



특집

바닥충격음 관련기술
현황 및 전망

ISO/TC 43/SC 2 건축음향 분야 현황

정 정 호*
(방재시험연구원)

1. 머리말

최근 국가 간 국제표준 선점에 대한 관심이 증가되고 있다. 새로운 기술이 빠르게 도입되고 있는 IT 분야는 국제표준에 대한 관심이 매우 높으며, 경제적인 영향력 또한 매우 크다고 알려져 있다. 이에 따라 우리나라도 정부차원에서 국제표준 대응을 적극적으로 추진하고 있다. 이 글에서는 건축물의 음향분야 국제표준화기구(ISO, International Standard Organization)에서 논의되고 있는 현황을 소개하여, 우리나라 관련 산업계의 대응과 기술개발을 유도하고 다양한 측정방법 등의 표준화 수요를 조사하고, 연구계 및 학계에는 관련 연구 및 관심을 활성화하고자 한다.

2. ISO/TC 43/SC 2 건축음향 분야 현황

ISO TC(technical committee) 43 Acoustics는 ISO 산하 250개 전문기술위원회(TC)의 하나로서, 음향 현상의 측정방법 및 일반화, 음향에너지의 전달 및 수음, 환경 및 사람에 대한 소음의 영향 등 음향분야 전반에 대한 시험 방법 및 관련 표준을 주관하고 있으며, 그림 1에서와 같이 TC 산하에 두 개의 SC(sub-committee)와 3개의 WG(working group)을 운영하고 있다.

SC 2는 TC 43 산하의 2개 분과위원회의 하나로

서, 건축물 및 건축부재의 음향성능 측정 및 평가에 관한 시험표준의 제, 개정과 건축음향분야 기타 표준을 관리하고 있다. SC 2는 그림 2에서와 같이 6개의 WG과 5개의 AHG(add-hoc group)이 운영되고 있다. 현재 운영되고 있는 AHG는 향후 project group의 형태로 WG 18 Sound Insulation으로 통합될 것으로 전망된다. ISO/TC 43/SC 2 회의는 2009년 11월 서울에서 개최되었고, 최근 회의는 2011년 4월 영국 런던에서 개최되었다. 차기 총회는 2012년 7월 미국의 랭커스터에서 개최될 예정이다. 또한 각 WG별로 회의 필요가 발생하면, 각국의 전문가들과 협의하여 회의를 개최하고 있다.

ISO/TC 43/SC 2의 WG별 활동은 다음과 같다. WG 9은 동탄성계수(dynamic stiffness) 측정방법에 대한 WG로 최근 2회의 총회에서 회의가 소집되지 않고 있으나, 2011년 ISO/TC 43/SC 2 총회 시 이와 관련된 NP(new proposal)이 논의되었다. WG 17 Measurement of Flanking Transmission in the Laboratory and in the Field도 최근 2회의 총회에서 회의가 소집되지 않고 있는 실정이다.

WG 18은 SC 2에서 가장 활발히 활동하고 있는 WG으로 그림 2의 5개 AHG를 운영하고 있으며, 공기전달음 및 바닥충격음 차단성능 측정과 관련된 측정 및 평가 방법에 대한 표준을 관리하고 있다. WG 18에서 논의하고 있는 내용 중 일부를

* E-mail : jhjeong92@hanmail.net / Tel : (031) 887-6693

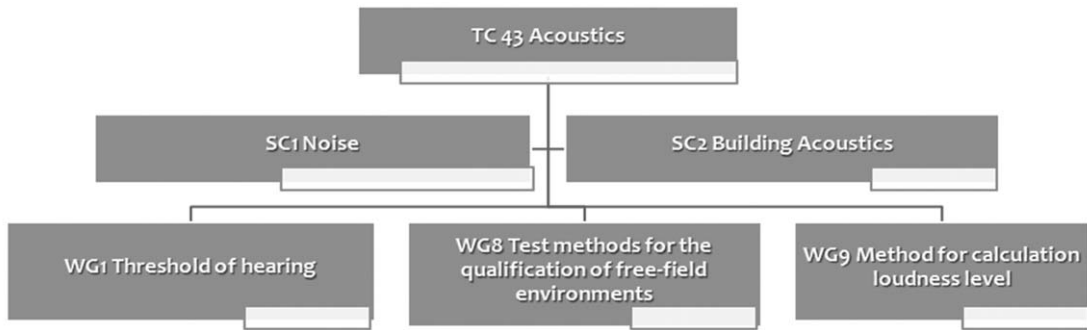


그림 1 ISO/TC 43의 구성

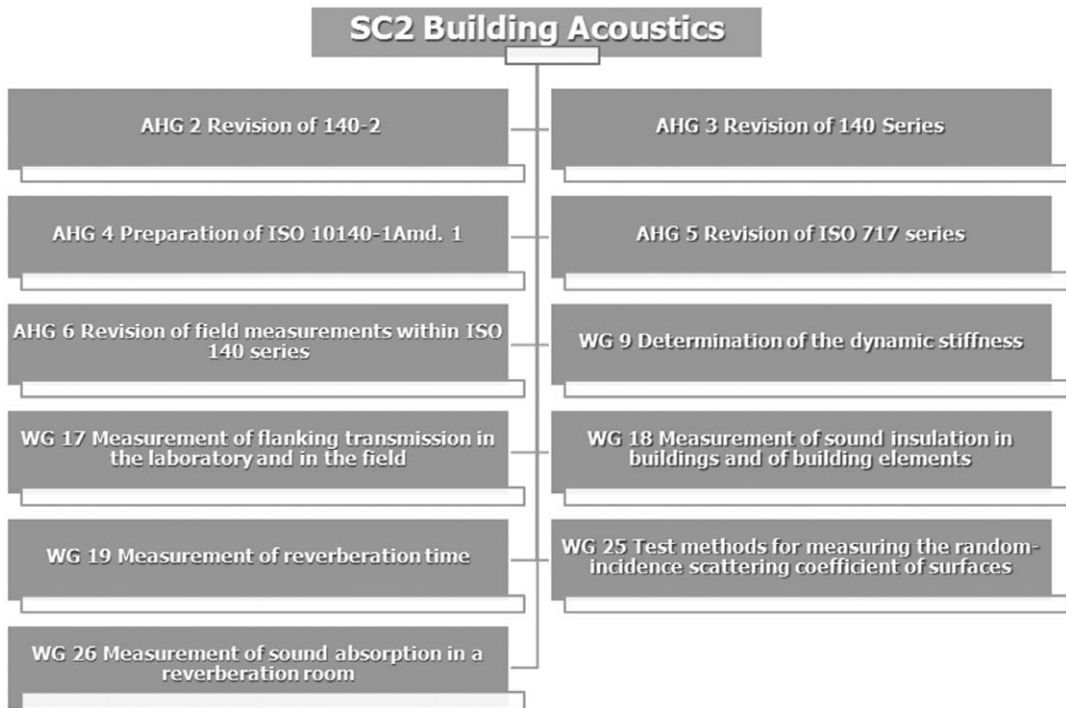


그림 2 ISO/TC 43/SC 2의 구성

소개하면 다음과 같다.

AHG 2에서는 음향 감쇠 계수 등의 측정 및 평가시 측정 불확도 추정 및 적용에 대한 표준을 작성하고 있으며, 현재 작업하고 있는 표준에는 시험실간 비교 시험 방법 및 결과에 대한 판단 내용도 포함되어 있다. 이 표준안에 따르면 공기 전달음의 단일수치 평가량에 측정 불확도를 적용하여 표현하면, $R=(35.1 \pm 1.2)$ dB 형태로 표기

하여야 한다. 이와 관련된 표준안은 현재 WD (working draft) 단계로 각 국가별 전문가들의 검토를 통해 CD(committee draft)로 추진되는 과정에 있다. AHG 3에서는 ISO 10140-1, 10140-3, 및 10140-5와 관련하여 지붕 및 천장 등의 강우소음 (rainfall noise) 측정 절차를 준비하고 있다. 그림 3과 같은 강우 장치 및 측정 설정을 구축하고, 강우 강도별 소음 발생을 측정하는 방법이다. 강우

소음은 최근 일부 차음성능 예측 프로그램에도 이와 같은 내용이 반영되어 있으며, 우리나라의 경우 철강제 지붕판의 충격음 차단성능 측정에도 적용될 수 있을 것이다. AHG 4에서는 창호, 문 및 각종 실링 재료의 음향감쇠계수 측정 방법에 대한 절차를 수립하고 WD를 작성하여 회람하고 있다.

AHG 6은 현장에서의 공기전달음 차단성능 및 바닥충격음 차단성능 측정 방법을 제정하고 있다. 공기전달음 현장 측정 방법에 새롭게 반영되

는 내용으로 rotating boom을 사용하기 어려운 작은 공간에서의 공간평균을 위해 그림 4에서와 같이 사람이 소음계 또는 마이크폰을 들고 공간 평균을 수행하는 manual scanning 방법을 제안하고 있다. 또한 작은 공간에서의 저주파수 대역(50 Hz ~ 80 Hz)대역의 공기전달음 차단성능 측정을 위해 각 측정 대상 공간의 모서리 위치에서 저주파수 대역의 음압레벨을 측정하는 방법을 함께 제안하고 있다. 이와 함께 바닥충격음 차단성능 현장 측정 방법에 대한 표준안(WD)를 준비하고

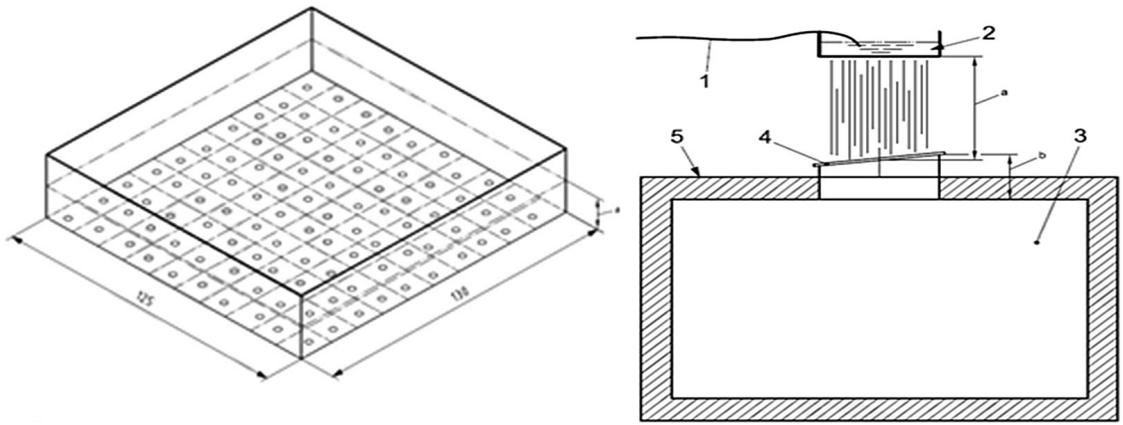
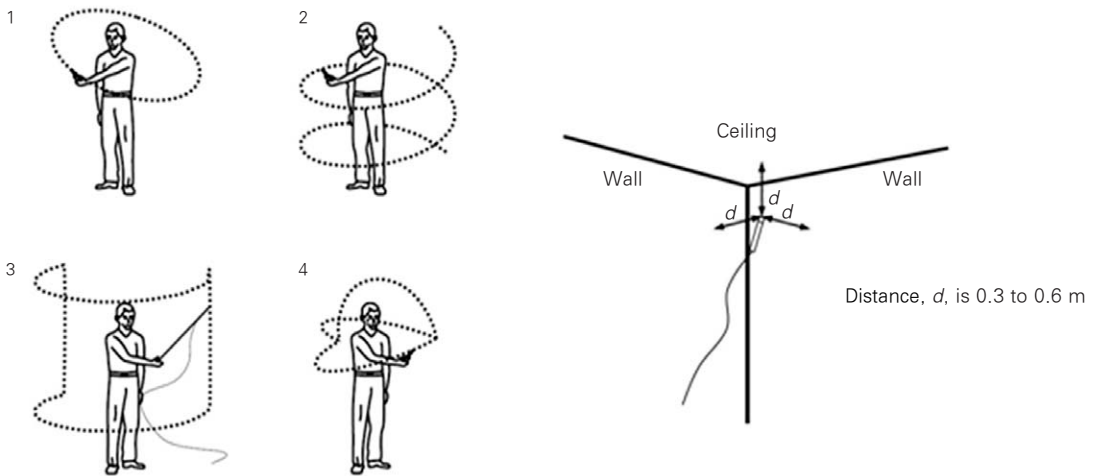


그림 3 강우 소음 측정 방법 예



(a) Manual scanning

(b) 작은 실에서의 50 Hz ~ 80 Hz 음압레벨 측정 위치

그림 4 AHG 6에서 논의하고 있는 현장에서의 공기전달음 측정 방법 내용

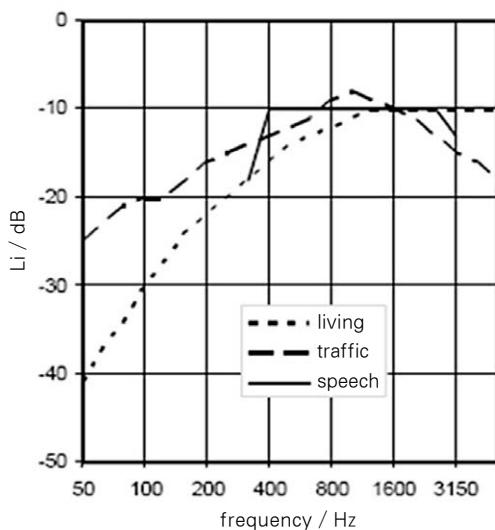
있으며, 우리나라, 캐나다, 일본에서의 요청에 따라 임팩트볼을 사용한 중량충격음 측정 절차가 포함될 것으로 예상된다.

WG 18에서 주요하게 추진하고 있는 내용은 공기전달음 및 바닥충격음 차단성능 측정 방법에 대한 개정이다. 기존의 관련 표준에는 다수의 측정 지표가 규정되어 있어 이를 단순화하는 내용과 한 가지 공기전달음 표준 평가 곡선을 소음원의 특성을 반영하여 주파수 대역 및 주파수 특성을 달리하여, 그림 5에서와 같이 일반소음, 교통소음 및 음성의 3가지 표준 평가 곡선으로 세분화하여 규정하는 내용을 포함하고 있다. 또한 위의 AHG 6의 측정 방법과 함께 평가방법에서도 50 Hz ~ 80 Hz 대역을 포함시켜 평가하는 방안을 논의하고 있다.

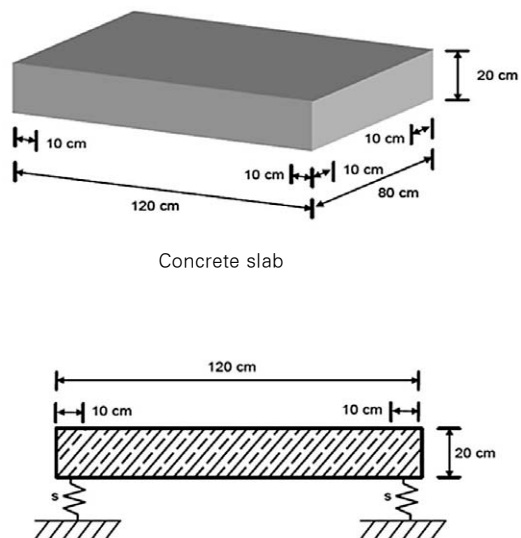
위의 내용과 함께 WG 18에서는 바닥 마감재의 경량충격음 차단성능 간이 측정법을 준비하고 있다. 그림 5(b)와 같은 소형 콘크리트 슬래브를 제작하고 콘크리트 상부에 바닥 마감재를 설치하기 전후로 표준경량충격원으로 가진하고 슬래브 하부에서 진동 가속도를 측정하여 저감량을 평가하는 방법이다.

WG 19는 잔향시간 측정과 관련된 표준을 담당하고 있으며, 과거 잔향시간 및 음향지표 측정과 관련된 국제표준인 ISO 3382를 측정하는 대상 공간에 따라 ISO 3382-1, 2로 구분하여 제정하였다. 최근 WG 19에서 작업하고 있는 내용은 오픈 플랜 오피스에서의 음향 성능 측정 방법인 ISO 3382-3이다. 이는 오픈 플랜 오피스에서의 음성 명료도 및 스피치 프라이버시와 관련된 음향 지표 측정에 관한 내용이다.

WG 25는 표면에서의 음향 산란(scattering) 및 확산(diffusion) 계수 측정과 관련된 표준을 작업하고 있다. WG 25에서는 잔향실에서의 음향 산란 계수 측정절차인 ISO 17497-1과 무향실에서의 음향 확산 계수 측정 절차인 ISO 17497-2를 이미 제정하였다. 그림 6은 잔향실에서의 음향 산란 계수 측정을 위한 이론 및 축소 모형 설치 예이다. 그림 7은 무향실에서의 음향 확산 계수 측정과 관련된 그림이다. 또한 WG 25에서는 음향 산란 및 확산 계수 예측과 관련된 표준 작성을 위한 연구 및 각국 연구자들의 교류가 진행되고 있으며, 현장에서의 음향 확산 성능 측정 방법에 대한 논의가 진행되고 있으며, 우리나라에서도 한



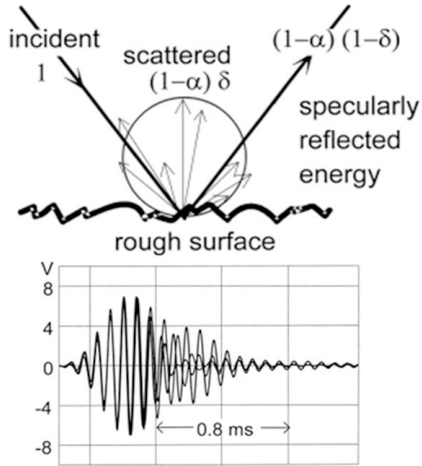
(a) 새로운 공기전달음 평가 곡선 예



(b) 바닥 마감재 경량충격음 차단성능 간이 측정 방법

그림 5 WG 18에서 논의하고 있는 내용

▪ Scattering coefficient



1:10 축소잔향실
반구 확산체 scattering coefficient 측정

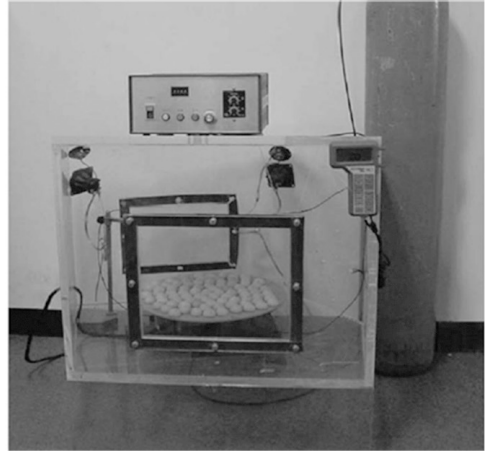


그림 6 잔향실에서의 음향 산란 계수 측정

▪ Diffusion Coefficient

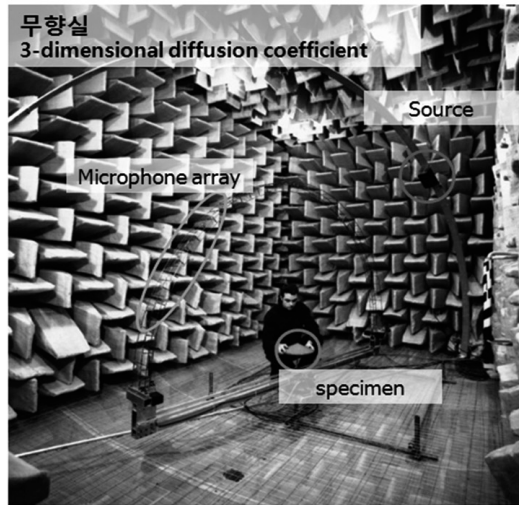
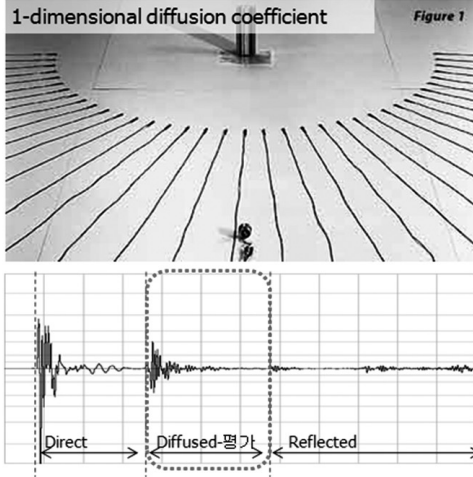


그림 7 무향실에서의 음향 확산 계수 측정

특집 : 바닥충격음 관련기술 현황 및 전망

양대학교 전진용 교수가 이와 관련된 내용을 제안하여 연구를 진행하고 있다.

WG 26은 흡음계수 측정 방법과 관련된 작업반으로 잔향실에서의 흡음계수 측정을 위한 잔향실 조건 등과 관련하여 음향 확산판의 형태 및 종류에 따른 영향을 검토하고 있다.

3. 맺음말

이와 같은 내용이 현재 ISO/TC 43/SC 2에서 논의되고 있는 내용이다. 건축물의 음향과 관련된 다양한 내용이 각 WG에서 논의되고 있다. 건축물의 음향과 관련하여 우리나라의 해당분야 전문가들의 지속적인 관심 및 참여가 요구된다. **KSNVE**