

능동형 음장조성시스템의 설계

Design of Spontaneous Acoustic Field Reproducing System

국 찬* · 장길수** · 장경성*** · 김선우****
Chan Kook, Gil-Soo Jang Gyung-Sung Jang and Sun-Woo Kim

Key Words : Soundscape(사운드스케이프), AI(Artificial Intelligence;인공지능), Remote Control(원격제어), Sound Sculptor, Sound Installation

ABSTRACT

The introduction of the sound based on the soundscape concept has the effect to offer comfortable sound environments at the public spaces by masking undesired ones and to identify the spaces. Sound installation, sound sculptor and the soundscape are used for these purpose, but the most important factors to be considered therein are to determine what kind of sounds to offer and how to adjust them to the changing circumstances. But, installing, maintaining and adjusting the soundscape system directly in the field will ensue numerous problems as well as high costs. And, even if it was epochal and novel when the soundscape is first installed at a space, new different sound environment is necessary to continue the effectiveness as time goes. Thus, this study aims at devising the instrument system that has the artificial intelligence, enables to remote control, with a great ease, numerous variables, reproduce most agreeable sound sources, and can produce the proper sound fit to the space automatically and spontaneously.

1. 서론

사운드스케이프 개념에 바탕을 둔 쾌적한 소리의 적극적 도입은 도시의 소음을 마스킹하여 상대적 정온감을 느끼게 하는 효과뿐만 아니라 도시에 활력(Healthy)과 쾌적성(Comfort)을 제공한다. 또한 장소만의 독특한 소리의 연출에 의해 각 장소에 대한 아이덴티티(Identity)를 부여할 수도 있게 된다. 이를 구현하기 위해 사운드인스톨레이션(sound installation), 사운드스컬쳐(sound sculptor) 및 사운드스케이프(soundscape)라는 다양한 방법이 이용되고 있으며, 그 사례도 점차 확대되어 가고 있다. 그러나 이러한 소리의 연출을 효과적으로 수행하는 것은 그리 간단하지 않으며, 매우 복합적인 요인이 관여되어 있다. 연출하고자 하는 소리의 콘텐츠를 비롯하여, 연출환경의 다양성과 변화성, 시시각각 변화하는 시각적 정보와 계절적 분위기, 지역의 독특한 문화 등이 합리적으로 반영되어야 하기 때문이다. 이러한 점에서 볼 때, 기존의 단조롭고, 예측가능하며 고정된 소리의 연출방법은 시시각각 변모하는 도시의 환경과 변화 요구를 수용할 수 없다면, 오히려 제거되어야 할 소음으로서 작용할 수도 있게 되는 것이다.

사운드스케이프를 적용한 새로운 시도들이 초기에는 많은 사람들에게 신선하고 참신한 이미지로서 받아들여지고 호응을 얻어 왔다. 그러나 시간이 흐름에 따라 사람들의 취향도 변화하고, 새로운 시대의 감각에 걸맞는 새로운 음환경을 요구한다. 만약 기존의 사운드스케이프 개념을 적용한 조형물이나 시스템에 유지관리 및 업그레이드가 곤란하고 비용이 많이 소요된다면, 소리연출의 본래 의도는 사라지게 될 것이다. 따라서 본 연구에서는 소리를 연출하고자 하는 대상 공간에 어울리고, 환경적 요소의 변화를 수용하면서 사람들의 심리적 속성을 합리적으로 반영할 수 있는 로직과 능동형 음장 조성시스템을 개발하였다.

2. 디자인의 개념 전개

2.1 음환경 디자인의 고려사항과 요건

시스템 구축을 위해 가장 먼저 고려하여야 하는 일은 어느 공간에 대해 최적의 목표를 지향해야 할 음환경을 찾아내고, 그것의 실현을 향해서 우선 무엇을 해야 하는가를 생각하고 순서에 따라 이를 하나씩 구체화시켜 가는 것이다. 이를 위한 소리의 디자인에는 크게 환경성, 정보성, 연출성을 고려해야 한다. 여기서 환경성 디자인이란 어느 공간의 음환경 골격을 만드는 것으로서 소음 제어를 통해 적절한 음환경을 조성하는 것이다. 이를 위해 적정 잔향시간, 음향설비기기의 정비·조정 등이 포함된다. 정보성 디자인이란 그 공간에 가장 필요한 소리는

* 정희원, 동신대학교 환경조경학과 교수

** 정희원, 전남대학교 공업기술연구소 선임연구원, 공학박사

*** 초당대학교 인터넷마케팅학과 교수

**** 정희원, 동신대학교 건축학과 교수

본 연구는 2004년 환경부 차세대 핵심환경기술개발사업의 일환으로 수행되었음

무엇이며 어떻게 부여할 것인가를 결정하는 것이다. 연출성 디자인은 그 공간에 필요한 소리를 만들어 내고, 적당한 음향으로 가장 좋은 방법을 모색하는 것이다. 물론 이들 3가지 디자인은 상호 조화되어야 하며, 하나의 흐름속에서 종합적으로 고려되어야 한다.²⁾

또한 음환경 디자인을 위한 필요요건으로서 Hi-Fi, Harmony, Healthy가 필요하다. Hi-Fi란 환경소음레벨이 작고, 개개의 개개의 음을 확실히 들을 수 있는 사운드스케이프를 의미하고 Harmony란 음이 전체로서 조화롭고 쾌적하여야 함을 의미한다. Healthy란 뇌에 α 파를 생기게 하거나 건강에 집중력을 갖도록 하여 상쾌한 기분을 느끼는 음의 조성을 의미한다.

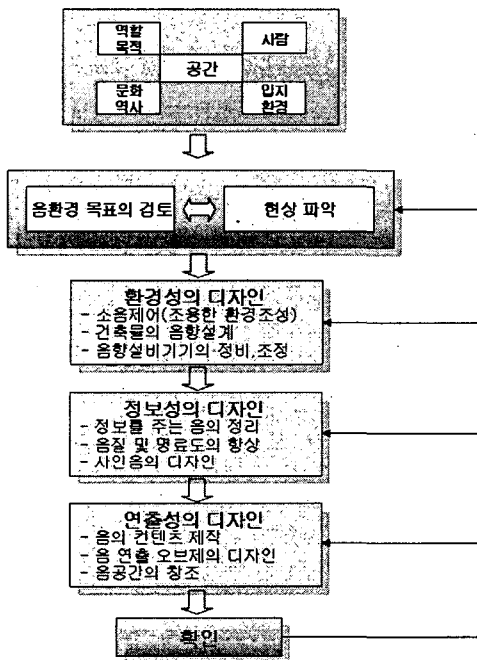


Fig. 1 음환경의 디자인 프로세스

2.2 음환경의 인식모델

유해한 소음의 제어나 제거는 소음대책의 기본이지만 보다 쾌적한 음환경의 조성은 소음제어만으로 해결되지 않으며, 좋은 소리의 보전, 변경, 부가 등의 창조적 음환경 디자인에 의해 이루어진다. 즉 사운드스케이프 디자인이라고 하는 창조적 행위를 포함하여 사운드 에메니티 (sound amenity)라는 종합적 개념으로 통합되어야 하는 것이다. 따라서 기존의 음환경에 새로운 음을 인위적으로 도입하거나 부가할 때에는 그것이 명확히 유의음으로서 어떤 메시지를 포함하는가를 고려하여야 한다.³⁾

2) 中村ひさお, 音環境デザインの現状と今後の望ましいあり方-驛空間の音環境デザインお例として-, 騒音制御, Vol.17, No.4, 1993, pp.36-39.

3) 長友宗重, サウンドアメニティの新しい動き, 騒音制

중요한 음환경의 구성요소는 대개 음원과 수음자 및 그 사이에 존재하는 다양한 요소·요인으로 나눌 수 있다. 음환경을 대상으로서 인식하고 이에 대해 외적, 내적 요인에 의해 사람에게 인식되는 과정을 모델화하면 Fig. 2와 같다.

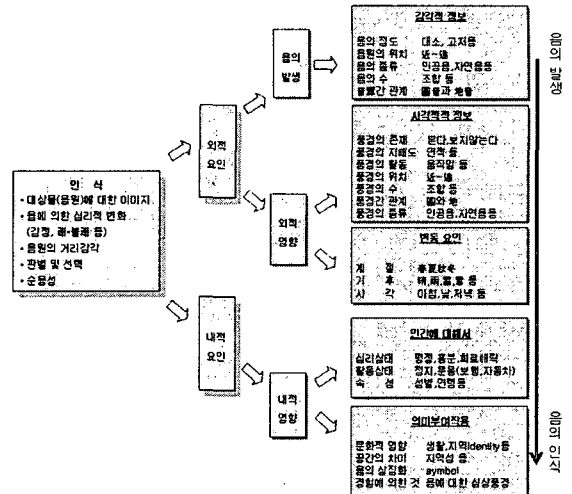


Fig. 2 음환경의 인식과정

음의 인식방법은 듣는 사람에 따라서 또는 동일한 사람이라도 때와 장소에 따라서 다르다. 또한 음의 구성(음의 강도, 주파수, 음색 등)과 시각조건 등의 물리적 요인뿐만 아니라 듣는 사람의 감성, 심리상태, 주위의 환경에 따라서도 크게 영향을 받는다는 것을 알 수 있다. 궁극적으로, 음환경의 인식모델이 능동형 음장조성시스템의 근간이 되어야 하며, 객관적 요소의 정량화를 통해 프로그램화 시키고 반영되어야 할 것이다.

3. 시스템의 작동 원리 개발

3.1 시스템 작동을 위한 순위결정

능동형 음장조성시스템의 작동순서는 계층분석법(AHP: Analytic Hierarchy Process)을 사용하여 결정 하였다. 본 시스템에서는 음향 전문가로 구성된 집단 10명을 대상으로 하여 시스템의 작동순서에 영향을 미치는 인사들에 대한 설문을 실시하고 각 항목의 상호 쌍대비교를 통하여 시스템의 작동순위를 결정하였다(Table 1)(Fig. 3).

Table 1. 그룹간의 순위 결정을 위한 쌍대비교

구분	인지적 작동	순서적 작동	인위적 작동
인지적 작동	1.00	4.00	3.00
순서적 작동	0.25	1.00	2.00
인위적 작동	0.33	0.50	1.00
열합계	1.58	5.50	6.00

御, Vol.17, No.4, 1993, pp.1-2.

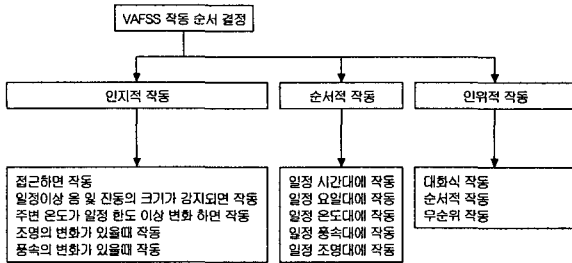


Fig. 3 시스템의 작동순서에 영향을 미치는 인자추출

위와 같은 분석방법을 통하여 아래의 Fig. 3.5와 같이 작동 가중치를 계산 하였다.

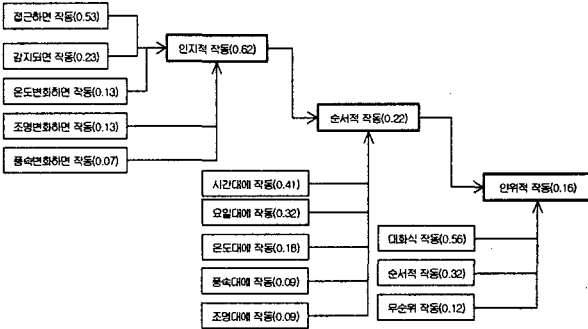


Fig. 4 AHP기법에 의한 능동형 음장조성시스템의 작동모델

3.2 능동형 음장조성시스템 개발 디자인

본 시스템은 사운드스케이프 디자인 적용을 위하여 사용되는 시스템은 무엇보다도 이동이 용이하고 설치가 간단하며, 통제가 자유로우며 사후 관리가 수월해야 한다는 개념 하에 구성되었으며 구성부분은 크게 센서입력부, 아날로그 신호처리 데이터로거부, 통신처리부, 음향처리부 및 음향증폭, 재생부, LCD 디스플레이부 및 전원부로 구성되어 이 모든 시스템은 통합관리용 PC로부터 원격조정 및 관리가 가능하도록 구성하였다.(Fig. 5)

주변 인자들을 읽어들이는 센서입력부는 온도, 습도, 풍속, 조도, 소음, 모션센서 및 웹기반 카메라 등을 포함하고 있어서 그 입력된 값을 아날로그 신호처리 데이터로거부(Analog signal processing logger unit)로 보내어 3.1 절에서 설명된 바와 같이 AHP 기법에 의한 방법으로 각각 환경을 분류하게 된다. 이 결과는 음향처리부의 데이터베이스로부터 적합한 사운드스케이프 음원을 추출한다.(Fig. 6) 이 추출된 음원은 음향증폭부를 통하여 현장에 음을 제공하게 된다. 이 시스템의 데이터 구조 다이어그램은(Fig. 7)과 같다.

또한 통신처리부를 이용한 원격제어의 용이성으로 인하여 어느 특정한 한 곳에서 여러 장소의 사운드스케이프에 대한 원격제어를 동시에 하는 것이 가능하도록 설계하였다. 따라서 본 시스템을 이용하여 관리하게 되는 여러 공원은 별도의 관리사무실과 음향시스템을 갖추지 않아도 어느 한 곳에서 원격관리가 가능하여 많은 유지비의 절감 및 편의성을 가질 수 있게 구성되었고 각

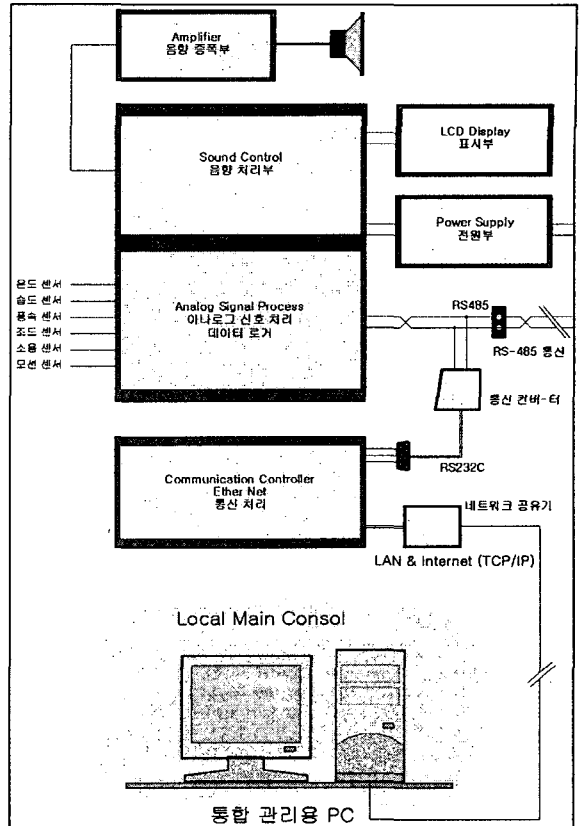


Fig. 5 시스템의 전체 구성도

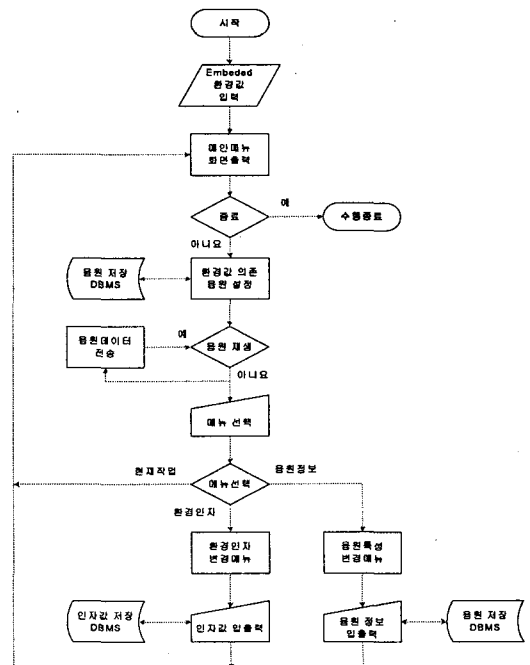


Fig. 6 Data Flow Chart

시스템은 태양발전 등을 이용한 독립적인 전원공급이 가능하도록 설계하였다.

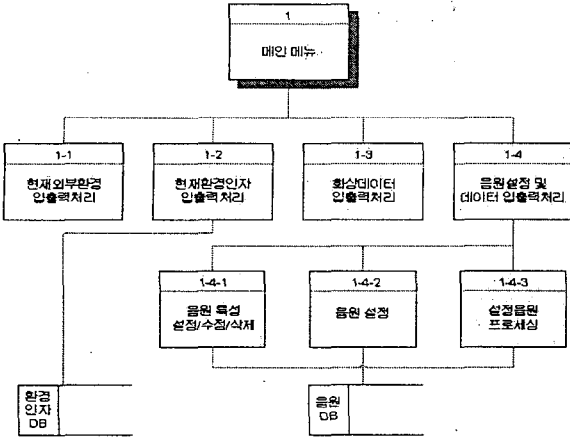


Fig. 7 Data Structured Diagram

이 모든 시스템은 통합관리용 PC인 Local Main Console에서 제어되며 그 중 환경인자 설정에 대한 화면은 (Fig. 8)과 같고. 그리하여 정의되어진 대상지의 환경 인자에 의하여 적절한 음원환경을 설정하는 로직의 화면은 (Fig. 9)와 같이 구성되었다.



Fig. 8 main remote controller의 환경인자설정 장면

4. 결론

사운드스케이프를 적용한 새로운 시도로 음환경을 디자인을 하였을 경우, 신선하고 참신한 이미지로 사람들에게

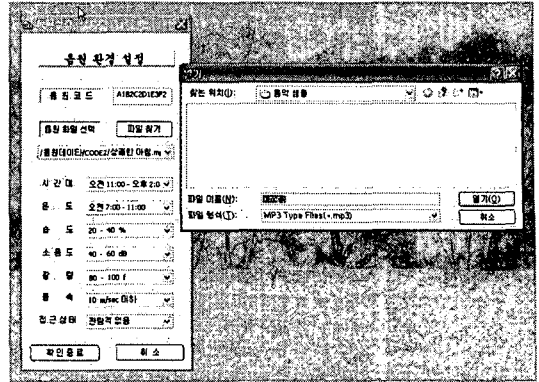


Fig. 9 main remote controller의 음원환경 설정 장면

게 많은 호응을 얻어왔다. 그러나 시간과 분위기의 변화에 따라 사람들의 취향도 바뀌어질 뿐만 아니라, 새로운 감각에 맞는 새로운 음환경을 조성해야 하지만 기존의 사운드스케이프를 적용한 조형물이나 시설 등의 유지관리 및 업그레이드가 매우 복잡하고 어려운 실정이다.

이에 본 연구에서는 환경적인 요소에 다양한 제시음을 제공 할 뿐만 아니라, 사람들의 기호 변화를 파악하여 주변상황에 잘 어울리는 음환경을 자동으로 구현함으로써 새로운 사운드스케이프의 재구성성이 용이한 시스템을 개발 하였다.

참고문헌

- (1)Truax, Barry (ed), A Handbook for Acoustic Ecology, Vancouver, A.R.C.Publication, 1978, p.1261
- (2)鳥越けい子, サウンドスケープ[その思想と実践], 鹿島出版會, 東京, 1999.9.
- (3)鳥越けい子, “建築物の性格が都市の聽覺的景觀に及ぼす影響に関する基礎研究(1) (梗概) - 神田地域における5つの道を中心にして”, 住宅總合研究財團 研究年報 No.16 (研究 No.8814), 1989, pp.209~221.
- (4)難波精一郎, 桑野園子, 音の評価のための心理學的測定法, コロナ社, 東京, 2001.5.
- (5)한명호·김선우, 도시공간의 쾌적 음환경 창조를 위한 사운드스케이프 디자인 연구-거주환경의 어메니티와 음환경에 관한주민의식-, 대한건축학회논문집 계획계 18 권 6호(통권 164호), pp.117~125, 2002. 6.
- (6)김용교, 사운드스케이프디자인·인스톨레이션, 도시 공공장소의 음풍경디자인, 동신대학교, pp. 47~55, 2003. 10.
- (7)신종현, 사인음 디자인의 공공성 -시각 장애인-, 도시 공공장소의 음풍경디자인, 동신대학교, pp. 19~28, 2003. 10.
- (8)岩宮眞一郎, “Soundscape Design”, 도시 공공장소의 음풍경 디자인, 동신대학교, pp. 6~13, 2003. 10.
- (9)中村ひさお, 音環境デザインの現状と今後の望ましいあり方-驛空間の音環境デザインお例として-, 騒音制御, Vol.17, No.4, 1993, pp.36-39.
- (10)長友宗重, サウンドアメニティの新しい動き, 騒音制御, Vol.17, No.4, 1993, pp.1-2.
- (11)국찬 외, “공공장소의 음풍경 재현을 위한 가상음장현장재현시스템 개발” 한국소음진동공학회 14권4호, pp.319-326. 2004