

デジタル放送とサラウンド音声 - 現状と課題

Surround sound productions on Digital Broadcasting Today and Tomorrow

沢口 真生

Masaki Sawaguchi

要 旨 本稿では、2011年の完全デジタル放送を前にアナログ波からデジタルへ移行しつつある放送メディアの特徴のひとつであるサラウンド音声の現状と今後および家庭で普及していく上での課題について述べる。またサラウンド音声の入門者用に基礎的な知識も合わせて述べることにする。

Sammry One of the advantages of Digital Broadcasting, which will take over from analogue by the end of 2011 is that it will enable the provision of 5.1ch surround sound audio to viewers in Japan. This paper will describe current production techniques and pending issues from the production side. Also, it will point out the key details of how it will expand into home environments.

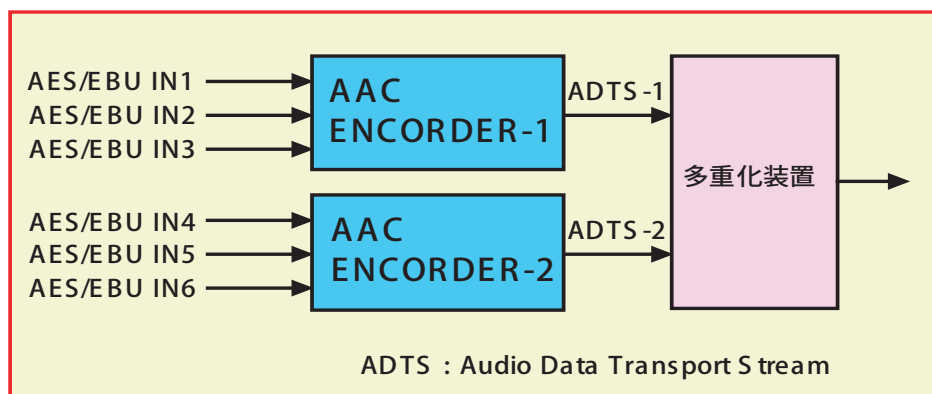
キーワード： デジタル放送 5.1chサラウンド 家庭視聴環境

Keyword： Digital broadcasting 5.1ch surround home-viewing environments

1. デジタル放送の音声方式 AAC

2000年12月に衛星放送を利用したBS-デジタル放送が開始され、2003年12月より現在のアナログ地上放送のデジタル化が開始された。またラジオメディアも同様にアナログ放送からDABと呼ばれるデジタルラジオへの移行を計画している。これらに使用

されている規格はARAIBという組織により規格設定が行われこれに基づいて放送が行われており図1に放送側のシステムを示す。音に関して言えば、最大で12チャンネルの音声サービスが可能となったことである(当方は受信機側がデコードできるADTSをひとつしか搭載しないため最大で6チャンネルのサービスから開



総計12チャンネルの音声を送出可能

図1 デジタル放送 AAC 方式送出側システム

始)。6チャンネルをどう使うかもさまざま考えられるが、例えば、ステレオで異なる言語の同一番組を放送したり、モノラルですべて異なる言語でサービスしたり、通常のバランスでは台詞やコメントが聞こえにくい(耳の老眼現象)高齢者の方々などへ聞こえやすいバランスでサービスしたりサラウンドで臨場感を満喫するなどさまざま検討されている。現在の規格では、

| | |
|---------|------------|
| モノラル | 3-1 サラウンド |
| 2モノラル | 3-2 サラウンド |
| 3モノラル | 5.1 サラウンド |
| 標準ステレオ | ステレオ+モノラル |
| 高品位ステレオ | ステレオ+2モノラル |

といった組み合わせが可能である。デジタル放送によってサラウンド音声表現が可能となった点は、大画面画質にふさわしい高臨場感音声の提供という意味で、大きな技術革新と言える。

現状の課題は、

- サラウンド音声ステレオに変換した場合(これをDOWN MIXと呼ぶ)通常のステレオ音声の聞こえ方に比べ聴感上音量が2dBほど小さく聞こえる。(これを補正するためにはセンター成分を-9dB~-12dBのレベルでL-Rにも分散させるダイバージェンスというミキシングを行う必要がある。
- 同一番組内でのサラウンドとステレオの切り替えによって生じる無音。これはサラウンドの番組内でステレオ音声CMが入ると(現状CMはステレオ制作がほとんど)ここでサラウンドからステレオへモード切り替えの動作が必要となりその間音声ミュートを2秒程生じる恐れがある。(将来CMもサラウンドとなれば問題はない)

2. アメリカ CEA の調査結果より家庭視聴環境例

2005年のアメリカコンシューマ市場についてCEA(Consumer Electronics Association)が調査した結果を以下に紹介する。

TVを視聴する場所は?

- リビングルーム・ファミリールーム :53%
- 寝室 :22%
- 台所 :11%
- 風呂 :1%
- 仕事部屋 :3%
- その他 :13%
- 家庭でホームシアターと呼ぶ部屋の所有率 :41%
- フロントスピーカの設置 :31%

- センタースピーカの設置 :16%
- リアスピーカの設置 :21%
- サブウーハの設置 :24%
- サラウンドプロセッサの設置 :20%
- TV視聴とオーディオ試聴の部屋が同じか :71%
- 独立している :29%

デジタル放送・ハイディフィニッション・HDTVという用語を知っているか?

1990年ではそれぞれが76%・55%・33%, 2005年時点では87%・84%・77%と認知度も向上していることがわかる。

このデータからみるとホームシアターの設置は4割と多いが、ディスクリット5.1CHのサラウンド音声を楽しんでいる家庭は全米の20%くらいではないかと思われる。ちなみに日本では、明確な統計がないので正確には判断できないが、筆者などのアンケート結果などから推測すると1%前後ではないかと思われ、まだまだ普及のための努力が必要である。

3. サラウンド制作の現状

3.1 「5.1ch サラウンド」となぜ呼ぶのか

現在のサラウンド音声は、一般的に5.1ch(チャンネル)サラウンドといわれるが、この意味するところは、画面前方にL-CH C-CH R-CHとステレオ音声のL-CH/R-CHに比べて、センターというチャンネルが独立して存在し、加えてリスナーの後ろにSL-CHとSR-CHがステレオで配置され、それにLFEと呼ぶ重低音専用の再生チャンネルが0.1ch分の働きでフロントに設置。総計5ch+0.1chで5.1chサラウンドという音響空間が形成されることを意味している(図2)。

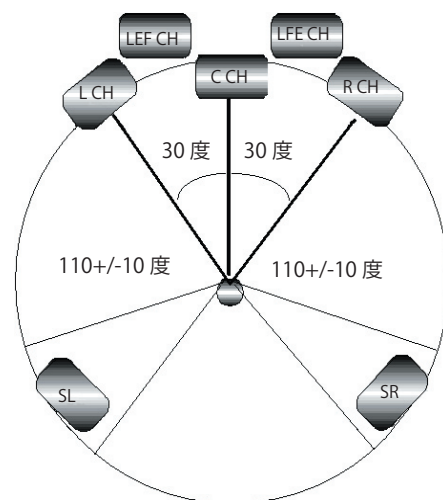


図2 標準 5.1CH サラウンド スピーカ配置

3.2 大画面とサラウンド音声の関係

いままでのアナログ放送では、その解像度の限界から画面を拡大していくと粗さが目立ち、28インチクラスが適正画角であった。ハイビジョンの規格では、そのきめの細やかさから40～50インチクラスを家庭に設置しても十分な画質が得られ、プロジェクターを利用すれば100インチ画面で十分楽しめ、まさにホームシアターが手軽に満喫できると言える。このように大画面になると、画面の左右にだけある2チャンネルのステレオ音声では役不足となる。映画の歴史をみても明らかなように、映画もモノラルから3chステレオ、3-1chサラウンドから5.1chサラウンド、そして大きな画面の作品では6.1chや7.1chサラウンドと変遷をしてきた。

一方、家庭の再生環境も、これまでは一部のマニアに楽しまれていた「ホームシアター」再生が手軽な価格で楽しめる時代となった。映画を起爆剤としたサラウンド再生環境は、サラウンド音響という音場が手軽に楽しめる点で大きな功績があり、デジタル放送メディアに加え、音楽、ゲームなどサラウンド音響を楽しめる機会が徐々に増えつつある。

映像と音声の相互作用を研究している国内外の研究成果からも映像の品質が向上すれば、それに伴って再生音声もより高品質化が求められるといった結果が報告されている。

4. 映像表現とサラウンドの効果

映画は1970年代に500インチ以上の大画面にサラウンド音響を加えることで、飛躍的な映像表現の向上を迎えることができ、今やどんな映画でもサラウンドは当たり前である。サラウンドは2チャンネルのステレオに比べて、現実感・感動、エネルギー、空間情報の表現に優れており映像の持つ力がサラウンド音響と融合することで、空間的にもドラマ的な感情の面でも迫力という点でも内容を向上させることができる。

映画の力の半分は映像力、残りの半分は音響が受け持つ……という映画監督J.ルーカスのコメントは、音がサラウンドになることで一層効果的である。5.1chサラウンドの中にはモノラルの音場もステレオの音場も含まれるため、制作者にとって今まで培ってきたノウハウを有効に盛り込むことができ付加価値が高いため、同一ソフトを多メディア展開でき対投資効果という点でも有効である。

5. 音声表現の変遷とその特徴

音声表現はその歴史を辿ると、音声は1チャンネル・2チャンネル・そしてマルチチャンネルと変遷してきた。**図3**を参照しながら以下にそれぞれの特徴を述べる。

(1) モノラル音声と映像表現

モノラルは音声再生チャンネルが1つの表現方法でこの特徴は、簡易な機材で実現できる点と汎用性にある。表現の点で言えば、音像は点音源となり、奥行きは音色の組み合わせで表現できる。例えば、響きのないドライな音で、かつマイクに近接させて録音した場合は聞き手の手前近くに存在する感じとなり逆にリバーブが深くかかってぼやけた感じの音は、奥の方から聞こえる感じとなりこの縦の奥行き感で立体的な音の構成を行うことができた。モノラル音声は映像で言えば、明暗差だけで表現するモノクロ画面と共通しており、光の配分によって表現力が異なってくると相似している。

(2) 2チャンネル ステレオ

2チャンネル ステレオは文字どおり2つの音声再生トラックを使用した表現方法で、今日最も一般的な手法と言える。モノラルの持つ縦の表現方法に加え左右の表現が加わった点で映像の画面サイズに融合した音場が形成できる。

2チャンネルでセンター成分を表現するには、パンポットと呼ぶレベル差定位コントロールで真ん中に位置させるが、これはファンタムセンター(虚音像)と呼ばれ、左右の合成で作られたセンターである。28インチクラスの画面サイズの場合はこれで違和感はないが、100インチ以上の大画面となると、視聴する位置がセンターからどちらかにずれるにつれてセンターの音もずれ、画面中央に大事な映像と音がある場合に好ましくない。そこで映画など大画面ソフトでは、ステレオ音響でも2チャンネルではなく、センターチャンネルを独立して持つ(ハードセンター)3チャンネルステレオで再生されるようになった。

(3) サラウンド

この方式は、4チャンネル以上の再生トラックを使用した方式一般について使われるが、現在の主流は冒頭でも述べたように5.1CHのトラック、すなわち計6トラックの再生を行う方式で画面を中心に取り囲むような配置をすることから「サラウンド音響」と呼ばれている。特徴は、まさに画面内のフロント3チャンネルに加えてリアの空間を再現することで、映像の持つ2次元空間に立体的な臨場感を加えることができる。

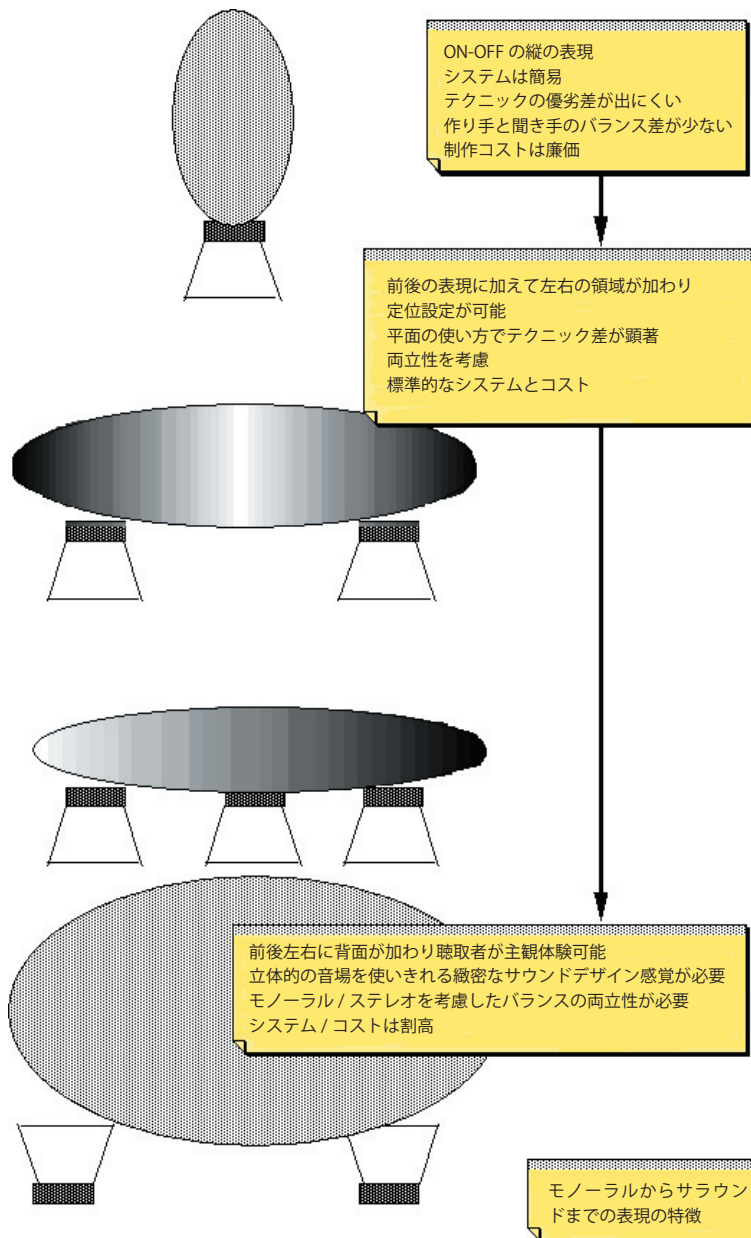


図3 モノラル・ステレオ。サラウンド音場比較

「一度サラウンド音響を味わうともうステレオには戻れない」とは、サラウンド経験者が一様に述べる体験でもある。

(4) 3つをどう使い分けるのか

モノラル音源とステレオ音源、そして5.1-CHのサラウンド音源は、どう使い分けしているのか映像との関係を交えて述べる。

① モノラル

モノラル音源は、通常インタビューやナレーション、台詞といったストーリーのキーとなる音に使われ

定位は、5.1CHのハードセンターとなるのが一般的である。人物などの気配や動作、足音といった効果音(FOLEY)もセンター定位である。これは大画面でも視聴位置に関係なく真ん中に定位することで映像との融合性に優れている。また、回想や幻想といったシーンでカラー映像でなくモノクロ映像を使いたい場合は、音源もモノラルとすると、起伏に富んだ構成となる。

もう一つは、映像のカットに視聴者を引き込んで集中させたい場合に、モノラル音声は効果的で特にカットの前後が、豊かなサラウンド音響で構成され、

次のカットが主人公の唇のアップで恐怖におののいているといった場合に、動悸やため息だけがモノラルで表現されると、視聴者はぐっと映像に引き込まれる。こうした音場のコントラストを使い分けることでテンションを高められるのがモノラルの特徴といえる。

② ステレオ

2CH ステレオ音源は、今日もっとも一般的な音場であり、どのような映像でも違和感なく表現でき、またステレオの持つ広がり感は、画面外の情報を示唆できる点で有効である。またサラウンド音場を組み立てる場合の素材としても有益で例えば大海原の映像があったとして、手前の波、中ロング、水平線そして画面外の船や海鳥の音を5.1CH音場に配置することで臨場感を高めることができる。

③ サラウンド

サラウンド音場は、その名前のように2CH以上のチャンネルを使って画面を取り巻くような音場を設定することでリアリティやイメージシーンを構築できる。2次元の画面に立体的な音場を付加することで、映像の持つ力がより一層高められる。運動会の映像があったとして、平面的なステレオ音場より、周囲からいろいろな声援が飛び交うことで、またゴール前の熱狂的な歓声もより臨場感を高める効果があるといった例を挙げるることができる。

6. 現在のサラウンド方式と用語解説

現在のデジタルサラウンド方式は、以下に大別できる。

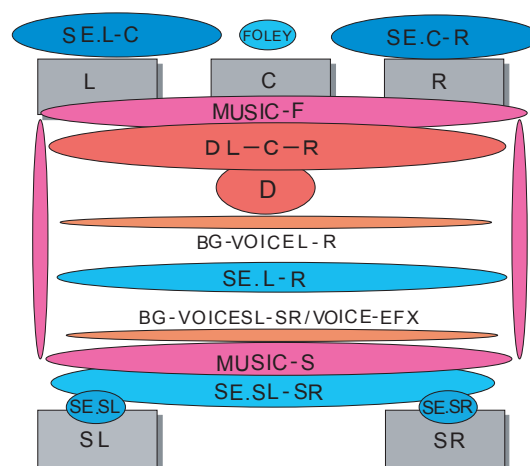
- ディスクリットサラウンド: DVD-AやSA-CDマルチなど、5.1CHの音声そのまま記録された方式である。
- コーディングサラウンド: 何らかの方法でオリジナルのチャンネルが持つ情報量を圧縮して(エンコード)記録・伝送し家庭ではデコーダを介してもとの情報に近い音源を再生(デコード)。この代表は、DOLBY-DIGITAL・DTS・MPEG-2、-4 MPEG-AAC、mp3サラウンドなどである。
- デジタルマトリックス: アナログの場合は、アナログマトリックス方式と呼ばれ3-1サラウンド音声2-CHにエンコードされ、再生側でデコードを介して元に近い音場が再現された。この欠点はチャンネル相互にクロストークと呼ぶ

音の漏れを原理的に生じる点にある。デジタルのマトリックス方式では、こうした欠点も改善され、チャンネル数も3-1の4チャンネルではなく、3-2の5チャンネルと改善されている。具体製品としてはDOLBY PROLOGIC-2やサークルサラウンドなどがあげられよう。

6.1 サラウンド制作に用意する音素材

ここでは、ドラマやドキュメンタリー、あるいはCMやゲームといった純粋音楽ではないサラウンド音場を構成するのに必要な音素材と定位例について述べる(図4)。

- 同録音声: これは撮影時に現場で収録されたメインの音。通常モノラルセンター定位
- ナレーション: これは映像編集が終わってから不足する情報を付加するためのコメント。これもモノラルセンター定位
- 効果音: 現場録音素材やライブラリー効果音。通常はステレオでこれらを組み合わせてサラウンド音場を形成。
- FOLEY効果音: 映像にある被写体が発する衣擦れやドア開閉、足音やコップ・・・といった音を専用に録音して付加。これらはFOLEYと総称され通常モノラルセンター定位。
- BGM BGM専用の音楽はアンダースコアとかスコアリングと呼ばれこれらはサラウンド制作される。J. ウィリアムス、ハンス・ティマー、J. ホナー、エンリオ・モリコーネ、富田勲など多く



D: 台詞、ナレーションなど声素材
 BG: 群衆などガヤ系素材
 M: 音楽素材
 SE: 効果音素材
 FOLEY: 生音素材

図4 サラウンド音源の素材別配置例

の作曲家が活躍している。

7. フィールド サラウンド収録

スタジオやホールでの音楽収録やドラマのサラウンド制作は、1990年代から各先駆者がさまざまな手法を開拓してきた。現在の課題は、POPS音楽のかっこいいサラウンド制作とドキュメンタリーなどの屋外、フィールドサラウンド収録のノウハウ開拓にあると言える。ここでは、フィールド サラウンド収録で使用しているマイキングや録音機材について述べる。

7.1 フィールド サラウンド マイキング

屋外での収録に必要な要件はステレオの場合と大差なく小型軽量、バッテリー長時間駆動、耐久堅牢性、高S/N比そして最近では録音音源がパソコンへ転送でき、すぐに編集に移れるファイルデータ対応などが要件となる。

フィールドでのコンパクト収録は、以下の3方式に大別できる。

7.1.1 通常2チャンネルステレオ 録音

これは、現状の録音形態でコスト的にも特段の追加もなく使用することができる。ステレオ録音した素材をポストプロダクションで組み合わせて使用しサラウンド空間を形成していく方法である。

7.1.2 4チャンネル サラウンド録音

2000年くらいまでは4チャンネルのDATか通常のステレオDATをタイムコード同期して2台で4チャンネル収録するといった方法で実施してきた。フィールド収録の大部分をしめるベースノイズの収録では4チャンネルあれば十分な雰囲気を得られるが特定の音をメインに録音したい場合は拡散した音となりインパクトのない録音になりやすい。こうした場合はモノラルでメインの録音を行い4チャンネルでその周りの雰囲気を録音してポストプロダクションで合成するといった手順が必要となる。ドキュメンタリーなどの多くはメインの録音対象がインタビューや映像に映る対象物であり、それらはハードセンターへ定位させるため4チャンネルでのベース音録音でも十分な効果を上げることができる。

7.1.3 5チャンネル以上のサラウンド 録音

7.1.2に述べた4チャンネル録音と同じ素材を5チャンネルで録音する場合、ベースノイズの聞こえ方にどういった相違があるか主観評価を行った。その結果、多くのひとが5チャンネル録音のベースノイズに有意な評価を与えた。その要因としては定位の安定性

とフロント情報の向上をあげている。

一方でHDやDVD-RAMなどを使用した6トラック以上の録音が可能なポータブル録音機が相次いで登場したこともあり、現在多くが5チャンネル録音されている。さらにフォロフォン社H-2 PROに見られるようなトップ情報とリアのセンター、さらに合成出力でLFE情報も収録できる7.1CHに対応した機材も登場してきた。

7.2 フィールド サラウンド 各種マイキング例

7.2.1 IRT-X方式

これは図5に示すような小型のマイクをX軸の先端に取り付けた方式でドイツのIRT研究所G.タイラーが開発した方式である。この特徴は、X軸の長さを取り付けるマイクの指向性を360度でスムーズにつながるよう設計してある点で録音した音は大変自然でベースノイズの録音には最適である。



図5 IRT-Xマイクロフォン

7.2.2 INA-5方式

これも図6に示すような5チャンネルの配置をしたマイキングでありヨーロッパで考案され主にクラシックコンサートのメインマイクとして使われている。ホールなどでの録音では使用するマイクホルダーも大型だが、ロケーションではこれを小型軽量化したマイクハンガーでワンマンオペレート可能である。



図6 ロケ音楽 INA-5 マイクロフォン

7.2.3 W-MS 方式

図7に示すようにこれも4チャンネルの録音方式だが、ステレオでM-S方式と呼ばれる録音をフロントとリアに拡大しS-マイクは共通とした方式である。この特徴は、前後のM-マイク2本と一本のS-マイクの計3チャンネルで4チャンネル分の情報を録音できることと小型軽量で機動性が特徴である。前後の広がり感は、ポストプロダクションでM-SからL-Rに変換する段階で可変できる。



図7 WMS-5 マイクロフォン

7.2.4 サウンド フィールドワンポイント マイク

図8に示すよう通常のマイクと同じくらいの大きさで内部に4角錐形に配置した4つのカプセルから上下左右360度の收音が可能でこれも片手でもてる機動性と4チャンネル収録後プロセッサーを経由してセンター成分も取り出し5チャンネル化できるメリットがある。

7.2.5 HOLOPHONE H2 ワンポイント マイク

図9に示す形状で内部には、7チャンネルのマイクが取り付けられている。実際の形状はサイクリング用ヘルメットのような形でこの特徴は、音響合成回路を内蔵しLFE出力も取り出せる点にある。

7.2.6 W-A/B

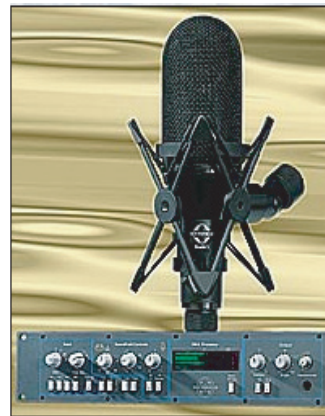
図10に示すようにステレオペアマイクをフロントとリアで組み合わせた方式である。チャンネル数で言えば、IRT-Xと同様4チャンネルだが、IRT-Xとの相違点は、好みのマイクをペアで組み合わせられる自由度にある。

8. コントロールルームとミキシング環境

最適なサラウンドミキシングを行い、これが家庭で正確に再生できるためにはコントロールルームの制作環境 特に音響設計について従来以上に適切な指針



(a) ST-250 の内部構造



(b) ST-250 の外観

図8 ST-250 マイクロフォン



図9 ロケ Holphon マイクロフォン



図10 CWS-180 マイクロフォン

を設定しておく必要がある。音は空間へ放出された場合、部屋の形状や縦・横・高さの寸法比そして内装にどういった材料を組み合わせるかにより聞こえる音に差を生じる。ここが映像モニターと大きく異なる点で映像は適切な照度のもとであれば見る場所や部屋の形状、内装などで変化することはない。良くある例で、あるところでミキシングしそこではOKと判断した音が別のマスタリングやオーサリングのスタジオで再生するとバランスが異なっており、やり直しを余儀なくされた・・・といったことが生じる。これもそれぞれの部屋が持つ音響特性の相違が原因で部屋は楽器と同じで固有の音色を持っていることに留意しておかなければならない。ここでは映画音響制作とは異なり小容積 (50m² ~ 100m²) のスタジオでサラウンドミキシングを行うことを前提に以下に要点をまとめた。

- (1) 5.1CHのチャンネル数に応じどのチャンネルも均等な役割を担うため従来以上にコントロールルーム内の音場の均一性が必要である。コントロールルームの音場の均一性を確保する一例としては、部屋全体を吸音とし前方吸音で後方天井側壁は均一拡散音響とする設計がある。これは従来の2チャンネルステレオ制作で導入されていた部屋の前方と後方で異なった音響空間となるライブエンドデッドエンドといった組み合わせではなく全帯域にわたる均一音場を広く確保するために採用した考え方である。コントロールルーム室内形状は左右対称で全体は不整形の7角形とした施工例が多く見受けられる。
- (2) フロント側はL-C-Rスピーカーからの1次反射が床面から到来しないようフロント床面を吸音性としモニタースピーカを壁面ビルトイン構造とした場合フロント面を吸音透過構造とすることで背面からの反射を低減している。
- (3) 部屋を吸音性になると無味乾燥な音になってしまうので豊かさを維持するために中高域周波数を均一拡散させる。このためにディフューザーと呼ばれる拡散パネルを使用し形状によって最適な拡散位置を算出して設置する。
- (4) 0.1CHのLFEと呼ぶ重低音再生専用のスピーカが設置されるという点が従来の2つのスピーカでモニターするステレオ制作と大きく異なる点でこのため従来以上にコントロールルーム自体の低域処理と不要共振を防止し、設置場所についても部屋の定在波の影響を極力受けない場所に

に設置しなければならない。最近のスタジオ設計では、LFEを2つとして部屋の定在波の影響を軽減した設置例が見られる(図11)。



図 11 W-LFE 設置例

- (5) 各スタジオに共通しているパラメータは、

残響時間: RT=0.2-0.3 sec

暗騒音レベル: NC=-15 以下

フロント L-R スピーカ間隔は通常 3.6 - 3.2 m の範囲である。これはステレオ制作との互換性を考慮しながらL-C-Rのスピーカ配置を考慮した結果である。ポストプロダクションスタジオは、音楽制作のコントロールルームとことなり映像モニターが設置されるためサウンドスクリーンと呼ぶ音響透過型のスクリーンの背面にモニタースピーカが一体化して設置できる場合を除いて、映像モニターの上部または、下部へセンタースピーカを設置することになる。この場合の許容おおり角度は7度までとされている。またL-Rと結んだ正三角形音響中心までの距離は、ミキサー席のやや後方に位置させる場合が多くみられるが、これはスイートスポットと呼ばれる最適リスニングエリアを従来に比べ広くとるためである。後方側はシングル1ペアスピーカ設置の場合110 ± 10度を基本に高さは仰角15度以内であれば問題はない。

9. サラウンド制作の実際

9.1 モニターレベルの校正

適切なサラウンド制作の第1歩は、ミキシングする際に聞いているモニタースピーカの配置と音量の適正化・基準化である。

◎ 映画音響との共通性を主体とするのであれば、チャンネル当たりピンクノイズで85dB/C

◎ 一般家庭での再生を念頭においた中型スピーカでは80dB-76 dB

◎ 小型でサラウンド再生を主体とするならば
60-65 d B

といったモニターレベルの校正をお勧めする。LFEチャンネルについては映画音響での推奨設定しかないのが現状で、同様なピンクノイズを入力した場合で、メインチャンネルよりサウンドレベルメーターで+4dB 高く設定しているのが一般的である。現在は、こうした校正用のCDやDVDなどが市販されている。LFEの設置場所については部屋の中を移動しもっともレベル変動の少ない設置場所を選定するとよい。

9.2 制作の実際

9.2.1 スポーツのサラウンド制作

スポーツ競技は屋外・屋内と多様性がありその競技場の持つ響きをサラウンドで視聴者に届けることで立体的な魅力を活かすことができる有効なジャンルである。注意点は、スポーツ中継自体は長時間の番組となることが多いため視聴者が飽きないように、時折オンの音・オフの音・モノラル/ステレオといった味付けをサウンドデザインに盛り込むことで「飽きさせない空間を作ること」にある。

スポーツのサラウンドは、地上デジタル放送が本格化すれば各放送メディアで主力となるジャンルと思われる、今後さらにさまざまな競技がサラウンド制作されると予想される(図12)。



図12 NHK日本オープンゴルフ収録例

9.2.2 お祭り・イベント・LIVEコンサートなど

コンサートやイベント、演劇やダンス、歌舞伎や寄席といったLIVEはサラウンドにとって音楽とは異なった醍醐味がある。特に生放送であれば一層その特

徴を活かすことができる(図13)。2004年夏のアテネ2005年トリノオリムピックでは競技の多くがサラウンド音声で放送されたことも記憶にあたらしいし、2008年北京オリンピックでは、中国が国の力を結集して映像はハイビジョンで、音声はサラウンドで世界へ発信しようと現在猛烈に技術導入を図っている。



図13 格闘技収録例

9.2.3 クラシックなどアコースティック音楽の録音

クラシック音楽は、編成がアコースティック楽器でホールや室内楽などいかにその場の音楽空間を捉えるかがポイントとなる。空間のアンビエンス成分はどのように録音すれば自然な空間が再現出来るのだろうか?このために空間情報を含んだ残響音成分のエネルギーが自然に感じるためのさまざまなマイキングが提案されている。ポイントは、「前後の自然なつながりを響きとしてどう捉えるか」にあるといえFUKADA-TREEやHAMAZAKI-SQUERなど日本のエンジニアが開発したマイキングも世界で活躍している(図14)。



図14 TVASAHi 題名のない音楽会収録例

9.2.4 ドキュメンタリー制作例

ドキュメンタリーは屋外ロケの多い分臨場感を重

視した音響表現が可能である。最近の制作例では、知床のヒグマの生態を追ったドキュメンタリーや世界自然遺産のような自然の紹介、お祭りや花火大会、パイプオルガンが完成するまでの500日、など多方面でサラウンドが活かされている。視聴者の方々にとってもこの分野はデジタル放送のメリットを活かし映画では味わえないソフトとして魅力あるジャンルではないかと思われる。

10. 視聴環境の提供

サラウンド制作側の現状を述べてきたので、次に再生環境について述べる。

現在の日本の住宅事情での課題は、

- (1) 大きな音が出せない。
- (2) LFE 低音チャンネルを生かせない。
- (3) 設置が複雑でよく分からない。
- (4) 配線が美観を損なう。
- (5) いい音にならない。
- (6) サラウンドの音とはどんなものか良く知らない。
- (7) 店できいても店員が良く知らない。

といった基盤整備の未熟さが普及を大きく妨げている要因といえよう。課題が分かればそれをコンシューマ側としてどう解決していけばいいのかを提示していく責任がメーカーにはある。この分野は、まだ映画ファンの「ホームシアター」と呼ばれる専用ルーム設置をの除き、販売から家庭やモバイル視聴まで未開拓の分野で、統一した戦略を導入すれば大いに展望の広がる市場でもあろう。以下に再生タイプ別の特徴を述べる。

10.1 バーチャル方式

これはフロント2本・3本のスピーカあるいはヘッドフォンで5.1CH分の音声を再生しようという方式で頭部伝達関数(HRTF)を研究した成果のひとつでもあり我々が2つの耳でどうして360度立体の音を検知しているのかを応用した方式である。特徴は、スイートスポットと呼ばれる最適位置できけばサラウンド感が得られるがその範囲は限定されるので多人数での同時視聴は難しい。手軽に設置可能。ヘッドフォン受聴では、周囲に音が漏れることがないなどである。

10.2 リビングルーム環境

8～10畳ほどの居間を想定した小型サラウンド再生システムで価格的にもトータルで10万以下という手軽な価格帯で手軽にサラウンドを楽しみたい層がターゲットとなる。注意点は、設置スタンドの高さが可変できること。

既存TV受信機と接続可能なインターフェースの有無。設置初期での販売店のアフターケアなどがポイントとなる。

10.3 本格メディアルーム環境

簡易サラウンドで飽き足らない映像・音声派も国内で増加しつつある。こうしたユーザーの意向を具現化するには、インテリアから建築照明屋内配線、空調電気そして室内音響・映像・音響機器といった広汎な知識が必要である。インストーラと呼ばれる専門職業が台頭してきたのもこうした背景があるからで販売店が単品をそれぞれ持ち込み設置すれば終わりという考え方ではなく部屋そのものをトータルで設計していくシステム思考が必要となる。

10.4 カー・モバイル環境

カーオーディオが大きなマーケットとして支持をされているが、次世代では、車など移動体でのサラウンド再生が注目される。

閉空間の音響特性や最適スピーカ配置など研究すべき領域も多く今後の展開が期待される分野と言えよう。

10.5 リラックス・スローライフサポート環境

オーディオの楽しみは永らく「いかにハイファイな音を得るか」を主眼に発展してきた。21世紀のキーワードのひとつにスローライフという考え方があるがこれをオーディオで考えると「快適さ、気持ちよさ」を提供できるオーディオといえるのではないか？この点でもサラウンド音声は、おおきな有効性を持っている。すなわち小さな音でも空気のように浮遊した音をさりげなく提供できるという面構造を活用でき、点音源再生に比べ、快適さを提供できる。これらを応用すれば居間やメディアルーム以外の生活空間、お風呂やトイレ 玄関や寝室などでも空気感覚のサラウンドをリラックスサポートとして使うことができよう。

11. 課題と解決に向けて

サラウンド制作側の課題は、さまざま提起され解決にむけた試みも動きつつあるので、ここでは、再生側における課題と解決にむけた取り組みを述べる。

再生側の課題は、先ほど述べた以下の項目に集約されよう。

- (1) 大きな音が出せない。
- (2) LFE 低音チャンネルを生かせない。
- (3) 設置が複雑でよく分からない。
- (4) 配線が美観を損なう。
- (5) いい音にならない。

(6) サラウンドの音とはどんなものか良く知らない。

(7) 店で聞いても良く知らない。

では解決に向けどんな取り組みが必要であろうか？

● 大きな音が出せない。

現在の建築基準では、マンションなどの隣接上下遮音性能と施工方法が大変あいまいなため見かけは立派でも壁の中は不十分といった例が見られる。

足音がうるさいとか隣のTVがうるさいといった苦情を軽減するためには、こうした遮音性能に一定の基準を適応する必要がある。新築であれば、2重窓を設置するなど防音遮音を設計時から留意しておくことも重要である。

● LFE 低音チャンネルを生かせない。

これも上記と原因は同じだが、特に100 Hz以下の重低音は遮音しにくくコストもかかるため十分対応されにくい周波数である。制作側でも従来の2チャンネルステレオ制作を行っていたスタジオの音響設計では、全く問題にならなかった重低音遮音性能がサラウンド制作とともに浮上してきた。スタジオの解決策にはLFE設置の床を独立構造として他の床と切り離し防震材も低域防震に優れた材質を採用する。部屋自体が低域共振しない構造とするなどを対策している。しかし、家庭でそうした対策を本格的に導入できる環境は限られているため、当面の解決策は、LFEスピーカーを視聴位置になるべく近く設置し見かけ上の再生音量を小さくする。LFEスピーカーをシングル設置でなく2台設置として単体辺りの音量を軽減する。あるいは、体感LFEといった個体振動方式のLFEで空気伝搬を少なくするといったことが考えられよう。

● 設置が複雑でよく分からない。

現状のAVアンプの背面をみれば、よく分かるが接続から配線そして調整といった一連の作業は、なかなか大変で用語の知識も必要である。

マニア向けのサラウンド調整DVDなどはあるが、一般のTV視聴ユーザーでもできる簡易ツールなどを提供していく必要がある。ナビゲーション機能を使って楽しみながら調整や設置ができる「脱カタログマニュアル」といった方法が検討されてもいい時代ではなからうか。

● 配線が美観を損なう

Housewife's war といって世界的にもサラウンド普及時のネックと言われているのが部屋の美観である。特にリアスピーカーについては、配線が隠せるカバーやコンセント形式の通線、壁面一体型フラットスピーカーなど美観を損なわないデザインやツールを開発して

いく必要がある。

● いい音にならない

これは、部屋の室内音響という基本部分に関わっておりなかなか即効薬はないがまず部屋の響きはステレオ再生に比べて少な目の響きに吸音構造を採用する。堅い壁面で四角形といった場合は音質の劣化が特に生じるので床を厚手のカーペット敷きとするほか壁面の吸音対策が求められる。その上でAVアンプ内蔵の音場補正自動調整機能を活用することが有益であろう。

● サラウンドの音とはどんなものか良く知らない。

現状ここが最大のネックといえる。どこで聞けばいいのか？誰に聞けばいいのか情報が少ない。まずいい条件で聞いてもらえる場をメーカーは積極的に提供すべきで、体験し納得してもらおう場を提供しそこでいい番組やソフトを楽しんでいただくことを地道に継続することが必要な時代で、こうした直接収益には結びつかない顧客視点、ユーザーとの接点を大切に出来る企業が21世紀タイプではないかと考える。

● 店で聞いても良く知らない

これもサラウンドの普及啓蒙という点で大事な点である。直接お客と接する場でいい加減な知識を与えては、購買意欲も半減といった事態になりかねない。

サラウンドとは何か？を基礎知識として持つための研修DVDやテキストといった教材の提供とこうした人々を対象にした研修の機会を提供することで売側の意欲を向上させる努力も必要であろう。「業界全体の向上のために貢献する」という姿勢は、信頼という点からも大切な要素であり先述したアメリカCEAでは、販売店の教育用にWEBによるトレーニングや各種製品別のケーブル接続ガイドなどきめ細かな普及のための活動も実施している⁽¹⁾。

11. おわりに

デジタル放送とサラウンドについて基礎知識となる項目を制作側と再生側で述べてみた。制作側は、全国デジタル放送移行メリットのひとつとして徐々にサラウンド音声認知されはじめている。これをユーザーの方々へどう周知していくか課題の一つである。一方の再生環境については、従来のTV受信機とそれに付随した声が聞こえれば十分！といったTV音声を、高品質化する可能性をサラウンドは潜在的に内包している。脱映画 脱ホームシアターの起爆剤にデジタル放送という多様なソフトとサラウンド音声に寄与する可能性は十分にあると考えている⁽²⁻⁴⁾。

参 考 文 献

- (1) www.ceknowhow.com
- (2) <http://www.sona.co.jp/html/sur.html>
- (3) <http://hw001.gate01.com/mick-sawa/>
- (4) <http://www.jas-audio.or.jp/m/housou/index.html>

筆 者 紹 介

沢 口 真 生 (さわぐち まさき)

2005年7月より、技術開発本部技術戦略部、前歴は1971年NHK入局制作技術センターにて番組制作に従事。AES、IBSフェロー。JAS、ITE、日本音響学会会員。オーディオ推進としてパイオニア社内外でのオーディオ活性化施策を担当している。

趣味：テニス 写真撮影 オーディオ JAZZ 鑑賞 サラウンドソフト鑑賞

得意分野：サウンドデザイン (特にサラウンドによる表現、ソフト制作)