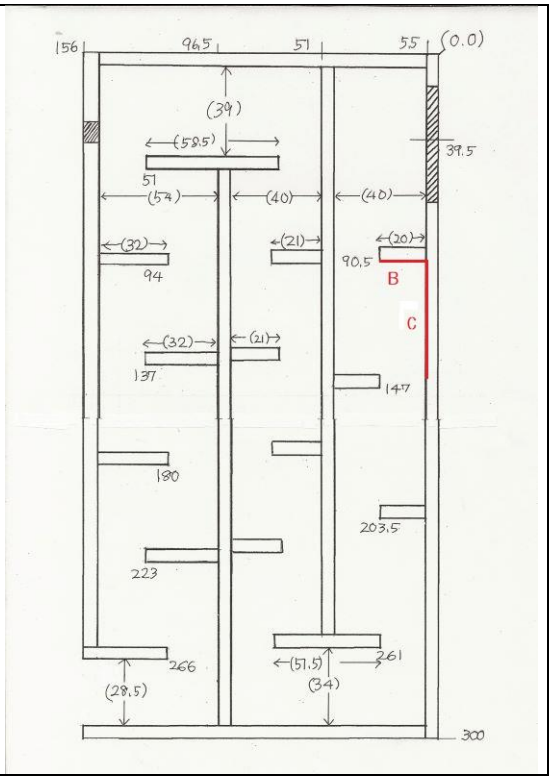
『月の雫 WRT4』　オメガの会コンテスト出品作　坂谷達一郎　　2023/02/16

◆WRT とは

私が一昨年に開発したスピーカーの新方式である。起源は長岡氏が作っていた 1 回折り返しの共鳴管である。氏によると背圧がかからないので明るく開けた音がするが、デメリットも多いとある。私が作って見たところ開放端から中高音が大量に出るので位相差感がすごい。メリットを活かすために音道に仕切り板を配置したのが、この方式を作るきっかけであった。管の全長にわたって仕切り板を多数配置することで、音道をジグザグに曲げれば中高音は細かい反射を繰り返して減衰する。しかし、低音は仕切り板などまるでないかのように音道を直進するようで、低音に関しては共鳴動作が保持されていた。共鳴管特有のボーボー音も仕切り板で音道が強化されるので消失した。このスピーカー方式を(Winding　Resonance　Tube,WRT、千鳥足共鳴管)と命名した。

◆用途を考えたスピーカー設計

ダイソー300 円スピーカーの振動板の直径 34mm なので、デスクトップにもおいても圧迫観のないサイズを目指した。w=81mm　d=156mm h=300mm である。音道の長さは約 900mm なので共振周波数は 94Hz となる。このサイズのコーンで 90Hz まで出れば十分だろう。



部材としては 5.5mm　MDF を使用した。厚みが薄いので音漏れがないか心配だったが、大音量

の低音が出るのではないので大丈夫だった。合板と違って精度が高いので組み立てもやりやすかったが、キャビネットが小さいのまで、コンマ 1mm 単位の誤差も許されないので、紙やすりによるサイズ合わせに苦労した。

◆WRT システムをとことん追求

本作は WRT の 4 作目になるが、先例はまったくないので、どのように作れば最もパフォーマンスが高くなるのか、いまだに手探り状態である。今までの実作例と試作でわかったことは仕切り板は前後、互い違いに置くこと、仕切り板の幅(B)の音道幅(A)に対する比率(絞り率B／A)は 50%から 60 数%くらい。音道は 1 回折り返しよりは 2 回折り返しの方がいい。音道は第 1、第 2、第 3 と広げているがどの程度広げるのがいいのかは未検討。仕切り板をどう配置するのがいいかが最大のポイントであるが、印象で言うとバッと見た感じ、美しい配置にするといいい音が出た。今回は音道ごとに仕切り板間隔を等間隔にして低音がよく出るようになった。これまで音道の絞り率というパラメーターで考えていたが、中高音が折り曲がりながら通るときの角度に注目して C/B 角度をパラメーターとして使う方が実効性があると判断したのでそれを貼っておく。

	音道 1(下行)	音道 2(上行)	音道 3(下行)
音道幅(A)	40mm	40mm	54mm
仕切り板幅(B)	20mm	21mm	32mm
絞り率(B/A)	50%	52.5%	59.3%
仕切り板間隔(C)	54mm	42mm	43mm
C/B 角度	69°	63°	53°

◆デザイン上の工夫

このユニットを前付けとすると薄い鉄板フレームが貧相だし、ネジだけで取り付けると強度からして音質的にも問題がある。なので、前付けにしたユニットのフレームをアルミのドーナツ板(厚さ 2mm)を切り出したもので抑えてネジ止めにした。ネジの取り付け部分はバッフル後面に小さな板を貼って補強した。高級感は上がるが、もうひとつインパクトに欠けるので、サイズの異なるアルミの小円板を 4 個下に並べてアクセントとした。塗装はカー用品の青のスプレーを使用。見た目からネーミングを考えた。アルミのドーナツ板と小円板はドリル、アルミ切断用のディスクを取り付けたグラインダー、ニッパー、鉄ヤスリを総動員して切り抜いた。最大の円板はドーナツ板の切り抜いたものを利用したが、切り出して真円に削る作業はとんでもなく手がかかった。2mm 厚では到底追いつかないので、下 3 枚は 1mm 厚のものに切り替えた。

◆音質について

最終試作機で仕切り板の等間隔配置にしたところ、直前の試作機より低音が増強し全体のバランスもよくなったのでこの配置を採用。ただし、アルミドーナツ板を取り付けるためにスピーカーの幅を 71mm 幅から 10mm 大きくしなければならなかった。これによって音がどう変わるか心配であったがまずまずの結果であった