

遠藤健二 山崎芳男 伊藤 毅 (早大理工)

1. まえがき

室の音響状態を評価する上でその空間情報, 特に初期反射音部分の空間情報を把握することが重要であり, それを示すパラメータが簡単に把握できれば有効な音場評価パラメータの一つとなろう。特に個々の反射音の到来方向, 到来時刻, 大きさ, 周波数特性の4つの要素が把握できれば室の音響状態をより正確に捉えることができる。筆者らはかねてよりごく近接した4点で收音したインパルス応答をデジタル信号処理することにより仮想音源の座標を求め, 初期反射音部分の空間情報を把握しようと試みてきた。本報告では最近使われている音域の空間的な評価パラメータの幾つかを挙げ, 拡散性の評価を試みる。

2. 近接4点法¹⁾

近接4点法とは巨視的には1点とみなしうるごく近接した4点の收音点でインパルス応答を收音し, その時間構造の僅かな違いに着目して仮想音源の座標と大きさを決定し, 室内の空間情報を把握しようという手法である。本測定法によれば僅か4本のインパルス応答から, 音場の初期反射音部分の個々の仮想音源について言及することが可能であるので本報告の目的である空間情報の把握に適していると言える。

3. 空間情報の定性的評価²⁾

3-1. 仮想音源分布

図1は見つかった仮想音源の分布を水平面および收音点と音源を含む鉛直面に投影したもので, 円の中心が仮想音源の位置を, 円の大きさがその大きさを表す。

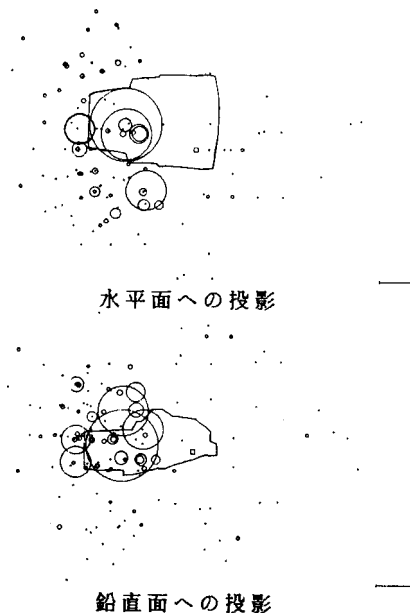


図1 仮想音源分布

3-2. 指向性パターン

指向性パターンは回転方向の開き角 ± 10 度, 回転面に垂直な方向の開き角 ± 45 度の仮想マイクロホンに入射する音の強さを線分の長さで示したものである。図2に指向性パターンの時間変化を示す。図中のDRは指向拡散度で, 拡散音場で1, 自由音場で0となるような拡散性の評価パラメータの1つである。

これらは幾つかの投影図や表示範囲を制限した図の組み合わせによって音場を定性的に評価することができる。

4. 空間情報の定量的評価³⁾

近年空間情報特に側方成分を意識した定量的評価パラメータが幾つか検討されている。例としてLE(ラテラル・エフィシェン

* Estimation of Diffuseness in a Sound Field by use of Closely Located Four Point Microphone Method. By Kenji Endoh, Yoshio Yamasaki and Takeshi Itow (Waseda University).

シィ), RR (ルーム・レスポンス) を挙げる

$$LE = \frac{\int_{25}^{80} \{s_{\infty}(t)\}^2 dt}{\int_{25}^{80} \{s_0(t)\}^2 dt}$$

$$RR = 10 \log_{10} \frac{\int_{25}^{60} \{s_{\infty}(t)\}^2 dt + \int_{60}^{80} \{s_0(t)\}^2 dt}{\int_0^{80} \{s_0(t)\}^2 dt}$$

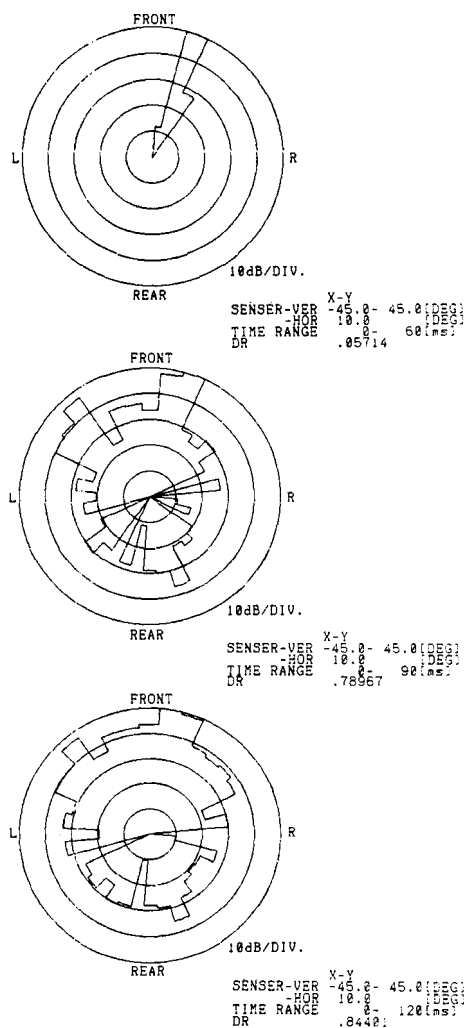


図2 指向性パターンの時間変化

これらは室の性質や同一室内でも測定点によって変化し, 検討する余地がある。

また, これらは空間情報の重要な要素の一つである「反射音の到来時刻」について言及されておらず 80ms までの総合量として扱われている。

そこで, 次式のような時間関数 TLE を定義し, 図3に幾つかの室の TLE を示す。

$$TLE = \frac{\int_0^t \{s_{\infty}(\tau)\}^2 d\tau}{\int_0^{\infty} \{s_0(\tau)\}^2 d\tau}$$

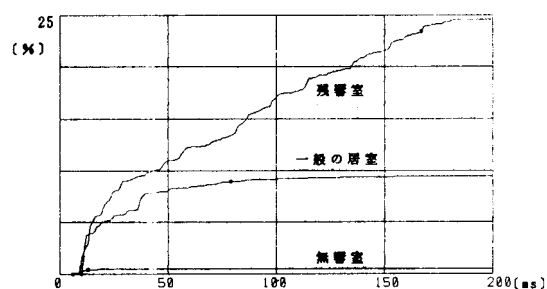


図3 測方成分の時間変化

同様に指向拡散度についてもその時間変化に注目し, これを図4に示す。

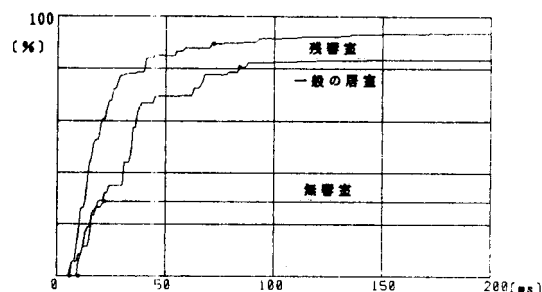


図4 指向拡散度の時間変化

5. むすび

パーソナルコンピュータを用いた装置で実用的に十分な精度と簡便な測定が可能となってきたので, 今後各種の室での測定を行い拡散性の評価を深く検討したい。

文献

- 1) 海老名修, 石原肇, 山崎芳男, 伊藤毅, "デジタル信号処理を用いた室内音響特性の分析," 音響学会建築音響研究会資料 AA-81-06 (1981.3).
- 2) 遠藤健二, 山崎芳男, 伊藤毅, "近接4点法による空間情報の把握と展開," 音響学会建築音響研究会資料 AA-85-21 (1985.7).
- 3) 遠藤健二, 堀越孝之, 山崎芳男, 伊藤毅, "デジタル信号処理を用いた音場の空間情報の把握と評価," 日本音響学会講演論文集 1-2-9 (1985.9 ~ 10).