

板ガラスの遮音性能

～ 開口部の遮音設計のための資料 ～

JIS A 1416 に基づく音響透過損失データ
(2019 年追補版)

板硝子協会

はじめに

この技術資料は、JIS A 1416 :2000「実験室における建築部材の空気音遮断性能の測定方法」に基づいて測定した各種の板ガラスの音響透過損失のデータ値を取りまとめたものである。

板硝子協会の防音委員会では、各種の代表的な板ガラスについて同一測定条件による遮音性能測定値を提示することにより、ガラス開口部の防音設計に当たって使用するガラスの種類を選択する為の参考資料として、1986年（昭和61年）「板ガラスの遮音性能に関する資料」を取りまとめた。その後、1988年（昭和63年）にはデータを追加して「増補改訂版」とし、「青本」という通称で広く関係先に利用されてきた。

その後、2000年（平成12年）にJIS A 1416が全面的にISO 140「建築物及び建築部材の遮音測定」Part 1「実験室条件」及びPart 3「空気音遮音の実験室測定方法」に整合した内容に改正され、同時にJIS A 1419-1「建築物及び建築部材の遮音性能の評価方法—第1部：空気音遮断性能」も改正され、ISO 717 Part 1の単一数値評価量が導入されたことともない、測定データを整理し、2000年（平成12年）に「新JISに基づく音響透過損失データ(2000年版)」として青本を改訂した。

2011年(平成23年)には、現在普及している「合わせ複層ガラス」について、おもに住宅(戸建住宅、マンション)用として使用されるガラス構成の音響透過損失データを拡充した「JIS A 1416に基づく音響透過損失データ(2011年版)」を発行、さらに、ガラスの割れ落下の防止対策の観点からビルや高層マンション用として、総厚が22~43mm、面密度が最大77.5kg/m²となる合わせ複層ガラスの構成での音響透過損失を測定し、「JIS A 1416に基づく音響透過損失データ」2012年追補版、2014年追補版を発行、2015年(平成27年)には、これらの追補版として発行したデータまでを含めた改訂版として、「JIS A 1416に基づく音響透過損失データ(2015年版)」を発行した。

今回は、近年、普及が進みつつある高断熱ガラス(ガス入り2層複層ガラス、3層複層ガラス)について、おもに戸建住宅用として使用されるガラス構成の音響透過損失を測定したので、その結果を「JIS A 1416に基づく音響透過損失データ(2019年追補版)」として発行する。

2020年3月 板硝子協会

目次

1. JIS A 1416-2000 に基づく音響透過損失の測定	1
1.1. 測定方法の概要.....	1
1.2. 試験室.....	2
1.3. 開口部調整壁.....	3
1.4. 試料の取付方法.....	6
1.5. 測定方法.....	7
2. 板ガラスの遮音性能	9
2.1 測定品目	11
2.2 複層ガラスの音響透過損失データ	12
2.3 合わせ複層ガラスの音響透過損失データ	21
2.4 三層複層ガラスの音響透過損失データ	23
2.5 合わせ三層複層ガラスの音響透過損失データ	36
3. 各種板ガラスの遮音性能一覧表	39

1. JIS A 1416-2000 に基づく音響透過損失の測定

1.1. 測定方法の概要

測定は、一般財団法人小林理学研究所の試験室 T 及び試験室 F（タイプ II 試験室）を用いて行った。試験室の条件及び計測方法は、ISO 10140 シリーズ「建築物及び建築部材の実験室測定」に基づくものであり、つまり JIS A 1416 : 2000「実験室における建築部材の空気音遮断性能測定方法」に対応したものになっている。ガラス試料寸法は、全て幅 1230mm×高さ 1480mm である。なお、本資料の測定品目は、複層ガラス 9 種、合わせ複層ガラス 2 種、三層複層ガラス 13 種、合わせ三層複層ガラス 3 種の合計 27 種類である。

(注 1)

JIS A 1416 : 2000 では測定用の試験室として「タイプ I 試験室」と「タイプ II 試験室」を規定している。タイプ I 試験室は、ISO 10140 シリーズには規定されていないが、旧 JIS (JIS A 1416 : 1974)に規定されていた不整形残響室であり、わが国では広く用いられている。音源室と受音室の容積は少なくとも 100 m³以上（150 m³以上が望ましい）とし、両室の容積は 10%以上異なることが望ましいとされている。タイプ II 試験室は ISO 10140 シリーズに規定されているもので、形状は矩形であり、ヨーロッパを中心に国際的に広く用いられている。音源室と受音室の容積は 50 m³以上で、両室の容積は 10%以上異なることが望ましいとされている。

(注 2)

ISO 10140 シリーズは、ISO 140 シリーズのうち遮音と床衝撃音の実験室測定法について、これらの共通要件を集約し、再構成されたものである。

1.2. 試験室

測定を行った試験室平面図を図 1.2.1 に示す。試験室 T は、室容積 56.7 m³、表面積 90.5 m²であり、試験室 F は、室容積 51.4 m³、表面積 84.1 m²である。両室間には 3.65m(W)×2.74m(H)の試料取付開口部が設けてあり、この部分に ISO 10140 Part5（JIS A 1416：2000 も同一内容）に従った方法で開口部調整壁を取付けた。

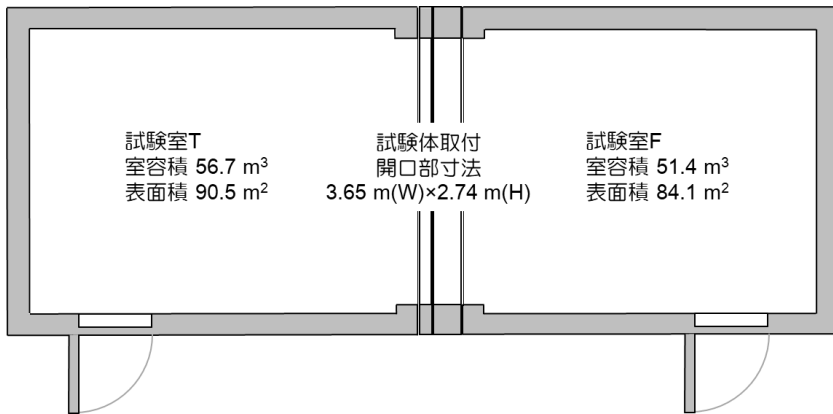


図 1.2.1 試験室 平面図

1.3. 開口部調整壁

開口部調整壁の縦断面図を図 1.3.1 に示す。このガラス測定用の開口部調整壁は、JIS A 1416 : 2000「実験室における建築部材の空気音遮断性能の測定方法」の『5.1C.2 窓及びガラス』、及び附属書 2（規定）「ガラス測定用試験開口及びガラス固定用パテ」の『1.開口部調整壁及び試験開口』に規定される構造であり、120mm 及び 150 mm 厚の重量ブロック（空隙部には乾燥砂充填、両面モルタル仕上げ）により構成される。両者の間にできる約 100 mm の空気層には、ポリエステル系繊維吸音材 32kg/m³を充填し、開口部の 4 辺の周端に生じる間隙には角材を設置した。また、150 mm 厚の重量ブロックと角材との間には、10 mm 厚の発砲ゴムシートを挟み込み、固体音の絶縁を図っている。

開口部の大きさは、ガラス試料が設置される側の壁が 1250mm(W) × 1500mm(H)、もう一方の壁が両側辺及び上辺に 60mm の段差をつけて 1370mm(W) × 1560mm(H)とした。

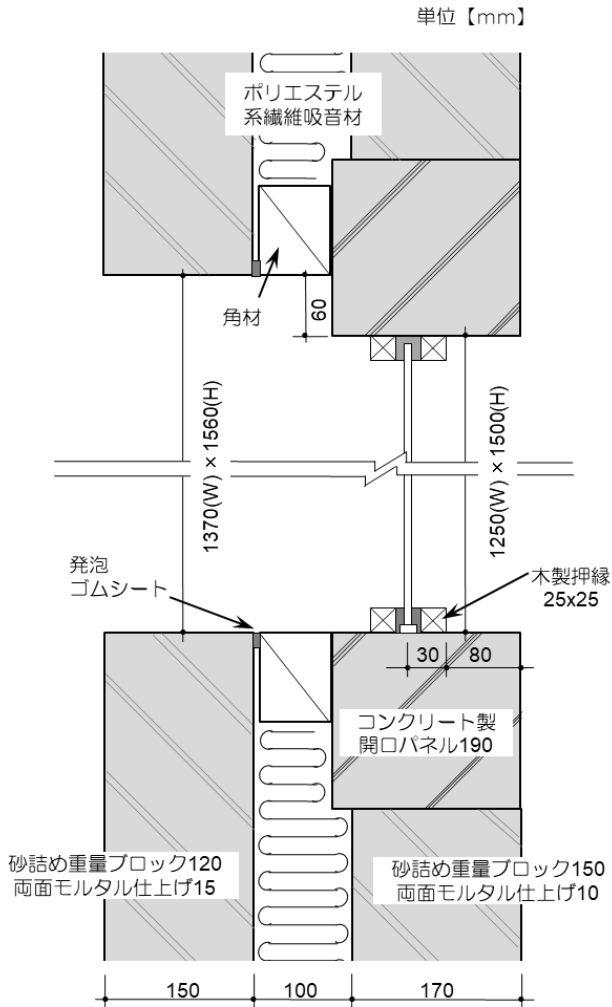


図 1.3.1 開口部調整壁 縦断面図

次に、この開口部調整壁の遮音性能を図 1.3.2 に示す。これは、ガラス試料が設置される側の開口部に、「石膏ボード 12.5mm+吸音材 70 mm +ガラス 10 mm +吸音材 100 mm +合板 12 mm(鉛 2 mm 貼付)」を施工して測定した音響透過損失の代表値であり、ガラスの遮音性能測定を行うには十分である。

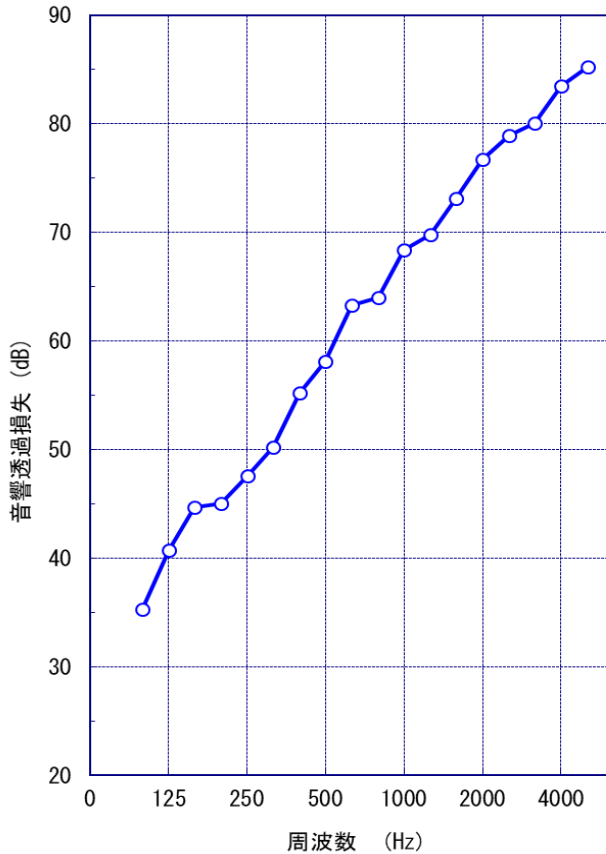


図 1.3.2 開口部調整壁の遮音性能

1.4. 試料の取付方法

試料を固定するのに 2 つの木製押縁（25mm×25mm）を用い、試験開口の縁とガラス試料の間は 10mm のエッジクリアランス、木製押縁とガラス試料の間は 5mm の面クリアランスを設けた。これらの隙間部分には ISO 及び JIS の規定に適合する性能をもったパテ（商品名:Perenator TX2001S）を充填した。又、ガラス試料のかかり代は 15mm である（図 1.4.1 参照）。

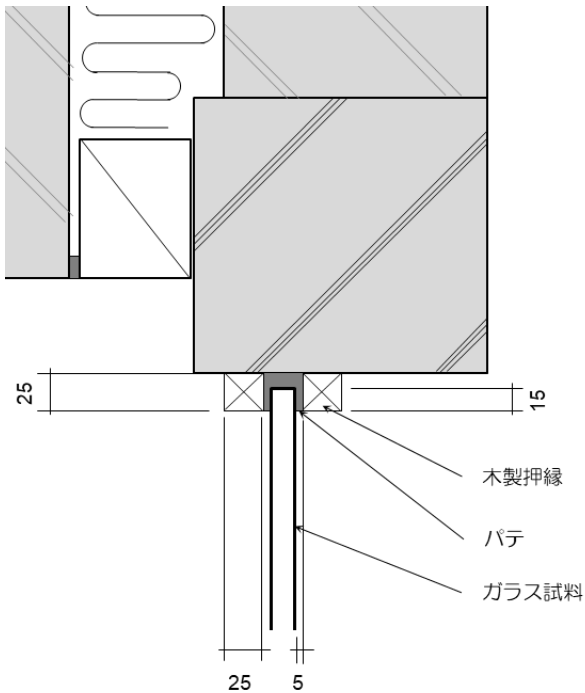


図 1.4.1 ガラス試料の納まり

1.5. 測定方法

室内音圧レベルについては、1/3 オクターブバンドごとの値を音源室及び受音室内の各々5カ所の固定測定点で測定した。

今回のガラス試料の測定に当たっては、音源スピーカーの設置位置を1室当たり6カ所とし、測定方向を入れ替えて計12回の測定を行い(図 1.5.1 参照)、それらの算術平均値をそのガラス試料の測定値とした。音源はスペクトル調整をした広帯域雑音を用いて全ての帯域を同時に測定した。

ISO 10140 Part 2 「建築物及び建築部材の実験室測定—空気音遮断性能の測定方法」及び JIS A 1416 「実験室における建築部材の空気音遮断性能の測定方法」においては、音響透過損失 R は次式(1)によって求められる。

$$R = L_1 - L_2 + 10 \log_{10}(S/A) \quad \cdots (1)$$

- ここで、 L_1 : 音源室における平均音圧レベル [dB]
 L_2 : 受音室における平均音圧レベル [dB]
 S : 開放した試験開口の面積 [m²] (1.25m×1.5m)
 A : 受音室の等価吸音面積 [m²]

等価吸音面積が合まれる式(1)の補正項は、ISO 354「残響室における吸音の測定」に従って測定された残響時間とセイピンの式から以下のように算出される。

$$A = 0.16 V/T \quad \dots (2)$$

ここで、 A : 受音室の等価吸音面積 [m²]

V : 受音室の容積 [m³]

T : 受音室の残響時間 [S]

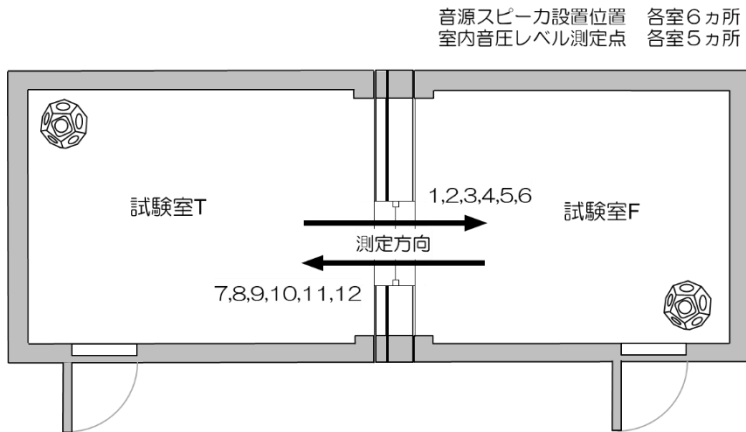


図 1.5.1 測定方向

2. 板ガラスの遮音性能

測定品目は、11 ページの一覧表に示す通りである。

測定結果は、1/3 オクターブバンドの周波数ごとの音響透過損失の値を、図および表で示した。

なお、実用的な設計用資料として、各測定結果の下に、オクターブバンドに合成⁽¹⁾した音響透過損失の値及び各種の遮音性能評価値、

平均値 R_m ⁽²⁾

STC⁽³⁾

遮音等級 (T 等級)⁽⁴⁾

R_w ⁽⁵⁾

$R_{A,2}$ ⁽⁶⁾

の算出結果を示した。

全試料の測定データは、一覧表としてまとめた(P.39)。

(注 1)

1/3 オクターブバンドからオクターブバンドへの換算は、JIS A 1416 : 2000 による。

(注 2)

平均値は、100~2500Hz の範囲での 1/3 オクターブバンドの周波数ごとの測定結果の算術平均値 (JIS A 1419-1 : 2000 附属書 2) である。

(注 3)

STC は、ASTM E 413 による。

(注 4)

JIS A 4706 : 2015 「サッシ」の遮音等級を準用した。

ただし、本書においては「ガラス単体」の測定結果にこの遮音等級を適用し、T 等級相当と記載した。したがって、本書記載の遮音等級（T 等級相当）はサッシを含む「窓」の遮音性能を示すものではない。

1/3 オクターブバンドからオクターブバンド 125Hz および 4000Hz の換算については、2000 年版の本書においてはそれぞれに 100Hz と 5000Hz の測定値も使用していたが、今回はこれらを使用せず JIS A 4706 に準拠した方法で求めている。

(注 5)

R_w は、JIS A 1419-1 : 2000 による単一数值評価量である。

(注 6)

$R_{A,2}$ は、 R_w を JIS A 1419-1 : 2000 によるスペクトル調整項 C_{tr} によって補正した値で、

$R_{A,2} = R_w + C_{tr}$ である。

スペクトル調整項 C_{tr} は、典型的な都市交通騒音に周波数重み特性 A をかけた特性を用いて計算した値である。

2.1 測定品目

測定品目は、表 2.1.1 に示す 27 品種とした。

表 2.1.1 測定品目一覧

品種			
仕様	No.	ガラス構成	
複層ガラス	86	FL3+A12+FL3	
	87	FL3+Ar12+FL3	
	88	FL3+Kr12+FL3	
	89	FL3+A12+FL6	
	90	FL3+Ar12+FL6	
	91	FL3+Kr12+FL6	
	92	FL3+A12+PW6.8	
	93	FL3+Ar12+PW6.8	
合わせ 複層ガラス	94	FL3+Kr12+PW6.8	
	95	FL3+Ar12+L6	L6: FL3+PVB30mil+FL3
三層複層ガラス	96	FL3+Kr12+L6	"
	97	FL3+A6+FL3+A6+FL3	
	98	FL3+Ar6+FL3+Ar6+FL3	
	99	FL3+Kr6+FL3+Kr6+FL3	
	100	FL3+A9+FL3+A9+FL3	
	101	FL3+Ar9+FL3+Ar9+FL3	
	102	FL3+Kr9+FL3+Kr9+FL3	
	103	FL3+A9+FL3+A9+PW6.8	
	104	FL3+Ar9+FL3+Ar9+PW6.8	
	105	FL3+Kr9+FL3+Kr9+PW6.8	
	106	FL3+A12+FL3+A12+FL3	
合わせ 三層複層ガラス	107	FL3+Ar12+FL3+Ar12+FL3	
	108	FL3+Kr12+FL3+Kr12+FL3	
	109	FL4+A6+FL4+A6+FL4	
	110	FL3+A9+FL3+A9+L6	L6: FL3+PVB30mil+FL3
	111	FL3+Ar9+FL3+Ar9+L6	"
	112	FL3+Kr9+FL3+Kr9+L6	"

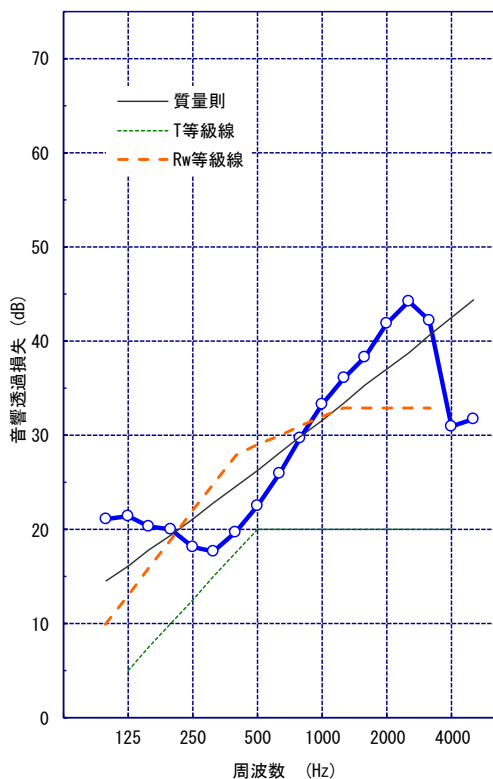
(注 1)FL はフロートガラス、L は合わせガラス(中間膜:ポリビニルブチラール 厚さ 0.76mm)、A は空気層を意味する。

(注 2) 各記号の後の数字は、呼び厚さを表す(単位: mm)

2.2 複層ガラスの音響透過損失データ

各グラフには、質量則(ランダム入射)、T等級線（1/3Oct.による評価）、R_w等級線を併記する。なお、質量則は合計面密度で計算している。

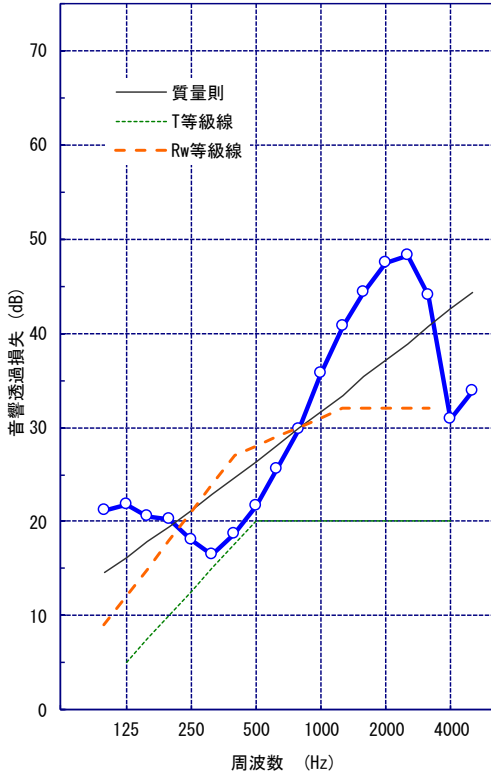
86. FL3+A12+FL3



周波数 (Hz)	音響透過損失(dB)	
	1/3Oct.	Oct.
100	21.1	
125	21.5	21.0
160	20.4	
200	20.0	
250	18.1	18.5
315	17.7	
400	19.7	
500	22.5	22.0
630	26.0	
800	29.7	
1000	33.3	32.3
1250	36.1	
1600	38.4	
2000	41.9	40.8
2500	44.2	
3150	42.3	
4000	31.0	33.0
5000	31.8	
<hr/>		
平均値	27	
STC	28	
T等級相当*	-	T-1
R _w	29	
R _{A2}	25	

※p10（注4）参照

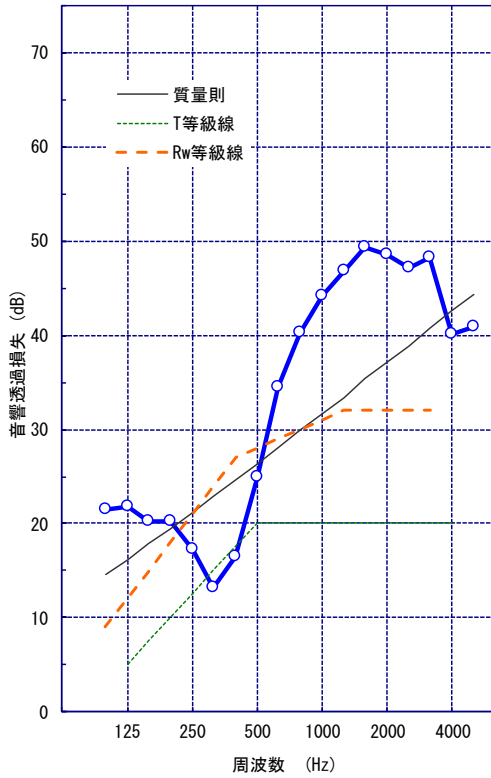
87. FL3+Ar12+FL3



周波数 (Hz)	音響透過損失(dB)	
	1/3Oct.	Oct.
100	21.1	
125	21.8	21.1
160	20.6	
200	20.3	
250	18.1	18.0
315	16.5	
400	18.6	
500	21.7	21.1
630	25.5	
800	29.8	
1000	35.7	33.3
1250	40.8	
1600	44.4	
2000	47.5	46.4
2500	48.2	
3150	44.0	
4000	30.9	33.8
5000	33.9	
平均値	29	
STC	28	
T等級相当 [※]	-	-
R _w	28	
R _{A,2}	25	

※p10 (注4) 参照

88. FL3+Kr12+FL3

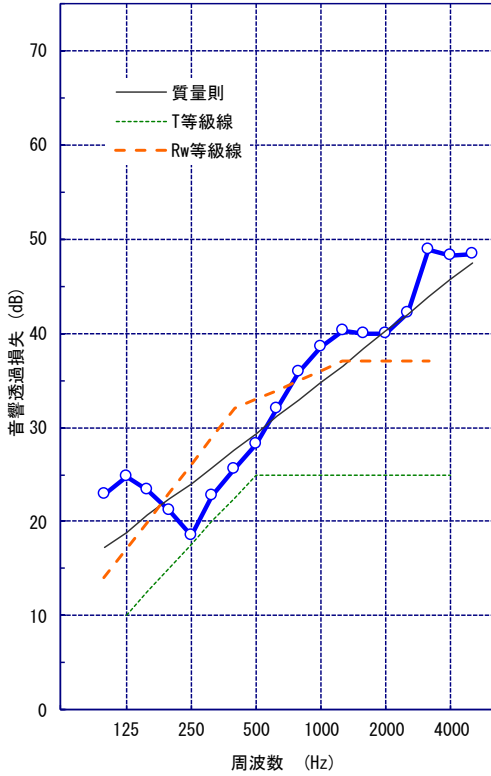


周波数 (Hz)	音響透過損失(dB)	
	1/3Oct.	Oct.
100	21.5	
125	21.8	21.2
160	20.3	
200	20.2	
250	17.2	15.9
315	13.2	
400	16.5	
500	25.0	20.6
630	34.5	
800	40.2	
1000	44.2	42.9
1250	46.8	
1600	49.4	
2000	48.6	48.3
2500	47.2	
3150	48.2	
4000	40.1	41.9
5000	40.9	

平均値	31
STC	25
T等級相当 [※]	-
R _w	28
R _{A,Z}	24

※p10（注4）参照

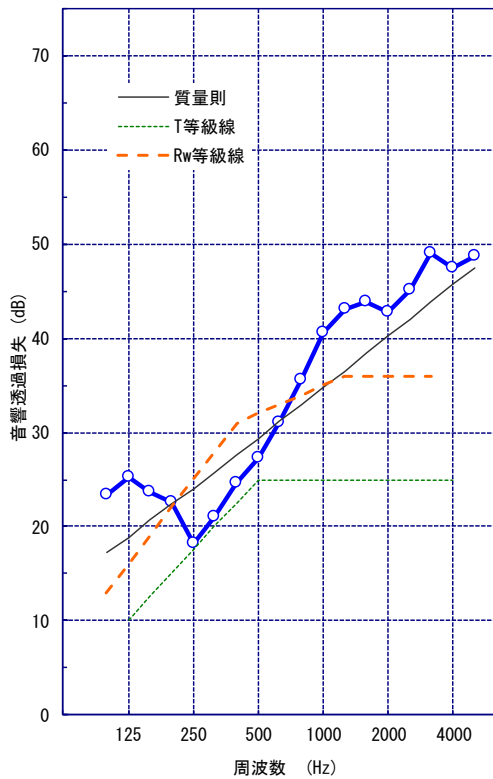
89. FL3+A12+FL6



周波数 (Hz)	音響透過損失(dB)	
	1/3Oct.	Oct.
100	22.9	
125	24.8	23.6
160	23.4	
200	21.2	
250	18.5	20.4
315	22.7	
400	25.6	
500	28.2	27.9
630	32.0	
800	35.9	
1000	38.6	37.9
1250	40.2	
1600	40.0	
2000	39.9	40.6
2500	42.1	
3150	48.8	
4000	48.2	48.5
5000	48.4	
平均値	30	
STC	33	
T等級相当 [※]	T-1	T-1
R _w	33	
R _{A,2}	29	

※p10 (注4) 参照

90. FL3+Ar12+FL6

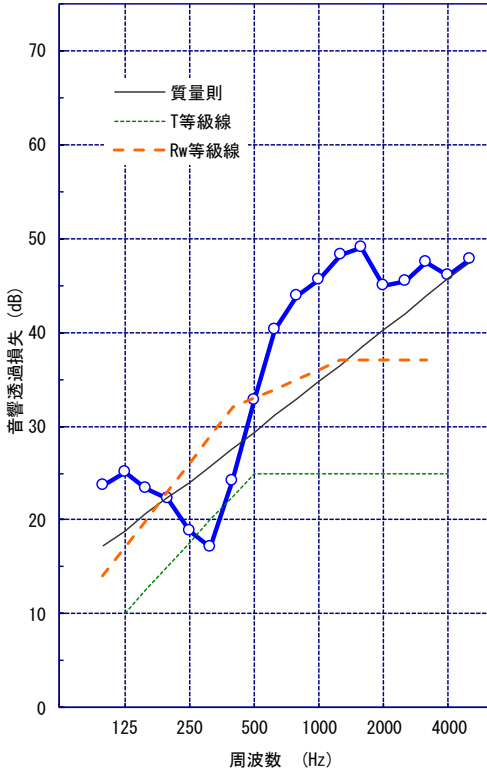


周波数 (Hz)	音響透過損失(dB)	
	1/3Oct.	Oct.
100	23.4	
125	25.3	24.0
160	23.6	
200	22.6	
250	18.2	20.2
315	21.0	
400	24.6	
500	27.3	26.9
630	31.0	
800	35.5	
1000	40.6	38.6
1250	43.1	
1600	43.9	
2000	42.7	43.8
2500	45.1	
3150	49.1	
4000	47.5	48.4
5000	48.7	

平均値	31	
STC	33	
T等級相当**	T-1	T-1
R _w	32	
R _{A,Z}	28	

※p10（注4）参照

91. FL3+Kr12+FL6

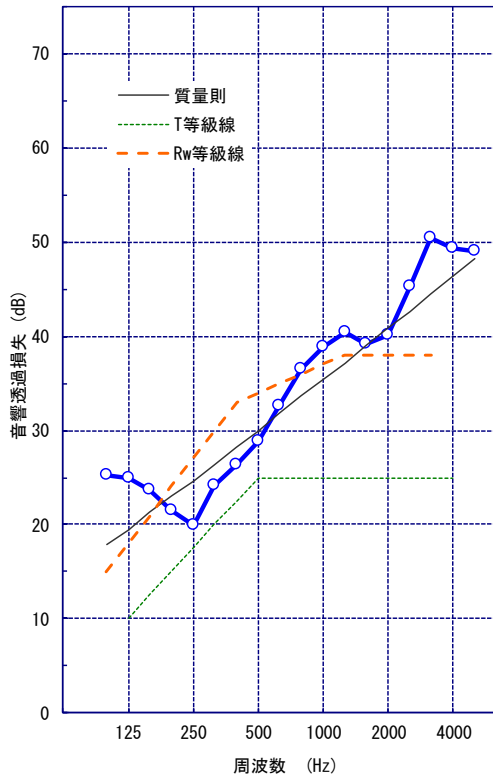


周波数 (Hz)	音響透過損失(dB)	
	1/3Oct.	Oct.
100	23.6	
125	25.1	23.9
160	23.3	
200	22.2	
250	18.8	18.9
315	17.1	
400	24.2	
500	32.8	28.3
630	40.2	
800	43.9	
1000	45.6	45.6
1250	48.3	
1600	49.1	
2000	45.0	46.2
2500	45.4	
3150	47.4	
4000	46.1	47.0
5000	47.8	

平均値	34	
STC	29	
T等級相当*	T-1	T-1
R _w	33	
R _{A2}	28	

※p10 (注4) 参照

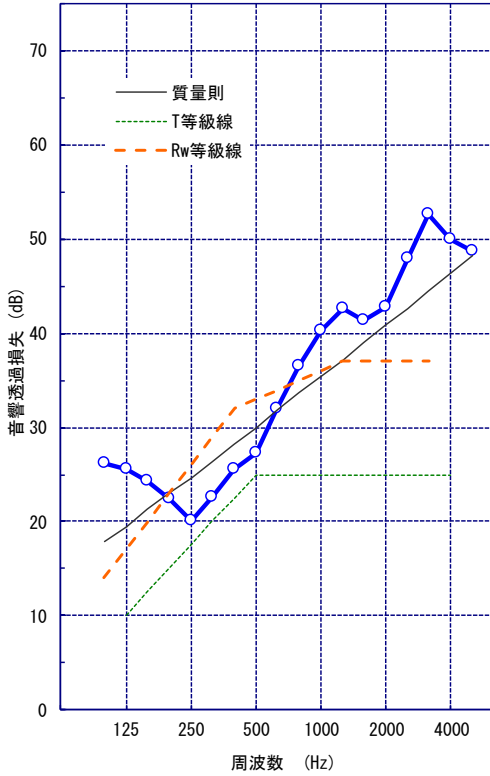
92. FL3+A12+PW6.8



周波数 (Hz)	音響透過損失(dB)	
	1/3Oct.	Oct.
100	25.2	
125	24.9	24.5
160	23.6	
200	21.5	
250	19.9	21.5
315	24.2	
400	26.3	
500	28.8	28.5
630	32.6	
800	36.5	
1000	38.9	38.3
1250	40.4	
1600	39.2	
2000	40.1	40.8
2500	45.2	
3150	50.4	
4000	49.4	49.6
5000	49.0	
平均値	31	
STC	34	
T等級相当*	T-1	T-2
R _w	34	
R _{A,2}	30	

※p11（注4）参照

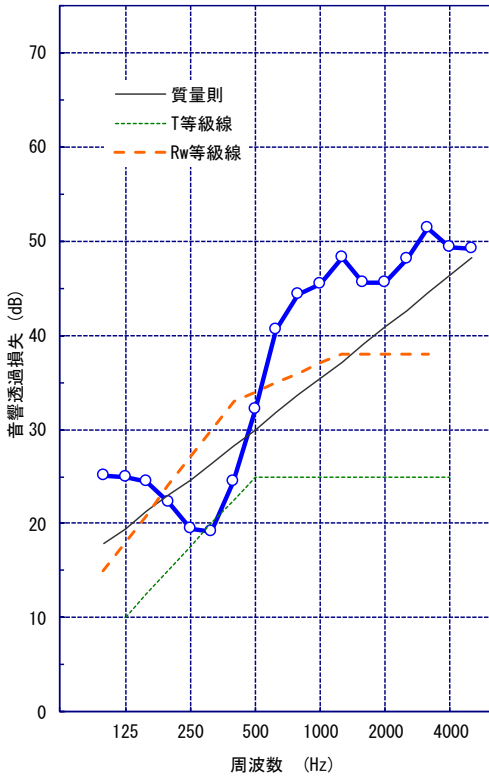
93. FL3+Ar12+PW6.8



周波数 (Hz)	音響透過損失(dB)	
	1/3Oct.	Oct.
100	26.1	
125	25.5	25.2
160	24.3	
200	22.5	
250	20.1	21.6
315	22.6	
400	25.5	
500	27.3	27.5
630	32.0	
800	36.5	
1000	40.2	39.0
1250	42.6	
1600	41.4	
2000	42.8	43.3
2500	48.0	
3150	52.6	
4000	49.9	50.1
5000	48.7	
平均値	32	
STC	33	
T等級相当※	T-1	T-2
R _w	33	
R _{A,2}	29	

※p10 (注4) 参照

94. FL3+Kr12+PW6.8



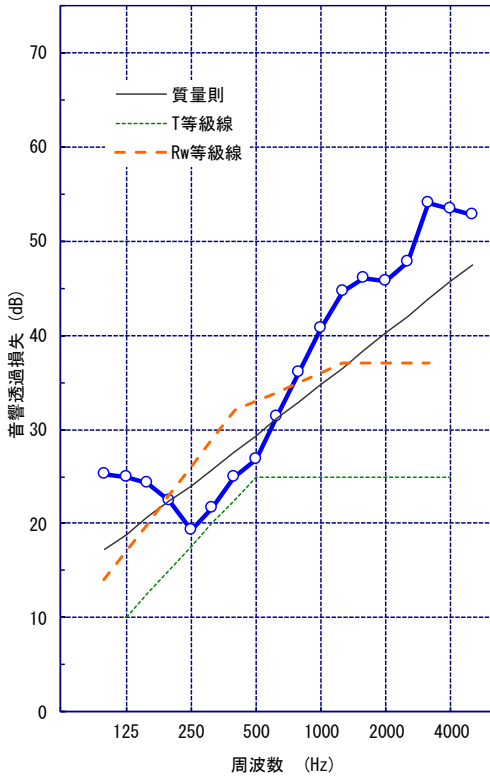
周波数 (Hz)	音響透過損失(dB)	
	1/3Oct.	Oct.
100	25.1	
125	25.0	24.8
160	24.4	
200	22.2	
250	19.4	20.0
315	19.1	
400	24.4	
500	32.1	28.4
630	40.6	
800	44.3	
1000	45.5	45.7
1250	48.3	
1600	45.6	
2000	45.6	46.3
2500	48.1	
3150	51.3	
4000	49.4	49.9
5000	49.2	

平均値	34	
STC	31	
T等級相当*	T-1	T-1
R_w	34	
$R_{A,2}$	29	

※p10（注4）参照

2.3 合わせ複層ガラスの音響透過損失データ

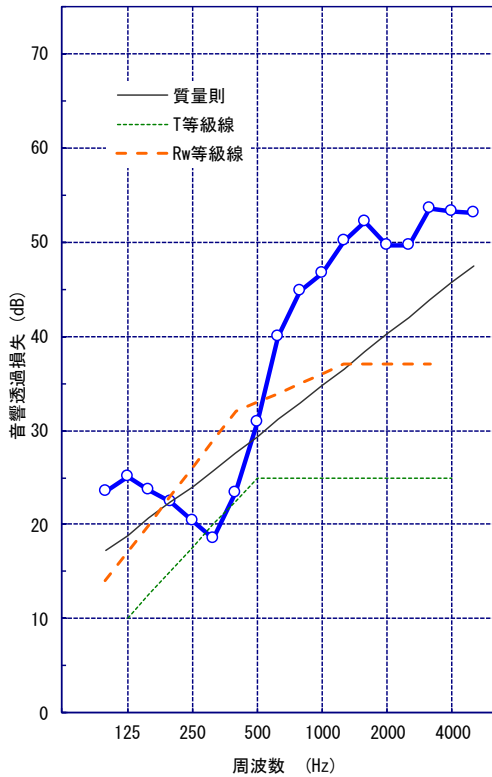
95. FL3+Ar12+合わせ(FL3+PVB30+FL3)



周波数 (Hz)	音響透過損失(dB)	
	1/3Oct.	Oct.
100	25.3	
125	24.9	24.8
160	24.3	
200	22.4	
250	19.3	20.9
315	21.7	
400	24.9	
500	26.8	26.9
630	31.3	
800	36.1	
1000	40.8	39.2
1250	44.7	
1600	46.0	
2000	45.8	46.4
2500	47.7	
3150	54.1	
4000	53.4	53.4
5000	52.8	
平均値	32	
STC	33	
T等級相当※	T-1	T-1
R _w	33	
R _{A,2}	29	

※p10 (注4) 参照

96. FL3+Kr12+合わせ(FL3+PVB30+FL3)

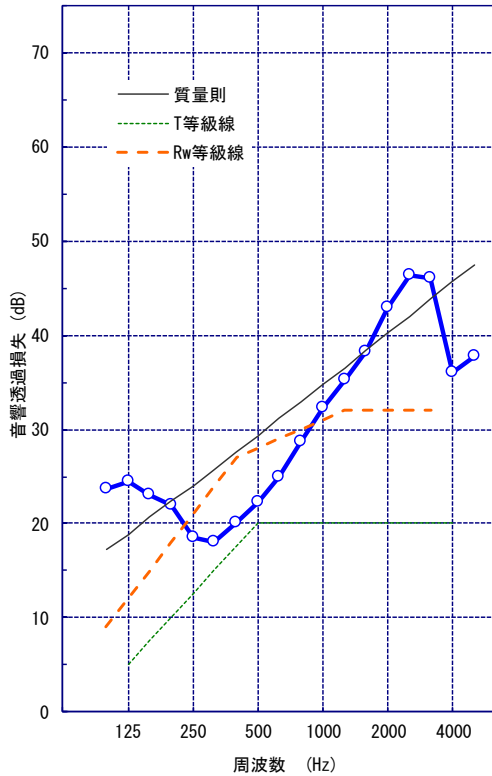


周波数 (Hz)	音響透過損失(dB)	
	1/3Oct.	Oct.
100	23.5	
125	25.1	24.0
160	23.7	
200	22.5	
250	20.4	20.2
315	18.5	
400	23.3	
500	30.8	27.3
630	39.9	
800	44.8	
1000	46.6	46.7
1250	50.1	
1600	52.1	
2000	49.6	50.3
2500	49.6	
3150	53.6	
4000	53.3	53.3
5000	53.1	
平均値	35	
STC	30	
T等級相当 [※]	T-1	T-1
R _w	33	
R _{A,2}	28	

※p10（注4）参照

2.4 三層複層ガラスの音響透過損失データ

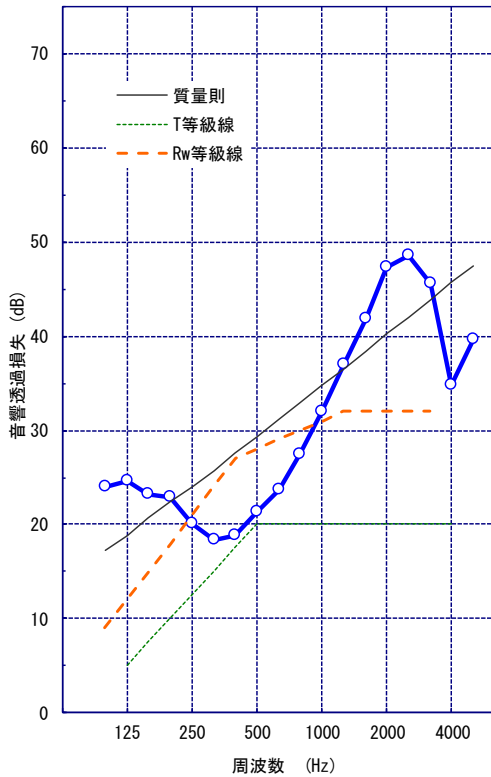
97. FL3+A6+FL3+A6+FL3



周波数 (Hz)	音響透過損失(dB)	
	1/3Oct.	Oct.
100	23.6	
125	24.4	23.6
160	23.0	
200	22.0	
250	18.5	19.2
315	18.0	
400	20.1	
500	22.3	22.0
630	25.0	
800	28.7	
1000	32.3	31.3
1250	35.3	
1600	38.3	
2000	42.9	41.3
2500	46.3	
3150	46.0	
4000	36.0	38.3
5000	37.7	
平均値	28	
STC	28	
T等級相当※	-	T-1
R _w	28	
R _{A,2}	25	

※p10 (注4) 参照

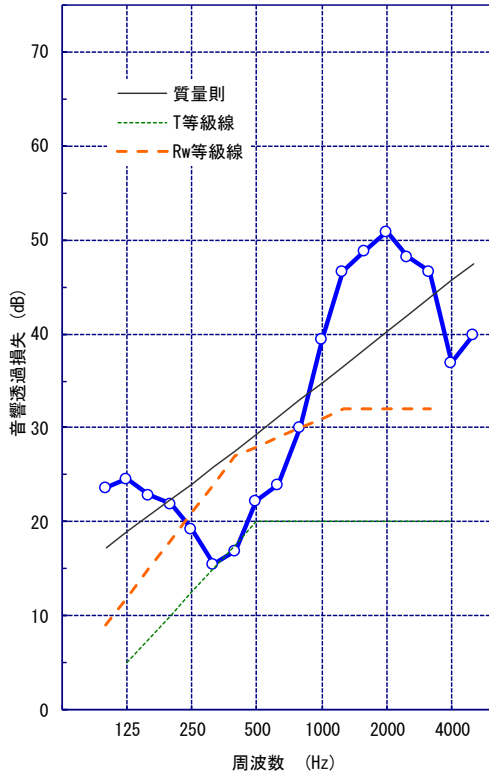
98. FL3+Ar6+FL3+Ar6+FL3



周波数 (Hz)	音響透過損失(dB)	
	1/3Oct.	Oct.
100	24.0	
125	24.6	23.9
160	23.2	
200	22.9	
250	20.1	20.1
315	18.4	
400	18.9	
500	21.3	20.9
630	23.7	
800	27.4	
1000	31.9	30.5
1250	36.9	
1600	41.8	
2000	47.3	44.8
2500	48.6	
3150	45.6	
4000	34.8	38.1
5000	39.6	
平均値	29	
STC	28	
T等級相当**	-	-
R_w	28	
$R_{A,2}$	25	

※p10（注4）参照

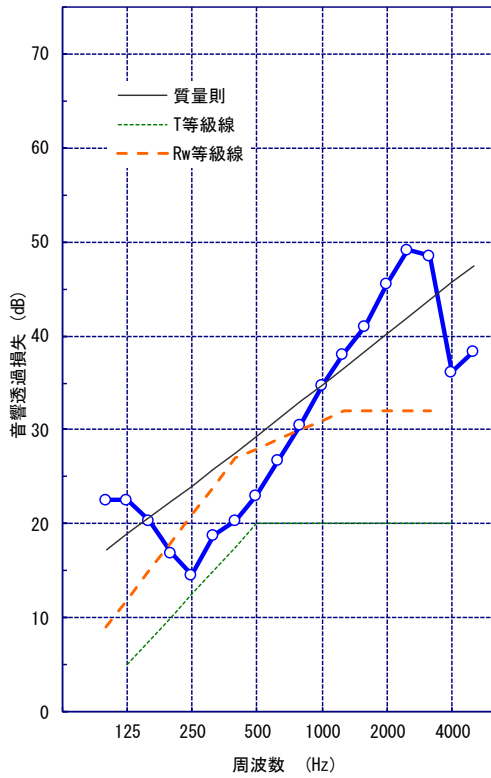
99. FL3+Kr6+FL3+Kr6+FL3



周波数 (Hz)	音響透過損失(dB)	
	1/3Oct.	Oct.
100	23.7	
125	24.6	23.6
160	22.8	
200	22.0	
250	19.3	18.1
315	15.5	
400	16.9	
500	22.3	19.9
630	23.9	
800	30.1	
1000	39.5	34.3
1250	46.7	
1600	48.9	
2000	50.9	49.2
2500	48.3	
3150	46.6	
4000	36.9	39.6
5000	39.9	
平均値	30	
STC	26	
T等級相当*	-	-
R _w	28	
R _{A,2}	24	

※p10 (注4) 参照

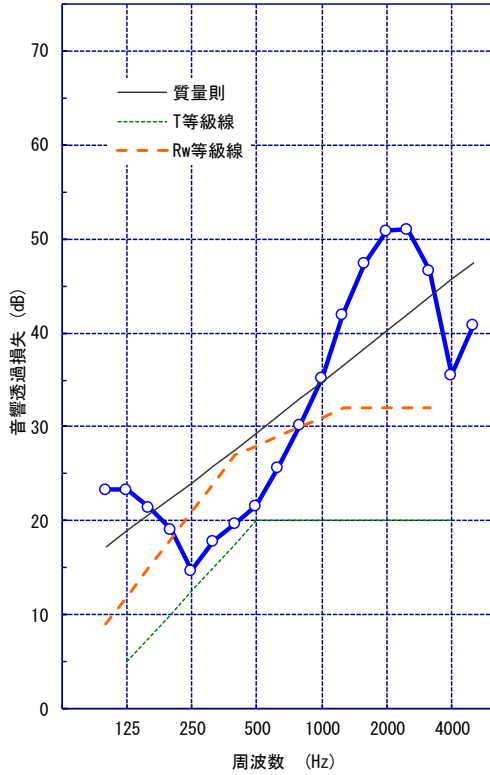
100. FL3+A9+FL3+A9+FL3



周波数 (Hz)	音響透過損失(dB)	
	1/3Oct.	Oct.
100	22.6	
125	22.6	21.7
160	20.4	
200	17.0	
250	14.6	16.5
315	18.8	
400	20.3	
500	23.1	22.6
630	26.8	
800	30.6	
1000	34.7	33.4
1250	38.0	
1600	41.0	
2000	45.5	44.0
2500	49.2	
3150	48.5	
4000	36.1	38.7
5000	38.4	
平均値	28	
STC	29	
T等級相当**	-	-
R _w	28	
R _{A,2}	25	

※p10（注4）参照

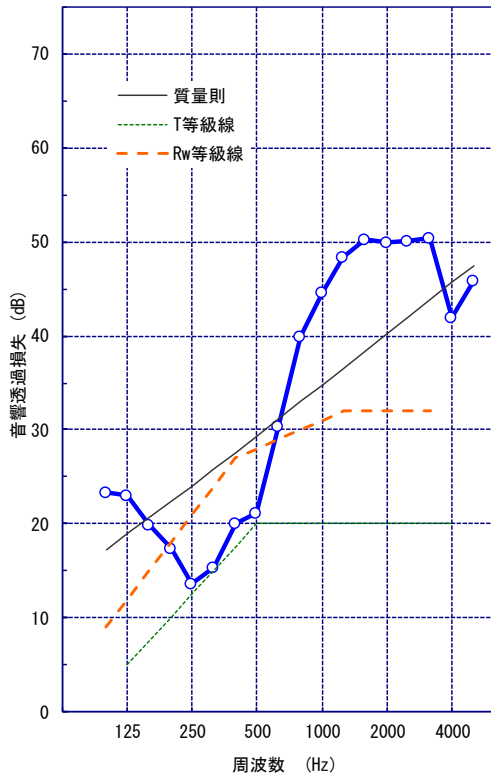
101. FL3+Ar9+FL3+Ar9+FL3



周波数 (Hz)	音響透過損失(dB)	
	1/3Oct.	Oct.
100	23.3	
125	23.4	22.6
160	21.4	
200	19.1	
250	14.8	16.9
315	17.9	
400	19.7	
500	21.6	21.7
630	25.7	
800	30.2	
1000	35.2	33.6
1250	42.0	
1600	47.4	
2000	50.9	49.4
2500	51.0	
3150	46.7	
4000	35.6	39.0
5000	40.8	
平均値	30	
STC	28	
T等級相当*	-	-
R _w	28	
R _{A,2}	24	

※p10 (注4) 参照

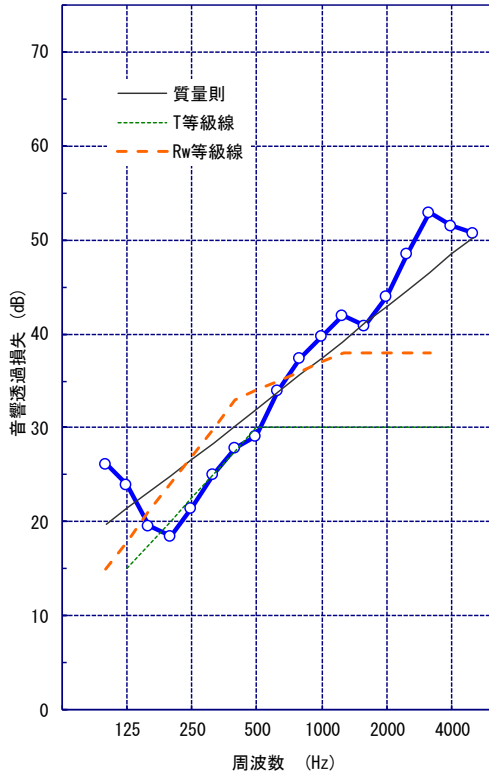
102. FL3+Kr9+FL3+Kr9+FL3



周波数 (Hz)	音響透過損失(dB)	
	1/3Oct.	Oct.
100	23.3	
125	23.1	21.8
160	19.9	
200	17.4	
250	13.6	15.2
315	15.4	
400	20.1	
500	21.2	22.2
630	30.4	
800	40.0	
1000	44.7	43.1
1250	48.4	
1600	50.2	
2000	49.9	50.1
2500	50.1	
3150	50.4	
4000	42.0	44.8
5000	45.8	
平均値	31	
STC	27	
T等級相当**	-	-
R _w	28	
R _{A,2}	24	

※p10（注4）参照

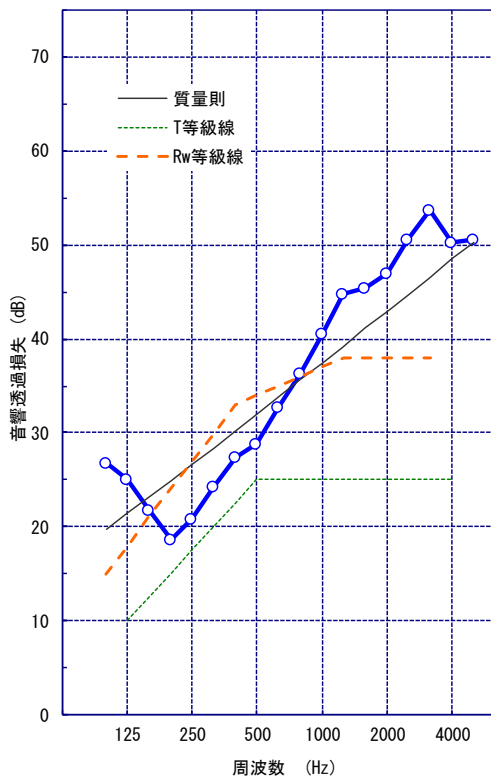
103. FL3+A9+FL3+A9+PW6.8



周波数 (Hz)	音響透過損失(dB)	
	1/3Oct.	Oct.
100	26.1	
125	23.9	22.3
160	19.6	
200	18.5	
250	21.5	20.9
315	25.1	
400	27.9	
500	29.1	29.7
630	34.0	
800	37.4	
1000	39.8	39.3
1250	41.9	
1600	40.8	
2000	44.0	43.4
2500	48.6	
3150	52.9	
4000	51.5	51.6
5000	50.8	
平均値	32	
STC	34	
T等級相当*	T-1	T-2
R _w	34	
R _{A,2}	29	

※p10 (注4) 参照

104. FL3+Ar9+FL3+Ar9+PW6.8

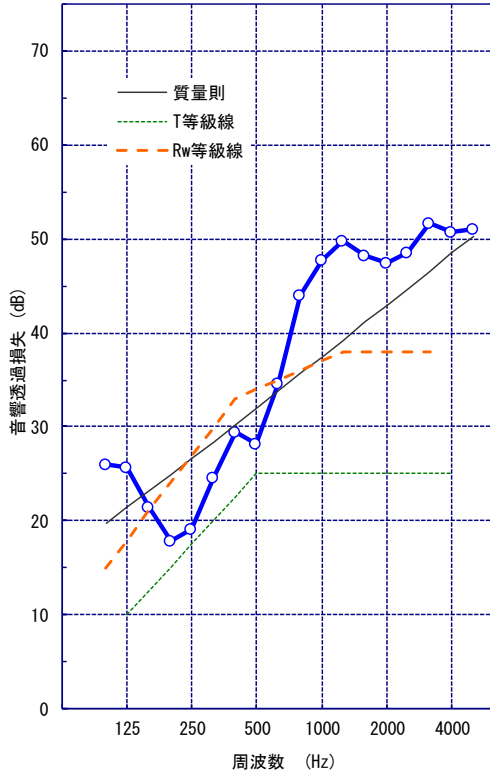


周波数 (Hz)	音響透過損失(dB)	
	1/3Oct.	Oct.
100	26.8	
125	25.1	24.1
160	21.8	
200	18.7	
250	20.8	20.7
315	24.3	
400	27.4	
500	28.8	29.1
630	32.7	
800	36.4	
1000	40.6	39.3
1250	44.8	
1600	45.4	
2000	46.9	47.1
2500	50.5	
3150	53.7	
4000	50.2	51.2
5000	50.6	

平均値	33	
STC	34	
T等級相当**	T-1	T-2
R _w	34	
R _{A2}	29	

※p10（注4）参照

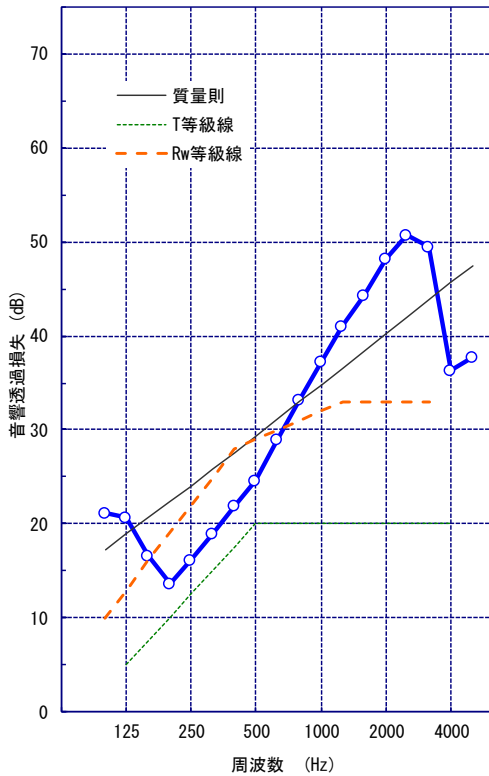
105. FL3+Kr9+FL3+Kr9+PW6.8



周波数 (Hz)	音響透過損失(dB)	
	1/3Oct.	Oct.
100	26.0	
125	25.7	23.8
160	21.4	
200	17.8	
250	19.1	19.7
315	24.6	
400	29.4	
500	28.2	30.0
630	34.6	
800	44.0	
1000	47.7	46.5
1250	49.8	
1600	48.3	
2000	47.4	48.1
2500	48.6	
3150	51.6	
4000	50.7	51.1
5000	51.0	
平均値	34	
STC	34	
T等級相当*	T-1	T-2
R _w	34	
R _{A,2}	29	

※p10 (注4) 参照

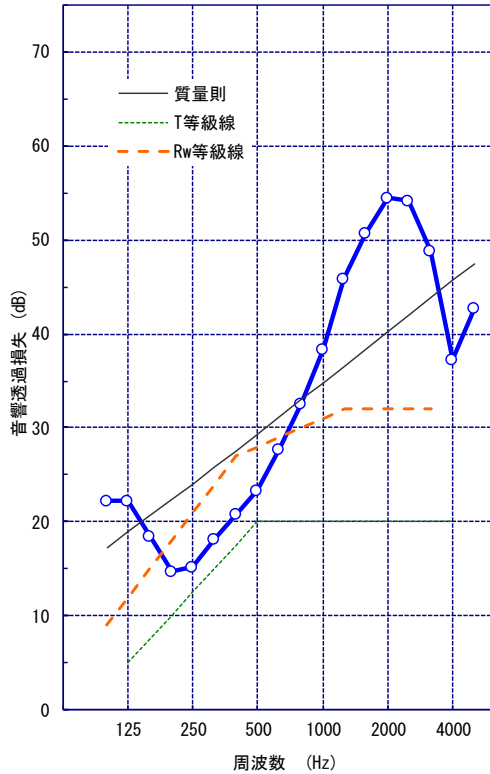
106. FL3+A12+FL3+A12+FL3



周波数 (Hz)	音響透過損失(dB)	
	1/3Oct.	Oct.
100	21.2	
125	20.7	19.0
160	16.6	
200	13.7	
250	16.2	15.8
315	19.0	
400	21.9	
500	24.6	24.3
630	29.0	
800	33.2	
1000	37.3	36.1
1250	41.0	
1600	44.3	
2000	48.2	46.9
2500	50.7	
3150	49.5	
4000	36.3	38.6
5000	37.7	
平均値	29	
STC	29	
T等級相当**	-	T-1
R _w	29	
R _{A,2}	24	

※p10（注4）参照

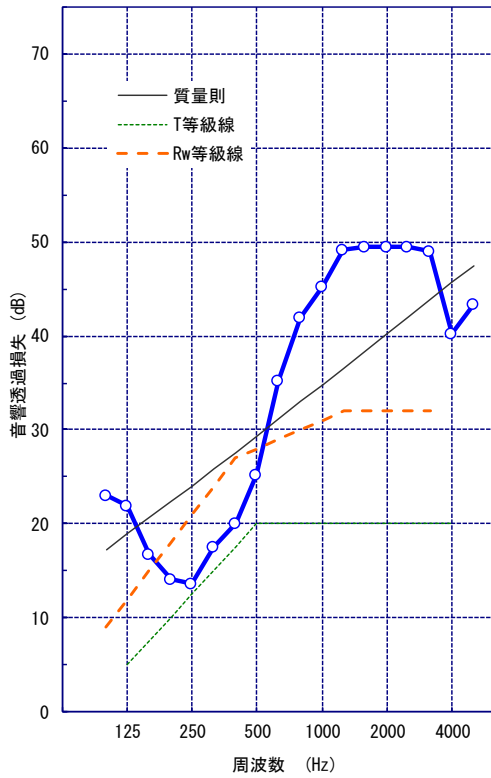
107. FL3+Ar12+FL3+Ar12+FL3



周波数 (Hz)	音響透過損失(dB)	
	1/3Oct.	Oct.
100	22.2	
125	22.3	20.6
160	18.5	
200	14.8	
250	15.2	15.8
315	18.2	
400	20.8	
500	23.3	23.1
630	27.7	
800	32.6	
1000	38.4	36.2
1250	45.8	
1600	50.8	
2000	54.5	52.8
2500	54.2	
3150	48.8	
4000	37.2	40.7
5000	42.7	
平均値	31	
STC	28	
T等級相当*	-	-
R _w	28	
R _{A,2}	24	

※p10 (注4) 参照

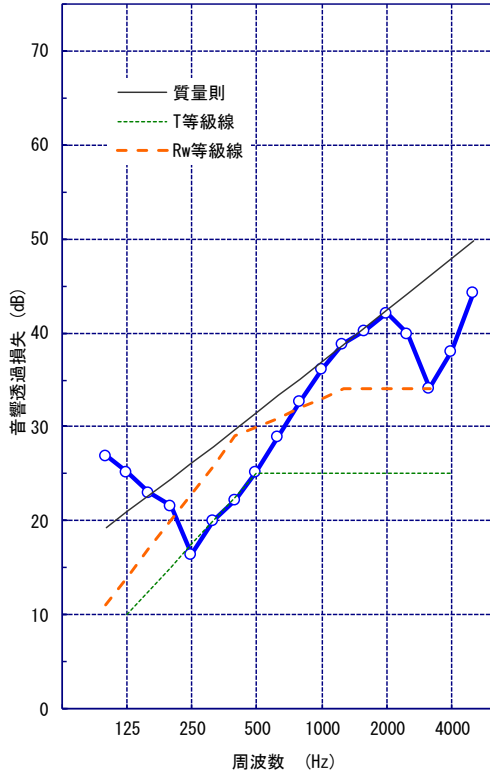
108. FL3+Kr12+FL3+Kr12+FL3



周波数 (Hz)	音響透過損失(dB)	
	1/3Oct.	Oct.
100	23.0	
125	21.9	19.6
160	16.7	
200	14.1	
250	13.7	14.8
315	17.6	
400	20.0	
500	25.2	23.5
630	35.2	
800	41.9	
1000	45.2	44.5
1250	49.1	
1600	49.5	
2000	49.4	49.5
2500	49.5	
3150	49.0	
4000	40.2	42.9
5000	43.3	
平均値	31	
STC	29	
T等級相当**	-	-
R _w	28	
R _{A,2}	24	

※p10（注4）参照

109. FL4+A6+FL4+A6+FL4

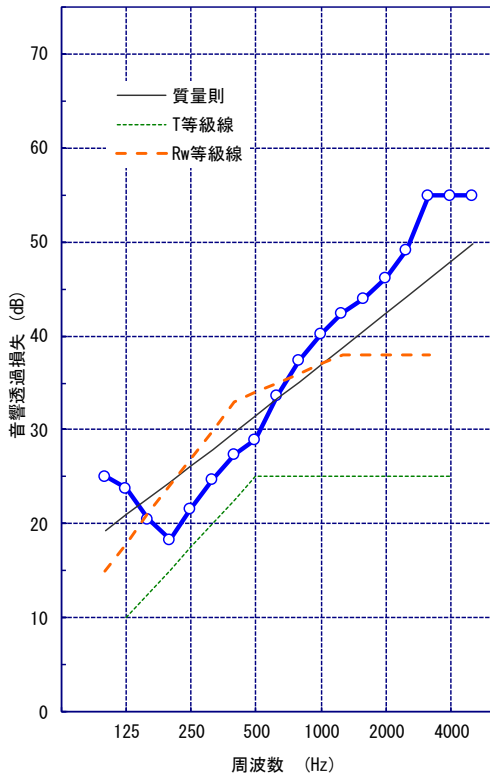


周波数 (Hz)	音響透過損失(dB)	
	1/3Oct.	Oct.
100	26.9	
125	25.2	24.8
160	23.1	
200	21.7	
250	16.5	18.9
315	20.1	
400	22.3	
500	25.2	24.7
630	28.9	
800	32.7	
1000	36.2	35.2
1250	38.8	
1600	40.3	
2000	42.1	40.7
2500	39.9	
3150	34.2	
4000	38.0	37.2
5000	44.3	
平均値	29	
STC	30	
T等級相当*	T-1	T-1
R _w	30	
R _{A,2}	27	

※p10 (注4) 参照

2.5 合わせ三層複層ガラスの音響透過損失データ

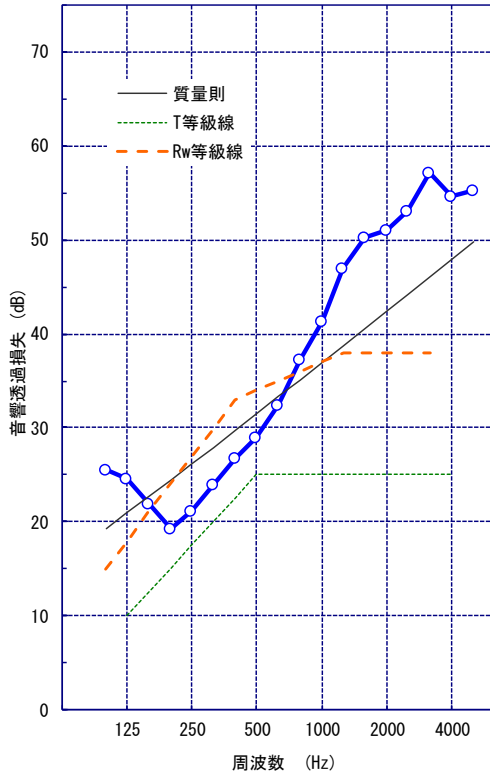
110. FL3+A9+FL3+A9+合わせ(FL3+PVB30+FL3)



周波数 (Hz)	音響透過損失(dB)	
	1/3Oct.	Oct.
100	25.0	
125	23.8	22.7
160	20.6	
200	18.4	
250	21.7	20.9
315	24.8	
400	27.4	
500	28.9	29.3
630	33.6	
800	37.4	
1000	40.2	39.5
1250	42.4	
1600	44.0	
2000	46.2	46.0
2500	49.1	
3150	55.0	
4000	55.0	55.0
5000	55.0	
平均値	32	
STC	34	
T等級相当**	T-1	T-2
R _w	34	
R _{A,2}	29	

※p10（注4）参照

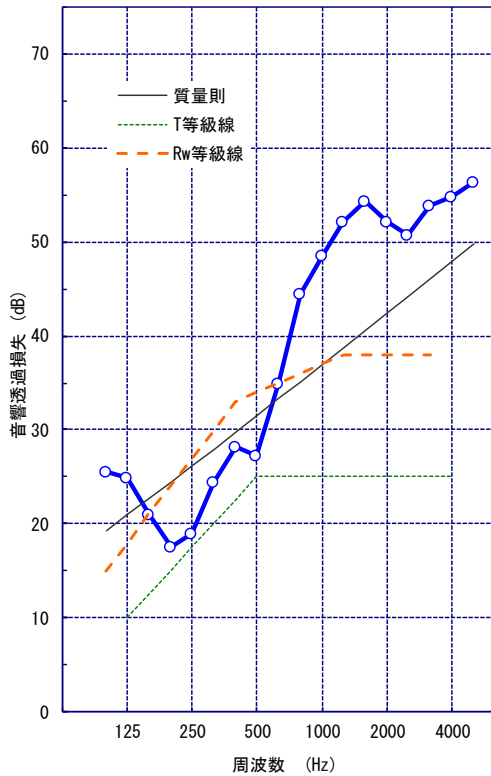
111. FL3+Ar9+FL3+Ar9+合わせ(FL3+PVB30+FL3)



周波数 (Hz)	音響透過損失(dB)	
	1/3Oct.	Oct.
100	25.5	
125	24.6	23.8
160	22.0	
200	19.2	
250	21.1	21.0
315	24.0	
400	26.8	
500	28.9	28.8
630	32.4	
800	37.2	
1000	41.4	40.3
1250	47.0	
1600	50.2	
2000	51.1	51.3
2500	53.0	
3150	57.2	
4000	54.7	55.6
5000	55.2	
平均値	34	
STC	34	
T等級相当*	T-1	T-2
R _w	34	
R _{A,2}	29	

※p10 (注4) 参照

112. FL3+Kr9+FL3+Kr9+合わせ(FL3+PVB30+FL3)



周波数 (Hz)	音響透過損失(dB)	
	1/3Oct.	Oct.
100	25.6	
125	24.9	23.3
160	21.0	
200	17.6	
250	18.9	19.5
315	24.4	
400	28.2	
500	27.2	29.0
630	34.9	
800	44.4	
1000	48.5	47.3
1250	52.2	
1600	54.3	
2000	52.2	52.2
2500	50.7	
3150	53.9	
4000	54.8	54.9
5000	56.3	
平均値	35	
STC	34	
T等級相当**	T-1	T-1
R _w	34	
R _{A,2}	29	

※p10（注4）参照

3. 各種板ガラスの遮音性能一覧表

品種 仕様	No.	ガラス構成	1/3オクターブ各周波数別の透過損失測定値(単位: dB)																	fc (Hz)	f _{rd1} (Hz)	f _{rd2} (Hz)	オクターブ各周波数別の透過損失測定値(単位: dB)								STC	JIS A1419			T等級相当案		総厚 (mm)	面密度 (kg/m ²)			
			100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000				5000	No.	125	250	500	1000	2000	4000		Rm	Rw	RA2	(1/3)	(1/1)					
複層ガラス	86	FL3+A12+FL3	21.1	21.5	20.4	20.0	18.1	17.7	19.7	22.5	26.0	29.7	33.3	36.1	38.4	41.9	44.2	42.3	31.0	31.8	4000	4000	--	280	--	86	21.0	18.5	22.0	32.3	40.8	33.0	28	27	29	25	-	-	T-1	6	15.0
	87	FL3+A12+FL3	21.1	21.8	20.6	20.3	18.1	16.5	18.6	21.7	25.5	29.8	35.7	40.8	44.4	47.5	48.2	44.0	30.9	33.9	4000	4000	--	320	--	87	21.1	18.0	21.1	33.3	46.4	33.8	28	29	28	25	-	-	T-1	6	15.0
	88	FL3+K12+FL3	21.5	21.8	20.3	20.2	17.2	13.2	16.5	25.0	34.5	40.2	44.2	46.8	49.4	48.6	47.2	48.2	40.1	40.9	4000	4000	--	320	--	88	21.2	15.9	20.6	42.9	48.3	41.9	25	31	28	24	-	-	T-1	6	15.0
	89	FL3+A12+FL6	22.9	24.8	23.4	21.2	18.5	22.7	25.6	28.2	32.0	35.9	38.6	40.2	40.0	39.9	42.1	48.8	48.2	48.4	4000	2000	--	240	--	89	23.6	20.4	27.9	37.9	40.6	48.5	33	30	33	29	T-1	T-1	9	22.5	
	90	FL3+A12+FL6	23.4	25.3	23.6	22.6	18.2	21.0	24.6	27.3	31.0	35.5	40.6	43.1	43.9	42.7	45.1	49.1	47.5	48.7	4000	2000	--	280	--	90	24.0	20.2	26.9	38.6	43.8	48.4	33	31	32	28	T-1	T-1	9	22.5	
	91	FL3+K12+FL6	23.6	25.1	23.3	22.2	18.8	17.1	24.2	32.8	40.2	43.9	45.6	48.3	49.1	45.0	45.4	47.4	46.1	47.8	4000	2000	--	280	--	91	23.9	18.9	28.3	45.6	46.2	47.0	29	34	33	28	T-1	T-1	9	22.5	
	92	FL3+A12+PW6.8	25.2	24.9	23.6	21.5	19.9	24.2	26.3	28.8	32.6	36.5	38.9	40.4	39.2	40.1	45.2	50.4	49.4	49.0	4000	1800	--	240	--	92	24.5	21.5	28.5	38.3	40.8	49.6	34	31	34	30	T-1	T-2	10	24.5	
	93	FL3+A12+PW6.8	26.1	25.5	24.3	22.5	20.1	22.6	25.5	27.3	32.0	36.5	40.2	42.6	41.4	42.8	48.0	52.6	49.9	48.7	4000	1800	--	270	--	93	25.2	21.6	27.5	39.0	43.3	50.1	33	32	33	29	T-1	T-2	10	24.5	
	94	FL3+K12+PW6.8	25.1	25.0	24.4	22.2	19.4	19.1	24.4	32.1	40.6	44.3	45.5	48.3	45.6	45.6	48.1	51.3	49.4	49.2	4000	1800	--	270	--	94	24.8	20.0	28.4	45.7	46.3	49.9	31	34	34	29	T-1	T-1	10	24.5	
	合わせ 複層ガラス	95	FL3+A12+L6	L6: FL3+PVB30mil+FL3	25.3	24.9	24.3	22.4	19.3	21.7	24.9	26.8	31.3	36.1	40.8	44.7	46.0	45.9	47.7	54.1	53.4	52.8	4000	2600	--	280	--	95	24.8	20.9	26.9	39.2	46.4	53.4	33	32	33	29	T-1	T-1	9
96		FL3+K12+L6	"	23.5	25.1	23.7	22.5	20.4	18.5	23.3	30.8	39.9	44.8	46.6	50.1	52.1	49.6	49.6	53.6	53.3	53.1	4000	2600	--	280	--	96	24.0	20.2	27.3	46.7	50.3	53.3	30	35	33	28	T-1	T-1	9	23.3
三層複層ガラス	97	FL3+A6+FL3+A6+FL3	23.6	24.4	23.0	22.0	18.5	18.0	20.1	22.3	25.0	28.7	32.3	35.3	38.3	42.9	46.3	46.0	36.0	37.7	4000	4000	4000	280	490	97	23.6	19.2	22.0	31.3	41.3	38.3	28	28	28	25	-	-	T-1	9	22.5
	98	FL3+A6+FL3+A6+FL3	24.0	24.6	23.2	22.9	20.1	18.4	18.9	21.3	23.7	27.4	31.9	36.9	41.8	47.3	48.6	45.6	34.8	39.6	4000	4000	4000	320	550	98	23.9	20.1	20.9	30.5	44.8	38.1	28	29	28	25	-	-	T-1	9	22.5
	99	FL3+K12+FL3+K12+FL3	23.7	24.6	22.8	22.0	19.3	15.5	16.9	22.3	23.9	30.1	39.5	46.7	48.9	50.9	48.3	46.6	36.9	39.9	4000	4000	4000	320	550	99	23.6	18.1	19.9	34.3	49.2	39.6	26	30	28	24	-	-	T-1	9	22.5
	100	FL3+A9+FL3+A9+FL3	22.6	22.6	20.4	17.0	14.6	18.8	20.3	23.1	26.8	30.6	34.7	38.0	41.0	45.5	49.2	48.5	36.1	38.4	4000	4000	4000	230	400	100	21.7	16.5	22.6	33.4	44.0	38.7	29	28	28	25	-	-	T-1	9	22.5
	101	FL3+A9+FL3+A9+FL3	23.3	23.4	21.4	19.1	14.8	17.9	19.7	21.6	25.7	30.2	35.2	42.0	47.4	50.9	51.0	46.7	35.6	40.8	4000	4000	4000	260	450	101	22.6	16.9	21.7	33.6	49.4	39.0	28	30	28	24	-	-	T-1	9	22.5
	102	FL3+K12+FL3+K12+FL3	23.3	23.1	19.9	17.4	13.6	15.4	20.1	21.2	30.4	40.0	44.7	48.4	50.2	49.9	50.1	50.4	42.0	45.8	4000	4000	4000	260	450	102	21.8	15.2	22.2	43.1	50.1	44.8	27	31	28	24	-	-	T-1	9	22.5
	103	FL3+A9+FL3+A9+PW6.8	26.1	23.9	19.6	18.5	21.5	25.1	27.9	29.1	34.0	37.4	39.8	41.9	40.8	44.0	48.6	52.9	51.5	50.8	4000	4000	1800	190	380	103	22.3	20.9	29.7	39.3	43.4	51.6	34	32	34	29	T-1	T-2	13	32.0	
	104	FL3+A9+FL3+A9+PW6.8	26.8	25.1	21.8	18.7	20.8	24.3	27.4	28.8	32.7	36.4	40.6	44.8	45.4	46.9	50.5	53.7	50.2	50.6	4000	4000	1800	220	430	104	24.1	20.7	29.1	39.3	47.1	51.2	34	33	34	29	T-1	T-2	13	32.0	
	105	FL3+A9+FL3+A9+PW6.8	26.0	25.7	21.4	17.8	19.1	24.6	29.4	28.2	34.6	44.0	47.7	49.8	48.3	47.4	48.6	51.6	50.7	51.0	4000	4000	1800	220	430	105	23.8	19.7	30.0	46.5	48.1	51.1	34	34	34	29	T-1	T-2	13	32.0	
	106	FL3+A12+FL3+A12+FL3	21.2	20.7	16.6	13.7	16.2	19.0	21.9	24.6	29.0	33.2	37.3	41.0	44.3	48.2	50.7	49.5	36.3	37.7	4000	4000	4000	200	350	106	19.0	15.8	24.3	36.1	46.9	38.6	29	29	29	24	-	-	T-1	9	22.5
107	FL3+A12+FL3+K12+FL3	22.2	22.3	18.5	14.8	15.2	18.2	20.8	23.3	27.7	32.6	38.4	45.8	50.8	54.5	54.2	48.8	37.2	42.7	4000	4000	4000	230	390	107	20.6	15.8	23.1	36.2	52.8	40.7	28	31	28	24	-	-	T-1	9	22.5	
108	FL3+K12+FL3+K12+FL3	23.0	21.9	16.7	14.1	13.7	17.6	20.0	25.2	35.2	41.9	45.2	49.1	49.5	49.4	49.5	49.0	40.2	43.3	4000	4000	4000	230	390	108	19.6	14.8	23.5	44.5	49.5	42.9	29	31	28	24	-	-	T-1	9	22.5	
109	FL4+A6+FL4+A6+FL4	26.9	25.2	23.1	21.7	16.5	20.1	22.3	25.2	28.9	32.7	36.2	38.8	40.3	42.1	39.9	34.2	38.0	44.3	3000	3000	3000	250	420	109	24.8	18.9	24.7	35.2	40.7	37.2	30	29	30	27	T-1	T-1	12	30.0		
合わせ 三層複層ガラス	110	FL3+A9+FL3+A9+L6	L6: FL3+PVB30mil+FL3	25.0	23.8	20.6	18.4	21.7	24.8	27.4	28.9	33.6	37.4	40.2	42.4	44.0	46.2	49.1	55.0	55.0	55.0	4000	4000	2600	200	390	110	22.7	20.9	29.3	39.5	46.0	55.0	34	32	34	29	T-1	T-2	12	30.8
	111	FL3+A9+FL3+A9+L6	"	25.5	24.6	22.0	19.2	21.1	24.0	26.8	28.9	32.4	37.2	41.4	47.0	50.2	51.1	53.0	57.2	54.7	55.2	4000	4000	2600	220	440	111	23.8	21.0	28.8	40.3	51.3	55.6	34	34	34	29	T-1	T-2	12	30.8
112	FL3+K12+FL3+K12+L6	"	25.6	24.9	21.0	17.6	18.9	24.4	28.2	27.2	34.9	44.4	48.5	52.2	54.3	52.2	50.7	53.9	54.8	56.3	4000	4000	2600	220	430	112	23.3	19.5	29.0	47.3	52.2	54.9	34	35	34	29	T-1	T-1	12	30.8	

【周波数特性】 fc: コインシデンス限界周波数(算出方法: 巻末参考資料-1) 、 f_{rd1}, f_{rd2}: 低音域の共鳴透過周波数(一般財団法人小林理化学研究所にて算出)

【遮音性能表示値】 STC: ASTM E 413 、 Rm: JIS A1419-1:2000 附属書2 100~2500Hz(1/3オクターブバンド周波数)の算術平均値 、 Rw: JIS A1419-1:2000による単一数值評価値 、 RA2: RwをJIS A1419-1:2000のスペクトル調整項で補正した値

※ T等級相当: JIS A 4706: 2015「サッシ」の遮音等級を準用した。ただし、本書においては「ガラス単体」の測定結果にこの遮音等級を適用し、T等級相当と記載した。したがって、本書記載の遮音等級(T等級相当)はサッシを含む「窓」の遮音性能を示すものではない。

参考文献（主な遮音性能評価方法）

- 1) JIS A 1419-1:2000 「建築物及び建築部材の遮音性能の評価方法-第1部
：空気音遮断性能」
- 2) 日本建築学会編「建築物の遮音性能基準と設計指針 第二版」1997年
- 3) JIS A 4706:2015 「サッシ」
- 4) ASTM E 413-04 "Classification for Rating Sound Insulation"
- 5) ISO 717-1:2013 "Rating of sound insulation in buildings and of building elements – Part 1
：Airborne sound insulation

◎指導協力

（一財）小林理学研究所 建築音響研究室長
杉江 聡 （工学博士）

◎編集委員

板硝子協会規格委員会

規格委員長	徳島 傳三 （セントラル硝子）
規格委員	樋口 作夫 （AGC）
規格委員	久田 隆司 （日本板硝子）
規格委員	藤本 学 （セントラル硝子）
SC2/WG3 主査	松浦 幸浩 （セントラル硝子）
SC2/WG3 委員	上沢 聡史 （AGC）
SC2/WG3 委員	山下 巖己 （日本板硝子）

板硝子協会

調査役 宮澤 道雄