

小学校音楽教室の音響特性測定例
学校教室の音環境に関する研究；その3

教室音響 音楽教室 音響特性

正会員 田中 巧*1
同 小野 政一郎*1
同 山崎 芳男*2
同 福山 忠雄*3
同 土屋 祐造*3

1.はじめに 学校の音楽教室は生徒の感性を磨き、心の豊かさを育む上で重要な教室の一つである。また、既に基本的な音響設計指針も示されており、実際の設計は、これらを参考に各学校個有の建築条件や設計ポリシーのなかで進められるようである。今回調査した3つの音楽教室も、宅の規模・形状や音響仕様にそれぞれ特徴が見られた。

本紙は、この調査・測定の概要を学校教室音響の一資料としてまとめたものである。

2.音楽教室の概要 測定した音楽教室の室形状を図1に、内装仕様の概要を表1にそれぞれ示した。写真1にA室の内観を写真2にB室の内観である。平面形は円形に近く、内装壁面は円形に内接する多角形の反射面を構成している。上部壁面には有孔板・リブ材などが用いられている。B室はなだらかな階段教室で、山型の天井が特徴的であり、後壁は採光窓面となっている。C室は直方体の基本形状で、天井を折れ線形の拡散面としている。なおA室の室容積は通常よりかなり大きい。

3.測定内容・方法 各教室共、教壇位置に音源スピーカを設置し、受音点におけるインパルス応答から残響時

表1 各音楽室の内装仕様の概要

学校名	内装仕様	容積(m ³)
A小学校	天井：ツ方縁甲板自透し板、桜格集成材 壁：ヒノ縁甲板オイル拭、有孔P.D.(上部) 床：カーペット	1,360
B小学校	天井：木平板自透し板 壁：反射性ボード、コンタリット、窓 床：タイルカーペット	400
C小学校	天井：有孔・無孔ボードの折れ線天井 壁：反射性ボード、コンタリット、窓 床：タイルカーペット	452

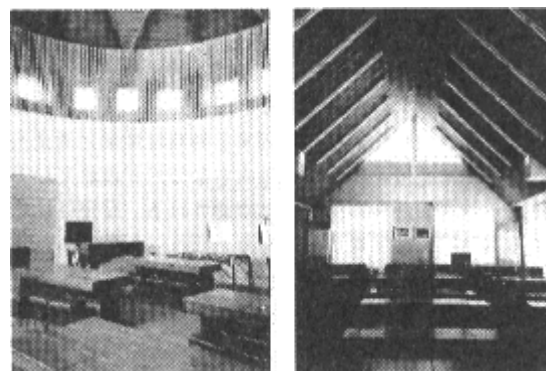


写真1 A室

写真2 B室

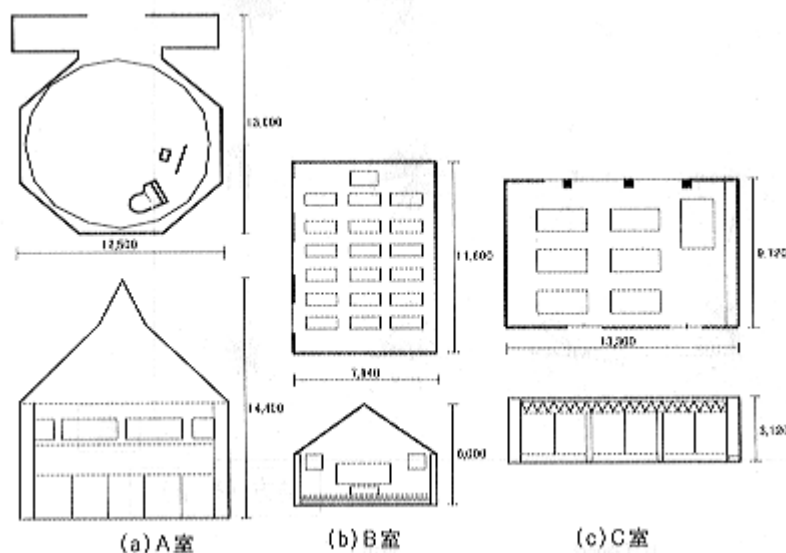


図1 音楽教室の室形状(上部平面、下部断面)

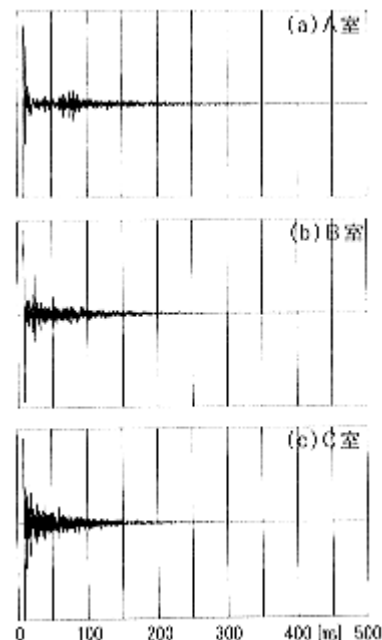


図2 音楽教室のインパルス応答(代表席)

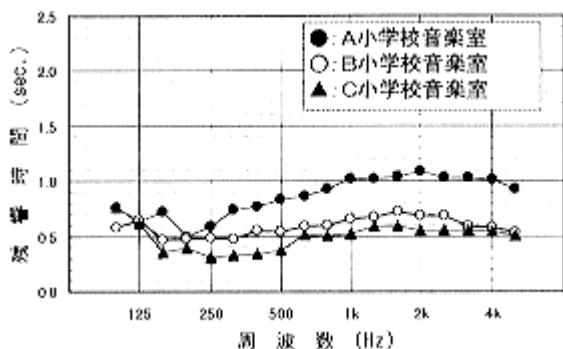


図3 音楽教室の残響時間

間などを解析した。反射音指向特性は近接4点法により求めた。残響時間には周波数特性を考慮して2ウェイスピーカーを、反射音指向特性には対向スピーカーを使用した。

4. 残響特性 音楽教室の代表席におけるインパルス応答を図2に示す。A室の波形で50ms以降に膨らみがあるのは、前述の壁面形状に起因する特有な現象と考えられる。B室で直接音に近接した大きな波形が現れているのは、後壁窓面からの反射音と推測される。C室は比較的滑らかな減衰波形を示しており、これは天井を折れ線型とした効果と考えられる。

音楽教室の残響時間を図3に示す。A室は高音域にかけ比較的平坦な残響特性を示している。C室は500Hzで0.38

秒であり低・中音域で若干残響時間が短い特性である。先に記した設計指針などから見ると、全体的に短めな傾向である。

5. 反射音指向特性 音楽教室の水平方向の反射音指向特性を図4に示す。これは、各時間ごとの反射音の到来方向とそのパワーレベルをデシベル表示したものである。A室は他室に比べ、100ms以降で各方向から万遍なく反射音が到来している。B室では0 - 50msに後壁窓面からの反射が見られる。全体的には比較的良好な反射音の分布である。C室では100ms以降が特に密度の低いパターンとなっており、比較的デッドな空間であることが分かる。

6. まとめ 以上に室形状などタイプの異なる3つの音楽室についての測定結果を示したが、室形状や吸音処理の違いは音響特性としてある程度把握された。今回は数少ない測定例を載せるにとどまっているが、今後は聴感実験等を含めて、これからの音楽教室に望まれる音響条件などをさらに検討してゆきたい。

参考文献

- 1) 日本建築学会編, "建築物の遮音性能規準と設計指針[第2版]," 技報堂出版
- 2) Y.Yamasaki, T.Ito, "Measurement of spatial information of sound fields by closely located four point microphone method," J.Acoust.Soc.Jpn(E) 10, 73-85, (1989)

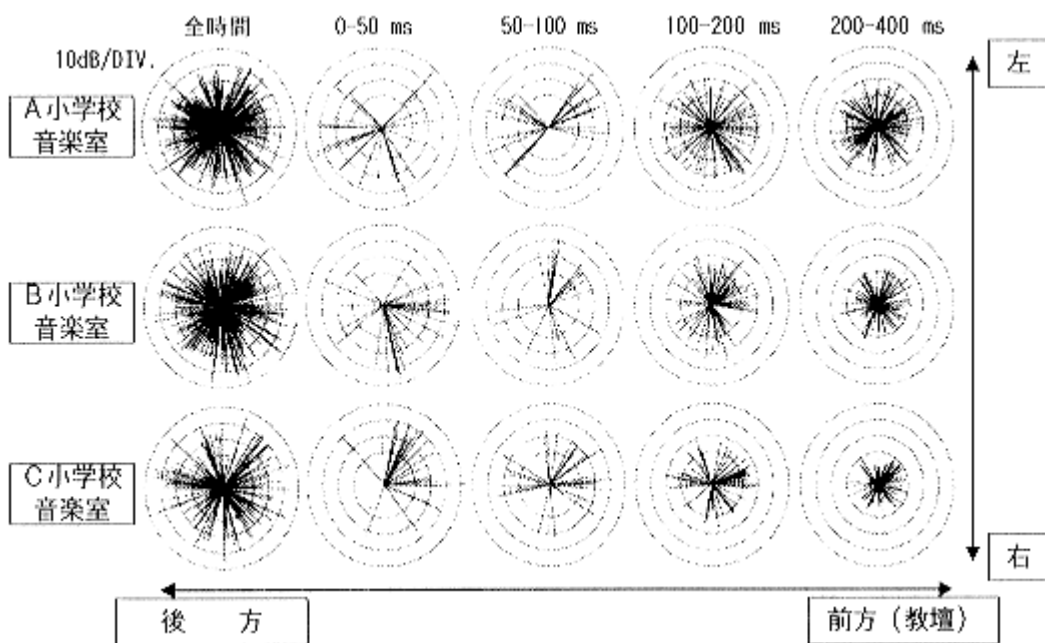


図4 音楽教室の反射音指向特性(平面、時系列表示)

*1 早稲田大学理工学部建築学科修士課程
 *2 早稲田大学国際情報通信研究センター 教授 工博
 *3 戸田建設(株)技術研究所

*1;Graduate Student, Waseda University
 *2;Prof.,Waseda University, Dr.Eng.
 *3;Technical Research institute, Toda Corp.