

超音波を利用した室内音響のエコーに関する模型実験について

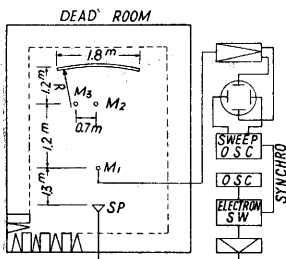
Investigation of Echo from Wall by Means of a Model.

渡 辺 要・石 井 聖 光

はしがき 室内での音響障害のうちエコーは最も有害なものの一つであり、特に後壁から舞台方向へもどるエコーのために音響効果を著しく悪くしている場合が少なくない。そこで壁面の1/10の模型を製作してエコーの発生状況を実験によって検討することを計画した。

1. 実験方法 この実験では壁面の基本形として、しばしばエコーが問題となる2次曲面をえらび、これに屏風折やポリシリンダー型の拡散体を取り付け、これによってエコーの発生がいかに変化するかを検討した。測定周波数は実物で 125c/s~4kc を対象に考え、実験では 1.25 kc~40kc とした。

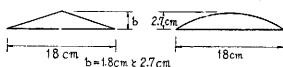
使用した測定装置は、音源用のスピーカとしては、1.25kc~10kc の範囲はオーディオ用の tweeter を用い、これより上はコンデンサ型スピーカによった。受音用マイクロホンは全周波数に涉ってコンデンサ型を用いた。このような超音波帯に及ぶスピーカ、マイクロホンは薄いプラスチック膜を振動膜とするものが報告されているので、これを参考として、スピーカは振動膜の直径が 40mm、マイクロホンは振動膜の直径が 10mm の小型のものを試作した。振動膜は厚みが 0.012mm のメタライズドマイラーを用いた。



第 1 図

反射壁面、スピーカ、マイクロホンの関係位置は第 1 図のようで、この実験はすべて無響室内で行った。測定法は音源から継続時間 2m sec の AC パルスを出し、直接音がまずマイクロホンに達し、次に壁面からの反射音がマイクロホンに達する状況をブラウン管に画かせてエコーの大きさの判定を行った。またマイクロホンは、振動膜が水平の状態を使って、直接音と反射音に対する感度差がないようにした。

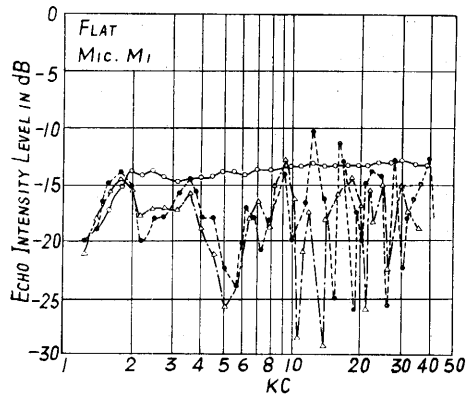
2. 試験体について 試験体は木枠に 1.5mm 厚の黄銅板を張ったもので、幅 1.8m、高さ 30cm で、その形は平面のものと同率半径 2.5m と 5m の凹曲面の 3 種である。これに第 2 図のような拡散体を取り付けた。



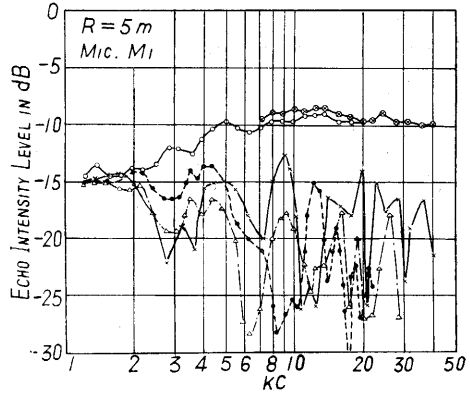
第 2 図

3. 測定結果 M_1 点における測定結果は第 3 図(a), (b), (c) のように、これは直接音の強さを 0dB として反射音(エコー)の強さを示したものである。○印の実線で示した曲線は壁面に拡散体を取り付けない場合で、5kc 以上ではエコーはほぼ一定の値となる。5kc 以下でエコーが弱くなるのは反射面の高さ方向の拡散がおこるためと思われる。

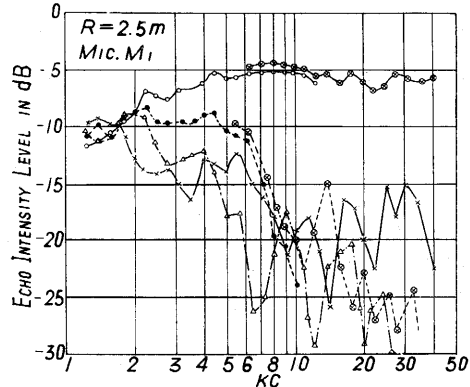
拡散体を取り付けた場合は 2kc 以下ではその効果が認められず、2kc 以上では、屏風折については $b=1.8$ cm のものより $b=2.7$ cm のものの方がエコーが



(a)



(b)



(c)

○—○ 拡散体ナシ ●—● $b=1.8$ cm の屏風折 △—△ $b=2.7$ cm の屏風折 ×—× ポリシリンダー ⊗印のある曲線はこの部分はコンデンサスピーカ使用、他の曲線では 10kc 以下は tweeter, 10kc 以上はコンデンサスピーカ使用

第 3 図

小さい。ポリシリンダーはこの M_1 点に関する限りでは、低音部では屏風折より効果が大きく、高音部では反対に効果が少ない。(1958. 1. 31)