

# TV 시청환경에서의 실내소음의 스트레스 평가를 위한 소음 데이터베이스 설계

전광명, 이동윤, 유승우, 김홍국  
 광주과학기술원 정보통신공학부  
 {kmjeon, ldy, yuseungwoo, hongkook}@gist.ac.kr

## Design of a Noise Database for Stress Assessment of Indoor Noise under TV Watching Environment

Kwang Myung Jeon, Dong Yun Lee, Seung Woo Yu, Hong Kook Kim  
 Gwangju Institute of Science and Technology (GIST)

### 요 약

본 논문에서는 TV 시청환경에서의 실내소음의 스트레스 평가를 위한 소음 데이터베이스(database, DB) 설계 방법을 제안한다. 제안된 DB 는 TV 시청공간을 포함하는 실제 주거환경 내에서 binaural recording 을 위한 1 개의 dummy head 와 multi-channel recording 을 위한 2 개의 다채널 마이크 배열을 활용하여 TV 콘텐츠 및 실내소음의 음향 정보를 취득한다. 설계된 DB 는 TV 시청자의 청각정보에 해당하는 binaural recording 신호와 실내소음의 위치 및 종류 추정을 위한 multi-channel recording 신호를 모두 포함하기 때문에 TV 시청환경에서 실내소음이 시청자에게 유발하는 스트레스의 분석 및 평가 관련 연구에 적합하게 설계되었다. 본 DB 는 5 가지 종류의 TV 콘텐츠 10 시간 분량, 30 가지 종류의 실내소음 2 시간 분량으로 구성되었다.

### 1. 서론

일상 생활 중 실내소음은 다양한 요인에 의해 발생하여 업무, 독서, TV 시청 등 주요 행위에 대한 집중력을 떨어뜨린다[1]. 특히 TV 시청 중 발생하는 실내소음은 TV 콘텐츠의 소리에 중첩되어 시청자로 하여금 TV 콘텐츠의 이해도를 감소시키며 스트레스를 가중시킨다. 이러한 TV 시청 중 실내소음에 의한 스트레스의 영향을 평가하기 위해서는 우선적으로 실내소음에 대한 객관적인 분석이 요구된다. 하지만 실내소음의 발생 환경 및 요인은 매우 다양하고 불특정 하기 때문에 이들에 대한 객관적인 분석을 위해서는 실제의 실내소음 발생 환경을 가정한 소음 데이터베이스(database, DB)가 필요하다.

현재까지 공개된 대표적인 실내소음 DB 로는 Computational Hearing in Multisource Environments corpus (CHiME corpus)[2], 그리고 Distant-speech Interaction for Robust Home Applications simulated corpus (DIRHA SimCorpus)[3]가 있다. 이들 두 DB 는 공통적으로 실제 가정집 환경에서 발생하는 생활소음과 음성을 여과 없이 취득하여 공간의 잔향 특성을 포함한다. 따라서 해당 DB 들은 실제 가정환경에서의 강건한 음성인식, 소음 및 잔향 처리 연구 등에 널리 활용되고 있다. 하지만 두 DB 모두 실내소음 자체에 대한 연구보다는 실내소음의 영향을 받는 음성신호의 개선에 목적을 두고 설계한 관계로 실내소음의 분류가 부정확하고 그 종류도 제한되어, 실내소음에 의한 스트레스 평가 연구에 활용하기 부적합하다.

따라서 TV 시청 환경에서의 실내소음의 스트레스 평가를 위해, 본 논문에서는 TV 콘텐츠 및 실내소음의 음향 DB 설계 방법을 제안한다. 본 논문에서 제안된 DB 는 실내 TV 시청환경을 전제로 실내소음이 야기하는 스트레스의 특성 및 그 정도를 평가하기 위한 목적을 지니기 때문에, 기존의 DB 와는 달리 소리의 분류를 TV 시청 중 발생하는 TV 콘텐츠 소리와 그 외에 실내에서 발생할 수 있는 실내 소음으로 나눈다. 또한 실내소음의 분류와 발생위치를 고려하여 데이터를 취득한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 절에서는 제안하는 TV 콘텐츠 및 실내소음 DB 의 설계 방법을 다룬 뒤, 3 절에서는 현재까지의 TV 콘텐츠 및 실내소음 DB 수집 진행사항을 기술하도록 한다. 4 절에서는 제안된 DB 를 활용한 연구분야를 설명하며, 마지막으로 5 절에서는 본 논문에 대한 결론을 맺는다.

### 2. 스트레스 평가용 실내소음 DB 설계

제안된 TV 콘텐츠 및 실내소음 DB 설계 방법은 다음과 같다. 먼저 DB 취득 장소는 TV 시청공간을 포함하는 아파트나 콘도 등의 주거형 시설을 선정한다. 다음으로 DB 취득 장소의 형태를 고려하여 DB 취득용 마이크의 배치 위치를 정한다. DB 취득용 마이크는 총 3 개로 구성되며, 세부적으로는 TV 시청자의 청취정보 분석을 위한 binaural recording 용 dummy head 1 개와 실내소음의 종류 및 발생위치 추정 연구를 위한



그림 1. 실내소음 DB 수집을 위한 공간 및 마이크 배치, TV 및 소음원들에 대한 위치 정보

다채널 마이크 배열 2 개를 활용한다.

TV 콘텐츠 및 실내소음의 재현 방법은 다음과 같다. 먼저 TV 콘텐츠는 주거시설 내 TV 가 배치되는 위치에서 TV 내장 스피커, 혹은 이에 준하는 스테레오 스피커를 활용하여 재생한다. 실내소음의 경우, 소음의 특성에 따라 재연이 용이한 것과 그렇지 않은 것으로 분류를 한 뒤, 재연이 어려운 소음의 경우 해당 소음 발생을 위한 행동을 반복적으로 하며, 재연이 어려운 소음의 경우 해당 소음의 예상 발생 위치에 스피커를 배치하여 해당 소음의 콘텐츠를 재생한다. 실내소음 취득 시에는 3 개의 각각의 마이크와 소음원 간의 실제 각도 및 거리를 같이 측정하는데, 이는 소음원 위치 추정 연구에 필수적인 참고 지표로 활용된다.

### 3. 실내소음 DB 구축 현황

현재까지의 실내소음 DB 의 구축에 대한 진행사항은 다음과 같다. 먼저 DB 수집 장소는 전용면적 84m<sup>2</sup> 크기의 입주 예정 아파트였으며 거실, 부엌, 3 개의 방, 2 개의 화장실로 구성되었다. 마이크의 경우 dummy head 는 Neumann 사의 KU100 을 사용하였고 [5], 2 개의 마이크 배열은 6 채널의 콘텐츠 마이크와 다채널 I/O 인터페이스를 이용하여 직접 제작한 것을 사용하였다. TV 콘텐츠의 경우 뉴스, 드라마, 예능, 스포츠, 광고로 총 5 가지로 분류한 뒤 각 콘텐츠 별로 2 시간씩 녹음하여 총 10 시간 분량의 DB 를 취득하였다. 실내소음의 경우 주거환경소음의 심리적 영향요인에 대한 사전 연구자료[1]를 참고하여 실생활에 높은 빈도로 발생하는 소음 30 가지를 선별한 후 이들에 대해 각각 5 회씩 반복 녹음하여 총 2 시간 분량의 DB 를 취득하였다. DB 의 녹음 데이터 포맷의 경우, sampling rate 는 48kHz 이고 sample resolution 은 16bit 였다. 그림 1 은 현재 수집된 실내소음 DB 의 취득 장소 및 마이크, TV, 그리고 각 소음원의 발생 위치를 보여준다.

### 4. 실내소음 DB 를 활용한 연구분야

3 절에서 설명된 현재까지 수집한 실내소음 DB 는 다채널 마이크 배열을 이용한 다중 실내소음 발생위치 추정 알고리즘 개발 및 성능평가에 활용되어 음원위치 추정 및 음원종류 판별 관련 연구에 활용될 수 있음을 보였다[4]. 해당 DB 는 한가지

TV 콘텐츠 혹은 실내소음에 대하여 dummy head 기반의 binaural recording 정보와 두 개의 다채널 마이크 배열 기반의 multi-channel recording 정보를 모두 포함하기 때문에 binaural recording 신호의 분석을 통한 객관적인 스트레스 평가, 그리고 multi-channel recording 신호 기반의 실내소음 위치 및 종류 추정 연구에 활용이 가능하다. 즉, 본 DB 는 TV 시청 중 유입되는 실내소음의 스트레스 평가를 위해 실내소음 종류 추정 및 해당 실내소음 종류에 따른 객관적 스트레스 지수 평가 관련 연구에 활용할 수 있다.

### 5. 결론

본 논문에서는 TV 시청 환경에서의 실내소음의 스트레스 평가를 위한 실내소음 DB 설계 방법 및 구축 진행사항을 기술하였다. 제안된 DB 는 실제 주거환경 내에서 binaural recording 을 위한 1 개의 dummy head 와 multi-channel recording 을 위한 2 개의 다채널 마이크 배열을 활용하여 현재까지 5 가지 종류의 TV 콘텐츠 10 시간 분량, 30 가지 종류의 실내소음 2 시간 분량으로 구성되었으며 최근의 다중 실내소음 위치 추정 연구에 활용되었다.

### 감사의 글

본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술연구진흥센터의 정보통신·방송 연구개발사업 의 일환으로 수행하였음 [라우드니스 기반의 방송음량 기술 및 실내 환경 소음의 스트레스 평가 기술 개발 (2014-044-055-002)].

### 참고문헌

- [1] 박현구, 송국곤, 김원식, 김선우, “주거지역 환경소음에 대한 거주민 의식 분석,” *한국소음진동공학회논문집*, vol. 22, no. 2, pp. 130-138, 2012년 2월.
- [2] H. Christensen, J. Barker, N. Ma, and P. Green, “The CHiME corpus: a resource and a challenge for computational hearing in multisource environments,” in *Proc. of Interspeech*, Makuhari, Japan, pp. 1918-1921, Sept. 2010.
- [3] M. Matassoni, R. F. Astudillo, A. Katsamanis, and M. Ravanelli, “The DIRHA-GRID corpus: baseline and tools for multi-room distant speech recognition using distributed microphones,” in *Proc. of Interspeech*, Singapore, Singapore, pp. 1613-1617, Sept. 2014.
- [4] 유승우, 전광명, 이동운, 김홍국, “소형 마이크로폰 배열과 MVDR-PHAT 를 이용한 실내 환경에서의 다중 음원 방향 추정,” *2014년도 신호처리합동학술대회 논문집*, no. K14-20, 2014년 9월.
- [5] George Neumann GmbH, *Product Information KU 100 Dummy Head*, web page at [www.neumann.com](http://www.neumann.com), Jan. 2000.