2017년도 사업실적 보고서

서울녹색환경지원센터

Ⅰ. 센터운영 및 발전분야

1. '17년도 사업목적 및 목표

1) 목적과 목표 달성을 위한 비전과 전략(사업계획의 타당성)

비 전	환경 사각영역의 정책수행 협력전문기관(거버넌스)으로 도약

목 적	환경현안해결	기업애로사항해소 및 환경복지실현	환경강사양성 및 일자리창출	지역 협력 네트워크 강화 및 공동대응
분 야	연구개발	기업지원	환경교육	운영·발전
중장기 추진 전략	○ 영세 환경오염 배출업체 관리의 컨트롤 타워로 발돋움 - 기술지원 체계 재정립 및 환경복지(시설개선자금 확보/지원) 실현 선도 - 영세 현장 적용이 용이한 공정/기술개발 ⇒ 서울시 주요 생활환경 민원해소 ○ 사각영역 환경문제 해결을 위한 선택과 집중 - 환경현안 해결위한 중장기 과제 및 시급성을 요하는 과제가 조화된 연구추진 - 일자리 창출 등 정책연계 / 활용우수성 중심의 교육 프로그램 운영 ○ 환경부(한강청), 지자체(서울시) 사업계획과의 유기적 협력체계 구축			

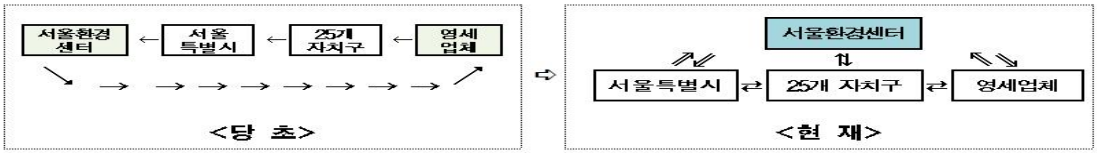
「서울녹색환경지원센터」

2017년 환경부 및 서울시 업무계획	환경부(한강유역환경청)	서울특별시
	○ 선진적 환경관리로의 전환 (단속위주에서 지도위주로) ○ 안전하고 쾌적한 생활환경 조성 ○ 수질오염원의 선제적 관리 ○ 지역네트워크를 활용한 환경 일자리 창출 ○ 야생생물 보호 및 생태계 모니터링 확대	○ 미세먼지 저감 및 관리 강화 ○ 적극적 생활악취 민원 해소 ○ 기후변화 대응과 에너지 효율화 ○ 믿고 마실 수 있는 한강 수질 향상과 보전 ○ 자연과 사람이 함께 사는 '생물다양성 도시' 구축 ○ 공동주택 층간소음 문제 완화

2) 환경부 및 지자체 업무계획과의 부합성

환경부 및 서울특별시 업무계획	서울녹색환경지원센터 세부추진 내용(목표)
1) 환경부(한강유역환경청)	
① 선진적 환경관리로의 전환 (배출업체 단속위주에서 지도위주로)	1)-① 기술지도와 지원주의 원칙으로 소통하는 기업환경지원사업 실시(112개 업체)
② 안전하고 쾌적한 생활환경 조성	② 주요 악취 민원 해소를 위한 권역별·분야별 집중 기업환경기술지원 실시
③ 수질오염원의 선제적 관리	③ 관련 연구개발 4개 과제 추진(요약문 참고)
④ 지역네트워크를 활용한 일자리 창출	④ 25개 자치구청 및 서울시교육청과 협력한 환경강사 일자리 창출(200명)
⑤ 야생생물 보호 및 생태계 모니터링 확대	⑤ 도심근교 고라니 서식지역 적합도 연구
2) 서울특별시	
① 미세먼지 저감 및 관리 강화	2)-① 관련 연구개발 2개 과제 추진(요약문 참고)
② 적극적 생활악취 민원 해소	② 주거지역 인근 영세업체 시설 개선 지원금 지원(1.5억) ⇨ 생활악취 저감
③ 기후변화 대응과 에너지 효율화	③ 관련 연구개발 2개 과제 추진(요약문 참고) 및 그린리더 양성 교육(129명)
④ 믿고 마실 수 있는 한강 수질 향상과 보전	④ 관련 연구개발 4개 과제 추진(요약문 참고) 및 폐수배출업체 집중 기술지원
⑤ 자연과 사람이 함께사는 '생물다양성 도시' 구축	⑤ 도심근교 고라니 서식지역 적합도 연구
⑥ 공동주택 층간소음 문제 완화	⑥ 공동주택 층간소음관리상담가(소통전문가) 양성(69명)의 중추적 역할 수행

3) 센터 중장기 계획과의 부합성

중장기 계획	서울녹색환경지원센터 세부추진 내용
환경오염 배출업체 관리 컨트롤 타워로의 발돋움	① 영세 환경오염 배출업체 기술지원 체계 재정립  ② 주거지역 인근 영세업체 시설개선지원금 조성 지원 : 1.5억원(15개업체) ③ 영세업체 현장적용이 용이한 공정 및 기술개발
사각영역 환경문제 해결위한 선택/집중	① 정책연계/활용가능성 중심의 연구개발사업 추진 ② 찾아가는 맞춤형 환경교육 투입과 환경강사 일자리창출(200명) ③ 영세배출업체 기술교육을 통한 사각영역 환경교육 지원(570명) ④ 과다한 교육 수요 해소 ⇨ 온라인 교육 프로그램 개발 및 제공(전국최초)

4) 지역환경개선 및 지역경제 발전과의 부합성

분야	서울녹색환경지원센터 세부추진 내용 및 주요성과
지역 환경 개선	① 하수처리시설 연계가 용이한 일체형 탈수 건조시스템 개발 : 온실가스 5,750TCO_2 저감 ② 폭염특보 예측지수 개발 : 도심/체감온도 감소 기여, 미세먼지 1.8톤 저감 ③ IoT 기반 실내공기질 솔루션 개발 : 공기감염 전염성 호흡기 질환 등 예방 ④ 실시간 미세먼지 측정기 및 고해상도 모니터링 개발 : 미세먼지 1.8톤 저감 ⑤ 하수 고도처리 위한 안티파울링형 여과장치 개발 : COD 9,504kg 저감 ⑥ 난분해성 미량오염물질 처리위한 LED 기반 공정 개발 : 기존대비 흡착성능 80% 향상 ⑦ 도심 근교 고라니 서식지역 적합도 분석 : 도시 생태계 보전 및 건강성 향상 ⑧ 국내 패션 중심지역 염색폐수 기술지원 : BOD 등 오염물질 초과 배출 저감(5,556mg/L) ⑨ 서울 기계산업중심지역 도금/도색 공장 기술지원 : VOCs 등 오염물질 배출 저감(176kg/year) ⑩ 거주지 인근 생활악취 민원 발생 사업장 기술지원 : THC 등 오염물질 배출 저감(39kg/year) ⑪ 그린리더 양성교육 등에 의한 에너지 절약 유도 : 온실가스 857TCO_2 감축 ⑫ 서울시 및 25개 자치구 환경강사 양성 : 환경보호 실현 및 전파
지역 경제 발전	① 하수처리시설 연계가 용이한 일체형 탈수 건조시스템 개발 : 운전비용 14억원 절감 ② 폭염특보 예측지수 개발 : 온열환자 감소에 의한 진료비 및 미세먼지 저감 피해비용 11억원 절감 ③ IoT 기반 실내공기질 솔루션 개발 : 실내공기 환경성 질환 진료비 10억원 절감 ④ 실시간 미세먼지 측정기 및 고해상도 모니터링 개발 : 설치/유지비 96억원 절감 ⑤ 미생물 이용 음폐수 질소제거 기술 개발 : 약품비/전력비 5억원 절감 ⑥ 하수 고도처리 여과장치 개발 : 배출업체 매출액 15%향상, 부과금 1억원 예방 ⑦ 난분해성 미량오염물질 처리위한 LED 기반 공정 개발 : 병원 수처리비용 3억원 절감 ⑧ 신재생에너지원별 정책지수 반영한 보정계수 개발 : 관련분야 일자리 창출 기대 ⑨ 권역별·분야별 집중 소통하는 기술지원 및 생활악취 방지시설 설치비 지원 - BOD, COD 등 수질오염초과 부과금 발생 예방 : 4억원/년 - 영세업체 조업시간 증가에 따른 매출증대 : 41.4백만원/년(대표 3개업체) - VOC, NOx 등 대기배출 저감에 따른 피해비용 절감 : 38.9백만원/년 - 배출/방지시설 행정처분에 의한 과태료 47백만원/년 발생 예방(94개 업체) - 악취 민원발생에 대한 보상비용 절감 3.2억원/년 발생 예방(18개 업체) ⑩ 환경기술인 구성·운영을 통한 일자리 창출 : 34백만원/년, 26명 ⑪ 그린리더 고급과정 등 7개 교육 과정 수료자 일자리 창출 : 1.8억원/년, 200명 ⑫ 그린리더 양성교육 등에 의한 에너지 절약 유도 : 7.8억원/년, 8,130가구

2. 사업예산

1) '17년도 사업 예산

○ '17년도 대응 자금 확보

구분	국비		지자체	주관대학	기타	총계
	기본	인센티브				
예산액(백만원)	364.5	24	364.5	36.4	175.6	965
국고대비비율(%)	100	-	100	10	48	158

※ 단일 지자체로부터 12년 연속(설립~) 100% 이상 대응자금 조성 지속(전국 유일)

※ 별첨1. 참고(주관대학 대응자금 관련 증명)

○ '17년도 사업예산

구분	운영비		직접사업비					간접 사업비	예비비 및 자립 적립금	총계
	인건비	기본경비	연구사업		기업환경 기술지원	환경교육 홍보	녹색성장 포럼운영			
			단독	공동						
예산액 (백만원)	209	80	446	10	50	89	-	65	16	965
비율(%)	21.7	8.3	46.2	1.0	5.2	9.2	-	6.7	1.7	100

※ 운영비 29.9%로 기준(34%이내) 보다 4.1% 감축 추진

2) 예산집행의 적시성

○ 사업별 불용액

구 분	불용액 (천원)	불용사유
연구사업	24	집행잔액
기업지원사업	0	-
교육·홍보사업	0	-
합계	24	-

3. 대외협력사업

사업명	기술교류를 위한 산학협력 세미나	사업기간	2017.04.05. ~ 04.06.
공동협력기관	중국의흥환경보호과학기술공업원	사업비	2.7백만원

사업 목적 및 목표

○ 중국의 국가급 환경산업원인 의흥환경보호과학기술공업원과 양해각서(MOU) 체결(2016.5.30.) 후속조치의 일환으로, 실제 사업 이전의 구체적 방향 설정

○ 기술교류를 위한 세미나를 개최하여 실용화 가능한 연구실적 및 환경기술을 소개하여 기술협력 및 공동연구 등을 위한 의견개진 및 업무협의

사업 내용 및 결과

○ 일　　자 : 2017.04.05. ~ 04.06.

○ 장　　소 : 서울시립대학교 본관 소회의실

○ 참석대상 : 서울센터, 중국환경공업원, 중국환경관련기업

- 기관소개 : 중국의흥환경보호과학기술공업원(中国宜兴环保科技工业园, ES&TP)
  중국 환경을 보전하고, 환경산업을 발전시키기 위해 설립한 중국의 국가급 환경산업원으로 중국 내 환경문제 전반을 관리하는 종합서비스센터 기능을 갖춘 기관임

○ 주요내용 : 기술교류 산학협력 세미나

- 중국에서 필요한 센터 사업 및 기술 발표
- 서울센터의 환경기술을 필요로 하는 중국 기업 소개
- 기술교류와 이전 등을 위한 업무협의
- 주요 환경 시설 및 기관 현장견학(시찰) 지원

○ 기타 협의사항

- 중국환경공업원에서 개최하는 국제 기술교류회 시 녹색환경지원센터/연합회 기관 및 보유기술/사업성과 등을 소개(발표)할 방안에 대한 상호 협의

사업 성과 활용 실적

○ 우리센터 : 연구기술 총 26건, 기업환경지원시스템 정보 공유
중국환경공업원 : 센터 기술을 필요로 하는 중국기업 126개 업체 명단 제공

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

사업명	환경 일자리 창출을 위한 환경강사 찾아가는 환경교육사업	사업기간	2017.04. ~ 09.
공동협력기관	서울특별시, 25개 자치구청, 서울특별시교육청	사업비	19백만원

사업 목적 및 목표

○ 찾아가는 교육으로 피교육자 환경역량과 실천의식 배양 ➪ <u>사각영역 환경교육 수요해소</u>
○ 양성된 환경강사에게 현장 활동 기회 제공 ➪ <u>환경 일자리 창출과 지역경제 활성화에 기여</u>
※ 환경강사 역량강화 교육과 연계하여 강사 활동지원

사업 내용 및 결과

○ 주요내용 : 환경전반 다주제 / 센터 교육 프로그램 범위 내
○ 활동강사 : 41명(상반기 21명 / 하반기 20명)
○ 피교육자 : 8,130명(유아 1,634명, 초·중·고등학생 4,494명, 시민 2,002명)
○ 교육시간 : 416시간(213회)

사업 성과 활용 실적

○ 센터 환경교육 수료생에게 환경 일자리를 제공하는 새로운 환류체계 구축
➪ <u>인력창출 41명 / 일자리 창출 비용 11,600천원/년</u>
○ 학교/사회교육이 미치지 못하는 부분에 대한 적절한 교육 사업으로 우수성 인정(서울시)
○ 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	초등학교 눈높이 환경교육을 위한 초록보물찾기 환경강사 찾아가는 환경교육	사업기간	2017.09. ~ 10.
공동협력기관	서울특별시, 서울특별시교육청	사업비	10백만원

사업 목적 및 목표

○ 초록보물찾기 환경강사 양성교육 우수 수료생 ➪ <u>초등학교 환경교육 강사로 선발</u>
○ 서울특별시가 제작하고, 교육청이 배부한 초록보물찾기 교재의 체계적 교육
➪ <u>청소년의 환경의식을 조기에 정착시키는 체계 확립</u>

사업 내용 및 결과

○ 활동강사 : 18명(심화교육 수료생)
○ 활동방법 : 2인 1조로 구성하여 수업실시(수업전담강사 1인 + 보조강사 1인)
○ 피교육자 : 6,553명(초등학생 3~4학년)
○ 교육시간 : 192시간(96회 / 42개 초등학교)

사업 성과 활용 실적

○ 초등학교 눈높이 환경강사 양성 및 환경 일자리 창출 체계 구축
➪ <u>인력창출 18명 / 일자리 창출 비용 3,720천원/년</u>
○ 서울지역 특성을 반영한 체험환경교육 교재(“초록보물찾기”)의 활용도 극대화
➪ <u>현실적(전문성 부족 등)으로 교사가 수업하기 힘든 여건에 적합한 대응 교육</u>
※ 서울시 소재 초등학교(599개)에서 체계적인 환경교육 교재 활용을 위해 “초록보물찾기 환경강사 찾아가는 환경교육” 수요 지속 증가 예상
/ <u>『2017년도 교육신청 시작 1일 만에 접수 마감』</u>

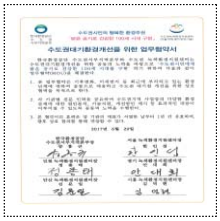
사업명	수도권대기환경개선을 위한 업무협약(MOU) 체결	사업기간	2017.06.29.
공동협력기관	한국환경공단, 경기,인천,안산,시흥센터	사업비	비예산

사업 목적 및 목표

○ 수도권 대기환경 개선을 위한 기관 간 협력 ➪ 수도권의 맑은 공기 구현
○ 광역적 환경문제(미세먼지 등) 해결 ➪ 기업지원사업 대응전략 수립

사업 내용 및 결과

○ 체결기간 : 2017.06.29. ~ 2018.06.28.(1년)
○ 협약내용
- 광역적인 환경난제들인 기후변화, 미세먼지 등에 대한 대응
- 각 기관 전문인력 공유 및 수도권 지역 사업장 환경문제 해결
○ 향후계획
- 수도권 통합기술지원(총량사업장)에 대한 업무 공유
- 기관별 축적기술 공유로 환경분야 R&D 및 사업장 기술지원 전문성 확보



사업 성과 활용 실적

○ 2018년도 양 기관 사업계획에 공동협력사업으로 확정
- 기업환경지원사업 수범사례 및 전문 인력풀에 대한 자료 공유('17.07.)
- 각 기관의 전문가 및 축적된 기술을 공유하여 기술지원 실시('17.07.~10.)

사업명	영세 사업장 맞춤형 기술교육	사업기간	2017.06.02./12.02.
공동협력기관	서울특별시, 영등포구청	사업비	3.9백만원

사업 목적 및 목표

○ 환경오염물질 배출사업장 사고 사전예방 및 배출저감
○ 소규모 영세업체의 방지시설 운영 관리능력 함양
○ 수질 및 대기 관련법규 이해와 화관법의 대응방안 확보
○ 환경관리인 환경개선 의식 제고 및 실무능력 향상

사업 내용 및 결과

○ 대　　상 : 최근 3년간 센터 기술지원 대상 업체 등
○ 교육인원 : 총 570명(1차:262명 / 2차:308명)
○ 교육 내용
- 수질 및 대기분야 통합 교육
- 배출시설/방지시설 운영방법, 관리요령 및 관련 법령 등
- 화관법의 이해와 향후 대처 방안 안내

사업 성과 활용 실적

○ 2018년도 서울시 영세배출업체 통합 기술교육 계획에 반영(서울시 물재생시설과)
○ 적절한 방지시설 운영에 따른 오염물질 저감과 사업주의 환경인식 전환
○ 배출초과부과금 발생 예방 및 사업체 운영 가능일수 증가 ➪ 매출 증대

4. 수탁(기금)사업

○ 수탁(기금)사업 예산 규모

번호	발주처	과제명	책임자 (소속)	사업비 (백만원)	사업기간
1	서울특별시	서울시 자치구 가로 골목길 청결상태 평가 용역	한인섭 교수 (서울시립대)	22.0	2017.05.08. ~2017.10.13.
2	㈜태성종합기술	맑은물센터 민간투자사업 처리장 수질조사	한인섭 교수 (서울시립대)	144.0	2017.10.24. ~2018.12.31.
3	유덕환경(주)	전기화학 응집법에 의한 인 및 유기물 제거 장치 개발	한인섭 교수 (서울시립대)	33.0	2017.05.01. ~2017.08.31.
4	㈜청명하이텍	환경시설 적정 설계 기술 진단	한인섭 교수 (서울시립대)	15.0	2017.06.13. ~2017.07.10.
5	서울특별시의회	초미세먼지 배출저감 및 에너지 자립률 향상을 위한 연료전지 보급과 법 제도개선 연구	박영권 교수 (서울시립대)	24.0	2017.08.29. ~2017.11.28.
6	지우인포텍(주)	비점오염저감시설의 섬유상 여재 여과형시설 최적 설계를 위한 연구	한인섭 교수 (서울시립대)	14.3	2017.05.01. ~2017.07.30.
7	㈜폴리테츠코리아	PA-100 응집성능 및 먹는물 수질기준 적정성 검토	구자용 교수 (서울시립대)	6.0	2017.05.25. ~2017.06.24.
8	㈜폴리테츠코리아	폴리테츠HS 응집성능 및 먹는물 수질기준 적정성 검토	구자용 교수 (서울시립대)	6.0	2017.05.25. ~2017.06.24.
9	㈜폴리테츠코리아	P-7 응집성능 및 먹는물 수질기준 적정성 검토	구자용 교수 (서울시립대)	6.0	2017.05.25. ~2017.06.24.
합계		-	-	256.3	-

※ 별첨2. 참고(계약서 등 근거서류 사본)

○ 수탁(기금)사업이 센터의 인지도 및 발전에 기여하는 정도

1. 서울시 자치구 가로·골목길 등 청결도 평가(4년차)

□ 사업현황

○ 사업비 / 사업기간 : 22,000천원 / 2017. 05. 08. ~ 10. 13.

□ 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, **새로운 사업영역 확보 및 입지 강화**

○ 4년 연속으로 사업추진 우수성을 인정받아 향후 지속 사업수행을 보장받았으며, **서울시 환경관련 정책 평가기관으로 도약에 기여**(2018년도 5년차 수행 예정)

2. 맑은물센터 민간투자사업 처리장 수질조사

□ 사업현황

○ 사업비 / 사업기간 : 144,000천원 / 2017. 10. 24. ~ 2018. 12. 31.

□ 주요 사업내용

○ 하폐수/염색폐수 처리시설 유입 및 방류 수질조사

○ 데이터수집/분석을 통한 처리시설 집약화 이전의 가능성 여부 검토

□ 센터 인지도 및 발전 기여정도

○ 센터가 서울시 영세 환경오염 배출업체 관리의 컨트롤 타워로 도약하기 위한 염색폐수 등 소규모 처리시설 집약화 기술개발의 주요 자료 확보

○ 향후 서울시 하폐수처리시설 집약화 정책 추진과 시설관리 시 서울센터의 역할 향상

3. 전기화학 응집법에 의한 인 및 유기물 제거 장치 개발

□ 사업현황

○ 사업비 / 사업기간 : 30,000천원 / 2017. 05. 01. ~ 2017. 08. 31.

□ 주요 사업내용

○ 항목별, 영향인자별 오염물질 제거효율 분석

○ Plate 종류별 오염물질 제거효율 및 운전조건 도출

○ 최적운전조건에 따른 전기응집설비 운영비 산출

□ 센터 인지도 및 발전 기여정도

○ 하수처리 방류수 수질개선으로 한강수계관리의 선제적 대응 기관 이미지 구축

○ 추가적으로 개발될 기술로 서울시 내 하수처리 배출저감사업을 센터가 수행하여, <u>자립을 위한 이익 창출 확대에 기여 가능</u>

4. 환경시설 적정 설계 기술진단

□ 사업현황

○ 사업비 / 사업기간 : 15,000천원 / 2017. 06. 13. ~ 2017. 07. 10.

□ 주요 사업내용

○ 환경기술업체가 설치한 악취 및 대기오염 방지시설의 기술진단(적합성 평가)

○ 처리시설 환경관련 규정 적합성 평가 및 기술적 검토 및 증명

□ 센터 인지도 및 발전 기여정도

○ 환경시설 기술진단 평가 사업으로써, 해당분야 공신력 확보

○ 향후 센터 수탁사업 수행의 폭을 확대할 수 있어 <u>자립을 위한 이익 창출 확대에 기여</u>

5. 초미세먼지 배출저감 및 에너지 자립률 향상을 위한 연료전지 보급과 법 제도개선 연구

□ 사업현황

○ 사업비 / 사업기간 : 24,000천원 / 2017. 08. 27. ~ 12. 07.

□ 주요 사업내용

○ 부족한 신재생에너지 확대보급과 다양한 에너지원 개발을 위한 서울시 에너지 사용 및 분산형 연료전지 보급현황 검토

○ 연료전지 도입 시 초미세먼지 배출량 및 에너지 저감 효과 분석

○ 서울시 분산형 연료전지 추진 관련 법령 및 조례 검토

□ 센터 인지도 및 발전 기여정도

○ 서울시 연료전지 보급 확대 정책 추진 관련 **연구 선도기관으로써 인지도 확보**

○ 사업영역을 확장함으로써, 추가적인 **자립기반 마련**

6. 비점오염저감시설의 섬유상여재 여과형시설 최적설계를 위한 연구

□ 사업현황

○ 사업비 / 사업기간 : 14,300천원 / 2017. 05. 01. ~ 07. 31.

□ 주요 사업내용

○ 섬유상 여재의 여과형 시설 저감능 평가 및 적절한 설계인자 도출

○ 조건에 따른 섬유상 여재의 SS처리효율 비교

○ 섬유상 여재의 향후 적용 가능성 평가

□ 센터 인지도 및 발전 기여정도

○ 비점오염 저감시설의 현장적용이 가능한 새로운 여재의 개발

➪ **환경협력전문기관으로써 환경부(한강청) 주요 당면 과제인 비점오염 저감 정책 추진에 기여**

7.~9. PA-100, 폴리테츠HS, P-7의 응집성능 및 먹는물 수질기준 적정성 검토(유사사업 통합)

□ 사업현황

○ 사업비 / 사업기간 : 총 18,000천원(각6,000천원) / 2017. 05. 25. ~ 2017. 06. 24.

□ 주요 사업내용

○ 환경부『수처리제의 기준과 규격 및 표시기준』에 등록된 응집제인 PAC(17%)와 철염 계열의 폴리테츠S를 활용한 수처리제로의 중금속 검출 안정성 여부 분석・검토

- 기존 응집제(폴리테츠S)를 활용한 각 수처리제별(PA-100, P-7, 폴리테츠HS) 성능 검토

□ 센터 인지도 및 발전 기여정도

○ 수질관리를 위한 응집처리 공정 시 중금속 검출 및 응집성능의 안정성 확보

➪ 서울시 상수도 관리정책(**안정적인 수질관리 방안마련**) 발전에 기여

○ 수돗물 수질 관련 기술평가 사업으로써, 해당분야 **공신력 확보 및 자립기반 마련**

5. 센터 간 공동사업

○ 센터 간 공동으로 추진한 사업 내용

<table>
<tr><td>사업명</td><td>고정밀 실시간 실외형 미세먼지 모니터링 시스템 개발(공동연구)</td><td>사업기간</td><td colspan="6">2017.08. ~ 12.</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>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>50</td></tr>
<tr><td>주요 사업내용</td><td colspan="8">□ 사업목적 및 목표
○ 미세먼지 측정 및 신뢰도 확보를 위한 전처리장치 연구
○ 고정밀 실시간 실외형 미세먼지 모니터링 시스템 개발
➪ 대기 중 미세먼지 모니터링 국산화 기술개발 및 정확도 향상
□ 사업내용
○ 실외용 광산란방식 미세먼지 측정 센서 검토 및 보완
○ 센서 성능 극대화를 위한 전처리 기술 개발
○ 중량농도 환산로직 개발 및 미세먼지 모니터링 시스템 현장 적용성 평가</td></tr>
<tr><td>성과</td><td colspan="8">□ 총괄성과
○ 수도권센터 공동사업을 통한 광역화 지역의 공동 현안문제 해결을 위한 기틀 마련 및 연구기관으로써 입지 제고
□ 지역 환경개선 효과
○ 수도권센터 공동연구로 개발된 본 기술을 서울시에 적용 시
➪ 대기질 개선 : <u>미세먼지 1.8톤/년 저감 가능</u>[1)]
[1)]2017년도 서울센터 연계 연구 참고(서울지역 미세먼지의 실시간 고해상도 모니터링 방안 연구)
□ 경제적 파급효과
○ 기존 측정 방식 대비 약 1/10 수준의 비용으로 미세먼지 측정가능
➪ 측정기설치비 약 23백만원/대, 유지관리비 약 1.3백만원/년 저렴[2)]
<table><tr><td>구분</td><td>bata-ray 방식(현재)</td><td>광산란 방식(향후)</td><td>절감액</td></tr><tr><td>측정기설치비</td><td>25백만원</td><td>2백만원</td><td>23백만원</td></tr><tr><td>유지관리비</td><td>2.5백만원/년</td><td>1.2백만원/년</td><td>1.3백만원/년</td></tr></table>*[2)]최종 연구보고서 결과 참고
□ 사회적 효과
○ 고해상도 미세먼지 정보 제공 ➪ 대시민 환경정보 신뢰도 향상 ➪ 피해예방
□ 활용사례
○ 서울지역 미세먼지 실시간 고해상도 모니터링 방안 연구 추진/㈜그린에코스
➪ 미세먼지 정보 제공 시스템 개선계획에 반영(서울시 대기관리과)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>사업명</td><td>수도권 총량사업장
통합 기술지원단 운영</td><td colspan="2">사업기간</td><td colspan="5">2017. 03. 01. ~ 10. 31.</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>1.5</td><td>0.6</td><td>0.7</td><td>0.6</td><td>4.1</td></tr>
<tr><td>주요 사업내용</td><td colspan="8">□ 사업목적
○ 수도권 총량사업장의 대기오염물질 배출량 저감 및 배출 허용총량 준수에 기여
○ 총량관리사업장의 배출·방지시설 개선 및 적정 운영지원 등
➪ 수도권 대기질 개선을 녹색환경지원센터가 주도
□ 사업내용
○ 배출·방지시설 운영 실태 및 최적방지시설 기준 미준수 사유 분석
○ 최적방지시설 기준 준수 방안 자문 및 관리자 교육
○ 악취 및 화학안전과 같은 환경 관련 내용에 대한 추가 지원</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 : 2개 업체</u>
○ 지원성과
- 사업장 전반 기술지원 및 배출시설에 대한 법 대응 방안 확보로 자가측정 비용 감소(연간 7,120천원 절감)
- 악취 개선 방안에 대한 기술지원 실시</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>사업명</td><td>중소기업 환경기술
지원센터 운영</td><td colspan="2">사업기간</td><td colspan="5">2017. 03. 01. ~ 12. 31.</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>2</td><td>9</td><td>2</td><td>5</td><td>5</td><td>23</td></tr>
<tr><td>주요 사업내용</td><td colspan="8">□ 사업목적
○ 수도권 내 환경관리 능력이 열악한 중소기업을 대상으로 단속 위주의 환경개선이 아닌 사업장 스스로 개선할 수 있는 여건 마련
○ 환경오염 방지시설 관리 최적화 도출
➪ 사전 예방적 환경관리 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="8">□ 총괄성과
○ 대　　상 : ㈜단석산업 등 30개 사업장
○ 주요내용
<table><tr><td>시설
개선</td><td>- 폭기조 내부 반송을 위한 시설 설치
- 폭기조 증설 및 침전조 증설 검토 확인 등</td></tr><tr><td>운영
개선</td><td>- 반송률에 대한 적절한 관리 방법 지원
➪ 침전조 스컴 발생억제
- 관리 매뉴얼 작성
➪ 상시 운전 목표값 설정 및 운영 기초자료 확보</td></tr><tr><td>행정
지원</td><td>- 환경기술인 교육이수 및 관련일지(대기, 폐수 등) 작성 안내
- 환경 분야별 주요 위반사례 및 벌칙사항 안내 / 전파</td></tr></table>
□ 기타성과
○ 수도권 지역 중소기업 환경기술지원센터 운영계획 수립(1월)
○ 기술지원 효율성 제고방안 논의를 위한 환경기술지원센터 간담회 및 워크숍 개최(2회 / 3월, 12월)
○ 중소기업 환경기술지원 우수사례 발표회 개최(12월)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>사업명</td><td>수도권 공동주택
층간소음해결을 위한
관리 상담가 양성교육</td><td colspan="2">사업기간</td><td colspan="3">1차 : 2017.05.30. ~ 06.01.
2차 : 2017. 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>7</td><td>7</td><td>14</td></tr>
<tr><td>주요 사업내용</td><td colspan="6">□ 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 / 5.30(화)~06.01(목), 2차 / 11.22(화)~24(목)
※ 경기센터 : 1차/3.23~3.24,4.21, 2차/11.2~11.3,12.8
○ 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="6">○ 공동주택 층간소음 분쟁 해결을 위한 관리상담가 양성
- 총 69명(1차 35명, 2차 34명)
- 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 1,400,000원</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>사업명</td><td>기후변화대응을 위한
저탄소생활 실천 공동교육</td><td colspan="2">사업기간</td><td colspan="4">2017.04.19. ~ 04.25.</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>2.2</td><td>2.2</td><td>2.9</td><td>2.6</td><td>9.9</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 125명 내외

□ 주요내용
○ 일 시 : 2017. 04. 19.(수)
○ 장 소 : 각 센터 주관대학 교정 내
※서울센터(서울시립대), 경기센터(명지대), 인천센터(인천대), 안산센터(한양대)
○ 대 상 : 각 센터 주관대학교 학생 및 주민</td></tr>
<tr><td>성과</td><td colspan="6">○ 목표달성도 : <u>서울센터 160% 달성(200명 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, 25여명/회)
○ 온실가스 1인 1톤 줄이기 실천을 위한 서명 행사 동시 진행
- 환경부에 서명부(200명)를 제공하여 정보 공유</td></tr>
</table>

6. 홍보 실적

1) 언론 홍보 실적

번호	언론매체	내용	비고
1	국제뉴스, 아시아경제, 매일일보, 헤럴드경제 등 9개 매체	금천구 환경오염물질 배출사업장 합동 점검 시 서울센터 기술지원 내용 소개	9건
2	국제뉴스, 업코리아 등 2개 매체	강남구 환경오염물질 배출사업장 합동 점검 시 서울센터 기술지원 내용 소개	2건
3	일요신문	영등포구 환경의 날 서울센터 특별 환경교육 강연 소개	2건
4	시민일보	송파구 하절기 배출업체 파손시설 관련 복구 시 서울센터 기술지원 소개	1건
5	연합뉴스	한국환경공단과 MOU체결	1건
6	아시아경제, 시민일보, 한강타임즈 등 3개 매체	광진구 하절기 기술지원 및 시설운영 애로사항 컨설팅 실시 소개	3건
7	환경미디어, 국제뉴스, 시민일보 등 3개 매체	강동구 환경오염물질 배출사업장 특별 감시 시 서울센터 기술지원 내용 소개	3건
8	시민일보, 베이비뉴스 등 3개 매체	은평구 기후변화 대응 교육 시 서울센터의 그린리더 교육 소개	2건
9	해럴드경제, 국제뉴스, 메디컬투데이, 불교공뉴스 등 4개 매체	서울시 자치구 청소상태 우수상태 홍보 시 서울센터 역할 소개	4건
10	아파트관리신문	공동주택 층간소음관리상담가 교육 실시	1건
11	국제뉴스, 아시아경제, 머니투데이, 뉴스1, 메디컬투데이, 교통신문 등 6개 매체	악취방지시설 설치지원 사업 효과	6건

※ <u>총 34건이며, 유사기간/내용을 각 1건(총 11건)으로 간략히 표기</u>

※ 별첨3. 참고(해당 홍보내용 관련 증명)

2) 외부기관 수상 실적(사업성과 우수성 인정 및 간접 홍보 효과)

번호	수여기관	수상일자	표창장 사진
1	서울특별시장(장관급)	’17.11.23.	
2	한강유역환경청장	’17.12.31.	
3	영등포구청장	’17.06.02.	

7. 센터 운영성과

1) 지역환경문제 해결 및 지역경제 발전기여 성과

사업분야	지역환경문제 해결 및 지역경제 발전기여 성과
연구개발분야	○ 지역환경문제 해결 성과 - 하수처리시설 연계가 용이한 일체형 탈수 건조시스템 개발 : 온실가스 5,750TCO_2 저감 - 폭염특보 예측지수 개발 : 도심/체감온도 감소 기여, 미세먼지 1.8톤 저감 - IoT 기반 실내공기질 솔루션 개발 : 공기감염 전염성 호흡기 질환 등 예방 - 실시간 미세먼지 측정기 및 고해상도 모니터링 개발 : 미세먼지 1.8톤 저감 - 하수 고도처리 위한 안티파울링형 여과장치 개발 : COD 9,504kg 저감 - 난분해성 미량오염물질 처리위한 LED 기반 공정 개발 : 기존대비 흡착성능 80% 향상 - 도심 근교 고라니 서식지역 적합도 분석 : 도시 생태계 보전 및 건강성 향상 ○ 지역경제 발전기여 성과 - 하수처리시설 연계가 용이한 일체형 탈수 건조시스템 개발 : 운전비용 14억원 절감 - 폭염특보 예측지수 개발 : 온열환자 감소에 의한 진료비 및 미세먼지 저감 피해비용 11억원 절감 - IoT 기반 실내공기질 솔루션 개발 : 실내공기 환경성 질환 진료비 10억원 절감 - 실시간 미세먼지 측정기 및 고해상도 모니터링 개발 : 설치/유지비 96억원 절감 - 미생물 이용 음폐수 질소제거 기술 개발 : 약품비/전력비 5억원 절감 - 하수 고도처리 여과장치 개발 : 배출업체 매출액 15%향상, 부과금 1억원 예방 - 난분해성 미량오염물질 처리위한 LED 기반 공정 개발 : 병원 수처리비용 3억원 절감
기업지원분야	○ 지역환경문제 해결 성과 - 국내 패션 중심지역 염색폐수 기술지원 : BOD 등 오염물질 초과 배출 저감(5,556mg/L) - 서울 기계산업중심지역 도금/도색 공장 기술지원 : VOCs 등 오염물질 배출 저감(176kg/year) - 거주지 인근 생활악취 민원 발생 사업장 기술지원 : THC 등 오염물질 배출 저감(39kg/year) ○ 지역경제 발전기여 성과 - BOD, COD 등 수질오염초과 부과금 발생 예방 : 4억원/년 ➪ 서울센터 기술지원 노력으로 오염초과부과금 부과추이 지속 감소 중 - 영세업체 조업시간 증가에 따른 매출증대 : 41.4백만원/년(대표 3개업체) - VOC, NOx 등 대기배출 저감에 따른 피해비용 절감 : 38.9백만원/년 - 배출/방지시설 행정처분에 의한 과태료 47백만원/년 발생 예방(94개 업체) - 악취 민원발생에 대한 보상비용 절감 3.2억원/년 발생 예방(18개 업체) - 환경기술인 구성·운영을 통한 일자리 창출 : 34백만원/년, 26명
환경교육분야	○ 지역환경문제 해결 성과 - 그린리더 양성교육 등에 의한 에너지 절약 유도 : 온실가스 857TCO_2 감축 - 서울시 및 25개 자치구 환경강사 양성 : 환경보호 실현 및 전파 ○ 지역경제 발전기여 성과 - 그린리더 고급과정 등 7개 교육 과정 수료자 일자리 창출 : 1.8억원/년, 200명 - 그린리더 양성교육 등에 의한 에너지 절약 유도 : 7.8억원/년, 8,130가구

2) 목표대비 성과 및 지역 내 파급효과

<table>
<tr><th>사업 분야</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td>목표 대비 성과</td><td>
<table>
<tr><th>분야</th><th>목표</th><th>성과</th></tr>
<tr><td>연구 개발</td><td>① 주요 환경현안 정책 실현 기반 마련
② 미세먼지 저감 대책마련 및 대응
③ 하수처리 공정효율 향상 기술개발</td><td>① 관련연구 <u>2건 성공</u>(17page참고)
② 관련연구 <u>3건 성공</u>(17page참고)
③ 관련연구 <u>4건 성공</u>(17page참고)</td></tr>
<tr><td>기업 지원</td><td>① 기술지원 목표 업체수 : 66개소
② 악취 방지시설 설치 지원사업 : 신설
③ 전국 영세업체 기술지원 선도센터</td><td>① 상위평가 <u>목표치의 160% 달성</u>(112개소)
② 사업비 <u>1.5억원 조성/지원</u>(15개소)
③ 매년 전국센터 중 <u>기업지원업체수 최대치 달성(환경부 상위평가 기여)</u></td></tr>
<tr><td>환경 교육</td><td>① 교육수료자(환경강사) 일자리 창출 극대화
② 수강료 일부 부담교육으로 전환 및 수익 재환원 체계 구축
③ 초등학교 눈높이 환경교육 기반 마련</td><td>① 일자리 창출 : <u>200명/약1.8억원 규모</u>
② 수강료 수익 : <u>약 9백만원</u>
- 찾아가는 환경교육 사업비로 활용
③ 강사양성 18명, 62개 초등학교 투입</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>지역 내 파급 효과</td><td>
<table>
<tr><th>분야</th><th>센터 세부추진 업무</th><th>파급효과</th></tr>
<tr><td>연구 개발</td><td>① 주요 환경현안 정책 실현 기반 마련
② 미세먼지 저감 대책마련 및 대응
③ 하수처리 공정효율 향상 기술개발</td><td>① 사회적피해비용 절감 : <u>11억원</u>
② 기술개선가치 및 사회비용 절감 : <u>109억원</u>
③ 기존 대비 기술편익 등 창출 : <u>23억원</u></td></tr>
<tr><td>기업 지원</td><td>① 패션 중심지역 염색폐수 기술지원
② 기계산업중심지역 도금/도색 공장 기술지원
③ 생활악취 방지시설 설치비(1.5억) 지원</td><td>① 수질오염 초과 부과금 발생 예방 : <u>4억원</u>
② 대기오염 관련 피해비용 절감 : <u>4천만원</u>
③ 악취 민원 감소 및 사업확대 결정(서울시)</td></tr>
<tr><td>환경 교육</td><td>① 7개 전문교육 프로그램 운영
② 서울시 원전하나 줄이기 정책의 핵심 사업(그린리더 교육 등)
③ 찾아가는 맞춤형 환경교육 실시</td><td>① 일자리 창출 : <u>200명/약1.8억원 규모</u>
② 온실가스 감축 : <u>857TCO_2</u>
에너지 절약 : <u>8억원/년</u>
③ 사각영역 환경교육 수요 해소</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

8. 연가사용 - <u>정부 기본 방침 준수(100% 사용)</u>

순번	직책	성명	근속 연수	2017년 연가 일수	연가 사용 일수	연가 미사용 일수
1	사무국장(전임)	최병운	3년 0개월	11.0	11.0	0
2	사무국장(신임)	장만수	6개월	10.5	10.5	0
3	팀장(휴직2개월)	원민희	12년 3개월	17.0	17.0	0
4	팀장	윤재선	9년 2개월	19.0	19.0	0
5	팀장	강충모	2년 8개월	15.0	15.0	0
6	연구원	문수영	2개월	2.0	2.0	0

※ 별첨4. 참고(연가사용 관련 증명)

Ⅱ. 연구개발분야

1. 연구개발사업의 목표

< 지역환경특성 >

< 서울시 환경정책 현안 >

○ 폭염 및 도시 열섬현황 대응 ⇨ 폭염특보 예측기술 개발 및 대응방법 요구

○ 원전하나줄이기 2단계 정책 도약 ⇨ 신재생에너지 관련 정책지표 필요

< 2016년 ~ 2025년 서울시 환경보전 중장기 계획 >

○ "공기품질시대를 선도" ⇨ 미세먼지 등 대기질 개선대책 마련 필요

○ "건강한 생태계 조성" ⇨ 생태계 건강성 회복 및 생물 다양성 보존 필요

< 믿고 마실 수 있는 한강 수질 향상과 보전 >

○ 하수 고도처리 및 난분해성 미량물질 처리 기술 필요

⇨ 고도처리 공법을 위한 여과장치 및 하수슬러지 감량화 기술 개발

⇨ 미량오염물질 처리 공정 기술 개발

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

1) 목표

○ 서울시 환경정책 현안 해결

- 서울시민(특히 취약계층)을 위한 폭염 예측지수 개발 ⇨ 폭염 대비 및 대응방안 마련
- 신재생에너지원별 친환경성과 정책지수를 반영한 보정계수 개발

⇨ 서울시 신재생에너지 보급정책 수립 기여

○ 서울시 환경보전 중장기 계획 달성을 위한 기초자료 확보 및 중점기술 연구

- 미세먼지 대응 ⇨ 미세먼지 실시간 측정기 및 고해상도 모니터링 시스템 개발
- 다중이용시설의 쾌적한 실내공기질 구현 ⇨ IoT 기반 실내공기질 솔루션 개발
- 도시 생태계 보전 및 건강성 향상 ⇨ 도심 근교 고라니 서식지역 적합도 분석

○ 믿고 마실 수 있는 한강 수질 향상과 보전을 위한 하수처리 기술개발

- 영세 현장 적용에 유리한 하수 고도처리 ⇨ 안티파울링형 여과장치 개발
- 난분해성 미량오염물질 처리 ⇨ LED 기반 하수처리 공정 개발
- 기존 하수처리시설과 연계가 용이한 슬러지 처리 ⇨ 일체형 탈수건조 시스템 개발

2) 성과 : 『투입 사업비 대비 약 30배(140억원)의 경제적 파급효과 창출』[1)]

*1) 17page 연구성과 및 24page 연구과제 요약문

2. 연구과제 총괄표

구분	과제명	책임자 (소속)	사업비 (백만원)	연구기간	비고
환경현안 기술개발	고정밀 실시간 실외형 미세먼지 모니터링 시스템 개발 (장비 개발 초첨 연구)	허정숙 박사 (㈜네오센텍)	10 (50)	2017.8.1. ~12.31.	경기,서울, 안산,인천, 시흥센터 (각10백만원)
환경현안 조사연구	서울지역 미세먼지의 실시간 고해상도 모니터링 방안 연구 (장비 활용 초첨 연구)	김윤관 대표 (그린에코스(주))	45	2017.5.1. ~12.31.	-
산학연협력 기술개발	서울시 에너지 절감형 고효율 바이오매스(슬러지) 탈수/건조 감량화 시스템 개발	최연풍 이사 (동진P&I산업㈜)	70	2017.5.1. ~12.31.	롯데건설
산학연협력 기술개발	혐기성미생물을 이용한 서울시 음폐수 중 질소 제거 기술개발	김영희 교수 (호서대학교)	70	2017.5.1. ~12.31.	㈜일신 환경엔텍
산학연협력 기술개발	서울시 하수처리 고도처리 공법(MBR) 개선을 위한 안티파울링형 여과장치 개발	이태진 교수 (서울과학기술 대학교)	55	2017.5.1. ~12.31.	㈜에이치 앤텍
산학연협력 기술개발	서울시 다중이용시설 중 일부 의료기관(병원)의 Smart IoT Air Service 솔루션 개발	손종렬 교수 (고려대학교)	44	2017.5.1. ~12.31.	㈜드웰링
환경정책 연구	기후변화 적응을 위한 서울형 폭염특보 예측지수 개발 및 활용방안 연구	최병진 이사 (주식회사 주빅스)	50	2017.5.1. ~12.31.	-
산학연협력 기술개발	한강수계 병원 및 하수처리장 유출수 내 난분해성 미량오염물질의 효과적 처리를 위한 에너지 고효율의 LED기반 고도산화 및 자성 활성탄 흡착 공정개발	장민 교수 (광운대학교)	35	2017.5.1. ~12.31.	㈜부강 테크
환경현안 조사연구	도심 근교에 서식하는 고라니 서식지역 적합도 분석	이상돈 교수 (이화여자대학교)	40	2017.5.1. ~12.31.	에코닉스
환경정책 연구	서울시 신재생에너지원별 친환경성 및 정책지수를 반영한 보정계수 개발연구	윤용상 대표 (㈜에너지공유)	35	2017.5.1. ~12.31.	-
합계	-	-	454	-	-

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						
7	1	5	1	-	3	-	3	-	-	-

2) 내역

가. 논문

과제명	과제 연도	논문명	학술지명	볼륨 번호	주저자	SCI /비SCI	국내 /국외
도심 근교에 서식하는 고라니 서식지역 적합도 분석	2017	Biodiversity Conservation & World Natural Heritage in Bangladesh	한국영향 평가학회	28	이상돈	비SCI	국내
촉매 열적 전환공정을 이용한 서울시 도시 고형폐기물의 연료화 연구	2016	폐플라스틱 필름의 열분해특성에 대한 연구	Appl. Chem. Eng.	28	박영권	비SCI	국내
서울시 산업폐기물 정화를 위한 미생물 활용 기술개발	2016	Development of Cre-*lox* based multiple knockout system in *Deinococcus radiodurans* R1	*Korean J. Chem. Eng.*	34	Yong Jun Choi	SCI	국내
서울시 산업폐기물 정화를 위한 미생물 활용 기술개발	2016	방사성 폐기물의 생물정화를 위한 극한세균 데이노코쿠스 라디오두란스의 연구적 고찰	Appl. Chem. Eng.	28	최용준	비SCI	국내

과제명	과제 연도	논문명	학술지명	볼륨 번호	주저자	SCI /비SCI	국내 /국외
자가재활용형 도시음식물류 폐기물 발효소멸화 퇴비장치 개발	2016	호기발효조에서 발생된 산화열에 의하여 혐기소화조의 가온 가능성의 검토	J. of Korea Society of Waste Management	34	배재근	비SCI	국내
특정독성물질 제거용 생화학 촉매기반 연속 수처리 공정의 개발	2015	Enzymatic degradation of aromatic hydrocarbon intermediates using a recombinant dioxygenase immobilized onto surfactant-activated carbon nanotube	Bioresource Technology	210	Han S. Kim	SCI	국외
서울시 1인가구 주거환경의 실내공기질 개선을 위한 실내곰팡이 발생특성 조사 및 대응방안 마련 연구	2014	1인 가구 주거공간 실내공기 중 부유 곰팡이와 곰팡이 유래 휘발성 유기화합물의 발생 특성	J. Odor Indoor Environ.	16	김대근	비SCI	국내

※ 별첨5. 참고(논문게재내용 스크랩)

나. 특허・실용신안 출원

과제명	과제 연도	출원·등록	특허・실용신안명	출원인	출원번호
촉매 열적 전환공정을 이용한 서울시 도시고형폐기물의 연료화 연구	2016	등록	촉매를 이용한 바이오 오일의 안정화 방법	박영권	10-1696376
서울시 물재생센터 하수슬러지의 수분감량을 통한 경제적 슬러지 건조 기술개발	2016	등록	유기성 폐기물 처리시스템	최연풍	10-1698296
서울시 1인 가구 주거환경의 실내공기질 개선을 위한 실내곰팡이 발생특성 조사 및 대응방안 마련 연구	2014	등록	악취 처리 장치	김대근	10-1697694

※ 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
기후변화 적응을 위한 서울형 폭염특보 예측지수 개발 및 활용방안 연구	2017	폭염을 예방하기 위한 쿨루프/쿨링포그 설치 사업 사례 및 방안	서울시 폭염특보시스템 구축을 위한 기후변화 적응 정책 추진 관련 정책기반 자료	서울시 (기후대기과)
서울시 신재생에너지원별 친환경성 및 정책지수를 반영한 보정계수 개발 연구	2017	신재생에너지 단위 생산량 산정지침 개정에 따른 보정계수 및 특정용도 단위 에너지소비량 보정 기준	서울시 신재생에너지 생산량 보정을 위한 정책마련 근거 자료로 활용	서울시 (녹색에너지과)
서울시 에너지 절감형 고효율 바이오매스(슬러지) 탈수/건조 감량화 시스템 개발	2017	서남물재생센터 부지점용 및 발생하는 하수슬러지를 제공하여 탈수/건조를 위한 감량화 연구 수행	서울시 서남 물재생센터 내 부지를 사용토록 허가승인하여 서울녹색환경지원센터 연구과제 수행을 위한 실증연구 기반 제공	서울시 (물재생시설과)
서울 그린인프라 구축을 위한 로드맵 연구	2016	에너지복지사업의 주택에너지 효율화 사업 전환	서울시 에너지복지 시민기금사업의 효율적 운영을 위한 정책기반 자료로 활용	서울시 (환경정책과)
수도권 내 생태계교란식물 분포 현황 파악 및 관리방안 마련	2015	생태계 교란식물 및 주요 분포지 및 제거대상 사업지역	생태계교란 식물 제거사업 대상지역 선정에 활용	한강유역 환경청 (자연환경과)
하수배제방식 변경에 따른 한강수계 하수처리장 최적운영방안	2015	하수배제방식 변경 (합류식→분류식)된 시설에 대한 정상화 방안	“하수처리장 365 정상가동 프로젝트 1 : 다 멘토링 운영계획” 근거자료로 활용	한강유역 환경청 (수질총량 관리과)
하수배제방식 변경에 따른 한강수계 하수처리장 최적운영방안	2015	수질기준 초과 대상시설 및 초과내용 확인을 통한 하수처리장 적정운영 방안	수질기준 반복 초과시설 대상선정 및 적정운영을 위한 기술대책 마련 자료로 활용	한강유역 환경청 (수질총량 관리과)

※ 별첨7. 참고(연구실적 활용 정책 반영 증빙)

6. 2017년 연구과제 요약문

과제명	고정밀 실시간 실외형 미세먼지 모니터링 시스템 개발 (수도권센터 공동연구 / 장비 개발 초첨 연구)		
연구기간	2017.08.01 ~ 2017.12.31. (5개월)	사업비	50백만원
성과산출부문	정책반영(✓), 조사연구( ), 기술개발( ), 기타( )		
연구목적 및 목표	[연구목적] ○ 미세먼지 측정 및 신뢰도 확보를 위한 전처리장치 연구 [연구목표] ○ 고정밀 실시간 실외형 미세먼지 모니터링 시스템 개발 ➪ 대기 중 미세먼지 모니터링 국산화 기술개발 및 정확도 향상		

연구 내용 및 결과

[연구내용]

○ 실외용 광산란방식 미세먼지 측정 센서 검토 및 보완

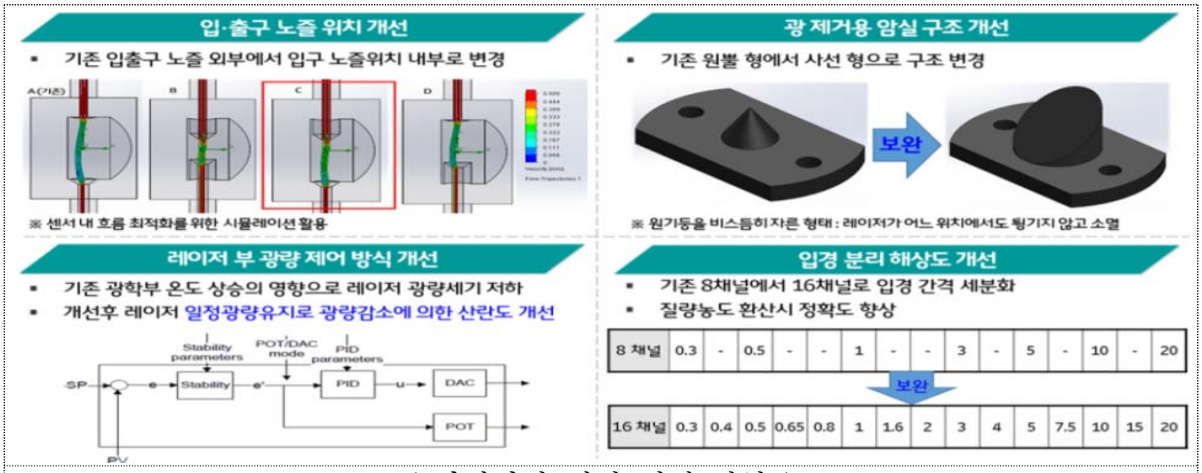
○ 센서 성능 극대화를 위한 전처리 기술 개발

○ 중량농도 환산로직 개발 및 미세먼지 모니터링 시스템 현장 적용성 평가

[연구 결과]

○ 실외용 광산란방식 미세먼지 센서 보완

- 기존 실내용 미세먼지 센서 성능향상 및 실외용으로 활용하기 위한 센서 보완



< 미세먼지 센서 개선 사항 >

○ 센서 성능 극대화를 위한 전처리 기술 개발

➪ 희석식 보다 가온식이 안정적인 측정값이 도출 되는 것을 확인

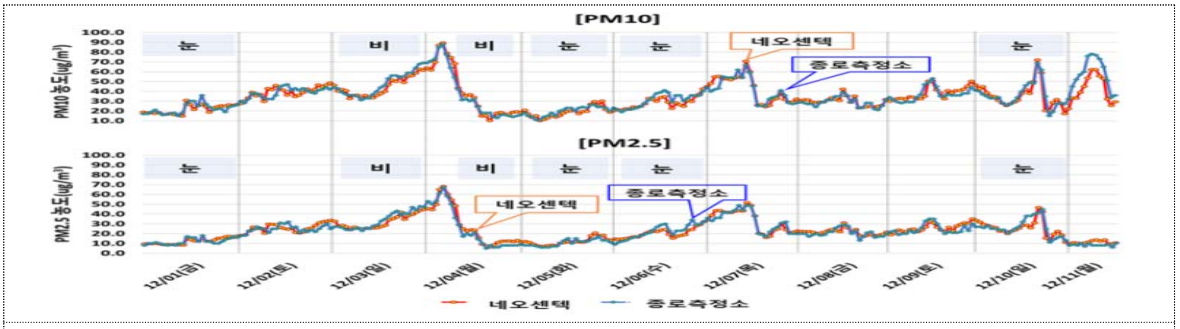
○ 중량농도 환산로직 개발 및 미세먼지 모니터링 시스템 현장 적용성 평가

- 종로구 대기측정소에 최종개발 완료된 측정기기 설치 및 측정데이터 비교

연구성과

○ 전처리장치를 통해 다양한 기상상황에서도 **안정적이고, 신뢰도 높은 측정 가능**

➪ 일평균 오차 PM_{10} 3.34%, $PM_{2.5}$ 4.40%



< 고 신뢰도의 안정적 측정기술 >

○ 저비용 고성능의 미세먼지 모니터링 장치 개발

➪ **수입에 의존하던 미세먼지 모니터링 기기의 국산화(대체) 효과 기대**

연구과제 활용실적

1. 지역 환경개선 효과

○ 수도권센터 공동연구로 개발된 본 기술의 서울시 현안에 적합한 활용방안 마련

- 2017년도 서울센터 연계 연구 추진(서울지역 미세먼지의 실시간 고해상도 모니터링 방안 연구)

➪ 대기질 개선 : 미세먼지 1.8톤/년 저감 가능(연간 16.5일 중 10% 추가 집중 가동 시)[1)]

[1)] 「도로청소 효과분석 및 청소방법 정립」(2006), 미세먼지제거량=405.9톤/년 (물청소(1일 전면 2회 실시 기준))

2. 경제적 파급효과

○ 기존 측정 방식 대비 약 1/10 수준의 비용으로 미세먼지 측정가능

➪ 측정기설치비 **약 23백만원/대, 유지관리비 약 1.3백만원/년 저렴**[2)]

구분	bata-ray 방식(현재)	광산란 방식(향후)	절감액
측정기설치비	25백만원	2백만원	23백만원
유지관리비	2.5백만원/년	1.2백만원/년	1.3백만원/년

*2)최종 연구보고서 결과 참고

3. 사회적 효과

○ 고해상도 미세먼지 정보 제공 ➪ 대시민 환경정보 신뢰도 향상 ➪ 피해예방

연구성과 활용사례 및 활용계획

[활용사례]

○ 서울지역 미세먼지 실시간 고해상도 모니터링 방안 연구 추진 / ㈜그린에코스

➪ 서울시 미세먼지 정보 제공 시스템 개선계획에 반영(서울시 대기관리과)

[활용계획]

○ 학교 등 공공시설 실시간 미세먼지 측정기로 대체 가능 : 현 정부 주요 공약사항 이행

○ 미세먼지 발생 및 배출 우려가 있는 일반 건설현장 및 터널 공사장 등에도 활용 가능

과제명	서울지역 미세먼지의 실시간 고해상도 모니터링 방안 연구		
연구기간	2017.05.01. ~ 12.31.(8개월)	사업비	45백만원
성과산출부분	정책반영(✓), 조사연구( ), 기술개발( ), 기타( )		
연구목적 및 목표	[연구목적] ○ 수도권센터 공동연구로 개발된 미세먼지 모니터링 기술 활용 방안 제시 ○ 실시간 미세먼지 정보 제공 ⇨ 시민 건강 증진에 기여 [연구목표] ○ 신뢰도 95% 이상 고해상도 모니터링 시스템 기술 연계 방안 구축 ○ 대안 기술(광산란방식)의 적용성 검토 ○ 미세먼지 측정 기술 평가 등		

연구 내용 및 결과

[연구내용]

○ 서울시 측정소에 광산란식 측정기 설치 및 성능 파악(평가)
- 환경조건별 광산란측정기의 성능 비교
- 측정기 입경분극 채널 수에 따른 성능 비교

○ 광산란식 측정 자료의 안정성확보 방안 마련

○ 서울지역에 적합한 모니터링 해상도 구현방법 연구

○ 미세먼지 농도의 실시간 관리 시스템 구축 및 자료관리 방안 마련

○ 광산란측정기를 적용한 고해상도 측정망 구축 시 경제성 분석

[연구결과]

○ 기존 측정데이터와 근접한 측정결과 도출
⇨ 보정계수 적용 시 평균 오차율 현저히 감소(우수성 확인)

구분	기존 측정방식		광산란측정기 적용시	
	PM10	PM2.5	PM10	PM2.5
평상시	±63.62%	±85.36%	±8.40%	±13.60%
우천시	±70.91%	±107.05%	±16.40%	±20.03%

○ 기존 측정소 자료 및 실제 지점별 측정 결과
- 측정소간 거리가 근거리임에도 불구하고 용도(학교, 주택가, 공원 등)에 따라 미세먼지 농도가 다르며, 측정소간 거리가 원거리일 때 용도가 동일해도 농도차 발생 확인

○ 기존 측정망은 하나의 측정소가 너무 넓은 지역을 대표
⇨ 해상도가 낮고 지점별 농도의 정확성이 낮음을 확인

○ 고해상도 모니터링을 위한 측정소 위치(안) 및 Krieging(지리통계 보간법) 설정
⇨ 최소 100개 이상의 해상도를 갖는 공간구역별 모니터링 실시 권장

연구 성과

○ 수집된 DATA를 바탕으로 기존 측정 지점에 적용

➪ 서울시 미세먼지 측정 지점 추가 신설 제안

○ 서울시 미세먼지 실시간 관리시스템 구축 방안 제시 ➪ 시각성우수, 고해상도 구현

○ 광산란방식 미세먼지 측정기의 신뢰도 확보에 관한 방안 제안

○ 서울시 대기 측정정보 공개 시스템과 효율적 연계 ➪ 대시민 스마트폰 앱 서비스 적용

연구과제 활용 실적

1. 지역 환경개선 효과

○ 미세먼지 관리구역 세분화를 통해 집중관리 지역 도출 및 효율적 관리 가능

➪ 서울시 각 자치구별 실시간 고해상도 모니터링 및 신속 대응

(미세먼지 고농도 지역에 클린로드 시스템 집중 가동 등 선별적 추진)

➪ 대기질 개선 : **미세먼지 1.8톤/년 저감**(연간 16.5일 중 10% 추가 집중 가동 시)[1)]

[1)] 「도로청소 효과분석 및 청소방법 정립」(2006), 미세먼지제거량=405.9톤/년 {물청소(1일 전면 2회 실시 기준)}

2. 경제적 파급효과

○ 기존 측정 방식 대체 시 **초기설치비 및 유지관리비용 절감 : 96억원/년**[2)]

구분	설치필요대수	bata-ray 방식(현재)	광산란 방식(향후)	절감액
측정기설치비	399	25백만원	2백만원	23백만원
유지관리비용		2.5백만원/년	1.2백만원/년	1.3백만원/년
합계	399	10,972백만원	1,277백만원	9,695백만원

*[2)]최종 연구보고서 결과 참고

○ 미세먼지 저감(1.8톤/년) 에 따른 **사회적 피해비용 절감 : 10억원/년**[3)]

*[3)]환경가치를 고려한 통합정책평가 연구Ⅱ(한국환경정책평가연구원, 2010):톤당 571백만원 절감)

3. 사회적 효과

○ 고해상도 미세먼지 정보 제공 ➪ 대시민 환경정보 신뢰도 향상 ➪ 피해예방

○ 신뢰성 높은 미세먼지 농도 정보 제공 ➪ 환경 불안감 해소

○ 효율적인 미세먼지 관리 가능 ➪ 시민건강 증진 효과

"자료 품질관리방안(QA/QC) 적용 및 스마트폰 앱 서비스"

연구성과 활용사례 및 활용계획

[활용계획]

○ 서울시 미세먼지 관리지역 세분화 계획 수립근거자료 제공(서울시 대기관리과)

○ 실외 활동을 동반하는 초중고교생 등에게 교육 추진 예정(서울특별시교육청)

○ 대체 기술 검증 등을 통한 모니터링 기술 확보 및 사업화 예정(그린에코스)

과제명	서울시 에너지 절감형 고효율 바이오매스(슬러지) 탈수/건조 감량화 시스템 개발		
연구기간	2017.05.01. ~ 12.31.(8개월)	사업비	70백만원
성과산출부분	정책반영( ), 조사연구( ), 기술개발(✓), 기타( )		
연구목적 및 목표	[연구목적] ○ 하수슬러지의 고효율(경제적) 건조 및 연료화를 위한 물리적 압착탈수 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

[연구결과]

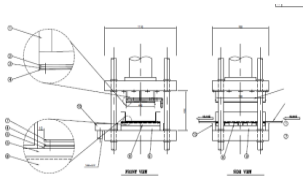
○ 하수처리시설에 연계가 용이한 일체형 탈수·건조시스템 개발 및 독자기술 국산화

- 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)

○ 기존 슬러지 건조기술 대비 전체 운영비 15%이상, 탈수약품 사용량 50% 이상 절감

연구과제 활용 실적

1. 지역 환경개선 효과

○ 에너지 사용량 감축에 의한 **온실가스 저감 : 5,750TCO$_2$/년**[1)]

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

2. 경제적 파급효과

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

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**

*2)320일(200톤/일) 기준, 연료/부형재 비용중심으로 산정

3. 사회적 효과

○ 하수 슬러지 해양투기 금지법 대응을 위한 처리방안 확보

○ 슬러지 활용(골재, 비료화, 복토재 등) 관련 기술 증가 기여

○ 매립에 의한 침출수 감소로 매립지 인근 지역주민 민원 사전 예방

연구성과 활용사례 및 활용계획

[활용사례]

○ 정책 활용 : 서울시 서남 물재생센터 실증연구 / 서울시 물재생시설과

○ Demo Plant 설치

- 김포 레코파크, 서남물재생센터 ⇨ 각각 0.25톤/시간 용량 시설설치

○ 학술 발표 : 2건

- 2017 폐기물관리 및 처리기술발표회 / 2017.9(일산 킨텍스)
- 2017 대한환경공학회 국내학술대회/ 2017.11(제주ICC)

○ 환경플랜트분야(우수건설기술) 국토교통부장관상 수상

[활용계획]

○ 동남아 슬러지처리시설 시장 진출 모색

- 말레이시아 TOP GLOVE 슬러지 처리 및 연료화시설 추진 중(롯데건설)

과제명	혐기성 미생물을 이용한 서울시 음폐수 중 질소제거 기술개발		
연구기간	2017.05.01. ~ 12.31.(8개월)	사업비	70백만원
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 ○ 아나목스 공정의 활용을 위한 음폐수 처리 적용성 평가		

연구 내용 및 결과

[연구내용]

○ 축산폐수를 이용한 혐기성탈질미생물 배양 및 음폐수 적용

○ 전력비 및 약품비 절감을 위한 기초 미생물 배양조건 파악

- 암모니아성 질소의 부분질산화 조건 최적화

[연구결과]

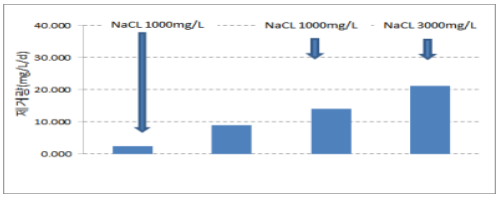
○ 축산폐수를 이용한 혐기성 암모늄(아나목스:화학독립영양세균) 균 분리

- 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

<개발된 질소제거 장치 >



< 질소제거율 평가 >

연구 성과

○ 서울시 음식물쓰레기 자원화시설 확충 및 처리기반 안정화 정책 관련 물재생센터 내 음폐수 연계처리에 적용 가능

○ 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 제공

연구과제 활용 실적

1. 지역 환경개선 효과

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

○ 슬러지 발생최소화에 따른 2차 오염 최소화

2. 경제적 파급효과

○ 질소제거를 위한 약품비(메탄올) 절감 : **568백만원/년**[1)]

*1)<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**[2)]

*2)<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

3. 사회적 효과

○ 음식물자원화시설의 후단처리를 유효화하여 수처리 기술발전에 기여

연구성과 활용사례 및 활용계획

[활용계획]

○ 사업화 : 기술실용화를 통한 기술이전 및 사업화(참여기업/일신환경엔텍)

- 바이오가스화 시설의 후단 폐수처리공정 적용

- 고농도 질소를 함유하는 축산폐수에 적용(유기성자원의 에너지회수 극대화 기술)

과제명	서울시 하수처리 고도처리 공법(MBR) 개선을 위한 안티파울링형 여과장치 개발		
연구기간	2017.05.01. ~ 12.31.(8개월)	사업비	55백만원
성과산출부분	정책반영( ), 조사연구( ), 기술개발(✓), 기타( )		
연구목적 및 목표	[연구목적] ○ 기존대비 공정은 간단하고, 질소와 인 제거가 용이한 하수 고도처리 방법 개발 ⇨ 한강수계 수질 개선에 기여 [연구목표] ○ 장치 운영에 대한 최적 조건 산정 ○ 개발된 장치의 다각적 현장 적용성 평가 ○ 장치 내부 여재의 표면 개질 ⇨ 최적 여재 선정		

연구 내용 및 결과

[연구내용]

○ 여과장치 작동 조건별 질소, 인 제거 효율 산정
- 여과장치 내 스크루 순환 유무, 스크루 회전 속도 변화에 따른 확인

○ 장기적 작동성 여부와 실 소요부지 면적 산정

○ 실제 하수처리 공정 말단에 Pilot-Scale 여과장치 설치
⇨ SS, T-N, T-P, COD 제거 효율 산정

○ 표면개질하지 않은 여재와 Ginder 40, 150, 1200으로 표면 개질한 여재를 각각 반응
⇨ 여재 표면 특성에 따른 SS, T-N, T-P, COD의 제거 효율 산정

[연구결과]

○ 영양물질 제거 효율 최대 인자 도출 : 90.42%
- 내부 스크루를 통하여 여재가 순환 시
- 순환속도가 1일 총 여재의 20% 처리 시

○ 개발 장치 최적 규격 및 설치부지 면적 도출(250ton/day)
- 여과장치 컨트롤러 : 가로, 세로 70cm 정사각형
- 설치부지면적 : 사방 2m 유효면적 필요

○ 표면 처리한 여재 사용 시 처리효율 증가 ⇨ SS 77%, COD 49%, T-N 4.9%, T-P 68%

○ Pilot-Scale 장치 설치를 통한 현장 적용 ⇨ 방류수 수질기준 적합

항목	유입수(mg/L)	유출수(mg/L)	처리효율(%)
COD	6.5	3.3	49
SS	6	1.3	77
T-N	10.4	9.9	4.9
T-P	0.4	0.1	68

<Pilot-Scale 장치 구동 시 처리효율>

<설치된 Pilot-Scale 장치>

연구 성과
○ 현행 수질기준에 적합한 방류수 배출 기술 개발 ⇨ 하천 수질오염 방지에 기여 ○ 센터 중장기 발전 계획 달성을 위한 주요 연구성과로 활용 예정 ⇨ 환경오염 배출업체 관리컨트롤 타워로써 소규모 하수처리업체에 적극 적용 추진 ○ 개발 장치 최적 규격 및 설치부지 면적 도출 ⇨ 좁은 면적과 다양한 구조의 서울시 주요 영세배출업체 시설에 적합
연구과제 활용 실적
1. 지역 환경개선 효과 ○ 서울시 오염배출업체 특유의 좁은 면적과 다양한 구조의 시설(세차시설)에 적용 유리 ⇨ 기존 공간 대비 폐수처리량 증가[1)] : 4.2만톤

구분	당초 시설	개발 시설	차이
처리량	13.8만톤/년	18만톤/년	4.2만톤/년

○ 서울 도심 내 배출업체에 적용 시 오염물질 배출 저감 : COD 9,504kg/year[1)]

*1) 서울시 세차량 밀집자치구(송파구) / 세차장 73개소 기준, 평균 COD 배출농도 140mg/l / 업체당 평균 폐수 배출량 7.3 m3/day / 처리효율 49% / 조업일 260일 기준

2. 경제적 파급효과

○ 폐수 처리량 증가(30%)에 따른 소규모 배출업체 매출액 상승 : 약 15% 기대

○ 오염물질 초과배출 방지에 의한 **오염총량초과부과금 예방** : <u>111백만원</u>[2)]

*2) 1kg당 부과금액 × 기준초과배출량 × 초과율부과계수 × 지역부과계수 × 연도별산정지수 × 위반횟수계수 + 규모별합산금액

○ 여재 마모율 최소화로 반영구적 사용 가능 ⇨ 타 여과장치에 비해 경제적

3. 사회적 효과

○ 도심 속 폐수 무단배출업소 관리를 위한 기술개발 ⇨ 쾌적한 생활환경 조성에 기여

연구성과 활용사례 및 활용계획
[활용사례] ○ 실제 하수처리 공정 말단에 Pilot-Scale 여과장치 설치(서울시 물재생센터) ⇨ 2차 처리된 하수를 한 단계 더 높은 처리수 배출 [활용계획] ○ 본 기술 응용을 통한 타 여과장치 개발 선행연구로 활용 예정{(주)에이치앤텍}

과제명	서울시 다중이용시설 중 일부 의료기관(병원)의 Smart IoT Air Service 솔루션 개발		
연구기간	2017.05.01. ~ 12.31.(8개월)	사업비	44백만원
성과산출부분	정책반영(✓), 조사연구( ), 기술개발( ), 기타( )		
연구목적 및 목표	[연구목적] ○ 의료기관내 $PM_{2.5}$, PM_{10} 실태조사 및 한계점 개선 ○ IoT 기반 실내공기질 진단 시스템 개발 ⇨ 실시간 정보 제공(서비스) [연구목표] ○ 의료기관 내 실내공기질 실시간 측정 시스템 개발 ⇨ IoT Air Service 솔루션 제안 ○ 실내공기질 오염 유형에 따른 Database 구축		

연구 내용 및 결과

[연구내용]

○ 데이터 송수신 기반 실내공기질 24시간 연속 실시간 모니터링 시스템 구축

○ 실시간 측정 정보의 데이터베이스화, 빅데이터 축적

- 오염물질별, 공간(병동)별 오염유형 TYPE 분석
- 오염유형에 따른 즉각적 대응 플랫폼 구축

○ 대형 의료기관 실내공기질 레포트 작성, 관리 및 개선 매뉴얼 제시

○ 서울시 다중이용시설로 IoT Air Service 적용 검토

[연구결과]

○ 이산화탄소 : 이용객과 공간 구조특성의 영향 파악

- 외래 진료시간의 농도가 일평균[1] 보다 높음(여름, 가을)
- 위치별 농도차이 : 6인 입원실(1,377ppm)〉 소화기센터〉 영상의학과〉 로비

*1) 「실내공기질관리법」 2018년 적용기준

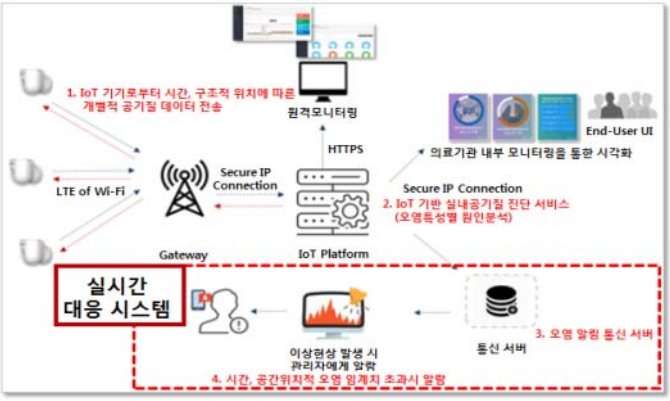
○ $PM_{2.5}$, PM_{10} : 공간위치적 특성별 영향 파악

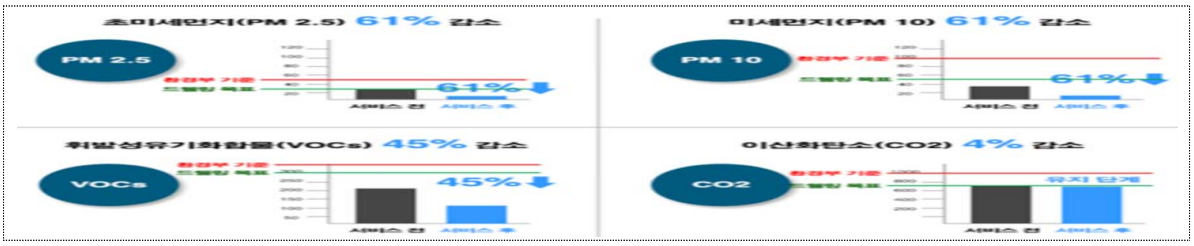
- 권고기준(70㎍/㎥ 이하)과 유지기준(100㎍/㎥ 이하) 만족 상태 확인

○ 실시간 대응 시스템 구축

대응 인자	일반병동	일반 외래 과 (외래진료시간)	소아청소년과 (외래진료시간)	로비
PM10	< 50 ㎍/㎥	< 60 ㎍/㎥	< 50 ㎍/㎥	< 70 ㎍/㎥
PM2.5	< 35 ㎍/㎥	< 40 ㎍/㎥	< 35 ㎍/㎥	< 50 ㎍/㎥
CO_2	< 800 ppm	< 1000 ppm	< 800 ppm	< 1000 ppm
Temperature	21 ± 2 ℃	21 ± 2 ℃	21 ± 2 ℃	21 ± 2 ℃
Relative Humidity	40~70 %	40~70 %	40~70 %	40~70 %

실내오염인자 임계값 설정



연구 성과
○ 실시간 측정 데이터 정보 제공 및 환기시스템 원격 조절 적용 ⇨ 신속대응 가능 ○ 실시간 실내공기질 및 공기청정기 관리 주기 알림, 설비가동/풍량조절 원격제어 ○ IoT 기반 실내공기질 측정기기 장점 ⇨ 조합이 용이한 매뉴얼 제작 및 맞춤형 컨설팅 가능 ⇨ 서울시 건강민감·취약시설에 대한 관리 지원 대책으로 적용 용이
연구과제 활용 실적
1. 지역 환경개선 효과 ○ 서울시 의료기관의 공간별 특성에 따른 맞춤형 개선 서비스 제공 ⇨ 실내공기질 향상 효과 기대    **2. 경제적 파급 효과** ○ 연간 실내공기 환경성 질환 진료비 절감 : 약 10억원/년[1)] *1) 실내공기질 관리 기본계획(2015), 관계부처합동, 13년 환자수896만명, 진료비3,500억원 / 절감액6.3백만원/일X161명[2)] **3. 사회적 효과** ○ 실시간 공조시스템 원격 조절 적용 ⇨ 공기감염 전염성 호흡기 질환(중동호흡기증후군 등) 예방 ○ 실내공기 오염도 20% 감소 시, 급성기관지 질환 사망률 최소 4~8% 감소[2)] ⇨ 서울시 호흡기 질환 관련 사망자수 161~322명 감소 전망 가능(2016년기준) *2) WHO, 2002, The world health report, Reducing risks promoting healthy life *3) 2016년 사망원인 103항목 시도별 사망자수, 국가통계포털
연구성과 활용사례 및 활용계획
[활용사례] ○ 학술 발표 4건 - Healthy Buildings Asia 2017 / 2017.9(National Cheng Kung University in Tainan) - 2017년 한국실내환경학회 제14회 연차학술대회 / 2017.9(광주 김대중컨벤션센터) - 제 23회 FM 학회 국제 심포지엄 & 국제학술대회 / 2017.11(서울대학교) - IEEC 2017 / 2017.11(제주ICC) ○ 현재 건강민감계층 이용 시설 맞춤형 실내공기질 컨설팅 서비스 제공 중(드웰링) **[활용계획]** ○ 본 연구 성과를 바탕으로 총 부유세균에 대한 실시간 측정 및 진단 시스템에 대한 후속 연구 추진 예정(서울시 보건환경과)

과제명	기후변화 적응을 위한 서울형 폭염특보 예측지수 개발 활용방안 연구		
연구기간	2017.05.01. ~ 12.31.(8개월)	사업비	50백만원
성과산출부분	정책반영( ), 조사연구( ), 기술개발(✓), 기타( )		
연구목적 및 목표	[연구목적] ○ 서울형 폭염특보 예측지수 개발 ⇨ 폭염 발생 시 시민들의 적절한 대응에 기여 ⇨ 폭염대응 미흡에 따른 문제발생 최소화 [연구목표] ○ 서울시 관내 시험공간 설정(도로, 공원, 하천, 주택가 등) ○ 장소별 기상관측 빅데이터 기반 기술 연계 ○ 시민 체감형 지역별 폭염특보 발령 지수 개발 ○ 폭염특보 시 쉽게 대응할 수 있는 시민행동요령 제시		

연구 내용 및 결과

[연구내용]

○ 폭염특보 현황 및 국내외 사례 조사

○ 서울시 기상특성 분석 관측시스템 설치 현황 조사

○ 서울형 폭염특보 예측지수 개발 및 활용 방안 마련

[연구결과]

○ 기상청 AWS[1] 관측과 동네예보를 활용하고, 서울지형 토지피복군별 온/습도 가중치를 반영한 서울형 예측지수 적용 ⇨ 『현실적-실시간 특보 제공 가능(특보횟수 증가)』

불쾌지수(DI) 1등급	열지수(HI) '매우주의' 등급	습구 흡구 지수(WBGT) '매우위험' 등급
53% 상승	40% 상승	79% 상승

<기존 등급대비 예측지수 적용시 효과>

*1) Automatic Weather System :지역별 상세 관측자료

○ 서울시 대기환경정보시스템을 연계한 실시간 예측 폭염특보 시스템 구축

실시간지표 기상데이터 수집 동네예보 기상데이터 수집	⇨ 기상장 생성 ⇨ 가중치 적용 ⇨	현재 폭염지수 생성 2일후까지 폭염예측

<실시간 예측 폭염특보 발령 및 전달 구축 방안(시나리오)>

연구 성과
○ 서울시 및 유사 도시(밀집 도심 지역) 맞춤형 폭염지수 산정방법 도출 ○ 능동적인 도시 폭염 제어 방안 효과의 정책적 근거 마련(쿨링포그 등) ○ 서울시 폭염 취약지역에서의 이동형 기상 측정 시스템 설계에 기여 ○ 폭염 발생 시 시민 행동 매뉴얼 제공으로 관련 피해 감소 : **온열환자 38% 감소**[1]/2017년)

연구과제 활용 실적

*[1] 서울시 안전총괄본부 제공

1. 지역 환경개선 효과

○ 쿨링포그(안개분무시스템) ⇨ **주위 온도 3~5℃ 감소 효과 확인**

- 광화문 일대 설치 시범사업 근거 제공

○ 클린로드(도로살수시스템) ⇨ **도로변 온도 10~15℃ 감소[2](시민체감 온도 2℃ 감소)**

- 예측지수 활용 시 기존 대비 **미세먼지 1.8톤/년 저감**(2017년 폭염특보 33일→49.5일(16.5일의 10% 집중실시))[3]

<연구내용이 반영된 서울시 폭염 대응 추진계획 및 쿨링포그 설치현장>

*[2] 「대구의 클린로드 수행에 따른 도로변 대기질과 열환경 개선효과에 관한 연구」(2017)

*[3] 「도로청소 효과분석 및 청소방법 정립」(2006), 미세먼지제거량=405.9톤/년 (물청소(1일 전면 2회 실시 기준))

2. 경제적 파급 효과

○ 2017년 실제 온열환자 38% 감소에 따른 **진료비 절감 : 1.8억원**[4]

*[4]: 「2016년 서울시민의 폭염 경험」(서울연구원),4.75억원(2016년)×0.38

○ 미세먼지 저감(1.8톤/년) 에 따른 **사회적 피해비용 절감 : 10억원/년**[5]

*[5]환경가치를 고려한 통합정책평가 연구Ⅱ(한국환경정책평가연구원, 2010):톤당 571백만원 절감)

3. 사회적 효과

○ 폭염특보에 대한 맞춤형 대안 및 현실적/적극적 시민 행동요령 제시

○ 서울시 폭염 취약계층 대피 네트워크 구축 방안 제공

연구성과 활용사례 및 활용계획

[활용사례]

○ 정책 활용 실적 : 1건 (서울시 기후대기과)

- 서울시 폭염특보시스템 구축을 위한 기후변화 적응 정책 추진 관련 자료로 활용(이동형 도시 폭염 기상 측정 장비 프로토 타입 설계 및 구축)

[활용계획]

○ 2018년도 서울시 GT 사업 협의

- 서울시 관내 폭염 취약 구의 이동형 AWS/흑구온도 활용 서울형 폭염지수 산출

과제명	한강수계 병원 및 하수 처리장 유출수 내 난분해성 미량오염물질의 효과적 처리를 위한 에너지 고효율의 LED기반 고도산화 및 자성 활성탄 흡착 공정개발		
연구기간	2017.05.01. ~ 12.31.(8개월)	사업비	35백만원
성과산출부분	정책반영( ), 조사연구( ), 기술개발(✓), 기타( )		
연구목적 및 목표	[연구목적] ○ 난분해성 미량오염물질 제거를 위한 병원폐수 및 하수처리장 개선 [연구목표] ○ 일반병원 폐수 및 하수처리장 유출수 내에 존재하는 난분해성 미량 오염물질을 제거하기 위한 수처리 프로세스 개발 ○ LED 기반 광촉매 산화후 자성-활성탄 흡착을 이용한 난분해성 미량오염물질 제거		

연구 내용 및 결과

[연구내용]

○ 가시광선 영역의 UV-LED를 이용한 친환경적이고, 경제적인 광촉매 개발

○ 활성탄(GAC) 표면에 magnetite 코팅 후 흡착실험 실시

⇨ 미량유기오염물질의 흡착 제거 가능 여부 확인

○ 실험실 파일럿 규모 실험 장치 제작 및 연속흐름 시험

⇨ 미량유기오염물질의 처리효율 확인

[연구결과]

○ Graphite carbon nitride(GCN)에 carbon quantum dots(CQD)를 열수합성

⇨ 가시광선(400nm) 영역에서 활성화되는 특수 광촉매 개발

○ 최적의 GCN-CQD 광촉매 합성 중요변수 확인 ⇨ 수열합성 온도 180℃, 시간 12시간

○ V-vis 및 PL의 분석 결과 ⇨ 유기물 산화력이 증대되는 결과 도출

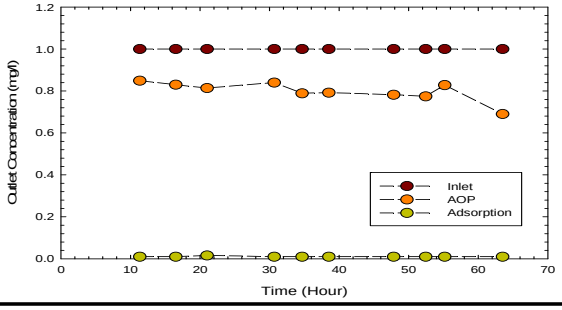
○ 반영구적이고 친환경적인 UV-LED(395nm)와 특수 광촉매 사용

⇨ 기존 UV-lamp에 비해 친환경적이고 에너지 소비 적은 수처리가 가능함을 확인

○ 흡착 kinetic 및 isotherm 시험결과

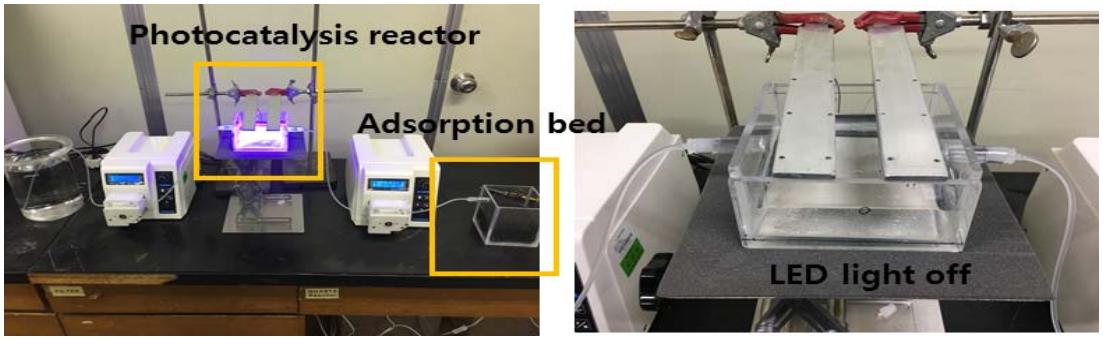
- magnetite은 GAC 공극을 완벽하게 막지 않고 대부분 GAC 표면에 코팅되어 GAC 대비 약 80% BPA 흡착효율을 보임

○ Fe농도 이용 제조에서 MGAC-54가 BPA제거에 가장 안정적이고 높은 흡착량을 보임



연구 성과

○ 친환경적인 UV-LED 조사하에 최적의 GCN-CQD 광촉매 개발
➪ 광산화 분야 상용화 가능성 확보



○ 난분해성 미량오염물질 처리 분야 독보적인 기술력 확보 ➪ SCI 논문 게재
○ 하수처리나 병원 폐수에 적용 가능한 미량오염물질의 경제적인 처리 방법 확보

연구과제 활용 실적

1. 지역 환경개선 효과
○ 미량유기오염물질 처리를 통해 한강수계 내 난분해성 미량오염물질의 효과적 처리 가능
➪ Bisphenal A 기준으로 기존 활성탄법에 비하여 80%이상의 흡착효율
○ 미량유기오염물질이 검출되는 물재생센터의 고도처리 방법으로 활용하거나, 병원 등의 의약품관련 업종 폐수를 대상으로 활용

2. 경제적 파급효과
○ 서울시 병원의 미량오염물질 제거를 위한 고도처리 적용시 : <u>294백만원 절감[1)]</u>
- 개발기술의 감가상각비(15년)를 고려한 톤당 수처리 비용 약 216원[2)]
- 활성탄의 톤당 수처리 비용 624원/톤[3)]

*1) 서울시 상급 종합병원 13개 기준 / 업체당 평균 폐수 배출량 152 m3/day / 조업일 365일 기준
*2)최종 연구보고서 결과 참고
*3)Multicriteria assessment of advanced treatment technologies formicropollutants removal at large-scale applications(2016)

3. 사회적 효과
○ 환경개선을 통해 생태계 및 국민 건강 보전 증진

연구성과 활용사례 및 활용계획

[활용계획]
○ 특허 출원 추진 및 상용화 ➪ UV-LED 이용 광산화 및 흡착공정 수처리 시스템
○ SCI 상위 5% 이내 논문 투고 예정(2018년도)

과제명	도심 근교에 서식하는 고라니 서식지역 적합도 분석		
연구기간	2017.05.01. ~ 12.31.(8개월)	사업비	40백만원
성과산출부분	정책반영(✓), 조사연구( ), 기술개발( ), 기타( )		
연구목적 및 목표	[연구목적] ○ 서울 도심 근교(강동구 중심) 야생동물 생태적 조사를 통해 고라니 서식 적합 지역 기초자료 확보 및 관리 근거 마련 [연구목표] ○ 도심 고라니의 생태 및 서식 적합도 분석 및 행동생태연구 ○ 서식지 보전계획 수립과 생태네트워크 구축의 기초자료 확보		

연구 내용 및 결과

[연구내용]

○ 생태현황 파악 ⇨ 생물상 현황조사(출현종 및 개체수파악)

○ 고라니의 서식환경, 행동, 생태, 보전 등에 대한 문제 파악

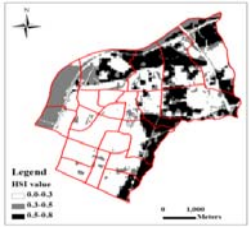
⇨ 이동추적장치 부착을 통한 행동권 정밀 파악(계절별 및 일일권 행동변화 분석)

[연구결과]

○ 서식적합도 분석 결과

- 강동구 고라니 서식 접합도 : 평균 0.34으로 낮음
- 습지 및 서식지 제공 지역 파악 : <u>길동 생태공원 적합도 0.78로 높음을 분석</u>

구분	부적합	보통	적합	매우적합
지수	0.0 ~ 0.3	0.3 ~ 0.5	0.5 ~ 0.8	0.8 ~ 1.0



<이동추적장치를 이용한 행동권 분석>

○ 고라니의 길동 생태공원 행동권 분석 결과 : 주·야간 0.00411㎢, 산림지역 이용률 77.3%

	Day		Night		Whole period	
Land use-value	**Area(km^2)**	**%**	**Area(km^2)**	**%**	**Area(km^2)**	**%**
Urban area	0.00042	11.475	0.00036	10.084	0.00042	10.219
Agricultural area	0.00048	13.115	0.00033	9.244	0.00048	11.679
Forest	0.00273	74.590	0.00285	79.832	0.00318	77.372
Bare land	0.00003	0.820	0.00003	0.840	0.00003	0.730
Total	0.00366	100	0.00357	100	0.00411	100

연구 성과
○ 무선추적장치 활용 ⇨ 기존 연구 대비 실태조사의 정확성 향상 - 행동, 생태, 번식 등 다양한 정보 수집과 서식지 이용현황에 대한 정보 확보 - 서울시 고라니 서식지 보전계획 수립에 기여 ○ 서울시 주요 야생동물 관리방향 설정을 위한 근거 마련 - 도심 근교 서식 고라니의 자연성 증진과 안정적 서식을 위한 관리방안 제시 - 민가 접근, 번식지역 확인, 개체수 관리 방안 등
연구과제 활용 실적
1. 지역 환경개선 효과 ○ 도심 근교의 생물다양성 및 생태네트워크 조성을 위한 주요자료 마련 ○ 서울지역의 신규 야생동물 보전지역 도출 ⇨ 도시 생태계 보전 ○ 도심 근교 자연환경의 생물학적 다양성 확보 ⇨ 생태계 건강성 향상 **2. 사회적 효과** ○ 환경부 관리종 고라니의 도시 생태계 먹이사슬 및 먹이망 등 변화 예측 ⇨ 먹이부족 등으로 인한 민가 피해 예방 **3. 정책 파급효과** ○ 지역 주민들과 야생 고라니의 공존방안 마련 ⇨ 환경부 및 서울시 정책(2017년도 업무계획) 추진의 자료로 제공 ○ 주거 지역의 확대 등으로 인한 도심속 야생동물의 관리 계획 수립에 기여
연구성과 활용사례 및 활용계획
[활용사례] ○ 논문 게재 : 1건 - Biodiversity Conservation & World Natural Heritage in Bangladesh / 한국영향평가학회지 **[활용계획]** ○ 서울시 도심 동물종에 대한 구체적인 자료가 부족한 실정에서 자료를 제공 ○ 그린 네트워크 및 블루네트워크 조성을 위한 생태보전지역 정책 수립 계획 및 생태복원 자료로 활용(서울시 자연생태과)

과제명	서울시 신재생에너지원별 친환경성 및 정책지수를 반영한 보정계수 개발연구		
연구기간	2017.05.01. ~ 12.31.(8개월)	사업비	35백만원
성과산출부분	정책반영(✓), 조사연구( ), 기술개발( ), 기타( )		
연구목적 및 목표	[연구목적] ○ 지속가능한 에너지 자립 도시 서울 실현 및 국제도시 경쟁력 확보 ○ 신・재생에너지원의 다양화 및 대도시 특성의 대체에너지원 파악 [연구목표] ○ 서울지역 특색을 반영한 에너지 보정계수 개발 ○ 대체에너지원 발굴 및 보급 확대를 지원하는 제도적 방안 마련		

연구 내용 및 결과

[연구내용]

○ 한국에너지공단의 신・재생에너지원별 보정계수 운영 현황 분석
- 표준건축비 대비 단위에너지 생산량으로 결정되는 보정계수의 운영 실태 분석 및 개선방안 제시

○ 신・재생에너지원별 설치단가 및 에너지 효율(수득률) 조사 분석
- 태양광(열), 지열, 연료전지, 바이오 에너지, 폐기물

○ 지역난방의 열원 구성 및 수도권(서울시포함) 발전폐열 현황 분석 조사

○ 서울시에 적용 가능한 신・재생에너지원 분석 및 활용 방안 제시
- SRF, 음식물 쓰레기 발생 및 처리 현황
- 지열, 연료전지 의무화 건물의 설치 및 운영현황

[연구결과]

○ 서울시 적용에 적합한 보정계수 개발
- 에너지생산량의 10% 수준이 되는 보정계수 결정 : 건축비의 5% 수준
- 서울시 추진 환경정책 방향을 반영한 보정계수 도출

○ 서울시 에너지 정책에 적합한 신・재생에너지 보정계수 제안

○ 서울시에 적용 가능한 신・재생에너지원 분석 및 활용 방안 제시
- 미니태양광 보정계수 신설 및 광범위 설치방법 인정 등
- 대체에너지원인 하수열, 지역난방, 열병합발전 및 에너지저장장치 등 보정 제안

연구 성과

○ 신・재생에너지 및 대체에너지원별 친환경지수 및 정책 지수 개발
⇨ 서울시녹색건축 기준 및 환경영향평가 기준으로 활용

○ 지역에서 활용 가능한 신・재생에너지원 정량화 및 제도화 방안마련
⇨ 도시계획 반영의 수월성 향상
※ 도시관리계획 환경성 검토 지침 및 서울시 환경영향평가 기준으로 제시

연구과제 활용 실적

1. 지역 환경 개선효과

○ 신・재생에너지 및 대체에너지 이용률 향상

⇨ <u>미세먼지 저감 등 대기환경 개선에 기여</u>

2. 경제적 파급효과

○ 도시 고형 폐기물 연료 등 지역에서 활용 가능한 에너지자원시장 확대

○ 하수열, ESS, 소형열병합발전 등 대체에너지자원 시장의 보급 촉진

○ 제로에너지빌딩 실현 기술의 현실적 반영으로 신축 및 그린리모델링 시장 활성화

3. 사회적 효과

○ 신・재생에너지 관련 분야 신규 고용시장 확대 등

⇨ <u>환경분야 일자리 창출 기대</u>

연구성과 활용사례 및 활용계획

[활용사례]

○ 정책 활용 실적 : 1건 (서울시 녹색에너지과)

- 서울시 신재생에너지 생산량 보정을 위한 정책마련 근거 자료로 활용

현행

[별표 10] 단위 에너지생산량 및 원별 보정계수

신・재생에너지원		단위 에너지생산량		원별 보정계수
태양광	고정식	1,358	kWh/kW・yr	4.14
	추적식	1,765		3.59
	BIPV	923		11.70
태양열	평판형	596	kWh/㎡・yr	1.92
	단일진공관형	745	kWh/㎡・yr	1.76
	이중진공관형	745	kWh/㎡・yr	1.56
지열에너지	수직밀폐형	2,045	kWh/kW・yr	0.70
	개방형	2,045		0.64
집광채광	프리즘	94.7	kWh/set・yr	11.70
	광덕트	139.7		11.70
연료전지	PEMFC	9,392	kWh/kW・yr	6.35
수열에너지		2,045	kWh/kW・yr	0.62
(신 규)				

주) 1. 여기서 정해지지 않은 신재생에너지원에 대한 단위 에너지생산량과 원별 보정계수는 규정 제54조의 분야별위원회의 심의를 거쳐 센터의 장이 정한다.
2. set라 함은 임사부, 전송부, 산광부로 구성된 집광채광 설비를 나타내며, set의 규격은 다음 각 호와 같다.
가. 프리즘형 설비 집광면적 : 0.72㎡/set
나. 광덕트형 설비 집광면적 : 1.92㎡/set

개정(안)

[별표 10] 단위 에너지생산량 및 원별 보정계수

신・재생에너지원		단위 에너지생산량		원별 보정계수
태양광	고정식	1,358	kWh/kW・yr	1.56
	추적식	1,765		1.68
	BIPV	923		5.48
태양열	평판형	596	kWh/㎡・yr	1.42
	단일진공관형	745	kWh/㎡・yr	1.14
	이중진공관형	745	kWh/㎡・yr	1.14
지열에너지	수직밀폐형	864	kWh/kW・yr	1.09
	개방형	864		1.00
집광채광	프리즘	132	kWh/㎡・yr	7.74
	광덕트	73		7.74
연료전지	PEMFC	7,415	kWh/kW・yr	2.84
수열에너지		864	kWh/kW・yr	1.12
목재펠릿		322	kWh/kg・yr	0.52

주) ~~1. 여기서 정해지지 않은 신재생에너지원에 대한 단위 에너지생산량과 원별 보정계수는 지침 제55조의 분야별위원회의 심의를 거쳐 센터의 장이 정한다.~~
~~2. set라 함은 임사부, 전송부, 산광부로 구성된 집광채광 설비를 나타내며, set의 규격은 다음 각 호와 같다.~~
~~가. 프리즘형 설비 집광면적 : 0.72㎡/set~~
~~나. 광덕트형 설비 집광면적 : 1.92㎡/set~~

<신재생에너지 단위 에너지생산량 및 원별 보정계수 변경 / 서울특별시>

[활용계획]

○ 환경영향평가 관련 근거 자료로 활용

- 매년 신・재생 설치비율 확대에 따른 미니태양광 발전 분야 등

○ 서울시 녹색건축물 인증 관련 근거 자료로 활용

- 신・재생 및 대체에너지 생산 증대에 따른 에너지자립률 적용
- 제로에너지건물 의무화 대응 등

7. `14~`16년 연구과제 성과 활용실적

과제명	서울시 물재생센터 하수슬러지의 수분감량을 통한 경제적 슬러지 건조 기술개발		
연구기간	2016.04.11. ~ 12.10.(8개월)	사업비	50백만원
연구목적 및 목표	○ 하수슬러지의 고효율(경제적) 탈수 연계 건조 기술 개발 ○ 슬러지 탈수 및 건조 기술, 연료화 및 안정화 기술 개발 등		
연구 내용 및 결과			
○ 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 ○ 하수처리시설에 연계가 용이한 일체형 탈수·건조시스템 개발 및 독자기술 국산화			
연구 성과 활용 실적			
○ <u>특허등록</u> : 유기성 폐기물 처리시스템(번호 10-1698296) - 건조 연료화사업 설계반영을 위한 사업화 기반 마련			

과제명	촉매 열적 전환공정을 이용한 서울시 도시고형폐기물 연료화 연구		
연구기간	2016.04.11. ~ 12.10.(8개월)	사업비	30백만원
연구목적 및 목표	○ 폐비닐의 촉매 열분해를 통한 액체 연료 생산 및 경제성 분석 ○ 기존 폐비닐 처리 대체 순편익 도출 ⇨ 편익·효과에 대한 정량적 정보 제시		
연구 내용 및 결과			
○ 폐비닐을 대상으로 촉매 열분해 반응 조건 최적화 및 촉매 특성 분석 ○ 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 활용 실적			
○ <u>특허등록</u> : 촉매를 이용한 바이오 오일의 안정화 방법(번호 10-1696376) ○ <u>논문게재</u> : 폐플라스틱 필름의 열분해특성에 대한 연구(Appl. Chem. Eng.)			

과제명	자가 재활용형 도시 음식물류폐기물 발효소멸화 퇴비장치 개발		
연구기간	2016.04.11. ~ 12.10.(8개월)	사업비	55백만원
연구목적 및 목표	○ 자가발전하는 음식물류폐기물 소형퇴비화 장치 개발 ○ 최종 생성물이 퇴비로 사용이 가능한 수준의 품질 만족 ○ 무인 운전 및 장치운영 중 악취 등 발생문제 제로화		
연구 내용 및 결과			
○ 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			
연구 성과 활용 실적			
○ <u>논문게재</u> : 호기발효조에서 발생된 산화열에 의하여 혐기소화조의 가온 가능성의 검토 (J. of Korea Society of Waste Management)			

과제명	서울시 산업폐기물 정화를 위한 미생물 활용 기술개발		
연구기간	2016.04.11. ~ 12.10.(8개월)	사업비	30백만원
연구목적 및 목표	○ 미생물 기반의 유기성 폐자원 정화 및 에너지화 기술 개발 ○ 서울시 발생 폐유의 환경 친화적 고부가가치 바이오 화학소재로 전환 ○ 우수한 정화능력을 위한 미생물 공학적 플랫폼 기술 및 배양 기술 개발		
연구 내용 및 결과			
○ 폐윤활유 활용 신재생 에너지 및 환경 친화적 생분해성 고분자 물질 생산 미생물 균주 개발 ○ 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			
연구 성과 활용 실적			
○ <u>논문게재 : 2건</u> - <u>SCI</u> : Development of Cre-*lox* based multiple knockout system in *Deinococcus radiodurans* R1(*Korean J. Chem. Eng.*) - <u>비SCI</u> : 방사성 폐기물의 생물정화를 위한 극한세균 데이노코쿠스 라디오두란스의 연구적 고찰(Appl. Chem. Eng.)			

과제명	서울 그린인프라 구축을 위한 로드맵 연구		
연구기간	2016.11.01. ~ 2017.01.31.(8개월)	사업비	35백만원
연구목적 및 목표	○ 『세계 기후환경 수도, 서울』 정책 실현을 위한 주요 비전 마련 ○ 서울 환경정책 및 현황에 맞는 그린인프라 구축 ○ 그린인프라 개념의 명확화, 실행전략 및 방안 도출		
연구 내용 및 결과			
○ 온실가스 감축형 그린인프라(Green Infrastructure) 개념 정립 ○ 서울형 그린인프라 현황 조사 및 단계적 구축방안(로드맵) 마련 ○ 서울형 그린인프라 현황 도출 ○ 단열과 재생가능에너지를 통한 생산 연계성 도출			
연구 성과 활용 실적			
○ <u>정책자료</u> : 서울시 에너지복지사업 에너지복지시민기금의 효율적 운영을 위한 정책기반 정책자료 활용(서울시 환경정책과)			

과제명	특정독성물질 제거용 생화학촉매 연속 수처리 공정상의 기술개발		
연구기간	2015.04.17. ~ 12.16.(8개월)	사업비	45백만원
연구목적 및 목표	○ 독성/위해성 유기오염물질을 선택적으로 신속히 제거하기 위한 연속 수처리 공정상의 기술 개발 ○ “유전자재조합 및 합성기술을 이용” 하여 특정오염물질의 선택적 분해효소를 개발		
연구 내용 및 결과			
○ 정수 처리공정상의 유기오염물질을 분해하는 생물 및 분해 효소의 유전정보 확보 ○ 최적 발현조건 분석 - PET-24a(+) vector에 재조합한 *CphC-I* ⇨ *E.coli* BL21(DE3)에 형질 전환하여 배양하였을 때 높은 발현률을 나타냄 - *CphB*는 모든 조건에서 발현되지 않음을 SDS-PAGE를 통해 확인			
연구 성과 활용 실적			
○ <u>논문게재</u> : <u>SCI</u> : Enzymatic degradation of aromatic hydrocarbon intermediates using a recombinant dioxygenase immobilized onto surfactant-activated carbon nanotube(Bioresource Technology)			

과제명	하수배제방식 변경에 따른 한강수계 하수처리장 최적운영방안		
연구기간	2015.04.17. ~ 12.16.(8개월)	사업비	65백만원
연구목적 및 목표	○ 하수처리장의 유입수질변화에 따른 최적운영방안 마련 ○ 유입수질변동으로 문제되거나, 방류수질기준 준수가 어려워 시급개선이 필요한 하수처리장의 최적 운영방안 제시		
연구 내용 및 결과			
○ 하수처리장의 공정 진단 및 시설상 운영문제점 분석 및 개선 시급한 하수처리장 선정 ○ 유입수질변동으로 문제시되는 하수처리장 운영실태 점검 및 문제점 도출 ○ 개선방안이 필요한 M하수처리장에 대해 공정전산모사(GPS-X)를 활용하여 운영 및 시설개선, 공정개선에 따른 최적운영 개선방안 도출			
연구 성과 활용 실적			
○ <u>정책자료 : 2건</u> - 하수배제방식 변경(합류식→분류식)된 시설에 대한 정상화 방안 마련을 위한 “하수처리장 365 정상가동 프로젝트 1:다멘토링 운영계획” 시 근거자료로 활용(한강유역환경청 수질총량관리과) - 수질기준 반복 초과시설 대상선정 및 적정운영을 위한 기술대책 마련자료로 활용하여 하수처리장 적정운영 방안 마련(한강유역환경청 수질총량관리과)			

과제명	수도권 내 생태계교란식물 분포 현황 파악 및 관리방안 마련		
연구기간	2015.05.01. ~ 12.31(8개월)	사업비	90백만원
연구목적 및 목표	○ 수도권 내 생태계 균형 교란 및 교란 우려 식물의 분포 현황 등을 파악하여 체계적인 교란식물 관리를 통한 생태계 보전 및 생물다양성에 기여 ○ 교란식물 제거 사업 실시 전·후 모니터링 결과를 분석하여, 생태계교란식물의 효율적인 관리방안 마련		
연구 내용 및 결과			
○ 수도권 내 주요 수변구역의 교란식물 분포, 확산 및 피해 현황 파악 ○ 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 수록			
연구 성과 활용 실적			
○ <u>정책자료</u> : 생태계 교란식물 주요분포지 및 제거대상 자료를 바탕으로 생태계교란식물 제거사업 대상지역 선정에 활용(한강유역환경청 자연환경과)			

과제명	서울시 1인 가구 주거환경의 실내공기질 개선을 위한 실내곰팡이 발생특성 조사 및 대응방안 마련 연구		
연구기간	2014.04.01. ~ 12. 31. (9개월)	사업비	37백만원
연구목적 및 목표	○ 서울시 1인 가구 주거환경의 실내곰팡이 발생특성 조사 및 대응방안 마련 ○ 서울시 1인가구 실내공기 중 곰팡이와 MVOCs의 노출현황을 조사하여 생물학적 유해성을 평가할 수 있는 대리지수의 활용가능성 제시		

연구 내용 및 결과

○ 서울시 1인 가구 주거환경의 실내곰팡이 발생특성 조사

○ 실내공기 중 생물학적 유해인자 측정분석법의 결과분석

- 부유세균과 곰팡이 모두 고습도 조건에서 가장 높은 농도임이 확인
- 저습도일 때 35종, 고습도일 때 62종의 VOC물질 검출
- n-Nonane, n-Decane, n-Tetradecane 물질은 저습도 보다 고습도일 때 약 2배정도 높은 농도 확인
- 곰팡이 분포와 습기 항목은 고습도일 때 약 0.6점 정도 높은 점수 확인

연구 성과 활용 실적

○ <u>특허등록</u> : 악취 처리 장치(번호 10-1697694)

○ <u>논문게재</u> : 1인 가구 주거공간 실내공기 중 부유 곰팡이와 곰팡이 유래 휘발성 유기화합물의 발생 특성(J. Odor Indoor Environ.)

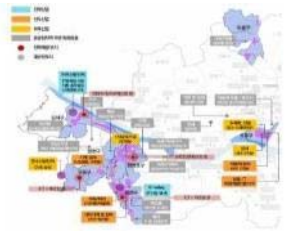
Ⅲ. 기업지원분야

< 지역환경특성 >

○ 규제 강화로 대형 공장이 대거 수도권 외곽 등으로 이전 후, <u>생계형 극영세기업(약 5,400여개)이 서울시 전 지역에 산재</u>되어 있음

○ <u>최근 3년간 위반업체의 98.7%가 소규모 영세업체</u>로서 지속적인 기술지원 필요

○ 권역별·분야별로 구분하여 집중 기술 지원할 필요성 제기



<영세업체 밀집 분포 현황>

<도심 속 영세업체>

<주택가 옆 영세업체>

1. 기업지원사업의 목표[1)]

*1) 48page 지역환경특성 참고

□ "전국 영세업체 기술지원을 선도" 하는 서울녹색환경지원센터

- 기업지원 대상 업체수 : 5,431개(2015년, 서울시 환경백서, 수질 및 대기분야)
- 기업지원 업체수(실적) : 1,641개소(~ 2016년)

연도	'14년이전까지 (총 업체수)	'15년	'16년	'17년	
				실적	목표
업체수	1,383	144	114	112	66

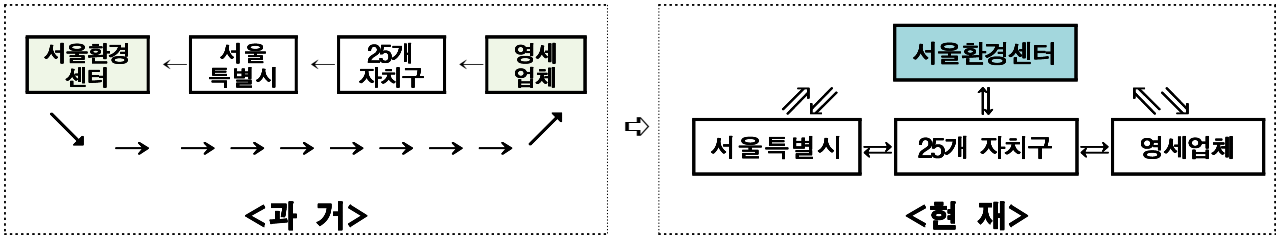
➪ 평가 만점 기준 1.6배 실적 달성(전국센터 평균의 약 2배 / 전년도 기준)

□ 생활악취 방지시설 설치비 지원 사업 출범(2017년도 신규)

○ 서울시와 협약을 통해 방지시설 설치비(1.5억원) 지원(업체당 최대 1천만원)

□ 서울시 영세 환경오염 배출업체 관리의 "컨트롤 타워"

○ 배출업체 관리/운영 효율성 확보, 환경문제 해결의 중심축으로 발전



□ 권역별·분야별 집중 소통하는 기술지원 실시

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

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

□ 기업환경지원사업 사후관리 및 피드백 강화

○ 환경오염물질 시험분석 무상 실시 ➪ 미해결 업체 중점 재지원 하는 등 사후관리 철저

□ 취약 영세기업 환경복지 지원

○ 기술지원 시 환경진단 길잡이, 배출사업장 관리매뉴얼 제공(150부/자치구 및 업체)

○ 기타 기업환경개선에 필요한 소모품 지원 등(5백만원)

2. 지원 성과

1) '17년도 기업지원 실적

① 분야별(대기, 수질, 폐기물, 소음・진동, 기타) 기업지원 실적

구분	대기	수질	폐기물	소음・진동	악취	계
업체수	44	50	-	-	18	112
지원횟수	44	52	-	-	33	129
지원내용	현장기술지원 / 컨설팅 / 소모품·기자재지원 / 시료분석 등					

□ 서울시 생활악취 방지시설 설치비 지원(본 예산 외 별도 조성 지원)

구 분	업체수	지원횟수	지원금	업체부담금	합계
도장시설	6	12	60백만원	96백만원	156백만원
요식업	9	18	87백만원	116백만원	203백만원
계	15	30	**147백만원**	**212백만원**	**359백만원**

※ 별첨8. 참고(현장기술지원결과보고서 등 증빙자료)

② 주요 지원 성과 : 『투입 사업비 대비 약 21배(8.5억원/년)의 경제적 파급효과 창출』

□ 환경오염 특화지역 집중 기술지원을 통한 오염물질 저감

○ 지역 환경개선 효과

- 국내 패션 중심지역인 서울 동북권역(동대문, 남대문 주변)에 필연적으로 존재하는 영세한 염색폐수 기술지원 : BOD, COD 등 **오염물질 초과 배출 저감**(5,556mg/L)
- 서울의 기계산업중심지역(구로구, 영등포구, 금천구)에 필연적으로 존재하는 영세한 도금/도색 공장 기술지원 : VOCs, SOx, NOx 등 **오염물질 배출 저감**(176kg/year)
- 서울의 생활악취 민원 발생 사업장(음식점, 자동차 공업사)에 대한 기술지원 : THC, PM 등 **오염물질 배출 저감**(39kg/year)

○ 경제적 파급효과

- BOD, COD 등 **수질오염초과 부과금 발생 예방** : 4억원/년

➪ 서울센터의 기술지원 노력으로 오염초과부과금 부과추이가 지속 감소 중

- 영세업체 조업시간 증가에 따른 매출증대 : **41.4백만원/년**(대표 3개업체)

○ 사회적 효과

- VOC, NOx 등 대기배출 저감에 따른 **피해비용 절감** : 38.9백만원/년
- 배출/방지시설 행정처분에 의한 **과태료** 47백만원/년 **발생 예방**(94개 업체)
- 악취 민원발생에 대한 **보상비용** 3.2억원/년 **발생 예방**(18개 업체)

□ 환경기술인 구성·운영을 통한 일자리 창출 : 34백만원/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

2) 지원한 업체에 대한 지원 성과

지원업체명	길안섬유(수질분야 대표업체로 선정)				
지원분야	수질		지원횟수	1회	
총 집행예산 (천원)	총 합계	수당	여비	분석비	기타
	267	251	16	-	-

애로 사항

□ 염색과정에서 난분해성 염료 사용 ➪ **방지시설 운영 곤란(전문성 부족)**

□ 오염도 검사 결과 : 기준치 대비 COD(139.8㎎/L), T-P(3.8㎎/L) 등 초과 배출

지원 사유

□ 업체의 운영상태 점검 및 기술지도 요청

○ 시설관리자의 운영관리능력 부족, 방류수 수질의 불안정으로 기준치 초과 지속

□ 오염물질 초과 배출 원인을 파악하고 정상적인 폐수처리가 가능하도록 지원

➪ 환경문제 해결과 기업 환경경쟁력 제고

지원 내용

□ 현장 조사

○ 수동으로 화학적 처리 시설 운영 중(일 1회 Batch 처리)

○ 설비 용량은 충분하나 방지 시설의 노후화가 심각

○ 펜톤처리 방법에 대한 기술력과 이해도 부족

○ 화학적 응집·침전 방법에 대한 시설관리자의 이해도 부족

□ 컨설팅 내용

○ 일부 방지시설(반응조)의 보수(개선) 유도

○ 응집제 사용량 제시 및 PH Meter 관리 방법 교육

○ 펜톤처리 방법에 대한 교육 실시

○ 응집 및 침전에 대한 시연 실시 및 운영일지 작성방법 교육

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

□ 조치 사항

○ **업체 자부담으로 일부 방지시설(반응조) 개선**

➪ 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

□ 지역 환경개선 효과

○ 배출업소 **오염물질 저감(총 오염물질 225mg/L)**

(단위:mg/L)

오염물질	기준농도	초과배출량	개선전	**개선후**	**저감량**
COD	130	139.8	269.8	**42.8**	**217.0**
T-P	8	3.8	11.8	**3.8**	**8.0**

□ 경제적 파급효과

○ 오염물질 초과배출 방지에 의한 **오염총량초과부과금 예방 : 11백만원/년**

(단위 : mg/L, 천원)

오염물질	개선전	**개선후**	**저감량**	**저감금액**
COD	259.8	**42.8**	**217.0**	**9,948**
T-P	11.8	**3.8**	**8.0**	**745**
합 계			**225**	**10,693**

※ 오염총량초과부과금 산출방법

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

○ 업체 조업시간 증가에 따른 **매출 증대 : 12백만원/년**

※ 산출근거 : 개선 전 약 1개월에 1일 수준 조업 불가능(업체추산/월2백만원/일매출기준)

□ 사회적 효과

○ 환경시설관리자의 운영관리 능력 및 기술적 지식향상으로 인해 사회공헌도 함양

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

지원업체명	태우정밀(대기분야 대표업체로 선정)				
지원분야	대기		지원횟수	2회	
총 집행예산 (천원)	총 합계	수당	여비	분석비	기타
	267	251	16	-	-

애로 사항

☐ <u>도금공정 악취 발생 심각 ➪ 끝없는 민원 발생</u>

☐ 방지시설 운영 미숙 ➪ 시설 비정상 가동에 따른 중점관리대상 업체로 선정됨

☐ 오염도 검사 결과 : 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 처리 유도 ➪ 배출구 법정기준치 준수

☐ 악취문제 및 작업환경 개선 ➪ 민원발생 예방 등

지원 내용

☐ **현장 조사**

○ 방지시설이 습식 스크러버로, 발생원 대비 용량이 매우 부족함을 확인

○ 방지시설 비정상 가동 상태 확인(흡수액의 적절한 교환 미수행)

☐ **컨설팅 내용**

○ 일부 방지시설(후드, 덕트)의 보수(개선) 유도

○ 스크러버 증설에 관한 지도 및 관련 법규, 변경 신고 내용 교육 실시

○ 자가측정 항목에 대한 교육 및 필요성 설명

○ 스크러버 내부 충진재 및 노즐 관리 방안에 대한 컨설팅 진행

○ 미신고 탈지조에 대한 대응 방안 협의

☐ **조치 사항**

○ <u>업체 자부담으로 일부 방지시설(후드, 덕트) 개선</u>

➪ 공사업체 선정 및 견적타당성 검토 자문(센터)

○ 미신고 시설에 대한 변경신고 진행

○ 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

□ 지역 환경개선 효과

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

□ 경제적 파급효과

○ 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 : 20.4백만원/년**

※ 산출근거 : 개선 전 약 1개월에 1일 수준 조업 불가능(업체추산/월1.7백만원/일매출기준)

□ 사회적 효과

○ 사업주의 환경보전 인식 제고 및 방지시설 비정상가동 위험요인 해소

○ 악취 해결 및 민원 해소

○ 업체 정상운영으로 지역경제발전 지속 기여

지원업체명	대림씨에스(악취관련 대표업체로 선정)				
지원분야	악취		지원횟수	2회	
총 집행예산 (천원)	총 합계	수당	여비	분석비	기타 (설치비지원/본예산 외)
	10,533	502	31	-	10,000

애로 사항

□ <u>차량 도장 사업장 ➪ 끝없는 악취 민원 발생</u>
□ 기술력 및 방지시설 이해력 전무, 시설 개선 자금 부족 등

지원 사유

□ 업체의 운영상태 점검 및 기술지도 요청
□ 악취 발생 원인을 파악하고 방지시설의 정상 가동이 가능하도록 지원
➪ 환경문제 해결과 기업 환경경쟁력 제고

지원 내용

□ 현장 조사
○ 방지시설 비정상 가동 상태 및 전반적 시설 점검
➪ 방지시설이 설치되어 있으나 노후화로 인한 부식 진행
○ 주변 주민들의 많은 악취 민원으로 인하여 갈등 지속 중(매우 심각)
○ 악취 제어 방법에 대한 기술력 및 방지시설 이해력 전무

□ 컨설팅 내용
○ 사업장 내 방지시설에 대한 검토
○ 현재 시설에 대한 컨설팅 실시
○ 악취 발생원인 파악 및 조치계획 수립
○ 민원 대응 방법 등 교육
○ 대기방지시설 운전 및 운영 요령 지도

□ 조치 사항
○ <u>대기 방지시설 설치비 지원(총 공사비 58백만원 중 10백만원)</u>
➪ 여과 및 활성탄 흡착시설 설치 후, 매뉴얼에 따라 방지시설 정상 가동
○ 방지시설 설치비에 대한 적정성 및 기술에 대한 컨설팅 진행
○ 적정 환기를 통한 사업장 내 공기질 개선 중점 추진

지원 내용

○ 최적 운전을 위한 방지시설 구조 및 설비에 대한 검토

➪ 공사업체 선정 및 견적타당성 검토 자문(센터)

시설 개선 전

➪

시설 개선 후

지원 성과

□ 지역 환경개선 효과

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

○ 사업장에서 발생되는 악취 문제 해결로 주변 생활환경 개선

□ 경제적 파급효과

○ 업체 조업시간 증가에 따른 **매출 증대 : 9백만원/년**

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

○ 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 = 0.01ton/year

□ 사회적 효과

○ 사업주의 환경보전 인식 제고

○ 방지시설 정상가동으로 악취 및 민원 해소

○ 업체 정상운영으로 지역경제발전 지속 기여

○ 악취 민원 발생으로 인한 **주민 보상비용 발생예방 : 36백만원/년**

※ 출처 : 배출원을 기준으로 한 악취피해 조사 및 배상액 추정방안에 관한 연구(환경부, 2008)

※ 산출기초 : 작업시간 기준 1년에 3개월 이내 2.5~3.0미만 300천원 X 120명(사업체 100m이내 피해 주민)

지원업체명	㈜쓰리에이미디어 등 49개 업체(길안섬유 제외)				
지원분야	수질		지원횟수	1회~3회(총51회)	
총 집행예산 (천원)	총 합계	수당	여비	분석비	기타
	15,298	12,800	798	1,700	-

애로 사항

□ 오염도 검사 결과 : 아래표의 오염물질(BOD, COD, 기타) 초과 배출 등

※ 기타항목은 SS, T-N, T-P 합산 결과임

(단위:mg/L)

업체명	초과배출량			업체명	초과배출-량			업체명	초과배출량		
	BOD	COD	기타		BOD	COD	기타		BOD	COD	기타
㈜쓰리에이미디어	-	147.0	34.0	㈜강남주유소	-	65.0	4.0	오토텍카센타	-	63.1	14.0
롯데제과㈜	4.0	-	5.0	협동세차장	-	66.0	53.0	프로오토경정비	-	196.0	-
㈜더메탈솔루션	-	17.0	-	신조세차장	-	101.0	-	빛나카공업사	-	151.0	23.0
청심세차장	-	49.0	11.0	한라세차장	-	84.0	57.0	강동성심병원	15.0	134.0	87.0
믿음자동차공업사	-	22.0	-	카앤라이프	-	40.0	-	그린세차장	-	40.0	23.0
카미소	-	52.0	17.0	상암모터스	-	34.0	-	가재울손세차	-	98.0	58.0
솔샘세차장	-	128.0	47.0	프로미카월드	-	33.0	34.0	청원세차장	-	44.0	-
주성바렐연마	-	240.0	88.0	(주)선진운수	-	21.0	0.0	힘찬병원	75.0	84.0	84.0
㈜평화앤지바트	-	102.0	-	월드세차장	-	44.0	14.0	창일택시㈜	-	32.0	-
럭키세차장	-	144.0	4.0	대한민국	-	96.0	-	스타세차	-	74.0	56.0
㈜제이더블유엠	-	98.0	0.0	하드카케어	-	24.0	61.0	덕성여자대학교	62.0	22.0	16.0
서광카세차장	-	32.0	14.0	덱스크루송파점	-	26.0	-	삼덕세차장	-	214.0	-
한남여객운수㈜	-	50.0	33.0	더클래스효성㈜송파	-	45.0	31.0	은성카세차	-	63.0	14.0
㈜신봉천주유소	-	10.0	3.0	동부택시	-	34.0	-	21세기병원	12.0	32.0	23.0
Lee모터스	-	34.0	14.0	강일현대서비스㈜	-	34.0	23.0	연세사랑병원	25.0	51.0	19.0
티스테이션강남점	-	67.0	0.0	선우지스엠	-	21.0	-	바나나모터스	-	262.0	88.0
㈜선진모터스	-	56.0	34.0	-	-	-	-	-	-	-	-

지원 사유

□ 오염물질 초과 배출 원인을 파악하고 정상적인 사업장 운영이 가능하도록 지원
  ➪ 환경문제 해결과 기업 환경경쟁력 제고

□ 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 원인 규명

※ 지원 업체명단(49개 업체)

1	㈜쓰리에이미디어	18	동일석유㈜ 강남주유소	35	프로오토경정비
2	롯데제과㈜	19	협동세차장	36	빛나카공업사
3	㈜더메탈솔루션	20	신조세차장	37	강동성심병원
4	청심세차장	21	한라세차장	38	그린세차장
5	믿음자동차공업사	22	카앤라이프	39	가재울손세차
6	카미소	23	상암모터스	40	청원세차장
7	솔샘세차장	24	현대 ENG(프로미카월드)	41	의료법인상원의료재단힘찬병원
8	주성바렐연마	25	(주)선진운수	42	창일택시㈜
9	㈜평화앤지바트	26	월드세차장	43	스타세차
10	럭키세차장(홍익점)	27	대한민국	44	덕성여자대학교
11	㈜제이더블유엠(G3)	28	하드카케어	45	삼덕세차장
12	서광카세차장	29	덱스크루송파점	46	은성카세차
13	한남여객운수㈜	30	더클래스효성㈜송파지점	47	21세기병원
14	SK네트웍스㈜ 신봉천주유소	31	동부택시	48	연세사랑병원
15	Lee모터스	32	강일현대서비스㈜	49	바나나모터스
16	티스테이션강남점	33	선우지스엠		
17	㈜선진모터스	34	오토텍카센타		

지원 성과

□ **지역 환경개선 효과** : 배출업소 **오염물질 저감(총 오염물질 5,331.0mg/L)**

□ **경제적 파급효과** : 오염물질 초과배출 방지에 의한 **오염총량초과부과금 예방(389백만원)**

※ 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
㈜쓰리에이미디어	-	-	187.0	2,673,881	31.0	568,481
롯데제과㈜	5.0	1,369,340	10.0	73,346,015	3.0	44,540,942
㈜더메탈솔루션	-	-	57.0	735,148	-	-
청심세차장	-	-	89.0	984,322	12.0	324,257
믿음자동차공업사	-	-	42.0	759,900	-	-
카미소	-	-	72.0	834,982	19.0	537,541
솔샘세차장	-	-	148.0	2,405,386	49.0	883,387
주성바렐연마	-	-	280.0	31,450,982	113.0	11,265,655
㈜평화앤지바트	-	-	127.0	273,577	1.0	250,248
럭키세차장(홍익점)	-	-	214.0	2,162,812	5.0	311,881
㈜제이더블유엠(G3)	-	-	123.0	1,261,137	-	-
서광카세차장	-	-	57.0	2,287,950	15.0	652,227
한남여객운수㈜	-	-	75.0	3,344,053	34.0	1,652,637
SK㈜신봉천주유소	-	-	35.0	1,982,670	4.0	778,052
Lee모터스	-	-	25.0	745,049	15.0	472,772
티스테이션강남점	-	-	58.0	1,271,657	-	-
㈜선진모터스	-	-	47.0	860,766	35.0	654,290
동일석유㈜강남주유소	-	-	56.0	2,727,718	5.0	692,450
협동세차장	-	-	57.0	937,808	54.0	901,608
신조세차장	-	-	92.0	1,353,959	-	-
한라세차장	-	-	75.0	2,556,823	59.0	2,436,671
카앤라이프	-	-	31.0	798,404	-	-
상암모터스	-	-	25.0	836,908	-	-
프로미카월드	-	-	24.0	791,253	35.0	1,039,327
(주)선진운수	-	-	12.0	673,267	-	-
월드세차장	-	-	35.0	3,022,272	15.0	1,141,087
대한민국	-	-	87.0	2,115,096	-	-
하드카케어	-	-	15.0	228,548	63.0	828,382
덱스크루송파점	-	-	17.0	1,294,828	-	-
더클래스효성㈜송파지점	-	-	36.0	547,029	32.0	514,026
동부택시	-	-	25.0	765,676	1.0	280,941
강일현대서비스㈜	-	-	25.0	593,784	24.0	497,524
선우지스엠	-	-	12.0	1,366,335	-	-
오토텍카센타	-	-	146.0	1,605,195	15.0	342,822
프로오토경정비	-	-	187.0	21,393,454	-	-
빛나카공업사	-	-	142.0	2,153,874	24.0	398,515
강동성심병원	37.0	3,327,157	125.0	23,564,215	84.0	31,175,339
그린세차장	-	-	31.0	761,550	24.0	547,029
가재울손세차	-	-	89.0	1,818,891	60.0	1,459,569
청원세차장	-	-	35.0	1,732,121	-	-
힘찬병원	95.0	1,888,610	75.0	1,517,324	81.0	2,199,254
창일택시㈜	-	-	23.0	1,006,050	-	-
스타세차	-	-	65.0	770,007	58.0	900,576
덕성여자대학교	87.0	12,279,885	13.0	1,373,347	12.0	3,136,958
삼덕세차장	-	-	274.0	16,958,053	-	-
은성카세차	-	-	54.0	918,315	15.0	373,762
21세기병원	37.0	945,130	23.0	811,880	15.0	1,008,249
연세사랑병원	47.0	2,751,920	42.0	2,476,893	15.0	1,816,828

지원업체명	토탈싸인대광부식 등 43개 업체(태우정밀 제외)				
지원분야	대기		지원횟수	1회(총43회)	
총 집행예산 (천원)	총 합계	수당	여비	분석비	기타
	15,289	10,792	673	3,824	-

애로 사항

□ 오염도 검사 결과 : 아래표의 오염물질(VOCs, NOx, SOx, PM) 초과 배출 등

(단위 : ton/year)

업체명	초과배출량				업체명	초과배출량			
	VOCs	NOx	SOx	PM		VOCs	NOx	SOx	PM
토탈싸인대광부식	0.001	0.001	0.001	0.001	럭키자동차써비스	0.001	0.001	0.001	0.001
태광금속	0.001	0.001	0.001	0.001	대성공업사	0.001	0.001	0.001	0.001
신한금속	0.001	0.001	0.001	0.001	강원자동차공업사	0.001	0.001	0.001	0.001
경서모터스㈜	0.001	0.001	0.001	0.001	㈜위례자동차서비스	0.001	0.001	0.001	0.001
우리자동차공업사	0.001	0.001	0.001	0.001	제이(J)오토존	0.001	0.001	0.001	0.001
㈜대성카독크	0.001	0.001	0.001	0.001	서울자동차서비스	0.001	0.001	0.001	0.001
대광특수공업	0.001	0.001	0.001	0.001	금남자동차공업㈜	0.001	0.001	0.001	0.001
한국이엔지특수도금	0.001	0.001	0.001	0.001	㈜르노삼성자동차역삼센타	0.001	0.001	0.001	0.001
승진기업사	0.001	0.001	0.001	0.001	㈜합성자동차	0.001	0.001	0.001	0.001
㈜젠터스	0.001	0.001	0.001	0.001	한국철도공사(이문차량사업소)	0.001	0.001	0.001	0.001
㈜엠오엠티	0.001	0.001	0.001	0.001	노원현대자동차공업	0.001	0.001	0.001	0.001
디지텍	0.001	0.001	0.001	0.001	㈜건양자동차	0.001	0.001	0.001	0.001
인피니티	0.001	0.001	0.001	0.001	㈜석촌자동차서비스	0.001	0.001	0.001	0.001
우주산업	0.001	0.001	0.001	0.001	삼광교통㈜	0.001	0.001	0.001	0.001
지지테크	0.001	0.001	0.001	0.001	남영자동공업사	0.001	0.001	0.001	0.001
파트너스랩㈜	0.001	0.001	0.001	0.001	㈜세화정비사업소	0.001	0.001	0.001	0.001
SB모터스	0.001	0.001	0.001	0.001	㈜숲속랜드	0.001	0.001	0.001	0.001
현대오토서비스	0.001	0.001	0.001	0.001	영흥트림	0.001	0.001	0.001	0.001
씨앤비모터스	0.001	0.001	0.001	0.001	뉴프라이드모터스	0.001	0.001	0.001	0.001
㈜금천서부자동차	0.001	0.001	0.001	0.001	쌍용자동차강남사업소㈜	0.001	0.001	0.001	0.001
㈜대경폴리텍	0.001	0.001	0.001	0.001	마이스터모터스㈜	0.001	0.001	0.001	0.001
제이에스디자인	0.001	0.001	0.001	0.001	-	-	-	-	-

지원 사유

□ 오염물질 초과 배출 원인을 파악하고 정상적인 사업장 운영이 가능하도록 지원
➪ 환경문제 해결과 기업 환경경쟁력 제고

□ 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

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

□ **경제적 파급효과** : 오염물질 저감에 따른 **사회적 피해비용 절감**(27.6백만원)

(단위 : ton/year, 천원)

업체명	VOCs		NOx		SOx		PM	
	저감량	저감금액	저감량	저감금액	저감량	저감금액	저감량	저감금액
토탈싸인대광부식	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
태광금속	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
우리자동차공업사	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
㈜대성카독크	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
대광특수공업	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
한국이엔지특수도금	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
승진기업사	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
㈜젠터스	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
㈜엠오엠티	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
디지텍	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
인피니티	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
우주산업	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
지지테크	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
파트너스랩㈜	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
현대오토서비스	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
씨앤비모터스	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
㈜금천서부자동차	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
㈜대경폴리텍	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
제이에스디자인	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
럭키자동차써비스	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
대성공업사	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
강원자동차공업사	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
㈜위례자동차서비스	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
제이(J)오토존	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
서울자동차서비스	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
금남자동차공업㈜	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
㈜르노삼성자동차역삼센타	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
㈜합성자동차	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
한국철도공사(이문차량사업소)	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
노원현대자동차공업	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
㈜건양자동차	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
㈜석촌자동차서비스	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
삼광교통㈜	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
남영자동공업사	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
㈜세화정비사업소	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
㈜숲속랜드	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
영흥트립	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
뉴프라이드모터스	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
쌍용자동차강남사업소㈜	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
마이스터모터스㈜	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
	0.042	106.92	0.044	213.4	0.044	2,287.12	0.044	25,166.24

※ 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

지원업체명	㈜태광자동차 등 17개 업체(대림씨에스 제외)				
지원분야	악취		지원횟수	1~2회(총31회)	
총 집행예산 (천원)	총 합계	수당	여비	분석비	기타 (설치비지원/본예산 외)
	145,265	7,780	485	-	137,000

애로 사항

☐ <u>사업장 주변 주민 집단민원 발생 ➪ 사업장 운영에 애로 사항 발생</u>

☐ 오염도 검사 결과 : 아래표의 오염물질 초과 배출 확인

(단위 : ton/year)

업체명	초과배출량				업체명	초과배출량			
	VOCs	NOx	SOx	PM		VOCs	NOx	SOx	PM
㈜태광자동차	0.001	0.001	0.001	0.001	카세파	0.001	0.001	0.001	0.001
영원자동차공업㈜	0.001	0.001	0.001	0.001	대일차사랑자동차㈜	0.001	0.001	0.001	0.001
대창자동차공업사	0.001	0.001	0.001	0.001	송화반점	-	-	-	0.001
동성자동차공업㈜	0.001	0.001	0.001	0.001	연길원보양꼬치	-	-	-	0.001
해란양꼬치	-	-	-	0.001	해월양꼬치	-	-	-	0.001
경성양꼬치	-	-	-	0.001	흑화돈키친	-	-	-	0.001
송화양꼬치	-	-	-	0.001	큰손숯불갈비	-	-	-	0.001
연옥양꼬치	-	-	-	0.001	양육관	-	-	-	0.001
건대양꼬치	-	-	-	0.001	-	-	-	-	-

지원 사유

☐ 오염물질 초과 배출 원인을 파악하고 정상적인 사업장 운영이 가능하도록 지원
➪ 환경문제 해결과 기업 환경경쟁력 제고

☐ 각 구청으로부터 사업장 주변 악취 등 집단 민원 해소 요청

지원 내용

☐ **현장 조사**

○ 각 사업장 별 운영 실태 및 전반적 시설 점검

○ 악취 발생원인 파악 및 개선 방법 확인

☐ **컨설팅 내용**

○ 업체별/원인별 현장조사 점검 사항 개선 실시

○ 악취방지시설 설치비 지원 사업을 통한 시설개선

☐ **조치 사항**

○ <u>생활악취 방지시설 설치비 지원(총 공사비 330백만원 중 140백만원, 15개 업체)</u>

- 각종 방지시설 개보수 및 부품 교환 등

○ 제공한 매뉴얼에 따른 철저한 관리 진행 확인

지원 성과

□ **지역 환경개선 효과** : 배출업소 오염물질 저감(**연간 총 오염물질 0.035ton/year**)

□ **경제적 파급효과** : 오염물질 저감에 따른 **사회적 피해비용 절감(10백만원)**

□ **사회적 효과**

○ 사업주의 환경보전 인식 제고 및 방지시설 비정상가동 위험요인 해소

○ 악취 해결 및 민원 해소

○ 업체 정상운영으로 지역경제발전 지속 기여

○ 악취 민원 발생으로 인한 **주민 보상비용 발생예방 : 288백만원/년**

※ 출처 : 배출원을 기준으로 한 악취피해 조사 및 배상액 추정방안에 관한 연구(환경부, 2008)

※ 산출기초 : 작업시간 기준 1년에 2.5개월 이내 2.5~3.0미만 200천원 X 80명(사업체 100m이내 평균 피해 주민)

(단위 : ton/year, 천원)

업체명	VOCs		NOx		SOx		PM	
	저감량	저감금액	저감량	저감금액	저감량	저감금액	저감량	저감금액
㈜태광자동차	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
영원자동차공업㈜	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
동성자동차공업㈜	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
카세파	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
대일차사랑자동차㈜	0.001	2.43	0.001	4.85	0.001	51.98	0.001	571.96
해란양꼬치	-	-	-	-	-	-	0.001	571.96
경성양꼬치	-	-	-	-	-	-	0.001	571.96
송화양꼬치	-	-	-	-	-	-	0.001	571.96
연옥양꼬치	-	-	-	-	-	-	0.001	571.96
건대양꼬치	-	-	-	-	-	-	0.001	571.96
송화반점	-	-	-	-	-	-	0.001	571.96
연길원보양꼬치	-	-	-	-	-	-	0.001	571.96
해월양꼬치	-	-	-	-	-	-	0.001	571.96
흑화돈키친	-	-	-	-	-	-	0.001	571.96
큰손숯불갈비	-	-	-	-	-	-	0.001	571.96
양육관	-	-	-	-	-	-	0.001	571.96
	0.006	14.58	0.006	29.1	0.006	311.88	0.017	9,723.32

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

업체명	지원내용	조치사항	합격여부
정성특수	활성탄 흡착의 이론과 원리에 대한 설명 및 긴급사항 기술지원	전처리시설(Pre-Filter)및 흡착 시설 교체 및 변경으로 정상가동	합격
현대도장	방지시설 운영 방법 및 법적인 사항에 대한 교육실시	방지시설 매뉴얼 제공 및 방지시설 관리 요령 교육	합격
케이디시스템	흡수탑의 이론과 원리에 대한 설명 및 후드와 덕트 구조 점검	흡수탑의 흡수액 정상적인 관리 실시	합격
신광특수공업사	흡수탑의 이론과 원리에 대한 설명 및 후드와 덕트 구조 점검	흡수탑의 흡수액 정상적인 관리 실시	합격
삼경특수칠	활성탄 흡착의 이론과 원리에 대한 설명 및 긴급사항 기술지원	전처리시설(Pre-Filter)및 흡착 시설 교체 및 변경으로 정상가동	합격
칼라도장	방지시설 운영 방법 및 법적인 사항에 대한 교육실시	방지시설 매뉴얼 제공 및 방지시설 관리 요령 교육	합격
풍전공업사	방지시설 운영 방법 및 법적인 사항에 대한 교육실시	방지시설 매뉴얼 제공 및 방지시설 관리 요령 교육	합격
대성실업	화학적 처리에 대한 이론과 원리 및 효율성, 긴급사항 기술지원	폐수처리에 대한 원리 및 방법 등 인식 정상적 응집·침전 처리	합격
신진금속	흡수탑의 이론과 원리에 대한 설명 및 후드와 덕트 구조 점검	흡수탑의 흡수액 정상적인 관리 실시	합격
삼부정공	흡수탑의 이론과 원리에 대한 설명 및 후드와 덕트 구조 점검	흡수탑의 흡수액 정상적인 관리 실시	합격
㈜디자인비아트	활성탄 흡착의 이론과 원리에 대한 설명 및 긴급사항 기술지원	전처리시설(Pre-Filter)및 흡착 시설 교체 및 변경으로 정상가동	합격
대광세차장	방지시설 불규칙 가동에 의한 유량조정조의 Aeration을 설치 권장	폐수처리에 대한 원리 및 방법 등 인식 정상적 응집·침전 처리	합격
금천자동차정비센타	활성탄 흡착의 이론과 원리에 대한 설명 및 긴급사항 기술지원	전처리시설(Pre-Filter)및 흡착 시설 교체 및 변경으로 정상가동	합격
금천숯불가마	방지시설 운영 방법 및 법적인 사항에 대한 교육실시	방지시설 매뉴얼 제공 및 방지시설 관리 요령 교육	합격
모델솔루션	방지시설 운영 방법 및 법적인 사항에 대한 교육실시	방지시설 매뉴얼 제공 및 방지시설 관리 요령 교육	합격
㈜하이템스	화학적 처리에 대한 이론과 원리 및 효율성, 긴급사항 기술지원	폐수처리에 대한 원리 및 방법 등 인식 정상적 응집·침전 처리	합격
좋은기름주유소	방지시설 불규칙 가동에 의한 유량조정조의 Aeration을 설치 권장	폐수처리에 대한 원리 및 방법 등 인식 정상적 응집·침전 처리	합격
화인테크	흡수탑의 이론과 원리에 대한 설명 및 후드와 덕트 구조 점검	흡수탑의 흡수액 정상적인 관리 실시	합격
㈜비트스타일링	방지시설 운영 방법 및 법적인 사항에 대한 교육실시	방지시설 매뉴얼 제공 및 방지시설 관리 요령 교육	합격
선재테크	흡수탑의 이론과 원리에 대한 설명 및 후드와 덕트 구조 점검	흡수탑의 흡수액 정상적인 관리 실시	합격
해동자동차공업사	활성탄 흡착의 이론과 원리에 대한 설명 및 긴급사항 기술지원	전처리시설(Pre-Filter)및 흡착 시설 교체 및 변경으로 정상가동	합격
제이오토존	방지시설 운영 방법 및 법적인 사항에 대한 교육실시	방지시설 매뉴얼 제공 및 방지시설 관리 요령 교육	합격
금남자동차공업사	활성탄 흡착의 이론과 원리에 대한 설명 및 긴급사항 기술지원	전처리시설(Pre-Filter)및 흡착 시설 교체 및 변경으로 정상가동	합격
강남하이모터스	활성탄 흡착의 이론과 원리에 대한 설명 및 긴급사항 기술지원	전처리시설(Pre-Filter)및 흡착 시설 교체 및 변경으로 정상가동	합격

Ⅳ. 환경교육분야

1. 교육사업의 목표

< 지역환경특성 >

○ 그린리더 교육 ➪ 서울시 "원전하나줄이기" 사업의 정책 핵심요소로 부각
○ 서울시 인구의 대부분이 거주하는 공동주택 층간소음 ➪ 사회 환경문제로 대두
○ 환경 전문인력 양성 지속 ➪ 양성된 강사의 일자리창출 필요성 제기

목표	환경도시 서울을 위한 실천하는 전문인력 양성과 환경 일자리 창출(지역경제 활성화)

환경현안을 반영한 환경 전문교육으로 "지역사회 활동가 양성"	환경강사 찾아가는 환경교육으로 "사각영역 교육해소 및 일자리 창출"	초등학교 눈높이 환경교육 기반 마련
- 전문성을 가지고 지역사회 환경활동가 역할을 수행할 핵심인력을 양성하여 환경 정책 실현에 기여 - 서울시와 연계하여 센터에서 교육생 활동 기회제공 (지역사회 활동가로 활동)	- 환경강사 양성 프로그램을 통한 활동 지원 - 환경교육 수혜가 적은 사각영역의 환경교육 실시 - 강사 활동기회를 제공하여 환경강사 역량강화 및 사회진출/일자리 창출	- 눈높이 환경강사 집중 교육 및 역량강화 - 양성된 환경강사를 초등학교에 파견하여 체계적 조기 환경마인드 확립 - 환경강사 활동기회 제공 ➪ 일자리 창출

□ **전문교육 수강료 수익 확보와 환경 일자리 창출 사업비로의 재투입(환원)**
○ 공익차원의 무료 교육에서 <u>수강료 일부 부담 교육으로 전환</u>
➪ <u>센터 수강료 수익을 환경강사 일자리 창출을 위한 사업비로 활용</u>

□ **환경일자리 창출을 위한** 환경전문교육 프로그램으로 **지역사회 활동가 양성**
○ 실질적인 정책연계/활동가능성 중심의 프로그램을 운영 ➪ 환경활동 / 강사 일자리 창출
○ 환경의식을 전파할 수 있는 핵심인력 양성 ➪ 국가 및 지역 환경정책 실현에 기여

□ **찾아가는 맞춤형 환경교육으로 사각지역 교육해소와 환경강사 일자리 창출**
○ 전문 환경강사가 학교와 사회에서 요구되는 환경교육을 직접 찾아가서 실시토록 지원
➪ 피교육자의 환경역량과 실천의식 배양 및 <u>사각영역 환경교육 수요해소</u>
○ 우리센터 교육을 통해 양성된 환경강사에게 사회에서 활동할 수 있는 기회를 제공
➪ <u>환경 일자리 창출을 통해 지역경제 활성화에 기여</u>

□ **초등학교 눈높이 환경교육 기반 마련을 위한** 환경강사 양성
➪ 서울시에서 초등학교로 배포하는 교재(초록보물찾기)를 바탕으로 교육할 맞춤식 환경강사 양성교육으로 <u>교재활용 및 환경강사 일자리 제공 향상</u>

2. 환경교육사업 실적

구분	총시간(시간)	교육수료 총인원(명)
환경 전문교육	194시간	920명

□ 주요 지원 성과 : 『투입 사업비 대비 약 12배(9.5억원/년)의 경제적 파급효과 창출』

○ 지역 환경개선 효과

- 그린리더 양성교육 등 ➪ **에너지 절약 유도로 온실가스 감축 : 857TCO_2** [1)]
- 공동주택 층간소음 해결 소통전문가 양성 ➪ **층간소음 분쟁 완화 및 환경의식 개선**
- 서울시 및 25개 자치구 환경활동가 양성 ➪ **환경보호 실현 및 전파**

○ 경제적 파급효과

- 일자리 창출 : **1.8억원/년, 200명**(그린리더 고급과정 등 7과정)
- 에너지 절약 : **7.8억원/년, 8,130가구**(찾아가는 교육 피교육생 기준)[2)]

*1,2) 에너지관리공단 전기요금 계산식, 서울시 도시가스요금표(년 5%절약시)

○ 사회적 효과

- 전문교육 수료생 350명 중 200명에게 강사 활동기회 제공(일자리 창출)
  - · 그린리더 양성 고급과정 : 서울시(환경정책과) 원전하나줄이기 홍보단 활동(125명)
  - · 층간소음관리상담가 양성과정 : 민원해결사 및 자치구 커뮤니티전문가 활동(16명)
  - · 환경강사 양성과정 : 찾아가는 맞춤형 환경교육 환경강사 활동(41명)
  - · 초등학교 눈높이 환경강사 양성과정 : 초록보물찾기 환경강사 활동(18명)

- 찾아가는 환경강사 일자리 창출(41명)과 연계한 사각영역 환경교육(8,130명, 213회)
  - · 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**

- **초등중심 환경강사 양성(18명)과 연계한 초록보물찾기 교육(62개초교/96회/6,553명)**
  - ➪ 서울시에서 초등학교로 배포한 교재(초록보물찾기)를 학생에게 전문적으로 교육할 환경강사를 양성하는 교육(교재활용 및 초등 환경교육 체계 정립)

- 전문교육을 수강료 납부방식으로 전환하여 교육예산의 효율적 집행과 더불어 교육참여/학습태도/교육의 질 향상(미수료자 감소)
  - ➪ 수익 전액(9백만원/년)을 "환경강사 찾아가는 환경교육 사업비"로 재투입하여 **교육생에게 환원하는 체계 구축 : 일자리 창출비용으로 활용**

3. 환경 전문교육 프로그램 내용

○ 교육 요약

구분	교육명	교육 대상	강좌 수	실시 횟수	수료 인원	교육 시간	교육프로그램 내용
20시간 이하	환경오염물질 배출사업장 맞춤식 기술교육[1)] *1)교육내용 : 7Page	관내 환경오염물질 배출사업장 환경관리인	1	1	262	2	- 「수질/대기/화학안전」 분야 적정 운영방법 및 관리요령 - 각 분야별 현장 처리 시연
				1	308	3	
20시간 이상	2017년 1차 그린리더 양성 고급과정	자치구 그린리더, 환경활동가 등	10	1	62	21	- 기후변화와 에너지 - 에너지절약/효율화 - 환경정책 및 현안사항
	2017년 2차 그린리더 양성 고급과정	자치구 그린리더, 환경활동가 등	10	1	67	21	- 기후변화와 에너지 - 에너지절약/효율화 - 환경정책 및 현안사항
	2017년 6기 층간소음관리상담가 (소통전문가) 양성과정	공동주택 입주민, 주민리더 등	10	1	35	22	- 층간소음 사례 및 예방법 - 대화/소통/갈등의 기술 - 함께 사는 마을공동체
	2017년 7기 층간소음관리상담가 (소통전문가) 양성과정	공동주택 입주민, 주민리더 등	10	1	34	22	- 층간소음 사례 및 예방법 - 대화/소통/갈등의 기술 - 함께 사는 마을공동체
	2017년 1차 환경강사 역량강화 과정	환경강사 및 환경활동가	15	1	67	39	- 환경강사 역할론 - 환경교육 교수-학습법 - 강의실습 및 평가
	2017년 2기 초등학교 눈높이 환경강사 양성과정	환경강사 및 환경활동가	14	1	65	39	- 서울형 체험환경교육 방법 - 초록보물찾기 교육방법/시연 - 강의실습 및 평가
	2017년 1차 초등학교 눈높이 환경강사 양성 심화 과정	환경강사 및 환경활동가	10	1	20	25	- 교육공학 및 교수사례 분석 - 수업실습 및 마이크로티칭 - 강의실습 및 평가
합계		-	80	9	920	194	-

※ 별첨9. 참고{교육프로그램별 교육계획(결과보고)서, 출석부 등}

○ 교육 프로그램의 우수성

교육명	프로그램 우수성	비고
그린리더(에너지 전문가) 양성 고급과정	○ <u>서울시 원전하나줄이기 정책실현을 위한 주요 환경 교육프로그램</u>으로 서울시(기후환경본부) 자치구 저탄소 생활 실천운동 사업계획으로 반영되어 서울센터에서 추진 ➪ **위탁교육이 아닌 서울 현안을 반영한 교육프로그램을 서울센터에서 주체적으로 개발하여 서울시와 협력/추진하는 교육** ※ 비고 참고(서울시 기후환경본부 사업 계획)	
층간소음 관리 상담가(소통 전문가) 양성과정	○ <u>서울시 공동주택 층간소음관리 및 예방을 서울시(주택건축국) 사업계획으로 반영</u>되어 서울센터에서 추진 ➪ **위탁교육이 아닌 서울 현안을 반영한 교육프로그램을 서울센터에서 주체적으로 개발하여 서울시와 협력/추진하는 교육** ※ 비고 참고(서울시 기후환경본부 사업 계획) ○ 서울센터 층간소음 교육 실시 후 분쟁 현황이 지속적으로 감소 추세에 있음 <table><tr><td>년도</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td></tr><tr><td>건수</td><td>31</td><td>21</td><td>14</td></tr></table> <서울시 층간소음 분쟁 현황 추이>	
환경강사 역량강화 과정 초등학교 눈높이 환경강사 양성과정	○ <u>『환경과 경제가 상생하는 녹색일자리 창출』정책 달성을 위한 환경강사 양성 교육 프로그램</u> ➪ 환경강사로써 활동할 수 있는 전문성 확보 ➪ 서울시에서 초등학교 대상 환경교육을 위해 발간한 "초록보물찾기" 교재를 활용하여 교육할 환경강사를 양성하고 활동할 수 있는 기회를 제공하여 녹색 일자리 창출에 기여 ※ 『서울형 체험환경 학습교재(초록보물찾기) 개발계획(서울시 환경정책과-4464)』에 따라 서울시내 초등학교로 배포하고 있으며, **환경교재를 활용하여 수업할 환경강사는 파견하지 않아, 서울센터에서 추진토록 서울시와 협력하여 실시**	

○ 교육성과 세부 내용

교육과정명	그린리더 양성 고급과정(1차/2차)		
교육인원(회)	129명(2회)	교육시간 (강좌수)	21시간(20강좌)
교육대상	서울시민	실시 횟수	2회
교육 내용	○ 교육목적 - 지역사회에서 요구하는 환경활동가의 전문성 강화 및 환경활동 기회 제공 - 그린리더 고급과정으로 심화교육을 통해 환경지식을 전파하고 지속적인 전문성 확보 ➪ 지역사회 환경활동가로 활동할 수 있는 기회 제공 **※ 자치구 저탄소생활 실천운동 운영계획(서울시 환경정책과)에 반영되어 실시** **※ 교육수료생에게 서울시에서 운영하는 "서울의 약속 시민실천단" 및 "원전하나 줄이기 홍보단" 등 강사 활동 기회 제공** ○ 교육일정 - 1차 : 2017.4.17.(월) ~ 4.19.(수) / 21시간(3일) - 2차 : 2017.4.24.(월) ~ 4.26.(수) / 21시간(3일) ○ 교육내용 - 교육대상 : 자치구 그린리더(초중급) 교육과정 이수자 및 환경활동가 - 주요내용 : 그린리더 고급인력 양성을 위한 전문교육으로 최근환경동향 및 현안사항인 에너지/자원순환 중심 그린리더 양성 ○ 교육프로그램 : 이론 + 체험 + 토의 + 학습평가 - 원전하나줄이기 정책 및 환경현안 사항 - 현대사회 자원순환과 에너지 - 지역적 실천방법 및 체험환경교육의 이해 - 조별분임토의 및 학습평가 등 ○ 교육사진 이론교육 체험교육		

교육 과정 운영 성과	○ 그린리더 교육생 배출(수료) - 수료인원 : 1차 62명(수료율 98% / 등록인원 대비) 2차 67명(수료율 97% / 등록인원 대비) ○ **서울시 "원전하나줄이기" 사업과 연계한 에너지/자원순환 전문가 양성 프로그램 구성** ➪ 서울의 약속 시민실천단 및 원전하나 줄이기 지역홍보단으로 활동할 수 있는 이론 및 체험교육 중심의 집중교육으로 고급 그린리더 양성 ○ 교육생의 강사 활동기반/기회 제공 ➪ 서울시(환경정책과) 저탄소생활 실천운동 사업으로 **"지역홍보단" 활동 기회 제공** ○ 환경활동으로 인한 일자리 창출 **경제적 파급효과(112백만원)** - 90,000원/인/일×125인×10일(5일/개월×2개월) = 112,500천원 - 산출근거 : 환경부인력개발원 보조강사수당 지급규정(4시간이상 교육) ○ 교육생의 학습효과 만족 및 참여도 향상 - 자치구 그린리더로 활동을 원하는 분들이 대다수 수강하여 강사 활동 및 지식습득에 도움이 되는 환경교육 프로그램 운영 · 자치구 그린리더 : 1차 59명(95%), 2차 66명(99%) · 도움여부 : 매우도움/도움 이상 90% · 향후 활동계획 : 강사활동 59% - 환경정책 현안사항인 에너지와 자원순환에 관한 내용으로 환경 교육 프로그램을 운영하여 높은 만족도 효과 달성 · 구성/운영 만족도 : 만족/매우만족 이상 76% · 강사수준 만족도 : 만족/매우만족 이상 77% **※ 통계조사(%)는 1차/2차 교육결과 평균임** ○ 2017년부터 서울시(자치구)에서 교육수강지원 예산을 편성하여 수강료(2만원)를 우리 센터로 납부 중 ➪ 교육참여도 증가, 창출된 수익을 일자리 창출 예산으로 재투입 - 미수료자 : 3명 / 수강료 수익 : 3,512천원
활용 실적	○ 교육수료생 환경 활동인원 : 125명 - 25개 자치구 그린리더(환경홍보단, 환경봉사, 주민리더 등) - 그린리더 중 자치구 환경강사 활동 : 26명 **※ 강남구, 양천구, 은평구 등 6개 구청 239회 강사활동으로 일자리 창출(자치구 예산으로 7,010천원 강사활동비 지원)**

교육과정명	층간소음관리상담가(소통전문가) 양성 고급과정(1차/2차)		
교육인원(회)	69명(2회)	교육시간 (강좌수)	44시간(20강좌)
교육대상	서울시민	실시 횟수	2회
교육 내용	○ 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 : 2017.5.30.(화) ~ 6.1.(목) / 22시간(3일) - 2차 : 2017.11.22.(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 이론교육 실습교육		

교육 과정 운영 성과	○ 층간소음 분쟁조정 상담가 배출(수료) - 수료인원 : 1차 35명(수료율 97.6% / 등록인원 대비) 2차 34명(수료율 100% / 등록인원 대비) ○ **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 강사 활동기반/기회 제공 ➪ **서울시(주택과/생활환경과)에서 층간소음관련 민원대응을 위한 "생활민원해결사" 로 활동**기회 제공 ○ 환경활동으로 인한 일자리 창출 **경제적 파급효과(14백만원)** - 90,000원/인/일×16인×10일(5일/개월×2개월) = 14,400천원 - 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 : 36명(59%) **※ 아파트관리소장, 입주자대표, 공무원, 커뮤니티 전문가 등** · 환경활동가 및 시민 등 : 31명(41%) - 사회적 관심사항으로 층간소음의 문제를 소통으로 해결하기 위한 환경교육 프로그램(소통전문가)을 운영하여 높은 만족도 효과 달성 · 구성/운영 만족도 : 만족/매우만족 이상 92 % · 강사수준 만족도 : 만족/매우만족 이상 86 % · 도움여부 : 만족/매우만족 이상 93 % **※ 통계조사(%)는 1차/2차 교육결과 평균임** ○ 수강료(2만원) 납부에 따른 교육참여도 증가 및 창출된 수익을 일자리 창출 예산으로 재투입 - 미수료생 1명 / 수강료 수익 : 1,400천원
활용 실적	○ 교육수료생 활동인원 : 총 16명 - 서울시 생활민원 해결사 : 6명 / 커뮤니티플래너 등 : 10명

교육과정명	환경강사 역량강화 프로그램(1차)		
교육인원(회)	67명(1회)	교육시간 (강좌수)	39시간(15강좌)
교육대상	서울시민	실시 횟수	1회
교육 내용	○ 교육목적 - 환경강사의 효율적인 교육 추진을 위한 교수-학습법 제공 - 지역사회에서 요구하는 전문 환경강사 역량강화 및 양성 - 환경강사로 활동할 수 있는 강사를 교육을 통해 선정 ➪ 환경강사 활동 기회 제공, 일자리 창출에 기여 **※ 본 교육프로그램 수료생 중 출석/학습태도/강의가능여부 등을 평가하여 환경강사 찾아가는 환경교육 지원사업 강사로 활동기회 제공** ○ 교육일정 - 1차 : 2017.6.26.(월) ~ 6.30.(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 이론교육 / 체험교육		

교육 과정 운영 성과	○ 지역사회 전문 환경강사 배출(수료) - 수료인원 : 67명(수료율 100% / 등록인원 대비) ○ **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 1,634명, 초중고등 4,494명, 시민 2,002명 총 8,130명 교육실시** - 강의기회(일자리 창출)를 제공하여 교육활용도 극대화 ○ 환경활동으로 인한 일자리 창출 **경제적 파급효과(37백만원)** - 90,000원/인/일×41인×10일(5일/개월×2개월) = 36,900천원 - 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 : 29명(43%) · 환경활동가 및 시민 등 : 46명(57%) · 교육 수료 후 활동계획 : 강사활동 75% ○ 환경강사 활동을 위한 교수법과 강의실습/평가 등 역량을 강화하는 교육 프로그램을 운영하여 실질적으로 강사활동을 하는데 도움되는 높은 만족도 효과 달성 · 강의실습 도움여부 : 93% · 구성/운영 만족도 : 만족/매우만족 이상 86% · 도움여부 : 만족/매우만족 이상 91% ○ 수강료(3만원) 납부에 따른 교육참여도 증가 및 창출된 수익을 일자리 창출 예산으로 재투입 - 미수료자 없음 / 수강료 수익 : 2,010천원
활용 실적	○ 교육수료생 환경활동인원 : 총 41명 - 환경강사 찾아가는 환경교육 환경강사 : 41명 - 환경강사 총 213회(416시간) 8,130명 교육실시

교육과정명	초등학교 눈높이(초록보물찾기) 환경강사 양성과정		
교육인원(회)	65명(1회)	교육시간 (강좌수)	39시간(14강좌)
교육대상	서울시민	실시 횟수	1회

교육 내용

○ 교육목적

- 서울형 체험중심의 환경교육을 위한 환경강사 양성
- 기초지식을 제공하는 초등학생 눈높이 환경교육으로 체계적인 환경마인드 확립

※ 서울시내 초등학교로 배포한 환경교재(서울형 체험환경 학습교재로 개발 된 『초록보물찾기)』)를 활용하여 수업할 환경강사를 양성/파견 토록 협의(서울시 환경정책과)

○ 교육일정 : 2017.7.26.(월) ~ 7.28.(금) / 39시간(5일)

○ 교육내용

- 교육대상 : 환경교사, 환경강사, 환경강사를 희망하는 자
- 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

이론교육

체험교육

교육 과정 운영 성과	○ 초등학교 중심 환경강사 배출(수료) - 수료인원 : 65명(수료율 96%/등록인원 대비) ○ **"서울형 체험환경 학습교재 초록보물찾기"를 활용하여 수업할 환경강사 양성** - 서울시에서 발간하여 초등학교로 배포하는 환경교재(초록보물찾기) 활용성 향상 - 해당 교재의 내용을 정확히 전달 가능한 환경강사를 양성하는 교육 ➪ 강사에게는 일자리 창출을 제공하고, 초등학생에게는 체계적 환경 마인드 확립 ○ 초등학교 대상 환경강사를 양성하는 교육과정으로 <u>그동안 타 기관에서 실시하지 않은 새로운 교육내용으로 학습효과 만족 및 참여도 향상</u> - 환강강사 활동을 위한 교육생이 대다수 수강하여 업무관련 도움이 되는 환경교육 프로그램 운영 · 수강목적 : 환경강사 활동 61% · 교육 수료 후 활동계획 : 강사활동 86% ○ 강의실습 및 평가를 통한 전문가와 교육생의 상호평가를 통해 실질적으로 강사활동을 하는데 도움 · 강의실습 도움여부 : 88% ○ 초등학교 눈높이 환경강사 활동을 위한 교과별 교수법과 강의실습/평가 등 교육 프로그램을 운영하여 높은 만족도 효과 달성 · 구성/운영 만족도 : 만족/매우만족 이상 85% · 도움여부 : 만족/매우만족 이상 93% ○ 수강료(3만원) 납부에 따른 교육참여도 증가 및 창출된 수익을 일자리 창출 예산으로 재투입 - 미수료자 : 3명 / 수강료 수익 : 2,040천원
활용 실적	○ 교육수료생 중 2018년도에 별도 선발/심화교육을 통해 초등학교 파견하여 환경강사로 활동할 예정

교육과정명	초등학교 눈높이(초록보물찾기) 환경강사 양성 심화과정		
교육인원(회)	20명(1회)	교육시간 (강좌수)	25시간(10강좌)
교육대상	서울시민	실시 횟수	1회
교육 내용	○ 교육목적 - 서울시에서 환경교재로 발행하는 초록보물찾기를 환경교육 현장인 초등학교에서 환경수업을 진행할 수 있는 환경강사를 양성하는 심화교육 - 초등학생 눈높이에 맞도록 교재에 따라 체계적인 수업지도 방법과 수업/강의능력 함양 **※ 초등학교 눈높이(초록보물찾기) 환경강사 양성과정 교육생 중 별도로 신청 심사하여 교육실시** ○ 교육일정 : 2017.8.17.(목), 8.18.(금), 8.24.(목), 8.30.(수), 8.31.(금) / 25시간(5일) ○ 교육내용 - 교육대상 : 초등학교 눈높이 환경강사 양성 교육과정 수료생 중 별도 신청/선정자 - 주요내용 : 초등학교 중심 눈높이에 맞춘 서울형 체험환경 학습 교재 **"초록보물찾기"**를 활용하여 수업할 수 있는 환경강사 양성 심화 ○ 교육프로그램 : 이론 + 체험 + 토의 + 강의실습/평가 - 환경철학 및 환경교육가 되기 - 교육공학 및 교육사례 분석과 평가 - 수업실습 마이크로 티칭 - 강의실습 및 평가 ○ 교육사진 이론교육 실습교육		

교육 과정 운영 성과	○ 초등학교 중심 환경강사 배출(수료) - 수료인원 : 20명(수료율 95.2%/등록인원 대비) ○ 초등학교 현장으로 파견하여 수업할 환경강사 활동을 위한 교육프로그램으로 교육생의 만족도 높음 · 구성/운영 만족도 : 만족/매우만족 이상 81% ○ 교육실습(시연) 및 마이크로티칭을 통한 전문가와 교육생의 상호 평가를 통해 초등학교 현장에서 수업할 강사 선정 - 주강사 및 보조강사로 구분하여 선정 - 보조강사 후 자질/능력 향상 후 주강사로 활동 ○ 초등학교 눈높이(초록보물찾기) 환경강사 양성 교육과정 교육생을 대상으로 심화교육하여 환경강사의 자질과 능력을 함양하고 초등학교 현장으로 실습/파견 기회 제공 ➪ **일자리 창출 및 초등학교 조기 환경교육 체계 마련**(서울시 배포 교재 활용) **※ 서울소재 초등학교(3~4학년대상) 초등학생 6,553명 교육실시** - 대 상 : 심화교육 수료생 18명 - 기 간 : 2017. 10월 - 주요내용 : 환경강사 실습 및 파견 **- (교육실습)** 초록보물찾기 환경강사 강사능력 향상/현장경험 **- (교육파견)** 초록보물찾기 환경강사 수업기회 제공 - 실시방법 : 실습 + 파견 - 구성방법 : 2인 1조 구성(수업전담 강사+보조강사) ○ 환경활동으로 인한 일자리 창출 **경제적 파급효과(16백만원)** - 90,000원/인/일×18인×10일(5일/개월×2개월) = 16,200천원 - 산출근거 : 환경부인력개발원 보조강사수당 지급규정(4시간이상 교육) ○ 찾아가는 초록보물찾기 환경교육 수요가 많아, 환경강사 양성을 위한 프로그램이 지속적으로 운영토록 서울시(환경정책과)와 협의 완료(2018년부터 더욱 체계적으로 운영예정) / **『2017년 교육신청 시작 1일 만에 접수 마감』**
활용 실적	○ 교육수료생 환경활동인원 : 18명 - 초록보물찾기 환경강사 파견 : 18명 - 환경강사 총 96회(192시간 / 42개 초등학교) 6,553명 교육실시

4. 교육 이수자 활동 현황

○ 교육 이수자 활동 현황(취업, 강사활동 등) : 총 200명(강사 84명)

교육명	이름	학교/학과 (소속)	활동현황	활동기관
그린리더 고급과정	강순옥	중구청	자치구그린리더	서울관내
그린리더 고급과정	강윤경	동대문구청	자치구그린리더	서울관내
그린리더 고급과정	고은옥	관악구청	자치구그린리더	서울관내
그린리더 고급과정	구미량	송파구청	자치구그린리더	서울관내
그린리더 고급과정	김경환	양천구청	자치구그린리더	서울관내
그린리더 고급과정	김기순	송파구청	자치구그린리더	서울관내
그린리더 고급과정	김명순	강서구청	자치구그린리더	서울관내
그린리더 고급과정	김미경	성북구청	자치구그린리더	서울관내
그린리더 고급과정	김미영	강서구청	자치구그린리더	서울관내
그린리더 고급과정	김숙외	동대문구청	자치구그린리더	서울관내
그린리더 고급과정	김영순	강동구청	자치구그린리더	서울관내
그린리더 고급과정	김영하	강남구청	자치구그린리더	서울관내
그린리더 고급과정	김운기	중구청	자치구그린리더	서울관내
그린리더 고급과정	김은겸	도봉구청	자치구그린리더	서울관내
그린리더 고급과정	김태숙	강남구청	자치구그린리더	서울관내
그린리더 고급과정	김태연	강남구청	자치구그린리더/환경강사	서울관내
그린리더 고급과정	김태일	관악구청	자치구그린리더	서울관내
그린리더 고급과정	김홍주	성동구청	자치구그린리더	서울관내
그린리더 고급과정	김효은	강동구청	자치구그린리더	서울관내
그린리더 고급과정	김희정	강남구청	자치구그린리더/환경강사	서울관내
그린리더 고급과정	남현자	광진구청	자치구그린리더	서울관내
그린리더 고급과정	문정자	광진구청	자치구그린리더	서울관내
그린리더 고급과정	민미자	도봉구청	자치구그린리더/환경강사	서울관내
그린리더 고급과정	박보순	도봉구청	자치구그린리더/환경강사	서울관내
그린리더 고급과정	서인순	성동구청	자치구그린리더	서울관내
그린리더 고급과정	성길연	광진구청	자치구그린리더	서울관내
그린리더 고급과정	송계순	도봉구청	자치구그린리더	서울관내
그린리더 고급과정	송규명	관악구청	자치구그린리더	서울관내
그린리더 고급과정	양앵순	중구청	자치구그린리더	서울관내
그린리더 고급과정	오혜정	양천구청	자치구그린리더/환경강사	서울관내
이하 170명 목록 별첨10. 참고 … (계속)				

※ 별첨10. 참고(재직증명서, 출강확인서 등)