

SM5) 통행량을 고려한 자동차 대기오염 배출량 산출 조사연구

A Study on the Calculation of Emission from Moter Vehicles Considering Traffic Volume

장영기 · 최상진 · 조규탁¹⁾ · 김태승²⁾

수원대학교 환경공학과, ¹⁾서울대학교 환경대학원, ²⁾국립환경연구원

1. 서 론

대도시 대기오염을 정확하게 평가하기 위해서는 자동차에 의한 대기오염물질 배출량이 정확하게 산출되어야 한다. 그러나 현재 우리 나라는 이동오염원에 의한 배출량 산출자료가 부족한 상태이다. 그 이유는 배출량 산출방법이 정립되어 있지 못하고 관련된 기초자료가 다양하며, 연계가 잘 이루어지지 못하였기 때문이다. 본 연구에서는 이동오염원중 자동차에 의한 지역별 대기오염 배출량 산출을 개선하기 위하여 기존의 지역별 등록대수에 의한 방법 대신 지역별 통행량을 고려한 자동차 부문 대기오염배출량 산출 방법을 비교 검토하고자 한다.

2. 배출량 산정방법

자동차에 의한 오염물질 배출에 영향을 주는 주요 인자는 통행량, 주행속도, Cold emission, VOC 증발배출, 화물 적재효과 등이 있다. 본 연구에서는 통행량을 고려하는 방법에 대해서 검토하였다. 도로 중에서 건교부에 의하여 통행량이 조사되고 있는 고속국도와 국도, 지방도에 대해서는 관측교통량을 이용하여 배출량을 산정하고, 통행량이 조사되지 않고 있는 기타도로(특별시도, 시/군도)에 대해서는 전국 총 주행거리에서 교통량에 의한 주행거리를 제외한 주행 거리에 기타도로의 도로연장과 지역별 통행량 밀도비를 고려하여, 배출량을 산정하였다.

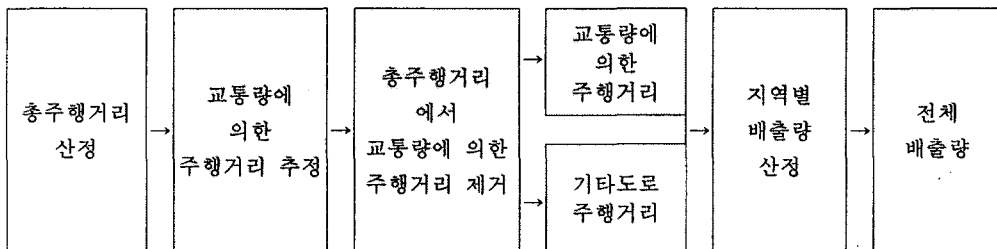


Fig. 1. 자동차에 의한 배출량 산정 과정

전국의 주행거리중 통행량이 조사된 구간의 주행거리를 비교하면 전국 총주행거리중 45% 정도를 차지하고 있으며(표 1), 전체 도로연장과 통행량이 조사된 구간의 도로 연장을 비교하면 통행량이 조사된 구간이 전체 도로연장의 45%(포장 도로)를 차지하고 있는 것으로 조사되었다.

Table 1. 전국 총 주행거리와 교통량이 조사된 주행거리의 비교

	전국 주행거리 (km/일)	교통량 조사된 주행거리 (km/일)	비율(%)
승용차	427,994,291	190,707,124	44.6
버스	95,470,106	27,540,614	28.8
화물차	193,575,987	103,443,691	53.4
계	717,040,385	321,691,429	44.9

Table 2. 전체도로연장과 교통량 조사구간연장의 비교

	전체 도로연장 (km)	교통량 조사구간의 도로 연장 (km)	비 율(%)
고속국도	1,997	2,011.6	100.7
일반국도	12,448	12,192.0	98.0
지방도	17,157	국가지원지방도 2,718.0 지방도 11,976.1 계 14,694.1	85.6
특별시도/시·군도	55,381		
합 계	(비포장포함) 86,983 (포장) 64,760	28,898	(비포장포함) 33.2 (포장) 44.6

- 전체도로연장자료 : 통계청, 지역통계연보 1998
- 교통량 조사구간 : 건설교통부, 도로교통량 통계연보 협조자료.

3. 배출량 산출

배출량 산출에 적용된 대기오염물질은 질소산화물(NOx)을 대상으로 하였으며, 차종별 배출계수, 일주행거리 및 주행비율은 표 3과 같다. 기존 방법과 통행량에 의한 방법을 비교하기 위하여 이를 똑같이 적용하였다. 통행량에 의한 방법으로 산출한 자동차 부문 질소산화물의 연간 배출량은 표 4와 같다.

Table 3. 차종별 일주행거리 / 배출계수 / 주행비율

차종	승용차		버 스			트 렉		
	자가용	택시	소형	중형	대형	소형	중형	대형
배출계수(g/km)	0.42	0.81	1.45	1.59	12.83	1.49	1.59	13.19
일주행거리(km/day)	53.3	238	71.2	55.5	281.1	57.3	162.7	162.7
주행비율(%)	87.0	13.0	73.3	1.1	25.6	54.4	15.1	30.5

* 대기오염물질 배출량(97), 환경부, 1998

Table 4. 교통량 조사구간의 자동차에 의한 지역별 연간 NOx 배출량

지역	도로연장(km)	주행거리 (km/day)	NOx 배출량(ton/year)			
			승용차	버 스	화물차	계
경기	3,968.2	103,549,544.5	10,922.0	13,806.0	54,200.7	78,928.7
강원	3,149.5	20,535,718.1	2,181.3	2,991.4	10,472.6	15,645.3
충북	2,386.2	21,948,610.7	1,929.0	3,343.8	15,284.5	20,557.4
충남	2,985.8	36,669,090.4	3,512.0	5,125.1	22,970.2	31,607.3
전북	2,938.8	21,312,293.1	2,111.5	3,369.3	12,539.4	18,020.1
전남	3,491.5	26,797,777.7	2,549.3	3,848.3	17,176.6	23,574.2
경북	5,258.0	44,207,673.2	4,159.7	5,333.8	29,694.5	39,188.0
경남	4,079.3	41,763,583.7	3,975.2	5,558.5	26,486.4	36,020.2
제주	640.3	4,907,137.6	562.6	562.3	2,367.5	3,492.4
총계	28,897.6	321,691,429.0	31,902.7	43,938.5	191,192.5	267,033.6

* 특별/광역시에 대해서는 해당도에 포함되었음.

교통량이 조사되지 않은 기타도로의 질소산화물 배출량은 전국 총주행거리에서 교통량이 조사된 구간의 주행거리를 제거하여 기타도로의 전국 주행거리를 구하고, 지역별 배출량은 기타도로의 도로연장 비율과 통행량 밀도를 이용하여 산출하였다. 기타도로의 통행량 밀도(대/km)는 교통량이 조사된 구간중 운행특성상 일반국도와 같다고 가정하였으며 산출 결과는 표5와 같다.

Table 5. 기타도로의 지역별 연간 질소산화물 배출량

(ton/year)

지역	도로연장(km)	통행량 밀도(비율)	주행거리(km/일)	NOx 배출량(ton/year)
경기+서울+인천	17,072	22.52 (2.10)	103,549,544.5	218,555.4
강원	4,137	3.73 (0.35)	20,535,718.1	8,771.3
충북	3,466	11.71 (1.09)	21,948,610.7	23,075.2
충남	4,324	11.82 (1.10)	36,669,090.4	29,044.9
전북	2,909	8.12 (0.76)	21,312,293.1	13,424.2
전남	5,178	5.49 (0.51)	26,797,777.7	16,165.4
경북	5,886	4.94 (0.46)	44,207,673.2	16,543.3
경남	10,550	7.99 (0.74)	41,763,583.7	47,898.3
제주	1,859	20.21 (1.88)	4,907,137.6	21,359.7
합계	55,381	평균 : 10.73	321,691,429.0	394,837.7

통행량을 고려하여 산출한 지역별 질소산화물 배출량(표4와 표5의 합)과 등록대수에 의한 기존방법(대기오염물질 배출량-환경부, 1998)의 자동차부문 배출량을 지역별로 비교하면 그림 2와 같다.

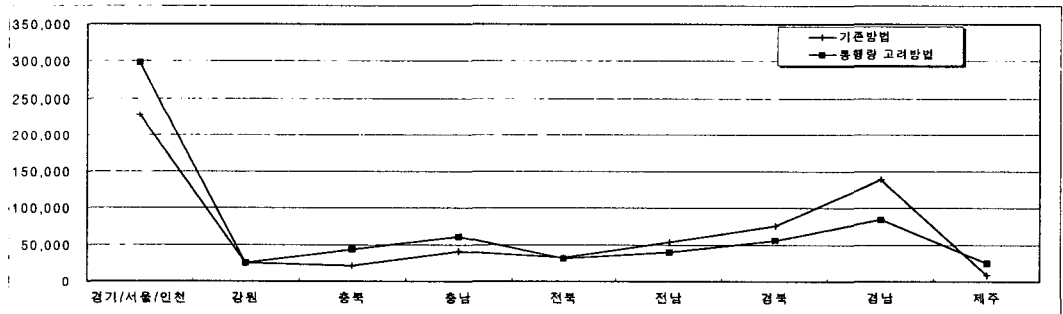


Fig. 2. 자동차부문의 지역별 NOx 배출량 비교

4. 결 론

자동차에 의한 대기오염물질 배출량 산출 방법에 있어서 기존의 지역별 등록대수에 의한 산출방법과 통행량을 고려한 산출 방법을 비교하였다. 통행량이 조사되는 고속도로, 국도, 지방도에 대해서는 이를 적용하고, 통행량이 조사되지 않은 기타도로(시군도)에 대해서 지역별 기타도로 연장과 통행량 밀도비를 고려하여 전구간에 걸쳐 통행량에 의한 배출량을 산정하였다. 그 결과 기존 방법에 비하여 수도권, 충청 지역에서는 배출량이 증가하였고, 경상도 지역에서는 배출량이 줄어들어 지역별 배출량 분포가 달라지는 것으로 나타났다.

참 고 문 헌

1. 도로교통량 통계연보 (건설교통부, 1999)
2. Atmospheric emission inventory guidebook, 2nd (EEA, 1999. 9)
3. COPERT II-Methodology and Emission Factors (EEA, 1997. 11)
4. '98 전국 배출량 조사(환경부)