

Japan
Audio
Society

JAS journal

平成 25 年 5 月 1 日発行
通巻 422 号
発行 日本オーディオ協会

2013
Vol.53 No.3

5

○ 新年度を迎えて

会長 校條 亮治

○ オーディオと計測（スピーカを中心として）

日野 捷吉郎

○ デジタル映画音響の歩みに想うこと

伏木 雅昭

○ ダミーヘッド（HATS）とバイノーラルと サラウンドヘッドホン

稲永 潔文

○ 連載「擦弦鍵盤楽器」その 2

小淵 晶男

連載『試聴室探訪記』第 17 回

○ ～ 谷口とものり、魅惑のパノラマ写真の世界 ～ 谷口 とものり・森 芳久
ソニー「ブラビアサロン」を訪ねて

JAS インフォメーション

○ 3 月度理事会・第 12 回運営会議報



一般社団法人

日本オーディオ協会





(通巻 422 号)

2013 Vol.53 No.3 (5 月号)

発行人：校條 亮治
一般社団法人 日本オーディオ協会
〒101-0045 東京都中央区築地 2-8-9
電話：03-3546-1206 FAX：03-3546-1207
Internet URL
<http://www.jas-audio.or.jp>

C O N T E N T S

- | | |
|--|--------------|
| 3 新年度を迎えて | 会長 校條 亮治 |
| 5 オーディオと計測（スピーカを中心として） | 日野 捷吉郎 |
| 11 デジタル映画音響の歩みに想うこと | 伏木 雅昭 |
| 17 ダミーヘッド（HATS）とバイノーラルとサラウンドヘッドホン | 稲永 潔文 |
| 24 連載「擦弦鍵盤楽器」その 2 | 小淵 晶男 |
| 33 連載『試聴室探訪記』第 17 回
～ 谷口とものり、魅惑のパノラマ写真の世界 ～
ソニー「ブラビアサロン」を訪ねて | 谷口 とものり・森 芳久 |
| JAS インフォメーション | |
| 35 3 月度理事会・第 12 回運営会議報 | |

5 月号をお届けするにあたって

当協会は昨年創立 60 周年を迎え、更なる発展を期して新年度に取り組んでまいります。校條会長より新たな課題への挑戦と抱負を語っていただきましたが、JAS の活動に対しまして、今後ともご理解とご支援をよろしくお願いいたします。

本号ではエタニ電機日野氏より「オーディオと計測」という記事を寄稿いただき、最近のオーディオ界の課題にも触れていただきました。また元 Dolby Japan の伏木氏にデジタル映画音響の発展を解説していただきました。サラウンド・サウンドが注目される中、映画の音の進歩について改めて関心をお持ちいただけるのではないかと思います。サザン音響の稲永氏から寄稿いただいた「ダミーヘッド（HATS）とバイノーラルとサラウンドヘッドホン」では、ヘッドホン試聴での音場というこれからの重要なテーマを取り上げていただきました。3 月号より始まった「擦弦鍵盤楽器」の連載は第二回となります。試聴室探訪記ではソニーの「ブラビアサロン」という、普段非公開の場所を訪れました。連載記事に付きましてもご意見、ご希望など事務局宛にお寄せいただければ幸いです。

日本オーディオ協会の創立者のお一人で、株式会社エヌエフ回路設計ブロック創業者、名誉会長の北野 進 様が 2013 年 4 月 11 日にご逝去されました。北野 進 様は長きにわたり、当協会の理事を務められ、日本のオーディオの発展に貢献されました。謹んで北野 進 様のご冥福をお祈り申し上げます。

☆☆☆ 編集委員 ☆☆☆

（委員長）君塚 雅憲

（委員）穴澤 健明・伊藤 昭彦（（株）ディ・アンドエムホールディングス）・稲生 眞（（株）永田音響設計）
大林 國彦・高松 重治（アキュフェーズ（株））・濱崎 公男（日本放送協会）・春井 正徳（パナソニック（株））
藤本 正熙・森 芳久・八重口 能孝（パイオニア（株））・山崎 芳男（早稲田大学）

新年度を迎えて

一般社団法人 日本オーディオ協会

会長 校條 亮治

日本オーディオ協会は、昨年 60 周年を迎え、「記念式典」や「音展」での記念ミュージアム「音の歴史館」開催、「記念 CD」、「記念誌」の制作発行など、多くの記念イベント開催と共に 60 周年を無事に終えることができました。これもひとえに会員、並びにご関係者の皆様のお蔭と心から感謝をし、厚く御礼を申し上げます。本来ならば直接お伺いし御礼を申し上げねばならないところですがこの紙面をお借りし、重ねまして厚く御礼を申し上げます。

さて、今年度から新たなスタートを切ることになりますが、諸先輩方が築かれた歴史に傷をつけることなく、日本オーディオ協会として新たな活動を重ねることが出来れば幸いと存じます。そこで、新年度を迎え、今後の活動と将来展望について、浅学ではありますが少し考察を加え、会員の皆様のご意見を頂き、協会活動と会員の皆様のご活躍の一助になれば幸いです。

先ず、将来展望を述べる前に当協会の原点を今一度紐解いてみたいと思います。創立に至った井深大氏の逸話は、既に多くの方々の知り得るところですが、それでは設立主意である「可聴音・高忠実度録音及び再生の飽くなき追及」については如何ほど浸透し、達成できたのであろうかを問わねばなりません。技術的には SP 時代からすれば圧倒的な進化を遂げたといえます。録音及び再生技術も、それらを支える機器類とそれを構成する部品・部材もオーディオ協会設立時と比べるべくもありません。そしてデジタル技術の到来により、当初のアナログからデジタル化による危惧をよそに、今やどこでもそれなりの再生音楽に浸れるようになりました。また、小型化技術により、さらにそれは驚異的に進みました。一方で、このことは本当に協会設立主意に則ったものとなったのでしょうか。機器自身やデジタル化、及びそれらを基本とした伝送技術の進化は認めることができますが、私たち試聴者を含む最終形に至るまでを考察したときは、いまだ道半ばといわざるを得ません。逆に設立主意にある崇高な理念からは遠ざかっているようにも見えます。

実は設立主意を深く考察すると、その奥にある真の狙いは「再生音楽文化すなわちオーディオ文化を広め、楽しさと人間性のあふれた社会を創造する」ことではなかったのかと想うことしきりです。これは私が着任早々、事務局の皆さんと「協会のビジョンとは何か」を議論したときに導き出された結論であり、今や定款の前文となっていますが、その後、井深氏の考えや行動軌跡を、幾つかの文献や同時期の諸先輩の方々から見聞きするにつれ、実は日本オーディオ協会の設立趣旨の究極の意味はこれだと強く思うようになりました。そうであるとするならば先ほど述べたように、道半ばどころか遠ざかっているといわれても、あながち間違っていないといえます。

具体的に指摘すれば、第一にオーディオ文化そのものが変質してきていることが挙げられます。私たちは、オーディオ文化とは、音楽等の録音再生に当たり、飽くなき高忠実度による録音再生を目指していますが、高忠実度より、利便性や形のデザイン性が追及されるようになり、音は二の次と成り下がってしまいました。この結果、大画面薄型テレビにおける音は、貧弱どころかスピーカーの取り付け位置さえ確保できず、まともな設計とは言えない状況となってしまいました。

さらに、携帯音楽プレーヤーの出現により、これまた音質の観点や、音像定位についても全く顧みない状況となり、まさに「悪貨は良貨を駆逐する」の例え通りになりました。私は、新たな生活スタイルや技術革新を否定しているのではなく、どのような状況に置いても、そのステージごとに飽くなき高忠実度録音と再生を追及することを忘れてはならないことを言っているにすぎません。第二に、これらの結果から本当に楽しさと人間性のあふれた社会を想像できたのかと問われた時、自虐的にならざるを得ません。確かに誰でも、どこでも音楽を聴くことが出来、また作ることも出来るようになり、楽しさは倍増したといえます。しかし、人間性のあふれた社会になったかは大いなる疑問です。再生音楽にだけその責任を押し付けるつもりはありませんが、本来、音楽は生活を潤し、人間そのものを豊かにするはずですが、残念ながら音楽使い捨て時代においては難しいと言わざるを得ません。このような状況下における将来展望ですが、決して安楽な道程とは思えませんが協会設立主意に沿って、新しい活動を構築する必要があります。昨年は「中期事業計画」を策定しましたが、節目の新年度を迎えるに際し、「中期事業計画」の進捗検証と共に、今一度設立主意の真の狙いを具現化すべく活動を開始したいと考えます。

第一は、啓発活動の強化です。何といっても子供たちから若い人たちが良質な音・音楽に触れる機会が極めて少なくなっていると考えます。最も感性を磨くべき時期である小・中学校での音楽の時間は週1時間にもなりません。このような状況で大人になっても感動創造など起きようがありません。具体的には感動を誘発する音楽再生とは何かを求め、そのような経験がない、あるいは気が付いていない人たちに対する啓発活動の強化が必要であると考えます。ここでは先ず感動を誘発する音楽再生を掘り下げねばなりません。例えば、聴いたことがない音楽、聴いたことがない音場空間での音・音楽、聴いたことがないクオリティーでの音・音楽、ヘッドホンオーディオの音をコンポオーディオ並に替える方法、ミニコンの音を高級オーディオ並に替える方法など、今、あなたが聴いている音より良い音を聞いてもらう場づくりにより、多くの人たちに経験してもらうことが重要と考えます。また、音楽そのものを語り、良い音楽に触れる機会を多く創ることが必要です。

第二は、啓発活動に対するバックボーンとなる技術的な知見と論理構築が重要と考えます。今まで協会は、技術的な課題に対してはあまり精力を費やしてこなかったといえます。あるいはしないことが暗黙知として共有されて来たのではないかと考えます。それは技術的課題が各会員企業に帰属するために手を付けにくかったことと、JEITAなど所管団体の活動が機能していたからと考えます。しかし、前述の如き、大画面薄型テレビや地デジ化における、音声信号の扱いを見るに及び、捨て置ける状況ではないと認識します。これでは井深さんの遺志に反するといえます。そこで前期より設置した技術部会、放送・通信等新音源検討委員会の活動強化、及び今期よりネットワークオーディオ委員会がJEITAより移管され、新たな活動を開始します。技術に裏打ちされ、ユーザー視点に立った提起や啓発活動の強化をしていくつもりです。当然ながら、諸官庁等への意見表明などに対しても技術的な視点が欠かせません。より良いオーディオ再生環境の整備に向け新たな活動を開始いたします。会員諸氏のご意見をお待ちいたしますと共に、オーディオ復権に向け絶大なるご支援をお願いいたします。

オーディオと計測(スピーカを中心として)

エタニ電機株式会社

日野 捷吉郎

1. はじめに

皆様は、オーディオにおける計測に対して、どのような期待をお持ちでしょうか。簡単に言い切るのは難しいかもしれませんが、一緒に考えてみたいと思います。対象となるオーディオ機器を測定してみて、何が得られるのでしょうか。「ある」特性を測ったときに、その「ある」特性における良し悪し(変化)がある量で測られます。そのデータを見て問題があるかどうか、どの程度悪いのか・良いのかを読み取る力も必要です。しかし、そのデータから音の良し悪しに直結した答えを導く事は、それほど簡単では有りません。このことを言い換えれば、オーディオにおける測定の働きに、未だ不足している点があること、あいまいであることなどの問題が含まれている事を示しています。最終的に出てくる音の判断は、単なる音波の物理的な現象としてだけでなく、人の聴感(感覚や心理的反応)が主体となって判断されます。これは、大変多くの要素が絡み合った形であり、複雑な事象の結末として表されます。このような状況下で測定を活かそうとするとときに重要な事は、複数の要素が絡み合っていることを理解した上で、このそれぞれの要素が見切れてはいない、即ち分っていない部分もあることを頭に残しながら読み解いてゆくことが、客観性や今後の進歩につながると思います。このような姿勢で挑めば、より多くのことを測定データから導く事が出来るでしょう。

2. 測定の現状

ここでは、オーディオ機器の中でもアンプなどに比べると最も物理特性が貧弱な、スピーカの測定を中心に進めてゆきたいと思います。スピーカの測定データと言えば、最も一般的なのは音圧周波数特性です。このための測定器は、1950年代には大きなラック1~2本程度のサイズであったものが1980年代には卓上ラック程度に、そして現在ではプリンタを除けばアタッシュケースに入るほどに小型化されました。装置金額も、計測用マイクロホンを含んでも数千万円から50万円以下に下がっています。PCのオーディオインターフェースと、フリーソフトで測ればもっと安くて済みます。従来は高価な計測システムとして、無響室のような基準となる環境に設置されていました。現在は安価で小型になったことで、実際に音を出す空間でも簡単に測れる機会が増えたとも言えます。音を出す現場で音を測り、調整(チューニング)や保守に使用したり、システムの開発者が実際の音を聞くとときに確認のために測ったりする、といったことも簡単にできるようになりました。

3. スピーカの測定：他のオーディオデバイスとの違い

電子的な動作をするアンプなどと違って、スピーカはある質量のものを振動させて音を出さねばなりません。ここに意識をおいて考えてみてください。本稿では、極力一般的なスピーカの

例として示しています。図を見れば、電子的動作の機器に比較して、スピーカの難しさがお分かりになると思います。

1) 周波数特性と測定用信号

スピーカの測定では、周波数を連続的に変化させたサイン波信号(掃引正弦波)を使うことが望まれます。その理由は、スピーカの振動系がもつ固有な共振によって、周波数特性の山や谷が多く存在するからです。アンプのように、いくつかの固定周波数だけの測定では、この山谷が反映されない恐れがあります。

日本ブランドの同じ製品7個を測定して、そのデータを重ね表示した例を示します。この製品は、2個のセットで数万円のものですが大変良くそろっており、良く管理されている例だと思います。なお、本稿で示す全ての測定データは、反射性の壁のある弊社の試聴室における測定データです。

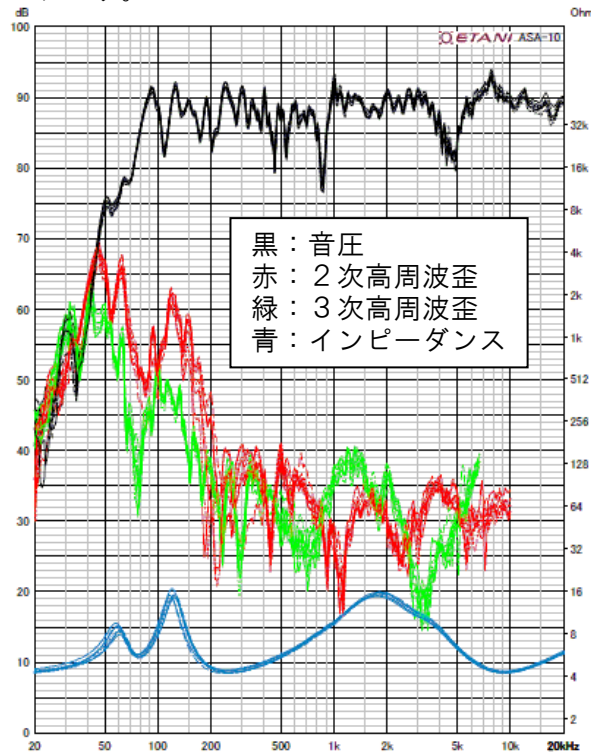


図1: 小型スピーカ7個の例

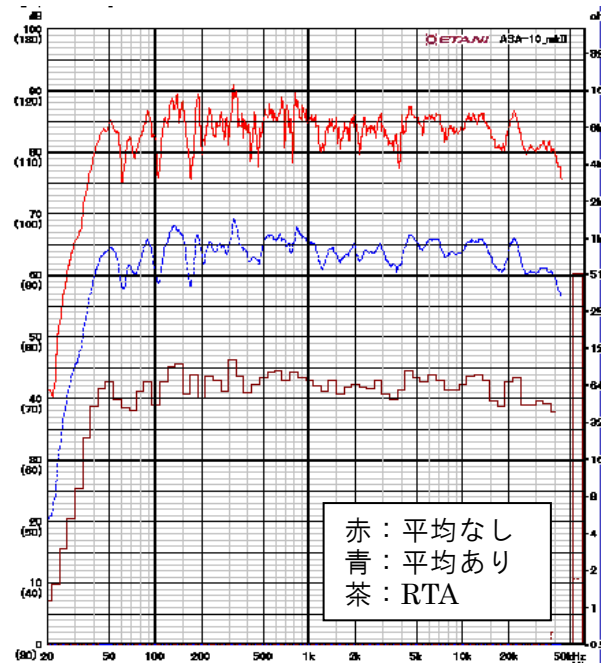


図2: 2)項の周波数軸の移動平均の例

2) 実音場での周波数特性測定

実際の音場では、どうしても音の反射の影響を取りきれません。後に述べるインパルス応答による測定では、反射音から後ろを切り捨てれば良いとの意見があります。目安として約8.5m(20Hzの半波長)以上、壁から離れていれば良いでしょう。しかし普通の部屋で信号の切り捨てをすると、波形の頭から切り捨てたところまでの時間で表される信号しか無いことになり、この長さ以上の時間が必要な低い周波数成分が失われてしまいます。従ってその分析結果に影響が出てきます。それではどうしたら良いでしょう。一つのやり方として、極端なピーク・ディップは周波数領域での平均により、平坦化する方法があります。なお、RTA(リアルタイム

スペクトラムアナライザ)とピンクノイズを使った測定では、そこで使われるバンド幅で、周波数軸上の平均化を行っているのと等価になります。その参考例を、スイープ波での平均無し・スイープ波での1/6オクターブバンド相当の幅での移動平均つき・1/6オクターブバンドのRTAの測定を重ねた例を示します。ここでは、RTAより移動平均の方が、平均の効果を上げながらスムーズなカーブ表示が残せるので、実態を良く表していることが分ります。いずれにしても、低域での反射の影響を含んで測り、実態を知ることは意味が有ります。

3) 高調波歪特性・IM(混変調)歪特性・ソナグラフ/スペクトログラム

通常のハイファイ用アンプでは、高調波歪の量が使用域で1%を超えることは、一部を除いて殆どないでしょう。しかし、スピーカの場合には、これを超える例が多くあります。しかも、通常測られる2次・3次の高調波歪みだけでなく、4次～10次以上でも多く現れる事が有ります。このことはあまり知られていません。これらの例を次に示します。

POWER	THD[%]	1st[dB]	2nd[%]	3rd[%]	4th[%]	5th[%]	6th[%]	7th[%]	8th[%]	9th[%]	10th[%]
0.25W	3.98	85.45	3.46	1.25	0.69	0.72	0.51	0.40	0.37	0.31	0.29
1W	6.08	91.16	5.72	1.52	0.68	0.58	0.50	0.36	0.36	0.30	0.30
4W	10.18	96.87	10.00	1.22	0.60	0.67	0.46	0.67	0.44	0.25	0.27
12W	15.86	101.22	15.69	1.01	0.80	1.38	0.49	0.97	0.28	0.20	0.29

図3: 高調波歪の例(径: 10cm、400Hz)

Input: 200.00Hz: 2000.00Hz = 8.484V: 2.121V

POWER	IMD[%]	-6f1	-5f1	-4f1	-3f1	-2f1	-1f1
0.25W	4.23	23.97	30.72	34.41	16.42	42.87	39.09
1W	6.62	29.05	39.53	39.50	32.71	49.65	52.51
4W	12.03	42.07	50.58	47.75	54.98	57.77	64.47
12W	20.94	59.67	63.46	54.72	64.32	64.58	72.33

径 10cm、
200Hz、2kHz を
4:1 で混合

+1f1	+2f1	+3f1	+4f1	+5f1	+6f1
32.90	35.00	-6.20	17.54	1.12	9.61
45.46	38.25	18.45	23.58	9.99	13.55
58.62	48.83	33.47	28.24	25.33	18.16
68.23	63.78	51.82	39.07	25.64	32.85

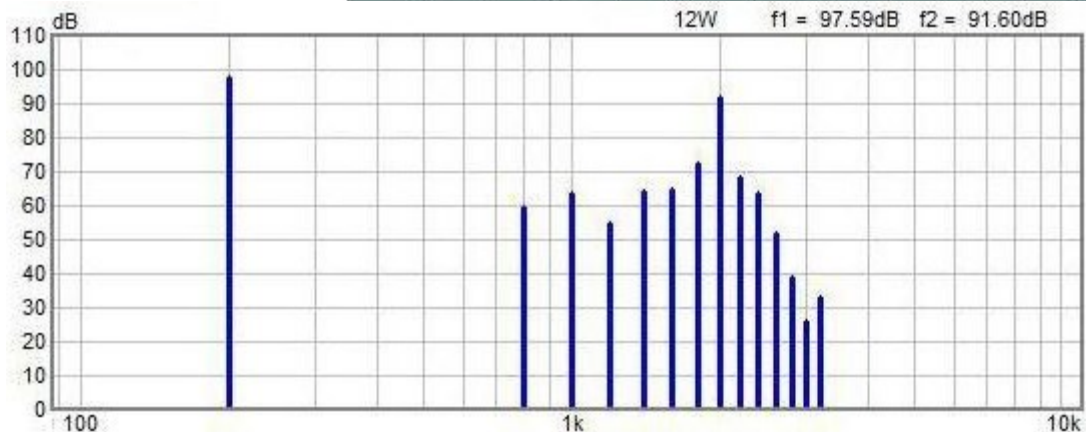


図4: IM歪(SMPTE)の例 2kHzに変調がかけられて側帯波が多くみられる

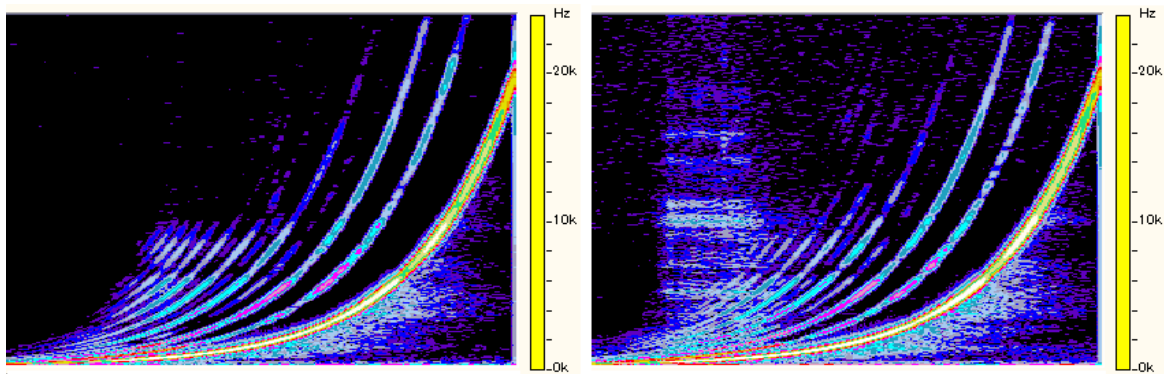


図5: ソナグラフ/スペクトログラムの例(正常品と異常音=ビリ音有りの比較)

対数スイープサイン波 横軸：時間 縦軸：周波数(直線尺) 色で音のレベルを表示
一番下側の弓なりカーブが基本波 その上に表れているのは2次・3次...高次歪
右側の不良品は低域で2k~17kHzの広い範囲に異常音が表れている

4) 波形応答

スピーカは、音響エネルギーを放射するために、マイクなどに比べて質量の大きな振動系で空気をドライブしなければなりません。このときの振動運動には慣性が働いており、入力された電気信号に追従してそのままの形で振動する事は難しくなります。ここでは、スピーカの例とヘッドホンの例を示します。ヘッドホンの方が振動系が軽く、振幅も小さいので動きは良くなっています。

方形波を入力した例(1kHz)

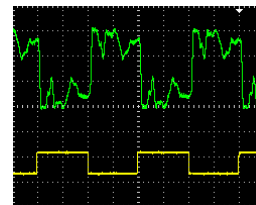
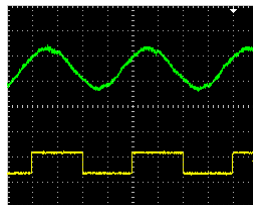
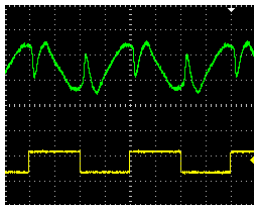
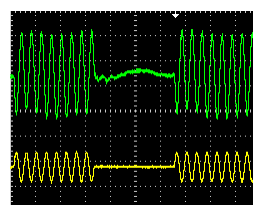
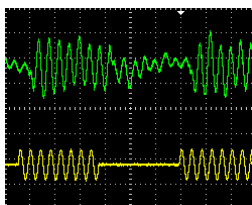


図6: 方形波・スピーカ 図7: スピーカ(ウーハのみ) 図8: 方形波・ヘッドホン
2 wayのスピーカなので位相が乱れていて波形も乱れている
ウーハのみだと波形がなまる

トーンバースト波を入力した例(1kHz、8波 ON/OFF)



ここの波形図はすべて
上側 緑：マイクからの波形
下側 黄：ドライブ波形

図9: スピーカ 図10: ヘッドホン
スピーカでは、無音区間でも波形が残っている

5) インパルス応答から得られるデータ

インパルス応答を FFT 分析すれば、ここで示すような音圧・位相周波数特性や、立下りパワースペクトラム(ウォーターフォール)特性が測れます。

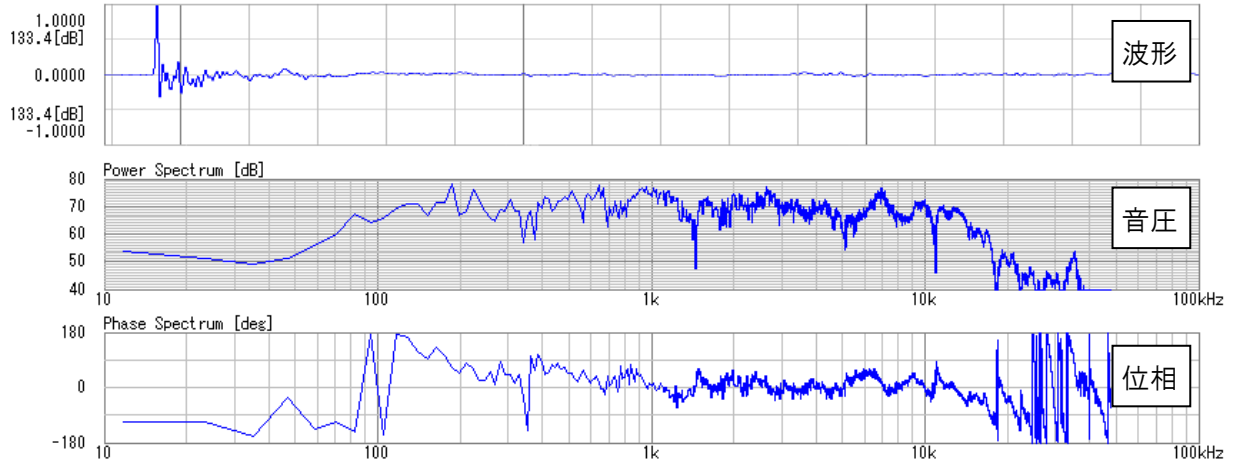


図11: 音圧・位相周波数特性の例(径：10cm、シングルコーンタイプ)

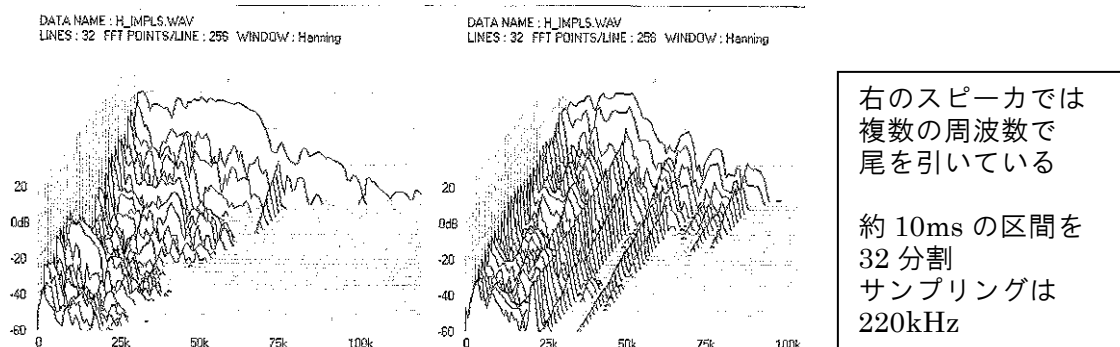


図12: 立下りパワースペクトラム(ウォーターフォール)特性の例

以上、スピーカの測定例をいくつか示してきましたが、その多くは大分以前から測られてきたものです。最近はどうのような、いきさつかは知りませんが、カタログに周波数特性のデータが載らなくなっています。(どなたかご存知であれば教えてください。) また、スピーカに関連する作り手の方々は、過渡応答や歪みの現状についてさらに見直されるように希望します。

4. 測定における注意

正しい測定を行うために、次のような点に注意してください。

- ・ 正確さ：校正された機器を用いる。
- ・ 再現性のある測定：測定条件を揃える・統一する。
- ・ 雑音や騒音を減らす：SN比が取れるようにして測定する。

大きな音量で測る。スピーカとマイクの距離を出来るだけ近くする。

- ・ 測定する位置を決めておく。(特に有響室の場合)

5. 測定における今後の方向

スピーカの指向性やパワー出力周波数特性、及びサラウンドなどの音場に関する分野は、今回は触れませんでした。これらはさらに興味深いものであり、多くの発展が期待できると思います。

ここではスピーカの応答を中心にした測定の進歩に向けて、その要素になると思うものを上げておきます。ぜひ皆さんも考えてみてください。

1) 過渡応答の測定法・評価法について良い方法を見いだす

2) 複数の音によるドライブで発生する問題の解析方法

人は変化する音・動いている音を聴いている。このように変化する音のときによけいな音を出してしまうといった、機器の挙動分析の高度化を進める。

3) 聴感との関連を突き詰めてゆく

検知限界等のデータは古いものが多い。最新の機器を用いて、追加検証などを通して、再検討すべきであろう。

4) 人が嫌う音・嫌な音はどのような音か

その量と合わせての検討は、事例が少ない。スピーカの異常音(ビリ音やこすれ・当りなどの音)に関して、どう扱うべきかの検討が望まれる。

スピーカだけでなく、オーディオ測定全般に及ぶこととしては、

5) デジタルの量子化精度・高分解能化が進んでいる

24ビット・32ビットやハイサンプリング周波数など。スピーカだけではなく測定系全体に言えることですが、これに対して測定系におけるアナログの精度が追いついていません。例えば、24ビットで表される信号のダイナミックレンジは144dB、32ビットでは192dBにもなります。これをきちんと評価するだけのアナログ信号処理系の確保は、大変難しいと思われます。

6. 最後に：まじめなマンパワーの蓄積や努力の結果を活かす風土の再現

少々キツイ言い方になりますが、本稿で挙げた例は、数十年も前に日本で行われてきたものがほとんどです。これらを活かして経験の上に立って進めようと思いを巡らすと、最近の企業や市場での動きは心配な点が多く見受けられます。これは、本当に良い音を目指した製品作りを進めることの重要性にもつながります。最近では、単に価格が安いことを優先した製品が目につきます。多くの場合、決められたデバイスや回路を組合せて使うだけに偏り、早く・安く市場に出す流れになっています。実現が難しいことは理解出来ますが、それぞれの立場で最高に手を尽くした製品が少なくなっています。例として、デジタルパワーアンプ出力部のフィルタの省略や、スイッチング電源の多用によるパルス性ノイズの垂れ流しなど、単にオーディオだけでなく広い範囲でいろいろな問題を見受けられます。これでは、日本的な良い文化から離れるだけでしょう。今後は、「安くてもさらに良い音を作ろう」につながる努力を期待したいと思います。

著者略歴：'73年にエタニ電機株式会社創立。以来音響計測、特にスピーカ関連のものを多く手がけ、国内の主なスピーカメーカーの標準的システムとして採用されている。この十年は、計測とデジタル信号処理をつなげた、自動音場調整可能な実用機器も手がけている。

デジタル映画音響の歩みに想うこと

伏木 雅昭

I. Méliès

昨年の暮、銀座エルメス最上階にある Le Studio Hermès という小イベントスペースでジョルジュ・メリエスの短編映画が短期間上映されました。このスタジオにはフィルム映写機が2台置かれた映写室がありましたが、その時はベータカムコピーでの上映で、20分の大作「不可能な世界への旅」はSFXの開祖メリエスが手掛けた特撮分野での100年前のがんばりを予想以上の良好な画質で楽しめました。メリエスの映画手法が、やはり昨年上映された映画「ユーゴの不思議な発明」での主要テーマであったことを既にご理解の読者も多いと思いますが、手の込んだこの3D作品は、若干でも映画に関わってきた者としては、見終えた後からも暖かな血が沸き上がるような共感を久しぶりに覚えた傑作でした。そんな新旧ふたつの映画から長い映画製作の歴史を俯瞰してみると、さまざまな技術を絶え間なく呼び込んで現在に至る進化の姿が見えます。映画は今どこに居て、どこに向かうのか？まずそのあたりを確認することから話を進めたいと思います。

II. Digital cinema

例えば米国では全スクリーン数42,000のうち約36,000、つまり85%が既にデジタルシネマ・スクリーンとなっています。映画館はデジタル設備に要する多大な初期投資を負担することなく、配給プリント料金の中でそれを分割負担するVPF(Virtual Print Fee)と呼ばれる契約形態の後押しにより、35mmフィルム上映という伝統からの加速度的な変貌を実現しました。35mmプリント自体、10年くらい前の夏場のヒット作なら、メジャースタジオで6000本は用意されていたのが、今では高々500本も

あれば用が足りるという状況です。全世界でも69%に達した(2012年末)とされるデジタルシネマとそれに併走する3D上映が確固とした軌道に乗っているのが映画館の現在形と言えるでしょう。

ではデジタルシネマがベースとなった映画業界の現在の技術的関心事ですが、更なる高画質については着々と作業が続いているように見えます。これはかつて家庭でのテレビの普及に対抗して70mmを推進させたのと同じように、現在のビデオ規格を鑑みれば映画は先を走らなければならない宿命を背負っているのでしょう。ひとつは解像度の4kで、既に先行しているソニーを追って他社もプロジェクターの供給を始めたと聞いています。更にその先にはレーザー映写機という話題もちらほら聞こえて、こちらは画質改善とともに3Dの輝度不足に対する解法のひとつと目されてもいるようです。

もうひとつの話題が高フレームレート(HFR)で、24コマの長い歴史を超える上位規格となるものですが、撮影現場がフィルムに依存しなくなったこと、ビデオプロジェクターでの対応が容易であることから、浸透は時間の問題であろうと、ここでは強気に読んでおきましょう。現実に「ホビット」の最新作ではかなりの映画館が48fps/4kで上映しましたし、更に高い関心が寄せられているのが「アバター」の続編で、60fps/4k上映が約束されています。

しかし、これら画質面での技術的なスペックアップが映画界の関心事ということは、逆に映画はデジタルシネマを超えるもっと新たなパラダイムシフトを目論んでいないと解釈すべきでしょうか？デジタルシネマがもたらした恩恵を見渡してみると、画質など性能要素以上に、現在の普及を決定づけた要因は映画ビジネスに構造転換をもたらしたディジタ

ルメディアの特性に他ならないと理解できます。

フィルムから DCP (Digital Cinema Package) への変換は、映画会社にとっては、配給プリントに要した時間もフィルムコストも、さらには輸送などの足枷も一挙に取り払え、さらに放送やパッケージソフト用のテレシネ作業も不要となるなど、配給面での煩雑な行程は様変わりし、現場での作業効率を大きく前進させました。

一方映画館は近年、大型劇場からシネコンへ経営形態が移行しており、デジタルメディアなら映写機にフィルムをセットする作業はなくなり、複数スクリーンに跨がる一日の興行プランをすべてプリセットで一括制御可能となります。個々のスクリーンは比較的小さめなので、家庭用 HD 映像と同等規格の 2k ビデオプロジェクターで営業上十分な画質というのも、デジタルシネマに利する環境でした。シネコンは喩えれば、航空産業がジャンボから中型機にシフトしているのと同じで、小回りが利き、経費を抑えながら客席占有率を高く保てる格好の合理的受け皿でした。

配給映画以外の映像コンテンツ上映というハードルもデジタルによってシステム上の垣根が消滅したくらい可能性が開けています。もう 4 年近く前のことですが、パリのオペラ・コミック劇場で歌劇「カルメン」の初演版による上演があり、その最終日の公演がフランス国内 45 のデジタル映画館でライブ中継上映されるというのを現地で知り、「これぞ代替コンテンツのお手本」と感心したのを印象深く憶えています。最近では国内でもこうした動きが「ライブビューイング」と呼ばれ、通常映画より高額の入場料を稼ぎ出せるイベントとして始まっています。詰まるところ映画も、一般消費者がフィルムカメラかデジカメかという選択をしたのと同様のデジタルへの道をたどり、合理的に成熟したフォーマットをようやく手にしたというのが現状なのでしょう。だから今はステップアップ技術がそれを補強する段階として動いていると見立てることが出来ます。

III. Sound

さて、音響についてもここでおさらいをしておきましょう。映画音響のスペックアップはほぼ 10 年周期で続いており、アナログサウンドトラックではドルビーステレオの時代が 1970 年代中頃から約 10 年、更に飛躍的に性能を高めたドルビー SR の時代が約 10 年あります。映画でのデジタルサウンドの採用は遅く、1990 年代に入るまで待つてようやく、フィルム上のサウンドトラックをデジタル化することから始まり、ドルビーデジタル、DTS (CD-ROM 併走)、SDDS の 3 方式がそれぞれ圧縮コーディングを採用しました。その後、デジタルシネマ規格では 5.1~7.1 の PCM 音声フォーマットにまとめられ、現在に至っていますが、このデジタルシネマに至る以前のデジタルサウンドトラックの 10 数年間という時期は、映画館設備の変更は部分的に抑えつつ、映画製作の現場では先行してデジタル処理の環境整備が行われ、デジタル化という土壌改良が完成したという意味で、非常に有益だったと思います。

この拙論は映画音響の変遷を俯瞰するのが元々の構想でしたが、映画そのものについて考えることなく、音響を論じることは出来ません。「映画とは何か」、そんな大上段の疑問をドルビーの社内でエンジニアと話題にすると、ほとんど即座に「その核心は物語 (story-telling) だよ」との共通認識が返ってきます。確かにプロデューサーの前にはまず脚本があります。そしてそこに投下されるすべてのリソースが、スタッフも技術も、その脚本から生まれるストーリーのために奉仕する役割を担うのです。サウンドミキシングについても、ストーリーを引き立てるための定型的な技法が伝承されてきました。例えばダイアログはセンター定位させること。これはトーキー以来の名残でもあります。M&E (音楽、効果音) による表現バランスも、ダイアログが埋もれてストーリー展開が損なわれることがない範囲での調整が原理原則です。サラウンドについては視線や意識をそこに誘導するようなあからさまな音像定位をさせ

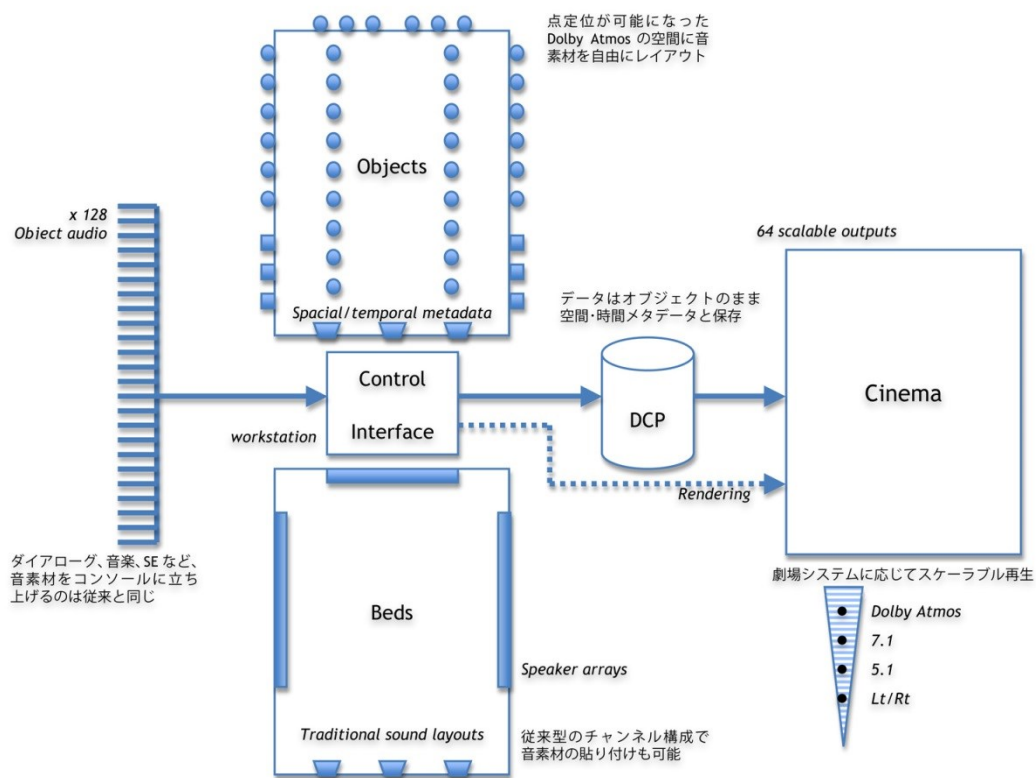
ん。言い換えればひたすら ambient であること。その技法が共有される限りにおいて、ドルビーステレオ(ドルビーサラウンド)のようなマトリックス 4ch の映画音響は破綻なくストーリー展開に奉仕し、より高い臨場感を提供してきました。ひとつひとつの要素技術がそうした積み上げを前提に成り立っており、それらをまとめる監督がどんな表現様式の舵取りをしようとも、最終的にはそのストーリーがリアリティを持って観客に伝わるかどうか製作の基準となっているのです。

但しこうした定型的技法の自律性は、デジタルシネマというパラダイムの下で変化してきたことも事実です。最近の映画ではダイアログをセンターからステレオ音場に開放し、スクリーン上の画像定位に一致させる作品も多く、Pixar のアニメなどにはその傾向があります。サラウンド音場についても、デジタルのディスクリット 5.1ch が普及するに連れて、より大胆なミックスが許容されるようになり、特にドルビーサラウンド EX 以降のフォーマットで

は移動音などをより明確に後方定位させて、ambient サラウンドと対比して扱うことを意識しています。そしてその方向性をより大胆に構成する仕組みとして登場したのが Dolby Atmos です。

IV. Dolby Atmos

昨年4月、ラスヴェガスの CinemaCon 2012 で技術発表された Dolby Atmos は映画の音作りの歴史上、恐らく最大の変革となるフォーマットです。ダイアログ、音楽、SE などの音は独立した 128 パーツのオブジェクト・オーディオとして DCP にセーブされ、そこからレンダリングによって最大 64 チャンネルの出力による劇場再生を行うシステムです。従来の 5.1 や 7.1 とは比較にならないほど多くのチャンネルを擁する狙いは、音の臨場感をこれまでにないレベルで実現させることで、story への没入感をさらに高めることです。そしてその複雑な仕組みを制作プロセス自体はむしろ合理化・効率化する切り札として導入されたのがオブジェクトの概念です。



ではまず再生系から見てみましょう。Dolby Atmos には音の臨場感を改善するための新しい要素が2点あります。ひとつは高さ方向を体感させる頭上スピーカー群、もうひとつは面から点へ転換したサラウンドチャンネルです。

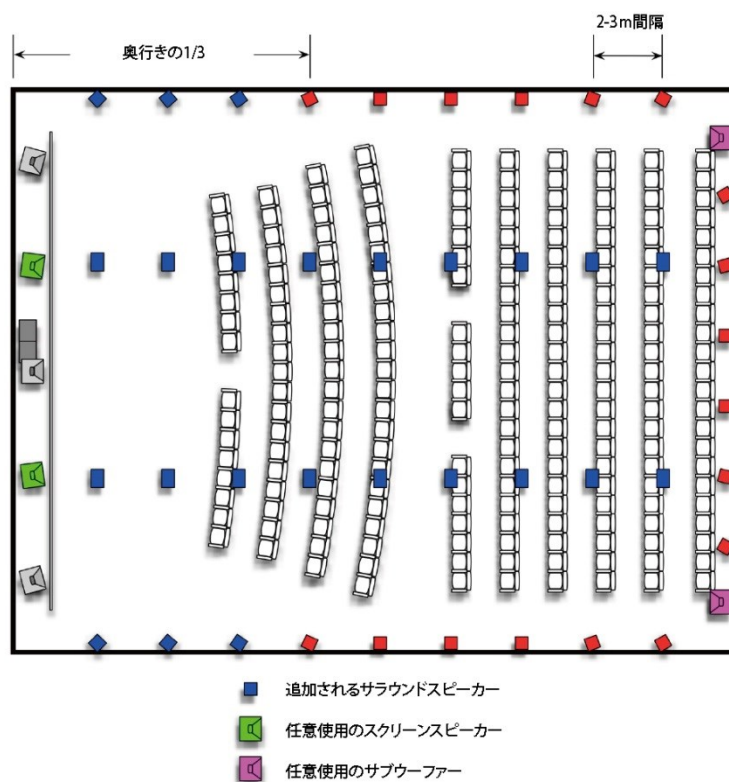
飛行機の頭上通過でも、鳥の声でも、雷鳴でも、自分の周囲から聞こえる自然界の音と方向の再現性についてはこれまで限界があり、Lt/Rt の時代であれば画面内の音と画面外の（我々は interior と呼んでいた）無定位音の間で対比的なパンニングによって方向感的な表現をするしかありませんでしたし、ディスプレイの時代になってもリアリティの高いフロントスピーカーとサラウンドチャンネルのスピーカーアレイでは音色も定位感も揃わないので、瞬間的な移動音はともかく、音色が判断できるような音像やパンニングは望ましくない環境でした。

Dolby Atmos では、鑑賞空間を従来の左右と背面の塀ではなく、キューブ型もしくは半球面に見立ててそこにチャンネルとして独立した数多くのスピーカーを埋めることによって音の方向感と音色の均一性を飛躍的に改善します。推奨される頭上スピーカー

はモノチャンネルではなく、左寄りと右寄りの2列縦隊でスクリーンに近い前方から後方に並べられたスピーカーはひとつひとつが独立して個別のアンプで駆動されます。サラウンドのスピーカーアレイも同様に、Dolby Atmos ではひとつひとつ個別スピーカーとしての駆動が推奨されます。

オーディトリウムスピーカー構造を点定位に方向転換したことで、映画のサウンドミキシングはこれまでにない多彩な効果を作れるようになるはずです。例えばジャングルのシーンでは、様々な虫や動物の音があらゆる方向から聞こえますが、そうした音をひとつひとつ自在に貼り付けて粒立ちよく聞かせることが出来ます。移動音の精度も上がって更にリアリティが増すでしょう。また旧来の ambient な効果についても複数スピーカーに出力レンダリングすることで幅広く適応します。

点定位型への転換に伴い、映画館ではもう一点、側面の前方にもサラウンドスピーカーを追加する変更が加わります。これらのスピーカーは画面枠をはみ出した定位や前後のパンニングでのスムーズな移動感に大きく貢献しています。



このように音作りが変わる Dolby Atmos ではサラウンドスピーカーも単独スピーカーとしての性能が問われることになり、現行の劇場を更新する場合など、特に全帯域の周波数特性とパワーハンドリングの面で見直す必要が生じます。そうは言っても天井及びサラウンドスピーカーはフロントスピーカーに比べれば必然的に小型になるので、低域をリア SW に低音管理させて負担を軽減できる方策や、フロントスピーカーとのパワーバランスについても隣接スピーカーを複数駆動させる出力レンダリングで確保する Dolby Atmos の機能を活用できます。

では次に制作環境はどう変わるのでしょう。Ambient な効果だけでなく、多チャンネル再生空間によってあらゆるところに音像定位を置くことが可能になったことは既に述べましたが、Dolby Atmos ではそれらの音をオブジェクトとして扱っていることがスタジオの作業環境にもたらされた最大の変化だと思います。音素材のひとつひとつについて、どのタイミングで空間上のどこに配置したかという情報は Dolby Atmos がメタデータとして生成し、オブジェクトとセットで保存します。こうしたフローの組み方はワークステーション上の ProTools では素直に直観的な作業で、Dolby Atmos の体系はその作業プロセスをそのまま完パケとして残すものだと考えれば良いでしょう。

映画製作の現場でも今や ProTools は主流となっており、出力チャンネル数に縛られない Dolby Atmos の制作環境はむしろ作業プロセスを統合する役割を果たしており、それが制作作業全体を極めて複雑なものにするわけでも、また劇場のシステム構築に同等の高いハードルを一律に課するというわけでもありません。ダビングシアターでは、例えば Dolby Atmos スペック最大値の再生環境でミキシング作業を進めていけば、精緻な 5.1 (もしくは 7.1) ミックスがシステムから自動生成され、何種類ものミキシング作業を繰り返す必要はありません。この 5.1 ミックスは DCP の中に Atmos ミックスとともに保存される

ので、異なる仕様のデジタルシネマに対して共通のパッケージが配給出来ることになります。

さらに Dolby Atmos の特長はスケーラブルな再生環境をサポートしていることにありますから、Dolby Atmos シネマプロセッサーを導入した劇場が常に何十ものスピーカーチャンネルを設備していなくても、劇場固有の再生環境をシステムがインテリジェントに判断して、Dolby Atmos ミキシングの効果を最大限その場に適合させて引き出せるように出力レンダリングします。このように技術革新を持ち込みながら、後方互換性に配慮しているところはドルビーらしい一面と言えます。

Dolby Atmos について「新しい楽器を手にしたようだ」と語るサウンドエンジニアがいました。あるいは新しい絵が描けるパレットとも言えるでしょう。音作りの現場でどのようにこの新方式を受けとめ、具体的に作業してきたかについては、米国での情報がいくつかネットにも上がっていますので、参考にされると良いと思います。

<http://designingsound.org/2012/11/ambiences-with-dolby-atmos/>

<http://vimeo.com/58805489>

V. Gimmick and essence

映画は story-telling であるという認識とは別に、私自身には映画作品は空間認識を作る作業だという考えがあります。それは同じ定義の言い方を変えただけかも知れませんが、前者が論理と情緒に働きかける仕組みであるのに対し、こちらは観客との生理的なコミュニケーションと捉えます。知能と本能の位相差なのかも知れません。自分が映画館の席に座っているのではなく、スクリーンの中に存在している感覚です。あるいは製作者側からはそう錯覚させる作業です。映画が生まれた時、全速力で迫ってくる機関車をスクリーンで初めて目にした観客が慌てて逃げ出したという事象に、それは明白に存在していました。大画面もサラウンドも 3D も、作品空間そのものに身を置くという生理的一体感の実現を求め

て導入されてきたのは疑う余地がありません。新車のモーション・シミュレータにしても同じ方向を目指して開発された技術です。

これらの技術がギミックで終わるのか、映画の必須要素として定着するのか、それは何が決め手なのでしょう？先ほど知能と本能に準えましたが、映像芸術のリアリズムにも二通りのアプローチがあります。ひとつはほぼ固定されたカメラで定点観測のように情景を長回しで取り込む方法、もうひとつがまさに映画的なモンタージュ手法で、異なるカットを編集してその構成によりストーリーを動かしていく方法です。音はそれらにどのように寄り添うべきなのか、実のところ公式はありません。音楽やSEなど、音はしばしば映像カットの転移とは無関係に持続します。サラウンドは冒頭からエンディングまでひたすら映像に合わせた音場再現を行うわけではなく、映像と併走しつつもあくまで独立したモンタージュの起伏による独自の舞台を作り出し、それはサウンドデザインというひとつの様式として確立された感があります。

3Dはサラウンドより歴史は長く、何度か現れては消えるギミック的な道を繰り返してきました。個人的には3Dはサラウンドと同格の映像技術と考えており、デジタル環境となった今、5.1くらいのことはできるはずと予想しています。

ただ現状ではIMAXのような視野を覆う大画面2Dの方がデジタル3Dより生理的な没入度が大きいと感じる部分があることと、今のところ冒頭からエンディングまで3Dで走る以外の様式がないところに課題があるような気がします。その意味では、前

に触れたライブビューイングの場面を3Dならどう消化するのか、実に興味深いテーマです。

そんなことを考えつつ私が辿り着いたひとつの答えは、良いコンテンツが技術を育てるということです。良いコンテンツに恵まれ続けることでギミックから必須要素への道が開けるとというのが実感です。それは喩えれば、映像ならポジションはトップ下、音声ならボランジであれサイドバックであれ、ゲームの中で地味でも時折観客をホッとさせる自分の貢献度を試合ごとにアピールできれば、自ずとレギュラーとして必ずピッチに立つようになるのと同じ話だという認識です。

以上、デジタル時代の映画と技術について個人的観測ではありますが、皆様のご理解の一助になればと願うところです。今回の執筆にあたりいくつかの情報確認について、古くからの同僚であるDolby BurbankのDoug Greenfield氏に協力を仰いだことを、謝意とともに付記させていただきます。

筆者略歴

1948年生まれ、東京大学文学部フランス語専攻。TEAC(株)外国部で販売促進から後に製品企画を担当。1979年ドルビー東京連絡所に移り、国内技術ライセンス業務の傍ら80年代にサラウンドの普及活動を開始、90年代にはDVD等のデジタルフォーマット確立に尽力。1997年ドルビー日本支社を設立、2007年にその国内法人化を行いDolby Japan(株)初代代表取締役。2009年1月退任。

ダミーヘッド(HATS)とバイノーラルとサラウンドヘッドホン

株式会社サザン音響

稲永 潔文

本稿は、2010年の11月21日～23日に秋葉原で開催された「オーディオ&ホームシアター展 TOKYO」(音展)の企業セミナー『ダミーヘッド(HATS)とバイノーラルとサラウンドヘッドホン』で講演した内容をベースに加筆したものです。なおこのセミナーに引き続き行われた、2011年の同セミナー『古くて新しいバイノーラルの魅力と3D再生』の内容は、JASJ 2012 Vol.52 No.3 (5月号) 007-013に掲載されておりますので、併せてご覧頂けると幸いです。

1 はじめに

近年、DVD やブルーレイディスクの多くは、音質や分離特性の良いマルチチャンネルの各種デジタルフォーマットで記録されています。これはコンテンツの多くが映画であることから、後方の複数のサラウンドチャンネルを含む5.1ch.や7.1ch.等の、オリジナルと同じマルチチャンネル音声フォーマットにしているのが大きな理由の一つです。映画館やアミューズメント施設での再生なら、例えばチャンネル数が22.2ch.になったとしても大きな問題にはなりません。しかし実際の家庭環境では、正面にディスプレイ等が置かれる場合も多く、5.1ch.ですらL、R以外のセンタースピーカおよび後方の複数のサラウンドスピーカ、さらにサブウーハの存在は、多くの問題が残されています(図1)。

図1 5.1ch.マルチチャンネル
スピーカ再生の一例



この問題を解決する手段として、多くのスピーカ群を実際には設置しなくても、前方2個のスピーカのみで、あるいは左右一対のヘッドホン/イヤホン(以下ヘッドホン)のみで、多数の“音源”を“音源イメージ”として認識させることのできる、様々な特徴ある技術が近年実用化されています。前者のスピーカ再生の場合をフロント(2スピーカ)サラウンド、後者のヘッドホン再生ではサラウンドヘッドホンとして一般的によく知られており、これら技術は何れも人間の頭の形をしたダミーヘッドマイクによるバイノーラル收音・再生技術がベースになっています。

そこで本稿では、ポータブルオーディオの発展と共に重要性を増してきた、ヘッドホン再生に

よる後者のサラウンドヘッドホンについて、その動作原理と、ダミーヘッド（HATS）を用いたバイノーラル収音・再生との関係、および頭部伝達関数：HRTF の考え方等について、解説をしたいと思います。

2 バイノーラル再生音場と 2ch ステレオ再生音場の違い

私たちが両耳で聞いている音は、2ch.であるにも関わらず全（ 4π ）空間に広がる 360° 方向の定位感と奥行き感のある、3D 音場として聞く事が出来ます。それでは、どのようにしたらこのような自然な 3D 音場が実現できるかを考えるとき、「普段両耳で聞いている場合に、この自然な音場感と定位感ができているのだから、各々の耳にその時と全く同じ音を加えてやれば、同じ 3D の再生音場が再現できるはずである」というのがバイノーラル（BINAURAL）収音・再生の原点でした。

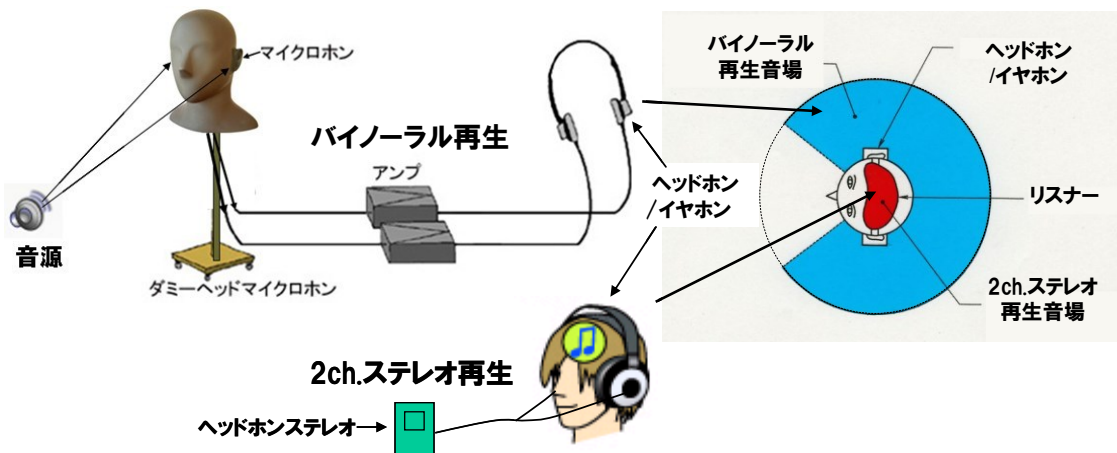


図2 バイノーラル再生と 2ch ステレオ再生

実際に、図2で示されるような人間と両耳間距離がほぼ同じマネキン（例えばサムレック君）の両耳部にマイクを埋め込み、この2つのマイク出力を録音して再生、あるいはリアルタイムで直接ヘッドホンを用いて音を聞くと、自分がサムレック君の場所で音を聞いているのと同じような聞こえ方をすることが確認できます。具体的には、半径1m位の円周上を、左耳の位置から反時計回りにサムレック君の周りをしゃべりながら一周すると、ヘッドホンを通して聞いている人には、スタート地点では左側面から距離感を持って声が聞こえ（頭外定位、かつ方向定位し）、徐々に後方に回り、特に背面や耳元でささやかれた場合には、思わず振り向いたり首をすくめたりするほどリアルに聞こえます。このリアルな距離感のある話し声は右側面辺りまで続き、その後徐々に距離感が小さくなって、正面方向からの音は惜しむらくは額の近くから聞こえて来るように感じられます（図2の青い部分の音場）。この正面方向の奥行き感が不十分である原因は、実際に自分の耳で聞いているときの状況と、ダミーヘッドマイクを用いたシミュレーションとが完全に一致していない事が大きな要因の一つになっています。

一方、通常の2ch.ステレオソースを同じヘッドホンで再生すると、今度は音像が頭の中にもこもってしまう、いわゆる頭内定位を体験することが出来ます（図2の赤い部分の音場）。2ch.ステレオのヘッドホン再生では、一般的にこの様な聞こえ方をしますので特に気になりませんが、バイノーラル再生の自然さを一度でも体験すると、その不自然さに驚かれるはずです。

3 バイノーラル再生音場とサラウンドヘッドホン再生音場の違い

ダミーヘッドマイクを用い収録した音（バイノーラルソース）は、その個々の音源から両耳に至る特性である頭部伝達関数：HRTF（Head Related Transfer Function）による方向情報と距離情報が含まれ、左右一対の音ペアとして収録されます（図3）。このバイノーラルソースをヘッドホンで聞いたとき、人間の脳は両耳間（の距離）と、右耳→音源、左耳→音源によって構成される三角形から、音源探査（一種の三角測量）をリアルタイムで行い、音源の方向や位置をたちどころに知ることが出来ます。その結果、あらゆる方向（無限個）の音源イメージに囲まれた、3D再生音場として聞くことが出来ます。

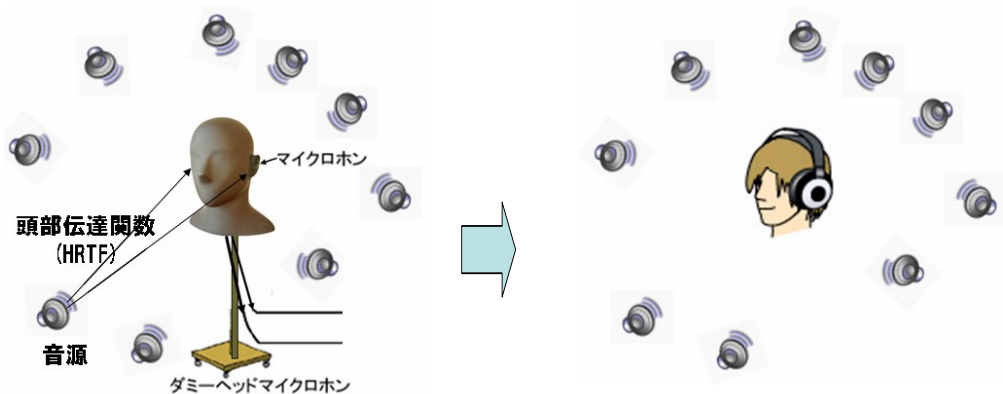


図3 バイノーラル収録・再生のイメージ図

これを信号処理で実現するには、各音源信号（ドライソース）に対し、各方向のHRTF（HRIR）のペアデータと畳み込み積分（コンボリューション）をすることが必要になります。

逆の言い方をすると、ダミーヘッドマイクとは、全（ 4π ）空間に存在する任意（無限）個の音源から両耳に至る、実時間畳み込み積分機（リアルタイムコンボルバ）と言うことが出来るでしょう。このHRTFは、時間領域ではHRIR（Head Related Impulse Response）としても表すことが出来ます。ダミーヘッドに、人間の聴覚特性を模擬したイヤースミュレータを搭載し、有響室で測定したHRTFの振幅周波数特性とHRIRを示します（図4）。

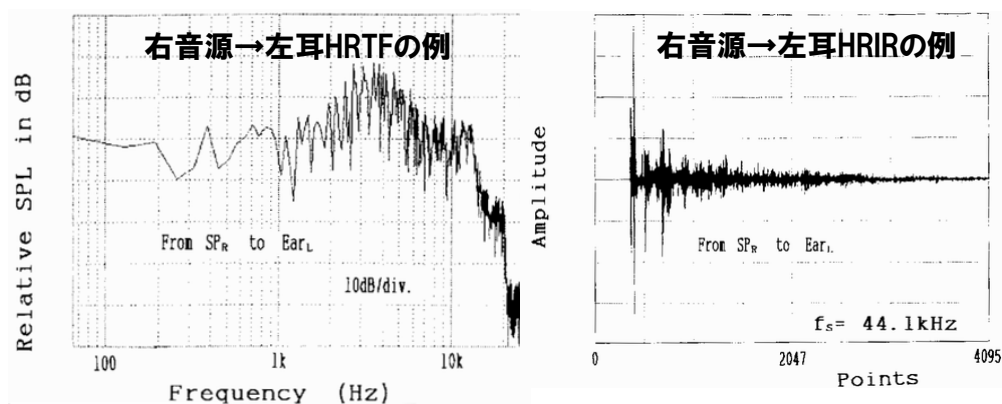
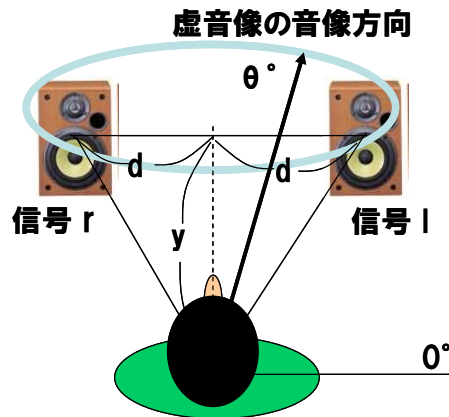


図4 HRTF(Head Related Transfer Function)と HRIR(Head Related Impulse Response)の関係

一方のサラウンドヘッドホンはどうでしょうか。映画音響自身、元々何世紀も前からある映画

館のマルチチャンネルスピーカ再生を前提にしているので、マルチチャンネルステレオ再生が基本になっています。このステレオ再生は、『スピーカ群によって合成された波面の法線方向を算出するとそれが音像定位方向に一致する』という牧田理論でも知られるステレオ音響理論がベースになっており、図5の様にペアのスピーカ間に虚音像を作ることにより、音の移動や定位感を実現しています。



スピーカ群によって合成された
波面の法線方向を算出すると
それが音像定位方向に一致する

$$\theta = \tan^{-1} (y(l+r) / d(l-r))$$

図5 2つのスピーカで合成される音像（牧田の理論）

サラウンドヘッドホンは、この映画館に設置されている複数のスピーカを、バイノーラル技術を用いてシミュレートしたもので、例えば5.1ch.の場合には、5.1（6）個のスピーカを図6のような音源イメージ群として作り出してやります。そして各々のイメージスピーカに5.1ch.のステレオ信号を加えてやると、ペア関係にあるスピーカイメージ間にさらに虚音像空間が出来上がります。

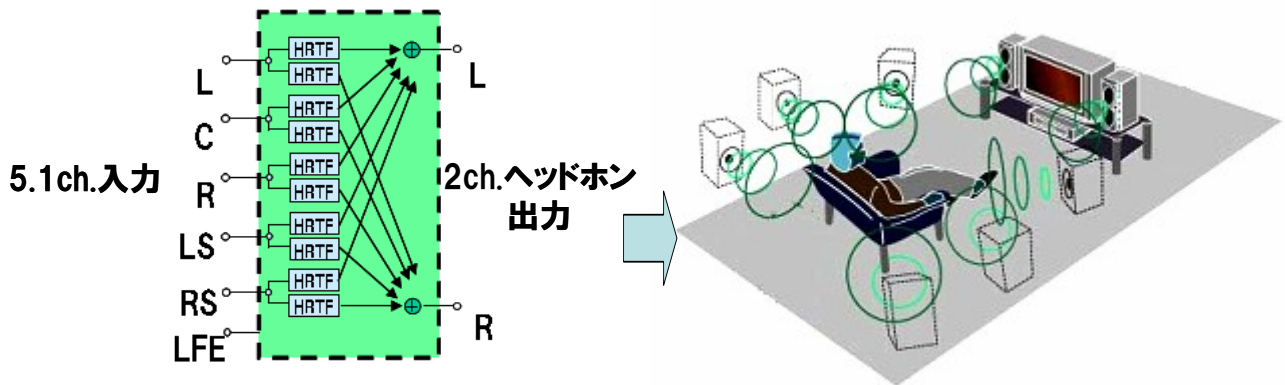


図6 バイノーラル技術で作られた5.1個の実音源スピーカイメージから再構成される、マルチチャンネルステレオ虚音像による音場空間

従って、『サラウンドヘッドホンとは、バイノーラル技術で作ったマルチチャンネルステレオスピーカの音源イメージから、さらにステレオ虚音像を二次的に再構成する再生装置である』と言えるでしょう。サラウンドヘッドホンはこのように、バイノーラル再生技術とステレオ再生技術が巧みにコラボした再生方式と言えるかもしれません。従って、任意方向の無限個の実音源イメージを再生可能な、本来のバイノーラル再生とは異なるものです。

4 人間の聴覚構造と HRTF (HRIR)

次に、音源から人間の耳までの特性である頭部伝達関数についてお話する前に、人間の鼓膜位置にはどのような特性の音が届いているか？ということ、外耳の構造から考えてみましょう。

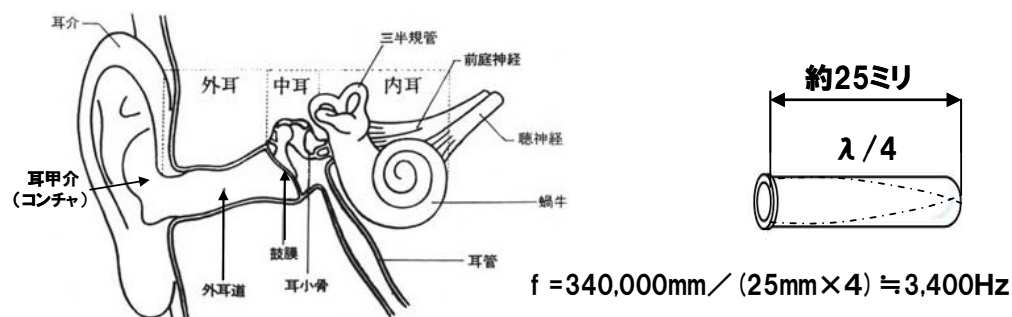


図7 人間の聴覚構造と外耳のマクロ的音響伝搬路

人間の聴覚器構造は専門書に譲るとして、HRTFに大きな影響を及ぼしている外耳の構造を、長さ約25mm（平均的な人間の外耳道入り口から鼓膜までの距離）の一端の閉じた試験管として考えてみましょう（図7）。鼓膜部の境界条件や開口部形状が大きく異なるので、大変乱暴な近似ですが、試験管ではほぼ $\lambda/4$ の波長の周波数（3kHz）辺りで基音の共鳴現象（共振）が起こります。実際の人の耳も同様で、この周波数付近の音が増幅（強調）される結果、人間の聴覚で感度の良い周波数帯域となっています。これを生理学的に裸耳利得（オープンイヤーゲイン）と呼びます。ダミーヘッドに人間の聴覚特性を模擬したイヤーシミュレータを搭載し測定した、HRTF（振幅周波数特性）上の、3kHz辺りの帯域に盛り上がりがあるのはそのためです（図4）。

5 ダミーヘッドマイクのマイク取り付け条件と HRTF (HRIR)

前にも述べたように、音源から両耳に至る特性であるHRTFは、同一の測定音場で、同一の音源位置、およびダミーヘッドマイクの位置が決まると、一義的に定まるのでしょうか？

これは残念ながら否と言わざるを得ません。実際には、①ダミーヘッド（HATS）の頭部（および胴体）形状、②イヤーモデル（耳介）形状、③マイクロホンの取り付け方法と位置、④その他、によって大きく変化する事を経験しています。筆者の拙い経験では、よほど形状の異なるダミーヘッドを用いない限り、乱暴ですが ②≒③>①>④の順で変化し、②+③でHRTFの7割方の特性は決まると理解しています。ここで、上記条件のいくつかを変化させた時に、実際のHRTFはどのように変化し観測されるのかを、各種IEC規格に準拠した測定用HATS：SAMAR 4500（サザン音響）を用い、イヤーモデルやマイクの取り付け方がHRTFにどのように影響するのか、調べてみたいと思います。

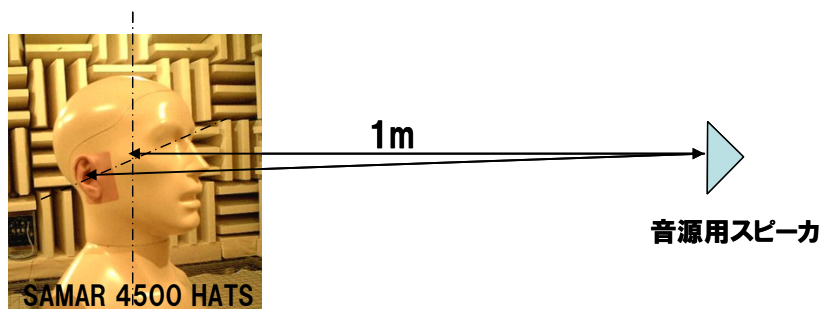


図8 様々な条件下
における HRTF の測定

無響室に音源用スピーカを設置し、1mの距離に正面前方を向いたSAMAR 4500を置き、また同じ場所に測定用マイクを置いた時の特性差から、正面方向のHRTF特性の比較を行います(図8)。

図9は耳介(イヤーマodel)にイヤースミュレータ(含むマイク)を取り付けて測定したHRTFで、4、5でも述べてきたように3kHz辺りの帯域が盛り上がった特性となります。

図10は耳道を塞ぎ、耳道入り口に1/2in.のマイクを直接取り付けたときの特性で、このイヤーマodelでは共振周波数は5kHz辺りにシフトし、その周辺の帯域が盛り上がった特性となります。

図9 イヤースミュレータを取り付けた時のHRTF

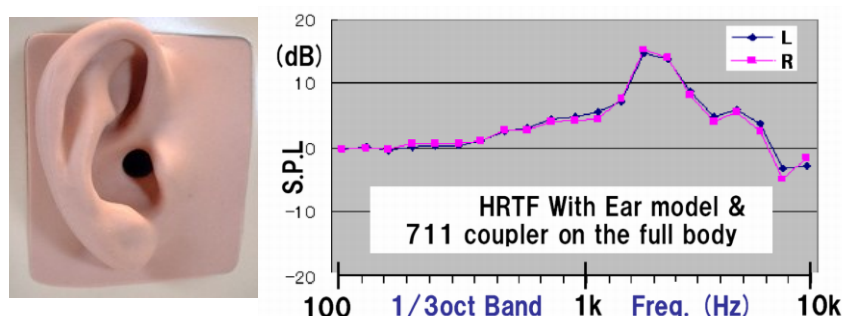
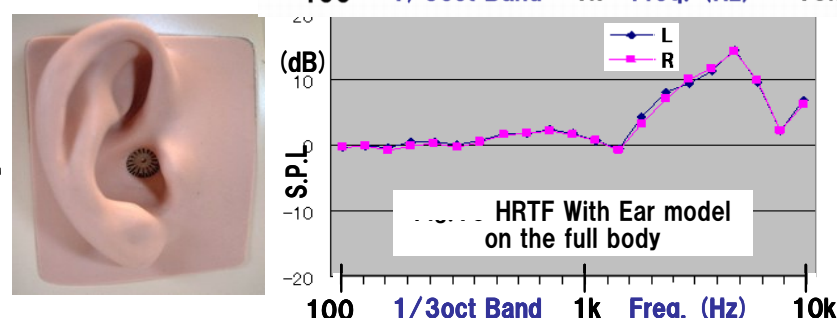


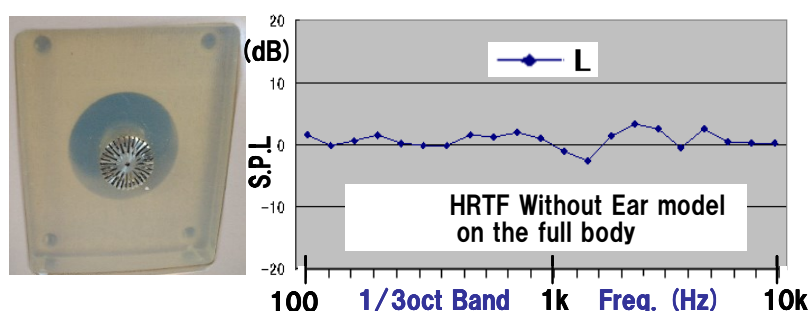
図10 耳道入り口に1/2in.マイクを取り付けた時のHRTF



これらの共振特性からも分かるように、外耳は単純な一端閉止のパイプではなく、耳道入り口付近の耳甲介(コンチャ)の窪みや耳介形状、複雑な内側構造等によって定まる、多重共振系を構成しています。バイノーラル收音を行うと高域が強調された音で收音されるのはこのためで、日頃聞いているようなバランスの取れた音にするには、收音条件に対応した適切な補正が必要となります。なぜなら、我々は通常このような特性を基準として音を聞いていますが、ダミーヘッドマイクを用いて收音すると、2重にこの盛り上がり特性を聞くことになるからです。

では次に、この耳介(イヤーマodel)が、HRTFの構成にどの程度寄与しているかを実験で確認してみましょう。図10のイヤーマodelを取り去り、中央にマイク取り付け穴を開けたシリコンゴム製の平板を代わりに取り付け、この表面と1/2in.マイクの膜面が面一になるようにマイクを取り付け、耳介のないHATS状態にして測定を行った結果が図11のHRTFです。

図11 平板中央に1/2in.マイクを取り付けたときのHRTF



耳介の無い頭部では、特性に多少うねりはあるものの日頃見慣れた高域の盛り上がりは無く、

比較的平坦な特性となります。このように、耳介（イヤーマデル）はその物理的形狀により、到来した音波に方向・遠近情報を与える複雑な指向性のある收音器として、マイクの取り付け方法と共にHRTF特性に大きな影響を及ぼしていることがわかりただけたと思います。そしてダミーヘッドマイクで收音した音がリアルな音場感や定位感を持つのは、この振幅特性上の盛り上がり特性ではなく、直接耳道入り口に入る音波および複雑な耳介内壁および周辺構造で反射した種々の時系列的音刺激が生み出していると考えるのが自然です。

6 おわりに

ポータブルオーディオの発展と共に、ヘッドホン/イヤホン再生の重要性が増してきました。

本稿では、従来の2ch.ステレオ再生と比較して、頭外定位が可能でかつ方向感や距離感も分かるバイノーラル收音・再生システム、またその技術を応用したサラウンドヘッドホンについて、その原理や聞こえ方、また定位感の相違等についてお話しをしてきました。

そして、方向情報や距離情報を表す、音源から両耳マイクロホンに至るHRTF特性が、どのような要因によって決まるのか、また変化するのかという事を、実験結果を用いて解説しました。

ヘッドホン/イヤホン再生が市民権を得た昨今、2ch.でありながら無限チャンネルの頭外定位が可能なバイノーラル收音・再生技術が、改めて見直される時期に来ているのではないのでしょうか。

文献

- [1] Y. Makita, "On the Directional Localization of Sound in the Stereophonic Sound Field" the E.B.U. Review, the Technical Center of the E.B.U., No.73, pp.2-8 (1962.6)
- [2] 稲永,他, “ヘッドホンおよびイヤホンに対応した新しい測定法の提案”, 信学技報 応用音響, March 2008
- [3] 稲永,他, “IEC60318-7,60268-7 準拠新 HATS SAMAR に関する検討と考察”, 信学技報 応用音響, Jan 2012
- [4] 稲永, URCF セミナー講演資料「超臨場感実現のためのバイノーラル再生技術」2012 09

筆者プロフィール

稲永 潔文 (いななが きよふみ)



1975 年 ソニー（株）技術研究所入社

以来スピーカ、ヘッドホン、音場再生機器、音声デジタル信号処理機器等の研究開発業務に従事

2009 年 11 月 ソニー（株）定年退社

2009 年 12 月 東京大学先端科学技術研究センター（伊福部 研）

2010 年 4 月 東北大学通研共同プロジェクト研究員

2010 年 7 月 株式会社サザン音響設立 代表取締役

JEITA、IEC/TC100 GMT 委員を歴任

AES, JAS, ASJ 会員



擦弦鍵盤楽器（その2）

ピリオド鍵盤楽器製作家

小淵 晶男

第3章 鍵盤楽器とは

3.1 鍵盤楽器の分類

擦弦楽器から少しだけ目を転じて鍵盤楽器とは何かということを考えてみたいと思います。世の中の鍵盤楽器奏者は昔も今も鍵盤ですべての楽器の音を出したいと願うようです。特に19世紀にはオーケストロンという名前が示す通り一人の鍵盤奏者でフルオーケストラの音を自在に操ることを求めた楽器の開発が盛んに行われていました。ロマンティックオルガンもそのストップの名前を見るとオーケストラの木管楽器、金管楽器の名前がずらりと並んでいます。弦楽器も多くはありませんが、ヴィオラ・ダ・ガンバはよく出てきますし、ヴィオロンチェロやヴィオロン・バスなど低音用には登場します。また、人の声というストップもあります。このように鍵盤楽器は両手のすべての指と、時には両足も使ってオーケストラを独り占めすることに創意工夫を凝らしてきました。近年のシンセサイザーはこの流れのハイテク版と理解することができると思います。オーケストロンはなかなか本物のオーケストラと肩を並べるところまでのものができなかったため次第に姿を消していきました。オーケストラとまで言わなくても、オルガンは笛やラッパを鍵盤で弾く楽器として発展してきたものですし、チェンバロはリュートやギターのような撥弦楽器の鍵盤バージョンと考えることができます。そして当然のこととして擦弦楽器の鍵盤版が考えられてきたのですが、他の鍵盤楽器のように普及して来ませんでした。以下、鍵盤楽器を発音原理で分類して概観しながら、単旋律楽器との違いを考えていきたいと思います。

3.1.1 叩く

たたいて音を出す鍵盤楽器といえば、まず初めにピアノを思い浮かべるでしょう。ピアノは1698年にメディチ家に仕えて楽器の修理、調律、運送などを担当する職人であるバルトロメオ・クリストフォリによって発明されました。“ピアノとフォルテが演奏できるハープチェンバロ”というのがその名前でした。この



図3.1 ピアノ

名前が示す通りチェンバロは強弱を奏者がコントロールすることができない楽器でした。当時の感覚ではフォルテしか出せないチェンバロに対してピアノが出せるハープチェンバロという感じだったと思われます。強弱のコントロールという点では鍵盤は備えていませんがハンマー・ダルシマーという楽器があります。ピアノが発明される以前から使われていた楽器で、響板の上に張られた弦を両手に持ったスティックで叩いて音を出します。当然のことながら、たたく強さで強弱をコントロールすることができます。このハンマー・ダルシマーに鍵盤を付けるという発想がピアノの発明のもう一つの源流と考えることができます。そして、

他に叩いて音を出す鍵盤楽器というと小さな鉄片を叩くチェレスタ、大きな鐘を叩くカリヨンなどがあります。チェレスタは鉄琴に鍵盤を付けたものですが、木琴に鍵盤を付けた楽器は見たことがありませんね。

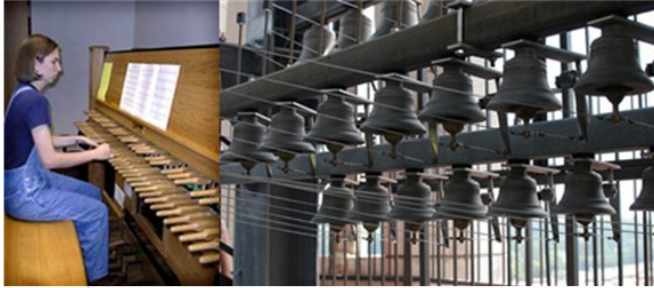


図3.3 カリヨン

カリヨンは教会のベルタワーなどに付いている音階を持った鐘を機械的なリンクを介して室内から演奏します。長いワイヤで繋がれた鐘や舌を揺すったりするために鍵盤は握った手で叩きます。カリヨンにはダンパーは無く、鍵盤から手を放しても音は鳴ったままです。

もう一つあまり知られていない楽器にタンゲンテンフリューゲルという楽器があります。これはピアノが普及する以前に一部で使われていましたがピアノの普及によって淘汰されたと言えるでしょう。この楽器は鍵盤を押すと、鍵盤のテコの反対側にある細長い木片が飛び上がって弦を叩くという構造です（図3.4）。いくつかバリエーションがありますが、多くはダンパーが無く音は自然の減衰に任されています。但し鍵盤を押すスピードで強弱をコントロールすることができるものでした。



図3.4 タンゲンテンフリューゲル

叩いて音を出す楽器は当然のことですが、叩いた後はハンマーや撥は発音体から離れていますので、ダンパーで止められることを除いて音は自然に減衰して行くだけということになります。即ち音楽的表現は発音の瞬間のみに集中されることになります。

3.1.2 突く

「叩く」と似ていますが、弦をマイナスインドライバーの先端のような金属片で突き上げて音を出すクラヴィコードはその歴史をモノコードに遡ることができます。モノコードはその名の通り1本の弦を張った鍵盤楽器で、鍵盤の弦の真下にあたる場所にタンジェントと呼ばれる金属片が付いており、その金属片で弦を下から突き上げます。打弦点の右側には響板とブリッジがあり、押



図3.5 モノコード

された鍵盤のタンジェントより右側とブリッジの間の弦の振動が響板に伝えられます。タンジェントは弦の長さで正しい音程を与えるようにその位置は厳密に計算されています。

す。弦が1本ですから単旋律は演奏できますが、和音を弾くことはできません。歌う時に音程の基準を与えるような使われ方であったと考えられます。和音が弾けるようにクラヴィコードは次第に弦の数が増えていきます。図3.6は復元された1540年のクラヴィコードです。1本の弦を2つ3つ4つのタンジェントで共有しているところをご覧くださいと思います。この後さまざまな弦の共有方式の楽器が作られますが、次第にdとaを独立させて他の音程はナチュラルキーとシャープキーで共有する方式が一般化しました。後年一つの音程に一組の弦を持つ専有弦クラヴィコードが出現しますが、必ずしも弦が多いものが後世の進んだものというように考える必要はありません。18世紀後半からクラヴィコードが一旦終末を迎える19世紀初めまで共有弦クラヴィコードと専有弦クラヴィコードは共存していました。クラヴィコードも叩く楽器同様にタンジェントを突き上げる速度によって強弱を付けることができます。何よりも特徴的なことは発音体である弦と奏者の指先が音が出ている限り繋がっているということです。奏者の指先—鍵盤—タンジェント—弦—ブリッジ—響板とすべての音を出すことにかかわりのある部品が奏者の指先と繋がっています。このことにより、叩く鍵盤楽器における音楽的表現が発音の瞬間に集中していたのに対してクラヴィコードは音の出し始めから完全に減衰して音がなくなるまで奏者の音楽的表現意図を受け止めてそれに反応できるという特長を持っていると言えます。この特長はヴァイオリンやフルートなどの旋律楽器においては全く当たり前のことですが、鍵盤楽器では珍しいことなのです。バッハをはじめヘンデルもモーツァルトもこの鳴っている間は音楽的表現に反応できるという素晴らしい特長のためにクラヴィコードを大変好んで演奏していました。バッハの長男ウィルヘルム・フリーデマン・バッハや次男のカールフィリップ・エマニュエル・バッハは多くのクラヴィコード独奏のための曲を作曲しました。大バッハはクラヴィコードの為として書いた曲はありませんが、鍵盤楽器のための独奏曲の多くはクラヴィコードで作曲され、この楽器で演奏されることを想定していたものと考えられます。



図3.6 復元された16世紀のクラヴィコード

クラヴィコードはこのように強弱の変化が可能であることと、音が持続しているかぎり奏者の音楽的表現と一体になることができるという大変音楽的に優れた特長を持っていますが、発音原理的にタンジェントで突き上げたところが振動の節になるので大きい音は得意ではありません。そこでクラヴィコードの良いところをそのままに、音量を増加させる工夫がされるようになりました。チェンバル・ダ・ムール（図3.7）という楽器がそれです。クラヴィコードは弦のタンジェ

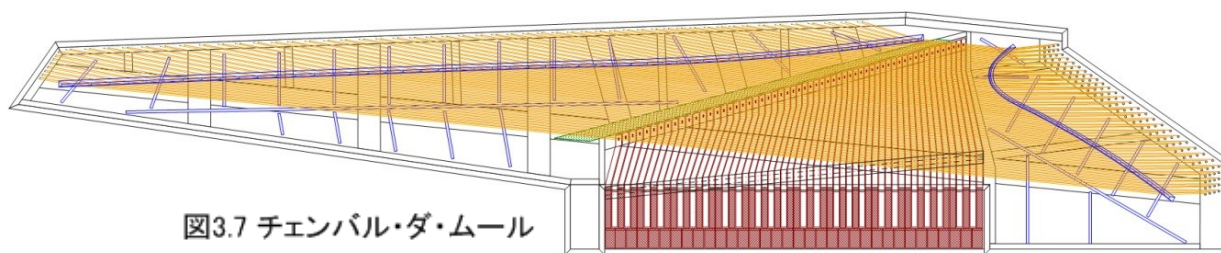


図3.7 チェンバル・ダ・ムール

ントで突き上げられたところから右側だけの振動が響板に伝わり、左側は弦の間に織り込まれた布で制振されて音にはなりません。チェンバル・ダ・ムールはタンジェントの両側の弦の振動を音に変換しようというものです。弦の幾何学的に厳密に中央部分をタンジェントで突き上げると、弦のタンジェントのあたった所の両側が全く同じ音程で振動します。これを左右両側にあるブリッジと響板で受け止めて音にしようというわけです。音量はクラヴィコードの2倍よりも大きく感じます。



図3.8 ハンマークラヴィコード

クラヴィコードの音量拡大の工夫にはもう一つ例があります。18世紀末にスウェーデンで発明されたハンマークラヴィコードと言われる楽器です(図3.8)。タンジェントのすぐ右側をハンマーでたたくことでクラヴィコードより大きな音量を得ることができるというものです。打弦後もタンジェントを介して奏者の音楽的表現を楽器が受け止めるという長所は維持されていたと考えられますが、ピアノの大きな波に呑みこ

まれたのでしょうか淘汰されてしまったようです。

3.1.3 はじく(ひっかく)

リュートやギターのように引掻いて音を出す楽器を撥弦楽器と言いますが、この原理を鍵盤楽器に持ち込んだチェンバロ、ヴァージナル、スピネット、クラヴィチテリウム、ラウテンヴェルクなどがこのグループに属する楽器です。まず、発音の仕組みですが、図3.9の左の状態から鍵盤が押し下げられるとジャックが上に上がり、プレクトラムが撓んで、さらに鍵盤を押し

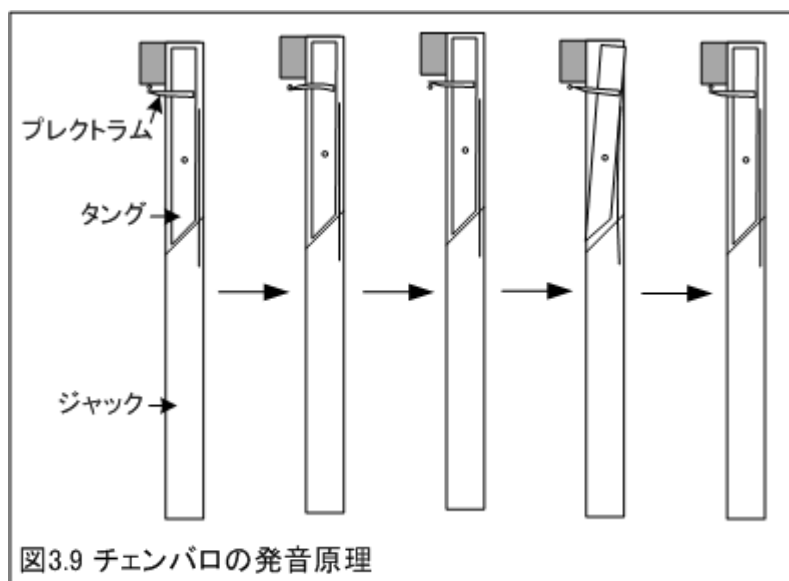


図3.9 チェンバロの発音原理

下げるとプレクトラムが弦を撥いて弦の上に移動します。鍵盤から指を離すとジャックは自重で下がる時にタングが回転してプレクトラムは弦を避けて元の位置に戻ります。プレクトラムは鳥の羽軸を削って使います。今ではポリアセタールの板を使うことが多くなりました。それではこのグループのそれぞれの楽器を見ていきましょう。まず、チェンバロですがその歴史的地理的特徴など細かく見ていきますと膨大なページ数を必要としますので、別の機会に譲るとしてここでは現代の演奏会でよく使われる代表的なチェンバロとその特徴をまとめてみます。

イタリアンチェンバロは薄い板で作られ、重量も音色も「軽い」という言葉でその特徴を表すことができます。音色的には「軽い」に加えて、「明快」、「はっきり」などの表現が合うと思います。8フィート2列の楽器が殆どで、独奏よりも通奏低音楽器としてアンサンブルの中で使われます。



図3.10 イタリアン・チェンバロ

当時は大変豪華なアウターケースに入れられていましたが、現代ではそのようなケースはほとんど使われていません。弦の長さは音階の周波数に比例した理論値に近く、細長い形をして多くのものは全音域にわたって同じ太さの弦が使われます。

フレミッシュ・チェンバロの多くは内側に幾何学的模様の版画を貼り付けた仕上げとなっています。アントワープのルッカーズ一族はイタリアから入ってきたチェンバロを安価で大量に作ることを考え、当時の建材でもあったポプラ材を

使い、仕上げも安価な家具の仕上げとして普及していた版画を貼り付けるという技法を取り入れ、それまで特別な階級のみ所有が可能であったチェンバロの普及型ともいえるモデルを数多く制作し、近隣諸国にも広く普及させることに貢献しました。現在演奏会でも一番多く目にするタイプと言ってよいと思います。8フィート2列に4フィート1列のモデルが多く使われますが、8フィート1列だけのモデルも作られています。オールラウンドで広いレパートリーに対応できます。バフストップと言って、弦の端をフェルトや革などで止めることで、音の減衰を早めてリユートのような音色を模した効果を狙ったレジスターがあり、緩徐楽章などで使われることがあります。指のタッチで強弱の変化を付けることはできませんが、2段鍵盤の楽器は上鍵盤に8フィート1列、下鍵盤に8フィート2列を配することで上下の鍵盤を使い分けてエコー効果などの演奏に用います。



図3.11 フレミッシュ・チェンバロ



図3.12 フレンチ・チェンバロ

フランスではフレミッシュ・チェンバロをフランス音楽に適するように改造して使いました。次第に改造の度合いも大きくなり、フランスのチェンバロ（クラヴサン）として明確な特徴を持った楽器が作られるようになります。フレンチ・チェンバロの特徴はその豊かな残響にあります。弾き始めのアタックは柔らかく、和音を弾いた後に楽器全体にこだまするように音が伸びていきます。一部のフランスのチェンバロには鳥の羽軸の代わりに peau de buffle と言って水牛の皮の内側の柔らかいところを使ったレジスターが使われ、パチンという発音でなく、柔らかい静かな音色のストップを備えたものがあります。フレンチ・チェンバロは通奏低音用というより独奏用に使われる機会が多い楽器です。

ドイツのチェンバロもある一定のスタイルが確立されています。中でもハンブルクやベルリンの楽器の多くはダブルベントサイドと言われ、曲線部分が2次曲線でなく、テイルの方も曲線で作られた3次曲線で作られています。音色的にはフレミッシュにイタリアンの歯切れ良さが加わったような感じですが。構造的にはイタリアンに近く、イタリアンをしっかり作ったというような言い方もできるかと思います。ベルリンのシャルロッテンブルクにある ミヒャエル・ミートケ作の白と黒の2台のチェンバロが有名で、多くのコピー楽器が作られ現代のステージに乗る機会も比較的多いものです。



図3.13 ジャーマン・チェンバロ

イギリスでは後に述べるヴァージナルやスピネットはありましたが、18世紀に入るまでグランド型のチェンバロはほとんど作られていませんでした。イギリスの楽器の外装的な特徴として塗装でなくヴェニヤと言って薄い化粧板を貼ったものが多く作られました。また、レジスターをペダルで操作する楽器も作られるようになりました。同じ製作家がチェンバロからグランドピアノに移行していく時代で、外観のそっくりな同じ製作家のチェンバロとピアノが残されています。この時代の音楽的要求とピアノとの共存関係が影響していると思われますが、連続的に強弱の付けられるスウェル（窓のブラインドのような装置が弦をカバーするような形で配される）の付いたチェンバロが作られるようになったのもイギリ



図3.14 イングリッシュ・チェンバロ

スのチェンバロの特徴です。

原理的にはチェンバロと全く同じく、ジャックに付いたプレクトラムで弦をひっかけて音を出す楽器のバリエーションとしてヴァージナル、スピネット、クラヴィチテリウム、ラウテンヴェルクなどがあります。ヴァージナルは鍵盤に対して弦がほぼ直角に張られて弦の両端を固定するブリッジが左右両方とも響板の上にあることがチェンバロの仲間の中ではユニークな構造です。この構造による独特の芯のあるまろやかな音色が特徴です。図3.15はフレミッシュ・ヴァージナルです。元祖はこれまたイタリアで五角形をしています、ルッカースの量産志向によって作りやすい長方形になりました。



図3.15 フレミッシュ・ヴァージナル

スピネットはチェンバロを小さくして弦を斜めに張って全体を三角形に作り、その長辺を壁に付けて置くと部屋の中で納まりの良いようにできています。個人の家で使える安価でスペースも取らないチェンバロと言った位置づけでした。ですから、現代でも演奏会でこの楽器が登場することは小さなファミリーコンサート等を除けば殆どありません。音はチェンバロをこじんまりしたような印象で、ヴァージナルのようにこの楽器ならではの強い特徴のある音色ではありません。

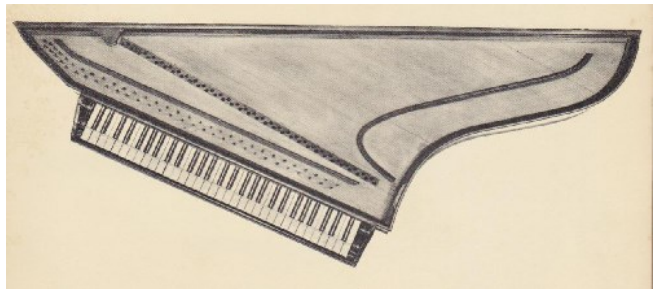


図3.16 ペントサイドスピネット

クラヴィチテリウムは縦型のチェンバロで

す。実は現存する最古のチェンバロは 1480 年にドイツで作られたこの縦型のクラヴィチテリウム

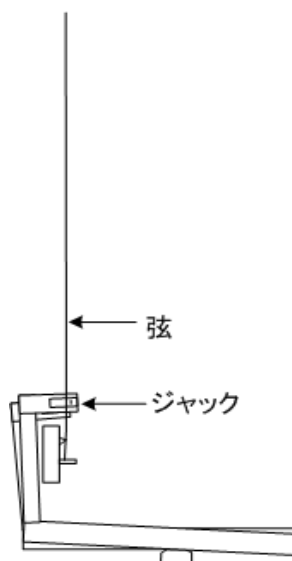


図3.17 1480年のクラヴィチテリウムとその動作

で現在はロンドンの Royal College of Music にあります。この後にもチェンバロをそのまま縦型にして足を付けたような楽器が作られました。響板が演奏者の顔の前にあり、相当大きな音で鳴り響きます。聴衆にとっては正面に響板があるので、はっきりと明快に聞き取ることができます。

J. S. バッハの遺産目録に 2 台含まれていたのがラウテンヴェルクという楽器でした。これはリュートの音を模したチェンバロで、リュートのための作品とされている曲のいくつかはこの

楽器を意図して書かれたのではないとも言われています。この楽器は現在どこの博物館でも見ることはできませんが、日本にこの楽器を再現され自らの演奏でCDも作られた方がいらっしゃいます。東京芸術大学、上野学園大学で30余年にわたって多くの後進の指導をされ、岐阜聖徳学園大学名誉教授という肩書をお持ちの山田貢さんです。現存する楽器が無いばかりか、絵画の中にすら見ることでできないこの楽器を少ない文献を頼りに調査され、ドイツで製作に成功された方を訪ねたり、特にさまざまな仕様のガット弦を試作され長い最適化のプロセスを経て出来上がったとうかがいました。



図3.18 山田貢氏のCDの表紙

3.1.4 吹く、吸う

管楽器に鍵盤を付けばオルガンになります。パイプオルガンパイプには振動弁（リード）のあるパイプと無いパイプがあり、リードの無いパイプをフリーパイプと呼びます。フリーパイプは大まかにプリンシパル族、フルート族、ストリング族に分類され、リードパイプはトランペット系、オーボエ系、クルムホルン系、ミュゼット系、レガール系、ヴォア・ユメヌ等に分類されます。オルガンのサイズは一番小さいと思われる30本のパイプを持つポルタティーフ・オルガンから6段鍵盤、700ストップ、28,000本を超えるパイプを持つ超大オルガンまでさまざま



図3.19 ポルタティーフ・オルガン



図3.20 最大級のオルガン

です。吹いて音を出すと言えばハーモニウムもその仲間に入ります。外観はよく似ていますが、日本で使われていたリードオルガンは負圧を使って、すなわち吸って音を出します。アメリカでは負圧を使うタイプをメロディオンと言います。アコーディオンは吸ったり吹いたりして音を出します。これらの中で片手でふいごを操作して演奏するポルタティーフ・オルガンとアコーディオンは風圧の変化で音の強さ、勢いに変化を付けることができます。他のオルガンでは鍵盤やストップノブは音を出すか出さないか、ONかOFFかを選ぶスイッチであると言えます。

今回は発音原理的に分類した鍵盤楽器の最後として擦って音を出す鍵盤楽器に話を移します。そして一般的に鍵盤楽器が他の旋律楽器と何が違うかということを整理してから現代によみがえる擦弦鍵盤楽器の例を紹介します。

筆者プロフィール



小渕 晶男(おぶち あきお)

1969年に1号機を製作した当時はモダンチェンバロの創作楽器であった。1975年にヨーロッパの博物館と製作家を訪ね、オリジナル楽器とその復元製作の世界を体験して以降、復元製作に専念。クラヴィコードをメインに製作を行っている。

復元製作とはオリジナルの材質や寸法のコピーに留まらず、その時代や地域の文化的背景の中でオリジナルを作った製作家のマインドをコピーすることを目標にしている。

作曲家がイメージした楽器を使って演奏することで、初めてその音楽作品を作曲家の意図を尊重して演奏することができるとの考えで、16, 17, 18世紀の鍵盤楽器の復元製作を行っている。復元製作とは立ち位置を異にするが、鍵盤楽器でありながら音程、音量の変化を付けられる素質を持った擦弦鍵盤楽器を製作し、American Musical Instrument Society に発表。以来いくつかの異なるタイプの擦弦鍵盤楽器の研究、製作を行っている。

作品の紹介は <http://obuchi.music.coocan.jp>

連載 第 17 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～

ソニー「ブラビアサロン」を訪ねて

フォトグラファー 谷口 とものり・編集委員 森 芳久



ソニー「ブラビアサロン」

第 17 回の試聴室探訪記では、少し趣向を変え、純オーディオではなくソニーシティ大崎にある「ブラビアサロン」を訪ねました。ここはその名称通り、ソニーの液晶 TV「BRAVIA」のプレスや雑誌などメディアや外部関連団体との打合せや取材対応のための部屋で、一般には公開されていません。今回は特別に日本オーディオ協会の会員の皆様に公開させていただくことになりました。

メーカーの打合せや取材場所というと、機材が無造作に置かれ、また配線などが目に付くものですが、この部屋は端正で落ち着いた雰囲気醸し出しています。椅子やテーブルにもこだわり、快適な座り心地で長時間の視聴も快適です。ショールームのように華美ではなく、また無機質な冷たい感じでもありません。確かに快適な「サロン」という趣きです。

この部屋には前室が設けられ、そこにもリラックスできるチェアやまた写真撮影にも対応して、モデルさんのための姿見なども用意されています。また、画面に見えるドアの奥には、映像をじっくり視聴できるビデオルームが設けられています。

今回も、谷口とものり氏のカメラワークが端正で心地よい部屋の様子を見事に捉えてくれています。どうぞお楽しみください。尚、二つの TV 画面に動画が映し出されているところもご注目ください。

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

2013年3月度 理事会報告

第12回運営会議報告

3月度理事会 議事

第1号議案 新会員の承認を求める件

平成25年2月理事会以降、平成25年3月26日までの間に法人会員1社、個人正会員7名、個人正（シニア）会員1名の入会が申請通り承認されました。今回法人会員になられたNTTエレクトロニクスは昨年の60周年記念表彰にて「残響制御技術Revtrinaの開発と実用化」で協会大賞を受賞しております。

第2号議案 平成25年度事業計画案と収支予算案の承認を求める件

校條会長から説明された平成25年度の各活動キーポイントは下記の通りです。

- ・DHT普及：ライセンサー増員の為のDHT講座の地方開催と実践支援の開始
- ・展示会：来年度以降へ向けた、新しい展示会の在り方の検討
- ・生録普及：青少年音楽活動へのアプローチ等、更なる市場深堀と市場構築への取り組み
- ・技術系活動：より良い再生環境の整備に加え、次世代TVを含むTV音声再生環境への提言
- ・音のサロン：試聴会の定例化と地方開催の検討
- ・音の日：来年20周年へ向け、原点にかえり、あり方の再検討
- ・市場データ集計/技術と歴史商品の情報収集：各会員企業の協力の必要性

次に事務局からH24年度見込み、及び、H25年度予算案が説明されました。

平成24年度の収支見込については、一般会計、展示会(音展)、DHT認定講座共に黒字化が達成され

ることが報告されました。

平成25年度予算は、固定費の大幅削減による一般会計の収支均衡の実現、展示会収支の均衡化、DHT講座の黒字拡大をそれぞれ目指し、予算化されていることが説明されました。

以上の説明を踏まえ、平成25年度事業計画案と収支予算案はともに承認された。

第12回運営会議 議事

(1) Network Audio 技術検討部会の立ち上げ

放送・通信・新音源委員会の課題の一つであったデジタル(File)音源の再生系技術に関して、JEITAとの協業の形で検討部会を立ち上げることが説明され、確認された。

主な活動内容はNetwork Audio関係のページをJASホームページ内に新設すると共に、オーディオ協会としてGuide Bookの整備、セミナー、試聴会等の普及啓発活動を行っていく。

構成メンバーは、機器メーカーと配信事業者からなり、近々に各会員企業にメンバー選出依頼が出される予定です。

(2) 展示会について

校條会長より「展示会等基本企画委員会」での検討結果が説明され、今秋開催することが確認されたが、出展社の精度を上げ、収支見込みを再確認し、情報を共有した上で、最終的に次回理事会で最終決定することになりました。