

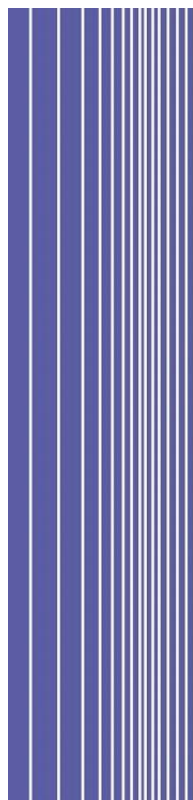
Japan
Audio
Society

JAS journal

平成 26 年 9 月 1 日発行
通巻 430 号
発行 日本オーディオ協会

2014
Vol.54 No.5

9



- 「ハイレゾ」の位置づけと「定義」
導入の背景とプロモーション（解説編） 校條 亮治
- 「ハイレゾ講座」報告 高松 重治
- 日本オーディオ協会の測定用アナログディスク AD-1 穴澤 健明
- 【特集：ポータブルデジタルレコーダー】
 - ※ オリンパス リニア PCM レコーダー LS シリーズ 木村 圭之介
 - ※ 超高音質ハンディレコーダ MR-2 と AudioGate 永木 道子
 - ※ "録る"も"聴く"もハイレゾで ソニー IC レコーダー/PCM レコーダー
橋本 高明、熊野 真紀
 - ※ タスカムのハンディレコーダへの取り組み 福島 弘基
 - ※ 「手軽に高音質録音」を可能に
音楽用途に最適なヤマハ リニア PCM レコーダー PR7
山下 真梨子
- 【連載『試聴室探訪記』第 25 回】 谷口 とものり・森 芳久
 - ※ ～谷口とものり、魅惑のパノラマ写真の世界～
“ing ヴィンテージオーディオ博物館” 訪問
- 【JAS インフォメーション】
 - ※ 「オーディオ・ホームシアター展」（音展）開催
 - ※ 平成 26 年度 9 月度理事会報告



一般社団法人

日本オーディオ協会





(通巻 430 号)

2014 Vol.54 No.5 (9 月号)

発行人：校條 亮治

一般社団法人 日本オーディオ協会

〒108-0074 東京都港区高輪 3-4-13

電話：03-3448-1206 FAX：03-3448-1207

Internet URL

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

C O N T E N T S

3. 「ハイレゾ」の位置づけと「定義」・導入の背景と
プロモーション(解説編) 校條 亮治
19. 「ハイレゾ講座」報告 高松 重治
27. オーディオ協会の測定用アナログディスク AD-1 穴澤 健明
- 【特集：ポータブルデジタルレコーダー】
33. オリンパス リニア PCM レコーダー LS シリーズ 木村 圭之介
37. 超高音質ハンディレコーダ MR-2 と AudioGate 永木 道子
44. "録る"も"聴く"もハイレゾで ソニー IC レコーダー/PCM
レコーダー 橋本 高明、熊野 真紀
51. タスカムのハンディレコーダへの取り組み 福島 弘基
56. 「手軽に高音質録音」を可能に・音楽用途に最適なヤマハ
リニア PCM レコーダー PR7 山下 真梨子
- 【連載 『試聴室探訪記』第 25 回】 谷口 ともり・森 芳久
60. ～谷口ともり、魅惑のパノラマ写真の世界～
“ing ヴィンテージオーディオ博物館”訪問
- 【JAS インフォメーション】
64. 「オーディオ・ホームシアター展」(音展)開催
66. 平成 26 年度 9 月度理事会報告

9 月号をお届けするにあたって

8 月の広島の水害、直近の御嶽山の噴火と大きな災害が続きました。被害に遭われた方々には心よりお見舞い申し上げます。秋めいてまいりましたが、今月号では先ず「ハイレゾ」について報告させていただきます。JAS ではオーディオ活性化の重要な要素としてこのテーマに積極的に取り組むことを決めており、本号で「ハイレゾ」の意味や活動等について幅広くまとめました。また、音のサロン委員会が「PC オーディオ講座」に続いて開催している「ハイレゾ講座」について前委員長の高松氏に寄稿いただきました。併せてお読みいただきハイレゾオーディオへの理解を深めていただければ幸いです。最近、アナログレコードへの関心が改めて高まっておりますが、かつて JAS で作った測定用ディスクが再生産されました。このディスクの詳しい内容紹介を穴澤氏に寄稿いただきました。

特集は「ポータブルデジタルレコーダー」を取上げました。テープレコーダーの時代に比べて驚くほど高性能な小型デジタル録音機が次々と登場しており、ハイレゾ録音が手軽に行える機器も増えてきました。機器の進歩に伴い高音質録音への関心もますます顕著になっていますが、実際に優れた機種を展開している、オリンパス、コルグ、ソニー、ティアック、ヤマハの各社より、開発動向や最新機種の紹介について寄稿いただきました。試聴室探訪記では、7 月号に引き続いて ing コーポレーションを訪れ、最近完成した「ヴィンテージオーディオ博物館」取材させていただきました。長年に亘って集められ愛用された数多くの名機をご覧くださいいただけるかと思ひます。

例年通り 10 月 17 日より「オーディオ・ホームシアター展(音展)」を開催いたします。本号でも取上げました「ハイレゾ」をテーマに、盛り沢山のイベントを企画しておりますのでぜひご覧いただければと思います。

☆☆☆ 編集委員 ☆☆☆

(委員長) 君塚 雅憲(東京藝術大学)

(委員) 穴澤 健明・稲生 眞((株)永田音響設計)・大久保 洋幸(日本放送協会)

高松 重治(アキュフェーズ(株))・春井 正徳(パナソニック(株))・森 芳久・八重口 能孝(パイオニア(株))

山崎 芳男(早稲田大学)・米田 晋((株)ディーアンドエムホールディングス)

「ハイレゾ」の位置づけと「定義」 導入の背景とプロモーション（解説編）

一般社団法人日本オーディオ協会

会長 校條 亮治

はじめに・・・

近年一部のマニア向け、若しくは配信音源用デジタルオーディオ機器で「ハイレゾリューション」という用語が使われ、昨年から国内オーディオ市場にもこの言葉が大きく台頭し、一般向けにも広がりそうな気配を見せています。

日本オーディオ協会は、これらの動向を受け、低迷する国内オーディオ市場活性化の柱として「ハイレゾリューション・オーディオ（サウンド）」を推進することを2014年6月5日に開催された総会にて決定しました。

決定に至る過程と背景をご理解いただき、去る6月12日に発表した「ハイレゾ」に関する「基本的な考え方」、「定義」及び「日本オーディオ協会推奨ロゴ」の活用方法、並びに「プロモーション」の方向などを具体的に解説することにより、各会員の皆様の理解を深めて頂きオーディオ市場活性化の一助になることを希望いたします。

第1章 「ハイレゾリューション・オーディオ（サウンド）」の位置づけ

1. 基本的な考え方

「Hi-Fi オーディオ」につながる「新しい時代のオーディオ」表現として「ハイレゾリューション・オーディオ（サウンド）」（以下・ハイレゾという）を位置付けます。

これにより、日本オーディオ協会（以下 JAS という）傘下会員は「ハイレゾ」を国内オーディオ市場活性化のカギと認識し、普及に向けた環境整備に努めるものとします。

（背景）

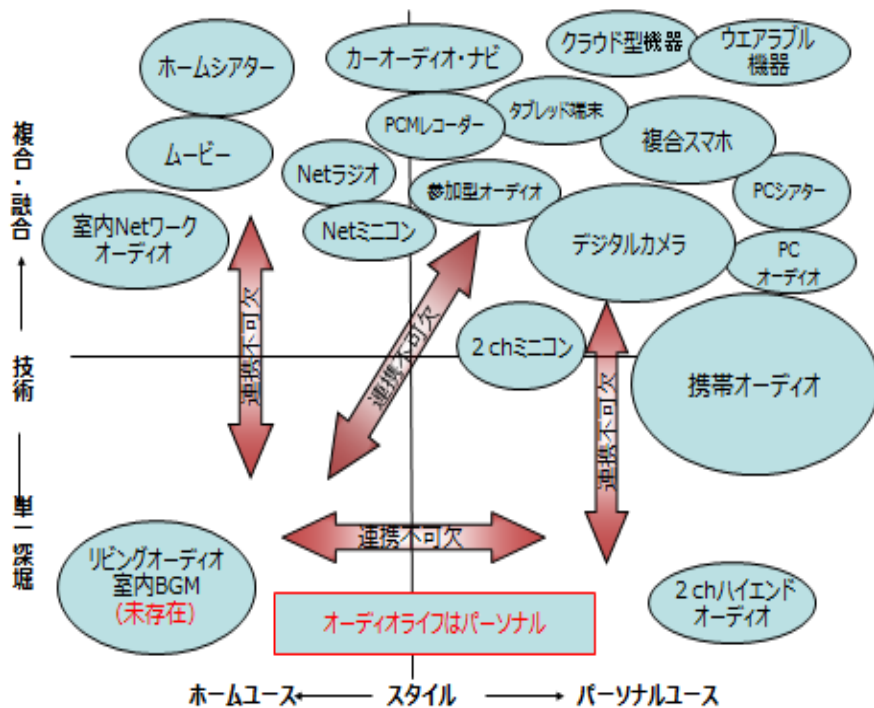
永らくオーディオ業界は、IT&デジタル技術を基本とした利便性を中心に、市場構築を展開してきました。このために、安価で使いやすいビギナー市場と、従来からの Hi-Fi と呼ばれてきたマニア市場に分断され、中抜け状態の2極化市場になっているのが現状です。本来、あるべきビギナーからマニアまでの連続市場構造になっていません。そこに「ハイレゾ」と呼ばれる製品が台頭した結果、連続市場構造に転換できる兆しが見えてきています。具体的には JAS が掲げてきた如何なる市場分野に於いても「ハイクオリティー・オーディオ」による「感動」シーンが創造できる環境が出現しているのです。それは、ハイクオリティーの音源を制作し伝える技術（パッケージ、ノンパッケージを問わず伝送系全て）と、それを支える再生ハード技術及び再生機器の出現によることと考えます。

これまで多くのフォーマットや、固有技術が提案されてきましたが、コモディティ化や個別

企業論理によって大きな市場創造の芽を摘んできたことも否めない事実です。

幸いにも今回の「ハイレゾ」はこれまでの囲い込みとは一線を画せるものと言えますし、また、そうでなくてははいけないと考えます。ハイクオリティー音源と、それを余すことなく伝え再現する技術により、如何なるステージ、使用シーンに於いても「感動」シーンを提案していくことが「ハイレゾ」に取り組む意義であり、JASの責務と考え、新たなオーディオ市場創造に取り組むものです。

国内オーディオ市場のシーン考察 (ポートフォリオ・2014年7月15日)

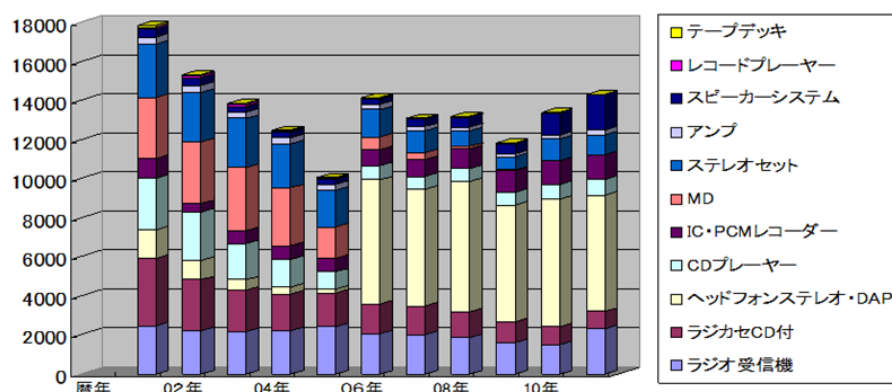


2. 「新しい時代のオーディオ」が何故「ハイレゾ」なのか

「Hi-Fi」の概念が確立されて既に 82 年が経ち、デジタル技術が民生用として CD で登場してから 32 年が過ぎました。この間、1997 年に「次世代オーディオ懇話会」が設立され、1998 年には答申が出されました。ここには、今日を予測したかのように「スタンダードのデジタル信号として 192kHz/24bit を採用すべき」との答申を受けています。また、JAS は、2011 年に新生オーディオ協会として再スタートしたときに、国内オーディオ市場活性化戦略として「4 つの融合」を唱えてきました。その一つに「アナログとデジタルの融合」があり、今回、満を持して「新しい時代のオーディオ」として「ハイレゾ」を提案しました。

参考にこれまでの国内オーディオ市場の変遷を示したグラフ（カテゴリー別推移）をご覧ください。カテゴリーの変遷を見るだけで、如何に生活スタイルが大きく変わったかが理解できると思います。また逆にその生活価値に合わせて使用機器が変化した様子が見て取れます。

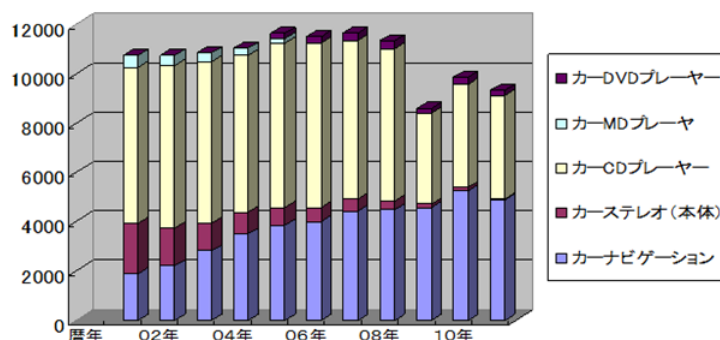
国内オーディオ市場のカテゴリー別推移 (JEITA+JAS: 単位千台) 2012/3/27



<コメント>: この10年間金額減少率ほど台数は落ちていない。(技術進化による価格ダウン)
 ・新世代はクオリティより利便性の追及へ(ライフ提案による生活スタイルの変化が起きた)
 ・技術進化によるフォーマット変化(パッケージ系からネット系へフォーマット多様化時代到来)
 ・国内規範からワールド規範への変化(著作権問題で国内企業は出遅れ)
 ・ビジネスモデルの変化(ハード中心からソフト中心のトータルビジネスモデルへ)
 ・経営路線の混迷(市場拡大路線かニッチ専門路線か)
 ・TV、放送関係でのオーディオ技術の矮小化(音を無視した放送とTV機器作り)
 ・06年ヘッドホンステレオ、DAPの急成長は05年発売のDAPが大ブレイクしたものである。

一方、カーオーディオ市場ではカーライフの変化は、ステイタスから実用へと変化していると考えられますが、オーディオの使用シーンは大きく変わらなかったために、フォーマット変化の対応で乗り切れてきたことが見て取れます。

国内カーオーディオ市場のカテゴリー別推移 (JEITA+JAS: 単位千台) 2012/3/27



<コメント>: 新車登録台数推移とほぼリンク(09年はリーマンショックの影響)
 ・フォーマットチェンジを複合技術と素早い対応機器で吸収してきた。
 ・車室内生活には音楽は必要不可欠
 ・音質と音場を両立させた技術進化
 ・遮蔽された車室内での情報収集機器は必要不可欠
 ・車室内は最高の視聴室となった。
 ・若年層の車離れにどう対応するか。
 ・モバイル機器との競合にどう対応するか。

3. 再生音楽における歴史的背景と解説

世界のオーディオ業界は 1920 年頃から、如何に“原音”に忠実に再生するかを研究しました。中でもリードしたのが米国のベル研究所の「フレッチャー博士」が 1933 年に提唱した「高忠実度再生」と「立体音響」の研究です。ここで初めて「Hi-Fi」の概念を実験結果から発表しました。この時の「Hi-Fi」再生の条件とした発表された内容は

- (1) 伝送された雑音が、再生する部屋の騒音より小さいこと。
- (2) シンフォニーの再生には、ピークで 100dB SPL の音が出せる程度のダイナミックレンジが必要であること。
- (3) 伝送特性の非直線性によって発生する歪は、判断できないほど小さいこと。
- (4) 再生周波数範囲は、人の可聴周波数範囲を超えていなければならないこと。
- (5) 定位が明確であること（これは後に追加された）

とされています。

また、その後のハイフィデリティ「Hi-Fi」の経緯は

- (1) 米国ビクターが 1933 年に RCA 研究所の H・F・オルソン博士の「応用音響学」「音響工学」「音楽工学」の三部作に基づき従来の電気録音方式名の「オルソフォニック」を「ハイ・フィデリティ・レコーディング」としたと言われている。
- (2) 帯域幅の推移を例に挙げると、SP 盤では低域 50Hz～高域 8kHz であったが、戦時中のデッカの「フル・フレクシー・レンジ・レコーディング」(SP 最後の音質革命)ではラッカ盤マスタ盤の帯域が 30Hz～12kHz であった。1960 年代に至る LP 時代、ステレオ LP 時代には、高音域での可聴帯域をほぼカバーするまでに至った。
- (3) 1970 年ごろには、帯域幅に関する論争が一段落し、人々の関心はフレッチャー博士の掲げた「伝送特製の非直線性によって発生する歪は判断できないほど小さいこと」の実現に向け、ダイレクトカッティングや実況放送など伝送系で生じる様々な変調雑音や変調歪の改善を目的とした試みが行われ、1972 年に録音系に PCM/デジタル録音が導入された。その 10 年後の 1982 年の CD 導入に伴いデジタルオーディオが家庭にまで普及するに至った。
- (4) CD が登場してから、既に 32 年が経った現在でも音楽メディアの中心的存在となっている。この 32 年間には、半導体の進歩により量子化ビット数の拡大や、標本化周波数の拡張が極めて容易になったことと相まって、20kHz 以上の帯域が必要との意見も出てきた。しかし、評価基準や課題を明確にしたアプローチがほとんどなされず、個人の好みや主義の次元を超えるまでには至っていない。これに加え、帯域やクロックの高周波化に伴うジッターの増大などによって生じる変調雑音や、変調歪を問題視する意見も多く出ている。

これらの延長線上にあると言える「ハイレゾ」は、未だ立ち上がり過渡期の課題を含みますが、多くのオーディオ企業が参加し、さらなる技術を磨き提案し続けることが「新しい時代のオーディオ」と言っても過言ではないといえます。それだけに、より多くの方々に良く理解をして頂くことが「ハイレゾ」を失速させることなく、一大オーディオ産業に導く道と考えます。

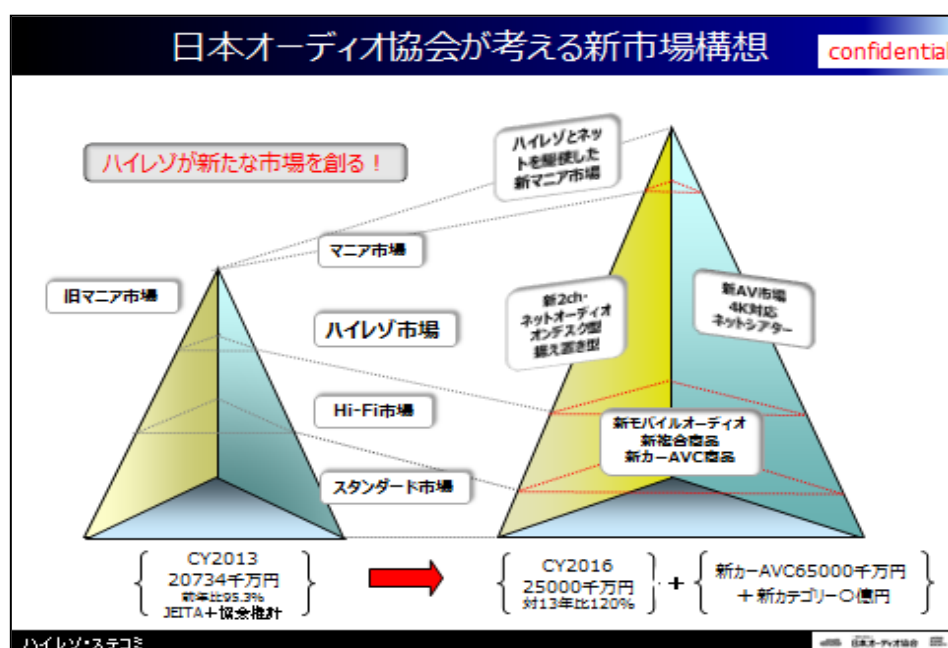
4. 「ハイレゾ」の範囲

JAS が掲げる「ハイレゾ」の範囲は「アナログ」から「デジタル」までの全ての「民生用オーディオ再生機器」を包含しています。ハイレゾ指定機器の範囲は「ハイレゾ推進等技術会議」において決定されます。

「ハイレゾ」は一般社団法人電子情報技術協会（以下 JEITA）が定義で述べている様に、元々はオーディオ・デジタルデータを指しています。しかし、JAS では、次の時代を示し、現状オーディオの技術的・質的改善を意味する言葉と捉え、オーディオ・デジタルデータだけに限定することなく、アナログ音源にもアナログ技術にも、アナログ・デジタルに限定しない機器に適用できる言葉として「ハイレゾ」を捉えることとしました。現状を改善する言葉として、その改善された技術内容を説明し、改善効果を実測データで示すことにより、消費者の理解を深めていきます。

なお、「ハイレゾ」指定機器は当面、マイクロホン、レコーダー、プレーヤー、コンバーター、ネットワーク・プレーヤー、アンプ、スピーカー、ヘッドホンとなりますが、新たな機器の提案があれば「ハイレゾ推進等技術会議」にて検討していきます。

ハイレゾの範囲を JAS が市場構想として概念的に描いたものが次の図です。



（数値は JEITA+JAS 推計）

第2章 「ハイレゾ」の定義

JASでは6月12日に「ハイレゾリューションオーディオ(サウンド)の取り組み」として広く知らしめる為にニュースリリースを発行しました。

<<http://www.jas-audio.or.jp/news/post1576>>

1. 「ハイレゾ」の定義と対応機器

- (1) JEITA 公告(25JEITA - CP 第42号)を原則としますが、協会が示す「ハイレゾ」の定義と対応機器とは、以下に付記した「付帯項目」を「ハイレゾ」の定義とし、これを満たした機器とします。
- (2) 録音、及び再生機器並びに伝送系において以下の性能が保証されていること。

<アナログ信号に関わること>

- (1) 録音マイクの高域周波数性能: 40kHz以上が可能であること。
- (2) アンプ高域再生性能: 40kHz以上が可能であること。
- (3) スピーカー・ヘッドホン高域再生性能: 40kHz以上が可能であること。

<デジタル信号に関わること>

- (1) 録音フォーマット: FLAC or WAV ファイル 96kHz/24bit が可能であること
- (2) 入出力 I/F: 96kHz/24bit が可能であること。
- (3) ファイル再生: FLAC/WAV ファイル 96kHz/24bit に対応可能であること。
(自己録再機は、FLAC または WAV のどちらかのみで可とする)
- (4) 信号処理: 96kHz/24bit の信号処理性能が可能であること。
- (5) デジタル・アナログ変換: 96kHz/24bit が可能であること。

<聴感に関わること>

- (1) 生産若しくは販売責任において聴感評価が確実に行われていること。
- (2) 各社の評価基準に基づき、聴感評価を行い「ハイレゾ」に相応しい商品と最終判断されていること。
- (3) なお、この項は、前項との択一とはしない。

2. 「ハイレゾ」の定義解説

- (1) 「ハイレゾ」は技術的進化を表すもの。「＝良い音」との短絡的な主張ではありません。

一般論としては「ハイレゾ」の方が通常圧縮音源(MP3等)より音が良いと言えますが「ハイレゾ」と「音質」の関係は別次元のものと考えます。「ハイレゾリューション」の意味は本来、パソコン分野等から来た、画像の「高解像度」を表す言葉です。

一方「Hi-Fi」は「高忠実度」という再生音を表現する言葉です。どちらかといえば「ハイレゾ」は技術的進化を表す意味の方が分かりやすいと考えます。

従って、「ハイレゾ」＝「音質」が良いという短絡的な考え方はしません。JASは「ハイレゾ」により技術進化を図り、その上で永遠の課題である「良い音」を目指すことこそ本来の姿であると訴えます。「良い音」は出来る限り「データに基づく音」として消費者にとって分りやすくすることが必要です。「ハイレゾ」はデータに基づいています。一方で「良い音」とは主観的なことであり、人によって千差万別であることも認識しつつ、広範な「良い音づくり」の論議が広がるよう進めます。

「良い音」を表現するためにはある程度のコストがかかることも事実です。しかし、大型スピーカーで何百万円もかけなければ「良い音」ではないという言い方も間違っています。ヘッドホン愛好家においても“今より良い音”を目指してほしいのです。“良い音”を表現する「ハイレゾ・オーディオライフ」は「スマホ」から「大型据え置き再生機器」に至るまで、どこにでもあることを認識してください。

(2) JEITA 公告の定義

JEITA では、「ハイレゾ」を以下のように定義しています。

「CD スペック（サンプリング周波数 44.1kHz／量子化ビット数 16bit）を上回るオーディオ・デジタルデータをいう。なお、これには DAT、DVD における 48kHz／16bit の音源も含む。」といっています。

具体的な事例を以下のとおり挙げています。

- ・ 44.1kHz/16bit：CD スペック
- ・ 48kHz /16bit：CD スペック
- ・ 44.1kHz/24bit：ハイレゾ(量子化ビット数が高い)
- ・ 48kHz /24bit：ハイレゾ(量子化ビット数が高い)
- ・ 96kHz /16bit：ハイレゾ(サンプリング周波数が高い)
- ・ 96kHz /24bit：ハイレゾ(両方高い)
- ・ 96kHz /12bit：ハイレゾでない(量子化ビット数が低い)
- ・ 32kHz /24bit：ハイレゾでない(サンプリング周波数が低い)

(3) JAS 定義決定の背景

JAS は、JEITA の定義の趣旨（永らく使われてきた、CD スペックを超えるデジタルオーディオ）を大切にしつつ、

- ① デジタルデータだけに絞らない。
- ② アナログを含む「民生用オーディオ再生機器」全体を包含する。
- ③ 近い将来の、あるべき姿を描いた市場構築戦略として定義を考える。

以上を基本に「ハイレゾ」の定義を決めています。

特に今回注力したことは「再生性能」の追求です。なんでも使えますという利便性能ではなく、「データと聴感評価に基づく本物の質」追及です。

つまり「ハイレゾ」は「新しい時代のオーディオ」として、国内オーディオ市場の最大の活性化策として提起しています。このために会員企業全体に機能しなければ意味がないと考えます。

さらにハード業界のみで「ハイレゾ」市場が構築できるわけではなく、ソフト業界との連携が絶対不可欠であることも定義を決定する上での重要要因であったことを付け加えておきます。

(4) 定義における付帯項目について

＜アナログ信号に関わることについて＞

「ハイレゾ」を余すことなく再生するにはアナログ系においても見直しを行いました。高域方向の再現性を改善するために「40kHz以上を満たす」という意欲的な条件としました。

当然、この時の測定条件も設定していますが、非公開にしています。これは、

- ① 各機器のカテゴリによってレベルが違ふこと。
- ② 消費者をかえって混乱させる可能性があること。
- ③ 絶対普遍ではなく、見直しもありうること。

などによるものです。因みに、測定基準については「IEC 規格」、「JEITA 規格」を踏襲しています。なお、40kHz以上としたのは、可聴帯域周波数上限の20kHzの倍の高調波も再生可能とするためです。このことにより、必然的にデジタル信号にした場合はサンプリング周波数80kHz以上必要であることとなります。

＜デジタル信号に関わることについて＞

- ① 十分な高域再生性能が発揮できるデジタル信号領域以上を再生できることを条件とした。
- ② 1998年に答申された次世代オーディオ懇話会答申「192kHz/24bitをスタンダードとする。この場合96kHz/24bitスタートを可とする」を尊重し将来への備えとした。

JASは、区分された一定のデジタルオーディオ信号以上を「再生できる機器」として「ハイレゾ」を定義づけしました。それは、近い将来を見たときにこれまでよりも技術進化が進んでいることを大切に、**サンプリング周波数96kHz/量子化ビット数24bitが再生できること**としました。これは＜アナログ信号に関わること＞でも述べたように可聴周波数帯域の上限といわれる20kHzの2倍の高調波に対応するべきサンプリング周波数として96kHzを設定しました。また、音のクオリティーに影響を与える量子化ビット数は24bitを設定しています。これにより、高域再生特性については有利に展開できるものと考えます。（ここでは音質、S/N、歪率等は別次元で考えることとします）

一方で、JEITA定義との間にグレーゾーン（48kHz、88.2kHz等）が発生しているかの様に見えますが、JASが決めた定義は、あくまで再生機器のものであり、信号系そのものを「ハイレゾ」定義したわけでは有りません。当然、96kHz/24bit以上に対応した機器が採用したICデバイスは48kHz/24bit、44.1kHz/16bitやMP3といった圧縮音源ファイルも再生可能と考えられ、ハード機器としての互換性を追求していくことで解決できると考えています。

今回の定義により、従来のCDスペックとは圧倒的な違いと将来性を提起することに注力しました。

＜聴感に関わること＞

今回の定義の中でもっとも、オーディオ協会らしいものとして、各データ上の定義に加えて「聴

感評価」を要求していることです。「良い音」を目指している JAS なら当たり前のことですが、**一律的な音質**を目指しているわけでは有りません。「良い音づくり」も各社の特徴があって当然と考えます。高音の再生性能を目指す企業、バランスを重んじる企業、重低音の奥深さを追求する企業等、夫々の企業の「音づくり」は企業の商品に対する意志と技術力と情熱です。従って今回は「商品化」に際し、必ず「聴感評価」を行うことを「定義」に入れています。この「定義」は「データ上の定義」との二者択一ではありません。必ず「**聴感評価**」を行ったことを明示する義務を負わせています。

しかも、これは各社それぞれの主張を受け入れるものであり、一部にある「ハイレゾ」はデータ主義であるとの批判に応えるものと考えています。

＜個別定義の細則について＞

個別定義にはそれぞれ細則が附則されています。しかし、一人歩きすることや誤解を招きますので、会員以外には公開は致しません。また、都度、変更もあります。

（５）ステアリング・コミッティーでの機器に対する決定内容（7月7日、8月19日開催）

＜ミニコンの扱い＞

「ハイレゾ・ミニコンとはプレーヤー、アンプ、スピーカーの各機器においてハイレゾ定義を満たしているものをいう」

「ハイレゾ・ミニコン」と銘打つ以上、一体としてすべての各機器においてハイレゾ定義を満たし、当初の再生性能を担保出来なければなりません。つまり入口のプレーヤーやアンプにおいてハイレゾ定義を満たしてもスピーカーで満足できなければ認めないこととしました。

***注意事項：**ハイレゾ・ミニコン表示は三位一体型としての表示となり、プレーヤー、アンプのみがハイレゾ対応の場合はそれぞれ別表示となります。

＜スマートフォン・タブレット商品の扱い＞

「ハイレゾ・スマートフォン、ハイレゾ・タブレットとは完結型機器として、ヘッドホン出力において（ハイレゾ定義のアンプ項目）を満たしたものをいう。なお同梱付属するヘッドホン・イヤホンを一体として（ハイレゾ対応）として扱う場合は（ハイレゾ定義のヘッドホン項目）を満たしたものをいい、これを満たさない場合は注釈文（後段説明）を添付することを義務付ける」

スマートフォン・タブレットにおいても DA コンバーター同様、ハイレゾ対応が可能な機器が出現しつつあります。従って機器本体としては承認することが妥当と判断しました。

しかし、以下の２点について論議の結果、付帯条件を明確にすることで承認されました。

- ① 出力スペックとしてはハイレゾ定義をクリアしているものの、「聴感委員会確認」がされない場合。
- ② 同梱付属ヘッドホンやイヤホンにおいてはハイレゾ定義をクリアしていない場合。

が想定され、ハイレゾ商品として消費者の不信、不満を招く懸念があります。

ステアリング・コミッティーとしては、①、②について以下の付帯条件を付記しました。

＜スマートフォン・タブレット付帯条件＞

- ① アンプ測定同様に測定を厳守し「ハイレゾ対応」のヘッドホン/イヤホンにて必ず「聴感委員会」の承認を得ていること。
- ② 同梱付属ヘッドホン/イヤホンを使用する場合、当該ヘッドホン/イヤホンが「ハイレゾ対応」ではない場合は、次の注釈文をカタログ、取扱説明書、ホームページ等商品宣伝媒体に必ず掲載することを義務付けること。

さらに、協会が目指す「ハイレゾ」の世界を正しく理解を得るために次の努力条件を付記しました。なお、この努力条件はメーカー、キャリアー、JASの責務としました。

＜スマートフォン・タブレット努力条件＞

- ① スマートフォン・タブレット購入者（使用者）への「ハイレゾ」説明の強化
現状のスマートフォン・タブレットの購入者層は「ハイレゾ」への造詣は低く、「ハイレゾ商品」の選択要因が理解されないものと考えられ、説明文の強化を促す必要がある。
- ② 消費者が折角ハイレゾ・スマートフォン、ハイレゾ・タブレットを購入しても幅広い活用方法が分からない場合が想定され、協会の当初の目的に合致しない懸念がある。完結仕様のみならず他機器との連動による楽しみ方を説明することが重要である。

第3章 ソフトについて

1. ソフトに対するJASの基本的な考え方

私達は「ソフト業界に対して、大きな期待をしておりますが、あくまでもニュートラル、且つオープンスタンスである」ことが基本です。

またJASが付帯項目で定義づけした再生領域以下のオーディオ信号による再生音源を否定するものではありません。「再生音楽は感性価値文化である」と提唱しています。それは創造性ある音楽（音源）と、高度なハード機器による再生性能をもって達成できるものと考えています。よって「ソフト」と「ハード」は車の両輪であるということです。この内、JASは主にハード機器の開発・生産・販売企業の集まりです。

一方、ソフトについては一般社団法人日本レコード協会が所管していますので、相互に連携し消費者理解を深めながら「ハイレゾ」市場の拡大を目指します。

2. 具体的な対応

（１）「ハイレゾソフト・ハード連絡会」の設置

日本レコード協会、及び主力レコード会社とハイレゾソフト・ハードに関わる情報交換、及び普及に向けた活動のための連絡会を設置し、ハイレゾソフト出版に向けた取り組みを進めます。

(2) ソフト側の「ハイレゾ」命名について

各ソフト会社が自社商品を個別に「ハイレゾソフト」と主張した場合、これに異論は唱えないものとします。その理由は JAS が設定した「ハイレゾ」の定義はあくまでも「ハード商品」に対するものだからです。例え、マスター音源からアップスケールに変換されたものであっても「ハイレゾ」と命名されていれば認めることとします。但し、我々が推奨する「ハイレゾ指定機器」との齟齬が発生することになりますのでソフト側、ハード側でそれぞれお客様の誤解を解消するために「注意書き」等を講ずる検討をしていくこととします。

<事例>

ソフト：この商品は機器により再生できない場合がありますのでご注意ください。

ハード：この機器の再生範囲は以下の通りです。

(3) マスター音源とトレーサビリティについて

JAS が推奨する「ハイレゾ指定機器」のデジタル信号再生領域以上（96kHz/24bit 以上）で録音された「ハイレゾ音源」がそのまま、出版されることが望ましいですが、過去の音源、及びアーカイブ等音源は多岐にわたるものと考えられます。今後のソフト市場の動向を予測したとき、アップスケール技術等により変換された「ハイレゾソフト」が多数発表されることになると認識しています。これを念頭に JAS の方針は

- ① 消費者育成及び保護の視点。
- ② JAS として常に最良の音源を求めたい。

以上の視点からソフト制作側に、元の音源の開示が重要であることを要望していきます。

<事例>「この音源は CD マスターをアップスケールしたものです」の注意書きなど。

(4) 既存ソフトとの互換性問題

ハード側としては「ハイレゾ機器の開発、及び販売」に際し、常に既存ソフトとの互換性を重視していくものとします。JAS の「ハイレゾ定義」に特課した「ハイレゾ機器の開発、販売」をする場合は、必ず消費者に既存ソフトで再生できないものがある旨、注意書きすることを進めていきます。

第4章 プロモーション

1. 「ハイレゾ」協会推奨ロゴについて

(1) 2つのロゴの意味

JAS は、「ハイレゾ」を推進するに際し、象徴的商標として「ハイレゾロゴ」を設定しました。これは「ハイレゾ対象機器」と「従来機器」を明確に区分けすることにより、消費者混乱を避けるためでもあります。そして認知向上を図り、普及スピードを上げる目的でもあります。2種類の「ロゴ」を設定した理由は、今後想定されるハイレゾ市場への参入業種、企業は多岐に至る可能性があり、業種、企業特性、商品特性にマッチした「ロゴ」使用が望ましいと考え、使用側の選択にて活用できるようにしました。

＜商標権が確立された協会推奨ロゴ＞



(2) 協会推奨ロゴの使用（付与）条件について

- ① 協会推奨ロゴの使用は、JAS 法人会員を原則とします。
- ② 協会が決めた「ハイレゾ」の定義（付帯項目を含む）を満たす商品のみ推奨ロゴの使用を認めるものとします。
- ③ 協会推奨ロゴの海外使用は「商標」として適法に使用できる海外主要地域を前提に使用可能とします。
- ④ 協会と使用申請会員企業とが結ぶ「ハイレゾロゴ使用同意書」に同意した会員企業とします。
- ⑤ (1) 項～(4) 項を満たしているロゴ使用については原則無償とします。

2. ハイレゾロゴの位置づけ

JAS が決定した「ハイレゾロゴ」は、ハイレゾ指定になったハード機器そのものに付与するものです。付与するとは、その機器が JAS の設定したハイレゾ再生機器に値することを証明するものとなります。ご注意頂きたいことは、「ハイレゾロゴ」は、あくまでもハード機器を差別化するものとして位置づけしており、一般論的な「ハイレゾ啓発」のための「ハイレゾ・プロモーションロゴ」ではありません。

＊注 ①：JAS が認めた場合はこの限りではない。

3. ロゴの基本使用箇所と方法

以下の通りとします。

(1) 機器本体

ステッカーとして機器に直接貼り付け（場所は認知し易い箇所）

(2) パッケージ

ステッカーとして外装パッケージに貼り付け（場所は認知し易い箇所）

(3) 取扱説明書

機器のハイレゾ機能説明用として当該機器名とリンクさせる

(4) カタログ

(5) 機器名、写真、スペック等の掲載近似場所

＜注意＞

上記（３）、（４）の場合、必ず近傍に以下の文章を掲載すること。なお（２）については掲載場所を含めデザイン上、卑しめない限り同様に掲載することとする。

「当社はハイレゾ普及に向け、ハイレゾモデルには、日本オーディオ協会が推奨するこのロゴを冠し推進しています」

4. 商品発表会、及び展示会等のロゴ使用について

JAS が、直接展示会を企画する場合（オーディオ・ホームシアター展、及び関係試聴会）と、会員企業が直接企画する場合（商品発表会及びメーカー展示会等）においては当面、ハイレゾ市場普及、拡大に向けて「ハイレゾ啓発」として当該ロゴの使用を認めます。

主な使用箇所と方法及び条件は以下の通りとします。

（１） ハイレゾ啓発ポスター（品位を落とさないことを順守）

条件：① ハイレゾ啓発が認知できる内容となっていること。

② ロゴ近傍に以下の文言を記載すること。

「当社はハイレゾ普及に向け、ハイレゾモデルには、日本オーディオ協会が推奨するこのロゴを冠し推進しています」

（２） イベント告知チラシ、及びDM（品位を落とさないことを順守）

条件：① ハイレゾイベント（試聴会、セミナー等）の開催が入っていること。

② ロゴ近傍に以下の文章を記載すること。

「当社はハイレゾ普及に向け、ハイレゾモデルには、日本オーディオ協会が推奨するこのロゴを冠し推進しています」

5. 流通との展示販促会、及び拡販キャンペーン等でのロゴ使用について

「流通との展示即売会等においては、責任者間において先ずハイレゾの市場構築に関する基本的な考え方のすり合わせを行う」

ハイレゾの市場拡大には、流通の協力は欠かせないと考えます。特に大手流通の場合、拡販キャンペーン、店頭即売会、店頭試聴会、売出し催事など、不特定顧客へのPR力、集客力、及び販売力は絶大であり、大いに魅力あるチャネルと言えます。一方で技術力不足、後工程のサービス力不足などいずれも根本的な要因不足があり、これらは全てメーカーに帰結することになります。

今次のハイレゾ市場構築は、オーディオメーカーにとっては最後のチャンスであるとの認識を持ちこれらに対応する必要があります。

特に、従来型の安易な価格訴求のみに頼った「刈り取型拡販策」は「ハイレゾ市場」を拡大させるにふさわしくありません。全く新たな市場を構築するという信念の下に、流通側と考え方のすり合わせが最も重要です。主な使用箇所と方法及び条件は以下の通りとします。

(1) ハイレゾ啓発ポスター（品位を落とさないようガイドブックを順守）

条件：① ハイレゾ啓発が認知できる内容となっていること。

② ロゴ近傍に以下の文章を記載すること。

「当社はハイレゾ普及に向け、ハイレゾモデルには、日本オーディオ協会が推奨するこのロゴを冠し、推進しています」

③ ポスター掲示の近くに試聴できるハイレゾ商品が展示されていること。

(2) 商品展示の差別化とロゴ貼り付け

商品展示についてはハイレゾ対象商品と非対象商品との明確な区別をし、お客様の混乱を避ける事が重要です。

条件：① 商品展示するとき「ハイレゾ指定商品」が明確に認知できるように「ハイレゾロゴ」を貼り付けること。但し、指定商品以外には絶対に使用してはならない。

③ プライスカードへの「ハイレゾロゴ」の貼り付けについては明らかに対象機種であることの連動を守ること。

以下に、その他の間違っている使用事例の一部を示します。

- ① 販売店が勝手にプライスリストに印刷している事例
- ② 店舗にインパクトを与えるために背面ディスプレイとしてロゴを拡大して使用する事例
- ③ ハイレゾ祭りなどの“売出”ディスプレイ（のぼり旗など）として使用する事例
- ④ チラシにインパクトを持たせるために商品と関係なく使用する事例
- ⑤ 店頭での間違ったロゴ使用例の事例写真



（対象となっていない商品を一体表示した NG 事例）



（プライスカードにロゴが印刷されている NG 事例）



(対象商品ではない拡大解釈でロゴを使用した NG 事例)

第5章 教育研修

1. 会員企業内研修

対象者は、第一に営業従事者及びカスタマーセンター従事者への今次の定義及びロゴの使用方法等の教育研修が必要と思われます。流通担当者やお客様と直接接する部門においては事業部門（技術）が講師となって十分に熟知させておくことがお客様の混乱やトラブルを削減する第一歩と言えます。必要に応じ JAS でも講師派遣を検討していきます。（会員企業からもメンバーを募る場合があります）

2. 流通への教育研修

流通へは以下の2点が教育研修の視点と考えています。これに対して会員企業と JAS 事務局で講師を編成し早急に当たります。特に大手流通に対しては十分な理解と協力要請が必用であると認識しています。

（1） ハイレゾとは何かについて学びます。

- ① 概略（JEITA 定義、JAS 定義、ソフト動向）
- ② 基本的な技術
- ③ 試聴
- ④ 将来性、市場展望

（2） ロゴ使用方法と販促の仕方について学びます。

- ① ロゴ所有権と使用权
- ② 店頭、販促会、チラシ等での適法使用
- ③ 試聴の仕方

第6章 まとめ

「ハイレゾ」は始まったばかりです。過渡期として未だ解決しなければならない課題は多くあります。しかし、全てが解決されないと一切スタートしないのではこのスピード時代で且つグローバル時代においては生き残れません。私たちは単にノスタルジアに浸るのではなく、変えてはいけない普遍的なことを明確にしつつ、変えるべきことは勇気をもって大胆に変えていくことこそが次の世代に応えることであると強く認識したいと考えます。次代を創造する技術進化には積極的にチャレンジし、良い音づくりには普遍的なテーマとしての「感性価値」を追求していきたいと考えます。是非とも今次の「ハイレゾ・オーディオ（サウンド）」の市場構築が後世に評価されるよう皆様のご理解とご協力をお願いするものです。

「ハイレゾ講座」報告

音のサロン委員会

高松 重治

2014年度のオーディオ協会の主催の「オーディオ・ホームシアター展 2014 (音展)」の開催テーマである「ハイレゾ」は昨年辺りから急激に立ち上がってきた (ハイレゾとはハイレゾリューション・オーディオの略と解されている)。

音のサロン委員会で推し進めている「ハイレゾ音楽の楽しみ方講座」は新本拠地高輪のオーディオ協会会議室で行われ本年7月26日で第三回目を終了したが、本講座は昨年度まで行われていた旧「PC オーディオ講座」が基礎になりこれらの発展形式となっている。この旧講座は築地のオーディオ協会会議室で2012年3月から2013年10月まで延べ7回にわたり行われたものである。これにはいつも募集開始と同時に定員をオーバーする事で大好評を博し、これらの結果よりポスト・ディスクの大きな後継になることを我々は確信している。

システムとしてハード・ソフトが確定しているCDの機能・性能は32年前の発表・発売以来、当然のことながら変化することは無いし出来ない。その間、SA-CDとしてCDの上位規格が華やかに船出したが期待以上の結果は得られていない。映像のシステムと同様に定められたシステム規格の定着がいかに難しいかを物語っている (その中で現在でも健在なCD規格は驚異と言える)。

ハイレゾは現在のところ、主たる音源はネットワークから得られるところが大きい。そこでダウンロード・パスが太ければサンプリング周波数・ビット数などの制限は受けないし、システムの差異による圧縮の方法の制限も受けず、パソコンを含めた再生プレーヤーのシステムの制限も受けない。またシステムのバージョンアップもある程度自由自在である。これらにより「なんでもOK」という戦国時代に突入し新しいシステム競争 (従来からの数字競争) も始まろうとしている。ここでの注意点はまたぞろユーザーが犠牲になることだけは避けたい。

さて、どのような事柄がハイレゾ講座で行われてきたかを掻い摘んで紹介する。

講座の実施結果 (各氏、各社の敬称、正式名称、登録商標等は略させていただく)

第1回: 2014年3月1日、午前・午後各20名

講師: 荒木 (バッファロー)、山本・上田 (オンキヨー)

ソフト提供: e-onkyo music

使用機材:

- NAS、ルーター (バッファロー)、タブレット (iPad)
- システム A: ネットワークレシーバー、スピーカー (オンキヨー)
- システム B: AV アンプ、スピーカー (ヤマハ)
- システム C: 万能プレーヤー (オッポ)、アンプ (アキュフェーズ)、スピーカー (クリプトン)、DAC (ラックスマン)

第2回：2014年5月24日、午前・午後各20名

講師：庄子（クリプトン）、山本・上田（オンキヨー）

ソフト提供：KRIPTON HQM Store

使用機材：

- NAS、ルーター（バッファロー）、タブレット（iPad）
- システムA：ネットワークレシーバー（マランツ）、スピーカー（B&W）
- システムB：DAC（デノン）、アンプ（トライオード）、スピーカー（エクリップス）
- システムC：万能プレーヤー（オッポ）、アンプ（スペック）、スピーカー（クリプトン）、DAC（フォステクス）

第3回：2014年7月26日、午前・午後各30名

講師：加藤（ティアック）、

ソフト提供：e-onkyo music、KRIPTON HQM Store

使用機材：

- NAS、ルーター（バッファロー）、タブレット（iPad）
- システムA：ネットワークレシーバー、スピーカー（オンキヨー）
- システムB：DACアンプ（ティアック）、スピーカー（ティアック）
- システムC：アンプ・DAC（ラックスマン）、スピーカー（フォステクス）
- システムD：万能プレーヤー（オッポ）、アンプ（アキュフェーズ）、スピーカー（クリプトン）、ネットワーク・プレーヤー（ヤマハ）

- ☆ 各回余りにも応募者が多いために3回目は机を削除し参加人数を優先した。それでも応募開始後2日で締め切りとしている。
- ☆ 其々の講師や使用機器は、音のサロン委員会参加メンバー会社が全員参加の方式を取っている。そして大まかな価格ランクによってシステムを構成した。
- ☆ 昨年までのPCオーディオ講座時には、初めはビギナーとし徐々にアップする方法を取っていたが、受講者のレベルを揃えることは難しく、次回への要望（アンケート蒐集）が結構ばらついた。
よって「ハイレゾ講座」では副題として「~これから始めたい方のために~」として、3回ともほぼ同様内容で行い、今までに総勢約140名の方がたに受講していただいている。

講座の内容について

各受講者は全くハイレゾを知らないわけではなく、ある程度の知識に立脚してはいるものの、音源の種類、パソコンからのダウンロードの方法、音源による再生方法の相違などの解説が必要だったと思う。これらに従い

1. ハイレゾ音源とは
2. 各機材の特徴解説とデモ

3. 質疑応答

という方法をとった。

各資料は音のサロン委員会のそれぞれの講師が制作し、第3回講座(7月25日)で使用したパワーポイントの抜粋を掻い摘んで紹介する。



1. トップ表紙

1. ハイレゾ音源とは

4 "音のサロン/ハイレゾ音源の楽しみ方 2014/9/14

□ CD (コンパクトディスク) の仕様 (44.1kHz/16bit) を超える情報を持ちうる **デジタル音源**
 ~ CD より高い(High)解像度 (Resolution) ⇒ 略称「ハイレゾ(Hi-Res)」音源

CD-DA (コンパクトディスク・デジタルオーディオ)

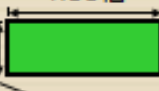


アナログ波形を
1秒間に44,100回
65,536段階(2¹⁶)で
数値化して記録

CD-DAを
1とすると



4.35倍



1.5倍
(数現力256倍)

ハイレゾ音源 (例: 192kHz/24bit PCM)



WAV

アナログ波形を
1秒間に192,000回
16,777,216段階
(2²⁴)で
数値化して記録

<JEITAの定義>
 ・48kHzより上
 ・16bitより上
 のどちらかが当てはまればハイレゾとする。
 但し、一方がスペックを下まわる場合は非該当。

2. CD と比較したハイレゾ音源

1. ハイレゾ音源とは

1.1. ハイレゾ音源 = CDより良い音？

4

"音のサロン"ハイレゾ音源の楽しみ方

2014/7/25

- 録音原音：スタジオマスター音質をそのまま家庭のオーディオルームで楽しみたい
これがハイレゾオーディオのユーザー側から見たコンセプトだが・・

CD音源でハイレゾに近い再生を追求（例）

- 補完技術によるアップサンプリング & ビット拡張再生
- 帯域拡張・倍音重畳



WAV

ハイレゾでも残念な再生（例）

- 44.1kHz/16bit のマスターから単純に変換して生成
- 録音音質・マスタリング品質に問題

必ずしも CD < ハイレゾとは限らない
ハイレゾ音源は、マスター音源かどうかにも注目！

3. ハイレゾ音源の注意点

1. ハイレゾ音源とは

1.3. ハイレゾ音源アラカルト

6

"音のサロン"ハイレゾ音源の楽しみ方

2014/7/25

PCM方式							DSD方式	
44.1kHz	88.2kHz	176.4kHz	352.8kHz	48kHz	96kHz	192kHz	2.8MHz	5.6MHz
CD相当	CDの2倍	CDの4倍	CDの8倍	DVD相当	DVDの2倍	DVDの4倍	CDの64倍	CDの128倍
16bit				16bit				
 CD音質 マスター音源				 DVD-Video 音質 (DVD映画作品は 圧縮音声が多い)				
24bit	24bit	24bit	24bit	24bit	24bit	24bit	1bit	1bit
CD制作用 マスター音源	CD制作用 マスター音源	CD制作用 マスター音源	SACD制作用 マスター音源 (DXD)	Blu-ray Disc 音質（映画）、 録音機材 DAT等	BDオーディオ 標準音質	BDオーディオ 高音質	Super Audio CD音質	録音機材 DSDレコーダー 等

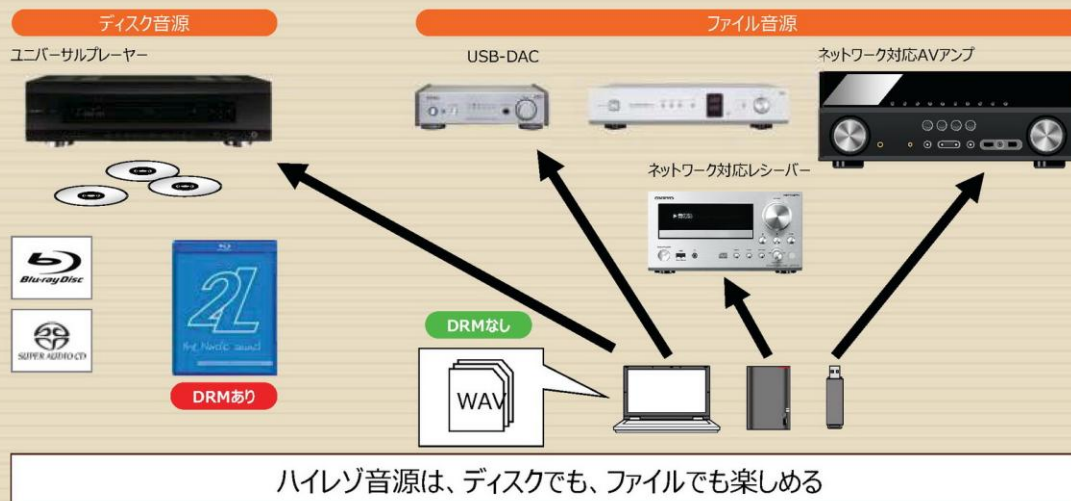
4. 現状のハイレゾ音源の種類について

2. ハイレゾ音源の楽しみ方

7

"音のサロン"ハイレゾ音源の楽しみ方

2014/7/25



5. ハイレゾ音源の楽しみ方

2. ハイレゾ音源の楽しみ方

2.2. ファイル音源

11

"音のサロン"ハイレゾ音源の楽しみ方

2014/7/25

	リニアPCM				DSD		
一般的呼称	FLAC	ALAC	WAV	AIFF	DSF	DSDIFF	WSD
コンテナ形式	FLAC*	MPEG4	WAV	AIFF	DSF	DSDIFF	WSD
データ形式	FLAC	Apple Lossless	LPCM*	LPCM*	DSF	DSDIFF	WSD
圧縮	ロスレス圧縮*	ロスレス圧縮	非圧縮*	非圧縮*	非圧縮	非圧縮	非圧縮
メタデータ形式	VORBIS	ID3	RIFF	RIFF	ID3	なし	WSD
拡張子	.flac/.fla	.m4a	.wav	.aiff/.aif	.dsf	.dff	.wsd
ダウンロード販売	OTOTOY e-onkyo HQM Store mora victor music.jp	-	OTOTOY e-onkyo victor	-	OTOTOY e-onkyo	e-onkyo	-
コメント	最も一般的な ロスレス圧縮形式。 *非圧縮も可能（サポート していない機種もある）。 MKV形式等にも対応	iTunesで使える ロスレス圧縮形式	Windowsの標準的 ロスレス無圧縮形式 タグをサポートしてい ない機種もある *WAV形式としては LPCM以外にも対応	MacOSの標準的 ロスレス無圧縮形式 タグをサポートしてい ない機種もある *AIFF形式としては LPCM以外にも対応	VAIOから始まった 最も一般的な DSD形式	SACDのマスター制 作など、録音機器中 心に使われる形式	対応USB-DACで のみ再生可能な 形式

6. ファイル音源のデータ形式について

2.ハイレゾ音源の楽しみ方：2.2.ファイル音源

2.2.3.再生方法

14

"音のサロン"ハイレゾ音源の楽しみ方

2014/7/25

	USB-DAC再生	USBメモリ再生	ネットワーク再生	USB-DACでネットワーク再生
データ保存先	PC	USBメモリ	NAS、PC	PC
データ経路	USBケーブル	USBコネクタ	LAN	LAN、NAS、USB-DAC
データ再生先	USB-DAC	対応オーディオ機器	ネットワークプレーヤー 対応オーディオ機器	USB-DAC
操作	PC	リモコン	タブレット（アプリ） リモコン	PC
無線操作	不可	可	可	可
コメント	ハイレゾ再生の主流 DACをUSB接続するだけ ただしPCの設定が必要	対応オーディオ機器では 最も簡単な再生方法	大量の曲をアプリで選択 できる ただしNASやルータが必要	設定済みのUSB-DACを 離れたPCから使う 対応機器限定、Mac不可

7. 再生の方法について

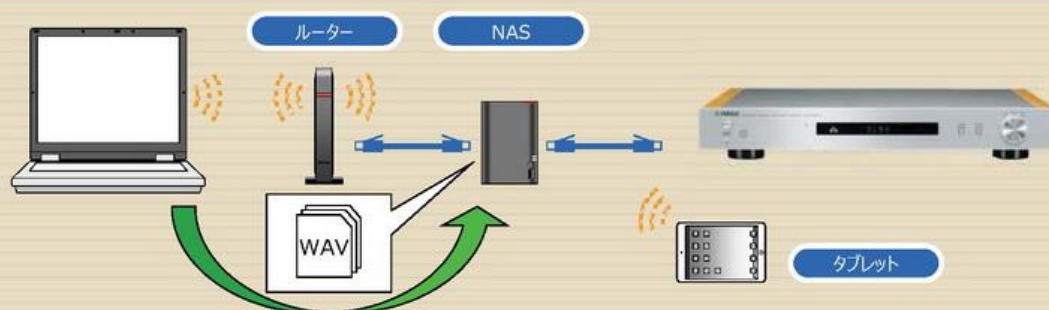
2.ハイレゾ音源の楽しみ方：2.2.ファイル音源：2.2.3.再生方法

2.2.3.3. ネットワーク再生

17

"音のサロン"ハイレゾ音源の楽しみ方

2014/7/25



PCでファイルをNASにコピーし、オーディオ機器から再生すればよい。つなぎかえ不要
快適に使うにはルーター、NAS、タブレットを揃える必要あり

8. ネットワーク再生の方法

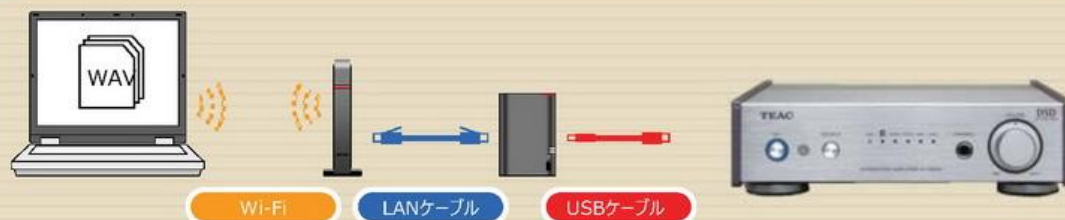
2.ハイレゾ音源の楽しみ方：2.2.ファイル音源：2.2.3.再生方法

2.2.3.4. USB-DACでネットワーク再生

18

"音のサロン"ハイレゾ音源の楽しみ方

2014/7/25



PCと直結する前提だったUSB-DAC(2.2.3.1)をネットワーク越しに離れて使える。
ネットワーク機器とPCへのソフトの導入、設定が必要

9. USB-DAC でネットワーク再生する方法

3.ハイレゾ音源対応オーディオ機器

3.1. ハイレゾ対応オーディオ機器の定義とは？

20

"音のサロン"ハイレゾ音源の楽しみ方

<デジタル系>

※ コンシューマ機器が対象

- 録音フォーマット : FLAC or WAVファイル96kHz/24bit以上が可能であること。
- 入出力I/F : 96kHz/24bit以上が可能であること。
- ファイル再生 : FLAC/WAVファイル96kHz/24bitに対応可能であること。
(自己録再機は、FLACまたはWAVのどちらかのみで可とする)
- 信号処理 : 96kHz/24bit以上の信号処理性能が可能であること。
- デジタル・アナログ変換 : 96kHz/24bit以上が可能であること。

<アナログ系>

- 録音マイクの高域周波数性能 : 40kHz以上が可能であること。
- アンプ高域再生性能 : 40kHz以上が可能であること。
- スピーカー・ヘッドホン高域再生性能 : 40kHz以上が可能であること。

日本オーディオ協会
推奨ロゴマーク



2014年9月29日現在

10. ハイレゾ音源の定義について (2014 年 9 月現在)

これらのパワーポイントの様に多岐にわたり懇切丁寧に、ハイレゾ・オーディオの楽しみ方を説明した。これらを見てもわかるように受講者は容易に理解が得られたに違いない。

最後に、筆者は 2013 年度の音のサロン委員会を担当させていただいたが、筆者の理事定年に

に伴い 2014 年度からはラックスマンの小嶋さんが音のサロン委員長に就任した。今まで各社・各メンバーのご協力に感謝する。今後とも新委員長を中心にこの委員会から新しいオーディオに対し更なる提案が出来ることを願っている。

筆者プロフィール



高松 重治（たかまつ しげはる）

1966 年トリオ株式会社入社、1972 年ケンソニック株式会社創立に参画。当初は高周波機器を担当。その後、技術・製品企画・経営企画を担当。

現在アキュフェーズ株式会社顧問。日本オーディオ協会諮問委員。AES 会員。

日本オーディオ協会の測定用アナログディスク AD-1 待望の再発売、測定環境も充実

日本オーディオ協会 諮問委員

穴澤 健明

1. はじめに

最近アナログディスクやアナログディスクプレーヤがホットなアイテムとなっている。製造工場への注文が増え、アナログディスクプレーヤの売れ行きも良好なようである。筆者のところにも、アナログテストディスクがどうしても手に入るかとの問い合わせが届き、在庫を調べたところ普通に手に入っていた日本オーディオ協会のオーディオ・テクニカル・レコード AD-1 の在庫も底をついていた。昔話をするつもりはないが、アナログテストディスクが手に入らなくなったためか、測定結果を載せた親切なアナログ製品カタログから測定結果が消え、無味乾燥な数字ばかりが並んでいることを寂しく思っている。この傾向はデジタルオーディオ機器にも及び、不親切で魅力のないカタログが横行しているように思えてならない。

以上の状況から、AD-1 の原盤の調査を開始し、今秋の再発売の目途が立ったので、以下にこのアナログディスクの内容を、もう一度紹介する。

2. オーディオ・テクニカル・レコードの内容

このディスクは、1972 年の PCM／デジタル録音の実用化後に企画され、故人を含む以下の豪華制作スタッフにより制作された。

- ・ 監修：伊藤 毅
- ・ 制作：高須 昭彦、谷川 恰
- ・ 構成：山崎 芳男（早稲田大学音響研究室）
- ・ 技術：穴澤 健明、角田 敏之、久木崎 秀樹
- ・ カッティング：渡辺 義之、後藤 博
- ・ PCM 録音：北村 幸市

このようなアナログテストディスクの制作には、ワウフラッターやレベル変動の伴うアナログテープレコーダを使えないことは当時良く知られていた。このため PCM／デジタル録音機を導入した。PCM／デジタル録音機であっても、当時は高域のひずみ特性に難点があり、正弦波信号のカッティング時には、一切の録音機を使わず、ダイレクトにカッティングし、ナレーションや音楽信号のカッティング時にのみ PCM／デジタル録音機を用いた。

このディスクは、過去に番号を変えて複数回発売されている。最初は 1973 年に日本語のナレーションの入った XL7001-3 の 3 枚組が企画され、その後海外からの要望に応え英語のナレーションの入った XG7001-3 が制作され、その後 3 枚組の 1 枚目のみを要望する声にこたえ XG-7004 が発売された。1998 年には日本オーディオ協会の要望により、原盤の調査を行って、合格した原盤を米国に送り、AD-1 が誕生した。今回は再度原盤調査を行い、A 面で複数枚（英語ナレーシ

ョン入り)、B面で1枚(日本語ナレーション入り)の外観検査に受かる原盤を見つけた。この原盤を使ったテストプレス盤の測定を行なった結果、今秋の再発売の目途が立ったので、以下にこのディスクの内容を紹介すると共に、測定法などで改善を行った事柄について説明を加える。

尚、昔製造した原盤を使用する方法以外に、再度カッティングを行う方法も考えられるが、校正系を再度構築し、数少ないカッティングマシンと経験豊かな技術者を長期間占有する必要があるため現実的ではなかった。AD-1のB面については、今回最後に残った原盤を使用したため、B面の今後の再発売は不可能であることをご承知いただきたい。

3. AD-1 A面の内容

AD-1のA面は、プレーヤとピックアップ単体の測定を行うためのテストディスクであり、その内容は以下の通りである。

- ・ バンド1：スロースweep信号、20Hz－20kHz、左チャンネル

デンマークブリュエル&ケア社の測定器の速度に合わせたスweep信号で、伝送周波数特性、クロストーク特性、ひずみ率特性の測定に使うことが出来る。この信号をカッティングする際に最も苦労したのは、精度の良いクロストーク測定を行った上でクロストーク補正を行いつつ良好なクロストーク特性を低域で得ることであった。

- ・ バンド2：バンド1に同じ、但し右チャンネル

- ・ バンド3：機械インピーダンス測定用信号

ピックアップのトレース能力を測定する信号で、針圧を変えて針飛びを始める針圧を求め、簡単な計算で機械インピーダンスの値を求めることができる。このテストディスクが最初に発売された当時は、コンプライアンス、トラッカビリティなどの類似の用語も存在した。

- ・ バンド4：低域共振測定用信号、4Hz－100Hz、左チャンネル

デンマークブリュエル&ケア社の測定器の速度に合わせたスweep信号で、多くトラブルを解決してきたピックアップの低域共振特性の測定が行える大変便利な信号である。このバンドでは、超低域での安定した周波数特性とクロストーク特性を得るためにカッティング時には、オイルフロートのターンテーブルを33・1/3回転の約5倍の回転数で回し、油の飛び散る中カッティングを行った記憶がある。

- ・ バンド5：バンド4に同じ、但し右チャンネル

- ・ バンド6：ワウフラッター測定用信号、3,000Hz、約100秒間

プレーヤの回転ムラを測定する信号であり、ディスクに偏心があると回転ムラが大きくなるため、偏心が少なくなるようにディスクの中心孔をターンテーブルの中心軸に合わせてディスクを設置することが望ましい。

4. AD-1 B面の内容

AD-1のB面は、イコライザやアンプも含めた再生系の特性を測定する信号が記録され、スピ

ーカやリスニングルームの特性の測定にも使用できる以下の信号が記録されている。

- ・ バンド 1：1/3 オクターヴ・バンド・ノイズ 左チャンネル、中心周波数 25Hz－16kHz
デンマークブリュエル&ケア社の測定器の速度に合わせたバンドノイズが記録されている。ひずみ測定、スピーカの測定、リスニングルーム測定等に使える。
- ・ バンド 2：バンド 1 に同じ、但し右チャンネル
- ・ バンド 3：無溝部分
溝がカッティングされていない部分で、トーンアームのインサイド・フォース・キャンセラーの調整に使える。
- ・ バンド 4：位相チェック信号 左右同相、逆相、 ± 45 度、 ± 90 度、 ± 135 度
スピーカの接続チェック等に使える。昔のマトリックス 4 チャンネルシステムでの定位確認にも使えるがシステム自体が存在しないため、位相の変化による左右の拡がり感の確認程度に使用できると言った方が適切かもしれない。
- ・ バンド 5：基準レベル、左チャンネル、1kHz、3.54cm/sec（尖頭値）
カートリッジの出力レベル測定、雑音測定等あらゆる測定の基準となる信号。
- ・ バンド 6：バンド 5 に同じ、但し右チャンネル
- ・ バンド 7：無音溝
音の入っていない溝である。盤面の雑音やフォノモータ他からの振動や雑音の測定に使える。この溝をカッティングするため、振動系を持たないソリッドカッターヘッドを特別に試作し、これを用いてカッティングした溝である。

5. AD-1 の信号精度の例と測定系の改善策について

AD-1 の信号精度の例を示すと、図 1－図 2 に示す通りである。

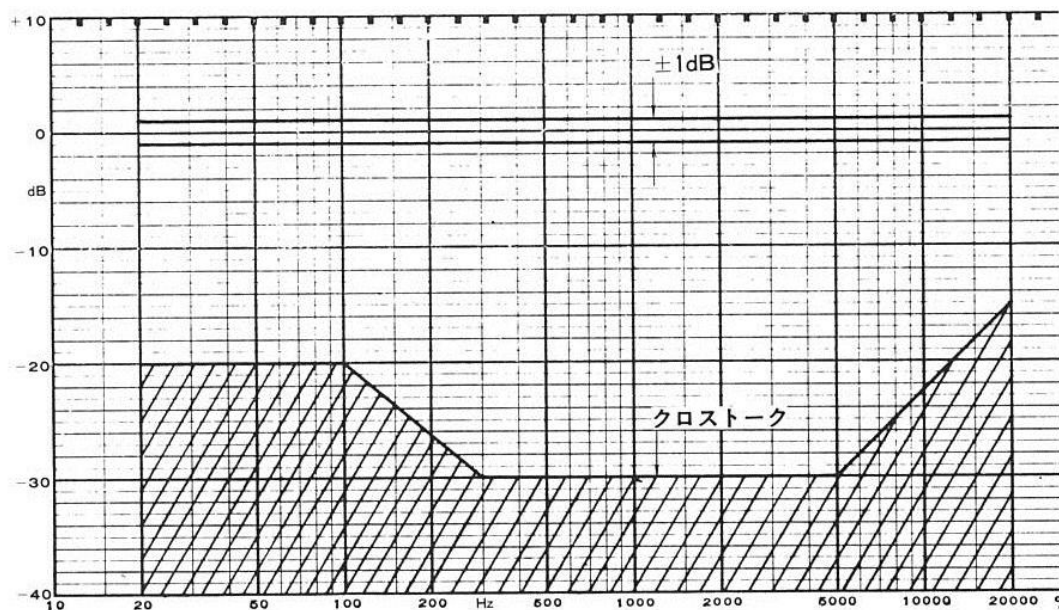


図 1 スロースweep信号のレベル偏差とクロストークの値

これはデンマークブリューエル&ケアー社の測定器の速度や測定用紙に合わせた形で表示されている。しかしながらかつて一般的であった肝心のこの測定機がオーディオ機器メーカーに行っても廃棄されていて存在せず、テストディスクはあってもアナログ時代と同様の測定や測定結果の表示が出来ないという苦言が呈されている。

この問題を解決するために、このAD-1 を用いて過去に行われてきたと同様の測定ができ、過去と同等の測定結果が示せるようにしてほしいということでエタニ電機株式会社に協力を依頼した。エタニ電機株式会社にはスピーカ測定等の分野で多く使われているエタニ電機株式会社の測定機“オーディオ・サウンド・アナライザ ASA-10mkII (図3 参照)”のために、AD-1 測定のための新たな追加ソフトウェアを開発していただいた。

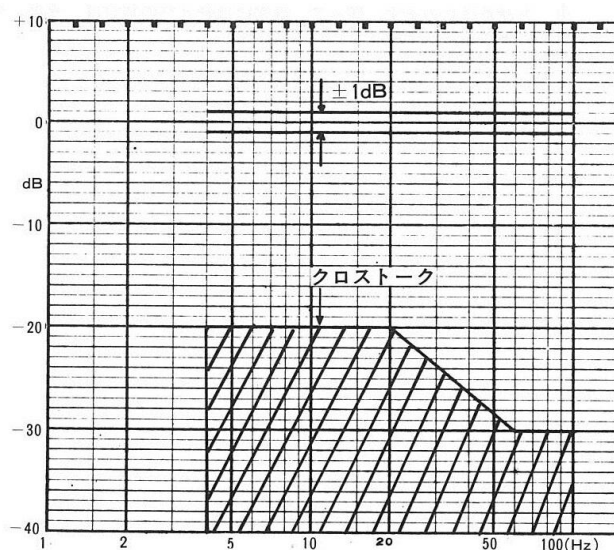


図2 低域共信測定信号のレベル偏差とクロストークの値



図3 測定ブロックダイアグラム

この測定機と追加ソフトウェアを用いて今回テストプレスしたテストディスクを測定した結果を示すと、図4～図9の如くなる。この測定結果から従来の測定結果と同様の表示が出来ることがお分かりいただけると思う。

尚、このエタニ電機の測定機では従来不可能であった10次までの調波ひずみの測定が可能のため、綿密なひずみの分析が可能となる。

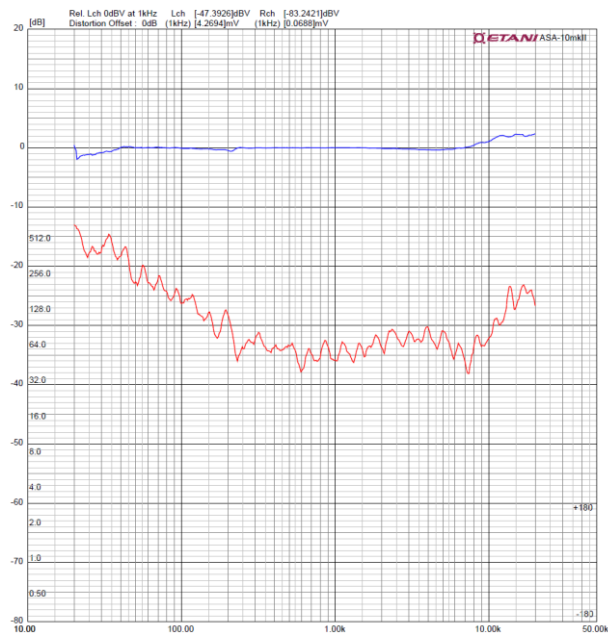


図4：A面バンド1

スロースweep信号 20Hz – 20kHz 左チャンネルとクロストークの測定例

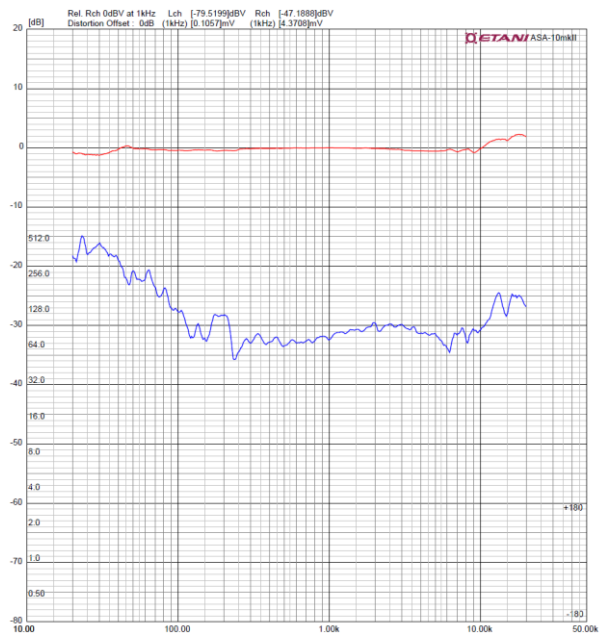


図5：A面バンド2

スロースweep信号 20Hz – 20kHz 右チャンネルとクロストークの測定例

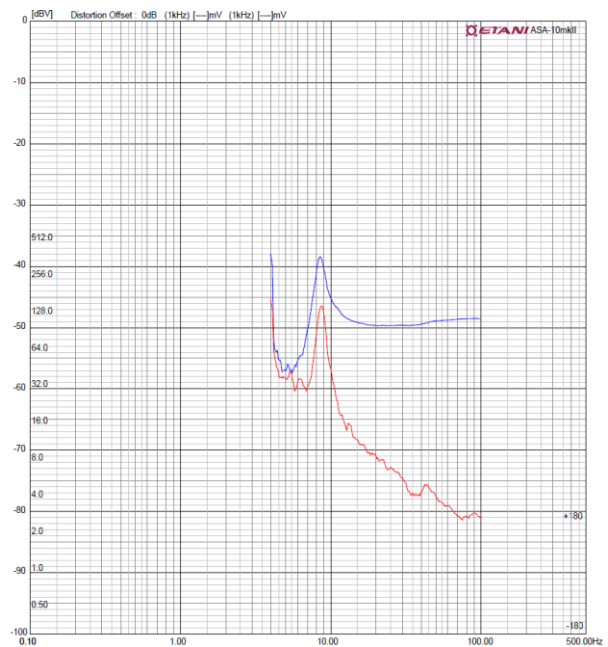


図6：A面バンド4

低域共振測定用信号 4Hz – 100Hz 左チャンネルとクロストークの測定例

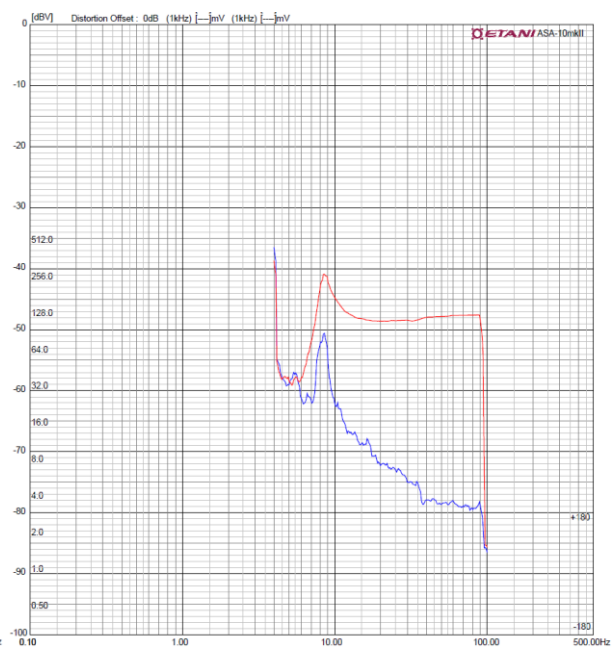


図7：A面バンド5

低域共振測定用信号 4Hz – 100Hz 右チャンネルとクロストークの測定例

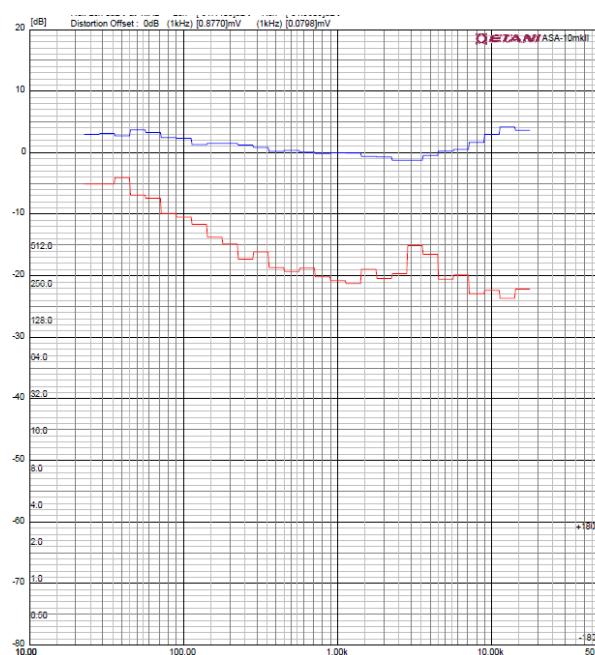


図9：B面バンド2

1/3 オクターヴ・バンド・ノイズによる
左チャンネルとクロストークの測定例

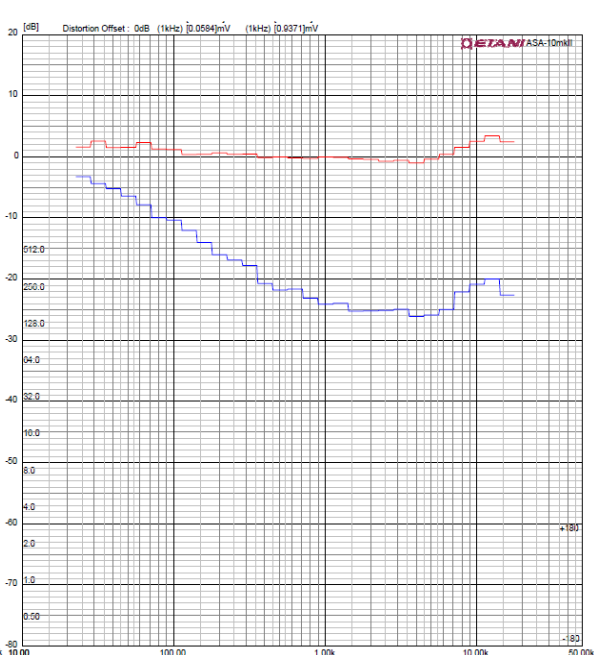


図8：B面バンド1

1/3 オクターヴ・バンド・ノイズによる
左チャンネルとクロストークの測定例

6. おわりに

綱渡りであったが、AD-1 の再発売が実現したことは何とも喜ばしい。

このディスクは TIME 24 (お台場テレコムセンター) で来る 10 月 17 日から 19 日に開催され「オーディオ・ホームシアター展」で展示され、エタニ電機株式会社の測定器による測定の実演も併せて行われるので、興味を待たれる方は是非ご来場いただきたい。

アナログテストディスクでは高域よりも低域の特性管理が極めて重要となるが、今話題のハイレゾでは可聴域外の高域の特性が注目されている。上記の測定の実演ではメモリープレーヤを用いた高域測定の実演も行われ、今後オーディオ協会で発売するハイレゾ測定用ディスク他の信号内容に関するアンケート調査も実施する予定である。是非ご協力をお願いしたい。

最後に多大なご協力をいただいたエタニ電機株式会社、日本精機宝石工業株式会社、日本コロムビア株式会社に謝意を表させていただきます。

最後の最後に、これぞアーカイヴともいえる 40 年間の長期間の信号保存に耐えたアナログディスク原盤に心からの敬意と謝意を表させていただきます。



AD1 ジャケット写真

特集:ポータブルデジタルレコーダー

オリンパス リニア PCM レコーダー LS シリーズ

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

木村 圭之介

1. LS シリーズのこれまで

オリンパスのリニア PCM レコーダー、LS シリーズが始めて世に出たのは、2008 年のことです。そのかなり前から、IC レコーダー“ボイストレック”シリーズで定評のあるオリンパスへの、PCM 録音を期待するご意見は頂いておりましたが、IC レコーダーとは一線を画した、純粋に「音」を捉える製品とするための検討を重ね発売されたのが、最高 96kHz/24bit の録音を可能にした初代機 LS-10 です。LS-10 は音楽や環境音の録音をされる方を中心に、その音質や操作性、デザインを高く評価頂き、リニア PCM レコーダーを一つの製品シリーズとして立ち上げる基礎となりました。

その 1 年後には、さらにユーザーの皆さまからのご要望を盛り込んだ後継機 LS-11 を発売、2011 年には小型軽量化を進め、より手軽に PCM 録音を楽しめるようにした LS-7 を、そして同年、PCM 録音に加えてフルハイビジョン動画の撮影が可能な LS-20M を発売しました。

これらの製品に共通するのは、「マイクとアンプ回路の設計へのこだわり」です。高性能マイクの特性を最大限引き出すために筐体の形状、開口部の配置などは徹底して検証を進めながら開発設計を行っています。

では、今回はオリンパスの代表的なリニア PCM レコーダーを 2 機種ご紹介します。

2. LS-100

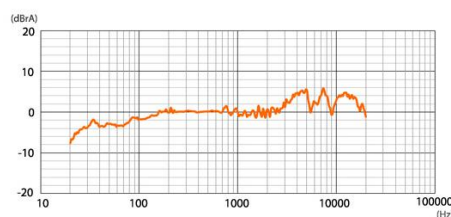
オリンパスがリニア PCM レコーダーのラインナップを揃える中で、プロユースにも耐えうる更なる高音質化の他、特に多くご要望を頂いていたのが XLR コネクタの搭載とマルチトラック録音です。紆余曲折はありましたが、2012 年によりやく製品化にたどり着きました。

オリンパス LS シリーズのフラッグシップモデルとして、音質には徹底的にこだわり開発を進めました。大口径の高品質マイクを採用し、マイク筐体は LS-10 から受け継ぐ金属の削り出しで、余計なフィルターを排除したシンプルかつ理想的な設計となっています。筐体内部に入った音の跳ね返りを最小限に抑え、反響の少ない音をとらえます。さらに可能な限りノイズを押さえたアンプ回路とあわせて、原音に忠実な録音を可能としました。

耐音圧性能はデジタル録音機では最高レベルの 140dB SPL を実現し、大音量のライブやスタジオレコーディングでも音割れしない性能を実現しました。

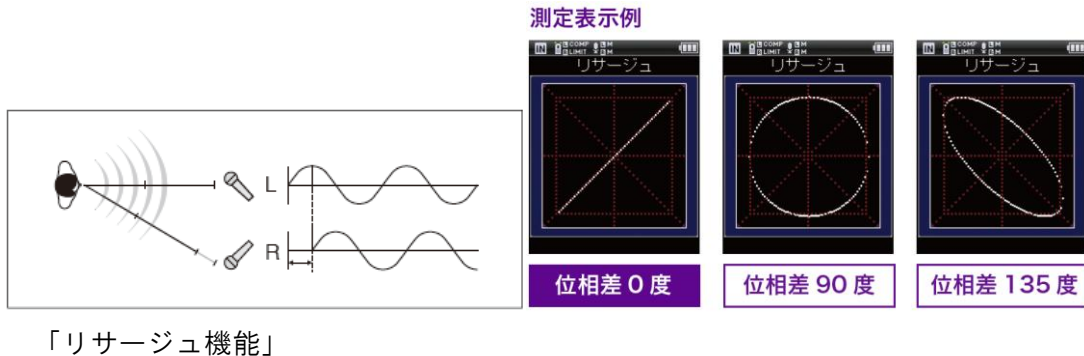


LS-100 のマイク筐体設計

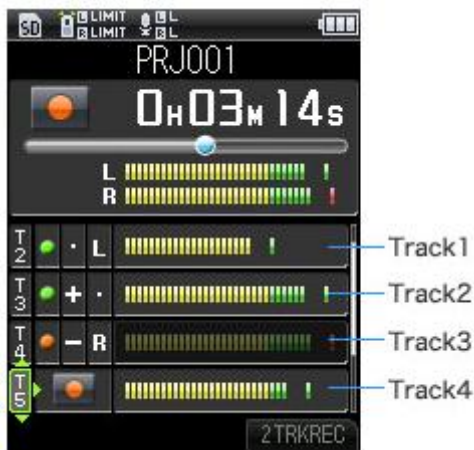


LS-100 の周波数特性グラフ

また、XLR/フォーンのコンボコネクタを搭載し、さまざまなコンデンサマイクを使用した録音を可能としました。ファンタム電源は 48V/24V の両電圧に対応しています。また、インストルメンテーションアンプの搭載により、わずかなノイズをカットし信号を増幅する設計なので、長尺ケーブルの使用にも応えます。ボディ右側面には左右独立して録音レベルを調整できるダイヤルを備え、より細かな録音設定ができるようになっています。さらに、XLR コネクタに接続した L/R のマイクの位相差を検出し LCD 画面上に波形で表示する「リサージュ」と呼ばれる機能を搭載しており、最適なマイクの設置場所を判断することができます。



マルチトラック録音は最大 8 トラックまでの音源を重ねることができ、それぞれのトラックの音量、左右のバランスを調整しながら最後にバウンスして 1 つの音楽ファイルを作成することができます。バンド演奏のデモ音源の作成など、大掛かりなミキサーや PC を使うことなく、LS-100 の本体内で本格的な音楽制作が可能です。



LS-100 のマルチトラック録音画面

3. LS-14

フラッグシップの LS-100 の開発を進める一方で、「手軽に PCM 録音を」という LS-7 のコンセプトを継承した製品の構想も動いていました。主に学生さんを中心に聞き込みを行った結果、「音量レベルの調整が難しい」という声が非常に多く、それを解決すべく搭載した新機能が「スマートモード」です。

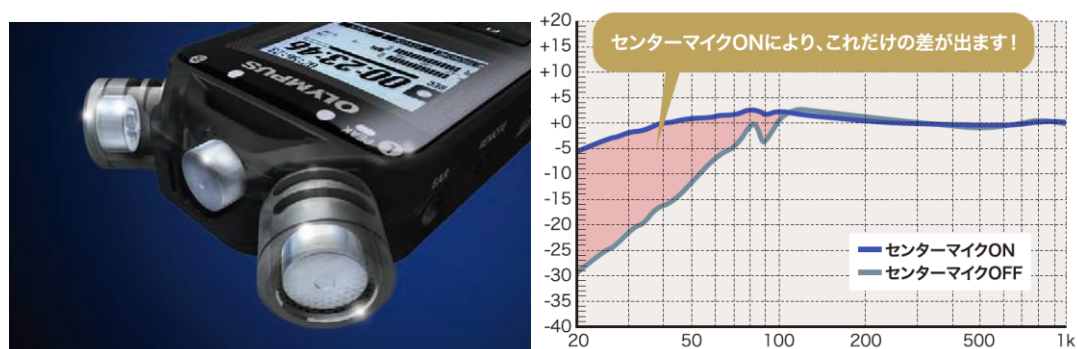
「スマートモード」とは、録音ボタンを押すとカウントダウンが始まり、その間にこれから演

奏しようとしている曲のいちばん音が大きくなる部分を演奏すると、自動的にその音量レベルに合わせたゲイン設定をする機能です。音割れの心配もなく、ベストな録音が簡単にできます。



LS-14 スマートモード設定

もちろんLSシリーズならではの音質の良さも兼ね備えています。豊かな臨場感を再現するための高性能指向性ステレオマイクを搭載し、さらに低音域をしっかりと録音するためセンターに無指向性マイクを配置して低域から高域までフラットで自然な録音を可能としています。最大耐音圧は130dB SPLと高いレベルを実現し、ドラムやパーカッションなども音割れ無くきれいな録音ができます。



センターマイクを配置した3マイクシステム「Tresmic」

さらに、チューナーとメトロノームも搭載しています。チューナーは波形表示も可能なので、管楽器のロングトーンの練習などにも活用できます。



通常のチューナー画面

純正な長／短3度の音程を示すマーク付き。



波形のチューナー画面

トランペットなどのロングトーン(一定の音階を一定時間安定して鳴らす)の練習の際、音程の変化が視覚的にわかるので効果的に練習できます。

4. LS シリーズのこれから

「CD を超える高音質」のハイレゾ録音にはこれからもこだわり続けます。「ハイレゾ」が普及していくことで、より多くのお客様が「録音」に注目し、用途も広がりを見せていくことを期待しています。それにつれ、音質以外の機能性能、UI やデザインも変わっていくことと思います。さらに、録音した「音」の楽しみ方、活用方法も多様化していくことでしょう。

オリンパスの LS シリーズも、これまでの延長線上ではなく、新しい音の楽しみを提案していくために、変わっていかなければなりません。この先どのような展開になるか、皆様どうかご期待下さい

筆者プロフィール

木村 圭之介（きむら けいのすけ）

中央大学法学部卒

1994 年オリンパス光学工業（当時）に入社

内視鏡の国内営業、銀塩カメラの商品企画を経験した後、2003 年からオーディオ事業に携わる

特集:ポータブルデジタルレコーダー**超高音質ハンディレコーダー MR-2 と AudioGate**

株式会社コルグ

永木 道子

1. はじめに

コルグは昨年創業 50 周年を迎えた楽器メーカーです。楽器メーカーがなぜ 1 ビット・オーディオに対応した機器の開発をしたのかというと、それまで進めてきた「楽器の音を録るレコーダー開発」の延長線上で、とにかく良い音で録音できる装置を一般のユーザーが手に出来るようにしたい、という思いからでした。

その 1 ビット・オーディオに対応したレコーダー開発への取り組みと HIGH RESOLUTION MOBILE RECORDER MR-2 の仕様、そして 1 ビット・オーディオの編集には欠かせない AudioGate について解説させていただきます。

2. 世界一良い音で録音できるハンディレコーダー ～ MR-1

コルグ初のポータブルデジタルレコーダーは 2006 年 12 月に発売された MR-1 でした。

当時はまだ MP3 などの圧縮フォーマットか CD 並みの音質を謳うものが主流で、96kHz などハイレゾ対応の機種も少ない時代でしたが、コルグは MTR では既に 192kHz/24bit というハイレゾも採用しており、さらに高音質の「誰も聞いたことが無いような、世界一良い音で録音できるハンディレコーダーを作りたい」と考え、録音フォーマットとして 192kHz/24bit までの PCM とともに 1 ビット・オーディオを採用することを決めました。



写真 1 MR-1 と MR-1000

そうして開発されたのが、世界初の 1 ビット 2.8224MHz 対応 1-BIT MOBILE RECORDER MR-1 と、5.6448MHz に対応した 1-BIT PROFESSIONAL MOBILE RECORDER MR-1000 (2007 年 1 月発売) です。これらは一般コンシューマー向けに発売された商品でしたが、SACD の 2 倍 5.6448MHz というサンプリング周波数で録音できる機器は他になく、スタジオでマスター・レコーダーとして使用したいという要望の高まりから、1U ラックマウント・タイプの 1-BIT PROFESSIONAL RECORDER MR-2000S も開発されました。

写真 2 2011 年発売の MR-2000S ブラックバージョン
(初代機の発売開始は 2008 年 10 月発売)

3. もっと手軽に高音質録音を楽しんでもらいたい ～ MR-2

MR-1 はそれまで業務用とされていた SACD 相当の音質を一般のユーザーが手に取れる形にしたことで評価されましたが、手軽さという面から考えると当時の技術的制約からいくつかの仕様に不満が残りました。

ひとつは内蔵マイクを持たないことでした。その理由は、192kHz/24bit や 1bit 2.8224MHz というハイレゾリューションのデータを扱うには当時の SD カードの容量では不足で、代わりにハードディスクを搭載せざるを得ず、そのアクセスノイズを拾ってしまうためマイクを内蔵できなかったからでした。

また、電源が充電式の本体に内蔵バッテリーであるため、電源が切れてしまうと充電を終えるまで使えないことも不便でした。そのため、ユーザー同士で録音旅行に出かけると旅館でコンセントの取り合いになってしまう、というお話も伺いました。

これらを解決したのが MR-1 の発売から 3 年半後の 2010 年 6 月に誕生した MR-2 です。

PCM は 24bit 192kHz まで、1bit は 2.8224MHz までという仕様は MR-1 と同じですが、

内蔵マイクとして X-Y 型指向性ステレオマイクを搭載しました。本体正面、上面、裏面へと 30 度単位で 8 段階、210 度回転する高性能ステレオ・エレクトレット・コンデンサー・マイクは、本体横にあるダイヤルを回すことで向きを変え、録音したい対象物へ自在に向けてセットすることが可能です。これにより操作面を自分の方に向けたまま正面の音を録音したり、テーブルに置いたときでも上方に



写真 3 MR-2 Features

向けたりすることができます。そのためマイクスタンドに取り付けられるネジ穴も背面と底面の両方に設けました。もちろん外部マイクも使用可能でステレオ・ミニ・タイプの入力端子を装備しています。

記録メディアは一般的な SD/SDHC になりました。32GByte の SDHC 1 枚には、1bit 2.8224MHz のステレオ・フォーマットで約 11.7 時間分のデータを収録できます。

電源にはコンビニでもすぐに購入可能な単 3 アルカリ乾電池、またはニッケル水素電池 2 本を採用し利便性を高めました。

LED による PEAK インジケータはクリップ時の赤点灯だけでなく、-12dB で、緑点灯するようにしました。LCD ディスプレイ内のレベルメーターを注視していなくとも、インジケータで適正入力レベルの確認ができます。

4. 1ビットで録音する意味

1ビット・オーディオは従来のPCM（Pulse Code Modulation）とは異なり、音声信号の大きさを1ビットのデジタル・パルスの密度（濃淡）で表現する方式です。下の図1のように、回路構成がとてもシンプルに実現できるという特長があります。

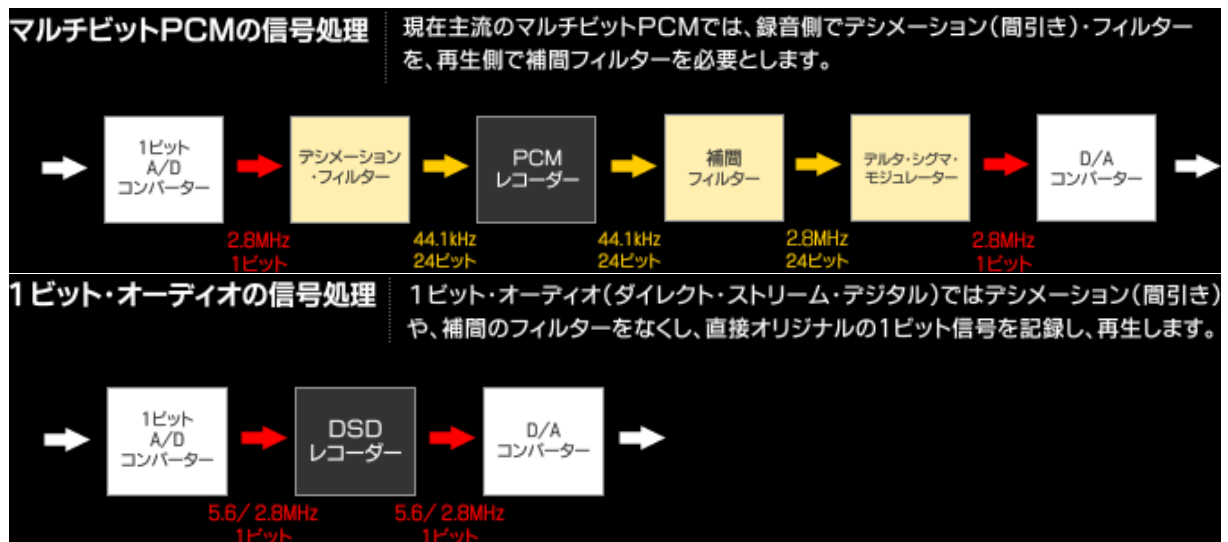


図1 PCMと1ビット・オーディオの信号処理

DSD（Direct Stream Digital）という言葉や、SACDに採用されているDSDのフォーマットが1ビットオーディオである、ということは今でこそ多くの方々に認知されていますが、MR-1発売時はもとより、MR-2の発売当時でも「DSDって何？ 1bitがどうして24bitより音が良いの？」というご質問をビジネス・ショーなどでよくいただいたものでした。なかなか認知度が広まらない中、それでも私達は1ビットオーディオの可能性を信じて開発を続けてきました。

1ビットでの録音をしていただければ分かりますが、その一番のメリットはその再現性の高さから「あるがまま」の記録、再生ができる点です。（図2参照）

CDフォーマットである44.1kHz/16bitと5.6448MHz/1bitで同じライブを録音したことがあります。再生をしてみて驚いたことがあります。

CDフォーマットで録音したものはある意味聞きやすくまとまったような音でした。ところが5.6448MHzで録音されたものではまるでもう一度生演奏を聞いているように細部まで忠実に再現

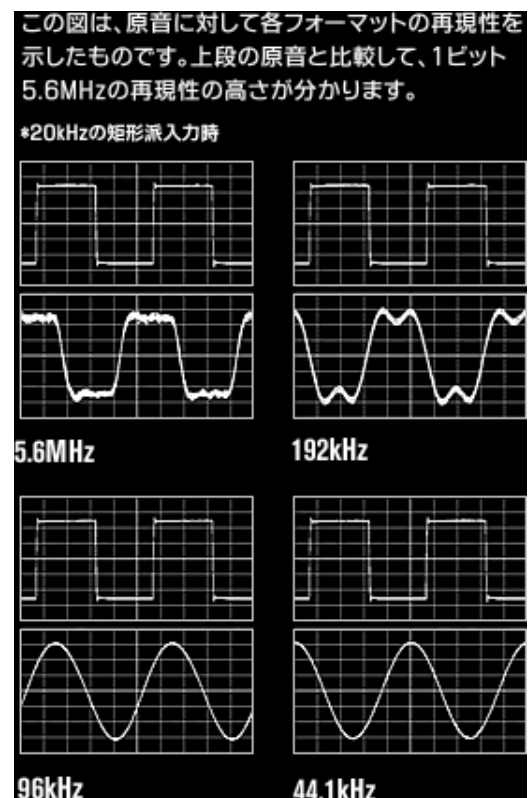


図2 各フォーマットの再現性比較

され、会場の外の騒音まで聞き取ることができました。「ハイレゾ」というと高音域が出ているかどうかについて話題になってしまうことがありますが、その再現性の高さにも、もっと注目すべきではないでしょうか。

また MR-2 で生録をする際、1 ビット・オーディオで録音するとレベルを低めに設定しても小さい音までしっかり録音することができるので、クリップをあまり気にせず気軽に楽しめます。実は MR-2 には Limiter や Auto Level コントロールなどの便利な機能がありますが、1 ビット録音の場合にはこれらを使わず、緑の PEAK インジケーターが点灯する -12dB を目安に録音した方がダイナミックレンジの広い自然な音になります。

経験上、たまにクリップする（インジケーターが赤点灯）程度なら PCM 録音とは異なり不快なノイズにならない特徴がありますので低めのレベルに設定することで Limiter は不要です。もし小さすぎると感じた場合は後述のアプリケーション AudioGate でゲインを上げることも可能です。1 ビット・オーディオの特長として PCM データのゲインを上げたときと比べてノイズの持ち上がり方は抑えられます。

5. オーディオ・フォーマット変換ソフトウェア ～ AudioGate



写真 4 AudioGate 2.3

の方にお使いいただけるよう Windows と Mac の両方に対応しました。私達は、この最も解像度の高い 1 ビットでマスターを録音し、出力先のメディアに合わせて AudioGate で変換する方式を「MR Style」として提唱して参りました。（図 3）

1 ビットで録音して CD フォーマットや MP3 に変換したときには元の音のニュアンスが引き継がれ、最初からそれらの一般フォーマットで録音したときに比べてより自然な音に仕上がる、と多くのユーザーの方々からも伺っております。このことは、カメラで解像度の高い画質で撮影しておき、出力先に合わせて圧縮することが一般的に行われることとよく似ています。

MR-1 開発当時はもちろん DSD 対応 USB DAC など存在せず、1bit であるがまま録音したのは良いものの、録音機で再生する他に使い道がない、という状況でした。それでは良い音で録音してもユーザーにとってメリットが少なすぎるということで、MR レコーダーで録音された 1 ビット・オーディオのデータを他の環境でも再生できるよう、CD フォーマットや MP3 など様々なフォーマットに変換したり、簡単なデータの編集をしたりするためのアプリケーションとして AudioGate を開発しました。これを MR レコーダーに付属し多く



図 3 MR Style

6. AudioGate の変換処理の特徴 ～ 1 ビット・オーディオ・データの演算とダイレクト出力

AudioGate のために高度な信号処理技術が研究され、変換処理にはその成果が余すところなくつぎ込まれています。

その変換処理の特長の第一は、1 ビット・オーディオ・データの演算においてマルチビットへの変換は経由するがサンプリング周波数は保持する、ということです (図 4)。



図 4 AudioGate の 1 ビット・オーディオ・データ演算

1 ビット・データは 1 と 0 の 2 値であるためそのままでは編集のための演算ができません。そのため 192kHz や 352.8kHz の DXD など、ハイサンプリング周波数の PCM フォーマットに変換して編集することが一般的に行われています。

しかし AudioGate では、1 ビット・オーディオの元のニュアンスを極力壊さないよう、演算時に 2.8224MHz、5.6448MHz という元の音源の高いサンプリング周波数を保持したままマルチビットに変換して演算する方法を採用しました。

演算にはかなりの CPU パワーが必要ですが、当時でもパソコンの CPU の性能がかなり上がって来たために実現することができました。この演算は GAIN、BALANCE、FADE IN/OUT、DC CUT、Master Volume といった編集項目に適用されています。

AudioGate の変換処理の 2 番目の大きな特長はダイレクト出力処理です。1 ビット・オーディオ・データの再生では、再生位置の移動やソングの切り替え時に大きなノイズを発生することがあるので、Fade In/Out を設定することが必須となります。元の音源に対して Fade In/Out を設定したとき、必要最小限な区間のみについて再計算 ($\Delta\Sigma$ 変調) が実行され、他の部分はオリジナル・データが保持されるようになっています。(図 5)



図 5 ダイレクト出力

このように、AudioGate における 1 ビット・オーディオ・データの編集は、元のデータの変化をできる限り少なくするという思想で設計されているのが特長です。

7. フォーマット変換ソフトウェアからミュージック・プレーヤーへ ～ AudioGate 3

2010年にOTOTOYよりDSDデータの商業配信が始まると、MRレコーダーなどDSDを再生できる環境がなくともとりあえずDSDデータをパソコンで聴いてみる事ができるAudioGateに注目が集まりました。そこで私達は2010年11月、AudioGateを自由にダウンロードし、Twitterアカウントによるアクティベーションを行えばどなたでも自由にお使いいただけるようフリー化を実施しました。これにより、PCMに変換はされますが、ダウンロードしたDSDデータを環境によっては192kHzといったハイレゾで、パソコン上で再生して楽しめるようになりました。

その後e-onkyo musicからもDSDデータの配信が開始され、徐々に購入できるDSDデータは増えて、オーディオ雑誌の付録ディスクにも収録されることが多くなってきました。そうして2012年からはDSD対応USB DACのブームが到来。数多くのオーディオ雑誌が毎号のようにDSD特集を組むようになり、コルグからも初のUSB DACであるDS-DAC-10が発売されました。これに合わせてAudioGateはDS-DAC-10を使えばDSDネイティブ再生のできるソフトウェアに進化しました。DS-DACシリーズもDS-DAC-100、DS-DAC-100mが発売され使用場面に合わせて選択できる3機種になりました。こうしてようやく、「あるがままに」録音し、「あるがままに」再生する環境が整いました。



写真5 DS-DAC シリーズ



写真6 AudioGate 3

こうなると元々コンバーターであったAudioGateは、ダウンロードしたデータをUSB DACで聴くプレイヤーとしてはGUIが使いづらい、プレイ・リストに対応できないなどの不満が高まってきました。

そこでAudioGateはさらなる進化を遂げます。

バージョン3へのアップデートにより、フォーマット変換ソフトウェアとしての強力な編集機能はそのままに波形表示を追加しました。さらにプレイ・リスト機能の強化、アート

力な編集機能はそのままに波形表示を追加しました。さらにプレイ・リスト機能の強化、アート

ワーク表示、タイトル、アーティスト名などのテキスト情報の表示やソートに対応、またデジタル演算によるマスター・ボリュームの追加など DS-DAC シリーズとの連携をより高め、コルグのオーディオ・ソリューション『AudioGate-The Complete Path to Audio Purity』の核となるミュージック・プレーヤーとして生まれ変わったのです。

8. おわりに

ユーザーの方から、ライブの録音を頼まれて1ビットで録音し AudioGate で CD にして差し上げているという話を伺うことがあります。また、近年はアナログ・レコードの需要が復活してきているようで、MR-2 を生録だけでなく、レコードや昔に録音した磁気テープなどのアナログ音源のアーカイブに利用しているという声も多く耳にするようになりました。皆さまにも MR-2 で気軽にいろいろな音源を1ビットで録音し、AudioGate3 で管理、再生して DS-DAC シリーズで聴くという体験をしていただければ、そのすばらしさをご理解いただけると存じます。KORG MR 倶楽部 Facebook ページでは MR シリーズ、AudioGate、DS-DAC に関する情報発信の他、MR シリーズを活用されたお客様の投稿も掲載しておりますので是非ご覧ください。

- 株式会社コルグ ホームページ <http://www.korg.com/>
- MR-2 製品情報 http://www.korg.com/jp/products/drs/mr_2/
- MR-2000S 製品情報 http://www.korg.com/jp/products/drs/mr_2000s/
- AudioGate 3、DS-DAC 製品情報 <http://www.korg.com/jp/products/audio/>

○スペシャルページ

MR 倶楽部 http://www.korg.co.jp/Product/DRS/MR_Club/

MR 倶楽部 Facebook https://www.facebook.com/pages/KORG_MR_Club/156765024503927

○Twitter アカウント

KORG Inc. https://twitter.com/korg_inc

KORG AudioGate https://twitter.com/KorgAudioGate_J

著者プロフィール

永木 道子（ながき みちこ）

筑波大学 第三学群 情報学類卒。

1984 年株式会社コルグに入社、サンプリング・シンセサイザー DSS-1 の開発を担当。その後は業務用ハードウェア DAW Sound Link、D16 などデジタル MTR の開発を担当、一貫して音を記録する製品に携わり、現在は DS-DAC シリーズの開発を担当。

1 ビットオーディオ研究会 幹事。

特集:ポータブルデジタルレコーダー

“録る”も“聴く”もハイレゾで

ソニーICレコーダー/PCMレコーダー

ソニー株式会社 ビデオ&サウンド事業本部

サウンド1部 商品設計4課 橋本 高明

V&S 商品企画部 Sound 商品企画1課 熊野 真紀

1. はじめに

ハイレゾリレーション・オーディオ(以下、ハイレゾ)音源が最近話題になってきています。一般的に、ハイレゾ音源はアーティストがスタジオで録音した音源の場合が多いですが、ハイレゾ音源の収録に対応したポータブルレコーダーを使うことで、その場で聴いた音、空気感をそのまま全てを録音することができ、つまりオリジナルのハイレゾ音源を作り出すことができます。趣味でバンド演奏をされている方が自身のライブをハイレゾ音源にしたり、F1観戦での迫力の音を忠実に記録したりするなど、残しておきたい音は千差万別にあります。

弊社では手軽にハイレゾ録音を楽しんで頂きたい方にお勧めしたい商品と、とことん拘って本格的にハイレゾ録音をしたい方に向けた商品を用意しておりますので、本紙面で紹介いたします。

2. ハイレゾ録音対応 ICレコーダー ICD-SX1000

90年代に「ICレコーダー」が登場した時は数分のボイスメモ用途の商品であり、録音もモノラルのみで音質も決して十分ではありませんでした。そのため、今でもICレコーダーは音声録音用というイメージがある方も多いように感じています。しかしながら、メモリーの大容量化や様々なデジタル信号技術の進化により、ICレコーダーは小型ながらも高音質録音が可能となり、現在の弊社のICレコーダーは、ボイスメモ用のお手頃価格の機種から、ハイレゾ録音にも対応する機種まで、幅広い用途をサポートできるラインアップ構成になっています。



ICレコーダー ICD-SX1000

(2013年2月発売)

2013年2月に発売したICD-SX1000は、ICレコーダーならではの小型・簡単操作の利便性とハイレゾ

録音・再生を両立させた機種としてご好評いただいています。本機は、IC レコーダーならではの簡単操作として、録音環境に応じて最適なマイク感度に自動的に設定する「おまかせボイス」機能を搭載しています。従来機種(ICD-SX813)と同様に、シーンを選択して頂ければそれに適した設定に切り替わる「シーンセレクト」機能も搭載していますが、「おまかせボイス」はさらに一步踏み込んで、録音対象に応じて録音感度を自動的に変更し、常に最適な録音レベルでの録音ができるようにしています。

ただし、音楽を録音する場合などは動的に感度が切り替わっては困るという方もいらっしゃると思います。そこで、自分で音源の音をモニタリングしながら録音感度を設定したい方に向けては、録音感度を 30 段階の中から設定して頂けるマニュアル録音モードを用意しています。また、通常の IC レコーダーは AD コンバーターが 1 つですが、この機種では AD コンバーターを 2 つ搭載することで、幅広いダイナミックレンジと高い S/N 比も実現できました。録音モードとしては、CD の音質以上の 96KHz/24bit までをサポートしているため、自身のバンド演奏を低音から高音まで高音質に録音し、ハイレゾで残したいという方にも満足して頂けます。

ICD-SX1000 のもう 1 つの特長として、再生もハイレゾ対応があげられます。ハイレゾで録音したものを高音質に再生するために、弊社独自の高音質再生技術であるフルデジタルアンプ S-Master を搭載し、さらに情報量が CD の 6 倍以上である 192KHz/24bit までのハイレゾ再生にも対応しました。つまり、ICD-SX1000 は、自分で録音したハイレゾ音源を高音質で再生するのはもちろんのこと、ユーザが購入された 192kHz/24bit のハイレゾ音源も高音質で再生できる機器になっています。

3. DSD 対応の本格的ハイレゾ録音機 PCM-D100

前述の「ICD-SX1000」はポケットに収まる小型サイズに 96KHz/24bit のハイレゾ録音を実現したモデルですが、より本格的な録音をしたい方に向けて、DSD 録音も可能なモデル「PCM-D100」を 2013 年 10 月に発売しました。PCM-D100 は、PCM レコーダーの先駆けであった「PCM-D1」およびプロ・アマミュージシャンの方々にも大変ご好評頂いた「PCM-D50」の後継機種として、コンセプトは同じながらもさらに高音質に進化したモデルです。



PCM レコーダー PCM-D100
(2013 年 10 月発売)

「PCM-D100」は PCM-D50 とほぼ同じサイズ感と同一テイストのデザインを採用しました。ポータブルなレコーダーとしては片手で収まるサイズ感が重要ですので、性能を落とさず部品の小型化などを極限までお

こなっていくことで、PCM-D50 と同等サイズを実現できました。また多くのユーザの方々が PCM-D50 のデザインに対して大変愛着を持ってくださっていたため、中身の設計は全く新規でしたが、あえて同じデザインテイストのモデルとして登場させました。

録音機の性能の良さを言葉で表すのは難しいのですが、一言でいうと「器の大きい」と表現される方が多いです。実際のところ、DSD で録音するよりも編集が楽な PCM で録音される方のほうが多いかもしれません。しかしながら、PCM で録音した場合でも、「器の大きさ」を感じて頂けると思っています。例えるならば、排気量の大きな車と一般的な車の違いは、高速道路ではもちろんですが一般道路でも感じるのと似た感覚だと思っています。この圧倒的な性能の違いがどこからくるのか、詳細は次に説明いたします。

4. PCM-D100 の技術的解説

PCM-D100 のコンセプトは、上記の通りオールインワンでの性能の向上が目標でした。

また DSD 録音も可能としたので、PCM と DSD での録音音質の違いを明確に出せる設計を目標としました。

4.1 内蔵マイクの高性能化

録音機として音の入口のマイクが良くなければ、いくらその後ろの回路等が高性能でも入力以上の性能は出ません。ですからマイクユニットの開発は重要です。

従来機の PCM-D50 では 10mm 径ユニットでしたが、PCM-D100 では大口径化して 15mm 径の新しいマイクユニットを新規開発して搭載しました。

開発目標は高感度、低雑音、広帯域化の 3 項目でした。

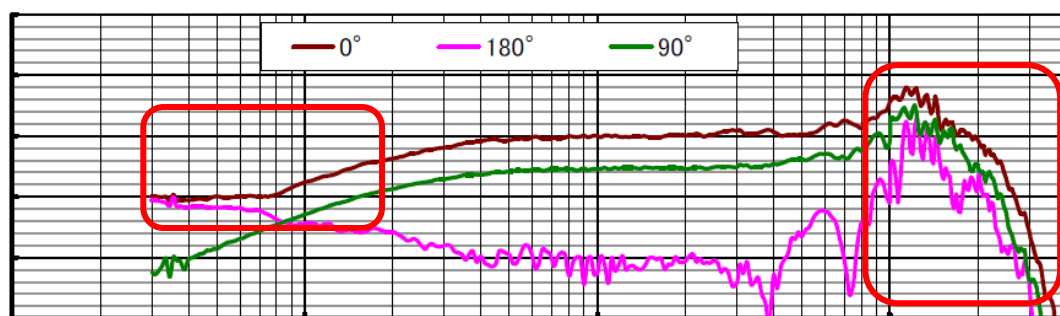
機種	口径 mm	感度(Typ) dB/Pa	固有雑音 dBSPL(A)	最大入力音圧 dBSPL
PCM-D100	15	-31	19 以下	約 128
PCM-D50	10	-35	20(typ)	約 120
PCM-D1	15	-33	20 以下	約 130

Fig.1: 内蔵マイク比較表

Fig.1 での内蔵マイク比較表で判るように、それぞれのスペックは PCM-D1 同等以上の高感度、低雑音化を実現しました。

周波数特性は Fig.2 の様に低域レスポンス改善、超高域 40kHz 付近までの帯域拡張により、低域から高域までのワイドでフラットな周波数特性を実現しました。

PCM-D50



PCM-D100

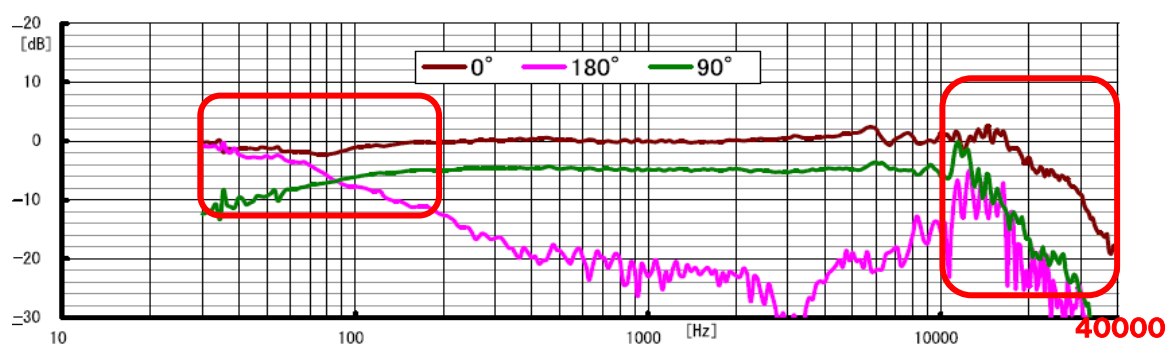
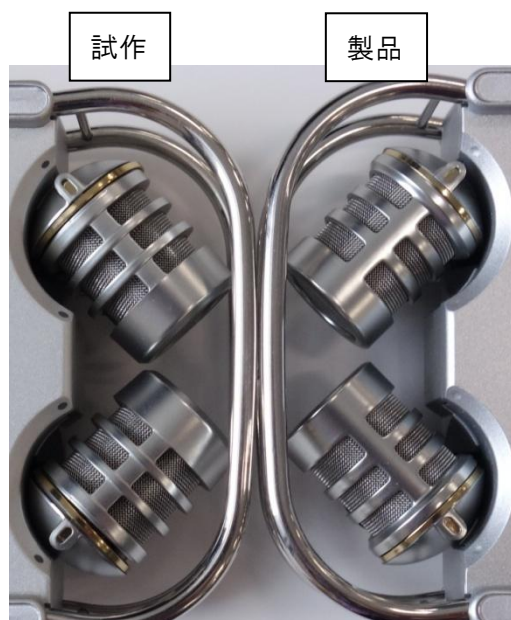


Fig.2 マイクカプセル周波数特性

また通常マイクカプセルにデザインされた外装を被せると、音の伝達特性が変わり周波数特性にピークやディップが出てしまいます、そのためPCM-D100では、マイク外装のデザインを量産直前までカット アンド トライしてフラットな特性に追い込むことにより、この周波数特性を実現しています。



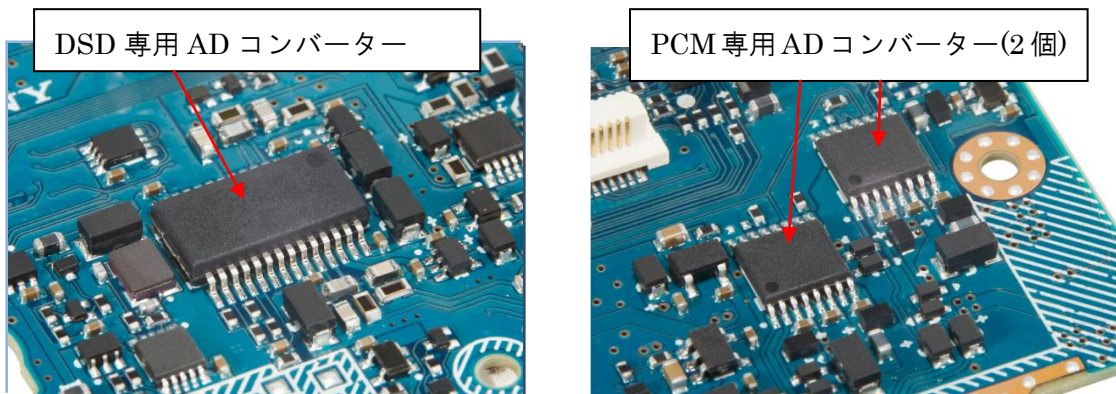
画像で左側が D100 試作初期のマイク外装で右側が製品版の外装です。

開発初期の外装は製品版より一回り太くて大きく、周波数特性に乱れが出てしまうため、試作を 15 回ほど繰り返し、寸法の見直しをして最終的に乱れのない周波数特性に仕上げました。

4.2 DSD&PCM 専用に AD コンバーター採用

DSD、PCM モード専用に独立した AD コンバーターを搭載しました。

それぞれのモードに最適な性能を発揮できるようにモードに合わせた特徴を生かせる設計になっています。PCM 用は Digital limiter 機能の実現により 2 個使用しており、歪まない Limiter を実現しています。

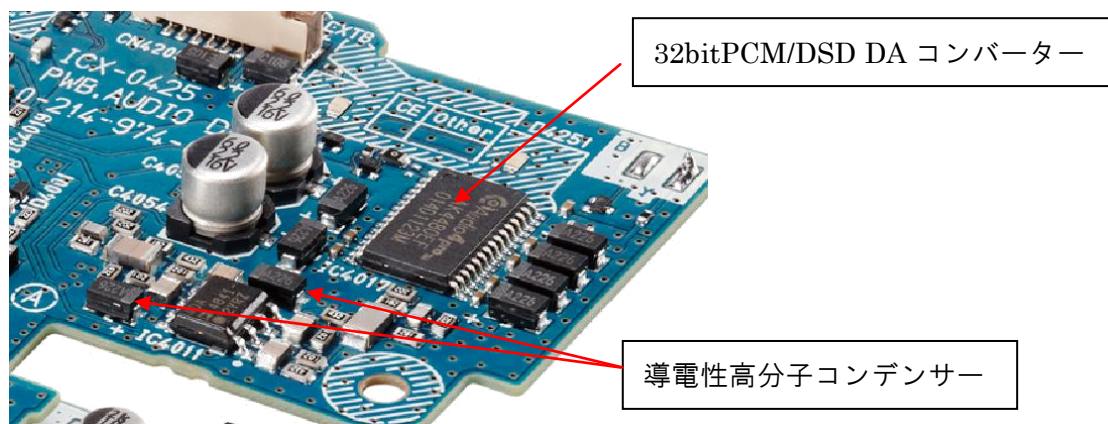


4.3 録音再生クロックのジッター抑制

DSD(2.8224MHz)、PCM192kHz/24bit とクロックは高い周波数となりクロックの精度が必要となります。そこでマスタークロックの 22.5792MHz(44.1kHz 系)24.576MHz(48kHz 系)それぞれに水晶振動子を持ち、FPGA(field-programmable gate array)によりマスタークロック精度で AD/DA コンバーターにクロックを供給することでクロックジッターによる音質劣化を抑制する回路構成を実現しています。

4.4 再生系回路の高音質化

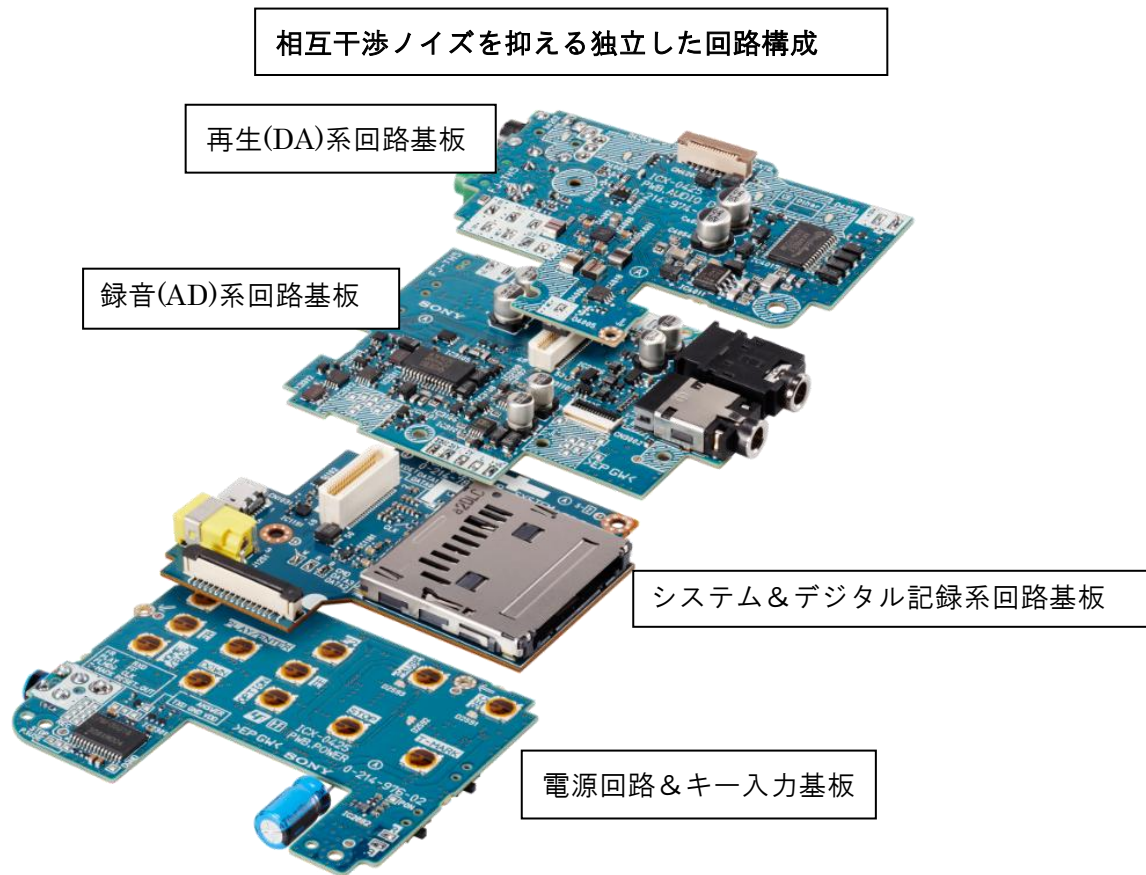
32bit PCM/DSD DA コンバーターを新規採用して 24bit の PCM Data に対して余裕をもって正確な再生を実現しています。また DA コンバーター後の LPF(アンチエイリアスフィルター)用オペアンプの電源平滑コンデンサーに超低 ESR(等価直列抵抗)の導電性高分子コンデンサーを搭載して超高域ノイズによる電源変動を抑制することで、オペアンプを正確に動作させて歪の発生を抑えています。



4.5 相互干渉によるノイズを抑える基板構成

レコーダーでは録音回路と再生回路、およびデジタル記録回路が一つの筐体内に構成されています。録音回路系ではマイク入力といった非常に小さなアナログ信号を増幅し AD 変換しなければなりません。一方、再生回路系は DA 変換してヘッドホン用に大きな電流が流れるヘッドホンアンプを駆動しています。デジタル記録系では AD 変換されたデータをメモリーに記録する際にパルス的に電流が流れます。

PCM-D100 では発生する電流による回路間の相互干渉ノイズを防ぐため、それぞれの回路ブロックで基板を分けて GND を一点で接続するようにして、回路間電流によるノイズを防ぐ基板構成にしています。



以上、PCM-D100 の技術解説を行いました。他にもヘッドホンアンプ等特徴があります。詳細はソニー(株)の PCM-D100 紹介の下記 WEB ページに掲載されていますので、参考にしてください。
<http://www.sony.jp/ic-recorder/products/PCM-D100/>

たくさんの技術が詰まった PCM-D100 は、DSD 録音と PCM 録音の違いも聴いていただけると良く判ります。

興味をお持ちになりましたらぜひ実機に触れて、実際に録音再生してみてください。リアルに録音できることにきっと驚かれると思います。

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。

熊野 真紀(くまの まき)



慶應義塾大学 管理工学科卒。 電機メーカーでのソフトウェア生産技術研究を経て、2001年 ソニー(株)に入社。

ソフトウェア生産技術、オーディオ商品の商品企画業務に従事したのち、2009年から現在まで、リニアPCMレコーダー、ICレコーダー、ラジオリコーダーの商品企画を担当。

特集:ポータブルデジタルレコーダー

タスカムのハンディレコーダーへの取り組み

ティアック(株)音響機器事業部 MIBU 開発部

福島 弘基

1. ティアックのこれまでの取り組み

ティアック株式会社、TASCAM ブランドでは 2008 年に DR-1 を製品化したのを皮切りに、コンパクトで手軽に操作できる DR-05、X-Y/A-B マイクの切り替え使用が可能な DR-07MK2、XLR 端子の外部マイク利用と 4ch 録音が可能な DR-40、より高性能・高音質なハイエンドモデル DR-100MK2などを製品化してきました。一方で楽器向けトレーニングツールとしての機能を搭載した GT-R1 など、市場の要求にお答えできるような様々な形でリニア PCM レコーダーの製品化を進めてきました。



録音機器ブランドとして妥協できない機能である高音質録音について、これを実現するためには最新の録音にフォーマット対応することだけでなく、音声を入力するマイクユニット及びオーディオ回路を重要視しています。マイク構造については、初代 DR-1 ではマイクへの不要な反射音を防ぐための ARD (Acoustic Resonant Dimple) 構造を開発、その他のモデルでもマイクのマウントについては音質の確認を繰り返し、試聴評価において高い評価を得られる構造を追求しています。音質評価においては計器を用いる他、社内では選抜されたメンバーによる聴感評価を行って

おり、これがTASCAMの音を作り上げていると言っても過言ではありません。一方、現在市場で脚光を浴びているハイレゾフォーマットについても、現在のハイレゾブームが訪れる数年前、DR-2d というモデルで既に対応を果たしていました。

2. 新製品開発の背景

まだ Wi-Fi が一部のデバイスでしか使われていなかった頃、一度 Wi-Fi 搭載のリニア PCM レコーダーを企画した時期がありました。今回製品されたものとは異なった仕様でしたが、Wi-Fi そのものがまだ普及しきっておらず、時期尚早として当時は開発開始を見送りました。

数年後、リニア PCM レコーダー市場ではない一般コンシューマエレクトロニクスの市場においては、Wi-Fi によるデータの送受信が台頭してきていました。都市圏ではほぼすべての駅で Wi-Fi 接続が可能になるなど、驚くほどの速度で Wi-Fi が普及するのを目の当たりにし、今後電子機器においては Wi-Fi が標準的な機能になるであろうことを予測しました。同時に、Wi-Fi によりこれまで解決できなかった様々な問題が解決できることを確認し、新製品の開発を開始しました。



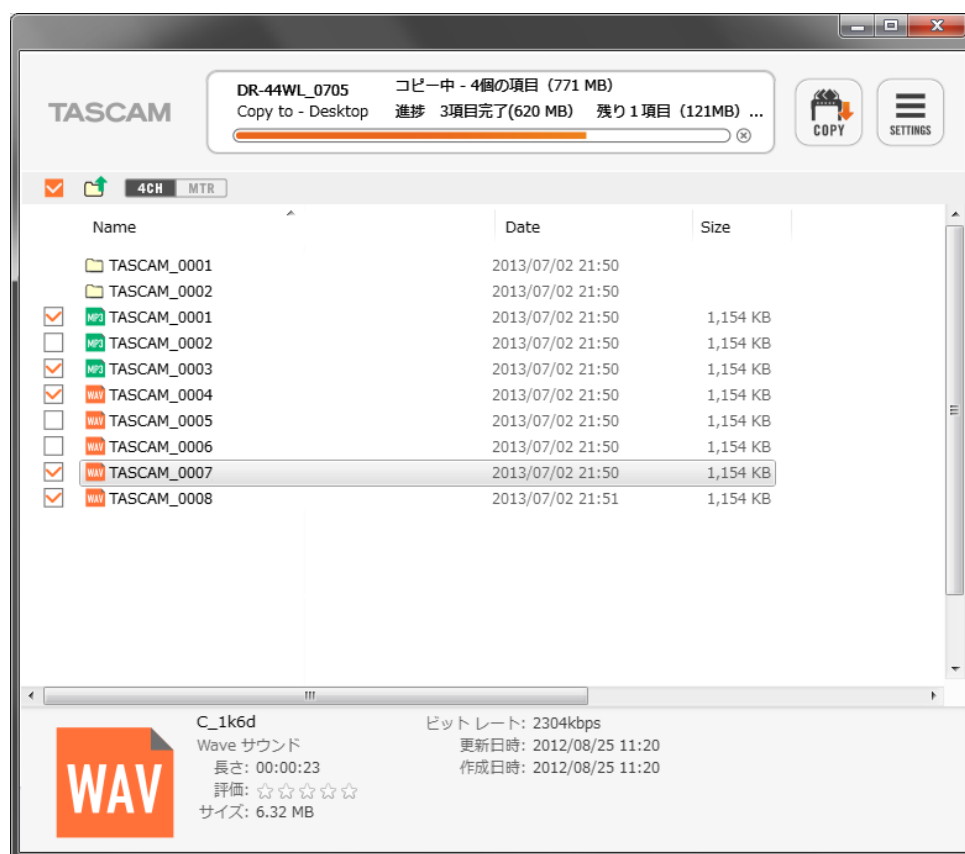
2008 年の DR-1 から蓄積されたユーザーのニーズやフィードバックを元に使われ方や次世代のニーズを精査し、新製品 DR-22WL 及び DR-44WL では、本体の設置場所の自由度向上、ハンドリングノイズの排除、ケーブルレスでの録音素材の PC への転送を実現するため Wi-Fi によるワイヤレス送受信機能を搭載し、スマートフォンやタブレット PC 等からコントロールできる設計としました。

Wi-Fi についてはスマートフォン、タブレット用アプリケーション「DR Control」を用意し、録音再生のトランスポートコントロールだけでなく、入力レベルや入力セッティング、音声のモニタリングなどを可能としたことで、完全なタッチレスコントロールを実現。これによりハンドリングノイズとは無縁となり、設置場所に関しても収録する上で一番有利な場所を選ぶことが可能となります。例えば、レコーダーをマイクスタンドに付けた場合、設置する高さによってはレコーダー本体の操作ができなくなることが考えられます。その場合でも DR Control を利用すれば設置する高さに関わらず手元で操作でき、音量の設定などが行えます。ドラムの収録であればレコーダーをドラムセットの前に設置し、ドラム演奏者は DR Control を使い手元で操作、録音開始をすることができます。



更にパソコンから収録された音声ファイルを選択及び転送できるアプリケーション「DR File Transfer」を用意しましたので、PC との接続においては USB ケーブルの接続や SD カードの抜き差しをすることなくファイルの転送が可能です。

アプリケーション「DR File Transfer」画面表示



録音レベルの設定画面

また、DR-2d ではじめて搭載され好評を得た、録音レベルの設定ミスによる録音失敗を防ぐデュアルレコーディング機能をDR-44WL では継承、更にマルチトラックレコーダ機能を持たせることでより楽器演奏者にも音楽制作のツールとしてお使いいただけるよう配慮しました。

REC SETTING	
FORMAT	: WAV 16bit
SAMPLE	: 44.1k
PRE REC	: OFF
SELF TIMER	: OFF
DUAL REC	
MODE	: OFF
FORMAT	: LEVEL
MS MIC	: FORMAT
MS DECODE	: OFF
SOURCE	: 1+2 CH

3. 音への拘り

デジタル一眼レフ用ステレオマイク TASCAM TM-2X ではノイズ低減のためにフローティングショックマウント構造が採用されており、新機種 DR-44WL においてもこの技術を活用しています。この構造は録音業務で使用されるコンデンサーマイクのサスペンションを参考に、小型のマイクユニットに合うよう新規設計された



LR マイク振動板の中心軸を
一致させた X-Y 方式配置

ものです。2 種類のゴムダンパーを用いて環境振動やタッチノイズを軽減しながらも、マイクケースの自重を支え、理論的に最適な指向を維持し続ける形状と硬度を追求しました。マイクユニットとショックマウントは強固なガードバーによって保護されていますが、このバーもマイクの正面を避けつつ、全方向の外的衝撃から護るよう設計されています。

昨今のリニア PCM レコーダーでは、大音量への耐性が要求されることが多く、当社では人間の耳が音楽を聴くことができる最大音圧は 120dB SPL と考えており、120dB SPL 以上をひとつの基準としています。DR-44WL では聴感と仕様の両面からマイクを選定し、広帯域 Hi-Fi 録音用内蔵マイクを採用することで最大入力音圧 132dB SPL を実現しています。加えてマイクユニットを LR マイクの振動膜の中心軸を一致させる X-Y 方式で配置しています。この X-Y 方式では中心部の音源が小さく聞こえる中抜け現象が起こりにくく、音像的に違和感のないクリアなサウンドを得ることができます。写真でもご覧いただけるように、本体の大きさを抑えつつ X-Y 配置を行うためには、マイクユニット間のクリアランスを最小限にする必要があります。量産品でこのクリアランスを安定して保持するため、筐体設計には多大な労力を費やしました。

マイクユニット間クリアランス
は最小限に設計



内部基板構成はデジタル系とアナログ系を独立させ、デジタル系からのノイズ混入を防いでいます。ゲイン調整には外部 PGA を用いることでゲイン幅を通常より 6dB 改善すると共に、高ゲイン時の S/N 比を改善しています。また、録音時の操作音を最小限に抑えるために、入力レベルエンコーダボリュームはクリックの無いものを選定、タクト SW 特有の音が発生しない操作系を採用しました。

TASCAM DR シリーズでは、初号機 DR-1 から様々な高音質化設計を開発し、採用してきました。もちろん携帯型録音機であるためサイズには制約があり、限られた体積の中にそれらの要素を効率的に配置する必要があります。開発において非常に時間を費やした点であると言えます。先述のアナログ、デジタル基盤の分離に加え電源系の分離、さらには基板の多層化によってグランドを強化しており、これら様々な要素が DR シリーズの高音質に繋がっているということが出来るでしょう。電氣的な配慮はもちろん、高音質化設計構築においては当社内での聴感評価が様々な判断に影響しており、TASCAM DR シリーズの音はスタッフの耳によって完成されていると言うことができるでしょう。

今後も構築したノウハウや設計を踏襲しながらもお客様のニーズを感じ取り、先進的な製品をリリースしていきたいと考えておりますので、今後とも当社製品にご期待ください。

筆者プロフィール

福島 弘基(ふくしま ひろき)

所属:ティアック株式会社

音響機器事業部 MIBU 開発部

特集:ポータブルデジタルレコーダー

「手軽に高音質録音」を可能に。

音楽用途に最適なヤマハ リニア PCM レコーダー PR7

ヤマハ株式会社 音響営業統括部 PA 営業部 PA 営業課

山下 真梨子

ヤマハ リニア PCM レコーダー POCKETRAK シリーズは、初代 POCKETRAK CX, POCKETRAK 2G、また次世代目モデル POCKETRAK W24, POCKETRAK C24 と二世代に渡り音楽用途に最適な高音質録音を提供し、世界中の多くのお客様に選ばれてまいりました。



リニア PCM レコーダー
PR7

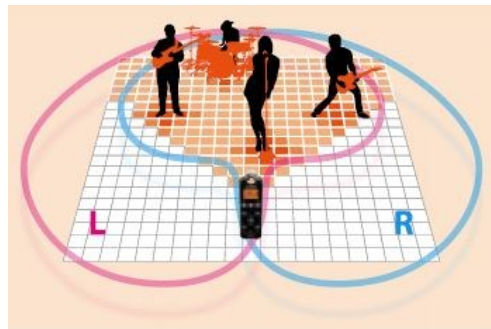
第三世代 POCKETRAK PR7 は、サウンドスケッチから一度きりの本番まで、あらゆる音楽用途に最適な音質、機能を備えた PCM レコーダーです。新規開発のクロス型 XY ステレオマイクと音楽用途に便利な機能を搭載、「手軽に高音質録音」を実現します。曲のアイディアスケッチから一度きりの大切な本番の録音まで、あらゆるシーンをサポートします。

今回は最大の特長であるクロス型 XY ステレオマイクを始めとする PR7 の主な特長をご紹介しますとともに、音質へのこだわりについてもご紹介させていただきます。

【主な特長】

1. 高品位なステレオサウンドを実現するクロス型 XY ステレオマイク

音楽用途を基本とする PR7 は、新開発の大口径クロス型 XY ステレオマイクを搭載しています。左右のマイクの集音部を同軸上に配置することで、マイク間の距離によって生じる位相差を解消しました。これにより自然な奥行きと定位感のあるステレオサウンドが得られます。また音抜けに優れた設計のマイク筐体は、周波数特性や指向特性などマイクの基本性能を最大限に引き出し、小音量から大音量まで確実にバランス良くとらえます。



2. CD の音質を超えるリニア PCM 24bit/96kHz 録音

PR7 は音量のダイナミックレンジが広い楽器の音をクリアに録るために、24bit/96kHz 録音に対応しています。ひとつひとつの楽器が分離して粒立ち良く收音されるとともに、演奏者の表現までも忠実に記録します。加えて CD 制作には PCM 16bit/44.1kHz、またインターネットへの配信には MP3 など、目的に合わせて最適な録音フォーマットをお選びいただけます。

3. 用途に合わせて選べる便利な 5 つの録音プリセット

最適な録音設定は、録音する音源や環境によって異なります。PR7 はあらかじめ用途別に最適な 5 つの録音プリセットを搭載しています。OFF は音楽全般、NEAR は個人練習や演奏の近接録音、BAND はバンドや合唱等の複数のプレイヤーによる演奏、FIELD は野外録音、SPEECH は会議や講演に最適化されており、複雑な操作無しに設定することができます。



4. 楽曲制作に便利なオーバーダビング(重ね録り)機能

かつてカセットデッキを 2 台並べて 1 台で再生、もう 1 台で録音し、一人多重録音をされた方がいらっしゃるのではないのでしょうか。録音中に予期せぬ雑音が混ざってしまうだけでなく、3 回目、4 回目と回を重ねるたびにノイズレベルがあがってしまうことが難点でした。PR7 のオーバーダビング機能を使えば、録音済みのファイルに簡単に重ねて録音することができます。パンチイン、パンチアウトが可能のため、待機中の雑音を心配することなく曲の途中で録音したい部分だけを重ねて録ることができます。パートを重ねて楽曲を制作したり、録音済みのバンド演奏にソロパートを重ねたり、と様々な活用できます。また、重ね録り前のファイルも保存されていますので、演奏に失敗した場合などには、1 つ前に戻ってやり直すこともできます。



5. 再生/録音中に使えるマーカー機能

録音中にも、ファイルの再生中や一時停止中にも、途中でマーカー（目印）をつけることができます。これにより、例えば長時間のリハーサルやライブ演奏を録音した後も曲の先頭にマーカーをつければ、簡単に曲の頭出しができます。またマーカー間のリピート再生が可能のため、特定フレーズの練習や語学学習に便利です。

6. オーディオ編集ソフトウェア WaveLab LE を同梱

録音した音源を簡単かつ本格的に編集可能な、Steinberg 社のオーディオ編集ソフトウェア WaveLab LE を同梱*しています。CD クオリティの 2 トラックオーディオ編集はもちろん、Steinberg 社の VST プラグインエフェクトを使用した本格的なマスタリングが行えます。またポッドキャスト機能により簡単に作品をインターネット配信することが可能です。（*ダウンロード用アクセスコードが同梱されています。）



7. その他の特長

PR7にはこの他にも便利な機能を取りそろえています。楽器の練習に欠かせないチューナー&メトロノーム機能はもちろん、音楽練習に便利な再生スピード調整機能を搭載しており、苦手なフレーズの再生速度を落として練習するのに便利です。また PCM 16bit/44.1kHz で約 29.5 時間の連続録音を実現するため、長時間におよぶりハーサルの録音やフィールドレコーディングにも安心です。記録媒体は microSD / microSDHC に対応するほか、外出先で急ぎよ録音する際に便利な 2GB 内蔵メモリを備えています。

【音質へのこだわり】

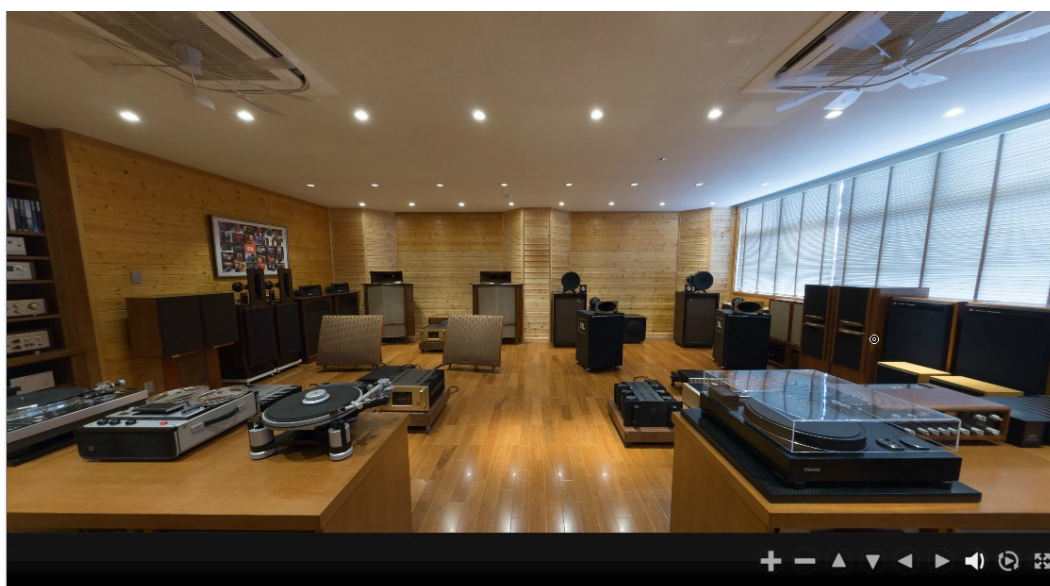
PR7 開発にあたり、弊社のレコーダー設計チームが最も時間を費やし追求したこだわりであり、同時に最も苦労した点がクロス型 XY ステレオマイクの設計でした。従来モデルから構造を大きく変更するにあたって、構造設計は勿論、マイクユニットの選定から見直しています。

マイクユニットの性能を引き出し、理想の指向性と音楽的に良い最適なバランスを得るために

は、筐体の構造が重要です。そのため企画時に様々な筐体デザインを検討しました。最新の 3D プリンター技術を取り入れ試作を行っては評価を繰り返す日々。社内スタジオでの録音と試聴評価に加え、近郊のライブ会場や練習スタジオへ出かけてピアノやサックス、バンドなどの様々な楽器演奏を録音し、評価と調整を繰り返しました。これは実際にお客様がご使用になる条件下での録音音質を重視したためです。理想の音質に近づけるように、製品発表の直前まで筐体表面のサウンドホールの配置や径にコンマ 1mm単位までこだわり調整を重ねた結果、音抜けの良い筐体デザインにたどり着きました。

PR7 のこだわりの録音音質と、音楽用途に便利な機能により、さらに音楽の楽しさを広げていただくことを、設計・営業一同、心から願っております。

連載 第25回 『試聴室探訪記』
～谷口とものり、魅惑のパノラマ写真の世界～
夢のオーディオ名機コレクション
“ing ヴィンテージオーディオ博物館” 訪問
フォトグラファー 谷口 とものり・編集委員 森 芳久



今回は前回に続き、竹澤 裕信氏のもう一つの夢、往年のオーディオの名機を完動品として一同に集め、音を聴きまた眺めて触れることができる博物館、その名も“ing ヴィンテージオーディオ博物館”をご紹介します。

前回皆様にこの博物館について少し予告をさせていただきましたが、つい先日、竹澤氏から完成のご連絡が入り、早速取材をさせていただくことになりました。当然ながら、一般公開はこのJAS ジャーナルが最初ということになります。

「私がオーディオに目覚めてから今日まで、実際に手にして聴いたオーディオ機器を、完動品として保存した試聴できるような場所を作りたかったのです。ここは私のオーディオ自分史とも言えるでしょう」

少年のように目を輝かせて語る竹澤氏の言葉どおり、ここにもまた氏の男のロマンと歴史がぎっしりと詰まっています。

ここに並べられたオーディオの名機たちについては、それぞれ解説をしたら面白いとは思いましたが、それでは一冊の本になってしまいそうなので、今回は敢えて機種名や型番を伏せることにいたしました。どうぞ皆様ご自身で「宝探し」感覚で一点一点を眺め、メーカー名、機種名、型番などを探し当ててみられてはいかがでしょうか。

また今回音楽は、新進気鋭の作曲家 平本 正宏氏(Tekna TOKYO)のご好意により、彼の最新譜

アルバム” CHAMBER MUSIC ONE”の中から“Moment”を使わせていただきました。
(<http://teknatokyo.com/>)

ヴィンテージオーディオ製品群と最新音楽との面白い融和もお楽しみいただければ幸いです。
それでは、今回も谷口 ともりのさんの素晴らしいパノラマ映像から要所をズームアップし”オーディオの宝物“の発見をお楽しみください。

ing ヴィンテージオーディオ博物館補記

森 芳久

今回もまた株式会社 ing コーポレーションの竹澤社長にご協力をいただき、同社に新しく出来上がった“ing ヴィンテージオーディオ博物館”をご紹介いたしました。ここは前回ご紹介しました“ing コーポレーション試聴室”と同じ同社の鴻巣本社ビルと同じ敷地内の別棟に敷設されています。ここは新事務所建設で空いた旧事務所建物をそっくり博物館にリフォームされたとのこと。二階のフロー全体が博物館となっており、前室、そして二つの展示・リスニングルームから成っています。

応接用の前室にはオーディオ小物を展示するショーケースが設えられ、来訪者の期待を盛り上げています。そこから奥の約 60 平米の左右二つに分けられた展示・リスニングルームに誘われます。竹澤氏がこれまでに集められ聴いてこられた名機が並べられ、特製キャスター付きベースで自在にセッティングして聴くことができるように配慮されています。書棚には「ステレオサウンド」誌の創刊号から最新号まで並べられ、氏のオーディオの歴史を語っています。



前室でインタビューに応える
竹澤氏と演奏に使う CD の
説明をする筆者



ホームシアターにもなるリスニングルームの前方

さらに、左には独立した約 62 平米の縦長の展示・リスニングルームがあり、部屋の前後に異なったオーディオ機器がセットされ、二つのリスニングルームとして機能するように配慮されています。その一方には天井にスクリーンが仕込まれ、ソニーの 4K プロジェクターによりハイレゾの映像も楽しめます。



リスニングルーム後方のオーディオ機器

今回はこのクラシックな部屋で試聴ソフトはアナログではなく、敢えて若手作曲家・演奏家によるインディーズ・レーベルの新譜 CD「CHAMBER MUSIC ONE」を聴きました。往年の名機が奏でる新録音ディスクは、新しさの中に優しさと懐かしさの見事な調和でこのクラシックな博物館一杯に響かせてくれました。

この展示・リスニングルームの設計、施行にあたっては、竹澤社長自らとその右腕ともいえる同社の諏佐 憲二取締役が関わってこられました。諏佐氏は木工また建築技術者で一流の家具職人でもあります。竹澤氏の試聴室の施行をしたことから、その技術と感性を高く評価され、諏佐氏もまた竹澤氏の情熱と人柄に魅せられ同社で働くことになったとのこと。こうして竹澤氏の昔からの夢、自分が感動して歩んできたオーディオの道程を具現化されたのです。同じ趣味を持ち共感し合えたお二人の作品でもあるこの博物館、そこに素晴らしい響き（ハーモニー）が生まれたのは当然のことなのでしょう。

パノラマ画像の操作説明

- パノラマ写真は、[ここ](#)か、はじめのページの**画像**をクリックしてご覧ください。
(ローディングに若干時間がかかる場合があります。)
- マウス操作で、画面を上下・左右 360 度、自在に回転してご覧いただけます。
- 画面下にある操作ボタンで次の操作ができます。
 - + 画面のズームイン
 - − 画面のズームアウト
 - ← 画面の左移動
 - 画面の右移動
 - ↑ 画面の上方向への移動
 - ↓ 画面の下方向への移動

JAS Information

オーディオ・ホームシアター展
2014年10月17日(金)～10月19日(日)
お台場テレコムセンター「TIME 24」にて開催



「本展示会開催に賭ける想い」

一般社団法人日本オーディオ協会 会長 校條 亮治

今年も「オーディオ・ホームシアター展」を開催する運びとなり、御関係者の皆様には心から御礼を申し上げます。今年は、第62回目となりますが、オーディオ業界にとっては、大きなターニングポイントとなる展示会と認識しており、本展示会の開催に賭ける想いを述べさせていただきます。

弊協会は、1952年に「日本オーディオ協会設立」以来、営々と61年間にわたり、国内オーディオ市場のために啓発事業として同展示会を開催してまいりました。この間、モノラルからステレオ、AM立体放送からFMステレオ放送、SPからLP、オープンテープからカセットテープ、LPからCD、ビデオテープからDVDなど多くのメディアチェンジが進み、それらを支えた技術もアナログからデジタルへと大きく変貌してきました。世にHi-Fiなる言葉が現れて80年以上が過ぎようとしています。また、CDが生まれて32年にならんとしています。

時代は「量から質」、「汎用性から専門性」、「大衆から個性」などと言われて久しいですが、バブル崩壊後の時代の動きは、グローバル化も相まって全く逆の動きになってしまいました。オーディオ業界、カメラ業界等デジタル技術をベースにした業界はまさにその代表例です。この結果、グローバル市場を基本に、利便性と画一性に基づく価格競争のみがクローズアップされ「本物、質、オリジナリティー」は全く無視されてしまいました。

日本オーディオ協会は、このような状況下に於いて「感性価値」の代表である「音楽、オーディオ」分野での再構築を願い、原点に戻り「オーディオ」に於ける新たな価値創造を目指したいと

考えました。1920年代から営々と築かれてきた「Hi-Fi」の概念を再確認し、これに続く、もしくは超える概念として「ハイレゾリューション・オーディオ（サウンド）」を位置付けました。まさに「新しい時代のオーディオ」の幕開けといっても過言ではありません。

その視点で見て頂ければ、今回は世界初の「ハイレゾ・AV展」ともいえます。

弊協会は去る6月12日に「ハイレゾ定義」を発表させて頂きましたが、本展示会では具体的企画として

- (1) 「ハイレゾリューション・オーディオ（サウンド）」とは何か。を①語り、②お見せし、③お聴かせしたいと考えています。
- (2) 4K,8Kなど「音と映像」の近未来の「質感」を是非ご確認頂きたいと考えています。
- (3) 「マイ・オーディオ・ジャーニー」への旅にご参加頂きたいと考えています。

以上の想いを述べ、さらなるご協力をお願いしまして、「オーディオ・ホームシアター展」2014の開催をご案内いたします。

(開催概要)

会期： 2014年10月17日（金）～10月19日（日） <3日間>

時間： 10月17日（金）11：00～18：00

10月18日（土）10：00～18：00

10月19日（日）11：00～16：00

会場： 「タイム24」TOKYO INFORMART EXPRESS 24（1F・2F・3F・18F）
東京都江東区青海2-4-32

アクセス： ゆりかもめ：「テレコムセンター」 駅下車 徒歩約2分

りんかい線：「東京テレポート」 駅下車 徒歩18分

バス利用3分、テレコムセンター駅下車徒歩

出展企業；90社・団体（2013年度：84社・団体）

公式ホームページ <http://www.oto10.jp/>

各種情報は下記サイトをご参照ください

- ・ イベント情報； <http://www.oto10.jp/event>
- ・ セミナー情報； <http://www.oto10.jp/seminar>
- ・ フロアマップ； <http://www.oto10.jp/floor>
- ・ 出展企業情報； http://www.oto10.jp/company_infos

多くの会員の皆様のご来場をお待ちしております。

JAS Information

平成 26 年度第 3 回 (9 月度)

理事会報告・運営会議報告

理事会 議事

2014 年 9 月 10 日に平成 26 年度第 3 回理事会・運営会議が理事 11 名、監事 2 名と 4 名の理事代理の方の出席のもと、高輪台日本オーディオ協会大会議室にて開催されました。

理事会に先立ち校條会長から、最近の国内オーディオ市場に関し、「3 月の消費税前駆け込み需要が一巡して、急激に落ち込んできた。特に汎用型が止まっている感がある。しかし、カテゴリー別には、ポータブルオーディオ、CD プレーヤー、ホームシアターセット、2ch 用スピーカーなどは前年比をクリアしており、オーディオ全体では下半期にハイレゾ商品など新製品発売により、101%程度は達成できるものと考えている」との話がありました。

1. 第 3 号議案：新会員の承認を求める件

平成 26 年第 2 回 (6 月) 理事会以降、平成 26 年 9 月 9 日までの間に入会申請のあった、エレコム(株)、(株)シンタックス、並びに、個人正会員 5 名、個人正(シニア)会員 3 名の入会が申請通り承認されました。

エレコム社は IT 関連機器の大手ですが、今後ハイレゾオーディオに注力していくこともあり、今回の協会によるハイレゾロゴ運用を機会に入会となりました。シンタックス社はドイツ RME 社の日本支社で制作機器を扱う法人ですが、音楽再生に特化した音場再生でハイトサウンド(高さ方向)を扱うフォーマットを推進しており、今回の入会となりました。共に今後の新たなオーディオ市場への普及啓発が期待されます。

2. 第 2 号議案：新規入会審査運用規定の承認を求める件

去る 6 月 12 日に行った「ハイレゾリ्यूション・オーディオ(サウンド)の取り組み」に関する記者発表後、ハイレゾロゴ使用を目的とした入会問い合わせが多く寄せられおり、定款の趣旨に則り、日本オーディオ協会に入会を希望する法人の審査を厳正、且つ公正に行うことを目的に提案されました。校條会長から新規入会審査運用規定案の説明がされましたが、一部内容の追加、修正の必要があり、修正案を作成の上、再確認されることとなりました。尚、当規定の運用は修正案の持ち回り承認後となります。

運営会議 議事

1. ハイレゾロゴ関連報告：

協会推奨のハイレゾロゴは既に 9 社が使用を始めており、その運用を行っているハイレゾリ्यूション推進等技術会議より下記の報告がありました。

- ・推奨ハイレゾロゴの追加について：ハイレゾ普及をより早め、使用を希望する法人、商品に合わせ、使用側の選択にて活用できるよう、推奨ロゴの追加が報告されました。
- ・ハイレゾ推進資料について：ハイレゾロゴは協会が定義するハイレゾ規定に合った商品に使用されることになっておりますが、一部流通過程において、使用主旨が正しく理解されていないケースが報告されており、流通でのロゴ使用ガイドとして「ハイレゾ推進資料解説・営業部門編」を作成する旨が報告されました。今後、ハンドブック化(研

修マニュアル)し、会員法人の営業担当への説明、及び、流通への説明を通し、販売促進過程での正しいロゴ使用規定を普及させて行くことになりました。

- ・スマホ、タブレット対応について：スマホ、タブレットをハイレゾロゴ対象機器として認めることが報告されました。認定規格は他のオーディオ機器と同じ条件ですが、ヘッドホンが主要試聴手段となることから、ヘッドホンに関する付帯説明をすることで確認されました。

2. オーディオ・ホームシアター展に関する報告：

出展者数は90社となり、2000年代に入ってから最高出展社数となりました。収支に関しては現時点では70万円程のマイナスですが、今後支出の精査を行い、収支均衡を目指すことが報告されました。

3. 音の日の関する報告：

今年の「音の日」は12月6日が土曜日になることから12月5日(金)に開催されますが、「音の日」のイベントとして、今年度は、東京藝術大学等、音楽録音制作関係の学科を持つ大学、専門学校の協力のもと「学生の制作する音楽録音作品コンテスト」を行うことが報告されました。

録音制作の企画意図に重点を置いた教育的視点と若手(学生)への間口を広げ、協会活動、しいてはオーディオ業界の活性化につなげることを目的としております。なお、音の匠に関しては現在検討中です。

4. 平成26年度会議・委員会活動報告：

ハイレゾリレーション推進等技術会議では今年度特に重要となっているハイレゾ関係を担当していますが、当会議で討議される課題を必要に応じて「ハイレゾWG検討事項」として各委員会に落とすことが確認されました。また、現在進めているネットワークオーディオサイトのハイレゾ対応も課題をしてあげられました。

DHT委員会に関しては、ATOMS等、縦方向の音場再生技術に対応した委員会活動の提案がされました。

5. 平成26年収支見込み

ハイレゾロゴ関係の支出(商標制作・登録関係)が増加しましたが、ハイレゾ関係での入会があり、トータルとしては収支均衡になる見込みが報告されました。