

# 2050 탄소중립 시나리오와 2030 온실가스 감축목표 및 부산 전망

---

2021.11.22

김 좌관 부산가톨릭대학교 응용과학대학장  
대통령직속 2050 탄소중립위원회 민간위원  
대통령직속 국가물관리위원회 민간위원  
전 한국전력 이사회 의장

# 목 차

1. 지구 온난화와 온실가스 배출 현황
2. 2050 탄소중립 시나리오 : 주요 내용
3. 2030 온실가스 감축목표(NDC) : 주요 내용
4. 지자체 온실가스 현황과 부산의 주요 대안

# 1.1 지구 온난화문제 (CO<sub>2</sub> 농도 변화)



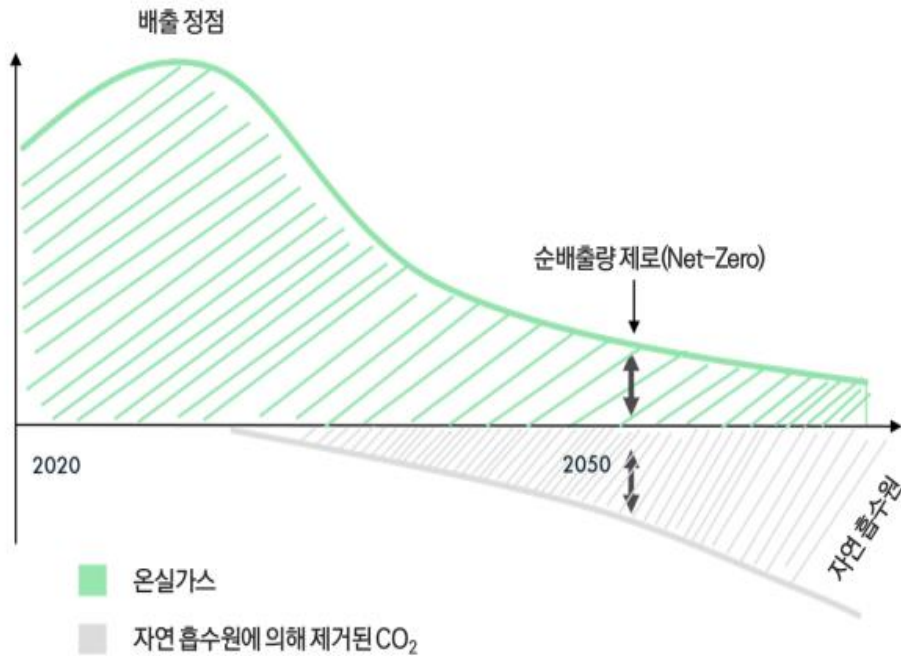
OLD STABLE CLIMATE © Barry Saxifrage

NEW **EXTREME** CLIMATE

# 1.1 지구 온난화와 탄소중립

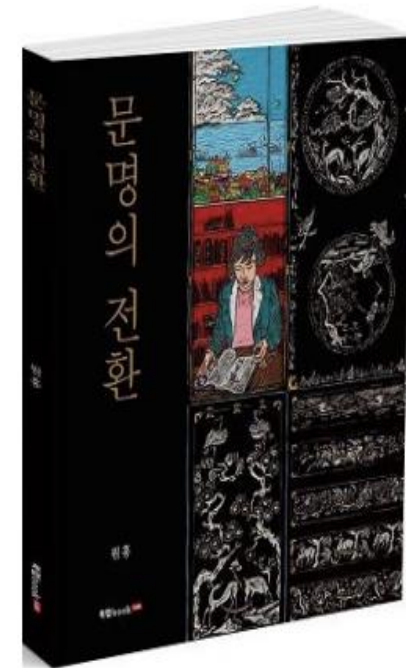
## 사전학적 의미

“온실가스 배출량과 흡수량이 균형을 이루는 상태”



## 사회경제적 의미

“화석연료 문명에서 탈탄소 문명으로 전환”



## *"Humanising Energy"*

WEC(World Energy Council) 사무총장 Angela Wilkinson

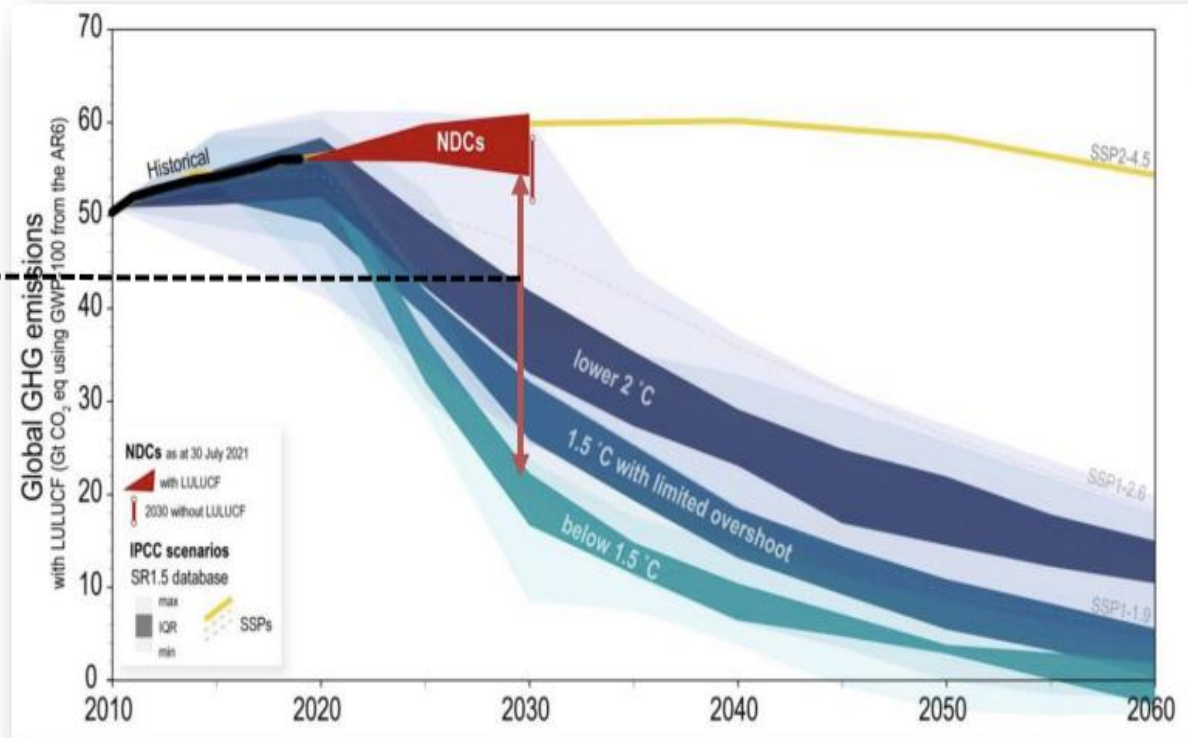
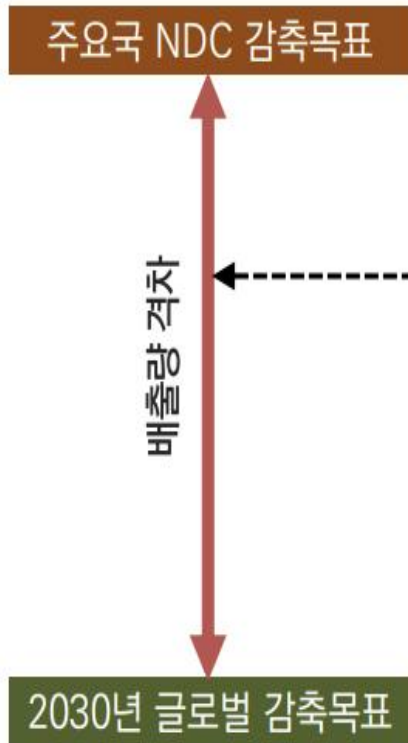
**First. Energy is a system – behind every button, switch and fuel pump is a myriad of connections.**

**Second. Energy transition is a process not a destination.**

**Third. Diversity in energy systems is increasing in the broadest sense and this presents new possibilities and challenges in energy security.**

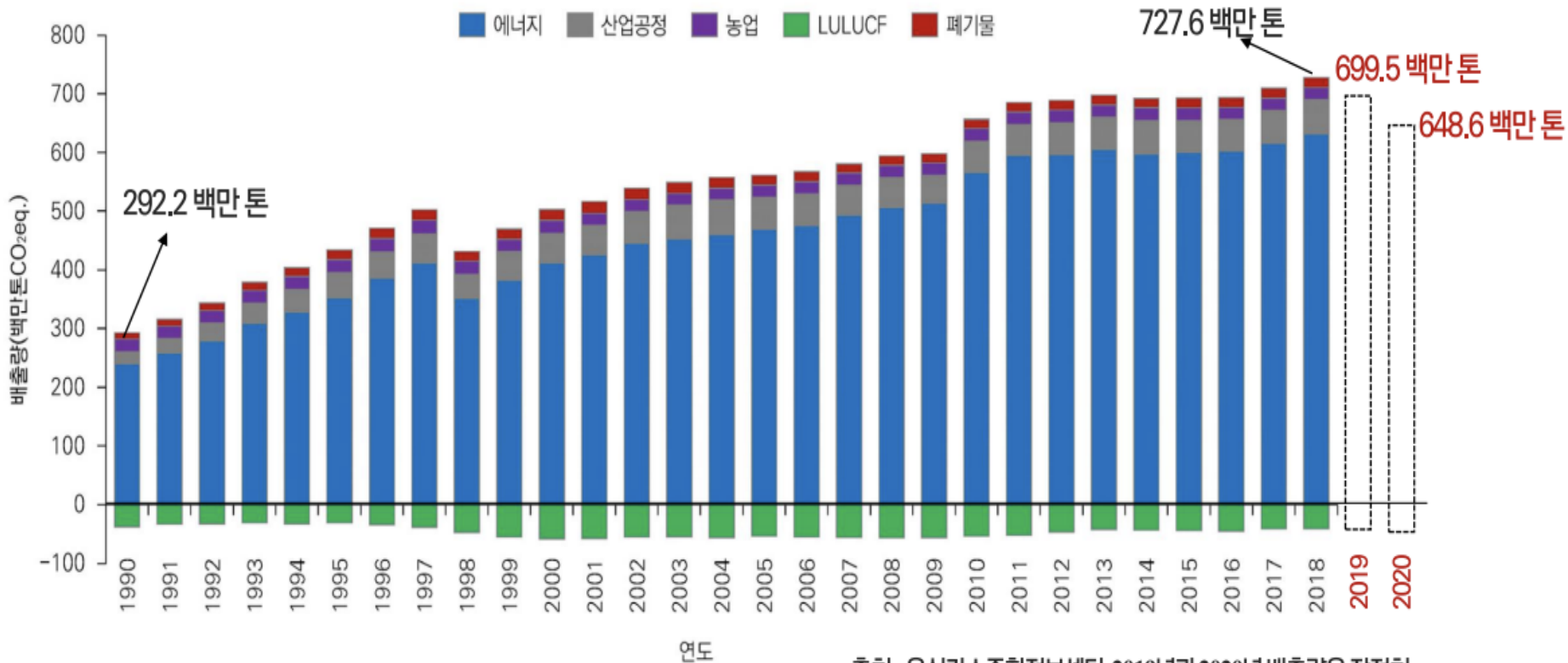
**Fourth. The future of energy cannot be predicated but better energy futures can be prepared for**

# 주요국 2030 감축 NDC의 의미



- 2021년 10월 12일 현재 유엔의 국가결정기여(NDC)잠정 레지스트리에 등록된 165개의 최신 NDC 정보를 종합
- 2030년 글로벌 온실가스 배출량은 2010년보다 16.3% 증가(약 551억t)할 것으로 예상
- IPCC의 1.5°C 목표인 ‘2010년 대비 45% 감축’과 큰 격차 존재 → 21세기 말 평균기온은 산업화 이전 대비 2.7°C 상승할 전망

# 우리나라 온실가스 배출현황(1990~2018)

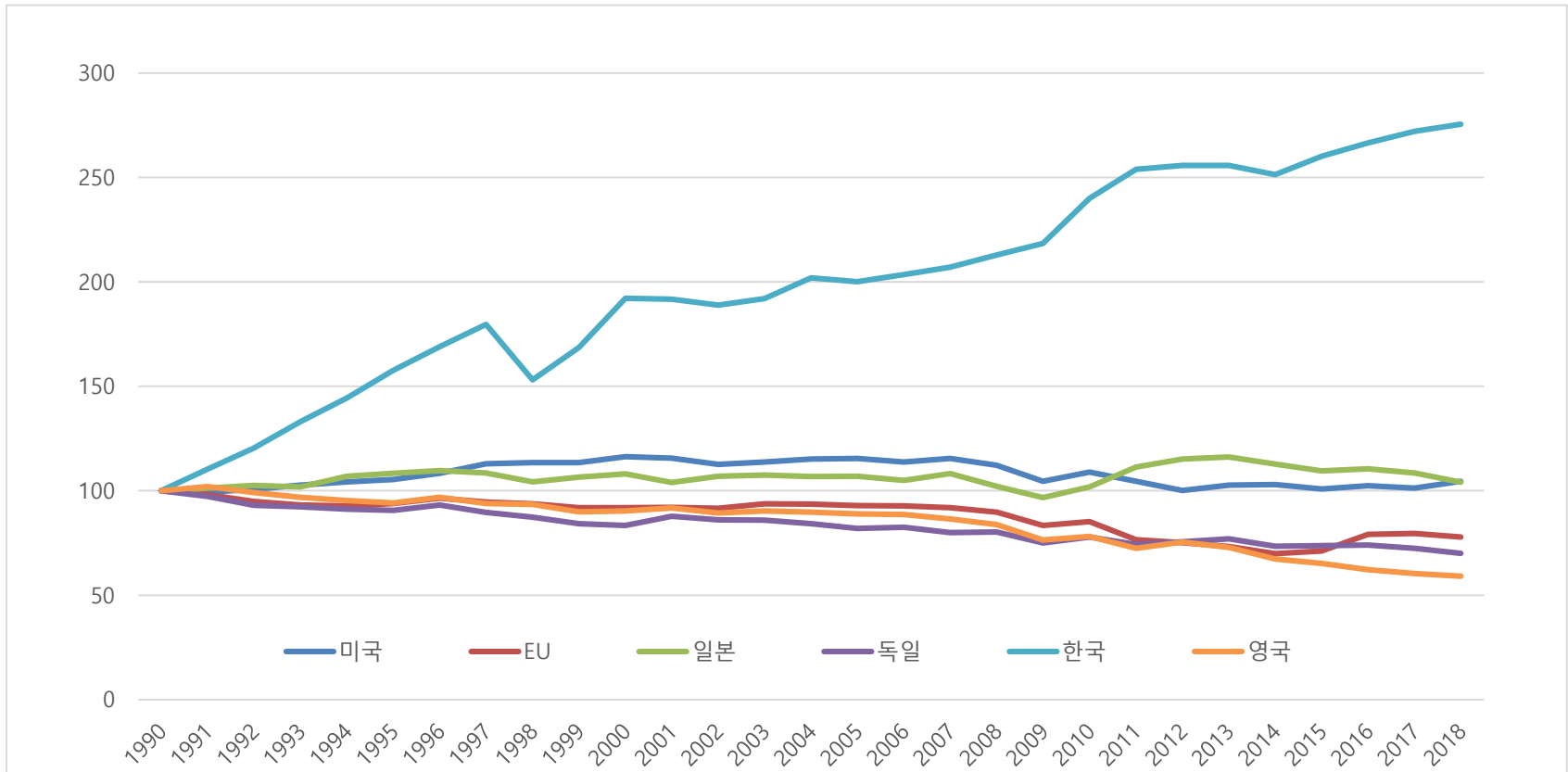


출처: 온실가스종합정보센터, 2019년과 2020년 배출량은 잠정치.

- 2018년 온실가스 총배출량은 727.6 백만 톤으로서 1990년도 292.2 백만 톤에 비해 **149.0% 증가**
- 2019년, 2020년 배출량은 전년 대비 각각 **3.9%, 7.3% 감소**한 것으로 추정(국내 정책효과 + 코로나19 영향)
- 2030년 NDC 감축목표는 2018년 배출량 대비 40% 감축

# 주요국 온실가스 배출현황

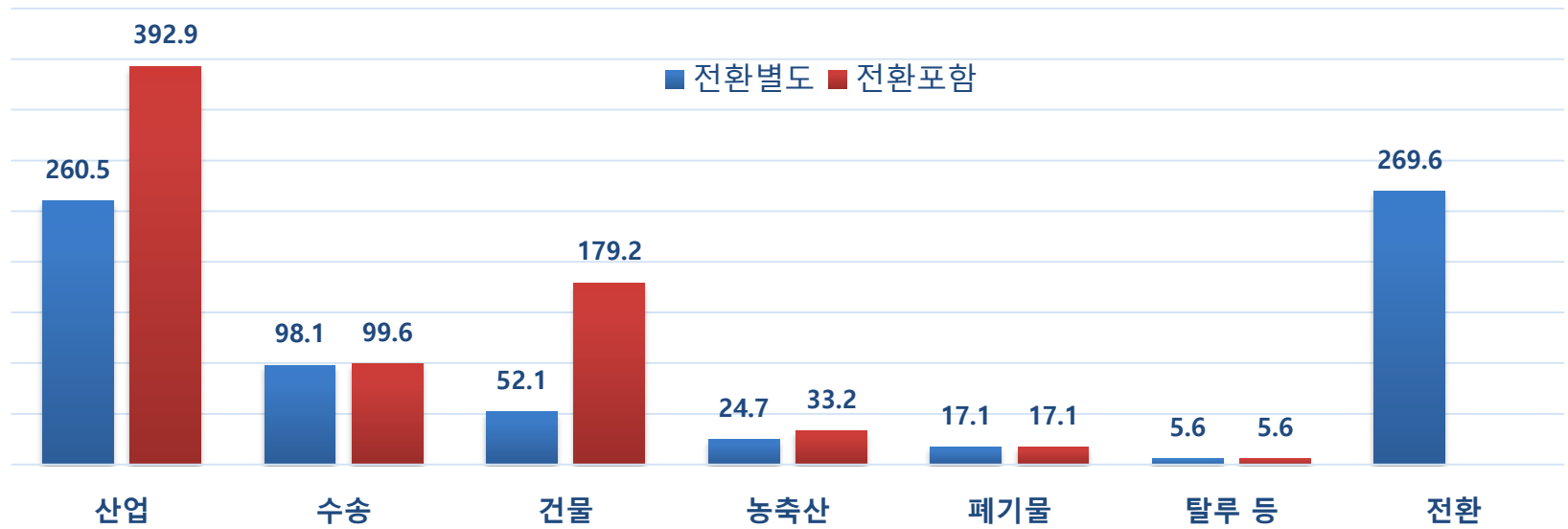
## 주요국 온실가스 배출 추이 (순배출량, 1990=100)



출처 : WRI, 2021, Climate Watch Historical GHG Emissions.

# 1.2 온실가스 배출 현황

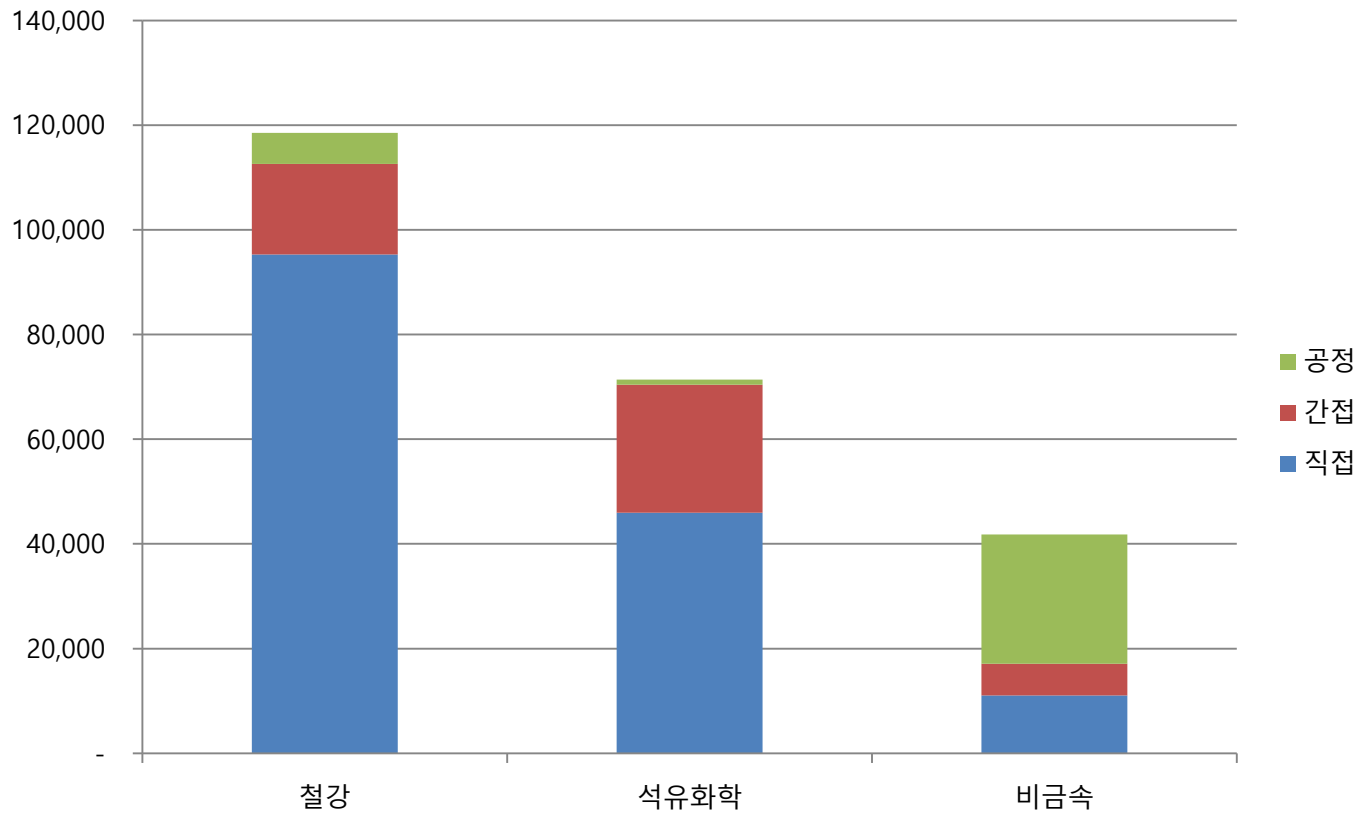
부문별 온실가스 배출량 (2018, 백만톤)



		산업	수송	건물	농축산	폐기물	탈루 등	전환	총배출량	흡수원	순배출량
전환별도	배출량	260.5	98.1	52.1	24.7	17.1	5.6	269.6	727.7	-41.3	686.4
	비중	35.8%	13.5%	7.2%	3.4%	2.3%	0.8%	37.0%	100.0%		
전환포함	배출량	392.9	99.6	179.2	33.2	17.1	5.6	0.0	727.6	-41.3	686.3
	비중	54.0%	13.7%	24.6%	4.6%	2.4%	0.8%	0.0%	100.0%		

# 1.2 온실가스 배출 현황

## 고탄소 업종 온실가스 배출량 (2018, 천톤)



출처 : 온실가스종합정보센터  
주: 비금속 공정배출은 시멘트업종 배출임

## 2. 2050 탄소중립 시나리오 : 주요 내용

---

### 시나리오 개념과 의의

- (개념) 탄소중립이 실현되었을 때의 미래상과 부문별 전환내용을 전망한 것으로, 부문별 세부 정책 방향과 전환 속도 등을 가늠하는 나침반 역할
  - 목표(target)가 아니라 미래상이며, 법적(국제법 등)으로 구속되는 것은 아님
  - 국내외 경제·사회상황, 기술개발·상용화 속도 등 정책여건 변화를 고려하여 일정 기간마다 갱신
- (의의) 시나리오는 탄소중립을 달성하기 위한 핵심 과제들을 식별하는 역할
  - 탄소중립의 미래를 달성하기 위해 필요한 과제들에 대한 검토 및 이행방안 마련
  - 이행과정에서 발생할 수 있는 갈등 및 걸림돌에 대한 검토 및 극복방안 마련

## 2. 2050 탄소중립 시나리오 : 주요 내용

---

### 탄소중립 시나리오 대안

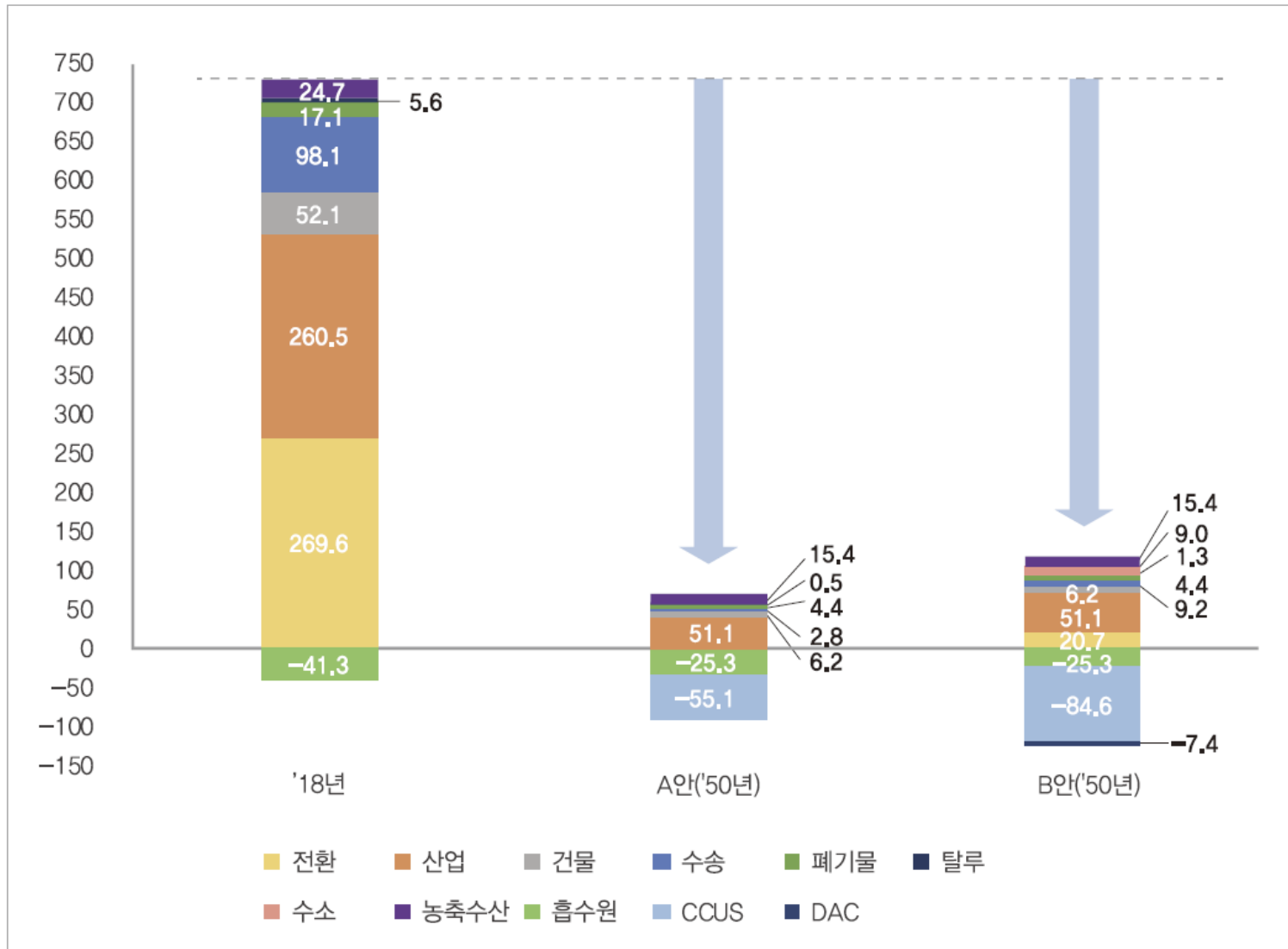
- ①화석발전 유무, ②전기·수소차 비율, ③CCUS·흡수원 확보량, ④수소 공급방식 등 핵심 감축수단을 달리 적용한 2개 시나리오 제시
- **첫번째 시나리오(A안)**는 온실가스 배출을 최소화하는 안
  - 화석연료 발전을 전면 중단해 전환 부문의 온실가스 배출이 없으며, 그 외 수송, 수소 부문에서도 온실가스 배출을 최소화
  - 2050년에도 일부 남아 있는 배출량에 대해서는 산림 등 흡수원과 CCUS 등 제거기술을 통해 온실가스를 흡수·제거하여, 최종 순배출량은 영(0)
- **두번째 시나리오(B안)**는 A안보다 온실가스 배출량이 많은 2050년을 상정
  - A안과 마찬가지로 석탄발전은 중단되었으나 유연성 전원 용도로 LNG 발전은 일부 유지되며, 대체연료(e-fuel 등)를 활용한 내연기관차도 상당부분 존속
  - CCUS 등의 흡수·제거 기술이 충분히 발전하여 최종 순배출량은 영(0)

# 2. 2050 탄소중립 시나리오 : 주요 내용

## 2050 탄소중립 시나리오 (백만tCO<sub>2</sub>e)

구분	부문	'18년	초안			최종안		비고
			1안	2안	3안	A안	B안	
국내 순배출량		686.3	25.4	18.7	0	0	0	
배출	전환	269.6	46.2	31.2	0	0	20.7	(A안) 화력발전 전면중단 (B안) 화력발전 중 LNG 일부 잔존 가정
	산업	260.5	53.1	53.1	53.1	51.1	51.1	
	건물	52.1	7.1	7.1	6.2	6.2	6.2	
	수송	98.1	11.2 (-9.4)	11.2 (-9.4)	2.8	2.8	9.2	(A안) 도로부문 전기수소차 등으로 전면 전환 (B안) 도로부문 내연기관차의 대체연료(e-fuel 등) 사용 가정
	농축수산	24.7	17.1	15.4	15.4	15.4	15.4	
	폐기물	17.1	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	
	수소	-	13.6	13.6	0	0	9	(A안) 국내생산수소전량수전해수소(그린 수소)로 공급 (B안) 국내생산수소 일부 부생·추출 수소로 공급
	탈루	5.6	1.2	1.2	0.7	0.5	1.3	
흡수 및 제거	흡수원	-41.3	-24.1	-24.1	-24.7	-25.3	-25.3	
	CCUS	-	-95	-85	-57.9	-55.1	-84.6	
	DAC	-	-	-	-	-	-7.4	(B안) 포집 탄소는 차량용 대체연료 생산에 활용

## 2. 2050 탄소중립 시나리오 : 주요 내용



## 2. 2050 탄소중립 시나리오 : 전환

### 2050 전환부문 시나리오 : 전력 수요 (TWh)

구분	산업	수송	건물	농축수산	수소 생산	CCUS/DAC	합계
A안	503.6	71.3	277.1	25.1	235.3	101.3	1213.7
B안		70.2			129.0	161.5	1166.5

### 2050 전환부문 시나리오 : 전력 공급 (TWh)

구분	원자력	석탄	LNG	재생E	연료 전지	동북아 그리드	무탄소 가스터빈	부생 가스	합계	배출량 (백만톤)
A안	76.9 (6.1%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	889.8 (70.8%)	17.1 (1.4%)	0.0 (0.0%)	270.0 (21.5%)	3.9 (0.3%)	1257.7 (100%)	0
B안	86.9 (7.2%)	0.0 (0.0%)	61.0 (5.0%)	736.0 (60.9%)	121.4 (10.0%)	33.1 (2.7%)	166.5 (13.8%)	3.9 (0.3%)	1208.8 (100%)	20.7

- 공통점 : 재생에너지 중심의 전력공급, 원전 및 수소 등 활용
- 차별성 : 화석연료 발전유무, 연료전지 발전 비중, 무탄소 가스터빈 비중
- 정책제언 : 탄소비용반영, 재생에너지 확대/수용성 강화, 전력공급의 안정성/유연성 확보  
화석연료의 계획적 전환, 전기요금 정상화 및 소비절약

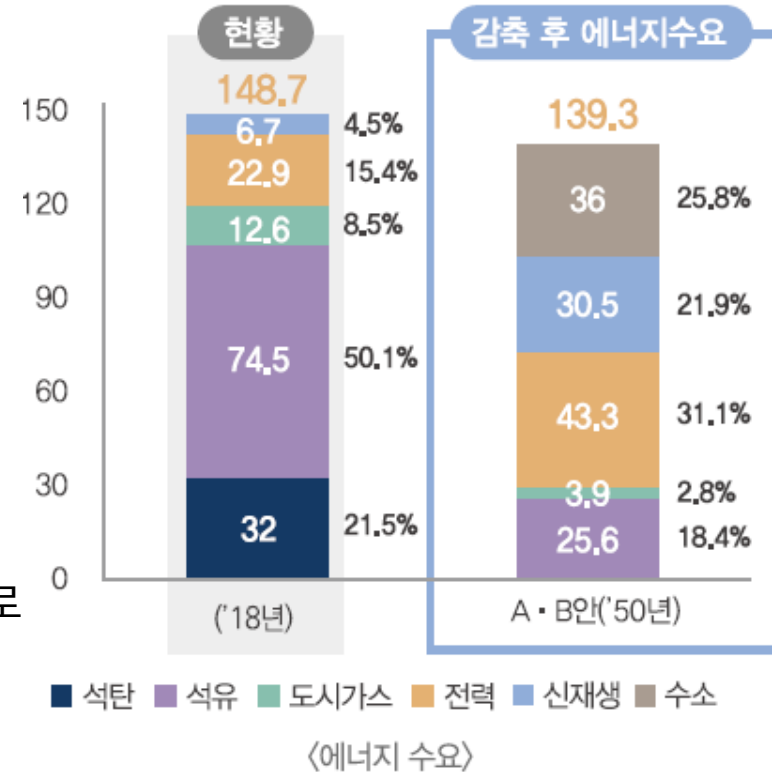
## 2. 2050 탄소중립 시나리오 : 산업

### 산업부문 배출량 (백만tCO<sub>2</sub>e) 및 에너지 수요 (백만TOE)

구분	2018년	2050년
합계	260.5*	51.1
직접배출	204.2	25.6
공정배출	56.3	25.5

\*간접배출 포함 시 392.9백만톤 배출

- 철강 : 100% 수소환원제철 적용
- 시멘트 : 석탄열원을 폐합성수지(60%), 수소(40%)로 대체, 석회석 원료 대체율 12%, 혼합재 비중 20%
- 석유화학 : 전기, 바이오매스로 열원 대체(57%), 바이오 및 수소로 기존 나프타원료 52% 전환, 석유제품 생산 감소
- 기타 업종 : 에너지효율화, 연원료 대체 등
- 공정개선 : 불소계 온실가스 대체, F-gas 저감설비



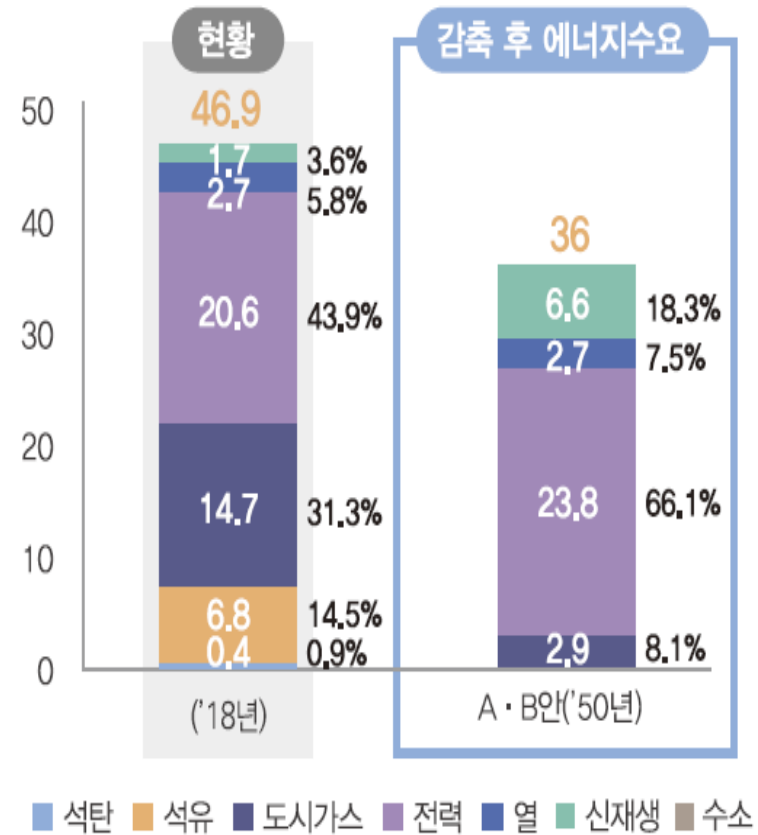
## 2. 2050 탄소중립 시나리오 : 건물

### 건물부문 배출량 (백만tCO<sub>2</sub>e) 및 에너지 수요 (백만TOE)

구분	2018년	2050년
배출량	52.1*	6.2

\*간접배출 포함 시 179.2백만톤 배출

- 에너지효율 향상 : 제로에너지건축물보급(신축) 리모델링을 통해 냉난방 에너지원단위 32% 향상
- 고효율기기 도입 : 30~32% 에너지 절감
- 스마트 에너지관리(BEMS 등) : 2~5% 감축
- 행태개선 : 에너지요금 정상화 등을 통해 사용량 감축
- 재생에너지활용, 열병합발전의 청정화 등
- 전력화



## 2. 2050 탄소중립 시나리오 : 수송

### 수송부문 배출량 (백만tCO<sub>2</sub>e) 및 에너지 수요 (백만TOE)

	2018년	2050년	
		A안	B안
합계	98.1	2.8	9.2
도로	95.2	1.0	7.4
철도	0.3	0	
해운	1.0	0.3	
항공	1.6	1.5	

- 수요관리 강화 : 대중교통, 공유차량 -> 승용차 통행량 15% 감축

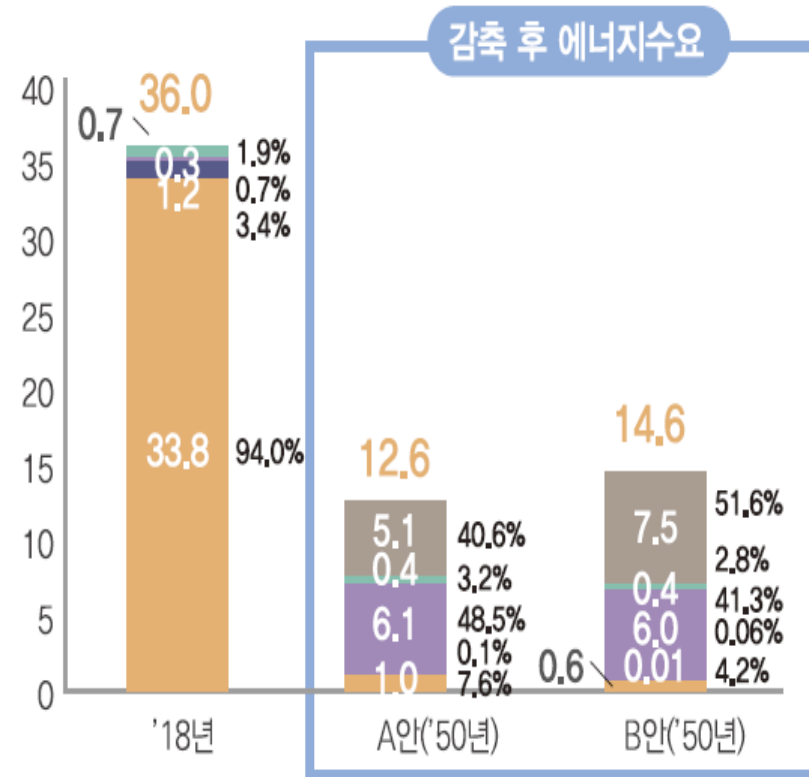
#### 도로부문 탄소중립 달성

- (A안) : 전기/수소차 97% 이상

- (B안) : 전기/수소차 85%, 잔여차량은 대체연료 활용

\*대체연료: e-fuel 및 바이오연료

- 철도 100% 전기화 및 수소연료 활용, 친환경 해운/항공 전환



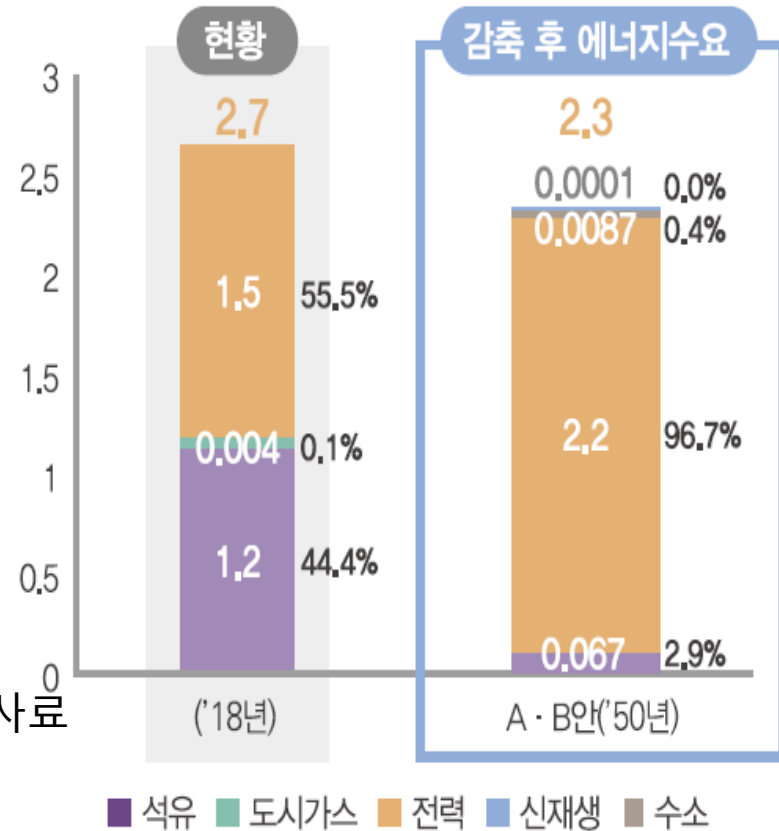
## 2. 2050 탄소중립 시나리오 : 농축산

농축산부문 배출량 (백만tCO<sub>2</sub>e) 및 에너지 수요 (백만TOE)

배출량	2018년	2050년
합 계	24.7*	15.4
에너지	3.5	0.2
비에너지	21.2	15.2

\*간접배출 포함 시 33.2백만톤 배출

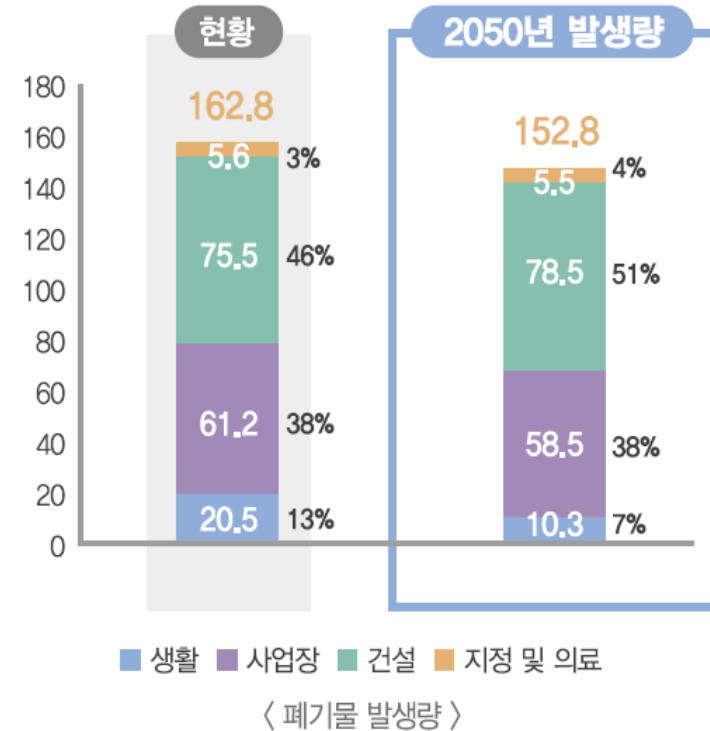
- 연료전환 : 전력화, 수소화, 바이오매스 활용
- 영농법 개선 : 논물관리방식 개선, 질소비료 저감
- 가축관리 : 가축분뇨 순환 확대, 저메탄·저단백질 사료
- 식생활 개선 : 식단변화, 대체가공식품 확대



## 2. 2050 탄소중립 시나리오 : 폐기물

### 폐기물부문 배출량 (백만tCO2e)

배출량	2018년	2050년
합 계	17.1	4.4
매 립	7.8	1.6
소 각	7.1	1.3
하폐수	1.7	1.4
생물학적 처리	0.4	0.1



- 폐기물 감량 : 2050년 기준전망 대비 25% 감량
- 재활용 : 생활, 사업장, 지정폐기물 재활용률 ('18 → '50) : 62%→90%, 82%→94%, 66%→70%
- 바이오플라스틱 : 생활 및 사업장폐기물 플라스틱의 47%
- 바이오가스 에너지화 : 매립지 및 생물학적 처리시설 메탄가스 0.4백만톤 회수

## 2. 2050 탄소중립 시나리오 : 수소

### 수요 수요와 공급 (백만tH<sub>2</sub>)

수요	2050년	
	A안	B안
전환	14.2	13.5
산업	10.6	10.6
수송	1.5	2.2
농축수산	0.003	0.003
CCUS	1.0	1.6
합계	27.4	27.9

공급	2050년	
	A안	B안
해외수입	21.9 (80.0%)	22.9 (81.5%)
수전해	5.5 (20.0%)	3.0 (10.8%)
추출수소 + CCUS	0	1.0 (3.6%)
부생수소	0	1.0 (3.7%)
합계	27.4	27.9

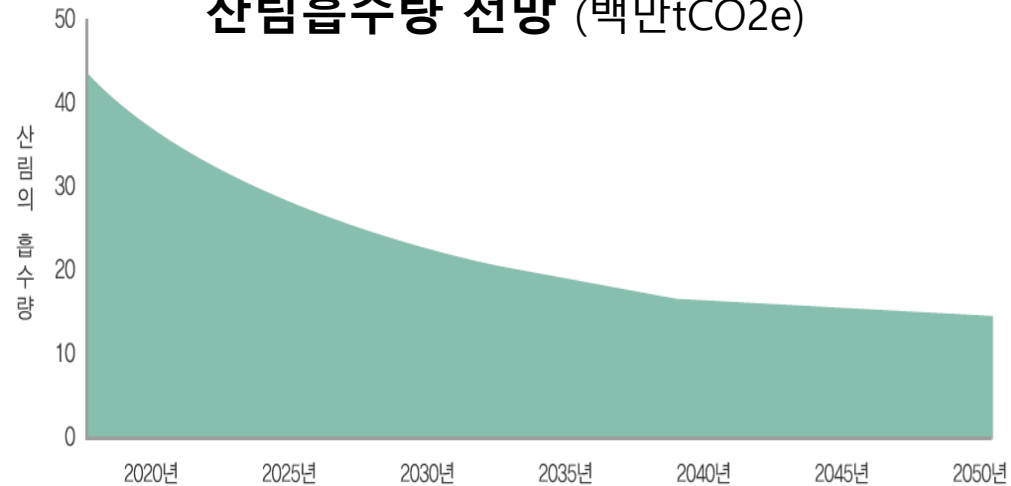
- 온실가스 배출 : 추출 수소 생산시 배출되는 9백만톤(B안), 추출수소생산을 하지 않는 경우 배출량 0(A안)
- 정책방안 :
  - 수전해 수소(그린 수소) 공급기반 강화
  - 수소산업 생태계의 균형적 육성

## 2. 2050 탄소중립 시나리오 : 흡수원

### 온실가스 흡수량 (백만tCO<sub>2</sub>e)

흡수량	2018년	2050년
합계		25.3
산림	41.3	23.6
기타		1.6

### 산림흡수량 전망 (백만tCO<sub>2</sub>e)



\*기타는 댐 홍수터, 해양, 연안, 내륙습지, 바다숲, 초지 등의 흡수량

- 산림부문 온실가스 대책이 없이는 2050년 산림의 흡수능력은 13.9백만톤 예상  
\*6영급 이상 산림면적 비율(%) : 10.2 ('20) → 32.7 ('30) → 72.1 ('50)
- 산림관리 강화 : 영급구조 개선, 숲가꾸기, 목재바이오매스 활용, 생태복원 등
- 신규 흡수원 : 유휴토지, 도시숲, 연안 및 내륙 습지, 댐 홍수터 활용 등
- 고부가가치 목재 이용 : 건축자재로 장수명 목재 이용

## 2. 2050 탄소중립 시나리오 : CCUS

### 온실가스 처리량 (백만tCO<sub>2</sub>e)

처리량	2018	2050년	
		A안	B안
저장	-	38.8	59.6
활용	-	16.3	25.0
합계	-	55.1	84.6

- 국내저장 : 한반도 주변 최대 처리능력 약 10억톤 예상 (저장효율 25% 전제)
- 국외저장 : 정부와 기업의 적극적 노력으로 해외 저장소 개발
- 활용 : 화학적전환, 광물탄산화, 생물학적 전환 등 다양한 방식 활용
- 정책방안 :
  - 기술상용화를 위한 대대적 투자 및 기술개발
  - 대규모 저장소 확보 시 수용성 제고 및 민관의 협력 강화

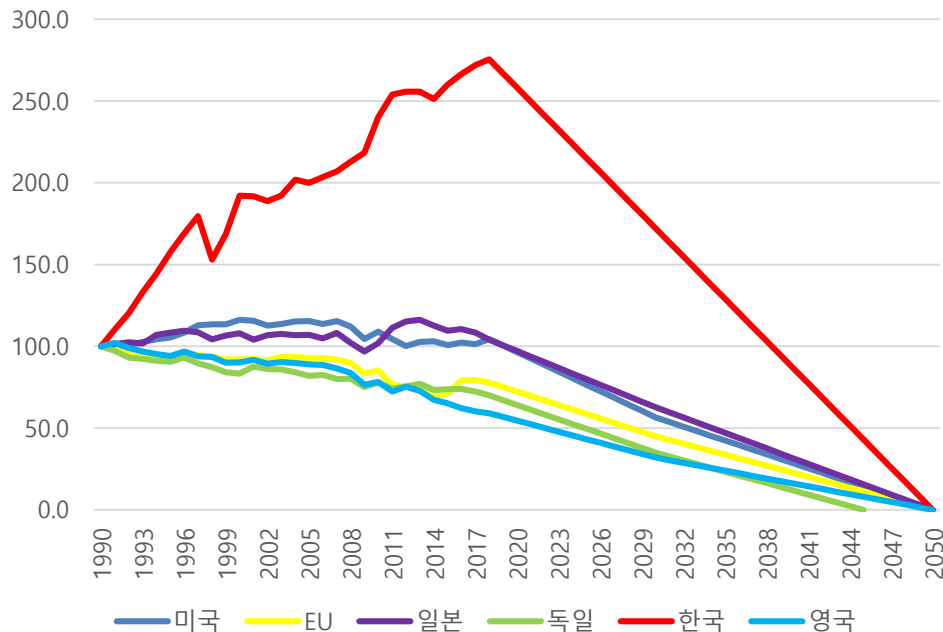
# 2. 2050 탄소중립 시나리오 : 쟁점

## 2050 탄소중립 목표의 적절성

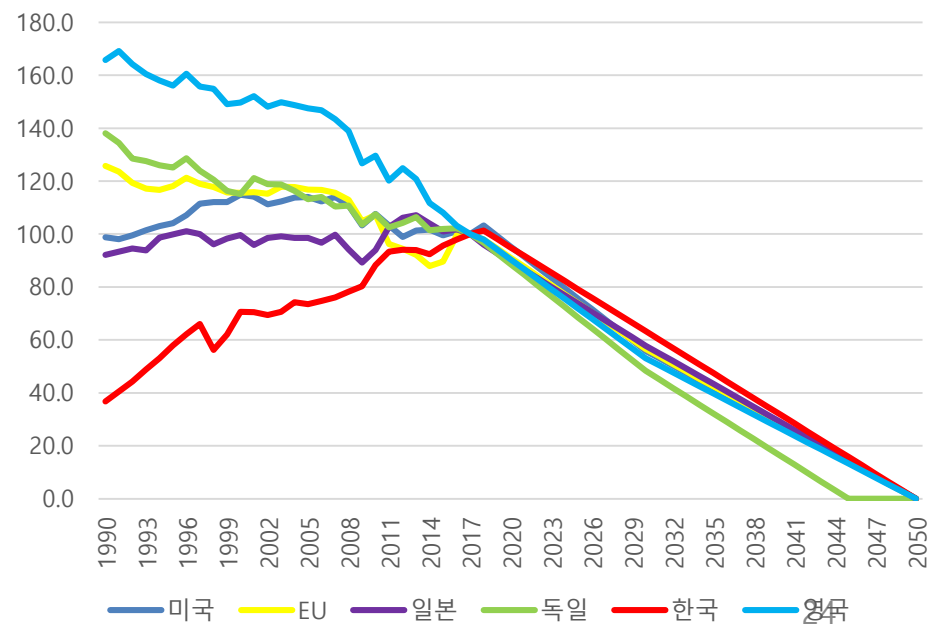
- 선진국과 같은 목표년도는 과도?
- 선진국보다 더 빠른 감축속도 필요?

## 기준년도의 마술과 그림의 현혹 : 1990, 2017년 기준 탄소중립 배출경로

1990년 기준 배출경로



2017년 기준 배출경로



# 3. 2030 온실가스 감축목표 - 주요내용

---

## NDC 개념

- NDC: Nationally Determined Contribution : 기후변화 파리협정에 따라 당사국이 스스로 발표하는 국가 온실가스 감축목표
- 파리협정상 NDC 관련 규정
  - (목표 설정) 당사국은 NDC를 준비, 통보, 유지하며 국내적 완화 조치 이행
  - (진전 원칙) 차기 NDC 제출 시, 기존 NDC보다 진전된 목표 제시
  - (NDC 갱신) 당사국은 5년마다 NDC를 마련하여 통보
  - (이행 보고) 당사국총회에 온실가스 배출량통계 · NDC 이행 현황 보고
  - (전지구적 점검) '23년부터 5년마다 파리협정 이행에 대한 전지구적 점검

# 3. 2030 온실가스 감축목표 - 주요내용

---

## 추진 경과

- 2030 NDC 상향계획 국제사회 발표('21.4 ~)
  - 2050 탄소중립 선언('20.10) 후속 조치로 NDC 상향계획 발표
  - 기후정상회의('21.4), 한미정상회담('21.5), P4G('21.5), MEF('21.9) 등을 계기로 2030 NDC 상향안을 COP26('21.11)에서 제시할 것을 발표
- NDC 상향안 마련을 위한 기술작업반 운영 및 관계부처 검토(~'21.8)
  - 탄소중립 시나리오와 NDC 상향안과의 연계를 위해 시나리오 수립을 위해 구성된 기술작업반을 활용, 목표 설정을 위한 관계부처 협의 진행
- 「탄소중립기본법」에서 NDC 최소 기준('18년 比 35% 이상) 설정('21.8)
- NDC 상향(안) 마련 및 탄소중립위원회 심의 ('21.9 ~ 10)
- NDC 상향안 발표('21.10.18)

# 3. 2030 온실가스 감축목표 - 주요내용

---

## NDC 상향안

- '18년 배출량(727.6백만톤) 대비 40% 감축 → '30년 배출량: 436.6백만톤
  - NDC 상향안(40%감축)은 ('18년 총배출량 - '30년 순배출량) 적용 시 감축률이며, ('18년 순배출량 - '30년 순배출량) 적용 시 NDC 상향안의 감축률은 36.4%
- 정부는 40% 이상 감축을 위해 추가적인 감축 수단 발굴 및 관련 연구 수행 등 적극 노력
- 국내 감축을 우선적으로 추진하되, 국외 감축을 추진할 경우 파리협정 당사국의 지속가능한 발전과 지구 전체의 탄소 저감에 기여하는 방향으로 추진

# 3. 2030 온실가스 감축목표 - 주요내용

부문별 감축목표 (단위 :백만tCO2e)

구분	부문	기준연도 ('18)	現 NDC		NDC 상향안	
			배출량	감축률 ('18년 대비)	배출량	감축률 ('18년 대비)
		<b>727.6</b>	<b>536.1</b>	<b>26.3%</b>	<b>436.6</b>	<b>40.0%</b>
배출	전환	269.6	192.7	28.5%	<b>149.9</b>	44.4%
	산업	260.5	243.8	6.4%	<b>222.6</b>	14.5%
	건물	52.1	41.9	19.5%	<b>35.0</b>	32.8%
	수송	98.1	70.6	28.1%	<b>61.0</b>	37.8%
	농축수산	24.7	19.4	21.6%	<b>18.0</b>	27.1%
	폐기물	17.1	11.0	35.6%	<b>9.1</b>	46.8%
	수소	-	-	-	<b>7.6</b>	-
	기타(탈루 등)	5.6	5.2	-	<b>3.9</b>	-
흡수 및 제거	흡수원	-41.3	-22.1	-	<b>-26.7</b>	-
	CCUS	-	-10.3	-	<b>-10.3</b>	-
	국외 감축**	-	-16.2	-	<b>-33.5</b>	-

# 2050탄소중립과 산업현장

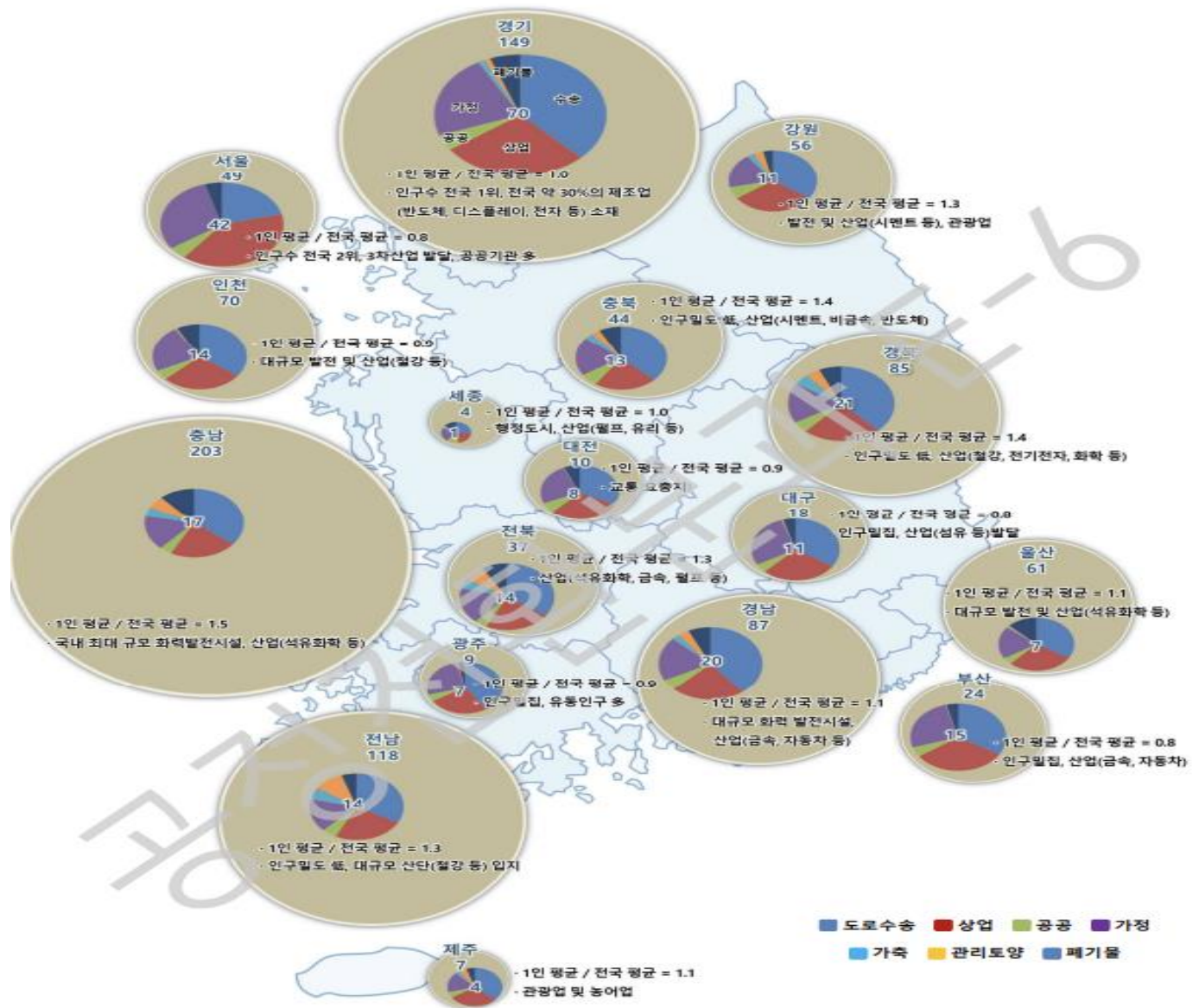
## 대한상의 "철강 탄소중립 '수소환원제철' 실현비용 수십조원"

하지만 석유화학은 국내 제조업 중 철강(1억1700만톤)에 이어 두 번째로 많은 정도(연간 약 7100만톤)로 온실가스를 배출한다.

석유화학산업은 원료로 사용하는 납사의 열분해(880°C) 과정에서 나오는 메탄 등 부생가스를 연료로 사용하는 과정에서 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)가 대량 발생한다.

시멘트 산업은 철강, 정유산업과 함께 2050 탄소중립위원회가 지목한 대표적인 탄소배출 산업이다. 기후변화센터에 따르면 국내 산업부문 이산화탄소 배출량 가운데 18%가 시멘트 산업에서 비롯된다.

#### 4. 지자체 온실가스 현황 과 부산의 주요 대안



경기(14.5%), 강원(5.4%), 부산(2.3%) 등은 도시, 산업·발전, 농업, 항만 등 다양한 배출원이 복합 소재한 **복합유형으로 분류**

- 지역 내 특화된 배출원별 감축 전략 필요

# 지자체 2030 탄소중립 계획(안)

비전

지역 하나하나가 실현하는 2050 탄소중립

목표

2050년까지 **전** 지자체 탄소중립도시 달성

지역 평균 탄소중립 달성률 '30년 20% → '40년 60% → '50년 100%

기본  
방향

- ▶ 지자체가 주도하는 탄소중립 이행체계 마련
- ▶ 지역 탄소중립 역량 강화를 위한 중앙 자원의 지원 확대
- ▶ 탄소중립의 효율적 추진과 지역사회 확산을 위한 협업·소통 활성화

3대 부문

8대 과제

지역 주도의 탄소중립  
이행체계 구축

- ① 자율형 탄소중립 이행체계 마련
- ② 지역 탄소중립 전담체계 구축
- ③ 특성화된 탄소중립 이행전략 수립

탄소중립 이행역량  
및 기반 강화

- ① 탄소중립 이행역량 강화
- ② 탄소중립 지방재정 기반 강화
- ③ 지역 맞춤형 실천과제 발굴·확산

중앙-지역  
탄소중립 협치 구현

- ① 중앙-지방 간 소통 및 협업 활성화
- ② 탄소중립 지향적 제도개선 추진

# 부산온실가스 배출특성과 감축 방향

## 부산광역시

### □ 배출 특성

- 지역 내 배출은 우리나라 전체의 약 2.3%, 이 중 권한 내 배출이 약 62%
  - 국제무역항, 국제공항 등이 입지한 동북아 물류 중심도시

### □ 중점 추진방향

- (항만특화) 항만특화 수소에너지 혁신 클러스터 조성(수소 생산·저장, 활용·실증 등), 친환경 수소연료선박 R&D 플랫폼 구축 등
- (자원순환) 국가 자원순환산업 클러스터 조성 추진, 유기성 폐자원 바이오 가스화시설 건립, 플라스틱 제로 사업 등 자원순환 메카 구축

## 1. 동남권 부유식 해상풍력단지 계획(안)

(해상풍력발전방안, 2020.07, 관계부처  
합동)



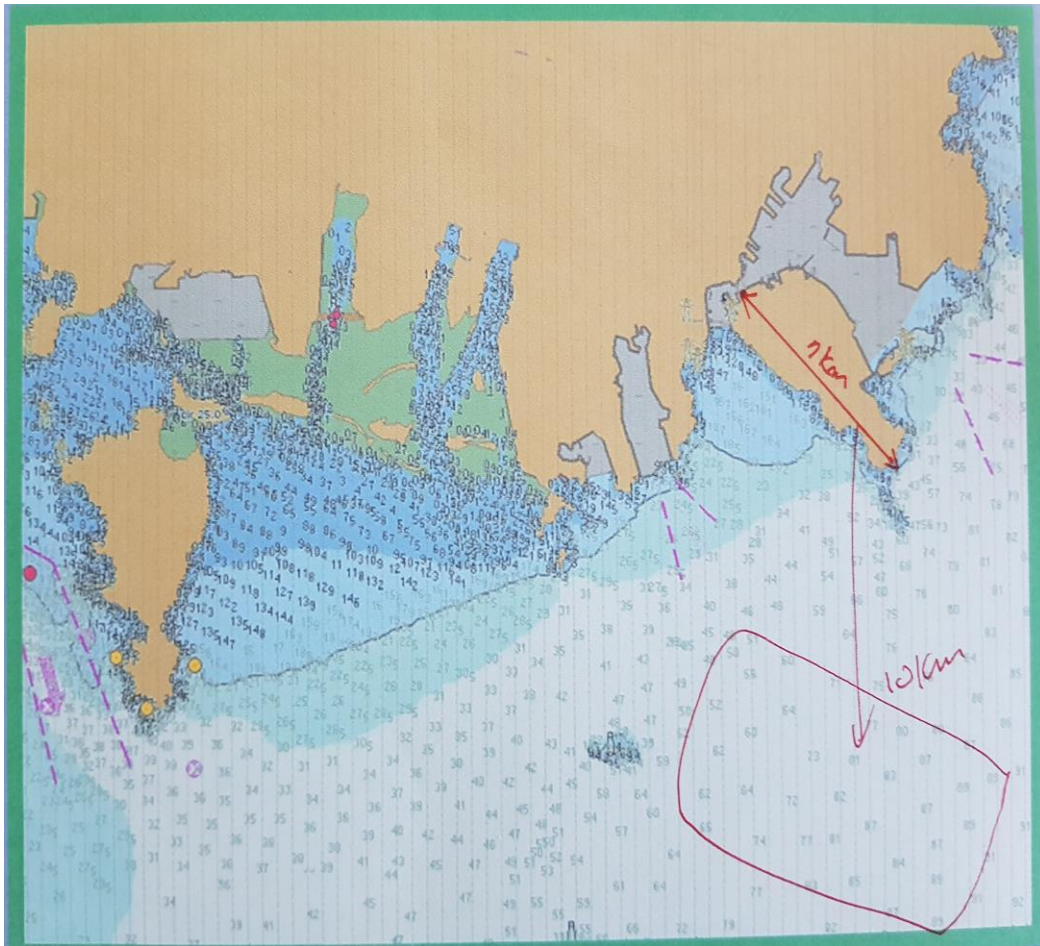
### 울산(1.4GW) + 동남권(4.6GW) 부유식 해상풍력

- 울산시는 자체개발(200MW) 외 국내·외 6개 민간투자사\*와 MOU 체결을 통해 **23년부터 단계적 착공** 추진(현재 풍황계측기 설치중)
- \* 석유공사-Equinor, Shell-CoensHexicon, GIG, CIP-SK E&S, KFWind, Equinor
- 1단계 운영결과를 토대로 **26년부터 동남권을 중심으로 4.6GW** 규모 부유식 단지 조성 추진

# 부산 부유식 해상풍력단지 추진방안

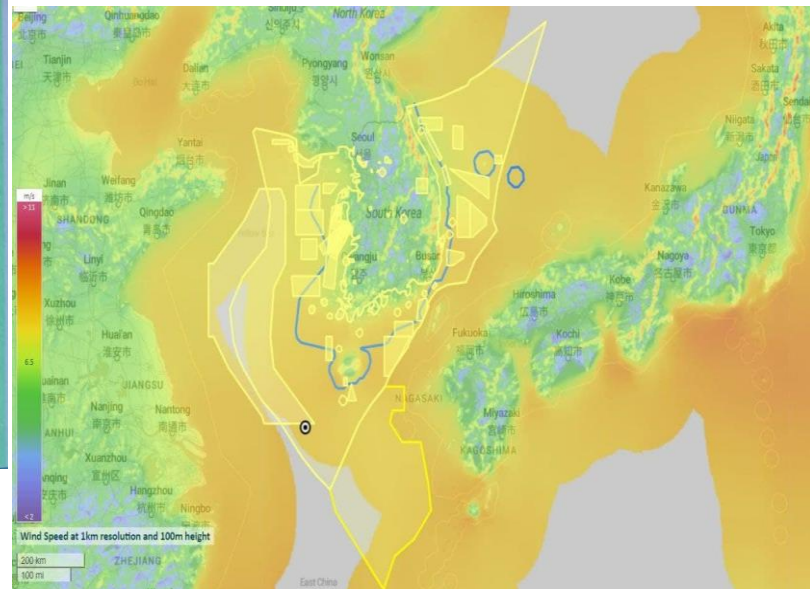


# 부산 부유식 해상풍력 추진방안(3 GW)



부산 연안 수심도 및 한반도 연안 풍속

- 1) 영도 아래 10 KmX 10 Km(수심 52~82 m)해역내 직경 250 M의 15 MW급 총 1 Gw 부유식 해상풍력 건설 가능 지역
- 2) 기장은 울산 부유식 해상풍력단지 바로 아래 위치하며 총 2 Gw



## 「자원순환(post-플라스틱) 클러스터」 추진계획

폐플라스틱 재활용 기술개발과 산업 육성을 위한 국책사업인  
자원순환(post-플라스틱) 클러스터 유치에 따른 추진계획임

- '20. 7. : 한국판 뉴딜 종합계획 발표(5대 선도 녹색융합클러스터\* 구축)
  - \* ① 자원순환 ②청정대기 ③생물소재 ④수열에너지 ⑤폐배터리
- '20.11. : 녹색융합클러스터법안\* 발의(윤준병의원 대표발의)
  - \* 2021.5.21. 국회 본회의 통과
- 위치/면적 : 국제산업물류산단 9공구(강서구 구랑동), 28,759㎡
- 사업주체 : 환경부 \* 운영기관 : 환경부 산하 공공기관
- 사업기간 : 2021년 ~ 2023년(3년)
- 총사업비 : 약 500억원 내외(전액 국비) \* '21년 설계비 예산(15.2억) 확보
- 사업내용 : 폐플라스틱 재활용 기술개발, 신기술 검인증, 창업지원 등 사업화 전 과정 지원
- 주요시설 : 실증시설 3개동, 진흥센터 1개동 등

# 폐플라스틱, 하수슬러지, 음식폐기물의 자원순환 및 에너지 생산(국토부 실증플랜트)

## 비전

### 폐자원 순환 저탄소 도시



### 환경·에너지 인프라 도시 명소화

## 방법



## 지하공간 활용 도시 기반 복합플랜트 실증연구 양해각서(안)

국토교통부 연구개발사업(이하 “연구사업” 이라 한다)인 “지하공간 활용 도시 기반 복합플랜트 실증 연구”의 성공적인 추진을 위하여 부산광역시와 지하복합플랜트 연구단은 다음과 같이 업무추진 양해각서를 체결한다.

**제1조 (목적)** 부산광역시와 지하복합플랜트연구단은 본 “연구사업”을 통해 지역 내 발생 폐기물을 지하공간을 활용한 친환경 처리 및 에너지로 자원순환하는 복합플랜트를 설치하여 부산시에 지속가능한 미래 도시 모델을 구축하는 것을 목적으로 한다.

### 제2조 (기관별 역할)

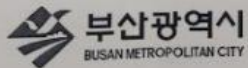
- ① 부산광역시는 “연구사업”의 추진과 실증시설의 성공적인 설치 및 운영을 위하여 관련한 폐기물과 부지를 제공하고 인허가 및 행정 사항을 지원한다.
- ② 지하복합플랜트연구단은 지하공간을 활용하여 폐기물의 친환경 처리와 에너지로 자원순환하는 복합플랜트를 건설하고 운영을 수행한다.
- ③ 연구사업이 종료된 이후 시설 존치여부는 상호협의하여 정하고, 존치할 경우 기부채납되어야 하며, 철거시는 지하복합플랜트연구단에서 철거 및 원상복구한다.

**제3조 (협의 조정)** 본 양해각서에 명시되지 않은 사항 및 협의 이행에 필요한 세부 사항은 별도 상호 협의를 통해 조정한다.

**제4조 (효력 발생 및 기간)** 본 양해각서는 각 기관의 대표자가 서명한 날로부터 효력이 발생하며, 어느 일방으로부터 변경 또는 종료에 대한 서면 통보가 없으면, 계속 유효한 것으로 본다.

**제5조 (보관)** 본 양해각서의 체결을 증명하기 위하여 2부를 작성하고 각 기관의 대표자가 서명한 후 각각 1부씩 보관한다.

2021년 7월 일



시장 박형준



지하복합플랜트연구단  
연구단장 김호

# 환경기초 시설의 지하화로 주민 친화시설을 결합한 하남 유니온 파크

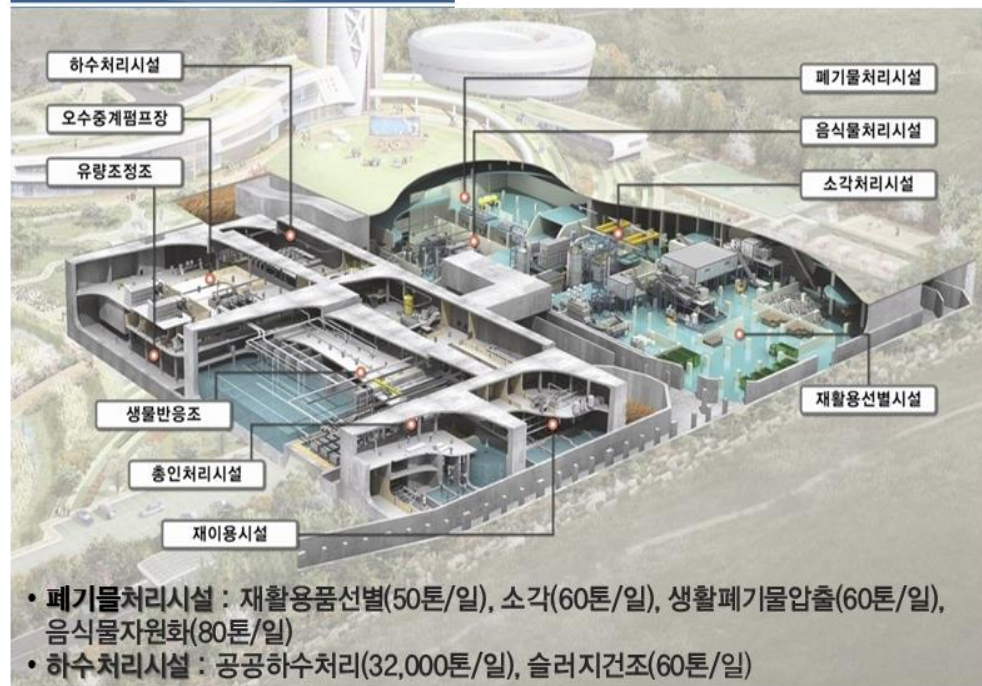
- 2011년 9월 하남시 미사대로 710 일원에 79,057㎡ 규모로 총 사업비 3,030억 원을 투입, 2015년 6월 완공
  - 하남 유니온파크는 환경기초시설을 단순 지하 배치한 시설물로 본 기획사업의 주목적인 시설의 복합화와는 다른 개념임



## 지상 활용 시설



## 지하 환경기초 시설

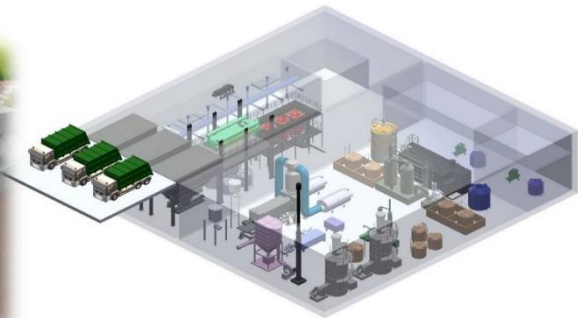
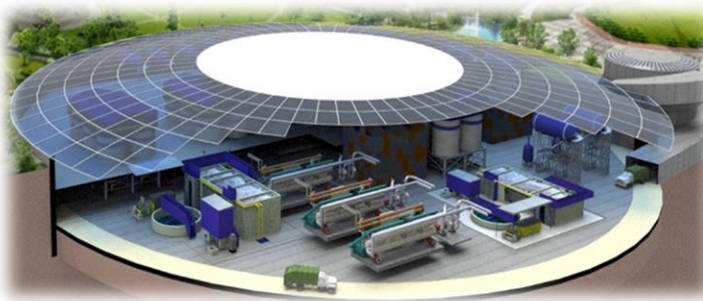
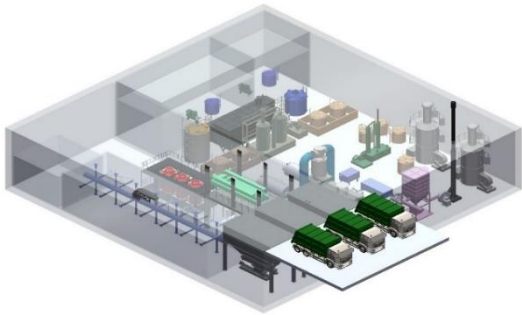


- 장점 : 민원 zero, 도시명소화
- 보완사항 : 2010년 기술로 건설, 자원순환개념보다 물리적 결합 (연간 운전비 105억원 수준)

# 지상 : 주민친환형 문화/예술/레저 공간



# 지하 : (자원순환형) 복합플랜트



**경제성**  
에너지 생산성\*  
**50% 향상 ↑**

**주민수용성**  
공간 집적율\*  
**40% 저감 ↓**

**친환경성**  
공정부산물\*  
**50% 저감 ↓**

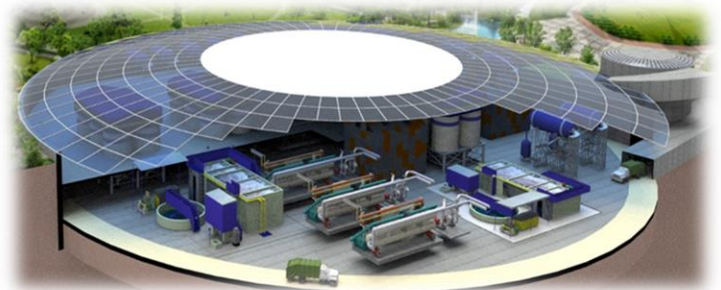
## 2. 하수슬러지, 폐기물, 음식폐기물과 폐플라스틱 자원순환공생 공정도

### ● 폐플라스틱 수소 생산 기술 : 2단계로 구성

1단계 청정유생산( Waste→Clean-Oil) + 2단계 수소생산(Oil→Hydrogen)



- 지하복합플랜트 생산 열에너지를 폐플라스틱 수소생산과정의 반응열로 공급  
수소생산효율 기존 60% → 90%이상 증가  
수소 생산 에너지 30%증가



### 3. 산단, 공공기관, 교육청(학교) 지붕태양광 임대 협약(예)



#### 학교 태양광사업 업무협약서(MOU)

한국전력공사 (이하 '한전' 이라 함)와 경상남도교육청 (이하 '교육청' 이라 함)은 「경상남도교육청 산하 각급학교 태양광 발전사업」의 성공적 추진을 위해 다음과 같이 업무협력 협약을 체결한다.

##### 제1조(목적)

본 협약은 한전과 교육청 간 「학교 태양광 발전사업」시설 설치와 관련한 상호 협력 체계를 구축하여 한전이 추진하는 사업을 효과적으로 지원하고 유휴공간 활용과 전기료 절감을 목적으로 한다.

##### 제2조(협력내용)

한전과 교육청의 업무협력 범위는 다음과 같으며 세부 내용 및 추가 사항에 대해서는 별도의 협의를 통해 정할 수 있다.

- ① 교육청은 학교 옥상 태양광 발전 사업에 많은 학교가 참여하도록 사업 홍보 및 추진에 최대한 협조하고, 실제 업무 수행 시 학교 현장 조사 등 제반 행정적 업무가 원활히 수행되도록 적극 협력한다.
- ② 한전은 햇빛새싹발전소(주)와 함께 태양광 발전소를 설치하는 학교 측에 정해진 사용료 외에 전기설비 점검, 전기요금 절감을 위한 에너지 컨설팅(ESCO) 및 자유학기제 관련 프로그램 우선 제공, 신재생에너지



## ‘시민참여형 울산공공기관 RE100’ 사업 업무협약

- 사업명 : 시민참여형 울산 공공기관 RE100 사업(시범, 1차, 2차)
- 설치장소 : 울산시 공유재산 26개소
- 에너지원 : 태양광
- 설치용량 : 10,959KW(일반건물 / 주차장)
- 사업형식 : 발전설비 공간 임차, 연간 임대수익 발생
- 임대수익 : (약) 328,768,000원/년
- 발전량 : 14,400,000KWh/년  
(4,000가구 1년 전기사용량 - 월 사용량 300kwh 가정)
- 환경효과 : 화석에너지 대체량 3,297.6toe  
이산화탄소 배출 절감량 6,615.3tCO<sup>2</sup>

### 3. 산업단지, 공공기관, 구청, 학교내 부지 임대형 태양광 사업(안)

#### 캡코솔라(한전 자회사) 추진 모델

가. 추진방식 : 임대형

나. 임대기간 : 상업운전개시일로부터 20년

다. 임대료 규모 : kW당 3만원 규모(부가세 별도)

라. 임대료 지급방법 : 매년 선지급

마. 태양광설비 운영권 담보방법 : 보증보험 가입

- 보증보험료는 태양광설비 담보 가액의 12% 수준
- 참여 기업별 신용등급에 따라 보증보험 가입 가부 결정

산단내  
개별기업  
에 해당

# 그 외 부산형 신재생에너지 및 탄소감축 추진안



강서구(에코델타):그린 수소 벙커링, 수소연료전지, 수열(지하수, 하천수 등)



영도구:부유식해상풍력, 파력, 해수열  
부스트벨트(에너지자립 YWCA(Youndo Without Carbon Aids) 추진)



기장군 : 해상부유식 풍력, 해수담수화단지(수전해 수소생산 시범 추진), 해수열, 염분차 발전

# 그 외 부산형 신재생에너지 및 탄소감축 추진안



공공건물(학교, 시 산하기관등, 신축민간건물등) 지붕태양광,  
BIPV 의무화 추진(단계별 추진), BEMS추진

녹색건축물  
조성지원법,  
강화 조례  
필요



폐자원순환(플라스틱류 및 3종 폐기물)  
도시 구축



낙동강 하굿둑 개방과 갯벌 조성  
(탄수 흡수원)



상수도 배수지별 소수력



BRT, 트램, 대중교통 혁신, '걷고싶은 부산'구축

**2050 탄소중립 시나리오와  
2030 온실가스 감축목표 및 부산 전망**

**경청해 주셔서 감사합니다.**

