

普遍性のある設計法をめざす

ユニウェーブ・システムとは

●ユニットは単なる素材でしかない●

高橋和正

従来のシステムに対する不満

従来スピーカ・システムという、「ホーン型」「ダイレクト・ラジエータ型」「コンデンサ型」といった、使われているスピーカ・ユニットの形態か、あるいは「ブックシェルフ型」「フロア型」「トゥールボーイ型」等といった形状、「バスレフ」「バックロード・ホーン」「密閉箱」等の類のエンクロージャ形式かで表現されることがほとんどである。

こうした呼び方から感じることは、スピーカ・システムが機能面から考えては区別されていないのではないか、という疑問である。

ハイファイ再生が叫ばれるようになって以来、オーディオ・コンポーネントは「ワイド・レンジ化」と「低ひずみ化」に莫大な努力が積み込まれてきた。その結果、今日ではアンプ等、電子回路コンポーネントの性能は極めて高い水準に到達している。LPプレーヤ、カートリッジといったメカ的なコンポーネントでさえ、CDにバトンを渡したころには文句のほとんど付けようのないすばらしい性能のとなっていた。これらと比べてCDに対する不満が未だに少なくないことでも、わかるとおりである。

しからは、スピーカ・システムはどうであろうか？

まことに残念な話だが、スピーカ・システムの性能は他のコンポーネントとは違って、ここ何十年かの間まったく進歩を止めてしまったように筆者の目には映る。

高分子材料やセラミック等の振動板、高性能磁石といった新素材、新技術もスピーカ・システムのごく狭い範囲の改良に留まり、「よい音」にはついに結び付いていない。そのため一部のマニアックは依然としてアコースティックの昔のホーンに救いを求め、フィールド式磁気回路に憧れる状態が続いている。これではまるっきり「作るほうは新しい病」、「使うほうは骨董病」である。

こうした状況を冷静に観察して気が付くことは、設計者もユーザーもスピーカ・システムをスピーカ・ユニットの同義語のように考えており、そのため、よいユニットがあればよい音の出るスピーカ・システムができると思い込んでいるに違いない、ということである。

料理にたとえれば、スピーカ・ユニットは材料にしか過ぎない。よい材料はうまい料理を作るためには不可欠だが、作り方が駄目ではせっかくのよい材料も持ち味を発揮することはできないことを忘れてはいただろうか、スピーカ・ユニットはよい音のするスピーカ・システムのための素材にしか過ぎない。いろいろな人が同じ料理を作るためには、スタンダードの料理法がぜひとも必要だが、それが無いのが実態なのである。

現在でもなおスピーカ・システム作りは料理法なしの名人芸であり、〇〇先生のリスニング・ルームの音は他所では絶対に出せないという特殊解でしかない。これではよい音のするスピーカ・システムが誕生するわけがない。

誰が作っても80%はそのシステムの性能が発揮できるような普遍性のあるスピーカ・システムの設計法がなくてはおかしい。名人芸は残りの20%で発揮してもらえばよいではないか。こんな思いが新しい考え方のスピーカ・システムを必要とした原点にある。

従来のスピーカ・システムに対する性能面からの主な不満は、

- 1) ユニットごとの音のつながりの悪さ
- 2) ステレオ再生時の音場感/定位のあいまいさ
- 3) リスニング・エリアの狭さ

等が挙げられる。いずれも確たる計測法のない官能的なアイテムのため、今日まで放置されていたように私には思える。

観測方法を見直す

ハイファイ用スピーカ・システムは、2ウェイ以上のいわゆるマルチウェイ方式でなければ、人間の耳で聴くことのできる20~20000 Hzの音を再生しきれないと考えられ、この帯域を平坦な特性にする努力が続けられてきた。いわゆるフラットな周波数特性である。

この測定は無響室でのスピーカ・システムから1m離れたある1点のもので表わされる。メーカーの開発/生産段階での品質管理手法としてこの方法は威力を発揮しているが、これはスピーカ・システムの一面を表わしているだけで、すべてではない。最近では簡易型の測定器の出現で、アマチュアでも一応の観測ができるようになり、コ

ンピュータ解析手法も開発されて、インパルス応答から周波数特性や位相、過渡応答の観測なども効率よくできる時代になった。この結果、周波数特性が±5 dB くらいの偏差に収まるスピーカ・システムもめずらしくなくなったが、肝腎の音の方はそれほどよくなってはいない。同じような周波数特性のシステムがまったく異質な音を出すことを見ても、これがスピーカ・システムの性能を表わしているとはいえそうもない。

ステレオ再生時におけるステレオ・イメージの不自然さ、王様席といわれる限定されたリスニング・ポジション等のステレオ再生上の問題になると、さらにその原因の追及が困難になり、従来からいわれている指向性を追いつめても埒があかないことは、周知のとおりである。

ユニットの数だけの音色がしてしまう音のつながりの悪さと、ステレオ再生における問題点の原因が同じものかも知れないと考え、それをどうやって観測するかがポイントになる。

リア・フェイズ・システムが注目されたときは、その名のとおり「位相」や「群遅延特性」の観測が盛んに行われ、現在でも周波数特性の補助データとして活用されているが、いずれもバラツキが多いか少ないか程度のマクロ的な判断にしか活用されないのは、バラツキが生じたら何が原因なのかという因果関係としてとらえられていないためと思われる。

従来の観測では連続サイン波を信号にしているために、音が「パツ」と出て「パツ」と消える一瞬の変化をとらえることができない。ユニウェーブ・システムではこの「一瞬」に何が起きているのかを観測するところが、従来のやり方と決定的に異なる点である。観測の手間はかかるが、単発サイン波の波長を少しづつずらせて可聴帯域をスポットで観測し、それぞれの周波数での波形から共振や反射等の存在とシステムの過渡応答のよし悪しを判断できるところがミソである。

これによりスピーカ・システムの動的な性能の一部が見えるようになったわけで、経験を積みばどんな波形の時にどんな音がするかがわかるようになる。つまり、音が読めるのだ。

クロスオーバーひずみを減らす

通常のスピーカ・システムのクロスオーバー周波数近辺の単発サイン波応答を見ると、元の波形とは著しく違っている。クロスオーバーひずみである。

原因は上下のユニットの位置のズレと高次のネットワークの合成位相のアバレ（チャンネル・デバイダでも同じ）の2つがあるのだが、従来の連続サイン波ではどちらもまったく見ることができないから、その存在すら知らない人は少なくないだろう。

単発サイン波で観測すると、この2つともはっきりとわかる。ユニウェーブ・システムではユニットの位置を合わせ、ネットワークには合成位相のフラットな1次フィルタ（-6 dB/oct）を採用してクロスオーバーひずみの発生を防いでいる。

その他の反射、共振対策

スピーカ・システムは動作中にクロスオーバーひずみの他にもさまざまな付帯音を発生するが、通常のシステムではそれを信号音と区別できないため放置されているから、付帯音の混じった音はそのシステム固有の音色として理解されている。

ユニウェーブ・システムでは付帯音は波形で観測できる。また、再生音でも機械的な音として聴き分けられるので、あらかじめこの発生を少なくする手段を講じておく。付帯音を発生メカニズム別に見ると、

- 1) スピーカ・ユニットやエンクロージャ等の共振音
- 2) 同上の反射音

に分けられるので、別々に対策をする。スピーカ振動系質量のリアクションによって加振されて起こる共振は、ユニットの磁気回路後部にデッド・マス（重り）を付けて抑制する。経験上

デッド・マスの重さは、振動系質量の200倍以上は必要で、重いほど結果はよい。

ウーファの低域共振はバスレフ等共振を利用する方式を避け、密閉箱で我慢するしか今のところは対策がない。

反射音対策はユニットのフランジ、エンクロージャのバッフル面等に5~10ミリ厚のフェルトを貼って吸音する。必要に応じてエンクロージャの側面にも貼れば、なおよい。

音の特長と今後の課題

従来のスピーカ・システムに対する不満から生まれたユニウェーブ・システムの音は、その不満の大部分を解消できるところまできている。

音の特長としては、

- 1) ユニットごとのつながりがよい
- 2) 音場感、定位等のステレオ・イメージが明確である
- 3) リスニング・エリアが広い
- 4) 固有感のない自然な音色
- 5) S/N 感が優れている

等、当初の不満の解消だけでなく、システムとしての過渡応答の向上に伴うS/N感やDレンジがめざましく改善され、結果として、スピーカ・システムからではなく、虚像であるはずのステレオ音像から音が聴こえてくる現象を体験できるところまで性能が向上した。

システムを構築するうえでの問題点は、ユニットの選定に尽きる。クロスオーバーより少なくとも1オクターヴ以上の再生帯域と共振の少ないユニットを探すことは容易ではないからだ。

もう1つの問題点は、ウーファの低域共振対策である。あらゆる共振を排除してゆくと、全帯域で唯一残るのがウーファの f_0 ということになる。通常のシステムでは問題にされないばかりか、バスレフ方式等の共振を利用した低音強調が平気で使われているのが実態だが、良質な低音再生にはこの問題の解決が不可欠だと考えている。残念ながら、まだ具体的な手法をつかめておらず、今後の課題としたい。