

# 作品名/【秋津羽-α (アルファ)】 形式名【時分散返還式】 (HagoromoSoundSystem)

●作者：Hisaharu Shibahara ●作品の解説： どういうスピーカーを作りたいかったか。それは達成されたか。

■既存のスピーカーシステムの欠点を克服する形式の開発/既存のスピーカーシステムの欠点は以下の 2 点に集約されると考えられる。

[1] 入力された音声信号の低音域が忠実に再生することができない。

①密閉型筐体、バスレフ型筐体に於いては、低音域での音波は筐体内で複数回反射されその結果筐体内の圧力として充満し振動板に対しその動きへの反力の応力として作用し、その帯域の再生音の抑圧成分として作用するので、その結果十分な低音域の再生ができない。

[1]-2 ①の応力は振動板に対する拘束力としての応力として作用するので、振動板はそのように拘束された状態中には低音域以上の中音域、高音域においても応力的に自由ではなく、楽器の弦や、肉声や楽器自体、ホールの反響音等の再生において制約を受けざるを得ない。

[2] バックロードホーン、及び所謂タイムドメインという形式においては、管共鳴という所謂管楽器の動作原理が応用されている。この形式においては管共鳴により管長の設計上の長さにより共鳴音域が非常に低音域でも再生が可能な反面、共振周波数では①-2 と同様に共振を維持するエネルギーは振動板の運動エネルギーに依拠するためその補充中には振動板は管端反射により返還された音圧と補充のための電磁的な印加の 2 つの応力に依って低音域以上の中音域、高音域においても応力的な制約を受け、結果としてその音域の再生は不完全なものとなる。

■欠点の対策： [1]、[2] の欠点を克服するためにはまず各音域において音波が拡散しないという音響構造が必要である。

【細管束構造】の説明：細管束構造の特徴としては、まず何よりも各細管の中で音波が拡散的な運動ができないことである。一般的な筐体構造中（でなくとも）の音波では音波は常にラジアルな拡散運動にありそれが筐体中の意図しない一次反射、共鳴、定在波の原因となる。

【細管束構造】では常に細管の形成する通路に従い進むので、その設計だけを考えれば弊害は排除できる。

尚細管中の抵抗による音波のエネルギー損耗は、振動板に返還されるエネルギーの減少と考えられるので、この構造を音響的なアクチュエーターとしてみると、たいしたデメリットではなくむしろ歓迎される要素である。尚損耗率は凡そ 20%程度だと推察できる。

【アクチュエーター構造】の設計 【HagoromoSoundSystem】の設計理念としては振動板の最低周波数に於ける基本的な運動に対しその音圧をその周波数の  $45^\circ \sim 90^\circ$  遅らせて返還し振動板における応力を出来るだけ帳消しにしようとする設計となる。この考えに従い細管長は長程で約 2.8m、短程で 1.4m(往復)としておりこれで  $1/4$  遅れの周波数を振動板に返還するなら、音速を 352m/s とすると

31.4Hz~62.8Hz の返還波が形成できることに成る。実際には細管内の音速  $K$  は 0.8 程度と考えられるので返還波は

$31.4\text{Hz} \times 0.8 = 25.12\text{Hz}$  と計算上では成るが、振動板面積が小さいため 30Hz 以下では聞き取ることはできない。

尚細管束構造は漸次的に減少させて積層した構造としているが、1 層の構造の断面積は振動板の有効面積の 0.8 程を確保して機能の有効性を確保している。

■達成/以上の結果筐体の外観は密閉式と区別できないながら、小型の筐体で 30Hz 辺りの低音再生と中高音域の高精細な再生が可能なシステムの構築を達成している。

●制作過程： このように作った。作るのが難しかったこと。/作品の音響処理アクチュエーターは、プラダンの積層構造で音路が巻き貝状の折り畳み構造として設計している。

困難さは①設計上の設定に実際の折り畳まれた細管構造の各 細管長が合致し、その音響構造の開放側が振動板に近接する設計に工夫が必要であったこと。

②プラダンの積層構造が音路となり、また屈曲した構造の整形が精度を高く組み上げる必要がある為、0.1~0.2mm 程度以下の切断精度と正確な  $45^\circ$  の切断及び組み立てが必要であったことと言える。

●スピーカーユニット

Peerless TC9FD-18-08:9cm フルレンジ ¥2500/個×2 ●スピーカー端子:¥200/個×4

