

제24회 한국경영학회 융합학술대회

이해관계자 자본주의 경영의 구현
ESG, A Road to Stakeholder Capitalism

〈여수특별세션〉

신성장과 미래 산업의 중심, 여수 산단

2022.08.16(화) 16:00~17:45

여수엑스포컨벤션센터 세미나실 1

주 최  한국경영학회 매일경제

주 관  한국경영학회  전라남도  여수시

후 원  POSCO HOLDINGS  HAREX  INFOTECH  KISDI 정보통신정책연구원  FKI 전국경제인연합회  kakao  오로라월드  LG 에너지솔루션

 true friend 한국투자 증권  SK 텔레콤  SK SUPEX주주협의회  NAVER  GS 리테일  BGF Retail  NRF 한국연구재단  ABLEC&C  MIRAE ASSET 미래에셋증권

 HYUNDAI  블랙보리  KYOBO 교보생명  MIDAS  KMS  PPI  HYUNDAI  KJET 산업연구원  한국의료재단

신성장과 미래산업의 중심, 여수 산단

일시 : 8월 16일(화) 16:00 ~ 17:45

장소 : 여수엑스포 컨벤션센터 세미나실 1

| 세션 개요 |

국내 대표 국가산업단지인 여수 산단은 세계 1위 규모의 단일 석유화학단지로서 50여년간 국내 산업발전의 중추적인 역할을 해오고 있습니다. 지속적인 혁신을 주도하는 글로벌 산단으로서 발전하기 위해 석유화학산업의 글로벌 미래 이슈에 대한 경쟁력을 평가하고 탄소 중립 기술을 활용한 석유화학산업의 디지털 전환에 대한 심층적인 전략을 모색하고자 합니다. 또한 여수시와의 상생 협력과 지역경제 파급효과 제고를 위한 프로세스를 제시하고 안전 산단으로서의 혁신, 통합적 ESG전략에 대한 연구 결과를 중심으로 주요 기업들과의 산학연 심층토론을 통해 한국의 신성장과 미래 산업을 주도할 여수 산단의 새로운 전략 방향을 제시하고자 합니다.



축사: 정기명 여수시장

- 여수시청 고문변호사(17년)
- 여수시도시관리공단이사회 의장(11년)
- 더불어민주당 여수(을)지역위원장 2회 역임
- 민선 8기 여수시 시장(2022. 7. ~)



좌 장: 이윤철 교수 | 한국항공대학교

- 한국항공대학교 경영학부 교수
- 한국경영학회 부회장
- 前) 한국전략경영학회 회장
- 前) 산업정책연구원 이사장/원장



발표자: 고영희 교수 | 서울과학종합대학원

석유화학산업의 미래 시나리오와 여수 산단의 혁신 전략

- 서울과학종합대학원 경영대학원 교수
- 국가지식재산위원회 위원
- 한국창업학회 부회장
- 前) 한국전력기술(주) 비상임이사



발표자: 황영규 본부장 | 한국화학연구원

석유화학 산업의 탄소중립 기술 확보 전략

- 한국화학연구원 화학공정연구 본부장
- 과기부 기후변화대응기술 추진위원회 위원
- 한국제올라이트 학회 고문
- 前) 노스웨스턴대 방문연구원



발표자: **임효숙 교수 | 서울과학종합대학원**

여수 산단의 지역 기여 미래 발전전략

- 서울과학종합대학원 경영대학원 교수
- 한국시스템다이내믹스연구 편집위원장
- 한국환경영향평가학회 이사
- 前) 고려대학교 BK21 환경생태공학연구단 연구교수



발표자: **이수열 교수 | 전남대학교**

여수 국가산단의 통합 ESG 전략

- 전남대학교 경영학과 교수
- EY한영 ESG 임팩트 허브 석좌연구교수
- 한국연구재단 BK21 지속가능 기업가치 교육연구단장
- 2017년 중앙일보 대학평가 학술논문 피인용률 세계3% 학자



토론자: **고영주 원장 | 대전과학산업진흥원**

- 대전과학산업진흥원 원장
- 국가지식재산위원회 위원
- 아시아기술혁신학회장
- 제6차지방과학기술진흥종합계획 수립 위원



토론자: **권기영 부사장 | 한화솔루션**

- 한화솔루션 생산안전총괄임원 부사장
- 한화솔루션 울산총괄임원 전무
- 한화솔루션 울산1공장장 상무
- 한화케미칼 기술부문장 상무



토론자: **김영주 전무 | GS칼텍스**

- GS칼텍스 생산공장장(전무)
- HOU1부문장, 정유생산부문장, 기획/기술부문장
- 공정연구팀장, 정유5팀장, RFCC팀장
- 기술 개발/기획팀, 연구기획관리팀



토론자: **윤명훈 전무 | LG화학**

- LG화학 여수공장 주재임원(전무)
- LG화학 PO사업부장
- LG화학 모스크바 지사장
- LG화학 사업전략팀장, 해외사업팀장

발표 1

석유화학산업의 미래 시나리오와
여수 산단의 혁신 전략

고영희 서울과학종합대학원 교수

2022 제24회 한국경영학회 융합학술대회
『신성장과 미래산업의 중심, 여수 산단』

석유화학산업의 미래 시나리오와 여수 산단의 혁신 전략

2022. 8. 16

고영희 교수
서울과학종합대학원

Young-Hee Ko

PhD. International Business & Strategy / LL.M.
Professor, Seoul School of Integrated Sciences & Technologies

yhko@assist.ac.kr

aSSIST

한국 석유화학산업과 여수산단 현황

한국 석유화학산업의 발전 프로세스



한국석유화학협회 (2022)

Copyright ©2022, Young-Hee Ko. 2

석유화학산업의 산업연관성과 확산가능성

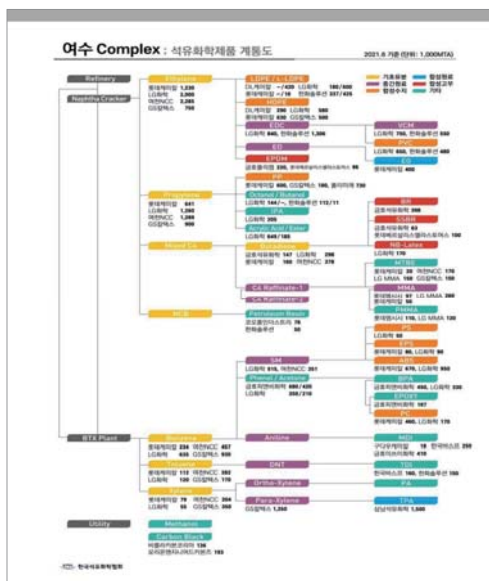


“산업의 쌀”



Copyright ©2022, Young-Hee Ko. 3

여수 산단의 현황



한국석유화학협회 (2022)

구분	2015년 실적	2016년 실적	2017년 실적	2018년 실적	2019년 실적	2020년 실적	2021년 실적
생산액	69조 3,890억 원	66조 1,739억 원	79조 9,584억 원	83조 6,581억 원	60조 8,582억 원	48조 8,999억 원	75조 4,319억 원
수출액	301억 4,200만 원	286억 1,300만 원	327억 1,300만 원	310억 8,000만 원	225억 7,000만 원	179억 원	307억 원

구분	2015. 12월	2016. 12월	2017. 12월	2018. 12월	2019. 12월	2020. 12월	2021. 12월
고용인원	19,326 명	22,098 명	22,710 명	23,363 명	24,188 명	24,390 명	24,787 명



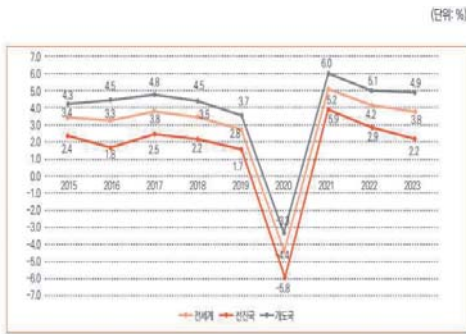
자료: 한국산업단지공단 내부자료

Copyright ©2022, Young-Hee Ko. 4

COVID-19의 국내 석유화학산업과 산단 영향

COVID-19의 석유화학산업 영향

세계 경제성장률 변동 및 전망



자료: IMF, WORLD ECONOMIC OUTLOOK DATABASE.

국내 석유화학산업 영향

화학 정유 에너지

- 화학: 전방산업 수요, 중국시장 및 유가의 영향을 받는 구조로 코로나로 인해 각국의 전반적인 생산 수요 및 유가 변동으로 인한 spread 악화로 화학 회사들의 이익 급감 예상
- 자원개발: 코로나로 인한 수요 감소 및 유가 하락으로 신규 탐사 및 개발활동 보류 및 철수. 기존 투자에 대한 손상이슈 발생
- 정유 업종: 사우디아라비아, 러시아, 미국 간의 치킨 게임으로 정유사의 수익성을 나타내는 정제마진이 마이너스로 전환함에 따라 높은 가격에 매입한 원유 재고를 판매할수록 손실폭 확대

석유화학

- 국내외 수요부진 재고증가로 가동률 감소

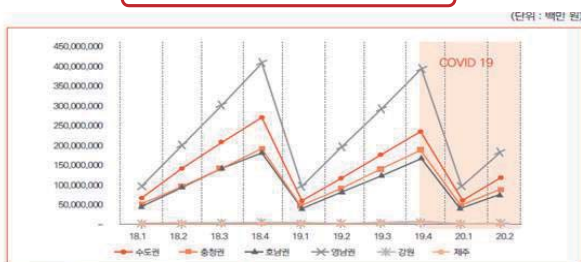
정유

- 대부분의 석유제품 생산거점이 국내에 위치
- 항공용을 중심으로 한 수송용 석유제품 수요 감소

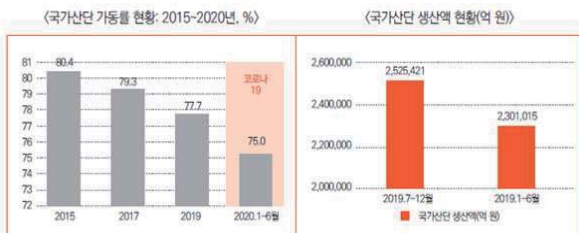
자료: 정은미(2020), "코로나19가 국내산업에 미치는 영향: 코로나19의 주요 제조업에 대한 영향과 대응방안", 산업연구원, ©2022, Young-Hee Ko. 5

COVID-19의 여수시 기업 영향

국가산단 가동률 및 생산현황



자료: 한국산업단지공단(각 분기), 「한국산업단지현황통계」.



자료: 한국산업단지공단(각 연도), 「국가산업단지 산업동향」, 저자 작성

여수소재 기업 영향

경비절감 • 39.5%

생산가동률 축소 • 28.1%

현금유동성 확보 • 17.5%

신규사업발굴 사업구조개편 • 14.9%

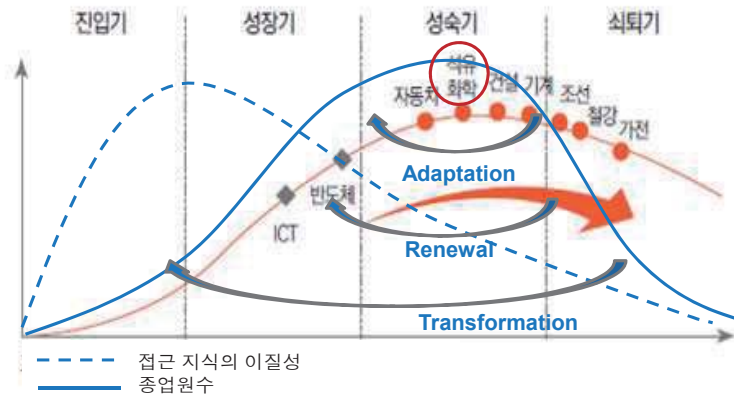
21년 영업이익 목표치 미달 66.2%

Copyright ©2022, Young-Hee Ko. 6

여수 산단의 혁신전략

산업단지의 혁신전략 시급성

산업 및 산업집적지의 발전 단계



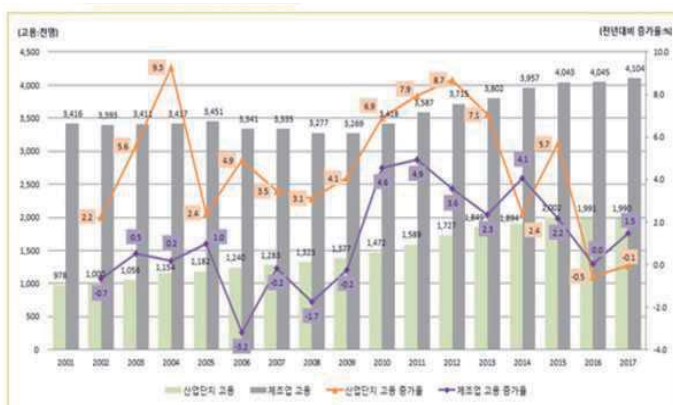
여수 산단의 혁신 시급성

핵심 산업인 석유화학산업이 성숙기의 산업임과 동시에 산단집적지 또한 성숙유지기에 있어 고용감소와 제조집적지로서의 매력도 감소 가능성 직면 Transformation 전략으로 클러스터 혁신이 요구됨

Copyright ©2022, Young-Hee Ko. 7

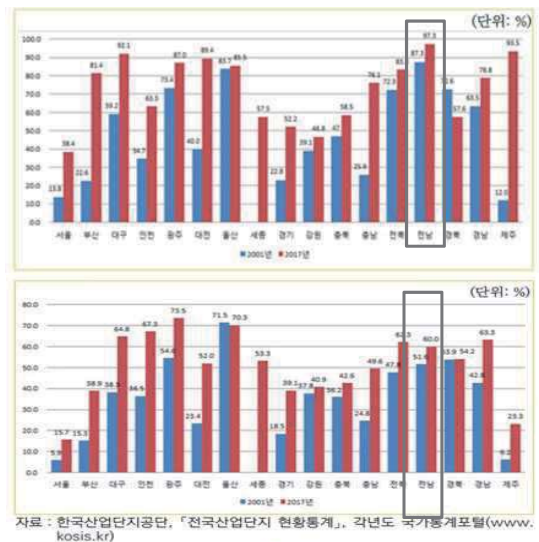
산업단지의 경제 기여도 변화

산업단지-제조업 고용 증가율 변화



주1 : 증가율은 전년 대비임
주2 : 2005년의 고용 급감은 임주기업체 전수조사 결과반영(미가동업체 고용인원과 임주계약 해지 업체 고용인원 제외), 2014년 고용 증가율 감소는 조사대상에서 임대사업자를 제외(통계청 기준 변경)했기 때문임
자료 : 한국산업단지공단, 「전국산업단지 현황통계」, 각년도 국가통계포털(www.kosis.kr)

지역별 제조업 생산 및 고용에서 산업단지 비중

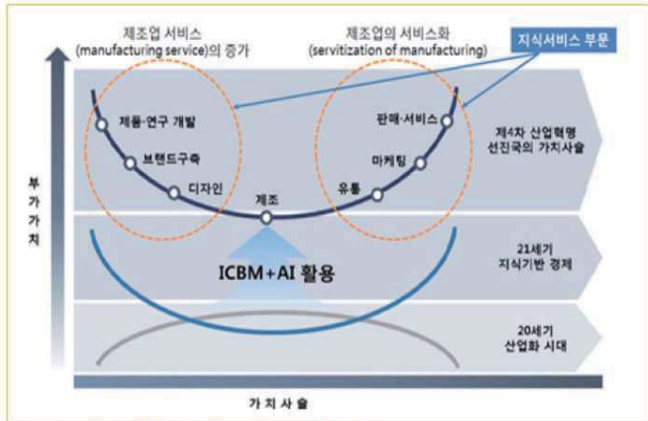


자료 : 한국산업단지공단, 「전국산업단지 현황통계」, 각년도 국가통계포털(www.kosis.kr)

Copyright ©2022, Young-Hee Ko. 8

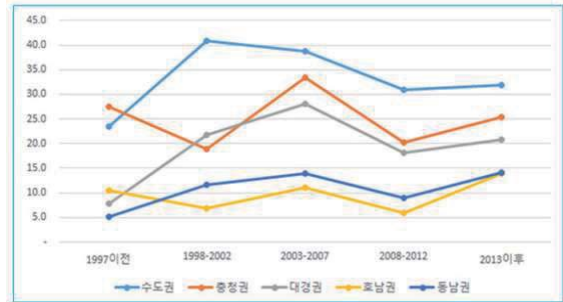
산업단지의 혁신변환 가능성

지식서비스산업과 디지털전환을 통한 제조업 부가가치 제고



자료 : 산업연구원(2013, 2017) 자료를 재가공

국내 계획입지의 지식기반제조업 비중



여수 산단 Transformation의 핵심은 디지털 전환을 통한 석유화학산업의 혁신과 관련 지식서비스산업 다양성 확보가 필요
호남권의 낮은 지식기반제조업 비중을 제고하여 산단과 지역경제 활성화 가능

Copyright ©2022, Young-Hee Ko. 9

한국 석유화학산업의 미래전략 시나리오 분석

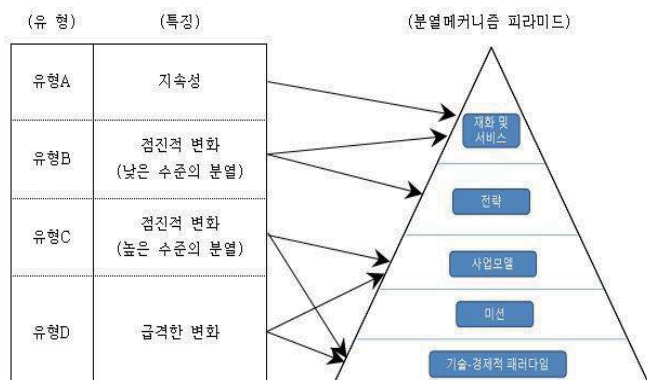
미래전략 시나리오 분석 모델

변화의 3가지 유형

지속성	사물이나 현상이 일정한 상태를 유지하는 것으로 어떤 행위를 하는 방식이나 행위를 하는 원인이 근본적으로 변하지 않았음을 의미
점진적 변화	대규모 조직의 변화를 보면, 그 변화는 이를 수용할 수 있는 수준에서 천천히 이루어지는 것이며, 이는 오래된 관습이나 패턴에서 아주 조금씩 벗어나는 결과로 오랜 시간에 걸쳐 나타나는 것과도 같음
급격한 변화	갑작스런 경제붕괴나 기업간 인수합병, 시민혁명과 같이 급격한 변화로 나타나는 것이며, 예상치 못한 커다란 변동과 분열을 수반함

Lum (2016) "4 STEPS to the Future"

시나리오 유형 및 특징



"미래 이해당사자 분석" 고객, 판매자, 공급자, 파트너, 경쟁자, 규제자, 공동체 구성원, 이익관계자 등을 대상으로 이들의 반응과 결과를 정의

Copyright ©2022, Young-Hee Ko. 10

미래예측을 위한 STEPPER 모델

7대 변수	세부 구성요소
사회 (Society)	문화, 역사, 교육, 건강, 복지, 언론, 미디어, 통신, 교통 인프라, SNS, 사회안전, 사회보장, 정보 사생활 보호, 게임, 오락, 관광, 패션, 스타일, 정의, 평등, 신뢰, 부패, 사회갈등, 개방성, 폐쇄성 등
기술 (Technology)	과학, 수학, 공학(전자, 기계, 화학, 생명, 재료), 연구개발, 혁신, 지식재산, 창업, 벤처, 기술경영, 도시, 정보통신, 사이버, 의료, 바이오, 국방기술, 교통기술(자동차, 항공기, 선박, 기차, 도로), 사회기술, 문화기술 등
환경 (Environment)	기후변화(CO2 발생 등), 환경오염(대지, 토양, 수질, 지하수, 해양), 환경보전, 지형, 지질, 육지, 해양 생태계, 생물종 다양성, 공장, 토지, 해양 이용 등
인구 (Population)	인구수, 인구 분포(나이, 지역), 노동력, 고용, 실업, 소비, 생산력, 출산, 고령화, 음식, 기아, 비만, 주택, 동물(애완 등) 등
정치 (Politics)	정치체제, 정당, 지배구조, 정치적 리더십, 법, 행정, 제도, 시민참여, 이해집단, 전략, 정책, 국제관계, 주변외교(미, 중, 일), 남북관계, 영토분쟁, 역사문제, 국방, 국가정보, 사이버안보 등
경제 (Economics)	산업구조, 농업, 제조업(첨단/일반), 서비스업(전문/단순), 제조, 유통, 물류, 무역, 금융(화폐, 환율, 증시), 재정, 예산, 기획, 보험, 세금, 경제성장률, GDP, GNP, 빈부차, 생활비 등
자원 (Resource)	지하자원(광물, 석유, 가스, 석탄, 셰일오일/가스 등), 에너지(화학, 원자력, 대체, 재생), 전기(발전, 스마트그리드), 수자원, 해양자원(대륙붕, 메탄하이드레이트), 에너지안보 등

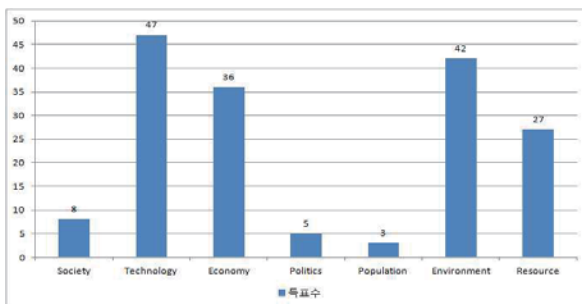
1. 한국정보화진흥원(2010) "한국사회의 15대 메가트렌드"를 기반으로 석유화학 산업과 관련된 이슈를 STEPPER 기준으로 재분류
2. 한혜진·이주연(2015)의 분석 sheet를 STEPPER 이슈로 확대 변형
3. 국내 대표적인 전문가 20명을 대상으로 포커스 그룹 인터뷰(FGI)하여 이머징 이슈 발굴
4. (1)국제유가 (2) 중국시장 (3) 고부가 첨단분야 기술개발 3개 핵심 변화요인
5. 석유화학산업 관련 미래 트렌드와 이머징 이슈를 시나리오적 관점에서 재분류 분석

* 김종철·고영희(2017) 연구 기반

Copyright ©2022, Young-Hee Ko. 11

한국 석유화학산업 경쟁요인과 미래 이머징 이슈

2000년대 중반 이후 경쟁요인



	경제요인(E)	기술요인(T)	환경요인(E)
역사적 동인	(1) 국제유가 (2) 규모의 경제 (3) 설비간 연계 (4) 중국시장	(1) 설비운용능력 (2) 기술개발 (점진적)	(1) 환경규제 강화 (2) 친환경 설비 및 제품 생산

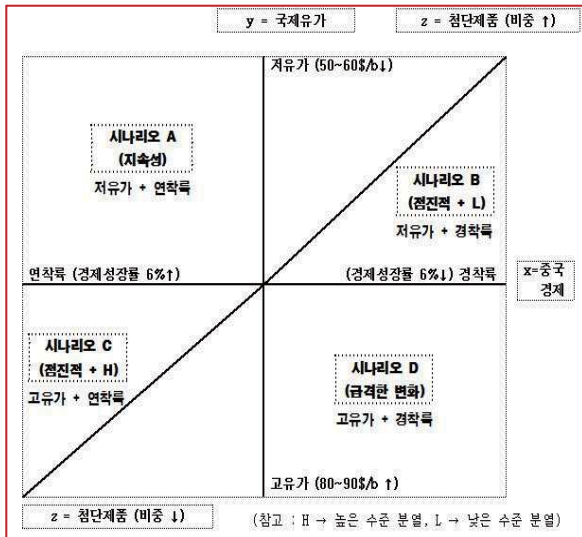
석유화학산업 미래 트렌드와 이머징 이슈

	트렌드		이머징 이슈 (~2040년)
	가까운 미래 (2020년)	비교적 먼 미래 (2030)	
이슈	환경오염 저감, 흡습, 먼지 차단 소재 수요 증대 열효율 극대화 스마트 건축소재 수요 급증 내진, 난연 소재 수요 급증 새로운 글로벌 규제 확대 글로벌 기업의 패권 확대 스마트공정, 신기술 융복합 소재 연계 서비스 활성화 유해물질 실시간 모니터링	생활화학 맞춤형, 고급화 인공 피부, 관절 보편화 소재산업의 Dig data화 수소경제 인프라 확대 석유화학 희망종사자 감소 소재산업의 경계 소멸 AI 기반 질감 소재 등장 폐수 발생 제로화 산업 IoT 결합 실시간 모니터링	플라스틱이 금속, 돌, 나무 등 대부분의 전통소재를 대체 석유화학시설은 100% 개도국으로 이전, 선진국은 설계와 기술 개발만 수행 석유화학 제품도 다품종 소량 생산으로 전환 메탄 기반 가스산업 발전으로 석유화학산업 위기 직면 Tera, Micro, Nano scale 기반 석유화학기술 보편화 새로운 형태의 원료 보편화 북한 지역 석화단지 조성을 통한 경제 개발 본격화

Copyright ©2022, Young-Hee Ko. 12

한국 석유화학산업 시나리오별 대응전략

4대 시나리오 구성

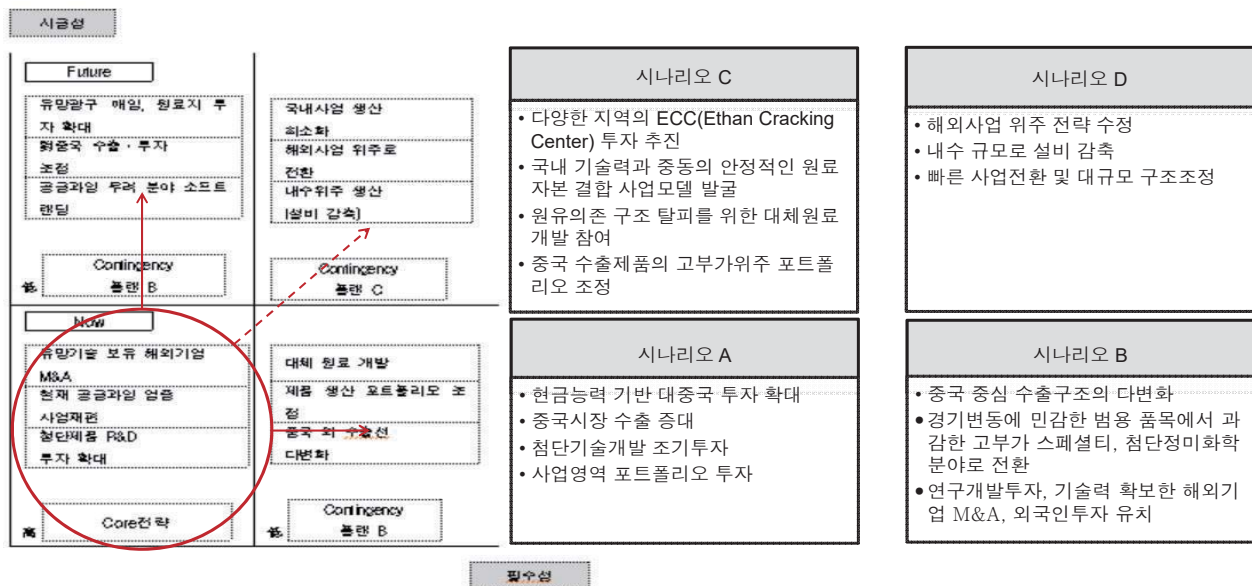


시나리오별 변화요인에 따른 미래전략

변화요인	시나리오 A	시나리오 B	시나리오 C	시나리오 D
국제 유가	여유자금 투자 - 유망광구 매입 - 해외기업 M&A	저유가 기초 장기화 대비		
			원료산지 투자 원료기업 합작 대체원료 개발	국내사업 퇴출 해외사업 위주
중국 경제	연착륙	對중국 투자 확대 중국向 생산 증대	對중국 투자 조정 중국向 제품 생산 조정	
	경착륙	수출선 다변화 빠른 품목 다각화		내수규모 생산 (설비 감축)
주력 품목 (R&D)	비중 高	미래투자 확대 - 첨단기술 개발 - 포트폴리오 투자	첨단기술 조기 확보 - M&A 등 - 신속 결정	고부가 비중 확대 - 과감한 R&D - 신속 M&A
	비중 低			빠른 사업전환

Copyright ©2022, Young-Hee Ko. 13

한국 석유화학산업 미래 대응전략



Copyright ©2022, Young-Hee Ko. 14

한국 석유화학산업 미래와 여수산단의 혁신 클러스터 전략

여수 산단의 혁신 정책 개요

경상북도	
주력 업종	전기전자, 화학, 기계
비전 및 목표	전자산업 고부가화와 초소형 전기차 소재부품의 글로벌 리딩 수출기지 부활
대상지역	[거점단지] 구미국가, [연계단지] 김천1일반, 왜관일반, 성주일반
광주광역시	
주력 업종	광·전자, 자동차
비전 및 목표	광·가전+자동차전자부품산업 융합을 통한 새로운 자동차 산업 생태계 조성
대상지역	[거점단지] 첨단국가, [연계단지] 하남일반, 빛고리국가
대구광역시	
주력 업종	기계금속, 운송장비
비전 및 목표	전자자동차부품, 섬유신소재, 로봇산업 육성 등 제조혁신을 통한 미래형 산업 구현
대상지역	[거점단지] 성서일반, [연계단지] 서대구일반, 대구제3일반, [연계지역] 북구혁신
인천광역시	
주력 업종	기계, 전기전자, 바이오
비전 및 목표	포스트 코로나 대응, 소부장 산업 육성 등 미래 선도 산업 구축
대상지역	[거점단지] 남동국가, [연계단지] 한국수출(부평·주안)국가, 송도지식정보일반, [연계지역]송도경제자유구역
전라남도	
주력 업종	화학, 철강
비전 및 목표	이차전지-플랜트 산업 연계 저탄소 지능형 소재부품 산단
대상지역	[거점단지] 여수국가, [연계단지] 광양국가, 울촌제1일반, [연계지역] 여수·광양항만부지

자료: 산업통상자원부(2020.5.7.) 보도자료를 재구성

스마트 시티 혁신 요인



이익희 외(2019), 스마트 도시의 혁신생태계 활성화 방안

Copyright ©2022, Young-Hee Ko. 15

여수 산단의 미래 혁신 클러스터 전환



Copyright ©2022, Young-Hee Ko. 16

Ongoing Issues

Technical Issues



Urban Issues



ESG Issues



Copyright ©2022, Young-Hee Ko. 17

Thank you.



Copyright ©2022, Young-Hee Ko. 18

발표 2

석유화학 산업의 탄소중립 기술 확보 전략

황영규 한국화학연구원 본부장

석유화학 산업의 탄소중립 기술 확보 전략

“국가가 필요로 하고, 국민과 소통하는 성과 창출”

2022. 08. 16

황 영 규
화학공정연구본부

KRICT 한국화학연구원
Korea Research Institute of Chemical Technology

목 차

- I 탄소중립 및 화학산업 주요이슈
- II KRICT 탄소중립 R&D 현황
- III KRICT DX R&D 현황

I

탄소중립 및 화학산업 주요이슈

0. 주요국 탄소중립 정책 동향

신기후체제와 우리나라의 탄소중립 선언

- 온실가스 문제 : 2020년까지 전세계 온도는 사업화 이전 대비 1°C 이상 상승
→ 50년간 극단적 기상이변 5배 증가 (약 200만명 사망, 3조 6,400억 달러 손실)
- 신기후체제 : EU, 일본, 미국 등 **전세계 195여개국**이 **파리협정**에 합의하며, 관련 전략·정책 발표
- 경제구조의 변화 : 세계 규제강화 및 경영 활동 변화로 **탄소집약적 사업의 경쟁력 약화 불가피**
- 우리나라 탄소중립 : **장기저탄소발전전략 / 2050탄소중립 추진전략 / 한국판 뉴딜 프로젝트 / 탄소중립 10대 핵심기술 전략** 제시

주요국 탄소중립 선언

국가	관련 정책
EU	- 2050 탄소중립을 목표로 유럽 그린딜 전략 을 발표, 모든 회원국의 목표달성 핵심 세부전략 추진 중
미국	- 바이든 대통령은 2050년까지 탄소중립 달성 을 목표로 10년간 1조 7천억달러 투자 계획 발표
일본	- 스가 총리는 환경과 경제의 선순환을 강조 하며 2050년까지 탄소중립 을 달성하겠다는 목표 제시
중국	- 이산화탄소 배출량 세계 1위인 중국은 2060년까지 탄소중립을 달성 하겠다는 목표 제시

탄소가격제의 등장

구분	상세
탄소세	온실가스 배출에 대한 직접적인 세금 부과를 통해 청정에너지 사용 전환 인센티브 부여
배출권거래제	특정부문의 총 감축목표를 설정하고 규제대상이 되는 기업이 시장에서 거래를 통해 달성
크레딧 메커니즘	프로젝트 결과물로 발생한 배출량 감축분을 제3자 검증 거쳐 크레딧으로 인정받아 배출권이 필요한 기업에 판매
RBCF*	사전에 설정된 감축목표를 달성(제3자 검증 필요)할 경우 자금지원을 받는 구조로 RBCF를 통해 민간부문 탄소시장 활성화 *RBCF: Results-Based Climate Finance
내부 탄소가격제	기업 등이 탄소 배출에 자체 내부 가격을 설정 및 반영하여 저탄소 기술에 투자를 촉진하여 미래의 기후 정책과 규제를 대비

1. 우리나라 화학산업의 위상

2019년 화학산업 출하액

- 1,583억불
- 세계 5위, 4% (중국, 미국, 일본, 독일)



2020년 에틸렌 생산 능력

- 9,816천톤/년
- 세계 4위, 5.1% (미국, 중국, 사우디)



2020년 석유화학 설비 투자

- 5.3조원
- 사업규모 확장, 신규 일자리 창출 등



2019년 석유화학 생산액

- 95조 원
- 제조업 5위, 6.1% (자동차, 일반기계, 반도체, 철강)



2020년 석유화학산업 수출액

- 356억 불(무역흑자 258억불)
- 제조업 4위, 6.9% (반도체, 자동차, 일반기계)



2019년 석유화학 고용

- 3.8만 명
- 전후방산업 연관계수 2.76
- 제조업 2위 (철강 1위)
- 전후방 산업 43.0만명 고용 유발



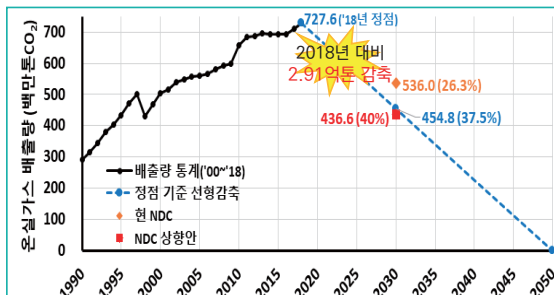
KRICT

2. 우리나라 화학산업 당면 이슈

우리나라 탄소중립 달성 위해, 화학산업의 혁신 필요

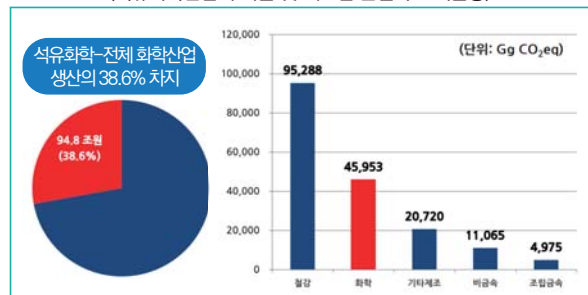
- 화학산업의 온실가스 배출은 국내 제조업 2위로 탄소배출 감축을 위한 기술혁신 필요
- 화학산업 2030 NDC 상황안 : '18년 46.9백만톤 → '30년 37.4백만톤 배출, 20% 감축
- 화학산업 2050 탄소중립 시나리오 : '18년 46.9백만톤 → '50년 12.6백만톤 배출, 73% 감축

〈온실가스 배출량 통계 및 2030 NDC〉



출처 : 탄소중립위원회, 2030 국가온실가스 감축목표(NDC) 상황안

〈석유화학산업의 비율 및 제조업 온실가스 배출량〉



출처 : 온실가스종합정보센터, 2020년 국가 온실가스 인벤토리 보고서

화학산업 2050년 CO₂ 배출량 45% 감축 CTS(Clean Technology Scenario) ('18, IEA)

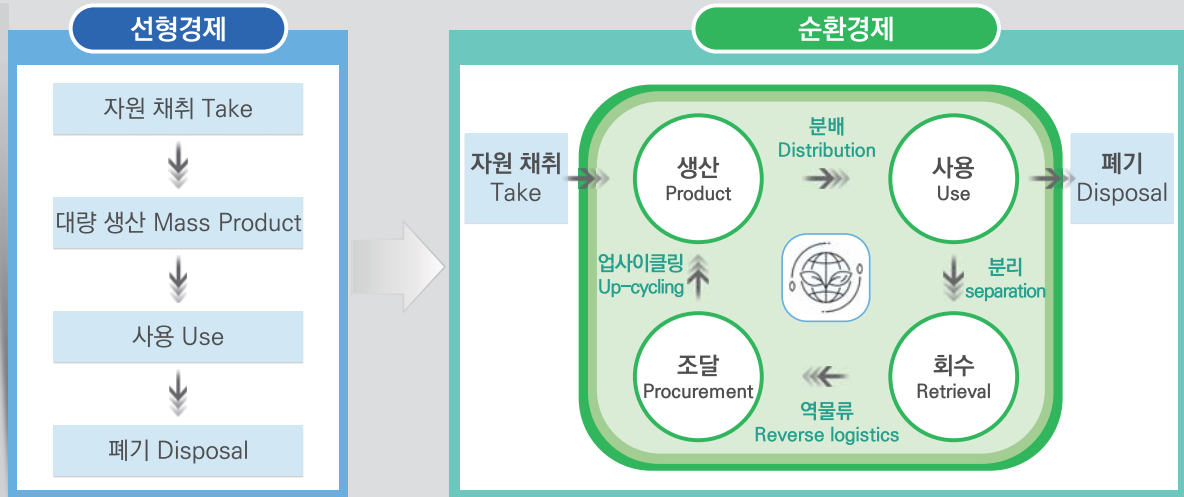
- 기존 사업의 점진적 감축 (기존 화학산업의 공정개선 및 탄소집약도가 낮은 화석연료 사용)
 - 기존 석유기반의 화학산업을 유지하면서 온실가스 감축기술 개발, 감축기여 30%
- 차세대 화학기술 도입 (원료 대체, 배출된 탄소 자원의 활용, 플라스틱 재활용 등)
 - 석유를 대체하고 기존에 석유에서 발생된 온실가스를 회수 및 재활용하는 기술, 감축 기여 30%

KRICT

3. 화학산업 패러다임의 변화

화학산업 패러다임 전환 및 기술개발 방향

- 탄소중립사회 실현을 위해 화학산업 전주기를 고려한 전략수립 필요
- 대기중 탄소 재활용, 재생원료(페플라스틱 · 바이오매스), 신재생 에너지 연계, 저에너지 新 공정



KRICT

7

Korea
Research
Institute of
Chemical
Technology

II

KRICT 탄소중립 R&D 현황 및 계획

www.kRICT.re.kr

0. 한국화학연구원 탄소중립 관련 기술 개발 전략

탄소중립 국가 R&D·정책 주도 및 Agenda 해결형 공공연구 수행

탄소중립 달성을 위한 공공연구 수행

■ 탄소중립 달성을 위한 핵심기술 개발 및 실증

- (탄소자원화) 저활용 화학자원(이산화탄소, 부생가스, 폐플라스틱)을 활용하여, 연료·원료·제품 제조 소재·공정기술 개발
- (신재생에너지) 독립형 에너지 변환·저장(태양광, 이차전지, 연료전지 등) 융합 소재 개발
- (바이오매스) 바이오매스 및 폐유기자원 활용 연료·원료 전환 기술 개발
- (에너지효율화) 에너지 소비 및 온실가스 배출 저감형 신생산기술 개발, 디지털화를 위한 IoT 디바이스용 화학소재 개발

■ 중장기 대형 탄소중립 수탁사업 유치 및 상용화 핵심기술 개발 및 실증

- 주요사업으로 확보한 기술의 실증 추진 및 상용화 기술 확보 (산업부 석유화학 예타 및 범부처CCU예타 등 활용 예정)

탄소중립 정책지원

- (탄소중립위원회) 과학기술분과 참여 및 지원
- (과기부) 차세대 화학기술 전략센터 추진
- (각부처) 탄소중립 정부 기술·정책 로드맵 수립
- 탄소중립 신기술의 온실가스 감축 인정 활동

지역조직 탄소중립 촉진

- (울산) 지역주력산업 연계, 탄소중립 기술 확보 지원
- (전남) 여수 석유화학 산단 내, 탄소중립 기술 실증 센터 구축을 통한 탄소중립 기술 상용화 촉진 (신규 지역조직 설치 추진 중)

KRICT

1. 탄소중립 화학공정 실증센터 구축 (1/2)

사업개요

탄소중립 대응 핵심기술의 실증 거점인 국내 유일 탄소중립 화학 기술 실증 복합시설

- 설치연도 : 2022년
- 소재지 : 전라남도 여수시 여수국가산단 삼동지구 (부지 6천평, 1/2차 사업)
- 설치목적 : 전라남도 화학산업의 연구개발기반 확충과 개발 기술의 상용화 지원
- 예산 및 인력 : 2030년 기준, 연 100억 원, 정규직 인력 약 40명 상주 (1/2차 사업)



1차 사업

석유화학 촉매제조 TEST BED 구축

(산업부 산업혁신기반구축사업, '21~'25, 283억원)

- ① 촉매제조테스트베드
- ② 기술지원동

2차 사업

CCU 실증지원센터 구축

(산업부 산업혁신기반구축사업, '22~'26, 280억원)

- ② 기술지원동
- ③ CCU실증테스트베드

석유화학촉매공정실증센터 활용(안)

- ④ 공정촉매 재자원화 기술
- ⑤ 석유화학 부산물 활용 수소제조기술
- ⑥ 플라스틱 업사이클링 기술

CCU실증지원센터 활용(안)

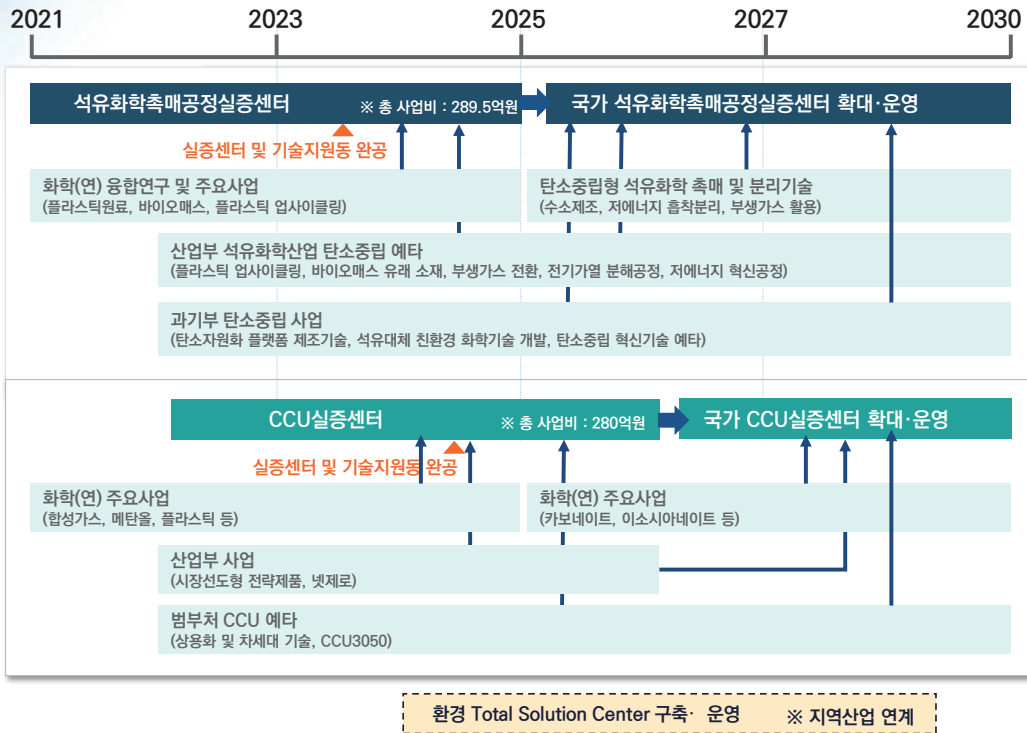
- ⑦ 바이오매스 유래 원료소재기술
- ⑧ CO₂ 전환 화학원료 제조기술
- ⑨ CO₂ 무포집 전환기술
- ⑩ 융합형 CO₂ 전환기술
- ⑪ 유기성 폐자원/CO₂ 동시 활용

KRICT

1. 탄소중립 화학공정 실증센터 구축 (2/2)

1차 사업 & 활용

2차 사업 & 활용



KRICT

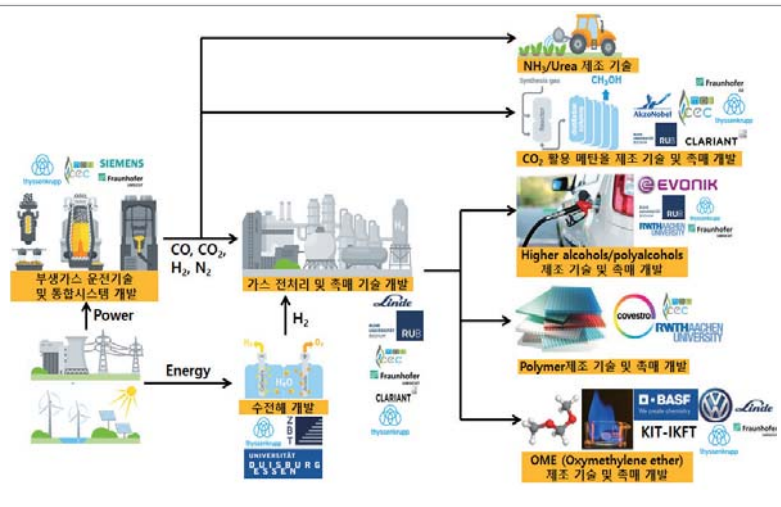
2. 탄소중립 Value-chain 완성형 모델 구축

개요

- 기업특성 및 영역에 맞추어, 탄소중립 실증 역할 설계
- 파급력 높은 원천기술 확보, 밸류체인 완성형 통합공정 구축 및 상용화
e.g. Carbon2Chem 프로젝트 모델

Carbon2Chem

- 정의** : 재생에너지를 이용, 철강산업 부생가스로부터 화학제품 생산
- 목적** : 철강-화학산업간 융합을 통한 화학제품 생산 네트워크 구축 및 효율 향상, '30년 CO₂ 발생량 50% 감축
- 지원** : 독일 정부 € 60백만, 민간 € 60백만 (Thyssenkrupp € 33.8백만 투자), 총 1,600억원



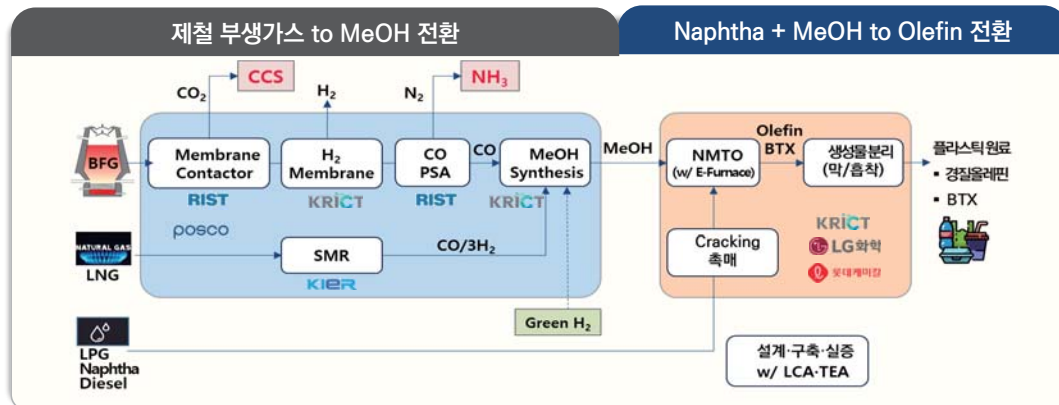
KRICT

3. LCP (Low carbon Chemical Process) 융합 연구단

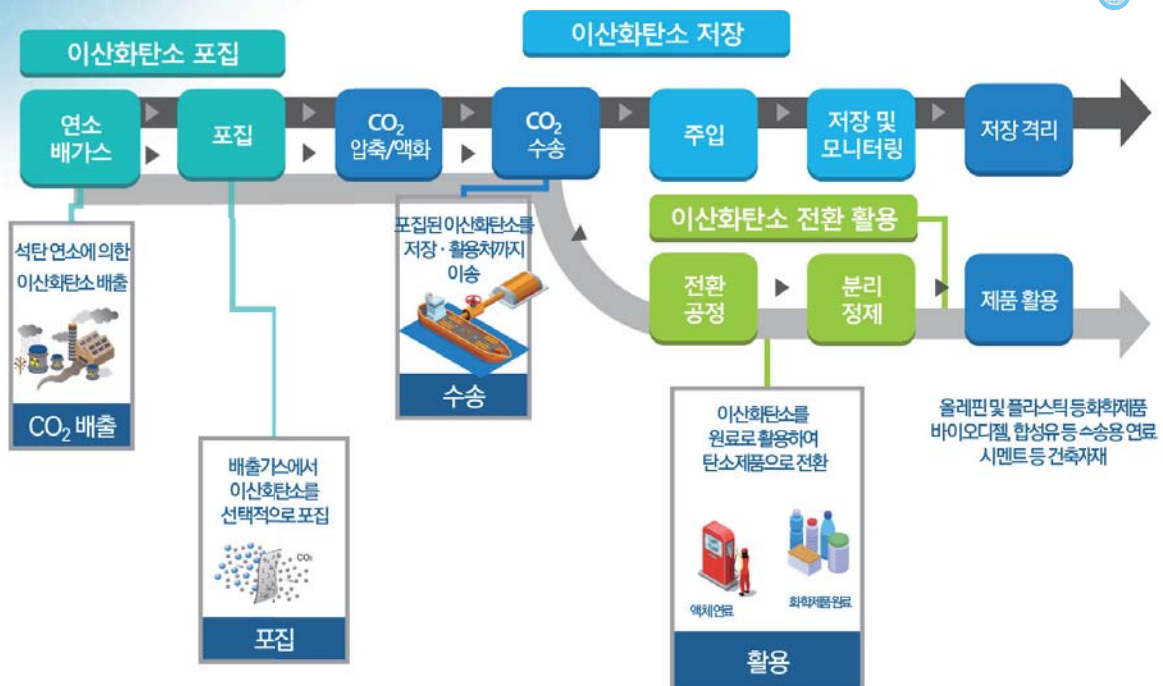
사업개요

탄소중립형 저탄소 플라스틱 원료 제조 기술 개발 위한 既 확보기술 연계 통합 실증 수행

- 사업명 : 국가과학기술연구회 융합연구사업 (실용화 형 융합 연구단 사업)
- 과제명 : 탄소 저감 형 플라스틱 원료 제조기술 개발 및 통합 공정 실증
- 연구기간 : 2022.05.01 ~ 2025.04.30 (3년)
- 사업목표 : 제철 부생가스(BFG)를 활용하여 기존 나프타 열분해 기술대비 CO₂ 배출량을 15% 저감 가능한 100kg/day급 플라스틱 원료 제조 통합 공정 실증
- 총 연구비 : 25,200 백만원 (연구회: 15,000 백만원, 화학연 6,000 백만원, 예기연 1,500 백만원, 참여기업 2,700 백만원)



4. 이산화탄소 포집 및 활용(CCUS) 기술

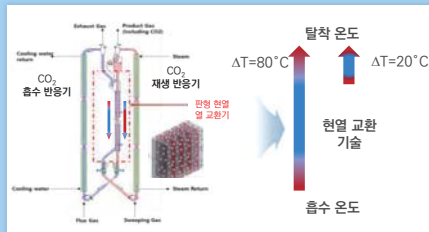


자료출처 석유공사

5. 발전소 배 가스로부터 CO₂ 포집 기술

● 유동층 공정 활용 에너지 교환형 건식 CO₂ 포집 기술 (상용화 전단계)

탄소 중립을 위한 CO₂ 건식 포집 기술



- ✓ 발전소 배출가스로부터 이산화탄소 건식 포집 기술
- ✓ 현열 저장 기술 통해 포집 에너지 저감 (ΔT=80 → 20 °C)
- ✓ 아민 흡수제 대량 생산 (7 ton) 및 공정 기술 실증 연구 수행

“현열 저장형 CO₂ 포집 기술 및 핵심 소재 기술 이전 완료”

기술 특징

CO₂ 포집 에너지 (GJ/ton CO₂)



- 현열 저장 가능 건식 포집 공정 원천 기술 확보 (미국, 유럽 IP 확보)
- 기존 건식 공정 대비 CO₂ 포집 에너지 30% 감소
- 발전소 배출가스 외 산업계 CO₂ 배출원 적용 가능

2015

2018

2020

실험실 규모
20 Nm³/hr (10kgCO₂/day)



파일럿 규모
100 Nm³/hr (500kgCO₂/day)



실증 규모
2,000 Nm³/hr (10tonCO₂/day)



벤치

X 5

파일럿

X 20

격상 스케일 파일럿

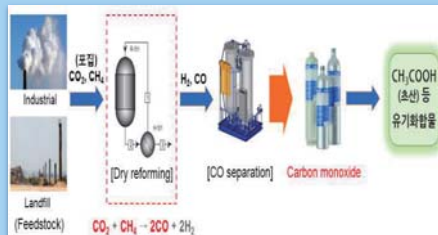
KRICT

15

6. CO₂ 기반 초산 제조 기술

● CO₂ 건식개질을 통한 일산화탄소 및 초산 제조 핵심 기술

이산화탄소 기반 초산 제조 기술



- ✓ 세계 최고 수준의 건식 개질을 통한 일산화탄소, 초산 제조 핵심기술 개발 및 상용화 (기술 단계별 기술 이전 추진)
- ✓ 온실가스 감축효과 극대화

“데모급(5,000ton/yr) 실증 플랜트 개발”

기술 특징



- 기존 공정대비 우수한 CO₂ 저감효과
- 이산화탄소 증감에 대해 약 20% 우수

원천기술 확보 (Bench scale)

1990~2010

- 이산화탄소 전환 CO 생산 기술
- 단위 공정 Bench-scale 실증
- 규모: 2~3 kg/일

기술실증 1 (Pilot plant)

2013

- 단위 기술 Pilot 규모 실증
- 통합공정 설계 및 연속 운전
- 규모: 30~60 kg/일

기술실증 2 (Demo plant)

2022

- 상용화 전단계 (상용공정 1/50 수준)
- 통합공정 상용 설계 체계지도
- 규모: 20톤/일

기술상용화 (Commercial plant)

2025+

- 상용규모 플랜트 설계기술 확보
- 기업 연계 상용화 및 라이선스 확보
- 규모: 연산 20만톤 ~ 50만톤

KRICT

16

III

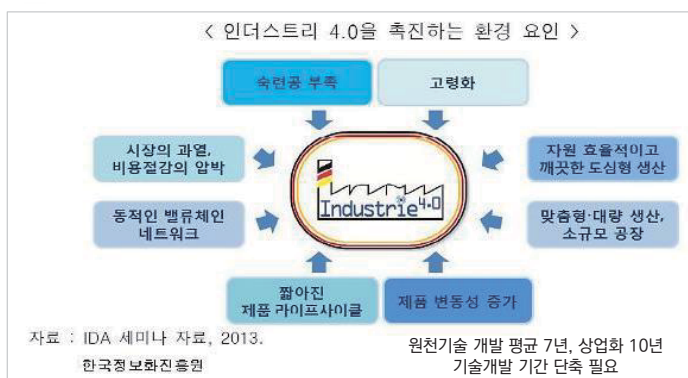
KRICT DX R&D 추진현황 및 계획

1. 화학산업의 디지털 전환(DX) 기술 도입 배경

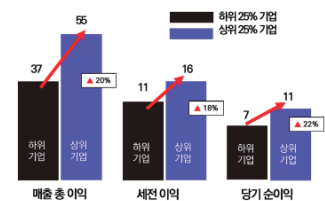
- 사회 구조의 변화, 글로벌 공급경쟁 심화, ESG 이슈로 DX 기술 도입 필요

생산성 및 R&D 혁신

안전 환경



HBS, 하위 기업 VS 상위 기업 연구 결과
디지털 전환 기업, 3년 평균 매출 성과 비교



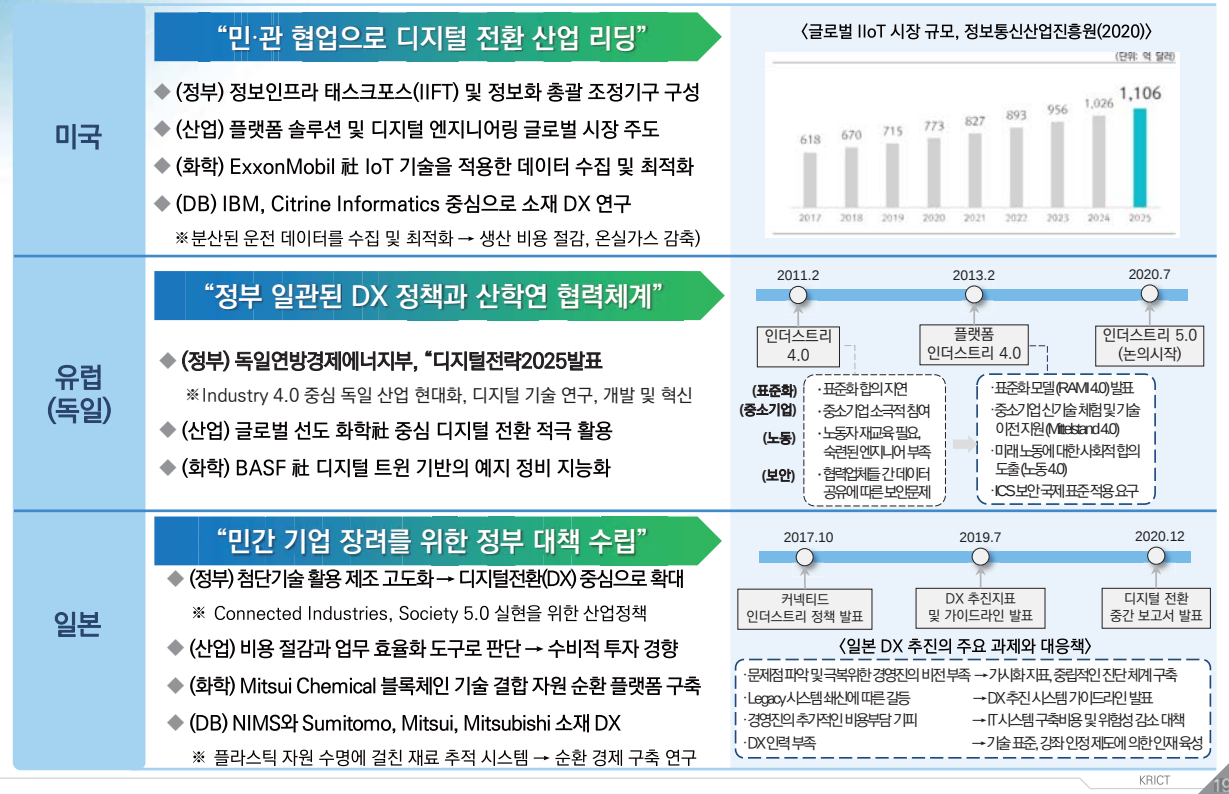
3년 평균 매출 이익을 비교해봤을 때 20% 매출 이익 차이가 발생

출처 : 하버드 경영 연구원 (HBS)

- ✓ 디지털 신기술의 화학산업 내 유연한 적용이 가능한 인프라 및 기술 구축 필요
- ✓ DX 통한 차세대 화학산업 대전환 필요

※ BCG AI 활용 온실가스 2.6~5.3 gigatons 저감 예상, 롤스로이스 항공 엔진 디지털 트윈 예지 정비 0.2초 소요

2. DX 기술 개발 해외 현황



3. DX 기술 개발 국내 현황

● 국내는 석유화학분야 제조 대기업 중심의 초기 투자 단계



4. 여수산단 석유화학 산업의 탄소중립 실현 방안

● 여수산단 중심의 탄소중립 국가혁신단지 완성 (2050)

(석유화학) 전남 온실가스의 약 32.7%를 배출, 생산액 69조원



여수광양항만공사 제공

- 디지털전환 연계 저탄소 지능형 소재부품 혁신기업 생태계 조성 (2030)
- 여수석유화학-광양 제철 산업의 연계를 통한 탄소중립 국산 산단 성공 모델 제시 (2030)
- 울촌산단 (포스코케미칼) 이차전지 재활용 센터 구축 (2025)
- 탄소중립 규제 프리 산단 여수-묘도-광양 연계 공용파이프라인 구축 (2030)
- 디지털 환경·안전 통합관리센터 구축 (2025)
- 탄소중립 화학기술 확보를 통한 무역장벽 (탄소세, 탄소국경세 등) 극복 및 경쟁력 확보
 - *30년까지 탄소세를 75달러/톤, 탄소조정 비용 부과 (이상 해외), 온실가스 배출권거래제(국내)
- 여수산단 출연(연)과 2050 탄소중립 10대 핵심기술 확보 전략 (수소, 석유화학, 철강, 디지털화, CCUS 등) : 그린수소 및 CCUS특구 지정 (2030)
 - *30년까지 석유계 원료대체, 페플라스틱 리파이너리 기술, 공정개선, 광물탄산화 및 CCUS 실증 플랫폼 구축



*산출기준: 나프타 대체 128만톤 기준 CO₂ 감축량 ('20년 국내 플라스틱폐기물 256만톤 중 매립/소각 비중 50% 재활용 가정)

KRICT

한국화학연구원은
변화와 혁신을 통해 국가가 필요로 하고
국민과 소통하는 기관이 되겠습니다.



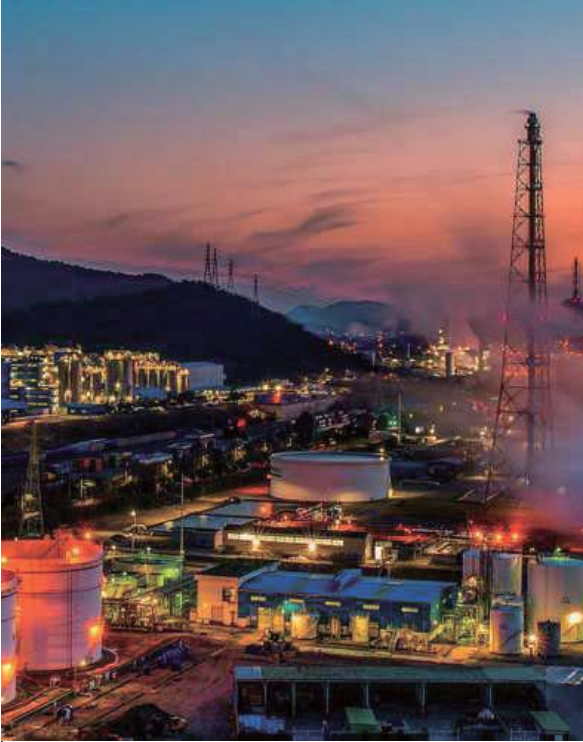
경청해 주셔서 감사합니다.



발표 3

여수 산단의 지역 기여 미래 발전전략

임효숙 서울과학종합대학원 교수



제24회 한국경영학회 융합학술대회
『신성장과 미래산업의 중심 여수산단』

여수 산단의 지역 기여 미래 발전전략

도시매력도와
도시동태성(urban dynamics)을
중심으로

2022. 08. 16

임 효 숙

서울과학종합대학원
aSSIST

발표 순서

1. 서론 : 여수시 도시시스템과 도시동태성
2. 여수시 현황 검토
3. 분석 모형: 도시동태모형
4. 분석 결과
5. 결론: 여수 산단의 지역 기여 미래 전략

1 서론: 여수시 도시시스템과 도시동태성

1-1. 여수 산업단지 현황

1-2. 여수 산업단지가 여수 지역에 미치는 영향

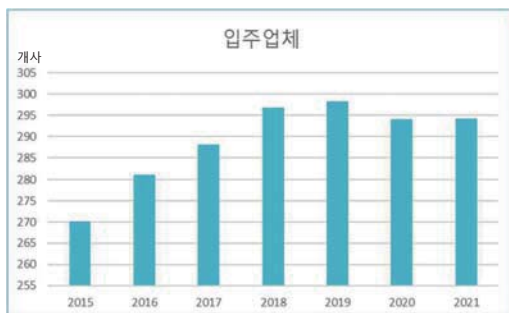
1-3. 여수시 도시시스템

1-4. 도시동태성(Urban Dynamics) 관점에서 본 여수 산단의 지역 기여

3

1-1. 여수 산업단지 현황

- 2021년 기준, 총 294개 업체가 입주하고 있음
- 고용인원 약 25,000명 수준 (여수시 인구는 2020년 기준, 약 285,000명)
=> 전체 여수 인구 중 약 9%가 산단 업체에 종사
- 2021년 연간 생산액은 연간 75조 규모 (여수시 지역내총생산(GRDP)은 2019년 기준, 25조 8700억원)
=> 부가가치 비중 20% 가정 시, 여수시 GRDP에서 산단이 차지하는 비중은 약 58%에 달함)



자료: 국가산업단지 산업동향 조사



자료: 국가산업단지 산업동향 조사

4

1-2. 여수 산업단지가 여수 지역에 미치는 영향

- 여수 산단의 지역 기여를 아래와 같은 단선적 인과 관계로 설명하는 것은 한계가 있음 (전체가 아닌 부분만을 논의하는 것)



⇒ 여수시 산단의 지역기여 효과는 여수시 '도시시스템' 전체의 관점에서 포괄적으로 이해하는 것이 더욱 바람직함

5

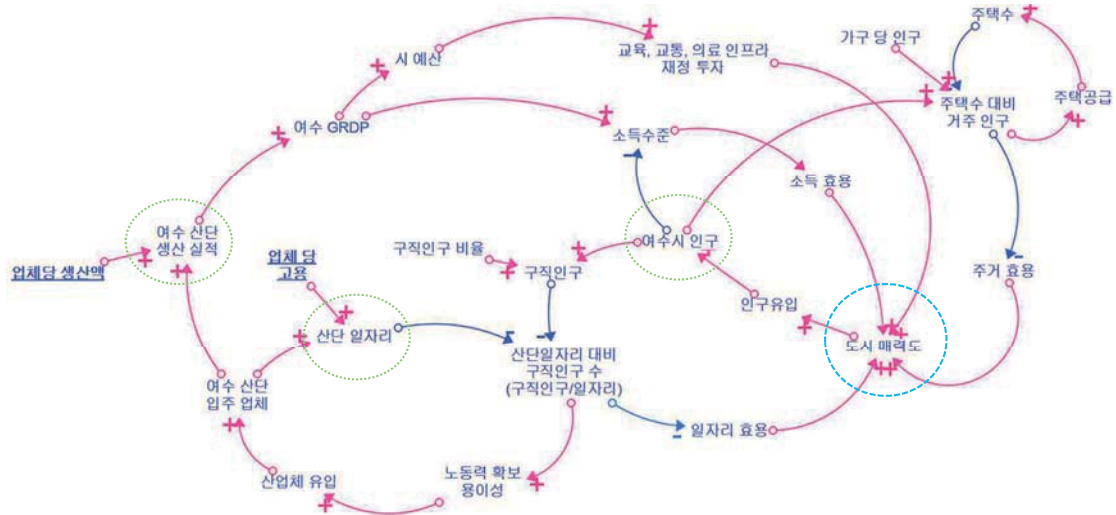
1-3. 여수시 도시시스템(urban systems)

- 도시 는 여러 하위시스템의 상호작용 관계로 이루어진 하나의 역동적인 복잡 시스템
- 하위 시스템들 간 상호작용을 통해 도시의 각 부문들은 시간의 흐름에 따라 성장, 정체, 쇠퇴 등 변화 양상을 보임



6

1-4. 도시동태성(Urban Dynamics) 관점에서 본 여수 산단의 지역 기여



- 여수 산단이 여수 지역에 미치는 영향은 다양한 파급효과들로 이루어진 순환적 인과관계 구조로 이해되어야 함 => 이는 시스템다이내믹스 모델을 통해 분석 가능

7

2 여주시 현황 검토

2-1. 여주시 지역 경제 현황

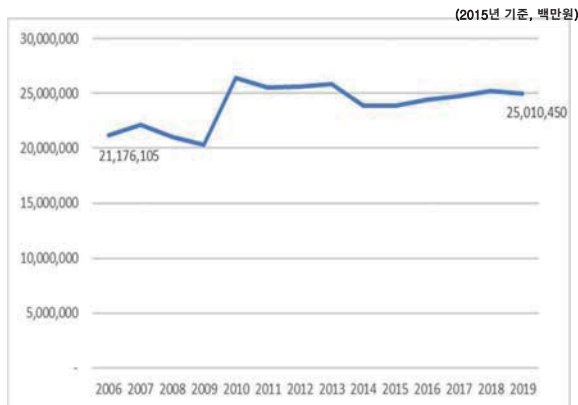
2-2. 여주시 인구 현황

2-3. 여주시 현황 검토 결과

8

2-1. 여수시 지역 경제 현황 - 1) GRDP 규모

[여수시 지역내총생산(GRDP) 추이]



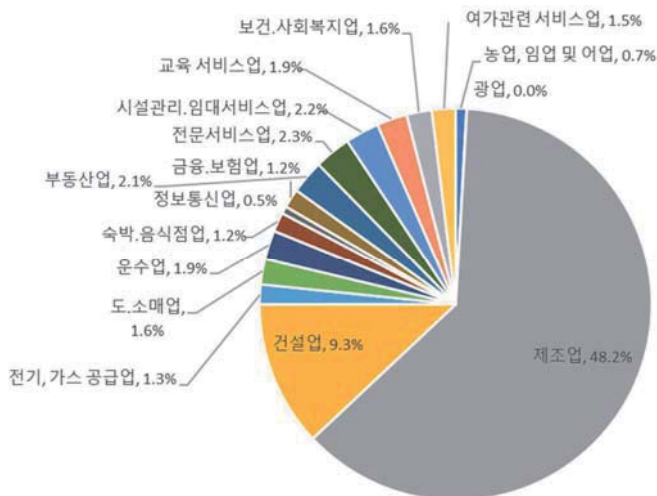
자료: 전라남도, 전남지역내총생산(GRDP)

- 여수는 전남 경제의 중심지
- 여수시 GRDP는 전남 지역 GRDP의 30% 이상을 차지
- 전남 지역 시군구 중 1위 (2019년 기준)
- 여수시 GRDP는 2010년 26조 4060억원 기록하였으며, 2019년은 25조 104억원으로 추계됨
- 2016~2019년간 여수시의 GRDP는 1.18배 증가함

9

2-1. 여수시 지역 경제 현황 - 2) GRDP 내 업종별 비중

[여수시 GRDP 업종별 비중]



주) 2019년, GRDP 25조8707억(시장가격) 중 업종별 비중 표시함.
자료: 전라남도, 전남지역내총생산(GRDP)

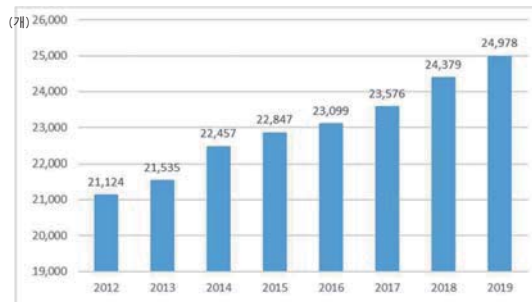
- 여수시는 전남 제조업의 절반을 차지하는 제조업 중심지
- 여수시 GRDP의 48.2%가 제조업, 9.3%가 건설업
- 여수시 제조업의 부가가치는 2019년 12.5조원을 기록,
- 이는 전남 제조업 부가가치 22.9조원의 54.5% 규모임

10

2-1. 여주시 지역 경제 현황 - 3) 사업체 및 종사자 수

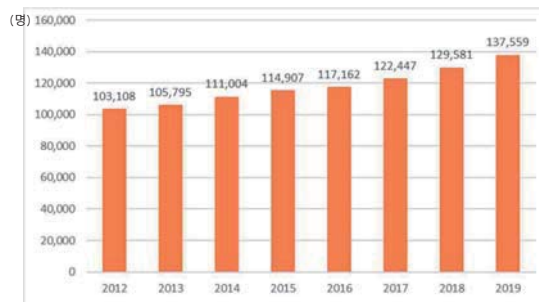
- 여주시 사업체수와 종사자수는 꾸준히 증가 추세를 보임
- 사업체 수는 2012년 21,124개에서 2019년 24,978개로 1.18배 증가함
- 종사자 수는 2012년 103,108명에서 2019년 137,559명으로 1.33배 증가함

[여주시 사업체 수]



자료: 통계청, 전국사업체조사

[여주시 종사자 수]

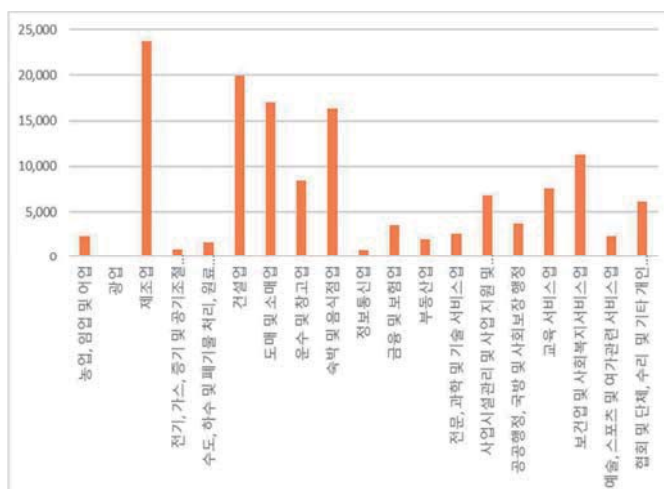


자료: 통계청, 전국사업체조사

11

2-1. 여주시 지역 경제 현황 - 4) 산업별 종사자 비중

[산업별 종사자 수(2019년 기준)]



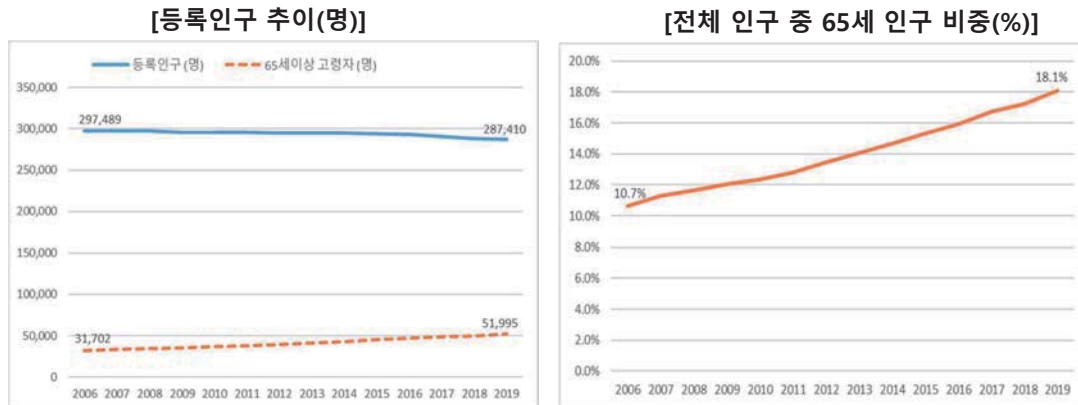
자료: 통계청, 전국사업체조사

- 제조업 종사자가 17.3%로 가장 많음
- 건설업 14.5%, 도소매업 12.4%,
- 숙박 및 음식점업 11.9%가 종사하는 것으로 나타남

12

2-2. 여수시 인구 현황 - 1) 등록인구

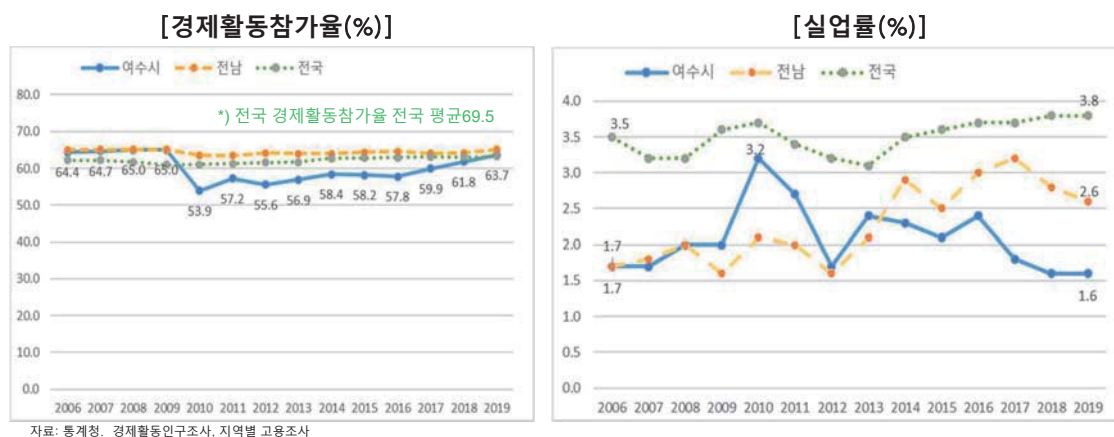
- 여수시 인구는 감소 중 (연평균 인구 증감률 약 -0.55% 수준)
- 고령화 진행 중 (전체 인구 중 65세 인구의 비중은 2006년 10.7%에서 2019년 18.1%로 증가)
(*전국 평균은 15.5% 수준)



13

2-2. 여수시 인구 현황 - 2) 경제활동참가율

- 경제활동 참가율은 전남과 전국 대비 낮은 수준에 머물러 있음
- 실업률은 2019년 1.6%로 낮은 수준임(경제활동인구 중 취업자 비중 높고, 실업자 비중 낮음)



14

2-3. 여수시 현황 검토 결과

- 1) 여수시는 전남 지역의 경제 중심지로서 제조업 부가가치 생산 비중이 높고, 제조업 종사자가 많음
=> 여수 지역경제에서 여수 산단이 차지하는 비중이 크고, 산업단지 종사자 인구도 적지 않음
- 2) 여수시 인구는 감소하고 있고, 고령화도 빠르게 진행 중
=> 사업체수와 종사자수는 증가하고 있지만 도시 내 거주 인구는 줄고 있음
- 3) 경제활동의사가 있는 인구의 대부분은 고용 상태이며, 실업 인구 비중은 낮은 편
=> 가용 노동력은 풍부하지 않은 상태

• 여수 경제 상황은 주변 지역에 비해 좋은 편, 하지만 거주 인구의 유입은 많지 않은 상황
⇒ 이러한 현상이 나타나는 원인은 도시동태성 이론에서 설명하는 '도시매력도(city attractiveness)' 개념을 통해 이해할 수 있음

15

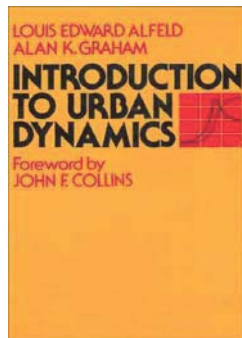
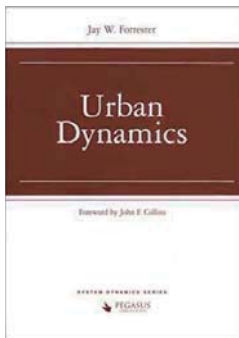
3 분석 모형: 도시동태모델 (Urban Dynamics Model)

- 3-1. 도시동태성 이론 및 연구
- 3-2. 인구 유입을 위한 '도시매력도'
- 3-3. 여수 시민의식 조사 결과
- 3-4. 여수 산단의 지역 기여 분석을 위한 도시동태모델
- 3-5. 모델 범위 및 입력 자료

16

3-1. 도시동태성 이론 및 연구

- **Forrester(1969)의 Urban Dynamics**: 도시 시스템을 인구, 고용, 주택, 토지이용, 산업 부문으로 구성된 시스템다이나믹스 모델로 구성하여 도시 동태성을 분석한 최초의 연구
- **Alfeld&Graham(1976)**: Forrester 모델에 '도시의 매력도(attractiveness)'라는 개념을 적용하여 주변지역에서 유입 및 유출되는 인구 이동을 통해 도시의 성장과 쇠퇴과정을 분석함



⇒ 다양한 도시 연구에 활용됨

- **국외**: 일본 동경 대도시권(Shimada et al., 1996), 브라질리아(santos, 1996), 아시아 도시 비교(Ness&Low, 2000) 등
- **국내**: 서울(최남희, 2003), 대전(박윤재, 2008), 인천(오세은&변병설, 2016), 경기 안양(이미숙 외, 2020) 등

17

3-2. 인구 유입을 위한 '도시매력도'

- '도시매력도'란 주변 지역으로부터 인구를 끌어들이고, 유입된 인구를 지탱할 수 있는 사회경제적 힘을 의미함

- 인구 유입의 측면에서 본 도시 매력도의 구성 요소(김창석, 1986; Buch et al., 2014):

- 1) 일자리(취업기회)
- 2) 소득수준
- 3) 주거여건(주거비 등)
- 4) 교육기회
- 5) 도시시설의 질

=> 경제만이 아닌, 주거 및 교육, 시설 등 정주여건 개선이 함께 이루어져야만 도시 매력도가 높아질 수 있음

18

3-3. 여수 시민의식 조사 결과



1. 시민의식조사

가. 조사 개요

① 조사 목적

- 2040 여수시 중장기발전계획수립을 위해 지역주민 및 이해관계자, 공무원 등 다양한 수요자 욕구를 파악하고 주민의 의식조사를 통하여 자체 발전에 반영하기 위함
- 중장기 발전계획수립의 비전 및 목표 설정을 위한 의견 및 지역발전 자원 및 지역발전을 저해하는 요인 파악, 각 부문별 중장기발전방향 도출

② 조사 일시

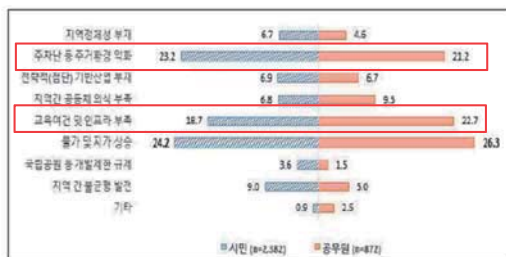
- 2020년 9월 5일 ~ 10월 5일 (31일간)

③ 조사 대상 선정 및 방법

- 읍·면·동 지역주민 및 대학생, 사회단체, 기업 근로자 대상 1,500부를 배포
 - 표본크기는 여수시 인구 모집단(2020년 기준 227,260명) 0.5%반위에서 유연동렬 인구비례에 따라 층화비례할당방식으로 설문지 배포
 - 또한 시민대상 전체 설문지 약 20% 범위(300부) 내에서 대학교, 사회단체, 기업 등을 표본의 목표집단으로 분류 후 세분화하여 설문지 배포
- 여수시 공무원 대상
 - 본질 및 직속기관(국, 단, 성, 소, 읍면동 등) 공무원을 대상으로 전체 세력자 1,775명(2020년 기준)에게 해당 내포회지를 통한 모든 여수시 공무원(총 1,775명)에게 전수 배포

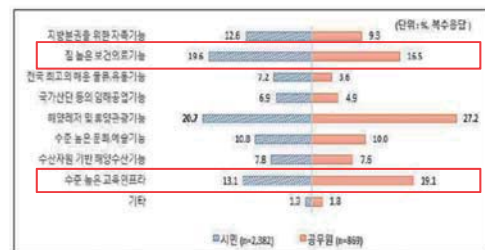
○ 발전을 가로막는 요인을 묻는 질문에 대한 결론

- 여수시의 발전을 가로막는 요인에서 첫 번째로 「물가 및 지가 상승」에 시민이 24.2%, 공무원이 26.3%, 두 번째로서 「주차난 등 주거환경 악화」에 시민이 23.2%, 공무원이 21.2%, 세 번째로 「교통여건 및 인프라 부족」에 시민이 18.7%, 공무원이 22.7%로 나타남



○ 보완하거나 강화해야 할 도시기능을 묻는 질문에 대한 결론

- 여수시의 발전을 위해 보완하거나 강화해야 할 도시기능에서 첫 번째로 「해양레저 및 휴양 관광기능」에 시민이 20.7%, 공무원이 27.2%, 두 번째로서 「잘 높은 보건의료기능」에 시민이 19.0%, 공무원이 16.5%, 세 번째로 「수준 높은 교육인프라」에 시민이 13.1%, 공무원이 19.1%로 나타남



=> 주거환경, 교육여건, 보건의료 기능 개선에 대한 여수 시민의 수요가 많은 것으로 조사됨

19

3-4. 여수 산단의 지역 기여 분석을 위한 도시동태모델 -(1)

1) 모델설계 내용

- 여수 산단의 지역 기여를 분석하기 위해 '도시 매력도'를 매개로 하여 상호작용하는 도시시스템 모델을 시스템다이나믹스 방법론을 활용하여 구축함
 - ✓ 도시매력도는 0~2 범주를 갖는 변수로 가정
 - ✓ 도시매력도 = f(일자리 효용, 소득효용, 주거효용, 교육 및 의료 등 정주여건 효용)
 - ✓ 일자리, 소득, 주거, 재정투자 효과의 비교를 위해 2015년 기준으로 정규화(normalization) 처리(2015년=1)
- 여수 산단의 지역 기여를 경제적 측면 지표인 '지역내총생산(GRDP)'뿐 아니라 사회적 측면 지표인 '도시 인구'를 함께 고려함

2) 분석기간: 2015~2035 (20년)

- 2015~2020년은 모델 검증에 위한 기간
- 2020~2035년은 시나리오 분석을 위한 시뮬레이션

20

4

분석 결과

*1 현재의 분석결과는 연구의 중간 결과물로서 추후 수정 및 보완될 수 있음

4-1. 여수 산단 지역 기여 시나리오 분석

4-2. 정주여건 개선 정책효과 분석

23

4-1. 여수 산단의 지역 기여 시나리오 분석 – 1) 성장/쇠퇴 시나리오 설정

- 여수 산단의 성장 혹은 쇠퇴는 모델 변수 중 '산단 업체당 고용'과 '산단 업체당 생산액' 변화를 통해 분석함 (2015년 대비 10% 수준의 변화를 가정)
- 베이스라인 시나리오: 2015년 기준, 변화 트렌드 유지

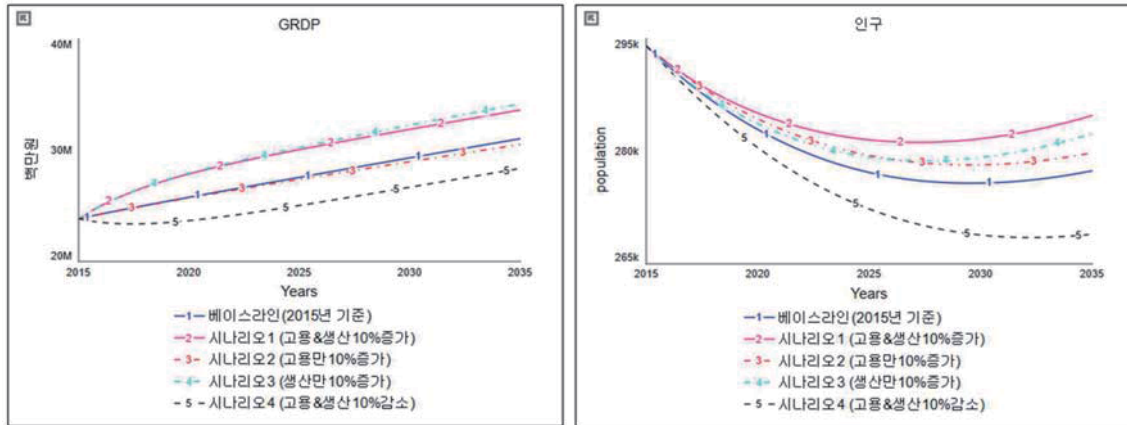
구분	산단 업체당 고용	산단 업체당 생산액
시나리오 1	10% 증가	10% 증가
시나리오 2	10% 증가	유지
시나리오 3	유지	10% 증가
시나리오 4	10% 감소	10% 감소

=> 여수 산단의 성장/쇠퇴 시나리오별 여수시 '지역내총생산'과 '인구' 변화 추이를 비교

24

4-1. 여수 산단의 지역 기여 시나리오 분석 - 2) 시뮬레이션 결과

- 여수 산단의 고용 및 생산 혁신이 여수시 GRDP와 인구 변화에 미치는 영향 시뮬레이션



- ⇒ 여수 산단의 고용 및 생산 증진은 여수시 지역내총생산과 인구 증가 모두에 긍정적 기여를 함
- ⇒ 특히, 생산 혁신 효과가 고용 증가 보다 더 큰 기여를 하는 것으로 나타남
- ⇒ 하지만 인구 감소 추세를 늦출 뿐 인구를 증가시키는 효과는 기대하기 어려움

25

4-2. 정주여건 개선 정책효과 분석 (1)

- 여수 산단의 고용 증진 및 생산 혁신 뿐 아니라 '교육 및 의료'와 같은 정주여건 개선을 위한 노력을 함께 병행할 경우의 정책 효과를 확인하기 위한 분석
- 교육 및 의료 여건 개선 정책효과 분석은 교육 및 의료시설에 대한 '재정투자 비율' 변수의 변화를 통해 분석함
- 베이스라인 시나리오: 2015년 기준, 변화 트렌드 유지

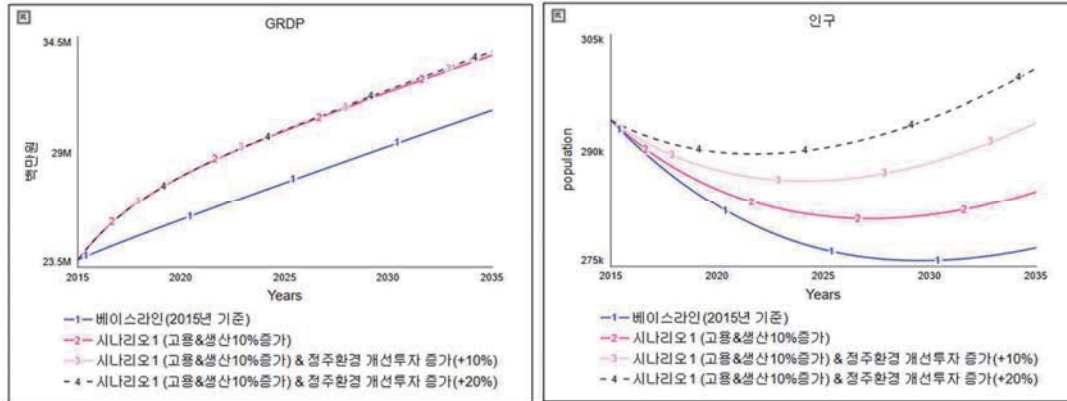
구분	산단 업체당 고용	산단 업체당 생산액	재정투자 비율
시나리오 1 + 정책 적용	10% 증가	10% 증가	10% 증가
시나리오 1 + 정책 적용	10% 증가	10% 증가	20% 증가
시나리오 4 + 정책 적용	10% 감소	10% 감소	10% 증가
시나리오 4 + 정책 적용	10% 감소	10% 감소	20% 증가

=> 각 시나리오+ 정책별 여수시 지역 내 총생산, 인구 변화 추이를 시뮬레이션 하여 비교

26

4-2. 정주여건 개선 정책효과 분석 (2)

- 여수 산단이 성장하는 상황(시나리오 1)일 경우, 정주여건 개선 정책 효과 시뮬레이션

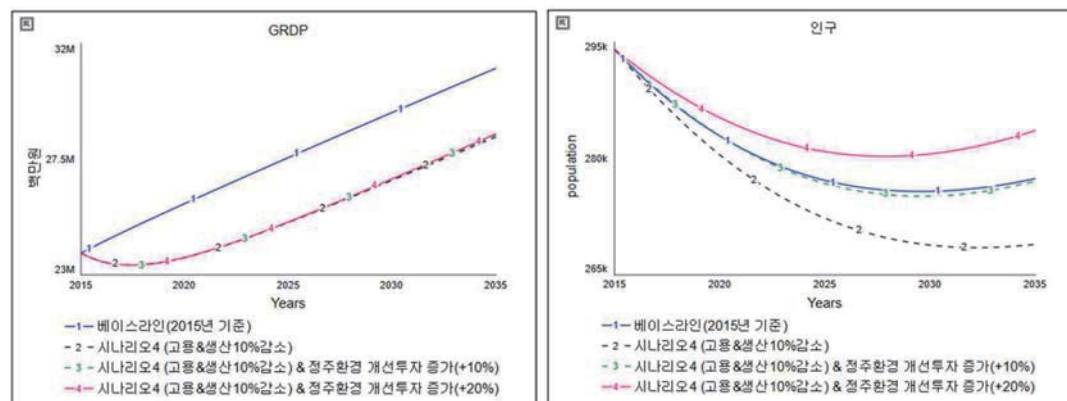


- ⇒ 정주여건 개선을 위한 투자 확대는 지역내총생산, 인구 모두에 긍정적 기여를 할 수 있음.
- ⇒ 특히, GRDP보다는 인구 유입에 미치는 영향이 큼
- ⇒ 여수 산단이 성장하고, 정주여건 개선을 위한 투자가 증가할 경우 인구 증가 추세로 변화 가능

27

4-2. 정주여건 개선 정책효과 분석 (3)

- 여수 산단이 쇠퇴하는 상황(시나리오 4)일 경우, 정주여건 개선 정책 효과 시뮬레이션



- ⇒ 여수 산단이 쇠퇴하더라도 정주여건 개선을 위한 투자 확대는 지역내총생산, 인구 모두에 긍정적 기여를 할 수 있음.
- ⇒ 단, 여수 산단이 쇠퇴하는 시나리오에서 정주여건 개선을 위한 투자가 지역내총생산을 증가시키지는 못함
- ⇒ 지역경제(지역내총생산)는 여수 산단의 생산 및 고용 증대를 통해서만(특히 생산 혁신) 증가 가능

28

5

결론: 여수 산단의 지역 기여 미래 전략

5-1. 분석 결과의 시사점

5-2. 여수 산단 입주 기업의 지역 기여 활동 현황

5-3. 여수 산단의 지역 기여 미래 전략

29

5-1. 분석결과와 시사점

- 여수 산단은 생산 혁신(생산량 증대)을 통해 여수 지역경제 성장에 막대한 기여를 할 수 있음
- 산단의 고용 증진과 생산 혁신은 지역 내 일자리 증가와 소득수준 개선, 지역 정주여건 개선을 위한 투자 자원 확보에 긍정적 기여를 할 수 있음
- 산단의 고용 증진과 생산 혁신이 여수시 인구 감소 추이 자체를 변화시키는 근본적인 기여를 하기 위해서는 여수 지역경제에 대한 기여뿐 아니라 주거, 교육, 의료 등 지역 전반의 정주여건 개선을 위한 노력으로 연계되어야 함
- 여수 산단의 지역 기여는 여수시 도시 매력도를 높이기 위한 방향으로 추진되어야 함

30

5-2. 여수 산단 입주 기업의 지역 기여 활동 현황 (1)

기업명	주요사업	주요내용	추진시기
GS칼텍스	청소년 선도 프로그램	여수여자단기청소년센터 심터 학생 6명 대상으로 여수경 찰사와 함께 청소년 선도 프로그램 '새롭고살' 2차 진행	2020. 11. 3.
GS칼텍스	후원금 전달	미명초, 구룡중 축구부에 축구공나무 후원금 전달	2020. 11. 18.
GS칼텍스	사회봉사단 활동	공공장소 내 무단으로 버려진 쓰레기를 수거하는 '물로랑 봉사활동' 진행	2020. 11월중
LG화학	희망하우스	울진면 도성마을 저소득 장애인 가정을 위한 '희망 하우스 15호' 준공(후원금 1,300만원 기탁)	2020. 11. 12.
LG화학	취약계층 물품지원	코로나19 재확산으로 인근 요도동에 마스크 6,000장 구입 지원	2020. 11. 17.
LG화학	취약계층 물품지원	코로나19 재확산으로 인근 주상동에 마스크 7,000장 구입 지원	2020. 11. 20.
LG화학	복지시설 물품지원	쌍봉종합사회복지관 200여명 어르신들에게 면역력 증진을 위한 비타민 영양제 지원	2020. 11. 27.
한화솔루션	위문품 후원증서 전달	여수다문화복지원 등 사회복지시설 91개소 대상 2천만원 상당 위문품 후원증서 전달	2020. 9. 23.
한화솔루션	'함께 멀리' 나눔행사	다문화 가정 대상 추석맞이 '함께 멀리' 희망 나눔 행사 진행	2020. 9. 24.
한화솔루션	추석맞이 명절 음식 나누기	소라종합사회복지관 이용 어르신 및 지역주민 지역 내 택배기사님 대상 명절 음식 나누기 프로젝트 진행	2020. 9. 25.

출처: 여수시,여수산단공동발전협의회 (www.yeosuwin.kr)

=> 지원 중심의 지역 기여 활동



[브리핑 여수산단] LG화학 여수공장,친환경 커피박 퇴비 2500포대 지원

출처: 여수시, 여수산단공동발전협의회 (www.yeosuwin.kr)

[프러임경제] LG화학 여수공장(주재임원 윤영호 전무)은 커피박을 활용해 만든 친환경 퇴비를 지난 16일 울진면 도성마을에서 친환경 퇴비 1포대 20kg인 2500포대를 전달했다.



31

5-2. 여수 산단 입주 기업의 지역 기여 활동 현황 (2)

LG화학 여수공장 '기업시민 파트너활동' 호응

최종수정 2024.11.10 15:40 | 기사입력 2024.11.10 15:40

2400여명의 여수공장 임직원 중 광양만큼 출신이 60%(광주전남 출신 약 80%)에 달하고 있으며 임직원 대다수를 차지하는 전라남도지역은 최근 3년 신규 채용자 기준으로 광양만큼 출신이 약 80%에 이른다. 또한 2010년부터 펼쳐온 '여수시민되기운동'은 인구 감소라는 지역의 최대 고민에 큰 보탬이 되고 있다.

지난 10월 21일에는 석유화학 인재 육성을 위해 국내 유일의 석유화학 마이스터고라고 여수석유화학고를 대상으로 맞춤형 지원에 나섰기도 했다. 학생들의 독서 환경 마련을 위해 '희망' 가득한 도서관을 기증했을 뿐만 아니라 8000만원 상당의 교재를 제공하고, 향후 인재 육성을 위한 산학협력 양해각서를 체결하기도 했다.

[산업 이모저모] LG화학·GS칼텍스, 화이트 바이오 생태계 구축 모색 협력 체결

신재영 기자 | 2020.10.27 10:00 | 9면



출처: 한경비즈니스

여수 앞바다 장도를 '예술의 섬'으로... GS칼텍스, 13년 사회공헌 프로젝트 '결실'

입력 2019.12.16 15:00 | 수정 2019.12.16 15:00

가, f, t, o, ...

GS칼텍스는 공간 조성에만 총 1250억 원을 투입했다. 또한 2012년 이후 매년 운영비로 40억원 가까이 쏟아붓고 있다. 이송필 예술마루 대표는 "당초 이 프로젝트는 장도가 있기 때문에 이곳에 자리 잡게 됐다"고 설명했다. 2006년 GS칼텍스가 GS칼텍스재단을 통해 사회 공헌 사업을 본격화했다면 13년 만에 비로소 예술마루 프로젝트가 완성된 셈이다.



출처: https://magazine.hankyung.com/business/article/201912038876b

여수소방서-한화솔루션-한화, '안전한 도시 여수' 위한 업무협약

2021-09-29 08:18, 서승은 기자

#여수소방서 #한화솔루션 #한화 #안전한 도시 여수 #화재예방 #안전한 도시 여수 #화재예방 #안전한 도시 여수



한화솔루션 여수공장 1사 1하천 가꾸기 운동

2021. 5. 5. 14:20



=> 중장기적 관점에서 추진된 여수시 지역기반 혁신 사업

32

5-3. 여수 산단의 지역 기여 미래 전략

- 여수 산단의 지역 기여 활동은 보다 중장기적인 관점에서 여수시의 발전 전략과 연계되어 추진될 필요가 있음
- 특정 계층을 위한 지원의 형태보다는 여수시 전반의 도시 매력도를 높이기 위한 활동으로 추진되는 것이 필요함
- 많은 사람들이 이주하여 살고 싶은 도시가 되기 위해서는 일자리와 소득뿐 아니라 주거, 교육, 의료 등 지역 전반의 정주여건이 개선되어야 함
- 여수 시민의 수요가 많은 교육 및 의료 기능 강화를 중심으로 한 지역 기여 사업을 고려할 수 있을 것임

33

경청해 주셔서 감사합니다.



34

발표 4

여수 국가산단의 통합 ESG 전략

이수열 전남대학교 교수

여수 국가산단의 통합 ESG 전략



2022.08.

이수열
(교수, 경영학과)



순서

- ESG의 배경과 기본 구조
- 산업단지 ESG 전략을 위한 기본 틀 (Framework)
- 여수산단 ESG 전략 방안
 - E 전략: 현황 및 전략 방안 [핵심: 탄소중립 여수산단]
 - S 전략: 현황 및 전략 방안 [핵심: 재해중립 여수산단]
 - G 전략: 현황 및 전략 방안 [핵심: 투명하고 참여하는 여수산단 ESG 거버넌스]
 - ESG 소통 전략 [핵심: 친근하고 함께하는 ESG 여수산단]

ESG의 이해



셋이 한 자리에 있는 이유는?

2

온세계적 쟁점

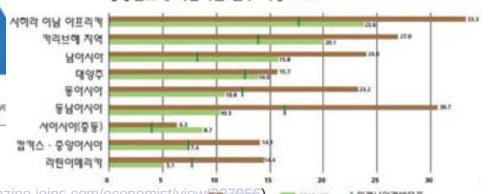
기업과 비즈니스의 영역



자연환경 영역



영양실조예 시달리는 인구 비중 (단위: %)



사회 영역

그림출처: 중앙아시아저널 (<https://magazine.joins.com/economist/view/1002505>)

자료원: 유엔2014 세계 식량불안 상황(SOFI) 보고서; 그림출처: <https://magazine.joins.com/economist/view/1002505>; 사진출처: 연합뉴스 자료사진 (<https://www.yna.co.kr/view/AFB20180409117500000>)

3

ESG, 기업의 역할에 대한 새로운 패러다임

- 기업의 힘: 사적 영역 이상의 권한
- 정부의 역할, 기업의 역할, 기업에 대한 기대
 - 세계 100대 경제 주체 중 67개가 기업
 - 200대 경제 주체 중 157개가 기업

Rank	Name	Revenue (USD)	Type
1	United States	3,336,000,000,000	Government
2	China	2,591,000,000,000	Government
3	Japan	1,678,000,000,000	Government
4	Germany	1,598,000,000,000	Government
5	France	1,446,000,000,000	Government
6	United Kingdom	984,400,000,000	Government
7	Italy	884,400,000,000	Government
8	Brazil	819,400,000,000	Government
9	Canada	623,700,000,000	Government
10	Walmart	500,343,000,000	Corporation
11	Spain	492,400,000,000	Government
12	Australia	461,000,000,000	Government
13	State Grid	348,903,000,000	Corporation
14	Netherlands	344,800,000,000	Government
15	Sinopec Group	326,953,000,000	Corporation
16	China National Petroleum	326,008,000,000	Corporation
17	Korea, South	318,000,000,000	Government
18	Royal Dutch Shell	311,870,000,000	Corporation
19	Mexico	292,800,000,000	Government
20	Sweden	274,800,000,000	Government
21	Toyota Motor	265,172,000,000	Corporation
22	Volkswagen	260,028,000,000	Corporation
23	Russia	253,900,000,000	Government
24	Belgium	249,700,000,000	Government
25	BP	244,582,000,000	Corporation
26	Exxon Mobil	244,363,000,000	Corporation
27	Berkshire Hathaway	242,137,000,000	Corporation
28	India	229,300,000,000	Government
29	Apple	229,234,000,000	Corporation
30	Switzerland	223,500,000,000	Government

자료원: 글로벌저스티스재단 (<https://www.globaljustice.org.uk/news/2018/oct/17/69-richest-100-entities-planet-are-corporations-not-governments-figures-show>)

비고: 2017년 기준 (기업은 매출, 정부는 예산)

4

ESG의 뿌리, 지속가능 발전

- Sustainable Development (지속가능한 발전: SD)
 - “다음 세대가 그들의 필요를 충족하는 능력을 훼손하지 않으면서 우리 세대의 필요를 충족하는 발전” (World Council for Environmental Development – The Brundtland Report, 1987))
- 트리플 바텀 라인 (Triple bottom line)
 - 기업에 요구되는 3대 균형 성과
- 이해관계자 자본주의 (Stakeholder capitalism)
 - 주주, 고객, 공급사, 경쟁사, 지역사회, 환경 등 다양한 이해관계자 기대에 대한 기업의 역할과 책무
 - 경제적, 사회적, 환경적 가치창출



자료원: Elkington (1998)



5

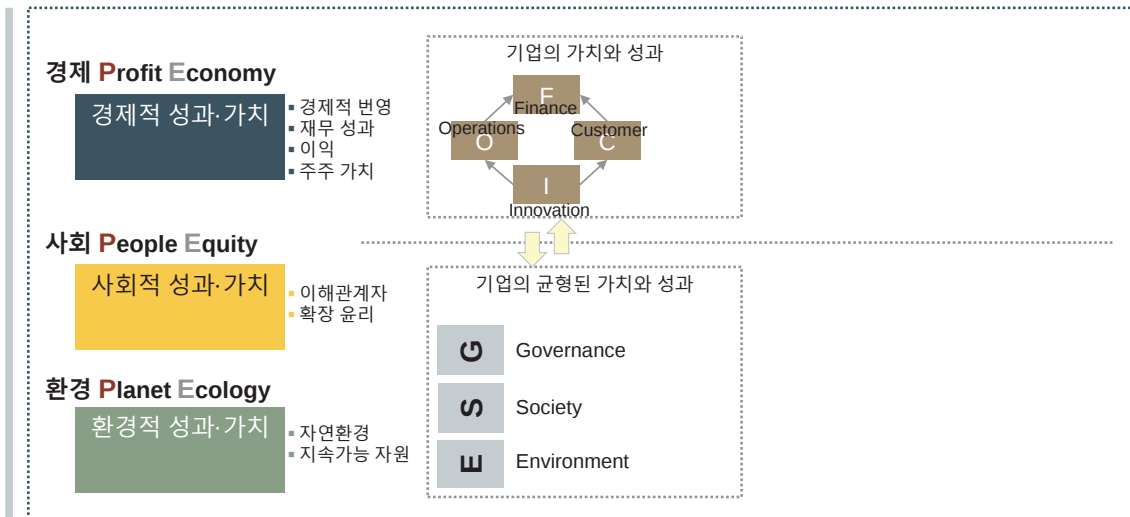
ESG의 기본 뼈대

지속가능 발전 (Sustainable Development)

“다음 세대가 그들의 필요를 충족하는 능력을 훼손하지 않으면서 우리 세대의 필요를 충족하는 발전”

삼중 성과 (Triple Bottom Line)

“지속가능 발전을 지향하고 공헌하는 기업에 기대되는 균형된 3대 성과”



6

ESG의 바른 이해

오해(誤解)

- 필수 (의무)
- 객관식 문제
 - ESG에서 해야 할 사항으로 바른 것은 무엇입니까?
- 무엇에 대한 질문 (What)

이해(理解)

- 선택 (재량)
- 주관식 문제
 - 귀사는 ESG에서 어떤 일을 왜, 어떻게 할 것인지 기술하십시오
- 왜 어떻게에 대한 질문 (Why, How)

“ ESG는 재량에 기반을 둔 의사결정 ”

사례

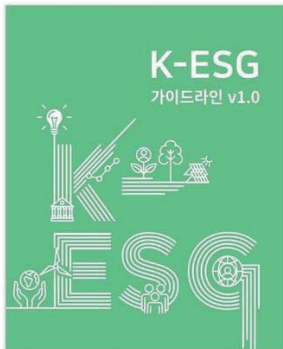


ISO 26000

세계화에 따른 빈곤과 불평등에 대한 국제사회의 문제해결, 경제성장과 개발에 따른 지구환경 위기 대처 및 지속가능한 생존과 인류번영을 위한 새로운 패러다임의 요구에 따라, 2004년 (국제표준화기구)에서 표준개발이 결정되었고 2005년 3월 1차 총회부터 2010년 5월 8차 총회까지 5년에 걸쳐 개발된 조직의 사회적 책임에 관한 국제표준

7

K-ESG 가이드라인



“재량적 해석과 활용을 위한 참고서이며 절대 해답이 아니다”

가이드라인 주요 항목 (4개 영역, 61개 진단 항목)				
구분	주요 항목			
정보공시 (5개 문항)	- ESG 정보공시 방식 - ESG 정보공시 주기 - ESG 정보공시 범위 - ESG 정보공시 검증 - ESG 핵심이슈 및 KPI			
환경 (17개 문항)	- 환경경영 목표 수립 - 환경경영 추진체계 - 원부자재 사용량 - 온실가스 배출량 (Scope1+Scope2) - 온실가스 배출량(Scope3) - 온실가스 배출량 검증 - 재생에너지 사용비율 - 용수 사용량 - 재사용 용수 비율 - 폐기물 배출량 - 폐기물 재활용 비율 - 대기오염물질 배출량 - 수질오염물질 배출량 - 환경 법/규제 위반 - 친환경 인증 제품 및 서비스 - 재생 원부자재 비율 - 에너지 사용량			
사회 (22개 문항)	- 목표 수립 및 공시 - 신규 채용 - 정규직 비율 - 자발적 이직률 - 교육훈련비 - 복리후생비 - 결사의 자유 보장 - 여성 구성원 비율 - 여성 급여 비율 (평균급여액 대비) - 장애인 고용률 - 안전보건 추진체계 - 산업재해율 - 인권정책 수립 - 인권 리스크 평가 - 협력사 ESG 경영 - 협력사 ESG 지원 - 협력사 ESG 협약사항 - 전략적 사회공헌 - 구성원 봉사 참여 - 정보보호 시스템 구축 - 개인정보 침해 및 구제 - 사회 법/규제 위반			
지배구조 (17개 문항)	- 이사회 내 ESG 안전 상정 - 사외이사 비율 - 대표이사와 이사회 의장 분리 - 이사회 성별 다양성 - 사외이사 전문성 - 전체 이사 출석률 - 사내 이사 출석률 - 이사회 산하 위원회 - 이사회 안전 처리 - 주주총회 소집 공고 - 주주총회 집중일 이회 개최 - 집중/전자/서면 투표제 - 배당정책 및 이 - 윤리규범 위반사항 공시 - 내부 감사부서 설치 - 감사기구 전문성(감사기구 내 회계/재무 전문가) - 지배구조 법/규제 위반			

자료원: 산업통상자원부(www.motie.go.kr)

그림 출처: 히트뉴스(<http://www.hitnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=37237>)

8

여수산단 ESG 전략 기본 틀 (Framework)

핵심 쟁점 분석
(Materiality)

핵심 주제
선정

실천 계획
(로드맵) 수립



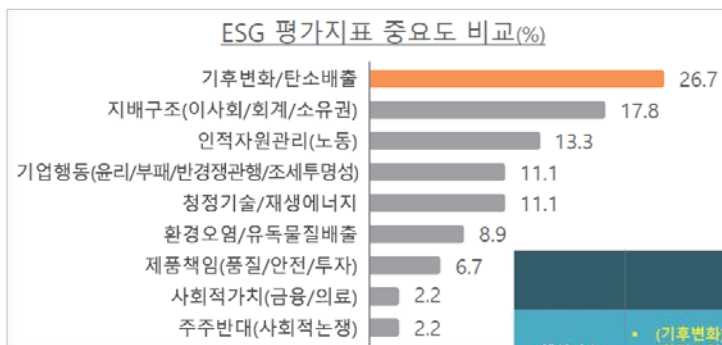
9

ESG 핵심 쟁점



10

ESG 핵심 쟁점 (금융권)



전국경제인연합회, 15개 증권사 리서치센터장 설문조사, 2021.02.

	E	S	G
핵심이슈	(기후변화) 저탄소, 신재생E (환경오염) 수질/대기/토양/순환경제/플라스틱	(산업재해) 근로자 사망사고 (이해관계자) 고객정보보호 등 (다양성) 여성사외이사 (양극화) 포스트코로나	(소수 주주) 권리보호, 주주환원 증대
투자자	- 친환경 투자 확대 - 탈석탄 금융	임팩트 투자 확대	스튜어드십 활동 강화
기업	- RE100 - 신재생에너지 확대 - 석탄발전 중단	- 주요 이해관계자 관리 ✓ 근로자 ✓ 협력사 ✓ 고객 ✓ 지역사회	- 배당정책 - 이사회 구성 - 이사/감사 보수 - 대주주 사익 편취
정부	- 탄소중립선언, 감축목표, NDC, LEDS - 탄소국경세 - 녹색경제활동분류체계(Green Taxonomy) 제정	- 중대재해법 시행 - 여성사외이사 의무제도 시행 - 임팩트투자 지원	공정경제3법

자료원: NH-Amundi 자산운용 (2021)

11

여수산단의 지속가능 성과

삼중 성과 (Triple Bottom Line)

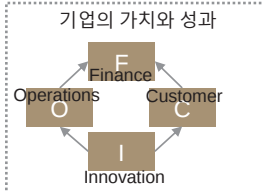
“지속가능 발전을 지향하고 공헌하는 기업에 기대되는 균형된 3대 성과”

경제 Profit Economy

경제적 성과·가치

- 경제적 번영
- 재무 성과
- 이익
- 주주 가치

기업의 가치와 성과



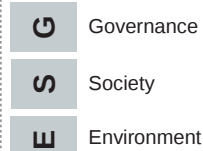
- 생산량: 75.4조 (전국 2위) 1위: 울산 미포
- 수출액: 2.86 b\$ (전국 2위) 1위: 울산 미포
- 입주기업: 297개사
- 고용인원: 2,859명
- 기업당 생산량: 2,540억 (전국1위) 2위: 온산
- 기업당 수출액: 9.63 m\$ (전국1위) 2위: 온산

사회 People Equity

사회적 성과·가치

- 이해관계자
- 확장 윤리

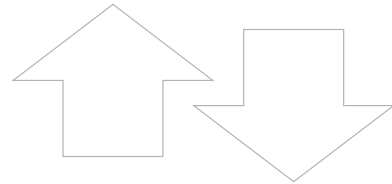
기업의 균형된 가치와 성과



환경 Planet Ecology

환경적 성과·가치

- 자연환경
- 지속가능 자원



자료원: 한국산업단지공단 (www.kicox.or.kr) 통계는 2021.12월 기준

12

여수산단 ESG 전략 기본 틀 (Framework)

핵심 쟁점 분석
(Materiality)

핵심 주제
선정

실천 계획
(로드맵) 수립

E

Environment (환경)



S

Society (사회)

G

Governance (지배구조)

■ 기후대응 → 탄소중립 (넷제로 여수산단)

■ 안전보건 → 재해중립 (안전제로 여수산단)

■ 투명성 → 참여형 거버넌스 여수산단

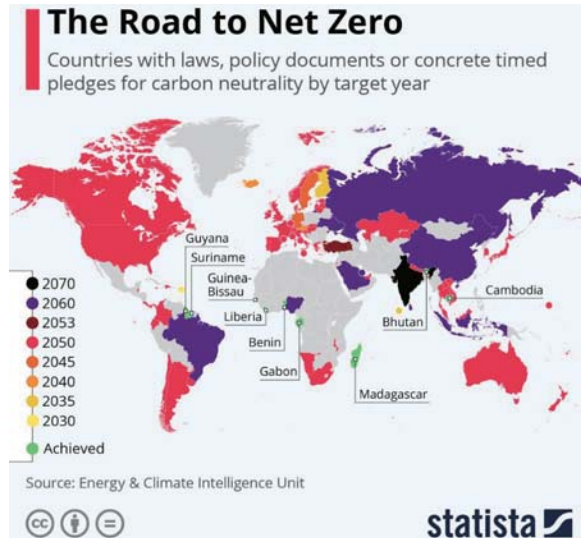
13

여수산단 통합 ESG 핵심주제: E (기후변화)

● 중대성(Materiality) 배경

넷제로 전환 시대

- 국가, 산업, 기업의 넷제로 선언



14

여수산단 통합 ESG 핵심주제: E (기후변화)

● 중대성(Materiality) 배경

여수시 및 국내 화학 산업 넷제로 선언

- 여수시 '2050 탄소중립' 선언 (2021.04.22)
- 온실가스 30.7% 감축 BY2030, 탄소중립 BY 2050 (*2017년 기준 3,812만톤 배출)



출처: 연합뉴스, 2021.04.22. (<https://www.yna.co.kr/view/AKR20210422155600054>)

- 석유화학탄소제로위원회 출범 (2021.02)
- 산단 소재 기업 ESG 넷제로 성장 전환 선언



탄소중립 원유 도입



탄소중립 성장 BY2030



토탈社 2050 넷제로 연계 로드맵 수립 계획

출처: 대한민국 정책브리핑, 2021.02.09. (<https://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156436018>)

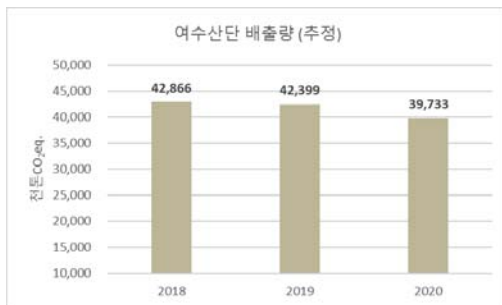
15

여수산단 통합 ESG 핵심주제: E (기후변화)

● 중대성(Materiality) 배경

국가 기후대응시 여수산단의 중요성

- 여수산단 배출량 (추정):
약30백만톤~40백만톤 [소재 사업장 ETS
배출량 정보 기준]



비고: 온실가스종합정보센터 배출권거래제(ETS) 대상기업 배출량으로 추정함. 산업부문 대비, 석유화학 대비 비율 2020년 배출량 기준. 여수산단 입주업체 296개 중 ETS 대상 사업장 32개 배출량 분석.

- 우리나라 산업부문 배출량 355.7백만톤 대비 여수산단 비중 **약 11%**
- 우리나라 석유화학 배출량 63.6백만톤 대비 여수산단 비중 **약 63%**

“ 국가 탄소중립과 산업계 탄소 경쟁력에 있어 여수산단의 역할이 매우 중요하다 ”

16

여수산단 통합 ESG 전략: E (탄소중립 전략 Net Zero)

● 비전 설정: (예) 2050 탄소중립 2030 탄소중립 성장 여수산단

● 실천 전략

탄소중립 인프라 구축

- 산단 고도화 및 스마트 산단화 [증장기적 이행]
- 국가산단 공조 특별법 제정 [예: 국가 기후위기 지역 대응 지원법/탄소중립 산단 특별법 등]
 - 국가 탄소중립을 위한 여수산단의 기여와 공헌 중요 강조
- 탄소중립 석유화학 산업생태계 조성

탄소중립 기술혁신

- 탄소중립 석유화학 기술연구소[실증단지] 연수산단 설립 [유치]
→ 탄소중립 기술연구원 여수광양권 유치 [석유화학+정유+철강]
- 탄소중립 석유화학 기술 로드맵 수립 및 실행 [2030 및 2050 로드맵]

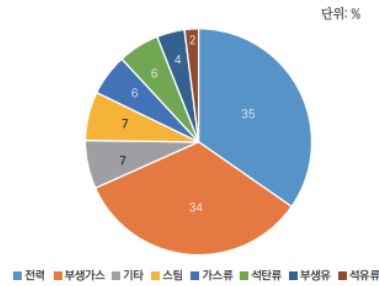
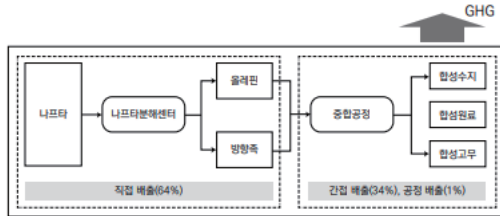


출처: 산업연구원(2021), 석유화학산업 탄소중립 전략과 정책적 대응방안; 한국산업기술평가관리원(2021), 석유화학 탄소중립 대응 기술개발사업 예비 타당성조사 기획보고서.

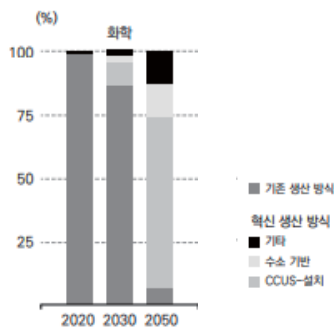
17

[참고] 여수산단 통합 ESG 전략: E (탄소중립 전략 Net Zero)

● 석유화학 온실가스 배출 구조



● 석유화학 2050 탄소중립 가능 요인



출처: IHS Markit(2021), Industry data and forecast: Basic chemicals, 산업연구원(2021), 석유화학산업 탄소중립 전략과 정책적 대응방안에서 재인용

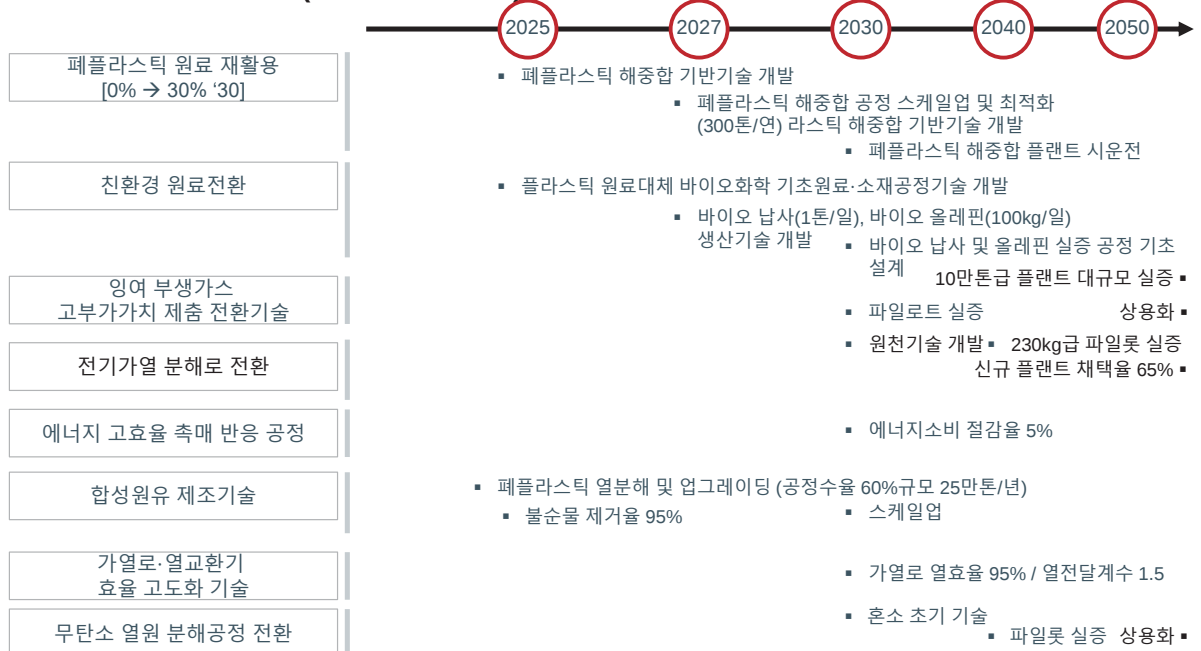
출처: 산업연구원(2021), 석유화학산업 탄소중립 전략과 정책적 대응방안; 산업계 온실가스 감축연구회(2019), 석유화학 업종 이행실적 보고서, 산업연구원(2021)에서 재인용

18

[참고] 여수산단 통합 ESG 전략: E (탄소중립 전략 Net Zero)

출처: 산업통상자원부(2021), 탄소중립 에너지산업 R&D 전략

● 탄소중립 핵심 기술 로드맵 (석유화학 및 정유)

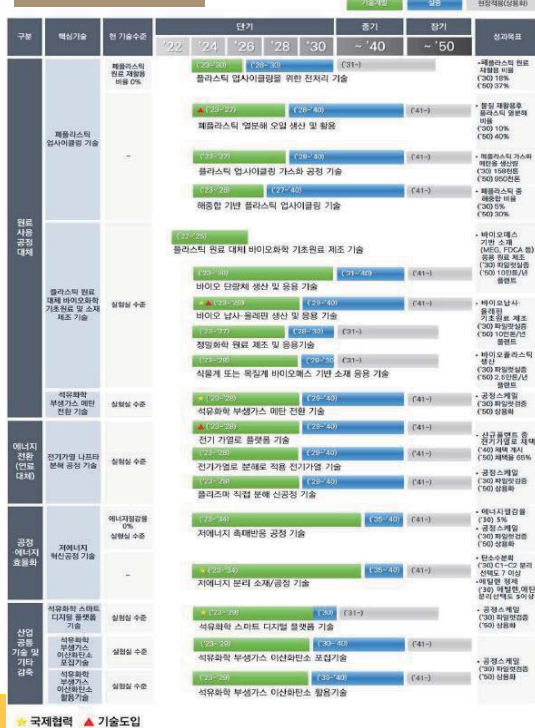


19

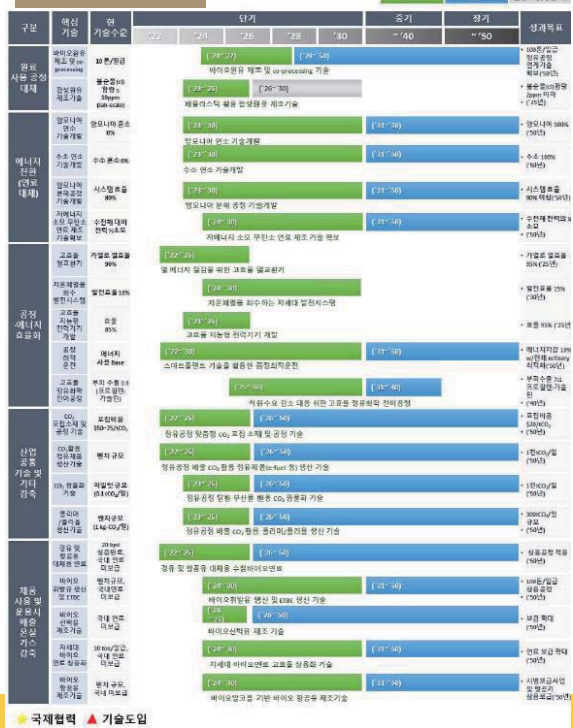
[참고] 여수산단 통합 ESG 전략: E (탄소중립 전략 Net Zero)

출처: 산업통상자원부(2021), 탄소중립 에너지산업 R&D 전략

석유화학



정유



여수산단 통합 ESG 핵심주제: S (안전보건)

● 중대성(Materiality) 배경

국가산단 안전 사고

- 노후 국가산단 안전사고 급증
- 5년간: 164건 (사망 89명, 부상 147명)
- 울산(36건), 여수(21건), 구미(17건), 남동(16건), 반월(14건), 시화(11건), 대불(7건)
- 화재(43.3%, 산업재해(31.1%))

여수산단 안전 사고

- 10년간: 118건(32명 사망, 85명 부상)
- 5년간 재해 피해액 (3,131억원 추정)

2012.06. 한국실리온 가스 누출, 49명 중독	2013.03. 대림산업 폭발사고, 6명 사망·11명 부상
2013.01. 여수산단 차량정비소 폭발, 2명 부상	2014.02. (주)한화 여수사업장 1.2차 폭발
2014.01. 우이산호 GS칼텍스 원유 부두 충돌, 해양오염	2014.03. 금호티엔엘(주) 낙포석탄부두 사일로 2호기 화재
2014.02. 금호티엔엘(주) 낙포석탄부두 사일로 2호기 붕괴	2014.07. LG화학(주) EPS공장 화재
2014.05. 한국실리온 열교환기 화재	2014.08. 삼성SDI PC2공장 포장기 설비 작업자 협착 사고
2014.07. 페수중합처리장 슬러지 자원화시설 화재	2015.01. 코테일로지스 컨테이너 적재물 추락 작업자 부상
2014.09. 한국실리온 중화설비 교체 중 가스 배출	2015.04. GS칼텍스 경유 출하차량 화재
2015.01. LG화학 PC생산팀 작업자 혼합가스 노출	2015.09. KC원경사비스(주) 소각시설 폐기를 보관장 화재
2015.03. 아이씨세미칼 반응기 폭발	2016.05. 한국바스프(주) 여수공장 작업자 포스겐 피폭
2015.05. 롯데케미칼 1공장 내 제품창고 출하장서 협착 사고	2016.06. GS칼텍스(주) 제1공장 화물차기압 압착 사망
2015.10. 한화케미칼 드레프트 작업자 작업 중 추락 사고	2016.08. 금호폴리켐(주) 1공장 교반기 상부 화재
2016.04. (주)에프시 여수공장 냉각탑 작업자 추락	2016.10. 금호피엔비화학(주) 크레인 설치 작업 중 보조범 낙하
2016.06. 롯데케미칼 2공장 열교환기 세척 작업자 사망	2017.02. 삼성석유화학(주) 세정시설 철거 중 굴삭기 내부 화재
2016.08. (주)반석 열교환기 확관작업 중 작업자 질식사	2017.05. 한화케미칼(주) 1공장 폴리메틸렌 설파이드 공정 화재
2016.10. 와이켄스 파이프 전도 화물차 기사 탈치	2017.07. 롯데케미칼 제1공장 3PP(폴리프로필렌)사일로 폭발 화재
2016.11. 여천NCC 페수처리시설 황산 누출 사고	2017.08. GS칼텍스 방화축 공정 BTX(벤젠, 톨루엔, 자일렌 생산) 변전실 화재
2017.05. 한화케미칼(주) 자일렌(크실렌)가스 누출	2017.08. GS칼텍스 2공장 2차고도화정제과정(중질유 분해공정)폭발 화재
2017.07. 롯데케미칼 제1공장 3PP(폴리프로필렌)사일로 폭발 화재	2017.09. 롯데탄소소재 ABS중합 A-3공정탑 5층 옥상 작업자 1명 추락사
2017.08. GS칼텍스 방화축 공정 BTX(벤젠, 톨루엔, 자일렌 생산) 변전실 화재	2017.10. 금호석화 유연탄 저장고 컨베이어 벨트 화재
2017.08. GS칼텍스 2공장 2차고도화정제과정(중질유 분해공정)폭발 화재	2017.11. (주)한화 여수사업장 화공품 시험장 폭발
2017.09. 롯데탄소소재 ABS중합 A-3공정탑 5층 옥상 작업자 1명 추락사	2019.09. 코퍼레이션 공장 화재
2017.10. 금호석화 유연탄 저장고 컨베이어 벨트 화재	2020.07. 대림산업 용성공장 증축현장서 토사 매몰
2017.11. (주)한화 여수사업장 화공품 시험장 폭발	2021.05. 남해화학 노동자 고온 페수로 화상 사고
2019.09. 코퍼레이션 공장 화재	2021.08. LG화학공장 직원 감전 사망 사고
2020.07. 대림산업 용성공장 증축현장서 토사 매몰	2021.12. 이일산업 위험물 탱크 폭발, 2명 사망·1명 실종
2021.05. 남해화학 노동자 고온 페수로 화상 사고	2022.03. 덕양에너지 폭발사고 3명 부상
2021.08. LG화학공장 직원 감전 사망 사고	
2021.12. 이일산업 위험물 탱크 폭발, 2명 사망·1명 실종	
2022.03. 덕양에너지 폭발사고 3명 부상	
	2021.01. 금호티엔엘 작업자 컨베이어벨트에 숨겨
	2021.06. 협력사 직원 도시락배달 차량에 치어 숨겨
	2021.09. GS칼텍스 프로판 저장탱크 작업자 호흡기관 사망
	2022.02. 여천NCC 내 폭발사고, 4명 사망·4명 부상

출처: 안전신문, 2022.06.24. (<https://www.safetynews.co.kr/news/articleView.html?idxno=213370>); 투데이에너지, 2020.10.06. (<http://www.todayenergy.kr/news/articleView.html?idxno=229335>); 서울경제신문, 2022.02.17. (<https://www.secdaily.com/NewsView/2626DV3UM>); 한국경제신문, 2022.02.13. (<https://www.hankyung.com/society/article/202202139812Y>)

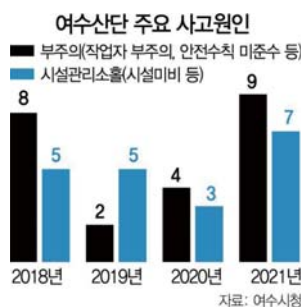
여수산단 통합 ESG 전략: S (재해중립 전략 Safety Zero Tolerance)

주요 원인

인프라

- 노후 산단 비율: 전체(30%), 국가산단(70%)
- 6년간 산단 중대사고(사상246명): 노후산단 재해 95% (사망99명, 부상127명), 사망자 65%는 초노후산단
- 중대재해법 시행 이후 재해: 7건 (사망9명, 부상15명), 노후산단 사망자(2명), 초노후산단 사망자(7명)

실무관행 및 안전문화



공급망 및 협력사

- 위험의 외주화: 협력 공급망의 안전 역량 + 원청사의 책임 소홀



출처: 안전신문, 2022.06.20. (<https://www.safetynews.co.kr/news/articleView.html?idxno=213225>); 서울경제신문, 2022.02.17. (<https://www.seaily.com/NewsView/2626DYV3UJ>); 산업재해통계 (안전보건공단: www.kosha.or.kr)

22

여수산단 통합 ESG 전략: S (재해중립 전략 Safety Zero Tolerance)

비전 설정: (예) 2030 재해중립 (2030 Disaster Zero)

실천 전략

재해중립 인프라 구축

- 산단 고도화 및 스마트 산단화 [중장기적 이행]
- 국가산단 특별법 또는 산업단지 노후설비 특별법 제정 [국가산단 공조]
 - 목적: 노후 산단에 대한 체계적 안전관리와 안전 지원방안 제도화
 - 관리감독 책임 범위: 현행 기업 → 기업+지자체+중앙정부+투명정보공개

실무관행 및 안전문화

- 여수산단 소재 대기업 개별 ESG 경영과 연계한 이행 체제
 - 안전최고책임자(Chief Safety Officer) / 안전성과 연계된 사업장 성과 체계
- 안전문화 조성을 위한 교육 강화
 - 여수석유화학 안전체험교육장(2024.07. 개관예정) 활성화 *연간 24,000명 교육훈련

지속가능 공급망

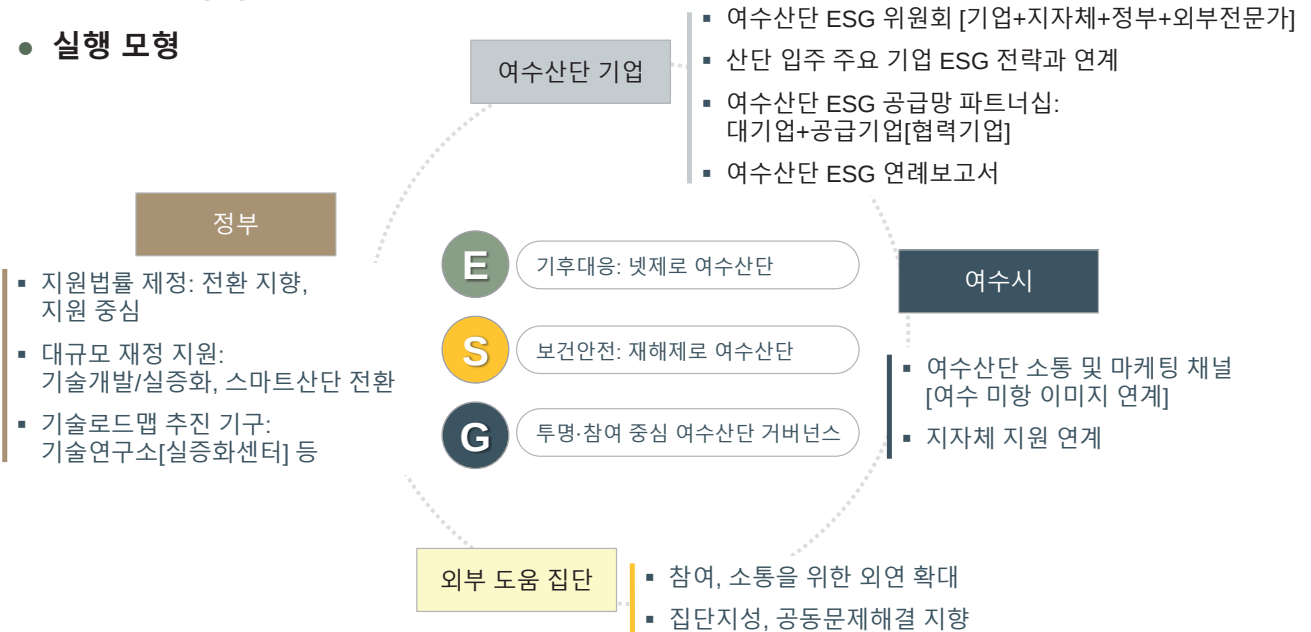
- 여수산단 대기업 중심 '책임소유권(Responsibility Ownership)' 선언 [해외 동향: EU 공급망 실사법, 유니레버 등]
 - 여수산단 대기업+대기업 협력 공급망 공동 대응 체제 (안전 연대)
 - 안전 성과 연계된 협력사 및 공급사 평가 체계 + 실사 + 교육훈련, 컨설팅, 안전 체계 강화를 위한 자금 지원

23

여수산단 통합 ESG 전략: G (여수산단 ESG 거버넌스)

● 비전 설정: (예) 참여 소통의 여수산단 ESG 거버넌스

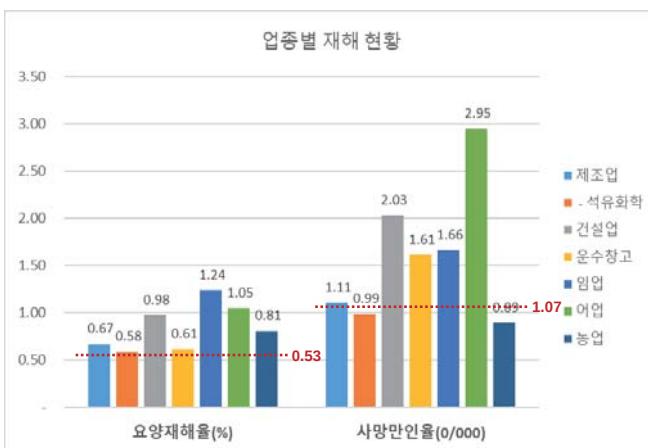
● 실행 모형



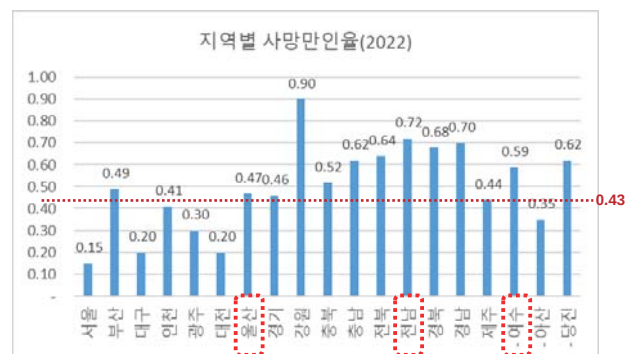
24

여수산단 통합 ESG: 소통 전략 필요성

● 안전재해 팩트 확인



자료원: 산업재해통계 (안전보건공단: www.kosha.or.kr); 2016~2020 5년 평균, 석유화학은 2016~2018 3년 평균.



자료원: 산업재해통계 (안전보건공단: www.kosha.or.kr), 2022년 통계

25

여수산단 통합 ESG: 소통 전략 필요성

● 소셜 빅데이터로 본 여수산단



비고: www.some.co.kr 소셜 빅데이터 분석 (2014.07~2022.06)



여수산단 통합 ESG 소통 전략



여수 비경 관광상품성 강화

여수산단 ESG 연례보고서 발행

여수산단 SNS 평판 관리 (홍보)



이미지출처: www.urbanbrush.net

사진작가: M.B.Hwang ((c)851672/Topicimages(토픽이미지). <http://topicimages.com>

사진작가: J.H.Lee ((c)853379/Topicimages(토픽이미지). <http://topicimages.com>

ESG가 여수국가산단에 주는 의미

“

ESG는 착한 기업을 만드는 것이 아니다.
경쟁력있고 지속가능한 기업을 키우는 것이다.

NOT doing **GOOD**, BUT doing **SUSTAINABLE** and **SMART**

”

ESG를 통한 지속가능한 여수국가산단 경쟁력

28

The End of Slides

감사합니다



Contact to:

이수열 교수 (Prof. Su-Yol Lee)

- 전남대학교 경영학과 교수 (College of Business Administration)
- 062.530.1446
- leesuyol@jnu.ac.kr



