

도심 사운드스케이프 평가 시 인지되는 음원의 음향특성 고찰

A study for acoustical characteristics of audible sound during urban soundscape evaluation.

장형석† · 허재영* · 유진* · 전진용**

Hyung Suk Jang, Jaeyoung Heo, Jin You, Jin Yong Jeon

1. 서론

도시의 복합적 소음요소들에 대한 도시민들의 반응을 평가함으로써 도시 디자인 요소를 도출하는 사운드스케이프 평가 방법론이 지속적으로 연구되어 왔다. 또한 사운드스케이프 평가 방법 가운데 하나로 사운드워크는 지정 도심 지역에서 1 시간 정도의 이동시간으로 구성된 경로를 따라 걸으면서 공간에서 인식되는 소리와 경관 등을 평가하게 된다.

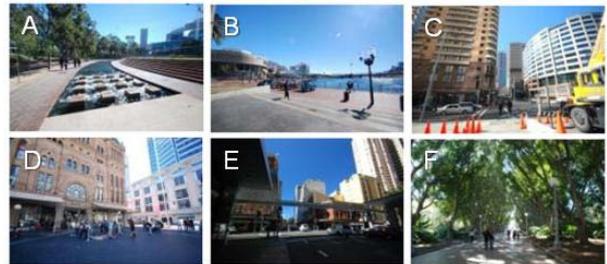
그러나 사운드워크를 진행할 때 피험자가 평가하는 항목은 연구자마다 상이하며, 아직 사운드워크 방법론의 표준화를 위한 토의가 충분히 진행되지 않았다. 따라서 본 연구에서는 다양한 경로의 사운드워크를 통해 도심 공간의 사운드스케이프 인식에 영향을 미치는 주요 영향인자를 설문지 평가와 음원 분석을 통해 규명하고자 한다.

2. 사운드워크 활용 평가

2.1 평가 개요

(1) 경로 선정

도심 사운드스케이프 평가를 위하여 2010년 8월 호주 시드니와 멜번에서 사운드워크를 진행하였다. 사운드워크 경로는 도시를 구성하는 도로, 건물, 광장, 녹지공간, 수변공간 등의 요소들을 고려하여 평가 대상 도시를 대표하는 지점을 선정하였다. 시드니의 달링 하버에서 도시를 통과하여 도심 공원에서 끝나는 Path#1과 시드니의 도심 광장에서 시드니 오페라 하우스를 지나는 Path#2, 멜번의 야라강과 멜번 도시를 포함하는 Path#3, 총 3개의 사운드워크 경로를 그림 1과 같이 구성하였다.



(a) Path #1



(b) Path #2



(c) Path #3

그림 1 호주 사운드워크 경로 선정

(2) 사운드스케이프 평가와 설문지 구성

ISO TC43 SC1 WG54 에서 논의되고 있는 사운드스케이프 컨텍스트(Context)인 음원, 물리적 조건, 개인의 집단 특성 등을 고려하여 설문지를 구성하였다.

본 연구는 시드니에서 경로당 2 회씩, 멜번에서 1 회, 총 5 회의 사운드워크를 진행하였다. 호주, 일본, 한국의 음향진공자들이 각 경로당 10 명 내외로 참여하였다. 사운드워크와 동시에 Binaural 녹음(B&K, Type 4101)을 하고 온습도, 풍속, 조도 등 물리적인 환경조건을 측정하였다. 사운드워크 참여자는 각 지

† 교신저자; 한양대학교 건축환경공학과
E-mail : caf2hs@naver.com
Tel : (02) 2220-1795, Fax : (02) 2220-4794
* 한양대학교 건축환경공학과
** 한양대학교 건축공학부 교수

점에서 인지되는 다양한 소리를 적고 각 지점을 대표한다고 생각되는 순서대로 소리의 내용과 순번을 적게 하였다. 또한 전체적 인상, 음환경, 시각, 자연 채광, 대기, 잔향감에 대한 선호도를 11 점 척도로 평가하였다. 또한 각 지점에서 주관적으로 느낀 모든 내용을 기술하게 하였다.

2.2 평가 결과

(1) 주관적 반응과 인지 음원 종류

각 지점을 대표하는 음원의 종류를 피험자가 중요하다고 느낀 순서대로 종합하였다. 각 지점마다 대표적 음원을 세 가지씩 나타내었다. 도심 내에서는 교통소음이 지배적이었으며, 공원이나 광장에서는 물소리와 음악소리가 주로 인지되었다. 멜번의 경우 사운드워크 중에 소음이 크게 발생하는 공사가 진행되어 전체적으로 공사장 소음이 인지되었다. L_{Aeq} (dB)와 Acoustic comfort, 또한, L_{Aeq} (dB)와 Overall soundscape 와의 상관관계는 Path #2 에서만 유의하게 나타났다. 이는 단순히 소음레벨의 크기만이 주관적 반응에 영향을 미친 것이 아님을 나타내며, 음원의 종류와 특성에 따라 관계가 있는 것으로 사료된다. 따라서 음원의 청감적 영향과 주파수 대역과 시간을 고려하여 시간 경과에 따른 Loudness contour 를 분석하였다.

표 1 인지 음원 종류와 주관적 반응, 소음도

Sydney #1	1st	2nd	3rd	Acoustic comfort	Overall	L_{Aeq}
A. Tumbalong Park	물	바람	새	6.3	7.0	71.9
B. Darling Harbor	대화	교통	새	5.7	7.6	66.7
C. Hotel street	교통	신호등	대화	1.7	2.9	69.9
D. Queen Victoria	교통	음악	대화	2.6	4.0	78.2
E. Building street	교통	공사장	대화	1.7	2.4	71.6
F. Hyde Park	물	교통소음	낙엽	7.1	8.3	62.1

(a) Path #1

Sydney #2	1st	2 nd	3rd	Acoustic comfort	Overall	L_{Aeq}
A. Martin Place	음악	물	대화	4.5	5.6	69.1
B. Pitt street	교통	신호등	대화	3.5	3.8	70.8
C. Circular Quay	음악	새	대화	5.3	5.8	71.8
D. Opera Quays	대화	기차	교통	6.6	7.1	64.9
E. Sydney Opera House	바람	교통	대화소리	7.6	8.3	64.3
F. Royal Botanic Garden	교통	비행기	새소리	8.5	8.8	55.3

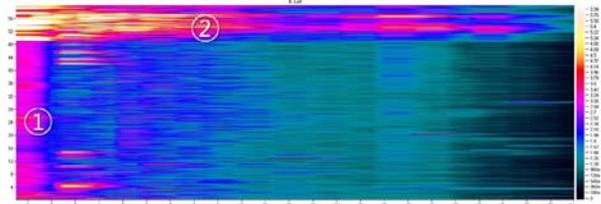
(b) Path #2

Melbourne	1st	2 nd	3rd	Acoustic comfort	Overall	L_{Aeq}
A. NG of Victoria	물	음악	교통	5.4	5.5	77.6
B. Southern Yarra River	공사장	바람	새	5.0	5.9	63.8
C. Northern Yarra River	공사장	새	바람	3.3	4.5	68.3
D. Flinders Station	트랩	교통	대화	4.8	5.4	73.1
E. Federation Square	공사장	음악	발걸음	6.8	6.4	63.8
F. Queen victory garden	교통	새	공사장	7.1	7.1	63.9

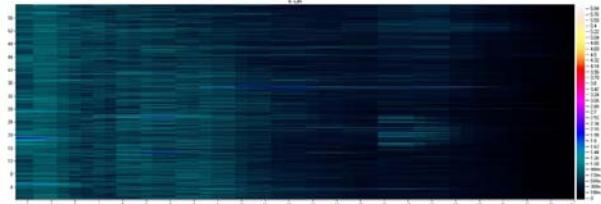
(c) Path #3

(2) Loudness contour

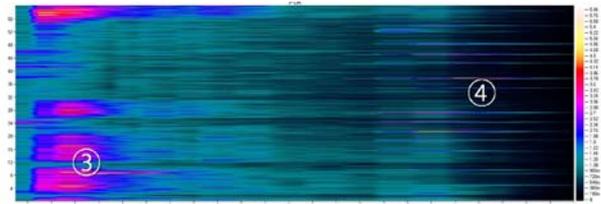
각 지점에서 주요하게 인지되었던 음원의 종류와 특징이 Loudness contour 분석 결과에서 나타났다. Sydney Path #1-D 지점은 설문조사 결과 교통소음이 가장 대표적인 음원으로 조사되었는데 음원분석에서 그림 3(a)의 ①는 1 Bark band 에서 승용차와 버스 등의 엔진 소음이 크게 나타났으며 ②는 버스가 출발할 때의 소음이었다. 그림 3(b)는 전체 측정 지점 중에서 가장 조용한 지점으로 음원 분석 결과 전체적으로 낮은 Loudness 가 분석되었다. 그림 3(c)의 ③은 공사장의 타격소음이 1.5 - 4 Bark band 에서 나타났으며, ④는 새소리로 16 - 23 Bark band 에서 분석되었다. 저주파의 교통소음이 주로 감지된 지점이 표 1 acoustic comfort 에 나타난 것과 같이 비선호된 것으로 사료된다.



(a) Path #1-D : Queen victoria



(b) Path #2-F : Royal Botanic Garden



(c) Path #3-C : Northern Yarra River

그림 2 각 평가 지점에서의 Loudness contour 의 시간적 변화

3. 결론

본 연구에서는 사운드워크 중 조사된 설문조사와 사운드워크와 동시에 녹음된 Binaural 음원을 통해 도심 사운드스케이프의 선호도에 영향을 주는 다양한 인지 음원의 종류와 음향 특성을 분석하였다. 설문지에서 분석된 주요 인지 음원 종류가 사운드스케이프 평가에 영향을 주었으며 주로 저주파의 교통소음이 부정적인 영향을 준 것으로 나타났다. 사운드스케이프 컨텍스트 중 음원 이외의 요소의 영향에 대하여 분석할 예정이다.