

Japan Audio Society JAS journal

平成23年1月1日発行
通巻407号
発行(社)日本オーディオ協会

2011

Vol.51 No.1

1

年頭ご挨拶 会長 校條 亮治

「音の匠」澤登 翠さん インタビュー 音の日実行委員長 森 芳久

オーディオ&ホームシアター展 TOKYO・セミナー特集

デジタルホームシアターセミナー報告 西 國晴
パネラー：鈴木 弘明・小谷野 進司・鴻池 賢三・白岩 紀人・
石井 伸一郎・豊島 政実・沢口 真生

HIFIREVERB モノからサラウンドまでの統合化

オーディオ統合化技術 HIFIREVERB の目的とその概要 遠藤 真
残響制御技術 Revtrina を用いた新しいサラウンド化再生方式の提案
木下 慶介
ステレオ再生を目的とした仮想音源生成技術 村山 好孝・浜田 晴夫
音場の簡易補正とモノからサラウンドまでのオーディオの統合化
穴澤 健明

コンピュータミュージックプレーヤ “Amarra” 小室 弘行

連載『試聴室探訪記』第3回

～ 谷口とものり、魅惑のパノラマ写真の世界 ～
mbl ジャパンのリスニングルーム訪問 森 芳久・谷口 とものり
mbl 京都試聴室へ「どうぞおこしやす！」 奥村 茂貢

連載：テープ録音機物語

その53 ステレオ・テープデッキ (1) 阿部 美春



社団法人 日本オーディオ協会





(通巻 407 号)

2011 Vol.51 No.1 (1月号)

発行人：校條 亮治

社団法人 日本オーディオ協会

〒101-0045 東京都中央区築地 2-8-9

電話：03-3546-1206 FAX：03-3546-1207

Internet URL

<http://www.jas-audio.or.jp>

C O N T E N T S

- 3 年頭ご挨拶 会長 校條 亮治
- 4 「音の匠」澤登翠さん インタビュー 音の日実行委員長 森 芳久
- オーディオ&ホームシアター展 TOKYO・セミナー特集**
- 7 デジタルホームシアターセミナー報告 西 國晴
パネラー：鈴木 弘明・小谷野 進司・鴻池 賢三・白岩 紀人・石井 伸一郎・豊島 政実・沢口 真生
- HIFIREVERB モノからサラウンドまでの統合化
- 20 オーディオ統合化技術 HIFIREVERB の目的とその概要 遠藤 真
- 24 残響制御技術 Revtrina を用いた新しいサラウンド化再生方式の提案 木下 慶介
- 28 ステレオ再生を目的とした仮想音源生成技術 村山 好孝・浜田 晴夫
- 31 音場の簡易補正とモノからサラウンドまでのオーディオの統合化 穴澤 健明
- 37 コンピュータミュージックプレーヤ “Amarra” 小室 弘行
- 43 連載『試聴室探訪記』第3回
～谷口とものり、魅惑のパノラマ写真の世界～
mbl ジャパンのリスニングルーム訪問 森 芳久・谷口 とものり
- 45 mbl 京都聴音室へ「どうぞおこしやす！」 奥村 茂貢
- 46 連載：テープ録音機物語
その53 ステレオ・テープデッキ (1) 阿部 美春

1月号をお届けするにあたって

年も改まり本誌も 51 巻目となりました。本年もご愛読をいただきますようお願い致します。

昨秋の「オーディオ&ホームシアター展 TOKYO」では、多彩で内容豊富なセミナーが数多く行われ好評でした。今月号では、11月21日に開催された協会主催の“デジタルホームシアターセミナー”の報告記事、11月22日に開催されたNTTエレクトロニクス(株)主催、注目の新音場技術“どのコンテンツでも、どの再生機でもサラウンド”の各講師にお願いした記事、11月23日に開催された(株)スタート・ラボ主催の“Amarra セミナー”の関連記事を集めました。

新連載、360度パノラマ画面で体感いただく『試聴室探訪記』の3回目としてmblジャパンの京都試聴室をご紹介します。360度パノラマ撮影・制作の第一人者、フォトグラファー谷口とものり氏のご協力でお届けする魅惑の世界をお楽しみください。オーディオメーカー、輸入代理店、販売店また読者の試聴室訪問記のシリーズ化を考えていますので自薦、他薦のお申し出をお待ちします。また、この記事の感想、ご意見を編集事務局までお寄せ下さい。宛先は jas@jas-audio.or.jp で、はじめに「編集事務局宛」と明記してください。

編集事務局

編集委員

(委員長) 君塚 雅憲 (委員) 伊藤 昭彦 ((株) ディ・アンド・エム・ホールディングス)・大林 國彦・

蔭山 恵 (パナソニック(株))・川村 克己 (パイオニア(株))・豊島 政実 (四日市大学)・

濱崎 公男 (日本放送協会)・藤本 正熙・森 芳久・山崎 芳男 (早稲田大学)



年頭ご挨拶

(社)日本オーディオ協会 会長

校条 亮治

みなさま、新年おめでとうございます。穏やかに、新年を迎えられたこととお喜びを申し上げます。

昨年を振り返りますと、誠に殺伐とした一年でありました。政権が変わり、日米防衛問題が起こり、相変わらず短期に首相が代わり、尖閣諸島問題と北方四島問題が起こり、そして北朝鮮問題と、何かに呼応したような目まぐるしさでした。また、国内問題では口蹄疫問題、児童虐待問題、再び起きた無差別通り魔事件、12年連続の3万人を超える自殺者問題など心痛む問題の連続でした。

経済は新興国の成長によって、何とか輸出で一息ついている状況ですが、国内街角景気と国民感覚からすれば、恐らく経済指標とは大きくかけ離れているのが実感ではないでしょうか。

逆に中国や韓国などの台頭に羨望の目で見ざるを得ない国民感情が悲しい現実ではないでしょうか。やはり、国のシステムや有様が世界のスピードや考え方と大きくずれてきているか、国益の本音のぶつかり合いに対応できるだけの思考訓練が出来ていなかったといわざるを得ません。一方で「マイケル・サンデルの正義について」や「ドラッカー本」が注目を浴びたのも、この閉塞感に何とかしたいという機運が持ち上がった年でもありました。

さて、今年への展望ですが昨年も言いましたが、国も個人もアイデンティティーを再認識し、私たち自身が全てに対して「他責」にするのではなく「自責」の考えを持つ必要があります。故ケネディーの就任演説ではありませんが、国に何かを望むのではなく、私たちに何が出来るかという、自責の考えが必要ではないでしょうか。私は、この国に本質とか、

基本とか、本物とは、を考える文化が必要だと思います。

それには落ち着いて考える時間や環境、心の余裕が必要です。幸い日本オーディオ協会は、微力ながらそこに関与できる位置にあります。オーディオは文化です。オーディオ文化の活性化により、落ち着いた本物文化の定着を目指したいと考えます。

具体的なことを申し上げれば第一に、今年是一般社団法人への移行を行ないます。既に昨年の総会承認済みの新定款が内閣府にて審議承認になれば理事会確認の上、移行手続きに入ります。これにより新活動領域の検討と、それに伴う組織の見直しを進めます。

第二は、国内オーディオ市場は高級クラスを除き、昨年底を打った感じです。いよいよ、文化定着を見据え、決定済み事業計画の具現化を加速する考えです。特に各普及委員会活動の推進を行ないます。

第三は、今年が創立60周年がいよいよ視野に入ってきます。次代の日本オーディオ協会のあり方を展望しつつ、60周年に何をすべきかを検討開始します。

これらについては、既に今期初頭より手を打ってきました。新定款の起草提起、理事会など新組織のあり方、次代に不可欠な日本オーディオ協会の活動とは何か、新展示会のあり方など今期活動の中でも取り組んでいる事項もあります。これらを着実に推進しますが、会員の皆様の絶大なるご支援なくては達成できません。是非とも今年も相変わらぬご支援とご指導をお願い申し上げますと共に、皆様にとって幸多き年であるようご祈念申し上げます。



第15回 「音の匠」澤登 翠さん インタビュー

音の日実行委員長
森 芳久

はじめに

日本オーディオ協会では、毎年12月6日『音の日』の大きなイベントの一つとして、『音』を通じて技術や文化など私たちの生活に貢献した方々を『音の匠』として顕彰し、広くご紹介してまいりました。

昨年末『音の日』には、無声映画の活動弁士として国内はもちろん海外でも活躍され、その日本独自の伝統芸能を今に伝え続けてこられた、澤登翠さんを2010年度『音の匠』として顕彰いたしました。



澤登さんと「音の匠」の顕彰楯

無声映画と活動弁士

無声映画では、当然のことながら音声は再現できず、必要最小限の台詞が字幕で補われ、また簡単な説明役としての弁士の存在がありました。しかし、

日本で初めて映画が上映されたとき、まだ国産の映画は制作されておらず、洋画のみでした。当然外国語字幕は用をなさず、必然的に活動弁士が日本語で台詞を語っていたのです。

「おー、メリーさん、メリーさん、僕は貴女を愛します」。活動弁士は一段と感情を込めて愛を表現し、バックには「ジンタ」と呼ばれる楽隊の奏でる『ドリゴのセレナーデ』の甘いメロディーが場を盛り上げます。観客は活動弁士の話芸に酔いしれ、銀幕の中の夢の世界に誘われていきました。無声映画時代には、活動弁士もまた銀幕の俳優とならぶスターだったのです。

当時は、徳川夢声はじめ、多くの名活動弁士が活躍し、映画そのものもさることながら、著名活動弁士に客が集まるという現象が起こっていたのです。そこで、活動弁士は単なる映画解説者ではなく、映画の主演俳優に声を与え、その声音で感情表現を補完、増幅する役目を担い、また一人で複数の俳優の声を使い分ける名人芸を磨くことになりました。

これは、欧米の無声映画の世界とは一線を画し、日本独自の芸能として発展をしていきました。日本でも素晴らしい無声映画が数多く作られ、そこでも活動弁士の果たした役割は大きく、映画文化に大きな花を咲かせました。

やがて、トーキー時代が到来、さらに総天然色映画などの登場により、無声映画は徐々に姿を消していきました。それに伴い、活動弁士たちも激減してしまいました。特に、戦争中に多くの貴重な無声映画が失われてしまったのです。

幸い、活動弁士として著名な松田春翠氏の尽力により、各地に散逸した貴重なフィルムが収集され、1959年、同氏が会長を務める「無声映画鑑賞会」が

スタートし、定期的な公演が続けられることになりました。

おかげで、我々は今日もその古き善き伝統の「無声映画」と活動弁士の芸能を堪能することができるのです。

『音の匠』澤登翠さんのご紹介

澤登翠さん^{*1}は、法政大学文学部哲学科卒業後、故松田春翠の門下に入門、1973年に活動弁士としてデビュー、日本を代表する弁士として国内はもとより、海外でもその話芸の評価は高く、文化庁芸術祭優秀賞他数々の賞を受賞されています。

恩師松田春翠氏より引き継いだ「無声映画鑑賞会」は、この1月には第630回を迎えました^{*2}。また、澤登翠さんの門下には、片岡一郎さんをはじめ、素晴らしい弁士たちが育ち活躍をされています。

澤登翠さんとのショートインタビュー

—まず、活動弁士になられた動機からお訊ねいたします。—

(澤登) そうですね、まず、古典的な映画が好きだったこと。なにかを表現する仕事をしたかったこと。そして、なんといっても、故松田春翠先生の活弁と楽団の演奏を聴き、その語りと音楽が、無声映画と有機的に結びついた活動写真の臨場感に魅了されたことが、大きな動機です。1972年秋のことでした。

—それでは、恩師の松田春翠氏について、一言お願いします。—

(澤登) 申し上げたいことは沢山ありますが、一言ということでしたら、「フィルム収集に情熱を傾け、お亡くなりになる前日まで、重篤のお身体にもかかわらず、弁士を務められた凄い方。稀代の名弁士」と申し上げたいです。

—活動弁士にもっとも必要な素養とは。—

(澤登) 他のアートとも共通すると思いますが、豊

かな感受性、映画から感じたことを美しい言葉に表現する力ではないでしょうか。

—活動弁士として、もっとも必要な心がけは。—

(澤登) 映画をいかに理解するか、映画への理解力だと思っています。

—いままで、もっとも感動したできごと、また困難だったことは。—

(澤登) 感動するできごとは、毎日のように起こっています。そうですね、古くは1973年1月、紀伊国屋ホールで弁士をデビューさせていただいたとき、『チャップリンのスケート』を語り終えた直後に、客席から戴いた温かい拍手。そのときから今まで、ファンの方々の支えを実感したときでした。

また、フランス、アメリカ、イタリア、ドイツ、ベルギー他、海外公演での多彩な反応や感想。「日本の弁士のパフォーマンスを通して、我々は無声映画の新しい見方を発見した」との言葉は私の宝物となりました。そして、直近では、昨年12月6日『音の匠』として顕彰していただいたこと。今後の活動の大きな励みとなりました。

困難だったこと・・・、根が明るくボウーとしているのか(笑い)、それほどありませんでした。

—お好きな映画は、また俳優、監督などもお聞かせください。—

(澤登) ドイツの無声映画で、フリードリッヒ・ヴィルヘルム・ムルナウ^{*3}、フリッツ・ラング^{*4}、ヨーエ・マイ^{*5}など個性の際立つ監督たちの独特の暗さを秘めた憂愁漂う詩的なモノクローム映像。特に、ムルナウの『ファウスト』、ラングの『ニーベルンゲン』などは素晴らしいです。

また、アメリカの無声喜劇スター、ハリー・ラングドン^{*6}の作品。赤ん坊みtainなキャラクターの摩訶不思議なラングドン、大好きです。グレタ・ガルボ、ルイーズ・ブルックスなどの名スターも名前を挙げずにはいられません。

—映画以外の趣味についてお聞かせください。—
(澤登) 絵画鑑賞、猫ウォッチング、散歩、読書、音楽鑑賞、クラシックからロックまでジャンルを問わず聴いています。

—澤登さんにとって、一言で表すとしたら無声映画とは。—
(澤登) 無声映画とは、それは「夢」です。

—最後に、後進に期待することは。—
(澤登) 人間と社会への興味を持ち続けてほしいと願っています。

—澤登さんの今後のご活躍、そして無声映画、活動弁士の伝統芸能の発展をお祈りいたしております。本日はありがとうございました。—
(澤登) どうもありがとうございました。



「音の匠」顕彰式で挨拶される澤登さん

- *1 日本オーディオ協会「音の匠」の紹介ページ
<http://www.jas-audio.or.jp/event/sound/takumi2010.php>
澤登翠さんのホームページ：
<http://sawatomidori.com/afternoon.html>
- *2 「無声映画鑑賞会」は株式会社マツダ映画社の運営で毎月開催されています。
<http://www.matsudafilm.com/>
- *3 フリードリッヒ・ヴィルヘルム・ムルナウ (Friedrich Wilhelm Murnau, 1888~1931)
ドイツ出身の映画監督。サイレント時代の巨匠。「ファウスト」(1925~26) など。
- *4 フリッツ・ラング (Friedrich Christian Anton "Fritz" Lang, 1890~1976)
オーストリア出身の映画監督。SFの古典的大作「メトロポリス」(1927年)、「ニーベルンゲン」(1924年) など。
- *5 ヨーエ・マイ (Joe May 1880~1954)
オーストリア出身の映画監督。1911年監督デビュー。「アスファルト」(1929年)、「帰郷」(1928年) など。
- *6 ハリー・ラングドン (Harry Langdon 1884~1944)
アメリカの無声喜劇スター。「初陣ハリー」(1926年)、「当りっ子ハリー」(1926年) など。

オーディオ&ホームシアター展 TOKYO
デジタルホームシアターセミナー報告

デジタルホームシアター普及委員会
西 國晴



最後まで熱心におつきあい頂きました。また終了後の定在波の実験には多くの人が残り、予定時間を30分以上超過しました。入場者アンケートの興味のあるテーマでは「ホームシアター」は常に上位にあり、今回のセミナーはお客様の期待や新しい発見に応えられたと確信しています。



(写真1) 会場風景

はじめに

「オーディオ&ホームシアター展 TOKYO」は秋葉原に場所を移し2回目となります。今回の展示会では協会の新しい試みとして、イベントや「協会セミナー」「出版社セミナー」「出展社セミナー」など17件に及ぶプログラムを充実し、来場者の方々に充分に楽しんで頂くと共に、最新技術動向等をより深く理解して頂くことに力を入れました。

この中の「デジタルホームシアター (DHT) セミナー」は、日本オーディオ協会が日本のホームシアターの普及を目指して「デジタルホームシアター (DHT) 普及委員会」を設置し、昨年9月から「デジタルホームシアター取り扱い技術者資格認定制度」を設けましたが、これらの活動とホームシアターの魅力を広く皆様にお伝えするために、テーマを「4畳半から専用ルームまで、10倍楽しいホームシアターの作り方教えます」として開催したものです。

セミナーの進め方は、DHT 普及委員会から選出されたメンバー(資料1)によるパネルディスカッション形式で(写真1)、各パネラーから延べ100枚近い図、表、写真などを使ったお話をうかがい、最後には3Dのデモなど130人を越える参加者には

司会者 兼 コーディネーター

西 國晴 (日本オーディオ協会 理事)

パネラー (敬称略)

鈴木 弘明 ((株)ソナ 取締役社長)

小谷野 進司 (パイオニア(株))

コーポレートコミュニケーション部
オーディオ活性化G 副参事)

鴻池 賢三 (ディーエーシー・ジャパン 代表)

白岩 紀人 (パナソニック電工(株))

空間事業推進部 生活快適空間開発G グループ長)

石井 伸一郎 (石井オーディオ研究所 代表)

豊島 政実 (四日市大学 環境情報学部 客員教授)

沢口 真生 (パイオニア(株) 技術顧問)

(資料1) パネラー紹介

以下、それぞれのプレゼンテーションの内容をご報告いたします。

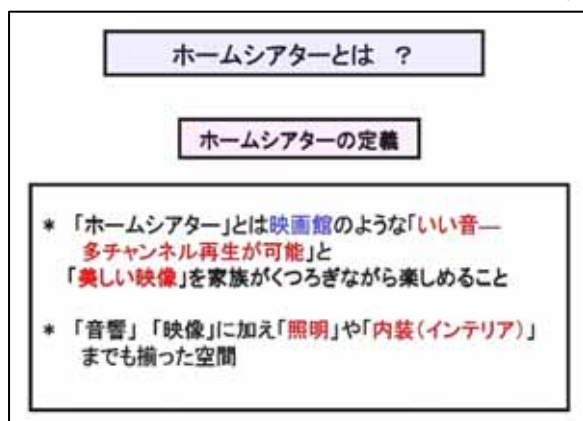
ホームシアターとは

最初に、鈴木 弘明 DHT 普及委員長から、ホームシアターの定義や日米の市場の比較などが説明されました。

「ホームシアターとは家庭内で映画館のごとく映画及びその他番組を見ること、また聴く事が出来ることであり、音として多チャンネル再生が出来ることが基本といえます。

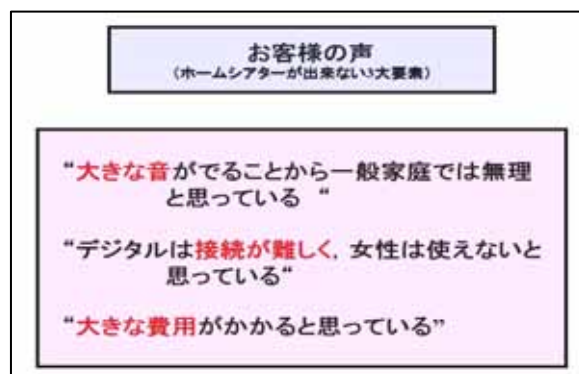
米国においては映画のメッカであることと、家の広さもあって日本の約 10 倍強の市場で、日本はこれからですが BD、3D やデジタル技術の進化、新形態スピーカーの出現、住宅のリフォームや高付加価値化など条件が揃ってきました。

協会としても DHT 普及委員会を設置し、日本で初めてのガイドライン設定など皆様に楽しんでもらえる条件づくりに取り組んでいるところです。国内市場は大画面 TV の普及、リフォーム件数増など、関係指標から見ても大きな市場が有望視されます。」



(資料2) ホームシアターの定義

鈴木委員長のご指摘のように、日本は住宅事情などによりホームシアターがなかなか伸びない。普及拡大にブレーキをかける要因として「お客様の声(資料3)」を拾ってみたところ、周りに迷惑をかけないかなどの「音の問題」、スピーカーの位置、配線などが難しいなどの「セッティングの問題」、大掛かりな装置が必要などの「費用の問題」などが挙げられます。これらの問題をどのように考えるのか、また解決するのかをパネラーに尋ね本題に入っていました。



(資料3) お客様の声

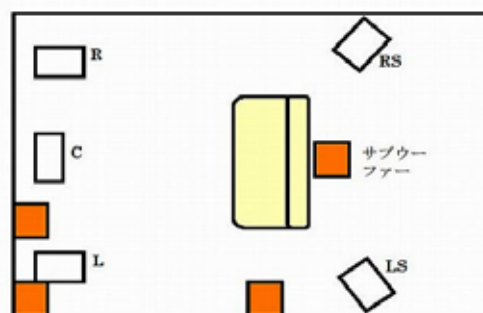
オーディオ側の解決策

小谷野氏からホームシアターの基本的な機器の構成、接続方法、部屋の広さと音量の目安、吸音などの解説がありました。

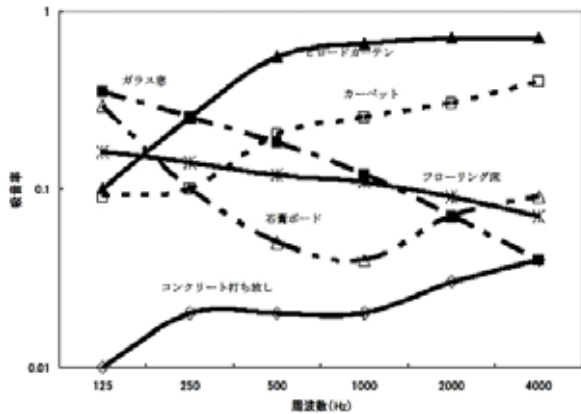
この中で、機器の接続の煩雑さに対する解決策として HDMI が普及してきており簡単に扱えること、サラウンド音声は情報量が多く小音量でも充分楽しむ、ホームシアターイコール大音量ではないこと、音量を下げるにはサブウーハーを視聴位置近くに置くことも、カーテンや敷物などで簡単に環境改善できることなど、少しの工夫でホームシアターを楽しむことが披露されました。



(資料4) 接続は簡単



(資料5) サブウーハーの設置位置



(資料6) 主な素材の吸音特性

小谷野氏の解説は、会場の皆さんにとってホームシアターに抱いている従来のイメージに対しかなりのインパクトがあったと思います。

さて映像の方も、昨今は大画面 TV の普及に拍車がかかりましたし、来年は全面地デジ化になりますが、皆さんは本当に上手く使いこなされているのでしょうか。映像に詳しい鴻池氏に昨今の TV 事情と使いこなしのポイントを伺いました。

映像設定のポイント

テレビを取巻く環境が半世紀に一度の大激変期！を迎えており、地デジ化、BS 放送局の増加、ブルーレイの普及など着実に高画質の方向に向かっていきます。

・ハイビジョンを活かした高画質放送、高品位番組が充実

放送される番組は・・・

- 「映画」の放送が増える。
- 「スポーツ」の放送が増える。
- 「コンサート」や「ライブ」などの放送が増える。
- 地デジの番組もより上質に。音楽、紀行、グルメ・・・

・ブルーレイの普及 & 高品位映像装置の普及

- BD映画なら、100型を超える大画面でも高画質。映画館も超える。
- 高品位な3D映像が、現実的な費用で実現できる！

劇場の役割を家庭へ。家庭の劇場化=ホームシアター。

(資料7) 地デジ、BS デジ充実、BD の普及で

映画の上質な映像が映画館の品質で家庭に届く、

劇場の役割を家庭へ、家庭の劇場化=ホームシアター時代と指摘され、ホームシアターにおける画質向上のポイントをお話し頂きました。

「良い画質とは？」目を惹く映像と、良い映像は異なります。目を惹く映像・・・派手な色、明るい(不自然、疲れる)に対して、良い映像・・・制作者の意図に忠実、自然で刺激が少ない、疲れないことです。

同じソースや映像装置でも、「知識」と「調整」で、より高画質にすることができます。

画質調整はエアコンの温度調節と同じで、買って置いただけでは能力を発揮しない、もったいないです。映像は光ですから部屋の光環境が大切です。最近、明るさや色合いなど、測定による自動調整機能を搭載したテレビも多くなっています。

ソースや映像装置は進化しているが、使いこなしは・・・

- ・良い画質とは？ (この時点で勘違いが多い)
 - 目を惹く映像と、良い映像は異なる。
 - 目を惹く映像(店頭デモ用)・・・派手な色、明るい(不自然、疲れる。)
 - 良い映像・・・制作者の意図に忠実、自然で刺激が少ない、疲れない。
- ・画質調整は、エアコンの温度調整と同じ。
 - 買って置いただけでは、能力を発揮しない、もったいない！
 - 映像は光。部屋の光環境、好みに応じた調整で「より」高画質を発揮！
 - (最近、明るさや色合いなど、測定による自動調整機能を搭載したテレビも多い)

同じソースや映像装置でも、「知識」と「調整」で、より高画質に！！

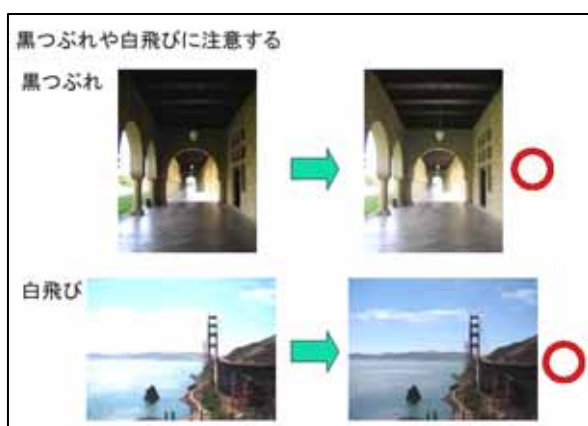
(資料8) ホームシアターにおける画質向上

「ソースや映像装置は進化しているが使いこなしは？」好みに応じた調整で、より高画質を発揮できます。

映り込みに注意することや、黒つぶれや白飛びに注意することが大切です。

映り込みに注意する

(資料9) 映像調整と言っても(1)



(資料10) 映像調整と言っても(2)

鴻池氏のお話を伺い、会場の皆さんも「自宅に戻り、チェックしてみよう」と思われたことでしょう。

さて、画質向上には「部屋の光環境が大切」と提示されましたが、ホームシアターにおいては映像/音響機器を取り囲む周りの環境が重要な要素、つまりライティングやインテリアあるいは内装デザインへの考慮が大切であることを再認識しましたので、これらに詳しい白岩氏に解説をお願いしました。

リビングシアターづくりのポイント

白岩氏より「リビングシアターづくりのポイント」と題してインテリアの考え方、ライティングの工夫、リフォームの際のアドバイスなど、実際のリビングの写真を使いイメージが湧くように判りやすく説明されました。

リビングシアターづくりのポイントは、

- (1) 部屋全体のインテリアデザインが重要である
- (2) ライティングによってデザインと画像が変わる
- (3) 吸音・防音には壁掛け、壁紙、絨毯などで十分変わる。さらに高度になれば天井材、ドア材、窓サッシ変更などで予算に応じた対応が可能
- (4) 後方スピーカーの処理の仕方が重要である

インテリアの工夫でリビングが大きく変えられること、インテリアを損なわずにシアターを溶け込ませた例、テレビの配置を変え間接照明を取り入れたライティングの効果の事例など、大掛かりなりフォ

ームをしなくても照明器具を追加するだけでリビングルームの雰囲気を変えることができる事例を紹介して頂きました。皆さんも大きな変化に気付かれたかと思います。



(資料11) インテリアで変わるリビング



(資料12) インテリアを損なわずに組み込む



(資料13) 照明器具の追加で雰囲気を考える

■音の伝わり方とその対策

防音

空気伝播音
固体伝播音

遮音
遮る、扉・扉などで物理的な障壁を設けることにより、音を遮断させる。

吸音
空気伝播音も固体伝播音も遮る、吸音材・吸音パネルを設置する。

防音
扉・扉、窓などで遮る。防音カーテン、防音マット、防音パネルを設置する。

制音
騒音の発生源そのものを抑制すること。

音の種類により対策方法が異なる！

天井
防音効果あり
防音効果あり
防音効果あり
防音効果あり

防音ドア
防音効果あり
防音効果あり
防音効果あり
防音効果あり

防音窓
防音効果あり
防音効果あり
防音効果あり
防音効果あり

断熱
防音効果あり
防音効果あり
防音効果あり
防音効果あり

■簡単にできる防音

後付け内窓

防音フィルム
合わせガラス

防音フィルム
合わせガラス

レンズ
防音剤
スペーサー

後付け内窓

防音フィルム
合わせガラス

防音フィルム
合わせガラス

レンズ
防音剤
スペーサー

(資料 14) 建材・部材の一覧とその効果・音の伝わり方と対策

■防音の工事

吸音天井

吸音壁
(布団貼クロス)

有孔壁

■防音の対策部材

カーテン⇒吸音・遮光効果

ラグ、クッション⇒吸音効果

ポスターフレーム⇒反射効果

(資料 15) 建材・部材の一覧とその効果・建材・部材のいろいろ

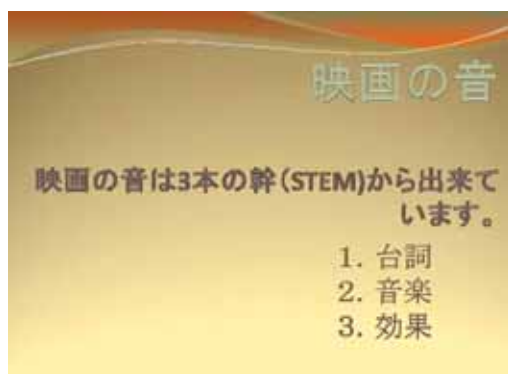
次に新築/リフォーム時における建材・部材の一覧とその効果のお話がありました(資料14)。

音の伝わり方とその対策では、空気伝播音に対しては遮音、吸音が必要であること、固体伝播音に対しては防振、制振で対応することなどが紹介されました。

簡単にできる防音として、後付けの内窓に防音フィルムの合わせガラス、複層ガラスを使うことや、防音の対策部材としてカーテンやクッション、反射効果を狙ったポスターフレームなどの具体例(資料15)が示され、最後に、なかなか理想的に配置できないリアスピーカーやサブウーハーの埋め込みなど大変興味深い事例が紹介され、現在ホームシアターを实践されている方、これからの方にも大変参考になりました。

映画の音作り

機材や部屋などのホームシアターを構成するハードの話につづいて、肝心の楽しむためのソフト、つまりコンテンツの中味「映画の音作り」を豊島氏からお話し頂きました。

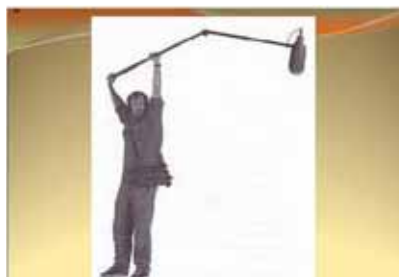


(資料16) 映画の音の3本の幹

映画の音は3本の幹(STEM)から出来ている事、それぞれの音を別々に録音し、最後に重ね合わせる大変な作業から作られています。

まず、1つ目の幹は「台詞」です。音声を録音時に録音に不具合があったら？ 音声だけ録音しなおしますが、Automated Dialog Replacement(あとで自動的に音声を付け直す)や、画とタイミング

を合わせる(リップシンク)などが用いられます。実際に録音をしている興味深い写真も見せて頂きました。



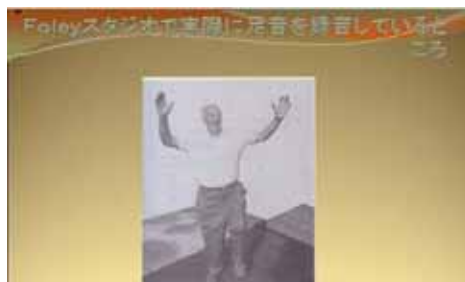
(資料17) 音録り

2つ目の幹が「音楽」です。スコアリングステージ(映画音楽用の大きなスタジオ)や録音スタジオで制作されます。豊島さんがスタジオデザインに関わったロンドンのビートルズで有名なアビーロードスタジオの様子など、普段私たちが見られない貴重な写真をみせて頂きました。



(資料15) アビーロードスタジオ

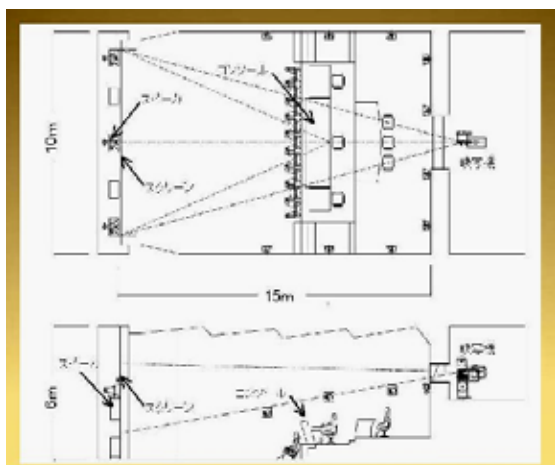
そして3つ目の幹が「効果音」ですが、データベース=叩き出し、実際に画像を見ながら音を創る=フォリー(Foley)、タイミング=リップシンクなどの解説と、フォリースタジオでの足音の録音の様子などが紹介されました。



(資料16) Foleyスタジオでの効果音制作

映画の中でぞくぞくする効果音があるのを思い出し、なるほどと感心しました。

最後にこの「3本の幹を1本にまとめる」、ダビングステージでの作業です。台詞、音楽、効果音を映画の画面を見ながらまとめることで、映画館そのもの(ダビングステージ)で実際の作業を進めていくことが判りました。



(資料16) ダビングステージの例

このようにひとつずつ解説を聞きながら写真等を見てみるとこの中味は普段私たちにとっては未知の世界であり大変興味深いものでした。

家庭におけるスピーカー配置

ここまで来ますと、ソフトに入っている音を制作者の意図どおりに忠実に再現したいと欲が出てきます。しかしながら実際の家庭ではスペースの関係上なかなか理想的なスピーカーの配置ができない。このような場合どのような解決策があるのかを、サラウンド・サウンド制作のプロであり、DHT 普及委員会のワーキンググループで日本の家庭に適したスピーカー配置のガイドライン作成に取り組みされている沢口氏にお尋ねしました。

スタジオの中でのスピーカー配置は ITU-R で定められた同心円状の配置が基準になっており、一般家庭ではスタジオと同じ条件の置き方はなかなか難しいのが現状です。

6名の専門家で構成したワーキンググループの作

業は、一般家庭のスピーカー配置がITU-Rからどこまでずれても制作者の意図が保てるか、どの範囲の置き方までなら許容出来るかを評価実験し、評価項目の検討等を経て一定の指針を作り家庭で楽しめるホームシアター音響の向上をめざすものです。

WG02の目的

- ・ サラウンド制作環境で設置しているスピーカー配置ITU-R BS775Bと実際の家庭環境でのスピーカー配置の現状調査
- ・ 制作側で制作したソフトを家庭環境の配置で再現する場合の許容範囲に一定の指針を提言することで家庭で楽しめるホームシアター音響の向上をめざす。

(資料17) ワーキンググループの目的

評価実験までの経緯

- ・ 4月-8月 配置データ収集(100例)
- ・ 9月 データ分析 5パターン+2に集約
- ・ 評価音源制作 臨場感/定位感/移動感
- ・ 評価法の検討 AB-X法 一対比較法等
- ・ 9月27日 評価音源録音 SONY試験室
- ・ 10月29日-31日 評価実施 14名被験者

(資料18) 評価実験までの経緯

9月27日SONY試験室録音



(資料19) 評価音源録音

10月29日-31日評価実験



(資料20) 評価実験

スピーカー配置事例のデータを収集し(100例)スピーカーが天井近くに置かれる場合などを含めた7パターンに整理して実験を進めています。臨場感/定位感/移動感の評価項目に着目した評価方法も導入し2011年9月までに指針を策定する予定です。

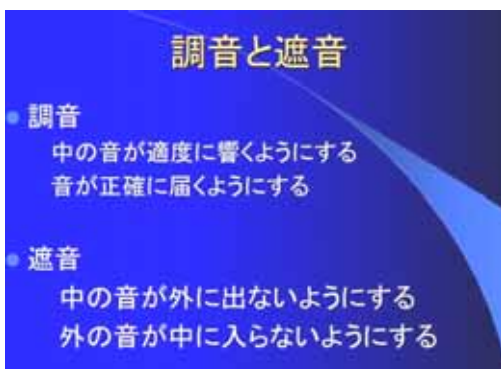
以上、沢口氏から国内初の実験におけるスピーカー配置の調査結果と指針作りの経過を教わりましたが、この作業は裏内容です。一般家庭でのスピーカー配置の大きな手助けになります。

ホームシアターの室内音響

次に、日本の住宅において良い音場空間を追求されている石井氏に四畳半でも十二分に出来る知恵をお話し頂きました。

石井氏は、音楽においては楽器及びコンサート会場の音を如何に忠実に再生できるかが重要、映画においては作られた音であることから作者の意図を十分再生できるかということが重要、良い音の再生には機器の重要性もさることながら、試聴環境が重要との考えのもとに、定在波の影響を受けにくいスピーカーの配置のあり方と吸音と残響の関係などを解明し、石井式のオーディオルームデザインを実践されています。

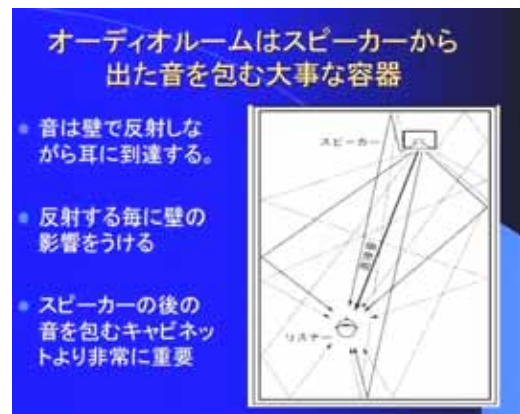
まず「調音と遮音」、「入射波と反射波と透過波」などの室内音響工学から重要なポイントを易しく説明されました。



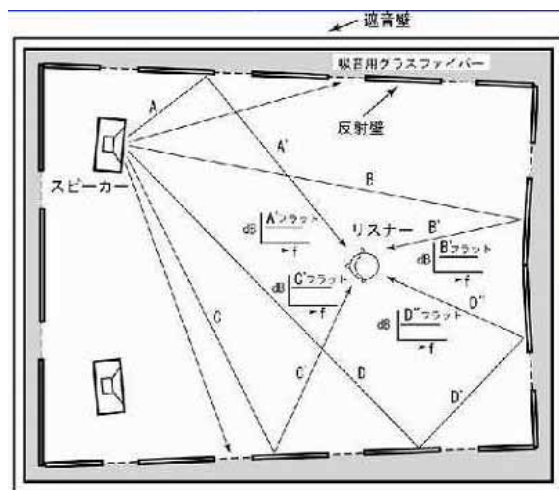
(資料21) 調音と遮音

この中で「オーディオルームはスピーカーから出た音を包む大事な容器」と力説されました。

また壁材料の種類による吸音特性の紹介があり、石井氏の様々な実験から適度な吸音と、様々な反射音の特性をフラットにして行くことを導き出されAESで論文発表をされてきました。この論文をTHX開発者のトム・ホルマン氏も参考にされたとのこと。その応用例の実際のスタジオや視聴室の写真を紹介いただき、また理想的な天井の高さの提示など、良い音作りへの興味深いアプローチが伺えました。



(資料22) オーディオルームは



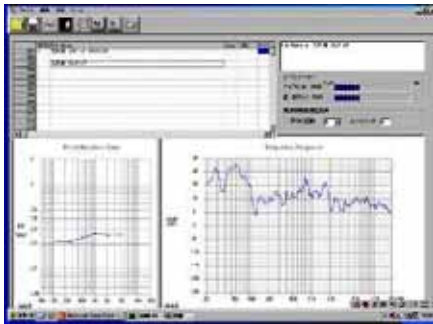
(資料23) 石井式の構造と反射波の特性

- 長さ:幅:高さ 1: 0.845: 0.725
- 理想の高さ
- 6畳間・・・2.52m
- 10畳間・・・3.15m
- 12～15畳間・・・3.78m
- 20～24畳間・・・5.04m

(資料24) 理想的な天井の高さ

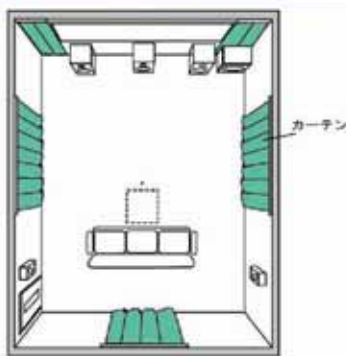
さらに、DHT 普及委員会が推進するもう一つの大きなポイント「JAS 室内音響特性改善システム」の紹介をされました。この内容は「デジタルホームシアター取り扱い技術者資格認定制度」の応用講座(スペシャリストコース)で音響応用部門の中核をなすもので、即座に部屋の特性測定ができ、またその対応を示すもので、順を追って説明されました。

パソコンとマイクと USB オーディオインターフェイスだけで構成し残響特性と伝送特性の測定と残響特性の改善が簡単にできるなど簡単な装備でホームシアターの環境作りができることは驚きです。



(資料 25) JAS 室内音響特性改善システム

最後に、本格型、吸音パネル型、簡易型ホームシアターの三つの例が紹介されました。簡易型などは多くの方が自分もチャレンジしよう、これなら直ぐにでも出来る、と思われたのではないのでしょうか。



(資料 26) 簡易型ホームシアター

ここまでホームシアターの基本から部屋を含めた実際の例などかなり高度な所まで、順を追って勉強してきましたが、司会より再度お客様が心配されている問題点を払拭できるよう、「費用の問題」や「配

線や用語の難しさ」等の解決策を鴻池氏、小谷野氏、白岩氏に順を追って説明をお願いしました。

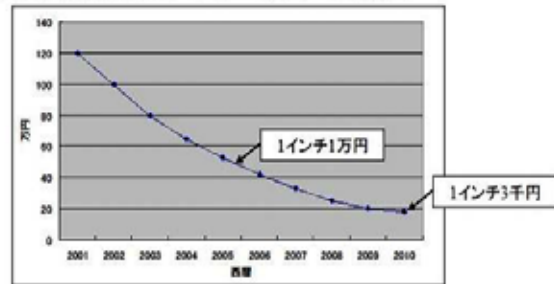
普及上の課題に対しては

鴻池氏から、テレビがデジタル化、薄型化になったことでブラウン管では実現できなかった 36 型を超える大画面が実現し、高性能、高画質になったこと、価格も 1 インチ 3 千円以下でさらに手ごろになったことが指摘されました。

テレビがデジタル化、薄型化(液晶/プラズマ)した事で・・・

- 36型を超える大画面テレビが実現!(ブラウン管では不可能)
- 2重映りとは無縁。高精細で緻密な映像。縦横比が正確。

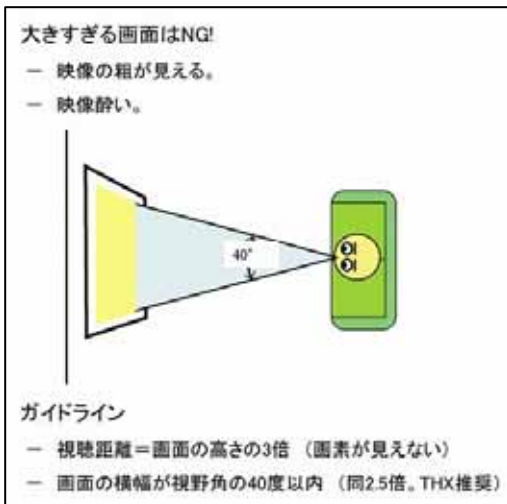
10年間の価格推移目安 (ワイド50V型薄型テレビ/鴻池調べ)



大型、高精細で画質の良いテレビが、さらに手頃な価格に!

(資料 27) 高性能・高画質 でも価格は?

但し、不用意な大型化には注意が必要で、視聴距離 = 画面の高さの 3 倍 (画素が見えない) (資料 79) 画面の横幅が視野角の 40 度以内 (同 2.5 倍 THX 推奨) などの注意点が示されました。



(資料 28) テレビ画面の大きさは

デジタル化とHDMIの登場で、たった1本で映像も音声も伝送でき、操作連携もできます。

デジタルで劣化はなく、フルHDと3Dにも対応し安価に高画質が得られます。デジタル放送+薄型テレビでは出荷時に基本的な調整は完了、ユーザーは気にしなくて良いのですが、より高画質を目指して部屋の光環境に合わせて明るさセンサー、色温度センサーで自動調整します。

マニアが究極を目指すなら、チェックディスクを使って追い込みます。また、簡単に初期調整ができる画質調整ディスクもあります。

次に小谷野氏から、接続が簡単なHDMIにもバージョンの違いによる機能差があることのお話のあと、価格面では簡単でお求め易いラックシアターの3万5千円から、お客様のニーズに合わせた様々な機材があることが紹介されました。

また、セッティング時の音のコントロールやチェックに関しては、現在のAVアンプには自動音場補正機能が搭載されており、ご家庭の環境に合わせて自動でセットできることや、オーディオ協会が推奨するチェックディスクなどを積極的に使ってより良い音にして欲しいことなどを紹介して頂きました。

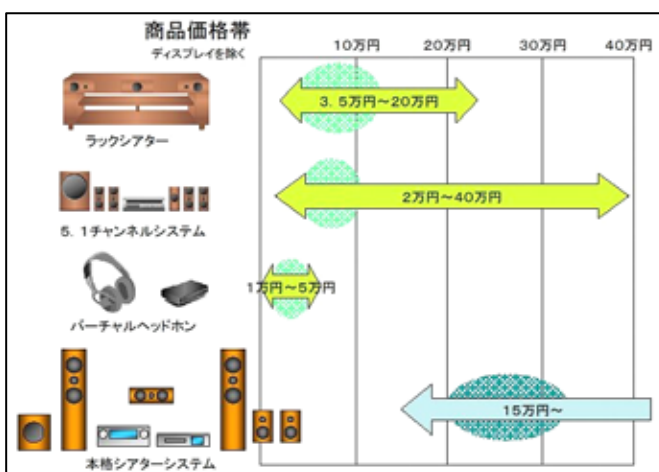
アナログ時代

- ブラウン管は、磁気の影響で、色が変わったり歪みも。
- 画質調整の前に、機器として基本的な調整も必要だった。

デジタル時代 (デジタル放送+薄型テレビ)

- 電波状態による、ゴーストやチラツキが無い。
- 出荷時に基本的な調整は完了。ユーザーは気にしなくて良い。
- より高画質を目指して、部屋の光環境に合わせて調整。(明るさセンサー、色温度センサーで自動調整)
- 制作者の意図した映像に近づく。好みの反映。(映像モードの選択。映像を分析して自動選択も。)
- マニアが究極を目指すなら、チェックディスクを使って追い込む。

(資料29) 調整も簡単に



(資料30) ホームシアターの価格帯

HDMI Ver.		1	1.1	1.2	1.2a	1.3	1.3a	1.4	
規格策定(年)		2002	2004	2005	2005	2006		2009	
音声	Dolby Digital/DTS	○							
	DVDオーディオ	×	○						
	SACD	×	○						
	Dolby Digital Plus, Dolby TrueHD DTS-HD High Resolution Audio, DTS-HD Master Audio	×					○		
	PCM	2ch	8ch(7.1ch)						
映像	解像度	1080p				1440p			
	色深度	8bit				16bit			
	色域規格	sRGB				xvYCC			
	フレーム/秒	60				120			
	4K*2K	×							○
	3D	×							○
機能	DSC	×							○
	機器間制御	×			1.2a	1.3a			
	リップシンク	×					○		
	ethernet	×							○
Audio Return channel	×							○	

(資料31) HDMIのバージョンと機能



映像、音響、インテリアのポイントをしっかり理解し、設置すると、リビングに落ち着きが生まれ、専用シアタールームに匹敵するリビングシアターが出来上がります

スタンドアローンの例

インストールの例

(資料32) ホームシアターの事例

白岩氏からは、リビングでホームシアターを楽しく使っている事例を紹介して頂きました。

これらの例で重要なことはホームシアターの内容、つまり、映像、音響、インテリアのポイントをしっかり理解し、設置するとリビングに落ち着きが生まれ、専用シアタールームに匹敵するリビングシアターを作れる事を教えて頂きました。

重要なことは予算に応じてスタンドアローンかインストールかを選ぶことです。事例を拝見しますと、ここまで出来るのかと驚きです。これなら自分でも出来そうとイメージされた方が沢山いらしたのではないのでしょうか。

資格認定制度について

これまで、パネラーの方々から色々な角度でのホームシアターの魅力や問題点の解決策を紹介して頂きましたが、最後に、ホームシアター普及に向けて日本オーディオ協会が推進する「デジタルホームシアター取り扱い技術者資格認定制度」の内容を鈴木委員長に紹介して頂きました。



(資料33) 案内パンフレット

社団法人日本オーディオ協会は通常家庭のリビングルームでお使いのシンプルなものから本格的なカスタムインストールまで日本の住宅事情にマッチしたホームシアターの普及を目指し「資格認定制度」を制定。この制度は、ユーザーの方々に豊かなホームシアターを楽しんで頂く為に、ホームシアターに関わるAV機器メーカー、流通関連、建築関連、電気工事関連、インテリア関連等の幅広い人達への人材育成を目的としています。また、今回の講座開講にあたっては経済産業省の応援、社団法人インテリア産業協会のご協力を得て実現しています。

(資料34) 認定制度の狙い

資格認定の3種類のコース	DHT : Digital Home Theater JDPC : JAS Digital Home Theater Promotion Committee
DHTインストラクターコース (JDPC 3級) 基礎講座	
2日間コース ￥50,000 コンセプト : <u>ホームシアターを知る, 伝える</u>	
DHTスペシャリストコース (JDPC 2級) 基礎、応用講座	
3日間コース ￥70,000 コンセプト : <u>ホームシアターの映像と音を創る</u>	
DHTカスタムインストーラーコース (JDPC 1級) カスタマイズと実践講座 (基礎、応用講座も含む)	
3日間コース ￥90,000 コンセプト : <u>ホームシアタールームを創る</u>	

(資料35) 資格認定の3種類のコース

まず、本資格認定制度の狙いについて次のように説明されました。

通常家庭のリビングルームで使うシンプルなものから本格的なカスタムインストールまで日本の住宅事情にマッチしたホームシアターの普及を目指した「デジタルホームシアター取り扱い技術者資格認定制度」です。この制度は、ユーザーの方々に豊かなホームシアターを楽しんで頂くために、ホームシアターに関わるAV機器メーカー、流通関連、建築関連、電気工事関連、インテリア関連等の幅広い人達への人材育成を目的としています。講座開講にあたっては経済産業省の応援と、(社)インテリア産業協会のご協力を得て実現しました。

次に「資格認定の3種類のコース」(資料35)の紹介がありました。

「DHTインストラクターコース」のコンセプトはホームシアターを知る、伝えるで、ホームシアターに関わる音響、映像、インテリアの基礎を徹底して理解し、またセッティングなどの実践も経験して頂く講座です。

「DHTスペシャリストコース」では、コンセプトをホームシアターの映像と音を創るとし、先ほど石井氏のお話の中で「JAS室内音響特性改善システム」が紹介されましたが、このシステムの使いこなしの習得、協会オリジナルのブルーレイソフトによる映像調整の実践、加えてインストールの基礎など、いままで各パネラーが重視してきたポイントを測定や調整で追い込むことが出来る実践講座です。

「DHTカスタムインストーラーコース」は、コンセプトをホームシアタールームを創るとし、まさに新築やリフォーム時に建築関連やインテリア関連の人達と協力しながら快適なシアタールームを創るため、上記の音響、映像、インテリアの知識に加え家屋の構造、法規、配線の知識やCADを使用して図面作成などプロフェッショナルの育成を目指しています。

資格認定制度の特長は、公的な資格として経済産業省の応援、インテリア産業協会の協力を得て実現していること、幅広い講師陣と映像、音響、インテリア、インストール知識を包含した世界に類をみな

い講義内容であること、18歳以上ならどなたでも参加でき、自分の必要性に応じ3つのコースを自由に選択できることなどです。

本制度を進める中で、技術内容では国際規格をベースに日本の住宅事情にマッチするようにDHT普及委員会が独自の開発を行います。お客様が楽しむホームシアターの完成度を上げるための指針になるように、音響や映像に対し分析、実験を行いガイドラインやチェックポイントの作成を進めます。沢口氏を中心としたワーキンググループでのスピーカー配置のガイドライン作成などが一例です。

デジタルホームシアター(DHT) 普及委員会

(特別監修)

橋 秀樹 千葉工業大学
豊島 政実 四日市大学
宮坂 榮一 東京都立大学

(委員)

鈴木 弘明 株式会社ソナ (委員長)
石井 伸一郎 石井オーディオ研究所
沢口 真生 バイオニア株式会社
小谷野 進司 バイオニア株式会社
鈴木 敏之 株式会社マランツ
西 國晴 バイオニアマーケティング株式会社
照井 和彦 ソニー株式会社
鴻池 賢三 DAC Japan
赤川 智人 日本ビクター株式会社
井町 英明 日立コンシューマーエレクトロニクス株式会社
石見 周三 SPEC 株式会社
白岩 紀人 パナソニック電工株式会社
齋藤 秀和 日本板硝子環境アメニティ株式会社

(付表) デジタルホームシアター普及委員会の構成

むすび

今回のセミナーのプログラムの締めとして、セミナー会場の設備を使い、ソニー(株)よりご提供頂いた3Dのデモソフト「クリスマスキャロル」を全員で楽しみました。

最新の映像とサラウンドの音声など、大きな魅力を感じ取って頂けたと思います。

最後に、石井氏に目で見える定在波の実験をデモしていただきましたが、多くの人達が興味深くご覧になり質問等も交えた結果、予定の1時間半を超過し2時間にも達していました。

今回のセミナーに参加された皆様には、ホームシアターの魅力を理解して頂いたと共に、ホームシアターが身近な存在になったのではないのでしょうか。そして現在実践されている方々は「今回の内容を参考に工夫をしてもっと良くしたい」、また、興味をお持ちの方々にとっては「意外と簡単にホームシアターができ、楽しめるかもしれない」と感じられたと思います。

多くの方々実践にチャレンジされることを大いに期待しております。



(写真2) パネラーの皆様

HIFIREVERB モノからサラウンドまでの統合化

NTT エレクトロニクス (株) 遠藤 真
 エヌティーティーコミュニケーション科学基礎研究所 木下 慶介
 (株) ダイマジック 村山 好孝・浜田 晴夫
 (株) ビットメディア / (株) ジュー・ピー 穴澤 健明

本稿では昨年の「オーディオ&ホームシアター展TOKYO」で開催された本稿執筆者によるセミナー「どのコンテンツでもどの再生機でもサラウンド~オーディオの統合化について~」(11月22日、NTTエレクトロニクス株式会社主催)の内容を以下に紹介する。

1. オーディオ統合化技術 HIFIREVERB の目的とその概要 遠藤 真

1.1 “HIFIREVERB”の構成と特長

“HIFIREVERB”(ハイファイリバーブ)は、NTTコミュニケーション科学基礎研究所が開発した残響制御技術“Revtrina”と株式会社ダイマジックが開発した2チャンネルサラウンド再生を目的とした仮想音源生成技術から構成されている。図1.1に“HIFIREVERB”の構成を示す。

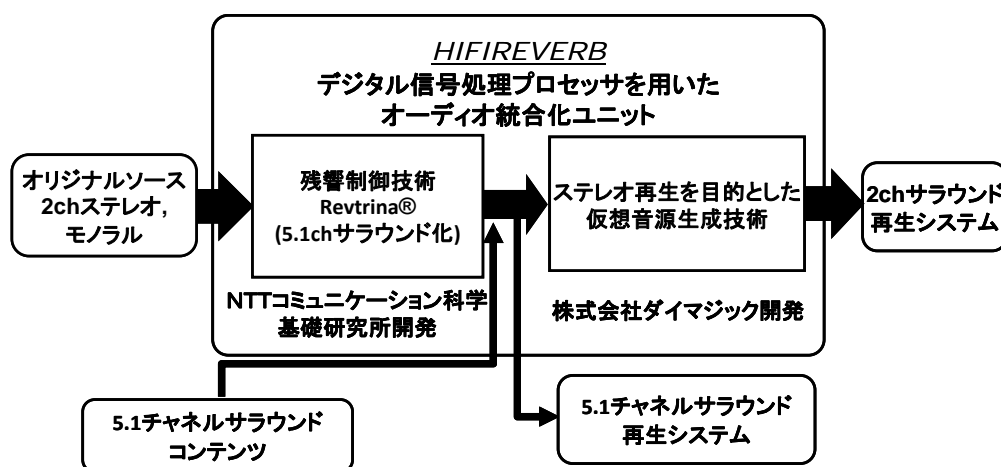


図 1.1 “HIFIREVERB”の構成

バーチャルリアリティなどで使われる「没入感の演出」あるいは「臨場感の向上」は、映像であれば大画面化や3D化によって追求されている。音響でそれらに相当するのは多チャンネル化、サラウンド化であり、音像の「広がり感」を空間上に配置された複数のスピーカで直接再現しようとしている。大画面3Dコンテンツを楽しむために制作側に2眼のHDTVカメラ、再生側には3D対応のテレビと専用眼鏡が必要なように、多チャンネルのサラウンドオーディオを楽しむにはチャンネル数以上のマイクによる収録とチャンネル数分のスピーカが必須である。しかしながら、まだ実際には多チャンネルコンテンツは一部の新作に限られ、しかもホームシアターのように限られた場所に設置した高価な再生系でしか楽しむことができない。このような状況において

「広がり感」のある音響を誰でも手軽に楽しめるようにするのが、“HIFIREVERB”である。

“HIFIREVERB”はモノラルやステレオソースに元々畳まれて記録されている残響を推測し、原音を直接音と間接音（残響音）に分け、実スピーカあるいは仮想スピーカを用いて「広がり感」のあるサラウンドオーディオとして再生することを可能にしている。「広がり感」は「見かけの音源の幅」（音像の大きさ）と「音に包まれた感じ」として知覚されると言われており、残響の到来方向やレベルに影響される。また残響は距離感の知覚にも関わると言われており、距離感の制御はマイクの等価的な位置補正に相当する。

“HIFIREVERB”は直接音と残響音のレベルを変えたりミキシングすることによって、音場あるいは再生装置の特性を補正したり変化させることが可能である。しかもこれらを音像の大きさを変えずに制御できるという従来のサラウンド化技術にない優れた特長を持っている。すなわち推測された残響音の制御によって自然な「広がり感」のまま、「音に包まれた感じ」を演出できる。

なお、“HIFIREVERB”は映画のように前後左右を動き回る音源のサラウンド再生を目的としているのではなく、むしろ正面から直接音が到来するコンサートホールやライブハウスにおける自然な「響き」の再生を目指していると言える。

“HIFIREVERB”はAVアンプ他で広く使用されている浮動小数点デジタル信号処理プロセッサと固定小数点デジタル信号処理プロセッサに対応しており、どちらのプロセッサでも、プロセッサ一つで“HIFIREVERB”のリアルタイム処理が可能である。図 1.2 に“HIFIREVERB”の製品展開例を示す。製品化を計画している HIFIREVERB エンコーダ装置では、既存の 2ch ソースをリアルタイムに 5.1ch サラウンドあるいは 2ch バーチャルサラウンドにエンコード可能である。2ch バーチャルサラウンドになったコンテンツは CD などの既存のパッケージメディアの制作や FM ステレオ放送などに用いることができる。またこれらのメディアや放送の視聴には新規な機器を必要とせず、既に広く普及している通常のステレオセットで良いので、すぐにでもサービス開始できるというメリットがある。一方、民生用機器にデジタル信号処理プロセッサ等を搭載して“HIFIREVERB”ソフトウェアを内蔵すると、今度はモノラルやステレオ録音された既存の数多いコンテンツを 5.1ch サラウンドや 2ch バーチャルサラウンドにその場でエンコードして視聴するという楽しみ方ができる。特に、2ch バーチャルサラウンドは、5.1ch の実スピーカを置くスペースや配線などの制約を除き、ヘッドフォンでも楽しめるなど、“HIFIREVERB”の特長の一つになっている。

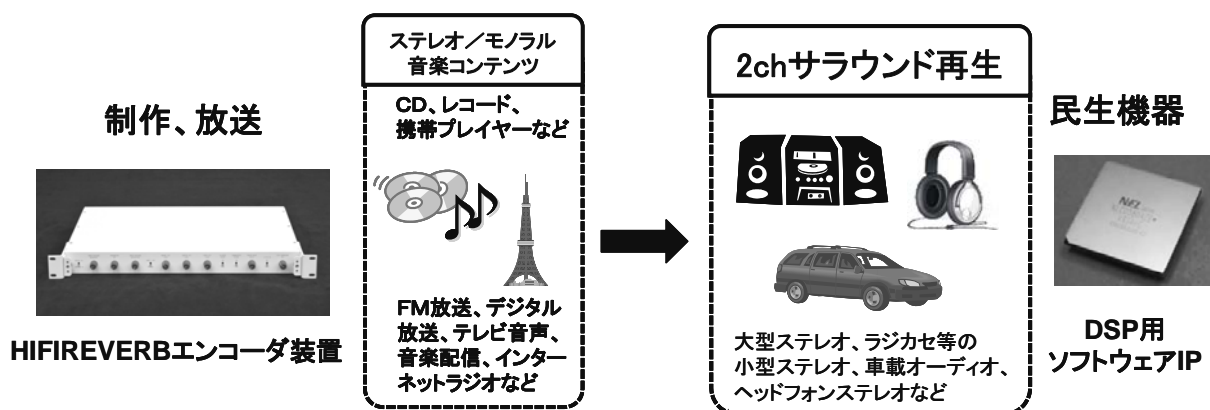


図 1.2 “HIFIREVERB”の製品展開例

表 1.1 にエンコード装置の仕様(暫定)を示す。

共通部	アナログ入力 2CH (1 系統)	RCA x 2
	アナログ/デジタル入力切替	
	アナログモニタ出力 2CH (1 系統)	RCA x 2
	入力系統切替(入力、直接音出力、間接音出力、C/SW 出力、2ch サラウンド出力)	
	制御用	USB-B
残響 処理部	2CH(1 系統):入力	XLR3-Female x 1
	2CH(1 系統):直接音出力	XLR3-Male x 1
	2CH(1 系統):間接音出力	XLR3-Male x 1
	2CH(1 系統):直接音/間接音混合出力 或いは Center/Subwoofer 出力	XLR3-Male x 1
	2ch 入力→直接音出力バイパス SW	
	直接音間接音境界値選択	
	パラメータセット選択	
	直接音間接音セパレーション最大値選択	
	直接音に対する間接音 Mix レベル:Efector→Mixed OUT, Encoder→直接音出力	
5.1ch 処理部	センター出力レベル調整	
	リア出力レベル調整	
	All-Path Filter ON/OFF	
	Subwoofer Filter ON/OFF	
	フロントーリア間遅延値選択	
2ch サラウンド 処理部	2CH (1 系統): フロント入力	XLR3-Female x 1
	2CH (1 系統): リア入力	XLR3-Female x 1
	2CH (1 系統): Center/Subwoofer 入力	XLR3-Female x 1
	内部/外部入力切替。内部は直接音出力→フロント入力, 間接音出力→リア入力へ接続	
	2CH (1 系統): 2ch サラウンド出力	XLR3-Male x 1
	Narrow Speaker/Wide Speaker/Headphone/ ダウンミックス切替	

表 1.1 エンコード装置の仕様(暫定)

1.2 “HIFIREVERB”の応用

“HIFIREVERB”は前節に述べたようにコンテンツのサラウンド化に新しい切り口をもたらす。この他に“Revtrina”技術によって直接音と残響音に分けることでサラウンド化以外にも大きく二

つの応用が考えられる。

応用の一つは残響音ではなく直接音の利用である。すなわち集音時に、推測された残響を原音から差し引いた直接音を使うものである。スタジオ外での制作現場では、直接音を使用したいことが多い。また、インターホンや携帯電話、TV 会議システム使用時あるいは一般の講演や講義においても、残響はノイズとともに音声の明瞭度を低くするので直接音を利用するのが良い。

もう一つの応用は音場の制御である。従来、残響は加えるものであって、除けるものではなかった。たとえば再現したいホールの響きを作り出すためには、直接音と残響音の混ざったある場所の収録音を加工するのではなく、直接音に対して目指すホールの残響を加える処理を施すことが効果的と考えられる。

なお、デジタル信号処理プロセッサによるリアルタイム処理では、プロセッサの能力による制約から、残響の推測に学習などによる適応的な処理が省かれているが、推測で得られた残響や直接音をサラウンド化や前述のように実用的に利用できる。

1.3 HIFIREVERB 導入のまとめ

前節までで概説した“HIFIREVERB”によってもたらされる効果を主に視聴者の観点からまとめる。

1. 直接音と残響等の間接音の実時間推定が、いつでもどこでもその場で出来るようになり、新しい用途が開けた。
2. “HIFIREVERB”によって推定した直接音と残響音の混合比を調整することにより、従来不可能であったマイクの等価的な位置補正や再生装置やリスニングルームの音響特性の等価的な補正が電子的に行えるようになり、モノラルでもステレオでも音質を格段に改善することが出来るようになった。
3. 5.1 チャンネルサラウンドシステムでは、推定した直接音を前方に残響音を周囲に配置することにより、従来のモノラルソースやステレオソースからでもライブコンサートに近いサラウンド効果が家庭で再現できるようになった。
4. “HIFIREVERB”を構成する残響制御技術“Revtrina”と仮想音源生成技術により、5.1 チャンネルソースやステレオソースやモノラルソースに対して、それぞれ専用の再生系を必要としなくなり、ステレオシステムや車載オーディオやヘッドフォンステレオ等のそれぞれの再生系に適した臨場感のあるステレオ再生、サラウンド再生が可能になった。

以下にオーディオ統合化技術“HIFIREVERB”を構成する主要技術である残響制御技術“Revtrina”とステレオ再生を目的とした仮想音源生成技術について各節で説明を加えると共に、“HIFIREVERB”によるモノからサラウンドまでのオーディオの統合化についてさらに検討を加える。

2. 残響制御技術 Revtrina を用いた新しいサラウンド化再生方式の提案 木下 慶介

本節では、はじめに、実音場での音楽鑑賞と残響の関係、そしてサラウンド化技術の重要性について述べる。その後、ステレオ／モノラル音楽信号のサラウンド化の新方式について概説する。

2.1 実音場での音楽鑑賞 と 残響

コンサートホールで音楽を聴くことを想像してみよう。一般的に、ステージ上で演奏者により奏でられた音は、そのホール独特の豊かな響きを伴い、観客席にいる我々の耳に届く。このホール独特の豊かな響きは、壁や天井などからの反射音で構成されており、残響と呼ばれる。豊かな音の響きとして感じられるこの残響は、音楽鑑賞にはなくてはならない重要な要素である。

コンサートホールの観客席で音楽を聴いている場合、我々の耳に到来する音は、図 2.1 のように二つに大別することができる。一つは、音源から我々の耳に直接届く音成分である直接音、もう一方は、壁や天井などで反射し、四方八方あらゆる角度から我々の耳に到来する音成分である残響である。

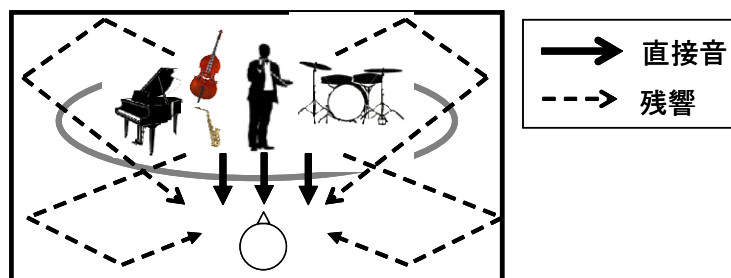


図 2.1 コンサートホールで、観客席にいる聴取者に届く音の成分

2.2 サラウンド化の重要性

あたかも図 2.1 のような実音場で音楽を聴いているような状況を、他の音場で再現するために、様々な収録・再生方法が提案されている。19 世紀前半には、一つのマイクを用いて収録を行い、一つのスピーカを用いて収録音の再生を行なうモノラル収録再生方式が提案され、同世紀後半には、音空間の左右の広がりをもより忠実に再現するため、ステレオ収録再生方式が提案された。ステレオ方式は、現在もっとも普及している方式の一つであり、コンパクトディスクなどにステレオ信号として収録されている音楽音源は非常に多い。また、近年では、音空間の左右の広がりに加え、前後の広がりも再現し、実音場での音環境を忠実に再現することを目的とした、サラウンド収録再生方式が提案されている。サラウンド収録再生方式では、収録の際には 3 つ以上のマイクを用い、再生の際には 3 つ以上のスピーカを用いることが多い。サラウンド(5.1ch)信号はしばしば DVD などを通じて市場に供給され、5.1ch ホームシアタシステムなどを用いて広く楽しられている。

このように音空間を忠実に再現するための方式が提案されてきたものの、既存コンテンツの多くはモノラルもしくはステレオ信号であるため、そのまま再生(※)するだけでは前後左右からの音の到来するような実音場の様子を忠実に再現することはできない。そこで、サラウンド化技術の研究が行われてきた。サラウンド化とは、図 2.2 にあるように、入力モノラル／ステレオ音楽信号のみを用いて、それらの信号をサラウンド信号に自動的に変換する処理である。現在ま

でもっとも普及しているサラウンド化方法は、入力信号の左右チャンネル間相関を制御して、左右の音像を後方まで広げる方法である。この技術は、実音場の音環境を再現するという方向とは異なるものの、音像位置を変化させることでサラウンド化を達成している。

※：サラウンド再生環境の前方の2つのスピーカからのステレオ信号の再生

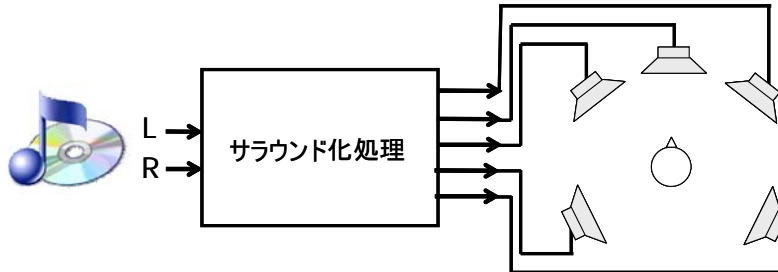


図 2.2：ステレオ音楽信号のサラウンド化

2.3 残響制御によるサラウンド化

2.3.1 目標と課題

我々の提案する、残響制御によるサラウンド化処理の目的は、モノラル／ステレオ音楽信号を基に、実音場の音環境を精度よく再現するためのサラウンド信号を生成することである。この目的を達成するため、我々はモノラル／ステレオ信号に含まれる直接音と残響に注目している。図 2.3 のように、コンサートホールの観客席にマイクを設置し収録を行なう場合、ステージと客席の位置関係上、マイクの前からは主に直接音が到来し、周辺からは主に残響が到来する。つまり、仮にモノラル／ステレオ音楽信号に含まれる直接音と残響成分を推定することができれば、それらを図 2.4 のように、前方や後方のスピーカから適切に再生し、実音場に近い音環境を再現することができる。次節では、このようなサラウンド化処理を行うために重要となる、音楽信号に含まれる直接音と残響の推定原理と、サラウンド化処理の概要について説明する。

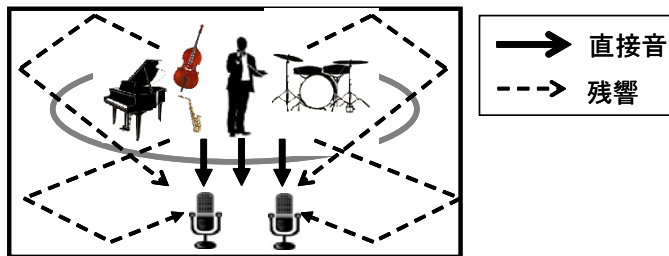


図 2.3 コン서트ホールで、マイク（聴取者）に直接音や残響の到来する様

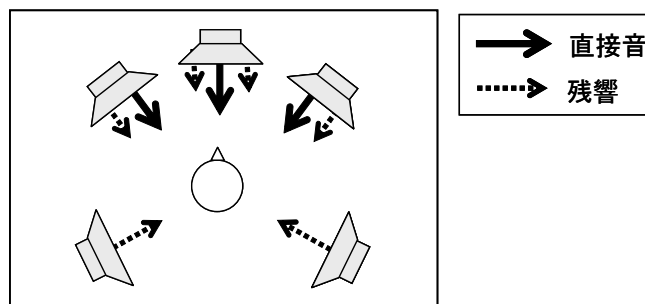


図 2.4 残響制御を用いたサラウンド化再生の再生音のイメージ

2.3.2 直接音と残響の推定

音楽信号に含まれる直接音と残響の推定には、マルチステップ線形予測を用いる。図 2.4 にマルチステップ線形予測に基づく直接音・残響推定原理の概念図を示した。図 2.5(A)に示すように、残響を含まない音楽には、時間的に離れた信号間での類似性(相関)が非常に低くなるという性質がある。一方、そこに残響が加わると、過去の音成分が現在信号に残響として残留するため、時間的に離れた信号間での相関は高くなる(図 2.5(B)参照)。この時間的に離れた信号間での相関を残響に起因する相関とみなし、過去の信号と相関のある成分は残響、相関のない成分は直接音としてそれぞれの成分を推定する。具体的には、図 2.6 のように、過去の信号を用いて現在の信号を予測する作業を行なう。現在の信号に含まれる過去の信号と相関のある成分は、過去の信号から予測することができる。この成分を残響とみなす。一方、過去の信号を用いて予測できなかった成分は直接音とみなすことができる。このような予測規範を用いることで、音楽信号に含まれる直接音と残響を精度良く推定することが可能であることがわかっている。

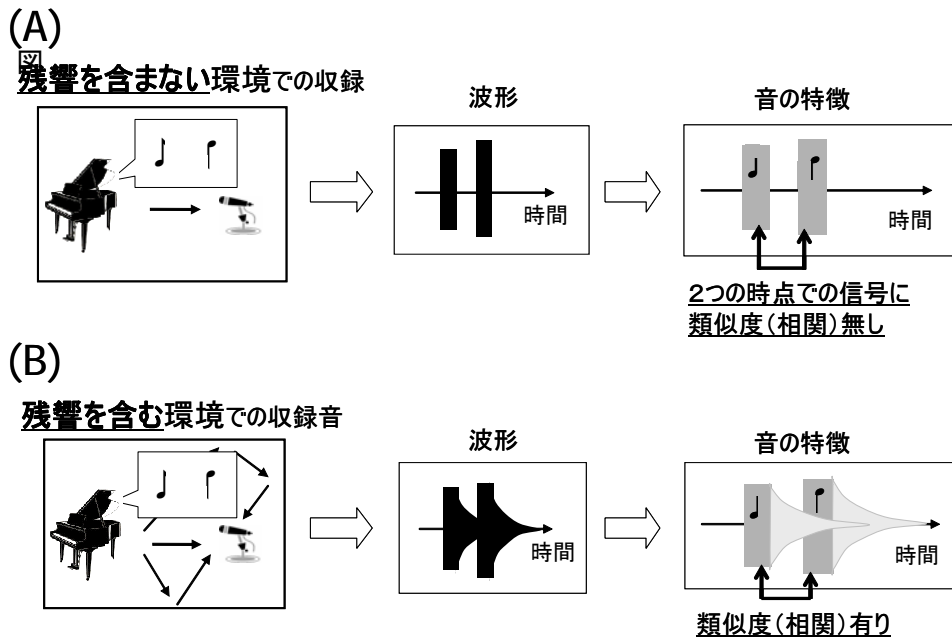


図 2.5 残響を含まない音楽と残響を含む音楽の時間構造の違い

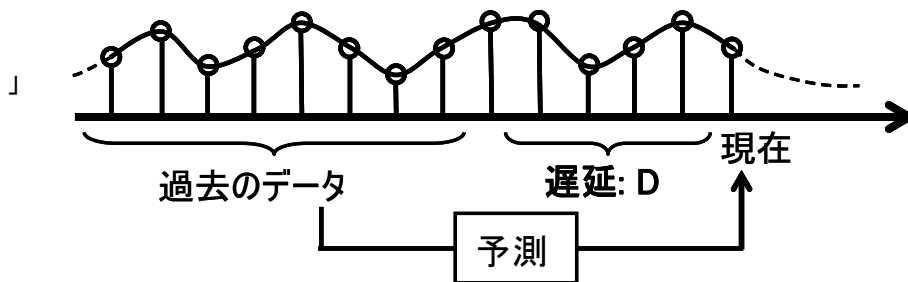


図 2.6 マルチステップ線形予測

2.3.3 サラウンド化処理

図 2.7 に全体の処理ブロック図をまとめた。図は非リアルタイム処理の構成を示している。

はじめに、マルチステップ線形予測を用いて、入力ステレオ信号に含まれる直接音と残響を推定する。その後、ミキサを用いて、推定した各チャンネルの直接音と残響の混合比を適切に制御し、前方スピーカ用の信号（フロント信号）と後方スピーカ用の信号（サラウンド信号）を生成する。

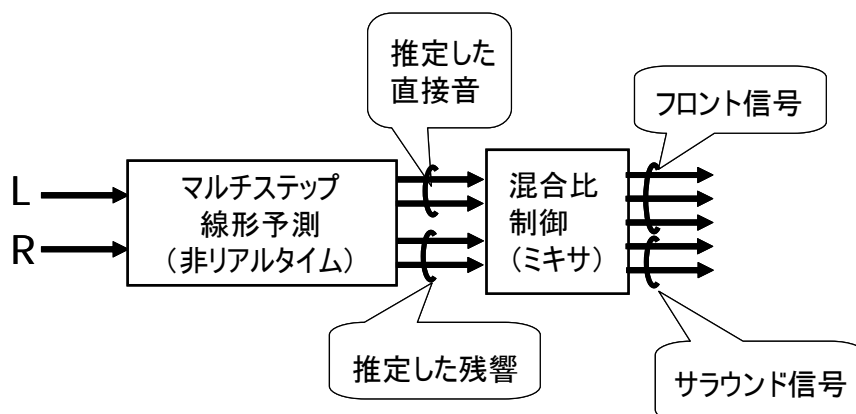


図 2.7 残響制御を用いたサラウンド化処理ブロック図（非リアルタイム処理）

2.3.4 リアルタイムサラウンド化処理

リアルタイムサラウンド化処理における直接音・残響推定処理は、上図とは異なる形で実装されている。音楽信号のサラウンド化処理においては直接音・残響の推定精度よりも、低遅延性、低演算量性、処理の安定性が重要である。そこで、処理全体のリアルタイム化のために、上記マルチステップ線形予測の考え方に基づいた、音楽信号のサラウンド化に特化した近似的な直接音・残響推定を開発した。近似的な直接音・残響推定には、音楽信号の統計データが用いられている。前章の HIFIREVERB における直接音・残響推定には、この音楽信号に特化した近似的な直接音・残響推定処理が導入され、リアルタイムサラウンド化処理を達成している。

また、サラウンド化の効果を高めるために、ここまで述べた残響制御に基づくサラウンド化処理に加え、従来からしばしば用いられてきた以下の処理も後処理として導入した。

- ・残響制御に基づくサラウンド化処理の出力信号（5.1ch 信号）の各チャンネルに別々の遅延を付与。この処理により先行音効果を演出できるため、音像位置の補正・制御が可能となることが期待される。
- ・残響制御に基づくサラウンド化処理により生成されたサラウンド信号（リアスピーカ用信号）にオールパスフィルタを適用。オールパスフィルタを用いて、サラウンド信号のチャンネル間相関を低下させることにより、広がり感の補正・演出が可能となることが期待される。

3. ステレオ再生を目的とした仮想音源生成技術 村山 好孝・浜田 晴夫

オーディオ機器がネットワークに接続されるようになり、従来のようにパッケージメディアを自宅で楽しむことから、いつでも、どこでも、楽しめる環境が整いつつある。株式会社ダイマジックでは、ステレオスピーカによる仮想音源再生技術を世界初で、携帯電話に搭載したことを皮切りに、臨場感のある音場を高品質に手軽に楽しめる環境を実現するため、EUPHONY と称する統合音響技術を中心に導入を推進している。HIFIREVERB では、EUPHONY ファミリーの一部である仮想音源再生をサポートする DVX (DiMAGIC Virtualizer X) が搭載されている。

仮想音源再生技術を用いることで、ステレオ再生であってもマルチチャンネルの音場を提供可能となる。本章では、はじめに、仮想音源再生 DVX 技術について、次に HIFIREVERB に搭載されている機能について概説する。

3.1 DVX (DiMAGIC Virtualizer X)

DVX とは、あらゆるマルチチャンネルオーディオに対応した、仮想音源生成に関する設計・実現するシステムを総称した呼称である。HIFIREVERB では、5 チャンネルソースに対応した仮想音源再生が実現されている。ここでは DVX およびその基本となる HRTF を使用した再生方式の原理について述べる。

音源から受聴者両耳までで定義された頭部伝達関数 (HRTF: Head Related Transfer Function) とその線形システムとしての表現を図 3.1 に示す。HRTF-L、HRTF-R を忠実に両耳に再現することができれば、任意の仮想音源を配置することが可能となる。

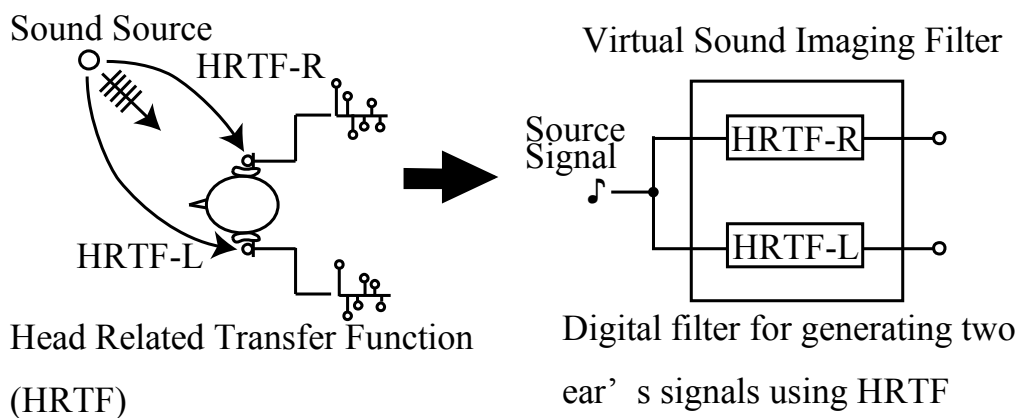


図 3.1 HRTF とその線形システムとしての表現

HRTF は音源と受聴者の位置により決定され、両耳間の音圧差、時間差、位相差など、人間が音像として知覚するのに必要な有用な情報を保有している。HRTF を用いた空間知覚を生じさせるシステムは既知ではあるが、用いた HRTF の個人差や、音像知覚に用いている Cue(頭部回転、耳介の影響等、音像を特定する情報)をどのように取り扱うのかなどが実用システムとして重要であり、スピーカ再生やイヤホン再生などの再生系特有の問題への対処も必要となる。

図 3.2 は二つのスピーカ再生における伝達系を図示したものである。各スピーカから直接的な

伝達パス T_s と、左右の耳に回り込むクロストークパス T_a が存在することがわかる。両耳の信号を正確に制御するためには、クロストーク成分も考慮した制御系が必要とされる。図 3.3 上図のように通常、各スピーカから、両耳までを 2 入力 2 出力の伝達系とみなし、その系の Inverse Digital Filter を組むことで、クロストーク成分のキャンセルと再生系の伝達特性を等価し、信号の制御をするということが行われている。さらにあらかじめ HRTF と Inverse Digital Filter を結合して表現すると図 3.3 下図のようになる。これにより、イヤホン、スピーカによらず同じ枠組みの中で、 f_{l1} 、 f_{r1} を変更するのみで様々な再生機器への対応が可能となる。

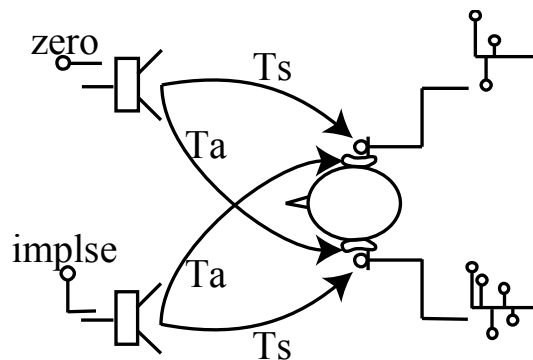


図 3.2 ステレオスピーカ再生におけるクロストークの存在

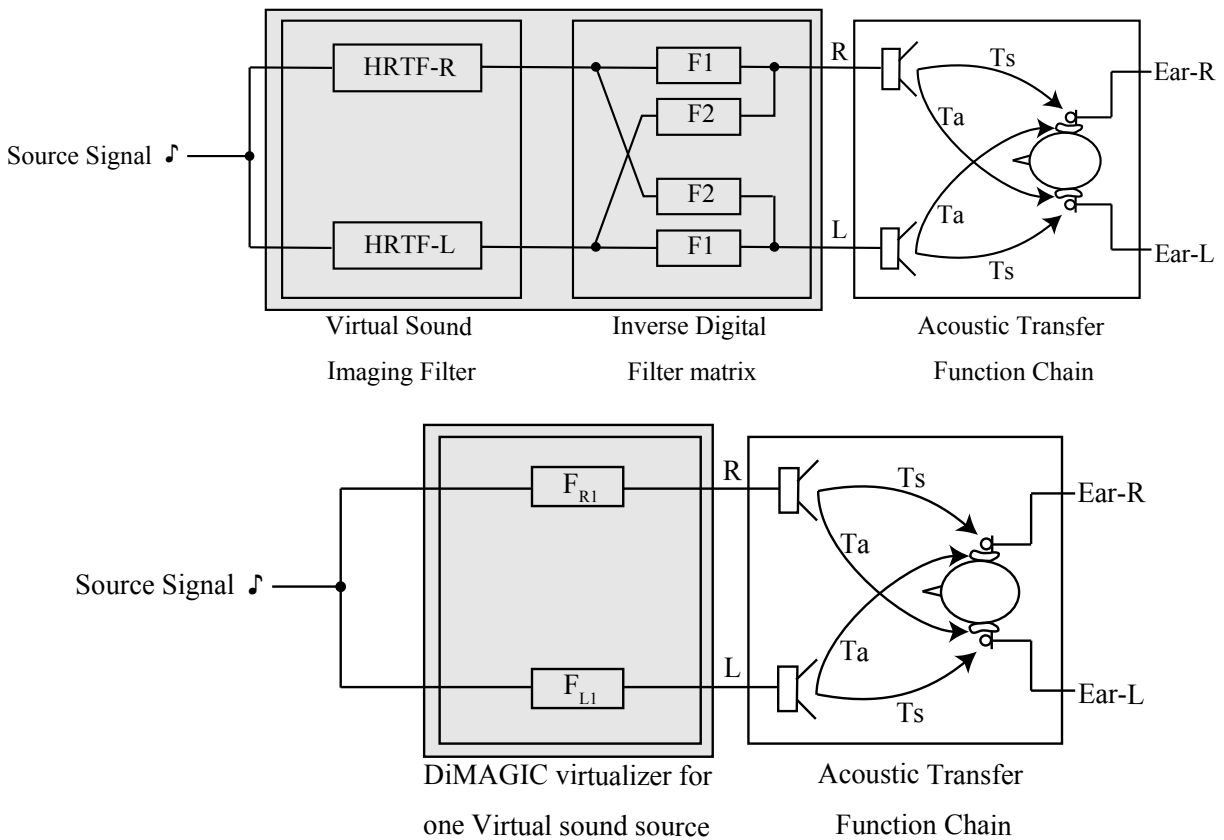


図 3.3 クロストークキャンセル・ネットワークの HRTF を用いた仮想音源再生ネットワークの結合

基本技術の上に独自のフィルタ設計技術により、DVX では以下のような性能を実現している。

- ・高音質
- ・優れた定位感、臨場感、広い音場ステージ感
- ・頭部回転、移動に対するロバスト性
- ・ステレオ信号、マルチチャンネル音響信号、バイノーラル音源など多様な入力に対応
- ・イヤホンから、Desktop 3D Sound System など compact system から通常のステレオ配置まで幅広いスピーカ配置に対応

3.2 HIFIREVERB における仮想音源再生

HIFIREVERB では最大 5 チャンネルのマルチチャンネルソースに対応している。図 3.4 に複数チャンネル再生時の基本ブロックを示す。

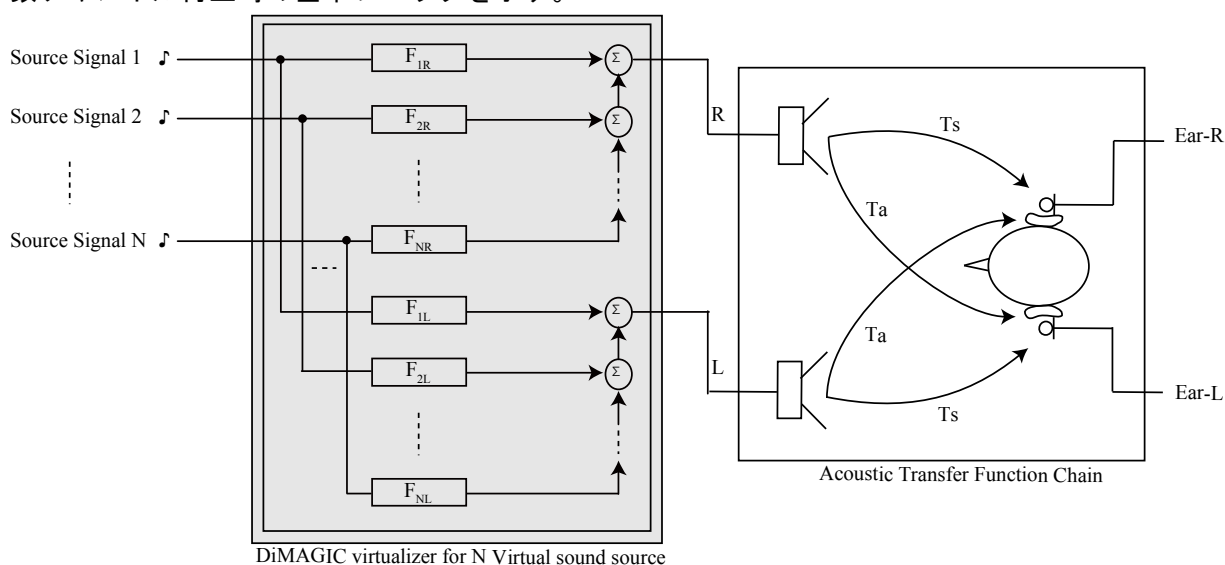


図 3.4 複数チャンネル再生の基本処理フロー

またプリセットとして、イヤホン、小型スピーカシステム、大型スピーカシステムに対応しており、受聴者の使用する機器に最も近い設定を選択することで、最適な再生を行うことが可能である。図 3.5 から図 3.7 に仮想音源のイメージを示す。

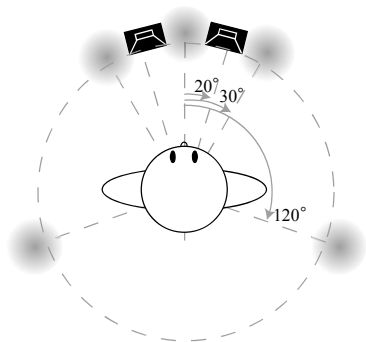


図 3.5 小型スピーカ向け

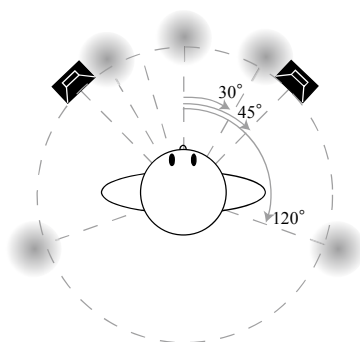


図 3.6 大型スピーカ向け

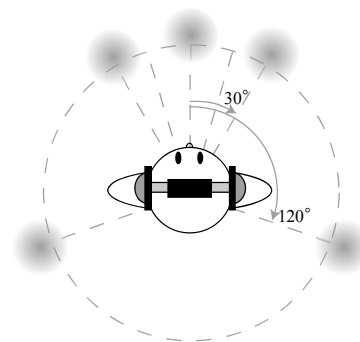


図 3.7 イヤホン向け

4. 音場の簡易補正とモノからサラウンドまでのオーディオの統合化 穴澤 健明

前章までに説明を加えた残響分離・制御技術 Revtrina と仮想音源生成技術による実時間処理が可能になれば、全く新しいオーディオ再生システムを構築することも可能である。しかしながらこの四半世紀、伝送系の技術革新はあったもののオーディオそのものの技術革新がほとんどなくオーディオ不況を招いている現状を考えると、互換性の無い新しいシステムの提案よりも、既存システムの混乱を解決しオーディオの魅力を取り戻すことがより緊急の課題のように思われる。本節では実時間評価システムの概要について説明を加え上で、オーディオ統合化の視点で既存の音楽ソースや既存再生システムでの様々な改善について検討を加える。

4.1 検討に用いた実時間評価システムの概要

オーディオ統合化の視点での既存の音楽ソース及び既存再生システムの様々な改善に関する検討に用いた実時間評価システムの構成を図 4.1 に示す。この実時間評価システムでは家庭用 AV アンプ等で広く使用されている米国アナログデバイセズ社の浮動小数点 DSP (Sharc) 又は同社固定小数点 DSP (Blackfin) のどちらかを使用して 1 チップで実時間処理を行っている。尚この評価システムでは 250~350MIPS (DSP による) の処理量で、直接音に対し 20kHz、残響音に対し 8kHz の音声帯域を確保し、入出力間の遅延は最少 17msec (後段での各チャンネルの遅延を付加しない場合) となっている。以下にこの評価システムを用いた検討結果を記す。

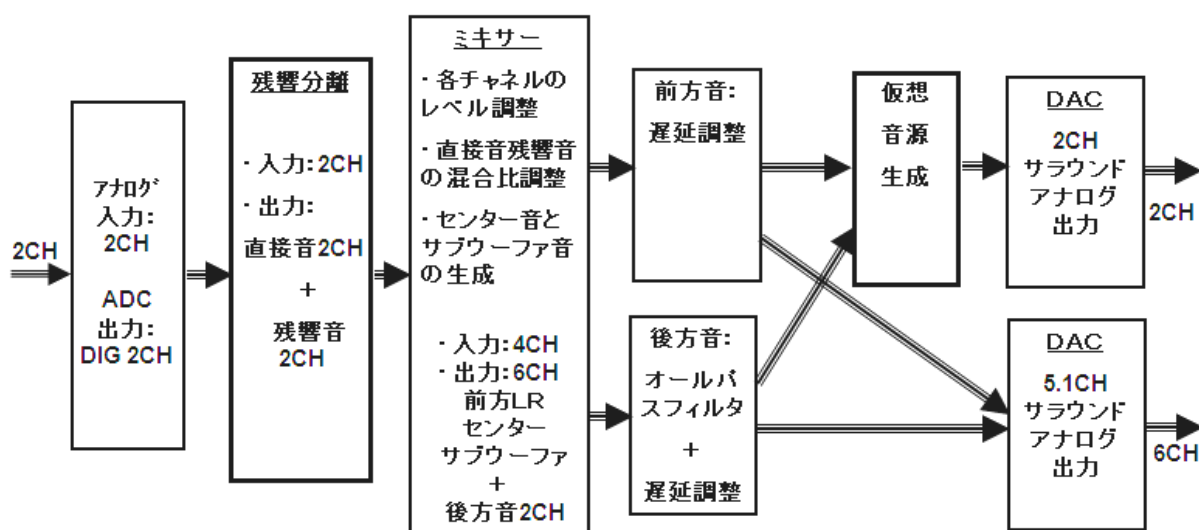


図 4.1 実時間評価システムの構成

4.2 残響分離・制御技術による音場の簡易補正

サラウンドシステムやステレオやテレビやラジオ等スピーカで聴く再生装置を異なる部屋に置くと同じシステムであっても部屋によって音が異なることは良く知られている。この音の違いを補正するために音場イコライザやトーンコントロールが使用されるが効果は充分ではない。このため部屋の音響特性の改善を目的として部屋の改造が推奨されることが多いが多額の費用を要す

るため、検討は行われても実施できない場合が多い。一般に適度な響きを持つ部屋は、会話がし易く居心地は良いがレコードや CD やテレビの音を出すと響きすぎる場合が多い。また響きの少ない部屋での再生音はクリアーであるがさびしい音となり、会話もしにくく居心地が悪い。部屋を改造することなく好みの響きが再生でき、居心地も良い部屋が望まれているが、評価の結果、残響分離・制御技術はその簡易的な補正手段として大変有効であることが判明した。

図 4.2 に示すように良く響くリスニングルームでは元のソースの残響成分を少なめに出し、響かないリスニングルームでは残響成分を多めに出すと言う簡単な補正手段で大きな効果が得られた。尚リスニングルームが録音時のモニタールームと同じ音場特性を持ち同じモニタースピーカを使用する場合は補正の必要はないことになるが、録音時のモニタールームやモニタースピーカはレコード会社やタイトルによって異なるためか、多くの場合補正した方が良い結果が得られた。またこのような音場の簡易的な補正は、ステレオだけでなくサラウンド再生でも有効であった。

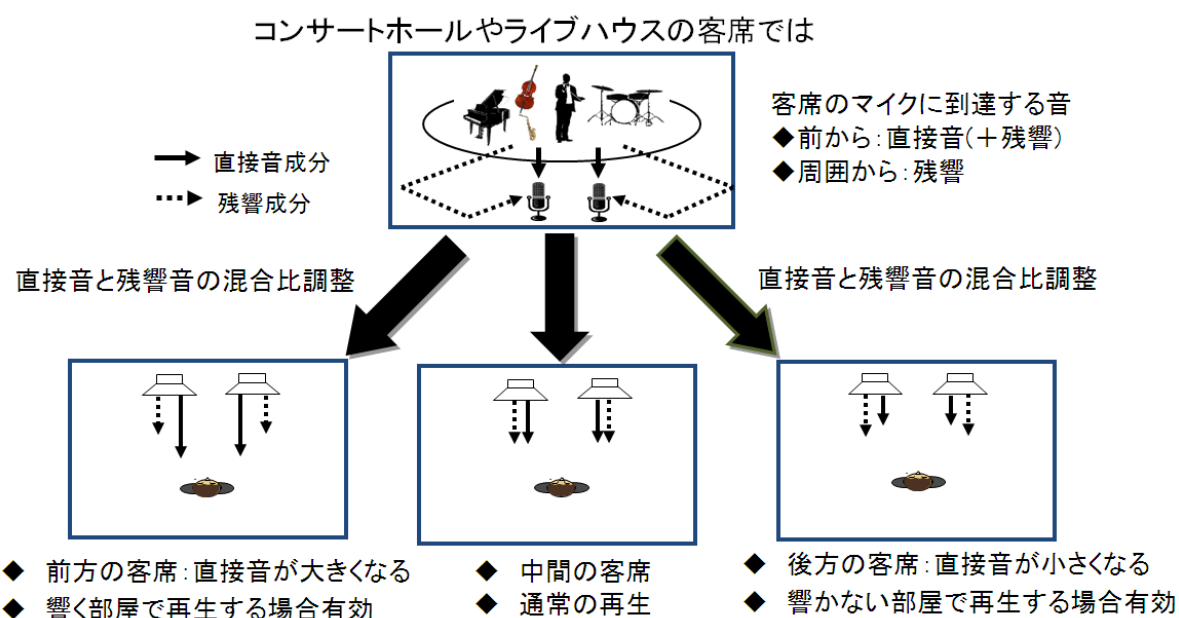


図 4.2 残響分離・制御技術による音場の簡易補正

4.3 既存ソースのサラウンド化と再生システムの改善によるオーディオの統合化

レコードや CD や DVD やブルーレイディスクや放送等では、現状モノラルやステレオやサラウンドソースが存在している。また再生システムを見ると大型ステレオやテレビや小型ステレオやヘッドホンステレオや車載オーディオシステムやサラウンドシステム等多種多様なシステムが存在している。オーディオの統合化という視点に立つと、どのソースでもサラウンド化が可能で、どの再生システムでも適正なサラウンド再生が可能になることが望まれる。図 4. 3 に示すように残響分離・制御技術と仮想音源生成技術からなる HIFIREVERB によるサラウンド化と各種再生システムでのサラウンド再生が可能になれば統合化は達成されることが考えられる。以下にソースのサラウンド化と再生装置での対応について検討を行う。

コンサートホールやライブハウスの客席では

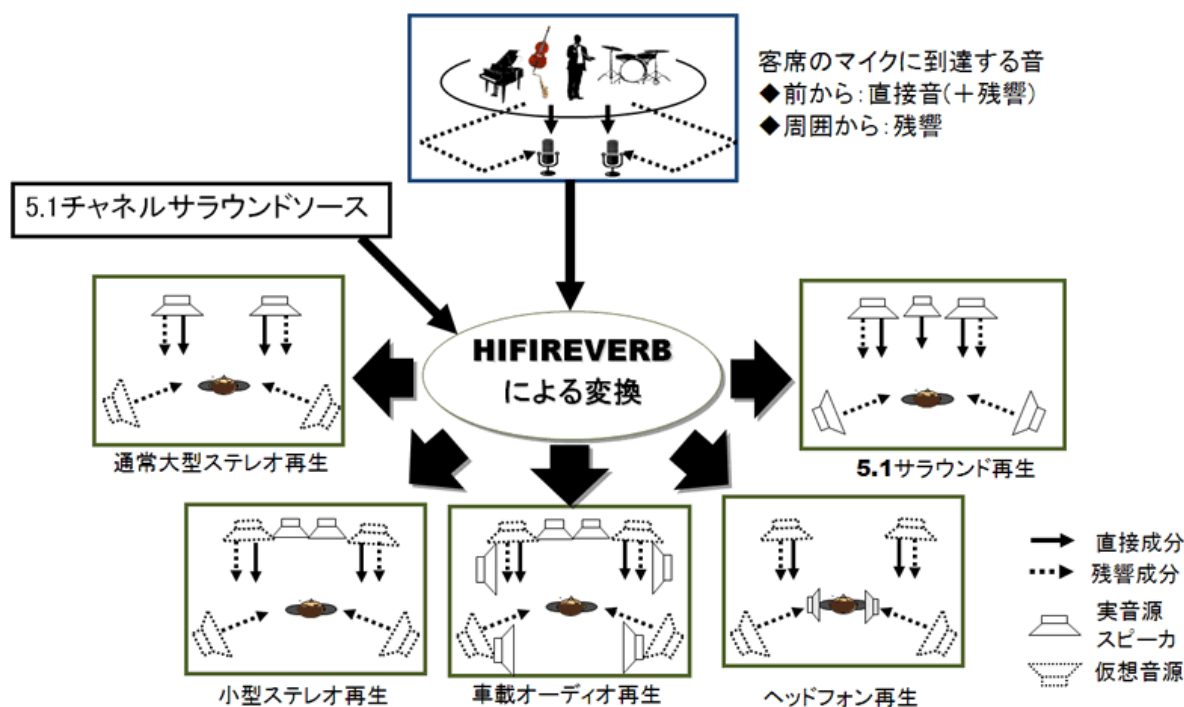


図 4.3 各種ソースのサラウンド化と各種再生システムでの対応

4.3.1 モノラルソースのサラウンド化

SPの時代からLPの時代にかけて半世紀以上に渡って多くのモノラルの名盤が録音され今でも楽しむことが出来る。またTV放送では未だなお多くのモノラル音源が日夜放送されている。これらのモノラル音源を魅力ある形で再生することはオーディオファンの長年の夢であった。

ステレオの時代になって疑似ステレオ又は疑似ステと呼ばれるモノラル音源のステレオ化が度々試みられたが、不自然で好きになれないと言う評価に終始してきた。

評判の悪い疑似ステレオ処理による直接音のステレオ化はあきらめたととしても、これらのモノラル音源にはスタジオやホールの残響や楽器そのものの響き成分が含まれているのでサラウンド化は可能と考えられる。但し響き成分もモノラルであるため響き成分で重要な広がり得られないと言う欠点が存在する。この欠点を解決するために分離した残響音のみに全帯域でレベル特性はフラットで一定の位相差が得られるオールパスフィルタを加えるとこの広がり不足の問題は解決される。

一般に直接音と残響音を同一の音源位置から再生すると、聴感上直接音の明瞭度が低下し、こもった音になる。実際に耳で聴いて良い音の聴ける場所にマイクロフォンを置いて録音し再生すると音がこもるのはこの為と考えられる。この為モノラルでもステレオでも通常実際に耳で聴いて良い音のする位置よりも楽器に近付けてマイクロフォンを置くことで解決している。結果としてこれまでのモノラル音源やステレオ音源では、通常直接音と残響音を同じ音源位置から出しているため、実際にホールやスタジオ内で良い音が得られる位置での残響音よりも低いレベル(ワンポイント録音で-3dBから-6dB)の残響音が収録されている。

残響音の広がりを確保し、残響音を増強（ワンポイント録音で+3dBから+6dB）し、直接音と異なる音源位置から出すと、直接音の疑似ステレオ化を行わない場合でも、1930年代のデューク・エリントンの黄金時代等のモノラルの名盤の魅力あるサラウンド再生が実現出来た。

このようにしてサラウンド化したモノラルソースは、残響分離・制御技術による処理のみで5.1チャンネルサラウンド再生システムでのサラウンド再生が可能となり、残響分離・制御技術と仮想音源生成技術を併用するHIFIREVERBを導入することにより大型ステレオ、小型ステレオ、車載ステレオ、ヘッドフォン等のステレオ再生システムでのサラウンド再生が可能になる。

4.3.2 ステレオソースのサラウンド化

ステレオでも歌手にモノラルエコーを使う場合があるため、モノラルと同様オールパスフィルタが有効であり、残響音を直接音と異なる音源位置から出す場合には残響音を増強するとよりすぐれた効果が得られる。このようにしてサラウンド化したステレオソースは、残響分離・制御技術による処理のみで5.1チャンネルサラウンド再生システムでの再生ができ、残響分離・制御技術と仮想音源生成技術を併用するHIFIREVERBを導入することにより大型ステレオ、小型ステレオ、車載ステレオ、ヘッドフォン等のステレオ再生システムでのサラウンド再生が可能になる。

4.3.3 5.1チャンネルサラウンドソースの扱いについて

5.1チャンネルサラウンドソースを5.1チャンネルサラウンドシステムで再生し音場の簡易補正を行わない場合、本システムは不要となる。音場の簡易補正を行う場合には、残響分離・制御技術が有効である。5.1チャンネルサラウンドソースをステレオシステムでサラウンド再生するには仮想音源生成技術が必要となり、これを用いると大型ステレオ、小型ステレオ、車載ステレオ、ヘッドフォン等のステレオ再生システムでのサラウンド再生が可能になる。

4.3.4 大型ステレオ再生装置でのサラウンド再生

昔から存在する大型ステレオシステムで再生する場合を想定しており、聴取者から見た両ステレオスピーカの見込み角30度を想定した条件での前方からの楽団の音と周囲からの残響音の再生を意図したサラウンド再生についてテストを実施し、良好な結果が得られた。

音場の簡易補正の併用も有効であり、細かい調整を可能にするため残響分離・制御機能と仮想音源生成機能を再生側で備えることが望ましい。

4.3.5 小型ステレオ再生装置での再生

ラジカセやiPodスピーカや小型テレビやパソコン用スピーカ等で再生する場合について実験を行ない良い結果が得られた。聴取者から見た両ステレオスピーカの見込み角10度から15度を想定した条件等での前方からの楽団の音と周囲からの残響音の再生を意図したサラウンド再生がこれに当たる。ダイポールスピーカと呼ばれる見込み角0度のシステムもこれに当たるが、これから実験を実施する段階にある。このようなシステムでは、通常左右の広がりが極めて狭い再生しか行えないが、HIFIREVERBを導入することにより左右ばかりでなく前後方向にも広がりのある再生が可能となる。

音場簡易補正の併用も有効であり、細かい調整を可能にするため残響分離・制御機能と仮想音源生成機能を再生側で備えることが望ましい。

4.3.6 車載オーディオシステムでの再生

車載オーディオでは、5.1 や 7.1 チャンルのサラウンドシステムもあれば 2 チャンルのシステムも多く存在する。また 2 チャンルであってもスピーカを多数使用することが普通に行われている。従って車内でのスピーカの設置位置を知った上での仮想音源生成を行う必要がある。残響分離・制御技術については通常のスtereoシステムの場合と同様有効である。このため HIFIREVERB を車載オーディオシステムに搭載し細かい設定を行えるようにすることが望ましい。HIFIREVERB を搭載した 2 チャンル車載サラウンドシステムの例を図 4.4 に示す。

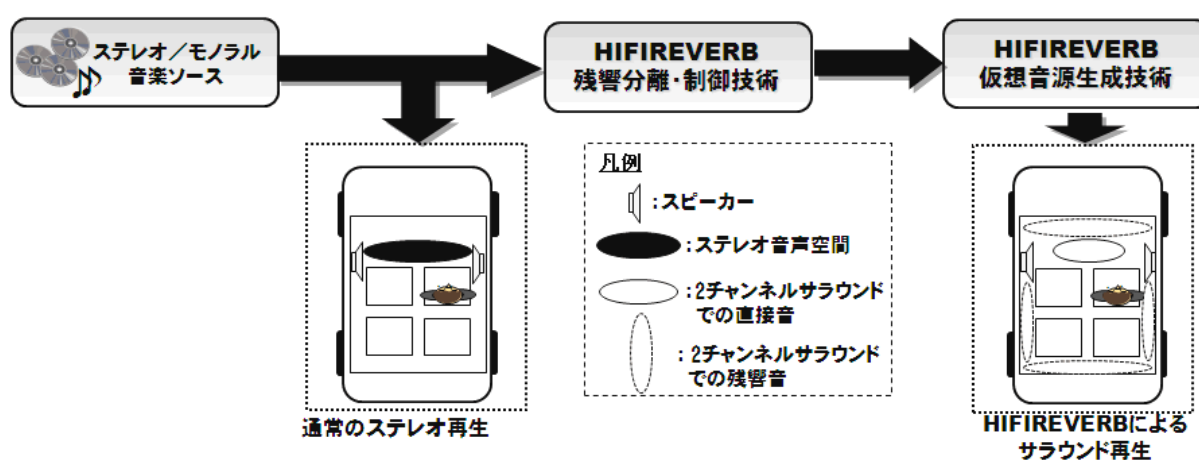


図 4.4 HIFIREVERB を用いた 2 チャンル車載サラウンドシステムの例

4.3.7 ヘッドホンステレオでの再生

ヘッドホンやイヤフォンでは長らく頭内定位の問題の解決が望まれてきたが、今以って本質的な解決がなされていない。この問題はスピーカで聴く為の音楽ソースをそのままイヤフォンやヘッドホンで聴くことによって生じており、自然界では経験できないおかしな再生音を聴いて喜んでいる状況はオーディオを愛するものとして許すことのできない状況ではなかろうか。この問題は疑似頭等を用いたダミーヘッド録音等によって解決されるが新規にヘッドホンやイヤフォンのための専用録音を行わなければならないため一般化していない。頭内定位の問題は、仮想音源生成技術によって解決できるが、頭内定位をただ前方定位に変換しただけでは効果が不十分であり、残響分離・制御技術によって、音楽ソースから残響を分離し、仮想音源生成技術を駆使して聴取者の周囲から出すことによってその効果を拡大することができる。この問題の解決には常にイヤフォンやヘッドホンそれぞれの特性の違いと利用者の頭と耳の個人差の問題が付きまとう。HIFIREVERB を用いた評価テストでは、現状特定のヘッドホンと特定の被験者では良い効果が得られているが、多種のイヤフォンやヘッドホンそしてより多くの被験者で良い効果が得られる方向での改善が今後必要とされる。

4.3.8 サラウンドシステムでの再生

5.1 チャンネルサラウンドシステムで 5.1 チャンネルソースを再生する場合には、HIFIREVERB の出番は音場の簡易補正だけに限られているが、現状の限られた数の 5.1 チャンネルコンテンツを再生するだけでは 5.1 チャンネルサラウンドシステムの所有者は満足できないのではなかろうか。モノラルの音楽ソースやモノラルやステレオのテレビ放送や古い映画そして数多くのステレオ音楽ソースでも自然なサラウンド再生が実現されれば欲求不満もある程度解消されるであろう。このような目的のための HIFIREVERB の有効性がすでに確かめられている。

以上、オーディオ統合化技術 HIFIREVERB の概要と本技術を構成する主要技術である残響制御技術 Revtrina とステレオ再生を目的とした仮想音源生成技術について説明を加えると共に、HIFIREVERB によるモノからサラウンドまでのオーディオの統合化について検討を加えた。今後 HIFIREVERB を用いた業務用ユニットを供給し、オーディオの魅力溢れる各種コンテンツの制作に活用していただければと思っている。また、本技術をオーディオ各社に供給させていただき各種オーディオ再生システムでの音質改善に役立てていただければと願っている。

コンピュータミュージックプレーヤ “Amarra”

株式会社スタート・ラボ

小室 弘行

1. はじめに

最近音楽を楽しむために PC (パーソナルコンピュータ) を活用する方が増えてきました。CD やスーパーオーディオ CD などのデジタルディスクや従来のアナログレコードと同様に、音楽の再生ソースとして PC がその仲間に加わり始めています。

オーディオに PC という、ノイズを発生する原因となるので敬遠されたり、扱う音源が圧縮されたものばかりなのは、と最初から毛嫌いされる方もいらっしゃるでしょう。

確かにほとんどのコンピュータはオーディオ機器としては設計されていませんので、専用の機器と比べればオーディオシステムには向かないかもしれません。しかし PC にはそれを補ってあまりあるいい点もたくさんあるのです。

コンピュータ本体はもちろんハードディスクなどの周辺機器の値段は今までに比べたらかなり手の届きやすいものとなりました。持っている CD を全て圧縮せずそのままのクオリティでコンピュータに取込み(この操作をリッピングと呼びます) ジュークボックスのような利用をすることもできます。コンピュータならたくさんのコレクションから望みのディスクを探す手間が省けますし、自分の好きな曲だけを登録して好きな順番で聞く事も簡単にできるのです。

こうした状況に国内外のオーディオメーカーも動き始め、コンピュータに接続して高音質を楽しめる D/A コンバータやアンプなどが登場して来ています。

音質においても CD クオリティよりも高音質の音楽ファイルを販売するサイトがその後押しをしています。96kHz/24bit だけでなく、192kHz/24bit や中には DSD の音源を販売するサイトも国内外で見受けられるようになりました。

弊社は昨年 11 月に開催された『オーディオ & ホームシアター展』に “Amarra” というマッキントッシュ用のコンピュータミュージックソフトを出展いたしました。今回はこのソフトについてご説明をさせていただきたいと思います。

2. Amarra とは？

商品の主な特徴

“Amarra” はアメリカ・カリフォルニアに本社を置く SonicStudio, LLC 社が開発したマッキントッシュ用のコンピュータミュージック再生ソフトウェアです。マッキントッシュで音楽を楽しむ場合には、通常 OS に付属している iTunes というソフトを使用するのが一般的です。このソフトは自分が持っている CD をリッピングしたり、iTunes Store から音楽を購入したり出来るだけでなく、曲名やアーティストで目的の音楽を検索したり、好きなアーティスト・お気に入りの曲だけを集めたプレイリストと呼ばれる再生リストを作成することも出来ます。また iPod や iPhone などへ音楽を転送して、外に持ち出して楽しむための準備を行うのもこのソフトの役目で

す。大変便利なソフトなのですが、音質に関しては必ずしも満足のいくものではありませんでした。そこで”Amarra”の登場です。“Amarra”は iTunes の利便性はそのまま利用し、音の再生部分だけを担当するソフトウェアです。下記をご覧ください。



“Amarra”を起動すると図のように iTunes の左横にコントロールパネルが現れます。これが”Amarra”です。再生中のファイル名やサンプリング周波数を表示したりする画面の他、再生・一時停止などのボタンやレベルメーターとフェーダーがあります。曲の選択やプレイリストの作成は iTunes 上で行い、実際の再生はこちらのパネルを使って行います。

“Amarra”は PCM(AIFF や WAV など) / FLAC / アップルロスレス / MP3 / AAC(著作権保護されているものを除く)などの各ファイルに対応しています。FLAC ファイルは iTunes には対応していませんので付属の FLAC AIFF コンバータを使って変換してからライブラリに追加するか、または”Amarra”独自のプレイリストに読み込んで直接再生します。

“Amarra”は様々なサンプルレートやフォーマットの音楽をシームレスに再生します。USB または Firewire で接続した D/A コンバータや D/D コンバータのクロック設定をインターナルにしておけば、異なるサンプリング周波数の音楽ファイルがプレイリスト上にあっても自動追従してクロックを切り替えます。また“Amarra”に対応していないファイルの場合には、自動的に iTunes の方に切り替えて再生を行います。Apple Remote、iPhone/iPod touch でのリモートに対応しているので、操作も快適に行うことができます。

“Amarra”には対応周波数によって 2 種類のラインナップがあります。

“Amarra”は 192kHz まで、“AmarraMINI”は 96kHz までのサンプリング周波数に対応しています。どちらもディザーを搭載していますので、24bit ファイル、16bit ファイルどちらも接続しているコンバータに合わせて再生が可能です。



動作環境

“Amarra”・“AmarraMINI”を使用するには下記のような動作環境が必要になります。

- インテル CPU 搭載の Macintosh コンピュータ

- Mac OS X 10.5 以降の OS
- 3GB 以上の RAM
- コンバータ接続用 Firewire ポートまたは USB ポート
- iLok 用 USB ポート (ライセンス管理に iLok と呼ばれる USB ドングルを使用します)

“Amarra”は CoreAudio 対応オーディオインターフェースで利用可能です。

Firewire 接続でも USB 接続でも CoreAudio 対応の D/A コンバータや D/D コンバータを接続すれば、そこから先は通常のオーディオの世界と全く同じです。

また新しいバージョンでは再生する音源ファイルを一旦メモリに読み込んでから再生する機能も加わりましたので、RAM のサイズは大きいほうがいいようです。

なぜ音がいいのか？

これはよく頂く質問の 1 つです。なぜ“Amarra”を通すと音が良くなるのでしょうか？その答えには開発したメーカーの成り立ちに答えがあります。“Amarra”を開発した SonicStudio は、2002 年に Sonic Solutions から分離独立しました。

Sonic Solutions は映画のフィルムやアナログレコードのノイズを除去する“NoNOISE(ノーノイズ)”や音楽 CD をプレスするマスターを制作するための編集システムをマッキントッシュ用に開発・販売をしていました。世界中のレコード会社やスタジオ、放送局やポストプロダクションなどプロの現場で幅広く使われその使いやすさと音の良さには定評がありました。そのオーディオ部門が独立した SonicStudio でも継続して業務用のソフト開発が行われ、現在でも CD・DVD・ブルーレイディスクなどの制作に同社のデジタルオーディオワークステーションが広く使われています。



SonicStudio 社のデジタルオーディオワークステーション

“Amarra”にはそのようなプロのエンジニアが制作で使用しているワークステーションと同じエンジンが使われているのです。皆さんが手にしている CD には SonicStudio のワークステーションで制作された作品が少なからず存在しています。そうです、その CD を制作するときに使われたシステムと同じ再生技術で音楽を再生するのです。

具体的に“Amarra”が何をしているのかというと、SonicStudio の説明によれば音のファイルを出る限りシンプルにデータとして取り出しているのだそうです。同じファイルであっても実際に“音”として外に出てくるまでにはコンピュータ内部で様々なやり取りがされているのだそうです。“Amarra”ではその過程を出来る限り最小にし、ファイル本来の音を取り出すことに成功しています。つまり何かしらの信号処理などを施して音を良くしているのではなく、ファイル本来の

音を忠実に再現しているのです。マッキントッシュ上での音のデータの取扱に関しては 20 年以上の歴史と実績がある SonicStudio 社ですから、このあたりのノウハウがぎっしり詰まっているのは言うまでもありません。

また“Amarrá”が内部では 64bit の処理をしていることも音質に寄与している一因でしょう。一般的なオーディオ関連のソフトウェアが 32bit ですから、“Amarrá”はそれらよりもかなりの精度で音のデータを取り扱っていることがおわかり頂けると思います。

まとめると、“Amarrá”は業務用ワークステーションと同じ高精度の再生技術を使い、できるだけシンプルにファイル本来の音を再現するソフトウェアと言うことができると思います。

3. オーディオインターフェースの話

コンピュータを音楽の再生ソースとしてオーディオシステムの中に組み入れる場合、オーディオインターフェースと呼ばれる橋渡しの機材が必要になります。

既に D/A コンバータをお持ちの方もいらっしゃると思いますが、基本的に考え方は同じでマッキントッシュコンピュータ内にあるデジタル音楽データをアナログに変換しなければなりません。CD トランスポートなどからの出力を接続する代わりに、“Amarrá”の場合はマッキントッシュからの出力を接続するわけです。その際、一般的なトランスポートの出力が AES/EBU や SPDIF であるのに対し、マックにはそういった出力はありませんので代わりに Firewire や USB で接続を行います。

オーディオインターフェースには大きく分けて次の 2 種類があります。D/D コンバータと USB または Firewire 対応の D/A コンバータです。それぞれについて簡単にご説明したいと思います。

➤ D/D コンバータ

デジタル デジタル (Digital to Digital) コンバータのことでコンピュータの世界で使われている Firewire や USB によるデジタル出力を、AES/EBU や SPDIF などのオーディオの世界で馴染みの深いフォーマットに変換するためのものです。コンピュータからの出力をアナログ信号に変換するわけではないので、実際にはこの後に D/A (デジタル アナログ) コンバータに接続することになります。入力 Firewire か USB、出力は AES/EBU、SPDIF、TOS リンクオプティカル等様々です。お手持ちのシステムによってお選びになるのがいいと思います。

➤ USB または Firewire 対応の D/A コンバータ

一般的な D/A コンバータと機能面は同じですが、入力として Firewire や USB の端子を装備したものを言います。最近では PC オーディオの流行の兆しがあり、様々なメーカーからこの手の D/A コンバータが数多く発売されています。新進のメーカーだけでなく、老舗ブランドからの参入もあり、今後ますますラインナップの充実が期待される分野であると思います。価格にしても千差万別、ご予算に合わせて始められるのが魅力の 1 つです。

“Amarrá”は CoreAudio 対応のオーディオインターフェースならば、大抵の機種に対応していますので、色々なメーカーから好きな機種を選んでシステムアップすることが可能です。

また、SonicStudio からは D/A コンバータだけでなく入力にも対応し A/D コンバータ内蔵の機種もご用意しています。



SonicStudio 社のオーディオインターフェース "Model Four"

192kHz/24bit 対応の AD/DA 内蔵で、将来的にはアナログレコードやオープンリール・カセットテープのコレクションを“Amarra”のライブラリに加えることもできるようになります。

これでマッキントッシュとオーディオシステムの橋渡しが出来ました。それぞれのコンバータからの出力がオーディオシステムにつながりましたので、あとは再生する音源を用意すれば、準備完了です。

4. CD と高音質音源について

PC オーディオを楽しむ場合、まず最初に音源ファイルとして候補に上がるのは CD だと思えます。すでにたくさんのコレクションをお持ちの方も多いと思えますので、ここから始めるのがいいと思います。リッピングという作業を行って、お手持ちの CD をコンピュータのハードディスク（あるいは SSD）に読み込んでください。マッキントッシュがインターネットに接続されていれば、自動的に CD のタイトルやアーティスト情報はもちろん、収録曲の情報やジャケットの画像データも自動的にライブラリに追加することが出来ます。これを一度行っておけば、後から曲名やアーティストで様々な検索をするのに大変便利になります。

読み込みを行うときのフォーマットですが、高音質を楽しむのであれば最低でもアップルロスレス（ロスレスとは圧縮しても欠落してしまうデータがなく元の状態に復元できるフォーマットです）出来れば AIFF や WAV などの非圧縮フォーマットをおすすめします。CD の枚数によってはハードディスクの容量も気になりますが、最近ではテラバイトクラスの価格も下がってきました。CD1 枚 700MB として、1TB のハードディスクには 1,400 枚以上の CD を取り込むことが出来る計算になります。内蔵のドライブでは収録しきれない場合は外付けのハードディスクを用意しましょう。

また冒頭でもかきましたが最近では CD クオリティよりも高音質の音楽ファイルを販売するサイトが国内・国外で見受けられるようになりました。これらはハイレゾ音源などとも呼ばれ、PCM だけでなくスーパーオーディオ CD で採用されている DSD ファイルを販売するところもあります。下記に幾つかのサイトをご紹介しますので、ご興味のある方はぜひご覧ください。

【日本国内のサイト】

e-onkyo music : <http://music.e-onkyo.com>

クラシック・ジャズ・ポピュラーなど様々なジャンルの音楽を販売。著作権保護管理のない DRM フリー音源、また最近では DSD ファイルの販売も行なっている。

KRIPTON HQM STORE : <http://hqm-store.com>

クラシックやジャズが中心の高音質音源を販売。ダウンロード販売だけでなくデータディスクによる販売も行なっている。

OTOTOY : <http://ototoy.jp/music/>

ロック・ポップスを中心にインディーズの音源も数多くラインナップ。サウンド&レコーディング・マガジンとの DSD 配信企画も行っている。

【海外のサイト】

HDtracks : <http://www.hdtracks.com>

クラシック・ジャズだけでなくロックやポピュラーなど様々なジャンルの音楽を販売。大手レーベルのハイレゾ音源を購入することができる。

LINN RECORDS : <http://www.linnrecords.com>

ハイエンドオーディオメーカーLINN によるサイトで、クラシック・ジャズ・ポピュラーなど幅広いジャンルの音楽を販売している。

2L : <http://www.2l.no>

ノルウェー発のハイレゾ音源販売サイト。192kHz/24bit はもちろん、352.8kHz/24bit の DXD フォーマットや DSD フォーマットでも販売を行なっている。

BLUE COAST RECORDS : <http://bluecoastrecords.com>

独自の録音技術でアコースティックかつオーガニックな音楽を販売するレーベルでありレコード会社。DSD フォーマットによる音源販売を行っている。

5. 最後に...

以上、“Amarra”を中心にマッキントッシュを使って音楽を楽しむための情報をご説明してきました。PC といえばウィンドウズを忘れるわけには行きませんが、個人的にはマッキントッシュのほうがより簡単に PC オーディオをはじめることができると考えています。まずは音楽をコンピュータに取り込んで、オーディオシステムから聞いてみてください。今までのディスクやレコードにはない世界が広がっていくと思います。

弊社のウェブサイトから“Amarra”のデモバージョンをダウンロードしていただけますので、マッキントッシュコンピュータをお持ちの方はぜひお試しください。“Amarra”の音の良さを実感頂けると幸いです。

➤ デモバージョンダウンロードはこちらから...

<http://startlab.co.jp/proaudio/amarra.html>

筆者プロフィール

小室 弘行 (こむろひろゆき)

1991年ソニー(株)入社。国内営業の後、SA-CDの導入を国内外で担当して2005年スタート・ラボ出向。以降CD-R・DVD-Rの販売と共に、CD/SACD制作のためのワークステーション販売を担当。



連載 第3回 『試聴室探訪記』

～谷口ともりの、魅惑のパノラマ写真の世界～

mbl ジャパンのリスニングルーム訪問

フォトグラファー 谷口 ともり

編集委員 森 芳久

はじめに

「試聴室探訪記」、今回は、京都鴨川の支流高野川の辺、ホテルアバンシェル京都内にある mbl ジャパンの試聴室を訪れた。

オーディオの趣味が高じて、ドイツのハイエンドオーディオメーカー mbl の代理店を引き受けることになった、奥村茂貢氏の世界にあなともどうぞ。



メレツキー氏と mbl (エム・ビー・エル)

楽器などほとんどの音源はあらゆる方向に音を放射する。スピーカーもまた全方向に音を放射することが好ましい。

そこで古くから、風船のような振動板(球)が膨らんだり縮んだりして音を放射する、いわゆる「呼吸球」という理想の形が提案されている。だがこれを実際につくり上げることは非常に難しいとされ、スピーカーの歴史の中では理論だけで、実用化は敬遠されてきた。

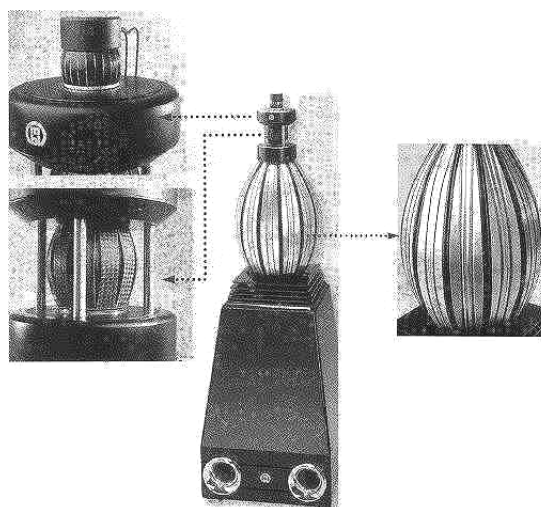
この難問を解決したのが機械・電気の両技術を熟知したヴォルフガング・メレツキー氏だ。生粋のオーディオファンの彼は、何気なく名刺を指で曲げたことから、呼吸球スピーカー実用化のヒントを思いついた。1979年、自ら会社を興し、持ち前の技術で幾多の困難を解決し、今まで例のない新しいスピーカーの製品化に成功する。

他のスピーカーとはあきらかに違ったスタイルと、全ての方向に音を放射するこのスピーカーは Radialstrahler Speaker (全面放射型スピーカー)と名付けられ、そのホログラフィックな臨場感溢れる音はハイエンドの世界で注目を浴びた。さらに、メレツキー氏はこのスピーカーの魅力を最大限に引き出すためのアンプや CD プレーヤーまで手がけ、mbl サウンドとして多くの人々を魅了した。



何気なく名刺を指で曲げたことから、呼吸球スピーカー実用化のヒントを思いついたというメレツキー氏

この mbl、日本ではまだなじみの薄いメーカーであるが、ヨーロッパやアメリカでは古くから高級オーディオ機器のトップブランドの一つとして君臨しその音に魅了されたファンも多い。その音の虜となった一人が、現 mbl ジャパン社長、奥村茂貢氏である。海外のショーでこの音を聴き感動した彼は、この全部のセットを購入したいと思った。しかし、日本に代理店がなく、自らが日本の代理店を引き受けることになる。ミイラ取りがミイラになった。おかげで、我々は日本で mbl 製品に触れ、試聴できることになった。



呼吸球スピーカーの心臓部

(編集委員 森 芳久)

パノラマ画面の操作説明

- パノラマ写真は、[ここ](#)か、前ページの[試聴室画像](#)を、ctrlキーを押しながらクリックしてご覧ください。
- スピーカー等、マウスを当てて、クリックすると機器の説明文が表示されます。
 - 正面の左右のスピーカーが 101E
 - 中央前の二台のアンプは 9011 (モノラルアンプ)
 - 中央アンプの後ろのダイヤルのついたものがプリアンプ 6010D
 - 右にあるのがパワーアンプ 9008 (右奥) と 9007 (右手前)
- マウス操作で、画面を上下・左右 360 度、自在に回転してご覧いただけます。
- 画面下にある操作ボタンで次の操作ができます。
 - + 画面のズームイン
 - 画面のズームアウト
 - ← 画面の左移動
 - 画面の右移動
 - ↑ 画面の上方向への移動
 - ↓ 画面の下方向への移動

mbl 京都試聴室へ「どうぞおこしやす！」

mbl ジャパン株式会社

奥村 茂貢

mbl 京都試聴室について

mbl の試聴室は、古都 京都洛北の地にあります。夏の風物詩で有名な「五山の送り火」の右大文字の山麓に近接した、ホテル アバンシェル京都 (旧 ホリデイ・イン京都) の中にあります。

元々、ホテルの会議室であったところを改装して試聴室にしていますので音響的には恵まれているとは言えませんが、ほぼ家庭でのリビングルームの大きさを考慮し 15 畳程の広さにしてあります。その上で、mbl の「音」がより良く鳴り響くように、最適なルーム

アコースティックを施しています。これは、実際に購入されたお客様でも同様の環境が構築できるよう、あえて特別な建材の使用や施工が困難な工事はしておりません。その上で mbl のフラッグシップモデルであるスピーカー「mbl 101 E」、プリアンプ「mbl 6010D」、パワーアンプ「mbl 9011」「mbl 9008A」などの機器を常時お聴きいただけるようセッティングしております。

また、最近ルームアコースティックのマイナーチェンジを行いましたので、以前よりも数倍「音」のグレードがアップしました！

京都へお越しの際は、是非、mbl 京都試聴室にお立ち寄りください。新たな「音」を発見していただけることと思っております。

試聴をご希望の方へのお願い

mbl 京都試聴室では、常に最良の状態を試聴していただきたいとの観点から、試聴をご希望の際は、ご予約をお願いしております。少なくとも 1 週間前までに、お電話かメールにてアポイントメントをいただければ幸いです。皆様のお越しを心よりお待ちしております。

所在地：京都市左京区高野西開町 36 番地

ホテル アバンシェル京都 (旧 ホリデイ・イン京都) 3F

- ・京都駅から車で 25 分
- ・京阪出町柳町から徒歩 15 分
- ・地下鉄北大路駅 (赤の B のりば) から市バスで 10 分

電話：075-712-1700

メール：info@mbl-japan.com

URL：<http://www.mbl-japan.com/credo.html>



mbl 101 E



「テープ録音機物語」

その53 ステレオ・テープデッキ (1)

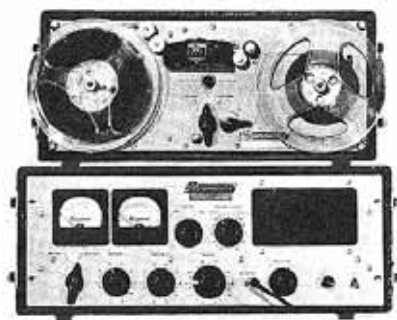
あべ よしはる
阿部 美春

ステレオ・テープデッキに関して、主に日本オーディオ協会編「オーディオ50年史」VIII「磁気録音」、7項「ステレオ・テープデッキ時代の到来」から抜粋し、これに補足加筆します。

1 ステレオ・テープ録音機の始まり (1)(3)

ステレオ録音は実験的には1939年(昭和14年)米国のベル電話研究所によって鋼帯を使って行われ*1、その後1943年、ドイツ放送会社RRGの研究所で密かにRRG/R122型マグネトホン(モノホン)をステレオに改造し、ベルリンの放送ハウスで終戦直前までステレオ録音が行われていた(本物語「その4」参照)。

戦後は1949年(昭和24年)にニューヨークで開催されたAESの最初のオーディオフェアで、マグネコード社がPT-6型テープ録音機(「その8」参照)を改造してステレオのデモを行っている*2。このステレオ(バイノーラル)機は、ゼネラルモーター(GM)社の研究所から自動車の騒音分析用にステレオ録音機の特注があり、これがオーディオフェア発表のきっかけとなって、米国で始めて商品化されたステレオ・テープ録音機となる(PT6-BN型、写真53-1)。

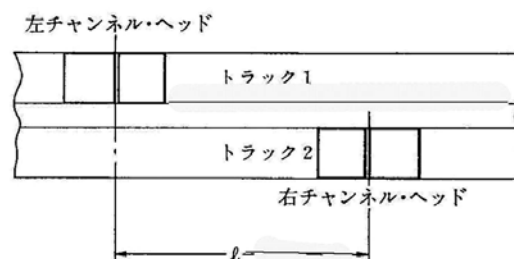


(写真53-1) 米国初のステレオ・テープレコーダー
Magnecord PT6-BN

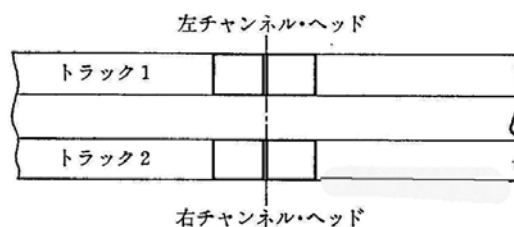
デモにはナショナル交響楽団、海軍軍楽隊、そして、ベニーグッドマン、ライオネル・ハンプトン、ウディ・ハーマンなど当時の有名な楽団やアーティストがシカゴに現れ、ステレオの実験録音に協力している。デモの結果は、いうまでもなく、大変好評であったとのことである。

ステレオ・マグネコーダーはフェアの後、12台、そして25台作ったがすぐに売れてしまい、さらに100台作ったそうである。ステレオ機の価格は、モノ機(当時\$499.50)のほぼ2倍であった。

このステレオ機は3ヘッド式に改造され、フルトラック消去ヘッドと2個のハーフトラック録音再生(兼用)ヘッドで構成される。



(a) スタガー方式
lはスマイリーの場合2寸(57.15mm)、
マグネコードの場合5/8寸(33.34mm)であった。その後、規格統一され1寸(31.75mm)になった。



(b) スタック方式(インライン方式ともいう)

(図53-1) スタガー式とスタック式

最初のステレオ機は 2 個の録再ヘッドの空けき (Gap) は上下に、すなわち左右チャンネルに分かれ (図 53-1) その間隔は 15/16 インチ (23.8mm) であった。間隔はその後 1-1/4 インチ (31.8mm) に変更され、これが、スタッガー (Stagger) 式ステレオ・テープの標準としてステレオテープの市販が始まった。しかし、1 年足らずで、左右 (上下) 空けきが一直線 (In line) のヘッドの製作が可能となり、ステレオ・テープの標準はスタック (Stack) 式に変わった。

1952 年には、アンプリファイア・コープ (Amplifier Corp. of America) から電池式ポータブル型のステレオ・テープレコーダーが発売された。

当時は、当然のことであるが、アンプは真空管式で、メカニズムはゼンマイ動力である。早速、この年の暮れに創刊された "Tape Recording" 誌に最初の広告として掲載され、ステレオ録音に拍車がかけられたかにみえたが、実際にステレオのテープレコーダーが普及し始めたのは 1950 年代の後半からで、これまでは、実験的にステレオの録音、AM と FM 電波を使ったステレオの実験放送、クックのバイノーラル・レコードなどがあったが、1955 年 (昭和 30 年) に 2 トラック・ステレオのテープレコーダーがイギリス、アメリカで発売されるまでは大きな進展はみられなかった。

マグネコード以降は 1953 年になって、アンペックスが 403 型を 2 チャンネルに改造して商品化 (403-2P 型) したが、機構部の不調で短命に終わり、次の 350 型で 2 チャンネルに改造して成功している (350-2P 型、\$ 1,953.00、写真 53-5)。

注*1 ベルのステレオ鋼帯録音機 (3) (121):

磁気録音機によるステレオは 1939 年、ニューヨークで開催された世界博覧会に (親会社の AT&T の展示場で) ベル電話研究所が 2 チャンネルの鋼帯式録音機でデモしたのが最初といわれている。

この録音機は一つのリールに鋼帯を上下 2 段に巻き、上下 2 個の録音再生ヘッドで 2 チャンネル

としたものである。鋼帯には特殊鋼ビッカロイが使われ、録音機にはベル研究所の D.E. ウールドリッジが発明した交流バイアス法 (本物語、「その 1」参照) が試用してされている。

注*2 Audio Engineering Society (「その 49」参照)。写真 53-2 に第 1 回 AES Convension と Audio Fair の案内書を示す。展示社の中に "Magnecord (Room #620)" がある。




(写真 53-2) 第 1 回 AES コンベンションの案内書 (表側)

2 ミュージック・テープの発売 (393) (394)

1951 年 (昭和 26 年) に、アメリカ・ニュージャージー州、リビングストンに住むオーディオ愛好家の青年、C.スマイリ (Ched Smiley) がイタリア・フィレンチェの音楽祭にアンペックスを改造したステレオ・テープレコーダーを持ち込み、ステレオの録音を行っている。この録音は、後にリビングストン (Livingstone) レーベルで最初のステレオ・テープとしてカタログに掲載され、ディスクに代わる新しいプログラム・ソースとなった。

テープによるステレオは 1 本のテープに何列も並行に録音できるという特長から少なくとも 45/45 ステレオ・ディスクの出現までは、テープがステレオ再生を独占することになる*3。

当初、2トラック・ステレオが1955年に英国、次いで米国でも商品化されたが、ステレオ・プレーヤーやレコーデッド・テープのコスト高が災いしてなかなか普及しなかった。しかし、世のオーディオ・ファンにステレオ再生の良さを知らしめるに大いに役立った。

初期の2トラック・ステレオは、 53-1 で示したように左右チャンネルのヘッドギャップが一直線上にないスタガー方式が多く採られていた。理想的にはあらゆる点で便利なインライン(スタック)方式になることを望んでいたが、技術的な面とコストの面で、なかなか日の目を見ることができなかった。

そして、1957年、ようやく技術的にも価格的にも実用の可能性がでてきたが、すでに沢山の実績をつくってしまったスタガー方式から一挙にスタック方式に切り替えるわけにもいかず、保守派(スタガー方式)と革新派(スタック方式)との争いにまで発展してしまった。しかし、この争いはさほど長くは続かなかった。ハード側、ソフト側ともにスタック方式にできるだけ早く切り替えたいという要望が強くなり、1957年の終わりには主要メーカーのほとんどがスタック方式の採用に踏み切ってしまった。

1957年の暮れ "Tape Recording" 誌から発行された最初のステレオ・ミュージック(オープンリール式)のカタログによれば、39社、650種類がリストされ、またステレオはテープの独壇場となったかにみえたのであったが、ちょうどこの頃、出現した45/45ステレオ・ディスクによってさらにステレオ・ブームに拍車がかかわりはしたものの、テープよりはるかに安いステレオ・ディスクのその王座を譲ることとなってしまった。ちなみに、2トラック・ステレオテープの価格は30分もので、約12ドル、ステレオ・ディスクは約4ドル(約25分両面)であった。

ステレオ・ディスクに対する対抗策としてMRIA*4ではシュア・ブラザーズ(Shure Brothers)

社が開発した4トラック・2チャンネル・ヘッドを使って、従来の2トラックに対して2倍の録音時間が得られる4トラックのステレオ・テープレコーダー(オープン・リール式、テープ速さ7-1/2 in/s)を計画した。さらにアンパックス社はミュージック・テープの高速複製を業務とする子会社を設立し、各レーベルを一手に引き受けることにした。そしてMRIAメンバーのレコーダー・メーカーは早速、4トラックのステレオ・レコーダーの転換に着手し、1958年には4トラック(2チャンネル)・ステレオ・テープの誕生となった。

ようやく、テープ・ソ・スにもディスクに対抗するだけの準備は完了したが、4トラック・テープレコーダーやプレーヤーの普及には数年の日を要した。

表53-1に1957年頃までにアメリカで発売された各社のステレオ・モデルを示す⁽⁶⁸⁾⁽²¹⁸⁾⁽³⁹⁵⁾。

注*3 磁気録音テープに信号を記録したレコードを「テープレコード」と呼ぶ。英国では当初から「テープレコード(Tape Record)」または「ミュージック・テープ(Music Tape)」と呼んでいたが、米国では一般的に「プリレコーデッド・テープ(Prerecorded Tape)」または「ミュージック・テープ」と呼んでいた。わが国では現在、「テープレコード」または「音楽テープ」と呼んでいる。

注*4 MRIA:

Magnetic Recording Industry Associationの略、米国の磁気録音工業会で、1953年に設立された。後年はEIA(米国の電子工業会)に吸収合併されている。

3 ステレオ・テープデッキ時代の到来

(1) (68) (218) (395)

ステレオ・テープレコードの発売によって、当然のことながら、ステレオの再生機も発売が開始され、アンパックスからは、プロ用の600型をホーム・ステレオ用に改造した612型(\$359.00、写真53-3)

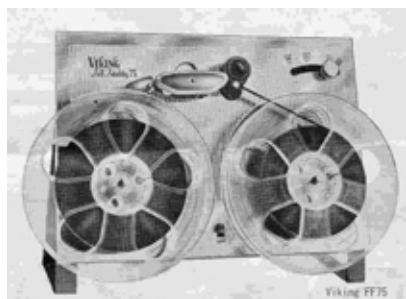
年	プロ用	ブランド	型名	製造国	価格 (US\$)	テープ速度 (in/s)	最大 リール	ヘッド 数	ヘッド 構成	再生 トラック	録音 チャンネル	モーター 数	ドライブ モーター	リール モーター	キャブ スタン	写真
1949	○	Magnacord	PT6-BN	米	約1000	7%	7"	2	E,R/P	2	2	2	HS	Ind.	7/4トナー	53-1
1953	○	V-M	Conv.Kit	"												
1955	○	Ampex	612	"	395.00	7%	7"	1	P	2	--	1	HS	--	ベルト	53-3
	○	"	350-2P	"	1,953.00	7%,15	10"	3	E,R,P	2	2	3	HS	Ind.	モーター	53-5
	○	Berlant	BX-4	"	845.00	7%,15	10"	3	E,R,P	2	2	3	HS	Ind.	モーター	53-6
		Livingstone		"	119.50	7%	7"	1	P	2	--	1	Ind.	--		
		Sony	TC-551	日	¥135k	7%,3%	7"	2	E,R/P	2	2	1	Ind.	--		
		Three Dimension	TDC	"	229.00	7%,3%	7"	2	E,R/P	2	2	3	Ind.	Ind.		
		Viking	FF75B	"	69.95	7%,(3%)	7"	1	P	2	--	1	Ind.	--	ベルト	53-4
1956	○	Ampex	A122	米	449.00	7%,3%	7"	3	E,R,P	2	2	1	Ind.	--	ベルト	53-7
	○	"	S-5290	"	995.00	7%	7"	3	E,R,P	2	2	1	HS	--	ベルト	
	○	Bell & Howell	TDC	"	229.00	7%,3%	7"	2	E,R/P	2	mono	3	Ind.	Ind.		
	○	Berlant-Concertone	23	"	795.00	7%,15or3%	10"	3	E,R,P	2	2	3	Ind.	Ind.	モーター	
	○	"	93	"	995.00	7%,15or3%	10"	3	E,R,P	2	2	3	HS	Ind.	モーター	
	○	EMC Recordings	Stereo	"	199.95	7%	7"	1	P	2	2	1	Ind.	--		
		Pentron	PS-1	"	249.95	7%,3%	7"	1	P	2	2	1	Ind.	--		53-9
		Sony	TC-552	日	¥118k	7%,3%	7"	2	E,R/P	2	2	1	Ind.	--		
	○	"	ST改	"		7%,15	10"	3	E,R,P	2	2	3	HS	Ind.	モーター	
		Viking	FF78SU	米	97.65	7%,(3%)	7"	1	P	2	2	1	Ind.	--	ベルト	
		"	FF78SR	"	107.50	7%,(3%)	7"	1	E,R/P	2	2	1	Ind.	--	ベルト	
		V-M	711	"	209.95	7%,3%	7"	2	E,R/P	2	2	1	Ind.	--		53-8
1957	○	Ampex	A122-P	"	495.00	7%,3%	7"	3	E,R,P	2	2	1	Ind.	--	ベルト	
	○	"	601-2	米	995.00	7%	7"	3	E,R,P	2	2	1	HS	--	ベルト	53-10
		Bell & Howell	730	"	269.50	7%,3%	7"	2	E,R/P	2	2	3	Ind.	Ind.		
		Bell Sound Systems	BT-205-OB	"	209.95	7%,3%	7"	2	E,R/P	2	mono	3	Ind.	Ind.	モーター	
		Berlant-Concertone	33	"	995.00	7%,15or3%	10"	3	E,R,P	2	2	3	HS	Ind.		
		Ercona/Ferrograph	Conv.Kit	英	275.00	7%,15or3%	8 3/4"	3	E,R,P	2	mono	3	Ind.	Ind.		
	○	International radio...	Crown Royal	米	835.00	7%,15or3%	10"	2	E,R/P	2	2	3	HS	Ind.		
	○	"	Crown Imperial	"	535.00	7%,15or3%	10"	2	E,R/P	2	mono	3	HS	Ind.		
		Pentron	PT-15	"	189.95	7%,3%	7"	2	E,R/P	2	2	1	Ind.	--		
		"	PT-72S	"	239.95	7%,3%	7"	2	E,R/P	2	2	1	Ind.	--		
		"	PT-74S	"	309.95	7%,3%	7"	2	E,R/P	2	2	1	Ind.	--		
		"	PT-W3S	"	365.00	7%,3%	7"	2	E,R/P	2	2	1	Ind.	--		
		Viking	FF755	"	99.00	7%,(3%)	7"	2	P	2	--	1	Ind.	--	ベルト	
		"	FF765U	"	106.00	7%,(3%)	7"	2	P	2	--	1	Ind.	--	ベルト	
		"	FF75SR	"	113.00	7%,(3%)	7"	2	E,R/P	2	mono	1	Ind.	--	ベルト	
		"	Stereo Pro	"	299.00	7%,(3%)	7"	2	E,R/P	2	2	1	Ind.	--	ベルト	
		V-M	714	"	225.00	7%,3%	7"	2	E,R/P	2	mono	1	Ind.	--	ベルト	
		"	750A	"	275.00	7%,3%	7"	2	E,R/P	2	"	1	Ind.	--	ベルト	

(表 53-1) ステレオ・テープ録音機一覧表 (1948-1957)

とスピーカーシステム (620 型) が発売され、V-M (Voice of Music) 社からいち早く、ステレオの改造キットが、バイキング (Viking) 社からは FF75B 型プレイバック・ユニット (69.95 ドル、**写真 53-4**) が発売された。また、プロ用としては在来のモノ用を改造、アンプは 2 段にしてアンペックスからは 350-2P 型 (1,953 ドル、**写真 53-5**)、バラント (Berlant) からはシリーズ X のバージョン・モデルとして SBX-4 型 (\$845.00、後に Concertone 30 シリーズとなる。**写真 53-6**) が発売されている。



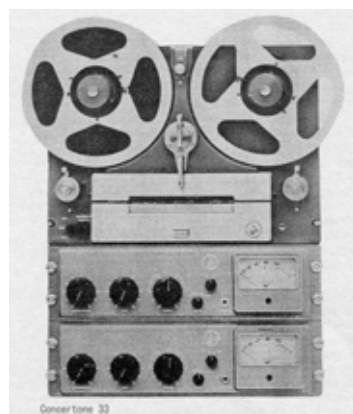
(写真 53-3) Ampex 612



(写真 53-4) Viking FF75B



(写真 53-5) Ampex 350-2P



(写真 53-6) Berlant/Concertone SBX-4/33

そして、翌 1956 年に入り、ステレオ・テープは約 150 種となり、主にテープレコーダー・メーカーはステレオの再生に積極的に取り組み始めた。

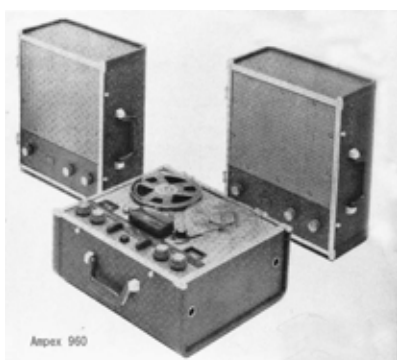
アンペックスは本格的なホーム・ステレオ・テープレコーダー A シリーズを (A-122 型、\$449.50、**写真 53-7**)、V-M は 711 型 (\$209.95、**写真 53-8**) を発売した。これらのほか、バイキングそして新たにペントロン (Pentron, PS-1、**写真 53-9**) がこの年に加わっている。

プロ用ではアンペックス 600 型を改造した S-5290 型 (のちの 601-2 型、\$995.00、**写真 53-10**) を、バラントはブランドをバラント・コンサートン (Berlant-Concertone) に変え、シリーズ 20、シリーズ 30 (前掲、**写真 53-6**) などを発売している。

また、翌 1957 年 6 月にはスーパースコープ Superscope) 社から 555 型ステレオ・レコーダー (Sony 製、**写真 53-11**) *5 が、11 月にはラファエット (Lafayette Radio) 社から TEAC の TD-102 型テープデッキをベースとしたステレオ・テーププレーヤー (Tancodex*6、**写真 53-12**) が発売された。

いずれも当初は 2 トラック・ステレオであったが、前述したように、1958 年暮頃からホーム用のものは 4 トラック・ステレオに切り替えている。再生ヘッドに 2 トラックと 4 トラックを切替できるテープデッキも発売された。

図 53-2 に 2 トラックと 4 トラック形式のトラックの寸法を、図 53-3 に各形式の録音順序を示す。



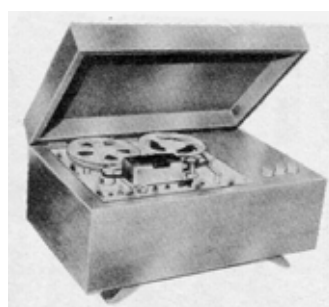
(写真 53-7) Ampex Aシリーズ



(写真 53-11) Superscope 555A



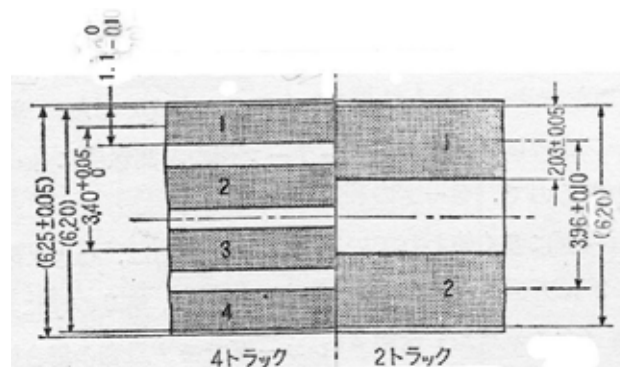
(写真 53-8) V-M 711



(写真 53-12) Lafayette "Tancordex"



(写真 53-9) Pentron PS-1



(図53-2) 2トラックと4トラック形式のトラック寸法



(写真 53-10) Ampex 601-2

テープ 規格	録音方式	録音順序				
		第1回	第2回	第3回	第4回	
6mm (1/4インチ)	シングルトラック (モノ)					
	2トラック	モノ				
		ステレオ				
	4トラック (ワイド・ツー・ワイド)	モノ				
		ステレオ				

(図 53-3) 2トラックと4トラック形式の録音順序

注*5 スーパースコープ社は米国ハリウッドにあって、ビスタビジョンやシネマスコープ同様に映画のスクリーンをワイドにして見せる「スーパースコープ・システム」の特許をもち、日本の映画館でも名の知られた会社になっていた。

1957年からしばらく東通工テープコーダーの米国における販売代理店であった。ブランドは1960年頃まで Superscope であった⁽³⁶⁴⁾。

注*6 Lafaette “Tancordex”は創立間もないTEACの最初のテープデッキTD-102をベースに米国大手の間屋ラファエット・ラジオ社用に作ったステレオ・テープ プレーヤーである。

ティアック創始者、谷さんの名をもじってタンコーデックスとラ社が命名した。アメリカのコンシューマー・レポート⁽³⁹⁶⁾にも取り上げられ

17機種中、アンペックス、タンバーク、スーパースコープ(ソニー製)などに次いで第5位に入った。これで録音ができればトップクラスになったとのことである。

最初のロットは25台、ティアック始まって以来の量産で、全社あげての(当時、社員は10名)お祭り騒ぎ、突貫工事のせいもあって徹夜の連続、筆者は当事者の一人であった。

(次号につづく)

【参考文献】

- (1) 日本オーディオ協会編「オーディオ 50 年史」VIII 磁気録音 (1986.12)
- (3) Mark Mooney, Jr. “The History of Magnetic Recording (The early years 1893-1957)”, Reprinted from Hi-Fi TAPE RECORDING 誌 (1957)
- (68) “audio record, 1955・1956 Tape Recorder Directory” Sep.-Oct.,1955, Audio Devices, Inc.
- (121) S.E.Schoenherr, “Magnetic Recording Equipment”
<http://history.acusd.edu/gen/recording/begun.html>
- (218) “audio record, 1956・1957 Tape Recorder Directory” Sep.-Oct.,1956, Audio Devices, Inc.
- (264) ソニー創立 40 周年記念誌「源流」(1986.05)
- (393) 浅野 勇「テープ・レコードトテープ・プレーヤー」無線と実験別冊、誠文堂新光社 (1968.10)
- (394) “The Story of Music Tape”, Tape Recording 誌別冊 (1968.03)
- (395) “audio record, 1957・1958 Tape Recorder Directory” Oct.,1957, Audio Devices, Inc.
- (396) “Consumer Report” (発行年月不詳), Consumer Union ,NY (1957)