사람이 반갑습니다
휴먼시티 수원

GLOBAL COVENANT OF MAYORS FOR CLIMATE & ENERGY
COMPLIANT
2018

- POST-2020 新기후체제 선도적 대응을 위한 -

# 수원시 탄소중립(Net Zero) 기본전략

수 원 시

# CONTENTS

2050 Net Zero

01 수원시 온실가스 정책 추진경과

02 온실가스 배출량 분석 및 시사점

03 수원시 탄소중립(Net Zero) 기본전략

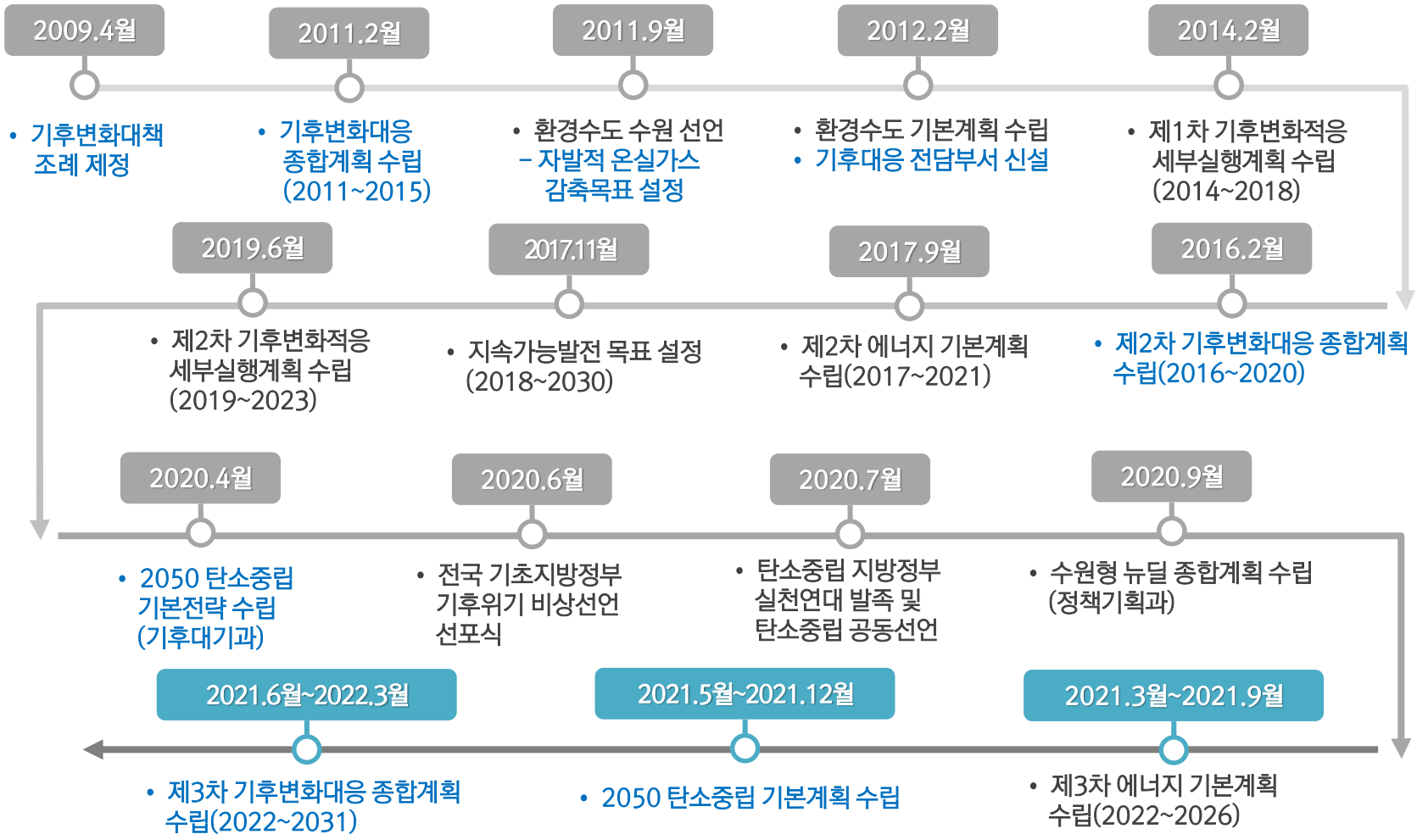
04 한계점 및 과제

# 01 수원시 온실가스 정책 추진경과

2050 Net Zero

# 정책기반 마련

## ∗ 조례제정, 전담부서 신설, 관련 계획 수립 등 정책기반 조기 마련



# 온실가스 감축사업 추진



## ∗ 기후변화대응 종합계획에 따른 감축 사업 추진

### 2015년 단기목표 달성을 위한 온실가스 감축

- 추진기간 : 2011년~2015년
- 감축목표 : 2005년 대비 5% 감축

※ 연차별 세부 감축목표 설정

- 9개 분야 58개 단위사업 추진 (총 17개 부서)

※ 기후변화대응 종합계획(2011), 환경수도 기본계획(2012)

- 온실가스 감축이행 평가체계 구축

– 단위사업 이행평가 : 사업실적에 따른 감축량 산정

※ 사업별 감축지표 및 감축계수 설정

– 감축성과 모니터링 : 지자체 온실가스 배출량 산정

※ 배출량 산정을 위한 인벤토리 구축 자체 개발 툴 활용

### 2020년 중기목표 달성을 위한 온실가스 감축

- 추진기간 : 2016년~2020년
- 감축목표 : 2005년 대비 20% 감축 (1인당 배출량)

※ 연차별, 분야별, 전략별 세부 감축목표 설정

- 7개 전략 36개 단위사업 추진 (총 18개 부서)

※ 제2차 기후변화대응 종합계획(2016)

- 이행평가체계 재정비

– 수원시 감축인벤토리 개념 도입

※ 지방정부 국제 표준 프로토콜(GPC) 카테고리와 동일

– 단위사업 이행평가 정량적, 정성적 사업으로 구분하여 종합적인 이행평가 실시

# 인벤토리 기반 이행평가와 성과 검증

## * 투명한 이행점검 및 성과 검증으로 신기후체제 핵심가치 실현

**계획**

**목표 설정 및 계획 수립**

- 분야별,연차별 목표설정
- 감축로드맵 마련

⇨ 기후에너지 위원회 심의

* 수원시 기후변화대책 조례

**과정평가**

**감축사업 이행평가**

- 추진실적에 대한 감축량산정
- 배출전망치(BAU) 대비평가

⇨ 단위사업 추진상황 보고회

* 단위사업 추진 20개 부서

**결과평가**

**감축성과 평가**

- 인벤토리 구축
- 분야별 감축성과 평가
- 목표달성여부 모니터링

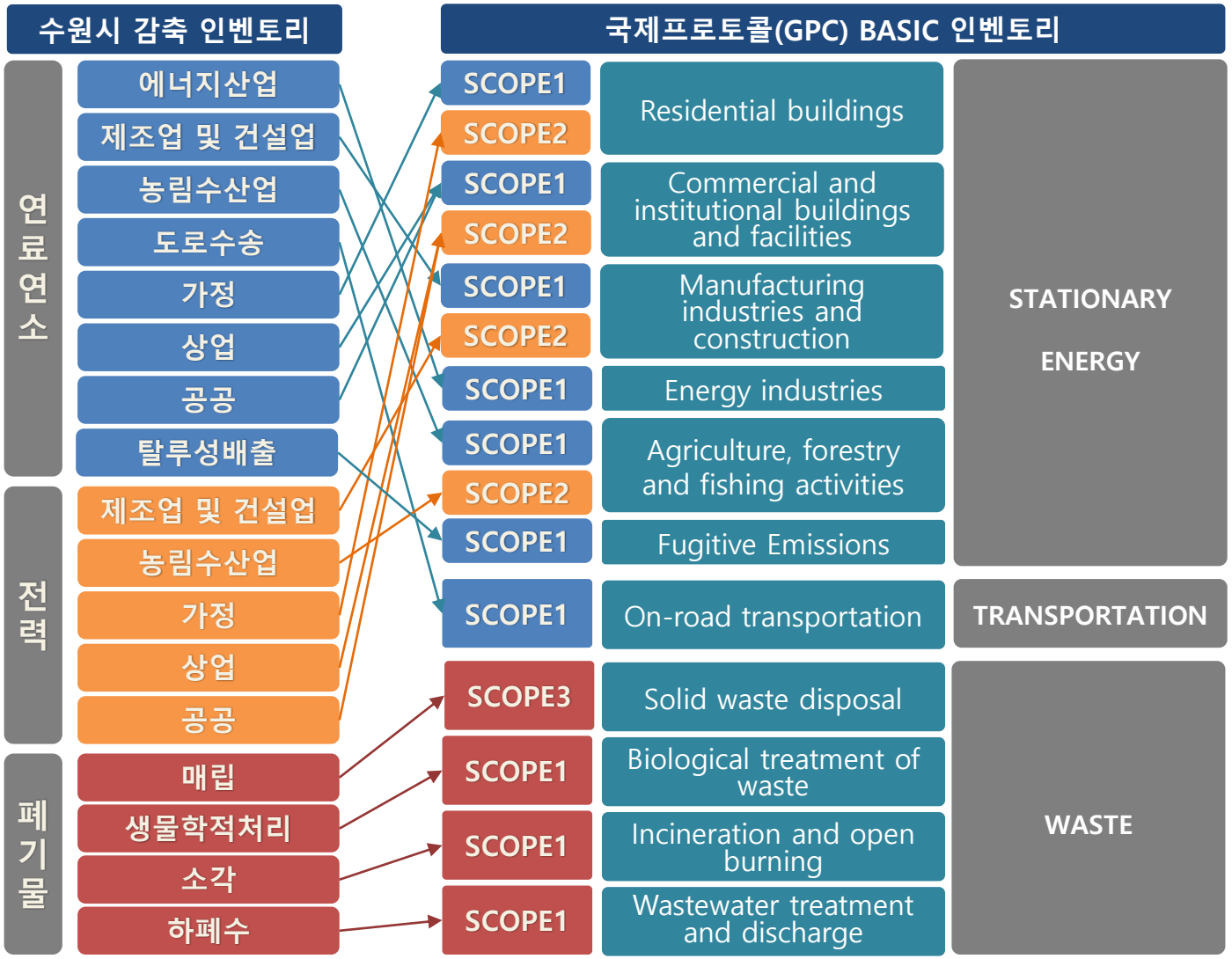
⇨ 성과검증 전문가 자문회의

* 국가기관, 연구기관, 시민단체, 시의회 등

# 수원시 감축인벤토리

## * 온실가스 인벤토리 자체 구축 및 분석을 통한 고품질 데이터 확보

*수원시 감축인벤토리
: 지방정부를 위한 온실가스 인벤토리 국제프로토콜(GPC)의 BASIC 인벤토리와 일치



# 세계지방정부 국제협력

## * ICLEI cCR(기후등록부) 참여 : 2011년 가입

- 도시 감축목표, 온실가스 인벤토리, 감축행동 등 정보 공개
- 2019년부터 CDP-ICLEI 공동 플랫폼으로 통합 보고

## * CDP(탄소정보공개프로젝트) 참여 : 2013년 가입

- 온실가스 인벤토리, 기후변화대응 영향, 감축목표, 주요활동전략 등 보고
- 2020년 CDP 보고 평가 결과 : 기후변화 리더쉽 그룹으로 평가

## * 글로벌 기후 · 에너지 시장협약(GCoM) : 2015년 가입

- 국제 표준 프로토콜(GPC)에 따른 수원시 인벤토리 검증 (2018년)
- 단계별 이행 완료에 따른 최종 인증 뱃지 획득 (2018. 8월)

  ※ 서울시에 이어 **국내 두 번째 인증 도시**
- 2020년 GCoM 완화 및 적응 총 6개 단계 이행 완료(국내 유일)

GCoM 이행완료 뱃지(수원시)

2020 GCoM 이행 현황(수원시)

# 국내 지방정부 주도의 탄소중립 확산



* 지방정부의 선도적 행보가 국회 기후 결의안 채택(9.24), 국가 「2050 탄소중립」 목표 선언(10.28)로 이어짐.

전국 226개 기초지방정부 기후위기 비상선언 선포식
2020.6.5./ 국회의원회관

탄소중립 지방정부 실천연대 발족 및
2050 탄소중립 공동선언(전국 80개 광역 및 기초지자체)
2020.7.7./ 코엑스

탄소중립특별위원회 지방정부 추진단 출범/ 2021.2.5.
2050 탄소중립을 위한 10대 과제 발표 / 2021.4.21.

# 02 온실가스 배출량 분석 및 시사점

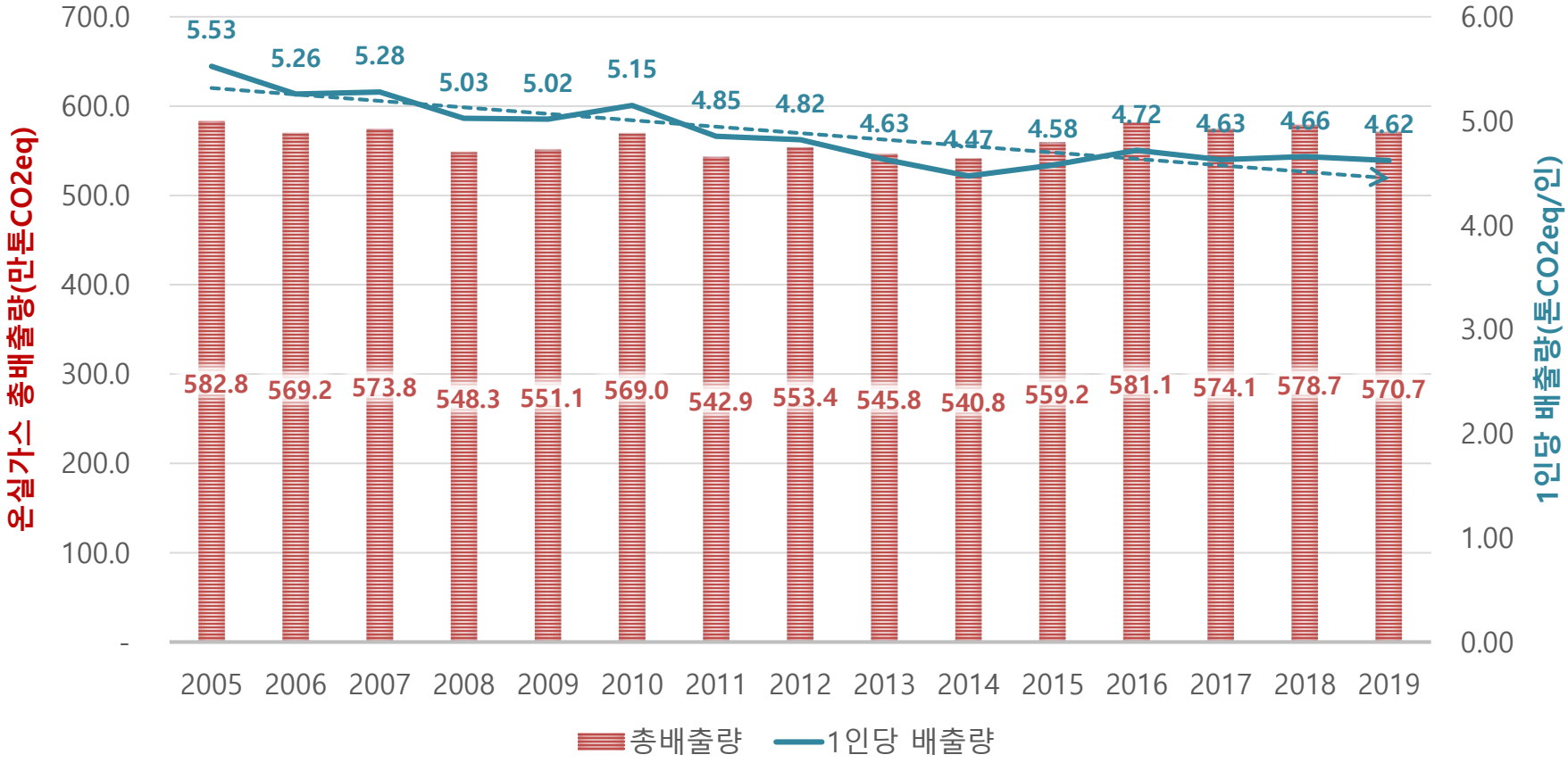
2050 Net Zero

# 수원시 온실가스 배출 현황



## ∗ 2019년도 기준 : 2005년 대비 2.1% 감축, 1인당 배출량 16.3% 감축

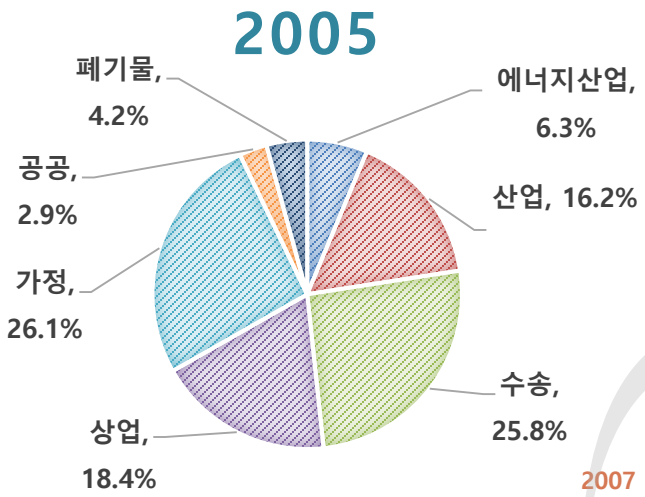
*인구증가 여건을 고려하면 온실가스 감축 추세로 완전히 전환

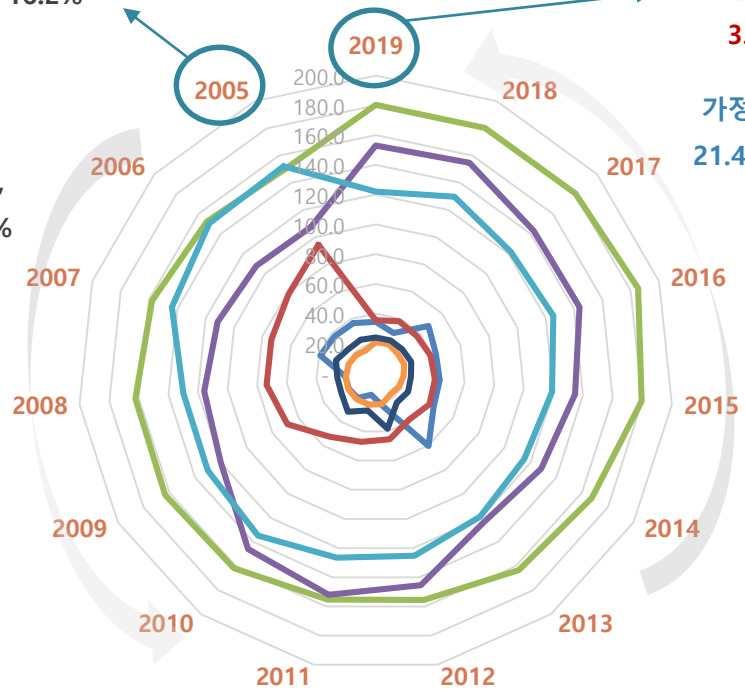


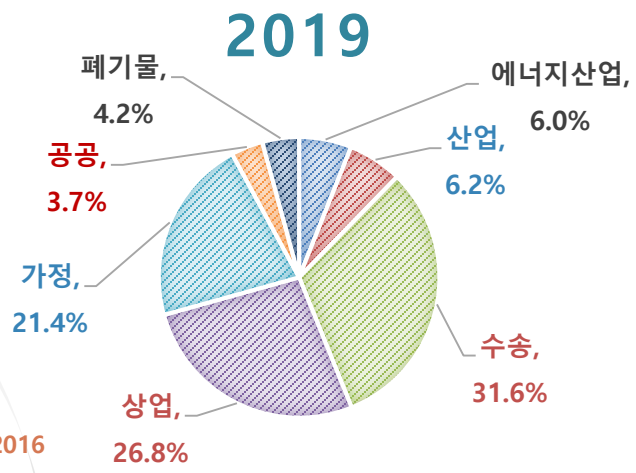
# 수원시 온실가스 배출 현황

## * 부문별 배출량 변화 : 가정, 산업 감소 / 상업, 수송, 공공 증가

*인구증가에도 불구하고 가정부문 배출 비율이 감소
*산업의 감소는 상업의 증가로 이어져 배출량 역전 현상 발생



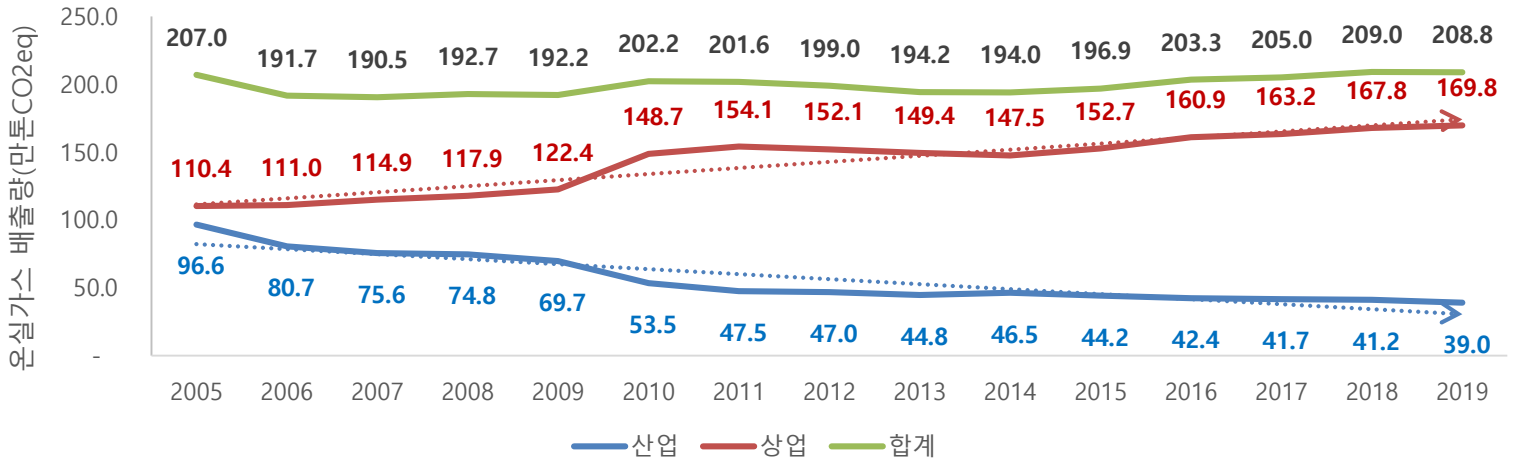



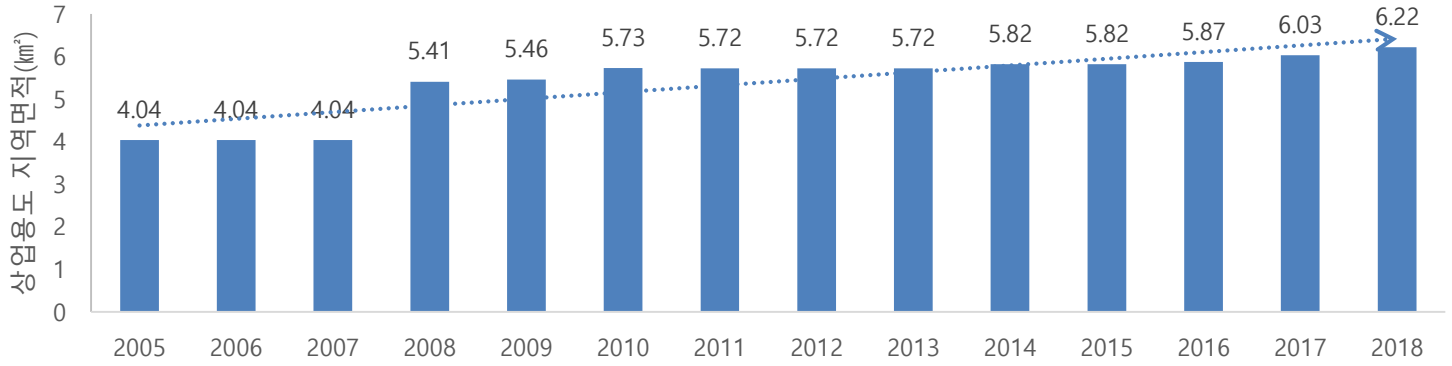
# 수원시 온실가스 배출 특징

## * 경제구조 변화(제조업 → 서비스업) 에 따른 상업/산업 배출량 변화

*산업과 상업 배출량을 별도 해석하기 어려운 구조로 합산 배출량을 경제활동 범주로 보고 해석하는 것이 유의미함.



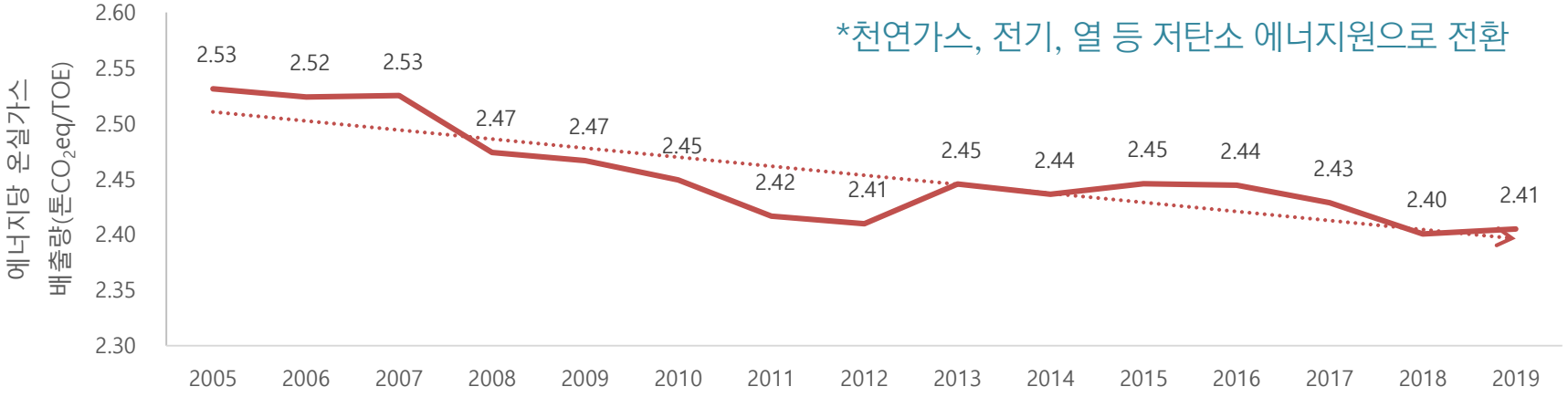

* 수원시 상업용도 지역 면적 : 2005년 대비 54% 증가



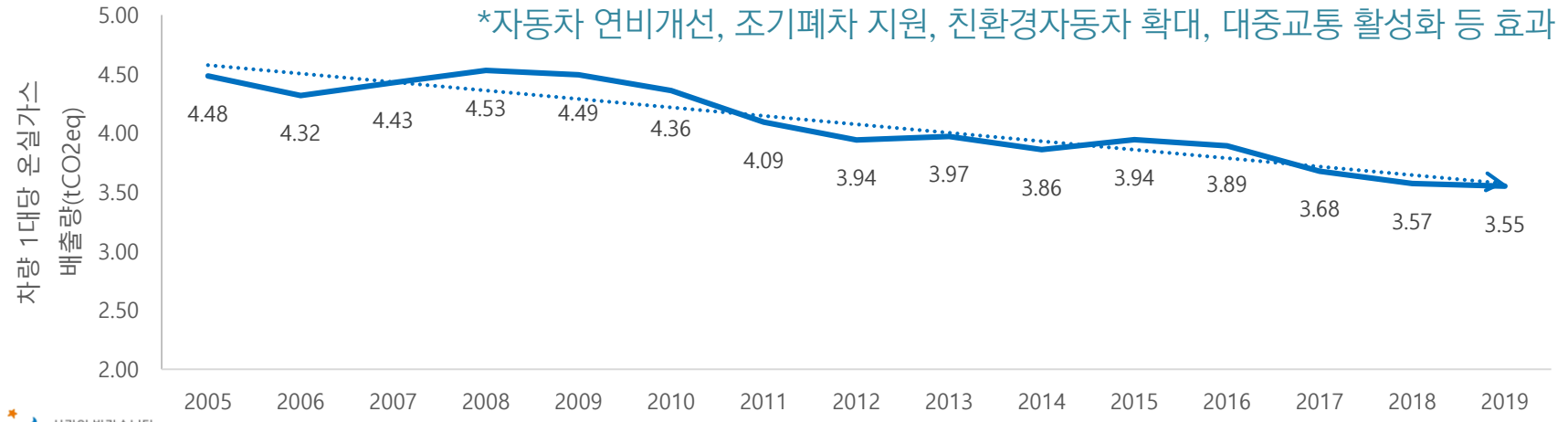
# 수원시 온실가스 배출 특징



## * 2019년도 단위 에너지당 온실가스 원단위 : 2005년 대비 5% 감축



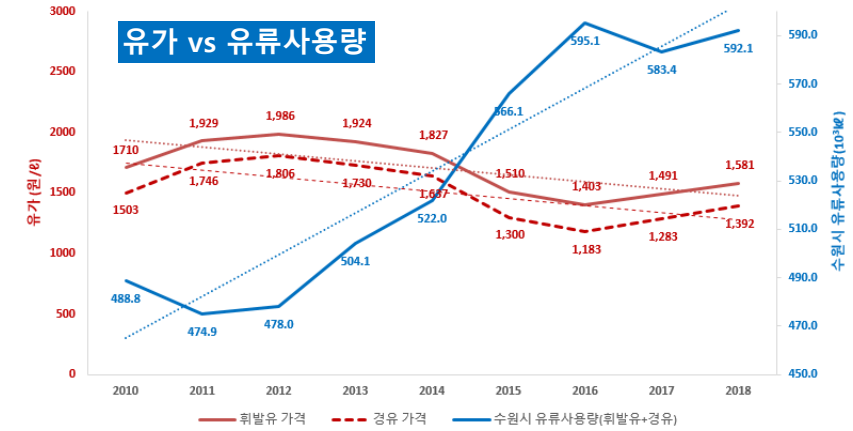

## * 2019년도 차량 1대당 배출량 : 2005년 대비 20.8% 감축

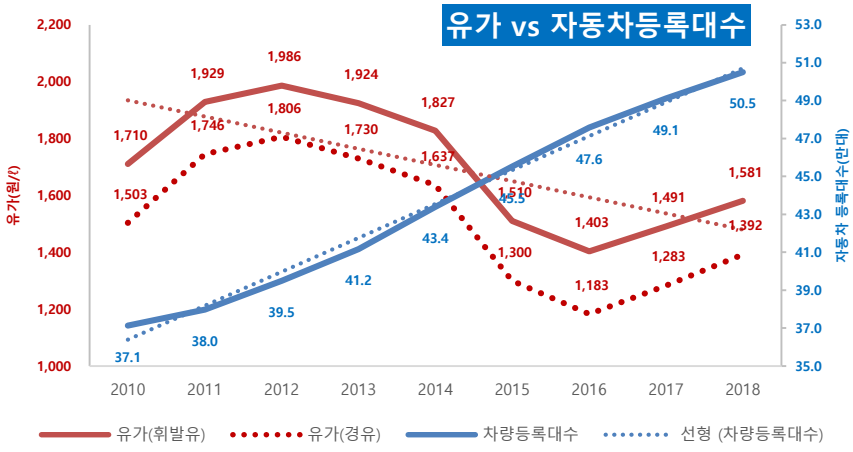


# 수원시 온실가스 배출 특징

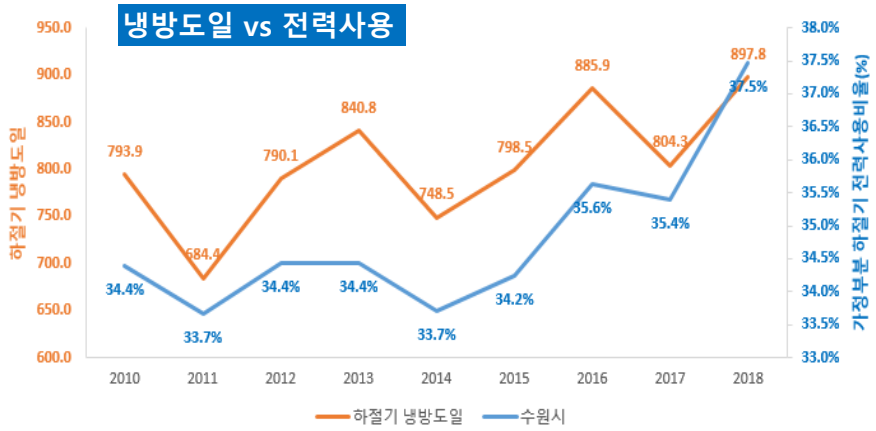
## * 외부 조건에 의한 배출량 영향 : 수송 및 건물부문

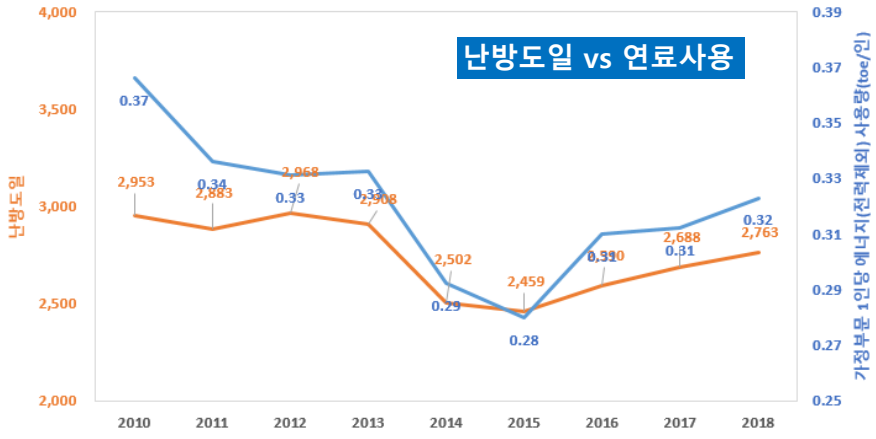
*유가 : 수송부문 배출량과 높은 상관관계




* 냉난방도일 : 건물부문 배출량과 높은 상관관계

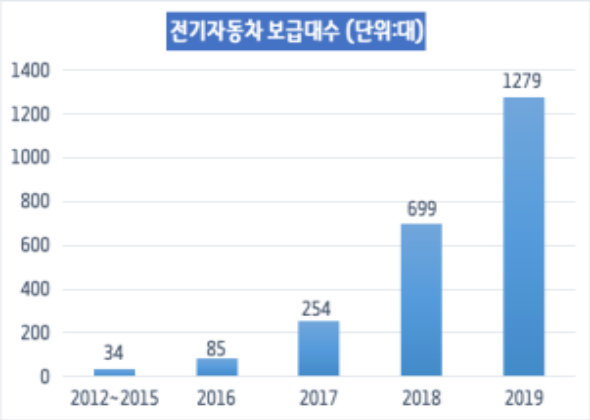


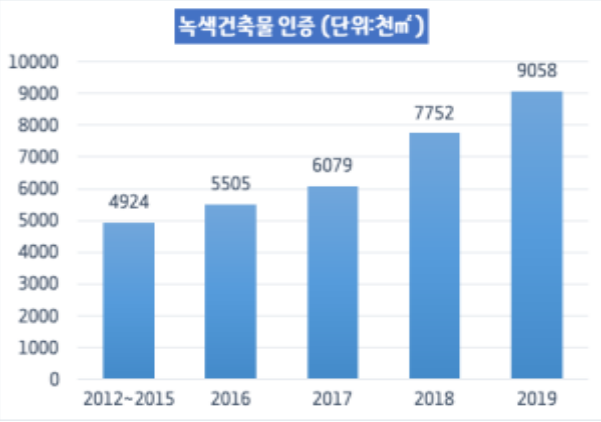



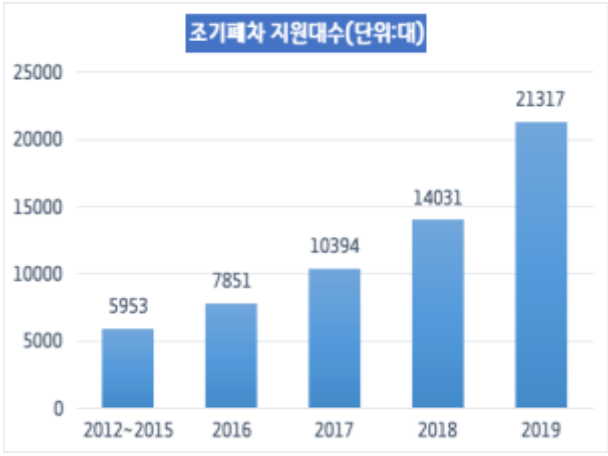
# 온실가스 주요 감축지표

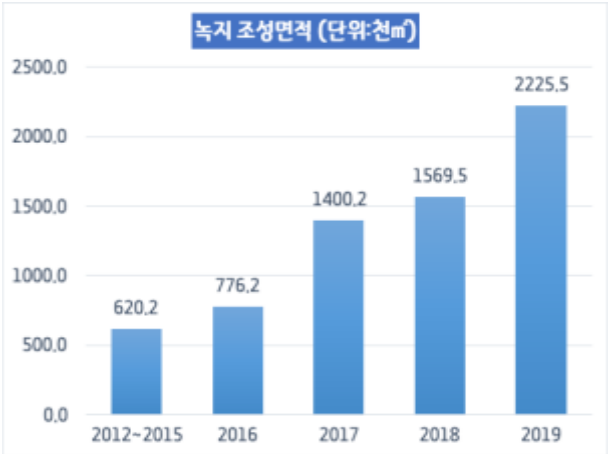
## * 환경수도 선언 이후 수원시 정책의 명확한 방향성과 정량적 성과 확인 가능

*그러나, 도시 전체 배출량의 감축 성과는 지자체에서 파악할 수 있는 감축 지표 실적만으로 설명할 수 없음.







# 시사점

## * 에너지 다소비 구조

- 배출량 대부분이 수송 및 건물 등 비산업부문에 집중되어 있으며, 인구 및 외부 영향을 크게 받음.
  - 유가 및 하 · 동절기 기온조건 등에 의한 배출량 영향을 최소화하기 위해 에너지 저소비형 구조로 전환이 필요
    ※ 전기 및 수소 등 친환경차량 보급 확대, 충전인프라 확대, 대중교통 활성화 등을 통해 유가 영향 최소화
    ※ 신축건축물 녹색건축 확대, 기존 노후주택 단열개선, 그린커튼 및 쿨루프, 그린리모델링 등으로 냉난방 최소화
  - 녹지 면적 확대, 물 순환 시스템 구축을 통해 탄소흡수원 증가 및 도심 열섬현상 방지를 위한 도시계획 필요
    ※ 스마트 집중형 도시계획을 통해 녹지면적 증가, 저영향 개발 기법 확대로 불투수층 최소화

## * 에너지 전환의 필요성

- 대부분 탄소중립도시 모델은 100% 신재생에너지 전환이며, 풍력발전이 핵심임.
  - 우리시는 내륙형 인구집중 도시로 풍력발전 도입이 어려우며, 태양광발전만으로는 100% 전환 불가
    ※ '18년 에너지 총사용량 기준 : 태양광 100% 공급 시 설치 필요 면적 44㎢ (주거지역 총면적)
    ※ '18년 전력사용량 기준 : 태양광 100% 공급 시 설치 필요 면적 23㎢ (총도로면적의 150%)
    ※ 수원시 전체 면적(121.182 ㎢)에 숲 조성 시 온실가스 상쇄량 : 약 10만톤(총배출량의 1.74% 수준)
  - 중앙전력 의존도를 낮추고 지역에서의 친환경 에너지 생산을 통한 에너지자립도 향상 필요
    ※ 소형 열병합 등 수소연료 중심으로 전환, 태양광, 폐기물 바이오가스 등 재생에너지 활용 확대

## * 정책 패러다임 전환

- 새로운 탄소중립도시 모델 개발을 통해 도시계획부터 모든 정책적 역량을 집중시켜 체계적으로 구현 필요
  - 정책기조 확립을 통한 보편적 인식 확대를 기반으로 범부서 나아가 범사회적 노력이 함께 뒷받침되어야 함.
    ※ 자치분권 강화, 에너지 분권, 재정분권 실현, 기술개발, 세제개편, 법률 및 제도적 기반 마련 등

# 03 수원시 *2050 탄소중립 기본전략*

2050 Net Zero

# 2050 탄소중립 기본전략 수립개요



**(수립시기)** 2020. 4월

**(수립목적)** 온실가스 인벤토리 데이터를 중심으로

**실질적 탄소중립 달성에 필요한 정량적 정책목표 및 실행과제 제시**

**(수립방향)**

- ✓ **국가 계획과 연계하여 정책의 정합성 추구**

  국가 환경 종합계획('20~'40), 국가 기후변화대응 기본계획('20~'40), 2030 온실가스 감축 로드맵 등

- ✓ **인구집중형 도시 유형에 대한 새로운 탄소중립도시 모델 구현**

  온실가스 및 에너지 관련 분석 데이터를 토대로 수원시에 적합한 합리적 전략 수립

- ✓ **수소 및 바이오연료 중심의 저탄소 에너지로의 전환과 에너지자립도 향상**

  에너지 공급의 중앙전력 의존도를 낮추고 지역 내 친환경 에너지 생산 증가

- ✓ **에너지 소비 최소화 및 저탄소 에너지로의 단계적 전환**

  탄소중립 테스트베드 사업을 통해 "건물 → 마을 → 도시"로 실현 가능 범위 확장

- ✓ **우리시 정책 전반에 보편적 가치 확산 및 정책기조 조기 확립**

  도시기본계획, 환경보전종합계획 등 장기적 계획 수립 시 기후변화 대응 노력 적극 반영

# 2050 탄소중립도시 비전 및 전략



**비전**

## 수원형(도심형) 탄소중립(Net Zero) 도시 모델 확립

**목표**

**2050년**
화석연료(석탄,석유류) "제로화"
2005년 대비 온실가스 배출량 80% 감축 + 20% 상쇄

**전략 (3H)**

| HUB | HYDROGEN | HYBRID |
|---|---|---|
| 탄소중립(Net Zero) 단계적 모델 구현 | 수소연료 기반의 에너지 전환 선도 | 도시통합정책을 통한 지속가능발전 |

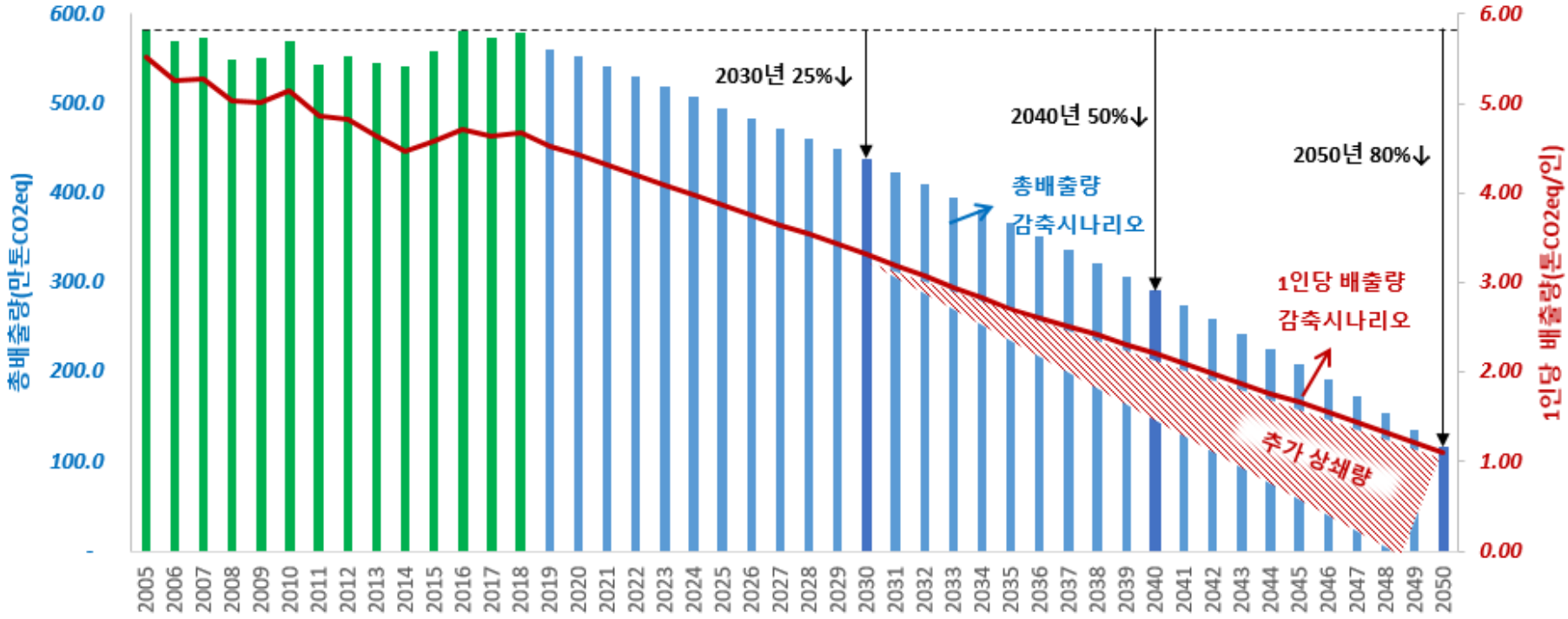
**실행 과제 (7개 분야 20개 과제)**

| | |
|---|---|
| 에너지전환 | 화석연료에서 저탄소연료, 수소 중심 신재생에너지로의 단계적 전환 |
| 수송 | 친환경차 공급 및 인프라 확대, 대중교통활성을 통한 생태교통 구현 |
| 건물 | 제로에너지건축 및 녹색리모델링을 통한 건물 단위 탄소중립 실현 |
| 폐기물 | 폐기물 발생 감량 및 시설효율향상을 통한 폐기물 에너지 활용 확대 |
| 그린인프라 | 도시계획 연계 친환경 공간 관리 및 통합물관리를 통한 그린인프라 확립 |
| 국제협력 및 시민의식제고 | 국제협력 및 시민의식 제고를 통한 보편적 가치 확립으로 자발적 실천 확산 |
| 체계적 검증 및 연구 | 데이터 중심의 체계적 검증과 중장기 계획 수립을 통해 실질적 감축 유도 |

# 2050 탄소중립 온실가스 감축 시나리오



## ∗ 2050년 배출량 80% ( ‘05년 대비) 감축 + 20% 추가 상쇄




※ 단, 에너지전환, 에너지효율화, 에너지저감, 기술개발, 법률규제 등 복합적 조건이 전제됨.

# 2050년 탄소중립을 위한 실행 지표

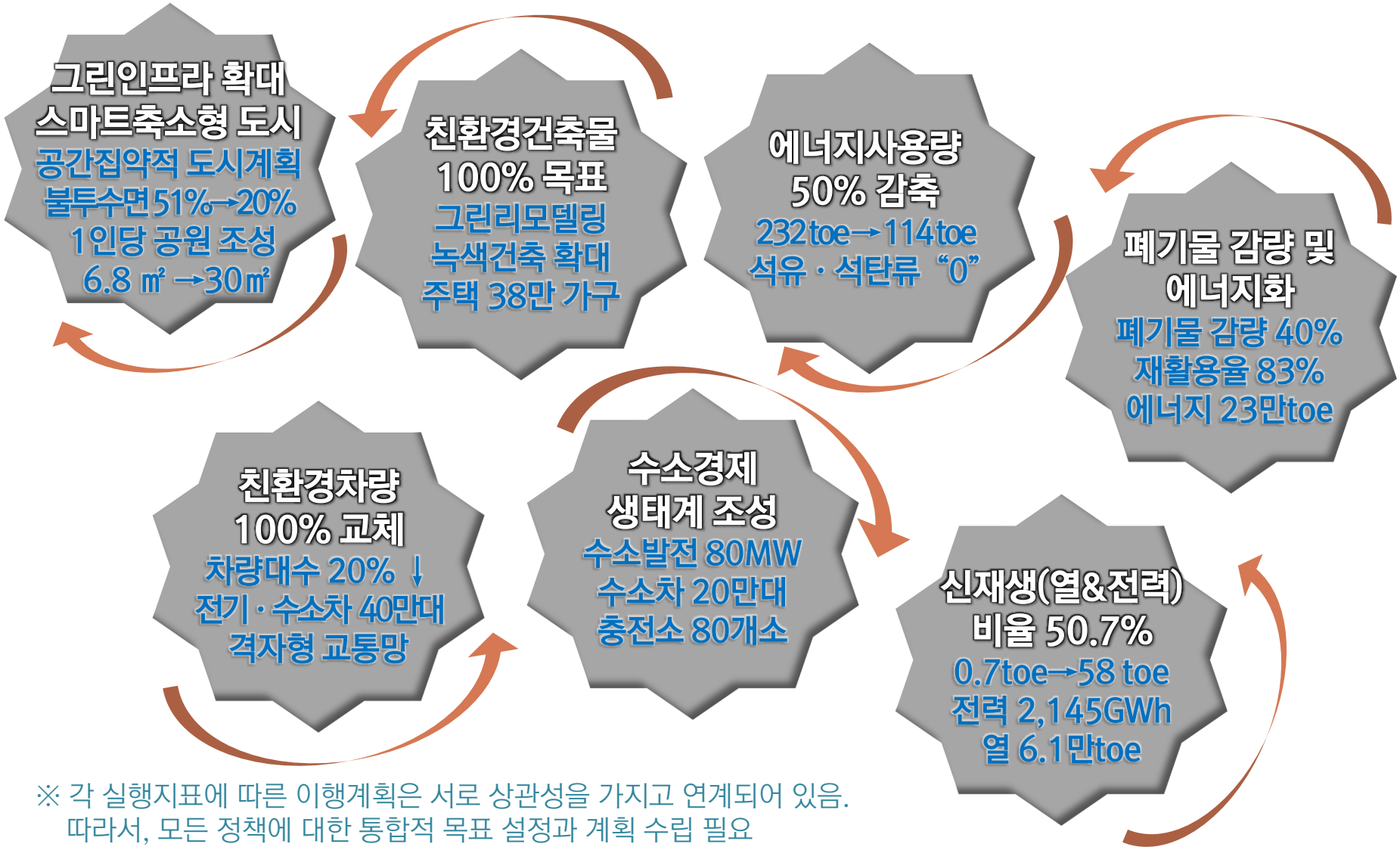


| 주요 실행 지표 | 이행 목표 | | |
|---|---|---|---|
| | 2030년 | 2040년 | 2050년 |
| 화석연료(석탄, 석유류) 사용율 | 21.9% | 17.7% | 0% |
| 온실가스 배출량( '05년 대비) | 25% 감축 | 50% 감축 | 80% 감축 |
| 단위 에너지 당 원단위 개선( '05년 대비) | 13.8% 감축 | 26.4% 감축 | 61.7% 감축 |
| 에너지 사용량( '05년 대비) | 17% 감축 | 35% 감축 | 50% 감축 |
| 신재생에너지 비율 | 7% | 20% | 50% |
| 전력자립도 | 40% | 60% | 80% |
| 신재생에너지 발전률 | 25% | 35% | 44% |
| 그린(Green)수소 부담율 | 10% | 25% | 50% |
| 친환경 자동차 비율 | 50% | 75% | 100% |
| 녹색건축물 비율 | 30% | 60% | 100% |

※ 수원시 인벤토리를 기준으로 각각의 활동자료에 구체적 시나리오를 적용해 수립

# 실행지표 달성을 위한 세부 이행 목표량






※ 각 실행지표에 따른 이행계획은 서로 상관성을 가지고 연계되어 있음.
따라서, 모든 정책에 대한 통합적 목표 설정과 계획 수립 필요

# 7개 분야 20개 실행과제



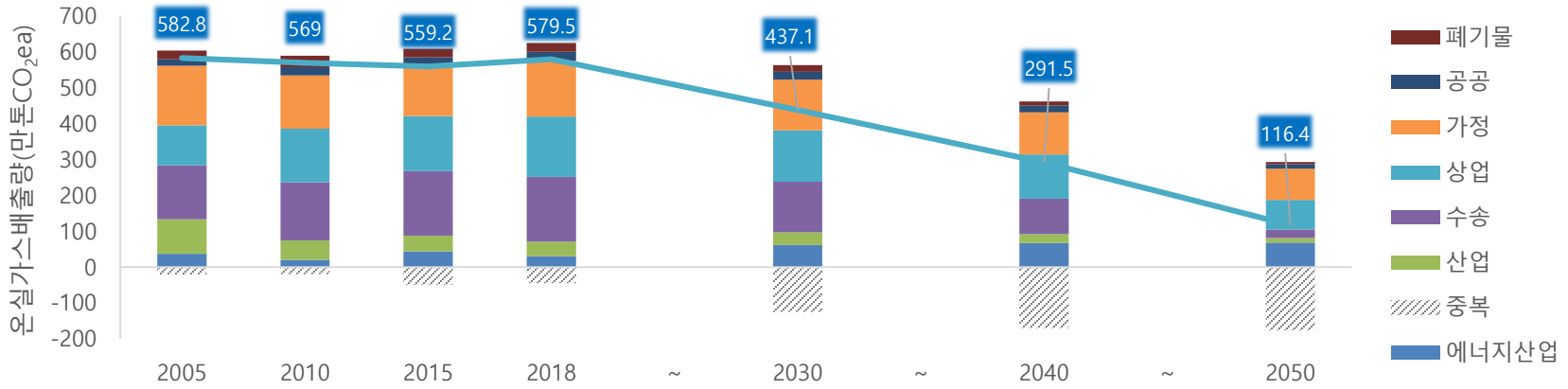
| 7개 분야 | 20개 실행과제 | 정책목표 |
|---|---|---|
| 에너지전환 | 1. 저탄소 친환경 연료로의 단계적 전환 | 석유사용량 "0" |
| | 2. 신재생에너지 보급을 통한 전력자립도 향상 | 전력자립도 10%→80% |
| | 3. 수소경제 생태계 조성을 통한 수소 도시 조성 | 수소발전 80MW |
| 수송 | 4. 친환경 자동차 보급 | 수소,전기차 100% 보급 |
| | 5. 대중교통 활성화를 통한 승용차 이용 억제 | 격자형 광역 철도망 구축 |
| | 6. 친환경 기반의 생태교통문화 조성 | 자전거 이용활성화 |
| 건물 | 7. 신축 건축물 녹색건축 정착 | 녹색건축 100% 달성 |
| | 8. 기존 건축물 그린 리모델링을 통한 에너지 절감 | 건축물 에너지효율개선 |
| | 9. 고효율 기기 보급 확대 | 고효율조명 '30년 100% 교체 |
| 폐기물 | 10. 폐기물 발생 최소화 | 생활폐기물 40% 감량 |
| | 11. 폐기물 에너지화 | 폐기물 에너지 23만TOE 활용 |
| 그린인프라 | 12. 탄소중립 가치를 반영한 도시계획 수립 | 스마트축소형 도시계획 |
| | 13. 통합 물 관리 정책 추진 | 불투수면 51%→20% |
| | 14. 친환경 공간관리를 통한 그린인프라 확충 | 1인당 공원면적 6.8㎡→30㎡ |
| 국제협력 및 시민의식 제고 | 15. 新기후체제 대응 국제협력 프로그램 선도적 참여 | 기후행동 및 성과 공개 |
| | 16. 시민의식 제고 및 역량 강화를 통한 자발적 실천 확대 | 저탄소 녹색생활 보편화 |
| 체계적 검증 및 연구 | 17. 온실가스 인벤토리 구축 및 감축성과 검증 | MRV적용 고품질 데이터 관리 |
| | 18. 탄소중립(Net Zero)도시로의 정책 전환을 위한 연구 | 수원형 탄소중립모델 개발 |
| | 19. 탄소중립계획 연계 기후변화대응 5개년 종합계획 수립 | 온실가스 감축 실행계획수립 |
| | 20. 기후변화적응대책 세부실행계획 수립 | 기후변화 적응 실행계획수립 |

# 2050 탄소중립을 위한 감축 로드맵

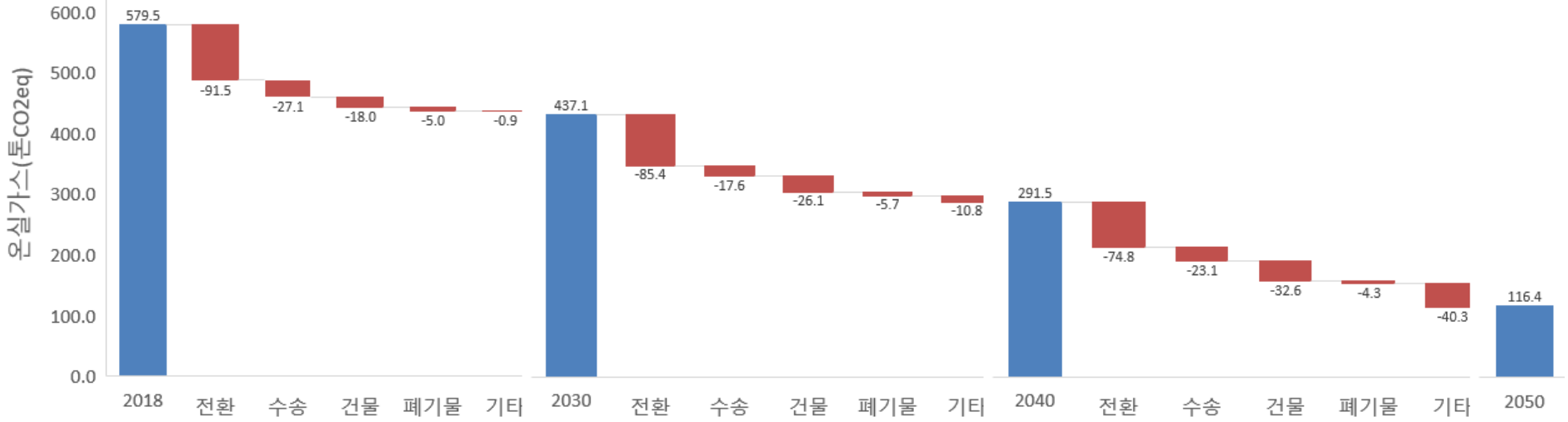


* 각 실행지표별 세부 이행목표량에 따른 감축예상량을 산정하여 적용

## ∗ 분야별 온실가스 감축 로드맵




## ∗ 감축전략 분야별 온실가스 감축 로드맵



# 2050 탄소중립 기본계획 수립



- **(추진기간)** 2021.5월 ~ 2021. 12월
- **(연구기관)** 수원시정연구원(정책연구과제)
- **(추진목적)** 수원시 2050 탄소중립 기본전략에 따른 세부 로드맵 및 실행계획 수립
- **(추진방향)** 도시계획, 녹지, 폐기물, 교통, 에너지 등 **각 분야 연구인력을 활용**하여
  우리시 온실가스 배출특성을 고려한 **탄소중립 도시 모델을 개발**하고
  **탄소중립을 최상위 정책기조로 하는 종합계획을 수립**
- **(주요내용)** ① 2050 탄소중립을 목표로 정책 비전 및 전략
  ② 수원형(인구집중형 도시) 탄소중립 도시 정량적 모델링
  ③ 분야별 중장기 실행 지표 및 목표 설정, 정책방향, 집중과제 제시
  ④ 민관협력 탄소중립도시 실행 체계 및 조직 구성(안)
  ⑤ 법 · 제도적 개선방안 제시, 비용분석 등

# 04 한계점 및 과제

2050 Net Zero

# 한 단계 도약을 위한 추진기반 마련 필요



## 한 계 점

- 기존에 해왔던 온실가스 감축 정책과 탄소중립은 정책의 목표와 수단은 동일할 수 있으나, **탄소중립은 근본적인 법률 · 사회 · 경제적 구조의 변화를 요구한다는 점에서 차별됨.**
  → 그린뉴딜로의 경제정책 전환, 관련 법률 제정 및 정비 등 필요
- **중앙정부(환경부) 및 지방정부 등 행정기관에서의 노력만으로는** 기존의 정책을 벗어난 혁신적인 패러다임 전환을 유도하는데 **한계가 있음.**
  → 범사회적 공감대 형성을 바탕으로 입법기관, 기업, 시민 등의 능동적 참여가 필요

## 향후과제

- 범정부 차원에서 전 분야에 걸쳐 **기후위기대응을 최상위의 정책기조로 인식**하고 이를 위한 중앙 및 지방정부의 **내부조직 확대 및 영향력 강화 등 추진 동력 필요**
- **입법기관(국회)의 적극적 참여**를 통해 지속가능하고 미래지향적인 가치를 반영하고 균형감 있는 변화와 발전을 유도하는 **법적 기반 마련 필요**

# 지방정부 주도의 탄소중립 실현 한계



## 한 계 점

- 국가 차원의 탄소중립 전략이 마련되지 않으면 **지방정부 의지만으로 탄소중립 불가능**
  - 지난해 12월 국가 '2050 장기저탄소발전전략(LEDs)' 제출 → 목표 상향 조정 예정
  - 국가 탄소중립 시나리오 및 분야별 세부계획 수립이 늦어져 지자체 계획 수립에 차질
- 국내 지방정부(특히 기초지자체)는 구조적으로 **권한 및 재정적 한계**에 직면해 있음.
  - 지방정부의 책임 있는 실천이 아닌 선언적 의미에 그칠 가능성이 큼.

## 향후과제

- 각 지방정부가 지역여건에 맞는 구체적 전략과 계획을 수립하기 위해서는 **국가차원의 탄소중립(Net Zero) 시나리오와 장기적 이행 전략이 선제적으로 마련되어야 함.**
  - 에너지 수요/공급 계획, 에너지 전환 계획, 기술개발, 법률 · 제도적 규제 전략 등
- 지방정부 주도의 상향식 탄소중립 실현을 위해서는 **자치분권, 에너지 분권, 세제개편 등 국가의 적극적 의지를 동반한 지원 및 협력 필요**

탄소중립 행사로 개최합니다!
재4차 아·태 환경장관 포럼
2021. 10. 5. – 10. 8. / 수원컨벤션센터
감 사 합 니 다 .