

音の位置を認識する

(2015年5月31日)

FM放送によるステレオ放送が始まったのは私が大学生の頃であった。もう半世紀も昔のことである。池袋の一般家庭で下宿をしている身であったが、どうにか木製のスピーカー・ボックスを2個作り、自作の受信機で初めてステレオ放送の音楽を聞いた時は感激した。ステレオ受信機はチューナー、プリアンプ、メインアンプ、そしてスピーカー・ボックスに至るまですべて2系統必要であり、少し贅沢な気がしたことを覚えている。

左右二つのスピーカーから違う音が二つの耳に入るから立体感が生まれるということで少しも不思議には思わなかった。そのうち、電子機器が全般に安くなったせいもあるだろうが、より現実に近い音の再生のために再生チャンネルの数は増えた。現在は5.1チャンネルが主流らしい。

少数点を使って0.1チャンネルというのはおかしな命名だと思うが、低音を受け持つサブウーファーは音源の位置が明確に定まらないので1個のスピーカーで済ますという意味らしい。5.1チャンネルの再生装置であるとスピーカーの数は全部で6個もある。スピーカーボックスの置き方もいろいろある。図-1は5.1チャンネル・サラウンド・システムのスピーカーの配置例である。音源が6個もあって各チャンネルから忠実に音が再現されていれば中央に座ったリスナーはリアリティの高い、現実の音響環境にいると錯覚することは十分納得できる。

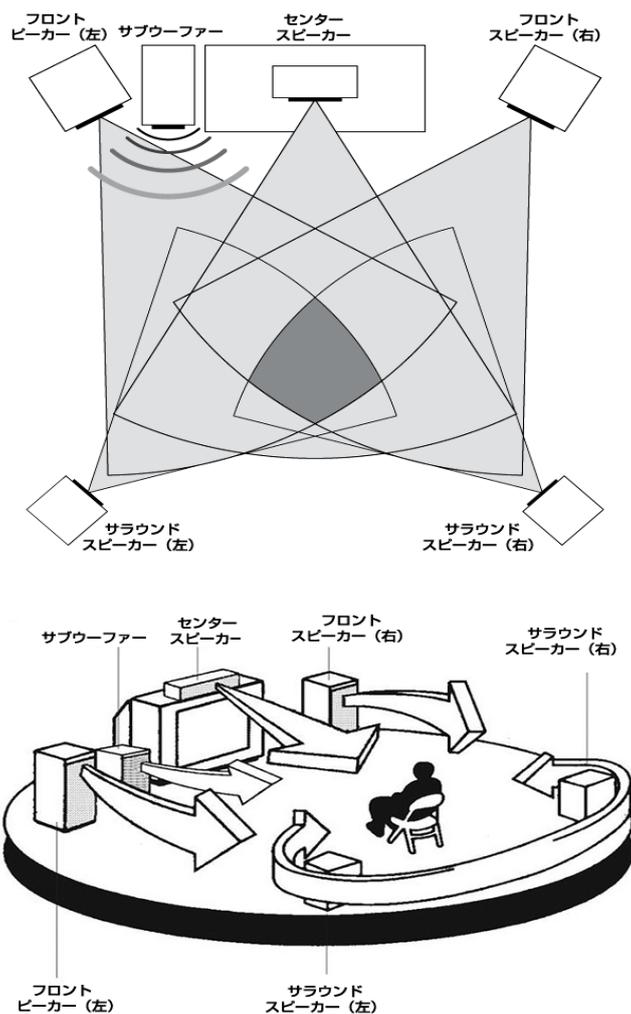


図-1 5.1チャンネル・サラウンド・システム

ところが最近ではヘッドセットでも5.1チャンネル・サラウンド・システムと称するものが発売されている。耳は二つで音源は耳元にあるので2チャンネルではないかと疑問を持って図-2を見ると、一つのイヤホンにスピーカーが4個組み込まれている。8チャンネルと言わないところを見ると、左右のイヤホンでセンタースピーカーとサブウーファーは同じ音を再生しているのであろう。

このヘッドセットで実際に試聴した人の話によると、リアリティは図-1の5.1チャンネル・サラウンド・システムと同じで不思議に思えるそうである。

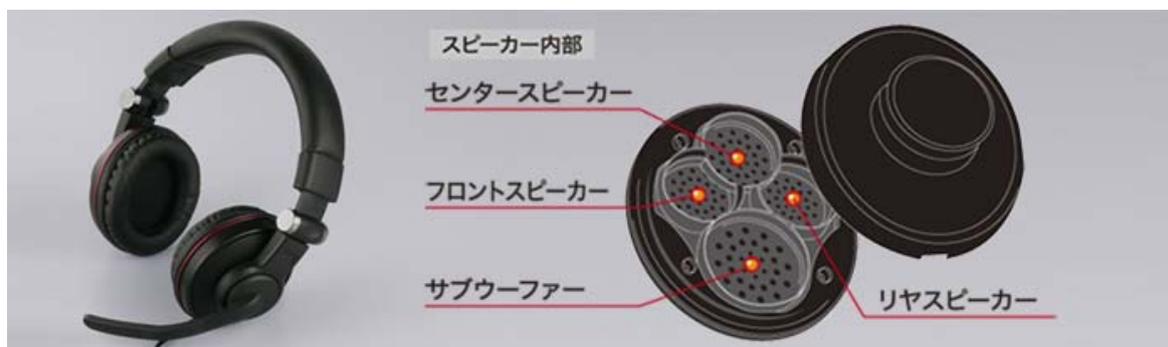


図-2 5.1chサラウンドシステムのゲーミングヘッドセット

音を認識するとはどういうことであろうか。音は空気密度の振動である。密度の変化は空気圧が振動する変化であり、音の進行方向に密度が変化するので縦波と呼ばれる。人間は空気密度の振動が耳の鼓膜を振動させるので音が発生していることを認識する。

耳の鼓膜の振動は鼓膜から耳小骨を経て聴神経に伝わる。耳小骨を経由するのであるから音は1次元の情報の時間変化であることが判る。

音の一次元情報とは音の波の形状のことである。音には強さ、高さ、位相の3要素がある。音の強さは振幅の大きさである。現代は半導体を利用する増幅器の進歩により、人間の耳には十分過ぎる音まで再現できる。

人間の耳に聞こえる周波数は人によって違うが、16 Hzから20k Hzまでである。音の高さは音の波の周波数である。いろいろな周波数の音が重なることによって音色が決まる。

音の位相は音の波が発生する時間である。左右の耳に同時に聞こえると音の発生する位置が中央にあると認識する。位相は音源の位置認識に関係する要素である。

結局、耳は1次元情報を認識する器官である。人間は左右の耳からこの1次元情報が入り足しても、2次元情報しか得ていないが3次元空間の中にある音源の位置を認識している。このことが可能なのはすべて脳の働きである。従って、耳に入れる音が現実の音を忠実に再現しているかぎり、脳はリアリティを認識するのである。音源の数と位置は直接に関係するものではなく、一次元情報を忠実に作成する手段に過ぎない。

1次元情報から3次元を認識することは過去の経験の蓄積が寄与していることは間違いないだろう。片耳が聞こえなくなった人が頭を動かさずに固定したままでも列車が通り抜けることを認識できる。これは人間が視覚情報だけで4次元時空を認識できることと同じである。

(了)