

RORO선을 이용한 수출입컨테이너화물의 연안운송에 의한 온실가스 배출량 삭감에 관한 연구

김상현⁽¹⁾, 고창두

Study on the reduction of green house effect gas emission by RORO ship coastal transport of import-export container cargo

by
S. H. Kim⁽¹⁾ and C. D. Koh

요 약

본 논문에서는 RORO선을 이용한 연안운송에 따른 CO₂가스 배출량과 NO_x가스 배출량의 삭감 효과에 대하여 고찰한다. 먼저 국내 CO₂가스 배출량과 수출입 컨테이너화물의 물동량에 대하여 고찰한다. 다음에 RORO선의 특성, CO₂가스 배출량 기준과 NO_x가스 배출량 기준에 대하여 고찰한다. 또한 경인지역과 부산항 사이의 수출입 컨테이너 화물의 운송에 있어서 도로운송을 연안운송으로 전환한 경우의 CO₂가스 배출량과 NO_x가스 배출량 삭감 효과에 대하여 계산한다. 마지막으로 RORO선의 적재율과 연안운송 분담율 변화에 따른 CO₂가스 배출량과 NO_x가스 배출량 변화에 대하여 조사한다. 본 논문의 결과를 통하여 수출입컨테이너 화물의 운송을 도로운송으로부터 RORO선을 이용한 연안운송으로 전환하는 것이 CO₂가스 배출량 삭감에는 효과적이거나 NO_x가스 배출량 삭감에는 큰 효과가 없는 것을 확인하였다.

Abstract

In this paper, the reduction of green house effect gas CO₂ emission and NO_x gas emission by using the RORO ship coastal transport of import-export container cargo was investigated. At first, the domestic CO₂ gas emission and the transportation of import-export container cargo were investigated. Next, the characteristic of a RORO ship and CO₂ emission standard and NO_x emission standard were investigated. And also, the reduction of CO₂ emission and NO_x emission by the shift of coastal transport from land transport for the transportation of import-export container cargo between Kyongin area and Pusan Port were calculated. Finally, the change of CO₂ and NO_x gas emission due to the change of the share of coastal transportation and the load efficiency of RORO ship are investigated. The research results show that the shift of RORO ship coastal transport from land transport was very effective to reduce the CO₂ emission but it was no good to reduce the NO_x emission.

Keywords: Green house effect gas, CO₂ emission, NO_x emission, Concept design of RORO ship, Coastal transport.

(1) 해양시스템안전연구소, 한국해양연구원

1. 서 론

2001년 기후변화협약 당사국회의(COP7)에서 교토의정서의 구체적인 실행방안이 타결되면서 현재 세계 9위의 온실가스 배출국이며 OECD회원국 중 1인당 CO₂ 배출량 증가율이 가장 높은 한국에 대한 선진국의 온실가스 감축 압력은 앞으로 더 가증될 전망이다. 현재 한국은 온실가스 배출 감축의무를 면제받는 “개발도상국” 지위를 유지하고 있어 2018년부터의 감축 대상국으로 지정되었으나 한국의 경제 규모나 온실가스 배출량, 선진국의 조기 의무 부담 압력 등을 미루어 볼 때 2013년부터 감축 의무가 주어질 것이라는 전망이 강하다. 한편 한국 정부도 지구온난화 방지를 위한 기후변화협약(교토의정서) 대책위원회를 열고 2002년 상반기 중에 기후변화협약에 대한 국회 비준동의를 추진하고 국내 산업별, 기업별 온실가스 배출량 규모를 파악하고, 감축목표를 설정하는 등 온실가스를 규제하려는 국제적인 움직임에 적극 대처할 예정이다.

저자들은(김상현 외[2001]) 컨테이너선을 이용한 수출입컨테이너화물의 연안운송이 트럭을 이용한 육상운송보다 CO₂ 및 NO_x 배출량이 적은 친환경적인 운송 형태임을 고찰하였다. 그러나 컨테이너선의 경우 적하역 비용, 저속이며 긴 운송시간, 크레인과 같은 적하역 시설의 필요 등의 제약조건으로 경쟁력 있고 고부가가치의 운송서비스를 기대하기 어려운 문제점이 있다(한국해양수산개발원[2000]). 본 연구에서는 컨테이너선보다 고속이며 적하역 시설이 필요없고 해상운송과 육상운송을 통합한 해륙일관운송이 가능하며 적은 적하역 시간과 적하역 비용으로 보다 고급의 운송서비스를 제공할 수 있는 RORO선을 이용한 수출입컨테이너화물의 육상운송에서 해상운송으로의 전환을 통한 온실가스 CO₂와 대기오염 물질 NO_x의 배출량 삭감효과에 대한 정

량적인 평가를 수행하여 수출입컨테이너화물의 RORO선 연안운송이 친환경적인 운송형태임을 확인하는 것을 목적으로 한다.

먼저 국내의 CO₂ 배출량, NO_x 배출량 등의 배기가스 배출량 현황과 수출입컨테이너화물의 국내운송 현황에 대하여 살펴본다. 또한 RORO선의 특징, 본 연구에서 대상으로 한 RORO선의 개요와 수송능력 등에 대하여 고찰한다. 그리고 구체적으로 부산항과 경인지역간의 수출입컨테이너화물에 대해서 RORO선과 트럭을 각각 이용하여 운송한 경우의 총 CO₂ 배출량과 총 NO_x 배출량을 각 운송수단의 CO₂와 NO_x 배출량 기준치를 이용하여 계산한다. 또한 수출입컨테이너화물의 해상수송 분담을 변화와 RORO선의 적재율 변화에 따른 CO₂ 배출량과 NO_x 배출량 추이에 대해서도 살펴본다.

2. 온실가스 배출 현황 및 수출입컨테이너의 수송 현황

2.1 온실가스 및 대기오염물질 배출 현황

우리나라의 온실가스 CO₂ 배출량은 '99년 세계 10위로 세계전체의 약 1.8%를 차지하고 있으며 '80년 이후의 CO₂ 배출량과 에너지 사용량 증가율은 30개 경제협력개발기구(OECD) 회원국 중에서 가장 높은 것으로 나타나고 있다. 또한 온실가스 및 CO₂ 배출량은 1981년 이후 약 3배 이상 증가하였고, '97년 기준으로 운송부분(이동배출원, 자동차)이 20%이상을 차지하고 있다. Table 1에 1990년에서 1999년까지의 한국의 CO₂ 배출량 비교 결과를 나타낸다.

또한 각종 대기오염물질 배출량 추이와 자동차에 의한 배출량이 차지하는 비율을 Table 2에 나타내고 있다. 이 결과로부터도 자동차에 의한

Table 1 한국의 CO₂ 배출량 비교 결과(1990년 ~ 1999년).

구분	연도	1990년		1999년		증가율(%)
		배출량(백만톤)	세계비중(%)	배출량(백만톤)	세계비중(%)	
한국		233.8	1.1	410.4	1.8 (10위)	6.5
OECD		11,094	52.1	12,239	52.8	1.1
전세계		21,279	100.0	23,172	100.0	1.0

Table 2 각종 대기오염물질 배출량 추이.

	단위	1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1990
일산화탄소(CO)	천톤/년	1036	977	1129	1089	1109	1156	1291	1630	1760	1191
자동차 비중	%	88.9	89.9	89.3	87.2	84.3	78.7	73.6	65	59.5	53.4
탄화수소(HC)	천톤/년	147	141	162	154	150	146	145	164	200	221
자동차 비중	%	84.5	87.2	88.1	87.1	88.9	87	86.9	83.5	66.5	59.7
질소산화물(Nox)	천톤/년	1136	1084	1278	1258	1153	1192	1187	1067	878	926
자동차 비중	%	39.2	40.6	42	41.5	45	41.4	39.8	43.8	49.5	44.5
먼지	천톤/년	440	420	439	424	406	429	390	392	431	420
자동차 비중	%	15.4	16	19.9	18.5	20.5	18.6	19.7	22.2	16.5	16

자료 : 환경부, 대기보전국 대기정책과 환경통계연감 2001.

대기오염물질의 배출이 높은 비율을 차지하고 있는 것을 알 수 있다. 특히 '99년 기준으로 자동차에 의한 배출이 일산화탄소의 경우 전체의 약 89%를 탄화수소의 경우 전체의 약 85%를 차지하고 있는 것을 알 수 있다(환경부[2001]).

2.2 수출입컨테이너의 수송 현황

Fig. 1의 수출입컨테이너 물동량 변동추이에서 알 수 있듯이 수출입컨테이너 물동량은 1991년부터 2000년까지 지속적으로 증가하고 있으며 2000년에는 수출입컨테이너의 물동량이 약 7,653천 TEU에 이르고 있다(한국컨테이너부두공단[2002]). 또한 해양수산부의 자료(해양수산부[2001])에 의하면 2011년의 수출입컨테이너 물동량은 약 12,648천 TEU, 2020년의 수출입컨테이너 물동량은 약 21,596천 TEU에 이를 것으로

예측되고 있어 국내의 수출입컨테이너 물동량 및 수송량은 향후 20년간 년평균 5% 이상의 성장을 지속할 것으로 예상되고 있다.

국내 수출입컨테이너의 약 75%를 처리하고 있는 부산항의 수출입컨테이너 화물의 운송수단별 물동량을 Fig. 2에 나타낸다. Fig. 2의 결과에서 부산항을 이용하는 수출입컨테이너 화물의 육상운송이 압도적으로 많은 것을 알 수 있다. 2000년 기준으로 육상운송의 비중이 84.8%, 철도운송의 비중이 12.9%, 연안운송이 2.3%이다(한국컨테이너부두공단[2002]). 또한 1999년 기준으로 부산항을 이용하는 수출입컨테이너화물의 약 40%인 187만 TEU가 경인권에서 발생하고 있는 것을 고려하면 수출입컨테이너화물의 육상운송에 따른 경인 지역과 부산항을 축으로 하는 도로망의 혼잡에 따른 교통정체심화와 물류비용의 증가를 쉽게 추측할 수 있다.

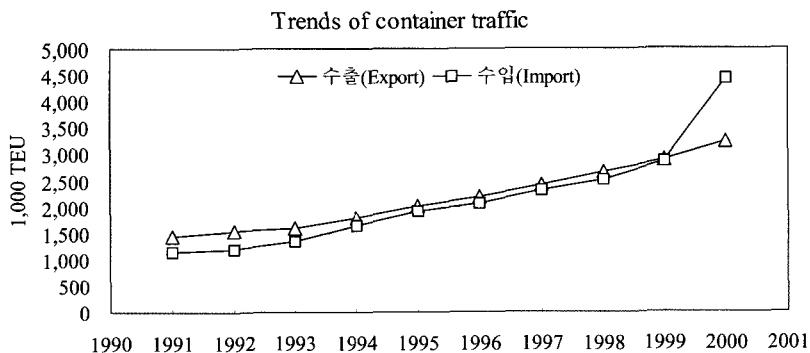


Fig. 1 수출입컨테이너 물동량 변동추이.

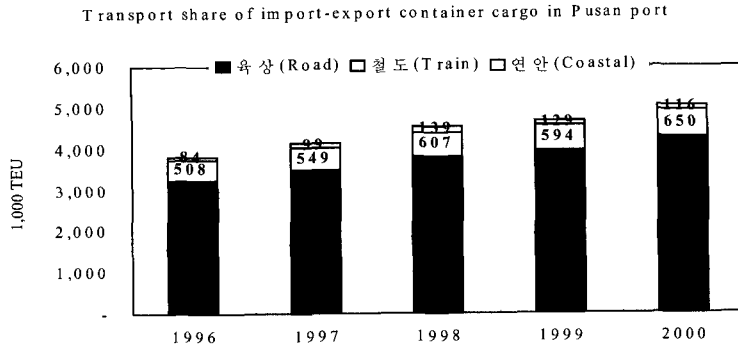


Fig. 2 부산항 수출입컨테이너 화물의 운송수단별 물동량.

3. RORO선에 의한 연안 운송

3.1 RORO선

RORO선은 Roll on Roll off 선박의 약어로 컨테이너나 기계 등의 화물을 크레인으로 쌓아 올리는 방식으로 적하역 하는 것이 아니라 안벽과 선박 사이를 램프웨이(Ramp Way)로 불리는 다리로 연결하여 화물을 트럭이나 포크리프트(Fork lift)로 직접 선내에 반출입하여 적하역하는 형식의 선박이다. 일반화물, 컨테이너, 자동차, 대형 중장비 등을 함께 수송할 수 있어 해상과 육상의 복합 일관수송 등의 관점에서 편리성이 높아 컨테이너선과 함께 선박을 이용한 수송 서비스의 중심적 존재가 되고 있다. RRO선과 RORO선의 정면 단면도, RORO선의 적하역 광경을 Fig. 3, Fig. 4, Fig. 5에 각각 나타낸다.

3.2 대상 RORO선

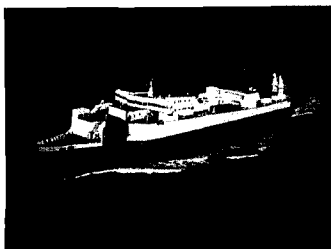


Fig. 3 RORO선.

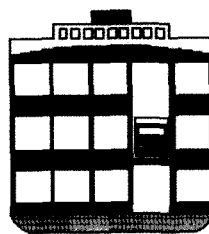


Fig. 4 RORO선 정면 단면도.



Fig. 5 RORO선의 적하역 광경.

국내에서 운항되고 있는 RORO선은 존재하지 않아 본 연구에서는 일본에서 실제로 운항되고 있는 RORO선을 이용하여 수출입컨테이너를 수송하는 것으로 가정하였다. 대상 RORO선으로는 일본 동경지역과 북해도 사이를 운항하는 RORO선 Hidaka을 선정하였으며 그 주요 제원은 Table 3과 같다(日本近海郵船[2002]). Chassis란 컨테이너를 운반하기 위한 트레일러(Trailer, 대차)를 말한다. 본 연구에서는 Chassis당 1FEU(2TEU)의 컨테이너를 적재하며 상용차 1대의 수송능력을 0.75TEU로 환산하여 RORO선의 총 컨테이너 수송능력을 314TEU로 가정하였다. 이 수송능력은 320TEU의 컨테이너선과 비슷하다.

4. 연안 RORO선 투입에 따른 NOx 및 CO₂ 배출량 검토

부산항을 이용하는 경인권 수출입컨테이너화물

Table 3 RORO선 Hidaka의 주요제원.

선종	RORO식 화물운반선
총톤수	5,887 G/T
재하중량톤수	4,912 D/W
선장	135.0m
주기관 최대출력	9,600 ps (7,062 kw), 650rpm
항해속력	17.0 knot
승무원수	11명
수송능력	Chassis(12m) 82대 상용차(4.7M) 200대

에 대하여 트럭에 의한 육상운송에서 RORO선에 의한 연안운송으로의 변환에 따른 CO₂ 및 NO_x 배출량 변동을 고찰하여 RORO선 투입에 대한 환경적 평가를 수행한다.

4.1 각 수송수단의 CO₂ 및 NO_x 배출량 기준

수송 수단별 CO₂ 배출량 기준에 관한 국내 자료가 미비하여 일본의 국토교통성과 내항해운연합회에서 제안하고 있는 Table 4와 같은 CO₂ 배출

Table 4 화물수송 수단별 CO₂배출량 기준.

	영업용 대형 트럭	영업용 소형 트럭	자가용 소형 트럭	철도	RORO선 또는 카페리	내항화물선	항공
CO ₂ 배출량 (g/톤-km)	48	180	599	6	13	10	402

Table 5 부산항과 경인권의 수송수단별 운송거리.

구분	트럭 직송시	연안운송 이용시
부산항-경인권	411 km	829km (연안 725km 포함)

Table 6 RORO선과 컨테이너트레일러의 주요 사양.

RORO선(기준선)		컨테이너트레일러	
적재 컨테이너수(TEU)	314	단위 트럭당 운반 컨테이너(TEU)	1.5
항해속력(knot)	17.0	주행속력(Km/h)	80.0
엔진출력(kW)	7,062	엔진출력(kW)	328.1
엔진 RPM	650		

원 단위(화물 1ton을 1km 운송할 때 배출하는 CO₂중량)를 이용한다(日本國土交通省[2000]). 본 연구에서는 영업용 대형 트럭과 RORO선의 CO₂ 배출량 기준을 이용하여 CO₂ 배출량을 계산한다.

또한 RORO선의 NO_x 배출량은 국제해사기구(IMO)에 의하여 1997년 제정된 대기오염방지협약 "73/78 MARPOL 부속서 VI"에 규정한 NO_x 배출허용기준치를 이용하여 계산하며, 트럭의 NO_x 배출량은 2002년도 국내 디젤 중량자동차 배출가스 허용기준치인 6.0g/kWh을 이용하여 계산한다(환경부[2001]).

4.2 각 수송수단의 CO₂ 및 NO_x 배출량 계산

부산항을 이용하는 경인권의 수출입컨테이너화물을 187만TEU, 1TEU의 화물중량은 10.870Ton으로 가정하였으며 부산항과 경인권과의 수송수단별 운송거리는 Table 5와 같이 가정하였다.

수출입컨테이너의 연안운송수단으로서 투입을 상정하는 RORO선과 육상운송수단으로서 투입을 상정하는 컨테이너트레일러의 주요 사양을 Table 6에 나타낸다.

(1) CO₂ 및 NO_x 배출량 계산

연안운송 분담을 변화에 따른 수송수단별 CO2 발생량 변동

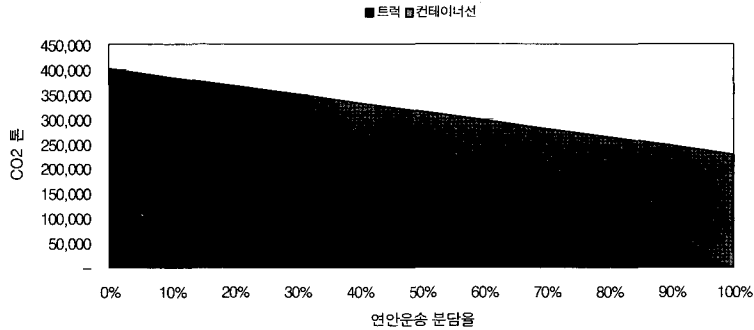


Fig. 6 RORO선 연안운송에 따른 총 CO₂ 배출량.

연안운송 분담을 변화에 따른 수송수단별 CO2 발생량 변동

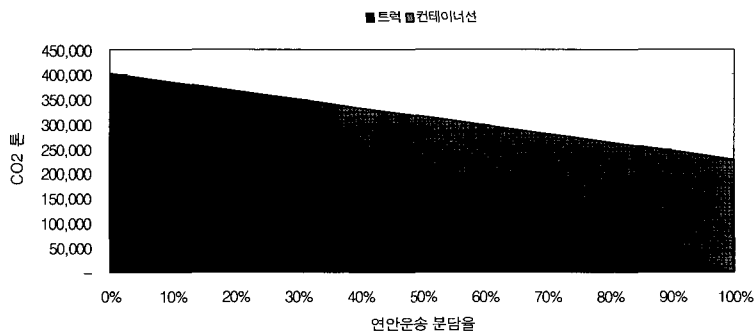


Fig. 7 컨테이너선 연안운송에 따른 총 CO₂ 배출량.

부산항과 경인권 사이의 187만TEU의 수출입컨테이너화물 수송에 있어서 RORO선을 이용한 연안운송의 분담율 변화에 따른 총 CO₂ 배출량의 계산 결과를 Fig. 6에 나타낸다. 이 결과로부터 RORO선을 이용한 연안운송 분담율이 20%인 경우 총 CO₂ 배출량은 약 6.3% 감소하는 것을, 연안운송 분담율이 50%인 경우 총 CO₂ 배출량은 약 15.9% 감소하는 것을, 연안운송 분담율이 100%인 경우 총 CO₂ 배출량은 약 31.7% 감소하는 것을 알 수 있다. 또한 320TEU의 컨테이너선을 이용했을 때의 총 CO₂ 배출량의 계산 결과도 Fig. 7에 나타낸다. RORO선을 이용하는 경우 컨테이너선에 비하여 CO₂ 배출량이 많은 것은 RORO선이 컨테이너선 보다 비교적 대출력

의 엔진을 사용하며 고속으로 운항하는 등의 이유로 인하여 CO₂ 배출량 기준치가 내항해운(컨테이너선이나 화물선)에 비하여 높게 설정되었기 때문이다.

RORO선을 이용한 연안운송의 분담율 변화에 따른 총 NO_x 배출량의 계산 결과를 Fig. 8에 나타낸다. 또한 320TEU의 컨테이너선을 이용했을 때의 총 NO_x 배출량의 계산 결과도 Fig. 9에 나타낸다. 이 결과로부터 컨테이너선을 이용한 연안운송과 달리 RORO선을 이용한 연안운송의 경우 그 분담율이 증가하여도 총 NO_x 배출량이 거의 감소하지 않는 것을 알 수 있다. 연안운송 분담율이 100%인 경우에도 NO_x 배출량은 약 2% 정도만 감소하는 것을 알 수 있다. 이 결과

연안운송 분담을 변화에 따른 수송수단별 NOx 발생량 변동

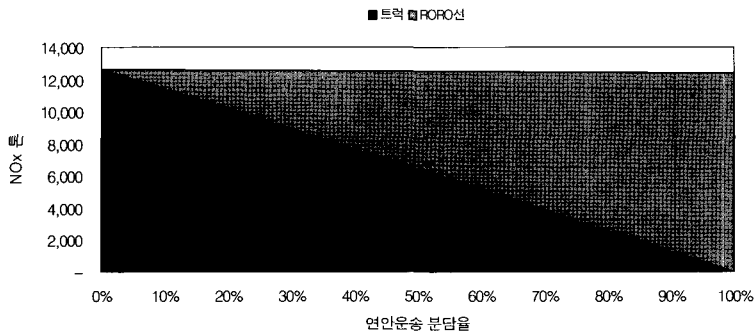


Fig. 8 RORO선 연안운송에 따른 총 NOx 배출량.

연안운송 분담을 변화에 따른 수송수단별 NOx 발생량 변동

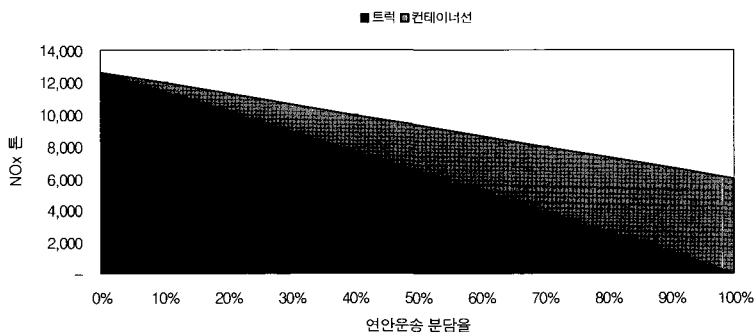


Fig. 9 컨테이너선 연안운송에 따른 총 NOx 배출량.

는 RORO선이 동일한 적재능력을 가지는 컨테이너선보다 고속으로 항주하여 항해시간을 단축시켜 NOx 배출량을 감소시켰으나 고속항주를 위한 대출력 엔진의 사용에 따른 NOx 배출량 증가가 더 많이 발생한 것이 주원인이다. 또한 MARPOL에 의한 NOx 배출량 허용 한계치를 이용하여 NOx 배출량을 계산하였으므로 실제 선박의 배출량보다는 높게 계산된 경향도 있다.

선박 주기관의 대출력에 따른 NOx의 배출량 증가는 고속 해상운송서비스 제공을 위한 선박의 고속화에 있어서 반드시 해결해야 하는 문제이다. 이 문제를 해결하기 위하여 선진국에서는 NOx 경감장치, 친환경형 엔진 등의 개발이 활발히 진행되고 있어 가까운 시기에 선박의 NOx

배출문제도 크게 개선될 것으로 예상되고 있다.

또한 연안운송 분담율 변화와 RORO선의 적재율 변화에 따른 총 CO₂ 배출량과 총 NOx 배출량 변화를 Fig. 10과 Fig. 11에 나타낸다. Fig. 10의 결과로부터 동일한 연안운송 분담율에서 RORO선의 적재율이 증가함에 따라 총 CO₂ 배출량이 감소하는 것을, 또한 연안운송 분담율 50%이며 RORO선의 적재율이 50%인 경우에는 총 CO₂ 배출량이 약 37만톤으로 연안운송 분담율 0%인 경우에 비하여 약 4만톤 감소하는 것을 알 수 있다. Fig. 11의 결과로부터 동일한 연안운송 분담율에서 RORO선의 적재율이 증가함에 따라 총 NOx 배출량도 미소하게 감소하는 것을, 또한 연안운송 분담율 50%이며 RORO선

RORO선 적재율 변화에 따른 총 CO₂ 배출량 변동

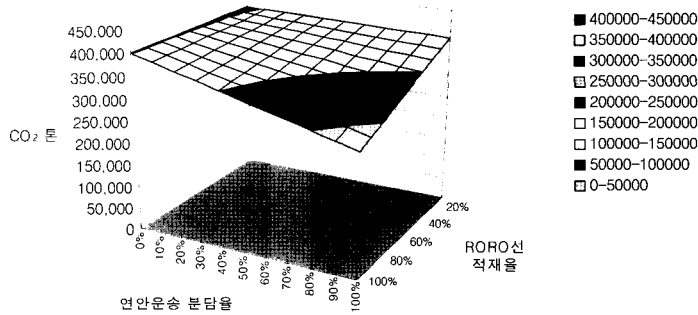


Fig. 10 RORO선 적재율 변화에 따른 총 CO₂ 배출량.

RORO선 적재율 변화에 따른 총 NOx 배출량 변동

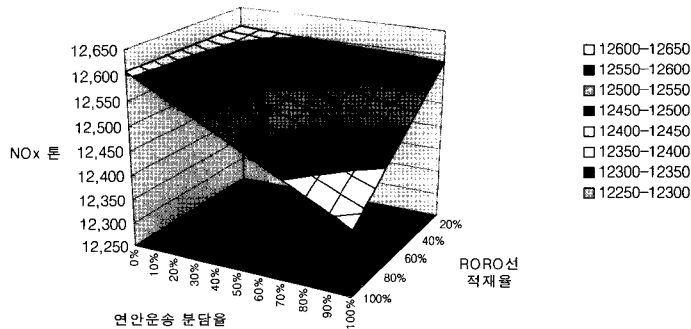


Fig. 11 RORO선 적재율 변화에 따른 총 NOx 배출량.

의 적재율이 50%인 경우에는 총 NOx 배출량이 약 12,550톤으로 연안운송 분담율 0%인 경우의 약 12,600톤에 비하여 약 50톤 정도밖에 감소하지 않아 그 감소량이 매우 적은 것을 확인할 수 있다.

(2) 장비 및 소요인원의 비교

부산항과 경인권 사이의 수출입컨테이너화물 수송에 있어서 연안운송 분담율 변화에 따라 요구되어지는 RORO선(314TEU) 척수와 컨테이너트레일러 대수를 계산한 결과를 Table 7에 나타낸다. Table 7의 결과로부터 연안운송 분담율이 10% 증가함에 따라 컨테이너 트레일러의 운행 대수가 약 12만5천대/년, 342대/일 감소하는 것

을 알 수 있다.

또한 연안운송의 분담율이 50%인 경우에 대하여 1일의 수출입컨테이너 수송에 요구되어지는 연안운송의 장비 및 소요인원을 육상운송과 비교하여 Table 8에 나타낸다. Table 8의 결과로부터 연안운송의 분담율이 50%인 경우, 1일 RORO선이 8.2척 필요하며 상대적으로 컨테이너 트레일러의 운행대수는 1,708대가 감소하는 것을 알 수 있다. 또한 1일 16~17척의 RORO선을 이용하는 경우, 부산항과 경인지역의 수출입 컨테이너 화물을 전부 해상운송으로 전환 가능한 것도 알 수 있다.

Table 7 연안운송 분담율 변화에 따른 RORO선 요구 척수와 컨테이너트레일러 운행 대수.

경인지역 수출입화물(TEU)	연안운송 비율(%)	연안수송화물 (TEU)	년간 RORO선 항차수	1일 RORO선 항 차수	육상수송화물 (TEU)	년간 컨테이너 트 레일러 운행대수	1일 컨테이너 트 레일러 운행대수
1,870,000	0%	-	-	0.0	1,870,000	1,246,667	3,416
1,870,000	10%	187,000	595.5	1.6	1,683,000	1,122,000	3,074
1,870,000	20%	374,000	1,191.1	3.3	1,496,000	997,333	2,732
1,870,000	30%	561,000	1,786.6	4.9	1,309,000	872,667	2,391
1,870,000	40%	748,000	2,382.2	6.5	1,122,000	748,000	2,049
1,870,000	50%	935,000	2,977.7	8.2	935,000	623,333	1,708
1,870,000	60%	1,122,000	3,573.2	9.8	748,000	498,667	1,366
1,870,000	70%	1,309,000	4,168.8	11.4	561,000	374,000	1,025
1,870,000	80%	1,496,000	4,764.3	13.1	374,000	249,333	683
1,870,000	90%	1,683,000	5,359.9	14.7	187,000	124,667	342
1,870,000	100%	1,870,000	5,955.4	16.3	-	-	-

Table 8 연안운송과 육상운송에 따른 장비 및 소요인원.

구분	연안운송(A)	육상운송(B)	대비(B/A)
소요 장비	RORO선 8.2척	컨테이너 트레일러 1,708대	1 : 208.3
소요 인력	90.2명 (척당 11명)	대당 1명 (1,708명)	1 : 18.94

5. 결 론

본 연구에서는 부산항과 경인지역 사이의 수출입컨테이너화물의 RORO선 연안운송에 따른 지구온난화가스 CO₂와 배기가스 NO_x의 삭감효과에 대하여 고찰하였다. 본 연구의 결론은 다음과 같다.

1. RORO선을 이용한 수출입컨테이너화물의 연안운송이 지구온난화가스 CO₂의 배출량이 적은 친환경적인 수송수단임을 계산을 통하여 검증하였다.
2. 수출입컨테이너화물의 RORO선 연안운송 분담율이 50%인 경우 총 CO₂ 배출량은 약 15.9% 감소하였고, 연안운송 분담율이 100%인 경우 총 CO₂ 배출량은 약 31.7% 감소하였다.
3. RORO선을 이용한 수출입컨테이너화물의 연안운송과 기존의 육상운송의 NO_x 배출량이 큰 차이가 없어 친환경적인 연안운송을 활성화시키기 위해서는 RORO선의 NO_x 배출량을 경감시키는 것이 필요하다.

현재 일본을 비롯한 선진국에서는 NO_x, SO_x 등의 배기가스 경감장치, 기존의 디젤 기관에 비

하여 NO_x가 1/10이하 SO_x가 2/5이하로 배출되는 가스터빈엔진, 차세대 친환경형 선박 등의 개발이 진행되고 있다. 특히 일본의 경우 대량수송에 있어서 육상운송의 해상운송으로의 변환(Modalshift)을 통하여 적극적으로 지구온난화 문제에 대처하고 있으며 CO₂ 배출량을 경감시키는 노력을 하고 있다. 또한 기존의 내항선에 비하여 환경부하저감, 수송효율의 향상을 실현한 차세대 내항선(Super echo ship)을 개발하고 있다.

국내에서도 지구온난화와 대기오염 문제에 적극적으로 대처하기 위하여 환경친화적인 해상운송을 활성화시키는 노력이 필요하며 또한 해상운송을 담당하는 친환경형 차세대 내항선과 친환경형 추진기관의 설계 및 개발이 필요하다고 생각된다. 친환경형 차세대 내항선으로는 해륙일관수송이 가능하며 특별한 적하역 시설을 필요로 하지 않으며 적하역 비용 및 시간이 적어 고급의 운송서비스가 가능한 RORO선이 유망한 선종으로 생각된다.

참고문헌

- [1] 김상현 · 고창두 · 조용진 · 반석호, 2001, “수

출입컨테이너화물의 연안운송에 의한 이산화탄소(CO₂)와 질소산화물(NOx) 배출량 삭감에 관한 연구”, 한국해양환경학회지, 제4권 4호.

[2] 한국해양수산개발원, 2000, “컨테이너화물의 연안운송 제약요인”, 한국해양수산개발원 기본연구보고서.

[3] 한국컨테이너부두공단, 2002, “컨테이너 처리 실적”, Internet자료.

[4] 해양수산부 해양정책국 해양정책과, 2001, “해상화물량 실적 및 전망”, Internet자료.

[5] 환경부, 2001, “국내외 자동차(제작차)배출허용기준”, Internet자료.

[6] 환경부, 2001, “환경통계연감 2001”.

[7] 日本國土交通省, 2000, “交通關係エネルギー-要覽 平成12年度版”.

[8] (株)日本近海郵船, 2002, “定期船航路서비스”, Internet자료.