

Global Report

탄소중립시대 천연가스 배관망의 활용방안

1. 패러다임 변화에 따른 천연가스 배관망 입지
2. 탄소중립을 위해 천연가스를 대체할 친환경 수소
3. 수소 배관망 전환으로서의 패러다임 변화 대응
4. 수소 배관망 전환에 대한 찬반 논쟁
5. 수소 배관망 전환을 위한 기술확보 방안
6. 결론

1. 패러다임 변화에 따른 천연가스 배관망 입지

파리협정('16년 발효), UN 기후정상회의('19.9) 이후 121개 국가가 2050 탄소중립 목표 기후동맹('19년 기후변화당사국총회 의장국인 칠레 주도 설립)에 가입하는 등 기후변화 대응은 글로벌 의제로 부상하였다. 더불어, 코로나19 사태로 기후변화의 심각성 인식이 확대되고 선진국들의 탄소중립 선언 가속화 등 2050 탄소중립이 글로벌 신 패러다임으로 대두되고 있는 상황이다

< 주요국 2030 국가온실가스 감축목표(NDC) 상황 및 감축경로 비교 >

국가	2030 NDC 상황(탄소중립 선언 후)	2050년까지 매년 균등감축시 2030년의 감축수준
EU	'90년 比 최소 55% 감축	△66.7%
영국	'90년 比 68% 감축	△66.7%
미국	'05년 比 50~52% 감축	△55.6%
캐나다	'05년 比 40~45% 감축	△55.6%
일본	'13년 比 46% 감축	△45.9%

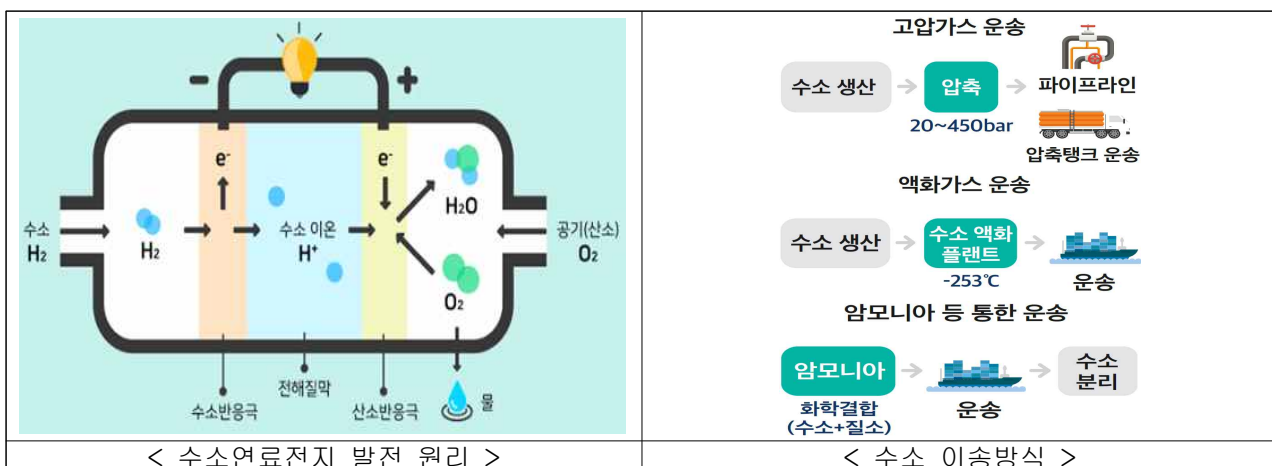
※ 출처 : 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상황안('21.10)

조 바이든 미국 대통령이 취임 첫날 90억 달러 규모의 키스톤 XL 송유관 건설 허가를 취소했다. 또한, 기후 특사인 존 케리 전 국무장관은 발전소 등의 탄소배출을 끝내기 위해 천연가스 배관망이 30년 안에 '제한 자산'이 될 수 있다고 경고하고 있다. 300만 마일의 천연가스 배관망은, 기후변화와의 싸움으로 인해 모두 무용지물이 될 수 있다는 것이다.

이에 천연가스 배관망 소유자들은 미래에 대비할 수 있는 친환경 연료인 수소를 주시하여 수소 배관망으로의 전환에 기대를 걸고 있다.

2. 탄소중립을 위해 천연가스를 대체할 친환경 수소

천연가스와 달리, 수소는 연소 시 공기 중으로 이산화탄소를 배출하지 않고 에너지를 얻을 수 있다. 전기를 생산하기 위해 연료전지를 활용하면 유일하게 배출되는 것은 물 뿐이다. 태양광 발전소나 풍력 발전소를 통해 얻게 되는 재생에너지를 사용하여 그린수소를 생산하고, 기체(고압), 액체, 고체 등 다양한 이송방식을 통해 현재 배터리가 수용할 수 있는 것보다 훨씬 더 많은 양의 에너지를 저장할 수 있다. 마지막으로, 배관망 기업들에게 가장 이상적인 점은 대용량의 수소이송을 위해 천연가스 이송과 동일한 기본 인프라를 활용할 수 있다.



3. 수소 배관망 전환을 통한 패러다임 변화 대응

친환경 에너지 사용 등 탄소중립시대를 맞이하기 위해서는 석유, 천연가스 등 화석연료 중심의 에너지 기반시설에서 수소에너지 기반시설로 전환하는 방안을 모색할 수 있다. 석유, 천연가스 관련 기업들이 앞으로 몇 년 동안 역할을 주도할 것이라고 주장하면서도, 수소의 잠재력을 확신하고 있다.

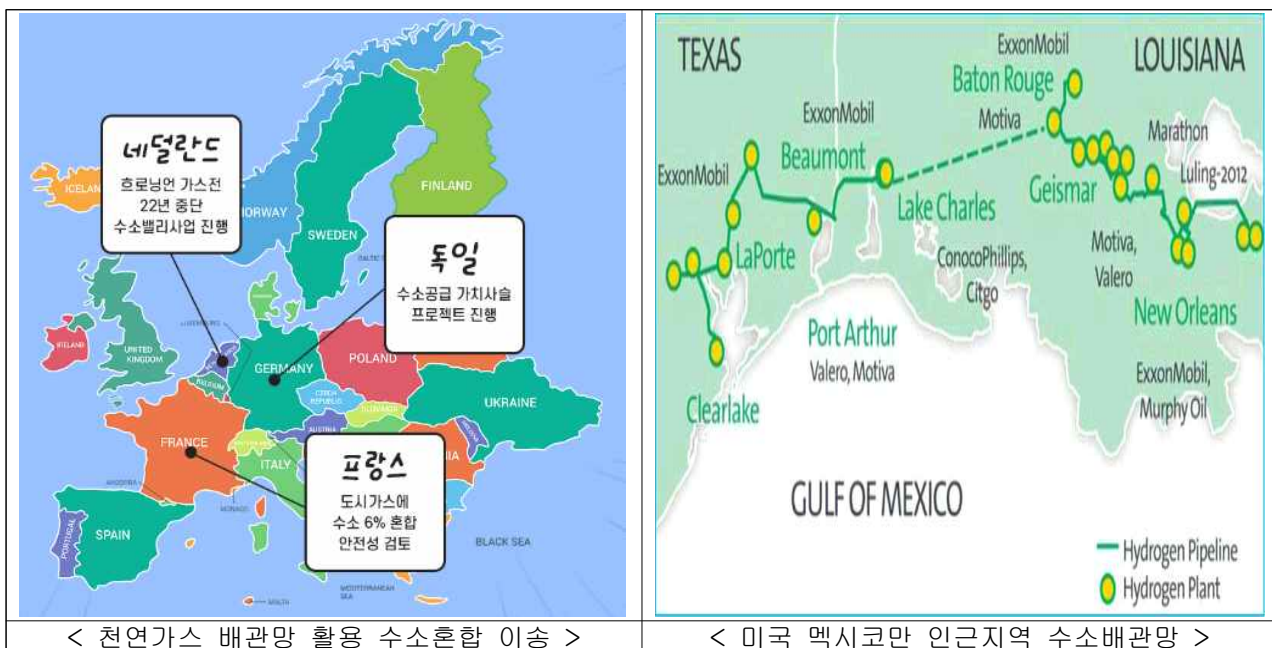
기업들은 혼합가스로부터 수소를 추출하는 기술, 기존의 천연가스 배관망에 소량의 수소를 혼합 주입하여 기존 가스장비가 어떻게 동작하고 문제가 있는지를 확인하는 프로젝트를 착수했다.

최종적으로 천연가스 연료에서 수소 연료로 얼마나 어떻게 전환할 수 있을지 확인하는 것이 목적이다.

내셔널 그리드의 셰리 기벤스 부사장은 가스배관망을 고객에게 에너지를 전달하는 시스템으로 보고 있으며 2050년에는 저탄소 에너지인 수소를 통해 시스템이 매우 달라질 것"이라고 말했다.

4. 수소 배관망 전환에 대한 찬반 논쟁

그러나, 미국에서는 지금까지 일부 기업들이 구체적인 계획을 언급하지 않으면서 관심을 표명하고 있으나, 오히려 미국보다는 유럽과 영국에서 실제 수소 활동이 더 많다. 미국 최대 송유관 사업자인 에너지 트랜스포터의 최고 상업책임자는 수소를 "아직까지는 정확히 알 수 없는 부분"으로 말하였고, 마셜 S. 맥크레아 공동 CEO는 "현시점에서 우리는 수소 주변에 가까이 있는 것을 아직 볼 수 없다"고 말하였다.



※ 출처 : 한국가스공사

이에 대하여 탄소배출 저감을 위한 석유·가스 사용 금지 등을 외치고 있는 일부 기후 운동가들은 기업들의 수소 전환의 필요성을 주장하고 있다. 기후 운동가들은 가스 산업계는 다른 연료로 전환하는 어려움을 과소평가하고 있으며, 가스산업이 아직도 무탄소 사회와 관련이 있다고 투자자들을 설득하고 있다고 말한다. 어스 저스티스의 매트 베스파 변호사는 "우리가 지금처럼 계속 가스를 사용하게 되면, 가스 산업계는 발생될 수 있는 일들을 계속 덮을 것이다"고 말했다.

5. 수소 배관망 전환을 위한 기술확보 방안

단순히 수소 이송에만 국한된 것이 아닌 이송을 위해 여러 가지의 기술개발로 한계를 넘어설 필요가 있다. 천연가스 배관망 기업들은 천연가스에서 바로 다른 가스로 전환할 수 없기 때문에 기존의 천연가스에 수소를 혼합하는 것으로 시작할 것이다.

그러나 천연가스를 다른 것으로 대체하는 것은 고사하고, 천연가스와 수소를 혼합하는 것조차 기술적인 문제가 발생한다. 천연가스를 빠르게 이송하도록 설계된 압축기는 가장 가벼운 수소에는 잘 작동하지 않아 새로운 제품으로 교체가 필요할 것이다. 더불어, 일부 유형의 강관은 시간이 지남에 따라 수소에 노출되면 부서지기 쉽고 균열이 발생하는 수소취성 등의 문제점을 야기한다.



※ 출처 : 가스안전 2012 March Vol.39 수소취성 균열

이러한 문제점에 대해서 캘리포니아대 첨단 전력에너지 프로그램 책임자인 잭 브루어는 "수소를 주입하는 배관 하나하나에 대하여 조사해야 하지만 이러한 문제 현상은 느리게 진행되므로 충분히 관리가 가능하다. 문제가 되는 배관과 압축기는 몇 년에 걸쳐 교체할 수 있다"고 말했다. 혹은 배관 검사와 유지보수를 위해 현재 사용되고 있는 "pigs" 라고 불리는 로봇 장치에 의해 내부가 코팅 되어 배관을 보호할 수 있으며, 같은 장치에 스프레이 페인팅을 하면 배관 전체에 적용할 수 있다"고 말했다.

더불어, 기업들은 인프라 기반기술 확보를 통해 향후 상용화를 위한 문제 등을 해결할 실증 프로젝트를 계획하고 있다. 예를 들어 Sempra Energy는 캘리포니아주에서 폴리에틸렌, 강철, 그리고 2가지 조합으로 이루어진 배관으로 나누어 수소 혼합물의 다양한 농도(최대 20%)를 테스트하는 것이다. Southern California Gas의 Jonathan Press 전무는, "기존 천연가스 인프라 등을 통해 고객에게 서비스를 제공하고 있기 때문에, 이를 활용한 수소 인프라로 무탄소화 하는 것이 공익에 도움이 된다고 생각하고 있다"라고 말했다.

6. 결론

유럽의 11개 가스인프라 기업으로 구성된 그룹은 기존 인프라를 통해 수소를 저렴하게 수송할 수 있도록 수소전용 수송망 구축 계획을 제시했다. 수소배관망은 2030년까지 4225마일(6800km), 2040년까지 약 1만4300마일(2만3000km)에 이를 예정이며 이 중 75%는 변환된 천연가스 배관망으로 구성할 예정이다.

수소와 천연가스를 이용해 주택 난방 등 에너지를 담당하는 실증사업을 잇달아 시작하며 수소 배관망 구축에 힘을 쏟고 있다. 천연가스 배관망 등 이송과 저장 네트워크가 매우 큰 유럽과 미국은 수소를 활용해 더 경제적으로 발전해 나갈 절호의 기회를 맞이하고 있다.

<원문제목> Pipeline owners look to hydrogen as natural gas comes under attack

<원문출처> World Oil newsletter(By David R Baker, Vanessa Dezem and Gerson Freitas Jr on 1/29/2021)