

도시 천변의 연출음 도입 효과에 관한 연구

A study on the effect of Introducing sound in the city riversides

이태강* · 전지현* · 송혁* · 신종현**

Tai-gang Lee, Ji-Hyun Chun, Hyuk Song, Jong-Hyeon Shin

Key Words : City riverside(도시천변), Introducing sound(연출음), Soundscape(사운드스케이프), Amenity(쾌적성), Relative sound level(S/N비)

ABSTRACT

It is very difficult to reduce traffic noise level in the downtown. The best method is to improve the sound amenity of the districts, considering concept of soundscape. This study aims to survey the effect of introducing sound and masking to reduce the background noise level. We carried out the evaluating test for 18 introducing sounds varied S/N ratio(-5, 0, +5) in the city riverside. In these test, subjects evaluated the sound environment with five bipolar adjective scales. It was evaluated that introducing sounds improved the sound environment, and that S/N + 5dB was very appropriate to mask the background noise. But the hearing level was suggested to be S/N 0 dB or less.

1. 서론

산업화, 도시화에 따른 도심의 자연 친화적 녹지공간은 점차 줄어들고 있는데 반해, 소음 공해는 더욱 증가되어 쾌적한 삶을 영위하는데 심각한 문제를 야기하고 있다. 이에 따라 쾌적한 도시환경을 추구하려는 욕구가 높아지면서 지금까지의 소음대책과는 다른 관점에서 소음을 저감시키려는 노력들이 시도되고 있다. 즉 기존의 소음의 물리적 측면인 소음의 레벨과 규제기준과 같은 정량적인 입장에서 탈피하여 소리가 갖는 유용성을 인지하면서 장소에 적합한 이미지를 갖는 음환경을 제공함으로써 소음 문제를 해결하려는 연구가 시작되고 있다.

이러한 새로운 음환경 조성방법 중의 하나가 “음풍경(Soundscape)”이라 할 수 있으며, 이 음풍경(Soundscape)은 소리와 풍경의 복합어로서 시각적 경관(Land Landscape)에 대한 청각적 경관(Sound Landscape)을 의미한다. 이것은 자연음, 가공음, 소음, 기억이나 이미지 속의 음까지 우리를 둘러싸고 있는 모든 음을 풍경으로서 다루는 것이다.

음풍경 설계의 구체적 대상은 공원, 거리, 공공광장·시설, 옥외미술관 등 다양한 장소가 되고 있으며, 능동적인 방법

을 통해 공공장소에 음풍경의 개념을 도입하여 공간에 활력을 주고 상대적인 정온감을 갖게 하고자 하는데 그 목적이 있다.

음 풍경에 관한 선행 연구인 “도심 공공 장소의 쾌적 음환경 조성을 위해 음풍경 기술 개발”에 관한 연구를 통해, 도심공원, 터미널, 도심 테마거리에 대한 적절한 소리의 도입으로 음환경에 대한 질적 향상을 도모할 수 있음을 확인할 수 있었다. 이러한 적절한 소리의 도입과 연출은 주위의 다양한 관계 속에서 파악되어야 하며, 음풍경의 맥락에서 제공해야 하는 매우 어려운 작업이라 할 수 있다. 즉, 장소의 지리적, 물리적, 시간적 속성과 어울리는 연출음의 선정 및 제공을 위한 경험적 접근과 더불어 정량화된 선호도에 대한 다양한 검증을 통해 체계적으로 접근해야 한다.

이에 본 연구에서는 시민과 자연이 어울려지는 생태학적 하천으로서 복원을 계획하고 있는 광주천변을 대상으로 연출음에 대한 음환경 개선 효과와 적정 제시레벨 및 연출음 유형을 검토하여 쾌적 음환경 조성을 위한 도심 천변의 적합한 음풍경 도입방법을 모색코자 하였다.

2. 대상지 선정

광주천은 화순군과의 경계지인 용연계곡과 2수원지를 발원으로 도심지를 관통하면서 서구 치평동 하류의 영산강과 합류하는 총길이 19.15km의 수심이 얕은 도심 하천으로 최

* 전남대공업기술연구소
noiselee@hotmail.com
Tel: (062)530-0789, Fax: (062)530-0780

** (주)사운드스케이프 대표

근 자연 생태형 하천으로 거듭나기 위해 생태공원 조성등의 자연형 하천 정비 계획을 계획하고 있다. 이 정비 계획을 근간으로 하여 상격을 달리하는 둔치 3곳과 교량 2개소를 아래와 같이 선정하였으며 그 주변 현황은 표 1과 같다.

- 지점 1 : 계수로 극락교 부근 둔치 잔디구장
- 지점 2 : 광천로 광천교회 앞 둔치
- 지점 3 : 광천로 광천 2교 둔치 경사로 끝단
- 지점 4 : 광주대교
- 지점 5 : 남광고

표 1. 대상지의 주변 현황

구분	지점1	지점2	지점3	지점4	지점5
도로와의 단면				-	-
도로와의 단차(m)	7	3	5	-	-
차선수	4	2	2(특길형)	교량 2차선 (통과제한) 천변우좌로 3차선	교량 6차선 천변좌우로 3차선
주변도로와의 평면적 관계					
주변 건물	전혀없음	아파트 및 주택	주택	도심지 상가 건물	도심지 상가 건물
주요시설	산책로, 잔디구장	산책로	산책로	교량아래 둔치주차장	4차선고가 도로, 교량아래 산책로
개방감	대	중	중	소	소

3. 실험 내용 및 방법

3.1 실험 내용

실험은 5개의 대상지에서, 20명의 피험자가 각 공간별 소리환경을 관찰하여 발생하는 소리의 종류, 발생횟수, 소리의 크기 등을 파악하도록 하였다. 또한 장소에 대한 전반적인 시각 이미지와 소리환경에 대한 이미지의 만족도를 조사하였으며, 소리환경을 평가하기 위해 5개의 평가어휘를 대상으로 7단계 평가척도로 평가시트를 통해 평가를 하였으며, 제시레벨과 유형을 달리한 18개 연출음에 대해 같은 평가어휘와 평가척도로 평가하도록 하여 연출음의 도입효과와 적정 제시레벨을 파악코저 하였다.

3.2 실험 방법

실험은 평상시 차량통행을 고려한 평일 오후에 실시하였다. 이 실험의 피험자는 모두 대학교 2~3학년 학생으로 5개 대상지를 순회하면서 평가하도록 하였으며, 제공된 sheet를 통해 소리환경에 조사 내

용과 그 대상지에 “가장 잘 어울리 음”, “가장 제기 되기를 바라는 음” 을 기재토록 함으로써 대상지에 충분히 익숙해 지도록 하였다.

연출음으로 제시된 18개 음원의 내용은 표 2와 같다.

표 2 제시음원의 유형 및 gain 조정 내용

소리 유형	제시 레벨 gain 조정
플벌레(귀뚜라미)	배경소음레벨과의 상대적 레벨로서 3단계 (-5dB, 0, +5dB)
증기기관차	
환경음악	
여울물소리	
새소리(카나리아)	
JR시그널*	

* 일본 철도(JR)역의 발차 신호음에서 발해 제시음의 선정은 기존의 연구결과를 반영하여 선호도가 높았던 물소리, 새소리, 환경음악 이외에 증기기관차, 플벌레 소리, JR 시그널을 추가한 6개 음원으로 구성하였고, 소음 환경하에서의 연출효과에 대한 적정 제시레벨과 마스킹 효과를 파악하고자 배경소음과 ±5dB 차이가 있는 6종류의 음원을 Cool-Edit로 편집하였다. 따라서 전체의 제시음원은 18개로 구성되었다.

이렇게 구성된 18개 음원은 랜덤하게 배열하여 PA 스피커를 통해 청취하도록 하였다.



Fig. 1. 음원 제시시간 및 순서

전체 음원의 구성은 Fig. 1과 같이 맨 앞 부분에 전체 음원의 구성은 Fig. 1과 같이 맨 앞 부분에 gain 0에 맞춰진 white noise로 배경소음레벨과 같은 레벨로 조정 가능하도록 하였으며, 음원의 제시시간은 30초, 음원의 간격은 20초로 하였다.

연출음의 제시효과에 대한 평가는 표 3과 같은 평가표를 이용하였다.

표 3. 연출음 제시효과 평가표

평가어휘	7	6	5	4	3	2	1	평가어휘
(소리가) 큰	7	6	5	4	3	2	1	작은
기분 좋은	7	6	5	4	3	2	1	기분 나쁜
또렷한	7	6	5	4	3	2	1	모호한
(공간에)어울리는	7	6	5	4	3	2	1	어울리지않은
편안한	7	6	5	4	3	2	1	불안한
마스킹 정도	매우	6	5	4	3	2	전혀	

4. 결과 및 분석

4.1 대상지의 음환경 분석

대상지별로 실험에 앞서 5분동안 측정한 배경 소음 레벨과 조사된 주요 음원은 표 4와 같다.

표 4. 대상지의 소음레벨과 주요 음원

대상지 (기호)	배경소음레벨 (Leq dB(A))	주요 음원
1번지점 (BN51)	51	교통소음, 새소리, 기차소리
2번지점 (BN60)	60	교통소음, 건설소음
3번지점 (BN55)	55	교통소음, 경적 및 사이렌음
4번지점 (BN71)	71	교통소음, 행상음, 대화음
5번지점 (BN74)	74	교통소음, 경적 및 사이렌음, 물소리

각 대상지 모두 주된 소음원은 교통소음원으로 나타났으며, 2번 지점에서는 주위의 택지개발 공사로 인한 건설소음이 주된 소음원으로 지적되었다. 또한 차량통행이 빈번한 도심지 교량 위의 4번과 5번 지점 레벨이 70dB 이상을 나타내는데 반해서 한쪽 천변 도로만을 이용하여 차량이 통과하는 1번 지점이 가장 낮은 레벨을 보이고 있었다.

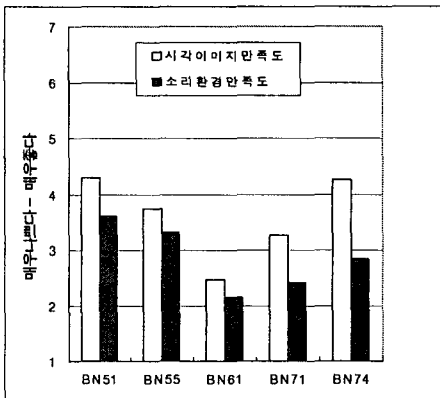


Fig. 2. 장소별 시각적 이미지와 음환경 이미지 만족도

한편 각 장소의 이미지 만족도에 대한 분석한 결과는 Fig. 2와 같다. 전체적으로 시각적 이미지 만족도가 항상 소리환경 만족도 보다 높게 나타나고 있으며, 배경소음 레벨이 높을수록 그 차이는 보다 커지는 경향을 나타냈다. 이는 시각적 이미지에 비해 음환경을 보다 열악하게 평가함을 의미하며, 장소의 음환경 어메니티의 개선이

우선되어야 함을 알 수 있었다.

4.2 연출음 제공효과

연출음의 효과 파악하기 위해 제공 전과 배경소음과 같은 레벨로 제공한 후의 어휘 평가척도 반응치를 통해 분석한 결과는 Fig. 3과 같다.

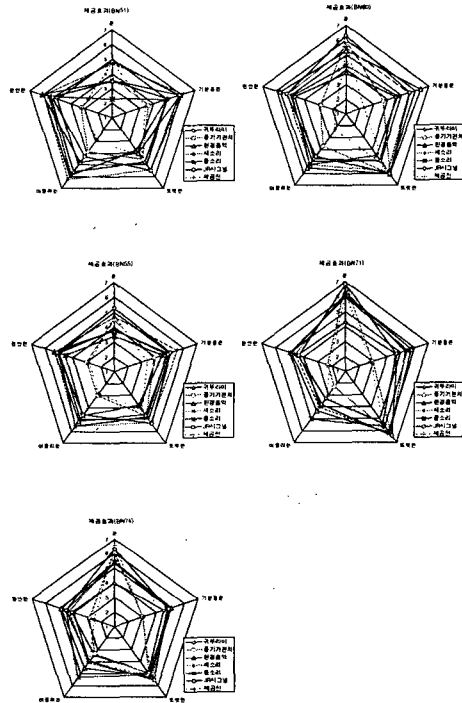


Fig. 3. 연출음 제공효과

전체 대상지에서 제공 전에 비해 제공후의 반응치가 전반적으로 호전됨을 알 수 있다. 음원의 유형별 효과는 증기기관차를 제외하고는 거의 유사한 변화를 보이는데 반해 증기기관차의 경우에는 크게 개선되지 않고 있는데, 이는 증기기관차 음원의 레벨과 주파수 특성보다는 음원이 자체의 상징성에 기인한 것으로서 상징성을 부여하는 연출음의 제공시에는 면밀한 사전검토가 필요할 것으로 판단된다.

한편 어휘 척도중에서 쾌적성과 밀접한 관계가 있는 어휘 척도인 "편안함"과 "기분이 좋아짐"에 대한 평가가 크게 개선되고 있어 도심지의 소음조절을 위한 방안으로서 음풍경을 고려한 연출음의 적용 가능성을 확인할 수 있었다.

4.3 적정레벨과 마스킹 효과의 검토

도심의 오픈 스페이스에서는 소음원의 제거가 힘든 만큼 연출음의 효과를 극대화시키면서 소음원을 마스킹할 수 있는 적절한 레벨의 설정이 무엇보다 중요하다. 이를 위

해서는 신호음과 배경소음 비에 대한 정량적 분석이 필수 관건이기 때문에 본 연구에서는 신호에 대한 소음비를 청감상으로 쉽게 그 차이를 인식할 수 있는 레벨차 범위인 -5dB, 0dB, +5 dB의 3단계로 연출음을 조정하여 마스킹 효과를 검토하였다. 그 결과는 Fig. 4와 같다. 이때의 마스킹 효과는 연출음과 배경음과의 차별성의 의미를 포함하는 명료성(Hi-fi, “도렷한-모호한”)과, 연출음의 마스킹 정도를 이용하여 살펴보았다.

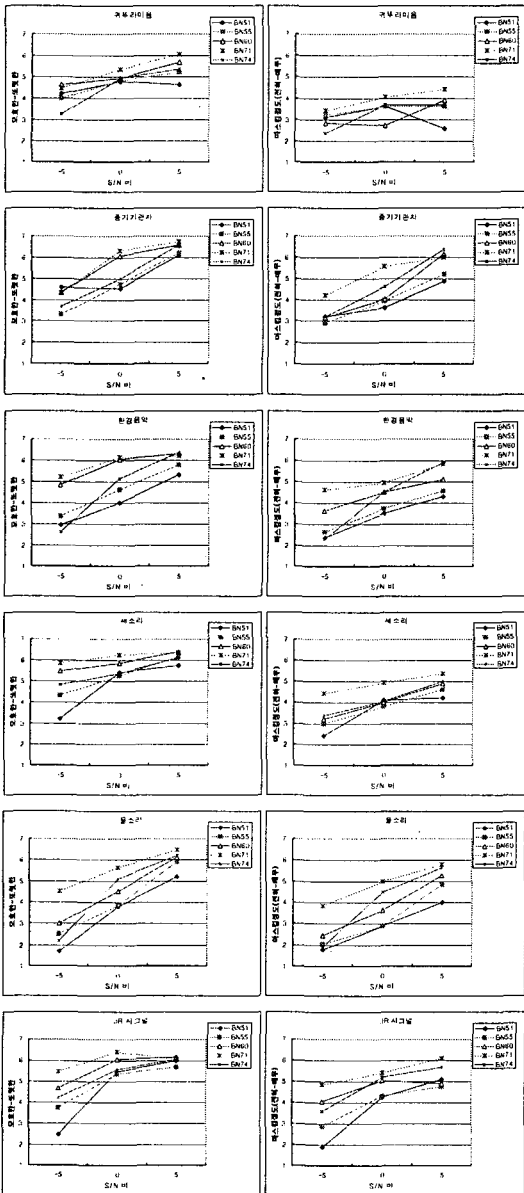


Fig. 4. 연출음의 마스킹 효과

배경소음과 구분되는 연출음에 대한 명료성(Hi-fi)은 음원의 유형에 관계없이 배경소음에 비해 연출음의 레벨을 높

게 제시할수록 높아지는 경향을 보였으며, 주변환경에 대한 만족도가 낮은 BN60과 BN71 지점의 값들이 다른 지역에 비해 상대적으로 높게 나타남을 알 수 있었다. 또한 연출음의 제시레벨과 매스킹의 정도를 분석한 결과 귀뚜라미 음과 같은 특정 주파수대역의 순음성의 음은 마스킹 정도가 미미한 것으로 나타났으나 다른 음원의 제시레벨을 높게 한 경우 마스킹 정도도 높아짐을 알 수 있었다.

반면, 쾌적성의 측면에서 편안함, 어울림, 유쾌함의 평가 결과를 보면, 연출음을 배경소음보다 크게 하는 것이 오히려 쾌적성을 저하시키거나 그 효과도 미미한 것으로 나타나 결코 쾌적성을 개선시키는 것이 아님을 알 수 있었다. 따라서 연출음의 레벨은 배경소음과 유사하게 하거나 소음레벨이 높은 장소에서는 오히려 연출음을 상대적으로 다소 낮추는 것이 적절할 것으로 판단된다.

5. 결론

쾌적 음환경 조성을 위한 음풍경 적용방안으로서 광주천변의 5개 지점에서 연출음 효과, 마스킹 및 적정 제시레벨에 대한 내용을 검토한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

- 1) 전체 대상지에서 연출음 제공으로 쾌적성 증진에 대한 효과를 확인할 수 있었으며, 특히 “편안함”과 “기분이 좋아짐”에 대한 평가가 높아져서 도심지의 소음 조절 측면의 음풍경 요소적인 연출음의 적용 가능성을 확인할 수 있었다.
- 2) 연출음 청취 레벨을 SN비 -5 dB, SN비 0 dB, SN비 +5dB로 조절하여 적정 제시와 마스킹 효과를 검토한 결과 SN비가 높을 수록 마스킹 효과가 높아져 SN비가 상대적으로 높은 +5 dB가 적합한 것으로 나타났다.
- 3) 연출음의 적정 제시레벨을 쾌적성의 측면에서 평가한 결과, 연출음의 레벨은 배경소음과 유사하게 하거나 소음레벨이 높은 장소에서는 오히려 연출음을 상대적으로 다소 낮추는 것이 적절할 것으로 판단된다.

후 기

본 연구는 환경부 후원의 “능동형 음장조성시스템의 적용 기술과 쾌적성 평가지표 개발”연구 내용중 일부임.

참 고 문 헌

- (1) 이태강 등, “도심공원의 음풍경 디자인을 위한 실험적연구”, 대한건축학회계획논문집 21권 1호, pp.221~228, 2005.1.
- (2) 신훈의 3명, 해안가에 접한 기념공간의 사운드스케이프 디자인, 한국생태환경건축학회, 춘계학술발표 대회논문집 3권 2호, pp 145~150, 2003.11