平成18年4月1日発行(毎月1日発行) 通巻370号

発行 (社)日本オーディオ協会



Japan Audio Society

●特集 オーディオ・オーディオビジュアルと住環境

特集にあたって

多目的ルームの普及を推進しよう

リビングシアターと住環境

オーディオとあかり

制作スタジオと一般家庭のサラウンド再生環境の接点

■JASインフォメーション

平成18年度の協会運営について、平成18年3月度定例理事会の報告 入会金及び会費規則の改定について

●メンバーズプラザ

自薦ソフト紹介

大林 國彦

豊島 政実

石井伸一郎

川端 俊夫

中原 雅考

雅信/上中 孝司

吉見

●連載:テープ録音機物語

その15 戦後のアメリカ(5)

阿部 美春







(通巻370号)

2006 Vol. 46 No. 4 (4月号)

発行人:鹿井 信雄 社団法人日本オーディオ協会 〒104-0045 東京都中央区築地 2-8-9

Internet URL http://www.jas-audio.or.jp/

電話:03-3546-1206 FAX:03-3546-1207

C O N T E N T S

- 2 [特集 オーディオ・オーディオビジュアルと住環境] 特集にあたって
- 4 多目的ルームの普及を推進しよう
- 9 リビングシアターと住環境
- 13 オーディオとあかり
- 17 制作スタジオと一般家庭のサラウンド再生環境の接点
- 25 JASインフォメーション

平成18年度の協会運営について、平成18年3月度定例理事会の報告 入会金及び会費規則の改定について

27 メンバーズプラザ

自薦ソフト紹介

28 連載:テープ録音機物語

その15 戦後のアメリカ(5)

「JASジャーナル」をお届けするにあたって

より多くの音の仲間にお読みいただくことを目的として、ネット配信に切り替えた第1号の「JASジャーナル4月号」をお届けします。

4月号は、編集作業の都合で従来のJAS ジャーナル誌に近い編成でお届けしますが、 今後はニュースダイジェスト(A・AV分野 のニュース・トピックス)、イベントレポート(各種イベントの内容レポートと予告)、 ニューテクノロジー(A・AV分野の新技 術・開発内容の紹介)、オーディオ・ビジュ アルベーシック(初心者向けのA・AV基礎知識),メンバーズプラザ(会員提供の情報や記事,A・AVの活動紹介,体験記),データファイル(A・AVライフに役立つ便利帖など)の充実に努めます。会員の皆様の記事提供や投稿大歓迎です。記事提供・投稿の詳細は協会ホームページの「会員のページ」をご覧ください。

配信アドレスの整備などの都合で4月号 の発刊が遅くなりましたが、順次に発刊日 を月初めに繰り上げてまいります。

• • • 編集委員会委員 • • •

委員長 藤本 正熙

委 員 伊藤 博史 〈(株)D&M デノン〉

大林 國彦

蔭山 惠 〈松下電器産業(株)〉

北村 幸市 〈(社)日本レコード協会〉

高田 寛太郎〈アムトランス(株)〉

委 員 豊島 政実 〈四日市大学〉

濱崎 公男 〈日本放送協会〉

森 芳久 〈ソニー(株)〉

森下 正巳 〈パイオニア(株)〉

山﨑 芳男 〈早稲田大学〉

志村 恒雄

特集にあたって

四日市大学 環境情報学部 メディアコミュニケーション学科 豊島 政実 (編集委員)

48年間続いた協会誌としての「JASジャーナル」は、今回、紙ではなくWEB上の協会誌として様変わりし、その記念すべき第一号の特集として「A·AVと住環境」が取り上げられた。

オーディオの世界はデジタル化が進む中,予想を超えたスピードで変容し,文化として確立したとも言えるオーディオはここに来ていろいろな側面を見せ始めている。ソフトとしてもパッケージメディアだけではなく,ネットによる配信は一般化し,また放送も品質が高まるとともにその守備範囲を広げている。

DVDオーディオ、SACDなどの開発は、オーディオの再生音源の数が増えるだけでなく、さらなる広帯域化をもたらした。またDVDにより自宅でサラウンド音場による映画が見られるようになり、画像と音のコンビネーションが見直されつつある。

もともとオーディオは映画の音声部門として発展してきた経緯があり、スピーカーにしるアンプにしろトップクラスのものは映画用であった。例えば伝説的なホーンドライバーのウェスターン555WやJBL、アルテックなどのスピーカー、当時垂涎の的であった6L6プッシュプルアンプなどは主に映画のために開発されてきた。

しかし映画の光学式録音は特性が悪く1950年代に普及し始めたLPの音質には遠く及ばず、オーディオは映画で開発された機器とともに一人歩きを始めた。ところが何十年か経ってまたオーデ

ィオと画像が一体化して家庭にホームシアターと いう形で入ってきたのである。一方映画もデジタ ル化により制作過程も効率化するとともに高品質 の音を手に入れた。

オーディオの創世記と同様ホームシアターにとってやはり映画は先生である。その映画を家庭ではどのようにして観て聴くのか、今回はホームシアターにも詳しい皆さんにいろいろな角度からそのあるべき形を語っていただいた。

石井オーディオ研究所、石井氏は長年松下電器でスピーカーの開発にあたり、部屋が良くなければ音は良くならないとの感を深くしたとして、リスニングルームの研究を始め石井式と呼ぶ独特な吸音構造を開発された。また部屋の定在波を抑制する寸法比を研究され設計に応用されている。部屋の天井は高いほど、また矩形の部屋では横長にスピーカーをセットした方が音が良いとしている。実際に地下室のリスニングルーム、ホームシアターを設計した実例について具体的に説明されている。日本の住宅事情でも工夫次第で音を楽しめる方法を提案されている。

(株)デノンコンシューマーマーケティングの 吉見氏, 上中氏には業務での実際の機器設置における経験から,全体的,包括的なお話をいただいた。まずホームシアターの設置には施主も含めどのような人たちが関るか説明して,プランナーを中心にした顧客の要望の捕え方から始まり,部屋の中心となるディスプレイの設置場所の検討,機

器を見せたいのか隠したいのか、また、さらには 住環境であるので、映像音響機器以外の設備との 取り合いにおける注意事項について述べていただ いた。また住まいの中の音響にとって最も重要と 思われる遮音に対して、建材メーカとの連携につ いて、さらに最終的な部屋の響きの調整について も言及されている。

松下電工(株),川端氏にはホームシアターの照明について述べていただいた。五感の中で一番情報量の多い視覚が邪魔になるので、人は音楽を聞くときには目をつぶるか照明を暗くする。しかし部屋の雰囲気を出すには適度なあかりが必要であるとして、空間を豊かに見せる3つのあかりのポイントについて説明されている。

その1つ目は手元のあかりでこれは何か作業する場合にも必要と思われる。2つ目は正面のあかりで、アイポイントとなるような壁を照らすもの、3つ目は部屋の隅などで何かアクセントになるもので、行灯的なものとのことである。このように具体的に説明されると素人でも自分なりに雰囲気のあるホームシアターを造ることができるのではと思われる。さらに調光器によるノイズなどの実際についても言及されている。

(株)ソナ、中原氏は、制作現場と同様の環境 をリスニングルームに構築する際の問題点をあげ て説明している。聴取位置とスピーカーとの距離 が異なるとコムフィルター(全く同じ2つの音が 時間差を持って到来した時の合成音はある一定の 周波数間隔でキャンセレイションが生じ櫛 (Comb) の歯のような特性を示す)よる周波数特性の劣化 とハース効果により音像の定位が狂うとしてい る。しかしこれらの現象は(特にコムフィルター は)対象とする2つのスピーカーから全く同じ音 を同じレベルで放射した場合(相関が1)の現象で、 映画に代表される実際のソフトは制作サイドで相 関の無いよう考えられているものが多いと述べて いる。また反射の多い音場だとスピーカーからの 再生音どうしの相関が低くなるのでユーザー側で の処理も可能であるとして, 吸音主体の制作スタ ジオに近い音環境とともに提案されている。

以上ブリーフしたように執筆者それぞれの専門 分野について述べていただいたが、本特集がオー ディオフアンならびにホームシアターファンや、 これからホームシアターを造る方、また改修を考 えている方々の参考になれば幸いである。

多目的ルームの普及を推進しよう

石井オーディオ研究所 石井 伸一郎

ホームシアターと部屋

私の周りにはオーディオやオーディオビジュアル に興味を持っている方がたくさんおられる。しかし 実際に楽しんでいるのはその中のほんの一部にすぎ ない。その理由は楽しむための部屋が無いからとい うのがほとんどである。

筆者は以前からわが国でホームシアターが普及しないのは住宅事情にあると考えていたが、オーディオビジュアル機器メーカーの営業担当者は難しいことを言うと売れるものも売れなくなるので部屋のことなど言うなと言って安い商品の販売だけに注力してきた。

これは今に始まったことでなく、ピュアオーディオ全盛のときにも良い部屋でないと楽しめないと思われるので、部屋のことは言うなと言われていたのである。

したがって音響機器の業界から建築業界に住環境 についての提言をしたことは無かったのである。

また、住宅メーカーの中にオーディオビジュアル を訴求した会社が有ったが、なぜかうまくいかず止 めてしまった。

筆者プロフィール

■ 石井 伸一郎 (いしい しんいちろう)



1934 (昭和9年)福島県に生まれる。 1957年東北大学通信工学科卒業。同年 松下電器産業(株)に入社,スピーカ ーユニット,スピーカーシステムおよ びアンプの設計開発を担当。またルー

カス社と協同のホームTHXシステムの開発を推進。 1994年定年退職後オーディオルームの研究を行って いる。

マニアのタイプと要求される音響特性

ところが以前から熱心なオーディオマニアの方たちはオーディオルームを作っていたし、十数年前ホームシアターが話題になると専用の部屋を造って楽しむ方がいたのである。これらの専用室を造れる方は良いとして、専用室を造るのに踏み切れない方に対しては背中を押してあげることが必要と思われる。

この方法の一つは既製の家にホームシアターやオーディオルームとして用いられる部屋をあらかじめ造っておくように建築業界に働きかけることであるが、この場合どの程度の性能にするかが問題になる。

映画主体の場合は遮音性能が優先して調音は簡易型で良く、オーディオ主体の場合は遮音だけでなく響きの美しい調音が必要になる。

オーディオ主体の場合は伝送特性が重要でジャズやポップス主体の場合は40~50Hz以上が再生できれば良いが、クラシックが主体の場合は40~50Hz以下の重低音もきちんと再生する必要がある。

以上のように現在ではユーザーの形態と部屋に要求される性能との関係がかなり明確になってきているので、ある特定の個人の要求に対して、つまりオーダーメイドならば、どのようなタイプのユーザーに対しても100%満足する適切な対応が音響設計的に可能になった。

これに対して建売住宅でAV対応の部屋を造る場合は、どのタイプをターゲットにするかを決める企画の問題が重要になってくる。ターゲットが決まれば内容は自ずと決まってくる。

なぜ筆者がこれほど断定的なことを言えるかと疑問に思われる方が多いと思うので、筆者とオーディオルームとのかかわりについて述べてみよう。

響きの美しい部屋の誕生

筆者は松下電器でスピーカーの開発をしていたときに、部屋によって同じスピーカーの音が驚くほど変化することを何度も体験したのでオーディオルームの設計の本を読み、会社の試聴室の設計をしながらどうしたらもっと良い部屋が造れるのか個人的に研究していた。

そして在職中の1980年、図1に示す石井式と呼ばれる完全反射と完全吸音を組み合わせた響きの美しい部屋の構造を考案した。これを日本音響学会に発表したが、わが国では全く評価されなかったので米国のAESで発表したところ、この理論がルーカス社のスカイウォーカースタジオに採用されたいきさつがある。

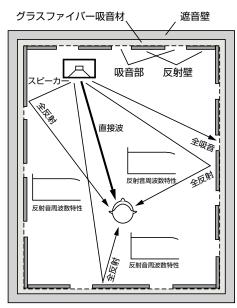


図1 石井式の構造と動作原理

しかしこのときはまだ完全吸音部の吸音材の厚さ がどれだけ必要か, 定在波が問題になる低域特性は どうなるのかについてはまったくわからなかった。

そこで12年前、定年退職すると同時にオーディオルームの音響特性の研究を自宅で開始した。そして10分の1模型を用いた実験によって石井式の吸音材の厚さは6畳間で約70mm、12畳間で約100mmにすれば良いことがわかった。

また定在波の周波数分布を研究して長さ:幅:高さの比率が1:0.845:0.725の形が理想的であることを突き止めた。そして優れたシミュレーションソフトを用いて縦横高さの比率を変えた場合の伝送特性を調べた結果、この比率の部屋の低域伝送特性が非常に良いことを明らかにすることができた。

高い天井の部屋は音が良い… 天高く音肥ゆる

この比率は長さに対して天井の高さが非常に高くなっているが通常の6畳間はこの比率にかなり近いのである。10畳間で3.1m, 12畳と15畳では3.7m, 24畳間では5.0mと部屋の大きさが大きくなると長さに比例して高くなるのである。

これに対して部屋の幅は低域の特性にほとんど関係が無いこともわかった。

これらの理論は音響学会やAES東京コンベンションなどで発表したがわが国の学会では全く注目されなかったので、AESに発表するため現在執筆翻訳中である。

そこで音の良いオーディオルームを造りたいというマニアの方にこの理論の採用を推奨し、3年前に 写真1に示す第一号の部屋が完成、理論どおり低域 特性が良く響きが非常に美しい部屋であることが証明された。



写真1 福渡氏邸

筆者はこれまでに約30のオーディオルームの建設を支援してきたが、ほとんどの場合これまでに聴いたことが無いほど良い音になったと喜んでいただいている。

天井が低い部屋の場合の対策

しかし筆者の推奨する部屋は天井が非常に高いので誰でも造れるものでない。そこで建物の制約から 天井を高くできない部屋の場合はスピーカーを横長 配置をすることを薦めている。

オルソン博士の著書とIECの推奨試聴室のスピーカー配置が縦長配置になっているので縦長配置が普通であるが、低音特性と音像定位の点からは横長配置の方が良いことが筆者の最近の研究で明らかになった。

横長配置にすると低域特性が良くなるだけでな く、音が明るく活き活きとしてくるので、ほとんど のリスナーは横長配置で満足される。

通常の音響処理をしていない部屋でも横長配置に すると格段に音が良くなることを多数経験している。

建築業界に音響設計の啓蒙を

これらの活動を通して分かったことは一般住宅の 建築関係者に音響の知識が全く無いことと、部屋の 重要性について認識しているオーディオ関係者が非 常に少ないことである。

これまでも音響設計されたオーディオルームは存在していたが、それらは特に音が良いと評価されなかったので筆者の理論による部屋もそれらと同列に扱われているためか、引越しなどで同じシステムを異なる部屋で再生し音の変化に驚いた方以外はまだ部屋のことには関心がないようである。

もっとも部屋の音が問題になるのはピュアオーディオ主体の場合だけで、ビジュアル主体の場合はそれほど再生音が問題になることは無いようだ。

筆者は約3年前から「ステレオサウンド」誌にオーディオルームについての記事を連載しているが、たまたまこれを読んだ方だけが部屋の重要性に注目

するようになったところだ。

わが国の住宅事情

ところで東京の方と専用室の話しをすると決まってそんなのは無理だという声が返ってくる。確かに東京の住宅事情は良いとは言えない。今もって3LDK70m²がマンションの標準になっている。だから専用室は無理ですというわけだ。ところが一戸建ての住宅面積の全国平均は筆者が現役だった15年前で135m²で、以後少しずつ増えていたので今では140m²ぐらいになっているものと思われる。

これだけの広さがあれば、少し頑張れば専用室が造れるのである。特に土地の価格の安い地方都市ではそのつもりになれば専用室を容易に造れる。しかし専用室の見本が少ないので造ろうとしないものと思われる。

多目的ルーム造りの推進を

昔は、と言っても昭和40年頃の家は応接間を造るのが普通であったが、ある有力な建築家が応接間などという無駄な空間はいらない、LDKタイプが理想的だと住宅の間取りの本に書いたためLDK式住宅が全国に広まってしまったのである。

3LDKの標準間取りでは夫婦の寝室と二つの子供部屋とLDKだけであるから、一家の主の書斎も無ければ納戸もない全く余裕の無い家なのでLDKにしかホームシアターは造れない。

ところがLDKの部屋は完全な遮音も調音も実施するのが難しい。そこで一戸建ての場合は是非専用室を設けるべきである。昔の応接間の要領で造ればよいのである。後述するようにこの部屋を多目的の部屋という形で推奨すれば普及は早くなると思われる。

地下室の多目的ルームの例

しかし首都圏で多目的ルームを造るには地下に 造るのが最も経済的だと筆者は考えている。そこで 地下に多目的ルームを作って大成功した例を紹介し よう。 この部屋のオーナーは都心の大手企業に勤めるサラリーマンであるが、数年前、念願のマイホームを建てることになった。凝り性の彼はこの業界でも高名な建築家に設計を依頼した。

そして地下の多目的ルームを造るのに適した土地を4年かけて見つけたのである。もしこの多目的ルームを地上に造ると2倍の敷地面積が必要になるので、土地の価格が高い都会地では建築費が地上の約2倍になる地下室でも全体としてはかなり安くできる。

図2の間取り図に示すように地階の16坪が30畳の多目的ルーム、1,2階部分は非常にコンパクトな2世帯住宅になっているが、地階の多目的ルームは訪問した方は誰もが驚く大空間になっている。





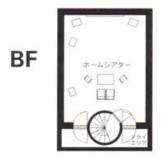


図2 S氏邸間取り図

多目的ルームの音響設計を依頼された筆者は理想の縦横高さの比率からすると、天井の高さは5mは欲しいと種々の検討をしたが、敷地の大きさから仕上がり寸法で3.5mが限度だということになった。しかし実際に完成してみると非常に大きな空間で、自分でも驚いた記憶がある。

理想より天井の低い部屋の場合は部屋を横長に用いるのが良いことが研究の結果分かっていたので、ホームシアターは縦長配置でピュアオーディオは横 長配置で運用されている。

家族で楽しむ多目的ルーム

この部屋はもちろん石井式の内装が施されているので、響きは美しく中で会話をすると非常に綺麗な声で明瞭に聞き取れる。S氏が以前から愛用していたダイヤトーンのDS305やDS3003が非常に良い音になったと氏はご満悦である。

完成してから大勢の方が訪れているが、螺旋階段を下りてドアを開け中に入った瞬間「え、何この大きな空間は」と絶句する方が多い。地上の建物からは想像できない広さだ。これは30畳の面積だけでなく3.5mの天井の高さが効いている。事実これより大きな35畳で天井の高さが2.6mの地下室のホームシアターに入ったことがあるが、このS氏宅の地下室の方がはるかに大きく感じられた(写真2)。



写真2 S氏邸ホームシアター

完成後この部屋は普段はS氏のオーディオルーム として、週末は夫婦のホームシアターとして、最近 楽器の演奏に凝りだした二人のお嬢さんの楽器練習 室として家族みんなが楽しまれている。

さらにS氏の友人との宴会、奥様の友人との懇談会、お嬢さんの友人とのパーティーなどフルに活用されているので、S氏が凝っている大画面を用いたフライトシミュレーターが中々できないほどである。

地下室で音漏れの心配が全く無いので、S氏は深 夜遅く帰宅してから大きな音で音楽を楽しむことが できると喜んでおられる。

さいごに

このようにこれまでに不可能だった生活ができるようになったのは、この多目的ルームがあるためである。この家の間取りをよく見ると従来のLDKがDKとLの二つに分かれただけであることに気が付いた。つまりS氏宅は二世帯の4DK+LLになっているのである。LLはラージリビングのことだが通常の3LDKなら3DK+Lになる。もちろん小さなLの3DK+Lでも独立していればS氏に近い楽しみ方ができることは言うまでも無い。

このような独立した多目的ルームのあるDK+LL あるいはDK+Lタイプの家の普及を、オーディオ協 会が音頭をとって建築業界やマスコミにPRしてい ただきたい。

さいわい最近は一部の住宅雑誌がホームシアターを取り上げるようになったので、S氏宅に近い大きさの部屋を造る方が少しずつ増えつつあるのが感じられるようになってきたので、今が良い機会と思っている。

このような豊かな生活を演出する多目的ルームが 全国に普及することを期待して筆を置く。

- 注 石井式オーディオルームについて詳しく知りたい 方は下記の記事とホームページを参照していただ きたい。
- (1) 記事 「ステレオサウンド」第154号, 2005SPRING 「あなたの部屋のベストサウンド」連載第9回 「石井式リスニングルームのすべて」
- (2) ウェブサイト 「HOTEI'S WebSite」 (http://homepage2.nifty.com/hotei/)

リビングシアターと住環境

(株)デノンコンシューマーマーケティング 吉見 雅信 上中 孝司

近年、家庭へのホームシアターの導入が拡大してきている。それにつれて住まいの中にどのように組み入れていったらよいか問い合わせを受ける機会も多くなった。今回は、当社が新築時におけるホームシアターインストレーションの業務をサポートした中で特に要望の多かった「リビングシアター」の設置について、住環境を考えながらその要点を述べたい。

1. ホームシアター設置のための連係

最初に、ホームシアターを設置するためにどのような連係が必要かを述べる。

(1) 施主 (エンドユーザー)

システムの発注者によりAVの知識、要望するレベル、予算、パソコン/インターネットとの接続など各人各様である。またAV機器に詳しい人から漠然と「ホームシアターを入れたい」という人までこれも千美万別である。

(2) プランナー

施主と建築業者の意見を取りまとめながら施主希望に沿ったシステムのプランニングを行う。建築への要求や設置業者への指示など、施主が希望するシステムを実現するために中心となって活動する。

筆者プロフィール

■ **吉見 雅信**(よしみ まさのぶ)

福島工業高等専門学校卒。1967年日本コロムビア (株)(現(株)デノンコンシューマーマーケティング) 入社。主に音響機器設計,製造に従事。2002年より インストレーション事業を担当。

■ 上中 孝司(うえなか こうじ)

龍谷大学経済学部卒。1992年日本コロムビア(株) (現(株)デノンコンシューマーマーケティング)入社。 国内営業を担当。2000年より営業本部勤務。2002年 よりインストレーション事業に従事。

(3) 建築業者

施主とプランナーの要求を基に、壁や天井の補強、配管などを建築図面に取り込む。インテリア全体のまとめはインテリアコーディネーターが担当する。

(4) 設置業者

プランナーの指示に合わせ、現場にて機器設置、通線、接続、調整などを行う。一般の電気工事業者と違い当然AV機器の専門知識を要する。

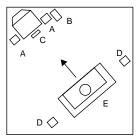
プランナーの仕事は従来インストーラーと称される専門家の仕事の一部である。これからはホームシアターの拡大、高度化、多様化に伴い効率化のために前述したような分業を行っていく方法も考慮されて良いと思う。

2. リビングシアターの設置と住環境

ホームシアター設置時に考慮すべき項目はすでに 各専門の書に詳しい。今回は特に一般的なリビング ルームに焦点を当てて検証を行ってみたい。

(1) ホームシアター配置の基本

建築家の言葉を借りれば欧州では家族の中心となる場所は暖炉とのことである。昔の日本であれば囲炉裏と言える。現代でこれに代わるものはテレビだろう。すなわちテレビをどこに置くかがシステムを配置する上で非常に重要なポイントになる。図1はブラウン管テレビによくある、部屋のコーナーに設置した例である。図2は部屋の中央にテレビを設置した例で薄型テレビの利点を生かした配置である。図1、2のようにテレビの位置をどこにするかで部屋の様子はずいぶんと違ったものになってくる。



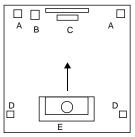


図1 TVをコーナーに設置した 図2

TVを正面に設置した場合

(記号説明)

 $A: \mbox{$\operatorname{D}$} : \mbox{$\operatorname{D}$} :$

E:ソファー

(2) 機器の収納

機器の収納については施主の希望とインテリアの 関係から大きく分けると2種類の方法がある。以下 にそれぞれの方法について述べる。

①機器を見せる収納

AVアンプ、DVDプレーヤーその他の機器を見せて設置する一般的な方法である。この場合には各機器の使い勝手が良く、また機器の持つデザインの美しさも楽しめる。ホームシアターの存在感もあり、新しい部屋作りとしての個性も表現できるだろう。





写真1 機器を見せる収納

写真2 機器を隠蔽する収納

②機器を隠蔽する収納

これは機器を作り付けのラックの中に隠蔽してしまう方法である。この要求は意外に多い。この場合、ラックは作り付けになるので機器を収納するための要求事項についてプランナーより建築側に対し次のような情報を提供する必要がある。

①収納される各機器の寸法 ②棚, 天板などの強度 ③リモコンの透過 ④放熱用の通気孔の設置 ⑤ 通線スペースの確保 ⑥将来の増設スペースなど リビングルームでAVラックがインテリアとして占 める影響は大きい。市販のラックを含めてインテリ アにふさわしいデザインと多様な機器を収納する機能性とが、今まで以上に検討されていかなければならないテーマではないかと思う。

(3)機器の配置

設置するAV機器はシステムによって異なる上、 リビングルームの構造も千差万別である。住環境という面から見ると専用シアタールームとは違う難し さが発生する。次にシアター機器を配置した例を図 に従って説明する。

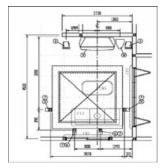


図3 芯からずれた配置例

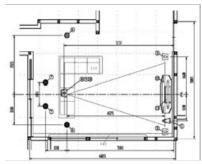


図4 サラウンドスピーカーの距離が違う例

図3は図面左上がオープンスペースになっているため視聴位置が右側へずれて配置された例である。図4は左右のサラウンドスピーカーの位置が異なる例である。この場合多人数が視聴することを想定し、両スピーカーの距離を意図的に離してある。時間差はAVアンプで調整する。その他各戸各様な部屋の個性を生かしながら部屋に溶け込むような配置、設置が必要である。

(4) プロジェクター・スクリーンの設置

テレビの大型化が進んでいるが、プロジェクタ ー・スクリーンによる映像の楽しさや迫力は一般の 方も実際に見てみることによって納得ができる。しかし特に地方ではプロジェクター投写による店頭展示が少ないのは残念である。設置はスクリーンについては天井内にスクリーンボックスを造作し収納する方法で満足いただいている(写真3参照)。プロジェクターは一般的に天吊りで取り付けられるが、本体は小型化し、また洗練されたデザインになっているものの天吊り金具のデザインはもっと検討されなければならないのではないか。小型化や本体との一体感、仕上げなどインテリアの観点に立ったデザインの製品が望まれる。



写真3 スクリーンの天井埋め込み設置例





写真4 リターン付きカーテン(資料:(株)トーソー様より)

(5) 照明

照明の仕様についてはプランナーからの要求事項 には下記のような項目がある。

①天井照明器具とプロジェクター投写光の干渉 (特にペンダント,シャンデリア)②手元照明の 設置 ③AV各機器と照明器具の位置の取り合い

③については建築側の電気工事図を参照し確認を行い双方で折り合いをつけて、位置の決定を行う。特にエアコンの位置や天井照明の位置の取り合いは、よく発生するので注意が必要である。



図5 防音の効果について(資料:大建工業(株)様より)

(6) 遮光

昼間にプロジェクター・スクリーンを使用して楽しむ場合には遮光をどうするかが大きな問題となる。一般的な方法としては遮光カーテンの使用を推奨するが、カーテンの両脇から漏れる迷光は意外に影響が大きい。インテリアコーディネーターに対してはリターン付きのカーテンの使用を依頼する必要がある(写真4参照)。

(7) 防音/遮音

家の防音性能は進歩したが騒音に対する認識が 各々違うため最も悩ましく、難しい問題である。各 自治体は騒音防止条例を制定しており、その値が一 つの目安となるが、それ以内でもひとたび近所から 苦情がくると問題として解決を強いられることにな る。われわれは建材大手の大建工業(株)様の協力 を得ながら、防音について適切な判断ができるよう に次のような情報を提供するようにしている。

①使用時の音圧レベル提供(図5) ②ライフスタイルの聞き取り ③近隣の状況の聞き取り ④騒音に対する注意の喚起(図6) ⑤予算など

大建工業(株)様には防音に対する技術的なサポートをできるシステムが構築されており、建築業者、施主側とも利用可能である。リビングルームの場合、もともと高い防音効果を持たせることは不可能に近い。一般のオーディオ機器と同様に近隣に配慮しながら良識ある音量で使用するようお願いすることが必要である。

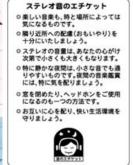
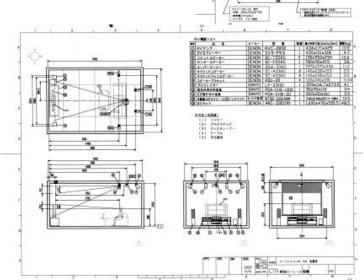


図6 騒音に対する注意書

3. 図面とイメージ図の作成

今まで述べたような事項について施主,プランナー,建築業者,施工業者で連係を取るためには図面作成は不可欠である。図7は図面の一例である。



FINAL PRINCE DATE OF THE PRINCE

図7 配置図と工事図

図の左側は配置図で使用する機器のリスト,設置する位置を表している。図の右側は工事図である。この図面はAV機器の取り付け部の補強やケーブル類を通すための配管などが記載される。図8は設置イメージ図である。部屋自体を細部まで描く必要は無く,施主にある程度のイメージが伝えられれば良いという考えで作成している。



図8 設置イメージ図

なお、省略するがシステムの構成機器が多くなった場合にはシステム系統図を作成する。設置工事者はそのシステム系統図を基に各機器間の接続を行う。

4. 部屋の音響特性

時々、施主から「音が抜けて行きませんか?」というような質問を受けることがある。実際に現場で聞いてみると音抜けよりはむしろ残響音の方が気になる。この対応としては家具や絨毯が入ってからカーテンや吸音板を利用して個々に行わざるを得ない。リビングシアターの目的は音だけではなく、いろいろなメディアで映像を楽しみ、家族や友人と交流する場でもあることを説明し理解を得ている。

5. おわりに

以上書き足りなかった面があるがリビングシアター設置の基本は、リビングルームとしての機能を損なわずにいかに美しく収めるかにある。今後、各種メディアが多様化していく中でホームシアターを含めた映像、音楽、各種情報が生活の中に占める割合はますます大きくなっていく。住環境の中でホームシアターがバスルームやキッチンと同じように家作りの定番商品とし成長していくことを願っている。

オーディオとあかり

松下電工(株) 川端俊夫

皆さんはどんなあかりで音楽を楽しんでおられますか? 自慢のアンプやスピーカーユニットに光をあてて? 壁いっぱいに飾ったCDやレコードジャケットを眺めながら? 手作りのスタンドから漏れる光の下で? またはアンプやデッキのレベルメーターやイルミネーションの光を楽しんで音楽を聴く?

でもだいたいは部屋を暗くして手元だけのあかり で過ごす人が多いように思います。時には真っ暗に して。どうして暗いほうがいいのでしょう?それは 暗いほうが音がよく聞こえるとともに,音に集中で きるからでしょう。音楽や演奏のイマジネーション を楽しむこともできます。



家具の後ろへのあかりは、空間に広がりを感じさせます。

筆者プロフィール

■ 川端 俊夫 (かわばた としお)



1949年京都生まれ。1973年金沢市立美 術工芸大学産業デザイン学科卒。同年 松下電工(株)入社。照明デザイン室に て,住宅,店舗,施設などの商品開発 を手がけ,2001年より住宅LABにて住

宅向けの照明提案を行っている。プライベートでは 横浜のアマチュアバンドサークルにてブルースバン ド活動を楽しんでいる。

五感

人には五感というのがあります。視覚、聴覚、味 覚、触覚、嗅覚。外からの情報のほとんどがこの五 感によって脳に伝えられます。もちろん音楽の好き な方なら床の響き、スピーカーからの風圧、それに 何気なく感じられる第六感などという感覚もありま すが、一般的にはこの5つの感覚だと言われていま す。ではその情報量の比率はどうかと言いますと。 耳からは7%, 鼻からは3%, 舌からは1%, 手か らは3%と言われています。では目からは?なんと 87%です!圧倒的な量の情報が目から入ってきま す。だから時には視覚が邪魔になる。したがって人 は美味しいものを口に含むと目を閉じる、香を聞く とき目を閉じる。いい音を愉しんだり、音の違いを 聞き比べるときも目を閉じます。余計な情報をカッ トすることで、その感覚に浸ることができるからで しょう。でもそれだからといって部屋を真っ暗にし てしまうと不便で長時間は居られません。やはり適 度なあかりが必要です。



天井や壁面への環境のあかりとペンダントによる手元の あかり。

オーディオルームのあかり

オーディオを愉しむためのあかりとしては、手元 あかりに白熱スタンドを、壁や棚を照らすのにミニスポットなどが使われますが、一層雰囲気を盛り上 げるなら壁を照らすホリゾントライトや、床置きスタンド、イルミネーションライトなどをインテリアに合わせて使うと効果的です。

もちろん部屋の主照明として蛍光灯の丸型シーリングライトなどの全般照明の器具⁽¹⁾があったほうが、掃除や機器のセッティング、配線の取り回しに便利です。普通の部屋として使う時にも全般照明は必要でしょう。



空間を豊かに見せる手法

さて空間を陰影と広がり感に富んだ空間に見せるのに**3つのあかりポイント**⁽²⁾があります。これは手元、目の前の壁、部屋の片隅といった3点にあかりを配置する手法です。オーディオルームのように雰囲気を重視する空間には最適の手法と言えます。このあかりにはスポット光だけでなく、間接光とか透過光などの柔らかな光も含めて構成します。

上の写真は個室の例ですが、テーブル面の手元用にダイクール電球の40W2灯、目の前の壁に40W電球2灯のスタンド、左手の壁には蛍光灯Hf16型のホリゾントライトで、少し明るめの設定です。

手元のあかり

オーディオルームの場合なら手元へのあかりが第 ーステップ。光が横に広がらないセードで、60W程 度の白熱電球1灯の器具でよいでしょう。光の方向が 自在なアーム付きのタイプなら幅の広い活用ができ ます。写真のように光の方向で雰囲気が変わります。



集中感のあるあかり、明るさ感のあるあかり、ソフトな間接光のあかり。

正面のあかり

次に、部屋の顔となるところ、一般的にはスピーカーのある壁面がアイポイントとなります。そこに 絵や小物やアンプなどが置かれることが多いはずです。そこを集光性のある40Wのレフ電球のスポットで照らしたり、電球型蛍光灯のソフトな光で舞台のホリゾントライトのような効果を出したりすることで、落ち着いた雰囲気が出ます。ポイントは明る さを控えめにすることです。光が強すぎると目が疲れたり、反射光で部屋全体が明るくなってしまうからです。調光器があれば理想的ですが、なければ 1ランク低いW数の電球に取り替えます。



ミニレフ球40Wの小型スポット,電球型蛍光灯のホリゾントライト。

最後に光のアクセントを

これで手元と目の前のあかりができましたが、できればもう一つのあかりがあれば完璧です。それは部屋の隅に行灯を置いたり、ソファの後ろにあかりを仕込むなどで部屋に快適な陰影を付け加えるととても味わいある空間になります。



厚手のガラスグローブスタンド、床埋め込みアッパーライトと花瓶

以上のように照明は工夫次第でオーディオ空間を さまざまに演出しますが、複数の照明器具の点滅操 作や調光などをリモコンでワンタッチでできるリビングライコンという壁埋め込みの調光器⁽³⁾も出て いるので、併用すると大きな効果が出ます。

今回は典型的照明例を挙げましたが、音と光は重要な関係にあるので、皆さんも照明を工夫したり日々の気分で使い分けて、音に浸る愉しみを倍増させていただければ幸いです。

注意事項

ただ、照明器具は電気製品ですので、注意いただくことがあります。照明器具、特に白熱灯器具は熱を発するので物をかぶせたり、狭いところに入れたりしないでください。

先に挙げた家具の後ろに照明器具を設置する場合は、ホコリやゴミなどが溜まらないよう日々細やかに注意ください。カバー付の蛍光灯器具なら安心です。しかし蛍光灯はオーディオを扱う人には一番気になるノイズの問題⁽⁵⁾があるので音響機器やケーブルには近づけないほうがいいでしょう。また、電気工事士の免状がないと器具の取り付け⁽⁴⁾や改造、配線もできません。これらは照明を楽しむ上では留意すべきところですのでご注意ください。

【用語説明(補足)】

(1) 全般照明の器具〈多機能シーリングライト〉

天井用の蛍光灯シーリングライトにも、白熱スポットやアッパーライトなどを組み込んだものも出ています。リモコンで明るさの調節や光源を切り替えることができます。最新型としては、LEDのスポット付きのシーリングライトが発売されます。1台で雰囲気の違うあかりを使い分けることができるので便利です。





上は角度が自在なダイクロビームスポット40Wを組み合わせたシーリングライト。下は投光型のLEDを組み込んだシーリングライト,それぞれリモコンで明かりを調整できます。一ヶ所の電源からとれるので、マンションなどに人気です。

(2) 3つのあかりポイント〈あかり演出のポイント〉



3つの光によるMethod (メソッド) Lighting手法 コンセントとスイッチ付きの照明器具シリーズ。 後付けで個性的なあかり演出ができます。

http://www.method-lighting.ip/

Methodニュースリリース

http://www.mew.co.jp/corp/news/0404/0404-5.htm

(3) 調光器〈リビングライコンとリモコン〉



4回路用リビングライコンとリモコン

4回路の照明を調節してお好みの4シーンを設定 し、リモコンでワンタッチで切り替えできます。

http://biz.national.jp/Ebox/lightcontrol/livinglc/index.

<u>html</u>

(4) 器具の取り付け〈照明器具の設置〉

照明を取りつけるには、自分でやるか、電気工事店に依頼するかの2通りあります。天井灯は引掛けシーリングという電源アダプターが天井についているので素人でも問題ありませんが、スポットライトやブラケットなど配線工事が必要なものは素人は設置できません。電源コンセントキャップ付きコードとスイッチのある照明器具を購入ください。

新築や増改築で電気工事が入る場合は、壁面組込み照明やダウンライトなどさまざまな照明手法が可能です。照明メーカーにはあかりプランといって図面に合せて照明プランをするサービスがありますので、オーディオルームだと指示して依頼いただければ提案いたします。住宅会社や工務店を通して依頼ください。

(5) ノイズの問題〈音響機器への影響〉

昔のテープやレコードの時代と違って最近の音響機器には耳に聞こえるノイズはほとんどありませんが、音質に影響するノイズというのがあります。一般の人には気づかないレベルですが、耳の肥えたマニアの方々には大きな問題です。身の回りの電気製品は音響機器を含めほとんどがノイズの発生源とも言われています。当然それぞれがなんらかの対策を打たれていますが、完全に防ぐことは難しく、音質にこだわる方々は苦労されているようです。

照明関連でも、インバーターの蛍光灯や調光器が ノイズの原因となる場合もあります。そのための対 策としては下記のような方法がありますので、詳し くは電気工事店さんとご相談ください。

- ●電源を音響機器とは別の回路から取る。(別コンセント、別ブレーカーの回路から)
- ●音響機器との間にノイズフィルターか絶縁トランスを設ける。
- ●音響機器のアースをとる。 (家庭用コンセントのアースは漏電防止が主目的の ため、ノイズ用のアースは別に設ける)
- ●インバータータイプの蛍光灯器具や調光器をアンプ類やスピーカーケーブル近くに置かない。

制作スタジオと一般家庭のサラウンド再生環境の接点

(株)ソナ 中原 雅考

1. はじめに

「お気に入りの作品をそれが制作された環境と同じ音で聞いてみたい」という願いは、オーディオファンなら一度は考えるテーマの一つではないだろうか。同様に、制作意図を忠実にエンドユーザへ届けたいという気持ちは、今も昔も変わらず制作側にとっての強い願いである。つまり「制作スタジオ=エンドユーザ」を与える再生環境は、オーディオシステム構築にとって大きなテーマの一つである。

再生環境に関しては、必ずしも制作スタジオが一般家庭より優れている点ばかりとは言えないが、制作スタジオの再生環境の構築のポイントを理解しておくことは、一般家庭における再生環境を構築する際のヒントとなりうる。

本稿では、制作スタジオにおけるサラウンド再生 環境の構築において重要なポイントの一つである 「タイムアライメント」を中心に解説し、一般家庭に おける再生環境構築との接点を考える。

2.モニター環境の基本性能

スタジオにおけるモニター環境として必須とされる基本性能は、以下である。

全てのチャンネル (スピーカ) からの再生音が、 1) 同じ音量

筆者プロフィール

■ 中原 雅考 (なかはら まさたか)

1995年,九州芸術工科大学大学院博士前期課程修了。同年,株式会社ソナ入社。スタジオなど建築音響施設の音響設計,業務用音響機器の技術開発協力などを行う。2005年,九州芸術工科大学大学院博士後期課程修了(博士(芸術工学))。

- 2) 同じタイミング
- 3) 同じ特性
- で、リスニングポイントに到達すること。
 - 4) その上で、それらの特性が良い特性であること。

2チャンネル再生に関しては、リスニング環境を 左右対称とするだけで、モニタリングに関して最も 基本とされる1)~3)が比較的容易に実現できた。 従って、2チャンネルでは、いかに良い音にするか ということ、すなわち4)から再生環境の構築をス タートすることができた。

一方, サラウンドに関しては, 再生環境を左右対称としても, モニタリングに必須とされる1), 2), 3)が容易には実現できない。従って, 必然的にスピーカ設置後に, 以下のような調整を行うことになる。

- 同じ音量:スピーカ個別にアンプのボリューム調整を行う。
- 2) 同じタイミング: スピーカ設置位置の調整もしくは電気的なディレイ処理により調整を行う。
- 3) 同じ特性:室内音響処置(吸音,拡散など) やベースマネージメントにより調整を行う。

以下、1)~3)の中でも調整方法やその考え方が複雑になりがちな2)に関して解説を行う。

3. リスニングポイント

2チャンネルをはじめ、複数のスピーカで音を再生するということは、位相干渉を伴う再生音場を形成することを意味している。

例えば、2チャンネル・ステレオ環境でそれぞれのスピーカから同じ音を同時に再生した場合、「同じタイミング」で各スピーカからの再生音を聞き取れる場所は、図1のような直線上(等位相線上)に形成される。つまり、それ以外の場所では再生音同士の位相干渉により音源信号とは異なる特性の音を聞いていることになる。いわゆる"リスニングポイント"は、この「同じタイミング」の直線上に設置される。2チャンネル再生では、このように全てのチャンネル(LおよびR)からの再生音が「同じタイミング」で受聴できる場所、すなわちリスニングポイントが自動的に生成されるというメリットがある。

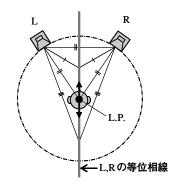


図1 2チャンネル再生におけるリスニングポイント

一方、再生スピーカが3台以上となるサラウンド (マルチチャンネル) 再生では、全てのチャンネルからの再生音が「同じタイミング」で受聴できるリスニングポイントが、線状ではなく一点となる(図2)。従って、全てのチャンネル(スピーカ)のタイムアライメントを厳密に整えない限り、リスニングポイントが自動的に生成されることは無い。

ところで、人間の耳は、体の中心から僅かばかり離れた場所に位置している。従って、いくらリスニングポイントに座っても、リスニングポイント上の音を聞くことはできない。しかし、リスニングポイントを明確にすることは、オーディオ受聴にとって重要な事項の一つである。なぜなら、リスニングポイントが明確に形成されていない再生音場では、右にずれたらずれた分の、左にずれたらずれた分の正しい音の変化をリスナーに与えることができず、結果として常に"ピンぼけ音場"をリスナーに与えることになるからである。従って、どの場所においても"それなりの"受聴特性を与えるために、再生環境のセットアップには、再生音場のフォーカス・ロック、すなわちリンスニングポイントの生成が必要ということになる。

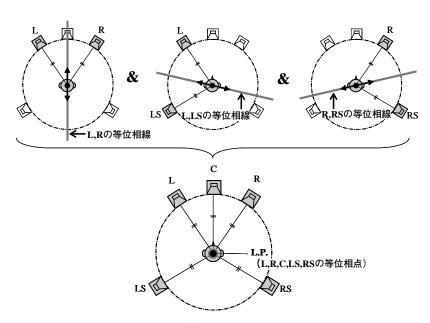


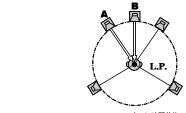
図2 サラウンド再生におけるリスニングポイント

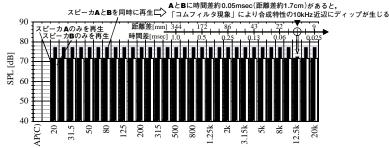
4. 僅かなディレイと再生特性

リスニングポイントにおいて各チャンネル(スピーカ)のタイムアライメントを整えることは、サラウンド再生環境の構築においては、必須かつ重要な調整事項の一つである。その際、各チャンネル(スピーカ)のディレイ調整を行うことになるが、それらの調整は内容的には以下の二種類の事項を補正していることになる。

- 1) ハース効果(先行音効果)による音像定位の偏りの修正。
- 2) コムフィルタ現象による高域減衰特性の修正。
- 1) に関しては、ラフな音場補正として一般的な AVアンプのディレイ機能によっても補正可能な範囲の調整である。2) に関しては、再生周波数特性に関わる調整であり、制作スタジオにおいては重要となる調整事項である。なぜなら、コムフィルタ現象が生じた場合、2つのスピーカからの合成特性に対して、高域にディップを生じさせてしまうことになるからである(図3)。このようなコムフィルタ現象を可聴帯域において回避するためには、0.025msec以下(8mm以下)でのディレイ補正が必要であり、それを施さない場合は、いわゆる"ハイ落ち"した再

生特性をモニター環境として与えることになる。 最近では、DVD-AudioやSA-CDなど、高音質マル チチャンネル音楽ソフトを楽しむ機会が増えている が、そのような作品の中にはさまざまなチャンネル 間にファンタム音像を構築しているものもある。 ファンタム音像は、異なるチャンネル間に同じ音源 を音量パンニングして作成されることが多い。従っ て、コムフィルタ現象が回避されていない再生環境 において、そのような高音質マルチチャンネル音楽 ソフトを受聴する場合、音色や音場感といった緻密 な再生音の評価以前に、原音とは異なる"ハイ落ち した"ローファイな音を聞いていることがあるので 注意が必要である。以上のようなチャネル間に生じ る僅かな再生時間差は、スピーカの個体差やワイヤ リング含めたオーディオシステム全体の電気的遅延 が原因となって生じることも多いため、全てのスピ 一力をリスニングポイントから等距離に設置した完 璧な環境においてもディレイ調整が必要となる場合 が多い。制作スタジオでは、このような僅かな時間 差を高精度なディレイ機器やスピーカ設置位置の微 調整により行う。一方、エンドユーザ環境では、 AVアンプのディレイ補正のステップが粗く手軽に 微妙なディレイ調整を行えないのが難点である。





1/3 octave band center frequency [Hz]

図3 コムフィルタ現象と周波数特性のディップ

5. 再生音場と再生特性

各チャンネルのタイムアライメントであるが、どのようなケースでもそれが最優先されるとは限らない。例えば、全てのスピーカが同じ高さに設置できない場合などがそれに相当する。

図4-Aは、全てのスピーカを同じ高さに設置し た環境を示している。この場合、平面上の正円に各 スピー力が配置されているためサラウンド音場は良 好であり、さらに各スピーカがリスニングポイント から等距離に配置されているためコムフィルタ現象 による周波数特性の乱れも生じない。次に図4-B は、サラウンドスピーカを高い位置に設置しながら タイムアライメントを整えた環境を示している。こ のような環境では、リスニングポイントから各スピ 一力までの実距離が等距離に設定されているためコ ムフィルタ現象による周波数特性の乱れは回避でき る。一方、平面上のスピーカ配置は正円配置ではな いため、サラウンド音場感を損なう結果となる。す なわち、サラウンドの後方エリアが狭く、直ぐ後ろ でサラウンドが鳴っているような奥行きのないサラ ウンド音場を知覚することとなる。最後に図4-C は、サラウンドスピーカを高い位置に設置しながら 平面上で正円となる位置にスピーカを配置した例を 示している。この場合、サラウンド音場は良好とな るが、リンスニングポイントからサラウンドスピー 力までの実距離とリンスニングポイントからフロン トスピーカまでの実距離が異なるためにフロントチャンネルとサラウンドチャンネルとの間にコムフィルタ現象による周波数特性の乱れが生じる可能性がある。この乱れを修正しようとして、各チャンネルにディレイなどのタイムアライメントを施すと、結果として図4-Bの再生環境を形成してしまうことになり、今度はサラウンド音場の良好さを失うことになる。サラウンドスピーカが高い位置に設置された環境で、AVアンプの音場自動補正機能を用いてディレイ補正を行うと、図4-Cの環境を強制的に図4-Bへと補正してしまう可能性があるので注意が必要である。

以上のように、全てのスピーカを同じ高さに設置できない環境では、必ず再生周波数特性とサラウンド音場との間にトレードオフの関係が生じる。例えば、ホームシアターなど映画を楽しむ再生環境では、一般的にサラウンドスピーカはフロントスピーカより高い位置に設置されることが好まれる。その場合には図4-Bではなく図4-Cが好ましい設置環境となる。なぜなら、映画音響の多くは、「L&R」、「C」、「LS&RS」といった3つのカテゴリーにおいて音の使い方の棲み分けができている場合が多く、それぞれのカテゴリーに重複して相関性の高い音素材が記録されることは少ないからである。従って、フロントスピーカとサラウンドスピーカ間でコムフィルタ現象が生じる可能性が低いため、サラウンド音場を

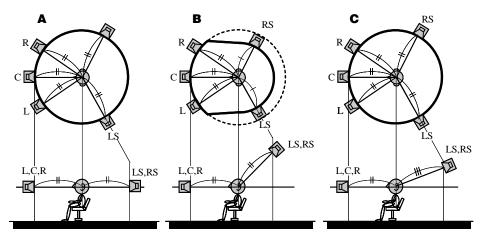


図4 タイムアライメントとサラウンド音場

優先した図4-Cの配置が良好な再生環境を与える。 一方、高音質サラウンド音楽再生をターゲットとして再生環境の構築を行う場合は、各チャンネル間の再生周波数特性に配慮して図4-Aが好ましい。映画も高音質サラウンド音楽も両方ともという場合は、図4-B~図4-Cの間でサラウンド音場と再生周波数特性のバランスを検討することとなる。

タイムアライメントに関しては、一気に全てのチャンネル間を整えようとするのではなく、構築しようとするサラウンド再生環境のコンセプトを明確にし、再生周波数特性とサラウンド音場との兼ね合いから優先順位の高いチャンネル対を検討することが重要である。

6. 異なる種類のスピーカで再生

2チャンネル・ステレオ再生システムをアップグレードしてサラウンド再生システムを構築する場合など、異なる種類のスピーカを組み合わせてサラウンド再生環境を構築するといったケースは多い。また、新規にサラウンド再生環境を構築する場合などでも、サラウンドのカバーエリアを広くするなどの意図から、フロントスピーカとは異なる種類のスピーカをサラウンドに用いるケースもしばしば見受けられる。このように、異なる種類のスピーカで構成されたサラウンド再生環境は、制作スタジオ、一般家庭環境問わず多く見受けられる環境である。

異なるスピーカを用いたサラウンド再生においても問題となるのが、チャンネル間の位相干渉である。一般的に、2ウェイなどのマルチウェイスピーカは、クロスオーバー周波数近辺で位相特性の変化しているものが多い。従って、異なるクロスオーバー特性をもつ2台の2ウェイスピーカからそれぞれ同じ音を再生した場合、その合成特性に対してクロスオーバー周波数近辺にディップが生じる可能性が高くなる(図5)。これでは、各チャンネルのタイムアライメントを厳密に整えた成果も無駄になってしまう。

上記より,異なる種類のスピーカを組み合わせて 使用する場合には,それぞれのクロスオーバー特性 (周波数、スロープ、フィルタタイプ)が同じ仕様のものを選択し、なるべく同一な位相特性を持つスピーカ同士の組み合わせを構築することが理想となる。例えば、フロントスピーカと同じクロスオーバー特性だが、ウーファーユニットが小口径で低域再生能力がやや劣るスモールタイプをサラウンドスピーカに用いるなどの選択は良い妥協策である。

なお、異なるスピーカ同士の組み合わせという点では、メインスピーカとサブウーファという、5.1 チャンネル再生では必須でありながら大きく性質の異なるスピーカ同士のマッチングという不可避なテーマもあるが、本稿ではそれに対する解説は割愛する。

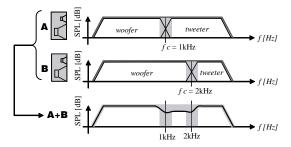


図5 異なるスピーカ同士での再生例

フ. デ・コリレーション

サラウンド制作スタジオでは、近年、高音質サラウンド音楽ソフト制作のためのインフラが整備され始めてきている。それに伴い、以前にも増して再生環境の厳密さが要求されるようになった。その代表的な課題が、チャンネル間の位相干渉問題であり、これを回避するためには、上述したように、1)理想的なスピーカの組み合わせ、2)理想的なスピーカ配置、3)厳密なタイムアライメントなどが必要となり、再生環境に対する精度の追求は近年ますます留まるところを知らない。

しかし、サラウンド再生、特に高音質サラウンド音楽再生は、本当にそのような完璧な環境で再生しないと意味がないのであろうか? また、高音質サラウンド音楽を楽しむことができるのは、厳密なリスニング環境を用意できるハイエンド・オーディオユーザだけなのであろうか?

その答えのヒントは、「チャンネル間の相関性」にある。本稿で述べたチャンネル間の位相干渉は、"同じ音"が複数のスピーカから再生される場合に生じる現象である。従って、リスニングポイントから等距離に設置できないスピーカ同士、異なる種類のスピーカ同士など、再生環境構築において不安定になりがちなチャンネル間の相関性を軽減する、すなわちチャンネル間の「デ・コリレーション(de-correlation)」がうまく構成されていれば、本稿で述べたような厳密な再生環境構築に頭を悩ます必要は無くなる。

つまり、制作側およびエンドユーザ側の双方における「L/R」⇔「C」⇔「LS/RS」の「デ・コリレーション」の歩み寄りが、さまざまな環境でさまざまなコンテンツを再生できる頑強なサラウンドワールドへの足がかりとなる(図6)。

7-1. 制作側のデ・コリレーション

一般家庭において、制作スタジオのように各チャンネルの完全なマッチングのとれたサラウンド再生環境が構築されていることは希である。特に、「L、R」に対して「C」や「LS、RS」のスピーカは異なるコンディションに設置されることが多い。従って、例えば「LとLS」といったチャンネルの組み合わせ

に、音質の重視される相関性の高い音を記録してし まうような作品制作は、それが一般家庭環境では正 確に再現できない可能性が高くなることを意味して いる。特に高域まで正確な再現を要求する精密なフ アンタム音像を多く用いるような作品に対しては. 厳密な再生環境の構築が必要とされるため注意が必 要である。換言すれば、各チャンネル間、特に 「L/R | ⇔ 「C | ⇔ 「LS/RS | に対して相関性の低い音 が使用されているソフトは、環境を選ばず良好な再 生が期待できるということになる。例えば、サラウ ンド音響として歴史の長い映画の音響は、「L/R1. 「C」、「LS/RS」の棲み分けができており、それぞ れが相関性の低い信号で構成されていることが多 い。そのため、映画館やホームシアターなど、さま ざまな環境で制作意図を損ねない再生が可能となっ ている。また、サラウンド音楽ソフトにおいても、 オーケストラやジャズなどのライブ録音ものに関し ても再生環境を選ばす良好な再生が可能なものが多 い。なぜなら、それらの作品の多くは、サラウンド マイキングによる一点収録を主として制作されたも のが多く、その結果、フロントチャンネルとサラウ ンドチャンネルに適度な非相関性が与えられている ことが多いためだと考えられる。

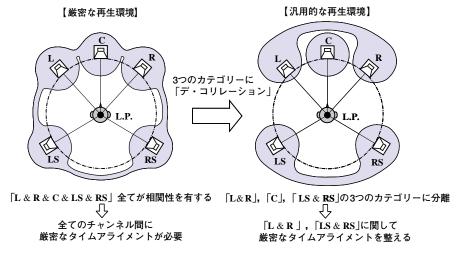


図6 チャンネル間の「デ・コリレーション」

一方、ポップスなど、マイキングではなく電気的なミキシングで音場をつくるタイプのサラウンド音楽に関しては、各チャンネルに収録される音の相関性が高くなることがある。そのような作品を周波数特性まで含めて完全な形で再生しようとすると、やはり厳密な再生環境が必要とされる。

以上のように、制作側における「デ・コリレーション」、すなわちチャンネル相関の低いコンテンツ制作は、さまざまな再生環境への対応を可能とするコンテンツ制作テクニックであり、制作側からエンドユーザ側への歩み寄りとして重要な事項の一つだと思われる。

7-2. エンドユーザ側のデ・コリレーション

一般家庭環境においても完全な再生環境の構築を目指す場合は、やはり制作スタジオと同様に各チャンネル(スピーカ)の厳密なタイムアライメントを整える必要がある。このような手法は、専用のリスニングルーム構築が可能であるようないわゆるハイエンドユーザ向けの方策としては効果的である。一方、多くの一般家庭環境では、そのような厳密な再生環境の構築が困難であることが多い。そのような場合は、再生環境に「デ・コリレーション」の考え方を用いると良い。

例えば、厳密な配置や調整が困難となりがちなサラウンドチャンネルをディフューズサラウンドとして構築し、フロントチャンネルとの位相干渉を回避するなどの手法が考えられる。このような考え方は、THXのAVシステムなどでは古くから採用されている手法である。また、THXのような電気的なシステムとしての対応ではなく、ホームシアターの音響設計など室内音響的な対応も「デ・コリレーション」の一助となる。極端に言えば、音響処置が無視された反響の多い部屋ほど、再生時のチャンネル間の位相干渉は軽減されることになり、より幅広いサラウンドメディアの再生に対応できることになる。2チャンネル再生システムでは、デメリットばかり強調されがちな"響く部屋"であるが、サラウンドシス

テムにおいては、チャンネル間の位相干渉を回避するといったメリットがあり、その意味ではサラウンドオーディオは設置環境の自由度の高いシステムだと言える。

以上のように、エンドユーザ側における「デ・コリレーション」、すなわち再生環境/再生システムにおける「LS/RS」や「C」などの拡散処理は、さまざまなサラウンドコンテンツへの対応を可能とする再生テクニックであり、制作側からエンドユーザ側への歩み寄りとして重要な事項の一つだと思われる。

8. 一般家庭での再生環境: 二つの方向性

上述した内容をまとめると、一般家庭におけるサラウンド再生環境の構築には二つの方向性が考えられることになる。

一つは、制作スタジオのように吸音などの音響処置を施した専用のリスニングルームにおける再生である。この場合、各チャンネルからの再生信号は元信号に近い形でリンスニングポイントまで到達するため、各チャンネルのタイムアライメントを厳密に整える必要がある。 タイムアライメントに関しては、スピーカ設置位置の微調整やAVアンプによる電気的なディレイ補正などが考えられるが、ほとんどのAVアンプにはコムフィルタ現象を補正できるほどの細かなステップのディレイ機能は備わっていないため、多くの場合はスピーカ設置位置の微調整で対応することになる。

二つ目は、一般的な響く部屋での再生である。中途半端な吸音処置はチャンネル間の位相干渉問題を増大させるだけであり、そのような位相干渉に対して厳密なタイムアライメントを施すつもりがない場合は、部屋の響きを積極的に活用するのも一つの方法である。

コムフィルタ現象に関しては、その影響を回避する周波数帯域幅とスピーカの設置位置の自由度に反比例の関係が生じる。例えば、コムフィルタ現象の回避が500Hz以下の帯域の中低域で良い場合には、

スピーカ設置のずれは34cm程度許容されるが、有効帯域を2kHz以下の高域まで伸ばしたい場合はスピーカ設置のずれは8.6cm以下となる(図3)。このことは、再生音の拡散処理(デ・コリレーション)によりスピーカの設置位置の自由度が変化することを意味している。

以上のことを踏まえると、サラウンドオーディオでは、一般家庭のリビングのような"響く"空間をベースとした以下のような音響設計の考え方も成り立つことになる。

- 「LS/RS」および「C」が、「L/R」に対してどの程度タイムアライメントが整えられるかを検討する。
- 2) 例えば9cm程度がタイムアライメントの限界である場合、「LS/RS」および「C」の再生音に対して2kHz以上の拡散音が与えられるようにディフューザなどを設置する。
- 3) 一方、「L/R」に関しては、2チャンネル再生時 との互換性に留意し、不用意な反射音が生じな いように吸音処置を検討する。
- 4) 最後に、部屋の響き調整のために吸音材の補填を検討する。

吸音をベースとした本格的なリスニングルームでのサラウンド再生も本道として捨てがたいものがあるが、一般的な響く部屋での再生に関しても「デ・コリレーション」といったメリットを享受できる点がサラウンドの良いところである。

9. さいごに

2チャンネル再生環境に関しては、全てのチャン ネル、すなわちLおよびRの相関性の確保が必須で あり、それら2つのチャンネル (スピーカ) を全く同 条件で再生できる環境構築が全てのゴールであっ た。一方、サラウンド再生に関しては、同様に全て のチャンネルを全く同条件で再生する環境構築も究 極のゴールの一つではあるが. 「L/R | ⇔ 「C | ⇔ [LS/RS]の[デ・コリレーション]ももう一つのメ リットある再生方法である。このことは、サラウン ドシステムが、音響調整の施された専用のリスニン グルームだけではなく、リビングなど一般的な家庭 環境での再生においてもメリットを有する汎用性高 いシステムであることを意味している。また、前述 したように、リビングでの試聴ユーザには、ディフ ューザや吸音材の有効活用によりさらに再生環境を チューニングする楽しみも残されている。

以上より、サラウンドオーディオは、究極から簡易まで幅広いユーザ層に有効なシステムであると言える。また、その裾野をさらに広げるためにも、制作側およびエンドユーザ側(民生機器)における今後の「デ・コリレーション」の活用を願いたい。

【参考資料】

- [1] 「Multichannel Monitoring Tutorial Booklet, 2nd Edition (日·英)」,
 Masataka Nakahara, ©2005 Yamaha
 Corporation & SONA Corporation,
 http://www.sona.co.jp/,
 http://proaudio.yamaha.co.jp
- [2] 「ドルビーデジタルチェックディスク」, ジェネオンエンタテインメント(2003), http://www.geneon-ent.net/

INFORMATION 1

平成18年度の協会運営について 平成18年3月度定例理事会の報告

日本オーディオ協会も社団法人の認可を受けてから14年目を迎えようとしています。ここ数年間はオーディオを取り巻く環境が大きく変化し、また、国の公益法人制度改革が平成20年施行に向かって進められており、当協会も社団法人として、広く一般の人たちを対象にするオーディオおよびオーディオビジュアルの普及・啓発を進める公益活動を強化すべき時を迎えています。

このような状況下で将来に向け、また時代の変化に対処して、より多くの人たちにオーディオおよびオーディオビジュアルの知識と楽しみを伝え、音への関心を共有していただくために、協会運営の見直し・改革を進めることを3月3日開催の臨時理事会にて決議いただき、また、平成18年度の事業計画案が3月27日の理事会で承認されました。

諸先輩が長年にわたって築かれてきたオーディオの心の文化と産業を継承しつつ、新たなネット情報時代に即した普及・啓発活動を行うために、新たにスタートした平成18年度協会運営に会員各位のご支援・ご協力を賜りたくお願い申し上げます。

(平成18年度協会運営の骨子)

〔1〕会員関連

- (1) A&AVの普及・啓発事業の活性化を図る ために、A&AVに関心を示す人たちの賛助 会員登録をネット等で呼びかけ、登録会員 にはメールマガジン形式によりA&AV情報 を配信する。なお、個人賛助会員は現在在 籍する学生会員も含めて会費無料とする。
- (2) 個人正会員の年会費は6000円(シニア会員は3000円)に改定する。
- (3) 協会の維持ならびに普及・啓発活動推進の ため、法人正会員の会費口数を改定する。

〔2〕情報提供関連

(1) ネットによる迅速かつ効率的な情報配信時代に対処し、「JASジャーナル | 誌を4月

- 号より休刊し、代わって月刊会報「JAS ジャーナル」を電子メールにて配信する。
- (2) 電子情報技術産業協会(JEITA)と連携して開設した「マルチチャンネルオーディオホームページ」を「サラウンドホームページ」に呼称を改めて運用を継続する。

〔3〕普及·啓発事業

普及推進部会を設けて、ピュアオーディオ・サラウンドシステム・カーAV・モバイルオーディオ等の普及・啓発を進めるための視聴体験会の実施など、具体方策を審議して順次実行する。

[4] 展示会

「A&Vフェスタ2006」を9月21~24日 にパシフィコ横浜において開催する。

3月度定例理事会

平成18年3月27日,協会会議室において平成 18年度事業計画を審議する定例理事会が開催され ました。

(第1号議案):平成18年度事業計画案・収支予算 案の承認を求める件

3月3日に開催した臨時理事会において、平成18年度以降の協会事業として、広く一般者を対象とするオーディオ及びオーディオビジュアルの普及・啓発に力を入れることと、協会の維持ならびに普及・啓発活動推進のための会費規則の改定が承認されました。

これに基づく平成18年度の事業計画案と収支予 算案が事務局より提案され承認されました。

本件は6月5日に開催予定の定時総会に上程します。 (第2号議案):新会員の入会承認を求める件

平成18年2月6日より3月26日の間に入会申込 みがあった次の会員の入会が承認されました。 個人正会員 2名(氏名省略)

INFORMATION 2

入会金及び会費規則の改定について

平成18年4月1日より入会金及び会費規則が下表の通り改定されました。

種別	基準	入 会 金	会費 (年会費)	事 業 規 模
正会員	法人会員 A会員 B会員 C会員 D会員 E会員 (注1)	1口85,000円	1 口200,000円 25口以上 9口以上 6口以上 4口以上 1.5口以上	株式1部上場会社 株式1部上場会社 株式2部上場会社 株式店頭公開会社 株式未公開会社
	団体会員 (注1)	1口50,000円	1口100,000円 1口以上	
	個人会員 (注2,3)	3,000円	6,000円	
賛助会員	法人会員 (注1)	1口50,000円	1口100,000円 1口以上	(注4)
	個人会員	無料	無料	

(会員の種別)

1. 正会員

法人A会員:オーディオ及びオーディオビジュアル関連事業の規模が特に大きい株式1部上場会社

法人B会員: A会員に該当しない株式1部上場会社

法人C会員、D会員、E会員:上表記載の会員事業規模による区分団体会員:オーディオ及びオーディオビジュアル関連事業を行う団体

個人会員:オーディオ等に関する専門的知識を有し本会の目的に賛同する個人

2. 賛助会員

法人会員: 本会の事業を賛助する法人及び団体

個人会員:オーディオ等に関心を持ち本会の目的に賛同する個人

(表中の注記)

- (注1) 普及事業を審議推進する普及推進部会への参加会員は0.5口相当の部会費を負担する
- (注2) 63歳以上の会員は会費納入時に申告することによりシニア会費(入会金2,000円,年会費3,000円) の適用を受けることができる
- (注3) 個人正会員の紹介により入会する個人正会員は入会金を免除する
- (注4) 企業内分社や事業所、販売店、ベンチャー企業等は0.5口の適用を受けることができる

(その他)

特別顧問及び顧問は会費の納入を要しない

MEMBERS PLAZA





ルートヴィヒ・ヴァン・ベートーヴェン (1770~1827) 弦楽四重奏曲第2番 ト長調 作品18-2

第11番 ヘ短調 作品95「セリオーソ」 弦楽四重奏楽章 アレグレット ロ短調 弦楽四重奏曲第16番 ヘ長調 作品135 エンデリオン弦楽四重奏団 Warner Classics

WPCS-11897(輸入盤2564 62161)

ベートーヴェンの新しい音楽の体験

新しい弦楽四重奏団のベートーヴェン弦楽四重奏曲第2,11,16番と珍しい口短調「アレグレット」を入れたアルバムがリリースされた。1979年にイギリスで結成され演奏活動30年のキャリアを持つエンデリオン弦楽四重奏団の初アルバムとして、ベートーヴェン初期に位置する作品を含め、ほぼ10年間隔で作ら

れた傑作3曲と、1999年に発見された1817年作の僅か20数秒ほどの口短調「アレグレット」を入れている。様式の変遷を伴う初期、中期及び後期の作品もエンデリオンSQは熟知して演奏を聴かせている。確かに、現代の四重奏団などに見られる演奏とは顕著に異にし、多少硬質感が認められるが、強弱と緩急を緻密に表現して自然な流れで聴かせてくれている。

特に、緩徐楽章を持たない作品95「セリオーソ」では、各楽章での厳しさ、静寂さ、そして激しさの感情を巧に表現している。CDとしては新しい弦楽四重奏団であるが、演奏活動で培った自信を示唆した演奏であることが随所で見られるようである。

ベートーヴェン弦楽四重奏曲全曲の収録を予定して いるとか、今後が楽しみである。

2005年1月、ケンブリッジでの録音である。各楽器が左右に広がり鋭く定位するが自然調であり、響きにまとまり感があり、やや近い距離感が印象的な音で、直近での演奏をイメージするが、違和感を全く感じさせない、演奏に対する自信と力強さを実感させてくれる音である。また、各楽器の弦と併せて胴の豊かな響きが明瞭で美しく、4つの楽器の協和音や対比的表現が良く分かる素晴らしい録音であると思われる。

大林 國彦(会員番号0799)





「ブラザーズ・グリム」(THE BROTHERS GRIMM) 監督:テリー・ギリアム

キャスト:マット・ディモン/ヒース・レジャー/ モニカ・ベルッチ/ジョナサン・プライス/

レナ・ヘディ 発売元: ハピネット・ピクチャー

発売元: ハピネット・ピクチャー BIBF-6221

冒険のファンタジーの世界に堪能

数々の童話を生んだグリム兄弟が活躍する,誰もが 関心を寄せる驚愕のファンタスティック映画「ブラザース・グリム」がDVDで出た。

18世紀フランス占領下のドイツの村。虚偽の魔物退

治で賞金稼ぎをしてきた兄弟だが、ある村で次々に失踪した少女を救出することになり、呪われた森に入るが、想像を絶する事件が待ち受けていた。「赤ずきん」「白雪姫」「ヘンゼルとグレーテル」「眠れる森の美女」等々、有名なグリム童話の数々の名場面を取入れナンセンス的だが真面目な映像で物語を進行させている。動き回る森、入口がない朽ち果てた塔、塔では500年眠り続ける鏡の世界に棲む女王の謎解きで少女を救出するファンタジックで楽しい冒険コメディでもある。

VFXを多用した映像の世界は豪華絢爛でもある。呪いの森を歩く「赤ずきん」を追う映像が異質な森を連想させるなど、随所に不気味さを効果的に表現するカメラワークが素晴らしい。全体に高S/N比で緻密な映像の世界が広がっている。衣装と色彩の美術と、照明に至るまで、熟慮を重ねたであろう素晴らしい映像が再現できる。

レンジ感に優れるdtsでの視聴を勧めたい。静寂さをイメージする森の中では、鳥の鳴き声を含めてさまざまな音で不気味さを出すなど巧みな音響設計で効果をあげている。派手な音の廻りなどの動きは少ないが、塔内などの効果的なサラウンド・サウンドがオーディオ的にも楽しめる作品となっている。

大林 國彦(会員番号0799)



1. ホーム用テープ録音機の普及 (3)(120)

第二次大戦終結から2年後の1947年1月、Scotch テープ (セロファンテープ) の名で知られる3M社から幅1/4インチの紙テープの表面に黒色酸化鉄 (Fe304、マグネタイト) の粉末を塗布した録音テープScotch #100が発売された。これより1年前の1946年1月、ブラッシ・デベロプメント社から世界初のホーム用テープ録音機の試作品がニューヨークで開催されたIRE (現在のIEEE) の年次大会で発表されている。J. マーリンが、ドイツから持ち帰ったマグネトホンの紹介より4ヶ月前のことである。

当時、主流を占めていた鋼線録音機は主に口述用 (Dictation) を目的としており、ブラッシ社のテープ録音機は周波数範囲が100~5kHz、一応、音楽の録音も可能であった。商品は、ブラッシBK-401型サウンドミラーとなって、共同開発した3M社のテープと合わせて同じ年に発売が開始された(本物語その6参照)。

1947年の終わり、当時鋼帯録音機メーカーが17社あったころ、テープ録音機4社*¹が名乗りをあげた。価格面では\$250前後*²でホーム用としては十分であったが、音質面では今ひとつであった。それは録音テープとのミスマッチがあったようである。

翌1948年に入って、アンペックスが200型プロ用テープ録音機を完成し、ABC放送局に20台納入している。同時にはスコッチ#111、すなわち1/4インチ幅セルロース・アセテートベースに褐色のガンマ酸化鉄(γ-Fe2O3、ガンマ・ヘマタイト)を塗布した録音テープをアンペックス200型に合わせて完成し、同年4月に発売を開始した(本物語その7参照)。これによって#100より優れた録音テープが完成し、各社、テープ録音機をスコッチ#111に合わせることで、性能は飛躍的に向上し、

かつ、各社間の互換性が保たれるようになった。

1948年はCBSコロムビアによるLPレコードの発表が6月にあった。日本ではまだ連合軍の占領下にあり、この年、NHKが放送拡充5ヵ年計画を発足し、新型円盤録音機と再生機の開発と供給が日本電音(DENON)に課せられたのである。NHKがテープ録音機を導入したのは翌49年、米国マグネコード社のテープ録音機が最初である(国産円盤録音機物語その6参照)。マグネコード社のプロ用テープ録音機は1948年の5月に試作品がNAB大会で発表され、8月後半から出荷を開始している。

ホーム用のテープ録音機はこの年には12以上のブランドに、1950年までには24社、33機種のテープ録音機が発売された(本物語その7参照)。この頃から価格も\$130を切るようになり、普及に拍車がかかってきた。一方、録音テープもスコッチの後を追ってオーディオ・デバイスほか数社*3から市販され、録音テープの価格も7インチ、1200フィートテープ(7.5インチ/sで30分)で\$5.50(1950年、AudiotapeとScotchの例)、そして翌1951年にAudiotapeは\$3.50になった。

以下、1950年ころまでに米国で発売された数あるホーム用テープ録音機の中からいくつか代表的なものを選んで紹介してみよう。

- 注*1 Soundmirror: Brush Development Co.

 Magnephone: Amplifier Corp. of America

 Magnesonic: Sound Record and Reproduce Co.

 Ekotape: Webster Electric Co.
 - *2 平均的な家庭の一週間の食費は約\$10といわれていた頃である。
 - *3 Scotch: Minnesota Mining and Mfg. Co. (1947) Audiotape: Audio Devices, Inc. (1949) Permomagnetic: National Standard Co. (1949) Irish: Orradio Industries, Inc. (1950) Soundcraft: Reeves Soundcraft Corp. (1950)

2. ブラッシ(Brush)社BK-401型 (14)(38)(121)

写真15-1にBrush BK-401型の外観, 写真15-2に同機の裏面、そして図15-1にテープ駆動機構 を示す。

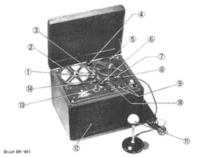


写真15-1 Brush BK-401 Soundmirror (121)

①消去ヘッド

②供給リール ③レベル指示器

④REW リミット・スイッチ ⑪マイクロホン

⑤巻取リール

⑦音質調整 (再生時のみ)

⑧録音・再生切替スイッチ

9音量調整

⑩テープ駆動操作切替スイッチ

®スピーカー

⑥FWD リミット・スイッチ ⑬ドライブ・キャプスタン

⑭録音・再生ヘッド

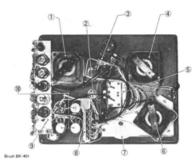


写真15-2 Brush BK-401型の裏面 ⁽¹²¹⁾

①供給側リール・モーター ⑥キャプスタン・モーター ②FWD リミット・スイッチ ⑦フライホイール

③REW リミットスイッチ

④巻戻側リール・モーター ⑤ヘッド取付台

⑧テープ駆動操作切替スイッチ ⑨アンプ

⑩アンプ・コントロール類

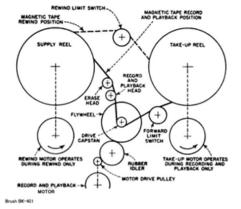


図15-1 Brush BK-401のテープ駆動機構⁽¹²¹⁾

設計は戦前、ドイツ、ロレンツ社の放送用鋼帯録 音機を設計したS.J. ビーガンによるものである (本物語その6参照)。

テープは左側サプライ・リールから時計方向に引 き出され、消去、録音・再生ヘッド、ドライブ・キ ャプスタン、フォアワード・リミット・スイッチ (Forward Limit Switch)を経て、右側の巻取りリ ールに反時計方向に巻き取られる。マグネトホン (アンペックスも同じ)のようにキャプスタンにピン チローラーでテープを挟んでテープを駆動するので はなく、ピンチローラーを使用しないで、テープを キャプスタンに十分な巻付角で密着して、テープを 駆動する方法をとっている(写真15-3)。これは従 来の鋼線や鋼帯の駆動に似ている。



写真15-3 Brush BK-401型のテープパス (122)

モーターはキャプスタン、供給リール、巻取りリー ルそれぞれ専用に、いわゆる3モーター式である。し たがってテープテンションはリールモーターの回転 力を利用している。巻戻しの時はテープをキャプス タンから外して、リワインド・リミット・スイッチに かけてサプライ・リールで巻き戻す(図中の破線)。 定速走行経路での早送り, 巻戻しは抵抗が大きく, 時 間がかかるので、リワインド・リミット・スイッチ にかけ直すことになる。巻戻し時間は約40秒である。

リワインドおよびフォアワード・リミット・スイ ッチには高感度のスイッチが使われていて、テープ が終わった時や切れた時はシャット・オフ・スイッ チの役をする。ブレーキはモーターに直流をかけて 磁気的に回転を止める方法である。

テープ速さは7-1/2インチ/秒(19.05cm/s). 録音はテープの全幅に記録するシングル (フルとも いう)トラック形式である。録音時間は30分, ワウ・フラッターはP-Pで0.5%とうたっている。

図15-2にエレクトロニクス回路図を、図15-3は 筆者がアンプ回路を簡略化して系統図に直したもの である。録音と再生ヘッドを兼用している2ヘッド 式なので、録音と再生アンプも一部兼用になってい て、そのため切り替え回路が複雑になる。

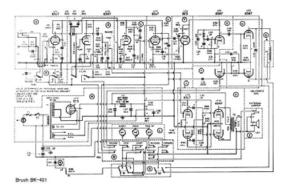


図15-2 Brush BK-401エレクトニクス回路図 (121)

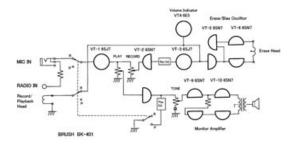


図15-3 Brush BK-401 アンプ系統図

アンプ構成は録音と再生入力回路(兼用, VT-1), 録音出力回路(VT2半分とVT-3), 消去・バイアス 発振回路(VT-5, VT-6, 発振周波数30kHz), モニ ター回路(VT-2半分, VT-9, VT-10), 音量指示器 (VT-4, マジックアイ), そして電源(VT-3)である。 録音・再生総合周波数特性は100~5,000Hz で±3dBとうたっている。

3. マグネテープ・ツイントラックス⁽³⁸⁾⁽¹²⁰⁾

ブラッシBK-401型より少し後になるが、同じ年の1947年に、ホーム用としては世界最初のツイン・トラック (Twin Tracks)、2ウェイ駆動のテープ録音機がアメリカン・コーポレーション・オブ・アメリ

カ (American Corporation of America) からツイン・トラックス (Twin-Trax) の名で発売された (写真15-4)。このモデルは、市場ではなぜかあまり長くはなかったようであるが、ユニークなテープ 駆動機構でもあるので、あえて紹介することにした。



写真15-4 Magnetape Twin-Trax (Amplifier Corp. of America) (38)

写真15-5(A) に機構部の外観を示す。テープパスはテープ駆動機構が停止状態にある。(B) は、テープパスが録音(または再生) 状態のときである(ヘッド・シールドとキャプスタン・シールドは外してある)。





写真15-5 Twin-Trax のテープ・トランスポート(38)

(1) ツイン・トラック形式:デュアル・トラック (Dual-Track), ハーフ・トラック (Half-Track)または2トラックとも言う。録音がモノ (Monophonic) の場合, 従来はシングル・トラックまたはフル・トラック形式と呼んで, テープの幅いっぱいに録音する方法であったが, これに対してテープ (幅)の半分に録音し(図15-4), 終わるとテープを巻き戻さないで, リールを入れ替えて (またはテープを逆方向に

走らせて),あとの半分に録音する方法である。録音トラックが2倍の長さになるので録音時間は2倍になる。つなぎ編集ができないので,プロ用のテープ録音機では2トラック・2チャンネル・ステレオまたは2チャンネル・モノだけになる。

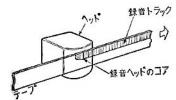


図15-4 2トラック・モノの録音トラック(18)

(2) 2ウェイ・ドライブ形式: (1)のように2トラック・モノ録音の場合,テープの終わりでリールを入れ替えないで,テープの終わりを検出して,自動的に録音(または再生)方向を替える。そして本機のように録音(または再生)ヘッドを上か下にずらすか,2チャンネル・ヘッドでチャンネルを切り換えるかする。消去ヘッドはテープの進行方向に録音ヘッドの手前に位置するので,この場合2個必要になる。テープ駆動機構としてはテープの正常送りが両方向になるので,テープテンションやリール機構のクラッチも1モーター式の場合は機械的に切り換えることになる。モーターの回転方向は電気的に切り替えればよい。テープ・リールの入れ替え作業がなくなるので、連続の録音が可能になる。

図15-5は録音(または再生)方向の切り替え、すなわちモーターの回転方向の切り替えで、巻取り側と巻戻し側クラッチをシーソーバー(Teeter Bar)がフライホイールの回転によって自動的に切り替わる機構である。写真15-6はフライホイールの軸上にディスク・レコードのスピンドルをおき、レコード・プレーヤーと兼用したテープ録音機で、レコードからのコピーもできる。スピンドルの回転は78rpmで、テープの進行方向はこの場合、右から左方向に限定される。

(3) テープパス(Tape Path): テープ装填(Tape Threading) は、普通、テープを供給側リールから引出し、消去、録音・再生ヘッド、そしてキャプス

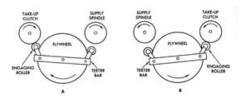


図15-5 Twin-Traxの2方向走行のリール軸クラッチ切替え機構(38)



写真15-6 Twin-Trax+78rpm レコードプレーヤー(38)

タン軸の前を通って巻取りリールに収められる。鋼 線、鋼帯式録音機のときは録音媒体のヘッド面やキ ャプスタンとの接触にガイド・ポストを利用して. ヘッドやキャプスタンに対する巻付角を大きくして いた。この流れで、当初は媒体がテープになっても 前述のブラッシ社BK-401型はこの方法を採ってい た。この形式を回旋式 (Convolute Tape-Path) ま たはジグザグ式と呼んでいる。図15-1にみられる よう、早送り、巻戻しの時はテープの高速走行に支 障をきたすので、テープをいったん外して、別の経 路に架け替えせざるをえなかった。その後、ドイツ マグネトホンがテープパスをほぼ直線的にするため にピンチローラーを使ってテープをキャプスタンに 圧着させ、ヘッドに対してはバックテンションを利 用してテープとの接触を保っていた(本物語その2 参照)。この形式を回旋式に対して直線式テープパ ス (Straight-Line Tape-Path) と区別している。 1モーター式のトランスポートではバックテンショ ンだけでは不十分なので、ヘッドに対してはパッド をテープの上からあてている。早送り、巻戻しの時 は、このパッドとピンチローラーをテープから離す だけで、高速走行が容易になる。ツイントラックス 録音機では図15-6にみられるよう、テープの装填 時と早送り、巻戻し時はテープパスを直線的にし、 録音または再生時はガイド・ポストとヘッドの移動

で、キャプスタンへの巻付角をあげてテープとの接 触を保っている。

図15-6(A)は録音・再生時のテープパスである。 左 側のレバーは録音・再生と早巻き(ここではShuttle と呼んでいる)の切り替えで、図は録音・再生(Record-Play) 位置にある。右レバーはFORWARD (右方向 走行)-STOP-REVERSE (左方向走行)の切り替え である。このモードでは、消去、録音・再生ヘッド はテープに密着していなければならない、1モータ 一式のトランスポートの場合、普通は圧着パッドを テープのベース面からヘッドにあてるが、本機の場 合はテープガイドの移動などで、テープに十分なテ ンションを与え、さらにキャプスタンに対してテー プの巻付角を大きくしている。録音・再生ヘッドは キャプスタンとヘッドの間にテープを挟んで密着さ せる構造で、ピンチローラーを持たない。

図(B)は早巻き時のテープパスを示す。テープ装 填時は左レバーをシャトル (Shuttle) 位置に置き、 右レバーを停止(Stop)位置に置くと、テープパス は左と右のガイド・ポスト間が直線になり、キャプ スタンカバーとヘッドカバーの間の隙間に沿ってテ ープを通すことができる。早巻き時の場合もテープ に余分な負荷がかからず、走行はスムースにそして 高速で走ることができる。右レバーは録音・再生時

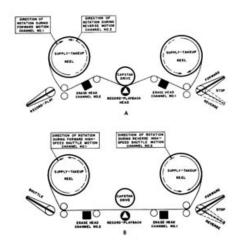


図15-6 Twin-Trax の各モードにおけるテープパス (38)

と同様にテープの進行方向を切り替えることができ る。すなわち、早送り(Fast Forward)または巻戻 し(Fast Reverse)状態になる。

図15-7にテープ駆動機構部の分解図を示す。

(次号につづく)

【参考文献】前号よりつづく

- (120) "20 Years of Home Tape Recording", Tape Recording Magazine (March 1968)
- (121) S.E.Schoenherr, "Magnetic Recording Equipment" http://history.acusd.edu/gen/recording/beg un6.html
- (122) "Brush Sound Mirror Bk-401" http://www.soundtapewereld/Bandrecorder s/Jaartallen/1941-1950/

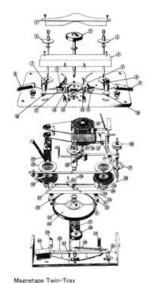


図15-7 Twin-Trax の機構部分解図⁽³⁸⁾

- **1)**Triangle capstan shield
- ②Capstan assembly
- 3Reel shaft and platform ass'y bracket & Teeter bar spring adjustment
- Rectanglar head shield
- ©Erase head pressure pad
- Tape guide post reversing switch
- Tape guide post (left hand)
- ®Record-Play-Shuttle control
- @Forward-Stop-Reverse control
- @Erase head mounting arms
- **®**Erase head
- @Record-Playback head
- Tape guide posts (movable)
- Motor reverse tension spring
- ®Motor forward tenshon spring
- **TForward tension adjustment**
- 18 Motor switch
- **10** Vertical head adjusting screw
- @Record-Play-Shuttle tension spring

- @Diaphragm clutch plate
- ②Clutch wheel (rubber rimmed)
- 26 Teeter bar spring
- **Metal** idler tensions springs
- **28**Clutch tension spring
- **39**Clutch adusting thumbscrew
- 30Clutch rocknut
- 3) Metal idler felt washers
- 32 Metal idler
- 33Teeter bar
- 3 Metal idler bearing shaft
- 35Flywheel
- 36Flywheel weight
- 38 Reverse idler
- 39Brake shoes
- @Reverse tension spring
- Brake roller and reversing arm
- Brake spring
- Brake mounting plate
- Reversing solenoid