
환경기초시설 분산배치 및 효율적 입지를 위한 연구

임 지 영

인천녹색환경지원센터

요 약 문

I. 연구개요

- 과업명 : 환경기초시설 분산배치 및 효율적 입지를 위한 연구
- 기 간 : 2020.03.16~2020.12.31(9.5개월)
- 공간적 범위 : 인천광역시 전역

II. 연구의 필요성 및 목적

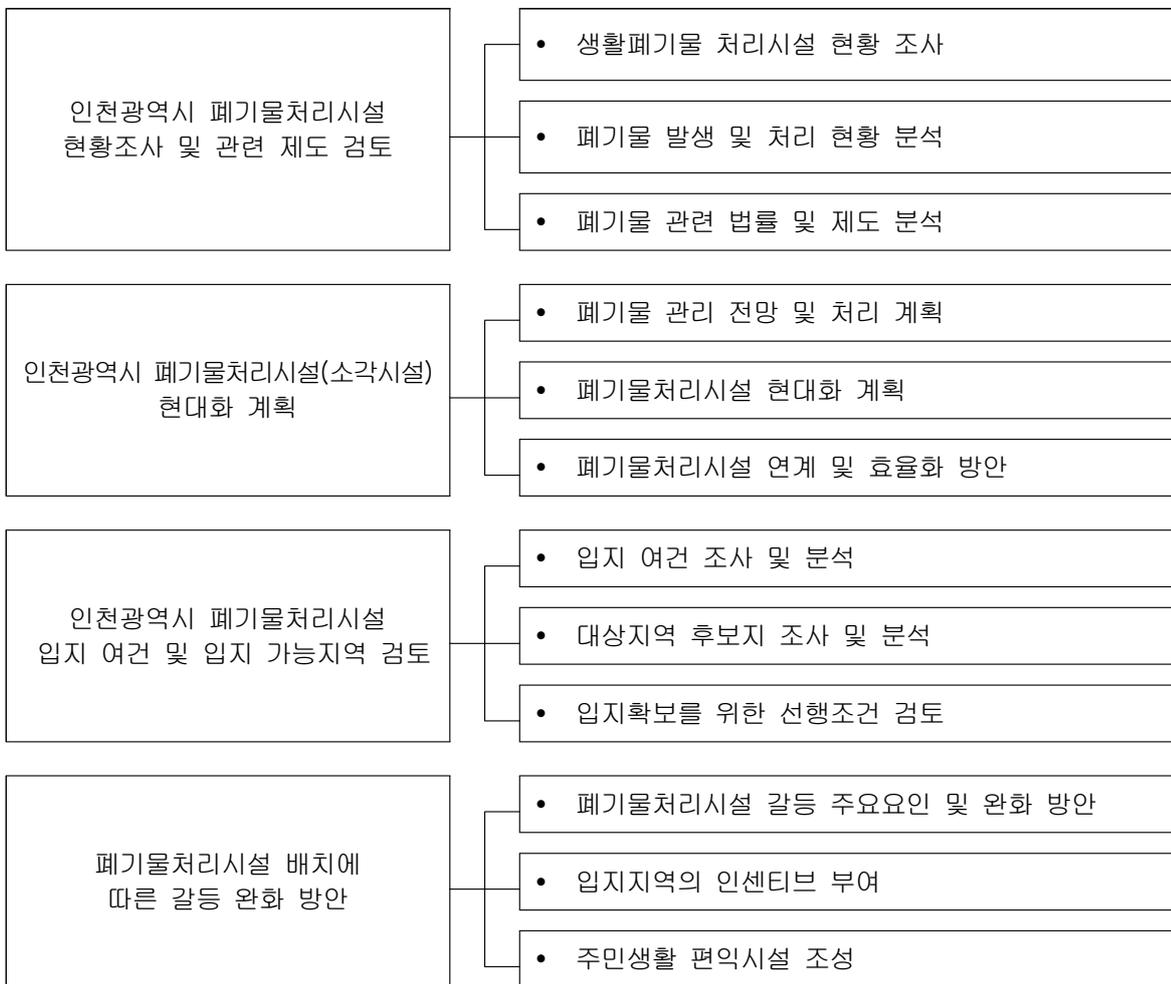
1. 연구의 필요성

- 인천광역시는 지속적인 도시개발로 인한 인구증가와 산업화로 인해 환경시설의 설계치 대비 폐기물 유입량의 증가로 폐기물의 적정관리 및 처리 등에 있어 각종 현안문제가 발생하고 있음
- 인천광역시는 2025년까지 '2027년 국가 자원순환 목표' 및 '인천시의 직매립 제로화'를 고려하여 순환이용률 61.1%, 최종처분률 6.0%까지 감소시키는 목표를 설정하고 이후 2030년까지 유지하는 것으로 목표를 설정함
- 인천광역시는 2026년부터 직매립 제로화를 실현시키기 위해서는 자원환경시설의 확충이 필요함. 그러나 광역 소각시설 등 소각시설 확충의 경우 님비(NIMBY; Not in my back yard)현상으로 인한 주변 지역주민들의 반대여론이 심화됨에 따라 현실적으로 매우 어려운 실정임
- 인천광역시의 광역폐기물 소각시설은 각각 2001년, 2006년부터 가동된 청라 소각시설과 송도 소각시설이 있음. 인천광역시는 2025년 기준 내구연수가 도래하는 송도 소각시설 및 청라 소각시설의 노후화에 따른 현대화사업을 추진하여 소각시설 처리용량 확충 및 정상화를 계획하고 있으며 인천광역시 전역을 대상으로 지자체별 상황 및 특성을 고려하여 제3지역으로의 신규 폐기물처리시설 입지 선정을 고려하고 있음

2. 연구의 목적

- 인천광역시의 노후화된 폐기물처리시설(소각시설)의 효율적인 현대화 사업 추진 및 2026년 직매립 제로화 목표에 부합하기 위하여 기존 폐기물처리시설의 노후화로 인한 산·증설 및 분산배치 등 폐기물처리시설의 효율적인 현대화 사업 추진을 위한 기반을 확보하고 인천광역시 폐기물처리시설의 현대화 사업으로 인해 발생하는 갈등 해소 및 관리를 위한 방안을 도출하고자 함

Ⅲ. 연구의 내용 및 범위



IV. 연구결과

1. 인천광역시 생활폐기물 관리현황

1.1 생활폐기물 발생현황

- 인천광역시 생활폐기물 발생량은 2018년 기준 1인당 1일 평균 0.92 kg으로 전국 1.06 kg/인·일에 비해 13.2% 낮은 값을 나타내고 있음
- 2009년부터 2018년까지의 생활폐기물 발생량은 2013년에 2,412.7 톤/일로 가장 많이 발생하였고, 2013년 이후 감소하는 추세를 나타내었으나 2018년에 2,775.4 톤/일로 증가됨
- 생활폐기물 발생량을 성상별로 살펴보면 2018년 기준 종량제봉투 폐기물 53.1%, 음식물류폐기물 26.5%, 분리배출 재활용품 20.2%, 기타 0.2% 순으로 나타남

1.2 생활폐기물 처리현황

- 인천광역시 생활폐기물 처리현황은 2009년에는 재활용이 61.4%, 소각이 26.3%, 매립이 12.4%이었으나 2018년 재활용률과 소각률은 각각 59.8%, 27.9%로 재활용률은 2.6% 감소하고 소각률은 6.1% 증가한 것으로 확인됨
- 2009년부터 2013년까지 매립률은 꾸준한 감소를 나타내다가 2014년부터 증가하기 시작하여 2018년 매립률은 12.3%로 나타남
- 구·군별 재활용률은 동구, 남동구, 계양구 순으로 각각 83.6%, 64.7%, 61.5%임. 도서지역인 강화군과 옹진군의 매립률은 각각 3.6%, 4.3%로 지역 특성상 다른 지역에 비해 매립률이 매우 낮은 것으로 확인됨

2. 인천광역시 폐기물 발생량 및 전망

2.1 장래 인천광역시 인구 예측

- 인천광역시 2009년도 인구수는 2,758,431명에서 2018년 인구수 3,022,511명으로 지속적으로 증가하는 경향을 나타냄. 통계청의 인구추이와 비교한 결과 통계청에서 예상한 인구보다 높은 증가율을 나타내고 있으며 2018년도의 인천광역시 인구수인 3,022,511명은 통계청에서 제시한 2028년의 인구수 3,016,819

명을 이미 초과한 것으로 확인됨

- 인천광역시의 과거 10년(2009년~2018년)동안의 인구추이를 토대로 수학적 통계분석 방법을 사용하여 장래 인구를 예측하였음. 수학적 통계에 의한 인구예측 결과(평균)는 2025년 3,244,559명, 2030년 3,402,513명으로 지속적인 증가 추세인 것으로 분석되었음. 자연증가분과 사회적증가분 추정 방식에 의한 인구 예측결과는 2025년 3,320,000명, 2030년 3,500,000명으로 수학적 통계에 의한 인구 예측은 과거의 인구 성장추세를 연장하여 미래의 인구를 예측하는 방법으로 과거와 미래에 대한 인구변화 요인이 일정하다는 한계가 있음
- 따라서, 인천광역시의 경우 송도와 청라를 비롯한 여러 지역에서 도시개발이 활발히 진행되고 있으므로 자연적, 사회적 증가분 추정방식에 의해 산출된 예측 인구를 적용함

2.2 장래 인천광역시 생활폐기물 발생량 예측

- 장래 예측 인구 및 장래 예측 발생원단위를 적용하여 장래 인천광역시의 전체 생활폐기물 발생량을 예측한 결과 2025년 2,498.3 톤/일, 2030년 2,619.9 톤/일, 2040년 2,858.9 톤/일로 예측되었음

2.3 장래 인천광역시 소각대상 발생량 예측

- 인천광역시의 장래 소각대상 발생량은 2021년에 776.0 톤/일, 2025년에 818.4 톤/일, 2026년에 1,096.0 톤/일, 2030년에 1,153.3 톤/일로 예상됨. 2026년부터 생활폐기물 직매립이 금지됨에 따라 소각대상 발생량이 전년도에 비해 약 33.9% 증가할 것으로 예상됨

2.4 장래 소각시설 처리 용량 산정

- 인천광역시의 장래 소각시설 처리 용량은 2026년에 1,451.1 톤/일, 2030년에 1,148.6 톤/일로 산출되어 현재 운영 중인 광역 소각시설 용량(송도 소각시설 : 540 톤/일, 청라 소각시설 : 420 톤/일)을 초과할 것으로 예상됨. 따라서, 광역 폐기물처리시설을 허브(Hub)의 기능에 두고 신규 소각시설은 스포크(Spoke)의 기능을 두어 소각시설을 배치하는 방안이 고려되어야 함

3. 폐기물처리시설(소각시설) 현대화 계획

- 우리나라는 1996년 6월 환경부에서 수립한 「국가폐기물관리종합계획」에서 생활폐기물의 소각 처리율을 1995년 4.0%에서 2001년까지는 20.0%수준으로 증대하기로 국가목표를 설정하였음. 또한 소각시설 등 폐기물처리시설의 설치를 용이하게 하고자 「폐기물처리시설 설치촉진 및 주변지역지원 등에 관한 법률」을 1995년 제정·시행함으로써 폐기물처리에 있어 소각처리 방식의 중요성을 강조하기 시작함
- 인천광역시는 「인천광역시 제3차 폐기물처리계획」에서 2021년 생활폐기물 매립 3.7%, 소각 32.7%, 재활용 및 에너지화 63.7%의 목표를 설정함. 2025년 매립지 종료를 앞두고 직매립 제로화를 목표로 소각비율을 점차 증가시키는 상황임

3.1 폐기물처리시설 현대화의 개념

- ‘폐기물처리시설의 현대화사업’이란 ‘노후 폐기물처리시설 정비사업’ 및 ‘신규 폐기물처리시설 설치’를 통하여 노후된 폐기물처리시설의 기능을 개선하고 신규 폐기물처리시설의 설치로 추가 용량을 확보하여 폐기물처리 및 관리 효율성을 높일 수 있는 사업이라고 정의할 수 있음
- ‘노후 폐기물처리시설 정비사업’은 내구연한이 끝나지 않은 기존의 노후 폐기물처리시설의 대보수(기계·전기설비 교체), 개량, 증설 및 정비로 폐기물처리시설의 수명을 연장하고 처리효율을 개선시켜 소각 잔재물의 발생을 저감시킬 수 있으므로 폐기물처리시설의 유지관리비용을 절감할 수 있음
- ‘신규 폐기물처리시설 설치사업’은 기존 폐기물처리시설의 노후화로 증설 및 대보수가 곤란하거나 폐기물 발생량 추세를 검토하였을 때 시설의 증설 및 대보수로 폐기물을 처리하는데 한계가 있다고 판단되어 신규 설치를 결정한 경우로 신규 사업의 선정 시에는 타당성 및 시급성이 반드시 고려되어야 함

3.2 폐기물처리시설 현대화의 필요성

- 2025년 수도권매립지 종료와 직매립 제로화의 대안 마련, 기존 소각시설 내구연한 도래 등 복합적인 이유로 인천광역시에서는 폐기물처리시설의 현대화 사업이 대두되고 있는 실정임
- 인천광역시에서 발생하는 생활폐기물 대비 소각시설의 용량부족과 시설 노후화

로 기존의 송도와 청라 소각시설은 폐기물의 안정적인 처리가 어려운 상황이며, 시설 노후화에 의한 유지관리비용이 지속적으로 증가하고 있음. 또한, 폐기물의 단순처리는 현행 폐기물 자원화 정책에 부응하지 못하고 있음

- 인천광역시에서 발생하는 폐기물을 안정적으로 처리하고 자원순환형 도시로 거듭나기 위해서는 현대화사업은 반드시 필요함

3.3 폐기물처리시설 입지후보지 개요

- 인천광역시 신규 소각시설의 입지 후보지 선정에 있어 고려사항은 발생지 처리 원칙에 따라 구·군별 폐기물처리를 원칙으로 하되, 폐기물처리시설의 국비확보 및 운영의 효율화를 위하여 2개 또는 3개의 구·군을 연계하여 광역처리시설로 설치하는 것임. 또한, 되도록 주거지와 멀리 떨어져 있어야 하며 주요간선도로가 위치한 곳, 소각시설에서 발생하는 폐열을 에너지원으로서 재사용할 수 있는 곳이어야 함
- 인천광역시에서는 기존 광역 소각시설인 송도와 청라 소각시설의 기능은 그대로 두고, 해당 지역인 연수구와 서구에서 발생하는 폐기물은 해당 소각시설에서 100% 전량 소각을 목적으로 하며, 권역별 일부 부족 용량 및 타 소각시설의 설비 점검시 대체방안으로 사용할 수 있도록 사용 목적을 전환할 예정임
- 신규 소각시설의 입지 후보지를 권역별로 나누어 중구와 미추홀구, 남동구와 동구, 강화군으로 구성하였으며 부평구와 계양구의 경우 후보지를 선정 중에 있음

4. 폐기물처리시설(소각시설)에 따른 갈등 완화 방안

4.1 폐기물처리시설 갈등 분석

- 폐기물처리시설의 규모, 시설 입지로 인한 영향에 대한 정확한 정보가 이루어지지 않을 경우, 주민의 의견이 반영되지 않을 경우, 경제적인 편익과 비용의 불균등에 대한 적절한 보상의 제공이 이루어지지 않을 경우에 갈등이 발생하게 됨
- 폐기물처리시설의 경우 시설의 영향권·이용권이 광역적이며, 복수의 지자체가 관계되기 때문에 계획수립 및 입지선정에 어려움이 있으며 거의 모든 비선호 시설은 입지로 인해 주변 지역에 지가 하락 등을 초래하게 된다는 갈등의 요소가 있음

- 폐기물처리시설의 갈등의 원인을 유형화하면 유해성의 문제, 보상지원의 문제, 추진 절차의 문제, 그리고 기타로 분류됨

4.2 폐기물처리시설 갈등 해소 사례

- 경기도 이천시는 신규 소각시설의 사업추진방식을 인센티브를 제공하는 조건으로 소각시설 입지를 공개모집한 결과 4개 마을이 유치신청을 하였고 2004년 1월 입지를 결정함. 이천시는 사업초기부터 ‘폐기물처리시설 준비위원회’를 구성하여 입지선정과 관련한 모든 권한을 부여함. 그리고 주민의 참여를 활성화함으로써 입지선정으로 인한 갈등을 사업 초기부터 예방할 수 있었음
- 전라북도 고창군에 설치된 생활폐기물 소각장의 경우 고창군과 아산면 소각장 반대대책위원회가 ‘생활폐기물 소각장공론화협의회’를 출범하여 갈등 해결을 위한 논의의 장을 마련하였고 45일간의 회의를 통해 해결책을 마련하였고 합의를 통해 갈등이 완화됨
- 전라북도 전주시는 소각장 설치를 추진하던 중 주민들의 반대로 인해 입지선정에 많은 갈등이 발생했으나, 사업추진방식을 인센티브를 제공하는 조건으로 변경하여 소각시설의 입지를 공개모집한 결과 4개 마을이 유치신청을 하였고 최종적으로 소각시설의 입지를 선정할 수 있었음
- 전라남도 무안군 역시, 인근 지역주민들에게 인센티브를 제공하는 조건으로 소각시설의 입지를 공개모집하였고, 9개 마을이 유치신청을 하여 입지선정을 원활히 할 수 있었음

4.3 입지지역 인센티브 부여

(1) 주민 지원사업

- 주민주도형 위탁 운영, 일자리 창출, 폐기물 처리시설 운영 분야 직업훈련 프로그램 개발 등 주변 지역주민들에게 실질적인 혜택이 돌아갈 수 있도록 구체적인 계획 수립과 체계적인 운영관리, 그리고 적절한 지도 감독을 통해 주민들이 만족할 수 있도록 현금성 지원이 가능한 혜택을 제공해야함

(2) 주민생활 편익시설 조성

- 현재의 소각장 굴뚝의 트렌드를 고려해 볼 때, 주민들이 원하는 소각장 굴뚝의

역할은 소각장의 배기가스를 배출하는 역할만이 아닌 지역의 명소이며 시민들이 쉴 수 있는 공간으로서의 역할을 하는 것임. 따라서, 소각장의 대보수는 소각시설의 유지·보수 뿐만아니라 소각장 굴뚝의 리모델링을 통해 휴게공간을 조성하는 방안이 고려되어야 됨. 소각시설의 굴뚝 상부에 주변지역의 조망이 가능한 전망대를 설치하고 적절한 공간의 배치를 통해 북카페, 레스토랑, 갤러리 등 휴게시설로서의 역할이 추구됨

4.4 인천광역시 폐기물처리시설 갈등관리 및 완화 방안

- 인천광역시는 주민들이 참여하여 함께 논의하고 결정할 수 있는 분위기를 조성할 수 있도록 제도를 정비하여 주민들이 가지고 있는 폐기물처리시설에 대한 불신을 해결하는 것이 선행되어야 함. 이를 위해서 인천광역시는 사업 계획을 정립 후 주민의 참여를 호소하는 것이 아닌 사업 초기의 단계부터 주민들이 정당하게 의견을 내고, 적극적으로 참여할 수 있는 주민 수용성이 우선시되는 사업계획을 만들도록 노력해야함
- 인천광역시의 현재 최대 현안문제인 폐기물처리시설 설치와 관련한 갈등관리를 위해서는 갈등관리 전문가의 확충이 필요할 것으로 사료됨. 또한, 인천광역시의 맞춤형 갈등관리를 위해서는 갈등관리 전담부서를 만들고 갈등관리 전문가를 채용·활용 가능하도록 조례의 개정을 검토할 필요성이 있음. 갈등관리 전문가 및 전담조직의 구성원은 지속적으로 갈등관리 교육을 받고 해당 지역에서 발생하고 있는 갈등 현안사항에 대해 주기적으로 코칭을 받는 것이 중요하므로 예산의 확보를 통한 재정적 지원이 필요할 것으로 사료됨
- 인천광역시가 신규 소각시설 4곳의 확충을 계획하고 있는 현 시점에서 소각시설 입지에 대한 혐오의 정도를 낮추고 주민들에게 소각시설이 안전하다는 인식을 정립시키기 위해서는 객관적이고 정확한 자료의 제공과 국·내외 우수사례를 근거로 인천광역시의 지속적인 홍보가 이루어져야함
- 주민들이 원하는 보상은 직접적인 현금성의 보상을 원하지만, 법적으로 현금 보상이 불가능하므로, 인천광역시에서는 간접적인 방식으로 주민들이 수용할 수 있는 부분의 현금성 지원을 할 수 있는 방안을 고민해야 함. 간접적인 현금성 지원의 종류로는 소각에너지를 이용한 지역의 전기 공급으로 인해 소각시설 설치지역의 전기료의 할인 또는 무상제공 등의 에너지 지원 방법과 주민생활 편

익시설의 운영시 주민에게 지분을 제공하고 수익을 주민들에게 배당하는 방법, 지역의 숙원사업 해결을 위한 지원금을 제공하는 방법 등이 있음

- 또한, 인천광역시에서는 소각시설을 지역의 랜드마크로 승화시켜 관광객을 유치하고 그 수입을 지역사회에 환원하여 소각시설의 입지로 인해 주변지역 주민들과 상생할 수 있는 방안에 대해 구체적으로 검토하여 지역의 명소화가 가능할 수 있도록 해야함

V. 연구결과의 활용계획

- 인천광역시 폐기물처리시설의 현대화사업 추진시 신·증설 기본계획 수립을 위한 기초자료로 활용
- 폐기물처리시설 설치에 따른 갈등완화를 위한 기초자료로 활용

VI. 연구성과

- 본 연구과제에서는 환경기초시설인 소각시설에 대한 주민들과의 갈등을 해소할 수 있는 방안을 모색하고자 환경 전문가, 갈등관리 전문가가 참석한 『도시기반 시설(자원순환센터) 전문가 토론회』를 개최하였음