NGB Standard

차세대방송표준포럼표준(국문표준)

NGBF-STD-004 제정일: 2015년 11월 26일

실감음향용 공간임펄스응답 측정모델 데이터베이스

Room impulse response measurement model database for auralization

차세대방송표준포럼
Next-Generation Broadcast Standards Forum

차세대방송표준포럼표준(국문표준)

NGBF-STD-004 제정일: 2015년 11월 26일

실감음향용 공간임펄스응답 측정모델 데이터베이스

Room impulse response measurement model database for auralization

서 문

1. 표준의 목적

본 표준은 RIR을 측정하는데 필요한 표준 기술 요소를 정의하고 이를 이용하여 실제 입체 음향 시스템을 구현하기 위한 표준모델을 제시한다. 특정한 목적을 위해 측정된 RIR 데이터는 목적에 적합한 정보만 기술되어 제한적인 용도로만 사용할 수 있다. RIR을 데이터베이스화 하여 범용적인 목적으로 사용하기 위해서는 측정 공간, 측정 환경, 음원 등의 정보를 함께 기록해야 하나, 기록해야하는 정보의 범위와 기록의 형식을 지정하고 있는 표준이 없다. 이 때문에 본 표준에서는 RIR 데이터베이스의 수집에 필요한 메타데이터에 대해서 명시하여 RIR을 범용적인 목적으로 데이터베이스화 할 수 있도록 하고자 한다.

2. 주요 내용 요약

본 표준에서는 실감음향을 위한 공간임펄스응답(RIR)의 데이터베이스를 수집하는데 활용하는 메타데이터와 측정포맷에 표준참조모델을 명시한다. 공간임펄스응답을 측정하는데 필요한 표준 기술요소를 정의하고 이를 이용하여 실제 시스템을 구현하기 위한 표준모델을 제시한다.

3. 표준 적용 산업 분야 및 산업에 미치는 영향

본 표준은 입체 음향과 관련된 연구에 활용될 수 있으며 해당 산업 발전에 필요한 기초 정보 수집을 용이하게 하는 것을 목적으로 작성됐다.

4. 참조 표준

4.1. 국외 표준

- AES69-2015, “AES standard for file exchange - Spatial acoustic data file format”, 2015

4.2. 국내 표준

- 해당사항 없음

5. 참조 표준과의 비교

5.1. 참조 표준과의 관련성

본 표준은 AES standard for file exchange - Spatial acoustic data file format을 기반으로 입체 음향에 관련된 연구에 필요한 정보의 형태를 규정한다. 참조 표준이 전반적인 정보들에 대해 다룬다면 본 표준은 공간임펄스응답 측정에 대한 모델을 더욱 자세하게 규정하고 있다.

5.2. 참조한 표준(권고)과 본 표준의 비교표

NGBF-STD-004	AES69-2015	비고
1. 서론	0. introduction	형식에 맞춰 변경
2. 표준의 구성 및 범위	1. Scope	
3. 참조 표준(권고)	2. Normative reference	
4. 용어정의	3. Terms, definitions and abbreviations	
5. 약어		
6. 규격범위	4. General specification	RIR에 적합하도록 구체화
	5. Conventions	제외
7. DB의 형태	-	추가
	Annex A, B, C, D, E	제외

6. 지적재산권 관련사항

본 표준의 '지적재산권 확약서' 제출 현황은 NGB 웹사이트에서 확인할 수 있다.

※본 표준을 이용하는 자는 이용함에 있어 지적재산권이 포함되어 있을 수 있으므로, 확인 후 이용한다.

※본 표준과 관련하여 접수된 확약서 이외에도 지적재산권이 존재할 수 있다.

7. 시험인증 관련 사항

7.1. 시험인증 대상 여부

해당 없음

7.2. 시험표준 제정 현황

해당 없음

8. 표준의 이력 정보

8.1. 표준의 이력

판수	제정·개정일	제정·개정내역
제1판	2015.11.26.	제정 NGBF-STD-004

8.2. 주요 개정 사항

해당 없음

Preface

1. Purpose of Standard

This standard defines the standard technology required for RIR measurement, and proposes a standard model for producing realistic spatial sound. Since RIR data measured for a specific purpose only contain information that relates to the purpose, its usage is highly limited. Although it is necessary to record the place, environment, and source of the RIR measurement to construct an RIR database, there is no standard which defines the scope of information to be recorded and the format of the recording. In order to help construct an RIR database for general purpose, this standard states the metadata required for RIR measurement.

2. Summary of Contents

This standard document clarify standard format of RIR measurement for auralization. To define major technological factor, this document propose standard model of real system for realistic audio system.

3. Applicable Fields of Industry and its Effect

This standard can be utilized in research related to spatial audio, and is created for the purpose of simplifying the process of collection of basic information necessary for applicable/corresponding industrial development.

4. Reference Standards

4.1. International Standards

- AES69-2015, “AES standard for file exchange - Spatial acoustic data file format”, 2015

4.2. Domestic Standards

- None

5. Relationship to Reference Standards

5.1. Relationship of Reference Standards

This standard, which puts its basis on AES standard for file exchange – spatial acoustic data file format, regulates data format/type required/necessary for research related/pertinent to 3D audio. Whereas the reference standard manages generic information, this standard regulates the model of RIR measurements more rigorously.

5.2. Differences between Reference Standard and this Standard

<table>
<tr><th>NGBF-STD-004</th><th>AES69-2015</th><th>비고</th></tr>
<tr><td>1. Introduction</td><td>0. introduction</td><td rowspan="5">modify for format</td></tr>
<tr><td>2. Constitution and Scope</td><td>2. Scope</td></tr>
<tr><td>3. Reference Standards</td><td>2. Normative reference</td></tr>
<tr><td>4. Terms and Definitions</td><td rowspan="2">3. Terms, definitions and abbreviations</td></tr>
<tr><td>5. Abbreviation</td></tr>
<tr><td>6. Specification</td><td>4. General specification</td><td>give shape to RIR</td></tr>
<tr><td></td><td>5. Conventions</td><td>excluded</td></tr>
<tr><td>7. Form of Database</td><td>-</td><td>added</td></tr>
<tr><td></td><td>Annex A, B, C, D, E</td><td>excluded</td></tr>
</table>

6. Statement of Intellectual Property Rights

IPRs related to the present document may have been declared to NGB. The information pertaining to these IPRs, if any, is available on the NGB Website.

No guarantee can be given as to the existence of other IPRs not referenced on the NGB website.

And, please make sure to check before applying the standard.

7. Statement of Testing and Certification

7.1. Object of Testing and Certification

None

7.2. Standards of Testing and Certification

None

8. History of Standard

8.1. Change History

Edition	Issued date	Outline
The 1st edition	2015.11.26.	Established NGBF-STD-004

8.2. Revisions

None

목 차

Contents

실감음향용 공간임펄스응답 측정모델 데이터베이스
(Room impulse response measurement database model for auralization)

1. 서론

공간의 특성을 알아보기 위한 공간 임펄스 응답(Room Impulse Response, RIR)의 측정은 많은 시간과 비용을 필요로 하는 작업이다. 따라서 개개의 연구자가 다량의 RIR 데이터를 모으는 것보다는 각 연구자들이 서로의 RIR 데이터베이스(database, DB)를 공유하는 것이 향후 입체 음향 연구의 발전에 더욱 도움을 줄 것이다. 본 표준을 통해 RIR에 수반되는 관련 데이터들의 종류와 형식을 정의함으로써 연구자들 사이에서 공유되는 RIR DB의 수준을 한 단계 끌어올릴 수 있을 것으로 예상된다. 또한 RIR에 대해 새로이 연구하는 연구자가 본 문서를 통해 쉽게 RIR 측정에 접근할 수 있도록 도움을 줄 수 있을 것을 기대한다.

위와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 문서는 RIR DB와 관련된 주요 용어 정의와 RIR DB에 부가적으로 수반되는 측정 관련 메타데이터들(metadata) 및 그 저장 형식을 포함하는 RIR DB의 모델을 명시하고 있다.

2. 표준의 구성 및 범위

본 표준은 측정된 RIR 데이터를 정리해 DB화 하기 위해 필요한 항목들에 대해서 정의한다. 본문에서는 정보의 형태, 측정 좌표계, 샘플링 주파수, 다이내믹 레인지, 소스 음원 정보, 측정 위치 정보, 게인의 일관성, 위상의 일관성, 측정 환경, 보상 등에 대한 데이터 등을 정의한다. 또한 해당 정보들을 DB화시키기 위한 형태에 대해서 정의하고 있다. 본 표준은 상호 공개하는 RIR 정보의 형태를 정의함으로써 서로 큰 오해 없이 공유된 정보를 활용할 수 있도록 하기 위한 정보들을 정의하고 있다.

3. 참조 표준

- AES69-2015, “AES standard for file exchange - Spatial acoustic data file format”, 2015

4. 용어정의

4.1. 필수 및 선택사항 표기법

본 문서에서 필수 사항과 선택 사항을 구분하기 위한 표기법은 다음과 같다.

- 필수 사항: “~을/를 해야 한다.” 또는 “~을/를 따라야 한다.”
- 선택 사항: “~을/를 권고한다.”또는 “~할 수 있다.”

4.2. 용어정의

<표 4-1> 용어의 정의

용어	정의
임펄스 응답 (Impulse Response)	선형이며 시불변인 시스템에 입력으로 임펄스 함수가 들어왔을 때의 출력으로 시스템의 특성을 표현한다.
공간 임펄스 응답 (Room Impulse Response)	특정 공간이 갖는 음향학적 특성을 임펄스 응답으로 측정한 것. 공간의 잔향시간, 잔향의 형태 등의 정보를 포함하고 있다. 같은 공간이라도 측정 위치에 따라서 달라지게 된다.
잔향 시간 (Reverberation time)	소리는 발생 직후부터 시간이 흐름에 따라 에너지가 흡수되면서 점점 작아지게 된다. 이때 공간의 잔향 특성에 따라 완전히 흡수되기까지의 시간이 달라진다. 처음 크기에서 60dB만큼 소리의 세기가 줄어지는 시간을 RT60 잔향 시간이라 한다.

5. 약어

RIR : Room Impulse Response
DB : Data Base
dBFS : decibel Full Scale
PSD : Power Spectral Density
RT : Reverbaration time

6. 규격범위

본 장에서는 표준 RIR 측정 자료가 포함해야 하는 정보에 대해서 정의한다. RIR 측정 자료는 측정 기관이 사용하는 측정 방법에 따라 다양한 형태의 자료를 포함하고 있다. 따라서 자료에 대한 정확한 정보 없이 공개 RIR 측정 자료를 활용하면 해당 RIR 자료에 대해 서로 잘못된 오해를 가진 채로 연구가 이루어지게 되며 해당 연구는 신뢰성을 잃게 된다. 따라서 본 표준화 문건에서 제안하는 RIR 표준화는 위와 같은 일이 발생하지 않도록 정보 제공자와 사용자간에 오해를 없애기(혹은 최소화하기) 위한 방향으로 만들어졌다. 또한 처음 RIR을 측정하는 연구자가 본 문건을 참고해 RIR을 측정할 때 필수 정보를 누락하지 않도록 연구에 참고하는 문건으로 활용될 수도 있다. 이러한 목적을 위해서는 공개되는 RIR DB가 다음의 정보를 포함하고 있어야 한다.

6.0. 정보의 형태

6.0.1. 공개되는 정보는 모두 실수 값인 RIR 형태로 제공해야 한다.

6.0.2. 공개되는 자료는 범용성을 위해 wav파일 형태로 제공하는 것을 권장한다.

6.1. 정보의 좌표계 및 측정 공간에 대한 정보

공개되는 정보는 다음과 같이 좌표계를 정의해야 한다.

6.1.1. 측정 장소의 이름을 기록한다.

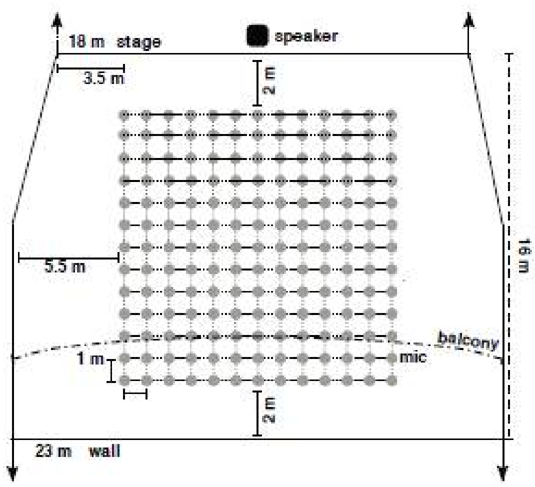
6.1.2. 측정 장소의 가로×세로×높이 정보를 기록한다.

6.1.3. 콘서트 홀 등 관객 혹은 다수의 사용자를 대상으로 하는 장소에 대해서는 좌석 수 등을 추가로 기록하기를 권장한다.

6.1.4. 좌표계의 원점은 공간의 중앙 지점으로 하는 것을 권장한다. 중앙을 정확히 정의하기 어려운 공간의 경우 측정상 편리한 지점으로 원점을 정하고 정확하게 명시하도록 한다.

6.1.5. 좌표계의 축을 명시한다. 공간의 높이 방향을 Z축, 수평면 상에서 긴 방향을 X축, 짧은 방향을 Y축으로 정하는 것을 권장한다.

6.1.6. 좌표계를 명시하기 위해 측정 대상 공간의 단면도를 제공하기를 권장한다.



(그림 6-1) 커다란 홀의 도면

6.2. 샘플링 주파수

공개되는 정보는 다음과 같은 샘플링 주파수로 가지고 측정돼야 한다.

6.2.1. 샘플링 주파수는 48kHz를 권장하며 44.1kHz도 허용한다.

6.2.2. 6.2.1.항에서 제시된 주파수 외의 주파수는 권장하지 않는다.

6.3. 다이내믹 레인지

측정된 RIR을 이용하여 합성된 가상 음원의 다이내믹 레인지를 90dB로 확보해주기 위해서는 RIR 또한 적어도 90dB의 다이내믹 레인지를 가져야 한다. 자세한 사항은 아래와 같다.

6.3.1. HRTF 측정 자료가 갖는 최댓값은 클리핑이 발생하지 않아야 한다.

6.3.2. 잡음의 레벨

한 개인 혹은 더미 헤드의 측정값의 최댓값을 dBFS로 표현한 값을 peak level이라 한다. 이 때 peak level의 최댓값은 0dBFS이다. 또, 정보의 무음 구간에서 noise의 power를 dBFS로 표기한 값을 noise level이라 한다. RIR 측정 자료를 활용하여 합성된 가상 음원의 다이내믹 레인지가 90dB 이상이 되게 하기 위해, 이들 레벨은 다음의 조건을 만족해야 한다.

6.3.2.1. noise의 PSD에서 tonal한 성분이 존재하지 않을 경우 아래의 식을 만족해야 한다.

$$noise\ level < peak\ level - 90 + 3 \times N(dBFS)$$
$$(\text{이 때}, N\text{은 } 2^N < HRIR\ length\text{를 만족하는 최대 정수})$$

6.3.2.2. noise의 PSD에서 tonal한 성분이 존재할 경우 아래 식을 만족해야 한다.

$$noise\ level < peak\ level - 90(dBFS)$$

6.3.3. 측정된 결과의 다이내믹 레인지가 90dB를 만족하기 어려운 경우, 무음 구간의 noise level을 표기해주어야 한다.

6.4. 소스 음원 정보

측정 자료의 소스 음원 음원에 대한 정보는 다음과 같은 항목을 반드시 포함해야 한다.

6.4.1. 소스 음원 재생용 장치의 모델명 혹은 제작한 경우 그 특성을 기록한다. 제작한 스피커의 경우 사진을 함께 첨부하는 것을 권장한다.

예) 소스 음원 : Genelec 8050

　　소스 음원 : 전방향성 스피커(그림 6-2의 예시와 같은)

그림 6-2 ITA 연구소의
전방향성 스피커

6.4.2 소스 음원의 위치와 방향을 좌표계상에 명확하게 기록한다. 방향은 기준점과 기준점으로부터 시계방향으로 기록한다.

예) 소스의 위치 : (0m, 0m)

소스의 방향 : x축의 양의 방향, x축의 양의 방향에서 –y방향으로 30도 등등

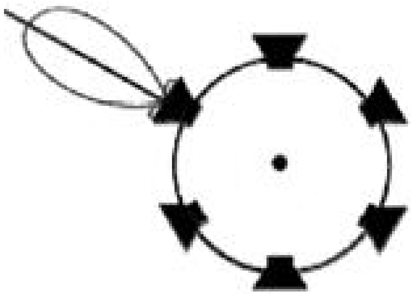


그림 6-3 6방향 소스 배치의 예시

6.4.3 다양한 소스 위치에서 측정한 경우 모든 소스 음원의 위치를 DB에 명시한다.

6.5. 측정 위치 정보

정보를 취득하는 측정 위치가 갖는 특성에 따라 RIR은 크게 변화할 수 있다. 이를 위해 측정 위치에 대해 다음과 같은 특성을 기술해야한다.

6.5.1. 측정 마이크의 특성을 간단하게 기록한다.

예) omni-directional 마이크, hyper-cardioid 마이크, Dummy-head 마이크 등등

6.5.2. 측정 마이크의 위치와 높이에 대한 정보를 좌표계 상에 명확하도록 기술한다.
예) 마이크의 위치 : (10m, -2m, 1m)

6.5.3. 측정 마이크와 소스 사이에는 장애물이 없는 것을 권장하며 장애물을 피하는 것이 어려울 경우 그 장애물의 형태와 위치를 반드시 기록한다.

6.5.4. 측정 마이크의 방향을 기록한다. 기준점과 기준점으로부터 시계방향으로 방향을 기록한다..
예) 마이크의 방향 : -x축의 방향, y축 방향 등등

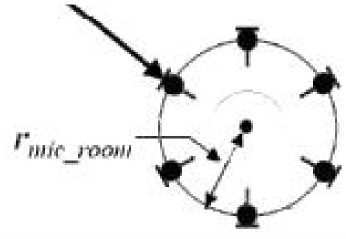


그림 6-4 6방향 마이크 배치의 예시

6.6. 게인의 일관성

6.6.1 한 측정 대상에 대해서 측정치의 게인은 항상 일관 돼야 한다. 한 측정 대상에 대한 RIR 측정 자료가 갖는 측정값의 게인이 일정하지 않으면 이로부터 합성된 가상 음원이 갖는 크기의 일관성을 잃어버린다. 이와 같은 이유로 같은 측정 대상에 대한 RIR 측정 자료 전체에 대해 균등화 하는 것만을 허용한다.

6.6.2 근거리 RIR를 고려하여 거리에 따른 RIR 측정값을 제공하는 경우 각 자료가 갖는 거리 정보를 해치지 않도록 거리에 따라 따로 균등화 하지 않는다. 6.6.1.에서 제시한 것과 같이 전체에 대해 균등화 하는 것만을 허용한다.

6.7. 위상의 일관성

6.6.항에서 언급한 게인과 마찬가지로 RIR 측정 자료가 갖는 위상 정보에는 소리의 방향성을 결정하는 시간차 정보가 포함 돼 있다. 따라서 한 측정 위치에 대한 RIR 측정 자료 묶음에서 위상 정보는 항상 일관 돼야 한다. 만약 위상 정보를 조작하게 된다면 해당 RIR 측정 자료가 갖는 시간차 정보의 신뢰성을 잃게 된다. 이와 같은 이유로 방향에 따른 위상 정보를 훼손하게 되는 후처리는 일절 허용하지 않는다.

6.8. 측정 환경에 대한 정보

측정 장소의 환경에 따라서 RIR 정보가 갖는 의미가 변화할 수 있다. 이를 해소하기 위해서 다음과 같이 측정 환경에 대한 정보를 제시해야 한다.

6.8.1. 온도 정보 : 음파의 위상속도인 음속은 온도의 함수이며 일상생활에서 접할 수 있는 정도의 온도 변화는 RIR 측정 자료가 갖는 정보에 유의미한 영향을 미친다. 따라서 한 장소에 대한 측정은 가능한 범위 내에서 모두 같은 온도에서 측정 돼야 하며, 해당 온도를 DB에 명시해야 한다. 이 때 측정 환경의 상태가 안정된 후에 측정된 온도를 제시

해야 한다.

6.8.2. 장소 특성 정보 : 측정 환경에 존재하는 의자, 카펫 등의 기물들은 RIR의 변화에 영향을 미칠 수 있다. 따라서 측정 환경에 대한 정보를 자세하게 기록해야 한다.

6.9. 측정 결과의 보상에 대한 정보

DB에 포함된 RIR 측정 자료는 측정할 때 사용한 마이크와 스피커의 특성을 보상한 후 제공해야 한다. 그 방법은 아래와 같다.

6.9.1. 모든 측정 결과는 스피커와 마이크 쌍에 대해서 자유 공간에서 측정한 전달함수의 역함수를 곱하여 보상하여야 한다.

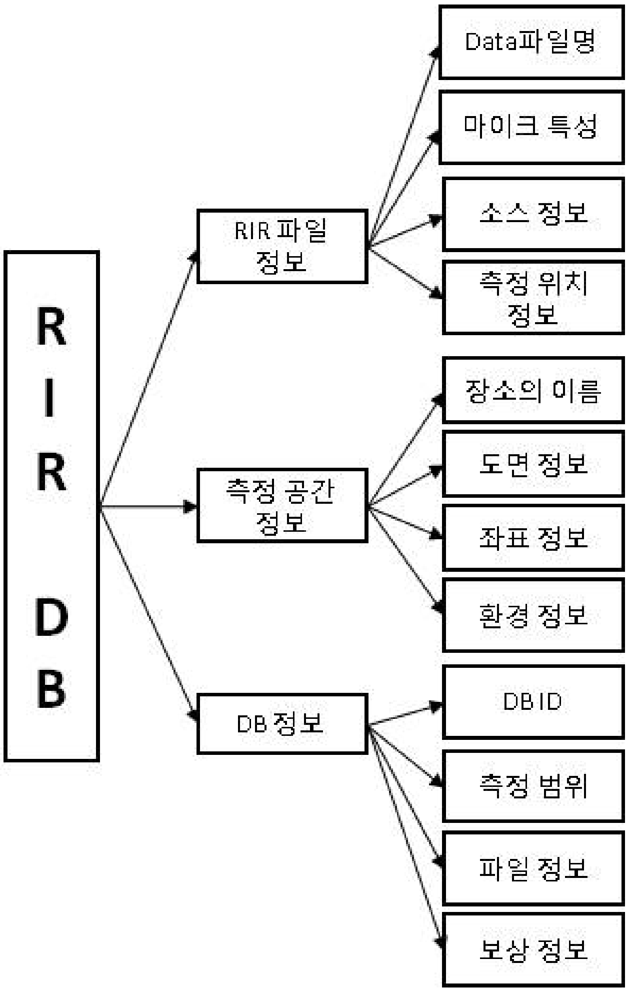
6.9.2. 보상을 위한 IR을 측정할 때 사용한 스피커와 마이크 쌍의 게인, 민감도 등의 크기와 관련된 세팅은 RIR를 측정할 때 사용한 세팅과 항상 같아야 한다.

6.9.3. 보상을 위한 IR의 측정은 무향 환경에서 이루어져야한다.

6.9.4. 스피커와 마이크의 특성에 대한 보상을 항상 하는 것을 권장하며 불가피할 경우 보상을 하지 않고 측정에 사용된 스피커와 마이크에 대한 정보를 제공하는 것을 허용한다.

7. DB의 형태

본 장에서는 RIR DB의 형태에 대해서 다루며 크게 DB정보와 측정 정보, 2가지의 정보 항목을 갖는다. 각 항목의 자세한 사항은 5장에서 설명한 것과 같이 기록한다.



(그림 7-1) RIR DB의 최상위 계층 구조

7.1. RIR 파일 정보

측정 자료를 활용하기 위한 RIR 파일 정보를 아래와 같이 기록한다.

7.1.1. Data 파일명 : RIR 측정 자료의 파일명을 기록한다.

7.1.2. 마이크 특성 : 6.5.1.항에서 기술한 바와 같이 측정 마이크의 특성을 기록한다.

7.1.2. 소스 정보

7.1.2.1. 소스 위치 : 6.4.2.항에서 기술한 바와 같이 소스 음원의 위치를 기록한다.

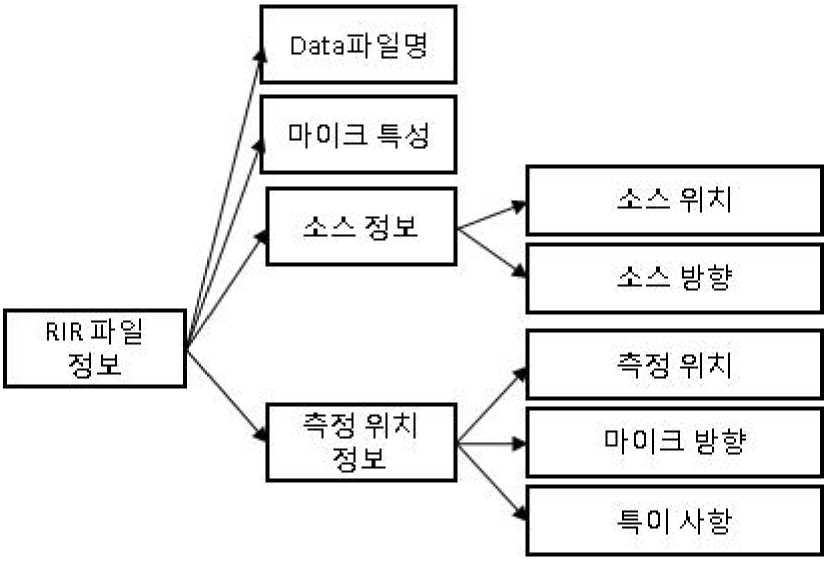
7.1.2.2. 소스 방향 : 6.4.2.항에서 기술한 바와 같이 소스 음원의 방향을 기록한다.

7.1.3. 측정 정보

7.1.3.1. 측정 위치 : 6.5.2.항에서 기술한 바와 같이 측정 위치 정보를 기록한다.

7.1.3.2. 마이크 방향 : 6.5.4.항에서 기술한 바와 같이 측정 마이크의 방향을 기록한다.

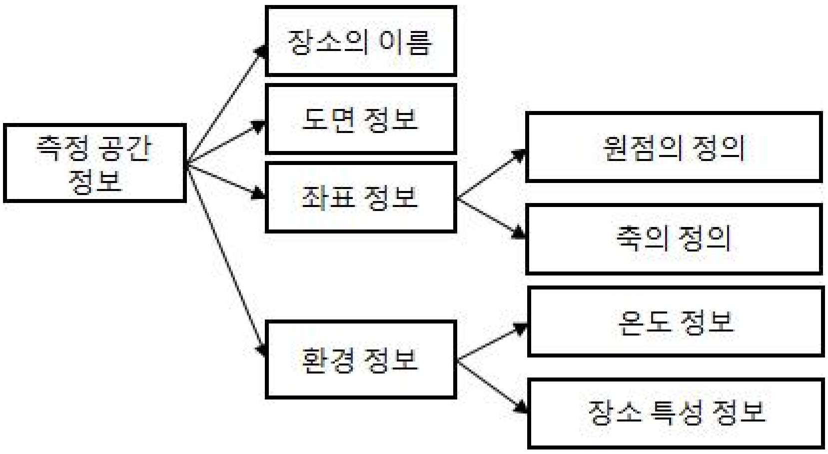
7.1.3.3. 특이 사항 : 6.5.3.항에서 기술한 바와 같이 측정 시 특이 사항에 대해서 기록한다.



(그림 7-2) RIR 파일 정보의 하위 계층 구조

7.2. 측정 공간 정보

측정 공간 정보는 측정 대상이 되는 공간의 정보를 기록한다. 5.1.항을 참고하여 측정 공간을 정의할 수 있는 정보인 측정 장소의 이름, 도면 및 크기 정보, 좌표 정보를 기록한다. 5.8.항을 참고하여 측정 공간의 환경 정보 또한 기록하도록 한다.



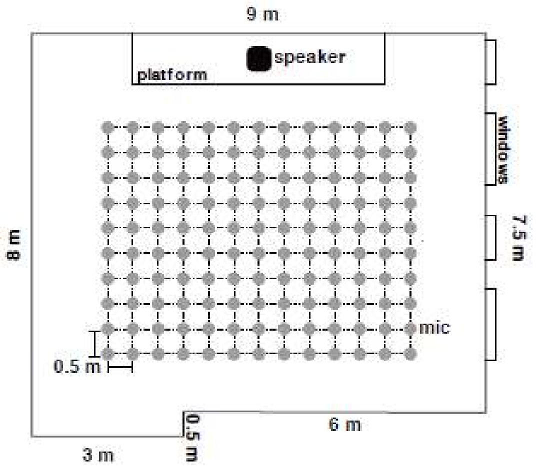
(그림 7-3) 측정 공간 정보의 하위 계층 구조

7.3. DB 정보

DB정보는 DB의 특성을 한 눈에 파악할 수 있도록 측정 기관/날짜, 측정 범위, 파일 정보, 보상 정보의 4가지 정보를 갖는다.

7.3.1. DB ID : 측정을 수행한 주관 기관 혹은 주관 연구원을 대표할 수 있는 대표 식별 정보를 기록한다.

7.3.2. 측정 범위 : 측정에 사용된 모든 소스의 위치와 측정 지점의 위치를 기록한다. 아래의 예시와 같이 기술하는 방법은 다양할 수 있으나 DB 사용자가 보기에 오해가 없도록 명확한 방법으로 기술해야 한다.



예시 1)

(그림 7-4) 마이크 측정 범위의 예시
(그림 형태)

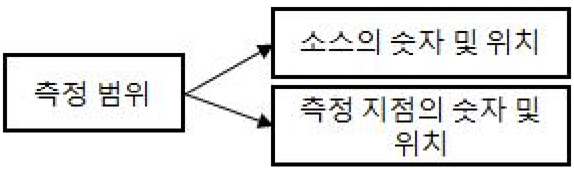
예시 2) (정확하게 <10m×8m×5m>크기의 직육면체인 교실에 대해)

소스의 위치 : (1m, 4m)

<표 7-1> 마이크 측정 범위의 예시
(표 형태)

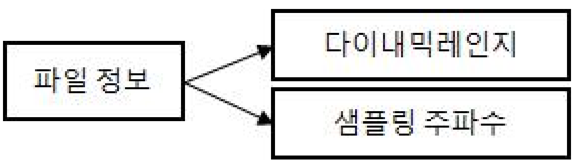
마이크의 위치 :

(3m, 2m)	(3m, 4m)	(3m, 6m)
(5m, 2m)	(5m, 4m)	(5m, 6m)
(7m, 2m)	(7m, 4m)	(7m, 6m)
(9m, 2m)	(9m, 4m)	(9m, 6m)



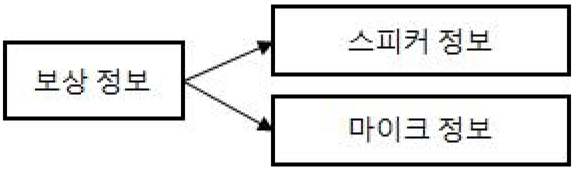
(그림 7-5) 측정 범위의 하위 계층 구조

7.3.3. 파일 정보 : 공개된 RIR 파일이 갖는 다이내믹 레인지와 샘플링 주파수 정보를 6.3항과 6.2항에서 기술한 바와 같이 기록한다.

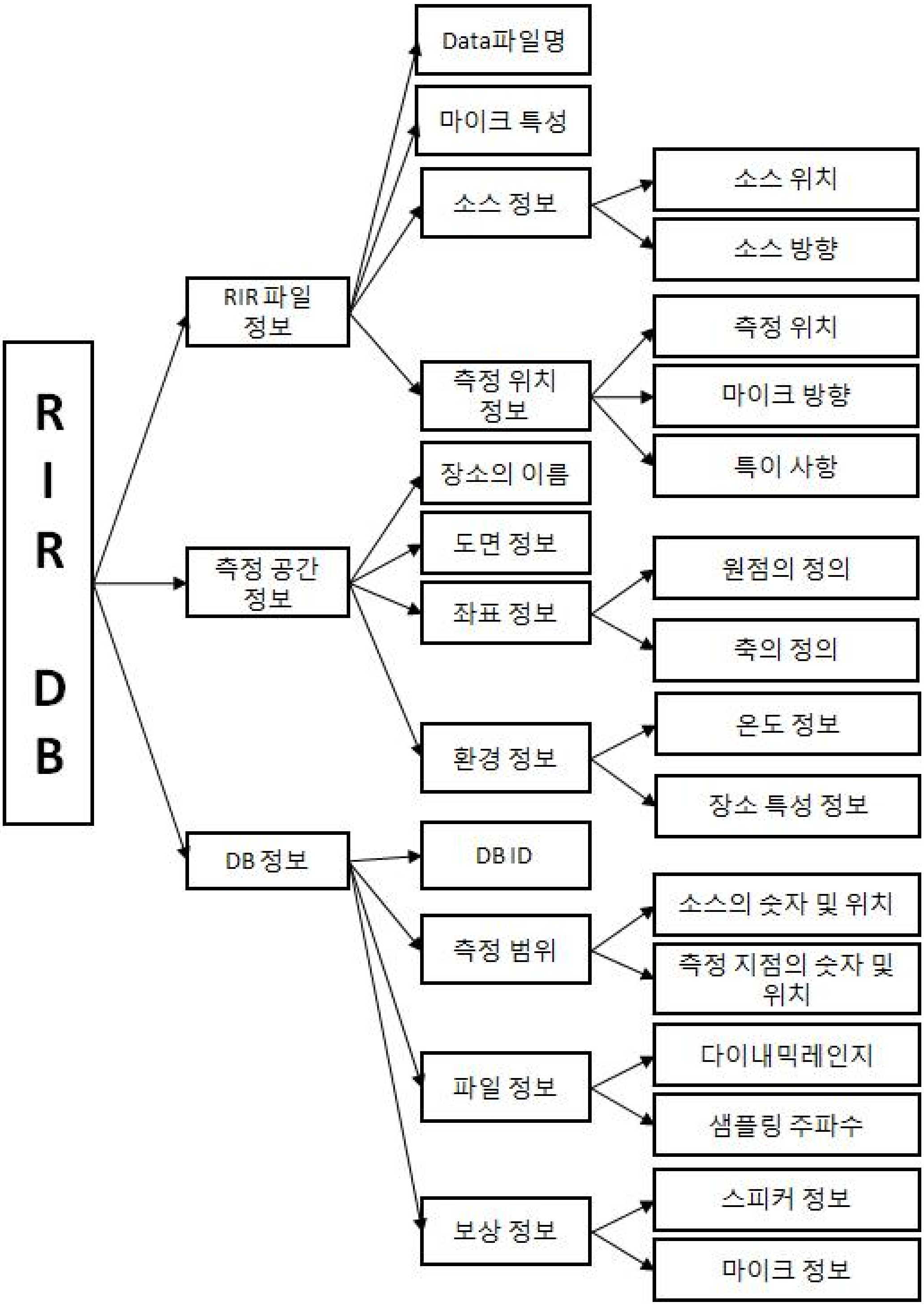


(그림 7-6) 파일 정보의 하위 계층 구조

7.3.4. 보상 정보 : 6.9항에서 기술한 바와 같이 RIR 정보를 보상하지 않고 제공할 경우 향후 사용자들이 각자 보상을 할 수 있도록 측정에 사용한 스피커와 마이크의 정보를 제공하도록 한다.



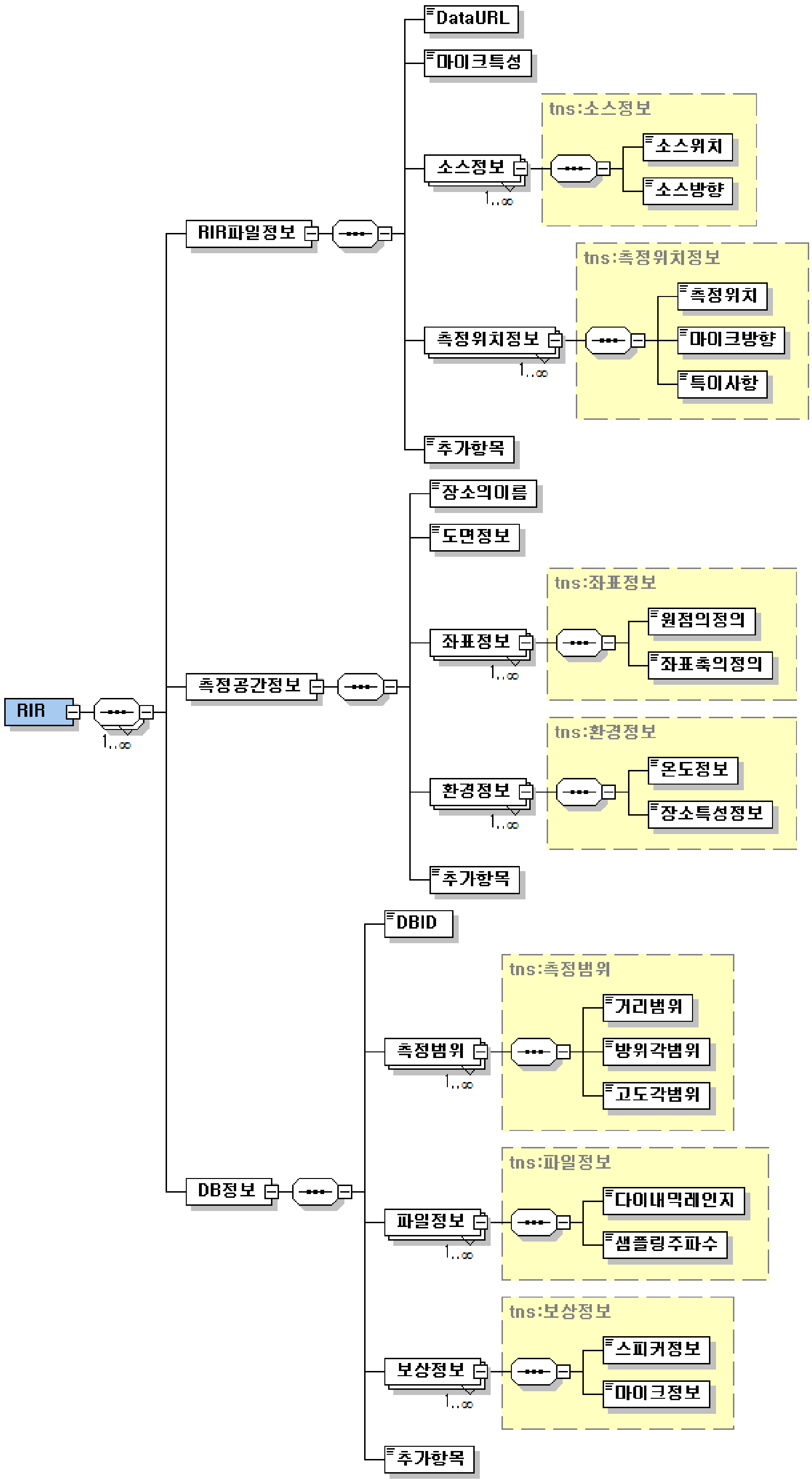
(그림 7-7) 보상 정보의 하위 계층 구조



(그림 7-8) RIR DB의 전체 구조

<표 7-2> DB 정보 입력의 예시

분류	정보 값	필수 : 0 선택 : 1
DB 정보 : DB ID	curat-14	0
DB 정보 : 측정 범위 : 소스의 숫자 및 위치	2개의 소스 (2m, 3m),(2m, 5m)	0
DB 정보 : 측정 범위 : 측정 지점의 숫자 및 위치	3개의 측정 위치 (5m, 1m) (5m, 3m) (5m, 5m)	1
DB 정보 : 파일 정보 : 다이내믹레인지	90dB	0
DB 정보 : 파일 정보 : 샘플링 주파수	48kHz	0
DB 정보 : 보상 정보 : 스피커 정보	G***사8***	0
DB 정보 : 보상 정보 : 마이크 정보	S***사 E**8***	0
측정 공간 정보 : 장소의 이름	서울대학교 대강당 세종 대극장	0
측정 공간 정보 : 도면 정보	domyun.png	1
측정 대상 정보 : 좌표 정보	jwapyo.png (50×50×10)	1
측정 대상 정보 : 환경 정보 : 온도 정보	24°C	0
측정 대상 정보 : 환경 정보 : 장소 특성 정보	특성.png 흡음 재질의 의자 카펫이 깔린 바닥	0
RIR 파일 정보 : data 파일명	[SNU-Mun-001.mat]	0
RIR 파일 정보 : 마이크 특성	Omni-directional	0
RIR 파일 정보 : 소스 정보 : 소스 위치	(2m, 3m)	0
RIR 파일 정보 : 소스 정보 : 소스 방향	x축 방향	0
RIR 파일 정보 : 측정 정보 : 측정 위치	(5m, 3m)	0
RIR 파일 정보 : 측정 정보 : 마이크 방향	y축 방향	0
RIR 파일 정보 : 측정 정보 : 특이 사항	마이크와 스피커 사이 1/2지점에 반지름 50cm의 원형 기둥	1



(그림 7-9) XML Scheme 형태로 나타낸 RIR DB

<표 7-3> XML Scheme 형태의 DB 구조

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<schema xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns:tns="HRTF"
targetNamespace="HRTF">
<!-- RIR DB -->
<element name="RIR">
<complexType>
  <sequence maxOccurs="unbounded">
    <element name="RIR파일정보">
      <complexType>
        <sequence>
          <element name="DataURL" type="anyURI"/>
          <element name="마이크특성" type="string"/>
          <element name="소스정보" type="tns:소스정보" maxOccurs="unbounded"/>
          <element name="측정위치정보" type="tns:측정위치정보"
maxOccurs="unbounded"/>
          <element name="추가항목" type="string"/>
        </sequence>
      </complexType>
    </element>
    <element name="측정공간정보">
      <complexType>
        <sequence>
          <element name="장소의이름" type="Name"/>
          <element name="도면정보" type="anyURI"/>
          <element name="좌표정보" type="tns:좌표정보" maxOccurs="unbounded"/>
          <element name="환경정보" type="tns:환경정보" maxOccurs="unbounded"/>
          <element name="추가항목" type="string"/>
        </sequence>
      </complexType>
    </element>
    <element name="DB정보">
      <complexType>
        <sequence>
          <element name="DBID" type="Name"/>
          <element name="측정범위" type="tns:측정범위" maxOccurs="unbounded"/>
          <element name="파일정보" type="tns:파일정보" maxOccurs="unbounded"/>
          <element name="보상정보" type="tns:보상정보" maxOccurs="unbounded"/>
          <element name="추가항목" type="string"/>
        </sequence>
      </complexType>
    </element>
```

```
    </sequence>
  </complexType>
  </element>
  <!-- 소스정보 -->
  <complexType name="소스정보">
    <sequence>
      <element name="소스위치" type="integer"/>
      <element name="소스방향" type="integer"/>
    </sequence>
  </complexType>
  <!-- 측정위치정보 -->
  <complexType name="측정위치정보">
    <sequence>
      <element name="측정위치" type="integer"/>
      <element name="마이크방향" type="integer"/>
      <element name="특이사항" type="string"/>
    </sequence>
  </complexType>
  <!-- 좌표정보 -->
  <complexType name="좌표정보">
    <sequence>
      <element name="원점의정의" type="integer"/>
      <element name="좌표축의정의" type="string"/>
    </sequence>
  </complexType>
  <!-- 환경정보 -->
  <complexType name="환경정보">
    <sequence>
      <element name="온도정보" type="nonNegativeInteger"/>
      <element name="장소특성정보" type="string"/>
    </sequence>
  </complexType>
  <!-- 측정범위 -->
  <complexType name="측정범위">
    <sequence>
      <element name="거리범위" type="nonNegativeInteger"/>
      <element name="방위각범위" type="nonNegativeInteger"/>
      <element name="고도각범위" type="nonNegativeInteger"/>
    </sequence>
  </complexType>
  <!-- 파일정보 -->
  <complexType name="파일정보">
    <sequence>
```

```
    <element name="다이내믹레인지" type="nonNegativeInteger"/>
    <element name="샘플링주파수" type="nonNegativeInteger"/>
  </sequence>
</complexType>
<!-- 보상정보 -->
<complexType name="보상정보">
  <sequence>
    <element name="스피커정보" type="nonNegativeInteger"/>
    <element name="마이크정보" type="nonNegativeInteger"/>
  </sequence>
</complexType>
</schema>
```