

6 板ガラスと遮音

都市の過密化、あるいは交通機関の発達に伴ない騒音公害が大きな社会問題となっています。建物の外からは飛行機・自動車・工場の音など、建物の内からはテレビ・ステレオ・楽器の音など、私達の廻りには種々雑多な音が充満しています。開口部はその構成上、最も騒音の透過・侵入しやすいところであり、より優れた環境空間をつくるには、開口部の遮音性をできるだけ高めることが大切です。

6-1 音に関する基礎知識

●音圧

音波による大気圧に対する圧力変動を音圧といい、普通その実効値(正弦波の場合、音圧振幅の $1/\sqrt{2}$)で示され、パスカル(Pa= N/m^2)単位で表わします。

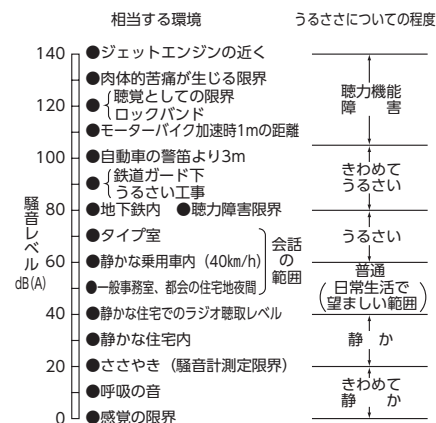
●音圧レベル(L_p)

ある音の音圧 P [Pa]の基準音圧 P_0 (2×10^{-5} Pa)に対する比の2乗の常用対数の10倍を音圧レベルといい、デシベル[dB]単位で表します。なお、基準音圧は、周波数1000Hzにおける人間の最小可聴値を表します。

$$\begin{aligned} L_p &= 10 \cdot \log_{10} \frac{P^2}{P_0^2} \\ &= 20 \cdot \log_{10} \frac{P}{P_0} \\ &= 20 \cdot \log_{10} \frac{P}{2 \times 10^{-5}} \end{aligned}$$

●騒音レベル

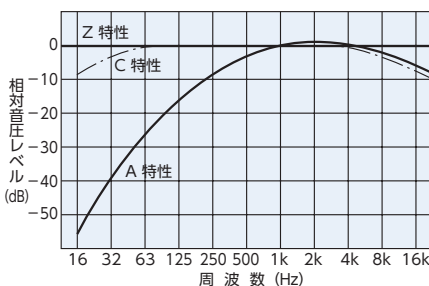
騒音レベルとは、音をJIS C 1509シリーズに定める騒音計を用いて、周波数補正回路のA特性で測定した値をいい、dB(A)単位で表します。



●騒音計

音の大きさについての耳の感覚は周波数成分によって感じ方が異なります。そのため騒音計には聴覚の周波数特性に近似させた周波数補正回路(A、C、Z特性)が内蔵されており、騒音レベルでは人間の耳の感覚に最も近いA特性の補正回路を使います。また、物理量である音圧レベルでは、C特性またはZ特性の補正回路を使います。

騒音計のA、C、Z特性



●音響透過損失

音が壁体に入射すると、一部は壁体を透過し、残りは壁体で吸収・反射されます。壁体の遮音の程度は入射音エネルギーと透過音エネルギーの比で表され、これを透過率(τ)といいます。その逆数をデシベル[dB]表示した量を透過損失(TL: Transmission Loss)といいます。この値が大きいほど遮音性能が優れ、例えば、透過損失10dBでは透過後の音のエネルギーが1/10に、透過損失30dBでは透過後の音のエネルギーが1/1000になることを意味します。

$$\begin{aligned} \tau &= \frac{I_t}{I_i} \\ TL &= 10 \cdot \log_{10} \frac{1}{\tau} \\ &= 10 \cdot \log_{10} \frac{I_i}{I_t} \\ &= 10 \cdot \log_{10} I_i - 10 \cdot \log_{10} I_t \end{aligned}$$

I_i	: 入射音エネルギー	[W/m ²]
I_t	: 透過音エネルギー	[W/m ²]
τ	: 透過率	[-]
TL	: 音響透過損失	[dB]

●質量則

緻密で均一な材料からできている壁体の透過損失(TL)は、その壁体の単位面積当りの質量(m)と、音の周波数(f)の積の対数値

との間の直線関係があります。この関係を質量則といい、単位面積当りの質量が大きいほど、あるいは周波数の高い音ほど、透過損失が大きく、遮音効果のあることになります。例えばガラスの厚さを2倍にすると、透過損失は5.4dB大きくなり、その分、遮音性が向上したことになります。

透過損失実用式(質量則)

・ランダム入射透過損失TL (dB)

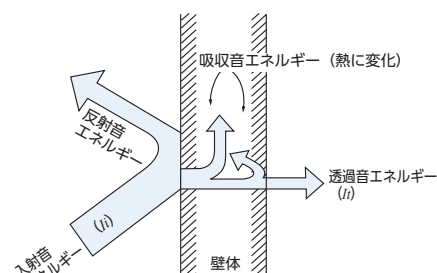
$$TL \div TL_0 - 10 \log_{10} (0.23 TL_0)$$

・垂直入射透過損失 TL_0 (dB)

$$TL_0 \div 20 \log_{10} (f \cdot m) - 42.5$$

f : 周波数 (Hz) m : 面密度 (kg/m²)

音のエネルギー経路



●コインシデンス効果

質量則はある周波数まで近似的に成り立ちますが、ある周波数域になると透過損失が質量則より下回る現象が生じます。これは、ガラス等の剛性材料にある周波数の音波が入射すると、その材料の屈曲振動と入射音波の振動が一致し、一種の共振状態を起こすことによるものです。この現象をコインシデンス効果といい、これが生じる周波数をコインシデンス限界周波数(f_c)といいます。この周波数[Hz]は近似的に次式で表されます。

●単板ガラスの場合:

$$f_c \div \frac{12}{h} \quad h: \text{ガラス板厚} [\text{m}]$$

●合わせガラスの場合(約20℃)

$$f_c \div 1.3 \times \frac{12}{h} \quad h: \text{合わせガラス合計板厚} [\text{m}]$$

●複層ガラスの場合は、それを構成するそれぞれの板ガラスのコインシデンス限界周波数にコインシデンス効果が現れます。

6 板ガラスと遮音

●低音域共鳴透過現象

複層ガラスのように2枚の板が中空層を介して二重構造となる場合、2枚の板が二つの質点となり、中空層の空気がそれらをつなぐバネとなって振動する共鳴現象が起こります。このとき、透過損失は質量則よりも低くなり、遮音性能が低下します。この現象は、一般に低音域で生じるので、低音域共鳴透過現象と呼ばれます。また、これが起こる周波数を共鳴透過周波数(f_{rnd})といいます。

$$f_{rnd} \doteq 60 \sqrt{\frac{1}{d} \cdot \frac{m_1 + m_2}{m_1 \cdot m_2}}$$

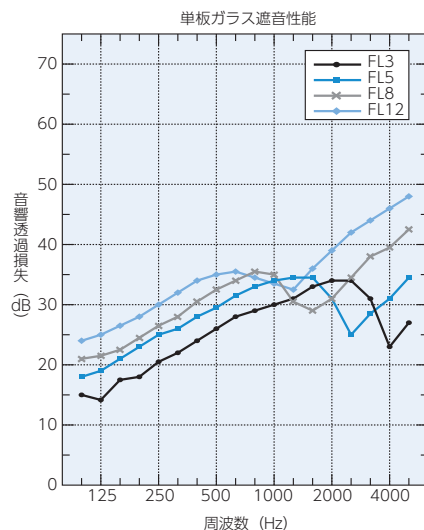
d : 中空層幅 [m]
 m_1, m_2 : ガラスの面密度 [kg/m²]
 (=ガラス板厚[ミリ]×2.5)

6-2 板ガラスの遮音性能

板ガラスの遮音性能には品種ごとにそれぞれ異なる遮音性能の特徴があり、騒音の周波数特性に合わせて、板ガラスの品種を選択することが大切です。

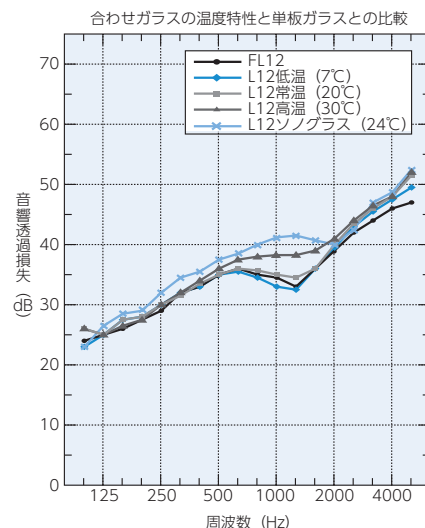
●単板ガラス

- 板厚が大きいものほど遮音性能が良くなります。また低音域で遮音性能が低く、高音域で高くなります。(質量則)
- 高音域において、板厚に応じた周波数での透過損失の落ち込みがあります。(コインシデンス効果)



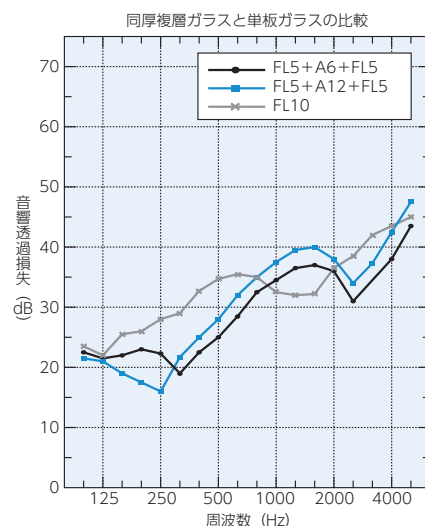
●合わせガラス(ラミベーン)

- 単板ガラスとよく似た遮音性能の特徴を持ちますが、コインシデンス効果の起こる周波数付近で遮音性能の向上がみられます。これは中間膜での音振動エネルギーの内部損失によるものであるため、中間膜種類・厚さ・温度により遮音性能は変化します。例えば、高温時には中間膜が柔らかくなり音振動エネルギーの吸収が大きくなりますが、低温時に中間膜が硬くなると同厚の単板ガラスとほぼ同じ遮音性能となります。
- ソノグラス(防音合わせガラス)は温度依存性が少なく、年間を通じて安定した遮音性能が得られます。



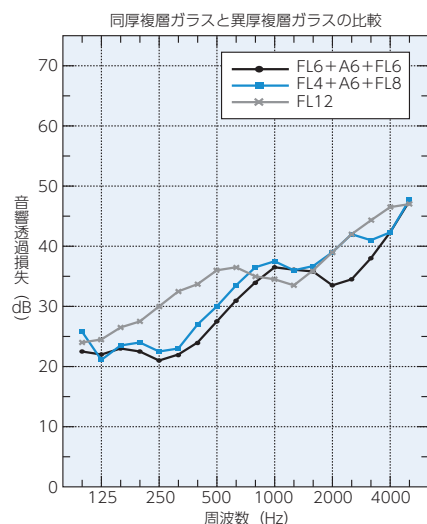
●複層ガラス(ペアマルチ) 同厚

- 中低音域で中空層とガラスによる共鳴透過現象が起こり、この領域では複層ガラスを構成する板ガラスの合計厚さと同じ板厚の単板ガラスに比べて音響透過損失が低くなります。
- 中空層幅が大きいほど、共鳴透過現象は低い周波数域で起こります。よって、中音域の遮音性能を良くするためには中空層幅12mmが、低音域の遮音性能を良くするためには中空層幅6mmがそれぞれ有利となります。



●複層ガラス(ペアマルチ)異厚

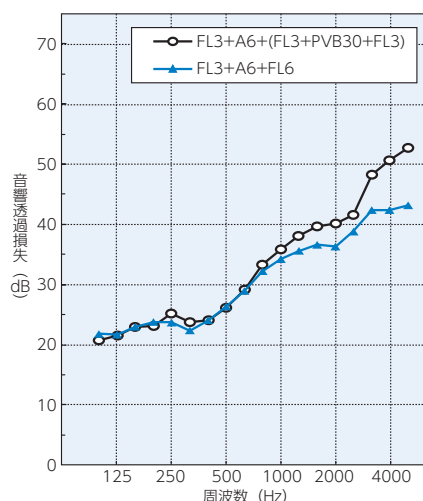
・高音域では複層ガラスを構成する板ガラスの厚さに応じたコインシデンス効果が出現します。よって、異厚構成の複層ガラスとすることで、コインシデンス効果が起こる周波数を分離することができ、同厚構成の複層ガラスよりも遮音性能上有利となります。



参考文献：
板硝子協会「板ガラスの遮音性能2011年版」より

●合わせ複層ガラス(セキヨペア)

通常の複層ガラスと同様に、合わせ複層ガラスでも共鳴透過現象が起こり、低音域では質量則よりも透過損失が低下します。一方、高音域では合わせガラスの特徴であるコインシデンス限界周波数付近での透過損失の低下の抑制が現れて、通常の複層ガラスに比べて中音域から高音域にかけて遮音性能が良くなります。



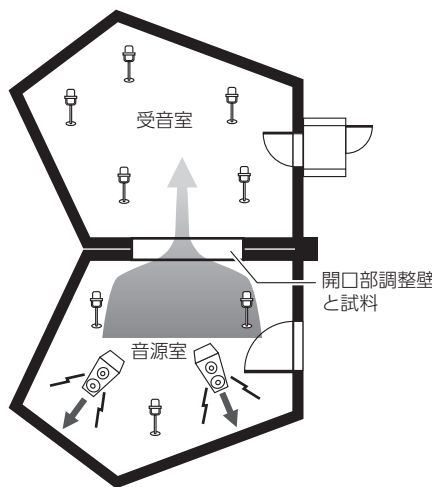
参考文献：
板硝子協会「板ガラスの遮音性能2011年版」より

6-3 遮音性能の測定方法

板ガラスの音響透過損失の測定はJISに規定された方法に基づいて行われています。この試験は板ガラス品種ごとの遮音性能の比較・分類を目的にしたもので、試験の再現性を確保するために、板ガラス試料寸法を幅1230mm、高さ1480mmの一定とし、板ガラスの周囲は気密性を保つように木製押縁とパテで固定して測定されます。そのため、一般サッシと組み合わされた窓としての遮音性能とは異なることに注意が必要です。

●試験室

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ます。タイプⅠ試験室は不整形残響室であり、国内で広く用いられています【図1】。また、タイプⅡ試験室は矩形の試験室であり、国際的に広く用いられています。



【図1】タイプⅠ試験室

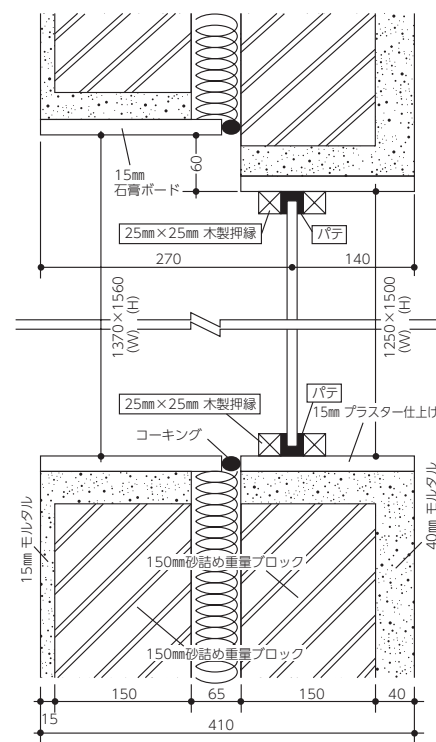
●試験開口部

窓および板ガラスの音響透過損失を測定する場合、試料を取り付ける試験開口部は、開口寸法1250mm×1500mm、開口部調整壁厚さ410±10mmとし、試験開口の左右両側と上端に60～65mmの段差を付けることとされています【図2】。

●試料の取付方法

試料の両側の凹み(ニッシェ)の深さが2:1(270mm:140mm)の比となる位置に、2本の木製押縁(25mm×25mm)を用いて

ガラス試料を固定します。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、これらの



参考文献：
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
板硝子協会「板ガラスの遮音性能2011年版」より

【図2】開口部調整壁の垂直断面図(例)

隙間部分にはJISの規定に適合するパテを充填します【図2】。

●試験方法

音源室内に設置した音源スピーカーにより音を発生させ、精密騒音計を用いて音源室、および受音室の平均音圧レベルを測定します。この測定から、音響透過損失 TL は次式によって算出されます。

$$TL = L_1 - L_2 + 10 \log_{10} \frac{S}{A}$$

$$A = \frac{0.16V}{T}$$

ただし、

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(m^2)

A : 受音室の等価吸音面積(m^2)

V : 受音室の容積(m^3)

T : 受音室の残響時間(s)

6 板ガラスと遮音

[表] 各種板ガラスの遮音性能一覧表

品種			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) ※複層は 2 枚分、 三層複層は 3 枚分記 載			frmd (Hz)				
			周波数 (Hz)																								
仕様	No.	ガラス構成	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000							
単板ガラス	1	FL3	14.7	14.5	17.3	17.6	20.2	21.7	23.8	25.6	27.2	28.7	30.0	31.1	32.5	33.4	33.2	30.5	23.0	26.4	4000	—	—	—	—		
	2	FL4	18.0	17.1	19.4	20.7	21.9	23.8	25.9	27.7	29.2	30.7	32.1	33.0	33.8	33.7	28.1	22.8	27.4	30.9	3000	—	—	—	—		
	3	FL5	18.2	18.7	20.7	22.2	24.2	25.2	27.4	29.5	31.0	32.4	33.7	34.3	34.3	31.1	24.6	28.4	31.2	34.4	2400	—	—	—	—		
	4	FL6	17.7	18.5	22.0	23.2	25.7	27.1	29.1	30.9	32.4	33.7	34.3	34.7	32.2	26.8	28.3	32.0	34.8	37.3	2000	—	—	—	—		
	5	PW6.8	20.7	18.9	22.8	23.2	26.5	28.0	30.0	32.0	33.4	34.5	35.3	33.9	30.0	27.4	31.9	34.7	36.9	39.9	1800	—	—	—	—		
	6	FL8	20.7	20.9	22.0	23.9	25.9	28.2	30.7	32.5	34.1	35.5	35.1	30.7	29.3	31.0	34.9	37.8	39.7	42.2	1500	—	—	—	—		
	7	FL10	23.9	22.5	25.1	25.9	28.3	29.5	32.1	34.3	35.7	35.2	32.4	31.4	31.7	36.2	38.9	41.2	43.6	44.9	1200	—	—	—	—		
	8	FL12	24.0	24.7	26.4	27.7	30.1	32.0	33.5	35.4	35.9	35.0	33.6	32.9	36.0	39.2	41.9	44.0	45.9	47.0	1000	—	—	—	—		
	9	FL15	23.5	25.4	27.6	28.8	31.0	32.9	34.6	35.9	36.6	33.9	33.1	36.1	39.9	42.7	45.0	47.5	48.9	50.5	800	—	—	—	—		
	10	FL19	25.5	26.7	28.2	29.3	31.8	33.6	35.3	36.5	34.0	33.7	36.7	40.6	44.3	46.8	48.6	50.2	51.7	51.4	600	—	—	—	—		
合わせガラス	11	L6	L6 : FL3+PVB30mil+FL3		19.0	19.2	20.7	22.7	24.5	26.8	28.9	30.5	32.4	33.9	34.6	35.3	34.8	32.4	30.6	35.0	38.7	42.1	2600	—	—	—	—
	12	L8	L8 : FL4+PVB30mil+FL4		22.9	22.2	22.4	25.3	25.6	27.9	30.4	32.4	34.6	35.9	35.7	33.4	32.4	32.5	37.1	40.6	43.1	46.5	2000	—	—	—	—
	13	L10	L10 : FL5+PVB30mil+FL5		26.8	23.4	26.2	26.4	28.5	29.4	31.9	33.4	35.5	35.9	34.6	33.6	33.2	36.2	40.5	43.5	46.2	49.1	1600	—	—	—	—
	14	L12	L12 : FL6+PVB30mil+FL6		26.2	25.7	27.4	27.9	29.6	31.7	33.7	35.2	36.3	36.1	34.7	34.2	36.1	39.7	43.1	46.0	48.4	50.8	1300	—	—	—	—
	15	L16	L16 : FL8+PVB30mil+FL8		26.0	26.7	29.1	30.0	31.1	32.6	34.4	35.4	36.2	34.7	34.7	37.3	41.5	44.3	46.8	49.4	51.3	53.2	1000	—	—	—	—
	16	L6 (低温度)	L6 : FL3+PVB30mil+FL3		19.3	18.5	21.8	22.6	25.7	27.2	28.8	30.9	32.3	33.5	34.2	34.3	31.0	27.0	29.8	33.5	36.8	40.1	2000	—	—	—	—
	17	L6 (高温度)	//		20.2	19.2	22.3	23.5	25.7	27.3	29.5	31.0	32.8	34.6	35.3	36.4	37.0	36.7	35.1	35.4	38.3	41.8	3200	—	—	—	—
	18	L12 (低温度)	L12 : FL6+PVB30mil+FL6		22.9	24.8	27.5	28.1	30.3	31.9	33.4	35.1	35.3	34.6	33.2	32.8	36.0	39.6	42.5	45.1	47.6	49.5	1000	—	—	—	—
	19	L12 (高温度)	//		26.2	25.0	26.9	27.7	29.8	32.0	34.5	36.3	37.8	38.4	38.5	38.5	38.8	40.6	44.1	46.8	48.9	52.2	1600	—	—	—	—
複層ガラス	20	FL3+A6+FL3			20.0	18.5	19.4	20.1	21.3	21.7	18.5	19.2	22.6	25.8	28.9	31.6	34.9	37.2	40.6	40.4	31.9	30.4	4000	4000	—	400	—
	21	FL3+A12+FL3			19.4	17.2	19.5	17.9	16.8	16.6	19.1	22.4	26.1	30.1	33.7	36.8	40.4	43.4	44.3	41.6	31.2	34.1	4000	4000	—	280	—
	22	FL3+Ar12+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	—
	23	FL3+Kr12+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	—
	24	FL3+A6+FL5			22.3	21.4	23.1	23.5	23.8	22.0	22.1	24.4	27.7	30.3	32.5	35.0	36.4	37.5	35.5	38.4	39.3	41.0	4000	2400	—	360	—
	25	FL3+A12+FL5			20.9	19.5	20.9	18.7	17.5	20.0	23.3	27.9	31.8	35.2	38.4	41.2	42.5	43.4	40.8	42.8	41.9	43.7	4000	2400	—	250	—
	26	FL3+A6+FL6			21.7	21.6	22.9	23.7	23.6	22.3	24.0	26.3	28.9	32.2	34.2	35.6	36.6	36.3	38.8	42.4	42.4	43.2	4000	2000	—	350	—
	27	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	—
	28	FL3+Ar12+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	—
	29	FL3+Kr12+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	—
	30	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	—
	31	FL3+Ar12+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	—
	32	FL3+Kr12+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	—
	33	FL4+A6+FL4			22.3	19.6	21.4	23.0	22.0	19.7	19.6	23.2	26.5	30.2	32.3	35.3	37.1	38.1	35.7	29.7	33.9	40.8	3000	3000	—	350	—
	34	FL4+A6+FL6			22.3	22.0	23.6	24.5	23.1	22.5	23.7	26.2	30.2	33.8	36.3	38.2	38.0	37.0	35.1	36.0	39.5	45.2	3000	2000	—	320	—
	35	FL4+A12+FL6			21.7	20.1	21.5	20.1	21.2	24.0	25.8	28.0	32.4	37.5	40.8	42.8	42.6	41.3	38.9	39.1	42.9	48.8	3000	2000	—	220	—
	36	FL4+A6+FL8			25.2	20.8	23.7	24.2	22.0	23.4	26.8	30.0	33.3	36.2	37.5	36.1	37.3	39.4	41.8	40.5	42.2	47.9	3000	1500	—	300	—
	37	FL5+A6+FL5			22.5	21.8	22.3	23.4	22.0	19.7	22.3	25.0	29.1	32.3	34.0	36.0	36.8	35.6	30.7	34.0	38.4	43.4	2400	2400	—	310	—
	38	FL5+A12+FL5			21.1	20.4	19.3	17.1	15.9	21.5	25.0	28.4	31.8	35.2	38.0	39.7	40.0	38.4	33.8	37.1	42.2	47.5	2400	2400	—	220	—
	39	FL5+A12+PW6.8			21.7	19.0	19.7	20.8	21.0	26.2	31.2	33.1	36.3	39.6	41.1	42.2	39.7	38.3	35.9	40.0	44.3	49.4	2400	1800	—	200	—
	40	FL5+A6+FL8			25.9	22.6	24.0	24.6	25.2	24.5	26.8	28.1	32.1	35.9	37.5	35.6	35.8	36.9	38.3	40.2	43.0	47.4	2400	1500	—	280	—
	41	FL5+A6+FL10			26.4	24.6	25.5	26.6	26.5	24.8	28.4	30.5	34.5	36.2	35.5	35.7	37.6	41.0	40.4	41.5	44.7	49.3	2400	1200	—	270	—
	42	FL6+A6+FL6			22.4	22.0	23.5	22.7	20.9	22.4	23.9	27.4	30.6	34.2	36.0	35.8	35.3	33.0	34.0	38.6	42.4	47.4	2000	2000	—	280	—
	43	FL6+A12+FL10			24.9	21.6	23.4	24.5	28.7	29.5	33.3	34.5	37.7	40.4	40.3	39.9	39.9	39.6	39.9	43.7	47.5	51.3	2000	1200	—	180	—
	44	FL6+A6+FL12			27.5	25.8	26.6	26.1	25.6	27.6	28.8	31.6	35.6	38.2	39.5	37.5	39.0	38.5	40.8	44.2	47.5	52.6	2000	1000	—	240	—
	45	FL6+A12+FL12			26.3	20.1	24.1	24.8	27.8	28.2	32.2	34.8	38.7	41.1	39.4	39.7	41.6	41.5	41.3	44.0	46.7	50.8	2000	1000	—	170	—
	46	FL8+A12+FL8			23.6	21.1	17.1	19.9	22.1	25.2	28.1	31.9	34.7	37.0	37.4	35.1	34.5	34.5	37.8	42.0	45.4	49.6	1500	1500	—	170	—
	47	FL8+A6+FL12			27.8	25.1	26.2	25.8	28.2	31.3	33.7	36.1	37.5	38.3	38.8	33.8	35.5	39.7	43.1	47.1	50.3	54.4	1500	1000	—	220	—
48																											

6 板ガラスと遮音

品種			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		板ガラスの 遮音性能 (板硝子 協会) 測定 No.		
			周波数 (Hz)							R _m	R _w	R _{A,2}	1/3Oct.	Oct.			
仕様	No.	ガラス構成	100	250	500	1000	2000	4000		R _m	R _w	R _{A,2}	1/3Oct.	Oct.			
単板ガラス	1	FL3	15.3	19.5	25.3	29.8	33.0	25.6	27	25	29	25	T-1	T-1	1		
	2	FL4	18.1	22.0	27.4	31.8	31.0	25.8	27	26	30	27	T-1	T-1	2		
	3	FL5	19.1	23.7	29.0	33.4	28.1	30.7	29	27	31	28	T-1	T-2	3		
	4	FL6	19.0	25.0	30.6	34.2	28.6	34.2	31	28	32	29	T-1	T-2	4		
	5	PW6.8	20.5	25.4	31.6	34.5	29.4	36.7	31	29	32	30	T-2	T-2	5		
	6	FL8	21.2	25.7	32.2	33.2	31.2	39.5	33	29	33	30	T-2	T-2	6		
	7	FL10	23.7	27.6	33.8	32.7	34.6	43.0	35	31	35	32	T-2	T-3	7		
	8	FL12	24.9	29.6	34.8	33.7	38.4	45.5	37	33	36	33	T-3	T-3	8		
	9	FL15	25.2	30.6	35.6	34.2	42.0	48.8	38	34	38	34	T-3	T-3	9		
	10	FL19	26.7	31.2	35.1	36.2	46.2	51.1	39	35	39	35	T-3	T-3	10		
合わせガラス	11	L6	L6：FL3+PVB30mil+FL3		19.6	24.4	30.4	34.6	32.3	37.7	33	28	33	29	T-2	T-2	11
	12	L8	L8：FL4+PVB30mil+FL4		22.5	26.1	32.1	34.8	33.5	42.8	34	30	34	31	T-2	T-2	12
	13	L10	L10：FL5+PVB30mil+FL5		25.2	27.9	33.4	34.6	35.7	45.7	35	32	35	33	T-2	T-3	13
	14	L12	L12：FL6+PVB30mil+FL6		26.4	29.5	34.9	34.9	38.7	48.0	37	33	37	34	T-3	T-3	14
	15	L16	L16：FL8+PVB30mil+FL8		27.1	31.1	35.3	35.4	43.7	51.0	38	35	38	35	T-3	T-3	15
	16	L6 (低温度)	L6：FL3+PVB30mil+FL3		19.7	24.7	30.4	34.0	28.9	36.0	31	28	32	29	T-2	T-2	16
	17	L6 (高温度)	〃		20.4	25.2	30.9	35.4	36.2	37.8	34	30	34	30	T-2	T-2	17
	18	L12 (低温度)	L12：FL6+PVB30mil+FL6		24.7	29.8	34.5	33.5	38.6	47.0	36	33	36	33	T-2	T-3	18
	19	L12 (高温度)	〃		26.0	29.5	36.0	38.5	40.7	48.8	39	34	38	35	T-3	T-3	19
複層ガラス	20	FL3+A6+FL3			19.3	21.0	19.8	28.1	37.0	32.6	27	25	27	24	—	—	20
	21	FL3+A12+FL3			18.6	17.1	21.7	32.7	42.4	33.9	28	27	28	24	—	—	21
	22	FL3+Ar12+FL3			21.1	18.0	21.1	33.3	46.4	33.8	28	29	28	25	—	—	87
	23	FL3+Kr12+FL3			21.2	15.9	20.6	42.9	48.3	41.9	25	31	28	24	—	—	88
	24	FL3+A6+FL5			22.2	23.0	24.2	32.2	36.4	39.4	31	28	31	28	T-1	T-1	22
	25	FL3+A12+FL5			20.4	18.6	26.3	37.6	42.1	42.7	32	29	32	27	T-1	T-1	23
	26	FL3+A6+FL6			22.0	23.2	26.0	33.8	37.1	42.7	32	29	32	29	T-1	T-1	24
	27	FL3+A12+FL6			23.6	20.4	27.9	37.9	40.6	48.5	33	30	33	29	T-1	T-1	89
	28	FL3+Ar12+FL6			24.0	20.2	26.9	38.6	43.8	48.4	33	31	32	28	T-1	T-1	90
	29	FL3+Kr12+FL6			23.9	18.9	28.3	45.6	46.2	47.0	29	34	33	28	T-1	T-1	91
	30	FL3+A12+PW6.8			24.5	21.5	28.5	38.3	40.8	49.6	34	31	34	30	T-1	T-2	92
	31	FL3+Ar12+PW6.8			25.2	21.6	27.5	39.0	43.3	50.1	33	32	33	29	T-1	T-2	93
	32	FL3+Kr12+PW6.8			24.8	20.0	28.4	45.7	46.3	49.9	31	34	34	29	T-1	T-1	94
	33	FL4+A6+FL4			21.0	21.3	22.2	32.1	36.9	32.8	29	27	29	26	—	T-1	25
	34	FL4+A6+FL6			22.6	23.3	26.0	35.7	36.5	38.8	33	29	32	29	T-1	T-1	26
	35	FL4+A12+FL6			21.0	21.5	28.0	39.8	40.7	42.0	34	31	34	29	T-1	T-1	27
	36	FL4+A6+FL8			22.8	23.1	29.3	36.6	39.1	42.6	34	31	34	30	T-2	T-2	28
	37	FL5+A6+FL5			22.2	21.4	24.7	33.8	33.5	37.1	31	28	31	27	T-1	T-1	29
	38	FL5+A12+FL5			20.2	17.6	27.6	37.2	36.6	40.4	31	28	31	26	T-1	T-1	30
	39	FL5+A12+PW6.8			20.0	22.1	33.1	40.8	37.7	43.0	35	31	35	30	T-2	T-2	31
	40	FL5+A6+FL8			24.0	24.8	28.5	36.3	36.9	42.6	34	30	34	31	T-2	T-2	32
	41	FL5+A6+FL10			25.4	25.9	30.5	35.8	39.4	44.1	35	32	35	32	T-2	T-2	33
	42	FL6+A6+FL6			22.6	21.9	26.5	35.3	34.0	41.5	32	28	32	28	T-1	T-1	34
	43	FL6+A12+FL10			23.1	27.0	34.8	40.2	39.8	46.5	38	33	38	33	T-3	T-3	35
	44	FL6+A6+FL12			26.6	26.4	31.2	38.3	39.3	46.9	37	33	36	33	T-2	T-2	36
	45	FL6+A12+FL12			22.7	26.7	34.5	40.0	41.5	46.4	38	33	38	33	T-3	T-3	37
	46	FL8+A12+FL8			19.8	21.9	30.7	36.4	35.3	44.6	33	29	33	29	T-2	T-2	38
	47	FL8+A6+FL12			26.2	27.9	35.5	36.3	38.4	49.7	37	33	37	34	T-3	T-3	39
	48	FL8+A12+FL12			23.9	31.2	38.1	36.9	38.5	49.3	38	34	39	34	T-3	T-3	40
一重窓形式	49	FL3+A50+FL6			13.3	25.2	34.2	44.9	45.5	54.1	37	33	36	27	T-2	T-2	41
	50	FL3+A100+FL6			19.2	31.7	37.7	50.2	54.3	55.4	42	40	41	33	T-3	T-3	42
	51	FL5+A50+FL8			20.5	32.8	37.3	47.2	47.4	59.6	43	38	42	34	T-3	T-3	43
	52	FL5+A100+FL8			27.4	36.6	41.3	53.0	52.8	60.7	47	43	46	40	T-4	T-4	44
	53	FL5+A200+FL8			31.1	39.3	46.5	53.2	51.5	65.6	49	45	49	43	T-5	T-5	45
	54	FL5+A50+ 複層 (FL3+A6+FL6)			19.1	33.1	39.3	49.8	47.3	58.8	43	39	42	33	T-3	T-4	46
	55	FL5+A100+ 複層 (FL3+A6+FL6)			27.4	38.3	43.3	56.5	57.2	62.7	48	45	47	41	T-4	T-4	47
	56	FL5+A200+ 複層 (FL3+A6+FL6)			31.4	40.2	46.9	58.3	57.0	63.9	51	47	51	44	T-5	T-5	48

記号
fc:コインシデンス限界周波数
frmd:低音域の共鳴透過周波数
STC:ASTM E 413
R_m:JIS A1419-1:2000 附属書2 による100~2500Hz
(1/3 オクターブバンド周波数)の算術平均値
R_w:JIS A1419-1:2000 による単一数值評価値
R_{A,2}:R_w をJIS A 1419-1:2000 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、「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。
よって、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。T-4 の性
能を5dB 以上上回る場合はT-5 と表記した。

ガラス記号
FL:フロート板ガラス
PW:網入り板ガラス
L:合わせガラス
A:中空層(空気)
Ar:中空層(アルゴンガス)
Kr:中空層(クリプトンガス)
なお、各記号の後の数字は呼び厚さを表す (単位:mm)

(注)
・透過損失のデータは「板ガラスの遮音性能(2015年版
/2019年追補版)」(板硝子協会)による。
・測定は(一財)小林理学研究所でJIS A 1416:2000に基づ
いて行われています。
板ガラスの寸法:幅1230×高さ1480mm 一定
施工方法:板ガラスの周囲は気密性を保つように木製押
縁とパテで固定
合わせガラスの中間膜は0.76mmのポリビニルプ
チラール膜で、低温は約7℃、高温は約30℃、その他は常
温で約20℃での測定結果です。
・この試験は板ガラス品種毎の遮音性能の比較・分類を目的
にしたもので、試験の再現性を確保するために、上記の条
件で測定されます。そのため、音響透過損失データは、ガ
ラス単体の性能値であり、一般のサッシと組み合わせられ
た窓としての遮音性能とは異なりますのでご注意願いま
す。
・本表の値は実測値、計算値を示したもので、各製品の性能
を保証するものではありません。

6 板ガラスと遮音

[表] 各種板ガラスの遮音性能一覧表

品種			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) ※複層は 2 枚分、 三層複層は 3 枚分記 載			frmd (Hz)		
			周波数 (Hz)																							
仕様	No.	ガラス構成	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000						
合わせ複層ガラス	57	FL3+A6+L6	L6 : FL3+PVB30mil+FL3	20.7	21.5	23.0	23.1	25.2	23.8	24.1	26.1	29.1	33.2	35.8	38.0	39.7	40.1	41.6	48.3	50.6	52.7	4000	2600	—	350	—
	58	FL3+A12+L6	//	20.2	20.8	21.3	18.5	19.7	22.5	24.8	28.0	31.3	35.9	39.2	41.3	42.7	42.8	44.0	49.4	49.8	51.1	4000	2600	—	240	—
	59	FL3+Ar12+L6	//	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	45.8	47.7	54.1	53.4	52.8	4000	2600	—	280	—
	60	FL3+Kr12+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	—
	61	FL4+A6+L6	//	21.2	22.7	23.4	24.0	25.1	23.6	24.1	26.8	30.5	34.7	37.5	39.6	40.2	39.6	38.8	41.2	46.4	51.9	3000	2600	—	320	—
	62	FL4+A12+L6	//	20.9	21.1	21.8	19.8	21.2	23.8	25.4	29.1	33.3	38.2	41.5	43.6	43.9	42.9	41.7	43.3	48.5	53.5	3000	2600	—	220	—
	63	FL5+A6+L6	//	21.9	23.1	24.1	24.4	25.1	24.5	27.3	29.8	33.4	36.8	39.0	40.8	40.2	37.4	35.3	41.6	47.4	52.9	2400	2600	—	300	—
	64	FL5+A12+L6	//	20.8	20.0	20.2	19.9	20.3	25.7	29.0	32.3	35.8	39.9	42.3	44.0	42.7	39.3	37.5	42.6	48.4	53.5	2400	2600	—	210	—
	65	PW6.8+A6+L6	//	22.6	22.5	24.3	22.6	23.5	24.1	26.2	30.1	34.1	38.2	40.0	40.7	38.5	36.5	37.8	43.7	49.6	55.0	1800	2600	—	270	—
	66	PW6.8+A8+L6	//	22.0	21.8	22.6	20.5	22.2	24.7	26.3	30.7	34.6	38.8	40.9	41.7	38.8	36.6	38.1	44.5	50.4	55.8	1800	2600	—	240	—
	67	PW6.8+A12+L6	//	21.6	20.5	18.8	19.4	22.0	25.3	29.0	32.1	36.5	40.8	43.4	44.1	41.7	37.1	39.8	46.3	51.7	56.6	1800	2600	—	190	—
	68	FL5+A6+L8	L8 : FL4+PVB30mil+FL4	24.0	24.8	24.1	25.0	25.0	24.4	26.8	29.2	33.0	37.4	39.3	40.4	40.0	38.6	41.0	44.7	49.2	54.3	2400	2000	—	280	—
	69	FL5+A12+L8	//	23.2	22.1	19.1	21.7	22.6	25.4	29.0	32.4	36.0	40.5	42.5	43.1	42.3	41.0	42.1	45.5	50.5	55.4	2400	2000	—	200	—
	70	FL6+A6+L8	//	25.7	26.1	25.7	24.9	25.7	26.8	29.4	32.5	35.6	39.1	40.2	38.9	37.6	35.1	40.4	44.9	49.8	54.6	2000	2000	—	260	—
	71	FL6+A12+L8	//	23.3	22.1	19.1	21.3	24.3	28.7	32.1	35.0	38.6	42.0	43.2	41.8	39.6	36.4	40.9	45.7	50.8	55.4	2000	2000	—	190	—
	72	FL4+A6+L9.8	L9.8:PW6.8+PVB30mil+FL3	24.7	25.5	24.6	25.1	25.1	25.1	27.6	30.2	33.2	36.5	37.9	40.0	39.7	43.6	46.2	45.7	48.1	53.7	3000	1600	—	290	—
	73	FL4+A8+L9.8	//	25.8	25.3	24.6	24.0	23.0	25.2	27.8	30.3	33.7	36.9	38.4	40.8	40.5	44.6	47.3	47.1	49.9	54.9	3000	1600	—	250	—
	74	FL6+A6+L10	L10 : FL5+PVB30mil+FL5	29.6	30.0	27.2	26.3	25.6	28.0	29.9	31.9	35.7	38.1	40.6	40.6	38.9	39.2	42.1	48.2	54.3	60.8	2000	1600	—	250	—
	75	FL6+A12+L10	//	29.2	26.7	21.5	23.0	29.7	29.9	32.7	33.8	38.3	40.7	43.3	42.4	41.3	41.4	44.0	50.8	56.2	60.9	2000	1600	—	180	—
	76	FL8+A6+L8	L8 : FL4+PVB30mil+FL4	29.2	27.8	27.0	24.4	22.3	25.5	28.6	31.6	34.9	38.1	39.6	37.6	36.9	38.2	42.3	48.5	54.2	60.2	1500	2000	—	240	—
	77	FL8+A12+L8	//	27.8	25.7	21.5	21.9	23.6	25.8	30.1	33.1	36.4	39.9	41.7	39.6	38.3	39.9	43.9	50.5	55.3	60.1	1500	2000	—	170	—
	78	FL8+A6+L10	L10 : FL5+PVB30mil+FL5	32.0	30.5	26.7	25.6	26.4	29.5	32.1	34.6	37.6	39.2	40.1	37.2	35.5	40.4	44.3	50.3	55.5	61.4	1500	1600	—	230	—
	79	FL8+A12+L10	//	31.4	27.7	22.7	25.7	30.2	31.4	35.0	36.5	39.9	41.4	42.4	38.5	36.5	41.5	45.4	51.5	56.1	61.6	1500	1600	—	160	—
	80	FL10+A6+L10	//	32.4	32.4	26.2	24.2	25.7	26.8	31.4	33.4	37.2	39.1	38.9	37.3	37.9	42.4	46.3	52.0	57.5	64.0	1200	1600	—	220	—
	81	FL10+A12+L10	//	29.3	28.1	18.0	22.0	29.7	28.1	33.5	35.3	39.0	40.4	39.5	38.3	39.3	43.8	47.6	53.1	57.9	63.1	1200	1600	—	150	—
	82	FL12+A6+L10	//	32.7	33.5	28.5	26.1	28.3	31.3	34.9	35.9	39.7	40.6	38.9	37.4	39.2	43.4	47.6	54.2	59.5	65.9	1000	1600	—	210	—
	83	FL12+A12+L10	//	26.1	30.7	27.8	26.5	30.8	33.4	37.1	38.4	41.1	41.4	39.5	38.6	40.6	45.2	49.0	54.6	59.4	64.4	1000	1600	—	150	—
	84	FL8+A6+L12	L12 : FL6+PVB30mil+FL6	32.6	31.4	28.8	28.1	28.7	31.7	34.6	36.5	39.1	40.2	39.2	37.6	38.9	41.4	44.9	49.9	54.3	59.1	1500	1300	—	220	—
	85	FL8+A12+L12	//	27.7	28.0	27.2	31.2	32.5	34.3	37.7	39.2	41.4	42.0	40.4	37.7	39.1	42.2	46.4	51.3	56.3	61.3	1500	1300	—	160	—
	86	FL10+A6+L12	//	32.9	33.0	29.0	27.2	29.1	31.5	34.8	36.3	39.2	40.2	38.2	37.5	39.0	43.3	46.7	51.1	55.6	60.6	1200	1300	—	210	—
	87	FL10+A12+L12	//	26.2	32.8	28.0	27.6	32.3	33.2	37.1	38.3	40.6	41.1	38.2	37.7	39.4	43.4	47.0	51.6	56.4	62.0	1200	1300	—	150	—
	88	FL10+A6+L16	L16 : FL8+PVB30mil+FL8	32.4	33.3	30.7	31.5	34.9	34.6	37.7	39.0	40.6	38.4	36.5	38.5	41.0	44.9	48.4	53.2	57.6	62.4	1200	1000	—	200	—
	89	FL10+A12+L16	//	25.4	31.8	32.7	34.0	37.8	36.4	39.3	40.5	41.4	38.7	36.5	38.6	41.3	45.7	49.3	54.6	59.4	64.5	1200	1000	—	140	—
	90	FL12+A6+L12	L12 : FL6+PVB30mil+FL6	31.3	28.4	30.5	25.9	28.5	32.3	35.1	35.8	38.3	38.7	37.3	37.1	40.7	44.9	48.2	53.2	57.6	62.3	1000	1300	—	200	—
	91	FL12+A12+L12	//	24.0	24.5	27.6	27.7	30.5	32.0	36.2	36.9	38.9	38.1	36.9	37.6	41.2	45.6	48.8	54.0	58.7	63.4	1000	1300	—	140	—
	92	FL12+A6+L16	L16 : FL8+PVB30mil+FL8	31.1	32.4	33.8	31.4	34.5	36.2	37.5	39.6	40.2	37.6	37.6	39.9	42.9	46.5	49.6	54.5	58.8	63.6	1000	1000	—	190	—
	93	FL12+A12+L16	//	23.6	35.0	35.0	35.5	38.2	36.9	39.1	39.9	39.9	37.3	37.4	39.6	43.1	47.1	50.5	55.7	60.4	65.6	1000	1000	—	130	—
	94	FL15+A6+L16	//	27.5	30.6	29.7	31.5	31.7	32.9	35.5	36.8	37.4	37.0	37.3	40.9	44.3	48.4	52.0	57.4	61.7	66.7	800	1000	—	180	—
	95	FL15+A12+L16	//	22.9	36.7	31.3	32.6	35.3	33.6	35.2	35.4	35.7	35.4	35.7	39.9	44.1	49.2	53.3	58.4	63.2	68.4	800	1000	—	120	—
二層複層ガラス	96	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	FL3+Ar6+FL3+Ar6+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	FL3+Kr6+FL3+Kr6+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	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	FL3+Ar9+FL3+Ar9+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	FL3+Kr9+FL3+Kr9+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	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	FL3+Ar9+FL3+Ar9+PW6.8		26.8	25.1	21.8	18.7	20.8	24.3	2																

6 板ガラスと遮音

品種			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		板ガラスの 遮音性能 (新基準) 測定No.
			周波数 (Hz)								R _m	R _w	R _{A,2}	1/3Oct.	Oct.	
仕様	No.	ガラス構成	100	250	500	1000	2000	4000		R _m	R _w	R _{A,2}	1/3Oct.	Oct.		
合わせ複層ガラス	57	FL3+A6+L6 L6：FL3+PVB30mil+FL3	21.6	23.9	26.0	35.2	40.4	50.2	33	30	33	29	T-1	T-1	49	
	58	FL3+A12+L6 〃	20.7	19.9	27.3	38.2	43.1	50.0	33	30	32	28	T-1	T-1	50	
	59	FL3+Ar12+L6 〃	24.8	20.9	26.9	39.2	46.4	53.4	33	32	33	29	T-1	T-1	95	
	60	FL3+Kr12+L6 〃	24.0	20.2	27.3	46.7	50.3	53.3	30	35	33	28	T-1	T-1	96	
	61	FL4+A6+L6 〃	22.3	24.2	26.4	36.8	39.5	44.6	33	30	34	30	T-1	T-1	51	
	62	FL4+A12+L6 〃	21.2	21.3	28.2	40.5	42.7	46.6	34	31	34	29	T-1	T-1	52	
	63	FL5+A6+L6 〃	22.9	24.7	29.5	38.6	37.2	45.1	35	31	35	31	T-2	T-2	53	
	64	FL5+A12+L6 〃	20.3	21.3	31.5	41.7	39.3	46.1	35	31	35	29	T-2	T-2	54	
	65	PW6.8+A6+L6 〃	23.1	23.4	29.0	39.5	37.5	47.2	35	31	34	30	T-2	T-2	55	
	66	PW6.8+A8+L6 〃	22.1	22.1	29.3	40.3	37.7	48.0	35	31	34	30	T-2	T-2	56	
	67	PW6.8+A12+L6 〃	20.1	21.6	31.6	42.5	39.1	49.7	35	31	35	29	T-2	T-2	57	
	68	FL5+A6+L8 L8：FL4+PVB30mil+FL4	24.3	24.8	29.0	38.9	39.8	47.8	35	32	35	31	T-2	T-2	58	
	69	FL5+A12+L8 〃	21.1	23.0	31.6	41.9	41.8	48.8	36	32	36	30	T-2	T-2	59	
	70	FL6+A6+L8 〃	25.8	25.7	31.8	39.4	37.2	48.1	36	32	36	33	T-2	T-2	60	
	71	FL6+A12+L8 〃	21.1	23.8	34.5	42.3	38.5	49.0	36	33	36	31	T-2	T-2	61	
	72	FL4+A6+L9.8 L9.8：PW6.8+PVB30mil+FL3	24.9	25.1	29.8	37.9	42.3	48.1	36	32	36	32	T-2	T-2	62	
	73	FL4+A8+L9.8 〃	25.2	24.0	30.0	38.4	43.2	49.6	35	33	35	31	T-2	T-2	63	
	74	FL6+A6+L10 L10：FL5+PVB30mil+FL5	28.7	26.5	31.9	39.6	39.8	51.8	37	34	37	34	T-2	T-2	64	
	75	FL6+A12+L10 〃	24.6	26.3	34.4	42.0	42.1	54.2	38	35	38	33	T-2	T-3	65	
	76	FL8+A6+L8 L8：FL4+PVB30mil+FL4	27.9	23.9	31.0	38.4	38.6	52.0	35	32	35	32	T-2	T-2	66	
	77	FL8+A12+L8 〃	24.2	23.5	32.5	40.3	40.1	53.7	36	33	36	31	T-2	T-2	67	
	78	FL8+A6+L10 L10：FL5+PVB30mil+FL5	29.1	26.9	34.2	38.7	38.6	53.7	37	34	37	34	T-3	T-3	68	
	79	FL8+A12+L10 〃	25.9	28.4	36.7	40.4	39.7	54.7	39	35	39	35	T-3	T-3	69	
	80	FL10+A6+L10 〃	29.3	25.4	33.4	38.4	40.9	55.5	37	34	37	33	T-2	T-2	70	
	81	FL10+A12+L10 〃	22.1	25.3	35.4	39.3	42.3	56.3	37	34	37	32	T-2	T-3	71	
	82	FL12+A6+L10 〃	31.0	28.1	36.4	38.8	42.1	57.6	39	36	39	35	T-3	T-3	72	
	83	FL12+A12+L10 〃	27.8	29.3	38.6	39.7	43.6	57.8	40	36	40	36	T-3	T-3	73	
	84	FL8+A6+L12 L12：FL6+PVB30mil+FL6	30.6	29.2	36.4	38.9	41.1	53.0	39	36	39	36	T-3	T-3	74	
	85	FL8+A12+L12 〃	27.6	32.5	39.2	39.7	41.6	54.6	41	36	41	37	T-3	T-4	75	
	86	FL10+A6+L12 〃	31.2	28.9	36.4	38.5	41.9	54.2	39	36	39	36	T-3	T-3	76	
	87	FL10+A12+L12 〃	28.2	30.3	38.4	38.8	42.2	54.8	40	36	40	36	T-3	T-3	77	
	88	FL10+A6+L16 L16：FL8+PVB30mil+FL8	32.0	33.4	38.9	37.7	43.8	56.3	41	37	41	38	T-3	T-4	78	
	89	FL10+A12+L16 〃	28.7	35.8	40.3	37.8	44.2	57.8	42	38	41	38	T-3	T-4	79	
	90	FL12+A6+L12 L12：FL6+PVB30mil+FL6	29.9	28.2	36.2	37.6	43.5	56.3	39	36	38	35	T-3	T-3	80	
	91	FL12+A12+L12 〃	25.1	29.7	37.2	37.5	44.1	57.1	39	35	39	35	T-3	T-3	81	
	92	FL12+A6+L16 L16：FL8+PVB30mil+FL8	32.3	33.6	38.9	38.2	45.5	57.5	41	38	41	38	T-3	T-4	82	
	93	FL12+A12+L16 〃	27.8	36.7	39.6	38.0	45.9	58.9	42	39	42	38	T-3	T-4	83	
	94	FL15+A6+L16 〃	29.1	32.0	36.5	38.1	47.1	60.4	40	37	40	37	T-3	T-3	84	
	95	FL15+A12+L16 〃	26.9	33.7	35.4	36.6	47.3	61.6	39	37	39	36	T-3	T-3	85	
二層複層ガラス	96	FL3+A6+FL3+A6+FL3	23.6	19.2	22.0	31.3	41.3	38.3	28	28	28	25	—	T-1	97	
	97	FL3+Ar6+FL3+Ar6+FL3	23.9	20.1	20.9	30.5	44.8	38.1	28	29	28	25	—	—	98	
	98	FL3+Kr6+FL3+Kr6+FL3	23.6	18.1	19.9	34.3	49.2	39.6	26	30	28	24	—	—	99	
	99	FL3+A9+FL3+A9+FL3	21.7	16.5	22.6	33.4	44.0	38.7	29	28	28	25	—	—	100	
	100	FL3+Ar9+FL3+Ar9+FL3	22.6	16.9	21.7	33.6	49.4	39.0	28	30	28	24	—	—	101	
	101	FL3+Kr9+FL3+Kr9+FL3	21.8	15.2	22.2	43.1	50.1	44.8	27	31	28	24	—	—	102	
	102	FL3+A9+FL3+A9+PW6.8	22.3	20.9	29.7	39.3	43.4	51.6	34	32	34	29	T-1	T-2	103	
	103	FL3+Ar9+FL3+Ar9+PW6.8	24.1	20.7	29.1	39.3	47.1	51.2	34	33	34	29	T-1	T-2	104	
	104	FL3+Kr9+FL3+Kr9+PW6.8	23.8	19.7	30.0	46.5	48.1	51.1	34	34	34	29	T-1	T-2	105	
	105	FL3+A12+FL3+A12+FL3	19.0	15.8	24.3	36.1	46.9	38.6	29	29	29	24	—	T-1	106	
	106	FL3+Ar12+FL3+Ar12+FL3	20.6	15.8	23.1	36.2	52.8	40.7	28	31	28	24	—	—	107	
	107	FL3+Kr12+FL3+Kr12+FL3	19.6	14.8	23.5	44.5	49.5	42.9	29	31	28	24	—	—	108	
	108	FL4+A6+FL4+A6+FL4	24.8	18.9	24.7	35.2	40.7	37.2	30	29	30	27	T-1	T-1	109	
複合ガラス二層	109	FL3+Ar9+FL3+Ar9+L6 L6：FL3+PVB30mil+FL3	22.7	20.9	29.3	39.5	46.0	55.0	34	32	34	29	T-1	T-2	110	
	110	FL3+Ar9+FL3+Ar9+L6 〃	23.8	21.0	28.8	40.3	51.3	55.6	34	34	34	29	T-1	T-2	111	
	111	FL3+Kr9+FL3+Kr9+L6 〃	23.3	19.5	29.0	47.3	52.2	54.9	34	35	34	29	T-1	T-1	112	

記号
fc:コインシデンス限界周波数
frmd:低音域の共鳴透過周波数
STC:ASTM E 413
R_m:JIS A1419-1:2000 附属書2 による100～2500Hz
(1/3 オクターブバンド周波数)の算術平均値
R_w:JIS A1419-1:2000 による単一数值評価量
R_{A,2}:R_w をJIS A 1419-1:2000 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、「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。
よって、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。T-4 の性
能を5dB 以上上回る場合はT-5 と表記した。

ガラス記号
FL:フロート板ガラス
PW:網入り板ガラス
L:合わせガラス
A:中空層(空気)
Ar:中空層(アルゴンガス)
Kr:中空層(クリプトンガス)
なお、各記号の後の数字は呼び厚さを表す(単位:mm)

(注)
・透過損失のデータは「板ガラスの遮音性能(2015年版
/2019年追補版)」(板硝子協会)による。
・測定は(一財)小林理学研究所でJIS A 1416:2000に基づ
いて行われています。
板ガラスの寸法:幅1230×高さ1480mm 一定
施工方法:板ガラスの周囲は気密性を保つように木製押
縁とパテで固定
合わせガラスの中間膜は0.76mmのポリビニルプ
チオール膜で、低温は約7℃、高温は約30℃、その他は常温
で約20℃での測定結果です。
・この試験は板ガラス品種毎の遮音性能の比較・分類を目的
にしたもので、試験の再現性を確保するために、上記の条
件で測定されます。そのため、音響透過損失データは、ガ
ラス単体の性能値であり、一般のサッシと組み合わせられ
た窓としての遮音性能とは異なりますのでご注意願いま
す。
・本表の値は実測値、計算値を示したもので、各製品の性能
を保証するものではありません。

6 板ガラスと遮音

【表】ソノグラス(防音合わせガラス)の遮音性能

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)																	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		
	周波数 (Hz)																	周波数 (Hz)							R _m	R _w	R _{A,2}	1/3Oct.	Oct.	
	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	125	250	500	1000	2000							4000
FL3+SAF30mil+FL3 (常温 21℃)	21.9	26.2	26.1	27.6	28.7	29.7	31.9	32.5	33.2	34.1	35.6	37.3	37.9	38.8	39.5	38.8	37.7	41.2	24.2	28.6	32.5	35.5	38.7	39.0	36	32	36	33	T-2	T-3
FL6+SAF30mil+FL6 (常温 21℃)	26.6	29.4	29.2	30.9	34.6	35.6	37.0	37.5	38.5	39.1	39.9	40.6	40.3	40.7	43.5	47.7	50.9	54.2	28.2	33.2	37.6	39.8	41.3	50.2	40	36	40	37	T-3	T-4
FL8+SAF30mil+FL8 (常温 22℃)	26.6	31.3	31.3	33.5	35.9	37.4	38.7	39.5	40.2	40.7	40.5	41.1	41.7	44.9	48.9	52.3	55.2	57.9	29.1	35.3	39.4	40.8	44.2	54.5	42	38	42	39	T-4	T-4
FL10+SAF30mil+FL10 (常温 22℃)	26.8	31.6	31.9	34.4	36.6	38.2	39.5	40.0	40.9	41.3	41.1	42.2	44.4	48.0	51.6	54.8	57.2	59.9	29.4	36.1	40.1	41.5	47.1	56.8	43	39	43	39	T-4	T-4

【表】真空ガラスの遮音性能

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）																	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		
		周波数（Hz）																	周波数（Hz）							R _m	R _w	R _{A,2}	1/3Oct.	Oct.	
		100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	125	250	500	1000	2000							4000
スペーシア	FL3+V+FL3	19.4	23.7	21.5	25.6	29.2	29.5	31.2	32.1	33.6	35.1	35.9	37.2	38.3	39.3	39.6	35.6	28.3	33.5	21.2	27.7	32.2	36.0	39.0	31.3	32	31	36	32	T-2	T-2
スペーシア、 スーパー スペーシア	FL5+V+FL5	24.1	28.7	25.3	27.8	31.7	32.8	34.5	35.8	36.7	38.1	38.7	39.6	39.5	36.8	30.4	33.5	38.1	41.1	25.6	30.2	35.5	38.7	33.8	36.5	34	33	37	34	T-2	T-3
スペーシア 静	FL3+V+FL3+ EVA 膜 +FL3	23.2	24.8	24.4	28.2	30.5	31.4	33.7	35.0	36.0	37.2	38.4	39.2	40.0	40.4	39.6	36.0	37.2	42.7	24.1	29.8	34.8	38.2	40.0	37.8	37	33	37	34	T-3	T-3

fc: コインシデンス限界周波数
frmd: 低音域の共振透過周波数
STC: ASTM E 413
Rm: JIS A1419-1:2000 附属書2 による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量
R_{A,2}: 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。よって、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。T-4 の性能を5dB 以上上回る場合はT-5 と表記した。

(注)
・透過損失のデータは弊社測定による。
板ガラスの寸法: 幅1230×高さ1480mm 一定
施工方法: 板ガラスの周囲は気密性を保つように木製押縁とパテで固定
合わせガラスの中間膜は遮音性能を高めた特殊遮音膜で、測定時の温度は表中に記載の通りです。
・この試験は板ガラス品種毎の遮音性能の比較・分類を目的にしたもので、試験の再現性を確保するために、上記の条件で測定されます。そのため、音響透過損失データは、ガラス単体の性能値であり、一般のサッシと組み合わされた窓としての遮音性能とは異なりますのでご注意ください。
・本表の値は実測値、計算値を示したもので、各製品の性能を保証するものではありません。