Japan Audio Society JAS journal

平成29年11月1日発行
通巻449号
発行　日本オーディオ協会

2017
Vol.57 No.6
11

○ ハイレゾに迫る技術「良い音」を伝える技術の革新　遠藤 真
○ 2017 IFA 見学レポート　春井 正徳
○ AUDIO VIDEO SHOW 2017 & Smart Home
ポーランドオーディオショー見学記　森 芳久
○ 音との付き合い 70 年～（その 6）ベンチャー時代　中島 平太郎
○ 送信管が謳う静かな情熱の音　CS ポートがオーディオへ参入
見たい聞きたい行きたいレポート　照井 和彦 JAS 事務局長
○ 【JAS インフォメーション】
※「音の日」行事のご案内
※平成 29 年度第 2 回（平成 29 年 11 月） 理事会・運営会議報告

一般社団法人
日本オーディオ協会

12月6日
音の日

Japan Audio Society JAS journal

（通巻 449 号）

2017 Vol.57 No.6 （11 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

・ハイレゾに迫る技術「良い音」を伝える技術の革新 遠藤 真 P3

・2017 IFA 見学レポート 春井 正徳 P8

・AUDIO VIDEO SHOW 2017 & Smart Home
ポーランドオーディオショー見学記 森 芳久 P17

・音との付き合い 70 年～（その 6）ベンチャー時代 中島 平太郎 P31

・送信管が謳う静かな情熱の音 CS ポートがオーディオへ参入
見たい聞きたい行きたいレポート 照井 和彦 JAS 事務局長 P48

【JAS インフォメーション】

・「音の日」行事のご案内 P57

・平成 29 年度第 2 回（平成 29 年 11 月） 理事会・運営会議報告 P59

11 月号をお届けするにあたって

早いものでもうすぐ年の瀬という時期になりました。読者の皆様にとって今年はどんな年だったでしょうか。おかげさまで JAS ジャーナルは、今年も無事、発行を続けてまいりました。来る年にも興味深い話題を記事としてお届けしていきたいと編集委員一同、気持ちを新たにしております。

今月はまず「ハイレゾに迫る技術・・・」という題で、「良い音」へのアプローチの新しい視点について、NTT エレクトロニクスの遠藤氏に寄稿いただきました。興味深い内容かと思いますので、ご意見などお寄せいただければと思います。

今秋、欧州で開催された展示会の報告を 2 編、掲載いたしました。ベルリンショーの名で昔から知られるドイツ・ベルリンでの「2017IFA」の模様をパナソニックの春井氏に報告していただきました。もうひとつは「ポーランドオーディオショー見学記」で編集委員の森氏のレポートです。欧州でのオーディオへの人気と関心は日本よりも高いようで、羨ましいと感じるところ無きにしも非ずです。

連載のオーディオのレジェンドの特別編としてお届けしてきた中島平太郎氏の「音との付き合い 70 年」は、いよいよ最終回となりました。氏のオーディオへのあくなき情熱が感じられる連載であったと改めて思う次第です。

照井事務局長による「見たい行きたいレポート」では、最高級オーディオに独自の技術で参入された「CS ポート」を訪ねての記事となりました。

☆☆☆ **編集委員** ☆☆☆

（委員長）君塚 雅憲（国立科学博物館）

（委員）穴澤 健明・稲生 眞（(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 放送技術研究所）・髙松 重治・春井 正徳（パナソニック（株））・森 芳久

八重口 能孝（オンキヨー&パイオニアマーケティング（株））・山内 慎一（(株) ディーアンドエムホールディングス）

山﨑 芳男（早稲田大学）

ハイレゾに迫る技術
「良い音」を伝える技術の革新

日本オーディオ協会理事・編集委員/NTT エレクトロニクス株式会社
遠藤　真

日本オーディオ協会では「ハイレゾ」を定義するとともに、ロゴマークを制定してハイレゾ普及を図るとともに、あらためて「良い音」とは何かという本質的な課題にも取り組んできました[1]。この取り組みでは、ハイレゾの定義を満たせば良い音になるわけではなく、良い音の追求はさらに続けられるべき、ということが強調されました。折りしも昨今は「ハイレゾ」の定義を満たさないまでも「良い音」を追求してハイレゾに迫る新しい技術がいくつか現れてきています。また「ハイレゾ」の元の語である「レゾリューション(分解能)」についても、周波数以外に「良い音」を求める方向、軸があります。本稿では、「良い音」とほぼ同義に使われてきた「音質」に関る技術史の一端から、ハイレゾに迫ろうとする新しい技術を位置づける観点を考えようとするものです。

1.はじめに

これまで音楽を楽しむには、音の収音と再生の段階があり、それらの中間にはレコード、テープ、CD などの媒体に音楽を記録して流通させるという 3 段階がありました。そして、それぞれの段階において「良い音」を追求してきたのがオーディオの歴史だと言えます。さて、近年のオーディオにおいては、これらでは欠けているものがあるのにお気づきでしょうか？

2.音質と情報量

かつて音質については、(1)電話並み、(2)AM ラジオ並み、(3)FM ラジオ並み、という言い方がありました。これらに後に(4)CD 並み、というのが加わり、(5)ハイレゾ、ということになるのですが、これらを音声の周波数帯域幅で表すと、およそ次のようになります。

(1) 電話:約 3.4kHz
(2) AM ラジオ:約 7.5kHz
(3) FM ラジオ:約 15kHz
(4) CD:約 22kHz
(5) ハイレゾ:40kHz 以上

ここで(1)から(3)はアナログ技術です。(4)CD はデジタル技術が前提で、符号化方式は 16 ビットの LPCM(リニア PCM)です。アナログ TV の音声は(3)FM ラジオ並みの音質でした。さらに技術が進んだ現在の地上波デジタル TV 音声は(4)CD 並みを目指したものですが、それまでの(1)から(5)とは異なり、圧縮技術を施してビットレート(1 秒当たりの情報量に相当)を絞っています。これは電波利用上の制約から、映像に多くのビットレートを割り当てるためです。その結果、情報量は CD の数分の一以下になっています。情報量はファイルにすればファイルサイズに相当し、通信ではビットレートに相当します。

たとえば AM ラジオの音声を 16 ビットの LPCM でデジタル化したとすると、ビットレートはモノラル(1ch)で 240kbps(k ビット/秒)になります。一方、地上波デジタル TV 音声のビットレートはステレオ(2ch)で同程度なので、チャネルあたりの情報量は AM ラジオの半分です。しかし、

地上波デジタル TV の音質は(2)AM ラジオ並み以下ではなく、より高音質の(3)FM ラジオ並みに聴こえます。これは前述したロッシー圧縮符号化方式のおかげです。

このようにデジタル技術を使うと、ビットレートは必ずしも音質に比例しないということになります。もうお分かりいただけたかと思いますが、初めに述べた「音楽を楽しむため」に必要な(1)収音、(2)再生、(3)記録の他に必要な段階とは(4)通信です。音楽は媒体に記録されて流通するのと同様に、放送やネット配信などの通信を通じて流通しています。

これまで見たように電話からハイレゾに至る「良い音」の追求はもっぱら周波数帯域幅拡大を目指してきました。その一方で通信上のビットレートの制約をデジタル音声圧縮技術によって、少ない情報量で元の音に近い音質になるように工夫が重ねられて来た歴史があります。音質は通信で交わされる情報量が指標の一つにはなりますが、情報量だけでは音質を評価しにくい、もっと言えば周波数帯域幅だけでは「良い音」を評価できない段階に至っていると言えないでしょうか？

3.デジタル音声圧縮技術と通信

3.1.デジタル音声圧縮技術の分類

デジタル音声圧縮技術は(1)ロッシー圧縮符号化方式と(2)ロスレス圧縮符号化方式に 2 分されます。(1)は情報量を削って圧縮するものです。この一種の AAC という方式が前述した地上波デジタル TV 音声で使われています。(2)はファイル圧縮のように、圧縮しても情報が失われずに完全に元に戻せる方式で、ファイルサイズやビットレートは小さくできるものです。4K、8K 衛星デジタル放送の ARIB 規格にもなった国際標準の MPEG-4 ALS[2] [3]、ハイレゾ音楽で普及した FLAC[4]などがあります。ハイレゾの定義は原音のまま(非圧縮)の LPCM、1 ビット符号化あるいは圧縮してもロスレス圧縮符号化したものが前提です。

3.2.ロッシー圧縮符号化の観点と通信の観点

ロスレス圧縮符号化方式に対してロッシー圧縮符号化方式はその名の通り情報の一部が失われているのですが、それぞれどのような観点で圧縮しているのでしょうか？まず電話です。アナログ時代からデジタルになって PHS、携帯と代を重ねてきました。初めは会話が主眼ですから、(1)言葉が聞き分けられること、(2)話している人の特徴が分かること、すなわち誰が話しているのか、会話で重要な言葉の抑揚まである程度伝わること、が求められました。その結果が 3.4kHz 帯域でした。デジタル化されても帯域はほぼそのままでした。ちなみにこれは LPCM14 ビット相当を非線形の 8 ビット PCM で符号化して、ビットレートは 64kbps でした[5]。その後電話では、より自然な音声が求められて周波数帯域幅を倍の 7kHz にしたり、音声品質を維持したままで携帯を狭い電波帯域にしたり、会話だけではなく保留メロディーや BGM のような音楽もそこそこの音質で伝わるようにしたり、と圧縮技術が進んで来ています。

その一方で特に IP 電話になってからは、音質以外に以下のような通信特有の観点でも技術が論じられています。これらは送受信部や通信経路を含めて考えると、ロスレス、ロッシーに拘わらず通信に共通です。

(1)ビットレート
(2)ノイズ、歪み
(3)障害時の品質
(4)遅延時間

(5)相互接続性

(1)はお分かりと思います。(2)は通信経路でノイズや歪みが生じるほか、ロッシー圧縮符号化の副作用として生じるものがあります。(3)は通信が乱れたり途切れたりしても、不快な音が出ないことや通信が復帰したら音声も速やかに復帰することなどです。(4)は特に双方向の会話の場合などで円滑な会話のやりとりができるという観点で遅延が少ないことが求められます。(5)はいわば送信側と受信側の製造会社が異なっても問題なくつながるようになっているか、という観点です。(a)送信側と受信側が 1 対 1 で直接接続される場合、(b)1 対 1 の接続でも、古くは電話の交換機のように、スイッチを介して相手を切り替えて接続する場合、(c)放送のように送信側が 1 つで受信側が複数の場合など、それぞれにおいて接続できる条件がどのようになっているか、という観点です。

さて、通信ではインターネット回線の場合、たとえ光ケーブルで接続されていても IP パケットという単位でデータが欠けたり到着時間(遅延)が揺らいだりします。送信側と受信側が遠距離にあるとは限りません。Bluetooth ヘッドフォンや赤外線によるワイヤレス機器などのように極近いところでの無線接続も通信です。無線通信では経路上の電磁波や光などのノイズがあります。有線、無線を問わずこれらそれぞれの通信において(1)から(5)の観点で様々な工夫がされています。

3.3.音質評価の課題

電話など通信における音質(品質)評価は、ある決められたビットレートにおいて、大雑把に以下のように行われます。

(1) 遅延、SN 比などのように物理的に測定可能な量。

(2) 言葉の明瞭度のように言葉が聴き取れるか、聴き分けられるかで判定するもの。

(3) 人間の聴覚による比較によって音質を相対判定するもの。

ここで(1)は客観評価、(2)と(3)は主観評価と呼ばれます。音質評価には既に国際機関で定められているいくつかの手法があり、それぞれ音の比較で以下のような 5 段階の尺度で評点を出します。

カテゴリ	評点
・差が分からない	5
・差が分かるが気にならない	4
・差がわずかに気になる	3
・差が気になる	2
・差が非常に気になる	1

こうして、ある規模の評価者の結果を統計的に処理して、3.2 など 1 から 5 の間の小数点の値が得られます。

前述した地上波デジタル TV 音声で採用された AAC はこのような主観評価によって「CD 並み」と評価されたものです。同様に今後現れる技術を「ハイレゾ並み」と呼ぶには、このような主観評価の観点も必要ではないかと思います。このように「ハイレゾ並み」という表現を突き詰めていくと、周波数帯域幅のような客観評価尺度と、「ハイレゾ」音との比較のような主観評価の条件をどのように決めていくかと言う課題に行き着くと思います。これはとりもなおさず「良い音」の追求の課題と本質的に同等だと思います。ただし、ここで注意を促したいのは、電話の音声品

質が受話器、再生系の性能だけではなく、通信を経て最終的にユーザに届く音声の品質で評価されるということです。

オーディオ機器として見た場合、通信を考慮すると第 2 章に挙げた(1)電話並みから(5)ハイレゾまでの周波数帯域幅での分類では収まらず、通信上の制約に対する技術上の工夫を施して、ロスレスではないものの音質は「ハイレゾ並み」にした、という表現が自然に現れてくると思います。その際の音質の評価では、たとえば Bluetooth やネット配信など通信を経由する場合に通信込みでの評価手法が求められるのではないかと思います。

「ハイレゾ並み」はこれまでの分類の(4)CD 並みと(5)ハイレゾの間、すなわち「ハイレゾ未満」というわけではないということだと思います。「良い音」の追求と合わせて、現在は「ハイレゾ並み」としか表現できない技術の評価は今後検討されてしかるべきだと思います。一方メーカの側には、どのような制約の下でどのようにして音質を「ハイレゾ並み」にできたのか、という点をよりアピールしていただきたいと思います。

4.音の再現性と解像度(Resolution)

前章までは、電話からハイレゾ、「ハイレゾ並み」に至る技術の進展を、周波数帯域幅とビットレートの関係、通信上の制約に対するデジタル音声圧縮技術の観点から眺めて、音質の評価を考えようとしてきました。オーディオに限って言えば、「Hi-Fi」から「ハイレゾ」に至る技術革新が目指してきたものは音の再現性とそれに伴う臨場感の向上と言えます。「ハイレゾ」はその名の通り解像度を上げる流れです。以前、この音の解像度には以下のように 3 軸の方向があることを示しました[6]。

(1)時間分解能=サンプリング周波数

(2)音圧(dB)分解能/ダイナミックレンジ=ビット長

(3)空間分解能=チャネル数

現在の「ハイレゾ」の定義は(1)と(2)に関するものになっています。4K,8K 衛星デジタル放送の規格では(3)のチャネル数は従来の最大 5.1ch から最大 22.2ch と大幅に拡大しています。上記の 3 軸では空間分解能をチャネル数と等しいと置いていますが、22.2ch であっても人間の聴覚上検知できる方向の分解能は、チャネル数あるいはスピーカ数で区切られる空間の角度より一般に細かいです。たとえばステレオであっても録音、再生環境が整えば左右のスピーカの間に位置するオーケストラの各楽器の位置や、歌手の位置を指差せることからもご理解いただけると思います。今後 5.1ch サラウンドや 22.2ch の良質なコンテンツに触れる機会が増えることで、音の再現性の議論が周波数帯域幅に留まらずに空間的な音場にまで広がり、(1)から(3)全てを含み、人間の聴覚特性を考慮した音場の音質評価法が一般的になることを期待したいと思います。また、それぞれの高解像度化に伴って通信技術がさらに発展することを期待しつつ、技術に対するユーザの理解も深まるようにアピールしていきたいと思います。

5.まとめ

オーディオには収音、記録、通信、再生の 4 段階があります。「ハイレゾ」の定義はロスレスが前提になっており、客観評価ために(1)時間分解能=サンプリング周波数あるいは再生周波数帯域 と(2)音圧分解能/ダイナミックレンジ=ビット長を規定していますが、主観評価手法の規定には至っていません。

通信を切り口に考えるとき、通信上の制約からロスレスにできなくとも「ハイレゾ」に匹敵する音質を追及した技術革新が現れてきています。今後、これらの技術を評価するためには、ロスレス/ロッシーあるいはハイレゾであるか否かに拘わらず、通信を経た音も評価できる手法が求められると思います。それは客観評価と主観評価を含むものになるでしょうし、これはとりもなおさず「良い音」の評価が目指してきたところと本質的に同じだと思います。科学史的に見れば、技術の革新は、測定、評価技術の進展に拠るところが大きいのはご承知の通りです。「良い音」の評価手法の追求がオーディオのさらなる発展につながると思います。

また解像度の内、(3)空間分解能=チャネル数については、前述した主観評価の観点を入れるということのほか、将来的には映像品質と合わせた臨場感の観点からも評価がほしいところです。今後解像度の 3 軸を追求するにあたって、通信上の制約がこれまで以上にクローズアップされて来ると思います。それらを克服するためにも「良い音」の本質に基づいたさらなる技術革新が必要となるでしょう。

最後に、新しい「ハイレゾ並み」の技術は「ハイレゾ未満」にあらず、ということをあらためて強調しておきたいと思います。

参考文献

[1] 小谷野「ハイレゾ時代の良い音 - 今、オーディオ機器に求められるもの - 」JAS Journal 2017 Vol.57 No.1（1 月号）pp.14-pp.23

[2] ARIB「デジタル放送における映像符号化、音声符号化及び多重化方式」標準規格 ARIB STD-B32 3.9 版（2016.12.09）

[3]遠藤、原田、鎌本、守谷「MPEG-4 オーディオ・ロスレスとストリーミング配信について」JAS Journal 2012 Vol.52 No.1（1 月号）pp.22-pp.29

[4] https://xiph.org/flac/

[5]ITU-T G.711 : Pulse code modulation (PCM) of voice frequencies

[6] 遠藤「変わりつつあるテレビとハイレゾ配信＝その展望と今後」JAS Journal 2017 Vol.57 No.2（3 月号）pp.14-pp.23

■筆者プロフィール

遠藤真(えんどうまこと)

1978 年千葉大学工学部卒業、同年日本電信電話公社(現 NTT)入社。

2005 年より NTT エレクトロニクス株式会社(現職)。

2014 年より日本オーディオ協会理事。

地上波デジタル放送用 MPEG-2　HDTV 符号化 LSI 開発等で 2004 年日本産業技術大賞内閣総理大臣賞(団体)、2006 年前島賞、2007 年文部科学大臣表彰 科学技術賞（開発部門）受賞。残響制御技術の開発と実用化等で 2012 年日本オーディオ協会大賞(団体)、2017 年前島密賞受賞。

電子情報通信学会情報・システムソサイエティ会員、IEEE Computer Society 会員

2017 IFA 見学レポート

編集委員／パナソニック株式会社
春井 正徳（編集）

ドイツ・ベルリンで開催された IFA(Internationale Funkausstellung/国際コンシューマ・エレクトロニクス展)を見学したので報告する。IFA は 1924 年より開催されている世界屈指のコンシューマ・エレクトロニクス（CE）とホーム・アプライアンスの見本市で、近年は毎年メッセベルリンにて開催されている。オーディオメインの展示会ではなく、オーディオ関連の展示は 10%未満で、ハイエンドオーディオの展示はほとんど無く、最近は白物家電の割合が増えてきている。展示面積 150,000m² という広大な敷地に 1,645 社が出展し来場者総数は 245,000 人。ピンと来ないかも知れないが、よく引き合いに出される東京ドームで言うと 3 個分の敷地に 1 階と 2 階に分かれて各社がブースを構えており、全て回るのに丸 2 日はかかる巨大さである。会場内には軽食を提供するスタンドも多く、また、コンサートや参加型のイベントなども開催されるため、特に休日にはそれを目当てに家族づれも多く訪れる。ドイツ国内では日曜日は通常、法律により店舗営業はできない事になっているが、IFA 開催期間の日曜だけはベルリン市内ではオープンするショッピングモールもあり、ベルリンあげての一大イベントであることがわかる。今年の一般向け開催期間は 9/1～6 だったが、その 1～2 日前には各社がプレスカンファレンスを開催し、各メディアはここでの内容を翌日までには Web 記事として発信する。

今年のオーディオの話題としてはスマートスピーカー、ワイヤレスイヤホンが多く、各社新モデルを発表し、プロトタイプの展示が目立った。

私自身が見学できたのは 9/1 のみで、会場の全てのブースを回ることが出来なかったため、見学できたブースに関してのみ報告する。

■Sony

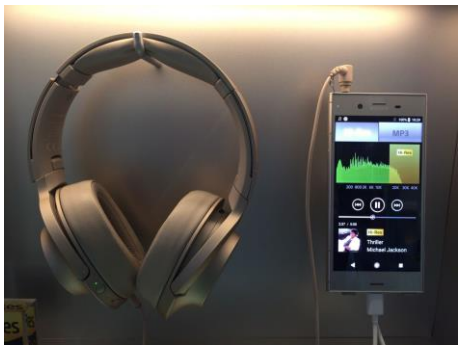
リビングダイニングキッチンを想定したスペースで Google アシスタントを搭載したスマートスピーカー LF-S50G のデモンストレーションを実施していた。このスピーカーは音声操作の他に音が 360 度に広がる構造となっており、室内のどこにいても良い音が聴けることが特徴。

また、キッチンでの使用も想定しており、防滴やジェスチャコントロールの機能も搭載。その他、ノイズキャンセル機能を搭載したイヤホンやヘッドホンのラインナップが拡充し、左右独立型ワイヤレスイヤホンの新商品展示もあり試聴可能となっていた。

さらに、ハイレゾ対応ウォークマン展示では Hi-Res と MP3 を端末で切替でき、音だけではなく、視覚的にもわかりやすいデモを実施していた。別ブースではタワー型スピーカーの MU・TE・KI（無敵）の試聴デモがあり、迫力のサウンドを体感できた。

また、CES に引き続き画面から音が出る TV の展示では、その音の出る仕組みをプラスチックの粒の振動で視覚的にもアピールしていた。

スマートスピーカーのデモ



ハイレゾプレーヤー展示

タワー型スピーカー
MU・TE・KI

左右独立型のワイヤレスイヤホン

画面から音が出る TV

音の出る仕組みを視覚的に展示

■LG

入口は昨年同様、曲面 OLED-TV を天井一杯に配置し、水中や星空、宇宙などの映像を映像を写して入場者を出迎えていた。中心はやはり OLED-TV で、最上級モデルではガラスを使って画面がまるで宙に浮いていて、横から見ると 1 枚のブレードのような「Blade Slim」デザインのモデルが展示されており、画面下に置かれたサウンドバーのようなスピーカーは Dolby Atomos 対応をうたっていたが、残念ながらオープンスペースでの展示のため音は確認できなかった。

CES でも発表のあった 360 度サウンドをうたう浮遊型 Bluetooth スピーカーPJ9 は浮遊型ではないものの、同じデザインで PJ2, PJ3, PJ8 とラインナップを拡充していた。中には防水(IPX7)対応のものもあり。バッテリー持続時間は 10 時間とのこと。

試聴ブースとしては Dolby Atomos 対応サウンドバーのデモをしており、上方からの音が良くわかるような体験ができるものとなっていた。

入口に天井一面の OLED

入口に天井一面の OLED

浮遊型スピーカー

Dolby Atomos 対応サウンドバー

■YAMAHA

今回の目玉としてはやはり MusicCast が Amazon Alexa 対応したこと。ブースではコンポや Bluetooth スピーカー、サウンドバーや AV アンプなど MusicCast 対応製品群を大々的に展開していて、これらを音声操作可能になる。

入口にはグランドピアノとともにピアノブラックのスピーカーNS-5000 の展示があり高級感を漂わせていた。特に興味を引いたのが、自動演奏グランドピアノとオーディオ機器を音声操作して同時に協奏させるリスニング提案。ピアノに内蔵された音源をピアノとそれ以外の音源にわけて演奏させることが可能とのことで、YAMAHA らしい連携と感じた。

昨年から引き続き Dolby Atomos 対応の YSP-5600SW を使った試聴デモもおこなっていた。

また、インテグレートアンプ A-S3000 を中心としたリビング展示での配線は”audio quest”製をアピールしているところもあり。

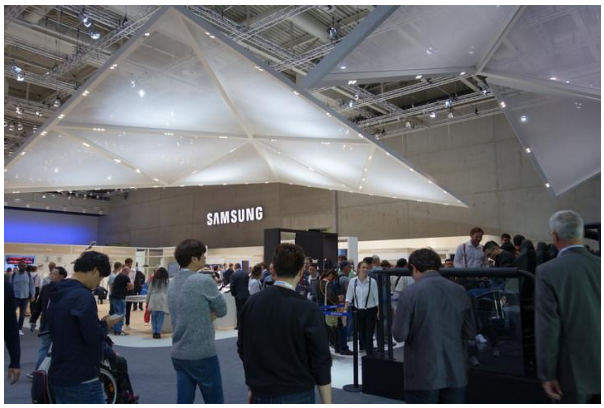
入口にグランドピアノと NS-5000

MusicCast 対応製品群

YSP-5600SW を使った試聴デモ

A-S3000 は”audio quest”での配線

■SAMSUNG



こちらもブース入口には巨大な曲面ディスプレイを配置し入場者をお出迎え。例年通り広大なブーススペースを有し、体験イベントも多数開催されており、その順番待ちでかなりの人が列を作っていた。展示のメインとしては TV, スマート家電（Family Hub）で、Spotify とも接続可能な冷蔵庫のデモもあり。

AKG とのコラボしたヘッドホンコーナーではノイズキャンセル対応のヘッドホンの試聴が可能。この製品はプライベートキャリブレーションも可能とのこと。

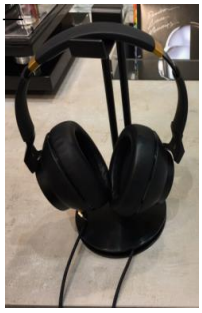
変わったところでは絵画のように壁に掛けて、芸術作品や写真などのアート作品も観られるテレビを実際に博物館のようなブースで展示しており、近くには映していた絵画のポストカードが取り放題になっており、来場者の興味をそそる演出がされていた。

建物の外には変わった形で目を引く SAMSUNG カーがあり、中はちょっとした製品展示ギャラリーになっていた。

ブース入口に巨大な曲面ディスプレイ

スマート冷蔵庫

AKG ブランドヘッドホンコーナ



博物館を模した壁掛けディスプレイ

外には SAMSUNG カー

■ONKYO&Pioneer

現在の主要 AI アシスタント 3 つに対応する製品を展示。

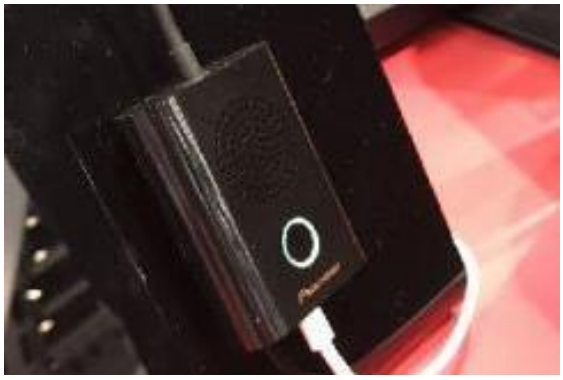
Alexa 搭載の P3 は DTS Play-Fi に対応し、スマホ/タブレット用の操作アプリを用いて、DTS Play-Fi 対応機器と連携した音楽再生が行える。

Google Assistant 搭載の G3 は従来の 1.5 倍の振幅量と強い駆動力のウーファーやバランスドーム型ツイーターを備え高音質を訴求。

Siri に対応し「Hey、Siri」コマンドが使える、現在世界で唯一のデバイスとしてイヤホンの RAYZ、スピーカーホンの RAYZ Rally の展示。

Google Assistant 搭載の G3

Alexa 搭載の P3



Siri に対応した RAYZ

■Philips

全体的に落ち着いたデザイン・レイアウトで、各ブース「Better」をキャッチコピーとしていた。

ヘッドホンのデモコーナーでは、ギタリストが登場し、演奏が直接ヘッドホンから聞こえる演出で人目をひいていた。

完全独立型のワイヤレスイヤホン SHB4385 は 8.2mm 径ドライバーを搭載。一回の充電で約 6 時間の再生が可能。

各種 Bluetooth スピーカー展示もあり。

ギタリストの演奏をヘッドホンで試聴

完全独立型のワイヤレスイヤホン

各種 Bluetooth スピーカー展示

■B&O

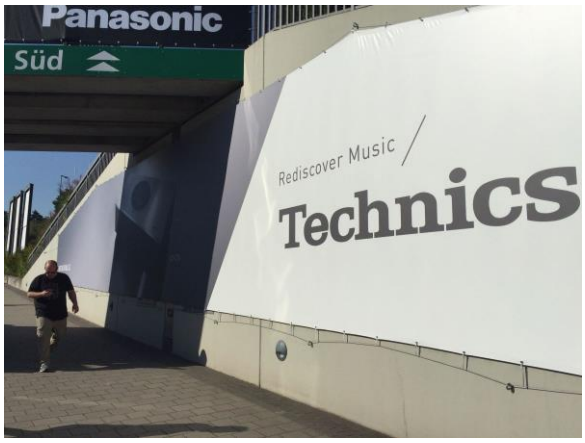
壁掛けスピーカーシステムの展示

壁掛けアンプやスピーカーなどを自由に組み合わせて音楽再生ができるスタイリッシュなスピーカーシステム BEOSOUND SHAPE の展示が目を引く。CHROME CAST BUILT-IN 対応で他の機器との組み合わせでマルチルーム対応可能であることも訴求していた

他にスピーカーの分解展示も積極的にされていたのが印象的だった。

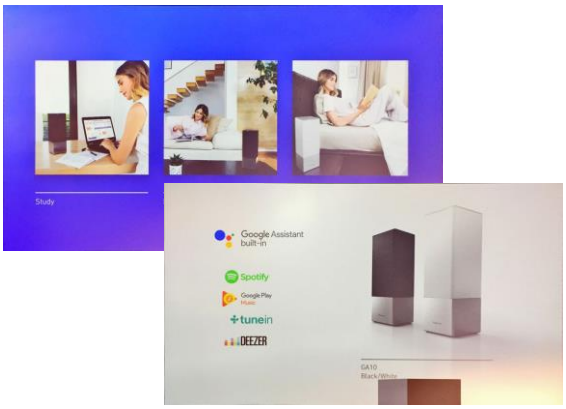
スピーカーの分解展示

■Panasonic/Technics



Panasonic は 8/30 にプレスカンファレンスを実施。Home AV では Google スマートスピーカーである SC-GA10 の商品発表があり、天井から GA10 が降りてきて小川役員による音声操作実演がおこわなわれた。

また、Technics ブランドとしては Reference Class Direct Drive Turntable SP-10R の開発をすることが発表され、会場には多くのプレス関係者が来場した。



SC-GA10 の商品発表

SP-10R の開発発表

展示では、SC-GA10 はガラス張りの特別ブースを用意して Google Assistant 機能だけではなく、音質・デザインも訴求し、多くの来場者を集めていた。

SC-GA10 のガラス張り特別ブース

Google 対応スピーカー SC-GA10

Technics では３つのライフスタイル展示と全商品ラインナップ展示を実施。その中でもプレスで開発発表を行ったターンテーブル SP-10R のモックアップと過去モデルやモータの展示コーナーには常に人だかりができていた。また、初のオールインワンとなる OTTAVA f（フォルテ）SC-C70 をプロローグやコンセプト・特長を展示とともに展示。ベルリンフィルとの協業によって生まれた商品であることもアピールしていた。

SP-10R のコーナーには常に人だかり

開発発表した SP-10R のモックアップ展示

SC-C70 のデモの様子

SC-C70 の展示

ベルリンフィルとの協業に関するパネル

AUDIO VIDEO SHOW 2017 & Smart Home ポーランドオーディオショー見学記

編集委員　森 芳久

今年も 11 月 17 日から 19 日の三日間、ポーランドの首都ワルシャワで AUDIO VIDEO SHOW 2017 & Smart Home が開催されました。今年第 21 回を迎えたこのショーは、今日ではヨーロッパのミュンヘンのハイエンドショーに次ぐ大きなオーディオショーとして年々活況を帯びています。会場で関係者と話をすれば、この国の販売店はもちろん、内外のオーディオメーカーからの注目が年々高まり、熱気を増しているのが良く判ります。既に冬を迎え寒いポーランドで、オーディオ界はその“最も熱い日”を迎えたのです。

今年からはその名称も AUDIO VIDEO SHOW 2017 & Smart Home と、新たに& Smart Home が付け加えられ、ホームオーディオにも注力する姿勢が見て取れます。昨年は諸事情から来ることが適いませんでしたが、二年振りに来てみると一昨年に比べその規模も、また入場者の数も確実に大きくなっていることを実感いたしました。事実、今年の出展者数は 150 を超え、個室部屋数 173 と仮設オープンブースが並ぶ 50 の共通広場が設けられています。入場者数は 3 日間のトータルで 14,116 人と昨年より約 20%も増加しています。ミュンヘンのハイエンドショー同様、ここでも入場者のカウントは厳重に監視され、その公表数字は信頼できるものと言えるでしょう。ショーのオーガナイザーの責任者に訊いたところ、この三年間でその規模も来場者も約 5 割増しとなったと笑顔で応えてくれました。これは、ポーランドの若者たちがスマートフォンやポータブル DAP で音楽を楽しむ習慣が定着し、さらに良い音を求めるようになってきたことが大きな要因と思えますが、この国の GDP が近年堅調に上昇していることも無縁ではないのでしょう。確かにこの数年ポーランドの GDP は 5%ずつ増加し、スエーデンに次ぐ世界第 24 位の地位まで上昇してきています。ちなみに、この国の総人口は約 3,800 万人(2016 年)です。

会場は、市内中心部の Hotel Radisson Blu Sobieski と Hotel Golden Tulip そして PGE NARODOWY（国立スタジアム）の三カ所で、国立スタジアムではその回廊を使ってアクセスしやすい部屋のレイアウトとなっていました。ホテルでのエレベーターを使っての上下階の移動や、狭い部屋でのサウンドデモよりも効率的で来場者や出展者からも好評のようでした。入場料は一日券 30PLN、三日間の通し券 45PLN です。(PLN はポーランド通貨の単位でズウォティ（złoty）、zł とも表記します。１PLN は約 31.3 円）

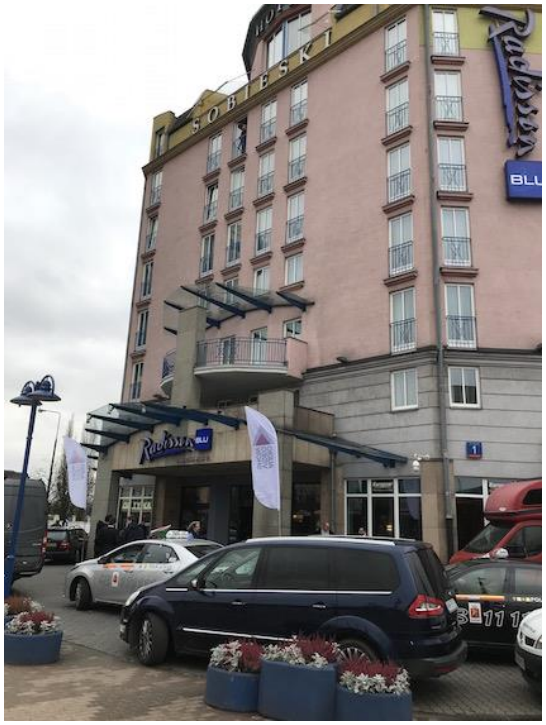
来場者に無料で配布されるショーのカタログもとても美しく、各出展者やショーの見所などが紹介され実用的かつ保存版としたいクオリティーのものです。またこのカタログに記載された会場マップには、純オーディオ、ビデオ、ヘッドホン・イヤホン、LP レコード（新品・中古品)の即売コーナー、技術講演会場、そして新たに加わったホームオーディオと、カテゴリー毎に色分け分類された実用的なもので、このカタログを手に興味のあるブースや試聴室を効率よく巡ることができます。市内の二つのホテルはハイエンドオーディオのブースで占められていましたが、国立スタジアムにはハイエンドオーディオだけでなく、あらゆるカテゴリーが集まって三会場の中では最も盛況でした。

会期中は 30 分毎に国立スタジアムと Hotel Radisson Blu Sobieski、Hotel Golden Tulip を往復する無料リムジンバスが運行し、この三つの会場の移動を助けてくれます。

特筆すべきは、このショーには若い人達や、若いカップルまた子供連れの家族などの来場者が多く、子供達が楽しめるような工夫がされていることです。熱心に音楽を聴く幼い子供の姿を眺めていると、この国のオーディオの将来が明るく見えてきます。

オーディオに携わる者の一人として、この子たちの輝いた眼を裏切ることのない製品を作りたいと心を新たにした見学でした。

それでは、以下スナップ写真で少しだけ会場の熱気をお伝えいたします。



会場の Hotel Radisson Blu Sobieski

国立スタジアム PGE NARODOWY の入り口

会場前(国立スタジアム)入り口での行列

入場者は一人ひとりチケットの ID を読み込まれ、腕にテープを嵌められその数が計測される

MBL のブースでは同社のミドルクラスのコロナラインでのデモ、笑顔で振り向いているのは同社の国際営業部長 Antoieno Furbur 氏

こちらも同じくドイツの Avandgarde Acoustic のトリオ、MBL とは対象的な音作りで人気を二分している

イタリアのアンプ設計の鬼才 Andrea Pivetta 氏が作り上げたマンモスアンプ、その名も Opera Only。最大出力 160,000W、重さ 1500ｋｇ。前日からクレーンを使っての搬入作業でやっと完成。Pivetta 氏によれば、これはまだ試作段階のものだそうだ。そして気になるお値段は 1,600.000 ユーロ。1W 当たり 100 ユーロは高いのか安いのか？残念ながらここでは音は聴けなかった

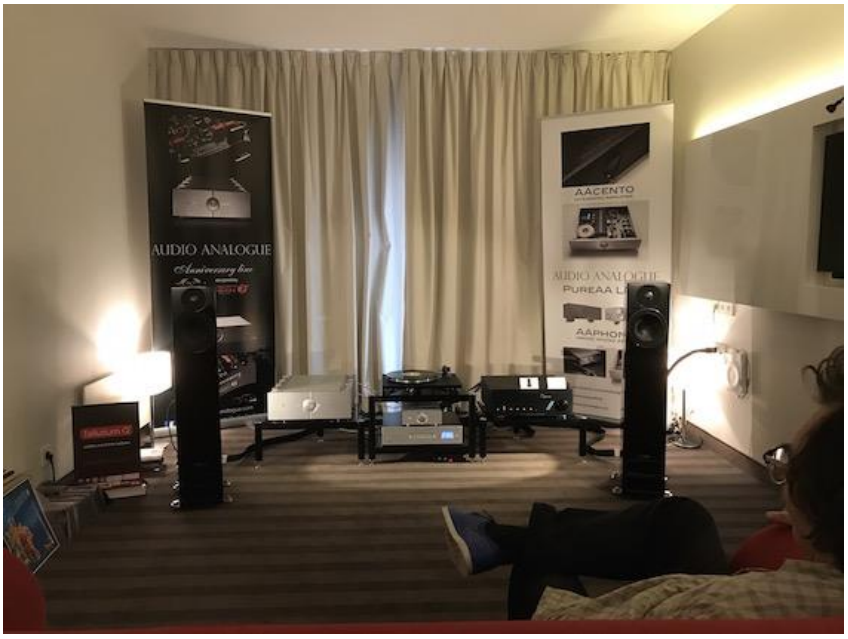
ポーランド屈指の高級オーディオ店 HI･TON のブースでの T+A のサウンドデモ。ポーランドではオーディオ販売店が輸入代理点を兼ねていることが普通で、大きなオーディオ店はそれぞれ海外ブランドの代理点となっている

ワルシャワ市の近くに製造工場を持つアメリカの MYTEK の DAC のデモ。社長の Michal Jurewicz 氏もポーランド人で当然ポーランドでも MYTEK 製品の人気は高い

ポーランドでも真空管アンプの人気が高く、チェコの KR アンプにも注目が集まっていた

Technics もポーランドで健闘、しかし今回は展示がメインで音をじっくり聴ける環境でなかったのが残念

日本の AIR TIGHT は国内より海外でその評価は高い。ここでも人気を集めていた



AUDIO ANALOGUE のブースではしっとりとした音を聴かせていたが、その秘密はここに使われている英国 Tellurium Q 社の Silver Diamond Cable。特に低域の力強いパワー感が魅力だ

オーディオの講演や製品説明会がスタジアムの一部に設けられた模擬講演会場で行われていた

現地ロックミュージシャンによるライブパフォーマンスもあり人気を集めていたが、正直その音量と音質にはちょっと・・・・・。それでも周りには大勢の人が幾重にも取り囲んでいた

人気ブースでは入場時間を決めて定員のみを入れるというシステムを取っているところもあった

高級ターンテーブルも人気が高まっていて TRANS ROTOR も健闘を見せていた

ポーランド製 JR AUDIO の大型ターンテーブル。同社はまたトーンアームやプレーヤー関連のアクセサリーも製作している

RD acoustic 社のディフューザーとスピーカー。なかなかユニークで面白い

ここでも Dan Dagostino の超弩級アンプの人気が高く、Wilson Audio のスピーカーで上質の音を奏でていた

今年新設されたヘッドホンコーナーでの final のヘッドホンブース、ポーランドの代理点 Fonnex は日本の Olasonic ブランドやオオアサ電子の Egretta スピーカーを扱っている。今年は新製品 D8000 の人気が高かく試聴希望者が絶えなかった

こちらは上品なムードを演出した SENNHEISER のブース。やはりヘッドホンは若者に人気があった

小さな子供も若い女性もヘッドホン音楽に夢中。この幼い女の子は自らコンピュータの音楽を選曲しながら熱心に試聴していた

今回気になったヘッドホンはルーマニアの MEZE AUDIO 製 99 CLASSICS。なかなか自然な感じで嫌みの無い音は好感が持てた

入場者に無料で配布される美しいカタログ

会場のマップはもちろん、ショーの見どころなどお役立ち情報が満載

以上、大急ぎでのご紹介でしたが、このワルシャワにおけるオーディオショーの熱気を少しでも感じていただければレポーターとしてこれ以上の喜びはありません。

音との付き合い 70 年～(その 6)ベンチャー時代

NH ラボ株式会社
中島 平太郎

1. プロローグ

「スタートラボ社長を辞められたのはまあよしとして、家の中でのほほんとしていてはボケます。粗大ごみで邪魔になるだけ」 - CD 開発を共にしてきた井橋孝夫氏苦言 - 「光の次も光」とカッコの良い言葉と仕事をありがたく頂戴したが、その中身は雑用だらけ。「少なくともその半分は背負って戴かないと困ります。私の横に貴殿の席を用意したので、ここで仕事のシェアをして下さい」- 井橋さんのオフィス 40～50 人の約半数近くの人が CD 開発をともにした間柄の人達。気安く話している間に何時しか井橋ペースに乗せられてしまった。

そうしたある日、脈診研究所の高島充君が来所。「昨年亡くなられた井深大氏の脈診の仕事の一部『非接触でひとの脈と心拍を測るセンサー』を開発した。それを使って商売したい。井深亮さん（大氏の長男）と仁田新一東北大名誉教授と貴殿と 4 人で MI ラボ（Masaru Ibuka Lab.）を作りたい。仕事自体は企画から販売まで自分がやって迷惑はかけない。毎年秋に『井深メモリアルシンポジウム』を東北の地で開催。そこでビジネスモデルの紹介をやる。その会合の司会役を私に、夜の懇親会のホストを井深亮さんと仁田さんにお願いしたい。要は金集めと人集めを我等 3 人にお願いしたい」 - 成る程よく考えたものだ。私は脈の商売にはあまり興味は感じなかったが、「ひとの呼吸と心拍の検出」という具体的行動に魅力を感じ高島君の提案に乗ることとした。

スタートラボの社長をしていた井橋孝夫氏が定年で退職したのを機に（2006 年）、「R」ビジネスの拡大とシステム化を柱に光ビジネスの展開を軸に新会社構想を企画していた。時を同じく太陽誘電の開発部門でコンデンサや「R」のシステム開発と強化とがうまくかみ合って両社で合弁会社設立の運びとなった。新会社はビフレステック（BI-FROntier of Strategic TEChnologies）私が会長、井橋君が社長。20～30 年のキャリアをもったソニーOB エンジニア 10 名で新会社発足となった。事業内容は「R」のビジネス化、高能率エネルギー利用技術を中心に新規ビジネス何でもありでスタートした。

2. MI ラボ

(a) ビジネスモデル

信号検出用空気パッドを寝台内に設置し、寝ている人の呼吸と心拍を測る装置 - ひとの身体を拘束しないで測れるのが特徴 - を開発[(1) (2)]。これを使って思いつくままビジネスモデルを設定する。（図 2-1～図 2-3）

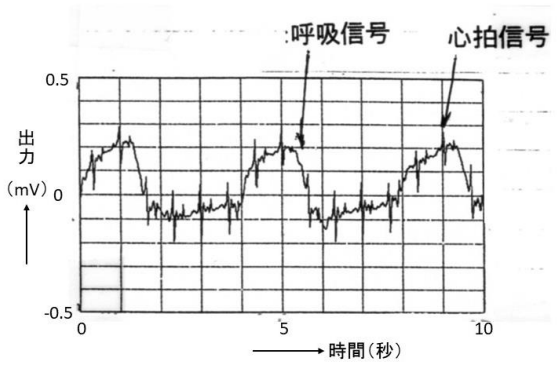


図 2-1　薄型の空気室による検出信号

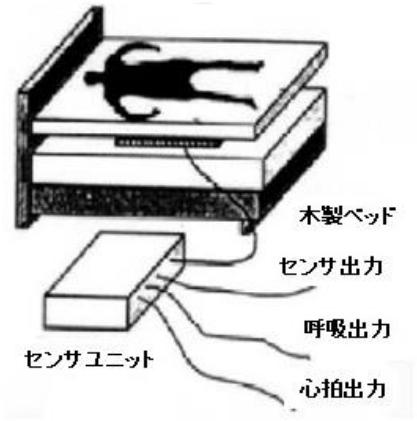
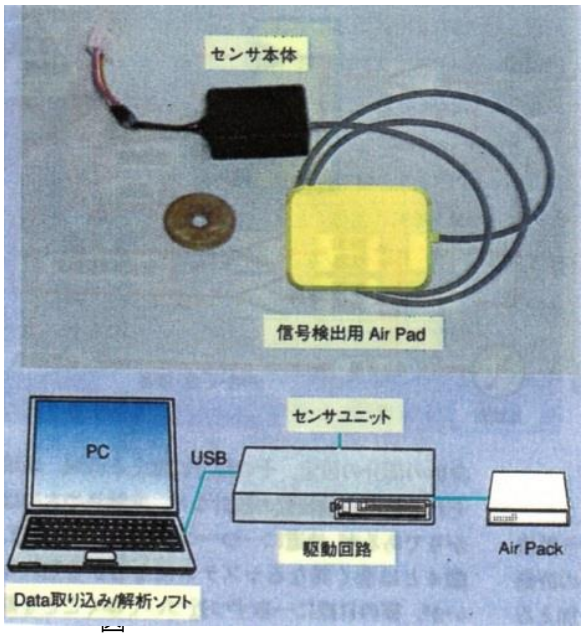


図 2-2　無拘束で体内音検出する一方法

- 眠気を催すと呼吸状態が変わるのをキャッチして運転手の居眠りを未然に防ぐ方法(図 2-3)
- 睡眠中に発生する呼吸、心拍の変化を検出する無呼吸症候群の検出
- 呼吸の乱れ具合から病人の挙動把握

など想定してシステムを構成する。問題は着目する呼吸や心拍の変化検出アルゴリズムの設定。その個人差や同一個人でも置かれた環境での依存性の処理がポイントのように思われた。試行錯誤を繰り返しながらのビジネスモデルの制作。最初の 1～2 年は大変だったが、数年後からは結構買い手が現れたようだ。



2-3　呼吸と体の動きの検出

(b)　井深大メモリアルシンポジウム

上記ビジネスのシステム紹介と実演の場であるシンポジウムの基調講演の題目に私は生体音とも深くかかわりそうな「ゆらぎ」をテーマに設定した。

① 音のゆらぎ

森羅万象の自然界、楽音や騒音などの人工音、人の脳波や心音の体内音はすべて時間的にゆれており、その物理的表現に音響スペクトル（図 2-4）を見ると、それらの基本的性能は 1/f ゆらぎとして広く研究されており[(3)(4)] 定性的には現象の解明を中心に種々の知見が発表されている。

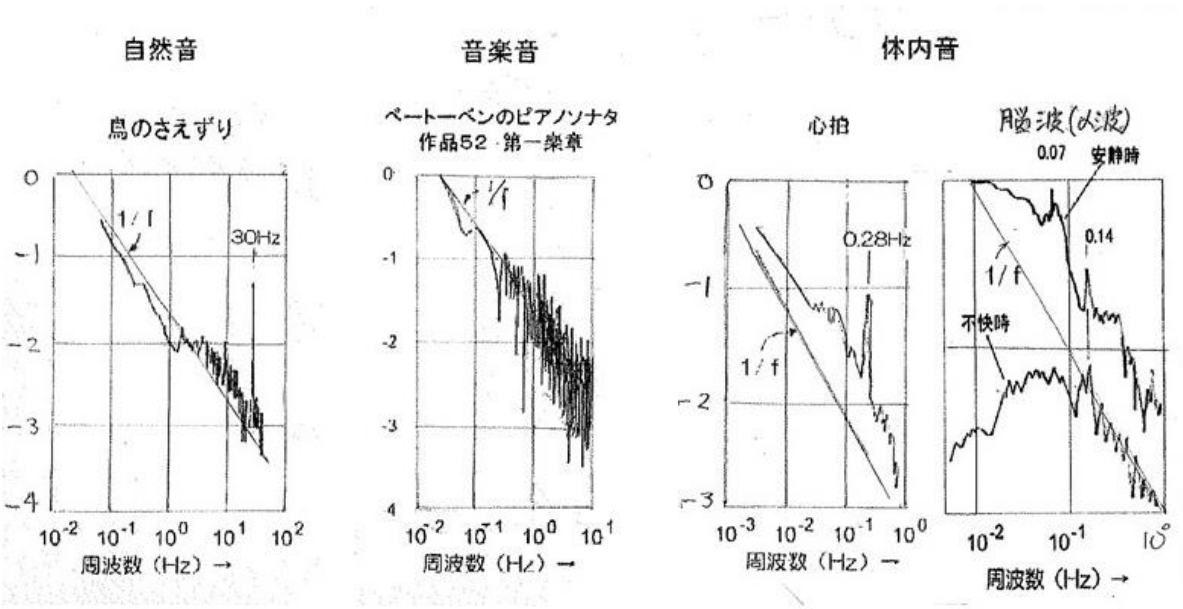


図 2-4　各音源のパワースペクトルの例

② 自然音や人工音の揺らぎが体内音に及ぼす影響

それぞれの快適 $1/f^1$、不快音 $1/f^0$ がおおむねそのまま体内音に影響すると仮定したいが、そもそも前に遡って快適､不快の $1/f^n$（n=1 快適　n=0 不快）の領域は n=0 と n=1 の中間の n=0.5 かその近傍なのか、あるいは？（図 2-5）

<u>ゆらぎの生成　$1/f^n$</u>

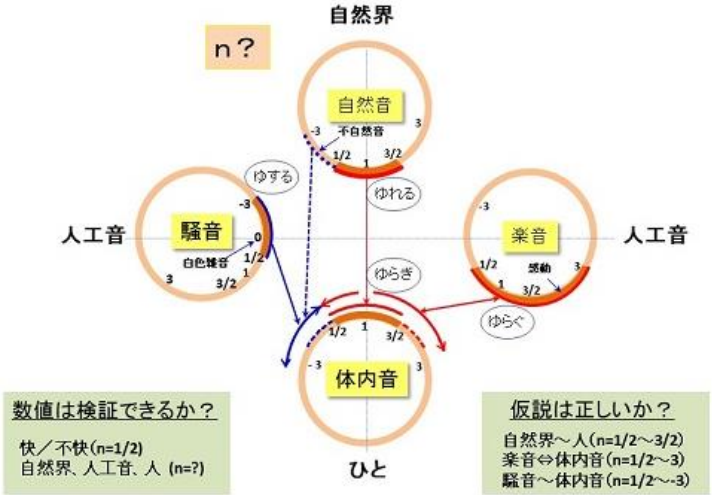


図 2-5　ゆらぎの生成

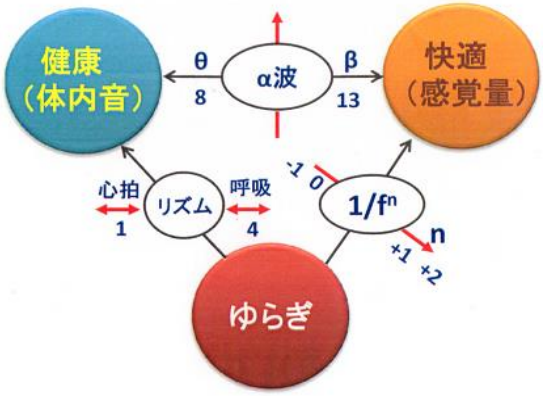


図 2-6　快適と健康をつなぐもの
～ゆらぎを介して

整理しようとすれば次の疑問にぶつかり、これは大変難しい。わが手に負えないテーマを取り上げたのではないか。私はゆらぎの入り口に立って戸惑うばかりであった。（図 2-6）

3.　ビフレステック

(a)　「R」ビジネス

ビフレステックの「R」ディスクビジネスをユーザの観点から考察してみた[5]。

① 抜群の操作性を求めて操作性の再整理すると

○ パソコンの不得意な人も使いこなせること

○ 最適な情報選択、迅速な検索システムの提供

○ 著作権処理、特許処理などの援助

② 最適な「R」ディスク制作システムの提案

○ 情報の質（音楽、映像、データ）、情報密度（赤外、赤、青）、情報の総量に対するアドバイスなどを提供する。（図 3-1）

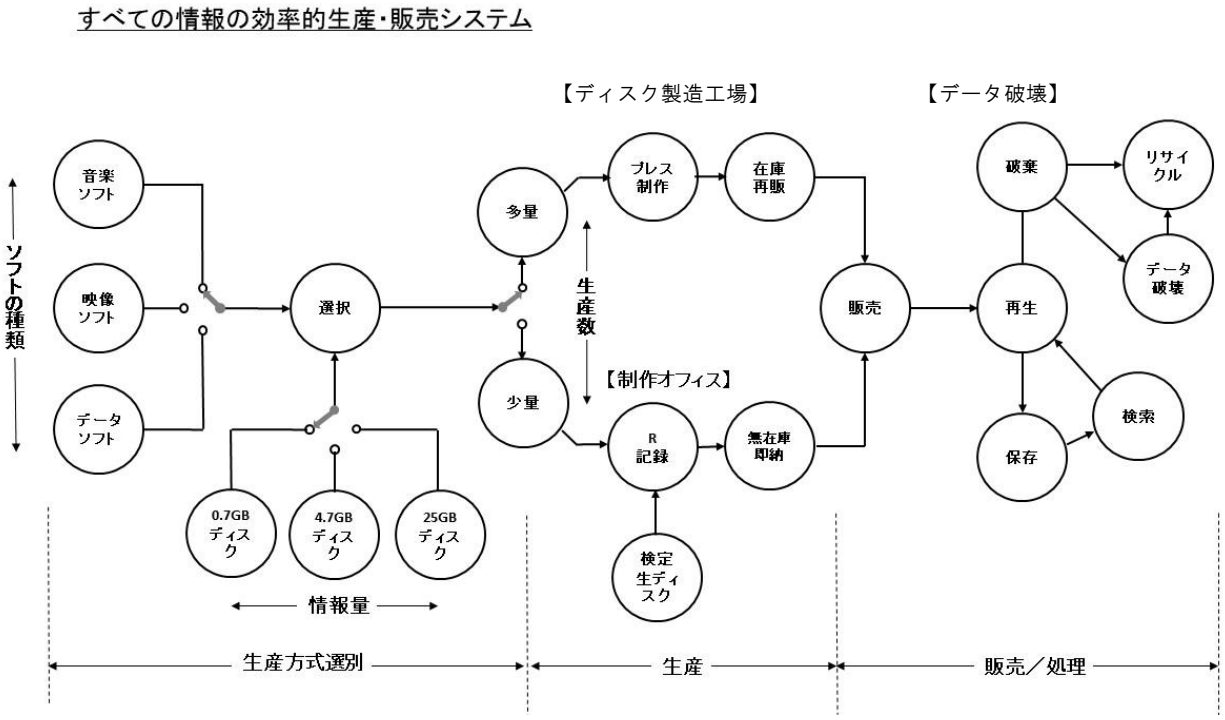


図 3-1　最適な「R」ディスク制作システムの提案

③ 情報の利用目的別対応（いずれも CD's21 ソリューションズ主導で）

○ 永久保存目的・・情報の寿命の推定
　　情報の迅速な抽出

○ 一過性情報　・・ 情報の確実な破壊
　　リサイクルシステムの構築

(b)　情報の保護

○ 光ディスクの寿命推定：光ディスクの寿命識別法

保存するディスクの置かれる環境温度 25℃に対する期待寿命 50～100 年を達成するディスク

の提供に関連して、寿命の推定を ISO、寿命識別法を NIST で規定し、それに適合するディスクを制作（大阪産業大学入江研究室に依頼）。（図 3-2～図 3-4）

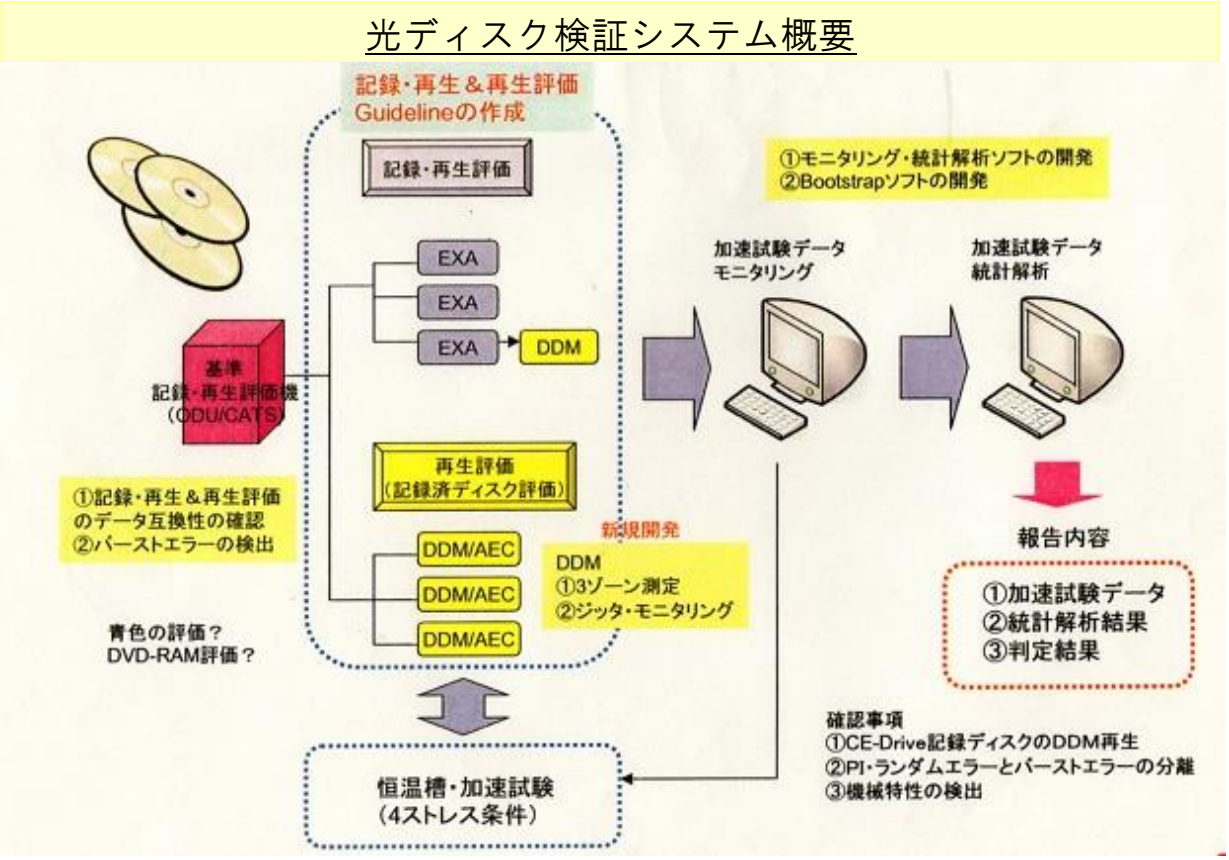


図 3-2　光ディスク検証システム

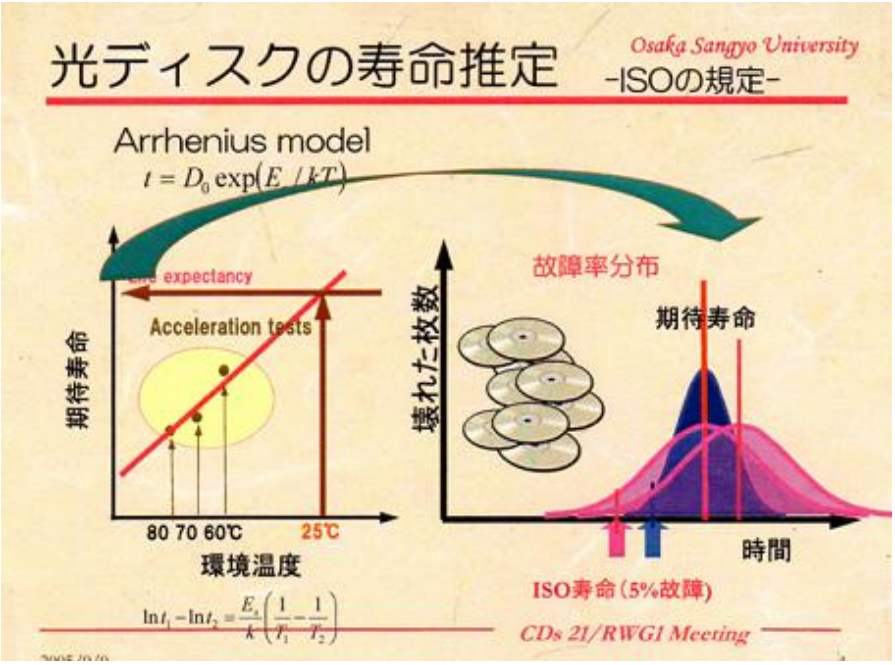


図 3-3　光ディスクの寿命推定

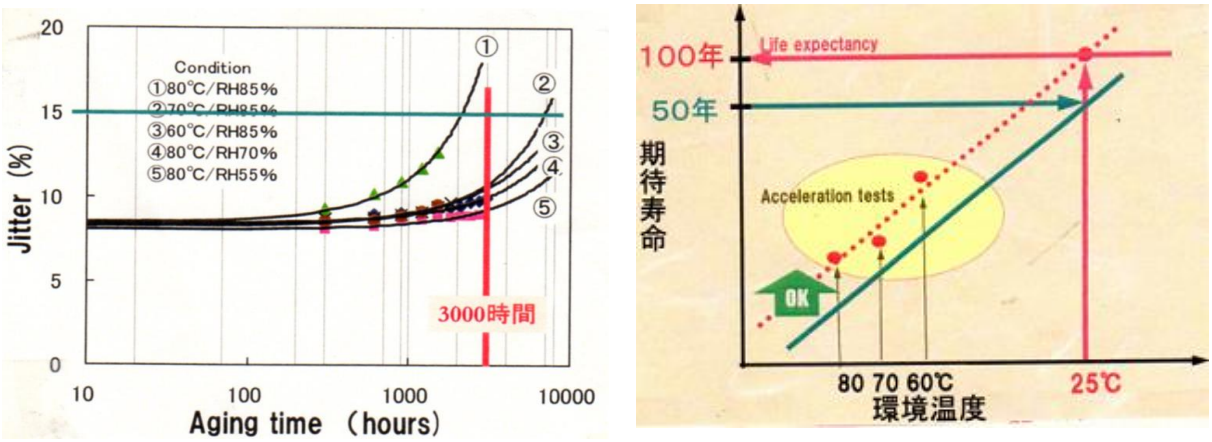
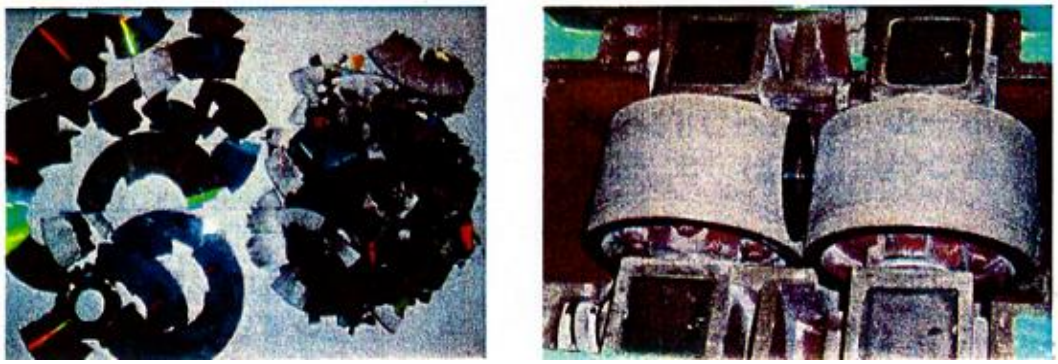


図 3-4　光ディスクの寿命推定法　NIST モデル

○ 情報保護を確保するための情報破壊技術の開発

機械的処理として反射面記録層を機械的に削除する方法で対応したがディスクの数量増加に対処するため新しい破壊方法として一括破壊方式やロールミルによる破壊方法が東京大学で開発された。（図 3-5）



一括破壊方式　　ロールミルによる DVD 分

図 3-5　情報破壊技術

(c)　音場ひずみゼロのスピーカー開発　-　よい音の最低条件

① スピーカーのひずみ

ダイナミックひずみ測定法を用いてオーディオを構成するコンポーネントのひずみを測ってみるとスピーカーのひずみが最も多いことが分かった。（図 3-6）

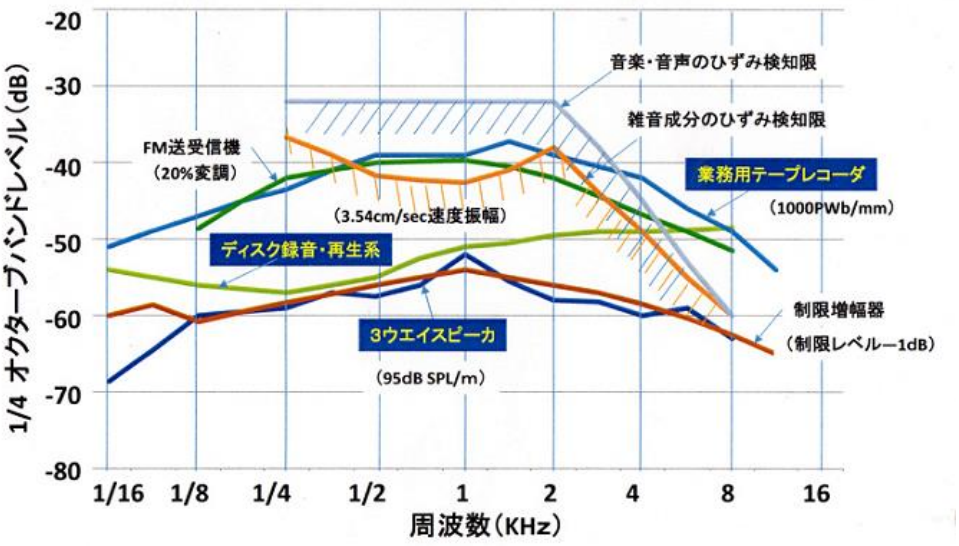


図 3-6　オーディオ機器のダイナミックディストーション

そのスピーカーのひずみを分析すると、大別して

1）　機械振動系のひずみ（ピストン振動からのはずれと駆動系や振動系の非直線による高調波ひずみなど）

2）　放射音の音場ひずみ

3）　入射音波に基づくひずみ（クリッピングやボイスコイルの抵抗が入射音の大小で変化するひずみ、高音と低音との相互干渉によるひずみなど）がある。今回放射音の音場ひずみゼロを目指して開発を進めた。その理由はこの種のひずみが：

○ 聴取位置に直接放射されひずみが直接耳に到達する。

○ ひずみの音が聴取点に時間差を持ち、到達方向が異なりを持つなど、音場特有の現象が信号の大小高低にからんで耳に到達する。

○ 放射音の音場がキャビネットの形状寸法に依存する回折効果や空洞効果の周波数依存性に影響を受ける。

などの複雑な音響特性を示すからである。

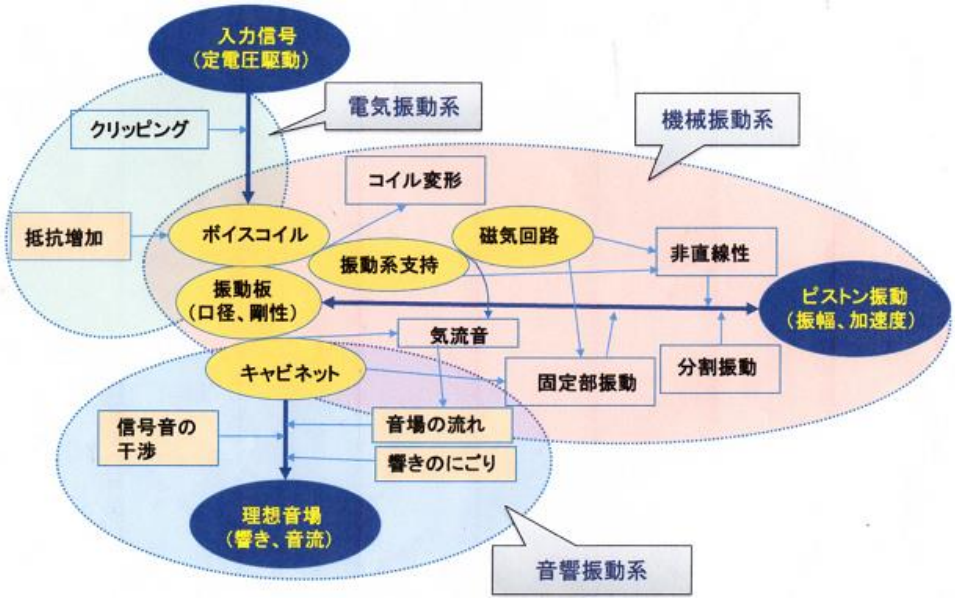


図 3-7　スピーカーのひずみ

② 開発スピーカーの具体的スペック （茶谷郁夫氏）

○ 周波数特性 - 楽音の主成分 - 100Hz～6KHz を忠実に 1 本のスピーカーで再生

○ 出力音圧レベル - 最低 80dB/m/w 以上

○ キャビネットの大きさ - ひとの頭の大きさ

を題材として取り上げる。

③ 開発したスピーカー

軽くて丈夫なキャビネットを実現するためにひとの頭程度の大きさのたまご形の形状を採用した（図 3-8）。厚さ 5 ミリ程度のプラスチック成型キャビネットであるが、全体域にわたり共振が少なくかつ Q が低く、叩くとコツコツというダンピングの効いた音がする。

大きな特徴として[6]：

○ 振動板とキャビネットはなめらかな同一曲面を形成する。

○ キャビネットの形状はたまご形状で、球から黄金比でシフトさせる

○ エッジは直接音場に出さずに内部処理する。

これらによりスピーカー振動板から放射された音がキャビネットやエッジの影響を受けずにスムースに空間に放射され、音場歪が少ない。

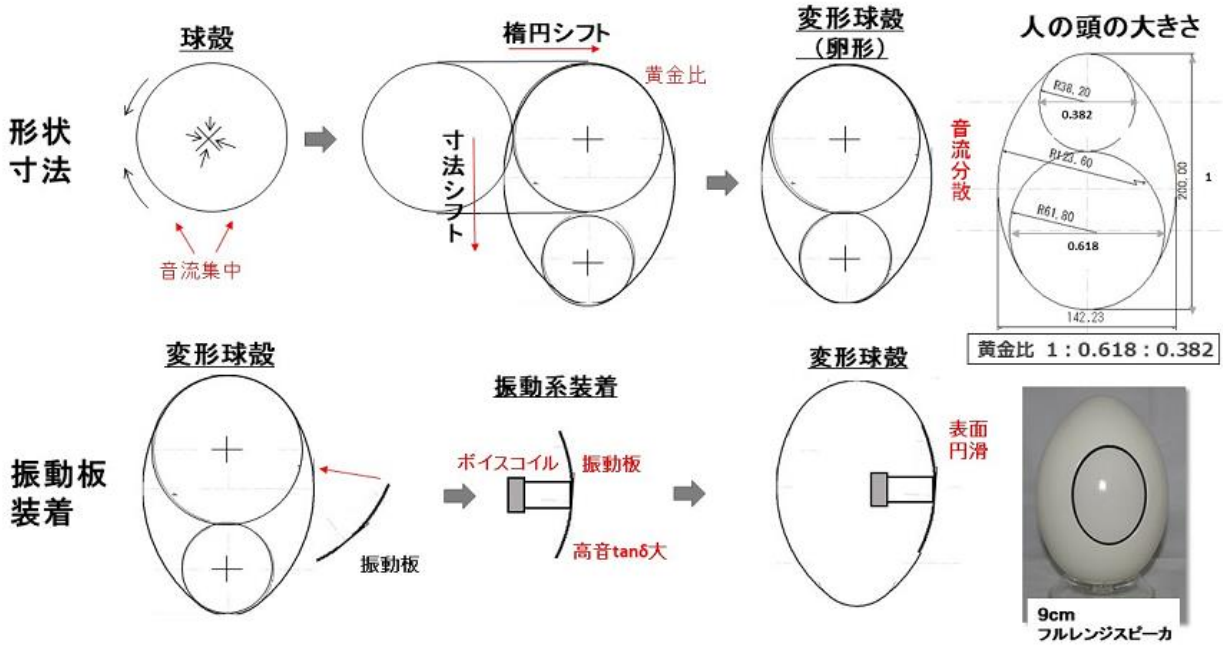


図 3-8 音場型スピーカーの開発の過程

4. 勤め人の元手

(a) 走り歩いて 38 年

人生の転機。ソニーという新しい職場を求めた中で、多分今までに味わったことのないストレス社会に遭遇するだろうことは身に沁みて実感した。健康こそ我ら勤め人の最大唯一の財産。

それをどう守っていくかが重要。 - 期せずして家内も同意見 - 健康第一の信条を貫こう。

月曜から金曜までに勤務先でたまったストレスは土日の家庭に持ち込まない。 - 週末の常用接待ゴルフは止める - そう決めた途端ゴルフ道具一式は次男の健が持ち帰った。「土、日は山歩き」「毎朝 5 時起床。公園のジョギング」悪天候時を除いて必ず夫婦の共同作業とする。 - ゴルフは不調法、山歩きが唯一の趣味 - このキャッチフレーズでソニーの生活が始まった。

なるべく永続きすることを念頭に有酸素運動の上限？（呼吸が少し乱れるが数分休めば元に戻る程度）の速さを夫婦で調整して決め、一周 2.5Km の距離を走る。ストップウォッチ 1 個で測ったメモを整理して気付いたことは、ある期間の平均値と変動の幅で多少違った意味合いがあるように思われた。変動の幅はその時々の気候条件と身体の体調との和であり、その平均値の年齢変化は体力の低下に関係しているように思われた。（図 4-1）

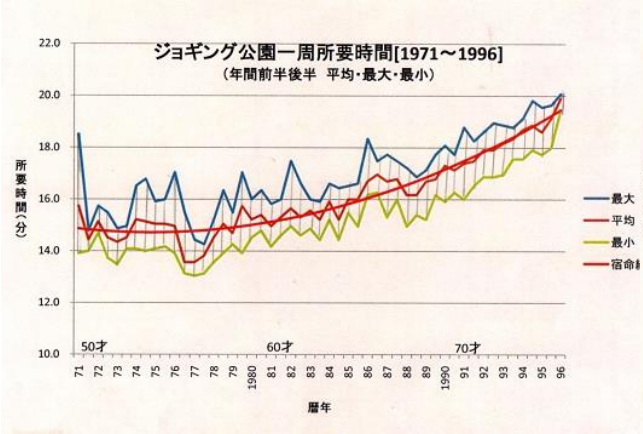


図 4-1　ジョギング　所要時間の変化

図 4-2　ウォーキング　所要時間の変化

75 才になった時 25 年間続けたジョギングからウォーキングに切り替えた。同じパターンで統計は続けた。（図 4-2）

ジョギングとウォーキングと当初こそ所要時間の差はあるが、体力（平均値）の加齢曲線は同じ傾向。これを一枚のグラフに重ねてみると図 4-3 に示すように漸降特性は一本の線で表されてしまう。走ろうが歩こうが一定の条件（有酸素運動）の下では同一線上 - とするとその延長線の行方は私ども夫婦が辿る「宿命線」ということであろうか。ともあれ 91 才（家内 87 才）で家内は他界してしまった。

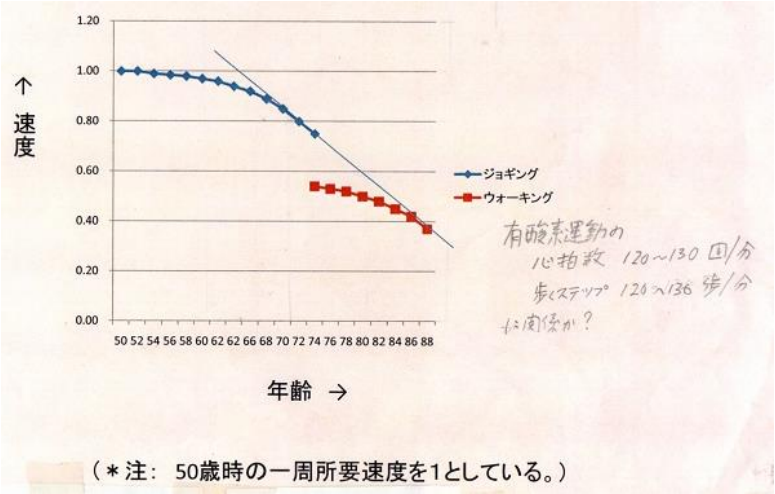


図 4-3　公園一周速度と宿命線

それから 1 年間、健康を忘れ仕事も身につかず、不貞腐れの毎日が続いた。

(b) 脳よ、サボル勿れ

一方通行の TV 番組だけが情報源に近い毎日の生活が続いた。そういう中で脳は入ってくる情報を聴き流し、それを咀嚼して返事を作る作業を怠っているのに気づいた。そういえば最近難聴気味。対話して一寸聞き取り難くなって、聴き返す間はまだよかったが面倒になって聴き返す回数が少なくなることと比例して脳はいい加減な対応しかしなくなったような気がした。難聴が進むより速く脳のサボリぐせが進行している。 - これはえらいこっちゃ。

まずは対話の機会を増やそう。めっきり少なくなった交際をどう復活するかも必要だが、それは相手も必要なこと。積極的には数年前までやった公園の散策がよかろう。今回は体力増進でなくなるべく多くの方と対話することから始めよう。体力も考え公園半周 30 分間に、一言よりふたことみこと言葉を交わすことにした。始めて 1 年経った頃から 20 人～30 人の顔見知りの方、見知らぬ方々との交流を重ね、脳のサボリぐせ直すことを心掛けている。

もう一つ。難聴対策として補聴器の厄介になることとした。ソニーで補聴器の商売をしていた 20 年前の機械と比べ音の質も挿着感も抜群に良くなっている。聴いているドラマのセリフも、来客の対話もその効果は改善された。これで脳も元通りに働いてくれることになった。しかし、人工的な機械の限界も気になった。体内音（ものを噛む音、自分がしゃべる音など）や周囲雑音（食器の音、周囲の雑音など）は補聴のため中高音を増幅させた分だけ加算して耳に入ってくる。それらの音が出ている間は補聴どころの効果は全く感じられないという限界がある。

その特質を考え、耳がねを考えてみている。聞き取り易くするとき耳に手をかざして聞くと良い場合がある。機械に頼らないで図のような大きなおおいを作って実験してみた。素人の思つき、装着感に難点はあるが改良すれば便利に使えるようになるかも。しかし限度はある。補聴器との併用が落しどころか。いずれにしても脳をサボらせない工夫をしないと認知症になりかねない。

図 4-4　耳がね

5.　NH ラボ

脳の活性化に注力して時が流れて、ビフレステックで第二の人生を過ごしていたソニー時代のスピーカーグループの数人が定年を迎えることになった。卵型スピーカー第 1 号機はビフレステック時代に商品化したが、第 1 号機で完了するような代物ではない。改良したい点もあり次のアイディアもある。何とか続ける手だてはなかろうか。その思いが新会社設立に結びついた。推されて私が社長になり数人の技術者と経営を分かち合うことにした。

(a) 1 号機の改善　聴取室との関連も考えたシステムアップ

1） 3dB アップのハイパワー化
ロングボイスコイルの採用。コイルと振動板の接合方法の改善など。

2） 高音限界近傍の特性改善
振動板に新たに開発した塗布材の使用など

3） 吊りスタンド（図 5-1）
床振動の除去

4） 定温カップラの採用（図 5-2）
キャビネット内部の温度を室内最大温度（40℃）で一定に保つ定温化

5） 吸音拡散体の採用（図 5-3）
キャビネットと室の壁面の間に設置して壁面反射音の除去

図 5-1　　吊りスタンド

図 5-2　　定温ユニット

図 5-3　拡散・吸音パネル

(b) グレードアップモデルの試み

スピーカーの前と後ろ、内と外、加える信号の高低、強弱などそれらの変り目を境に変わる諸現象に着目してみる。

○ キャビネットの前と後ろ

前面は聴取点に振動板からの放射音が直接放射、スピーカーの音質の最重要部分であるが、背面はキャビネットの異常振動発生。回折効果は周波数依存が大きい。かつ、背面の音は聴取点に時間遅れで到達する。音質の劣化の因を後壁の間で吸収するのも一法だが、背面の振動の積極的な改善も視野に入れるべきか。

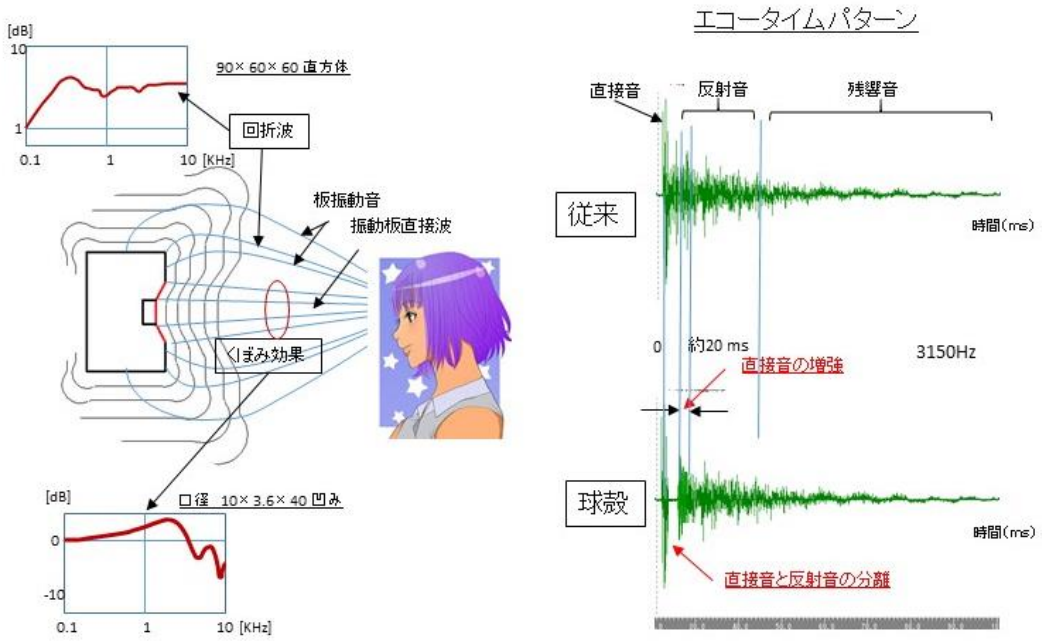


図 5-4　スピーカーのくぼみ効果、キャビネットの回折現象

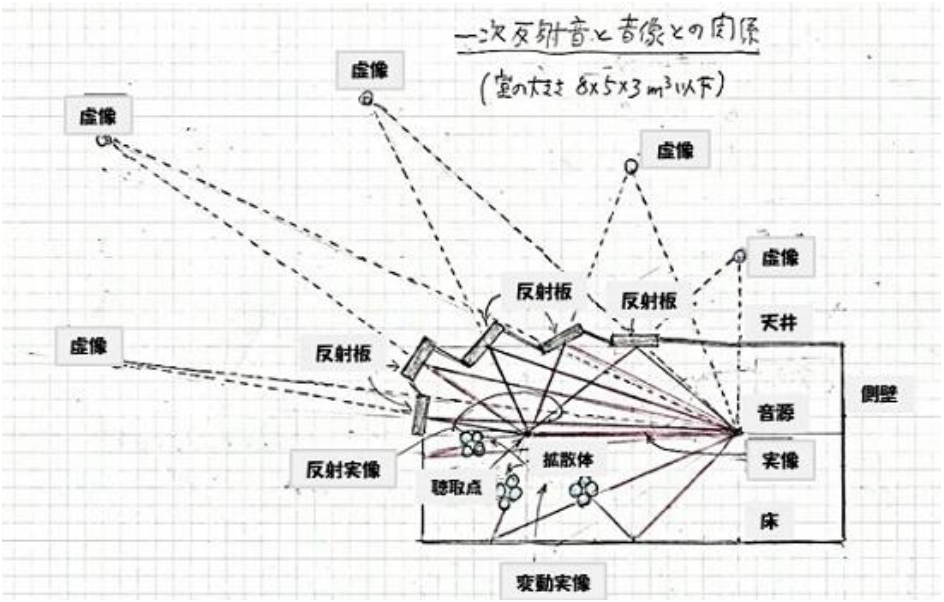


図 5-5　一次反射音と音像

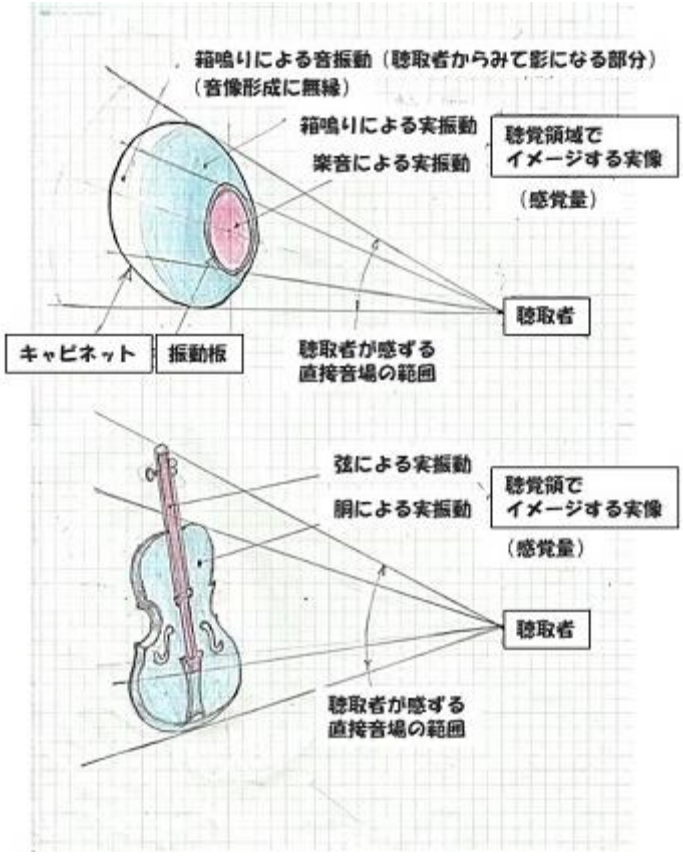


図 5-6　音像の種類と音質の関係

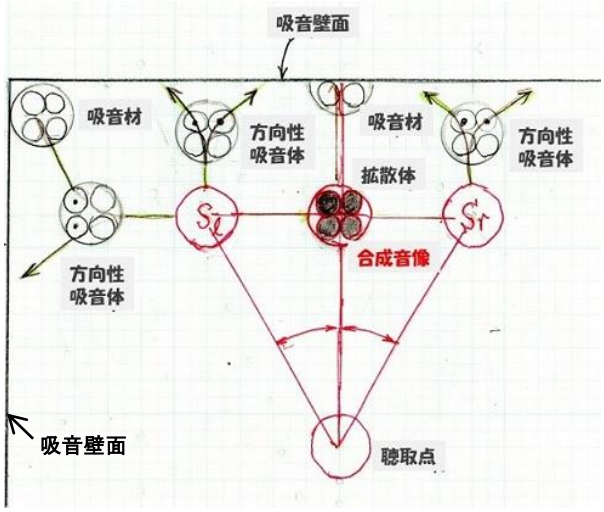


図 5-7　スピーカー後方側面の反射

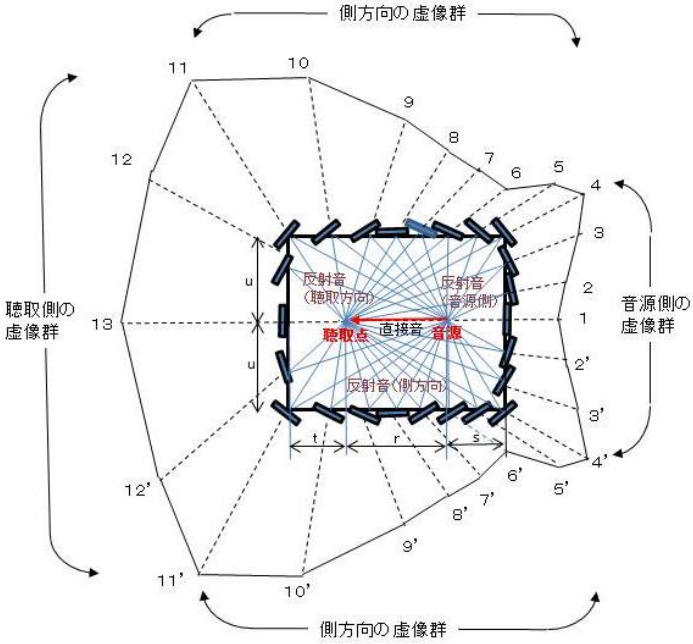


図 5-8　壁による反射音

6.　手法を拡げてみる

その具体化は高田寛太郎君に依頼した。

(a) 聴こえない領域の活用

可聴範囲以外の無音領域に存在する楽音を、騒音、振動、生体あるいは不快音から分離できればよいが、なかなかうまく抽出できない。(図 6-1) これも奏功すればもとと異なる音楽音が作られる。高音における骨伝導もその一つ。低音域ではとりあえず無音エージングをスタートできないだろうか。

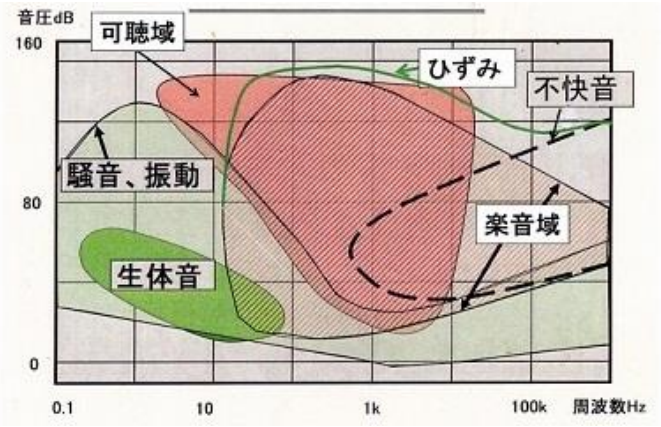


図 6-1　ヒトを取り巻く様々な音とノイズ　聴こえない音に着目

70 年代の後半、日本工業の能村龍太郎氏に協力した婦人の美顔のために「つぼ」をゆする研究やよい音を加える研究がうまく活用できるかもしれない。同時期に行った子供用バイオリン制作家の俣野勝氏のバイオリンのへそに当たるＳ字上部に加刀して全体の調整をする手法をオーディオ機器に応用するなどの研究に着目するのも一方法かもしれない。

無音の楽音、その応用のシステマティックな研究に光をあててみたい。

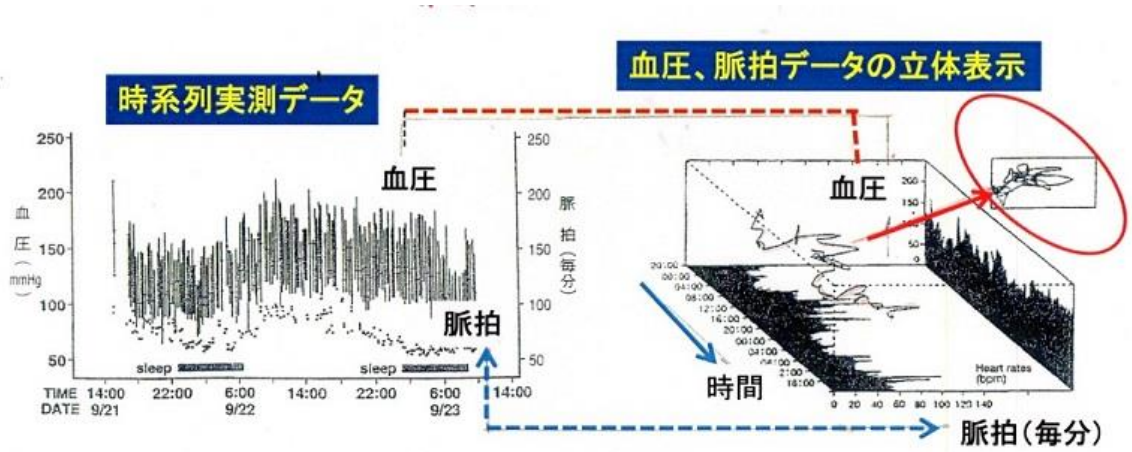
(b) ゆらぎと感動、快適性ー複素ゆらぎの導入

人の活動の源流である血圧、脈拍の関係を例示する。大塚邦朗氏著「時間医学」（ミシマ社）の中に血圧と脈拍の時系列実測データの立体系の文献を拝見した。血圧も脈拍も時間的にリズミカルなデータ（図 6-2 左）だが、一旦それを立体表示すると大変複雑な想像できない曲線（図 6-2 右）となっていた。本来同一人の血圧と心拍は単純であっておかしくないはずだが、、、。

その複雑性の原因は血圧と心拍の時間差／位相差の介在（それは脳波などを含めた体内音のすべてに適用されると考えられるが)、測定点の差などが考えられるが、文献ではそこで定量的なデータは打ち切られていた。

なにか勿体ない気がして生意気にもちょっかいかけてみた。

電気業界では困ったときには変数をふやせと教わった通り jw という電気での常套手段を導入し複素ゆらぎを仮説してみた。と同時にカオスなどとの関係はないか模索している。複雑極まりない体内音の研究などにどれだけ役に立てるのか分からないが、心なしか何らかの知見が得られるか期待している。（図 6-3）



“時間の医学”大塚邦朗　ミシマ社より抜粋

図 6-2　ヒトの血圧と脈拍

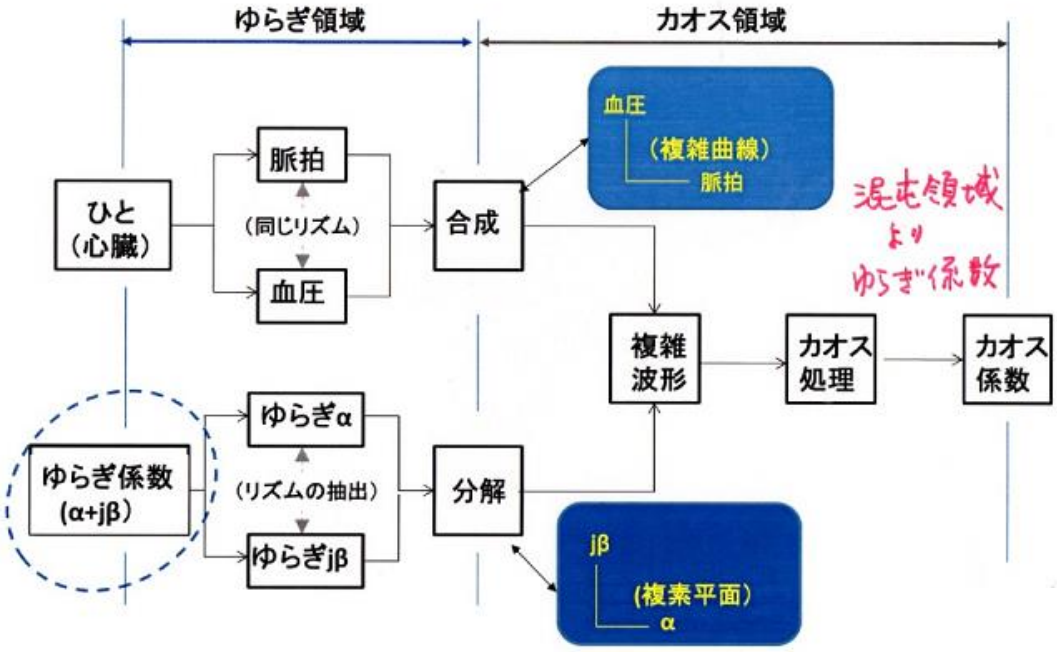


図 6-3　複素ゆらぎの導入

(c)　他山の石に学ぶ（シミュレーションの活用）

新聞には図 6-4 のように、「見えない炉の中」の溶融現象、「脳と血液の相関を見たい」体調現象そして「産業構造の変化と株価」の経済現象などがしばしば紹介される。これらは、それぞれが均質な鉄／活力ある健康／財産の増加という普通の「欲望」を達成することを目的にシステム設計が行われている。それぞれの分野を他山の石として我々の目的に利用できる仕組みは考えられないだろうか。（図 6-5）

金融業界ではお金を儲けたい。工業界では均質な鉄を作りたい。人間は健康でありたい。それぞれの願望を達成するため業界の専門知識に加え、他業界の異なる考えをもり加えてそれぞれの方程式を解析する中から、それぞれの方程式を求めて願望を達成するユニークな方程式を求めたい。

金融工学はとりあえず身内のソニー損保か保険に、溶融工学では長年「R」ビジネスを共有し最近快適性に研究関心の舵を切られた化学・溶融の専門家でもあり業界第一人者の化学会社社長に、これに我々の健康工学を組み合わせることを考えている。

図 6-4　他山の石

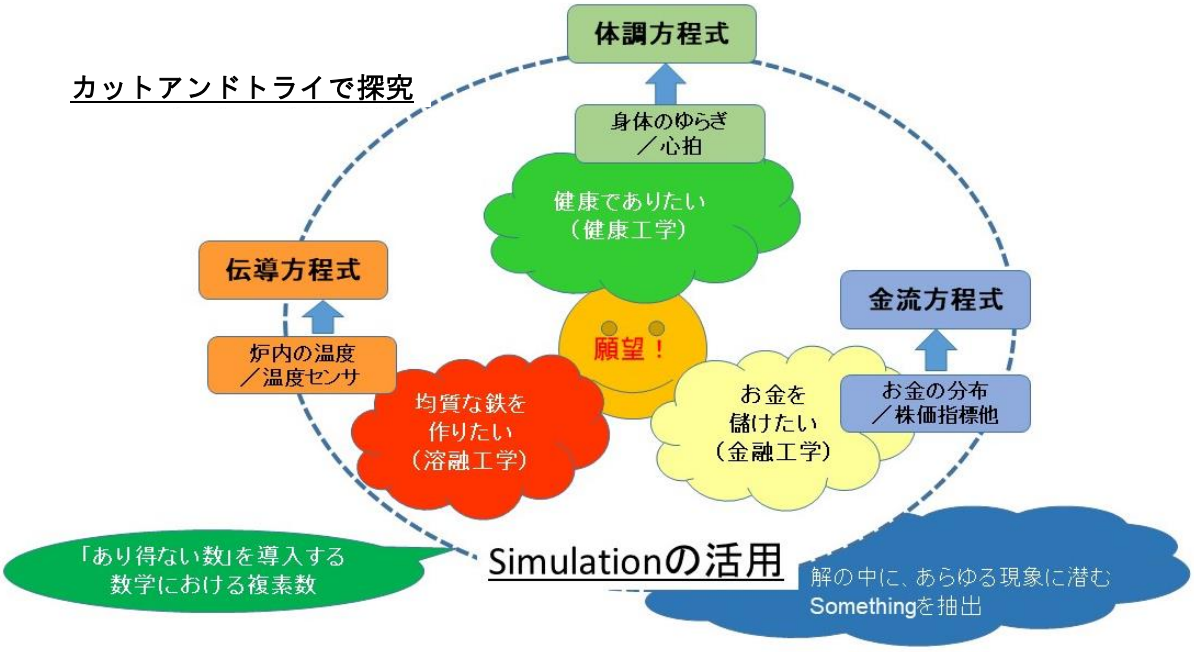


図 6-5　他部門の力を借りる

7.　日々是好日

よい音をめざして 70 年。その頂上はなかなか見えてこない。進めて迷路に迷ったこともあった。苦しまぎれに他分野の力を借りることまで考えてみた。しかし中々全貌は見えてこない。見せてくれない。そこがよい音の魅力であるかもしれない。

学問の進歩のテンポは速くなっている。うまくいけばあと 30 年もあれば目途がつくかも知れない。「デジタル」の次のキーワードは何だろう。恐らくヒトに関する“ゆらぎ”などが頭に浮かぶ

がそれは引き継いでやってくれる後継者にお任せしよう。あとの 3 合。険しい頂上に続く 3 合にバトンタッチしたい。

70 年間多くの人との付き合いができた。それが何にもかえ難い収穫であった。かかわりを持ってくれた多くの音友に心から謝意を表して擱筆する。稿を終わるにあたり、執筆の機会を与えていただいた日本オーディオ協会校條亮治会長に感謝の意を表します。

参考文献

(1) 高島充、第 1 回井深大メモリアルＢＭＥシンポジウム（2001 年 4 月 27 日）
特許 3,419,732（2003 年 4 月 18 日）密接式音圧センサーを使用した生体探索集音記憶装置
(2) 松浦眞、セントランド㈱製　低周波センサー
(3) 武者利光　応用物理　46、11、44（1977）
日本音響学会誌　50，6445（1997）
(4) 佐治治夫　応用物理　60．03（1991）
(5) 中島平太郎、（社）映像情報メディア学会技術報告「これからの AV への期待」　2002 年、2 月
(6) 茶谷郁夫「音場再現に優れたタマゴ型スピーカー」　JAS ジャーナル　2010, Vol.50 No. 1、pp. 24-30

送信管が謳う静かな情熱の音

CS ポートがオーディオへ参入

見たい聞きたい行きたいレポート　照井 和彦　JAS 事務局長

創業 2014 年の CS ポート株式会社は富山市に拠点を構える新しいオーディオベンダーです。今年に入って、あっと驚く大型オーディオを相次いで発表されましたので、早速現地へ伺うことにしました。

富山市に CS ポートあり

富山県は全域が豪雪地帯に指定され、冬は厳しい気候で、そのため日本で唯一氷河があり、冬景色の合掌造りや北アルプスなど雪のイメージの強いところですが、伺った 10 月は紅葉も始まる前の穏やかな日でした。長野新幹線が金沢まで延長され、北陸新幹線と名を変えた列車でアクセスも格段に良くなり、東京からかがやき号に乗って二時間強で富山に到着できます。

地域には製造業や建設業の有力企業も多く、ファスナーやアルミの有名な製造企業もあり、筆者も電気設計エンジニアの頃プリント基板工場へ打ち合わせに出向いてやって来た記憶を呼び起こしました。今回ご紹介する CS ポート社町野代表も、この地域のスイッチング電源供給会社のご出身です。

CS ポートのロゴ

町野さんはご自身 20 歳代の末にそれまでのめり込んでいたアマチュア無線やオーディオに一旦封印をしてしまいますが、就職・就業した会社生活に一身を捧げて 20 年が過ぎて 50 歳を目前に、再びオーディオへの情熱が湧き出したと言います。それからは自分が納得できるオーディオを追い求め、設計基本構想はノイズの低減と定めて、Phono イコライザーアンプ、レコードプレーヤー、カートリッジ、パワーアンプの開発を開始しました。

EQ アンプでもどれだけ実質的な残留雑音を低減できるかにあった、とのことで真空管を使った CR 型回路で 100μV を実現し目標を達成、製品化の目処を立てました。

アナログレコード再生用ターンテーブルは、友人が手に入れたエアフロート方式の製品を見て、そのアイデアを基に石材に高精度加工を施してノイズレベルが下げられることを確認して、確信を得て具体的な開発に取り組んでいきました。レコードの再生にはピックアップカートリッジでレコード盤をトレースする必要があり、アーム機構の構想に取り掛かりますが、当時人気のナイ

フエッジ受けユニバーサルアームを磁性流体受けに改造することでやはりノイズレベルの低減が確認できました。さらに町野さんは先の先を見据えてリニア・トラッキングとして、カートリッジを取付けるアーム全体をエアフロートさせる構造の開発に着手します。リニアエアフロート構造によるレコード再生方法はすでに 1960 年代に北米で特許申請されており、21 世紀のこんにち特別なものではなくなっていますが、実際の製品開発には数々の課題をクリアして商品化しました。

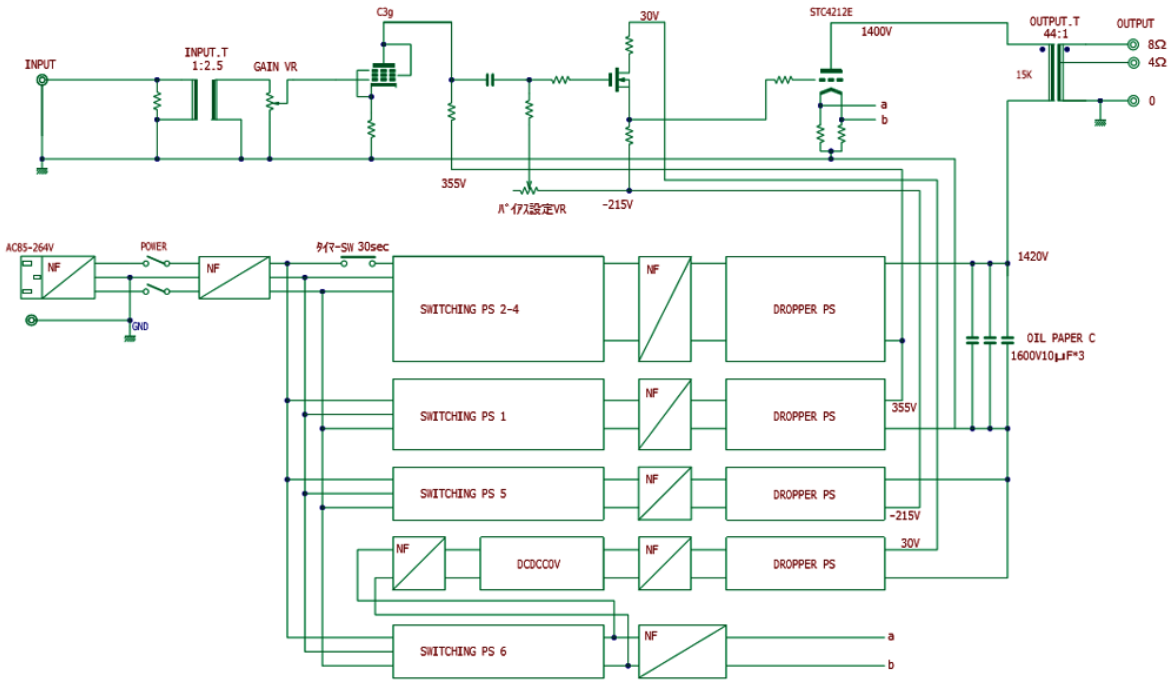
そしてパワーアンプはマニア垂涎の送信管を使い、最新のエレクトロニクス技術を活かして、古くからある真空管デバイスの駆動方法に新しいアプローチを投入して設計されました。

Audio Monaural Amplifier 212PA

212PA は右写真から伺えるように製品全高 385mm のうち 200mm 以上のガラス管部を持つ送信管 212 が採用されています。送信管は主に小型無線機送信・変調用のパワー段として、デジタル放送主流の現在でも各地の電波設備で現役活躍する大電力デバイスです。このハイパワーを扱えるという送信管をオーディオ用途にと検討することは古くから行われており、自作マニアの一つの憧れでもありました。845 や 211 といった型番で心躍らせた諸兄も多いことと思います。

しかしながら電圧デバイスである送信管はプレート電圧 1000V を超えてドライブするものであり、オーディオファンが簡単に手を出せるというものではありませんでした。電源回路を工夫し、整流素子を複数組み合わせる倍電圧整流回路で高電圧を得たり、リップル平滑用チョークコイルトランスを接地側に入れてトランス自体の絶縁耐圧対策としたりなど、従来からのオーソドックスな回路構成では到達不可能です。また、この 212PA のようにプレート電圧 1400V 電流 240mA を得るための整流器は倍の 3000V 耐圧を持つデバイスを充てる必要があり、現在では水銀整流器しか考えられず、民生用機器での採用は実現不可能と言います。

町野さんは前職で培ったスイッチング電源の技術を、この高圧を必要とするパワーアンプ回路設計に持ち込むことを構想し、特別な部品を必要とせずに安全性も十分に確保して設計製造できる 300V 前後の出力電圧をもつ電源ブロックを複数個シリーズ接続することで、解決しました。ただしスイッチング電源をオーディオ製品に持ち込むことに対して、こだわりを持つマニアの反応は今一つなのは町野さんも承知の上で、212 を高電圧でドライブするために現在考えられる最高の技術を受け入れてもらうことで、このパワーアンプの存在価値を理解して頂いております、とのことです。背景には回路を構成するスイッチング素子のスピード特性が飛躍的向上し、ノイズ特性はオーディオに搭載され始めた 80 年代比 10%以下に激減するなど好条件が揃う中、さらにマニアの心配を払拭させるためにケースを強固にするなど、EMI（主に電磁波）テストと対策には細心の注意を払うことで、その音質への影響遮断には自信があると熱く語っています。



212PA のブロックダイアグラム

上図が 212PA のブロックダイアグラムですが、212 が送信管といえども直熱三極管でもあり、電源ブロックで商用 100V 電源をフローティングさせるなど高電圧を稼ぐ工夫が見られる他は、至ってシンプルなアプローチであることが読み取れますね。また、出力信号を入力段（A クラス）に戻す普通の NFB 回路も見当たりません。町野さんはノンフィードバックの静けさがこのアンプの最大の特徴で、アンプにノイズと歪（ひずみ）が本当に無くなれば、それは素晴らしい製品が出来上がるはず、と言います。そのためにも IM 歪（インターモジュレーションひずみ）には最大限気を付けた設計構想で、例えば接点にはロジウムメッキパーツを採用することで、接点の障壁電圧由来のワルさにも十分対応解決しているようです。

Analog Disk Player LFT1

このアナログディスクプレーヤーは写真からもわかる通り、直径 344mm のプラッターは自重 27kg のステンレス製です。しかも軸受けはエアフロート方式。27kg もの重量物を空気で支えているわけです。カタログにもこの状態でステンレスのプラッターを叩いてもコツコツと言うだけとありますが、実際そのとおりで、驚くことにキーンとかしゃ～ん、とは無縁の世界です。

エアフロート方式のリニア・トラッキングアームは、フローティング用の空気吹き出し音がノイズとなって、おしまいまで対策に苦労したポイントと言います。専用のエアーポンプ本体からの動作ノイズも気になるところですが、このプレーヤーが稼働中の試聴室では、全く聞こえることはありませんでした。設計と高精度仕上げによる完成度の高さを感じさせてくれます。

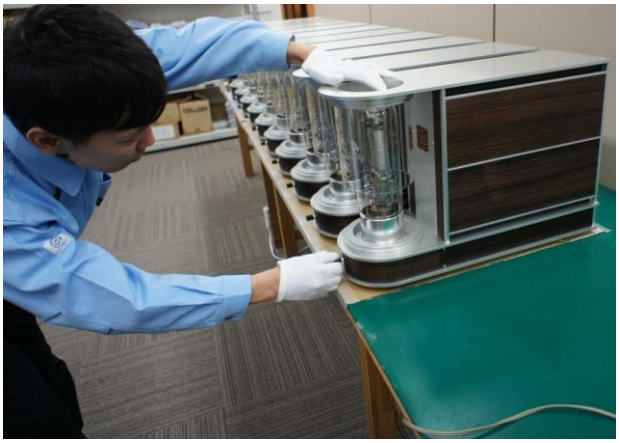
もう一つ気になるアームの針圧範囲ですが、超軽量 0.5g で動作することを確認し 1.5g からの完全動作が保証されています。

Phono Equalizer Amplifier C3EQ

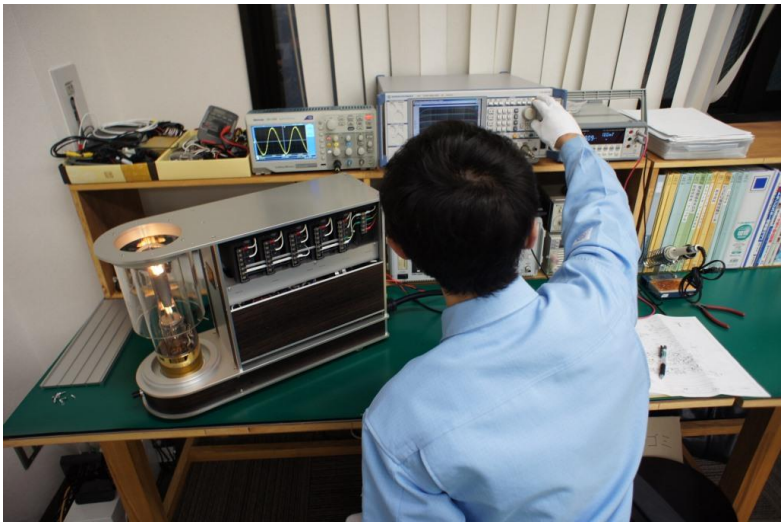
このMCカートリッジ専用フォノイコライザーアンプはハイスピードなオーディオ製品が多い現代のイメージと少し離れるかも知れませんが、あえて入力トランスと出力トランスが採用されています。これも電圧素子である真空管の有利な動作特性領域を活かすための思い切った工夫と捉えられます。コンデンサ結合による入力段のインピーダンス不整合、出力段の不整合を呼ぶよりも完成度の高いトランスを持って来る方が良い結果が得られ、IM 歪の低減につながったとのことです。

ニッケル水素バッテリー駆動による回路動作も、再生時のノイズ回避に大きく寄与しますね。

会社訪問



伺った日はちょうど 212PA の外観検査作業に入っており、ロット単位で作業台に一列に並んでいました。212 がこれだけ揃うと、う～ん、圧巻でした。



212PA 電気調整工程

試聴させて頂きました

オフィスの一角に試聴室が備わっており、同社のオーディオ機器を試聴確認することが出来ます。早速、商品の実際を確かめさせて頂きました。

リニア・トラッキングアームのフローティングの様子を実際に確認。常に微量の空気が移動部表面の塵やホコリを撃退してくれるので、動作上のトラッキングエラーは皆無。と、そのフローティングさせるエアーの機構に感心しました。

プレーヤー本体の裏側を覗くと黒いエアー供給ユニットが見え、動作音は全くありません。

回転するプラッターにアナログレコードを載せ、そっと針を降ろす瞬間。澄み渡る静かな音が聴こえてくるでしょう。トーンアームの持つ動作制約制限から解放されトラッキングエラーの無い、まさに伸びのびした音という第一印象です。

帰りの新幹線の時間を気にしながら JAZZ やボーカルを試聴しましたが、自分のコレクションを持参しなかったことが大変惜しまれる、素晴らしい再生音でした。

お世話になりました CS ポートのみなさま　写真左手より：
稲場さん(今年新卒の若手エンジニア)　関口さん(コネクタ、スイッチのエキスパート)　若松さん(電源のエキスパート)　松岡さん(営業担当役員)　町野さん（代表）

試聴室に入る前から、正確に言いますと新幹線を降り立ち、路面電車に乗って最寄りの停留所に着いた時から感じていたことは、街が静か、ということです。つまり、オーディオ試聴環境に適した暗騒音レベルが筆者の暮らす埼玉県の市街地などに比べると格段に小さいような気がするのです。こうした環境で日々を暮らし、また生活のための労働を行っていくにしても、脳みその思考深度も違ってくるのではないかとさえ思ってしまいました。それくらい、試聴室でも深い静かな再生音を体験できたのです。この街を愛する代表町野さんが創作していくオーディオ商品へも、きっとどこかで反映されているのだと思いました。
代表町野さん、スタッフのみなさん、大変お世話になりました。あたらしい製品が出来たら、また聴かせてください。

JAS Information

「音の日」行事のご案内

2017 年 12 月 6 日（水）開催
会場：東京・目黒 ホテル雅叙園東京

平成 29 年度「音の日」行事を開催します。

日本オーディオ協会はトーマス･エジソンがフォノグラフを発明した 1877 年 12 月 6 日にちなんで、1994 年に日本レコード協会、日本音楽スタジオ協会等と共に「音の日」を制定し、毎年この日に「音の匠」顕彰、「日本プロ音楽録音賞」授賞式、「音の日のつどい」などの記念行事を行っています。また、本年も引き続き「学生の制作する音楽録音作品コンテスト」を行います。皆様のご来場をお待ち申し上げております。

■ 開催日： 平成 29 年 12 月 6 日（水）

■ 会場：東京・目黒 ホテル雅叙園東京　　東京都目黒区下目黒 1–8–1　Tel：03-3491-4111
アクセス＞＞http://www.hotelgajoen-tokyo.com/access

■ 平成 29 年度「音の日」行事スケジュール

✧ 学生の制作する音楽録音作品コンテスト（参加自由）
12 月 6 日（水）13:00～14:15　「花苑」（4 階）
「学生の制作する音楽録音作品コンテスト」の優秀作品の表彰とその作品の発表及び審査員の総評を行います。

✧ 日本オーディオ協会 65 周年 日本オーディオ協会賞授賞式・記念講演会（参加自由）
12 月 6 日（水）14:30～15:50　「花苑」（4 階）
日本オーディオ協会 65 周年を記念して、日本オーディオ協会賞の授賞式と世界的な録音エンジニアである深田 晃氏（dream window inc.）の記念講演を行います。
今回､協会賞はパナソニック株式会社アプライアンス社ホームエンターテインメント事業部､株式会社 JVC ケンウッド､三菱電機株式会社､ソニービデオ＆サウンドプロダクツ株式会社､株式会社コルグ､株式会社インターネットイニシアティブ､有限会社サイデラ･パラディソ､ソニー株式会社（敬称略・順不同）の 8 社が受賞しました。

✧ 「音の匠」顕彰式・特別講演会（参加自由）
12 月 6 日（水）16:05～17:40　「花苑」（4 階）
第 22 回目にあたる本年度は、アビーロードスタジオやビクタースタジオなど、国内外の著名音楽スタジオ設計に長年にわたり携わり音楽録音文化に多大な貢献をされた､豊島 政實氏

を「音の匠」として顕彰いたします。顕彰式に続いて豊島 政實氏の特別講演会を行います。

✧ 第 24 回日本プロ音楽録音賞　授賞式 （招待制）

12 月 6 日（水）15:00～17:30　「孔雀」（4 階）

優秀作品を制作した録音エンジニアを表彰します。

主催：第 24 回日本プロ音楽録音賞運営委員会

✧ 「音の日のつどい」パーティー （参加費 6000 円 / ただし会員もしくは特別招待者は会費無料）

12 月 6 日（水）18:00～20:00　「飛鳥」（4 階）

「音の匠」･「日本オーディオ協会賞」･「学生の制作する音楽録音作品コンテスト優秀賞」･「日本プロ音楽録音賞」受賞者を祝して、一般社団法人日本オーディオ協会、一般社団法人日本音楽スタジオ協会、日本ミキサー協会、一般社団法人日本レコード協会、演奏家権利処理合同機構 MPN 共催の「音の日」記念パーティーを行ないます。

交流・懇親の席に是非ご参加ください。

■ 参加の申し込みについて

「音の匠」顕彰式・特別講演会、「日本オーディオ協会 65 周年」日本オーディオ協会賞表彰式・記念講演会、「学生の制作する音楽録音作品コンテスト」表彰式、「音の日のつどい」に参加ご希望の方は、メール、電話または FAX にて事務局にお知らせください。

一般社団法人　日本オーディオ協会　事務局
電話（03-3448-1206）FAX（03-3448-1207）
E-Mail：jas@jas-audio.or.jp

多くの皆さんのご来場をお待ちしております。

JAS Information

平成 29 年度 3 第回（9 月度）理事会報告・運営会議報告

第 3 回理事会 議事

11 月 8 日に平成 29 年度第 3 回理事会・運営会議が理事 12 名監事 2 名の出席のもと開催されました。

1. 第 1 号議案：新会員の承認を求める件

個人 2 名の入会申請が報告され、原案通り承認されました。加えて、すでに持回り承認入会企業アイワ株式会社について説明確認されました

2. 第 2 号議案：役員交代の承認を求める件

ソニー株式会社から監事交代申請があり、承認されました。

新任：田中　晋　　退任：野口　直宏（異動）

3. 第 3 号議案：役員推薦委員会に関する報告と確認を求める件

役員推薦委員会担当事務局（相澤幹事）から次期役員体制について調整中の現況報告がなされました。

第 3 回運営会議 議事

ハイレゾ進捗報告

2017.10.24 時点で会員企業：58 社、CTA 会員：28 社、DEG 会員：1 社、新制度：42 社、コンテンツ企業：18 社、合計：147 社。モデル数は 1431 となり 5 月理事時会比較 187 増となりました。

平成 29 年度上期決算見通しについて、資料をもって説明されました。出席者からは収支バランスの均衡と健全経営について強く求められました。

財政・組織検討会議の件

2017 年 10 月 30 日に開催した「財政・組織検討会議」と「役員推薦委員会」合同会議の内容について報告されました。

展示会報告（2017 レビュー、2018 進捗）

有楽町で初開催。アンケート結果はお台場開催の 2015 年と比べ、女性比率、50 歳未満率、初回比率ともに改善がみられました。

2018 年は有楽町で二度目の開催予定で、すでに出店募集も開始しておりますが、課題はテーブル出展小間、セミナーコマ、共同部屋、カーオーディオ小間の販売促進があげられます。

JAS 65 周年 オーディオ協会賞受賞者について

発足 65 周年を記念しての日本オーディオ協会賞選考結果及び選考理由が決定されました。発表と表彰、顕彰が 12 月 6 日開催の音の日イベント会場で行われます。