

# 知っておきたいキーワード

## フロントサラウンド

新原 寿子<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 日本ビクター株式会社

"Front Surround System" by Hisako Shinbara (Victor Company of Japan, Ltd., Yokohama)

キーワード：フロントサラウンド、バーチャルサラウンド、ニアスピーカサラウンド、マルチチャンネルサラウンド、頭部伝達関数、トランスオーラル

### フロントサラウンドとは

光ディスクの普及に伴い、DVDビデオを始めとするマルチチャンネル音声の映像作品が多く出回るようになりました。近年のディスプレイの大型化はまさに映画館で見ているような大迫力をもたらしてくれます。音楽においてはDVDオーディオやスーパーオーディオCDで臨場感あふれるコンサートホール音場や、音に包み込まれ、音に浸っているような不思議な空間を楽しむようになりました。

フロントサラウンドとは、マルチチャンネル音声のサラウンド作品を視聴者の前方にスピーカを置いて楽しむための音響再生方式です(図1)。

マルチチャンネル音声の作品はLeft, Center, Right, Left Surround (SL), Right Surround (SR), Low Frequency Effects (LFE) の5.1chで構成され、図2のようなスピーカ配置(L, C, R, SL, SR)で視聴するよう国際電気通信連合勧告ITU-R BS.775-1で推奨されています。これは、コンテンツ制作がこれと同じスピーカ配置で行われているからです。LFE用のSub Wooferは、

通常、フロントに設置(例えば、CとLの間)されることが多いようです。しかしながら日本の狭い家屋事情では「6個もスピーカを置く場所がない」「配線が面倒である」などの問題がありました。そこで従来のようにフロントに置くスピーカだけでマルチチャンネルのサラウンド効果を楽しんでもらおうと、フロントサラウンドシステムが誕生しました。このように、フロントサラウンドはまさに日本の家屋事情にぴったり?のシステムです。

フロントサラウンドシステムには、バーチャルサラウンド再生方式と間接音利用方式があります。間接音とは部屋の壁に反射してやってくる音のことで、SL, SR用のスピーカを壁に向けたり、アレイスピーカの各ユニットに遅延処理を行って音の焦点を調整し、L, R, SL, SRの方向感を出しています。

ここでは多くの商品にみられるバーチャルサラウンド再生方式を取り上げます。バーチャルとは仮想を意味します。音響信号処理された音声をフロントスピーカで再生すると、仮想のスピーカ(図1)から音が聞こえてくるのです!

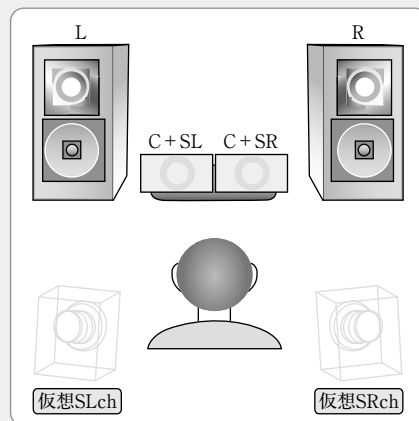


図1 L, Rスピーカと二つのセンタースピーカでフロントサラウンド

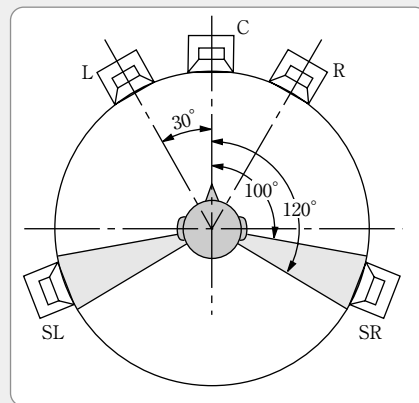


図2 ITU-R BS.775-1スピーカ配置

### キーワード募集中

この企画で解説して欲しいキーワードを会員の皆様から募集します。ホームページ (<http://www.ite.or.jp>) の会員の声より入力可能です。また電子メール ([ite@ite.or.jp](mailto:ite@ite.or.jp)), FAX (03-3432-4675) 等でも受け付けますので、是非、編集部までお寄せください。  
(編集委員会)

### バーチャルサラウンドの仕組み

バーチャルサラウンドは主にターゲット画像生成処理とトランスオーラル処理からなります。

人間の耳は左右両側に入ってくる音のレベル差、時間差、周波数特性によって方向を知覚しています。図3に示した左後方スピーカから図3(a)の音を鳴らすと、まず左耳に入り、右耳には少し遅れてなおかつ少し小さめに入ってきます。耳元での応答信号は左耳が図3(b)、右耳が図3(c)のようになります。したがって、左の耳元に図3(b)、右の耳元に図3(c)の信号音を与えれば、左後方から図3(a)の音が鳴っているように聴こえるのです(ちなみに図3(a)は「パチッ」という音です)。この図3(b)、図3(c)を頭部伝達関数と呼んでいますが、モノラル音声信号に頭部伝達関数を畳み込むことで「パチッ」ではなく実際に再生すべき音声にしています。以上がターゲット画像生成処理です。

次に図4に示すフロントスピーカからの再生について考えます。左耳にはLスピーカからの直接音とRスピーカからのクロストーク音が、右耳にはLスピーカからのクロストーク音とRスピーカからの直接音が入ります。そこで、Lスピーカからの直接音を図3(b)と等価な信号に、Rスピーカからの直

接音を図3(c)と等価な信号に替え、さらに、スピーカからのクロストーク音を消してしまえば(これらの処理をトランスオーラル処理といいます)、左後方から聴こえてくるのです。

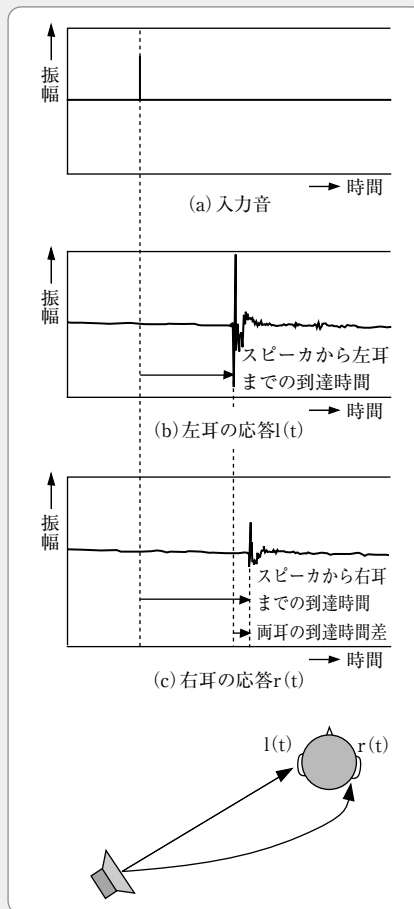


図3 左後方スピーカ再生時の頭部伝達関数

実際には、音質や距離感などの課題をクリアしなければなりません。以上述べた方法によって、SL, SRの仮想音源を作り出し、フロントスピーカだけでサラウンド音場を作り出しています。

このような音響信号処理は、DSP(デジタルシグナルプロセッサ)により容易に実現可能となりました。従来は固定小数点演算処理でしたが、現在は浮動小数点演算処理が主流となり、精度の良い信号生成や処理遅延時間が短縮され、音像定位感の向上や映像との同期(リップシンク)も取りやすくなっています。

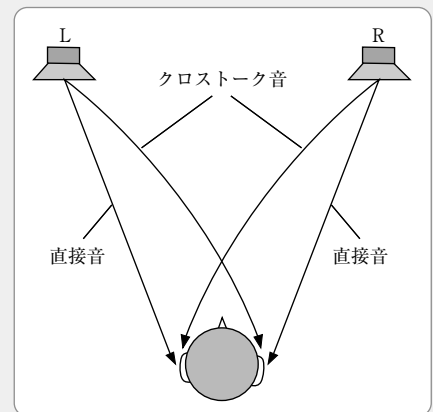


図4 フロントスピーカの再生

### これからのフロントサラウンドは？

仮想音源を作り出すバーチャルサラウンド再生方式は、耳元を制御点としているので聴取領域が限定されるという欠点があります。しかしながら、スイートスポットに入った途端、まるで映画館の席に座っているかのような音場が楽しめます。最近ではせっかくマルチチャンネルシステムを構築しても、近所迷惑が気になって音量を大きくできなかつたり、iPod\*ドックのようなコンパクトなスピーカだと、ステレオ感が薄れてしまうなどの問題が出ています。そこで、スピーカを聴取者の近くに持ってくることで、夜間でも音漏れを気にせず、スピーカによるサラウンド音声の再生ができるニアスピーカサラウンド技術が発表されています(図5)。

またバーチャルサラウンドは、センターに定位すべきセリフやボーカルが小さく聴こえてしまう、いわゆる“中抜け”を起こすことがあります。これは、信号L、Rのセンター成分が同相信号に近いために消されてしまったり、音質が変わってしまうからです。この対策として、さらに中央にスピーカを増やした3.1chのフロントサラウンド技術も登場しています。

\* iPodは、Apple Computer, Inc.の登録商標です。

最後に各社のフロントサラウンド方式を紹介します(表1)。

フロントサラウンドはサラウンドを手軽に簡単に楽しめるシステムです。

ホームシアターに興味を持っている方はまずこのフロントサラウンドから始めてみてはいかがでしょうか。

(2007年8月31日受付)



図5 ニアスピーカサラウンド(朝日新聞2006年9月9日)

表1 各社のフロントサラウンド

メーカー	フロントサラウンドの方式名称(商品名ではない)	方式
SRS Labs, Inc.	TruSurround	バーチャル
オンキヨー	Theater-Dimensional	バーチャル
ケンウッド	V.F.S.(バーチャルフロントサラウンド)	バーチャル
ソニー	S-Forceフロントサラウンド	バーチャル
ダイヤモンド	ステレオダイポール	バーチャル
ドルビーラボラトリーズ	ドルビーバーチャルスピーカ	バーチャル
日本ビクター	ニアスピーカサラウンド, ルート4, 3Dフォニック	バーチャル
パイオニア	フロントサラウンドアドバンス	バーチャル
フォスター電機	Tri-phonic	バーチャル
BOSE	スーパーフロントサラウンド	バーチャル
マランツ	オブソーデイス	バーチャル
三菱電機	ダイアトーンサラウンド	バーチャル
ヤマハ	アレイスピーカ(音のビーム)	間接音

### 参考文献

- 1) 日本オーディオ協会, <http://www.jas-audio.or.jp/m/index.php>
- 2) 鈴木茂: “ヤマハYSP-1 5.1ch再生用一体型システム”, ラジオ技術, pp.129-133 (Apr. 2005)
- 3) 武田正美: “フロント・サラウンド再生: ビクター√4サラウンド・システム”, ラジオ技術, pp.136-139 (May 2005)
- 4) 稲永潔文: “仮想音源と定位”, KEC情報, 197, pp.17-24 (Apr. 2006)
- 5) ニアスピーカサラウンド記事: “お隣気にせずシアター気分”, 朝日新聞 (2006年9月9日)
- 6) 浜田晴夫: “ステレオスピーカによる高臨場感システム”, 映情学誌, 61, 5, pp.629-637 (2007)



しんげん ひさこ  
新原 寿子

1990年、九州芸術工科大学音響設計学科卒業。同年、日本ビクター(株)入社。音響、音場の評価調査、ユニバーサルデザインとしての報知音研究、

現在は、空間音響、音像定位技術に従事。近年はバイノーラル録音とテレビスピーカ再生を組合せたカムコーダやニアスピーカサラウンドを開発。