

각 나라별 도로음원파워산정 비교 연구

Study on the comparison of each country's estimation method
for road noise source power

정태량† · 최준규* · 김철환** · 손진희***

Tae Ryang Chung, Joon Gyu Choi, Chul-Hwan Kim and Jin Hee Son

1. 서 론

최근 소음진동 관리법에 소음지도 작성방법을 고시하였다. 고시내용에는 아직까지 국내의 개발된 소음지도 프로그램이 없어 국내의 예측식과 소프트웨어가 개발되기까지 국외의 소음예측식과 소프트웨어를 사용할 수 있도록 하고 있다. 국내에도 도로교통소음예측식이 있으나 90년대 초반에 만들어져 최근의 다양하고 복잡한 도로교통소음을 정확히 예측하고 소프트웨어로 개발하는 데는 한계가 있다. 이러한 이유로 외국의 소프트웨어와 예측식을 사용할 수 있도록 하였지만 외국의 예측식은 국가(차종, 차량구분, 도로포장 등)환경에 맞게 개발되었기 때문에 외국의 예측식을 국내의 도로교통소음 예측에 적용한다는 것은 예측과 실측 오차를 발생 시키는데 큰 원인이 된다.

본 연구에서는 예측식 중 각 나라의 차종에 따른 음원산정 방법을 비교하고 SoundPlan7.0과 도로공사의 KHTN을 이용하여 같은 조건에서의 예측값을 비교하였다.

류되고 database화 시키고 있었다. 또한 도로음원파워산정 방법에 따라 예측식에 적용된 음원산정방법이 다르게 나타났다.

<표 1> 예측식별 음원 타입과 위치 및 높이 비교

모델	음원 타입	음원의 높이
NMPB	single point	0.5m
RLS-90	single point	0.5m
Nord 2000	three line sources	0.01m, 0.15m, 0.30 m
CRTN	single point	0.5m
ASJ-RTN	single point	0m
KNTN	single point	0.5m

2. 연구 방법

2.1 음원비교

각국의 예측식의 음원산정방법을 비교하기 위해 국내고시에 명시된 외국예측식 CRTN, RLS90, NMPB, Nord2000, ASJ2003과 도로공사의 KHTN2007의 파워산정방법을 대상으로 하였다. 예측시 이용되는 음원의 산정방법은 표1, 표2와 같다. 예측식에서 이용되는 음원의 산정방법은 각 국가마다 높이 및 타입이 각각의 특징을 가지고 있었으며 예측식별 차량의 분류방법 또한 각 국가의 기준에 맞도록 분

<표 2> 예측식별 차량의 분류방법 및 속도

모델	차량분류	파워계산	차속범위 [km/h]
NMPB	2차종	$L_w = f(10 \log(V))$	소형차: 20-140 대형차: 20-100
RLS-90	2차종	$L_w = f(v) ; v$ 속도제한사용	소형차 : 130 대형차 : 80
Nord 2000	3차종	5 km/h 마다 데이터 베이스로분류	승용차: 30-155 trucks: 2축 : 30-115 3축이상: 30-100
CRTN	2차종	보정계수사용	50-108
ASJ-RTN	2, 4차종	$L_w = a + b \log(V)$	10-140
khtn	5차종	$L_w = a + b \log(V)$	40-130

† 교신저자; 한국환경정책평가연구원
E-mail : taelyang@hanmail.net
Tel: (02) 6922-7838

* 한국환경정책평가연구원

** 도로교통기술원

*** (주)남일씨엔씨

2.2 예측값비교

각국의 도로음원파워 산출방법과 차종과의 차이로 인해 예측시 이용되는 도로음원파워산출의 기준이 다르므로 차종별 차량의 파워를 비교하기 어려운 면이 있다. 이에 각각의 산출방법으로 도로방출레벨을 비교하기위해 실제로 음원파워 산출시 가장 많이 이용되는 ISO 11819-1의 측정 지점인 도로중심선으로부터의 거리 7.5m 높이 1.2m지점(평탄부)을 모델링하였다. 각 예측식의 조건을 고려하여 차속은 80km, 도로포장은 DGA(국내에서 사용하는 아스팔트의 종류), 지면흡음은 완전흡음, 도로폭은 3.6m를 기본조건으로 하였으며 세부사항은 <표 3>에 나타내었다.

<표 3> 예측인자

구분	입력값
도로 경사도	0 %
기온	20 ℃
습도	50 %
기압	1015 mmBar
차속	80 km/h
차량분류	각 예측식에 따름
도로포장	아스팔트(DGA)
거리 및 높이	거리 7.5m 높이 1.2m
지면흡음	완전흡음지역
평가단위	Leq (1hour)
차량 대수	차량분류별 시간당 1대 씩
예측 도로 길이	2km
예측도로 폭	3.6m (single emission band)
예측지점	평탄부

3. 연구결과

3.1 Reference 지점에서의 비교 결과

각 나라의 차량분류법으로 1대당 소음도를 예측한 결과 표3과같은 결과를 얻을 수 있었다. 예측식 특성상 CRTN은 1대당파워로 비교할 수 없었으며 각 나라의 차종 및 구분에 따라 소음도는 다르게 나타났다. 이는 차종 및 차량에 따른 당연한 결과지만 국내의 소음평가에 외국식 중 가장 많이 이용되는 NMPB와 RLS90을 비교하였을 때 2차종분류방법에서도 NMPB의 대형트럭 분류기준이 3.5톤이상인데도 불구하고 RLS90의 대형트럭 2.8톤이상보다 2.5dB(A) 작게 나타나는 것으로 예측되었다. 그러므로 외국의 예측식

을 이용한 경우 정확한 차량분류방법이 없는 국내 소음 예측결과는 예측하는 사람에 따라 매우 편차가 클 것으로 사료된다.

<표 4> Reference지점에서의 예측값

예측식	차종 1대당 기준점 예측 Overall 값(dB(A))				
	대형	중형	소형	버스	승용차
KHTN					
	50.6	46.8	44.1	43.0	40.2
NMPB	3.5톤이상대형차		3.5톤미만대형차		
	50.9		41.9		
RLS90	2.8톤이상대형차		2.8톤미만대형차		
	53.4		41.3		
Nord 2000	3축대형차	2축대형차	승용차		
	46.5	46.1	44.4		
CRTN	차량 1대 Leq로 평가할 수 없음				
ASJ-RTN	대형트럭	중형트럭	소형트럭	승용차	
	48.0	45.1	41.2	40.0	

4. 결 론

본 연구에서는 각 예측식의 파워 산출하는 방법과 예측방법을 고려하여 파워산출 및 표준점에서의 예측값을 비교하였다. 예측결과 표준점에서의 1대당 소음도는 차량의 구분에 따라 큰 차이를 보였으며 유사하다고 생각되는 차량구분에서도 소음도는 다르게 나타났다. 이는 각 나라에서 사용되는 차종과 포장의 종류 및 방법 등에 따른 것으로 사료된다. 또한 예측식에는 음원파워뿐만 아니라 여러예측인자들이 많기 때문에 외국 예측식과 소프트웨어를 도입하여 사용할때에는 각 예측지역 및 예측결과마다 실측을 통한 검증이 필요할 것으로 보이며, 차종분류나 예측식 및 예측방법에 대하여 충분히 숙지하고 외국 소프트웨어의 운영 알고리즘에 대해 지식이 있는 교통 및 소음전문가가 운영하여야 할 것으로 사료된다.

또한 국내에서도 외국식의 도입보다는 국내실정에 맞는 예측식을 빠른 시일 내에 개발하여야 할 것으로 보인다.