



QRD

リスニングルームにいい響きを

古くからある評価の高い演奏会場、たとえば、ウィーン楽友協会の黄金ホール、ボストン・シンフォニーホールなどでは、なぜ良い音が響くのでしょうか。それはホールの形状や内装の材質のみならず、彫刻などの装飾によって音が上手くコントロールされていると考えられます。

私たちのリスニングルームを良い響きがする快適の空間に仕上げることは、オーディオファイルにとっての根本的なテーマです。直方体の部屋で音を発すると、まず壁に当たって一時反射が起こります。また、スピーカー前後の壁によって音が行ったり来たりするスラップエコーが起こります。そして、天井と床からも同じように一時反射が起こり、リスナーの耳に届きます。

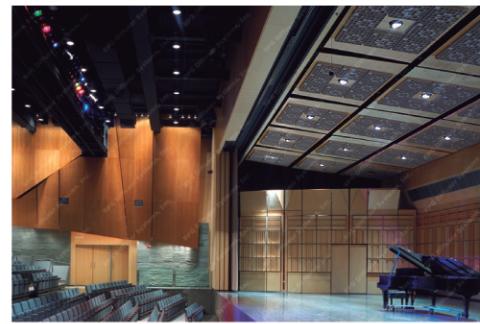




Cab Calloway Auditorium



Cedarburg Performing Arts Center



Corning Center for the Fine Arts



Williamsburg Christian Church



University of Texas



Transparent Audio Demo Room



Teatro Sánchez Aguilar



San Francisco Jazz



Newseum



Marine Band Barricks

いい部屋を作りたい

ではどう解決したら快適な音響空間を作り上げるという目的が達成できるでしょうか。

反射に対して最も有効な処理方法は吸収することです。伝統的なスタジオなどはこの方法で反射による害を解決してきましたが、ここに二つ問題があります。まず、吸音すると音がデッドになる、すなわち生き生きとした心躍らせるような音楽は得られなくなります。次に、材料として重低音から高域までを均等に吸音することは一つの材料では不可能です。(ホルムヘルツ板を使用した共振による吸音とか、吸音チャンバーを追加して重低音を処理します) デッドな部屋を心地よくするには、旧いホールのように彫刻などを作り込んだ壁面によって、反射を拡散する方法があります。しかし、手探りで反射面と吸音面を交互に配置することは賢い方法ではありません。音楽に対して不要な色付けが、専門語で申せばピークとディップが生じてしまうわけです。ここにも均等に拡散させる材料が必要になります。

理論と実績のQRDによって快適な音響空間を

リスニングルームは適度にライブで、不要な反射を抑えなければならない、という基本的な原則がおわかりいただけたと思います。音を均等に拡散、吸収する材料は理論と実践によってしか得ることができません。QRD理論は格子をシユローダー理論によって構成し、時間的なディレイによって拡散させる材料と、全帯域に渡って吸音する吸音面によって部屋全体を構成することでことです。積分方程式を多用して分析し、その結果得た結論が、格子の幅と深さをシユローダー理論によって組み合わせることでした。

拡散とは、エネルギーを減衰させずに分散させる方法で、身近な例としては



Disney Studios



Egan Media Productions



Franklin Institute

ストロボ発光器の前に配置した広角レンズ用のガラスに刻まれた格子がそれに当たります。光の届く角度を広げる代わりに、光の届く距離を犠牲にする方法で、これは音響的にとても有効です。

世界中で採用されるQRD

シュローダーのフィボナッチ係数を基にモデルを造り、測定し、世界的なプロオーディオの権威であるAES(オーディオエンジニアリング協会)に発表したのが80年初頭です。以来、多くの音響エンジニアによってその理論が賛同され、レコーディングスタジオ、コンサートホール、公共施設、オーディオルームなど、多岐にわたって採用されています。BBCメイダヴェール、リアルワールド、ヒットファクトリー、ディズニースタジオ、スターストラック、ルーカスフィルムなどの世界的に成功しているレコーディングスタジオ、ボストンオペラハウス、カーネギーホール、ヒューストンオペラ、アントホーヘンミュージックホールなどのコンサートホール、M.レヴィンソン主催であったチェロ、ジェフ・ロウランドなどのオーディオメーカー試聴室、テラク、マーキュリーレコード(米)、CBSソニーといったレコード会社、高崎市文化会館、メトロノームナイトクラブ、サンフランシスコジャズ、ジュビリークリスチヤンセンターなどの公共施設、クラブや教会、NBC TV, WBCE TV, KABCなどの放送局、ジュリアード、コーネル大、ハーバード大、ダラス美術館などの大学や美術館、エドモントン空港、オランダA4ハイウェイなどの交通施設、と非常に多岐にわたって採用され、音響的な効果が認められています。

以上のように、QRD製品は手探しや勘によってのみ開発された製品ではなく、この点型の音響材と一線を画す信頼のおける材料であることが分かります。



Guilford Sound



Home Audio Suite



IWU Globe Theater



Jubilee Christian Church



Manifold Recording



Manifold Recording

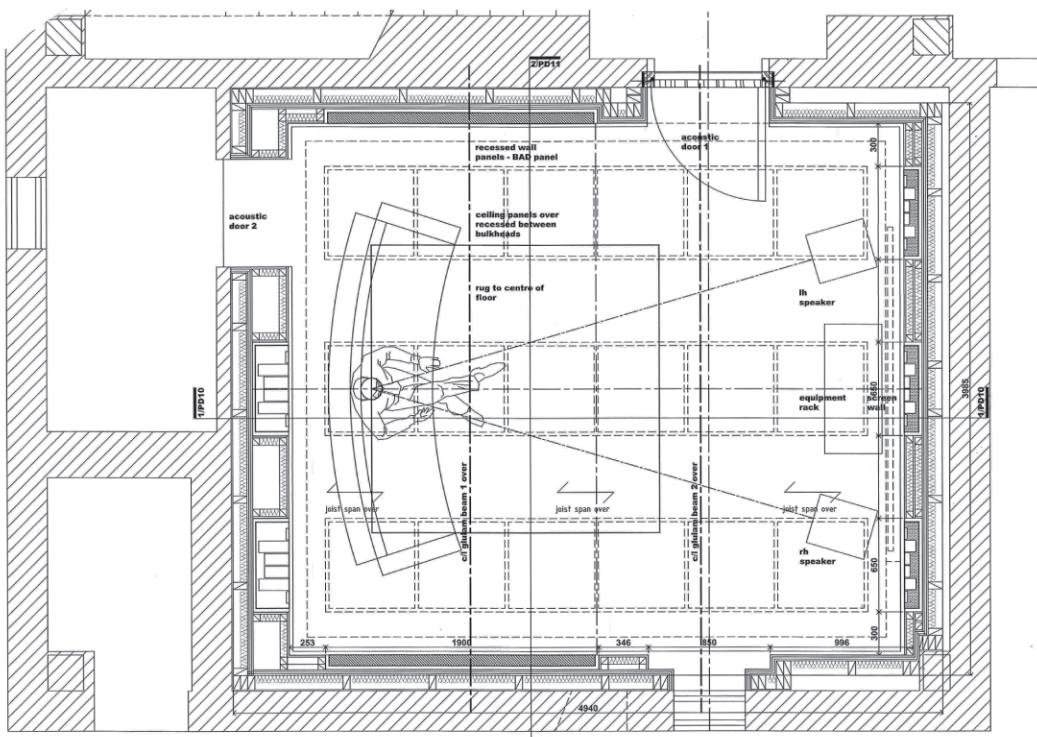


Manifold Recording

リスニングルームをQRDで作る

実際、どのように使用すれば好ましい響きを持って楽しく音楽を鑑賞できる部屋になるかを考えてみましょう。ここでは窓のない直方体の部屋をモデルとして説明します。スピーカーを設置する位置から、後ろの壁・側面の壁との距離に配慮していただき、そしてリスニングポジションから正面の壁と後ろの壁によって発生するスラップエコーを抑える必要があります。スピーカーはメーカーによって後方壁面との距離が指定されていますので、それに従って配置。リスナーの正面と後ろの壁面によって生じるスラップエコーを抑えます。そのためにリスナーの後ろにディフューザー（またはディフラクタル）を配し、正面にはアブフェューザー、吸音が過ぎる場合にはディフューザーを配します。これでスラップエコーによる影響が排除できます。

次に一次反射を取ります。両サイドの壁に当たった音がスピーカーからの直接音よりも遅れて届きます。（三角形の二辺の和は他の一辺よりも大きい、というピタゴラスの定理です）遅れて届いた音波は直接音とミックスするとどこかの周波数が逆相となり、打ち消され、また、どこかの周波数がダブって強調される、いわゆるピークとディップが起こります。これには、両壁面に均等に吸音するアブフェューザーまたはBADを配することで排除します。同じことは天井、床からの反射にも応用できます。床面はカーペットによって吸音するのが見た目にも自然です。天井にはスカイラインを配することで、反射を半球状に拡散させます。この方法でレコーディングのミキシングルームやスタジオが設計されています。今まで経験と試行錯誤によってしか得られなかった音のいい部屋が理論によって設計され、それを基に作られた材料によって得ることができます。多くの音響設計者と実績によって支えられているQRDを利用して、ぜひ豊かな音をリスニングルームに響かせてください。



plan : music room

■施工例

正面がアブフェューザーと吸音壁面の組合せになっています。リスナーの後ろはディフューザーまたはディフラクタルを配置して響きを持たせ、同時にスラップエコーを排除します。リスナーの両サイドはBADを配置した吸音面で、一次反射を排除します。BAD一枚は60×60cmですが、施工時に9枚をまとめて一枚のファブリックでカバーすることもできます。点線で描かれた正方形は、天井からの反射を半球状に拡散するスカイラインです。図のように天井面の要所をカバーすると拡散効果は絶大です。



| Abffusor | Diffusor | Diffractal | Skyline | FFpanel |
|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| アブフェューザー 60(W)×60(H)×10(D)cm | ディフューザー 60(W)×60(H)×10(D)cm | ディフラクタル 60(W)×60(H)×10(D)cm | スカイライン 60(W)×60(H)×10(D)cm | フロッターフリー 29.4(W)×120(H)×3(D)cm |
| 60(W)×120(H)×10(D)cm | 60(W)×120(H)×10(D)cm | 60(W)×120(H)×10(D)cm | | |
| 60(W)×180(H)×10(D)cm | 60(W)×180(H)×10(D)cm | 60(W)×180(H)×10(D)cm | | |
| | 60(W)×120(H)×23(D)cm | 60(W)×120(H)×23(D)cm | | |

TAIYO
INTERNATIONAL, INC.

株式会社太陽インターナショナル

〒103-0027 中央区日本橋2-12-9 日本橋グレイス1F
www.taiyo-international.com

※記載のSpecificationsは予告なく変更することがありますのでご了承ください。
※使用した写真は印刷の関係上、実際のカラーと異なって見えることもありますのでご了承ください。

IASJ
International Audio Society of JAPAN