

V・L字の形状を持つルーバー型防音壁の透過損失

九州工業大学 正 員 ○浦 英樹
九州工業大学 学生員 垣内 尚子
九州工業大学 隈 清悟
九州工業大学 正 員 渡辺 義則

1. はじめに

近年でも騒音公害は重要な社会問題であり、その中でも騒音対策として防音壁は多用されている。これまでに著者らは、風荷重を低減可能なルーバー型防音壁の模型実験を実施しているが、前回の論文発表と異なる数種類の模型防音壁の透過損失の測定を新たに行い、これが実際に防音壁として使用可能か否かについて考察した。

2. 実験概要

本研究で透過損失の測定に使用した小型残響室は、著者らが制作したものであり、小林理学研究所に設置されている第 6,7 残響室の 1/5 縮尺模型である。その規格は、JIS A 1416 の「実験室における音響透過損失の測定法」の 1/5 縮尺に相当する。また、本測定で使用したルーバー型模型防音壁は、これまでの 30 度の角度（以下、V 字型）に加えてより加工の容易な 90 度の角度（以下、L 字型）で幅の異なるものを追加した。これらの模型防音壁は 1.2mm 厚の鉄板と吸音材料（モルトプレーン：カームフレックス F-2 10t 厚さ 10mm）で構成されている。実験ケースを表-1 に示す。

3. ルーバー型防音壁の透過損失の差

3. 1 V字型とL字型で模型幅が同じ場合のケースの比較

V 字型(幅 44mm)と L 字型(幅 44mm)の実験ケースにおいて、GAP (図-1 に GAP の定義を示す) の同じ A-9 と B-2 (GAP10mm)、A-10 と B-5(GAP15mm)、A-11 と B-3 (GAP20mm)、A-12 と B-6(GAP30mm)、A-13 と B-4(GAP40mm) について、それぞれの各周波数毎の透過損失の差を図-2 (×) に示す。この図より 1.25kHz と 2.5kHz は、部材の間隔に関係なく V 字型のほうが透過損失は大きいことがわかる。例えば、GAP2cm では約 6dB 位大きい。なお、それ以外の周波数では透過損失にあまり差が出なかった。

3. 2 L字型で模型幅の違うケースの比較

L 字型の実験ケースにおいて、模型幅が 120mm と 44mm で GAP の同じ C-4 と B-2 (GAP10mm)、C-5 と B-3 (GAP20mm)、C-6 と B-4 (GAP40mm)、C-7 と B-6(GAP30mm)について、それぞれの各周波数毎

表-1 実験ケース

型	実験 ケース	矢の幅 (mm)	吸音材料厚 (mm)	矢の数 (本)	GAP (mm)
V 字 型	A-9	44	内、外 (10)	9	10
	A-10	44	内、外 (10)	9	15
	A-11	44	内、外 (10)	8	20
	A-12	44	内、外 (10)	8	30
	A-13	44	内、外 (10)	7	40
L 字 型	B-2	44	内、外 (10)	24	10
	B-3	44	内、外 (10)	18	15
	B-4	44	内、外 (10)	12	20
	B-5	44	内、外 (10)	19	30
	B-6	44	内、外 (10)	14	40
	C-4	120	内、外 (10)	11	10
	C-5	120	内、外 (10)	10	20
	C-6	120	内、外 (10)	8	30
	C-7	120	内、外 (10)	9	40

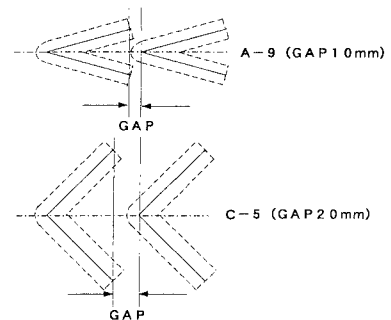


図-1 GAP の定義

の透過損失の差を図-2(○)に示す。この図より GAP の少ない C-4、B-2 ではどの周波数でもそれほど差はないが、GAP が大きくなっていくにつれて模型幅が大きい C のケース（模型幅：120mm）のほうがどの周波数でも透過損失の値が大きくなっているのが分かる。例えば、GAP20mm では 2.5kHz と 5kHz で約 4dB 大きい。よって、同じ角度の防音壁では幅の大きいほうが透過損失の値が良いと考えられる。

3. 3 V字型とL字型で模型幅の違うケースの比較

V字型（幅 44mm）と L 字型（幅 120mm）の実験ケースにおいて、GAP の対応している A-9 と C-4 と（GAP10mm）、A-11 と C-5（GAP20mm）、A-12 と C-7（GAP30mm）、A-13 と C-6（GAP40mm）について、それぞれの各周波数毎の透過損失の差を図-2（□）に示す。これより GAP の少ない A-9、C-4 ではどの周波数でもそれほど差はないが、GAP が大きく周波数が高くなるにつれて、L 字型で模型幅が大きい C のケースのほうがどの周波数でも透過損失の値が大きくなっているのが分かる。例えば、5kHz で GAP20mm では約 4dB、GAP40mm では約 6dB 大きい。

4. 最適な防音壁の形状の考察

以上のことより、同じ角度の防音壁では幅の大きいほうが透過損失の値が大きく、部材間の GAP・幅が同じならば、L 字型より V 字型の方がより大きい透過損失値が得られると考えられる。

本研究の実験結果では、L 字型で幅 120mm の防音壁がもっとも大きな透過損失が得られたが、実際の防音壁として使用すると幅が 600mm となり実用的ではない。一方、L 字型で幅 44mm の防音壁（図-3 に透過損失を示す）は実寸で幅が 120mm と実用的ではあるが、風荷

重の低減という条件をふまえて、GAP が 20mm の場合の透過損失をみると、道路公団の規格である等価損失が 400Hz(1/5 模型のため△に対応)で 25dB、1kHz(◇)で 30dB を大きく下回り防音壁として使用できない。つまり、V 字型で幅 44mm、GAP が 20mm の防音壁は道路公団の基準を多少下回るだけであったが、加工の容易な L 字型では基準を大きく下回った。

これからの課題として、加工が容易で、より大きな透過損失と GAP を得るためには更に多種多様の模型実験を通じ最適な形状の防音壁を見つけ、実際に防音壁として使用可能か否かを検討していく必要がある。

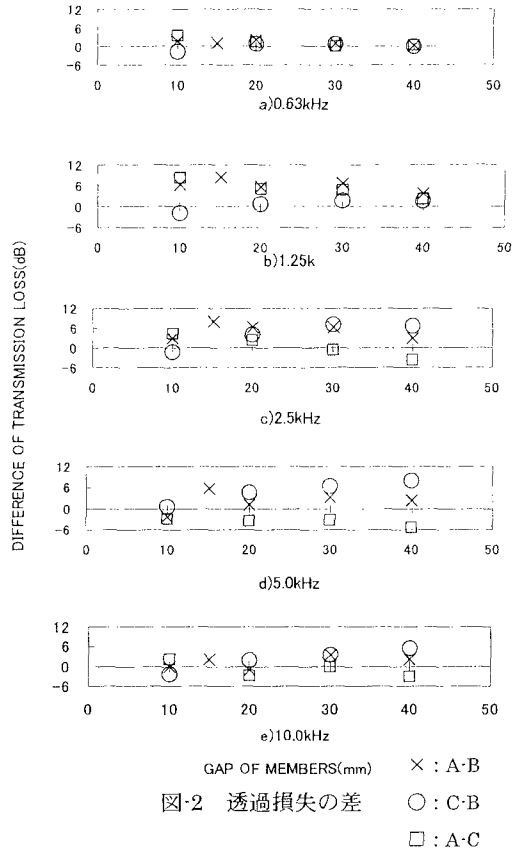


図-2 透過損失の差
× : A・B
○ : C・B
□ : A・C

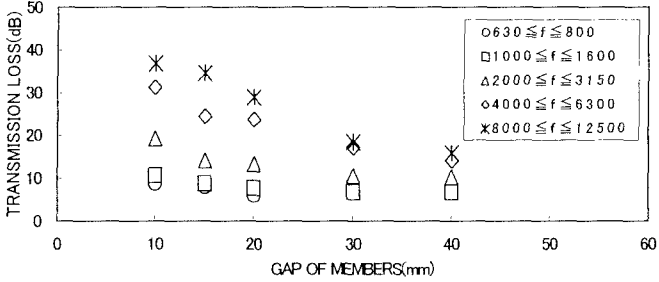


図-3 実験ケース B の透過損失