에너지 변환을 통한 산업전환 제안

2020. 10. 06(화), 2020 과총-학회 공동포럼

울산테크노파크
우항수

울산테크노파크
Ulsan Technopark

세계 최고수준의

수소경제 선도국가로 도약

- 수소차·연료전지 세계시장 점유율 1위 달성
- 화석연료 자원 빈국에서 그린 수소 산유국 진입

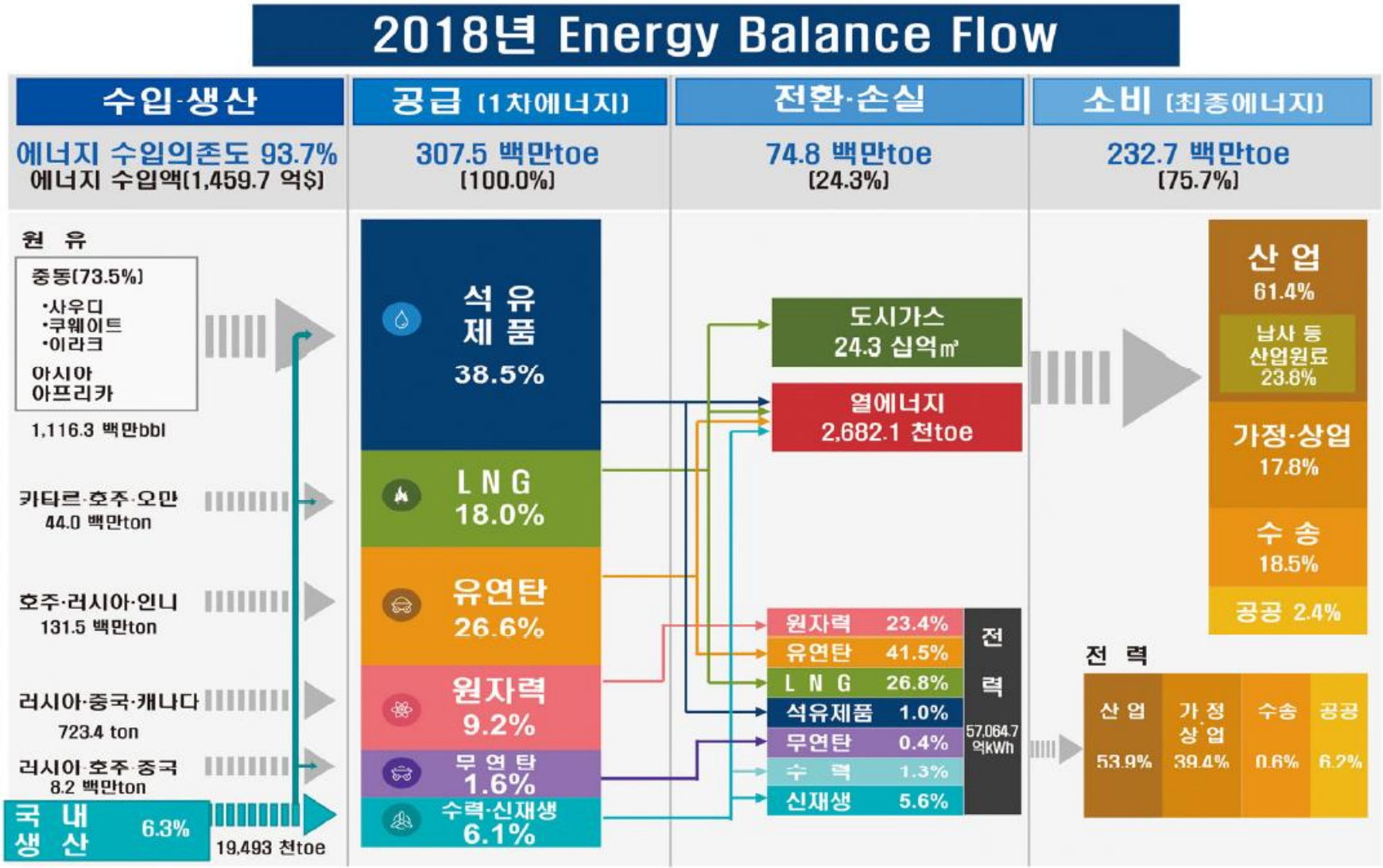
	2018	2022	2040
수소차 생산	1.8천대	8.1만대	620만대
연료전지	307MW	1.5GW	15GW
수소 공급	13만톤	47만톤	526만톤

대한민국 금수강산의 봄

<울산 혁신도시_한국석유공사_20190302>

<경북 포항_영일대_20190301>

국내 에너지 수급


2018년 Energy Balance Flow
수입·생산
에너지 수입의존도 93.7%
에너지 수입액(1,459.7 억$)
공급 (1차에너지)
307.5 백만toe
(100.0%)
전환·손실
74.8 백만toe
(24.3%)
소비 (최종에너지)
232.7 백만toe
(75.7%)
원 유
중동(73.5%)
·사우디
·쿠웨이트
·이라크
아시아
아프리카
1,116.3 백만bbl
카타르·호주·오만
44.0 백만ton
호주·러시아·인니
131.5 백만ton
러시아·중국·캐나다
723.4 ton
러시아·호주·중국
8.2 백만ton
국 내 생 산 6.3%
19,493 천toe
석 유 제 품 38.5%
L N G 18.0%
유연탄 26.6%
원자력 9.2%
무 연 탄 1.6%
수력·신재생 6.1%
도시가스 24.3 십억㎥
열에너지 2,682.1 천toe
원자력 23.4%
유연탄 41.5%
L N G 26.8%
석유제품 1.0%
무연탄 0.4%
수 력 1.3%
신재생 5.6%
전 력 57,064.7 억kWh
산 업 61.4%
납사 등 산업원료 23.8%
가정·상업 17.8%
수 송 18.5%
공공 2.4%
전 력
산 업 53.9%
가 정 상 업 39.4%
수송 0.6%
공공 6.2%

울산산업화의 현장 – 에너지 사용량

표3-3. 시도 X 종사자 규모별 사업체 수 (모집단)

구 분	전체		10인 이상		
	사업체수	비중(%)	사업체수	비중(%)	사
전국	399,184	100.0	69,013	100.0	
서울	61,247	15.3	4,630	6.7	
부산	28,940	7.2	4,190	6.1	
대구	26,046	6.5	3,319	4.8	
인천	23,312	5.8	4,907	7.1	
광주	8,293	2.1	1,152	1.7	
대전	7,442	1.9	853	1.2	
울산	6,506	1.6	1,752	2.5	
세종	902	0.2	270	0.4	
경기	116,733	29.2	23,929	34.7	
강원	7,629	1.9	986	1.4	
충북	11,662	2.9	2,845	4.1	
충남	15,057	3.8	3,759	5.4	
전북	11,668	2.9	1,869	2.7	
전남	12,915	3.2	1,673	2.4	
경북	25,262	6.3	5,237	7.6	
경남	33,401	8.4	7,431	10.8	
제주	2,169	0.5	211	0.3	

*출처 : 2014년 전국사업체조사(통계청)

표4-2-15. 산업부문 지역별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중(%)		비중(%)		비중(%)		비중(%)		비중(%)		비중(%)		비중(%)
산업부문 전체	121,325.1	100.0	27,644.2	100.0	58,033.8	100.0	8,639.5	100.0	1,827.6	100.0	2,927.1	100.0	22,252.9	100.0
서울	421.4	0.3	0.8	0.0	44.6	0.1	75.3	0.9	3.0	0.2	0.3	0.0	297.3	1.3
부산	1,053.4	0.9	11.2	0.0	31.4	0.1	379.2	4.4	25.8	1.4	17.4	0.6	588.4	2.6
대구	868.6	0.7	0.1	0.0	35.1	0.1	222.3	2.6	28.2	1.5	67.2	2.3	515.6	2.3
인천	5,105.8	4.2	49.7	0.2	3,267.7	5.6	552.5	6.4	106.2	5.8	35.6	1.2	1,093.1	4.9
광주	409.1	0.3	0.1	0.0	21.2	0.0	116.3	1.3	0.0	0.0	0.2	0.0	271.2	1.2
대전	418.4	0.3	0.9	0.0	7.4	0.0	100.3	1.2	25.3	1.4	39.8	1.4	244.8	1.1
울산	20,752.1	17.1	267.2	1.0	16,158.7	27.8	1,022.4	11.8	169.2	9.3	828.2	28.3	2,306.5	10.4
세종	250.3	0.2	0.1	0.0	8.1	0.0	50.8	0.6	66.7	3.7	–	–	124.6	0.6
경기	6,891.6	5.7	1.9	0.0	407.4	0.7	1,563.0	18.1	266.7	14.6	310.7	10.6	4,341.8	19.5
강원	3,243.8	2.7	1,737.7	6.3	459.0	0.8	56.8	0.7	381.4	20.9	–	–	608.9	2.7
충북	3,322.7	2.7	1,085.4	3.9	250.7	0.4	461.3	5.3	220.3	12.1	59.2	2.0	1,265.7	5.7
충남	27,022.1	22.3	6,021.8	21.8	16,914.9	29.1	863.5	10.0	105.0	5.7	273.9	9.4	2,843.1	12.8
전북	2,344.8	1.9	93.3	0.3	178.7	0.3	382.9	4.5	253.3	13.9	281.5	9.6	1,148.1	5.2
전남	34,351.0	28.3	10,836.2	39.2	19,835.0	34.2	752.3	8.7	122.8	6.7	739.7	25.3	2,065.0	9.3
경북	12,328.3	10.2	7,544.4	27.3	244.5	0.4	1,415.4	16.4	17.6	1.0	193.4	6.6	2,913.0	13.1
경남	2,505.4	2.1	13.4	0.0	162.7	0.3	614.8	7.1	34.9	1.9	77.3	2.6	1,602.3	7.2
제주	36.5	0.0	–	–	6.9	0.0	3.2	0.0	1.1	0.1	1.8	0.1	23.5	0.1

* 수송용 에너지 사용량 제외

산업체 수 : 17개시도중 15위, 1.6%

<2017, 한국에너지공단>

산업체 에너지사용 : 17개시도중 3위, 산업체 비율대비 1위, 면적 대비 1위, 인구 대비 1위

울산산업화의 현장 – CO_2 배출량

표4-2-17. 산업부문 지역별 CO_2 배출 현황 (단위 : 천tCO_2)

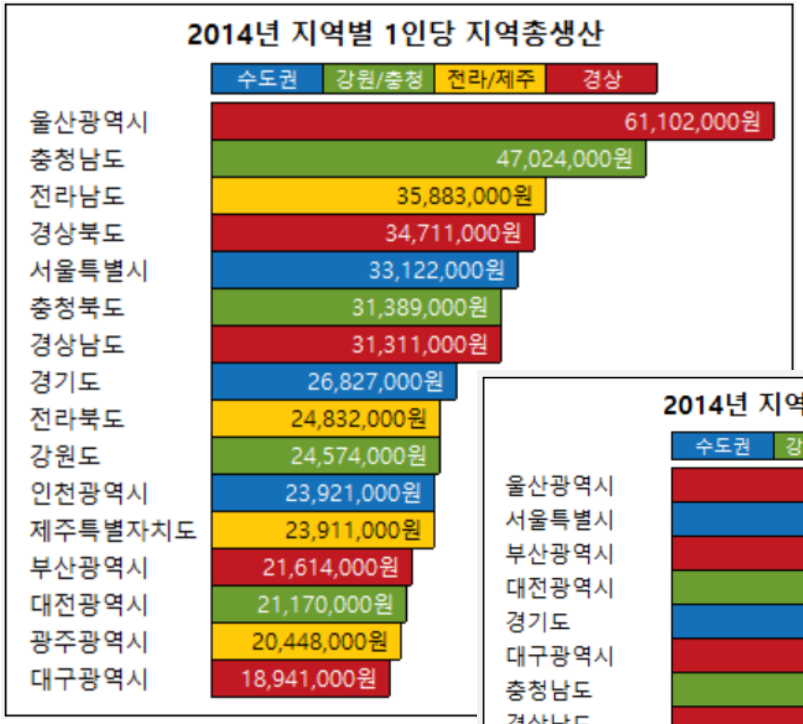
구 분	합 계	비중 (%)	석탄류	비중 (%)	석유류	비중 (%)	도시가스	비중 (%)	기타 연료	비중 (%)	열 에너지	비중 (%)	전력	비중 (%)
산업부문 전체	317,682.2	100.0	105,232.0	100.0	58,212.6	100.0	18,239.4	100.0	6,701.3	100.0	10,732.8	100.0	118,564.0	100.0
서울	1,894.3	0.6	3.6	0.0	125.3	0.2	159.1	0.9	11.1	0.2	1.1	0.0	1,584.2	1.3
부산	4,230.5	1.3	49.1	0.0	87.4	0.2	800.5	4.4	94.6	1.4	63.8	0.6	3,135.1	2.6
대구	3,668.2	1.2	0.3	0.0	101.3	0.2	469.4	2.6	103.5	1.5	246.6	2.3	2,747.1	2.3
인천	10,140.0	3.2	186.2	0.2	2,439.7	4.2	1,166.5	6.4	389.5	5.8	134.1	1.2	5,824.1	4.9
광주	1,752.9	0.6	0.6	0.0	60.9	0.1	245.6	1.3	0.0	0.0	0.7	0.0	1,445.1	1.2
대전	1,778.8	0.6	3.8	0.0	20.6	0.0	211.7	1.2	92.8	1.4	145.8	1.4	1,304.2	1.1
울산	36,787.8	11.6	1,034.7	1.0	17,648.8	30.3	2,158.3	11.8	620.3	9.3	3,036.7	28.3	12,289.0	10.4
세종	1,039.3	0.3	0.3	0.0	23.4	0.0	107.3	0.6	244.6	3.6	–	–	663.7	0.6
경기	29,744.5	9.4	8.4	0.0	1,185.8	2.0	3,299.8	18.1	977.8	14.6	1,139.3	10.6	23,133.5	19.5
강원	13,006.8	4.1	6,524.6	6.2	1,719.6	3.0	119.9	0.7	1,398.4	20.9	–	–	3,244.3	2.7
충북	13,515.4	4.3	4,007.3	3.8	765.5	1.3	973.9	5.3	807.8	12.1	217.0	2.0	6,743.9	5.7
충남	55,394.7	17.4	23,007.6	21.9	14,026.9	24.1	1,822.9	10.0	385.0	5.7	1,004.3	9.4	15,147.9	12.8
전북	9,814.0	3.1	349.6	0.3	563.2	1.0	823.1	4.5	928.8	13.9	1,032.3	9.6	6,117.0	5.2
전남	75,238.9	23.7	41,249.9	39.2	18,235.8	31.3	1,588.3	8.7	450.4	6.7	2,712.2	25.3	11,002.3	9.3
경북	48,747.3	15.3	28,750.9	27.3	713.9	1.2	2,988.1	16.4	64.6	1.0	709.3	6.6	15,520.6	13.1
경남	10,776.2	3.4	55.2	0.1	474.7	0.8	1,298.0	7.1	128.1	1.9	283.3	2.6	8,539.9	7.2
제주	162.7	0.1	–	–	19.7	0.0	7.0	0.0	4.1	0.1	6.5	0.1	125.4	0.1

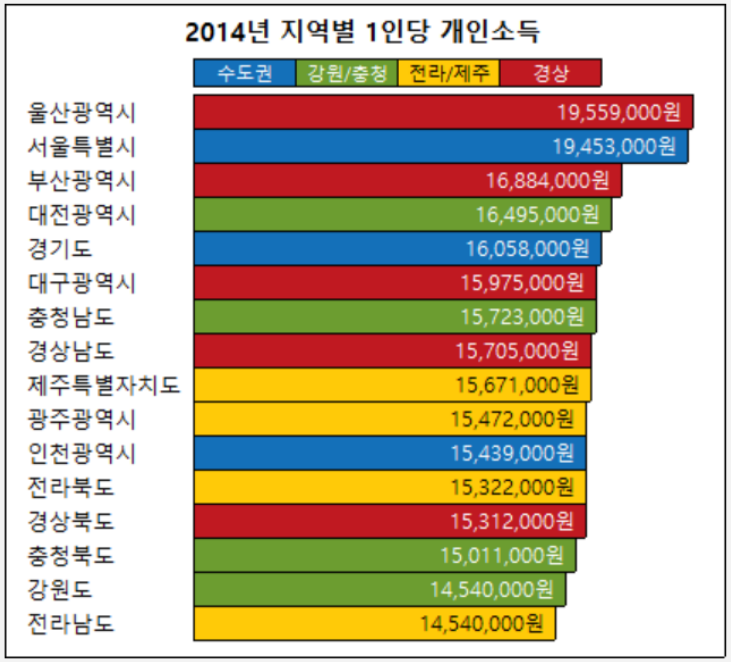
* 수송용 에너지에 의한 CO_2 배출량 제외

산업체 에너지사용 : 17개시도중 4위, 산업체 비율대비 1위, 면적 대비 1위, 인구 대비 1위

<2017, 한국에너지공단>

울산산업화의 현황 – GRDP 1위





<2016, 한국현대사>

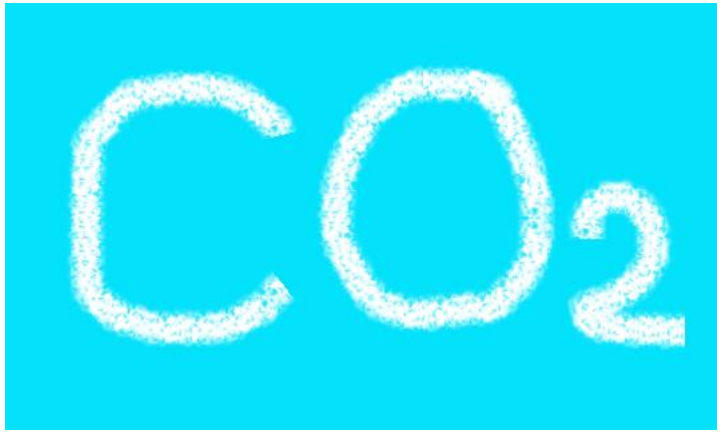
지역별 상위 0.1% 소득 및 양극화 정도

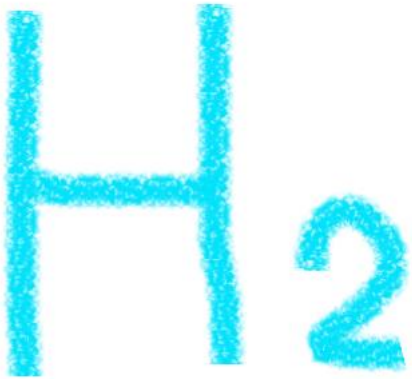
자료 : 국세청, 윤호중 의원실

지역	하위 20% 대비 상위 20% 소득배율	0.1% 평균연봉	평균연봉
울산	29.5배	6억3977만원	4112만원
세종	24.5배	3억989만원	3763만원
서울	18.3배	10억8315만원	3448만원
대전	16.9배	2억162만원	3354만원
경북	15.8배	3억8175만원	3156만원
경기	15.7배	6억6082만원	3242만원
전남	15.4배	2억3055만원	3201만원
충남	15.4배	3억5177만원	3165만원
경남	14.9배	4억6908만원	3165만원
인천	14.1배	4억258만원	3084만원
광주	12.1배	2억4255만원	2902만원
충북	12.1배	2억7937만원	2896만원
부산	11.7배	4억3511만원	2898만원
전북	11.3배	1억3756만원	2867만원
강원	11.2배	1억2144만원	2958만원
대구	10.7배	2억8463만원	2839만원
제주	10.2배	9억2199만원	2820만원

<2017, 국세청>

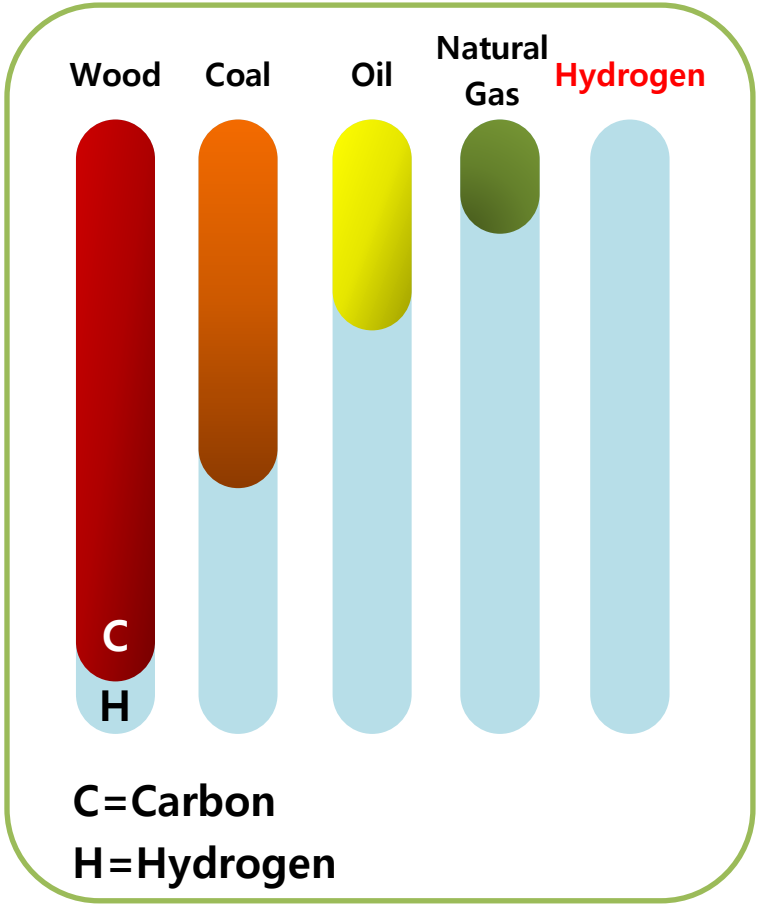
세계 산업발전 흐름 예측

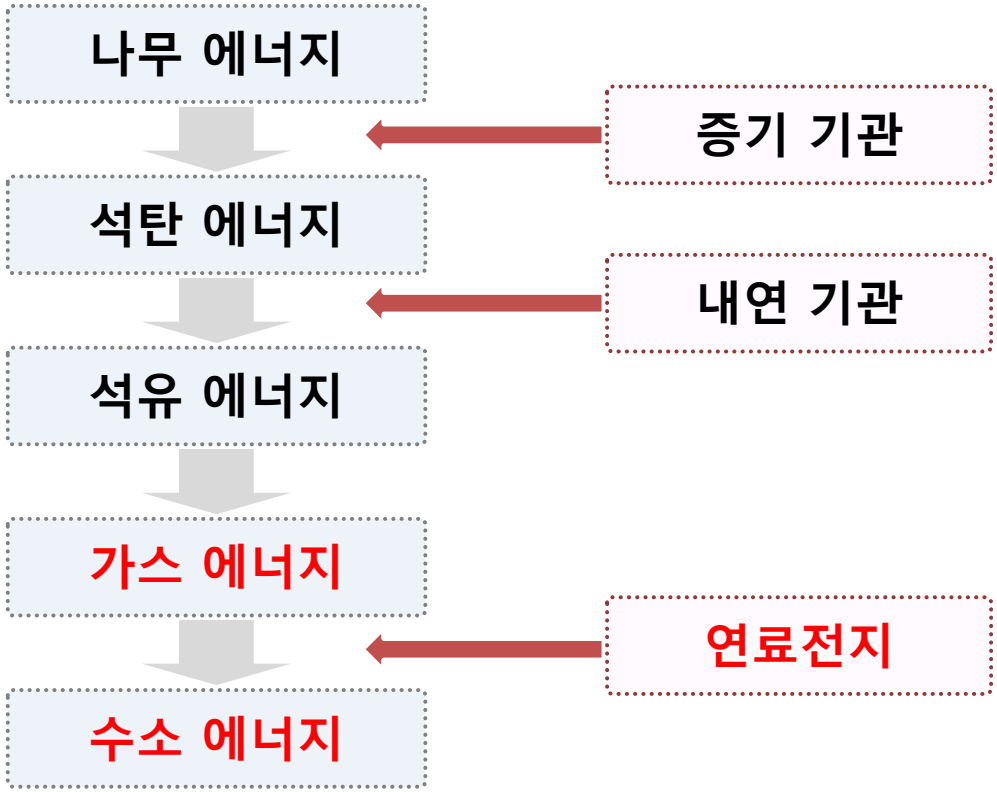




에너지 패러다임

탈탄소를 통한 수소경제시대 진입
산업혁명은 에너지의 변환에서 촉발된다





미래의 수송 수단

내연기관자동차

전기차

수소차

드론

?

세계 4개 문명 발상지

<네이버>

국내 4대강 vs 태화강

<네이버>

Korean The New Deal

?

?

蔚山

농어업 삼각주(delta)
(쌀, 철, 소금)

주력산업 삼각주(delta)
(화학, 자동차, 조선)

?

New Delta Project
(E-HUB Project)

E- HUB Project
(Energy HUB)

수소스테이션 에너지 저장장치(ESS)

전력 공급

전기차

연료전지 발전 단지

석유화학단지

그린폴리머 산업단지

CO_2공급

소재기술

전력 공급

수소 이송, 공급

수소 공급

소재기술

수소전지차

수소 공급

소재기술

수소 공급

소재기술

원유

전력 공급

LNG공급

H_2, LNG 저장 기지

H_2, LNG공급

C1 연구소

해양플랜트(FPSO)

1. 천연가스 생산
2. 천연가스 개질 수소 생산
3. 연료전지발전을 통한 전력 생산

오일(OIL)

1 2

전력공급

가스
(세일가스, PNG)

신성장동력산업

1. 주력산업의 고도화(화학,자동차,조선)
2. 에너지산업으로의 전환
3. 금융과 물류의 집적화
4. 융합산업 실현(ICT접목)
5. 안전환경산업단지 조성

친환경 자원
순환 시스템

E- HUB Project (Energy HUB) or New- DELTA Project (에너지 기반 삼각주)

개념: 울산은 우리나라 산업의 심장으로 울산에서의 신성장동력산업은 대한민국의 신성장동력산업이다!

1. 주력산업의 고도화
   - ■ 화학 : Oil HUB, Gas HUB(셰일가스, 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(CO_2)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 Storaging 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)

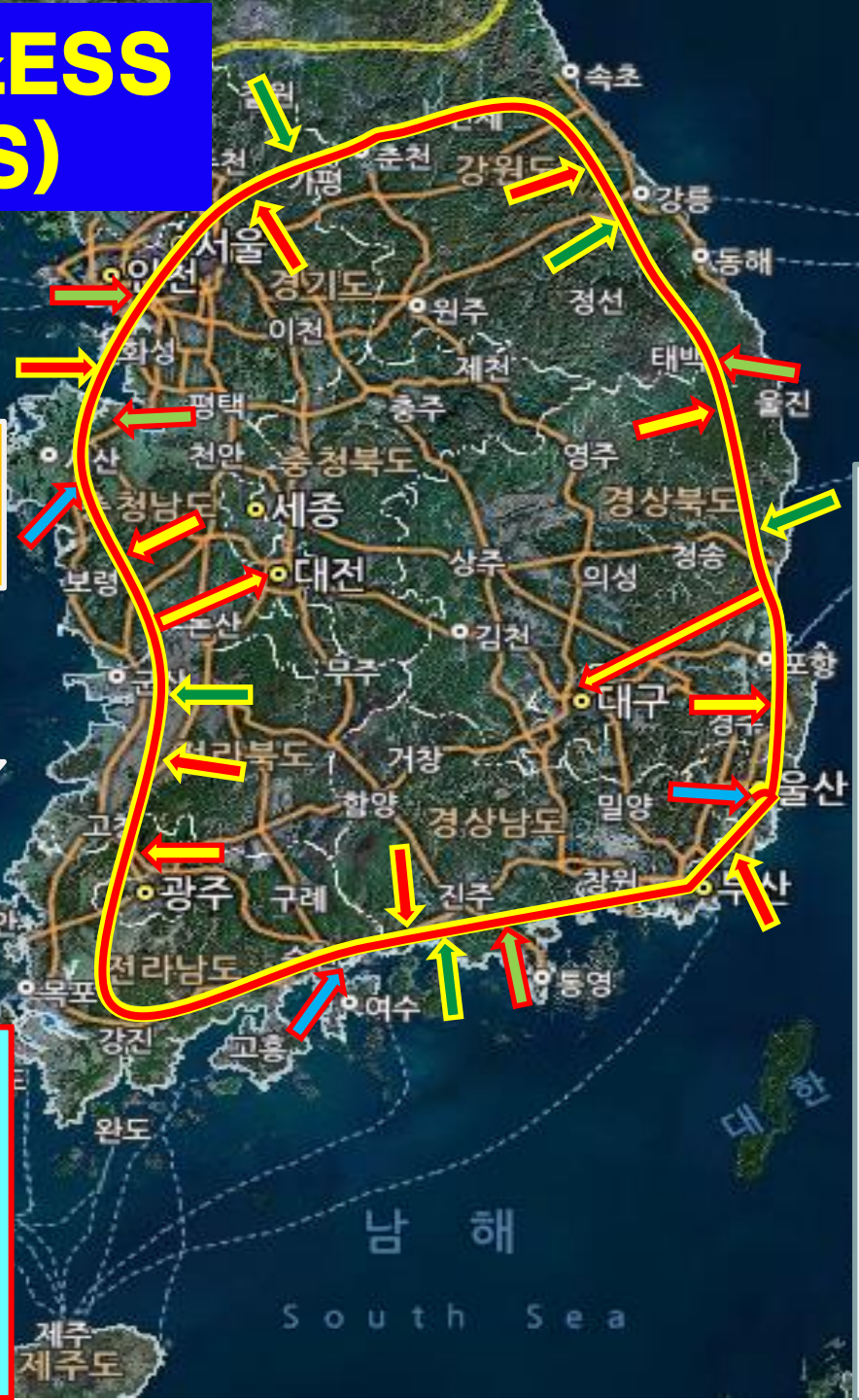
E^2 groad

20inch, 1,000km, 50kg/cm^2

1,400ton H_2

22.4GW
원전 22기

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



Electric grid
Energy road(H_2)

부생수소 IN

개질수소 IN

재생전기 IN
(태양광, 풍력등)

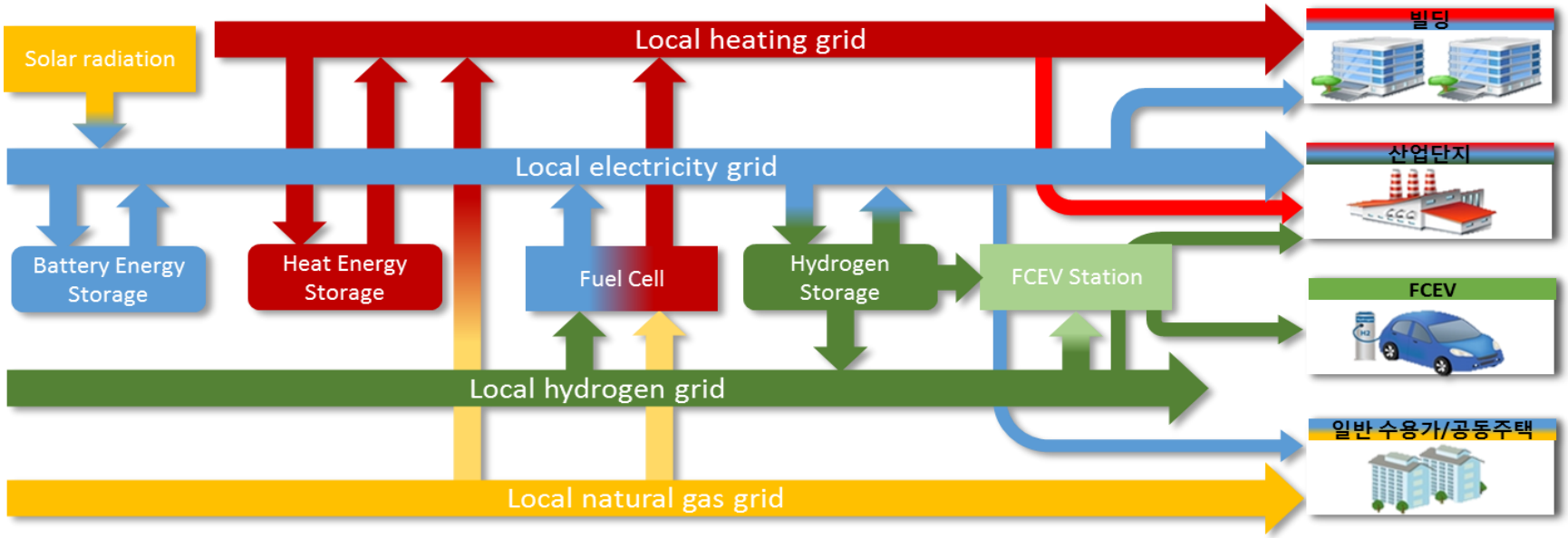
수전해
(전기 OUT, 수소 IN)

수소연료전지
(전기 IN, 수소 OUT)

울산 P2G 마이크로그리드(MG) 모델

Multi-Carrier e-hub 개발을 통한 P2G 기반 MW급 MG의 배전계통 운영 표준모델 및 Track Record 확보

- 다양한 입력(Multi-Input), 다양한 출력(Multi-Output) 환경하에서 **통합하여 최적 관리**할 수 있는 시스템 개발
- 열, 전기, 가스 등 다양한 에너지원으로 변환 가능한 **수소를 주 Carrier**로 적재 적소에 활용함으로써 **미활용 에너지의 최소화**
- IDPR을 통한 **MG간 전력융통**, **전력 수전해**를 통한 신재생에너지원 피크감소를 통한 **배전계통 신재생수용력 향상**
- 다양한 분산자원이 도입된 **지역에너지 커뮤니티의 표준 설계 및 운영 기술 개발**



울산 P2G 마이크로그리드(MG) 실증

울산 수소타운 시범사업(2013~2018)

울산 수소타운 시범사업(2013~2018)

울산광역시 ULSAN METROPOLITAN CITY

울산테크노파크 Ulsan Technopark

LS-Nikko 동제련

DOOSAN 두산퓨얼셀

S-FUELCELL New Story Creator

HYUNDAI STEEL

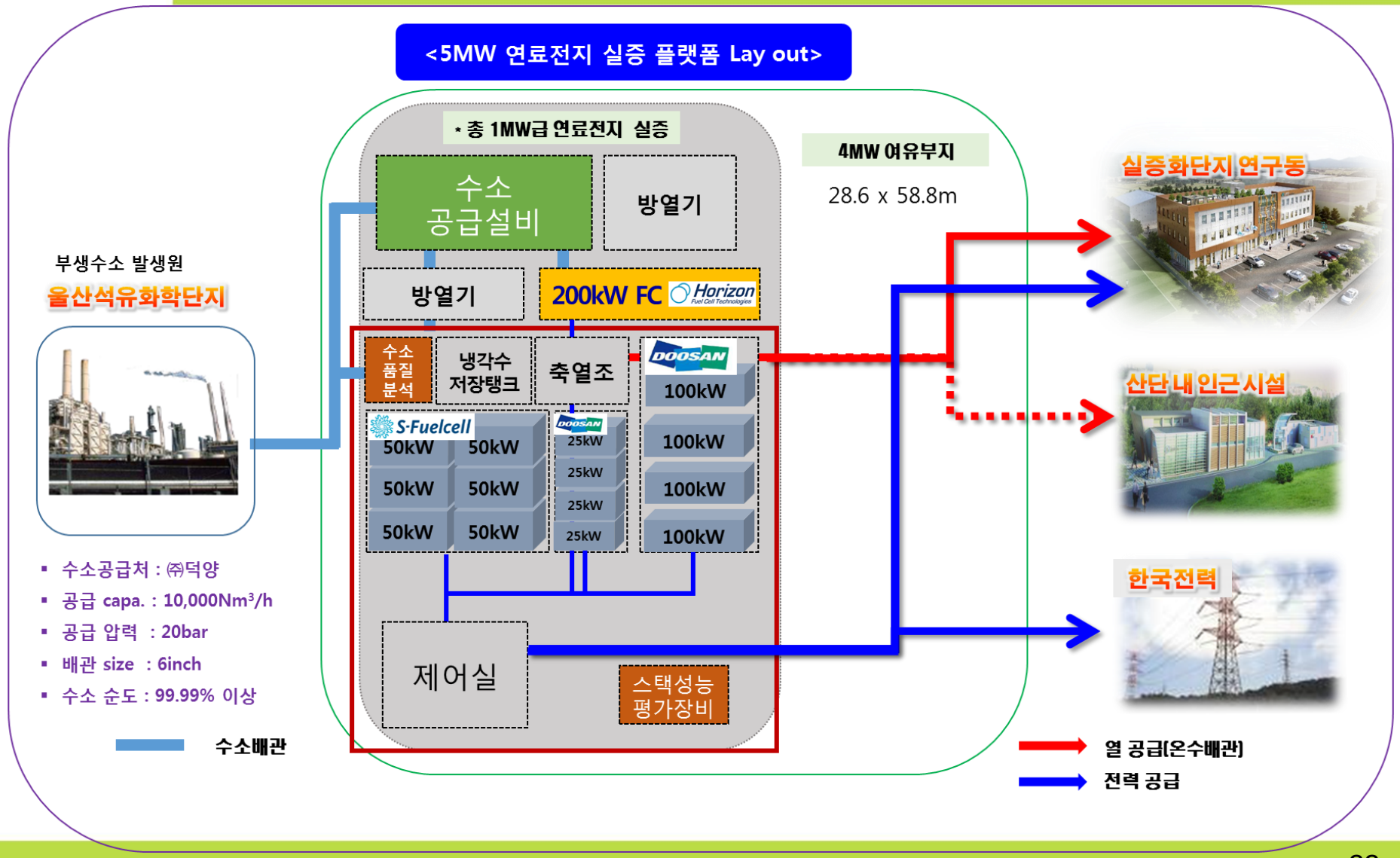
HYOSUNG

○ 울산시는 13년부터 세계 최대 수소타운을 운영 中

○ 석유화학공단에서 발생되는 부생 수소를 활용하여 가정용 연료전지 발전 시범단지를 구축/운영

자족형 분산발전 모델(SSDGS)

(Self-Sufficiency Distributed Generation System)



- 수소공급처 : ㈜덕양
- 공급 capa. : 10,000Nm³/h
- 공급 압력 : 20bar
- 배관 size : 6inch
- 수소 순도 : 99.99% 이상

수소연료전지실증화센터 개요

▪친환경 전지융합 실증화 단지는 국내 유일 수소배관 공급방식의 수소연료전지 특화 실증 시설임
▪대용량 수소이용에 따른 안전, 비용 문제로 어려웠던 대용량 수소연료전지 실증 지원 가능

구분		면적	내역
연구동	옥상층	-	. 옥상조경
	3층	920.87㎡	. 임대사무실 6개/실험실 5개
	2층	920.87㎡	. 전지평가실, 소재부품평가실 . 사무실, 회의실
	1층	945.80㎡	. 수소품질분석실, 항온항습실 . 홍보전시실 및 교육장
	지하	507.91㎡	. 기계실, 전기실, 발전기실 외
	합계	3,295,45㎡	
플랫폼	1층	504.51㎡	. 연료전지 실증테스트, 제어실
기계동	1층	123.51㎡	. 스택평가장비용 기계, 전기실
실증 부지		1,080㎡	. 4MW급 연료전지 실증부지

플랫폼동

연구동

전시홍보관 수소품질 시험센터 수소연료전지연구센터

수소연료전지실증화센터 설비

기계동

수소감압설비

수소유량장

연료전지 평가동 내부

수소연료전지실증센터 인입 배관

- 석유화학단지에서 실증단지까지 수소 공급 배관 연결을 통한 고품질 수소 공급 방식
- 대량 및 고품질 수소 공급으로 가격 경쟁력 및 안정적인 실증 연구 환경 제공

공급처	수소순도	공급용량	공급압력	배관크기	배관길이
㈜덕양	99.99%이상	1만Nm³/h	20bar	6inch(150mm)	약 3km

수소관련 산학연관 조직 인프라

무엇을 주고
무엇을 받을 것인가?
◎삼척
◎울산
러시아
Russia
하얼빈
장춘
지린
네이멍구
중국
China
푸순
안산
백두산
나선
청진
신의주
북한
North Korea
함흥
원산
평양
남포
타렌
해주
개성
춘천
백령도
서울
인천
원주
강릉
속초
울릉도
독도
대한민국
Republic of Korea
세종
대전
김천
포항
군산
대구
울산
부산
광주
진주
목포
여수
통영
옌타이
칭다오
황 해 (서해)
Yellow Sea
(West Sea)
동 해
East Sea
남 해
South Sea
가거초
제주도
안청
일본
Japan
교토
오사카
나고야
군마
나가노
히로시마
도쿠시마
후쿠오카

수소에너지산업 육성 전략

▣ 수소 인프라스트럭쳐 구축을 통한 수소ESS의 실현

【수소 생산 거점간 수소 하이웨이 구축】

○ 전국적인 수소차 보급확산을 위하여 초기 수소 생산 거점 도시(울산, 포항, 광양, 여수, 대산 등)를 거점으로 전국 고속도로망으로 수소 충전소 확대

【울산을 출발로 하는 전국 수소배관망구축】

○ 수소생산량 60%를 차지 하는 울산에서 출발하여 전국을 잇는 1,000km의 수소배관망 구축

○ 부생수소거점인 여수, 대산, 포항에서 배관망을 연결한 수소 공급과 수도권과 강원권에서 개질수소 생산거점화로 수소공급

【수소 ESS】

○ 부생수소 거점(울산,여수,대산,포항)과 개질수소의 거점 (수도권,충청권,강원권)

○ 수소배관망(Pipeline) 1,000km

○ 거점기지 7곳과 배관망 1,000km로 수소 ESS화

【동해안 에너지 벨트 완성】

○ 울산, 포항, 울진, 삼척, 강릉, 원산, 동해안 에너지벨트

○ 청진, 나선, 블라디보스톡과 울산, 부산, 대마도, 후쿠오카를 잇는 극동 에너지벨트

이산화탄소 활용 산업단지구축(CO_2)안

CO_2 및 CO, H2
원료 생산단지

LSIC(Large-Small Integration Complex)
중소기업_대기업 집적화 단지

101 Project(101개 공장 입주계획)

TSTC(Top Secret Technology Cluster)
세계 최고수준 기술혁신 클러스터

응용제품 생산단지

기술개발 및
시제품연구단지

규제자유특구 구두발표_20190724

분산발전 MOU_20191007

수소산업_소상품 생산 중소기업 중심

<인터넷_네이버>

수소산업은

벌써 생활이 되고 있다!

나의 건강을 위협하는 활성산소,

수소에서 해답을 찾다, HYCURE

수소산업은

대기업- 중소기업의

상생협력 그린뉴딜 산업

글로벌 에너지 패러다임 전환

온실가스 배출저감 정책 시행
파리기후 변화협약/2015. 12. 12

세계적 탈원전 정책 시행
*OECD 국가 중 탈원전 71%

신재생에너지
혁신성장의 새로운 동력

친환경 수소 도시, 울산

수소 생산·유통, 수소전기차 보급 규모 1위

대한민국 수소산업의 전초기지

전후방 산업(화학/조선/자동차/ENG)발달

수소산업육성의 최적 입지

수소생산·유통 인프라	수소배관	수소충전소	수소전기차 보급	연료전지 발전 실증화	수소 연계 산업기반
전국 1위	전국 1위 120km	전국 1위 5 개소	전국 1위 1,361대	선도	우수

친환경 수소 도시, 울산

2030 VISION

세계 최고의 수소시티 구현

	수소전기차	수소충전소	수소배관망	수소차 제조	수소연료전지발전
'18	361대	5개소	120km	1,800대(전국)	3,5MW
'22	7,000대	13개소	160km	81,000대(전국)	50MW
'30	67,000대	60개소	200Km	50만대	250MW

친환경 수소 도시, 울산

울산 수소산업 육성

10대 프로젝트

수소전기차 보급확대	수소전문기업 및 소재 부품산업 육성	수소 제조 저장 능력 확대	수소전문가 양성	수소제품 안전성 지원
울산 수소 융복합밸리 조성	수소전기차 생산기반 구축	수소 공급망 밑 충전인프라 구축	수소산업 진흥기관 설립	수소산업 글로벌 육성사업

친환경 수소 도시, 울산

수소그린 모빌리티 규제자유특구

세계 수소산업
선도도시 조성 전략

울산 수소그린모빌리티

규제자유특구

특구기간	특구예산 320억원	위치/면적	특구사업자	사업내용	파급효과 2030년
2020년 1월 - 2021년 12월	국비 : 184억원 시비 : 89억원 민자 : 47억원	15개 지역 1,500천㎡ 7.7km	23개 사업자 (18개 기업, 5개 기관)	수소 실내물류 운반기계. 선박. 고효율 운송시스템 운영	매출 : 1조 8,000억원 수출 :1,900만불

기업 애로사항

개발 완료된 신제품 실증, 출시를 위한

근거법령 미비·기존 법령 적용 한계

제품 안전성 검증 불가 → 수요자 신뢰 확보 불가

사고발생시 → 사후규제 및 민형사 처벌

규제자유특구 필요성

안전확보

개별기업 단독 실증은 위험성 존재

→ 안전성 확보 차원 협업기관 연계 실증

연계협력

수소 저장·이송·활용 관련

→ 단위 부품 생산 기업-기업간 협력연계 실증 필요

보급확산

실증 및 안전기준 마련

→ 신제품 조기 상용화 후 전국 확대 및 해외시장 진출

VISION

고부가가치 수소산업 생태계 조성

목 표

수소기반 혁신성장 벨류체인 구축을 통한 주력산업고도화 및 신산업 창출

강소기업 육성·유치를 통한	국내최초 혁신 사업 아이템 실증을 통한	애로기술 밀착지원을 위한
수소산업 밸류체인 조성	기술 선점 및 부가가치 창출	기업 맞춤형 기업지원 플랫폼 구축

지게차에 수소연료전지(국산화) 동력체계 적용 운행실증

실증지역

울산시 울주군 KCC 일반산업단지

이용편익		핵심 품목 국산화율	
7시간 충전 (4시간 운행)	3분 충전 (6시간 운행)	30%	80%

실증내용	실내용 지게차에 수소연료전지 동력체계 적용, 작업현장내에서 운행 실증
현행규제	수소연료전지 지게차(실내용) 안전인증기준 부재 산업현장 실증 불가능
규제특례	수소연료전지 동력체계가 적용된 지게차에 대한 안전인증 허가

무인운반차에 수소연료전지 동력체계 적용 운행 실증

실증지역

울산시 울주군 반천산업단지 수요기업

이용편익		국내시장
7시간 충전 (4시간 운행)	3분 충전 (6시간 운행)	6,500대 ('30년)

실증내용	수소연료전지 무인운반차에 수소연료전지 동력체계 적용, 작업현장내에서 운행 실증
현행규제	수소연료전지 무인운반차 안전인증기준 부재 산업현장 실증 불가능
규제특례	수소연료전지 동력체계가 적용된 무인운반차에 대한 안전인증 허가

친환경 수소 도시, 울산

700bar급 복합용기 적용 이동식 수소충전소 구축·실증

실증지역

울산 KCC 일반산업단지, 반천산업단지 일원

재 원	특 징
차압식 이동식충전소	700bar급 복합용기

실증내용	이동식수소충전소에서 실내물류운반기계 (지게차, 무인운반차)대상 수소충전 실증
현행규제	수소충전소의 충전 대상이 자동차로 국한되어 있어 실내물류운반기계에 대한 연료용 수소충전 불가
규제특례	수소연료전지 실내물류운반기계에 연료용 수소를 충전할 수 있도록 관련규정 예외 적용

소형선박에 수소연료전지 동력체계 적용 및 운항 실증

실증지역

울산시 장생포~태화강

이용편익	국내시장
대기오염 사회적 비용 절감 (1.6억원, 연간 35톤 경유 대체시)	400대 ('30년)

실증내용	수소연료전지 동력체계를 적용한 소형선박의 연근해 운항 실증
현행규제	소형선박에 수소연료전지 동력체계 적용 기준 운항 부재로 실증 불가
규제특례	수소연료전지 소형선박 실증 운항 허용

친환경 수소 도시, 울산

수소연료전지 선박용 수소충전소 구축·실증

실증지역

장생포 소형 선박부두

재 원	특 징
350기압 고정식 충전소 (수소 배관망 활용)	국내 최초 선박용 수소충전소

실증내용	선박용 수소충전소를 항만에 구축, 수소연료전지 소형선박 대상으로 수소충전 실증
현행규제	수소충전소의 충전 대상이 자동차로 국한 수소연료전지 선박에 대한 연료용 수소충전 불가능
규제특례	수소연료전지 선박에 연료용 수소를 충전할 수 있도록 관련규정 예외적용

수소튜브트레일러에 450리터 초과 용기 적용 및 도로 운행 실증

실증지역

울산 수소업체(1개), 수소충전소(1개)

효과	핵심 품목 국산화율
수소 이송량 증대 (180kg ➡ 620kg)	400대 (200리터) ➡ 500대 (550리터)

실증내용	수소튜브트레일러용 550리터 복합용기 국내 제조 기준 마련 및 차량 운행 실증
현행규제	450리터를 초과하는 대용량 저장용기가 적용된 수소튜브트레일러의 운행 실증 불가능
규제특례	450리터 초과 복합용기(550리터) 적용 수소튜브트레일러의 운행을 위한 관련 규정 예외적용

친환경 수소 도시, 울산

수소 시범도시

세계 수소산업
선도도시 조성 전략

울산 수소시범 도시

친환경 수소 도시, 울산

울산 수소시범도시 5.87km²

수소배관을 통해 부생수소를 건물과 충전소에 공급, 안전하며 경제성 있는 친환경 수소시범도시조성

- 사업기간 : 2020 ~ 2022(3년)
- 사업비 : 391억원(국 145, 시 157, 민 89)

민관협력 수소시범도시 체계적 추진

울산광역시 + 울산도시공사 (ULSAN METROPOLITAN CITY AUTHORITY) + 울산테크노파크 (Ulsan Technopark)

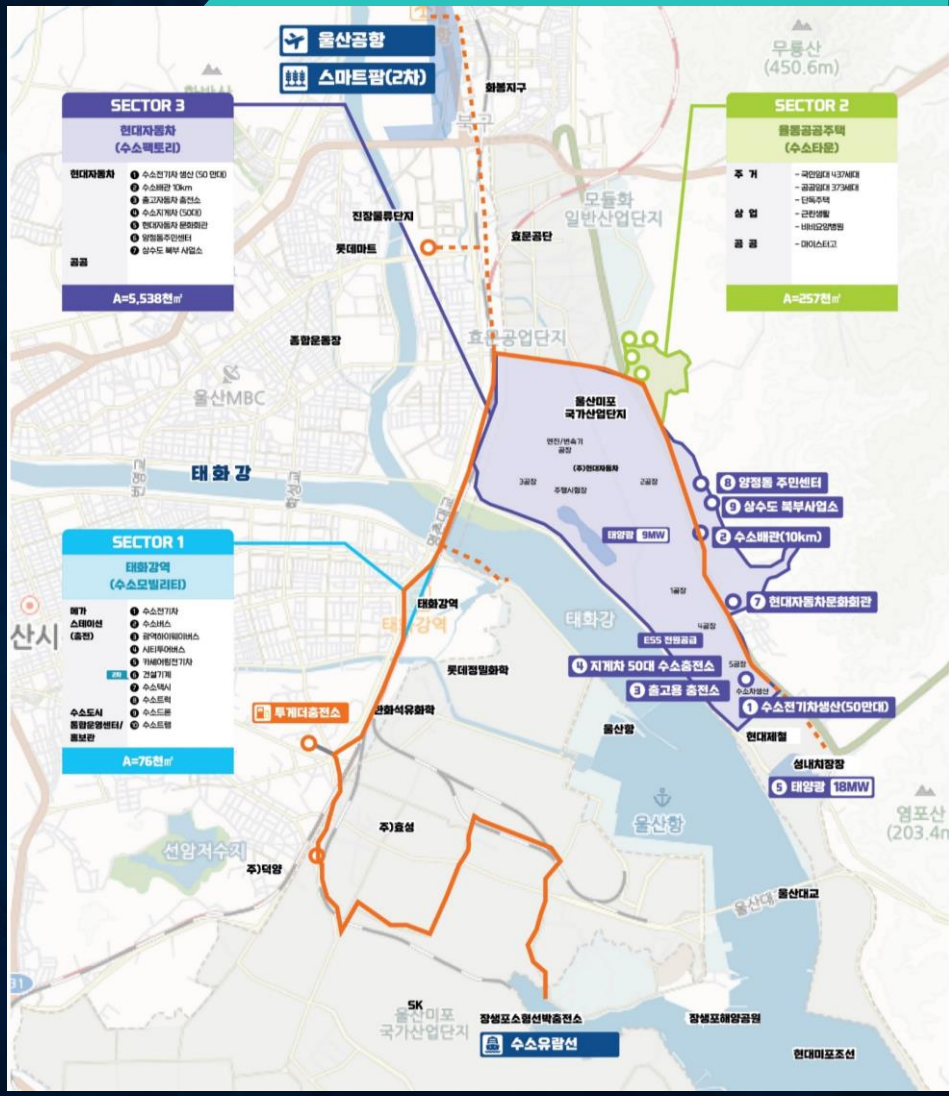
HYUNDAI MOTOR GROUP + 주식회사 덕양 (DEOKYANG CO.,LTD.)

수소 생산•공급방안

99.999% 순도의 고품질 청정 부생수소를
수소전용배관을 통하여 공급

- 생산 석유화학단지
- 공급 수소배관

울산 수소 시범도시 마스터플랜



VISION

대한민국 최초를 넘어 세계 수소산업을 선도하는

글로벌 수소에너지 허브도시 울산

목 표

세계 수소경제는 대한민국 울산에서 수소시범도시로 시작됩니다.

글로벌 수소경제산업 기반의 깨끗하고 행복한 H²appy 수소도시 조성

01 글로벌 수소생태계를 리드하는 세계 최초, 최대, 최고(3최) 첨단 수소 거점도시 조성

02 친근하고 청정한 수소대중교통 시스템과 수소배관 연계 복합환승센터 구축 등 수소인프라 확충

03 세계 수소산업 경제를 선도하는 리빙랩(주거•연구공간) 개념 접목, 미래형 수소도시 모델 제시

추진전략

세계 1위 수소생태계 주거공간 시범거점

울산 최초공공임대주택에 **수소 공급으로 주거 취약계층 우선지원**

상업업무 시설에 수소사용으로 **일상에서 수소에너지 보편화 마련**

주민에게 친근한 에너지 **복지형 수소에너지 도시기반 조성**

편리하고 경제적인 교통 및 인프라 구축

깨끗하고 숨쉬기 편한 미래 도시를 위한 **수소 대중교통체계 구축**

효율적이고 안정적 수소공급을 위한 **수소배관기반 복합환승센터 조성**

수소배관으로 첨단 스마트 수소에너지 **시범도시 인프라 구축**

수소 관련 실증을 통한 특화 도시 구현

그린수소생산, 수소튜브트레일러 실증 등 **수소전주기 생태계 실현**

수소트램, 수소지게차, 수소공항 등 **국가미래산업 실증 인프라 조성**

수소인재, 글로벌수소산업과 연계한 **수소시범도시 특화 프로그램 마련**

Sector 1

태화강역 수소모빌리티 HUB

수소모빌리티 인프라 구축

- 사업규모 디스펜서(충전기) 5기(승용차 4, 버스1)
- 사업비 180억원(국 102, 시 78)
- 사업기간 2020년 ~ 2021년

Sector 2

율동 수소타운

Sector 3

현대자동차 수소팩토리

친환경 수소 도시, 울산

수소 모빌리티 클러스터

세계 수소산업
선도도시 조성 전략

수소 모빌리티 클러스터

배경	울산 현황 및 강점	클러스터 추진방향
수소 모빌리티 기업 집적화 및 지원정책	전통 모빌리티 산업기반 및 수소 인프라 우수	수소모빌리티 산업 기반·인프라 조성
수소 모빌리티 기술 실증 및 상용화 지원	그린카 기술센터, 수소연료전지실증화센터 보유	수소모빌리티 실증 및 기술지원
수소 모빌리티 산업 밸류체인 구축 및 주력산업 연계	자동차, 조선, 화학, 에너지 클러스터 보유	수소모빌리티 산업 생태계 조성
클러스터의 지속적인 운영 플랫폼	지자체 지원 의지, 지역 연구·지원기관 우수	수소 모빌리티 클러스터 거버넌스 구축

사업기간	2021~2025
사업비	2,381억원

VISION

세계 최고 글로벌 수소 모빌리티 클러스터 조성

목 표

최적의 수소 모빌리티 신산업 육성 기반 구축

수소모빌리티 산업 기반·인프라 조성	수소모빌리티 실증 및 기술지원	수소모빌리티 산업 생태계 조성	수소모빌리티 클러스터 거버넌스 구축
수소모빌리티 산업 선도 특화 클러스터 조성	수소 모빌리티 실증 지원	규제완화, 제도개선 지원	클러스터 운영체계 구축
수소 대량이송 인프라 확충	수소 모빌리티 부품 성능인증 지원 체계 구축	수소 모빌리티 교육·홍보·수용성 향상	수소 모빌리티 글로벌라이제이션 지원
산업단지 유틸리티 인프라 구축	수소 모빌리티 소재·부품 국산화 지원 체계 구축	통합안전관리 체계 구축	타 수소사업 및 주력산업 연계 활성화
수소 충전 인프라 확대	수소건설·산업기계 기술지원 센터 구축	수소 모빌리티 기업지원	산·학·연 Network 구성 및 운영
수소모빌리티 보급 확산			핵심 앵커기관 유치·설립
			단계별 클러스터 구축 및 운영계획 마련
			수소 모빌리티 클러스터 지원체계 마련

수소 모빌리티 클러스터

수소배관 구축

1단계 수소시범도시사업

(주)덕양 ➡ 장현산단 ➡ 율동지구

- 사업기간 2020~2021
- 사업구간 10km
  (여천오거리-효문사거리-현대자동차 충전소)

2단계 수소융복합실증단지사업

효문사거리 ➡ 이화산단

- 사업기간 2022~2024
- 사업구간 13km(효문사거리-이화산단)

3단계 민간투자사업

현대자동차 ➡ 미포산단 방향, 혁신도시 방향 외곽순환

- 사업기간 2025이후
- 사업구간 41km(울산 외곽 순환)

친환경 수소 도시, 울산

수소 충전 인프라 확대

2022년 기준 총 12기 확보

울산시 관내 총 5기 수소충전소 운영중 ('19. 11)

수소배관망과 연계하여

경제성 + 안전성

→ 확보된 수소충전소 구축 선도

('30년 60개소)

통합안전관리 체계 구축

울산시내 수소인프라 통합 안전관리를 위해
울산광역시, 참여기업, 안전전문가로 구성된 협의체 구성

긴밀히 협조 및 철저한 안전대책 수립과
함께 대책수행 확인 및 관리

울산광역시
- 종합적인 행정 지도 및 지원
- 안전 컨트롤 타워

안전협의체
- 안전 전문기관, 학계안전전문가 10명내외
- 위험성 평가(FMAEA, HazOp, JSA 수행

울산 유관기관
- 사고대비 지역사회 네트워크 구축
- 울산 소방본부/특수 군부대, 경찰 등
- 비상시 대응방향 전략에 따른 대응

실무지원단
- 한전 협의체 지원
- 협의체와 참여기관의 소통

참여기관
- 위험성 평가 자료 제공 및 참여
- 안전대책 수행
- 교육참여

IoT기반 수소통합 안전 모니터링 시스템

수소 통합운영센터(안전 컨트롤타워)

연료전지

충전소

수소배관

생산/저장시설

데이터 통합모니터링서버
- 데이터 수집
- 데이터 시각화
- 모바일 서비스

통합 관제

지능형 데이터분석서버
- Zone 기반 위험도
- 지능형 의사결정
- 개인별 안전정보

긴급출동지원(119)

재난안전긴급대응

긴급영상지원(112)

친환경 수소 도시, 울산

울산경제자유구역

세계 수소산업
선도도시 조성 전략

친환경 수소 도시, 울산

울산경제자유구역 추진배경

전통적 제조업 기반도시

ULSAN

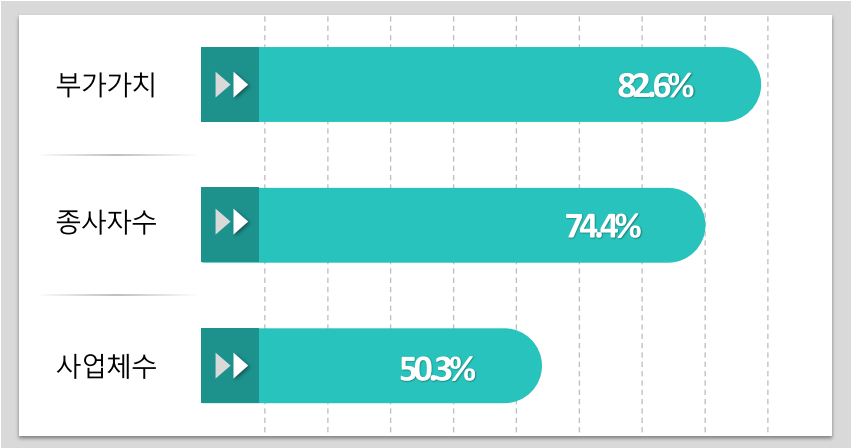
울산 총부가가치액 58조7천억원 중 제조업 37조원

울산 경제활동별 부가가치 비중 63.2% 제조업

2017년 기준

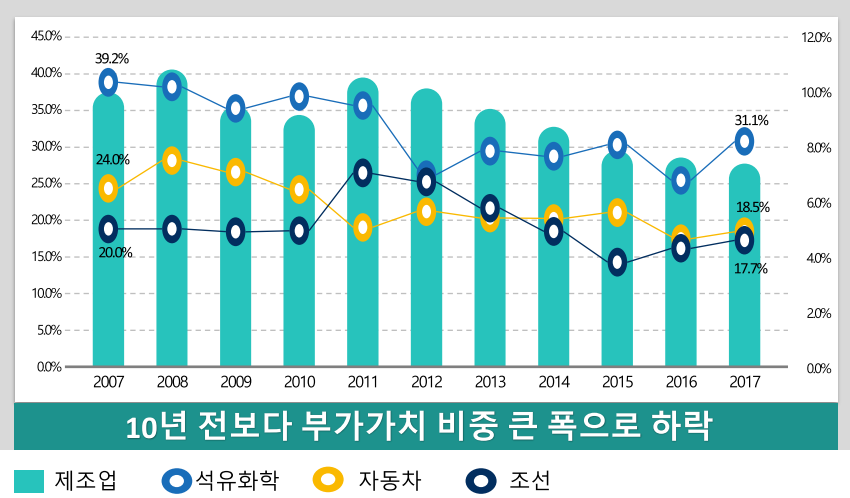
3대 주력산업에 대한 의존도 높음

제조업 內 3대 주력산업 비중



3대 주력산업 경쟁력 약화

3대 주력산업 부가가치 전국 비중 감소



주력산업 경쟁력 약화 (자동차·조선 ·화학 등)

산업구조의 제조업 편향

경제성장률 하락 ('17 전국 대비 3.8%p)

실업률 증가 ('18 전국 대비 0.8%p)

인구 감소 ('15 이후 약 3만명)

수출 감소 ('14 이후 연평균 6.7%)

소비 감소 ('14 대비 10.2p)

신산업 육성을 통한 산업 전환 필요

기존경제특구
(신산업 초기단계 지원)

- 제한적·한시적 실증 중심
- 신산업 창출

기존 경제특구 → 경제자유구역

경제자유구역
(신산업 성숙단계 지원)

- 혁신성장 중점산업 육성
  - 테스트베드 확산
  - 대규모 기업투자 유치·촉진
  - 스마트시티 조성·확대
- 혁신생태계 조성

◆ 중장기 발전 전략

기업하기 좋은 투자기반조성과 양질의 일자리 창출

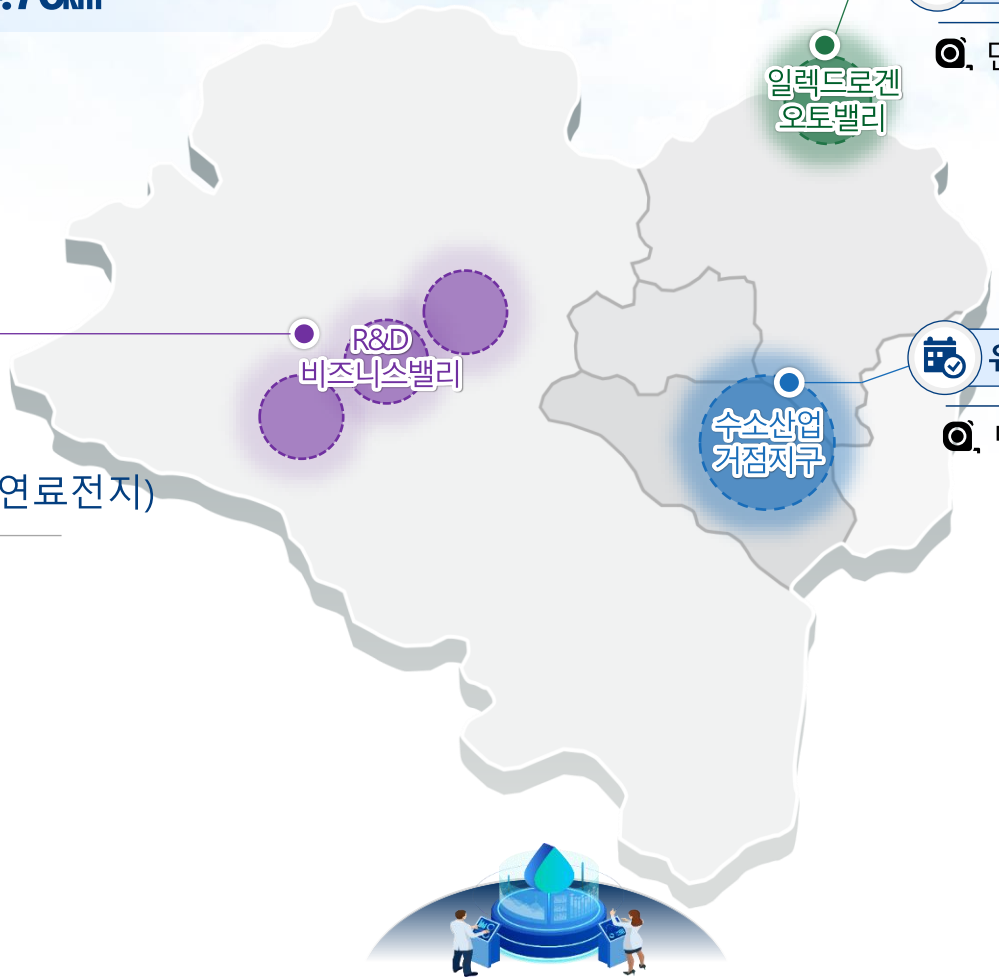
기존 주력산업과 연계 가능한

신산업·고부가가치 산업 육성

친환경 수소 도시, 울산

공간구상

총 면적 3개 지구 4.70㎢



유치업종 수소산업(자동차 부품)

면적 0.69㎢

유치업종 수소산업(앵커)

면적 1.29㎢

유치업종 수소산업(연료전지)

면적 2.72㎢

혁신성장의 새로운 동력, 수소

대한민국의 수소경제 실현 위해

울산은 세계 최고의 수소시티를 구현하겠습니다!

울산이 성공하면
대한민국이 성공합니다!

친환경 수소 도시, 울산

울산테크노파크
Ulsan Technopark

친환경 수소 도시, 울산

세계 수소산업 선도도시 조성 전략

감사합니다!