

Japan  
Audio  
Society

# JAS journal

平成24年3月1日発行  
通巻414号  
発行 日本オーディオ協会

2012  
Vol.52 No.2

3

- 第三世代オーディオ普及委員会の活動と課題 君塚 雅憲
- 「サラウンドスピーカの家再生配置における許容度調査」(その2)  
日本オーディオ協会 DHT 普及委員会 WG-2
- 連載:「試聴室探訪記」第10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～  
オーディオ&ビジュアル・ショップ「Cadenza」(カデンツァ)
- 連載:テープ録音機物語  
その60 録音テープ 阿部 美春  
その61 4チャンネルステレオ・テープ 阿部 美春  
その62 テープ・カートリッジ 阿部 美春
- JAS インフォメーション  
2012年2月度 理事会報告・第5回運営会議報告



一般社団法人

日本オーディオ協会



12月6日  
音の日



(通巻 414 号)

2012 Vol.52 No.2 (3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 第三世代オーディオ普及委員会の活動と課題 君塚 雅憲
- 5 「サラウンドスピーカの家再生配置における許容度調査」  
(その2) 日本オーディオ協会 DHT 普及委員会 WG-2
- 23 連載「試聴室探訪記」第10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～  
オーディオ&ビジュアル・ショップ「Cadenza」(カデンツァ)
- 連載：テープ録音機物語
- 25 その60 録音テープ 阿部 美春
- 38 その61 4チャンネルステレオ・テープ 阿部 美春
- 45 その62 テープ・カートリッジ 阿部 美春
- 56 -JAS インフォメーション-  
2012年2月度 理事会報告・第5回運営会議報告

### 3月号をお届けするにあたって

DHT 普及委員会 WG-2 の「サラウンドスピーカの家再生配置における許容度調査報告」の後半部を掲載しました。我々の視聴環境に配慮し、緻密な評価実験結果にもとづいた「ホームシアターサラウンドスピーカ配置 許容度ガイドライン」を活用ください。

連載「テープ録音機物語」では、オープンリール・テープからカートリッジ、カセット・テープへの移行期の状況を、阿部 美春さんにまとめて執筆いただきました。

試聴室探訪記は、湘南・葉山のオーディオ&ビジュアル・ショップ「Cadenza」(カデンツァ)取材させていただきました。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)

## 第三代オーディオ普及委員会の活動と課題

日本オーディオ協会 理事

君塚 雅憲

### 1. アナログからデジタル、パッケージメディアの進化

アナログオーディオ、デジタルオーディオに続く新しい時代のオーディオという意味で、第三代と名づけて出発した当委員会の活動と今後の課題について、簡単ですが報告いたします。

日本オーディオ協会の一委員会として一昨年に活動を開始した当委員会は、たいへん広い対象領域の中で、JAS の方向性の一つとして掲げられた「携帯オーディオとホームオーディオの融合」を議論することから出発いたしました。

1979年のウォークマンの登場で始まったといえる携帯オーディオですが、近年のデジタル信号処理技術と、データ通信環境の進歩が大きな推進力となって、過去10年ほどの間にそれまでとは違う形の大きな市場に発展してきました。ウォークマンはコンパクトカセットを使ったテーププレーヤーでしたが、1970年代のラジカセやステレオセットの普及とFM放送の充実などで、ユーザーの手元に多くのエアチェック・テープが存在していたことが、一つの成功要因であったと考えることも出来ます。

ウォークマンから3年後の1982年にはCDが誕生し、オーディオはデジタル時代に突入しました。アナログ時代に比べると、はるかに高い性能のソフト、ハードが出現し、高音質で使い勝手の良い機器が手の届く価格帯で次々と登場し、急速に普及いたしました。

携帯オーディオはしばらくの間コンパクトカセット型が主流であり続けましたが、CDの商品開発技術が進むにつれて、徐々にポータブルCDプレーヤーが携帯オーディオの機器として勢力を伸ばしました。しかしCDは再生専用のため、録音機能を持つコンパクトカセットを全面的に置きかえることは難しかったのです。当然の成り行きとして、デジタルオーディオ時代にふさわしいコンパクトカセット型ウォークマンの後継機が、記録も出来る新しいフォーマットとして考えられたのですが、コンパクトカセットという大きな財産をも利用しようというDCCと、全く新しい小型ディスクを使うMDが提案され、結果的にMDがその地位を占めることになりました。

コンパクトカセットはアナログオーディオであり、CDやMDはデジタルであるわけですが、いずれも音楽はある形を持った媒体に収められています。もちろんいかなる形式でどのような媒体であるか、といった規格は厳密に定められており、音楽ソフト、記録媒体、録音再生機がそれぞれ規格を守ることによって、安心して使える環境が提供されているわけです。

DCCやMDが開発される時、データの記録容量を抑えることを目的としてデジタル圧縮技術がオーディオ信号に応用されたのですが、音質議論も含めてデジタルデータ圧縮の大きな可能性が認識されたことも、その後の携帯オーディオの発展に大きな影響を与えました。

### 2. 音楽ソフト流通のパッケージレス化

蓄音機の発明以来、音楽ソフトの提供は(ラジオ放送は除いて)何らかの媒体を使って行われてきましたが、デジタルオーディオ技術の発展が、音楽をデータ化し劣化することなく伝送することを可能とし、IT技術

の進歩によってデジタルデータの流通が当たり前のように行われるようになると、媒体によらない音楽ソフトの提供が大きな潮流となってきました。

このような音楽ソフトの形態の変遷については 2010 年の音展にて協会セミナーを行い、多数の方に聞いていただきました。音楽ソフトの販売に配信という手法が使われるようになり利便性も高まりましたが、目に見える媒体、すなわちパッケージが無いことによって再生互換性や、音質の判断基準がわかりにくくなったのも事実ではないかと思えます。

第三世代オーディオ普及委員会では、JAS を代表して MAPI (Mobile Audio Promotion Initiative) の活動に参画し携帯電話での配信音楽について議論してきましたが、配信された音楽の外部機器への転送において、レベルコントロールなどオーディオ性能に関する部分が機器ごとにばらついていることに注目し、基準信号の提供を検討してまいりました。

JAS のホームページにも「モバイルオーディオ・チェックコンテンツ」として、この音源のことに触れておりますが、現代のパッケージによらない音楽ソフトにおいても、互換性や基準レベルといったオーディオの基本的な特性の確認に役立つものではないかと思っております。

パッケージ型からパッケージによらない音楽ソフトの提供という流れは、携帯型プレーヤーを前提とした圧縮型音源から始まりました。当初はデータの容量を抑え、通信路やメモリーの負担を軽減することが重要な課題であり、音質との兼ね合いを考慮しつつ技術開発が進められ、MP-3 や AAC、MD で使われた ATRAC など、いくつかの方式が並存するようになりました。

最近、ネットワークに関連する技術が急速に進歩し、一般ユーザーの通信環境が非常に高度なものになって大容量データのやりとりも無理なく行えるようになってきました。さらにハードディスクや半導体メモリー等データ記録デバイスの価格も下がり、圧縮に頼らなくても音楽データを比較的自由に扱えるようになってきました。

こうして従来の CD と同じデータがパッケージ無しで流通するようになり、さらに CD を超える高音質仕様の音源も提供されるようになってきております。ポータブルプレーヤーのヘッドフォンによるリスニングと並んで、CD 以上の音質を楽しむ PC オーディオというジャンルが活発になってきたのも、パッケージによらない高音質音源の流通が大きな要因になっていると思えます。

### 3. 将来への課題

音楽ソースはパッケージレス型へとますます変化していくのですが、100 年の歴史を持つパッケージ型に対して、ユーザーから見て解りにくいところも多々あるのではないかと思います。特に PC オーディオでは、必要な機材の選択、接続方法、音源の入手等々、ハードルがやや高く感じられるところがあって、幅広い普及にはまだ至っていません。一方、IT 技術に親しみが深い若い世代を中心としたポータブル機器は広く普及し、ヘッドフォンによるリスニングの比重はますます高まっています。こうした変化に対応し、オーディオ文化を発展させていくためには、音源の音質レベルやリスニングスタイルにこだわることなく、パッケージレス型オーディオの課題をきちんと把握し、関係各位への提言に多少とも貢献が出来るよう活動を続けていくことが大切であると思っております。

オーディオの新たなあり様について考えることは、今後の協会活動の中でも重要なテーマになってくると思いますので、これからも皆様のご助言、ご協力を宜しくお願いいたします。

## サラウンドスピーカの家庭再生配置における許容度調査

(連載 その2)

日本オーディオ協会 DHT 普及委員会 WG-2

### 2 評価実験

#### 2-1 評価語と音源

サラウンドの評価語として現在世界的に統一した用語がないため今回は、最もサラウンド音場を適正かつ明確に評価できる重要用語として以下の3用語を用いた。

- ① 臨場感 (包まれ感)
- ② 定位感
- ③ 移動感

これらにふさわしいと思われる音源として8種類の音源を収集しその中から今回の実験に適切と思われる以下の3種類を選択した。(各音源は、あらかじめ使用許諾を得て提供された音源から最適部分各1分間使用)

- ① 自然音 (森の野鳥) : 早朝の森で360度様々な野鳥が鳴いている
- ② 音楽 (POPS) : センターにメインボーカルがあり、各楽器が360度定位
- ③ 効果音(UFO360度水平回転) : モノラル音源が水平方向に速度を上げながら回転

#### 2-2 実験用音源制作 (2010-09)

評価実験には、各パターンの再生音の瞬時提示を可能とし評価精度を向上させるため、あらかじめITU-R BS.1116-1 評価ルーム規格に準拠した都内AVメーカー評価スタジオで7パターンのスピーカ配置再生音を受聴位置に設置したダミーヘッドによりバイノーラル録音し収録は96kHz・24bit リニアPCMで行った。

##### 2-2-1 本評価ルームの諸元

- ① 床面積 54.6平方メートル (図18参照)
- ② 残響時間 0.4sec(カーテン開放時)
- ③ NC値 -15以下(空調強稼働時)

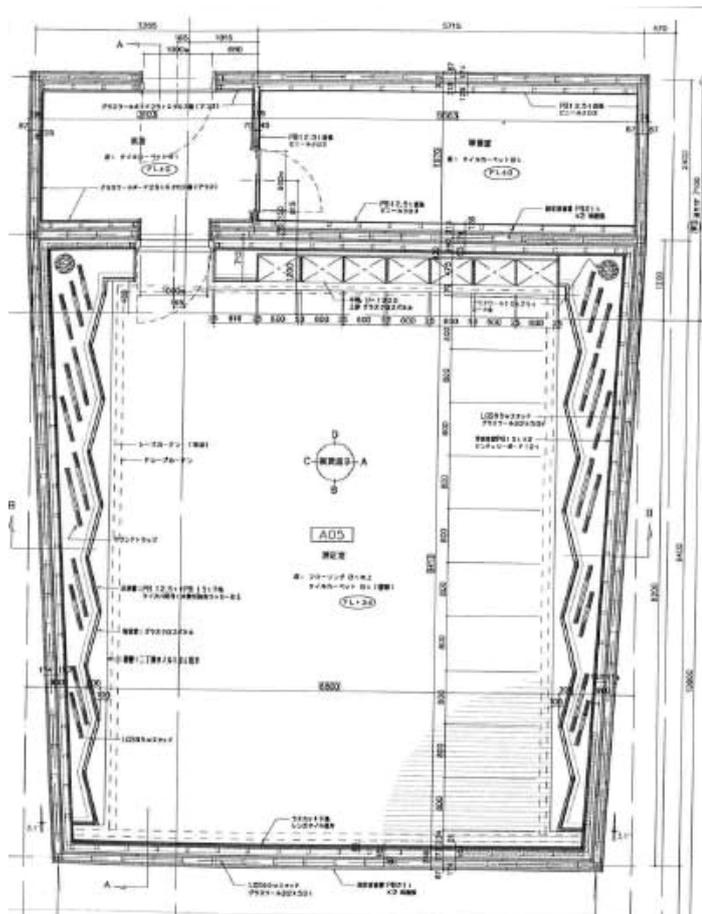


図 18  
評価ルーム平面図

### 2-3 収録方法と使用機材

評価ルーム内で、最適リスニング位置を設定し、各再生音レベルは、 $-18\text{dBFS}$  ピークのピンクノイズでチャンネルあたり  $65\text{dB/C}$  特性に統一。それぞれで 3 種類の音源を 1 分間録音した。

以下に収録系統図と使用機器を示す。

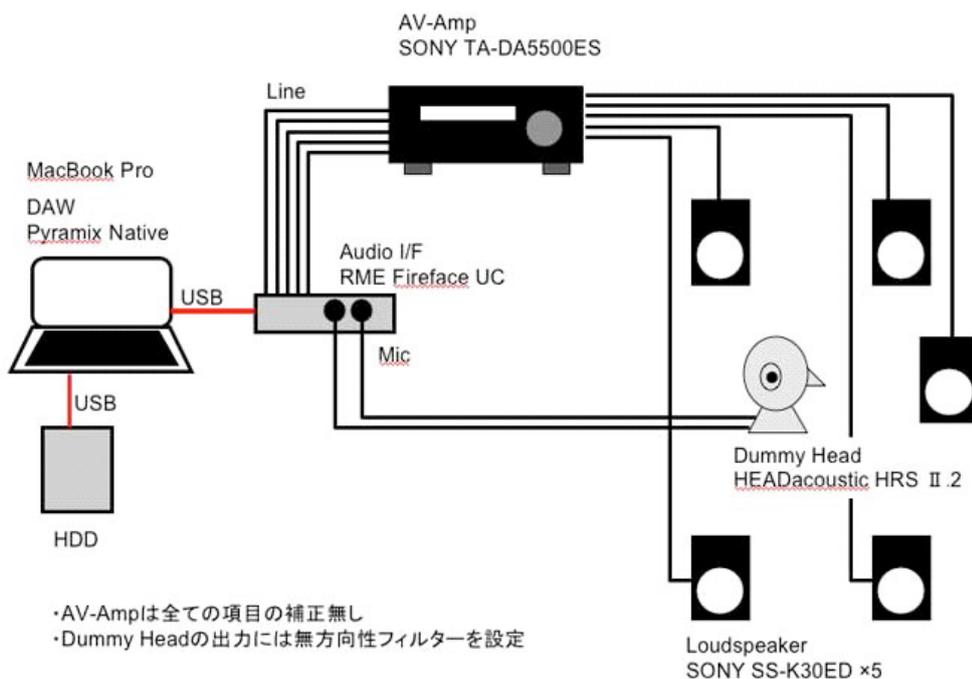


図 19  
収録系  
ブロック図



写真 9 スピーカ SS-K30ED



写真 10 AV アンプ TA-DA5500E



写真 11 ダミーヘッド



写真 12 録音機器

## 2-4 評価実験

評定者は、聴覚健常者 20 歳代から 50 歳代の音響専門技術者 25 名で行った。

(2011 年 3 月 8 日～4 月 7 日)

### 2-4-1 評価実験再生機材

DAW

Pyramix Native Macbook -Pro

オーディオインターフェース

RME Fireface UC

モニターヘッドホン

Ultrason Pro900

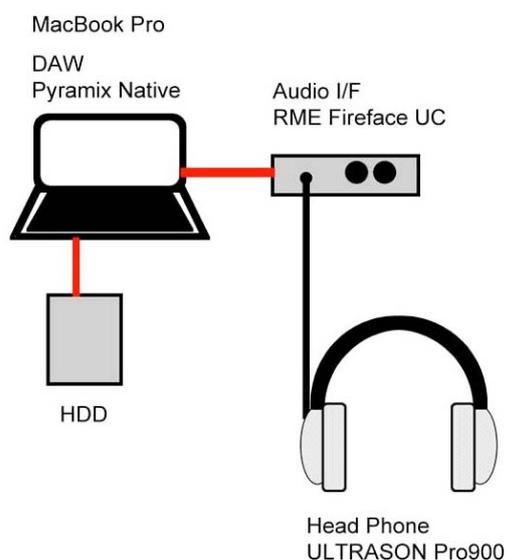


図 20  
再生系ブロック図

### 2・4・2 記入方法

評定者は、臨場感、定位感、移動感の3評価語にたいして尺度評定法を使用した5段階評価法(3が基準音と同じ)で判定し、合わせて自由記述欄ももうけた。(図21参照)

| スピーカー配置評価試験                                                         |     |   |   |   |      |     |   |   |   |                  |     |   |   |   |   |
|---------------------------------------------------------------------|-----|---|---|---|------|-----|---|---|---|------------------|-----|---|---|---|---|
| Subject No _____                                                    |     |   |   |   |      |     |   |   |   | DATE . . . _____ |     |   |   |   |   |
| 評点 1 基準より劣る<br>2 基準よりやや劣る<br>3 基準と変わらない<br>4 基準よりやや優れる<br>5 基準より優れる |     |   |   |   |      |     |   |   |   |                  |     |   |   |   |   |
| 提示回                                                                 | 臨場感 |   |   |   |      | 定位感 |   |   |   |                  | 移動感 |   |   |   |   |
| 1                                                                   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5    | 1   | 2 | 3 | 4 | 5                | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2                                                                   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5    | 1   | 2 | 3 | 4 | 5                | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3                                                                   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5    | 1   | 2 | 3 | 4 | 5                | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4                                                                   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5    | 1   | 2 | 3 | 4 | 5                | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5                                                                   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5    | 1   | 2 | 3 | 4 | 5                | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6                                                                   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5    | 1   | 2 | 3 | 4 | 5                | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7                                                                   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5    | 1   | 2 | 3 | 4 | 5                | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 |
| コメント                                                                |     |   |   |   | コメント |     |   |   |   | コメント             |     |   |   |   |   |

図 21

回答シート

### 2-4-3 提示方法

評定者には、あらかじめ音源を確認するため基準音とパターン 01-07 それぞれ提示 15 秒、休止 5 秒でシーケンシャルに聴いてもらい音源を確認した。その後、本評価では、最初に基準となる ITU-R 基準配置でのダミーヘッド音を聴取後、ランダムに組み合わせた 7 種類の音源を提示

30秒、休止5秒の間隔をおき再生した。聴取途中で基準音を確認したい場合は、何回でも聴くことが出来る方法でおこなった。



写真 13 評定者 評価実験例

### 3 実験結果

25名の評定者から得られた、各パラメータ別の実験結果を以下に示す。

評定は REF との比較で行われたため、配置パターンの平均値が評点 3.0 を超えると REF よりも高い臨場感・定位感・移動感があり、平均値が評点 3.0 を下回ると REF より低い臨場感・定位感・移動感があると言える。ただし、統計的に意味のある差だと結論づけるためには信頼区間を見るなどの方法が必要となる。

ここでは、二つの平均値を比較する際、一方の平均値がもう一方の 95%信頼区間の幅内に入っていないとき、統計的に有意な差があると判断した。また、95%信頼区間の幅内に 3.0 が入らないとき、REF との有意差があると判断した。

なお、この判断方法は Cumming & Finch (2005)などに詳しい。

#### 3-1 パターン別評価

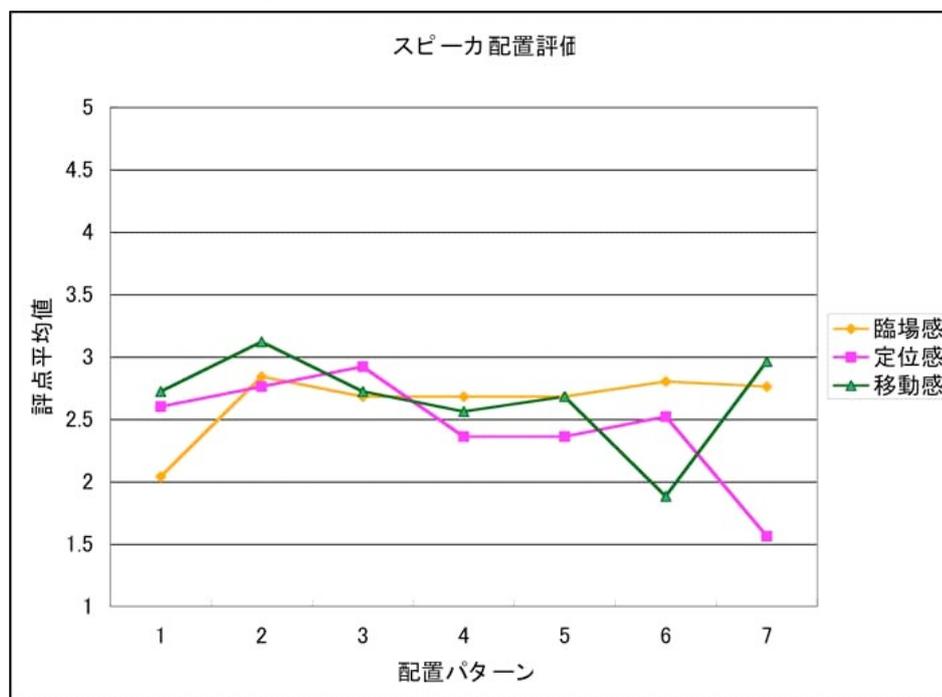


図 22  
評価平均値比較

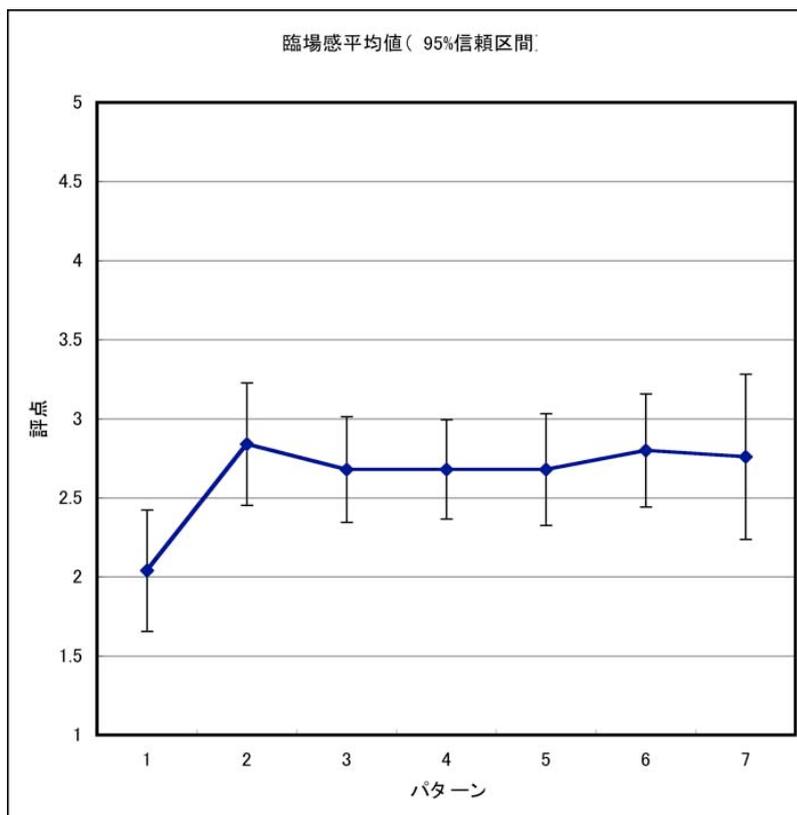


図 23 臨場感平均値 (95%信頼区間)

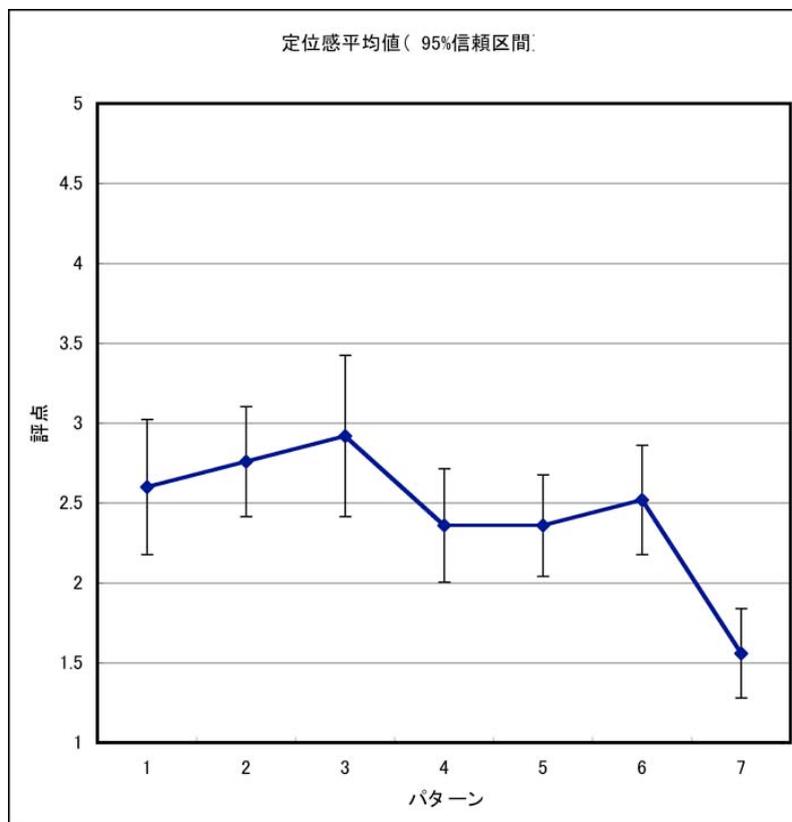


図 24 定位感平均値 (95%信頼区間)

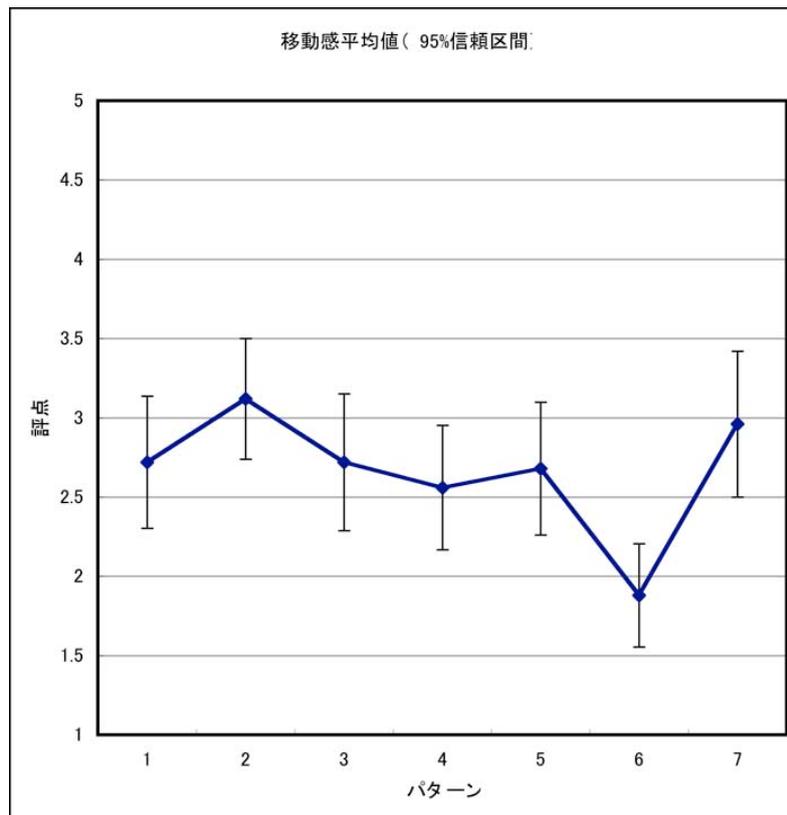


図 25 移動感平均値 (95%信頼区間)

以上の結果から

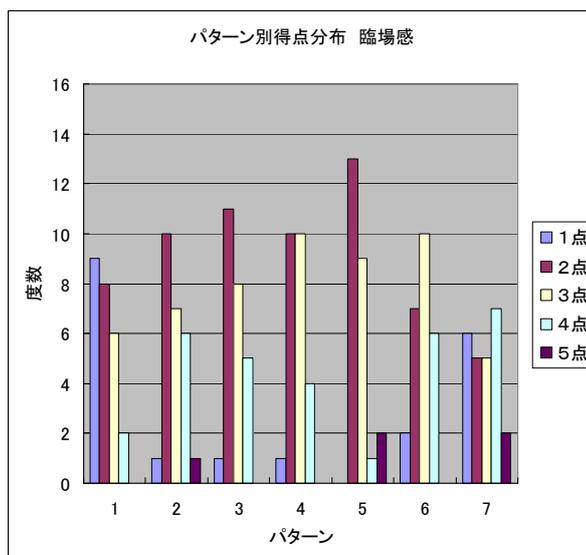
- パターン-01: 臨場感は、評価 2 と劣るが定位、移動感は、REF に近似している。
- パターン-02: 臨場感、定位感ともに REF に近似し移動感での評価がやや高い。
- パターン-03: 臨場感、定位感、移動感ともに REF に近似している。
- パターン-04: 定位感はやや劣るが REF にほぼ近似している。
- パターン-05: 定位感は、やや劣るが REF にほぼ近似している。
- パターン-06: 移動感が評価 2 と劣るが定位感、臨場感は REF に近似している。
- パターン-07: 定位感は、評価 1.5 と劣るが定位感、移動感は REF に近似している。

と言う結果が得られた。

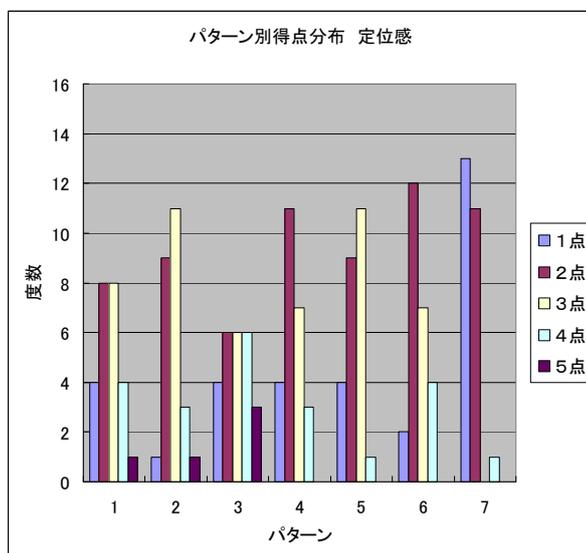
### 3-5 評価語別評点度数分布

以下にパターン別の評点度数分布を示す。

臨場感



定位感



移動感

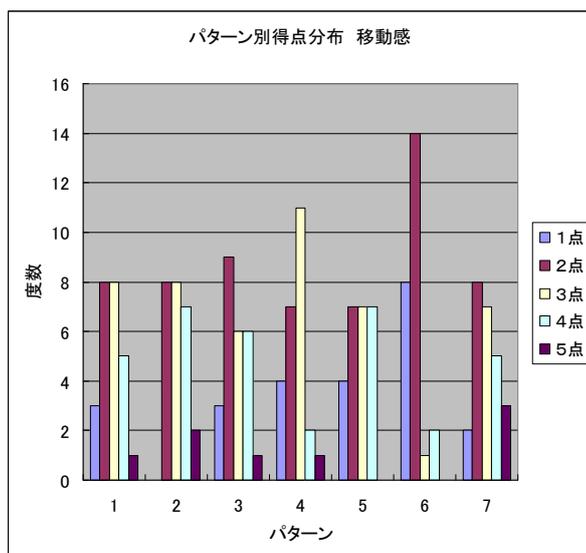


図 26 パターン別評点度数分布

3-6 3評価に対するコメント一覧

| Subject | 臨場感                                                                                                                             | 定位感                                                                                                      | 移動感                                                                                      |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | 近い音が強すぎる場合に不快に感じる<br>ある程度の距離感のあるシチュエーションは心地よい                                                                                   | 適度な広がりとお行きを感じられるシチュエーションは気持ちが良い                                                                          | 左右の動きは良く感じられるが前後の動きが大きくは感じられない                                                           |
| 2       | 2番〇をつけたものも微差で正直そんなに大きな差は感じなかった                                                                                                  | 定位感はやや劣るものが多かったかも。7は良かったです                                                                               | 移動感全部感じられるがリファレンスリやや劣っていた。                                                               |
| 3       | ベース音がリファレンスにくらべザラ付ように感じました                                                                                                      | ボーカルがリファレンスに比べて引っ込んでいる感じがしました                                                                            | 扉の感じとUFOの回っている音が違いました                                                                    |
| 4       | 移動する音が少ない分Refと大きな差は感じなかった                                                                                                       | 楽器よりもVocに定位の差を感じた。楽器は大きな差を感じなかった(3は定位のふくみの大きさを感じた)                                                       | 全体的に劣った印象は少ないがところどころ移動の幅を感じるものがあった(4か)                                                   |
| 5       |                                                                                                                                 | 音楽が宙に浮いた感じがやや違和感を感じました。評価1, 2にしたものが特にそうでした                                                               |                                                                                          |
| 6       |                                                                                                                                 |                                                                                                          | 違いがよく解らなかつたです                                                                            |
| 7       | わかりにくかった                                                                                                                        | ボーカルを中心に聞くとかえってわかりやすかった                                                                                  | 奥行き後方の広がりのよいものがわかりやすかつた。UFO                                                              |
| 8       | 前後の奥行きに差を感じました                                                                                                                  | 1は平面的<br>2はVocが引っ込みすぎ<br>4はフロント強すぎ<br>5は力強さなくなる                                                          | 音質に差が出てくるものの移動感としてどれも甲乙つかない                                                              |
| 9       | 5番だけは少し後ろ気味に感じました。大きな違いは感じられませんでした                                                                                              | 6番は前で演奏している感じが少し少なかつた。1~3は定位がはっきりしているがポケたように感じた                                                          | 難しかつたです                                                                                  |
| 10      | 全てに対して言えるのはC(センター)                                                                                                              | 次第。Cで音の強さでイメージが違う                                                                                        |                                                                                          |
| 11      | 大きな差がない                                                                                                                         | 低域が評価むつかしい                                                                                               |                                                                                          |
| 12      |                                                                                                                                 |                                                                                                          |                                                                                          |
| 13      | 僅差でした                                                                                                                           | 僅差でした                                                                                                    | 僅差でした                                                                                    |
| 14      | 1, 2 背景音の違和感<br>5 鳥の声まんな中ではっきり<br>6 背景音がうるさい?<br>7 ザーと目立つ<br>背景音の変化がみみにつきました                                                    | 1, 2音がはっきりと前にでてきてない<br>6, 7 背景音、拍手バラバラしていてボールが引っ込む感じ                                                     | 1 左に寄っている<br>3 狭い<br>6, 7 繋がりが悪い<br>音の繋がりに差                                              |
| 15      |                                                                                                                                 | ギターの移動感に注目して聞いた                                                                                          |                                                                                          |
| 16      |                                                                                                                                 |                                                                                                          |                                                                                          |
| 17      |                                                                                                                                 |                                                                                                          |                                                                                          |
| 18      |                                                                                                                                 |                                                                                                          |                                                                                          |
| 19      | 1 天低い<br>2 中央に集まる<br>3<br>4 位相が変、広く聞こえる<br>5 右の位相が変、高さがある<br>6 天低い、左による、中央集中<br>7 左右高さともよい、位相も自然                                | 1 中央に集まる、H: 落ち 声逆相<br>2 位相が変<br>3 密度低い<br>4 中央に集まる位相変<br>5 逆相感(低音)左右広がる<br>6 Refより左右広い情報少ない<br>7 基準と同じ感じ | 1 音芯よわい 少しせまい<br>2 広がりがきらない 中央より<br>3<br>4 左右広い 低音右に<br>5 同上<br>6 左右狭い<br>7 左右広い 低音位相少し変 |
| 20      |                                                                                                                                 |                                                                                                          |                                                                                          |
| 21      | 主に広がり感で評価                                                                                                                       | 1は逆相に聞こえる                                                                                                | 4と5の差は正直そのときの気分                                                                          |
|         | 全般的に広がり感のあるものが高評価になってしまっている気がする                                                                                                 |                                                                                                          |                                                                                          |
| 22      | 1 全体的に音像が薄い<br>2 Refよりも少し劣る印象(2, 5)<br>3 Refよりもやや高印象(3, 5)<br>4 BGNの感じがよい<br>5 今回の中で一番高印象<br>6 臨場感はいが5よりも不自然<br>7 臨場感はい4と5の間ぐらい | 全体的なバランスではRefが一番よいとするがギターの定位が高印象だったので4点とした。<br>6はイントロ口の定位の良さで4点だが密には3, 5                                 | 1が一番回っている感じ<br>2はやや後ろで移動している感じがした<br>5, 6は高さを感じた<br>7は5, 6程の移動感を感じないがRefはよい気がする          |
| 23      |                                                                                                                                 |                                                                                                          |                                                                                          |
| 24      | 定位が左によるもの<br>音色が少しきつめに聞こえるもの                                                                                                    | 音像が狭い<br>イントロの移動感がわかりにくい<br>低域の解像感も一緒に判断しているかもしれません                                                      | 移動範囲(音像)が狭い<br>5, 6, 7は頭上と言うより自分の後ろで移動している感じがする                                          |

Subject No. は、評定者に該当。評価語に付けられた項番はパターン番号と同一ではない。

## 4 考察

得られたデータから以下の考察を行った。

### 4-1 パターン-01 (1-4-2 配置参照)

リアスピーカの開き角がセンターから極端に広い場合を想定した。この結果、フロントとリアのスピーカ距離が大きいため前後のつながりが悪くなり、臨場感の評価が下がっていると考えられる。

### 4-2 パターン-02 (1-4-3 配置参照)

リアスピーカ配置が高い場合であり一般家庭の壁面取り付けを想定した。

評価結果からリアスピーカが高く設置されていても問題はないといえる。高さ限界や許容角度については、制作側の立場から提言がなされているように基準値よりも 30%以内、または最大 15 度までの角度以内であれば許容できると考えられる。

### 4-3 パターン-03 (1-4-4 配置参照)

画面の大型化に伴いセンタースピーカが下に設置してある場合を想定した。この場合も評価結果から臨場感、定位感、移動感ともに大きな問題は無いと考えられる。

### 4-4 パターン-04 (1-4-5 配置参照)

リアスピーカが真横にしか置けず、試聴位置が壁面近くに有る場合を想定した。評価結果から定位感、移動感にやや低い評価が示された。この原因は、後方再現空間が REF に比べ縮小されたためと考えられる。

### 4-5 パターン-05 (1-4-6 配置参照)

フロント3スピーカが低い場合であり、シアターラックと呼ばれる製品群を想定した。評価結果からは、定位感の評価がやや低い。この原因は、床からの反射の影響が考えられるが、今後追実験を行いさらに詳細な分析を行う予定である。

### 4-6 パターン-06 (1-4-7 配置参照)

リアスピーカを天井へ取り付けられた状態を想定した。

この場合は、移動感が低い評価となった。この原因は、音像の移動が斜めになるためスムーズな移動感を再現できないからではないかと考えられる。

### 4-7 パターン-07 (1-4-8 配置参照)

全てのスピーカを天井に設置する場合を想定した。

## 補足：DHT WG-02 追加実験

WG-02 で課題として残った、天井埋め込みタイプとラックシアタータイプの詳細な評価実験について、追加検証を行った。

音源収録は、2011年8月31日／9月1日に実施。

評価試験は、9月27日に前回と同様の都内AVメーカー評価ルームにて評定者10名で実施。

評価方法等は、前回と同様である。

追試を行った配置は、以下の5種類である。

パターン 01 (P-01 表記)：天井埋め込みを想定しリスニング位置へ指向性を25度チルト

パターン 02 (P-02) : チルトなし。0度

パターン 03 (P-03) : 天井から床へ真下にチルト90度

パターン 04 (P-04) : ラックシアターを想定。床から0度

パターン 05 (P-05) : リスニング位置へ指向性を12度セット

基準 ITU-R 配置 (REF) :

前回同様、リスニング位置まで各2m、1.2m高さ、リアは、120度に設定。

各スピーカ配置と評価データは以下を参照。

### P-01 スピーカ配置

| スピーカ | 高さ mm | 距離 mm | 開き角 度 | 煽り角 度 |
|------|-------|-------|-------|-------|
| L    | 2300  | 2000  | 30    | 25    |
| C    | 2300  | 2000  | 0     | 25    |
| R    | 2300  | 2000  | 30    | 25    |
| LS   | 2300  | 2000  | 120   | 25    |
| RS   | 2300  | 2000  | 120   | 25    |



P-02 スピーカ配置

| スピーカ | 高さ mm | 距離 mm | 開き角 度 | 煽り角 度 |
|------|-------|-------|-------|-------|
| L    | 2365  | 2000  | 30    | 0     |
| C    | 2365  | 2000  | 0     | 0     |
| R    | 2365  | 2000  | 30    | 0     |
| LS   | 2365  | 2000  | 120   | 0     |
| RS   | 2365  | 2000  | 120   | 0     |



P-03 スピーカ配置

| スピーカ | 高さ mm | 距離 mm | 開き角 度 | 煽り角 度 |
|------|-------|-------|-------|-------|
| L    | 2220  | 2000  | 30    | 90    |
| C    | 2200  | 2000  | 0     | 90    |
| R    | 2220  | 2000  | 30    | 90    |
| LS   | 2245  | 2000  | 120   | 90    |
| RS   | 2245  | 2000  | 120   | 90    |



P-04 スピーカ配置

| スピーカ | 高さ mm | 距離 mm | 開き角 度 | 煽り角 度 |
|------|-------|-------|-------|-------|
| L    | 460   | 2000  | 30    | 0     |
| C    | 460   | 2000  | 0     | 0     |
| R    | 460   | 2000  | 30    | 0     |
| LS   | 460   | 2000  | 120   | 0     |
| RS   | 460   | 2000  | 120   | 0     |



P-05 スピーカ配置

| スピーカ | 高さ mm | 距離 mm | 開き角 度 | 煽り角 度 |
|------|-------|-------|-------|-------|
| L    | 530   | 2000  | 30    | 12    |
| C    | 530   | 2000  | 0     | 12    |
| R    | 530   | 2000  | 30    | 12    |
| LS   | 530   | 2000  | 120   | 12    |
| RS   | 530   | 2000  | 120   | 12    |

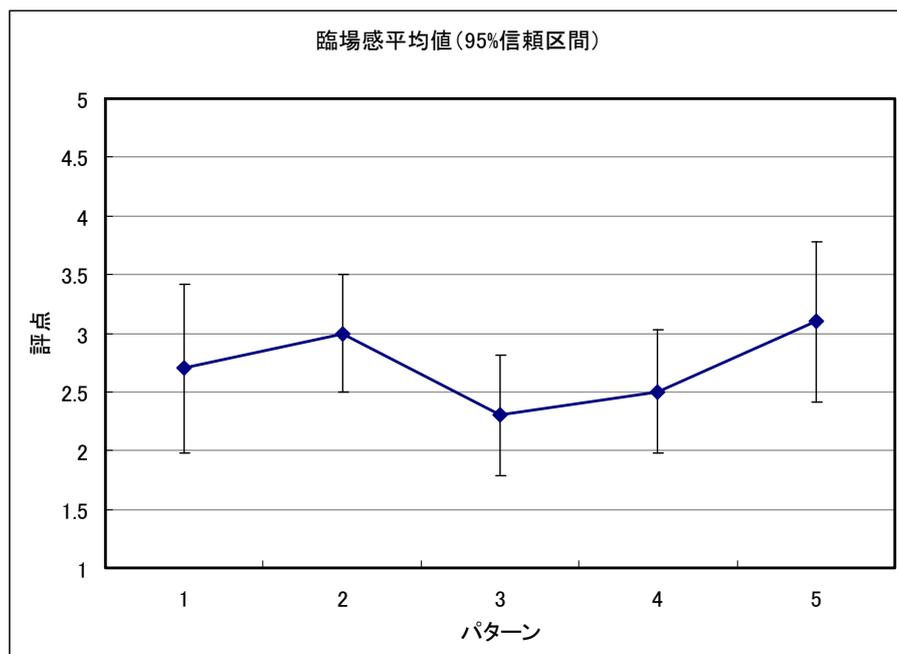


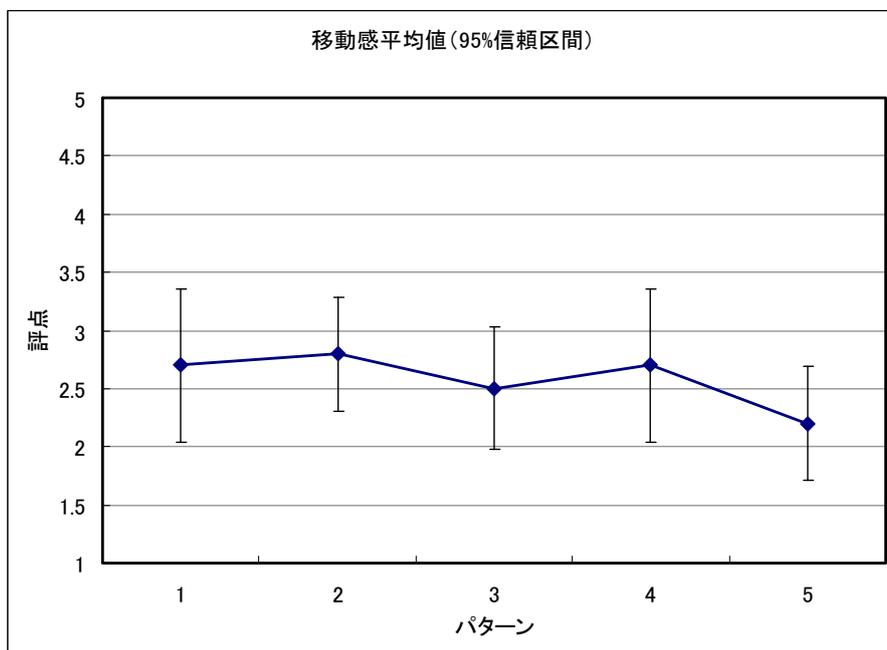
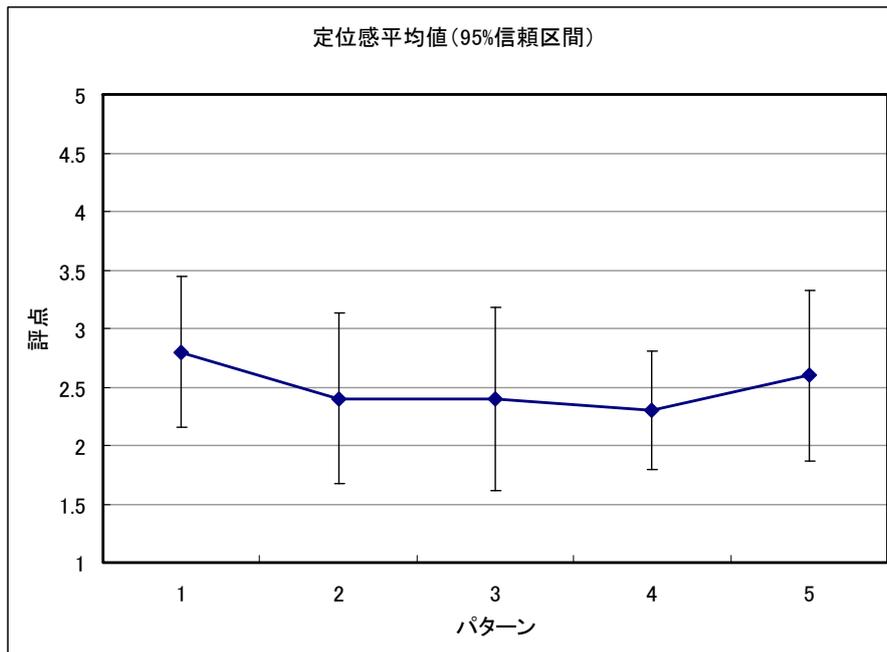
REF スピーカ配置

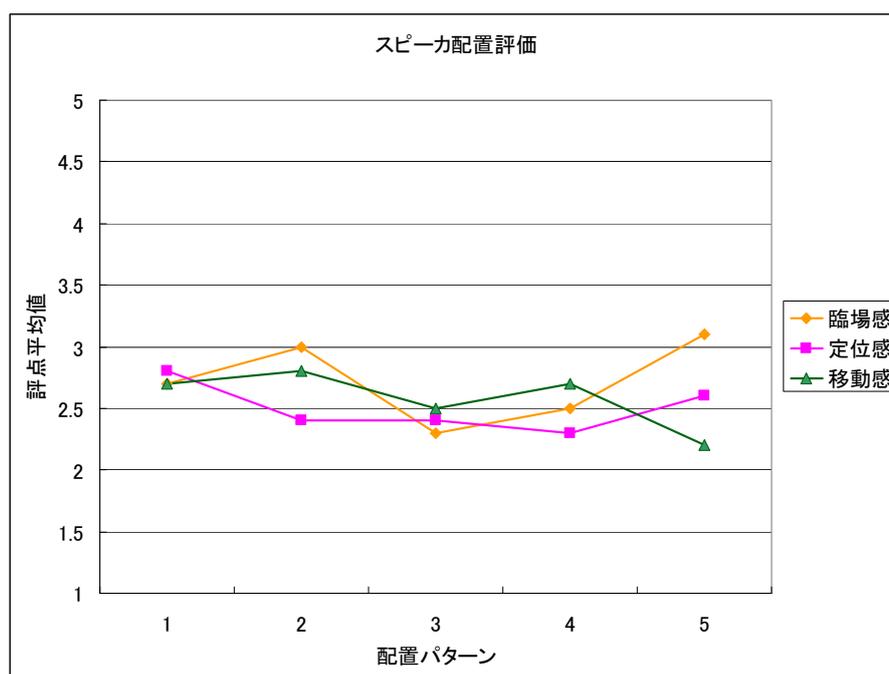
| スピーカ | 高さ mm | 距離 mm | 開き角 度 | 煽り角 度 |
|------|-------|-------|-------|-------|
| L    | 1200  | 2000  | 30    | 0     |
| C    | 1200  | 2000  | 0     | 0     |
| R    | 1200  | 2000  | 30    | 0     |
| LS   | 1200  | 2000  | 120   | 0     |
| RS   | 1200  | 2000  | 120   | 0     |



評価結果







## 5 結論

1. 家庭内サラウンドスピーカの代表的な配置を調査分析した結果 82 サンプルのデータから 5 パターンに集約することが分かった。
2. この 5 パターンに今後国内でも導入が進むと考えられる天井埋め込み設置 2 パターンを加え臨場感、定位感、移動感について Rec. ITU-R BS.776-2 配置との比較評価実験を行った。この結果、
  1. リアの開き角が広すぎると臨場感が低下する。
  2. リアスピーカのみ天井設置では、移動感が低下する。
  3. すべて天井設置では、定位感が低下する。
  4. リアスピーカが高い、あるいは、センタースピーカが L・R に比べ低いといった設置などでは、REF の再現音とあまり差異がない。
 ことが明らかになった。
3. 追加実験の結果からも当初の結論を乖離した結果は、得られなかった。追加実験で得られた結論は、以下の内容である。

### 天井埋め込みタイプ：

フロントスピーカ／リアスピーカともに同じ条件で設置をした場合は、基準配置で得られる印象から大きく外れることは無い。P-01 に見られるようにリスニング位置へ指向性を合わせる設置を行った場合は、より REF 配置に近い結果が得られている。床へむけて真下に設置した場合も、評価ポイントは、わずかに低くなるが、臨場感、定位感、移動感ともにばらつきが少なく、コンテンツを選ばない傾向と言える。

### ラックシアタータイプ：

リアについては、天井埋め込み真下設置を想定しフロントのみ水平と指向性チルトの評価を行った。フロンスピーカについては、定位感・臨場感を重視する場合、P-05に見られるようにチルト設置が望ましい。

### 謝辞

本WGの活動にあたりスピーカ配置データ、素材音源 評価ルーム、機材、音源制作、評価実験や分析に至まで多くの方々の協力をいただき実現できたことに感謝する。

### 参考文献

- サラウンド入門 沢口、中原、亀川：芸大出版（2010）  
 サラウンド音響最近の話題から 沢口：パイオニア R&D No18(2008)  
 Interaction between Loudspeakers and Room Acoustics Influences Loud Speakers Preferences in Multichannel Audio Reproduction Olive Sean/Martens William  
 第 123 回 AES Convention (2007)  
 再生環境から考えるサラウンド 深田：InterBEE Forum（2006）  
 Multichannel Monitoring Tutorial Booklet 2<sup>nd</sup>Edition SONA/YAMAHA（2005）  
 Recommendations For Surround Sound Production NARAS（2004）  
 AES TD1001.1.01-10 “Multichannel surround sound systems and operations”  
 AES TC Document (2001)  
 Proposal for the Specification of Control Rooms for HDTV Multichannel Sound Program Production S.Yoshikawa et al.MSSG：  
 第 100 回 AES Convention（1996）  
 Study on Optimum Rear Loudspeaker Height for 3-1 Reproduction HDTV Audio H.Suzuki H.Shinbara S.Toyoshima  
 第 95 回 AES Convention (1993)  
 Rec. ITU-R BS.775-2 “Multichannel stereophonic sound system with and without accompanying picture” ITU（2006）  
 Inference by Eye – Confidence Intervals and How to Read Pictures of Data Geoeff Cumming and Sue Finch  
 American Psychologist. (2005)

### DHT ホームシアターサラウンドスピーカ配置 許容度ガイドライン

#### 1. リアスピーカの開き角度許容度

100 度から 135 度を目安に設置。これにより臨場感や定位感を損なうことなくサラウンド音場を楽しむことができる。(ITU-R 勧告は 110±10 度)

2. センタースピーカ

L-C-R 同一位置に設置できない場合、センタースピーカを低く設置しても良い。  
その場合の目安は、20度以内を目安とする。(ITU-R 勧告は同一平面上設置)

3. フロント リアスピーカのインウォール設置許容角度

各スピーカを壁面に高く設置する場合、最大仰ぎ角度 16.7度以内を目安にする。  
(ITU-R 勧告は 15度以内)

4. スピーカ距離

リスニング位置からのフロントスピーカまでの距離に比べて±10%以内のリアスピーカ距離は問題ない。(ITU-R 勧告は、同一距離)

5. 音場補正ツールの活用

こうした物理的パラメータを目安としたうえで、各社 AV アンプに内蔵している自動音場補正ツール機能を併用することで制作側が意図したサラウンド音場を家庭でも楽しむことができる。

\* 各ユーザーがどんなサラウンド音場を希望しているのかに応じた詳細な設置、調整方法については DHT 講座を通じて具体的なスキムを紹介していく予定である。

(完)

### DTH-WG-2 構成委員

|            |                      |
|------------|----------------------|
| 沢口 真生 (主査) | (有) 沢口音楽工房           |
| 小谷野 進司     | パイオニア (株)            |
| 鈴木 敏之      | (株) D&M ホールディングス     |
| 丸井 淳史      | 東京藝術大学               |
| 照井 和彦      | ソニー (株)              |
| 豊島 政実      | 四日市大学                |
| 鈴木 弘明      | (株) ソナ (DHT 委員会 委員長) |

連載 第10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～  
オーディオ&ビジュアル・ショップ「Cadenza」(カデンツァ)

フォトグラファー 谷口 ともり・編集委員 森 芳久



1F



2F

今回の試聴室訪問は、日本のヨット発祥の地として名高い葉山マリーナの直ぐ前にあるお洒落なオーディオ&ビジュアルショップ「Cadenza」(カデンツァ株式会社)に伺いました。

このオーナー<sup>みねまつ ひろし</sup>峰松 啓さんは、日本ではまだホームシアターという言葉が一般的でない時代から、某大手電気メーカーでインテリアとホームシアターの融合を目指し、これを新しいビジネスとして立ち上げたホームシアター草分けの人として有名です。温暖な気候と風光明媚な湘南。その最東端に位置する葉山は、御用邸はじめ多くの文化人が居住する人気のスポットです。10年前にオープンした「Cadenza」は、今では葉山の有名なスポットになっています。

その瀟洒な建物と気品ある店内は、まるでヨーロッパの落ち着いたアンティークショップか美術館に迷い込んだのかと錯覚してしまいそうです。音や映像を観賞する前に店主の趣味の良さに目を見張ることでしょう。ゆったりとしたサロン風の1Fには、エジソンの円筒式蓄音機をはじめとする古い蓄音機の名機が並び、そこここには、さりげなく美しい陶器や古代メソポタミアの土器などが飾られ、落ち着いた癒しの空間が演出されています。部屋の一角にはカウンターを設え、レストランの営業許可を持つこの店では、お客様が望めば、特製エールビールを飲みながら音楽を聴くという贅沢も許されます。

この店の真骨頂は、古い蓄音機や英国 DECCA の Decola などの名機を販売するだけでなく、古い蓄音機やアンティークファニチュアに最新のネットワークオーディオ・セットなどを組み込んで、インテリアとしてのオーディオ装置をも組み上げてくれることです。もちろん、近代的な家具にもオーディオ装置を組み込んでくれます。

『Cadenza』は、メカニックなオーディオ、ビジュアル機器をスマートにインテリアと建築に融合させた快適な A&V 空間の実現を目指すインストーラー」。峰松さんの言葉通りに、それがお店の中に具現化されています。

2F では、モダンな家具と最新のテレビやオーディオ、「Cadenza」のオリジナルラックにネットワークオーディオなどを組み込んだコーナー、さらに別室のシアタールームは約 20 畳のスペ

ースに140インチの等身大画面スクリーンとプロジェクターによる本格的シアターが楽しめるスペースとなっています。「ここでもインテリア性を損ねることのないよう、照明はもちろん、天井、壁、床の素材を吟味したA&Vとインテリアの高度な融合空間を演出しています」。まさに、ここは峰松さんの憩いの隠れ家のようなのです。

峰松さんの視聴室では、前方右手にサブウーハーを置いてありますが、これはあくまでも一つの例であり、メインは後ろの左右に2台を配置した特異なセッティングとなっています。一般的なサブウーハーの設置方法は前方の左右にそれぞれ1台ずつ、または左右のどちらかに1台ということですが、ホームシアターの視聴位置は、前方のスクリーンから離れて部屋の後方になることが多く、後ろにサブウーハーを2台置くことにより、サブウーハーの出力を相対的に下げることができ、一般的なリビングルームなどの長方形の部屋でも、低音の定在波を軽減することができます。その結果、この視聴室では豊かで引き締まった低音を実現しています。これこそ、長年ホームシアターのインストールを手がけてきた峰松さんならではのセッティング方法です。

「今までのA&V機器は男の趣味の領域として扱われてきましたが、ネットワークA&Vの時代を迎え、これからは家族の全ての人を楽しめる美しきエンタテインメント空間を目指したカンパニーの実現を目指します」。峰松さんの夢はまだ大きく膨らみつつあります。それは多くの人の笑顔に重なっていくことなのでしょう。

### 2Fのシアターの機器について

**正面の機器**：スクリーン キクチ CEA-140HD、 Stuart LX-120HMAL の2本を使用  
フロントスピーカー Sony SS-R10L & SS-R10R、 B&O BeoLab 8000、 B&W 804D、  
Linn MAJIK140(B)

センタースピーカー Sonusfaber Center domus、サブウーハー Martin Logan DESCENT

**背面の機器**：プロジェクター Sony VPL-VW95ES

扉やルーバーで見えないが、背面のラックやルーバーの中には以下の機器が収められている。

プリアンプ Sony TA-ER1、 パワーアンプ Sony TA-NR10 4台、AVアンプ Sony TA-AV5600  
CDプレーヤーSony CDP-R10、D/AコンバーターSony DAS-R10、ネットワークプレーヤーLinn MAJIK DS、スピーカーSony SS-GR1 (サブウーハー部だけ使用)、サラウンドスピーカーLinn MAJIK109 2台

住所：〒240-0112 神奈川県三浦郡葉山町堀内172-1 電話 046-876-0777

URL：<http://www.cadenza01.co.jp>

(森 芳久)

- パノラマ写真は、[1F・2F](#)か、はじめのページの**視聴室画像**をクリックしてご覧ください。
- 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     |
| ▲ | 画面の上方向への移動 | ▼ | 画面の下方向への移動 |



サウンド・オン/オフ



## 「テープ録音機物語」

## その 60 録音テープ

あべ よしはる  
阿部 美春1 マグネトホンの終戦 <sup>(1)(3)(287)</sup>

第2次大戦でヨーロッパ戦線の終結によってドイツの磁気録音テープとテープ録音機 (Magnetophon) の技術が米国に引き継がれた。

そのノーハウはドイツに進駐した連合軍調査団によって詳しく調査され、下記のPBレポート (アメリカの Office of Publication Board Report) が公開された (本物語「その4」参照)。

- \* PB-1027: German Magnetic Tape Recorder, Tonschreiber Models b and b1, (Dec.1944)
- \* X-441: (原文はドイツ語、後に英訳されて PB-1346 ?となる)  
Entwicklung und Fabrikation der Magnetophon-Bandef (Magnetophon-Tape of Development and Producing, Report by Dr.Pfluemer, Sept.1945)
- \* PB-3586: Magnetic Sound Recorders "Magnetophon" and "Tonschreiber" (Nov.1945)

レポートは米国の他、英国の関係先にも送られた。ドイツのもつ特許の権利は敗戦により放棄され、すべて無償公開された。

付表 60-01a, b <sup>(287)(480)</sup> に戦後 1945 年から近代に至るオープンリール式録音テープの変遷を示す。

2 Scotch 111 テープ <sup>(475)(481)(482)</sup>

テープレコーダーの性能は、ヘッドを含めたレコーダー自身もさることながら、録音媒体である磁気テープの性能が、磁気録音の歴史を大きく変えてい

ることは周知のとおりである。

第二次大戦時、アメリカの鋼線を媒体とした磁気録音機に対し、ドイツではセルロース・アセテートをベースとした磁気テープによる録音機が活躍した (本物語「その3」および「その4」)。

その性能のすばらしさから、戦後、その技術がアメリカに引き継がれ、アセテートをベースとしたスコッチ No.111 が誕生した (本物語「その7」)、写真 60-1。

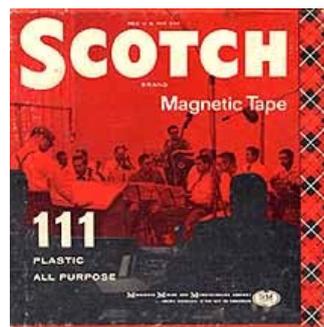


写真 60-1 Scotch No.111

このテープは 1970 年代まで使われ、そのうえ標準的に扱われていた No.111 テープはいかにすばらしかったか、テープレコーダーの普及によって、改めて認識させられる。半面、普及を促進させた標準型のテープがあったがために、技術の進歩はレコーダーのみに向けられ、テープは No.111 のなかから、なかなか脱皮できなかつた感がないでもなかつた。

しかし、技術の進歩は別な形で、例えばカセットに、VTR に、情報機器に現れてきた。

オーディオ用オープンリール式テープレコーダーの分野では互換性の点から一挙に脱皮することができず、ベース材を変えたり、厚みの薄いテープを開発したり、低雑音化したり、高出力にしたり、転写

を減らすなど、限られた範囲内でそれなりの努力をしてきた。付表 60-02 に主な Scotch テープを表にしてみた。

これも在来テープとの互換性を無視すれば、飛躍的にテープレコーダーの性能をあげることができたのであろうが、レコーダー側がなかなか乗ってこなかった点が高性能テープの普及を遅らせていたといえるのかもしれない。これは在来のテープに対し、互換性の維持を強調しすぎ、そのため、バイアスは変えられない、感度は上げられない、周波数特性は良すぎでは困る（高域が上がる）、ひずみは少なく・・・など、残るは飽和レベル（出力）のアップと雑音レベルと転写の減少だけとなって、まったく虫の良すぎる要求であったことは否定できない。

### 3 BASF テープとの互換 <sup>(479)</sup>

第2次大戦後、テープ録音機はドイツから米国にその技術が引き継がれ、プロ用、ホーム用ともに、米国市場のみならず、世界各国の市場を席卷する勢いになっていた。特に録音テープの分野では3M社が圧倒的に強く、BSAF社は戦後1950年になって復活、ようやく再スタートしている。

したがって、それぞれ独自の標準で発展した両者間のテープには互換性はまったくなく、プロ用は、BASFは欧州、米国では3M (Scotch #111)が定着し、ホーム用では戦後急速に発展した米国において、3M社が圧倒的なシェアをもっていた。

1953年、遂にBASFはホーム用に限って3Mに特性を揃えることを決定した。型番LGの末尾にS (ScotchのS)を付けて、Scotchとの互換を示し、従来のものと区別した。

### 4 長時間録音テープ <sup>(3) (287) (475) (485)</sup>

Scotch #111で代表されるテープ厚50 $\mu$ mに対し、35 $\mu$ 厚のテープが1954年、3M社から発売された (Scotch #190, Extra Play)。ベース・フィルムは25 $\mu$ (1mil inch)のアセテートである。録音時間は1.5倍長くなる。同年、Reeves Soundcraft社は25 $\mu$

のポリエステル・フィルム (マイラー) を使った1.5倍のテープ (呼称 "Plus 50"、または "Long Play") を発売している。1955年になると米国各社、欧州ではAgfaが25 $\mu$ 厚PVCベースを使って1.5倍テープを発表している(1959年にポリエステル・ベースに切換え)。

当初は録音時間の長さが大きな特長であった。したがって、翌1955年にはOrradio Industries社から12.5 $\mu$ (1/2mil)厚ベースで2倍の長さのテープ (Double Play) を、引続き3倍の長さ (Triple Play) を発売している。ドイツのBASFは1957年、25 $\mu$ と18 $\mu$ のポリエステル・ベースで長時間テープを発売している。

録音時間は7号、または17形と呼ばれる7インチ・リール (外径178mm) でStandardタイプは19cm/s速さで、30分あったのが、Extra Playで45分、Double Playになると1時間となる。テープやレコーダーの性能がよくなってくるとテープ速さは9.5cm/sで、録音はさらに倍となる。欧州のテープレコーダーはオペラの録音が盛んなせいか、9.5cm/s速さの録音が増えてきた。

1960年代に入って、4トラック・ステレオが普及した。従来の2トラック・ステレオに対し、録音・再生時間は2倍になった。1958年に登場したステレオ・ディスクに対抗して巻き返しを図ったのである。

録音トラックの幅が狭くなった分 (2mmから1mm)、性能的には相当不利になる。当初、テープレコーダーメーカーはテープ走行精度で苦戦を強いられた。リールの精度、テープとヘッドの密着性など、本物語「その57」で数々の問題点を述べたとおりである。

リールに関しては9項を参照されたい。

テープとヘッドの密着性は厚手のテープより薄手のテープがよい、テープの保管状況にもよるが、「湿気」、高温多湿の日本では問題になる。特に米国からの輸入ミュージック・テープの多くが薄手のアセテート・ベースなので、ワカメ状になりやすく (本物語「その57」、写真57-6参照)、また、日本でのア

セテート・ベースのテープを使った録音にはおおいに泣かせられたものである。この頃、筆者はミュージック・テープを含む海外のメーカーに日本向けはポリエステル・ベースを使うよう提案した。3M社の反応は早かった。ポリエステルのScotch #150はありがたかった。

5 Scotch 201 ローノイズ・テープ (474)(476)(478)

1966年に世界初のローノイズ・テープとしてダイナミック・レンジ・シリーズ #201, #202, #203 を発表した(写真60-2)。



写真60-2 Scotch ダイナレンジ・シリーズ

このシリーズの磁気録音テープは、#111テープと比べ、テープのノイズ・レベルを5dBも改良した画期的のものであった。また、以後の磁気テープはほとんどロー・ノイズ化されたことを考えると磁気テープの歴史における一大革命であったといっても過言ではないと思われる。

このダイナミック・シリーズのバイアス電流ピーク値が、当時のプロ用テープの標準値になっていることや、テープの高域特性改良のために3M社としてオーディオ・テープに初めてカレンダー処理を施したことなど、ローノイズ・テープの先駆者としての特長を備えた磁気テープであった。

図60-1、附表60-02にその特長を示す。

図60-2の曲線Bが1970年頃、市販された低雑音、高出力テープ( $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の改良型)で、高域の周波数特性が大幅に改善されている。

1972年、テープ厚50 $\mu$ の低雑音テープがBTS、民放連の第2規準(第1規準はスコッチNo.111相当品)として採用された(485)。

再生系の周波数特性は19.05cm/sのテープ速さにおいて、第1基準の3150 $\mu$ s+100 $\mu$ sから第2規準は3180 $\mu$ s+50 $\mu$ sに制定された。

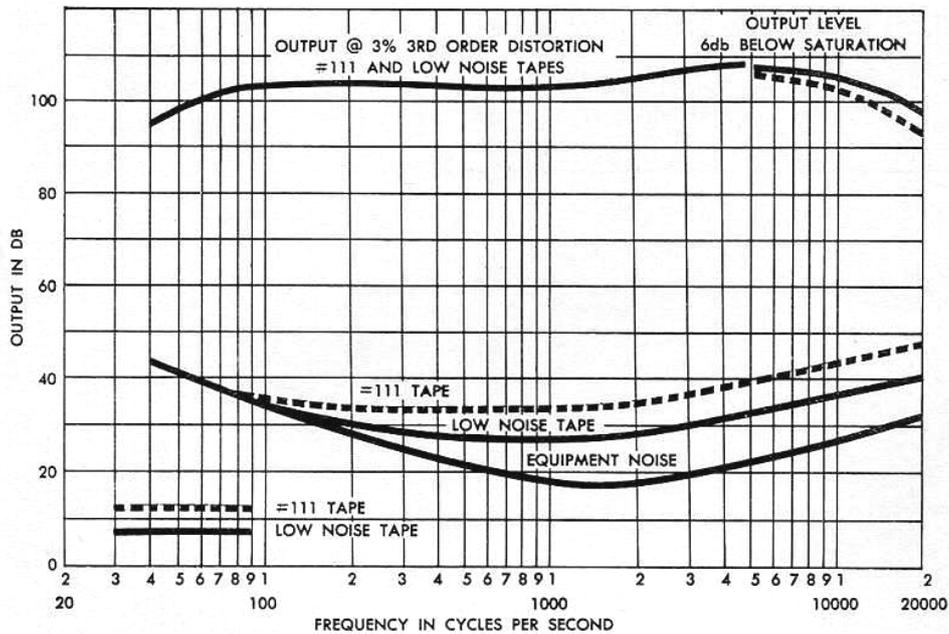


図60-1 Scotch ローノイズ・テープの特性

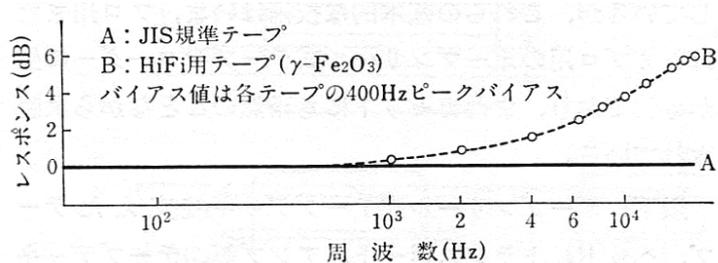


図 60-2 ローノイズ・テープの周波数特性 (例)

写真 60-3 は 1972 年頃、主な月刊オーディオ雑誌に掲載された 3M 社の広告である。手前味噌になるが、文面の一部を紹介させていただく。

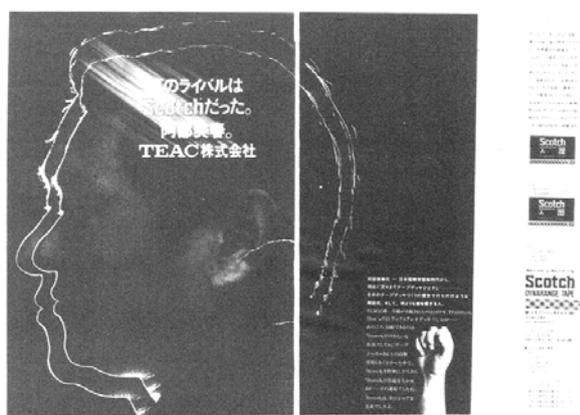


写真 60-3 3M の広告 (1972 年頃)

真のライバルは Scotch だった。  
阿部美春 / TEAC 株式会社

阿部美春氏 — 日本電気音響株 (DENON) 時代から、現在に至るまでテープデッキひとすじ・・・日本のテープデッキつくりの歴史そのもののような阿部氏。そして何よりも音を愛する人。

TEAC の第一号機が市販されたのは 1957 年、TD-102 という 19cm/s のデラックス・ステレオデッキでしたが・・・

あの頃、記録できるものは Scotch だけみたいな状況でしてね。テープメーカーさんとの技術交流も全くなかった中で、Scotch を標準に、どうしたら Scotch の性能を生かせるか・・・その連続でしたね。

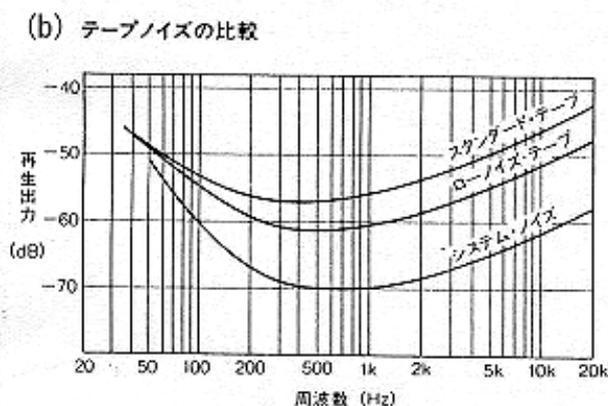
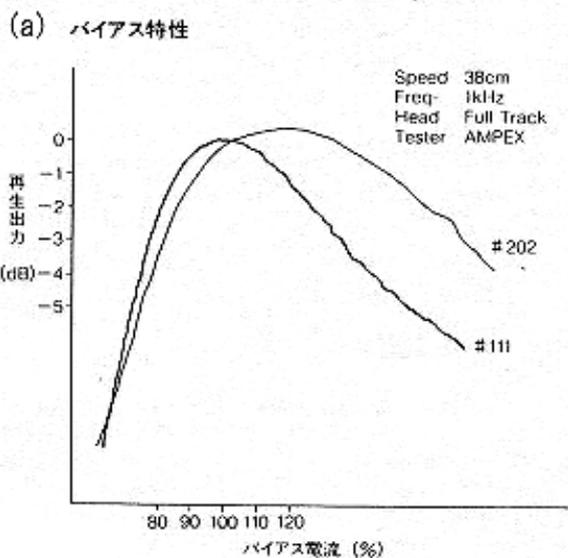
Scotch は、実にシャープな存在でしたよ。

## 6 Scotch 206ミュージック・マスター用テープ<sup>(477)</sup>

1970 年には、ミュージック・マスター・シリーズ #206, #207 が開発された。

このシリーズの特長としては、テープのロー・ノイズ化に加えて、最大無歪出力 (MML レベル) を 3dB 改良することに成功し、さらに 2 インチ幅ビデオ・テープで実績のあったテープ裏面にバック・トリートメント処理を行なっている。

図 60-3 に #206 / #207 の (a) バイアス特性、(b) テープ・ノイズの比較、(c) 入出力特性を示す。



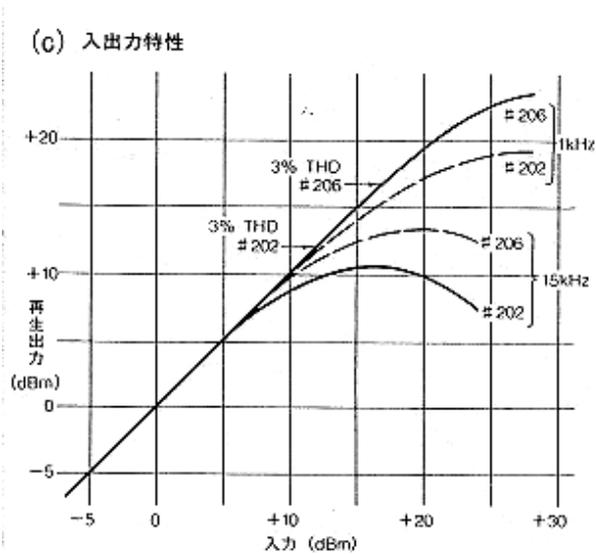


図 60-3 Scotch #206/#207 の特性

バック・トリートメントの効果は、テープが走行することによって発生する静電気に起因するドロップアウトの減少、テープ走行特性の向上、テープ保管時の物理的変形発生低減等がある。

さらに 1974 年には、ロー・ノイズ特性と最大無歪出力を大幅に改善したスタジオ・マスター・テープ #250 を発表した。

このテープの特長は、#206 と同じバイアス、同イコライザーでダイナミックレンジを 3.5dB、感度を 2.5dB 改良したことにある。さらに、#206 で実績のあるバック・トリートメント処理により安定した走行性、巻き特性を継承している。詳しくは後日、本物語「プロ用テープ録音機」で紹介する。

## 7 Sony Duad テープ (491)

ソニーは先に (1969 年 8 月)、低雑音・高出力テープ "SLH" (Super Low Noise Hi-Output) テープを発売しているが、1973 年 8 月には "Duad Ferri-Chome Recording Tape" の名称で、磁性体を 2 層塗りした録音テープを発表した。

磁気録音再生では、周波数の高い音は、磁性層の表面に近い部分に記録され、中域から低域の音は内部の方まで記録される。

デュアル・テープはベースの上にもまず、主として

中・低音域を受け持つ二酸化鉄を塗り、さらにその上に高音域を受け持つ二酸化クロムを塗ったもので (図 60-4)、ベース上に 2 つの磁性材料を重ねることにより、両方の特徴を合わせて生かし、低音から高音まで、全帯域にわたりダイナミックレンジと周波数特性を改善したものである。

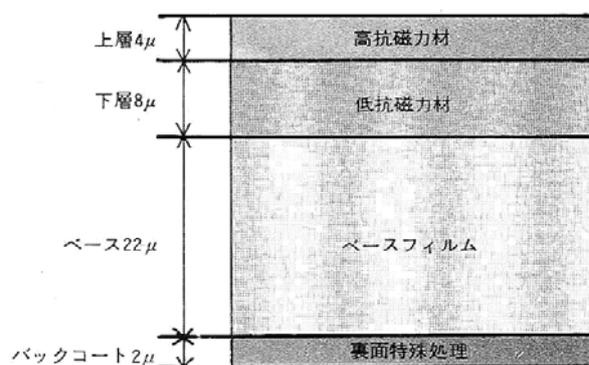


図 60-4 DUAD テープ断面図

図 60-5(a)~(e)、表 60-1 に各特性を示す。

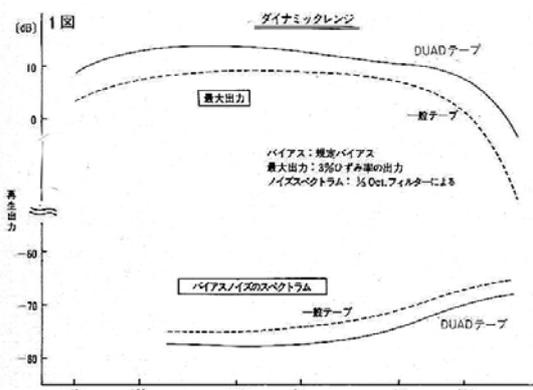


図 60-5a ダイナミックレンジ

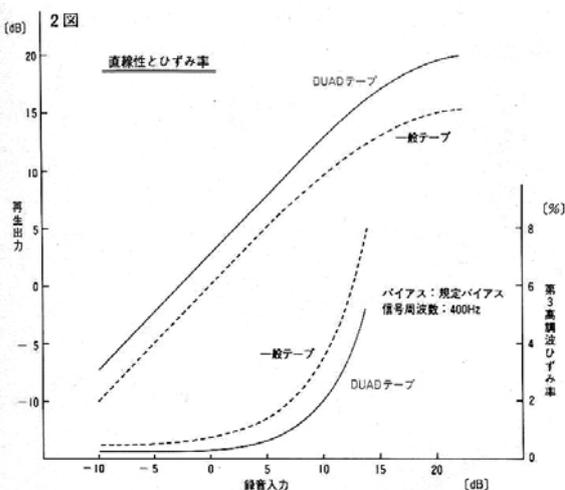


図 60-5b 直線性とひずみ率

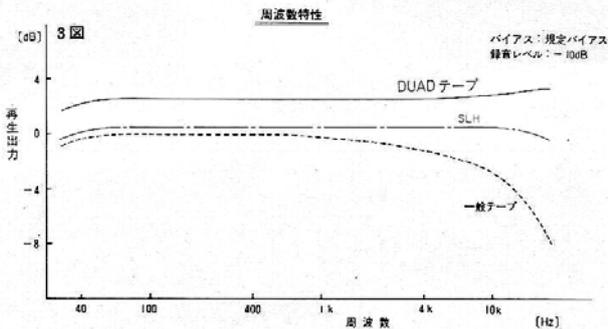


図 60-5c 周波数特性

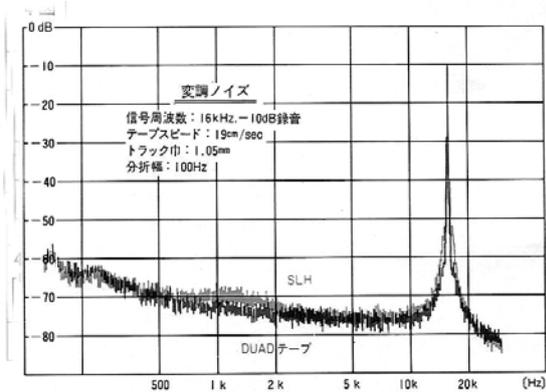


図 60-5d 変調ノイズ

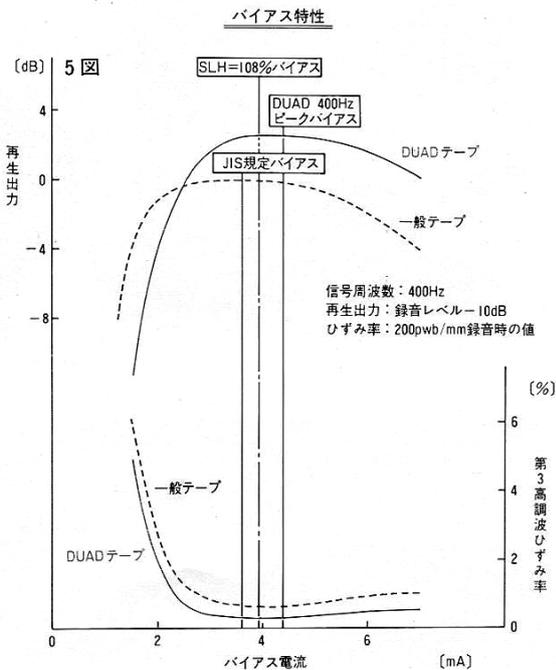


図 60-5e バイアス特性

図 60-5 DUAD テープの緒特性

| 特性項目      |                       | DUAD                | SLH(BL)             |
|-----------|-----------------------|---------------------|---------------------|
| ベース材料     |                       | 特殊処理ポリエステル          | 特殊処理ポリエステル          |
| テープ色(磁性面) |                       | 光沢黒                 | 茶褐色                 |
| 厚さ        | 全厚                    | 36 μm               | 36 μm               |
|           | ベース厚                  | 24 μm <sup>*1</sup> | 24 μm <sup>*1</sup> |
|           | 塗布厚                   | 12 μm               | 12 μm               |
| 衝撃伸度      |                       | 1 %                 | 1 %                 |
| 残留伸び      |                       | 0.06 %              | 0.06 %              |
| 5%伸び荷重    |                       | 1.8kg               | 1.8kg               |
| 切断強度      |                       | 3.5kg               | 3.5kg               |
| 最大残留磁束密度  |                       | 1350 ガウス            | 1100 ガウス            |
| 抗磁力       |                       | 300 エルステッド          | 300 エルステッド          |
| 湾形比       |                       | 85 %                | 78 %                |
| 動作バイアス電流  |                       | 120 %               | 108 %               |
| 感度        |                       | +2.5dB              | +0.5dB              |
| 感度むら      |                       | 0.3dB               | 0.3dB               |
| 高調波ひずみ率   |                       | 2 %                 | 3 %                 |
| 周波数特性     | 12.5kHz               | +4.0dB              | +3.5dB              |
|           | 20kHz                 | +7.5dB              | +6.0dB              |
| 出力変動      |                       | 0.3VU               | 0.3VU               |
| 最大出力      | 400Hz <sup>*2</sup>   | +4.5dB              | +1dB                |
|           | 12.5kHz <sup>*3</sup> | +7dB                | +4dB                |
|           | 20kHz <sup>*3</sup>   | +10dB               | +6.5dB              |
| S/N比      |                       | 65 dB               | 63 dB               |
| 消去        |                       | 65 dB               | 70 dB               |
| 転写        |                       | 51 dB               | 54 dB               |

JIS G-5542に準じる測定条件による。 ※1 含裏面特殊処理  
 基準テープ JIS G-5540 ※2 3%ひずみ率の出力、JISとの偏差  
 (テープスピード 19cm/sec) ※3 最大飽和出力、JISとの偏差  
 (録音ヘッドのギャップ 8μm)

表 60-1 DUAD と SLH テープの特性比較表

### 8 EE ポジションテープ (489)(490)

ようやく、レコーダー側の体制が整い、バイアスとイコライゼーションの切り換えを設けることによって在来テープから脱皮、高性能テープに対処できるようになった。

1981年(昭和56年)5月、赤井電機(株)、日立マクセル(株)、東京電気化学工業(株)、ティアック(株)4社が新しい高密度記録用オープンリール・テープ・システムの企画をとりまとめ、その開発に着手すると発表した。

これは当時、ビデオ用およびカセットのハイ・ポジション用テープとして広く使用されている高密度磁性体エピタキシャル(マクセル)、アビリン(TDK)をオープンリール・テープに導入、従来の酸化鉄系のテープに比べ、高い保持

力と大きな残留磁束密度を有しているため、高域特性の大幅な向上を可能にし、特に低速における高質録音を可能にしようとするものである。新しいテープ・セレクター・ポジションの呼称は「EE (Extra Efficiency)」と定め、基本規格を統一するとともに、関係各社に対し参加の呼びかけを行った。すでにドイツ BASF 社は参加表明をしていた。

**再生イコライザー**  
録音機にとって互換性は最も重要なテーマであることはいうまでもない。従来の再生イコライザーをそのまま利用すれば、バイアス電流と録音イコライザーの再調整を行うだけでシステムの高性能化も不可能ではない。

しかし、このテープの優れた高域特性と、中低域の MOL は従来の酸化鉄系のテープと比較しても、再生イコライザーの変更が得策である。

Scotch #111 という傑作テープを標準としながらもハード側をはじめとする技術的な成果がこの変化を要求したといってもよい。

当時、行われている再生イコライザーの定数を 38cm/s 以外、1 ランク、スライドさせる方法でこれに対応した (表 60-2、図 60-6)。

| テープ速度 (cm/s) | 再生EQ時定数 (μs) |          |
|--------------|--------------|----------|
|              | EEポジション      | LHポジション  |
| 38           | 3180+35      | 3180+35  |
| 19           | 3180+35      | 3180+50  |
| 9.5          | 3180+50      | 3180+90  |
| 4.75         | 3180+70      | 3180+120 |

表 60-2 EE ポジションの再生イコライザー時定数

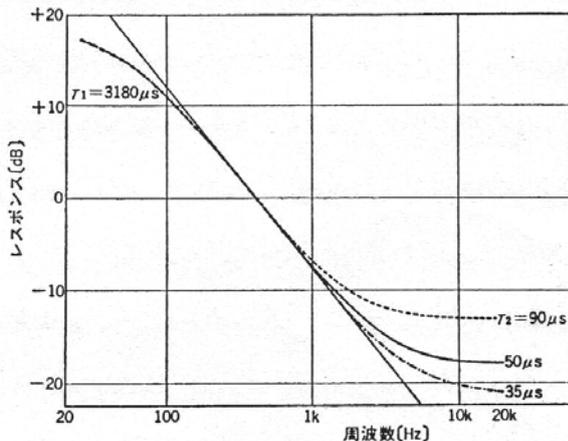


図 60-6 EE ポジションの再生イコライザーの特性

**本システムの特長と諸特性**

EE ポジション用テープの優れた高域特性と、それに対応して新たに設定された EE テープ・セレクター・ポジションによって、従来の酸化鉄タイプのテープに比べ、大幅な技術向上をみている。とくに 9.5cm/s 時の特性は従来の標準タイプ (LH) の 19cm/s 時の諸特性を上回るため、低速、長時間の高性能録音が可能となった。19cm/s 時の緒特性も著しい改善を示している (図 60-7、図 60-8、表 60-3、表 60-4)。

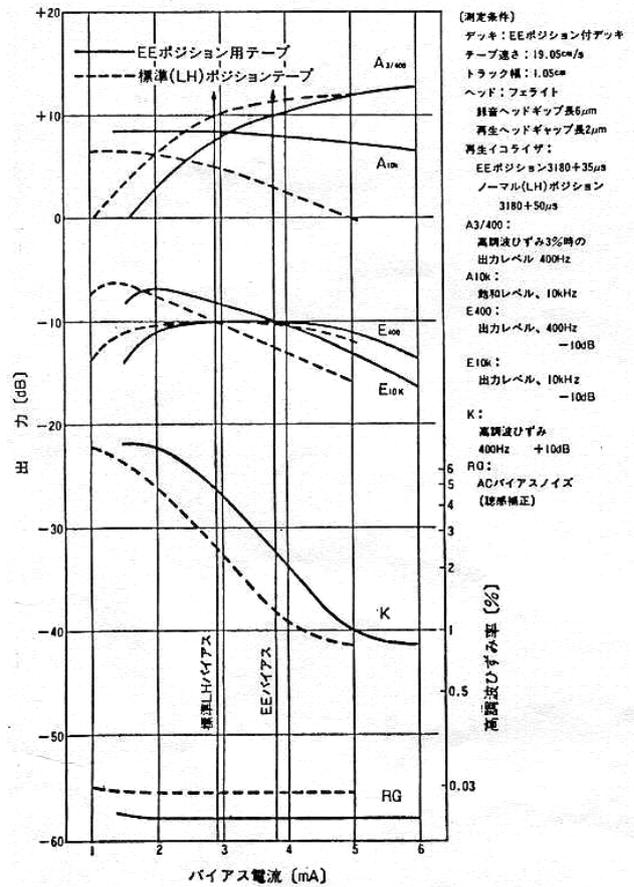


図 60-7 EE ポジションテープのバイアス特性(例)

|                | 19cm/s  |          | 9.5cm/s |         |
|----------------|---------|----------|---------|---------|
|                | LHポジション | EEポジション  | LHポジション | EEポジション |
| MOL (400Hz)    | 0dB     | 0dB      | 0dB     | +1~2dB  |
| 飽和レベル (10kHz)  | 0       | +2.5~3.0 | 0       | 2.5     |
| ノイズレベル (A曲線)   | 0       | -2       | 0       | -3.5    |
| ノイズレベル (10kHz) | 0       | -2.5~3.0 | 0       | -3.5    |

表 60-3 各テープ速度における特性比較

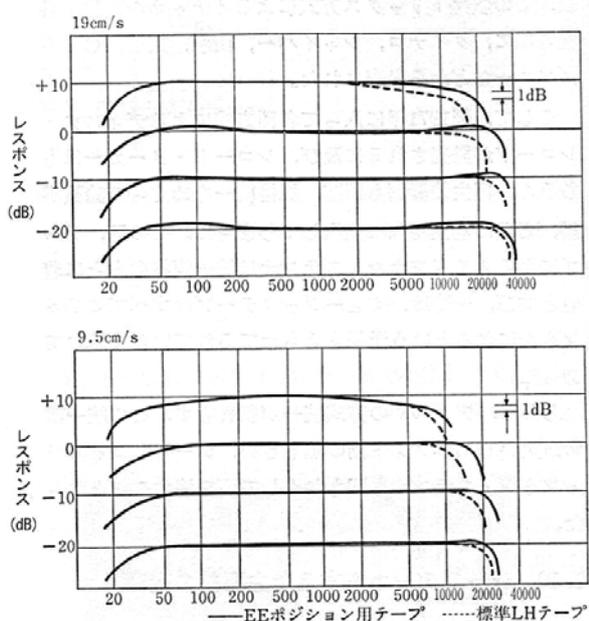


図 60-8 EE ポジション・テープの周波数特性(例)

図 60-9 は EE ポジション 9.5cm/s におけるテープデッキのノイズ分析例である。

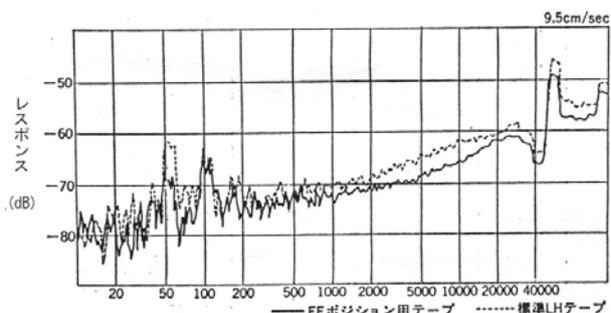


図 60-9 EE ポジション・テープのノイズ分析(例)

発表時点でのテープは、マクセル、TDK の両社から、対応デッキはアカイから 2 機種が発表されており(前号写真 59-14)、やや遅れてティアックからも発表されている(前号写真 59-15)。BASF もテープの製品化を発表している。

しかし、この企画も商品化されて 4 年後の 1985 年頃には、アカイはオープンリール式テープデッキの製造を中止し、遂に Hi-Fi 用としてのオープンリール式ステレオ・テープデッキの製造メーカーは、日本ではティアック 1 社だけとなってしまった。

高性能のテープは、EE ポジションテープより 4 年早く、6mm 幅の大型カセットの誕生でここでも息を吹き返していた。1976 年(昭和 51 年)エルカセットの誕生である。詳しくは後日紹介する。

| 特性項目   |            | 単位           | XL II 35<br>(マクセル) | SA<br>(TDK) |     |
|--------|------------|--------------|--------------------|-------------|-----|
| 物理特性   | ベースフィルム材質  | —            | ポリエステル             | ポリエステル      |     |
|        | テープ幅       | mm           | 6.25               | 6.25        |     |
|        | テープ厚さ 全厚   | μm           | 34                 | 35          |     |
|        | ベース厚       | μm           | 25                 | 26          |     |
|        | 磁性層厚       | μm           | 9                  | 9           |     |
|        | 5%伸び荷重     | —            | 21(N)              | 2.2(kg)     |     |
| 切断荷重   | —          | 43(N)        | 4.0(kg)            |             |     |
| 磁気特性   | 保磁力        | kA/m<br>(Oe) | 49.3(620)          | 45          |     |
|        | 残留磁束密度     | mT (G)       | 160(1600)          | 160         |     |
|        | 角形比        | —            | 0.90               | 0.85        |     |
| 電磁変換特性 | 動作バイアス     | —            | 0(dB)              | 0(%)        |     |
|        | 周波数特性      | dB           | 0(7 kHz)           | 0(400 Hz)   |     |
|        |            | dB           | 0(10 kHz)          | 0(3 kHz)    |     |
|        |            | dB           | 0(12.5 kHz)        | 0(10 kHz)   |     |
|        |            | dB           | 0(15 kHz)          | 0(20 kHz)   |     |
|        | 感度むら       | dB           | 0.2                | 0.2         |     |
|        | 出力変動       | VU           | 0.2                | 0.2         |     |
|        | MOL        | 400 Hz       | dB                 | +11.5       | +12 |
|        |            | 10 kHz       | dB                 | +8.5        | +8  |
|        | バイアスノイズレベル | dB           | -66                | -61         |     |
| 消去     | dB         | 71           | 70                 |             |     |
| 転写     | dB         | 54           | 50                 |             |     |

表 60-4 諸特性表

### 9 リールの規格<sup>(492)</sup>

録音テープの装着はマグネトホンのハブ(後に European Hub と呼ばれた)からで、戦後、初めて米国のブラッシ社が作ったホーム用テープレコーダーには 8 ミリ映画用のリール(シネスプールと呼ばれた)が使われた(1946 年)。このリールは後に米国の RMA 規格となって定着した。

一方、プロ用としてはアンペックスが外径 10-1/2 インチの金属リールを設計し、300 型テープ録音機に使用した(1949 年)。これが後に NAB 規格となって国際的にも定着した(写真 60-4)。

写真 60-5 は日本で最初の東通工（後のソニー）テープ録音機（G 型）に付属されたテープ・リールである。

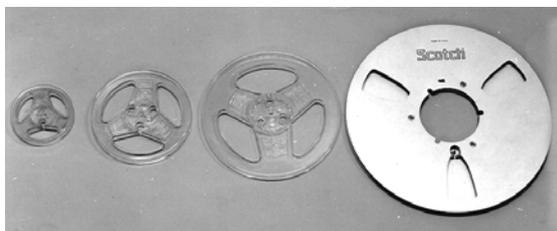


写真 60-4 主なリール各種



写真 60-5 日本で最初の録音テープ

日本の録音テープ用リールの JIS は、1960 年(昭和 35 年)に、米国の RMA、NAB 規格、国際規格である CCIR、IEC 等を参考に制定されたが、その後、1960 年代に入って、4トラック形式のテープレコーダーや厚みの薄いテープの普及によってテープを収納するリールは、より高い精度が要求されるようになってきた。

リール精度の要求が高まるにつれて JIS によるリールあるいはテープレコーダーは諸外国、特に米国との間に互換性の点で、若干問題が生じてきた。

1965 年、リール JIS 改正の必要から従来のもの、ならびに国際性を考慮した改正提案がなされたが、すでに旧 JIS によるリールおよびテープレコーダーは相当数生産されており、一挙に寸法の改正を行うことは混乱を招く結果となるので、改正案はとりあえず、業界内部にとどめ、3 年にわたる検討期間を経て、専門委員会を再開し、ようやく JIS 改正の運びとなったのである (JIS C5510-1970)。

改正案作成にあたっては新旧国内外規格の寸法を

比較し、いずれの規格にもできるだけ満足できるように互換性を配慮してある。詳細は JIS 規格の解説を参照されたい。

図 60-10 は改訂 JIS リールの側面図である。寸法 D は、D-C の範囲内が C 面よりリールの厚み(K) の方向に内側にあることを意味し、これはリール台上のリール受面の外径が寸法 C より大きい場合でもリールは、C 面を安定するよう考慮したものである。

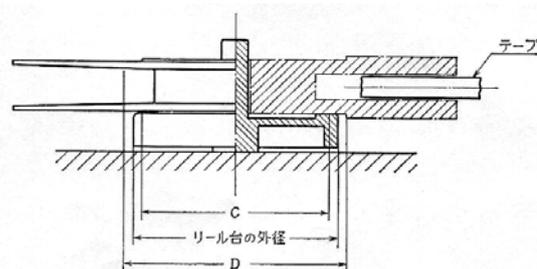


図 60-10 JIS C5510-1970、側面断面図

写真 60-6 は改訂 JIS に追加された 17 形 (外径) のハブ径の大きなリール (17H 形、リール外径 178mm、ハブ径 102mm) の精密プラスチック・リール (TEAC の例) である。

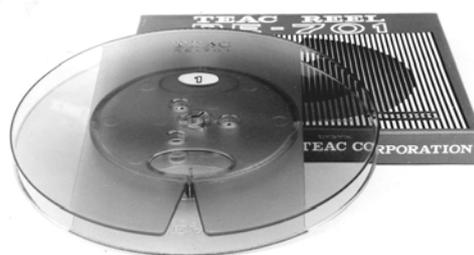


写真 60-6 ハブ径の大きなリール (Teac の例)

薄手のテープ、たとえばテープ厚  $35\mu$  のテープ、19cm/s の速さで 30 分の録音となる。ミュージック・テープなどに多く利用された。

この規格 (JIS C5510-1970) は IEC 規格 94-6-1985 に反映され、IEC との整合で若干の修正が加えられ、日本では JIS C5567-1989 に改訂された。

## 【参考文献】

- (1) 日本オーディオ協会編「オーディオ 50 年史」  
VIII 磁気録音(1986.12)
- (3) Mark Mooney "History of Magnetic Recording",  
Reprint from Hi-Fi Tape Recording (1957)
- (287) 伊藤 福蔵「磁気テープ 50 年の歴史①」  
JAS ジャーナル (1984-07)
- (287) 伊藤 福蔵「磁気テープ 50 年の歴史②」  
JAS ジャーナル (1984-08)
- (474) A.H.Moris "A new magnetic Tape with  
Greater Dynamic Range" J.AES Vol.12. No.1  
(1964.01)
- (475) Scotch Magnetic Tape, Technical Data  
#102,111,150,200 (69.06)
- (476) Scotch Magnetic Tape, Technical Data  
#111,201,202,203 (69.06)
- (477) Scotch Magnetic Tape, Technical Data  
#202,206,207 (70.12)
- (478) D.A.Eilers "Development of a New Magnetic  
Tape for Music Mastering, J.AES Vol.18. No.5  
(1970.10)
- (479) Friedrich Engel and Peter Harmaer,  
additional editing by R.L.Hess  
"A Selected History of Magnetic Recording"  
[http://www.richerdhess.com/tape/history/Engel\\_](http://www.richerdhess.com/tape/history/Engel_Hammer-Magnetic_Tape.Histry.pdf)  
Hammer-Magnetic\_Tape.Histry.pdf
- (480) MTA (磁気テープ工業会) 20 年の歩み  
(1973.10)
- (481) 安田 稔「録音テープとテープレコーダ」  
ラジオ技術(1961-01)
- (482) 水船幹也「磁気録音テープについて」  
Prosound (1961-01)
- (483) Alfred H.Moris "A new Magnetic tape  
With Greater Dynamic Range"  
J.AES,Volume 12, No1 (1964.01)
- (484) Delos A.Eilers "Development of new  
Magnetic Tape for Music Mastering"  
AES Preprint No.712 (L-3), (1970-05)
- (485) Eric D.Daniel "Tape Noise in Audio  
Recording" J.AES,Volume 20, No.2 (1972.03)
- (486) 柏村 恭平「磁気テープとノイズ」  
日本映画録音協会、「録音」(1967.03)
- (487) 「新高密度記録用オープンリールテープと対応  
オープンリールデッキの開発について」、  
赤井電機、日立マクセル、東京電気化学工業、  
ティアック、報道資料 (1981.05)
- (489) 「EE ポジション用オープンリールテープと  
対応オープンリールデッキの商品化について」  
赤井電機株、日立マクセル株、東京電気化学工業  
株、ティアック株・報道資料 (1981.07)
- (490) 赤井電機株、日立マクセル株、東京電気化学  
工業株、ティアック株「EE ポジションについて」  
JAS Journal (1981-10)
- (491) Sony カタログ "DUAD Duad Ferri-Chrome  
Recording Tape" (1974.09)
- (492) JIS C5510-1970 「磁気録音テープ用リール」  
(1972.02 改正)

| 西暦年  | 月  | 国 | 記事                                                                                                | 関連テープ録音機                                                                            |
|------|----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1945 |    | 米 | ● Magnetophonと録音テープに関する詳細なレポート (PBレポート) が連合軍調査団によって公開                                             | J.MullinがBad NanneimでMagnetophon K4HTSを試聴、K4HTS、テープ厚50μ、テープ速さ77cm/s、テープ長1km、録音時間20分 |
|      |    | 独 | ● Agfa / Wolfen工場はソ連の管理下となり、テープはORWOブランドになる                                                       |                                                                                     |
|      |    | 独 | ● BASF / Gendorf工場が米軍の占領下に入り、ブランドはGendonとなる                                                       | J.Mullin, Magnetophon (K-4S) 2+0.5台分の部品と録音テープ50ロールをサンフランシスコの自宅に送る                   |
|      |    | 米 | ● 3M、録音テープの開発を行う                                                                                  |                                                                                     |
|      |    | 米 | ● Signal Corp.所属のJ.H.Orr、Wald Michelbach / BASF工場を調査、後にOrradio Industriesを創設、Orrテープ、Irishテープを生産   | Brush、米国で最初のテープレコーダー Soundmirrorの試作機を作る。                                            |
| 1946 | 5  | 米 | ●                                                                                                 | Mullin,サンフランシスコ、IREでMagnetophonの改良型をデモ                                              |
| 1947 |    | 米 | ● 3M、Brush BK-401用に録音テープを製造<br>紙ベース上にマグネタイトを塗布 (Scotch#100)、<br>引続きプラスチックベースの (Scotch #110) を製造   |                                                                                     |
|      |    | 米 | ● 3M、テープ開発の目標をAmpex用に切替える                                                                         |                                                                                     |
| 1948 | 春  | 米 | ● Scotch#111を発売                                                                                   |                                                                                     |
|      |    | 日 | ● 東通工(現ソニー) 蔭酸第二鉄を出発原料としてクラフト紙に塗布して録音テープを試作                                                       | Ampex 200,ABC放送に導入                                                                  |
| 1949 |    | 米 | ● Audio Devicesが紙テープとプラスチックテープを発売                                                                 |                                                                                     |
| 1950 |    | 独 | ● BASF、ホーム用録音テープ (LGH) の生産を開始                                                                     | NHK,米国製Magne recorderを放送用に導入                                                        |
|      |    | 独 | ● Agfa / Wolfen工場から逃れた技術者と作業員はバイエル本社のあるLeverkusenにAgfa録音テープの会社をつくる<br>アセチルセルロースフィルムベース塗布型録音テープを生産 |                                                                                     |
|      |    |   | ● NAB規格、テープ幅: $\leq 0.250"$ (6.35mm), $\geq 0.244"$ (6.20mm)                                      | NAB規格 テープ速さ; 第1標準; 15in/s (38.1cm/s), 第2標準; 7.5in/s (19.05cm/s)                     |
|      |    | 米 | ● BASF / Gendorf工場、米軍占領下にはいり、Genotonブランドになる。BASFのF.Mathias,Genotonに出向                             |                                                                                     |
|      |    | 米 | ● Reeves Soundcraft、録音テープの製造を開始                                                                   |                                                                                     |
|      |    | 米 | ● Orr Radio Industries, Irishプラスチックベースに酸化鉄を塗布した録音テープを製造                                           |                                                                                     |
|      | 3  | 日 | ● 東通工、日本で最初の録音テープ (KAシリーズ) を実用化                                                                   |                                                                                     |
| 1951 |    | 米 | ● Reeves Soundcraft、が酸化鉄を塗布したプラスチックベースの録音テープを発売                                                   |                                                                                     |
|      |    | 日 | ●                                                                                                 | 東通工、日本で最初のテープ録音機GT型テープレコーダ-を発売                                                      |
| 1952 | 10 | 日 | ● 東京電気化学 (TDK)、録音テープの試作を開始                                                                        |                                                                                     |
|      | 10 | 日 | ● 通産省、録音テープの国産化を図る。ソニー、TDKら4社がコンテストに参加                                                            |                                                                                     |
| 1953 |    | 米 | ● Reeves Soundcraft、Du Pont製のポリエステルフィルム (商品名Myler) をベースを使った録音テープ (lifetime) を発表                   |                                                                                     |
|      | 10 | 日 | ● TDK、録音テープ・シンクロテープを発売                                                                            |                                                                                     |
|      | 10 | 日 | ● 磁気録音テープ工業会発足                                                                                    |                                                                                     |
| 1954 |    | 米 | ● 3M、25μ厚アセトベースを使った長時間録音テープを発売                                                                    |                                                                                     |
|      |    | 米 | ● Reeves Soundcraft、ベース厚25μの録音テープ (従来の35μの50%増しの長さ) を発売                                           |                                                                                     |
|      | 5  | 日 | ● JIS C5509磁気テープ(案) 作成                                                                            |                                                                                     |
|      | 5  | 日 | ● ソニー仙台工場、開設                                                                                      |                                                                                     |
| 1955 |    | 米 | ● Orrradio Industries、12.5μのマイラベースを使い、2倍の長さの録音テープ(Double Play)を発売、引続きTriple Playに発展               |                                                                                     |
|      |    | 独 | ● DIN45515規格制定                                                                                    |                                                                                     |
|      |    | 独 | ● BASF、ホーム用録音テープをScotch#111と互換性のLGS型を発売                                                           |                                                                                     |
|      |    | 独 | ● Agfa,PVCベース(35μ厚)の録音テープを発表                                                                      |                                                                                     |
|      | 8  | 日 | ● NHK, Scotch#111を使用した基準テープを作成 (BTS規格)                                                            |                                                                                     |

付表 60-01a 磁気録音テープ (オープンリール式 1945~2004) の歴史・年表 (1/2)

| 西暦年  | 月           | 国                          | 記事                                                                                                                                                                                                                                                 | 関連テープ録音機                                                           |
|------|-------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1956 | 4<br>12     | 米<br>日<br>独<br>独<br>日<br>日 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● NHK, 国産テープ(ソニー、TDK)の採用を決定</li> <li>● BASF, 放送用録音テープ(LGR)の生産開始</li> <li>● F.Mathias逝去、Genoton 閉鎖</li> <li>● ベースフィルムの国産化、日本冷蔵：ダイアセテート、富士写真フィルム：トリアセテートフィルム</li> <li>● TDK、川崎市にテープ専門工場(玉川工場)建設に着手</li> </ul> | Ampex VR-1000型VTR(2インチ幅テープ)をNARTBで発表                               |
| 1957 |             | 日<br>日<br>米<br>独           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 国産放送用録音テープ(ソニー、TDK)を初めてNHKに納入</li> <li>● 東洋レーヨン、ポリエステルフィルムを商品化</li> <li>● Audio Device、低転写の録音テープを発表</li> <li>● BASF,ポリエステルベース(厚み18μと25μ)の録音テープを発表</li> </ul>                                              |                                                                    |
| 1958 |             | 米                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>●</li> </ul>                                                                                                                                                                                                | RCA、リッツ・リル型のカートリッジを発表                                              |
| 1959 |             | 日<br>独                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● ソニー、TDK、NEC(東北金属製)の3社が民放に録音放送用テープを納入</li> <li>● Agfa, ポリエステルベース(25μ厚)録音テープを発表(PES26とPES335)を発表</li> </ul>                                                                                                 |                                                                    |
| 1960 | 3           | 日<br>米<br>日                | <ul style="list-style-type: none"> <li>● JIS C5510 磁気録音テープ用リール制定</li> <li>● Orradio Industries、Ampex Magnetic Tape Divisionになる</li> <li>● JIS C5510 磁気録音テープ用リール制定</li> </ul>                                                                       | JIS C5511 テープレコーダ制定                                                |
| 1962 |             | 独<br>蘭                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Agfa、放送用赤色バックコート・テープ(PER)を発表</li> </ul>                                                                                                                                                                   | Philips カセットテープコーダーを発表                                             |
| 1965 |             | 米                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● NAB規格改定、テープ幅: 0.246" (6.25mm)±0.002"(0.05mm)</li> </ul>                                                                                                                                                   | テープ速さ: 第1標準 7.5in/s、<br>第2標準 15in/s (38.1cm/s) と 3¾in/s (9.53cm/s) |
| 1966 | 3<br>4      | 日<br>日                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● JIS C5509 磁気録音テープ制定</li> <li>● JIS C5510 磁気録音テープ用リール改正</li> </ul>                                                                                                                                         | JIS C5550 テープレコーダ制定<br>JIS C5551 テープレコーダ試験方法制定                     |
| 1971 | 2<br>4<br>7 | 日<br>日<br>日                | <ul style="list-style-type: none"> <li>● JIS C5542 録音テープ試験方法</li> <li>● JIS C5540 磁気録音基準テープ</li> <li>● JIS C5509 磁気録音テープ改訂</li> <li>● NAB(J) 磁気テープ第2規格(ロノイズ・テープ)委員会で意見交換</li> </ul>                                                                | JIS C5551 テープレコーダ試験方法改訂<br>JIS C5550 テープレコーダ改訂                     |
| 1972 | 7           | 日<br>独                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● MTS規格が制定される</li> <li>● Agfa、スタジオ・マスター・テープ(PEM468)を発表</li> </ul>                                                                                                                                           |                                                                    |
| 1981 | 5           | 日                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● TDK,Maxell,Teac,Akai、EEポジション・テープを発表</li> </ul>                                                                                                                                                            |                                                                    |
| 1983 |             | 独                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● BASF、デジタル・マスターテープを発表</li> </ul>                                                                                                                                                                           |                                                                    |
| 1989 | 11          | 日                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● JIS C5562磁気テープ録音システム第1部制定</li> <li>● JIS C5563磁気テープ録音システム第2部制定</li> <li>● JIS C5565磁気テープ録音システム第4部制定</li> <li>● JIS C5567磁気テープ録音システム第6部制定</li> <li>● JIS C5568磁気テープ録音システム第7部制定</li> </ul>                  |                                                                    |
| 1990 |             | 独                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Agfa、録音テープ部門をBASF社に売却</li> </ul>                                                                                                                                                                          |                                                                    |
| 1991 | 3           | 日<br>独                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● JIS C5564磁気テープ録音システム第3部制定</li> <li>● BASF Magnetics 発足</li> </ul>                                                                                                                                         |                                                                    |
| 1996 | 3           | 日                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● JIS C5562磁気テープ録音システム第1部改訂</li> <li>● JIS C5563磁気テープ録音システム第2部改訂</li> <li>● JIS C5565磁気テープ録音システム第4部改訂</li> </ul>                                                                                            |                                                                    |
| 1997 | 2           | 日<br>独                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● JIS C5565磁気テープ録音システム第7部改訂</li> <li>● BASF Magnetics、韓国系企業に売却、EMTECブランドになる</li> </ul>                                                                                                                      |                                                                    |
| 2004 |             | 米<br>蘭                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Quantegy inc.設立、Ampex Tape の販売を継承</li> <li>● EMTEC,RMG(蘭)の傘下に、EMTECブランドは継承</li> </ul>                                                                                                                     |                                                                    |

付表 60-01b 磁気録音テープ(オープンリール式 1945~2004)の歴史・年表(2/2)

| 特性                    | 単位         | #111<br>標準     | ダイナミックレンジ シリーズ |                |              |                | ミュージック・マスターリング |             |           |             |                                    |           |           |    |
|-----------------------|------------|----------------|----------------|----------------|--------------|----------------|----------------|-------------|-----------|-------------|------------------------------------|-----------|-----------|----|
|                       |            |                | 150<br>1.5倍    | 190<br>1.5倍    | 200<br>2倍    | 201            | 202            | 203<br>1.5倍 | 206       | 207<br>1.5倍 |                                    |           |           |    |
| <b>物理特性</b>           |            |                |                |                |              |                |                |             |           |             |                                    |           |           |    |
| 色                     |            | 茶              | 赤              | 茶              | 赤            | 茶              |                | 光沢黒         | 光沢黒       | 光沢黒         | 光沢黒                                | 光沢黒       | 光沢黒       |    |
| オキサイド面                |            |                |                |                |              |                |                | 光沢黒         | 光沢黒       | 光沢黒         | 無光沢黒                               | 無光沢黒      | 無光沢黒      |    |
| バックング面                |            |                |                |                |              |                |                |             |           |             | コントロール・ワインド <sup>®</sup>           |           |           |    |
| バックング材料               |            | セルロース<br>アセテート | ホリエステル         | セルロース<br>アセテート | 強化<br>ホリエステル | セルロース<br>アセテート | ホリエステル         | ホリエステル      | ホリエステル    |             | コントロール・ワインド <sup>®</sup><br>ホリエステル |           |           |    |
| 幅                     | mm         | 6.3            | 6.3            | 6.3            | 6.3          | 6.3            | 6.3            | 6.3         | 6.3       | 6.3         | 6.3                                | 6.3       | 6.3       |    |
| 幅公差                   | mm         | +0, -0.10      | +0, -0.10      | +0, -0.10      | +0, -0.10    | +0, -0.10      | +0, -0.10      | +0, -0.10   | +0, -0.10 | +0, -0.10   | +0, -0.10                          | +0, -0.10 | +0, -0.10 |    |
| 厚み                    |            |                |                |                |              |                |                |             |           |             |                                    |           |           |    |
| バックング                 | µm         | 36.1           | 23.4           | 24.4           | 12.7         | 36.1           | 36.1           | 23.4        | 38.6      | 24.1        |                                    |           |           |    |
| 塗布層                   | µm         | 11.2           | 9.1            | 9.1            | 9.1          | 13             | 13             | 13          | 14.2      | 14.2        |                                    |           |           |    |
| 合計                    | µm         | 47.3           | 32.5           | 33.5           | 21.8         | 49.1           | 49.1           | 36.4        | 52.8      | 38.3        |                                    |           |           |    |
| 静的引張り                 |            |                |                |                |              |                |                |             |           |             |                                    |           |           |    |
| 降伏点                   | kg/6.3mm   | 2.27           | 1.82           | 1.5            | 1.36         | 2.27           | 2.68           | 1.82        | 2.68      | 1.82        |                                    |           |           |    |
| 切断強度                  | kg/6.3mm   | 2.95           | 2.73           | 1.86           | 2.41         | 2.95           | 4.09           | 2.72        | 4.09      | 2.72        |                                    |           |           |    |
| 残留伸び                  | %          | 0.6            | 0.2            | 0.8            | 0.4          | 0.6            | 0.1            | 0.2         | 0.1       | 0.2         |                                    |           |           |    |
| 衝撃強度                  | m·kg       | 0.06           | 0.08+          | 0.04           | 0.08         | 0.06           | 0.08+          | 0.08+       | 0.08+     | 0.08+       |                                    |           |           |    |
| 塗布層耐摩耗性               | 比          | 1              | 1              | 1              | 1            | 15             | 15             | 15          |           |             |                                    |           |           |    |
| 塗布層の表面抵抗              | MΩ/正方形面積   | 1000+          | 1000+          | 1000+          | 1000+        | 100            | 100            | 100         |           |             | 0.5                                |           | 0.5       |    |
| バックング面の抵抗             |            |                |                |                |              |                | ∞              |             |           |             |                                    |           |           |    |
| <b>磁気特性</b>           |            |                |                |                |              |                |                |             |           |             |                                    |           |           |    |
| 固有保持力(HC)             | Oe         | 270            | 260            | 260            | 260          | 315            | 315            | 315         | 320       | 320         |                                    |           |           |    |
| 残留磁束密度(Brs)           | Gs         | 920            | 1120           | 1120           | 790          | 790            | 790            | 790         | 1050      | 1050        |                                    |           |           |    |
| 残留磁束(Φ <sub>r</sub> ) | Line/6.3mm | 0.64           | 0.64           | 0.64           | 0.64         | 0.64           | 0.64           | 0.64        | 0.93      | 0.93        |                                    |           |           |    |
| 除去に必要な磁界              | Oe         | 1000           | 900            | 900            | 900          | 1000           | 1000           | 1000        | 1000      | 1000        |                                    |           |           |    |
| <b>電磁変換特性</b>         |            |                |                |                |              |                |                |             |           |             |                                    |           |           |    |
| ピーク・バイアス              | %          | 100            | 85             | 85             | 85           | 117            | 117            | 117         | 100       | 100         |                                    |           |           |    |
| 標準バイアス                | %          | 100            | 100            | 100            | 100          | 100            | 100            | 100         | 100       | 100         |                                    |           |           |    |
| 最大無歪出力                | dB         | 0              | 0              | 0              | 0            | -2             | 0              | -2          | 0         | -2          | 0                                  | 0.3       | 0.3       |    |
| 感度                    | dB         |                |                |                |              |                |                |             |           |             |                                    |           |           |    |
| @ 15mil波長             | dB         | 0              | 0              | 0.5            | 0            | 0.5            | 0              | 0.5         | -2        | -2          | -2                                 | -2        | 2         | 2  |
| @ 1mil波長              | dB         | 0              | 0.5            | 1.5            | 0.5          | 1.5            | 0.5            | 1.5         | 0.5       | 0.5         | 0.5                                | 0.5       | 2         | 2  |
| @ ½mil波長              | dB         | 0              | 0              | 2              | 0            | 2              | 0              | 2           | 3         | 1.5         | 3                                  | 1.5       | 2         | 2  |
| 1.5mil波長における感度むら      |            |                |                |                |              |                |                |             |           |             |                                    |           |           |    |
| ロール内                  | VU         | ±¼             | ±¼             | ±¼             | ±¼           | ±¼             | ±¼             | ±¼          | ±¼        | ±¼          | ±¼                                 | ±¼        | ±¼        | ±¼ |
| ロール間                  | VU         | ±1             | ±1             | ±1             | ±1           | ±1             | ±1             | ±1          | ±1        | ±1          | ±1                                 | ±1        | ±1        | ±1 |
| 聴感補正/リス・レベル           | dB         | 0              | 0              | 0              | 0            | -5             | -5             | -5          | -5        | -5          | -5                                 | -5        | -5        | -5 |

Scotch#250 はプロ用デッキの項で紹介

付表 60-02 主な Scotch 録音テープ一覧



「テープ録音機物語」

その61 4チャンネルステレオ・テープ

あべ よしはる  
阿部 美春

かつて、RCA 研究所のオルソン博士は、『音楽の生演奏において聴衆が受ける印象はステージいっぱいの音の広がり、音源の位置感、そしてホールの壁面、天井等からの反射音が集合して得られる残響感等がもっとも重要であり、これを再現するのにマルチ・チャンネル再生が必要である』と述べている。

過去に3チャンネル、4チャンネル、6チャンネル、8チャンネルなど立体再生が各方面で試みられ、映画ではすでに実用化されていたが、一般用として最も経済的かつ合理的な方法として4チャンネル方式が選ばれた。

当時、これを4チャンネルステレオ、またはクオドラソニック (Quadrasonic) と呼んでいたが、のちにクオドラホニック (Quadrasonic) と呼ぶようになった。

当初は4つのスピーカーの置き方で、4-0方式(前4つ)、3-1方式(前3、後1)、2-2方式(前2、後2)など、いずれがよいか議論の余地は残されたが、最終的には2-2方式に落ち着いた(図61-1)。

最初の4チャンネル再生は1969年(昭和44年)9月、ヴァンガード・レコード(Vanguard Records)社がサラウンド・ステレオ(Surround Stereo)と称して、オープンリール式のミュージック・テープを発表した。

同じ頃(9月末)AR社はボストン交響楽団を使ってボストンにある2つのステレオFM局の協力を得て4チャンネル放送を試みている。

ヴァンガード社からは、ベルリオーズのレクイエム、マーラーの交響曲第3番と第9番など、9種類、12本のテープが一挙に発売された。

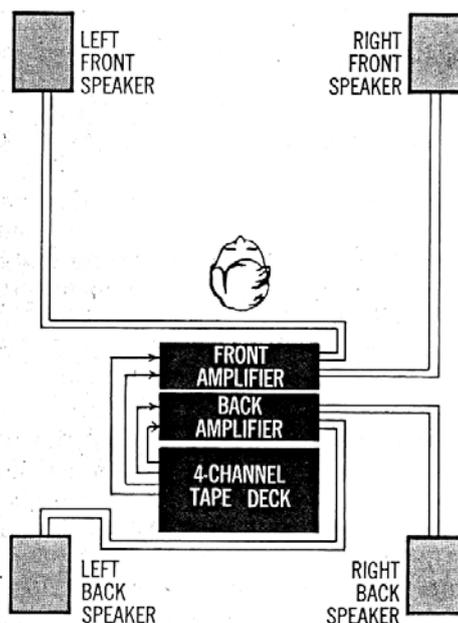


図61-1 2-2方式の4チャンネルステレオ・テープ再生方式

一方、テープ・プレーヤーは、クラウン(アメリカのCrown International)とティアックから用意された(写真61-1、同61-2)。



写真 61-1 Crown Int'l CX-744



写真 61-2 Teac TCA-40

EIA(アメリカの電子工業会)においても早速、規格化に取り組み、図 61-2 に示すようなトラック形式が1969年(昭和44年)11月に提案された。

このうちオープンリール式はすでに実施に入っており、8トラック・カートリッジ式の4チャンネルステレオは翌1970年にRCAからミュージック・テープとプレーヤーが発売され、(写真 61-3)、その後、各社がホーム用、またはカー用のプレーヤーを発売した(写真 61-4(a)~(f)、写真 61-5(a)~(f)、写真 61-6(a)(b)、写真 61-7、各機種の詳細は付表 61-01~61-03 に示す)。



RCA 12-R-800

写真 61-3 RCA 12-R-800

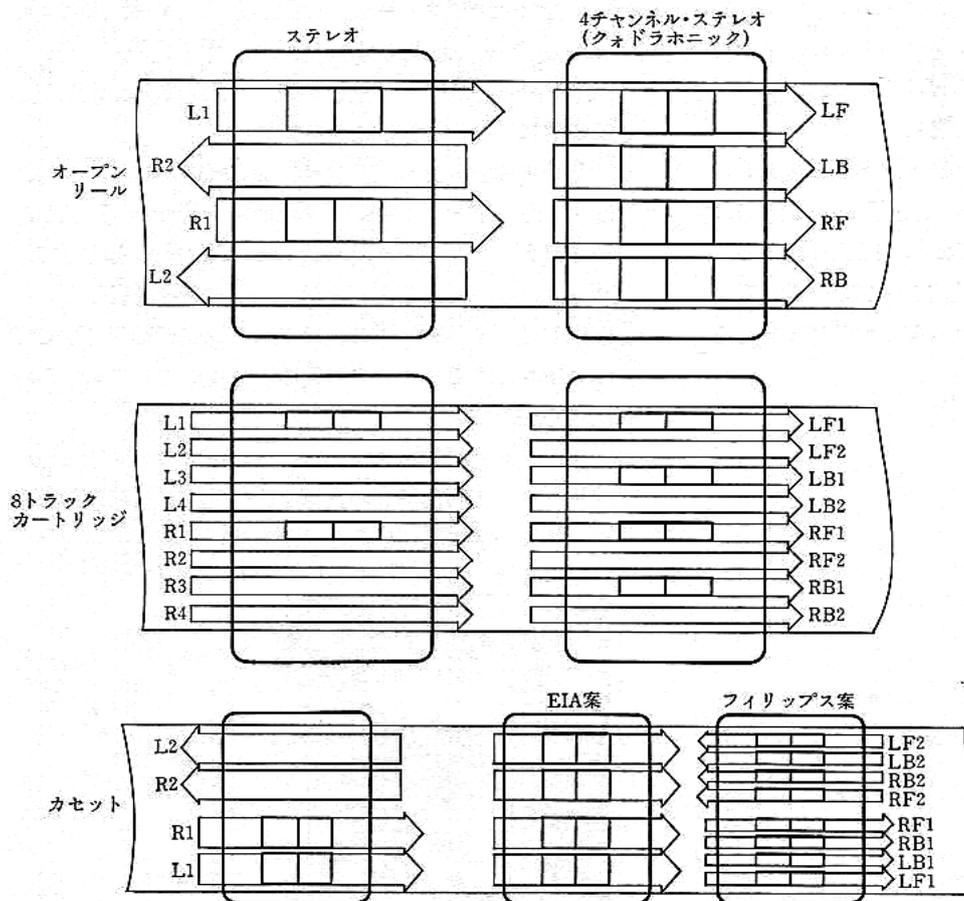


図 61-2 4チャンネルステレオのトラック形式 (EIA案1959年11月)



(a) Sony TC-9540



(b) Sony TC6364



(c) Teac A-2400



(d) Teac A-7342



(e) 日本ビクター MTR-10M



(f) 日本ビクター QAR-350

写真 61-4 1970 年頃の日本国内発売 4 チャンネルステレオ・デッキ



(a) Akai 1730D-SS



(b) JVC 1405



(c) Panasonic RS-740



(d) Sony TC-654-4

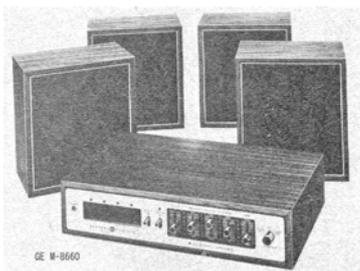


(e) Tandberg 6041XG



(f) Teac A-3340

写真 61-5 米国 High Fidelity 誌の特集に掲載された 4 チャンネルステレオ・デッキ (1973 年)



(a) GE M-8660



(b) JVC 4ED-1205

写真 61-6 カー用4チャンネルステレオ・プレーヤー



写真 61-7 Sanyo FT-828

カセットに関しては、テープを1方向にしか利用しない4トラック・4チャンネル方式（EIA案）が採用されようとしたが、テープを2方向に利用できる2チャンネルステレオとの互換性が失われることからフィリップス社から強く反対があり、図 61-2 下段に示すような2×4トラックがノレルコ社（Norelco、フィリップスの米国における子会社）から提案された。

この方式は日本ビクターが1971年（昭和46年）2月に商品化を試みたが、何しろトラックの幅が0.2mmしかなく、当時のカセットの精度ではあまりにも不安定であり、実用化しなかった。

同じ頃、実験的に2チャンネルのステレオ・トラックでマトリックス方式の4チャンネルも試みられたが（パイオニアほか）、商品化の前に4チャンネルステレオのブームが終わろうとしていた。

日本での立ち上がりは1970年（昭和45年）に入ってからで、ヴァンガードのテープが輸入されて間もなくの6月に日本ビクターが国内録音のテープ5

種類と4チャンネル・デッキ（MTR-10M、79,800円、写真 61-4 (a)）を発売した。引続きソニーから3機種、少し遅れてティアックから2種類が、年内に出揃った（付表 61-01）。

また、この年にはCBSソニーからもテープが発売され、キングからはヴァンガードの日本プリント版（ティアックで複製）と、国内録音のテープが発売された。

今度こそ4チャンネルステレオはテープの独壇場になるかに見えたが、またしても1970年9月に日本ビクターがディスクリット方式の4チャンネルステレオ・ディスクを発売、ダイナコ、シャイバー、山水、東芝、CBSソニーなどからはマトリックス方式のディスクも発表された。

そして、翌1971年に入って各種方式によるディスクレコードが発売されるにおよび、レコード・メーカーはもちろん、再生装置側も困惑、規格統一をめぐって論議沸騰、まさに乱立時代に突入してしまった。

この間テープによる4チャンネルステレオは統一規格のもとに着々と伸び、一時は、ミュージック・テープはすべて4チャンネルになるという予想さえも立てられたほどであった。

しかし、ディスクの規格統一が収まらず、この統一論争が災いして、ソフト側の熱も冷め、テープによる4チャンネルステレオも間もなくして姿を消すことになった。

付表 61-01 に 1970 年頃に日本国内で発売された 4 チャンネルステレオ・デッキ一覧を、付表 61-02 は 1973 年に米国の High Fidelity 誌の特集に掲載された 4 チャンネル・デッキ、付表 61-03 は 4 チャンネル・カートリッジ、そしてモーター用の一覧である。

2000 年代になって、放送、そしてホーム・シアターにサラウンド・サウンドが復活した。今度は 5.1 チャンネル方式である。開始以来、10 年になり、普及は本格的になった。

デジタル技術の進歩で環境が整ってきた。テレビ画面の大型化にともない、ホーム・シアターの導入が増えてきた。人気の秘密は、DVD の普及により、映画館と同様に、映像の各シーンにマッチした臨場感を家庭でも手軽に楽しめるようになった点にあると言える。1970 年頃のサラウンド・サウンドを振り返ってみると隔世の感がある。

【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)
- (491) A Layman's "Guide to 4 Channel Stereo" Hi-Fi Stereo Buyers' Guide Spring/Summer 1970
- (492) 「市販 4 チャンネルステレオ再生機器と 4ch テープ一覧表」ラジオ技術 (1970.11)
- (493) 浅野 勇/岡 俊雄/三井 啓/森田耕司「4 チャンネルステレオの楽しみ・4 チャンネル・デッキ全機種を見る」ステレオサウンド別冊、tape sound (1970.05)
- (495) "1973 Consumer's Guide to Four-Channel Sound" High Fidelity
- (496) Leonard Feldman and Robert Long "Setting up a Four-Channel System" High Fidelity (1973)

| ブランド    | 型番      | タイプ   | 価格 (US \$) | リール号 | テープ速度 cm/s |
|---------|---------|-------|------------|------|------------|
| ソニー     | TC-9540 | デッキ   | 168,000    | 7    | 19/9.5/4.8 |
|         | TC-9520 | デッキ   | 148,000    | 7    | 19/9.5     |
|         | TC-6364 | デッキ   | 99,800     | 10   | 38/19/9.5  |
| ティアック   | A-2400  | デッキ   | 80,000     | 7    | 19/9.5     |
|         | A-7342  | デッキ   | 未定         | 10   | 38/19      |
| 日本コロムビア | 7D204   | デッキ   | 未定         | 7    | 19/9.5/4.8 |
| 日本ビクター  | MTR 10M | デッキ   | 79,800     | 7    | 19/9.5     |
|         | QHR 202 | プレーヤー | 29,800     |      | 9.5        |
|         | QAR 350 | カステレオ | 52,800     |      | 9.5        |
|         | QCE-V17 | カステレオ | 69,800     |      | 9.5        |

付表 61-01  
国内 4 チャンネルステレオ  
テープデッキ一覧(1970 年) (492)(493)  
(ラジオ技術・1970-11、  
tape sound・1970-5 より抜粋)

| ブランド    | 型番      | 再生   |       | 録音   |       | ヘッド | モーター | 寸法<br>幅×高×奥 (mm) | 重量<br>(kg) | 写真<br>61-4 |
|---------|---------|------|-------|------|-------|-----|------|------------------|------------|------------|
|         |         | トラック | チャンネル | トラック | チャンネル |     |      |                  |            |            |
| ソニー     | TC-9540 | 4    | 4     | 4    | 4     | 4   | 3    | 422×508×243      | 22         | (a)        |
|         | TC-9520 | 4    | 4     | 4    | 2     | 3   | 3    | 422×457×243      | 20.2       | (b)        |
|         | TC-6364 | 4    | 4     | 4    | 4     | 3   | 1    | 431×447×244      | 12.8       |            |
| ティアック   | A-2400  | 4    | 4     | -    | -     | 1   | 3    | 440×357×203      | 17         | (c)        |
|         | A-7342  | 4    | 4     | 4    | 4     | 4   | 3    | --               | 30         | (d)        |
| 日本コロムビア | 7D204   | 4    | 4     | 2    | 2     | 2   | 1    |                  |            |            |
| 日本ビクター  | MTR 10M | 4    | 4     | 2    | 2     | 2   | 1    | 380×320×180      | 9.8        | (e)        |
|         | QHR 202 | 8    | 4     | —    | —     | 1   | 1    | 245×95×245       |            |            |
|         | QAR 350 | 8    | 4     | —    | —     | 1   | 1    | 218×760×195      |            |            |
|         | QCE-V17 | 8    | 4     | —    | —     | 1   | 1    | 420×138×296      |            |            |

| ブランド                 | 型番             | 価格<br>(US\$) | リール<br>号 | テープ速度<br>cm/s | トラック | チャンネル | ヘッド | モーター | 寸法<br>H×W×D (in) | 写真       |
|----------------------|----------------|--------------|----------|---------------|------|-------|-----|------|------------------|----------|
| AKAI                 | 280D-SS        | 649.95       | 7        | 19/9.5        | 4    | 4     | 3   | 3    | 20.3×17.4×10     | 61-5 (a) |
|                      | 1730D-SS       | 349.95       | 7        | 19/9.5        | 4    | 4     | 3   | 1    | 18×16.5×9.5      |          |
|                      | 1800D-SS       | 549.95       | 7        | 19/9.5/4.8    | 4    | 4     | 3   | 1    | 17.8×16.8×9.6    |          |
| ASTROCOM             | 711            | <2000        | 10       | 19/9.5        | 4    | 4     | 3   | 3    |                  |          |
| CROWN INT'L          | CX 744         | 2,300        | 10       | 38/19/9.5     | 4    | 4     | 3   | 3    | 24½×19×9         |          |
|                      | CX 844         | 2,800        | 10       | 38/19/9.5     | 4    | 4     | 3   | 3    | 24½×19×9         |          |
|                      | GX 744         | 1,895        | 10       | 38/19/9.5     | 4    | 4     | 3   | 3    | 21×19×9          |          |
|                      | SX 844         | 1,895        | 10       | 38/19/9.5     | 4    | 4     | 3   | 3    | 21×19×9          |          |
| HENCOT               | 804            | 1,050        | 10       | 38/19         | 4    | 4     | 3   | 3    |                  |          |
| JVC                  | 1401           | 449.95       | 7        | 19/9.5        | 4    | 4     | 3   | 1    | 17⅞×16×7⅙        | 61-5 (b) |
|                      | 1405           | 299.95       | 7        | 38/19         | 4    | 4     | 3   | 1    | 7⅞×16×13¼        |          |
| PANASONIC            | RS-740         | 449.95       | 7        | 19/9.5        | 4    | 4     | 3   | 1    | 15¾×16¾×8⅝       | 61-5 (c) |
|                      | RS-1030        | 849.95       | 10       | 38/19         | 4    | 2/4p  | 3   | 3    | 22×17×7⅞         |          |
| PIONEER              | GT-6600        | 599.95       | 7        | 19/9.5        | 4    | 4     | 3   | 1    | 18⅞×17×8⅞        |          |
| REALISTIC            | 494            | 299.95       | 7        | 19/9.5/4.8    | 4    | 4     | 3   | 3    | 16×14½×6⅝        |          |
| SONY /<br>Superscope | TC-277-4       | 339.95       | 7        | 19/9.5/4.8    | 4    | 4     | 2   | 1    | 15½×15⅝×7⅞       | 61-5 (d) |
|                      | TC-654-4       | 875          | 7        | 19/9.5        | 4    | 4     | 3   | 3    | 9⅞×16¾×20        |          |
|                      | TC-854-4S      | 1,795        | 10       | 38/19/9.5     | 4    | 4     | 3   | 3    |                  |          |
| TANDBERG             | 3041XG         | 449.95       | 7        | 19/9.5/4.8    | 4    | 2/4p  | 3   | 1    | 6½×15½×12⅞       | 61-5 (e) |
|                      | 6041 XQ        | 629.8        | 7        | 19/9.5/4.8    | 4    | 2/4p  | 3   | 1    | 6¾×15½×12⅞       |          |
| TEAC                 | 2340           | 759.5        | 7        | 19/9.5        | 4    | 4     | 3   | 3    | 18¾×17⅞×8⅞       | 61-5(f)  |
|                      | 3340           | 849.5        | 10       | 38/19         | 4    | 4     | 3   | 3    | 20½×17⅞×8¾       |          |
| TELEX                | Quad/sonic 2+2 | 249.95       | 7        | 19/9.5/4.8    | 4    | 4p    | 1   | 1    | 11×16½×6¼        |          |
| TOSHIBA              | PT-884         | N.A          | 7        | 19/9.5/4.8    | 4    | 2/4p  | 2   | 1    | 16¼×15×8¾        |          |
| WOLLENSAK            | 6154           | 299.95       | 7        | 19/9.5/4.8    | 4    | 2/4p  | 3   | 1    | 16⅝×15×8¼        |          |

付表 61-02

4チャンネルステレオ・オープンリール・テープデッキ一覧 (1973年) (495)

(1973 High Fidelity,  
Consumer Guide to Four-Channel Sound から抜粋)

## CARTRIDGE

| ブランド             | 型番       | タイプ      | 価格(US\$) | 写真       |
|------------------|----------|----------|----------|----------|
| APF              | 650      | Player   | 119.95   |          |
| CONCORD          | CD-8-4   | Deck     | 99.85    |          |
| FISHER           | CP-100   | Deck     | 169.95   |          |
| GENERAL ELECTRIC | M-8660   | Deck     | 199.95   | 61-6 (a) |
|                  | SC-4000D | Deck     | 239.95   |          |
|                  | TA-400   | Deck     | 64.95    |          |
|                  | TA-600   | Deck     | 119.95   |          |
| HARMAN-CARDON    | 8+       | Deck     | 169.95   |          |
| HITACHI          | TPQ-474  | Deck     | 129.95   |          |
| JULIETTE         | 8TQD-474 | Deck     | 94.95    |          |
| JVC              | 4ED-1203 | Deck     | 99.95    | 61-6 (b) |
|                  | 4ED-1205 | Recorder | 199.95   |          |
|                  | 4ME-4800 | Deck     | 249.95   |          |
| LAFAYETTE        | RK-48AQ  | Deck     | 97.95    |          |
|                  | RK-84    | Deck     | 69.95    |          |
| MGA              | TD-85    | Deck     | 99.95    |          |
| MIKADO           | 8010     | Player   | 129.95   |          |
| MOTOROLA         | GA-48 HW | Deck     | 99.95    |          |
| PANASONIC        | RS-858   | Recorder | 259.95   |          |
| PILOT            | PTD-400  | Deck     | 119.95   |          |
| PIONEER          | QT-2100  | Deck     | 249.95   |          |
| REALISTIC        | Q-800    | Deck     | 89.95    |          |
| SANYO            | RD-8200  | Deck     | 139.95   |          |
|                  | RD-8350  | Recorder | 219.95   |          |
| SONY/Superscope  | TC-248D  | Deck     | 169.95   |          |
|                  | TC-824CS | Deck     | 299.95   |          |
| SYLVANIA         | DMG-2784 | Deck     | 229.95   |          |
| TOYO             | CH-702   | Player   | 179.95   |          |
|                  | CH-707   | Player   | 179.95   |          |
|                  | CH-751   | Deck     | 119.95   |          |
| V-M              | 1547     | Deck     | 79.95    |          |
| WOLLENSAK        | 8050-A   | Recorder | 159.95   |          |
|                  | 8054     | Deck     | 119.95   |          |
|                  | 8060     | Recorder | 199.95   |          |

## MOBILE

| ブランド            | 型番       | タイプ    | 価格(US\$) | 写真   |
|-----------------|----------|--------|----------|------|
| CHANNEL MASTER  | 6294     | Player | 119.95   |      |
| JVC             | 4AE-1352 | Player | 149.95   |      |
|                 | 4AE-1353 | Player | 119.95   |      |
|                 | Q-84     | Player | 119.95   |      |
| MIKADO          | Q-84     | Player | 119.95   |      |
| PANASONIC       | CX-601   | Player | 139.99   |      |
| PEERLESS        | QS-888   | Player | 129.95   |      |
| PIONEER         | QP-444   | Player | N.A.     |      |
| RCA             | 12-R-800 | Player | N.A.     | 61-3 |
| REALISTIC       | 12-1834  | Player | 99.95    |      |
| SANYO           | FT-828   | Player | 59.95    | 61-7 |
|                 | FT-864   | Player | 119.95   |      |
|                 | TC-84    | Deck   | 169.95   |      |
| SONY/Superscope | TC-84    | Deck   | 169.95   |      |
| TOYO            | CS-721   | Deck   | 139.95   |      |
| WEBCOR          | 38-7000  | Player | 99.95    |      |

付表 61-03

4チャンネル・カートリッジ

(1973 High Fidelity, Consumer Guide to Four-Channel Sound から抜粋)



## 「テープ録音機物語」

## その62 テープ・カートリッジ

あべ よしはる  
阿部 美春1 テープ・カートリッジの誕生<sup>(1)(3)</sup>

テープリールをカートリッジ化する試みは決して新しいことではなく、録音媒体が鋼線や鋼帯であった頃から実験が行われていた。

第二次大戦後はテープレコーダーの普及とともにカートリッジ化はますます活発となり、各社各様に開発が進められ、商品化もされたが、いずれも普及にいたらず、わずかに商業放送、BGM (Back Ground Music) 等に使われた程度であった。

初期の頃のカートリッジの一つにミニ・ミュージック (Mini Music) と呼んだエンドレス・ループ・カートリッジがある。これは 1951 年に Television Associate of Indiana から発表されている (写真 62-1 (a))。これはテープを丸いプラスチックケースの中に巻き込み、そのテープの両端をつなぎ合わせ、外側にテープを巻き取るようにしたもので、オープンリール式のテープレコーダーのリール台に乗せて使用する。

写真 62-1 (b) は同じ頃 Cousino Audio Vender から発表されたもので、原理的にはまったく同じものであるが、コーシノ (Cousino) のカートリッジ・テープにはベースの裏にグラファイトがコーティングされ滑りを良くしている。このタイプのカートリッジは、後にソニー、アカイ、TDK などから似たようなものが発売されている。

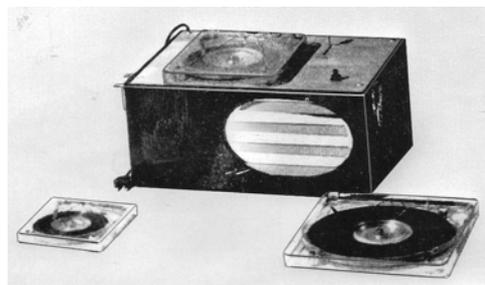
1953 年にコーシノは改良型のカートリッジと専用のプレーヤーを開発している。また、同じ年に G.イッシュ (George Eash) がフィデリパック・カートリッジ (Fidelipac Cartridge) と専用のプレーヤーを開発している (写真 62-1 (c))。このカートリッジは今までに発表されたカートリッジのなかでプ



(a) 初期のエンドレス・ループ・テープ



(b) Cousino Audio Vender のカートリッジ



(c) 初期のフィデリパック・カートリッジ・プレーヤー



(d) Cousino のカートリッジ

写真 62-1 初期の頃のカートリッジ

レイ時間をもっとも長く、長期にわたって広く海外の放送局等で使われていたが、このとき、なぜか発表されたのは 1957 年になってからである。写真 62-1 (d) は早い時期に Audio Vender によって開発されたもので、フラッターを改善するなりして将来のステレオに備えている。

一方、イギリスでは 1954 年にテープ・レコードとともにカートリッジがトーキング・ブック (Talking Book) と称して発売され、アメリカでは、さきのフィデリパック型が 1957 年に発売されている。

そして、翌 1958 年にはリール・ツー・リール式 (コプレナー式=Coplanar ともいう) の RCA カートリッジが発売された (本物語「その 54」参照)。

## 2 放送用カートリッジ (NAB 規格)<sup>(497)</sup>

放送への利用は 1959 年、NAB コベンションで、フィデリパック・カートリッジを使ってコリンズ・

ラジオの CM を流したのが、最初と言われている。

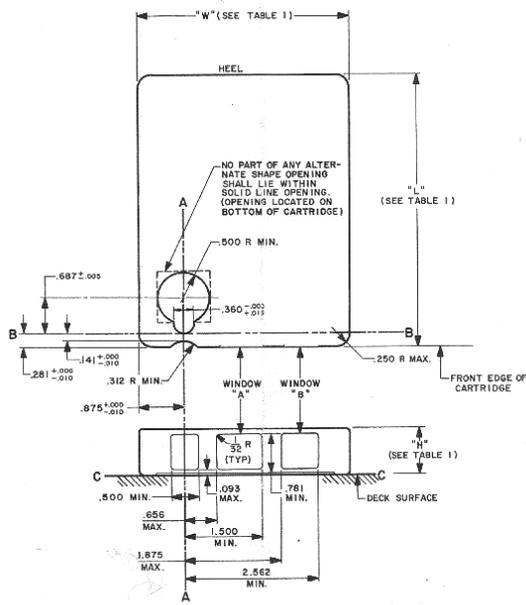
ラジオ・コマーシャル・放送局のコールサイン、音楽放送などフィデリパック・カートリッジが盛んに使われるようになった。

1964 年 10 月には、フィデリパック形カートリッジが NAB の規格に制定された。表 62-1 と図 62-1(a)~(e)に規格の一部を抜粋した。

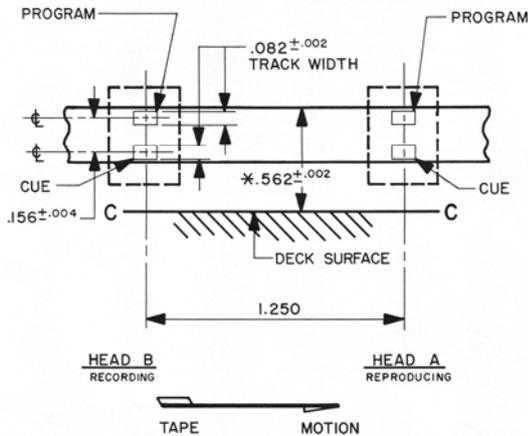
テープ幅 6.3mm のエンドレス・ループ式のカートリッジは、カートリッジの大きさが A、B、C 形の 3 種類あり、B 形と C 形はもっぱら放送用に使用され、モノホニックの場合は音声トラックとキュー・トラックの 2 トラック、ステレオの場合は音声 2 トラックとキューの 3 トラックである。テープ速さは 7-1/2in/s (19.05cm/s)、C 形で 1 回転 15 分まで再生可能である。もっとも小型の A 形はカー・ステレオ用に使われた。

|                                      |                                               |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>I. Mechanical Specifications</b>  |                                               |
| Cartridge Sizes                      |                                               |
| Tape Thickness                       | ≤0.0016"                                      |
| Tape With                            | 0.246±0.002"                                  |
| Tape Speed                           | 7½ips ±0.4%                                   |
| Flutter                              | ≤0.2%rms                                      |
| Machine Tape Pulling Force           |                                               |
| Cartridge Loading                    |                                               |
| Head and Track Configuration         | Monophonic: Chart A<br>Stereophonic: Chart C  |
| <b>II. Electrical Specifications</b> |                                               |
| Standard Reference Level             | 400Hz SRL                                     |
| Recorded Program level               | 400Hz SRL                                     |
| Frequency Response-Reproduce         | Fig.2(A)                                      |
| Frequency Response-Record            | Fig.2(B)                                      |
| System Distortion                    | <3% @400Hz,SRL+6dB                            |
| Signal to Noise Ratio                | Mono: >45dB, Stereo: >40dB                    |
| System Crosstalk-Monophonic          | 150Hz: 50dB, 1000Hz:55dB,<br>8000Hz:50dB @SRL |
| System Crosstalk-Stereophonic        | <50dB @SRL                                    |
| Channel Phasing-Stereophonic         |                                               |
| Tape Erasure                         |                                               |
| Cue Tones                            |                                               |
| Cue Tone Burst Duration              |                                               |
| <b>III. Test Tape Specifications</b> |                                               |

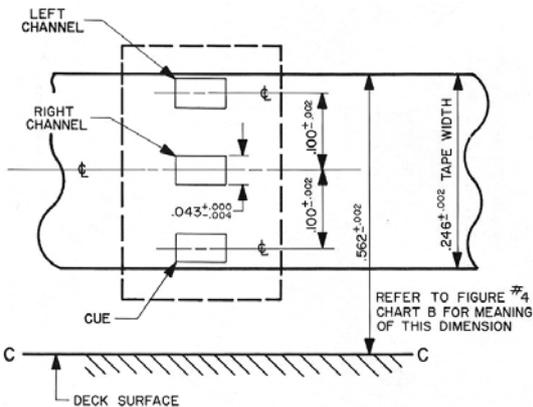
表 62-1 NAB カートリッジの規格  
NAB Standard Cartridge Tape Recording and Reproducing (October, 1964)



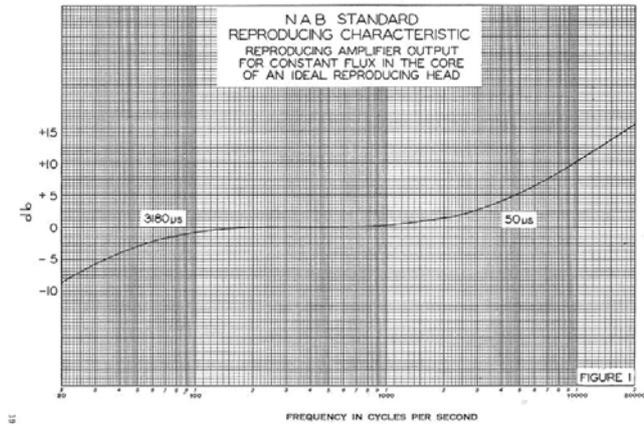
(a) NAB Cartridge Standard



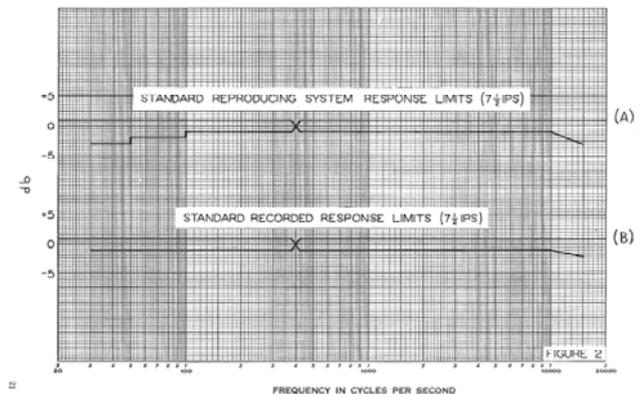
(b) Monophonic Two-Track Recorded Track Dimensions



(c) Stereo 3-Track Recorder Track Dimensions



(d) Reproducing Characteristic



(e) Reproducing System Response Limits and Recorded Response Limits

図 62-1 NAB Standard Cartridge Tape Recording and Reproducing

### 3 カー・ステレオの誕生 (498) ~ (503)

実際にエンドレス・ループ・カートリッジがブームを呼んだきっかけは、1962年(昭和37年)アメリカにおいてカートリッジ・テープがカー・ステレオ用として採用されてからのことである。

カー・ステレオがアメリカで人気を呼んだ原因については、いろいろといわれているが、自分の望むときに好みに合ったステレオ音楽をドライブしながら楽しむことにあるといえよう。それにアメリカのような長距離走行する機会の多いところでは、車を走らせながらラジオを聴いても、次々に放送局が変わるので、そのたびに煩わしい思いをしなければならない。また、アナウンサーのおしゃべりやコマーシャルを聴きたくない、好きな音楽を聴きたい、

などもあるようである。

カー・ステレオ用としては、当時モノホニック方式で商業放送やBGM用として広く使われていたフィデリパック型が最初に使われた。

フィデリパック型は3種類の大きさをもつ、テープ幅6.3mmのエンドレス・ループ式のカートリッジで、カー用としてはもっとも小型(幅102mm、奥行き133mm、厚み24mm、写真62-2)のカートリッジが採用された。

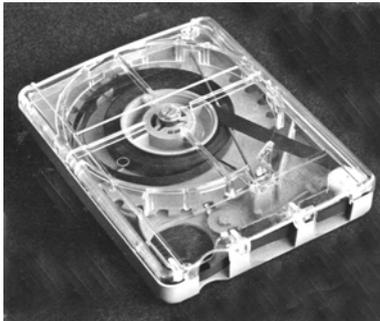


写真62-2 フィデリパック・カートリッジ

トラック形式は4トラック・2チャンネル・ステレオ方式で、2つのプログラムが選択できるようになっている。テープ速度は9.5cm/sで、演奏時間は最大20分である。

プレーヤーは日本製で、主としてアメリカの西海岸で販売が開始された。当初は自動車の純正部品ではなく、後付け用として普及し、100万台近く販売されたと言われている。

その後、とくにカー・ステレオ用として設計されたオートロニクス型カートリッジが発売された。このオートロニクス型は、テープ露出面を90°にねじり、ヘッドとの接触面を水平にして自動車の上下振動に対処したものである(写真62-3)。

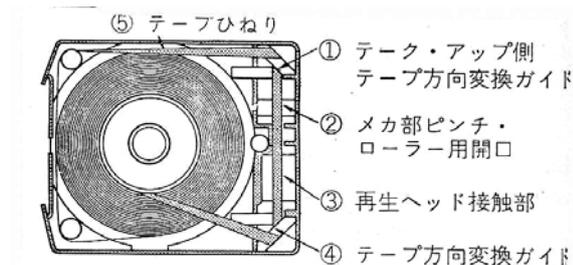


写真62-3 オートロニクス・カートリッジ

テープおよびトラック形式はフィデリパック型と同じであるが、カートリッジの大きさ(105x128x16mm)と構造は全く異なり、したがってプレーヤーも独自のものであった。

さらに1965年(昭和40年)にはアメリカのリア・ジェット (Lear Jet) 社からテープ幅とテープ速度は変わらないが、トラック形式は8トラック・2チャンネルで、写真62-4(a),(b)のようにピンチローラーをカートリッジに内蔵した新しいタイプのカートリッジ(102x136x22mm)が主に東部の方から発売が開始された。



(a)



(b)

写真62-4 リア・ジェット・カートリッジ

カー・ステレオ用としては当初フィデリパック型だけであったものが、これにオートロニクス型とリア・ジェット型が加わり、それぞれ普及にしのぎを削ることとなった。とくにリア・ジェット型の追い込みは激しく、すでに相当数普及していたフィデリパックとアメリカ市場を二分するとか、またオートロニクス型を含めて、いずれの型が伸びるとか、当時としては最大の関心事になっていた。

1966年、ついにアメリカの電子工業会(EIA)が規格統一にのりだしたが、いずれも相当数の実績を

もち、結局3種とも採用されることになった。

しかし、1966年にはすでにフォードが、続いてクライスラー、GMなどアメリカの大手自動車メーカーが一部モデルにリア・ジェット型を純正部品として採用しはじめてから形勢は自ずと決まってきた。

リア・ジェット型の大きな特長は、他の2機種が4トラック(2チャンネル)であるのに対し、8トラック(2チャンネル、**図62-2**)であり、40分の連続再生ができる。したがって、収録曲数が多いということである。

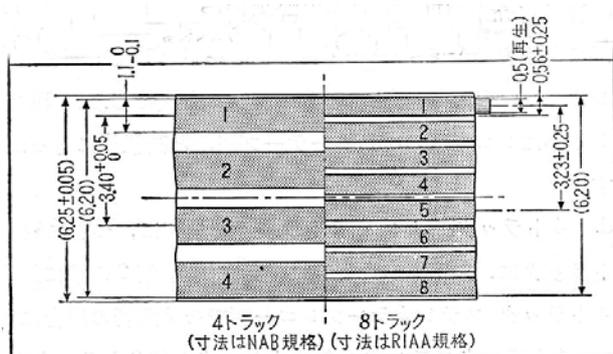


図62-2 リア・ジェット型 録音トラックの寸法

しかし、リア・ジェットのもっとも大きな特長になっているヘッドの上下運動は、トラック幅が狭い(0.56mm)こともあって、やはり車の振動による大きなトラックずれがクロストークとなっておりあらわれた。これが当時としてはリア・ジェット型の普及を阻害し始め、その大手メーカーであるモトローラがフォード社から度重なるクレームを受けたと聞いている。

この間隙をぬってフィデリパック型の巻き返しが始まり、その後のリア・ジェット型の改良もあって、しばらく市場を競っていたが、収録曲数が少なく、コスト高になるフィデリパック型も次第に姿を消すことになった。

#### 4 ホーム用カートリッジ・プレーヤー

カートリッジによるカー・ステレオのブームは、アメリカから日本やヨーロッパにも波及し、カセットがカー用として普及するまでは、カー・ステレオ

の主流はリア・ジェット型の8トラック・カートリッジが占めていた。

カー・ステレオのブームとともにミュージック・テープ・カートリッジの販売も活発となり、カートリッジはカー・ステレオ用としてだけではなく、1961年頃からホーム用カートリッジ・プレーヤーが発売され(写真62-5)、既存のステレオ再生装置と組み合わせたり、ラジオ組込のプレーヤー、遂には録音可能なテープ・カートリッジまで現れた。写真62-6はアカイのオープンリール式テープレコーダーに8トラック・カートリッジの録音再生機能を組込んだモデルである(1800型、1968年、82,000円)である。

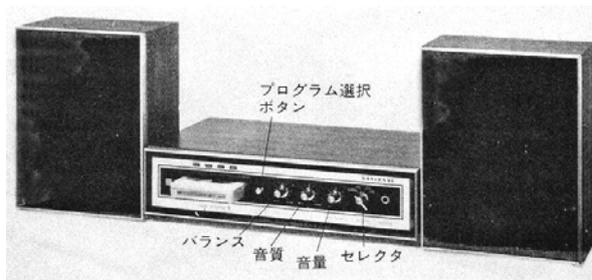


写真62-5 8トラック・ホーム・ステレオ(例)  
(ナショナルRS-810、39,000円、1967年)



写真62-6 Akai 1800SD

やがて、8トラック・カートリッジはカセットによってカー・ステレオ用としての地位は失ってしまうが、エンドレス・ループによる頭出しの容易さから、わが国では1975年(昭和50年)頃からカラオケ用として再び8トラック・カートリッジが浮上し、後のカラオケ・ブームを作ってしまった。

## 5 日本におけるカラオケ・ブーム <sup>(504)</sup>

カラオケは、1975年(昭和50年)頃から業務用として、関西地方のバー、スナックを中心に急速に普及を始め、その後、関東地方から全国的に広がっていった。

業務用に対して、ホーム用カラオケ機は、1976年(昭和53年)に松下電器産業(株)から発売された「カラオケ大賞」が、市場に導入された第1号機といわれている(写真62-7)。この後、クラリオン、日本コロムビア、三洋など各社が参入し、1980年(昭和55年)頃から急速に普及し始めた。この頃からカラオケ時代の到来といわれ始め、1982年には、ほとんどの家電メーカー、音響メーカーが市場参入を果たした。その年の販売台数は実に120万台に達していた。



写真 62-7 カラオケ市場に導入された第1号機、松下電器「カラオケ大賞」の広告

このように急速にホーム用カラオケ機が普及してきた理由として次のようなことがいえる。

業務用カラオケ機が普及し、バー、スナックで歌うため、家庭で練習用に購入する。家庭の主婦層、高年層でも、簡単に扱える仕様により、ホーム・パーティ用、プレイ・オーディオ用として家庭に定着した。

8トラック・テープ専用機からカセット・テープも使用できる2デッキ・タイプが発売され、1曲あたりのコストの安いカセット・テープが使用できるようになった(写真62-8)。

カラオケ機の普及にともない、演歌中心のテープからポップス、ニュー・ミュージック、童謡までテープの収録曲数が増えた。



写真 62-8 可搬型カラオケ機(コロムビア GP-K150 の例)

ブームとしては現在なお、続いているが、業務用としてのカラオケ機もまさに AV 時代に入し、DVD や通信回線配信に切り替わってきた。

DVD の特長は、スクリーンにムードをつくる情景とともに歌詞がでてくるところにある。もちろん音質の方もカートリッジやカセットに比べてだいぶ良くなっている。

## 6 コンパクト・カセットの登場

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)社の開発によるコプレナー型のカートリッジである(写真62-9)。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。

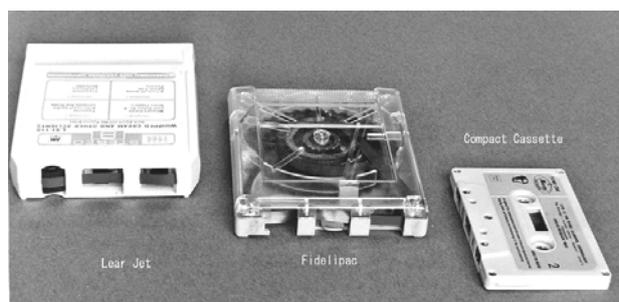


写真 62-9 コンパクト・カセット(右端)

やや遅れて、ドイツからフィリップス社のコンパクト・カセットを改良した、似たようなカセットが発表された。グルンディツヒ、テレフンケン、ブラウプンクトの大手三社がDCインターナショナル（DCはDouble Cassetteの意味）という組織を結成して規格協定を行ったものである。

米国のエンドレス・ループのカートリッジ 3 種、これにフィリップスとドイツ 3 社によるコプレナー形カートリッジ（カセットと呼んでいる）が加わることになり、市場の混乱は目前に迫っていた。

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とっては選択をせまられることになる。

1965 年 11 月、通商産業省（現経済産業省）・工業技術院のお声がかかりで業界関係者 27 名が一堂に会した。

開催の趣旨：最近、テープ・カートリッジに関し、国外はもちろん国内においても大きな話題になっており、その種類は上記以外の小型のカートリッジまで含めると相当な種類になっている。これら状況から我国においても標準化の声があり、ここに情報を相互交換して、今後の方針を決めたい。

情報交換：出席者から現状報告、意見交換など（省略）

結論：

(1) 一般用エンドレス・カートリッジは団体規格に、さらに可能なら JIS 規格として、類似のものは避けるよう、工業会で検討すべきである。

NAB 規格となったフィデリパック方式が有力、8 トラック方式は今後の実績如何で採用する。

(2) リール・ツー・リール方式（コプレナー式）は今後、相互に情報交換を行い、国際的な動きを見たうえで規格化する。

この時点で、カセットの導入はまだ、未知数であ

ったようで、この後にフィリップスとドイツ 3 社の日本に対して、規格統一の呼びかけが積極的に始まっている。

## 7 その他のカートリッジとカセット

### 7.1 プレイテープ（米、プレイテープ社）

1966 年末近くになって、アメリカからプレイテープ社が、最後の参入者として超小型のエンドレス・ループ・カートリッジ（Playtapes）を発売した（写真 62-10、図 62-3）。このカートリッジは、リア・ジェット・カートリッジの約半分の大きさでテープ幅は 3.1mm、テープの厚み 18 $\mu$ m、長さ 40m、テープ速さ 9.5cm/s、2 トラック・モノ×2、またはステレオ×1 であった。このカートリッジも普及に至らず、2 年ほどで消滅してしまった。

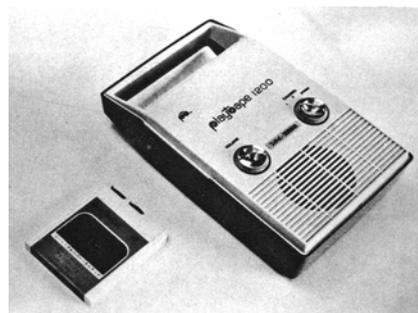


写真 62-10 プレイテープ

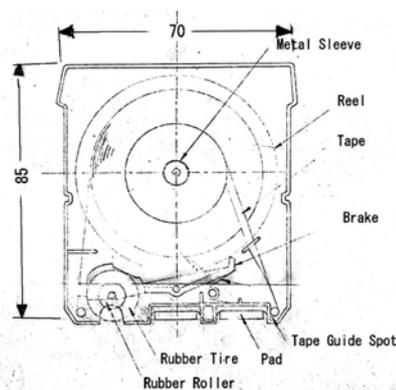


図 62-3 プレイテープの構造

### 7.2 ミニカセット（フィリップス社）

フィリップスはコンパクト・カセットの発売後 1967 年、さらに小型のカセット（Mini-Cassette）を発売した（写真 62-11）。カセットの大きさはマッチ

箱と同じくらいで、テープの駆動はいわゆるリール駆動方式が用いられ、専ら会話の記録に使われた。録音時間は30分である。その後、日本のマイクロ・カセットが登場し、これが普及するにつれ、フィリップス・ミニカセットはいつの間にか姿を消していった。



写真 62-11  
ミニカセット  
(Sony の例)

### 7.3 マイクロ・カセット (オリンパス社他) (505)

1969年6月、オリンパス精機からマイクロ・カセットを使った「ズイコー・パールコーダー (Zuiko Pearlcoder)」が発売された (写真 62-12)。



Olympus Microcassette      Philips Minicassette

写真 62-12 マイクロ・カセットとミニカセット

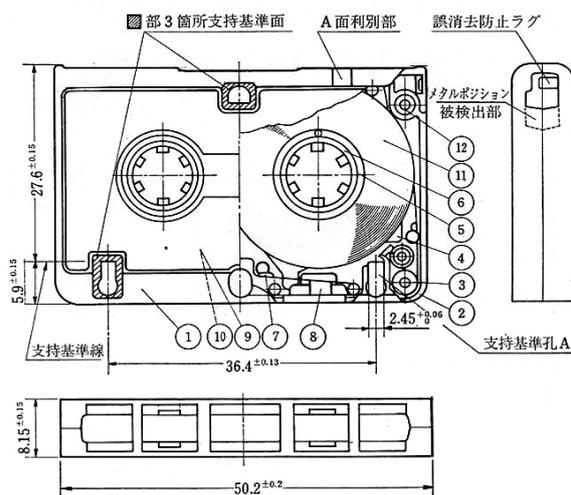
このカセットは、寸法が従来のカセットの縦横とも半分の大きさで、テープ幅は3.8mm、テープ速度は2.4cm/sと1.2cm/sで、録音時間は往復でそれぞれ60分、120分であった。

このマイクロ・カセットの規格は1974年にオリンパス、ソニー、松下の3社によって標準化され、翌年からメモ用のマイクロ・カセット・レコーダーが市場で見られるようになった (写真 62-13)。

図 62-4 にマイクロ・カセットの外形寸法図を、図 62-5 に録音トラックの寸法を示す。



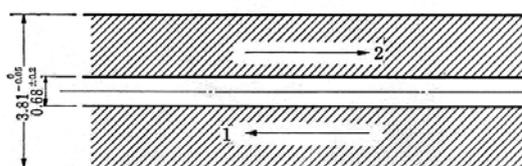
写真 62-13 Zuiko Pearlcoder



| No. | 名称    | No. | 名称      |
|-----|-------|-----|---------|
| 1   | Aケース  | 7   | ノバッドノバネ |
| 2   | Bケース  | 8   | ノバッド    |
| 3   | Gローラ  | 9   | ラベルA    |
| 4   | Sシート  | 10  | ラベルB    |
| 5   | テープハブ | 11  | テープ     |
| 6   | テープドメ | 12  | タッピンネジ  |

図 62-4 マイクロ・カセットの外形と構成

2トラック1チャンネルのトラック寸法



4トラック2チャンネルのトラック寸法

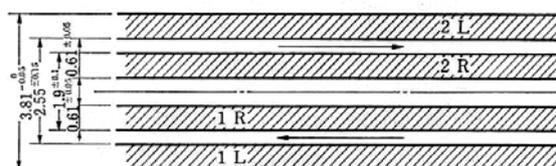


図 62-5 録音トラックの寸法

その後、マイクロ・カセットは小型、軽量、薄型化が進んで、イン・ポケット・サイズから手帳サイズとなり、品質も良くなったこともあって、1980

年には生産台数が約 70 万台、翌年、100 万台近くの市場にまで成長した。

1980 年には、オリンパスから写真 62-15 のような新機種「パールコーダー X-01」が発売された。大きさは 120x60x17mm、重量 195g (電池を含む) であった。松下電器からマイクロ・カセットを使ったラジオ付カセット・レコーダー (通称ラジカセ) の 1 号機 R-500 がだされた。同年秋に開かれた全日本オーディオ・フェアでは、マイクロ・カセット・デッキの展示が目立ち、その年末には三洋電機からステレオ・デッキ RD-XM1 と、ヘッドホン・ステレオ "Micro Stereo" が発売され、アイワからは、ステレオのラジカセ CS-M1 が出された。また、松下電器がマイクロ・カセット用の長時間テープとして蒸着テープを開発し、1979 年秋から発売している。



写真 62-15 オリンパス Pearlcoder X-01

会話専用は主に、会議、メモ、留守番電話のメッセージ等、小型化が必要とされる一方で、音質があまり重要視されない録音向けの製品を中心に普及した。

会議録音用のマイクロ・カセット・レコーダーは発売はされたが、留守電話用は IC タイプに、メモ録音も IC レコーダーにそれぞれ置き換えが進んできた。

#### 7.4 ハイパック (パイオニア他)

日本でも 1971 年にハイパック (Hi-Pack) と称する 4 トラック (ステレオ音声の左右チャンネル×2) の小型のカートリッジが、カー・ステレオ用にパイオニア他数社の共同開発でつくられたが、これも 2 年ぐらいで消滅してしまった。カートリッジの大きさ

は 86×70×13、テープ幅は 3.8mm、テープ速さは 4.8cm/s (または 2.4cm/s) であった (写真 62-16)。



写真 62-16 ハイパック

#### 7.5 日本の放送用エンドレス・カートリッジ (506) (507)

日本では KOWA (興亜 (株)) が 1965 年頃から 1990 年代まで、NAB 規格の A 型 (フィデリパック形) エンドレス・カートリッジを使用した多チャンネルのアナウンス・リピーター・システムを、CM 送出と番組制作の省力化を推進していた。

チャンネル数が多いもので、1,000 チャンネル (北日本放送の例) の再生システムを設置している。

写真 62-17 にテープ・カートリッジを、写真 62-18 に多チャンネル・システム (例) を示す。



写真 62-17 KOWA のカートリッジ

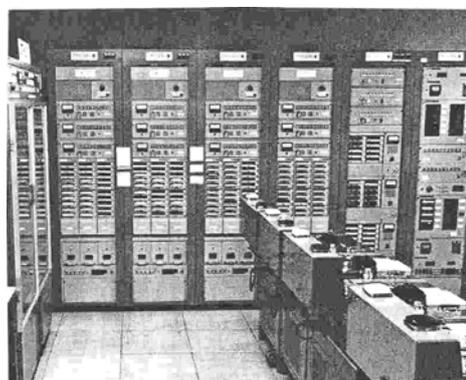


写真 62-18 KOWA 多チャンネル アナウンス・リピーター再生装置 (例)

写真 62-19 は TEAC のテープ・カートリッジである。やはり 1965 年頃、民間放送局の要望で、音楽用にも使えるワウ・フラッターの少ないカートリッジを開発した。テープの駆動はツイン・キャプスタン方式を採用している。写真 62-20 は 30 連の再生機の例である。



写真 62-19 TEAC のカートリッジ・テープ

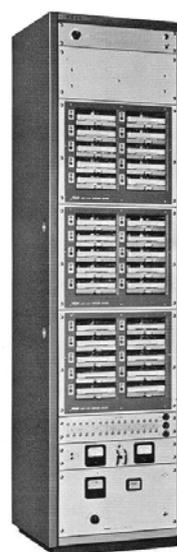


写真 62-20 TEAC 30 連の再生機の例

表 62-2 にカートリッジ・テープ・システムの主な仕様を示す。

|           | KOWA                                                                        | TEAC                              |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| カートリッジ    | NAB A形                                                                      | TEAC ツイン・キャプスタン方式 (TD-791型) エンドレス |
| テープ幅      | 6.3mm                                                                       | 6.3mm                             |
| 使用テープ     | Scotch #156                                                                 | Scotch #151                       |
| テープ速さ     | 19.05cm/s                                                                   | 19.05cm/s (±0.2%)                 |
| 演奏時間      | 30秒～10分                                                                     | 最大12分                             |
| 再生周波数範囲   | 40～12,500Hz                                                                 | BTS規格 (50～10,000Hz)               |
| 録音補償特性    | 3180+50μs                                                                   | 3180+50μs                         |
| ワウ・フラッター  |                                                                             | ≤0.15%                            |
| SN比       |                                                                             | ≥45 dB                            |
| ひずみ率      |                                                                             | ≤1% (1KHz)                        |
| 再生出力      | 600?平衡, 0dBm/-20dBm                                                         | 600?平衡, -20dBm                    |
| モニター出力    | 1W, 8?                                                                      | ≥10 k ?                           |
| キュー 信号周波数 | NAB規格<br>1000Hz±75Hz (自動停止)<br>150Hz±30Hz (プログラム終了)<br>8000Hz±1000Hz (任意使用) | 2kHz (頭出用)<br>200Hz (停止用)         |
| キュー信号継続時間 | 500ms±250ms                                                                 |                                   |
| キュー信号レベル  | 1000Hz: 0dB<br>150Hz: -6dB<br>8000Hz: -10dB                                 |                                   |
| トラック      | モノ (2トラック) : 音声/キュー<br>ステレオ (3トラック) : 音声L/キュー/音声R                           | 2トラック・モノ : 音声/キュー                 |

表 62-2 カートリッジ・テープ・システムの主な仕様

【参考文献】

- (1) 日本オーディオ協会編「オーディオ 50 年史」  
VIII 磁気録音、(1986.12)
- (3) Mark Mooney, Jr. "The History of magnetic  
Recording (The early years 1893-1957)  
"Reprinted from Hi-Fi TAPE RECORDING"  
(1957)
- (497) NAB Standard, Cartridge Tape Recording  
and Reproducing  
National Association of Broadcasters  
(1964 10)
- (498) Raymond C. Smith and Peter Vogelgesang  
"Design Considerations for Magnetic Tape  
Used in Continuous loop Cartridges"  
J.AES, Vol.15, No.1 (1967.01)
- (499) Frank Peters "Car Cartridges Come Home"  
HiFi/Stereo Review's Tape Recorder Annual,  
1968 Edition
- (500) Robert M.Voss "A Guide to Highway Stereo"  
HiFi Stereo Review (1966.03)
- (501) 「カートリッジ・テープとは」  
電波新聞連載 (1966.10.04~1966.10.17)
- (502) 「カートリッジ・プレーヤーの現状」  
電波新聞連載 (1967.09.09~09.15))
- (503) 浅野 勇「テープ・レコードとテープ・プレーヤー」  
無線と実験別冊 (1968-10)
- (504) 山野 隆示「最近のカラオケ用機器」  
JAS Journal (83-03)
- (505) 佐藤 正昭「マイクロカセットおよびデッキの  
技術的動向」JAS Journal (81-06)
- (506) KOWA 「アナウンス・リピーター」カタログ、  
興亜 (株) (1987.09)
- (507) TEAC 「カートリッジ・テープ・システム」  
カタログ、ティアック (株) (1965)

## 2012年2月度 理事会報告

### 第5回運営会議報告

平成24年2月1日に2月理事会・第5回運営会議が理事13名、理事代理3名、それと監事2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。

#### 2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23年12月6日の理事会以降、平成24年1月31日までの間に申請のあった個人会員2名の方の入会が承認されました。

#### 第5回運営会議 議事

##### (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が発足しその第一回目の報告が行われました。

今後検討を重ね、6月の総会で中期事業計画として提案されます。

##### (2) 平成23年度収支見込と平成24年度予算の方向性について

平成23年度予算の進捗状況と平成24年度予算の方向性について事務局より報告がなされました。

平成23年度は、最終的に音展は若干の黒字化が達成できましたが、DHT資格認定講座は大震災の

後、受講者が激減したため、通年では赤字となる見込みです。

ただし期中に協会内の会議室をホームシアター認定講座で使えるように改造したことにより、後半の講座は外部施設を使わないで協会内で開催できるようになりました。

平成23年度の協会の事業全体では若干の黒字化が達成できる見込みという報告がなされました。

これを受けて平成24年度の予算の方向性は、音展では収支ゼロ、DHT資格認定講座は若干の黒字化をめざし、協会創立60周年記念事業の費用を捻出しても、全体では収支ゼロを目指した予算化を行うことが報告されました。

##### (3) 平成23年と平成24年の音展について

平成23年音展は26,600名の来場者があり、協会主催イベントの生録会、セミナー、工作教室、音のサロン等に多くの参加者があり大変好評だったという報告がなされました。来場者分析では昨年が続いて20才代の来場者が60才代を上回る傾向が報告され、特に来場者の興味はヘッドホンやPCオーディオと言った新しいカテゴリーへの関心が高くなってきています。

平成24年度はこれらの傾向を含めて、平成24年10月に実施する方向で計画を進めることが報告され、承認されました。