

5章 防音壁

橋梁における防音壁は、通常地覆や壁高欄などの上に設けられて、走行音の伝播を防止するのに用いられる。道路橋の騒音対策として、最も広く用いられているもののひとつである。防音壁の効果は、主に音をさえぎる（音の伝播の邪魔をする）ことによる「遮音」によるものであるが、防音壁に当たった音が反射しないように吸収する「吸音」を組合せることにより一層効果を上げることができる。また防音壁は遮音壁とよばれることもある。

ここで注意したいのは吸音という名前のイメージである。吸音板はあくまでその位置を通る音に対してその音の透過や反射を弱めることが出来るだけであり、例えば電気掃除機のようにまわりの音まで吸い寄せてしまうわけではない。吸音板を用いた防音壁の方が遮音板を用いたものよりも防音効果が高いのは当然であり、例えば日本道路公団では、原則として反射音が問題となるような箇所と、橋梁・高架に設置する防音壁には吸音板を用いることとし、反射音が問題とならないような土工区間などでは反射板（吸音材のつかない遮音板）を使用することとしている。

橋梁で防音壁を設置する場合は、その橋梁の位置する環境を考えると反射音が問題となることが多いため、今後も吸音板を用いた防音壁を設置することが多くなると予想される。

5. 1 設置時の考え方

5. 1. 1 遮音の原理

遮音とは、音源から受信点までの音の径路の途中で音の透過しにくい障害物を置いて、音を遮へいすることである。橋梁の走行騒音の場合、その音源（騒音源）は交通車両などであり受信点は沿線住民などである。障害物としては、防音壁をはじめ床版や壁高欄、切土や盛土の法肩、路側樹木帯などがある。

防音壁を設けると、音源から受信点までの音の伝播は図-5.1.1に示すように受信点へ向って防音壁を透過して直進する透過音と、音の回折作用で遠回りして伝播してくる回折音、および防音壁ではねかえされる反射音とに分けられる。すなわち受信点では透過音と回折音だけが聞こえてくるのである。

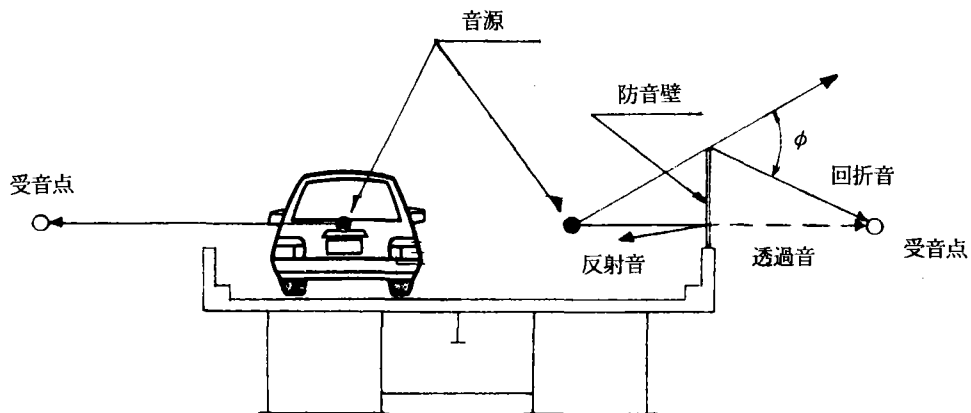
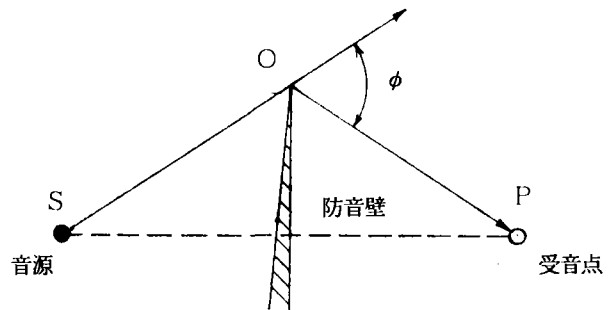


図-5.1.1 遮音の原理

5章 防音壁

防音壁を通り抜ける際に音はそのエネルギーを失って通り抜けてくる音の強さは弱くなってしまふ。これを透過損失という。回折音は障害物（防音壁）があることによって生じられる音の回折作用音波であり、距離減衰によって音の強さが弱められる。この距離減衰は、図-5.1.2に示すように行路差 δ （回折行路と直進行路の差）が大きいほど減衰効果が高く、音源に対する防音壁の高さが高いほど、すなわち回折角 ϕ が大きいほど防音効果が増大する。この透過損失と距離減衰とによって、防音壁は橋梁の走行騒音を防止しているのである。



$$\text{行路差 } \delta = (\overline{SO} + \overline{OP}) - \overline{SP}$$

図-5.1.2 行路差

反射音を弱めたい場合には、吸音板を用いた防音壁を設置するとよい。吸音板にあたった時に音はそのエネルギーの多くを吸収されてしまうので、はねかえされる音（反射音）は小さくなる。また吸音板は透過損失も大きいので透過音をより小さな音にすることができ、総合的に優れた防音効果を期待できる。

5. 1. 2 防音壁の特性

防音壁に対する理解を深める意味で、いくつかの特性について述べてみる。

(1) 重さで抵抗する

材料の透過損失は質量則という考え方で説明でき、比重が大きいほど遮音性能が増す。すなわち音の透過のメカニズムは、音圧という力で壁がゆさぶられ、この壁の運動によって反対側に音波が出ていくことであるので、これに対抗しうるものは防音壁そのものの質量ということになる。

(2) 高い周波数に良く効く

音の回折による距離減衰効果は音の波長に関係し、波長の短いすなわち周波数の高い音ほど減衰量が大きくなる。したがって防音壁は図-5.1.3に示されるように走行音などの周波数の高い音に対して効果があるといえる。

(3) 橋梁下面に設置するのも有効

高架橋などでは桁下空間への防音配慮といったことが求められることもあるが、遮音板や吸音板を橋梁下面に用いることで一つの対策となる。2階建て構造の場合なども同様である。一般には、高架橋から発生した騒音を橋下に伝播させないように遮音する場合と、高架下道路で発生した騒音を橋梁で反射させないように吸音する場合がある。後者を裏面吸音板とよぶこともあり、橋梁下面の景観設計とも関連して具体的実施される例が増えてきている。図-5.1.4は、維持管理用作業床をも兼用して設けられた裏面吸音板の例である。

防音壁の設置による騒音スペクトルの変化
(25m地点、測点側通過列車)

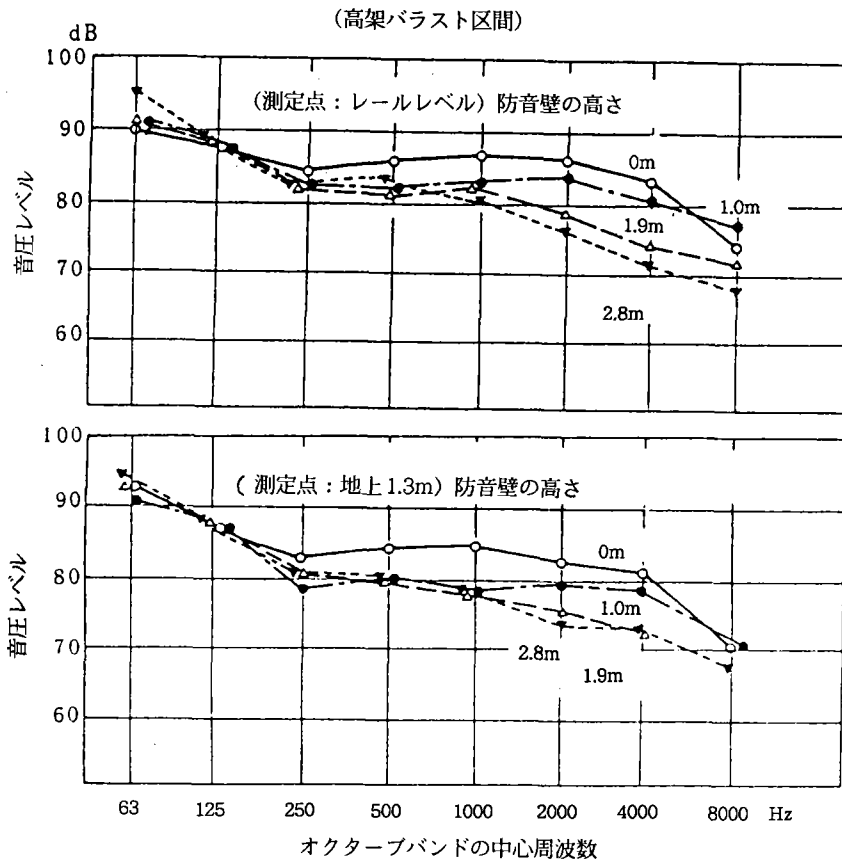


図-5.1.3 音の周波数と距離減衰の関係¹⁾

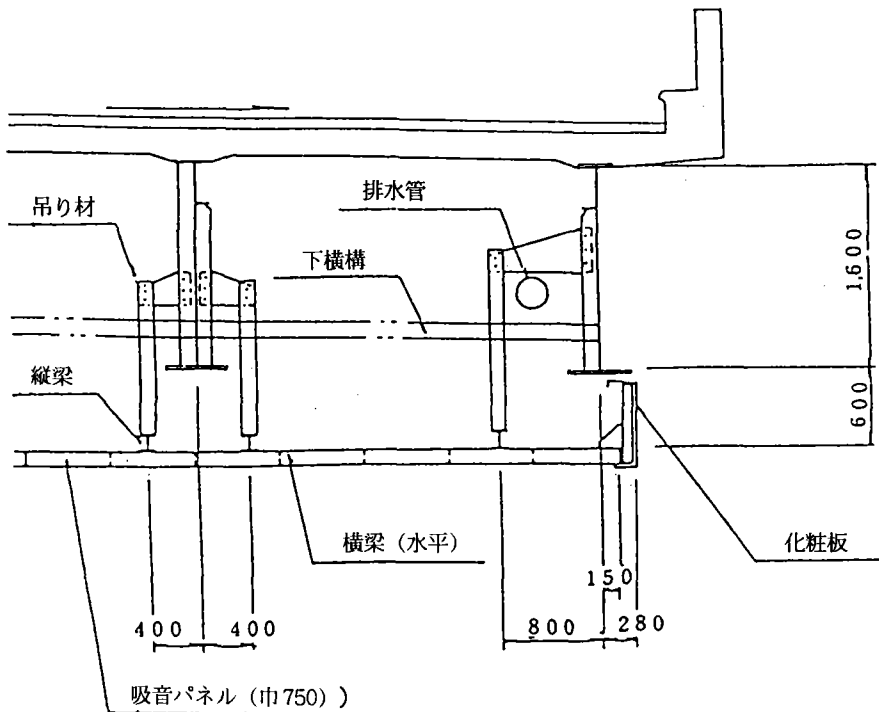


図-5.1.4 橋梁下面に設置された維持管理用作業床兼用裏面吸音板²⁾

5章 防音壁

5. 1. 3 設置位置と形状

一般に防音壁は高ければ高いほど、また音源あるいは受音点に近ければ近いほど、その防音効果が高いと考えてよい。しかし実際の橋梁への設置を考える場合、地理的な要因等によって必ずしも理想的な位置に理想的な高さの防音壁を設けることは難しいといえる。そこで以下に、防音壁の位置、高さ、長さ及び形状について、その決定方法の基本的な考え方を説明する。

(1) 位置

図-5.1.5の楕円の軌跡は、その軌跡上に頂点を持つ防音壁は全て行路差が等しくなるために防音効果に差がないことを示している。したがって音源あるいは受音点に近いほど防音壁の高さを低くすることができる。ただし騒音対策上からは、音源に近い方を選んだ方がより広範囲にわたって減衰効果が得られるという利点があるので、総合的に判断すると防音壁はより音源に近い位置に設置するのがよいといえる。

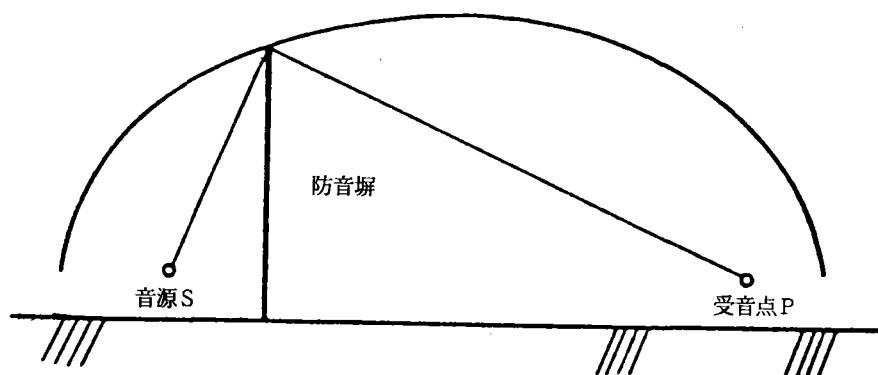


図5.1.5 同一行路差が得られる軌跡

(2) 高さ

防音壁の設置位置が決まれば、次は騒音レベルを対策目標レベル（例えば騒音規制基準値など）にまで減衰させるために必要な高さを求めることとなる。基本的には、高さ h を未知数として必要行路差 δ から逆算すればよいが、ある高さを仮定して減衰値を求め、必要減衰値が得られるまで壁の高さを変えてゆくのもよい方法である。

(3) 長さ

防音壁の位置と高さの算定にあたっては、長さを無限と仮定している。しかし現実の問題として無限長の防音壁など是有り得ないし、逆にその必要もない。防音壁の長さは、音源と受音点を結ぶ直線の高さ（有効高さ）の数倍の長さが、着目点の両翼に延びていればよい。すなわち有限長の防音壁でも、長さによっては無限長と同等に取扱える範囲があるということである。

(4) 形状

防音壁の形状はいわゆる垂直型が一般的ではあるが、現在は図-5.1.6に示すような逆L字型のものや、かまぼこ型のものも普及してきている。先に述べたように、防音壁の高さは高いほど防音効果が上がるが、風荷重、日照権、電波障害、美観、プライバシーなどの問題から実際にはむやみに高くすることができない。逆L字型の形状はこれらの問題への一つの回答として、防音壁の高さを低く押えながら遮音効果を上げるために開発されたものである。かまぼこ形に湾曲した形状のものは、透光性遮音壁（透明なポリカーボネート板など）によく使われる形状で、新湘南バイパスに用いられた例は有名である。この形式は垂直型のものより構造物としての剛度が高いので、より薄い板厚で効率のよい遮音性能が得られる特徴があり、美観や経済性にも優れているようである。

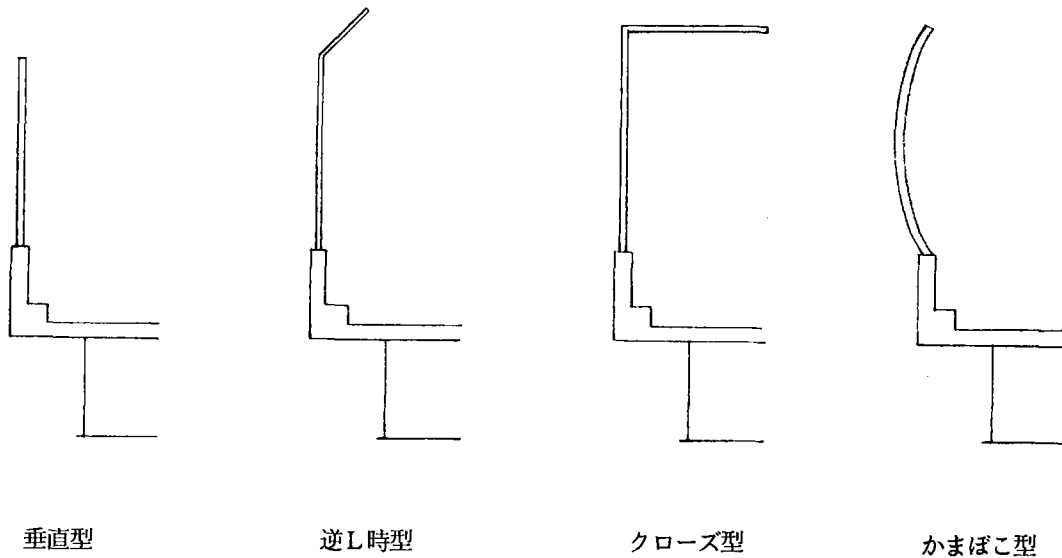


図5.1.6 防音壁の形状

5章 防音壁

5. 1. 4 美観への配慮

今までの防音壁は、どちらかというと防音効果のみを期待してとにかく設置すればよいという思想で建設されてきた傾向にある。この結果、沿線住民に対する騒音対策としての効果はたしかに果たしたものの、こんどは別の面からの指摘を受けるようになってきた。すなわち、美観的な問題である。例えば高速道路などで一般的に見受けられる吸音パネル（アルミの孔明板の間にグラスウールをつめたパネル）を並べた防音壁の場合、よく指摘される問題点としては次のようなものがある。

① ドライバーからの視点

- 1) 防音壁が高くなったり逆L字型になってくると、圧迫感や密室感をうける。
- 2) 単調なパターンの繰り返しであきてしまう。
- 3) パネルなどが汚れている。
- 4) まわりの景色が楽しめない。

② 沿線住民からの視点

- 1) 地域全体的な景観に対する配慮がたりずせつかくの景色を台無しにしている。
- 2) 防音壁の部分だけが異様な感じをうける。
- 3) パネル用の支柱や照明柱などがむきだしになっておりみっともない。
- 4) 防音壁ができたおかげで、日があたらなくなってしまった。

景観設計的な立場にたてば防音壁など無いにこしたことはない。しかし防音壁に変わる特別有効な騒音対策手法がないのも実情であり、いかに道路あるいは地域的な景観や環境に配慮した防音壁を開発・設計していくか、ドライバーに歓迎されるような対策手法はないのだろうか、といった点に対する関心が高まってきている。ここでは、いろいろと工夫がこらされた防音壁の例を写真を交えて紹介する。

(1) 吸音パネルを用いる場合の改良策（写真－5.1.1, 5.1.2）

- ・パネルを車道側から取り付けるタイプに改良し、外側も化粧板などでカバーしてパネル取り付け用の支柱を隠す。
- ・天端には笠木を設けてトップラインを整える。
- ・車道側の吸音パネル表面には、やわらかな色彩に塗装したカラーアルミ板を使用し、ドライバーの視線誘導効果もあるパターン図形などによるアクセントをつけたデザインを施す。なおカラーアルミ板は耐候性にも優れている。
- ・外側の化粧板などについても、色彩やストライプなどのデザインも考えて、横へのすっきりとした流れを作っている。

(2) 透明板の採用（写真－5.1.3, 5.1.4）

利用者が景色を楽しむことができるように、また地元住民への採光等に配慮して透明板を用いた例である。強度、耐候性に優れたポリカーボネート樹脂板や、合わせガラスなどが透明板として使用される。ただし透明板は吸音効果が期待できず、あくまで遮音板としての防音効果しかない。また人家に隣接する場合などでは、プライバシー保護のためにすりガラスのような透光性遮音板が使用されることもある。

(3) その他の例

写真-5.1.5は、図-5.1.4で示した裏面吸音板を取り付けた例である。高架橋の桁下面がすっきりとしており、防音壁も含めた橋梁全体の修景に配慮したデザインになっている。

写真-5.1.6は、三角形を基にデザインされた支柱のない自立型のもので、素材はコンクリートである。コンクリートには吸音効果もあり、独特のデザインでドライバーにも好評のようである。

しかしここで注意しなければならないのは、設計者（計画者）は道路景観あるいは地域的な景観といった総合的な視点に立たなければならないということである。防音壁だけが突出するようなデザインは避ける必要があり、橋梁全体、あるいは橋梁を含めたその地域全体の景観を計画するところがまえを持つことが大切である。そういった意味では、橋梁の初期計画段階から橋梁を含めた地域全体の総合的な景観計画をたて、防音壁もそのひとつの重要な要素として十分な検討が加えられるべきであろう。

5章 防音壁



写真-5.1.1 日本道路公団名古屋建設局カタログより



写真-5.1.2 道路防音壁の透明化に関する研究報告書（土木研究センター）より



写真-5.1.3 日本板硝子(株)カタログより



写真-5.1.4 日本板硝子(株)カタログより



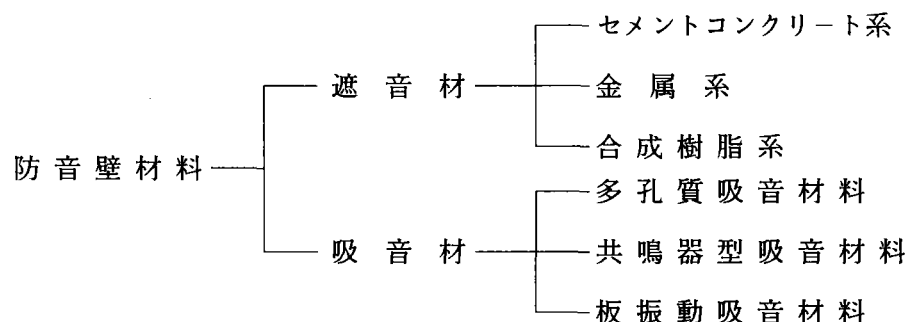
写真-5.1.5 鋼橋技術研究会橋梁美化研究部会より



写真-5.1.6 道路防音壁の透明化に関する研究報告書(土木研究センター)より

5章 防音壁

5.2 使用材料



5.2.1 材料特性

(1) 透過損失

透過損失は、正確には音響透過損失 (Sound Transmission Loss) といい、略してTLと記すことが多い。音響透過損失とは、材料へ入射した音に対して材料を抜けて出てくる音がどれだけ減ったかという量、すなわち遮った音の量をdBの単位で表わしたもので、遮音板 (プラスチック板の場合) と吸音板では、表-5.2.1のような違いがある。表-5.2.2は、建築で良く用

表-5.2.1 遮音板と吸音板の透過損失比率⁴⁾

周波数レベル (Hz)	プラスチック板	吸音板	
	透過損失 (dB)	透過損失 (dB)	吸音率 (%)
400	20 以上	25 以上	70 以上
1,000	25 以上	30 以上	80 以上

表-5.2.2 建築で良く用いられる壁材の透過損失⁵⁾

壁材	面密度 [kg/m ²]	透 過 損 失 [dB]					
		125	250	500	1000	2000	4000
コンクリートブロック (100mm) 両面プラスタまたはモルタル塗	100~180	31~33	34~37	35~45	36~52	40~56	47~56
石綿スレート小波板 (6.5mm) フレキシボード (4mm) フレキシボード (6mm)	7~11	15~19	18~25	23~25	26~31	31~34	36~44
スレート、木毛板積層板	18~26	29~34	28~29	28~31	34~35	38~39	33~37
ガラスブロック (95mm)	67~97	28~30	29~32	36~38	42~46	31~53	37~39
鉄骨プラスタ (片面) 鉄骨プラスタ (二重壁)	40~90	27~30	28~29	35~37	33~40	32~43	44~53
引き違い窓 (ガラス3~5mm)		12~14	18~19	17~20	16~20	14~20	20~22
はめ殺し窓 (ガラス3~5mm)		22~25	25~27	29~33	31~34	28~32	38~40

いられる壁材の透過損失（実測値）である。

(2) 吸音率

吸音材料の吸音効果を表わす目安として、吸音率という数字がよく使われる。これは音のエネルギーの吸収量を示すもので、例えば吸音率0.1の材料は10%のエネルギーを吸収するというので、残りの90%のエネルギーは反射される。つまり吸音板に用いる材料は、吸音率が大きいほど（1に近いほど）よいということになる。

一般に、硬くて滑らかな表面をもつ材料は音をよく反射して吸音率が小さく、軟かい毛ばった材料、または多孔性の材料は吸音率が大きいという性質がある。さらに周波数が高い（波長の短い）音は吸収されやすいが、周波数の低い音は吸収されにくいという性質もある。表-5.2.3は、建築でよく用いられる材料の吸音率を示したものである。

表-5.2.3 建築でよく用いられる材料の吸音率

（日本建築学会設計計画パンフレット・音響設計より）

材 料 (または種別)	厚さ [cm]	周 波 数 [Hz]						
		125	250	500	1000	2000	4000	
コンクリート面		0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.04	
木 材 床		0.04	0.04	0.07	0.06	0.06	0.06	
モルタル壁（木ずり下地）	2.5	0.10	0.07	0.05	0.10	0.12	0.14	
畳（中古品）	3.0	0.31	0.41	0.58	0.50	0.43	0.34	
カーテン（厚手、壁から9cm離す）		0.06	0.10	0.38	0.63	0.70	0.73	
カーテン（どんす、380g/m ² ）		0.28	0.36	0.41	0.42	0.38	0.33	
じゅうたん（下地コンクリート）	0.9	0.09	0.08	0.21	0.26	0.27	0.37	
孔あき合板（孔径6mm、間隔42mm）板裏50mmはなして グラスウール50mm	0.6	0.36	0.59	0.49	0.62	0.52	0.28	
孔あきアルミ板（孔径5mm、間隔11mm）中に岩綿板 20mm、空間50mm	0.1	0.11	0.36	0.59	0.61	0.60	0.55	
吸音テックス （孔径5mm、深さ6mm、 間隔13.5mm）	(a) 硬質	1.2	0.32	0.20	0.39	0.65	0.40	0.25
	(b) 軟質	1.2	0.58	0.62	0.71	0.70	0.64	0.71
木毛セメント板（生地のまま）	3.0	0.26	0.21	0.38	0.75	0.61	-	
グラスウール繊維（太さ10μ、kg/m ² ）	7.0	0.64	0.75	0.80	0.79	0.74	0.69	
岩綿防音板（8.9kg/m ² ）壁に直接	5.0	0.56	0.62	0.73	0.79	0.82	0.77	

5. 2. 2 遮音材





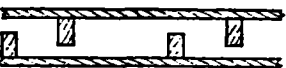

先に述べたように、遮音性能は原則として質量で決まり材料はあまり関係がないという特徴があるが、橋梁で用いられる場合は維持管理、施工性、材料強度、経済性および美観といった観点から、これまでも種々の遮音材料が開発されてきた。

遮音材には、セメントコンクリート系、金属系、合成樹脂系およびこれらを組合せたものなどがある。セメントコンクリート系には、ブロック高欄、鉄筋コンクリート高欄、石こうボード、発泡コンクリート板、空洞プレストレストコンクリートパネル（PC板）、フレキシブルボード板などがある。また金属系には、アルミ板、アルミ波板、サンドイッチ鋼板、合成樹脂系には、ポリカーボネート板、アクリル板、プラスチック板などがある。鉄道橋ではセメントコンクリート系、

5章 防音壁

道路橋では合成樹脂板の使用例が多い。

上記の材料を使用する場合、図-5.2.1に示すように、これを単独で用いる場合（一重構造）や、間を中空としたり吸音材料をつめたりして用いる場合（多重構造）がある。多重構造は二重、三重といくつかの例があるが、三重としてもそれほど効果が上がることもなく二重構造を採用する例が多い。

		音響透過損失 (TL) [dB]	面密度 [kg/m ²]
(1)		50	260
(2)		37	100
(3)		38	105
(4)		52	95
(5)		50	100
(6)		45	70

(4)、(5)、(6) のように振動的に絶縁すると重量の割合に遮音がよい

図-5.2.1 多重構造の音響透過損失値 (TL) の比較⁵⁾

5.2.3 吸音材

吸音材料をその吸音機構別に分類すると図-5.2.2のようになる。このうち橋梁の防音壁に用いる吸音材として使用されるのは多孔質吸音材料が多く、その代表例がグラスウールとロックウールである。

多孔質吸音材料は、繊維や細粒の集合体や連続気泡の発泡体のように通気性があって音波を内部へ導きやすい構造をしており、入射音波はこれらの構造体の内部を伝播しながら主に空気の粘性抵抗と熱伝導によってそのエネルギーを失う。主要な吸音領域は中・高音域であるが、厚みを増すか背後空気層を設けることによりかなり低音域まで吸音させることができる。

グラスウールボードは多孔質吸音材料の代表格で最も広く用いられている。素材はグラスウールで、結合剤を用いて板状に成形し布、有孔板などで表面処理されることが多い。その吸音特性は JIS A 6306 に規定がある。主な特徴としては次のようなことがある。

- ① 厚さを増すと、全音域にわたって吸音率が增加する。
- ② かさ比重を増すと低音域の吸音率が增加するが、あまり増し過ぎると逆効果となる。
- ③ 背後空気層の厚さを増すと吸音領域が低音側に広がり、低音域の吸音効果が増大する。

④ 表面仕上材の有無と種類が吸音率の大小に影響する。

吸音材料の（吸音機構別）分類

◇ 空気の粘性抵抗と熱伝導によるもの	
多孔質吸音材料	繊維状 …………… グラスウール、ロックウール、アル ミ繊維材、スラッグウール、金属 ウールフェルト、綿、吹付繊維材料、 木毛セメント板、吸音軟質繊維板、 成形天井吸音板、織物、植毛製品
	チップ状 …………… 木片セメント板、チップボード
	泡状 …………… 発泡アルミ板、軽量コンクリートブ ロック（パーラトブロック）、硬質発 泡樹脂材料
	粒状 …………… ひる石吸音プラスター、砂、砂利
共鳴器型吸音材料	有孔板・スリット板 …… (板の材質) 石膏板、石綿セメント 板、珪酸カルシウム板、硬質繊維板、 木板、合板、金属板、石板、焼物
	単一レゾネータ …… ヘルムホルツレゾネーター、チュ ブレゾネーター
◇ 材料の内部損失によるもの	
板振動吸音材料	板状 …………… 合板、石綿セメント板、珪酸カルシ ウム板、(半)硬質繊維板、(半)硬質 樹脂板、木板、金属板（ダンピング 材併用）
	膜状 …………… 軟(硬)質樹脂膜、カンバス、金層箔
柔弱振動吸音材料	泡状 …………… 軟質発泡樹脂材料
	塊状 …………… 人間、動物、ゴム、

図-5.2.2 吸音材料¹⁾

ロックウールボードはロックウールに結合剤を混ぜて板状にしたもので、主な特徴はグラスウールボードと同じである。その吸音特性は JIS A 6303 に規定がある。

吸音板に用いられる表面仕上材は、橋梁の場合その使用環境が過酷であることから孔あき金属板が用いられ、そのほとんどがアルミ板である。開孔率は0.20以上がよく、孔径はできるだけ小さい方がよいといわれている。

またアルミ繊維材や発泡アルミ板なども使用される例が多くなってきた。いずれも重量が軽いこととメンテナンス的に優れているという特徴をもっているが、いまのところまだ高価である。

5章 防音壁

5.3 設計、施工上の注意

具体的な設計例については日本道路公団・設計要領などに詳しいので省略し、ここでは設計・施工上の注意事項について述べる。

5.3.1 一般的な注意事項

(1) 騒音源への対策を第一とする

橋梁にかぎらず一般的に防音対策は直接騒音源へ施すのが最も有効である。したがっていたずらに防音壁を設置することを考える前に、路面の凹凸や伸縮装置部の段差を改善したほうが、あるいは防音性に優れた舗装を選択したほうが騒音は確実に減少する。

(2) 現状を正しく把握する

対策方法を検討する前に、騒音の発生している実情を十分に調査して現状を正しく把握する必要がある。騒音の発生源、伝播経路、大きさなどは、種々のものの組合せになっていることが多く、これらをできるだけ正確に把握することがより有効な対策方法を選定する上で重要となる。また実際の対策を検討するためのデータとして、橋梁の出来形寸法などについても実測を行っておくとよい。

(3) 対策の目標値を明確にする

規制値としては7章に示すような各種の法規・規準類がある。対策方法を検討する前に、その橋梁の立地環境条件などによりあらかじめ規制目標値を明確にしておく必要がある。

(4) 対策方法の選択

より大きい音源への対策をまず考える。ただし小さい音源への対策の効果を過小評価してはならない。防音構造はそれぞれに特徴があり長所も短所もある。対策の主眼を明確にしたうえでいくつかの比較検討を実施し、慎重に対策方法を具体化した方がよい。この際単純に経済性のみを優先させるのは誤りである。

5.3.2 設計上の注意事項

(1) 側路伝播音

音源から受音点への音の伝播経路は必ずしもひとつでなく、むしろ複数であることが多い。たとえば防音壁によって空間を伝播する音を遮断したとしても、橋脚から地面を伝わってくる音も存在する。防音壁を設置する場合は、あくまで騒音の伝播経路のうちのひとつへの対策であるということを忘れてはならない。

(2) 構造体の通気性

遮音構造体に通気性があるということは、音の伝播媒体である空気が通ることであり、遮音性能が低下することになる。設計上は通気を防止するような材料の選定を行うと同時に、あらかじめ隙間・孔などを設けないように配慮する必要がある。

(3) 防音壁も振動する

図-5.3.1は、防音壁の高さと防音効果の関係を、防音壁が振動している場合と、振動していない場合について表わしたものである。この図からもわかるように、防音壁の振動はその防音効果に対して明かにマイナスであり、たとえば振動絶縁ゴムを間にはさむなどの防振対策を実施することがきわめて重要である。

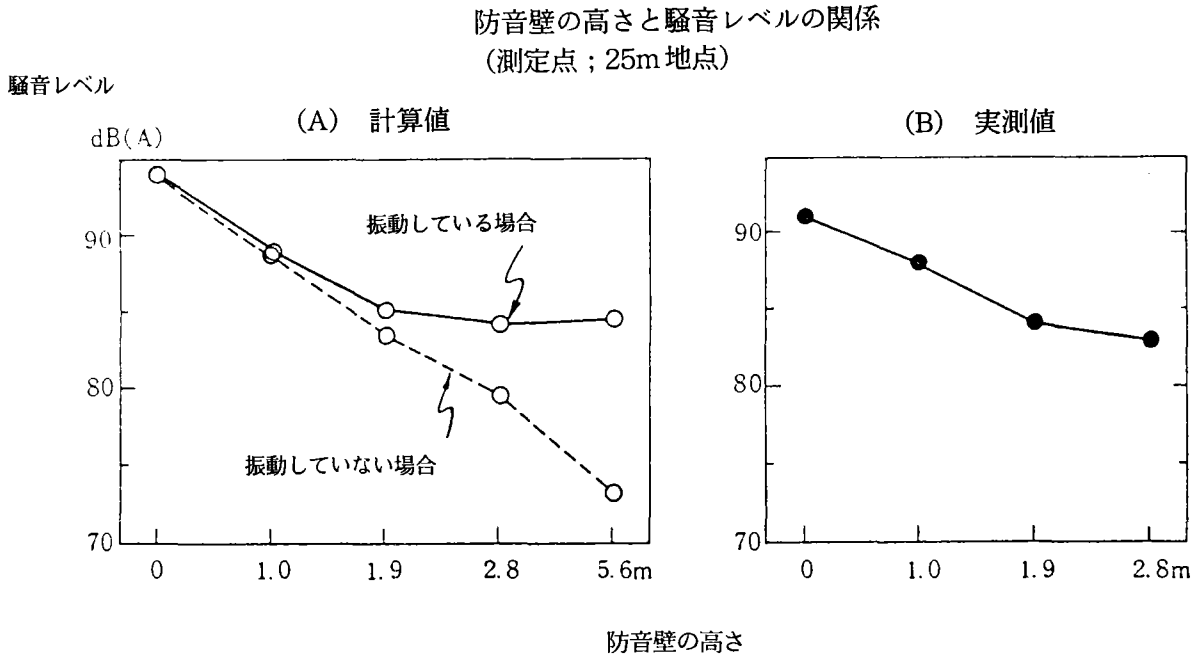


図-5.3.1 振動の有無による防音壁の高さと騒音レベルの関係¹⁾

(4) 風荷重、雪荷重

防音壁には風荷重が直接作用する。特に防音効果を高めようとして防音壁の高さを高くして空気の通過をおさえれば、それだけ風荷重の影響が大きくなるわけである。風荷重は、防音壁そのものを始めとして、支柱基礎部、壁高欄、床版、そして橋梁本体にまで影響をおよぼすので、設計者は十分な計算を行ってその安全性を確認しなければならない。特に既設橋にあとから防音壁を追加する場合は、床版や橋梁本体の作用応力度が許容値を越えてしまう場合もあるので注意が必要である。

また、寒冷地に逆L字型の防音壁を設置する場合には、その上部への雪荷重の影響があることも忘れてはならない。

(5) 維持管理

維持管理への配慮も大切なことである。たとえばパネルは互換性のあるものを採用するか、支柱間隔はできるかぎり同一ピッチとし、かつパネルの定尺物に一致させるとか、将来の補修に対する配慮が必要である。また橋梁下面に設置する場合は、その点検用の設備を設けたり、排水用の勾配を設けたりといった細かい点まで気を配る必要がある。

使用する遮音板や吸音板は、耐候性に優れたものを選定する必要がある。橋梁はその立地環境がきわめて苛酷であることが多く、防音壁などはなおさらである。そしてその使用法につい

5章 防音壁

ても、向きや配置など耐候性に対する配慮が必要である。

(6) 新設橋梁の場合

新規に橋梁を建設したり計画する場合には、あらかじめ防音対策まで考慮しておくことが望ましい。少なくとも以下のことには対応しておく必要がある。

- ① 防音壁の風荷重を見込んでおく
- ② 断面決定の際には、付加応力分の余裕を見込んでおく
- ③ 防音構造取付け用のスペースをあけておく
- ④ ボルトナットなどには、ゆるみ止め対策を実施する

5. 3. 3 施工上の注意事項

設計上の注意でも述べたように、隙間や貫通孔、ひび割れなどが生じないように施工は慎重に行わなければならない。もしそのような通気部分があった場合には、ペンキ、モルタル、プラスチック等の塗布によりこれを埋める必要がある。パネルの隙間には通常ゴムパッキンが使われるが、これも同様に遮音性能に直接影響を及ぼすものとなるので確実な施工が求められる。また、防音材料は施工時の取扱いに注意を要するものが多く、この点にも配慮する必要がある。

振動の絶縁にも十分な注意が必要である。振動絶縁ゴムを付け忘れたり、施工上の不注意で遮音板などが直接橋梁本体と接触してしまえば、せっかくの防音対策の意義が失われるばかりか、二次的な騒音発生源になってしまう。

防音対策のむずかしさ

実際に防音対策を施工すると、どうしてもより上位の騒音源に対する対策がクローズアップされてしまい、下位の騒音源に対する対策の効果が表に出てこない傾向がある。そしてその対策の成果が芳しくなかった場合には、対策のすべてが不適當であったと判断されてしまうことが多い。すなわち下位の騒音源に対する効果があるのかないのかが議論されないうちに、次の対策についての検討がはじめられてしまうことがある。また施工が不十分であったことが効果があがらなかった主原因であっても、それに気づかず対策そのものに問題があったと判断されてしまうことも多い。騒音被害そのものがきわめて感覚的なものであり、防音対策の難しさはこのあたりにもある。

人と人のお付き合い

突然橋ができた。いままで静かだったのに急に騒音問題に悩まされるようになった。こんなことでは苦情が出てあたりまえである。新規に橋を計画するときは、それが鋼橋であってもPC橋であっても、そこに交通車両が通れば騒音が発生するのは当然のことであり、騒音がまったく発生しない橋など現在のところあり得ないということを肝に命ずるべきである。橋を架けることの必要性と、いかにして騒音問題に取り組むつもりでいるのかの姿勢とを、あらかじめ計画沿線住民に誠意をもって説明すべきである。工事中の騒音もつとめてこれを抑えるようにすべきであるし工事中の沿線住民との対話にも時間をかけていかなければならない。そしていざ騒音苦情が出た場合には、速やかに対応策を実施すること。このあたりにも騒音対策上の大きなポイントが隠されているのである。

環境問題に手間、人、金を惜しむべきでないことは、歴史が証明している真理である。

5章 防音壁

第5章の参考文献

- 1) 騒音防止技術と施工実例資料集 松井昌幸 (株)フジテクノシステム出版部
- 2) 扇谷就：高架橋裏面吸音板の構造検討, 首都公団技報第20号, 1988
- 3) 平野興彦：防音塀の設計・施工・評価, 技術情報センター
- 4) 江見・北沢：道路の防音壁, 橋梁と基礎, 1986 - 8
- 5) 守田 栄：新版 騒音と騒音防止 (第3版), オーム社, 1985 - 10
- 6) 鋼橋防音工の設計施工の手引き, 鉄道総合技術研究所, 1987 - 9
- 7) 鋼鉄道橋防音データブック, 日本橋梁建設協会, 1978 - 9
- 8) 中原繁則：鉄道の防音壁, 橋梁と基礎, 1986 - 8
- 9) 阿部英彦：鉄道橋の騒音対策, JSSC, Vol.19, No.199, 1983 - 2
- 10) 阿部・後藤：鋼鉄道橋の騒音対策, 橋梁, 1977 - 10
- 11) 橋本朝夫：高速道路の防音対策, 橋梁, 1978 - 2
- 12) 鋼橋騒音防止の研究 総括報告書, 鋼材倶楽部土木専門委員会
鋼橋騒音防止研究委員会 1971 - 1