

항만 연계활동에 기초한 이산화탄소 배출량 추정

† 김환성* · 조민지**

*한국해양대학교 물류시스템공학과 교수, **부산발전연구원

A Study on CO₂ Emission Estimation linked Port Action

† Hwan-Seong Kim* · Min-Ji Jo**

*Dept. of Logistics, Korea Maritime University, Busan, Republic of Korea

**Busan development institute, Busan 410-4914, Republic of Korea

요 약 : 항만 산업의 발달로 인해 국내 내륙운송산업이 연간 680백만톤 수송할 정도의 규모로 발전하였다. 하지만 우리나라 내륙운송은 80%가 공로운송에 편중되어 있어 여러 가지 사회적 문제를 야기하고 특히 온실가스배출문제가 심각하게 대두되고 있다. 전 세계적으로 기후변화에 관심을 가지면서 기후변화협약, 교토의정서, 탄소배출권제 등 다양한 협약과 규제들이 생겨나고 있어 내륙운송 산업에서도 CO₂ 배출량에 대한 관심이 높아지고 있다. 본 논문에서는 우리나라 6대 항만을 기준으로 현재 항만 내에서 발생하는 CO₂와 더불어 각 항만을 기준으로 내륙운송의 CO₂ 배출량을 산정하고 향후 항만의 처리 물동량이 증가함에 따른 국내 내륙운송의 CO₂ 배출량을 예측하고자 한다.

핵심용어 : 탄소 배출, 기후변화협약, 대기오염, 온실가스, 이산화탄소, 그린 포트

ABSTRACT : As the quantity of goods transported, port industry and inland transport industry have developing to transport 630million ton goods annually. And the inland transport industry consists of ground transport for almost 80% of total transported goods. But, ground transport causes some serious problems especially the emission of greenhouse gases from trucks. According to issue "global warming", many regulations and agreements with countries in the world are becoming necessary and it is being fulfilled now. It is sure that Korea will have duty to reduce CO₂ emission from 2013. Thus inland transport must cut off CO₂ emission level. Therefore this paper will address that the calculation of CO₂ emission under route of transportation container from six major container ports in Korea. And then, it will predict CO₂ emission of inland transport industry according to increasing container traffic rate at ports.

KEY WORDS : Carbon emission, UNFCC, Air Pollution, Greenhouse gas

1. 서 론

최근 지구온난화의 문제가 세계적으로 큰 이슈가 되고 있다. 지구 온난화는 지구 표면의 평균온도가 상승하는 현상을 말하는데 지구 온난화의 원인으로는 인간의 산업 활동으로 인해 배출되는 온실가스이다. 이에 지난 92년에 선진국을 중심으로 리우환경회의에서 환경오염에 대한 논의가 시작되었다. 이때 기후변화협약이 채택 되면서 지구온난화 현상 방지에 관심을 갖기 시작하였으며 온실가스 배출에 대한 규제를 만들기 시작하

였다. 특히 1997년 제3차 협약당사국회의에서 교토의정서가 채택되었는데 이는 선진국들이 향후 배출되는 온실가스 배출량을 90년대 수준에서 5%로 감축하자는데 합의하고 CO₂ 배출량 감축 의무를 가지게 되었다. 이 때 우리나라는 개발도상국 위치로 분류되어 CO₂ 배출량 의무 감축국으로 편성되어 있지는 않았다. 하지만 2009년에 개최된 코펜하겐 기후변화회의에서 우리나라를 포함한 주요 25개국이 참여하여 코펜하겐 합의문을 도출하였다. 이런 사회적 분위기를 고려하여 우리나라는 온실가스 배출량을 배출전망치(BAU)대비 30%(2005년 대비 4%)로

† 교신저자 : 김환성(중신회원) kimhs@hhu.ac.kr

** 조민지(회원) mij624@hhu.ac.kr

감축 목표를 설정하였다. 이에 우리나라 산업 전반에 큰 영향을 미칠 것으로 예상되고 있다.

세계 컨테이너 물동량은 연간 10% 이상의 큰 증가폭을 보이다가 2009년 미국 경제 대공황이후 감소세를 보였지만 다시 세계 경제가 좋아지고 있다는 전망이 나오면서 물동량도 크게 증가하고 있다. 꾸준히 증가하고 있는 물동량으로 인해 항만의 역할이 비약적으로 증대하고 국내에 화물을 수송하는 산업 또한 발전이 예상된다.

하지만 물동량 증가에 따른 선박의 대형화로 인하여 항만 기틀도 점차 대형화되어지고 그 대수도 증가함에 따라 항만기에 의한 환경오염도 급증하고 있다. 또한 물동량의 증가로 국내 내륙운송 산업은 발달하였지만 80% 이상이 공로운송에 편중되어 있어 환경오염의 주범으로 각인되고 있다.

이에 본 논문에서는 우리나라 6대 항만을 기준으로 항만 내부 및 외부에서 발생하는 CO2 배출량을 산정하고 향후 물동량의 증가에 따른 CO2 배출량 추이를 살펴보고자 한다.

2. 항만 연계활동 분석

항만연계활동이란 항만내부에서의 활동과 항만의 외부에서 화물을 수송하는 활동을 연계한 활동임을 뜻한다. 항만 내부에서는 환적화물처리 하는 활동, 수출입화물을 처리 하는 활동으로 구별되어지고 항만 외부에서는 공로운송, 철도운송, 연안운송으로 나누어진다.

3. 항만 연계활동의 CO2 배출량 산출

본 장에서는 항만 연계활동에서 항만외부에서의 CO2 배출량을 산출하기 위한 방법을 알아보고자 한다.

3.1 항만내에서의 CO2 배출량 산출 방법

항만내에서 CO2 배출량 산출을 하기 위해서 본 논문은 항만내의 CO2 배출원인 활동을 선박, 하역, 외부차량, 보관, 조명, 관리·시설 및 배후지이송으로 7가지로 구별하여 CO2 배출량을 산출하였다.

3.2 항만외부에서의 CO2 배출량 산출방법

항만 외부에서의 CO2 배출 배출량을 산정하기 위하여 본 논문에서는 항만에서 국내로 반출입 되는 컨테이너 O/D 자료를 바탕으로 각각의 운송수단별 CO2 배출량을 산정하였다.

운송수단별 배출계수는 공로운송이 474.6g/ton-Km이고 연안운송이 85.96g/ton-Km, 철도운송이 35.66g/ton-Km으로 같은 양의 화물량이 같은 거리를 갈 경우에는 철도가 CO2 배출량이 가장 작다.

표 1 CO2 배출계수

단위 : g/ton-Km

공로운송	연안운송	철도운송
474.9	85.9	35.6

자료 : 건교부 발표자료(2006)

4. 우리나라 6대 항만의 CO2 배출량 분석

본 장에서는 우리나라의 6대 항만을 기준으로 항만의 연계활동과 관련한 CO2 배출량을 산정하고자한다.

4.1 부산신항

4.1.1 물동량 추이 분석

표 2 부산신항 물동량 예측

단위 : 천RT톤

	2008	2011	2015	2020
컨테이너	19,732	130,980	162,333	236,321

출처: KMI 항만수요예측센터, 전국 항만물동량 예측 결과, 2009.3 부산항의 교통량 예측현황 이용

4.1.2 O/D 분석

부산신항의 O/D 자료는 부산항의 지역별 반출입 비율을 이용하였다.

표 3 부산항 컨테이너 반입/ 반출 지역별 비율

단위 : %

서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기
1.88	7.22	3.34	2.81	3.04	1.59	14.10	13.99
강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
0.47	2.78	3.50	3.55	3.20	15.62	22.90	0

위의 자료는 2006년 기준임

참조 : 국토해양부(2009), 항만배후수송망 기본계획 수립 pp. 195

5. 결론

본 논문에서는 우리나라 6대 항만의 물동량 증가에 따른 항만 내부 및 외부에서의 CO2 배출량을 예측하였다. 부산신항에서는 항만외부 연계활동중 경기도 지역이 가장 많이 배출되는 것으로 나타났으며, 항만내부의 CO2는 물동량 증가로 인하여 2020년에는 2008년 보다 약 16배 정도 많은 CO2 배출량이 늘어 날 것으로 예상된다.

참고문헌

- [1] 김우선, 최상희, 하태영(2007), 컨테이너터미널 에너지비용
- [2] 한국철도영업거리표(2008), 한국철도공사
- [3] 2008 해운통계요람 컨테이너 철도수송 추이, 한국해양수산개발원
- [4] Diane Bailey, Gina Solomon(2004), Pollution prevention at ports : Cleaning the air, Enviroment Impact Assessment Review