



パーソナル・スタジオ設計の音響学 その13

第二幕「音響実験劇場」

～第九回 低域特性（続々：吸音がもたらすモードへの効果）～

PERSONAL Studio Design

今回のお題

（中原雅考）

部屋の低域を吸音すると、モードのピークがダンプされ低域特性が平坦に近づきます。

● 前回の実験からは、

吸音場所を厳選すれば、ちょっとした吸音でも狙ったモードをほぼ壊滅状態まで追い込むことができる
ということが分かりました。

このようにモードには「吸音のツボ」が存在します。

前回の「粒子速度吸収型吸音材」では、モードの「節」が「吸音のツボ」でした。

そのため、音の間こえないところに吸音材を配置する必要がありました。

例えば、部屋のど真ん中などのとても迷惑な場所です。

● では、部屋の壁際やコーナーなどを「吸音のツボ」とする方法は？

これが、今回のテーマとなります。

壁際やコーナーは、部屋の中でも常に低域の音圧が大きくなる場所です。

今回はモードの「節」をツボとする「粒子速度吸収型吸音材」が主役でしたが

今回はモードの「腹」をツボとする「音圧吸収型吸音材」が主役です。

このタイプの吸音材は、音の大きな場所におけば効き目が得られるといった分かりやすい使い方ができます。

でも、性格に少々癖があります。

そのような「音圧吸収型吸音材」をどのように使いこなしてくれるか

今回も隊員みなさんに期待しましょう。

（ なんとなくモード撃退ムードになっていますが…
モードを撃退すれば本当に幸せな世の中がやってくるのか？
そもそもモードは本当に悪いやつなのか？
といった根本の問題に関してもそろそろ考えてみる必要がありそうです。）

～ 事前準備の時間 ～

音圧吸収型吸音材

（中原雅考）

前回は、二種類の吸音材「粒子速度吸収型吸音材」と「音圧吸収型吸音材」に関して解説させて頂きました。

よく見かけるグラスウールや綿状の吸音材は、運動エネルギー(Kinetic Energy)を吸収する「粒子速度吸収型吸音材」です。

従って、モード退治のためには音の小さな場所に設置する必要がありました。

今回のテーマである「音圧吸収型吸音材」は、位置エネルギー(Potential Energy)を吸収する吸音材です。

そのため、音の大きいところに設置することで、モードに対して効き目を発揮することができます。

空気＝「重り」「バネ」「抵抗」

音波は、空気の変化です。

人間にとって空気は、どの場所の空気も同じ空気に変わりありませんが、音にとっては、「重り」と「バネ」と「抵抗」といった三種類の空気が存在します。

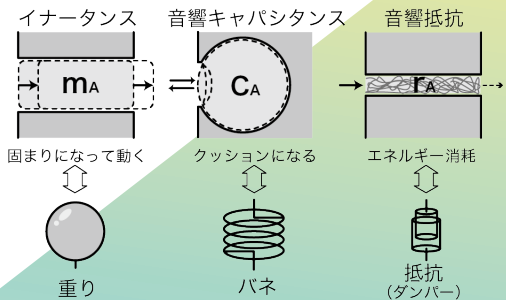
このような空気のパーツを音響素子と呼び、それぞれ「イナータンス」「音響キャパシタンス」「音響抵抗」という名前がついています（【図1】）。

それぞれの素子は、どのような場所に生息しているのでしょうか？

イナータンスは重りですので、かたまりになって動いている空気です。従って、かたまりで動けるように、両端が開放された場所などに存在しています。

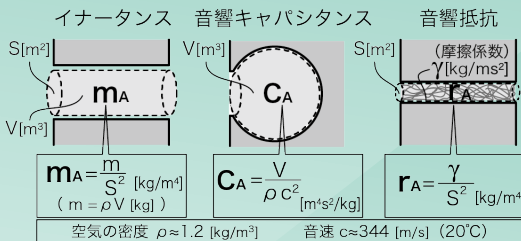
音響キャパシタンスはバネですので、クッションです。従って、袋小路となっているような場所に存在しています。

音響抵抗はその名の通り抵抗ですので、エネルギーを消耗するような場所に存在しています。



【図1】音響素子：イナータンス、音響キャパシタンス、音響抵抗

それぞれの素子が存在している空間の面積や容積などを使って、「重さ(イナータンス)」「やわらかさ(音響キャパシタンス)」「抵抗(音響抵抗)」を表すと【図2】となります。



【図2】イナータンス、音響キャパシタンス、音響抵抗の定義

イナータンスは、空気の重さ＝容積×密度(1.2)に比例して、断面積(の二乗)に反比例します。従って、大きな空気のかたまりほど、細い形状の空気ほど、音にとっては重い空気ということになります。大きいと重いということは人間の感覚とも一致しますが、細いと重いというのは、人間の感覚とは随分違う感性を音はもっているということになりますね。

次に、音響キャパシタンスは、空気の体積に比例して、音速(の二乗)と空気の密度(1.2)に反比例します。通常、音速や空気の密度は一定ですので、音響キャパシタンス、すなわちバネのやわらかさは、空気の体積のみに比例するということになります。大きな空気ほどやわらかい、これは人間の感覚と一緒にですね。

最後に、音響抵抗は、摩擦係数に比例して、断面積(の二乗)に反比例します。摩擦が多くざらざらしていると抵抗が多いというのは、人間の感覚と一緒にですね。ざらざら感が同じ場合は、細い空間になるほど抵抗が多くなるというのも人間の感覚に近いですね。

【大きい空気】→ 重い、やわらかい
(イナータンス：大、音響キャパシタンス：大)

【細い空気】→ 重い、抵抗が大きい
(イナータンス：大、音響抵抗：大)

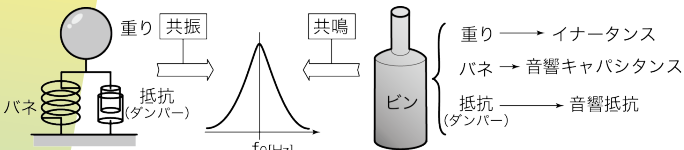
以上が、空気の形状が音に与える印象ということになります。

「重り」＋「バネ」＋「抵抗」＝共振

「重り」と「バネ」と「抵抗」が組み合わせると、ある周波数でとても大きく振動する共振現象が生じます。従って、これと同じ現象は、「イナータンス」と「音響キャパシタンス」と「音響抵抗」の組み合わせでも生じます。一番わかりやすい例は、ビンです。

ビンの口をうまく吹くと、ある音程(周波数)で音が鳴る、すなわち共鳴することを経験されている方も多いでしょう。

人間からみると同じ空気で満たされているビンも、共鳴現象を発症するからには、音にとっては「イナータンス」「音響キャパシタンス」「音響抵抗」の三種類の空気(素子)が、ビンの中に存在しているということになります。その結果、ビンの中の空気は、「重り」である「イナータンス」の部分の空気が、ある周波数 f_0 [Hz] で激しく振動する共鳴現象を引き起こすこととなります（【図3】）。



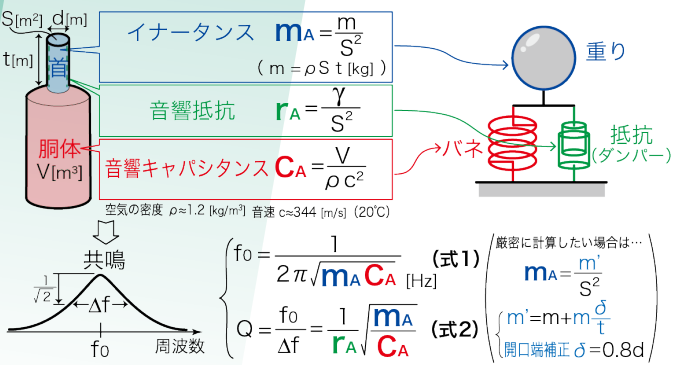
【図3】重り・バネ・抵抗(ダンパー) ⇔ イナータンス・音響キャパシタンス・音響抵抗

では、「イナータンス」「音響キャパシタンス」「音響抵抗」となる空気はビンの中のどこに生息しているのでしょうか？

結論から言いますと、それらの音響素子は以下の部分に存在しています。

イナータンス(重り) → ビンの首の部分の空気
音響キャパシタンス(バネ) → ビンの胴体の部分の空気
音響抵抗 → ビンの首の部分

これらの音響素子の相互作用により、ビンはその形状から決定される「周波数 f_0 (式1)」と「鋭さ Q (式2)」にて共鳴することになります（【図4】）。



【図4】ビンのイナータンス・音響キャパシタンス・音響抵抗と共鳴現象

さて、音圧吸収型吸音材には、共鳴機能が不可欠です(前回参照)。式1)式2)で表されるように様々な共鳴特性を実現することのできるビンですが、これは見方を変えれば、形状を変更することで様々な吸音特性を実現することのできる「音圧吸収型吸音材」ということになります。

音圧吸収型吸音材の動作原理

音圧を受けて、
特定の周波数を共鳴させ、
その周波数の音響エネルギーを消耗させる。

共鳴状態のビンの中で

エネルギーの消耗を抑えると → 音を再放射する楽器となり
エネルギーを積極的に消耗させると → 音圧吸収型吸音材となります。

楽器と音圧吸収型吸音材は、表裏一体。

ビンは、楽器でもあり、音圧吸収型吸音材でもあります。

細い首や大きな胴体は「ピーク」を低域にシフト、抵抗多めは「ピーク」抑制。
上記「ピーク」を「吸音」に読み替えて、実験のスタートです。

切れ味鋭い音圧吸収型。飼いならせるか、やられるか。

(ミカミ隊長とえりっこ隊員、りっこ隊員)

■ まずは楽しいピン探しから (もっと楽しいピン空け作業！)

ミカミ隊長 (以下「ミ」)：というわけで、今回は音圧吸収の巻です。

えりっこ隊員 (以下「え」)、りっこ隊員 (以下「り」)：(ぱちぱちぱちゅ)

ミ：というわけで、ピンが必要だねっ!ぱちぱちゅ

え：隊長、いつになく張り切ってますね。

ミ：何のピンにする、何のピンにする？

り：(張り切ってると言うより、テンションおかしい。)

え：やっぱり、ピンといえば・・・？

ミ：ピンといえば・・・？

り：ピンといえば・・・、しょうゆじゃない？

え：ドレッシングとか？ジャム？なめたけ？

ミ：もー。い・け・ず、なんだからあ。知ってるくせに。

り：あー、もうここにあるよー!ビールびんがたくさんあるよ!

ミ：いやもう、ひと晩で用意するの大変だったんだからあ。飲む順番にも迷っちゃって。一本目はガツンとIPAでキメるとして、二本目はピルスナーにするか、ペールエールにするか。ペールエールだと、エールからエールでつながりは良さそうだけど・・・

え：もういいです、隊長。貴重な誌面のムダ使いですよ。

り：用意してあるなら、すぐ出して下さいよ。さっさと始めましょ。

冒頭から取り乱しまして、失礼しました。最近ビールにハマってまして、ハイ (笑)。さて前回まで「粒子速度吸収型吸音」に取り組んできたこの実験コーナーですが、**今回の主題は共鳴器を使った「音圧吸収型吸音」**です。兎にも角にもまずは共鳴器、即ち“ピン”がなければ始まりません。でも、どんなピンを用意すればよいのでしょうか。



【図5】ピンといっても色々なものがありますよね

まずは形状です。ひと口にピンといっても色々なピンがありますよね (【図5】)。皆さんはどんなピンを選びますか。“事前準備の時間”をふりかえって見ますと、吸音させるためには、**重りとしての「首」、パネとしての「胴」というものがないと、ダメ**そうですね。“ジャム・佃煮型”はいかにもダメですね。ドレッシング型も厳しいかな。首が無いですもん。私は「ピンの口を吹けば鳴りそうかどうか」をイメージして、選びました。感覚的に言ってしまうと、首が細長いタイプですね。そういうのって鳴りそうですよね。具体的には、ビールとか、ワインあたりが良さそうです。日本酒とか、焼酎も鳴りそうですけど、どこまでが首でどこからが胴なのかが、ややあいまいですね。酒ばかりなのは、たまたまですよ、たまたま (笑)。

あとは大きさですね。どんな大きさがいいのでしょうか。**ピンの大きさは共鳴周波数、すなわちビンで吸音できる周波数を決定**します。隊員はこれからいつもの模型室の (0, 1, 0) モードに挑んでいきます。(0, 1, 0) モードは 1/10 の世界での 25[Hz] です。現実の世界ではその 10 倍の 250[Hz] ですから、その辺の周波数で共鳴しそうなピンを探さなくてはなりません。先ほど共鳴周波数の式 (式 1) が紹介されていたので、寸法や形状が分かれば計算することも可能ですが、こんなの酒屋さんの店先でいちいち計算していられません!今回は自分のカンを頼りに、ある程度“当てずっぽう”で選びました。日本酒も美味しそうですけど、

一升瓶は共鳴周波数が低過ぎそうだし、一晩でそんなに飲めない (笑)。ワインも良さそうでしたので悩みましたが、私の直感でビールびんを選びました。では、共鳴周波数はどうなっているのか、確かめてみましょう。さて、どのように確かめればよいのでしょうか。



【図6】音圧吸収型 (いきなり) 最終予選!勝ち抜くのは?

ミ：さ、どのピンを使おうか。じゃあ、元フルーティスト、現在は**空きビールピンニスト**のりっこ隊員、よろしくお願いします。じゃ、まずはみんな大好き「大ビン (633ml)」から!

り：(ぶぉー♪)

え：12[Hz] (1/10 模型世界で実況中) です、隊長!

ミ：がーさす (注:「さすが」の意)、いい音してるねえ。でも**低すぎる!**模型の世界じゃ可聴帯域以下だよ。**狙いは (0, 1, 0) モードの 25[Hz]**だからね。次行ってみよう。次は、隊長が個人的に大好きな“みどりのピンのおいしいやつ (500ml)”です。

り：(ぶぁー♪♪)

え：13[Hz] です、隊長!

ミ：ありゃ、あんまり変わらないんだね。**まだまだ低すぎる**。こいつ本命だったんだけどなー。でも、しょうがない。いよいよ次は隊長のとおておき、近頃流行りの“クラフトビール”の小ビンです (330ml)。こいつが最終兵器よ!

り：(ぶいー♪♪♪)

え：18[Hz] です、隊長!

ミ：がーん、まだ可聴帯域以下。低いよ低いよ、どうしよう・・・。仕方ない、またちょっと酒屋さんのぞいてくるか。もう一回り小さいピン探して来る。生酒の小瓶とかよさそうだな、梅酒とかもいいかもー♪ちょっと待ってー。

え：待って下さい、隊長!もう少し共鳴周波数が高そうなピン探すのはいいけど、高くなったとしても **25[Hz] にびったり合うピンなんてあるのかな**。それって、ほとんど**奇跡待ち**じゃないですか?もしや、**当たるまで飲み続けよう**としてるのでは?

り：そうですよ隊長!飲み過ぎです、そして安直ですっ!

え：共鳴周波数は主に胴体の容積で決まるんですよ。共鳴周波数が 25[Hz] ビッタリに合うように特注するわけにもいかないし、ここは**ビンの中**に何か入れてしまっ**て容積を減らしてしまえばいい**んじゃないですか?

ミ：ビ、ビール入れる・・・？

え、り：いいかげんにして下さいっ!

り：水でいいんじゃないですか?水入れましようよ、水。

いや残念。隊員たちの機転でビールを追加できませんでした (笑)。【図7】が今回実験に使ったピンです。コレに水を入れて共鳴周波数を調整しました。水を入

れては吹くの繰り返しという、地道な作業ですが、かなり確実に狙った周波数にチューニングすることができます。実際のスタジオではそんなことできませんけどね。こぼれたら一大事ですし、そのうち蒸発してしまいますから。実際に、実験の翌日は共鳴周波数が少し低下していました。蒸発したからだと思います。

空の大ビン (633ml) の共鳴周波数は 1/10 模型の世界で 12.5[Hz]、現実に戻すと 125[Hz] でした (【図8】)。空き瓶を並べるという伝統的な (?) スタジオ調整法があると聞きますが、ビールの大ビンを使う場合には、125[Hz] に対して作用させる調整をしているということになりますね。

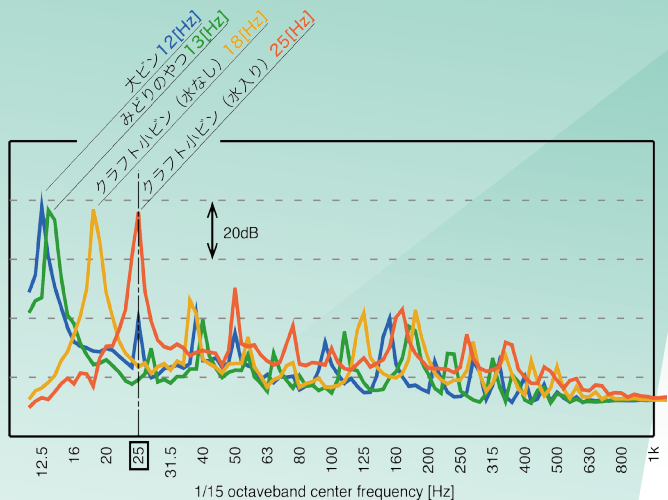


【図7】勝ち抜いた美味しいヤツ。まずホップの苦みがガツンと来た後エールらしい飲みのおもろ...

り：(ぼー♪)

え：25[Hz] です、隊長!

ミ：がーさす先生 (注:「さすがですっ」の意)!しかもいい音。これを使って実験しよう!



【図8】ビールびん最終予選の結果 (共鳴周波数の部)

■ Round1 四隅にピン

ミ：よし、じゃあやってみるか。今回は**音圧吸収ビールで (0, 1, 0) モードを撃退**するよ!

え：た、隊長、音圧吸収“ピン”です・・・。

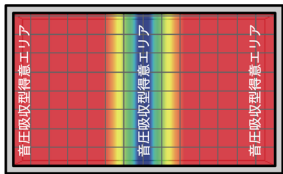
り：さっき“事前準備の時間”でDr.が「**撃退が幸せとは限らない**」的なツイートしてましたけど、**撃退でいいんでしょうか**。

ミ：確かに。そういう視点を持っているのは素晴らしいです。でも、今回は**とりあえず撃退**ね。「撃退する」というお題で、音圧吸収型の使い方とか、特徴をつかんでみようと思うんだ。それが分からないと応用もできないでしょ?

え、り：了解であります。

ミ：撃退を目標にする場合、**ピンはどこに置いたらいいと思う?**前回までの「粒子速度吸収型」だと**粒子速度**が大きいモードの節、つまり**部屋の真ん中**が

25Hz (0, 1, 0)



【腹】 【節】 【腹】

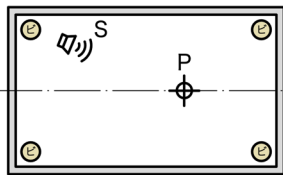
【図9】(0, 1, 0) の節、腹を再確認しておきましょう

一番効果的だったわけだけど、今回の「**音圧吸収型**」の場合はどうしたらいいでしょう。

え：音圧が大きいところだから、モードの腹です。

り：つまり、部屋の端です。

ミ：ピンを4本用意してもらったから、コーナーに1本ずつ置いてみようか。ターゲットの (0, 1, 0) は長手方向の軸モードだから、コーナーである必要はないわけだけど、**コーナーは全てのモードの“腹”**だから、好物の音圧がたっぷりでピンもやりがいあるでしょ。じゃ、測定よろしく!



【図10】条件1：びんが最も得意とする場所に配置します

え、り：凹んだ!ダンプした (【図11】)!

ミ：結構切れ味鋭いね。エグいね。(本当に吸音するんだ・・・。)

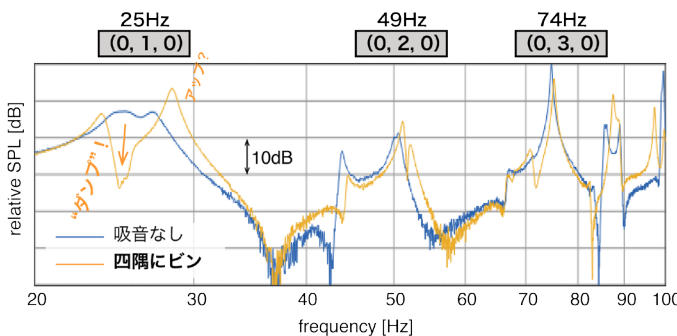
り：共鳴のようす (【図8】) を逆さにして打ち込んだみたい・・・。

ピンのような共鳴器が吸音することとは、音響の教科書にも良く書いてあるので、「そんなの知ってるよ」という方も結構いるのではないのでしょうか。“古代ローマの時代から使われてたんだ (エヘン)”とか。でも、実際にこのように実験で確かめたことのある方はあまり (ほとんど?) いないのではないかと思います。かくいう私も、こんな実験は初めてです。ピンが吸音するというのはホントなんですね。昔の人はえらかったです。

ただ、扱いは一筋縄ではいかなさそうな、とがったヤツですね。【図11】を見ると、

- ・狭く、鋭く切り込む
- ・切り込んだ場所の近くに反動が発生する?
- ・共鳴周波数以外には無力

といった特徴が垣間見えます。もっと深く知るために、おなじみの「粒子速度吸収型」も交えながら実験を続けましょう。



【図11】条件1：測定結果です

■ Round2 四隅に“吸音柱（えりっこ隊員手作り）”

り：なかなか鮮烈な結果でしたね。やっぱり「音圧吸収型」は“腹”が好きなんだね。音圧が好きなんだ。

え：吸い込んで、飲み込んだじゃうんだね。かわいい。

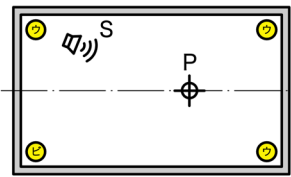
り：でもさー、特性見るとかわいいうってより、とんがってる。過激よね。これだったら、おなじみの「粒子速度吸収型」の方が性格的に穏やかで扱い易くない？スタジオでもよく“コーナー吸音”とか言ってさ、部屋の隅にグラスウールで吸音の柱つくってるよね。

え：うんうん、私も気になってたの。だから手作りでグラスウールの“吸音柱”作ってみたの、夜なべして。これで実験してみない？

ミ：（さすが我が隊員。変わってる!!!）



【図 1 2】玉ねぎネットで自作したの。中身はグラスウール充填〜。不公平にならないようにピンと同じ大きさよ（え）♪



S :音源（スピーカー）
P :測定点
● :粒子速度吸収ウール柱

【図 1 3】条件 2：ピンのかわりに四隅にグラスウールの吸音柱を配置します

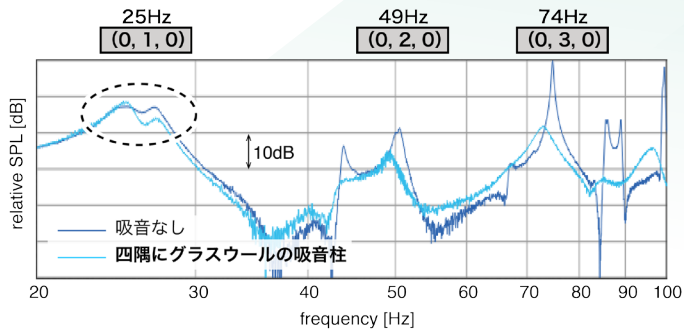
え：なにこれ・・・（【図 1 4】）。

り：(0, 2, 0) とか (0, 3, 0) の先っちょは少し丸まったけど、今回のお題の (0, 1, 0) にはほとんど無力。

ミ：なるほど、前回までの実験の通りになったね。やっぱりグラスウールみたいな「粒子速度吸収型」は“腹”になってる部屋の端では力を発揮できないんだよ。折角作ってくれたのに申し訳ないけど・・・。

え：（ぐすん。）いらなかったね、“このたまねぎ棒”。

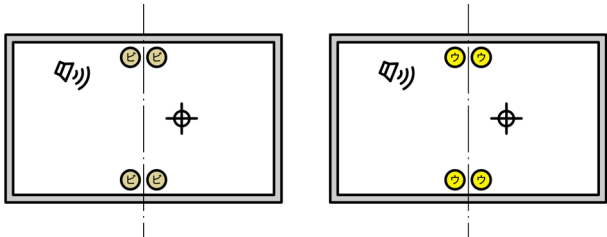
り：たまねぎ棒じゃないよ、「吸音柱」。そんながっかりすることないよ、たま



【図 1 4】条件 2：測定結果です

ねぎ棒が得意なところに置いてあげればいいじゃん。“節”だよ“節”。(0, 1, 0) の節は部屋の真ん中だから、そこに持って行けばいいじゃない？前回みたいな「驚愕」の結果になるかもよ。（でも今までやってた“コーナー吸音”で一体何だったんだろ。定在波対策ではないということなのかな???)

■ Round3 部屋の真ん中に

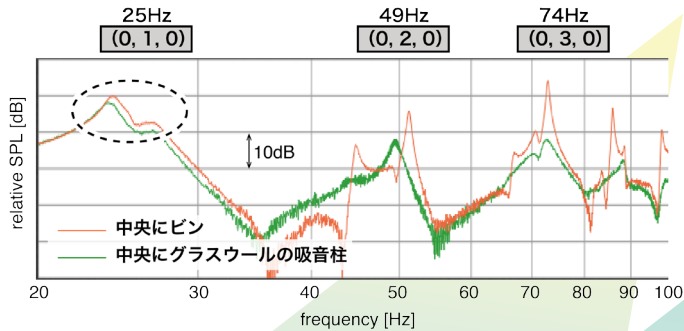


【図 1 5】条件 3：どちらも部屋の真ん中に持ってきます

え：どっちもパツとしないね（【図 1 6】）。「吸音柱」が得意とする“節”に持ってきてあげたのに。

り：量が足りないのかな。前号の実験では、部屋のど真ん中に持ってきたときは面白いように違いが出たのにね。

え：ピンの方は仕方ないか。不得意な“節”だから。あっても、無くても一緒という感じだね。本数は同じ 4 本なのに。やっぱりどこに置かかがとっても大事なんだねー。人事と同じ、適材適所だねー。



【図 1 6】条件 3：測定結果です

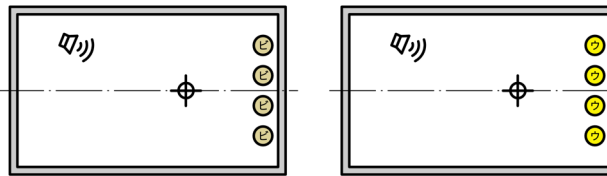
Round2 と 3 を通じて、あらためて置く場所の大事さをお分かり頂けましたでしょうか。Round2 の結果は「粒子速度吸収型」であるグラスウールは、いかに大きなかたまり（えりっこが作ってくれた吸音柱は、実物大だと直径 70 センチ x 高さ 2 メートル。それが 4 本もです。）であっても、“腹”に置いてしまったらモードに対してはほとんど無力であるということを示しています。こういうのって、結構よくあるパターンじゃありませんか？なかなか受け入れ難いですが、現実はこちらの通りですから、直視しなければいけませんね（私も直視します・・・）。

Round3 は、Round1 ではエグい動きを見せたピンも、不得意な“節”に置かれてしまうと全く用を為さないということを示しています。ピンは「音圧吸収型」ですから音圧の小さい“節”では働けないんですね。置けるとところに置けばいいというものではないわけです。

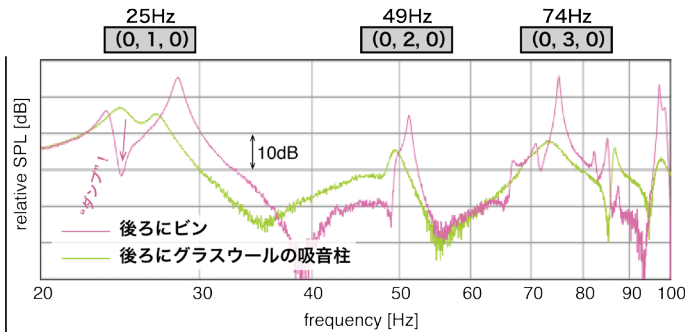
■ Round4 部屋の後ろ

隊長の私だけで、寂しくもうひとつ追加実験です。これも結構よくあるパターンですよ。部屋の後方（スタジオだとクライアントソファの後ろ）を吸音にするというものです。

部屋の後ろ端は (0, 1, 0) にとつての“腹”ですから、ピンのエグい動きが復



【図 1 7】条件 4：部屋の後ろに吸音を集めます

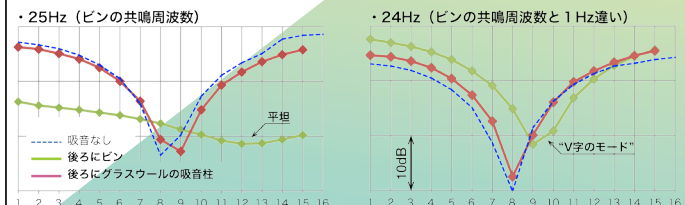


【図 1 8】条件 4：測定結果です

活していますね（【図 1 8】）。一方のグラスウールは不得意のエリアですから、(0, 1, 0) に対してはほとんど影響を与えることが出来ていません。

従いまして“音圧の“腹”である部屋のコーナーとか、後ろの壁に吸音材を配置するなら、「音圧吸収型」のピンがオススメです”と言いたいところなのですが、正直なところ、このままでは私も使おうという気にはなれません。

まずはみなさんもお気づきだと思いますが、吸音する周波数帯域の狭さ、鋭さですね。基本的には共鳴周波数にしか効きません。【図 1 9】をご覧ください。ここまで、リスニングポイントでの周波数特性ばかりを紹介してきましたが、前回同様に今回も室内の音圧レベル分布も測定してありますので、ここで紹介します（測定点は前号の【図 9】参照）。左側は (0, 1, 0) の 25 [Hz] の音圧レベル分布です。グラスウールではほとんど何の改善にもなっていないのに対し、共鳴周波数を



【図 1 9】室内の音圧分布



【図 2 0】実験風景。このくらいの大きさ感なら“アリ”ですよ？

SONA：(株) ソナ

1975 年より、メジャーレコード会社（ソニー、ビクター、エイベックス、ユニバーサルミュージック等）や放送局（NHK、NTV、TBS、YTV、ABC 等）そしてポストプロダクション（オムニバスジャパン、イマジカ、Sony PCL 等）など幅広い分野のスタジオの音響設計を手がけ、多くの制作環境を高品質に導いています。

その一方で、トップ・アーティストやクリエイターなどのパーソナル・スタジオの実績に関しても抜きんでいます。

また、サラウンド対応スタジオは D V D の普及前から取り組み、この分野での先駆的な役割を果たしています。

新たな技術を柔軟な思考で取り入れ、様々な手法でスタジオデザインにアプローチし、建築はもちろんのこと、モニターシステムの構築や最終的な再生音の調整（THX からライセンスを受けた技術者が在籍）に関しても積極的に携わっています。

<http://www.sona.co.jp>

中原雅考

株式会社ソナ 取締役 / オンフューチャー株式会社 代表取締役 / Audio Engineering Society 日本支部 理事 / 博士(芸術工学)

スタジオ設計という分野において、理論と現場に向きあってきたその音響設計手法は、数多くのクライアントからの信頼を得ており、業界に対して大きな影響を与えている。特に、サラウンド・スタジオの音響設計に関しては、業界の第一人者として数多くの実績があり、室内音響・モニターシステム・音響測定・調整を総合した設計方法を先行して築いてきた。最近では、ソナにおけるスタジオ設計業務だけでなく、音響ソフトウェアの開発などの R&D 業務もオンフューチャーに行っている。専門学校や大学などでの講義をはじめ、講演多数。主な著書に、「サラウンド入門（東京藝大出版会）」、「Multichannel Monitoring Tutorial Booklet（ソナ、ヤマハ）」、「サラウンド制作ハンドブック（兼六館）」、「サウンドレコーディング技術概論（日本音楽スタジオ協会）」等。

ミカミタカシ

株式会社ソナ 設計・技術グループ マネージャー

千葉県柏市出身。バランスを重んじる設計ポリシーと独特なデザインセンスを優秀な音響知識の上に掲げ、現在急成長中のアコースティック・デザイナー。

りつこ隊員

株式会社ソナ 設計・技術グループ

長野県出身。趣味は散歩と美術館巡り。先週末ベランダに葡萄棚をつくってみました。最近はオリジナルスピーカーのデザインに挑戦中。

えりっこ隊員

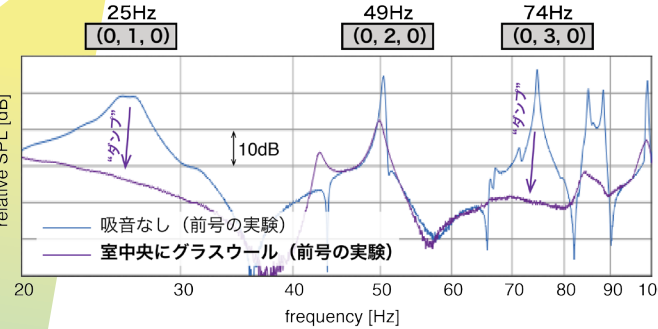
株式会社ソナ 設計・技術グループ

千葉県出身。趣味は音楽鑑賞と BBQ。今春は備長炭でタケノコ丸焼きに挑戦しました。分かりやすく現場がスムーズに進行できるような設計を模索中。

御質問等は、Pro@mirc.co.jp まで！

25 [Hz] にチューニングしたピンの効果は見事と言うほかありません。邪魔にならない部屋の端を活用してこれだけの事ができるというのがピン（音圧吸収型）の最大の魅力です。そして右側は 25 [Hz] より僅かに 1 [Hz] だけ低い 24 [Hz] の音圧分布です。25 [Hz] とは打って変わって、(0, 1, 0) の特徴的な V 字の音圧分布が戻ってきてしまっています。たった 1 [Hz] だけの違いなのにですよ。効き目のある帯域はこんなに狭いんですね。

もう一つは、「周波数選択性」です。壁際は全てのモードの“腹”ですから、壁際に置くと全てのモードに動きかけてくれるといいんですが、壁際にあってもチューニングされた共鳴周波数のモードだけにしか効いてくれません（狙い撃ちができると考えれば長所でもあります!）。【図 2 1】はグラスウールを部屋中央に置いたときの前号の実験結果です。グラスウールは、ピンとは対照的に部屋の中央に置きさえすれば、部屋の中央が節となる奇数次の全てのモードに効果を示します。



【図 2 1】前号のグラスウールによる“室中央吸音”。1 次にも 3 次にも効く。

また、各々の測定結果を見ると (0, 1, 0) だけに過激な効果を示すピンに対し、グラスウールを使うと特定の帯域だけではなく、全帯域のツツツしたものが和らげられていることが分かります。グラスウールは広い心で、広い周波数帯域に対応しているからです。今号では比較的“冷遇”されたグラスウールですが、この懐の広さはグラスウールの美点です。

あと、ピンで気になるのは“副作用”です。【図 1 1、1 8】で見られるように、ピンは鋭く過激にピークをつぶしたすぐその横に、余計な（？）別のピークを作り出してしまっていますね。これ、何でしょう。何ですか・・・？残念ながら、隊員たちは未だ解説できるまでには到達できておりません。

と、まだまだ青くて、血気盛んで、過激なピン太郎ですが、持ってるモノは素晴らしいものがありますので、その可能性を信じてスタジオ設計に生かしていきたいと思います。ピン太郎の得意な場所は“腹”ですから、音の大きなところを探してそこに置けば良いという簡単さも魅力的です（グラスウールが得意な“節”を探すというのはかなり難しいですよ）。

ミカミタカシの隊長日記

「音圧吸収型」使いこなせそうですか？前回の「粒子速度吸収型」と組み合わせるとスタジオの音響特性を自在にコントロールできそうな気がしますね！？では次号もお楽しみに。僕はピン探しにまた酒屋行ってきます！

