



SOUNDPROOF SYSTEM

設備用
防音システム

設備機器の防音は プロにお任せください。

ヤブシタは空調部品メーカーとしての約20年にわたる実績と、
設備工事業・設計事務所を抱えるヤブシタグループのシナジーを
活かし、確かな防音製品をご提案いたします。

1 実機で検証を繰り返す、唯一の防音メーカー 機器メーカー・グループ会社と連携した、確かな製品開発

製品開発をする際、ヤブシタは実機での検証にこだわります。
設計者が自ら機器に防音製品を取り付け、機器を動かし防音効果を測定、
改善を繰り返します。北海道内で20年以上空調設備工事を行うヤブシタ
冷熱設備の社員も参加し、様々な設置環境や施工方法を想定しながら
現場目線で製品評価を行います。机の上で設計するだけではわからない、
防音効果と施工性・メンテナンス性の検証を日々繰り返しています。



2 国内有数の防音製品開発施設を保有 自社防音設備「半無響音室実験棟」を完備

ヤブシタ研究所(北海道札幌市)にある「半無響音室実験棟」は、空調・冷熱機器用の防音製品開発に特化した設備です。
コンクリートの外壁と300mmの吸音材(グラスウール)により、外部音の影響を最小限に抑え精度の高い防音効果の
検証を行うことができます。機器を動かす電源や冷媒配管も完備しており、機器に応じた室内機に接続し稼働させる
ことが可能。計測には最新の騒音計を用いて騒音特性をリアルタイムで分析しています。



半無響音室実験棟内



実験用室内機

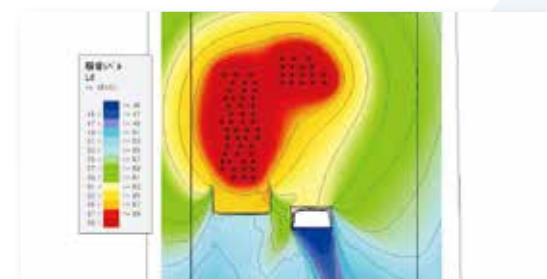


RION 社製騒音計

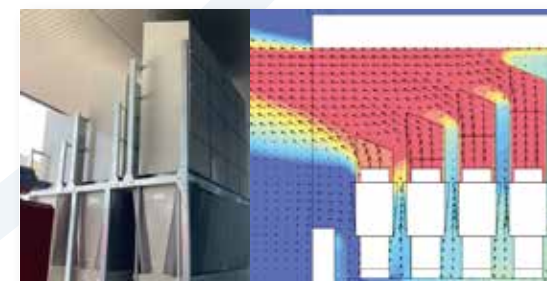
3 騒音・気流の「ダブル解析」で 問題解決をサポート

騒音解析・気流解析の両方に対応が可能

防音製品の製品効果を計算する騒音解析はもちろん、
室外機排熱のシミュレーションを行う気流解析にも対応が可能。
音と気流は相反してしまうことがあり、例えば機器を防音壁で
囲えばショートサーキットが発生し、反対に壁を低くすれば防
音効果が小さくなってしまったりなど、セットで考えなければなら
ないケースが近年多くなってきました。
ヤブシタはどちらの解析にも対応可能なため、ワンストップで
最適な対策を検討できます。



騒音解析イメージ



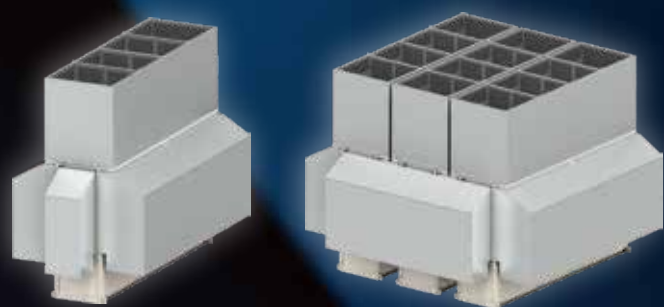
気流解析イメージ

Product lineup 製品ラインナップ



ビル用マルチエアコン室外機
-10dB 仕様防音システム

5p



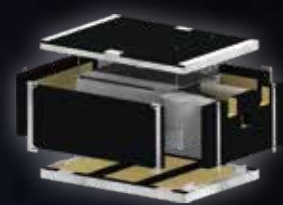
モジュールチラー DT-RⅢ
-10dB 仕様防音システム

9p



サイドフロー室外機用
防音システム

11p



分流コントローラ用
防音ボックス

13p

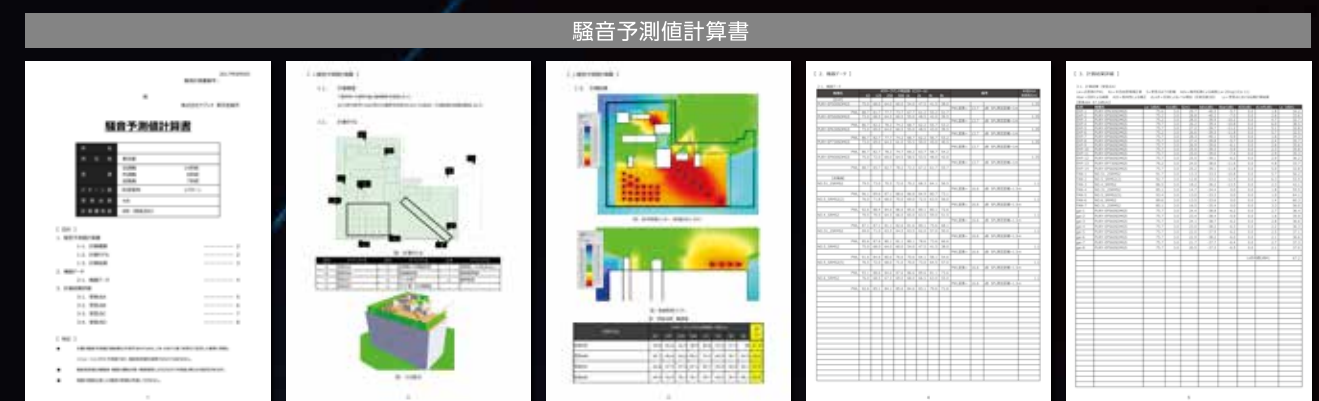
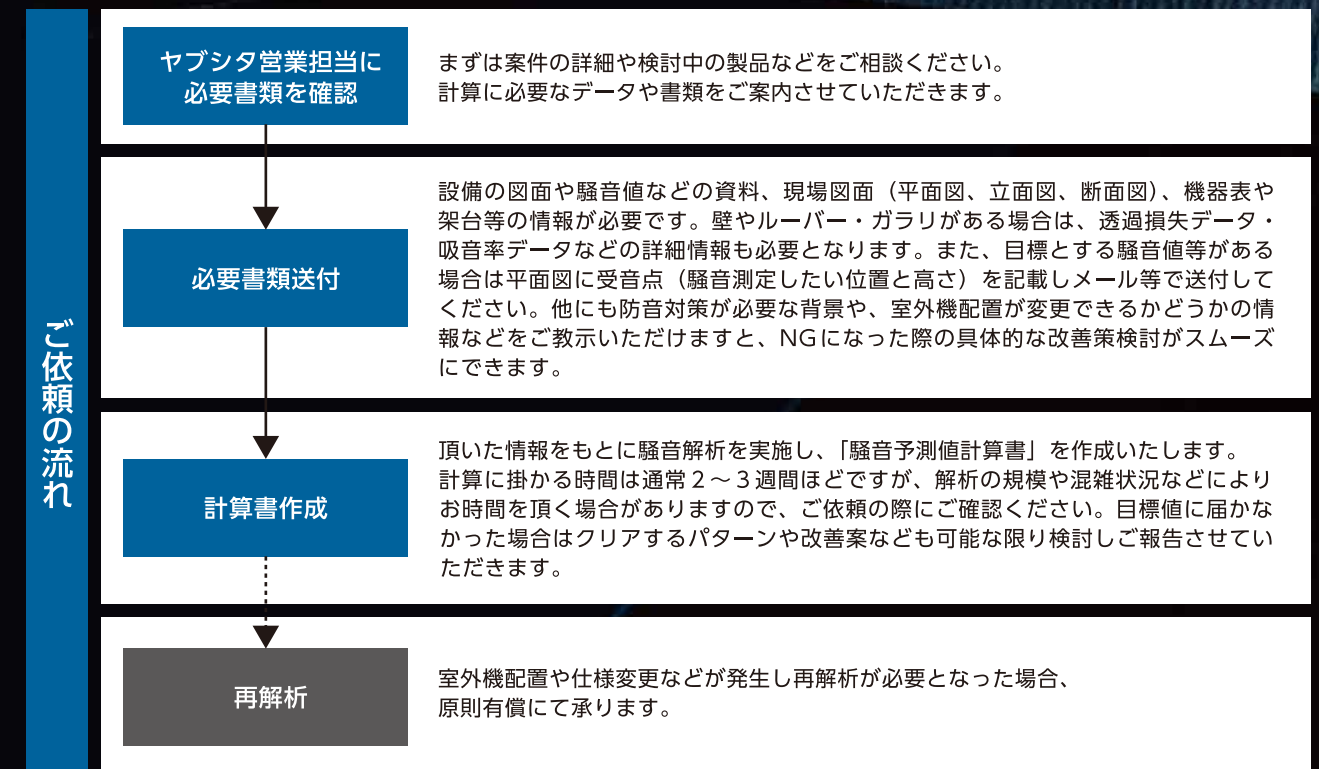
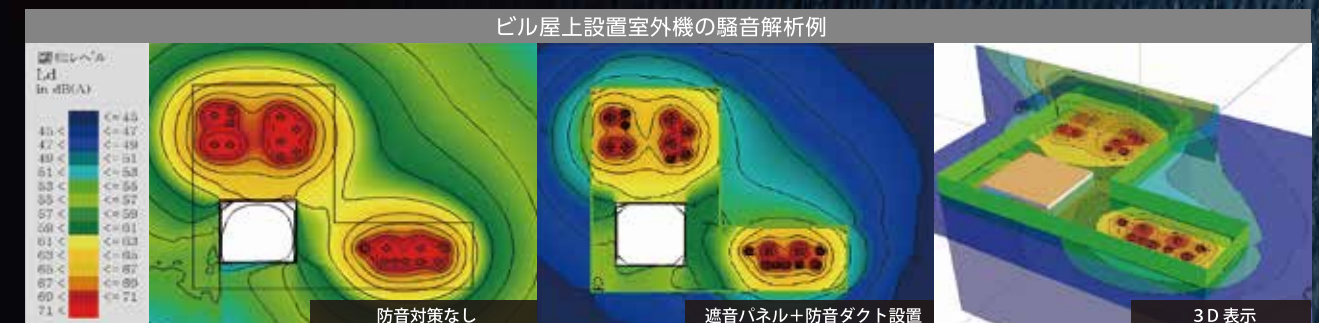


設備用
遮音パネル

15p

騒音解析サービス 防音製品の効果を数値化・可視化いたします

弊社製品をご検討いただいているお客様を対象に各種防音製品の効果を数値化・可視化する騒音解析サポートを行っております。室外機をはじめ送風機などの設備機器の騒音値・建物図面・規制値などの情報をもとに、音響シミュレーションソフト「SoundPlan」でご指定の受音点での騒音値解析を行い、防音対策を検討いたします。また、下図のような騒音値コンターマップも標準で提出させていただきますので、音の広がりを可視化できます。



ビル用マルチエアコン室外機

-10dB仕様 防音システム

ビル用マルチエアコン室外機などのトップフロー型室外機の騒音値を効果的に防音する -10dB 仕様防音システムです。室外機の既存のビス穴を利用して設置することができます。

防音ダクトタイプ
MOSGD
シリーズ

防音防雪フードタイプ
MOSGH
シリーズ

ダクト・フードの内側に
吸音材(グラスウール/
ガラスクロス貼り)

※記載のCG・写真は実際の製品形状・仕様と異なる場合があります。
※「-10dB仕様」は弊社基準での呼称です。

防音効果を実機で検証

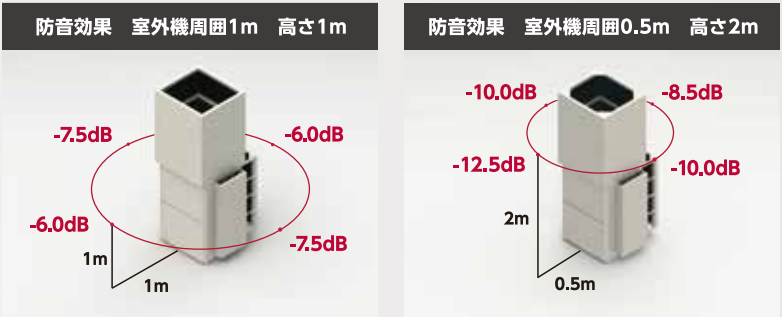
記載の防音効果は、ヤブシタが所有する半無響音室実験棟にて空調室外機・室内機実機を使用し防音効果測定実験を行った結果です。他防音メーカーでは理論値で防音効果を示す製品が多い中、ヤブシタは実測による -10dBの防音効果を出すため製品改良を重ねました。



防音ダクト MOSGD

吹出側には直上吹上の防音ダクト、吸込側には防音カバーを設置するタイプです。非積雪地区や上部に排熱ができる現場などでご使用いただけます。

■ 防音効果

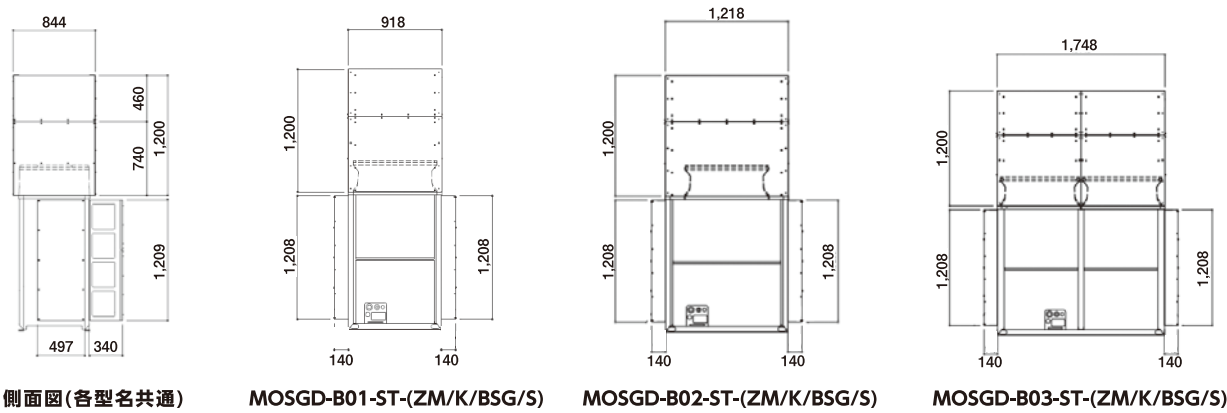


正面側1m 高さ1m地点での
防音効果周波数特性値

周波数(Hz)	防音効果(dB)
63	-2.0
125	-3.0
250	-6.0
500	-10.0
1k	-8.5
2k	-7.0
4k	-5.0
8k	-4.0
AP	-6.0

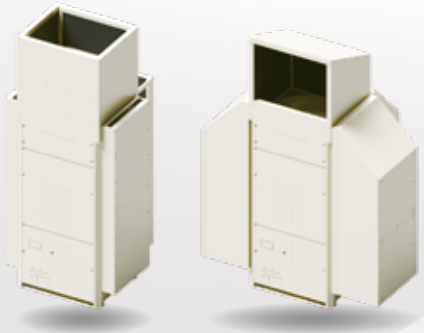
※記載の防音効果は弊社実験による実測値です。実際の防音効果は運転状況・設置環境・暗騒音・機器の仕様などにより異なります。

■ 外形図



仕様	高耐食めっき鋼板 (素地)		鋼板製 (標準/耐塩)		鋼板製 (耐重塩)		SUS	
	型名	定価	型名	定価	型名	定価	型名	定価
吹出側	MOSGD-B01-T-ZM	¥385,000	MOSGD-B01-T-K	¥424,000	MOSGD-B01-T-BSG	¥462,000	MOSGD-B01-T-S	¥539,000
吸込側(後)	MOSGD-B01-B-ZM	¥152,000	MOSGD-B01-B-K	¥168,000	MOSGD-B01-B-BSG	¥182,000	MOSGD-B01-B-S	¥213,000
吸込側(左)	MOSGD-B01-L-ZM	¥115,000	MOSGD-B01-L-K	¥127,000	MOSGD-B01-L-BSG	¥138,000	MOSGD-B01-L-S	¥160,000
吸込側(右)	MOSGD-B01-R-ZM	¥115,000	MOSGD-B01-R-K	¥127,000	MOSGD-B01-R-BSG	¥138,000	MOSGD-B01-R-S	¥160,000
吹出/吸込セット	MOSGD-B01-ST-ZM	¥767,000	MOSGD-B01-ST-K	¥846,000	MOSGD-B01-ST-BSG	¥920,000	MOSGD-B01-ST-S	¥1,072,000
吹出側	MOSGD-B02-T-ZM	¥480,000	MOSGD-B02-T-K	¥528,000	MOSGD-B02-T-BSG	¥577,000	MOSGD-B02-T-S	¥674,000
吸込側(後)	MOSGD-B02-B-ZM	¥198,000	MOSGD-B02-B-K	¥218,000	MOSGD-B02-B-BSG	¥238,000	MOSGD-B02-B-S	¥284,000
吸込側(左)	MOSGD-B01-L-ZM	¥115,000	MOSGD-B01-L-K	¥127,000	MOSGD-B01-L-BSG	¥138,000	MOSGD-B01-L-S	¥160,000
吸込側(右)	MOSGD-B01-R-ZM	¥115,000	MOSGD-B01-R-K	¥127,000	MOSGD-B01-R-BSG	¥138,000	MOSGD-B01-R-S	¥160,000
吹出/吸込セット	MOSGD-B02-ST-ZM	¥908,000	MOSGD-B02-ST-K	¥1,000,000	MOSGD-B02-ST-BSG	¥1,091,000	MOSGD-B02-ST-S	¥1,278,000
吹出側	MOSGD-B03-T-ZM	¥748,000	MOSGD-B03-T-K	¥823,000	MOSGD-B03-T-BSG	¥898,000	MOSGD-B03-T-S	¥1,056,000
吸込側(後)	MOSGD-B03-B-ZM	¥297,000	MOSGD-B03-B-K	¥327,000	MOSGD-B03-B-BSG	¥357,000	MOSGD-B03-B-S	¥396,000
吸込側(左)	MOSGD-B01-L-ZM	¥115,000	MOSGD-B01-L-K	¥127,000	MOSGD-B01-L-BSG	¥138,000	MOSGD-B01-L-S	¥160,000
吸込側(右)	MOSGD-B01-R-ZM	¥115,000	MOSGD-B01-R-K	¥127,000	MOSGD-B01-R-BSG	¥138,000	MOSGD-B01-R-S	¥160,000
吹出/吸込セット	MOSGD-B03-ST-ZM	¥1,275,000	MOSGD-B03-ST-K	¥1,404,000	MOSGD-B03-ST-BSG	¥1,531,000	MOSGD-B03-ST-S	¥1,772,000

※記載の定価には据付施工費・税金は含まれておりません。



ビル用マルチエアコン向け新筐体室外機に適用した
防音ダクト・防音フードのラインアップもございます。

詳細につきましては弊社ホームページにてご確認ください。
ご不明点がございましたら、どうぞお気軽にお問い合わせください。

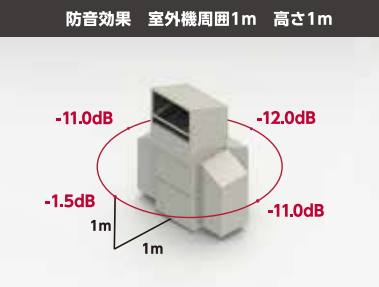
最新情報・仕様書・CADデータ等は弊社ホームページから検索できます。

防音防雪フード MOSGH

吹出側には正面または背面側に吹き出す防音防雪フード、吸込側は熱交換器を覆い下から吸い込む形状の防音防雪フードを設置するタイプです。寒冷地区での防音対策にご利用できるほか、吹出フードの吹き出す方向によって防音効果が異なりますので、特定方向における騒音値を下げたい際などに効果的にご使用いただけます。

■ 防音効果

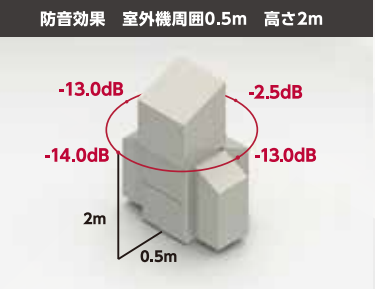
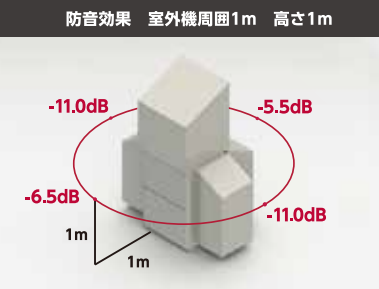
吹出方向 正面側



正面側1m 高さ1m地点での防音効果周波数特性値

周波数(Hz)	防音効果(dB)
63	0.0
125	-1.0
250	-2.0
500	-2.5
1k	-3.0
2k	-0.5
4k	0.0
8k	0.0
AP	-1.5

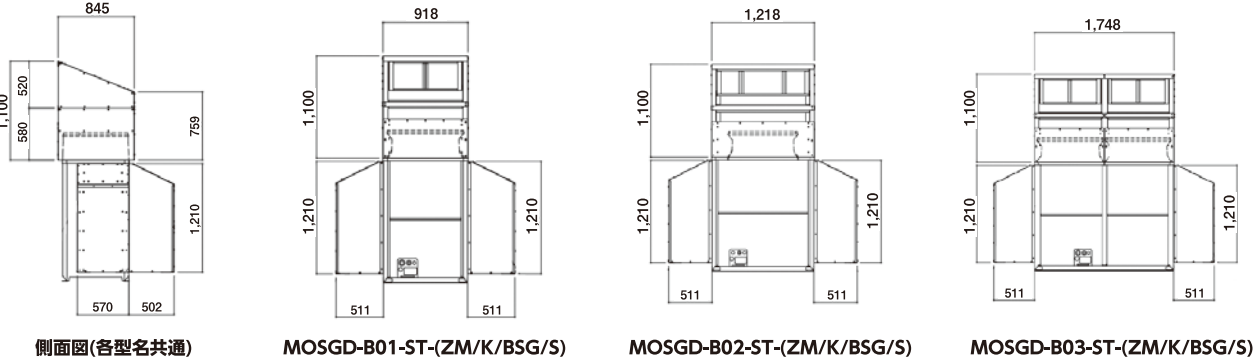
吹出方向 背面側



正面側1m 高さ1m地点での防音効果周波数特性値

周波数(Hz)	防音効果(dB)
63	-2.0
125	-4.0
250	-6.0
500	-10.0
1k	-8.5
2k	-8.0
4k	-4.0
8k	-3.0
AP	-6.5

■ 外形図



仕様	高耐食めっき鋼板 (素地)		鋼板製 (標準/耐塩)		鋼板製 (耐重塩)		SUS	
	型名	定価	型名	定価	型名	定価	型名	定価
吹出側	MOSGH-B01-T-ZM	¥405,000	MOSGH-B01-T-K	¥446,000	MOSGH-B01-T-BSG	¥487,000	MOSGH-B01-T-S	¥572,000
吸込側(後)	MOSGH-B01-B-ZM	¥253,000	MOSGH-B01-B-K	¥279,000	MOSGH-B01-B-BSG	¥304,000	MOSGH-B01-B-S	¥339,000
吸込側(左右兼用)	MOSGH-B01-LR-ZM	¥209,000	MOSGH-B01-LR-K	¥230,000	MOSGH-B01-LR-BSG	¥251,000	MOSGH-B01-LR-S	¥286,000
吹出/吸込セット	MOSGH-B01-ST-ZM	¥1,076,000	MOSGH-B01-ST-K	¥1,185,000	MOSGH-B01-ST-BSG	¥1,293,000	MOSGH-B01-ST-S	¥1,483,000
吹出側	MOSGH-B02-T-ZM	¥495,000	MOSGH-B02-T-K	¥545,000	MOSGH-B02-T-BSG	¥594,000	MOSGH-B02-T-S	¥699,000
吸込側(後)	MOSGH-B02-B-ZM	¥295,000	MOSGH-B02-B-K	¥325,000	MOSGH-B02-B-BSG	¥357,000	MOSGH-B02-B-S	¥414,000
吸込側(左右兼用)	MOSGH-B01-LR-ZM	¥209,000	MOSGH-B01-LR-K	¥230,000	MOSGH-B01-LR-BSG	¥251,000	MOSGH-B01-LR-S	¥286,000
吹出/吸込セット	MOSGH-B02-ST-ZM	¥1,208,000	MOSGH-B02-ST-K	¥1,330,000	MOSGH-B02-ST-BSG	¥1,453,000	MOSGH-B02-ST-S	¥1,685,000
吹出側	MOSGH-B03-T-ZM	¥770,000	MOSGH-B03-T-K	¥847,000	MOSGH-B03-T-BSG	¥924,000	MOSGH-B03-T-S	¥1,083,000
吸込側(後)	MOSGH-B03-B-ZM	¥495,000	MOSGH-B03-B-K	¥545,000	MOSGH-B03-B-BSG	¥594,000	MOSGH-B03-B-S	¥688,000
吸込側(左右兼用)	MOSGH-B01-LR-ZM	¥209,000	MOSGH-B01-LR-K	¥230,000	MOSGH-B01-LR-BSG	¥251,000	MOSGH-B01-LR-S	¥286,000
吹出/吸込セット	MOSGH-B03-ST-ZM	¥1,683,000	MOSGH-B03-ST-K	¥1,852,000	MOSGH-B03-ST-BSG	¥2,020,000	MOSGH-B03-ST-S	¥2,343,000

※記載の定価には据付施工費・税金は含まれておりません。

最新情報・仕様書・CADデータ等は弊社ホームページから検索できます。

納入写真



ビル用マルチエアコン室外機に設置した防音システム



鋼板製(標準/耐塩)仕様



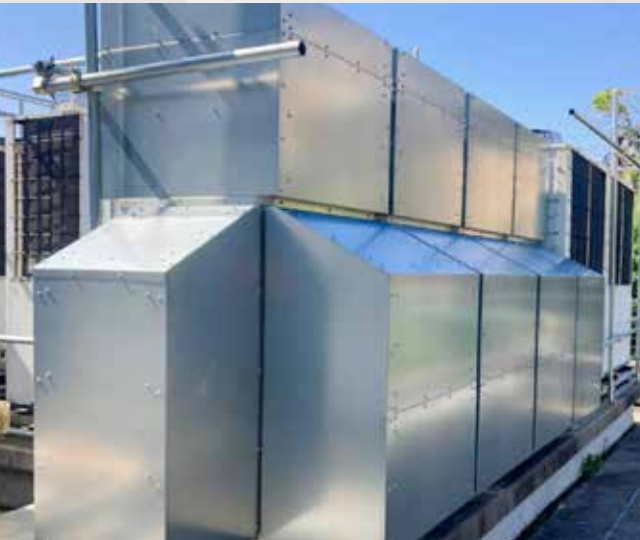
設備用パッケージエアコン室外機に設置した防音システム



外壁に合わせグレーに指定色塗装



歩道に面した室外機



ブラインクーラーなどの大型室外機にも対応



近隣からの御要望に対応

空冷式ヒートポンプチラーDT-RⅢ用 -10dB仕様 防音システム

確かな防音効果と施工性のモジュールチラー DT-RⅢ専用 -10dB 仕様防音システムです。
吹出側には直上吹上の防音ダクト、吸込側には防音フードを設置し防音対策をします。
塗装を省くことでコストを抑えた高耐食めっき鋼板(素地)もラインナップしており、
ご指定の材質や公共建築工事標準仕様への対応など特注品の製作も可能です。

単体設置
イメージ
高耐食めっき鋼板
(素地)

MOSGD-DTR03-T-ZM

3連結設置
イメージ
高耐食めっき鋼板
(素地)

MOSGH-DTR03-FB-ZM

MOSGH-DTR03-LR-ZM

MOSGH-DTR03-JLR-ZM

単体設置
イメージ
鋼板(標準/耐塩)

ダクト・フード内のグラスウール
(撥水/ガラスクロス貼り)により吸音

チラー本体のビス穴を用いて取付可能

特注品にも柔軟に対応可能

材質変更や形状変更など、様々な特注品の製作実績があります。
気流・騒音解析も必要に応じ行いながら現場に最適な製品を
ご提案・製作します。

Point

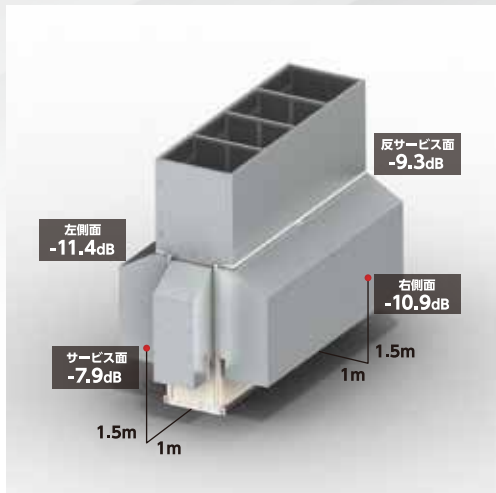
防音効果・施工性を実機で検証

チラー実機を用いて防音効果や施工性・メンテ
ナンス性を検証済み。確かな品質の専用部材を
ぜひご活用ください。



実験機外観写真

■ 防音効果



周波数(Hz)		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
サービス面	防音効果(dB)	-1.0	-2.5	-13.0	-11.0	-10.0	-11.0	-10.5	-12.0
左側面	防音効果(dB)	-1.0	-2.0	-13.5	-15.0	-14.0	-12.5	-14.0	-15.5
反サービス面	防音効果(dB)	-1.0	-2.5	-13.0	-11.0	-10.0	-11.0	-10.5	-12.0
右側面	防音効果(dB)	-1.0	-2.0	-13.5	-15.0	-14.0	-12.5	-14.0	-15.5

※記載の防音効果は弊社実験による実測データを基にしています。
※実際の騒音値は設置した周囲の環境、暗騒音、運転状況などにより変化します。

■ 価格表

受注生産品			
種類	仕様	型名	定価
吹出側 防音ダクト	高耐食めっき鋼板(素地)	MOSGD-DTR03-T-ZM	¥870,000
	鋼板(標準/耐塩)	MOSGD-DTR03-T-K	¥1,044,000
	鋼板(耐重塩)	MOSGD-DTR03-T-BSG	¥1,240,000
	SUS	MOSGD-DTR03-T-S	¥1,550,000
吸込側 防音フード 長手方向前後兼用	高耐食めっき鋼板(素地)	MOSGH-DTR03(C)-FB-ZM	¥800,000
	鋼板(標準/耐塩)	MOSGH-DTR03(C)-FB-K	¥960,000
	鋼板(耐重塩)	MOSGH-DTR03(C)-FB-BSG	¥1,150,000
	SUS	MOSGH-DTR03(C)-FB-S	¥1,440,000
吸込側 防音フード 短手方向左右兼用	高耐食めっき鋼板(素地)	MOSGH-DTR03-LR-ZM	¥200,000
	鋼板(標準/耐塩)	MOSGH-DTR03-LR-K	¥240,000
	鋼板(耐重塩)	MOSGH-DTR03-LR-BSG	¥290,000
	SUS	MOSGH-DTR03-LR-S	¥360,000
吸込側 防音フード 短手方向連結左右兼用	高耐食めっき鋼板(素地)	MOSGH-DTR03-JLR-ZM	¥120,000
	鋼板(標準/耐塩)	MOSGH-DTR03-JLR-K	¥144,000
	鋼板(耐重塩)	MOSGH-DTR03-JLR-BSG	¥170,000
	SUS	MOSGH-DTR03-JLR-S	¥220,000

※記載の定価には消費税・据付工事費は含まれておりません。

■ 選定早見表

室外機連結設置台数	1	2	3	4	5	6	7	8
吹出側 防音ダクト MOSGD-DTR03-T-(ZM/K/BSG/S)	1	2	3	4	5	6	7	8
吸込側 防音フード 長手方向前後兼用 MOSGH-DTR03(C)-FB-(ZM/K/BSG/S)	2	2	2	2	2	2	2	2
吸込側 防音フード 短手方向左右兼用 MOSGH-DTR03-LR-(ZM/K/BSG/S)	2	4	6	8	10	12	14	16
吸込側 防音フード 短手方向連結左右兼用 MOSGH-DTR03-JLR-(ZM/K/BSG/S)	-	2	4	6	8	10	12	14

選定時のご注意

- ・本製品はDT-RⅢにのみ対応しており、それ以外の形状・仕様のDT-Rには対応しておりません。
- ・散水設備と吸込側防音フードは併用できません。特注対応にて承ります。
- ・吸込側防音フード短手方向連結用はユニット間が50mmでなければ取り付けできません。
- ・吸込側防音フード短手方向連結用は機器が単体設置の場合設置できません。
- ・本カタログの画像は実際の製品形状と異なる可能性があります。
- ・アクティブフィルター付、散水装置付の際は別途お問い合わせください。

最新情報・仕様書・CADデータ等は弊社ホームページから検索できます。

サイドフロー型室外機用 防音システム

POINT
1

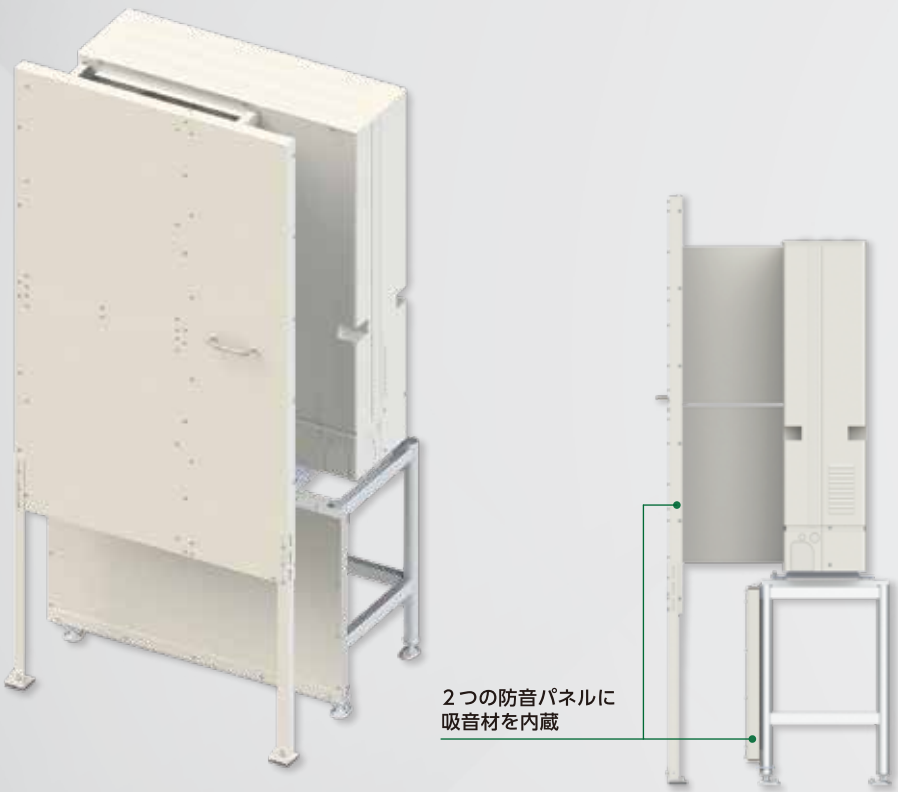
室外機ノイズを最大**9.5dB**低減可能
独自構造の防音パネルにより、店舗・オフィス用室外機などのサイドフロー型室外機において最大 9.5dBの防音対策が可能です。

POINT
2

メンテナンスしやすい製品設計
従来品の室外機を囲むような防音対策製品と比べ、室外機のメンテナンスをしやすいよう工夫し製品設計をしています。

架台一体型防音システム

高さ 820mm 鋼製架台と一体型の防音システムであるため、寒冷地でもご使用できます。



防音効果測定試験について

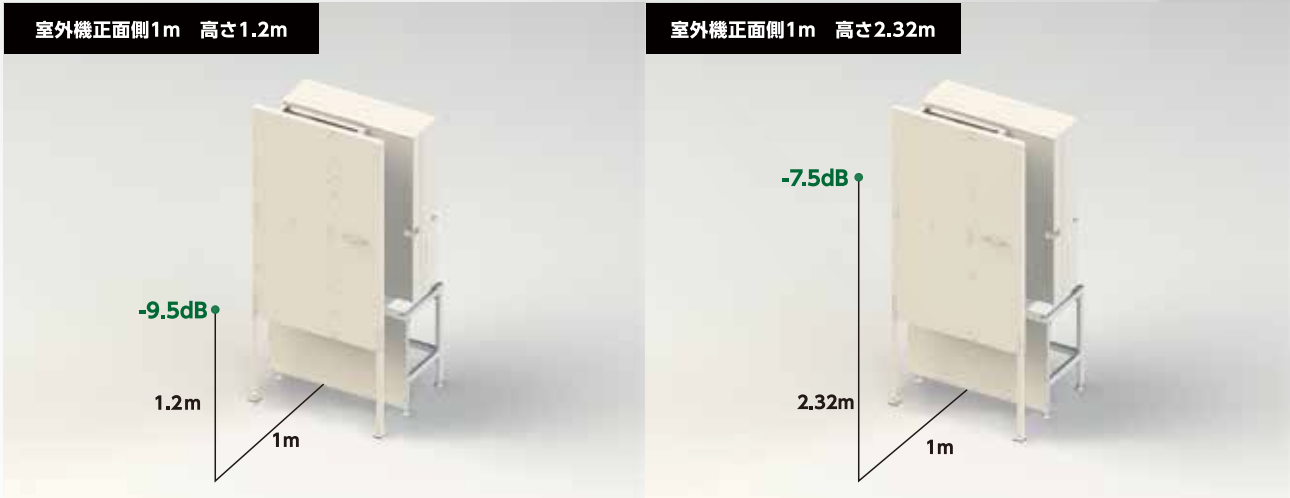
記載の防音効果は半無響音室にて自社測定基準により測定した実測値です。実際の現場では室外機能力、設置環境、運転状況、暗騒音などにより効果が異なる可能性がありますので、ご注意のほどお願いいたします。



※測定室外機型名：PUZ-ERP280KA11

■ 防音効果 架台一体型防音システム

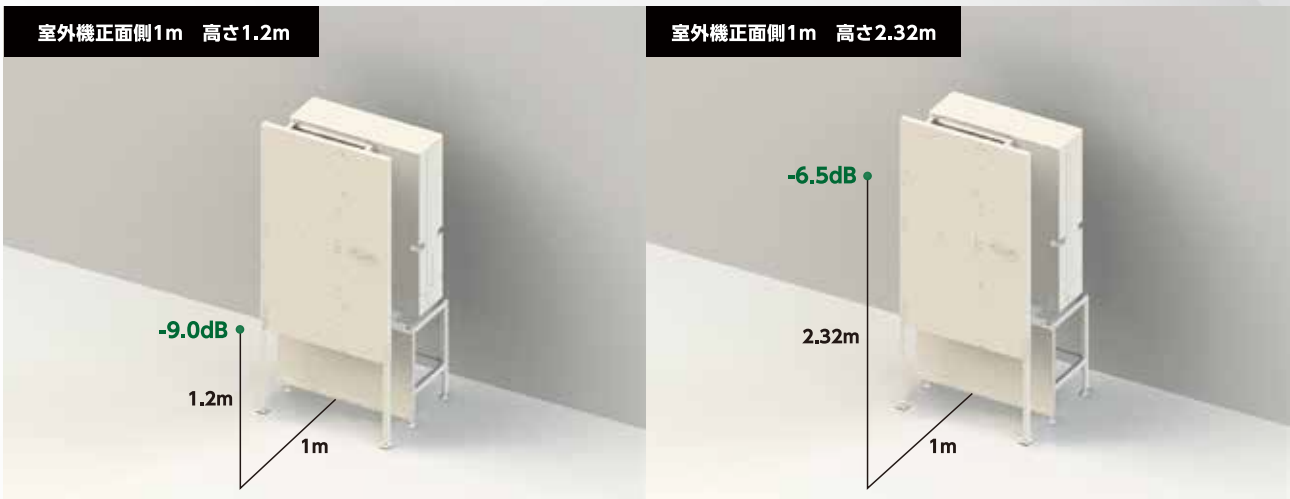
4面開放時



正面側1m 高さ2.32m地点での防音効果周波数特性値

周波数 (Hz)	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	AP
防音効果 (dB)	-4.0	-2.0	-3.5	-7.0	-9.5	-11.5	-12.0	-13.0	-7.5

壁面設置時



正面側1m 高さ2.32m地点での防音効果周波数特性値

周波数 (Hz)	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	AP
防音効果 (dB)	-1.0	-3.0	-1.0	-6.5	-10.0	-11.0	-10.5	-10.0	-6.5

※室外機の騒音分析成績表の騒音値を使用し計算等をする際は高さ 2.32m 地点の数値をご使用ください。
(測定条件：架台 820mm + 測定高さ 1500mm)

■ 価格表

受注生産品

設置方法	仕様	型名	定価
架台一体型	高耐食めっき鋼板(素地)	MOSGAG-S31/33/34-G-ZM	¥429,000
	鋼板(標準/耐塩)	MOSGAG-S31/33/34-G-K	¥470,000
	耐重塩害仕様	MOSGAG-S31/33/34-G-BSG	¥528,000
	SUS	MOSGAG-S31/33/34-G-S	¥649,000

ご注意

※消費税・据付工事費は含まれておりません。 ※架台一体型防音システムには高さ820mm 架台も含まれています。
※防振架台との併用はできません。 ※本資料のCGは実際の製品形状・仕様と異なる場合があります。
※本製品は2ファンタイプの室外機に対応します。1ファンタイプは形状や防音効果が異なります。
※既設室外機に設置する場合は設置条件等を確認する必要がありますので、ご相談ください。
※積雪や吹きだまりで開口部が塞がれてしまうところの設置は避けてください。
※横連続設置は3台までとしてください。4台以上の場合は設置条件確認のためお問い合わせください。



最新情報・仕様書・CADデータ等は弊社ホームページから検索できます。

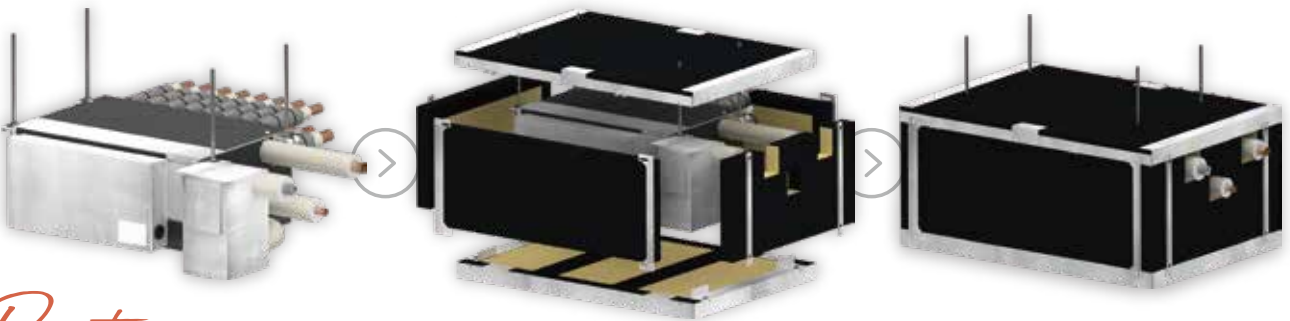
ビル用マルチエアコン 分流コントローラ用 防音ボックス

通常運転音
※
-4.7dB

霜取運転音
※
-6.5dB



宿泊施設や病院、テナントビルなど冷暖同時の個別空調に必要となる
分流コントローラの運転音が天井裏から室内に伝わり、施設利用者が不快に感じてしまう場合があります。
通常運転音を4.7dB、霜取運転音を6.5dB低減する防音ボックス(※)を設置することで、
騒音を抑えた快適な室内空間を実現できます。



Point

1

三菱電機製の分流コントローラ向け
ドレンアップメカ組込にも標準対応

2

機器を吊った状態で簡単取付
作業時間20分程で設置可能※

3

メンテナンス性も考慮した
脱着しやすい形状・機構

※弊社実験による防音効果実測値
※標準的な設置環境における作業目安時間

■ 防音効果



実験条件

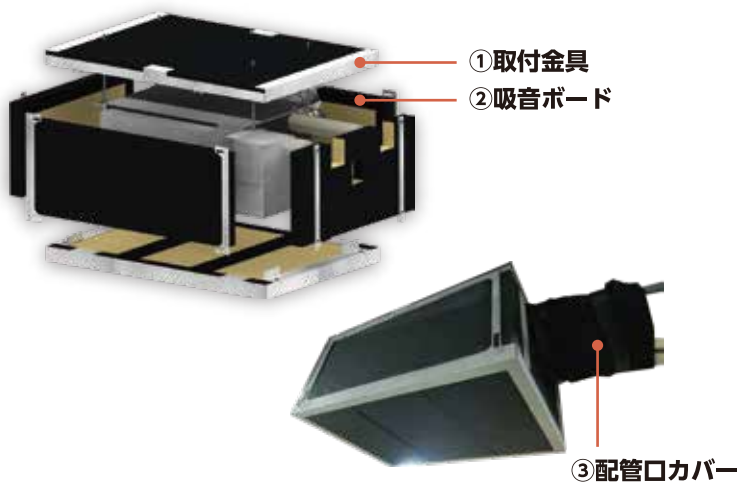
実験機器(分流コントローラ型名)	CMB-P108J1
測定位置	分流コントローラ機器中心から500mm下

実験結果

	機器のみ(AP値)	防音ボックス有(AP値)	防音効果
通常運転時	51.5dB	46.8dB	-4.7dB
霜取運転時	57.2dB	50.7dB	-6.5dB
電磁弁切替音	57.2dB	51.3dB	-5.9dB

※弊社実験による実測値(Aスケール)
※実際の防音効果は設置条件や暗騒音、室内環境等によって変化します。

■ 製品仕様



項目	仕様
①取付金具	SGCC-SZCX F12 t=1.0mm
②吸音ボード	グラスウールボード(32K/撥水) + ガラスクロス(黒)
③配管ロカカバー	EPDMシート

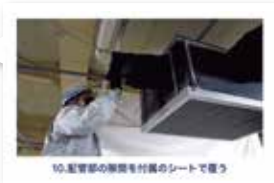
■ 価格表

受注生産品

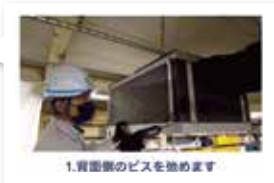
分流コントローラ型名	イメージ画像	型名	防音ボックス外形(幅×奥行×高さ)	定価
CMB-P104・106・108J1 CMB-P104・108KB1		MOSGB-DC11-SG	977mm × 685mm × 437.5mm	¥180,000
CMB-P1012J1 CMB-P108JA1		MOSGB-DC12-SG	1,305mm × 758mm × 437.5mm	¥234,000
CMB-P1016J1 CMB-P1012・1016JA1		MOSGB-DC13-SG	1,529mm × 758mm × 437.5mm	¥288,000

※記載の定価には消費税・据付工事費は含まれておりません。※本資料の画像は実際の製品形状と異なる可能性があります。

据付動画マニュアル



動画マニュアル
メンテナンス



最新情報・仕様書・CADデータ等は弊社ホームページから検索できます。

遮音パネル

「MOEN」シリーズ

様々な設備に対応する遮音パネルをラインナップ。
柱材のほか、防音扉など様々な特注対応が可能です。

Point

1

現場に応じたカラーリング対応

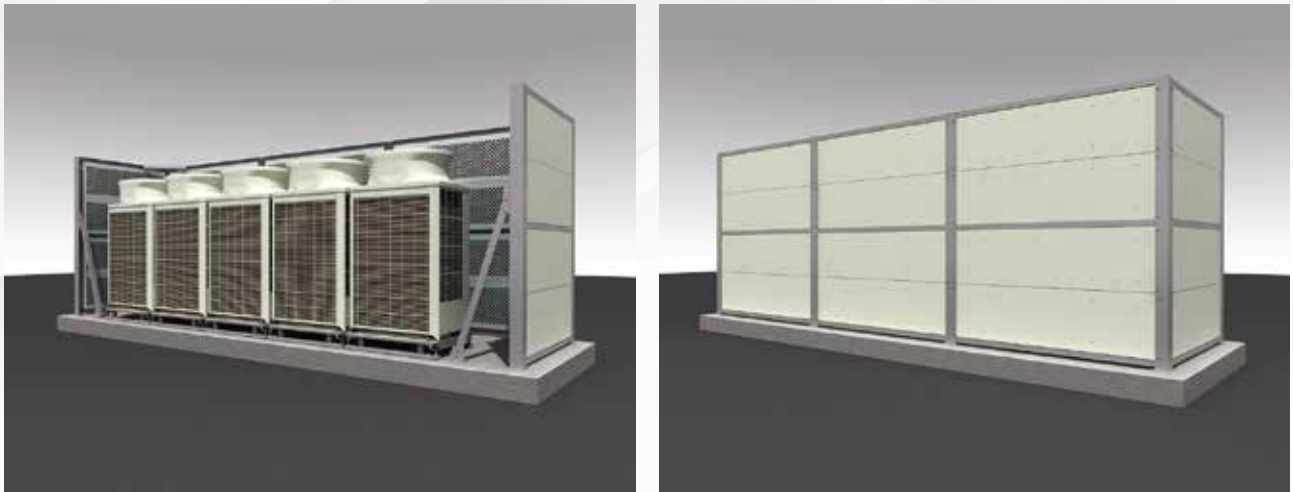
特注対応として遮音パネルのカラーリングを建物外観に合わせたり、屋上緑化に合わせて緑色にするなど、周囲の美観や環境に調和させた意匠提案が可能です。

2

遮音パネル用柱材の設計・製造対応

遮音パネルを防音壁として設置する際に必要な柱材の設計・製造も対応いたします。

遮音パネル塗装仕様 イメージ図



遮音パネル カラーリング対応 イメージ図



設置事例



札幌市内某現場 GL設置のGHP用防音壁としてご採用いただきました。側面に防音扉も設置し、メンテナンス性も確保しました。



東京都内某現場 EHP用の防音壁としてご採用いただきました。騒音解析を行い、規制値をクリアするよう設計しました。



大分県内 某パチンコ店

近隣からのクレーム対応としてEHP用の防音壁としてご採用いただきました。防音壁上部を45度傾け音源を包み込むように設計いたしました。設置後、騒音値を測定したところ-12.7dBの減音効果を確認しました。

騒音に関する基礎知識

主に屋外における空調騒音(空調・冷熱用室外機など)に関する基礎的な知識をまとめました。
空調・冷熱機器を設計する際のご参考になれば幸いです。

1. 音の大きさ

音とは空気の振動が物体を通して【音波】になり、聴覚に伝わる範囲の現象のことです。音の大きさはデシベル (dB)
で表示をします。デシベル(dB)は人間の音の感じ方を扱い易い数値で表した単位です。

このデシベル (dB)を用いた音の感じ方ですが、一般的に図書館の音の大きさが40dB、一般的な会話が60dBと
言われています。このそれぞれの差は20dBですが、測定器を使って音圧 (Pa)を測定した場合は10 倍の違いにな

デシベルの差	音圧 (Pa) の倍率	音の大きさ
0 デシベル	1 倍	人間の聴力限界
6 デシベル	2 倍	聴力限界よりすこし大きな音
10 デシベル	3 倍	静かな息
20 デシベル	10 倍	葉のかさかさ音
40 デシベル	100 倍	静かな図書館
60 デシベル	1,000 倍	一般的な会話
80 デシベル	10,000 倍	目覚まし時計
100 デシベル	100,000 倍	地下鉄の電車
120 デシベル	1,000,000 倍	飛行機の爆音

⇒デシベルとは桁数を抑えて感覚的に分かり易い数値にするため考えられた表示方法です。

・デシベルと感覚の関係

デシベル	聞こえ方
10dB 上がる	2 倍
5dB 上がる	1.5 倍
3dB 上がる	1.3 倍
1dB 上がる	1.1 倍
5dB 下がる	0.75 倍
10dB 下がる	0.5 倍

※人間の聴覚上の感覚なので、あくまで参考値

2. 音の足し算

デシベル (dB)は音の大きさを人間の聴覚に合わせて変換した数値ですので、音の足し算をしたい場合は単純な
四則演算はできません。音の足し算をしたい場合は対数の計算を行います。

例) 騒音値 60dB の室外機が 2 台あるとき

$$10\log_{10}(10^{(60/10)}+10^{(60/10)})=63\text{dB}$$

室外機 A の騒音
60dB

+

室外機 B の騒音
60dB

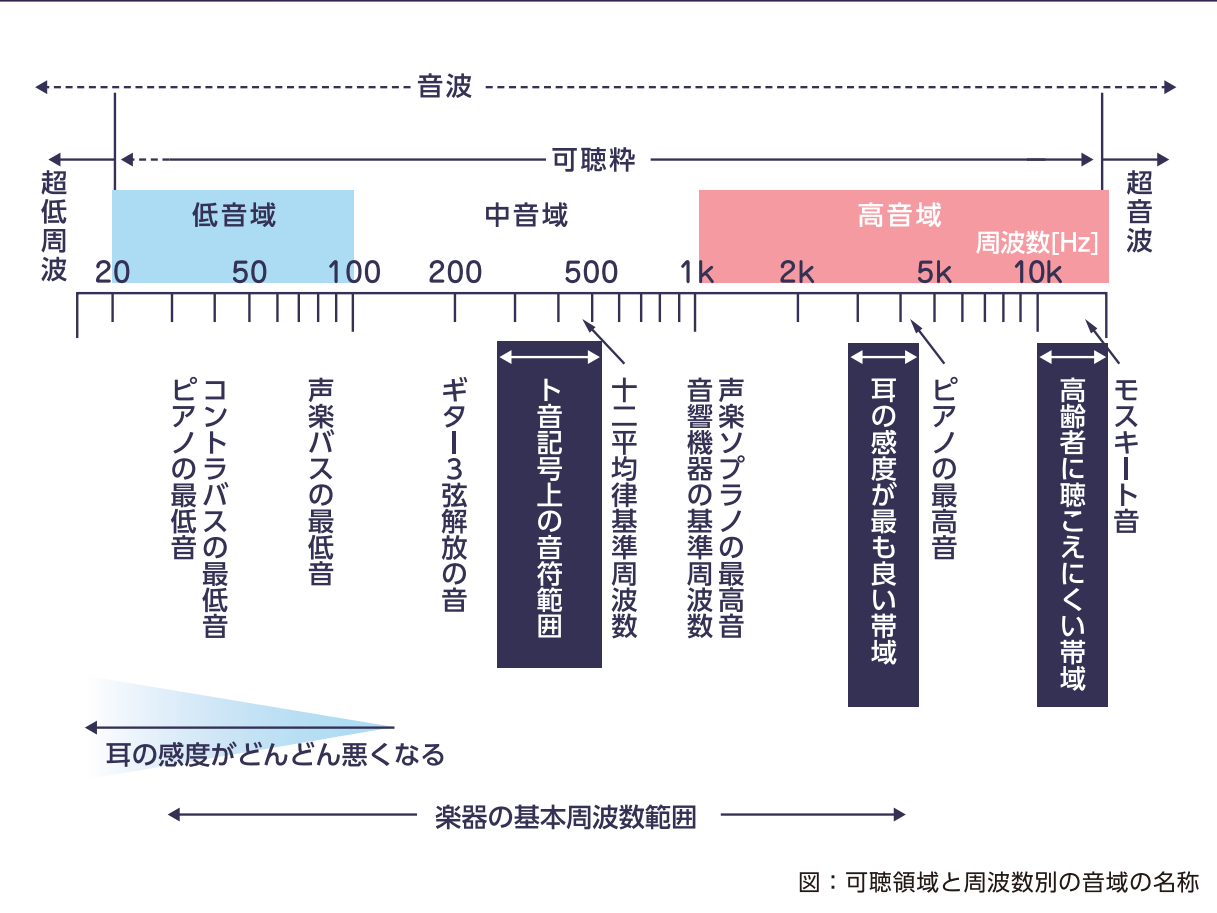
=

室外機 A+B の騒音
63dB

3. 周波数

音の高さは周波数 (Hz)で表示します。周波数 (Hz)は 1 秒間で空気が振動する回数のことです。
周波数が小さい(振動がゆっくり)と低い音、周波数が大きい(振動が速い)と高い音に聞こえます。

現実には存在する音は、一つの周波数だけでなく複数の周波数が混じった音です。これは、音の発生源が複数存在
するからいろいろな周波数の音が存在するという意味ではなく、一つの発生源から発生する音であっても、
一つでなく複数の周波数が混じり合っています。



図：可聴領域と周波数別の音域の名称

・可聴領域

「音」の周波数は人間の可聴領域を基に 20Hz ～ 20kHz の間になります。この範囲は年齢や性別によって
異なります。20Hz 以下は一般的には超低周波または振動といいます。20kHz 以上は超音波といいます。

・AP 値

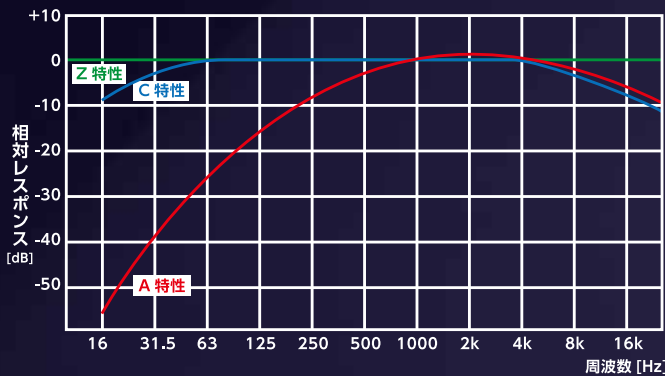
全ての周波数をまとめた音量を表したいときは「AP 値 (オールパスレベル)」又は「オーバーオール値」
と表します。周波数別に音量を表す時はオクターブバンドレベル (1 オクターブの帯域に含まれる音の強さ)
などを使用します。

・周波数重み付け特性

人間が感じる音の大きさは周波数によって異なります。たとえば、同じデシベルの音でも可聴領域の下限に近い20Hz 付近の低音は非常に聞こえにくく、2000Hz 前後で最も聞こえ易く感じます。

そのため、騒音の評価では周波数別に人が感じる音の大きさを考慮して補正する必要があります。周波数により同じ音の大きさに聞こえる音圧レベルを表した曲線として、等ラウドネス曲線があります。

空調・冷熱室外機や送風機など建築における騒音評価では、このラウドネスレベル曲線(感覚尺度)を基に補正値を算出した A 特性(A スケール)の周波数重み付け特性を適用します。A 特性は人間の感覚に近いように重み付けをして音を補正された音量のことで、A 特性を適用した音圧は dB(A) と表記します。



主な周波数重み付け特性

A 特性

JIS C1509で規定された、騒音値を測定する際に使われる周波数重みづけ特性。人間の感覚に近い周波数特性。

C 特性

人間の聴覚補正を含めない特性。不要な低周波成分や高周波成分を除いた平坦な周波数特性。

Z (FLAT) 特性

C 特性よりもさらに平坦な周波数特性。騒音計の校正や製品開発などで音圧レベル(物理量)を測定する際に用いられる。

表：A 特性の周波数重み付け特性補正値

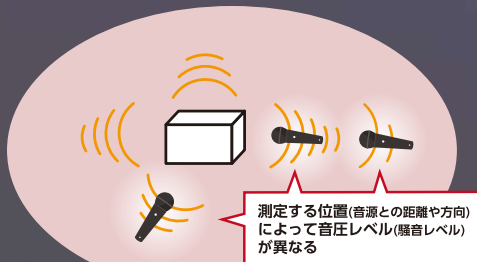
周波数 (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
補正値 (dB)	-26.3	-16.1	-8.6	-3.2	0	1.2	1	-1.1

4. 音の強さの種類

空調・冷熱室外機や送風機など設備機器の音の強さを評価する際の種類として、SPL (音圧レベル) と PWL (音響パワーレベル) の 2 種類があります。この 2 つはどちらもデシベルで表すため混同しやすいですが、全く性質の違う値なので意識して取り扱う必要があります。

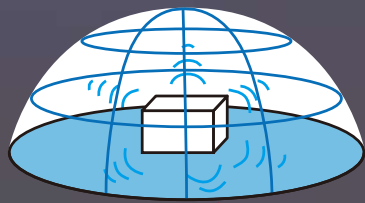
音圧レベル SPL (Sound Pressure Level)

音圧レベルはある点での音の強さを数値にしたもので、デシベルで表します。音圧レベルは騒音計によって点で測定されます。そのため、空調機器などの騒音値を音圧レベルで評価する際は機器から騒音計までの距離や方向などに注意する必要があります。



音響パワーレベル PWL (Sound Power Level)

音響パワーレベルは音源が発するパワーそのものを数値にしたもので、デシベルもしくは W (ワット) で表します。空調機器の PWL は一般社団法人日本冷凍空調工業会の定める試験方法「JRA 4065 (パッケージエアコンディショナの音響パワーレベル試験方法)」に則り、複数のマイクを機器の周囲に置き測定します。



5. 距離減衰

音は空間を放射状に広がっていく性質があり、ある音源から発生した音の音圧レベルは距離が離れるほど小さくなります。距離によって音圧レベルが減衰する事を「距離減衰」といいます。

・半自由音場における距離減衰

一般的に空調・冷熱室外機などの設備機器では、測定物の底面に床がある半自由音場で距離減衰の計算をします。半自由音場において設備機器の音響パワーレベルからある地点の騒音値を求めたい場合、下記の式で求めることができます。反対に測定物の下にも空間がある無響音室のような状態は自由音場と言い、計算式が変わります。

$$L_s = L_w - 20 \log(r) - 8$$

※ L_s = 音圧レベル、 L_w = 音響パワーレベル、 r = 距離 (m)

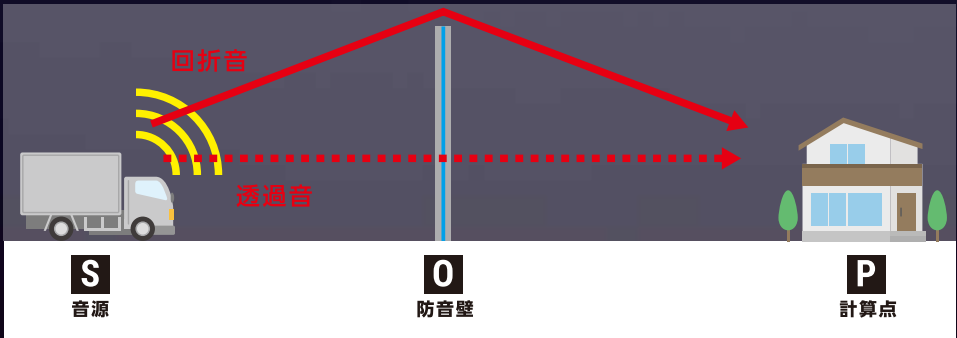


ヤブシタ研究所の半無響音室実験棟。半自由音場である半無響音室で空調室外機の騒音値や防音製品の効果を測定しています。

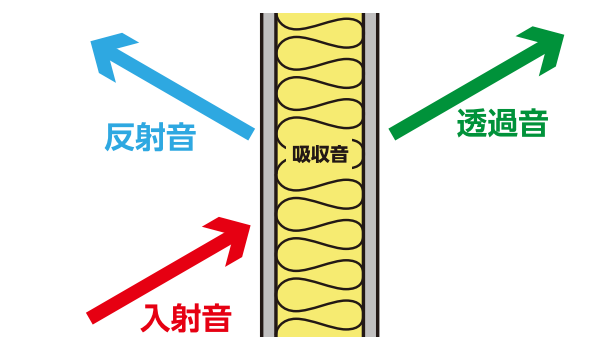
6. 回折減衰

音源と受音点の間に壁などの障害物があると、音は障害物を回り込んで伝わります。そのため、直接音が届く場合と比べ小さくなります。このような減衰の効果を回折減衰といいます。

回折減衰はそれぞれの位置関係や障害物の高さなどによって変化し、低音の方が高音に比べて回折減衰の影響を受けにくいなど周波数によっても減衰量が異なります。



7. 音の遮音・吸音



障害物にぶつかった音は反射音と透過音に分かれます

音が壁などの障害物にぶつかった際、ぶつかった音は反射した反射音と障害物を透過する透過音に分かれます。反射と透過の度合いはぶつかった障害物の吸音率と透過損失によって変化します。



グラスウール

吸音率は表面積の大きい多孔質材料などが優れており、吸音材としてグラスウールなどがよく使われます。一方、透過損失は質量が大きい材質ほど優れており、遮音を目的として鉛や鉄などがよく使用されます。

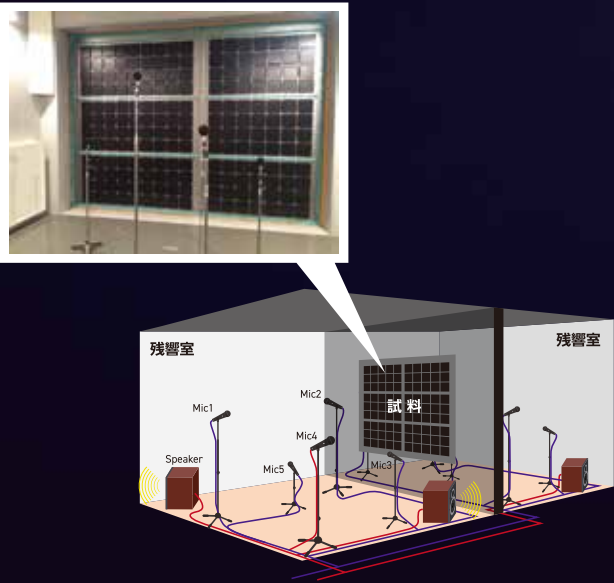
・残響室法吸音率

吸音率は音が吸音材などにぶつかり反射音となった際に減衰する率です。吸音率が高ければ高いほど、反射音が小さくなります。主に防音壁などの吸音率は JIS A 1409 で定められている「残響室法吸音率試験」で測定した値が使用されます。試験内容はコンクリートで囲まれた残響室の床に吸音材を設置し、スピーカーにて音を放射します。一定時間をマイクロホンにて音の変化を測定し、音がどう変化するかで吸音率を測定します。



・透過損失

透過損失は音が遮音パネルなどにぶつかった時、通過音がどれだけ減るかの数値です。主に防音壁などの吸音率は JIS A1416 で定められている「音響透過損失測定」で測定した値が使用されます。2つの部屋の間に試料を設置し、片方から音を放射、もう片方の部屋でマイクロホンで漏れた音を測定しその差から透過損失を求めます。



8. 騒音の規制

騒音は「聞きたくない不快な音」、「邪魔な音」の総称です。空調・冷熱室外機や送風機などから不快に感じる音を発し続けると、近隣の住民や施設利用者の健康被害や営業妨害に発展してしまいます。

・騒音規制基準

設備機器から発する騒音は隣接する敷地上で条例などの法令が定める基準の騒音値以下になっている必要があります。その際の敷地の境界線のことを隣地境界線または敷地境界線と呼びます。隣地境界線上での騒音基準は環境省や各都道府県・市区町村により定められており、時間帯や道路に面しているか、住宅地や工業地帯かどうかなどによって変わってきます。

そのため、空調・冷熱室外機などの騒音を発する設備を設置する際はその地区における規制基準を調べ、隣地境界線上での騒音値がその基準を下回るように騒音解析などを行って設備の設計を行う必要があります。

(参考) 東京都渋谷区の騒音規制基準

区域の区分		時間区分			
		朝(6～8時)	昼(8～19時)	夕(19～23時)	夜(23～6時)
第一種区域	第一種低層住居専用地域 第二種低層住居専用地域 田園住居地域 上記地域に接する地先及び水面	40	45	40	40
第二種区域	第一種中高層住居専用地域 (第一種区域を除く) 第二種中高層住居専用地域 (第一種区域を除く) 第一種住居地域 第二種住居地域 準住居地域 第一特別地域 無指定地域 (第一、三、四種区域を除く)	45	50	45	45
第三種区域	近隣商業地域 (第一特別地域を除く) 商業地域 (第一特別地域を除く) 準工業地域 (第一特別地域を除く) 第二特別地域 上記地域に接する地先及び水面	55	60	55	50
第四種区域	工業地域 (第一、二特別地域を除く) 第三特別地域 上記地域に接する地先及び水面	60	70	60	55

引用：渋谷区公式サイト「騒音・振動規制基準」 https://www.city.shibuya.tokyo.jp/kankyo/kaitai_todoke/souon_sindou_kisei.html

・騒音の測定

設備機器を設置した後の騒音の測定は、一般的に騒音計を用いて行います。その際、実際の環境では設備機器からの騒音以外にも車の走行音など別の騒音源が多数存在します。この対象とする設備機器以外の騒音の事を暗騒音といいます。

暗騒音が大きい場合は対象設備機器の正確な騒音測定が難しくなるため、暗騒音が小さくなる夜間に騒音測定を行うなど対策が必要です。



騒音計を用いた騒音測定

騒音解析や設備機器の防音など、音に関するお悩みはお気軽にヤブシタまでご相談ください。



- (本 社) 〒060-0001 札幌市中央区北1条西9丁目3番1号 南大通ビルN1 3F
営業課 TEL 011-205-3281 / FAX 011-205-3285
- (東京支店) 〒108-0014 東京都港区芝5丁目20番9号 東化ビル2F
..... TEL 03-6453-6353 / FAX 03-6459-4660
- (大阪営業所) 〒550-0005 大阪府大阪市西区西本町1丁目12番14号 402
..... TEL 06-4400-8645
- (博多営業所) 〒812-0014 福岡県福岡市博多区比恵町18番
..... TEL 092-600-7495