

국내 온실가스 규제 및 지자체 온실가스 배출현황

2012. 7. 12

정경화 연구위원

목 차

- 국내 온실가스규제
 - 온실가스·에너지 목표관리제
 - 배출권거래제
- 국가 온실가스 배출량
 - 국가 인벤토리 시스템
 - 지자체 온실가스 배출추이

국내 온실가스규제

- 온실가스·에너지 목표관리제
- 배출권거래제

온실가스 · 에너지 목표관리제

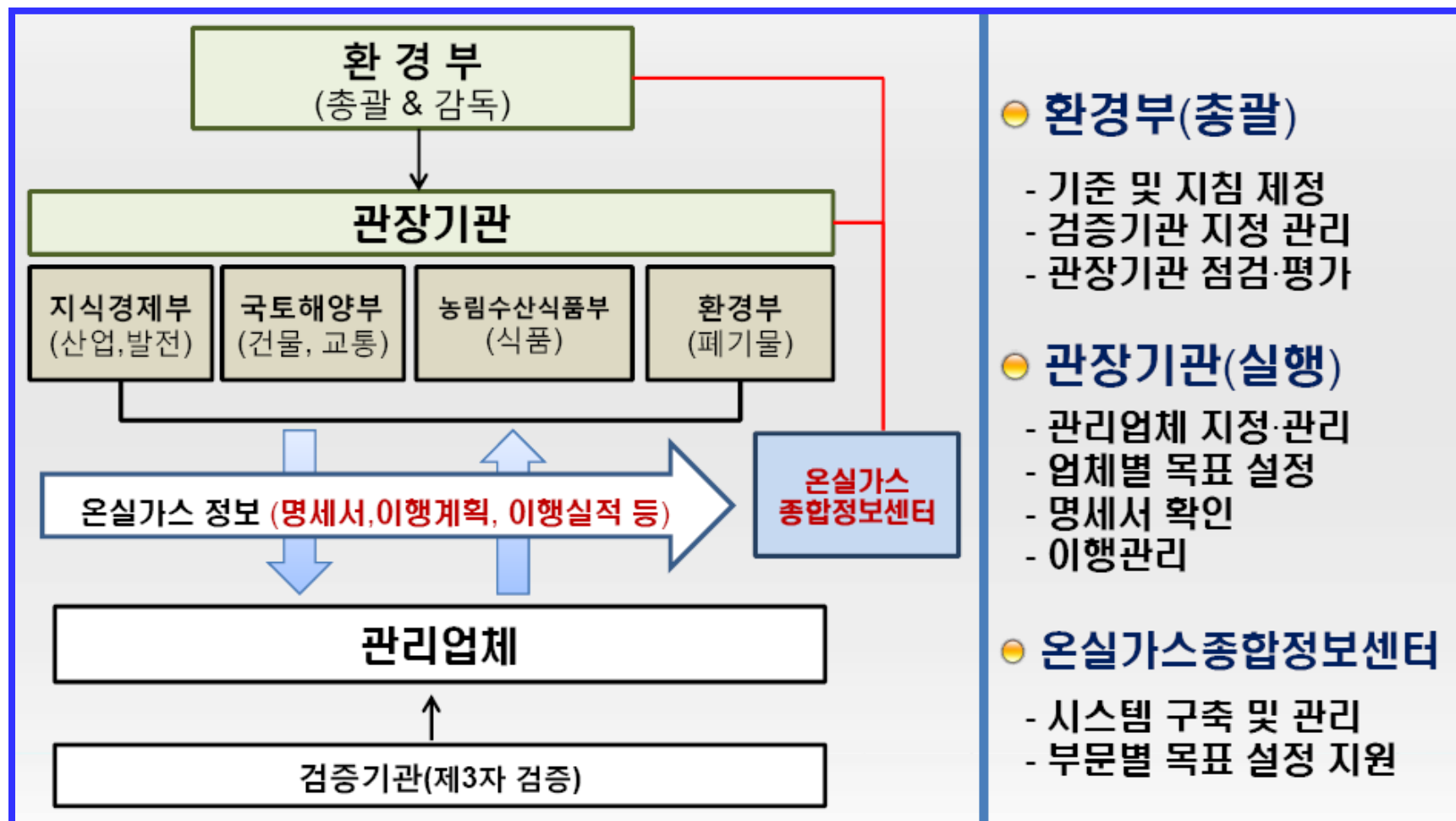
■ 개념

- 온실가스 다배출 및 에너지 다소비 업체를 관리업체로 지정하고, 배출목표를 부과하여 달성실적을 점검·관리하는 제도

■ 배경 및 법적 근거

- 2020년 BAU 대비 30% 감축 목표 설정('09.9)
- '10년 4월 녹색성장기본법 제정(제 42조)
- '10년 관리업체 지정('11.9)
- '11년부터 목표관리제 시행

온실가스 · 에너지 목표관리제 추진체계



감축목표 및 지정대상

■ 부문별 · 업종별 온실가스 감축목표('11.6)

- 7개 부문 25개 업종별 설정

산업*	전환	수송	건물	농림어업	폐기물	공공기타	국가전체
18.2	26.7	34.3	26.9	5.2	12.3	25	30

* 산업 감축목표 18.2% 중 산업에너지는 7.1%, 나머지는 공정배출 및 냉매처리에서의 감축율

■ 지정대상

- 온실가스 배출량, 에너지소비량 기준(최근 3년간 평균치)을 동시에 충족하는 업체 또는 사업장

구 분	'11.12.31까지		'12.1.1부터		'14.1.1부터	
	업체 기준	사업장 기준	업체 기준	사업장 기준	업체 기준	사업장 기준
온실가스 배출량 (CO ₂ ton)	125,000	25,000	87,500	20,000	50,000	15,000
에너지 소비량 (terajoules)	500	100	350	90	200	80

기준연도 배출량 및 목표관리기간

■ 기준연도 배출량

- 최근 3년 평균값이며, 1년 단위로 목표관리
- 관리업체 지정 직전연도를 제외한 3년(10년 지정시 '07-'09년) 평균 적용
- 최근 3년의 자료가 없는 경우 2개년 평균 또는 1개년 값 활용

■ 목표관리기간

- $t+1$ 년도 1. 1 ~ 12.31 (t : 목표설정년도)
- 당해연도(t)에 신규 지정 관리업체는 차년도($t+1$) 목표 설정



온실가스·에너지 목표관리제

■ 관리업체 지정현황

- '11년 산업발전부문 384개 관리업체 지정
- '11. 7. 29 관리업체 지정 고시
- '11. 10. 7 관리업체 지정 변경 고시



산업·발전부문 관리업체 지정 현황

업종	석유화학	제지목재	발전·에너지	철강	반도체·디스플레이	자동차	요업	기계
업체수	80	53	39	35	35	20	22	20
업종	비철금속	시멘트	섬유	조선	정유	통신	광업	합계
업체수	22	23	14	8	5	6	2	384

산업발전부문 목표협상 및 목표설정 절차

정부는 관리업체별 목표(안)을 업체와 협의, 조정하여 최종 목표 확정



감축목표 설정 방법

- 국가목표에 연계된 하향식목표에 따라 상향 목표 조정
- 부문/업종목표
 - 부문 및 업종 내 관리업체들의 총배출량 설정
 - BAU가 감안된 부문별,업종별 배출허용량에서 부문별,업종별로 해당 관리업체가 차지하는 배출량 비중을 고려하여 산정
- 조정계수 활용 : 해당업종 Top Down < $\sum$ 해당업종 Bottom Up



A 업종별 y년도 배출허용량

B 업종내 관리업체 배출량비중을 고려하여 설정

C 관리업체별 y년도 배출량, 신증설계획 등을 반영한 배출허용량의 누적치

D 관리업체별로 감축계수($\frac{B}{C}$)를 적용한 최종적인 배출허용량의 합

관리업체 목표

$\sum$ 기존 배출시설 + $\sum$ 신·증설 시설

목표 설정 방법

- 과거실적 기반 목표 설정(grandfathering)
 - 관리업체별 기준연도('07~'09 평균) 온실가스 배출량 비례 감축목표 설정
- 벤치마크 기반 목표 설정(benchmarking)
 - 벤치마크 할당계수 적용, 관리업체 온실가스 집약도 및 에너지효율에 비례하여 차등적으로 감축목표 설정

벤치마크(benchmark)

동종 배출시설간 온실가스 집약도(carbon intensity)와 에너지효율 성능·실적을 비교하여 상위 10%를 기준으로 설정하는 방식



* 13년 벤치마크 계수 미개발 업종 및 시설의 경우 과거실적 기반 방식 적용

과거실적 기반 목표 설정(grandfathering)

- 2010년 12월 31일 이전에 정상 가동한 기존 배출시설
- 기준배출량에 목표연도 예상성장률과 감축계수를 곱하는 방법

관리업체 배출허용량 (운영지침 제30조)

(기존시설 기준연도 배출량 x 예상성장률 + 신·증설시설 배출량) x 감축계수

기존시설 기준연도 배출량 : 명세서에 기재된 '07~'09년 평균배출량

예상성장률 : 관리업체의 설비가동률, 제품생산량, 활동자료, 입주율 등 온실가스 배출 유발활동의 기준연도 대비 '12년 증감률

신·증설시설 배출량 : 2010년 이후에 가동개시한 배출시설에서의 2012년도 예상 배출량

감축계수 : 업종내 관리업체 배출전망(BAU) 합이 업종 관리업체 전체에 부여된 배출허용량을 초과하는 경우 이를 조정하기 위한 계수

=
$$\frac{\text{업종의 관리업체 총 배출허용량 (top-down)}}{\sum \text{해당 업종의 관리업체 BAU (bottom-up)}}$$

벤치마크 기반의 목표설정 방법

관리업체 배출허용량 (운영지침 제31조)

$[\text{기준연도 배출량} \times \text{인정계수} + \text{기준연도 활동자료량} \times \text{BM} \times (1 - \text{인정계수})] \times \text{예상성장률}$
 + BM 적용 신증설시설 배출량

기준시설 기준연도 배출량 : 2011년 이전에 가동 개시한 배출시설의 3개년* 평균배출량 합계
 (관리업체로 지정된 직전 3개년도)

인정계수 : 업종내 관리업체 배출전망(BAU) 합이 업종 관리업체 전체에 부여된
 배출허용량의 합산결과를 조정하기 위한 기준연도 배출량 조정계수

기준연도 활동자료량 : 관리업체의 배출시설에서의 기준연도 단위 연료 사용량, 단위 제품
 생산량, 단위 원료 사용량, 단위 폐기물 소각량 또는 처리량 등

BM(벤치마크 계수) 단위 활동자료량에 해당하는 온실가스 배출량 (tCO_2/t , tCO_2/TJ 등)

예상성장률 : 관리업체의 설비가동률, 제품생산량, 활동자료, 입주율 등
 온실가스 배출 유발활동의 기준연도 대비 '13년 증감률

BM 적용 신·증설시설 배출량 : 2012년 이후에 가동개시한 배출시설에서의 2013년도
 예상 배출량

*** 13년 벤치마크 계수 미개발 업종 및 시설의 경우 과거실적 기반 목표설정 방법 적용**

신증설시설 목표 설정 방법

- 2011년 1월 1일 이후부터 가동개시하는 배출시설
 (→ 2010년 1월 1일 이후로 변경하여 적용)

신증설 대상시설의 설계용량, 최대 가동시간, 가동일수, 배출량, 감축계수 등을 곱하여 산출

$$EA_new_inst_{i,j,k} = C_{i,j,k} \times t_M \times RD \times EV_{i,j,k} \times CF_i$$

$EA_new_inst_{i,j,k}$: i업종, j업체, k신·증설시설의 y년도 목표량(tCO₂/y)

$C_{i,j,k}$: i업종, j업체, k신·증설시설의 설계용량(MW, t/h)

t_M : i업종, j업체, k신·증설시설의 일일 최대 가동시간 (hr/day)

RD : k신·증설시설의 가동개시 시점으로부터 연말까지의 가동일수 (days)

$EV_{i,j,k}$: i업종, j업체, k신·증설시설의 최근 과거연도에 해당하는 활동자료 당 평균 배출량(tCO₂/t, tCO₂/TJ 등)

CF_i : i업종의 y년도 감축계수 ($CF \leq 1.0$)

감축계수 결정방법

- 감축계수 : 부문별/업종별 배출허용량과 관리업체 단위 배출허용량의 합산결과를 조정하여 상호 일관성 확보

$$CF_i = \frac{EA_Sector_i}{\sum_{j,k} [HE_{i,j,k} \times (1+GF_{i,j,k})] + \sum_{j,k} [C_{i,j,k} \times t_M \times RD \times EV_{i,j,k}]}$$

CF_i : i업종의 y년도 감축계수 ($CF \leq 1.0$)

EA_Sector_i : i업종의 목표관리제 참여부문의 총 배출허용량(tCO_2/y)

$HE_{i,j,k}$: i업종, j업체, k배출시설의 최근3개년의 기준연도 배출량(tCO_2)

$GF_{i,j,k}$: i업종, j업체, k배출시설의 기준연도 대비 y년도 예상성장률(%)

$C_{i,j,k}$: i업종, j업체, k신·증설시설의 설계용량(MW, t/h)

t_M : i업종, j업체, k신·증설시설의 일일 최대 가동시간 (hr/day)

RD : k신·증설시설의 가동개시 시점으로부터 연말까지의 가동일수 (days)

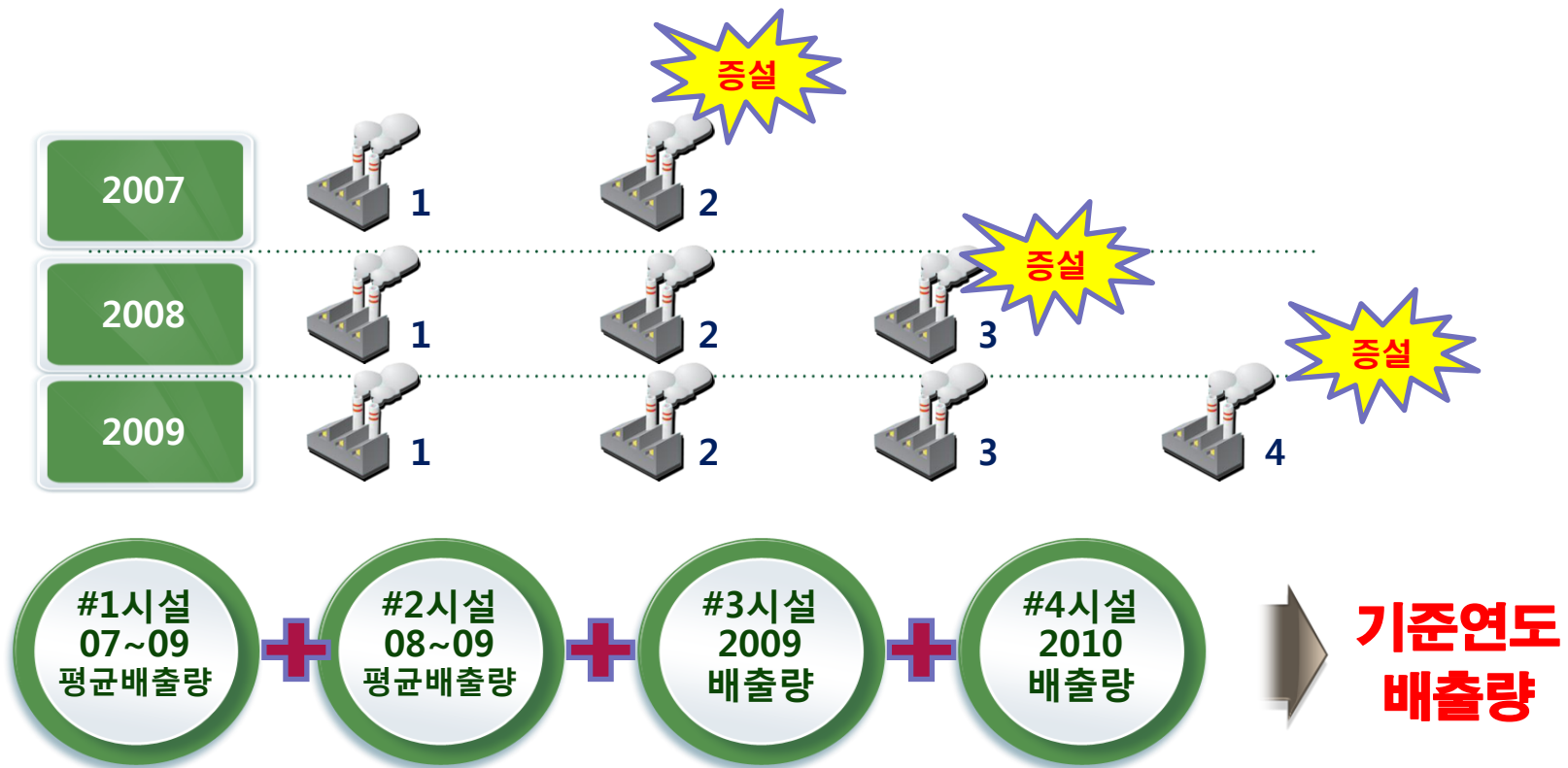
$EV_{i,j,k}$: i업종, j업체, k신·증설시설의 최근 과거연도에 해당하는 활동자료 당 평균 배출량(tCO_2/t , tCO_2/TJ 등)

업종별(배출활동 중심) 감축계수

부문·업종	감축계수	부문·업종	감축계수
음식료품	0.9925	통신	0.9803
발전·에너지	0.9850	기계	0.9801
철강	0.9890	광업	0.9952
시멘트	0.9900	기타제조	0.9881
석유화학	0.9872	건설업	0.9980
정유	0.9871	건물 (국토부소관)	0.9780
반도체	0.9812	건물 (타 업종)	0.9813
디스플레이	0.9613	도로 (국토부소관)	0.9950
전기전자	0.9825	도로 (타 업종)	0.9800
제지목재	0.9860	철도	0.9950
비철금속	0.9870	항공	0.9770
자동차	0.9898	선박	0.9800
요업	0.9860	폐기물	0.9740
섬유	0.9883	공공	0.9743
조선	0.9882	-	

산업발전부문 기준연도 배출량 산정 방법

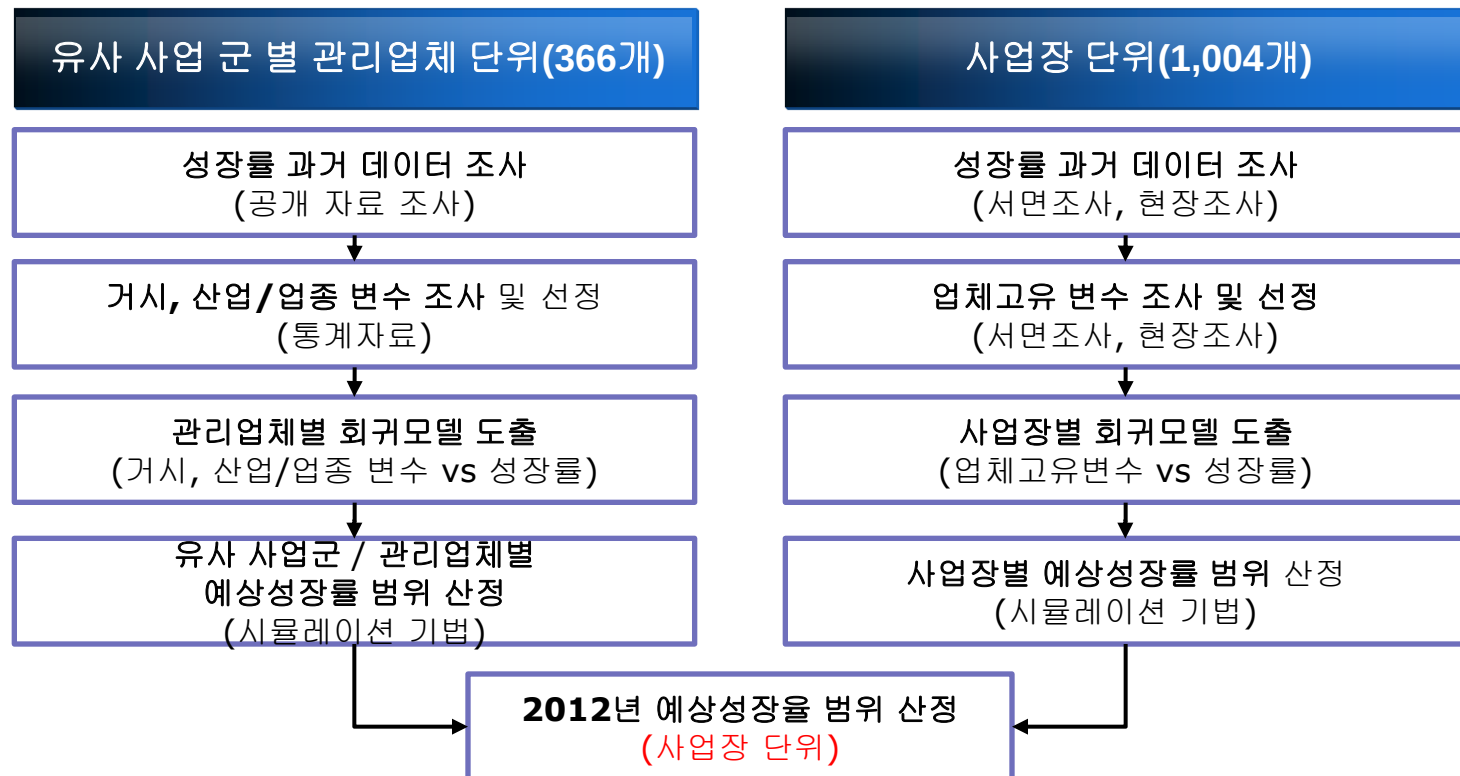
- 서면조사와 현장조사를 통해 '07~'09년 동안 신증설설비의 정상가동일자를 고려하여 기준연도 배출량 조정



산업발전부문 예상성장을 산정 방법

- 유사 사업 군(업종/업력 고려) 내 업체별 예상성장과 단위 사업장별 예상성장을 종합하여 적정범위 산정

예상성장률($GF_{i,j,k}$) 산정 방법 체계



성장률($GF_{i,j,k}$)은 지침에 의거 해당 배출시설에 적용토록 되어있으나, 총괄기관 및 관장기관 협의를 거쳐 사업장 단위 성장을 적용

감축목표 설정결과: 배출허용량

■ 부문별 2012년 예상배출량 및 배출허용량 (단위 : 개, 천CO2톤)

부문	관리업체 수	'07 ~ '09년 평균배출량	2012년 예상배출량	2012년 배출허용량	예상배출량 대비 감축량(평균 감축률)
농림식품	26	2,351	2,770	2,746	24 (0.88%)
산업·발전	366	466,006	585,158	576,833	8,325 (1.42%)
폐기물	21	9,390	10,109	9,855	254 (2.51%)
건물·교통	45	7,290	8,306	8,182	124 (1.49%)
합계	458	485,037	606,343	597,616	8,727 (1.44%)

* 2010년도 지정 관리업체는 471개이나, 폐업, 합병, 배출량 감소 등으로 13개 업체가 대상에서 제외

* 온실가스 배출량은 직접배출(Scope 1)과 전기 등 사용에 따른 간접배출(Scope 2)의 합계치 기준으로 산정

■ 산업·발전부문 '12년 감축목표 설정결과

구분	온실가스(백만톤CO ₂)				에너지(천TJ)			
	배출허용량	예상배출량	감축량	감축률	사용허용량	예상사용량	절감량	절감률
산업	337.6	342.2	4.7	1.37%	4,148	4,206	57.9	1.38%
발전	239.3	242.9	3.6	1.50%	3,200	3,249	48.7	1.50%
합계	576.8	585.2	8.3	1.42%	7,348	7,454	106.7	1.43%

산업발전부문 업종별 '12년 감축목표 설정결과

- 온실가스 배출허용량 1억톤CO₂ 초과 업종은 발전, 철강산업

(단위 : 천톤CO₂)

업종	발전·에너지	철강	석유화학	시멘트	반도체 디스플레이 전기전자	정유	제지목재	비철금속
업체수(개)	33	38	76	24	34	4	55	17
배출허용량	239,279	118,350	58,938	49,864	36,268	34,354	9,605	6,100
예상배출량	242,924	119,669	59,708	50,369	37,358	34,803	9,749	6,181
감축률	1.50%	1.10%	1.29%	1.00%	2.92%	1.29%	1.49%	1.31%

업종	섬유	요업	자동차	통신	조선	기계	광업	합계
업체수(개)	13	20	19	5	8	18	2	366
배출허용량	5,465	5,193	4,415	3,516	3,307	1,942	238	576,833
예상배출량	5,534	5,257	4,462	3,586	3,349	1,969	240	585,158
감축률	1.25%	1.22%	1.05%	1.97%	1.24%	1.39%	0.86%	1.42%

감축목표 설정결과: 상위 5개 업종 및 10개 업체 감축량

■ 상위 5개 업종 감축량

- 철강 등 상위 5개 업종의 감축규모는 4.1백만톤CO₂이며, 이는 산업부문 감축량 (4.7백만톤CO₂)의 88% 차지

(단위 : 백만톤CO₂, 산업부문 차지비중 %)

구분	철강	반도체·디스플레이 레이전기전자	석유화학	시멘트	정유	합계
감축량 (비중)	1.32 (28%)	1.09 (23%)	0.77 (16%)	0.51 (11%)	0.45 (10%)	4.13 (88%)

■ 상위 10개 업체 감축량

- 포스코, 삼성전자, LG디스플레이 등 상위 10개 기업이 2.5백만톤CO₂를 감축해야 하며, 이는 산업부문 감축량의 54.1%를 차지

(단위 : 천톤CO₂, 산업부문 차지비중 %)

순위	업체명	감축량(비중)	순위	업체명	감축량(비중)
1	포스코	963 (20.6%)	6	쌍용양회공업	126 (2.7%)
2	삼성전자	429 (9.2%)	7	LG화학	104 (2.2%)
3	LG디스플레이	327 (7.0%)	8	S-Oil	96 (2.1%)
4	현대제철	192 (4.1%)	9	SK에너지	85 (1.8%)
5	삼성모바일디스플레이	129 (2.7%)	10	동양시멘트	80 (1.7%)

국내 배출권거래제 도입 경과

배출권거래제 도입 경과

■ 제도 추진 배경

- G8 정상회의('08.7) “시장기반형 인센티브” 제도 도입
- 녹색성장기본법 공포안 서명식('10.1)

■ 제도 도입의 근거마련

- 녹색성장 국가전략 및 5개년 계획('09.7)
- 저탄소 녹색성장 기본법('10.1)

■ 온실가스 배출권 거래제도에 관한 법률(안)

- 법률(안) 공고 ('10.11.17)
- 입법예고 ('10.12.7)
- 규제위 재심의 결정 ('11.1.13)
- 법안 일부 수정 후 규제위 통과 ('11.2.10)
- 배출권거래제 법안처리를 위한 '기후변화 특위' 구성('11.6.)
- 법률안 상정('11.11.2) 및 국회 통과('12.2.8)
- “온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률안” 본회의 통과('12.5.2)

■ 법안 주요 내용

조항	주요 내용(안)
도입시기	'15년 1월 1일
적용대상	관리업체(기본법 제42조제5항)중 온실가스 배출량이 국가온실가스감축목표 및 그 이행실적 기준량 이상인 업체 및 자발적 참여업체
계획기간	3년부터 5년까지의 범위에서 대통령령으로 정하는 기간
무상할당	1~2차('15~'20년): 95% 이상 무상할당 3차 계획기간 이후: 국제동향 및 산업경쟁력 감안 대통령령 규정
탄소누출업종	국제경쟁력 저하 및 탄소누출(Carbon Leakage) 고려하여 무상할당
조기감축실적	할당대상업체가 배출권을 할당 받기 전 수행한 감축실적에 대하여 외부 검증기관의 검증 받은 실적 인정
상쇄(offset)	할당대상업체가 취득·보유한 외부사업 감축량의 배출권 전환 가능
할당위원장	기획재정부 장관
과징금	이산화탄소 1톤당 해당 이행연도의 배출권 평균 시장가격의 3배 이하
과태료	1000만원 이하
배출권 이월 및 차입	계획기간 간 이월 및 차월 허용
생산량 반영	예상치 못한 생산량 증감시 해당업체도 할당량 변경신청 가능
산업계 지원	온실가스 감축활동에 대한 금융·세제, 보조금 지급 등 포괄적 지원근거 마련

국내 배출권거래제 시행령 제정 관련 기본 방향

■ 제도 연계

- 목표관리제 및 탄소세 등과 연계
 - 목표관리제에 거래기능 추가 → 배출권거래제
 - 적용대상 구분 또는 배출권거래제 참여업체에 대한 탄소세 감면

■ 경제성장 및 산업 경쟁력/탄소누출 영향 고려

- 에너지 다소비산업 중심, 높은 무역의존도에 따른 부정적 영향 고려
 - 해외 사례 벤치마킹을 통해 무상할당 확대 등의 방안 마련
 - 온실가스 배출 미규제 국가로부터의 수입 물품에 대한 관세 마련
 - 국제협상의 경과에 따른 법안의 수정을 위한 조항 마련
 - 충분한 준비기간을 위한 대상 산업 및 온실가스의 점진적 확대

국내 배출권거래제 시행령 제정 관련 기본 방향

■ 전력가격 체계 전환

- 탄소감축비용이 가격에 반영될 수 있도록 함으로써 제도 도입에 따른 발전부문의 충격 완화 및 납세자 비용부담 전가 방지

■ 금융상품의 안전성 확보

- 배출권 가격의 변동성에 따른 투기세력 방지대책 마련
- 환경단체의 배출권 매점 가능성에 따른 배출권 가격의 폭등 방지를 위한 가격 상한 규제 등의 제도 마련

■ 인프라 구축

- 사업장(체)별 온실가스 인벤토리 등록부 및 거래기록부 구축
- 상쇄 프로그램의 국가간 상호인정체계 구축
- 거래 활성화를 위한 장외 거래 인프라 구축

국내 배출권거래제법 시행령 주요 쟁점사항

주요 쟁점	관련 조항	내용
할당위원회 주무관청	(법 제7조 제5항)	할당계획 수립 준비 등 실질적 역할 담당
주무관청	(법 제8조 제1항 등)	할당업체 지정, 등록부 관리, 사업장 할당, 배출권거래 관리, 거래소 감독, 배출량 검증, 상쇄, 과징금 부과 등
배출권등록부	(법 제11조)	할당업체의 할당량, 거래현황, 배출량 인증결과, 이월·차입 등을 종합적으로 기록·관리
할당기준(방법)	(법 제12조 제2항)	할당량 결정시의 기준과 할당방법으로서 원단위방식 적용여부
무상할당 비율	(법 제12조 제3항)	무상분배 원칙 vs. 유상경매 원칙
탄소누출업종	(법 제12조 제4항)	국제경쟁력 저하와 탄소누출 영향이 큰 업종의 경우 100% 무상할당 가능
조기감축실적 인정	(법 제15조)	조기감축행동의 인정 범위, 방법과 절차
제3자 거래 참여	(법 제20조)	국제경쟁력 할당대상업체 외에 배출권 거래에 참여가 가능한 범위
배출권거래소	(법 제22조)	한국전력거래소(KPX) vs. 한국거래소(KRX)
배출량 인증위원회	(법 제26조)	할당대상업체의 실제 온실가스 배출량 인증과 상쇄(offset)에 관한 전문적인 사항을 심의 및 조정
상쇄(offset)	(법 제29조, 제30조)	상쇄 프로그램의 인정범위와 상쇄등록부 관리

국가 온실가스 배출통계

- 국가 인벤토리 시스템
- 지자체 온실가스 배출통계

국가 온실가스 배출통계 구축 역사

비부속서 I 국가

부속서 I 국가

['98 & '03]

국가보고서 제출

['94 ~]

국가 온실가스 배출통계 산정

[~ '09]

- 총괄부처 : 지경부
- 국가 온실가스 배출통계 산정
- CRF · NIR 작성
- QA/QC 계획(안) 수립
- 인벤토리 품질관리를 위한 내부 검토 및 제3자 외부 전문가 검토 실시
- 국가온실가스인벤토리협의회 운영

['10~]

- 총괄부처 : 환경부
- 실무기관: 국가온실가스종합정보센터

[t 년도]

부속서 I 국가 편입
(UNFCCC : CRF 및 NIR 제출)

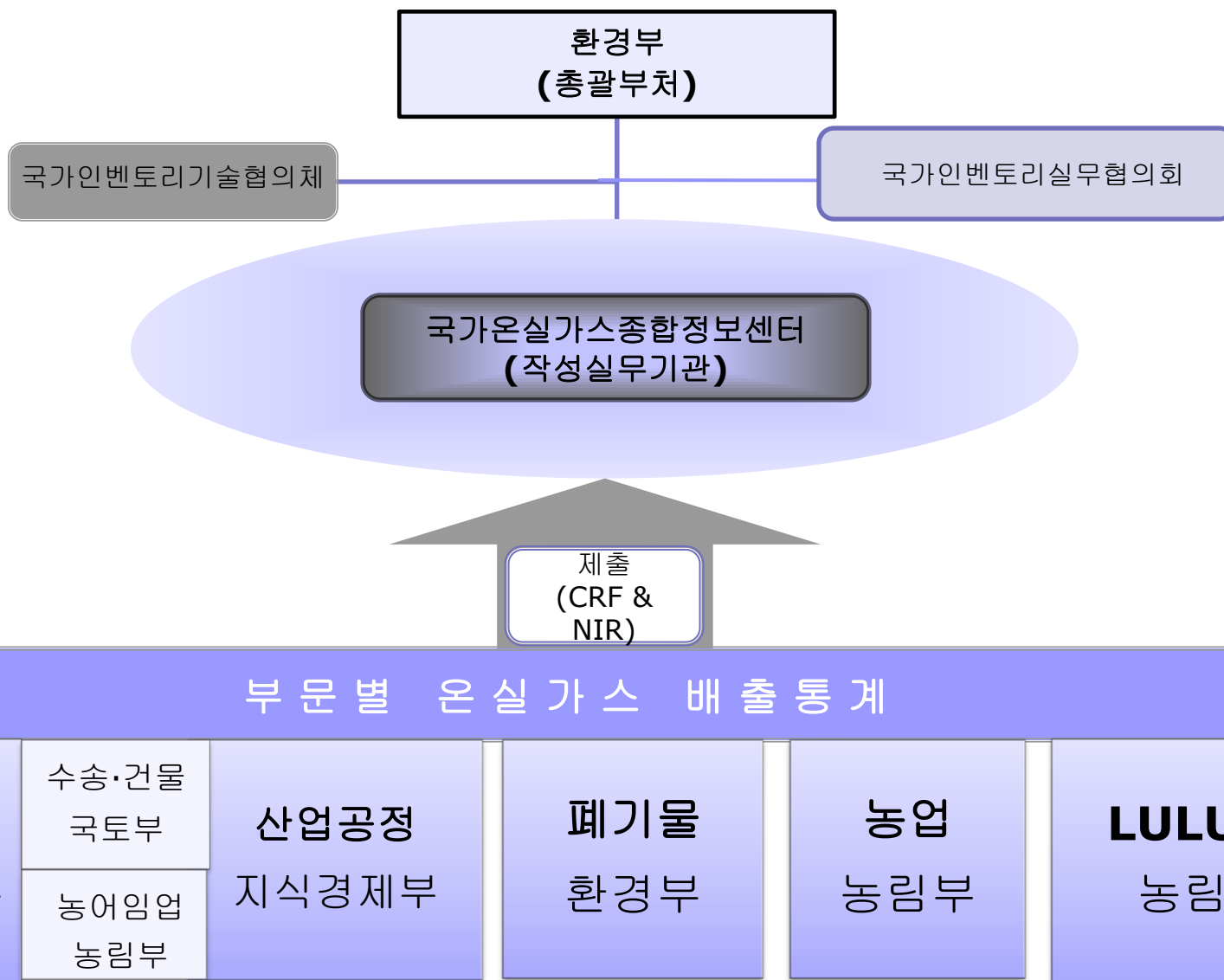
[t-1 년도]

National System

국가 온실가스 배출통계 작성 근거

- 제4조와 제12조 규정에 의거 모든 당사국은 국가 온실가스 배출통계를 산정하고, 이를 **CRF 및 NIR** 형태로 작성하여 당사국총회에 제출해야 함
 - 또한 교토의정서 제5조 제1항에 근거하여 모든 부속서 I 당사국들은 제1차 공약기간이 시작되기 최소한 1년전까지 모든 온실가스의 배출/흡수원에 의한 인위적 배출량 및 흡수량을 산정하기 위한 **국가배출통계작성체제(National System)**를 시행해야 함.
- 국내 녹색법시행령(2010년)에 의거 지경부는 에너지 및 산업공정, 국토부는 수송 및 건설분야의 온실가스 인벤토리를 산정하고, 이를 CRF 및 NIR로 작성하여 매년 6월 30일까지 환경부(온실가스종합정보센터)에 제출해야 함.
 - 에너지기본법에 의거 2009년까지 지경부가 국가 온실가스 배출통계 담당부처

국가 온실가스 배출통계 작성 주요 조직도(2010.7)



국가배출통계작성체제(National System)

■ 정의

- 기후변화협약 및 교토의정서 온실가스 감축의무 이행을 위해 부속서 I 당사국이 갖추어야 할 시스템
- “몬트리올 의정서에 의해 규제 받지 않는 모든 온실가스의 배출원에 의한 인위적인 배출 및 흡수에 대한 산정(estimate), 보고(report), 자료보관.archive)을 위한 모든 제도적 장치 및 법적 절차

■ 목적

- 당사국이 교토의정서 제5조에 따라 온실가스 배출량을 산정하고, 제7조 1항 및 기타 당사국 총회의 결정에 따라 산정된 배출량을 보고하기 위한 시스템 구축
- 당사국은 의정서 제3조와 제7조의 의무이행 촉진
- 당사국이 제출한 자료 및 정보 검토 용이
- 당사국의 온실가스 배출통계 품질 관리 및 개선

국가배출통계작성체제(National System)

■ 원칙

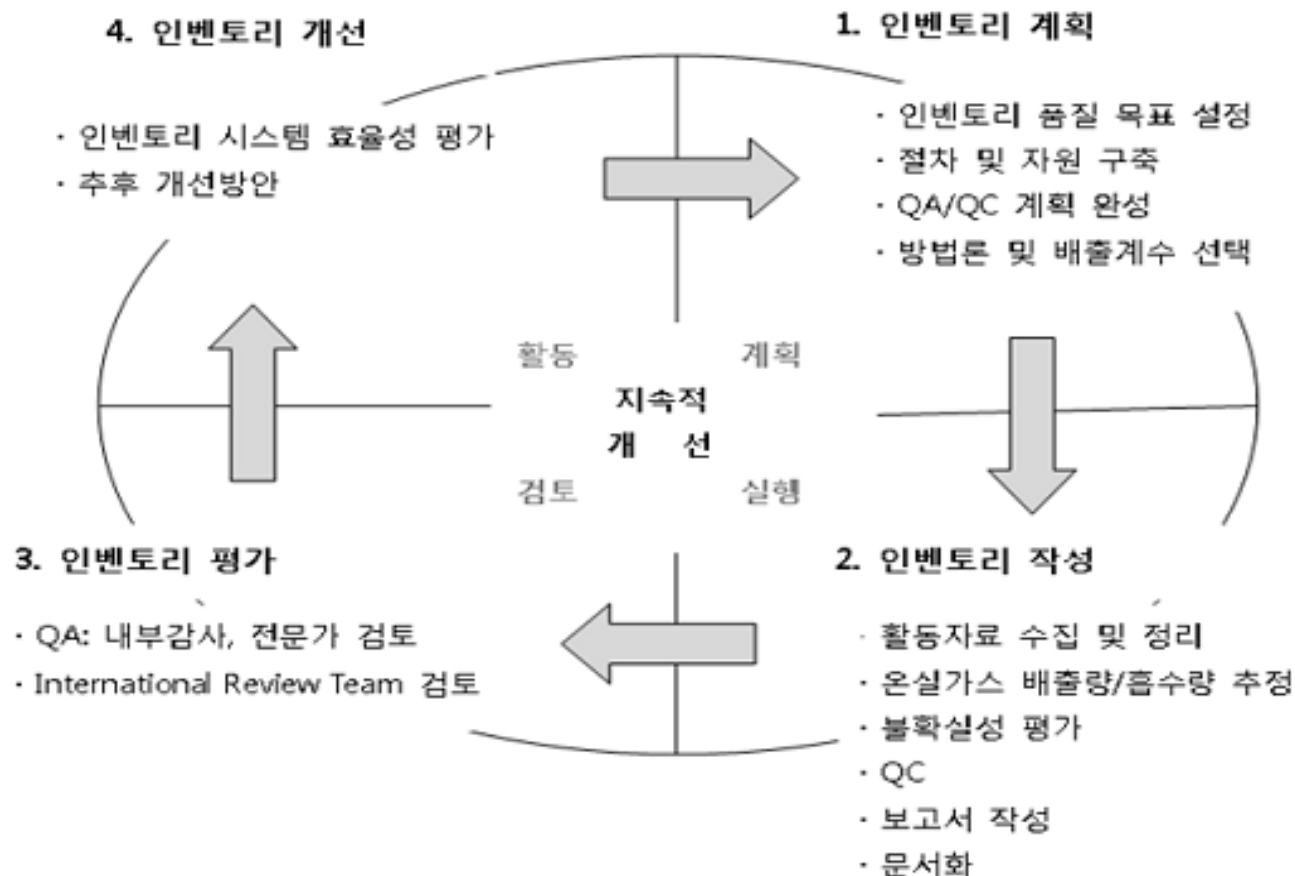
- 투명성(transparency),
- 일관성(consistency),
- 비교가능성(comparability),
- 완전성(completeness),
- 정확성(accuracy)

■ 주요기능

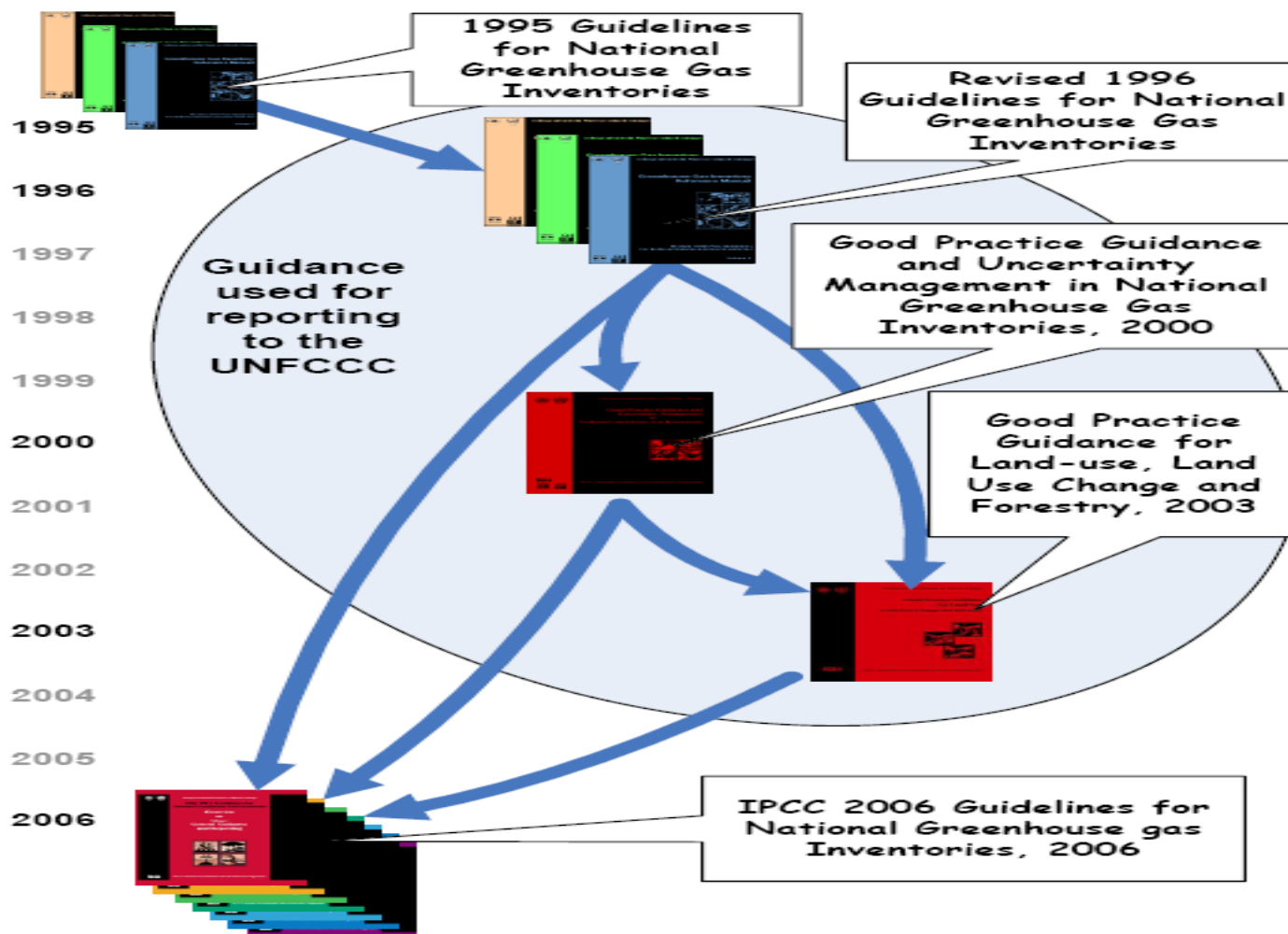
- 온실가스 배출통계 작성 계획(planning),
- 온실가스 배출통계 작성(preparation),
- 온실가스 배출통계 관리(management)

■ 1996 IPCC 가이드라인 및 GPG 2000과 일관성

국가 인벤토리 작성 과정



IPCC 인벤토리 가이드라인 종류



IPCC 가이드라인 분류체계 비교

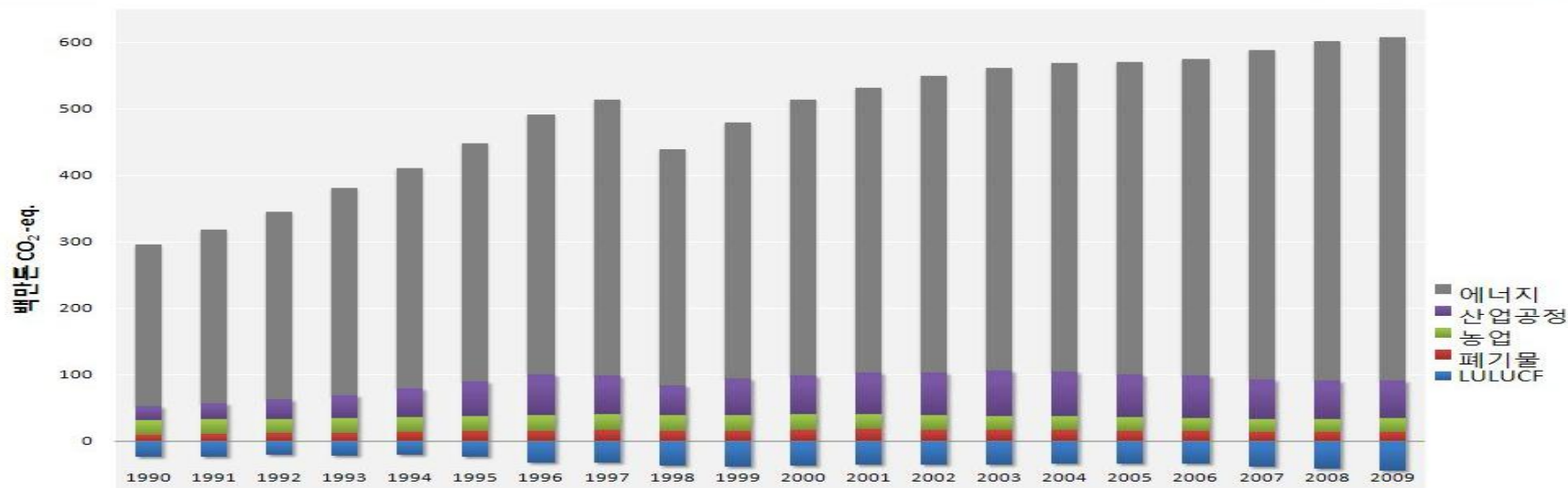
1996 IPCC Guidelines

1. 에너지
2. 산업공정
3. 솔벤트 및 기타 제품 이용
4. 농업
5. 토지이용변화 및 임업
6. 폐기물
7. 기타

2006 IPCC Guidelines

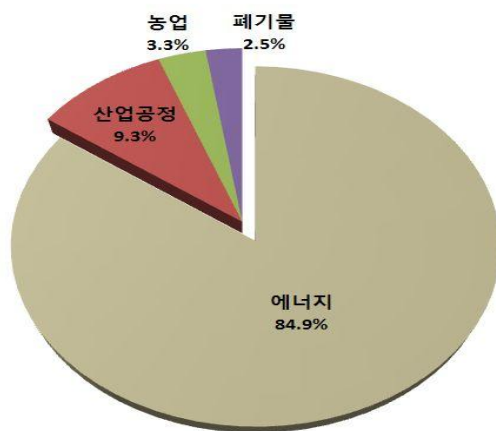
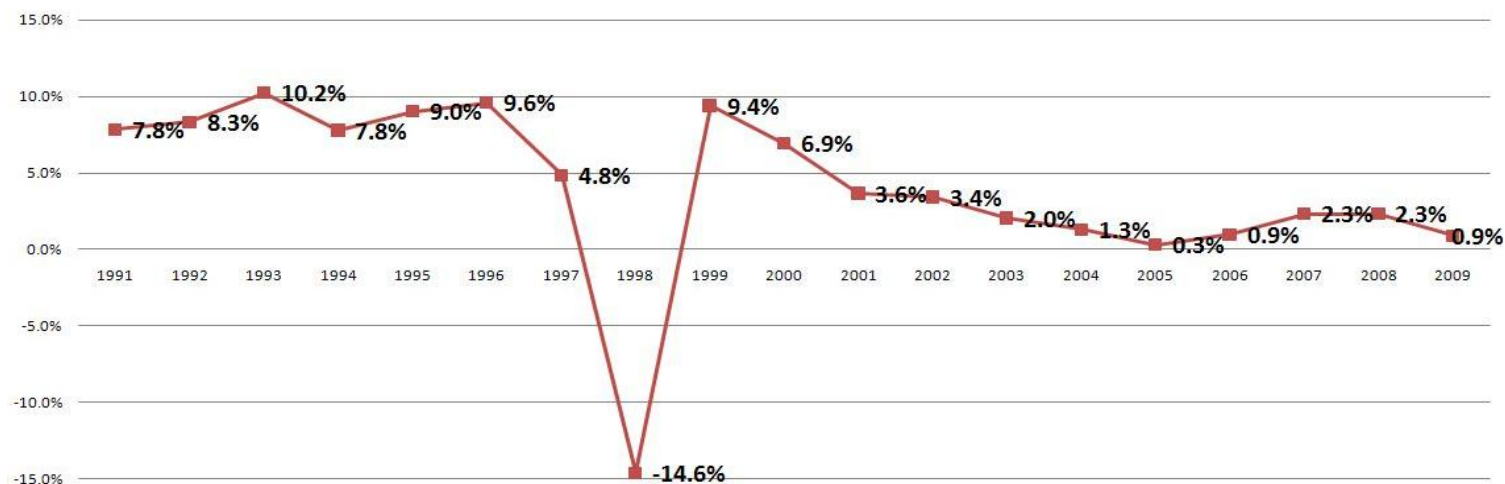
1. 에너지
2. 산업공정 및 제품이용
3. 농업 · 임업 · 기타 토지이용
4. 폐기물
5. 기타

국가 온실가스 배출 추이

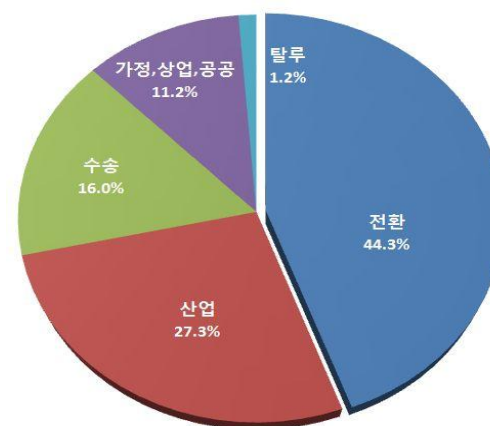


구분	'90	'95	'00	'05	'06	'07	'08	'09
총배출량	296.4	448.1	513.7	570.3	575.7	588.8	602.3	607.6
에너지	243.1	357.7	414.4	469.6	476.6	495.8	509.6	516.0
산업공정	20.2	51.3	58.4	64.1	62.8	58.6	58.3	56.7
농업	22.7	23.5	22.4	20.3	19.7	19.3	19.4	19.8
폐기물	10.4	15.5	18.5	16.3	16.6	15.2	15.1	15.1
LULUCF	-23.1	-22.4	-36.5	-32.4	-33.5	-37.5	-41.0	-42.9

국가 온실가스 배출량 증가율 추이

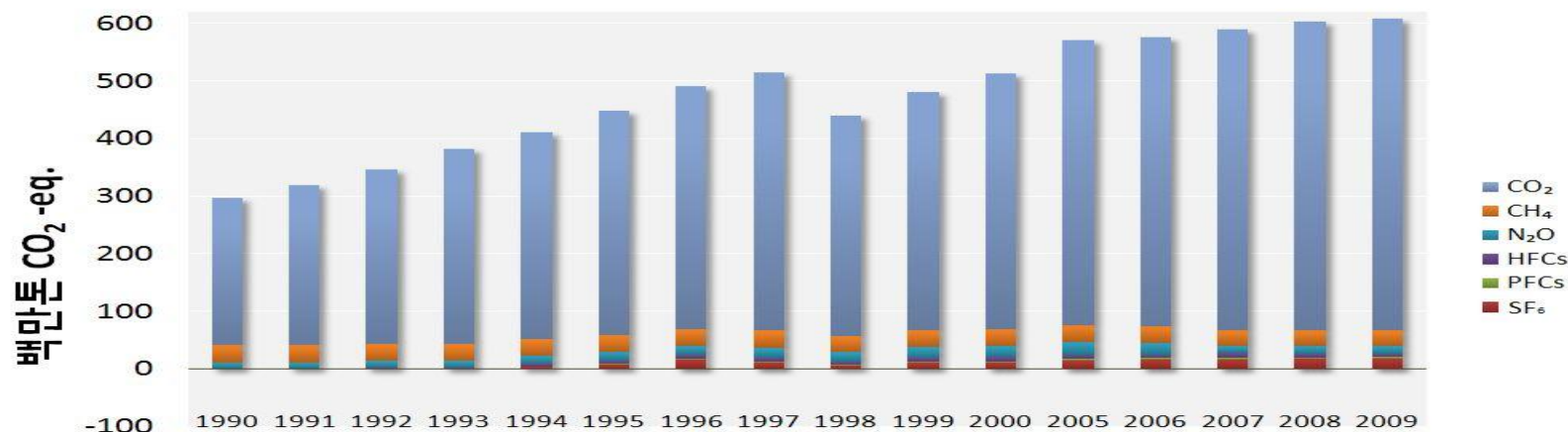


‘09년 부문별 배출량



‘09년 에너지 부문 배출량

국가 온실가스별 배출 추이



구분	'90	'95	'00	'05	'06	'07	'08	'09
총배출량	296.4	448.1	513.7	570.3	575.7	588.8	602.3	607.6
CO ₂	254.4	389.0	444.3	494.6	501.9	521.8	535.0	540.6
CH ₄	30.5	29.1	29.1	28.8	28.4	27.8	27.9	27.7
N ₂ O	10.5	14.9	18.3	22.2	20.3	11.9	12.3	12.5
HFCs	1.0	5.6	8.4	6.7	6.1	7.4	6.9	5.9
PFCs	-	2.4	2.2	2.8	2.9	3.1	2.9	2.3
SF ₆	-	7.1	11.3	15.3	16.0	16.9	17.4	18.6

지자체 온실가스 배출추이 및 전망

(출처: 에너지경제연구원 2011, “산업에너지부문 지자체 온실가스 배출통계 작성”)

지자체 온실가스 배출량 산정방법

■ 산정방법 및 대상 온실가스

- ✓ 2006 IPCC 가이드라인
- ✓ 배출원별 온실가스

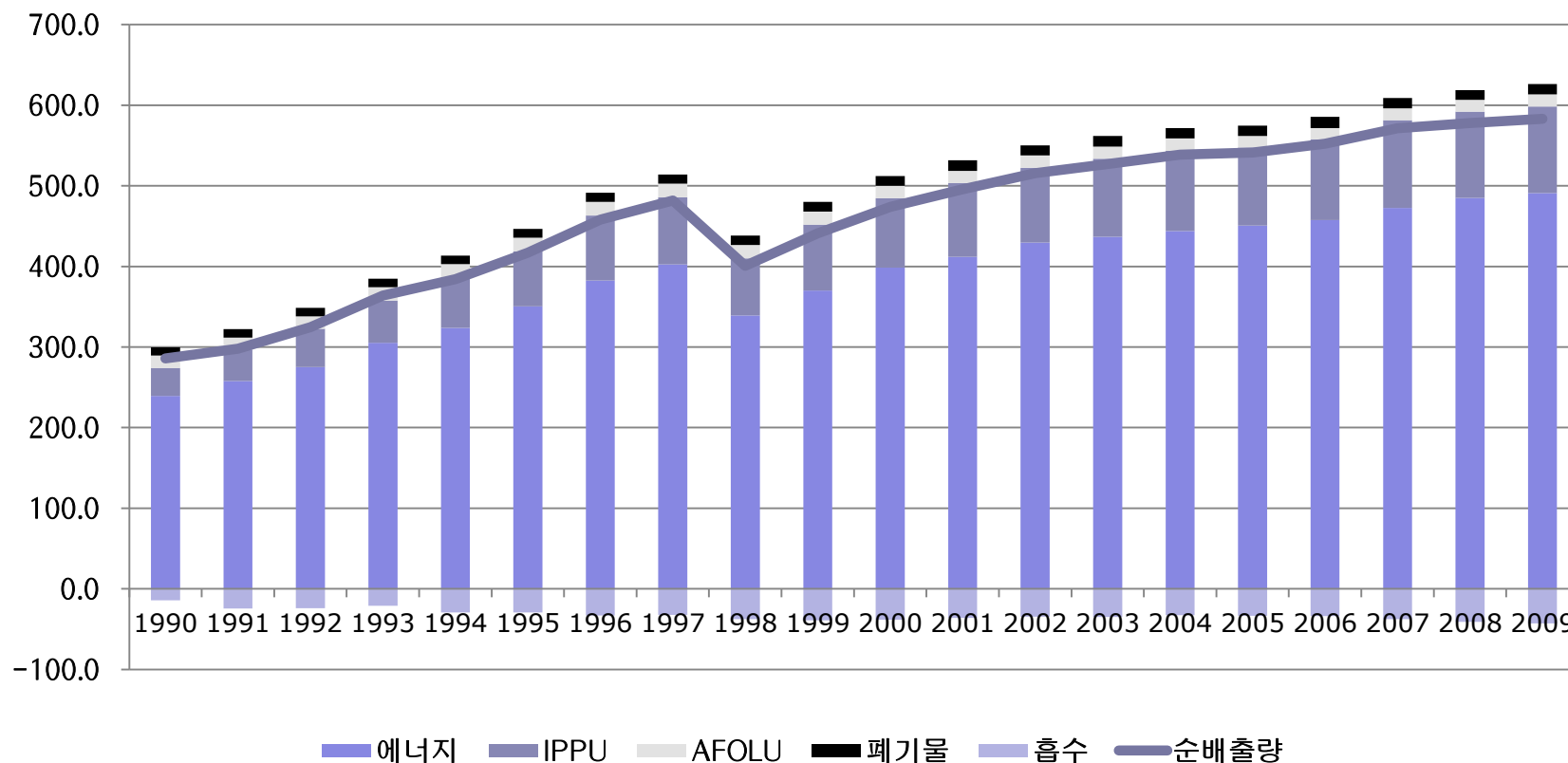
배출원	온실가스
에너지 부문	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
IPPU	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, PFCs, HFCs, SF ₆
AFOLU	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
폐기물	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O

- ✓ Top-down 방식
- ✓ (발전 및 열) 생산지기준 vs. 소비지기준
- ✓ 16개 지자체별 온실가스 배출량 산정
 - 부산, 대전, 광주, 인천, 대구: 1995년 직할시 편입(5개 지자체)
 - 울산: 1997년 직할시 편입
 - 서울, 경기도, 강원도, 충청북도, 충청남도, 전라북도, 전라남도, 경상북도, 경상남도, 제주도 등 10개 지자체

2006GL 적용 온실가스 배출 추이(1990-2009)

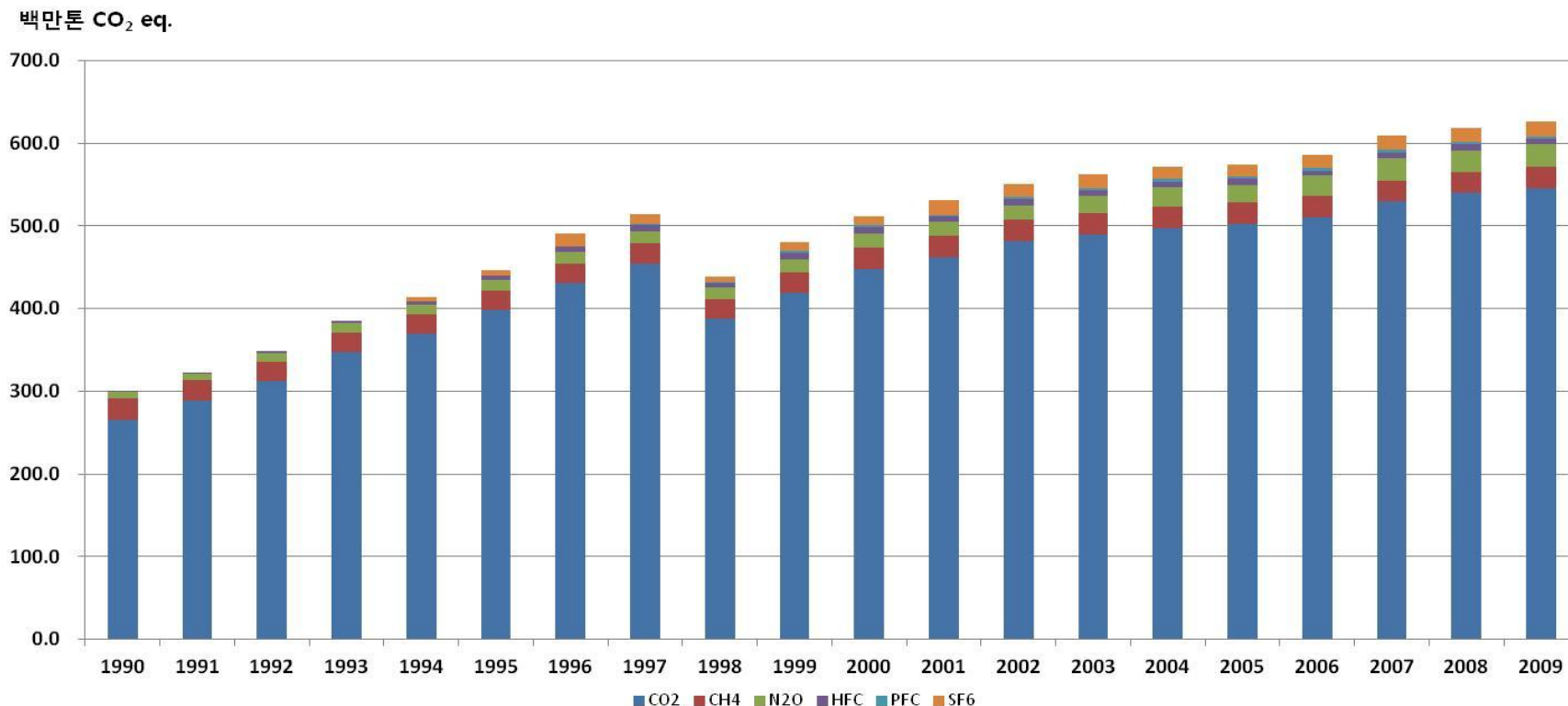
- 2009년 총 온실가스 배출량 : 626.1백만톤 CO₂ eq.
 ✓ 에너지(78.4%), 산업공정(17.1%), AFOLU(2.4%), 폐기물(2.1%)

백만톤 CO₂



2006GL 적용 가스별 배출 추이(1990-2009)

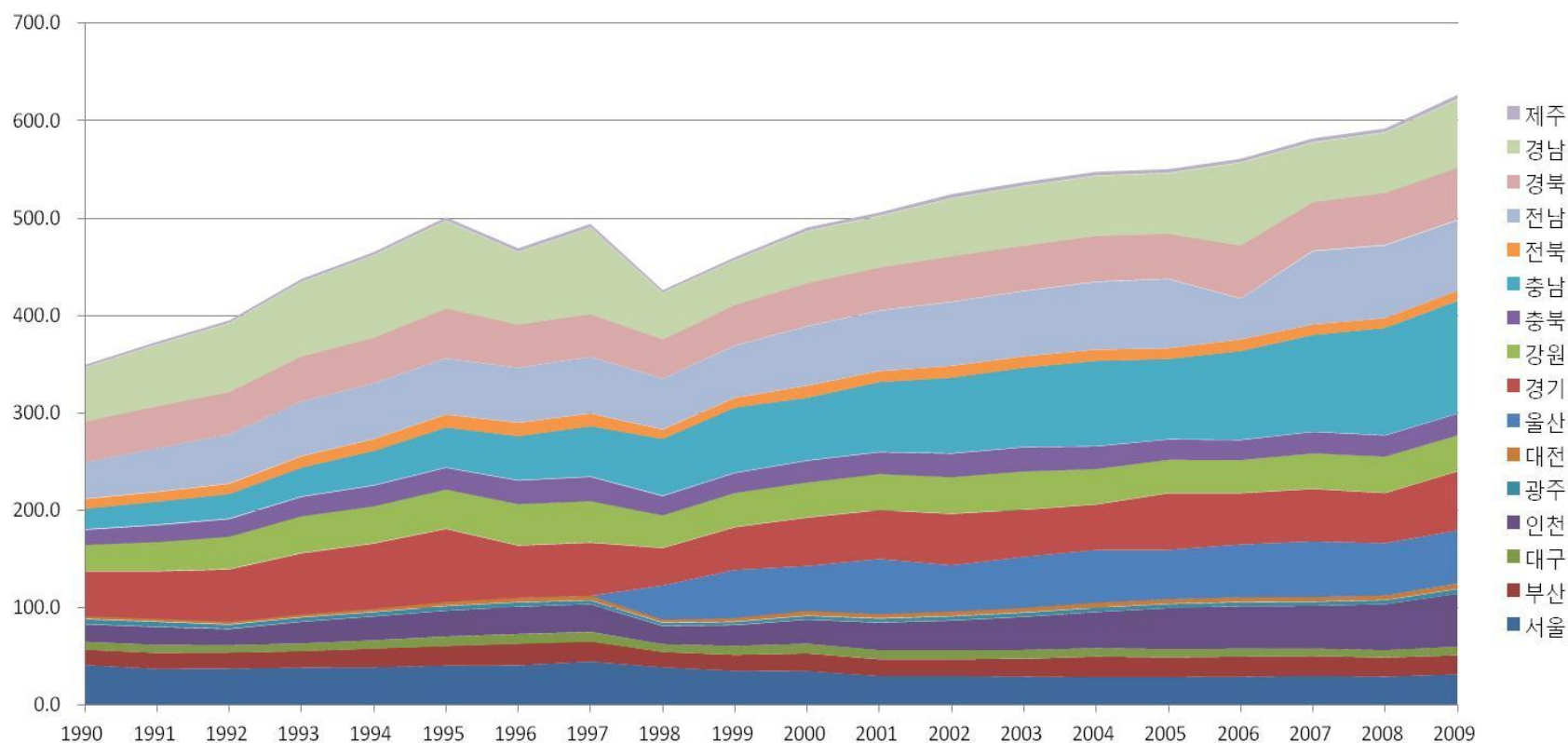
- 2009년 기준 가스별 배출비중
 - CO₂ : 87.1% (에너지 87.6%, IPPU 11.6%)
 - CH₄ : 4.2% (AFOLU 38.3%, 에너지 31.9%, 폐기물 28.0%)
 - N₂O : 4.4% (IPPU 62.0%, 에너지 18.0%, AFOLU 17.1%)
 - HFC, PFC, SF₆ : 4.3%



지자체 온실가스 배출추이(생산지기준, 2006GL)

백만톤 CO₂ eq.

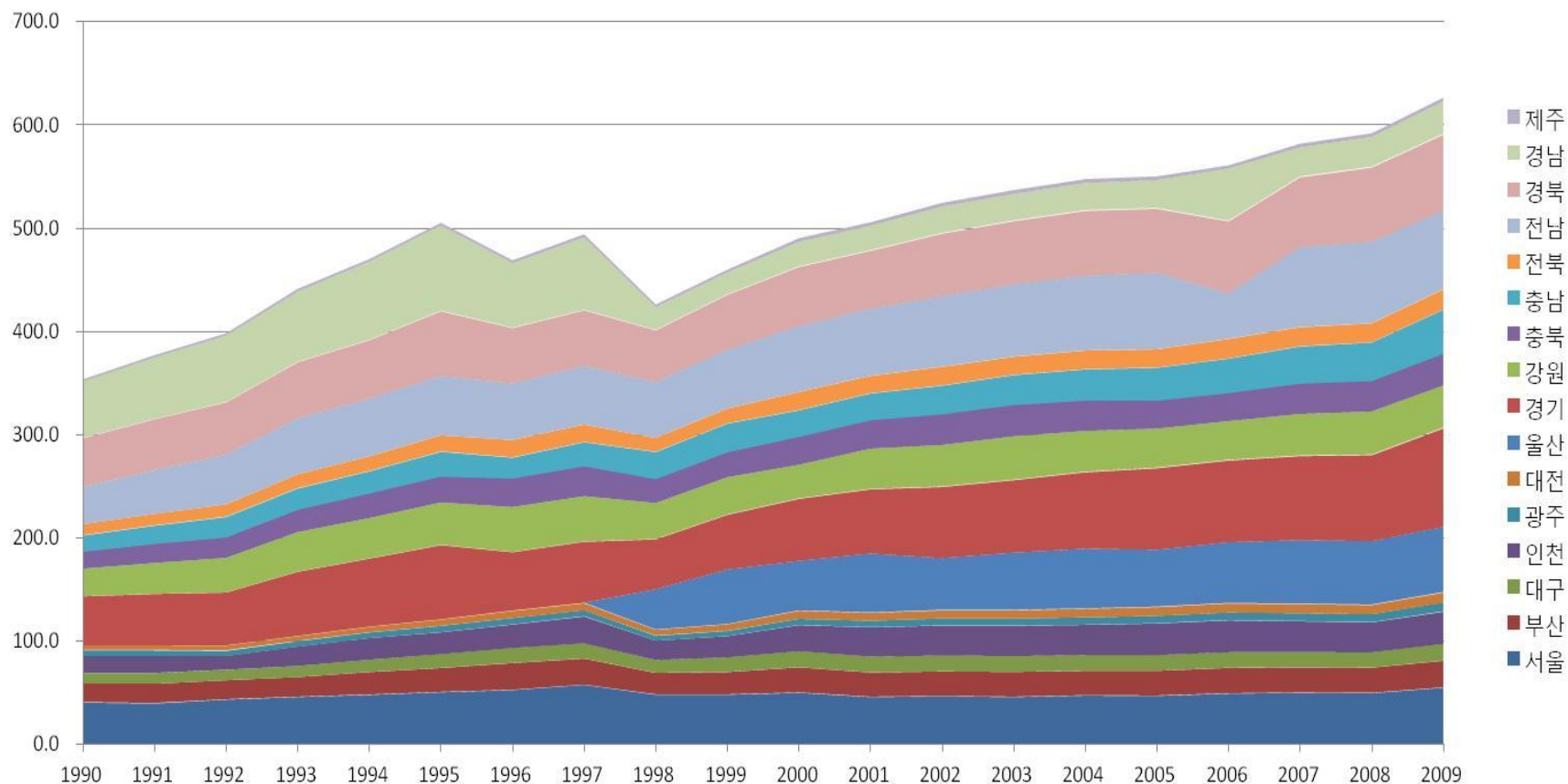
지자체별 온실가스 배출량(생산지 기준)



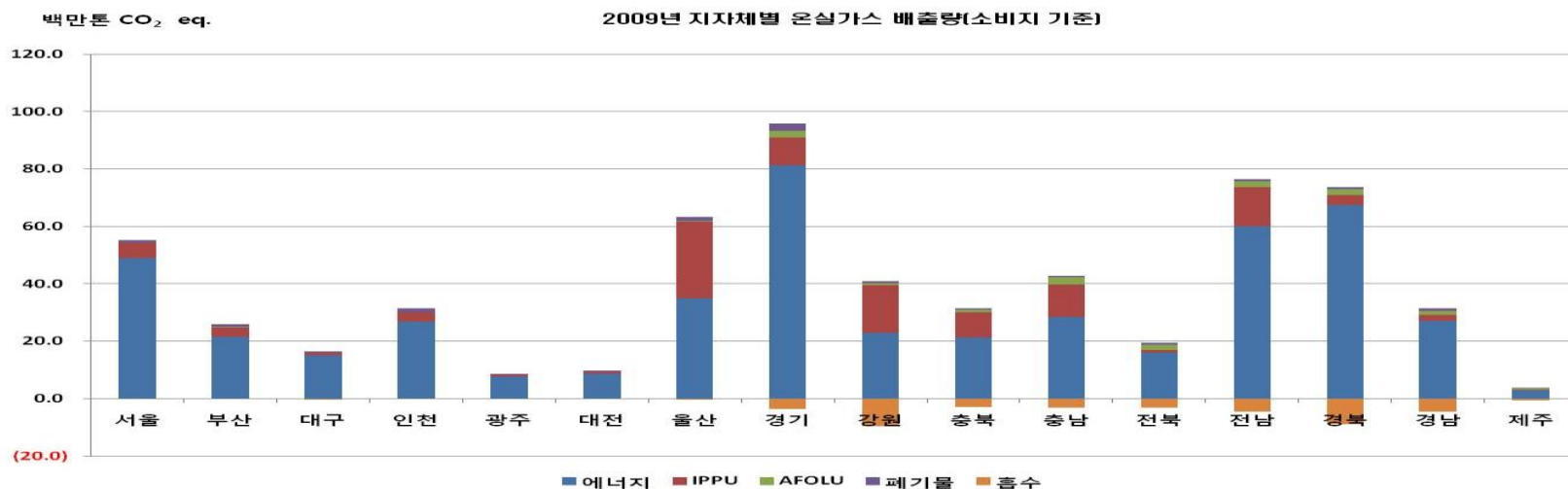
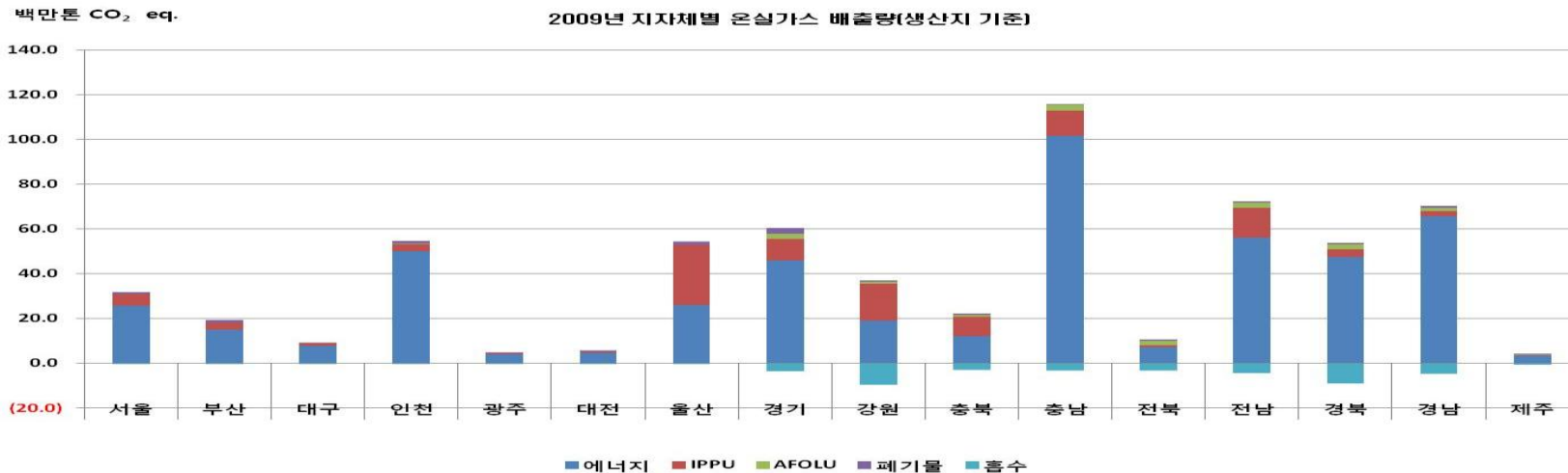
지자체 온실가스 배출추이(소비지기준, 2006GL)

백만톤 CO₂ eq.

지자체별 온실가스 배출량(소비지 기준)



지자체별 온실가스 배출 추이(2009)



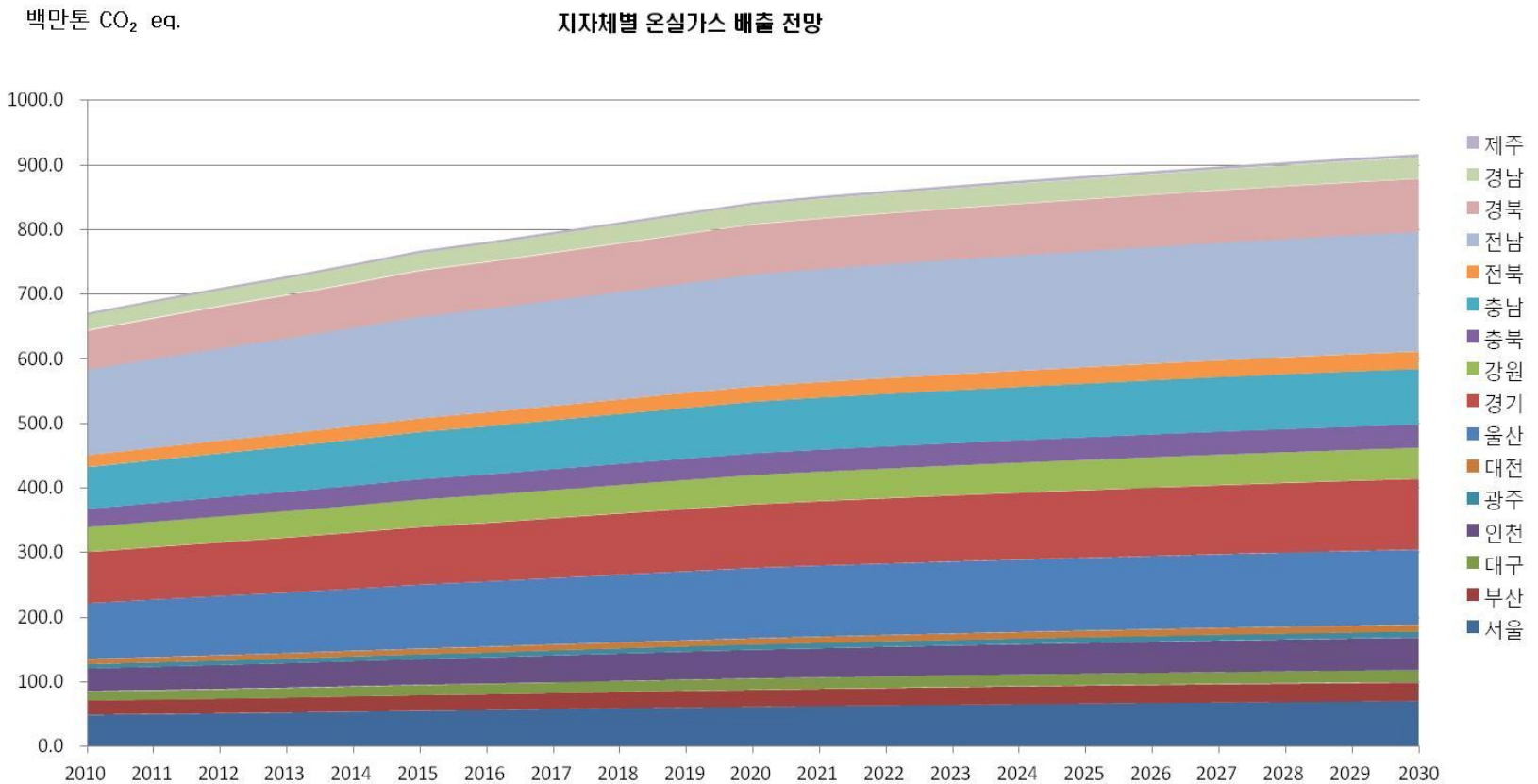
2009년 지자체 온실가스 배출량(생산지 기준)

백만톤 CO ₂ eq.	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기
에너지	25.6	14.9	7.8	50.0	3.8	4.5	26.0	46.0
IPPU	5.3	3.4	1.0	3.2	0.6	0.6	26.8	9.5
AFOLU	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	2.5
폐기물	0.9	1.0	0.3	1.2	0.3	0.5	1.5	2.5
계	31.8	19.3	9.1	54.6	4.8	5.6	54.4	60.4
비중(%)	(5.1)	(3.1)	(1.5)	(8.7)	(0.8)	(0.9)	(8.7)	(9.6)
흡수	(0.1)	(0.2)	(0.3)	(0.2)	(0.2)	(0.2)	(0.5)	(3.5)
백만톤 CO ₂ eq.	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
에너지	19.0	11.9	101.6	7.2	56.0	47.5	65.7	3.5
IPPU	16.5	8.8	11.3	0.9	13.5	3.5	2.1	0.2
AFOLU	0.8	0.9	2.4	1.8	2.2	2.1	1.5	0.3
폐기물	0.5	0.5	0.5	0.8	0.5	0.8	0.8	0.2
계	36.9	22.2	115.8	10.7	72.3	53.8	70.2	4.2
비중(%)	(5.9)	(3.5)	(18.5)	(1.7)	(11.5)	(8.6)	(11.2)	(0.7)
흡수	(9.6)	(2.9)	(3.2)	(3.2)	(4.4)	(9.0)	(4.6)	(0.6)

2009년 지자체 온실가스 배출량(소비지 기준)

Gg CO ₂ eq.	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기
에너지	49.0	21.5	15.0	26.7	7.7	8.6	34.9	81.4
IPPU	5.3	3.4	1.0	3.2	0.6	0.6	26.8	9.5
AFOLU	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	2.5
폐기물	0.9	1.0	0.3	1.2	0.3	0.5	1.5	2.5
계	55.2	25.9	16.4	31.4	8.7	9.8	63.3	95.8
비중(%)	(8.8)	(4.1)	(2.6)	(5.0)	(1.4)	(1.6)	(10.1)	(15.3)
흡수	(0.1)	(0.2)	(0.3)	(0.2)	(0.2)	(0.2)	(0.5)	(3.5)
Gg CO ₂ eq.	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
에너지	23.0	21.3	28.5	16.0	60.1	67.4	27.0	2.9
IPPU	16.5	8.8	11.3	0.9	13.5	3.5	2.1	0.2
AFOLU	0.8	0.9	2.4	1.8	2.2	2.1	1.5	0.3
폐기물	0.5	0.5	0.5	0.8	0.5	0.8	0.8	0.2
계	40.8	31.5	42.7	19.5	76.4	73.7	31.4	3.6
비중(%)	(6.5)	(5.0)	(6.8)	(3.1)	(12.2)	(11.8)	(5.0)	(0.6)
흡수	(9.6)	(2.9)	(3.2)	(3.2)	(4.4)	(9.0)	(4.6)	(0.6)

지자체 온실가스 배출량 전망



고맙습니다.
(Q&A)