

수소경제를 이끌어가는 클린에너지 연료전지



CONTENTS

— 목차

수소 에너지의 필요성과 효과	02
연료전지의 장점	04
연료전지의 원리	06
연료전지 발전 사례	08
만화로 보는 연료전지 이야기	10

CHAPTER

01

수소 에너지의 필요성과 효과



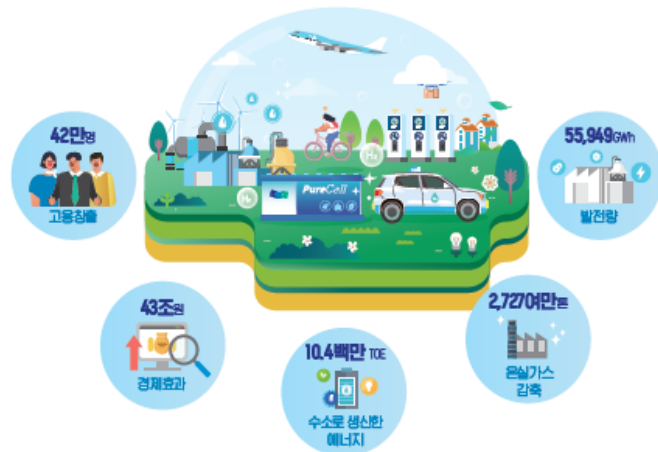
우주의 70% 이상을 차지하는 무한 에너지 수소!
환경, 경제, 사회, 에너지 등 다양한 문제를
해결할 수 있습니다.



2019년 1월, 대한민국 정부는 <수소 경제
성화 로드맵>을 발표했습니다.
이것은 '수소 전기차'와 '연료전지'를 주축으로
'세계 최고 수준의 수소 경제 선도국가'로
도약하는 것을 비전으로 제시하고 있습니다.
이를 위해 정부는 수소차, 수소 충전소 등의

인프라를 보급하고 수소의 생산과 공급을
위한 유통 시스템을 조성하는 등 보다 경제적
이고 안정적인 체계를 구축해 나갈 방침입니다.
그렇다면 2040년, 수소를 주 에너지원으로
사용하는 수소 경제 생태계가 구축된다면
우리의 모습은 어떻게 달라질까요?

세계의 에너지 시장에서도 대세는 수소 에너지!



머지않은 시간에 수소 에너지는 경제, 사회,
에너지 환경 등 다양한 분야에서 긍정적 효과
를 나타낼 것으로 전망되고 있습니다.
따라서 수소 경제로의 전환은 국가 에너지
시스템을 근본적으로 바꾸는 동시에 신성장
동력을 통해 다양한 효과와 성장을 이루는
기회로 기대를 모으고 있습니다.
수소 에너지의 가능성과 미래의 가치는 이미
세계적 관심사입니다.

일본 오사카에서 개최된 <2019 G20>에서
는 에너지 혁신, 에너지 안보, 에너지 효율 등
온실가스 감축을 위한 에너지 시스템의 전환
에 대한 논의가 활발히 이루어졌.

무엇보다 수소가 가지는 중요성과 역할에
대해 인식을 공유하고 G20차원에서 수소
경제에 대한 R&D 투자, 규범과 표준 설정 등
구체적인 방안을 논의하기로 결정되었습니다.

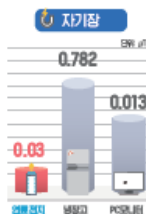
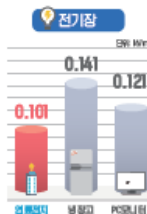
CHAPTER

02

수소 에너지의 핵심! 연료전지의 장점

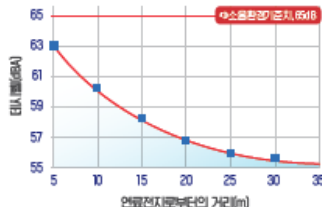


1959년 아폴로 우주선의 동력원으로 사용된 연료전지,
90년대에는 온실가스 감축 효과로 주목받은
‘친환경· 고효율 에너지원’입니다.



연료전지의
전자파는 PC 모니터
보다 낮습니다

연료전지에서 발생하는 전자파는 생활에서 사용하는 전기 기계의 전자파에 비해 낮다는 사실 알고 계신가요? 연료전지의 전자파는 국내 전계 안전기준치의 2.89% 수준, 자계 안전기준치의 0.036% 수준입니다.



연료전지의 소음은
자동차 시동음
수준입니다

보통 발전소하면 크고 지속적인 기계 소음 때문에 민원이 발생하기 마련이죠. 하지만 연료전지의 소음은 타 발전에 비해 매우 낮은 수준인데요, 35m 떨어진 곳에서 약 55dB로 자동차 시동 소음과 비슷한 수준입니다.

배기가스의 NOx
(NOx농도/ppm)



배기가스의 SOx
(SOx농도/ppm)



연료전지는 대기오염물질이 거의 없습니다

대기환경을 오염 시키는 주범인 황산화물(SOx), 질소산화물(NOx) 등의 유해가스! 수소를 에너지원으로 사용하는 연료전지는 대기오염물질이 거의 없으며 대기환경 기준이 세계에서 가장 엄격한 미국 캘리포니아의 인증을 받은 깨끗한 발전원입니다.



연료전지는
미세먼지 제거 효과가
있습니다

최근 대두되고 있는 미세먼지 문제. 하지만 연료전지로 발전을 한다면 미세먼지 문제까지 해결할 수 있습니다. 연료전지 1MW는 성인 약 1만명 이상이 호흡할 수 있는 공기를 흡입하여 미세먼지, 초미세먼지, 불순물을 걸러 깨끗한 공기를 cell에 공급하기 때문입니다. 연료전지가 확대될수록 석탄 발전소는 점차 감소되어 미세먼지 발생이 줄어들게 됩니다.



연료전지는
악취나 오·폐수 배출이
없습니다

연료전지에 대한 오해 중 하나는 ‘천연가스에서 수소를 뽑아낼 때 악취가 난다’는 것입니다. 하지만 이것은 사실과 다른 내용으로 현재 가동 중인 연료전지 발전소 주변에서 악취로 인한 민원이 접수되지 않은 사실을 통해 증명할 수 있습니다. 또한 연료전지는 부산물로 물이 생성되며, 오·폐수 배출이 없습니다.

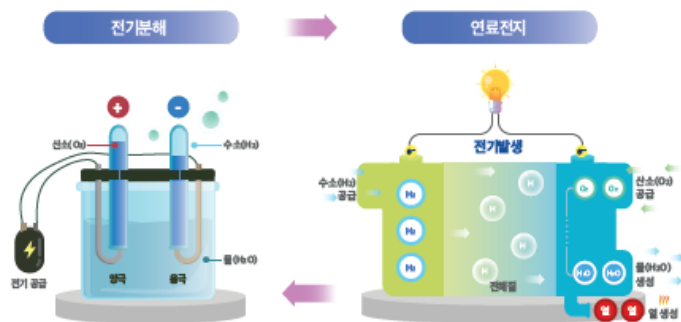
CHAPTER

03

연료전지의 원리는 무엇일까



수소연료전지의 작동 원리 개념도



산소와 수소의
전기화학반응을
이용

연료전지는 전기화학반응으로 전기와 열을 생산하는 '최적의 분산발전원'입니다. 연료의 화학적 에너지를 전기와 열에너지로 변환시키는 에너지 전환 장치이며 수소와 공기 중의 산소를 반응시키면 전기가 생산됩니다.

연료전지는 누가 발견했을까? —

연료전지의 작동원리는 1839년 영국의 윌리엄 그로브(William Grove)가 수소와 산소로부터 전기를 만들어내기 위해서 물의 전기분해를 반대로 뒤집음으로써 발견하였습니다.

연료전지는 두 개의 전극과 그 사이에 수소 이온을 전달하는 전해질로 이루어져 있으며 연료극에 수소를, 공기극에 산소를 주입하는데 주입된 수소는 수소이온과 전자로 분리됩니다.



최적의 분산발전원 —

무엇보다 연료전지는 전기와 열을 필요한 곳에서 생산할 수 있으며 전력기반 시설인 송·배전 시설의 설치가 요구되지 않는 최적의 분산 발전원입니다.

© 평촌 신도시에 설치된 두산퓨얼셀의 연료전지

CHAPTER

04

연료전지 발전 사례

8



세계의 연료전지



미국 코네티컷 브리지포트



뉴욕 원월드 트레이드 센터



영국 국제전시장



일본 소프트뱅크 본사



한국의 연료전지



여의도 파크원 타워



서울 노들공원



시흥 배곧 신도시



해운대 신도시

깨끗하고 안전한 도시와 공간의 이미지,
연료전지가 함께 빛내고 있습니다.

친환경 고효율 에너지원으로 인정받은 연료전지는 이미 미국과 영국, 일본 등 선진국에서 도심의
주요 산업지구, 병원, 교육시설 등의 발전원으로 이용되고 있습니다.

국내에서도 서울을 비롯한 주요 신도시에서 연료전지 발전이 이루어지고 있으며 현재 전국에서
375MW 규모로 가동 중입니다.

9

CHAPTER 05 만화로 보는 연료전지 이야기

환경문제와 시대의 필요성으로 대두되고 있는 수소 에너지!
무엇보다 수소 에너지에 대한 정확한 정보와 올바른 이해가 요구됩니다.

10

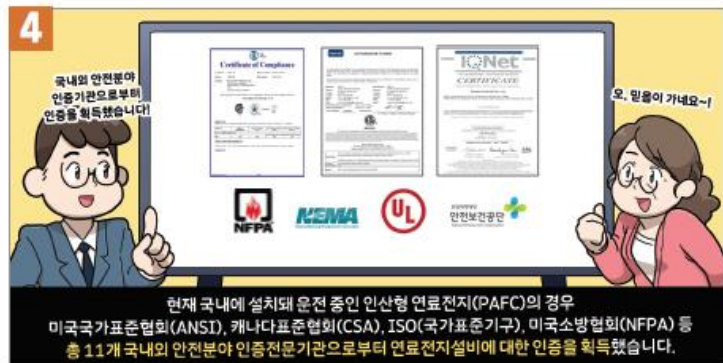
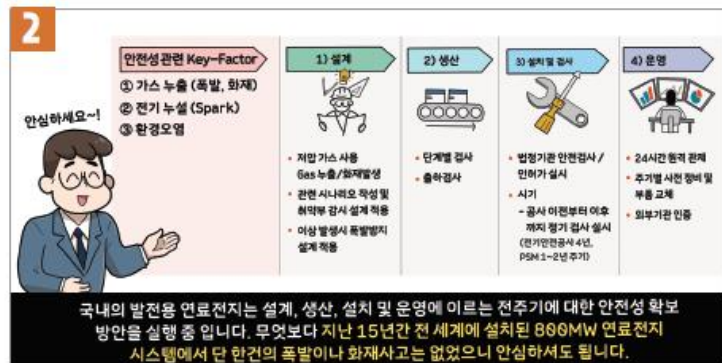
01 연료전지의 수소는 안전해요



11



02 국내외에서 보장하는 연료전지 안전성!

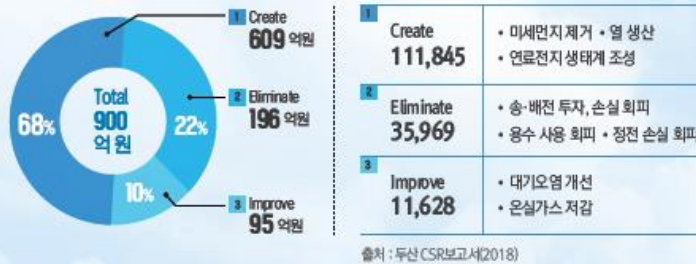


04 도심 안성맞춤 연료전지 발전소



두산연료전지의 사회적 가치

연료전지 1MWh 기준으로 창출되는 사회적 가치 **159,442 원/MWh** (단위: 원/MWh)



두산퓨얼셀의 연료전지 에너지가 창출하는 사회적 가치는 1MWh 기준, 약 16만 원으로 산출되었습니다. 특히 친환경 에너지로 대기오염 개선, 온실가스 저감, 미세먼지 제거 등을 종합하여 2018년 한 해 동안 약 900억 원의 사회적 가치를 창출하였습니다.

보다 깨끗하고 안전한 연료전지, 수소 에너지 강국 대한민국의 미래를 두산퓨얼셀이 함께 열어가고 있습니다.

대한민국은 발전용 연료전지와 가정·건물용 연료전지의 지속적인 연구개발을 통해 산업 경쟁력을 키워나가고 국가경쟁력을 강화시켜 나갈 계획입니다.

무엇보다 이를 위해 정부와 기업, 연구기관은 긴밀하게 협력하여 국민이 믿고 안심할 수 있는 수소 에너지 기반 형성에 최선을 다하고 있으며, 두산퓨얼셀도 이러한 노력에 동참하고 있습니다.

친환경 에너지 시대와 수소 경제 사회로의 전환!

그 중심에서 더욱 안전하고 효율적인 에너지 시스템으로 거듭나는 연료전지, 두산퓨얼셀이 만들어 나가겠습니다.

국내·외 두산퓨얼셀 설치사례



여의도 파크원 타워

- 2 units (총 0.9mw)
- 파크원 타워 지하
- 타워 내 전기/온수 공급



대산 그린에너지

- 114 units (총 50.16MW)
- 한화토탈 대산공장
- 세계 최초 초대 부생수소 연료전지 발전소



분당 연료전지(2~5단계)

- 71 units (총 31.24MW)
- 경기 분당 신도시
- 세계 최초 복층 연료전지 발전소



뉴욕 원월드트레이드센터

- 6 units (총 2.4MW)
- 뉴욕 맨하튼



산업·방송시설

- 코카콜라
- Pratt & Whitney
- Aerojet
- CBS 방송국 등



교육·의료시설

- 캘리포니아대학교
- 세인트고등학교
- Saint Francis 병원
- St.Helena 병원 등