

## メカニカルマトリックススピーカーシステム

発表者 鈴木 茂

### 1. はじめに

マトリックススピーカーシステムは、ずっと昔に、長岡さんがMX-1というシステムを発表してから有名になりました。MX-1は、中央からL+Rを再生し、右からR-L、左からL-Rを再生するシステムです。

差信号を使うところがミソで、この差信号はアンプとの接続を変えることで作り出していました。ところが、マトリックス用の接続をするには、不平衡(アンバランス)アンプを使わなければなりません。

最近のアンプは、ほとんどが平衡(バランス)アンプになってきたので、マトリックス接続ができません。

ここで、アンプを選ばないマトリックスを考案しました。

この考えに至るようになったのは、私の過去作品で、PET ボトルを使ったMCAP-CRのシステムでした。これは、左右のユニットを同じ空気室にまとめたのですが、何故か左右がそれなりに分離して聞こえました。

そこで思いついたのは、振動板の裏側の音、つまり逆相音が反対側のスピーカーユニットから漏れてマトリックス効果を出しているのではないか、という仮説です。何度か検証したところ、この仮説が間違っているとは思えなかったので、今回は、検証を確かにするために、最も効果の有りそうな設計としてみました。

### 2. メカニカルマトリックスの原理

メカニカルマトリックスの原理図は図1の通りです。

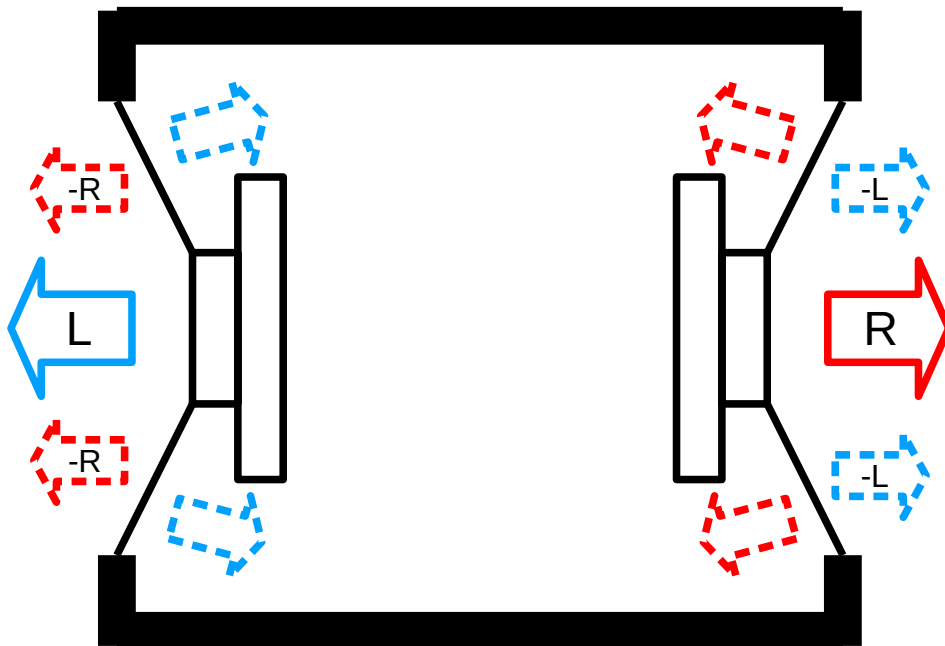


図1 メカニカルマトリックスの原理図

スピーカーユニットの箱を左右で共有すると、スピーカーユニットから左右の信号の逆相成分が箱の中に発せられます。図1の破線で描いた矢印が逆相成分です。同じ信号の逆相成分はほぼキャンセルされますが、反対側のユニットからの逆相成分は、完全にはキャンセルされずに反対側から発せられます。結果として、右側にはR(-L)、左側からはL(-R)が発せられます。逆相成分は、途中で減衰するので、正相成分のほうが強くなります。結果として、電気音響による操作を原理とするマトリックススピーカーと、類似の効果を出すことができます。

### 3. 設計のポイント

騒音対策のために、壁を作るばあいには、壁の面密度を高くします。面密度を高くする、すなわち重い素材で作った壁は、遮音効果が高い。逆にスピーカーの箱の中の逆相音を漏らすには面密度が低いほうがいい、ということで、FostexのFE型が好適です。更に、音が漏れる面積を増やすには口径が大きいほうがいい、ということで、手元にあったFE206Eを使います。

箱は、およそ 300mm を基準に構成するサイコロ型です。今回は試作機なので、ユニットに対しての容量の適正は考慮しません。最終型をつくる場合には、適当な容量のバスレフにすると良いでしょう。下面は開放で、台に載せたときに空気が漏れないよう、底に付く面には、スポンジゴムを貼りシールします。台には、以前に製作した MCAP-CR の副空気室を使い、低音にアクセントを付けます。これも最終型を作るならこのような簡易的なごまかしではなく、しっかり設計すれば良いでしょう。

FE206E を使う場合には、箱は大きめ、共振周波数は欲張らずに高めにとるほうが良いので、シングルバスレフで、共振周波数を 60 から 100Hz 程度にとるのが良いだろうと思います。今回の試作機の図面は次のページに載せました。

#### 4. メカニカルマトリックスの効果・感想

FE206E のハイ上がりの特性が好ましくないかと考えていましたが、聴取位置に対して横向きにユニットを付けたため、ハイ上がりの特性はそれほど悪い感じはしません。

小さな部屋では、室内楽でのマトリックス効果は大きく、音がどこから聞こえてくるのかよくわからない錯覚に陥りました。部屋が小さな場合は、壁からの反射音が大きいため、その効果が加算されているのかもしれませんが。

中野ゼロの視聴覚ホールのような大きな部屋では、壁までの距離があるので、効果は小さくなるかもしれません。

音の配置はピンポイントに定まるのとは違って、ふわっと空間に広がる感じです。

生演奏のときに、見えている楽器の位置とは違うところから音が聞こえてくるように感じることもあり、それと似た感じです。

FE の 20cm モデルを使い切れずにデッドストックをてしまっているような場合には、こうして使ってみると面白いと思います。

以上

