두산퓨얼셀㈜

DOOSAN

친환경, 지속가능, 안정적인 에너지

2022년 7월
영업1팀

차례

- ㈜두산 소개
- 두산퓨얼셀㈜ 소개
- 제품 소개
- 활용 분야
- TRI-GEN 원리 및 BIZ 모델

두산 그룹 소개

㈜두산

DOOSAN
- 전자: PCB, CCL
- 퓨얼셀 파워: 건물/주택용 연료전지
- 디지털이노베이션: IT서비스

두산에너빌리티
발전, Water, 주단조

두산퓨얼셀
발전용, 상업용, 건물용 연료전지

오리콤
광고, 브랜드 마케팅

두산밥캣
소형건설장비, 포터블파워, 어태치먼트

두산모빌리티이노베이션
상업용 연료전지 드론

한컴
광고, 프로모션

두산산업차량
엔진지게차 , 전동지게차

두산메카텍
에너지 설비

두산베어스
프로야구팀

두산로보틱스
협동로봇

두산큐벡스
골프클럽, 경영지원

두산매거진
패션매거진, 미디어 콘텐츠

These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.

두산 그룹 수소 사업 소개

두산은 전 수소 밸류체인에 걸쳐 수소 사업 영위 중

	두산에너빌리티	두산퓨얼셀	두산퓨얼셀 파워	두산모빌리티 이노베이션
수소 Biz.영역	수소액화플랜트	발전용 연료전지	건물/주택용 연료전지	수소 드론
	블루수소 (개질+CCS) 플랜트 (개발 중)	수소충전형 연료전지 (Tri-Gen)	수소충전형 비상전원 연료전지 (개발 중)	
	수소(혼소)터빈 (개발 중)	차량용 연료전지 (개발 중)		
		선박용 연료전지 (개발 중)		
모델		PureCell® System Model 400	CellVille(1kW) Cellville Plus(5/10kW)	DP20 / DF20 / DT20
종류		PAFC (발전용)	PEMFC/SOFC (건물/주택용)	PEMFC (드론용)
정격출력	수소터빈 5MW(전소) 300MW(혼소)	440 kW	1kW ~ 10kW	2 kW

These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.

차례

- ㈜두산 소개
- 두산퓨얼셀㈜ 소개
- 제품 소개
- 활용 분야
- TRI-GEN 원리 및 BIZ 모델

두산퓨얼셀

2019 DOOSAN **두산퓨얼셀㈜**
인적분할, 유가증권시장 재상장

2014 DOOSAN **두산퓨얼셀 출범**

2009 **PureCell® Model 400 제품 출시**

1990's **200 kW 연료전지 (PC25) 상용화 완료**

1980's UTC 社 연료전지 **우주왕복선 인공위성 설치**

1970's **연료전지 발전소 상용화 최초 실증 성공**

1960's UTC 社 연료전지 **아폴로 우주왕복선** 설치

역사
60년

직원수
850+

설치 MW
550+

특허
250+

These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.

제조설비

두산퓨얼셀㈜

위치 : 한국 익산

생산량 : 연 **275MW**

HyAxiom, Inc.

위치 : 미국 코네티컷

생산량 : 연 **60MW**

세계 정상급 품질 시스템

- 셀스택 자동화 제조·조립
- 장기 전략 협력사
- 공장 최첨단 성능 검사
- ISO 9001 & ISO 14001 인증

These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.

국내 산업기여 현황

두산은 발전용연료전지 분야의 국내 산업생태계를 구축하였고, '21년 기준 500명의 직원과 400여개의 협력업체와 함께 국내에 90MW의 생산설비를 운영 중에 있으며, 1차협력업체 구매액 기준 98% 이상의 국산화를 달성하였음

구분	'14년	'17년 5월	'19년 말	'21년
주요이슈	CEP 인수	익산공장 준공	수소경제확대	수소경제 본격화
직접고용 (명)	20	180	350	500
협력사 (개)*	< 10	60	280	400
국산화율 **	0%	0%	98%	98% 이상
생산Capa	-	63MW	74MW	90MW

(국내 기준)

* 제조 및 서비스, 설비 협력업체 포함 (1,2차 협력업체 포함, 간접고용 포함 2,600명)

** 1차 협력업체 구매액 기준

These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.

국내 일자리 창출 기여

국내에 생산 공장을 보유한 두산퓨얼셀은 2017년부터 지금까지 500여명을 직접 고용하고, 400여개의 협력업체 직원 2,600여명과 상생을 도모함으로써 지역 일자리 창출을 기여하고 있음

향후 대학교와 연계한 현장실습 프로그램, 지역사회 인재 양성, 산학협력 활성화 등 청년들을 위한 일자리 창출에도 기여할 예정임

▲ 두산퓨얼셀이 12월 7일, 협력업체와의 상생과 지역 일자리 창출에 기여해 '2021년 대한민국 일자리 유공표창'을 수상

These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.

PureCell® M400 주요 공급실적

가동 중	/	**490.93** MW
설치 중	/	**72.56** MW

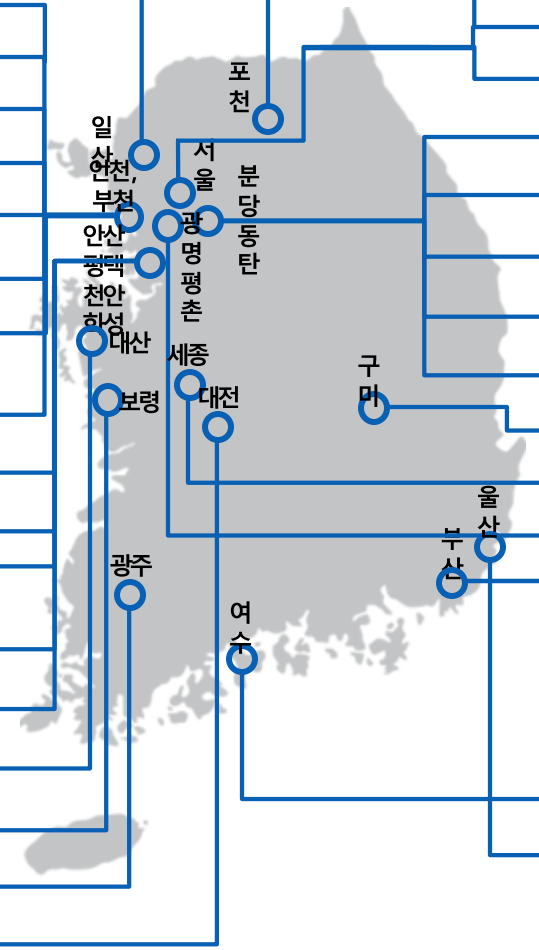
국내 2011년 부터 사고없이 안정적 가동 중

These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.

PureCell® M400 주요 공급실적 (국내)

중부 인천 2단계	2022년, 15.84MW
한수원 인천	2021년, 39.6MW
동서 일산4단계	2018년, 5.28MW
서부 서인천2,3단계	2019년, 23.48MW
남부 신인천2,3단계	2019년, 38.72MW
SK IPC 파일럿 (수소)	2022년, 0.44MW
대부도 에너지타운	2019년,0.88MW
중부 인천 1단계	2020년,15.84MW
남부 신인천4단계	2021년, 20.24MW
서부 서인천4,5단계	2021년, 42.24MW
GS파워 부천	2020년, 10.56MW
서부 천안 청수	2020년, 5.28MW
서부 화성 남양 1,2단계	2021년, 40.48MW
평택에너지서비스 1,2단계	2018년, 6.16MW
오성연료전지	2018년, 9.68MW
안산 배곧신도시	2017년, 6.16MW
남동 안산	2014년, 2.64MW
한화 대산 (수소)	2020년, 50.16MW
중부 신보령	2017년, 7.48MW
중부 광주(LPG)	2022년, 12.32MW
서부 대전학하	2021년, 6.16MW

총 용량	:	509.99MW (1,160대)
가동 중	:	440.03MW (1,001대)
설치 중	:	69.96MW (159대)



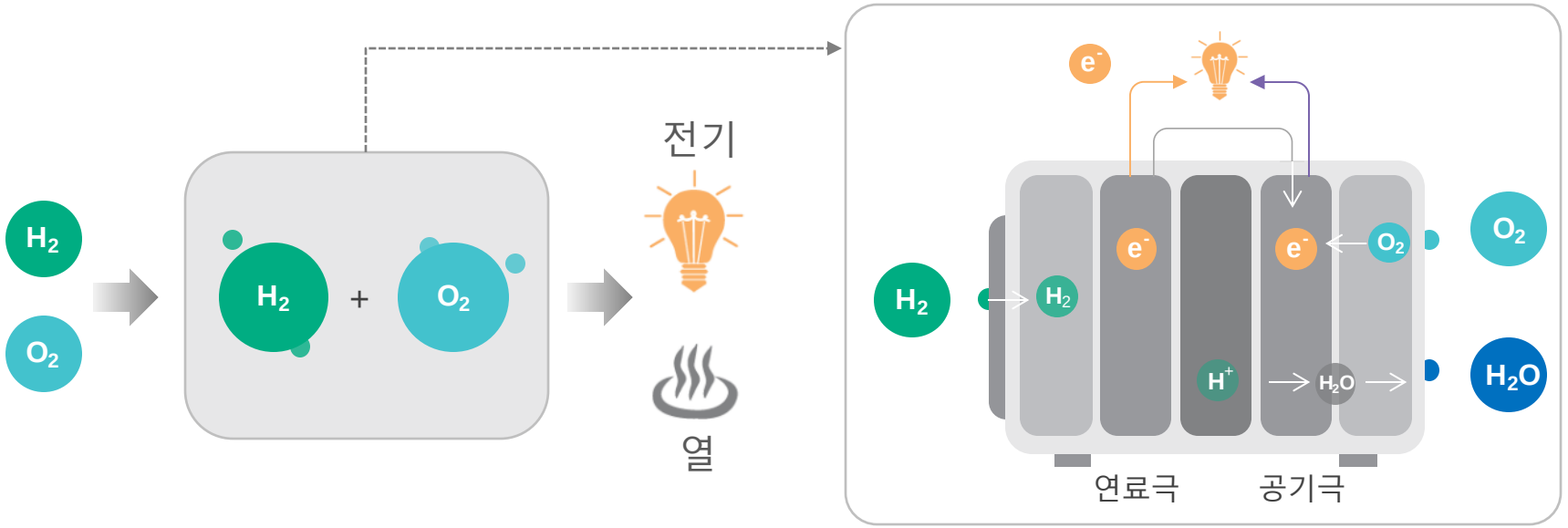
포천민자	2017년, 0.44MW
한수원 고덕	2022년, 19.8MW
제2롯데월드	2013년, 0.8MW
SK 강동	2020년, 19.8MW
여의도 파크원	2020년, 0.9MW
남동 분당2단계	2013년, 3.08MW
남동 분당3단계	2016년, 5.72MW
남동 분당4단계	2018년, 16.72MW
남동 분당5단계	2018년, 5.72MW
한난 동탄	2018년, 11.44MW
그린랜드(북삼관광온천)	2019년, 1.32MW
중부 세종	2020년, 5.28MW
GS파워 평촌	2011년, 4.8MW
삼천리 광명	2017년, 2.64MW
부산그린에너지	2017년, 30.8MW
부산국제금융센터	2013년, 0.4MW
부산도시가스 명지	2021년, 9.68MW
남동 여수1단계	2020년, 9.68MW
울산 율동 (수소)	2022년, 1.32MW

These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.

차례

- ㈜두산 소개
- 두산퓨얼셀㈜ 소개
- 제품 소개
- 활용 분야
- TRI-GEN 원리 및 BIZ 모델

연료전지 소개



A **연료극**
수소는 연료극으로 투입되어 촉매에 의해 수소 양이온과 전자로 분리됨

B **전해질**
이온만 통과시키는 물질로 수소 이온은 연료극에서 전해질을 통과하여 공기극으로 이동

C **전기**
전해질을 통과한 수소양이온과 공기극으로 투입된 산소가 촉매에 의해 서로 결합해 물이 생성

D **공기극**
전자가 외부의 회로를 통해 이동하며 전기를 생성

These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.

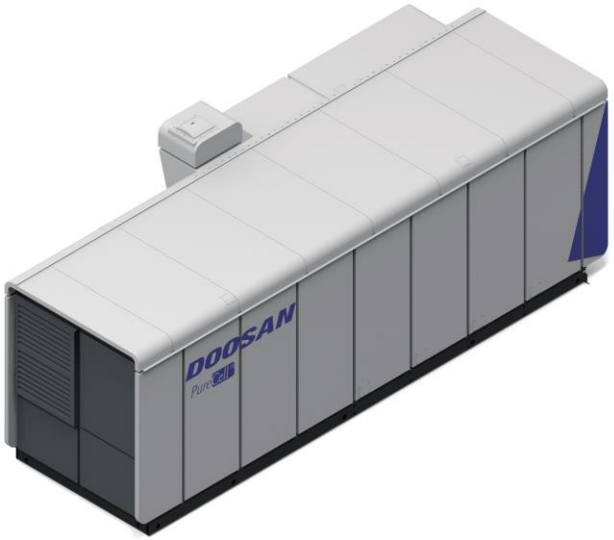
연료전지의 종류

	PEMFC (고분자전해질)	PAFC (인산형)	MCFC (용융탄산염)	SOFC (고체산화물)
용 도	주택용·차량용 (수kW~수십kW)	건물용·발전용 (수백kW~수십MW)		주택용·건물용·발전용 (수kW~수십MW)
효율(CHP)	35%(90%)	43%(90%)	47%(80%)	55%(55~80%)
전 해 질	고분자전해질	인산(액상)	용융탄산염(액상)	고체산화물(세라믹)
작동온도	25~80℃	160~200℃	650℃	600~1000℃
열 활 용	저온수	중온수,스팀	중온수, 스팀	중온수 (미비)
사 례				
사업자(국내)	㈜두산, S퓨얼셀, 현대차	두산퓨얼셀	한국퓨얼셀(포스코에너지)	㈜두산, 미코, STX
사업자(해외)	파나소닉(일), Ballard(캐), 하이드로제닉스(캐)	후지전기(일)	FCE(미)	Bloom Energy(미), MHPS(일), 아이신(일)

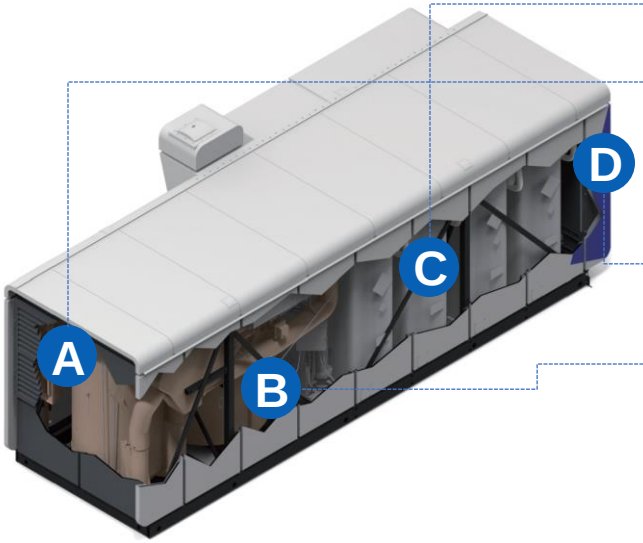
These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.

두산 연료전지

PureCell® Model 400



	NG/LPG 모델	수소 모델
크기	L8.3 x W2.5 x H3.0 m	
전력	440 kW	
열	60°C~120°C	
효율	전체: 90%	
✓ 전기	**43%**	**48%**
✓ 열	**47%**	**42%**



A FPS
(연료처리시스템: Fuel processing system)
연료를 수소로 전환

B TMS/WTS
열 평형 유지 / 온수 생성 (120°C, 60°C)

C PSS
(전원공급시스템: Power supply system)
전기, 열 생산

D ESM
(전력시스템모듈: Electrical system module)
직류를 교류로 전환

These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.

친환경 저소음 발전

배출량

질소산화물 (kg/MWh)

이산화탄소 (kg/MWh)

정숙도

소음 @10m, dB

	질소산화물 (kg/MWh)	이산화탄소 (kg/MWh)	소음 @10m, dB
DOOSAN PureCell® System 수소	0.00	0	60
DOOSAN PureCell® System 천연가스	0.005	453	60
마이크로 터빈[1]	0.18	679	70
가스 엔진[2]	0.36	525	80

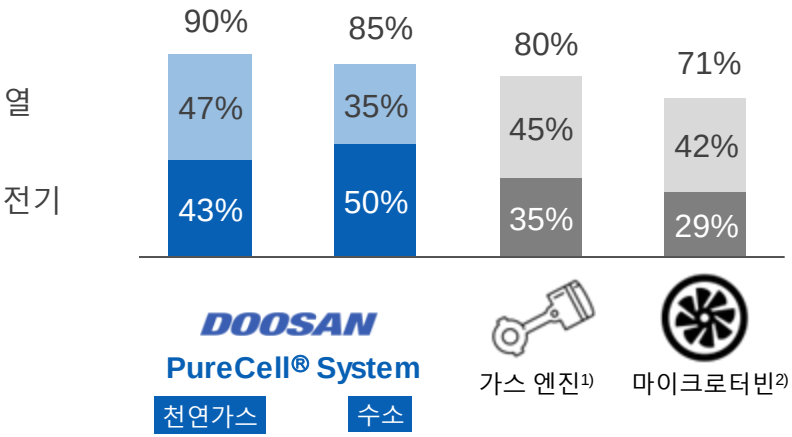
1) 333kW (출처: 미국 에너지부)
2) 633kW (출처: 미국 에너지부)

These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.

고효율 발전 & 높은 신뢰성

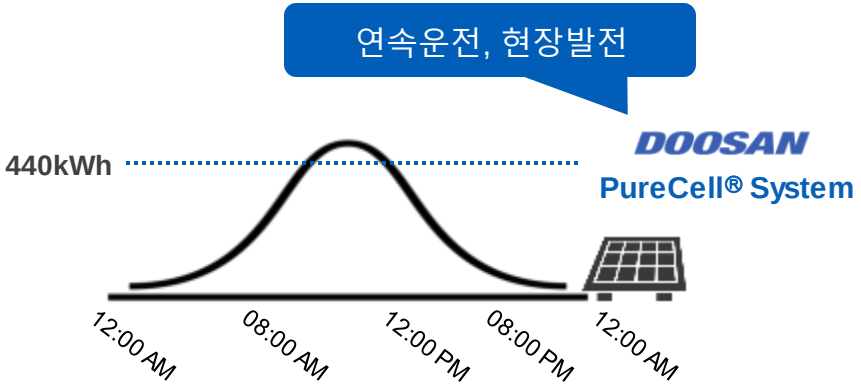
고효율 발전

발전효율 비교



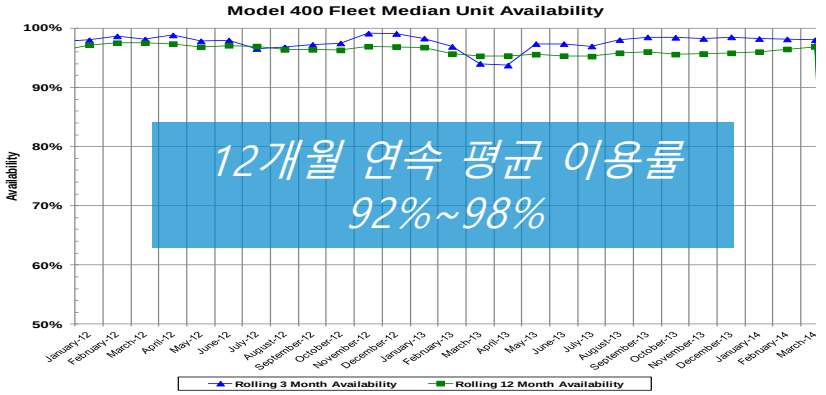
1) 333kW (Source: DOE)
2) 633kW (Source: DOE)

연료전지 시간당 발전량 vs. 태양광 발전



우수한 설비 이용률

연료전지 월간 설비 이용률



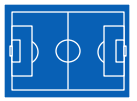
These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.

설치 유연성

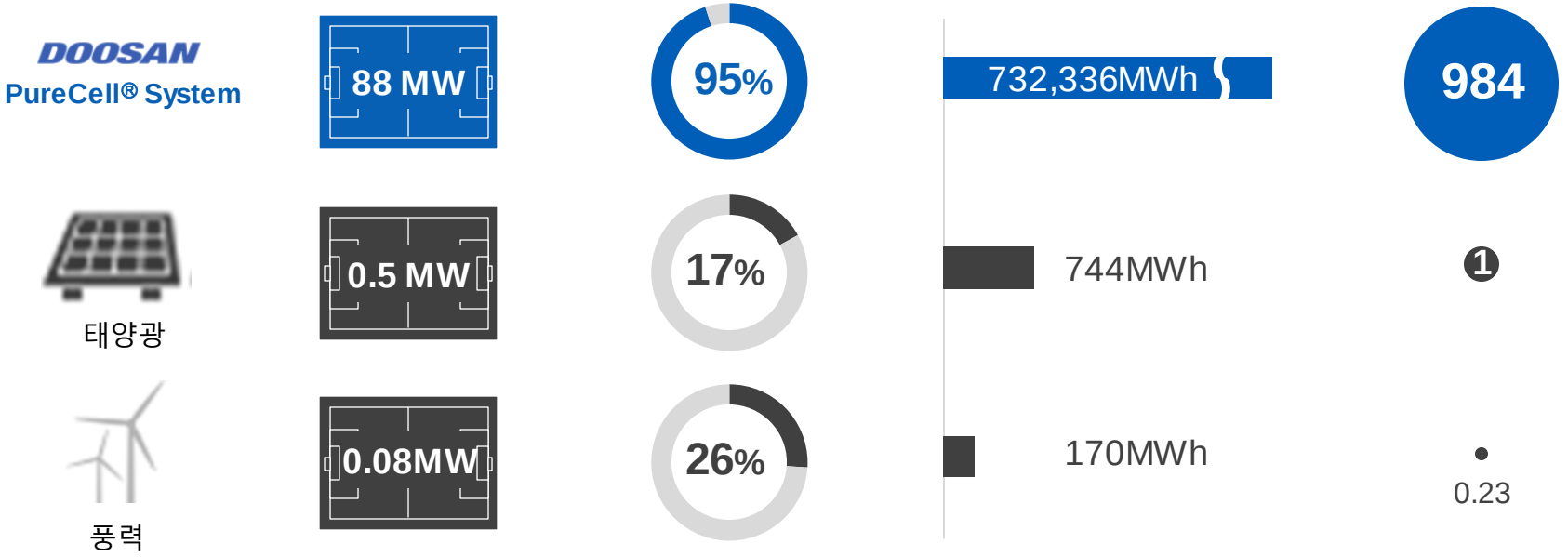
적은 설치면적

- 태양광 패널 대비 300배 적은 설치 면적
- 컨테이너 박스 사이즈 모듈 (8.3m x 2.5m x 3.0m)로 어디든 설치 가능

축구장 설치 시 발전시설별 설치면적



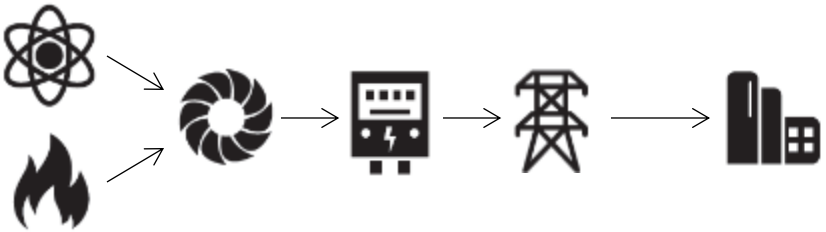
= 7,140㎡



These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.

분산 발전

기존 발전기



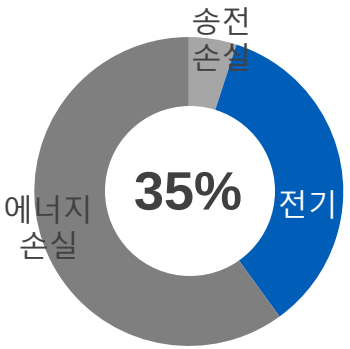
전력발전 → 송전망 → 전기에너지

저효율 발전

- 전기만 생산
- 송전 손실률 5%

정전

- 취약한 송전망
- 연쇄적 정전
- 낮은 복원력



분산 발전 연료전지

DOOSAN
PureCell® System

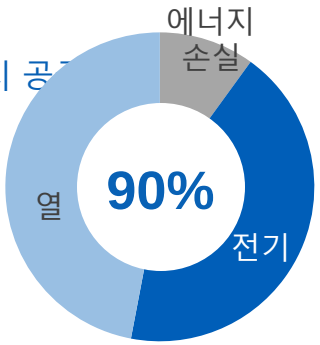
전기화학에너지 → 전기/열 에너지

고효율 발전

- 최소한의 손실로 최종 수요처까지 공
- 전기와 열 동시 생산 가능

높은 신뢰성 & 복원력

- 연중무휴 안정적인 에너지 공급
- 비상발전 가능



These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.

미세먼지 정화

미세 먼지 →

→ 청정 공기

▲ 440kW 기준
시간당 6,556kg 정화 가능
= 성인 10,400명 호흡량

▲ 110kW 기준
시간당 27kg 정화 가능
= 성인 43명 호흡량

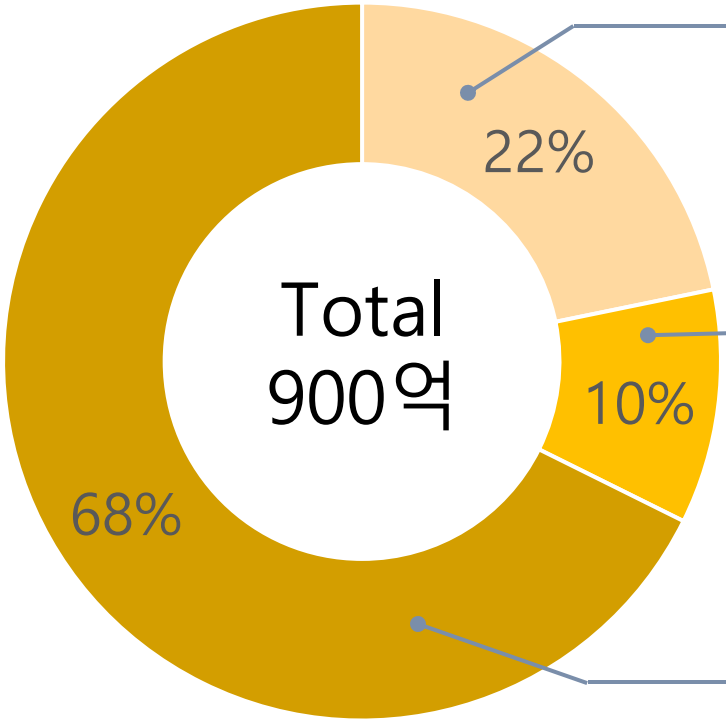
* 성인의 공기 호흡량 : 시간당 0.63kg (세계보건기구)

These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.

연료전지의 사회적 가치

두산퓨얼셀의 연료전지가 창출하는 사회적 가치는 1MWh 기준 약16만원으로 산출되었으며, 2018년에 공급된 제품의 설비용량(약 80MW) 기준으로는 약 900억원의 사회적 가치를 창출한 것으로 나타남

연료전지 1 MWh 기준으로 창출되는 사회적 가치 **₩159,442 원/MWh**



1 Eliminate
196억 원
- 송 · 배전 투자, 손실 회피
- 용수 사용 회피
- 정전 손실 회피

₩ 35,969

2 Improve
95억 원
- 대기오염 개선
- 온실가스 저감

₩ 11,628

3 Create
609억 원
- 미세먼지 제거
- 열 생산
- 연료전지 산업생태계 조성

₩ 111,845

※ 출처 : 한국능률협회컨설팅
- 개선 및 회피 가치 산정을 위해 LNG발전을 비교 대상으로 측정

These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.

[Back-up] 사회적 가치 측정방식

1 Eliminate **회피 가치**	**기존 제품의 사용으로 인해 발생하는 부정적 요인의 제거** • 송·배전 투자, 손실 회피 • 용수 사용 회피 • 정전 손실 회피	**기존 대규모 전원 설비로 인한 부정적 영향을 제거함으로써 창출되는 사회적 가치를 산정** 예. 연료전지는 송·배전 설치 투자, 송·배전 손실이 필요하지 않아 분산형 전원으로의 편익 높음
2 Improve **개선 가치**	**기존 제품 대비 사회적 가치의 개선이 있는 영역** • 대기오염 개선 • 온실가스 저감 • 대기오염 개선으로 인한 의료·사회복지 비용 절감	LNG 복합화력 발전에서 발생하는 부정적 영향을 제거함으로써 창출되는 사회적 가치를 산정 예. 연료전지는 LNG 복합화력 발전의 온실가스 배출 절반 수준
3 Create **신규 가치**	**기존 제품이 창출하지 못하는 새로운 가치 창출 영역** • 미세먼지 제거 • 청정열 생산 • 연료전지 산업생태계 조성	연료전지로 인해 새롭게 발생되는 사회적 가치를 산정 예. 연료전지 필터에서 미세먼지를 흡착, 미세먼지와 관련된 사회적 비용을 예방

These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.

차례

- ㈜두산 소개
- 두산퓨얼셀㈜ 소개
- 제품 소개
- 활용 분야
- TRI-GEN 원리 및 BIZ 모델

도심내 열활용 연료전지 발전소 (1/2)

부산 연료전지 복합화력 발전소

- **고객사** : 부산 그린 에너지
- **위치** : 부산
- **설비용량** : 30.80 MW (440kW x 70대)
- **연료** : 천연가스
- **현황** : 가동 중 (2017)

국내 주거지역 내 최대규모 연료전지 발전소

30.8 MW 연료전지 70대 도심지 설치

76% 인근 도심지 전력 수요 충족

42K 연료전지 발전 열에너지 가정용 난방 활용

These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.

도심내 열활용 연료전지 발전소 (2/2)

- **고객사** : 인천연료전지
- **위치** : 인천 동구
- **설비용량** : 39.60 MW (440kW x 90대)
- **연료** : 천연가스
- **현황** : 가동 중 (2021)

39.6 MW 연료전지 90대 도심지 설치

11만 가구 인근 도심지 전력 수요 충족

2.6만 가구 연료전지 발전 청정 열에너지 가정용 난방 활용

인천 주거지역 내 연료전지 발전소

These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.

수소 연료전지 발전소

세계최대 부생 수소 연료전지 발전소

대산 수소 연료전지 발전소

- **고객사** : *대산 그린 에너지
- **위치** : 대산, 한국
- **설비용량** : 50.16 MW (440kW x 114대)
- **연료** : 부생 수소 (99.99%)
- **현황** : 가동 중(2020)

*한화에너지 + 한국동서발전 + 두산퓨얼셀 + SK 증권

50.2 MW 114대 설치

1st 세계최초 발전용 수소 연료전지 발전소

Largest 세계최대 부생 수소 발전소

These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.

건물용 / LPG 활용분야

파크원 타워

- **고객사** : 파크원 개발
- **위치** : 서울
- **설비용량** : 0.88 MW (440kW x 2대)
- **연료** : 천연가스
- **현황** : 설치 완료 (2020)

LPG/NG 듀얼 모드

- **고객사** : SK가스
- **위치** : 울산
- **설비용량** : 0.44 MW (440kW x 1대)
- **연료** : LPG
- **현황** : 가동 중 (2018)

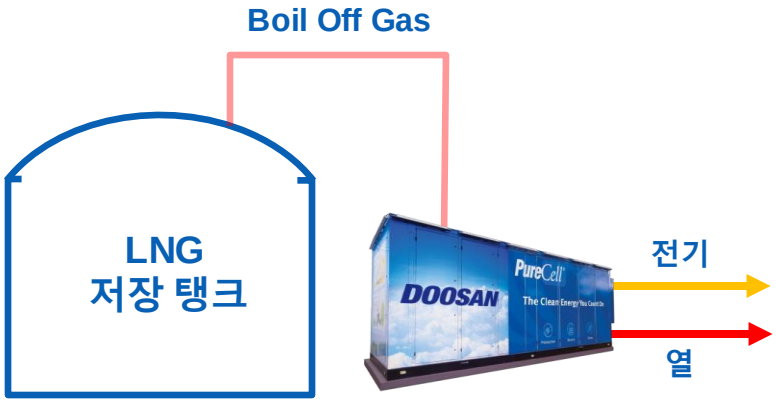
These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.

LNG 활용분야

유진 냉동창고

- **고객사** : 유진 초저온
- **위치** : 오산
- **설비용량** : 9.68 MW (440kW x 22대)
- **연료** : LNG
- **현황** : 가동 중(2018)

BOG 활용분야 (Boil Off Gas)



- **고객사** : N/A
- **위치** : LNG 터미널
- **설비용량** : ~ 15 MW
- **연료** : LNG
- **현황** : 미래 활용분야

청정·저탄소 기술로 BOG를 활용해 전력 발전

These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.

스마트 팜 활용

사업 기대효과

[정책]

- 친환경 분산발전 및 신재생에너지원 확보 효과
- 그린뉴딜(수소경제) 및 사회적 가치 창출 기여

→ 스마트팜 연계 수소 사업 + 그린뉴딜 사업 효과

[스마트팜]

- 연료전지 열 활용 난방가능
- 흡수식 냉동기를 이용해 냉방가능
- Co2 공급을 통한 성장촉진

→ 20년 냉난방 비용 고정 가능

[지역주민 및 지자체]

- 도서산간지역 도시가스 확대
- 지자체 세수확대(취득세,법인세,지원금 등) 기여

→ 지역주민 및 자자체 편익 확대

These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.

산업 시설

버라이즌 데이터센터

- **고객사** : 버라이즌
- **위치** : 미국 산호세
- **설비용량** : 0.8 MW (400kW x 2대)
- **연료** : 천연가스
- **현황** : 가동 중(2014)

전기
- 데이터 센터 기저부하 에너지 공급
- 비상용 백업 전력

열
- 90톤 흡수식 칠러에 열 사용

코카콜라 병 제조 공장

- **고객사** : 코카콜라
- **위치** : 미국 코네티컷, 뉴욕
- **설비용량** : 코네티컷 (400kW) / 뉴욕 (400kW)
- **연료** : 천연가스
- **현황** : 코네티컷 (2010) / 뉴욕 (2011)

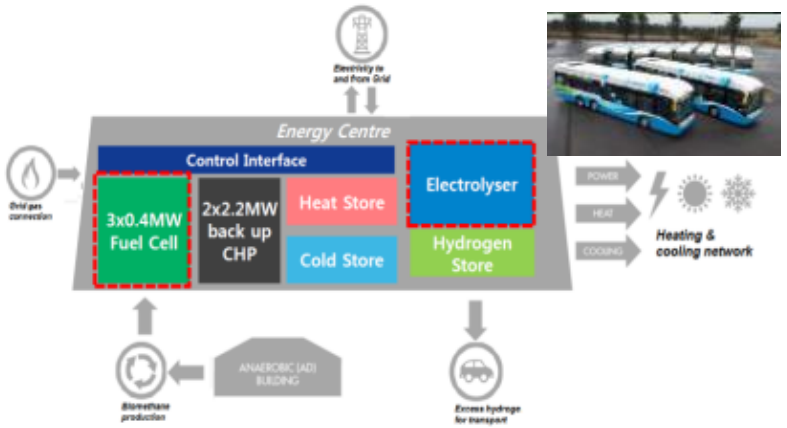
전기
- 코네티컷: 계통 연계형
- 뉴욕: 독립형

These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.

전시장

애버딘 전시장 & 컨퍼런스 센터

- **고객사** : 애버딘
- **위치** : 영국 애버딘
- **설비용량** : 1.2 MW (400kW x 3대)
- **연료** : 천연가스
- **현황** : 가동 중(2014)

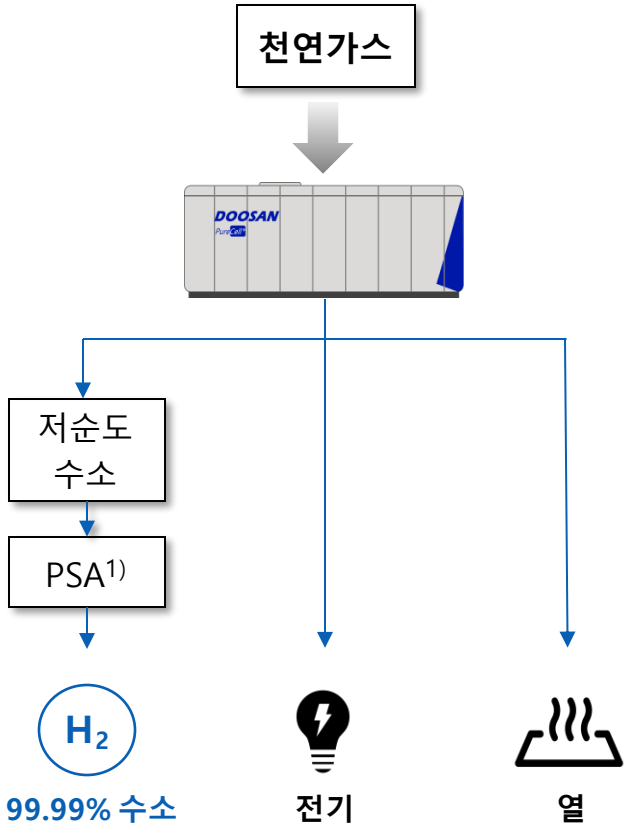


These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.

차례

- ㈜두산 소개
- 두산퓨얼셀㈜ 소개
- 제품 소개
- 활용 분야
- TRI-GEN 원리 및 BIZ 모델

TRI-GEN 원리 및 BIZ 모델_개념



Tri-gen 특징

- 전기, 열, 수소의 동시 생산으로 활용 가능성 제고
- 고순도(99.99%) 수소 생산
  - ✓ 수요에 따른 탄력적 조절 생산 가능
  - ✓ 수소 최대 1일 생산량 220kg/Unit
- 기기 증설 및 추가 생산 용이
- On-Site 설치
  - ✓ 수소충전소 및 전기차 충전소 적용
  - ✓ 대형 고압 튜브 트레일러 불필요
- 열원 활용
  - ✓ 지역 내 난방용 온수 공급
  - ✓ 흡수식 냉동기를 적용한 효율적인 냉방 가능

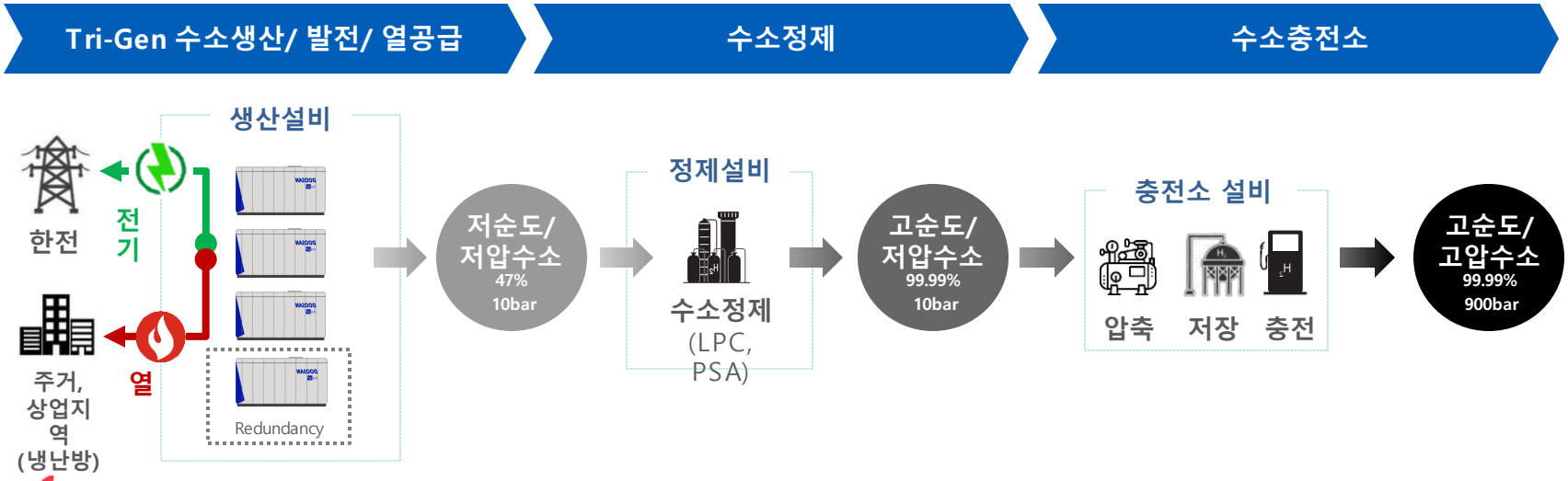
수소/전기/열 생산량

MODE	Hydrogen (kg/day)	Power (kW)	Heat (Gcal/day)
Max. H_2	220	350	4.34
Med. H_2	150	400	5.58
Min. H_2	70	440	6.61
Zero H_2	0	440	6.94

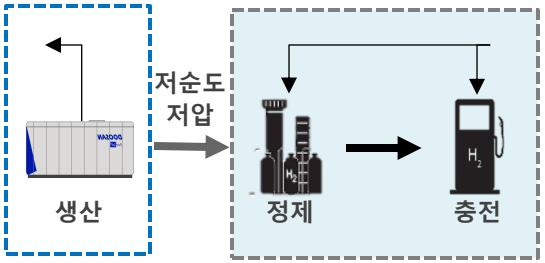
1) Pressure Swing Absorption

These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.

TRI-GEN 원리 및 BIZ 모델_적용 사업 모델

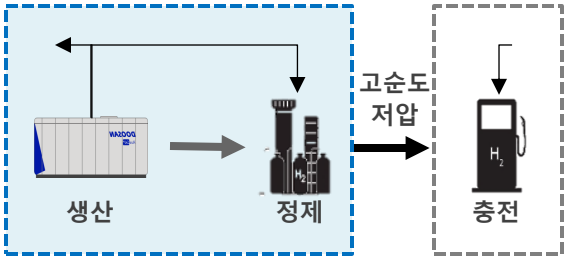


Option 1: 생산 > 정제 + 충전



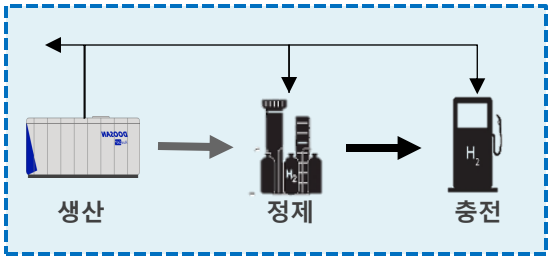
- **Tri-Gen 사업자: 저순도/저압수소 판매**
- 정제+충전사업자: 정제/가압 후 소비자에 판매
- 정제+충전 필요전기: Grid 전기 사용 (정제비용 증가)

Option 2: 생산 + 정제 > 충전



- **Tri-Gen + 정제 사업자: 고순도/저압수소 판매**
- 충전사업자: 가압 후 소비자에 판매
- 정제 필요전기: Tri-Gen 전기 사용
- 충전 필요전기: Grid 전기 사용

Option 3: 단일사업자



- **Tri-Gen 사업자: 고순도/고압 수소 소비자에 직접 판매**
- 정제+충전 필요전기: Tri-Gen 전기사용 (Tri-Gen 매전량 감소)

These materials contain general information that should not be relied upon or used in specific situations without further analysis and consideration by 두산 and any and all warranties regarding the content or its use for particular purposes are disclaimed. No 두산 trademark in these materials is to be used without 두산's express written permission.