

道路邊 建物の 窓門과 防音效果에 對한 評價

朴聖培 · 申載英* · 鄭鍾洽 · 鄭 一 鉉*

서울特別市 保健環境研究院, *檀國大學校 化學工學科

A Study on the Sound Proof Efficiency of Windows for Road Traffic Noise

Sung Bae Park, Jai Young Shin*, Jong Heub Jung and Il Hyun Jung*

Seoul Metropolitan Government of Health and Environment

*Department of Chemical Engineering University Danguk

ABSTRACT

Recently, the traffic noise around residences and schools has become a serious social problem with the increase of the amount of transportation. This study was performed to investigate the sound proof efficiency of windows for traffic noise.

The results were as follows:

- 1) The traffic noise in 19 sites among 22 sampling sites was higher value than 65 dB(A) being roadside environment standard level in the daytime when all windows were opened, while the noise in 22 sampling sites was transmitted below standard level when all windows were closed.
- 2) The transmission loss of sound level at single window and double windows were 10~25 dB(A) and 11~29 dB(A) respectively.
- 3) The transmission loss of sound level at sampled school with sound proof pannel was 7~8 dB (A), which was lower 2~7 dB(A) than the theoretical value of the influence assessment .
- 4) The construction cost of double windows was lower 28% even if include the cost of setting up air conditioner for the summer season and the power consuming cost for its operation than that of sound proof pannel for traffic noise.
- 5) The effect of transmission loss of windows was more influenced by airtight than materials of windows.

Keywords : Traffic noise, sound proof efficiency, double windows, sound proof pannel, construction cost.

I. 序 論

우리의 생활 주변에서 發生하는 騒音은 發生源이 多數이고, 直接的으로 人間の 感覺을 刺戟하기 때문에 日常生活에 미치는 影響이 지대하다. 또 騒音은 그 發生期間에 따라 개개인이 받는 정도가 상이한 感覺公害로 단순히 그 수치적 레벨만으로는 評價가 곤란한 면이 있으며 다른 公害物質에 비해 發生하여 消滅하는 一過性的 性質을 갖고 있어 騒音의 評價와 對策 및 解決을 곤란하게 한다.¹⁷⁾

都市環境에서 住居生活을 侵害하는 騒音에는 交

通騒音 建設騒音 雜騒音 등을 들 수 있는데 그중 근래 들어 크게 문제가 되고 있는 것은 交通騒音 특히 차량에 의한 道路交通騒音이라고 많은 調査者들이 報告하고 있으며^{4,6,8,21)} 이러한 道路交通騒音은 車輛의 數, 車輛의 種類, 路面狀態에 따라서 변화하고 經濟的인 水準이 높을수록 騒音에 敏感한 反應을 나타낸다고 하였으며 騒音에 대한 反應도를 調査 研究할 때에는 主觀的인 判斷에 의하기 때문에 個人差를 認定해야 된다고 報告하고 있다. 한편 서울과 같은 대도시에서는 급격한 車輛臺數의 增加로 거의 모든 시민이 24시간 車輛騒音과 접하여 살게 되었

으며 또 交通量의 원활한 疏通을 위하여 자동차 道路들이 계속 新設되거나 擴張되어 그 주변의 居民들로부터 交通騒音에 대한 民願이 계속 增加하고 있는 趨勢이다.

이에 따라 서울시의 경우 84년부터 89년까지 31개소에 總延長 12,371 m에 달하는 防音壁을 設置하였으며, 앞으로도 점차 擴大 設置할 豫定이나 交通騒音을 저감하기 위해서는 막대한 豫算이 所要되는 防音壁 設置만이 능사가 아니며, 防音壁을 設置하면 都市美觀의 阻害 등¹⁾ 역기능의 發生이 憂慮되므로 다각적인 防音對策이 講究되어야 할 것으로 보인다.

本 研究는 이와 같이 騒音으로 인해 道路邊 住居地域 및 學校에 대한 防音壁 設置要求가 增大되는 狀況에서 騒音被害 저감대책으로 道路邊에 設置되고 있는 防音壁에 대하여 國民生活水準 向上에 따른 生活環境 및 都市美觀 阻害에 대한 不滿, 防音壁 設置 높이의 制約으로 인한 防音效果 期待未洽, 防音壁設置 反對地點의 反射騒音 增加憂慮 등을 考慮하여 此의 代替 혹은 補助施設로서 窓門의 役割에 대한 調査와 함께 防音壁과 窓門의 遮音 效率性과 經濟的인 效率性을 比較해 보고자 實施하였다.

II. 對象 및 方法

1. 窓門 構造 및 材質에 따른 生活 住居 建物

1993年 2월부터 1993年 5월까지 交通量이 比較的 많아 騒音度가 높을 것으로 豫想되는 南部循環道路邊 5個 地點, 江邊道路邊 5個 地點, 幹線道路邊 商街地域 5個 地點 및 住居地域 7個 地點等 總 22個 地點을 選定하여 窓門構造 및 材質에 따라 建物의 2~12層의 높이에서 道路를 향한 窓門을 모두 開閉한 狀態별로 각각 1회씩 騒音을 測定하였다.

2. 道路邊 學校의 窓門과 防音壁

서울시내에서 道路에 접하고 있는 學校中 教室內 騒音度가 높아 防音壁 設置를 要求한 初, 中高等學校 7個 學校를 選定하여 1993年 7월에 1, 3層의 높이에서 道路를 향한 窓門을 모두 開閉한 狀態로 각각 1회씩 騒音을 測定하여 道路 騒音에 대한 窓門의 遮音性能을 調査하였으며 또한 防音壁의 遮音性能과 比較해보기 위해 1個 學校에 대해 防音壁 設置 前後의 騒音 實態를 調査하고 그 設置費用 및 維持管理費用을 調査하였다.

3. 測定方法

測定은 Rion NL-10A의 騒音機에 삼각대를 附着

하여 測定層의 바닥면으로부터 1.2 m의 높이에서 5분동안 등가소음(Leq)을 測定하였으며 측정시 주변 환경의 영향은 고려하지 않았다.

III. 結果 및 考察

1. 道路邊 建物의 窓門의 遮音效果

本 調査 結果 表 1에서와 같이 진 調査地點에서 窓門을 모두 열었을 때 3개 지점을 제외한 19개 지점이 環境基準 65 dB(A)(낮)를 超過하고 있었으나 窓門을 모두 닫았을 때는 平均 51.0 dB(A) 全 調査地點이 環境基準以下로 遮音되었다. 특히 道路邊에 面한 住居空間(대부분 아파트)에서는 騒音等의 影響으로 窓門이 대개 二重窓 構造로 되어 있었으며 窓門을 모두 열었을 때 62.7~71.8 dB(A)의 道路騒音이 二重窓門 모두를 닫은 狀態에서는 騒音度가 33.8~55.7 dB(A)로 遮音되어 이들 住居空間에서 靜穩環境 維持를 위해서는 恒常 窓門의 閉鎖가 要求되고 있는 實情이었다.

調査對象 窓門의 騒音에 대한 역할중 가장 높은 防音效果는 기밀성이 良好한 하이샤시(H.P.)와 알루미늄샤시(A.P.) 케어글라스의 二重構造로 시공된 住宅에서 總 遮音度가 平均 23.0 dB(A)로 나타났으며 다른 材質에 비해 測定值의 偏差가 적었다. 알루미늄샤시(A.P.+A.S.)로 시공된 二重窓의 遮音度는 22.7 dB(A)로 窓門 施工狀態에 따라 알루미늄샤시(A.S.)에 하이샤시(H.P.), 혹은 알루미늄샤시(A.P.)로 이루어진 이중구조 창문의 遮音度가 비슷한 水準으로 나타났으나 一般적으로는 하이샤시의 기밀성이 알루미늄샤시보다 더 優秀한 것으로 評價되고 있으며²⁾ 알루미늄샤시(A.S.)만으로 이루어진 二重構造의 窓門의 遮音度는 18.6 dB(A), 알루미늄샤시(A.P.)와 木材(W.S.)로 이루어진 二重構造 窓門의 遮音度는 平均 18.0 dB(A)로 나타났다.

이와 같이 같은 構造의 窓門이라도 窓門의 材質에 따라 測定值에 差異가 나는 것은 大部分 窓門施工 狀態(機密性)에 基因하는 것으로 생각되며 특히 調査對象 建物 중 알루미늄샤시(접합유리)만으로 시공된 한 사무실에서 측정된 遮音度는 25.4 dB(A)로 단일 窓門으로는 가장 높은 遮音性能을 나타내었으며 이는 道路를 향한 窓門의 開閉部分이 단 1개로 적고 開閉部에 felt處理를 하는 등 다른 窓에 비해 기밀성을 向上시킨 때문으로 推定되며 정일록 등 (1990)³⁾의 建物 材質 및 유리창 비율에 따른 遮音度 調査에서 콘크리트블록(單壁)대해 14 dB(A) (30%), 19 dB(A) (5%), 23 dB(A) (0%)로 窓門이 차지하는 面積이 적을수록 總合遮音度가 增加한다는 調

Table 1. Transmission loss of sound level by sampling sites

Sampling sites	Sampling floors	Structure of window	Traffic noise level, dB(A)				Total attenuation, dB(A)	
			All windows opened	One window opened at the double windows	Attenuation	All windows closed		Attenuation
Nambu circulation road	6	A.P.+A.S.	71.8	57.2	14.6	49.1	8.1	22.7
	2	A.P.	63.5	51.8	11.7	—	—	11.7
	2	A.P.-W.S.	65.3	56.9	—	—	—	—
	5	A.P.-W.S.	73.3	60.3	13.0	55.7	4.6	17.6
	2	A.P.-W.S.	73.3	60.3	13.0	55.7	4.6	17.6
Average	3.4		69.4	57.3	12.1	53.6	5.1	16.2
Riverside road	6	A.P.+H.P.	70.6	55.7	14.9	49.2	6.5	21.4
	7	A.P.+H.P.	68.2	54.0	14.2	47.2	6.8	21.0
	2	A.P.	72.5	55.1	17.4	—	—	17.4
	3	A.P.+H.P.	67.0	55.5	11.5	46.0	9.5	21.0
	2	A.S.+A.S.	68.6	53.5	15.1	50.0	3.5	18.6
Average	4		69.4	54.8	14.6	48.1	6.6	19.9
Commercial area	4	A.B.	74.8	—	—	49.4	—	25.4
	4	A.P.	69.6	—	—	49.6	—	20.4
	3	A.P.	74.1	—	—	56.3	—	17.8
	2	A.P.	75.2	—	—	60.0	—	15.2
	4	A.P.-W.S.	69.9	58.4	11.5	50.3	8.1	19.6
Average	3.4		72.7	—	—	53.1	—	19.7
Residential area	3	A.P.	72.0	—	—	61.6	—	10.4
	3	A.P.	72.6	—	—	48.5	—	24.1
	6	A.P.	69.5	—	—	51.1	—	18.4
	3	A.P.+W.S.	74.8	56.8	18.0	51.2	5.6	23.6
	3	A.P.	67.5	—	—	55.6	—	11.9
	12	A.P.+H.P.	62.7	53.4	9.3	33.8	19.6	28.9
	2	A.P. H.P.	59.8	—	—	41.0	—	18.8
Average	4.6		68.4	—	—	49.0	—	19.4
Remarks		H.P.: High sash pair glass A.S.: Aluminum sash single glass W.S.: Wood sash single glass						

* Standard noise level at the roadside: 65 dB(A).

査結果와 關聯性이 있는 것으로 推定되며 各種 窓의 기밀성능에 따른 透過損失은 기밀형 窓門일수록 遮音度가 높아짐을 알 수 있다.

이와 같이 屋外로부터의 騒音은 遮音性能이 약한 開口部로부터 侵入하므로 窓의 施工狀態에 의해 室内騒音의 레벨이 決定된다고 할 수 있고 유리창의 遮音은 유리 自體의 質量과 紗시등의 틈에 의해 決定되며 틈에서의 流入에너지는 同面積의 유리보다 약 1,000배나 되는 크기가 되기 때문에 遮音性能의 低下에 대단히 크게 影響을 미치므로²¹⁾ 窓의 遮音性能은 창문틀의 시공과 유리의 두께로 決定되지만 보통의 普及型 紗시의 경우 틈새의 影響이 크므로 유리의 두께에는 거의 관계가 없으며²²⁾ 틈이 큰 紗시는 二重으로 하여도 高周波音域에서는 그다지 큰 遮音效果가 없기 때문에 기밀형 紗시가 普及型 紗시보다 透過損失이 向上되지만 틈을 아주 적게 하여 기밀성능을 높여도 유리 自體 透過損失以上の 遮音效果는 얻기가 힘들다. 또 外部 騒音의 透過損失은 窓門의 경우 유리가 두터울수록 遮音性이 커지나²³⁾ 5 mm 두께의 유리가 10 mm 두께로 되었다고 해도 遮音力은 2~3 dB 정도밖에 변하지 않으며 一般的인 생각과는 달리 복층유리(Pair glass)와 단판유리(single glass)도 遮音力은 큰 차이가 없기 때문에 정도가 좋은 遮音性能을 얻기 위해서는 間隔을 100 mm 정도면 기밀형 紗시의 二重構造 窓門이 設置되어야 하고^{9,10,23)} 유리 두께를 서로 다른 것을 사용하면 一致效果에 의한 透過損失의 低下를 막을 수 있어 遮音度가 더욱 向上된다.

그러나 本 調査에서 나타난 窓門의 構造別 遮音性能은 表 2에 나타난 바와 같이 二重窓이 전체적으로는 單 窓에 비해 약 2 dB(A) 정도 遮音性能이 높은 것으로 나타나 調査對象 窓門의 特性에 따라 數值上의 差異는 있으나 이 등(1982)¹⁶⁾은 4 dB(A), 김 (1986)¹⁾, 이 (1988)²²⁾는 11 dB(A) 정도 二重窓이 單窓에 비해 遮音效果가 더 높다고 報告한 것에 비해 그 差異가 근소하게 나타났으며 이는 本 調査對象 二重窓門中 알루미늄紗시(A.S.)와 木材窓門(W.S.)으로 이루어진 二重構造 窓門의 기밀성 저하에 原因이 있는 것으로 推定되며 二重窓의 透過損失을 理想狀態에 近接시키기 위해서는 兩 窓門의 空氣에 의한 彈性的 結合을 약하게 하고 窓사이의 間隔을 가능한 크게 하며 窓構造物의 기밀성능을 向上시키는 것이 필요하다.

現在 環境處에서 告示한 騒音 環境基準는 一般地域과 道路邊 地域으로 區分하여 낮과 밤에 따라 差等設定되어 있고 本 調査地點의 大部分은 道路邊

Table 2. Transmission loss of sound level by window structures

Type of window	Structure of window	No. of sampling sites	Attenuation, dB(A)
Single window	A.P.	9	10.4~24.1 (17.2)
	A.B.	1	25.4
	H.P.	1	18.4
	Average		18.0
Double windows	A.S.+A.S.	1	18.6
	A.P.+A.S.	1	22.7
	A.P.+W.S.	5	11.4~23.6 (18.0)
	A.P.+H.P.	4	21.0~28.9 (23.1)
	Average		20.3

Table 3. Transmission loss of sound level by floors

Sampling floors	Average outdoor noise level	One window opened at the double windows, dB(A)	Attenuation, dB(A)
The second floor	68.3	54.2	14.1
The 3rd floor	71.3	55.7	15.6
The 4th floor	69.8	54.0	15.8
The 5th floor	73.3	60.3	13.0
The 6th floor	68.2	54.0	14.2
The 12th floor	62.7	53.4	9.3

地域에 該當되며 窓門을 모두 열었을 때 道路邊 環境基準(낮) 65 dB(A)를 超過하고 있는 것으로 나타났으나 窓門을 모두 닫았을 때는 全體 調査地點이 環境基準以下로 遮音되었다. 특히 二重窓으로 이루어진 調査對象 아파트(5個 地點)는 窓門을 닫은 狀態에서는 모두가 50 dB(A)以下로 遮音되었으며 김 (1986)¹⁾도 外部騒音이 70 dB(A)를 上廻하는 幹線道路邊 1개 學校에 하이샤시 二重窓을 設置하여 教室內의 騒音水準을 50dB(A)以下로 낮출 수 있었다고 報告해 道路交通騒音에 대한 受音點對策으로 二重窓이 比較적 양호한 시설인 것으로 나타났다.

住居空間과는 달리 一般 業務用 空間에서는 單一窓에 pair glass를 설치한 경우가 大部分이었으며 알루미늄紗시(A.P.)로 施工된 窓門의 遮音度는 平均 16.6 dB(A)로 나타났으며 이중에서도 미달이창보다는 내민 창쪽이 遮音度가 더 우수한 편으로 單一窓門中 20 dB(A) 이상의 遮音度를 나타낸 窓門 모두가 내민 창인 것으로 조사되었다.

Table 4. Transmission loss of sound level by sampling schools

Sampling sites	Structure of window	Traffic noise level, dB(A)				Attenuation, dB(A)
		Windows open (the 1st floor)	Windows open (the 3rd floor)	Average	Double windows shut (the 3rd floor)	
Chungwon Pri. Sch.	AP+AS	64.3	64.4	64.4	45.9	18.5
Chung gye Pri. Sch.	AS+HS	64.4	62.1	63.3	48.6	13.5
Wol chon Mid. Sch.	AS+HS	65.9	66.8	66.4	53.3	13.5
Yang jung Hig. Sch.	A P	61.6	61.8	61.7	42.8	19.0
Gal san Pri. Sch.	HS+HS	63.6	63.4	63.5	42.9	20.5
Sln jung Pri. Sch.	AP+AP	66.1	59.6	57.3	45.8	13.7
Song jung Mid. Sch.	AS+HS	68.6	69.3	69.0	51.7	17.8
Average		63.4	63.9	63.7	47.3	16.6

Table 5. Transmission loss before and after the construction of sound proof pannel

Sampling sites	Measuring traffic noise level, dB(A)		Attenuation, dB(A)	The theoretical value of the influence assssment
	Before the construction of sound proof pannel	After the construction of sound proof pannel		
First floor	67	60	7	14
3rd floor	72	64	8	10
Traffic noise level, dB(A)	79	79		
Date of sampling	1992. 11. 10 11 : 40 ~ 12 : 10	1993. 03. 12. 11 : 40 ~ 12 : 10		

한편 아파트와 같이 高層建物の 경우 二重窓에 의한 層別效果는 층수가 증가함에 따라 遮音量이 커진다는 조사결과⁷⁾도 있으나 本 調査結果에서는 表 3에 나타난 것과 같이 層別 遮音量 사이에 相關性이 없는 것으로 나타났으며 建物の 3~6層에서 外部 騒音도가 가장 높은 것으로 測定되었고 이 등 (1982)¹⁶⁾도 類似한 結果를 報告한 바 있다.

한편 教室內 騒音도가 높아 防音壁 設置를 要求하고 있는 서울시內 初, 中高等學校中 7個 學校에 대해 93年 7月 幹線道路邊 教室 1,3層에서 창문을 개방한 상태로 測定한 騒音度 平均値는 表 4에서와 같이 平均 63.7 dB(A)로 우리나라 環境保全法上 학교부지 境界선에서 50 m 이내인 지역의 騒音規制 基準(晝間) 50 dB(A)를 훨씬 上廻하고 있었으며 또한 김(1986)⁴⁾이 광주시내 幹線道路邊 學校 教室內에서 測定한 騒音值도 유사한 結果를 나타내었고 강 (1992)¹³⁾도 학교주변의 騒音도가 높다는 보고를 한 바 있어 우려를 자아내고 있다.

또 7개 학교에서 道路邊에 면한 窓門을 차폐한 교실내에서의 騒音水準은 김(1986)⁴⁾이 측정 한 소음

수준 53.4 dB(A)보다는 낮은 47.3 dB(A)로 調査되었으나 많은 전문가들이 제시하고 있는 教室內에서의 背景騒音基準 40 dB(A)를⁴⁾ 上廻하고 있었으며 조사 대상 學校의 대부분이 二重窓이 설치되어 있어 이들 窓門에 의한 平均 遮音도가 16.6 dB(A)로 表 2에서 나타난 二重窓의 平均 遮音效果는 물론 單 窓의 平均 遮音效果 18 dB(A)보다도 낮게 나타나 현재 調査對象 學校에 施設된 窓門의 遮音效率는 비교적 낮은 것으로 조사되었다.

특히 많은 교사와 학생들이 窓門의 遮蔽가 어려운 여름철 수업에 지장을 받고 있다고 했으며 대부분의 학교에서는 豫算 및 가시적 效果등을 이유로 道路에 防音壁 設置를 要求하고 있었다.

그러나 실(1988)⁷⁾이 高速道路上에서의 防音壁 설치에 따른 插入損失值를 조사한 바에 의하면 각종 道路狀態(고가도, 성토도, 절토도 등)에 따라 차이가 있지만 3~13 dB(A)의 損失值를 報告하고 있고 정 (1989)¹⁸⁾ 등은 5~10 dB(A), 이(1988)²²⁾는 鐵道騒音에 대해 8~11 dB(A)의 損失值를 보고하고 있다. 本 調査에서도 1개 학교에 대해 防音壁 설치 前後의

Table 6. Construction cost between sound proof pannel and double windows

	Sound proof pannel	Doubl windows
The construction cost	350,000,000₩	120,000,000₩
The extra and maintenance Expenses	None	The construction cost of air conditioner: 120,000,000₩
		Power rate: about 4,000,000₩/year
Total	350,000,000₩	240,000,000₩
Remarks	1. Hight: 6 m 2. Length: 306 m 3. Absorption type	1. Number of constructing air conditioner per unit school: 60 eah 2. The unit cost of air conditioner construction (20~25 pyong type): 2,000,000₩ 3. Power rate of air conditioner: 450 hours operation per year

騒音度を測定한 결과 表 5에서와 같이 1, 3층에서의騒音도가 防音壁 설치후에도 60~64 dB(A)로 나타나 防音壁 설치에 따른 理論 遮音量の 50~80% 수준의 遮音效果만을 나타냈다.

一般的으로 防音壁에 의한 遮音效果는 평탄지면에서 대개 建物の 3層높이 이하에 影響을 미치고 있으며 調査對象 學校 防音壁의 遮音效果와 表 4에서 나타난 學校 窓門의 遮音 效果를 단순 비교해보면 수치적인 遮音效果만으로는 防音壁의 遮音效率이 二重窓門의 차음효율보다 낮은 것으로 조사되었다.

또 장(1989)¹⁸⁾ 등이 실시한 高速道路邊에 설치된 防音壁의 效果에 대한 만족도 조사결과 주민의 3.8%, 교직원 26.2%만이 만족하다는 대답을 했으며 학교 주변의 防音壁에 대해서는 여전히 수업이 어렵다(16.7%), 窓門을 닫으면 수업할만하다(36.7%), 그지 그렇다(23.3%) 등 防音壁 效果에 대한 만족도는 저조한 것으로 나타나 道路邊에 防音壁을 설치하여도 防音壁의 길이, 높이 등이 한정되어 있기 때문에 防音壁設置만으로는 만족할 만한 教室內 騒音도를 얻기는 힘들 것으로 推定되며 따라서 부가적으로 二重窓 등의 設置가 병행되어야 할 것으로 생각된다.

2. 防音壁과 二重窓의 設置費用

防音壁과 二重窓의 設置費用을 普遍妥當하게 比較하기는 힘들지만 1개 학교를 선정하여 그 設置費用을 比較해 보면 1992年度 서울시 教育廳의 1개 교실당 학교창문(H.P.+A.P.) 設置 豫算이 200만원으로 책정되어 있어 1個校 60教室의 二重窓門設置費用은 약 1억 2천만원 정도로 推定되었으며 같은 해 서울시 道路施設課의 防音壁 設置豫算은 防音壁

길이 1m당 110만원(H=6m)으로 調査對象 學校의 防音壁 設置費用은 길이 306m, 높이 6m의 吸音形 防音壁으로 設計費를 包含하여 3억 5천만원의 費用이 所要되었다. 이와 같이 防音壁과 二重窓의 設置費用을 概略적으로 살펴보면 防音壁 設置費用이 二重窓 設置費用의 약 3배 정도 높게 소요되므로 防音壁 設置費用으로 二重窓을 設置하면 表 6에서와 같이 夏節期를 위한 에어컨을 設置하고 運營하여도 설치 년도에 약 28%의 費用이 節減되는 것으로 나타났다으며 그 차액은 20년 정도의 에어컨 전기요금에 상당하는 것으로 나타났다.

3. 防音壁과 二重窓의 長短點

防音壁과 二重窓의 騒音에 대한 役割중 防音壁은 概括적이고 1차적으로 騒音을 遮斷할 수 있으며 地域住民에게 주는 시각적인 效果 등을 期待할 수 있으나 設置費用이 많고 설치 길이, 높이 등이 제한되어 있어 遮音效率에 한계가 있으며 市內에서는 通風, 日照, 美觀등에 악영향을 미치며 反射騒音으로 설치지점 반대편의 騒音도 증가 우려가 있다.

二重窓은 防音壁에 대해 2차적 遮音效果를 期待하는 것으로 設置費用이 개별부담을 요구하기 때문에 窓門構造 및 施工狀態에 影響을 받기 쉬우며 騒音에 대한 遮音效果는 우수한 편이나 季節的인 影響을 받아 夏節期 窓門의 개방으로 遮音效果가 減少될수 있어 이에 대한 對策으로 에어컨 등 附帶裝備의 設置 및 이에 따른 維持管理費가 추가되어야 하는 短點이 있다.

이상에서와 같은 防音壁과 二重窓의 長短點은 追後 이에 대해 더많은 研究가 이루어져 우리나라 實情에 맞게 道路邊 建物에 대한 防音施設 및 裝置가

開發되어져야 할 것으로 思料된다.

IV. 結 論

최근 교통량의 증가에 따라 주거지역과 학교지역에서 교통소음에 의한 문제가 심각하게 대두되고 있다. 이 보고서는 1993년 2월부터 7월 사이에 교통소음이 건물의 창에 의해 저감되는 영향을 조사한 것이다. 결과는 다음과 같았다.

1) 窓門을 모두 열었을 경우 22개 측정지점중 19個 地點에서 평균 71.1 dB(A)로 道路邊地域 騒音 環境基準(낮)인 65 dB(A)를 超過하였고 窓門을 모두 닫았을 경우에는 22개지점 모두 騒音 環境基準以下인 평균 51.0 dB(A)로 차음되었다.

2) 單一窓門과 二重窓門의 騒音 減少效果는 10~25 dB(A)와 11~29 dB(A)였다.

3) 방음벽을 설치한 學校의 防音壁에 의한 遮音效果는 7~8 dB(A)로 이는 防音壁 影響評價 理論值에 비해 2~7 dB(A) 더 낮은 결과였다.

4) 교통소음을 차단하기 위하여 學校에 二重窓을 설치하는 비용은 여름철을 위한 에어컨 설치비와 전기요금을 포함하더라도 방음벽을 설치하는 비용보다 더 저렴한 것으로 나타났다.

5) 窓에 의한 遮音效果는 窓의 材質보다 密閉性과 더 밀접한 관계가 있다.

參考文獻

- 1) 崔義昭, 趙光明: 環境工學. 清文閣. 서울, 1988.
- 2) 鄭一錄: 騒音·振動(理論과 實務). 신광문화사. 서울, 1991.
- 3) 윤정섭: 학교실내에 따른 생활환경영향평가에 관한 기초조사. 숭실대학교산업대학원 석사학위논문, 1988.
- 4) 金泰植: 住居地域 道路交通騒音에 關한 調査研究. 서울大學校保健大學院 碩士學位論文, 1986.
- 5) 申京珠: 住居學. 改訂版, 修學社. 서울, 1993.
- 6) 이진우: 주행차량소음의 요인별 예측 및 합성방법. 연세대학교산업대학원 석사학위논문, 1989.
- 7) 薛曾愨: 道路沿邊 環境施設에 의한 交通騒音 低減 方案에 關한 研究. 延世大學校保健大學院 碩士學位論文, 1988.
- 8) 박충상: 고속도로에서의 방음벽효과예측을 위한 이론식의 비교. 연세대학교산업대학원 석사학위논문, 1991.
- 9) 防音: 建築技術情報. 산업도서관공사, 33, 105, 1994.
- 10) 정병훈: 건축시공강좌 8·내 외 장공사(I). 한국이공학사. 서울, 1991.
- 11) 인천 도시철도 1호선 건설사업환경영향평가서. 인천직할시, 1993.
- 12) 환경기술: (사) 한국환경오염방지시설협회, 27, 33, 1993.
- 13) 강시환, 구자공, 노재식, 박성운, 서운수, 이병훈, 조강래: 환경변화와 환경보전. 한국과학기술진흥재단. 서울, 1992.
- 14) 정일복, 강대준, 오수태, 설중민, 이우석, 석광선, 서충렬: 국내세탁 및 사용기계류의 음향파위레벨 조사 연구 (I). 국립환경연구원. 서울, 1990.
- 15) 金潤信: 騒音. 環境관리인연합회보, 64, 15, 1992.
- 16) 李鍾雨, 金良均, 鄭一錄, 設中民, 吳壽太, 申寶均: 交通騒音尤其地域의 騒音度調査研究. 國立環境研究所報, 4, 110, 1982.
- 17) 환경기술, 21, 28, 1992.
- 18) 鄭一錄, 設中民, 吳壽太, 李禹錫, 金良均, 李鍾雨: 道路交通騒音 低減을 위한 綜合對策(III). 國立環境研究院. 서울, 1989.
- 19) 鄭一錄: 事業場 騒音의 防止對策에 關한 研究(II). 國立環境研究院. 서울, 1992.
- 20) Rangdon, F. J.: Noise Nuisance Caused by Road Traffic in Residential Areas. Part 1. J. Sound and Vibration, 47(2), 243, 1976.
- 21) 윤장섭: 건축학연구. 태림문화사. 서울, 1985.
- 22) 이성우: 철도소음의 실태와 방음벽 및 이중창의 효과. 인하대학교대학원 석사학위논문, 1988.
- 23) 박찬무: 단지계획설계방법. 도서출판국제. 서울, 1988.