

Japan Audio Society

JAS

journal

平成 23 年 3 月 1 日発行
通巻 408 号
発行 (社) 日本オーディオ協会

2011

Vol.51 No.2

3

- MC フォノ・カートリッジ AC-5 高松 重治
- フォノイコライザ・アンプ C-27 秋澤 聡
- 薄型スピーカー「HVT」について 阿部 泰久
- AQUOS 音作りの取組み 配川 幸彦・早瀬 徹
- イベントレポート
ロッキーマウンテンオーディオフェスト見聞録 小室 弘行
- 連載『試聴室探訪記』 第 4 回
～ 谷口とものり、魅惑のパノラマ写真の世界 ～
高松邸のリスニングルーム訪問 森 芳久・谷口 とものり
- マイ・リスニングルーム 高松 重治
- 連載：テープ録音機物語
その 54 ステレオ・テープデッキ (2)
— 4トラック・ステレオの誕生 — 阿部 美春
- JAS インフォメーション
1 月度理事会報告・第 85 回運営会議報告



社団法人 日本オーディオ協会



12月6日
音の日



(通巻 408 号)

2011 Vol.51 No.2 (3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 | MC フォノ・カートリッジ AC-5 | 高松 重治 |
| 9 | フォノイコライザ・アンプ C-27 | 秋澤 聡 |
| 16 | 薄型スピーカー「HVT」について | 阿部 泰久 |
| 22 | AQUOS 音作りの取組み | 配川 幸彦・早瀬 徹 |
| 29 | —イベントレポート—
ロッキーマウンテンオーディオフェスト見聞録 | 小室 弘行 |
| 35 | 連載『試聴室探訪記』第4回
～谷口とものり、魅惑のパノラマ写真の世界～
高松邸のリスニングルーム訪問 | 森 芳久・谷口 とものり |
| 36 | マイ・リスニングルーム | 高松 重治 |
| 38 | 連載：テープ録音機物語
その54 ステレオ・テープデッキ(2)
-4トラック・ステレオの誕生- | 阿部 美春 |
| 47 | —JAS インフォメーション—
1月度理事会報告・第85回運営会議報告 | |

3月号をお届けするにあたって

未曾有の東日本大震災で被害にあわれた皆様にお見舞いを申し上げます。一日も早く復興することをお祈りいたします。

本号では1月号に続いて、昨秋の「オーディオ&ホームシアター展 TOKYO」で話題になった商品・技術を中心に記事を寄稿いただきました。

360度パノラマ画面で体感いただく『試聴室探訪記』の4回目として、アキュフェーズ株式会社高松 重治様のご自宅リスニング・ルームを取材させていただきました。高松様にはMC フォノ・カートリッジのご執筆もいただき感謝いたします。

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『試聴室探訪記』はオーディオメーカー、輸入代理店、販売店、個人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「編集事務局宛て」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)

MC フォノ・カートリッジ AC-5

アキュフェーズ株式会社

高松 重治

1 序

筆者の子供の頃、生家にはいわゆる電蓄があった。上部の蓋の中にはレコード・プレーヤーが装備され、78/45/33回転の切り替え付き、フォノ・ピックアップ・カートリッジ(以降カートリッジと略)も LP/SP の切り替えがあったことを記憶している。これは圧電効果を用いた「ロッシェル塩」タイプで、祖父のヨーロッパ土産の LP ドボルザーク新世界を擦り切れるまで聴いていた。ちょうどその頃ヨーロッパの録音はステレオ化しながら技術の粋を極めていったのである。



MC フォノ・カートリッジ AC-5

時代は変遷し弊社が創業したころには、カートリッジは針先交換可能な MM 型が全盛となり、より Hifi へと進化していった。そしてアナログ(現在のデジタル・フィールドに対して)は再生技術を含め頂点を極めていった。LP レコードも数々の優れた名盤が登場した。そしてカートリッジはマグネットではなくより軽いコイルを針に装着し、理想再生に近づける開発(ダイナミックレンジ・周波数特性の拡大など)が次々に行われていった。

2 歴史と社会的要求

弊社の MC(Moving Coil)フォノ・カートリッジの歴史は古く、1979 年に第一号機 AC-1 を皮切りに AC-2, AC-3 と CD が盛んになるまで続いていった。また、初代のプリアンプ C-200(1973 年発売)から当時盛んであった MM(Moving Magnet)用フォノ・カートリッジ用イコライザ・アンプが搭載され、更に 1993 年まで続いた C-280V では MC フォノ・カートリッジ用イコライザーが標準で装備されていた。その後より、現在に至るまでのプリアンプやプリメインアンプでは、必ずイコライザ・アンプがオプションとして装着されるように設計されている。

オプション化されたイコライザ・アンプの手法は CD 演奏中心のユーザーから圧倒的な支持を受けているが、他方プリアンプ、プリメインアンプに対するイコライザ・アンプのオプション装着率は何と 4 割に上っている。これを考えると LP レコードが日本国内では新規制作がなされていないことを鑑みても、ユーザーの皆様が保有しているレコードでこのような大きい数字が、アナログ関連の需要の大きさを窺い知ることが出来る。

このような市場のなかで、ハイエンド・イコライザ・オプション(最新では AD-2810 : 20 万円税抜)を超えるような製品の要望(別稿記事 C-27)と同時に、新しいカートリッジの要求が高まっていった。

30 年前の経験から新しいカートリッジの企画は程なく成立した。その詳細をご紹介します。

3 材料

カートリッジやオーディオ製品に一般的に使用される材料の性質を表1に示す。この表は周期律表に従い原子番号順に並べた。其々の元素の性質は、例えば炭素はグラファイトからダイヤモンドまで不純物の混ざり方や、結晶の状態によって大きく異なる。表の値は大まかな代表値として見る。(同様に今話題のレアアースを僅か添加することによりその金属の性質は大きく変化するので、金属の世界は今後の大きな期待が持てる。)

この表から、原子番号が大きいほど密度(比重)は高くなり、音速は遅くなる。カンチレバー(針)には音速の速いもの、筐体には響いて欲しくないもので柔らかく(モース硬度の小さいもの)、密度の高いもの(重いもの)を使いたいという事がわかる。

素 材	原子記号	モース硬度	密度 ρ	ヤング率 E	音速 $C=\sqrt{E/\rho}$
ベリリウム	Be	6.5	1.85	287	12,870
ボロン	B	9.3	2.34	(656)	16,200
ダイヤモンド	C	10	3.52	1050	18,350
アルミニウム	Al	2.7	2.70	68	5,100
チタニウム	Ti	6.0	4.54	116	4,140
鉄	Fe	4.5	7.87	200	4,910
銅	Cu	3.0	8.96	110	3,570
ロジウム	Rh	6.0	12.41	359	4,700
銀	Ag	2.5	10.50	76	2,600
錫	Sn	1.5	7.31	41	2,500
アンチモン	Sb	3.0	6.69	(78)	3,420
金	Au	2.5	19.32	80	1,740
鉛	Pb	1.5	11.35	14	1,260

表1 金属の主な性質^{1), 2)}

[表の単位について ; 音速 $C=\sqrt{E/\rho}$ (m/sec) ; 密度 ρ (10^3 kg/m³) ; ヤング率 E]

4 特徴

アナログレコード再生の構成を辿ってみる。

レコード溝(音溝)→針先(スタイラス)→針(カンチレバー)→発電機構(コイルと磁石による電磁気回路)→電氣的出力という順路になる。そしてこれらを支えるものがハウジング(筐体)である。更にはカートリッジを取り付けるヘッドシェル、トーンアーム、ターンテーブルなどが関係するが、本稿ではカートリッジ AC-5 に限定した特徴の解説をする。

4.1 ハウジング

AC-5 ではハウジングに、他に例を見ない「ピューター」(pewter)という錫合金を使用した。錫は表1からわかるように柔らかく重くて音速が遅い。つまり響かないのでカートリッジのケースにはベストマッチと言える。構造上、発電部分を取り付ける本体と発電機構を保護する針カバーに分けられるが、この双方にピューターを使用している。本体は手加工によるバフ(鏡面)仕上げをし、下地処理をした後、厚めのロジウム鍍金を施した。針カバーはブラスト(梨地)加工後、金鍍金処理をして残りの部分と内側にロジウム鍍金を施した。ロジウム鍍金は美しいばかりではなく、ピューターの耐久性を高める効果がある。

デザインはAC-1、AC-2、AC-3を踏襲し、鏡面仕上げのロジウムとアキューフェーズカラーであるゴールデンをマッチングさせたものに仕上げた。またピックアップ部分からプリアンプの出力は、RIAAカーブを含めた利得は100Hzでは90dB以上に達する。筐体に金属を用いたことにより静電シールドが可能になった。

錫は融点が低く比較的無害な金属として単体や合金として古来より広く用いられ、食器や錫箔、更に鉛との合金として半田(現在では無鉛化により色々工夫改善されている)、さらにパイプオルガンのパイプにも使用されている。中世ヨーロッパでは、錫合金としてピューター(代表的な混合比で錫91%、アンチモン7%、銅2%)が銀食器につぐ食器として使用されていた。日本でも古代より錫は合金として鏡などに用いていた。ピューターの融点は低く凡そ280°C程で加工しやすく古くから馴染み易いものである。

4.2 カンチレバー (Cantilever)

AC-5は無垢のアモルファス・ボロンを使用した。構造上一端が固定されているためカンチレバーと呼ばれているが、一般的に言うところのカートリッジの針の部分である。音溝から摺動によって検出される振動を正確に発電機構に伝達するには、材料の項で示したように音速の速い材料で構成することが理想と考えられる。金属材料のなかで生成するときに危険であったり、加工するときに発火するものがあつたり、生成が大変に難しかったりするものがある。これらの中で最近ではボロン(ホウ素)が理想とされている。ボロンは表1の中でダイヤモンドに次ぐ音速が速い物質である。ただ固い(モース硬度9.3)ので加工が難しかったり、加工後壊れやすいという反面がある。ボロンでもクリスタル(結晶質)とアモルファス(非結晶)があり、後者は前者より3~4倍の強度を有する。

カンチレバーにはスタイラス(針先)と発電機構が取り付けられるが、スタイラスはカートリッジの実際の使用上ではユーザーがレコード盤に接触させるという作業が加わり、かなりの強度が要求される。AC-5では硬質アルミパイプにスタイラスを装着し、このパイプをボロン無垢棒に被せる形を採用し強度が向上している。

4.3 スタイラス (Stylus) のあゆみ

音溝をトレースするスタイラス(正確には針先)は、常時荷重が掛けられレコード・プレーヤーの定速度回転によって常に摺動しているので磨滅する。表1に示すようにダイヤモンドが一番硬い。現在では工業用ダイヤモンドが低価格で供給されるため一般的になった。

図1にレコード盤の溝と各針先形式の様子を示す。図の右方向をレコードの外周とすれば、溝の左側がステレオ信号の左信号、溝の右側が右信号になる。この図を見れば分かる通り、針の両側に鋭利な刃が付いたカッター針はラッカー盤^{*1}に音楽信号に従った音溝を刻む。図1の音溝を見比べるとカッター針の各接点A-BとA'-B'は等距離だが、円錐針の接点A-B間は伸びA'-B'は縮んでいる。右と左は全く異なった音になる。④つまり歪が発生したことになる。

また円錐針のAの直径は傾斜部分に差し掛かるとBの直径は小さくなっていることが分かる。針が溝から押し上げられる現象で、縦振動を起こしていることになる。これはピッチ効果(pitch effect)^④と呼ばれ左と右の出力には逆相信号が発生する。狭い幅の溝や高い周波数部分では最も

このピッチ効果が起こりやすい。図1右に示した楕円針はカッター針に近いためにこれらの問題を解決したものである。だが楕円針と言えども磨滅してくると楕円形状が維持できず、破綻することになる。

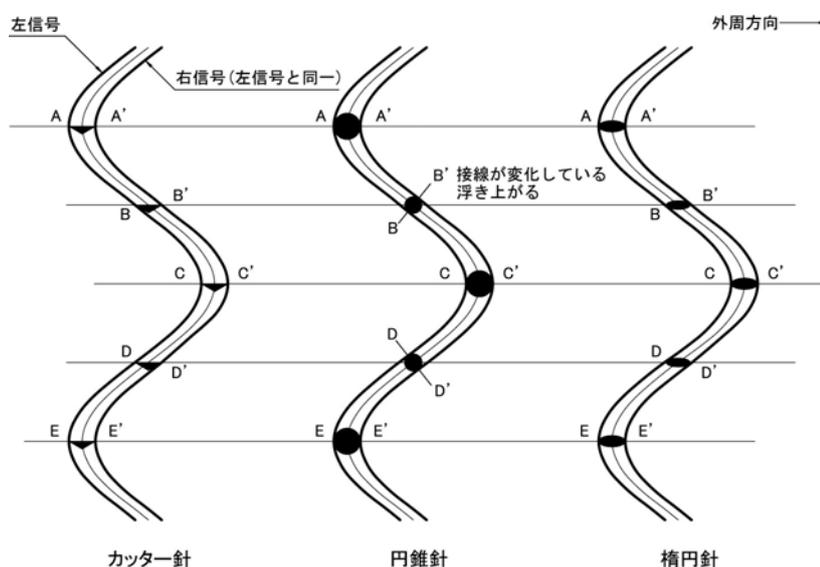


図1 レコード溝と各針形式による接点の様子⁴⁾

1969年6月に日本ビクター(株)はレコードによる4チャンネルレコード(CD-4)を開発した³⁾。2チャンネルと4チャンネルの互換性を重視した見事な方式であった。レコードの上限再生周波数15kHzの上方30kHzに副搬送波を入れ、ここに4チャンネルの後方信号成分を入れたのである。この副搬送波周波数をピックアップするためにレコードをカッティングするとき用いる形状の針を採用した。これは楕円針を改良したものでシバタ針(ラインコンタクト)と呼ばれている。現在では4チャンネルレコードは存続していないが、このような技術が今に引き継がれている。

*1 ラッカー盤；それ以前はWAX盤であったが改良が加えられ、ラッカーを塗布したカッティングしやすい原盤(ラッカーマスター)のこと。これに銀鍍金を施して銀面マスター盤を作る。

4.4 AC-5のスタイラス

弊社AC-3(1983年11月)ではマイクロトラック・スタイラスと呼ばれるラインコンタクトより進んだものを採用していた。AC-5はこれをさらに改良したマイクロリッジ(microridge stylus: 並木精密宝石)である。図2にこの模型写真を示す。

AC-5は人工ダイヤモンドではなく、0.1mm(一般的には0.07mm)角の四角錐のチップ形状にカットしたナチュラル・ダイヤモンド(天然ダイヤモンド)を採用した。ナチュラル・ダイヤモンドは特有の硬い結晶軸を持っている。この硬い部分を音溝壁の接触部分(ridge: 山の尾根形状)になるよう難しい研磨をしている。これにより更にカッター針形状に近づいた。そして磨滅が発生してもマイクロリッジ部分が常に保てるので寿命が長くなり、かつ音溝をより正確にピックアップすることが可能になった。耐久性は実装によるレコードの高域特性測定から2,000時間以上の確認がなされた。つまり、本マイクロリッジ針は針自身の耐久性も然る事ながら、レコード盤の痛み方も少ないという事である。

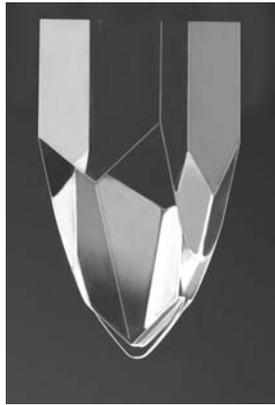


図2 マイクロリッジ針模型

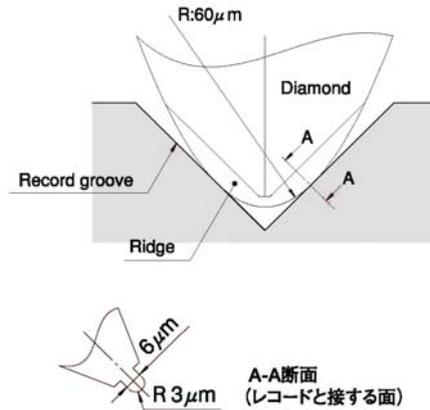


図3 マイクロリッジ針詳細図

4.5 発電機構

発電機構のコイルの部分の構造を図4に示す。ステレオレコード盤の信号の記録方法は、横信号(横振動)はL+R、縦信号(縦振動)はL-Rである。コイルの配置方法は垂直軸に対して左右に配置されることが一般的であるが、AC-5は水平軸に対して上下に配置した。つまり水平軸を基準にL、Rに分けたのである。これによりコイルに発生する左右の信号のバランスが取れ音質向上に貢献している。コイルの線材にはφ0.03mm高純度無酸素導線(6N-LCOFC)を採用し、4.5Ωの低インピーダンスにも拘らず0.24mVの高出力を得ている。

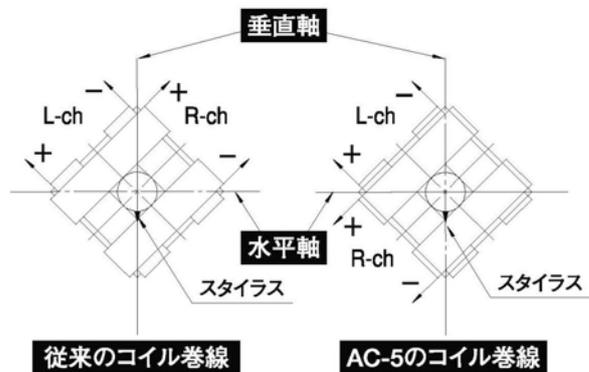


図4 発電コイル

4.6 ダンパー

ダンパーはカンチレバー構造を支え、カンチレバーに取り付けられたアーマチュア(コイル巻棒)とこれに巻くコイルの構造体で音質を左右する重要なパーツである。AC-5では不純物を含まない合成ゴムを使用、これを放射状方向に8分割してあらゆる方向の振動に速やかに応答し、更に互いのチャンネル間の弾性変形の応力が影響しない独立制動構造になっている。

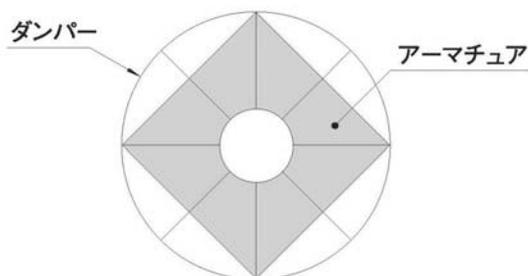


図5 8分割ダンパー

4.7 マグネット

表1の解説でも述べたとおり、レアアースによるマグネットの性能改善は社会を変えるほどである。電気自動車、ハードディスク、電車、携帯電話、スピーカー、MRI、超電導などでこの磁性強度を上げればあげるほど効率は上昇する。カートリッジのマグネットも同様に検討されている。

代表例ではサマリウムコバルト・マグネット、ネオジム・マグネット、プラセオ・マグネットなどがありそれぞれ特徴がある。マグネットは温度計(温度検出)に応用されるように温度に対しては敏感である(キュリーの法則)。強磁性特性が失われるキュリー温度はサマリウムコバルト・マグネットでは700~800℃、ネオジム・マグネットでは310℃であり、AC-5では高価ではあるが温度特性を重視した前者を採用している。

4.8 ケース

微細でかつ高価なカートリッジは、保管にも十分配慮したい。AC-5では木曽の檜を用い、スタイラスの状態が目視できるように透明のアクリルにて蓋を施した。また、シェルに取り付けた後の保管やキャリングには神経を使う。AC-5のケースはシェルを付けたままで収納可能な状態も考慮した。

さらに、シェルの取り付けが簡単になるようにカートリッジ本体にM2.6mmのタップを立てた。そして付属のねじはM2.6mmの非磁性体のチタンスクリューとした。ねじ頭は一般的なカートリッジの場合マイナス・スクリューであるが、AC-5では使い易いプラス・スクリューとしてある。

最後にAC-5は諸々のことを考慮して作り上げた。CDとは異なったアナログレコードの世界を、別売フォノ・イコライザー・アンプC-27と共に、十分に愉しんで頂けたらこの上もない喜びである。

5 参考文献

- 1) 理科年表 平成23年版
- 2) Wikipedia 各元素の項目
- 3) オーディオ50年史 P69.(日本オーディオ協会)
- 4) The complete guide to High-End Audio (Robert Herley) P349.

筆者プロフィール

高松 重治 (たかまつ しげはる)

1966年芝浦工業大学電気工学科卒。東京都出身。

トリオ株(現ケンウッド)を経て、アキュフェーズ(ケンソニック)

創業から参画。長年技術を担当、現在は経営製品企画。

半世紀に亘るオーディオ・フリーク人生。オーディオ座右の銘

「アナログ・デジタルの垣根はない」を信じて結果を大切にしています。



フォノイコライザ・アンプ C-27

アキュフェーズ株式会社 技術部

秋澤 聡

● はじめに

1982年のコンパクトディスク発表以来、それまで音楽ソースの主役として存在したアナログレコードは、表舞台に出る機会は急激に少なくなっていき、ついには姿を見ることすら少なくなりました。

しかしながら、熱烈なオーディオファイルの間ではアナログレコードに対する情熱は冷めず、近年静かなブームとなっております。

アナログレコードを再生するには、カートリッジ、アナログプレーヤの他にフォノイコライザ・アンプが必要になります。弊社ではプリアンプに内蔵する回路、或いはオプションボードなどでフォノイコライザ・アンプを発売して参りましたが、単体の機器として2008年12月に発売致しましたのがC-27です。

弊社が過去に発表したアナログレコード関連の製品としては、1979年発売のC-7、1984年発売のC-17という機種がありますが、これらはMCヘッドアンプでイコライザ回路は搭載しておりませんでした。また、1977年にC-220という機種を発表しましたが、これはアナログレコード専用の単機能プリアンプでボリュームコントロールが付いておりました。従って、C-27が弊社初の単体のフォノイコライザ・アンプということになります。

これからC-27の特徴と技術的な解説を致します。



写真1
C-27 正面写真

● フォノイコライザ・アンプの必要機能

まずはフォノイコライザ・アンプに求められる機能について考えてみましょう。

① カートリッジの出力電圧を増幅する

一般的なカートリッジの場合、その出力電圧は、MC型：0.1～0.5mV、MM型：4～6mV位と非常に微少な信号です。それをプリアンプの入力レベルである1V程度まで増幅する必要があります。C-27の場合は最大70dB(@1kHz、MC時)=約3,160倍という非常に大きな増幅度になります。

② RIAA 特性をフラットな特性に戻す

アナログレコードは録音する際に RIAA (Recording Industry Association of America : 全米レコード協会) で定められた周波数特性(一般に RIAA カーブと呼ばれる規格)に従って録音されています。これは、1kHz を基準とすると 20Hz では -19.27dB、20kHz では +19.62dB という低域減衰、高域増強の周波数特性で録音されています。このまま再生すると当然バランスの狂った音になってしまいますので、RIAA の逆特性、つまり低域増強、高域減衰の周波数特性を持つ回路を通してやる必要があります。こういう動作をするため、「equalize=等価する」という意味のイコライザ・アンプと呼ばれます。

以上の 2 つが、フォノイコライザ・アンプに求められる最低限の機能です。

● 世界最高レベルの低ノイズ

最大 70dB (@1kHz、MC 時) = 約 3,160 倍という非常に大きな増幅度を持つフォノイコライザ・アンプは、通常のプリアンプよりもノイズに対する配慮が一層必要になります。

低ノイズ化を実現するには、アンプの入力段の性能は大変重要になります。何故なら、ここで発生したノイズは最大 70dB 増幅されて出力に現れるからです。入力段で如何に低ノイズ化を実現するかが、トータルでの低ノイズ化を実現する大変重要なポイントになります。入力段の低ノイズ化のためのアプローチとして、弊社では従来より入力段のデバイスを切り替える手法を採用しております。

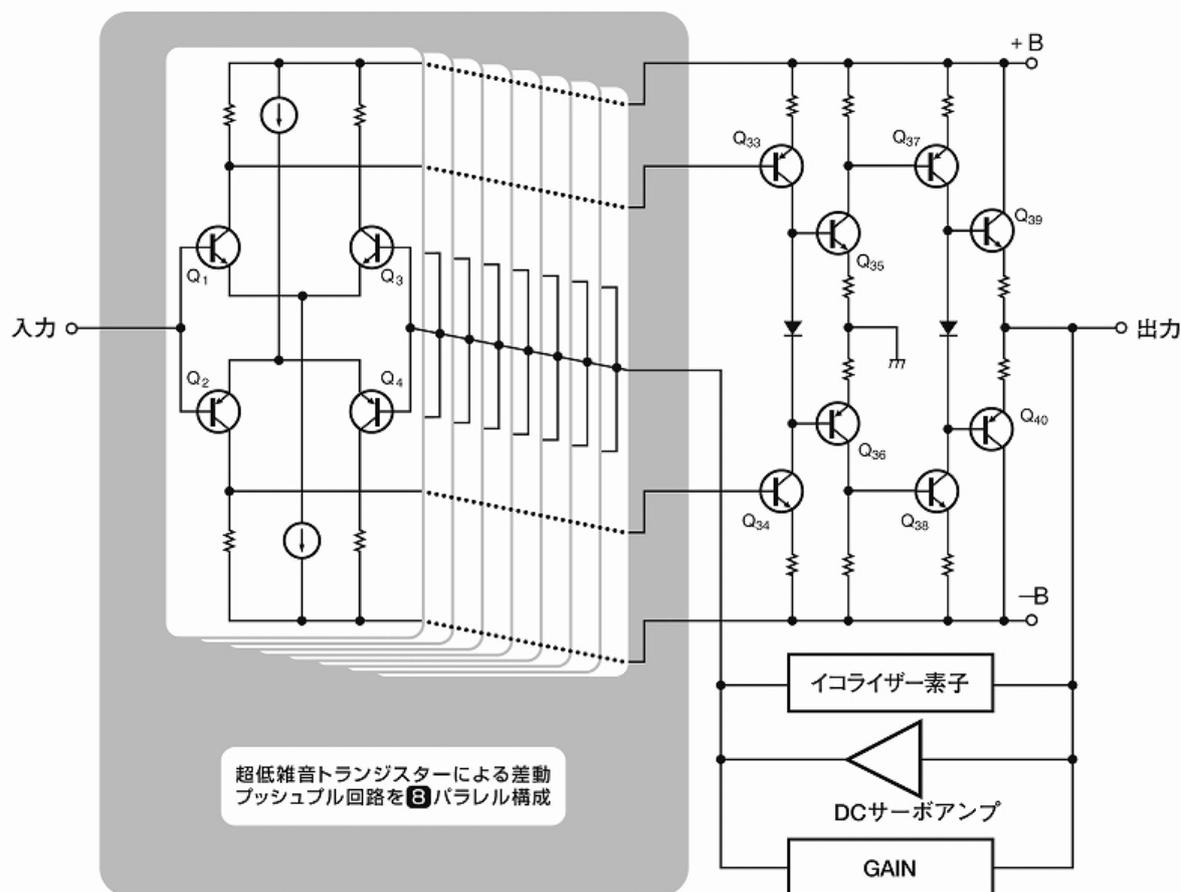
MC カートリッジの推奨負荷インピーダンスは通常、数 Ω ~ 数 100 Ω という低いインピーダンスです。逆に、MM カートリッジの場合は 47k Ω という高いインピーダンスの負荷が推奨されています。カートリッジはフォノイコライザ・アンプの入力段に直接接続されるので、【カートリッジの負荷】 = 【フォノイコライザ・アンプの入力インピーダンス】ということになります。よって、MC 用アンプは低入力インピーダンス、MM 用アンプは高入力インピーダンスにする必要があります。一方、フォノイコライザ・アンプの入力段に使うトランジスタは、一般的に低入力インピーダンスでノイズが最小になるような動作をします。FET は逆に高入力インピーダンスで動作します。以上のことを考えると、MC カートリッジ用の入力段はトランジスタ、MM カートリッジ用の入力段は FET が適していると言えます。

弊社の従来のフォノイコライザ回路は、MC、MM のモードに応じて入力段のトランジスタ、FET をリレイで切り替えていました。C-27 ではこのリレイ切り替え式を止め、MC 専用回路、MM 専用回路を設けることにしました。こうすることによりリレイを使わなくて良いほか、MM/MC 型に最適な回路定数を選択できる、配線を単純、最短にできるなどのメリットがあります。入力信号の引き回しによって、ハム、外来ノイズといったものを拾う可能性があるので、入力信号の配線を単純化、最短化することで外来ノイズの影響を排除することが出来ます。そして入力段に使うデバイスの更なる性能向上の為に、デバイスの並列駆動回路を採用しました。

第 1 図は C-27 の MC 回路のサーキットダイアグラムです。

Q1 と 3、Q2 と 4 がそれぞれペアになり差動増幅回路を形成し、またそれぞれが + 側、- 側を担当しているプッシュプル回路となっております。そして、この差動プッシュプル回路を 1 つの

ブロックとし、8個並列に駆動しております。



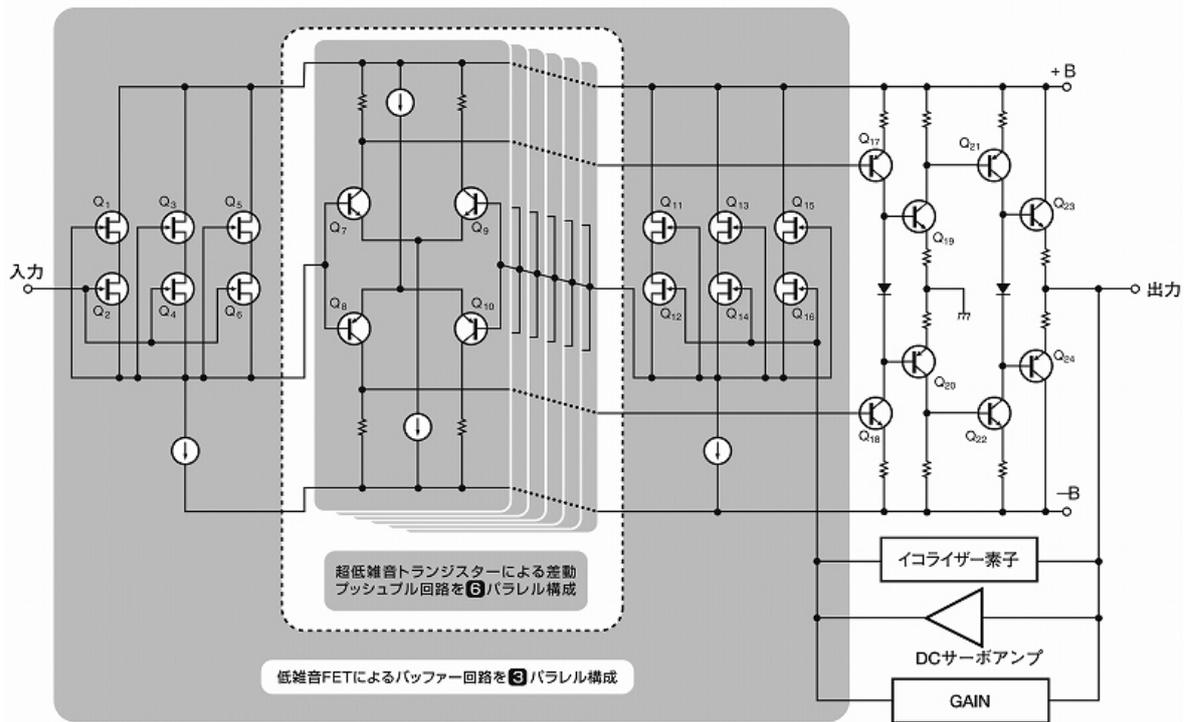
第1図 MC アンプ部 サークिटダイアグラム

一般的に n 個のデバイスを並列にすると、音楽信号は規則性がある為、単純に n 倍になります。一方ノイズは規則性がないため n 倍にはならず、理論上 \sqrt{n} 倍になります。 n 倍になった音楽信号を元の大きさに戻す為に $1/n$ 倍すると、信号は $n/n = 1$ (元の大きさ) になりますが、ノイズは $\sqrt{n}/n = 1/\sqrt{n}$ になります。よって、デバイスを 8 個並列接続すると $20 \cdot \log_{10} (1/\sqrt{8}) \approx -9$ [dB] ですので、約 9dB のノイズ改善効果があることになります。

同様に、第2図は MM 部のサーキットダイアグラムです。

MM 部は MC 部の入力段の前に FET バッファ(Q1~6、及び Q11~16)を設け、高インピーダンス入力になっております。また、この FET 自身もノイズを発生するので、3つ並列駆動しております。トランジスタによる差動プッシュプル回路は 6 個並列と、MC 回路より少な目にしました。MM 回路に限っては、FET・3パラ+差動 6パラの方が効果的だったためです。

これらにより、残留ノイズは $6\mu\text{V}$ 以下(MM)、 $25\mu\text{V}$ 以下(MC) (GAIN: NORMAL 時、入力ショート、JIS-A 補正)という世界最高レベルの低ノイズを実現致しました。



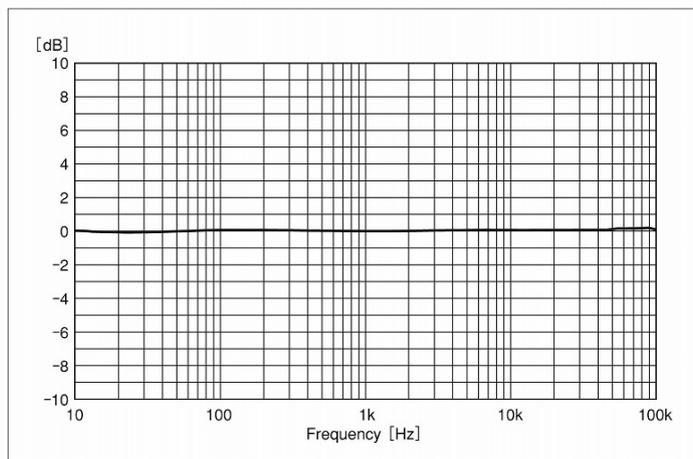
第2図 MM アンプ部 サークिटダイアグラム

● RIAA 偏差±0.3dB 以下

RIAA 規格で定められた特性に対する偏差(誤差)を、RIAA 偏差と呼び、フォノイコライザ・アンプの性能を表すものとして一般的に用いられております。RIAA 偏差が大きくても重大な欠点ではありませんが、録音側の周波数特性と異なった再生がなされてしまうため、RIAA 偏差は少ない方が望ましいとされます。

理想は RIAA 偏差 0dB ですが、使用する抵抗、コンデンサは表示値に対して必ず誤差を持っているため、RIAA 偏差 0dB にならないのが実情です。

C-27 では、弊社で伝統的に使われている NF 型のイコライザ回路を採用し、更に高精度の部品を使用することで偏差±0.3dB(10~100kHz、MC 時)の高精度を実現しました。第3図に C-27 の RIAA 偏差の周波数特性を示します。



第3図 C-27 の RIAA 偏差

● L/R 独立コンストラクション

L/R の干渉を最小限に抑えるため、内部は L/R 独立コンストラクションとしました。イコライザの基板、電源は勿論のことですが、電源トランスまで L/R 独立と致しました。

写真 2 は、C-27 の天板を外し、真上から撮った写真です。



写真 2
C-27 上面写真

左側に見える大きめの丸い部品が電源トランスで、Lch 用、Rch 用と 2 つ有ります。トランスはトロイダル型で、リーケージフラックスが極小の物を採用しております。

写真 2 中央付近に見える縦長の四角形が電源基板です。その中に中くらいの丸い物が 4 つ見えますが、これは電源コンデンサでトランスから来た交流電源をダイオードで整流した後、最初に平滑化するためのコンデンサです。静電容量は $22,000 \mu F$ もあり、パワーアンプ並みの大容量です。このコンデンサは、数種類の試作品の中から試聴を繰り返し選定した、C-27 専用に開発されたものです。

そして写真 2、右端に見える大きい四角形がイコライザ・アッセンブリです。写真では見えませんが、同じ物が 2 階建てになっており、上側が Lch 用、下側が Rch 用になっております。

パターン部は全て金プレート化を施してあり、また、入出力端子、コネクタを含めた全ての信号経路を金プレート化しております。

● イコライザ基板にガラス布フッ素樹脂基材を採用

イコライザの基板にガラス布フッ素樹脂基材を採用しました。ガラス布フッ素樹脂は低誘電率、低損失など高周波特性に優れるため、主に衛星放送、高精度計測器などのプリント基板材料として使用されています。これをオーディオ回路に使用することにより、聴感上の S/N 比が改善されます。

● 豊富な付属機能

◆ 負荷インピーダンスの切り替え

カートリッジの負荷インピーダンスは、音質に大きな影響を及ぼします。これは、カートリッジ内のコイル L と、フォノイコライザ・アンプの入力容量 C とで構成される共振回路に並列に負

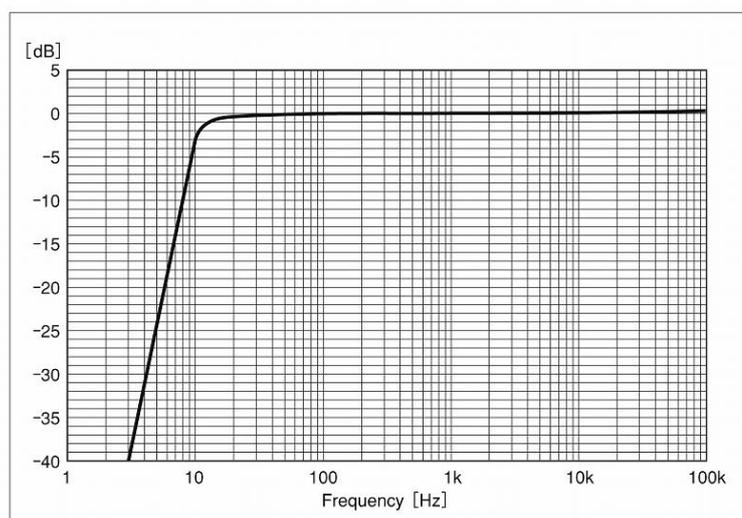
荷インピーダンス R が入るため、この R で共振回路の共振の鋭さ Q が変化し、再生される音楽信号の周波数特性が変化するためです。

C-27 は MC 時、3/10/30/100/300/1k Ω の 6 ポジション、MM 時は 1k/47k/100k Ω の 3 ポジションの切り替えが可能です。これにより、1 つのカートリッジで様々な音質の変化を楽しむことができます。

◆ サブソニック・フィルタ

ディスクの反りなどによる極低周波の信号は、スピーカーのコーン紙を大きく揺らして音質上悪影響を与えることが良く有り、しかも L,R で逆相成分になります。

C-27 は 10Hz, -12dB/Oct のサブソニック・フィルタを装備しておりますので、このような場合はフィルタを ON にすれば音質に影響することなく有害な極低周波ノイズを除去することができます。



第 4 図
サブソニック・フィルタ

◆ ゲイン切り替え

使用するカートリッジは千差万別で出力電圧は大きくバラつき、プリアンプなどの組み合わせによっては、ボリュームをかなり大きくしないと十分な音量が得られなかったり、他の音源との音量バランスが取れなかったりする場合があります。

C-27 はゲイン(増幅度)を 10dB アップする機能を装備しております。標準状態では MM: 30dB、MC: 60dB のゲインですが、GAIN ボタンを押すことにより GAIN=HIGH の状態になり、MM: 40dB、MC: 70dB になります。

◆ 3 系統の入力を装備、入力毎の設定をメモリ

C-27 は 3 系統の入力を装備しており、3 本のアームを接続することが可能です。しかも、MM/MC ポジション、負荷インピーダンスの設定、サブソニック・フィルタの ON/OFF、GAIN の NORMAL/HIGH の状態を、各入力毎にメモリできるので、入力を切り替える度に一々設定をやり直す必要はありません。

● その他の特徴

◆ アンバランス、バランスの2系統の出力

出力はアンバランス、バランスの2系統を装備しております。特にフォノイコライザ・アンプでは珍しいバランス出力を装備しているのは大きな特徴です。弊社の創立40周年記念モデルである最高級プリアンプ・C-3800は、ADのバランス入力を装備しておりますので、C-27とは理想的な組み合わせが実現できます。

◆ バランス出力の位相切替を装備

バランス出力の3番ピンを+にするか、2番ピンを+にするかを切り替えられるようにしました。C-27背面のBALANCE CONNECTIONスイッチにより切り替えます。

弊社の製品と組み合わせる場合は出荷状態(3番+)のまま構いません。他社製品との組み合わせで、2番+にする必要があった場合には切り替えて下さい。

なお、3番+か2番+かが接続する機器同士で一致していなくても、機器の動作には全く問題はありません。

◆ 優美なパーシモン仕上げのサイドパネル

サイドパネルにパーシモンによる本木目仕上げ材を採用しました。弊社プリアンプとデザイン的な統一が取れ、非常に優美な雰囲気を出しております。

● おわりに

弊社では2010年12月にMCカートリッジ・AC-5を発表しましたが、AC-5の音決めにはC-27がリファレンスとして使用されたことはいまでもありません。トレーサビリティが非常に高く、スクラッチノイズの極小なAC-5との組み合わせは、アナログレコード再生におけるリファレンスになり得ることでしょう。AC-5とC-27で、新しいアナログの世界を体験することが出来ると確信しております。

※ 参考資料

1. Accuphase web site (<http://www.accuphase.co.jp/>)
2. Recording Industry Association of America (<http://www.riaa.com/>)
3. Wikipedia

筆者プロフィール

秋澤 聡 (あきざわ さとし)

アキュフェーズ株式会社 技術部課長

薄型スピーカー「HVT」について

東北パイオニア株式会社

阿部 泰久

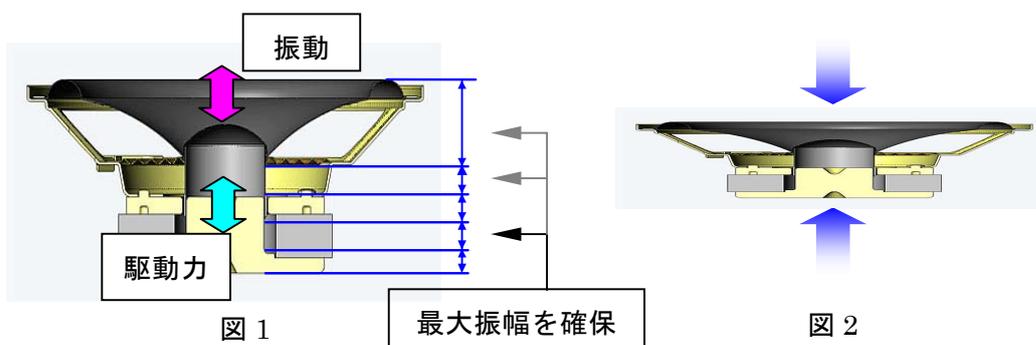
1. はじめに

各種ディスプレイ、パソコン、ナビゲーションなどのデジタル機器で小型化・薄型化・高性能化が進み、自動車や航空機などの分野では居住空間を損なわずに快適性を向上させる要求が強い。一方、音声を再生するという重要な役割を担うスピーカーは、残念ながらこれら機器の進歩や要求についていけていなかった。従来のスピーカー設計では、「どのくらいの低音を、どの程度の音圧・音質で再生する必要があるのか」が、寸法を決定する大きな要因になっていたためである。

こんな中で、東北パイオニア(株)は、スピーカーの著しい薄型化と高音質を両立する HVT 方式を、世界で初めて独自開発に成功した。従来のスピーカーユニットに比べ大幅な薄型化・低振動化を可能とし、使用目的に応じたスピーカー形状や技術の選択肢を増やしたといえる HVT 方式について解説する。

2. HVT とは

従来のスピーカーは、①コーン紙の深さ、②ダンパーネック下のクリアランス、③ボイスコイルの巻き幅、④ボイスコイル下のクリアランス、⑤ヨーク（磁気回路）の厚み、からなる、①～⑤を足し合わせた寸法がスピーカーユニットの厚みとなる（図1）。



その構造のまま無理に薄型化を行うと、②と④の寸法が不足しコーン紙振幅時にすぐに底当たりをしたり、エッジやダンパーが突っ張って歪みが発生させたりするなど、振幅の限界が早く訪れることに伴い、低域再生には不向きな物となるという欠点がある（図2）。

HVT とは、Horizontal-Vertical Transforming の略であり、「ボイスコイルなど駆動力の水平運動を垂直方向に変換する『スコットラッセルのリンク機構』をスピーカーユニット内部に取り入れる」という全く新しい発想により、従来同等の低域再生を可能にしつつ、スピーカーユニットを約 1/3-1/4 と大幅に薄型化した（図3、図4）。

HVT 方式では、振動板の背面側に駆動源（マグネットやボイスコイル）を配置する必要がな

く、駆動源を振動板のサイドに配置し、リンク機構を介し振動板を振幅させる事が可能となる。

リンク機構を取り入れる事により、次のような設計が可能になり、今まで困難であった薄型化設計と高音質の両立を達成できた。

- (1) 大幅な薄型化が可能。
- (2) 振幅を制限する必要がない為、やわらかい支持系を採用できる。最低共振周波数 (f_0) を下げ、低域の再生能力を確保できる。
- (3) 強力な駆動系 (磁気回路・ボイスコイル) を配置する事が可能。
⇒(2)と(3)により、小容積から豊かな低音再生が可能。
- (4) ボイスコイルの駆動力方向と振動板の振幅方向が直角のため、不要振動が少ない。
- (5) リンクによる多点駆動により、振動板のフラット化が可能。

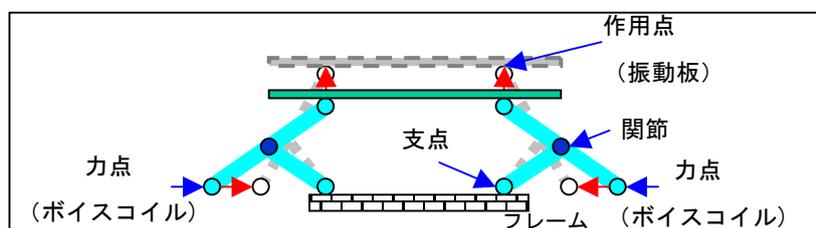


図 3

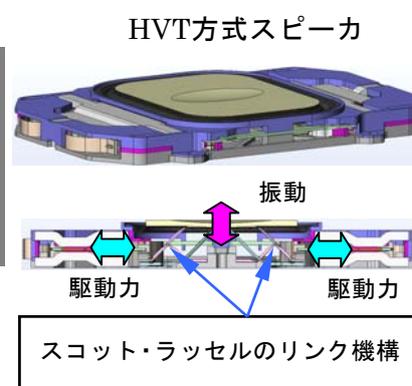


図 4

HVT 方式は、薄型化により過度に振幅を制限する必要が無いため、従来のダイナミック型スピーカーに比べより低い最低共振周波数 (f_0) のスピーカーユニットの設計が可能となる。

また、強力な駆動部 (磁気回路・ボイスコイル) の配置も可能なため、従来のスピーカーシステムと比較して小容積エンクロージャーから充分豊かな低域再生が可能である。

3. HVT 方式の 4 つのバリエーションと、無指向性スピーカーへの展開

HVT 方式は駆動源の数、振動板の枚数 (片面・両面) など構造に応用が利くため、目的・用途に合わせて様々な設計に展開することができる (図 5)。

また、HVT 方式は、前述のとおり、ボイスコイルの駆動力方向と振動板の振幅方向が直角のため、「不要振動が少ない」というメリットも併せ持つ。スピーカーユニットの発する不要共振が少ないため、「レスポンスに優れ、低域がクリア」「階下や隣室への迷惑が少ない」などの効果を発揮できる。特に、ダブルモーター／両面駆動方式は不要振動がほとんどない (図 6)。

さらに、振動板 2 枚を両面に持つ両面駆動の HVT 方式では、無指向性を得ることができる。ここで、無指向性スピーカーについて説明しておく。

従来のダイナミック型スピーカーを複数用いた無指向性スピーカーでは、それぞれのスピーカーユニットが発する音波が耳に到達するタイミングが、振動板間の距離差によってずれてしまうため、「リスニングポジションにより音に変化してしまう」「間接音の周波数バランスが悪い」な

どの問題があった。又、コンデンサー型やプリントリボン型などの振動板の前後から音波を放射するタイプにおいても、前面と背面の位相が反転している為、無指向性スピーカーの実現は困難である。

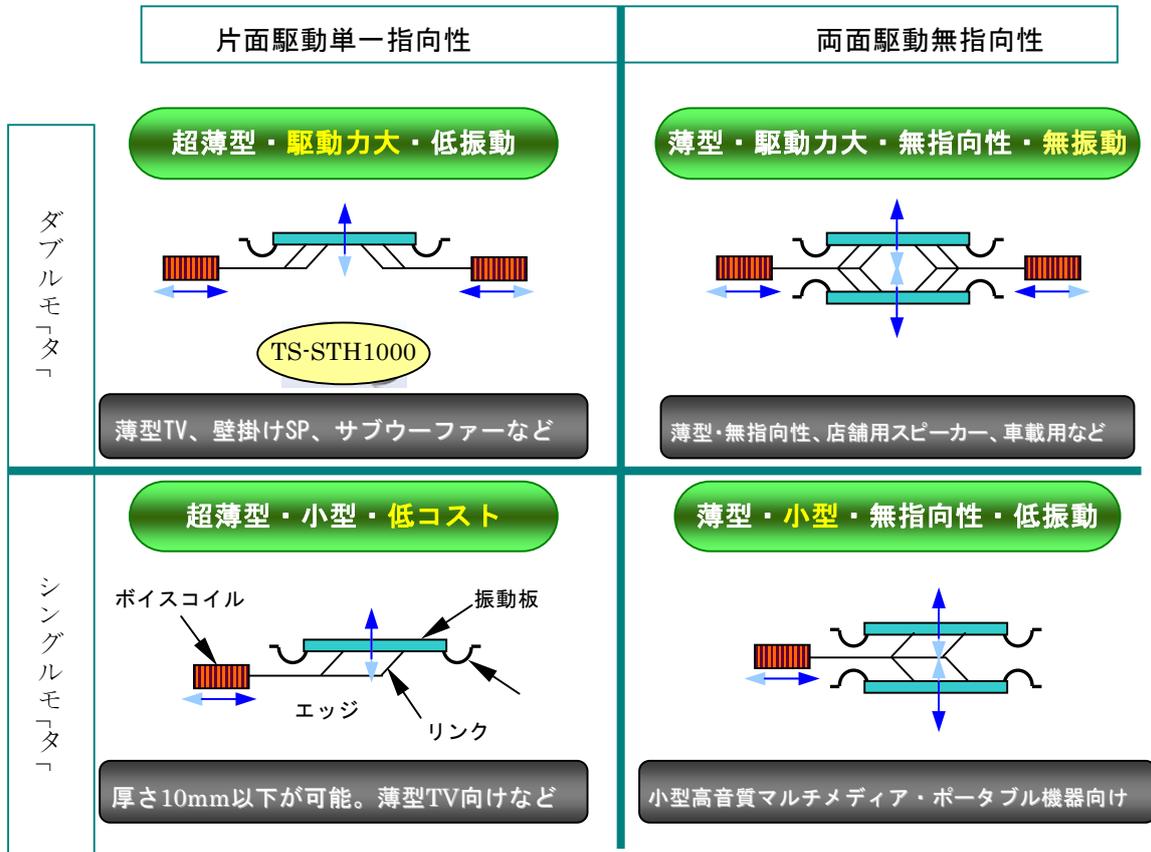


図 5

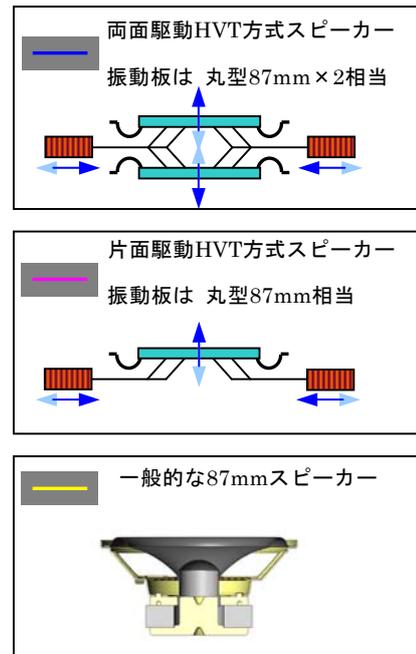
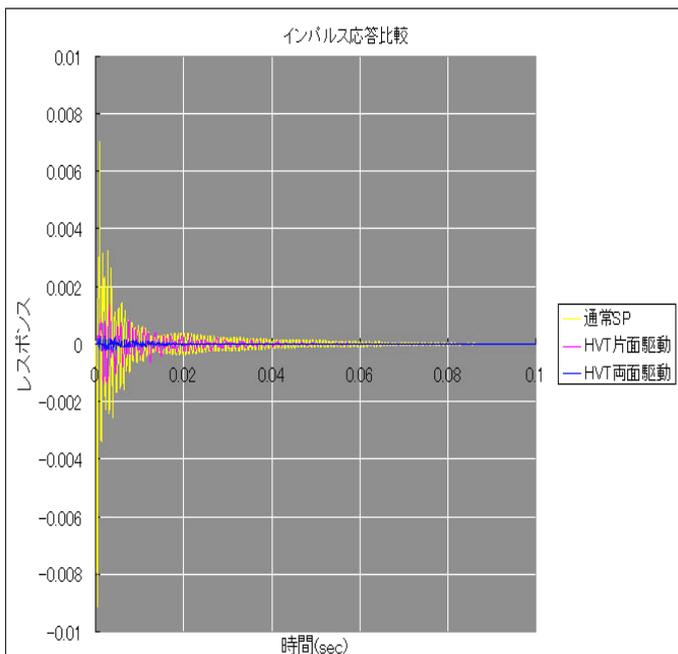
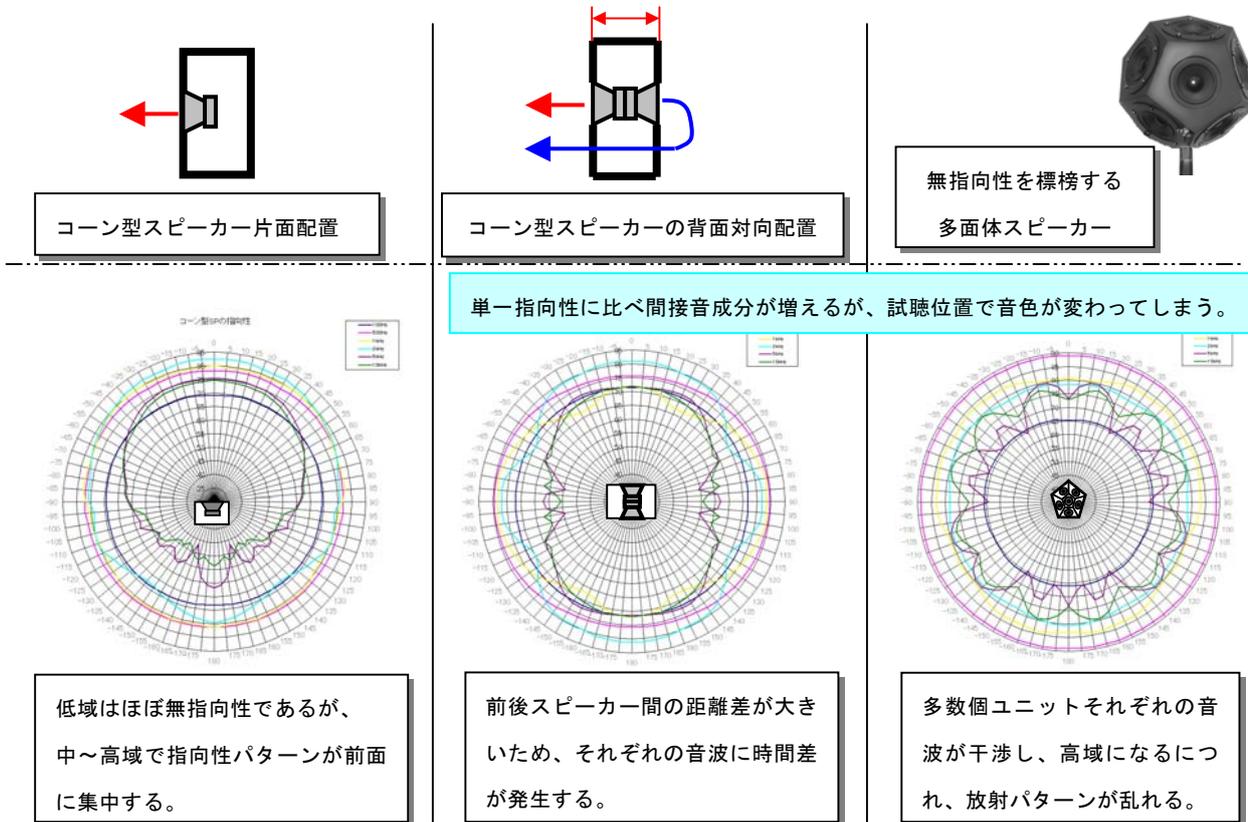


図 6

両面駆動タイプの HVT 方式は、前面・背面の振動板距離が非常に小さく、かつ同位相で振幅するため、今まで実現が困難であった理想的な無指向性放射パターンを持つスピーカの設計が容易に行える。これは HVT 方式による薄型化がもたらした大きなメリットでもある。図 7 に指向特性を比較したデータを示す。



HVT 方式ユニットを用いた試作機の特徴

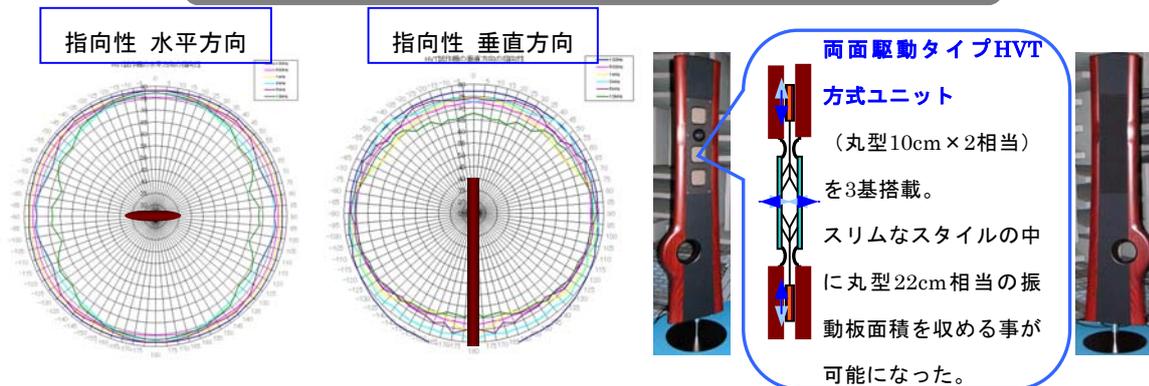


図 7

無指向性スピーカーのメリットとして、「より自然に近い音場感」「3次元的な音像定位」などがよく知られている。その他に、「スピーカーの前を人が遮ってもステレオバランスが崩れにくい」「近くで聞いてもうるさくなく、離れていてもよく聞こえる」という効果もある。これは、直接音成分に対し間接音成分の比率が大きいという事に由来する。この特性を応用して、人の出入りの多い店舗や美術館・博物館などの展示スペースなどでの貢献も可能であると考えられる。

無指向性を実現できた HVT 方式スピーカーの特徴を以下に示す。

(1) 立体的な音場

薄型である両面駆動タイプ HVT 方式は両面の振動板距離が近く点音源に近いので、水平・垂直 360° ほぼ均一な指向特性を得られる。

無指向性スピーカー最大の特徴である、「空間表現に優れた 3 次元音場再生」が可能。

(2) 優れた低音再生能力

HVT 方式ユニットの特徴である、「少ない容積からより低い低域再生」が可能。

両面駆動ゆえ、バッフル面の幅に頼らず豊かな低域再生が可能。バッフル効果を利用する必要がなく、デザインの自由度も高い。

2組のボイスコイル・振動板が対向し振動を打ち消すため、時間軸のブレが少なくキレの良い低域再生が可能。

(3) 環境面でのメリット

無振動ユニットはキャビネットやスタンドに大きな質量を必要としないため、省資源設計が可能。また、床や壁（壁掛の場合）に伝える振動が少なく、階下や隣室への迷惑を最小に抑えることが可能。

(4) その他の特徴

広いリスニングエリア、離れていても良く聴こえ、近くに居てもうるさくない。

間接音成分が多く部屋が音響エネルギーで均一に満たされるため、歩行者などに遮られてもステレオイメージの乱れが少ない。

4. 最後に

2010年1月にこの HVT 方式スピーカーを発表して以来、各方面から多大な反響を頂くことができた。

HVT 方式が持つ、省スペース超薄型スピーカー・無振動スピーカー・無指向性スピーカーなどの設計が可能というメリットを活かし、車載用・住宅用はもとより、環境配慮型製品など様々な分野で貢献できるよう、検討を進める。

- ① 75×57 mm (丸型 87 mm 相当) の片面駆動 HVT 方式ユニット (図 8-①)
- ② 49×22 mm ×両面 (丸型 53 mm 相当) の両面駆動 無指向性 HVT 方式ユニット (図 8-②)



筆者プロフィール

生年： 1970 年

学歴： 東北大学 工学部 電子工学科 卒業

職歴： 1993 年 東北パイオニア (株) 入社、以来、車載用スピーカーの設計・開発に従事

趣味： 音楽鑑賞、鉄道旅行など

AQUOS 音作りの取組み

シャープ株式会社

配川 幸彦・早瀬 徹

1. はじめに

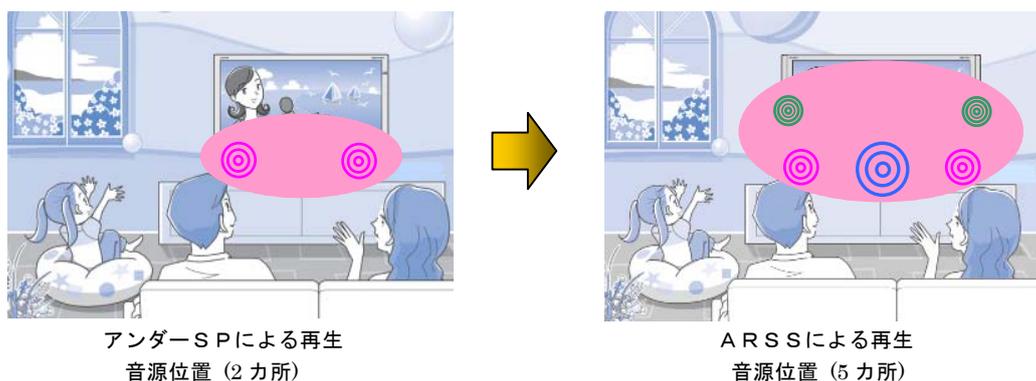
薄型テレビは、いわゆるオーディオ機器とは異なり様々な制約の中で音づくりを行っています。大口径のスピーカを付けられない、デザイン制約上テレビの下方にスピーカを配置することが多い、音楽よりも会話を聞くことが中心になる、等々です。液晶テレビの音声に関わる技術者は、このような制限の中で音質設計を行っています。今回当社の液晶テレビ AQUOS LB/LV/LX シリーズに用いている音作りの取組みに関して紹介します。

2. ARSS と DuoBass

薄型テレビは大画面化が進んでいますが、スピーカは逆にデザイン上目立たせない方向にあります。スピーカの位置は画面の下側に配置する事が大半であり、いわゆるアンダースピーカ構造になっています。LB/LV/LX シリーズでは、次の対応を行っています。

(1) ARSS (ARound Speaker System) による画像と音源の一致

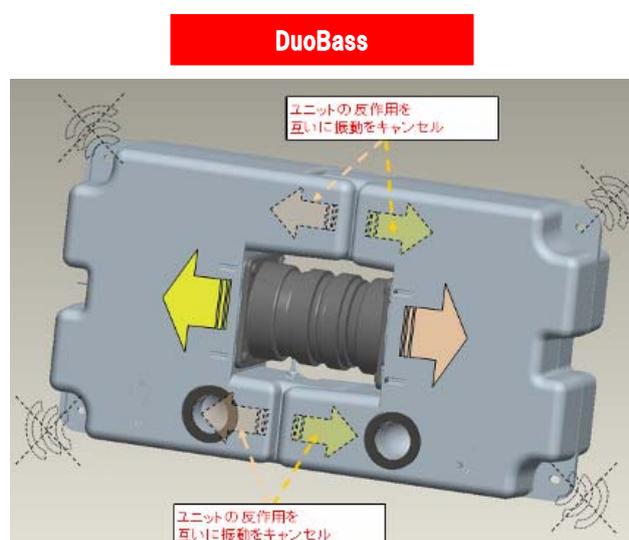
大画面だからこそ、音に対してもこだわりたいのですが、大画面の下にスピーカを配置した場合、映像と音の位置、例えばアナウンサーが口をパクパクさせている位置と、声が出ている位置が離れてきます。この課題解消のため、高域を受け持つ小型のスピーカ（ツイータ）を画面両サイド中央付近に配置することにより、全体の音像位置を UP させています。人の声は画面中央付近に定位し、映像と音との一体感を高めることができます。



具体的には次ページの図のように、従来のアンダースピーカシステム②③④⑤に加え、ツイータ①⑥を左右ひとつずつ追加、さらに低音用のスピーカ⑦⑧を配置して、よりバランスのとれた音質を再現しています。これを ARSS (ARound Speaker System) と呼んでいます。



(2) DuoBass による低振動低音再生
 従来のウーファ BOX では、振動板の振動が BOX には反作用で逆方向の力が加わり、BOX の振動や揺れとなります。薄型テレビの場合この振動がテレビ全体に伝わりビビリ音や音の濁りにつながる場合があります。DuoBass 方式は、同一ユニットを背面接続して同相駆動することで、互いの反作用を相殺して BOX に伝わる振動を排除し、ビビリ音（不純音）等を含まない低音再生を実現すると共に、低域再生帯域を拡大しています。

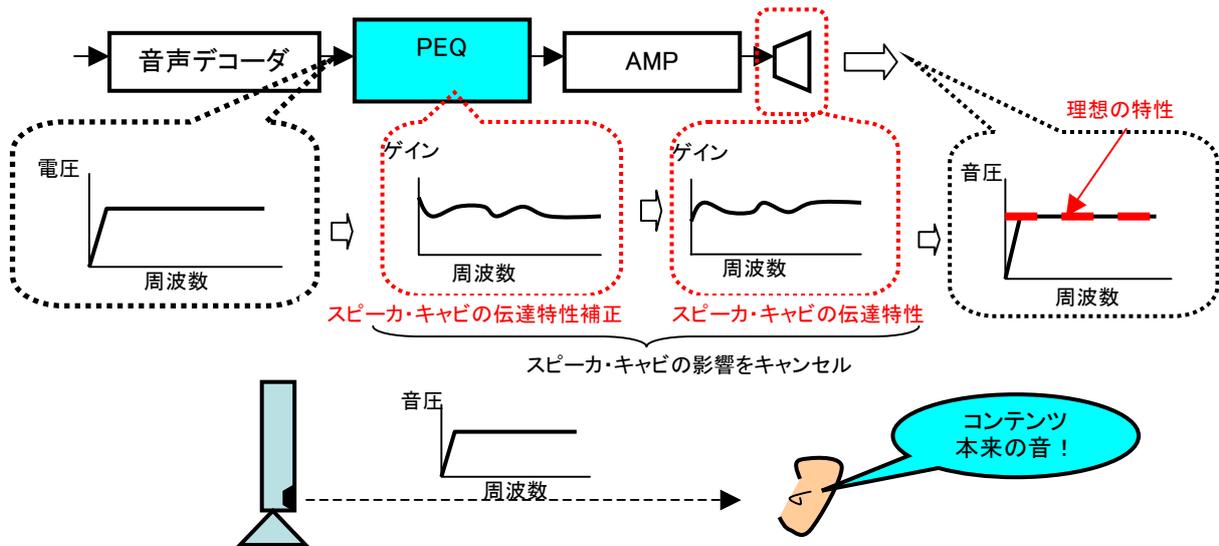


3. フルデジタル 1 ビットアンプ

LB/LV/LX シリーズには、フルデジタル 1 ビットアンプを搭載しています。従来は、多数の DA/AD の変換を行うことにより 1 ビットアンプの処理を行っていましたが、 $\Delta\Sigma$ 変調回路をデジタル化することにより、DA/AD 変換に伴う劣化を抑えることができるようになりました。また D 級増幅部のスイッチング素子の ON 抵抗、スイッチングデッドタイム、電圧降下等による波形歪みを抑えるために、フィードフォワード補正を用い、出力段の歪みを低減することが出来ました。

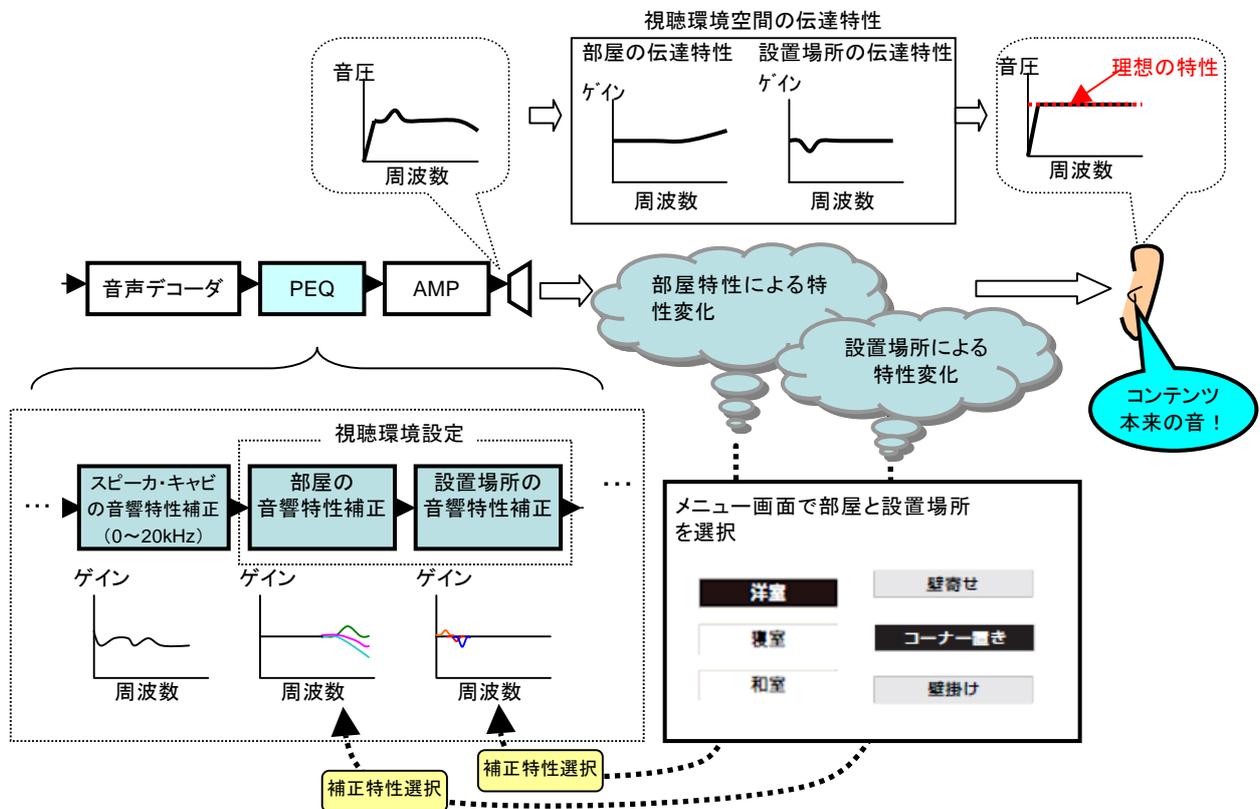
4. スピーカ特性の補正

TV のスピーカから出る音は前述の制約のために様々な影響を受けています。そのままでは本来の音にならないために、スピーカの特性や筐体の構造による特性変化を考慮し、スピーカから音声が出た時点で周波数特性が理想の特性になるようパラメトリックイコライザー (PEQ) 等を用いた音声信号処理により、特性の補正を行います。(次ページの図)



5. 視聴環境設定

テレビは、居間、寝室、個室等様々な場所に置かれ、部屋の大きさや家財により音質が変化します。これら部屋や設置場所による音質への影響を最小限に抑えるため、予め補正した音声が出力されるようメニュー画面で部屋と設置場所を選択することができます。

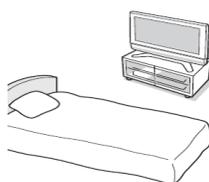


一般的な各部屋の音響特性の傾向と補正に関して以下に示します。

- (1) 洋室 吸音物質が不十分で、床や壁による反響が大きい部屋であり、干渉による中高域の変化が目立つ。
- (2) 寝室 寝具や厚手のカーテンなど吸音物質が豊富で、吸音されやすい環境となり、直接音が目立つ特性となる。
- (3) 和室 吸音物質が不十分で、障子やふすまによる独特の反射音が特長。また、テレビ設置位置が床（畳）に近く、畳による低域反射が多く、そのため、他の部屋にくらべて、低域が目立つ特性となる。



洋室
高域がやや強い
ため落とします。



寝室：
寝室で使用するには高
域が耳につく傾向にあ
り、多めに落とします。

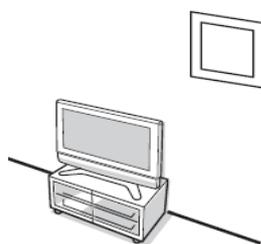


和室
低域、高域に比べ、中
域がやや弱いいため少
し強調します。

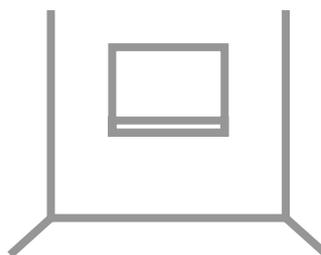
また、設置場所による音響特性の傾向は次の通りです。

- (1) 壁寄せ テレビ背面と壁面の距離が近くなり、指向性が弱い低域音響成分（背面へ回り込みやすい音響成分）について、背後の壁面によるバツフル効果が得られ、低域の音圧が上昇する。
- (2) 壁掛け テレビ背面と壁面の距離が非常に近くなり、一般的には壁寄せよりも更に背後の壁面のバツフル効果が大きくなる。場合によってはこもった感じに聴こえる。
- (3) コーナー置き テレビ背面と壁面との距離が離れるため、バツフル効果が得られにくくなるが、放射角が $\pi/2$ 空間に近づくため、更に低域での音圧レベルが上昇する。

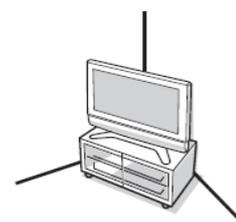
●壁寄せ



●壁掛け



●コーナー置き



6. オートボリュームと「声の聞きやすさ設定」

テレビのコンテンツによって異なる音量を自動的に平均化し、視聴時の不快感・ボリューム操作の軽減を図ります。また、不快な過大信号を抑制し、振幅の小さい信号や音声部分〔音声判別部〕を増幅することにより、会話明瞭性の向上を図っています。オートボリュームの強度は『強』『中』『弱』『切』と好みにより切り替えることができます。

【効果のイメージ図】

Auto Volume OFF

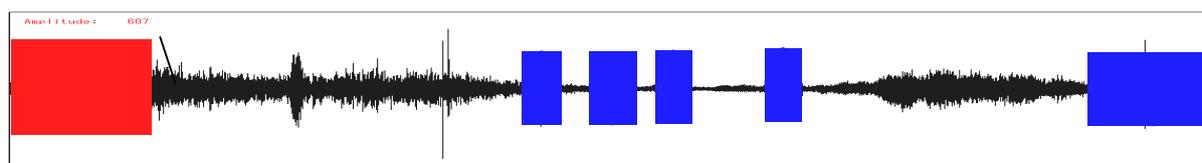
抑制

増幅

増幅



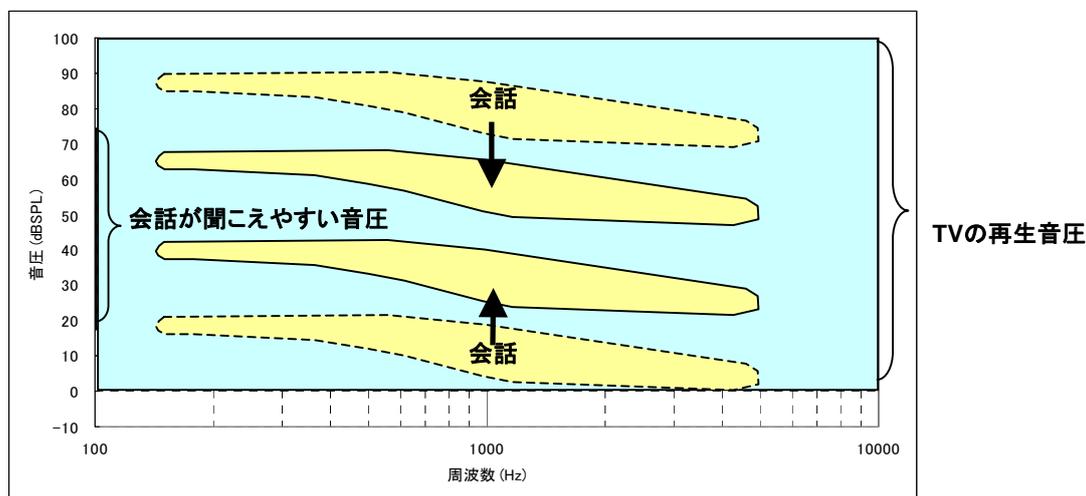
Auto Volume ON



LB/LV/LX シリーズは、オートボリュームの応用として「声の聞きやすさ設定」機能を持っています。ドラマや映画のセリフが聞き取りにくいとき、人の声に関する音域を強調させて、聞き取りやすくする機能で、3通りを切り替えることができます。

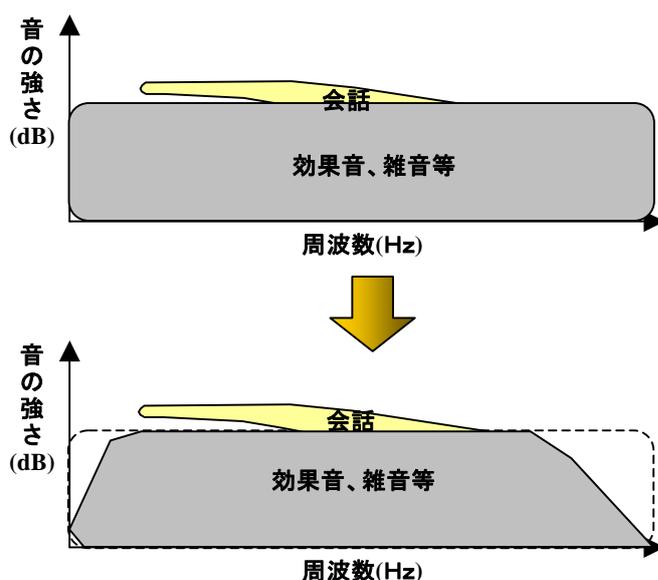
(1) MODE 1

小さい音の会話を大きく、大きい音の会話を小さくすることにより、会話を聞きとりやすくするモードです。加齢とともに聞き取りやすい音圧範囲が狭まってきた方や、若年者でも、「深夜に小音量でTVを観たい」といった場合に効果があります。



(2) MODE 2

ドラマや映画には「セリフ」や「会話」以外の効果音や雑音も含まれます。これらの効果音や雑音が生話を聞きとり難くしているケースもあります。MODE2は、会話帯域以外の効果音や雑音を低減し、かつ、MODE1同様に小さい音の会話を大きく、大きい音の会話を小さくすることにより、会話を聞きとりやすくするモードです。(次ページの図)



(3) MODE 3

普通の人間の声は、基本周波数、第1フォルマント、第2フォルマント、第3フォルマントにエネルギーが集中する特徴的な周波数分布となっています。一般的に基本周波数のレベルが最も強く、フォルマントが高次になるにつれ減衰します。一方、声の良く通る人や歌手などは、この減衰量が小さいと言われています。MODE3は、普通であれば減衰する第1フォルマント、第2フォルマント、第3フォルマントを増幅して通りやすい声質にし、かつ、MODE1同様に小さい音の会話を大きく、大きい音の会話を小さくすることにより、会話を聞きとりやすくするモードです。

7. 操作性改善技術（ぴったりセレクト）

さまざまなコンテンツに適した聞きやすい音質・音量・音場を自動的に提供する機能です。SI情報（番組情報等）、映像信号、外部機器情報から得られる情報を元に、スタンダード・ゲーム・ライブ音楽・シネマ・ニュース・スポーツに分類して、自動的に音声再生条件を切り替えます。

(1) 音質を自動制御

ニュースや音楽等、コンテンツにあわせて最適な音質補正モードを自動でセレクト。

(2) 音量を自動制御

急激な音量変化を抑えるオートボリュームの制御レベルをコンテンツに応じて自動でセレクト。深夜になると、音量変化をさらに抑え、小音量でもセリフが聞き取りやすい。

(3) 音場（サラウンド）を自動制御

野球中継や映画等のマルチチャンネルコンテンツ視聴時、自動でサラウンドの入/切をセレクトし、臨場感が豊かに。

8. おわりに

薄型テレビの音作りの一端を紹介させていただきましたが、今後もさらに進化した『映像との一体感』、『コンテンツの適正な再現』、『視聴者が聞き取りやすい環境』がお客様に提供できるよう、音声再生技術に磨きをかけ、薄型テレビの音声品質の向上に取り組んでまいります。

筆者プロフィール

配川 幸彦（はいかわ ゆきひこ）

早瀬 徹（はやせ とおる）

シャープ（株）AVシステム開発本部の要素技術開発センターに所属。

2004年より薄型TVの音声システムの設計に従事。



ロッキーマウンテンオーディオフェスト見聞録

株式会社スタート・ラボ

小室 弘行

1. はじめに

皆さんは ”RMAF” という言葉を聞いたことがありますでしょうか？

すぐに“ロッキー・マウンテン・オーディオ・フェスト(Rocky Mountain Audio Fest)”と答えられる方はかなりのオーディオ通かもしれません。アメリカでオーディオに関するショーといえば、年明けすぐにラスベガスで開催される『T.H.E. Show (The Home Entertainment Show)』が有名でしょうか。ちょうどコンシューマーエレクトロニクスの見本市『Consumer Electronics Show (CES)』と同時期に、近くのホテルで開催されていますので行ったことのある方も多いと思います。ホテル一棟ほとんどがハイエンドオーディオメーカーのデモルームとなり、様々なオーディオ機器を実際に見たり聴いたりできるのでオーディオ好きにはたまりません。

一方『ロッキーマウンテンオーディオフェスト(以下 RMAF)』はコロラド州デンバーで開催されています。アメリカは国土が広いので4つのタイムゾーンに分かれています。コロラド州デンバーはショーの名前の由来でもあるロッキーマウンテン近くということで“マウンテンタイム”というゾーンに属しています。日本との時差は16時間(Daylight Savingの時期は15時間)です。



直近では2010年10月15～17日の3日間、デンバーの、実はダウンタウンではなくテックセンターという企業が集まっているエリアのマリオットホテルで行われました。

たまたまショーに行ったことを編集担当の方にお話ししたら、ぜひ本誌でご紹介いただきたいと依頼されました。ちょっと時間はたっしてしまっていますが、今回は“ロッキーマウンテンオーディオフェスト(以下 RMAF)”についてご紹介したいと思います。

2. RMAFの歴史と現在

RMAFの第1回は2004年、地元のオーディオソサエティによって開催されました。コロラドオーディオソサエティは長年、ハイエンドオーディオをもっと多くの人に紹介したいと考えており、地元でオーディオショーを行うことでその目的が叶うのではないかとRMAFが企画・開催されたそうです。そのために多くのボランティアの協力がありました。

ショーの初日、プレス向けのプレミアが話題を呼び新聞やインターネットを通じてたちまちRMAFのニュースが広まりました。初回とはいえ60以上の会社が出展し、またホテルでのデモとは思えない音の良さに参加者は満足しました。ボランティアによるアットホームでフレンドリ

一なサポートも評判が良かったようです。またパトリアバーバラによるライブも行われたそうで、会場の盛り上がりはもちろん、その模様は地元のジャズ FM 局でも放送され多くのリスナーに届けられました。

このような経緯で始まった RMAF ですが、年を負うごとに出品者数・来場者数は増えていき、現在ではオーディオファイルの間では当然のように知られるオーディオショーになったようです。

2010 年は 300 以上のメーカーが 160 以上の部屋にわかれてデモを行っていました。ちょっと細かいですが、下図のフロアマップを御覧ください。左側上部はコンベンションセンターの建物、左側下部は右写真にあるホテル棟です。ホテル棟は 4F と 5F がデモに使われていました。また右側はコンベンションセンターに隣接するタワー棟で、中 2 階、2 階、8 階～11 階までの全 6 フロアがショーのために使われていました。マップの中の黒い部分が出展社やデモルームなので、その規模の大きさはおわかり頂けると思います。

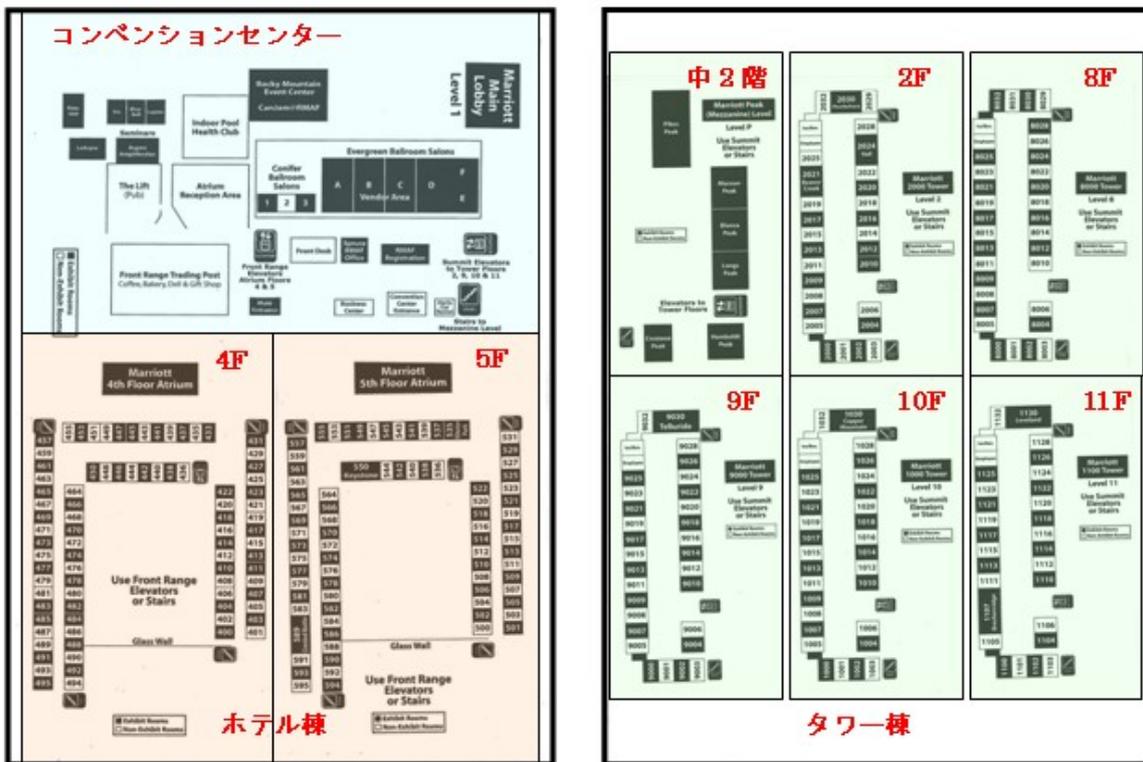
正直はじめはダウンタウンから離れているし、あまり聞いたこともなかったショーなので人もまばらなのではと思っていたのですが、それはとんだ大間違い。3 日間滞在して、そのお客様の多さには驚きました。



会場のマリオットホテル



屋内の広場から見たホテル棟



RMAF2010 フロアマップ

3. 会場レポート

それでは RMAF の会場レポートをして行きたいと思います。

まずコンベンションセンターの正面入り口を入ると、ボランティアの方々に運営されている受付コーナーがあります。ここでエントリーをしてバッジを受け取れば会期中はすべてのエリアを行き来することができます。ちなみに RMAF2010 の入場料は 3 日間の通し券で \$25 でした。また受付の近くには毎日夕方のミニコンサートに使用されたグランドピアノや宣伝用のレーシングカーなども展示されていました。



受付コーナーの様子



夕方のピアノコンサート



レーシングカーも登場

➤ ビンテージオーディオ健在

あえてビンテージという言葉を使わせていただきましたが、会場を回っていて特に印象に残ったのが古くからオーディオファンの方には馴染みの深いターンテーブルや真空管を使ったアンプ、更にはオープンリールのテープマシンなどが色々な部屋でデモされていたことです。

日本でもアナログレコードの人気は根強いものがあり、最近ではその生産量も伸びていると聞きます。アメリカでもその人気は同様か、あるいはそれ以上のように沢山の部屋で見ることができました。RMAF の会場では音楽ソフトの販売も行われていたのですが、CD やスーパーオーディオ CD に並んで、というかそれ以上のスペースにアナログレコードが並べられ人だかりが出来ていたほどです。たまたま話をすることができたアコースティックサウンドの Chad Kassem 氏によると、同社の音楽ソフトの売り上げは順調で、特にレコードのセールスは好調とのことでした。自社の倉庫スペースを広げただけでなく、レコードのプレス工場を買うという話もされていました。

真空管も未だに人気の高いアイテムですが、従来のアンプなどに使われるだけでなくスーパーオーディオ CD やブルーレイディスクなどを再生するユニバーサルプレーヤーに使用しているメーカーもありました。



ターンテーブルの展示



テープマシンとターンテーブル



真空管アンプの展示

また写真にあるようにオープンリールテープレコーダーもいくつかの部屋でデモが行われていて驚きました。まさにビンテージの機材をリストアし、それだけにはとどまらずにオリジナルにチューンナップしてかなりの高額（中には\$9,000、約75万円）で販売していたところもありました。かなり派手な色使いなのも、アメリカらしいと言ったところでしょうか。。。



カラフルなテープレコーダー



リストアされたテープマシン

➤ PC オーディオ/ネットオーディオの台頭

最近日本でもこれらの言葉はオーディオファンの間では特に話題になっていますが、事情はアメリカも同じようです。RMAF2010 でもかなりのメーカーが関連商品のデモに力を入れていました。

コンピュータやネットワークに接続するというので、従来のオーディオメーカーだけでなく新々の会社や異業種のメーカーからの展示も見受けられました。特に USB 接続の DAC（デジタル⇒アナログコンバータ）はその数も多く、96kHz/24bit 対応が主流の中 192kHz/24bit まで対応したモデルも発表されていました。RMAF2010 直後日本のオーディオショーで発表・展示されたモデルもありますので、目にした方もいらっしゃるでしょう。

老舗ブランドもこの流れに対応して行こうと新商品が展示されていました。McIntosh はミュージックサーバーを発表し、積極的にデモを行っていました。また 2011 年 1 月号の JAS Journal でご紹介した“Amarra”もハイレゾ音源を使って、Q&A を交えたセッションを行っていました。

会場内ではプレーヤーとして Macintosh（こちらはコンピュータのマッキントッシュです、念のため）を使用しているところがいくつかありましたが、そのうち半分以上で“Amarra”が使用されていました。ちなみに私が数えた限りでは再生ソースとしてコンピュータを使っていた部屋は 50 以上あったと思います。そのうち Mac は 20、Windows は 15、その他が 15 くらいでした。こういった状況を見るとアメリカでも PC オーディオ/ネットオーディオはオーディオファンの中で話題になっていることが伺えます。



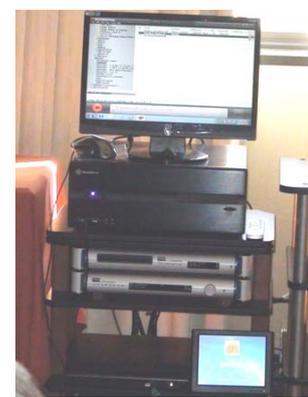
192kHz 対応 USB DAC



ミュージックサーバーデモ



Amarra を使用したシステム



ミュージックサーバー

➤ 高音質音源（ハイレゾ音源）の状況

再生ソースが多様化する中、CD クオリティ以上の PCM 音源はアメリカでも注目されています。前号でお伝えした HDtracks は自社のブースに置いてハイレゾ音源のデモを行っていました。またこうした物に加え、DSD を使ってデモを行っている部屋もいくつかありました。アンプやスピーカのデモの為に DSD 音源を再生するのですが、KORG の MR-2000 を使ったり、プロ用の Sonoma システムや Pyramix というレコーダー／ワークステーションなどから、直接ファイルを再生しているところもありました。

DSD のサラウンドデモを行っていた IsoMike, EMMLab, Sony の共同ブースではナットキングコールのマスター音源（実際にはサラウンドではなくフロント 3ch です。オリジナルの録音が AMPEX の 3トラックレコーダーで録音されていたそうです）をワークステーションからの再生で聞かせていただきましたが、1950 年代の録音とは思えない音の生々しさ、新鮮さには鳥肌が立ちました。まさに目の前でナットキングコールがバンドをしたがえて歌っているかのようで、たいへん貴重なものを聞かせていただいたと思います。

ちなみにこのアルバムは前述のアコースティックサウンドからスーパーオーディオ CD とアナログレコードで発売されているようです。オリジナルテープに限りなく近い音を聞きたいのならスーパーオーディオ CD をぜひお勧め致します。

➤ アメリカのヘッドホン事情（RMAF2010 の場合）

日本では携帯音楽プレーヤの普及に伴い、付属のヘッドホンではもの足りず自分にあったヘッドホンで音楽を楽しむ人が増えています。ヘッドホン祭りが開催されているくらい日本のマーケットは活況を呈しているといっていでしょう。

一方アメリカの事情ですが、以前アメリカは国土が広く通勤や通学時にヘッドホンで音楽を聴く人は都市部に限られ、それよりもカーオーディオの方が需要が大きいと伺ったことがあります。実際のところはどのようなのでしょうか。。。

アメリカ全般を考えるとその通りなのかもしれませんが、RMAF では事情がちょっと違いました。ホテル内のバスケットボールが出来るほどの大きなホールすべてがヘッドホンのデモ会場となっていたからです。オーディオファイル向けのショーですから、カジュアルなも



再生に MR-2000 を使用



DSD サラウンドのデモルーム



ヘッドホンのデモに聞き入る人たち

のよりは高音質の展示が多かったですが、それでもその規模には驚きました。各社工夫を凝らし、プレーヤから直接再生するだけでなくきちんとヘッドホンアンプなどを用意し、純粋にヘッドホンのデモを行っていました。アメリカでもオーディオファイルの方々のヘッドホンに対する興味はかなりのものであることが感じられました。

4. 最後 に

以上、RMAF2010 のレポートをお届け致しました。

かつてオーディオショーと言えば日本メーカーの出店が目立ちましたが、RMAF の会場ではいくつかのメーカーのみでした。その代わりという訳ではないのですが、中国メーカーのデモルームもありましたし、アメリカの会社ですがインド人のエンジニアの方が一生懸命に説明している部屋もありました。

あまりまだ日本では広くは知られていないショーかもしれませんが、オーディオファイルの方ならかなり楽しめるショーだと思います。場所も、他に誘惑の多いラスベガスなどではなくデンバーというのもいいと思います。遠くに雄大なロッキー山脈を眺めながら、どっぷりとハイエンドオーディオに浸る旅というのもまた楽しいのではないのでしょうか。今年の開催は10月14～16日のようです。

【RMAF2011 のサイト】

<http://audiofest.net/2011/index.php>

連載 第4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～

高松邸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

今回は、高松重治氏のリスニングルームにお邪魔いたしました。高松氏はアキュフェーズ株式会社の専務取締役を務められ、同社の創立より今日まで多くの製品開発を手がけてこられました。また日本オーディオ協会理事として、オーディオの普及促進にもご尽力いただいております。

氏は、自他ともに許すオーディオ・ファンであることはもちろん、音楽にも造詣が深く、熱心なコンサートゴアでもあります。

このリスニングルームは高松氏の趣味とその人生が凝縮された部屋といっても過言ではないでしょう。高松氏の耳で選ばれ調整されたオーディオ装置に加え、部屋に置かれたすべてのものが音楽を奏でてくれています。外部とは音響的にも視覚的にも隔離された半地下室は、オーディオにはもちろん、大人の隠れ小屋として、まさに理想の部屋となっています。抑え気味の音量でも見事に音楽のディテールを浮き上がらせ、その芳醇な音は高松氏の人なりを表しているようです。まさに「音は人なり」です。そこに流れる音楽に身を委ねれば、しばし時の流れが止まり、ミュージックの世界がパノラマのように広がっていきました。

(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、上記[画像](#)をクリックしてご覧ください。
(ローディングに若干時間がかかる場合があります。)
- 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。
- 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

マイ・リスニングルーム

アキュフェーズ株式会社

高松 重治

42年前はALTEC 416A,511B+808A,3000H+自作ネットワーク(アッテネーションはコイルから直接取り出すステップダウン方式)で楽しんでいました。

その後、アンプが弊社(アキュフェーズ株式会社)のものになり、更にF-5によるマルチ・チャンネル・アンプ化へと進んでゆきました。そしてスピーカー・ユニットはJBL,FOSTEXなどと変遷を繰り返しています。

現在の部屋は19年経過しています。半地下構造により機材の搬入搬出は車庫から可能なため、腰痛持ちにとって都合の良い部屋ですが、窓が無いために湿度対策は常時除湿機を運転しています。付随的にドライ・フラワー制作にも活用されています。地下室はなんといっても演奏時刻を気にせずに試聴可能が何よりです。

当初はSpeakerの縦長手方向設置(Shoe box type)を前提にSpeaker設置部にタイルを貼りました。更にグランドと縦型のピアノがありました。低域の定在波によりSpeaker横長手方向設置やピアノの共鳴と闘い続け、ピアノを弾く娘がピアノと一緒に嫁いだり、オブジェとして残ったピアノも思い切って処分したりして、現在はさっぱりとした環境になっています。

機材の説明(○番号の機種名は機材一覧を参照ください)

マルチチャンネル
スピーカーシステム



レコードプレーヤー



アンプ
ほか



機材一覧

- Multiple Channel Speaker System
 - ☆ Tweeter SG16TT(GOTO) ①
 - ☆ Squawker SG555BL(GOTO)+H200(FOSTEX) ②
 - ☆ Woofer 46cm(MITSUBISHI) enclosure size 120cmX80cmX65cm③
 - ☆ Sub-woofer(3D) FW405(FOSTEX)×2 enclosure size 60cmX60cmX65cm④
- Normal Speaker System Renaissance 90(Infinity) ⑤
- Power Amplifiers
 - ☆ for Tweeter A-30(Accuphase) ⑥
 - ☆ for Squawker A-45(Accuphase) ⑦
 - ☆ for Woofer A-65(Accuphase) ⑧
 - ☆ for Sub-woofer A-100(Accuphase) ⑨
 - ☆ for R90 A-35(Accuphase) ⑩
- Digital Channel Frequency Divider DF-55(Accuphase) ⑪
 - Sub-woofer 71Hz under (96dB/oct.) Woofer 71~315Hz (96dB/oct.)
 - Squawker 315~4,000Hz (96dB/oct.) Tweeter 4,000Hz over (96dB/oct.)
- Digital Graphical Equalizer DG-48(Accuphase) ⑫
- Pre-amplifier C-3800(Accuphase) ⑬
- CD Player System DP-800/DC-801(Accuphase) ⑭
- FM Tuner T-1100(Accuphase) ⑮
- Phono Equalizer Amplifier C-27(Accuphase) ⑯
- MC Phono Cartridge AC-5(Accuphase) ⑰
- Power Supply PS-1210(Accuphase) ⑱
- Turntable 3533(Melco) ⑲
- Tone-arm FR-66s(Fidelity Research) ⑳
- Room size 590cmX340cmX218cm



「テープ録音機物語」

その54 ステレオ・テープデッキ (2)

— 4トラック・ステレオの誕生 —

あべ よしはる
阿部 美春4 RCA テープ・カートリッジの登場⁽¹⁾

ステレオ・ディスクの登場で、オープンリール式2トラック・ステレオ・テープは4トラック・ステレオへの転換を模索始めたころ、RCAは独自にテープ・カートリッジの開発を進めていた(写真54-1)。

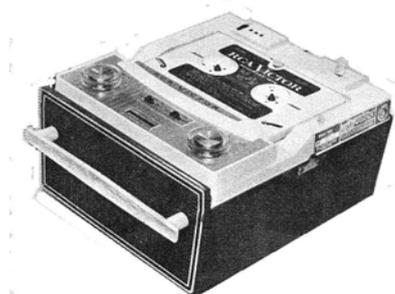


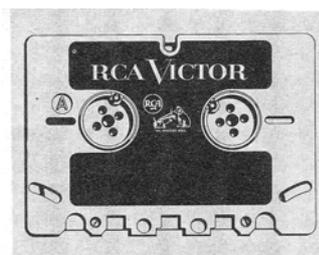
写真54-1 RCA カートリッジ・テープレコーダー

発売は1958年(昭和33年)に入ってからで、レコーダーとともに約150種類のクラシックとポピュラーのミュージックテープ・カートリッジを同時発売した。レコーダーの価格は\$199.95で、ミュージック・テープは22分もので\$4.95、60分もので、クラシックが\$6.95、ポピュラーが\$5.95であった。

このカートリッジはオープンリール用と同じ6.3mm幅、厚みは25 μ m、長さ約185m(600フィート)のテープを使って、テープ速度は9.5cm/s、トラック形式は4トラック・2チャンネル(インライン式)で、片道32分、往復約1時間の録音・再生を企図したものである(写真54-2(a))。

カートリッジの大きさは120x184x12mmで、今日のコンパクト・カセットに比べるとかなり大型で、カートリッジ内には2個の巻取りハブを装備しているほか、リール・ブレーキ機構が内蔵されていることを特長としている(同写真(b))。

(a)



(b)

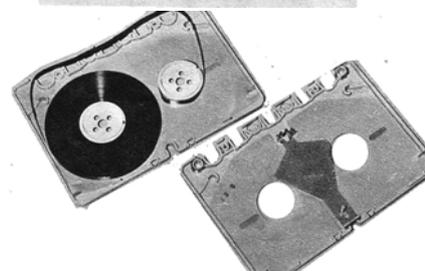


写真54-2 RCA カートリッジ

メカニズムはワン・モーター式で、RCA独自の消去と録音・再生兼用ヘッドが1つのケースに収納されたコンビネーション・ヘッドが使われ、操作性もよく、なかなかユニークなメカニズムであった。

ステレオ演奏デッキとしてだけではなく、ステレオの録音機としても使用でき、少なくともホーム用(HiFi用)のオープンリール式テープレコーダーにとって代わるのではないかと期待さえもたれ、早速、EIA規格(RS-264)にもなった。しかしながら、結果は失敗に終わってしまった。主な原因はカートリッジの強度が弱く、カートリッジ自身の反りとなる致命的なものであったようである。

オープンリール式の2トラック・19cm/sからRCAカートリッジは4トラック・9.5cm/sと一挙に4倍の記録容量にあげ、しかも周波数特性は15kHzという当時としてはまさしく新記録を打ち出したのであるが量産に入って、カートリッジの反りの他、狭

ギャップ・ヘッドの製作、ワウ・フラッターの問題など、当時の技術では背伸びの状態となっしまい、結局アメリカにおける他のテープレコーダー・メーカーの協力が得られなくなって、RCA カートリッジは消滅してしまった。しかし、5年後の1963年になって、オランダのフィリップス社がRCA カートリッジの反省から改良型ともいえるコンパクト・カセットを開発し、見事に成功させて、世界的標準品にまで発展した。



写真 54-3 Concertone 505

5 オープンリール式4トラック・ステレオ^①

RCAカートリッジの失敗によって、翌1959年(昭和34年)夏、MRIA*1は、かねてから計画中の4トラック・ステレオのレコーダーとミュージック・テープを積極的に進めることを決定した。ただし、テープ早さは7-1/2 in/s (19.05cm/s)である。

最初の4トラック・ステレオ・ミュージック・テープはHiFi Tapesレーベルで、ジョージ・ライト(George Wright)のオルガン曲、価格は\$7.95であった。そして、あとを追うようにして各社から4トラックのステレオ・テープが発売された。テープによるステレオが再び活気を取り戻し、テープレコーダーも各社から競って発売されるようになった。この年にはアメリカで初めてホーム用(HiFi用)の3モーター式ステレオ・テープデッキがコンサートン(Concertone)社から発売されている(写真54-3)。

初期のものは2トラックの消去、録音、再生ヘッドのほかにも4トラック(2チャンネル)の再生ヘッドがついて4ヘッド式である。このモデルは日本製(ティアック)で、そのせいか、価格はアンペックスのワン・モーター式のステレオ・テープデッキ(960型、写真54-4)とまったく同じ\$495.00で発売された。



写真 54-4 Ampex 960

	コンサートン 505 形	アンペックス 960 形
リール(最大)	17形(7号)	17形(7号)
録音トラック	2トラック 2チャンネル	2トラック 2チャンネル
再生トラック	2および4トラック 2チャンネル	2および4トラック 2チャンネル
ヘッド(数)	4(再生ヘッド2個)	3(再生ヘッド上下でトラック切替え)
モーター(数)	3	1
キャプスタン・モーター	ヒステリシス シンクロナス型	インダクション型
テープ速度	19、9.5 cm/s	19、9.5 cm/s
テープ速度切替え	キャプスタンスリーブの交換	ノブの上下
トランスポート切替え	電気的なレバーおよびボタン	機械的レバー
周波数特性	19 40~15,000Hz ± 3dB	50~15,000Hz ± 2dB
	9.5 40~10,000Hz ± 3dB	50~12,000Hz ± 2dB
ワウ・フラッター	19 0.2% r.m.s.	0.2% r.m.s.
	9.5 0.25% r.m.s.	0.25% r.m.s.
SN比	19 50 dB	55 dB
価格	495 ドル	495 ドル

表 54-1 Concertone 505 と Ampex 960 の仕様

当時、1ドル360円であったから価格的に低コストの日本製品の3モーター式がアメリカ製品のワン・モーター式に太刀打ちできたのかもしれない。

アンペックス960型は、先のAシリーズを改造したもので、消去と録音ヘッドが2トラックで、再生ヘッドは4トラック(2チャンネル)にして機械的にヘッドを上下させて4トラックのステレオ・テープも再生できるように改造されている。

表54-1にコンサートン505型とアンペックス960型の主な仕様を示した。

同じ頃、日本からはアカイが、アメリカではロバーツ(Roberts)からOEMブランドで990型(\$399.50、写真54-5)、ソニーはStereocorder TC-300(\$399.50、写真54-6)が米国の代理店Superscopeから発売されている。



写真54-5 Roberts 990

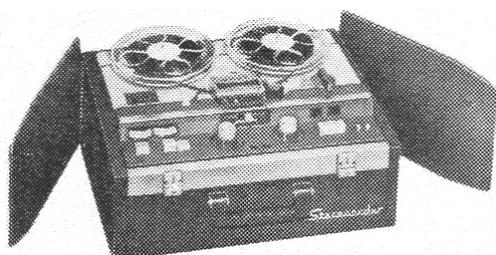


写真54-6 Sony/Superscope 300

注*1 Magnetic Recording Industry Association
(米国の磁気録音工業会)

6 3M CBS カートリッジの登場⁽¹⁾

1962年秋、3M社のリビア(Revere)部門から

新しいタイプのカートリッジとステレオの自動演奏装置が発表された(写真54-7(a),(b))。

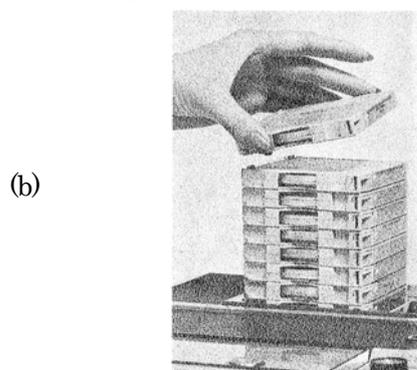
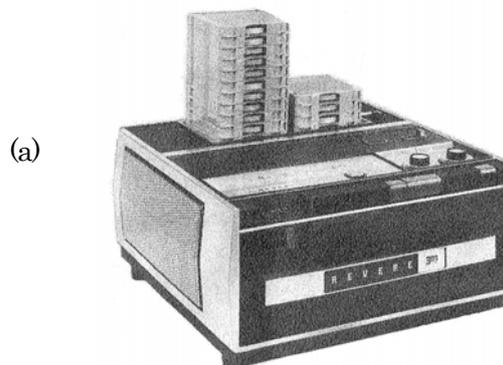


写真54-7 3M-Revere カートリッジ・システム

元は1959年CBSラボで開発され、翌1960年リビア社がこれを受継ぎ商品化したものである。

カートリッジは95×95mmの真四角なケースにテープ幅0.15インチ(今日のカセットと同じ3.81mm)、長さ135mのテープが収納されている。駆動軸はシングルであるが、エンドレスではなく、この軸に巻込まれているテープは演奏に際して自動的に演奏機に設けられたドラムに巻き取られるようになっていて、1巻の演奏が終わると自動的に元のリールに巻戻されて、次に積み上げたカートリッジが落下して再び自動演奏されるようになっている。1巻の演奏時間は48分で2個のカートリッジをつぎつぎと演奏する機構を持っている。

テープ速さは1-7/8 in/s(4.8cm/s)でトラック幅は0.045インチ(1.14mm)の2トラック・ステレオである。メーカーの示す仕様では、周波数特性は40~15,000±3dB、ワウ・フラッターは0.3%(rms)以下、

SN比は48dB以上、クロストークは50dBと、当時のオープンリール式の性能を上回る優れた値を掲げている。

プレーヤーの価格は\$450で、ミュージック・カートリッジは\$6.95~9.95で、CBS系のレーベルがクラシック、ポピュラーとも150種近くのを発表していた。

ホーム用として全自動化という理想的なシステムで、アメリカ国内ではかなり関心をあつめたが、何分にも時計と同じ程度の精巧さが要求されるメカニズムの複雑さは、故障多発につながり、価格的にも割高となり、途中から3Mの傘下に入ったウォーレンザック(Wallensak)の応援も空しく、また他社の追従もなく、普及するに至らなかった。しかし、テープ幅3.8mm、テープ速さ4.8cm/sに挑戦した技術は、RCAカートリッジとともに、のちにフィリップス社の開発になるコンパクト・カセットに引き継がれていることを付け加えておきたい。

7 テープデッキ時代の到来⁽¹⁾

テープレコーダーのテープ駆動機構部を普通、テープ・トランスポート・メカニズム、略してテープ・トランスポートと呼んでいるが、1956年頃ステレオ・テープの市販で、ちょうどターンテーブルにピックアップが付いたと同じような形態で、テープレコーダーのトランスポート部だけを再生機として市販するようになり、これをテープデッキ(Tape Deck)と呼び始めた。

最初の頃のステレオ・テープデッキといえば、わが国では1957年(昭和32年)創立したばかりの東京電気音響(現ティアック)からホーム用(HiFi用)として最初の3モーター・3ヘッド式のステレオ・テープデッキ(TD-102型、¥59,000、写真54-8)が発売されている*2。アメリカではワン・モーター式テープ・デッキが、バイキング(Viking)社からFF75型(本物語「その53」、写真53-4)がこの頃発売されていた。

その後、再生のプリアンプがデッキに付けられる

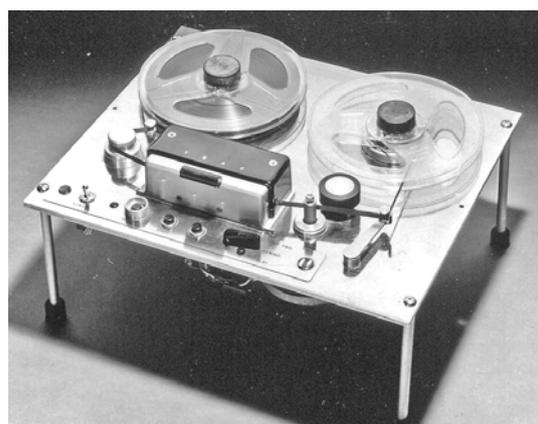


写真 54-8 TEAC TD-102 テープデッキ

ようになり、さらに録音アンプの付いたものを含め、これらもテープデッキと呼ぶようになった。これでもテープレコーダーには違いないが、パワー・アンプ付きのもの、あるいはさらにスピーカーの付いたものをテープレコーダーと呼び、区別するようになった。これに対し、プロ用のものは基本的にはトランスポートと録音・再生用のプリアンプだけであるが、日本やヨーロッパでは今でもテープレコーダーと呼んでいる。アメリカではレコーダー/リプロジューサー(Recorder/Reproducer)と呼んでホーム用とは区別している。

従来、テープレコーダーは録音を主目的とし、フォノ・プレーヤーなどの再生装置とは切り離されていたのであるが、ステレオ・テープレコーダーが市販されるようになってからは、フォノ・プレーヤーと並んで、テープデッキが再生装置の1ユニットとして仲間入りするようになった。さらにディスクからのテープにコピー、放送、特にFM放送の開始によって、チューナーからテープへの録音(後にエア・チェックとも呼ぶようになった)など、テープデッキの利用は次第に高くなってきた。

1959年頃からはステレオ・テープレコードの増加とともにテープデッキの数も次第に増え、アメリカ、ヨーロッパ各国、そして日本の製品が世界の市場でその質を競うようになってきた。やがてアメリカ製は姿を消し、日本製アメリカ・ブランドが多くなり。さらに日本ブランドが進出し、ヨーロッパ製とともに

にこの頃のブームを支えていた。

1961年頃から2トラック・ステレオは次第に姿を消し、4トラック・ステレオに切替わっている。テープデッキも4トラック専用となり、前掲のコンサートン 505型がいち早くオートリバース機構*3を付けたS505型を発売し、次いで姉妹機605型を発売(1963年、写真54-9)、リバース付きのデッキとしてはしばらく独走態勢にあった。



写真 54-9 Concertone 605

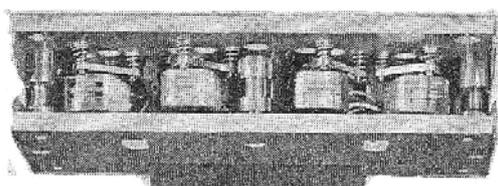


写真 54-10 Concertone 605の
プラグイン・ヘッドアセンブリー

ステレオ・テープデッキも次第に普及し(特にアメリカにおいて)、1964~65年はアメリカ製、日本製、そしてヨーロッパ製がアメリカ市場をもっとも賑わした年といえよう。

表 54-2 に 1960~61 年の米国のステレオ・テープ録音機の一覧を示す。

注*2 トランスポート・メカニズムだけで、録音・再生アンプはまだ商品化されていなかったため、アンプを自作できる人のためにバイアス用発振コイルと録音・再生アンプの回路図を添付していた。とりあえずはフォノ・プリアンプのイコライザー

を改造すれば再生機として使い、当時、米国から輸入されていたミュージック・テープを楽しむことはできた。

注*3 4トラック・ステレオの録音順序は、第1トラック(左チャンネル)と第3トラック(右チャンネル)を最初に、次に録音方向を変えて、第4トラック(左チャンネル)と第2トラック(右チャンネル)に録音が行われる(本物語「その53」、図53-3参照)。再生の場合も同じ順序で行われる。

したがって、一方の録音または再生が終わったときに左右リールを入れ替える必要がある。もし反対方向にもテープを走らせ、そのトラック位置にヘッドをおけばリールの入れ替えをしないで録音または再生を続けることができる。つまり、テープが往復に走るメカニズムで、さらにテープが終わりに来た時、自動的に方向を切替えるトランスポートであればたいへん便利である。

普通、テープが左から右に走る方向(往)をフォワード(Forward)、右から左方向(復)をリバース(Reverse)といい、自動的にフォワードからリバースに変わることを自動反転またはオートリバース(Automatic Reverse)という。フォワードからリバースに自動的に切替えるオートリバースは、テープの脇終わりに何らかの細工が行われ、検出器によってリレーあるいはソレノイドを動作し、方向切替えをおこなっている⁽¹⁸⁾。図54-1にコンサートン社のオートリバース方式(Reverse-O-Maticと読んでいた)を示す。

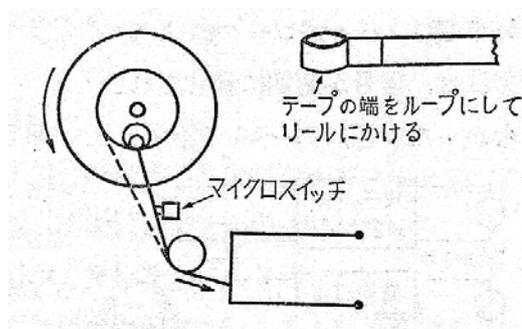


図 54-1 Concertone のオートリバース方式

○ プロ用	ブランド	型名	製造国	価格 (US\$)	テープ速さ (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
○	Concertone	505	日	495.00	7½,3¾	7	4	E,R,P+P	2,4	2	3	HS	Ind	ヘルト	54-3
	"	Seris 30	米	995.00	15,7½,(3¾)	10	3	E,R,P	2	2	3	HS	Ind	"	
○	Ampex	970	"	595.00	7½,3¾	7	3	E,R,P	2,4	2	1	Ind	--	ヘルト?	54-4
	"	960	"	495.00	7½,3¾	7	3	E,R,P	2,4	2	1	Ind	--	"	
○	"	PR10-2	"	995.00	15,7½,(3¾)	7	4	E,R,P+P	2+	2	1	HS	--	リム	54-4
○	"	354-C	"	1925.00	"	10	3	E,R,P	2	2	3	HS	Ind	ダイレクト	
○	"	351-2P	"	2105.00	"	10	3	E,R,P	2	2	3	HS	Ind	"	54-4
○	Bell & Howell	785-4TS	"	259.95	7½,3¾	7	2	E,R/P	4	2	1	Ind	--		
	Bell Sound	406	"	319.95	3¾ RCA カートリッジ	7	2	E,R/P	4	2	1	Ind	--		
○	Bogen-Presto	Console	"	2485.00	15,7½,(3¾)	10	3	E,R,P	2	2	3	HS	Ind		54-4
○	Crown Int'l	712	"	710.00	15,7½,3¾	10	3	E,R,P	2	2	3	HS	Ind		
○	"	714C	"	920.00	"	10	3	E,R,P	2	2	3	HS	Ind		54-4
○	Ferrograph	808/4	英	595.00	15,7½	10	3	E,R,P	2	2	3	HS	Ind		
○	Magnecord	100 series	米	479.95	7½,3¾	7	3	E,R,P	4	2	2	Ind	Ind		54-4
	"	"	"	529.95	7½,3¾	7	3	E,R,P	4	2	2	HS	Ind		
○	"	728	"	759.00	15,7½	10	3	E,R,P	2	2	3	HS	Ind		54-4
○	North American	EL3536/54	蘭	399.50	7½,3¾,17/8	7	2	E,R/P	4	2	1	Ind	--		
	" (Philips)	EL3542	"	269.50	"	7	2	E,R/P	4	2	1	Ind	--		
○	Pentron	XP-605	米	249.95	7½,3¾	7	2	E,R/P	4	2	1	Ind	--		54-4
	Philco	ST-300	"	249.95	7½,3¾	7	2	E,R/P	4	1	1	Ind	--		
○	Revere	T-3200	"	239.50	7½,3¾	7	2	E,R/P	4	2	1	Ind	--		54-4
	Revox	D-36S	スイス	449.00	7½,3¾	10	3	E,R,P	4	2	3	HS	Ind	ダイレクト	
○	Roberts	90	日	349.50	7½,3¾	7	2	E,R/P	4	2	1	HS	--		54-5
	"	990	"	399.50	7½,3¾	7	2	E,R/P	4	2	1	HS	--		
○	Superscope	300	"	399.50	7½,3¾	7	2	E,R/P	4	2	1	Ind	--		54-6
	Tanberg	5	ノルウェー	419.50	7½,3¾,17/8	7	2	E,R/P	4	2	1	Ind	--		
○	"	4	"	349.50	7½,3¾,17/8	7	2	E,R/P	4	2	1	Ind	--		54-6
	Telectrosonic	SS461	米	349.95	7½,3¾,17/8	7	2	E,R/P	4	2	1	Ind	--		
○	Uher	III	独	399.50	7½,3¾	7	2	E,R/P	4	2	1	Ind	--		54-6
	Viking	RMQ	米	294.50	7½,3¾	7	3	E,R,P	4	2	2	Ind	Ind		
○	"	StereoPro	"	374.50	7½,3¾	7	3	E,R,P	4	2	2	Ind	Ind		54-6
	V-M	722	"	259.95	7½,3¾	7	2	E,R/P	4	2	1	Ind	--		
○	Webcor	2107	"	349.95	7½,3¾,17/8	7	2	E,R/P	4, 2	2	1	Ind	--		54-6
	Webstar Elec.	300W	"	699.00	7½,3¾	7	2	E,R/P	4	2	1	Ind	--		
○	"	350	"	455.50	7½,3¾	7	2	E,R/P	4	2	1	Ind	--		54-6
	Wallensak	T-1616	"	279.50	7½,3¾	7	2	E,R/P	4	2	1	Ind	--		

表 54-2 米国のステレオ・テープ録音機一覧 (1960-61) (397)

“The audio” Recorder Directory 1960-61 より抜粋

(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)
(18) 阿部美春編著「テープレコーダー」
NHK 出版 (1969.03)

- (397) “The audio” Tape Directory 1960-1961,
Audio Devices, Inc., (Sept. 1960)
(398) 大田八郎著「音への執念 - 谷 勝馬氏の巻」、
日刊工業新聞・連載 (1969.11~1970.01)
(399) 井上 丘著 (ティアックの歩み)
ティアック社内報、連載 (1967.03~1968.09)

☆☆☆ 余 話 ☆☆☆

ティアック関係の余話は主に日刊工業新聞連載「音への執念-谷 勝馬氏の巻」と、井上 丘著「ティアックのあゆみ」(ティアック社内報、連載)より抜粋し、これに筆者が補足、加筆した。

54-1 TEAC TD-102 型テープデッキ ⁽³⁹⁸⁾⁽³⁹⁹⁾

発売開始は1957年4月、定価は59,000円である。当時、大卒の初任給が12,000円前後であったから決して安くはなかった。

最初の数台は、オーディオ評論家の浅野 勇、池田 圭、高城 重躬の三氏と田園無線の山田社長に買っていただき、残りは秋葉原駅前の丸山無線の店頭で置いていただいたが半年たっても一向に売れる様子がない。

翌年1月に入って、一人のアメリカ人(Mr. Bresh)が丸山無線の店頭でTD-102を見て、興味をもち、店の紹介でTEACの工場(当時、墨田区千才町)を訪ねてきた。

早速、持参のAmpexテストテープを再生して周波数特性をチェックし、さらにテープを早送り、巻き戻したりして、いろいろと操作を繰り返した。彼はTD-102をすっかり気に入ってしまい、「どうしてこんなにいいものがあるのに宣伝しないのか。私はフィルコの技師で米軍に軍属として駐在しているが、立川基地にある極東オーディオ・クラブの世話人でもある。近々、その総会があって、そこにはオーデ

ィオの好きな連中が関東近在から集まってくる。その席上でデモンストレーションをしらたどろ。」とまったく願ってもない話であった。日本ではまだ早いステレオ・テープも、米国ではすでに流行し始めていたし、1ドル360円のときだから定価59,000円のテープデッキは164ドルとなる。録音・再生アンプは自作するとしても、彼らからしてみれば簡単に買える値段である。

数日前からFENの放送やスター・アンド・ストライプスの新聞によって宣伝され、デモンストレーションは予想以上の反響であった。三沢、岩国など、遠くは沖縄、フィリピンのクラーク基地から空路参加したものもいた。注文はオーディオ・クラブでまとめてくれた。さしもの在庫は一掃され、当初の予想(50台)をはるかに超えて、今度は生産が追われるようになった。

彼らの要望から10インチ・リールのテープデッキ(TD-301型)も作るようになった。当初はアンプなしのデッキであったため、軍属の技術者連中が、筆者の設計による添付の回路図をたよりに自作がはじまった。

さすが、通信関係の軍属だけあって、使っている部品は米軍のMIL規格、RCAピンジャックの代わりに同軸用コネクタもふんだん使われていた。イコライザーやバイアス調整が難しかったようで、最終調整は必ず筆者のサービス仕事になってしまった。

中にはプリント基盤まで自作し、ハムが取れずに持ち込まれ、筆者がすぐにアース・ラインのループに気付き、これをカッターナイフで切ったところハムがきれいに止まった。たいへん尊敬され、後日、将校クラブに招待されて、当時、日本ではお目にかかれぬような大きなステーキ（メニューにニューヨーク・カットと書いてあった）をご馳走になった。

始めはアンプ自作の関係で軍属の技術者が顧客であったが、彼らは将校等軍人からの依頼でアンプを作るようになり、デッキの生産は膨らむばかり、と同時に最終調整の持ち込みサービスも増加した。土曜日になると米軍の車が工場の前に列をなした。自分の注文したデッキの進捗状況を家族ともども見に来たのである。デッキのパネル裏面にマジックインクで予約のサインをするようになったからである。このころから米軍との付き合いが多くなり、特にティアック製の録音・再生アンプ(AR-7とAR-11型)も発売するようになってからは、顧客も司令(将官)、副司令(佐官)クラスにまで伸びていった。

この頃は、ティアックにまだサービス課がなかったときで、修理はもっぱら筆者が兼務し、米軍基地には先方の都合もあって、夕方から出かけることが多くなった。先方は設計者が修理に来てくれたと、たいへん喜ばれ、帰りには将校クラブでご馳走になることが多かった。殆どの症状が操作ミスによるもので、つたない英語と筆談を交えて、理解してもらうのに結構時間を費やしてしまった。

54-2 コンサートン 505 型

テープレコーダー (398)(399)

1958年2月のある日、また一人のアメリカ人が突然、工場にやってきた。TD-102を1台所望し、現金で買って、すぐにアメリカに持ち帰りたいという。当時はブレッシ氏が始まった米軍旋風らしい、外人が工場にやってくるのは別に珍しいことではない。谷社長以下社員たちも手慣れたもの、早速、1台を荷造りして渡した。

あとでわかったのだが、この外人はアメリカで有

名なコンサートンの親会社の技術者で、たまたま原子力関係の仕事で、伊藤忠商事経由で日本電気に出張してきていたところ、本社からの命令でティアックに行ってデッキを買ってこいとなったのである。

その1か月前にコンサートン社からの電報でTD-102型テープレコーダーの見積もりを送っていた。早速、出張社員が持ち帰ったデッキをいろいろとテストしたらしく、その6月に、突然コンサートンの社長(Mr.Otis)が日本にやってきた。持参したデザイン図を中心に仕様、価格等の打ち合わせが始まった。当時、間に入った伊藤忠商事はまだ電子機器部のない頃で、原子力部の降旗健人氏(後に同社副社長)が通訳を兼ねての大活躍、連日夜遅くまでの会議で生まれたのが、後に米国でベストセラーになったConcertone 505テープレコーダーである。

注文は10月から月200台、ティアックにとっては大変なこと。アンプの組立は外注したのだが、当時のハンダが悪かったのか「芋ハン」にはずいぶん泣かされた。

第1回の出荷がアメリカに到着する11月に合わせて谷社長と弟の鞍馬副社長が渡米した。当初はコンサートン社に表敬訪問のつもりであったのだが、米国に着いて対面した我が505は無残な姿になっていた。パネルの化粧板が反り返っていたり、ひどいのは、厚み5mmのアルミのデッキ・パネルが曲がっていたりという有様、輸出経験の少なかったティアックにとって、最初の大きなクレームにぶつかったわけだ。そこで技術屋社長の谷さんは、1部室借りて自らデッキを修理したという、聞くも涙の物語である。そのせいもあってか、谷さんは彼の地で病気になり、1週間ほど入院するハメになった。

その後、梱包方法等も改善されて505型デッキは長期にわたって無事世界中に送りだされるようになった。

54-3 コンサートン 605 型

テープレコーダー (399)

コンサートン 605 型は米国のコンサートン社と

日本のティアック社との共同開発によるもので、当時、Hi-Fi 用としては最先端に行く、高級機で、3 モーター式は当然ながら、ヘッドはプラグイン式、4 ヘッド、オールボタン操作方式など、多くの特長をもっていた。表 54-3 は広告に列挙（掲載）された主な特長、表 54-4 に主な仕様を示す。

このレコーダーは、たくさんの夢を盛り込んだものであったが、当時、小型リレー、小型コネクターなど米国の部品を使えばよかったのだが、あまりにも高価であり、見様見真似で日本製をつくったのが間違いであった。

また、米国 Amp 社のアンプエッジ（基盤に挟む無ハンダ端子）を採用したまではよかったのだが、

使用した民生用の紙フェノール基盤（別名ベークライト基盤）が経時変化して、エッジとの接触不良がでてしまった。このエッジは通信機器で普通使われるガラス・エポキシ基盤用であることが、あとでわかった。勉強不足であった。試作時点で温度・湿度試験等、信頼性試験をしていれば、事前に発見できたはずである。船便で米国に渡ってからは不良続出で、市場に出て間もなくして、工場は返品の手となった。コンサートンとの関係も悪くなり、その後、紆余曲折はあったが、長年の夢であった TEAC ブランドの海外進出が実現するようになった。高い月謝を払ってしまったが、品質管理部も創設され、後の TEAC ブランドの飛躍におおいに貢献した。

● Precision plug in head assembly: 4 ヘッド・プラグイン式ヘッド・アセンブリー
● Separate microphone and line controls: マイク、ライン入力調整
● Delay memory control circuit: 遅延メモリー・コントロール回路
● Automatic glass tape lifters: オートマチック・ガラス・リフター
● Sound on sound & add sound: 前面パネル操作によるサウンド・オン・サウンドおよびアッド・サウンド
● Solenoid operated brakes: ソレノイド式ブレーキ
● Three motors: 3 モーター式、2 スピード・ヒステリシス・シンクロナス・モーター
● Automatic rewind: テープ終端で自動巻き戻し
● All electric push button operation: オール・ボタン操作とリモコン
● Reverse-O-Matic: テープ終端でオートリバース
● New magnetic heads: フェライト消去ヘッドと 最小リバース・クロストーク録音・再生ヘッド

表 54-3 Concertone 605 の特長

ヘッド・アセンブリー	○ フルトラック・ERP + 2 トラック P [*] ○ 4 トラック・ERP + 4 トラック・リバース P ○ 2 トラック・ERP + 4 トラック P ○ 4 トラック・ERP + 2 トラック P
テープ速度	3-3/4 及び 7-1/2 in/s オプション 1-7/8 及び 3-3/4 in/s オプション 15 及び 7-1/2 in/s
周波数特性	7-1/2 in/s; 50-15,000Hz ±2dB 3-3/4 in/s; 50-8,000Hz ±2dB
ワウ・フラッター	7-1/2 in/s; < 0.2% rms 3-3/4 in/s; < 0.25% rms
SN 比	2 トラック; ≥ 55dB 4 トラック; ≥ 50dB
起動・停止時間	≤ 0.5 s
巻戻時間	< 45s @1200ft テープ
入力	2x ライン/マイク入力、個別調整、Mix
入力インピーダンス	ライン、マイク共ハイインピーダンス入力
出力インピーダンス	≥ 10kΩ、カセット・フォー・出力
クロストーク	55dB
モニターリング	TAPE or SOURCE
重量	20kg
外形寸法	417(W) x 359(H) x 162(D)

表 54-4 Concertone 605 の主な仕様

JAS Information

2011年1月度理事会報告

第85回運営会議報告

1 月度理事会議事

平成23年1月27日に1月理事会・第85回運営会議が理事27名の出席（委任状、代理人含む）のもと社団法人日本オーディオ協会で開催されました。

第1号議案「新会員の承認を求める件」

平成22年9月8日以降、平成23年1月24日までの間に入会申込のあった個人正会員20名の入会が承認されました。

第85回運営会議議事

(1) オーディオ&ホームシアター展 TOKYO の報告と平成23年の方向付けについて

平成22年11月21日～23日に開催されたオーディオ&ホームシアター展 TOKYO（音展）の報告が行なわれました。

来場者 28,700名（前年比113%）

出展社 74社（前年比114%）

平成23年度の開催については、実行委員会で検討していくことが報告されました。

(2) デジタルホームシアター（DHT）資格認定制度について

資格認定制度の概要と認定講座の内容について報告されました。昨年9月に第一回インストラクターコース（3級）の認定講座が行なわれ19名の方が合格されました。2月19、20日に第二回インストラクターコースが、3月には第一回スペシャリスト

コース（2級）が実施される予定です。今回2級のスペシャリストコース受講者のうち1/3はそれまでに3級を受講された方が継続して受講される予定です。

平成23年度は広報活動を強化して、多くの認定技術者の育成を進めていくことで健全なホームシアター市場の育成に努めていくことが報告されました。



2月開催のDHTインストラクターコース（JDPC3級）

(3) 一般社団法人への移行について

昨年11月に内閣府に対して一般社団法人への移行申請を行ないました。審議が順調に進めば4月1日から一般社団法人としてスタートする事となります。そこで一般社団法人へ移行したあとの理事会のあり方や活動内容について話し合いが行なわれました。

(4) 平成22年度収支状況報告と平成23年度予算の方向性について

平成 22 年度予算の進捗状況について報告がなされ、全体では大変厳しい収支状況であるため、3 月理事会に修正予算を提出することになりました。

オーディオ&ホームシアター展は黒字でしたが、DHT 資格認定講座は教材や機材の準備のための初期投資が予算よりかさんだことにより、全体では赤字化が避けられないことになりました。

平成 23 年度予算では、オーディオ&ホームシアター展、DHT 認定講座のいずれも収支ゼロで予算を組み、それを確実に実行することで赤字を絶対に出さないようにすることが報告されました。

なお2012年は日本オーディオ協会創立60年にあたります。この準備委員会を設立することが報告され、具体的な内容について検討を進めていくことになりました。

(5) 各委員会活動の報告

理事の方々に担当して頂いている各委員会の活動内容が報告されました。

- ・音の日委員会（森理事）、
- ・生録普及委員会（徳重理事）、
- ・編集委員会（森理事）、
- ・第三世代オーディオ普及委員会（穴澤理事）、
- ・専門部会（高松理事）、
- ・ソフト普及委員会（穴澤理事）