

スピーカーセッティング

オーディオの音を良くするためには、装置を買い換えるだけで良いのか？

機器を買って「ポンッ」と置いただけで良い音

が出るならそれに越したことはありませんが、実際にオーディオを部屋に設置した場合には、「機械20%」・「セッティング50%」・「ルーム・アコースティック30%」程度の割合で音が決まります。高価な機器を買いそろえても、設置状況と使いこなしが悪ければ、「良い音」は望むべくもありませんし、逆に「廉価な機器」でも「きちんとしたセッティング」を行うことで、ずいぶんと音楽を楽しめるのです。これから、オーディオの音質を「科学的」・「論理的」に良くする考え方とその実際例を挙げて説明します。この情報をお役に立てていただければ幸いです。

スピーカーセッティングによる、音の広がりや定位の改善方法の考え方

では、視覚ではどうでしょう？三枚の画像は、どれも立体的です。しかし、映像は片目で見ても立体的に見えます。それはなぜでしょうか？脳が「映像の前後を判断するとき」に、左右の視差以外の情報を使っているからです。一番左の画像では、「映像の輪郭」を前後の判断に使っています。輪郭がはっきりしている花をより近く、輪郭がぼやけている花を遠くに感じるのです。中央の画像では、「映像の大小」を前後の判断に使います。大きいものがより近く、小さくなるに従って遠くに感じます。一番右の画像は少しわかりにくいかも知れませんが、「映像のコントラスト」を前後の判断に使っています。コントラストの強い画像を近くに感じ、コントラストが低く輪郭が柔らくなるに従って遠くに感じます。

人間の脳のシステムは複雑なようで単純なので、聴覚も視覚と似た働きで音の前後を判別していると考えられます。クッキリと聞こえる音（輪郭がはっきりしている音）は近くに聞こえ、輪郭が弱い音（ぼんやりと聞こえる音）は、遠くに感じます。大きい音はより近く、小さい音は遠くに感じます。音のコントラストは、「エコーの量

と考えます。直接音成分が強くエコーを伴わない音は近くに感じ、直接音成分（アタック）が弱くエコー成分が多い音は、遠く漂うように聞こえます。また、画像説明は省きましたが、音の上下方向の判断にも左右の耳の情報以外が使われます。例えば周波数の高い音は上から聞こえ、周波数の低い音は下から聞こえます。これらの「片方の耳で判別できる立体感（空間情報）」を元に、人間にはモノラルソースの音楽も立体的に聞こえることが説明できます。

この理論を説明するための、実際例を挙げてみましょう。「タイタニックのサウンドトラック1曲目」に「右後方下からドーン」という低音が入っています。この低音は「輪郭成分が柔らかくエコーが多い」ので「遠くから漂うように聞こえて」きます。シンフォニーのティンパニーなども同じように聞こえるのはそのためです。しかし、同じ太鼓でも「ジャズのバスドラム」や「シンフォニーの小太鼓」は「より近くに」聞こえます。これは「輪郭がはっきりしていてエコーの成分が少ない」ためであると考えられます。再び「タイタニック・1曲目」に話を戻すと、「曲の始まりから入っている高い笛（リード楽器）の音は、「近くから漂うように」聞こえますが、これは「明瞭度が高く、エコー

の成分も多い」ためです。シンフォニーでは「トライアングル」が「その他の楽器の音を抜けて近くに聞こえます」ますが、これも、「輪郭が非常に明瞭」であるためです。エコーの話を補足すると「直接音が届いてから第一回目の反射音（初期反射）までの間隔」が長いと、大きなホールで演奏しているように聞こえ、また「エコーの減衰が緩やか」であると、同様に大きな空間に音源があるように感じます。「音の強さ」と「音の明瞭度」を判断しているポイントは「音の減衰率」です。「短時間で大きく減衰する音」は「エッジが立つて＝明瞭度が大きい」と判別され、「減衰が穏やか」な音は「エッジが柔らかく＝明瞭度が低い」と判別されるでしょう。音の大きさも、「無音から一瞬だけ音が入った」時と「ある一定の音がしばらく持続する場合」では、音（音圧）のピークは同じでも、前者の方がより大きな音に感じられます。

では、2本のスピーカーを使うステレオ再では、更にどのような要素が加わって音の立体感（空間イメージ）が決定付けられているのでしょうか？最も重要なのが「左右の耳に届く音のタイミングのずれ（視覚の視差に相当します）」です。私達は、約1/1000秒程度の感覚で音をサンプリングして左右の耳に届く音の強さと周波数で音を判断していることが医学的に確認されています。左右の耳に「同じ成分（大きさや高さ）の音が同時」に入れば、音はドンピシャリ中央の一点に定位します。それが定位しない、あるいは空間での位置が変わるのは、左右の音の微妙なずれが「空間の位置情報のずれ＝定位や広がり」となって感じられるからです。



ステレオ再生では左右のスピーカーの位置関係の精度が非常に重要

2 本のスピーカーから発せられた音を「混ぜ合わせて一つの音に合成するステレオ再生」では、「2つの音波の空間での整合性」を高めることが、リスニングルームでの音場空間の混濁感を減少させる非常に重要な条件となります。それを詳しく説明しましょう。

人間は音の方向性をどのように判断しているか

音の反射が起きない無響室や逆に反射が非常に大きい洞窟などでは、音源の位置情報があやふやになります。また、音源の近くに大きな反射物が存在する場合にも、音源の位置や方向を見失ってしまいます。それは、聴覚が物体の直接音と反射により生じる反射音の「関係（時間的遅延）を左右の耳でとらえ重ね合わせることで「音の方向性を認識しているからです。

これを視覚に置き換えて考えます。水面に石を投げ込まれると、そこから波が広がります。私達は発生して広がる波の進む方向と重なり具合から「投げ込まれた石の位置」を判別し、波の大きさや形から「投げ込まれた石のおおよその大きさ」を判別します。つまり、波紋の一部を見るだけで波紋が発生したおおよその「位置」と「元のエネルギーの大きさ」を推測できるのです。

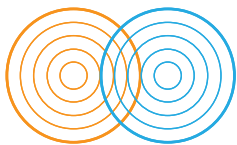
聴覚も同じ仕組みで「音源の方向や距離」を判別していると考えられまだからこそ、任意のリスニング・ポジションで「元の音の広がり感（音楽の立体感）」を得られるのです。

スピーカーから出る波紋の関係を崩さない

まず、スピーカーから「音波（波紋）が広がる状態」の簡単なモデルを作ってみましょう。



スピーカーが1本の時（スピーカーから出た音は綺麗に広がる）



スピーカーが2本の時（スピーカーから出た音が均一に広がる / 無指向 / の場合、スピーカーがどこにあっても波紋は綺麗に重なる）

実際にスピーカーから発せられる音は、こんなに単純な波紋ではなく、またスピーカーの直接音だけでなく、部屋の壁で複雑な反射を繰り返したエコーもリスナーに届いていますが、モデルを単純化するためスピーカーから生じる波紋は「一定」とし、壁の反射も考慮せずにモデル化しましょう。

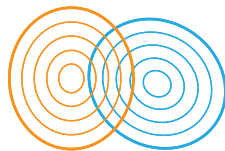
スピーカーが1本だけ設置されている場合（図左）には、波紋は綺麗に広がってゆきます。スピーカーを2本にした場合は、1本の時には見られなかった「波紋の重なり」が生じることがわかります。

このモデルのように、スピーカーから発生した波紋（音波）が「きれいな球状に広がる場合」には、波紋がぶつかり、重なった後も「重なり方は均一」で「録音された波紋の関係は再生時にも乱れずに保存されている」と考えられます。

しかし、多くの場合、私達が使うスピーカーは「波紋が均一に広がる」無指向性ではありません。そこで、次に指向性があり「波紋が均一に広がらない」スピーカーをモデルに、同じ図を作ってみました。



スピーカーが1本の時（スピーカーから出た音は、偏って / 前に大きく左右に小さく / 広がる）



スピーカーが2本の時（スピーカーから出た音の重なりは歪になる）

音の広がりに偏りのあるスピーカーでもスピーカーが1本の場合には、波紋の広がりには「大きな乱れ」が生じないのに対し、スピーカーが2本になると無指向性のような均一重なりにならず、音の広がりが阻害されて（音場が濁って）しまいます。

この状態はモノラル録音を再生し、スピーカーが1本の場合と2本の場合の「音の濁り」を比較すれば簡単に確認できます。片側のスピーカーの音を消してやるほうが、音場の広がりや透明感が大幅に向上することで考え方の正しさが証明されます。

スピーカーから出る波紋の関係を整える

まず、次の方法を試して下さい。

1) 片方のスピーカーを鳴らしながら動かし、音の濁りが少なくなる位置を探す（左右個別に作

業します）。

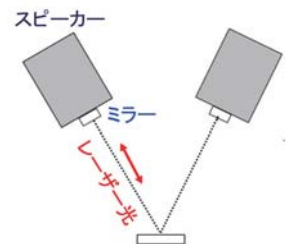
2) 左右のスピーカーを同時に鳴らすと音の濁りが低減し、スピーカーの音が格段に良くなったことがわかります。

これはスピーカーから出る音が反射して再びスピーカーの音と重なる時「その重なりを無害なものとして（スピーカーの直接音と反射音が打ち消し合わないようにして）」音質を改善する方法ですが、この実験からスピーカーの位置は音質に大きな影響を与えることが分かります。

しかし、スピーカーから発せられると反射音が整合しても、左右のスピーカーの音の重なりが整合することはありません。そこで左右のスピーカーから発生する音の重なり合いのタイミング（距離）を正確に合わせることを考えます。

レーザーセッターの誕生

まずリスニング・ポジションから左右のスピーカーまでの距離をメジャーで測定し、ピッタリ合わせてスピーカーを設置したところ音の広がりが少し改善されました。次にスピーカーの角度の関係を合わせるため、目測でスピーカーの方向を合わせましたが、結果が思ったほどではなかったので、「角度と距離の関係の精度」を更に完全にするために次のような方法を考案しました。



レーザー光線とミラーと紐を使ってスピーカーを完全な二等辺三角形に設置

レーザー光とミラーを使って左右スピーカーの角度誤差を完全にゼロに合わせ、レーザーの基点とミラーまでの距離誤差を紐を使って数mm以下（紐の伸びがある）まで追いついて音を出したところ、スピーカーは見事に空間から消えて未だかつて経験したことがない「広大な音場空間」と「明瞭な定位」が実現しました。さらにそれまで「ランダムに打ち消しあったり、重なったりしていた左右の音響エネルギー」が、一致して重積したことにより「音楽の抑揚＝エネルギー感の再現」が非常に大きくなったのです。低域のもやつきも大幅に減少しました。その結果、大げさではなく、スピーカーの価格が一桁も二桁も上がったくらいの音質向上効果が感じられました。

このすばらしい効果を簡単に再現できるように開発した製品が、次のページで紹介する「AIRBOW レーザーセッター」です。

スピーカーの位置決め必需品

販売価格

本体のみ ¥15,000 (税込)

三脚付き ¥19,000 (税込)

スピーカーセッティングの必需品。(カメラの三脚が必要です)

レーザー光線を使って、スピーカーをミリ単位の精度で設置したとき始めてスピーカーはその本領を発揮します。

信じられないほど効果のあるセッティングアクセサリです。



スピーカーの設置方法を検討する

スピーカーを設置するときに最初に考えることは、「設置する高さ」です。通常は「耳の高さとツイーターの高さを合わせる」と説明されていますが、耳の高さにツイーターを合わせた場合、床からツイーターまでの距離が近くなり過ぎ、床からの初期反射が大きく有害になる場合があるため、「天井と床の中心あたりにツイーターが来るように設置」することをお薦めいたします。もちろん、これは天井の高さが平均的な家屋の場合で、天井が高い場合には、ツイーターと床との距離を約1m以上空けるような高さに設置して下さい。

スピーカーをきちんと固定する

アースという言葉をご存じだと思います。地球・大地 / 設置・地絡を意味しますが、オーディ

オの基準となるアースには次の二通りが考えられます。一つは、皆様ご存じの「電気的アース(基準となる0V)」です。他方は、機器をしっかりと固定するという考えの「物理的アース」です。この「物理的アース」とは便宜上、私が勝手に名付けたのですが、例えばスピーカーのフレームやキャビネットなどがしっかりと固定されていなければ、共振や共鳴が発生しそれが「有害な音」になってしまいます。つまり、「動かない部分(動いてはならない部分)は極力振動してはならない」という考え方です。

物理的アースの重要性和 フィードバック・ループの遮断

この「物理的アース」が最も有効なのは、「音の出口=スピーカー」と「音の入り口=アナログ/CDプレーヤーやPC/HDD」などの、振動が激しい機器です。アースが動くとその振動は、共振音や共

鳴音として再生されます。共振や共鳴とは、アースが振動して発生した振動(音)がフィードバックされ、もう一度アースを振動させるという循環が繰り返して発生します(アナログ・プレーヤーやマイクで発生する「ハウリング」は、その顕著な例です)。このような繰り返して共振や共鳴が発生する仕組みを「フィードバック・ループ」と呼びます。

フィードバック・ループによって発生するノイズを最初にお話した「人間の音の認知の仕組み」に当てはめていただければ、それが無作為(ランダム)に発生するノイズよりも遙かに有害性が高い事を理解いただけたと思います。

オーディオ機器の音質改善には「共振」と「共鳴」の効果的なコントロールが重要です。そのために「アース」をしっかりと固定して「ノイズを減らす」、加えて共振や共鳴を抑えるために「フィードバック・ループ」を効果的に断ち切る」という二つの方法が有効です。

逸品館 Coffe Break Time♪

逸品館グループのホームページをフル活用すれば、さらにオーディオが楽しくなります!

逸品館は動画でセッティングや音質テストを配信しています!

UstreamとYoutubeで配信しています。特に人気のあるのは、実際に生中継でセッティングをしている動画です。逸品館HPの「動画情報」の欄にありますのでぜひご覧になってくださいね。



e. 逸品館.ちゃんねる

e. 逸品館でもUstreamで動画配信しております。こちらで人気(?)は「e 逸刑事シリーズ」パワードスピーカーの様々な使い方を刑事達がご提案しています。御覧ください!

オーディオボードの利用

スピーカーの物理的アースとノイズの除去

スピーカーの物理的アースの基本（基礎）は床の強度です。コンクリート打ち込みの床であれば理想ですが、実現は専用のオーディオルームでも設計しない限り現実的ではありません。現在の床を補強する方法としては、強度の高い「オーディオボード」あるいは、吸音効果もある「制振ボード」の設置が有効です。逸品館では比較的安価なオーディオボードとして、コーリアンボードと人造大理石ボードの2種類をご用意しております。これらのボードをご利用いただくことで、スピーカーの音はクリアに大きく広がるようになります。また、ボードと床の間に「ミスティック・ホワイト」を敷き、ボードと床のフィードバック・ループを遮断するのも音質改善に大きな効果があります。

す。小型・中型スピーカーの設置には、スピーカー・スタンドのご使用が音質改善に有効です。

ウェルフロート・ボード

スピーカーの物理的アースの基本（基礎）は床の強度だと説明しました。加えて重要なのが「共振と共鳴」を発生しないこと、つまり「フィードバックループ」の効果的な遮断です。逸品館がお薦めするボードやインシュレーターは、従来この考えに沿って設計されたものです。しかし2010年、新しい考えのフローティング・システムを持つボードを発売しました。それが「ウェルフロート・ボード」です。このボードはあらゆる機器の設置に有効ですが、中でも「スピーカーの設置」に絶大な効果があります。それを説明します。スピーカーユニットは前に動いた後同じ量だけ後に戻ります。スピーカーキャビネット

が従来のバネやゴムを使った「フローティング・システム」で支えられていると、キャビネットに加えられた力が元に戻るとき「バネ」あるいは「ゴム」の「復元力」が加わり、もどりに遅れ（バネ歪み・ゴム歪み）が生じます。この余分な力が「不必要なフィードバック」を生み、スピーカーの音を「バネ臭く」あるいは「ゴム臭く」する原因となっていました。しかし、東大阪「ジークレフ音響の長田氏」が発明した、特許申請中のフローティング・システムは。このような歪みを発生しません。そのため前に動いたユニットが後に下がり、元に戻るとき「ユニットの慣性力はキャビネットの重量によって、ほぼ完全にキャンセル」されます。さらに上下方向にもフローティングされているため、床からの（スピーカーによる床鳴りのフィードバック・ループ）も効果的に遮断され、スピーカーの音が見違えるほど伸びやかに、軽やかに響くようになります。

AIRBOW

ウェルフロート・ボード

次元の異なる「無音」を実現



従来のフローティングボードは、低音が軽くなる、パワー感が削がれる、フローティングマテリアル（例えばゴムチューブ）の癖が音に出る、などの多くの問題を抱えていましたが、AIRBOW「ウェルフロートボード」は特殊なスプリングとワイヤーの組み合わせでそれらの問題を完全に解決（特許出願中）、機器を理想的な「ストレスフリー状態」でお使いいただける高音質オーディオボードです。

WFB-1515-4 (400x600x65mm/耐荷重15-150kg) 販売価格 45,000円（税込）

WFB-0190-3 (490x440x65mm/耐荷重 1- 90kg) 販売価格 38,000円（税込）

WFB-0190-2 (450x350x65mm/耐荷重 1- 90kg) 販売価格 38,000円（税込）

WFB-0190-1 (400x250x65mm/耐荷重 1- 90kg) 販売価格 38,000円（税込）

WFB-FOR Analogue (475x375x58mm/耐荷重 1- 90kg) 販売価格 48,000円（税込）
（マットブラック仕上げ）

WFB-0115-1 (125x150x55mm/耐荷重1-15kg)

販売価格 15,000円（税込） / 1 枚

販売価格 28,000円（税込） / 2 枚

販売価格 41,000円（税込） / 3 枚

販売価格 68,000円（税込） / 5 枚

販売価格 95,000円（税込） / 7 枚



愛用のオーディオ機器にぴったりのサイズのボードが欲しい。オーダーメイドのウェルフロートボードあります。詳しくは、別冊AIRBOW冊子をご覧ください。

掲載商品は HP・TEL からご購入頂けます。1 号館 TEL06-6644-9101