

에너지 변환을 통한 산업전환 제안

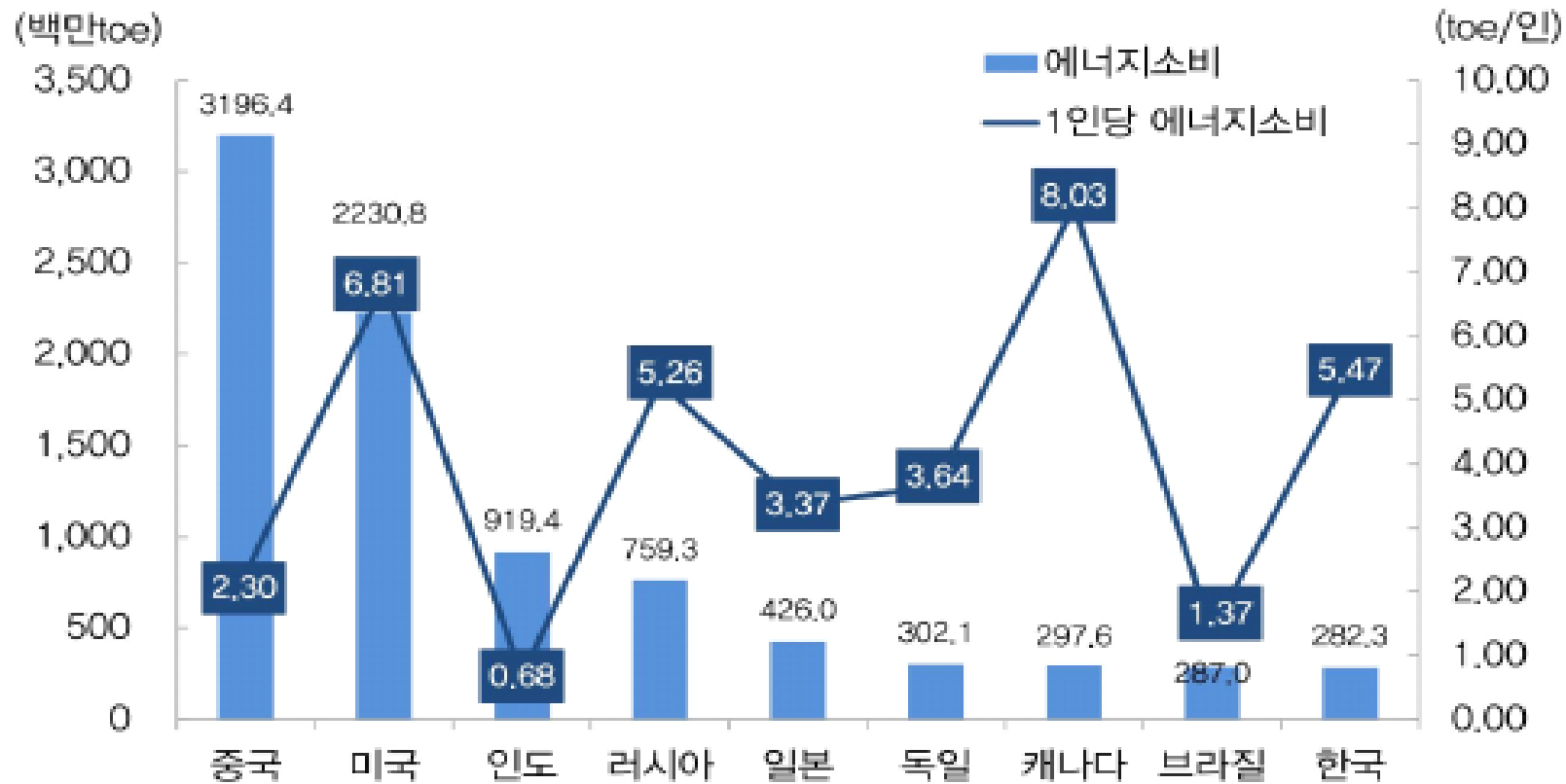
2021. 09. 10(금), IEVE(제주)

울산테크노파크
우항수



주요 국가 에너지 소비

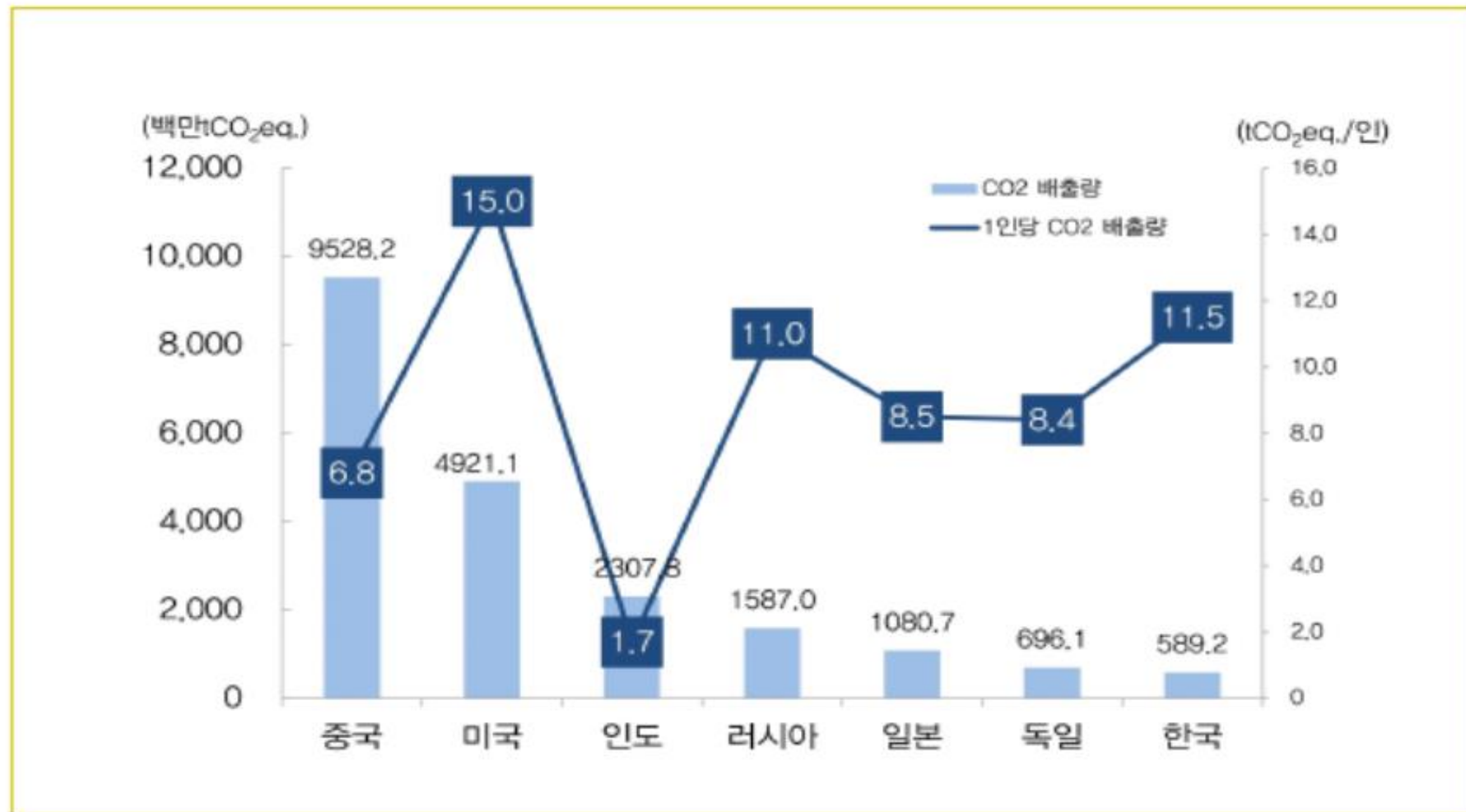
에너지소비 국가별 비교



<2020, 한국에너지공단>

주요 국가 CO₂ 배출량

CO₂ 배출량 국가별 비교



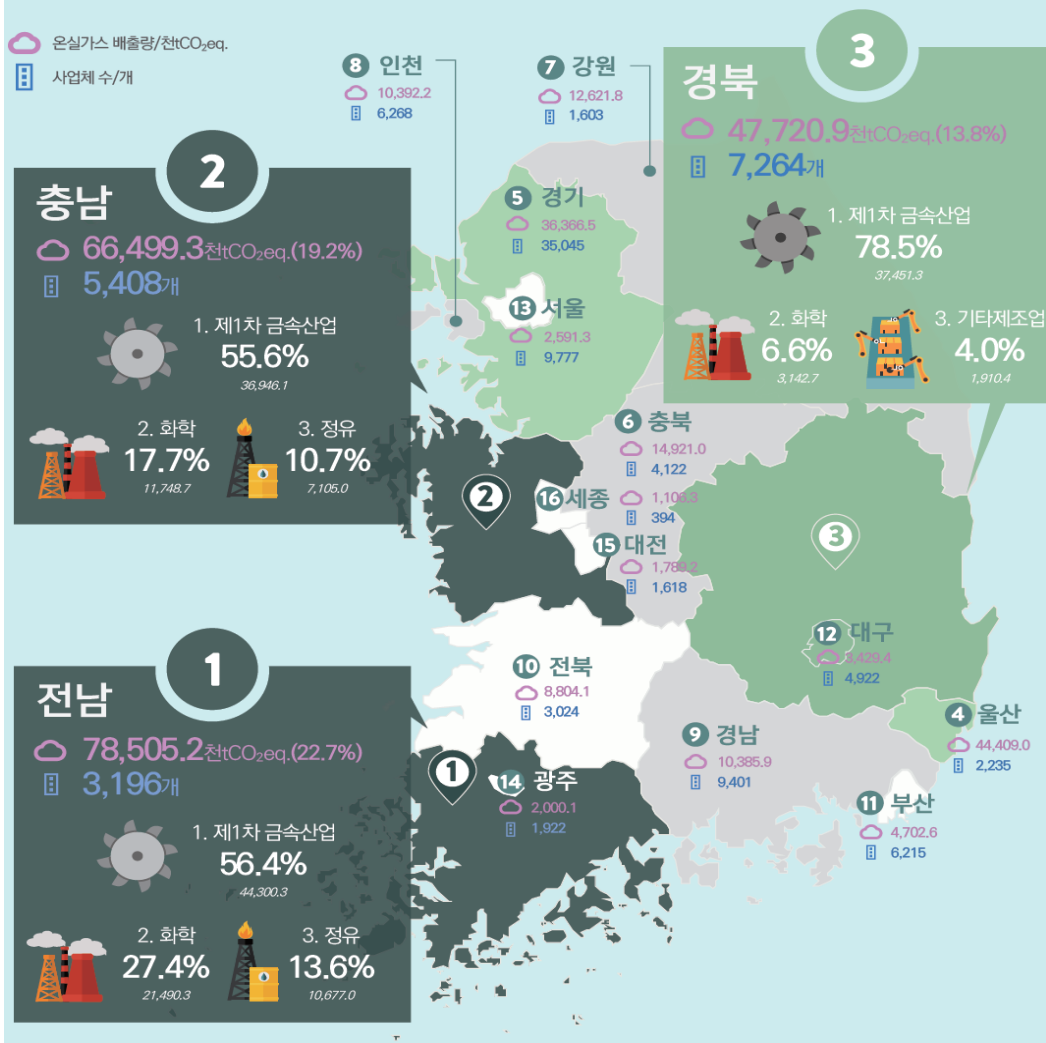
<2020, 한국에너지공단>

지역별, 산업별 온실가스 배출 비교

지역별 업종별 온실가스 배출량

온실가스 배출량/천tCO₂eq.

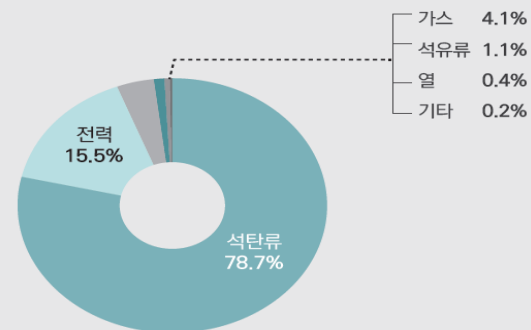
사업체 수/개



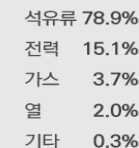
온실가스 배출량 총 346,540.6천 tCO₂eq.

면적: 온실가스 배출량 비중

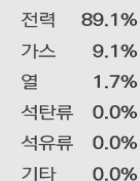
01 제 1차 금속산업 132,632.2 (38.3%)



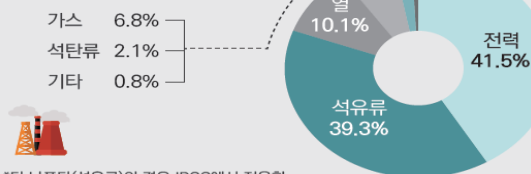
03 정유 37,414.7 (10.8%)



04 전자장비 제조업 25,986.5



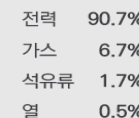
02 화학 69,470.2 (20.0%)



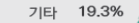
05 비금속 광물제품 24,465.1



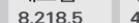
06 기타 제조업 23,710.4



07 펄프, 종이 10,362.4



09 자동차 제조업 8,218.5



10 섬유 제품업 4,426.6



08 음식료업 9,200.6

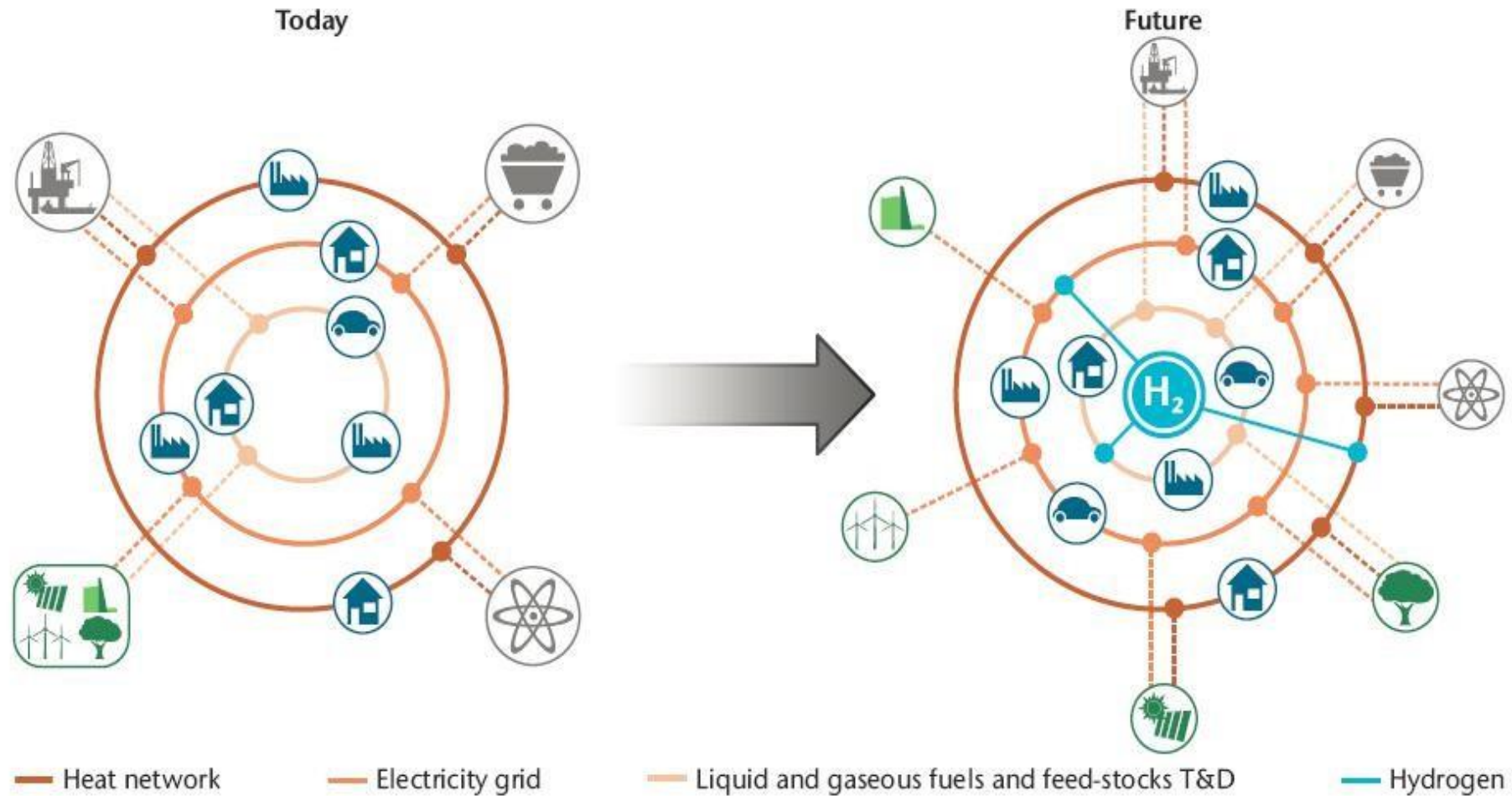


11 광업 653.5



*단 나프타(석유류)의 경우 IPCC에서 적용한
원료용 사용량의 1/4에서 CO₂가 배출되는 기준 적용

에너지 시스템 변화



(IEA:2015)

우리나라 산업발전 현황(울산)



산업단지

태동기



울산 공업지구 기공식(1962)
Groundbreaking ceremony for
the Ulsan District Industrial Center(1962)

특정 공업지구 지정
(1962)

현재



- 울산미포 국가산단(48,444천m2)
- 온산 국가산단(25,939천m2)



화학산업



SK 에너지 정유공장 기동
옛 대한석유공사 (1962)



- 아시아 3번째 규모 정제시설
- 국내 화학 제품의 32%생산
- 에틸렌 생산 규모 세계 4위



자동차산업



현대자동차 울산공장 기동
(1967)



완성차 생산 능력
154만대/년, 5,400대/일



조선산업



현대중공업 조선소 기동
(1974)



- 세계 선박 건조량의 12%
- 국내 선박 건조량의 35%
- 생산액/부가가치액 전국 2위

**부생수소활용
세계 최대 수소타운(2013~2018)**



수소연료전지 실증화센터

연료전지 연구/실증 복합시설



3층 >> 임대사무실 및 실험실
「에너지분야별처, 중소기업유치」

2층 >> 소재부품평가실, 전자평가실(325㎡)
>> 사업단 사무실, 회의실(385㎡)

1층 >> 수소품질분석실(235㎡)
>> 실증단지 전시홍보관(265㎡)

부지 6,610㎡ **연면적** 3,923.5㎡

>> 수소품질 분석과 연료전지 부품 및 시스템 연구를 위한 연구동과
연료전지 실증 및 평가를 위한 플랫폼동 및 기계동으로 구성 <<

추진경과



2014. 12.
사업 착수 및
부지 매입



2015. 12.
실증단지 기본 및
실시설계 완료



2017. 2.
수소배관공사
착수



2018. 5.
실증단지
준공



2016. 7.
실증단지
건설공사 착수



2017. 12.
수소배관공사
준공

수소공급배관 구축



실증단지 기능 및 역할



- 수소품질 분석
- 연료전지 시스템 실증
- 연료전지 스택평가
- 연료전지 보급지원
- 사업화 지원

실증현황: 수소연료전지발전

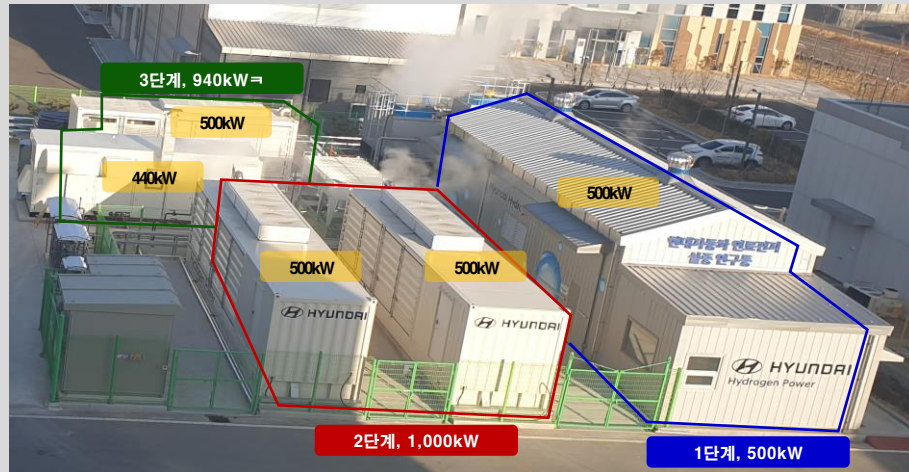
울산테크노파크 연료전지 발전소

발전용량

1,500kW (에너지원 : 연료전지)

발전사업

전력거래소 (회원사ID : AB24-4331)



■ 발전용 연료전지 실증 현황

구분	1단계 ['18년 12월~]	2단계 ['19년 9월~]	3단계 ['20년 7월~]	
용량(타입)	500kW(PEMFC)	1,000kW(PEMFC)	500kW(PEMFC)	440kW(PAFC)
제조사	현대자동차	현대자동차	현대자동차	두산퓨얼셀
발전용 연료전지				
전력거래	'20년 1월 ~	'20년 6월 ~	발전소 준공('20년 12월), 사용전검사 中	

발전용 연료전지 실증 업무협약

'18년 12월



'19년 10월



수소연료전지 실증화센터 인프라

구분	수소 품질분석	수소연료전지 실증
기능	<p>동남권 수소업체의 연관기술 확보 및 고도화 지원</p> <p>품질 분석장비 : 12종</p>  <p>고성능 액체크로마토그래피 질량분석기 (HPLC-MS)</p> <p>이온크로마토그래피 시스템 (IC)</p> <p>푸리에 변환 적외선 분광광도계 (FTIR)</p> <p>가스크로마토그래피 질량분석기 (GC-MS)</p>	<p>총 3.5MW 규모 연료전지 실증(자기용 1MW, 발전용 2.5MW) 지원</p> <p>대용량 스택평가장비 : 2종</p>  <p>수소배관 열 공급(온수배관) 전력 공급</p> <p>수소연료전지 제품 평가 인프라 및 장비 구축</p>
성능	<p>ISO 14687-2/3 규격에 부합하는 분석 체계 구축</p>	<p>수소연료전지 제품 평가 인프라 및 장비 구축</p>
실증/지원	<p>수소산업 분야 기업지원 : 제조, 공급 수소 품질분석</p> <p>수소제조 설비</p> <p>수소충전소</p> <p>수소자동차 저장용기</p>	<p>수소연료전지 제조분야 기업지원 : 제품/장비 실증, 성능평가</p> <p>수소연료전지 시스템</p> <p>연료전지 평가장비</p> <p>수소연료전지 스택</p>

실증현황: P2G

소규모 자족형 분산발전 모델

■ 수소 에너지저장장치 (HESS, Hydrogen Energy Storage System)



P2G기반 실증 연구사업

전력연구원

1 설계 운영 기술 개발

- P2G 기반 다중 MG 설계
- P2G를 활용한 배전안정화 기술
- Multi e-hub 통합 운영기술 개발

2 계통 영향평가

- 배전 신뢰도 및 복원력평가 기법
- HILS를 통한 P2G 기반 MG 모델링
- 실시간 배전계통 영향 평가 기술

3 IDPR 개발 및 전력 P2P

- 0.5MW IDPR 설계 및 개발
- 실시간 전력조류 제어 기법 개발
- 블록체인 기반 다중 MG 전력 P2P

설계 운영

P2G 기반 다중 MG 실증

설비 구축

울산테크노파크 컨소시엄

4 P2G 실증 플랫폼동 구축

- 수전해-연료전지 연계 운영 개발
- 수전해 시설 전력공급 설비 구축
- P2G 수소연계 비즈니스 모델 발굴

5 MW급 수전해 설비 구축

- 1MW 알칼리 수전해 설비 구축
- 0.5MW PEM 수전해 설비 구축
- 수전해 설비 제어 응용 S/W 개발

6 PV, ESS 설비 구축

- 5MW 태양광 설비 구축
- 1MW/1MWh ESS 설비 구축
- 계통 연계 및 수배전반 구축

■ 한전 P2G 실증

태양광

- 태양광 : 100kW
- 설치 : 주차장, 옥상
- 공사 : (주)평산전력기술
- 설치完, 발전사업준비중



P2G 실증 모니터링실

- 통합운영센터 구축
- 설치 : 연구동 3층
- 구축 : 전력연구원
- 운영기술 및 시스템 개발

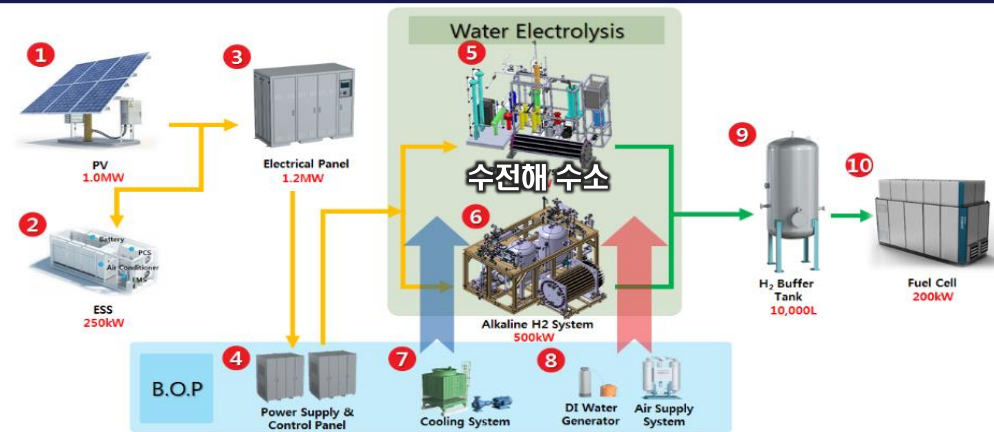


P2G 실증 플랫폼동

- 수전해설비 : 1MW급
- 설치 : KIES 부지 내
- 구축 : 울산TP
- 플랫폼동 구축 공사중



P2G 실증 플랫폼동



에너지변환을 통한 스마트 시티

스마트에너지시티 개념도 및 주요 기술·서비스

Renewable Energy

제로에너지빌딩

패시브 기술 및 고효율 설비로
에너지소모량을 최소화하고 신재생으로
필요한 에너지를 생산하는 건축물

신재생에너지 발전

태양광, 태양열, 풍력, 지열, 연료전지

VPP (가상발전)

소규모 분산자원과 중개사업자를 연계하는
분산발전 비즈니스 모델

CHP(열병합발전)

고효율 에너지 생산 (분산전원)

ESS(에너지저장시스템)

부하관리 및 계통안정화 등을 위하여
에너지를 저장하여 필요한 시간에 사용

전기차(EV)+V2G

저공해 전기차 보급 및
전기차를 ESS로 활용하는 기술

수소 스테이션

물 전기분해 및 부생 수소를 고압으로
저장하여 연료전지 에너지원으로 사용

에너지 자립

스마트 수요관리

통합관제센터(TOC, CEMS)

빅데이터 수집/분석을 통한 도시단위 에너지 최적화 및 제어,
건물群 단위 에너지서비스, 데이터 오픈 플랫폼 운영 등

에너지프로슈머+계시별 요금제

블록체인 기술 기반 과금체계 구축 및
소비자의 에너지 판매허용 및 선택요금제

스마트 가전+국민 DR

IoT, AI, 협동로봇 기반
스마트 가전 보급으로 국민 DR
(Demand Response) 사업

스마트미터(AMI)

전력사용량 자동검침 및 전력사용정보
실시간 제공 및 양방향 통신

스마트그리드

에너지 생산 및 소비 정보를 양방향,
실시간으로 주고받는 지능형 전력망

에너지관리시스템(HEMS/BEMS/FEMS)

가정, 건물, 공장 단위에서 에너지절감을
위한 에너지 모니터링 및 제어 시스템

표준 및 상호운용성

데이터 수집,저장,통신,분석 프로세스의
사업자별 상호 호환을 위한 표준 제정

차세대 태양광

BIPV, 태양광 도로, 집중형 광전지,
플렉시블 박막 태양전지 등

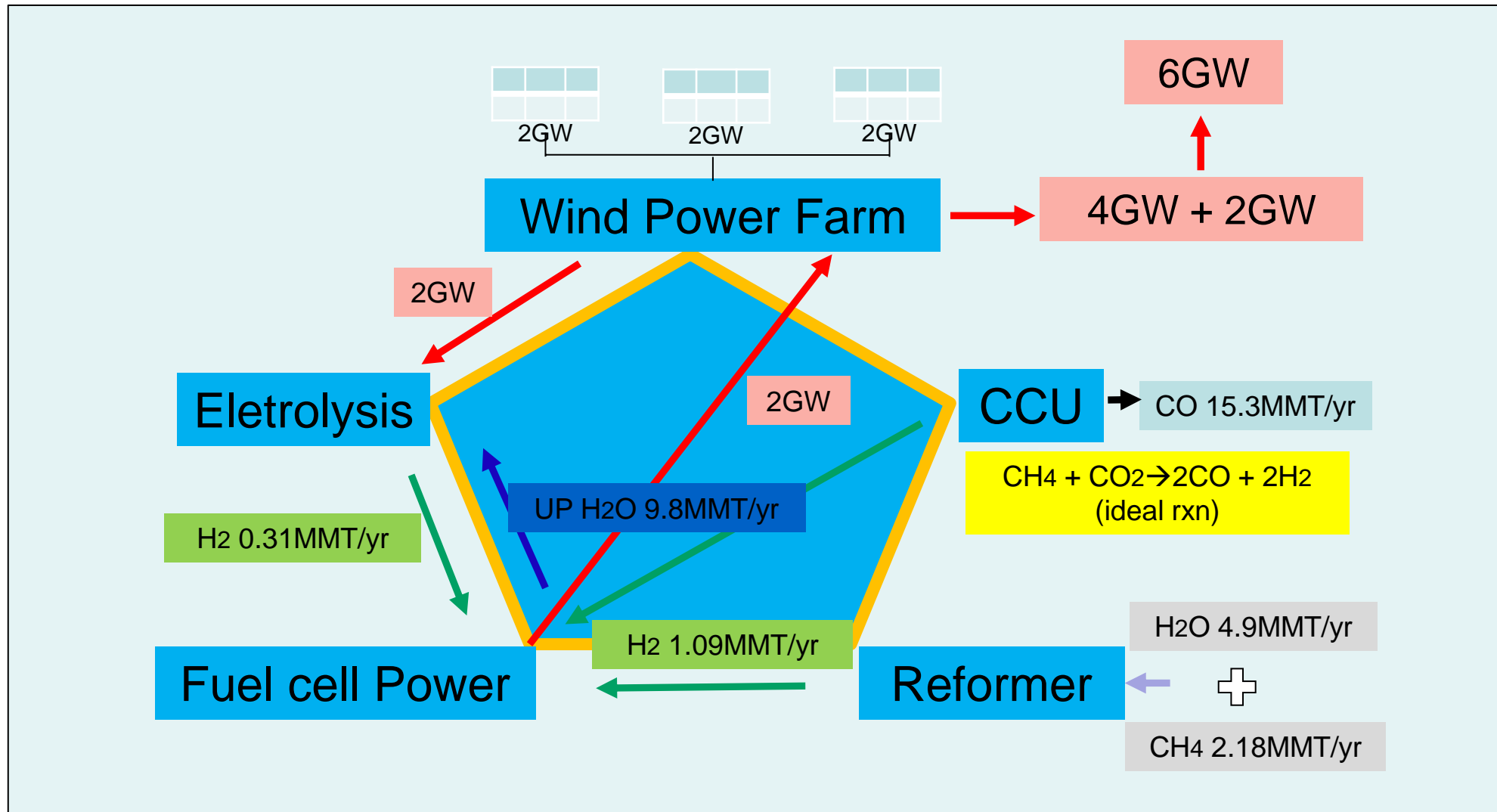
에너지 신기술

인프라

Energy Technology

Infrastructure

에너지 섬(Energy Island)=FPSO=바지선



수소연료전지산업의 확장



경기그린에너지



건물용 수소연료전지



연료전지 잠수함



연료전지 비행기



연료전지 트램

각국의 수소로드맵(H2 Council)

Exhibit 1 | Drivers and indicators of hydrogen's momentum

Drivers of renewed interest in hydrogen



Stronger push to limit carbon emissions

10

Years remaining in the global carbon budget to achieve the 1.5°C goal

66

Countries that have announced net-zero emissions as a target by 2050



Falling costs of renewables and hydrogen technologies

80%

Decrease in global average renewable energy prices since 2010

55x

Growth in electrolysis capacity by 2025 vs. 2015

Indicators of hydrogen's growing momentum



Strategic push in national roadmaps

70%

Share of global GDP linked to hydrogen country roadmaps to date¹

10 m

2030 target deployment of FCEVs announced at the Energy Ministerial in Japan



Industry alliances and momentum growing

60

Members of the Hydrogen Council today, up from 13 members in 2017

30+

Major investments announced² globally since 2017, in new segments, e.g. heavy duty and rail

1. Based on 18 country roadmaps announced as of publication
2. Not exhaustive

주요국의 수소로드맵



유럽

EU 수소전략('20.7)

수소 이니셔티브(18.9)+유럽 그린딜(19.12) + 신산업 전략(20.3)

- ▶ **1단계(20~24)** 수소 수요가 있는 곳에 수전해장치 설치 및 규모 확대, 수요와 공급시장 인센티브 지원, GW단위의 수소생산
 - ▶ **2단계(25~30)** 수소의 가격경쟁력 구축, 수소역할 확대를 통한 재생에너지 기반 전력에너지 유연성 제공, 탄소포집과 관련한 수소생산, 수소밸리개발, EU수소시장완성
 - ▶ **3단계(31~50)** 2050년까지 재생전력 생산이 크게 증가 25%가 재생수소 생산에 사용, 수소 및 수소기반 합성연료 사용확대, 바이오가스를 통한 수소생산
- * 유럽청정수소연맹 발족 : 2030년까지 4,300억유로 규모의 산업투자 계획, 재생수소의 수요공급 연결, 재생수소 생산확대, 산업의 탄소배출 감축 등



독일

국가수소전략('20.6)

국가 수소 및 연료전지기술 혁신프로그램(NIP 1,2차 06~26) + HyLand

- ▶ 독일 연방정부는 독일의 철강·화학 산업, 교통 부문의 탈탄소화 및 수출에의 기여를 위해 전략 발표
 - ▶ 1단계인 2023년까지는 시장 확대 및 기회 활용의 시기로
2단계인 2030년까지는 국내외 시장 강화의 시기
- '수소 생산', '적용분야(교통, 산업 부문, 열)', '인프라/공급', '연구/교육/혁신', '유럽 차원의 활동', '국제 수소시장 및 경제 파트너십' 영역에 38개 활동계획 제시
- * 재생에너지의 활용 극대화를 위해 수소경제 추진



미국

청정에너지계획('20.7)

H2USA('13, 연방정부) + CaFCP('99, 캘리포니아주)+Wind2H2('07~10)

- ▶ 조 바이든 대통령은 후보시절 기후변화에 대응하고 경제성장을 촉진하기 위해 **청정에너지·인프라 부문에 투자**한다는 계획 발표
 - ▶ 2050년까지 경제 전반에 걸쳐 **온실가스 '넷제로(net-zero)'에 도달**한다는 목표를 세우고 이를 실현하기 위하여 그린수소 사용 제안
 - 취임 4년 동안 2조 달러를 투자한다는 계획 제시
 - 친환경 기술 및 인프라 투자로 청정에너지 생산을 확대함으로써 양질의 일자리 창출 및 경제성장 촉진, 미국 청정에너지 잠재력 실현
- * 무공해차 의무 판매를 추진 중이며 캘리포니아 등 10개 주는 수소차 세제혜택 지원

<2021.6 동남권 그린 수소항만(안)>



일본

수소기본전략('17.12)

수소 연료전지 전략 로드맵(16, '19 개정)+에너지기본계획(18)+녹색성장전략(20)

- ▶ 환경문제뿐만 아니라 에너지 안보 강화차원에서 수소에 주목하고 수소 공급, 저장·운송, 활용 전 분야를 아우르는 정책목표와 추진전략 채택
 - ▶ 기존 화석연료 수준의 수소 가격경쟁력 확보 차원에서 수소 공급 부문 초점
 - ① 국제수소 서플라이체인 개발
 - ② 일본 내 재생에너지 자원을 활용한 수소 생산 확대
 - ▶ 수소 -> 탄소중립 달성의 핵심 수단 고려, 이용 확대 추진
- * 후쿠시마 사고 후 자립형 에너지 공급을 위해 수소경제 집중 육성
'30년까지 수소차 80만대, 수소버스 1200대, 수소충전소 900개, 가정용 연료전지 530만대, 수소발전단가 17엔/kWh

각국의 수소로드맵(러시아)

SUMMARY OF RUSSIA'S PROPOSED ROADMAP TO DEVELOP THE HYDROGEN ECONOMY

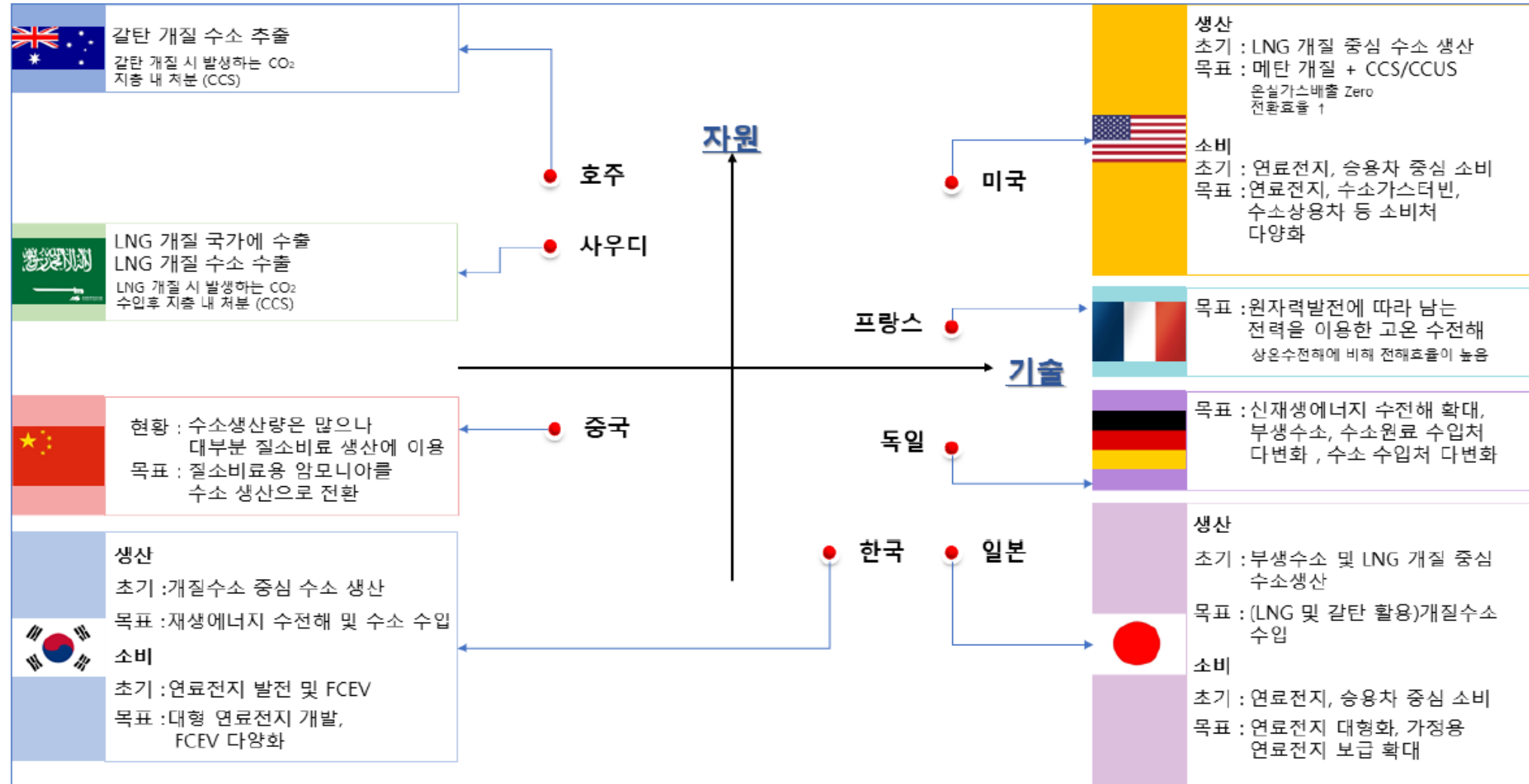
	STEP	RESULTING DOCUMENT	TIMEFRAME
1.	Strategic Planning and Monitoring of the Hydrogen Developments		
1.1.	Development of the concept for hydrogen energy development in Russia (the Concept)	Government Directive	1st Quarter 2021
1.2.	The drafting of proposals to set up a project office for the Concept implementation	Report to Government	1st Quarter 2021
1.3.	Formation of an inter-departmental working group (WG) for hydrogen energy project development in Russia	Government Directive	1st Quarter 2021
1.4.	Development of information procedures for hydrogen project monitoring	Order of the Ministry of Energy	4th Quarter 2021
1.5.	Roadmap monitoring, appraisal, and adjustment proposals	Report to Government	1st Quarter 2022 and annually thereafter
2.	Steps to Incentivize and Provide State Support to Hydrogen Energy Projects		
2.1.	Proposals to incentivize the use of hydrogen technologies in various industry sectors by amending various Russian government programs	Report to Government	1st Quarter 2021
2.2.	Development of state support for hydrogen energy pilot project including pilot plants	Report to Government	1st Quarter 2021
2.3.	Development of state support for hydrogen export	Report to Government	1st Quarter 2021
2.4.	Development of incentivizing actions to promote the domestic use of hydrogen and hydrogen-based technologies in various industry, transport, and energy sectors	Report to Government	2nd Quarter 2021
2.5.	Proposals to forms clusters and test grounds to test complex hydrogen-based energy technologies to be implemented in the energy, transport, and manufacturing sectors, as well as demonstration of best practices and estimation of financial and technological risks	Report to Government	2nd Quarter 2021

	STEP	RESULTING DOCUMENT	TIMEFRAME
3.	Industrial Build-Up		
3.1.	Proposals to select priority projects for the hydrogen energy developments	Report to Government	1st Quarter 2021
3.2.	Proposals to identify and actualize priority projects for the hydrogen energy developments	Report to Government	1st Quarter 2022 and annually thereafter
3.3.	Proposals to adjust innovative programs for state company developments with respect to hydrogen energy projects	WG decision	1st Quarter 2021
3.4.	Proposals to set up and develop hydrogen energy engineering centers	Report to Government	2nd Quarter 2021
4.	Implementation of Hydrogen Energy Priority Pilot Projects		
4.1.	Setup, manufacturing, and startup of carbon-free hydrogen generation plants	Report to Government	2024
4.2.	Pilot low-carbon hydrogen generation plants based on hydrocarbon refining or gas production facilities	Report to Government	2023
4.3.	Methane-hydrogen turbine development, manufacturing, and testing	Report to Government	2024
4.4.	Trial model hydrogen-powered railway vehicle	Report to Government	2024
4.5.	Trial model hydrogen generation module in a nuclear power plant	Report to Government	2023
5.	Science and Technology Development for High-Tech Solutions		
5.1.	Development, approval, and actualization of a register for the existing and perspective hydrogen energy technologies	Order of the Ministry of Energy	1st Quarter 2021 and annually thereafter
5.2.	Development of domestic energy-efficient technologies for the generation, transportation, and storing of hydrogen, as well as testing of hydrogen and methane-hydrogen fuel in gas turbines and vehicle power plants	Report to Government	2021–2024
5.3.	Research of technologies and greenhouse gas emissions in the production chain of hydrogen generation, transport, and use	Report to Government	2021–2024
5.4.	Methodology for the appraisal of various hydrogen generation lifecycles	Order of the Ministry of Energy	2022
5.5.	Research for the use of carbon emitted through thermal and plasmo-chemical operations	Report to Government	2021–2024

	STEP	RESULTING DOCUMENT	TIMEFRAME
5.6.	Proposals for a system of decarbonized hydrogen certification	Report to Government	2nd Quarter 2021
5.7.	Development of a program for research and development of technologies for nuclear energy for the period up to 2024 as applicable to hydrogen energy projects	Report to Government	2024
6.	Improvements of the Legal Framework and the National Standardization System		
6.1.	Identification of documents that need to be developed or actualized within the national standards system with respect to generation, transport, storing, and use of hydrogen or hydrogen-methane mixes	Report to Government	1st Quarter 2021
6.2.	Identification of laws and regulations that need to be developed or actualized with respect to hydrogen generation, support of hydrogen energy projects and hydrogen generation, transportation, storing and use safety	Report to Government	2nd Quarter 2021
6.3.	Preparation of the Russian side's position on the necessity of the development of technical regulations, or amendments of the regulations of the Eurasian Economic Union with respect to hydrogen generation, transportation, storing, and use	Report to Government	3rd Quarter 2021
6.4.	Assessment of the sufficiency of regulation, draft amendment regulations, and (if necessary) new requirements for new reactor complexes and related nuclear-hydrogen energy technologies	Report to Government	2022
6.5.	Development of a safety concept for hydrogen generation, transportation, and storing at nuclear power plants	Rosatom document	2023
6.6.	Organization of cooperation with foreign countries with respect to standardization of generation, transportation, storing, and use of hydrogen-methane mixes	Report to Government	1st Quarter 2022 and annually thereafter
6.7.	Development and approval of a methodology for the appraisal of the lifecycle and classification of hydrogen with respect to greenhouse emissions	Ministry of Natural Resources Order	2023
7.	Human Resource Development		
7.1.	Analysis of industry demand for hydrogen energy specialists including identification of prospective higher education coursework proposals	Report to Government	1st Quarter 2021
7.2.	Proposals for actualization of higher and continued education coursework with respect to training specialists in disciplines relevant for hydrogen energy projects	Report to Government	1st Quarter 2022

	STEP	RESULTING DOCUMENT	TIMEFRAME
7.3.	Post-graduate and scientist programs of internship in the world competencies centers that are hydrogen energy research leaders	Report to Government	4th Quarter 2022
7.4.	Proposals for raising scholarships for post-graduate students researching hydrogen technologies	Report to Government	3rd Quarter 2022
7.5.	Proposals for professional standards required for hydrogen energy projects and any needed amendments	Report to Government	4th Quarter 2022
8.	International Cooperation		
8.1.	Proposals for bilateral cooperation with hydrogen generator and consumer countries (Germany, Japan, Denmark, Italy, Australia, the Netherlands, Korea, and others)	Report to Government	2020–2024
8.2.	Proposals for international cooperation in the hydrogen energy project area	Report to Government	3rd Quarter 2022 and annually thereafter
8.3.	Proposals for the Russian Federation's participation in the multilateral cooperation in the area of hydrogen energy and participation in the relevant international organizations	Report to Government	1st Quarter 2022 and annually thereafter
8.4.	Proposals for the promotion of the reputation of the Russian Federation in the international arena as a supplier of carbon-free generated hydrogen	Report to Government	4th Quarter 2021 and annually thereafter
8.5.	Proposals for the promotion of the Russian-generated hydrogen and Russian hydrogen energy technologies at international markets	Report to Government	1st Quarter 2022 and annually thereafter

주요국 자원 vs 기술



<2021.6 동남권 그린 수소향만(안)>

대한민국 금수강산의 봄

미세먼지와 온실가스의 합작품

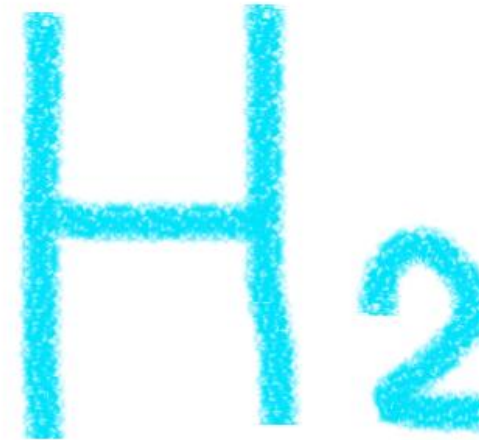
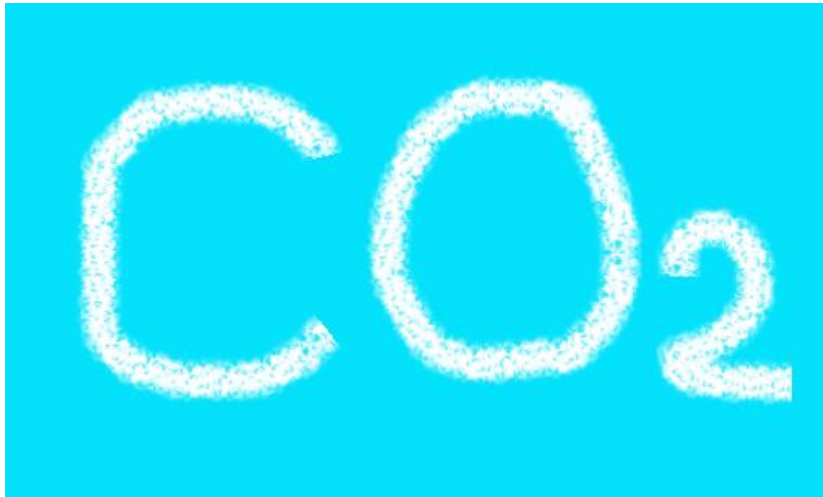


<울산 혁신도시_한국석유공사_20190302>

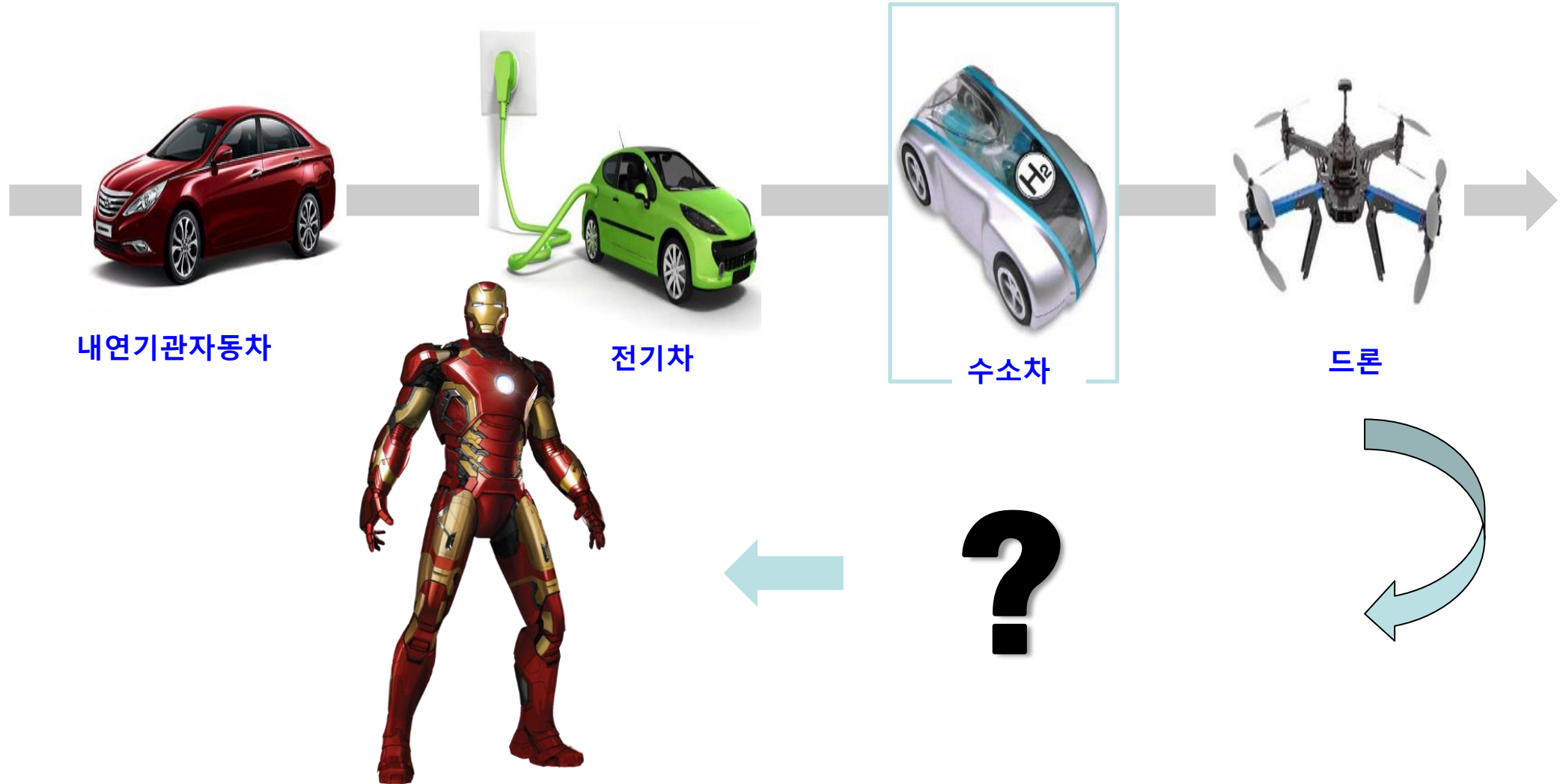


<경북 포항_영일대_20190301>

세계 산업발전 예측 물질

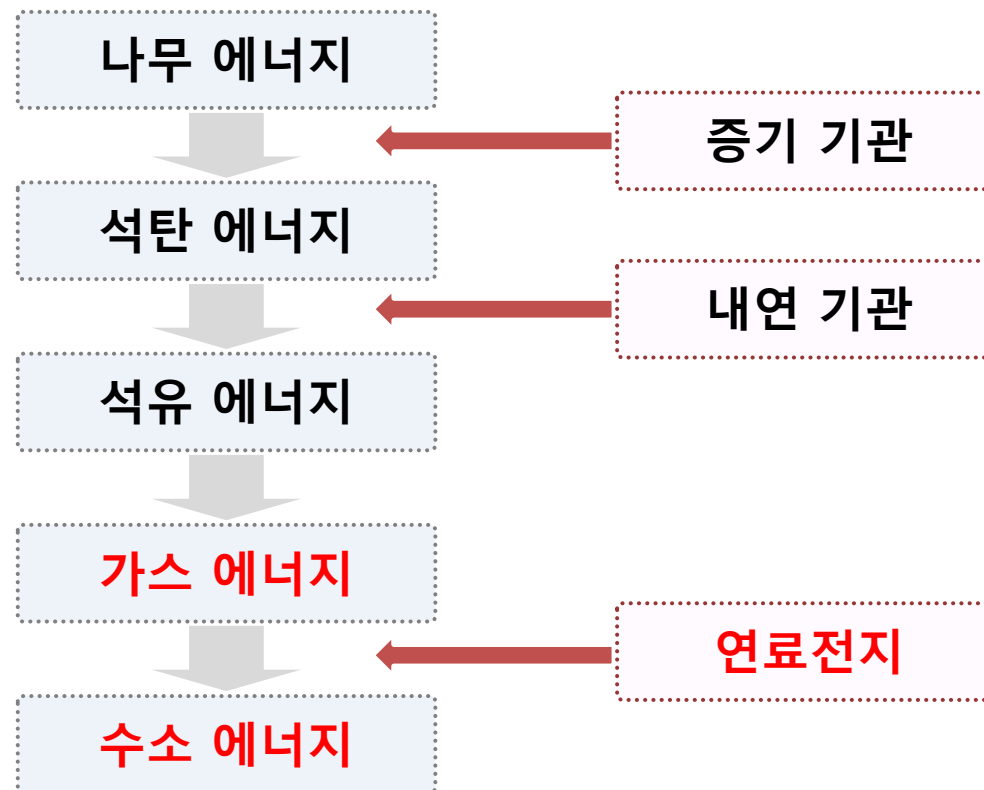
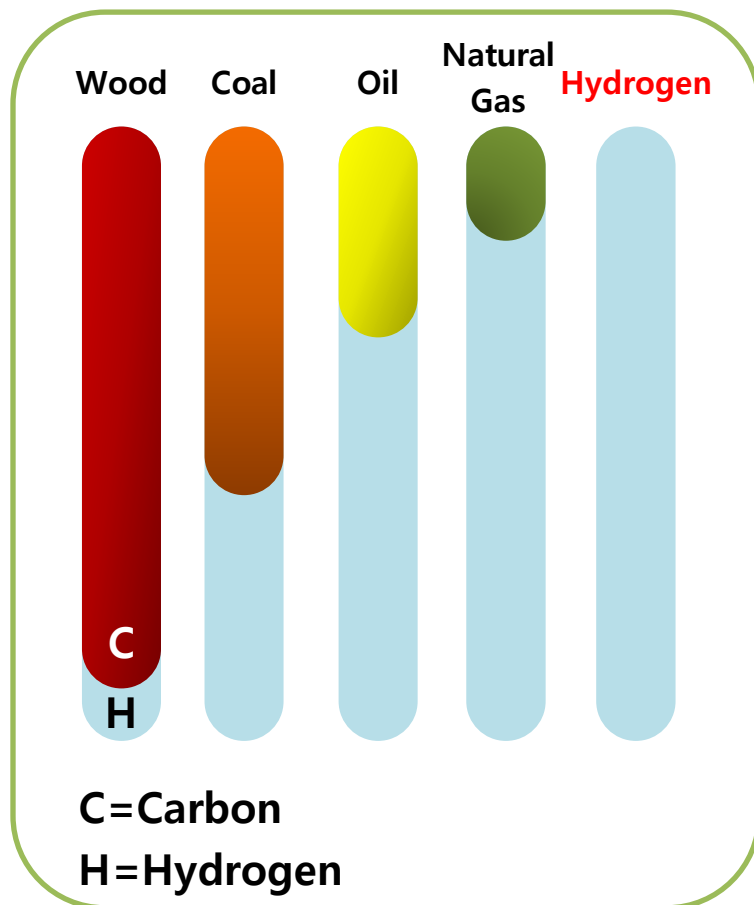


미래의 수송 수단



에너지 패러다임

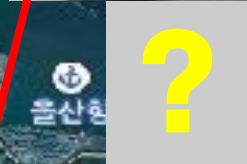
온실가스 배출원인인 탄소의 함량이 적어지고
청정한 수소함량이 높은 에너지로 변환



Korean
The New Deal

H2UDeal 산업전환 제안

蔚山



농어업 삼각주(delta)
(쌀, 철, 소금)



주력산업 삼각주(delta)
(화학, 자동차, 조선)



New Delta Project
(E-HUB Project)



New Delta Project

(Energy HUB)



친환경 자원 순환 시스템

개념: 울산은 우리나라 산업의 심장으로 울산에서의 신성장동력산업은 대한민국의 신성장동력산업이다!

1. 주력산업의 고도화

- 화학 : Oil HUB, Gas HUB(세일가스, PNG*), 석유화학고도화, 이차전지
- 자동차 : 수소연료전지차, 전기차, 자율주행차
- 조선 : 고부가가치 선박(FPSO*, 가스운반선, 드릴Ship등)

2. 에너지산업으로의 전환

- GTL(Gas to Liquid : 천연가스에서 올레핀, 가솔린등의 석유제품 생산)
- 수소에너지 : 장기적으로 천연가스의 개질로 수소와 CO(일산화탄소:올레핀 원료)로 에너지와 석유화학 고도화 전략
- 스마트그리드 : 수소연료전지에 의한 분산발전, 전력저장장치(ESS), 전기차

3. 금융과 물류의 집적화

- Oil HUB뿐 아니라 Gas HUB까지 해야 경쟁력 있는 금융과 물류산업 발전

기술의 융합은 신산업을 만들고 산업의 융합은 신성장동력산업을 창출한다!

4. 에너지인더스트리4.0(ICT접목)

- 화학+에너지+자동차+조선산업에 신개념의 ICT산업 도입으로 4차산업 완성

5. 안전환경산업단지 조성

- 화학물질등록 및 안전관리장치 운영
- 온실가스인 이산화탄소(CO₂)의 절감 및 자원화(그린폴*, DME* 등)
- ICT산업의 접목으로 안전하고 친환경적인 산업단지로 개선
- 산업문화의 창출(산업기술박물관, 품격높은 노동문화, 정주여건개선)
- 이전공공기관을 참여시킨 산학연관 포럼, 기술개발, 투자유치의 단계적 접근

* PNG : Pipeline Natural Gas(러시아등에서 파이프라인으로 이송한 가스)

FPSO : Floating Production Storing Offloading(해상화학공장)

그린폴 : 이산화탄소로 제조한 고분자 수지(필름, 지갑, 접착제, 신발등의 원료로 사용되며 SK이노베이션에서 상표등록)

DME : Dimethyl ether(분사체, 내연기관의 청정연료등에 사용)

기대효과 : 2030년까지 매출 100조원, 고용 50만명

한국형 수소ESS (KHESS)

20inch, 1,000km,
50kg/cm²

1,400ton H₂

22.4GW
원전 22기

현재 예비전력을
25~30%를 5%로
유지하고 수소로
저장하여 탄력적 발전
가능
(전기와 에너지원의
융합 스마트 그리드화)

E² groad

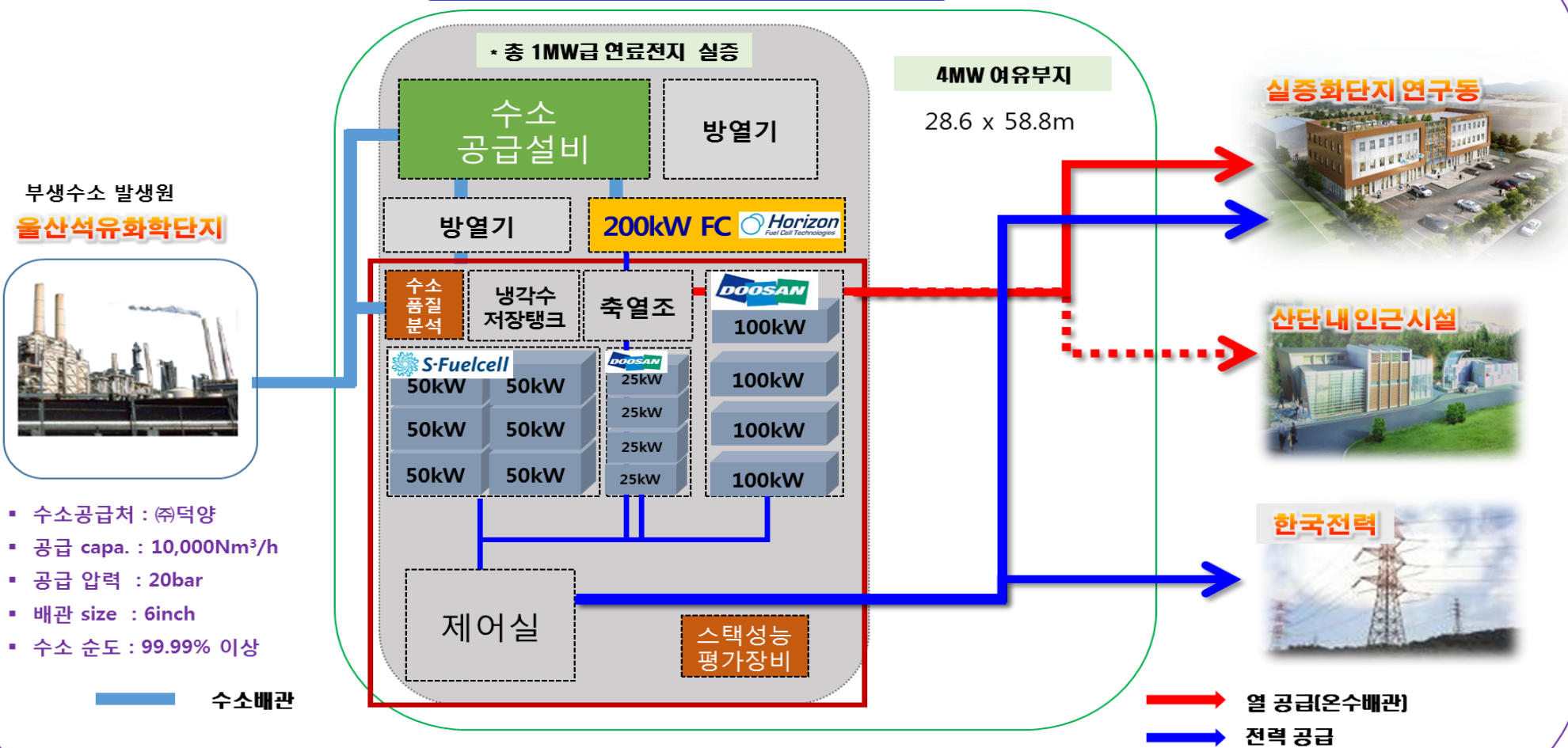
Electric grid
Energy road(H₂)

- 부생수소 IN
- 개질수소 IN
- 재생전기 IN
(태양광, 풍력등)
- 수전해
(전기 OUT, 수소 IN)
- 수소연료전지
(전기 IN, 수소 OUT)

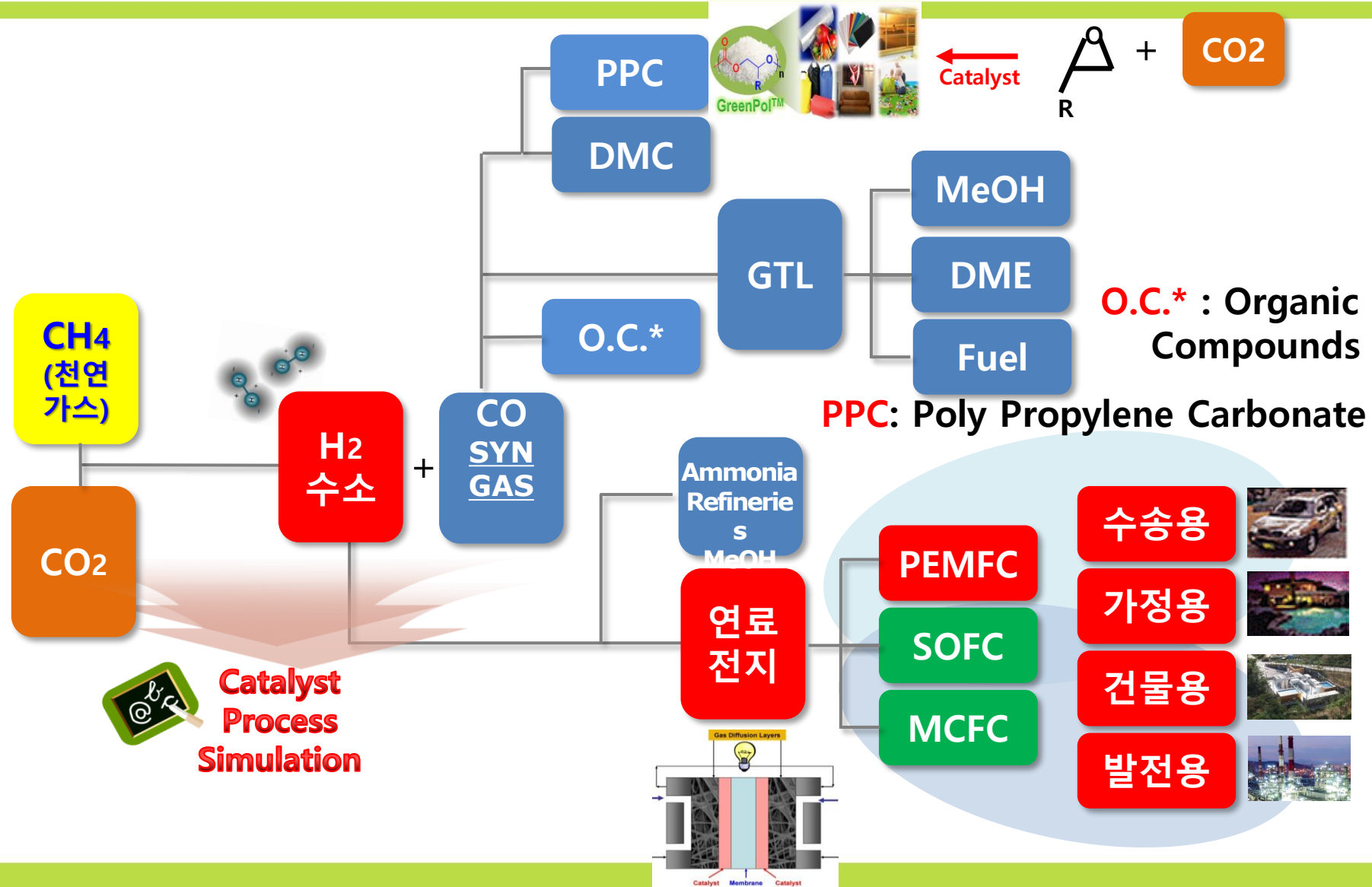
자족형 분산발전 모델(SSDGS)

[Self-Sufficiency Distributed Generation System]

<5MW 연료전지 실증 플랫폼 Lay out>



대표적 CCU 기술개발 개요



수소관련 산학연관 조직 인프라





규제자유특구 구두발표_20190724



분산발전 MOU_20191007

울산TP_수소연료전지실증센터 방문_20210506



<https://www.youtube.com/watch?v=qyBfTBx2JvY>

검색어: 울산+수소+문재인 대통령

수소산업_창업_기업육성

수소같은 여자!

'수소같은

'수소(水素

수소같은 남자

'넥쏘' 타

“수소같은

수소車,

“울산에



부회장에게

[산제일일보>](#)

[경상일보>](#)

부생가스를 이용한 녹색기술 실용화사업 착수 / [2010.04.19 <연합뉴스등>](#)

감사합니다

우향수

hswoo@utp.or.kr