

Japan Audio Society
JAS
journal

2008
Vol.48

No 4

特集：A&V フェスタ2008 から

リニアPCMレコーダー PCM-D50

橋本高明・今村麻衣

ブルーレイディスクレコーダ DMR-BW900 の開発

梅迫実・稲垣尋紀・金澤貞善

Gシリーズ スピーカー・システムの開発

林知治

パイオニア スピーカー 70年の歩み

田中博

K2テクノロジー、net K2 と応用の広がり

桑岡俊治

タイムドメインスピーカー MXSP-4000.TD

芝仁史

連載：テープ録音機物語

その32 交流バイアス(1)

阿部美春

メンバーズプラザ

自薦ソフト紹介(音楽ソフト)

大林國彦

自薦ソフト紹介(ビデオソフト)

大林國彦

JAS インフォメーション

平成20年3月度理事会・運営会議報告



(通巻 387 号)

2008 Vol.48 No.4 (4月号)

発行人：鹿井 信雄

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：A&V フェスタ2008 から

3 リニアPCMレコーダー PCM-D50 橋本高明・今村麻衣

7 ブレーレディスクレコーダ DMR-BW900 の開発
梅迫 実・稲垣 尋紀・金澤 貞善

13 Gシリーズ スピーカー・システムの開発 林 知治

18 パイオニア スピーカー 70年の歩み 田中 博

23 K2テクノロジー、net K2 と応用の広がり 桑岡 俊治

28 タイムドメインスピーカー MXSP-4000.TD 芝 仁史

連載：テープ録音機物語

30 その32 交流バイアス(1) 阿部 美春

メンバーズブラザ

35 自薦ソフト紹介 (音楽ソフト) 大林 國彦

36 自薦ソフト紹介 (ビデオソフト) 大林 國彦

JAS インフォメーション

37 平成20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

2月末に開催したA&Vフェスタ2008につきましては、先号で村瀬さんに見聞記をご執筆いただきましたが、今号ではフェスタの展示の中からピックアップしたテーマについて御担当者にご執筆いただきました。それぞれの分野の近況がお伝えできれば幸いです。御多忙のなかでご執筆いただいた皆様に感謝申し上げます。

日本オーディオ協会も平成20年度の新年度を迎えましたが、本年度は次の普及テーマを重点的に進める計画です。

- (1) オーディオ本流の復活の動きをとらえオーディオ活性化を目指す普及・啓発活動
- (2) デジタル放送の進展とリンクしたサラウンド・サウンド再生の普及・啓発活動
- (3) コンテンツのデジタル配信時代に対応した新しいオーディオ再生の普及・啓発活動

JAS ジャーナルも、これに沿い皆様に役立つような記事が提供できるように心がけます。

皆様のご支援をお願い致します。

(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(松下電器産業(株))

北村 幸市(社)日本レコード協会)・豊島 政実(四日市大学)・長谷川義謹(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)

リニア PCM レコーダー PCM-D50

ソニー株式会社 オーディオ事業本部

第3 ビジネス部門2部 橋本高明

商品企画 MK1 部 今村麻衣

はじめに

A&V フェスタ 2008 での“PCM-D50 生録デモンストレーション”は、アコースティックギターとヴァイオリンの生演奏を「PCM-D50」の内蔵マイクでライブレコーディングするという試みで、来場されたお客様にも生録をお楽しみ頂きたいという思いから実現しました。

生の楽器の音色を高いクオリティーで録音し、ステレオデジタルアンプ「TA-DR1a」、スピーカーシステム「SS-AR1」で再生。レコーダーの性能はもちろん、ソニーピュアオーディオの最上位機種とのコラボレーションで、オリジナルの音色を臨場感たっぷりに再現しお楽しみ頂くまたとない機会となりました。



リニア PCM レコーダー「PCM-D50」

2007年11月21日発売

“デンスケ”の復興

デジタル化による音質と利便性の追求

1970年代にブームとなった生録の火付け役は、1973年発売のソニー製ステレオカセットデッキ「TC-2850SD」でした。

この機種の発売をきっかけに、野鳥やSLなどの野外録音やラジオのエアチェックなどを趣味として楽しむお客様が増え、その後発売となった一連の録音機は“デンスケ”のニックネームで広く親しまれることとなりました。



<デンスケ1号機>

ステレオカセットデッキ「TC-2850SD」

1973年5月21日発売

2005年11月に発売したリニアPCMレコーダー「PCM-D1」は“96kHz 24bit リニアPCM録音”“記録媒体にフラッシュメモリーを採用したメカレス構造”“高性能マイク内蔵”により過去の“デンスケ”を完全デジタル化し、個人が楽しむレコーディング機としては最高音質とされていたDATを超えるクオリティーと使い勝手をお客様に提供することができ、その2年後、弟分である「PCM-D50」の発売に至ります。

生録の楽しみをもう一度

約 10 年ぶりに本格的なポータブルレコーディング機を発売するにあたり音を録音するための理想を徹底的に追求した PCM-D1 ですが、ポータブル機器としては高額な 20 万円という価格にもかかわらず、音にこだわりをお持ちの多くのお客様にご愛用頂いています。

かつてアナログの“デンスケ”で生録をされていた方々に、また同じ楽しみをより高いクオリティで提供することができるようになったわけです。

価格はもとより、屋外に持ち出す機器としてのポータビリティを強く意識した「PCM-D50」は小型・軽量化、そして電池の長寿命化をはかり、最高クオリティの 96kHz 24bit で録音した場合でも電池寿命は実に 13 時間（録音モニターなしの場合は 20 時間）、電源のない屋外でも安心してお使いいただけます。

美しい自然音、また身の周りにあふれている日々のちょっとした音の記録をぜひ気軽に楽しんで頂きたいと思います。

楽器を良い音で録音したい

PCM-D1、PCM-D50 の開発関係者にミュージシャンが多いことは社内でも知られています。自分の納得のいくレコーディング機材を開発するわけですから、自然に熱が入ります。

音質、操作性、機能の絞り込みなどについて、各

自の業務担当領域を超えた活発な意見交換が日々行われ、これが製品のクオリティに良い影響を与えていることは間違いありません。

PCM-D50 の開発にあたり、音大の学生さんなどにインタビューを重ねました。彼らが使っている録音機は実はそれほど高価なものではなく、音質には満足していないが本格的な録音機は高価で手が届かないというのが多くの意見でした。

こうしたことから、録音クオリティを出来るだけ高く保ちながら手の届く価格帯で新製品を提供するという目標が生まれ、PCM-D50 を発売するに至りました。

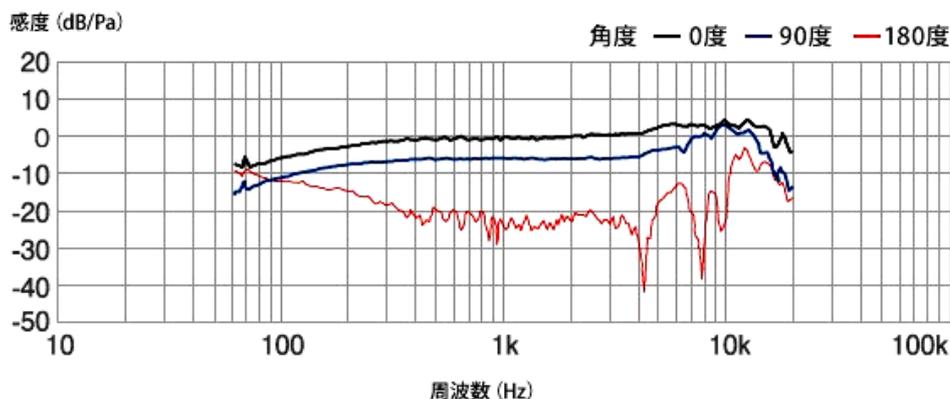
ミュージシャンがミュージシャンのためにつくった機材、それが「PCM-D50」です。

録る楽しみを広げる可動式マイクの採用

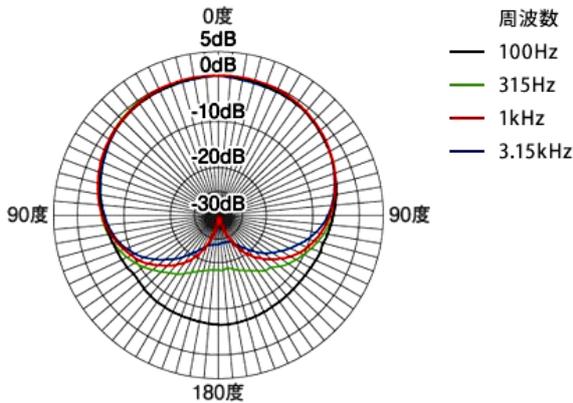
今回 PCM-D50 で採用した単一指向性 MIC カプセルは D1 の様に内製ではありませんが、D50 専用開発したものです。

内容は MIC 自身が発生するノイズ(固有雑音)を少なくするためにバッファ用の FET に新規ローノイズ品を採用してノイズレベル平均値 20dB SPL (A Filter) を実現。

また MIC カプセルに外装を付けた状態での周波数特性の平坦化のためダイアフラム厚の最適化、指向性の合わせこみでは背圧コントロールを行い、下記グラフの様な特性に仕上げました。



内蔵マイク周波数特性



内蔵マイク指向性

MIC セットアップは PCM-D1 で採用した変型 XY方式のポジションに加えMICを可動できる構造を取り入れて、新たにワイドステレオポジションに対応しています。

MIC 角度は 90° (X-Y)、0° (センター)、120° (ワイドステレオ) の3箇所にクリックストップするようになっています。上記クリックストップ角度以外でも、使用状況によって MIC の方向を最適なステレオ感を得られる角度にセッティングして楽しめるので積極的に可変してみてください。

またローカットフィルターを内蔵し2つの周波数(75Hz、150Hz)から選べる様になっているため、野外での録音時の風切音やライブ会場での空調の音を音質を損なわずにカットし録音出来る機能も搭載しています。

高音質・低ノイズを追求した回路構造

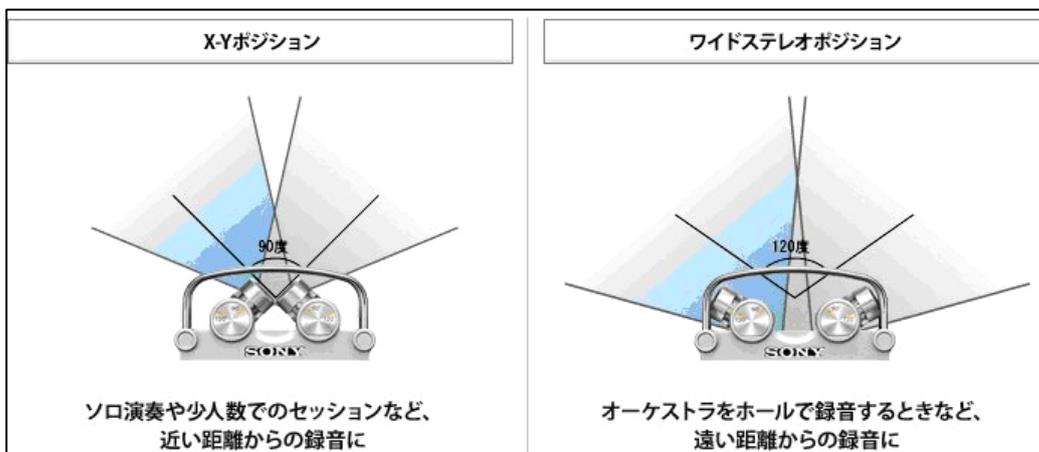
PCM-D50 では PCM-D1 で実現した低ノイズ、高音質の回路構成をそのまま引き継ぎ性能を出来るだけ落とさずに、省電力、コストダウンを行うことに注意して設計を行いました。

まず MIC 入力回路では、D1 で好評だった可変ゲイン MIC アンプ回路方式をそのまま採用。

アナログ電源も±電源を採用し、それぞれの回路には独立した電源を配置しました。D1 と異なる所はMIC アンプに±12V 供給していたのを±5Vに変更し省電力化しました。

独自開発のデジタルリミッターも同様に採用、D1 では4チャンネルA/Dコンバーター1個で実現していましたが、D50 では2チャンネルA/Dコンバーターを2個使用しています。リミッターを使わない場合、リミッター側のA/Dコンバーターをスタンバイに設定し省電力としています。

また再生側も D1 と同等な回路構成で、アナログメーター駆動回路が無くなることと、LINE ケーブルないしはヘッドホンが接続されているかを検出して、接続されていない場合はD/Aコンバーター以降の電源を切って省電力を実現しています。ヘッドホンAMPはOCL(出力コンデンサレス)タイプを使い、コンデンサを介すことによる低域不足や音質劣化が無い回路となっており高音質設計としています。



マイクの可動例

D50 で使用している音質部品ですが、信号が流れる部品は D1 で使用している物をコストが許す限り採用しています。

DC カット用コンデンサ、REC 用 4 連ボリュームは同等性能のもの、MIC アンプ、LINE アンプは、消費電流が少なく、かつ高性能な OP-AMP を幾つかの候補の中から実際に生音を録音試聴して最良と思うものを採用しました。

録音を、もっと気軽に

以上のように、“デンスケ”の時代から脈々と息づくオーディオ技術とこだわりを惜しみなくつぎ込んだソニーのリニア PCM レコーダー。生録ファンの方、ミュージシャン、音楽関係者などの間で話題となり、他メーカーからも様々なレコーディング機器が発売され市場は盛り上がりを見せています。

写真や映像の記録に比べるとまだまだ一般的とはいえない“音の記録”という行為ですが、技術の進歩により、良い音で簡単に録音する環境が整ってきたことは確かでしょう。

気合を入れての本格的な録音にも十分に耐えるクオリティーですが、ぜひ、身のまわりのちょっとした音を気軽に録音してみてください。旅先の雑踏、近所の商店街、楽器の練習風景、愛する家族やペットとの対話など – 思いがけない発見、そして素敵な記録になると思います。そんな時、誰にでも安心してお使いいただける録音機として PCM-D50 がお役に立てれば大変幸いです。

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。

ブルーレイディスクレコーダ DMR-BW900 の開発

松下電器産業株式会社

梅迫 実 稲垣 尋紀 金澤 貞善

はじめに

当社は、デジタル放送を録画して楽しむ家庭用ブルーレイディスクレコーダ（以下BDレコーダ）として、2004年にBD-RE Ver1.0（カートリッジタイプ）対応のDMR-E700BDを商品化した。

2006年からはデジタル放送を上回る高精細な画質と高音質の再生が可能なブルーレイディスク（以下BD）のビデオソフト再生対応の機種が各社から商品化されており、これらは大画面のハイビジョン対応テレビの普及とともに、さらなる市場拡大が期待されている。

特に日本国内では、デジタル放送の番組の画質が良く、放送から手軽に高品位のコンテンツを入手できることから録画機の市場ニーズが非常に高い。

当社では、このような市場ニーズに鑑み、録画再生機の本質である高画質・高音質を追求するとともに、幅広いユーザー層が楽しめるように、豊富な簡単・便利機能やネットワーク連携機能を搭載したBDレコーダDMR-BW900を開発したので紹介する。

<高画質>

1. MPEG-4 AVC (H.264) ハイプロファイルエンコーダ搭載によるフルハイビジョン長時間録画

BDレコーダは、デジタル放送をハイビジョン画質のままHDDやBDに録画することができる。しかしハイビジョン映像はデータ量が多いため、限られたディスク容量では十分な録画時間が得られない。例えば、従来のアナログ放送用レコーダなら250GBのHDDに標準画質（SPモード）で111時間録画できたが、BDレコーダにハイビジョン画質で録画すると22時間しか録画できない（BSデジタル放送の場合）、そ

のためハイビジョン画質のままデータ量を圧縮して録画できれば、ユーザの利便性が大幅に向上する。本機では、MPEG-2より高い圧縮効率をもつMPEG-4 AVC (H.264) ハイプロファイルを導入することにより、フルハイビジョンでの長時間録画を実現した。

1-1 録画モード

本機では、フルハイビジョン長時間録画のため、新たにMPEG-4 AVCを用いた3つの録画モード（HG/HX/HE）を導入した。各々のビットレートと録画時間を表1に示す。BS放送をHEモードで録画した場合、従来（DRモード）の約4倍の長時間録画が可能である。さらにこれらの録画モードは、Blu-ray Disc Association（BDA）で規格化されたAVCREC規格に基づき、DVDにも録画することができる。

録画モード	ビットレート	録画時間		
		HDD (250GB)	BD2層 (50GB)	DVD2層 (8.5GB)
(DR)*	BS:24Mbps	22時間	4時間20分	-
	地デジ:17Mbps	31時間	6時間	-
HG	約12.9Mbps	40時間	8時間	1時間20分
HX	約8.6Mbps	62時間	12時間	2時間
HE	約5.7Mbps	93時間	18時間	3時間

* 放送ストリーム(MPEG2)をそのまま記録するモード

表1 ビットレートと録画時間

1-2 MPEG-4 AVC ハイプロファイルを採用

MPEG-4 AVC規格では、蓄積用途としてメインプロファイルやハイプロファイル等が定義されている。本機で採用したハイプロファイルとは、メインプロファイルをベースとして、ハイビジョンの精細感と高い圧縮効率の両立を目指して符号化ツールを追加したものである。各プロファイルの主な特徴を表2に示す。

分類	MPEG-2 Main Profile	MPEG-4 AVC Main Profile	MPEG-4 AVC High Profile
画面内予測	×		
DCTサイズ	8x8	4x4	4x4 or 8x8
量子化マトリクス	(輝度)	×	(輝度、色差)
ピクチャタイプ	I/P/B	I/P/B/Br*	I/P/B/Br*
動き検出サイズ	2通り	19通り	19通り
動き検出画素精度	1/2画素	1/4画素	1/4画素
可変長符号化	2次元ハフマン 符号化	CAVLC or CABAC	CAVLC or CABAC

* Brは参照画像となり得るBピクチャ

表2 プロファイルの特徴

ハイプロファイルの特徴である 8×8 画素精度 DCT や、輝度と色差で独立に設定できる量子化マトリクス等を活用することによって、フルハイビジョンの精細感を損なわず、高い圧縮効率を実現することが可能になった。

1-3 独自の高精度技術を導入

時間と共に変化する映像を圧縮する際に、高い画質を維持し、かつ目標とするビットレートに収めるには、常に最適なビット配分をリアルタイムに決定する必要がある。

当社は、2000年にDVDレコーダを商品化して以来、MPEG-2エンコーダにおいて、独自のビットレート制御技術「ハイブリッドVBR」を開発してきた。この技術は、映像シーンに応じてビット量を割り当てる（符号化歪みが出やすいシーンにはビット量を多く割り当てる）と共に、映像フレームごとに画面内の特徴量に基づいてさらに細やかなビット割り当てを行うものである。

今回、我々はこの技術をベースにMPEG-4 AVCハイビジョンエンコーダ用のビットレート制御技術を開発し、低レートでも精細感と低歪みを両立させている。

このビットレート制御技術と前項で述べたハイプロファイルの使いこなしにより、最もビットレートの低いHEモードも含めて全モードでのフルハイビジョン（1920×1080画素）録画を実現した。

2. 高画質 BD ビデオ再生

本機では、BDビデオの再生画質を更に向上させるために、動き適応型で斜め線処理に対応した高精度ハイビジョンI/P変換回路と、BDビデオに24pで記録された映画素材をHDMIから1080/24pで出力する機能を搭載した。さらに、PHL(パナソニックハリウッド研究所)で開発した高精度色信号処理技術を導入する事により、BD再生画質に大きな革新をもたらしている。以下、このPHL標準高精度色信号処理技術について説明する。

2-1 PHL技術の導入

BDのオーサリングを行っているPHLでは、フィルムをデジタルスキャンしたデータをエンコードする際、独自開発した標準再生機を用いて、圧縮後の映像を評価している。

その評価の過程で、従来のDVDで使われていた色信号処理方式ではBDに記録された微妙な色信号を忠実に再現できないことがわかり、独自の高精度色信号処理技術を導入している。本機では、この技術を搭載してBD再生の更なる高画質化を図っている。

2-2 PHL標準高精度色信号処理技術

BDの信号は4:2:0で記録されており、輝度に関しては1920×1080画素でフルに記録されているが、色は垂直水平各々半分の画素数しか記録されていない。(図1)

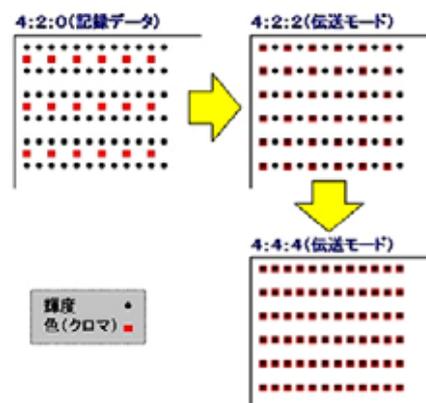


図1 クロマ信号

再生する際には、クロマアップサンプリング処理で4:2:2や4:4:4にする必要があり、そのクロマアップサンプリング処理を高精度化したのがPHL高精度色信号処理技術である。

4:2:0から4:2:2にする際、従来は2タップのフィルタを用いていた処理を、マルチタップ処理を行うことにより、BD再生画質を改善する。

2-3 マルチタップ処理の効果

マルチタップ処理の導入により色信号の再現性が格段に向上する。例えば、色のドットや反転する部分を表現する際、単純な2タップ処理では垂直方向に滲みが発生するが、マルチタップ処理の場合は過渡応答が改善するため、より滲みの少ない画像が得られる。(図2)

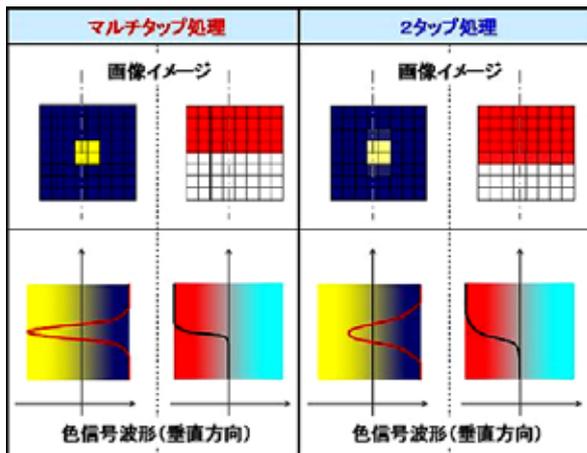


図2 マルチタップ処理

このように、色信号の処理を根本から見直したことで、細かな信号の再現力が向上し、画像の透明感や質感、ディテール感が高まり、BDビデオ再生時の表現力を高めることができた。

<高音質>

3.HD音声フォーマットのBitstream

出力対応

本機のHDMI出力からは、従来機からのリニアPCM(最大7.1チャンネル)と圧縮音声フォーマットのDolby Digital、DTS、MPEG2-AACに加えて、

圧縮音声フォーマットをさらに高音質化したHD音声フォーマットと呼ばれるDolby Digital Plus、Dolby TrueHD、DTS-HD High Resolution Audio、DTS-HD Master AudioのBitstream出力が可能である。

特にDolby TrueHDとDTS-HD Master Audioは、可逆圧縮で、HDMIケーブルで本機と対応AVアンプを接続することで、無劣化でスタジオのマスター品質レベルの音声を楽しむことができる。表3に、Dolby TrueHDとDTS-HD Master Audioの仕様を示す。

	Dolby TrueHD	DTS-HD Master Audio
Max Bitrate	18Mbps	24.5Mbps
Channel	96kHz Max 7.1 ch 192kHz Max 5.1 ch	96kHz Max 7.1 ch 192kHz Max 5.1 ch

* Dolby is a registered trademark of Dolby Laboratories.
* DTS is a registered trademark of DTS, Inc.

表3 HD音声フォーマット仕様

4.HDMI伝送時の高音質化

本機では、HDMIでの音声信号伝送において音質劣化の原因となるジッターを改善し音質の向上を図っている。レコーダー(送信側)とAVアンプ(受信側)のクロックの関係を図3に示す。

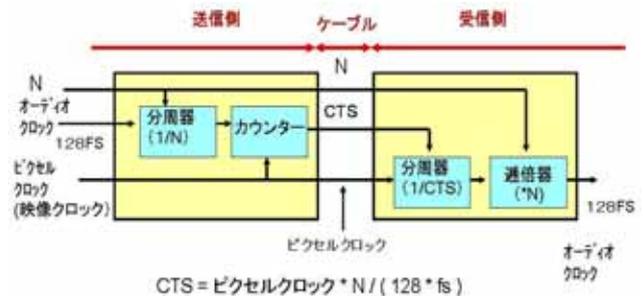


図3 HDMI送受信装置ブロック図

AV機器では映像クロックと音声クロックを別々に持っているが、HDMIケーブルで直接伝送されるのは、映像クロックのみとなっている。音声クロックに関しては、映像クロックから、音声クロックを

生成するためのパラメーター (N、CTS) のみを送って、図4の分周器と逡倍器で送信側より送られてきた映像クロックから音声クロックを生成する。

検討を重ねた結果、ここでのクロック生成処理が音質に影響するジッターの原因となりやすいことがわかった。従来機では、ここで発生するジッターの影響を大きく受け、低域のエネルギーが薄いサウンドとなっていたが、本機では、上記パラメーターを最適化することで、クロックの再生成時に音質に悪影響を与える低域のジッターを最小限に抑え込み、高音質化を実現することができた。

5 .マルチチャンネル デジタル リ.マスター

本機はBS / CS / 地上波のデジタル放送を録画再生する機能を持っている。デジタル放送で採用されている音声信号は MPEG2-AAC フォーマットで圧縮されているが、下記の図4に示すとおりBSデジタルのサラウンド番組では周波数帯域が 15kHz に押さえられているものも多い。

本機では、マルチチャンネル デジタル リ.マスター機能を搭載し、MPEG2-AAC フォーマットへの圧縮時に失われる高域成分を再現し、帯域もDVD並の 22kHz 付近まで拡張する。

この機能は 2 チャンネル放送だけでなく、5.1 チャンネルサラウンド放送にも対応している。

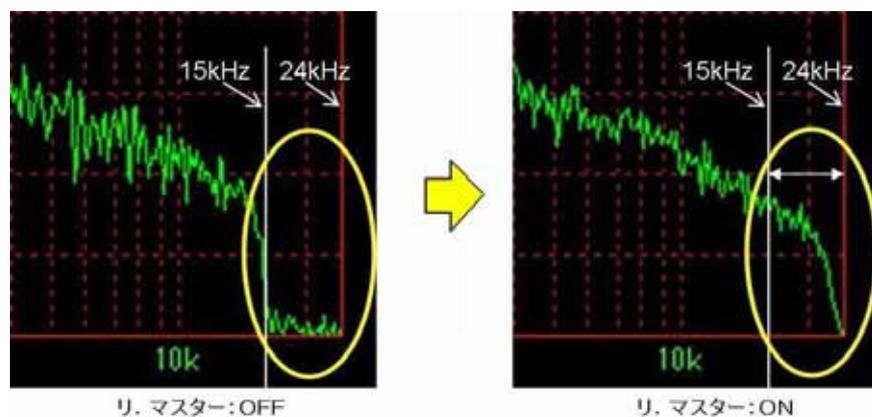


図4 リ.マスター処理前後の周波数特性
(ソース:BSデジタル放送)

また、Dolby Digital や DTS フォーマットにも対応しており、DVD や BD の前述のフォーマット再生時にもリ.マスターによりさらに高音質に再現する。

6 .こだわりの高音質パーツ採用

本機は、デジタル放送の録画再生だけでなく、従来のDVDのスペックを超えるBDビデオの再生が可能であり、その音質を十分発揮できるようにBDビデオの再生性能も追及している。以下にその内容を紹介する。

6-1 高音質パーツの採用

2チャンネルアナログ出力回路には、ピュアオーディオ製品で実績のある高級オーディオ用アルミ電解コンデンサと、当社の最高級DVDプレーヤーDVD-H2000(2003年、生産完了)でも採用した箔巻きタイプの銅箔フィルムコンデンサを採用している。アルミ電解コンデンサのスリーブには、高音質素材として定評のあるポリオレフィンを使用している。また、オペアンプは、フレームを電磁誘導ノイズに強い銅に変更し、入力換算雑音電圧の選別品を使用している。

これらのパーツの導入に当たってはCD、DVD、BDを含めて様々なジャンルの音楽ソースの視聴を重ね

ながら部品配置を検討し、サウンド空間のエネルギーバランスや広がり確保している。

またこれらの音声回路の性能を十分発揮させるため、本機では音声回路の電源の強化も図っている。

音声回路の電源の要となるレギュレータICは、低雑音の高速タイプを採用しており、電源部のアルミ電解コンデンサもOFC(無酸素銅)リード線を使用した超低インピ

ードンスタイルのカスタム品である。

また、電源ケーブルも有極性の OFC タイプを採用している。これらにより、立ち上がりの良い、重厚なサウンドを実現している。



写真1 高音質パーツ

6-2 同軸デジタル音声出力と 50Mbps 光出力 高速素子搭載

同軸デジタル出力と、業界最高速クラス 50Mbps の光デジタル出力の両方を備えており、既存のシアター製品でもサラウンド音声を楽しむことができる。(ただし、HD 音声フォーマットは、従来の圧縮音声フォーマットである Dolby Digital や DTS での Bitstream 出力となる)

7. その他の機能・特長

ジャンル別番組表

映画やスポーツ、ドラマなど 12 のジャンルから選択することで見たいジャンルの番組だけを表示する。

新番組おまかせ録画

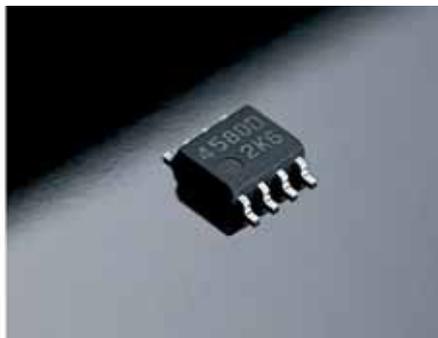
新番組の自動録画機能を搭載した。これにより連続ドラマの重要な第一話の見逃し等を防ぐことができる。

VIeRA リンクによる快適操作

HDMI ケーブルで VIeRA リンク対応のテレビや AV アンプと接続することで、テレビのリモコンで本機や AV アンプの操作をすることが可能である。

SD カードによるモバイル機器との連携

SD カードにより、デジタルカメラやハイビジョンムービーカメラなどの映像を取り込み・保存することや、本機のハードディスクに録音した音楽を携帯音楽プレーヤへ持ち出すことが可能である。



i-Link 端子搭載

i-Link 端子搭載の DV 方式ムービーカメラ、D-VHS、DVD レコーダのハードディスクから、デジタルダビングが可能である。(但し、「1 回のみ記録可」の番組はムーブとなる。D-VHS の場合はコピー制限無しのみ)

CD ジュークボックス機能

音楽 CD をハードディスクに録音する機能を搭載している。約 35 万タイトルの CD データベースを内蔵しており、録音時に曲名を自動的に付加することができる。

外出先からの遠隔録画予約

ブロードバンドネットワークに接続することにより、携帯電話やパソコンからの遠隔録画予約が可能である。

ドアホン連携

当社製対応ドアホンをドアホン用 PLC アダプタで接続することにより、ドアホンに映し出された来客者の映像を最大 400 件録画することができる。

業界最薄 59mm

BD レコーダとして業界最薄の 59mm を実現。

4 倍速ドライブ搭載

BD-R の 4 倍速記録ドライブを搭載した。これに

より最大でフルハイビジョン番組（HE モード時）を 23 倍速で高速ダビングすることができる。



写真 2 DMR-BW900 外観

あとがき

以上、DMR-BW900 の特徴やさまざまな機能について紹介した。

2011 年のアナログ放送終了に伴うハイビジョン対応大型テレビへの買い替えや BD ビデオソフトのレンタル市場展開などにより、BD 市場の本格的な立ち上がりが予測される。今後もさらに高画質・高音質を追及し、魅力ある商品を開発することで、ブルーレイの発展に貢献していく所存である。

筆者プロフィール

梅迫 実（うめさこ みのる）



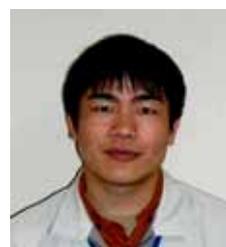
生年：1963 年

学歴：1987 年 立命館大学理工学部 電気工学科 卒

職歴：1987 年 松下電器産業株式会社入社、ビデオムービーカメラ開発、ハードディスクレコーダー

開発を経て、2003 年より BD レコーダーの音質設計担当

稲垣 尋紀（いながき ひろき）



生年：1974 年

学歴：1999 年 大阪大学大学院 工学研究科 情報システム工学専攻 修士課程 修了

職歴：1999 年 松下電器産業株式会社入社、BD/DVD レコーダー録画系画質担当

金澤 貞善（かなざわ さだよし）



生年：1977 年

学歴：2001 年 茨城大学大学院 理工学研究科 電気電子工学専攻 修士課程 修了

職歴：2001 年 松下電器産業株式会社入社、DVD プレーヤー

開発を経て、2007 年より BD レコーダーの再生画質担当

Gシリーズ スピーカー・システムの開発

フォスター電機(株) フォステクス カンパニー 技術部

林 知治

1. はじめに

フォスター電機(株)は1949年6月に創業し、OEMを中心としたスピーカーの分野で60年近い歴史を持っています。そして本年1月16日に、長年にわたる音響機器開発とデジタル音楽プレーヤーの発展と普及への貢献に対して、栄えある日本オーディオ協会賞を受賞しました。

フォステクスはその技術をベースに作られた自社ブランドであり、1973年7月にフォスター電機の市販部門を分離独立し、自分の意思の入った製品を造る新会社として誕生しました。

フォステクスブランドではこれまでに、特定分野で高級なイメージを作るため、クラフトファン向けのスピーカー・ユニットやスタジオや放送局向けのプロフェッショナルオーディオの高音質を追求する分野に積極的に取り組んできました。その技術力の高さは2004年1月にNHKの標準モニターにRS-N2(写真1)が世界の有力スピーカーとの競争の末に選定されたことで証明されています。



写真1 RS-N2

一方、現在の民生市場では若い人の多くが安価なポータブルオーディオ製品の音で満足してしまっています。

そこで今回新たに、RS-N2に代表される技術や蓄積されたノウハウを駆使して民生ピュアオーディオ分野に取り組み、少し頑張れば購入できる価格で高音質商品を具現化し、団塊ジュニアやもっと若い世代にも、良い音で音楽を楽しまれる層を広げていきたいと考えています。

2. Gシリーズの開発意図

Gシリーズスピーカーの第一歩は2006年7月の限定生産機種G850であり、2007年3月にG1300、2007年11月にG1302と、グループ全員の総力を結集することにより順次開発してきました。



写真2 G850 G1300 G1302
(後方はRS-N2の市販モデルRS-2)

その開発のキーワードは三つです。

こだわりものづくり

演奏の感動を再現

音楽にひたれる喜びと幸せの提案

つまり、フラッグシップのNHKモニターRS-N2の考え方を受け継ぎ、生演奏の感動を、時間と場所を超越して再現しリスナーを気持ち良く幸せにすることです。

換言すれば、真のオーディオの高い趣味性を要求される領域で、音楽とオーディオの素晴らしい世界を多くのお客様に提案し喜んで頂くことです。

その具現化にあたっては、難易度の高い振動板の採用や木工での限界精度の追及と高品位仕上げ、高音質電気接続の選択など、造り込みには一切の妥協を排除し、望みうる最高の方法を採用しています。

3 . G1302 設計内容

本稿では最新機種 G1302 について具体的な設計内容を紹介します。

システム設計

スピーカー・システムは音楽の土台を支える低音設計が重要な要素となります。雄大なスケールの音楽を再生するためには大型スピーカーが望ましいのですが、日本の住宅事情では許容される大きさには限りがあり、小型化への要求は日に日に高まっています。

G1302 は設計の異なる二発のウーファーをスタガーでマッチングさせることで、小型化の制約の中で低音の帯域拡大と能率の向上を実現し、大スケールを実現しています。

具体的には、キャビネット内部を実験の積み重ねで得た最適な比率で分割し、チューニング周波数を 55Hz と 40Hz にスタガーし、ミッドバス帯域と 160Hz 以下を受け持つバス帯域を合成するシステム設計としています。



写真3 スタガー-バスレフ

基音帯域では、ボーカルの艶やかさと音場の自然さが目標となります。

このため、ミッドバス帯域を受け持つウーファーとツイーターのクロスオーバーを 1.6KHz とし、全体の指向性を広げるとともに、純マグネシウム振動板の良さを活かした設計としています。

なお、ツイーター・ネットワークの遮断特性は信頼性の確保のため 18db/oct としています。

ウーファー

基音帯域と低音域を受け持つウーファーは、高剛性とノンカラレーションの両立を目指しています。

最重要の振動板はユニークな Hyperbolic Paraboloidal 形状(以下 HP 形状)が基本です。

この形状は構造力学の分野で 1933 年に F.Aimond の著書「A Shell in the Form of a Hyperbolic Paraboloid」の中で紹介されており、近代建築ではシドニーのオペラハウスや代々木のオリンピック体育館の屋根構造がよく知られています。

HP 形状は二つの直線と双曲線と放物線で構成され、各要素の直線には剪断力(ずれ応力)のみ働き、曲げ応力が発生しないので、軽量でも高強度を実現できます。

スピーカーに応用した時の振動特性は、ストレートコーンが特定の周波数で大きな共振を示すのに対して、HP 形状コーンは共振周波数が高くなるとともに共振が分散されて大きなピークが発生せず、カラレーションが発生しません。

図 1 に 2000 年に開発した 16cmHP 振動板(PAT)の形状構造図と、各種振動板形状の特性の傾向を示します。

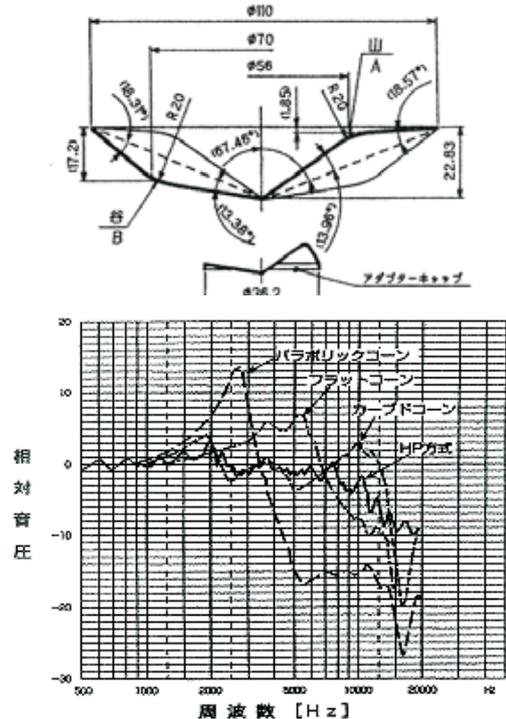


図 1 HP 振動板形状と特性

この振動板は山と谷の位置が中心点対称になるように 5 分割した構造をとり、奇数分割とすることで放射状の軸対称のベンディングを防止しています。

G1302の振動板はHP形状を発展させた曲線から構成したHR形状を採用しています。

写真4 G1302の振動板



製法は、木材パルプ バナナパルプ カーボンファイバー 芳香族ファイバー セルガイアファイバー バイオセルロース パールマイカ の7種類の材料を最適比率と最適な順序でブレンドして調液したものを、フォステクス独自のラジアル抄紙(PAT)と乾燥ノウハウを駆使して作成しており、すぐれた物理特性を実現しています。

エッジは、逆共振を低減し、微小振幅での直線性を向上し、中振幅音圧による音質変化を減少するため、アップロールとダウンロールをタンジェンシャル平面で結合し16分割した形状を、スチレン系ゴムを型内発泡させた、UDRTエッジを採用しました。

駆動系では、ミッドバス帯域を受け持つ上部のウーファーは小振幅のリニアリティの向上と低歪化を図るため、ボイスコイルはショートボイス型とし、磁気回路には銅キャップを採用しています。

バス帯域を受け持つ下部のウーファーはロングトラベルボイスコイル型とし、大振幅に備えています。

ツイーター

高音楽器の最高音域と全体のオーバートーンを再生するツイーターは、透明感と音離れの良さを目指しました。指標となる物理特性は高域共振の上昇とピークの低減の相反する特性の両立です。高域共振を高められる高音速材料は内部損失が少なくピークを低減するには形状の工夫が必要です。

G1302ではフォスター電機で2002年に開発した軸非対称ドーム(PAT)を採用しています。この形状はドーム中央部に一本の稜線を持つのでリッジ・ドームと呼称しています。



写真5 リッジ・ドーム

従来のドームはボイスコイルからドーム中央までの距離が全周で同じであるため、軸対称の共振モードを持ち大きなピークが生じます。

これに対しリッジ・ドームはボイスコイルからドーム中央までの距離が全周で不均一なため軸対称の共振モードを低減できます。

また、振動板素材には音速が速く内部損失の大きい純マグネシウムを採用し、熱処理を含む特殊圧延処理を行っています。この時の物性は密度1.735、比曲げ剛性2.69で、音速は4760m/sec、内部損失は0.014となり、アルミの約4倍、マグネシウム合金の約2倍の内部損失を実現しています。各種材料との比較を図2に示します。

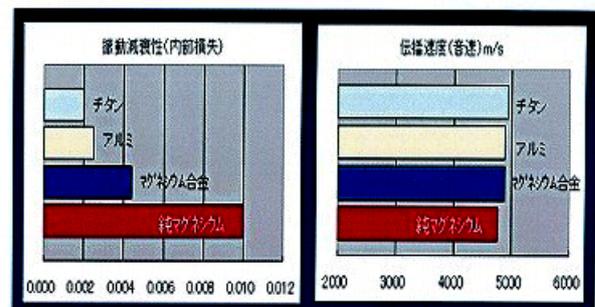


図2 各種材料との比較

キャビネット

高性能ユニットの能力を最大限に引き出せる音響性能と、高品位な外観を狙いとしてきました。音響設計には楽器の材料や構造を参考にしています。

キャビネット音響設計の最重要点とG1302で採用した方法は以下のとおりです。

a. 高音質材料の選択

…… (G1302) 高音質ブナ合板の採用

b. 縮退の起きない内部寸法比

…… (G1302) 適性モジュールで設計

C. 振動の干渉を減少しユニットを安定支持

…… (G1302) 適性強度分布、補強の追加

a. 高音質材料

木材料は音質の良さと工業的安定度が反比例します。バイオリンはスプルスとシカモアの無垢材から表板と裏板を削り出します。無垢材は音は良いのですが、四季のある日本では湿度の変化が大きく、ソリや割れを生じてしまい大型スピーカには適しません。

最も安定度の高いのは、MDF やパーティクルボードですが、木の響きが不自然となり良い音質は望めません。今回採用したブナ合板は音の良さと安定度の両立する優れた材料です。

材料の選定は音質判断によるものですが、測定データによりその良さが裏付けられました。

データ例としてブナ合板 100*100*18 の累積スペクトルをエタニ電機の FFT アナライザ ASA2 で測定したものを示します。

ブナ合板は強度が高く共振スペクトルが素直であることが確認できました。

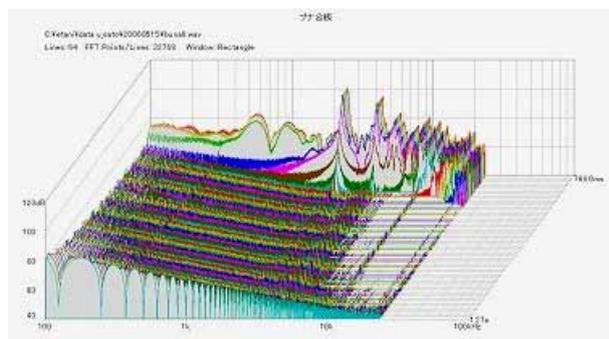


図3 ブナ合板 100*100*18 の累積スペクトル

他の材料ではシナ合板と小型モニタースピーカ NF-1 で使用している MDF は強度は低いのですが素直なスペクトルで裏板に適していることがわかりました。

b. 縮退の起きない内部寸法比

キャビネット内部は反射により定在波が発生しています。方向は平行面だけでなく斜めや対角方向もあります。

もし、キャビネットが正方形であると定在波が非常に強く立ち、縮退が起き、音質を阻害します。

従って、良い音質の為に縮退が起きないような寸法比を選択する必要があります。

c. ユニットの安定保持

キャビネットのもう一つの大きな役目はユニットを安定に保持することです。(フローティングの考え方もありますが別の面の弊害が大きくなります。)

そのためには、取り付けられているバッフルの強度を上げる必要があります。しかし、取り付けるには穴を開けなければならず、強度が低下し矛盾します。

これを解決するには、六面体として適切な強度分布にすることと、適切な位置に補強を行なうことです。

G1302 は裏板の厚さを他の面より薄くすることと、バッフルの開口部に補強を行なうことにより、バッフルと地板を最も強くし、裏板に不要振動を逃がす強度分布としています。

ネットワーク

ネットワーク素子は帯域分割の為に必要ですが、音質阻害要因にもなっており、これをゼロに近づけることが高音質化のノウハウとなります。

コイルやコンデンサは NHK モニターRS-N2 に採用しているハイグレード部品を使用し、相互干渉が極力少ない位置に配置すると共に、結線はプリント基板やはんだ付けを使用せず、部品同士のリード線同士を圧着し接続口を極小としています。

また、ツイーター回路には、ユーザーによって好みの分れる中高域を調整する A T T を組み込みました。

音質への影響を低減するため、使用法は通常とは異なりツイーターに並列に抵抗の入る回路とし、最低共振周波数での共振のダンブとクロスオーバーの

移動により、2KHz~8KHz のレベルを+1~ 2db の範囲で調整できます。+1db 位置では回路から切り離されるので音質劣化は皆無となります。

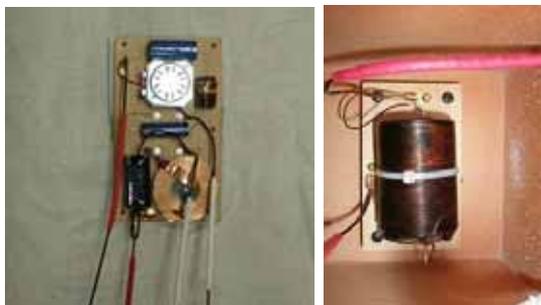


写真6 ネットワーク

5. 今後の方向

スピーカーにとって振動板開発が最重要課題です。独自の優れた抄紙技術を駆使した現在のHR コーンの低音帯域に加え、新純マグネシウム HR 振動板に挑戦し、大型システムを開発する計画です。そして、その新要素を継承した次期モデルを展開することにより、民生ピュアオーディオスピーカーを充実していきたいと考えています。

最後になりますが、開発を主導された宮下清孝氏に紙上を借りて感謝の意を表します。

参考文献

- 1.音元出版 Senka21 2007.6 Top Interview
フォステクス カンパニー プレジデント 大澤茂樹
- 2.AES 東京コンベンショ 95 バイオダイナの開発
と逆ドーム方式スピーカへの応用
フォスター電機株式会社 研究開発部 宮下清孝 他二名
- 3.JASジャーナル1999.No.7 フォステクスFEシリーズフルレンジスピーカーの開発
フォステクス(株) 技術部 宮下清孝
- 4.JAS コンファレンス2000 HP 振動板スピーカの開発とニアフィールドモニターNF-1 への応用
フォステクス(株) 技術部 宮下清孝
- 5.JAS ジャーナル 2005 No.10 リファレンスモニタースピーカーRS 2 の音質・特性を支えるこだわり技術
フォステクスカンパニー技術部 宮下清孝
- 6.社内資料 フォスター50 年史・半世紀の挑戦

筆者プロフィール

林 知治(はやし ともはる)



1947年10月茨城県生まれ東京電機大学を経て日本ビクター(株)に入社しスピーカー設計に従事。2005年12月後継者に設計責任を託し、フォスター(株)に転任。
日本発スピーカーの復興に貢献したいと願う日々です。



パイオニア スピーカー 70年の歩み

パイオニア株式会社 HBG スピーカー企画課

田中 博

はじめに

A&V フェスタ 2008 のパイオニアブースでは「パイオニアスピーカー誕生 70 年の歴史」コーナーを設け、「年表パネル」と、「時代を飾った点音源スピーカー」と銘打った歴代の代表的なユニットを展示しパイオニアスピーカー 70 年の歩みを紹介しました。

今回 JAS ジャーナルに紙面をお借りしてその様子をお伝えしたいと思います。



A&Vフェスタ2008パイオニア展示コーナー

年表

パイオニアは 1937 年にダイナミックスピーカーの A-8 を発売、その翌年の 1938 年 1 月 1 日に福音商会電機製作所を創業しました。それから 70 年、スピーカーのエポックメイキングな機種を年表にしました。

1937 A-8

国産初の HI-FI ダイナミックスピーカー発売。

1952 PAX-12A

パイオニア初の 30cm 2Way 同軸スピーカー。

1953 PE-8

シングルコーン不滅の名作。20cm フルレンジ。

1954 PAX-12B

PAX-12A の発展形。ロングセラーに。

1955 PT-3

ベストセラーとなったホーン型トゥイーター。

1956 PIM-16A

メカニカル 2Way スピーカー。

1957 CS-81

パイオニア初の単品スピーカーシステム。

1958 無指向性 4Way スピーカーシステム

ブリュッセル万博でグランプリ受賞。

1961 PAT-30X

3Way の 30cm 同軸スピーカー。

1966 PE-16

BTS 規格をマスターした 16cm フルレンジ。

1967 CS-10

高級 3Way ブックシェルフスピーカーの銘機。

1969 PAX-20H

コアキシャル型スピーカー。

1972 CS-3000

密閉型ブックシェルフの代表。EXCLUSIVE の源泉。

1974 PTR-7

技術の粋を集めたリボン型トゥイーターの傑作。

1976 HPM-100

30cm 4Way スピーカー。アメリカでベストセラーに。

1977 CS-955

リボントゥイーター搭載超ワイドレンジスピーカー。

1978 TL-1601

TAD 誕生。16 インチウーファー。

1978 TD-4001

4 インチベリリウムコンプレッションドライバー。

1978 S-180

音像リアリズムを実現した 30cm3Way スピーカー。

1981 S-F1

世界初の平面同軸 4Way スピーカーシステム。

1983 EXCLUSIVE 2401Twin

TAD スタジオモニター。ツインウーファーモデル。

1983 EXCLUSIVE 2402

TAD シングルウーファーモデル。

1987 S-55Twin

民生用初のパーティカルツインスピーカーシステム。

1990 S-5000Twin

ダイヤモンドトゥイーター搭載パーティカルツイン。

1998 S-PM1000-LR

サントリーとコラボ。ピュアモルトスピーカー誕生。

1999 S-AX10

パイオニアワイドレンジモデルの代表スピーカー。

2003 TAD-M1

TAD 初のコンシューマー向けモデル。

2004 S-A77TB

ワイドレンジトゥールボイススピーカー。

2005 S-1EX

TAD 技術を継承した EX シリーズスピーカー。

2007 TAD-R1

TAD コンシューマーのフラッグシップスピーカー。

時代を飾った点音源スピーカー

スピーカーにとって一発のスピーカーで人間の可聴帯域である 20Hz から 20kHz 以上を完全に再生できたらそれは理想のスピーカーに成り得る。

音源がひとつだから位相特性が良く、加えて指向特性が優れていれば、これはスピーカーにとって本

当の理想のスピーカーです。

ここではその理想に向けて脈々と開発してきたパイオニアスピーカーの第 1 号機である「A-8」から最新の「CST」までの「時代を飾った点音源スピーカー」の変遷と進化を紹介します。



パイオニアの代表的な点音源スピーカーを展示

A-8 1937 年

パイオニア創業者である松本望が独自の発想と技術で日本初オリジナルの国産 HI-FI ダイナミック型スピーカーの開発に成功。パイオニア製品の第 1 号機が誕生した。

A-8 は 8 インチ (20cm) 口径のコーン型フルレンジユニットでその当時マグネチック型スピーカーが主流の時代に高音質にこだわった工夫がされたダイナミック型のスピーカーでした。振動板の中央にその当時航空機用の素材として開発されたジュラルミンを備え高域の拡張を図った。この発想は「一つの音源でできる限り広帯域再生を目指す」というパイオニアの変わらない「音の思想の原点」にあります。



A-8

PAX-12A 1952年

さらに低音域、高音域をより拡張するために、低音用に 12 インチ (30cm)、高音用に 2.5 インチ (6.5cm) コ ンタイプスピーカーを組み合わせた同軸 (コアキシャル) 型スピーカーを開発しました。

どんな大入力にも低音から高音までフラットに再生し話題になりました。再生帯域が広く、周波数特性、指向特性にも優れていました。



PAX-12A

PE-8 1953年

パイオニアが初めて「ハイファイ」という言葉を用い、「ハイファイ高忠実度スピーカー」と銘打った 8 インチフルレンジスピーカーを開発。

NHK 技術研究所と技術契約を結び、充実した設備環境で研究、開発を重ねる中で生まれた本機は「シングルコーン不滅の名作」と評価され「スピーカーのパイオニア」の評判を世間に広め一世を風靡しました。

その三年ほど前の 1950 年 NHK 技術研究所の協力を得て、「MK5」というマグネットを使用したパーマネント型ダイナミックスピーカーの開発にも成功し「PE-8」に発展する母体となりました。



PE-8

PAX-12B 1954年

PAX-12A のデザインをアレンジした発展型として誕生させました。低音用には 12 インチ (30cm) を、高音用には 2.5 インチ (6.5cm) コ ンタイプを軸上より少しずらして低音用の前面にフレームマウントする形で備え付けました。



PAX-12B

PIM-16A 1956年

低域から高域まで周波数を広くカバーする高性能スピーカーを、お求めやすい価格で実現した、メカニカル 2Way スピーカーです。

一枚のコーン紙の中央部に高音を出す軽くて丈夫なもう一枚のコーン紙を重ね両コーン紙が接する部分を貼り付けた画期的なものでした。さらに、二重コーン紙となった下部のコーン紙に特殊な穴を開けて周波数特性の向上を図っています。

電気的には 2Way ではありませんが、動作上は 2Way と同じ性能を持つ同軸ユニットです。



PIM-16A

PAX-20H 1969年

コアキシャル型の中でも高音を再生するトゥイーターにホーン型を搭載した 2Way スピーカーです。

この後にマルチセルラホーンを搭載した PAX-A シリーズを発売していきます。

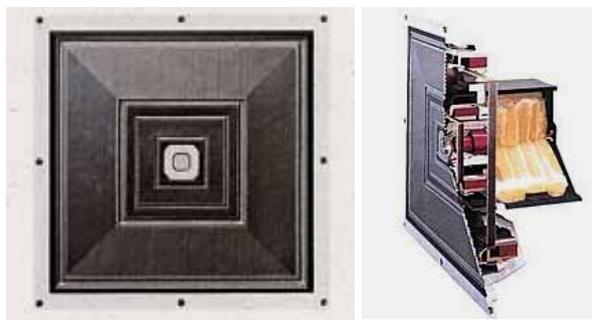


PAX-20H

S-F1 用 4Way 同軸平面スピーカー 1981 年

世界で初めての平面振動板を同軸に 4 枚施した、同軸平面型スピーカー(4Way 同軸平面スピーカー)を開発。

当時オーディオ業界では、コーン型スピーカーで生じる“くぼみ”について議論がされており、パイオニアもその課題に応えるべく、平面振動板の開発に着手。4Way ワイドレンジでありながら音像定位に優れた点音源や、位相差がなく指向特性に優れたフラットな振動板など、高い技術力を駆使した全く新しいスピーカーシステムを完成させました。



S-F1用4Way同軸平面スピーカー

S-1EX 用 2Way 同軸スピーカー「CST」

2005 年

一連の同軸スピーカーの開発を綿々と進めてきましたが、パイオニアの技術を結集した 2Way 同軸スピーカーの「CST」ユニットを完成させました。CST とは Coherent Source Transducer の略です。

2003 年、TAD (Technical Audio Devices) 初のコンシューマー向けのスピーカーシステム「TAD-M1」を発売しましたが、その TAD で開発した CST は 16cm コーンミッドレンジの中央に

3.5cm ドームトゥイーターを配した同軸スピーカーで、振動板には TAD が創設以来使用し続けている蒸着ベリリウムを採用しています。

CST の特徴は振動の基点であるボイスコイルの位置がミッドレンジ、トゥイーターともに同じ位置であること。またミッドレンジの振動板がトゥイーターの指向性を制御するダイレクターの役目をしてクロスオーバー周波数近傍でも指向性が大変素直なこと。使用周波数帯域も下は 250Hz から上は 100kHz と広帯域であることがあげられます。

つまり、「パイオニアの音の思想の原点」である「一つの音源で広い帯域を再生する」なお且つ、位相特性、指向特性に優れた理想のユニットに一步近づいたこととなります。

この CST を核に音のコンセプトである「音像と音場の高次元での両立」を実現しました。

2005 年にはパイオニアブランドの最高峰スピーカー S-1EX を発売しましたが、そこに搭載された CST はこの TAD-M1 がベースになり完成しました。

S-1EX の CST のトゥイーターはベリリウム、ミッドレンジはマグネシウムで構成され、使用周波数帯域は 400Hz ~ 100kHz と広帯域を実現しています。



S-1EX用CST



S-1EX

最後に

このように進化を遂げて、最新の CST を搭載したフラッグシップスピーカー「TAD Reference One」を 2007 年に完成させました。

A&V フェスタ 2008 のパイオニア「TAD 試聴室」では、TAD Reference One を沢山の方に聞いていただき大変好評を博しました。



TAD Reference One

パイオニアスピーカーにとっては2007年が70周年でしたが、2008年はパイオニア創業70周年にあたります。今後も音の原点を大切に革新的なスピーカーを生み出していく所存です。

筆者プロフィール

田中 博(たなか ひろし)



1950年千葉県生まれ。1974年中央大学理工学部電気工学科卒。同年パイオニア(株)入社。スピーカー設計部門、振動板製造部門などを経て、2002年より商品企画部門に所属、現在に至る。

K2 テクノロジー、net K2 と応用の広がり

日本ビクター株式会社
桑岡 俊治

1. はじめに

日本ビクターでは、商品及び技術展示、視聴を通じて、音と映像に対するビクターならではの“こだわり”を体験していただくべく「A&V フェスタ 2008」に出展しました。

この目的の一つに「商品を通じて、来場のお客様にビクターの音や映像のクオリティに対する拘りをお伝えする」ことが挙げられます。

ここでは、この中から音のクオリティに対する拘り技術の一つでもある「K2 テクノロジー」について、netK2 とその応用の広がりを含めてご紹介させていただきます。

現在、オーディオ商品は、一部の専門店を除けば店頭で、じっくりとその音質まで味わうことが出来ないのが現状です。まして高音質化技術の有無における音質比較となると、なかなか体験する機会は少ないものです。

この A&V フェスタでは、「K2 テクノロジー」の HiFi から圧縮音源まで、ハード、ソフトに対応した技術概要、それぞれの音質向上効果を体験していただくべく、ビクターブース（写真 1）とオーディオ試聴ルーム（写真 2）で技術説明と比較試聴を中心に来場のお客様に体感していただきました。



写真 1. ブースでの技術展示風景



写真 2. オーディオ試聴室での比較試聴風景

2. K2 テクノロジーとは

「K2 テクノロジー」は音楽信号のデジタル化における高音質化技術です。この技術は 1987 年、K2 インターフェースの開発以来、20 年余りにわたり「音楽の夢と感動をより良い形でお客様にお届けするために、ハード、ソフト、メディアに跨り高音質化技術として取り組んできました。

K2 テクノロジーは大きく分けると、右の二つから成ります。

- (1) K2 高品位化デジタル信号伝送技術
デジタル信号伝送過程での音質変化要因を排除するインターフェース技術。
- (2) K2 高音質化デジタル情報処理技術
 - ・既存のフォーマットから上位フォーマットの音質に限りなく近づける情報処理技術。
 - ・既存のフォーマット互換での高音質化を図る情報処理技術。

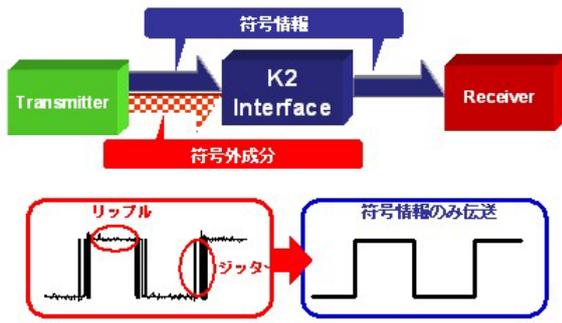


図1 . K2 高品位化デジタル信号伝送技術

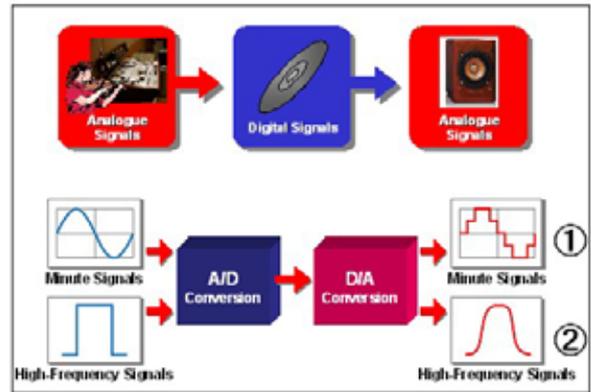


図3 . PCM の基本原理からの考察

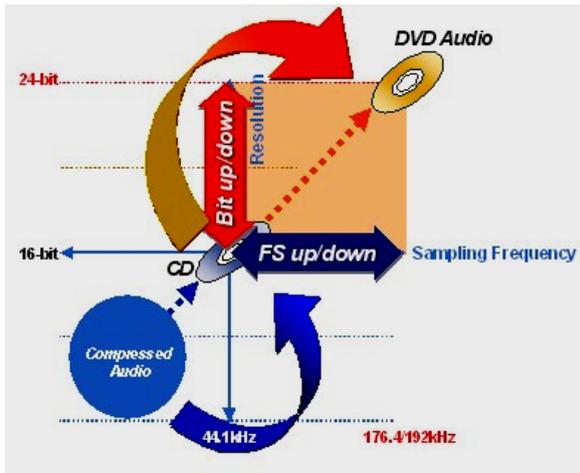


図2 . K2 高音質化デジタル情報処理技術

3 . AV ハード機器の高音質化の取り組み

AVハード機器のHiFiに向けた高音質化施策として、オーディオコンポーネントステレオ、EX-AK1、EX-A3、EX-A3LTD 等に搭載の K2 テクノロジー (Mode1) についてご紹介させていただきます。

はじめに、CD フォーマットのデジタル化における音質について PCM の基本原理から考察してみると、音楽アナログ信号をデジタル信号に変換すると、量子化 bit 数で分解能が決まり、サンプリング周波数で周波数帯域が決まります。したがって、

音楽信号レベルが微小信号になると、信号成分に比べて量子化誤差の比率が大きくなり、これによる歪が目立ってきます。

周波数帯域においては、サンプリング周波数の 1/2 以上の高調波成分がカットされるため、高周波数信号では波形の再現性が悪くなります。これらの様子を図3 に示します。

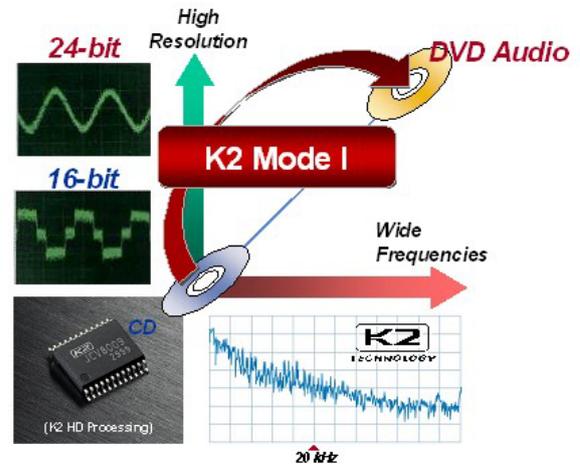


図4 . K2 Technology Mode1 概念図

A&V フェスタの展示コーナーでは、CD の音楽信号の周波数スペクトラム特性を K2 テクノロジー Mode1 ON/OFF 同時にディスプレイで表示して、実際にその違いを見ていただきました。

一方オーディオ試聴室では、オーディオコンポーネントステレオ EX-A3LTD にて、CD 再生による K2 テクノロジー Mode1 ON/OFF における音質の違いを聴いていただき、分解能、周波数帯域を拡張

することで、音場感、奥行き間が増し、CD 再生で新たな音楽の感動が蘇る体感をしていただきました。

4 . CD ソフトに向けた高音質化の取り組み

次に、CD ソフトにおける高音質化の取り組みとして、K2 HD Coding 技術についてご紹介させていただきます。

はじめに自然界の音楽信号と CD フォーマットの周波数帯域を眺めてみると(図5)、自然界における音楽信号の周波数成分は、楽曲により異なるものの 20 kHz を越え、50kHz~100kHz と伸びています。

一方、CD の周波数帯域は CD フォーマットのサンプリング周波数 (44.1kHz) で決まる 22.05kHz であり、それ以上の高周波数信号はカットされています。

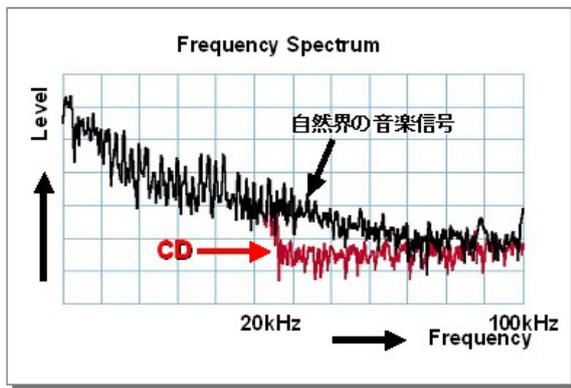


図5 . 自然界の音楽信号と CD の周波数帯域

4.1 . K2 HD Coding について

K2 HD Coding は、本来、音楽信号に含まれていながら、CD フォーマットの制約上、切り捨てられていた 22.05kHz 以上の高調波成分を、その成分が持つ音楽エネルギーと等価になるように変換し、人間の聴覚の特質を応用して、CD フォーマットの限られた周波数帯域の中に収め込むデジタル高音質化 (bit down/fs down) 技術です。

図6に K2 HD Coding による高周波数成分の収め込みの概念図を示します。

フェスタのオーディオ試聴室では、通常盤 CD と K2HD Coding CD 盤の再生による音質の違いを聴

いていただき、高周波数成分が音楽再生に如何に重要かを体感していただきました。

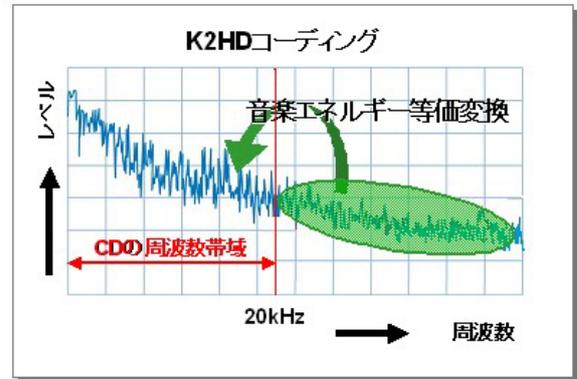


図6 . K2 HD Coding による高周波数成分の収め込み概念図

5 . net K2 高音質音楽配信技術と応用

次に圧縮音楽に向けた高音質化の取り組みについてご紹介させていただきます。

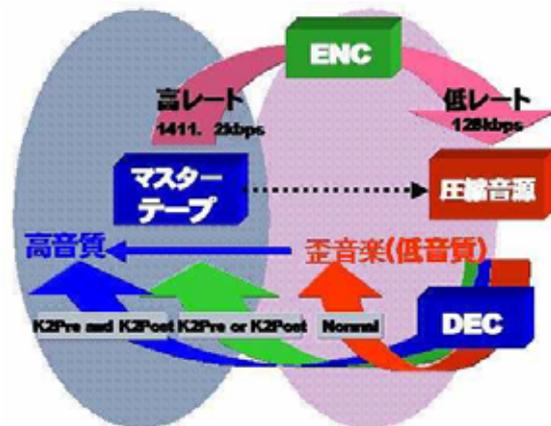


図7 . netK2 概念図

5.1 . net K2 概念

マスター音源(例えば CD)から ENC(エンコード)して圧縮音源を作ると、その bit レートは下がるものの、圧縮率を高めるために人間の最小可聴限特性、およびマスキング効果等を利用して圧縮するため、圧縮した音は、歪感が多い、躍動感がない、明瞭度が悪い、奥行き感がない、音に艶がない等、圧縮方式、圧縮率により、その度合いは異なるものの音楽を表す要因がすべて悪化し音質が劣化します。

この近年、DAP（デジタルオーディオプレーヤ）の爆発的な普及により圧縮音楽が急速に浸透しており、とかく利便性が優先されがちな、現在の圧縮音楽で満ち溢れた音楽再生環境に、新たな音楽の感動を甦らせるもので、圧縮音楽においても人間が本来音楽の感動を味わえる音質に回帰すべく考えたのが net K2 です。

net K2 音楽配信、圧縮音楽の高音質化への取り組みとして（図 8） K2 プリ処理：各種圧縮音源ソフトの高音質化。 通信・伝送 K2 インターフェース：伝送配信過程での高品位化、 K2 ポスト処理：再生ハード端末機器の高音質化の 3 つの領域で考えています。



図 8 . 音楽配信、圧縮音楽の高音質化への取り組み

5.2 . K2 プリ処理によるソフトの高音質化

K2 プリ処理では、マスター音源からエンコードして圧縮音源ソフトを作る際に、エンコードで欠落する音楽情報成分を、圧縮しても欠落の度合いが軽減するように予めプリ処理で生成し、これをマスター音源に付加してエンコードをおこない、圧縮音源ソフトの高音質化を図ります。

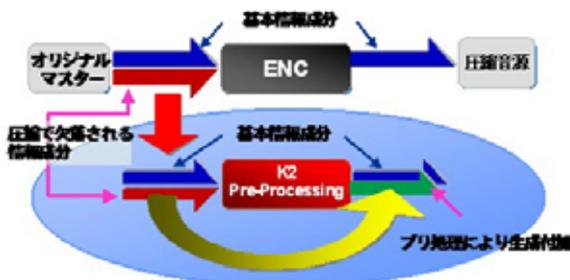


図 9.K2 プリ処理概念図

5.3 .K2 ポスト処理によるハード端末での高音質化

ハード端末に搭載して、各種圧縮フォーマットから音楽信号を分析し、微小信号の拡張、周波数帯域の拡張、圧縮フォーマット特有の劣化を改善して、DAP（デジタルオーディオプレーヤ）、携帯電話等の高音質化を図ります。

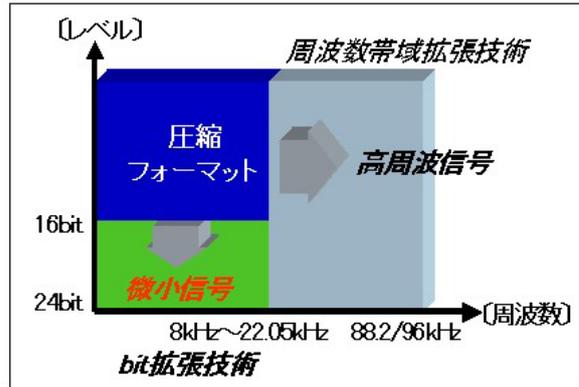


図 10.K2 ポスト処理概念図

5.4 . net K2 技術による特性改善の一例と

音質向上について

(1) 音楽信号周波数スペクトラム特性の改善

net K2 技術による音楽信号周波数スペクトラム特性の改善の一例として、MP3、128 [kbps] (約 10 分の 1 圧縮)における音楽信号周波数スペクトラム特性を図 11 に示します。

圧縮前の CD 基準データに比べて圧縮されたデータは、中高域が疎特性（波形の中抜け）となり、15 [kHz] 以上の高域特性が欠落します。net K2 技術を使用するとこれらの劣化した特性が改善され、この様子を図 12 に示します。

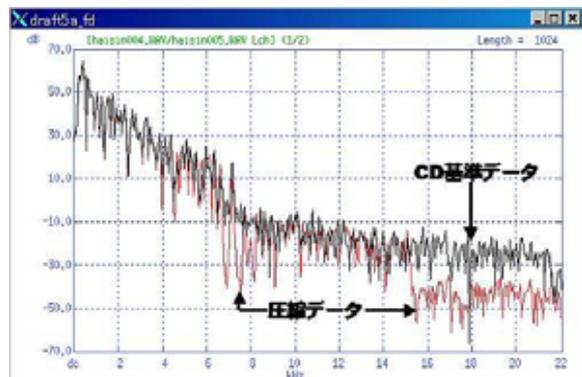


図 11 . CD 基準データと圧縮データの比較

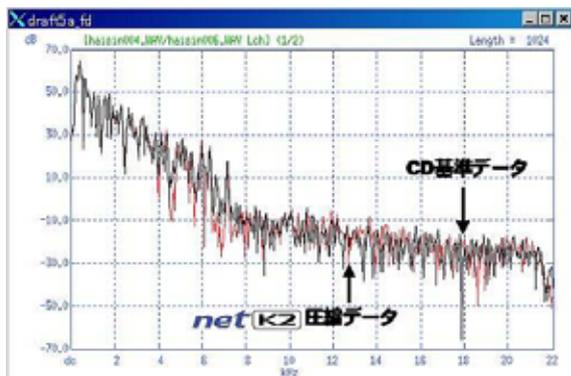


図 12. CD 基準データと net K2 による圧縮データの比較

(2) net K2 による音質向上について

音質面では、1/10 圧縮においては、K2 プリ処理、K2 ポスト処理のいずれかで CD 並、これらを併用すると CD を凌ぐ音質を得ることができます。この音質向上効果の概念図を図 13 に示します。

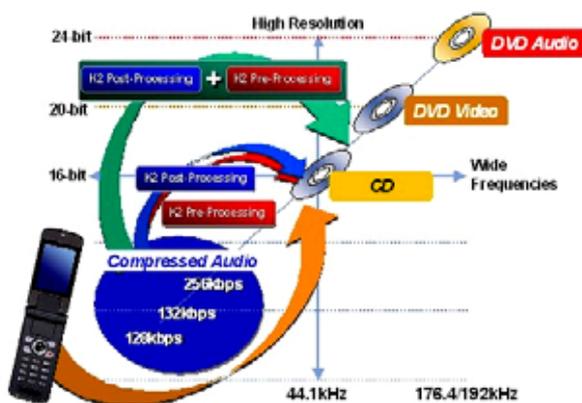


図 13. net K2 技術による音質向上

フェスタの展示コーナーでは、圧縮音源の比較試聴として、圧縮する前の音 (WAV)、ノーマル圧縮の音、ノーマル圧縮+net K2 の音をヘッドフォンで聴き比べられるように準備しました。

さらにデジタルオーディオプレーヤ (XA-C201) による K2 の ON/OFF 比較試聴、また A&V フェスタが初公開となる、net K2 を搭載した KDDI 携帯電話 (auW61T、今春発売予定) による圧縮音源の試聴を行いました。

一方オーディオ試聴室でも、携帯電話の音楽再生

(HE-AAC48kbps) による netK2 ON/OFF の音質の違いをスピーカ再生でも聴いていただき、圧縮音源においても、net K2 技術で高音質化処理をおこなうと、音に躍動感がでて音楽の感動が蘇る体感をしていただきました。



写真 3 . net K2 搭載 KDDI 携帯電話 auW61T による圧縮音源の試聴

おわりに

net K2 技術の展開として、ビクターエンタテインメント (株) 他 (net K2 ライセンス契約各社) の音楽配信では、既に K2 プリ処理による高音質化処理を施して音楽配信をおこなっており、一方、新しい話題として携帯電話の音楽再生においても、KDDIau 端末で、さらなる高音質化を施してサービスが始まろうとしており、ソフト、ハード共に広がりを見せています。

音楽コンテンツの形態がどのように進化変貌を遂げようと、人に優しいオーディオであって欲しい、人を感動させるオーディオであって欲しい。これに向け拘り続けて行きたいと思います。

筆者プロフィール

桑岡 俊治 (くわおか としはる)



ハード/ソフト/メディアに跨り、デジタルにおける K2 高音質化技術を長年にわたり開発推進。
趣味は、知らないところを旅すること、始めて見る景色、文化、人との出会いを大切にしたい。

現在、日本ビクター (株) K2 ラボラトリー所長

臨場感あふれる空間を演出する

タイムドメインスピーカー「MXSP-4000.TD」

日立マクセル株式会社 ブランドビジネス推進部

芝 仁史

開発背景

iPodをはじめとするDAPの普及に伴い、気軽にどこでも音楽を楽しむライフスタイルが定着しており、そんなDAPを自宅でも気軽に楽しみたいというユーザーも増えてきています。

そのような背景から、従来よりiPodをはじめとするDAP用のアクティブスピーカー2機種「MXSP-1000」「MXSP-2000」を投入しつつユーザーのご意見を収集してきました。

そのユーザー調査をおこなった中で、高音質な音で楽しみたい、・・・しながら音楽を気軽に楽しみたいという意見が最も多く寄せられています。

そこで、高音質なながらも、コンパクトで置き場所をあまり選ばないスピーカーの開発を進めることとしました。そこで出会ったのが、小さいサイズでも原音に忠実に再現する技術を保有するタイムドメインさんでした。

商品コンセプト

以上の背景より、商品コンセプトとしては「臨場感あふれる空間を演出する高音質スピーカー」とし、具体的には以下の4項を盛り込んだ商品として開発をスタートさせました。

- ・タイムドメイン理論に基づく高次元の音づくり
- ・リスニングポイントに大きく左右されにくい音づくり
- ・置き場所を選ばないコンパクトサイズ
- ・高いインテリア性を持ったデザイン

商品開発

開発を進めていく上で、一般的なレイアウトで左右に1台のスピーカーを設置し中央で音場を形成す

るタイプでは、どうしても左右のスピーカーの中央で聴かなければ最良の音を聴くことができない問題があり、今回のコンセプトの商品化はできません。

したがって、スピーカーの左右は一体構造としながらも、いかに音場を広くし臨場感を得られるかに注力しました。ただし一般的にコンパクトな一体型のスピーカーではスピーカーの間隔が狭く十分な音場が得られないこともあり、左右のスピーカーを外向けに設置し音を拡散および反射させることで広い音場再現を狙いましたが、ここからはカット＆トライの連続で、満足のいく音を再現するために、ユニットや筐体の種類や形状をタイムドメインさんと共同で開発を続けてきました。

そこでようやく完成したのが今回の商品で、スピーカーユニットを両サイドに外向けに設置し、そのユニットはラグビーボール型の筐体に収めた形となります。

このラグビーボール型は、筐体の並行面・角が無いために、スピーカー外部での音の広がりを得るとともに、スピーカー内部での音の反射が少なく定在波を抑えたクリアな音となります。

もちろん、根本にはタイムドメイン理論に基づく設計を盛り込み、スピーカーユニットは小口径44mmで振動板が軽量で剛性の高いグラスファイバーを採用することで分割振動を抑えたユニットとし、そのユニットには重量級のアンカー（重り）を装着、ユニットと筐体および筐体と支柱は振動吸収材を装備し、徹底的に防振対策を施すことでスピーカーの振動板以外は極力振動させない構造としています。

以上のような構成とすることで、音が非常にクリアとなり、小さな音量でも繊細な音まではっきり

聴き取れるスピーカーができましたが、一方で繊細な音をクリアーに再生すればするほど、MP3 などの高圧縮音源では高域の圧縮歪が耳に付く悪い結果も生まれました。これは気軽にいい音でというコンセプトに反するため、圧縮音源で耳障りな音を発する場合でも心地良く聴こえるよう「COMFORT プレイモード」も搭載することとしました。

また、どこに置いても違和感の無い高いインテリア性も求めていたことから、本体はピアノブラック仕上げ、支柱と台座はクロムメッキ仕上げとし、高いインテリア性を確保しました。こうしてタイムドメインスピーカー「MXSP-4000」が誕生しました。

使用イメージ

こうしてできた「MXSP-4000」は、リビングルームはもとより書斎や寝室・勉強部屋など、いろいろな部屋で気軽に音楽を楽しむことができます。また喫茶店、美容院や病院などの待合室などのBGM用としても可能性があると思っています。置き場所についても、テーブルの上、棚、床へ置くなどいろいろな場所においても音質が大きく変わることなく音楽を楽しんでいただけるものと思います。

また、再生ソースについては、大音量・大迫力といった面では不向きな面もありますが、小編成のクラシックやジャズやボーカルなどを高音質で楽しんでいただけます。

また、小音量でもクッキリと聴こえることから、語学学習やテレビ用スピーカーとしても威力を発揮します。

今回、A&V フェスタ 2008 の日本オーディオ協会 テーマゾーンの DAP コーナーに展示し、皆様ご持参の DAP と接続して本スピーカーの音を試聴していただくことができました。

マクセルは、今後もお客様が快適に音楽ライフを楽しんでいただける音響機器を提案していきます。

仕様

使用ユニット	44mm フルレンジ
最大出力	5W + 5W
入力端子	iPod ドックコネクタ、 3.5mm ステレオミニジャック
電源	AC アダプタ 13.5V/1.7A
外形寸法	幅 220 × 奥行 170 × 高さ 240mm
質量	約 870g (本体のみ)
付属品	AC アダプタ、専用リモコン、3.5mm ステレオミニプラグケーブル





「テープ録音機物語」

その32 交流バイアス(1)

あべ よしはる
阿部 美春

戦後の米国と欧州が終わり、いよいよ日本の出番かと思われた方を裏切るようになってしまった。本物語その1で触れてはいたのであるが、鋼線録音機の時代であり、簡単な記述にとどめたが、日本の磁気録音研究の揺籃期をもう少し詳しく紹介したいとかながね、その機会を待っていた。

1930年代に始まった、日本の磁気録音研究はドイツ、米国、とほぼ同時期に交流バイアス方式の発明がなされていて、しかも、日本がわずかに早かったと後日、各国の多くの研究者が認めている。交流バイアス方式の発明は磁気録音機の性能を飛躍的に向上させ、こんにちの普及をもたらしたといっても過言ではない。交流バイアスについても、本物語のテーマのひとつとしていざれ取り上げたいと思っていた。戦後日本のテープ録音機を紹介するはずが、今回のテーマが交流バイアスになってしまったことを、お詫びし、しばらくのお付き合いを改めてお願いする次第である。

なお、交流バイアスを紹介する前に、交流バイアス方式の発明にいたる歴史的背景を知る意味で直流バイアス方式についても触れておくことにした。

1. 直流バイアス法の発明 ⁽¹⁾⁽¹⁸⁾⁽²⁴⁷⁾

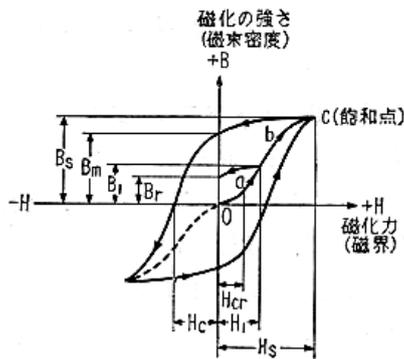
エジソンの円筒式録音機の発明から10年後の1898年、デンマークの電話技師ポールセン(Valdemar Poulsen)によって鋼帯式磁気録音機テレグラフフォン(Telegraphphone)が発明された(本物語その1参照)。1900年のパリ万国博に出品して大好評を博し、グランプリを獲得した。そして1903年に、発明者ポールセンによって米国で事業化されたが、失敗に終わってしまった。また、真空管の発明

もなかったことで、当時、再生音は受話器で聴かなければならなかった。巻戻しにも時間がかかり、操作が不便であったことなどからあまり売れなかったようである。

しかし、この間にポールセンと助手のペデルセン(P.O. Pedersen)によって直流バイアス法¹が発明され(1907年)²、これによって録音感度は増し、ひずみも減少して良質の録音ができるようになった。この直流バイアス法は後の交流バイアス法が発明されるまでの30数年間、磁気録音機には欠かせない存在にあった。

1912年には3極管の発明者ドゥ・フォーレ(Lee de Forest)によって初めて増幅器の実験がテレグラフフォンで行われており、翌年にはニューヨークで映画との同期実験がおこなわれている。しかし、増幅器の発明は科学者や技術者を長距離電話への利用に専念させてしまい、活気をみせるかに見えた磁気録音機は、当時、軌道に乗りつつあったディスクレコードにも押され、その存在すらも忘れられるようになってしまった。

(注*1) 図32-1は磁性に加える磁化力 H と、これによって起こる磁化の強さ B との関係を示したもので、これを磁化曲線という。磁気録音の場合、磁化力 H は録音ヘッドギャップ部の磁界の強さをしめし、コイルに流れる電流に比例する。かりに消磁されたテープがギャップを通過するときに加えられた磁化力を H_1 とすれば、テープ上の磁化はギャップのところでは B_1 であるが、その部分がギャップを離れると、 B_r に落ちる。この B_r がテープ上の残留磁気である。



- O-点：磁気中性点
- O-a-b-c：初期磁化曲線
- O-a：可逆範囲（この部分は残留磁気が残らない）
- Bs：最大磁束密度
- Bm：最大残留磁束密度
- Br：残留磁束密度（任意の直流磁化したときの残留磁気）
- Hc：抗磁力（最大残留磁束密度を零とするために必要な逆方向の磁界の強さ）

図 32-1 磁性体の磁化曲線

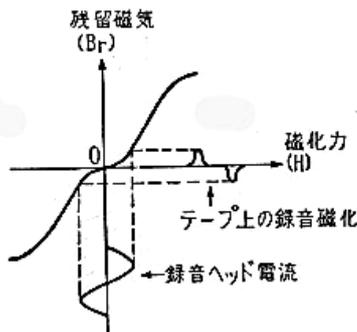


図 32-2 ゼロ・バイアスにおける録音波形

図 32-2 は、図 32-1 を磁化力 H と残留磁気 Br との関係になおしたもので、図のように O 点を中心に正弦波電流を録音ヘッドに流したとすれば、磁化力 H は電流に比例するが、テープ上の残留磁気 Br すなわち録音波形は相当ひずんだものとなる。

以上のように、一般に磁性材料は加えた磁化力とそれによって起こる磁化の状態の間に直線的な関係がある部分と、そうでない部分がある。いいかえれば、録音磁化は録音電流にたいして必ずしも直線的に比例して行われるとは限らず、その結果、録音ひずみとなってあらわれる。ひずみが少

なく、能率のよい録音を行うためには、磁気テープの残留磁気特性から直線部分が長く、しかも傾斜の急な部分が利用されなければならない。磁気録音におけるバイアスはこのためのもので、増幅器（アンプ）のバイアスとよく似ている。直流バイアス法は初期磁化曲線の直線部の中心まで直流バイアス(+Hb)をかけ、これに録音電流を重畳して録音する方法(図 32-3)と、図 32-4 のように、テープをいったん飽和点まで磁化し、残留磁気 g +Bm となったところで反対方向の直流バイアス (-Hb) をかけ、これに直流電流を重畳する方法がある。後者は 1907 年ポールセンとペデルセンによって発明された方式²⁾で、直線部が長く、傾斜が急なので録音感度がよい。交流バイアス方式が採用される 1930 年代後半までは専らこの 直流バイアス方式が使われていた。

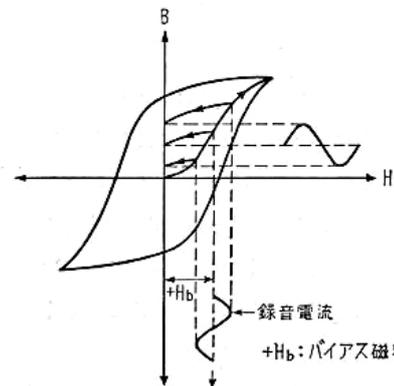


図 32-3 初期磁化曲線の直線部を使用した直流バイアス法

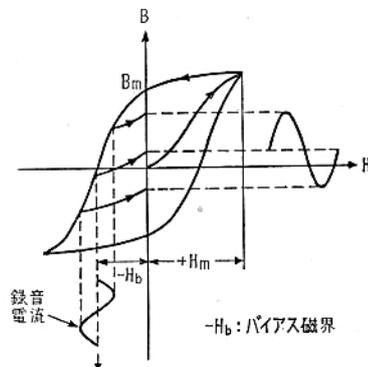


図 32-4 ヒステリシスループの直線部を使用した直流バイアス法

(注*2) “TELEPHONE”

Valdemar Poulsen and Peder Olof Pedersen
 U.S.Patent No.879,083, Patented Dec.10,1907
 Application filed June 12,1902, Serial No.111,305
 Renewed May 2,1907, Serial No.371,454

図 32-5 に特許申請時の基本構成を示す。

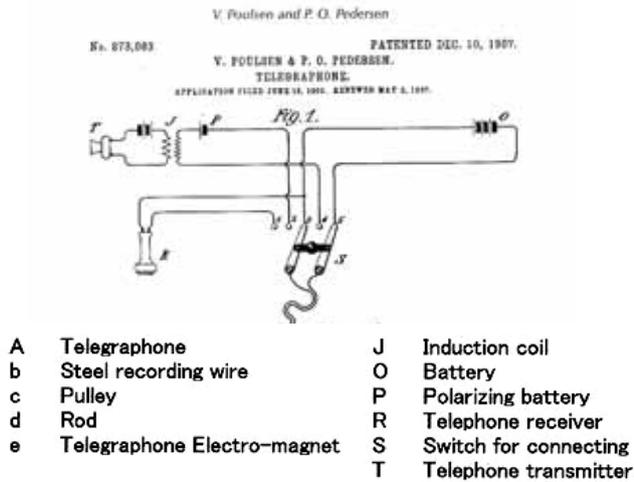


図 32-5 ポーセセンとペデルセンの直流バイアス法

2. 最初の交流バイアス発見 (1)(248)

テレグラフ社の解散などで磁気録音機は一般から忘れられてしまったが、ただ米国海軍研究所では、電信の送信時間を短縮するため、正常の速さで録音し、それを高速で送るといふ高速通信への応用から磁気録音の研究が続けられた。しかし、これも高速にするという難しさから計画はしばしば中断されたが、この研究の副産物として交流バイアス法が1921年の同研究所のカールソン(W.L.Carson)とカーペンター(G.W.Carpenter)によって発明された。

面白いことに、この発明は両氏が実験中にたまたま増幅器が故障して、高周波発振を起こし、これが録音バイアスとなって働いたことがきっかけになったといわれている。この特許は1927年8月に米国で特許になっている*3。

この発明によって磁気録音の性能は大幅に改善されたが、両氏による研究は雑音の低減に言及し、オーディオとしての利用がなかったこともあって、そ

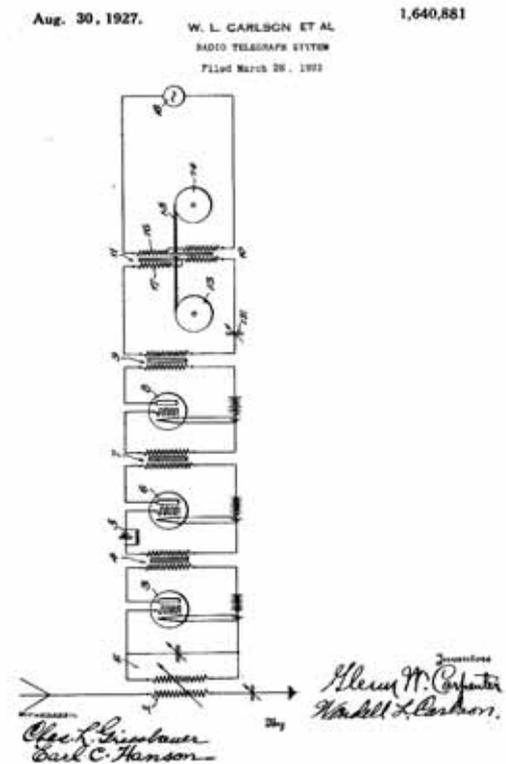
の20数年後、日本、ドイツそして米国で同じ頃に発明された交流消去法と交流バイアス法の実用化まで、磁気録音機は専ら直流バイアス方式が使われ、カールソンとカーペンターの特許は忘れられてしまっていた。

(注*3) “RADIO TELEGRAPH SYSTEM”

Wendell C. Carlson and Ollen W. Carpenter,
 Wahington D.C. U.S.Patent 1,640,861, Aug.30,1927
 Application filed March 26, 1921, Serial No.456,020.

特許請求の範囲 (Claim) は要約すると、

1. 信号受信回路、高周波発振器、移動する鋼線磁気記録体、これに記録、再生するコアと巻線を備えた電信の受信方式である (図 32-6)。
2. 飽和した無線周波数と可聴周波数の磁界を同時に記録媒体に与える記録方式。



- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 1 Tuned antenna circuit | 10 Telegraphone |
| 2 Tuned input circuit | 11 Signal head |
| 3 Vacuum tube, input circuit | 12 Variable Condenser |
| 4 Radio frequency transformer | 13 Reel |
| 5 Condenser, grid circuit | 14 Reel |
| 6 Vacuum tube, detector | 15 Recording wire |
| 7 Audio frequency transformer | 16 Exiting winding of 11 |
| 8 Vacuum tube, audio output | 17 Signal head winding |
| 9 Audio frequency transformer | 18 High frequency generator |

図 32-6 カールソンとカーペンターの交流バイアス特許

3. 日本における交流バイアス方式の発明

わが国における磁気録音の研究は1928年頃に東北大で始まっている。

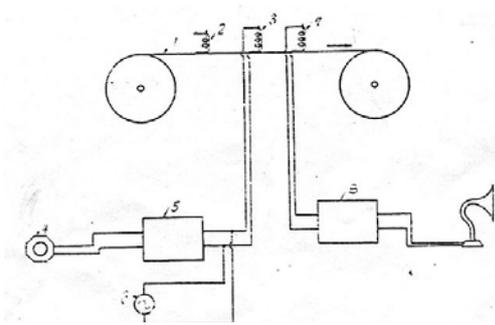
当初、LCによる遅延回路の研究から磁気録音を応用することに着目し、これが、磁気録音研究へと発展し、やがて世界に先駆けて交流バイアス法の発明となったのである*4。詳しくは後日(その35)「日本における磁気記録研究の揺籃期」で紹介する。

(注*4) 五十嵐悌二、石川 誠、永井健三

「交流をバイアスとせる磁気録音方式」

特許136997号、出願：昭和13年(1938年)3月、特許：昭和15年6月。

図32-7に基本構成を、図32-8は録音電流と高周波電流を重畳したときの残留磁化の状態を示すが、この説明は後年、誤りであったことを発明者が述懐している⁽²⁵¹⁾。



- | | |
|------------|--------------|
| 1 被録音体 | 5 録音増幅器 |
| 2 減磁・抹消用線輪 | 6 バイアス用高周波電源 |
| 3 録音線輪 | 7 再生線輪 |
| 4 マイクロホン | 8 再生増幅器 |

図32-7 五十嵐、石川、永井の交流バイアス特許の基本構成

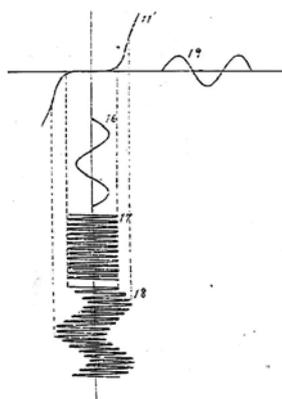


図32-8 五十嵐他の交流バイアス特許の説明

4. ウールドリッジの交流バイアス特許(A)

(62)X252)

1937年頃、米国のベル研究所がエンドレスループの鋼帯録音機「ミロフォン」を開発し、電話の天気予報サービスを始めた。

この録音機は、鋼帯速さが16インチ/秒で、当時としては極めて低速であったにもかかわらず、素晴らしい特性であった。特にこの鋼帯にはビッカロイ(Vicalloy)と呼ばれた特殊鋼が使われたが、1フィートあたり1ドルと高価であったため、電話局での利用に限られた。

この間にベル研究所では交流バイアス法の研究が進められていた。この交流バイアス方式を使った鋼帯録音機は、1939年(昭和14年)ニューヨークで開かれた世界博覧会で、ステレオのデモに使用された。

この録音機は、ミロフォンをステレオに改造したもので、2本の鋼帯を1つのリールに巻き、2個のヘッドでそれぞれ再生するようになっていた。

この交流バイアス法の特許は、ベル研究所のウールドリッジ(Dean E. Wooldridge)から1939年7月出願され、1941年4月に米国特許として登録された*5。さらにウールドリッジは1940年11月に追加特許を出願している*6(詳細は次号)。

ウールドリッジの交流バイアス特許はその後、イリノイ工科大学、アーマー研究所のM・カムラスに譲渡され、改良されてカムラス特許として米国の磁気録音機市場を席巻することになる*7。

(注*5) “Magnetic Telegraphone”

Dean E. Wooldridge, Jackson Heights, N.Y.

Assignor to Bell Telephone Laboratories, New York,

N.Y., U.S. Patent 2,235,132, March 18, 1941

Application Filed July 29, 1939, Serial No. 287,192

特許請求の範囲(Claim)は：要約すると、

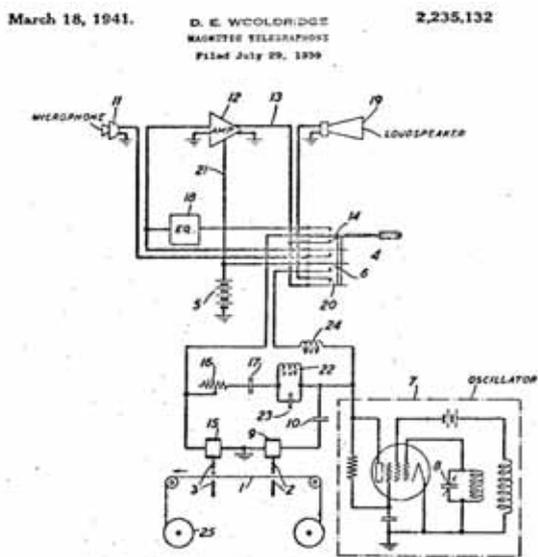
1. 移動する録音体に相対する消去ヘッド、消去電流を供給する高周波電源、

2. 移動する録音体に相対する録音ヘッド、消去用電源から供給される小振幅の録音ヘッド用高周波電源、
3. 録音、再生に使うマイク、スピーカーの消去、録音再生時の切替回路、
4. 強力な高周波数の消去磁界の後、録音信号と弱い高周波数信号との合成磁界による録音、
5. 消磁された状態で移動する録音体に対して、磁極の単一コイルを同時に励磁する、最高録音周波数より高い交流電流と録音信号。

- (注*6) "Method and Apparatus for Magnetic Recording"
 Dean E. Wooldridge, Jackson Heights, N.Y.
 U.S. Patent No. 2,265,831, Dec. 9, 1941
 Application filed November 28, 1940,
 Serial No. 367,527
- (注*7) "Method and Means of Magnetic Recording"
 Marvin Camras, Chicago, Ill.
 Assignor to Armour Research Foundation,
 U.S. Patent No. 2,351,004, June 13, 1944
 Application December 22, 1941, Serial No. 423,928

図 32-9 に基本構成をしめす。

(次号につづく)



- | | |
|--|----------------------|
| 1 Tape record member | 13 Conductor |
| 2 Erasing pole-pieces | 14 Contact |
| 3 Recording and reproducing or translating pole-pieces | 15 Voice coil |
| 4 Switch | 16 Variable resistor |
| 5 Power source | 17 Condenser |
| 6 Contact | 18 Equalizer |
| 7 High frequency Generator | 19 Loudspeaker |
| 8 Condenser | 20 Contact |
| 9 Erasing coil | 21 Conductor |
| 10 Condenser | 22 Coil |
| 11 Microphone | 23 Condenser |
| 12 Amplifier | 24 Coil |
| | 25 Reeling mechanism |

【参考文献】(前号よりつづく)

- 247 V. Paulsen and P.O. Pedersen
 "Telegraphone"
 U.S. Patent No. 873,083
- 248 W.L. Carlson and G.W. Carpenter
 "Radio Telegraphone System"
 Patent No. 1,640, 881, Aug. 1927...
- 249 五十嵐、石川、永井 「交流をバイアスとせる磁気録音方式」(1940.06)
- 250 D.E. Wooldridge "Magenetic telegraphone"
 U.S. Patent No. 2,235,132, March, 1941
- 251 五十嵐悌二 「磁気記録の揺籃時代」
 日本応用物理学会誌、Vol.4, No.3、(1983.03)
 「磁気録音方式」(1940.06)
- 252 D.E. Wooldridge
 "Method and Apparatus Magnetic Telegraphone"
 U.S. Patent No. 2,265,831, Dec. 1941
- 253 Marvin Camras
 "Method and Means of Magnetic Recording"
 U.S. Patent No. 2,351,004, June 13, 1944

図 32-9 ウールドリッジの特許(A)の基本構成

MEMBERS PLAZA



音楽ソフト

ヨハネス・ブラームス(1833-1897)

交響曲第2番二長調 op.73

オリヴィエ・メシアン(1908-1992)

「われら死者の復活を待ち望む」

読売日本交響楽団

スタニスラフ・スクロヴァチェフスキ(指揮)

DENON

COGQ-29



ミスターSの魔術がオーケストラを変貌させた

スタニスラフ・スクロヴァチェフスキが読売日本交響楽団の常任指揮者就任記念コンサートで、ブラームスの交響曲第2番二長調 op.73 と、メシアン「われら死者の復活を待ち望む」をライブ収録してSACDでリリースした。

83才と言う高齢にして、読売響の常任に就任したミスターSに、今後とも期待をしたいと思う。

就任記念コンサートにブラームスを選んだことは、これまで、ザールブリュッケン放送SO等とのスクロヴァチェフスキの多くの音楽に触れてきた経緯から、らしさが伺える納得の選曲と思われる。

第1楽章からスクロヴァチェフスキの音楽に魅せられる。比較的ゆっくりとした印象的なテンポで進行し、今までの読売響と全く異にした、燦し銀の如き音をオーケストラから引出し、年齢などを感じさせないスクロヴァチェフスキの素晴らしい手腕で、ブラームス固有の緻密な管弦楽に浸ることができる。第2楽章も派手にならず、悠々とした旋律が響き渡る。各楽器の演奏する役割分担を鮮明にした音で音楽を構成させた演奏が続く。第3楽章から終楽章へは、やや速めのリズム感が若々しく、管楽器(特にトラペットの強奏など)が効果的に奏でる点がスクロヴァチェフスキの創造する音であり、特長であると物語っているように聴こえる。

展開部の終わりに近くなると、ややテンポを落としながらクライマックスを迎え、終結部に向けたトロンボーンによるクレッシェンドが素晴らしい。時折、ハミングも聞こえる指揮振りに高齢を忘れさせられる思いがする。指揮者でオーケストラの出す音の変貌の大きさを改めて認識させられる演奏に感動する思いがした。

メシアン 1964年の作「われら死者の復活を待ち望む」は、管楽器と打楽器だけの編成の音楽で、全5曲の小品から成る。管楽器と打楽器の巧い共演を若々しく披露しているが、これもスクロヴァチェフスキの力量であると言わざるを得ない。

レンジ感などではライブ録音であるが故に、少々ハンディも想定していたが、全体のバランスもよく素晴らしい録音と言える。CD-LayerではSACD(2ch)に比べ高音域の伸びと、残響などの響きに不足を感じるが水準以上の音質を得ている。SACD-2ch Layerでは、美しい高音域で再生され、帯域感が充実しメシアンの打楽器など切れの良いリアルな低音域が再現でき、管と打楽器の掛け合い等での中低音域に張りのある演奏の再生が得られ、オーディオ的にも面白い音となる。SACD Multi-ch Layerでは、サウンド・ステージが広がり、帯域感が拡大して聴こえ、豊かでリアルな響きが楽しめる。

大林國彦(会員番号0799)

MEMBERS PLAZA



映像ソフト

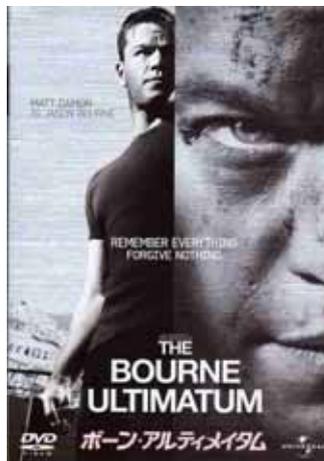
「ボーン・アルティメタム」

監督：ポール・グリーングラス

キャスト：マット・デモン/
ジュリア・スタイルズ/スコット・グレン/
デヴィッド・ストラザン/etc

ユニバーサル ピクチャー

GUSD-45570



スケール感のあるノンストップ・アクション

記憶喪失の元 CIA 諜報員の孤独な闘いを描くスパイ・アクションのボーン・シリーズの完結編「ボーン・アルティメタム」の DVD がリリースされた。

記憶を失ったジェイソン・ボーンが自身のアイデンティティーを求めて孤独な闘いが始まる。愛するマリーが巻添えによって命を奪われたりしたが、依然として記憶も戻らないまま孤独な闘いを続けるボーン。英国の大手新聞ガーディアンの記事は、CIA の極秘計画である“トレッドストーン”の進化系“ブラックブライアー計画”の手掛りを追っていた。CIA 内部告発も絡むこの記事を追って、ボーンはロスとの接触を図るが、ロスは公衆の目前で暗殺される。ロスの残したメモによってマドリッドの CIA 支局に向くが、ここにも既に手が回っていた。CIA 内部調査局長であるパメラ・ランディは局内の不穏な動きを感じ取り、ボーンとの接触を模索しようとする。一方、ボーンの殺害を狙うヒットマンは、世界各地で彼を待ち構えている。ボーンは、数々の陰謀の企てを躲しながら、失われた記憶に隠されていた真実を知ることになり、怒りと悲しみが最高点に達し、陥れる陰謀を仕組んだ組織に最後通告 (= アルティメタム) を叩きつけるのである。

監督は、前作「ボーン・スプレマシー」や、「ユナ

イティッド 93」などのポール・グリーングラスで、本作品も含めて、いずれの作品も恐怖感を観衆と共有化させる極めて効果的な演出を狙い、観衆を巻き込み恐怖感を一体化させ、同じ目線でドラマを展開させる演出は実に巧みであると言える。

手持ちカメラの多用で、連続した短いカットを繋ぎ合わせながら、スピードのある臨場感を味わせてくれる映像が面白く且つ、楽しませてくれている。

モスクワ、パリ、ロンドン、マドリッド、タンジール、ニューヨークなど、世界を股にかけて巨大な陰謀に立向うボーンを追うカメラは、各都市の特長を巧みに採り入れ、ストーリー性を熟慮して、やや彩度を落とした絵造りにしているが、高 S/N 比で優れた高画質の映像が再現される。

音声も緻密な音響設計である。アクション映画によく見られるサラウンド・サウンドと異にし、細緻な音の演出が素晴らしく、ストーリー性に適合した良品質のサウンドが楽しめる。

混雑したロンドン・ウォータールー駅などでは、画像に出ない周辺の群集の声や騒音、恐怖感の表現を倍加させる銃撃の響きなど、サラウンド・サウンドに充分生かされている。

大林國彦 (会員番号 0799)

JAS Information

3 月度理事会・第 73 回運営会議の報告

平成 20 年 3 月 26 日に 3 月度理事会・第 73 回運営会議が理事 25 名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 20 年 2 月 6 日理事会以降、平成 20 年 3 月 25 日現在までの間に入会申込みがあった個人正会員 1 名の入会が承認されました。

(第 2 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

(1) 鹿井会長より、「ここ数年間の協会運営基盤の変化や、音の技術や市場環境の変化に対応して、今後の中期的な協会活動を方向づける上での重要な節目であり、協会活動の重点をソフトとハードの感性域をユーザーに体感いただくことと、生活スタイル展開を意識した普及活動に変えていきたい」と方針が示されました。

(2) 事務局より、平成 20 年度は次の三項目に主要活動目標を絞って協会の使命をはたすものとし、定款に定めた各事業を従来の踏襲ではなく有機的に結合・連結して効率的に事業活動を進めるとした事業計画案が提案されました。

1. 団塊世代のオーディオ回帰を促し他の年代層への波及効果を狙った普及・啓発活動。
2. デジタル放送の進展とリンクした家庭向けサラウンド・サウンド再生の普及・啓発活動。
3. コンテンツのデジタル配信時代に対応した新しいオーディオ再生の普及・啓発活動。

また、新法人制度の施行に対処しては、将来の協会のあり方の検討を重ね、平成 21 年度以降に定款の見直しや新会計基準の適用等に臨むものとし具体化に向けた準備を進めると提案されました。

(3) 事業計画案を進めるための平成 20 年度収支予算案として、前期繰越 26,715 円、当期収入 110,724 千円、当期支出 116,364 千円、次期繰越収支差額 21,075 千円が提案されました。

(4) 以上の事業計画案および収支予算案が承認されました。A&V フェスタ 2008 の最終決算次第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 73 回運営会議議事

(1) A&V フェスタ 2008 開催報告

小川 敏郎フェスタ事務局より、2 月 23 日～25 日にパシフィック横浜カンファレンスセンターで開催した A&V フェスタ 2008 について、出展は 59 社・団体、来場者 33,060 名と報告されました。

(2) 「サラウンドの日」制定記念大会についてサラウンドを身近なものとして知っていただき新しい生活文化としての定着をはかるために、日本オーディオ協会と電子情報技術産業協会が協調して 5.1ch 方式に因む 5 月 1 日を「サラウンドの日」に制定し普及活動を行う計画が 2 月度の運営会議で報告されましたが、制定を記念する「サラウンドの日」制定記念大会が下記により業界関係者出席のもとで開催されるとの案内がありました。

日時：2008 年 4 月 23 日(水) 13:30～15:30

場所：全国町村会館

次第：主催者挨拶、来賓挨拶

シンボルマーク紹介・表彰

サラウンド関連動向報告

サラウンド放送番組の事例紹介