

PG12) 중·대형 선박으로부터의 온실가스(CO₂) 배출량 산정에 관한 연구(인천항 사례를 중심으로)

A Study on the CO₂ Emission from Ocean Going Vessels(Case Study for Incheon Port)

봉춘근 · 박성진 · 박성규¹⁾ · 이희관²⁾ · 황의현³⁾

그린비환경기술연구소(주), ¹⁾(주)케이에프 이앤이,

²⁾인천대학교 토목환경시스템공학과, ³⁾경북도립대학 토목과

1. 서 론

전세계적으로 기후변화에 관한 문제가 가장 큰 이슈로 부상하면서 각 부문별 온실가스 배출 현황을 정확하게 파악하여 궁극적으로 온실가스의 배출량을 저감시키고 적절히 관리하기 위한 노력들이 범지구적 규모로 이루어지고 있다. 온실가스의 배출량을 정확하게 산정하는 문제는 우리나라의 경우 2012년 이후 온실가스 배출 저감에 대한 의무국인 부속서1국가로의 지정이 확실시되고 있을 뿐만 아니라 국가 에너지 관리 및 저감대책 마련 차원에서도 매우 중요한 의미를 가지고 있기 때문에 각 배출원 부문별로 신뢰성 높은 온실가스 배출에 대한 인벤토리의 작성이 필요하다.

여러 온실가스 배출원 중 중대형 특히, 국가간을 운항하는 선박(International Shipping)으로부터의 온실가스 배출은 단순히 한 국가에서만 이슈라기보다는 국제해사기구(IMO: International Marine Organization)에서 관리하고 있어 아직 각 국가별 온실가스 배출량 관리를 위한 연구 및 대책의 마련은 상대적으로 다른 분야에 비해 부족한 실정이라 할 수 있다. 그렇다 하더라도 우리나라는 선박에 의한 물류비중이 높은 나라 중 하나로서 이에 대해 적극적으로 대처함으로써 앞으로 발생할 수 있는 국가간 온실가스 문제에 대하여 준비할 필요가 있는 것으로 판단된다.

따라서 본 연구에서는 인천항만을 중심으로 중대형 선박, 특히 International Shipping으로부터 배출되는 온실가스의 배출현황을 파악하여 차후 국가 전체에 대한 중대형 선박으로부터의 배출량 산정을 위한 근거를 마련하고 중대형 선박으로부터 국내 연안에서 발생하는 온실가스 저감을 위한 기초 자료로 활용하고자 하였다.

2. 연구 방법 및 결과

기존 선박으로부터 배출되는 온실가스의 배출량 산정은 대부분 Tier 1 수준인 연료사용량을 기준으로 수행되어왔다. 그러나 최근들어 미국, 일본, 유럽 등의 선박 관련 선진 국가에서는 선박의 운항 특성 및 엔진의 종류 등에 따라 온실가스의 배출 특성이 다름을 인식하고 선박의 활동도와 운항모드에 따른 배출량 산정 가이드라인을 발표하고 IMO 또한 이들이 연구한 결과를 인용하여 보다 자세한 온실가스 배출량 산정을 위한 가이드라인을 제시하고 있다. 그 기본 식은 다음과 같다.

Detailed Methodology (Tier 2) ----- (1)

$$\text{Emission} = \text{Fuel consumed} * \text{Emission factor(vessel categories, engine \& fuel type)}$$

Ship Movement Methodology ----- (2)

$$\text{Emission} = \text{Emission rate (kg/h)} * \text{Time (d/s)}$$

d: distance travelled within defined area

s: speed of vessel

유럽의 ENTEK UK, Ltd.에서 사용하고 있는 선박배출량 산정로직은 이를 보다 자세하게 제시하고 있는데 이를 그림으로 나타내면 그림 1과 같다. 이들 근거를 바탕으로 본 연구에서도 IMO 등에서 제시하고 있는 가이드라인을 고려하여 중대형 선박으로부터의 온실가스 산정을 위한 로직을 개발하였으며, 이를 그림 2에 나타내었다.

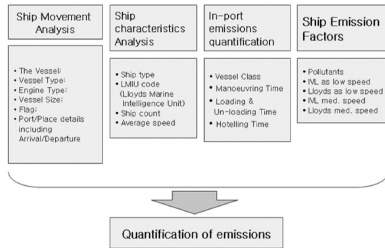


Fig. 1. Quantification Method for CO₂ Emission from Ship.

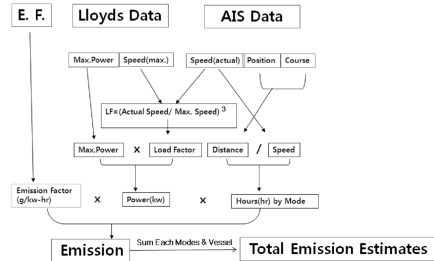


Fig. 2 Logic for CO₂ Emission Estimate from Ship developed by this Study.

위의 로직의 특징은 선박의 운항특성, 특히 활동도 등을 파악하기 위해 자동항해정보시스템(Auto Information System)을 적용하고 Lloyds로부터 선박의 물리적 자료를 활용하여 선박 개개의 운항에 따른 온실가스 배출량을 산정할 수 있다는 것이다.

위 로직을 이용하여 산정한 인천항에서의 거리별 온실가스 배출량 산정결과를 그림 3에 제시하였다. 배출량의 산정은 거리별로 구분하여 실시하였으며, AIS 자료로부터 선박의 위치를 확인할 수 있었고 Lloyd자료로부터 선박의 물리적 제원을, 미국에서 제시하고 있는 배출계수를 사용하였다. 선박에 장착된 엔진은 주 엔진과 보조엔진이 있는데 여기서는 주엔진으로부터 배출되는 양 만을 산정하였다.

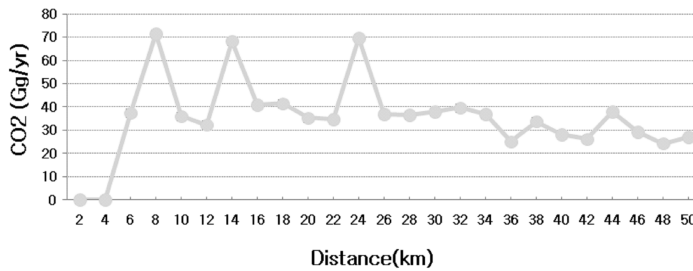


Fig. 3. CO₂ Emission for Ships at Incheon Port Area.

3. 결 론

연구 결과 인천항으로부터의 거리에 따라 CO₂배출량을 매우 상세하게 산정할 수 있었는데, 이 결과는 선박이 항만 부근에서 움직이는 상황을 잘 반영한 것으로 판단된다. 또한 이러한 연구가 지속된다면 항만 부근에서의 온실가스 배출 저감을 위한 상세 대책을 마련하는데 유용할 것으로 사료된다.

사 사

본 연구는 국토해양부의 기후변화대응기술개발사업의 지원으로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

IPCC (2006) 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories(Volume 2).