

# 잔향실법에 의한 흡음재의 흡음률 국가참조표준 제정에 관하여

## National Reference Standard of Sound Absorption Data Measured by Reverberation Room Method

정성수†·이용봉\*·서재갑\*·채균식\*

Sung Soo Jung, Yong Bong Lee, Jae Gap Seo, Kyun Shik Chae

### 1. 서 론

연구자들에게 있어 이론적 계산이든 실험적인 측정이든 모두 결과물로 데이터를 얻게 된다. 이러한 데이터들은 각 연구자들에 의해 오늘도 수 없이 생산되고 있지만 그것의 활용도를 볼 때 몇 몇 데이터를 제외하고는 그대로 사장되는 것이 현실이다. 이러한 문제점은 근본적으로 이들 데이터에 대한 정리와 관리에 있는 것이다. 데이터는 흩어져 있으면 쓸모가 없지만 이를 수집하고 주제별로 정리하면 정보가 되는 것이다.

우리는 외국의 많은 정보를 활용하고 있으며 주요 정보에 대해서는 DB 사용에 따른 값을 치르고 있다. 신제품 개발 혹은 중요한 실험을 하기 위해서는 기존의 데이터를 적절하게 수정하거나 직접 측정해서 자료 축적을 해야만 한다. 현재 국가에서는 데이터의 중요성을 인식하여 1999년 2월에 국가표준기본법에서 ‘참조표준’에 대한 규정을 마련하고 7월에 시행령을 발표한 바 있다. 여기에서 국가 참조표준은 한국표준과학연구원이 사업주체로서 수행하도록 명시하고 있다. 이에 국가적으로 시급히 필요한 데이터에 대해 국가참조데이터를 생산하기 위한 참조표준데이터센터가 문을 열었고, 플라즈마물성, 금속소재역학특성, 열물성, 심뇌혈관, 유전체생명정보 등의 데이터센터가 우선적으로 지정되어 운영되고 있다.

소음진동 분야의 경우 소음진동 저감을 위해 각종 흡차음재와 방진재 등이 다양한 분야에서 사용되고 있다. 이들 중 1차적으로 흡음재에 대한 흡음률 측정값을 DB화함으로써 산·학·연 분야에서 설계분야 혹은 실제 현장설치에 있어서 유용하게 사용될 수 있도록 하고자 한다.

흡음재는 종류가 다양하기 때문에 우선적으로 많이 사용되는 그라스울과 암면의 데이터를 수집 평가하며 점차 다양한 흡음재로 확대할 예정이다. 이들 흡음재는 우리나라에서 생산되는 제품에 국한하게 된다. 이것은 음파의 속도 값과 같이 물리적인 기본량에 대한 참조표준과는 달리 각국에서 생산되는 제품이 다르기 때문에 국내에서 생산되고 사용되는 제품을 대상으로 함으로서 실용성을 높이고자 하는데 목적이 있다.

### 2. 본 론

흡음재의 흡음률에 대한 데이터가 참조표준이 되기 위해서는 세부평가과정을 거쳐 국가참조표준센터에서 등급을 부여받게 된다. 현재 참조표준에 대한 등급은 다음의 4가지로 구분된다.

- 참조데이터 : ‘측정대상의 명시’ 단계에서 기각된 자료
- 유효데이터 : ‘일관성’ 단계에서 기각된 자료
- 검증데이터 : ‘전문가 평가’ 단계에서 기각된 자료
- 인증데이터 : 모든 평가단계를 통과한 인증된 참조표준

참조표준 평가를 위한 기본적인 절차는 잔향실법으로 측정된 현재까지의 그라스울과 암면에 대한 흡음률 데이터를 수집하고 평가하게 된다. 이들 평가과정에서 검토되는 사항을 요약하면 다음과 같다.

#### 2.1 측정량의 정의 및 대상

흡음재의 흡음률은 입사되는 음향에너지 대 흡음재에서 흡음되는 음향 에너지의 비로서 정의된다. 이번에 대상 흡음재는 그라스울과 암면 시료이며, 흡음재는 두께, 체적밀도, 제조사 등이 명시되어야 한다. 특히 흡음재 시료의 균질성 등을 고려할 때 제조사들은 이들 시료에 대한 품질보증(예를 들어, 제조사의 ISO 인증획득 등)을

† 교신저자; 한국표준과학연구원  
E-mail : jss@kriss.re.kr  
Tel : (042) 868-5307, Fax : (042) 868-5643

\* 한국표준과학연구원

할 수 있어야 한다.

## 2.2 흡음률 측정방법 및 데이터 표현

흡음재의 흡음률은 잔향실법에 의한 것으로 ISO 354, KS F 2805 등과 같이 국제규격 혹은 자국의 산업규격에 의한 방법 등으로 명시되어 있으면 된다. 만약 이들 규격이 아니라 모든 방향으로 입사되는 음에 대한 흡음률을 측정할 수 있는 다른 방법으로 한 경우는 전문가 검증을 거친 방법(논문, 학술대회 등) 임을 제시하면 된다.

흡음률에 대한 데이터는 흡음재의 종류에 대해 옥타브 밴드별(옥타브 밴드, 1/3-옥타브 밴드)로 흡음률이 표 혹은 그래프 형태 등 구분이 가능한 자료로 표현되어야 한다.

## 2.3 소급성 (traceability) 유지

소급성은 측정장비 및 센서에 대한 교정 여부와 측정 방법에 대한 것으로 구분할 수 있다. 측정장비와 센서는 일정한 기간 마다 교정을 함으로서 측정의 정확성을 유지해야만 한다. 측정방법의 경우는 국제규격에 의한 소급성이 가장 보편적이며 그렇지 못하는 경우는 전문가 검증을 받은 방법이라면 유효하다고 볼 수 있다.

## 2.4 정확도

측정을 할 경우 측정에 따른 불확도 (uncertainty) 평가는 필수적이다. 불확도는 과거의 오차 개념을 새롭게 통합하여, 직접 측정한 양에 대한 불확도를 A형 불확도 그리고 직접 측정하지 않은 자료에 대한 것을 B형 불확도로 구분하고 있다. 불확도는 이들 A형과 B형 불확도를 모두 포함하는 것으로 이들 불확도에 대한 평가가 제시되어야 한다.

## 2.5 비교 데이터 및 재현성

흡음재의 흡음률 측정 데이터에 대해 비교할 수 있는 다른 데이터의 존재 유무에 따라 간접생산방식과 직접생산방식으로 구분된다. 측정된 한 데이터에 대해 다른 연구자들이 측정한 데이터가 존재하여 상호 비교할 수 있는 경우는 간접적인 방법으로 데이터를 생산하는 것을 의미하고, 만약에 직접 측정을 통해 처음 생산하는 데이터의 경우는 비교 데이터가 없기 때문에 이는 직접생산 방법으로 구분하고 있다.

데이터의 재현성은 다른 장비, 다른 시험자, 다른 장소 등 제 3자에 의해 측정된 결과가 역시 유사한 결과를 산출하는 지에 대한 검증이다.

## 2.6 일관성 및 예측성

데이터에 대한 값이 일관성이 있는지의 판단으로서 측정 주파수에 따른 흡음률 값의 변동을 확인하게 된다. 일반적으로 측정 주파수가 증가하는 경우 흡음률도 증가하는 형태를 나타내기 때문에 중간에 갑작스러운 측정값의 변화는 일관성에서 벗어나게 된다. 하지만 시료 후면에 공기층을 두는 경우는 공기층으로 인해 특정 주파수 대역에서 갑작스러운 흡음률 증가가 예측되기 때문에 이러한 현상의 확인 여부 등도 일관성 평가를 위해 검증하게 된다.

예측성 평가에는 일관성 평가도 어느 정도 포함되며 만약 이론적 해석이 가능한 경우에는 예측값을 구함으로서 측정된 데이터와의 비교를 통해 예측성을 평가할 수 있다. 하지만 잔향실법에 의한 흡음률 예측은 실제 어렵기 때문에 이론적 예측값과의 비교를 하지 못하더라도 일관성 평가로서 대처할 수 있다.

## 2.7 전문가의 종합검토

앞서의 흡음률 데이터에 대한 세부평가기준에 따라 자체적으로 모든 평가가 이루어진 다음에는 관련 자료들을 국가참조표준센터로 보내서 전문가들에 의한 종합검토가 이루어진다. 이것은 세부 절차에 따라 평가가 잘 이루어 졌는지에 대한 검증과 전문가들의 경험을 더하여 참조표준 4단계 등급 중 하나로 최종 등급 부여를 받게 되는 과정이다.

## 3. 결 론

흡음재의 사용은 소음 저감을 위해 다 방면에서 활용되고 있으며, 산·학·연 관련 연구자나 실무자들이 신뢰성 있는 자료를 사용할 수 있게 된다는 점에서 중요하다. 더욱이 국내제품을 사용하기 때문에 우리 제품에 대한 공인된 자료가 필요한 것이다. 흡음재의 흡음률에 대한 참조표준을 구축하게 되면 사용자들은 직접 흡음률을 측정하기 위한 시간과 비용을 저감할 수 있으며, 설계자, 시공자, 소비자 모두에게 정확하고 신뢰성 있는 값을 제공하기 때문에 문제 발생 우려를 사전에 차단할 수 있다. 생산자의 경우도 각 사의 흡음재에 대한 객관적인 평가를 통해 외국제품과의 경쟁력도 갖추고 신제품 개발 시 참고 자료로 활용이 가능할 것으로 기대된다.