

도로교통조건 변화에 따른 도로소음 측정 및 고찰

Measurements of the road traffic noise according to the traffic conditions

이기룡† · 이민주* · 염성곤** · 김명준***

Ki-ryung Lee, Min-joo Lee, Sung-gon Yum and Myung-jun Kim

1. 서론

본 연구는 8개 수도권 도로를 대상으로 도로교통소음에 영향을 미치는 요소인 교통량, 평균주행속도, 대형차혼입률의 교통조건 변화에 따른 도로교통소음을 측정하고 그 결과를 고찰하였다.

2. 측정개요

2.1 측정대상 도로

측정 대상 도로는 자동차 전용도로 1개소(2회 측정), 국도 및 지방도 3개소, 시내도로 3개소, 고속도로 1개소 총 8개소를 측정하였으며, 모든 측정도로의 표면은 아스팔트이며, 도로구배가 없는 곳과 정상주행상태를 유지하기 위해 교차로나 횡단보도 구간을 제외하거나 영향을 받지 않는 이격된 곳을 선정하였다. 각 측정도로의 세부조건은 다음 표 1과 같다.

2.2 측정장비 및 소음측정 조건

교통조건 측정은 교통측정센서(Smart-sensor HD, Wavetronix)를 이용하여 통행량, 평균주행속도, 차량길이(대형차혼입률)를 측정하였으며, 동시에 정밀소음계(NA-28, RION)을 이용하여 등가소음레벨(L_{Aeq})을 1분 단위로 측정하였다. 그리고, 각 측정도로의 도로단에서 5m를 이격하고 지면에서 1.5m 높이에 소음계를 위치시켰다. 대형차혼입률의 경우 일반적으로 사용되는 예측모델들은 대부분 차량중량으로 대형차를 분류하고 있으나, 본 측정시스템에서는 통과차량 중량측정에 한계가 있어 국내 차량의 길이 및 중량 조사 결과를 토대로 길이 6.5m를 초과하는 차량을 대형차로 분류하였다. 또한, 시내도로 중 SC, SW지역의 경우 보행자 통행으로 인해 도로단 5m지점 측정이 어려움이 있어 SW지

표 1. 측정대상 도로조건

도로구분	기호	측정 위치	차선수(왕복)
자동차 전용도로	GB	강변북로(한강사업본부 앞)	10차선
국도 및 지방도	GR	구리시 사노동 43번 국도	4차선
	YP	양평군 남한강변 88번 지방도	2차선
	GC	과천시 선바위길 47번 국도	8차선
시내도로	BD	분당 주택도시연구원과 오리공원 사이 시내도로	5차선
	SC	신천역 부근 잠실 주공1단지 재건축 현장 앞 시내도로	8차선
	SW	수원시 인계동 삼성 레미안 1단지와 2단지사이 시내도로	7차선
고속도로	YJ	양재IC 부근 부산방면 경부고속도로	8차선

역은 1m, SC지역은 7.5m이격지점에서 측정하였다. 다만, 조건에서의 비교를 위해 SC, SW의 소음도를 5m 이격거리의 소음도로 보정하였다.

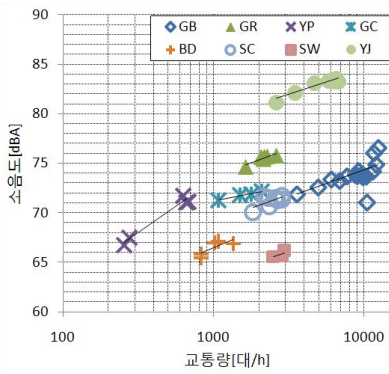
3. 측정결과

측정도로에 교통조건에 따른 소음도는 현장 여건상 서로 다른 측정시간과 시간대에서 측정되었고, 각 도로마다 1시간 소음도를 기준으로 하여 등가소음레벨을 산정하였다. 표 2는 각 측정지점별 등가소음레벨을 산술평균한 것으로 교통조건에 따른 소음도를 시간당 평균으로 나타냈다.

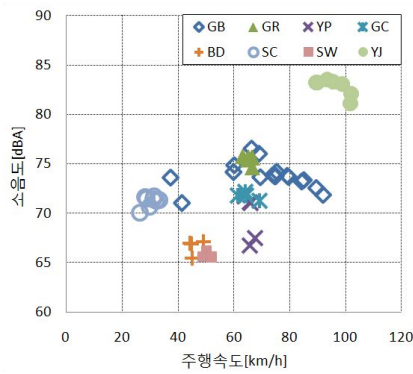
시간대별 소음도의 변화는 자동차 전용도로에서 3.2dB(A)의 비교적 큰 변동폭을 보였지만, 각 측정지점에서 소음도가 선형적인 경향을 나타냈다. 그리고, 비교적 교통량, 주행속도가 높은 고속도로의 소음도가 가장 높게 나타났다. 시간대별 교통량은 야간시간대에 측정된 도로 중 22:00시 이후 시간대에서 교통량이 감소되는 것으로 나타났다. 특히, 가장 통행량이 많은 자동차 전용도로와 고속도로에서 보다 급격한 감소를 보였다. 주행속도의 경우 교통량과는 반대로 야간시간대 22:00시부터 상승하는 것으로 나타났으며, 자동차 전용도로의 경우 퇴근시간대인 18:00시부터 20:00시까지 교통정체로 인해 주행속도의 급격한 감소를 보였다.

대형차혼입률의 경우 BD, SC(시내도로) 지역은 교통정체

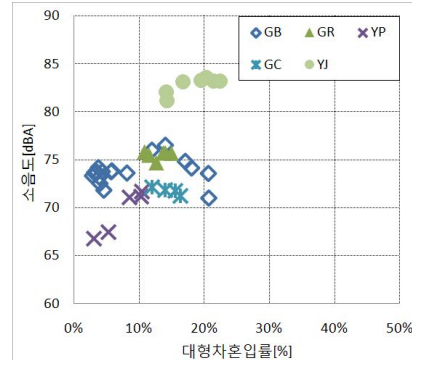
† 교신저자; 서울시립대학교 대학원 건축공학과
E-mail : norwayluv@nate.com
Tel : (02) 2210-5326, Fax : (02) 2248-0382
* 서울시립대학교 대학원 건축공학과
** 삼성물산(주) 건설부문 기술연구소
*** 서울시립대학교 건축학부



(a) 교통량에 따른 소음도 변화



(b) 주행속도에 따른 소음도 변화



(c) 대형차혼입률에 따른 소음도 변화

그림 2. 교통조건에 따른 소음도

표 2. 도로별 교통조건 및 측정소음도(평균치)

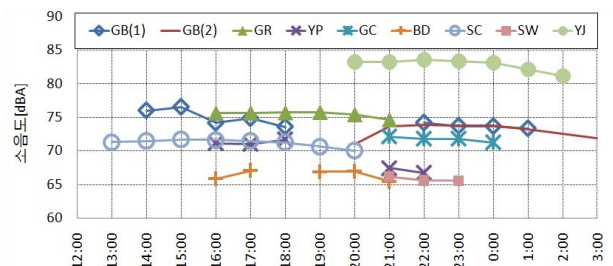
도로구분	기호	소음도 (L _{Aeq})	교통량 (대/h)	주행 속도 (km/h)	대형차 혼입률 (%)	측정 시간 (h)
자동차 전용도로	GB*	73.6	8,995	71.5	9%	17
국도 및 지방도	GR	75.5	2,146	65.4	13%	6
	YP	69.5	501	65.7	8%	5
	GC	71.2	1,608	64.7	14%	4
시내도로	BD	65.7	989	47.1	(27%)	5
	SC	70.6	2,453	30.2	(47%)	8
	SW	65.7	2,767	50.4	19%	3
고속도로	YJ	82.5	5,203	95.8	18%	7

() 지속적인 교통정체로 인한 측정값의 오차로 신뢰하기 어려움

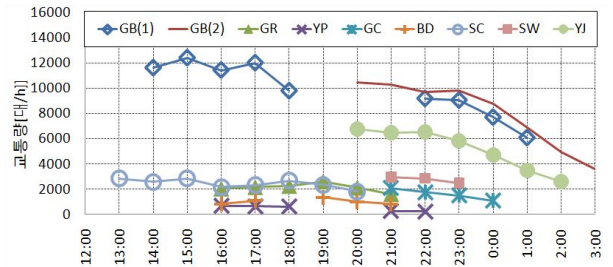
* GB의 경우 같은 장소에서 2일 동안 2회 측정함

그리고, SW(시내도로) 지역은 교차로의 신호대기 영향으로 인하여 차량길이(대형차혼입률) 측정이 정확히 이루어지지 않았다고 판단되어 비교대상에서 제외하였으며, 시간대별 소음도 및 교통조건 특성은 다음 그림 1과 같다.

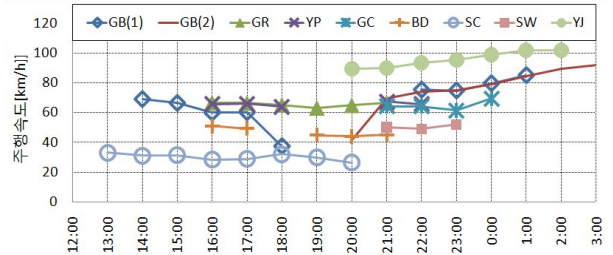
교통량에 따른 소음도의 관계는 교통량이 증가할수록 소음도 역시 증가하였으며, 정상주행의 조건과 유사할수록 교통량과 소음도와와의 관계는 비례하였다. 그리고, 교통량이 비교적 가장 많은 GB(자동차 전용도로)보다 YJ(고속도로)에서 소음도가 더 높았으며, 교통량이 국도 및 지방도보다 비교적 많은 시내도로에서 소음도가 가장 적게 나타났다. 이것은 주행속도에 영향을 많이 받은 것으로 사료된다. 주행속도와 소음도의 관계는 속도 변화에 따른 뚜렷한 소음도의 증감형태는 나타나지 않았다. 하지만 대체적으로 속도가 증가할수록 소음도 역시 증가하는 것으로 나타났으며, 지속적인 정상주행을 보였던 GR, YP, GC(국도 및 지방도)지역의 주행속도가 약 65km/h로 비슷하게 나타났다. 대형차혼입률에 따른 소음도는 전체적으로 3~22%의 분포를 나타냈으며, 주행속도와 소음도 관계와 마찬가지로 대형차혼입률 증가에 따른 뚜렷한 소음도 변화 패턴은 나타나지 않았지만, 대체적으로 대형차혼입률이 클수록 소음도 역시 크게 나타났다. 그리고, 고속버스와 대형화물차의 통행이 많았던 YJ(고속도로)에서 비교적 대형차 혼입률이 높게 나타났으며, GB(자동차



(a) 시간대별 소음도



(b) 시간대별 교통량



(c) 시간대별 주행속도

그림 1. 시간대별 소음도 및 교통조건 특성

차 전용도로)에서 대형차혼입률의 변동폭이 가장 큰 것으로 나타났다. 교통조건에 따른 소음도의 관계는 그림 2와 같다.

4. 향후 과제

추후 등가소음도 측정시간 단위를 10분, 5분 등으로 세분화하여 소음 특성을 비교 분석할 예정이다.