

녹화요소 적용에 따른 옥외공간의 잔향특성 검토

Case study on the characteristics of reverberation in outdoor space with the application of the natural element

정선웅† · 정자영* · 김명준**

Sun-Eung Jung, Ja-Young Jung and Myung-Jun Kim

1. 서 론

최근 국내에서는 아파트 옥외공간의 중요성 및 활용이 높아지고 있으며 다양한 설계기법을 적용하여 거주자의 쾌적성을 높이기 위한 노력을 하고 있다. 이에 친환경재료들을 이용한 조경설계기법이 적용되고 있으며 식생의 종류에 따른 흡음성능에 대한 연구가 진행되고 있다. 흡음성이 높은 식생 및 토양과 같은 친환경 재료를 옥외공간에 사용할 경우 소음 저감 및 잔향시간 감소 등의 긍정적 효과를 나타낼 수 있다.⁽¹⁾ 이러한 관점에서 본 연구는 음향시뮬레이션 분석프로그램을 사용하여 음향적으로 취약한 □자형 옥외공간의 벽과 바닥에 녹화요소 적용에 따른 잔향시간 감소를 검토하였다.

2. 시뮬레이션 개요

잔향시간을 검토하기 위해 음향시뮬레이션 분석프로그램인 Odeon(Ver.11)을 사용하였다. 시뮬레이션에 입력한 파라미터로 Ray number는 20,000개로 설정하였으며 Reflection order는 2,000개로 설정하였다.

10x10(m)인 □자형 옥외공간을 구성하는 주변건물의 높이는 12m로 하였으며 소음원의 위치는 가장 많은 반사면적을 가지고 있는 옥외공간 주변 건물의 경계 부분에 설정하였다. 소음원의 높이는 지면으로부터 1.5m로 설정하였으며 수음점의 높이는 옥외공간을 앉아서 이용할 시 지면으로부터의 높이인 1.2m

로 하였다. 또한 Grid의 간격은 0.5m로 설정하였다.

국내에서 일반적인 건물의 외피는 마감면 또는 마감재 표면의 요철 정도에 따라 확산계수(Scattering coefficient)는 다르게 된다. 외피의 표면은 완전평면에서 복잡한 형태의 유로피안 스타일 등 다양하며 확산계수 또한 0.01에서 0.25⁽²⁾를 가진다. 따라서 확산계수는 그 중간인 0.05로 설정하였다.

Table 1은 영국의 셰필드 대학교에서 측정되어진 담쟁이넝쿨 흡음률 및 기존논문들에서 측정되어진 잔디, 관목, 녹화벽면 요소 등의 친환경적 요소의 흡음계수⁽³⁾ 데이터들을 보여준다.

Table 1 Absorption coefficient of the natural element

Material		Frequency(Hz)						
		125	250	500	1k	2k	4k	
Facade	Vertical greenery	0.1	0.28	0.47	0.54	0.56	0.51	
	Green wall	0.62	0.61	0.7	0.67	0.68	0.73	
	Ivy 20cm	0.01	0.1	0.13	0.15	0.29	0.45	
	Ivy 10cm	0.01	0.01	0.13	0.14	0.21	0.49	
Ground	Soil	dried	0.24	0.58	0.74	0.9	0.86	0.68
		saturated	0.02	0.22	0.23	0.24	0.21	0.06
	Grass	0.15	0.25	0.4	0.55	0.6	0.6	
	Soil+Vegetation	0.56	0.81	0.89	0.98	0.92	0.76	

3. 잔향특성 예측결과

3.1 파사드의 녹화요소 적용

Fig. 1은 벽면에 녹화요소 적용 전후의 잔향시간 변화와 거리에 따른 감쇠의 예측결과이다. 식생이 벽면에 설치되는 경우 흡음계수에 따라 잔향시간이 줄어드는 것으로 예측되었으며 Green wall을 적용 시 500Hz 기준 3.2초로 다른 식생에 비해 음향효과개선이 뛰어난 것을 알 수 있었다. 또한 식생의 종류에 따른 거리감쇠를 보면 흡음계수에 따라 효과적인 소음 저감효과를 볼 수 있었으며, 녹화요소 적용 전후

† 교신저자; 정선웅, 서울시립대학교 대학원 건축공학과
E-mail : jsejjjj@nate.com

Tel : 02-6490-2761 Fax : 02-6490-2749

* 서울시립대학교 대학원 건축공학과

** 서울시립대학교 건축학부 교수

의 감쇠량을 비교했을 때 최대 6.6dB(Green wall 적용 시 이격거리 9m 기준)의 차이가 나는 것을 확인할 수 있었다.

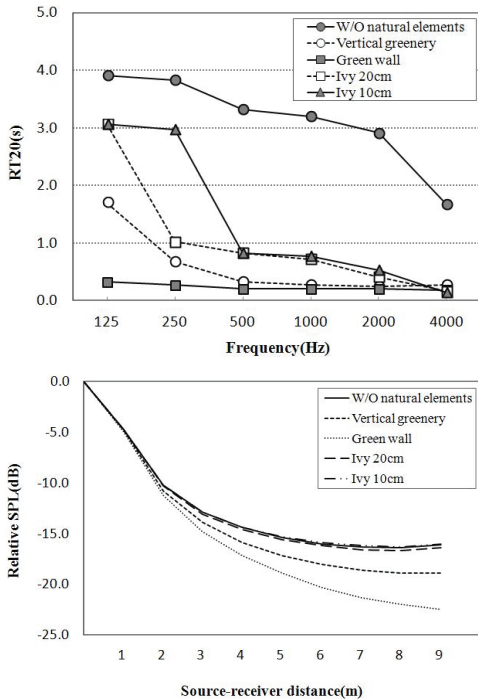


Fig. 1 Variation of RT and noise reduction according to the using the natural elements on the facade

3.2 그라운드 녹화요소 적용

Fig. 2는 바닥면에 녹화요소 적용 전후의 잔향시간 변화와 거리에 따른 감쇠의 예측결과이다. 식생을 바닥에 설치하는 경우 식생에 관계없이 잔향시간의 변화가 없는 것으로 나타났으며 소음 저감효과 또한 없는 것으로 예측되었다. 이는 천정이 없는 옥외공간의 특성 상 바닥에 따른 흡음면적의 다중반사가 일어나지 않기 때문으로 사료된다.

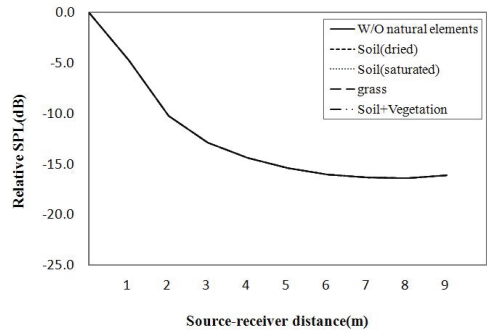
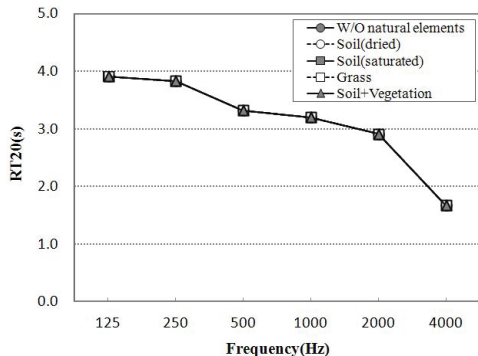


Fig. 2 Variation of RT and noise reduction according to the using the natural elements on the ground

4. 결론

식생을 이용한 녹화요소 적용은 옥외공간의 음향 개선에 효과가 있는 것으로 나타났다. 다만 식생을 이용한 바닥녹화 보다는 주변 건물의 벽면녹화가 음향 개선에 뛰어난 것으로 나타났다. 따라서 녹화를 이용한 음향성능 개선 설계 시 벽면녹화를 우선적으로 계획하는 것이 바람직하며 향후 바닥녹화에 대한 면밀한 검토가 필요한 것으로 판단된다.

후 기

이 논문은 2011, 2012년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임. (No. 2011-000171)

참 고 문 헌

- (1) Smyrnova, Y., Cheal, C., 2011, Numerical simulation of the effects of vegetation on sound fields in urban spaces, Forum Acusticum 2011.
- (2) Rindel, J. H., 2007, Acoustic characteristics of urban streets in relation to scattering caused by building facades, Applied Acoustics, pp. 310~325.
- (3) Yang, H. S., 2012, Improving sound environment by vegetation in an urban space, Proceedings of the Korean Society of Living Environment System 2012 Autumn Annual Conference, pp. 73~76.