처리를 위해 핵심기술인 CCUS⁶⁾ 기술개발과 상용화에 주목하고 있다. 국내에서도 지난 4월 민·관 합동 「K-CCUS 추진단」을 발족하였으며, CCUS 기술이 국가 전반 에너지 산업에 조기 적용 될 수 있도록 연구개발 등이 활성화되고 있다.

가스공사는 천연가스 추출과정 중 발생하는 CO₂를 포집·이용기술(CCUS)을 적극 활용할 예정이다. <그림 3>은 수소 연료전지 추출 과정 중 CO₂ 발생 개략도를 도식화하였는데, 액화·수송·복합 등에서 배출되는 CO₂를 포집·제거 후 생산된 블루수소를 해외에서 도입한 그린수소 연계하여 수소충전소 혹은 연료전지발전전에 공급할 예정이다. 또한, 이를 천연가스 발전소에서 발생하는 CO₂ 포집기술에도 적용할 경우 국가 온실가스 감축에 크게 기여할 것으로 기대하고 있다.

그러나 일부 기술을 제외한 CCUS 기술은 시장보급 이전단계(TRL 5~8)로 아직 상용화에 이르지 못하고 있는 것이 현실이다. 이를 위해 지속적인 연구개발에 참여하고 관련 기술 보유업체들과의 제휴 등을 통해 조기에 적용될 수 있도록 계획하고 있다. 2025년 4%를 시작으로 2035년에는 약 89%까지 추출수소에서 배출되는 CO₂를 포집할 것으로 기대하고 있다.

5) 기업에서 사용하는 전력량의 100%를 태양광 및 풍력 등 재생에너지로 전환하는 글로벌 에너지 전환 캠페인, 숫자는 재생에너지 전환율을 의미함

6) Carbon Capture Utilization and Storage 이산화탄소 포집 활용, 저장 기술

그림 3 수소 연료전지 추출과정중 CO₂ 발생 개략도

라. 외부감축 사업을 통한 온실가스 Credit 확보

가스공사는 Scope 내에 탄소중립 한계를 극복하고 공기기업으로써의 사회적 가치 실현과 함께 온실가스 감축사업을 적극 발굴·추진하고자 한다. 이는 기업에 일자리 창출과 상생협력으로 동반성장에 기여함과 동시에 탄소중립 실현에도 기여할 것으로 보인다. 온실가스 외부 감축사업의 유형은 우선, 해외에서 크레딧 확보하는 방안이다. 예를 들면, 재생에너지로 생산되는 그린수소를 통해 크레딧 확보가 가능할 것으로 기대하고 있으며, Gas to Power⁷⁾ 등 신규 발전사업(석탄→천연가스) 시 온실가스 배출량의 차이에서 배출권 또한 확보 가능할 것으로 기대하고 있다. 세계 주요 에너지 기업들은 조립사업 등을 통해 크레딧을 확보하여 상쇄배출권으로 활용하고 있다. 이에, 가스공사는 세계 도처의 해외법인을 통해 자발적 상쇄목적의 재생에너지 사업 혹은 조립사업 등을 추진하여 크레딧을 확보하는 방안도 검토할 예정이다.

국내에선 크게 두 가지 방안을 고려하고 있다. 우선 연료전지 발전과 냉열활용이다. 그린수소를 사용할 경우 연료전지 발전은 CO₂가 발생되지 않는다. 이와 함께, 가스공사에서 기화과정에 발생하는 냉열을 인근 냉동 창고에 제공하여 활용할 경우 사용 전력분만큼 외부사업으로 인정될 것이다. 또한, 현재 추진 중에 있는 LNG병커링(B-C유 → LNG) 사업도 외부 감축사업으로 크레딧을 확보할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

4. 국가 온실가스 감축 기여

에너지 공기기업으로서 공사 내의 온실가스 감축뿐만 아니라, 국가 온실가스 감축을 위해 지속적으로 개선해 나갈 예정이다. 앞선 언급되었던, CCUS 적용과 활용, 그리고 그린수소의 도입과 공급의 효과는 국가 온실가스 감축에 크게 기여할 것이다. 이와 더불어 유기성 폐자원인 바이오메탄 등 친환경 재생에너지를 도입할 예정이다. 이는 기존의 천연가스 공급망을 활용할 수 있다는 점에서 공급체계의 이점을 가지고 있으며, 자원 순환시스템의 재활용이라는 관점에서도 큰 기여를 할 것으로 생각된다.

7) 천연가스를 활용 전력을 생산하는 사업



또한, LNG Value Chain에서 발생하는 탄소를 직접 저감하거나 탄소 크레딧을 통해 상쇄한 탄소중립 LNG를 중·장기적인 관점에서 도입·공급하는 방안도 고려할 예정이다. 천연가스를 사용하는 최종 소비자가 배출하는 온실가스에 대해서 천연가스 판매자가 이미 상쇄 크레딧을 적용할 경우에는 최종 소비자의 온실가스를 배출하지 않는 것으로 간주하고 있다. 탄소중립 LNG 시장은 에너지 분야에서 재생에너지와 경쟁하는 천연가스 사용수명을 연장하는 역할을 할 것이다. 벌써부터, 탄소 국경세 및 탄소세에 민감한 기업들은 큰 기대를 하고 있다. 물론, 아직 이에 대한 국제규격이나 국내 인증 제도가 마련되어 있지 않지만, 전 세계적인 탄소중립 시대에 CO2Free 에너지와 경쟁해야 하는 천연가스 개발·생산 및 판매자들 중심으로 제도가 곧 마련될 것으로 기대하고 있다.

5. 맺음 말

청정연료로 여겨왔던 천연가스도 전 세계의 탄소중립 트렌드와 함께 화석연료의 하나로서 온실가스 배출의 주 원인제공자가 되었다. 물론 석탄에 비해 온실가스 배출량이 54.7%로 현저히 적은⁸⁾ 것은 사실이지만, 역시 온실가스 배출에서는 자유로울 수 없는 화석연료일 뿐이다. 이에, 가스공사는 에너지 공기업으로서 무거운 책임감과 함께 온실가스 감축 노력을 지속적으로 진행해 왔으며, 이러한 노력의 결실로 온실가스 감축, 수소사업 등 ESG경영 공기업 부분에 종합 1위에 해당하는 「우수기관상」을 6월에 정부로부터 수상하였다.

가스공사는 인류의 과제이며 기업의 생존전략인 온실가스 감축을 위해 국가계획보다 5년 앞선 2045년 목표로 탄소중립 로드맵을 구성 중에 있으며, 국가 온실가스 감축에도 기여코자 다양한 방안들을 검토 중에 있다. 새로운 에너지 패러다임에 탄소중립이라는 무거운 과제 속에 에너지공기업으로서 선도적 역할을 수행할 것이며 국민에게 환경이익을 공유하고 혜택이 돌아갈 수 있는 최선의 노력을 다할 것이다.

8) MK 뉴스 [재미있는 과학] 발전원별 CO₂ 배출량 - 천연가스 542g/kWh, 석탄 991g/kWh