2016년도 사업실적 보고서

서울녹색환경지원센터

Ⅰ. 센터운영 및 발전분야

1. '16년도 사업목적 및 목표

1) 사업목적 및 목표

목 표	사각영역 환경문제해결을 선도하는 지역 환경 정책 협력전문기관으로 도약			
목 적	환 경 현 안 해 결	기업애로사항해소 및 환경복지실현	환경강사양성 및 일 자 리 창 출	지역 협력 네트워크 강화 및 공동대응
사업분야	연구개발	기업지원	환경교육	운영 · 발전
추진전략	○ **환경부(한강청), 지자체(서울시) 사업 계획과의 유기적 협력체계 구축** - 미세먼지, 자원순환, 고유 자연생태계 보전 등 현안으로 요구된 연구 - 단속위주에서 지도위주로 기업환경관리의 선진적 전환 - 환경강사역량 강화교육 등을 통한 환경일자리 창출 - **底예산-高성과 달성**을 위한 사업수행 타당성 사전 검토 ○ **사각영역 환경문제 해결을 위한 선택과 집중** - 취약 영세기업을 우선한 환경복지 실현을 위해 종합적 기술지원 실시 - 일반적 교육수요 해소를 위한 다각적(집체/온라인/방문) 환경교육 제공			

『서울녹색환경지원센터』

2016년 환경부 및 서울시 업 무 계 획	환경부(한강유역환경청)	서울특별시
	○ 선진적 환경관리로의 전환 (단속위주에서 지도위주로) ○ 중소기업 환경기술지원센터 운영 ○ 유역오염원 관리체계 선진화 ○ 고유 자연생태계 보전대책 강화 ○ 지역네트워크를 활용한 환경 일자리 창출	○ 기후변화 대응과 온실가스 감축 ○ 초미세먼지 20% 줄이기 ○ 영세사업장 악취 민원 해소 ○ 공동주택 층간소음 문제 완화 ○ 자원순환과 쾌적한 도시환경조성

2) 사업계획의 타당성

□ 환경부 및 서울특별시 업무계획과의 부합성

환경부 및 서울특별시 업무계획	서울녹색환경지원센터 세부추진 업무
1) 환경부(한강유역환경청)	
① 선진적 환경관리로의 전환 (배출업체 단속위주에서 지도위주로)	1)-① 환경복지, 컨설팅, 소통하는 기업환경지원사업 실시(114개 업체)
② 중소기업 환경기술지원센터 운영	② 유역환경청의 수요에 발맞춰 수도권 중소기업 환경기술지원센터 공동 운영(40개업체)
③ 유역오염원관리체계 선진화	③ 맞춤형 찾아가는 기술지원 및 비점 오염원 저감 체계 구축
④ 고유 자연생태계 보전대책 강화	④ 양재천 주변지역에 서식하는 너구리의 생태적 특성 및 적정밀도에 대한 연구
⑤ 지역네트워크를 이용한 환경일자리 활용	⑤ 서울특별시, 25개 자치구 네트워크와 센터 환경교육/기업환경지원사업을 연계한 환경일자리 창출(199명)
2) 서울특별시	
① 기후변화 대응과 온실가스 감축	2)-① 서울 그린인프라 구축을 위한 로드맵 연구
② 초미세먼지 20% 줄이기	② 스모그 잡는 친환경소재 벽면설치를 위한 현장적용 실증사업 연구
③ 영세사업장 악취 민원 해소	③ 주요 악취 민원 해소를 위한 권역별·분야별 집중 기업환경기술지원 실시
④ 원전 하나 줄이기	④ 그린리더(에너지전문가) 양성(117명) 및 에너지 살림도시 서울홍보단 활동 지원
⑤ 공동주택 층간소음 문제 완화	⑤ 공동주택 층간소음관리상담가(소통전문가) 양성 및 주민관리위원회 운영의 중추적 역할에 기여(115명 양성)
⑥ 자원순환과 쾌적한 도시환경 조성	⑥ 관련 연구개발사업의 적극 반영 및 수행 서울시 도시고형폐기물의 연료화 관련 연구 도시형 하폐수 고도처리 기술개발 서울시 산업폐기물 정화 관련 기술개발 서울시 물재생센터 하수슬러지 건조 기술개발 서울시 음폐수 후처리 관련 기술개발 자가 재활용형 음식폐기물 관련 퇴비장치 개발

□ 지역환경개선 및 경제적 효과

사업 분야	지역환경개선 및 경제적 효과
연구개발분야	○ 지역환경개선 효과 - 하수처리시설 운영 에너지 저감에 따른 온실가스 감축 : 6,244TCO_2 - 친환경 소재 벽면 설치로 미세먼지 전구물질 저감 : NOx 최대 23% - 미생물제재 활용으로 기존 하수처리시설 대비 처리효율 개선 ➪ COD, SS 90% 이상 제거 / 하수슬러지 발생 30% 감량 - 자원순환과 쾌적한 도시환경 조성 선도 등 ○ 경제적 효과 - 하수처리 시설 및 수처리 운영비용 절감 : 3,096백만원/년 - 자원순환을 통한 사회적/경제적 편익 창출 : 1,485백만원/년 - NOx 저감 피해비용 절감 : 233백만원/년
기업지원분야	○ 지역환경개선 효과 - 국내 패션 중심지역(동북권역) 영세 염색폐수 기술지원으로 BOD, COD 등 **오염물질 초과 배출 저감**(8,706mg/L) - 기계산업중심지역(서남권역) 영세 도금/도색 공장 기술지원으로 VOCs, SOx, NOx 등 **오염물질 배출 저감**(164kg/year) ○ 경제적 효과 - BOD, COD 등 **수질오염초과 부과금 발생 예방** : 1,019백만원/년 ➪ 서울센터의 기술지원 노력으로 오염초과 부과금 부과추이 지속 감소 중 - VOC, NOx 등 대기오염물질 배출 저감에 따른 **피해비용 절감** : 25백만원/년 - 배출/방지시설 행정처분에 의한 **과태료 발생 예방** : 57백만원/년(114개 업체) - 영세업체 조업시간 증가에 따른 **매출 증대** : 29.4백만원/년(대표 3개업체) - 기술지원 홈닥터(전문가) **일자리 창출** : 29백만원/년
환경교육분야	○ 지역환경개선 효과 - 에너지 절약 유도에 의한 온실가스 감축 : 615TCO_2 - 층간소음 소통전문가 양성교육으로 분쟁 민원 감소에 기여 : 42% 감소 - 에너지 전문가(그린리더) 양성으로 서울시 원전하나줄이기 정책실현에 기여 - 서울시 및 25개 자치구 환경활동가 양성으로 **환경보호 실현 및 전파 선도** ○ 경제적 효과 - 일자리 창출 : 155.7백만원/년, 173명(환경강사 역량강화 프로그램 등 6과정) - 에너지 절약 : 559.3백만원/년, 5,843가구(찾아가는 교육사업 피교육생 기준) ○ 기타 성과 : 수강료 수익 확보(6백만원) 및 일자리 창출 사업비로의 재투입(환원)

2. 사업예산

1) ‘16년도 사업 예산

○ ‘16년도 대응 자금 확보

구분	국비		지자체	주관대학	기타	총계
	기본	인센티브				
예산액(백만원)	372.5	7	372.5	37.2	63.5	852.7
국고대비비율(%)	100	-	100	10	17	127

※ 별첨1. 참고(주관대학 대응자금 관련 증명)

○ ‘16년도 사업예산

구분	운영비		직접사업비					간접 사업비	예비비 및 자립 적립금	총계
	인건비	기본경비	연구사업		기업환경 기술지원	환경교육 홍보	녹색성장 포럼운영			
			단독	공동						
예산액 (백만원)	192.1	74.1	342.4	-	48.2	93.5	-	69.8	32.6	852.7
비율(%)	22.5	8.7	40.2	-	5.7	11.0	-	8.2	3.7	100.0

※ 운영비 31.2%로 기준(34%이내) 보다 2.8% 절감 달성

2) 예산집행의 적시성

○ 사업별 불용액

구 분	불용액 (천원)	불용사유
연구사업	-	-
기업지원사업	-	-
교육·홍보사업	948	집행잔액
합계	948	-

3) 연가 사용 : 50%이상 사용여부 - 100%(준수)

순번	직책	성명	근속 연수	2016년 연가 일수	연가 사용 일수	연가 미사용 일수
1	사무국장	최병운	2년 6개월	22	11	11
2	연구교육팀장	원민희	11년 3개월	20	17	3
3	총무팀장	윤재선	8년 2개월	18	11	7
4	기업지원팀장	강충모	1년 8개월	15	8	7

3. 대외협력사업

사업명	서울센터 보유기술 사업화를 위한 업무협약(MOU) 체결	사업기간	2016.05.30.
공동협력기관	중국의흥환경보호과학기술공업원	사업비	2.3백만원

사업 목적 및 목표

○ 중국의 국가급 환경산업원인 의흥환경보호과학기술공업원과 양해각서(MOU)를 체결하여, 우리센터의 보유기술(연구사업, 기술지원사업)을 이전하는 사업화 추진

○ 향후 우리센터는 기술이전비 등의 수익을 창출하고, 중국의흥환경보호과학기술공업원은 선진 환경기술을 제공받아 중국 주요도시의 환경관리를 효과적으로 달성

※ 본 양해각서는 대도시 환경문제 해결을 위해 중국환경보호과학기술공업원이 센터에 적극 요청을 한 사업임

사업 내용 및 결과

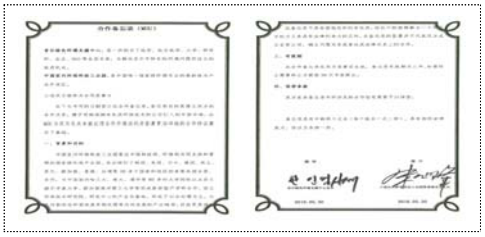
○ 대　　상 : 중국의흥환경보호과학기술공업원(中国宜兴环保科技工业园, ES&TP)

- 기관소개 : 중국 환경을 보전하고, 환경산업을 발전시키기 위해 설립한 중국의 국가급 환경산업원이며, 중국의 환경문제 전반을 관리하는 종합서비스센터 기능을 갖춘 기관임

○ 체결기간 : 2016.05.30. ~ 2019.05.29.(3년)

○ 주요내용

- 대도시 환경관련 연구 및 기술이전
- 환경분야 발전 및 기술정보 공유
- 환경관련 국제 학술교류 및 학회 진행
- 양국 지자체/대학/기업/연구소 등 관련 기관과의 협력에 기여하기 위한 사항



업무협약 체결식

사업 성과 활용 실적

○ 향후 업무협약 이행을 위한 공동 세미나 개최의 토대 마련(2016년 10월 개최)

○ 우리센터의 환경관리 기술이 중국으로 진출하여 센터와 참여기업체가 수익을 창출할 수 있는 신성장 동력 구축

○ 환경관련 연구 및 기술이전, 환경분야 발전 및 기술정보 공유를 통해 광범위하고 활발한 협력 근거 마련

사업명	환경 일자리 창출을 위한 환경강사 찾아가는 환경교육사업	사업기간	2016. 07. ~ 12.
공동협력기관	서울특별시, 25개 자치구청, 서울특별시교육청	사업비	30백만원

사업 목적 및 목표

○ 전문 환경강사가 학교와 사회에서 요구되는 환경교육을 직접 찾아가서 실시하도록 지원하여 피교육자의 환경역량과 실천의식 배양 ➪ <u>사각영역 환경교육 수요해소</u>

○ 우리센터 교육을 통해 양성된 환경강사에게 사회에서 활동할 수 있는 기회를 제공

➪ <u>환경 일자리 창출과 지역경제 활성화에 기여</u>

※ 환경강사 역량강화 교육과 연계하여 강사 활동지원

사업 내용 및 결과

□ 사업내용

○ 주요내용 : 환경전반 다주제 / 센터 교육 프로그램 범위 내

○ 기　　간 : 상반기 2016.07.01. ~ 09.31. / 하반기 2016.11.01. ~ 12.16.

○ 장　　소 : 피교육자가 요청하는 곳(집체교육 가능 장소)

○ 대상/시간 : 학생 및 시민 / 2시간/회(강의 1시간, 동영상 시청 1시간)

□ 사업결과

○ 활동강사 : 43명(상반기 20명 / 하반기 23명)

○ 피교육자 : 5,843명(유아 1,622명, 초·중·고등학생 2,869명, 시민 1,352명)

○ 교육시간 : 439시간(225회)

사업 성과 활용 실적

○ 센터 환경교육과 환경 일자리 창출이라는 새로운 환류체계 구축

➪ <u>인력창출 43명 / 일자리 창출 비용 13,033천원/년</u>

○ 서울시 발간 교육 자료를 2017년부터 찾아가는 교육에 활용 확정(에너지시민협력과)

※ 학교/사회교육이 미치지 못하는 부분에 대한 적절한 교육 사업으로 인정

○ 우리센터에서 개발한 온라인 환경교육콘텐츠를 강의자료로 제공

➪ 환경교육 콘텐츠 활용과 교육의 질 향상, 센터 이미지 제고

※ <u>전국센터 최초로 개발</u>하였으며, <u>PC/모바일 기기 등의 제약이 없는 것이 특징</u>

사업명	기업환경기술지원사업 효율화를 위한 워크숍	사업기간	2016.12.14.
공동협력기관	서울특별시, (사)서울환경기술인협회	사업비 (백만원)	1.8백만원

사업 목적 및 목표

□ 사업목적

○ 영세 환경배출시설에 대한 기업환경기술지원사업 효율화 및 환경복지 증대방안 마련

○ 센터, 지자체, 기술인, 기업체가 함께 고민하고 의견을 교류하는 서울녹색환경지원센터 기업환경기술지원사업 개선의 장 마련

□ 사업목표

○ 기업환경지원사업 운영 방식에 대한 개선 방안 마련

○ 서울지역 여건에 부합하는 홈닥터(인력Pool)의 효율적 관리 방안 발굴

사업 내용 및 결과

□ 사업내용

○ 일　　자 : 2016.12.14(수)

○ 장　　소 : 서울시립대학교 국제회의장

○ 참석대상 : 서울시 및 자치구 담당 공무원,
배출사업장 대표(시설관리자),
환경홈닥터(전문가) 등 (100여명)

□ 사업결과

○ 배출업소 관리의 정책적/기술적 개선 방안 마련

현 실 태	향후 개선 방안
- 방지시설 인허가 담당 공무원의 전문성 및 관련 교육 부재	- 인허가 시 센터 기술지원 전문가 검토 및 자문 ➪인허가 전·후 발생 문제 해결 - 관련 공무원 교육과정 개설 ➪ 담당 공무원 전문성 함양
- 인허가 시 검토/자문 시스템 및 관계기관 부재	- 방지시설 신규설치 신고허가 전, 설치 중, 준공 시, 사후관리를 위한 센터 자문 시스템 확립

사업 성과 활용 실적

○ 2017년도 서울시(물재생시설과) 주요업무 계획에 반영

- 2017년부터 년 2회 이상 합동 워크숍 추진 확정 등

○ 환경시설 개선에 대한 의식 개선 및 전환의 기회 제공

- 영세 중소기업의 효율적인 기술지원을 통하여 환경시설에 대한 인식을 전환하고 효율적인 관리 방안 확보

○ 보도자료 배포(서울시)에 따라 센터 인지도 향상

사업명	환경기술 교류을 위한 한·중 산학협력 세미나	사업기간	2016.10.27.
공동협력기관	중국의흥환경보호과학기술공업원	사업비	1.2백만원

사업 목적 및 목표

○ 2016년 5월 중국의흥환경보호과학기술공업원과 업무협약(MOU) 체결에 따른, 협약사항 이행을 위한 환경기술 이전과 구체적인 사업 정보 교류

○ 센터 연구실적 및 기술소개, 향후 기술협력 및 공동연구 등을 위한 방안 마련

사업 내용 및 결과

○ 일　　자 : 2016.10.27.(수)

○ 장　　소 : 중국의흥환경보호과학기술공업원 내 회의실

○ 참석대상 : 서울환경센터, 중국환경공업원, 중국환경관련기업

○ 주요내용 : 서울센터 환경기술/연구 소개 및 기술교류 토론

○ 주요협의사항

- 중국 내 환경산업 동향 및 이전기술 대상업체 정보 제공 확정
- 센터 연구실적 및 기술지원방법 등 자료 제공 방식 협의
- 정기적/지속적 협력관계 유지방안 마련을 위한 **센터-공업원 간의 정기학술포럼 개최** 협의(순차적 공동개최방식)

산학협력 세미나

※ 사업비 중 출장비(체제비 포함) 전액을 중국의흥환경보호과학기술공업원에서 제공

사업 성과 활용 실적

○ 환경관련 연구 및 기술이전, 환경분야 발전 및 기술정보 공유를 통해 광범위하고 활발한 협력 근거 마련

○ 향후 기술이전에 따른 센터와 참여기업체의 수익 창출 사업으로 활용 예정

○ 중국 환경기술 발전으로 국내 환경관계기관 역량의 우수성 인정에 기여

사업명	센터사업의 광역화를 위한 업무협약(MOU) 체결	사업기간	2016.08.11.
공동협력기관	경기북부환경기술지원센터	사업비 (백만원)	비예산

사업 목적 및 목표

□ 사업목적

○ 광역적 환경문제를 해결하기 위한 양 기관간의 협력 공고화

○ 양 기관 인력풀, 추진방식 등 관련 정보공유 및 벤치마킹을 통한 WIN-WIN

□ 사업목표

○ 지역의 범위를 벗어난 광역적 환경문제 해결을 위한 방안 마련

○ 서울녹색환경지원센터 기업지원사업, 교육사업 광역화 및 대응전략 수립

사업 내용 및 결과

○ 일　　자 : 2016.08.11.(수)

○ 장　　소 : 서울녹색환경지원센터 회의실

○ 체결기간 : 2016.08.11. ~ 2019.08.10.(3년)

○ 대　　상 : 경기북부환경기술지원센터

- 기관소개 : 경기북부 지역의 기업환경 분야에 대한 기술 발굴 및 보급, 환경오염 방지시설 자금지원, 환경컨설팅, 기술인교육 등을 통해 환경문제를 해결하기 위해 경기도에서 설립한 기관(경기녹색환경지원센터의 지리적 한계 보완)

○ 협약 내용

- 양 기관의 기업지원, 기술인 교육 관련 사례 및 자료 공유
- 기업환경지원 전문가 인력풀 공유 및 신속한 연락체계 구축

○ 향후 계획

- 기업환경기술지원사업에 다양성을 반영한 방지시설 관리 매뉴얼 개발
- 검증된 인력풀 확보 및 경험이 풍부한 홈닥터로의 인력풀 재정비

사업 성과 활용 실적

○ 2017년도 양 기관 사업계획(안)에 공동 협력 사업으로 확정

- 기업환경지원 사업의 수범 사례 및 전문 인력풀에 대한 자료를 공유('16.09.)
- 지자체 주관의 설비개선자금지원사업에 대한 벤치마킹('16.10.)

4. 수탁(기금)사업

○ 수탁(기금)사업 예산 규모

번호	발주처	과제명	책임자 (소속)	사업비 (백만원)	사업기간
1	서울특별시	자치구 가로 골목길 청결 상태 평가	한인섭 교수 서울시립대	20.2	2016.04.28. ~ 2016.10.14.
2	포천시청	미세먼지 발생원인 및 저감방안 연구	이임학 교수 서울시립대	19.0	2016.11.01. ~ 2017.01.29.
3	㈜폴리테츠코리아	탈취제를 통한 슬러지 악취 저감에 관한 연구	한인섭 교수 서울시립대	81.1	2016.12.01. ~ 2017.06.30.
4	한국건설기술연구원	주행차량 유도 기류에 의한 방음벽 내 분진충돌 분포 측정분석	이임학 교수 서울시립대	5.0	2016.05.01. ~ 2016.07.30.
5	아쿠아스마트	부식억제제 투입에 따른 배/급수관망에서의 경제성 평가	한인섭 교수 서울시립대	25.0	2016.06.01. ~ 2016.10.30.
6	강원대학교 환경기술연구소	지하수 수질오염 분석	한인섭 교수 서울시립대	5.0	2016.03.15. ~ 2016.12.20.
합계		6개 사업 수주	-	155.3	-

※ 별첨2. 참고(계약서 등 근거서류 사본)

○ 수탁(기금)사업이 센터의 인지도 및 발전에 기여하는 정도

1. 서울시 자치구 가로·골목길 등 청결도 평가(3년차)

□ 사업현황

○ 사업비 / 사업기간 : 20,170천원 / 2016. 04. 28. ~ 10. 14.

□ 주요 사업내용

○ 서울시 25개 자치구 거리 청결도의 공정하고 객관적인 평가 시스템 구축

○ 평가과정 및 결과에 대한 효율적인 데이터베이스 관리

○ 서울시 자치구 환경정책 평가 중 생활환경 분야의 척도 개발

○ 향후 거리 청결도 향상을 위한 정책방안 등 제시

□ 센터 인지도 및 발전 기여정도

○ 서울시 자치구 환경정책 평가 중 생활환경 분야를 센터에서 실시함으로써, <u>새로운 사업영역 확보 및 입지 강화</u>

○ 3년 연속으로 사업추진 우수성을 인정받아 향후 지속 사업수행을 보장받았으며, <u>서울시 환경관련 정책 평가기관으로 도약의 토대를 마련</u>함(2017년도에도 4년차 예정)

2. 포천시 미세먼지 발생원인 및 저감방안 연구

□ 사업현황

○ 사업비 / 사업기간 : 19,000천원 / 2016. 11. 01. ~ 2017. 01. 29.

□ 주요 사업내용

○ 대기질 실상 파악 및 미세먼지 발생원인 규명

➪ 포천시 대기질 개선대책 및 미세먼지 저감 방안 마련

➪ 인천 남구 다음으로 전국에서 최악의 대기질이라는 인식 확산 문제 해소

□ 센터 인지도 및 발전 기여정도

○ 경기도 북부의 경우 서울센터가 지리적 위치가 원활하므로 향후 센터 수탁사업 수행의 폭을 확대할 수 있어 **자립을 위한 이익 창출 확대에 기여**

○ 향후 포천시 미세먼지 저감을 위한 관련 연구를 다각적으로 추진할 예정이어, 서울센터가 우선 협약기관에 선정될 가능성이 높음

3. 탈취제를 통한 슬러지 악취 저감에 관한 연구

□ 사업현황

○ 사업비 / 사업기간 : 81,100천원 / 2016. 12. 01. ~ 2017. 06. 30.

□ 주요 사업내용

○ 니테츠(아질산계 탈취제)를 이용하여 슬러지 악취저감

- 시험항목을 분석하여 탈취제의 효율을 평가

- 여러 가지 변수조건을 설정하여 경제성을 고려한 탈취제의 최적주입량 산정

○ 탈취제 첨가율, 탈취제 첨가 후 경과시간에 따른 효율 비교

□ 센터 인지도 및 발전 기여정도

○ 서울시 하수처리시설 인근 악취 민원이 지속되고 있으므로, 악취 저감에 따른 민원 감소와 센터 환경 기술의 우수성 홍보 기대

○ 향후 개발된 기술로 서울시 내 하수처리시설 악취 저감사업을 센터가 수행하여, **자립을 위한 이익 창출 확대에 기여 가능**

4. 주행차량 유도 기류에 의한 방음벽 내 분진충돌 분포 측정분석

□ 사업현황

○ 사업비 / 사업기간 : 5,000천원 / 2016. 05. 01. ~ 07. 30.

□ 주요 사업내용

○ 도로 방음벽의 효과적인 설치 위치를 과학적으로 설정

○ 주행차량 상황 CFD 모사, 발생 먼지의 공간적 분포 조사

➪ 방음벽 먼지필터 설치 시 최적 높이 설정을 위한 기초자료 제공

□ 센터 인지도 및 발전 기여정도

○ 서울 지역의 특성상 도로 인근에 주택가가 밀집되어 방음벽 설치가 지속 요구되고 있어, 향후 방음벽 설치 기법도입과 실증연구를 위해 서울센터의 역할이 매우 높아짐

○ 정통 환경분야 뿐 아니라, 건설/토목/교통환경 분야에도 서울센터의 인지도가 향상되어 센터 수탁사업 수행의 폭을 확대할 수 있어 **자립을 위한 이익 창출 확대에 기여**

5. 부식억제제 투입에 따른 배/급수관망에서의 경제성 평가

□ 사업현황

○ 사업비 / 사업기간 : 25,000천원 / 2016. 06. 01. ~ 10. 30.

□ 주요 사업내용

○ 배급수관 내부부식으로 발생되는 손실비용 산정

- 배급수관 교체 및 갱생 비용, 내식성관 사용에 따른 비용

○ 부식억제제 사용에 따른 효과 산정

- 화학적, 생물학적 효과, 약품비 및 유지관리비 절감효과 등

○ 부식억제제 투입의 경제성 평가

□ 센터 인지도 및 발전 기여정도

○ 노후화 된 서울시 내 배/급수관망의 체계적인 관리 방안 마련을 위한 정책 입안에 기여하여 센터의 기술 및 전문성 인정

6. 지하수 수질오염 실험 분석

□ 사업현황

○ 사업비 / 사업기간 : 5,000천원 / 2016. 03. 15. ~ 2016. 12. 20.

□ 주요 사업내용

○ 태백시 매립지(소각시설) 주변 환경영향평가 중 지하수 오염도 확인

□ 센터 인지도 및 발전 기여정도

○ 향후 센터 수탁사업 수행의 폭을 확대할 수 있어 **자립을 위한 이익 창출 확대에 기여**

5. 센터 간 공동사업

○ 센터 간 공동으로 추진한 사업 내용

<table>
<tr><td>사업명</td><td>수도권 공동주택
층간소음해결을 위한
관리 상담가 양성교육</td><td colspan="2">사업기간</td><td colspan="2">1차 : 2016. 04. 26. ~ 28.
2차 : 2016. 11. 22. ~ 24.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">공동추진센터</td><td rowspan="2">서울, 경기센터</td><td rowspan="2">사업비
(백만원)</td><td>서울센터</td><td>경기센터</td><td>총계</td></tr>
<tr><td>11</td><td>6.8</td><td>17.9</td></tr>
<tr><td>주요 사업내용</td><td colspan="5">□ 추진배경
○ 최근 수도권 공동주택의 층간소음분쟁이 사회 환경문제로 부각
○ 수도권 인구는 전국의 50%이상 밀집되어 공동주택 거주 비율이 높음
(서울시는 공동주택 거주가 전체의 83%에 달함)
□ 사업목적
○ 공동주택 거주자들의 자율적인 층간소음분쟁 해소 및 조정
○ 층간소음 관리위원회 운영 지원을 위한 전문인력 양성
○ 적극적인 합의와 소통으로 층간소음 문제 조기 해결
○ 층간소음 분쟁해결을 위한 주민주도 역량 강화
□ 주요내용
○ 기 간 : 1차 / 4.26(화) ~ 28(목), 2차 / 11.22(화) ~ 24(목)
○ 장 소 : 서울시립대학교 자연과학관 국제회의장
○ 교육대상 : 아파트관리소장, 공동주택입주자대표 등
○ 교육시간 : 22시간 / 10강좌(1차, 2차 동일)
○ 교육내용
- 층간소음 현황분석 및 해소방안, 사례 및 해결/예방법
- 공동생활수칙 제정 및 주민관리위원회 운영방법 등</td></tr>
<tr><td>성과</td><td colspan="5">○ 공동주택 층간소음 분쟁 해결을 위한 관리상담가 양성
- 총 115명(1차 40명, 2차 75명)
- 전문 상담사 양성을 통해 층간소음분쟁 조정 및 해소에 기여
- 층간소음 관리위원회 구성 및 운영을 위한 전문성 확보
- 층간소음관리사 자격취득의 기초 지식 제공
- 수도권 지역 공동주택 층간소음으로 인한 사회적 갈등비용 감소 및 생활환경 개선에 기여
○ 교육 만족도 조사결과 : 90%
○ 센터 수강료 수익 창출 : 총 2,320,000원</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>사업명</td><td>수도권 총량사업장
통합 기술지원단 운영</td><td colspan="2">사업기간</td><td colspan="5">2016. 03. 01. ~ 10. 31.
(8개월)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">공동추진센터</td><td rowspan="2">서울, 경기, 인천,
안산, 시흥센터</td><td rowspan="2">사업비
(백만원)</td><td>서울</td><td>경기</td><td>인천</td><td>안산</td><td>시흥</td><td>총계</td></tr>
<tr><td>0.7</td><td>0.3</td><td>0.8</td><td>0.7</td><td>0.7</td><td>3.2</td></tr>
<tr><td>주요 사업내용</td><td colspan="8">□ 사업목적
○ 총량사업장의 대기오염물질 배출량 저감 및 배출허용총량 준수에 기여
○ 총량관리사업장의 배출·방지시설 개선 및 적정 운영지원 등을 통하여 수도권 대기질 개선을 녹색환경지원센터가 주도

□ 사업내용
○ 배출·방지시설 운영 실태 및 최적방지시설 기준 미준수 사유 분석
○ 최적방지시설 기준 준수 방안 자문 및 관리자 교육
○ 배출허용총량 준수 안내 및 배출권 거래 정보 제공 등</td></tr>
<tr><td>성과</td><td colspan="8">□ 총괄성과
○ 수도권대기환경청과 한국환경공단, 수도권 5개 센터가 합동 기술지원을 통해 총량관리사업장 기술지원의 시너지 효과 극대화
- 합동점검 : 통합 · 집중 지도점검 추진
○ 전문 진단을 통한 준수 방안 컨설팅 및 현장 교육 실시
○ 배출량 저감 및 저녹스 버너 설치, 시설개선
- 공정 · 연소조건, 노즐각도 개선
- 저녹스버너 설치 후 배출허용기준 준수 및 농도 감소

□ 세부성과(서울센터)
○ <u>지원업체 : 3개 업체</u>
○ 지원성과
- 사업장 전반 기술지원 및 SCR(선택적촉매환원장치) 최적 관리 방안에 대한 기술지원(NOx 50ppm → 20ppm)
- SCR 시설 개선 방안에 대한 기술지원</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>사업명</td><td>중소기업 환경기술
지원센터 운영</td><td colspan="2">사업기간</td><td colspan="4">2016. 03. 01. ~ 12. 31.
(10개월)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">공동추진센터</td><td rowspan="2">서울, 경기, 인천,
안산, 시흥센터</td><td rowspan="2">사업비
(백만원)</td><td>서울</td><td>경기</td><td>인천</td><td>안산</td><td>시흥</td><td>총계</td></tr>
<tr><td>1</td><td>7</td><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>19</td></tr>
<tr><td>주요 사업내용</td><td colspan="7">□ 사업목적
○ 수도권 내 환경관리 능력이 열악한 중소기업을 대상으로 단속 위주의 환경개선이 아닌 사업장 스스로 개선할 수 있는 여건 마련
○ 환경오염 방지시설의 관리 최적화를 도출하여, 사전 예방적 환경관리를 도모
□ 사업내용
○ 중소기업의 환경기술 진단을 통해 오염물질 배출저감 및 공정 개선 컨설팅 진행
○ 대상 업체 여건을 최적으로 고려한 맞춤형 환경관리 요령 제시</td></tr>
<tr><td>성과</td><td colspan="7">□ 총괄성과
○ 대　　상 : 아모레퍼시픽(주) 등 40개 사업장
○ 주요내용
<table><tr><td>시설
개선</td><td>- 폭기조 내 종균제 투입시설 설치
- 슬러지 탈수기에 후드를 설치하여 악취발생 저감 등</td></tr><tr><td>운영
개선</td><td>- 점검창 관리 개선, 노즐 및 충진재 관리
➪세정탑 내부오염 해결
- 침전약품 재선정으로 처리수질 악화예방
➪슬러지 부상방지</td></tr><tr><td>행정
지원</td><td>- 환경기술인 교육이수 및 관련일지(대기, 폐수 등) 적법 작성 안내
- 환경 분야별 주요 위반사례 및 벌칙사항 안내 및 전파</td></tr></table>
□ 기타성과
○ 수도권 지역 중소기업 환경기술지원센터 운영계획 수립(1월)
○ 기술지원 효율성 제고방안 논의를 위한 환경기술지원센터 간담회 및 워크숍 개최(4회, 3월/4월/6월/12월)
○ 중소기업 환경기술지원 우수사례 발표회 개최(11월)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>사업명</td><td>기후변화대응을 위한
저탄소생활 실천 공동교육</td><td colspan="2">사업기간</td><td colspan="4">2016. 04. 20. ~ 26.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">공동추진센터</td><td rowspan="2">서울, 경기, 인천,
안산센터</td><td rowspan="2">사업비
(백만원)</td><td>서울</td><td>경기</td><td>인천</td><td>안산</td><td>총계</td></tr>
<tr><td>5</td><td>3</td><td>5</td><td>5</td><td>18</td></tr>
<tr><td>주요 사업내용</td><td colspan="6">□ 사업목적
○ 목 적
- 기후변화대응을 위한 저탄소생활 실천의 중요성 교육
- 수도권센터 환경정책 공동협력사업으로 국민(특히 대학생 주도)의 동참을 적극 유도하여 기후변화대응 의식 고취
○ 목 표 : 각 센터당 250명 이상 교육

□ 주요내용
○ 일 시 : 2016. 04. 20(수) ~ 26(화)
○ 장 소 : 각 센터 주관대학 교정 내
※서울센터(서울시립대), 경기센터(명지대), 인천센터(인천대), 안산센터(한양대)
○ 대 상 : 각 센터 주관대학교 학생 및 지역주민</td></tr>
<tr><td>성과</td><td colspan="6">○ 목표달성도 : <u>서울센터 160% 달성(400명 교육)</u>
○ <u>기후변화 대응을 위한 저탄소 생활 실천을 수도권역 센터가 선도</u>
- 국내 인구 50% 이상이 수도권에 밀집
○ 온실가스 1인 1톤 줄이기 교육 영상 등 시청각 자료를 활용하여 기후변화 대응을 위한 저탄소 생활실천 방법을 간단명료하게 교육
- 환경부 제공 교육 영상 방영(대형 빔프로젝트 활용)
○ 온실가스 1인 1톤 줄이기 실천을 위한 수칙 등 교육자료 제공
- 교육자료 배포 및 교육(매 30분당 1회, 50여명/회)
○ 온실가스 1인 1톤 줄이기 실천을 위한 서명 행사 동시 진행
- 환경부에 서명부(390명)를 제공하여 정보 공유</td></tr>
</table>

6. 외부기관 수상 실적

구분	수여기관	수상일자	수상대상	수상내역
개인	환경부장관	'16.12.31.	윤재선	환경보전 유공
개인	영등포구청장	'16.06.02.	강충모	환경보전 유공

※ 별첨3. 참고(외부기관 수상 관련 증명)

7. 홍보 실적

번호	언론매체	내용	비고
1	국제뉴스 외 아시아경제, 시민일보, 한강타임즈 등	기술지원 및 시설운영에 따른 애로사항 및 문제점 해결을 위한 컨설팅 제공	4건
2	환경일보 외 일요신문, 시민일보 등	환경오염 배출시설 적정운영 관리와 배출사업장 준수사항 등 강의	3건
3	머니투데이 외 이데일리, 포커스뉴스, 에너지경제, 뉴스1, 세계일보 등	서울시의 체계적인 기술지원을 센터가 지원단을 구성하여 맞춤형 실시	7건
4	서울경제 외 환경일보, 브릿지경제, cnb뉴스, 연합뉴스 등	센터가 하폐수 슬러지 건조기술을 롯데건설과 산학협력 개발	29건
5	불교공뉴스 외 헤럴드경제 등	층간소음관리상담가 양성과정 운영	2건

※ <u>총 45건이나, 유사기간/유사내용을 1건으로 간략히 표기</u>

※ 별첨4. 참고(해당 홍보내용 관련 증명)

8. 공동행사 참여도

번호	공동행사명	센터장 참석여부	상근직원 참석비율 A/B=(C%)	비고
1	센터장 정례회의 (총 4회)	4	-	
2	사무국장 정례회의 (총 2회)	-	2/2(100%)	
3	직원직무교육	-	3/3(100%)	

Ⅱ. 연구개발분야

< 지역환경특성 >

< 서울시 환경정책 현안 >

○ 2016년 ~ 2025년 서울시 환경보전계획

- "공기품질시대를 선도" ⇨ 미세먼지 등 대기질 개선대책 마련 필요
- "건강한 생태계 조성" ⇨ 생태계 건강성 회복 및 생물 다양성 보존 필요

○ 2020년까지 "온실가스 배출량 25% 감축 목표" ⇨ 온실가스 저감 필요성 대두

< 자원 순환형 도시 구현 >

○ 매립량 제로화(폐기물 자원화의 질적·양적 확대) ⇨ 폐기물 자원화 기술개발

○ 음식물 쓰레기 감량화 ⇨ 음식물 쓰레기의 자원화 기술 확대 필요

< 서울시 하수처리장의 효율 개선 >

○ 해양 투기 금지에 따른 하수슬러지 저감 필요 ⇨ 슬러지의 감량화 기술 개발

○ 음폐수 하수처리장 유입에 따른 폐수처리 문제 해결 ⇨ 음폐수의 고도처리 기술 필요

1. 연구개발사업의 목표

1) 목표

○ 서울시 주요 환경현안 정책 실현을 위한 연구를 통해 기술적, 정책적 기반 마련

- 스모그 잡는 친환경소재 벽면설치 효과검증을 통해 초미세먼지 저감(대기질 개선정책)
- 서울시 그린인프라 구축을 위한 로드맵 제시로 온실가스 저감 방향성 제시
- 도심 하천의 생태계 건강성 확인 및 보전관리방안 도출

○ 자원 순환형 도시 구현을 위한 기술개발

- 산업폐기물의 연료화 기술, 음식물류폐기물의 자원화를 위한 자가 퇴비화 장치 개발

○ 서울시 하수처리장 운영 효율 개선

- 미생물 유도제를 통한 하수처리장 공정 최적화, 하수슬러지 저감 및 탈수 기술 개발
- 고농도 음폐수 합류 처리로 인한 고도처리 기술 확보

2) 성과 : 『투입 사업비 대비 약 14배(4,804백만원)의 경제적 효과 창출』

○ 서울시 주요 환경현안 정책실현을 위한 근거 제시

< 환경적 성과 >

- 친환경 소재 벽면 설치를 통한 NOx 저감(최대 23%) 및 초미세먼지 저감 기여
- 친환경 개념의 도시 인프라 재구성 ⇨ 온실가스 저감 실현
- 양재천 서식 너구리의 생태적 특성 및 적정 밀도 연구 ⇨ 생태현황 파악 및 보전지역 도출

< 경제적 성과 >

- 그린인프라 산업 육성에 따른 에너지 분야의 일자리 창출 정책 기반 마련
- NOx 저감(친환경소재 벽면 설치)에 따른 사회적/경제적 피해비용 절감 : 223백만원/년

< 사회적 성과 >

- 친환경 소재 벽면설치로 인근 지역 대기오염도 감소 및 시민 건강보호
- 온실가스 감축형 그린인프라 개념 정립 및 로드맵 마련 ➩ 서울시 정책방향 설정 시 활용

○ 자원 순환형 도시 구현을 위한 기술개발

< 환경적 성과 >

- 폐자원 에너지화 기술 개발로 신재생에너지 활용률 확대 및 온실가스 감축
- 음식물류폐기물을 자가로 자원화하는 새로운 지역유기물 이용체계 구축

< 경제적 성과 >

- 촉매 열분해를 통해 폐비닐 매립 처리 대비 경제적 편익 창출 : 552백만원/년
- 폐자원(폐유) 에너지화 기술 개발에 따른 비용 절감 : 481백만원/년
- 음식물류폐기물 자가 퇴비화에 의한 제반비용 절감 : 452백만원/년

< 사회적 성과 >

- 서울시 저탄소녹색마을 및 녹색에너지자립마을 조성정책 달성에 기여
- 자가로 음식물류폐기물을 자원화하여 재활용 하는 자원순환형 시스템 구현

○ 서울시 하수처리장 효율 증대에 따른 관련 문제 해소

< 환경적 성과 >

- 고농도 유기물과 영양염류 제거 효율 증대, 안정적 수처리 확보 및 슬러지 감량화
  ➩ 한강수계 수질 개선에 기여
- 슬러지 처리 기술 향상에 의한 에너지 사용량 감축 및 온실가스 저감 : 5,750TCO_2/년

< 경제적 성과 >

- 하수처리장 처리효율 향상으로 슬러지 감소 및 처리 비용 절감
  ➩ 슬러지 감소에 의한 처리 비용 절감 : 1,072백만원/년
  ➩ 기존 슬러지 처리 기술(로타리킬른) 대비 운전비용 절감 : 1,443백만원/년
- 고농도 질소 제거를 위한 기술 확보로 처리 비용 절감 : 581백만원/년

< 사회적 성과 >

- 음폐수 시설 악취 민원 개선 및 지역 주민 님비현상 불식
- 하수 슬러지 해양투기 금지법 대응을 위한 처리방안 및 기술 확보

2. 연구과제 총괄표

구분	과제명	책임자 (소속)	사업비 (백만원)	연구기간	비고
환경정책 연구	서울시 스모그 잡는 친환경 소재 벽면설치를 위한 현장 적용 실증사업 연구	김신도 교수 (서울시립대학교)	35	2016.04.11. ~ 12.10. (8개월)	-
	서울 그린인프라 구축을 위한 로드맵 연구	이상헌 소장 ((사)녹색전환 연구소)	35	2016.11.01. ~2017.01.31. (3개월)	-
환경현안 조사연구	촉매 열적 전환공정을 이용한 서울시 도시고형폐기물의 연료화 연구	박영권 교수 (서울시립대학교)	30	2016.04.11. ~ 12.10. (8개월)	-
	양재천 주변지역에 서식하는 너구리 생태적 특성 및 적정밀도에 대한 연구	이상돈 교수 (이화여자대학교)	40	2016.04.11. ~ 12.10. (8개월)	-
환경현안 기술개발	미생물 유도제 자연정화에 의한 도시형 하폐수 고도처리 및 슬러지 감량화 기술개발	박철휘 교수 (서울시립대학교)	30	2016.04.11. ~ 12.10. (8개월)	-
	서울시 산업폐기물 정화를 위한 미생물 활용 기술개발	최용준 교수 (서울시립대학교)	30	2016.04.11. ~ 12.10. (8개월)	-
산학연협력 기술개발	서울시 물재생센터 하수슬러지의 수분감량을 통한 경제적 슬러지 건조 기술개발	문정수 책임연구원 (롯데건설)	50	2016.04.11. ~ 12.10. (8개월)	동진P&I 산업(주)
	서울시 음폐수 후처리를 위한 혐기성탈질미생물 배양 기술개발	김영희 교수 (호서대학교)	35	2016.04.11. ~ 12.10. (8개월)	㈜일신환경엔텍
	자가 재활용형 도시 음식물류폐기물 발효소멸화 퇴비장치 개발	배재근 교수 (서울과학 기술대학교)	55	2016.04.11. ~ 12.10. (8개월)	㈜이쓰리
합계	-	-	340	-	-

3. 논문, 특허 출원 실적

1) 총괄

논문					특허 출원·등록			실용신안 출원·등록		
총계	국내		국외		총계	출원	등록	총계	출원	등록
	SCI	비SCI	SCI	비SCI						
9	1	7	1	-	3	1	2	-	-	-

2) 내역

가. 논문

과제명	과제 연도	논문명	학술지명	볼륨 번호	주저자	SCI /비SCI	국내 /국외
미생물 유도제 자연정화에 의한 도시형 하폐수 고도처리 및 슬러지 감량화 기술개발	2016	미생물 유도제를 이용한 하폐수처리시설 효율개선을 위한 실험적 연구	한국도시 환경학회	16	박철휘	비SCI	국내
양재천 주변지역에 서식하는 너구리 생태적 특성 및 적정밀도에 관한 연구	2016	Developing and testing a habitat suitability index model for korea water deer and its potential for landscape management decisions in korea	Animal cell and system	20	Jihyang jung	SCI	국내
		겨울철 한강 장항습지에 서식하는 매멸종확률 예측에 대한 연구	한국습지 학회	18	이상돈	비SCI	국내
		Maxent 모형을 활용한 인왕산-안산 서식지 분포 예측	한국환경 영향평가 학회	25	서새별	비SCI	국내

과제명	과제 연도	논문명	학술지명	볼륨 번호	주저자	SCI /비SCI	국내 /국외
서울시 자원회수시설 발생 소각바닥재의 재활용을 위한 연구	2015	생활폐기물 소각바닥재의 재활용을 위한 물리화학적 특성평가	한국폐기물 자원순환 학회지	33	김진관	비SCI	국내
스모그 잡는 친환경 소재 벽면설치 비용대비 대기오염 저감효과 평가 연구	2015	도심지역 오존저감을 위한 광촉매 적용가능성 검토 연구	한국도시 환경 학회지	16	이경빈	비SCI	국내
하수배제방식 변경에 따른 한강수계 하수처리장 최적 운영방안	2015	컴퓨터 시뮬레이션을 이용한 하수배제방식 변경에 따른 하수처리장 운영 진단에 관한 연구	한국도시 환경 학회지	16	박민지	비SCI	국내
서울시 하수처리수 방류수 소독용 저에너지 오존장치 적용을 위한 기술 개발	2013	Comparison of formation of disinfection by-products by chlorination and ozonation of wastewater effluents and their toxicity to Daphnia magna	Environ mental Pollution	215	Keun-Young Park	SCI	국외
서울시 폐망간전지 발생과 재활용 현황 조사 및 고부가가치 망간 소재로의 자원화 기술개발	2013	폐 알칼리 망간전지의 산 침출액으로부터 버네사이트(δ-MnO2)의 제조 및 1-naphthol 제거	대한환경 공학회지	38	엄원숙	비SCI	국내

※ 별첨5. 참고(논문게재내용 스크랩)

나. 특허 · 실용신안 출원

과제명	과제 연도	출원·등록	특허 · 실용신안명	출원인	출원번호
서울시 산업폐기물 정화를 위한 미생물 활용 기술개발	2016	출원	Cre-lox 시스템을 이용한 Deinococcus 미생물 유전체 개발기술 및 방법	서울시립 대학교	10-2016-0180120
서울시 실내공기질 인증시설 관리를 위한 센터 모니터링 개발연구	2014	등록	가스상 악취물질 측정센서의 테스트 장치 및 방법	㈜그린 솔루스	10-1613655
서울시 자동차 도장시설에서 발생하는 HAPs와 미세먼지 특정조사 및 관리방안 마련연구	2012	등록	먼지입자 측정방법 및 먼지입자 측정장치	㈜그린 솔루스	10-1606561

※ 별첨6. 참고(특허·실용신안 출원·등록증 사본)

4. 조례 제·개정 등 지자체 환경정책 반영 실적

과제명	과제 연도	연구내용 반영	정책 반영 실적	지자체명
서울시 스모그 잡는 친환경소재 벽면설치를 위한 현장적용 실증사업 연구	2016	서울시 질소산화물 저감을 위한 광촉매를 활용한 자재개발 및 실제 적용가능성 확인 자료	서울시 대기질 개선을 위한 질소산화물 저감 관련 추가 연구를 위한 정책자료로 활용	서울시 (대기관리과)
스모그 잡는 친환경소재 벽면설치 비용대비 대기오염 저감효과 평가연구	2015	스모그 잡는 친환경소재 벽면설치 사례 및 저감효과	민선 6기 혁신공약사항인 "스모그 잡는 친환경 소재 서울시가 설치합니다." 추진을 위한 공약 마련	서울시 (대기관리과)
서울시 자원회수시설 발생 소각바닥재 재활용을 위한 연구	2015	소각바닥재 재활용을 위한 방안	서울시 소각바닥재 활용 사업화 정책 연구개발을 위한 자료로 활용	서울시 (자원순환과)
하수배제방식 변경에 따른 한강수계 하수처리장 최적운영방안	2015	하수배제 변경방식이 필요한 하수처리장 확인 및 정상운영 방안	하수배제방식 변경(합류식→분류식)된 시설에 대한 정상화 방안 마련을 위한 "하수처리장 365 정상 가동 프로젝트" 시 근거자료로 활용	한강유역 환경청 (수질총량 관리과)

하수배제방식 변경에 따른 한강수계 하수처리장 최적운영방안	2015	하수배제 변경방식이 필요한 하수처리장 확인 및 정상운영 방안	하수처리장 기술진단 시 보고서 참고하여 실시	한강유역 환경청 (수질총량 관리과)
수도권 내 생태계교란식물 분포 현황 파악 및 관리방안 마련	2015	생태계 교란식물 및 주요 분포지	생태계교란 식물 제거 사업 대상지역 선정에 활용하여 관계기관 간 정보(교란 식물 분포 현황 및 관리방안) 공유	한강유역 환경청 (자연환경과)
수도권 내 생태계교란식물 분포 현황 파악 및 관리방안 마련	2015	생태계 교란식물 및 주요 분포지	생태계교란 식물(가시박) 약10㎡ 제거를 위한 지자체별 교란 식물 주요 분포지 파악 및 제거사업 추진시 활용	한강유역 환경청 (자연환경과)
서울시 지하수 중 우라늄 및 라돈관리를 위한 타당성 연구	2013	서울시 지하수 측정망 자연성 방사능물질 실태자료	서울시 지하수 수질관리를 위한 정책자료로 활용	서울시 보건환경 연구원 (먹는물 분석팀)
휘발성유기화합물질 배출량 개선 및 대기 중 측정농도 평가	2012	서울에서 발생하는 휘발성유기화합물질 배출원 규명을 통한 오존농도 개선을 위한 자료로 활용	서울시 오존저감(오존 경보계획)을 위한 휘발성 유기화합물질 배출원 관리대책 마련을 위한 정책수립 자료로 활용	서울시 (대기관리과)
서울시 석면관리를 위한 자연석 석재 석면함유 실태조사	2012	공원내 조경석 석면 함유정도 실태조사 및 현황자료	서울시 하천 석면 함유 조경석 석면 모니터링을 위한 정책자료	서울시 (기후변화대응과)
서울시내 일부학교 건축물의 학교석면조사 및 관리방안	2011	서울시내 학교 석면 실태조사 및 관리방안	학교석면 고착화 시범 사업 추진을 위한 정책 자료로 활용	서울시 (기후변화대응과)

※ 별첨7. 참고(연구실적 활용 정책 반영 증빙)

6. 2016년 연구과제 요약문

과제명	서울시 물재생센터 하수슬러지의 수분감량을 통한 경제적 슬러지 건조 기술개발		
연구기간	2016.04.11. ~ 12.10.(8개월)	사업비	50백만원
성과산출부분	정책반영( ), 조사연구( ), 기술개발(○), 기타( )		
연구목적 및 목표	[연구목적] ○ 하수슬러지의 고효율(경제적) 건조 및 연료화를 위한 물리적 압착 탈수 연계 건조 기술 개발 ➪ 하수슬러지 감량화 및 에너지화 사업 기여 [연구목표] ○ 서울시 물재생센터 하수슬러지 감량화 및 자원화 기술의 국산화 ○ 슬러지 탈수 및 건조 기술, 연료화 및 안정화 기술 개발		

연구 내용 및 결과

[연구내용]

○ 국내 하수슬러지 정책 및 처리 기술 동향, 서울시 하수슬러지 발생 및 처리 현황 조사

○ 실증시설 설치 운영 및 최적 부형재 혼합비율 도출, 탈수 방식에 따른 효율비교

○ 유사 또는 기타 기술대비 에너지 저감량 비교 분석

[연구결과]

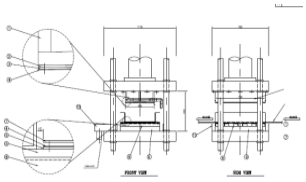
○ 하수처리시설에 연계가 용이한 일체형 탈수·건조시스템 개발 및 독자기술 국산화

- 건조슬러지 성능 : 함수율 10%↓ / 발열량 2,500kcal↑
- 에너지 사용량 30% 및 온실가스(5,750TCO_2) 저감
- 고압프레스 수분제거효율 30% 이상 달성

구분	슬러지 종류	혼합비	함수율		탈수율	비 고
			탈수전	탈수후		
김포	비소화	슬러지:톱밥(1:0.4)	56.23%	43.44%	40.20%	양방향 탈수 탈수시간2분
		슬러지:톱밥:건조물(1:0.2:0.3)	53.13%	43.91%	30.94%	
서남	소화	슬러지:톱밥(1:0.5)	57.46%	48.25%	30.98%	
		슬러지:톱밥:건조물(1:0.2:0.4)	53.83%	45.26%	29.09%	

○ 상용 Pilot Plant 운전(서남물재생센터 內 5톤/일 탈수건조시설)

설치시설



도 면

녹색기술인증(환경부)

연구 성과

○ 상용화를 위한 표준 설계 자료 마련(200톤급/1일)

○ 환경산업체 육성 및 해당기술 보급 활성화에 기여

연구과제 활용 실적

1. 환경적 효과

○ 에너지 사용량 감축에 의한 **온실가스 저감 : 5,750TCO$_2$/년**

※ 산출근거 : 직접 건조기술 대비 / 320일 가동기준(경유 저감량 2,225톤/년), 에너지관리공단 온실가스 감축 계산표

2. 경제적 효과

○ 직접 건조기술 대비 경유 사용량 저감(2,225톤/년)에 따른 **운전비용 절감 : 1,443백만원**

항 목	단 위	간접건조 (디스크 건조기)	직접건조 (로타리 킬른)	개발기술 (Hybrid HPD)
부형재 사용량	톤	-	-	40,000
부형재 단가	톤/원	-	-	100,000
부형재 비용	원	-	-	4,000,000
경유사용량	ℓ	17,764	19,130	12,176
경유 단가 (2016.11.14.기준)	ℓ/원	1,224.05	1,224.05	1,224.05
경유 비용	원	21,744,023	23,416,640	14,904,333
합 계	**원**	**21,744,023**	**23,416,640**	**18,904,333**

※ 320일(200톤/일) 기준, 연료/부형재 비용중심으로 산정

3. 사회적 효과

○ 하수 슬러지 해양투기 금지법 대응을 위한 처리방안 확보

○ 매립에 의한 침출수 감소로 매립지 인근 지역주민 민원 사전 예방

연구성과 활용사례 및 활용계획

[활용사례]

○ 환경플랜트분야(우수건설기술) 국토교통부장관상 수상

[활용계획]

○ 사업화 : 국내 2개 지역 슬러지 건조 연료화사업 설계반영 협의 중

- OO시 (150톤/일) : 하수처리장 개선 및 슬러지건조연료화 시설 신설
- OO시 (10톤/일 1개, 5톤/일 2개) : 소규모 마을하수 및 시설 현대화 사업

과제명	자가 재활용형 도시 음식물류폐기물 발효소멸화 퇴비장치 개발		
연구기간	2016.04.11. ~ 12.10.(8개월)	사업비	55백만원
성과산출부분	정책반영( ), 조사연구( ), 기술개발(◯), 기타( )		
연구목적 및 목표	[연구목적] ◯ 자가발전하는 음식물류폐기물 소형퇴비화 장치 개발 [연구목표] ◯ 최종 생성물이 퇴비로 사용이 가능한 수준의 품질 만족 ◯ 음식물류폐기물 투입 및 생성물 반출과정 외 전과정 무인 운전 가능 ◯ 장치운영 중 악취 등 발생문제 제로화		

연구 내용 및 결과

[연구내용]

◯ 장치 구동에 필요한 안정적 전력 공급 및 자동 교반가능 여부 검토

◯ 음식물류폐기물의 퇴비화 과정 확인 및 장치 실용성 파악

- 삼성분(가연분, 회분, 함수율) 분석, 염도 및 pH 측정
- 투입 음식물의 호기성 반응량(증발량), 침출수 배출량 확인

[연구결과]

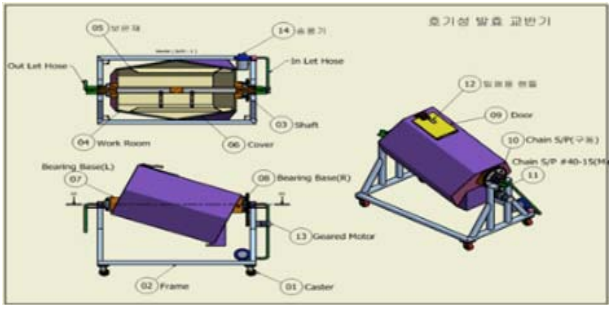
◯ 장치 제작 및 시운전 결과 ⇨ 소형 퇴비화 장치 운행가능성 확인

◯ 음식물류폐기물 투입량에 의한 내부물질 성분분석 시행

◯ 생성물의 비료 공정 규격(수분, 염도, pH 등) ⇨ 기준치 만족

◯ 최종 퇴비생산량 : 일 평균 약 2,277g(44.6%)의 퇴비 생산

- 약 5,097g/일 음식물류폐기물 처리, 침출수 1,102g/일(21.6%) 배출



< 장치 제작도면 >

< 소형퇴비화 장치 완성품 >

연구 성과
○ 3D 설계도면 및 모듈화로 소형퇴비화 장치의 사업적 양산 가능 ○ 음식물류폐기물 퇴비화 장치로 음식물쓰레기 수집, 운반, 처리비용 절감 ○ 비 분리수거지역에서의 음식물류폐기물 재활용 촉진, 불법처리 및 2차 오염 방지 가능
연구과제 활용 실적
1. 환경적 효과 ○ 발생원에서 퇴비화 하는 새로운 지역유기물 이용체계 구축 ⇨ 지역단위 자원순환체계 정립 가능 ○ 퇴비 이용으로 토양환경 개선에 기여 **2. 경제적 효과** ○ 음식물류폐기물 처리 및 제반비용 절감 : **452백만원/년**(서울시 다세대주택 1,000가구 기준) <산출근거> · 음식물류폐기물 퇴비화 장치당 절감액 452,982원/년×1,000가구=452,982천원/년 - 장치당 절감액 = 음식물류폐기물 처리비용 219,000원/년 + 음식물류폐기물 수집운반비용 233,8925원/년 - 음식물류폐기물 처리비용 ·· 음식물류폐기물 1kg당 120원 처리 비용 발생(서울시 기준) ·· 120원/kg × 5kg/일 처리 × 365일/년 = 219,000원/년 - 음식물류폐기물 수집·운반비용 ·· 다세대주택 단위당 비용 : 128,160원/톤 ·· 5kg/일 처리 × 365일/년 × 128,160원/톤 = 233,892원/년 ※ 음식물류폐기물 원단위 산출결과 : 2012년 연보(환경부) ※ 생활폐기물 수집·운반 및 처리에 관한 연구용역 보고서(2012) **3. 사회적 성과** ○ 해당지역 내 음식물류폐기물 무단투기, 무단 배출로 인한 민원 및 2차 환경오염 문제 예방 ○ 음식물류폐기물을 자원화하여 자가로 재활용 하는 자원순환형 시스템 구현 ○ 지역 내 옥상텃밭, 주말농장 등 지역사회 커뮤니티 활성화에 기여
연구성과 활용사례 및 활용계획
[활용사례] ○ 학술발표 : 1건 - 자가 재활용형 도시 음식물류폐기물 발효소멸화 퇴비장치의 적정성 검토 (한국폐기물자원순환학회 학술연구발표회) **[활용계획]** ○ 특허 등록 중 : 음식물쓰레기 퇴비화 장치 ○ 기술실용화를 통한 기술이전 및 사업화 추진 중(참여기업/이쓰리)

과제명	서울시 스모그 잡는 친환경 소재 벽면설치를 위한 현장적용 실증사업 연구		
연구기간	2016.04.11. ~ 12.10.(8개월)	사업비	35백만원
성과산출부분	정책반영(○), 조사연구( ), 기술개발( ), 기타( )		
연구목적 및 목표	[연구목적] ○ 서울시 관내 시설물에 친환경소재를 벽면에 설치하여 대기 중 초미세먼지 전구물질인 질소산화물(NO_X) 저감에 기여 [연구목표] ○ 친환경소재의 국내외 적용 사례 분석 및 실험 ○ 서울시 관련 시설물의 친환경소재 적용 가능성과 최적 적용 방안 마련		

연구 내용 및 결과

[연구내용]

○ 친환경소재의 국내외 적용 사례 조사 및 서울시 적용 가능성 검토

○ NO_X농도, 자외선 세기에 따른 광촉매(이하 TiO_2) 반응 실험 실시 및 모델링

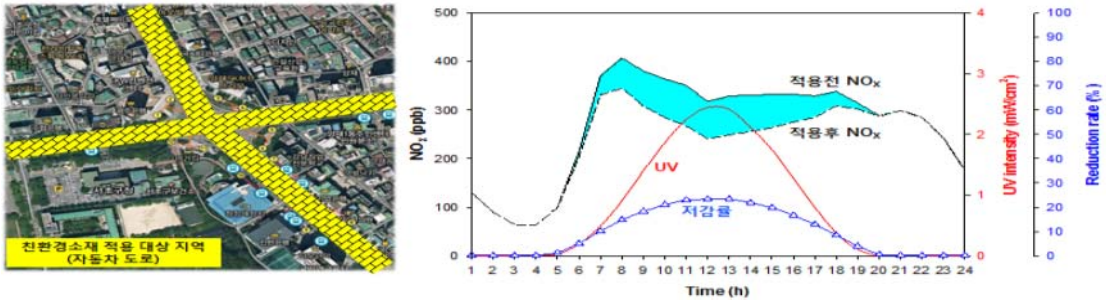
⇨ 대기 중 NO_X 저감 효과 추정

[연구결과]

○ 자외선의 세기와 NO_X 농도에 따른 실험 ⇨ <u>TiO_2의 NO_X 저감 가능성 확인</u>

- 자외선의 세기가 크고, 초기 NO_X 농도가 높을수록 NO_X 저감이 활발
- 도로구조물 형태로 TiO_2 적용시 대기 중 NO_X 저감 추정식 도출

○ 서울시 친환경소재 적 모델링 분석 ⇨ <u>대기 중 NO_X 최대 23% 저감</u>



<광촉매에 의한 NO_X 저감 효과>

연구 성과
○ 서울시 “초미세먼지 20% 줄이기” 대기질 개선 정책 목표 달성을 위한 대안으로 제시 ○ 설치시설 주변 대기오염도 감소로 거주·보행자에 대한 대기오염 노출예방 및 시민 건강 보호
연구과제 활용 실적
1. 환경적 효과 ○ 도로변 및 인근 지역 <u>NO_X 저감 효과 창출 : 최대 23%</u> ⇨ 최근 심각한 환경문제로 대두된 미세먼지 저감에 기여 **2. 사회적 효과** ○ NO_X 저감에 따른 <u>사회적 피해비용 절감 : 223백만원/년</u> <산출근거> - 사회적 피해비용(백만원) = 오염원별 사회적 피해비용(백만원/톤) × 대기오염물질 감축량(톤) · 대기오염물질 감축량 = 1.5㎎/㎡/day×84㎢×365day = 46ton/year ·· 1.5㎎/㎡.day : 실험을 통한 평균 산출 값 ·· 84㎢ : 서울시 도로 길이(2016년도 서울시 도로 통계) ·· TiO_2에 의한 연간 NO_X 제거량(ton) = 일일제거량×도로길이(㎢)×365일 · 오염원별 사회적 피해비용 = NO_X : 4.85백만원/톤 ※ 자료출처 : 환경가치를 고려한 통합정책평가 연구 Ⅲ(한국환경정책평가연구원, 2010)
연구성과 활용사례 및 활용계획
[활용사례] ○ 국내 학술 발표 : 2건 - Reduction of VOCs in the air using TiO(17th IUAPPA World Clean Air Congress and 9th CAA Better Air Quality Conference) - The removal properties of Nitrogen Oxides(NO_X) using the photocatalyst(TiO_2) (17th IUAPPA World Clean Air Congress and 9th CAA Better Air Quality Conference) **[활용계획]** ○ 정책반영(서울시 대기관리과) - 서울시 친환경 소재 벽면설치 시범사업 추진을 위한 가이드라인의 근거자료 - 서울시 녹색건축물 설계시 NO_X, 미세먼지 저감을 위한 유도방안으로 제안

과제명	촉매 열적 전환공정을 이용한 서울시 도시고형폐기물 연료화 연구		
연구기간	2016.04.11. ~ 12.10.(8개월)	사업비	30백만원
성과산출부분	정책반영( ), 조사연구(◯), 기술개발( ), 기타( )		
연구목적 및 목표	[연구목적] ○ 필름류 포장재 폐기물(이하 폐비닐)의 촉매 열분해를 통한 액체 연료 생산 및 경제성 분석 [연구목표] ○ 연료 첨가제 사용이 가능한 방향족 화합물 생산 ○ 기존 폐비닐 처리 대체 순편익 도출 ➪ 편익·효과에 대한 정량적 정보 제시		

연구 내용 및 결과

[연구내용]

○ 폐비닐을 대상으로 촉매 열분해 반응 조건 최적화 및 촉매 특성 분석

○ 촉매 열분해를 통해 생산된 액체연료의 경제성 분석 및 편익, 효과 정량적 제시

[연구결과]

○ 폐비닐 회수 및 시료 분석

➪ 각 촉매 활성 비교 결과 HZSM-5를 사용할 때 방향족 탄화수소의 합성이 크게 증가함을 확인

○ 고정층 반응기를 이용하여 폐비닐로부터 액체연료 생산

➪ 무촉매 열분해 시 반응온도 600℃에서 가장 높은 오일 수율(51.3%) 확인

➪ HZSM-5를 사용한 촉매 열분해를 통해 38.7%의 개질 오일 수율 확보

➪ 방향족 탄화수소는 6.7%의 수율로 생산

연구 성과

○ 폐비닐의 연료화를 위한 열분해/촉매 열분해 공정조건 확립

➪ HZSM-5 촉매를 이용하여 안정성 있는 고품질 액체연료 생산 가능

○ 촉매 열분해 방식을 반영한 경제성 분석

➪ 폐비닐 처리방법별(매립, 소각, RDF 제조, 촉매 열분해) 경제적 효율성 검토 및 처리 가능성 제시

○ 폐비닐의 연도별 발생량 및 처리현황 자료 생성

➪ 처리 경로 파악 및 서울시 지역구별 재활용 비율 분석 가능

연구과제 활용 실적

1. 환경적 효과

○ 촉매 열분해 공정을 통한 오일 및 화학물질 전환 기술개발

⇨ 폐자원 재활용 및 에너지화로 매립/소각 등에 의한 2차 환경문제 예방에 기여

○ 신재생에너지, 자원순환 정책 실현을 위한 기초 환경자료 확보

2. 경제적 효과

○ 기존(폐비닐 매립) 처리방식 대비 **순편익 창출 : 552백만원/년**

<산출근거>

- 촉매열분해순편익 131.6천원 × 폐비닐 발생량 2.1만톤 × 활용율20%

(단위: 천원)

구분 \ 처리방식	매립	소각	RDF 제조	촉매 열분해[1]
비용	-	2,939,200	245,500	378,699[2]
편익	-	1,553,950	294,000	441,882
차액	-	-1,385,250	△ 48,500	△ 63,182
톤당 순편익	- 93	- 26.2	+ 8.1	**+ 131.6**
근무 조건 및 근거	폐기물고시 환경부고시 처리단가 참조	8시간/일 기준 폐기물고시 환경부고시 처리단가 참조	8시간/일 기준 폐기물고시 환경부고시 처리단가 참조	8시간/일 기준 폐기물고시 환경부고시 처리단가 참조
선행사례 중 편익 산출비용	순수매립비용 톤당 93	순수소각비용 톤당 26.6	-	-

[1] 본 연구결과를 반영하여 산정, [2] 촉매(HZSM-5) 비용 포함하여 산정
자료 : '김성수, 부산대학교 학위논문(2010)' 재구성

3. 사회적 효과

○ 기술 경쟁력 확보 및 신규산업 고용 창출 효과 기대

○ 서울시 저탄소녹색마을 및 녹색에너지자립마을 조성 정책 달성에 기여

연구성과 활용사례 및 활용계획

[활용사례]

○ 국내 학술 발표 : 2건

- Catalytic pyrolysis of plastic wastes over mesoporous catalysts(ICNST)
- 폐비닐 촉매열분해를 통한 고품질 연료생산(한국공업화학학회 추계학술대회)

○ SCI 논문게재 중 : 1건

- Journal of Nanoscience and Nanotechnology(SCI, 미국) 투고완료

[활용계획]

○ 고급 액체연료 생산 기술개발에 활용 ⇨ 촉매 열분해 공정 기초 데이터베이스 제공

○ 정책 활용 : 서울시 폐비닐의 신재생에너지 전환을 위한 대안으로 제시

과제명	서울시 산업폐기물 정화를 위한 미생물 활용 기술개발		
연구기간	2016.04.11. ~ 12.10.(8개월)	사업비	30백만원
성과산출부분	정책반영( ), 조사연구( ), 기술개발(○), 기타( )		
연구목적 및 목표	[연구목적] ○ 환경친화적 유전자 재조합 미생물을 기반으로 다양한 종류의 유기성 폐자원 정화 및 에너지화 기술 개발 [연구목표] ○ 서울시 발생 폐유를 신재생에너지 또는 환경 친화적 고부가가치 바이오 화학소재로 전환 ○ 우수한 정화능력을 위한 미생물 공학적 플랫폼 기술 및 배양 기술 개발		

연구 내용 및 결과

[연구내용]

○ 폐윤활유의 효율적 분해 및 바이오화합물 전환에 특화된 미생물 및 효소의 선정

○ 폐윤활유 활용 신재생 에너지 및 환경 친화적 생분해성 고분자 물질 생산 미생물 균주 개발

[연구결과]

○ 폐윤활유 분해능 및 저항성이 뛰어난 미생물의 선정

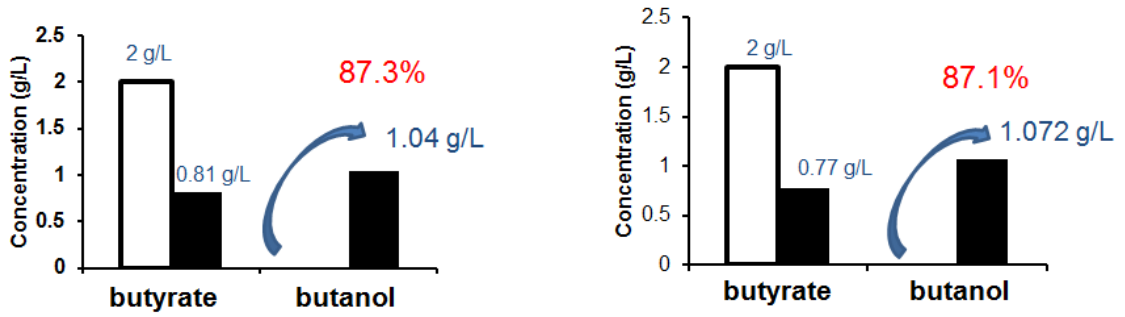
⇨ *Pseudomonas putida* KT2440 : 지방산 및 탄화수소 분해능 우수성 확인

○ 유리기지방산 분해 및 기질 특이성이 높은 효소 선별

⇨ 탄소 길이 14개 ~ 16개 사이의 지방산을 디젤로 전환시키는 효과 분석

○ 바이오에탄올 대비 에너지 함유량이 높고, 직접 수송용 연료로 사용 가능한 <u>바이오부탄올을 폐윤활유로부터 직접 생산하는 기술 성공</u>

⇨ *Escherichia coli-Pseudomonas oleovorans* shuttle vector system 및 미생물 개량 기술 활용



< 부탄올 전환율 >

연구 성과
○ 환경미생물을 활용하여 유기성 폐자원을 바이오부탄올(3대 바이오에너지)로 전환하는 기술 개발 ⇨ 폐자원 정화 및 에너지화 방안 제시 ○ 미생물을 활용한 유기성 폐자원의 재활용 및 에너지화 기술에 기여 - 산업폐유를 수송용 바이오부탄올 소재로 전환하는 기술 ⇨ 폐자원의 고부가가치 화학 소재로의 전환
연구과제 활용 실적
1. 환경적 효과 ○ 폐자원 에너지화 기술 개발로 신재생에너지 활용률 확대 및 온실가스 감축 ○ 현 산업의 에너지 패러다임을 전환시킬 새로운 원천 기술력 확보 2. 경제적 효과 ○ 기존 폐유 대비 <u>재이용 비용 절감 : 481백만원</u> <산출근거> - 비용 절감 = (기존 산업폐유처리비용 350원/L - 미생물이용 기술 345원/L) × 서울시 폐유 발생량 137,528톤/년 × 폐유재이용률 70% ※ 자료출처 : 환경부 통계자료(2013년), 석유재활용협회 자료(2015년) 3. 사회적 효과 ○ 에너지 고갈과 환경오염에 대처하는 새로운 대안 제공 ○ 국가 환경산업 중 자원순환 부분의 지속발전에 기여 ○ 바이오에너지 상용화 산업의 신성장 동력으로 주도 가능
연구성과 활용사례 및 활용계획
[활용사례] ○ 특허출원 : 1건 - Cre-lox 시스템을 이용한 데이노코쿠스 속 미생물 개량 방법 (출원번호 10-2016-0180120) [활용계획] ○ 기술 확보 - 폐기물 분해능 극대화 및 폐자원으로부터 직접 고부가가치 화합물 생산 - 폐기물 정화 및 재활용 능력이 있는 미생물 1종 확보 - 폐자원을 바이오에너지로 직접 전환이 가능한 고부가가치 화합물 1종 확보

과제명	미생물 유도제 자연정화에 의한 도시형 하폐수 고도처리 및 슬러지 감량화 기술개발		
연구기간	2016.04.11. ~ 12.10.(8개월)	사업비	30백만원
성과산출부분	정책반영( ), 조사연구( ), 기술개발(◯), 기타( )		
연구목적 및 목표	[연구목적] ◯ 기존 처리공법과 미생물 유도제를 적용한 자연정화법의 처리효율 비교 검토를 통한 하·폐수 고도처리 효율 증대 및 슬러지 감량 기술개발 [연구목표] ◯ 하수 및 방류수 처리와 영양염류 제거효율 확보 ◯ 슬러지 발생량 감소, 악취 문제 개선		

연구 내용 및 결과

[연구내용]

◯ 미생물 유도제의 최적 주입량 산정

◯ 자연정화법 사용, 연속운전실험 진행 및 단위공정별 처리 성능 확인

◯ 기존 처리 공법과 미생물 유도제를 적용한 자연정화법의 처리 효율 비교 검토

⇨ 미생물에 의한 효율개선 효과의 mechanism 규명

[연구결과]

◯ 기존 하수처리시설 대비 <u>고도처리 제거효율 확보(COD, SS 90% 이상)</u>

항목	미생물 유도제 주입 전 처리 효율(%)	미생물 유도제 주입 후 처리 효율(%)
COD_{Cr}	76.4	95.0
SS	85.7	98.5
T-N	22.1	70.6
T-P	47.5	68.6

◯ 기존 하수처리시설 대비 <u>슬러지 발생량 감축 : 30% 이상</u>

◯ 최대 5부터 최소 0까지의 범위를 정하여 측정된 <u>악취도를 2이하 까지 감소</u>

연구 성과

◯ 기존 하수처리시설 대비 <u>고도처리 효율 개선 : COD, SS 90% 이상</u>

- 유기물 및 영양염류 처리 효율, 미생물 유도제 배양기술 개선
- <u>슬러지 발생량 감축 : 30% 이상</u>

◯ 미생물 유도제 기술을 사용하여 하수고도처리 기술 선진화 기여

- 연속운전실험을 진행하고 각 단위 공정별 처리성능 확인
- 미생물 유도제 효율 개선능 평가

연구과제 활용 실적

1. 환경적 효과

○ 음폐수 오염물질 처리시설과 하수처리시설의 처리수 수질 개선에 기여

○ 악취 저감에 따른 주민친화 및 친환경적 시설로 인식 전환

○ 고농도 유기물과 영양염류 제거 효율 증대, 안정적 수처리 확보 및 슬러지 감량화

2. 경제적 효과

○ 슬러지 처리 비용 절감 : 886백만원/년

<산출근거>
· 슬러지 저감량 : 연간 33,125톤{서울시 4개 처리장(탄천) 기준 30% 저감시}
110,418.50(톤/년) × 0.3(감량화율) = 33,125(톤/년)
· 슬러지 건조비용 : 33,125(톤/년) × 26,762(원/톤) = 886,491,250(원/년)
※ 서울시 탄천 슬러지 발생량 : 국가통계포털 http://kosis.kr/statisticsList
※ 소각처리 설치비 및 처리단가 : 환경부 하수슬러지 관리정책방향(하수슬러지 관리 종합대책토론회) 참고

○ 온실가스 감축 : 494TCO_2, 슬러지 건조 에너지 절감 : 186백만원/년

<산출근거>
· 이산화탄소 배출량 : 기존 처리 공법(Denipho) DO 농도 6mg/L → 미생물 유도제 주입 공법 DO 농도 3mg/L 이하 적용시 - 하수 처리량당 전력원단위 0.29 KWh/m^3 / 하수처리시설 용량 : 22,000m^3/일
- 0.29(KWh/m^3) × 22,000(m^3/일) = 6,380(KWh/일)
6,380(KWh/일) × 3(mg/L : 미생물 유도제 적용 공법) / 6(mg/L : 기존Denipho 공법) = 3,190(KWh/일)
- 연간 1,164,350KWh(하루 3,190 KWh 환산) 절감
- 1,164,350(KWh) × 0.425(CO_2 Kg/KWh) = 494,848(CO_2 Kg) = 494TCO_2
* 환산계수 : 1 Wh(소비전력량) = 0.425g(CO_2배출량)
· 에너지 비용 슬러지 건조비용
- 하수 처리량당 전력원단위 0.29KWh/m^3 / 하수처리시설용량 : 22,000m^3/일
- 0.29(KWh/m^3) × 22,000(m^3/일) × 365(일/년)= 2,328,700(KWh/년)
- 기존 공법(Denipho) 에너지비용 : 2,328,700(KWh/년)×160(원/KWh)=372,592,000(원/년)
- 미생물 유도제 주입 공정 연간 에너지 비용 산정 식 : 3,190(KWh/일) × 365(일/년) × 160(원/KWh) = 186,296,000(원/년)

3. 사회적 효과

○ 음폐수 시설 악취 민원 개선 및 지역 주민 님비현상 불식

○ 하·폐수 처리시설 고도화 산업 발전 및 기술 선진화로 인한 고용 창출 기대

연구성과 활용사례 및 활용계획

[활용사례]

○ 국내 학술 발표 : 1건

- 미생물 유도제를 이용한 하수고도처리 및 슬러지 감량화 기술개발(2016/대한환경공학회 학술발표회)

○ 논문게재 : 1건

- 미생물 유도제를 이용한 하폐수처리시설 효율개선을 위한 실험적 연구(한국도시환경학회)

[활용계획]

○ 서울시 : 물재생시설과 내 기술 제안, 물재생센터(4개소)와 기술 설명회 개최

○ 관련 산업체 기술 이전 및 사업화

과제명	서울시 음폐수 후처리를 위한 혐기성 탈질 미생물 배양 기술개발		
연구기간	2016.04.11. ~ 12.10.(8개월)	사업비	35백만원
성과산출부분	정책반영( ), 조사연구( ), 기술개발(◯), 기타( )		
연구목적 및 목표	[연구목적] ◯ 음폐수 후처리를 위한 혐기성 탈질 미생물 공법의 기초 기술 개발 [연구목표] ◯ 서울시 음폐수 후처리를 위한 아나목스균 배양조건의 평가 및 미생물 배양을 위한 최적 조건 도출 ◯ 축산폐수를 이용한 미생물 배양 및 음폐수 적용		

연구 내용 및 결과

[연구내용]

◯ 축산폐수를 이용한 혐기성탈질미생물 배양 및 음폐수 적용성 평가

◯ 전력비 및 약품비 절감을 위한 기초 미생물 배양조건 파악

[연구결과]

◯ 축산폐수를 이용한 혐기성 암모늄(아나목스:화학독립영양세균) 균 분리

- COD농도가 낮아짐에 따라, 질소제거율이 증가하는 현상 확인

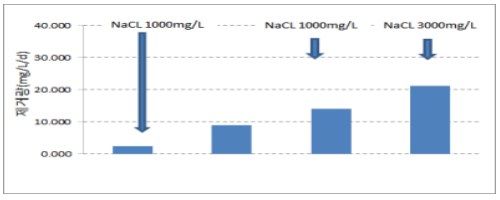
◯ 음폐수 후처리 적용성 평가

- 유입수중의 질소농도를 400mg/L까지 높여 연속공정에 의한 질소 제거효율 평가

⇨ <u>90% 질소제거효율 확보</u>

- 염분농도 3,000mg/L에서도 질소제거효율에 영향이 없음을 확인

<반응기 아나목스균 생성 >



< 염분농도에 의한 질소제거율 평가 >

연구 성과

◯ 음식물류폐기물의 바이오가스화에 따른 음폐수 후단처리의 질소제거문제 개선을 위한 기초기술 확보

◯ 전력비 및 약품비를 절감할 수 있는 기초 미생물 배양 기술 확보

◯ 음폐수 적용성 평가를 통해 기술의 실용성을 입증할 평가자료 확보

연구과제 활용 실적

1. 환경적 효과

○ 질소 제거 효율 향상에 따른 수질환경 개선에 기여 : 최근 이슈인 녹조예방 등

2. 경제적 효과

○ 질소제거를 위한 약품비(메탄올) 절감 : 568백만원/년

<산출근거>
· 제거대상 질소량 : 581m^3/D x 4000mg/L x g/1000mg x 1000L/m^3 x kg/1000g = 2,324kg/D
· 메탄올 필요량 : 2,324kg/D x 3 = 6,972kg/D / 메탄올 단가 : 15,000원/17L = 882원/L
· 메탄올 절감액 : 6,972kg/D x 882원/L / 0.79 = 7,783,929원/일(2,841,134천원/년) x 20% 처리기준
※ 참고자료 : 한국물가협회 메탄올 가격 15,000원/17 L

○ 하수처리시설 전력비용 절감 : 13백만원/년

<산출근거>
· 질소제거에 필요한 산소량 공급비용 : 아나목스균에 의한 질소제거공정에서는 질소 1kg당 산소가 0.86kg 필요, 전통적 생물학적 처리시 질소 1kg 당 산소 2kg의 43%
- 산소공급용 에너지비용 절감액 : 톤당 전력비사용을 산소공급비로 이용하여 40%절감으로 가정
- 전력비 산출함수 Y(천원/년) = 254.63 × Q(톤/일)$^{0.6979}$
- 산소공급전력비절감액(천원/년) : 254.63 x 581^0.6979 x 60% = 12,977천원/년
※ 정책연구관리시스템 (prism.go.kr) 하수처리장 유지관리비용
※ 수도권매립지 음식물류 폐기물 폐수처리사례, 2015.
※ 2015년 6월 서울시 자치구별 물재생센터 음폐수반입량 및 처리비 logged on opengov.seoul.go.kr

연구성과 활용사례 및 활용계획

[활용사례]

○ 국외 학술발표 : 1건
- Effect of nitrogen loading rate, pH, temperatureand DO on double time of anaerobic ammonium denitrication bacteria(ASIA SETAC)

○ SCI 논문 게재 중 : 1건
- Environmental toxicology and chemistry(2017)

[활용계획]

○ 사업화 : 기술실용화를 통한 기술이전 및 사업화(참여기업/일신환경엔텍)
- 바이오가스화 시설의 후단 폐수처리공정 적용
- 고농도 질소를 함유하는 축산폐수에 적용(유기성자원의 에너지회수 극대화 기술)

과제명	양재천 주변지역에 서식하는 너구리 생태적 특성 및 적정밀도에 대한 연구		
연구기간	2016.04.11. ~ 12.10.(8개월)	사업비	40백만원
성과산출부분	정책반영( ), 조사연구(○), 기술개발( ), 기타( )		
연구목적 및 목표	[연구목적] ○ 양재천 생태계 파악 및 야생동물 서식연구를 통해 서울시 도심하천 복원을 위한 관리 방안 마련 [연구목표] ○ 양재천 하천생태 현황 파악 및 야생동물 목표종으로 너구리 서식 환경과 서식지 이용 분석 ○ 너구리 서식지 보전 계획 수립 방안 마련		

연구 내용 및 결과

[연구내용]

○ 양재천 하천생태 현황 파악 ⇨ 생물상 현황조사(출현종 및 개체수파악)

○ 야생동물 목표종으로 너구리 서식 환경과 서식지 이용 분석

⇨ 이동추적장치 부착을 통한 행동권 정밀 파악(계절별 및 일일권 행동변화 분석)

○ 야생동물인 너구리 서식지 보전 계획 수립

[연구결과]

○ 양재천에 서식하는 너구리의 전체 행동반경 : 0.379㎢

- 기존 연구로 보고된 너구리 행동반경과 비교결과 : 60% 수준
- 밤과 낮의 행동반경 비교 : 밤이 낮에 비해 14.4배 높음

○ Kernel 밀도추청 함수 95%, 90% 지역 면적 및 토지이용 분석

구분	Kernel 95			Kernel 50		
	Day	night	Whole period	Day	night	Whole period
Land use-value	Area (km2)	Area (km2)	Area (km2)	Area (km2)	Area (km2)	Area (km2)
Urban area	0.050	0.760	0.061	0.009	0.182	0.012
Agricultural area	-	0.114	0.018	-	0.006	-
Forest	0.026	0.149	0.024	0.002	0.019	0.001
Glass land	-	0.022	-	-	-	-
Wetland	-	-	-	-	-	-
Bare land	0.003	0.110	0.002	0.001	0.023	0.001
Waters	-	-	-	-	-	-
total	**0.079**	**1.155**	**0.105**	**0.012**	**0.230**	**0.014**

연구 성과

○ 기존 연구 대비 실태조사의 정확성 향상

- 삼각법 → 무선추적장치 사용

○ 지역 주민들과 야생 너구리의 공존방안 마련

⇨ 도심형 생태 하천의 새로운 모델로 활용

○ 서울시 도심 하천 복원을 위한 기초자료 제공

연구과제 활용 실적
1. 환경적 효과 ○ 도심 하천 수변 지역 생물다양성 및 생태네트워크 조성방안 마련 ○ 서울시 내 신규 생태계 보전지역을 도출하여 환경보전에 기여 2. 사회적 효과 ○ 향후 주거환경 및 도시개발 계획 등 외부 환경요인 변화에 따른 대응전략 수립 용이 ○ 기후변화에 의한 생태계 교란 요인 증가 등에 따른 인한 너구리 관리방안 및 장기적 생태모니터링 체계 구축
연구성과 활용사례 및 활용계획
[활용사례] ○ 국내 학술 발표 : 7건 - Biodiversity offset program: Ecological restoration cooperation fund in the process of EIA, Korea(36th Annual conference of the international association for impact assessment) - 조류 종 생물지수 기법을 이용한 갑천의 하천환경평가(한국환경영향평가학회 추계학술대회) - 도시림 내 야생조류 분포에 관한 연구(한국환경영향평가학회 추계학술대회) - HEP 기법을 이용한 생태통로 최적 위치선정 연구(한국습지학회 학술발표회) - 청주 상주 고속도로의 로드킬 Hotspot 구간도출에 관한 연구(한국습지학회 학술발표회) - Evaluation of excellence of coastal wetland by using GIS(학국습지학회 학술발표회) - An analysis on the Genetic relatendness in the Overwintering Populations of the Greater White-fronted Goose(한국생물과학협회 정기학술대회) ○ SCI 논문게재 : 1건 - Developing and testing a habitat suitability index model for korea water deer and its potential for landscape management decisions in korea(Animal cell and system) ○ 비SCI 논문게재 : 2건 - 겨울철 한강 장항습지에 서식하는 매멸종확률 예측에 대한 연구(한국습지학회) - Maxent 모형을 활용한 인왕산-안산 서식지 분포 예측(한국환경영향평가학회) [활용계획] ○ 정책 활용(서울시 서초구 푸른도시국) : 서울시 하천에 서식하는 지표종 발굴, 그린네트워크 및 블루네트워크 조성을 위한 생태보전지역 정책 수립시 활용 ○ 자연계에서 생태적 안정성을 유지한 상태로 다양한 생물 복원기술 개발

과제명	서울 그린인프라 구축을 위한 로드맵 연구		
연구기간	2016.11.01. ~ 2017.01.31.(8개월)	사업비	35백만원
성과산출부분	정책반영(◯), 조사연구( ), 기술개발( ), 기타( )		
연구목적 및 목표	[연구목적] ◯ 『세계 기후환경 수도, 서울』 정책 실현을 위한 주요 비전 마련 [연구목표] ◯ 서울 환경정책 및 현황에 맞는 그린인프라 구축 ◯ 그린인프라 개념의 명확화, 실행전략 및 방안 도출		

연구 내용 및 결과

[연구내용]

◯ 온실가스 감축형 그린인프라(Green Infrastructure) 개념 정립

◯ 선진 도시의 감축형 그린인프라 구축 사례 조사·분석

◯ 서울형 그린인프라 현황 조사 및 단계적 구축방안(로드맵) 마련

◯ 서울형 그린인프라 구축을 위한 정책과 실행방안 제시

[연구결과]

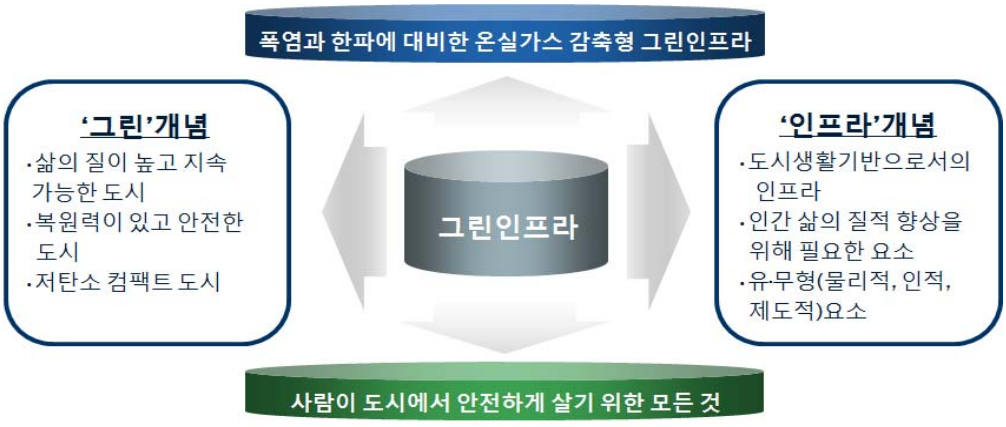
◯ 서울형 그린인프라 현황 도출

➪ 주택, 상업, 공공건물과 대중교통으로 구분

➪ 물적, 인적, 제도적 그린 인프라 도출

◯ 단열과 재생가능에너지를 통한 생산 연계성 도출

➪ 냉난방 에너지와 연결되어 있는 폭염 및 한파 효율 강조



연구 성과
○ 『세계 기후환경 수도, 서울』 정책의 주요 비전 마련에 기여 ○ 기후변화 적응을 위한 다양한 정책 제시 ➪ 서울시 원전하나줄이기 2차 정책 추진을 위한 자료 제공 ➪ 전력자립 20% 및 온실가스 1,000만톤 감축, 400만TOE 에너지 절감 실현 가능성 제시
연구과제 활용 실적
1. 환경적 효과 ○ 서울시 기후변화 대응 및 온실가스 저감에 기여 **2. 사회적 효과** ○ 『세계 기후환경 수도』 및 『에너지살림도시』정책 실현에 기여 ○ 그린일자리 마련 및 녹색산업 육성 정책 제시 ➪ 건물에너지관리시스템(BEMS), 스마트그리드 등 IT 전력기술을 지원 ○ 지역기반 에너지 서비스 산업을 육성 ○ 녹색에너지 분야의 사회적 기업과 협동조합 양성 ○ 지역에너지 허브센터 등으로 에너지 분양의 일자리 창출 정책 기반 마련
연구성과 활용사례 및 활용계획
[활용계획] ○ 정책반영(서울시 환경정책과/기후대기과) - 서울시 환경정책 계획수립을 위한 로드맵 제공 - 세계 기후환경수도, 서울 정책에 맞는 정책기반 자료 마련

7. '14~'15년 연구과제 성과 활용실적

과제명	스모그 잡는 친환경소재 벽면설치 비용대비 대기오염 저감효과 평가연구		
연구기간	2015.4.17. ~ 12.16.(8개월)	사업비	30백만원
연구목적 및 목표	[연구목적] TiO_2(이산화티타늄)을 활용하여 친환경 소재 벽면 설치 시 투자비용 대비 대기오염 저감효과를 사전 검토 ⇨ 서울시 대기오염 저감 방안 마련 [연구목표] ○ 친환경소재의 오존전구물질 저감 챔버실험 결과 도출 ○ 친환경소재 시공/설치 시 저감효과 원단위 산출 ○ 서울시 대기오염저감을 위한 적용방안 제안		

연구 내용 및 결과

[연구내용]

○ 오존전구물질인 VOC의 저감에 대한 광촉매(TiO_2)의 효과를 파악하여 저감량 산출

○ 저감비용지표(1g 저감당 운영비용)를 정의하고 저감 비용 평가

○ 서울시내 광촉매 적용방안을 검토하여 도입방안 제언

[연구결과]

○ 광촉매 설치비용 도출

⇨ 설치면적 100㎡당 VOC(BTEX 대상) 저감효과는 10년간 2.2kg 수준

⇨ 광촉매의 저감비용 지표는 142원/g 추정치로, 7,648원/g으로 공기청정기 저감비용 지표에 비해 경제성 높음을 확인(최대 54배)

○ 주유소 1개소당 17,974g(817㎡×2,2g)의 BTEX 저감, 시공비용 약 3만원 추정

※ 서울시내 주유소 1개소당 시공가능면적을 약 817㎡로 추정 시

○ 승용차 1개소당 440g/10년의 BTEX 저감 가능, 시공비용 약 6만원 추정

※ 버스정류소의 승차대시설에 광촉매 시공(면적 약 20㎡)을 단계적으로 추진하는 방안을 고려시

연구 성과 활용 실적

○ 논문게재 : 1건

- 도심지역 오존저감을 위한 광촉매 적용가능성 검토 연구 / 한국도시환경학회

○ 서울시 혁신공양사항 반영 : 1건

- 민선 6기 혁신공약사항으로 "스모그 잡는 친환경소재 서울시가 추진합니다." 공약을 마련을 위한 근거 자료 제공 / 서울시 대기관리과

과제명	서울시 자원회수시설 발생소각 바닥재의 재활용을 위한 연구		
연구기간	2015.4.17. ~ 12.16.(8개월)	사업비	37백만원
연구목적 및 목표	[연구목적] 현재 국내·외 폐기물정책 패러다임 및 동향을 반영하여 자원순환형 도시 구현을 위한 소각바닥재 재활용 전략 수립 [연구목표] ○ 서울시 자원회수시설 발생 소각바닥재의 물리·화학적 특성 분석 및 평가 ○ 소각바닥재의 재활용 활성화를 위한 기준 및 법령 개정(안) 제시 ○ 서울시 자원회수시설 발생 소각바닥재의 특성별 재활용 매뉴얼(안) 도출		

연구 내용 및 결과

[연구내용]

○ 서울시 자원회수시설 발생 소각바닥재의 물리·화학적 특성 분석/평가

○ 소각바닥재 특성별 최적 재활용 용도(재활용 방향) 설정

○ 재활용 시제품의 수요처 조사 및 자원회수시설 소각바닥재의 특성에 따른 재활용 가이드라인(안) 제시

[연구결과]

○ 서울시 소재 4개소의 자원회수시설 소각바닥재의 재활용 가능 여부 파악/분석

○ 소각바닥재 재활용을 위한 재활용 안정화 기준 만족

➪ 적절한 전처리의 필요성 확인

➪ 전처리 결과 중금속 용출시험 항목 중 재활용 안정화 기준을 초과하였던 구리, 비소, 수은 항목이 모두 기준치에 적합함을 도출

○ 구조용 및 도로용 골재로서의 용도로 재활용 가능성 평가

➪ 도로용 골재로서의 시험 기준에서 입도항목을 제외한 모든 항목에서 골재 기준 충족

연구 성과 활용 실적

○ 논문게재 : 1건

- 생활폐기물 소각바닥재의 재활용을 위한 물리화학적 특성평가 / 한국폐기물자원순환학회지

○ 정책자료 : 1건

- 서울시의 자원순환형 도시구현을 위한 도시생활폐기물 매립의 Zero화 달성하기 위한 소각바닥재 활용한 정책연구개발을 위한 정책자료로 활용(생활폐기물 소각바닥재 활용기술 사업화를 위한 중장기 정책 연구개발/서울시 자원순환과)

과제명	하수배제방식 변경에 따른 한강수계 하수처리장 최적운영방안		
연구기간	2015.4.17. ~ 12.16.(8개월)	사업비	65백만원
연구목적 및 목표	[연구목적] 하수처리장의 유입수질변화에 따른 정상가동이 가능한 최적운영 방안을 마련 ⇨ 한강수계 수질개선에 기여 [연구목표] 유입수질변동으로 문제시되는 하수처리장의 운영과 방류수질기준 준수가 어려워 개선이 시급한 하수처리장의 정상가동을 위한 최적 운영방안 제시		

연구 내용 및 결과

[연구내용]

○ 한강수계 하수처리장 설치 및 운영현황 분석 ⇨ 통계분석 및 문헌, 현장조사 실시

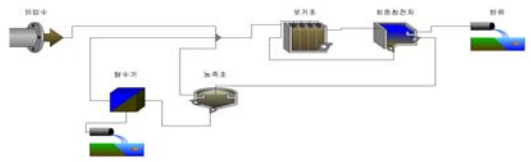
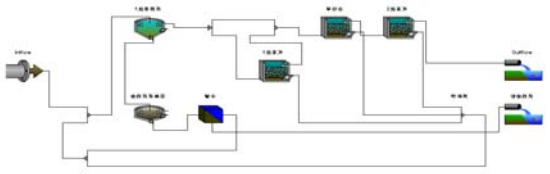
○ 하수처리장의 공정 진단 및 시설상 운영문제점 분석 및 개선 시급한 하수처리장 선정

○ 한강수계 시설용량 500㎥/일 이상 하수처리장 중 설계대비 유입수질변동으로 문제시되는 하수처리장 운영실태 점검 및 문제점 도출

[연구결과]

○ 개선방안이 필요한 M하수처리장에 대해 공정전산모사(GPS-X)를 활용하여 운영 및 시설개선, 공정개선에 따른 최적운영 개선방안 도출

〈그림. 개선시급하수처리장 공정전산모사 구축사례(Layout구성)〉

B하수처리장	M하수처리장
	

연구 성과 활용 실적

○ 논문게재 : 1건

- 컴퓨터 시뮬레이션을 이용한 하수배제방식 변경에 따른 하수처리장 운영 진단에 관한 연구 / 한국도시환경학회지

○ 정책자료 : 2건

- 하수배제방식 변경(합류식→분류식)된 시설에 대한 정상화 방안 마련을 위한 “하수처리장 365 정상가동 프로젝트” 시 근거자료로 활용(한강유역환경청 수질총량관리과)
- 하수처리장 기술진단 시 보고서 참고하여 실시(한강유역환경청 수질총량관리과)

과제명	수도권 내 생태계교란식물 분포 현황 파악 및 관리방안 마련		
연구기간	2015.5.1. ~ 2015.12.31(8개월)	사업비	90백만원
연구목적 및 목표	[연구목적] 수도권 내 생태계 균형 교란 및 교란 우려 식물의 분포 현황 등을 파악하여 체계적인 교란식물 관리를 통한 생태계 보전 및 생물 다양성에 기여 [연구목표] 교란식물 제거 사업 실시 전·후 모니터링 결과를 분석하여, 생태계교란식물의 효율적인 관리방안 마련		

연구 내용 및 결과

[연구내용]

○ 수도권 내 주요 수변구역의 교란식물 분포, 확산 및 피해 현황 파악

○ 교란식물의 제거 필요성 및 우선순위 선정

○ 교란식물 제거 사업 실시 및 사전·사후 모니터링

○ 수도권 생태계교란식물의 효율적인 관리방안 마련

[연구결과]

○ 수도권 내 주요 수변구역의 교란식물 분포, 확산 및 피해 현황 파악

⇨ 가시상추, 단풍잎돼지풀, 돼지풀, 미국쑥부쟁이, 서양등골나물 등 52곳의 식생도 및 식생조사표 작성

○ 한강과 남한강 수변구역 가시박 군락 분포지 37곳 분포 및 식생조사

○ 교란식물 제거 사업 실시 전·후 모니터링 ⇨ 대체식물 식재에 따른 식생구조 분석

○ 생태계교란식물의 효율적 관리방안 마련

※ 핸드북 수록내용 : 환경부가 지정한 생태계교란식물 12종에 대한 정보와 방제방법 정보 기재

연구 성과 활용 실적

○ 정책자료 : 2건

- 생태계교란 식물 제거사업 대상지역 선정에 활용하여 관계기관 간 정보(교란 식물 분포현황 및 관리방안) 공유(한강유역환경청 자연환경과)
- 생태계교란 식물(가시박) 약10㎡ 제거를 위한 지자체별 교란 식물 주요 분포지 파악 및 제거사업 추진시 활용(한강유역환경청 자연환경과)

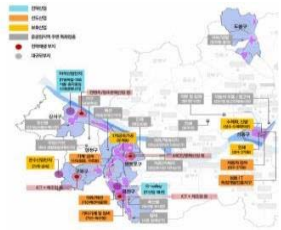
Ⅲ. 기업지원분야

< 지역환경특성 >

○ 규제 강화로 대형 공장이 대거 수도권 외곽 등으로 이전 후, 생계형 극영세기업(약 5,400여개)이 서울시 전 지역에 산재되어 있음

○ 최근 3년간 위반업체의 98.7%가 소규모 영세업체로서 지속적인 기술지원 필요

○ 권역별·분야별로 구분하여 집중 기술 지원할 필요성 제기('15년 평가의견 반영)

		
<영세업체 밀집 분포 현황>	<도심 속 영세업체>	<주택가 옆 영세업체>

1. 기업지원사업의 목표

□ 전국 영세업체 기술지원을 선도하는 서울녹색환경지원센터

- 기업지원 대상 업체수 : 5,431개(2015년, 서울시 환경백서, 수질 및 대기분야)
- 기업지원 업체수(실적) : 1,527개소(~ 2015년)

연도	'13년이전까지 (총 업체수)	'14년	'15년	'16년	
				실적	목표
업체수	1,218	165	144	114	100

※ 평가 만점 기준 2.3배 실적 달성(전국센터 평균의 약 2배 / 전년도 기준)

- 114개 업체의 처리기술 미숙, 생산성 저하 및 행정처분 등 환경 애로사항 지원

□ 권역별·분야별 집중 기술지원 실시

○ 패션 중심지역인 동북권역(동대문구, 중구, 성동구 등) 염색폐수 집중 지원

○ 기계산업 중심지역인 서남권역(구로구, 영등포구, 금천구 등) 도금/도색 집중 지원

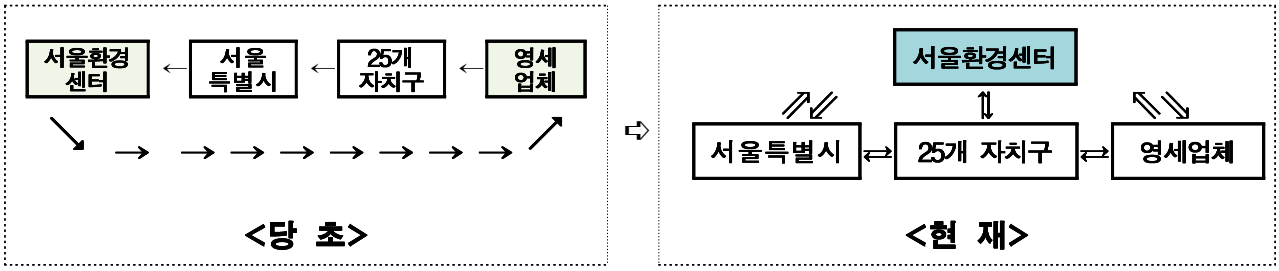
□ 기업환경지원사업 사후관리 및 피드백 강화

○ 기술지원 후 무료로 환경오염물질 시험분석을 실시

➪ 미해결 업체는 중점 재지원 하는 등 철저한 사후관리 지원

□ 서울시 영세 환경오염 배출업체 관리의 컨트롤 타워로 발돋움

○ 영세 환경오염 배출업체 관리/운영의 효율성을 확보하고, 서울지역 환경오염 배출업소 환경문제 해결의 중심축으로 발전



□ 취약 영세기업 환경복지 지원

○ 기술지원 시 환경진단 길잡이, 배출사업장 관리매뉴얼 제공(당해년도 지원업체 등)

○ 기타 기업환경개선에 필요한 소모품 지원 등(기술지원 시 필요성이 인정될 때)

2. 지원 성과

1) '16년도 기업지원 실적

① 광역특별회계사업

구분	대기	수질	폐기물	소음・진동	기타	계
업체수	42	72	-	-	-	114
지원횟수	46	80	-	-	-	126
지원내용	현장기술지원 / 컨설팅 / 소모품·기자재지원 / 시료분석 등					

② 주요 지원 성과 : 『투입 사업비 대비 약 23배(1,159백만원/년)의 경제적 효과 창출』

□ 환경오염 특화지역 집중 기술지원을 통한 오염물질 저감

○ 환경적 효과

- 국내 패션 중심지역인 서울 동북권역(동대문, 남대문 주변)에 필연적으로 존재하는 영세한 염색폐수 기술지원 : BOD, COD 등 **오염물질 초과 배출 저감(8,706mg/L)**

(단위 : mg/L)

수질	BOD	COD	SS	기타	계
지원 전	2,917.7	14,995.9	2,223.4	1,474.4	21,611.4
지원 후	1,523.0	8,898.3	1,687.3	796.0	12,904.6
저감량	1,394.7	6,097.6	536.1	678.4	**8,706.8**

※ 위는 호산테크닉 등 72개 업체 기술지원 전·후 저감량 합산 결과임

- 서울의 기계산업중심지역(구로구, 영등포구, 금천구)에 필연적으로 존재하는 영세한 도금/도색 공장 기술지원 : VOCs, SOx, NOx 등 **오염물질 배출 저감(164kg/year)**

(단위 : kg/year)

대기	VOCs	NOx	SOx	PM	계
지원 전	123	164	82	82	451
지원 후	82	123	41	41	287
저감량	41	41	41	41	**164**

※ 위는 화인테크 등 42개 업체 기술지원 전·후 저감량 합산 결과임

○ **경제적 효과**

- BOD, COD 등 **수질오염초과 부과금 발생 예방 : 1,019백만원/년**

※ 서울특별시 환경오염초과 부과금 추이 참고(표)

(단위 : 천원)

구 분	2011년	2012년	2013년	비 고
부과금액	209,696	197,839	104,040	서울시 환경통계 자료

➪ **서울센터의 기술지원 노력으로 오염초과부과금 부과추이가 지속 감소 중**

- 영세업체 조업시간 증가에 따른 매출증대 : **29.4백만원/년**(대표 3개업체)

○ **사회적 효과**

- VOC, NOx 등 대기배출 저감에 따른 **피해비용 절감 : 25백만원/년**
- 배출/방지시설 행정처분에 의한 **과태료 57백만원/년 발생 예방**(114개 업체)

※ 산출근거 : 환경가치를 고려한 통합정책평가 연구II, 오염총량초과부과금 산출방법 참고

□ **환경기술인 구성·운영을 통한 일자리 창출 : 29백만원/년, 26명/년**

○ 사업목적 : 환경관련 자격증소지자 및 유경험자 중 미취업자 고용창출

○ 활동내역 : 환경배출업소 상담지원 및 기술지원 인력풀의 전문가로 참여

□ **유역환경청과 연계한 중소기업 환경기술지원 실시**

○ 중소기업의 기술진단을 통한 오염물질 배출저감과 공정개선 컨설팅 진행

○ 대상업체의 당면여건(업종, 재정상황 등)을 고려한 맞춤형 환경관리 요령 지도

□ **배출사업장 자체 환경진단을 위한 자료집 제작 및 배포(지원)**

○ 영세배출업체 오염물질 사전 예방을 위한매뉴얼 제공 및 적정관리 방법 수록

○ 200부 / 환경오염물질 배출시설 및 지자체 등 140개소

<환경진단길잡이>

<세차시설 매뉴얼>

<도장시설 매뉴얼>

※ 별첨8. 참고(현장기술지원결과보고서 등 증빙자료)

2) 지원한 업체에 대한 지원 성과

지원업체명	호산테크닉(수질분야 대표업체로 선정)			예산구분	광·특	
지원분야	수질		지원횟수	2회		
총 집행예산 (천원)	총 합계	수당	여비	분석비	개선지원금 (환·특)	기타
	968	439	28	501	-	-

애로 사항

□ 연마과정에서 다량의 계면활성제 사용으로 인해 방지시설 운영이 어려움

□ 오염도 검사에서 기준치 대비 COD(94.9㎎/L), SS(14㎎/L) 등 초과 배출

○ 환경시설관리자의 운영관리능력 부족, 방류수 수질의 불안정으로 기준치 초과 지속

지원 사유

□ 업체의 운영상태 점검 및 기술지도 요청

□ 오염물질 초과 배출 원인을 파악하고 정상적인 폐수처리가 가능하도록 지원하여, 환경문제 해결과 기업 환경경쟁력 제고를 위함

지원 내용

□ 현장 조사

○ 수동으로 화학적 처리 시설 운영 중(일 1회 Batch 처리)

○ 설비 용량은 충분하나 방지 시설의 노후화가 심각

○ 계면활성제 다량 사용에 따른 슬러지 부상 문제 발생

○ 화학적 응집·침전 방법에 대한 시설관리자의 이해도 부족

□ 컨설팅 내용

○ 일부 방지시설(반응조)의 보수(개선)를 권고

○ 응집제 사용량 제시 및 PH Meter 관리 방법 교육

○ 계면활성제 사용량에 따른 분말 활성탄 주입 방법 교육

○ 반응, 중화, 응집, 침전조 처리 효율 향상을 위해 화학적 처리 시 주의사항 및 방지시설 운전요령 교육

○ 응집 및 침전에 대한 시연 실시 및 운영일지 작성방법 교육

□ 조치 사항

○ <u>업체 자부담으로 일부 방지시설(반응조) 개선</u>

➪ 공사업체 선정 및 견적타당성 검토 자문(센터)

○ 응집에 대한 기본 교육 진행 및 Jar-Test 진행

○ 분말 활성탄을 상시 구비하여 계면활성제 사용 상황에 따라 주입할 것을 교육

지원 내용

시설 개선 전

⇨

시설 개선 후

지원 성과

□ 환경적 효과

○ 배출업소 **오염물질 저감(총 오염물질 317.2mg/L)**

(단위:mg/L)

오염물질	기준농도	초과배출량	개선전	**개선후**	**저감량**
COD	130	94.9	224.9	**41.7**	**183.2**
SS	120	35.3	155.3	**21.3**	**134.0**

□ 경제적 효과

○ 오염물질 초과배출 방지에 의한 **오염총량초과부과금 예방 : 10백만원/년**

(단위 : mg/L, 천원)

오염물질	개선전	**개선후**	**저감량**	**저감금액**
COD	224.9	**41.7**	**183.2**	**6,458**
SS	155.3	**21.3**	**134.0**	**3,513**
합 계			**317.2**	**9,971**

※ 오염총량초과부과금 산출방법

- 1kg당 부과금액 × 기준초과배출량 × 초과율부과계수 × 지역부과계수 × 연도별산정지수 × 위반횟수계수 + 규모별합산금액

○ 업체 조업시간 증가에 따른 **매출 증대 : 6백만원/년**

※ 산출근거 : 개선 전 약 2개월에 1일 수준 조업 불가능(업체추산/월1백만원 매출기준)

□ 사회적 효과

○ 환경시설관리자의 운영관리 능력 및 기술적 지식향상으로 인해 사회공헌도 함양

○ 배출부과금 예방(500천원) 및 업체 정상운영으로 지역경제발전 지속 기여

지원업체명	화인테크(대기분야 대표업체로 선정)				예산구분	광·특
지원분야	대기		지원횟수	2회		
총 집행예산 (천원)	총 합계	수당	여비	분석비	개선지원금 (환·특)	기타
	467	439	28	-	-	-

애로 사항

□ 도금공정에서 발생하는 악취로 민원이 끝없이 발생하고 있음
□ 방지시설 운영 미숙으로 인해 비정상 가동되어 중점관리대상 업체로 선정됨
□ 오염도 검사에서 오염물질(VOCs, NOx, SOx, PM) 초과 배출 등

(단위 : ton/year)

초과배출량			
VOCs	NOx	SOx	PM
0.001	0.001	0.001	0.001

지원 사유

□ 적정한 배출가스 처리를 통하여 배출구의 법정기준치를 준수
□ 악취문제 및 작업환경을 개선하여 민원발생을 예방하고자 함

지원 내용

□ **현장 조사**
○ 방지시설이 습식 스크러버로, 발생원 대비 용량이 매우 부족함을 확인
○ 방지시설 비정상 가동 상태 확인(희석 처리로 인한 행정처분 지속)

□ **컨설팅 내용**
○ 일부 방지시설(후드, 덕트)의 보수(개선)를 권고
○ 스크러버 증설에 관한 지도 및 관련 법규, 변경 신고 내용 교육 실시
○ 약액주입으로 스크러버 세정수 교체 주기 증대 방법에 대한 요령 지도
○ 스크러버 내부 충진재 및 노즐 관리 방안에 대한 컨설팅 진행
○ 미사용 도금조 폐쇄

□ **조치 사항**
○ <u>업체 자부담으로 일부 방지시설(후드, 덕트) 개선</u>
➪ 공사업체 선정 및 견적타당성 검토 자문(센터)
○ 스크러버 증설로 방지시설 적정 운영 토대 마련
○ 덕트 및 후드 개선으로 작업환경 개선 및 방지시설 운영 효율 향상
○ 스크러버 운영에 대한 매뉴얼 제공

지원 내용

시설 개선 전

➪

시설 개선 후

지원 성과

□ **환경적 효과**

○ 배출업소 **오염물질 저감(연간 총 오염물질 0.004ton/year)**

□ **경제적 효과**

○ 오염물질 저감에 따른 **사회적 피해비용 절감 : 631천원/년**

(단위 : ton/year, 천원)

VOCs		NOx		SOx		PM	
저감량	저감금액	저감량	저감금액	저감량	저감금액	저감량	저감금액
0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96

※ 출처 : 환경가치를 고려한 통합정책평가 연구Ⅱ(한국환경정책평가연구원, 2010)

※ 산출기초 : 영세업체 1일평균오염(물질별)배출저감량 5g/일 X (연간)조업일수 200일 = 0.001ton/year

○ 업체 조업시간 증가에 따른 **매출 증대 : 14.4백만원/년**

※ 산출근거 : 개선 전 약 1개월에 1일 수준 조업 불가능(업체추산/월1.2백만원 매출기준)

□ **사회적 효과**

○ 사업주의 환경보전 인식 제고 및 방지시설 비정상가동 위험요인 해소

○ 악취 해결 및 민원 해소(21건 / 2015년도 기준)

○ 업체 정상운영으로 지역경제발전 지속 기여

지원업체명	금천숯불가마(악취관련 대표업체로 선정)				예산구분	광·특
지원분야	대기			지원횟수	3회	
총 집행예산 (천원)	총 합계	수당	여비	분석비	개선지원금 (환·특)	기타
	701	659	42	-	-	-

애로 사항

□ 환경시설관리자의 관리능력 부족에 따라 방지시설이 비정상 가동하여, 지속적인 악취 민원 발생

□ 스크러버 가동에 의한 폐수 발생과 무단 방류 지속

지원 사유

□ 업체의 운영상태 점검 및 기술지도 요청

□ 악취 발생 원인을 파악하고 방지시설의 정상 가동이 가능하도록 지원하여, 환경문제 해결과 기업 환경경쟁력 제고를 위함

지원 내용

□ 현장 조사

○ 숯가마에서 참나무를 연소시키고 발생하는 가스(연기)를 흡수에 의한 시설(스크러버)로 처리 후 연소시설로 유입시켜 처리 중

숯가마 ⇨ 습식 스크러버 ⇨ 연소에 의한 시설 ⇨ 배출구

○ 스크러버에서 발생하는 폐수를 무단 방류 중

○ 화학적 응집·침전 방법에 대한 환경시설관리자의 이해도 부족

□ 컨설팅 내용

○ 폐수 무단 방류에 대한 교육(법규) 실시

○ 현재 방지시설에 대한 검토 및 컨설팅 실시

○ 악취 발생 원인 파악 및 조치계획 수립

○ 방지시설 운영일지 작성에 대한 교육 실시

□ 조치 사항

○ 참나무의 불완전 연소에 따라 악취(목초액)가 발생되므로 스크러버는 가동중지하고, 연소에 의한 시설만 가동토록 진단(버너 교체)

숯가마 ⇨ 연소에 의한 시설 ⇨ 배출구

지원 내용

○ 연소시설 완전연소에 대한 온도(800℃ 이상) 조건 제시 및 가동 방법 기술지원

○ 최적 운전을 위한 방지시설 구조개선 및 변경 신고

➪ 공사업체 선정 및 견적타당성 검토 자문(센터)

○ 동종 업계 방지시설 운영을 확인하기 위하여 견학 실시

개선 전(불완전 연소)

➪

시설 개선 후(완전 연소)

지원 성과

□ 환경적 효과

○ 배출업소 **오염물질 저감(연간 총 오염물질 0.004ton/year)**

○ 사업장에서 발생되는 악취 및 연기발생 문제 해결로 생활환경 개선

□ 경제적 효과

○ 오염물질 저감에 따른 **사회적 피해비용 절감 : 631천원/년**

(단위 : ton/year, 천원)

VOCs		NOx		SOx		PM	
저감량	저감금액	저감량	저감금액	저감량	저감금액	저감량	저감금액
0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96

※ 출처 : 환경가치를 고려한 통합정책평가 연구Ⅱ(한국환경정책평가연구원, 2010)

※ 산출기초 : 영세업체 1일평균오염(물질별)배출저감량 5g/일 X (연간)조업일수 200일 = 0.001ton/year

○ 업체 조업시간 증가에 따른 **매출 증대 : 9백만원/년**

※ 산출근거 : 개선 전 약 2개월에 1일 수준 조업 불가능(업체추산/월1.5백만원 매출기준)

□ 사회적 효과

○ 사업주의 환경보전 인식 제고 및 방지시설 비정상가동 위험요인 해소

○ 방지시설 정상가동으로 기업의 작업 환경 개선

○ 악취 해결 및 민원 해소(15건 / 2015년도 기준)

○ 업체 정상운영으로 지역경제발전 지속 기여

지원업체명	보성명판 등 71개 업체(호산테크닉 제외)				예산구분	광·특
지원분야	수질		지원횟수	1회~2회(총78회)		
총 집행예산 (천원)	총 합계	수당	여비	분석비	개선지원금 (환·특)	기타
	21,099	17,589	1,130	2,380	-	-

애로 사항

□ 오염도 검사에서 오염물질(BOD, COD, 기타) 초과 배출 등

※ 기타항목은 SS, T-N, T-P 합산 결과임

(단위:mg/L)

업체명	초과배출량			업체명	초과배출량			업체명	초과배출량		
	BOD	COD	기타		BOD	COD	기타		BOD	COD	기타
보성명판	0.0	289.9	139.1	korea motors	0.0	181.0	0.0	박석고개주유소	0.0	160.0	0.0
강릉건설	0.0	282.0	151.0	길동주유소	0.0	168.0	155.0	휴먼앤모터스	0.0	165.0	151.0
이주지오텍	0.0	203.0	142.0	좋은기름주유소	0.0	170.0	13.0	글로스베쉐	0.0	232.0	10.0
고대부속구로병원	256.0	227.0	242.0	우이세차장	0.0	213.0	0.0	삼영세차장	0.0	162.0	0.0
CJ 영등포공장	221.4	182.0	83.0	삼양교통	0.0	181.0	0.0	대경	129.0	139.1	0.0
드림모터스	0.0	187.0	168.0	한강모터스	0.0	162.0	9.0	현대자동차반포점	0.0	157.0	0.0
대광세차장	0.0	229.0	8.0	메트로셀프세차장	0.0	215.0	0.0	동호카센터	0.0	214.0	0.0
비트스타일링	0.0	239.2	294.8	주성바렐연마	0.0	165.0	160.0	동인상운	0.0	160.0	0.0
거호프로세스	0.0	311.0	127.0	성일염직	237.0	303.0	0.0	한국사료협회	162.0	188.0	115.6
선재태크	0.0	233.0	0.0	오션크리너스	0.0	169.9	21.0	한일고속	0.0	258.0	0.0
유오테크	0.0	220.0	145.0	천일오토모빌	0.0	201.8	158.0	크라운오토케어	0.0	156.0	10.0
청송문화인쇄	0.0	306.0	21.0	덕마가스주유소	0.0	203.0	0.0	제일정형외과	259.3	259.8	115.0
서광주유소	0.0	231.0	20.0	국일염색	173.0	196.0	0.0	코스모셀프세차타운	0.0	155.0	0.0
타이어테크대치점	0.0	197.0	170.0	백마염색	191.0	225.0	0.0	서울척병원	137.0	159.4	101.0
옥토퍼스디테일링	0.0	177.0	13.0	힘찬병원	179.0	233.0	100.0	고대 의과대학	243.0	314.9	93.0
에클라바치	0.0	370.0	117.0	한전병원	282.0	322.0	8.0	아우라게러지	0.0	209.0	0.0
예스택시	0.0	222.0	163.0	삼정카센타	0.0	186.0	16.0	지쓰리카케어잠실점	0.0	261.0	12.0
민경운수	0.0	169.0	0.0	스타세차	0.00	254.0	0.0	에이스세차장	0.0	167.0	0.0
서북운수	0.0	205.0	0.0	애니카랜드쌍문점	0.0	152.0	0.0	인천운수세차장	0.0	178.0	0.0
신화섬유	233.0	219.0	0.0	논현서비스프라자	0.0	174.0	15.0	오토앤셀프세차장	0.0	163.0	0.0
강동성심병원	215.0	0.0	80.0	한라세차장	0.0	166.0	0.0	㈜홍릉가스	0.0	210.0	0.0
르노삼성자동차(명일점)	0.0	267.0	134.0	광일세차장	0.0	163.0	0.0	오렌지모터스세차장	0.0	267.0	0.0
오성카공업사	0.0	188.0	15.0	신조세차장	0.0	257.0	0.0	동서울충전소	0.0	236.0	0.0
선우지에스엠	0.0	170.0	0.0	쌍용마포성산서비스	0.0	215.0	19.0	-	-	-	-

지원 사유

□ 오염물질 초과 배출 원인을 파악하고 정상적인 사업장 운영이 가능하도록 지원하여, 환경문제 해결과 기업 환경경쟁력 제고를 위함

□ 각 구청으로부터 사업장 주변 악취 등 집단 민원 해소 요청

지원 내용

□ **현장 조사**

○ 업체별 오염물질 초과농도 확인 및 애로사항 재점검

○ 환경 민원의 원인 파악 및 방지시설 기능 점검

□ **컨설팅 내용**

○ 업체별 맞춤식 기술지원 실시

□ **조치 사항**

○ 비정상 가동 방지시설의 적정 운영이 가능토록 시설 개선 적극 유도

○ 각 업체별 환경문제 발생 원인을 규명

※ 지원 업체명단(71개 업체)

1	보성명판	25	korea motors	49	서울석유㈜박석고개주유소
2	강릉건설㈜	26	대성석유(주)길동주유소	50	휴먼앤모터스
3	아주지오텍	27	좋은기름주유소	51	글로스베쉐
4	고려대학교부속구로병원	28	우이세차장	52	삼영세차장
5	씨제이제일제당㈜ 영등포공장	29	삼양교통㈜	53	대경
6	드림모터스	30	한강모터스	54	현대자동차 반포점
7	대광세차장	31	메트로셀프세차장	55	동호카센터
8	㈜비트스타일링	32	주성바렐연마	56	㈜동인상운
9	거호프로세스	33	성일염직	57	(사)한국사료협회
10	선재테크	34	㈜오션크리너스	58	(주)한일고속
11	유오테크	35	㈜천일오토모빌	59	크라운오토케어
12	청송문화인쇄	36	덕마가스주유소	60	제일정형외과
13	서광주유소	37	국일염색	61	코스모셀프세차타운
14	타이어테크대치점	38	백마염색	62	서울척병원
15	옥토퍼스 디테일링	39	의료법인상원의료재단힘찬병원	63	고려대학교 의과대학
16	에클라바치	40	의료법인한전의료재단한전병원	64	아우라게러지
17	예스택시㈜	41	삼정카센타	65	지쓰리카케어 잠실점
18	민경운수	42	스타세차	66	에이스세차장
19	㈜서북운수	43	애니카랜드쌍문점	67	인헌운수㈜ 세차장
20	신화섬유	44	논현서비스프라자	68	오토앤셀프세차장
21	강동성심병원	45	한라세차장	69	㈜홍릉가스
22	르노삼성자동차(명일점)	46	광일세차장	70	오렌지모터스세차장
23	오성카공업사	47	신조세차장	71	동서울충전소
24	㈜선우지에스엠	48	쌍용자동차마포성산서비스프라자		

지원 성과

□ **환경적 효과** : 배출업소 **오염물질 저감(총 오염물질 8,368.6mg/L)**

□ **경제적 효과** : 오염물질 초과배출 방지에 의한 **오염총량초과부과금 예방(1,007백만원)**

※ 오염총량초과부과금 산출방법 : 1kg당 부과금액 × 기준초과배출량 × 초과율부과계수 × 지역부과계수 × 연도별산정지수 × 위반횟수계수 + 규모별합산금액

지원 성과

(단위:mg/L, 원)

업체명	BOD		COD		기타	
	저감량	저감금액	저감량	저감금액	저감량	저감금액
보성명판	-	-	160.9	612,814	20.1	270,919
강릉건설㈜	-	-	153.0	121,915,042	32.0	16,127,074
아주지오텍	-	-	74.0	185,012,797	23.0	39,128,778
고려대학교부속구로병원	137	303,056	98.0	62,577,734	57.0	50,247,584
CJ제일제당㈜ 영등포공장	102.4	168,230	53.0	828,568	24.0	699,518
드림모터스	-	-	58.0	1,253,184	42.0	1,607,181
대광세차장	-	-	100.0	1,623,757	1.0	264,986
㈜비트스타일링	-	-	62.0	268,620	125.0	380,662
거호프로세스	-	-	182.0	215,914	61.0	360,184
선재테크	-	-	104.0	519,843	-	-
유오테크	-	-	91.0	292,618	26.0	260,824
청송문화인쇄	-	-	177.0	313,859	14.0	260,102
서광주유소	-	-	102.0	2,585,387	13.0	953,530
타이어테크대치점	-	-	68.0	1,865,130	44.0	2,109,504
옥토퍼스 디테일링	-	-	48.0	549,729	6.0	324,932
에클라바치	-	-	241.0	1,253,531	51.0	693,424
예스택시㈜	-	-	93.0	2,431,493	37.0	1,637,570
민경운수	-	-	40.0	999,548	-	-
㈜서북운수	-	-	76.0	1,354,227	-	-
신화섬유	114.0	8,080,416	90.0	5,307,924	-	-
강동성심병원	96.0	12,838,611	-	-	21.0	5,145,571
르노삼성자동차(명일점)	-	-	138.0	2,117,061	15.0	343,665
오성카공업사	-	-	59.0	618,417	8.0	372,112
㈜선우지에스엠	-	-	41.0	4,482,508	-	-
korea motors	-	-	52.0	987,059	-	-
대성석유(주)길동주유소	-	-	39.0	3,367,180	36.0	3,127,397
좋은기름주유소	-	-	41.0	2,980,863	6.0	1,149,187
우이세차장	-	-	84.0	1,024,525	-	-
삼양교통㈜	-	-	52.0	4,396,475	-	-
한강모터스	-	-	33.0	799,503	2.0	299,955
메트로셀프세차장	-	-	86.0	4,527,606	-	-
주성바렐연마	-	-	36.0	749,548	41.0	818,930
성일염직	118.0	5,653,445	174.0	9,666,481	-	-
㈜오션크리너스	-	-	132.8	18,309,210	19.8	9,000,833
㈜천일오토모빌	-	-	72.8	931,883	39.0	574,706
덕마가스주유소	-	-	74.0	9,741,639	-	-

지원 성과

(단위:mg/L, 원)

업체명	BOD		COD		기타	
	저감량	저감금액	저감량	저감금액	저감량	저감금액
국일염색	54.0	502,896	67.0	563,779	-	-
백마염색	72.0	699,593	96.0	982,670	-	-
상원의료재단힘찬병원	60.0	1,290,650	104.0	2,547,846	41.0	1,702,777
한전의료재단한전병원	163.0	88,088,097	193.0	104,239,281	1.0	830,293
삼정카센타	-	-	57.0	783,892	9.0	493,530
스타세차	-	-	125.0	2,191,178	-	-
애니카랜드쌍문점	-	-	23.0	755,325	-	-
논현서비스프라자	-	-	45.0	530,996	8.0	372,112
한라세차장	-	-	37.0	910,740	-	-
광일세차장	-	-	34.0	3,802,568	-	-
신조세차장	-	-	128.0	1,943,139	-	-
쌍용자동차마포성산서비스프라자	-	-	86.0	1,324,028	12.0	682,942
서울석유㈜박석고개주유소	-	-	31.0	3,080,998	-	-
휴먼앤모터스	-	-	36.0	809,494	32.0	747,328
글로스베쉐	-	-	103.0	1,036,094	3.0	283,303
삼영세차장	-	-	33.0	591,584	-	-
대경	105.8	690,435	32.3	592,607	-	-
현대자동차 반포점	-	-	28.0	888,537	-	-
동호카센터	-	-	85.0	1,030,770	-	-
㈜동인상운	-	-	31.0	930,166	-	-
(사)한국사료협회	43.0	208,536	59.0	253,946	49.6	465,347
(주)한일고속	-	-	129.0	7,772,067	-	-
크라운오토케어	-	-	27.0	294,959	3.0	259,991
제일정형외과	187.5	13,357,858	188.3	13,414,140	56.0	6,833,968
코스모셀프세차타운	-	-	26.0	680,392	-	-
서울척병원	18.0	428,929	30.4	757,243	42.0	2,002,506
고려대학교 의과대학	124.0	25,297,847	185.9	37,843,170	34.0	9,707,785
아우라게러지	-	-	80.0	999,548	-	-
지쓰리카케어 잠실점	-	-	132.0	1,440,590	5.0	312,444
에이스세차장	-	-	38.0	816,380	-	-
인헌운수㈜ 세차장	-	-	49.0	958,960	-	-
오토앤셀프세차장	-	-	34.0	1,254,873	-	-
㈜홍릉가스	-	-	81.0	13,144,810	-	-
오렌지모터스세차장	-	-	138.0	2,367,061	-	-
동서울충전소	-	-	107.0	20,915,558	-	-

지원업체명	정성특수 등 40개 업체(화인테크, 금천숯불가마 제외)				예산구분	광·특
지원분야	대기			지원횟수	1회~2회(총41회)	
총 집행예산 (천원)	총 합계	수당	여비	분석비	개선지원금 (환·특)	기타
	11,398	8,794	565	2,039	-	-

애로 사항

□ 오염도 검사에서 오염물질(VOCs, NOx, SOx, PM) 초과 배출 등

(단위 : ton/year)

업체명	초과배출량				업체명	초과배출량			
	VOCs	NOx	SOx	PM		VOCs	NOx	SOx	PM
정성특수	0.001	0.001	0.001	0.001	제이오토존	0.001	0.001	0.001	0.001
현대도장	0.001	0.001	0.001	0.001	금남자동차공업사	0.001	0.001	0.001	0.001
케이디시스템	0.001	0.001	0.001	0.001	강남하이모터스	0.001	0.001	0.001	0.001
신광특수공업사	0.001	0.001	0.001	0.001	지엠대우사업소	0.001	0.001	0.001	0.001
삼경특수칠	0.001	0.001	0.001	0.001	서울브러쉬	0.001	0.001	0.001	0.001
칼라도장	0.001	0.001	0.001	0.001	대창자동차공업사	0.001	0.001	0.001	0.001
신한금속	0.001	0.001	0.001	0.001	미삼모터스㈜	0.001	0.001	0.001	0.001
경서모터스	0.001	0.001	0.001	0.001	성진자동차공업사	0.001	0.001	0.001	0.001
풍전공업사	0.001	0.001	0.001	0.001	(주)세화정비사업소	0.001	0.001	0.001	0.001
대성실업	0.001	0.001	0.001	0.001	대동압연	0.001	0.001	0.001	0.001
신진금속	0.001	0.001	0.001	0.001	엠모터스	0.001	0.001	0.001	0.001
삼부정공	0.001	0.001	0.001	0.001	F1모터스	0.001	0.001	0.001	0.001
㈜디자인비아트	0.001	0.001	0.001	0.001	선진자동차㈜	0.001	0.001	0.001	0.001
금천자동차정비센타	0.001	0.001	0.001	0.001	㈜정민자동차공업사	0.001	0.001	0.001	0.001
모델솔루션	0.001	0.001	0.001	0.001	(주)우주카독크	0.001	0.001	0.001	0.001
연전	0.001	0.001	0.001	0.001	삼우자동차서비스	0.001	0.001	0.001	0.001
㈜하이템스	0.001	0.001	0.001	0.001	㈜온누리모터스	0.001	0.001	0.001	0.001
SB모터스	0.001	0.001	0.001	0.001	고려한일유한회사	0.001	0.001	0.001	0.001
㈜한솔씨엠피	0.001	0.001	0.001	0.001	태화자동차검사정비	0.001	0.001	0.001	0.001
(주)명성클레멘타인	0.001	0.001	0.001	0.001	동신정비공업	0.001	0.001	0.001	0.001
해동자동차공업사	0.001	0.001	0.001	0.001	-	-	-	-	-

지원 사유

□ 오염물질 초과 배출 원인을 파악하고 정상적인 사업장 운영이 가능하도록 지원하여, 환경문제 해결과 기업 환경경쟁력 제고를 위함

□ 각 구청으로부터 사업장 주변 악취 등 집단 민원 해소 요청

지원 내용

□ **현장 조사**

○ 방지시설 비정상 가동 상태 및 전반적 시설 점검

○ 악취 발생 원인 파악 및 개선 방법 확인

□ 컨설팅 내용

○ 업체별/원인별 현장조사 점검 사항 개선 실시

○ 방지시설 운영요령 지도

□ 조치 사항

○ 각종 방지시설 개보수 및 부품 교환 등

○ 적정 환기를 통한 사업장 내 공기질 개선 중점 추진

지원 성과

□ **환경적 효과** : 배출업소 오염물질 저감(**연간 총 오염물질 0.16ton/year**)

□ **경제적 효과** : 오염물질 저감에 따른 **사회적 피해비용 절감**(**25.2백만원**)

(단위 : ton/year, 천원)

업체명	VOCs		NOx		SOx		PM	
	저감량	저감금액	저감량	저감금액	저감량	저감금액	저감량	저감금액
정성특수	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
현대도장	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
케이디시스템	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
신광특수공업사	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
삼경특수칠	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
칼라도장	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
신한금속	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
경서모터스	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
풍전공업사	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
대성실업	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
신진금속	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
삼부정공	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
㈜디자인비아트	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
금천자동차정비센타	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
모델솔루션	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
연전	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
㈜하이템스	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
SB모터스	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
㈜한솔씨엠피	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96

지원 성과

(단위 : ton/year, 천원)

업체명	VOCs		NOx		SOx		PM	
	저감량	저감금액	저감량	저감금액	저감량	저감금액	저감량	저감금액
(주)명성클레멘타인	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
해동자동차공업사	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
제이오토존	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
금남자동차공업사	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
강남하이모터스	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
지엠대우사업소	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
서울브러쉬	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
대창자동차공업사	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
미삼모터스㈜	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
성진자동차공업사	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
(주)세화정비사업소	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
대동압연	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
엠모터스	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
F1모터스	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
선진자동차㈜	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
㈜정민자동차공업사	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
(주)우주카독크	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
삼우자동차서비스	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
㈜온누리모터스	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
고려한일유한회사	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
태화자동차검사정비	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
동신정비공업	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
	0.040	97.2	0.040	194	0.040	2079.2	0.040	22,878.4

※ 출처 : 환경가치를 고려한 통합정책평가 연구Ⅱ(한국환경정책평가연구원, 2010)

※ 산출기초 : 영세업체 1일평균오염(물질별)배출저감량 5g/일 X (연간)조업일수 200일 = 0.001ton/year

□ 사회적 효과

○ 사업주의 환경보전 인식 제고 및 방지시설 비정상가동 위험요인 해소

○ 악취 해결 및 민원 해소

○ 업체 정상운영으로 지역경제발전 지속 기여

3) 전년도 지원업체 중 시설개선 등 지자체 행정조치 이행사항 점검시 합격여부

업체명	지원내용	조치사항	합격여부
BARA	화학적 처리에 대한 이론과 원리 및 효율성, 긴급사항 기술지원	폐수처리에 대한 원리 및 방법 등 인식 정상적 응집·침전 처리	합격
이피테크	흡수탑의 이론과 원리에 대한 설명 및 후드와 덕트 구조 점검	흡수탑의 흡수액 정상적인 관리 실시	합격
삼광유리	화학적 처리에 대한 이론과 원리 및 효율성, 긴급사항 기술지원	폐수처리에 대한 원리 및 방법 등 인식 정상적 응집·침전 처리	합격
신원염색	계절별 달라지는 폐수 성상에 대한 색도제거 및 운영방법 지도	처리방법 개선 및 펜톤 산화법으로 정상운영	합격
씨엠씨모터스	활성탄 흡착의 이론과 원리에 대한 설명 및 긴급사항 기술지원	전처리시설(Pre-Filter)및 흡착 시설 교체 및 변경으로 정상가동	합격
디테일링크루	화학적 처리에 대한 이론과 원리 및 효율성, 긴급사항 기술지원	폐수처리에 대한 원리 및 방법 등 인식 정상적 응집·침전 처리	합격
서울자동차서비스	활성탄 흡착의 이론과 원리에 대한 설명 및 긴급사항 기술지원	전처리시설(Pre-Filter)및 흡착 시설 교체 및 변경으로 정상가동	합격
미라클엠	화학적 처리에 대한 이론과 원리 및 효율성, 긴급사항 기술지원	폐수처리에 대한 원리 및 방법 등 인식 정상적 응집·침전 처리	합격
강동엘피지충전소	화학적 처리에 대한 이론과 원리 및 효율성, 긴급사항 기술지원	폐수처리에 대한 원리 및 방법 등 인식 정상적 응집·침전 처리	합격
남도자동차공업사	노후시설로 인한 악취 민원 다량 발생, 방지시설을 개선 권장	전처리시설(Pre-Filter)및 흡착 시설 교체및변경으로 정상가동	합격
마곡자동차정비	노후시설로 인한 악취 민원 다량 발생, 방지시설을 개선 권장	전처리시설(Pre-Filter)및 흡착 시설 교체및변경으로 정상가동	합격
성진운수㈜	화학적 처리에 대한 이론과 원리 및 효율성, 긴급사항 기술지원	폐수처리에 대한 원리 및 방법 등 인식 정상적 응집·침전 처리	합격
한국세차장	방지시설 불규칙 가동에 의한 유량조정조의 Aeration을 설치 권장	폐수처리에 대한 원리 및 방법 등 인식 정상적 응집·침전 처리	합격
신한금속	흡수탑의 이론과 원리에 대한 설명 및 후드와 덕트 구조 점검	흡수탑의 흡수액 정상적인 관리 실시	합격
대명세차장	화학적 처리에 대한 이론과 원리 및 효율성, 긴급사항 기술지원	폐수처리에 대한 원리 및 방법 등 인식 정상적 응집·침전 처리	합격
한라세차장	방지시설 불규칙 가동에 의한 유량조정조의 Aeration을 설치 권장	폐수처리에 대한 원리 및 방법 등 인식 정상적 응집·침전 처리	합격
청우유체	활성탄 흡착의 이론과 원리에 대한 설명 및 긴급사항 기술지원	전처리시설(Pre-Filter)및 흡착 시설 교체 및 변경으로 정상가동	합격
성진산업	화학적 처리에 대한 이론과 원리 및 효율성, 긴급사항 기술지원	폐수처리에 대한 원리 및 방법 등 인식 정상적 응집·침전 처리	합격
용광자동차공업사	활성탄 흡착의 이론과 원리에 대한 설명 및 긴급사항 기술지원	전처리시설(Pre-Filter)및 흡착 시설 교체 및 변경으로 정상가동	합격
수협노량진수산㈜	계절별 달라지는 폐수 성상에 대한 운영방법 지도	폐수처리에 대한 원리 및 방법 등 인식 정상적 응집·침전 처리	합격
남영자동차정비 공업사	노후시설로 인한 악취 민원 다량 발생, 방지시설을 개선 권장	전처리시설(Pre-Filter)및 흡착 시설 교체및변경으로 정상가동	합격
성신카센터	방지시설 불규칙 가동에 의한 유량조정조의 Aeration을 설치 권장	폐수처리에 대한 원리 및 방법 등 인식 정상적 응집·침전 처리	합격
삼보금속	흡수탑의 이론과 원리에 대한 설명 및 후드와 덕트 구조 점검	흡수탑의 흡수액 정상적인 관리 실시	합격
태양연마	흡수탑의 이론과 원리에 대한 설명 및 후드와 덕트 구조 점검	흡수탑의 흡수액 정상적인 관리 실시	합격

Ⅳ. 환경교육분야

1. 교육사업의 목표

< 지역환경특성 >

○ 그린리더 교육이 서울시 "원전하나줄이기" 사업의 정책 핵심요소로 부각
○ 서울시 인구의 대부분이 거주하는 공동주택 층간소음이 사회 환경문제로 대두
○ 환경 전문인력 양성과 양성된 강사의 일자리 기회 마련 필요

목표	환경전문인력 양성교육과 일자리 창출로 지역 환경개선 및 경제불황 해소에 기여

강사 활동 가능 교육 프로그램으로의 선택과 집중	사각영역 교육해소와 환경일자리 창출	배출사업장 기술교육과 기업지원사업의 연계
- 전문성을 갖춘 지역사회 환경강사(에너지전문가, 층간소음관리상담가)를 양성하여 국가 및 지역 환경 정책 실현에 기여 - 지역사회 활동가로 활동할 수 있도록 지자체 관계부서와 연계/협의	- 강사가 환경교육 수혜가 적은 사각영역을 직접 찾아가서 실시하도록 지원하여 환경역량과 실천의식 배양 - 환경강사 양성교육생을 활용하여 강사활동을 지원하는 일자리 창출	- 자치구 환경오염물질 배출사업장 맞춤식 단기 기술교육 실시 - 환경관리인 기술교육으로 사전예방체계 마련 - 기업지원사업과 연계하여 사업간 시너지 효과 창출

□ **전문교육 수강료 수익 확보 및 환경 일자리 창출 사업비로의 재투입(환원)**

○ 공익차원의 무료 교육에서 **수강료 일부 부담 교육으로 전환**

➪ **센터 수강료 수익을 환경강사 일자리 창출을 위한 사업비로 활용**

□ **환경일자리 창출을 위한** 환경전문교육 프로그램으로의 **선택과 집중**

○ 실질적인 정책연계/활동가능성 중심의 프로그램을 운영 ➪ 환경활동 / 강사 일자리 창출

○ 환경의식을 전파할 수 있는 핵심인력 양성 ➪ 국가 및 지역 환경정책 실현에 기여

□ **환경사각영역으로 찾아가는 맞춤형 환경교육 지원과 환경강사 일자리 창출**

○ 전문 환경강사가 학교와 사회에서 요구되는 환경교육을 직접 찾아가서 실시토록 지원

➪ 피교육자의 환경역량과 실천의식 배양 및 **사각영역 환경교육 수요해소**

○ 우리센터 교육을 통해 양성된 환경강사에게 사회에서 활동할 수 있는 기회를 제공

➪ **환경 일자리 창출을 통해 지역경제 활성화에 기여**

□ 환경오염물질 배출사업장 기술교육과 기업지원사업의 연계관리(피드백) 체계 구축

○ 환경관리인 기술교육으로 환경오염물질 배출사업장 환경오염 사전 예방·저감

➪ 환경개선 의식 제고(무단방류 방지 등) 및 실무능력 함양

2. 환경교육사업 실적

구분	총시간(시간)	교육수료 총인원(명)
환경 전문교육 (20시간 이상)	205시간	382명
환경 전문교육 (20시간 이하)	5.5시간	432명

□ 주요 지원 성과

○ 사업성과 : 『투입 사업비 대비 약 7.6배(715백만원/년)의 경제적 효과 창출』

<환경적 효과>

- 서울시 및 25개 자치구 환경활동가 양성으로 **환경보호 실현 및 전파**
- 서울의 에너지 절약/전파하는 그린리더 전문가 양성으로 기후변화 대응
- **에너지 절약 유도로 온실가스 감축 : 615.98TCO_2**

(단위 : 가구, TCO_2/년)

구 분	가구수	저감량
전 기	5,843	172.48
가 스		443.50

- 공동주택 층간소음 해결을 위한 소통전문가 양성 ➪ 주민공동체 문화 및 환경의식 개선

<경제적 효과>

- 일자리 창출 : 155.7백만원/년, 173명(환경강사 역량강화 프로그램 등 6과정)
- 에너지 절약 : 559.3백만원/년, 5,843가구(찾아가는 교육 피교육생 기준)

(단위 : 가구, TOE/년, 천원)

구 분	가구수	저감량	저감금액
전 기	5,843	172.48	268,345
가 스		443.50	290,978
계		615.98	559,323

※ 산출근거 : 에너지관리공단 전기요금 계산식, 서울시 도시가스요금표(년 5%절약시)

<사회적 파급효과>

- 서울 환경현안/정책을 반영한 전문교육 프로그램 운영

  ➪ 사회 환경문제에 대한 대응 및 **강사 활동기회 제공으로 일자리 창출**

  · 그린리더 양성 고급과정 : 서울시(환경정책과) 에너지 살림도시 홍보단 활동(99명)

  · 층간소음관리상담가 양성과정 : 민원해결사 및 자치구 커뮤니티전문가 활동(31명)

  · 환경강사 양성과정 : 찾아가는 맞춤형 환경교육 환경강사 활동(43명)

  · 초등학교 눈높이 환경강사 양성과정 : 2017년 초등 눈높이 강사 활동예정(30명)

  ※ **전문교육 수료생 432명 중 203명에게 강사 활동기회를 마련(일자리 창출)**

- **"환경강사 찾아가는 환경교육"** 으로 학교/사회 환경교육의 접근성이 부족한 사각영역 교육 해소

  ➪ 친환경가치관 정립 및 환경강사 일자리 창출

  · 유아, 초·중·고등학생, 노인, 주부 등 **교육 기회가 부족한 사각영역에 대한 대응**

  · 환경강사 양성프로그램을 통해 양성한 환경강사가 찾아가는 교육실시

  ➪ **교육수요 해소 및 환경강사 활동기회 마련으로 일자리 창출**

  ※ **환경강사 43명 일자리 창출 및 5,843명 교육실시(225회)**

- 소규모 영세 사업장(생업위주)에 **기업지원사업과 연계된 실무중심**의 찾아가는 기술교육(특정시간 교육실시가 어려운 점을 감안)

  ➪ **자치구(환경과)와 협의**하여 수질/대기 배출사업장 환경 관리인 교육

  ※ **환경관리인 실무교육을 통해 영세업체 환경오염 사전예방에 기여**

- 전문교육 시 수강료 일부 납부방식으로 전환

  ➪ 교육예산의 효율적 집행, 교육참여/학습태도, 교육의 질 향상(미등록자 감소)

  ➪ 수익 전액(5,466천원/년)을 "환경강사 찾아가는 환경교육 사업비"로 재투입하여 **교육생에게 환원하는 체계 구축 ➪ 일자리 창출비용 마련에 기여**

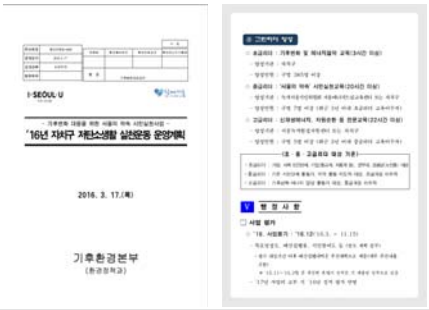
3. 환경 전문교육 프로그램 내용

○ 교육 요약

구분	교육명	교육 대상	강좌 수	실시 횟수	수료 인원	교육 시간	교육프로그램 내용
20시간 이하	「영등포구」 환경오염물질 배출사업장 맞춤식 찾아가는 기술교육	영등포구 관내 환경오염물질 배출사업장 환경관리인	1	1	380	2	- 「수질/대기 배출시설/방지시설」 적정 운영방법 및 관리요령
	「중구」 환경오염물질 배출사업장 맞춤식 찾아가는 기술교육	중구 관내 환경오염물질 배출사업장 환경관리인	1	1	31	2	- 「염색업체 중심」 적정 운영방법 및 관리 방안 - 염색폐수 처리 시연
	「송파구」 환경오염물질 배출사업장 맞춤식 찾아가는 기술교육	송파구 관내 환경오염물질 배출사업장 환경관리인	1	1	21	1.5	- 「수질/세차장 중심」 폐수 처리 적정 운영방법 및 관리방안 - 폐수 처리 시연
20시간 이상	2016년 5기 그린리더(에너지 전문가) 양성 고급과정	자치구 그린리더, 환경활동가 등	8	1	57	22	- 기후변화와 에너지 - 에너지절약/효율화 - 환경정책 및 현안사항
	2016년 6기 그린리더(에너지 전문가) 양성 고급과정	자치구 그린리더, 환경활동가 등	8	1	60	22	- 기후변화와 에너지 - 에너지절약/효율화 - 환경정책 및 현안사항
	2016년 4기 층간소음관리상담가 (소통전문가) 양성과정	공동주택 입주민, 주민리더 등	10	1	40	22	- 층간소음 사례 및 예방법 - 대화/소통/갈등의 기술 - 함께 사는 마을공동체
	2016년 5기 층간소음관리상담가 (소통전문가) 양성과정	공동주택 입주민, 주민리더 등	10	1	75	22	- 층간소음 사례 및 예방법 - 대화/소통/갈등의 기술 - 함께 사는 마을공동체
	2016년 1차 환경강사 역량강화 과정	환경교사/교원, 환경강사	13	1	28	39	- 환경강사 역할론 - 환경교육 교수-학습법 - 강의실습 및 평가
	2016년 2차 환경강사 역량강화 과정	환경교사/교원, 환경강사	13	1	60	39	- 환경강사 역할론 - 환경교육 교수-학습법 - 강의실습 및 평가
	2016년 1기 초등학교 눈높이 환경강사 양성과정	환경교사/교원, 환경강사	13	1	62	39	- 서울형 체험환경교육 방법 - 초록보물찾기 교육방법/시연 - 강의실습 및 평가
합계		-	45	10	814	210.5	-

※ 별첨9. 참고{교육프로그램별 교육계획(결과보고)서, 출석부 등}

○ 교육 프로그램의 우수성

<table>
<tr><th>교육명</th><th>프로그램 우수성</th><th>비고</th></tr>
<tr><td>그린리더
(에너지전문가)
양성 고급과정</td><td>○ 서울시 원전하나줄이기 정책 실현을 위한 주요 환경 교육 프로그램으로 선정
➪ 원전하나줄이기 사업 추진은 시민참여(40%) 교육으로 부터 시작하므로, 그린리더 교육이 서울시 “원전하나줄이기” 사업의 정책 핵심요소로 부각</td><td>○ 서울시 기후환경본부사업 계획
  </td></tr>
<tr><td>층간소음관리상담가
(소통전문가)
양성과정</td><td>○ 2016년도 서울시 공동주택 층간 소음관리의 대표 교육 프로그램
➪ 서울센터 층간소음 교육 실시 후 분쟁 현황이 지속 감소 추세에 있음</td><td>○ 서울시 층간소음 분쟁 현황 추이 참고(표)
<table><tr><td>년도</td><td>2013</td><td>2014</td><td>2015</td></tr><tr><td>건수</td><td>36</td><td>31</td><td>21</td></tr></table>
○ 2016년 공동주택과 계획에 반영</td></tr>
<tr><td>환경강사
역량강화 과정</td><td rowspan="2">○ 『환경과 경제가 상생하는 녹색 일자리 창출』 정책 달성을 위한 교육 프로그램
➪ 환경강사로써 전반적인 지식을 함양하여 환경강사로 활동할 수 있는 전문성을 확보하고
➪ 특히 서울시에서 초등학교 대상 환경교육을 위해 발간한 환경교재인 “초록보물찾기”를 활용하여 교육할 환경강사를 양성하고 활동할 수 있는 기회를 제공하여 녹색 일자리 창출에 기여</td><td>○ 환경강사 활동을 위한 공문 발송(서울시내 어린이집 및 초중고등학교 등)
 </td></tr>
<tr><td>초등학교 눈높이
환경강사 양성과정</td><td>○ 서울시 발간한 서울형 체험 환경학습 교재 “초록 보물찾기”
 </td></tr>
<tr><td>환경오염물질
배출사업장 맞춤식
찾아가는 기술교육</td><td>○ 서울시 환경정책 목표 『건강하고 쾌적한 생활환경』 중 악취저감을 위한 배출원(사업장) 관리 교육 프로그램으로 장려
➪ 센터 환경교육/기업환경지원 사업의 연계 추진</td><td>○ 서울시 홈페이지 게재
 </td></tr>
</table>

○ 교육성과 세부 내용

<table>
<tr><td>교육과정명</td><td colspan="3">환경오염물질 배출사업장 맞춤식 찾아가는 기술교육</td></tr>
<tr><td>교육인원(회)</td><td>432명(3회)</td><td>교육시간
(강좌수)</td><td>5.5시간(1강좌)</td></tr>
<tr><td>교육대상</td><td>자치구 수질/대기배출사업장
환경관리인</td><td>실시 횟수</td><td>3회</td></tr>
<tr><td>교육 내용</td><td colspan="3">○ 교육목적
- 환경오염배출사업장의 생산활동에서 발생하는 환경오염을 사전에 예방/저감하기 위한 환경관리 기술교육을 통해 환경개선 의식제고 및 실무능력 함양
○ 교육일정 및 장소 : 3회
- 영등포구 : 2016.06.02.(목) 10:00~12:00(2시간) / 영등포아트홀
- 중 구 : 2016.09.05.(월) 14:00~16:00(2시간) / 염색업체
- 송 파 구 : 2016.10.18.(화) 19:00~20:30(1.5시간)/ 자동차정비업소
○ 교육내용 : 이론 + 운영실무/처리시연
- 배출시설 운영방법 및 관리요령
- 배출시설 적정관리를 위한 개선 방법/환경관련 법령 등
※ 기업지원사업시 기술지원 안내를 위해 발간(2015.12월)한 교재 활용

○ 교육프로그램
- 수질/대기 통합 실시(배출시설/방지시설 운영방법 및 관리요령)
- 염색업체 밀집지역(서울시 중구) 염색폐수 처리방법 및 펜톤처리 방법 시연
- 세차장 밀집지역(서울시 송파구) 폐수배출시설(세차장) 적정운영을 위한 방법 및 폐수배출시설 약품 분석
※ 서울 관내 지역특성(수질대기통합/염색/세차장)에 맞는 교육프로그램으로 운영하고 처리시연을 통해 이해도 증진
○ 교육사진

운영실무 처리시연</td></tr>
</table>

교육 과정 운영 성과	○ 환경오염물질 배출시설 환경관리인 교육생 양성 - 영등포구 : 380명 / 수질 및 대기 통합 - 중 구 : 31명 / 염색업체 - 송 파 구 : 21명 / 세차장 ○ 실무중심 맞춤식 찾아가는 기술교육 실시(영세업체 : 98%) ➪ 환경오염배출시설 적정운영 및 환경관리인 의식 제고 **※ 대부분 소규모 영세한 사업장으로 생업위주 영업을 하고 있어, 특정시간/장소에서 교육실시가 어려운 점을 감안하여 찾아가는 현장 방문교육 실시** ○ 기업지원사업(환경오염배출시설 컨설팅/진단)과 연계 - 자치구로부터 신청을 받아 수질/대기배출사업장 관리인 집합교육 실시 ➪ **시(구)에서 관리하는 배출사업장을 적정 관리**하는데 기여 ○ 현장에서 실무적으로 필요한 내용을 우선하여 교육 - 영세한 4,5종 업체의 부족한 방지시설 운영능력을 감안 - 형식적/이론적 교육(타기관)에서 실무중심 및 문제 발생 시 대처 방법(약품처리 방법에 대한 **시연** 등) ➪ 기존 보다 현실적인 교육으로 차별화 달성 **※ 방지시설 운용 방법에 대한 이해도를 향상 시킬수 있어서, 타교육에 비에 시간대비 매우 효과적인 교육임**(교육참석자 언급)
활용 실적	○ 교육생 배출사업장 적정운영을 통한 환경오염물질 배출저감에 기여 - 염색업체 : BOD 558mg/L, COD 604.5mg/L (BOD, COD 기준치 대비 15% 초과시 저감량/중구 31개 사업장 기준) - 세차업체 : BOD 378mg/L, COD 409.5mg/L ABS 22.5mg/L (BOD, COD, ABS 기준치 대비 15% 초과시 저감량/송파구 21개 사업장 기준) - 대기 배출업체 : 먼지 2,850 mg/S㎥, THC 5,700mg/S㎥ (먼지, THC 기준치 대비 15% 초과시 저감량/영등포 380개 사업장 기준) ○ 배출/방지시설 행정처분에 의한 과태료(초과배출부담금) 발생예방 : 약 23,760천원/년 {초과배출부담금(500천원) × 교육대상업체(432개소) 중 11%(기존 위반업체 비율)}

교육과정명	그린리더(에너지전문가) 양성 고급과정		
교육인원(회)	117명(2회)	교육시간 (강좌수)	44시간(16강좌)
교육대상	서울시민	실시 횟수	2회
교육 내용	○ 교육목적 - 지역사회에서 요구하는 환경활동가의 전문성 강화 및 환경활동 기회 제공 - 그린리더 고급과정으로 심화교육을 통한 환경지식을 전파하고 지속적으로 전문성을 확보하여 지역사회 환경활동가로 활동할 수 있는 기회 제공 **※ 2016년 그린리더 양성 활동계획(서울시 환경정책과)에 따라 실시** **※ 교육생은 서울시에서 운영하는 "에너지 살림도시, 서울" 지역 홍보단 및 강사 활동 기회 제공** ○ 교육일정 - 1차 : 2016.06.21.(화) ~ 06.23.(목) / 22시간(3일) - 2차 : 2016.06.28.(화) ~ 06.30.(목) / 22시간(3일) ○ 교육내용 - 교육대상 : 자치구 그린리더(초중급) 교육과정 이수자 및 환경활동가 - 주요내용 : 그린리더 고급인력 양성을 위한 전문교육으로 최근환경동향 및 현안사항인 에너지 중심 전문지식을 갖춘 그린리더 양성 ○ 교육프로그램 : 이론 + 체험 + 토의 + 학습평가 - 원전하나줄이기 정책 및 환경현안 사항 - 기후변화와 에너지 - 현대사회 자원순환과 에너지 - 지역적 실천방법 - 조별분임토의 및 학습평가 등 ○ 교육사진 이론교육 / 실습교육		

교육 과정 운영 성과	○ 그린리더 교육생 배출(수료) - 수료인원 : 1차 57명(수료율 98.3% / 등록인원 대비) 2차 60명(수료율 95.2% / 등록인원 대비) ※ 수료조건 : 근태 및 평가조건에 만족하는 자 (교육시간 70% 이상 이수 / 학습평가 응시자) ○ **서울시 "원전하나줄이기" 사업과 연계한 에너지 전문가 양성 프로그램 구성** ➪ 에너지 살림도시 서울 홍보단 및 에너지 컨설턴트로 활동할 수 있는 이론 및 체험교육 중심의 집중교육으로 그린리더 양성 ○ 교육생의 활동기반/기회 제공 ➪ 서울시 환경정책과 그린스타트 사업으로 **"에너지 살림도시 서울 홍보단" 으로 활동 기회 제공** ○ 환경활동으로 인한 일자리 창출 **경제적 효과(89.1백만원)** - 90,000원/인/일×99인×10일(5일/개월×2개월) = 89.1백만원 - 산출근거 : 환경부인력개발원 보조강사수당 지급규정(4시간이상 교육) ○ 교육생의 학습효과 만족 및 참여도 향상 - 자치구 그린리더로 활동을 원하는 분들이 대다수 수강하여 강사활동 및 지식습득에 도움이 되는 환경교육 프로그램 운영 · 자치구 그린리더 : 98명(84%) · 환경활동가 및 시민 등 : 30명(26%) · **도움여부 : 매우도움/도움 이상 86%** · **향후 활동계획 : 강사활동 73.5%** - 환경정책 현안사항인 에너지와 자원순환에 관한 내용으로 환경교육 프로그램을 운영하여 높은 만족도 효과발생 · 구성/운영 만족도 : 만족/매우만족 이상 79% · 강사수준 만족도 : 만족/매우만족 이상 81% ○ 그린리더 고급과정에 한하여 당해연도 수강료 면제(서울시 요청) - 2017년부터 서울시(자치구)에서 예산편성하여 수강료 납부할 예정
활용 실적	○ 교육수료생 환경 활동인원 : 99명 - 25개 자치구 그린리더(환경홍보단, 환경봉사, 주민리더 등) - 그린리더 중 자치구 환경강사 활동 : 33명 **※ 강동구, 금천구, 노원구 등 10개 구청 387회 강사활동으로 일자리 창출(자치구 예산으로 13,971천원 강사활동비 지원)**

<table>
<tr><td>교육과정명</td><td colspan="3">층간소음관리상담가(소통전문가) 양성 고급과정</td></tr>
<tr><td>교육인원(회)</td><td>115명(2회)</td><td>교육시간
(강좌수)</td><td>44시간(20강좌)</td></tr>
<tr><td>교육대상</td><td>서울시민</td><td>실시 횟수</td><td>2회</td></tr>
<tr><td>교육 내용</td><td colspan="3">○ 교육목적
- 층간소음의 적극적 합의와 소통으로 층간소음 문제를 조정할 수 있는 전문가 양성
- 층간소음 분쟁을 해결할 수 있을 뿐만 아니라 자체적으로 원만하게 해결할 수 있는 주민차지문화를 조성하는데 기여
※ 층간소음의 분쟁해결을 위한 주민 역량 강화
※ 서울시 공동주택 층간소음 관리계획 일환으로 시민과 함께하는 층간소음 예방교육으로 실시토록 협의(서울시 공동주택과, 생활환경과)
○ 교육일정
- 1차 : 2016.04.26.(화) ~ 04.28.(목) / 22시간(3일)
- 2차 : 2016.11.22.(화) ~ 11.24.(목) / 22시간(3일)
○ 교육내용
- 교육대상 : 서울소재 공동주택 입주민, 관리소 직원, 공동주택 커뮤니티 플래너/주민리더 등 상담사 활동을 원하는 자
- 주요내용 : 층간소음관련 전문지식을 갖춘 상담가로 층간소음 분쟁을 해결할 수 있는 소통 전문가 양성
○ 교육프로그램 : 이론 + 실습 + 분임토의 + 학습평가
- 층간소음 현황 및 해소방법/층간소음 사례 및 예방법
- 주민자율조정위원회 활동사례 및 상담기법
- 주민관리위원회 운영방법
- 소음관리/대화소통기술/대화법 등
○ 교육사진
<table><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td>이론교육</td><td>실습교육</td></tr></table></td></tr>
</table>

교육 과정 운영 성과	○ 층간소음 분쟁조정 상담가 배출(수료) - 수료인원 : 1차 40명(수료율 97.6% / 등록인원 대비) 2차 75명(수료율 100% / 등록인원 대비) ※ 수료조건 : 근태 및 평가조건에 만족하는 자 (교육시간 70% 이상 이수 / 학습평가 응시자) ○ **층간소음 문제를 소통을 통해 해결하기 위한 층간소음관리상담가 양성전문 프로그램 구성** ➪ 주민 간 소통으로 해결할 수 있는 상담기법/실습 및 층간소음 이론 등으로 구성하여 주민주도 해결사 양성 ○ 교육생의 활동기회 제공 ➪ **서울시 주택과/생활환경과에서 층간소음관련 민원대응을 위한 "생활민원해결사" 로 활동**기회 제공 ○ 환경활동으로 인한 일자리 창출 **경제적 효과(27.9백만원)** - 90,000원/인/일×31인×10일(5일/개월×2개월) = 27.9백만원 - 산출근거 : 환경부인력개발원 보조강사수당 지급규정(4시간이상 교육) ○ 교육생의 학습효과 만족 및 참여도 향상 - 층간소음과 관련된 종사자들이 대다수 수강하여 경력관리 및 업무에 도움이 되는 환경교육 프로그램을 운영 · 해당업무 종사자 수강 : 68명(59%) **※ 아파트관리소장, 입주자대표, 공무원, 커뮤니티 전문가 등** · 환경활동가 및 시민 등 : 47명(41%) - 사회적 관심사항으로 층간소음의 문제를 소통으로 해결하기 위한 환경교육 프로그램(소통전문가)을 운영하여 높은 만족도 효과발생 · 구성/운영 만족도 : 만족/매우만족 이상 89% · 강사수준 만족도 : 만족/매우만족 이상 87% · 도움여부 : 만족/매우만족 이상 93% ○ 수강료(2만원) 납부에 따른 교육참여도 증가 및 수익창출로 일자리 창출비용 마련 - 미등록자 감소 : 전년도 36명 → 2명 - 수강료 수익 : 2,320천원
활용 실적	○ 교육수료생 활동인원 : 총 31명 - 서울시 생활민원 해결사 : 26명 / 커뮤니티플래너 등 : 5명

<table>
<tr><td>교육과정명</td><td colspan="3">환경강사 역량강화 프로그램</td></tr>
<tr><td>교육인원(회)</td><td>88명(2회)</td><td>교육시간
(강좌수)</td><td>78시간(26강좌)</td></tr>
<tr><td>교육대상</td><td>서울시민</td><td>실시 횟수</td><td>2회</td></tr>
<tr><td>교육 내용</td><td colspan="3">○ 교육목적
- 환경교육의 중요성에 맞추어 효율적인 교수-학습법 제공
- 지역사회에서 요구하는 전문 환경강사 역량강화 및 양성
- 환경강사로 활동할 수 있는 강사를 교육을 통해 선정하여 지역사회 환경강사 역할 수행 기회를 제공하고 일자리 창출에 기여
※ 본 교육프로그램 수료생 중 출석/학습태도/강의가능여부 등으로 환경강사를 환경강사 찾아가는 환경교육 지원사업 환경강사로 활동기회 제공
○ 교육일정
- 1차 : 2016.05.23.(월) ~ 05.27.(금) / 39시간(5일)
- 2차 : 2016.12.05.(월) ~ 12.09.(금) / 39시간(5일)
○ 교육내용
- 교육대상 : 환경교사, 환경강사, 환경강사를 희망하는 자
- 주요내용 : 환경강사의 역량을 강화하기 위한 전문교육으로 환경활동가/환경강사를 대상으로 커리큘럼을 구성하여 환경강사 활동을 위한 전문가 양성
○ 교육프로그램 : 이론 + 체험 + 토의 + 강의실습/평가
- 환경교육 개론 및 교수법
- 지속가능한 환경교육 및 환경교육 프로그램 개발
- 전문가/교육생 강의실습 및 상호평가
- 환경인성 교육 등
○ 교육사진
<table><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td>이론교육</td><td>실습교육</td></tr></table></td></tr>
</table>

교육 과정 운영 성과	○ 지역사회 전문 환경강사 배출(수료) - 수료인원 : 1차 28명(수료율 97.5% / 등록인원 대비) 2차 60명(수료율 98.4% / 등록인원 대비) ※ 수료조건 : 근태 및 평가조건에 만족하는 자 (교육시간 70% 이상 이수 / 학습평가 응시자) ○ **사각영역 환경교육해소를 위한 환경강사 양성** ➪ 유아/초중고등학생/노인 등을 대상으로 환경강의를 실시할 수 있는 강사 양성 ○ **"환경강사 찾아가는 환경교육사업" 과 연계하여 일자리 창출** - 양성한 환경강사를 활용하여 강의실습 역량강화와 환경교육의 수혜가 적은 사각영역(정규과목 미편성 등) 교육 수요해소 **※ 유아 1,622명, 초중고등 2,869명, 시민 1,352명 총 5,843명 교육실시** - 강의기회를 제공하여 일자리 창출로 교육활용도를 극대화 ○ 환경활동으로 인한 일자리 창출 **경제적 효과(38.7백만원)** - 90,000원/인/일×43인×10일(5일/개월×2개월) = 38.7백만원 - 산출근거 : 환경부인력개발원 보조강사수당 지급규정(4시간이상 교육) ○ 교육생의 학습효과 만족 및 참여도 향상 - 환경강사 활동을 위한 교육생이 대다수 수강하여 업무관련 도움이 되는 환경교육 프로그램을 운영 · 환경강사 종사자 수강 : 35명(40%) · 환경활동가 및 시민 등 : 58명(66%) · 교육 수료 후 활동계획 : 강사활동 82% ○ 환경강사 활동을 위한 교수법과 강의실습/평가 등 역량을 강화하는 교육 프로그램을 운영하여 실질적으로 강사활동을 하는데 도움되는 높은 만족도 효과 발생 · 강의실습 도움여부 : 90% · 구성/운영 만족도 : 만족/매우만족 이상 90% · 도움여부 : 만족/매우만족 이상 93% ○ 수강료(2만원) 납부에 따른 교육참여도 증가 및 수익창출로 일자리 창출비용 마련 - 미등록자 감소 : 전년도 6명 → 1명 - 수강료 수익 : 1,840천원
활용 실적	○ 교육수료생 환경활동인원 : 총 43명 - 환경강사 : 43명

<table>
<tr><td>교육과정명</td><td colspan="3">초등학교 눈높이(초록보물찾기) 환경강사 양성과정</td></tr>
<tr><td>교육인원(회)</td><td>62명(1회)</td><td>교육시간
(강좌수)</td><td>39시간(13강좌)</td></tr>
<tr><td>교육대상</td><td>서울시민</td><td>실시 횟수</td><td>1회</td></tr>
<tr><td>교육 내용</td><td colspan="3">○ 교육목적
- 서울형 체험중심의 환경교육을 위한 환경강사 양성
- 기초지식 확립되는 초등학생 눈높이 환경교육으로 체계적인 환경마인드 확립
※ 『서울형 체험환경 학습교재 개발(초록보물찾기)』하여 서울시내 초등학교로 배포할 예정(10월)으로 개발된 교재를 활용하여 수업할 환경강사를 양성/파견토록 협의(서울시 에너지시민협력과)
○ 교육일정 : 2016.11.17.(목) ~ 11.21.(월) / 39시간(5일)
○ 교육내용
- 교육대상 : 환경교사, 환경강사, 환경강사를 희망하는 자서울형 체험학습 환경교재/개발, 환경교육 필요성 및 사례
- 주요내용 : 초등학교 중심 눈높이에 맞춘 서울형 체험환경 학습교재 “초록보물찾기”를 활용하여 수업할 수 있는 환경강사 양성
○ 교육프로그램 : 이론 + 체험 + 토의 + 강의실습/평가
- 초등학교 환경교육 개론/교수법
- 서울형 체험학습 환경교재/개발
- 초록보물찾기 교육방법 및 시연
- 강의실습 및 평가
○ 교육사진
<table><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td>이론교육</td><td>체험교육</td></tr></table></td></tr>
</table>

교육 과정 운영 성과	○ 초등학교 중심 환경강사 배출(수료) - 수료인원 : 62명(수료율 98.3%/등록인원 대비) ※ 수료조건 : 근태 및 평가조건에 만족하는 자 (교육시간 70% 이상 이수 / 학습평가 응시자) ○ **"서울형 체험환경 학습교재 초록보물찾기"를 활용하여 수업할 환경강사 양성** - 서울시에서 발간하여 초등학교로 배포하는 환경교재(초록보물찾기)활용 - 해당 교재의 내용을 정확히 전달 가능한 환경강사를 양성하는 교육 ➪ 일자리 창출과 초등학생 체계적 환경 마인드 확립 ○ 초등학교 대상 환경강사 양성하는 교육과정으로 그간 타 기관에서 실시하지 않은 새로운 교육내용으로 학습효과 만족 및 참여도 향상 - 환강강사 활동을 위한 교육생이 대다수 수강하여 업무관련 도움이 되는 환경교육 프로그램 운영 · 수강목적 : 환경강사 활동 75% · 교육 수료 후 활동계획 : 강사활동 91% ○ 강의실습 및 평가를 통한 전문가와 교육생의 상호평가를 통해 실질적으로 강사활동을 하는데 도움 · 강의실습 도움여부 : 89% ○ 초등학교 눈높이 환경강사 활동을 위한 교과별 교수법과 강의실습/평가 등 교육 프로그램을 운영하여 높은 만족도 효과발생 · 구성/운영 만족도 : 만족/매우만족 이상 92% · 도움여부 : 만족/매우만족 이상 92% ○ 수강료(2만원) 납부에 따른 교육참여도 증가 및 수익창출로 일자리 창출비용 마련 - 미등록자 : 1명(신규 프로그램) - 수강료 수익 : 1,306천원
활용 실적	○ 교육수료생 중 2017년도에 별도 선발/심화교육을 통해 초등학교 환경강사로 파견하고자 협의완료(서울시 에너지시민협력과)

4. 교육 이수자 활동 현황

○ 교육 이수자 활동 현황(취업, 강사활동 등) : 총 173명(강사 76명)

교육명	이름	학교/학과 (소속)	활동현황	활동기관
그린리더 양성 고급과정	노미진	강남구	자치구 그린리더	서울관내
그린리더 양성 고급과정	박은영	강남구	자치구 그린리더	서울관내
그린리더 양성 고급과정	박형철	강남구	자치구 그린리더	서울관내
그린리더 양성 고급과정	윤성환	강남구	자치구 그린리더	서울관내
그린리더 양성 고급과정	김경숙	강동구	자치구 그린리더/ 환경강사	서울관내
그린리더 양성 고급과정	정영현	강동구	자치구 그린리더/환경강사	서울관내
그린리더 양성 고급과정	김승숙	관악구	자치구 그린리더	서울관내
그린리더 양성 고급과정	김진숙	관악구	자치구 그린리더	서울관내
그린리더 양성 고급과정	김하늬	관악구	자치구 그린리더	서울관내
그린리더 양성 고급과정	전양순	관악구	자치구 그린리더	서울관내
그린리더 양성 고급과정	채숙자	관악구	자치구 그린리더	서울관내
그린리더 양성 고급과정	임수현	구로구	자치구 그린리더	서울관내
그린리더 양성 고급과정	홍명기	구로구	자치구 그린리더	서울관내
그린리더 양성 고급과정	김은자	금천구	자치구 그린리더/환경강사	서울관내
그린리더 양성 고급과정	남궁숙	금천구	자치구 그린리더/환경강사	서울관내
그린리더 양성 고급과정	김동임	노원구	자치구 그린리더/환경강사	서울관내
그린리더 양성 고급과정	김분선	노원구	자치구 그린리더/환경강사	서울관내
그린리더 양성 고급과정	임선진	노원구	자치구 그린리더/환경강사	서울관내
그린리더 양성 고급과정	전종옥	노원구	자치구 그린리더/환경강사	서울관내
그린리더 양성 고급과정	박경희	도봉구	자치구 그린리더	서울관내

교육명	이름	학교/학과 (소속)	활동현황	활동기관
그린리더 양성 고급과정	박미진	도봉구	자치구 그린리더	서울관내
그린리더 양성 고급과정	오복순	도봉구	자치구 그린리더	서울관내
그린리더 양성 고급과정	정미순	도봉구	자치구 그린리더	서울관내
그린리더 양성 고급과정	박청자	동대문구	자치구 그린리더	서울관내
그린리더 양성 고급과정	김경향	동작구	자치구 그린리더	서울관내
그린리더 양성 고급과정	박미숙	동작구	자치구 그린리더	서울관내
그린리더 양성 고급과정	이종국	동작구	자치구 그린리더	서울관내
그린리더 양성 고급과정	한영란	동작구	자치구 그린리더	서울관내
그린리더 양성 고급과정	윤해경	마포구	자치구 그린리더	서울관내
그린리더 양성 고급과정	홍혜경	마포구	자치구 그린리더	서울관내
그린리더 양성 고급과정	박미영	서대문구	자치구 그린리더/환경강사	서울관내
그린리더 양성 고급과정	김주영	서초구	자치구 그린리더	서울관내
그린리더 양성 고급과정	유경화	서초구	자치구 그린리더	서울관내
그린리더 양성 고급과정	최소영	서초구	자치구 그린리더	서울관내
그린리더 양성 고급과정	김정자	성동구	자치구 그린리더/환경강사	서울관내
그린리더 양성 고급과정	김정희	성동구	자치구 그린리더/환경강사	서울관내
그린리더 양성 고급과정	국금례	송파구	자치구 그린리더/환경강사	서울관내
그린리더 양성 고급과정	전옥현	송파구	자치구 그린리더/환경강사	서울관내
그린리더 양성 고급과정	최명숙	송파구	자치구 그린리더/환경강사	서울관내
이하 134명 목록 별첨10. 참고 … (계속)				

※ 별첨10. 참고(출강확인서 등)