

# 本学建築学科に新設した音響実験室の特性と二、三の測定例

宮野 秋彦 鵜飼 正保 小島 武男\*

## Characteristics on Sound Reverberation Chambers of Dep. of Architecture and some Measurements.

By Akihiko Miyano, Masayasu Ukai and Takeo Kojima.

In this paper, the results of characteristics of our sound reverberation chambers, i. e., measurements of the sound pressure levels, sound decay curves and sound reverberation times in chambers, are mentioned. These chambers consist of No.1 and No.2 reverberation chamber, are built up '63 and measurements are started in Dec. of '64.

Details of chambers are shown in Fig. 1 and Table 1. The inner surface of the wall and floor was finished by polished concrete.

For measurements, the white noise and 1/1 or 1/3 oct. band noise was used as the sound source. These results are as follows;

(1) Fluctuation of differences between max. and min. of the sound pressure levels in chambers are less than 3~4 dB in any points and 1~4 dB at the same points (upper of Fig. 3, Fig. 4).

(2) The reverberation time frequency characteristics of empty chambers are about 12 sec. at 125 c/s band, 8.5 sec. at 500 c/s band, 5.5 sec. at 2000 c/s band and 3.7 sec. at 4000 c/s band (lower of Fig. 3, Fig. 4).

(3) Sound Decay curve shows nearly perfect logarithmic Decay in any points (Fig.6).

From these points of view, we seems that reverberation chambers are fairly good.

### I. 緒言

本学建築学科に新設した音響実験室の特性および二、三の測定例について報告する。

実験室の建物は昭和37年末に工事を着工し、同38年末に竣工したが、測定計器類は同39年末に揃い、実際に測定を開始したのは同年末からである。また実験室を設置した場所は建築学科本館建物と同材料実験室棟との中間にあり、独立して建てられている。

### II. 音響実験室と測定装置の概要

#### 1. 音響実験室

音響実験室は図1.に示すような不整形の平面をもち、第1残響室、第2残響室、測定室よりなり、その大きさ仕上げなどは表1.に示す通りである。各残響室の屋根は床面と天井面とが平行しないよう傾斜させてある。

試験体の吸音特性の測定にはおもに第2残響室を用いるよう計画されており、壁面、床面には試験体を固定するためのボルトが、また天井には懸り下げ吸音体や拡散板を取りつけられるようにフックが埋込まれている。

また試験体の遮音性能の測定には第2残響室を音源室に、第1残響室を受音室とするように計画されており、測定方法はいわゆる「残響-残響方式」である。

両残響室間の隔壁の中央には1.8×2.0mの開口部が設けてあり、この部分は両開きの扉が必要に応じて開閉できるようにになっている。この扉および測定室に通じる扉

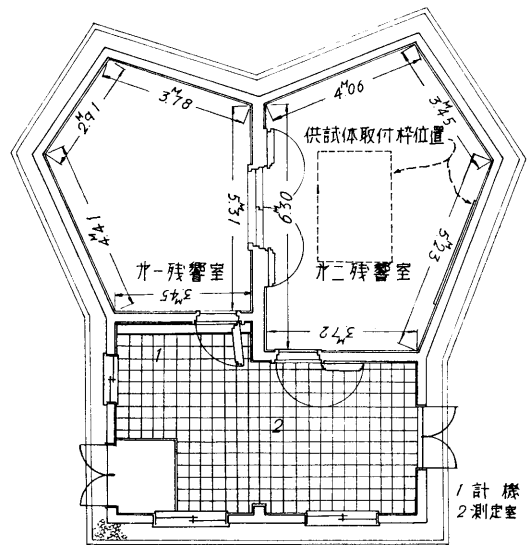


図1. 音響実験室平面図

	第1残響室	第2残響室
容積	119m <sup>3</sup>	155m <sup>3</sup>
表面積	144m <sup>2</sup>	172m <sup>2</sup>
床面積	26m <sup>2</sup>	34m <sup>2</sup>
壁厚と内部仕上	20cm 厚のコンクリートにモルタルコテミガキ	20cm 厚のコンクリートにモルタルコテミガキ

表1. 残響室の諸元

\*元本学教授 現名古屋大学教授

の主体構造はいづれも厚さ 20cm のコンクリートでできており、四周の鉄骨の枠には 2 段のゴムパッキングがつけられ、音の漏洩を防ぐための気密性が保たれている。

2. 測定装置

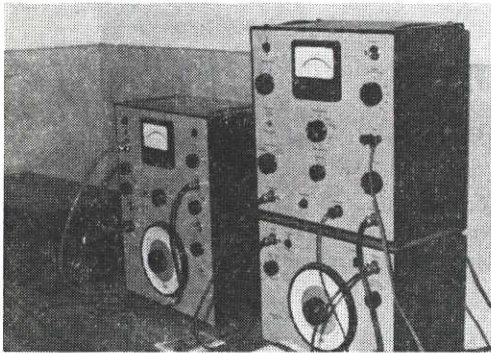


写真1. 測定装置 左よりレベルレコーダー、スペクトロメーター、右上雑音発生器、右下フィルター

Ⅲ. 音響実験室の特性の測定

室内に音を出してこれを急に止めると、室内に拡散した音はすぐにはなくなり次第に小さくなりながら聞えなくなるが、一般には室の形や寸法、壁面の吸収の程度、音の周波数その他に関係して、複雑な過程をたどって減衰する。W. C. Sabine<sup>2)</sup> は室内の残響についていろいろな条件下で詳細な実験を行い次の式を提示した。

$$T = \frac{K V}{\alpha S} \quad (1)$$

(1)式においてTは残響時間(sec.)、Vは室容積(m<sup>3</sup>)、Sは室内表面積(m<sup>2</sup>)であり、Kは定数でメートル単位のとき0.161である。 $\bar{\alpha}$ は室内面の平均吸音率で、各部分の吸音率が同一でないときは(2)式で与えられる。

$$\bar{\alpha} = \frac{S_1\alpha_1 + S_2\alpha_2 + S_3\alpha_3 + \dots}{S} \quad (2)$$

このセービンの残響公式は実験的に求められたものであるが、C. F. Eyring は拡散音場の仮定のもとに理論的に次の式を導いた。

$$T = \frac{K V}{2.3 S \log(1 - \bar{\alpha})} \quad (3)$$

(3)式をアイリンクの残響公式と呼び、一般の室内残響時間を求めるのに利用される式である。ただ $\bar{\alpha} < 0.1$ (残響室での測定を問題とする限りでは、多くの場合この条件は成立する)のときは近似的に簡単なセービンの式が用いられている。

上述の(1)式または(3)式は残響室がより良好な特性を必要とするための、また残響室法吸音率を測定するときの基礎を与えている。

すなわち前者は、残響室法吸音率の測定において(1)、(3)式ともに、完全拡散音場においてのみ成立するという

測定装置はおもにブリューエル・ケアー社製の音響測定装置一式<sup>1)</sup>で構成されており、その内容は表2.の通りである。なお装置はレベルレコーダーの動力を可聴周波雑音発生器、スペクトロメーターなどと連結して、一連の装置を連動できるようにになっている。主要装置を写真1.に示す。

可聴周波雑音発生器	B&K 1402
アンプ	LUX SQ11
スピーカー	パイオニヤPAX-12A
コンデンサーマイクロフォン(2ヶ)	B&K 4131
エクステンションケーブル(2本)	B&K AO-0029
2チャンネルマイクロフォンセレクター	B&K 4408
1/4オクターブフィルター	〃 1612
スペクトロメーター	〃 2112
高速度レベルレコーダー	〃 2305
その他附属品一式	〃

表2. 測定装置

仮定があり、具体的には、a. 音のエネルギーは残響室内すべての場所に一様に分布すること、b. 残響室内すべての場所で音のエネルギーの移動がすべての方向に等しい確率で行われること、の二点で示される。

また、後者については、(1)式または(3)式は、残響時間が残響室の寸法と壁面の吸音率とによってきまってくることを示しており、残響室に試験体を入れる前と入れた後の、すなわち残響室内の平均吸音率を変化させた前後の残響時間を測定して、試験体の吸音率を算定することができる。

以上の諸点より残響室としては、前者の仮定、すなわち拡散音場を満足するものであるとともに、後者に関連して残響時間はできるだけ長いことが望ましい。

本測定ではこれらの諸特性を調べるための具体的測定項目として、先づ第一残響室、第二残響室が空室時によ

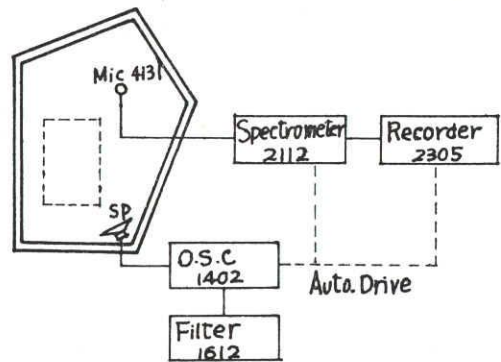


図2. 装置のブロックダイアグラム (残響時間・音圧分布の測定)

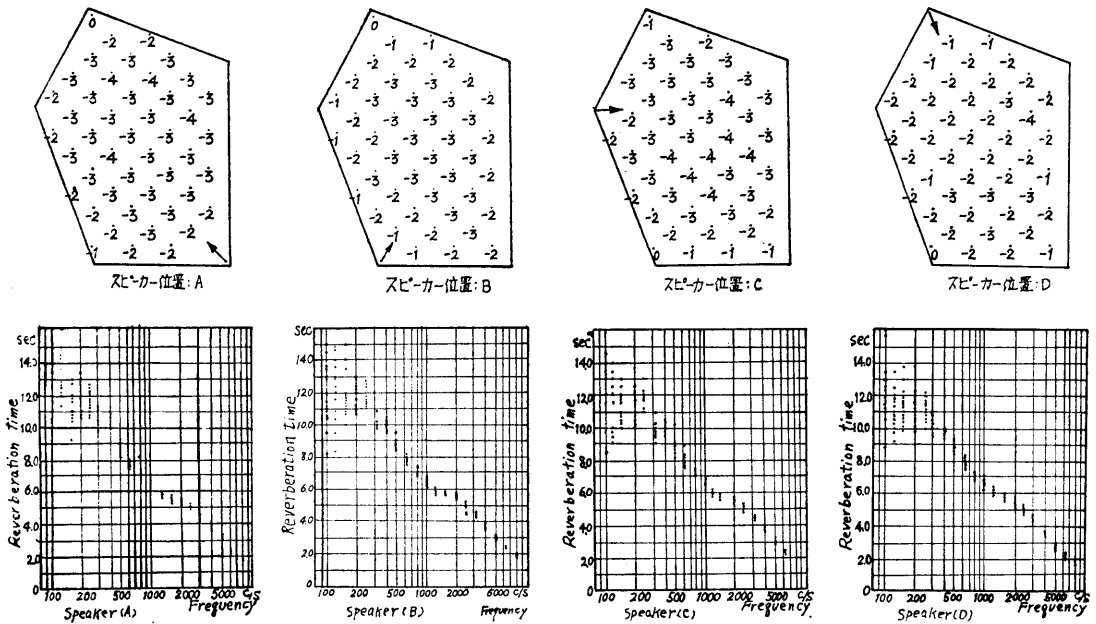


図3. 第1残響室の各スピーカー位置における音圧分布(上図)と残響時間(下図)

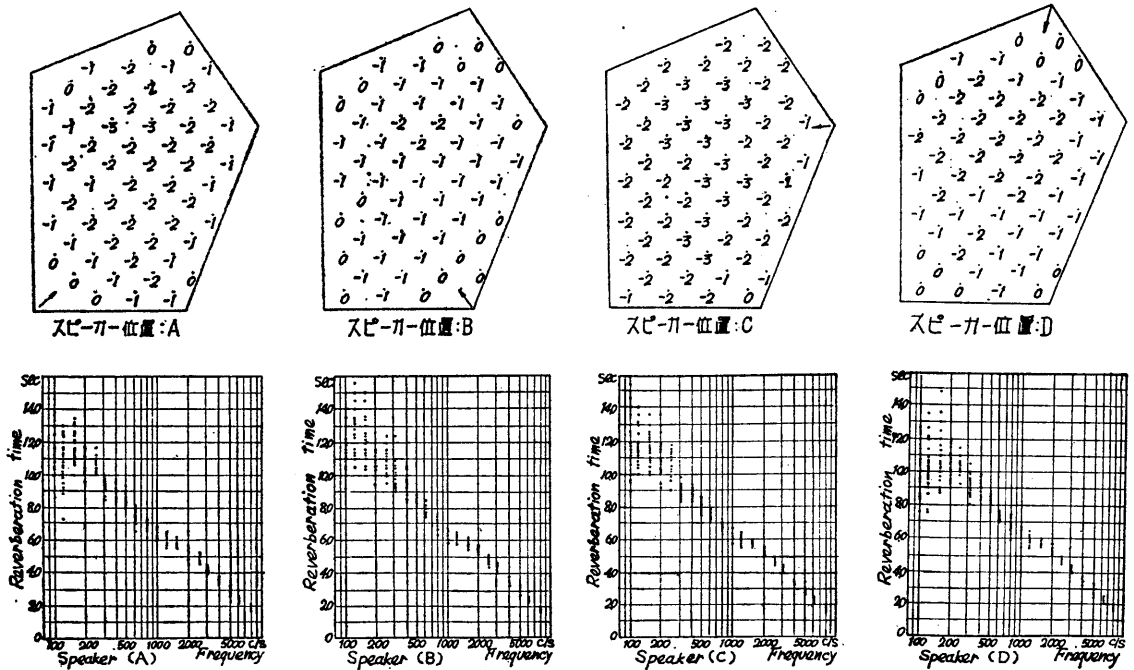


図4. 第二残響室の各スピーカー位置における音圧分布(上図)と残響時間(下図)

り良い拡散音場をつくるスピーカーボックスの位置の選定を目標に

- ・スピーカーボックスの位置と残響室内各点の音圧分布の測定
  - ・同じく残響時間の測定およびそのバラツキの検討
  - ・記録した減衰曲線の直線性の検討
- などを行い、

次いで第二残響室の拡散性の改善をはかることを目的として、拡散板を室内につるして再び上記の諸項目を測定した。

なお、残響室内の拡散性の改善策として拡散板をつるすほかにa. ポリシリンダー、ポリスフェーを壁面につける b. 廻転翼をつける、などの方法があるが、いずれも研究中の段階であり確立した方策はない。

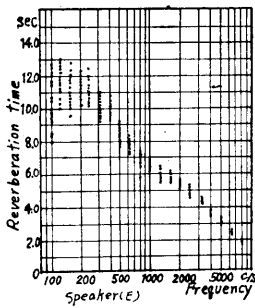
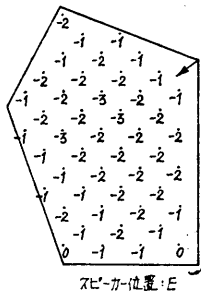


図3. (続き)

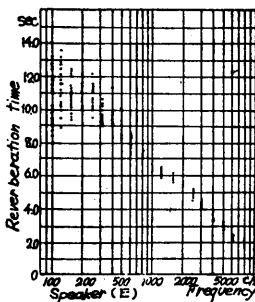
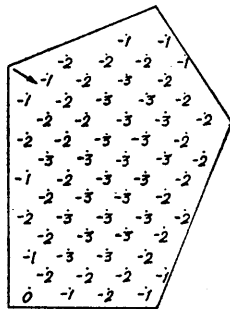


図4. (続き)

1. 第一残響室, 第二残響室の空室時の特性<sup>4)</sup>

測定項目は前述の通りである。これらの測定装置のブロックダイヤグラムを 図2. に示す。レベルレコーダーの記録巾は 50dB, ペーパー スピードは 10 mm/sec. ペンスピードは 160mm/sec. である。また, 測定時のマイクロフオンの高さは床面上1.2mであり, 床面上 1.2m の平面について, これらの特性を測定することになる。

1.1 測定方法

1.1.1 音圧分布の測定

各残響室の5つのコーナーの1つにスピーカーボックスを置き, 測定位置は床面を0.7m間隔に基盤の目にしきり, 第一残響室47点, 第二残響室60点とした。試験音にはホワイトノイズを用いた。

測定には試験音の出力を一定に保ちながらマイクロホン移動した。マイクロホンで受けた音圧を20秒づつレベルレコーダーに記録し, その平均値を測定値とした。

1.1.2 残響時間の測定

1.1.1 と同様に各残響室の5つのコーナーの一つにスピーカーボックスを置き, 測定位置は床面を2m間隔に基盤の目にしきり, 第一残響室20点, 第二残響室28点とした。試験音には中心周波数100~8000c/sまでの1/3オクターブバンドノイズを用いた。測定箇所ごとに一連の各バンドに対する減衰波形を記録させ, マイクロフオンを移動した。記録紙より残響時間の読取りにはプロトラク

ターを用いた。

1.2. 測定結果

第一残響室の各コーナーにスピーカーボックスを置いて, 各測点で得られた音圧分布および残響時間の測定結果を 図3. に示す。同じく第二残響室のそれを 図4. に示す。

図3., 図4. の上図は音圧分布図で↑印はスピーカーボックスの据付位置を示し, ・印は測定点を, その数値の0は最大音圧(スピーカーボックスより60cm離れて95dB)の点を, 負数はこれよりのレベル差を示している。また下図は残響時間測定図で, スピーカーボックスの位置は上図と対応させてある。タテ軸に残響時間を, ヨコ軸に周波数を取り, 図中には各バンド毎に全測点の残響時間がプロットしてある。

1.3 検討

1.3.1 音圧分布は第一残響室, 第二残響室のいずれでも, またスピーカーボックスがどこのコーナーにあっても, 全般的に周壁付近で比較的高く, 中心部で低下している傾向が認められるが, これの差の最も大きいところ(たとえば第一残響室, スピーカー位置: E)でもただか3~4 dBにとどまっており, 逆に最も小さいところ(第二残響室, スピーカー位置: B)では 2dBであった。測定点箇々の音圧レベルの変動は 1~4 dBの範囲にあり, 壁面, 特にコーナー附近の測定点の変動が大であった。

1.3.2 残響時間は各残響室ごとみにみて, スピーカーボックスの位置による大きな差は認められない。低周波域バンドより高周波域バンドになるにつれて短かくなっているが測定点間のバラツキも低周波域バンドで大きく, 高周波数バンドで小さくなっている。極く悪い例であるが第二残響室のスピーカー位置: Cにおける 100c/sバンドでの, 測定位置による残響時間のバラツキは約 10sec. であった。

1.3.3 測定点ごとの減衰波形は膨大な紙面を要するため省略したが, その一例を図6. の最上図に示す。この減衰波形は第二残響室, スピーカー位置: Bで測定点は室内ほぼ中央部のものである。1/3オクターブ毎に記録した記録紙よりオクターブ間隔に抜き書きしたものであるが, 全測点の記録紙を通してみた場合, 比較的良好な部類に属する減衰のしかたを示している例である。

これらの減衰波形は各残響室のスピーカーボックスの位置と測定点とで多少異なり, 特に 100~160c/sの低周波数バンドにおける形の差が大ききようであった。図の例では 125c/sの減衰波形が全体的に見ればほぼ直線的に減衰しており, 完全拡散音場では音響エネルギーの減衰が指数函数的に(音圧では直線的に)減衰するという理論波形にやや近い形をしているが, これの極端に悪い波形では記録紙上で上に凹の弓状になるものも一部で

はあるが見られた。いづれにしても第一残響室，第二残響室ともに，音場の完全拡散は期待できないが，この程度の音圧差，個々の点の音圧の変動，減衰波形の非直線性は避けられぬものと考えられ，スピーカーボックスがどこの位置にあっても，平面的な測定のみであるがかなり良好な音場を形成しているものと思われる。

1/3oct. 中心周波数 残響室	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	第 1 残 響 室 平均値(秒) (スピーカー:B) 標準 偏差	12.4	11.8	8.6	6.5	5.5	3.7
第 2 残 響 室 平均値(秒) (スピーカー:B) 標準 偏差	13.1	11.1	8.4	6.3	5.4	3.7	2.0
	1.68	0.63	0.43	0.18	0.17	0.12	0.07

表3. 空室時の残響時間平均値と標準偏差

以上の諸点，すなわち音圧分布，個々の測点の音圧の変動，残響時間のバラツキ，および減衰波形などを考慮に入れて，より良好な音場を形成していると思われるスピーカーボックスの位置は，第一残響室ではEまたはBであり，第二残響室ではBまたはDである。なお，第1残響室のスピーカー位置：B，および第2残響室のスピーカー位置：Bにおける残響時間の平均値および標準偏差をオクターブ間隔ごとに表3.に示す。

2. 第二残響室に拡散板をつるした時の特性

一般的に云って拡散板として使用する材料は吸音力が小さければどの種のもでもよく，また拡散板の総面積は経験的に残響室床面積の0.8倍程度が推奨されている。

また拡散板個々のそのの大きさについては次の式<sup>5)</sup>が与えられている。

$$\left(\frac{2\pi f}{c}\right) a \geq 4, \quad \frac{b}{a} \geq 0.3 \quad (4)$$

(4)式でcは音速 340m/sec., fは拡散反射をさせようとする音の最低周波数，aは拡散体の巾，bは拡散板のそのの高さである。

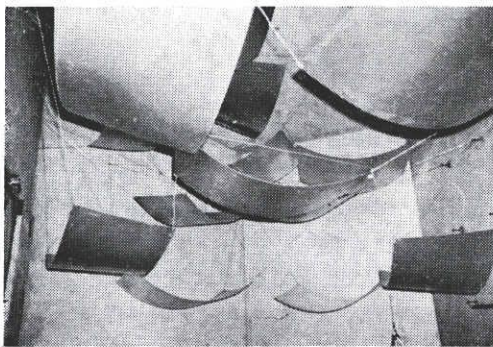


写真2. 第二残響室に拡散板をつるしたところ

今回の測定に使用した拡散板は巾 90cm×長さ 180cm×厚さ1.2mmの鋼板(1枚の重さ約 18kg)で，これを

17枚用いた。

鋼板はあらかじめ屋外で両面に防錆塗装を行ない，そのコーナーそれぞれより4.5cmづつの交点に穴をあけ，長手方向に弓状に形を保つようにφ2mmの鉄線を使った。なお，このそのの高さは鋼板の大きさおよび作業の都合で約27cmとした。こうしてできた弓状の鋼板を第二残響室内に入れ，天井のフックと壁面のボルトにφ2mmの鉄線を二重にしてつるした。鋼板の配置はなるべく室内に均等になるよう努力した。床面附近の最下部の鋼板と床面までの距離は最短で約1.5mである。これら鋼板を第二残響室内につるしたところを写真2.に示す。なお，本節の拡散板をつるした時の測定は目下実験最中であり，一部のデータしか発表できないことを断っておく。ここに示したスピーカーボックスの位置はBである。

鋼板は一度に全部つるすことをしないで最初，天井付近に9枚をつるして測定を行ない，のち予定枚数17枚全部をつるした。

2.1 測定方法

測定方法は音圧分布，残響時間の測定とも空室時の測定方法に準じて行なった。

2.2 測定結果

拡散板9枚をつるした時，および17枚をつるした時の音圧分布および残響時間の測定結果を図5.に示す。図の左

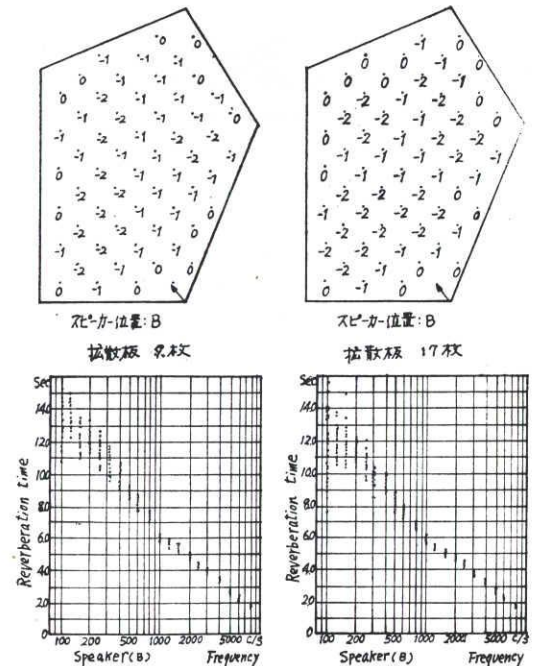


図5. 第二残響室に拡散板をつるした時の音圧分布(上図)，残響時間(下図)

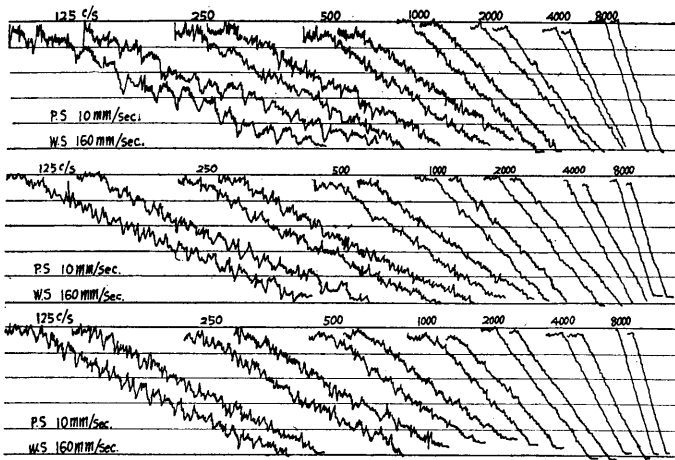


図6. 第二残響室同一点における減衰波形 (上;拡散板なし。中;同9枚。下;同17枚)

1/3oct. 中心周波数		125	250	500	1000	2000	4000	8000
拡散板								
9枚	平均値 (秒)	13.7	11.6	8.4	5.9	4.9	3.4	1.8
	標準偏差	0.68	0.67	0.33	0.29	0.15	0.10	0.06
17枚	平均値 (秒)	12.0	10.7	8.2	5.8	4.7	3.3	1.8
	標準偏差	0.83	0.55	0.33	0.13	0.09	0.06	0.07

表4. 拡散板をつるした時の残響時間の平均値, 標準偏差

が9枚, 右が17枚の結果であり, いずれも上の図が音圧分布図, 下の図が残響時間測定図である。なお図4.のスピーカー位置: Bが空室時の測定結果として対応できる。図6.に残響室内はば中央部の同一点での空室時(上図) 拡散板を9枚つるした時(中図), 同じく17枚つるした時(下図)の減衰波形を示す。

2.3 検 討

2.3.1 音圧分布はこれらの図を比較する限りにおいて

IV. 本実験室による測定の2.3

最初に述べたごとく本音響実験室では試験体の吸音性能(残響室法吸音率または吸音力)と遮音性能(透過損失)の測定ができる。これらの測定例に入る前に測定概要について述べる。

1. 残響室法吸音率(または吸音力)の測定

測定装置のブロックダイヤグラムは図2.と同じである試験体を入れない空室時については(1)式が成立つのでこれを書き換えて(1)'式とする。

$$T_1 = \frac{0.161V}{S \cdot \alpha} \tag{1}'$$

は,当初期待したほどの効果は得られていない。

また当然のことであるが残響時間は拡散板をつけない空室時と比べると各周波数バンドでいづれも低下している。

2.3.2. 図6.の減衰波形は記録紙よりコピーしたものでこの点の正確さを欠くが,これをみる限りにおいては低い周波数バンドでかなり改善されているように思われる。すなわち,減衰過程における音圧のピーク間隔が狭くなっていること,さらに同じく振巾が小さくなっていること,の2点であり,これらは拡散板を入れたことにより見かけの平均自由路が短くなり,反射回数が増したなどのことから推察できる。

なお,音圧分布については測定方法の問題点として最下部の拡散板とマイクロフォンおよび床との位置関係,すなわち最下部の拡散板をあまり低くつるしたため,板とマイクロフォンとの距離が短くなり過ぎて反射音の影響が大きく表われたのではないかと,か拡散板やこれをつるしている鉄線が特定周波数の音で共鳴振動を起こしていないかどうかなど疑問の余地が残っている。

先に述べたごとく,この件に関しては目下実験中であり,したがって今の段階では拡散板をつるした効果があるとは断言できないが,なお検討を重ねる予定である。

表4.に拡散板を9枚および17枚つるした時の残響時間の平均値および標準偏差を示す。

つぎに室内の一部に面積  $S'$  ( $m^2$ ) の試験体を取りつけその残響時間を  $T_2$ , 試験体の吸音率を  $\alpha_s$  とすると(5)式を得る。

$$T_2 = \frac{0.161V}{\alpha_s \cdot S' + \alpha(S-S')} \tag{5}$$

(1)'式と(5)式より(6)式を得る。

$$\alpha_s = \frac{0.161V}{S'} \left\{ \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \left( 1 - \frac{S'}{S} \right) \right\} \tag{6}$$

したがって  $T_1, T_2$  を求めて(6)式を計算すれば試験体の吸音率が求められる。なお試験体面積  $S'$  としては  $10 m^2$  ぐらいをとり,これは残響室内表面積  $S$  に対して非常に小さく,  $S'/S$  は省略できるので近似的に(7)式で算定できる。

$$\alpha_s = \frac{0.161V}{S'} \left\{ \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right\} \tag{7}$$



TABLE OF  $10 \log_{10}(S/A)$  AT NO.1 REV. CHAMBER

$T.L = (SPL_1 - SPL_2) + 10 \log_{10}(S/A)$

T. REV. TIME AT NO.1 REV. CHAMBER

$S; 3.64m^2$

$A; 0.161 * V/T \quad (V = 118.30m^3)$

T	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
1.0	-7.2	-6.8	-6.4	-6.0	-5.7	-5.4	-5.1	-4.9	-4.6	-4.4
2.0	-4.2	-4.0	-3.8	-3.6	-3.4	-3.2	-3.0	-2.9	-2.7	-2.6
3.0	-2.4	-2.3	-2.1	-2.0	-1.9	-1.7	-1.6	-1.5	-1.4	-1.3
4.0	-1.2	-1.1	-1.0	-0.9	-0.8	-0.7	-0.6	-0.5	-0.4	-0.3
5.0	-0.2	-0.1	-0.0	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5
6.0	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2
7.0	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8
8.0	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3
9.0	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.6	2.6	2.7	2.7	2.8
10.0	2.8	2.9	2.9	2.9	3.0	3.0	3.1	3.1	3.1	3.2
11.0	3.2	3.3	3.3	3.3	3.4	3.4	3.5	3.5	3.5	3.6
12.0	3.6	3.6	3.7	3.7	3.7	3.8	3.8	3.9	3.9	3.9
13.0	4.0	4.0	4.0	4.1	4.1	4.1	4.1	4.2	4.2	4.2
14.0	4.3	4.3	4.3	4.4	4.4	4.4	4.5	4.5	4.5	4.5
15.0	4.6	4.6	4.6	4.7	4.7	4.7	4.7	4.8	4.8	4.8
16.0	4.9	4.9	4.9	4.9	5.0	5.0	5.0	5.0	5.1	5.1
17.0	5.1	5.1	5.2	5.2	5.2	5.2	5.3	5.3	5.3	5.3
18.0	5.4	5.4	5.4	5.4	5.5	5.5	5.5	5.5	5.6	5.6
19.0	5.6	5.6	5.6	5.7	5.7	5.7	5.7	5.8	5.8	5.8
20.0	5.8	5.8	5.9	5.9	5.9	5.9	6.0	6.0	6.0	6.0

表6. 第1残響室(受音室)のTを函数とした  $10 \log_{10} S/A$  の算定表

1/1 オクターブバンドノイズを用いた。測定は両残響室内各3点ずつの音圧レベルの差をレベルレコーダーに記録して読取り、計算にはこれらの平均値を用いた。なお(9)式の補正値を求めるため、受音室内にスピーカーボックスを置き、試験体をセットした状態で残響時間を記録してこれを読み取り、表6.より補正値を求める、レベル差に補正した。図8にその測定結果を示す。

2. 椅子の吸音力の測定

写真4.に椅子を第2残響室内にセットしたところを示す。椅子は劇場用の連結椅子で背はビニール張り、シートはモケットでできて

いる。5席ずつを連結して一列となし、一列から5列までについて測定を行なった。二列以上の測定には、極く普通に坐れる程度の間隔とし、5列の場合の椅子の占める床面積は約8m<sup>2</sup>である。

一般に試験体の面積が算定可能なものについては吸音率で表わすが、椅子とか家具、人体など一義的に表面積の定められないものについては吸音力で表わしている。

試験音には中心周波数 125~4000 c/s までの1/1オクターブバンドノイズを用い、I. S. O標準に

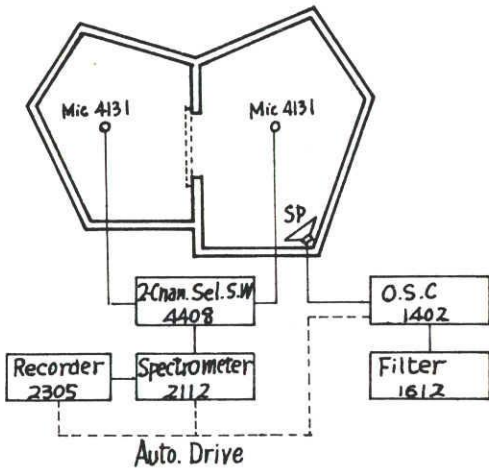


図7. 装置のブロックダイアグラム (透過損失の測定)

[測定の2, 3例]

1. 複合石膏板の透過損失の測定

写真3.に複合石膏板を第1, 第2残響室の開口部にセットし、音源室(第2残響室)より眺めたところを示す。試験体は巾95cm×高さ270cmの板を3枚つなぎ合せて一体となし、2×3.6mの開口部を充分補うように2.4×4.0mの大きさに切断して取付けた。その周囲はボルトで固定し、かつ端部から音の洩れを防ぐため全て石膏でつめた。試験音には中心周波数 125~4000c/s までの

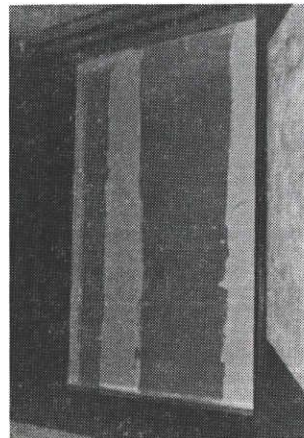


写真3. 複合石膏板を開口部に取付けたところ

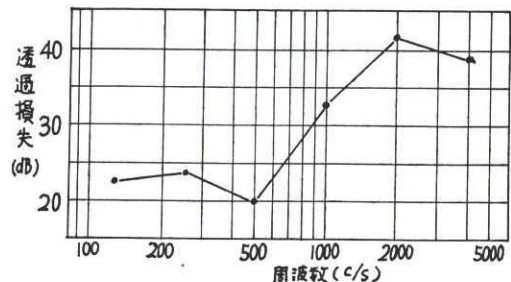


図8. 透過損失の測定例 (複合石膏板)



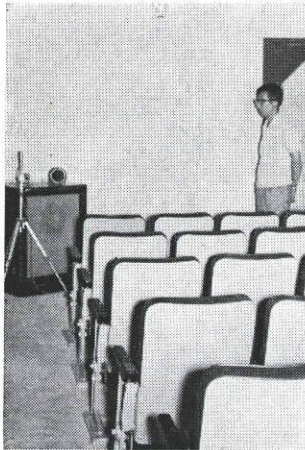


写真4. 椅子の吸音力を測定しているところ

準じてそれぞれ6回づつ残響を記録し、各周波数に対する平均残響時間を求め表5.より吸音力(メーターセービン)をさがし座席数で割って一席あたりの吸音力を算定した。図9.に25席について測定した一席あたりの吸音力の測定結果を示す。

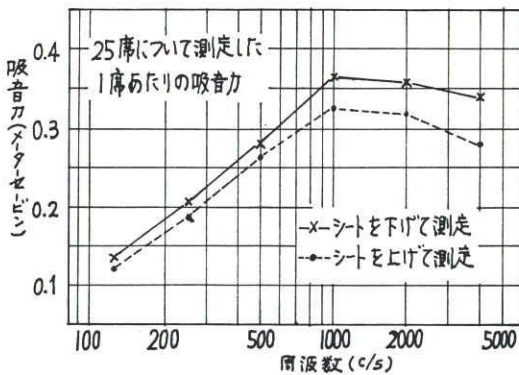


図-9. 吸音力の測定例(劇場用椅子)

3. セラミックタイルの吸音率の測定

試験体の単体は30×30×2cmの平板状多孔質セラミックと箱型セラミックとからなっている。多孔質セラミックのカサ比重は1.15gr/cm<sup>3</sup>で30~40%の連結した内部空隙をもっている。その表面は一定巾に施釉されておりこの部分は通気性がないようにしてある。施釉部分の間の20mmは無釉である。試作した試験体の平板状セラミックと箱型セラミックとの組合せは18種である。

これら単体のタイルをいづれもタテ10ケ×ヨコ10ケ、目地間隔5mmにとり、残響室の床に敷並べて試験体とした。目地および端部はすべて粘土でつめた。でき上りの試験体の大きさは約9.3m<sup>2</sup>である。

試験音には中心周波数100~6300c/sの1/3オクターブバンドノイズを用い、I. S. O標準に準じてそれぞれ6回づつ残響を記録して平均残響時間を求め、表5.より吸音率を算定した。その結果を空気層の大きさ別に図10.に示す。

V. 結 言

建築学科に新設した音響実験室の紹介かたがた残響室の特性その他について報告した。ただ残念な事は、拡散板をつるして測定した結果が未整理で全部を報告できなかったことである。なお本学大学院学生成瀬治興、芳村恵二の両君は実験開始以来のよき協力者であったことを付加える。

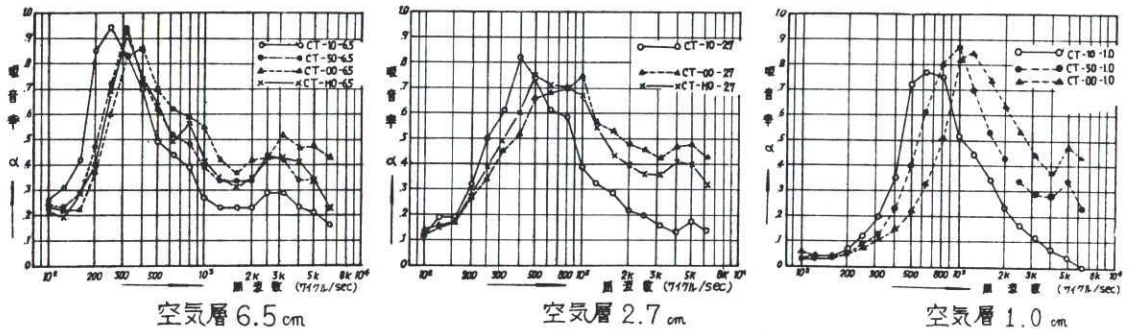


図-10 吸音率の測定例(セラミックタイル)

参考文献:

- 1) 装置の詳細については B&K 社発行の "Measuring Instruments" を参照
- 2) L. L. Beranek: Noise Reduction. P235
- 3) C. F. Eyring; J. A. S. A. 1,217 (1930)
- 4) 小島, 宮野, 鶴飼, 成瀬: 名工大音響実験室について (日本音響学会論文集 May. 1966)
- 5) 建築音響工学ハンドブック P196

- 6) L. L. Beranek: Noise Reduction. P160
- 7) 松井, 宮野, 鶴飼, 成瀬: 吸音セラミックタイルについて (日本音響学会論文集 May. 1966)

以上の他に  
C. M. Harris; Handbook of Noise Control  
P. V. Brüel: Sound Insulation and Room Acoustics.  
平山嵩; 建築の音響設計