

기후변화 대응과 온실가스 감축 방안 세미나
2013년 5월 7일 15:00-17:00
울산광역시 시청 2층 시민홀

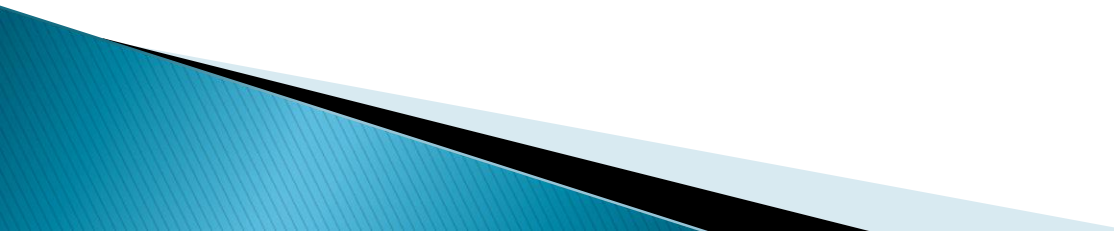
산업단지 온실가스 저감 방안

： 생태산업단지 사업과 연계 추진

2013. 5. 7

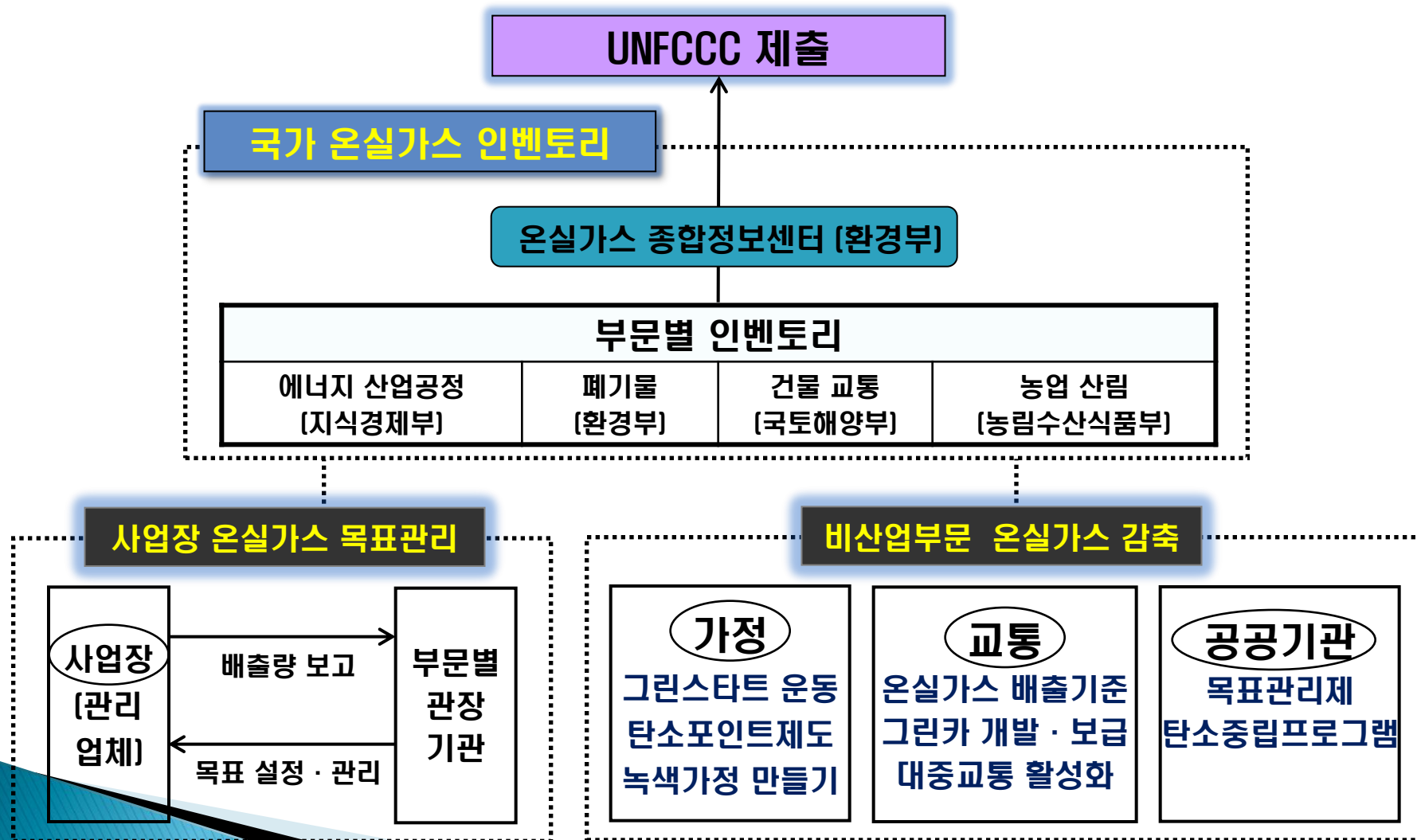
박흥석
울산대학교 건설환경공학부 교수
산업단지공단 동남권 EIP 총괄 사업단장

발표내용

1. 우리나라 온실가스 관리
 2. 산업계의 온실가스 감축정책
 3. 산업계의 온실가스 감축 정책 평가
 4. 생태산업단지 사업에 의한 온실가스 감축 성과
 5. 산업단지 온실가스 감축전략 제안
- 

1. 우리나라 온실가스 관리

1. 조직체계



1. 우리나라 온실가스 관리

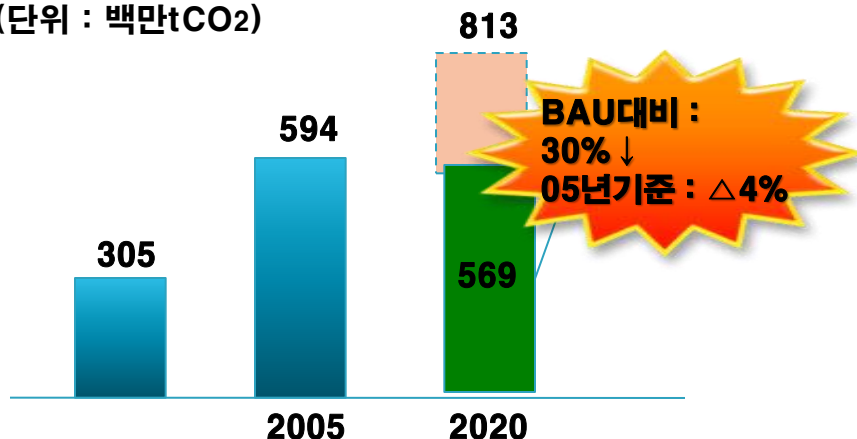
2. 감축목표

2020년 배출전망치(BAU) 대비 30% 감축 목표 확정 (' 09.11)

※ IPCC가 개발도상국에 권고(BAU 대비 15~30% 감축)한 감축범위의 최고수준임

< 온실가스 배출 전망 및 감축 목표 >

(단위 : 백만tCO₂)



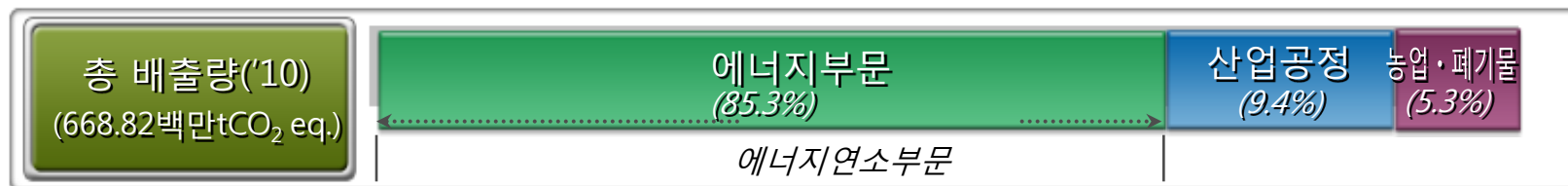
주요 감축수단으로는 그린홈 등
신재생에너지 확대, LED 등
고효율제품 보급, 그린 카
(전기차, 연료전지차 등) 보급,
CCS(이산화탄소 포집 및 저장) 도입 등

정부는 비용효과적인 온실가스 감축정책(규제/인센티브) 및 산업의 국제경쟁력, 투자계획 등을 반영한 부문별 감축목표 설정 및 목표관리제 추진 (' 10~)

1. 우리나라 온실가스 관리

3. 부문별 온실가스 배출 현황

에너지부문의 온실가스배출은 국가 총 배출량의 85.3%를 차지

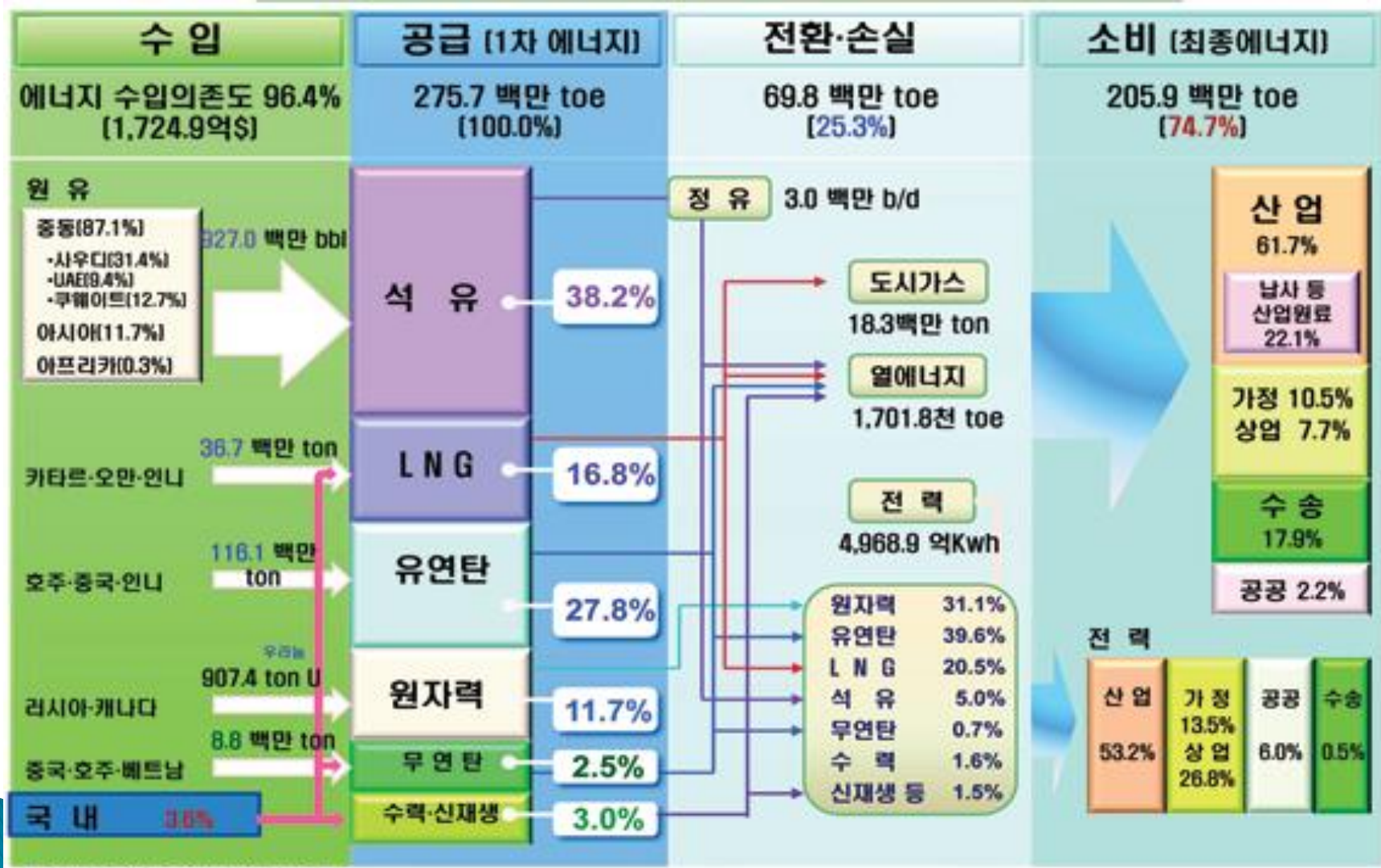


(단위 : 백만 tCO₂, %)

부 문	'05	'06	'07	'08	'09	증가율	'10	증가율	증가율 ('05~'10)
에너지부문	467.83	474.71	495.46	509.27	516.05	1.3	570.7	10.6	22.0
산업공정	64.54	64.1	59.46	59.59	57.45	△3.6	62.67	9.1	△2.9
농업	20.9	20.73	20.77	20.8	21.17	1.8	21.26	0.4	1.7
폐기물	15.49	15.89	14.57	14.44	14.4	△0.3	14.18	△1.5	△8.5
계	568.75	575.42	590.26	604.1	609.07	0.8	668.82	9.8	17.6

1. 우리나라 온실가스 관리

4. 국내 에너지수급 구조 (2011)

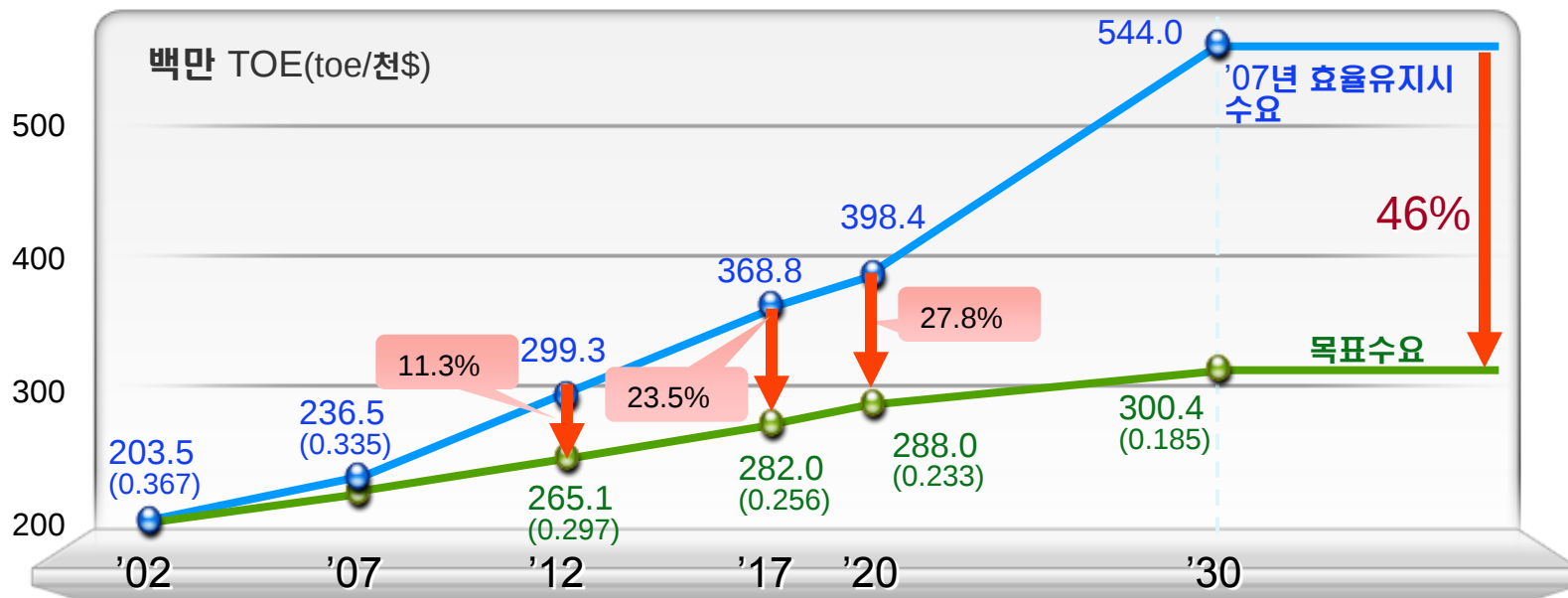


자료 : 에너지경제연구원 에너지정보통계센터

1. 우리나라 온실가스 관리

5. 에너지 효율 개선 계획

국가 에너지효율을 2020년 28%, 30년까지 46% 대폭 개선



- 지난 15년간('90~'05) 세계에서 에너지 효율이 가장 많이 개선된 독일(연평균 1.8%)보다 높은 수준
- 최근 8년 동안('98~'06) 우리나라 에너지 효율은 연평균 1.3% 개선



'20년까지 연비 30% 개선



'20년까지 에너지효율 20% 개선



'20년까지 에너지효율 28% 개선

2. 산업계의 온실가스 감축 정책

1. 목표관리제

대규모 배출원에 온실가스 감축·에너지 절약 목표를 설정, 관리하는 제도

국가 배출량 중 60%가 관리대상

목표관리 대상업체는 약 470개



470개 관리업체 관리로 국가 배출총량의 60% 이상을 체계적으로 관리

2. 산업계의 온실가스 감축 정책

2. 목표관리제 개요

중기(2020년) 국가 온실가스감축을 실현하기 위한 핵심 수단으로서
다배출업체에 대한 온실가스·에너지 목표관리제를 시행

- 이를 통해 국가 경제성장과 온실가스·에너지의 탈동조화(Decoupling)를 구현

온실가스 다배출 및 에너지 다소비 업체를 관리업체로 지정하고,
온실가스 및 화석에너지사용량 목표를 부과하여 연차별 명세서 검증 등
이행실적을 정부가 종합적으로 관리

- 관리업체는 매년 조사를 통해 최근 3년간 온실가스배출량 및 에너지소비량 평균값이
지정기준량을 동시에 충족하는 기업(법인) 또는 사업장을 대상으로 지정됨

관리업체 지정 기준

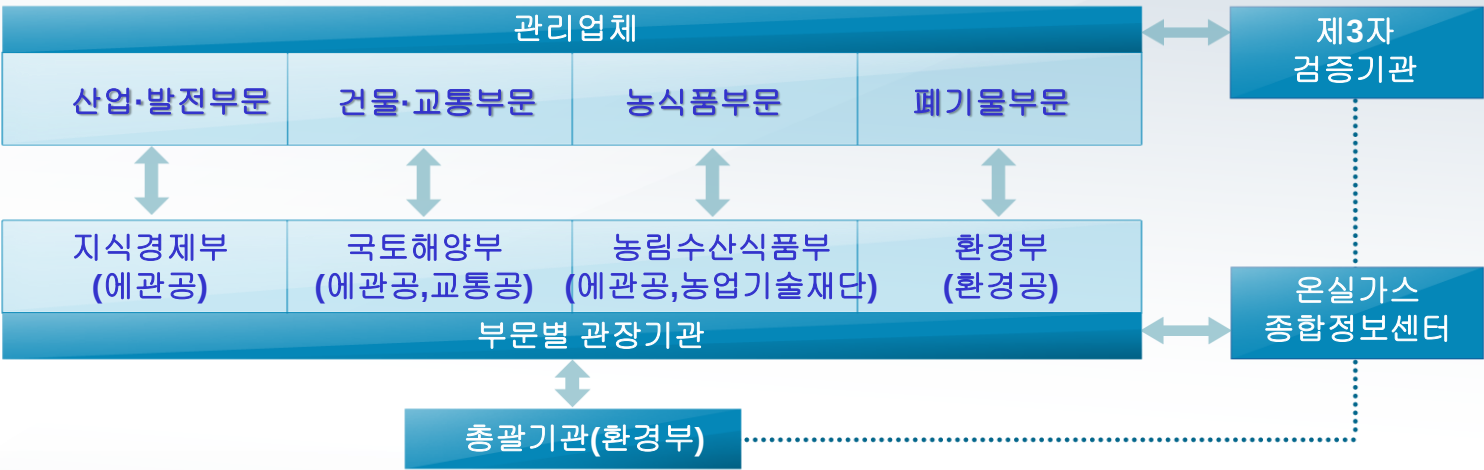
구 분	'11.12.31까지		'12.1.1부터		'14.1.1부터	
	업체기준	사업장 기준	업체기준	사업장 기준	업체기준	사업장 기준
온실가스 배출량 (ton CO2e)	125,000	25,000	87,500	20,000	50,000	15,000
화석에너지소비량 (tera joules)	500	100	350	90	200	80
화석에너지소비량* (toe)	11,940	2,388	8,358	2,149	4,776	1,910

* 1 TJ = 23.88 TOE 적용 환산

2. 산업계의 온실가스 감축 정책

3. 제도시행 체계

법정부 부처(4개)가 협력하여 소관부문별로 관리업체에 대한 목표설정, 이행지원, 실적평가 및 행정처분 등의 업무를 수행 (환경부에서 제도 총괄)



“온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침”을 제정하여 관리업체 지정, 온실가스 및 에너지의 MRV(측정, 보고, 검증), 목표 설정, 이행계획 및 실적평가 등 관리사항을 규정 (환경부 고시, '11.03.16)

- 독립적인 제3자 검증** 지정된 민간 검증기관은 23개소 등록(국립환경과학원), 교과 이수를 통해 자격을 갖춘 검증심사원은 211명 배출 (국립환경인력개발원, '12.01월 기준)
- 제도이행 불응시 벌칙** 관리업체 의무사항인 명세서, 이행계획서, 실적보고서의 세가지 중 한가지라도 미제출 또는 허위보고시에는 300~1,000만원의 과태료 부과

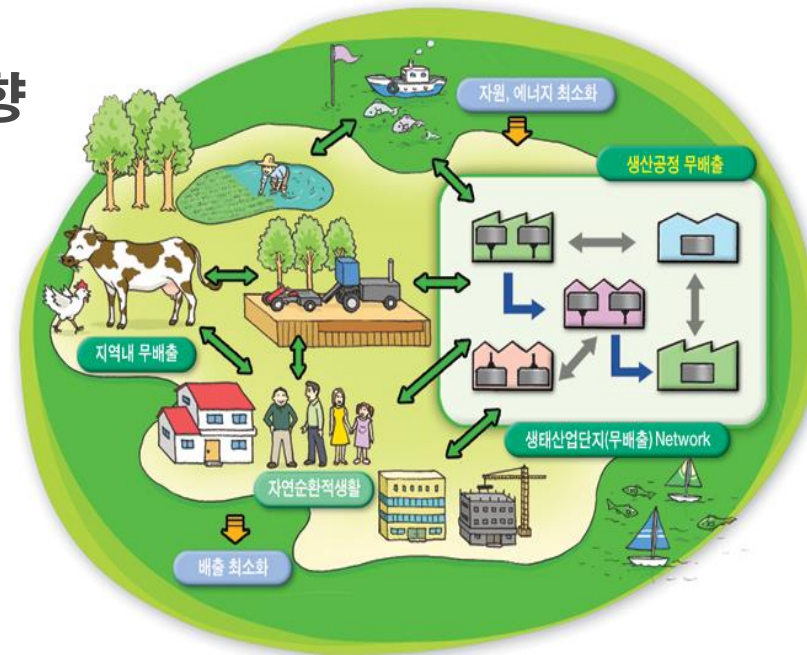
3. 산업계의 온실가스 감축 정책 평가

- 에너지 다소비 및 온실가스 다소비 목표관리제 대상 개별 기업 위주
- 업종별 대책
 - ▶ 철강, 석유화학, 비철 등
- 중앙정부 중심의 접근
 - ▶ 산업 부문 온실가스 관리에 있어 지자체 역할과 권한?
 - ▶ 지역 내 산업체 온실가스 배출량 정보 접근성 낮아
- 산업단지 환경관리 체계와 온실가스 관리의 괴리
 - ▶ 산업단지 내 대부분의 기업은 온실가스 관리 대상에서 제외

4. 생태산업단지 사업에 의한 온실가스 감축

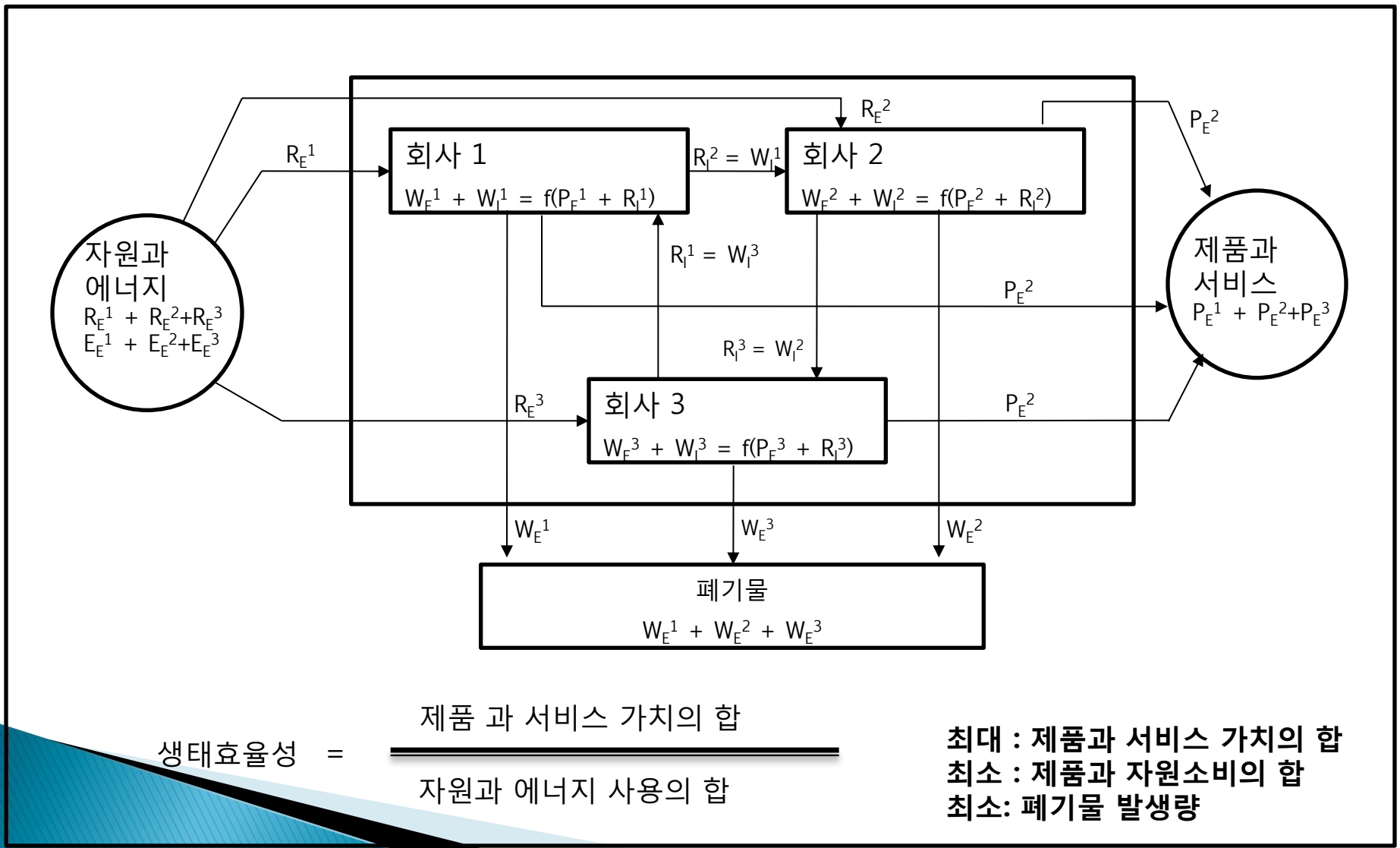
1. 생태산업단지

- 산업생태학을 응용한 산업단지
- 자연 및 생태계를 모방하여 산업단지에서 발생하는 부산물과 폐기물을 다른 기업의 원료 및 에너지로 재자원화 하여 오염 무배출을 지향하는 환경친화적 산업단지
- 경제적 성과(economic return)를 향상시키는 동시에 생태적 영향(ecological impact)은 감소시키는 산업단지 UP-Stream 뿐만 아니라 DOWN-Stream의 의미와 중요성을 강조



4. 생태산업단지 사업에 의한 온실가스 감축

2. 산업단지 내 기업간 “아나바다” 시스템



4. 생태산업단지 사업에 의한 온실가스 감축

EIP사업 추진 성과 (2006~2011년)

세부사업 명	경제적 효과 (억원/년)	환경적 효과(ton/년, toe/년)				사회적 효과		네트워크 현황		
	계	부산물	용 폐수	에너지	온실가스	투자 (억원)	고용 (명)	공 급	중간처리	수 요
Butanediol 공정의 유기부산물 자원 재순환 시스템 구축	19.9		6,132			1.3	4	SK에너지(주)	(주)엔바이론 소프트	부산녹산 하수처리장
소각로 폐열판매 및 부산물 재활용 극대화 기술개발	38.5			3,893	12,491	8.5		(주)유성		(주)한국제지
울산 석유화학 단지 내의 활성슬러지 재활용 네트워크 구축	1.2	200				2		SK에너지(주)	(주)SGR테크	(주)대한유화 (주)이수화학
울산광역시 소각시설 스팀네트워크 타당성 검토	73.8			18,850	60,476	50	140	울산광역시 성암소각장		(주)효성 용연2공장
산업폐수 내 고농도 암모니아 회수 및 재이용 네트워크 구축	36.9		30,000			1		선경위텍(주)		(주)태광산업 (주)효성
용연공단 내 유틸리티 재구성을 통한 기업간 스팀 네트워크 구축	40.0			10,880	34,907	140		(주)KP케미칼 (주)한솔EME	(주)코리아PTG	SKC(주)
현대중공업 소각시설 스팀네트워크 타당성 검토	32.0			6,024	10,188	62		(주)현대중공업		(주)현대자동차 (주)현대하이스코
중제련 공정에서 발생되는 폐기를 저감을 통한 가치 향상 네트워킹 사업	11.5	29,000						(주)포스코	(주)일신플리텍	(주)LS니코동제련
주조업체에서 발생하는 알루미늄 부산물의 재자원화 네트워크	33.0	1,250				1		(주)동남정밀 (주)한주금속		(주)아진금속
제지 및 제련 기업 간 CO ₂ 및 스팀네트워크 구축사업	66.0			26,849	63,643	210		(주)고려아연		(주)한국제지
유화공정개발을 통한 폐유의 재활용 극대화 및 네트워크 구축	16.7	300	900	12,120		5		(주)중산 (주)신흥에너지	(주)신흥유업	(주)태원물산
부산물 아연분말을 활용한 고부가가치 Flake 아연분말 제품생산	54.3	1,178			316	20	2	(주)중산, (주)TNC (주)GB메탈	(주)TNC	(주)시그마삼성 (주)건설화학공업
무스프탈산 제조공정 반응열을 활용한 스팀네트워크	24.0			8,881	30,094	15		(주)애경유화	(주)한주	(주)SK에보닉
TPA공정 폐기물을 이용한 친환경 콘크리트용 감수제 생산	11.92	1,200				8		SK유화(주) 삼남석유화학	(주)동신케미칼	(주)씨앤티 (주)한솔케미칼
정유탈황공정 부생가스의 비철제련공장 내 환원제로의 활용	59.7	2,800				6		(주)이수화학	(주)엔코아네트웍	(주)고려아연 (주)LS니코동제련
산업폐기물 소각열원을 이용한 스팀 네트워크 구축	54.8			8,278	25,084	100		(주)범우		(주)대한유화
총 계	578.42	35,928	37,032	95,775	240,199	629.8	146	21개사	9개사	23개사

4. 생태산업단지 사업에 의한 온실가스 감축

EIP사업 추진 성과 (2012년)

완료과제 43건 중 22건 사업화 (3차년도 6건)
 년 844억원 수익, 온실가스(CO₂) 330천톤 저감

세부사업 명	경제적 효과 (억원/년)	환경적 효과(ton/년, toe/년)				사회적 효과		네트워크 현황		
	계	부산물	용 폐수	에너지	온실가스	투자 (억원)	고용 (명)	공 급	중간처리	수 요
ABS공정 슬러지로부터 ABS Powder 및 PB Latex 회수	12.8	556.0				5.2		한국스티를 (주), 금호석 유화학(주)	KMT	신화캠, 영 원테크
폐무기열매유를 이용한 금속 표면 열처리용 염색제 생산	4.0	200.0						용산화학	보명	코리녹스
화학섬유제조업의 유기성슬러 지및 유기폐액 혐기소화	5.2		36,500.0	146.0		10.0		효성올산공 장		효성올산공 장
항함유 폐가성소다액의 하수 처리시설 독립영양 탈질약품 으로 재이용	6.5		5,475.0		949.0	2.5		(주)S-Oil	(주)수엔지니 어링	방어진하수 처리장
울산미포국가산단(매암지역) 내 스팀스왈을 통한 에너지네 트워크	92.0			16,716.0	50,396.0	60.0		태광석유1 공장	SK에너지	효성올산공 장
울산성암소각장 고압스팀공급 사업 보일러 열정산 검토	147.0			18,960.0	39,427.0	82.0		성암소각장	효성용연2 공장, 코리 아PTG	효성용연1 공장, SKC
3차년도 소계	267.5	756	41,975	35,822	90,772	159.7		7	6	5
누적총계	844.1	36,684	79,007	131,597	330,970	789.5	146	27개사	14개사	29개사

4. 생태산업단지 사업에 의한 온실가스 감축

● 울산 성암소각장 - (주)효성



- 울산미포국가산업단지
- 온산국가산업단지



시간당 스팀 34톤 공급

열원으로 이용



사업효과

- 연간 에너지비용 절감 71억원
- 연간 CO₂ 55,500톤, SOx 114톤 저감
- 신규 필름공장 증설(140명 신규고용)

4. 생태산업단지 사업에 의한 온실가스 감축

● (주)유성 소각장 - (주)한국제지



울산미포국가산업단지

온산국가산업단지



시간당 스팀 10톤 공급

열원으로 이용



사업효과

- 연간 에너지비용 절감 23.2억원
- 연간 CO₂ 14,810톤, SO_x 20톤 저감

4. 생태산업단지 사업에 의한 온실가스 감축

● SK에너지(주) - B시 하수처리장



울산미포국가산업단지

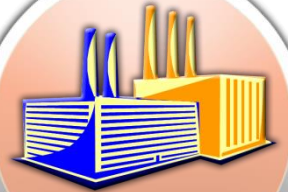
온산국가산업단지



SK에너지(주)

독성이 제거된 부탄디올
폐수 16.8톤/일 제공

질소처리용 탄소원
으로 활용



B시 하수처리장

사업효과

- 연간 자원 대체 및 처리비 절감 19.8억원
- 연간 독성 폐수 6,000톤 재활용

4. 생태산업단지 사업에 의한 온실가스 감축

● SKC(주) - (주)Korea PTG - (주)KP케미칼 - (주)한솔EME



■ 울산미포구
■ 온산국가



(주)한솔EME



(주)KP케미칼

중압스팀 10톤/시간

저압스팀 20톤/시간



(주)Korea PTG

고압스팀 30
톤/시간

열원으로 이용



SKC(주)

사업효과

- 연간 에너지비용 절감 64억원
- 연간 CO₂ 33,000톤, SOx 3.2톤 저감

4. 생태산업단지 사업에 의한 온실가스 감축

● 풍산 - TNC - 시그마삼성코팅



□ 울산미포국가산업단지
■ 온산국가산업단지



풍산

Zinc ash 456톤/년

PONGSAN

Zinc scrap 600톤/년

TNC 2공장

현대자동차
현대중공업
현대미포조선

**시그마삼성코팅
건설화학공업**

사업효과

- 연간 원부재료비 절감 및 수익 44억원
- 연간 CO₂ 315톤, 부산물 620톤 저감
- 신규 고용창출 4명

4. 생태산업단지 사업에 의한 온실가스 감축

● 원료과제의 사업화 (2단계 1차년도 사업화 내용)

제지 및 제련기업 간 CO₂ 및 스팀 네트워크



- 울산미포국가산업단지
- 온산국가산업단지



사업효과

- 연간 에너지 비용 절감 66 억원
- 연간 CO₂ 63,643톤, 대기오염물질 1,692톤 저감

4. 생태산업단지 사업에 의한 온실가스 감축

● 원료과제의 사업화 (2단계 1차년도 사업화 내용)

현대중공업 소각시설 스팀네트워크



- 울산미포국가산업단지
- 온산국가산업단지



현대중공업 소각시설

스팀 2.5톤/hr
열원으로 이용



스팀 17.5톤/hr
열원으로 이용

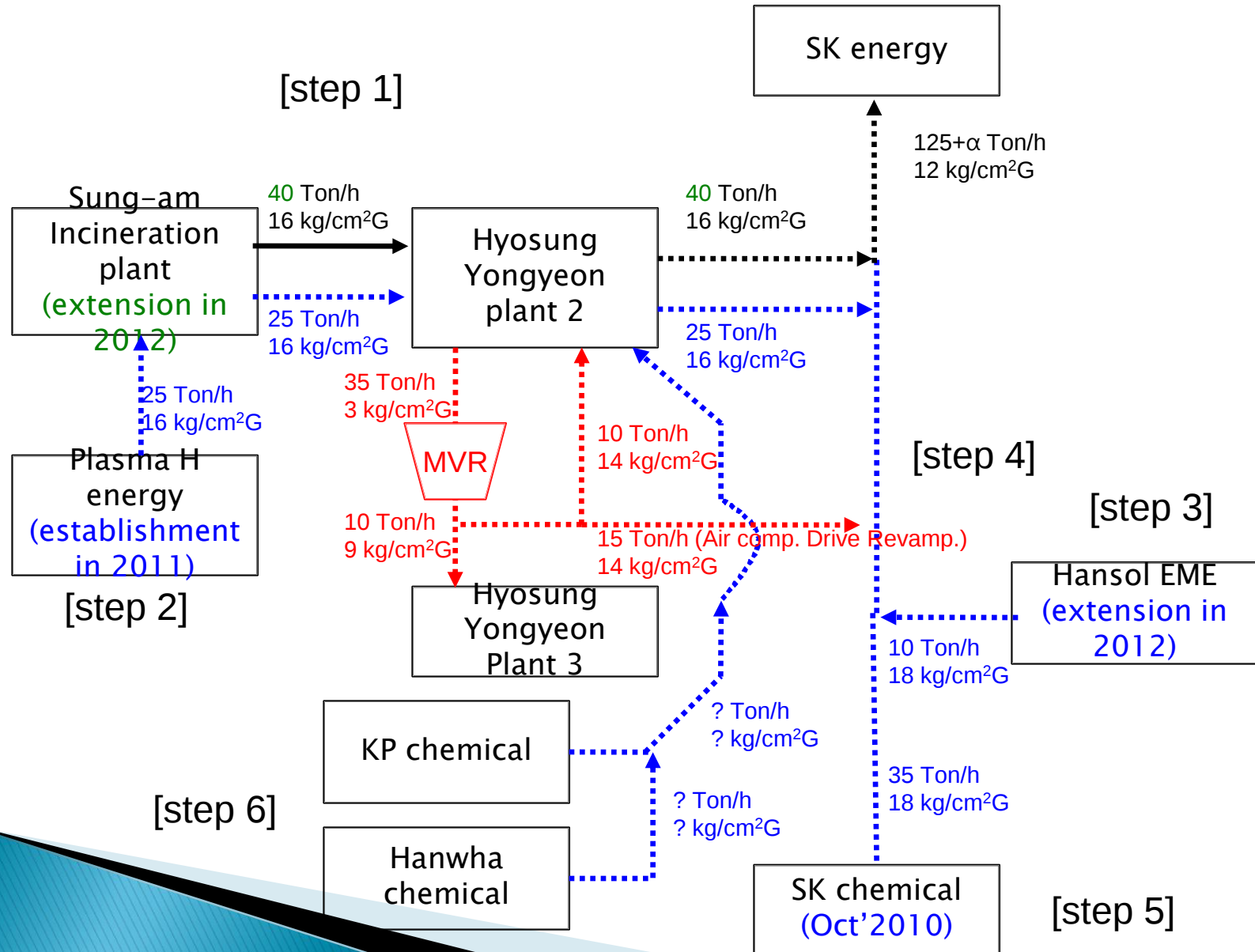


사업효과

- 연간 에너지 비용 절감 32 억원
- 연간 CO₂ 10,188톤, 대기오염물질 273 kg 저감

4. 생태산업단지 사업에 의한 온실가스 감축

Step-wise Implementation: Hybrid IS Network



4. 생태산업단지 사업에 의한 온실가스 감축

● 완료과제의 사업화 [사업화 환경적 성과]

항목	산업폐기물 (2006, ton/yr)	산업폐수 (2007, m³/yr)	에너지 (2007, toe/yr)	CO ₂ (2005, tCO ₂ /yr)
울산시 배출량 (에너지 사용량)	1,335,170	144,626,870	22,525,000	54,669,000
2단계 3차년 사업성과	756	41,975	35,822	90,772
누적 사업 성과	36,684	79,007	131,597	330,970

● 온실가스 저감효과 간접비교

● 3kwh 용량 태양광발전기 기준

온실가스 **330,970tCO₂/yr** 저감효과는 3kwh 용량 태양광발전기 171,085대를 설치 및 가동해 저감하는 것과 동일한 효과임.

● 임령 20년 리기다소나무 기준

온실가스 **330,970tCO₂/yr** 저감효과는 임령 20년인 리기다소나무 86,012,082 그루를 면적 40,118ha에 걸쳐 식재한 것과 동일한 효과임.

4. 생태산업단지 사업에 의한 온실가스 감축

● 국제컨퍼런스 울산 개최

2013 국제산업생태학회 컨퍼런스 개요

- 명 칭 : 2013 ISIE Conference
(ISIE : International Society for Industrial Ecology)
- 기 간 : 2013년 6월 중 4일간

참석인원 : 600여명 (국내 100명, 국외 500명)
- 기대효과
 - 국제학회 유치를 통한 생태도시 울산의 글로벌 위상 확대
 - 울산의 생태산업단지구축사업의 성과에 대한 지역의 관심 유도를 통한 기업의 참여 확대
- 예산지원 : 소요예산 중 울산광역시 2억원 지원

울산학회를 통해 글로벌 리더쉽 확보

- 울산을 통해 한국의 생태산업단지 사업이 국제사회에 인정
- 울산을 글로벌 생태산업단지 연구허브로 발전



4. 생태산업단지 사업에 의한 온실가스 감축



EIP사업의 방글라데쉬 전수

Low Carbon Green Special Economic Zone for Bangladesh Program

Comprehensive Assessment on the **Potential** of Industrial Symbiosis in Chittagong Export Processing Zone(CEPZ), Bangladesh
Final Report

September 10, 2012

5. 산업단지 기반 온실가스 감축 전략 제안

▶ 기본방향

다양한 주체간 역할분담과 파트너십 구축

- 에너지관리공단
- 산업단지공단
- 지자체 역할과 권한 확대

산업경쟁력 강화, Win-Win 접근으로 기업참여 유도

- 생태산업단지, 비용 절감 등
참여 유도 위한 인센티브 제공
- 환경관리와 연계

집합적 행동의 시너지 효과 극대화

- 규모의 경제, 범위의 경제 고려
- 우선순위 도출, 선택과 집중

기업의 역량, 비용대비 효과를 고려한 단계적 전략

- 기업 맞춤형 단계별 지원
- 인식제고 및 역량강화 프로그램

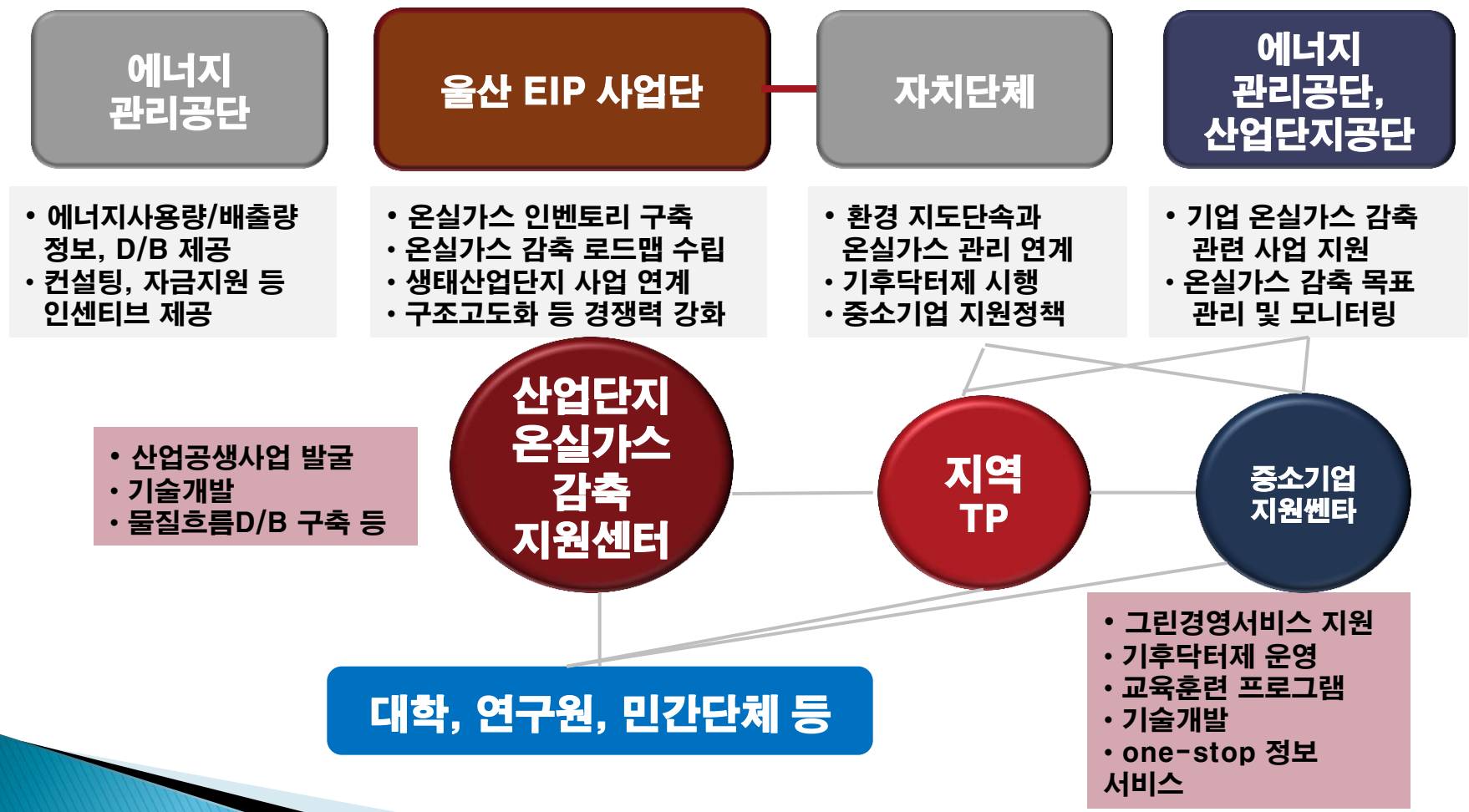
5. 산업단지 기반 온실가스 감축 전략 제안

▶ 산업단지 온실가스 감축 전략



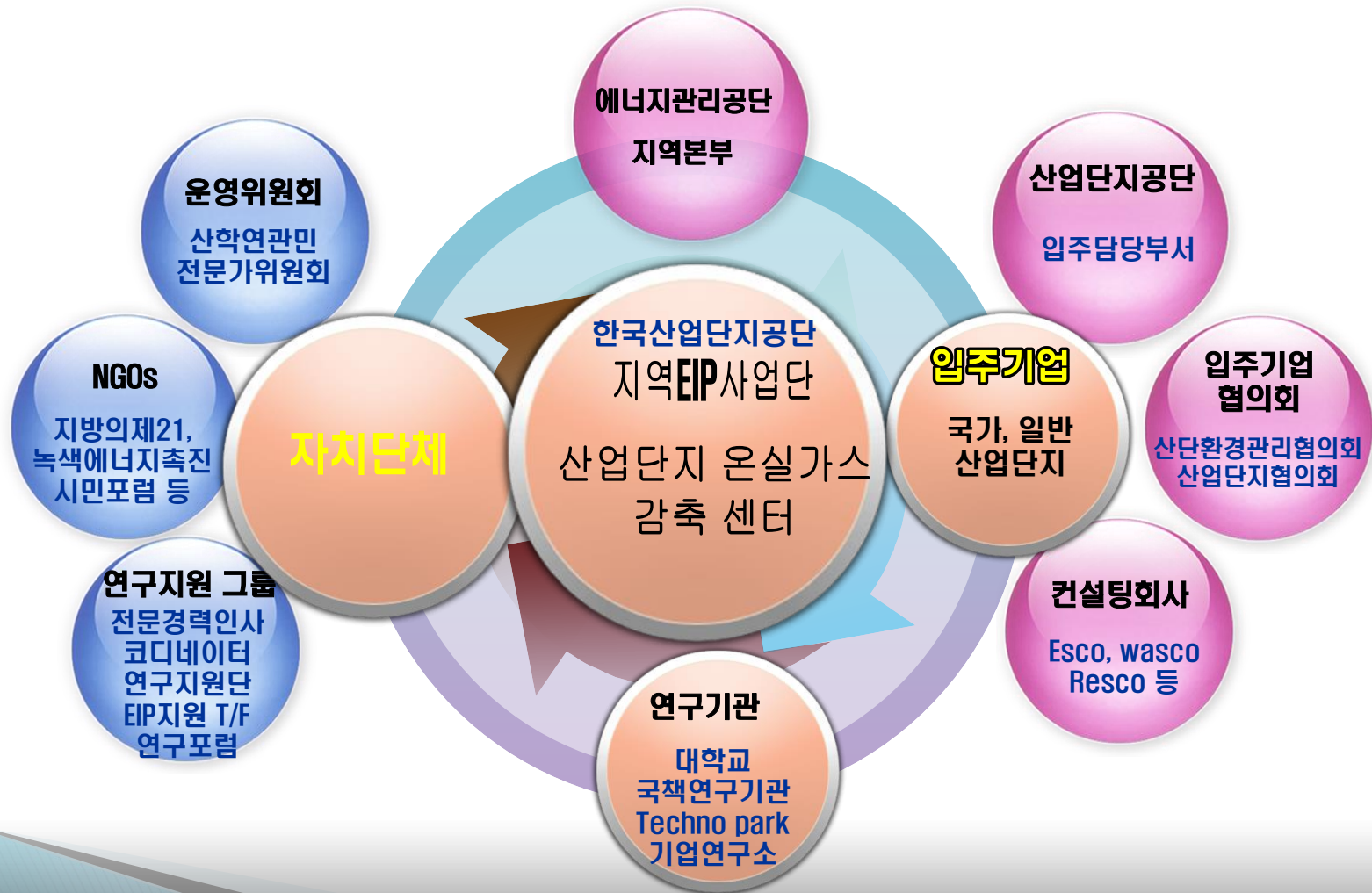
5. 산업단지 기반 온실가스 감축 전략 제안

▶ EIP사업과 연계한 산업단지 온실가스 감축 센터 설립(안)



5. 산업단지 기반 온실가스 감축 전략 제안

▶ EIP 사업과 연계한 산업단지 온실가스 감축 센터 설립(안)



감사합니다 !

680-749

KICOX Ulsan ECO Center

1559-23 Samsan-dong, Nam-gu, Ulsan, Korea

Tel : 052-228-1580~3

FAX : 052-228-1589

