

予習確認プリント

学年：_____ 学籍番号：_____ 名前：_____

・残響とはどのようなものですか？どのような要因が残響に影響を与えますか？

・残響時間の定義はどのようなものですか？

・反響とはどのようなものですか？残響とはどのような違いがありますか？不必要な反響を生じさせないためには、どのような点に気をつける必要がありますか？

※予習の段階に比べて、授業を聞き終わった段階では、何がわかりましたか？

3 室内の音響 (教科書 pp. 127~130)

1 残響 (教科書 pp. 127~128)

「①残響時間の求め方 (教科書 p. 127)」についての補足

残響を量的に表すために、残響時間を用いる。

「②セービン (Sabine) の式 (教科書 p. 128)」についての補足

セービンの式では、拡散音場を仮定

→ 拡散音場の仮定：1) 音響エネルギーが室内全体に均一に分布

2) どの点においても音の進行方向はあらゆる方向に一樣

また、減衰率 $D = 10 \cdot \log_{10} e^{\left(\frac{cA}{4V}\right)}$ (V : 室の容積 [m^3], A : 吸音面積 [m^2]) から

$$0.161 \Rightarrow \frac{6 \times 4}{c \cdot \log_{10} e} = \frac{55.26}{c} (=K) \quad \langle 1 \rangle$$

→ 常温の時の 0.161

ここで、

c : 音速 [m/s] ($=331.5 + 0.61t$ t : 温度 [$^{\circ}\text{C}$])

Eyring (アイリング) の式

セービンの式は、吸音力が大きい室では成り立たない。音が段階的に減衰すると考えた。

$$T = \frac{K \cdot V}{S \cdot \left\{ -\log_e (1 - \bar{\alpha}) \right\}} \quad \langle 2 \rangle$$

ここで、

K : 音速に反比例する係数 [単位なし, N. D.] (→ $\langle 1 \rangle$ を参照)

T : 残響時間 [s]

V : 室の容積 [m^3]

S : 室の表面積 [m^2]

$\bar{\alpha}$: 室の平均吸音率 [N. D.]

なお、 $\bar{\alpha}$ が十分小さいときは、

$$-\log_e (1 - \bar{\alpha}) \cong \bar{\alpha} \quad \langle 3 \rangle$$

であり、セービンの式と一致する。

「残響時間が短くなる要因 (教科書 p. 128)」についての補足

残響時間に影響を与える要因

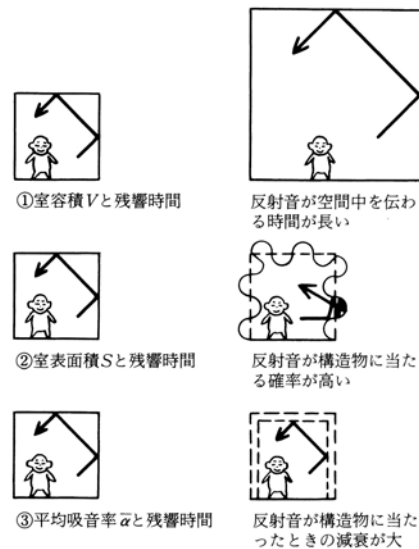


図 残響予測式の定性的理解 (出典: 参考文献 [1], p. 116)

2 反響 (エコー) (教科書 pp. 129~130)

「② フラターエコー (教科書 p. 129)」についての補足

ささやきの回廊

反射面が大きな凹曲面を作っていると、音はその面に沿って滑るように何回も反射し、ささやき声が非常に遠くまで明瞭に聞き取れる現象。ロンドンの St. Paul 寺院の大ドームにある回廊が有名。

【参考文献】 (順に、タイトル、編著者名、出版社、発行年月、価格、ISBN。[] 内は熊本県立大学学術メディアセンター図書館所蔵情報。)

[1] 『図説テキスト 建築環境工学』 (加藤信介・土田義郎・大岡龍三, 彰国社, 2002 年 11 月, ¥2,400+税, ISBN: 4-395-22127-0) [和書 (2F), 525.1||Ka 86, 0000310578]

→ 第二版もあり (2008 年 11 月, ISBN: 978-4-395-22128-8) [和書 (2F), 525.1||Ka 86, 0000320417]

学年：_____ 学籍番号：_____ 名前：_____

【演習問題】

20m×30m の床，天井高さ 6 m の室の平均吸音率が 0.3 の時の残響時間はいくらか。セービンの式（教科書 p. 128）とアイリングの式（配布プリント p. 68）の両方で求めよ。