

요 약 문

I. 제목

선박, 항공기, 컨테이너 수송차량에 의한 부산지역 대기오염기여율 조사연구

II. 연구의 목적 및 필요성

환경부가 수도권 이동오염원 배출원 조사방식 변경을 발표하고, 배출원관리 정책의 수정이 예상되는 바, **부산광역시 실정에 맞는** 이동오염원의 배출량 조사 및 대기오염기여도 분석을 통하여 부산광역시 대기오염원 특성에 맞는 **대기질 개선 정책수행 방안 수립이 필요하다.**

따라서, **항구물류도시 부산지역의** 특성을 고려하여 조사대상 배출원을 이동오염원 중 **선박 / 컨테이너수송차량 / 항공기**로 정하여 현재 국가공식 대기배출원 자료관리시스템인 환경부 CAPSS 배출량과 국내외 여러 방법론을 참고하여 부산에서 항구도시 입지와 김해공항 운영으로 유발되는 **오염물질량의 배출특성을 조사함**을 연구의 목적으로 하였다.

III. 연구의 내용 및 범위

1. 선박 배출량 개별산정방법

산정방법	연구 내용
부산항선박 입출항 정보	- 부산 해운항만 물류정보센터에서 획득한 부산항을 통과한 선박 개별 입출항 정보 를 사용 (port-mis) - 개별 선박운항 항로는 부두(접안시설), 항로, 접안지 등을 전자지도에서 거리측정
선박 엔진 정보	- 선박배출량 산정기법 중 activity-based emission inventory 로 알려진 기법으로, 본 기법에서 선박의 배출량은 선박의 엔진출력에 따른 함수(kw-hr)로서 표현 - 엔진제조사가 엔진제작시 측정하는 출력 자료는 Lloyd's data 를 이용
선박 엔진 배출량 산정	- 선박엔진의 종류는 주엔진과 보조엔진으로 나누어 배출량을 산정 - 300 톤급 이상 선박의 주엔진은 Lloyd's 데이터로부터 입수한 개별선박 엔진 자료를 이용 - 300 톤급 이하 선박의 엔진특성은 Lloyd's 데이터 이외의 국내외 선박 DB로부터 자료를 입수하여 개별 선박엔진 정보를 적용 - 주엔진의 모드 적용 ① in port : 작동하지 않음 ② maneuvering : 전자지도로부터 거리를 산정, 항구 내 최대속도 적용 ③ at sea : 항구 경계로부터 15분 거리까지 - 보조엔진의 모드 적용 ① 탱커, 크루즈, 예/도선, 기타 선종으로 나누었다. ② in port : 정박하고 있을 때 (수리목적으로 정박시에는 작동하지 않음) ③ out port : 주엔진의 maneuvering 및 at sea 모드에서 적용 - maneuvering 거리 : 부두에서 at sea 까지의 거리를 전자지도에서 계산

2. 컨테이너 수송차량 배출량 산정방법

산정방법	연구 내용
부산항 컨테이너 처리현황조사	<ul style="list-style-type: none"> - 부두별 부산 컨테이너 처리 비중 조사 - 운송수단별 컨테이너 처리 비중 조사
컨테이너 수송차량 교통량 파악	<ul style="list-style-type: none"> - 건설교통부 도로교통량 조사통계자료와 부산광역시 도로별 교통량 자료의 노선별·도별 평균일교통량 DB로부터 부산광역시 도로노선별 컨테이너 수송차량의 평균 일교통량 확보
컨테이너 수송차량의 배출량 산정	<ul style="list-style-type: none"> - 이동오염원 대기오염물질 배출량 산정방법 편람 (국립환경과학원, 2005) 자료와 한국자동차공업협회의 전국자동차 연식통계자료를 이용하여 배출 계수 및 배출량 산정

3. 항공기 배출량 산정방법

산정방법	연구 내용
산정방법론과 배출계수	<ul style="list-style-type: none"> - 높은 고도 비행시에는 일반적으로 비행기의 배출가스가 지상에 주는 영향이 적다고 판단되고, 배출된 지역을 추정하기가 쉽지 않기 때문에 UNECE/EMEP Task Force on Emissions Inventories and Projections의 Emission Inventory Guidebook 에서 규정하는 LTO (Landing and Take off) 사이클에 의한 고도 3,000 피트 (약 1000미터) 까지의 이륙 및 착륙에 수반되는 배출량 산정방법론과 배출계수를 사용
김해공항 교통량	<ul style="list-style-type: none"> - 한국공항공사 DB 자료를 활용
배출량산정	<ul style="list-style-type: none"> - 항공기의 기종별 이착륙 배출계수에 이착륙 회수를 곱하여 기종별로 1년 동안 배출한 대기오염물질의 총량을 구함

4. CAPSS 데이터와 비교분석

분석방법	연구 내용
CAPSS 데이터 중분류별 분석	<ul style="list-style-type: none"> - 환경부에서 제공하는 CAPSS 데이터 중 부산지역을 대상으로 SCC 중분류 단위로 가공
배출량의 시간적 범위 통일	<ul style="list-style-type: none"> - 국가에서 제공하는 가장 최근의 CAPSS 데이터는 2004년 기준이고, 본 연구에서 산정한 선박/컨테이너수송차량, 항공기 배출량 데이터의 시간적 범위는 2006년 이기 때문에 CAPSS 배출량을 성장인자와 규제계수를 활용한 예측기법을 적용하여 2006년 배출량으로 변환
배출량 비교	<ul style="list-style-type: none"> - CAPSS 배출량과 본 연구에서 수행한 선박/컨테이너수송차량/항공기 배출량을 비교분석

IV. 연구결과

1. 부산광역시의 항구 및 물류 입지로 인한 선박/컨테이너 수송차량/항공기에 의한 대기오염물질 배출량 및 기여도를 산정하여 **우리나라 제1항구 및 물류도시로서의 특성에 맞는 부산광역시 대기환경용량 산정에 기초데이터 확보**하고 부산광역시 대기질 관리정책 수립을 위한 데이터를 확보하는 기반을 제공할 것으로 기대됨
2. 부산지역 port-mis DB로부터 부산항에 입출항하는 선박의 크기별, 종류별 교통량을 산정하였으며, 유럽의 ENTEC UK Ltd 사에서 제공한 배출계수와 Lloyd 사의 선박 출력과 속력 데이터를 이용하여 **부산항을 입출항하는 선박별 대기배출량을 개별산정**하였으며, 이 배출량과 CAPSS 데이터 와 비교한 결과 NOx 서는 별다른 차이가 없었으나, SOx 의 경우, 개별산정법과 CAPSS 가 일정량 차이를 보여 차후에 이에 대한 보다 상세한 조사가 필요하다고 판단됨
3. 선박배출량 산정 방법에 있어, 본 연구에서는 유럽 배출량 데이터를 기반으로 개별선박배출량 산정방식을 적용하고 **실제 선박이 운행한 지점에서의 배출량 산정이 가능**하였으며, 미국 EPA, 일본박용학회 배출량 산정방식을 비교하였으며, NOx 물질에 대해서는 본 연구방법 대비 미국 EPA 방법이 81 %, 일본 방법이 70 % 정도로 나타났으며, SOx 의 경우에는 본 연구방법 대비 미국 EPA 방법이 57 %, 일본 방법이 106 %로 나타났다.
4. 건설교통부의 전국 고속국로, 일반국도, 국지도, 지방도 도로교통량 자료로부터 부산권역을 통과하는 교통량자료로부터 부산권역의 도로별 컨테이너 트럭의 교통량 자료를 산정하였고, 한국공항공사의 데이터를 이용하여 2006년 1년 동안의 김해공항을 이/착륙한 비행기의 기종별, 오염물질 별 배출량을 산정하여 **부산광역시의 컨테이너수송차량과 항공기로 인한 대기오염물질 배출량을 계산**할 수 있어 부산광역시 항구/물류 입지로 인한 주요 비도로이동오염원의 세부적인 배출량 공간분석이 가능해짐

V. 연구결과와 활용계획

1. 부산광역시 배출량 관리시스템의 기본자료 제공
2. 광역대기관리시스템의 기초자료 및 산정방법론 제공
3. 지자체의 비도로오염원의 개별산정법으로 배출량 산정 시 참고자료로 활용