

대학 기숙사에서의 화재경보음 청취환경 개선에 관한 연구

An Improved Design for Audibility of Fire Alarm Sound in the University Dormitory

이민주† · 김명준*

Min-Joo Lee, Myung-Jun Kim

1. 서 론

건축물에서는 화재사실을 재실자에게 알리는 화재경보장치의 설치를 법적으로 규정하고 있다. 일반적으로 이러한 화재경보장치(설비)는 공동주택 복도 및 계단실의 옥내소화전에 위치하고 있는 비상경보장치와 거실에 위치하고 있는 비상방송장치로 구성되어 있으며, 각 경보장치의 설치 거리는 25m이하가 되도록 규정하고 있다. 하지만 경보음의 전달 경로 상 공용복도에서 침실까지 일정이상의 차음성능을 가지고 있는 구조체 및 출입문이 2개 이상인 아파트에서는 복도에 위치한 경보장치로는 침실에 적절한 경보음을 전달하지 못하는 것으로 나타났다. 다만 대학 기숙사는 아파트와 달리 대체로 중복도를 중심으로 주거공간(침실)이 배치되어 있는 단조로운 평면형태를 나타내고 있기 때문에 경보음 전달에 있어서 아파트보다 유리한 조건인 것으로 분석되었다. 그래서 이 연구에서는 대학 기숙사 공용복도에 위치한 경보장치의 경보음 전달 실태를 조사하였고, 다양한 연구에서 제시하고 있는 적정 경보음의 소음레벨인 75dBA를 주거공간에 확보할 수 있는 경보장치의 음향적 조건을 검토하였다.

2. 경보음 전달감쇠 측정 및 결과

측정대상 기숙사는 공용복도를 중심으로 여러 주거공간이 위치하고 있는 중복도 형태의 평면타입으로서 층당 총 19개 주거공간으로 구성되어있다. 이

중 14개 주거공간은 1-bay형태, 5개의 주거공간은 2-bay형태로 구성되어 있다. 공용복도에 위치하고 있는 경보장치는 총 4개로서 각 경보장치 간의 수평거리는 약 11.5~12.0m로 조사되어 법규상의 제한 거리인 25m에 만족하였다. 그림 1은 기숙사의 경보장치를 보여주고 있으며, 그림 2는 대학 기숙사의 평면과 경보장치의 위치를 나타내고 있다. 측정은 2가지로 구분되며, 첫 번째 측정은 ‘공용복도의 경보장치에서부터 주거공간까지의 경보음의 감쇠(공기 전달음)’, 두 번째 측정은 ‘door의 현장 차음성능($D_{p,w}$)’이 수행되었다. 첫 번째 측정은 그림 1과 같이 현행의 경보장치 위치에서 경종, 혼, 전자식 사이렌, 화이트노이즈의 음원을 번갈아 작동시켜 음원에서부터 가장 가까이 위치한 3개의 주거공간을 대상으로 경보음의 전달실태를 측정하였다. 두 번째 측정은 주거공간 출입문인 철재재료의 방화문과 MDF(medium density fiberboard)로 구성된 침실문의 현장 차음성능이 수행되었다.

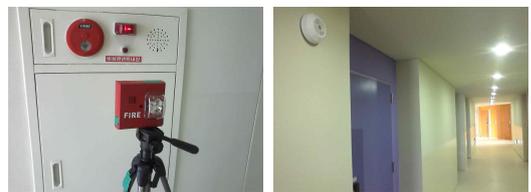


Figure 1 The alarm devices in common corridor

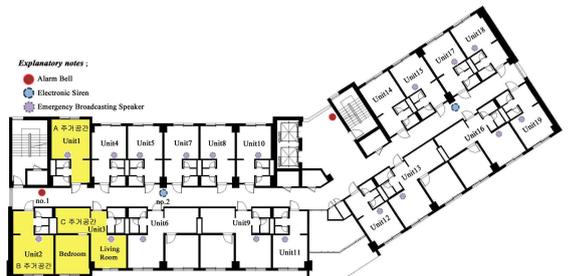


Figure 2 Floor plan and location of the alarm device

† 교신저자; 이민주, 서울시립대학교 대학원
E-mail : 1101612@hanamil.net
Tel : 02-2210-5326, Fax : 02-2248-0382

* 서울시립대학교 건축학부

Table 1 The results of all measurements

Classifications	Over all sound levels (dBA)						Dp.w of the doors (dB)	Back ground noise (dBA)
	Alarm bell	Horn	Electronic siren	White noise & Alarm bell	White noise & Horn	White noise & Electronic siren		
1m from the source	104.4	107	97.3	-	-	-	-	-
1m from the unit 1	101.5	104	92.4	-	-	-	-	-
1m from the unit 2	103.4	105.2	94.1	-	-	-	-	-
1m from the unit 3	93.5	103	90.2	-	-	-	-	-
1-Bay unit 1	70.2	75.1	63.8	-	-	-	22	33.2
1-Bay unit 2	73.1	76.0	64.9	-	-	-	21	43.9
2-Bay unit 3	Living room	68.9	73.6	62.9	-	-	21	42
	Bedroom	52.5	58.2	45.2	51.0	55.4	46.1	19

표 1은 측정결과를 종합해서 나타내고 있다. 경보 장치 중 가장 큰 음향파위레벨로 발생한 혼의 경우 1-bay형태의 A 주거공간(음원으로부터 출입문 앞 2.8 m)과 B 주거공간(음원으로부터 출입문 앞 2.0m)에서 75dBA를 만족하는 것으로 평가되었다. 그리고 이때 A 주거공간과 B 주거공간의 출입문 앞 1m지점에서의 경보음 레벨은 104dBA과 105.2dBA로 측정되었다. 하지만 2-bay형태의 C 주거공간 침실의 경우에는 공용복도의 어떠한 경보장치로도 적절한 경보음을 전달하지 못하는 것으로 나타났다. Door의 현장 차음 성능($D_{p,w}$)을 측정한 결과 3개 주거세대 출입문의 차음성능은 21~22dB, 1개 침실문의 차음성능은 19dB로 평가되었다. 비록 같은 재료의 door 일지라도 바닥면 사이에 발생하는 틈새와 상부 및 측면부의 미세한 틈에 의해서 door의 차음성능이 결정되는 것으로 분석되었다. 기숙사 공용복도에서부터 1-bay형태의 주거공간까지 적절한 경보음을 전달하기 위해 요구되는 조건을 간략하게 정리하면 출입문의 차음성능이 21~22dB이고 경보음의 레벨이 각 출입문 앞 1m지점에 약 104 ~105.2dBA이 유지되는 경우 실 안 중심에 75dBA의 경보음을 전달하는 것으로 분석되었다.

3. 청취환경 개선을 위한 경보장치의 조건

기숙사 주거공간(침실)에 75dBA를 만족시킬 수 있는 방안의 일환으로 경보장치의 조건을 Raynoise(Ver. 3.1)와 기 측정한 door의 D_p 를 이용하여 검토 하였으며, 그림 3에서 나타내고 있다. 경보장치의 음향파위레벨은 110dB이상이 되도록 설정하였고, 주거공간이 하나로 구성된 1-bay의 주거공간에 대해서는 공용복도의 경보장치를 활용하고 또한 주거공간과 거실이

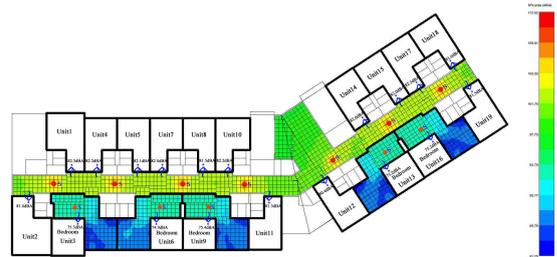


Figure 3 Improved design of the location of the alarm device in common corridor

분리된 2-bay의 주거공간인 경우 거실의 경보장치가 주거공간에 경보음을 전달하는 것을 설계목표로 결정하였다. 그림 3과 같이 경보음 전달 예측 설계를 수행한 결과 측정 대상 기숙사에서는 1-bay의 주거공간인 경우 공용복도의 각 경보장치간의 거리가 약 6.8~10.1m범위 그리고 2-bay의 주거공간인 경우 침실문 앞 약 1m지점에 경보장치를 위치시킴으로서 모든 주거공간에 75dBA를 만족하는 것으로 평가되었다.

4. 결론

경보음 전달 경로 상 경보장치에서부터 수음실까지 일정 이상의 차음성능을 갖는 음향적 장애물이 1개 이하인 경우에는 실 밖의 경보장치로도 경보음을 실 안으로 적절하게 전달시킬 수 있는 것으로 평가되었다. 현재 법규에서는 경보장치간의 수평거리를 25m이하로 규정되어 있지만 기숙사, 호텔, 주거용 오피스텔과 같은 중복도 형태의 건축물에서 효과적인 경보음 전달을 위해서는 공용복도의 제원과 흡음 조건에 의한 음의 감쇠를 고려하여 경보장치 조건을 검토할 필요가 있다.