

## 副隊長への試練

(中原雅考)

2012年の夏に

ミカミ隊長と2名の隊員で始まった第二幕の「音響実験劇場」も、前回で14回目が終了しました。

その間に、1人、2人と新人を迎えながら、隊員も今回で5名となりました。

そして、今は2019年の夏。

元祖隊員のりつこ&amp;えりっこ隊員は、これまでに7年間の音響修行を1/10の世界で積んできたことになります。

修行の旅はこれからも続いてゆきますが、2名の上級隊員には「副隊長」への試練を受けて頂く次期が来たようです。

そこで今回、りつこ&amp;えりっこ隊員には

これまでのように失敗しても責任のない(!)1/10模型空間での実験ではなく

1/1の世界の実際の音響設計を担当して頂きます。

本案件は「ソナ」で業務としてご依頼頂いている本物のプロジェクトです。

従いまして、失敗するとリスクが生じます。

しかも、音響難易度の高いプロジェクトです。

しかしながら

萎縮してガチガチの保守的な音響設計に身を潜める必要はありません。

常に最新へ挑むチャレンジ精神が「ソナ」の伝統です。

りつこ&amp;えりっこ隊員は、既に1/10の世界で

音響の世界の歩き方や危険予知の能力を体得しています。

できるかできないかではなく、やるかやらないか、どこまでやるのかということだけのことなのです。

とはいっても...

リアルな世界にはいろいろな制限があります。無限にどこまでも音響設計をやり続けることはできません。

限られた条件の中でその空間が有する最大の音響潜在能力を引き出す必要があります。

りつこ&amp;えりっこ隊員には、困ったら相談できるベテラン音響隊長や有能な後輩隊員たちがいます。

チームの力を結集して、素敵な音響空間を現実世界に誕生させましょう。

ということで...

第二幕の「音響実験劇場」をしばし休講とさせて頂き

今回より、特別編「音響設計実践道場」を開講させて頂きます。

## ～事前準備の時間～ 異形閉空間のモード (中原雅考)

部屋の低域特性は、部屋のモードの重なり合いによって構築されていることはご周知のことかと思います(本連載:その2、その6～その12など)。

従って、部屋のモード解析が部屋の低域の音響設計にとって必須の作業の一つであることは、言うまでもありません。

そのモード解析ですが、これまで修行してきた1/10スケールの世界では、部屋(閉空間)の形状は【図1】のような直方体でした。

隊員の皆さんは、直方体を練習相手として、これまで部屋のモードのコントロール手法を鍛錬してきたということになります。

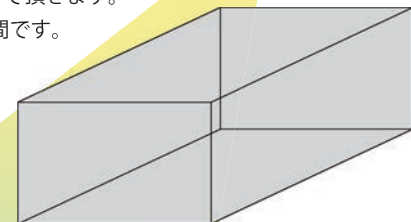
確かに、現実の世界でも部屋の形の多くは、直方体に近いものが多いでしょう。しかしながら、直方体形状の部屋が全てではありません。

例えば、相手が【図2】のような天井の一部が吹き抜けている空間だったら?

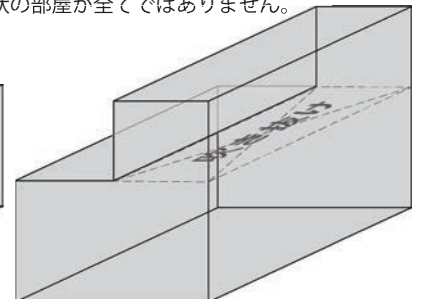
今回は、このような「異形閉空間」に対して、音響設計を試みて頂きます。

しかも、相手は1/10スケールの模型ではなく、1/1の現実空間です。

これまで学習してきた【図1】のような直方体閉空間の場合、例えば、X/Y/Z方向の1次の軸モード(1,0,0)(0,1,0)(0,0,1)は、 $f_1\text{Hz}$ 、 $f_2\text{Hz}$ 、 $f_3\text{Hz}$ の共鳴(定在波)となって、【図3】のような音圧分布の形で部屋に生き残ることになりますね。



【図1】直方体の部屋(直方体閉空間)



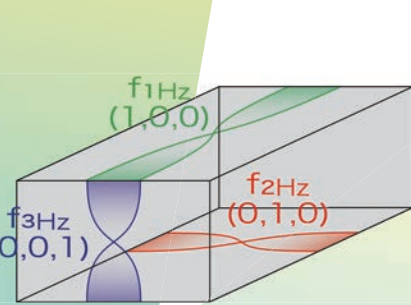
【図2】吹き抜けのある部屋(異形閉空間)

では、【図2】のような異形閉空間における部屋のモードはどのように考えれば良いのでしょうか。

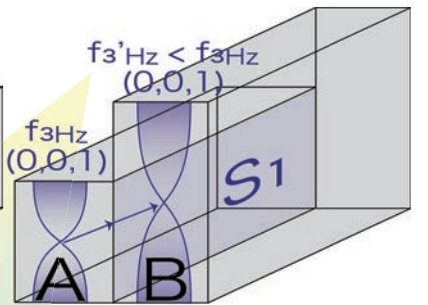
吹き抜けがあるということは、部屋のエリアによって天井高が変わるということになります。

天井高は、Z方向のモードに影響する寸法ですので、吹き抜けがあるということは、部屋の場所によってZ方向の共鳴(定在波)の様子が変わるということになります。

異形といえども、直方体で学んだモードの知識が基本となります。例えば【図4】のように部屋を天井の低いAの直方体エリアと天井の高いBの直方体エリアに分けて考えてみましょう。

すると、Aのエリアでは、吹き抜けのない部屋(【図3】)と同じ $f_3\text{Hz}$ の(0,0,1)モードがZ方向(高さ方向)に観測されることになりますが、Bの部屋では天井高が高くなっている分 $f_3\text{Hz}$ よりも低い共鳴周波数(固有周波数) $f_3'\text{Hz}$ で、(0,0,1)モードが存在することが予測できます。すなわち、【図2】の異形閉空間では、見えない壁 $S_1$ (【図4】)を境界面として、Z方向(高さ方向)に対して生き残ることのできる低域の周波数分布(固有周波数分布)が異なる空間が共存していそうだという予測が立ちます。

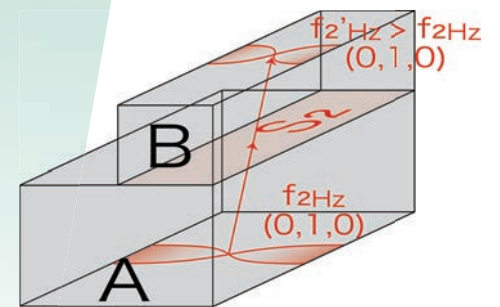
【図3】1次の軸モード(X/Y/Z方向)



【図4】Z方向の軸モードの変化

吹き抜けがあることによる固有周波数分布の変化は、Z方向(高さ方向)だけに生じるわけではありません。Y方向(奥行き方向)に対しても同じようなことが生じます。

ここで、【図5】のように、部屋を吹き抜けのない【図1】のエリアAと、付け足された吹き抜けの部分のエリアBに分けて考えてみましょう。

すると、Aのエリアでは、直方体の部屋(【図3】)と同じ $f_2\text{Hz}$ の(0,1,0)モードがY方向(奥行き方向)に観測されることになりますが、Bの部屋では奥行きが短くなっている分 $f_2\text{Hz}$ よりも高い共鳴周波数(固有周波数) $f_2'\text{Hz}$ で、(0,1,0)モードが存在することが予測できます。すなわち、【図2】の異形閉空間では、見えない壁 $S_2$ (【図5】)を境として、Y方向(奥行き方向)に対して生き残ることのできる低域の周波数分布(固有周波数分布)が異なっている空間が共存していそうだという予測が立ちます。

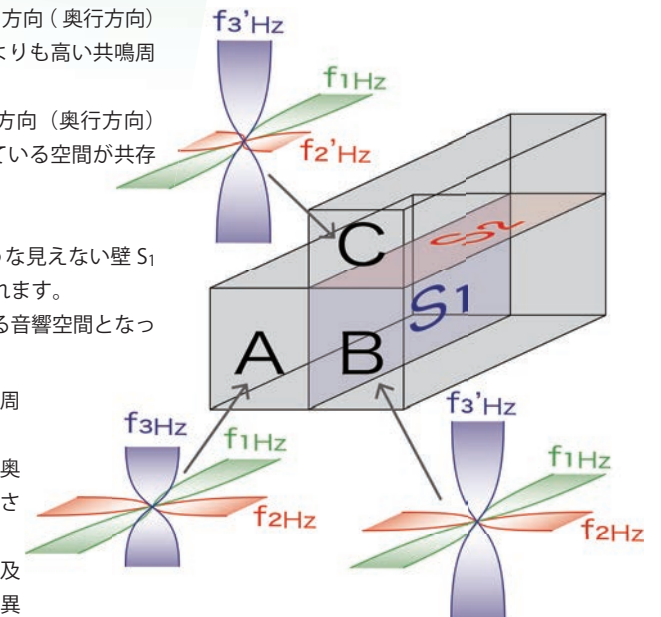
【図5】Y方向の軸モードの変化

以上を総合すると、吹き抜けを有する異形閉空間【図2】は、【図6】に示すような見えない壁 $S_1$ と $S_2$ で分割されたA、B、Cの3つの音響空間から成り立っていそうだと考えられます。

この時、Aの直方体エリアは、吹き抜けのない【図1】と同じ固有周波数分布を有する音響空間となっていそうです。

一方、Bの直方体エリアは、吹き抜け天井の効果で、Z方向(高さ方向)の固有周波数分布が低い周波数にシフトされた音響空間に変化していそうです。

そして、Cの空間は、吹き抜け天井の効果がZ方向(高さ方向)だけではなく、Y方向(奥行き方向)にも及んでおり、さらにY方向の固有周波数分布が高い周波数にシフトされた音響空間になっていそうです。

このような3種類の異なるモード分布を有する音響空間が、見えない境界面 $S_1$ 及び $S_2$ を介して「滑らかに」接続されている状態が、【図2】の吹き抜けを有する異形閉空間と言えそうですね。

【図6】異形閉空間のモード接合



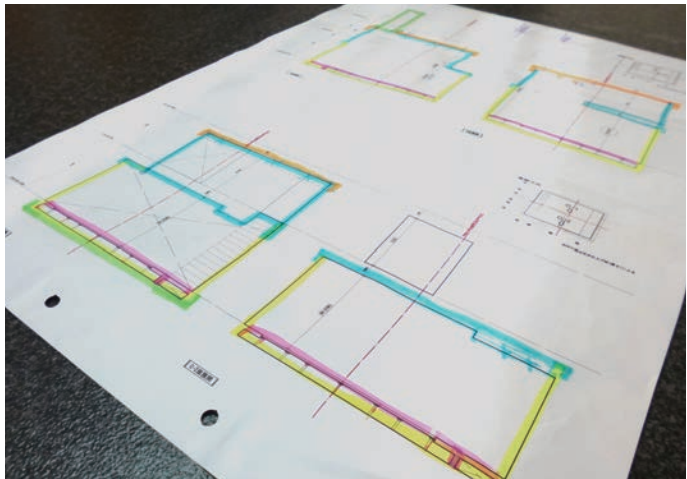
## 異色戦隊が「異形空間」に突撃！

(ミカミ隊長とえりっこ、りっこ上級隊員、まっつん隊員、そして新メンバーが二人も登場やで)

### ■ ヤングボーイズ隊登場やでえ

待望の若武者新登場！イケイケ・イケウチ製麺隊員 (以下「イケ麺」):どうなってんだ、これ。

更に若武者もう一人登場っ！イーディーデ IDE 隊員(以下「イーデ」):なんや、けったいな形してますなあ、イーデ、イーデえ！



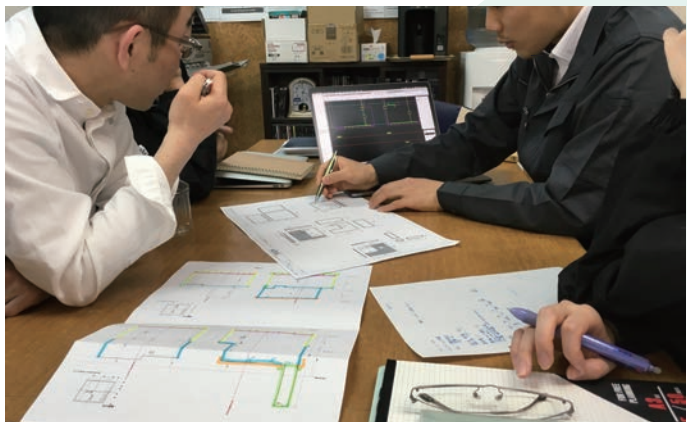
【図7】読者諸君！これが特別編「音響実践道場～吹き抜けのある空間～」の舞台だ！といっても何がどうなってんだか・・・、複雑すぎて頭の中で空間が想像できまへんなあ。空間認識力が試されます。

すでにおなじみ、まっつん先輩隊員 (以下「ま」): 吹き抜けのあるっスタジオって・・・、あこがれちゃう。こんな部屋を注文する人は一体どんな変わったお客さんなんだろ。でも、平面図と断面図で空間の形を想像するのがかなり難しいです。親分とアネさんはこんな複雑な部屋の設計を担当してるんだけすか! やっぱりが一さす先生っす (注: いつも読んで下さっている皆さんにはそろそろ注釈不要ですね。「さすがです」の意)。

いつの間にやらベテラン、えりっこ上級隊員 (以下「え」): そうよ、親分も結構苦戦してるの。何とか基本の平断 (注: 平面図と断面図の意。ベテランなので自然と符丁が口について出てしまうの) はまとまってきたんだけどね。

早くも中堅どころ、りっこ上級隊員 (以下「り」): アネさんもアネさんなり悩んでるのよ。「～事前準備の時間～」では直方体空間に分割してるっていうご託宣だけど、どんな風に分かれるのか。ピンときません、隊長！

振り向けばそこに廃人、ミカミ隊長 (以下「ミ」): (うー、隊員も増えてきて一通り登場させるだけでページの半分使っちゃった。) うん、僕も全然ついて行けてない。分かんない。とりあえず、いつものアレをアレしちゃえば？



【図8】新加入のイーディーデ IDE 隊員。まっつん先輩隊員とミカミ 隊長でまずは模型作りの打合せ。新社会人の初仕事は模型作りだ！

イケ麺: アクリルで模型作っちゃえば・・・、ですかあ？

え、り、ま: (何で今でわかるう?!)

イーデ: イーデ、イーデえ、面白そうやデえ! 私、模型の設計やりますデえ!

新たに2名の少し変わった若武者ボーイズ (人物像は末尾プロフィール欄をご覧ください) を迎えた本隊、今回からは「特別編 “音響設計実践道場”」として新たな空間を舞台に進んで参ります。そしてその新たな空間とは・・・、なかなか経験の無い、吹抜けのある、天井高さが色々の、フロアレベルによって室の形状も色々の、というなかなかにご迷惑のありそうな空間です。レアな形状ではありますが、ブースとして使うならまあアリかなという感じですが、この部屋には最終的にスピーカーを、しかもかなりの数のスピーカーを設置して、次世代イマージング再生空間を構築していくことになっているらしく・・・。こんな部屋を注文しているのは一体誰 (じゃなくて、どなた) なのか? いずれにしても、これは練習のための実験ではなく、実際の建築物にするための実験ですので、いずれ“完成した暁には”的なレポートもできるのではないかと思うと、楽しみでもあり、恐ろしくもありですね (ま、これが仕事というものですよね! )。

【図7】で実際の図面 (何箇所かで切った断面図) をご覧頂けますが如何でしょう。これでこの図が表す空間を頭の中で想像できますか? 私は、全然です。こんな時は“作ってみる”のに限りますね。といっても、それもまあまあ簡単じゃありませんよ。私は正直模型の製作図を作るのもキビしいので、こんなときはフレッシュな隊員に任せましょう! ということで、今回は新加入のイーディーデ IDE 隊員に模型を作ってもらいました。これが彼の記念すべき社会人初の仕事になりました。

### ■ “実践道場”の全貌 (模型) がいま明らかに!

イーデ: 模型できましたでえ (【図9】)。

ま: うわ、良くできてる。これなら一目瞭然ですね。でも、こんな形の部屋、モードの重なり具合とかで低域特性の予測ができるんスカ、姉さんたち? こんな部屋のモードとか習ってないです。直方体のモードの仕組みしか習ってないでげすよ。

り: そうよね、事前準備の時間に「異形といえども、直方体で学んだモードの知識が基本となります」なんて能天気な事書いてあったけど、これ直方体に分けるだけでも結構ややこしいわよ。

イケ麺: とりあえず模型が今ここにあるわけですし、ワンチャン測定してみちゃったらいいんじゃないですか? ウチの工事部長も「案ずるヒマあったらパッパパッパ動け」っていつも言ってますし。

イーデ: 「部屋の全てのモードを励起する」ということで、部屋の角に音源置いて、まずこの部屋の固有周波数分布を見てみたらどないでしょう? 子供の頃に読んだ Proceed Magazine にそんなようなことが書いてありましたで。

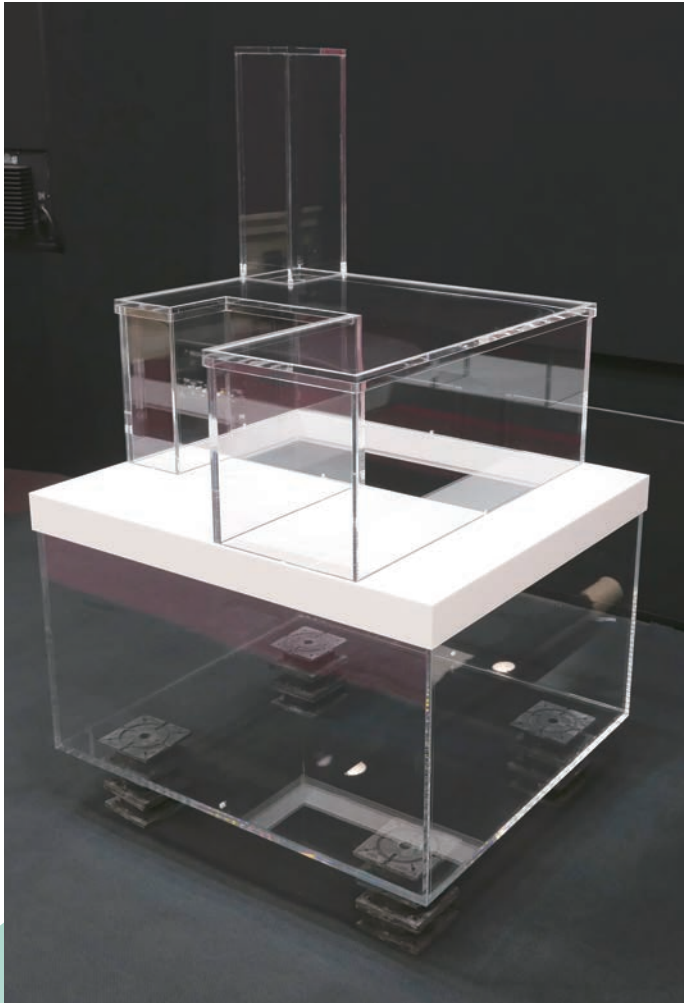
え: 部屋のコーナーはあらゆるモードの腹になっているので、音源を部屋のコーナーに置いて、且つ部屋のコーナーで測定すれば、全てのモードが観察できちゃうというモードの基本、いわゆる“腹駆動、腹測定”ねっ (注: あまりそういう言い方はしません)。忘れちゃった人は[Vol.7 2012-13号]のP106を参照よ!

り: でもまだ施主さんもこの部屋入ってないよ。人形とはいえ、お客さんより先にズカズカ入って行っていいものだろうか・・・。

ミ: そうねえー、養生くらいした方が良さそうだけど、養生したら特性変わっちゃいそうだし、とりあえず OK ってことにさせてもらって、ワンチャン測定させてもらうとするか。

イーデ: スピーカーとマイクはどないに置きましょう。コーナー言うても、ようさんありまっせ。

イケ麺: どのコーナーを選んでも“腹”になるんだったら、どれでも良さそうではありますけど、どれにするかと言われると・・・



【図9】中世ヨーロッパの要塞か、はたまたコルビュジェの平面構成か (本物のコルビュジェファンのみなさま適当な事言ってすみません・・・)、ついに道場の全貌が明らかになりました。但し、これは“建物の中にあるこの部屋の空間形状がこうなっている”と言うことでありまして、外見がこうだということではありません。いづれにしろ、かなり複雑な空間ですね。これでは、図面からこの空間を想像できないのもむべなるかな。模型のありがたみを感じられます。

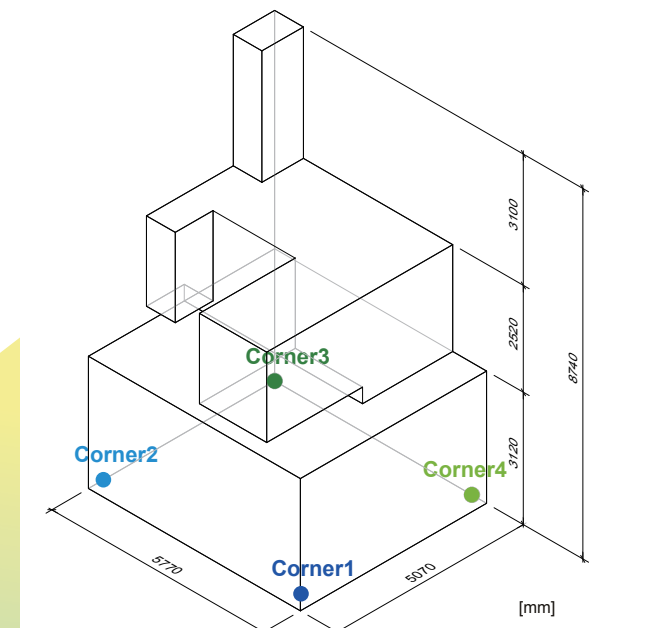
ま: 前にモードの測定してたアクリル部屋は直方体だったから、8つのコーナーのどれを選んでも同じ結果になってたけど、今度はどうなんだろ。場所によって結果に違いが出そうですね。

り: そうだよーねー、私もどこがいいのかはわからないけど、まずは部屋ができたときに人が音を聴く場所になる、床レベルのコーナーがいいんじゃないだろうか。

ミ: そーねー、隊長のワタクシにも全く想像つかないけど、どのコーナーでも結果が一緒、という風にはならなさそうだなー。まずは、床上の4つのコーナーにスピーカーとマイクを置いて測定してみて、4つのレスポンスを比較してみようか 【図10】。

拝啓 お施主様、お客様よりも先に入室させていただきご無礼をどうぞお許し下さい。所詮は我々 1/10 サイズの人形ですので。靴も脱がせませんで。敬具

ということで、とりあえずまずはズカズカ入って測定させてもらうことにしましょう。以前やっていたように、最終的には (いつになるか分かりませんが・・・) この部屋の低域再生特性がどのようになるのかを理解したいわけですが、今はまだそれ以前で、まずはこの異形空間の固有周波数分布がどのようになっているかを知りたいという段階です。従いまして、全てのモードの腹になっている (と想像される) 部屋のコーナーに、スピーカーとマイクがモードに対して同じ位相のエリアに入るよう、両方を近接させて測定を行うことにしました。隣接するモード同士の間相関係が低域の周波数特性に与える影響については、[2013 Summer 号]で詳しく解説されていますので、復習されたい方はご参照下さい。音源を1ヶ所に固定して、マイクロホンだけ4つのコーナーを巡回させると、重なり合うモードの位相関係がコーナーごとに変化し、周波数特性にも大きく影響しますので、結果が見づらくなるのではないかと思い、近接させたスピーカーとマイクをセットにして、各コーナーを巡回測定することにしたわけです。



【図10】“腹駆動、腹測定”の測定点図。スピーカーとマイクロホンを近接させた状態で、床上4つのコーナーを巡回測定します。部屋の主な寸法 (1/10 模型の寸法ではなく、実物換算) も記入しておきました (単位:mm)。

### ■ この「異形閉空間」の固有周波数をあぶり出せるか

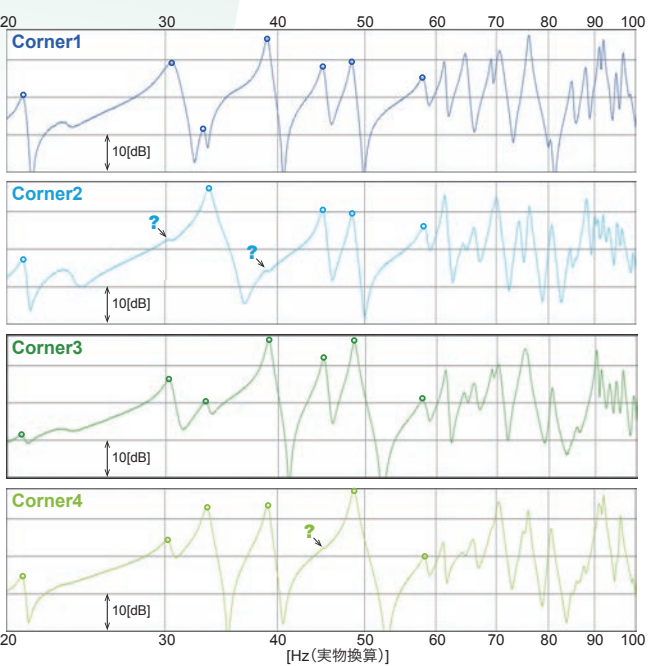
ま: やっぱり、こうなっちゃいましたでげすか、アネさん (【図11】)。

り: “腹駆動、腹測定” にははみたけど、直方体の時とは違って、コーナーによって周波数特性はバラバラ。空間の形を考えれば対称な形にはなってないんだし、当たり前といえバ当たり前かもしれないけど。

イケ麺: そうですね。でも特性の山谷の形はともかく、固有周波数を表してると思われるピークの周波数は、コーナーが違ってても同じに見えるような・・・。

ミ: そうだよな、“固有”って言うくらいんだから、コーナーが変わったくらいで周波数が変わってもらっちゃったんじゃ、困るわな。コーナー2とコーナー4で、“固有抜け (【図11】の“?”印)”がありそうにも見えるけど、良く見ればちょっとピクツとしてるようにも見える。どうやら固有周波数分布そのものは、どのコーナーでも変わらないって感じだね (「固有」なんだから! )。

イーデ: 測定結果眺めてるだけじゃなくて、この固有周波数が部屋の寸法とどう対応してるのか、考えた方がええのとちゃいます? 吹き抜けがあるから高

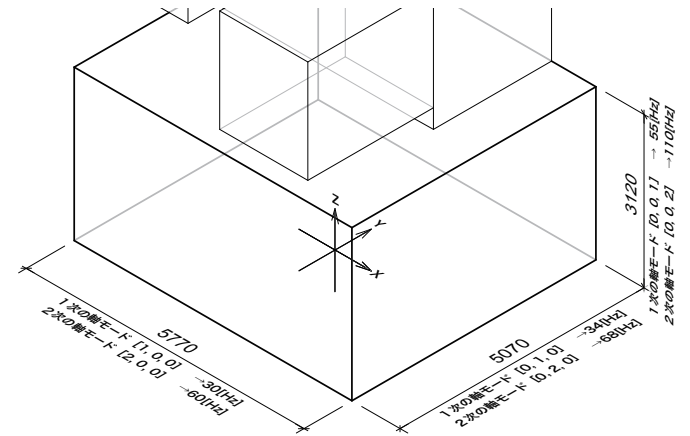


【図11】4つのコーナーでの測定結果。山谷の型は様々だけど、ピークの位置や数は同じように見える。



さ方向 (Z) は分かりますけど、床面の低い位置で測定してるんやし、**床の縦横 (X、Y) 方向の寸法**が作る固有周波数くらいは、面影残ってるんちゃうすやらか。

## ■ 勝手知ったる直方体に手がかりを求め、さまよう・・・

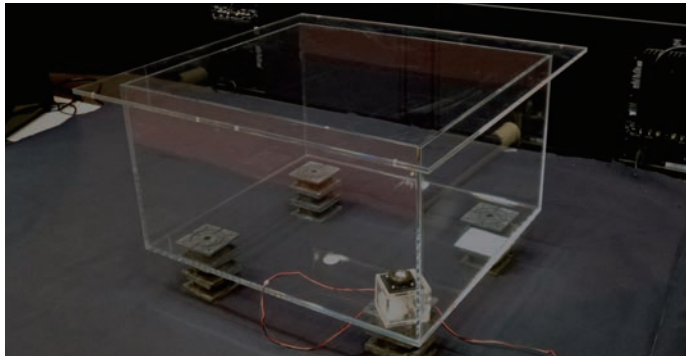


【図12】床を含む直方体空間の、縦横高さ (X,Y,Z)、三方向の軸モードの周波数を計算して記入しました (ま)

ま: 計算だったら、まっつん奉行に、あ、お任せあれ〜。縦横高さ (X,Y,Z) の1次と2次の軸モードの周波数を計算して【図12】に記入しておきました。音速は20℃の344[m/s]を使ってます。

イケ麺: 測定もしておきたいですね。下の直方体部分だけにして測定したらこの通りになるのかどうか、念のため確認しておきましょうよ。

イーデ: イーデ、イーデス! 天井に平らなフタして測定してみましょうデス (【図13】)!



【図13】平らなフタをして、おなじみの勝手知ったる練習相手、直方体にして測定してみました。地味。

え: そうよ、これよこれ (【図14・上段】)。見慣れた感じで安心するわ。

り: どのコーナーでも特性がぴったり重なってて、安心するわねー。

え、り: ねっ♪

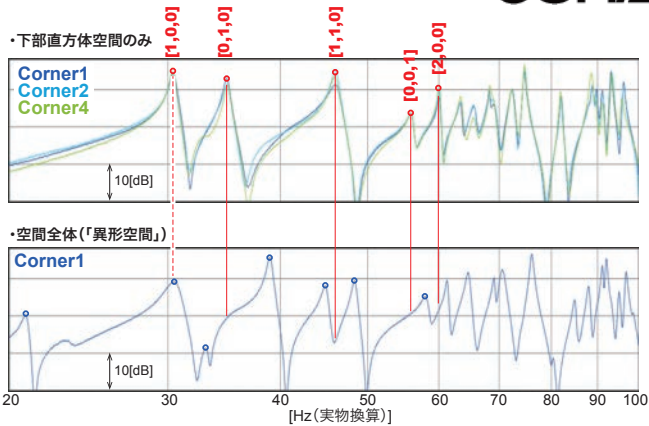
ま: 私の計算ともピッタリぎてます。完全にモードを掌握してるって感じで、気持ちいいです。47[Hz]あたりにあるピークは【図12】には書かなかったけど、[1, 1, 0]の接線モードのはずで、これも計算通りです。

イケ麺: そうですね、まさに子供の頃読んでた Proceed Magazine の通りです。でも、問題はこれが今回の「異形空間」の固有周波数分布 (【図14・下段】) とどう関係しているかですよね。

イーデ: そうや、そうやデス。何や関係がありそうな、あらへんような。30[Hz]あたりの、直方体空間にのっての [1, 0, 0] は、両方とも似たような感じのピークさんになってはりますなあ。

ま: 50 ~ 60[Hz] の間の山谷の感じは両方似てる感じもするけど、そのほかは、何とも言えない感じ。固有周波数がピークで示されてるとすると、両方が一致する周波数はほとんどないし、そもそもピークの数が違うてる。

り: そうね、異形空間の方がピークの数が多いし、20[Hz]あたりには直方体空間では見られない、すごく低い固有周波数のピークができてるようにも見えるし・・・。



【図14】「異形空間 (下段)」と直方体部分のみ (上段) の周波数特性。ピークの位置も数も異なる。

イーデ: なんや、ポイントでの周波数特性だけ眺めててもピンと来ませんなあ。部屋の中でどんな音圧レベルになってるか、分布も測った方がええのと違います?

え、り、ま、イケ麺: や、やるの・・・?

単純化したものとの比較で何か見えてくるのではないかと考えて、「異形空間」を構成する直方体のうち、最も大きな要素となる“床を含む直方体”だけにして測定を行ってみたのですが、隊員たちの言う通りなかなか難しい結果になりました。

熱心な読者の皆様は過去の記事でご存知の通り、(直方体の) 室のモードは  $[n_x, n_y, n_z]$  の整数の組合わせて表されます。今回の異形空間は吹き抜けのある空間ということで、床に足をつけて暮らす人間としての感覚では、部屋の縦横 (X, Y) は同じで、場所によって天井高 (Z) だけが変化するという捉え方になるかと思ひます。従いまして、天井高に関係する  $n_z$  に数字が入るモードは大きく変化するだろうけれども、天井高に依らない  $n_z$  がゼロになる  $[n_x, n_y, 0]$  というモードについては、異形になってもある程度“面影”が残るのではないかというお気楽な見通しで測定を行ってみたのですが、甘かったです。直方体空間の  $[1, 0, 0]$ 、 $[0, 1, 0]$ 、 $[1, 1, 0]$  は  $n_z$  がゼロになるタイプのモードですが、異形空間の方でも面影が見えるのは30[Hz]あたりの  $[1, 0, 0]$  くらいで、それ以外は  $n_z=0$  であっても、跡形もありません。  $[1, 0, 0]$  だって、直方体空間の  $[1, 0, 0]$  として残っているのか、たまたま近い周波数にできている違った仕組みでできているピークなのか、今の隊員たち (隊長も含む) では何だとも言えない状況です。室内全体の分布が見えれば、何かヒントになるんじゃないだろうか。多点測定になりますから大変になりますけど、ボーイズも加わったことでし、隊員諸君にはもうひと頑張りしてもらいましょう。

イーデ: やろう言うてはみましたが、床全体で分布測るのは難儀ですなあ。

ミ: とりあえず今回は床の周囲4辺と、部屋の中央を十字に測定してみよう。部屋全体を測りたいのはやまやまだけ点数多くて大変だし、はしっこと真ん中くらい測っておけば、低次のモードなら分布のパターンも大きいし、傾向向くらいならつかめるんじゃない?

ま: 何か、一番上の“エントツ”みたいな部分が気になるんですよー。音響管みたいに作用しちゃって、結果を複雑にしちゃってるんじゃないですか?

ミ: なるほど、採用。じゃ、今は“エントツ”は取り外して、平らなフタして、少しだけ簡単な空間形状にして測定してみますか。

## ■ 音圧分布の観察で次回へつなぐことができるか?!

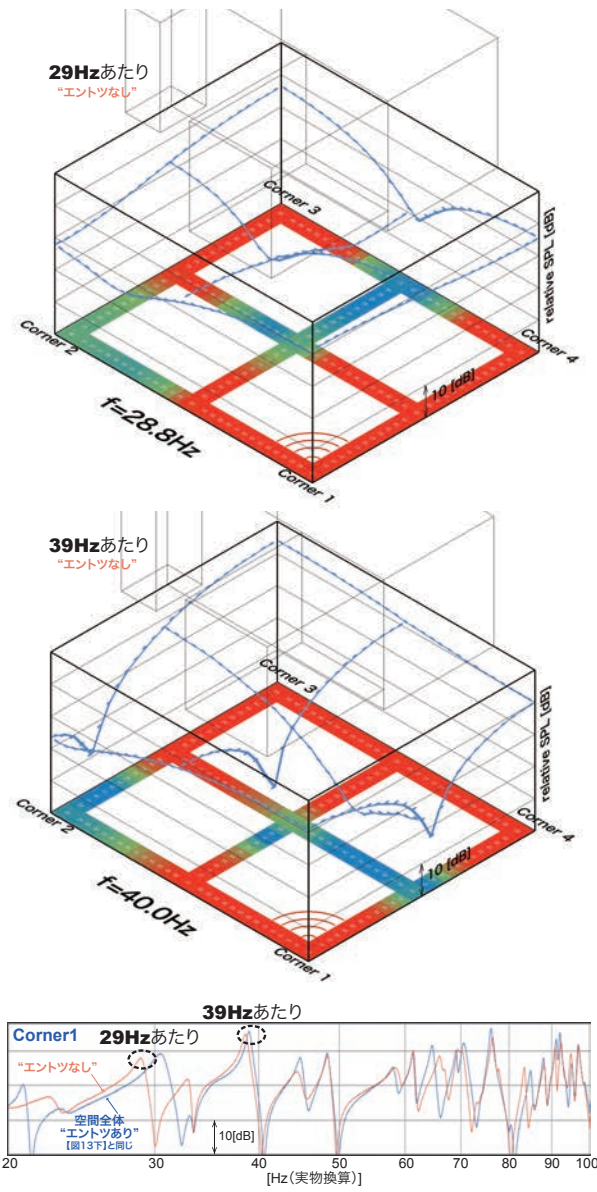
ま: やっぱりね。“エントツ”の有り (青) 無し (オレンジ) で、周波数特性も結構変わりますね (【図15・下】)。エントツが付くと天井高 (Z) がかなり高くなるから、固有周波数が下がって、低い方の特性が変化するのかなー。

イケ麺: 確かに。40[Hz]あたりから上の方は両方ほとんど差がないけど、それ以下のあたりでは、特性が大きく違ってますね。

ミ: 音圧分布 (【図15・上、中】) の方はどうかな?

え: 見慣れた感じのようでもあり・・・、

り: そうではないような感じでもあり。高さ (Z) 方向の音圧分布が分からないけど、“29[Hz]あたり (28.8[Hz])”の方は何となく [1, 0, 0] の“面



【図15】“必死のパッチ”で測定した音圧分布。マイクロホンの高さは床面スレスレ (1cm くらい) です。

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) を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出ています。

また、サラウンド対応スタジオはDVD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、モニタース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 専務取締役 / オンフューチャー株式会社 代表取締役 / Audio Engineering Society Governor, 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、業界に対しても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・モニタースystem・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て行っている。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・技術部 部長

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。

まっつん隊員

株式会社ソナ 設計二課

茨城県出身。イタリア料理を作りすぎて少し飽きている。最近和食にはまっているが、あまりの奥深さに頭を抱えている。正確で素早い音響設計と、見やすい図面が書けるよう日々研究中。

えりっこ隊員

株式会社ソナ 設計二課 課長

千葉県出身。趣味は音楽鑑賞とBBQ。分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しながら日々奮闘中。

【新登場】イケイケ・イケウチ製麺隊員

株式会社ソナ 設計一課

うどん県 (香川県) 出身。最近ボレダリングとピアノを始めました。時間に余裕がある時は自宅録音とDTMでミキシングをしています。仕事では営業、建築、音響、施工が出来るように勉強中。

りっこ隊員

株式会社ソナ 設計一課

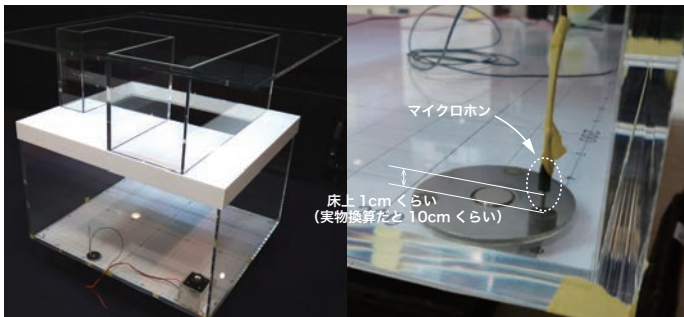
長野県出身。趣味は散歩と美術館巡り。最近あたらしい楽器を始めてみようと思論み中。第一候補は二胡。「理由のあるかたち」をモットーに機能を備えたデザインを探索しています。

【新登場】イーディーデ IDE 隊員

株式会社ソナ 設計一課

大阪府出身。ソッコミ担当。頭の中のロックンロールが鳴りやみません。新社会人ならではのドキドキを大切にしながら、意欲的にスタジオ設計のいろはを習得中。

御質問等は、Pro@miroc.co.jp まで!



【図16】音圧分布測定の様子。コーナー1にスピーカーを置いて、床面のメッシュに沿ってマイクロホンを少しずつ移動していくという地道な測定です。

影”のようなものが見えますね。ちょっと“ヨレてる”感じはあるけど。

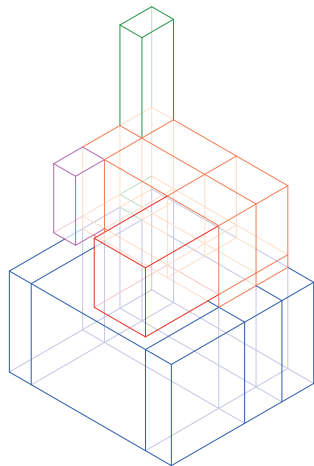
え: “39[Hz]あたり (40[Hz])”の方もヨレてる [0, 1, 0] 的雰囲気か。でも、直方体としての [0, 1, 0] なら、34[Hz]あたりに出るはず (【図12】) なんだけど・・・。

イーデ: ちょっとは手がかりつかめて来ましたやらか。大変やったけど、多点測定やった甲斐あったデス!?

ミカミタカシの隊長日記

「異形閉空間」という実践道場の1回目、如何でしたでしょうか。次回へつながったのか、それともさまよっているだけなのか・・・。

事前準備の時間のように、今回の異形空間を直方体に分割して考えることをすると、最大で【図17】のような数の直方体を考えなければいけないのかもしれませんが。それを考えれば、まあそう簡単に分かったようなことは言えないでしょう。なかなか手強い相手ではありますが、世の中ほとんどが「異形空間」で、直方体の部屋の方が少ないはず。この修行はまさに“実践”と言う訳です。次回もお楽しみに!



【図17】今回の空間を直方体の要素に分解すると・・・