

3D1) Tier 2-3 수준의 수송부문 온실가스 배출량 추정(2000) Estimation of the Greenhouse Gas Emission from Transport by the Tier 2-3 Method

최상진 · 김호정 · 홍영실 · 장영기
 수원대학교 환경공학과

1. 서 론

지구의 기후변화는 자연, 인위적인 요인 모두에 의해서 발생되지만 UN IPCC는 “인간의 활동에 의해 발생하는 온실가스가 자연적인 기후변화에 단독으로 미치는 영향보다도 복합적으로 작용하여 현재보다 훨씬 더 지구온난화 등 기후변화를 가속화시키고 있다”고 하여 인위적인 요인의 중요성을 시사하고 있으며, 인위적 온실가스 배출량의 상당부분은 에너지산업, 제조/건설업, 수송 등의 연료연소부문에서 기인하고 있다. 본 연구에서는 2000년을 대상으로 에너지연소 중, 수송(도로/비도로)부문의 온실가스 배출량을 방법론 별로 추정/비교하여 보았다.

2. 배출량 산정방법

국가단위 전체수송부문의 온실가스 배출량은 에너지 소모량자료를 이용하여 IPCC Tier1. 수준의 NCV(Net Calorific Value)를 기초로 오염물질별(CO₂, CH₄, N₂O) 배출량을 추정하였다. 수송부문은 크게 도로부문과 비도로 부문으로 구분된다. Tier 2-3수준의 도로 배출량 추정은 교통량자료에 기초한 방법으로 국내배출계수를, 비도로 배출량은 IPCC Tier 2-3수준의 배출계수를 적용하여 하였다.

승용차중 운행패턴이 자가용차량과 유사한 다목적용 승합 및 화물 차량(RV)은 연료별로 승용차량에 포함하였으며, 비도로 부문 중 건설기계는 기계별 정격출력, 작업 시 평균출력비율, 연평균 가동시간 등의 주요활동도로 작업현장에 발생하는 배출량을 대상으로 산정하였다. 농기계는 가동시간, 평균출력, 작업시 평균출력 비율 등을 이용하여 엔진출력이 높고(10마력 이하의 단기통엔진 제외), 연간 작업일수가 10일 이상인 주요 농기계를 대상으로 작업 배출량을 대상으로 산정하였다. 항공기의 경우 군 항공기와 일반항공기는 운항이 비정기적이며 운항 횟수가 적고, 통계적 접근이 어려워 대상에서 제외하고, 상업용 항공기에 대해서 기종별 배출량을 산정하였다. 철도차량은 전 차량에 대해 차종별 연료사용소비량의 활동도로 배출량을 산정하였다. 선박부문(어선, 일반선박) 배출량 산정시 어선의 경우는 국내 등록대수, 평균출력, 운항자료를 일반선박은 외국 국적선의 비중이 높은 관계로 주요항만의 톤급별 입항대수, 접안/정박시 연료사용량을 고려하여 배출량을 산정하였다.

3. 배출량 산정

상기의 자료와 방법론을 이용한 수송부문 도로/비도로의 온실가스 배출량은 표 1.과 같이 산출되었다.

Table 1a. 배출계수 및 방법론에 따른 수송부문 온실가스 배출량 (톤/년)

구 분		CO ₂	CH ₄		N ₂ O		온실가스배출
	배출계수	국내	국내	EEA	국내	EEA	국내계수[천TC]
도 로	승용차	29,146,049	4,368	5,918	5,516	3,319	8,440
	버스	10,349,366	420	763	624	634	2,878
	트럭	36,028,333	1,364	3,173	1,717	2,059	9,979
	이륜차	-	-	(1,830)	-	(21)	-
	도로 합계	75,523,748	6,152	9,854	7,857	6,012	21,297

Table 1b. 배출계수 및 방법론에 따른 수송부문 온실가스 배출량 (톤/년)

비 도 로	배출계수	IPCC(Tier 2-3)		IPCC(Tier 2-3)		IPCC(Tier 2-3)	[천TC]
	건설기계	1,829,017	98	49	504		
	농기계	578,193	85	15	159		
	철도	891,822	70	22	246		
	항공기	759,053	178	27	210		
	선박	3,263,055	273	83	899		
	비도로 합계	7,321,140	704	197	2,017		
도로+비도로 총계		82,844,888	6,856	9,150	8,054	6,209	23,314
IPCC Tier 1. 총계		85,515,523	17,904	644			23,479

Table 2. 배출계수 및 방법론에 따른 수송부문 온실가스 배출량 (천TC/년)

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	합 계
도 로	20,597 (88.3)	35 (0.15)	664 (2.85)	21,297 (91.3)
비도로	1,997 (8.6)	4 (0.02)	17 (0.07)	2,017 (8.7)
합 계	22,594 (96.9)	39 (0.17)	681 (2.92)	23,314 (100.0)

() : 배출비율%

수송부문 온실가스중 이산화탄소가 전체 온실가스 중 약 97%의 배출 기여율을 보였으며, 이중 도로 부문이 약 88%로 나타났다. 수송부문중 차종별 배출비율(그림 1)을 보면 이산화탄소에 대해서 트럭(44%), 승용(35%), 버스(12%), 비도로전체(12%)의 순으로 나타났다.

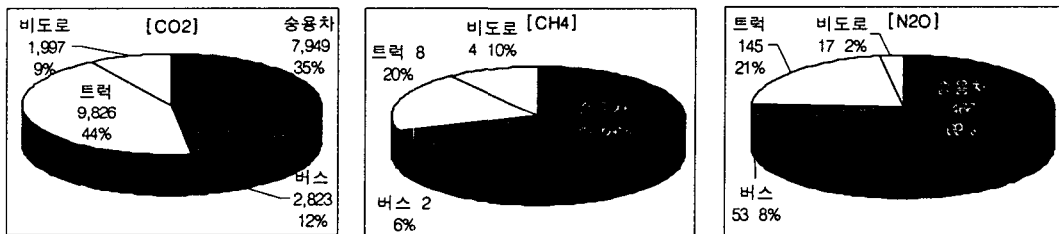


Fig. 1. 수송부문의 온실가스 배출량 [천TC/년]

4. 결 론

2000년을 대상으로 우리나라 수송(도로/비도로)부문의 온실가스 배출량을 에너지사용량에 기초한 IPCC Tier 1. 수준의 방법과 각 부문별 활동도에 기초한 Tier 2-3수준의 방법으로 비교하여 보았다. 두 방법에 대해서 국가총량을 보면 유사한 값이 산출되었으며, 수송부문의 온실가스 배출량은 이산화탄소량이 전체배출량의 대부분(약 97%)을 차지하는 것으로 추정되었다.

참 고 문 헌

Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 2nd (EEA, 1999. 9).
 COPERT III-Methodology and Emission Factors (EEA, 2000. 11).
 Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Reference Manual Volume 3, (IPCC, 1996).

연도별 대기오염 배출량 산정 및 변화 추세분석(국립환경연구원, 2003. 5).

자동차 오염물질 배출량 산정연구(한국에너지기술연구원, 2001. 4).

자동차의 온실가스 배출량 조사(국립환경연구원, 2001).