

Japan  
Audio  
Society

# JAS journal

平成 27 年 9 月 1 日発行  
通巻 436 号  
発行 日本オーディオ協会

2015  
Vol.55 No.5

9

- “ハイレゾで感動新世界の提案”「オーディオ・ホームシアター展 2015」  
校条 亮治
- 人気沸騰のジャズ歌手 Lyn Stanley が「音展」にやって来る 森 芳久
- 特別寄稿：About MQA (for JAS) Bob Stuart、Keith Howard
- 【特集：連載『ハイレゾ機器解説』第 3 回】
  - ※ ユニバーサル Blu-ray ディスクプレーヤー『BDP-105D JAPAN LIMITED』  
のご紹介 島 幸太郎
  - ※ Xperia Z4 の商品の特徴と高音質技術 助川 和久
  - ※ USB DAC／ヘッドホンアンプ『UD-503』 加藤 丈和
- 【連載：一録音エンジニアの回顧録～アナログからデジタルへ～第 4 回】
  - ※ オーディオの重要科学技術史資料登録について 穴澤 健明
- 「ハイレゾ講座Ⅱ」報告 渡辺 勝
- 良い音委員会・“生録会”奮闘記 校条 亮治
- 【連載：『試聴室探訪記』第 28 回】 谷口 ともりのり・森 芳久
  - ※ ～ 谷口ともりのり、魅惑のパノラマ写真の世界 ～  
川崎邸 癒しのオーディオ「おいで～オーディオ」訪問
- 【JAS インフォメーション】
  - ※ 平成 27 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 436 号)

2015 Vol.55 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. ハイレゾで感動新世界の提案”「オーディオ・ホームシアター展 2015」  
校條 亮治
5. 人気沸騰のジャズ歌手 Lyn Stanley が「音展」にやって来る  
森 芳久
8. 特別寄稿：About MQA (for JAS) Bob Stuart、Keith Howard  
【特集：連載『ハイレゾ機器解説』第 3 回】
20. ユニバーサル Blu-ray ディスクプレーヤー『BDP-105D JAPAN LIMITED』のご紹介  
島 幸太郎
27. Xperia Z4 の商品の特徴と高音質技術  
助川 和久
33. USB DAC／ヘッドホンアンプ『UD-503』  
加藤 丈和  
【連載：一録音エンジニアの回顧録～アナログからデジタルへ～第 4 回】
42. オーディオの重要科学技術史資料登録について  
穴澤 健明
50. 「ハイレゾ講座Ⅱ」報告  
渡辺 勝
54. 良い音委員会・“生録会”奮闘記  
校條 亮治  
【連載：『試聴室探訪記』第 28 回】 谷口 ともりの・森 芳久
62. ～ 谷口ともりの、魅惑のパノラマ写真の世界 ～  
川崎邸 癒しのオーディオ「おいで～オーディオ」訪問  
【JAS インフォメーション】
65. 平成 27 年度 9 月度理事会報告

### 9 月号をお届けするにあたって

「音展」が近づいて参りました。ハイレゾを掲げてから 1 年が経った今年は、多くのイベントや展示を通じて、より豊かなオーディオの未来を見て、感じていただきたいと思います。本号では開催に向けた校條会長からのご挨拶に加え、音展に参加してもらうことになった Lyn Stanleyさんを森氏に紹介していただきました。

昨年の音展で、時間軸分解能の音に及ぼす影響等について講演された Bob Stuart さんの論文を、特別寄稿として原文ですが掲載致しました。次号では和訳をお届けできるよう検討を進めます。

特集の連載「ハイレゾ機器解説」では、① OPPO Digital Japan、② ソニー、③ ティアックより寄稿いただきました。

連載、「一録音エンジニアの回顧録」では趣向を変えて、9 月に行われた国立科学博物館による「未来技術遺産」の今年度の登録を踏まえて、我が国のオーディオ技術の歴史を振り返る特別編を穴澤氏に寄稿いただきました。ハイレゾの啓発を目指して、音のサロン委員会が推進している「ハイレゾ講座」の最近の活動について、渡辺主査に報告していただきました。生録委員会から出発し、現在、良い音委員会の活動として推進されている「生録会」の最新の模様を校條会長に寄稿いただきました。真夏の生録奮闘記です。

連載の「試聴室探訪記」は、元大手オーディオメーカーで活躍された川崎氏のユニークな試聴室を訪れました。

☆☆☆ 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 真 ((株) 永田音響設計)・遠藤 真 (NTT エレクトロニクス (株))

大久保 洋幸 (NHK エンジニアリングシステム)・高松 重治・春井 正徳 (パナソニック (株))・森 芳久

八重口 能孝 (パイオニア・オンキヨー (株))・山内 慎一 ((株) ディーアンドエムホールディングス)・山崎 芳男 (早稲田大学)

“ハイレゾで感動新世界の提案”  
「オーディオ・ホームシアター展 2015」

一般社団法人 日本オーディオ協会  
会 長 校條 亮治

**開催ご挨拶**

ジャーナル読者の皆様、お待たせいたしました。月日の経つのは早いもので、オーディオ・ホームシアター展“音展”もお台場地区に移ってから3回目の開催を迎えることとなりました。

いよいよ「次世代オーディオの中核」として“ハイレゾ・新感動の世界”をお届けすることになりました。今年の“音展”テーマは「観る！聴く！触る！ハイレゾと4K シアター」と銘うち「聴くぞ、ハイレゾ！今日から広がる感動新世界」を提案しています。

**■ハイレゾは“日本発・世界初”**

2014年6月12日に日本オーディオ協会は「日本発・世界初」として、新しい時代のオーディオ「ハイレゾ・オーディオ」の世界を提案しました。1982年10月のCD世界同時発以来、実に32年ぶりに日本が世界に向けた提案です。統一ロゴマークも制定し、2014年12月には米国CEAともパートナー契約を締結し、次世代オーディオの中核として「ハイレゾ・オーディオ」の世界を拡大すべく取り組んできました。

**■ハイレゾ・オーディオは世界の潮流**

お陰様でハイレゾ市場への参入企業数は、わずか一年で当初予定の倍増となり、内外合わせて50社以上が参入表明し、具体的な商品投入も400数十点を超える勢いで極めて多くのハイレゾ認定製品が既に送り出されています。この動きは、海外及びソフト業界へも拡がりつつあり、全世界で今後着実に拡大していくものと確信しています。

特に新しい動きとして、今までオーディオ業界が予想してこなかったスマートホン、タブレット、PC、NAS、アプリケーションソフトなどオーディオゲートウェイとしての新しい商品カテゴリーの参入申請が続いており、新たなオーディオ市場の拡大につながっています。また、従来商品についてもハイレゾ導入により、新しい設計思想と開発設計により、確実に高品質へシフトしていくものと考えています。

**■ハイレゾでハイクオリティーオーディオを！**

今回の“音展”では、「ハイレゾ・オーディオ」による徹底した“質の向上”を提言します。音楽試聴の世界は、生演奏に迫る本物の質感ある“感動創造”の世界であるべきと考えています。ヘッドホンから大型スピーカーまで、スマホから大型機器に至るまで、全てのステージにおいて“感動創造”を起こすつもりです。これまでは、ややもすれば「音楽試聴は、今のヘッドホン試聴で十分だ！」と思っている方々も多いと思います。この機会に是非とも新しい「ハイレゾ新感

動の世界」を体験して頂きたいものです。

### ■ハイレゾとライブの比較試聴

今回は「ハイレゾ・オーディオ」導入1周年を記念して「ハイレゾとライブの比較試聴」という前代未聞の企画も入れました。そして米国からは注目のジャズシンガーである「Lyn Stanley」と、定評あるビッグバンドの「Keio ライトミュージック・ジャズオーケストラ」を招き、素晴らしいステージをご堪能いただけます。ハイレゾ・オーディオによる「感動新世界！」を、より多くの皆様に体験頂ければ幸いです。

### <開催概要>

会期： 2015年10月16日（金）・17日（土）・18日（日） 3日間開催

時間： 16日： 11時00分～18時00分

17日： 10時00分～18時00分

18日： 10時00分～16時00分

会場： お台場「TIME（タイム）24」ビル（1F、2F、3F、18F）

〒135-8073 東京都江東区青梅 2-4-32

アクセス： ゆりかもめ「テレコムセンター」駅 徒歩約2分

りんかい線「東京テレポート」駅 徒歩約18分

主催： 一般社団法人 日本オーディオ協会

出展企業・団体： 91社・団体

入場無料 （一部工作教室などのイベント有料）

公式ホームページ <http://www.oto10.jp/>

各種詳細情報は、各々の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](http://www.oto10.jp/company_infos)

会場アクセス <http://www.oto10.jp/access>

なお、事前登録来場者には、抽選でハイレゾ音源をプレゼント致します。

⇒ <https://jasau458.securesites.net/oto10/2015/registo/>

会員様、オーディオ・音楽ファンなど多くの皆様をお台場 TIME24 でお待ちいたします。

緊急ニュース

オーディオ界で人気沸騰のジャズ歌手  
Lyn Stanley が「音展」にやって来る

編集委員 森 芳久

今世界の各オーディオシーンで最も人気を集めている歌手がいる。それが女性ジャズ歌手の Lyn Stanley (リン・スタンリー) だ。日本でも彼女の LP や CD が輸入発売され、その評価は急速に高まっている。その彼女が「音展」オーディオ・ホームシアター展 2015 (お台場 TIME24 にて 10 月 16-18 日開催) にやって来るという嬉しいニュースが入った。

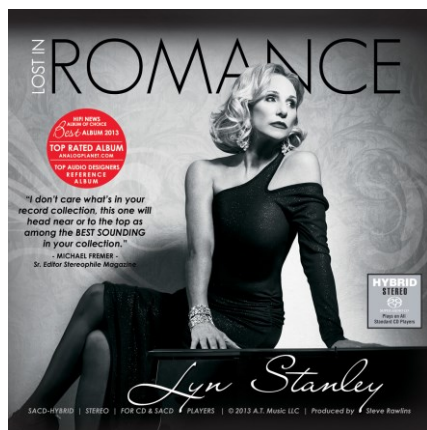
初日の 16 日には麻倉怜士氏のセミナー、そして慶応ライトミュージックソサエティとのジョイントコンサート (要予約、<http://www.oto10.jp/event/concert>) でその美声を披露してくれるとのこと、彼女のファンはもちろん、オーディオファン、ジャズファンには嬉しい贈り物だ。



リン・スタンリーさん

JAS ジャーナルの読者諸兄は彼女について既にご存知の方も多いかもしれないが、ここで彼女の経歴とディスコグラフィーについて少しご紹介したい。

リン・スタンリーは 2013 年にデビュー作”LOST IN ROMANCE”でこの世界に彗星のように登場した。この最初のアルバム “LOST IN ROMANCE” は CD に加え、高音質 45 回転 LP (2 枚組) も発売し、演奏の素晴らしさはもちろんその優れた録音はたちまちハイエンドユーザーの注目するところとなった。事実、昨年 1 月にラスベガスで開催された CES や同時開催の T.H.E. Show では、多くのハイエンドオーディオのブースでこの LP がサウンドデモに使われ好評を博した。このニュースは世界のハイエンドオーディオ界に伝わり、ドイツのハイエンドショーをはじめ、世界のオーディオショーの多くのブースでこの LP や CD が演奏されることになり、リン・スタンリーの名声は急速に高まった。

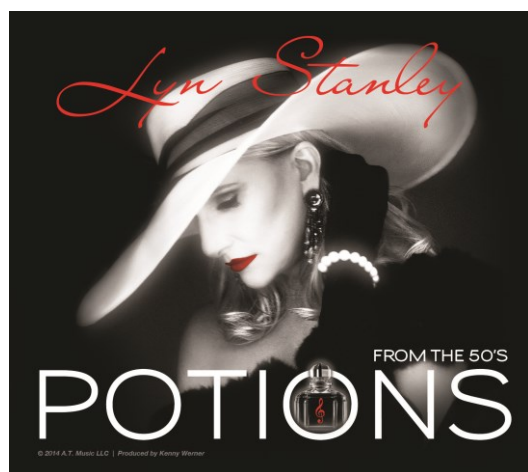


アルバム “LOST IN ROMANCE”



5 ハイエンドショーでのリン・スタンリーさんのライブ

そして、2014年に発売された第二弾のアルバム“POTIONS (FROM THE 50S)”で彼女のジャズ歌手としての地位は確たるものとなった。サブタイトルが示すようにこのアルバムには50年代の珠玉の名曲が収められている。ピアノにケニー・ワーナー、マイク・ラングなど、ベースにはマイク・ベラリオとヨハネス・ワイダミュラー、ドラムにジョー・ラ・バルベラなど、ジャズファンにはおなじみの一流のプレーヤーがリン・スタンリーの独自の解釈によるヴォーカルを支え、50年代のクラシックな曲に新たな命が吹き込まれている。これはハイエンドオーディオファンを意識して、高音質45回転LP(2枚組)、SA-CDに加え、2倍密度のDSD(5.6MHz)によるハイレゾダウンロード音源、さらに2トラ38cmのオープンテープも用意されている。素晴らしい演奏はもちろんであるが、その演奏をさらに引き立てているのが、最高の録音技術者たちによる細心の録音技術とハイレゾメディアの採用であろう。



アルバム“POTIONS (FROM THE 50S)”

この世界では新人の彼女にはこんなユニークなエピソードがある。

ワシントン州タコマで生を受けたリン・スタンリーは幼い頃、マリア・カラスの歌を聴いた時から歌手になりたいとの願望が芽生えた。しかし、その彼女の夢は実現することなくミシガン大学の博士課程でマスメディアを学び、卒業後は米国有名企業などで働き、また幾つかの大学でも広告宣伝やマーケティングを教えるなど充実したキャリアを積んで来た。一方ダンスをこよなく愛していた彼女は社交ダンサーとしての訓練を重ね、大きな試練に遭遇しながらも2010年には3つのプロ/

アマ米国ボールルームのタイトルを、また世界プロ/アマ選手権3位入賞など社交ダンスのナショナルチャンピオンとなり、エンターテイナーとしての成功も収めた。

その同じ年のこと、エラ・フィッツジェラルドのピアノ伴奏者としても知られる伝説のピアニスト、ポール・スミスにその歌の素質を認められ、彼の強い勧めにより歌手の道を歩むことになる。

ポール・スミスとの共演を重ねる中で、歌手として多くのファンが彼女のレコード発売を望む声が高まった。それに応えリン・スタンリーはレコード制作プロダクションを立ち上げることを決意する。無類のオーディオファンだった父親の影響でハイエンドオーディオに精通している彼女は、音質に関しても一切の妥協を排し自身のアルバム制作を手がけている。そしてレコーディングにはアル・シュミット、LPのカッティングやオープンテープのマスタリングはバニー・グランドマンを起用するなど、どの工程も彼女の望みうる最高のものに仕上げている。

彼女自ら International Recording Artist & Singer と名乗っているのは、その演奏とレコーディングに絶対の自信を持っているからであろう。世界のオーディオ誌がこぞって彼女の演奏はもちろんその音質を評価し、多くのハイエンドオーディオメーカーがサウンドデモに使用しているのがそれを裏付けている。そして、過去既に全世界で16,000組という驚異的なアルバム売り上げ

数こそがその証なのだ。

そして今秋また嬉しい発表がある。彼女の第三弾アルバム“Interludes”が11月に発売されるとのニュースだ。ここでも演奏、録音共に最高のメンバーが集結されている。ここで、少しだけ彼女の録音風景のビデオをご覧頂きたい。

<https://m.youtube.com/watch?v=rKchvHGXi0I>



アルバム“Interludes”

機会があれば是非このアルバムについてもまた本誌上でご紹介したいが、まずは皆様「音展」オーディオ・ホームシアター展 2015 にお出かけいただき、彼女の演奏やセミナーでのサウンドデモを体感していただきたい。16日にはセミナーや生演奏の前後にはホール内で彼女の既発売アルバムのLP、ディスク、テープ頒布、特別サイン会なども行われる予定である。また会期中は会場のディスクユニオンのコーナーでも彼女のディスク販売が行われる。彼女も時間の許す限り音展会場でファンの皆様にご挨拶したいとの意向なので、

そこでも直接サインをもらえるチャンスが待っている。

最後に皆様にリン・スタンリーさんからのメッセージを記しておく。

To my new fans in Japan:

Thank you for your warm hospitality and kindness in welcoming me to Japan to share my music with you. I am thrilled, and you have fulfilled a long awaited dream of mine-- to sing for you!

I am looking forward to releasing my new 3rd album, Interludes, for the first time anywhere--at the JAS show on October 16th, 2015 during my performance to celebrate our new friendship. May it last forever!

With gratitude,

Lyn Stanley

(概訳)「日本のファンの皆様、皆様の温かいご支援で待ちに待った日本で演奏ができることとても感激しています。10月16日「音展」での演奏が私たちの新しい友情の絆を育むようお願いを込めて、私の第3弾アルバム **Interludes** を世界に先駆けて日本で発売いたします。そしてその絆が永遠に続きますよう！感謝を込めて、リン・スタンリー」

リン・スタンリーの参加でさらに面白くなった「音展」。是非皆様お誘い合わせの上お出かけください。

## About MQA (for JAS)

Bob Stuart, Keith Howard

### Introduction

Almost since the arrival of digital audio systems of sufficient quality for the recording, transmission and replay of high-quality sound – and particularly since the introduction of CD in major audio markets during 1982/3 – there have been complaints that digital audio falls short of the perfection it appears to promise. Early problems with the performance of A-to-D and D-to-A converters, excess jitter and inadequate understanding of the need for and correct application of dither all played a part in this, but even as these issues were resolved dissenting voices continued to claim that there was something ‘wrong’ with digital audio as represented by the 16-bit/44.1 kHz and 16-bit/48 kHz systems prevalent at the time.[1]

It is now widely, although not universally, accepted that ‘hi-res’ digital audio, with increased sampling rate or bit-depth, delivers improved sound quality. But it does so at large cost to coding efficiency. A 24-bit/88.2 kHz recording requires three times the data rate of a 16-bit/44.1 kHz alternative, and that ratio increases by further factors of two as sampling rate is doubled again to 176.4 kHz and then to 352.8 kHz, the sampling rate of DXD. While the progressive improvement in sound quality is welcome, it takes a disproportionate toll on data rates and storage capacity. Simply increasing sampling rate also fails to address head-on why it is that 44.1 kHz and 48 kHz sampling rates impose subjective limitations. Instead, sampling rate has become a proxy for resolution.

### Human Hearing

Academic research has identified two distinct reasons why increasing sampling rate can improve sound quality.

First, despite the well-known c.20 kHz upper frequency limit of the human ear, we are able to perceive ultrasonic frequencies and there is evidence that their presence, at appropriate levels, is pleasurable. [2][3] Many musical instruments generate ultrasonic components at significant amplitude and it appears that this is not circumstantial, as previously assumed, but instead germane to their perception.[4]

Second, recent hearing research provides support for the long-standing notion that the time-domain performance of anti-alias and reconstruction filters – most especially steep digital linear-phase filters – is responsible for perceptible degradation of sound quality. Recently, direct evidence for the audibility of low-pass filters used in digital audio has been published. [5]

It has been known since at least 1946 that the Fourier time-frequency uncertainty inherent in conventional signal analysis can be ‘beaten’ by human listeners, and by a significant margin. [6][7] Indeed, recent experimental studies have shown temporal discrimination at least 5 times higher. [8][9]

These findings accord with the idea that the capabilities of human hearing have been determined by evolutionary requirements, in particular the need to identify sounds as ‘potentially threatening’ or ‘non-threatening’ in the shortest possible time interval, thereby providing the maximum opportunity for fight or flight. While vision plays a part in this too, of course, we cannot see through 360 degrees, around corners, or at as low light levels as some predators.

In these circumstances in particular, our hearing is the primary sense by which we detect danger, and speed of detection and rapid estimation of direction and range is of the essence. As too is the ability to separate direct sound from short-delay or closely-spaced reflections – which naturally require the resolution of short time intervals that are independent of frequency or bandwidth.

Our understanding of natural soundscapes, reverberation, animal vocalisations and speech, requires adjustable time/frequency balances which, up until now, have not been adequately accounted for in audio system design.[10]

This all suggests that the time-domain acuity of the human auditory system has been more important than frequency-domain acuity and explains why its time-frequency uncertainty is so much superior to that of an FFT analyser (and its close relative, the sinc-kernel of digital sampling). Causal signals are key to our achieving this feat; if natural signal waveforms are time-reversed we can no longer outperform the time-frequency uncertainty of Fourier analysis.[11]

Temporal acuity manifests a survival characteristic, one with origins that must reach back to much earlier in the mammalian timeline than the emergence of *homo sapiens*.

It would be strange indeed if our remarkable time-domain acuity were irrelevant to the perception of music. In fact there is persuasive evidence that this is not the case: those experimental subjects who have proven most adept at resolving time-frequency uncertainty are musicians, suggesting that time-domain acuity is enhanced – trained – by the process of becoming a musician.[11] So the traditional frequency-domain view of audio system performance is fundamentally at odds with our perception of music. A fresh approach to the specification and design of high fidelity audio encoding and equipment which takes much closer account of system time-domain performance is therefore long overdue.

## A fresh start

MQA (Master Quality Authenticated – the reason for the name will become apparent), embodies just such an approach. As such it isn't just a new technology, it represents a new *philosophy* of high-resolution sound reproduction: one which establishes performance criteria based on the abilities of human hearing and embraces the entire recording/reproduction process from the studio microphone to the replay D-to-A converter in order to meet them. It also has important ramifications for the downstream amplifier and loudspeaker or headphone that complete the chain.

The novelty – indeed, the radicalism – of the MQA approach is summarised in its mission statement: to cause no more 'harm' to an audio signal than its passage through a few metres of air.

In its aim to convey the inherent sound quality of analogue and digital masters with unprecedented fidelity, MQA puts an emphasis on time-domain performance, a process which began with Peter Craven's Meridian-sponsored work on apodising filters.[12]

Concern that the steep low-pass anti-aliasing and reconstruction filters of classical digital audio practice add audible 'time smear' or 'blur' goes back still further, originating in the 1980s, but MQA addresses this concern in a more thoroughgoing and knowledge-based manner than has ever been attempted before. It sets as its target 10 $\mu$ s time resolution with extant recordings, with a recommendation of 3 $\mu$ s for future audio archives in order to better the 5-8 $\mu$ s discrimination ability of human hearing. [13]

Conventional 96 kHz recording – for which the sampling period is 10.4 $\mu$ s – might seem to satisfy the target. However that is to ignore the effect of the anti-alias and reconstruction filters, which employ a sinc kernel to provide inter-sample-temporal resolution – at the expense of elongating the system impulse response far beyond one sampling interval.

To achieve MQA's superior time-domain performance requires knowledge of all the filters present during recording and replay, which is why it is an end-to-end system encompassing the entire chain from the microphone in the recording studio to digital-to-analogue conversion in the home. Even the behaviour of the tape machine is taken into account when legacy analogue material is being encoded.

An MQA decoder is matched to the associated converter while the complementary kernels used in the encoder and decoder combine to give the desired analogue result. Only by controlling the entire process right up to the output of the D-to-A converter in the replay device can MQA's exemplary time domain performance be efficiently guaranteed.[13]

As MQA is also applied to the replay process within the mastering studio, the final sound achieved there is exactly that which is delivered to the home. This can be verified explicitly on replay by, for instance, an LED indicator on MQA-ready hardware, hence the name Master Quality Authenticated: the user is assured that they are receiving exactly the same analogue signal that was signed-off in the mastering process.

MQA's time-domain performance relative to conventional high-quality 24-bit/192 kHz recording-plus-replay is at least an order of magnitude superior. Leading edge uncertainty is reduced from 250 $\mu$ s to 3 $\mu$ s, total impulse duration from 500 $\mu$ s to 25 $\mu$ s, and perceptual smear from at least 100 $\mu$ s to less than 10 $\mu$ s. Overall frequency and impulse responses for MQA are shown in Figure 1, while Figure 2 confirms that MQA's effect is no worse than imposed by sound transmission through a few metres of air.

To put the impulse response of Figure 1 into perspective, Figure 3 compares it to that of a typical 24-bit/192 kHz ADC/DAC chain.

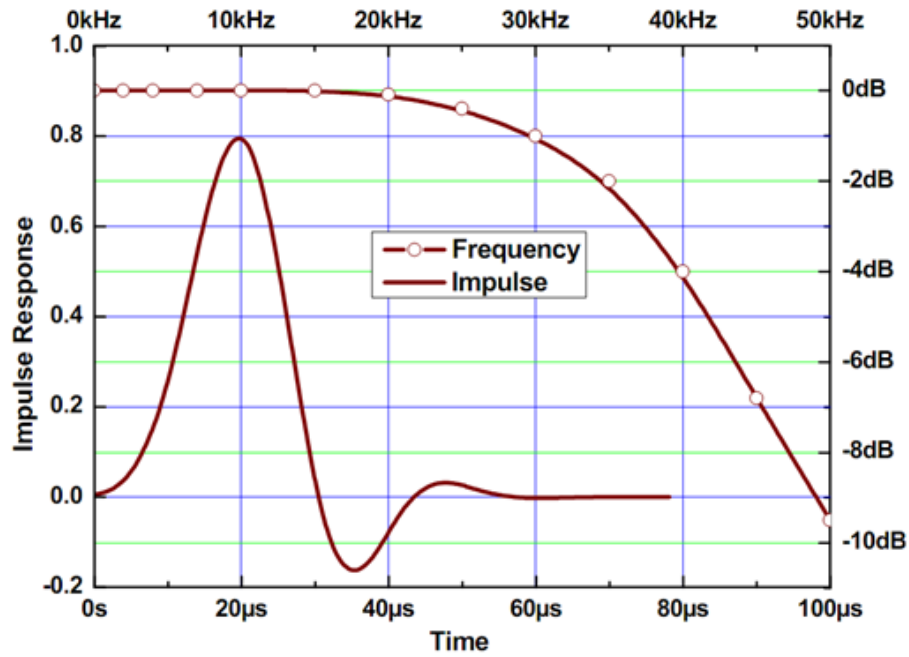


Figure 1. End-to-end frequency and impulse responses of MQA transmitted in a 48 kHz channel.

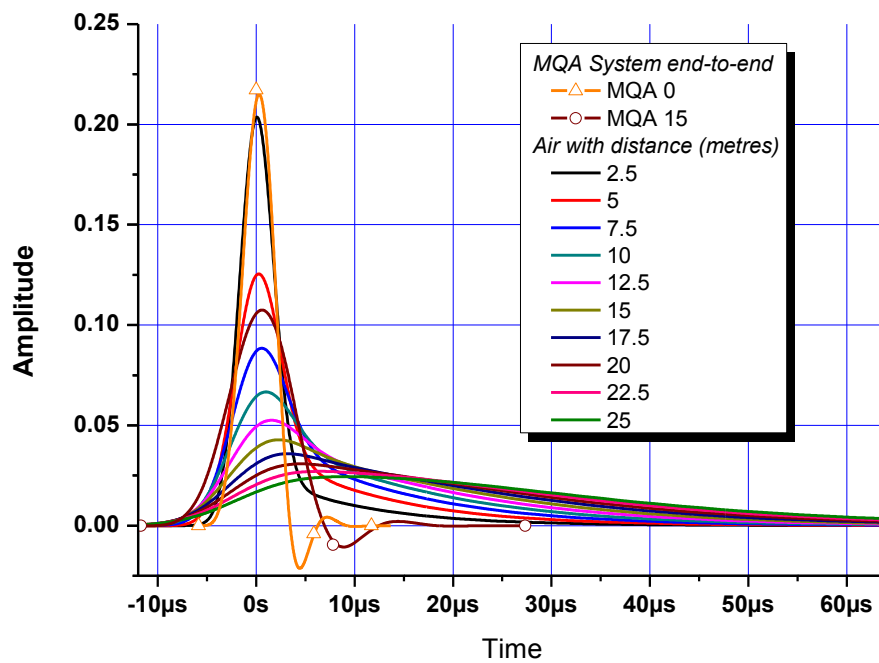


Figure 2. How the impulse response of MQA compares with that of the passage of sound through various distances of air (relative humidity 30 %). (Showing two encapsulation settings).

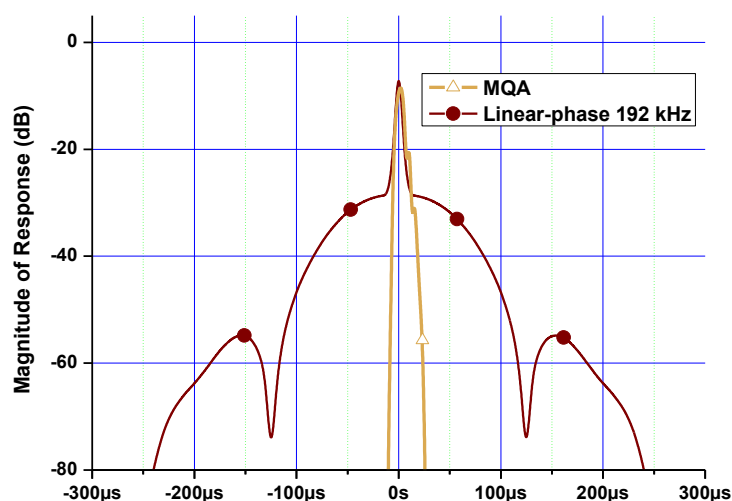


Figure 3. Comparison of the end-to-end impulse response of MQA compared to that of a typical 192 kHz system.

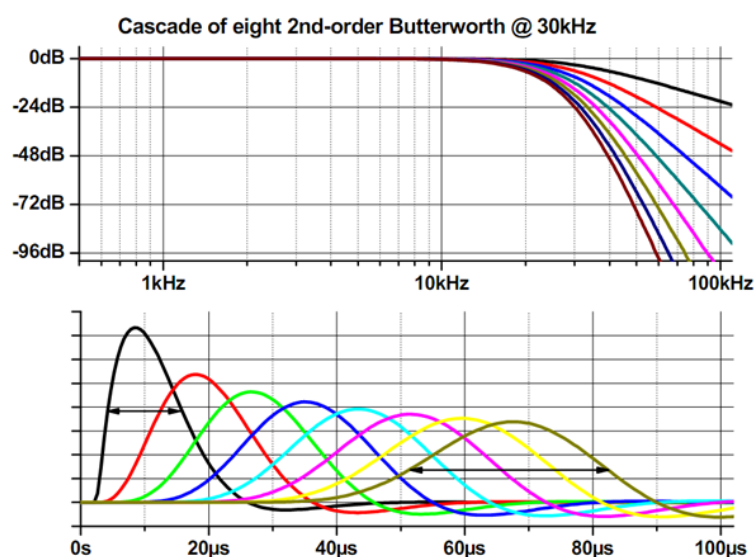


Figure 4. Effect on frequency and impulse responses of cascading up to eight second-order Butterworth low-pass filters, each with a corner frequency of 30 kHz (such as may occur in a chain of microphone, converters, amplifiers, loudspeaker and so on).

## Ancillary Equipment

Such is the improvement in time-domain performance achieved by MQA that analogue devices in the audio chain can be limiting factors in achieving its full subjective benefit. This is the case with most microphones, some electronics and many loudspeakers. The deliberate curtailment of high frequency bandwidth to obviate ultrasonic noise or distortion – previously regarded as best practice by many audio engineers – is deprecated because each low-pass filter downstream of the replay D-to-A converter is uncontrolled and lengthens the system impulse response. Figure 4 illustrates this by showing how impulse response progressively lengthens with up to eight concatenated second-order Butterworth low-pass filters, all having a corner frequency of 30 kHz.[9]

## High Resolution Playback

JAS's action plan for High-Resolution Audio, which suggests that amplifiers, loudspeakers and headphones have at least 40 kHz bandwidth, begins the process of ensuring that equipment downstream of the DAC does not limit the sound quality achievable and is to be applauded. [14]

With transducers, wide bandwidth itself isn't sufficient: there must also be no prominent resonances at high frequencies, as is often the case with metal dome tweeters.

## Convenience versus Quality

Were MQA only an unprecedentedly ‘low-blur’ recording/replay technology running at a high sampling rate it might be hailed as an audiophile breakthrough but wouldn’t have an impact on the sound quality achieved more widely from mobile devices and streaming services.

Figure 5 shows a graph of the notional quality and convenience of different audio carriers, arranged chronologically. Except in the rarefied audiophile arena, sound quality has been progressively overtaken by convenience as the more important factor in widely-experienced music consumption.

MQA removes the compromise between convenience and quality by providing even better sound than is delivered by current 24-bit/96 kHz or 24-bit/192 kHz recordings at significantly reduced data rate. MQA can typically be streamed at ~1 Mbps average – less than the 1.411 Mbps data rate of CD – or replayed over any 24-bit, 44.1 or 48 kHz capable device provided that an MQA decoder is fitted.

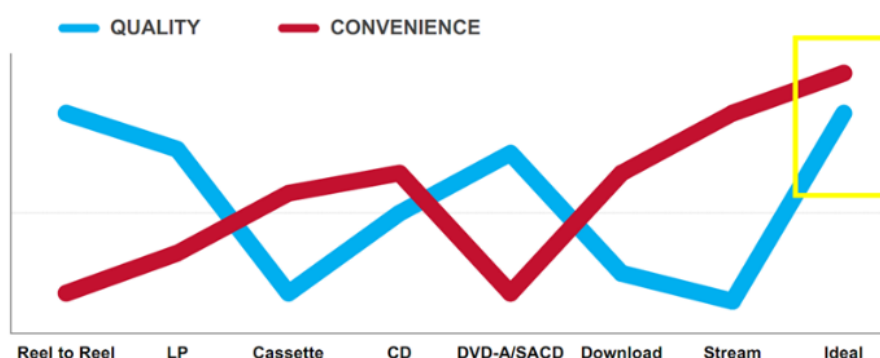


Figure 5. Major Label view of how the balance of quality and convenience has changed as new music storage and delivery technologies have been introduced. Also shown is the ideal situation, essentially provided by MQA, in which convenience of distribution, storage and use comes at no cost to sound quality. On the contrary, sound quality is superior to current hi-res digital audio.

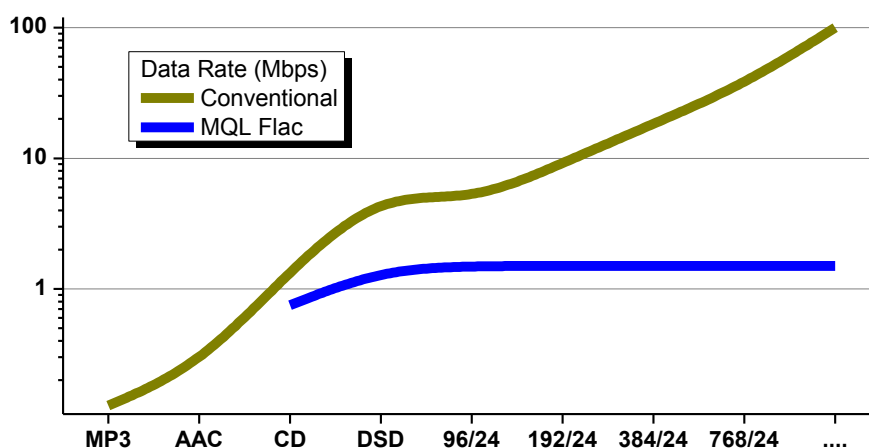


Figure 6. Comparison of the data rate of extant coding methods with that of MQA folded to 48 kHz.

An MQA download file, with average data rate of around 1.2Mbps, has full backwards compatibility which means that even if a decoder is absent the file will still play, albeit without the full sound quality enhancement. Even if only a 16-bit ‘pipe’ is available an MQA decoder will provide superior sound quality to conventional 16-bit 44.1 or 48 kHz replay.

By packaging low-blur audio signals in backwards-compatible 44.1 or 48 kHz files, MQA can go anywhere and be replayed wherever we can play conventional PCM audio files.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Note that MQA always maintains the base rate of the digital source signal, so, e.g. 44.1/88.2/176.4/352.8 kHz sources are packaged in a 44.1 kHz container.

## Digital Audio Converters and Channels

The closest reproduced sound can come to the original is by connecting a microphone directly to a loudspeaker – this is not perfect, each analogue stage is lossy and indeterminate. To store or transmit that sound, one option is to convert it to digital form, as shown in Figure 7, however very critical steps remain at the analogue-digital and digital-analogue gateways and in the compromises and permanent limitations made at these points.

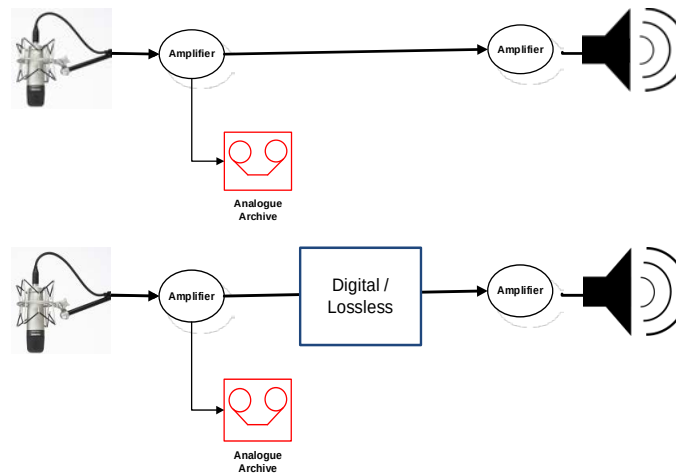


Figure 7. A conceptual model for recording.

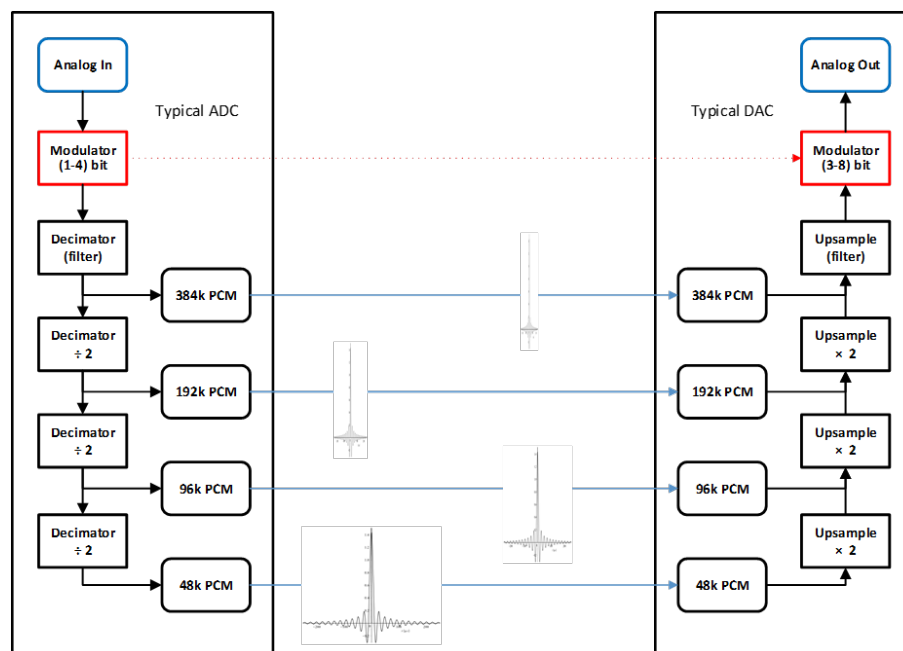


Figure 8. Internal blocks in now widely used delta-sigma A/D and D/A converters, shown connected as PCM.

Figure 8 gives insight to modern converters. The high-speed small-word-size modulators are the critical stages, while for the PCM passed from one to the other, the transmission sample rate may almost be chosen arbitrarily at a fraction of the modulator rate.

As the signal passes through the A/D converter, each stage of down-sampling adds quantization noise and increases temporal blur; while in the D/A converter each corresponding upsampling stage adds further noise and blur. The properties of the decimation and upsampling filters and quality of processing at each stage significantly impacts the overall sound quality. So, the signal chain from the modulator in the A/D to that in the D/A is certainly not lossless – it's not even linear since device-dependent aliasing, thermal and modulation noise and temporal blur are all introduced. The conversion gateways present a major obstacle to transmitting archive-standard analogue audio.

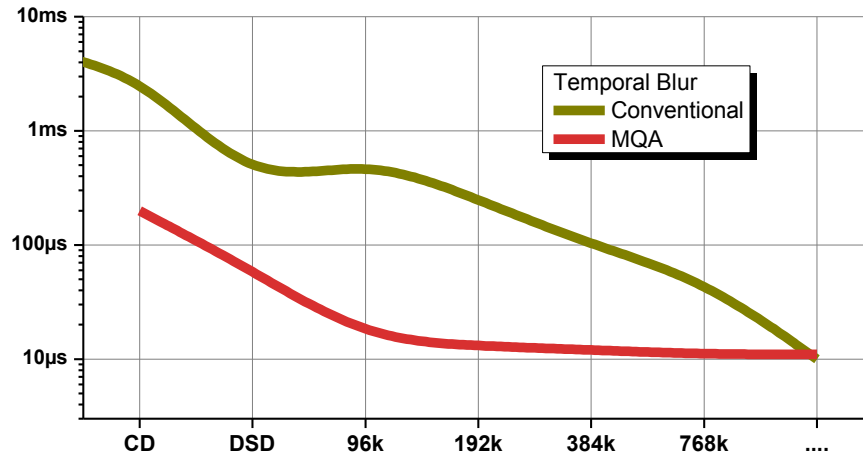


Figure 9. Comparing the temporal blur of conventional sinc-kernel sampling and reconstruction with MQA.

We can see that if we transmit using higher sample rates, then, in typical systems, there are fewer processing stages and less filter smear and these aspects are independent of the benefits of the wider bandwidth potential of higher transmission rates, see Figure 9.

In the perfect world we might directly connect the multi-bit converter modulators to avoid these up- and down-sampling stages. By using carefully chosen encoding and decoding filter kernels with matched dither, MQA makes this connection virtually, aiming for the most precise analogue-to-analogue fidelity from the hardware.

Figure 10 compares the coding space for a number of common transmission formats, including CD, and 96 and 192 kHz at 24- and 32-bit depths; also shown is the noise-floor for DSD.

To accommodate the coding capacity of 32-bit LPCM, the vertical scale of this graph is formidable. At the top, 120 dB SPL is the threshold of pain; 0dB (the quietest we can perceive) is in the centre. The noise-floor of the 32-bit channel is 120 dB lower than silence, so although more bits give us a finer staircase, the channel's information capacity is excessive.

Four additional curves provide perspective: red is the noise-spectral human threshold (sounds below this line are not heard directly); green, typical quiet outdoor environmental sound; navy, the noise-floor of the quietest commercial recording in our survey and, finally, brown, the fundamental thermal noise limit for a microphone (data below this line are Brownian motion). [15][16]

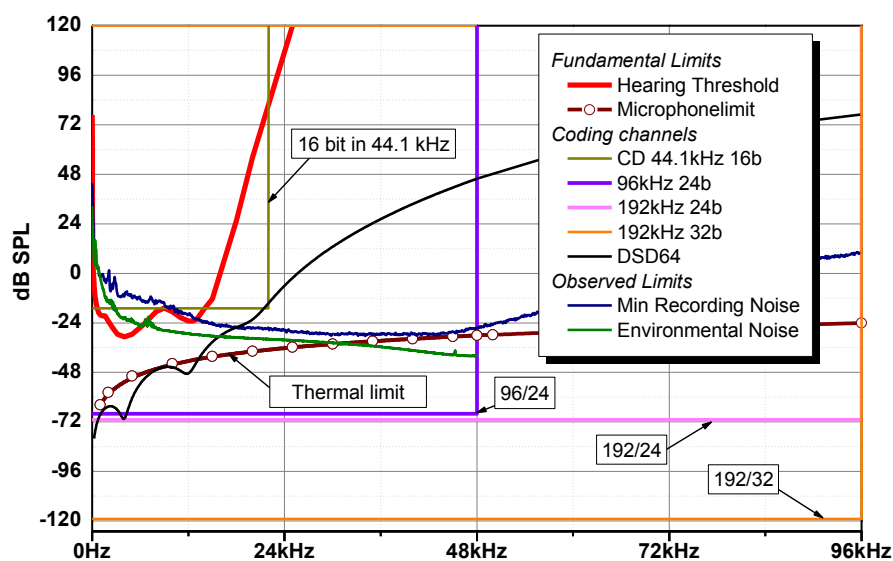


Figure 10. Shannon diagram showing the capacity of various digital channels (area is equivalent to data rate).

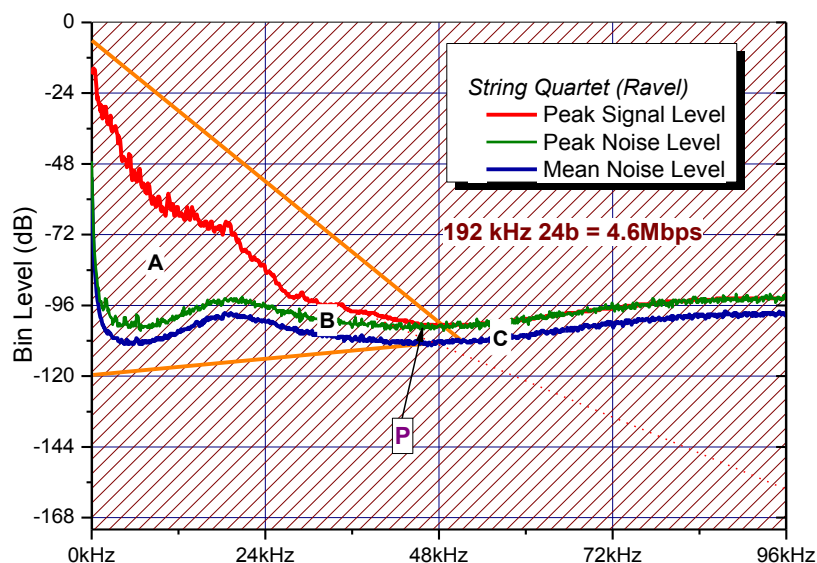


Figure 11. Shannon diagram of an example 24-bit/192kHz recording showing signal and noise levels.

### Information Delivery

Figure 11 is a Shannon diagram showing the entire coding space for a 24-bit/192 kHz source signal and, within it, in red, the peak frequency spectrum of real audio – in this case a movement from a Ravel string quartet. The green and blue curves, respectively, show the peak and mean of the recording's background noise – that is the sound we hear before, during and after the music – that is comprised of hall ambience and some analogue noise.

This recording was chosen as a worked example because it is of real instruments in a natural acoustic. The plucked pizzicato strings are challenging to reproduce and the spectrum shows harmonic components well above 20 kHz, which contribute to the sonic envelope.

The peak level collected by the microphone shows a declining spectrum with increasing frequency. This is a very typical feature of naturally-occurring sounds, one which can be exploited to reduce both temporal blur and data rate.[17]

Note that the music and noise curves converge at 'P'—there are probably signal components above that frequency which are lost in the noise.

The region marked 'A' is in the conventional audio band – we are responsive to tones up to 20 kHz. Region 'B' also contains music content, but none of that range is audible if heard in isolation; however elements in 'B' do contribute to the temporal resolution and sonic envelope; experience shows that removing these lowers fidelity. [9]

Region 'C' is different: it carries no salient music-dependent information, is above the passband of almost all microphones and loudspeakers and is also both below and beyond human thresholds for noise signals.

This steady noise is quite inaudible, however the higher sampling rate can enable improved resolution in region 'A', the higher sample rate lowering blur.

As noted earlier, in acoustic recordings, point 'P' is observed between 30 and 60 kHz, with 40 kHz being typical. So, as sample rates are increased above 96 kHz, for example to 192 or 352.8 kHz, region 'C' extends over a wider bandwidth. In that region any music-correlated components are well below the noise, however there can be improved sound reproduction because the higher transmission rate enables less filter blur and better convergence.

So, the orange triangle in Figure 11 encloses all the musically relevant part of the signal (the remainder is noise and silence) and has an area of about one-sixth of the entire coding space – which means that five-sixths of the data rate is squandered.

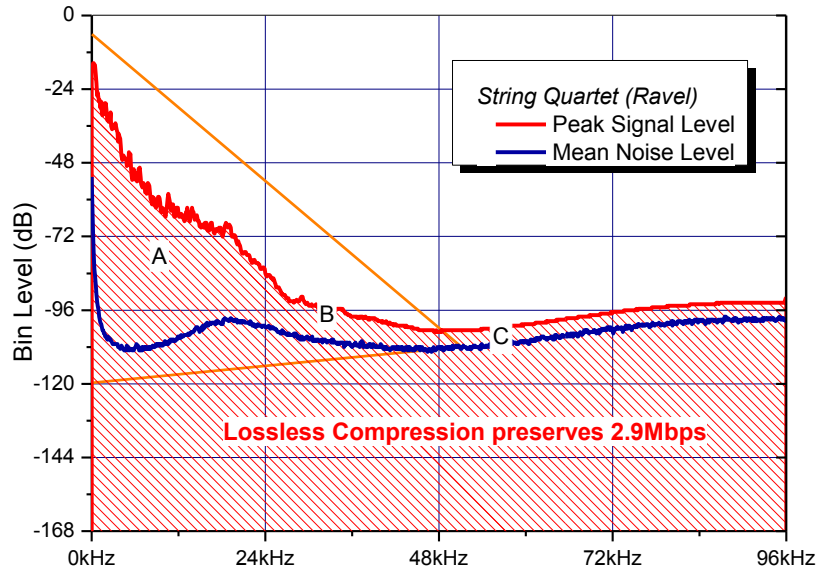


Figure 12. Application of MLP lossless compression reduces the data rate from 4.6 to 2.9 Mbps.

High-performance lossless compression can improve matters by reducing the data rate to 2.9 Mbps per channel, a saving of 37 per cent, but this is still inefficient and too high to be ideal for streaming from online music services.

The goal of MQA is to deliver the contents of the orange triangle *precisely*, with increased and extreme precision, while avoiding temporal blur or noise modulation in the converters. To achieve this MQA goes ‘beyond lossless’ in the sense that it has at its core a realisation that ‘lossless’, as the term is usually used, is no guarantor of ultimate sound quality because it does not embrace the A/D and D/A conversion, volume control etc.

A 16-bit/44.1 kHz digital file can be delivered losslessly but that doesn’t ensure that it achieves blameless end-to-end sound quality, far from it.

The same is true of conventional hi-res digital because, while potentially superior to 16-bit/44.1 kHz, it has not been specified to match the time-domain acuity of human hearing.

So the goal of MQA is not lossless operation in this narrow, technical sense, even though its core digital path is lossless and bit-for-bit determined and confirmed by the decoder. The goal is to capture and deliver everything we can hear, without the inherent blur of conventional sampling, without the uncertainty of converter quantisations, and to convey the analogue sound heard in the mastering studio to the end-user without modification. This makes it ‘lossless’ in a much more profound, and relevant, way.[13]

## Music Origami

We refer to the process by which MQA reduces high sampling rate signals to  $F_s = 44.1$  kHz or 48 kHz as ‘music origami’, after the Japanese art of paper folding. Figures 14 to 16 show how it works for a 192 kHz source.

Although the process is depicted here in two dimensions, it is actually a three-dimensional construct.

The first ‘fold’ (Figure 13) reduces the transmission rate from 192 kHz to 96 kHz, and the second (Figure 14) from 96 kHz to 48 kHz. The folding process is not filtering and *the inherent sample rate and bit-depth remain*. In the transport, as we fold, each resulting sample conveys more information. In the MQA lexicon this first folding process is known as ‘encapsulation’.

The process is hierarchically scalable, so if the source were, for example, a 352.8 kHz file then we use three folds to reach the final transmission rate of 44.1 kHz. Similarly, if the source were only 96 kHz, then we start with the lossless process of Figure 14. MQA is also hierarchically scalable so that each type of fold can be used one octave higher to enable double-speed transmission options.

The second fold, illustrated by Figures 14 and 15, is able to be lossless because, as illustrated by the noise floor of the original analogue signal (blue trace), much of the available dynamic range with 24-bit encoding is occupied by noise.

So the second fold process uses buried data techniques to reversibly hide the signal information from above 24 kHz within the noise floor below 24 kHz.

Principally because of the combination of environmental noise and microphone self-noise (plus tape noise with analogue masters), very few recordings achieve let alone exceed 16-bit dynamic range. Add to this the fact that we can hear signals within noise only to about 10dB below the noise level (see olive curve in Figure 13) and it follows that bits 19 to 24 carry no useful information.[15]

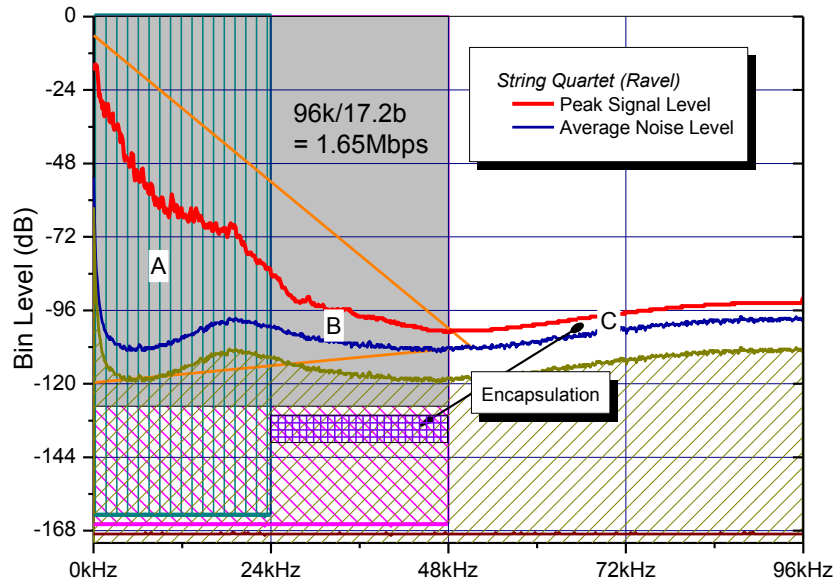


Figure 13. The first 'fold' is an 'E' or 'encapsulation' fold. The transmission rate is halved and signal content of C is stored below the noise level in area B.

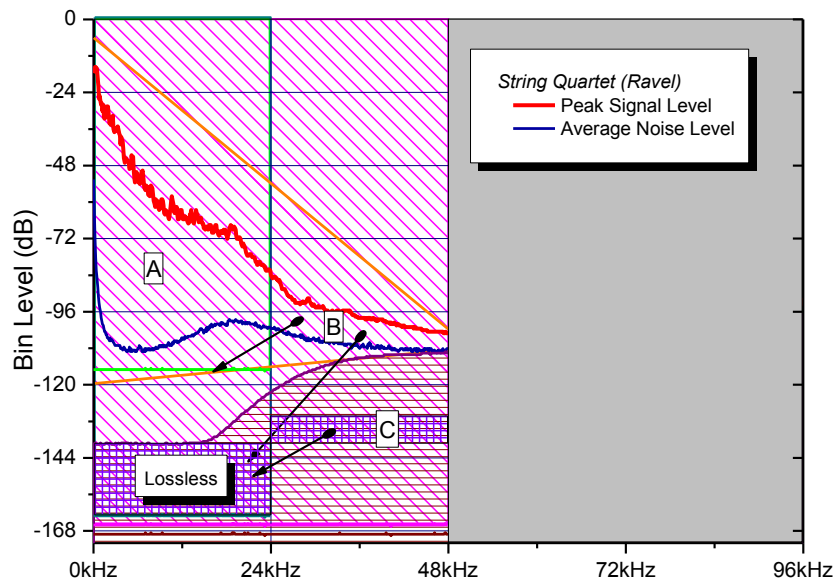


Figure 14. The second fold is type 'L': the transmission rate is halved again. The signal in area B is buried losslessly and hidden beneath the noise of the baseband spectrum, along with C.

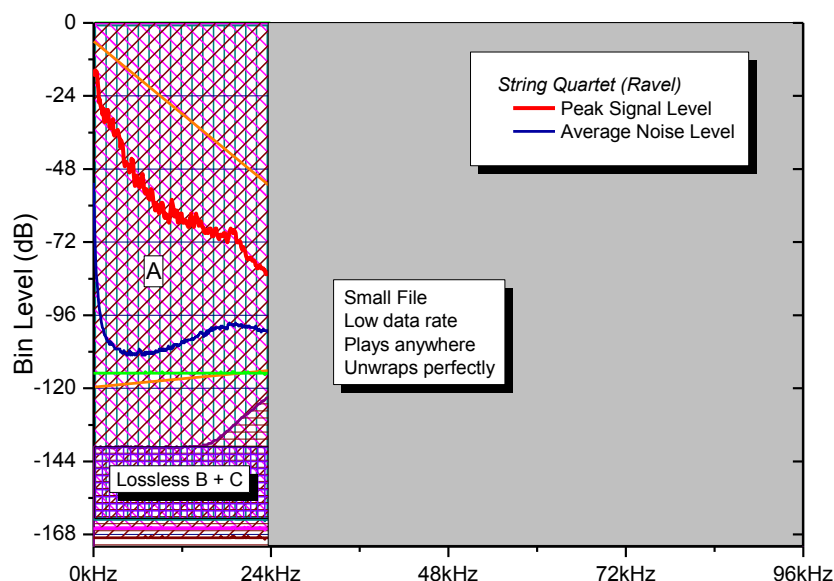


Figure 15. A completed MQA download file. If there is a decoder present on replay then the two folding processes are undone precisely. If no decoder is present then the compatible baseband signal is reproduced.

What these diagrams don't convey is the range of novel processes that MQA uses 'under the hood' to achieve this folding and the lossless unfolding subsequently applied by the decoder.

For example, novel sampling kernels are used which suit environmental and music signal statistics, which are adapted for human listeners and provide tight time resolution, while fractional-bit lossless coding increases resolution.[19][10]

MQA also exploits its end-to-end architecture to enable subtractive dither techniques in the decoder to ensure that, unlike other formats, there is zero noise modulation. Unlike lossy codecs, MQA never ever intrudes upon the music signal, plus it maintains precise and constant characteristics throughout an entire musical work.[20]

## Playback

If an MQA decoder is present then these two folding processes are undone to restore, in this case, a 24-bit/192 kHz output with the end-to-end frequency and impulse responses already shown in Figure 1. Furthermore, the decoder reconstructs the signals fed to the D/A converter with bit-accuracy, giving the identical result heard in the mastering studio; it authenticates and indicates this result.

If no decoder is present then the file replays at 44.1 kHz or 48 kHz, providing backwards compatibility.

If the transmission path can only pass 16 (rather than 24) bits, then an MQA decoder can reconstruct the baseband (area A in Figure 10) along with a lossy version of B (and C), which sounds very close to the high-res original and much better than CD replay.

Similarly, if the replay device is not capable of the highest sampling rate, the unfolding process can be stopped part-way through and the decoder optimises the temporal and frequency response.

## Summary

MQA addresses two traditionally incompatible needs: quality and convenience. It provides sound quality which significantly exceeds that of current hi-res digital formats but it does not require high data rates, nor does it disenfranchise users who don't own a decoder. Only one release format is required to cover the gamut of replay possibilities, and MQA material can be distributed like conventional PCM: streamed, made available as a file download, even put on a CD or other optical disc.

MQA has been demonstrated to many of the world's leading recording engineers, music producers and record companies and has been enthusiastically received. Demonstrations to the press and public have resulted in widespread acclaim for it representing the future of digital audio.

## Further Reading

A wide-ranging overview of the background to MQA is available in an Audio Engineering Society paper delivered at the 137<sup>th</sup> Convention in October 2014.[13]

## Patent Notice

Several aspects of MQA are subject to patents granted and pending.

## References

- [1] ADA, 'Proposal of Desirable Requirements for the Next Generation's Digital Audio', *Advanced Digital Audio Conference*, Japan Audio Society (April 1996)
- [2] Oohashi, T., *et al*, 'Inaudible High-Frequency Sounds Affect Brain Activity: Hypersonic Effect', *J. Neurophysiol.*, **83**: 3548–3558, (2000).
- [3] Oohashi, T., *et al*, 'Multidisciplinary study on the hypersonic effect', *International Congress Series* **1226**, pp 27–42, (2002). [http://dx.doi.org/10.1016/S0531-5131\(01\)00494-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0531-5131(01)00494-0)
- [4] Boyk, J., 'There's life above 20 kilohertz! A survey of musical instrument spectra to 102.4 kHz', <http://www.cco.caltech.edu/~boyk/spectra/spectra.htm> (2000)
- [5] Jackson, H. M., Capp, M. D. and Stuart, J. R., 'The audibility of typical digital audio filters in a high-fidelity playback system', Convention Paper 9174, 137<sup>th</sup> Audio Engineering Society Convention, (2014).
- [6] Gabor, D., 'Theory of Communication', *Journal of the Institution of Electrical Engineers*, **93**, III, p. 429, (November 1946). <http://dx.doi.org/10.1049/ji-1.1947.0015>
- [7] Gabor, D., 'Acoustical Quanta and the Theory of Hearing', *Nature*, **159**, pp. 591–594, (1947). <http://dx.doi.org/10.1038/159591a0>
- [8] Oppenheim, J. M. and Magnasco, M. O., 'Human Time-Frequency Acuity Beats the Fourier Uncertainty Principle', *Phys. Rev. Lett.*, **110**, 044301, (2013). <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.110.044301>
- [9] Oppenheim, J. M., *et al*, 'Minimal Bounds on Nonlinearity in Auditory Processing' (Jan 2013). [arXiv:1301.0513](https://arxiv.org/abs/1301.0513) q-bio.NC.
- [10] Lewicki, M.S. 'Efficient Coding of natural sounds', *Nature Neurosci.* **5**, 356–363 (2002). <http://dx.doi.org/10.1038/nm831>
- [11] Oppenheim, J. M., *et al*, 'Degraded Time-Frequency Acuity to Time-Reversed Notes', *PLOS ONE*, **8**, pp. 1–6 (June 2013). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0065386>
- [12] Craven, P.G., 'Antialias Filters and System Transient Response at High Sample Rates', *J. Audio Eng. Soc.*, Vol. **52**, No. 3, pp. 216–242, (March 2004)
- [13] Stuart, J. R. and Craven, P., 'A Hierarchical Approach to Archiving and Distribution', Paper 9178, 137<sup>th</sup> Audio Engineering Society Convention, (2014).
- [14] Japan Audio Society (JAS), 'JAS's action plan for High-Resolution Audio', (June 2014)
- [15] Stuart, J.R., 'Noise: Methods for Estimating Detectability and Threshold', *J. Audio Eng. Soc.*, **42**, 124–140 (March 1994)
- [16] Fellgett, P.B., 'Thermal noise limits of Microphones', *J. IERE*, **57** No. 4, 161–166 (1987). <http://dx.doi.org/10.1049/jiere.1987.0058>
- [17] Dragotti, P.L., Vetterli, M., Blu, T., 'Sampling Moments and Reconstructing Signals With Finite Rate of Innovation: Shannon Meets Strang-Fix', *IEEE Trans.Sig. Proc.* Vol. **55**, No. 5, pp. 1741–1757, (May 2007) [10.1109/TSP.2006.890907](http://dx.doi.org/10.1109/TSP.2006.890907)
- [18] Rieke, F., *et al*, *Spikes: Exploring the Neural Code*, ISBN 978-0-262-18174-7, MIT Press (1997)
- [19] Unser, M. 'Sampling – 50 Years after Shannon', *Proc. IEEE* vol. **88** No. 4, pp. 569–587 (Apr. 2000). <http://dx.doi.org/10.1109/5.843002>
- [20] Widrow, B., Kollár, I., *Quantization Noise: Roundoff Error in Digital Computation, Signal Processing, Control, and Communications*, CUP, Cambridge, UK, ISBN: 0521886716 (2008)

特集：連載『ハイレゾ機器解説』第3回

ユニバーサル Blu-ray ディスクプレーヤー  
『BDP-105D JAPAN LIMITED』のご紹介  
OPPO Digital Japan 株式会社  
ディレクター 島 幸太郎

1. はじめに

OPPO Digital 社は2004年にアメリカのカリフォルニア州はシリコンバレーにほど近いマウンテンビューに設立されたエレクトロニクスメーカーです。ユニバーサル Blu-ray ディスクプレーヤーBDP-83 が市場で高い評価を得たことをきっかけとして、海外、特に北米・欧州市場では驚異的なパフォーマンスを持つ製品を作るメーカーとして高い知名度を誇ります。OPPO Digital 社は他社に対して Blu-ray 再生用制御基板、映像出力用基板の OEM 供給も行っており、ハイエンド AV 機器メーカーでの複数の採用例があります。

また、ユーザーからの意見を積極的に採用し、ファームウェアアップデートによる機能追加を行うことにも大変熱心なメーカーで、ハードウェアだけでなくソフトウェアの開発力も高いメーカーです。

OPPO Digital Japan 株式会社（以下「OPPO Digital Japan」）は、OPPO Digital 社の本格的な日本での商品展開に合わせて2013年に設立された、日本におけるOPPO Digital 社製品の総輸入元・販売元になります。



OPPO Digital 本社

2. OPPO Digital Japan の役割

OPPO Digital 社は現在、Blu-ray ディスクプレーヤーの他、ヘッドホンアンプ、ヘッドホンなど、徐々に製品の領域を拡大しつつありますが、世界的にみて、OPPO Digital の名前をここまで引き上げた立役者は、Blu-ray ディスクプレーヤーに他なりません。

日本でのOPPO Digital 社製品のスタートは、OPPO Digital Japan 設立前に総輸入元であった株式会社エミライ取扱いのBDP-95からになります。OPPO Digital 社製品は当初から非常に多

機能かつ高性能な製品として、日本でも専門誌、販売店様を中心として高い評価を獲得してまいりました。

こうした高い評価を獲得するに至った背景としては様々な事情が重なっていますが、弊社が特に継続的に注力してきたのが、製品のローカライズです。弊社では、伝統的に輸入商社が担ってきた日本国内での宣伝広報および保守サービス提供という領域だけでなく、日本向けに製品のローカライズをすすめる業務に注力しています。

特に OPPO Digital 社の製品が強力なファームウェアアップデート機能を備えた製品であったこともあり、特にソフトウェア面でのローカライズを徹底しています。例として、日本語対応の OSD メニューだけでなく、DTCP-IP 対応、CPRM 対応、また ARIB 外字フォーマットへの対応など、日本の市場固有の環境に適応した製品とすべくメーカーと協力しながら、まるで国産機のように扱える海外製品として進化させることが、これからの輸入商社の新たな役割であると考えております。

### 3. BDP-105DJP のご紹介

今回ご紹介する BDP-105D JAPAN LIMITED のベースモデルとなっているのが、ユニバーサル Blu-ray ディスクプレーヤー『BDP-105DJP』です。末尾に JP と入っているのは、まさに日本ローカライズモデルとして発売していることの証左に他なりません。

2014 年に発売された BDP-105DJP は、実際の人間の見方を基にした両眼立体情報を付加する特許技術 Darbee Visual Presence テクノロジーを採用するなど、最先端の画像信号処理技術を搭載した高画質 Blu-ray ディスクプレーヤーです。また、ESS Technology 社のフラッグシップ DAC チップ ES9018 を 2 個搭載したアナログオーディオ専用基板を搭載し、Blu-ray、DVD はもとより、Blu-ray オーディオ、SACD などのあらゆる音楽ディスクの再生や、DLNA (UPnP) でのネットワーク再生、24bit/384kHz までのハイレゾ PCM 音源および 5.6MHz までの DSD 音源の再生にも対応した、ユニバーサルミュージックプレーヤーでもあります。

従来、単機能であるからこそ高性能である、という文脈が強調されることが多かった AV 機器の分野で、多機能でありながら高性能であることに説得力を持つ製品として、BDP-105DJP は AV 専門誌の各グランプリを受賞するなど、高い評価を得てまいりました。



BDP-105DJP

#### 4. BDP-105D JAPAN LIMITED 誕生の背景

OPPO Digital の Blu-ray ディスクプレーヤーのフラッグシップ機は、BDP-95、BDP-105JP とモデルチェンジを続け、105 に Darbee プロセッサーを搭載した BDP-105DJP へと進化を続けてまいりました。OPPO Digital 本社は、105D（日本向け型番 BDP-105DJP）をフル HD 世代の Blu-ray ディスクプレーヤーの最終モデルとし、次期開発は UHD BD 対応機というロードマップを描いており、すでに UHD BD プレーヤーの設計に入っております。しかし、UHD BD フォーマットの規格化とライセンス開始が予想以上に遅れたため、UHD BD プレーヤーの製品化には当初予定より時間を要することが避けられない状況となりました。

他方、OPPO Digital Japan では、OPPO Digital の Blu-ray ディスクプレーヤーは単なる AV 機器ジャンルの製品ではなく、ユニバーサル・ハイレゾ・オーディオプレーヤーとして位置づけるべきであり、さらに熟成度を高めた製品を出すべきだ考えていました。

その理由は、日本市場でのハイレゾ音楽に対する関心は他地域よりはるかに高いということに加え、我々自身が「105D のポテンシャルはもっと高いはず」という確信があったためです。また、お客様とコミュニケーションを重ねていくにつれ、新フォーマットに対して高い期待がある反面、ソフトの供給に対する不安の声もあり、当面主流となる既存 BD ソフトの再生について、さらなる熟成を求める傾向が強いことが判りました。

こうした状況を踏まえ、日本独自の商品企画として本社に提案したのが『BDP-105D JAPAN LIMITED』です。多様なメディア再生のサポート、高性能 DAC 搭載、USB DAC 機能など、高音質の AV ソース機器としての BDP-105DJP の基本設計を踏襲し、日本の優れた材料を駆使し更なる高音質・高画質化のノウハウを結集させた最高級モデルとなりました。また、USB DAC 機能利用時には DSD 11.2MHz ファイル再生にも対応するなど、新たな機能も搭載しています。



BDP-105D JAPAN LIMITED

#### 5. BDP-105D JAPAN LIMITED を支える日本のテクノロジー

OPPO Digital Japan が BDP-105DJP の性能向上にあたり取り組んだのが、(1) DAC チップ

用マスタークロックの高速化・低ジッター化、(2) 機器内部の振動コントロールと外部振動に対する制振対策、(3) 機器内部の高周波ノイズ対策、の3つです。また、それぞれの対策の部材は全て日本製の高精度パーツ・素材により実施されています。以下、概要をご紹介します。

#### (1) DAC チップ用マスタークロックの高速化・低ジッター化

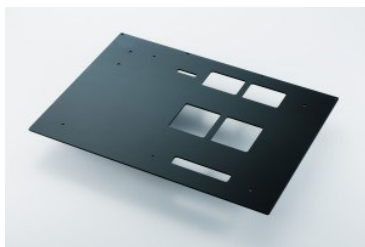
D/A 変換ブロックが入力信号と非同期で動作する ES9018S の特性を生かすには、D/A 変換の基準となるマスタークロックの周波数を限界まで高め変換性能を向上させる必要があります。詳細はご紹介することができませんが、高い周波数で ES9018S を動作させることにより、更なる高音質を実現することができます。

そこで、本製品では ES9018S の再生品質に影響する水晶発振器の動作周波数を、従来品と比べてより高い動作周波数に設定することで、さらに高性能化を実現しました。また、D/A コンバーターのマスタークロックに日本電波工業（NDK）製低位相雑音水晶発振器を使用し、クロックジッターによる音質劣化を最小限に留めることで、従来製品を大幅に超える高品位再生を実現しました。

#### (2) 機器内部の振動コントロールと外部振動に対する制振対策

BDP-105D JAPAN LIMITED では、不要振動を抑えた「オプティマル・バイブレーション・コントロール・アラインメント」と呼称する対策を行っています。これは、XY 平面上で重心をセット中心に一致させるだけでなく、Z 軸方向の重心位置もディスククランプ部に極力近づけることで、ディスク由来の振動および外部振動に対して免震構造の建物のように構造全体を動かし、特定部分の振幅が過大にならない設計を徹底することにより実現しています。

具体的には、(a) ローダーメカ部の天板を非磁性体 3 mm 厚ステンレス金属加工部品に変更することで、各種ディスクメディアの読み取り安定性と音質改善を実現したりジッド BD ドライブを採用、(b) 電源部の鋼板カバーの上部に非磁性体 3 mm 厚ステンレス金属加工部品を追加し、重量バランスの調整および電磁波対策を実施、(c) さらに、シャーシ下に 3mm 厚強化ボトムプレートを追加。強度アップ、重量バランスと排熱を考慮し、比強度が高く熱伝導性の高いアルミ合金を使用、加えて、振動減衰性能に優れた TAOC 製グラデーショニングインシュレーターを使用することで、従来品以上に安定した設置性を確保するとともに、内部の振動を効果的に減衰させつつ、外部振動の影響を受けにくい構造へと進化させました。



シャーシ下ボトムプレート



ローダーメカ部の天板と追加金属加工部品



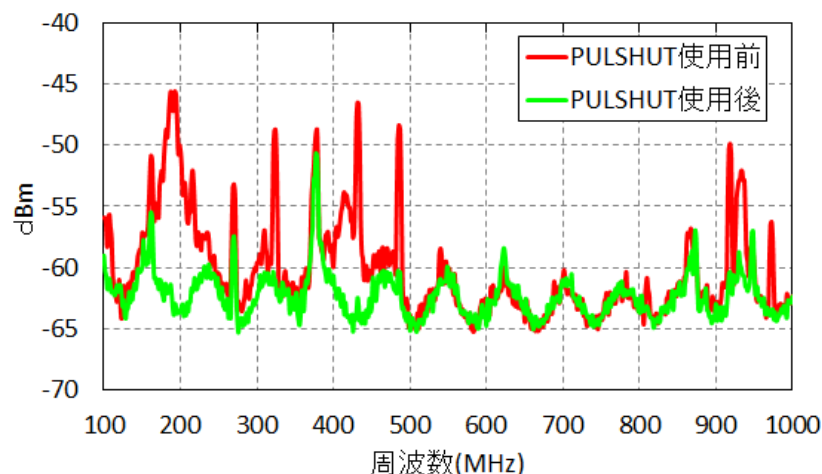
インシュレーター

### (3) 機器内部の高周波ノイズ対策

電源、2ch オーディオ基板、8ch オーディオ基板、およびメインボード基板のプロセッサ群は、音楽再生専用機と異なり Blu-ray プレーヤー機能特有の高い周波数の信号のやり取りが行われます。そのため、筐体内の電磁波対策が重要となりますが、筐体内を飛び交う電磁波を金属板だけで遮断することは容易ではありません。

そこで、BDP-105D JAPAN LIMITED では旭化成せんい製ノイズ抑制素材「PULSHUT™」(※)を採用し、より積極的に電磁波対策を施しました。非磁性体ながら効果的な電磁波吸収能力を有する PULSHUT は、可聴帯域 (20Hz～20,000Hz) から MHz 帯～GHz 帯の広い周波数帯域のノイズ対策が可能で、音声品質だけでなく映像品質の向上にも寄与しています。

※「PULSHUT™」は旭化成せんい株式会社の登録商標です。



BDP-105DJP と BDP-105D JAPAN LIMITED とでの基板・筐体間でのノイズ量測定結果

### 6. 11.2MHz DSD 対応

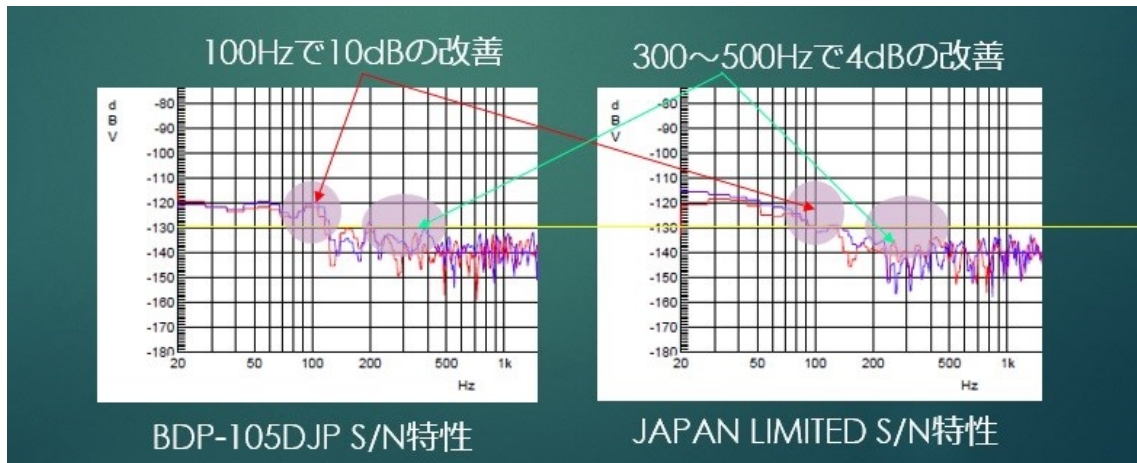
BDP-105D JAPAN LIMITED は、USB オーディオ入力において最新の DSD フォーマットである 11.2MHz DSD の再生にも対応しています。これに対して、BDP-105DJP では 5.6MHz DSD までの対応となります。

各種の調査において現在最も注目度が高い Hi-Fi デジタルオーディオ機器が USB DAC であり、11.2MHz DSD 対応は BDP-105D JP の USB DAC 機能を革新していくための重要なテーマとなりました。BDP-105D JAPAN LIMITED はユニバーサル・ハイレゾ・メディアプレーヤーとして、USB DAC をもう一個用意する必要のない「ユニバーサルプレーヤー最高級機」というコンセプトで企画されました。

### 7. BDP-105D JAPAN LIMITED における諸特性の改善とチューニング作業の重要性

OPPO Digital は測定上の差異にも細心の注意を払っており、BDP-105D JAPAN LIMITED についても他の製品同様に本社にて各種の測定を実施しました。その結果、BDP-105DJP との比較

において、前述の対策により 100Hz 帯で約 10dB、それ以上の可聴帯域でも平均約 3dB の S/N 比の改善を実現していることが明らかとなりました。今回、定性的な評価として従来品を大幅に上回る再生品質を達成しただけでなく、定量的な測定結果としても改善がみられたことは、今回実施した諸対策が適切なものであったことを示すものと言えるでしょう。



BDP-105D JAPAN LIMITED でのダイナミックレンジの改善

一方で、定性的な評価の重要性についても述べておきたいと思います。今回 BDP-105D JAPAN LIMITED に施された個々の対策そのものは非常に王道的なアプローチといえますが、Hi-Fi を標榜する AV 機器であるならば、音声と映像の高品位体験を実現するための道具として、測定で評価しうる事柄だけでなく、実際の体験として高い満足度を実現していなければなりません。

そこで、BDP-105D JAPAN LIMITED では様々なユーザーを想定した環境で度重なるテストを実施し、OPPO Digital 製品の魅力を最大限生かす方向性で、さらなるリッチな音楽体験・映像体験を実感できるということを重要なテーマとしていました。定性的な質的向上を目指すチューニング作業には経験と訓練に基づいたバランス感覚が非常に重要となりますが、今回の企画では、ノイズや音質対策のノウハウを豊富に持つエンジニアが弊社に在籍し、チューニングを担当したことも寄与しています。

こうした経験に基づくチューニング作業は細やかな配慮が求められる音質調整・画質調整に必要不可欠なものであり、UHD BD プレーヤー登場間近といわれる中で BDP-105D JAPAN LIMITED がその再生品質において高い評価を得ることができた理由の一つではないかと思います。

## 8. 最後に

BDP-105D JAPAN LIMITED の発表は、OPPO Digital 本社の力強いバックアップなくしては成立しえないものでした。本製品は専用のカスタムファームウェアを搭載していますが、ファームウェア開発に関して本社のエンジニアリングチームの協力が必要不可欠でした。近年、OPPO Digital 社は日本市場を大変重視しておりますが、今回改めて日本市場への意欲を感じた次第です。

こうした同社の姿勢の背景には日本のお客様からの高い需要とご評価があり、これまでご支持いただいたお客様にも改めて御礼申し上げたいと思います。BDP-105D JAPAN LIMITED が、OPPO Digital 社および弊社を育てていただいた日本のお客様へのご恩返しとなれば幸いです。

#### 筆者プロフィール



島 幸太郎（しま こうたろう）

2013年1月OPPO Digital Japan 株式会社設立時よりマーケティング・マネージャーに就任。OPPO Digital 製品の日本導入に尽力し、主にマーケティング分野を担当。

日本におけるPC オーディオ分野の黎明期より関連書籍を執筆。代表的著作として、インプレス刊『新版 PC オーディオガイドブック』がある。共同通信社『AUDIO BASIC』『Gaudio』原稿執筆、『PC Audio fan』企画立案／原稿執筆、音元出版『Net Audio』原稿執筆、マイナビ『Mac Fan』企画立案／原稿執筆、音楽出版社『CD ジャーナル』原稿執筆など。

## 特集：連載『ハイレゾ機器解説』第3回

## Xperia Z4 の商品の特徴と高音質技術

ソニーモバイルコミュニケーションズ㈱

Product Business Group

Product development 部門 Product Design 2 部 Device 課

助川 和久

## 1. はじめに

ソニーは 2013 年秋よりホームからモバイルまでハイレゾ音源に対応した商品群を一挙に市場に全面展開してきました。そしてハイレゾでの新たな市場開拓というサウンド全体戦略に基づいて、Xperia でも 2014 年 3 月に発売した Xperia Z2 からハイレゾ対応が始まりました。

Xperia Z2 ではハイレゾ対応のポータブルヘッドホンアンプやホーム用 USB DAC への USB 出力に対して、96kHz/24bit までのハイレゾ出力を対応しました。また、ヘッドホン出力に対してソニーのデジタルノイズキャンセリング技術も搭載しました。

2014 年 9 月に発売した Xperia Z3 では USB 出力に対して 192kHz のサンプリングレートまで対応するとともに、更にウォークマンの音作りを継承し、96kHz/24bit までのハイレゾ対応ヘッドホン出力を搭載しました。また Xperia Z3 は圧縮音源や CD 音源をハイレゾ相当まで補完によるアップサンプリングする DSEE HX を搭載するなど、高音質技術に関して大きく進化をしました。

|                                                                                                                                 | Xperia Z1 | Xperia Z2     | Xperia Z3     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------|---------------|
|  DSEE HX<br>Digital Sound Enhancement Engine |           |               | 対応            |
|  Hi-Res AUDIO<br>ヘッドホン出力                     |           |               | ~ 96kHz/24bit |
|  Hi-Res AUDIO<br>USB出力                       |           | ~ 96kHz/24bit | -192kHz/24bit |
|  DIGITAL NOISE CANCELLING                    |           | 対応            | 対応            |

## 2. Xperia Z4 に搭載している高音質技術

以下に Xperia Z4 で実際に開発し、搭載した技術を説明していきます。

## ➤ ハイレゾ再生

USB 出力に対しての 192kHz のサンプリングレート対応は Xperia Z3 から継承して搭載しています。またヘッドホン出力に対しては Xperia Z3 では 96kHz のサンプリングレートの音源まで対応となっていたましたが、Xperia Z4 では 192kHz の音源までダウンサンプリングせず再生できるようになりました。既に音楽配信サービスでは 192kHz/24bit の楽曲も増えてきており、音源そのまま楽しむことが可能になっています。

ヘッドホン出力でのハイレゾ再生にあたり、Xperia Z3 の開発時から十分な性能が出せるよう

歪みやクロストークの影響を十分に配慮したパターンニングおよび素子選定を行っており、Xperia Z4 でもその設計思想を踏襲しています。

#### ➤ ヘッドホン自動音質最適化

接続するヘッドホンに合わせて音質最適化を行う機能を Xperia Z3 から搭載しています。Xperia Z3 ではサポートする Xperia 用およびウォークマン用ヘッドセットのリストからお客様がマニュアルで選択すると、内蔵した最適化パラメータデータを読み込んで適用します。

Xperia Z4 ではこの音質最適化に対して、お客様によるマニュアル操作を省略し、自動で最適化するようにしました。また Xperia 用およびウォークマン用ヘッドセットに限らず、サードパーティ製のあらゆる有線ヘッドホン/ヘッドセットに対応するよう進化させました。ではどのように最適化を行っているか説明します。

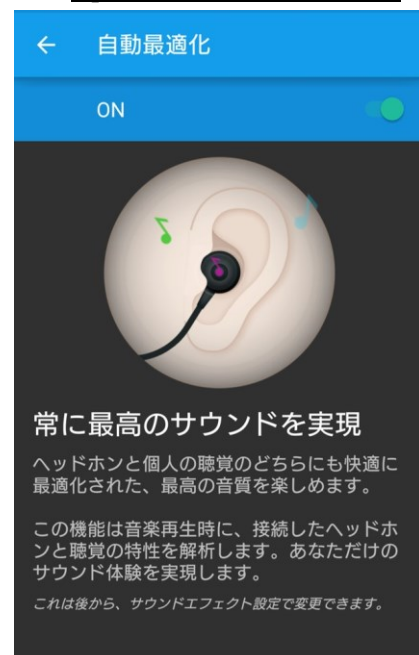
お客様が持っているヘッドホン/ヘッドセットを Xperia Z4 に繋いで、耳に装着し音楽が聴ける状態にします。この状態でお客様が持っている音源を再生すると、その再生信号から装着している状態のインピーダンスをリアルタイムで計測します。30 秒程度で計測が完了し、理想特性になるようフィルタパラメータが適用されます。つまり、お客様が普通に音楽を聴く中で自然と補正計測と最適化がなされることになります。一度適用されたパラメータは、特性が異なる別のヘッドセットを挿さない限りは保持します。また、この自動計測手法が優れている点は、耳の装着状態も加味して最適化を行うという点です。耳に装着した状態と完全にオープンな状態とのインピーダンス特性には差があります。ヘッドホンの特性だけでなく、お客様によって異なる耳構造の影響も含めて最適化を行うため、より理想特性に近い音で楽しんで頂くことが可能です。

#### <ヘッドセット音質最適化>

##### Xperia Z3 (リスト選択)



##### Xperia Z4 (自動最適化)



## ＜特性最適化イメージ＞

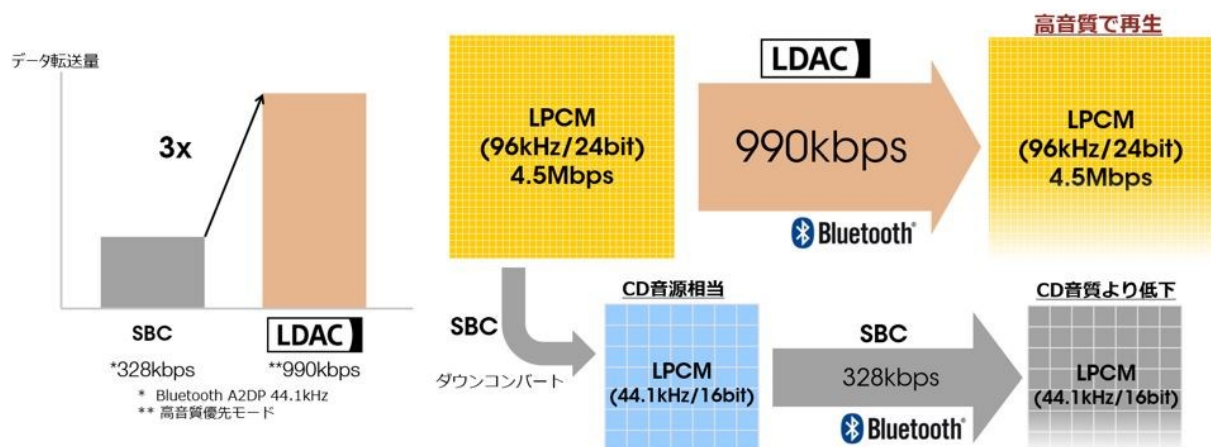


## ➤ 高音質ワイヤレスリスニング

Xperia Z4ではBluetooth機能として、ソニーが新たに開発したLDAC（＊１）に対応しました。ハイレゾ音源を含むさまざまな高音質の音源であったとしても既存のBluetoothコーデックではユーザーによっては再生される音質に満足できない状況があったと思いますが、LDAC搭載によりLDAC対応機器間でワイヤレスでありながら高音質リスニングが楽しめるようになりました。この技術は、既存技術（＊２）に比べ最大約３倍の情報量を伝送できるコーデック技術LDACによるものです。

（＊１）LDAC は、ソニーが開発した高音質コーデックです

（＊２）Bluetooth（R）A2DP のSBC（328kbps/44.1kHz 時）



LDAC について詳しくはこちらをご覧ください。

<http://www.sony.jp/active-speaker/wireless-audio/>

### ➤ バイノーラル録音

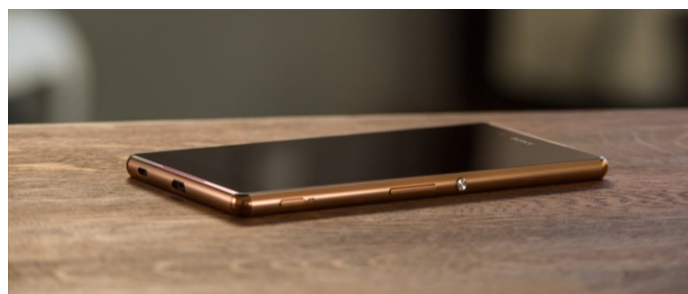
バイノーラル録音は実際に人が認知する状況と同じ条件で録音を行う方式ですが、Xperia Z4でもXperia製のデジタルノイズキャンセリングヘッドセットを接続することで可能になります。Xperia製のデジタルノイズキャンセリングヘッドセットにはL/R両方のドライバ近くに周囲音の收音用のマイクが付いています。バイノーラル録音を行う際には、これらのマイクがステレオマイクとして動作します。そのため、装着中は耳に入ってくる音がそのまま録音できることになります。例えばこの到着した状態でカメラアプリを使って動画を撮影する。すると、それだけで見ている映像と共に自身が聞こえている、そのままの鮮明で臨場感のある音が録音できます。カメラアプリに限らずステレオ録音可能なアプリであれば、簡単にバイノーラル録音ができます。



開発にあたって、このリアルな距離感・空間を再現するために、ダイナミックレンジコントロールの特性と全体ゲインがベストなバランスになるよう注意深く調整を行いました。耳に聞こえる小さい音量は小さい音量のままリアルに音をとりながら、この距離感をキープさせる点にかなり配慮を行いました。更にノイズの抑制具合と必要な音とのゲインバランスの点でもブラッシュアップを繰り返し行い臨場感のある録音を可能にしました。

### ➤ 音響シミュレーションによる構造設計

Xperia Z4の外寸寸法は約146mm×約72mm×約6.9mm（高さ×幅×厚さ）、質量が約144gで、これまでのZシリーズに対して、より薄さと軽さを追求したモデルです。

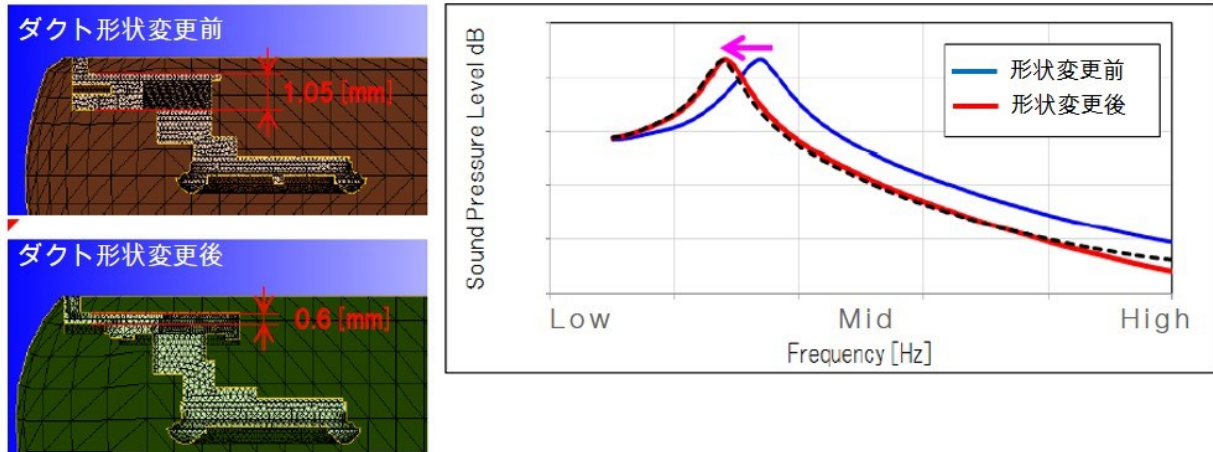


この省スペースの中に音響部品としては内蔵スピーカー2個(ステレオラウドスピーカー、通話用スピーカーで兼用)、内蔵マイク2個(通話、ノイズキャンセリング、録音で兼用)、3.5mmジャックを搭載しており、これらスピーカーおよびマイクが十分なオーディオ性能を発揮するためには部品そのものの設計またその配置等の音響構造には非常に厳しい設計制約が設けられます。

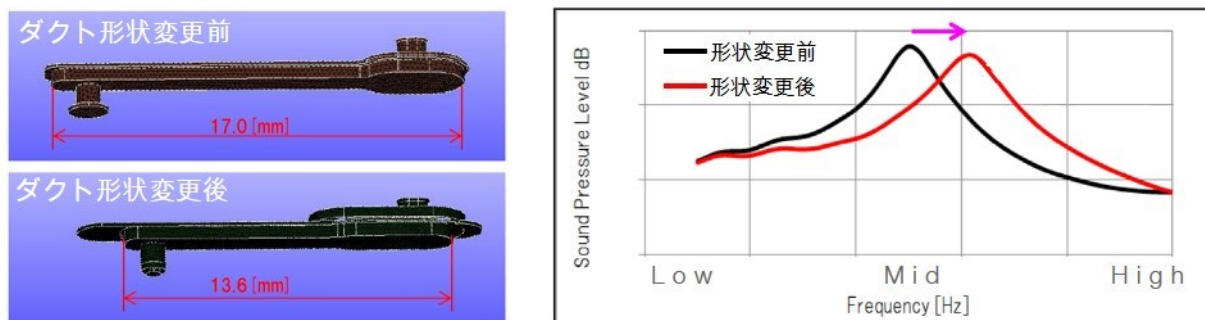
部品設計に関しては部品メーカーと繰り返し性能と音質評価を繰り返し理想とするものを作り上げています。配置やダクト構造の設計に関しては、製品初期設計時は筐体構造変化や他の部品の部品配置の変更に伴って音響部品配置やダクト構造の変更が発生することがあります。その

オーディオ性能への影響度や改善施策の向上度合いの見積もりといった点でシミュレーションを導入しています。メカ 3D CAD データからソニー独自の音響シミュレーションを実施し、特性を割り出します。

<スピーカー構造検討における音響シミュレーション例>



<マイク構造検討における音響シミュレーション例>



➤ マイク防水膜

Xperia は国内では防水性能に優れたスマートフォンとしても特に支持を頂いています。当然ながら外部に対して直接、音が入り出すため、音響部品には防水機能が必要となります。Xperia Z4 では内蔵スピーカーに対しては防水機能を持つ部品を採用していますが、内蔵マイクに関しては防水機能を持たせておりません。そのため、マイクと筐体音孔の間に防水膜を別途設ける設計にしています。当然ながら水は通さないが音は特性劣化少なく伝搬させる点が重要になります。

この内蔵マイク用の防水膜に関して、Xperia Z4 では防水透湿性素材のものを使用しています。膜には音響的にゲインロスが少ないもの、また周波数特性、歪み特性で必要な特性への劣化影響が小さいものを採用しています。膜自体の厚さは数十  $\mu\text{m}$  と非常に薄く、この膜を最適な状態で振動させることを考慮に入れた取り付け構造が非常に重要な鍵になります。Xperia Z4 の開発段階でも、ここの特性を確保し安定させる点が大きな課題となりました。膜自体は接着紙で筐体側に接着しますが、工場での接着のプロセスによって音響性能が大きくばらつくことがわかりました。音響性能のばらつきを最小限に抑えるため、接着のプロセスの見直しを幾度となく行い、最終的に最適な接着工程を見出すことが可能になりました。この音響性能のばらつきを抑える事で、

通話時の通話用マイクの音質向上、通話時のノイズキャンセリングの音質向上、そして録音時のマイク音質向上につなげることが可能になりました。

### 3. 最後に

以上、Xperia Z4 に搭載している高音質技術を紹介してきました。Xperia は電話として、ポータブルオーディオとして、動画観賞用として、そして録音機としてなど多くの用途でオーディオ機能が使われます。電話としては通話中の不快感を無くした、よりクリアな通話を、ポータブルオーディオとしては、高音質な音楽を気軽に楽しんで頂き、また録音機としては鮮明で臨場感のあるそのままの音が残せることを Xperia Z4 で体感頂ければと思います。特に音楽を楽しむ方にはハイレゾという高音質の素晴らしさを見出すきっかけとして、またバイノーラル録音機能を使用した新しいアクティビティが世の中に生まれてくるなど、そうしたものに Xperia Z4 が貢献できれば、と願っています。

Xperia Z4について詳しくはこちらをご覧ください。

<http://www.sonymobile.co.jp/xperia/softbank/z4/>

### 4. 筆者プロフィール

助川 和久 (すけがわ かずひさ)

約8年半の純正カーオーディオ設計及び約2年半のVAIO PCのオーディオ設計に携わった後に、2014年からソニーモバイルコミュニケーション(株)でXperiaのオーディオ設計に従事。初めて購入したオーディオ機器はソニーのウォークマンWM-EX1。初めて購入したスマートフォンはXperia GX。

特集：連載『ハイレゾ機器解説』第3回

## USB DAC／ヘッドホンアンプ『UD-503』

ティアック株式会社 音響機器事業部

加藤 丈和



UD-503 (Black タイプ)



UD-503 (Silver タイプ)

### 1.はじめに

まだ「ハイレゾ」という言葉の定義が無かった頃から、弊社では「PC オーディオ」や「デスクトップオーディオ」と呼ばれるハイレゾデジタルデータ再生を行う小型システムをいち早く商品化し、市場拡大を目指して営業活動や試聴会の開催など市場形成に努めてまいりました。これらの製品は価格帯により、初心者向けの『Reference 01』、中級者向け『Reference 301』、最上級モデル『Reference 501』と3つのシリーズを展開してまいりました。

今回は 501 シリーズのうち USB DAC「UD-501」をさらに最新技術でブラッシュアップさせた USB／ヘッドホンアンプ『UD-503』についてご紹介させていただきます。

### 2.コンセプト

近年、USB DAC 単体モデル以外に、プリメインアンプ+USB DAC やヘッドホンアンプ+USB DAC、ネットワークプレーヤー+USB DAC のような複合機も多く発売されていますが、特にヘッドホンアンプと USB DAC の複合機は高級ヘッドホンユーザーから見て親和性が高い製品となっています。また、昨今の高級ヘッドホン市場では「バランス接続」という新しい接続方式がメジャーになってきているため、その接続に対応するヘッドホンアンプ機能を搭載したモデルが市場から切望されていることから、今回ご紹介する「USB DAC+バランス接続ヘッドホンアンプ UD-503」を開発しました。

### 3.USB DAC／ヘッドホンアンプ『UD-503』製品説明

UD-503 は A4 サイズのコンパクトな筐体に、60 年以上にわたって培われてきたティアックの

オーディオ設計ノウハウと、ハイエンド・オーディオの設計思想を凝縮させたデュアルモノーラル USB DAC/フルバランス・ヘッドホンアンプです。

ハイエンド・オーディオ由来の設計コンセプト「デュアルモノーラル構成」を UD-501 と同じく採用し、DAC チップに最新の旭化成エレクトロニクス社製 DAC AK4490 を 2 基搭載することで先進の DSD11.2MHz、384kHz/32bit フォーマットのネイティブ再生に対応。さらに、オーディオの要ともいえるアナログ出力回路には、新たに電流伝送強化型バッファアンプ『TEAC-HCLD』回路を 4 回路搭載し、XLR バランス出力時にはフルバランスで、RCA アンバランス出力時にはパラレル・アンバランスで駆動。クラスを超えた表現力をもつ DAC 部を実現しました。ヘッドホンアンプは、アンプ部をラインアンプと共有するディスクリート構成。フロントパネルに TRS フォンジャックを 2 基搭載し、フルバランス/パラレル・アンバランス駆動ヘッドホンアンプとしても高次元の駆動力を有します。また、256 ステップで設定可能な高精度ボリューム『TEAC-QVCS』とリモコンにより高品位なプリアンプとしてもお使いいただけます。UD-503 は、デスクトップオーディオを次のステージへ導く次世代の USB DAC/ヘッドホンアンプです。

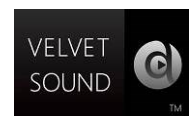
### 3.1 さらに進化したデュアルモノーラル構成の DAC 部

#### ■ DSD 11.2MHz、PCM 384kHz/32bit に対応した高性能 DAC VERITA AK4490

デジタルオーディオの要である DAC チップには高級オーディオ機器への採用で定評のある旭化成エレクトロニクス社製の DAC 『VERITA AK4490』※を採用。VELVET SOUND アーキテクチャにより、可聴域を超えた音まで表現するハイレゾリューション音源再生に相応しい繊細な表現力を持ち。さらに、新開発のローディストーション・テクノロジーにより 120dB クラスの DAC としては業界最高水準の  $S/(N+D) = 112\text{dB}$  を誇ります。



DSD 11.2MHz の信号をダイレクトに処理するネイティブ再生だけでなく、PCM 384kHz/32bit のデジタル入力に対応するなど、より多くのハイレゾ音源に対応し、高精細なハイレゾ音源が持つきめの細かい滑らかなディテールと優れた定位感を実現しました。



※AK4490 は業務用オーディオ機器やハイエンド・デジタルオーディオ用に開発された旭化成エレクトロニクス社の Audio4pro™ファミリーブランド製品です。

#### ■ フルバランス伝送に対応し、新たな進化したデュアルモノーラル構成

UD-503 の持つクラスを超える表現力を裏付けるのは、電源部や D/A 変換部、アナログ出力段に至るまで一貫したデュアルモノーラル構成の贅沢な回路構成です。

安定した電流供給能力が特長のトロイダルコア電源トランスや高性能 DAC VERITA AK4490 をはじめ、それぞれのチャネル



ルがモノラルで完結する回路を2系統持つデュアルモノラル構成は、お互いの信号による干渉を極力防ぎ、特にヘッドホン・リスニングで重要となる左右各チャンネル間の影響を抑えて、高性能ヘッドホンアンプとしてもお使いいただけます。

さらに、バランス出力時にはそれぞれのチャンネル出力を D/A 変換の直後から最終出力段まで徹底して差動（ディファレンシャル）で信号処理することにより、コモンモードノイズを除去し、ハイレゾ音源の持つ空気感を余すことなく伝えます。

#### ■ 44.1kHz 系と 48kHz 系の内蔵クロックに加え、10MHz の外部クロック入力に対応

USB 接続時では不安定でノイズの多いパソコン側のクロックと同期させず（非同期）、UD-503 内部の高精度水晶発振器の作り出すクロックと同期して PCM、DSD 信号を制御する USB アシンクロナス転送方式に対応。内部のクロックには 44.1kHz 系と 48kHz 系の2種類の専用クロックを搭載。低位相雑音が特長のオーディオグレード高精度水晶発振器を、それぞれ整数倍の入力信号に対して適用することで、音質に与えるジッターの影響を大幅に抑えて原音を忠実に再現します。

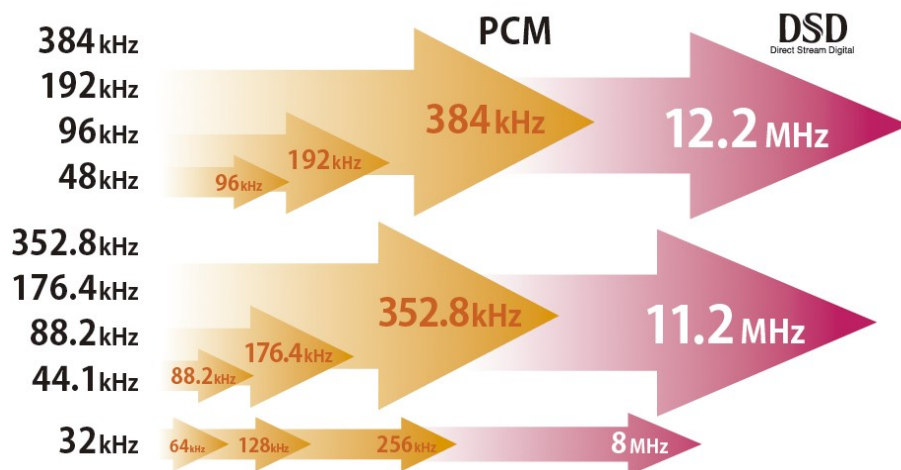


さらに、10MHz 外部マスタークロックの入力にも対応することで、より高精度なマスタークロック信号と同期をさせることが可能。より高精度なクロックと同期させることによって体感できる音質の向上や、音色の変化をお楽しみいただくことが出来ます。

#### ■ カスタムチップによる DSD アップコンバート機能

デジタルオーディオ信号を滑らかに補完する Fluency アルゴリズムを用いた独自設計の FPGA（プログラマブル IC）により、PCM デジタル信号を2倍、4倍、8倍へのアップコンバートする機能に加え、DSD アップコンバートにも対応。DSD ファイルが持つ濃密な空気感をお手持ちの CD アーカイブでも簡単に体感できます。

CD からリッピングした 44.1kHz/16bit の音源の場合は、CD の約 256 倍のデータ量を持つ DSD 11.2MHz フォーマットにアップコンバート。48kHz 系の PCM 音源であれば、DSD 12.2MHz で再生することが可能です。



#### ■ 4種類のPCM デジタルフィルターと2種類のDSD フィルター

4種類のPCM デジタルフィルターおよびOFF モードに加え、2種類のDSD デジタルフィルターを備えており、入力するファイル形式や音楽のタイプに合わせて最適なフィルターを選択可能。USB DAC をつなぎ変えることなく、それぞれのフィルターが持つ微妙な音のニュアンスの違いを楽しめます。

##### PCM フィルター

- ・ FIR SHARP：オーディオ帯域外の信号を急峻にカットするシャープロールオフ特性の FIR フィルター
- ・ FIR SLOW：オーディオ帯域外の信号を緩やかにカットするスローロールオフ特性の FIR フィルター
- ・ SDLY SHARP：オーディオ帯域外の信号を急峻にカットするシャープロールオフ特性のショートディレイフィルター
- ・ SDLY SLOW：オーディオ帯域外の信号を緩やかにカットするスローロールオフ特性のショートディレイフィルター

##### DSD フィルター：CUTOFF 50kHz、CUTOFF150kHz

注：352.8kHz/384kHz の信号を受信している場合は、本設定に関わらずデジタルフィルターはOFF で再生されます。

#### ■ デジタル部とアナログ部のグラウンドを完全分離したアイソレーション回路

デジタル部とアナログ部の間は、デジタルアイソレーターによって電源およびグラウンド双方が完全に絶縁された回路設計になっており、USB 経由でパソコンから流入するノイズをはじめ、全てのデジタル入力ソースに由来するノイズが電源ラインやグラウンドを伝ってアナログ部に侵入することを防ぎます。特にハイサンプリングレートのハイレゾ音源を再生する際に大きな優位性を持つアイソレーション回路を Reference シリーズでは UD-503 が初めて採用しました。

#### ■ 左右独立した大容量トロイダルコア電源トランス

安定した電流を供給する大容量トロイダルコア電源トランスを左右各チャンネル専用に1基ずつ搭載。ここでもデュアルモノーラル設計が貫かれており、それぞれのチャンネルが他方の信号処理にかかる消費電流の変化による影響を受けることなく安定した電流を供給することを可能にしています。小さな筐体にも関わらず大型筐体のハイエンド機で採用されている手法を選択しました。



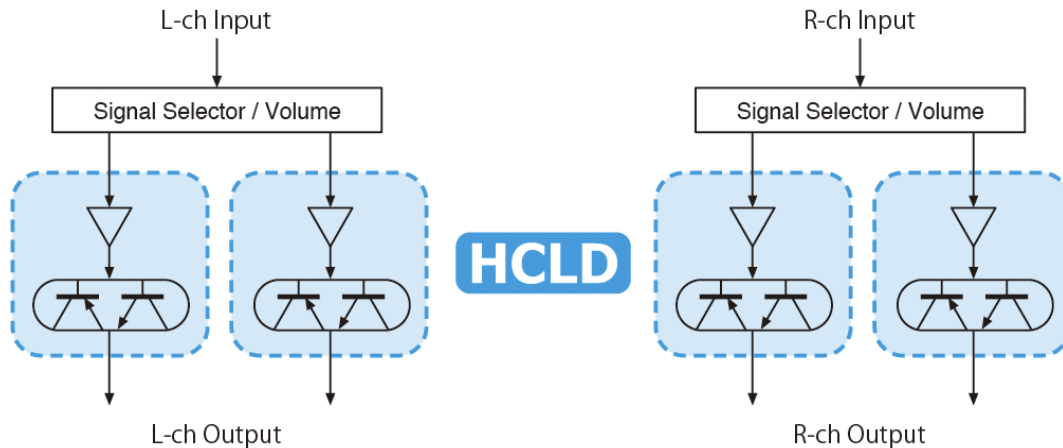
### 3.2 磨き上げられたアナログ出力回路

#### ■ 独自の電流伝送強化型出力バッファ回路『TEAC-HCLD 回路』

音楽信号に含まれる広大なダイナミックレンジを損なうことなく出力装置まで伝えるため、アナログ出力回路にとって重要な電流伝送能力を高める TEAC-HCLD (High Current Line

Driver) 回路を搭載。

ハイエンド・オーディオの設計で培ったノウハウを活かし、電流伝送能力の高いバッファー回路を片チャンネルあたり 2 回路搭載しました。バランス出力の場合はディファレンシャル（差動）駆動、アンバランス出力の場合は平行（並列）駆動させることにより電流供給能力を高め、音楽信号が持つダイナミズムを余さず伝えます。

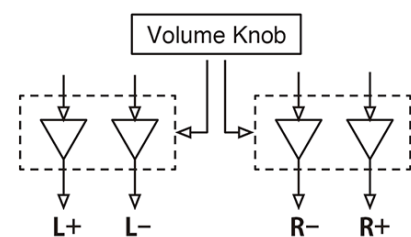


#### ■ 4 回路構成の高精度ボリューム『TEAC-QVCS』を新たに採用したプリアンプ回路

UD-503 はプリアンプとしても使用可能。ボリューム可変/固定選択式の XLR バランス出力と RCA アンバランス出力を 1 系統ずつ装備しており、パワーアンプや、アクティブスピーカーと組み合わせてシンプルなシステムを構築することが出来ます。アナログ RCA 入力も 1 系統備え、TEAC 製ターンテーブル TN-350 などの LINE 出力を持つレコードプレーヤーやカセットデッキなどのアナログソースとの接続も配慮いたしました。

プリアンプ回路には、D/A 変換の直後からアナログに変換されたオーディオ信号を、ボリュームアンプ部に至るまで全段バランス処理が行われるフルバランス設計の回路、『TEAC-QVCS』（Quad Volume Control System）を新たに採用しました。

ボリュームノブから伝わるコントロール信号により、左右チャンネル、さらに正負ごとに独立させた合計 4 回路の可変ゲインアンプ型ボリュームを一括連動。このシステムにより、無用なオーディオ信号の引き回しがなくなり、オーディオ信号の左右・正負の独立が保たれ、チャンネルセパレーションに優れたクリアな音質を獲得しています。（※アナログ・アンバランス入力時を除く）



このボリュームコントロールシステムによって、-95dB~+24dB まで、全帯域で 0.5dB ずつ 256 ステップでのボリューム調整を実現。モーター式のアナログボリュームでは難しい、リモコンでの細かなボリューム調整を可能としたほか、細かなボリューム調整の必要なヘッドホン・リスニングにおいても、様々な能率のヘッドホンに合わせて最適なボリュームを得ることが出来ます。

## ■ OLED 採用の視認性の高いボリューム表示

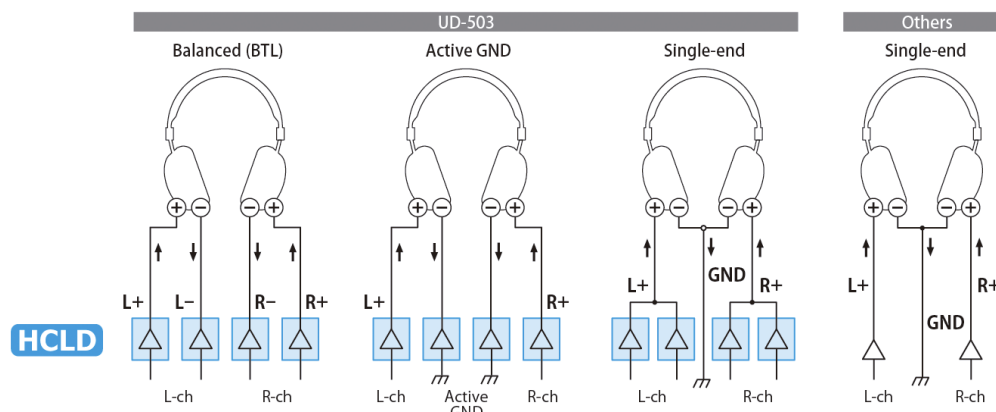
4段階ディマーを備えた表示部にはコントラスト比が高く、見やすい有機 EL 表示を採用。離れたリスニングポジションからもボリューム値が確認できるよう、大きなフォントを採用しました。



## 3.3 ヘッドホンのさらなる可能性を引き出すヘッドホンアンプ部

### ■ バランス駆動型ヘッドホン対応、ディスクリート構成のヘッドホンアンプ部

ライン出力用として左右各チャンネル 4 基ずつの出力トランジスタによって構成された TEAC HCLD 回路をヘッドホン出力時にも使うことで、バランス駆動型のヘッドホン接続可能。さらに、シングルエンドでの使用時でもこれらのトランジスタをパラレル駆動させることで通常のシングルエンド・ヘッドホンアンプよりもはるかに力強いドライブが可能。独自の回路設計による A 級動作領域を拡大させた AB 級アンプにより、通常のヘッドホン・リスニングで使用するほとんどの領域で A 級動作を行います。600Ω のハイインピーダンス型ヘッドホンをはじめ、様々なタイプのヘッドホンのポテンシャルを引き出します。



本 体

フロント側には 2 基の 3 極式 TRS ジャック (ステレオ標準ジャック) によるヘッドホン出力端子を備えており、バランス駆動型ヘッドホン接続することはもちろん、通常のヘッドホンも 2 台まで接続できるアンバランス駆動、さらに、無音時における静寂性の向上や繊細な音の表現に有効なアクティブ・グラウンド駆動※の 3 種類の駆動方式を切り替え可能です。

### ■ 新しいヘッドホン駆動方式の提案：アクティブ・グラウンド駆動

アクティブ・グラウンド方式は、バランス接続の原理で、COLD 側をグラウンドに接続することでアンプ回路によって強制的にグラウンドをドライブして 0V に近づける駆動方式です。通常のグラウンドに落とすよりも、理想的なグラウンドを得られるだけでなく、電源から来るハムノイズの影響を抑える効果もあります。ノイズフロアが下がり静粛性が増すために、アーティストの息遣いや音のテクスチャーをより間近に感じることが出来ます。

### 3.4 こだわり抜かれた筐体設計

#### ■ 制振性と高級感を両立するフルメタル筐体、デスクトップに設置できる A4 サイズ

筐体のすべてを外来ノイズに強い金属パネルで構成することで、パソコンなどから発せられる電磁ノイズの侵入を抑えて、オーディオ機器にとって厳しい環境下でもノイズの少ないクリーンな内部環境を実現。金属シャーシをさらに両サイドから包み込む 8mm 厚のアルミパネルも採用し、ねじれや歪みを防いで強固で安定した筐体を実現しました。

また、A4 サイズの筐体サイズ※は机の上やサイドボードなどのわずかなスペースでも設置可能です。

(※ 端子部やつまみなどの突起部は除く。)



#### ■ シンメトリーに配置された XLR 出力及び RCA 入出力端子

リア側の出力端子は金メッキ処理が施された XLR 端子によるバランス出力のほか、RCA ピン端子によるアンバランス出力を最短の信号経路になるようシンメトリーに配置。大径の RCA ピンプラグも接続できるよう、左右のピン端子のピッチを広く取るなど、ハイエンド機との接続も考慮した設計です。

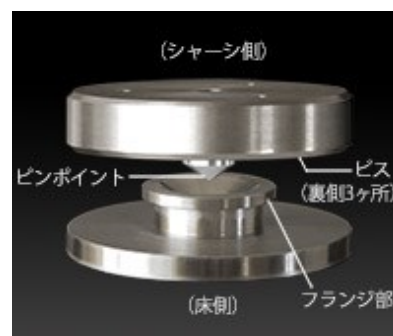


また、デジタル入力にはリア側 3 系統、(USB x 1、同軸 x 1、光 x 1)、フロント側 1 系統 (同軸/光兼用端子 x1) を装備。同軸、および光デジタル入力は 192kHz/24bit をはじめ、DoP 方式による DSD2.8MHz などのハイレゾリューション信号の入力に対応。フロント側のデジタル入力は同軸ミニと光ミニ兼用となっており、手軽に TEAC HA-P90SD などのデジタル出力が可能なポータブル・デジタルオーディオプレーヤーと接続することが可能です。 ※同軸-3.5mm ミニ変換ケーブル付属

#### ■ 設置が容易な 3 点支持ピンポイントフット採用

床面のわずかな歪みにも影響されず、安定した本体の接地を可能にする 3 点支持方式の脚部を採用。各脚部にはスパイク形状を持つフット本体とすり鉢状の受け皿を持つフットベースが一体化したオリジナル構造を採用。ピンポイントで本体を支えることで振動や共振を減少させ、中低域のコモリや濁りを徹底的に排除し、音の輪郭を際立たせる分解能と音像定位の向上を実現します。

UD-503 に採用されているピンポイントフットは、シャーシ側にしっかりと取り付けられたフット本体(写真上部)と、フットベース部(写真下部)のフランジ形状部(すり鉢状の部分の外周部の突部)が 3 本のビスのフランジ部によってぶら下がる構



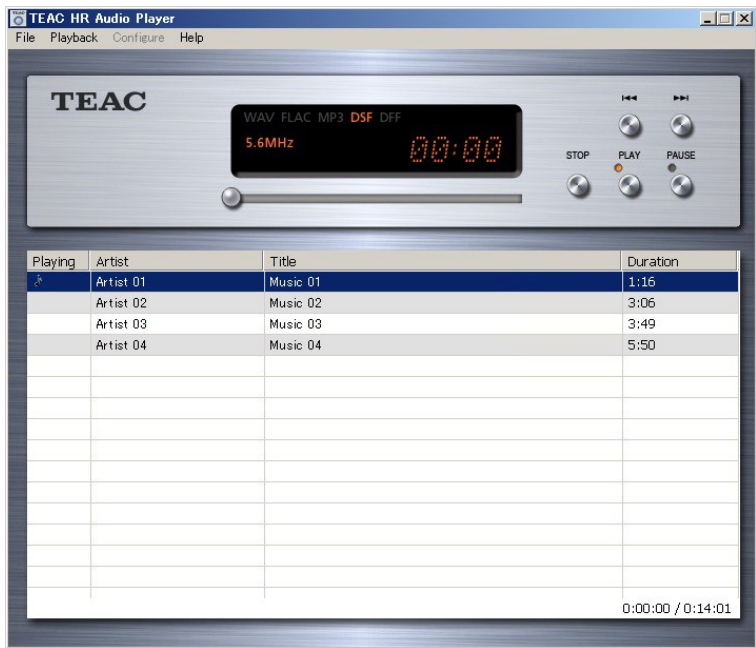
造を採用。本体を持ち上げた時はお互いのフランジ部が噛み合うことでフットベースの落下やズレを防ぎ、接地した時はスパイク先端部とすり鉢の最深部の 1 点のみが接する構造です。

オーディオ用の脚としては理想的と言われるものの、設置時の位置決めが非常に困難だったピンポイント方式による設置を簡単に行えます。

■ DSD 11.2MHz 再生に対応した TEAC HR Audio Player を無償提供（Windows/Mac 版とも）

DSD 11.2MHz ファイル再生を難しい設定を行わずに Windows, Macintosh どちらでも専用アプリを使って頂くことで実現できます。すぐに、次世代のハイレゾ音源を楽しむことができます。

注 1 Windows の場合は別途ドライバのインストールが必要になります。



### 3.5 特長一覽

- DSD 11.2MHz、および PCM 384kHz/32bit 対応の USB DAC
- 電源部からデジタル部、アナログ部までデュアルモノーラル回路によって構成
- 旭化成エレクトロニクス社製ハイエンド DAC AK4490 を左右各チャンネルに 1 基ずつ配置
- 左右各チャンネル専用の 2 大容量トロイダルコア電源トランスを 2 基搭載
- デジタル部とアナログ部を電氣的に完全分離したアイソレーション回路
- ラインアンプに電流伝送強化型出力バッファ回路『TEAC HCLD』バッファアンプを 4 回路搭載
- フルエンシー関数を使用したプログラマブル IC (FPGA) により最大 DSD12.2MHz、384kHz/32bit へのアップコンバート機能
- 2 種類の DSD デジタルフィルターと、4 種類の PCM デジタルフィルター、及び OFF モード
- 10MHz の外部クロック入力対応 (USB アシンクロナス転送時に有効)

- 44.1kHz 系信号専用と 48kHz 系信号専用の 2 基の高精度内蔵クロック (USB アシンクロナス転送時に有効)
- RCA アナログ・アンバランス入力を 1 系統装備
- ボリューム固定/固定+6dB/可変出力選択可能な XLR アナログバランス出力 1 系統、および RCA アナログ・アンバランス出力 1 系統
- XLR 端子の極性を選択可能 (2 番 HOT/3 番 HOT)
- 高精度ボリューム回路『TEAC-QVCS』
- 視認性の高い大型のデジタルボリューム表示と様々な機能をワンボタンで操作可能なりモコン
- 入力信号の種類や各種設定を表示する OELD ディスプレー (3 段階ディマー機能および消灯機能付き)
- 最大出力 700mW+700mW、ディスクリート構成によるフルバランス駆動ヘッドホンアンプ
- ヘッドホンアンプ部には通常のアンバランス駆動に加え、バランス駆動、アクティブ・グラウンド駆動の 3 種類の駆動方式を切替可能
- リア側に USB x1 系統、同軸デジタル x1 系統、光デジタル x1 系統のデジタル入力
- ポータブル機からのデジタル入力に便利なフロント側に同軸ミニ/光ミニ兼用のデジタル入力端子を搭載
- 時代にマッチした低消費電力設計、およびオートパワーセーブ機能
- 制振性と高級感を両立するフルメタル筐体、デスクトップに設置できる A4 サイズ
- ティアック独自のベース一体型ピンポイント 3 点支持フット採用

#### 筆者プロフィール



加藤 丈和 (かとう たけかず)

1988 年ティアック株式会社入社。

西日本及び東海地区のコンシューマー オーディオマーケット営業を経て、ティアック・エソテリックお客様相談室の責任者としてユーザーサポート業務に従事。その後オーディオ製品全般の企画・販売促進業務に従事し現在に至る。

日本オーディオ協会では「音のサロン委員会」「ネットワークオーディオ委員会」「オーディオ・ホームシアター展音展実行委員会」の委員として各種委員会活動に参画。

連載：一録音エンジニアの回顧録～アナログからデジタルへ～ 第4回

オーディオでの未来技術遺産登録について

日本オーディオ協会諮問委員 穴澤 健明

IV-1. はじめに

今世界遺産と言うとユネスコの世界文化遺産が話題となっているが、独立行政法人国立科学博物館でも重要科学技術史資料の登録制度（通称未来技術遺産の登録）を実施している。先日の9月1日にはNHK ニュースなどで、本年度未来技術遺産登録案件としてAIBO、8ビットパソコン他、25点が紹介された。

この制度について、科学博物館発行の資料には以下の趣旨が記載されている。

「国立科学博物館では、わが国科学技術（産業技術を含む。）の発展を貴重な科学技術史資料や、国民生活、経済、社会、文化、の在り方に顕著な影響を与えた科学技術史資料の保存と活用を図るための調査研究を産業界・学協会と協力して行ってまいりました。これらの資料は、近年の科学技術の急速な発展、技術革新や産業構造の変化の中でその従来の意義が見失われ、急速に失われようとしています。国立科学博物館では、このような資料の保存を図り、科学技術を担ってきた先人たちの経験を次世代に継承していくことを目標として、重要科学技術史資料の登録制度を実施いたしております。」

以上の趣旨に沿って、これまで「国産最初のLP」（登録番号第00097号）、「ウォークマン」（登録番号第00109号）等数件のオーディオ関係の案件を含む全184件の重要科学技術史資料（通称「未来技術遺産」）が登録され、本年9月には新しく25件の重要科学技術史資料（未来技術遺産）が登録された。

この25点の中には、国産最初のレコード、国産最初の蓄音器、画期的な長時間録音再生機「フィルムモン」、世界で最初に実用化されたデジタル録音機（登録番号第00198号の（2））等が含まれている。この登録番号第00198号の（1）には2枚の実験レコード（NCB-7003とNCC-8004-N）も含まれている。この実験レコードについては、別途再製造可能な原盤を見つけ出し、レコード番号を変えて現在日本オーディオ協会でGES-15126（NCB-7003と同じ録音）とGES-15127（NCC-8004-Nと同じ録音）として予約を募集している。

この25点の登録証授与式が、先日（9月15日）開催され、写真1に示す各社幹部に登録証が授与された。

この授与式に合わせて国立科学博物館で第8回未来技術遺産登録パネル展が9月15日から10月4日まで開催されている。その模様を写真2から写真4に示す。

写真3には肩掛型テーブ録音機（登録番号：第00190号）、カセットデンスケ（登録番号：第00191号）、PCMプロセッサ（登録番号：第00192号）、アイボ（AIBO、登録番号：第00185号）のパネル展示を示す。写真4にレコード録音用PCM／デジタル録音機（登録番号：第00198号と第00199号）とマイクロフォン（登録番号：第00200号）のパネル展示を示す。

以下本稿では、重要科学技術史資料を未来技術遺産と呼ぶ。



写真1 未来技術遺産登録証を授与された  
各社幹部（2015年9月15日）



写真2 第8回未来技術遺産登録パネル展  
（本年10月4日まで国立科学博物館で開催）



写真3 左から肩掛型テーブ録音機(第00190号)、  
カセットデンスケ(第00191号)、PCM  
プロセッサー(第00192号)、アイボ  
(AIBO)(第00185号)

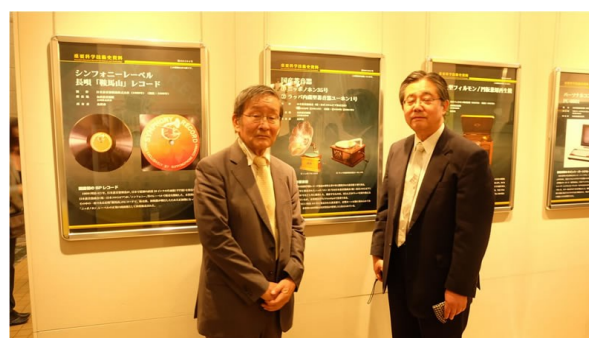


写真4 最初のSPレコード、蓄音器、フィル  
モン等金沢蓄音器館所有の登録内容  
蓄音器館館長(右)と筆者

#### IV-2. オーディオでの未来技術遺産登録内容

国立科学博物館にはオーディオと言う分類が存在しないため、本稿ではオーディオ愛好家向けにその分類を試みてみた。過去（本年8月末まで）のオーディオ関係での登録内容を整理すると表1に4件が登録されている。

|              |                                     |
|--------------|-------------------------------------|
| 登録番号：第00152号 | 登録名称：G型テープレコーダー                     |
|              | 製作年：1950年 所在地：東京都品川区                |
| 登録番号：第00097号 | 登録名称：国産初のLPレコード                     |
|              | 製作年：1951年 所在地：東京都港区                 |
| 登録番号：第00109号 | 登録名称：ステレオカセットプレーヤ「ウォークマン」一号機 TPS-L2 |
|              | 製作年：1979年 所在地：東京都品川区                |
| 登録番号：第00131号 | 登録名称：ダイレクト・ドライブ方式ターンテーブル SP-10      |
|              | 製作年：1970年（初出年1969年） 所在地：大阪府門真市      |

表1 オーディオ関係で過去に登録された製作年代順未来技術遺産登録内容

今回、2015年9月に登録された25件のうち、オーディオ関係に分類できる案件は13件あり、その登録内容を表2にまとめる。

|                |                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 登録番号：第 00194 号 | 登録名称：国産初の SP レコード<br>シンフォニーレーベル長唄「鞍馬山」<br>製作年：1909 年 所在地：金沢市                                                                                                                                                                    |
| 登録番号：第 00195 号 | 登録名称：国産最初期の蓄音器<br>(1) ニッポノホン 35 号<br>(2) ラッパ内蔵型蓄音器ユーホン 1 号<br>製作年：(1) 1910 年、(2) 1911 年 所在地：金沢市                                                                                                                                 |
| 登録番号：第 00196 号 | 登録名称：歴史に埋没した日本の独創録音技術<br>卓上型フィルモン／円盤兼用再生機<br>製作年：1937 年 所在地：金沢市                                                                                                                                                                 |
| 登録番号：第 00190 号 | 登録名称：日本初の肩掛け型録音機<br>肩掛け型テーブ録音機 PT-1<br>製作年：1951 年 所有者：NHK 放送博物館                                                                                                                                                                 |
| 登録番号：第 00197 号 | 登録名称：代表的な国産カッターヘッド<br>LP 録音機用カッターヘッド（形式名：TYPE C-28-G）<br>製作年：1953 年 所有者：日本コロムビア株式会社                                                                                                                                             |
| 登録番号：第 00198 号 | 登録名称：世界初の録音系デジタル化<br>デジタル録音機とその制作レコード<br>(1) PCM デジタル実験レコード<br>形式名：NCB-7003／NCC-8004-N<br>(2) レコードマスター用 PCM／デジタル録音装置<br>形式名：DENON DN-023R<br>(3) PCM 録音レコード（形式名：NCC-8501-N）<br>製作年：(1) 1971 年 (2)、(3) 1972 年<br>所有者：日本コロムビア株式会社 |
| 登録番号：第 00191 号 | 登録名称：コンパクト・カセット式ポータブルステレオ録音機<br>「カセットデンスケ」TC-2850SD 生録ブームに火をつけた録音機<br>製作年：1973 年 製作者：ソニー株式会社                                                                                                                                    |
| 登録番号：第 00192 号 | 登録名称：世界初の民生用 PCM プロセッサー PCM-1<br>製作年：1977 年 製作者：ソニー株式会社                                                                                                                                                                         |
| 登録番号：第 00199 号 | 登録名称：デジタル録音の欧米他での普及に貢献<br>可搬型 PCM 録音機（形式名：DN-034R）<br>製作年：1978 年 製作者：日本コロムビア株式会社                                                                                                                                                |
| 登録番号：第 00200 号 | 登録名称：レコード制作用マイクロフォンの革新<br>音場型／音圧型録音用マイクロフォン（形式名：B&K 社 Typeb4006）<br>製作年：1979 年 所有者：日本コロムビア株式会社                                                                                                                                  |
| 登録番号：第 00201 号 | 登録名称：世界初の産業用レーザーディスク（LD）プレーヤー<br>PR-7820（業務用 LD プレーヤー）<br>製作年：1979 年 製作者：パイオニア株式会社                                                                                                                                              |
| 登録番号：第 00202 号 | 登録名称：世界初の半導体レーザーを使用した LD プレーヤー<br>LD-7000（民生用レーザーディスクプレーヤー）<br>製作年：1983 年 製作者：パイオニア株式会社                                                                                                                                         |
| 登録番号：第 00203 号 | 登録名称：世界初のレーザーディスク（LD）とコンパクトディスク<br>（CD）の両光ディスクが再生できるコンパチブルプレーヤー<br>製作年：1984 年 製作者：パイオニア株式会社                                                                                                                                     |

表 2 今回（2015 年 9 月）オーディオ関係での製作年代順未来技術遺産登録内容

この表2の最後の3点はLD（レーザーディスク）プレーヤーに関連する内容である。

このLDは、テレビ、ビデオテープレコーダーの分野に関連するので、その分野も調べてみると表3に示す10件の内容が登録されている（但しビデオカメラ関係の内容は含んでいない）。

|                |                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------|
| 登録番号：第 00005 号 | 登録名称：電子表示テレビジョン「イ」の字書き雲母版<br>製作年：1926 年頃 所在地：神奈川県横須賀市   |
| 登録番号：第 00031 号 | 登録名称：白黒テレビ TV3-14T<br>製作年：1953 年 所在地：奈良県天理市             |
| 登録番号：第 00058 号 | 登録名称：2 インチビデオテープ試作品<br>製作年：1959 年 所在地：神奈川県小田原市          |
| 登録番号：第 00119 号 | 登録名称：量産型カラーテレビ D-21WE<br>製作年：1960 年 所在地：神奈川県川崎市         |
| 登録番号：第 00137 号 | 登録名称：21 型カラーテレビ (CV-2101)<br>製作年：1960 年 所在地：奈良県天理市      |
| 登録番号：第 00138 号 | 登録名称：日立カラーテレビ号機 21 型 (CT150)<br>製作年：1960 年 所在地：岐阜県美濃加茂市 |
| 登録番号：第 00063 号 | 登録名称：トリニロンカラーテレビ KV-1310<br>製作年：1968 年 所在地：東京都品川区       |
| 登録番号：第 00038 号 | 登録名称：家庭用ベータ方式ビデオテープレコーダー<br>製作年：1975 年 所在地：東京都品川区       |
| 登録番号：第 00114 号 | 登録名称：放送用 4 ヘッド可搬型多目的記録再生装置<br>製作年：1976 年 所在地：東京都港区      |
| 登録番号：第 00020 号 | 登録名称：VHS 方式家庭用ビデオ (HR-3300)<br>製作年：1976 年 所在地：神奈川県横須賀市  |

表3 ビデオ関係（ビデオカメラ関係を除く）での製作年代順未来技術遺産登録内容

オーディオでの登録内容を網羅した表1と表2を眺めるとオーディオの歴史が見えてくる。そして先達の苦労と業績が見えてくる。その上で、表3も参照するとオーディオとビデオとのこれまで気が付かなかった関係も見えてくる。

その中で興味ある例を数例次項に示す。

#### IV-3. 表から見てわかるオーディオの歴史と先達の苦労と業績

##### 1) 最初から海賊盤に悩まされたレコードの歴史

登録番号第 00194 号に国産初の SP レコード(写真 5)が登録されている。このレコードは 1909 年に発売されたが、最初からレコードにメッキをかけてスタンプを作成し複製した海賊版に悩まされた。演奏料が高かったこともあり高価な片面盤は、演奏料を支払わない両面の安価な海賊盤に駆逐され、正規盤の販売に苦労したようである。正規盤を扱うレコード会社はこの苦労に耐え切れず、大正に入って著作権法が多少整備されると、権利の所在をアピールするために会社名をレーベルに謳った正規の両面盤を発売したのである。

このような最初から海賊版に悩まされたレコードの生い立ちを考えると、レコード関係の人がとる著作権に対するかたくなな態度も多少理解できよう。



写真5 上段：未来技術遺産第00194号1909年に発売された最初の国産レコード（片面盤）  
 下段：明治末に発売された上段と同じ曲の海賊盤  
 右端：大正初めに発売された同じ曲の両面正規盤

## 2) 長時間化に苦労した戦中戦後のレコード

登録番号00196号に歴史に埋没した日本の独創録音技術としてフィルモンの再生機（写真6参照）が登録され、登録番号00197号には日本初のモノラルLP用カッターヘッドが登録されている。

フィルモンは35mm幅のフィルムを小さく23回巻いてエンドレス化し、そのフィルム上に溝を記録し36分の記録再生を可能にした。LPはその名の示す通り長時間化そのものであった。どちらも多くの愛好家や演奏家からの強い要望に応えようとした苦労の産物であった。



写真6 坪田氏の傑作（1937年）フィルモン再生機（SP盤と兼用）と音帯（記録物）  
 （未来技術遺産登録番号00196号）



写真 7

井深他の傑作（1950 年）G 型テープレコーダー

未来技術遺産登録番号第 00152 号

### 3) 戦中戦後の日本のオーディオで円盤とテープの競争を繰り広げた同級生達

戦前、オーディオ記録機の分野では、磁気録音ではなく溝を切削する円盤記録機が主に使われたが、移動しながら使うことが出来なかったため、磁気テープ式の録音機が戦後になってこの分野で台頭した。

フィルモン（再生機：登録番号第 00196 号）の音帯用の溝を切削するカッターヘッドはその後改良され NHK に納入され昭和天皇の玉音放送で使用された。その後も改善が行われ登録番号 00197 号のカッターヘッドが開発された。我が国のカッターヘッド開発の第一人者は、フィルモンの開発部長で後に電音（今のデノン）を設立した坪田耕一氏であった。

磁気テープレコーダーの開発に戦後いち早く挑んだのは東通工（後のソニー）を設立した井深大氏であった。その成果は、登録番号第 000152 号の G 型テープレコーダー（1950 年）（写真 7 参照）に示され、その後も特に民生用の磁気テープレコーダーや VTR の分野で井深大氏の後輩たちが頑張り、登録番号第 00109 号のウォークマン（1979 年）、登録番号第 00191 号カセットデンスケ（1973 年）等の大きな成果を示した。

坪田、井深両氏は同じ大学の工学部の同級生であったが、性格は全く異なっていた。

井深大氏は日本オーディオ協会の創立者の一人で根っからの技術屋であった。坪田耕一氏は、多少付き合いの難しさのある発想力の豊かな技術者であったばかりでなく、戦時中の天才少女諏訪根自子がヴァイオリンの遊び相手として一目おいていたと伝えられるほどのヴァイオリンの名手でもあった。

そして筆者の恩師であった早稲田大学の伊藤毅氏は高名な音響学者であると共に諸井三郎氏門下の作曲家で、井深、坪田両氏の仲の良い友人であった。この 3 人は筆者の最も尊敬する恩師であり先輩であった。伊藤学校は当然の存在であったが、井深学校、坪田学校にも多くの弟子が存在し、多数の優秀な音響オーディオ技術者を育てたことで良く知られていた。坪田氏は筆者の入社時に常務であり常務室に呼ばれて激励されたことをよく覚えている。残念ながらその数か月後に坪田氏は亡くなられ、筆者も谷勝馬氏、持田泰典氏、阿部美春氏と言った多数の坪田学校卒業生の面々と共にその死を惜しんだ。

## 4) VTR の発展と共に育った初期のデジタル録音機

最初に登場したデジタル録音機は、1960年代半ばに NHK の林謙二氏によって開発された。このデジタル録音機は、工業用 VTR を記録機に使用していた。今回この録音機の所在を探したが見つからなかったため残念ながら未来技術遺産への登録をあきらめざるを得なかった。しかしながらこの録音機で記録再生して制作した 2 枚の実験レコードは登録番号第 00198 号の (1) に登録されている (写真 8 参照)。この写真 8 には、参考のため録音機の外観と CD が発売される 1982 年までの録音機のビット数とダイナミックレンジの推移を示しておく。

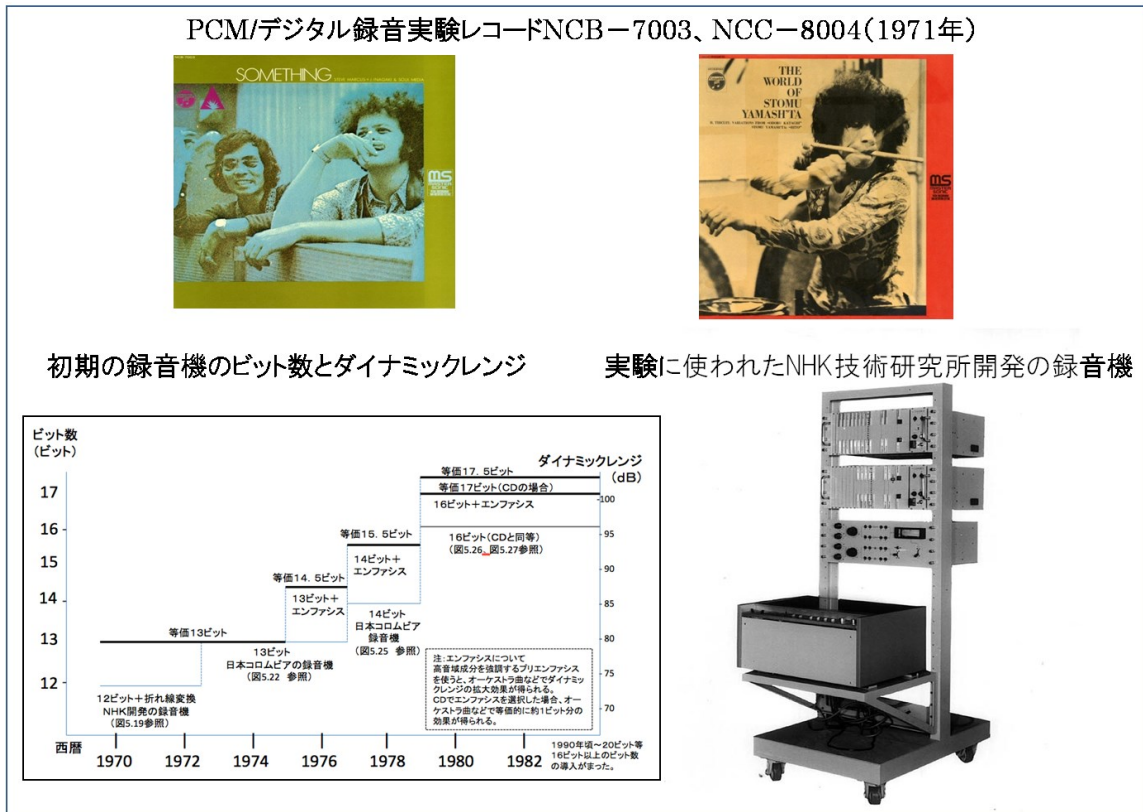


写真 8 上段： 国立科学博物館未来技術遺産 第 00198 号「世界初の録音系デジタル化」の(1)に登録された実験レコード 2 枚

下段左： 初期 PCM/デジタル録音機のビット数とダイナミックレンジの推移

下段右： 実験に使われた録音機

より録音の信頼性を増した編集も可能な録音機を求めて、最初の実用的なデジタル録音機では、折からカラー放送が始まり、白黒の VTR が余り出したのに乗じ、ローバンドの 4 ヘッド VTR を安価な価格で手に入れ改造を加えた上で録音機を記録機として使用した (登録番号第 00198 号の (2) 参照)。その後 1977 年には、世界初の民生用 PCM プロセッサ PCM-1 (登録番号第 00192 号) が登場した。またその翌年の 1978 年には登録番号第 00114 号の放送用 4 ヘッド可搬型多目的記録再生装置の VTR 部分のみを記録機として用いた第 00199 号可搬型 PCM 録音機が登場し米国他でのマルチトラックデジタル録音に使用された。

この後 CD の発売が近づくにつて固定ヘッド型のデジタル録音機も登場した。

#### IV-4. おわりに

未来技術遺産も今回の 25 点が加わり大幅に拡充がなされた。

それぞれの登録案件で苦勞された方々に敬意を表し感謝したい。

尚今回の登録を前にして、オーディオとレコードの分野では CD 以前と言う線を引き登録のための調査を行った。このため CD は今回の登録案件に含まれていない。

今月号では予定を変え、オーディオ分野に焦点をあて未来技術遺産登録について報告させていただき、登録内容から見てわかるオーディオやレコードの歴史と先達の苦勞と業績につて説明を加えさせていただいた。

次号 11 月号では、もともと予定していた以下の内容について記載する。

「V. 音質劣化要因となっている変調雑音とコムフィルタ効果に関する改善」を取り上げる。

## 「ハイレゾ講座Ⅱ」報告

音のサロン委員会

ハイレゾオーディオ WG 主査 渡邊 勝

昨年度に続き、音のサロン委員会が推し進めている「ハイレゾ音源の楽しみ方講座」は、今年度も、3月1日（日）の「ハイレゾ音源の楽しみ方講座」in 尚美学園大学、5月30日（土）、8月22日（土）の両日開催された「ハイレゾ音源の楽しみ方講座Ⅱ」の3回を開催した。初回（2012年3月）から数えて8月の講座で15回目になるが、講座スタートの当初より機材も曲数も大きく進化してきた。

3月の講座は、尚美学園大学のイベント交流会の一環として、ハイレゾの話題が最近多くなっているとの事から講演を依頼されたもので、当日は、国内を代表するハイエンド（高級）オーディオ機器で、同じ曲を様々なフォーマットで聴き比べを行った。また、オーディオ協会で開催された2回の「ハイレゾ講座」は、「ここまで簡単になったハイレゾの世界」と称し、講師より総合解説と曲の紹介、各メーカーの担当者からは機材説明を行い、様々なフォーマットのハイレゾ音源の聴き比べを行った。

5月は29名、8月は33名の大勢の方が参加し、試聴中心の講座を楽しんでもらったが、参加者からは、「色々な曲でハイレゾが聴け、その音質の違いが理解できた」「最新のハイレゾ機器類の使い方がよく判った。この様に技術的な説明をしていただける会を今後お願いします」「今後（購入）検討したい」「DSDを聴けた事、ネットワークを聴けたことが良かった」等、「ハイレゾ講座」や「ハイレゾ音源」に今後も期待する声も大きく、実際に、8月の講座参加者では、既に4割の方が機器を購入して「ハイレゾ」を楽しんでおり、確実に浸透していることが伺われた。

今年度最後の講座は、10月22日に真空管オーディオフェアにおいて、（株）バッファローとオンキヨー（株）が講師で行う予定である。

### 「ハイレゾ音源の楽しみ方講座Ⅱ」講座内容

#### ■ 講師/使用機材/音源

##### (1) 「ハイレゾ音源の楽しみ方講座」in 尚美学園大学

- ・ 開催日：2015年3月1日
- ・ 場所：東京芸術劇場 5階シンフォニースペース
- ・ 講師：庄子（（株）クリプトン）
- ・ 使用機材：

|              |                             |
|--------------|-----------------------------|
| SA-CD プレーヤー： | YAMAHA CD-S3000             |
| プリメインアンプ：    | DENON PMA-SX1               |
| スピーカー：       | FOSTEX G2000a               |
| 電源ボックス：      | KRIPTON PB-HR1000、PC-HR1000 |
| ラック：         | YAMAHA GTR-1000             |
| 音源：          | KRIPTON HQM store           |

## (2) 「ハイレゾ音源の楽しみ方講座Ⅱ (第1回)」

- ・ 開催日：2015年5月30日
- ・ 場所：日本オーディオ協会大会議室
- ・ 講師：荒木 ((株) バッファロー)
- ・ 使用機材：

システム-I、II の共通モデル

|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| NAS：          | BUFFALO DELA N1A          |
| ルーター：         | BUFFALO                   |
| タブレット：        | Apple iPad                |
| 電源タップ：        | クリプトン PB-HR1000、PC-HR1000 |
| スピーカー：        | DALI RUBICON 2            |
| 音源：           | e-onkyo music             |
| システム-I： アンプ：  | TRIODE TRV-845SE          |
| DAC：          | TEAC UD-503               |
| システム-II： アンプ： | SPEC RSA-M5               |
| ネットワークプレーヤー：  | PIONEER N-70A             |

## (3) 「ハイレゾ音源の楽しみ方講座Ⅱ (第2回)」

- ・ 開催日：2015年8月22日
- ・ 場所：日本オーディオ協会大会議室
- ・ 講師：庄子 ((株) クリプトン)
- ・ 使用機材：

システム-I、II の共通モデル

|                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| NAS：                  | BUFFALO DELA N1A          |
| ルーター：                 | BUFFALO                   |
| タブレット：                | Apple iPad                |
| 電源タップ：                | クリプトン PB-HR1000、PC-HR1000 |
| スピーカー：                | クリプトン KX-1                |
| アンプ：                  | YAMAHA A-S3000            |
| システム-I： DAC：          | OPPO HA-1                 |
| システム-II： ネットワークプレーヤー： | MARANTZ NA8005            |

## ■ 解説

1. より簡単にいい音を。 -- 日々進化するハイレゾの世界
2. USB-DAC 再生 -- 2015 スタイル
3. ネットワーク再生 -- 2015 スタイル

■ 資料（抜粋）

1. より簡単にいい音を。-- 日々進化するハイレゾの世界

今日のテーマ  
～超簡単になった2015年のハイレゾの世界を知る～

2

①

より簡単にいい音を。  
日々進化する  
ハイレゾの世界

- ・ 楽曲が自動でPC、NASへダウンロード
- ・ 面倒な設定は不要
- ・ 楽曲もどんどん増加

②

USB-DAC再生  
2015スタイル

- ・ もはや難しくないPCオーディオ
- ・ 機能はさらにアップ
- ・ 楽しみ方の幅も広がる

③

ネットワーク再生  
2015スタイル

- ・ タブレット時代のスマートオーディオ
- ・ DSD再生も設定いらず
- ・ 接続もさらに簡単に

2. USB-DAC 再生 -- 2015 スタイル

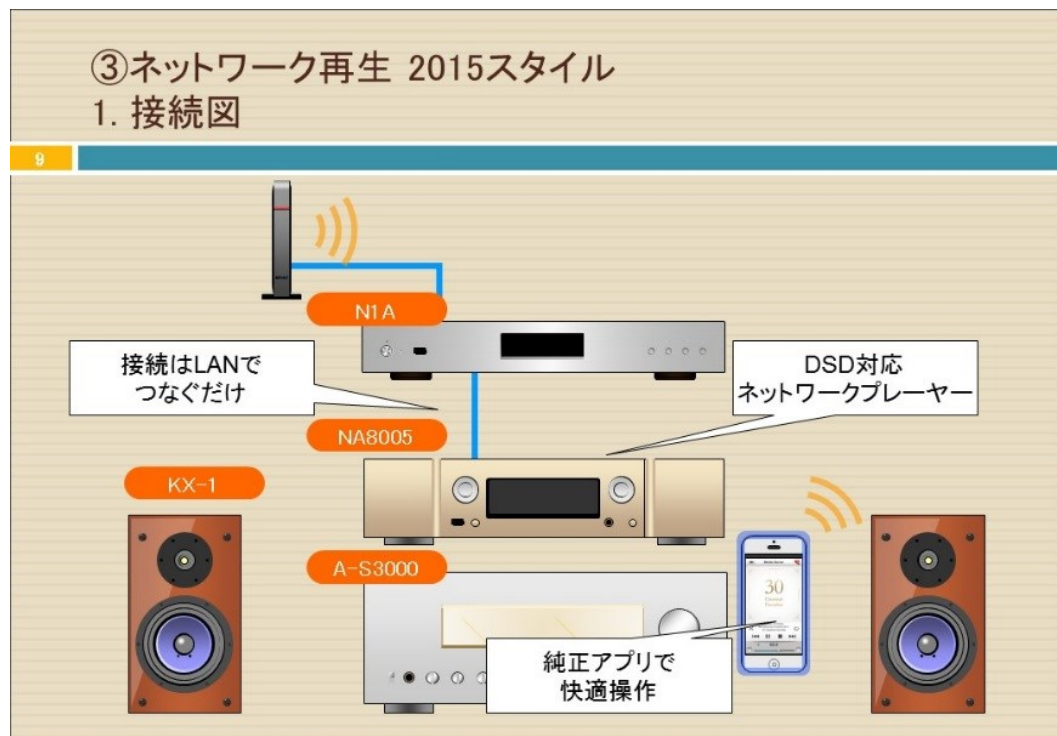
②USB-DAC再生 2015スタイル  
1. 接続図

6

接続は  
USBでつながりだけ

KX-1 HA-1 AX-501 KX-1

3. ネットワーク再生 -- 2015 スタイル



以上

## 良い音委員会・“生録会”奮闘記

一般社団法人 日本オーディオ協会

会 長 校條 亮治（生録会担当）

はじめに

先ず、初めに読者の皆さまには少しご説明が必要と思います。“生録会”奮闘記なるものを何故、私が書くことになっているかの経緯をご説明しなければなりません。さらには何故、私が直接“生録会”を担当しているのかを知ってもらわねば奮闘記の意味がありません。また、若い方々からすれば今時“生録会”と言っても理解頂けない方々もおられるのではないのでしょうか。

### ■ “生録会”の所以（ゆえん）

少し古い話ですがそもそも、オーディオ興隆期において音源は貴重であり、皆が皆、レコードを買える訳では有りませんでした。多くは友達同士での貸し借り、さらにそれをダビングするなどでした。ましてや「ライブ演奏会」などは地方在住者では殆ど高嶺の花であったと思います。一方、各地で FM 放送がスタートしてからは専ら「エアチェック（放送を録音すること）」が主流となってきました。その様な中「デッキ」と言われるレコーダーが普及し、オープンデッキ、カセットデッキの全盛時代が到来します。それに呼応するようにハードメーカーによる“録音講習会”なるイベントが開催されるに至り、メーカー主催の「ライブ演奏会」を録音するイベントも多く開催されました。これがいわゆる“生録会”の所以です。私も若いころに何度もその下働きをさせられたことを思い出します。その当時の“生録会”は現在のように各自マイクによる個別録音というより、主催者側のマイクセッティングにより、録音者にはライン分配が基本であったと思います。それは受講者が多かったことや、ハード機器メーカーの主催であったからだと思います。勿論、一部には大型オープンデッキによる個別マイク録音もありましたが多くはなかったと思います。

### ■ “生録会”復活の狼煙（のろし）を上げる。

さて、日本オーディオ協会もオーディオ華やかなりし時代には“ライブ録音会”や“録音コンテスト”などを「オーディオフエア」に合わせて実施したときもありましたが、CD などの豊富な音源の登場と共に廃れてしまいました。私が 2008 年に日本オーディオ協会に関わると同時にあることに興味を持つ事になりました。それは、市場に出回っていたポータブル録音機（通称 IC レコーダー）の音が非常に悪いことに気がついたことです。それらは基本的には音楽録音用ではなく、会議・会話録音用であったから当然とも云えます。予ては私も会議などで活用していましたが、いずれこれらは音楽用にもなるなと感じていました。その兆候として、一部の機種には PCM 技術や DSD 技術が搭載されつつありました。国内出荷台数も市場撤退企業もあり 75 万台程度しかありませんでしたが、国内オーディオ市場低迷の中で何とかオーディオ復活の突破口を作る必要もあり、この市場を倍増させようと考えました。つまり、PCM 技術や DSD 技術搭載による「音

「音楽専用ポータブル録音機」市場の構築です。音楽専用とはいえ当然、会議・会話録音にも十分機能するものであることは言うまでもありません。これらで市場規模を150万台まで持ち上げようと考えました。この取り組みは一方で、オーディオに必要な“良い音＝良い音源”開発の啓発につながようというものでした。また、ライブ会場でのいわゆる“盗み録り”を撲滅し、ライブ演奏会での正規な“生録市場”作りを目指したものでした。これに向けて非会員企業であったオリンパス工業やコルグ、ローランド、ズーム、三洋電機等の企業を説明して廻りました。歩調を合わせるために日本レコード協会、スタジオ協会にも声をかけましたが、あまり色よい返事は頂けませんでした。これは、録音＝ただ録りと思われていたことの影響と思われる。本来は正規市場を立ち上げないから裏市場が出来るのだと今でも確信しています。この点ではその後、ライブ会場で即、録音したCDを帰りに即売するというビジネスが立ち上がりました。結果的に機器メーカーには賛意を頂き、横浜パシフィコでの“生録会”復活の狼煙を上げたのです。

#### ■ 企画に知恵を絞る。

この時の演奏者は、日頃聴くことができない音楽として“アフリカンパーカッション・アンサンブル”、サキソフォン5人組の“サキソ5”を招いて開催しました。マニアの人達は結構しぶとく生き残っていましたね。すごいマイク持参で駆けつけましたが、ビギナーの人達への啓発としても電通大などへの働きかけで団体参加してくれたことは嬉しかったですね。勿論機器メーカーには参加企業から録音機の貸し出し依頼、指導要請など大わらわでしたが。

昔と違って全て“直録り”ですからステージ前にはマイクが一斉に並ぶという異様な光景でしたね。この活動は“音展”コンサートの生録会として6年間継続して開催してきました。

もう一つの“生録会”はマニア向けに“かぶりつき生録会”として「松本記念音楽迎賓館」様とタイアップして“良い音”を本気で録る」と銘打ち、人数限定（MAX25人）で企画しました。こちらは、石田善之先生に監修をお願いし、タスカム等メーカーエンジニアの指導を仰ぎつつ行うものですが、一方で「志ある演奏家を世に送り出す」ことを目標に若手演奏家を招いて開催してきました。演奏家発掘では「松本記念音楽迎賓館」館長の横田氏には大変なお世話になっています。本当にかぶりつき録音ですので、目の前の演奏を聴きながらなのでかなり際どい録音となり、コンサート会場やCDでは聴くことがない音を録ることになります。

例えばバイオリン独奏の生録は“弓が切れる瞬間”や、普通は聞こえない“弦のこすれる音”（普通聴くバイオリンの音ではない）まで録ることになります。これ等も機器の技術が進化してきたから実現できたことです。この様にオーディオの幅を広げるために機器メーカーの御支援と共に、音楽之友社（岩出氏）の支援により今日に至り、今回は記念すべき「第10回・生録会」を迎えました。

これ等の想いを達成するまでは自らが担当するしかないと今日に至ったわけです。

因みに2014年度のポータブル録音機の国内出荷台数は、お陰様で172万台（122億円）まで成長し、この殆どがPCM対応となりました。紆余曲折はありましたが、初期の目標はある意味では達成できたと思いますし、現在は「ハイレゾ・オーディオ」導入により、さらに新しいステージに入ったと言えます。

## ■ 「第 10 回松本記念音楽迎賓館」録音会

日本オーディオ協会「良い音委員会」は去る 7 月 12 日（日）に「第 10 回松本記念音楽迎賓館録音会」を開催しました。先ず「松本記念音楽迎賓館」をご説明しましょう。ここは「パイオニア(株)」の創業者である松本望氏の邸宅でありましたが、2001 年に財団法人・音楽鑑賞教育振興会が譲り受け、現在は演奏会、オーディオ試聴研究、映画やドラマの撮影など幅広く活用されています。とても都心とは思えない静寂と気品あるたたずまいで、著名な茶室や散策路を配した庭園を備え、内部は総杉づくりの演奏ホール、高級オーディオ試聴ルーム、ゲストルーム、展示室、談話室などを備えています。所蔵品もベーゼンドルファーのピアノ、小型パイプオルガン、著名チェンバロ、歴史的価値のある蓄音器、オルゴール、SP レコードなど氏が生前所有していたコレクションも寄贈展示されています。近くには「ピアノのプーニン氏」が住んでおり、“こけら落とし”の演奏会出演以外にも、たまに練習を兼ねて来ているようです。

日本オーディオ協会は友好提携を頂いており、総杉づくりの A ホール（定員 35 名）を使用し、ての“生録会”を過去 4 回開催してきました。これまで、バイオリンとピアノによる協奏、パイプオルガン演奏、チェンバロ独奏などを録ってきました。特に弦楽器の響きは暖かく非常に心地良い音がすると云われています。

## ■ 企画の立案

本生録会は組織変更（旧生録普及委員会改め、良い音委員会）された良い音委員会・音源開発 WG とネットワークオーディオ委員会ハイレゾ WG の合同で開催されたものです。特に“音源開発 WG”は従来の生録普及を改め、良い音音源開発を目標に設置された組織であり、その初回業務に今回の生録会を位置付けました。従ってそのミッションから今回の生録は「ハイレゾ録音」に拘る形で企画されました。録音については以下の企画内容としました。

### <録音規格フォーマット>

1. 192kHz／24Bit (PCM)
2. 96kHz／24Bit (PCM)
3. 44.1kHz／16Bit (PCM) (比較参考用)
4. 2.8MHz・DSD

### <使用機材>

1. マイクロフォン：SONY プロトタイプ (100kHz マイク) × 2 台
2. DSD 用マイクroフォン：SONY C-800 × 2 台
3. PCM レコーダー：TASCAM DA-3000 × 4 台
4. PCM レコーダー：SONY PCM-D100

### <録音&マスタリング>

1. ワンポイント録音
2. ノンマスタリング

## ■ 堀 彩也香のチェロ演奏

今回は、生録会ファンの期待に応えて、チェロ奏者の堀彩也香さんをお迎えしてのコンサートです。堀さんはプロフィールにもあるようにご両親も音楽家です。特にお父様もチェロ奏者であり、既に親子でのデュオ演奏 CD も出されています。ご自身は多忙な演奏活動をされており、1年越しのラブコールが実ったものです。この程度の広さで且つ総杉張りホールのコンサートとして、チェロは打って付けの企画になると自負もして取り組みました。特に横田堯館長には堀さんの口説き落としと会場押さえと大変なお世話になりました。また、伴奏者にはピアノの山崎早登美さんをお迎えし、期待通り息の合った演奏がなされました。

### <堀 沙也香プロフィール>

東京音楽大学付属高等学校、同大学を卒業。在学中 7 年間、特待生奨学金を受ける。松波恵子、岩崎洸両に師事。第 76 回読売新人演奏会に出演。その後、桐朋学園大学院大学にてさらに研鑽を積む。在学中、桐朋アカデミー・オーケストラとコンチェルトを共演。NHK-FM リサイタル、毎日新聞主催小児がん制圧チャリティーコンサート、山陽放送チャリティーコンサートなど数々の演奏会に出演。沖縄国際音楽祭、シュラーン国際音楽祭、京都国際音楽生フェスティバル、別府アルゲリッチ音楽祭などにも参加している。2013 年、父・堀 了介氏と初のデュオ CD『花のワルツ』をリリース。

### <山崎 早登美プロフィール>

東京芸術大学附属音楽高等学校、同大学を経て、同大学大学院修了。これまでにピアノを白石朋子、水田香、植田克己、クラウド・シルデの各氏に、室内楽を岡山潔、植田克己、田中千香士の各氏に師事。第 67 回日本音楽コンクール入選、第 15 回大曲新人演奏会グランプリほかコンクール受賞多数。第 9 回、第 14 回日本演奏家コンクールにて、伴奏者賞を受賞。また、浜松国際管楽器アカデミーなど各種音楽祭、講習会等で公式伴奏者を務めるほか、国内外のアーティストとの共演や新曲の初演など、多岐にわたり活動している。現在、東京音楽大学弦楽科非常勤講師（伴奏・室内楽）

## ■ 猛暑日の演奏と録音

演奏曲目は堀さんの選曲によるものです。生録会に参加される方々の属性をある程度考慮して検討を頂きました。一方で、「ハイレゾ音源」として販売したときのお客様の要望も考慮して打ち合わせを行いました。従って皆様の良くご存じの楽曲が多く入っていると思います。

### <演奏曲目>

- (1) R・シュトラウス：チェロソナタより第一楽章（9 分 30 秒）
- (2) マスカーニ：カヴァレリア・ルスティカーナより間奏曲（3 分 30 秒）
- (3) ピアソラ：アヴェマリア（4 分）
- (4) フォーレ：エレジー（6 分）
- (5) エルガー：愛の挨拶（2 分 30 秒）

- (6) サン・サーンズ：アレグロ アパッショナート (4分)
- (7) メンデルゾーン：無言歌 (4分)
- (8) ショパン：ノクターン 作品 9-2 (4分)
- (9) カサド：親愛なる言葉 (5分)



リバーサル風景

#### ■ ノンマスタリング前提のマスター録音

さて、実際の演奏と録音状況ですが、まずは楽器と演奏者位置の配置設定です。広いステージではないので大きく振る訳には行きません。またピアノ伴奏者の山崎さんとチェロ奏者の堀さんが目を合わせられることが重要なポイントとなります。特にピアノの山崎さんから堀さんの弓の動きが見えることが伴奏者の演奏のコツとなります。マイキングはリハーサル時から「カット＆トライ」で設定と微調整を繰り返しました。

特に問題点は、伴奏ピアノとチェロを極めて近いポイントからワンポイントで録ることの難しさでした。メインのチェロとピアノのバランスが崩れることにはこの他、気を使いました。そして繊細音まで録りたいことと、演奏者の動きがノイズとして録音されてしまう難しさもありました。しかし、これらは全て「ハイレゾ録音」に拘ることでチャレンジしました。

もう一つの課題は暑さとの戦いでした。堀さんは写真を見て頂いても判るように華奢な方ですが、全身を使ってのかなりエネルギッシュな演奏をしてくれます。当日は猛暑日であり、エアコンをフルに入れておいて演奏に入る前で止めるという、嘘のような対応をしました。エアコンは静寂タイプで演奏ホール用になっていますが、100kHz マイクでしかもワンポイント録音をやるといふかなり際どい録音ですので、エアコンは止めるという対応をしました。「堀さん、本当にごめんなさいご迷惑をお掛けしました。」

録音室はホール隣設の控室を使うことになり、当然エアコンは効いていますが、私は Cue を出す立場からホールにいて演奏と演奏者状況を把握しながらの進行となりました。

余談になりますが、先ずエアコンを止めると湿度が上がリ、チェロの音が微妙に変化します。従って、楽曲終了ごとに止めたエアコンを入れ、フルで冷やしてまた止めるという最新「ハイレゾ録音」なのに誠にアナログチックな対応で苦労しました。そして、100kHz マイクでの至近録音ですので演奏者の衣擦れの音や、ピアノ奏者の移動するときの椅子のきしみ音、スコアをめくる音など全てを録音しました。冒頭で述べましたが、以前、至近距離でバイオリンの生録を行い

ましたが、弓と弦がこすれる“ス〜カ、ス〜カ”という音は絶対に普通の CD では聞こえません。私たちは“生演奏”を“在りのまま”録音すること“途中で手を加えない”が「良い音」の入り口と考えています。勿論それには“良い音の楽器”“上手い演奏者”“良い音の会場”が重要であることは言うまでもありませんが、現在の録音とミキシングは手を加えすぎることが多いのではないかと考えています。何より「ハイレゾ録音」で重要なことは極力“手を加えない”ことではないかと考えました。また、マスター録音された音源は、通常は「マスタリング」工程を経ますが、一切手を加えないということは「ノンマスタリング」つまりは「マスター録音」そのものを「ハイレゾ録音音源」として世に送り出すことにしました。“衣擦れ音”も“椅子のきしみ音”も全てが“生の演奏風景”をそのまま「切り取る」ことに徹しようと考えました。

#### ■ 汗だく必至の生録会本番

今回の生録会は朝からのリハーサル、午前中の「マスター録音」と午後の「生録会本番」を一日で一気にやろうという無謀なスケジュールです。さらにはこの中でジャケ写真までとり、最後に「生録ファンと演奏者の集い」という懇親会までセットする、とんでもないハードスケジュールなものです。我ながら良くこんな無茶をお願いしたものだ后感心するやら反省するやら、やはり「堀さん、山崎さんごめんなさい！」ですね。

午前中のマスター録音は、楽曲ごとに一呼吸入れられますが、午後の「本番生録会」はそうはいきません。演奏中のエアコンは止め、楽曲間はエアコンを入れ冷やしましたが、時間が足りません。演奏者の堀さんの顔からは汗が噴き出すし、疲れがたまりだすのが見て取れました。特に当日は猛暑日であり、且つ会場は満員（25人＋関係者）ですからなおさら暑くなります。ステージ前部（と言ってもほとんどかぶりつき状態）にはマイクが林立し、さらに一人で二台も同時録音する強者まで出る状況でした。ファンとなると暑さもなんのその、の勢いでした。私は本来 MC 担当ではありませんが、前日のセッティングから予想も出来ていたので、急遽私が MC を担当し、堀さんの休憩時間（曲間）を作らざるを得ない状況となり、にわか仕込みのキャストトークとして何とか合間を埋めながら冷ややす時間を確保するという、冷や冷やの生録会でした。横田館長の団扇であおる場面まで出現しましたが、ファンの皆さんも良く分って頂いて演奏者と生録者が極めて近い空間で一体化出来、逆に非常に良かったと思います。



生録会の様子（写真左の一番左が石田 善之氏、その隣が MC を努める筆者）

生録会で重要なことは時間配分と時間厳守です。何故かといえば皆さんメモリーをプログラム時間通りにセットアップしているからです。時間超過してメモリー入れ替えになれば全ての生録がオジャンです。勿論昨今のメモリーは大容量であり余裕は持っていますが、時間厳守は絶対です。ここがライブ録音の難しいところです。そこへ行くと「マスター録音」は後から編集しますのでぶつ切れでも良いわけです。



録音中の石田 善之氏（中央）



録音中の参加者の様子

#### ■ 盛り上がったファンの集い

ハードスケジュールの中で「ファンの集い」も重要なイベントです。堀さんは既に CD も出されていますが、あまり自分を押し出す方でもなさそうでした。やはり育ちでしょうか。私たちに堀さんを押し出す役割も担っていますので、「ファンの集い」での堀さんの人となりを見て頂きファンになって頂かねばなりません。こちらはゲストルームで岩出さんの司会で始まり、石田先生の総括と乾杯を頂きスタートしました。この機会にと、生録会仲間の方々の腕自慢や懇親あり、堀さん、山崎さんを囲んでの記念写真撮影ありの和やかで、且つ盛り上がった懇親会となりました。特に、音楽之友社の川村ご夫妻（カメラマン）には随分お世話になりました。勿論スタッフも全員参加の催しとなりました。会場では次はいつやるのかとか、出し物はこれだとか大いに話に花が咲きました。

でも、“夏の生録会だけはやめよう”と誓った私でした。



懇親会の様子

なお、この音源は本年度“音展”での活用と「配信オーディオ・ハイレゾ音源」として販売をする予定です。

＜発売予定日：10月19日＞

最後にお世話になりましたスタッフ皆様の一覧を掲載して御礼と代えさせていただきます。

#### ■ 生録会スタッフ一覧

石田 善之（総監修・レコーディングエンジニア）フリー評論家

橋本 高明（レコーディングエンジニア）JAS 良い音委員会

加藤 丈和（アシスタントレコーディングエンジニア）JAS 良い音委員会

黒澤 拓（アシスタントプロデューサー）JAS ネットワークオーディオ委員会

佐藤 えりさ（アシスタントレコーディングエンジニア）JAS 良い音委員会

横田 堯（ホールコントロール）松本記念音楽迎賓館

岩出 和美（デザイン・フォトプロデューサー）音楽乃友社

川村 容一（フォトグラファー）音楽乃友社

鈴木 信司（オーディオエンジニア）JAS ネットワークオーディオ委員会

末永 信一（オーディオエンジニア）JAS ネットワークオーディオ委員会

照井 和彦（アシスタント）JAS ネットワークオーディオ委員会

村松 俊二（アシスタントフォトグラファー）JAS 良い音委員会

校條 亮治（チーフプロデューサー）JAS 良い音委員会・JAS 会長

連載 第28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～

川崎邸 癒しのオーディオ「おいで～オーディオ」訪問

フォトグラファー 谷口 とものり・編集委員 森 芳久



今回は千葉県にお住まいの川崎博愛氏の試聴室に伺いました。川崎氏は大手電気メーカーで長年にわたりオーディオのマーケティングや営業を担当し、その豊富な知識と経験は業界では「知る人ぞ知る」の有名人です。定年後も請われて営業や後輩の指導などの仕事を続けて来られました。

趣味もまたオーディオですが「50年生業としてきたオーディオの魅力をもっと広く人に知ってほしい」との思いから、今年6月より自宅の一室を親しい方達に開放するという面白い試みを始められました。その名も「おいで～オーディオ」。上から読んでも下から読んでも「オーディオオーディオ」、彼のユーモアセンスがその名前にも表れています。そういえば、行って戻ってオーディオに終りはないという意味にも取れます。

その部屋は懐かしい昔の和室の面影をそのままに、最小限のオーディオ装置が並べられています。とはいえ、メインスピーカーにはSONYの幻の名機コンデンサー型スピーカーSS-R10が設置され、中央に設置したプリメインアンプSONY TA-DR1で駆動し、プログラムソースとしては中央にハードディスクプレーヤーSONY NAC-HD1、同じくSA-CDプレーヤーSONY SCD-DR1、右手にはオープンテープデッキSONY TC-8750-2とアナログレコードプレーヤーJVC JL-B1000Gなどハイエンド機器が並んでいます。ここでは全てのプログラムソフトが聴ける環境となっているのです。

それらの名機が奏でる音はまさに川崎氏の世界です。その控えめな音量ながら音楽で全身が包まれるような体感を覚えました。それは紛れもなくこの部屋の主人の音です。クラシックはもち

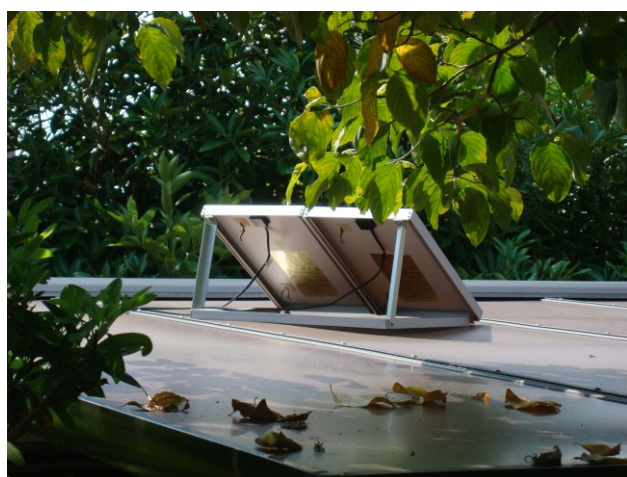
ろん演歌を聴いてもその不思議な心地よさに癒されます。まさにここは癒しの空間に身を置いたような錯覚に捉われました。映像でお分かりのように正面左上には神棚が祀られています。オーディオと神棚、部屋に通されたときはそのコントラストに違和感がありました。しかしそこで音楽を聴いているうちに何となく腑に落ちました。

そしてもっと驚いたことは、コンデンサースピーカーの前に置かれた小型スピーカーELAC BS-72をOlsasonicのナノコンポシリーズのCDトランスポートNANO CD-1と、同じくDAC内蔵プリメインアンプNANO UA1aで鳴らしたときの音でした。川崎氏が敢えて音量を抑えて室内楽を演奏してくれましたが、そこには主人の人柄が滲み出るような清楚なたたずまい浮かび上がったのです。あまりにもその静寂感というかS/N感が素晴らしいので、何か川崎流のマジックがあるのか訊ねました。もちろん部屋のセッティングや配線などいろいろな工夫があるはずです。例えばELAC BS-72にはさらに上にスーパーツイーターが加えられていました。確かにそれは高音部をさらにクリアで上品な音にし、また静寂感にも一役かっているのでしょう。これは今某メーカーと協同で開発中の試作品とのことでした。

しかし、この静けさの一番の大きな要因は電源部だったのです。氏は昔からオーディオには家庭用電源からではなく、もっとクリーンな電源を求めているいろいろな研究されていました。今日では太陽光発電の性能が上がっていることから、この太陽光発電でオーディオを楽しむことの試行錯誤を繰り返し、この小型アンプやCDプレーヤーを駆動するには十分な電源を作り上げたのです。確かにこの電源で聴くオーディオの音は、家庭用電源のものとは一線を画すものといえるでしょう。言葉で表現するのは難しいのですが、「機械から再生されているというよりそこで音楽が生まれている」という感じでした。

この「おいで〜オーディオ」は現在お友達や知人、またその口コミなどで広がった方達のための憩いの場です。この素晴らしい空間がいつの日か一般オーディオファンにも開放されること、また氏が培った貴重なオーディオノウハウを発表して頂ける機会があればと念じています。

それでは、今回も谷口とものり魅惑のパノラマの世界をお楽しみください。



ガレージの屋根に取り付けられた小さな太陽光発電素子。これで26W+26WのアンプとCDプレーヤーを駆動する



隣室に置かれた電源装置。太陽光発電素子から送られる電流を蓄電池に蓄え、DC/DC変換でアンプに送る

### 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

### 平成 27 年度第 3 回 (9 月度)

#### 理事会報告・運営会議報告

##### 理事会 議事

2015 年 9 月 9 日に平成 27 年度第 3 回理事会・運営会議が理事 12 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。

1. 第 1 号議案：理事交代の承認を求める件

株式会社ディーアンドエムホールディングスの理事交代（市川博文氏から中川圭史氏）が申請通りに承認されました。

2. 第 2 号議案：新諮問委員の承認を求める件

千葉 精一氏（元尚美学園教授）が申請通りに承認されました。千葉氏には今年 12 月開催予定の音の日イベントで企画している、学生の制作する音楽録音作品コンテストの審査委員長をお願いし、快諾頂きました。

3. 第 3 号議案：新会員の承認を求める件

平成 27 年第 2 回（6 月）理事会以降、平成 27 年 9 月 8 日までの間に入会申請のあった、ソフトバンク コマース&サービス株式会社、一般社団法人デジタルライフ推進協会の二社・団体の入会、株式会社エミライの賛助会員から正会員への種類変更、並びに個人正会員 4 名の入会が、申請通り承認されました。また、理事会を待たずメール持回り審議により事前に入会承認されていました、株式会社プリンストン、株式会社コヴィアの二社について改めて紹介され、再確認されました。

ソフトバンク コマース&サービス株式会社はオーディオビジネス拡張を計画していくとのことです。

4. 第 4 号議案：役員推薦委員会設置の承認を求める件

H28 年度総会での役員推薦を活動目的とした臨時役員推薦委員会設置が提案され、承認されました。

##### 運営会議 議事

1. オーディオ・ホームシアター展に関する報告：

・出展者数は 9 月 8 日時点で 91 社となり、当初目標としていた 90 社を上回りました。

・会期初日（10 月 16 日）にオープニングセレモニー、記念コンサート、懇親会を予定している旨が報告されました。加えて「ハイレゾの最新情報」のプレス発表を初日に計画している旨報告されました。

2. 音の日のに関する報告

・今年の「音の日」は 12 月 6 日が日曜日になることから 12 月 4 日（金）に開催することになりました。

・音の匠は平成 27 年 9 月 8 日開催の音の日委員会にて委員長森氏から提案のあった「蜘蛛の糸」研究第一人者、奈良県立医科大学の大崎茂芳名誉教授とすることで承認されたことが報告されました。

・2014 年の開催が好評を得たので今回も「学生の制作する音楽録音作品コンテスト」を開催することが報告されました。

3. その他

・協会が運営する全 HP デザインの改定進捗内容と 9 月末のリニューアルについて報告されました。