

외부창호의 차음성능 향상방안

김성완·김하근·김명준

(대한주택공사 주택연구소)

1. 머리말

최근 도시의 성장 및 고밀도화에 따라 기존 시가지의 재개발, 짜투리땅의 개발, 주상복합 건물의 건립 등이 추진되고, 이에 따라 주택은 도로 및 철도소음에 인접하여 건설되는 경우가 많게 되었다. 또한 건설 초기에는 교통량이 그다지 많지 않아 소음문제가 대두되지 않았으나 도로망이 확장되고 자동차, 기차, 전철등의 이동량이 증가함에 따라 소음문제가 대두되는 경우도 많게 되었다. 이러한 외부 교통소음을 줄이기 위한 대책으로는 저소음 차량 개발과 도로, 철로등의 관련시설 정비 등 국가적 노력에 의해서 원천적으로 감소시키는 것이 가장 바람직하다. 그러나 이러한 시책은 장기적으로 효과가 기대될 수 있으며, 기계가동에 따른 소음 발생의 필연성을 감안 할때 그 기대의 폭은 한정될 수 밖에 없다. 따라서 공동주택의 건립시에는 주거지 조성단계에서 소음의 영향을 예측평가하여 전반적인 소음분포가 법적 기준치 이하가 되도록 도로 위치 및 건물 배치를 조정하거나 방음벽, 수림대등을 설치하여 소음을 차단하여야 한다.

그러나 교통소음은 발생소음의 크기가 대단히 클 뿐아니라 최근

용적을 완화에 의해 공동주택이 고층화됨에 따라 그 피해지구도 광범위하여 위에서 기술한 방법에 의해서 법적 기준치이하로 제어할 수 없는 경우가 있으며, 도로 및 철도연변, 공항부근, 공장지대 인접부근 등에서는 외부창호에 의해 소음을 차단하지 않으면 안되는 경우가 많다.

따라서 본 글에서는 아파트단지의 교통소음도 예측프로그램인 "TRANOIS-93"을 통하여 교통량, 도로, 방음벽, 수림대 등 각종 영향요인을 검토하여 1차적으로 소음저감대책 수립을 위한 시뮬레이션을 수행하고, 이를 분석하여 외부창호에 의해서 소음을 차단하지 않으면 안되는 경우에 대해서도 효과적인 대책을 수립할 수 있도록 창호의 차음설계자료를 제시하고자 한다⁽¹⁾.

이를 위해 창호의 기밀성, 유리의 두께, 이중창사이의 공간층에 설치된 흡음재, 이중창에서 바깥창과 안쪽창과의 간격, 유리창의 크기 등의 요인에 대해서 실험을 통하여 차음개선풀을 파악하고 이를 분석함으로써 창호제작 및 설계업무에 활용될 참고자료를 소개하고자 한다.

2. 실험계획 및 방법

창호의 차음성능을 향상시키기

위해서 창호의 차음성능에 미치는 각종 영향요인을 실측을 통하여 검토코자 하였다(그림 1참조). 이를 위해서 각종 창호의 모델을 제작하여 일정한 실험조건하에서 실험을 실시하였다.

그림 2는 모델실험실의 평면 및 측정점의 위치를 나타낸 것이다. 창호의 크기는 1,500×900 mm(모dul치수 기준)이다. 측정시 음원은 창호의 중앙으로 부터 45° 각도로 4 m 떨어진 실외에 설치하였으며, 실외측 microphone은 벽면으로 부터 1 m 떨어진 지점에 1.2 m이 높이로 설치하였다. 또한 실내에서는 벽면으로부터 1 m 떨어진 3지점에 각각 microphone을 설치하여 측정하였으며, 3회 측정치의 평균값을 이용하여 실내·외의 음압레벨차를 구하고 이 값을 이용하여 창호의 차음성능을 평가하였다.

그림 3은 벽체로 투과되는 음이 창호의 차음성능에 미치는 영향을 검증하기 위해 Sound Intensity법을 이용하여 창호 및 3 mm유리의 합성수지창(그림 4 참조)이며, 벽체는 조직(1B쌓기)위에 양면 20 mm 두께의 모르타르 마감한 것이다. 그림 3에서와 같이 창호가 설치된 중앙부위로 현저하게 음이 투과되는 양상을 볼수 있으며, 창호 및 벽체로 투과되는 음의 차이는 최고 12.8 dB로 나타나 벽체로 투

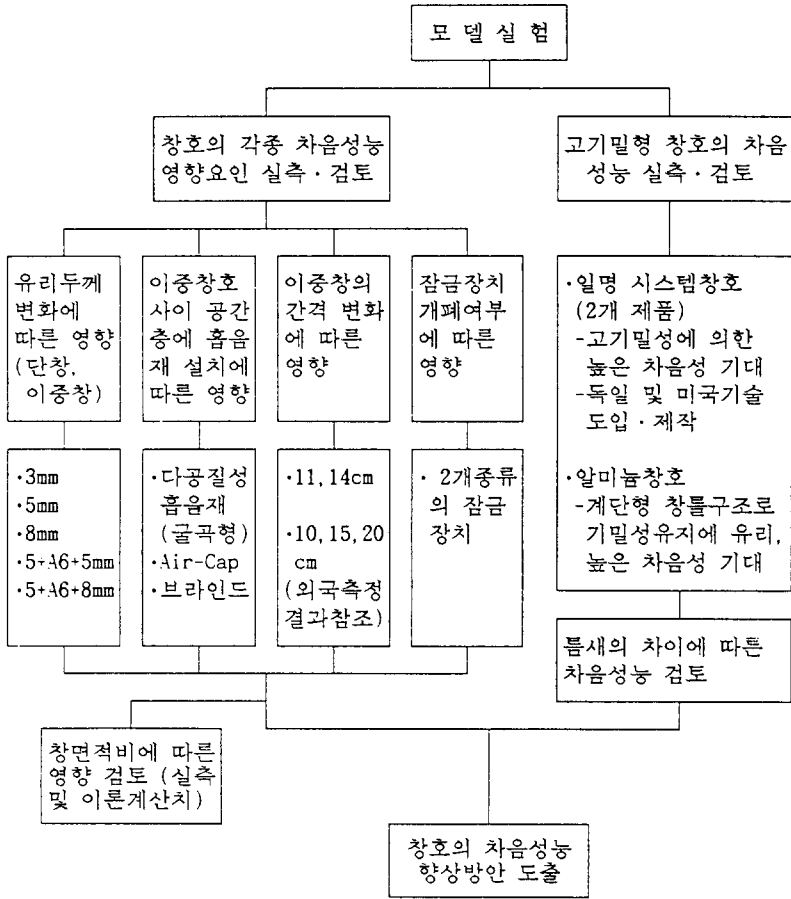


그림 1 모델실험 개요

과되는 음은 창호의 차음성능 측정 결과에 큰 영향을 미치지 못하는 것을 확인한 후 모델실험을 실시하였다.

3. 실험결과 및 고찰

3.1 유리두께 변화에 따른 차음성능

기밀성이 양호한(DIN 18055에 의거한 Expoure Rating이 C Group : 제작업체의 기술자료집 참조, 상부레일 높이 23mm임) 합성수지 이중창틀에 3mm, 5mm, 8mm 단판유리와 5+A6+5(5mm 유리+6mm 공기층+5mm 유리, 이하 5+A6+5로 표기함), 5+A6+8 복층유리를 단창 및 이중창(미서기창)에 각각 설치하여 유리두께의 차이에 따른 성능을 검토하였다. 모델실험에 사용한 합성수지창호의 단면상세는 그림 4와 같다.

(1) 단창에서의 차음성능

단창에 대한 유리두께별 차음성능 측정결과는 그림 5와 같다.

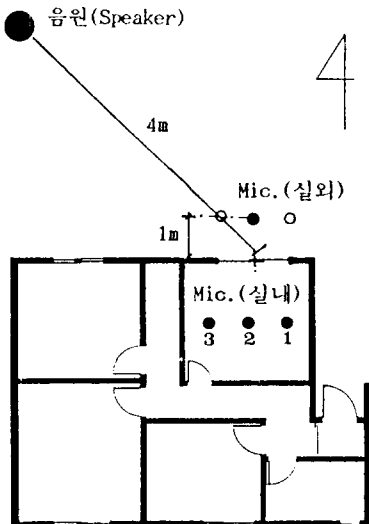
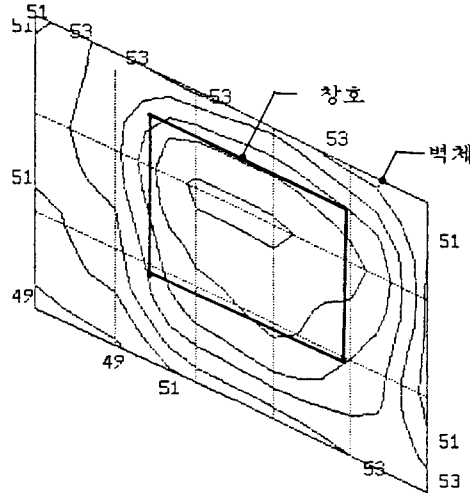


그림 2 모델실험실의 평면 및 측정점의 위치



```

GLASS 92.10.28
Active Intensity

cut level 45.00 dB
intpol 2 gain 1.00
freq.OVERALL +

I(+) 61.35 - 48.60
I(-)*****
    
```

VIDEO PRINT:START FEED SIZE Mid

그림 3 창호와 벽체를 통한 소음 전달량

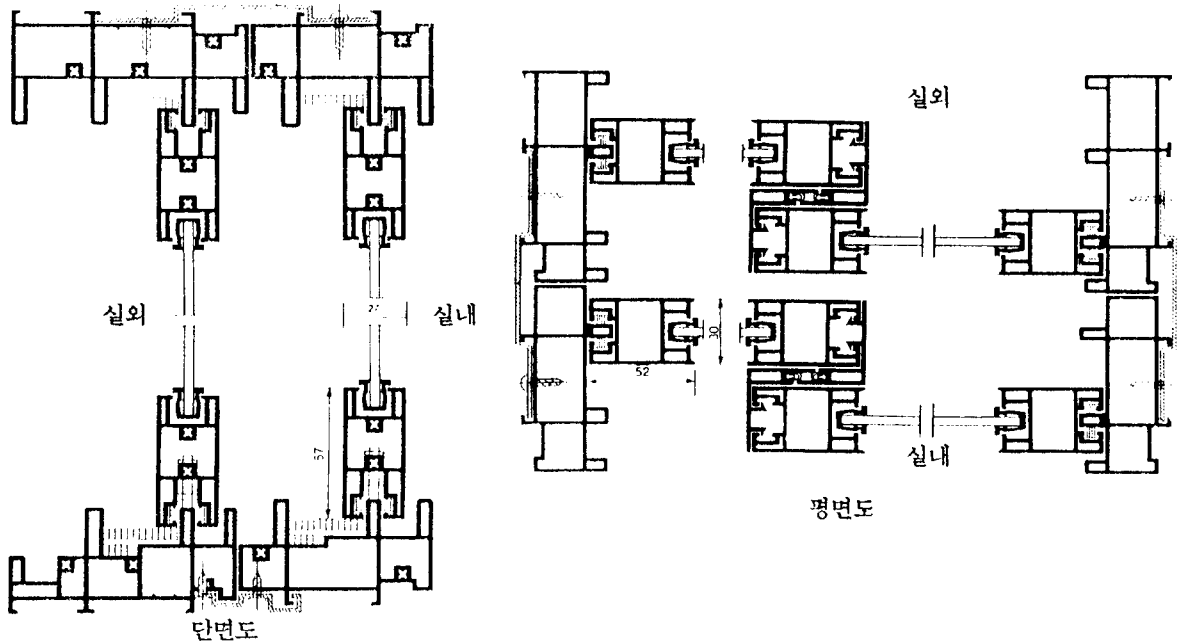


그림 4 모델실험 창호의 단면 및 평면(합성수지창호)

5+A6+5 mm와 5+A6+8 mm 복층유리의 경우가 가장 차음성능이 좋은 것으로 나타났으며 3 mm, 5 mm, 8 mm의 순으로 유리의 두께가 두꺼울수록 차음성능이 높아지는 경향을 볼 수 있다. 이러한 양

상은 특히 저음역으로 갈수록 현저하게 나타나고 있으며 고음역에서는 큰 차이를 보이지 않는 것으로 보아, 저음역에 있어서 유리가 고음역에서는 창호의 기밀성능이 창호 전체의 차음성능을 지배하고 있

는 것으로 판단된다.

따라서 두꺼운 유리를 사용하여 차음성능을 향상시키고자 할 경우에는 창짝과 창틀 사이의 기밀성이 유지되어야 한다. 즉 기밀형 창호에서는 두꺼운 유리를 사용함으로써 어느정도의 차음효과는 기대할 수 있으나, 틈새가 많은 창호일수록 유리두께 조절에 의한 차음성능 향상은 기대하기 어렵다고 판단된다. 따라서 유리의 두께를 조정하여 차음성능을 향상시킬 필요가 있을 경우에는 경제성 및 차음효과를 동시에 고려하여 적정한 두께의 유리를 선정하여야 한다.

그림 6은 알미늄창호에 3 mm유리와 5 mm유리를 사용하였을 때의 차음성능 차를 보여주는 외국의 측정결과⁽¹⁾이다. 저음역에서는 유리두께 차이로 인하여 차음성능의 차이가 있으나 고음역에서는 틈새가 비슷하므로 그다지 차이가 발생하지 않음을 알 수 있으며, 주파수 평균값으로 약 1.4 dB 증가하고

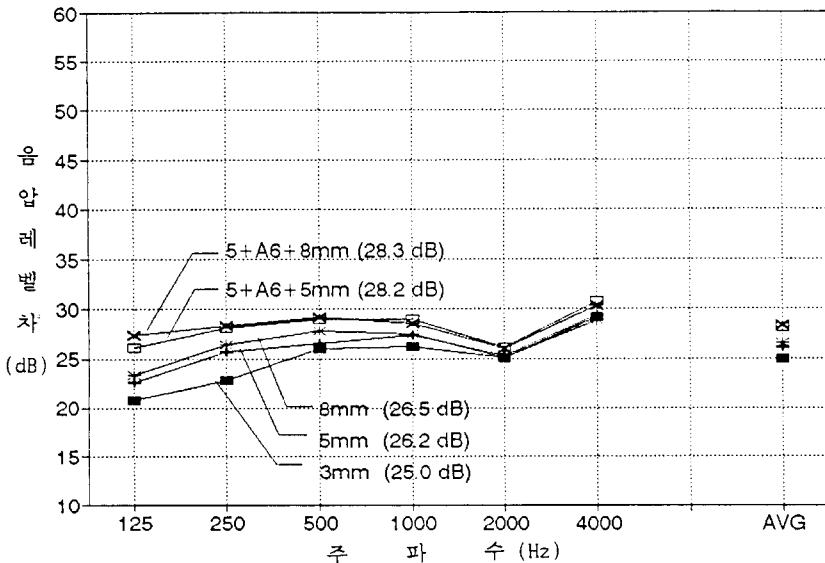


그림 5 유리두께별 단창의 차음성능

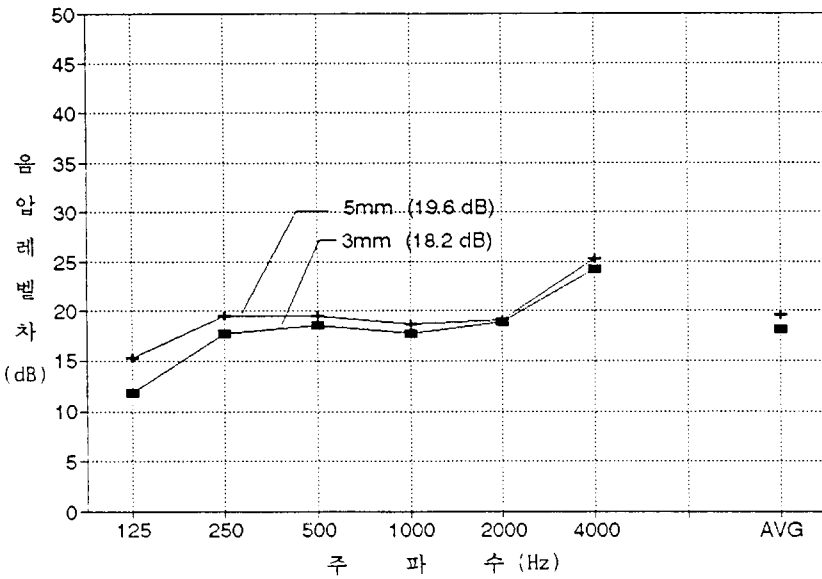


그림 6 유리두께별 단창의 차음성능(日本 建設省 建築研究所)

있음을 알 수 있다.

(2) 이중창에서의 차음성능

이중창에서의 유리두께별 차음성능 측정결과는 그림 7과 같다. 단창의 경우에서와 마찬가지로 유리두께가 두꺼울수록 차음성능이 좋아지며 1,000 Hz 이상의 고음역에서는 거의 변화가 없고 저음역으로 갈수록 차음성능의 차이가 두드러

지게 나타남을 알 수 있다. 5 mm 유리를 설치한 창호는 3 mm 유리의 경우보다 125 Hz에서 최고 6.8 dB 차음성능이 높은 것으로 나타났다. 또한 5+A6+5 mm 및 5+A6+8 mm 복층유리를 사용한 창호의 경우는 모든 주파수영역에서 차음효과가 거의 유사하게 나타났으며 3 mm 유리에 비해서 약

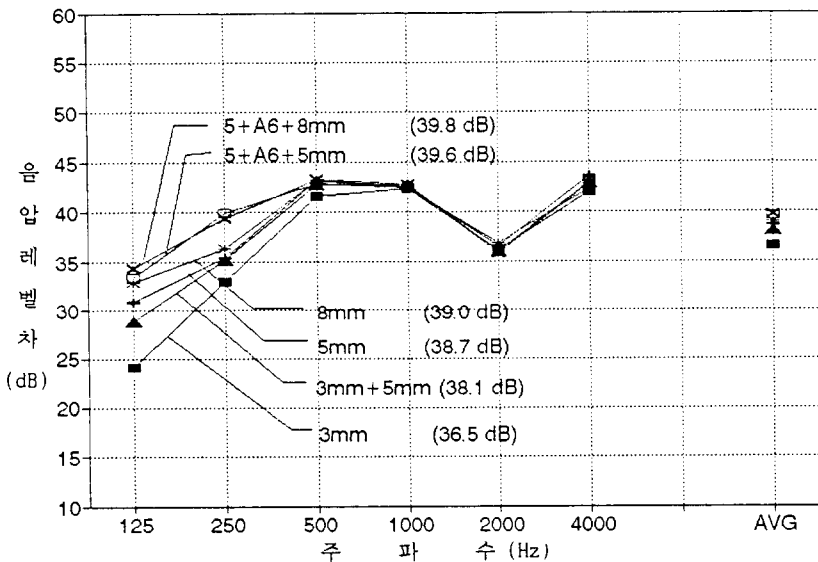


그림 7 유리두께별 이중창의 차음성능

3.1~3.3 dB 정도 높은 것으로 나타났다. 3 mm+5 mm 이중창호의 경우 저음역인 125 Hz를 제외하고 모든 주파수영역에서 5 mm+5 mm 이중창호와 유사한 차음효과를 보이고 있다.

본 모델실험에서 사용한 합성수지 창호의 경우 125~4,000 Hz(1/1 옥타브 중심주파수) 사이에 6개 주파수 음압레벨차의 평균값은 단창의 경우 25~28 dB, 이중창의 경우 37~40 dB 정도인 것으로 나타났다.

3.2 기밀성의 차이에 따른 차음성능

본 절에서는 기밀성이 우수할 것으로 판단되는 3개 종류의 창호(이하 편의상 기밀형 창호라 한다.)를 대상으로 차음특성을 각각 검토하였다.

각 창호는 독일 및 미국에서 개발 또는 기술도입된 것으로 기밀성 확보를 위하여 독특한 잠금장치와 가스켓을 사용하고 있다. A창호는 반쪽은 고정창이며, 나머지 반쪽은 여닫이창으로 되어 있으며 창짝 및 창틀의 재질은 합성수지 계통이다. B창호는 미서기창으로 창짝 및 창틀의 주재질이 목재로 되어 있다. 또한 C창호는 계단식 창틀구조로 되어 있어 기밀성 유지측면에서 차음성이 양호할 것으로 판단되는 미서기형 알미늄창호이다. 기밀형 창호의 차음성능 측정결과는 그림 9와 같다.

A 창호는 8+A12+8 mm 와 6+A6+6 mm B창호는 3+A12+3 mm 복층유리를 사용한 단창이며, C창호는 5 mm + (5+A6+5) mm 유리를 사용한 이중창이다. 그림 9에서와 같이 8+A12+8 mm 와 6+A6+6 mm 유리를 사용한 A창호의 주파수별 음압레벨차의 평균은 각각 38.1, 39.6 dB로 차음성

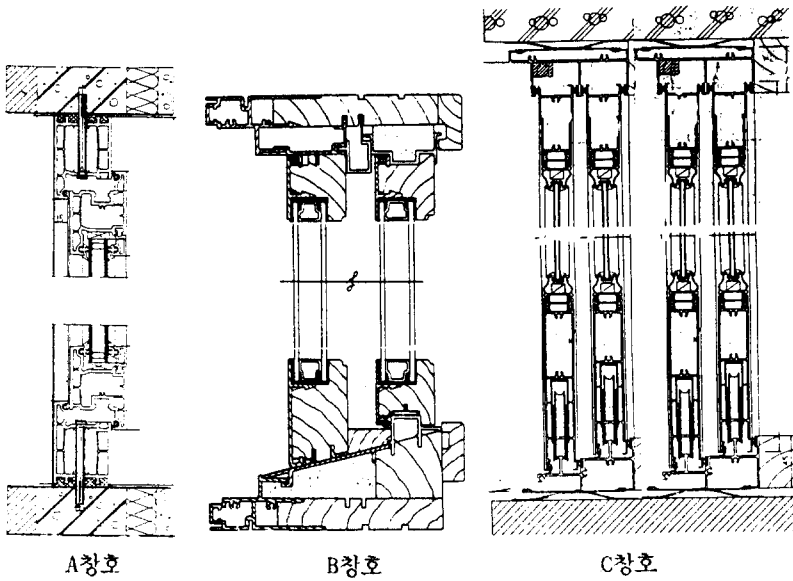


그림 8 기밀형 창호의 단면

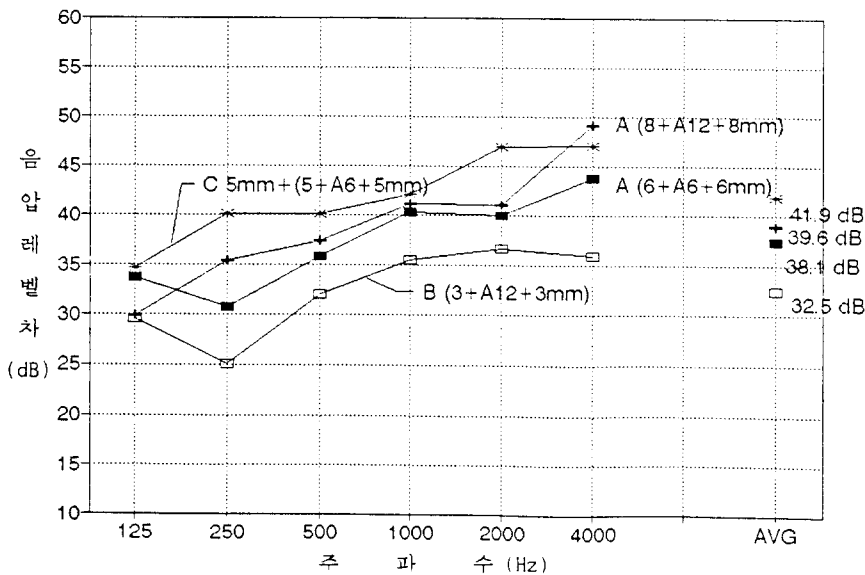


그림 9 기밀형 창호의 차음성능 측정결과

차음성능상 불리한 경우가 일반적이다. 그러나 미서기창은 여단이 창에 비하여 창의 개폐시 창의 이동 경로에 따른 공간활용도가 높다는 이점이 있다.

본 글에서는 틈새에 대한 차음성능의 영향요인을 보다 심층적으로 파악하기 위하여 두 가지의 실험을 실시하였다. 첫째, Sound Intensity법에 의해 미서기형과 여단이형의 창호의 틈새로 전달되는 소음량을 파악하였으며 둘째, 잠금장치의 개폐여부에 따른 차음성능 차이를 조사하였다.

그림 10과 그림 11은 외부소음이, 1,500 mm(가로)×900 mm(세로) 크기의 창을 통해 전달되는 소음량을 각 부위별로 나타낸 것이다. 그림 10은 6+A6+6 mm 유리로 된 여단이형 고기밀형 창호, 그림 11은 5+A6+8 mm 유리로 된 미서기형 합성수지 창호에 대한 측정결과이다. 그림 10에서는 창짝과 틀이 만나는 부위에서 46~48 dB, 크리센트 및 유리창 중앙부에서 약 48 dB로 소음이 전달되고 있어 유리로 투과된 음과 틈새로의 소음전달량이 비슷함을 알 수 있다. 그림 11에서는 창짝과 틀이 만나는 부위에서 56~62 dB의 소음이 투과해 들어오고 있으며 창문 좌측 상단부에서 약 62 dB, 창 중앙부 크리센트(잠금장치) 부위에서는 약 63 dB로 음이 많이 전달되고 있으며 틈새로의 투과량이 그림 11에 비해 많음을 알 수 있다.

그림 12는 여단이형 기밀형창호 A(28 mm)에 대해서 잠금장치의 개폐여부에 따른 차음효과를 검토한 결과이다. 이 창호의 잠금장치는 기어시스템으로 되어 창문 사방에서 창짝과 틀을 조여 주게 되어 있다. 그림에서 Type 2는 잠금장치를 잠근 상태에서 측정된 차음성능 결과이며, Type 3은 잠금장치

능이 비교적 좋다고 판단되는 합성수지 이중창호(3.1 참조)의 차음성능 수준에 이르는 것으로 나타났다. 또한 B창호의 경우 주파수별 음압레벨차의 평균은 32.5 dB이나 250 Hz에서의 음압레벨차는 약 25 dB 정도인 것으로 나타났는데 이는 유리의 공진(共振)현상 때문인 것으로 판단된다. A와 B창호의

차음성능 차이는 유리의 성능 차이가 주된 요인일 것으로 판단되나 개폐방식과 같은 창호구조상의 차이(미서기창과 여단이창)에 의해서도 차음성능의 차이가 발생되었으리라 판단된다. 즉 미서기창의 경우 창호 주위 특히 창틀상부에서는 창짝과 창틀사이에 틈새가 발생할 가능성이 높기 때문에 여단이창에 비해

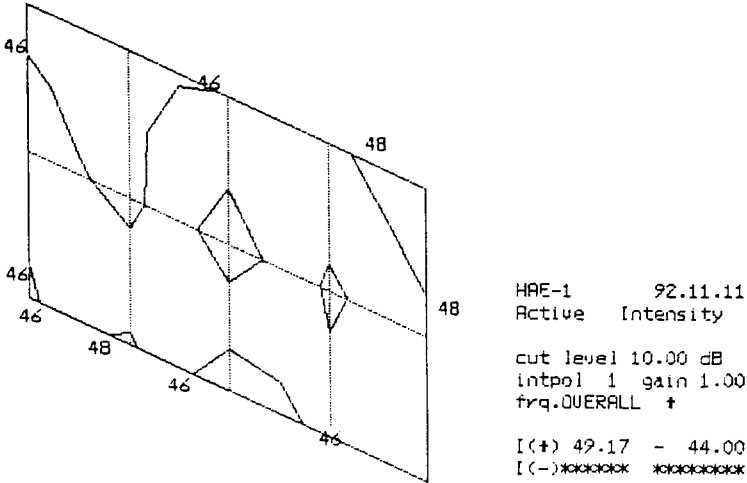


그림 10 창호의 부위별 소음투과량 측정결과(기밀형 여닫이창)

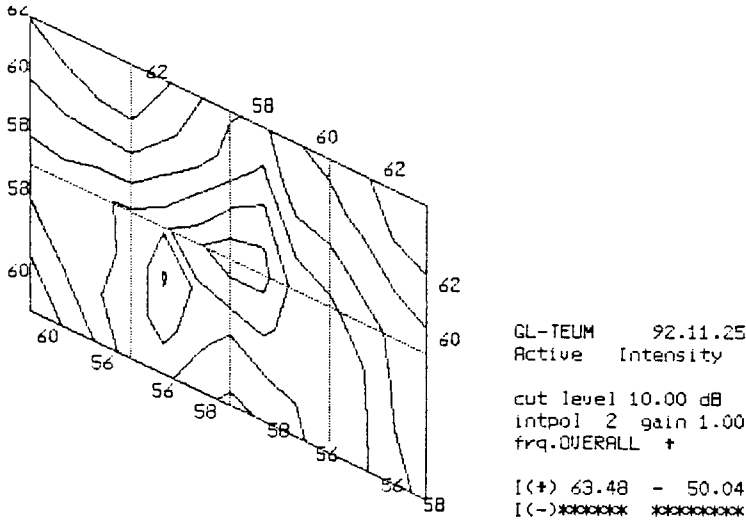


그림 11 창호의 부위별 소음투과량 측정결과(일반형 미서기창)

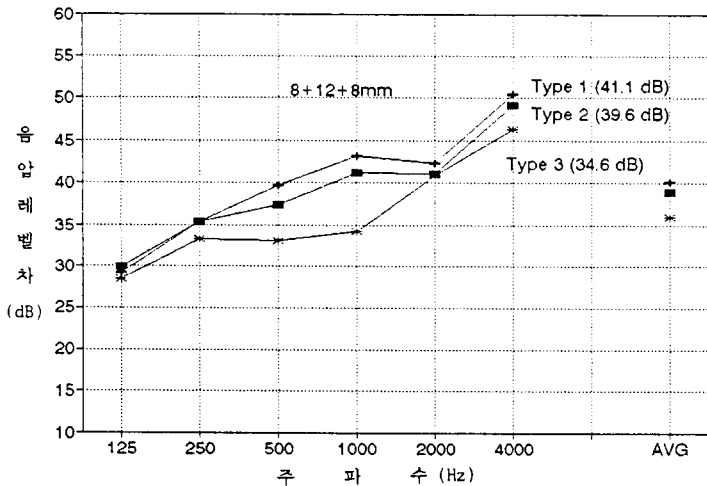


그림 12 잠금장치 개폐여부에 따른 차음성능(기밀형 여닫이창)

를 작동시키지 않고 창짝을 창틀에 살며시 부착시켰을 때의 차음성능 측정결과치이다. 또한 Type 1은 잠금장치를 잠근상태(Type 2)에서 강제적으로 응력을 창틀쪽으로 더 하였을 때의 측정결과이다. 측정결과를 살펴보면 Type 2는 3에 비해 5.0 dB 높은 차음효과를 보이고 있으며, Type 1은 Type 2 비해 1.5 dB 높은 차음효과를 보이고 있다.

그림 13은 미서기형 합성수지창호에서의 잠금장치 개폐여부에 따른 차음성능을 나타낸 것으로 여기서 사용된 잠금장치는 두 창짝을 연결시키는 일반적인 형태의 잠금장치이다. 단창(5mm유리)과 이중창(5mm+5mm 유리)에서의 잠금장치의 개폐여부에 따라 평균 투과손실은 각각 0.6 dB, 0.5 dB로, 잠금장치를 잠금으로써 차음성능이 약간 향상되는 것으로 나타났다.

여닫이 창일 경우 간단한 창호의 디테일 설계에 의해서도 창짝을 창틀로 밀어주기가 용이하므로 잠금장치의 설계 여하에 따라서 큰 차음효과를 기대할 수 있으나, 미서기 창일 경우는 다소 한계성이 있다고 생각된다.

3.3 이중창 공간층 내에 흡음재 설치에 따른 차음성능

현행 대부분 공동주택에서는 단열, 결로방지, 방음 등 여러기능을 향상시키기 위하여 이중창을 사용하고 있다. 본 절에서는 이러한 이중창에서 외측창과 내측창 사이의 공간층 내에 흡음력을 부가함으로써 차음량 증가여부를 검토하였으며, 아울러 Air-Cap 및 브라인드를 공간층 내에 설치하여 차음성능의 변화를 검토하였다.

흡음재는 Polyurethane재질의 다공질성 흡음재(두께: 25 mm,

크기 : 1.3 m×0.7 m, 일명 굴곡형 흡음재)로써, 공간층내에 커튼 형태로 설치하였다. 흡음재에 의한 흡음력은 0.47 m²(1,000 Hz 기준)이다. Air-Cap 및 브라인드에 대해서는 흡음력을 크게 기대할 수 없으나 Air-Cap의 경우는 음파(音波)가 유연한 Air-Cap에 부딪히면서 감소되는 효과를 기대 하였다.

그림 14는 3 mm+3 mm 이중창의 공간층내에 흡음재 및 Air-Cap을 설치한 후 차음성능을 측정된 결과이다. 흡음재 및 Air-Cap을 3 mm+3 mm 이중창 사이의 공간층에 설치한 후 측정된 주파수별 음압레벨차의 평균은 각각 40.1 dB와 39.7 dB로, 설치 전의 38.4 dB보다 1.3 dB~1.7 dB 높게 나타났다. 주파수특성을 보면 Air-Cap의 경우 500 Hz 이하의 저음역에서는 차음효과가 거의 없으며 그 이상의 주파수에서는 고음역으로 갈수록 차음효과가 커지는 경향이 있으며 4,000 Hz에서는 최대 4.0 dB의 차음효과가 있는 것으로 나타났다. 흡음재의 경우도 Air-Cap의 경우와 비슷한 경향을 보이고 있으나, Air-Cap의 경우와는 달리 중·저음역에서도 차음효과가 있음을 알 수 있다.

그림 15는 또 다른 3 mm+3 mm 이중창에 브라인드를 설치하였을 때의 차음효과를 측정된 것으로 브라인드 설치유무에 따른 주파수별 평균음압레벨차는 0.7 dB로 Air-Cap의 차음효과에는 미치지 못하는 것으로 나타났다. 이는 Air-Cap과 같은 유연한 재질이 딱딱한 재질의 브라인드에 비해 밀폐 공간을 통과하는 음파를 흡수하는데 보다 효과적으로 작용했기 때문인 것으로 보인다. 이러한 결과를 토대로 볼 때 실제로 이중창 사이에 커튼을 설치할 경우, 커튼은 유연하고 어느정도 흡음력도 갖고 있

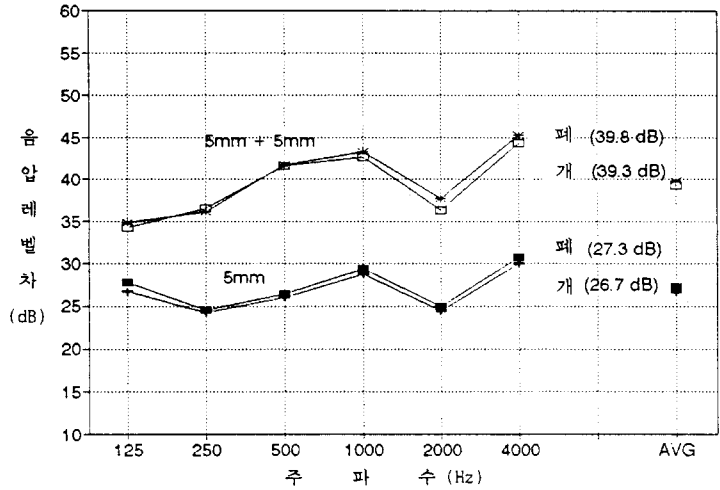


그림 13 잠극장치 개폐여부에 따른 차음성능(일반형 미서기창)

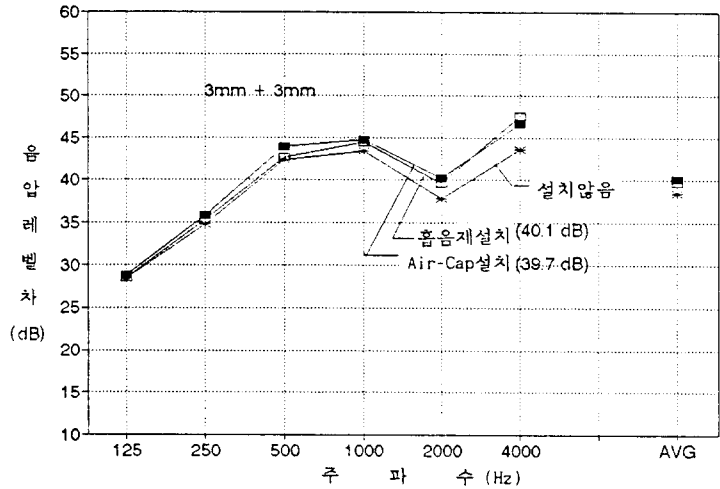


그림 14 흡음재 및 Air-Cap 설치에 따른 차음성능

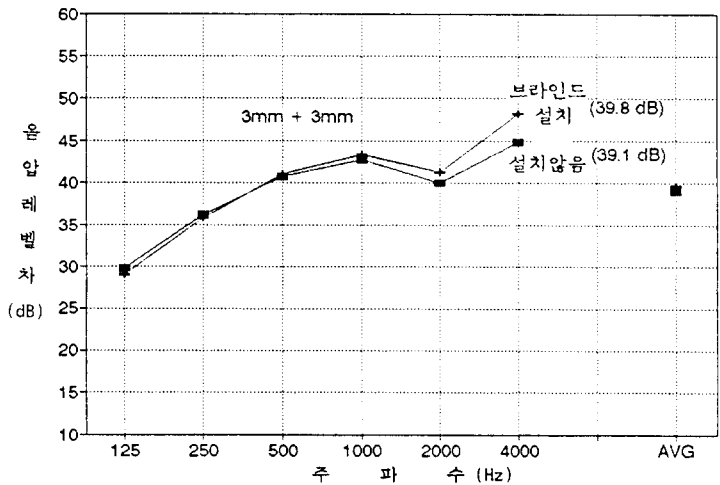


그림 15 브라인드 설치에 따른 차음성능

기 때문에 Air-Cap 정도의 차음효과를 기대할 수 있을 것으로 생각된다.

3.4 이중창의 간격에 의한 차음 성능

이중창에서 외측창과 내측창 사이의 간격에 따른 차음성능 변화를 실제 모델실험과 기존 국외의 측정 사례를 통하여 검토하였다. 여기서 이중창의 간격은 내·외측창의 유리중심선 간격을 의미한다. 현행 이중창의 간격은 창호의 크기에 따라 다소 차이가 있으나 대개 10~12 cm 정도이다. 창틀의 크기는 외벽의 두께에 따라 제약을 받기 때문에 현행 벽체의 두께(외벽 조적: 약 25 cm)를 감안할 때 이중창의 간격을 무한정 넓히는 것은 한계성이 있으며 별도의 창호설계(예: 내뒀창)가 필요하다.

그림 16은 이중창의 간격이 각각 11 cm, 14 cm인 합성수지 이중창(유리: 5 mm + 5 mm)에 대해 차음성능을 측정된 결과이며, 그림 17은 일반형 및 기밀형 알미늄 샷시(유리: 5 mm + 5 mm)에 대해 일본 建設省 建築研究所에서 측정한 창호의 차음성능 측정치이다.

그림 16에서와 같이 이중창의 간격 차이가 3 cm인 경우 주파수별 음압레벨차의 평균값은 2.0 dB로 나타났으며, 간격이 넓을수록 차음성능이 유리한 것으로 나타났다.

그림 17에서 일반형 샷시(Type A)의 경우 이중창의 간격이 10, 15, 20 cm로 증가함에 따라서 주파수별 음압레벨차의 평균값도 각각 23.8, 27.4, 20.1 dB로 증가하였다. 또한 저·중음역에서 차음성능이 뚜렷한 차이를 보이고 있다. 이와는 반대로 기밀형 샷시(Type B)의 경우 고음역으로 갈수록 큰 차이를 나타내고 있었으며, 일반형 샷시보다 간격이 증가할수록 차음

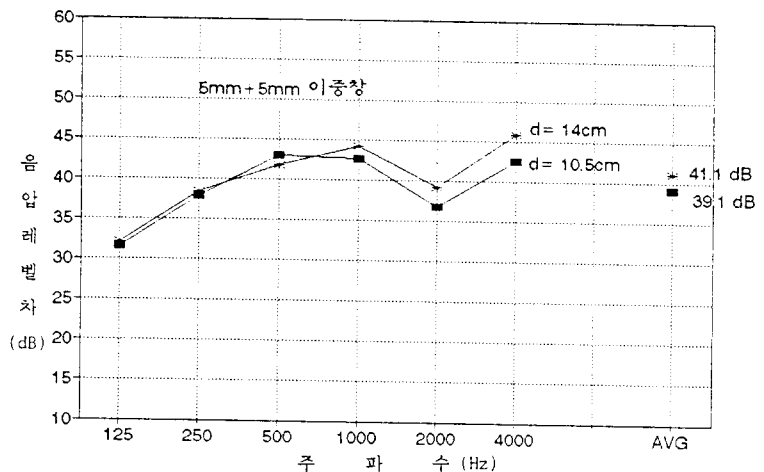


그림 16 이중창의 간격에 따른 차음성능(합성수지 창호)

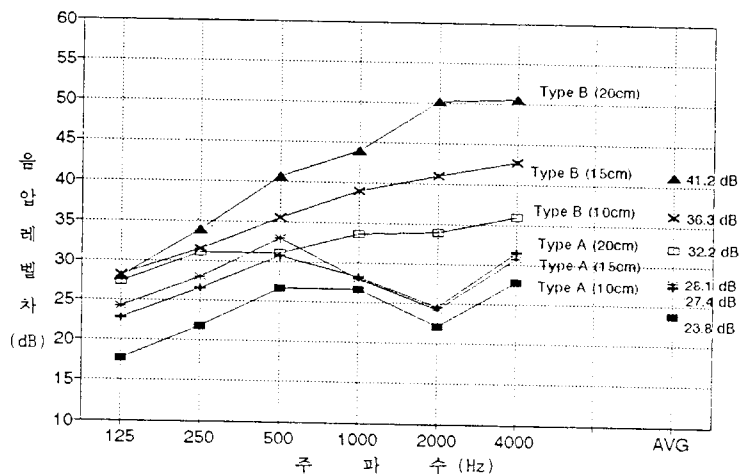


그림 17 이중창의 간격에 따른 차음성능(알미늄창호, 일본 建研)

량이 크게 나타나고 있었다.

3.5 창의 크기조절 및 개폐정도에 따른 차음성능

(1) 창의 크기조절에 따른 차음성능

실제로 외부소음은 외벽과 창호로 구성되어 있는 건물의주부를 통하여 실내로 유입된다. 그러나 더욱 엄격히 말하면 외벽의 차음성능에 비하여 창호의 차음성능은 매우 낮기 때문에 창호의 차음성능이 외주부 전체의 차음성능을 지배하는 경우가 대부분이라 할 수 있다. 이

러한 차음성능 취약부인 창호의 면적이 크면 클수록 전체 외주부의 차음성능은 떨어지게 되는 것이 일반적인 이론이다.

표 1은 총합투과손실 이론을 근거로, 18평 주택에서의 창면적비에 따른 차음성능 계산결과를 나타낸 것이다. 창면적비는 각각의 실에서 외주벽 면적에 대한 창면적비율이다.

이와 같은 가정조건하에서 총합투과손실 계산치는 창면적비가 44.1, 31.5, 15.7%일 때 각각 28.5, 30.0 33 dB로써, 창면적비

표 1 창면적비에 따른 총합투과손실(K아파트 18평 기준)

구분	외주벽의 면적 (m×m)	창호의 면적 (m×m)	창면적비 (%)	총합투과손실 (dB)
거실 겸 침실	3.3×2.6	1.8×2.1	44.1	28.5
침실 1	3.3×2.6	1.8×1.5	31.5	30.0
침실 2	3.3×2.6	1.5×0.9	15.7	33.0
가정(假定) 조건	1) 창호는 완전히 기밀함 2) 외벽의 차음성능=50 dB 3) 창호의 차음성능=25 dB			

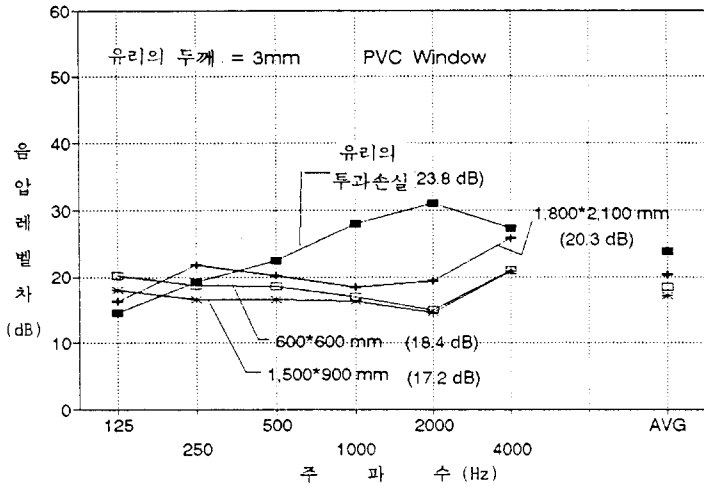


그림 18 창호의 크기에 따른 차음성능 측정결과

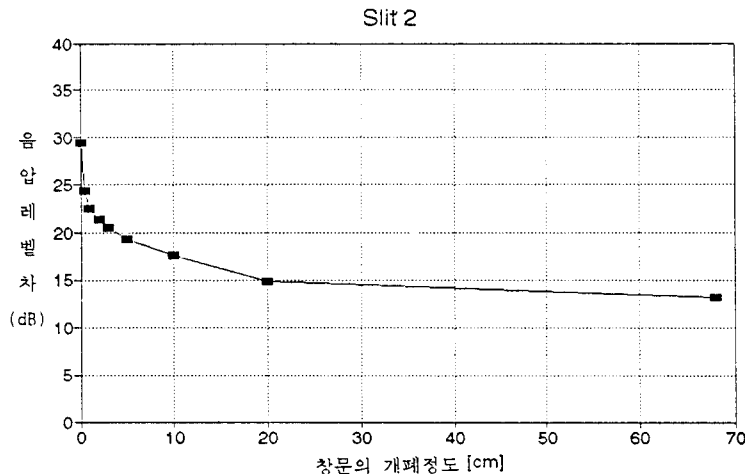


그림 19 창호의 개폐정도에 따른 차음성능 측정결과

는 것이다. 실제 현장에서 3~5개 세대의 창호크기별 차음성능 측정치를 비교한 결과 현장에 설치되는 미서기창의 경우에는 틈새가 발생되고 있으며 또한 틈새의 간격도 창호마다 일정치 않기 때문에 그림 18에 나타난 바와 같이 작은 창호라 할지라도 반드시 차음성능이 우수하지는 않는 것으로 나타났다. 틈새에 의한 차음성능 저하 양상은 완전 기밀처리에 의한 유리만의 차음성능치와 창짝과 틀이 부착된 상태에서 측정된 차음성능치와의 차이에서도 간접적으로 확인할 수 있다.

(2) 창호의 개폐정도에 따른 차음성능

5 mm유리를 사용하고 창짝과 창틀이 알미늄인 단창에서 창문의 개폐정도에 따른 실내와 평균음압 레벨차를 측정된 결과는 그림 19와 같다. 창문을 열지 않았을 때는 약 29dB의 차음성능을 나타내고 있으며, 창문을 5, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 680 mm로 각각 열었을 때 차음성능의 저하정도는 5, 7, 8, 9, 11, 13, 15, 17 dB이었으며, 5 mm~10 mm 정도 열었을 경우 완전히 닫은 상태보다 7dB정도로 급격히 저하하고 이보다 더 많이 열 경우에는 저하량이 다소 완만함을 알 수 있다.

4. 맺음말

창호의 차음성능 향상 방안 도출을 위해 차음성능에 영향을 미치는 요인을 23개 항목에 대해 검토하였다. 그 결과 두께를 증가시킴으로써 1.1~3.1 dB(A)정도 차음성능이 좋아지며, 5 mm 복층유리(공기층 6 mm)를 사용한 기밀형 미서기단창을 틈새저감방식의 일종인 고기밀형 여단이창으로 변경함으로써 차음성능이 9.9 dB(A)정도 개

가 증가 할수록 총합투과손실은 낮아진다. 이것은 창호의 면적이 클수록 외부소음의 차단이 불리해진다는 것을 의미한다. 그러나 이는 창호 주위에는 틈새가 전혀 없다는 가정하에서 성립되

선되었다. 또한 창호의 틈새저감방 안으로서 창틀의 상부레일 높이를 약 13 mm에서 23 mm로 높임에 의해 약 7~9 dB(A) 정도 차음성능을 향상시킬 수 있었다. 잠금장치를 잠그었을 때는 잠그

지 않았을 때에 비해 0.6~5 dB(A) 차이가 있었으며, 이중창 사이에 흡음재 설치시에는 설치하지 않았을 때에 비해 0.7~1.7 dB(A) 차음성능이 향상되었다. 이중창의 바깥쪽창과 안쪽창사이의 간격을 100 mm에서 150 mm로 했을 경우는 최고 4.1 dB(A)까지 차음성능이 개선되었으며, 외벽체에 대한 창면적비율이 44%에서 15.7%로 되었을 때 4.5 dB(A) 정도 개선되었다.

표 2 창호의 차음성능 향상방안 및 개선량

개 요	변경전	변경후	개선량 (dB)	측정창호	
· 유리두께의 변화	3 mm	5 mm	1.2	기밀형 합성수지 단창	
		8 mm	1.5		
5+A6+5 mm	2.8				
5+A6+8 mm	3.3				
창틀과 창짝 사이의 틈새 변화	창짝 : 합성수지 창틀 : 세라멘트 또는 콘크리트	3+5 mm	1.1	기밀형 합성수지 이중창	
		5+5 mm	2.2		
		8+8 mm	2.5		
		5+A6+5 mm	3.1		
		5+A6+8 mm	3.3		
창짝과 창짝 사이의 틈새 변화	창짝 : 합성수지 창틀 : 세라멘트 또는 콘크리트	창짝 : 합성수지 창틀 : 합성수지 (창틀상부레일 높이 13 mm)	4.1	일반형 합성수지 이중창	
		창짝과 창틀재 질은 좌동 (창틀상부레일 높이 23 mm)	7~9		
		미서기형 기밀형 창호 유리 : 5+A6+5 mm 복층유 리	9.9		
잠금 장치의 개폐 여부	A type	開	閉	5.0	고기밀형 여단이창 5mm유리 미서기창 5mm유리 미서기형 이중창
	B type	開	閉	0.6	
	B type	開	閉	0.6	
이중창 사이에 흡음재 설치	흡음재 에어캡 Blind	설치안함	설치함	1.7	기밀형 합성수지 이중창
		설치안함	설치함	1.3	
		설치안함	설치함	0.7	
이중창호의 간격변화	$d=100$ mm	$d=140$ mm	2.0	일반형 기밀형	
		$d=150$ mm	3.6		
		$d=150$ mm	4.1		
창면적비	44%	31.5%	1.5	틈새가 없을 때	
		15.7%	4.5		

5. 향후 연구 방향

위에서 차음성능에 영향을 미치는 여러 요인을 조사 분석한 결과 국내에서 일반적으로 사용되고 있는 창호의 경우는 기밀성 향상을 위한 노력이 가장 먼저 선행되어야 한다고 판단되며, 앞으로 기밀성이 어느 정도의 수준에 달할 경우에는 유리의 두께, 이중창사이의 공간층 두께, 창호의 크기 등에 대한 요인을 변화시켜 차음성능을 향상시킬 수 있다고 생각된다. 또한 본 연구에서의 창호의 차음성능 측정데이터는 외부음원법에 의한 모델실험 데이터로서 차음성능향상방안별 개선량을 파악한 한가지 예로 볼수 있으며, 앞으로 보다 정량적인 개선량 파악을 위해서는 보다 많은 모델실험과 실내의 고유진동수, 실내의 잔향시간, 창호를 사용하지 않은 상태에서의 실내외 음압레벨차 등에 대한 실험도 필요하다고 생각된다.

후 기

본 글에서는 외부창호의 차음설계를 제시하였으며, 예측프로그램 TRANOIS-93의 사용방법 및 작성과정에 대해서는 참고문헌 2를 참고하기 바랍니다.

참고문헌

- | | | |
|---|--|---|
| <p>(1) 대한주택공사, “외부창호의 차음설계에 관한 연구”, 1992.12.</p> <p>(2) 대한주택공사, “아파트단지의 교통소음도 예측프로그램 개발, 1993.4.</p> <p>(3) 김성완, 김하근, 김명준, “아</p> | <p>파트단지의 교통소음도 예측프로그램 개발”, 한국음향학회지, 제 12권 제2호, 1993.</p> <p>(4) 대한주택공사, “공동주택 내부소음 기준설정에 관한 연구”, 주택연구자료 050, 1986</p> <p>(5) 대한주택공사, “건축자재(창호) 규격화에 관한 연구”, 1985.</p> <p>(6) 日本建築學會, “建築物の遮音</p> | <p>性能基準と設計指針”, 技報堂, 1985.</p> <p>(7) 日本建築學會, 建築の遮音設計資料”, 技報堂, 1988.8.</p> <p>(8) 日本音響材料學會編, “騒音・振動對策ハンドブック”, 技報堂, 1981.</p> |
|---|--|---|

INTER-NOISE '94 안내

서울에서 열리는 WESTPRAC V에 이어 일본 요코하마에서 INTER-NOISE '94가 다음과 같이 개최된다.

— 다 음 —

- * 개최기간 : 1994년 8월 29~31일(3일간)
- * 개최장소 : 일본, PACIFICO YOKO HAMA
- * 논문제출일정 : 초록 : 1993년 12월 15일(250단어, 영문)
논문 : 1994년 4월 15일
- * 제출장소 : Congress Secretariat, Yoiti Suzuki
Sone Lab, RIEC
Tohoku Univ.
2-1-1 Katahira, Aoba-Ku,
Sendai, 9805 JAPAN