

Japan
Audio
Society

JAS journal

平成 24 年 5 月 1 日発行
通巻 415 号
発行 日本オーディオ協会

2012
Vol.52 No.3

5

- 創立 60 周年を迎えて
日本オーディオ協会の新たな役割 校条 亮治
- 配信事業者からみた PC オーディオとネットワークオーディオ
樋泉 史彦
- 古くて新しいバイノーラルの魅力と 3D 再生 稲永 潔文
- 連載：「試聴室探訪記」 第 11 回 谷口とものり、森 芳久
～谷口とものり、魅惑のパノラマ写真の世界～
街のオーディオ専門店、ホーム商会 試聴室訪問
- 連載：テープ録音機物語
その 63 カセット (1) 阿部 美春
その 64 カセット (2) 阿部 美春
その 65 カセット (3) 阿部 美春
- JAS インフォメーション
2012 年 4 月度 理事会報告・第 6 回運営会議報告



一般社団法人

日本オーディオ協会



C O N T E N T S



(通巻 415 号)

2012 Vol.52 No.3 (5 月号)

発行人：校條 亮治

一般社団法人 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>

- 3 創立 60 周年を迎えて
日本オーディオ協会の新たな役割 校條 亮治
- 4 配信事業者からみた PC オーディオとネットワークオーディオ
樋泉 史彦
- 7 古くて新しいバイノーラルの魅力と 3D 再生 稲永 潔文
- 14 連載：「試聴室探訪記」 第 11 回 谷口とものり、森 芳久
～谷口とものり、魅惑のパノラマ写真の世界～
街のオーディオ専門店、ホーム商会 試聴室訪問

連載：テープ録音機物語

- 17 その 63 カセット (1) 阿部 美春
- 29 その 64 カセット (2) 阿部 美春
- 38 その 65 カセット (3) 阿部 美春

JAS インフォメーション

- 54 2012 年 4 月度 理事会報告・第 6 回運営会議報告

5 月号をお届けするにあたって

3 月 17 日に協会にて“音のサロン”「PC オーディオ入門講座」が開催されました。(株)クリプトンの庄子様に講師をお願いしましたが、本号では同社の樋泉様に「配信事業者からみた PC オーディオとネットワークオーディオ」を寄稿いただきました。

連載「テープ録音機物語」では、カセットテープの誕生から発展・普及、各種特性までの 3 回分をまとめて掲載しました。

試聴室探訪記は、1952 年創業のオーディオとビジュアルの専門店、ホーム商会様(東京・目黒)を訪ねました。

試聴室探訪記では、自薦、他薦を問わず皆様からの取材希望をお待ちしています。編集事務局へご一報下さい。

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)・稲生 真((株) 永田音響設計)・

大林 國彦・春井 正徳(パナソニック(株))・川村 克己(パイオニア(株))・

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)

創立 60 周年を迎えて

日本オーディオ協会の新たな役割

一般社団法人 日本オーディオ協会

会長 校條 亮治

一般社団法人日本オーディオ協会は、今年創立 60 周年を迎えました。ソニー創業者の井深大氏と中島健蔵氏の強い信念の下、1952 年（昭和 27 年 10 月 4 日）に「日本オーディオ学会」として創立されました。同年 12 月には早くも「全日本オーディオフエア」が 12 月 4 日～7 日の三日間にわたり開催されました。さらに、翌年 5 月には早くも「日本オーディオ協会」と改組し、行動する組織として活動開始しています。そして今日まで多くの諸先輩方の熱い意志と努力により、我が国電子機器産業と再生音楽文化に多大な足跡を残すことができました。その努力に対し、大いに感謝をし、敬意を表する次第です。私たちは後を継ぐ者として、その功績を無にすることなく、次代の発展に向けた新たな道筋と、具体的な行動を明らかにする義務があると、強く認識するところです。

今年はエジソンが錫箔蓄音機（ティンホイル）を発明して 135 年、ベルリナーの円盤蓄音機が発明され 125 年です。世界の学術的議論ではこれが「オーディオ」の始まりとしているようです。そして世は、スマートホンにより、瞬時に好きな楽曲を取り出し、ヘッドホンやイヤホンで素晴らしい音質で聴くことができるようになりました。この間、技術は目覚ましい進歩を遂げ、物理的オーディオの世界から、電気信号系オーディオの世界へと変わり、さらに信号系はアナログからデジタルへと大きく変遷し、材料や方式も幾多の改良がなされ、現代の小型・高音質・高感度機器へと変わりました。この結果、その対価も大きく変わり、今や小学生においてもお年玉で購入でき、誰でも！いつでも！どこでも！その恩恵にあずかれるようになりました。

しかし、一方で利便性のあまり、私たちが本来求めた「音楽試聴による感動創出」はとても希薄になってしまいました。エジソンの開発真意は別として、大きなホールへ行かなければ聞けなかった「音楽」を居ながらに聞けるようになった感動は、もはや遠い存在と言わざるを得なくなりました。しかし、本当に消費者は人々が現状に満足をしているのだろうかという疑問もあります。「オーディオ試聴」あるいは「音楽拝聴」とはもっと文化的な奥の深いものではないかという疑問です。

私たちは、日本オーディオ協会が創立された理念に立ち返り、今一度「感動創出」に向けた活動強化が必要ではないかと云う提起を「中期事業検討委員会」で行いました。それには再度、技術的見地によるバックボーンが必要であるとの見解です。これは単にノスタルジアではなく最新の技術に裏打ちされるものではなくてはなりません。具体的には今期方針として「放送・通信・新音源検討委員会」及び「技術会議」を新設します。これらを基軸に現在の生活、もしくは将来の生活スタイルを見据えた技術的課題と提案を、積極的に関係業界、企業、行政、消費者に訴えて行きたいと考えています。これこそ協会設立の理念である「良い音を、良い環境で」の飽くなき追及ではないかと考えます。皆様と力を合わせてオーディオ文化の再構築に向けて活動していきたいと思ひます。

配信事業者からみた PC オーディオとネットワークオーディオ

株式会社クリプトン HQM 事業室長

樋泉 史彦

1. はじめに

DRM (Digital Right Management) フリーのハイレゾ音源専門配信サイトとして KRIPTON HQM Store が 2009 年 6 月末にサービスを開始して以来 3 年近くになる。この間、お客様から寄せられたお問い合わせを基に、PC オーディオ、あるいは、ネットワーク・オーディオの変遷を以下に紹介し、そこから、メーカー、及び、配信事業者に求められるものを提起してみたい。

2. 配信開始 1 年目

ダウンロードした音楽データをスペアナで解析された結果を基にした質問など、お問い合わせの内容は専門的なものがほとんどであった。

再生機器もパソコンに拡張基板を取り付けて Firewire や SPDI/F で DAC に接続する形式が多く、音源は CD をリッピングしてアップサンプリングされる、いわゆる PC オーディオマニアの方が 7 割、残りは専門店まかせで海外製高級ネットワーク・プレーヤを利用する方が 3 割といった割合であった。

3. 配信開始 2 年目

USB DAC の普及とともに再生方法（パソコンで使用するプレーヤ・ソフト等）についてのお問い合わせが多くなった。一応、パソコンのスキルはあるが、USB DAC での音楽再生には不慣れと言った感じのお客様が主流。

HQM Store でも WindowsOS の各バージョン、及び、Mac OS の再生環境を構築、種々のプレーヤー・ソフトをテストして、お客様からの質問に対応出来る体制を整えた。

4. 配信開始 3 年目

PC オーディオ、あるいは、ネットワーク・オーディオの普及とともに、お問い合わせの内容が大きく変わった。

ダウンロードの仕方が分からない、ダウンロードしたファイルがどこにあるか分からない、なかにはダウンロードしたファイルが再生出来ないとのことで調べてみると、実際にはダウンロードされていなかった、あるいは、ダウンロードしたデータを NAS にコピーする操作が分からない等、明らかにパソコン初心者と思われる方が大幅に増えた。（なかには、パソコンを始めて 2 ヶ月と言う 68 才の男性も）

いわゆる PC オーディオマニアではない、一般のオーディオマニアが主流になってきたとも言える。

そのため、HQM Store では専用のダウンローダー・ソフト（ダウンロード・マネージャー）

を開発・導入したところ、ダウンロードについてのお問い合わせが激減した。

また、再生機器は、国産ネットワーク・プレーヤが増加傾向を示した。

5. 利用者像

現時点での利用者像は、次の通り。

- ・年齢：60代を中心とした熟年層が中心
- ・オーディオ歴：数十年以上に渡る方が多い
- ・性別：男性が大部分
- ・パソコンのスキル：ハイレゾ音源を聞きたいためにパソコンを始められた初心者の方が多。

6. メーカー、及び、配信事業者に求められるもの

現在の利用者は、前述の「5. 利用者像」で示した様な古くからのオーディオマニア層であり、パソコンのスキルが未熟であっても良い音で聴くためのチャレンジ精神が旺盛で、少々の手間暇は惜しまない方が中心。(アナログ・レコードの愛好家に通じるところがある)

今後、さらに市場の大きな一般音楽ファン層まで取り込むためには、CDと同様に、パソコンやネットワークを意識することなく、手軽に利用できるシステムの提供が不可欠と思われる。

具体的には、主要ユーザーである熟年層に配慮した、次のような点がポイントとなる。

(1) 配信サイトと再生機器間のワンストップ化

- ・PCを介せず、再生機器上のディスプレイにより、楽曲の購入・ダウンロードが可能
- ・そのためには、メーカーと配信事業者で共通の Protokol 制定が必要

(2) 再生の簡素化

- ・スマートフォン等によらず、再生機器上のディスプレイにより、楽曲の選択・再生が可能

(3) 熟年層向けリモコンの導入

- ・現状は、スマートフォンやタブレット端末を使用したものが主流であるが、熟年層の場合は、タッチパネルは扱いづらく、さらに Wi-Fi 環境構築が難しいため、TV と同じ IR のリモコンと前述再生機器上のディスプレイ、及び、階層メニューの組み合わせが望ましい。(筆者が、以前、在籍していたメーカーで開発した熟年層向け制御端末での結果による。)
- ・また、Wi-Fi 端末の場合 DLNA システムに於けるセッション数の増加を招き、処理遅れによる音質劣化の要因となるリスクもあるため、高音質重視の意味でも IR によるものが望ましい。
- ・IR リモコンの事例として 2006 年に発売販売された SLIM DEVICES 社(その後 Logitech 社が吸収)の Transporter があげられる。ネットワーク・プレーヤーの先駆けで、DLNA ではなく、オリジナルのストリーミング・サーバー・ソフト SqueezeCenter、および、IR リモコン(別売で Wi-Fi タイプのリモコンもあり)を組み合わせる使用することにより、前述の階層メニューによる操作を実現、HQM Store オープン前のユーザー環境実証実験で使用したが、快適に操作することが出来た。

参考までに Transporter とリモコンの写真を図 1、図 2 に示す。



図 1. Transpoter



図 2. IR リモコン（向かって左）と Wi-Fi リモコン（同右）

執筆者プロフィール

樋泉 史彦（ひいずみ ふみひこ）

1947 年生まれ。三菱プレジジョン株式会社で LAN システムの開発、株式会社 KDDI で Web ソリューション事業を手がけたのち現職。中学時代以来のオーディオ・マニアでもある。

古くて新しいバイノーラルの魅力と 3D 再生

株式会社サザン音響

稲永 潔文

本稿では、昨年 2011 年の 10 月 21 日～23 日に秋葉原で開催された「オーディオ&ホームシアター展 TOKYO」(音展)において行われたセミナー『古くて新しいバイノーラルの魅力と 3D 再生』の内容をご報告します。なおこのセミナーは、一昨年の同セミナー『ダミーヘッド (HATS) とバイノーラルとサラウンドヘッドホン』に引き続いて行われたものです。

1 はじめに

近年映像の世界では、“ワイド化”、“高臨場感”と共に、“3D”というキーワードがテレビ、映画、ゲームなどのコンテンツや、ハード面でもそれらを作成するためのスチルカメラ、ビデオカメラ、CG 機器などにも付けられ、様々な分野で急速に 3D 化が進んでいます。

片や音の世界では、モノーラルから 2ch ステレオへ、そして 5.1ch、・・・、22.2ch とチャンネル数の増加と共に、確かに臨場感や囲繞感（サラウンド感）は増していますが、多数のスピーカ再生を前提としたステレオ音像再現では様々な点で 3D 化の限界が見えてきているようです。それは、5.1ch ですらスピーカを置く場所を十分確保するのが大変である現実を考えると、さらに多くのスピーカ群を並べ、部屋中を大音量の音空間で満たすというようなことは一般家庭では難しく、映画館やイベント会場等の実験音場空間などでしか実現できない世界だからです。

一方音の再生を別の切り口から考えてみますと、近年の高性能ポータブルオーディオプレーヤーやプレーヤー付き携帯電話等の普及により、ヘッドホン/イヤホン再生でいつでもどこでも好きなコンテンツを楽しめる新しいオーディオのスタイルが定着してきています。どこのオーディオイベントでもヘッドホン/イヤホン再生関連ブースの前で人だかりがしているように、ヘッドホン/イヤホン再生を中心とする新しいオーディオの世界と、オーディオファンが急増していることがよく分かります。



図1 様々なヘッドホン/イヤホン

このようにヘッドホン/イヤホン再生が市民権を得た今、再び脚光を浴びてきたのが、人間が音を聞いている状態を模擬したバイノーラル再生です。なぜなら、ヘッドホン/イヤホン再生であり

ながら音像が頭内定位せず、普段聞いているのと変わらない方向感や定位感のある極めて自然な音場再生が、特別の機材を用いることなく、従来の 2ch で再現可能だからです。ヘッドホン/イヤホン再生では右 ch.の音は右耳に、左 ch.の音は左耳にしか聞こえないという再生機器の特徴があります。そのため、スピーカ再生ではクロストークのために難しかったバイノーラル再生が容易となり、これまでスピーカ再生では不可能に近かった任意（無限）チャンネルの音像再生が可能であることから、究極の 3D サラウンド再生が実現できる可能性が秘められています。

2 バイノーラル收音・再生って何？

バイノーラル（BINAURAL）という単語は、“2 つ”と“聴覚”を組み合わせた造語で、両耳聴のことを言います。ここで特にバイノーラル收音・再生と用いると、一般的には次のような特徴を持つ收音再生方式のことを言います。

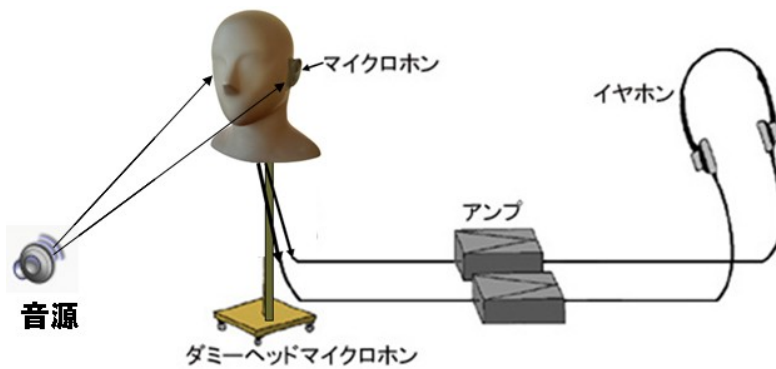


図2 バイノーラルシステムの原理

すなわち、図2で示されるような人間と両耳間距離がほぼ同じマネキン（例えばサムレック君）の両耳部にマイクロホンを埋め込み、この2つのマイクロホンからの出力を録音して再生、あるいは直接ヘッドホン/イヤホンで音を聞くと、実際に自分がサムレック君の場所にいて音を聞いているのと同じような聞こえ方をします。具体的にはサムレック君の正面から、側面から、はたまた背面や耳もとで話しかけてやりますと、別室でヘッドホン/イヤホンを通して聞いている人には自分の回りで様々な方向から人が話しかけているように聞こえ、特に耳元でささやかれた場合には、思わず振り向いたり首をすくめたりするほどリアルに聞こえます。惜しむらくは正面方向からの音は距離感があまり感じられず、額の辺りから音がしているように感じられます。

我々は通常、2ch.ステレオソースをヘッドホン/イヤホン再生すると、音像が頭の中にこもってしまう頭内定位をいつも体験しています。しかし上述のサムレック君の実験では、音像は頭の外側から（頭外定位）、それも距離感を持って方向がわかり（方向定位）、日頃聞いているのと同様音場感であり、「原音場での聴感の完全な再生」を実現できる可能性のある方式の一つであることが実感できます。

スピーカ再生が主であった従来のオーディオ再生から、ヘッドホン/イヤホン再生が市民権を得て日常的に使用されるようになった昨今、頭内定位せず、自由な方向定位と自然な音場感再生が特別の機材無しで、いつでもどこでも手軽に楽しめるバイノーラル收音・再生の出番と言えるでしょう。

3 生録とダミーヘッドとバイノーラルの歴史

バイノーラルの歴史について簡単に触れると、1881年のパリ万国博覧会までさかのぼることが出来る、古くから知られた技術であることが分かります。

オペラ座の舞台前に設置された1対の送話器から、パリ電気博覧会会場に信号が送られ、そこに設置された1対の受話器を通してオペラ座で演じられている歌を聞く事の出来る装置が出展されていました。両耳に受話器を当て送られてきた音を聞くと、まるで自分がその場にいるように感じたり、舞台の広がりや奥行き、歌手の動きまで手に取るように感じるこのことのできる素晴らしい体験をした人々は、異口同音に皆驚いたという記録が残っています。

その後もバイノーラルの研究は黙々と続けられ、半世紀ほど経った1933年のシカゴ万国博覧会では、「オスカー君」と呼ばれる両耳にマイクを仕込んだダミーヘッドマイクがベル研から出展されました。彼の左右マイクからの音声信号は、昔NHKの第一放送と第二放送で行っていたステレオ実験のように、異なる周波数の2波のAM信号に乗せられデモが行われたという記録が、「オスカー君」の名付け親は有名な音響学者：フレッチャー氏だったとの記録と共に残っています。

バイノーラルを含めた生録のハイライトは、1975年辺りを頂点とする1970年～1980年頃の生録ブームでした。1974年のNo.12”少年サンデー”には生録特集が組まれ、お椀型のマイクを両手に持ち、頭にヘッドホンをつけて野鳥の声や動物の声を録っているお嬢さん達が随所に出てきて雰囲気盛り上げています。

また1975年には音楽の友社から生録専門誌“ロクハン”が創刊され、多くの最新録音機材や様々なシチュエーションでの生録指南が紙面ににぎわしています。1976年2月号「お正月を録ろう」特集では、なんと様々なダミーヘッドの自作記事が掲載されています。

この頃にはカセットテープを録音媒体としたレコーダが次々と売り出され、カセットデンスケなどはマニア垂涎の的でした。これら高性能カセットテープレコーダーの出現により、手軽にフィールドで録音出来る環境が整ったのもブームが起こった要因の一つと思われます。なお参考までですが、初代ウォークマンTPS-L2が発売されたのは1979年のことでした。

鉄道マニアのテッちゃん達が、生録機材を担いでSLの生録に奔走したのもこの頃で、JRグループの”鉄道ダイヤ情報”の153 1997-1号には、「飛び出せ！生録大作戦 PART2」という記事が載っています。

一方、国内外からダミーヘッドマイクが次々と発売され、ナポレックス DH-1、円錐形でフォックスダミーと呼ばれたソニーDH-5、テクニクス RP-3280E、積層板を重ねたような特徴あるフォルムのAKG D99C、またNEUMANN（ノイマン）の「KU-80」は1973年に、その後の1992年には、現在でも脈々と販売を続けている「KU-100」が発売されています。またゼンハイザーからMKE-2002という、聴診器のような自分の耳にマイクを差し込む、一風変わったバイノーラルマイクも発売されました。

私事です、筆者が入社したのはその頃で、夏休みにダミーヘッドとカセットデンスケを車に積み、悪友と東北に音録り旅行に出掛けた思い出があります。(写真1、2)



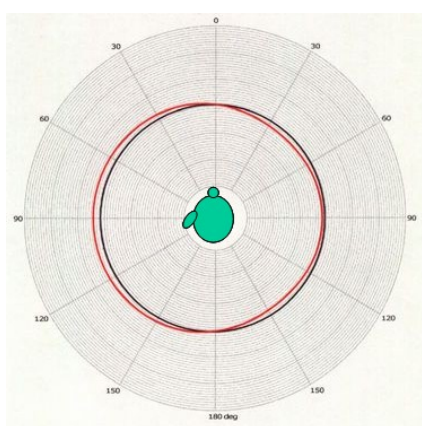
写真 1



写真 2

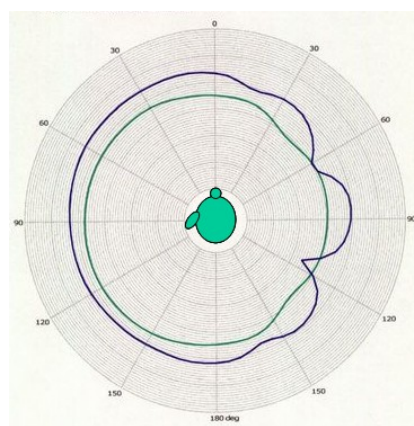
4 ダミーヘッドマイクロホンの音響特性と特徴

次に、ダミーヘッドマイクロホンの音響特性はどんな特性なのか、簡単にお話ししましょう。まず指向性ですが、一般的なマイクロホンの指向性を分類すると、① 円形の無指向性、② 8の字型の双指向性、③ 無指向性と双指向性を合成して作る、ハート形をした単一指向性、などに大きく分類することが出来ます。ここで無指向性マイクロホンをダミーヘッドの耳部に取り付けてダミーヘッドマイクとしたときの指向特性（ポーラパターン）の一例を、左耳に関して異なる周波数(100,400,1k,2k,4k,8k,10k,12kHz)毎に、図 3～図 6 に示します。



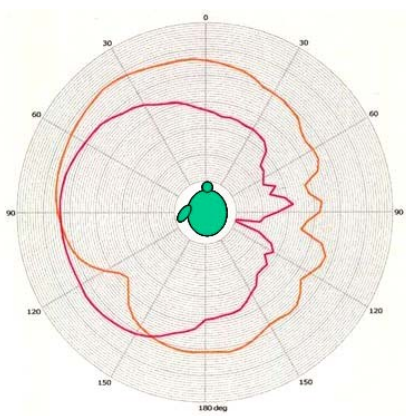
100Hz 400Hz

図 3



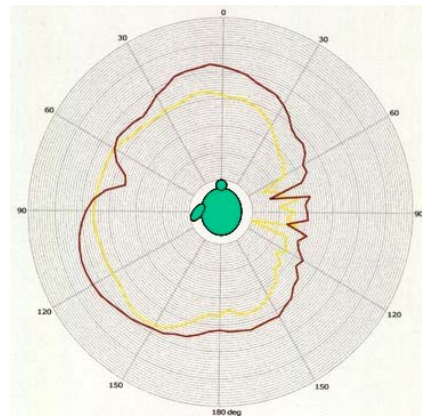
1.0kHz 2.0kHz

図 4



4.0kHz 8.0kHz

図 5



10.0kHz 12.0kHz

図 6

これらの図より、 $F < 1\text{kHz}$ 以下の低・中域ではほぼ無指向性に、また $1\text{kHz} < F < 5\text{kHz}$ の中・高域では、緩やかな単一指向性、さらに $5\text{kHz} < F$ の高域では、特徴的な指向性を持つことが分かります。

一方、左耳マイクの音圧周波数特性の例を、正面 0° から反時計回りに 30° おきに測定し、重ね合わせたものを図 7 に示します。

これらの測定結果より、 $F < 1\text{kHz}$ 以下の低・中域では角度依存性が少なく比較的平坦な特性が、また $1\text{kHz} < F < 5\text{kHz}$ の中・高域では、角度異存性が大きく、かつ独特の盛り上がった特性に、さらに $5\text{kHz} < F$ の高域では、角度に依存した特徴的な周波数特性となることが分かります。なおこの場合の測定結果は、両耳のイヤーマodelからマイクの間にはイヤースミュレータという人間の聴覚特性を模擬したカップラが取り付けられている場合の特性であることに注意が必要です。このイヤースミュレータがない場合には、高域の盛り上がりは $5\text{kHz} \sim 6\text{kHz}$ 辺りにシフトします。

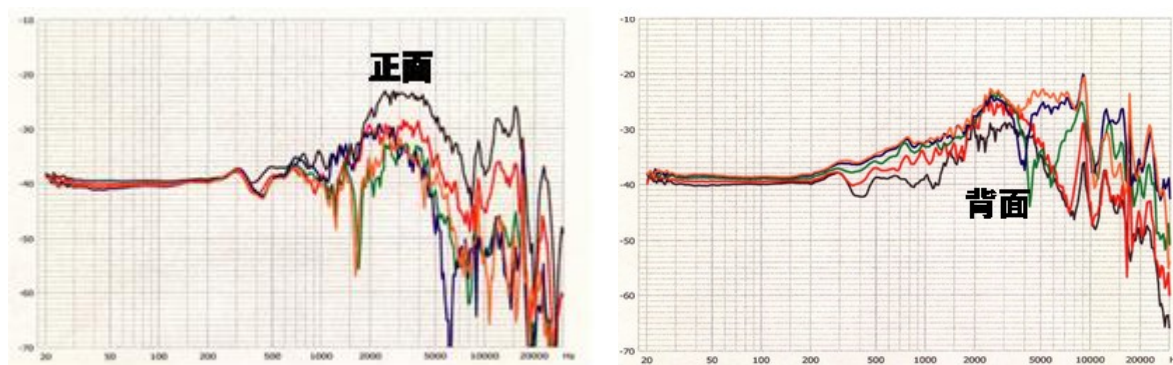


図 7 ダミーヘッドマイクロホンの周波数特性例（音源→左耳側マイク）

5 最新録音用ダミーヘッドのご紹介

3 で述べたように、長い歴史のあるバイノーラル録音ですが、近年手軽に使用できるダミーヘッドマイクは発売されていません。ダミーヘッドがないことにはバイノーラル録音は始まりません。そこで（株）サザン音響では、IEC 国際規格に準拠した音響測定用ダミーヘッド：SAMAR Type4500、SAMURA Type3500 の技術に裏打ちされた、バイノーラル録音用ダミーヘッドマイク SAMREC Type2500S を 2011 年 5 月にリリースしました。



写真 3 江ノ電と SAMREC Type2500S

SAMREC Type2500S の特徴は以下のようです。

<コンセプト>

- ・本格的 HATS (ダミーヘッド) を手軽な価格で (¥198,000 市場参考価格)
- ・フィールド録音を考慮して、必要十分な軽量化、防滴構造
- ・「耳」も「マイク」も、カスタマイズ可

<頭部>

- ・意匠的にも美しい、固有音レス・スムーズフェース
- ・両耳間寸法・耳周辺骨格構造: IEC60959 に準拠
- ・振動レス構造と制振素材使用
- ・三脚取り付け可



写真 4 SAMREC (サムレック) Type2500S



写真 5
エルゴノミクス・イヤーマデル
Type2560B/2561B



写真 6
リアル・イヤーマデル
Type3560B/3561B

6 まとめと今後の展望

これまでお話ししてきたように、長い歴史を持っているバイノーラル収録・再生ですが、なぜこれまであまり普及しなかったのでしょうか。それには次のような理由があったと思います。

生録ブームだった 1975 年当時と 2012 年の今とで、普及を妨げた多くの問題点の歴史的比較を試みましょう。

① レコーダ性能等 (録音機器/編集機器) の問題

当時はカセットを用いたレコーダで必ずしも十分な性能ではありませんでしたが、現在では高性能な PCM レコーダが安価に市販されています。また HDD 録音と映像を含めた PC 上の編集の容易さは、隔世の感があります。さらにその当時は音のみのレコーディングでしたが今では映

像と共に録ることも可能で、録音操作時のメカキーによるガシャン！という音が録れてしまったという話は笑い話になりました。

② イヤホン再生（再生方法）の問題

1でも述べてきたように、当時はスピーカ再生が主流で、ヘッドホン/イヤホン再生は特別の聴き方でした。現状はお話するまでもなく、新しい時代が到来しました。

③ スピーカ再生との互換性（スピーカ再生条件）

当時はフロア型スピーカ全盛で、バイノーラル再生とはあまり相性が良いとは言えませんでした。近年のニアフィールド型やPC用のスピーカとは相性が良くなっています。また周波数特性上の問題は、PC等で簡単に補正できるようになりました。

④ 前方定位（再生環境／条件）問題

従来は音のみの再生で、じっと目をつむって鑑賞したのですが、現在では映像付きのコンテンツが普通ですから、同じ原理のサラウンドヘッドホン/イヤホンで問題が指摘されないように、全く問題ありません。

⑤ コンテンツのデリバリー（配布・鑑賞・発表方法）の問題

従来はカセット等で収音してきたコンテンツをコピーして、パッケージでの交換や配布が主流でしたが、現在ではCD/DVD化等映像と共にROM化したり、ファイルとしてメール添付や、YouTube、ニコ動など通じて、名実共にリアリティーのある情報発信と情報交換がネット上で可能になっています。

以上述べてきましたように、これまでバイノーラル収音・再生に立ちはだかっていた多くの問題はほとんど解消され、これからはバイノーラル収音・再生をより推進するベクトルが加速されると思われます。

筆者プロフィール

稲永 潔文（いななが きよふみ）



1975年 ソニー（株）技術研究所入社
以来スピーカ、ヘッドホン、音場再生機器、
音声デジタル信号処理機器等の研究開発業務に従事
2009年 11月 ソニー（株）定年退社
2009年 12月～東京大学先端科学技術研究センター（伊福部 研）
2010年 4月～東北大学通研共同プロジェクト研究員
2010年 7月～株式会社サザン音響設立 代表取締役
JEITA、IEC/TC100 GMT 委員を歴任
AES, JAS, ASJ 会員

連載 第11回 『試聴室探訪記』
～谷口とものり、魅惑のパノラマ写真の世界～
街のオーディオ専門店、ホーム商会試聴室訪問

フォトグラファー 谷口 とものり
編集委員 森 芳久



オーディオ全盛時代、東京秋葉原、大阪日本橋はオーディオの二大メッカでした。事実、ここには多くの名オーディオ店が競い合い、そこには大勢のオーディオファンが集い賑わいを見せていました。また全国津々浦々、大きな市街には必ずオーディオ専門店があり、店先に展示された最新モデルを実際目にし、耳にすることができたのです。そして何よりも、その店のオーナーや店員さんたちの豊かな経験、深い知識、蘊蓄にオーディオファンは時の経つのを忘れて聞きほれたものでした。

店に集まる同好の士も、お互いオーディオ談義に花を咲かせ、そこは社交場と化していたのです。オーディオ雑誌が唯一の情報源であった時代、オーディオ専門店は息の通った生の情報交換の場だったのです。なじみの店で製品を買うということは、メーカーの取り扱い説明書にはないセッティングのノウハウが付いてくると、後々のグレードアップや楽しみ方のアドバイスが保証されているということだったのです。

今日では大型量販店の台頭とオーディオ人口の減少から、残念ながらオーディオ専門店の数は激減してしまいました。しかし、「音楽をより良い音で楽しみたい」、「自分の感性に合ったオーディオ機器で好みの音を鳴らしてみたい」との欲求は人間の持つ本能といえます。素晴らしい音の世界を体感したならば、もう後戻りはできないでしょう。

今回は、「素晴らしい音の世界を一人でも多くの人に知っていただきたい」との志を持ち続けて60年の歴史を持つ街のオーディオ専門店「ホーム商会」をご紹介します。

ホーム商会は 1952 年、当時は高級品だったラジオを製作・販売する電気店として青山に開店したのがスタートです。1967 年、ホーム商会はその技術と経験を生かし、目黒区の学芸大学駅近くにオーディオ専門店を開きました。洒落た建物のショーウィンドウには高級オーディオ製品が並び、当時近くに住んでいた私は、勤めの行き帰りにしばしの目の保養をしたものでした。JBL、アルテック、タンノイ、マランツ、マッキントッシュ、SME、ガラードなどなど、世界の名機もこの小さな街のウィンドウに並び、商店街に華を添えていました。



ホーム商会 ショーウィンド

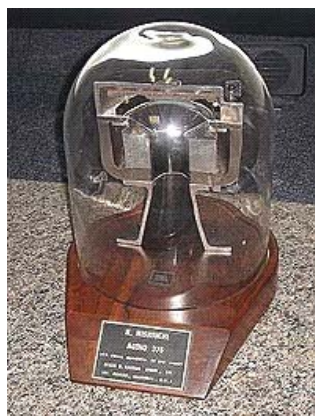


ホーム商会 店内

多くのオーディオ専門店が消えてしまった今日も、このホーム商会は洒落たウィンドウに最新の高級オーディオを飾り、店内は新旧話題の名機が置かれています。

店内はホームシアター、ソフト、ハイエンドオーディオ・コーナーと三つに分かれ、ハイエンドオーディオ・コーナーではオーディオ全盛時代にタイムスリップしたかのように、宝物のような名機が並んでいます。新品はもちろん、程度の良い往年の名機も豊富です。

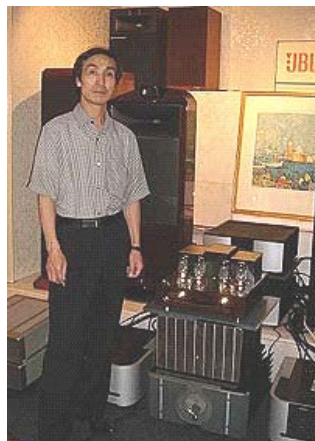
この店には、世界のハイエンドオーディオメーカーの設計者や社長なども訪れています。中でも JBL の社長が訪れた折、直接贈られた名機 375 のカットモデルはホーム商会のお宝となっています。どこに飾ってあるかは、このパノラマ写真をよく見て見つけてみてください。



ホーム商会のお宝は、JBL
の社長から直接贈られた
375 のカットモデルです。

オーディオ専門店では商品と同じ、いやそれ以上に店員さん自身が売り物となります。ホーム商会には音に詳しい店員さんが何人もいます。特にハイエンドオーディオ・コーナーの担当は「音のことなら何でも来い」の船橋さんです。どんな相談(難問でも)にも気軽に乗ってくれる強い味方なのです。

球界の王、王貞治氏はじめ、多くの著名人がこの船橋さんを頼りに来店していることから、彼の人柄がうかがえます。また、全国からわざわざこのお店を訪ねてこられる方も多いとのこと。オーディオが製品を組み合わせただけのものではないことの証なのでしょう。



ホーム商会のもう一つのお宝は経験豊かな店員さんたちです。中でもこの船橋さんはオーディオ一筋、ホーム商会にこの人ありのベテランです。どんな難問でもぶつけてみてください。

還暦を迎えて、尚オーディオに情熱を傾ける街のオーディオ専門店。あなたも是非訪れてみてはいかがでしょうか。そこには必ず新しい発見があることでしょう。

ホーム商会 <http://www.homeshokai.jp/> 電話 03-3711-0600

営業時間：AM11:00～PM8:00 定休日：毎週木曜日

アクセス：東急東横線 学芸大学駅下車 西口商店街を徒歩3分

(森 芳久)

パノラマ画面の操作説明

- パノラマ写真は、[ここ](#)か、はじめのページの[試聴室画像](#)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。)

- 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。
- スピーカー、アンプ等、マウスを当てて、クリックすると機器名が表示されます。
- 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

▲ 画面の上方方向への移動

▼ 画面の下方方向への移動



サウンド・オン／オフ



「テープ録音機物語」 その63 カセット (1)

あべ よしはる
阿部 美春

1 カセットの誕生 (1) (508) (512)

アメリカのカー・ステレオ・ブームと時を同じくしてクローズアップされたのが、オランダのフィリップス (Philips) 社の開発によるツイン・ハブ方式のカートリッジである。フィリップスはこれをコンパクト・カセット (Compact Cassette) と名づけた。

カセットとは元来、フランス語で、小さな箱を意味する。フィリップス社の開発によるコンパクト・カセットは文字どおり小さなプラスチックの箱に録音テープを内蔵したものである (写真 63-1、図 63-1)。



写真 63-1 コンパクト・カセット

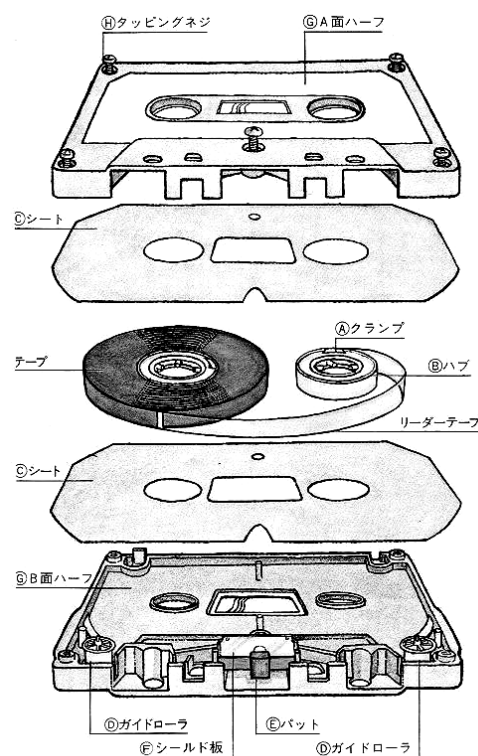


図 63-1 コンパクト・カセットの構造

カセットの原型は1958年 (昭和33年) アメリカの RCA 社によって開発されたカートリッジであるといわれているが、本物語「その54」で述べたように、RCA カートリッジは機能の欠陥から失敗に終わり、その後フィリップス社がこのアイデアを生かし、小型化に成功させたものである。

カセットの大きさは縦・横 102×64mm、厚み 9mm (ヘッド挿入部分は 12mm) で、中に幅 0.15インチ (3.81mm)、厚み 18 μ m (C-60 タイプ) のテープが 90m 収められている。テープ速さは 4.76cm/s で、モノホニックおよびステレオホニックとも往復 60 分である。

また、トラック形式はオープンリール式の 2 トラック・モノと 4 トラック・ステレオが重なるように配置されているので (図 63-2)、例えば、ステレオのミュージック・テープをモノホニックのレコーダーで再生できる特長がある。

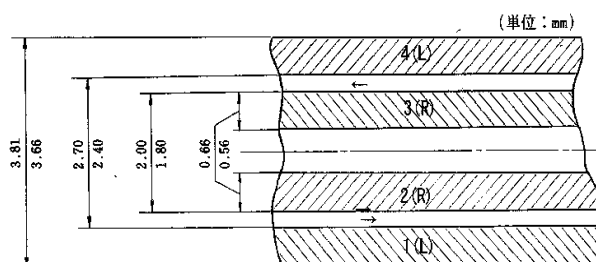


図 63-2 コンパクト・カセットの録音トラック

カセットは従来のオープンリール式のもつ取扱いの厄介さを一挙に解決したものであるが、このようなカートリッジまたはマガジン方式の開発は、前述のとおり、過去に多くのメーカーによって手がけられてきたが、いずれも今日のカセットにみられるような世界的な普及にはいたらなかった。

コンパクト・カセットの普及は、4.76cm/s という低速にもかかわらず、性能が素晴らしく良かったというだけでなく、フィリップス社の世界にまたがる大組織と、当時すでに世界一のテープレコーダーの生産国であり、輸出国になっていた日本の主なメーカーにフィリップス社の持つ2件の特許とともに製造権を無償公開して規格統一の傘下を呼びかけたところから、にわかに脚光を浴びることになったのである。

フィリップス社は、当初、発表に当たっては非常に注意を払い、1962年(昭和37年)にコンパクト・カセット C-60 とカセット・レコーダー EL-3300 型(写真 63-2)をヨーロッパの主要国に数量を限って発売した。

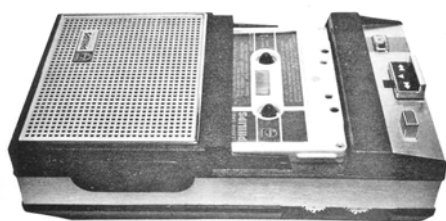


写真 63-2 Philips EL-3300

この試験的発売には2年を要したが、この間に種々の改良を加え、1964年になってようやく本格的に発売を始めるとともに、各メーカーへの呼びかけが開始された。日本での運動が推進されたのは1965年(昭和40年)も末になってからである。

フィリップス社のカセット・レコーダーは EL-3300 の小型電池式テープレコーダーから始めて、その改良型の EL-3301 および EL-3302、さらに大型ポータブル EL-3303 と進め、次第に交流電源式の高級型 EL-3310 (写真 63-3) およびステレオ・テープデッキ EL-3312 型(写真 63-4)へと発展していった。



写真 63-3 Philips EL-3310



写真 63-4 Philips EL-3312

カセットそのものも C-60 から C-90 と録音時間を伸ばし、さらに C-120 の開発を進めていたようである。同時にカセット・プレーヤーの普及時期を想定して、洋楽カセットを少しずつ発売し、各レコード会社のレパートリーも借りて、バラエティを増やし、1967年には、フィリップス社より発売された音楽カセットは300種類に達していた。

音楽テープの好評で、テーププレーヤー、カー・ステレオ、ラジオ・カセット等の開発にも着手した。このほかテレビ、卓上ラジオ、フォノグラフなど再生装置を備えているものは、すべてカセット・プレーヤーを組み込む計画が進められていた。

このように、フィリップス社の政策は最も需要の幅広い家庭用から普及させて行き、カセットを不動の世界的標準規格にしてから、可能なあらゆる分野への応用を展開させるというものであった。

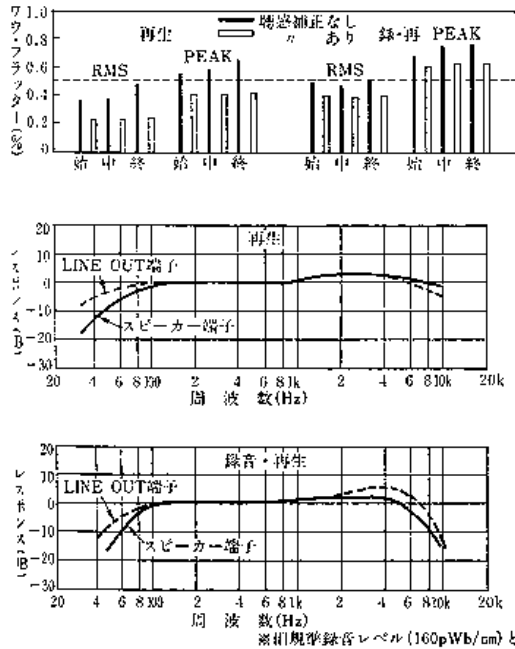
2 初期のカセット・レコーダーの規格 (508)~(511)

フィリップス社はカセットの標準化に際し、コンパクト・カセットに関するフィリップス規格、規準テープ、テストテープなどを用意した。そして、さらに標準化契約者に対し、最低、次のような性能を維持するよう呼びかけている。

- (1) 500 時間の使用で異常がないこと
- (2) ワウ・フラッターは $\pm 0.5\%$
(DIN 規格に準じた聴感補正ピーク値)
- (3) 総合周波数特性は 150~6,000Hz の範囲
で 6dB 以内
- (4) テープ速さは 4.75cm/s $\pm 4\%$ 以内

図 63-3 に初期のフィリップス・カセット・レコーダーの性能例を示すが、当時の一般用オープンリール式のものに比べてかなり良い特性を示していた。

ステレオの場合、オープンリール式の 4 トラックに比べると条件が悪くなり、同等の性能を望むことは当時としては無理なことであるが、ホーム・ステレオとしては十分な特性を示していた (図 63-4)。

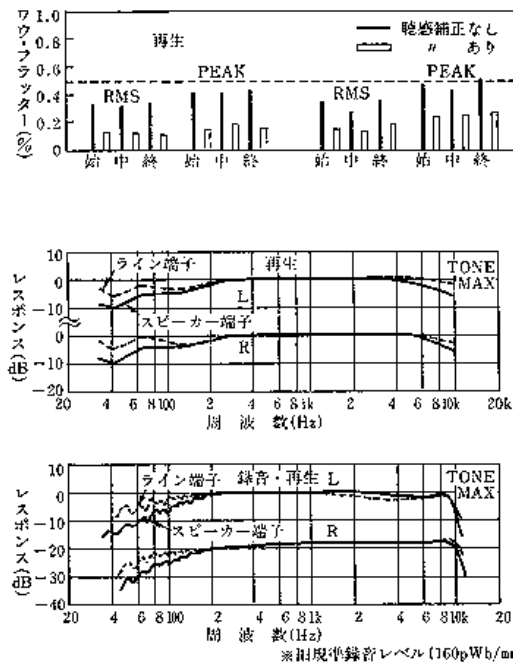


フィリップス EL-3301
トラック型式: 2トラック・カセット
テープ速さ: 4.8cm/s
周波数特性: 100~7,000Hz
録音・復方式: AC/AC
入 力: マイク (2k Ω)
出 力: 最大250mW, 外部出力 (20k Ω)
スピーカー: 5cm
レベル指示: 録音/電池消耗指示メーター
電 源: UM2 $\times$ 5, ACアダプター
電池寿命: 200時間
寸 法: 195 $\times$ 115 $\times$ 55mm
重 量: 1.35kg (電池込み)
付属回路: リモート・コントロール

テープ速さ (%)	始	中	終	変動幅	早送り時間 (秒)	早送り	巻き戻し
	+2.7	+2.5	+2.3	0.4		61	66

録音レベル (dB)*		再生			
SN比 (dB)		再生		録音・再生	
		LINE OUT	スピーカー端子	LINE OUT	スピーカー端子
	聴感補正なし	44	45.5		44
	" あり	53	50		47

図 63-3 初期のカセット・レコーダーの性能 (Philips EL-3301 の例)



フィリップス EL-3312A
トラック型式: 4トラック・カセット
テープ速さ: 4.8cm/s
周波数特性: 60~10,000Hz
録音・復方式: AC/AC
入 力: $2 \times 100mW/1k\Omega$
 $2 \times 0.25mV/1k\Omega$
出 力: $1.6W \times 2, 2 \times 1V/18k\Omega$
スピーカー: なし
レベル指示: 録音指示メーター
電 源: AC100V/227245V
電池寿命: —
寸 法: 320 $\times$ 210 $\times$ 85mm
重 量: 2.9kg
付属回路: トーン・コントロール、一時停止

テープ速さ (%)	始	中	終	変動幅	早送り時間 (秒)	早送り	巻き戻し
	+0.7	+0.6	+0.6	0.1		58	66

録音レベル (dB)		再生				録音・再生			
SN比 (dB)		再生		再生		録音・再生		録音・再生	
		LINE	スピーカー	LINE	スピーカー	LINE	スピーカー	LINE	スピーカー
	聴感補正なし	42.5	42	51	49	46.5	47	44.5	40.5
	" あり	53	53	56	55	55	54	47	44.5

図 63-4 初期のカセットデッキの性能 (Philips EL-3312 の例)

3 DCインターナショナル方式カセットの登場⁽¹⁾

アメリカのRCA社はRCA方式のマガジンを普及させるために、自己の設計をヨーロッパの主要テープレコーダー・メーカーにも開放していた。しかし、その後のRCAマガジン方式の失敗からフィリップス社による新しいカセット方式が誕生したのであるが、一説によると、早い時期に、フィリップス社からドイツ側にフィリップス・カセットの紹介があり、標準化の協力要請があったようである。しかし、ドイツ側はフィリップス方式をそのまま受け入れることを嫌い、フィリップス方式を改良してドイツ3社（Grundig, Telefunken, Braunpunkt）による独自のカセットが誕生したとのことである。最終的にはフィリップス方式が残り、DCインターナショナル方式は消滅してしまった。

DCインターナショナル方式のカセットは写真63-5のように、大きさは120×76×11mmで、フィリップス・カセットよりやや大きくテープ幅は同じ3.81mm、テープ速さは2in/s (5.08cm/s)、2トラック・モノで録音時間は往復で45分である。



写真 63-5 DC International 方式のカセット

DCインターナショナル方式のレコーダーは、フィリップス方式より1年遅れて（1963年）、グルンディッヒ社から発売された（写真63-6）。

付表63-01にフィリップス・コンパクト・カセットとドイツ3社によるDCインターナショナルの規格比較、そしてフィリップスEL-3300とグルンディッヒC-100型の性能を示す。

引続き、フォルクスワーゲン等ドイツの自動車メーカーのカー・ステレオ用として採用されるように

なり、ミュージック・テープもその発足とともにRCA、ロンドン、テレフンケンなど6レーベルが参加した。

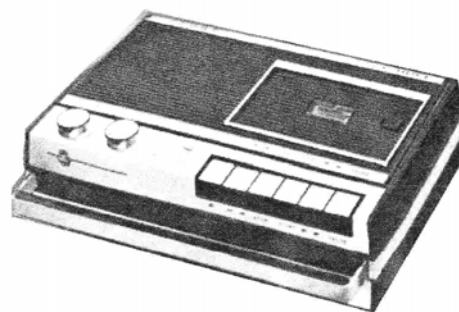


写真 63-6 Grundig C-100

DCインターナショナル方式はフィリップス方式とはまったく互換性がなく、ちょうどこの時期はアメリカではフィデリパック方式に対し、リア・ジェット方式が現れ、一方ではフィリップス・カセットに対し、ドイツのDCインターナショナル方式のカセットが現れた頃で、世界の業界はカセットかカートリッジか、そしていずれの方式に軍配が上がるか非常に関心をもって、このなりゆきを見守っていた。

4 日本におけるカセットのスタート⁽⁵⁰⁸⁾⁽⁵¹¹⁾

フィリップス社が特許や製造権の無償公開に踏み切った背景としては、ドイツ3社のDCインターナショナル方式もわが国の主要各社に協定参加を呼びかけてきたからである。後発で、改良型のDCインターナショナル方式を支持した日本のメーカーもあったことは事実である。

そこで、フィリップス社はそれまでの特許等の有償提供という方針を改め、無償公開に切り替えたのである。かくして、わが国は松下電器とソニーがまず参加し、アイワが自社のマガジン・タイプを放棄して加わり、三洋もまた、M-8カートリッジの生産を中止する条件で参加、1966年（昭和41年）には日本の主要テープレコーダー・メーカーのほとんどが、フィリップス社と同意契約を結ぶに至っている。このうち松下電器、ソニー、TDK、日立マクセル社はテープ製造権の許可も得ている。

後日、フィリップス社内では、特許を無償にしたことが、結果的に良かったという意見と、有償にすべきであったという意見が、半々であったと聞く。

カセット・レコーダーの日本での発売は、1965年5月にフィリップス EL-3301 型が三越デパートから発売されたのが最初で(写真 63-7)、翌 1966年4月には松下電器がフィリップス社の同じモデルを輸入し、一部手を加えて発売を開始すると同時に国産化に着手、同年6月にはアイワから最初の国産品が発売されている(写真 63-8)。この後、7月にスタンダード工業、11月にソニー、12月の三洋、そしてコロムビアと続き、翌 1967 年には主要メーカーのほとんどが出揃ってきた。

当初のスタートはフィリップス EL-3301 型を手本とした電池式のモノホニック方式が多かったがステレオ式のものもアイワは 1967 年 1 月に発売を開始し、同年 4 月には日本コロムビアが発表している(写真 63-9、(a),(b))。

一方、国産のカセット・テープも 1966 年 7 月には日立マクセル、9 月には TDK から C-60 タイプ(700 円)が発売され、C-90 タイプは翌 1967 年末に日立マクセル(1,250 円)が、1968 年 4 月には TDK(1,000 円)が発売を開始している。1968 年に入ってソニー、コロムビアと続き、やや遅れて富士写真フィルムがカセット・テープを発売している。



写真 63-7 日本で最初にフィリップス・カセット・テープレコーダーが発売されたときのカタログ



写真 63-8 Aiwa TP-707P



写真 63-9 a Aiwa TP-1004

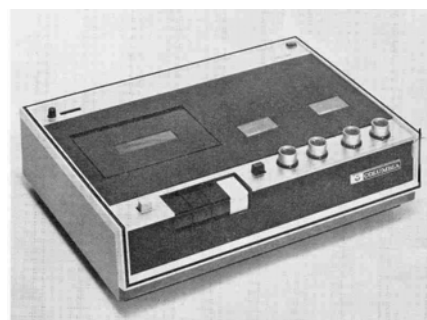


写真 63-9 b Columbia TRC-160

1968 年には、ベルギーのスタール氏が来日した。メカ・シャーシ浮動型のスロットイン方式の特許をさげてきた*1。

注*1 カセット面に直角に、ハブ軸とキャプスタンを挿入してテープの送り、巻戻し、早送りの準備をするとともに、次に前面からヘッドおよびピンチローラーを窓に挿入しなければならない。これを一つの動作で完結するように、モーター、キャプスタン、ハブ軸をアセンブリーしたシャーシを吊り上げておき、カセットをスロットへ押し込むことによって、このシャーシが斜め上にせりあがってカセットとはめ合わされ、最後にヘッド、ピンチローラーに押しつけるようにしたのがスター

ル方式である。

カセットを水平に動かすだけなので、上面にカセット蓋を必要とせず、薄型のメカに仕上げることができた。このワン・タッチ性を利用してカセット・オートチェンジャーTP-1018がアイワから発表されたのが1968年である。

オートチェンジャーはその後いろいろな形で、例えば、コロムビアからはTRC-798が、ナショナルからはBGM用としてRS-296Uがでている。

さらに1972年にはユニークなカセット・ステレージにより、表裏連続演奏のできるオートチェンジャーがフィリップスからN2401としてだされている。

一方、スタールメカの薄型性を生かし、レシーバーを組込んだユニークなスタイルがアイワからTPR-2001として発売されている。カセットをメカニズム上部まで押し込み、次にメカニズムの所にストンと落とし込んで、ヘッド、ピンチローラーを近付けるという点でオーソドックスなメカの自動化ができ、スタール方式とは根本的な違いがあった⁽⁵¹³⁾。

5 アメリカにおけるカセット・ブームの到来⁽⁵⁰⁸⁾

アメリカの場合、カセットに関してはエンドレス・テープ・カートリッジの普及で出足は少々遅れていたが、対米輸出の多い日本の生産体制が活発化するにつれて、アメリカにもカセット・ブームが到来した。

当初はフィリップスもアメリカのブランドであるノレルコ(Norelco)だけ(1964年発売)であったが、1966年9月頃からは、アメリカのバイヤーが相次いで日本を訪れ、相当量の注文をまとめている。

ことにGE、マーキュリー、フィルコ、ウエスティングハウス、マグナボックス、シアーズローバック、アドミラル、CBSコロムビアなど著名なメーカーやデパートが相次いで日本の各メーカーにOEM発注した。そのため、日本の多くのメーカーはしばらくの間、OEM生産に追われて、国内マーケット

に自社ブランドのものを出す余裕がなかったようである。

ただ発売を急ぐあまり、出てきたレコーダーがほとんど電池式のモノホニック式で、多かれ少なかれフィリップスのEL-3301型に似た構造であった。

ステレオのものはノレルコ(フィリップス社製)の他は当初、アイワ製(TP-1004型)のマーキュリー・ブランドだけで、1967後半になって、それぞれ日本製であるが、GE、RCA等から発売が開始されている。

6 ステレオ・カセットデッキの進歩⁽⁵¹³⁾

1967年、フィリップス社から交流を電源とするステレオ・カセットレコーダーEL3312(写真63-4)が発売された。これは1.8W×2のパワー・アンプを内蔵していて、外部スピーカーを鳴らすことができる。ライン出力も加えられてデッキとしても使用することができた。

続いて日本ではアイワTP-1004(29,500円)、日本コロムビアTRC-160(33,000円)といずれも押しボタン式で、パワー・アンプ内蔵のステレオ・カセットレコーダーが発売されている(写真63-9、(a),(b))。

1969年に入って、ティアックから写真63-10のようなカセットデッキ(35,000円)が発売され、わが国における本格的なカセットデッキの第1号となった。



写真 63-10 Teac A-20

それから1970年にかけて各社から続々ステレオ・カセットデッキが発売されたが、これまでの特性といえば、周波数特性は10kHzが限界、SN比は

45～48dB と、かなりのテープ・ノイズ、おまけに飽和レベルも低く、レベル・メーターの 0VU を超えると音がつぶれるという具合で、カセットもここまで来たとはいえ、ハイファイといえるほどのものではなかった。と記されている(飯田 厚⁽⁵¹⁴⁾)。

その後、急速な技術の進歩があり、その模様を当時、アイワ(株)の阿部 久郎氏によって 4 世代に分けられている。すなわち、やっとカセットデッキが出来上がって、実用に使えることが、実証された第 1 世代、機構、モーター、ヘッド等の改良がなされた第 2 世代、3 ヘッド化された第 3 世代、そしてマイコンを使ったフルロジック、自動バイアス・イコライザー調整方式などの導入された第 4 世代を経て、今日にいたっている。

その間、各種のノイズ・リダクション(以下、NR と略す)システムの導入と、新しいカセット用テープの開発が行われ、周波数特性は 16～18kHz まで伸び、ノイズも著しく改善された。これに加えてカセット・ハーフの改良を含めたテープ走行系の改善によって、カセットのハイファイ化でもっとも重要な役割をもち、かつ困難なテーマでもあったワウ・フラッターがすでに 0.1%の壁を破り、当時では 0.05%以下が当然になってきた。

その他、音質に関係する特性もあるが、性能面の向上は顕著で、オープンリール式に比して若干の背伸びがないでもないが、ハイファイ用として十分実用されるまでになった。

付表 63-02 に「カセットと関連技術の変遷」を示す。この表は阿部 久郎氏が 1980 年にまとめられたもの⁽⁵¹³⁾を今回、筆者が、再整理し、加筆したものである。

第 2 世代において、目ぼしい機種をあげると、まず電気式のオートストップ機構を組み込んだティアック A-21 型、デュアル・キャプスタン駆動によるクローズド・ループ方式を採用して、ワウ・フラッターと変調ノイズを改善したソニー TC-2200 (写真 63-11(a))、キャプスタン駆動にダイレクト・ドライブ (DD)モーターを採用し、早送り、巻戻し用に別

のモーターを備えた 2 モーター式で、しかもメカ制御のソレノイドを初めて使ったのがテクニクス RS-275 である (同写真(b))。

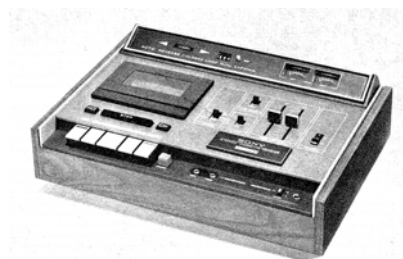


図 63-11 (a)

ソニー
TC-2200

図 63-11 (b)

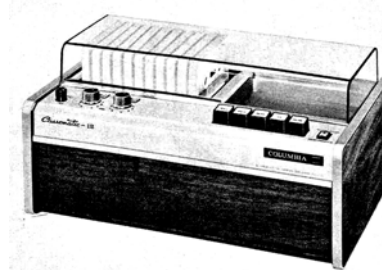
Technics
RS-275U

図 63-11 (c)

Columbia
TRC-798

図 63-11 (d)

Teac
A-350

図 63-11 (e)

Akai
GYC-65

図 63-11 (f)

Otto
RD-4300

第3世代は3ヘッド時代で、その要求に最初に応えたのはテクニクス RS-279 (写真 63-12(a))で、録音ヘッドと再生ヘッドを一つに組込んだ、いわゆるコンビネーション・ヘッド (同写真(b))を装着した日立 D-4500 (同写真(c))、重装備のセパレート3ヘッドのナカミチ 1000 (同写真(e))などが代表的なものとしてあげられる。

第4世代の先駆けは、マイコンを使ってタイマー録音、自動選曲頭出し、カウンター・メモリー等、一連のシーケンス制御を行わせたシャープPT-3150 (写真 63-13(a))があげられる。

続いて、デッキのコントロール回路にマイコンを駆使したパイオニア CT-800 (同写真(b))、ロジック・エレクトロニクス方式と銘打ったソニーTC-K2 (同写真(c))、少し遅れてDENONのロジック・コントロールデッキ DR-750 (同写真(d))がデビューしている。

1977 年に入ると、高級デッキはほとんどロジック・コントロールとなったが、そのなかで異色なものとして、ヘッドやピンチローラーをスライドさせる動力にソレノイドでなく、モーターを使ったソニーTC-K6 があげられる。

その後、テープを自動測定してバイアス、イコライザーやレベルの最適値を判断し、設定することをマイコンを使っておこなったビクターKD-A8 (写真 63-14(a))、その辺をさらに発展させたアイワ AD-F77 (同写真(e))、等が代表例であげられる。

デッキのデザイン面でも大きな変化があった。1970 年頃は、オープンリール式のデッキはほとんど縦型に移行していたが、カセットデッキは相変わらず平型であった。メーター面を傾斜させて見やすくした前述のティアック A-20、使用時に操作面を傾けるようにしたオットーRD-4300 などの他、据置型オープンリールデッキのスタイルで、正面からパネルのよく見える前述の日立 D-4500 があった。これを徹底して操作部を正面に持ってきたのがティアック A-450 (写真 63-12(d)) である。

1973 年には、デッキが縦型化し、操作部のみなら



図 63-12 (a)

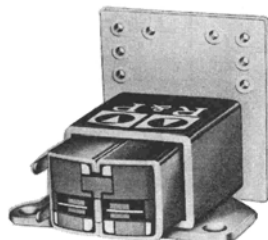
Technics
RS-279

図 63-12 (b)

録音・再生
コンビネーション
ヘッドの例 (日立)

図 63-12 (c)

Hitachi
D-4500

図 63-12 (d)

Teac
A-450

図 63-12 (e)

Nakamichi
1000

図 63-12 (f)

Technics
RS-676U

図 63-12 (g)

Yamaha
TC-800GL

ず、カセットの挿入も前面で行えるようにしたコンポ・スタイルのテクニクス RS-676U (同写真(f)) が登場した。これがきっかけになって、縦型コンポが急速に進んだ。一方、有名なデザイナー、イタリアのマリオ・ベルリーナのデザインになるユニークなヤマハ TC-800GL (同写真(g)) が話題を呼んだ。

その後のデザインの傾向としては薄型化が進み、1975 年当時、高さが 15cm 前後であったコンポ型デッキが、77 年末には 12cm くらいに、さらに 10cm 前後まで低くなった。

また、レベル・インジケータは従来、針式であったが、1977 年にはバーグラフ・ディスプレイを採用いれたデッキがでてきている。ソニー TC-K8 (写真 63-13 (e))、テクニクス RS-M60 等がそれである。その後、ピーク指示とかピーク・ホールドなど、見やすく使い勝手の良くなるような工夫が続けられている。

1980 年代に入ると、ダブル・デッキが登場するとともに、オートリバース機が定着してきた。ダブル・デッキは、1 台のデッキに 2 台テープ駆動メカを設け、連続して録音したり、再生したり、あるいは両者をブレンド再生したり、音楽のナレーションを重ねたりすることのできるダビング・デッキでもある。これに加えて 1 台を再生、もう 1 台を録音としてテープからテープへコピーでき、しかもコピー時の速さを 2 倍、3 倍、6 倍と早め、コピー時間を短縮するなど、便利な機能を備えている。当初は、いわゆるハイファイ・デッキとしてはもう一歩という感じであったが、その後いろいろな改善が行われ、高性能化が果たされつつあった。

各社から数多くの種類が発売されているが、代表的なものにビクター KD-WR90 (84,800 円、1983 年頃) (写真 63-15)、ツイン・リバースのソニー TC-W7R (75,000 円、1986 年頃)、新機軸の機構を盛込んだテクニクス RS-B66W (94,800 円、1986 年頃) などがある。

オートリバースのデッキは、長時間連続して録音または再生ができて便利のため、かなり早い頃から



図 63-13 (a)

Sharp/Optonica
PT-3150

図 63-13 (b)

Pioneer
CT-800

図 63-13 (c)

Sony
K-2

図 63-13 (d)

Denon
DR-750

図 63-13 (e)

Sony
K-8

図 63-14 (a) Victor AD-K8



図 63-14 (b) Sony TC-K88

市場にあったものの、反面、いくつかの条件または状態によって、フォワード時とリバース時での特性差が出やすく、ハイファイ用高級デッキとして仲間入りするには今一步という時代が続いた。この特性差をできるだけ小さくするための方法として、ヘッド回転式や、カセット反転式などの方法が採られている。もちろん双方ともリバース時のアジマスが適正になるような機構が付加されている。



図 63-15 Victor KD-WR90



図 63-14 (c) Technics Rs-M85



図 63-14 (d) Nakamichi 680ZX

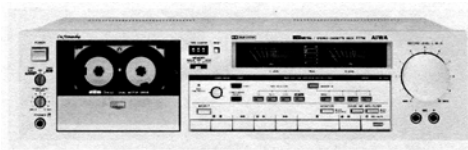


図 63-14 (e) Aiwa AD-F77M

	コンパクト・カセット	DCインターナショナル
規格		
ハードウェア	Philips	Grundig, Blaupunkt, Telefunken
ソフトウェア	Philips	Decca, RCA Victor
カセットの大きさ	102×64×9mm	120×76×11mm
テープ幅	3.81 +0, -0.05mm	3.81 +0, -0.05mm
テープ速さ	4.76cm/s	5.08cm/s
トラック形式	モノ： 2トラック・1チャンネル ステレオ：2トラック・2チャンネル	モノ： 2トラック・1チャンネル
録音テープ	C60, C90	DC90, DC120
録音時間	C60: 2×30分 C90: 2×45分	DC90: 2×45分 DC120: 2×60分
性能例		
型番	Philips EL-300	Grundig C-100
トラック形式	2トラック、1チャンネル	2トラック、1チャンネル
トラック幅	1.5mm	1.5mm
再生時間	2×30分	2×60分
周波数特性	100～7,000Hz, ≤6dB	40～10,000Hz
SN比	>45dB	0.4% max.
ワウ・フラッター	<1% p-p	
早巻時間	約70sec.	
バッテリー	5×1.5V	6×1.5V
パワー・バック		110/220V, 50/60Hz
消費電力		12W
入力	マイク/ラジオ, 0.3mV, >2k ohms	マイク/ラジオ, 0.5...25mV / 5k ohms
出力	250mW	2W
カー・バッテリー		6.3...9V
外形寸法	196×113×56mm	29×19×8.5cm
重量	1.35kg	3.5kg

付表 63-01 コンパクト・カセットと DC インターナショナルの比較

【謝辞】

今回、カセットの導入に関する記事は主に北村定夫氏（当時、IDCC）、阿部 久郎氏（当時、アイワ）および飯塚 厚氏（当時、ナカミチ）のオーディオ雑誌・掲載記事から抜粋させていただきました。ここに謹んで謝意を表します。

【お詫びと誤り訂正】

「その 62」（2012 年 3 月号）53 頁、右段 4 行目のカッコ内と、55 頁、右段、参考文献（506）の「興亜」は「興和」の誤りでした。ここに謹んでお詫びし訂正します。

西暦年	記事	ブランド	型番	価格(¥)	特長	写真63-
1962	コンパ外・カセット発表	Philips	EL-3300		電池式	2
1963	ドイツ3社、DCインターナショナル発表					
1964		Aiwa	TD-707		マガジン50	
1965	フィリップス標準化契約 三越でカセットレコーダー発売	Philips	EL-3301	27,000		7
1966		Aiwa	TP-707P		日本初のカセットレコーダー	8
1967		Philips	EL-3310	US\$103	AC,モノ	3
		Philips	EL-3312	US\$142	AC,ステレオ	4
		Aiwa	TP-1004	29,500	AC,ステレオ	9(a)
		Columbia	TRC-160	33,800	AC,ステレオ	9(b)
1968	スター方式発表	Aiwa Teac	TP-1009 A-20	35,000	日本初のカセットデッキ AC,ステレオ	10
1969	マイクロカセット発表	Olympus	Pearlorder			
		Teac	A-21	44,800	オートストップ式デッキ	
		Aiwa	TPR-2001	57,500	薄型、レシーバー付	
1970	クロム・テープ発表	Sony	TC-2130	31,800	リミタ録音方式	
		Sony	TC-2200	44,800	デュアル・キャプスタン	11(a)
		Technics	RS-275U	59,800	DDモーター	11(b)
		Sony	TC-2300	59,800	デュアル・キャプスタン	
1971	ドルビ・NR方式発表	Columbia	TRC-798	49,800	オートチェンジャー	11(c)
		Teac	A-350	59,800	ドルビ・NR	11(d)
		Sony	TC-2130A	35,800	ヘライトヘッド	
		Akai	GXC-65	78,000	カセット反転型	11(e)
1972	スター・カートレット	Otto	RD-4300	44,800	硬質ハ・マロイ	11(f)
		Technics	RS-279	99,800	3ヘッド	12(a)
1973	ソニー、Dualテープ	Hitachi			3ヘッド・コンビ・ヘッド	12(b)
		Aiwa	D-4500	200,000		
		Teac	AD-5500	57,800	カセット受蓋,オルダンブ	12(c)
		Nakamichi	A-450	79,800	前面コントロール,W&F ≤0.1%	12(d)
		Philips	1000	218,000	3ヘッド、縦型	12(e)
		Technics	N-2401	57,800	オートチェンジャー	
1974	コハル系テープ DNL方式NR FGサーボ・モーターの普及		RS-676U	89,800	縦型コンボ	12(f)
		Yamaha	TC-800GL	75,000	ヘリニのデザイン	12(g)
1975		Aiwa	AD-7300	51,800	オイルダンブ・メカ、	
		Aiwa	AD-7600	10,800	自動カセット・フィード	
1976	エルカセット発表 センダスト・ヘッド 低域再生時定数変更 (1590を3180μsに変更)	Aiwa Technics	AD-7800 RS-690U	69,800 298,000	FRTS方式 3モーター式	

付表 63-02 カセットと関連技術の変遷 (1/2)

西暦年	記事	ブランド	型番	価格(¥)	特長	写真63-
1977		Sharp Hitachi Technics Pioneer Sony Sony Sony Denon Sony	PT-3150 D-7500 RS-M60 CT-800 TC-K2 TC-K6 TC-K7 DR-750 TC-K8B	99,800 89,800 92,800 44,800 74,800 99,800 230,000 128,000	マイコン・シーケンス・コントロール ホール素子ヘッド パースディスプレイ ラジオカル・コントロール モータードライブ ラジオカル・コントロール ロジック・コントロール パースディスプレイ	13(a) 13(b) 13(c) 13(d) 13(e)
1978	3Mメタファイン	Aiwa Pioneer Victor Sony Sony Sony Technics Aurex Teac	AD-F80 CT-400 KD-A8 TC-K80 TC-K88 TC-K96R RS-M03 PC-D15 C-1	135,000 49,500 138,000 168,000 158,000 138,000 59,800 95,000 239,000	スロイン薄型 自動バイアス S&Fヘッド スロイン薄型 ヘッド回転リハース ミニコンボ対応 ミニコンボ対応 2キャプスタン 3モーター	14(a) 14(b)
1979	コンパクト・ディスク 国産メタルテープ発売 蒸着テープ(マイクロカセット)	Victor Technics Sony Aiwa Nakamichi Aiwa Teac	KD-A5 RS-M45 RS-M85 TC-K65 AD-L22 680ZXL AD-L7M C-2	59,800 64,800 138,000 73,800 36,800 238,000 36,800 149,000	SAヘッド 薄型 薄型 デットニング・フライホイール スロイン・ミニコンボ 自動アシマス フルロジック・ミニコンボ 2キャプスタン 2モーター	14(c) 14(d)
1980	アモルファス・ヘッド	Technics Aiwa	Rs-M02 AD-F77M	98,800 128,000	DD・2モーター・ミニコンボ 自動バイアス・イコライザー	14(e)
1983	ダブルカセットデッキ	Victor	KD-WR90	84,800		15

付表 63-02 カセットと関連技術の変遷 (2/2)

【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)
- (508) 北村 定夫「フィリップス・コンパクト・
カセットのすべて」無線と実験、(1967.06)
- (509) Philips Standard "Tape Cassette"
2nd Revision (1967.09)
- (510) Philips Standard "Tape Cassette"
3rd Revision (1968.03)
- (511) [カセット製品企画]、TDK 磁気テープ事業部
(1971.06)
- (512) 阿部 美春「カセットデッキ」NHK 出版
(1980/09)
- (513) 阿部 久郎「カセットデッキの技術的変遷と
その将来」、JAS Journal (1980.11)
- (514) 飯塚 厚「コンパクト・カセットはどのように
して主流の座を占めたか」
No.1~.12 (完)、(1984.08~1985.09)



「テープ録音機物語」

その64 カセット (2)

あべ よしはる
阿部 美春

7 ノイズ・リダクション (NR) の導入

ノイズ・リダクション (以下、NR と呼ぶ) を内蔵した最初のカセットデッキは、1970 年にアメリカではアドベント (Advent) 200 型 (写真 64-1、日本のナカミチ製) で、日本国内ではティアックの A-350 型にドルビー (Dolby) B 型 *1 が組込まれた (写真 63-11(d))。



写真 64-1 Advent 200

ドルビー B 型の採用により、聴感上の SN 比は 7~10dB 改善され、以降、多くのカセットデッキ、そしてカセット・レコーダーにもドルビー B 型が内蔵されるようになった。

各社は、ドルビーとの契約を避けるため、各社各様に独自の NR 方式を発表し、その効果と音質を競った。またしても乱立、まさに 4 チャンネル・ステレオの二の舞である。この開発競争は当時、各社方式のイニシアルをとって (Adres, B-Dolby, C-Dolby, DBX, …など)、「ABCD-NR 戦争」とも呼ばれていた。

付表 64-01 は当時の各社 NR を一覧にしたものである。NR ユニツは外付け用に単体だけでも数社から販売をしていた (写真 64-2、Teac AN-180 の例)。



写真 64-2 Teac AN-120 (単体 NR ユニツの例)

その後にドルビー研究所から C 型 *1 が発表されるにおよび、普及されつつあった、B と C を各社は内蔵 (切換えスイッチ付き) するようになった。

注*1 ドルビー B タイプの NR 効果は 5kHz 以上で 10dB、1kHz で 5dB である。C タイプの NR 効果は 1kHz 以上で 20dB である。さらに 15kHz で 8dB 程度の MOL 改善が可能である。動作原理は改めて解説したい。

8 ポータブル・カセットレコーダーと
生録ブーム (515) (516)

最初のカセット・レコーダーは、電池を電源とした小型でハンディなモノホニック (以下、モノと呼ぶ) のレコーダーから始まったが、性能が向上するに従って、室内外の生の音を良い音で録音したいという機運が高まってきた。

1973 年、これに先鞭をつけたのがカセット・デンスケと呼ばれた写真 64-3 (a) のようなソニー TC-2850 (52,800 円) を始めとするシリーズであった。

続いてナカミチ 550 (110,000 円)、ビクター KD-2 (69,800 円)、ティアックの PC-10 (125,000 円、1975.5) などが代表的な機種としてあげられる (写真 64-3 (b) ~ (d))。



写真 64-3 (a) Sony TC-2850



写真 64-3 (b) Nakamichi 550



写真 64-3 (c) Victor KD-2



写真 64-3 (d) Teac PC-10

これらの機種で一番問題なのは電池の電圧で、ホームデッキ並の性能を得るためには、DC-DC コンバーターを使用して昇圧し、かつ定電圧化しなければならず、回路上のいろいろな工夫がなされた。

このほか、マイク録音が主となるため、マイク・アンプの強化、ヘッドホン・モニター・アンプの内蔵とか、ピーク入力を正確に指示するための大型ピーク・レベル・メーター等、ホームデッキとは違った内容と機能が盛り込まれた。

その後、テクニクス RS-686D、日立 Lo-D D-150、3ヘッドのオーレックス PC-4280、等が発売されている（写真 64-4 (a)~(c)）。

本物語「その 39」で紹介したように、1951 年（昭和 26 年）に業務用として始まったソニーのデンスケは、その後、民生用デンスケとしても野外録音を意識してセミプロ用のスペックを備えていた。

1973 年に発売された、カセット・デンスケ (TC-2850SD) は蒸気機関車の運転再開と共にナマロク(生録)・ブームをもたらした。エルカセットの EL-D8、オープン・デンスケ (オープンリール式) の TC5550-2、DAT のデジタル・デンスケ TCD-D10 が後を継いだ。長寿命商品であった「カセット・デンスケ」TC-D5M (写真 64-5) も 2005 年で生産が打ち切られた。



写真 64-4 (a) Technics RS-686D



写真 64-4 (b) Hitachi Lo-D D-150



写真 64-4 (c) Aurex PC-4280



写真 64-5 Sony TC-D5M

9 ラジオ付きカセット・レコーダーの普及^{(517)~(520)}

ラジオ付カセット・レコーダーに関しては、当時アイワの阿部 久郎氏が、JAS ジャーナル 1981 年 5 月⁽⁵¹⁷⁾に詳しく述べられているので、抜粋、引用させていただき、これに Wikipedia など⁽⁵¹⁸⁾⁽⁵²⁰⁾から若干の補足をさせていただいた。

ラジオ付カセット・レコーダーは俗に「ラジカセ」といわれるもので（以下ラジカセと呼ぶ）、1968 年、3 月にアイワから 3 バンド・ラジオ付のカセット・レコーダー TP-101（写真 64-6）がその第 1 号機であった。



写真 64-6 Aiwa TPR-101

当初は恐る恐るだされたラジカセも、1973 年にはモノ（ホニック）・タイプのものが各社から開発されるようになって第 1 次の競争期に入った。その時の出力は 1W くらいで、価格は 25,000 円前後であった。

一方では、ラジカセのステレオ化に対する要求が次第に強くなってきて、いろいろな模索が行われた。そのなかで、あまり大きくない一つの箱にスピーカーを入れてもステレオ効果が得られる方式の開発がソニーで行われ、それを商品化した CF-2500（写真 64-7(a)）が 1971 年に発売された。

ステレオ・セットというものは、「左右にスピーカーがあるもの」という既成概念が一般的であった当時、だされたこのセットは、なかなか受け入れられなかったが、1974 年、アイワから同方式の TPR-801（同写真(b)）が、少し横長スタイルのラジカセで登場するにおよんで、ようやくこのスタイルのラジカセが花開くようになった。



写真 64-7 a Sony CF-2500



写真 64-7 b Aiwa TPR-801

その後は、オートストップ機構が付いたり、パワー競争になったり、音質重視のため大型化が進んだりした。

ステレオではないが、大出力化の一方のあり方として、拡声用アンプにカセット・レコーダー、ラジオ等組込んだものもこの時期に市場に現れた。

写真 64-8 はステレオ化の流れを推し進めたソニーの大ヒット作“ZILBAR”こと CF-6500（1977 年）、LR のレベルメーターを強調したデザインは斬新であった。



写真 64-8 Sony CF-6500

価格・特性の推移

表 64-1 は主な特長の変遷を、図 64-1(a)、(b)に価格と生産台数の推移、図 64-2 に特性値の推移、(a)はラジカセの重量と横幅の推移、(b)はラジカセの出力とワウ・フラッターの推移を示した（阿部 久郎氏

まとめ)。図から重量と価格の推移が符合しているのがわかる。

出力は、1971年(昭和46年)頃、モノ・タイプのものが各社から発表されるようになって第一次の競争期に入ったが、ステレオ機の普及を機に、1976

年頃から再び激化している。

これだけの出力のものを電池で駆動するのだから、電池の使用量も大変、単一10本というのも、普通になって、セットは10kgを超えるものが多くなってきた。

区分	1977年	1978年	1979年	1980年
チューナ部		FMバンド、ワイド化 普及	TV音声多重型 発売	シンセサイザー チューナ化
テープ駆動 機構部	メモリ・リプレイ オート・リプレイ 自動頭出 タイマー内蔵、 留守録	タイマースタンバイ リフト・エジェクト オイル・エアダンプ ソフトタッチ・メカ モータードライブ ワンタッチ録音	オートリハース ダブル・メカ	
回路関係		プレーヤ・シンクロ 録音ミュート リハース ピーク・インジケータ	BBDエコー メタル対応	後追い録音 テープ自動切替
音響関係	ハイ・ホニック	大出力化 着脱スピーカ・ システム 木製キャビネット ドルビー内蔵 アンビエンス・マイク		パンポット・マイク
デザイン	正立ローディング	LEDバースグラフメーター システムアップ (ミュージック・トレイン) ラジカセ・コンポ 3ピース・コンポ	オール前面操作 ミニ・ステレオ	マイクロ・ラジオ・ カセット

表 64-1 主なフィーチャーの変遷

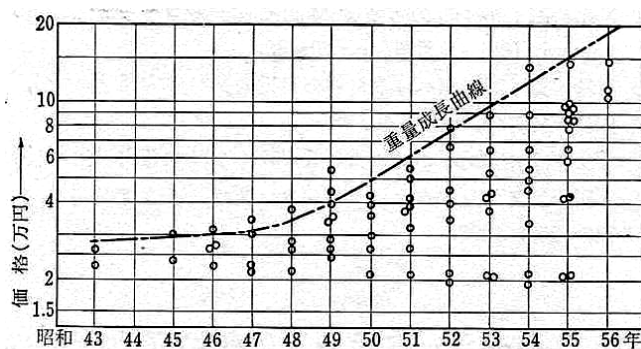


図 64-1 a 価格の推移

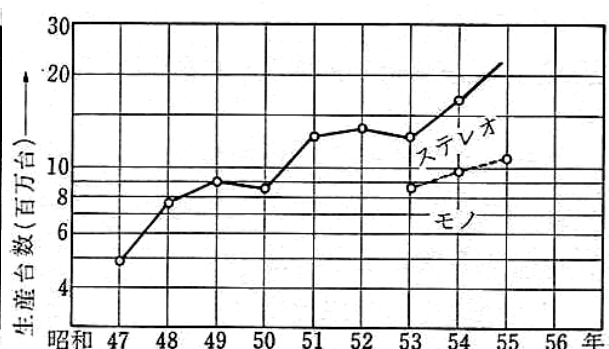


図 64-1 b 生産台数の推移

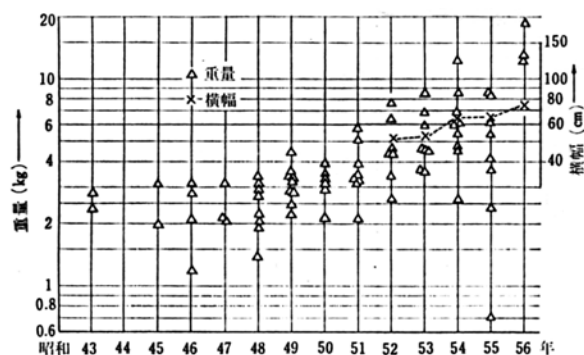


図 64-2 a ラジカセの重量と横幅の推移

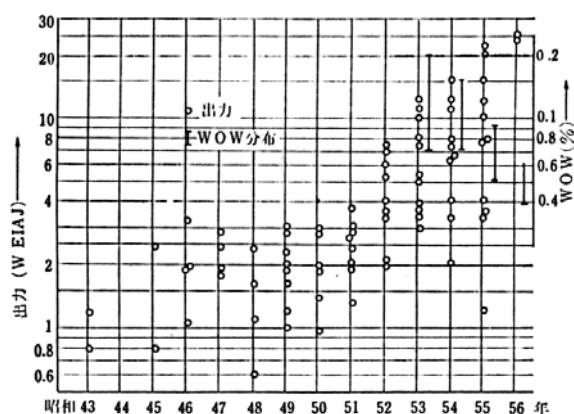


図 64-2 b ラジカセの出力とワウ・フラッターの推移

形態的な変化

1978 年 (昭和 53 年) 頃からいわゆるミニ・コンポというカテゴリーの商品が市場に出回り始めた。こうなると、最早立派なラジオ付カセットレコーダーである。

1970 年頃にカセットデッキ内蔵のレシーバーが発売されており、この発展で、いわゆるカセット・レコーダー付のミュージック・センターが、1975 年頃には出現している。初めは単なるポータブルということでスタートしたラジカセは、性能が向上するにつれ、その広汎な機能から、あらゆる分野に入り込み、分化してきた。その流れを表 64-2 に示した (阿部 久郎氏まとめ)。

システムアップ

元来ポータブルといわれるカテゴリーは、それ自体でできるように作られたもので、電源としては電池を使用するものであった。しかし、テープレコーダーのように消費電流の多いものは、電池の持続時間が短いので、屋内で使用するときは、電灯線からとれるようにした。いわゆる AC/DC 型が広まり、小型のものでも AC/DC コンバーターが利用できるようなジャックをつけるようになった。

元来、ポータブル型で、単独使用が前提であったものが、本体の性能が向上するにつれて、端末機器をつなぐことにより更に音響的、用途的にも幅の広いものになるということで、システムアップなどという言い方がきかれた。アイワのミュージック・トレインがその端的な例である。

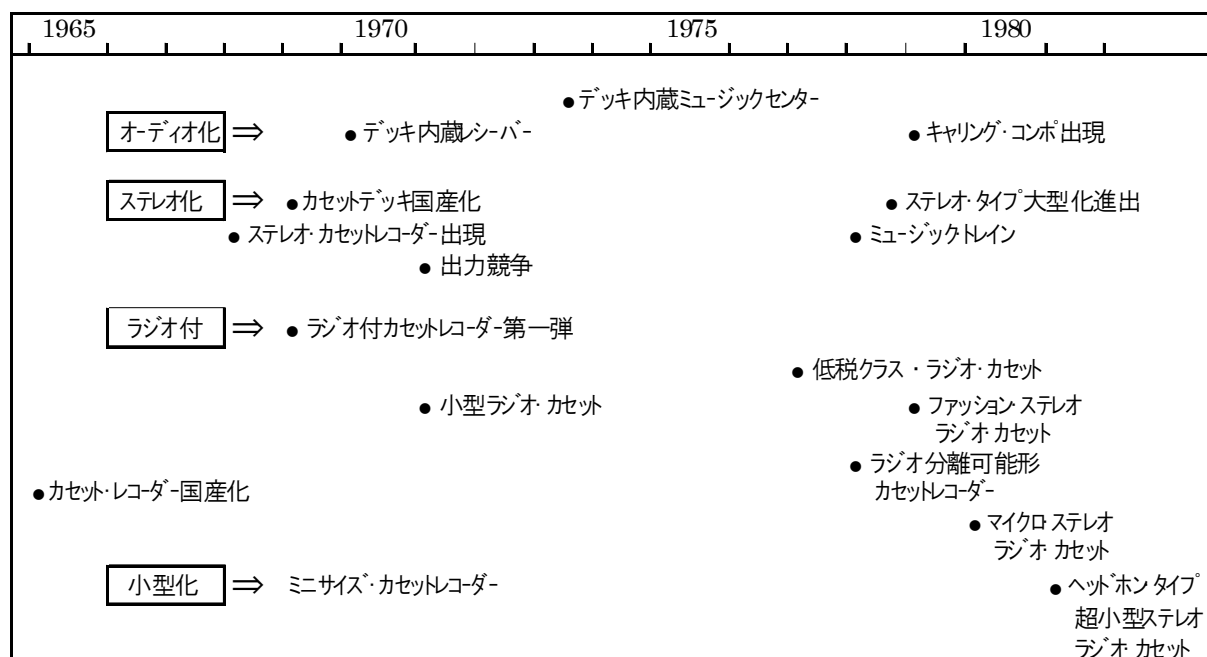


表 64-2 ラジカセの形態・推移

1980年代のラジカセ

モノ・タイプのは、大別していわゆるミニ・コンポと、中型免税価格品になる。ステレオが普及する前は、中型機の幅は非常に広く、かなりの高級機まで見られたが、その後はステレオに移行してしまい、中型機として残ったものは、基本的なメカニズムと、簡素なフィーチャーに絞られたラジカセの入門機が主体である。

モノ・タイプのラジカセは、その後、小型化と低価格化の絶え間ない努力が続けられていた。ミニ・タイプのは、カセット部分にスピーカーとラジオのダイヤルがあるだけで、横幅20cm前後と小さいので、旅行用として人気がある。逆に寸法が小さいので、アンテナに制約されて、ラジオの感度を確保するのに苦労がある。松下電器のRX-2000（旅カセ）、ビクターのRC-S1等が代表的であった。このほかに中型免税価格のラジカセがあり、基本的なメカニズムと、簡潔なフィーチャーに絞られた入門機で、17,000円を下回るものもでてきた。

中型機としては、モノ・タイプの存在としてはミニ・タイプがある。カセットの寸法に、スピーカーとラジオのダイヤルを加えた程度のもので、横幅20cm前後、旅行用として人気があった。逆に寸法が小さかったため、アンテナに制限があり、ラジオの感度を確保するのに苦労がある。松下RX-2000（旅カセ）、ビクターRC-S1等が目を引いた。価格は免税価格から40,000円前後と幅広い。

小型のもう一つの 카테고리として、マイクロ・カセットを使うものがでてきた。

ステレオのラジカセは次の4種類に大別される。

大型・高性能・高フィーチャー

中型・実用型・入門機

小型・おしゃれなテレコ、マイクロ・ステレオ
ポケット型、ヘッドホン・タイプ

大型機の性能はオーディオ・システムのセンター・ユニットとして恥ずかしくないところまできていた。

ワン・ボックス・ステレオは、その機動性の良さを含めて、利用形態が非常に広いものになった。屋外での利用もさることながら、屋内ではパーソナル・オーディオとしてのあり方にピッタリである。その面からの要求が、性能を押し上げてきたと見ることができよう。

ミキシング

基本構造の他にラジカセが故の複雑な機能をもっている。一つはポータブルであることを示すALCのOn/Off、もう一つはポータブルの機動性をフルに生かすミキシングである。移動可能、大音量、良音質、はカラオケにもってこいということになる。テープ再生とマイクとのミキシング、拡声装置等の機能が要求される。

低音への挑戦

1971年（昭和26年）に入って、新しい動きがでてきた。低音域に着目したもので、3D方式、またはパッシブ・ラジエーターの採用で、重低音を得ようと試みたものである。サンヨー、パイオニア、アイワ等があげられる。

ファッショナブルなラジカセ

1979年（昭和54年）、女性達に「おしゃれなテレコ」としてサンヨーから発売されたMR-U4が評判になった（写真64-9）。



写真64-9 Sanyo MR-U4Bの広告

当時の価格は43,800円、重量は2kg、横長のダックスフント・スタイルは一世を風靡した。セットの横幅38cm前後、高さが13cmと低いのが特徴であ

る。軽くするために、AC 電源部は除いてある。このラジカセのヒットにより、小型でカラフルな「ファッション・テレコ」という新しいジャンルが生まれた。後に、ダブル・カセットデッキ搭載の「ダブル U4」や CD 搭載の「U4CD」も登場した。1999 年に従来のモデルを取りいれた MD・U4 が発売され、実質的にシリーズが復活、7 年後の 2006 年にも Digital U4 が発売されて生産終了となっている。

小型のもう一つの 카테고리として、マイクロ・カセットを使ったものもできた。

1984 年、ソニーから初のポータブル CD プレーヤー D-50 が発売された。低価格のこともあって大ヒット、本格的な CD 時代に突入する。そんな中、ラジカセにも CD プレーヤーを搭載した機種(CFD-5)が発売された。

CD を搭載したことで、本体の大きさも大きくなり、スピーカーなどに使える面積も増え、ラジカセも巨大化していく。

一旦は小型化に進んだラジカセは再び大型化への道を歩みだしていく。重低音の火付け役はソニー「ドデカホン」である。ファッション・テレコをベースに重低音専用スピーカーを搭載したラジカセで本体が小さなラジカセの弱点であった低音不足を解消した。

写真 64-10 はバブル・ラジカセ黎明期のなかで、ドデカホン CD 初期の名作 (CFD-DW95)、当時のフラッグ機である。



写真 64-10 Sony CFD-DW95

9 ポータブル・オーディオ・プレーヤー (521) (522)

ソニー「ウォークマン」で始まった「ポータブル・オーディオ・プレーヤー」は、かつては「ヘッドホン・ステレオ」、現在は「携帯オーディオ」とも呼ばれ、携帯して音楽などを聴ける音響機器の総称となった。

1979 年 7 月、ソニーからヘッドホン・ステレオ「ウォークマン (Walkman)」が発売された。初代モデル TPS-L2 は写真 64-11 のようにラジオ付きでない再生専用機(縦 133.5mm、横 88mm、奥行き 29mm、重量 390 g)で、ヘッドホンで聴くところに特徴がある (写真 64-12)。



写真 64-11 Sony TPS-L2



写真 64-12 ウォークマンの広告
(1979 年 7 月 3 日、電波新聞に掲載)

初代モデルは 2 台のヘッドホンと同時に接続でき、2 人で同時に音楽を聴くことができた。相手に話かける際にはボタンを押すことで、双方がヘッドホンを外さなくて会話ができることから、2 人の会話を繋ぐ意味でホットラインと名づけられた。

発売当初は、なぜか話題にならず、半年後になってヒットし始め、その後の国内外で爆発的ヒットとなった。1990 年代中盤にかけて、ヘッドホン・ステレオの筆頭的存在となった。

各社からも種々のヘッドホン・ステレオが続々と発売された。例えばカセット・ケースのなかに AM または FM のチューナーを組み込み、それをカセット・テープと同じように挿入すれば、AM や FM が

聴けるようにした東芝の「ウォークーキー」、FM チューナを組み込んだアイワの CS-11 等である。

一方、それまでの小型ヘッドホン・ステレオに代わって、トリオからステレオの高音質のイヤホン「ブチホン」が発売された。その後は急激にこのタイプのヘッドホンに代わって行った。

ヘッドホン・ステレオの普及はめざましく、電車のなかはもちろん、いたる所でヘッドホン・ステレオを聴いている若者の姿が見られ、まさに爆発的ブームとなった。

より薄型へ、より小型へと各社がしのぎを削っているほか、録音可能なものとか、AM/FM/TV が受信できるとか、フィーチャ競争も熾烈になっている。

2000 年代前半までは録音機能、ラジオ（シンセサイザー・チューナー）をそれぞれ搭載しつつ、音質、スタミナ、小型化など、テレコと差別化した録再／ラジオ内蔵機種や、1980 年末から 1996 年頃まで、子供向けのモデルが“MY First Sony”ラインアップの一つとしても存在した。

1994 年には、ウォークマン 15 周年記念モデルとして WM-EX1 を発売した（写真 64-13）。先進機能を搭載したことでの大ヒット商品となった。この頃がウォークマンの最絶頂期であった。



写真 64-13 Sony WM-EX1

その後、ポータブル CD/MD プレーヤー、デジタル・オーディオ・プレーヤー等の台頭と、パナソニック、アイワなどがカセット・プレーヤー主体にシフトしたことによって、オーディオ・カセット型のウォークマンは 2000 年以降衰退していくことになる。

ウォークマンは 2010 年 4 月末で国内向け（生産）出荷を終了した。

1992 年に MD ウォークマンが発売され、以降は MD ウォークマンの販売に力を注ぐことになる。

そして、2001 年以降は、iPod に代表されるデジタル・オーディオ・プレーヤーの登場で、日本国内市場でも激しい競争にさらされることになる。

【謝辞】

今回、ラジカセに関して、主に阿部 久郎氏のオーディオ誌掲載記事から抜粋、引用させていただきました。ここに謹んで謝意を表します。

【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)
- (515) Recording '75, 1975
季刊テープサウンド特 別増刊 SUMMER
「素晴らしい録音の世界—その楽しみのテクニックの総集編」
- (516) 「デンスケ(録音機)」Wikipedia (2012.03)
- (517) 阿部久郎「最近のラジオ付カセット・レコーダー」、JAS ジャーナル (1981-05)
- (518) 「ラジオカセットレコーダー」
Wikipedia (2012.03)
- (519) 「U4 (三洋電機)」Wikipedia(2012.03)
- (520) 「不定期コラム・ラジカセ考察」
<http://nationalmacload.web.fc2.com/history.html>
(2012.03)
- (521) 「ウォークマン」Wikipedia (2012.03)
- (522) 「ノイズリダクション・ユニット」
<http://www.ehigo.ne.jp/~shokaku/AV/audio/NR.htm>
- (523) 高須 大八郎「コンパクトカセットデッキにおける技術動向」JAS Journal (1981.08)

NR 方式名	Dolby B	Dolby C	ANRS	Super ANRS	dbx II	Adres	Hi-Com II	Super D	Compander	SILENCE-NR
発表年	1971	1980	1972	1975	1976	1976	1978	1978	1978	1980
開発社名	Dolby Lab. (米)	Dolby Lab. (米)	日本ビクター	日本ビクター	dbx (米)	東芝	Telefunken / ナカミチ	三洋	日立	SONY (未発売)
使用国内ブランド	各社	各社	Victor	Victor	TEAC	Aurex	Nakamichi Aiwa	Otto	Lo-D	SONY
方式	高域圧縮伸長	高域圧縮伸長2段 スライディング・ハインド	高域圧縮伸長	高域圧縮伸長	直線圧縮伸長	圧縮伸長 + ハリアブル エンファシス	直線圧縮伸長 + ハリアブル エンファシス	帯域2分割 直線圧縮伸長	直線圧縮伸長	全帯域ハイル圧縮伸長 + ハリアブル エンファシス
NR 効果	≥5kHz:10dB 1kHz: 5dB	1~10kHz: 20dB 100Hz:3dB 200Hz:7dB	≥5kHz:10dB 1kHz: 5dB	≥5kHz:10dB 1kHz: 5dB	≥30dB	10kHz: 30dB 1kHz: 20dB 100Hz: 17dB	20~25dB	35~40dB	≥20dB	10kHz: 28 dB 100Hz: 22dB
圧縮伸長特性	対レベル	可変	可変	可変	直線	可変	可変	直線	直線	可変
	対周波数	可変	可変	可変	なし	可変	可変	なし	なし	可変
高レベル圧縮	圧縮比	—	—	—	1:2	1:1.5/1:1	1:2/1:1	1:2	1:1.5	1:2
	高レベル圧縮	なし	なし	なし	1:2	1:1.5	1:2	1:2	1:1.5	+6dB
周波数分割	なし	なし	なし	なし	単一帯域制御	単一帯域制御	2分割	2分割(48kHz)	単一帯域制御	なし
レベル検出	RMS	RMS	RMS	RMS	RMS	RMS	RMS	ピーク応答形	ピークレベル	
レベル検出チャンネル	LR独立	LR独立	LR独立	LR独立	LR独立	LR独立	LR独立	LR独立	L+R	
エンファシス	固定+可変	固定+可変	固定+可変	固定+可変	固定	可変	可変	固定	なし	可変(7~15dB)
アタックタイム (ms)	1	1	1.5~2	1.5~2	数ms		0.5		高レベル: 早い 低レベル: 遅い300	のみ: 500μs
リカバリタイム (ms)	300	300	100	100	エンコード: 200 デコード: 400	100	200		200	100
レベルマッチング	要	要	要	要	不要	要	要	不要	不要	不要
プリージング対策	不要	スライディング・ ハインドシステム	不要	不要	エンファシス ハイレベル録音	圧縮比の軽減 可変型エンファシス	圧縮比の軽減 帯域分割	圧縮比の軽減 帯域分割	圧縮比の軽減	スライディング・ ハインドシステム
クリッピング	早いアタックタイム リミッタ	アンサチュレーション スベクトラル スキューイング・ネットワーク	早いアタックタイム	早いアタックタイム	早いアタックタイム ウエイティング回路	ウエイティング回路	早いアタックタイム	ウエイティング回路	高レベルで早い アタックタイム	
背景	ドルビー研	ドルビー研 Bタイプをベース に2重連とする	日本ビクター ドルビーBと 互換性あり	日本ビクター	dbx 社 プロ用はType I 一般用はType II	東芝オジナル dbxをベースに 可変型エンファシス を取り入れる	AEGテレフンケン社 プロ用は4分割の Telcom C4	三洋電機 dbxを基本とする	NHK技研と 共同開発	SONY 技術発表のみ

付表 64-01 各種NR システムの性能一覧



「テープ録音機物語」

その 65 カセット (3)

あべ よしはる
阿部 美春1 カセットテープの発展 ^{(529) (532)}

コンパクト・カセットが出現してからの磁気録音テープの発展は目ざましく、新材料が次々と登場し、カセットの音質は飛躍的に向上した。表 65-1 はその模様を飯野 祐之助氏（当時ソニー マグネプロダクト）がまとめられたもので、磁気テープが使われ始めてからコンパクト・カセットが出現するまでの長い間、酸化鉄だけであった磁性材料が、ここ 15 年の短期間に二酸化クロム、コバルト含有酸化鉄、メタルテープ（金属強磁性体）といったものが現れ、二層塗りといった新技術も登場してきた。

2 IEC (*1) による分類 ⁽⁵²⁹⁾

現在、カセットテープは磁性材、電気的特性等から 4 種類に大別でき、用途によって目的に適した特性のテープを選べるまでになってきた。この 4 種を IEC では Type I~Type IV に分類している ⁽⁵³⁰⁾。

表 65-2 に録音テープの特性表（例、Sony カタログ 1986 年 5 月から抜粋）を示す。

注*1 IEC : International Electric Commission の略で、日本では「国際電気標準会議」と訳されている。機械系の標準化を目的とした ISO 規格とならんで、IEC は電気関係の国際標準化を目的としている。

カセットに関する規格は 1965 年に、オランダから提案され [29A (Netherlands) 25] ⁽⁵²³⁾、以降、60A (Sound Recording) 部門の新設で (1968 年)、カセットは積極的に標準化が進められた ⁽⁵²⁴⁾。

2.1 Type I は俗にノーマルテープといわれるテープで、カセットテープとして最初から登場し、現在もっとも広く使われているのがこのタイプのテープである。当初のテープはもちろんローノイズ・タイプであったが、1968 年には微細磁性粉を採用し、かつその充填率を高めたローノイズ・ハイアウトプット (LH) テープが登場し、1976 年にはさらに改善された LHS タイプが発売され、今日にいたっている。図 95-1 に周波数特性(例)を示す。

年	テープ・タイプ				備 考
	I	II	III	IV	
1962					Philips カセット発表
1965	ローノイズ・タイプ (C-60, C-90)				日本でカセット発売
1966					国産カセットテレコ発売
1967					
1968	LH タイプ				
1969	C-120				
1970					
1971		CrO ₂ テープ			ドルビ [®] -NR採用
1972					
1973			2層塗り FeCr テープ		
1974		Co酸化鉄系テープ			
1975					
1976	LHS タイプ				
1977					
1978				メタルテープ	

表 65-1
カセットテープ
の変遷

IEC Type		Type I		Type II		Type III	Type IV
特性項目		Normal Position		High Position		Fe-Cr Pos.	Metal
		HF	HF Pro	Do	UX Pro	Duad	Metal S
		90	90	90	90	90	90
テープ色		黒褐色	黒褐色	黒褐色	黒褐色	黒褐色	黒褐色
ベース材質		強化ポリエステル	強化ポリエステル	強化ポリエステル	強化ポリエステル	強化ポリエステル	強化ポリエステル
テープ幅	mm	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81
テープ厚さ	μm	12	12	12	12	12.5	12
残留伸び	%	≤0.1	≤0.1	≤0.1	≤0.1	≤0.1	≤0.1
3%伸び強度F ₃ /切断強度	N	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
最大残留磁束密度	mT	135	174	165	200	150	330
	Gs	1350	1750	1650	2000	1500	3300
保持力	k A/m	27.2	31.2	52	54.4	25.6	84
	Oe	340	390	650	680	320	1050
角型比		0.84	0.89	0.87	0.93	0.87	0.85
MOL (dB)	315Hz	3.5	6.5	4.5	7.5	4	6.5
	10 k Hz	-7.5	-2.5	-4.5	-3	-7.5	0
感度 (dB)	315Hz	-1	0.5	-0.5	0	-0.5	0.5
	10kHz	-0.5	3.5	2	3	0	1.5
	12.5kHz	-0.5	4	2	3.5	0	1.8
	16kHz	-0.5	5	2	4	0	2
ハイスノイズ	d B	-54	-55	-58	-58	-58	-55
転写	d B	58	55	52	53	53	60
消去	d B	70	70	70	70	70	70
感度むら	d B	0.3	0.3	0.3	0.3	0	0.3
出力変動	d B	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4

表 65-2 録音テープの特性表 (例)

(Sony カタログ1986年5月 から抜粋)

試験条件

テープ速度: 4.76 cm/s

録音ヘッドギャップ長: 4.0 μm

録音ヘッドトラック幅: 0.6 mm

基準レベル: 0dB= 250nWb/m

再生イコライザ: Type I: 3180+120 μs

Type II, III, IV: 3180+70 μs

基準テープ: Type I: BASF R273DG

Type II: CS-210 SONY Reference Tape

Type III: CS-301 SONY Reference Tape

Type IV: BASF E912BH

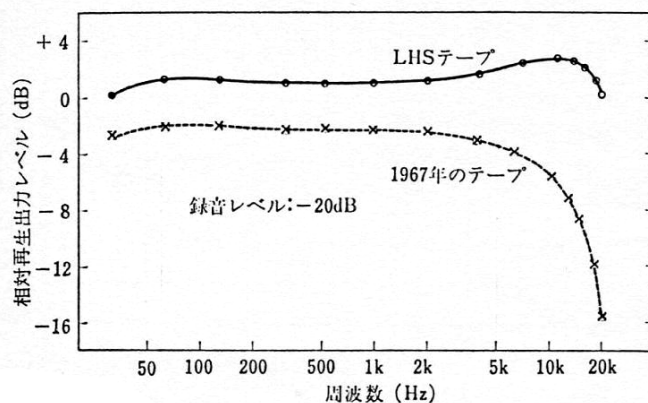


図 65-1 Type I の周波数特性(例) (529)

2.2 Type II は、1970 年に登場した二酸化クロム (CrO_2) テープと 1974 年に日本で開発されたコバルト・酸化鉄テープがこのタイプに属している。

二酸化クロムはデュポン (DuPont) 社が開発した磁性材料で、飽和磁化量が従来のガンマ・ヘマタイト ($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$) より大きく、針状比が良く、空孔もなく、きれいな形をしていて、高音域での特性向上を望むカセットテープにとって絶好の新材料であった。

一方、日本ではコバルト・酸化鉄の開発が進められ、1974年には最大の欠点であった加圧減磁の改良されたテープの製造が可能になった。

図 65-2 に二酸化クロム・テープの周波数特性(例)を示した。この図からわかるように、従来の再生イコライザー(時定数 $120\mu\text{s}$)では高音域が上がりすぎるため、時定数が $70\mu\text{s}$ に変更された。これによって SN 比が 5dB 改善され、かつ周波数特性も伸びた。一方、コバルト・酸化鉄テープでは、二酸化クロム・テープの弱点であった低音域の感度不足が大幅に改善されている(図 65-3~5)。

レコーダー側では、このタイプのテープに対応すべくヘッドの開発が進められ、1971年には、アカイから単結晶フェライト・ヘッド、テクニクスからホットプレス・フェライト・ヘッド、さらにソニーからヘッド・ガードにもフェライトを使った F&F ヘッドが登場した。しかし、フェライトは最大磁束密度が小さいとか、ノイズが多いとか、ひずみの点でも不利、あるいは機械的モロさがある等いわれたが、やはり、寿命が長いことから多用された。

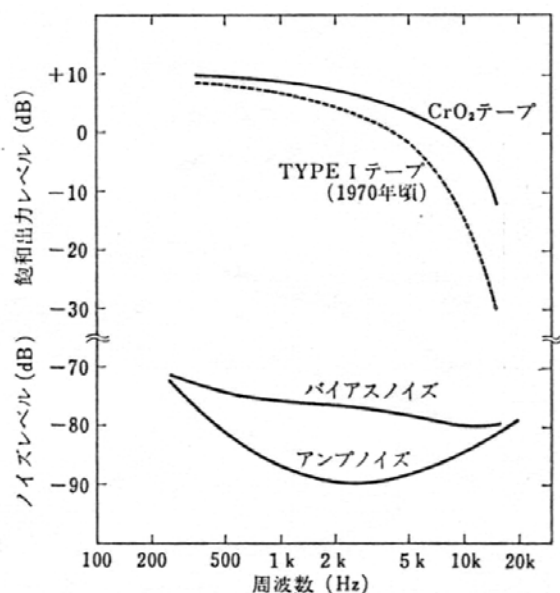


図 65-2 CrO_2 テープのダイナミックレンジ(例)

2.3 TYPE III は、ヘッドに近いテープ上層に保持力の高い磁性粉を塗布し、ヘッドから遠い下層には比較的保持力の低い磁性粉を塗布した二層構造の

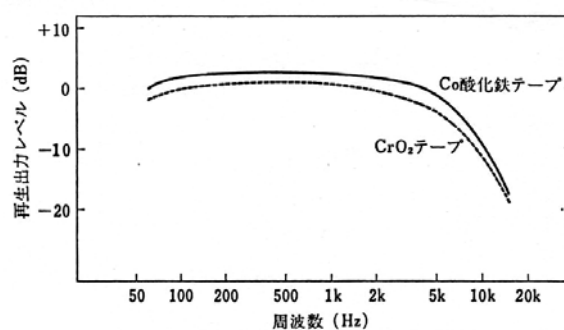


図 65-3 Type II テープの MOL・周波数特性(例)

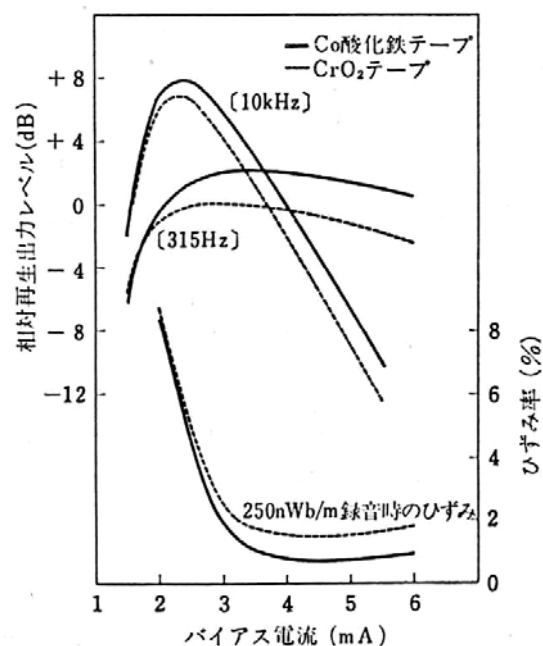


図 65-4 Type II テープのバイアス特性(例)

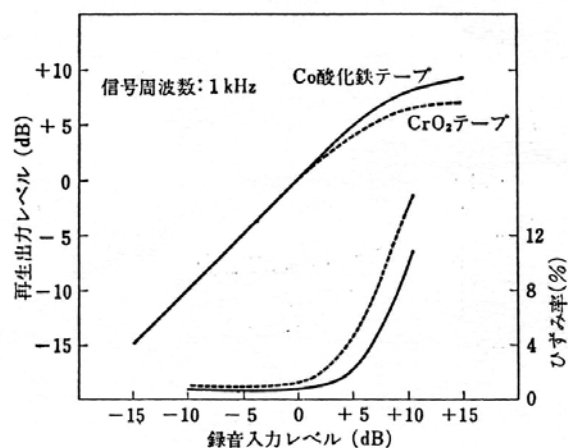


図 65-5 Type II テープの直線性(例)

テープで、1973年に、ソニーで商品化され $\text{Fe} \cdot \text{Cr}$ テープがこれに属する。

この $\text{Fe} \cdot \text{Cr}$ テープは、上層に CrO_2 を $1\mu\text{m}$ 、下

層に高充填度 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ を $5\mu\text{m}$ 塗布になっていて、中・低音域で高 MOL、高感度、低ひずみ率と、二酸化クロム、コバルト酸化鉄並の高音域での感度、MOL 特性を併せ持っている。

しがたってバイアス特性と消去特性が TYPE I と同じで、しかも高域特性が前記の図 65-6 のようにすぐれているので、再生時定数が $70\mu\text{s}$ で使用できるという利点がある。

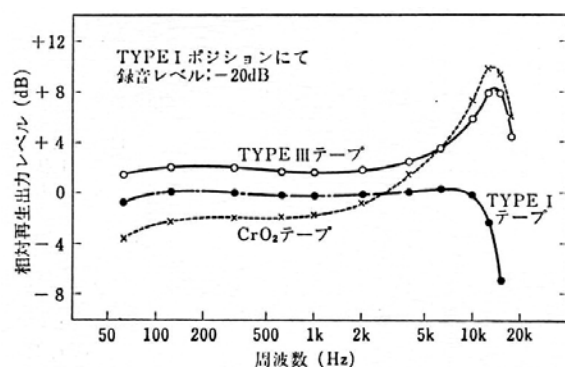


図 65-6 Type III テープの周波数特性 (例)

2.4 Type IV は、金属強磁性粉を塗布したテープで、一般にメタルテープと呼ばれているものである。メタルテープは 1978 年に 3M 社が開発したメタファインにはじまる。金属強磁性粉を使えば高密度記録が可能になるという考えから、20 年以上も前から研究が進められてきたが、多くの困難があつて実用化に至らなかった。

問題点の第一は磁性粉の磁化の問題であつた。金属磁性粉はその結晶構造内に酸素を含まないため、化学的に不安定で空気中の酸素や水分によって酸化してしまう危険があつたが、酸化防止の新技術が確立されて解決した。

第二の問題点は、磁性粉の磁気エネルギーが従来の酸化物粉の 4 倍以上もあるため、磁性粉同士が凝集（ぎょうしゅう）する傾向が強いことで、高度の分散技術あるいは塗布時の配向技術の確立があつて、磁気テープ化が可能になった。

第三は、活性の金属粉のため低コストで量産することが極めて困難であつたことであるが、これは磁性粉末の製造技術の進歩で実用化が可能になった。

メタルテープの性能を十分引き出すために、レコーダー側でも高保持力に対応すべく、飽和磁束密度の高いセンダスト材または鉄のアモルファス材を使用した録音ヘッドの開発と、消去効率の高い消去ヘッドの開発が行われ、合わせてより高い MOL 特性に対応した増幅器の設計がなされた。

図 65-7 と図 65-8 に Type II コバルト酸化鉄テープと比較したメタルテープの特性を、図 65-9 にオープンリール 19cm/s、4トラックの MOL との比較を示す。

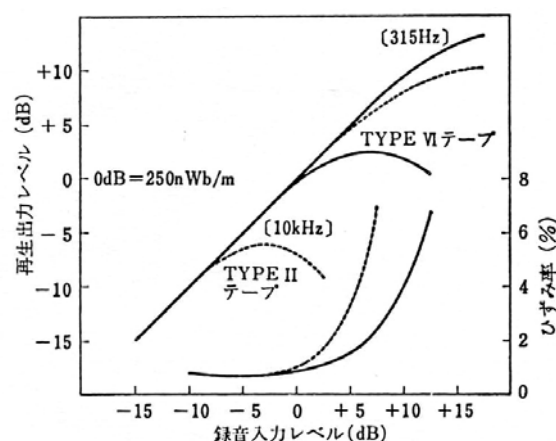


図 65-7 Type IV のテープの直線性 (例)

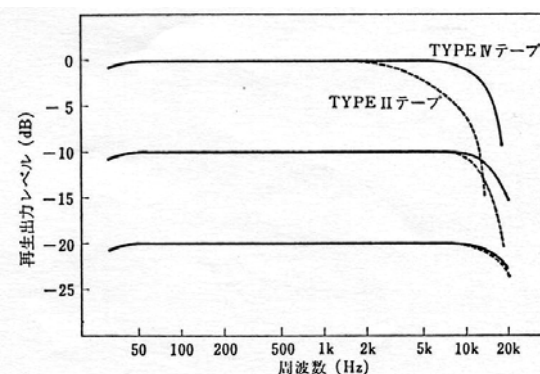


図 65-8 録音レベルと周波数特性 (例)

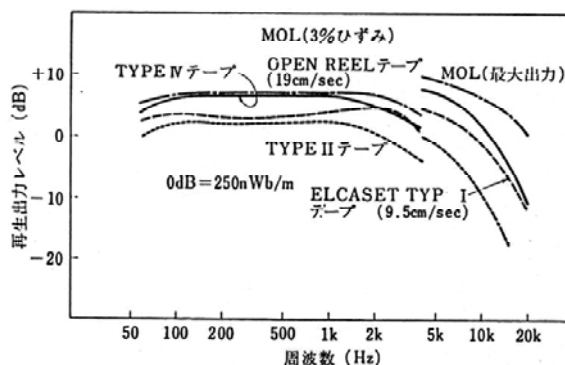


図 65-9 各種テープの MOL/周波数特性 (例)

2.5 蒸着テープの実用化 ⁽⁵²⁴⁾

1978年に松下電器（現パナソニック（株））が当時、夢のテープとされてきた金属薄膜テープを実用化した。マイクロカセットに蒸着テープ「オングローム」が誕生した。そして、1984年にはType II ポジション用としてオングロームのコンパクト・カセットが発売されている。

金属皮膜テープでは塗布型テープでは必須のバインダーが存在せず、理想のテープと考えられてきた。松下の方法はフィルムコンデンサーの電極製作に用いられていた真空蒸着法を発展させたもので、連続でベース上に蒸着薄膜を形成するものである。

優れた磁気特性を持つ反面、レコーダー用テープとしては塗布型に比べて表面が非常に平滑にできているため、ヘッドとの密着性はよいが、逆にヘッドやテープガイドなどとの摩擦が大きくなりすぎ、適当な潤滑性をもたせる必要がある。また磁性層が薄いので耐食性の高いニッケルやコバルトなどの蒸着膜でも耐食性には注意が必要であった。

3 カセット部品の役割 ^{(512) (525) (529)}

今までに経験のない9～18 μ m 厚の非常に薄い、しかも3.81mmと幅の狭いテープを小さなカセットのなかで安定に走行させるということ、しかも、オープンリール時代にはなかった使いやすさのための広範囲の使用環境条件、あるいは種々の使われ方に耐えて確実に走行させるということはカセットテープ出現の当初は極めて大きな問題であった。

この走行特性については主に部品の加工と組立精度の点で、テープレコーダー、テープ、カセット各々の立場から究明が行われ、現在では完全解決した問題であるといってもよい。

図65-10にカセット・ハーフの構造と構成部品を示す。カセットテープは約20点の部品で構成されている。これら部品の一つ・ひとつがカセットテープの性能に大きな影響を与える。構成部品を役割から大きく分類すると、磁気テープを安定に走行させると同時にテープを保護する部品とに分かれる。

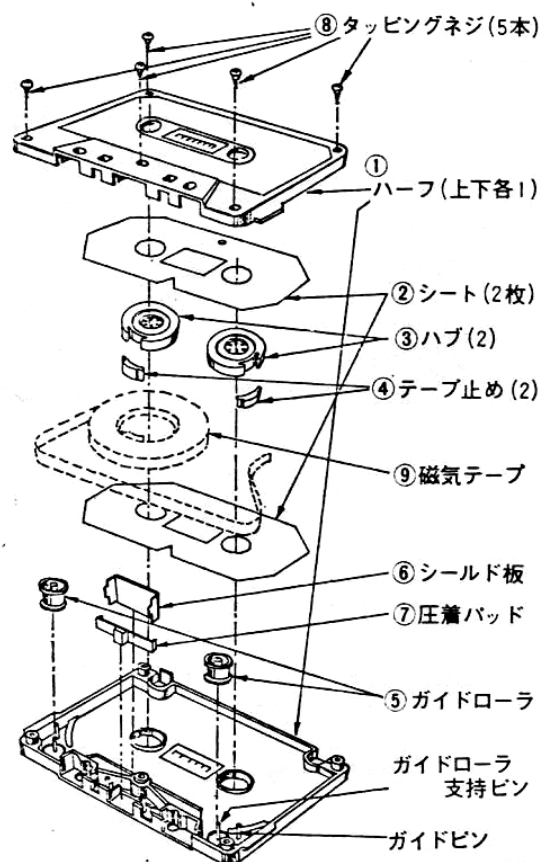


図65-10 カセット・ハーフの構造と構成部品 ⁽⁵²⁵⁾

以下、カセット・ハーフの部品の役割について簡単に説明する。

3.1 カセット・ハーフ

磁気テープを除いたすべての部品をカセット・ハーフと呼んでいるが、この項では外側のケースと考える。

このハーフは上下対で構成され、5本のネジで上下組合せてある。この部品で磁気テープを保護し、取扱いを簡単にすると同時に、外部からのほこり等を防ぐ、またテープレコーダーにテープをセットした時に、磁気テープの位置を決定するという重要な役目がある。そして当然のことであるが、ローラー、パッド等、他の部品の位置もこの精度で左右される。

寸法精度、特に前面部テープ走行に直接関係する部分での性能向上が図られる。また、平行度、平面

度など、さらに、温度特性、耐衝撃性なども考慮される。

なお、ハーフはその仕上がり商品価値を左右するため。特殊な形状のシボを付けるとか、ウインドー部を大きくして内部のテープがよくわかるようにするとか、デザインの面も考慮される。

3.2 ハブ

磁気テープの両端を固定し、巻き込むための部品であるが、この部品もシートとの摩擦を軽減するために材質および精度は重要である。

テープを巻き取る役割をもっているため、第一に真円度が重要である。真円度の悪い場合にはテープにひずみが加わって変形したり、テープがフラットに巻かれないためシートとの摩擦が大きくなり、走行トラブルを生じる危険性もある。

また、テープ・クランプ部に段差が生じたり、隙間があったりすると、テープに変形が生じ、レベル変動の原因になる。さらにテープのクランプを確実にしないと、使用中にテープがハブから抜けてしまうというトラブルを生じる。このようにハブは非常に重要な部品であり、精度の向上、クランプ方式の改善など行われる。

3.3 ガイドローラー

磁気テープの走行位置の規定と、走行の摩擦を軽減させる役目があり真円度と垂直度は大切で、回転むらの原因にもなる。

ローラーを受けるハーフ側に立つガイドローラー・ピンの垂直度も大きく関係する。このピンは当初スチールピンであったが、成形精度の向上で、ハーフと一体成形したものも採用されている。

3.4 シート

ハーフの中の磁気テープの保護と摩擦を軽減するために、磁気テープを上下からはさむ形で用いられ、耐摩耗性、摩擦係数、静電特性なども考慮してシリコン含浸紙、グラファイト、テフロン、ポリエステ

ルなどの材料が使用される。

シートには図 65-11 に示す例のように、種々の形の突起を設けたり、折り曲げたりして磁気テープとの摩擦を少なくすると同時に、早送り、巻戻しの時に磁気テープと一緒に巻き込まれる空気を逃して、きれいに巻き取ることによって磁気テープのエッジが痛むのを保護するためでもある。

このシートの材質、形状は回転むらに大きな影響を与える。

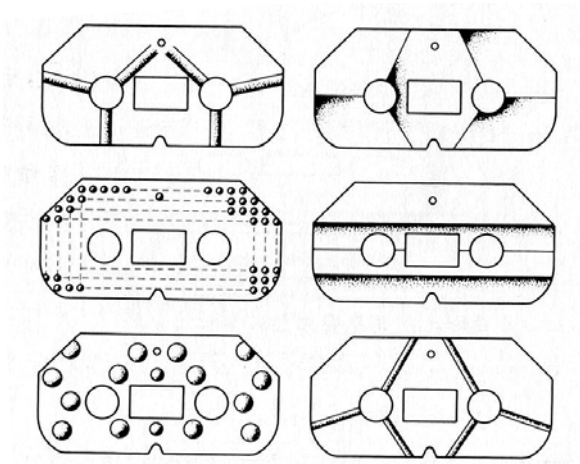


図 65-11 各種シートの例 (512)

3.5 シールド板

ヘッドへの無用な外部磁界のシールドと、圧着パッドを支える役目をする。したがって高透磁率材料が使われる。

3.6 圧着パッド

磁気テープとヘッドの接触を良くし、出力変動を少なくするため、リン青銅の板にフェルトを貼ったものが用いられる。このフェルトが中心から外れたり、曲がって接着されていると、十分にその役目を果たすことができない。

3.7 ガイドローラー支持ピン

ガイドローラー支持ピンは、ハーフに金属製のピンを差込んだものと、ハーフの一部として樹脂のピンが立っているものがあり、いずれの場合もピンの傾きがないことがテープ走行にはよい。

3.8 ガイドピン

このピンの役目は磁気テープに適度の摩擦を与えることで、その傾きは磁気テープの走行位置に大きく影響する。このピン以外にも、ハーフ前面には磁気テープのベース面に接する部分が6か所あり、それらの部分の垂直性は磁気テープの走行に影響する。

4 機械的特性⁽⁵¹²⁾

録音テープは使用または保管するうえで、テープ幅、厚み、長さなどの寸法精度のほかに、次のような機械的特性が要求され(表 65-2)、これらの特性はテープの材質や製造工程によって大きく影響する。

4.1 強度

録音テープは走行時の引張力や起動、停止時に瞬間的に加わる衝撃で伸びたり、切断することがある。

録音テープの強度は磁性膜にも関係するが、ベースの種類とその材質に大きく支配される。そのため、ポリエステルのように比較的伸び易い材料では、延伸処理という方法でベースを強化して、いわゆる強化ポリエステルとして使用される。

図 65-12 にテープ抗張力の例を示すが、一般に厚みが小さくなると強度は低下する。ポリエステル・ベースは引張り荷重が加わると切断する前に永久伸びをを起こしてしまう。

カセットの場合、普通、テープ両端には厚さ $38\mu\text{m}$ 、長さ $15\sim 20\text{cm}$ のリーダーテープが付けられ、テープの端末における強度を増すとともに、ハブに直接テープをまくことによるハブのテープ止め付近の形状の機械的影響が、テープに及ばないようにしている。

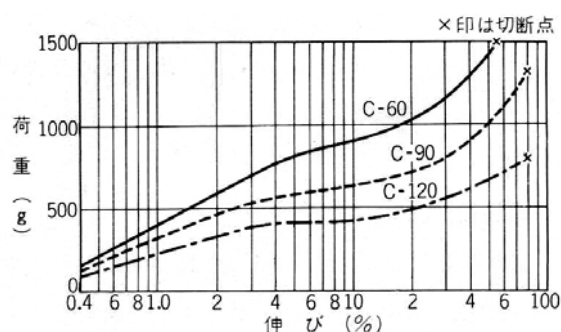


図 65-12 テープの抗張力(例)⁽⁵¹²⁾

4.2 変形

テープは 図 65-13(a) のようなカールや片伸び、よれなどがあると、消去不完全やレベル変動の原因となる。ことにステレオ録音では片側のチャンネル(主に外側のトラック)に多く現れる。これらは、ベースの種類、テープ裁断(スリッティング)の精度、そして温度、湿度の影響のほか録音、再生したあとテープ保管時の巻き方不整などがあると生じる(同図(b))。特に保管の際、高温、多湿のところに置くと片伸びを助長する。

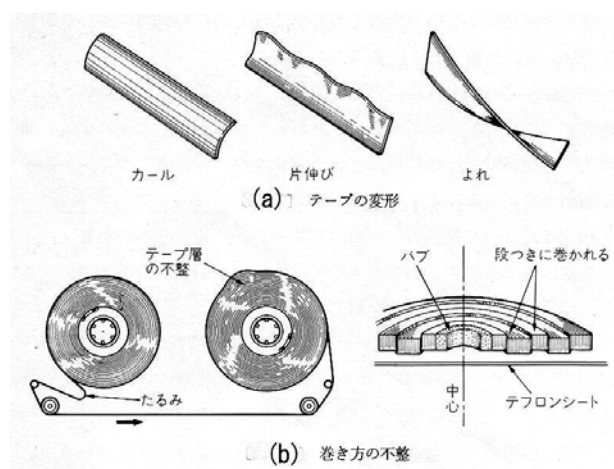


図 65-13 (a) テープの変形 (b) 巻き方の不整

4.3 柔軟性と表面の平滑性

テープは柔軟なほどヘッドとの密着性が高まり、高域周波数の感度が大となり、さらに再生出力がより、安定する。密着性を高めるためには、テープ表面の平滑性も大切なことである。テープ表面に磁性材料の不均質な部分や、かたまりがあると、ヘッドギャップとの密着性が損なわれ、信号のドロップアウトが生じる。

4.4 粘着性

粘着はバインダーが軟質であったり、経時変化により変質した場合に生じる。粘着があると、テープの繰り出しが一定でなくなるため、衝撃性のレベル変動を生じるが、市販されているテープは余程の高温、多湿でない限り、粘着による性能の低下はまず起こらない。

4.5 磁性粉の接着性

磁性粉の接着が弱いと、テープ駆動機構部のガイドやヘッドに脱落した磁性粉が付着することがある。このようなテープは録音、再生の不良（特に高音）、感度低下を招く。テープが新しいうちは目立たなくても、繰り返し使用したり、あるいは長期間保存した後には劣化して、このような現象が目立つようになる場合がある。

4.6 テープ鳴き

録音または再生する際、テープがヘッドやガイドの摩擦により振動が生じると、可聴周波数を含む広範囲のノイズを発生する。振動を生じるテープの部分から直接聞こえる場合と、録音または再生信号を振動周波数で変調する場合がある。いずれの場合にも、著しく音質を損なう。高温、多湿の雰囲気では特に発生し易く、このようなテープ鳴きの発生原因は磁性塗料、磁性面の状態、環境、ヘッドやガイドローラーの材質など多岐にわたり、一旦発生すると除去するのが困難である。

5 磁気テープの磁気特性 (512) (525)

磁気特性は磁気テープの磁性体の基本的性質を表わすもので概略の特性を示している（表 65-2）。

5.1 最大磁束密度

図 65-14 は磁化曲線の実測例で、横軸が磁界の強さ、縦軸は磁束を磁気テープの磁性層の断面積で割った磁束密度を表わしている。縦軸は磁束で示す場合もある。この曲線で縦軸と交わる点が最大磁束密度となり、例では 1,500Gs（ガウス）である。この値は同種の磁性体の場合、低周波数での最大出力と関係がある。

5.2 保磁力

同図で横軸と交わる点を示している。一般的にはこの値が大きいほど消去しにくく、録音バイアス電流も大きくなる。この値は高周波数での最大出力と関連する。

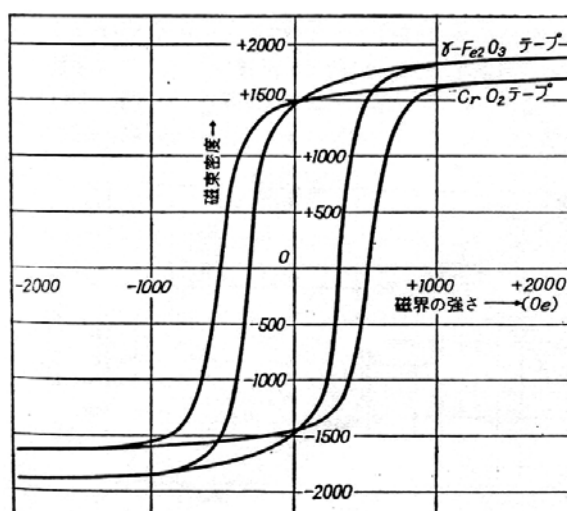


図 65-14 テープの磁化曲線（例） (525)

5.3 角型比

図の磁化曲線で磁界の強さが十分大きな時の磁束密度を最大磁束密度と呼ぶ。この最大磁束密度と最大残留磁束密度の比を角型比といい、%または比をそのまま数値で表わしている。この値は 100%または 1 に近いほど効率の良い磁性体といえ、図の例では γ ヘマタイトが約 80%、二酸化クロムが約 90%になる。

6 電磁変換特性 (512) (525)

磁気特性は磁気テープ固有の特性であるが、電磁変換特性は測定条件によって大きく変化する可能性がある。特にバイアス電流の設定による変化は大きく、従来から用いられている数値による表示（表 65-2）と、最近はこのバイアス電流の設定を変化させた時の特性変化がわかるような表示方法がみられるようになった（図 65-15）。

6.1 数値による表示

(1) バイアス

図 65-16 にバイアス特性の例を示した。一般に、この特性で 4kHz の最大出力の点を過ぎて 0.5dB 出力が低下した点、または 1kHz で最大出力が得られるバイアス電流を測定し、各メーカーが基準としているテープで同様に測定したバイアス電流との比を%または dB で表示する。この特性は図の(a)と(b)

を比較するとわかるように、測定に用いる録音ヘッドのギャップ長でも差が表れる。最近のデータでは録音ヘッドのギャップ長を明記するのが多くなってきた。また、バイアス電流をパラメーターにして周波数特性の変化を示したものもある（図 65-17）。

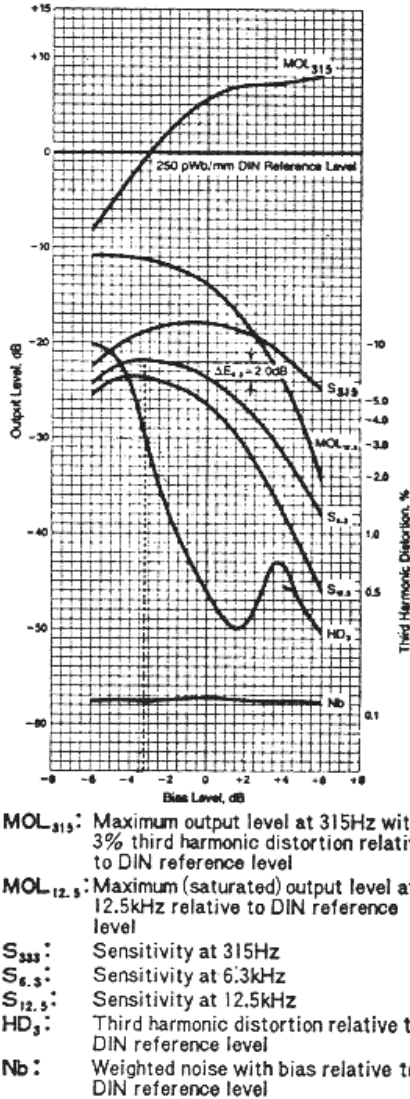


図 65-15 バイアス値を横軸としたテープの特性例 (525)

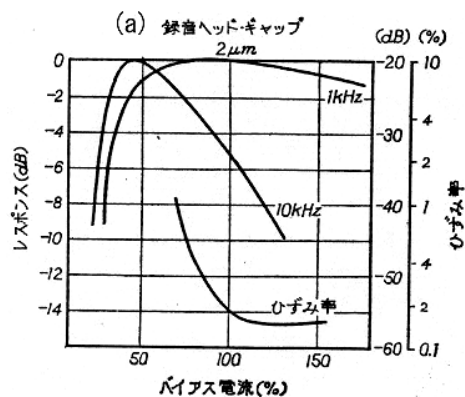


図 65-16
バイアス特性例 (525)

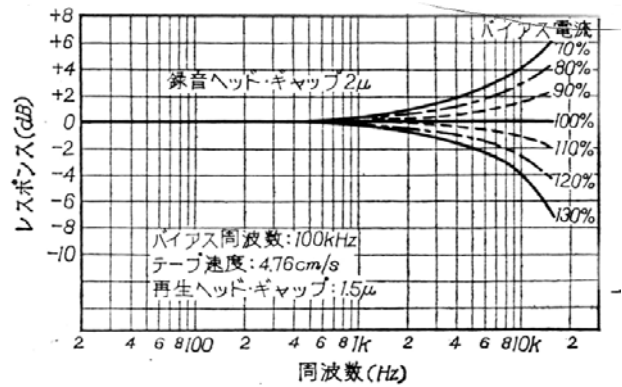


図 65-17 バイアスをパラメーターとした周波数特性の変化 (例) (525)

(2) 最大出力

図 65-18 に録音入力対再生出力特性の例を示す。この特性は録音入力を増加させた時、再生出力がどの程度まで比例関係を保てるかを示したもので、周波数によっても異なる。

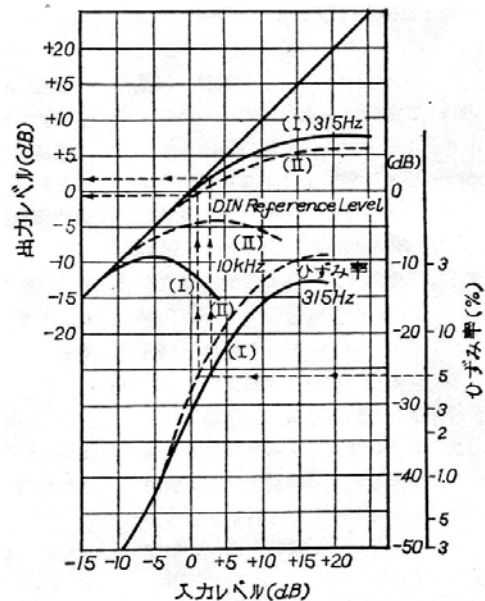
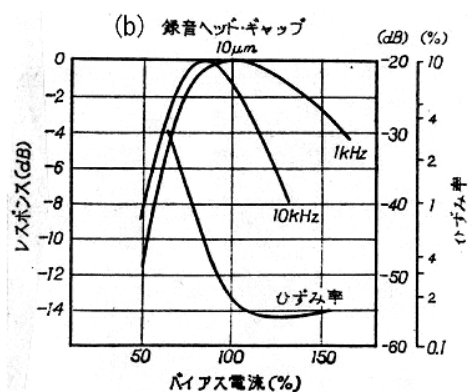


図 65-18 録音入力対再生出力特性 (例) (525)



最大出力はM.O.L.(Maximum Output Levelの略)と表示する場合もあり、315Hzの最大出力は一般にひずみ率が5%(HiFi用テープでは3%)になる出力レベルで、基準とする磁気テープとの差で表わす場合(表65-2)、図65-18のような特性から直読した値を表示する場合がある。高周波数の場合、ひずみ率の測定に決定的な方法がなく、最大出力で表わす場合が多く、この場合と実測の測定値で表示する場合がある。

最大出力は周波数に関係なく、大きい方が高レベルの録音が可能になり、録音補償による音質の劣化を防ぐことができる。

低周波数における最大出力は、感度と相関があり、感度の高いテープほど最大出力も大きくなる。

最大出力も周波数特性と同様にバイアス値によって多く変化する。

(3) 感度

感度は315Hzの信号をテープ・メーカーで基準としている磁気テープに録音し、その録音電流と再生出力を測定し、つぎに比較しようとする磁気テープに同じ録音電流で録音した時の再生出力の比をdBで表わす。感度も録音バイアスの設定によって、多少変化する。

感度は磁性体が同一であれば、磁性層の厚いほど高く、また粒子の密度(充填率)が高いほど数値は高くなる。

(4) 周波数特性

カセットレコーダーの周波数特性は、その互換性から再生系と録音再生総合の2種類がある。

再生系の周波数特性は、各信号周波数が録音されたテストテープを再生し、出力端子における各周波数信号の出力レベル差(dB)を測定する。そして、録音再生総合周波数特性は、規定の録音レベルに各信号を一定の入力(規定録音レベルから20dB低く)で録音し、これを再生して出力レベル差(dB)を測定する。

数値だけの表示のときは、315Hzにおける感度差を補正して8kHz、10kHz、12.5kHz等の周波数における感度差をdBで表わす。

(5) 高調波ひずみ

録音テープの高調波ひずみ率は、普通、規定バイアス、基準周波数(315Hz)、基準録音レベル(160nWb/m)または、ピーク録音レベル(250nWb/m)における第3次高調波ひずみ率(%)で表す。

この他の周波数またはレベルにおけるひずみ率も音質の評価には有効であるが、高域におけるひずみ率は測定が困難なので、普通、基準周波数だけにとどめている。

第3次高調波のひずみ率はバイアス値により変化し(図65-15)、周波数が異なれば、録音レベル、バイアス値が同一であっても変化する。

(6) SN比

磁気テープの雑音としては、テープ消磁器等で完全に消去した状態で、バイアスだけを加えたときの雑音(バイアス・ノイズと呼ばれる)が対象になる。

磁気テープの雑音は磁性層の表面性、磁性体粒子の大きさ、その分散性などが関係して発生するもので、磁気テープの利用できる範囲(ダイナミック・レンジ)を決定するもので、最大録音レベルとともに良否の判定には重要な要素になる。

SN比の測定は、規定のバイアスを与えて無信号で録音し、その再生出力雑音を、聴感補正回路(図65-19のA曲線)を通して測定し、規準録音レベル

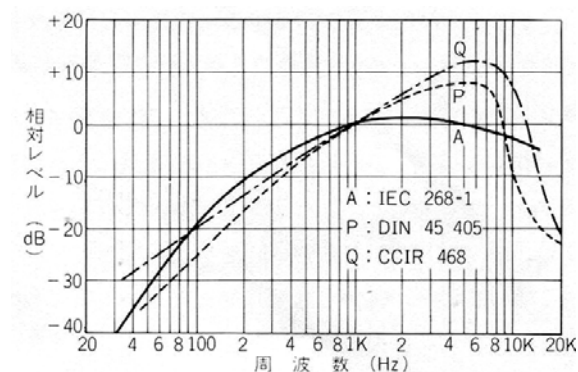


図65-19 SN比の測定に使われる補正曲線⁽⁵¹²⁾

(またはピーク録音レベル)との差を求め、dB で表わす。SN 比は測定に使用されるカセットレコーダーの SN 比の影響を受けるので、同一条件で測定したときに初めて相対評価ができる。

(7) 消去

消去は基準より 5~10dB 高いレベルで 315Hz 信号を録音し、その一部を消去した後、未消去部分と消去部分の再生出力レベルを測定し、その差を dB で表す。消去は普通、65dB 以上とられるが、高域周波数の性能を高めるために、保持力が大きくなると消去しにくくなる傾向がある。

(8) 転写

録音済みのテープはカセットの中で多層巻きされて保存されるため、録音信号が隣接したテープに転写される。したがって信号を再生すると本信号の前後に転写信号が表れる。プリエコーと呼ばれる転写信号が最も大きく表われ、録音信号のない部分に転写されると、テープのバイアス雑音より気になる。

転写は録音テープのベース厚が大きいほど、磁性体の保持力が大きいほど少なくなるが、基本的には磁性体の磁氣的性質によって定まる。しかしテープ層間の密接を防ぐため、できるだけゆるく巻くとか、保存温度を低く保つなどの注意を払えば、ある程度は少なくすることはできるが、本質的に防止することはできない。

測定は普通、基準録音レベルより 10dB 高いレベルで 1kHz 信号を外周の 1 回転以内に録音し、その後、約 10 回転した後、再び録音し、これを数回繰り返して温度 30℃で 24 時間放置したのち、レベル記録計を使用してこれを再生し、現信号と最大転写信号の再生出力レベルを測定し、素の差を dB で表わす。

6.2 バイアス電流を横軸にしたグラフによる表示

図 65-15 にこの表示の一例を示した。ドイツでは古くからこの方法で表示していたが、最近では日本や

米国でも見られるようになった。この図で横軸がバイアス電流、縦軸が出力レベルである。

図 65-20 に IEC 各タイプのバイアス特性の代表例を並べてみた。表 65-3 に試験用テープレコーダーの仕様を示す。

各特性曲線は、MOL315 が 315Hz の第 3 次高調波ひずみ率 3%の最大出力、MOL12.5 が 12.5kHz での最大出力、S315~S12.5 がそれぞれの周波数の感度まで含んだバイアス特性、HD3 は 315Hz で、DIN Reference Level の第 3 次高調波ひずみ率、Nb が雑音レベルになっている。

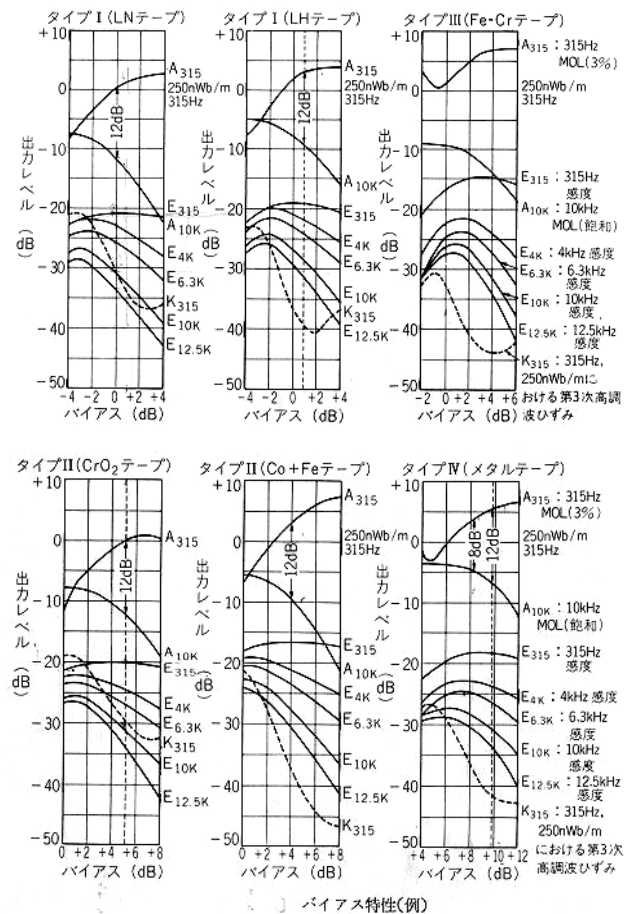


図 65-20 各テープのバイアス特性 (例) (512)

テープ速度	4.76cm/s (±0.2%)
消去ヘッド	フルトラック、ダブルギャップ
録音ヘッド	フルトラック、4μm (または2μm) ギャップ
再生ヘッド	ステレオトラック、(1.5μm ギャップ)
バイアス周波数	100kHz
録音イコライザ	なし
再生イコライザ	タイプ I : 120μs タイプ II、III および IV : 70μs

表 65-3 試験用テープレコーダーの仕様 (例) (512)

(1) バイアス特性

録音テープのバイアス特性は磁性材料、磁性膜の厚さ、録音信号の周波数などに関係し、そのバイアス値は最大出力レベル(MOL)、感度、周波数特性、第3次高調波ひずみ率などとの兼ね合いで選定され、カセットレコーダーの場合は、各基準テープについて315Hzの最大出力レベル(MOL、5%、HiFi用は3%)と10kHzの飽和出力レベルとの差が12dBとなるバイアス値が、規準バイスとしてIECで定められている。

そして市販テープのバイアス値(動作バイアスと呼んで)は、互換性の必要から規準バイスに対する比を求めdBで表わす。そして電磁変換特性は基準バイスまたは動作バイスで測定した値がカタログ等に表示される(表65-2)。

なお、市販テープの動作バイス値は定格値(規定バイスとよんでいる)に対してHiFi用のもので、 $\pm 10\%$ 、一般用のもので $\pm 20\%$ のばらつきがある。

図65-20に代表的なテープのバイアス特性の例を示すが、これらの特性は録音ヘッドのギャップ長、イコライゼーションなど、試験用テープレコーダーの特性によって大きく変わるので、テープ間の比較には試験条件が同一でなければならない。表65-3に一般に使われている試験条件を示す。

(2) 高調波ひずみ

ひずみは聴感上、音のつまりや濁りに関係し、カセットレコーダーの場合、アンプなどの非直線性のために生じる高調波ひずみや変調ひずみの他に、テープ走行系に起因する変調ひずみがある。

高調波ひずみはカセットの場合、録音入力と再生出力間の非直線ひずみのために発生するひずみで、その量は再生出力の基本波分に対する第2次、第3次.....の高調波成分の含有率(%)で表わし、これを高調波ひずみ率、略してひずみ率とよんでいる。

録音時のひずみはアンプ自身のひずみが少ないものとすれば、録音によるひずみが主で、その程度は

テープとその使用条件に関係し、バイアス電流と録音レベルの設定が重要になる。

録音時のひずみ率は、普通、平均レベル付近で1%以下、最大録音レベル付近では、3~5%になっている。ひずみの成分は、交流バイスを使用しているため、主に第3次高調波である。

録音アンプ自身のひずみは普通、録音ひずみより少なくなるよう設計されるが、高域補償によるひずみ、過大入力(特にマイク入力)によるひずみの増加はできるだけ避けなければならない。ヘッド自身のひずみはテープに比べれば、わずかなものであるが、コアの材料、構造によって多少の差が生じる。また、極端な直流帯磁があるときは大きな録音ひずみの原因となる。

録音テープのひずみ率は、普通、規定バイス、基準周波数(315Hz)、基準録音レベル(160nWb/m)またはピーク録音レベル(250nWb/m)との差をdBで表わす。測定周波数は基準周波数(315Hz)と高域周波数(たとえば10kHz)が用いられ、バイス値に対する最大出力レベルの変化は、高域における高調波ひずみ率は測定できないので、普通、高域では飽和出力レベルを最大出力レベルの代わりに求めている。

高域における第3次高調波のひずみ率は入出力特性(直線性)から圧縮量を求める方法(この場合、5%のときは1.2dB、3%のときは0.75dBとなる。混変調ひずみから求める方法(第3次高調波ひずみ率5%のときは混変調ひずみ率8%、第3次高調波ひずみ率3%のときは混変調ひずみ率5%)などから求めることができる。

(3) 混変調ひずみ ⁽⁵²⁷⁾⁽⁵¹²⁾

2つの異なった周波数信号を同時にカセットデッキの入力に与えると、アンプ、ヘッド、テープなどの非直線性のために、その再生出力には基本周波数またはその倍数の周波数との和や差の周波数($f_1+f_2, f_1-f_2, f_1+2f_2, f_1-2f_2, \dots$)が混変調ひずみ(IMひずみ)として表われる。混変調ひずみの各周波数

の大きさは、入出力特性（直線性）および高調波ひずみ率との間に一定の関係があり、高調波ひずみを少なくすれば、当然混変調ひずみも少なくなる。

カセットレコーダーの混変調ひずみの測定は、近接した2つの周波数信号をデッキの入力に与え、非直線性によって発生するサイドバンドを測定し（図 65-21）、それぞれの振幅比を%で表す。カセットレコーダーの場合、特に高域における高調波ひずみの測定は、最高再生周波数の1/3以下（第3次高調波の再生範囲）までであり、また、自己減磁作用などが働いて数kHz以上の測定はできない。そのため、従来、高域での第3次高調波ひずみ率は入出力特性の圧縮量から求めていたが、測定精度が悪く、最近では2信号によるサイドバンドによるひずみ法の測定がおこなわれるようになった。図 65-22 にカセットデッキの混変調ひずみの例を示す。

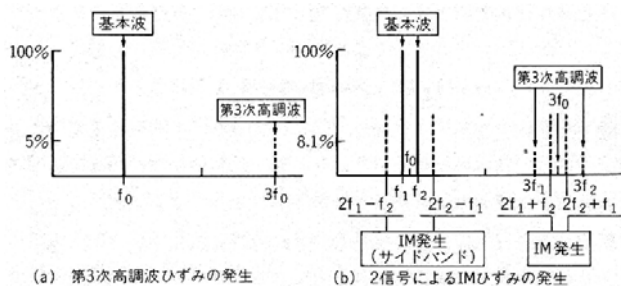


図 65-21 高調波ひずみと混変調ひずみ (512) (527)

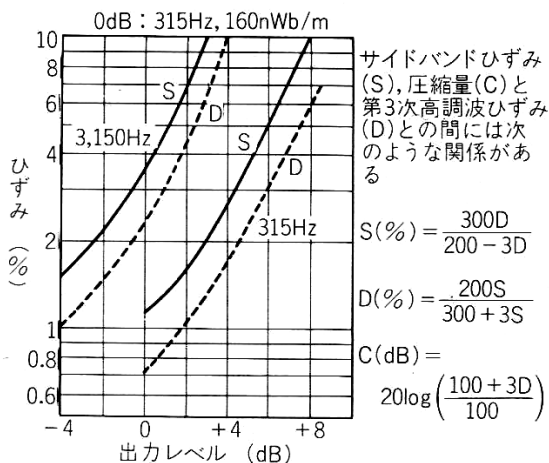


図 65-22 サイドバンドひずみの例と、換算した第3次高調波ひずみ率 (512) (527)

(4) テープ走行系による変調ひずみ

テープ走行系で生じる変調ひずみは周期的なレベ

ル変動によるAMひずみ（振幅変調）と、ワウ・フラッターによるFMひずみ（周波数変調）がある。

人間の耳はAMひずみに対しては比較的鈍感であるが、FMひずみに対しては、周期の遅いときはワウ・フラッターとして感じ、早い周期のときは音のにごりとして感じる。そしてさらに早い周期（スクレープ・フラッター）のときは再生音のあらさや、にごりにも関係するが、この場合は聴感上からみて変調雑音として扱っている。

(5) 感度むらと出力変動

テープ磁性体の不均一、欠如、ごみや異物の混入、テープとヘッドの接触不良などによって生じる録音信号（磁束）のまたは再生出力の変動で、普通、テープ巻中に生じる変動の周期がきわめてゆるやかな場合、(1Hz以下)をテープの感度むらといい、変動の周期が早い場合(1~100Hz)をテープの出力変動とよんでいる。

また、出力変動のうち、出力低下による変動の深さと時間で示される特性（図 65-23）⁽⁵³¹⁾を、ドロップアウト（音飛び）とよんで区別することがある。

測定には、普通、感度むらは低域の周波数（たとえば315Hz）、出力変動は高域の周波数（たとえば8kHz）で行われ、それぞれ、2dB（VU）以下に保障されている。図 65-24 に感度むらと出力変動の測定例を示す。

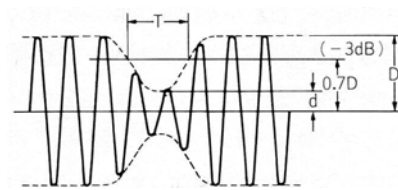


図 65-23 ドロップアウト (512) (531)

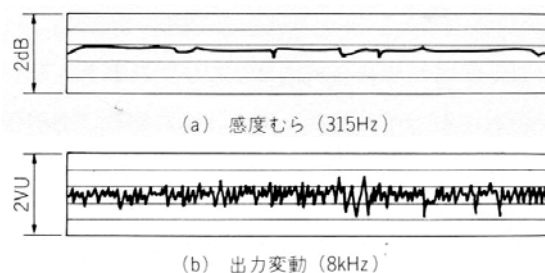


図 65-24 感度むらと出力変動（例） (512)

(6) クロストーク

漏話ともいい、一般には混信ともいう。テープが往きと帰り（カセットの裏表）に録音が行われるカセットレコーダーの場合に反対方向に録音されたトラックからの音漏れ、これをリバーストラック・クロストークという。原因はおもに縁辺効果によるヘッド表面における磁氣的漏れによるもので、低周波数ほど多くなる。ヘッドの構造やトラック寸法による宿命的な漏れのほかに、ヘッドのコアにずれができると、クロストークはさらに大きくなる。

クロストークの規格は、一般用 (DIN) は 500～6,300Hz で 40dB 以上、HiFi 用 (IEC) は 1kHz で 60dB 以上、500～6,300Hz で 45dB 以上となっている。

(7) チャネル・セパレーション

ステレオの場合の左右チャンネル間の漏れをステレオ・チャンネルセパレーションといい、リバース・クロストークの場合とちがって音源が同じなので、あまり問題にならないが、左右音の分離に関係してくる。

左右チャンネル間の漏れは、主にヘッド内の隣接コイル間の漏れ、テープ内の漏れで周波数が高いほど多くなる。また、カセットの場合、左右チャンネルのトラックが隣接しているので、縁辺効果による漏れもある。

チャンネル・セパレーションの規格 (IEC) は、HiFi 用の場合、1kHz で 26dB 以上、周波数 500Hz～6kHz の間で 20dB 以上となっている。

(8) ダイナミックレンジ

最大入力レベルと雑音で制限される音量の変化範囲のことを、ダイナミックレンジという。

ダイナミックレンジは音楽の場合で 70～90dB、会話の場合で 40dB 程度といわれ、この場合最大音圧レベルと室内騒音レベルとの差を dB で表わした値をいっている。

カセットレコーダーの場合は、テープの最大出力

レベルが上限となり、下限はテープの雑音（主にバイアス雑音）となる。

ダイナミックレンジは、周波数によって最大出力レベルと雑音レベルは異なるので、当然、ダイナミックレンジに周波数特性があり、また音楽や会話など録音ソースにも音圧レベルに周波数特性がある。

図 65-25 にカセットデッキのダイナミックレンジを示す周波数特性の一例を示す。-20VU の測定レベルの周波数特性に比べ、高レベルでは、高周波数になるほど入出力の直線性が悪い（ひずんでしまう）、高域の特性が悪くなることがわかる。

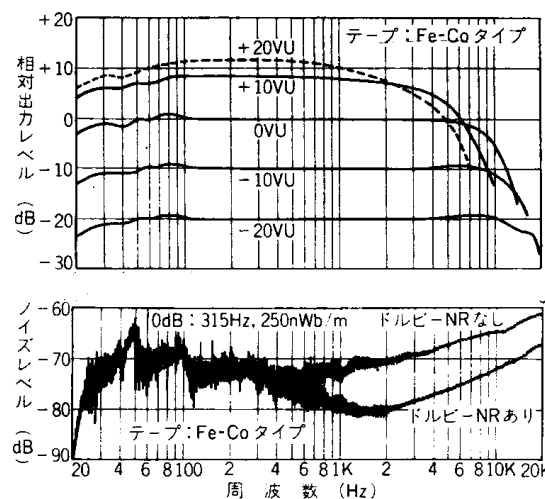


図 65-25 テープのダイナミックレンジ (例) (512)

(9) テストテープ (272) (582)

電磁変換特性の測定に必要なテストテープの例を図 65-26 に示した (272)。

同図(b)は特に測定時間の短縮と測定データの整理の整理に便利なスワイプ・タイプのテストテープの例である。

7 エンドレス・カセット

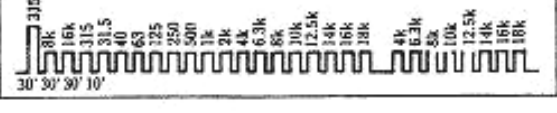
図 65-27 はカセットにエンドレステープを組込んだエンドレス・カセットの一例 (TDK) で、特殊用途に利用されている。テープの繰り出し機構はエンドレス方式と同じであるが、補助駆動機構があつて薄手テープのエンドレステープでも支障なく使用でき、かつ早巻操作もおこなうことができる。

Calibration Series
●Speed & Flutter

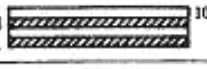
(a) 測定用テストテープの例 (A-BEX社)

MODEL	High Frequency Time Constant (ms)	DESCRIPTION		APPLICATION
		FREQ./LEVEL	PROGRAM	
TCC-110	120	3kHz -4dB		テープ速さ精密測定 ワウ・フラッタ測定 テープ速さ校正値付

●Frequency (Spot type)

MODEL	High Frequency Time Constant (ms)	DESCRIPTION		APPLICATION
		FREQ./LEVEL	PROGRAM	
TCC-162	3180+120	DIN Ref. Level -4dB 31.5~18kHz -24dB		周波数特性測定 4kHz以上はくりかえし録音されています。
TCC-262	3180+70	DIN Ref. Level -4dB 31.5~18kHz -24dB		

●Crosstalk

MODEL	DESCRIPTION		APPLICATION
	FREQ./LEVEL	PROGRAM	
TCC-192	1kHz -10dB	 1, 2 周性帯面	クロストークチェック
TCC-194	1kHz -10dB	 3, 1 周性帯面	セパレーションチェック

(b) スイープタイプのテストテープの例 (A-BEX社)

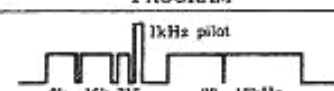
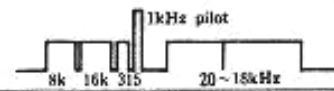
MODEL	High Frequency Time Constant (ms)	DESCRIPTION		APPLICATION
		FREQ./LEVEL	PROGRAM	
TCC-162B	120	20~18kHz DIN Ref. Level -24dB		周波数特性測定 Level Recorder 用
TCC-262B	70	20~18kHz DIN Ref. Level -24dB		対応機種 B & K 2305及び LEADER LFR 5601 (Paper Speed 1mm/s)

図 65-26 カセット用テストテープ (例) (A-bex/Almedio) (272)

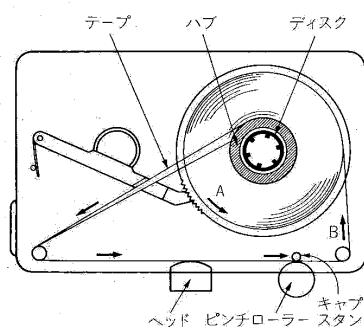


図 65-27 エンドレス・カセット (TDK EC 型の例)

【謝辞】

今回は主に飯野 祐之助氏 (当時、ソニーマグネブ
ロダクツ) (529) と高橋 正氏 (当時、(株) エーベック
ス、現アルメディアオに社名変更) (525) の記事から抜
粋・引用させていただきました。ここに謹んで謝意
を表します。

【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)
- (272) 横山 克哉編集委員長「磁気記録技術と装置・機器」電子総合出版社 (1988.06)
- (509) Philips Standard "Tape Cassette"
2nd Revision (1967.09)
- (512) 阿部 美春「カセットデッキ」
NHK 出版(1980.09)
- (523) IEC Document,
SC29A (Netherlands) 25 (1965.10)
- (524) IEC Document,
SC60A (Netherlands) 1, (1968.05)
- (525) 高橋 正「カセット・テープとは？のポイント
アドバイス」ラジオ技術 (1978-11)
- (526) 電波科学臨時増刊 {テープデッキと録音}
(1973.06)
- (527) Hueber, G.A. & Tendeloo, Han
"Twin Tone Testing"
JAES Vol.24, No.9 (1976.09)
- (528) ラジオ技術編集部
「最新市販カセット・テープ 31 種の特性測定報告」
ラジオ技術・臨時増刊 (1979.09)
- (529) 飯野 祐之助「カセットテープの技術的変遷と
その将来」、JAS ジャーナル (1980.10)
- (530) IEC Standard, Publication 94-7-1986,
Part 7: Cassette for commercial tape records
and domestic use.
- (531) IEC Standard, Publication 94+5-1988
Part 5: Electrical magnetic tape properties
- (532) W.アントリセン「キャリブレーション・テープ、リファレンス・テープ
の歴史」ラジオ技術 (1984.01)
- (533) 伊藤 福蔵「カセットテープとの出会いと
その後のオーディオテープ」
JAS ジャーナル (1993.08)

JAS Information

2012年4月度 理事会報告

第6回運営会議報告

平成24年4月11日に4月理事会・第6回運営会議が理事12名、理事代理4名、監事1名の出席のもと、日本オーディオ協会7階会議室で行われました。

4月度理事会 議事

第1号議案「新会員の承認を求める件」

平成24年2月理事会以降平成24年4月10日までの間に申請のあった大建工業株式会社と個人正会員15名の方の入会が承認されました。

法人正会員 大建工業株式会社

代表取締役社長 澤木良次

所在地：東京都千代田区外神田3丁目12番地8号

事業内容：住宅・建設資材関連事業

住宅・建設工事関連事業

第2号議案 「平成24年度事業計画案と収支予算案の承認を求める件」

・平成24年度事業計画案およびその収支予算案が説明され原案通り承認されました。

・平成23年度の収支見通しでは音展は2年連続の黒字化を達成できましたがDHT資格認定講座は震災後の需要減の影響の為赤字となりました。しかしながら資格認定講座以外の一般会計では黒字とすることができ、協会全体の総合収支では黒字の見込みとなりました。

・本年度の事業計画案としては中期事業計画検討委員会の答申を受けて委員会活動を見直し以下の主要事業を中心に活動することになりました。

デジタルホームシアター普及委員会

音のサロン委員会（旧專業部会）

生録普及委員会

放送・通信・新音源検討委員会（新規委員会）

展示会実行委員会

音の日委員会

JAS ジャーナル編集委員会

技術会議（新規委員会）

60周年プロジェクト

ソフト普及連絡会議（新規連絡会）

・平成24年度の予算案としては、従来より特定企業に偏っていた経費負担の在り方について公平性を保つ為に見直すことになりました。この結果赤字懸念の払拭をめざし中期事業計画検討委員会 財政・組織部会の提案に従い、会員企業で公正にご負担していただく値上げ案を提案し、承認していただきました。

第6回運営会議

（1） 中期事業計画検討委員会について

・5年先の協会のあるべき姿を、技術・事業の観点と財政・組織の観点から検討を進める委員会の検討内容の途中経過が報告されました。詳細は5月理事会で確認され総会で発表されます。

（2） 役員推薦委員会について

・平成23年度は役員改選の年になります。このため役員推薦委員会を発足して次年度の協会役員の推薦作業が行われています。今回はこの途中経過が紹介され、最終案は5月理事会で確認され総会で決議

されます。

総会は6月7日(木)に銀座ブロッサムで開催予定です。皆様のご出席をお待ちしています。

一般社団法人 日本オーディオ協会 平成24年度組織案

平成24年4月11日

