

平成21年4月1日発行  
通巻395号  
発行(社)日本オーディオ協会

Japan  
Audio  
Society

# JAS

# journal

2009  
vol.49

No 4

特集：ポータブル デジタル レコーダー

・LINEAR PCM RECORDER LS-10

オリンパスイメージング(株) 喜田 哲生

・世界を、未来を、いい音で満たしたい

～KORG MRシリーズに込めた思い～ (株)コルグ 佐野 忠

・録音の楽しさをもっと多くの人に伝えたい

～ DIPLY (ディプリ) ～ 三洋電機(株) 村上 隆樹

・ポータブルデジタルレコーダー ソニー(株) 橋本 高明・今村 麻衣

・ティアック・タスカムのポータブルレコーダーの製品ポリシー

ティアック(株) 森川 慶一

・バイノーラルマイク・イヤホン BME-200 について

アドフォクス(株) 成沢 崇志

・「生録体験！ライブレコーディング」実施報告 日本オーディオ協会

連載：テープ録音機物語

その40 戦後の日本(5)

磁気録音テープの国産化

阿部 美春

JAS インフォメーション

平成21年3月度理事会・運営会議報告



社団法人 日本オーディオ協会



12月6日  
音の日



(通巻 395 号)

2009 Vol.49 No.4 (4 月号)

発行人：校條 亮治

社団法人 日本オーディオ協会

〒101-0045 東京都中央区築地 2-8-9

電話：03-3546-1206 FAX：03-3546-1207

Internet URL

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

## C O N T E N T S

特集：ポータブル デジタル レコーダー

- 3 LINEAR PCM RECORDER LS-10 喜田 哲生  
6 世界を、未来を、いい音で満たしたい 佐野 忠  
10 録音の楽しさをもっと多くの人に伝えたい 村上 隆樹  
16 ポータブルデジタルレコーダー 橋本 高明・今村 麻衣  
20 ティアック・タスカムのポータブルレコーダーの製品ポリシー  
森川 慶一  
23 パイノーラルマイク・イヤホン BME-200 について 成沢 崇志  
27 「生録体験！ライブレコーディング」実施報告

日本オーディオ協会

連載：テープ録音機物語

- 30 その 40 戦後の日本(5)  
—磁気録音テープの国産化— 阿部 美春  
37 JAS インフォメーション  
平成 21 年 3 月度理事会・運営会議報告

### 4 月号をお届けするにあたって

高音質のポータブル デジタル レコーダーがアマチュアのみならずプロのユーザーからも注目され、音楽演奏のライブ録音や自然音録音などの生録ファン向け機器市場が伸長しています。

日本オーディオ協会は本年 2 月開催の「A&V フェスタ 2009」の特別イベントとして、デジタルレコーダーユーザーのための「生録体験！ライブレコーディング」をプロの集団である日本プロフェッショナルオーディオ協議会(PAS)と共同開催しましたが、本イベントの企画・運営を手始めとして、生録文化の振興を図るための諸課題を検討し普及啓発を進める生録普及委員会を昨秋に発足させています。

今月号は「生録体験！ライブレコーディング」会場でレコーダーの貸し出しや展示に協賛をいただいた各社にお願いしてポータブル デジタル レコーダー特集といたしました。

3 月度理事会報告にもありますように、本 4 月号より、ジャーナル発刊の 3 ヶ月後には会員以外の方にも広く閲覧いただくように、日本オーディオ協会ホームページにて公開いたします。ご執筆者のオーディオにける思いが一人でも多くの皆様へ届き、オーディオの仲間が増えることを願っております。

(編集委員長)

#### 編集委員会委員

(委員長) 藤本 正熙 (委員) 伊藤 博史 ((株) D&M デノン)・大林 國彦・蔭山 恵 (パナソニック (株))・

北村 幸市・豊島 政実 (四日市大学)・長谷川義隆 (パイオニア (株))・

濱崎 公男 (日本放送協会)・森 芳久・山崎 芳男 (早稲田大学)

# LINEAR PCM RECORDER LS-10

オリンパスイメージング株式会社 オーディオ事業推進部企画営業グループ

喜田 哲生

## 1. マイクロカセットからのスタート

“オリンパス”と聞くとカメラを想像される方が多いと思いますが、オリンパスは 40 年前から録音機の販売をしております。

1969 年にマイクロカセットレコーダーの 1 号機として“ZUIKO PEARLCORDER”を発売し、それ以来“パールコーダー”という名称で、多くのお客様に親しまれてきました。



ZUIKO PEARLCORDER

## 2. デジタル化

1997 年には初めてデジタル IC レコーダー D-1000 を海外で発売し、翌 1998 年には日本でも“ボイストレック”として発売を開始しました。

その後、ボイストレックシリーズを 10 年以上販売し続け、IC レコーダー(音声録音機)市場の中で、ワールドワイドで多くのお客様にご愛用頂いております。



D-1000

## 3. リニア PCM レコーダー

ボイストレックの発売当初はフラッシュメモリの容量もまだ 1~2MB 程度しかなく、少ないメモリで如何に長時間録音を実現するかが鍵となっておりました。このため、圧縮率の高い専用フォーマットを開発したり、WMA フォーマットを活用したりしてきました。近年になり、メモリの大容量化と低価格化が進み、リニア PCM フォーマットによる非圧縮での録音も現実的なものとなってきました。

そこで、2008 年にオリンパスとして初めてのリニア PCM レコーダー LS-10 を発売しました。ボイスの録音だけではなく、あらゆる音やその場の雰囲気まで録音するという意味を含めて、あえて“ボイストレック”という名称は付けずに“リニア PCM レコーダー”としています。今まで IC レコーダーで培ってきた技術を凝縮し、小型で使いやすく、とことん音質に拘ったレコーダーとなり、多くのお客様にご好評頂いております。



リニア PCM レコーダー LS-10

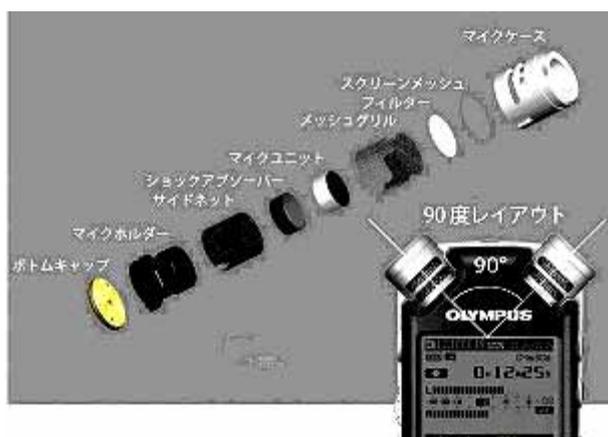
## 4. 音声録音から音楽録音へ

LS-10 を発売するにあたっては、録音の基本技術

について再度検討し、音楽録音でも満足していただける音質を追求してきました。今まで、ボイストレックでは、ビジネスシーンでの用途を考え、音声帯域の音質向上に重点を置いていました。しかし、リニア PCM レコーダーの用途は、音楽録音や自然音の録音がメインとなるため、あらゆる周波数帯域で出来る限りフラットに録音できる音質を追及しました。単に現状の IC レコーダー (WMA フォーマット) にリニア PCM フォーマットを追加するだけでは、高音質を求めているお客様には満足頂けません。リニア PCM フォーマット (96kHz/24bit) にふさわしい音質となるように、マイクやマイクアンプ等にも拘り、音楽録音や野外の自然音の録音を目的とするお客様にもご満足頂ける設計となっています。

## 5. 高音質録音を実現する高感度マイク

まず、高音質録音を実現するために、高感度マイクを新規に開発することはもちろん、マイク筐体もアルミの削り出し加工による防振構造をとりました。また、筐体の開口部の形状も周波数特性や指向性特性といったマイクの基本性能を最大限に引き出すことに拘って設計しております。さらに、左右のマイクユニットを 90 度外側に向けて配置し、自然で拡がりのあるステレオ感が得られる構造としました。



低振動構造マイク

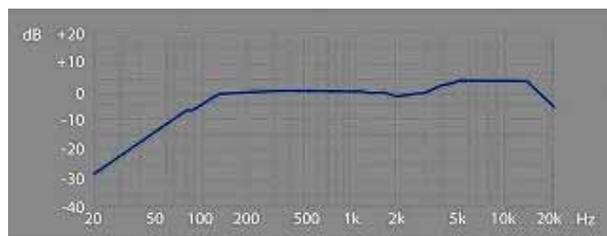
## 6. 高音質マイクアンプ回路

マイクの改良のみではなく、マイクアンプ等で発

生する内部のノイズに関しても徹底的に低減するよう設計を行いました。マイクアンプ部は左右独立し、チャンネル間の干渉を排除しております。また、アナログ回路にはデジタル部と分離した独立電源回路を搭載し、さらにシステムコントロール(デジタル)系とオーディオ系の基板を独立構成として、クリアな信号伝送と高 S/N 非を実現しました。



システムコントロール基板/オーディオ基板



内蔵マイクの周波数特性

## 7. 長時間録音対応

音質の次に重要視したのが、電池寿命となります。いつでも手軽に録音できるレコーダーで電池がすぐに無くなってしまえば、非常に使い勝手が悪いものとなってしまいます。LS-10 では IC レコーダーで培ってきた技術により、無駄な消費電力を省き、長時間録音を実現しました。その結果、単 3 形ニッケル水素充電電池 2 本で約 16 時間、単 3 形アルカリ電池 2 本で約 12 時間(44.1kHz/16bit モードの場合)の長時間録音が可能となりました。

## 8. 使いやすい操作性、デザイン

もともと IC レコーダーでは、音質はもちろんですが、小型 + 使いやすさも追求してきており、LS-10 でもこの点については継承しました。持ちやすいサイズ、1.8 型の大画面液晶、操作しやすいボタン配置及びユーザーインターフェース、その場で音を確

認するための内蔵ステレオスピーカ等、ユースシーンを考えた使いやすい設計となっております。また、デザインの評判も非常に高く、国内では“グッドデザイン賞”、ドイツでも“iFデザイン賞”を頂きました。

## 9. アクセサリ

いろいろなユースシーンで活用頂けるようにアクセサリ類も用意しております。離れた場所から操作可能にするための専用リモコンセット（RS-30W）、電池寿命を気にせず使用できる AC アダプター（A513）、屋外で風の音を気にせず使える風防（WJ1）、狙った音を確実に録音するための鋭い指向性のコンパクトガンマイクロホン（ME31）等を用意しております。



リモコン

ACアダプター



風防



コンパクトガンマイク

## 10. アプリケーションソフト

LS-10 では 96kHz/24bit の PCM フォーマットに対応しておりますが、パソコンの環境によっては、このフォーマットが再生できないこともあります。その様な場合に備え、LS-10 には DigiOnSound5 Express for Olympus というアプリケーションソフトが同梱されております。LS-10 で録音した音を最大6トラックまで取り込んで、再生や編集したりすることが可能となっております。また、CD ライティング機能を使うと、オリジナル CD も

簡単に作成することができます。



DigiOnSound5 Express for OLYMPUS

## 11. 録音の新たな楽しみ

以上のように、LS-10 は音質のみならず、サイズ・デザイン・操作性についても、十分に考慮した設計となっておりますので、誰でも簡単に高音質録音を楽しんで頂けるレコーダーです。2月に開催された A&V フェスタ 2009 でも、多数のメーカーから数多くの PCM レコーダーが展示され、ポータブルデジタルレコーダーの市場が活気づいてきております。

映像や写真以上に音の世界は個人の想像力によって楽しみ方が大きく変わってきます。また、録音を始めると、普段の生活の中で今まで気付かなかったような音にめぐり合う楽しみもあります。あまり難しく考えずに、気軽に“音の世界”を楽しんでみては、いかがでしょうか？その際にオリンパスの LS-10 がお役に立てれば幸いです。

## 筆者プロフィール

喜田 哲生 (きだ てつお)



東京理科大学工学部機械工学科卒。  
1990年オリンパス入社。産業機器、民生機器の企画業務を経験したのち、2005年から現在までニエア PCM レコーダー、IC レコーダー、ラジオサーバーの商品企画を担当。

~KORG MRシリーズに込めた思い~  
世界を、未来を、いい音で満たしたい

株式会社コルグ 商品企画室  
佐野 忠

A&V フェスタ 2009 では多くのお客様が弊社コルグ・ブースにお立ちよりいただきまして心より御礼申し上げます。また、生録会では毎回多くのお客様に MR-1 の貸し出しを通じて、1-Bit サウンドの超高音質を体験していただけたことを、この場をかりて重ねて感謝申し上げます。今回は世界初のモバイル 1-Bit レコーダー MR-1/MR-1000 の開発に込めた我々の思いを書かせていただきたいと思います

### 1. 誰もが簡単に録れる超高音質レコーダー

まず、元来コルグは 46 年間、シンセサイザーやエフェクター、チューナー、デジタルピアノ、マルチトラック・レコーダー等の電子楽器製品を作ってきましたので、自ずとミュージシャンやエンジニアの方々とのお話にも恵まれてきました。

その中でも、かつて主流だったカセットテープや DAT などのテープ・メディアに代わり、手軽に音楽や楽器演奏が録れる次世代の高音質レコーダーが必要だという話を数年前より耳にするようになりました。丁度、世間ではハンディ・レコーダーが始められたころでしたが、高音質という点では我々はまだまだ可能性があると思っていました。「それなら我々は誰も聞いたことが無いような、世界一良い音で録れるハンディ・レコーダーを作ろう！」というかけ声とともに MR-1 と MR-1000 の開発がスタート致しました。

### 2. 1-Bit サウンドはまさに別格の超高音だった

そこで、我々はまずこの地球上で一番良い音、つまり原音がそのまま記録できる確実なフォーマットとして、1-Bit オーディオ・データに着目し、それ



写真1 MR-1 と MR-1000

を選択することになりました。

ところで、1-Bit と聞くと CD クオリティが 16 bit@44.1kHz なのでそれよりも、ビット数が低いのに、どうして音が良いの？と疑問を持たれる方も多いかと思えます。

この疑問は国内外のビジネスショーで必ず受ける定番のご質問ですので、ここでも少しご説明させていただきます。

少々技術的な話になりますが、1-Bit オーディオとは SACD でも採用されている DSD (Direct Stream Digital) 方式で作られたオーディオ・データの意味です。

この DSD 方式の信号処理は従来の PCM (Pulse Code Modulation) 方式のものとは異なり、音声信号の大小を 1-Bit 単位のデジタル・パルスの粗密(濃淡)で表現する技術で、AD 変換された直後の 1-Bit 信号をそのまま記録する方式のことです。(図 1、2)

MR シリーズに採用した、1bit@2.8224MHz は実にサンプリング周波数にして CD の 64 倍、MR-1000 では 128 倍の 1bit@5.6448MHz を実現しています。それにより高域は 100kHz まで記録が可能



図1 マルチビットのPCM信号処理

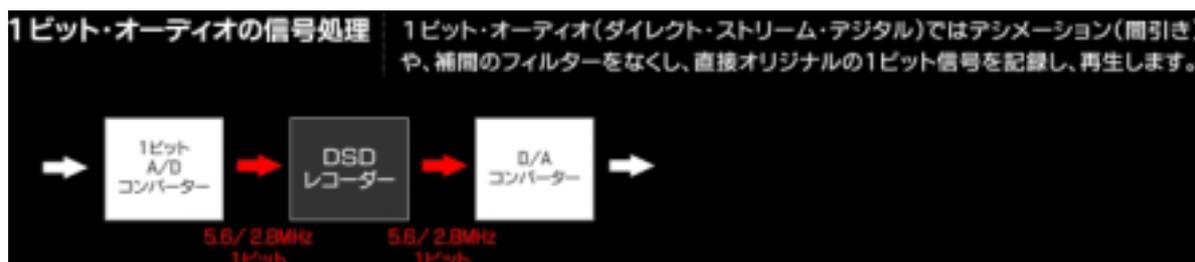


図2 1ビット・オーディオの信号処理

であり、ダイナミック・レンジも可聴域で 120dB と、非常に優れたフォーマットと言えます。また 1-Bit オーディオ・データ自体が粗密情報というアナログに近い特徴を持っているので、再生も原理的にはごく簡単なフィルター回路を通すだけで行うことが可能です。

このように通常の PCM フォーマットのプロセスを大幅にショートカットすることで、より原音に近い位置での記録と再生が行えるわけです。つまり、ミネラル・ウォーターで例えるならば、市販のボトル詰めを飲むのではなく、源泉からコップですくって飲むようなもので、きわめて原音に近い再現性をもっているフォーマットと言えるわけです。

さて理屈では分かっているけれども、開発当時はまだ SACD の音さえ聞いたことの無い者も少なくありませんでした。恥ずかしながら私もその一人でした。

そこで実際に社内スタジオにおいて SACD や DVD オーディオ、CD などの音源を聞き比べるという実験を行いました。参加した社員の大半がその音の素晴らしさに驚嘆させられることとなりました。ずばりその音質と臨場感は群を抜いた、別格のサウンドだったわけです。もちろん、人間の可聴域を超えた周波数域である高域 100kHz までをも記録す

ることは果たして意味があるのか、という議論もありましたが、誰もやっていないことをやるのが大好きなコルグの社風という追い風も受け、MR-1 は SACD と同じ 1bit@2.8224MHz、MR-1000 はそのさらに倍の 1bit@5.6448MHz をサポートし、ファイル・フォーマットも SACD フォーマットの DSDIFF 形式や DSD ディスクフォーマットの DSF 形式に加え、1ビットオーディオコンソーシアムが提唱する WSD 形式をも搭載しています。

PCM フォーマットにおいてもハンディ・レコーダーでは初の 24bit@192kHz までをもサポートする、世界初の超高音質レコーダーとして商品開発が粛々と進められて行きました。

### 3. 音質には妥協しなかった

しかし、いざ製品にするととなると多くの課題山積でしたが、これは逆にコルグの開発エンジニアたちのチャレンジ精神に火を付けることになりました。まず誰もが手軽に外へ持ちだして使って欲しい思いから、可能な限り小型化を目指しました。基板自体が小型になるのでノイズの回り込み対策にも時間をかけて徹底的に設計しました。

また、音質にこだわる上で、MR-1 はマイク入力

端子に左右独立のバランス型のミニジャックで、エレクトレット・コンデンサー・マイク用のプラグイン・パワーを搭載しました。また、MR-1000 はより本格的な録音の為に、XLR バランス入力端子やファンタム電源やリミッタ回路を搭載させました。

MR-1 は充電電池、MR-1000 は市販の単三乾電池での使用を可能とし、録音媒体も 1-Bit での長時間録音に対応するために、MR-1 は 20GB、MR-1000 は 40GB のハードディスクを搭載し、1bit@2.8224MHz/5.6448MHzにおいて最長 7時間以上の録音を可能としました。

一方で 1-Bit オーディオ・データのまま CD を作成したり、DAW で編集する際に使い勝手が悪いららうということから、1-Bit から PCM へ、あるいはその逆が可能なファイル・フォーマット変換ソフト [AudioGate](#) (Mac/Win) をバンドルすることにしました。



写真2 AudioGate

このソフトにより、MR シリーズで録音した 1-Bit 音源が本当の意味でアーカイブとし取り扱えて、自由自在に様々なフォーマットへ変換して使用することができるという 1-Bit 環境が完結するわけです。もちろんレコーダー本体が超高音質な仕上がりになっているのでバンドル・ソフトとは言え手を

抜くわけにもいかず、変換スピードや精度などは単体ソフトとして販売しても良いぐらいの秀逸な出来となっています。

そんな悪戦苦闘の甲斐あり 2006 年 12 月に世界初の 1-Bit モバイル・レコーダーとして MR-1 はこの世に産声をあげることができました。

#### 4. 世界のミュージシャン、エンジニアがすごいと唸った

我々は早速、完成した MR-1、MR-1000 を多くの著名なミュージシャンやエンジニアに試聴してもらいました。

その中には「この MR-1 の音質はまさに別世界の音質だ。我々が命を擦り減らして作ってきた音楽を解像度の低いフォーマットで聞かず、みんなこの MR-1 を携帯プレーヤーとして聞いて欲しい。」という声や、「MR-1000 はその場の空気感まで録音してしまう。マスター・レコーダーとして最適だ。」という我々の想像を超える多くの反響を頂くことができました。

おかげさまで発売当初より国内外の多くのお客様から、MR-1 及び MR-1000 の音の良さについては定評をいただくことができました。さらに最近ではユーザーのリクエストから生まれた、MR-1000 をベースにしたスタジオ向けのマスター・レコーダー MR-2000S を昨年末に発売することができました。

この [MR-2000S\(ver.1.5 以降\)](#) では MR Control Link 機能を使って、複数台の MR-2000S を 1 台の MR-2000S でコントロールでき、夢の 1-Bit のマルチトラック録音がより身近なものとなっています。



**MR-2000S**  
1-BIT STUDIO RECORDER

写真3 MR-2000S

## おわりに

長々と説明をさせていただきましたが、「百聞は一見にしかず」失礼、この場合は「百読は一聞にしかず」ですので、まだ体験されていらっしゃらない方は、是非とも弊社の 1-Bit レコーダーMR シリーズを皆さんの耳でお確かめ下さい。

そして一人でも多くの方々に、我々の思いを込めた超最高音質の音に感動いただければ幸いです。

(株)コルグ ホームページ <http://www.korg.co.jp>

MR-1 製品情報 <http://www.korg.co.jp/Product/DRS/MR-1/>

MR-1000 製品情報 <http://www.korg.co.jp/Product/DRS/MR-1000/>

MR-2000S 製品情報 <http://www.korg.co.jp/Product/DRS/MR-2000S/>

製品に関するお問い合わせ コルグお客様相談窓口 tel: 03-5355-5056

## 筆者プロフィール

### 佐野 忠 (さの ただし)



大阪芸術大学芸術学部

放送学科卒

1988年(株)コルグに入社し、国内営業部配属。東京営業所所長職を経験したのち、2003年より現在まで商品企画室主幹として勤務。現在は主に 1-Bit レコーダー関連の商品企画を担当。

## 録音の楽しさをもっと多くの人に伝えたい

～ DIPLY (ディプリ) ～

三洋電機株式会社 デジタルシステムカンパニー

村上 隆樹

## 三洋電機 “DIPLY (ディプリ)” の主な歩み

三洋電機の IC レコーダー “DIPLY (ディプリ)” シリーズは、「高音質録音&再生」「簡単操作」「簡単パソコン接続」「パワフル電池駆動」「軽量コンパクト」をコンセプトとした全く新しい“IC レコーダー”として 2002 年に誕生し、2009 年の現在までたゆまぬ進化を続けてまいりました。

- ・ 2002 年 9 月： ICR-B80RM 発売  
(世界初<sup>※</sup>MP3 録音&USB ダイレクト接続)
- ・ 2003 年 10 月： ICR-S290RM 発売  
(世界初<sup>※</sup>Wメモリ「内蔵メモリ+miniSD」、世界初<sup>※</sup>回転式 USB ダイレクト接続)
- ・ 2004 年 10 月： ICR-S300RM 発売  
(世界最長<sup>※</sup>電池駆動)
- ・ 2005 年 5 月： HDR-B5GM 発売  
(世界初<sup>※</sup>HDD 内蔵、世界最長<sup>※</sup>ステレオ録音)
- ・ 2005 年 10 月： ICR-S190M 発売  
(世界初<sup>※</sup>3 マイク搭載)
- ・ 2006 年 10 月： ICR-S277/S278RM 発売  
(世界最高効率<sup>※</sup>電池駆動「DIPLY エンジン I 搭載」)
- ・ 2006 年 11 月： ICR-S280RM 発売  
(世界最小最軽量<sup>※</sup>リニア PCM 録音、エネルギー充電、世界初<sup>※</sup>スライド式 USB ダイレクト接続)
- ・ 2007 年 3 月： ICR-RB76M 発売  
(FM/AM ラジオ予約録音)
- ・ 2007 年 11 月： ICR-PS390RM 発売  
(世界最長<sup>※</sup>ステレオ録音)
- ・ 2008 年 4 月： ICR-PS1000M 発売  
(世界最長<sup>※</sup>電池駆動「DIPLY エンジン II 搭載」、世界初<sup>※</sup>Wセキュリティ機能「指紋認証&暗証番号」)
- ・ 2008 年 4 月： ICR-PS182/PS185RM 発売  
(世界最小最軽量<sup>※</sup>リニア PCM 録音)
- ・ 2008 年 11 月： ICR-RS110MF 発売  
(世界初<sup>※</sup>マルチクレードル付きポータブルラジオレコーダー)
- ・ 2008 年 11 月： ICR-S003M 発売  
(世界最小最軽量<sup>※</sup>SD カードレコーダー)
- ・ 2008 年 11 月： ICR-PS603RM 発売  
(世界初<sup>※</sup>4 マイク搭載、世界初<sup>※</sup>おまかせシーンセレクト、Wメモリ「内蔵メモリ+microSD」)
- ・ 2009 年 2 月： ICR-PS501/PS503RM  
(ズームマイク搭載)

※ 商品発売時点において。IC レコーダーとして。  
(当社調べ)

当社では、ますます多様化する使用シーンに適した商品開発をこれからも進め、お客様に音の世界をさらに楽しんでいただけるソリューションをご提供してまいります。

比類なきテクノロジーを軽量スリムボディに凝縮。高音質と快適な操作性を両立するフラッグシップモデル「ICR-PS603RM(K)」



## 商品の特長

### 1. 高音質&最適録音

#### ① 用途に応じて切換可能「4マイクシステム」

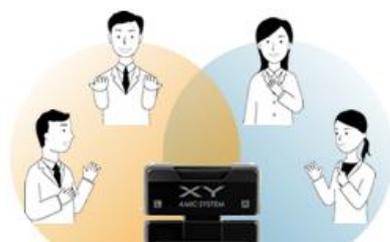
音楽録音に適した「X-Y型指向性ステレオマイク」と、会議やミーティング録音に適した「全方向性ステレオマイク」の合計4つのマイクを搭載。用途に合わせて切り換えることで効率のいい集音性を実現し、さらにクリアな高音質録音が可能になりました。



- ・音楽録音に最適「X-Y型指向性ステレオマイク」  
正面感度と左右の定位性に優れたマイクで、中抜けすることのない自然なステレオ録音が可能のため、音楽録音に最適です。



- ・会議録音に最適「全方向性ステレオマイク」  
周囲の音を360度バランスよく集音するマイクで、複数の発言者がいる会議やミーティングで使用すれば、話し手の位置関係が分かるほど、クリアで臨場感のある録音が可能です。



#### ② 誰でも簡単・最適録音「おまかせシーンセレクト」

「高音質録音を簡単に」を実現する「シーンセレクトボタン」を搭載。録りたいシーンを選ぶだけで、音質やマイク感度、マイク指向性といった各録音機能を自動で設定しますので、「誰でも簡単・最適録音」が可能になりました。

「音楽・会議・講義・口述」の各録音シーンに当社が推奨する設定が登録されており、またご自身で選ばれた設定も「お気に入り」に3個まで登録可能です。



#### ③ 机上録音にも強い「チルトアップ式マイク」

内蔵マイクは録音S/N比に優れた大口径・高感度マイクを搭載。ノイズの少ないクリアな録音が可能です。また、マイクユニット部はチルトアップ式を採用。集音性を高め、机上録音時の振動ノイズなども低減します。



#### ④ 用途に合わせて選べる「デュアル録音」

録音フォーマットは、原音を圧縮せずに録音する「リニアPCM形式」と、効率の良い記録が可能な「MP3形式」に対応。幅広いシーンで高音質録音が可能です。

- ・あるがままを録る、原音生録「リニアPCM」  
オーディオCDレベルの「16bit、44.1kHz、最高

21,000Hz]と、DVD ビデオレベルの「16bit、48kHz、最高 23,000Hz」の2つのモードを搭載。

「より本物に近い音を録音し、マスターCDとして保存したい」といった用途に、リニアPCM録音は高いクオリティで応えます。

**PCM**  
RECORDING



- ・高音質を効率よく録音、汎用性に優れた「MP3」デジタル音声データとして世界で最も普及している「MP3形式」。音質の劣化を抑えながらデータ量を圧縮し、効率よく記録することができるので、音質にこだわりつつ、長時間の録音をしたい場合に最適です。会議や商談、お稽古ごとなどで効率のよい録音が可能です。

**MP3**  
RECORDING



#### ⑤ 音を美しく録るための高機能

- ・「マニュアルレベル調整」&「録音ピークリミッター」録音時レベルは、自分で音量を調整する「マニュアル (ALC OFF)」と、自動的に音量を調整する「オート (ALC ON)」に切換可能。「マニュアル」では、録音レベルメーターと PEAK ランプを使って0~60段階のきめ細やかな調整ができます。音の大小をそのまま録音しますので、抑揚のある音楽録音などにも最適です。録音ピークリミッターも搭載していますので、急に大きな音が鳴っても、歪みを抑えて録音できます。また、「オート」では大きい音は少し小さく、小さい音は少し大きく調整して録音するため、会議や商談録音に使用すれば、聞き取りやすい録音ができます。

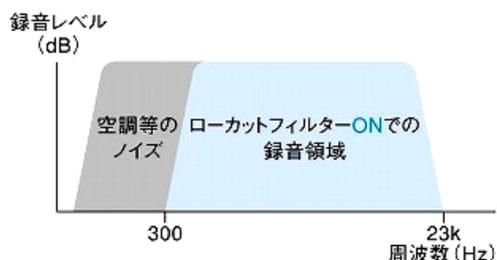


- ・音源にあった最適録音を実現「録音イコライザー」録音入力レベルを周波数帯域ごとに調整可能な録音イコライザー」機能を搭載。あらかじめ用意された8つの「プリセット」と、5つの周波数帯域の入力レベルをお好みの範囲で調整できる「USER」から選択できます。ヘッドホンで録音状態を聴きながら「録音イコライザー」を選択できるので、録音シーンに合わせたダイレクトな調整が可能です。



- ・耳障りな風切り音や空調音を低減する「ローカットフィルター」録音時に 300Hz 以下の低い周波数の音を減衰させ、聞き取りやすいクリアな音を録音します。会議録音で気になる空調設備の音や、屋外での風切り音を低減したい時などに効果的です。録りたい音に合わせて ON/OFF を切り換えることで、さらにハイクオリティな録音品質を実現します。

◎ローカットフィルター イメージ図



- さらに、風切り音によるノイズを防止する専用ウィンドスクリーンを付属。屋外で風が強い時などの録音で効果があります。

## ⑥ その他の録音機能

## ・ VAS（音声起動録音）機能搭載

音声を感知して自動的に録音を開始し、音声の無い部分で録音を一時停止する VAS 機能を搭載。音声感知レベルは 1～5 段階で切り換えることができます。

## ・ マイク⇄ライン入力切換

本体背面のスイッチで、マイク入力⇄ライン入力の切換が可能。市販のオーディオケーブル（抵抗無し）を使えば、コンポやラジカセと接続して録音するダイレクトエンコーディングが可能です。カセットテープなどのアナログ音源も簡単にデジタル化できます。

## ・ タイマー予約機能（録音/再生）

指定した時刻に、録音やファイルの再生を行なうタイマー設定が可能です。一回、毎日、曜日指定の 3 パターンから設定でき、曜日設定では月～金、火/木などの細かな設定が可能です

## ・ セルフタイマー録音

録音ボタンを押した後、設定した秒数が経過してから録音を開始します。録音開始時の操作音を解消すると同時に、準備が必要な楽器演奏録音などで便利に使えます。

## 2. パワフル&amp;コンパクト

## ① 拡張性に優れた「W（ダブル）メモリシステム」

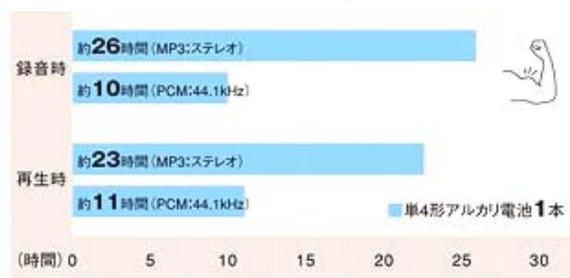
「高音質で長時間録音したい」といったご要望にお応えし、「Wメモリシステム」を採用。大容量の 4GB 内蔵メモリに加え、超小型サイズの microSD/microSDHC 対応のカードスロットを搭載しました。高音質録音を思う存分お楽しみ頂くことが可能です。 ※microSD カードは別売です。



## ② パワフル&amp;エコ

## ・ 長時間電池駆動

当社製 LSI「DIPLY エンジン II」を搭載し、驚きの長時間電池駆動を実現。単 4 形アルカリ電池 1 本で、最大約 26 時間の連続録音が可能です。長時間の使用においても、電池切れの機会が軽減され、便利に使えます。



## ・ パソコンに接続して充電も可能「エネルギー充電電池付属」

繰り返し使える充電電池「エネルギー」を付属し、本体に入れたままパソコンの USB 端子に接続して充電できます。また、別売の AC アダプターを使えば、コンセントからの充電も可能です。

## ・ AC 駆動対応

パソコンの USB 端子や別売の AC アダプターと接続して、AC 駆動も可能です。煩わしい電池の交換を行なうことなく、長時間お使い頂けます。

※ファイルの録音時間は最大 24 時間まで。但し 2GB を超えて連続録音することはできません。

## ③ 軽量・コンパクトボディ

電池 1 本での長時間駆動の実現により、わずか約 58g（電池含む）の軽量小型ボディが可能になりました。薄さも驚きの 13.9mm で、手の平にしっかりと収まります。携帯性の高いコンパクトボディでありながら、4GB 内蔵メモリに加えて microSD/microSDHC カードスロットを搭載していますので、手軽に持ち運び、どこでも高音質録音がお楽しみい

ただけます。



・バックライト付き液晶

日本語漢字表示対応のバックライト付き液晶を搭載。暗いところでもお使い頂けます。



・操作しやすいボタン配置

使用頻度の高い録音／再生／停止ボタンや、早送り／巻き戻しボタンを正面に配置。直感的に使える高い操作性を実現しました。



3. 快適・高度な再生機能

① 語学学習や楽器練習に便利

・音程を変えずに再生速度の切替が可能

当社独自アルゴリズムにより、50%~200%まで21段階の再生速度コントロールが可能（MP3再生時）。音程（音の高さ）を変えずに早聞き、遅聞きが可能なので、長時間の録音内容をすばやく確認する時や、語学学習などで聞き取りにくい発音をゆっくり聞く時に便利に使えます。

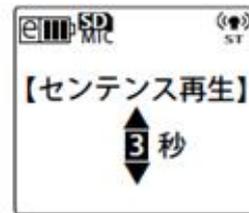
また、再生スピード切替用の専用ボタンを搭載していますので、遅聞き方向にも早聞き方向にも自由に調節可能です。一般的なメニュー設定での切替に比べ、快適・便利に使えます。



・好きなところから再生できる「時間指定サーチ」



・聞き逃した時、すぐに戻って再生できる「センテンス再生」(1~5秒前)

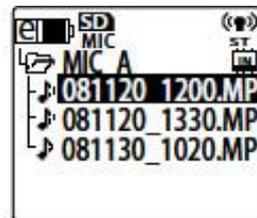


・ファイル内をすばやく移動できる「タイムスキップ」



・好きな場所にマーキングして一発頭出し「インデックス機能」(録音中・再生中の両方可)

② フォルダやファイルを素早く検索「リスト表示」

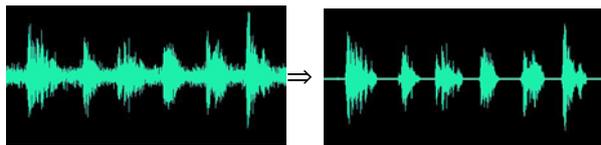


③ 雑音を低減しさらに聞き取りやすく「ノイズキャンセル」

背景ノイズを低減させ、目的の音をさらに聞き取りやすくするために、新開発のノイズキャンセラ

用LSIを搭載。室内のエアコンやプロジェクター、乗り物のエンジン音など、耳障りな雑音が多い環境下で録音された音声もノイズの少ないクリアな再生が可能です。MP3はもちろん、WMA やリニア PCM ファイルにも対応していますので、幅広いシーンで活躍します。

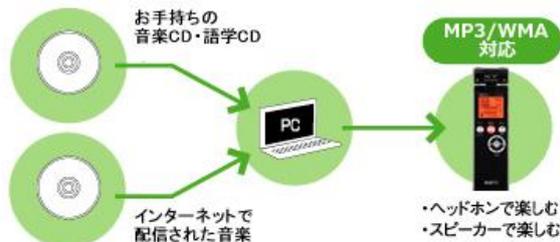
◎イメージ図



ノイズキャンセル OFF

ノイズキャンセル ON

④ MP3/WMA 音楽ファイル再生



・お好みの曲を登録順に再生「マイリスト機能」



4. 便利に使える基本機能

① パソコン接続も簡単&スピーディ

・スライド式 USB ダイレクト接続端子を搭載

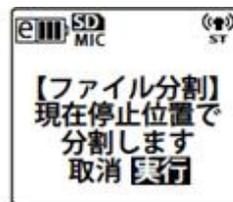


・外部メモリとしても利用可能な USB マスストレージクラス

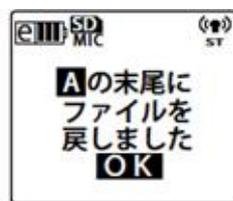


② 録音したファイルの編集が可能

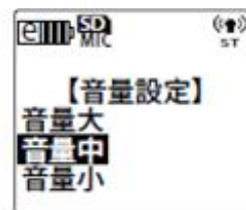
- ・フェードイン／フェードアウト機能 (WAV ファイルのみ)
- ・ファイル分割機能



・誤って消去したファイルの復活が可能「ごみ箱機能」



・操作しやすい「音声ガイド」



▲音声ガイドの音量は3段階から選択可能。

筆者プロフィール

■ 村上 隆樹 (むらかみ りゅうき)



1996年 三洋電機入社  
 1998年 パソコン担当  
 2001年 プロジェクター担当  
 2003年 オーディオ担当  
 2005年 ICレコーダー担当  
 2009年 現在に至る

## ポータブルデジタルレコーダー

ソニー株式会社 オーディオ・ビデオ事業部門  
 パーソナルエンタテインメント事業部 橋本 高明  
 パーソナルエンタテインメント企画部 今村 麻衣

### 1. はじめに

「“ナマロク”って何ですか？」という質問を受けて一瞬戸惑う機会がありました。1970年代、デンスケという愛称のソニーの録音機があって、ポータブルといっても肩から提げるくらいのビジネスバッグくらいの大きさで、マイクは別で用意するのでステレオ録音なら2本、自然の音や電車の音を録音して楽しむことが、大人の趣味としてちょっとしたブームだったんです。・・・当時実際に体験したわけではありませんがこんな説明をさせていただくと、初めて聞く話として驚かれることも珍しくなくなりました。

デンスケを肩から提げた“生録”は実際には経験していませんが、片手に収まるサイズのポータブルデジタルレコーダーを日常的に使用している者としては、当時の生録は機材の大きさも、関連する道具の準備も、録音後の処理にかかる時間も相当なものだっただろうと想像します。

それから約30年、技術の飛躍的な進歩が、そんな“生録”をより身近なものにしてくれたわけです。

CDと同等、もしくはそれ以上のクォリティーで誰でも気軽に録音ができるようになった今、“生録”や“フィールドレコーディング”は一部の限られた人の趣味にとどまらず、より幅広い方々にお楽しみいただけるようになりました。

### 2. 録音機器にまつわる技術の進歩

録音媒体として広く使用されてきたカセットテープが、フラッシュメモリーに置き換わりはじめたのは90年代半ばの“ICレコーダー”の登場がきっかけでしょう。当時は4MB程度の小さな容量のメモリー

に数分のボイスメモを記録する程度で、録音音質も決して十分ではありませんでした。フラッシュメモリーの大容量化により録音時間はどんどん長くなり、音質面においてもステレオ対応をはじめとする様々な改善がはかられました。最近のトレンドはなんといっても“リニアPCM録音”です。

“リニアPCM”は音声を圧縮せずにそのまま記録する録音形式で、従来の圧縮録音に比べると圧倒的に大きなメモリー容量を必要とします。CDと同じクォリティーの44.1kHz/16bit録音であれば、機種にもよりますが、1GBのメモリーにだいたい90分程度の録音ができます。MP3などの圧縮録音と比べると多くのメモリーを要しますが、そのぶんきめ細やかで原音に近い録音が可能になるのです。

### 3. ビジネス用途を超えたICレコーダー 「ICD-SX800/900」



ICレコーダー「ICD-SX900」

(2009年2月21日発売)

2009年2月に発売した「ICD-SX800/900」はソニーのICレコーダーとして初めてこの“リニア

PCM”形式での録音に対応しました。テープなど従来のメディアと比較すると、クイックアクセス、巻き戻し・早送り不要、パソコンとの接続性などデジタル録音の利便性が認知され、ICレコーダーのユーザー層、用途がより多様化してきたことが背景にあります。

実際、楽器の録音にICレコーダーを使用されるお客様は増えているため、“リニアPCM”録音により、より臨場感のある高品位な録音を可能にしようという意図から開発がスタートしたわけです。

「ICD-SX800/900」の内蔵マイクは新たに開発しましたが、この開発には徹底的にこだわりました。せっかくのリニアPCM録音ですから、音の入力部であるマイクは十分に性能を出す必要がありました。

結果的には当社従来モデルと比べてノイズレベルを約1/3に低減しました。また今回使用したマイクの特徴を最大限に活かせる形状として、本体からマイクを独立させたセパレートデザインを採用しましたが、マイクユニットの外装デザインと音響設計の切磋琢磨のたまものであり、ソニーの音響ノウハウが十分に活かされた自信作です。

また、録音するシーンに合わせて周波数特性を最適化する“Microphone Frequency Optimizer”という新技術を採用しました。声の帯域を重視し低域を自然にカットする「口述」「会議」などのモードに対し、「音楽」「マニュアル」モードでは原音をより忠実に録音するために高低域をフラットにのぼし、バランスの良い周波数特性に最適化します。

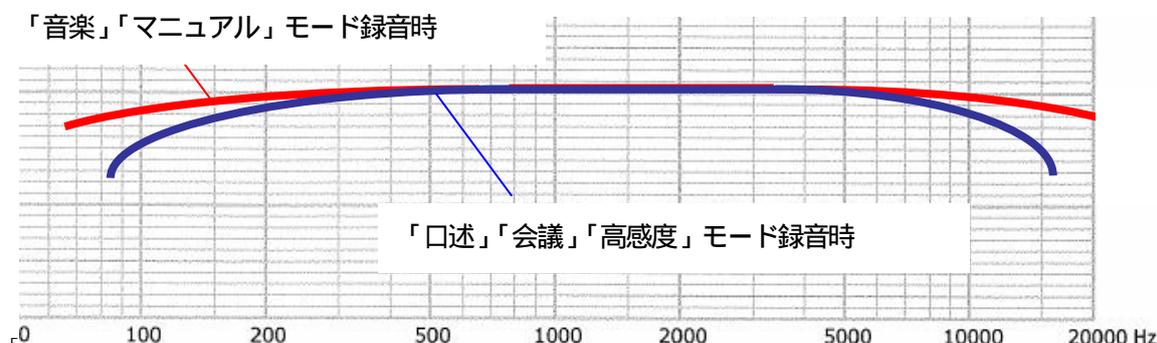
こうした様々な新技術により、従来の「ICレコーダー＝会議録音」という枠を超えた幅広い用途と使い勝手をご提案しています。

#### 4.生録の楽しみを追求したリニアPCMレコーダー「PCM-D50」



リニアPCMレコーダー「PCM-D50」  
(2007年11月21日発売)

前述のICレコーダー「ICD-SX800/900」はCDと同等のクオリティを胸ポケットにおさまるほどの小型サイズで実現したわけですが、先行して2007年に発売した上位機種であるリニアPCMレコーダー「PCM-D50」は、70年代のデンスケ世代の方々や、音にこだわるプロ・アマミュージシャンの方などを中心に大変ご好評いただいています。



<周波数特性イメージグラフ>

「PCM-D50」は CD より更に上のクオリティーである 96kHz/24bit 録音に対応しており、93dB 以上の高 S/N を実現。驚くほどのノイズの少なさと生き生きとした音の再現性は業界でも高い評価を受けており、2009 年 1 月に米国アナハイムで開催された NAMM Show では “ Electronics Musicians Editor s Choice ”、 “ Remix Technology Award ” という 2 つの荣誉ある賞を頂きました。

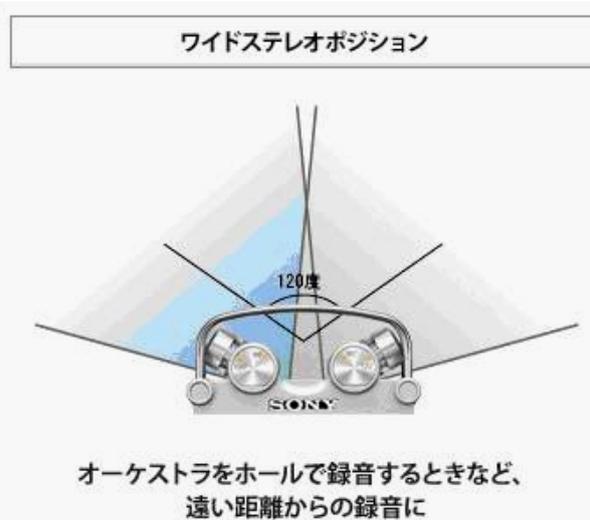
また、本機の大きな特徴として、本体上部に設置した可動式のステレオマイクロホンの存在が挙げられます。録音する対象からの距離やその場の状況に応じて、左右のステレオマイクを動かして録音時のステレオ感を調節できるというのですが、一度ご体験いただくとこの効果に皆さん驚かれます。

楽器の近くでオンマイクで録音する場合ならマイク角度 90° の “ X-Y ポジション ”、もう少しステレオ感を強調したいならマイク角度 120° の “ ワイドステレオポジション ” というふうに、録音する環境に合わせてステレオ感を調節することができますので、好みの状態を模索しつつあれこれお試しください。くのはなかなか楽しい作業であります。

このような “ リニア PCM ” 形式で録音できるポータブルデジタルレコーダーが世の中に増えてまいりました。楽器の練習や、自然音の録音はもちろん、常に持ち歩いて日常の音を記録しポッドキャストで配信するといった使い方もあるかもしれませんし、お子様の成長過程を声で記録しておくのも思い出になるでしょう。

従来のテープメディアと違ったデジタル録音の良いところのひとつは、なんといってもパソコンとの相性の良さです。録音したデータは USB 経由でパソコンに保存しておくことができますし、CD を作成したり、インターネットで公開したりと、人に聞かせる手段もさまざまです。

前述のリニア PCM レコーダー 「PCM-D50」には、「SonicStage Mastering Studio Recorder Edition」というソフトウェアが付属しており、不要な部分をカットするなどの編集作業と CD 作成が可能です。最高音質の 96kHz/24bit モードで録音された音源であれば、CD より更に高音質な “ DSD ディスク ” を作成することもできます。（オーディオデバイス 「Sound Reality」搭載、かつ 「SonicStage Mastering Studio」がプリインストールされている VAIO の場合。）



<マイクの可動例>

ディスクに最も高音質な状態で記録する方法がこの“DSD ディスク”であり、作成した“DSD ディスク”は前述のVAIOの他、ソニー製スーパーオーディオ CD プレーヤー「SCD-XA5400ES」や「プレイステーション3」で再生できます。

“生録”をより気軽に、かつ幅広い楽しみ方が可能になった素晴らしい世の中ですから、ぜひお気に入りの一台を見つけて録音を楽しんでみてください。

道具として選ぶわけですから、自分の手にしっかり馴染むかどうか、直感的に操作ができるかどうか、など、できることなら店頭で実機を十分に触ってみることをおすすめします。そして気軽に身の周りの音を記録してみてください。きっと新たな発見があると思います。

#### 筆者プロフィール

橋本 高明(はしもと たかあき)



武蔵工大 電気工学科卒、1980年ソニー(株)入社。  
TCD-D10 から TCD-D100 までのポータブルDAT全ての設計開発に従事、現在はリニアPCMレコーダー、ICレコーダーの電気設計リーダーを担当。

今村 麻衣(いまむら あさえ)



青山学院女子短期大学 英文学科卒、1992年ソニー(株)入社。  
ノンコンシューマー、コンシューマーのマーケティング職を経験したのち、2003年から現在までリニアPCMレコーダー、ICレコーダーの商品企画を担当。

## ティアック・タスカムのポータブルレコーダーの製品ポリシー

ティアック(株) プロフェッショナル機器事業部 タスカム営業部 企画販売課

森川 慶一

50年近い歴史を持つティアックは、オープンデッキやカセットデッキ、データレコーダーなどの録音・記録機器のメーカーとして世界的に知られ、数々のモデルを開発してきました。オープンデッキ A-4010 や A-3340、カセットデッキ A-450 や C-1 が初期の頃の有名なモデルです。



近いところではエミー賞（テレビ業界への貢献に送られるアメリカの賞）をその技術で受賞したデジタル・マルチトラックレコーダー DA-88 とその記録フォーマットは世界標準になり、放送やレコーディング、DVD 制作の世界で活躍しました。その間にさまざまな技術的蓄積と録音や記録のノウハウを得てきました。



タスカムはティアックの中においては音の創造、曲作りや番組制作に関わる録音機・再生機とそこに関連する機器に与えられるブランドとして1970年

代にアメリカで生まれ、今や世界中で支持されるブランドに育ちました。

そのティアック・タスカムが昨年春、満を持してリリースしたのがデジタル・ポータブルレコーダー DR-1 でした。DR-1 の開発に当たっては2つの点にこだわりました。



DR-1

- 1) 高品位の録音ができること
- 2) 操作がわかりやすく容易であること

「高品位の録音」とは高いサンプリング周波数の録音に重点を置くことではなく、内蔵マイクの質や録音回路を追求し、ありのままに色づけない音を録音すること。そのことに注力しました。そのため DR-1 で収録した音は、その後の加工もしやすく音素材として有効活用ができるものになりました。

操作に関しては、少ない操作で設定などができるように使用頻度の高いものはできる限り機器表面のスイッチやボリュームとして配置するように設計しました。たとえば入力レベルの調整は側面のボリュームになっており、直感的に即座に操作することができます。入力に関する設定はその横のボタンを押せば液晶画面に表示され、2動作で目的のパラメー

ターにアクセスできます。録音は他のボタンより一回り大きい録音ボタンを1度押すと録音ポーズに、もう1度押すと録音スタートになるというシンプルな操作体系です。

このような製品作りが評価され、「ファイル・ウェブ」において録音機部門のオーディオ銘機賞 2009 を受賞しました。

(<http://www.phileweb.com/ranking/aea/2009/aej.html>)

このDR-1には他のデジタル・ポータブルレコーダーにないおもしろい機能が搭載されています。ステレオ録音を何度も重ねて行くことができるオーバーダブ(マルチトラックレコーディングではありません。)音程を変えずに再生速度を可変するVSA、キーコントロール、録音時、再生時どちらでも使用できるエフェクターなどです。

そのためDR-1はアウトドアでの自然音の収録や会議の議事録のような一般的な使い方のほかに曲作りでアイデアを気軽に録音して推敲を重ねて作品にしたり、バンドの練習、コンサートやライブの収録にも活躍できるレコーダーとなっています。

昨夏、DR-1にミュージシャン向け機能をさらに追加した製品を発売しました。GT-R1です。印象的な赤のボディをもったこのマシンはエレキギターやベースを直結でき、パートキャンセル機能やVSA、リズムマシン、チューナー、内蔵エフェクターを搭載しておりギターやベースのトレーニングレコーダーとなっています。



GT-R1

さらにこの春、DR-1をシンプルに小型化したDR-07と、より録音に特化した最上位機種DR-100の2モデルがリリースされました。ちょうどA&Vフェスタの開催と重なり、展示会場での注目度も高く良い評価をいただきました。

DR-07はDR-1の高品質な録音性能はそのままに、オーバーダブやエフェクト機能を省き、操作ボタンも少なくシンプルでコンパクトなレコーダーになりました。気軽に音を録りたい、旅先で音のスナップショットをしたい、でもいい音で、というようなユーザーの要望にお応えした製品となっています。



DR-07

DR-100はリニアPCM・デジタル・ポータブルレコーダーのフラッグシップモデルとして録音に必要な機能をふんだんに盛り込みました。

- 1) 狙った音を高品質で録音できる単一指向性ステレオコンデンサーマイクと議事録などの録音に最適な無指向性ステレオコンデンサーマイクを2つずつ、合計4つの内蔵マイクを搭載
- 2) 48Vファントム電源が供給可能なXLRマイク入力端子を2系統搭載
- 3) 専用リチウムイオン充電電池と単3形電池(アルカリ/ニッケル水素) 2種類の異なるバッテリーを併用することで長時間の使用や録音や録音中の電池交換が可能

- 4) モニタースピーカー内蔵(モノラル)
- 5) ワイヤレスリモートコントローラー及びワイヤードリモコンアダプターを付属
- 6) その他 20 項目以上の特徴を備えています。

また内部回路ではAD/DA部にS/N 100dBを超える旭化成エレクトロニクス(IC、Audio4pro(TM)\*)を採用、高性能マイクプリアンプのマイク入力レベルは-58dBu ~ +2dBu までの幅広い入力に対応。左右独立してレベル設定が可能な1軸2連ボリュームとゲイン切替スイッチを装備し操作性にも配慮するなど最上位機種にふさわしい内容となっています。なお、サンプリング周波数 96kHz には5月頃のファームウェアのバージョンアップで対応を予定しています。



DR-100

このようにティアック・タスカムのPCM・デジタル・ポータブルレコーダーは製品ラインナップのすべてにDR-1 開発当初からの(1)高品位の録音ができること、(2)操作がわかりやすく容易であること、のポリシーが貫かれています。

(\*) Audio4pro(TM)は、旭化成エレクトロニクスがレコーディングスタジオなどで使われるミキサーなどのプロフェッショナル・デジタルオーディオ機器用に開発したICです。

## バイノーラルマイク・イヤホン BME-200 について

アドフォクス株式会社

成沢 崇志

### 1. はじめに

バイノーラル録音は 2ch の信号でサラウンド効果が得られる面白さがあります。しかし、従来はバイノーラル方式で録音するには何十万円もするダミーヘッドが必要という、敷居の高い世界でした。また一部ではマイクロホンそのまま耳に入れて録音する人達もいましたが、タッチノイズの問題などがあり、これもまた難しいものでした。

当社アドフォクスではイヤホンにマイクを付ける事によって、ダミーヘッドならぬリアルヘッドという、本物の人間の頭でバイノーラル録音をするイヤホンマイク BME-200 を製品化し、2 万円という価格と使い易さを両立させ、バイノーラル録音を手軽なものとししました。ダミーヘッドに比べれば安価ですが、決して安かろう悪かろうではなく、ラジオ局や音楽製作会社といったプロにも使用される音質の良さを誇る製品です。



写真1 バイノーラルマイク・イヤホン BME-200

### 2. バイノーラル録音とは

バイノーラル録音は 20～30 年前に一度話題にな

った録音方式で、マネキンの耳穴の位置にマイクを仕込んだダミーヘッドと呼ばれる特殊マイクを使用して録音しました。

バイノーラル録音された音源をヘッドホンで聞くと、録音した時の状況が立体的に再現されます。ただしこの聞く際に制限があり、スピーカーで聞くと立体感が得られず、立体感を得るにはヘッドホンで聞く必要があります。

そもそも人間は普段、立体的に音を捉えています。音は耳に到達するまでに、胸や肩、頭、耳による音の反射が起こり、直接の音と反射して来る音の時間差や、反射と回折による音色の変化、左右の耳の間における時間差が生じます。この時間差と反射や回折による音色の変化を聞き取り、脳で音源の位置を立体的に把握します。

ここで余談ですが、聴覚は耳から神経、脳に至る過程で信号線の数が増えたり、耳なのに音を出す細胞があるという不思議があります。まず音は耳に入ると 3 千個程度の内有毛細胞によって周波数分析されます。1 万個程度の外有毛細胞と合わせて有毛細胞は約 1 万 3 千個となりますが、ここから脳幹に行くまでの神経が約 3 万本と増えています。これが視覚の場合は、網膜にある 1 億 3 千万個の受容体から約 100 万本の神経線維へ伝わり、聴覚とは逆に数が減っています。これは信号が整理されてから神経に伝わる事を示しています。しかし聴覚の場合、有毛細胞よりも神経の方が多い、ということは情報伝達のみならず何か情報処理を行っているのでしょうか、何を行っているのかは不明です。また、外有毛細胞が音を出す事で、積極的に音の聞き取りを良くしている事は分かってきましたが、これもまだ十分に解明されたとは言えません。

聴覚	外有毛細胞 (音を出す細胞)	1万個
	内毛細胞 (音を聞く細胞)	3000個
視覚	受容体	1億3千万個
	神経	約100万本

表1 神経の数の比較

### 3. BME-200の生い立ち

さて、実はBME-200は当社補聴器のイヤホンマイクをオーディオ用マイクとした流用製品なので、製品を紹介する時に、元となった当社の補聴器の説明が出てきます。しかし、補聴器と言うと狭帯域で高歪みな音を連想して拒否反応を起こす方が多い事と思いますが、当社で補聴器を開発した際には補聴器的な考え方ではなく、オーディオ的な考え方で製品を開発しました。



写真2 アドフォクス社の補聴器 NP-1500

ここで言う補聴器的な考え方とは、人の声だけを拾うように帯域を狭め、前方の音だけ入るようにマイクロホンに指向性を持たせて「雑音を消す」という方向性です。これに対してオーディオ的とは、会話だけではなく音楽も楽しめるように帯域を広げ、音同士の分離性が良くなるように歪を小さく抑える

ことで「音を雑音にしない」という方向性です。

無指向性マイクでバイノーラル方式を採用した当社の補聴器は、難聴の方からは「静か」と言われ、オーディオ的アプローチが一つの解となる事を示す事が出来ました。

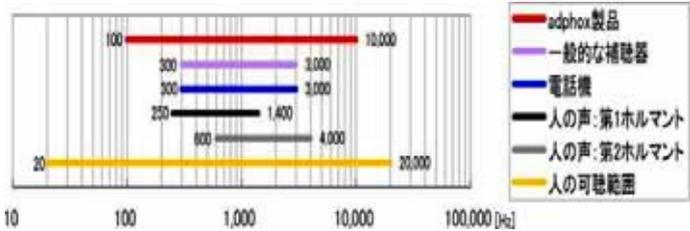


表2 周波数帯域の比較

### 4. 製品化

補聴器に使用していた段階からマイクは広くフラットな帯域(30~20kHz)を持ち、色付けの無い音を目指していた事は、まさにオーディオ用のマイクとして最適な特性でした。その一方で、補聴器の場合にはアンプで100Hzから下はカットしているので低域に入る風切り音はあまり気にならなかったのですが、オーディオ用として使い始めると、PCMレコーダーの場合には20~20kHzと低音まで入る為、風切り音が気になるレベルになり、風防が必要となりました。特にBME-200が主なターゲットとするであろう屋外における自然音の収録には風防が必須でした。

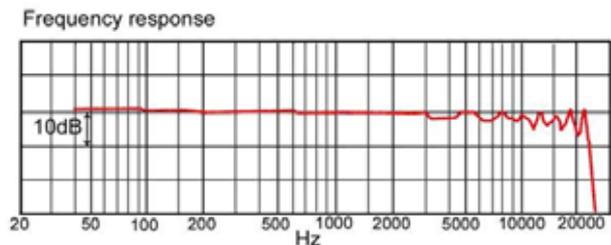


表3 マイクの周波数特性

### 5. 製品の特長

BME-200で使用しているマイクは感度が高いので、S/N比は60dB以上と良いものです。代わりに出力信号の電圧が高くなるために録音機のマイクロホンアンプの部分で飽和することがあり、ダイナミ

ックレンジが広いマイクロホンアンプが必要となります。機種によってはマイク端子ではなくライン入力端子で使用する録音機もあります。

実はBME-200以外にも幾つか耳につけるバイノーラルマイクがありますが、その中でBME-200の最大の特徴となるのは、イヤホンが付いているから録音しながらモニター出来るという点です。当然、ハウリングなど音の回り込みが心配になりますが、このイヤホンマイクユニットは補聴器にも使っていた為に、まずはハウリングし難いように設計されています。マイクとイヤホンの部屋を独立させ、およそ60dB減衰するので、聞こえる音よりも大きな音にしてモニターするという補聴器的な使い方しても問題ありません。しかし、耳の肥えたオーディオマニアや音楽家など、微小に回り込む音を感じ取る人はいないとも限りません。そのような場合には先に録音レベルを決めたら、本番ではモニターしないで録音することをお勧めします。



写真3 BME-200の構造

(注) 写真は合成です。製品ではユニットは見えません。

## 6. 使用上の注意

BME-200はエレクトレットコンデンサー型マイクを使用しているため、電源が必要となります。現在出ているほとんどのICレコーダーや、PCMレコーダーといった外部マイクが接続できる機材はプラグインパワーに対応していますので、大抵の機材にそのまま使用できます。しかし、稀にプラグインパワーに対応していない機材があり、その場合にはマイクアンプが必要となります。

マイク感度が高いため出力電圧が高く120dB SPLでマイクロホン出力は約300mVrmsと、

一般的なマイクロホンと比べて10dB程度高い音圧レベルに相当する電圧が出ますので、応じて録音レベルを下げる必要があります。

最大入力音圧レベルはプラグインパワーの電圧が3.0Vと想定して105dB SPLと表記していますが、これよりも大音量を録りたい場合には供給電圧を上げることで最大入力音圧レベルが上がります。この場合は電源電圧が高いマイクアンプを使用します。BME-200は1.3~10Vに対応しており、9Vを供給すると最大音圧入力レベルは136dB程度まで入力可能です。マイクアンプを自作する場合などは006Pの角型電池(9V)などが使い易いでしょう。

耳に装着するバイノーラルマイクは、装着している人の動きが録音に影響を与える点に注意が必要です。装着している人が動くと定位が動いてしまいますので、録音中はじっと静止していなければなりません。しかし、逆にこれを利用して動きを聞かせるという演出もあり、ビデオカメラと組み合わせて使用すると、散歩の疑似体験を演出できたりと面白いものです。ただ、くしゃみや鼻をすする音などが入ると、聴いたときにリスナーがその行為をしたように聞こえます。気持ちの良いものではないのでご注意ください。

## 7. 用途に応じた注意点

ロックコンサートや祭の太鼓など、大音量を収録したい場合には上記の最大入力音圧レベルを上げたほうが良い音で収録できます。そしてマイクの出力電圧が高いため、通常のマイクよりも録音レベルを落とします。機材によってはマイク入力ではなくライン入力で使用することがあります。

虫の音や波の音など、自然音の収録はBME-200の得意な分野です。感度が高いため自然音の微細な音まで拾います。ここで歩きながら収録したい場合などは、イヤホンコードの揺れがマイクまで伝わらないよう、クリップで襟元に留めるなどの工夫をすると使い易くなります。



写真4 大音量を録る際には電源電圧を上げたほうが良い



写真5 コードをクリップで留める

## 8. 展望

バイノーラル録音は20～30年ほど前に一度盛んになり、市販のアルバムもバイノーラル録音を利用したものが存在しました。しかし、その時代にはヘッドホンで音楽を聴く人が少なかった事が、バイノーラル録音が広がらなかった理由の一つと考えられます。ここ数年、携帯オーディオによって急激にヘッドホン人口が増加し、音楽の聴き方が大きく変わりましたので、バイノーラルも受け入れられ易くなったと言えます。

また原因が分かっていない現象として、バイノーラル録音は何故か前方定位が不明瞭になるという現象があります。この前方定位を補うのに手軽なのが、ビデオカメラと組み合わせる方法です。

前方の情報が映像で得られるので、バイノーラルの前方定位の悪さを誤魔化す事が出来つつ、側面か

ら後方の情景を音声で表現します。現代ではビデオカメラが非常に小型で便利になりましたし、パソコンでの編集も手軽になりました。バイノーラル録音とビデオカメラの組み合わせは、新しい表現方法が生まれるのではないかと期待しています。

## 9. さいごに

BME-200で録った音源の中に”ビルの7階からエレベーターに乗って1階へ行き、エレベーターを下りて、ビルを出る”という音源があります。音らしい音も入っていない、つまらない音源ですが、しかしこの音源で気付かされたのが、室内や室外の雰囲気、また屋内でも小さい部屋や大きい部屋といった情報が、聞こえるのではなく、感じるという事でした。気配や雰囲気といったものが聴覚から入る情報であることが実感として分かったのは面白い体験でした。

### 筆者プロフィール

成沢 崇志 (なるさわ たかし)



1997年電気通信大学情報工学科卒業。同年(株)KAZeに入社、SEとして開発に従事。2000年アドフォクス(株)に転職。計測器開発とバイノーラルマイクや補聴器の企画、営業を担当。趣味はゴルフと日曜大工と車。

## A&amp;V フェスタ 2009 特別イベント

## 「生録体験！ライブレコーディング」実施報告

(社)日本オーディオ協会 事務局

A&V フェスタ 2009 において、2月21日(土) 22日(日)の2日間、ライブ演奏をポータブル デジタル レコーダーで録音する「生録体験！ライブレコーディング」が、協賛メーカーの協力のもとで日本オーディオ協会と日本プロフェッショナルオーディオ協議会(PAS)<sup>\*1</sup>の共催で行われ、多くのファンに参加いただき盛況でした。

また、レコーダーの貸し出しに協賛いただいたメーカー各社<sup>\*2</sup>が、会場内の特設ブースにポータブルデジタル レコーダーを展示し、来場者の注目を集めました。

<sup>\*1</sup>【協賛会社】

オリンパスイメージング(株)・(株)コルグ  
三洋電機(株)・(株)ズーム・ソニー(株)  
ティアック(株)・ローランド(株)

## 【協力会社】

(株)オーディオテクニカ・(株)スタート・ラボ  
アドフォクス(株)

<sup>\*2</sup>【協議会構成団体】

特定ラジオマイク利用者連盟・(協)日本映画・テレビ録音協会・(社)日本音楽スタジオ協会  
日本舞台音響家協会・日本舞台音響事業協同組合  
(社)日本ポストプロダクション協会  
(社)日本オーディオ協会

## 「生録体験！ライブレコーディング」開催経緯

ポータブル デジタル レコーダーがアマチュアのみならずプロ・ユーザーからも注目され、演奏会のライブ録音やフィールド録音などの生録用途でも活躍しています。

生録文化の振興は、ユーザーの録音から再生に至るオーディオ全般の知識向上と音質に対する造詣向

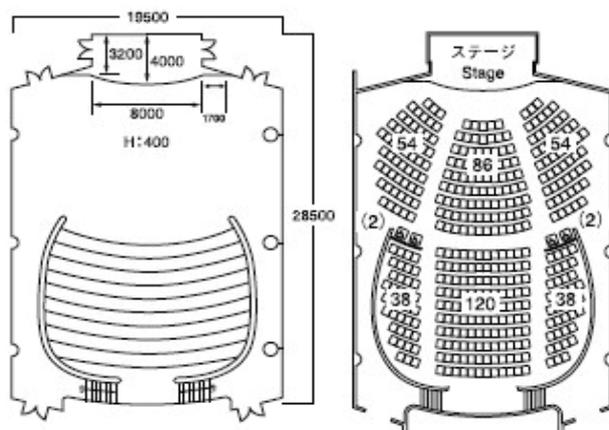
上につながり、ひいては、録音機器から再生機器、記録メディアならびにアクセサリを含むオーディオ産業の活性化をもたらすものと期待されます。

日本オーディオ協会は、昨年11月にレコーダーメーカー、プロオーディオ、出版社等のメンバーで構成する生録普及委員会(岩出 和美委員長)を編成し、2月開催の「A&V フェスタ 2009」の特別イベントでの生録会開催準備に着手しました。

委員会は生録会を皮切りに、プロの匠の技とマニアのこだわり、そしてビギナーの憧れの融合をはかり、ひき続きライブレコーディングの振興策の検討を進めます。

## ライブレコーディング実施状況

二日間、各2回のライブレコーディングが行われ、録音参加者150名(内、レコーダー持参者81名、レンタル利用者69名)一般席参加者599名の方々が参加されました。



会場ホール平面図

(ステージ寄りの前方客席が録音席)

斯界の権威であるジョー 奥田さん、石田 善之さん(一目)、岩井 喬さん(二日目)によるトークセッションと録音レベル合わせのリハーサルセッションのあと、約 45 分間の録音本番のダイナミックで熱気あふれる演奏が行われました。

最後にスタート・ラボの協力で、PC による録音作品の編集やディスクでの保存についての実演解説が行われました。

詳細は次の通りです。

**2月21日(土) 13:00~、 16:00~**

(総合司会) 岩出 和美氏

(主催者代表挨拶) 八幡 泰彦 PAS 理事長

(進行&トーク) ジョー 奥田氏

(録音&トーク) 石田 善之氏

(演奏者) ラティール シー & アフリカ スヌ ヘルコム

アフリカン・パーカッション (5名編成)

(PC 編集解説&デモ) スタート・ラボ

(参加者数

録音参加者	44名、	21名
一般席参加者	110名	156名

**2月21日(土) 12:00~、 15:00~**

(総合司会) 岩出 和美氏

(主催者代表挨拶) 八幡 泰彦 PAS 理事長

(進行&トーク) ジョー 奥田氏

(録音&トーク) 岩井 喬氏

(演奏者) SAXOPHOBIA (4名編成)

(PC 編集解説&デモ) スタート・ラボ

(参加者数

録音参加者	37名、	48名
一般席参加者	132名	201名



自然音録音家のジョー 奥田さん



録音中の石田 善之さん



録音中の岩井 喬さん



参加者のレコーダー・セッティング



アフリカン・パーカッションの録音セッション



SAXOPHOBIA の録音セッション

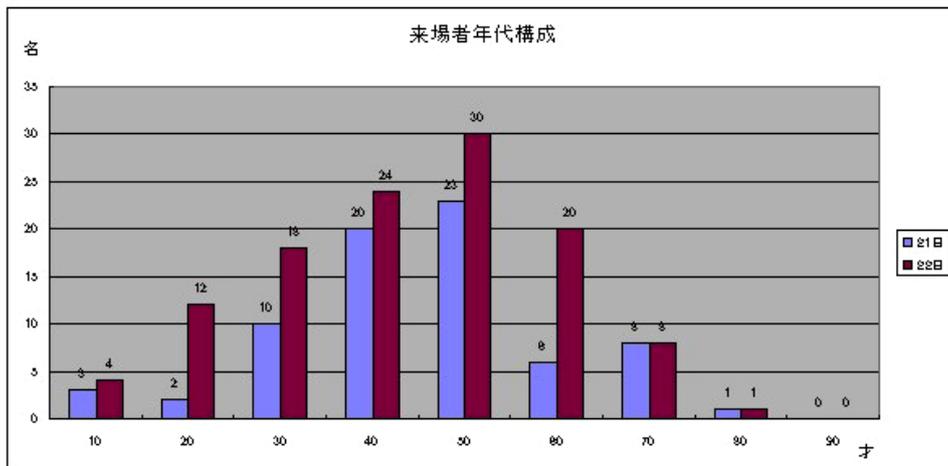
来場者アンケート結果

録音参加者と一般席参加者の皆様を対象にしたアンケート結果の一部をご報告します。

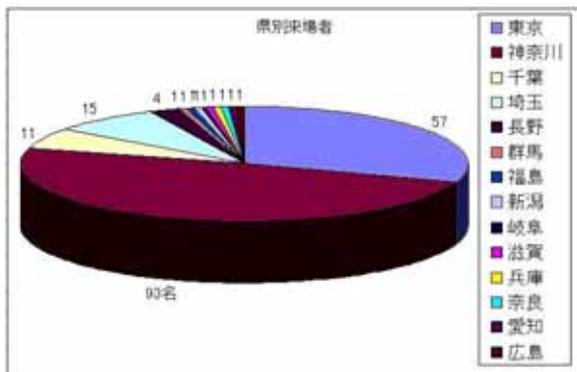
年代層では40～50才代の方々に多くご参加いただきました。開催地の横浜の方々が多く参加されましたが、遠方からのご参加もいただいています。

多くの皆様が生録会の再開催と参加を望まれており、音楽ジャンルとしてはジャズやクラシック録音を希望されています。自然音を対象とする生録の希望も多く見受けられます。

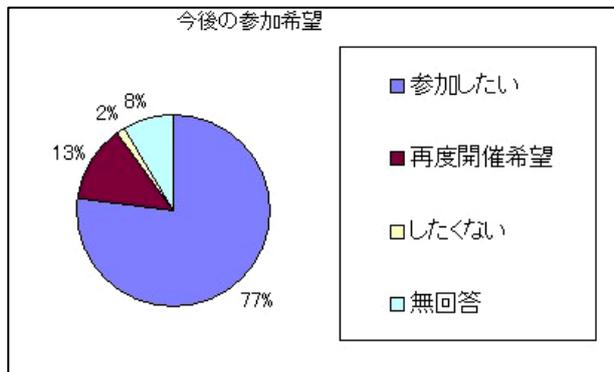
これらのご要望を今後のイベント企画に反映し、生録文化の振興に取り組んでまいります。



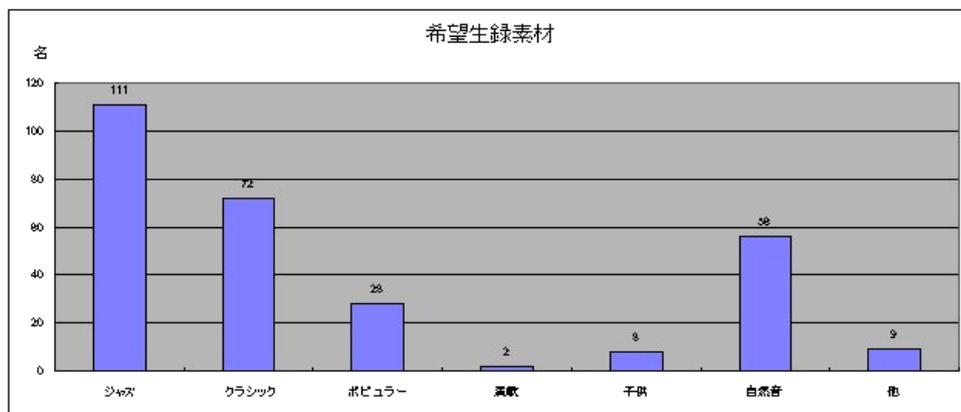
ご来場者の年代分布



県別来場者分布



今後の参加希望



希望する生録の素材



「テープ録音機物語」  
その40 戦後の日本(5)  
磁気録音テープの国産化

あべ よしはる  
阿部 美春

### 1. 概要 (2)(275)

1950年(昭和25年)3月に日本で初めての磁気録音テープが、東京通信工業(株)(以下、東通工)から“SONI-TAPE”の商標で国内に販売された。このテープはマグネタイトを塗布した紙テープで、型名はKA-5(5インチリール)、KA-7(7インチリール)、およびKA-10(10インチリール)の3種で、価格はそれぞれ1,000円、1,800円、3,000円であった(写真40-1)。



写真 40-1 東通工初期の録音テープ

当時の記事<sup>(30)</sup>によれば、

『このテープが出来上がるまでの苦心は大変なものであった。もちろん参考資料は何にもなく、テープのベースを何で作るかが一番の問題となった。

当初はセロファンを使用する試みも行ったが、伸び縮みが多く使いものにならず、結局紙テープをベースにすることで開発が進められた。これも出来合いの紙ではまったく条件が満足されず、製紙会社と共同で紙を漉くことから始まり、ようやく何とか使えるクラフト紙ができた。

次にこれで塗る粉の開発は、一段と困難をきわめた。磁気が残る鉄粉であればと思い、鉄屑を摺り鉢ですり、糊を混ぜてテープに塗ってみた。暗中模索を繰り返しながらも、針状結晶の礞酸鉄を熱分解して黒色マグネタイトをつくりだした。

また、紙ベースに鉄粉を塗ることも容易なことではなかった。当初ラッカー溶液に鉄粉を入れ、空缶を利用してつくられた簡易ミキサーで混ぜ合わせて鉄粉の塗料を試作した。これを6mm位の幅に切った紙テープにスプレーで塗ってみたところ、ともかく雑音のなかから音が聞こえ、大いに期待を持ったものである。その後スプレーから刷毛に変え、刷毛としてはタヌキの毛が最高との話を聞き、実行してみた。結局、刷毛塗りは縦縞や連続塗布が困難などの理由から、さらに研究を進めて特殊な塗布ヘッドを開発し、それによって本格的な自動化に移行していった。

裁断も非常に困難をきわめた。種々の裁断機をつくったが、正確な幅で直線に裁断することは大変に難しく、蛇行していると録音ムラの原因となった。

最終的には、6mm幅の円形刃を組み合わせたカッターを完成したが、硬い磁粉の塗られたテープの裁断は、サンドペーパーをかけているようなもので、刃がすぐに切れなくなるなどのトラブルがあったが、まもなくスリッター材質の高級化や改良で安定したものとなった。』と記されている。

東通工のSONY TAPEに続いて、1952年(昭和27年)10月に東京電気化学(株)(TDK)では東京工業大学の星野教授の指導のもとで、東京・目黒において録音テープの試作研究が開始された。そのとき、録音テープのベースには本州製紙の3.5mmの紙が使われた。

東京電気化学は、録音テープに“Sychrotape”の商標をつけて、1953年(昭和28年)10月に発売した(写真40-2)。



写真 40-2 TDK 初期の録音テープ

## 2. 国産録音テープの揺籃期 (1)<sup>(284)</sup>

磁気テープ工業会（現、(社)日本記録メディア工業会)「10年の歩み」(昭和38年10月発行)に掲載された記念座談会「10年を顧みて」\*1から記事の一部を抜粋して紹介する。

(注\*1) 座談会出席者：吉岡 忠(通産省電子工業課長)、星野 愷(東京工業大学教授)、井深 大(ソニー株式会社社長)、高尾 泰弘(磁気テープ工業会理事長)

### 電信紙やセロファンも

**井深**：私のところでは、昭和23年のころ、役所の仕事ばかりじゃ面白くないから市販商品を何かやろうとなり、ワイヤー・レコーダーがよかるうということで、戦争中のワイヤー・レコーダーを引っ張り出して勉強を始めたのです。まずはワイヤーをと、住友金属に頼みに行ってもこさえてくれない。それで困っていたときに、アメリカのテープレコーダーを見せられて、テープ録音機をやらにゃいかんということになったのです。最初は粉なんかこさえるのがわからんものですから、加藤与五郎先生のOPマグネットというものを乳鉢でこすって粉に砕いて塗りつけて、こうやるとザワザワと音が出るんですよ。他に方法がないものかと持ち込んだのが星野先生のところですよ。昭和24年の初めです。

**高尾**：最初のベースは紙ですね。

**井深**：プラスチックなんか何もなくて、モールス電信用のザラザラの紙テープを探してきて、それに塗りつけたのですが、塗るといっても難しい、また、今日の粉ができるまでにいろいろのことをや

ったのですが、きっかけは硫酸鉄を使うということを見つけ出したことです。

はじめはフライパンにいれて、ガスの上にかけて、色加減を見てパッとどかせるところがコツだったので。

**星野**：あのころの磁性体を作るのにOPを粉にするという方法、現在の主流になっているような酸化鉄、ベンガラを都市ガスのなかで焼いて還元して作る方法、純粹の鉄の粉でやる方法など、どれかが当たるだろうということだったのでね。

**井深**：私のところは、はじめは純鉄のいいのをつくってもらってテープにしようというのが狙いでした。

**星野**：材料が工業的に造れるようになったのはソニーさんで、直径10cmくらいで、長さ1mくらいの電気炉でやるとか、試験管でやるとかね。

**井深**：星野先生が言われたように、第二次大戦中ドイツで発達したものですから、参考書、特にテープに関するものはなんにもなく、全部最初から開発しなければならなかったんです。

**高尾**：アメリカのテープはどうだったのですか。最初から紙にすぐ、、、

**井深**：アメリカは当時、紙とアセテートと両方出していましたね。その最初はわからないのですが。

**星野**：あのころ最初は電信のコードに使う紙を井深社長が探してこられて、その次は本州製紙に頼んだのでしたね。

**井深**：その前にセロファンだったらどうかと思い、東京セロファンに行きましたね。なんとか引張っても伸びないセロファンをつくってくれないか頼んだが、そんなバカなことがやれるかというので、だいぶセロファン屋に通いましたよ。セロファンをなんとか硬くしようと、光合成などを使って硬化する方法を研究したけれどもどうしてもモノにならなかった。

そのうち、アメリカの紙テープの見本を入手したので、こういう紙をつくってくれないかと製紙会社に言ったら、そういう長い繊維の紙は日本にはなく、

そんなものはできん、というのが返事でした。

**星野**；あれは長繊維のクラフト紙なのですね。

**井深**；麻の入ったね。

**星野**；だからわりに難しい紙なんです。それを井深社長のところで本州製紙になんとか頼み込んで作ってこられて、それができたころには蓆酸鉄のほうの粉もかなりできあがったころでしたね。

狸の刷毛で磁性体を塗る

**井深**；溶剤はラッカーですが、一番最初のごはん粒ですよ。(笑)OP マグネットを粉にしてごはんといっしょに練ってね。

**星野**；ヤマト糊で練って塗ったりなんかしたこともあるのですよ。あのおとき私のほうで50フィートぐらいの長いテープらしいものがやっとできた。

昼間、人がいるときはホコリが立ってまずいからというので、夕方6時ころ、人が帰ったころ、部屋の廊下に全部雑巾をかけて、並河氏(のちの TDK 玉川事業部研究開発部長)がまだ工大の若い研究者のころでしたが、腹ばいになって、液が少なくなったらレベルを上げる役目で、僕がテープの端を持ってスツとこう、、、(手ですくまねをする)

**井深**；それはだいぶ高度化したときで(笑) ごはん粒の次はエアスプレーですよ。ちょうど私のほうの山の上の広い建物ができましてね。そこに電信テープをずっと置いて、そこからコンプレッサーのコードを長くしておいて、私がスプレーガンを持って、ダートと走って塗った。(笑)それが最初のテープですよ。

**井深**；ところが、スプレーガンでは粒が粗いからどうしても駄目だとなった。星野さんが狸の胸毛の刷毛で塗るといいと言われたので、御徒町の専門店に行ったら、本当に狸の刷毛がありました。

**星野**；あれは非常に柔らかくて、塗ると表面が非常にツヤがでるんです。その次が鉛筆の塗りなんです。シゴキ塗りですね。いまのテープの塗り始めはそこからできてきたわけです。そこでシゴキ塗の研究を始めて、はじめに皮でシゴこうということになっ

た。それで柔らかい皮を買ってきて、皮でスツとしこいて、、、

**井深**；なんにもないところから、ほんとうに築き上げですね。セロファンをテープをだしたこともありますよ。

**星野**；そうそう、ありますね。ぜんぶテープは黒でしたね。あのこと。

**井深**；昭和24年の話ですね。25年になって紙ができてね。テープレコーダーは25年にだしましたから

**星野**；25年3月15日、「毎日グラフ」に初めて大きくでました。東通工の機械もでたし、テープもできたというのが。

#### 転写問題で悩む

**高尾**；スコッチのテープはだいぶまえからですか。

**井深**；もうそのときはできていました。けれども、その頃、輸入はできませんからね。

**星野**；スコッチは、軍の力でドイツの製造会社を全部調べたんですね。当初は、スコッチも黒が多かったんです。あの頃は どうして茶色のテープができなかったかということそれは黒のほう造りやすいのと感度がいいんです。転写なんてことはあの時分はかまわなかった。

**井深**；第2番目のメーカー、“Audiotape”も黒でしたね。

**星野**；このころいちばん困ったのは、感度もありますが、表面がザラザラしていることなんですね。

**井深**；それから、うちで発見したのは、3Mのテープにオリエンテーションがあるということです。

私が昭和27年にアメリカに行ったときに、3Mの技師長に言ったらお前はそれを知っているのかと驚いていました。よほど秘密だったのですね。

**星野**；あれは戦前のイギリスに特許があったのです。純鉄の粉を塗って磁場をかけてオリエンテートするというのを、この間、見つけて読みましたが、ただ、それは純鉄を塗るというだけで、今のフェライト系統のじゃないですね。しかし、オリエンテー

ションが具体化したというのは、特性をよくするのに力がありましたね。

井深；それから転写問題で悩まれましたね。

星野；そうです。日本ではほんとうにテープレコーダーが工業的に完成したと思われるのは、おたくのG型ですね。G型は当時16,7万円の高い機械でしたが、今でも私の研究室にあります、非常にいい機械ですね。今見てもノイズは少ないし、ワウも少ないし、機械だけが先にできちゃったのです。テープはヨタヨタしちゃってやっとできたようですけど、...

紙やすりのような表面

高尾；いちばん苦労した点はなんでしょうね

井深；特性を上げるのに苦労しました。やはり塗り方の問題ですね。

星野；物というのは面白いものですね。作っているといつのまにかだんだんによくなっちゃうというのは。

星野；最初はテープの表面が紙やすりみたいに粗いから、ヘッドがすぐ減ってしまう。テープのメーカーのほうも気が気ではなかったでしょうね。

井深；なんとかNHKにテープを使ってもらおうと思っても全然使ってくれないんですよ。

星野；テープで非常に苦労したのは、あの当時を思い出してみると、表面がザラザラしないように塗ること、紙がカマボコ型にそってしまうことですね。温度によっては、あるいはワカメみたいによじれてしまう。だからよじれないで、しかも表面がザラザラしないようにということで、...

井深；だから切るのが難しかったですよね。

星野；はじめ安全カミソリで切ったのでしたね。少し塗っちゃ、ガラスの定規をあてて、安全カミソリで切ったのですよ。

井深；ずっと並べておきましてね。相手が鉄ですから、じきに切れなくなるんですよ。

星野；だからあんまり長いものは無理ということになるのです。

井深；あるとき、アメリカではノー・スプライシング、継ぎ目がないということを言い出した。それまでは継ぎ目がずいぶんあったんですよ。

星野；そういうことを広告にうたった時代がありましたね。

井深；箱に書いてあったでしょう。

性能向上は放送局のお陰

高尾；ところで、最初に国産化した時分、舶来品との差はどうだったのかな。

吉岡；むかしのことは知りませんが、私の記憶しているのはたしか28、9年から30年じゃないですか。国産のテープを放送局で使ってくれということ、われわれも片棒を担ぎまして、NHKの研究所で試験してもらって、1年半くらいかかりましたよ。ようやくここまでになったのだからNHKで採用して欲しいということを申し入れたことがありました。

井深；なかなか使ってくれなくて、ほかの特性は完全にいいのですが、転写がだめでした。

吉岡；そうでした。片方で輸入を制限したので。そうしてキュッと締めておいて、国産を使ってくれというシンプルな手段ですが、やりましたら、民間放送局あたりから猛烈な抗議を受けましてね。明日から放送ができませんと言ってきました。

星野；テープの性能がよくなったということは、ひとつはNHKはじめ放送局関係がきつい条件を出して、甘やかさなかったということですね。

井深；そうして輸入も止めなかったということ。

星野；そうそう、だからこれはNHKはじめ民放に対して、テープ関係者としては感謝すべきだと思います。功績ですよ。テープがよくなったということに対して、またそれにもめげず、折れないでメーカーもやったということ、これは非常な功績ですね。だから両方とも真剣勝負をやったというわけです。

### 3. 国産録音テープの揺籃期 (2) <sup>(283)</sup>

国産録音テープの揺籃期についてソニーの山田泰三氏が、ラジオ技術誌1985年8月号にも「磁気

テープはこのように進歩した」と題して述べているので、その一部を抜粋して紹介する。

### 3.1 昭和24年(1949年)

戸澤(昭和27年当時テープ課長、のちにソニー仙台(株)社長)が入社したのが昭和24年11月、すでに尾竹(のちにKP型、BS型録音機など、企画、設計に参与)がテープの磁粉を焼いて(作っていた。幅3cm、長さ20cmのアルミ製ポートに、30gの蓚酸鉄をいれて、これをガラスの太い試験管に入れ、口をガラスパイプ2本通したゴム栓で密封して水蒸気を通して電気炉で加熱した。このように、水蒸気中で加熱すると、黒色のマグネタイト( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )が誕生する。これをはじめの前は、神田の薬局でやっと探し出した蓚酸鉄を、七輪の炭火の上に置いたゴマ炒り鍋で焼いたのだが、成功しなかった。これが上記の方法で成功したのは、昭和15年頃の法文系の学生が読む化学書(津田栄著:無機化学)に、磁気鉄粉の作り方が数行書かれてあったのがヒントである。

さて、上の試験管で分解完了したら、水蒸気を通してそのまま冷却する。そのとき、水蒸気が凝結してまだ熱い試験管に水滴が落ちると試験管が割れて、中に空気が入り、粉にパッと火が付いて赤色の非磁性体のベンガラ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )になってしまう。かなり冷えて、「この辺でもういいだろう」と、ゴム栓を抜くと、まだ粉の一部が熱くて火が付いて、ベンガラ化することも多い、そのような作りにくさに加えて、磁粉の外形を、性能の要求に応じて変化されるには、蓚酸鉄→マグネタイト→失敗したらベンガラ、成功したら→ガンマ・ヘマタイトのコースには限界があるので「水酸化鉄法」に切り替えたのが昭和29年である。つまり、水酸化鉄→ベンガラ(今度は失敗ではなく、一つの工程として)→マグネタイト→ガンマ・ヘマタイトのコースをとり、希望する形状の磁粉で、希望する性能のものができるようになる。

昭和29年までは蓚酸鉄法による磁粉のまま、化学屋の天谷の研究でマグネシウムを入れて、"蓚

酸共沈塩"に成功、Hc(抗磁力=保磁力)の向上(つまりf特=周波数特性がよくなり、感度も上がる)のメドができ、本格的テープ工業の夜明けに近づくことになる。時すでに昭和24年はとくに終わり、25年の暮の休みに入る頃である。

### 3.2 紙ベース

昭和24~25年には、日本にプラスチック・テープはなく、セロファン、セルロイドで試作したが、カール(変形)がはげしく、磁粉のテープへのノリも悪く、結局紙テープしか使えそうになかった。本州製紙(株)に少量では採算がとれないのを、無理にお願いして100ポンド弱の試作の純テープができ上がったのが昭和25年1月である。本格生産(といっても300ポンド)に入ったのが、同年3月、それらの製品は包紙に使われるクラフト紙であるが、カレンダー仕上げにして表面平滑度もよくし、部分的厚さむらや、異物混入を無くし、厚さ50 $\mu\text{m}$ 、幅6mmで2kgの引張り強度を目標に、麻の長繊維を混入するなど、本州製紙、始まって以来の難しい作業となった。その結果、米国製紙ベースを凌ぐものができた。

### 3.3 テレコに遅れるな

木原は、テレコ(テープレコーダー)生産の指揮をとる。東通工製テープのできる前から米国テープを使ってG型機を、昭和25年8月上旬を目標に着々と進ませる。その結果、テープより一足先に“商品化”に成功しそうな勢いである。しかし、「機械はできたが、テープはまだデス」とは口が曲がっても言いたくない!!よしやろう、ということでテープのグループは一段と熱気を帯びる。そして駆け込みセール、7月末までに必要な数の見込みは立った。

### 3.4 テープの特性<sup>(285)(286)</sup>

図40-1と図40-2に東通工録音テープの周波数特性とバイアス特性、付表40-1aに東通工録音テープ(昭和25年~33年)のベース材料、厚み、そして

付表 40-1b に電気的特性を示す。

図 40-1 で紙テープのうち、KW(茶) (ガンマ・ヘマタイト)は200Hz で測って約-13dB(NHK 標準に 対し)となっているが、これはKW(つまり紙ベース に W 磁粉を塗ったもの)でも昭和 28~29 年頃の、 かなり改良されたものと思われる。昭和 25 年の試 作品(黒色、つまりマグネタイト= $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )を測ってみ ると、-19dB、昭和 26 年の初期の茶色、つまりガン マ・ヘマタイト ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )では-16dB になってい る。

バイアス特性は図 40-2 のように、現在のテープ より、かなり多めのバイアス電流を必要とする。

付表 40-1 ではテープ雑音や転写のデータを示す が、バイアス・ノイズ・レベルは、現在のもの(SLH で代表)と、数値的には大差ないが、感度が異なる。

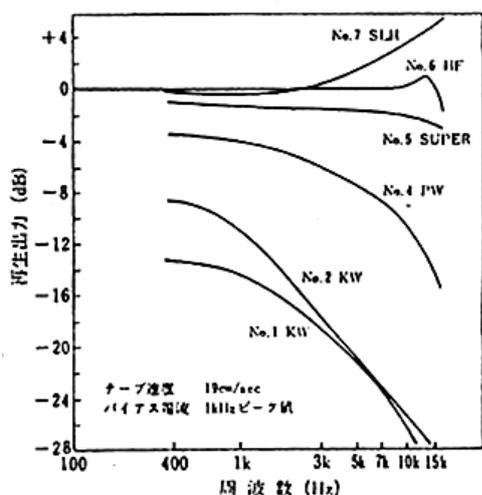


図 40-1 周波数特性

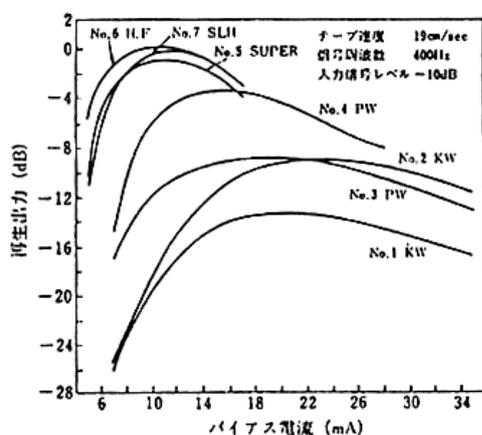


図 40-2 バイアス特性

#### 4. 国産放送用テープの実用化 (2) (287)

昭和 28 年 (1953 年) 6 月には日本の磁気テープ 工業会が設立され(初代理事長・盛田昭夫)業務お よび技術の両委員会が活動を開始した。

以後、東北金属工業株が“Talky Ribon”テープを、日 東電気工業 (現日立マクセル)が“MAXELL”テー プを発売した。なお、日東電気工業は、はじめは練 り込み型のホモジュニアス・テープを生産した。

その頃、日本のテープの性能の目標はスコッチ 111A に置かれていた(写真 40-3)。その理由はNHK がその当時のテープを種々調査した結果、スコッチ 111A を放送用として使うことを決定しており、こ れとの互換性を要求されたからにほかならない。し たがって、NHK は 3 か月ごとに輸入し、その抜取 検査をNHK 技術研究所で行っていた。

当時は、日本政府の方針により、録音テープに限 らず、国産に同等品があれば輸入できないことにな っていた。通産省は、NHK、日本民間放送連盟、 学識経験者および録音テープ製造者を糾合(きゅう ぎょう)して国産化をはかった。

これは 1952 年頃のことで、コンテストが行われ た。これに応募したのは、東通工、東京電気化学、 ら 4 社であった。コンテストの試験は、スコッチ 111A と比較する方法で行われた。一方、NHK でも 内部の録音分科会で、国産録音テープを放送用とし て使うことの可否を検討していたが、後述のように 本格採用になったのは 1956 年(昭和 31 年)の 12 月であった。



写真 40-3 初期の Scotch 111 録音テープ

謝 辞

今回、座談会記事は(社)日本記録メディア工業会、山田泰三氏記事は(株)アイエー出版・月刊ラジオ技術・編集部のご好意で、記事の一部から抜粋、引用させていただきました。ここに厚く謝意を表します。

【参考文献】

- (2) 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)
- (275) 株技術新聞社編「ステレオ50年史」(1975.09)
- (284) 磁気テープ工業会「10年の歩み」(1953.10)
- (285) 山田泰三「磁気テープはこのように進歩した(1)」ラジオ技術誌(1983.08)
- (286) 山田泰三「ソニー製品の歩み、テープものがたり」ソニー商事(1968.04)
- (287) 伊藤福蔵「磁気テープ50年の歴史」JAS Journal(1984.08)

型名	国内販売期間	ベース		磁性粉	
		材料	厚み ( $\mu\text{m}$ )	材料(色)	厚み ( $\mu\text{m}$ )
KA	S25.03~28.10	クラフト紙	50	マグネチウム(黒)	6
KW	S26-11~29.末	クラフト紙	50	$\gamma$ ヘマチウム(茶)	6
PW	S27.10~29.末	アセテート	40	$\gamma$ ヘマチウム(茶)	10
KW(新)	S29.末~33.03	クラフト紙	42	マグネチウム(黒)	10
PW(新)	S29.末~33.03	アセテート	40	マグネチウム(黒)	13

付表 40-1a 東通工録音テープの特性 (1950-1958)

型名	感度(dB)	周波数特性	転 写(dB)		テープノイズ(dB)	
	(19cm/s, 200Hz)	(19cm/s, 7kHz)	(信号対 転写レベル)	(感度 補正值)	(信号対 レベルノイズ)	(レベルノイズ レベル)
KA	-19	-6				
KW	-16	-5	52.5	32.9	37.5	-56.5
PW	-7	+1	49.6	48.8	45.0	-60.0
KW(新)	-6	-6	48.8	31.8	34.2	-52.5
PW(新)	-4	0	52.1	46.4	50.0	-56.3

付表 40-1b 東通工録音テープの特性 (1950-1958)

備考：電気的特性は各テープの最適バイアスで測定(平均値)

## JAS Information

## 3 月度理事会・第 77 回運営会議の報告

平成 21 年 3 月 25 日に 3 月度理事会・第 77 回運営会議が理事 28 名（委任状を含む）の出席のもと日本オーディオ協会会議室で開催されました。

## 3 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 21 年 2 月 4 日理事会以降、平成 21 年 3 月 24 日現在までの間に入会申込みがあった、法人賛助会員 1 社と、個人正会員 2 名の入会が承認されました。

## （法人賛助会員）

株式会社デジタルドメイン

取締役社長：西 和彦

所在地：東京都千代田区内神田 2-14-3 TS ビル

業務内容：オーディオ及びビジュアルに関する企画、開発、販売及び管理

## （第 2 号議案）役員交代の承認を求める件

以下の役員交代が 3 月 25 日付けで承認されました。

## （新任）専務理事 校條 亮治会長が兼務する

理事 藤川 晋也（日本ビクター株式会社）

## （退任）理事・副会長 中沢 隆平（日本ビクター株式会社）

専務理事 藤本 正熙

## （第 3 号議案）平成 20 年度予算の修正に関する承認を求める件

平成 20 年度の予算執行に関し、特別会計の A&V フェスタ関連において当初予算より収支差額の大幅な変動が見込まれることを織り込み、次期繰越金 24,929 千円を 8,169 千円に下方修正することが承認されました。

## （第 4 号議案）協会活動と運営の指針に関する承認

## を求める件

平成 20 年 9 月以降の運営会議にて議論を進めてきた「協会活動と運営の指針」が承認され、平成 21 年度以降の協会活動と運営がこれに基づいて進められることになりました。「協会活動と運営の指針」は本稿の末尾をご覧ください。

## （第 5 号議案）平成 20 年度事業計画案および収支予算案の承認を求める件

厳しい経済環境下の平成 21 年度は、協会財務にとり非常事態と認識し、協会運営の固定費削減と経費圧縮をはかりつつ、事業・財政改革検討に基づく抜本的な改革と事業活動の刷新を進めます。

また、新しい文化と市場の創造の観点から、次の諸点を盛り込みます。

- （1）サラウンドの普及活動につづいて、デジタルホームシアター普及のための視聴環境向上をはかる。
- （2）高音質配信コンテンツのモバイル端末およびホームシステムでの相互受聴を広め、高音質配信コンテンツをアナログ、CD に続く第 3 の音源としての活用をはかる。
- （3）プロの参画のもとにライブレコーディング文化を広める。
- （4）JAS ジャーナルを多くの人達に役立てるべく内容の刷新をはかりつつ、会員配布後 3 ヶ月を経過したバックナンバーの一般公開を行う。
- （5）東京・秋葉原地区において、展示テーマを明確にした体験型かつ回遊型の次回展示会を開催する。

事業計画案を進めるための平成 21 年度収支予算案として、前期繰越 8,169 千円、当期収入 68,220

千円、当期支出67,705千円、次期繰越収支差額8,684千円が事業計画案とともに承認されました。

A&V フェスタ2008の最終決算で若干の修正を行い、6月11日開催の定時総会にはかられます。

### 第77回運営会議議事

#### (1) 次回展示会について

2003年以降、パシフィコ横浜でA&V フェスタを6回開催しましたが、来年の同時期は会場が改修工事のため、開催時期か会場の変更を余儀なくされています。

そこで展示会としての装いを改め、ファンのメッカであり先端技術とコンテンツ情報の集合発信基地の秋葉原において、地元とも連携した回遊型の新展示会を開催することについての意見交換が行われました。開催時期と展示会の内容について引き続き検討を進めることとなりました。

#### (2) 「生録体験！ライブレコーディング」報告

A&V フェスタ2009の「生録体験！ライブレコーディング」における来場者のアンケート調査結果につき事務局より報告されました。

### 協会活動と運営の指針

平成21年3月25日

(社)日本オーディオ協会

(社)日本オーディオ協会は平成21年度以降、下記の指針に基づき、協会活動と運営を進めるものとする。

(記)

#### (1) 協会活動の基本ビジョン

豊かなオーディオ及びオーディオビジュアル文化を広め、楽しさと人間性にあふれた社会を創造する

#### (2) 協会活動の目標

オーディオとオーディオビジュアル関連企業及び有識者の会員が力を合わせ、伝統あるオーディオ文化を守りつつ、オーディオ及びオーディオの役

割りも大切なオーディオビジュアルの新しい文化と市場の創造を行う

#### (3) 協会活動が対象とする顧客

音楽、オーディオ及びオーディオビジュアル文化を愛する人々

#### (4) 協会会員の役割

会員はビジョンを具現化するパートナーであり、ハード・ソフト・プロ・流通・有識者などの力を合わせ、協会を相互意思疎通の場とし、一企業、一個人では及ばぬことを、役割りを分担して協会の名のもとに行動する

#### (5) 法人格の存続

公益法人としての活動を継続することを前提として法人制度改革に対処する

#### (6) ビジョン遂行の活動指針

以下の4テーマを活動の柱として、新しい市場を創り、オーディオの活性化をはかる

1. プロの匠とマニアのこだわり、そしてビギナーの憧れの融合
2. 携帯オーディオとホームオーディオの融合
3. 2chオーディオとサラウンド・サウンドの融合
4. デジタル技術とアナログ技術の融合

#### (7) 外部機関との連携

1. 業界活性化と新たな市場創造のために、行政機関との連携を密にする
2. 大学・研究機関との連携を強め、新たな技術の種の発掘と人材育成を行う
3. 販売チャネル強化と販売従事者育成に寄与すべく、流通との連携を強める
4. 音楽・オーディオビジュアルに関連する他団体と、普及相乗効果を高める連携を進める