

小学校オープンプラン型教室の音環境改善策に関する検討

90078 櫻田真章

1. 研究の背景・目的

近年、小学校は「教える場」から「学ぶ場」へと変化し、児童の主体性・個性を重視した学習を重要視しているため、空間の連続性・開放性を備えたオープンプラン型小学校が広がっているが、隣教室の音が授業の邪魔になるなどの問題点を潜在的に抱えていることが指摘されている。建築面での対策としては、境界面を自由に開閉できるよう設計すること、天井などに適切な吸音処理を施すことが挙げられているが、改善前後の効果を比較検討した研究例は少ない。そこで本研究では、オープンプラン型小学校教室の音環境の現状と、パーティションを仮設したことによる改善の効果を、室の物理的特性・行動者に及ぼす心理的影響から調査し、オープンプラン型小学校の在り方を探っていく。

2. 調査概要

図1に調査場所の平面図を示す。改善策として各室間にパーティションを仮設し、授業中の騒音測定、室間の音響伝搬測定、室内の残響測定、教師らへのアンケート調査を行った。廊下側間仕切りを開いた状態で、パーティション無し（ケース1）、パーティションを設置して、反射面を黒板側に向けた反射条件（ケース2）、吸音面を黒板側に向けた吸音条件（ケース3）、廊下側間仕切りを閉じた状態で、反射条件（ケース4）、吸音条件（ケース5）の5条件のもとで調査を行った。

3. 調査内容

授業中騒音測定は、ケース1、ケース2、ケース3を各々1週間経過した状態で、各週金曜日に騒音計を設置し、授業時間中45分間の等価騒音レベル（LAeq）を測定した。マイク高さは1.2mとし、教室の後方窓側と、ワークスペースの中央の3か所に測定点を設定した（図2）。室間の音響伝搬測定は、1組教室の黒板前方に設置した12面体スピーカからピンクノイズを流し、両方の教室、ワークスペース、廊下に多数の測定点を配置して（図2）ケース1～5において10秒間の等価騒音レベルを測定した。音源の高さは1.5m、マイクの高さは1.2mとした。室内の残響測定は音響伝搬測定と同様の音源位置で自室内の測定点5点にマイクを設置し、インパルス応答を測定した（音源とマイクの高さは前述の通り）。ケース1～5において、各点のインパルス応答から残響時間およびSTI（音声伝送指数）を求め、残響時間は5点の平均、STIは教室中央、後方窓側、後方廊下側の3点（500~2kHz帯域の平均）で算出した。アンケート調査は、対象学年が低学年であることを考え担当教師2名にアンケートに回答していただいた。音環境評価に加え、視覚的影響などを考慮し、教室環境の総合評価を5段階の評定尺度で評価していただいた。条件の順序効果も考えられるため、他条件との比較を3段階の評定尺度で評価していただいた。

4. 調査結果

授業中騒音レベルをみると（図3）、通常授業は60dB程度であるのに対し活発な授業では80dBに達し、発音音の大きい時間帯があることがわかる。また、片方が空室時について着目すると、ケース1では空室側の教室でも

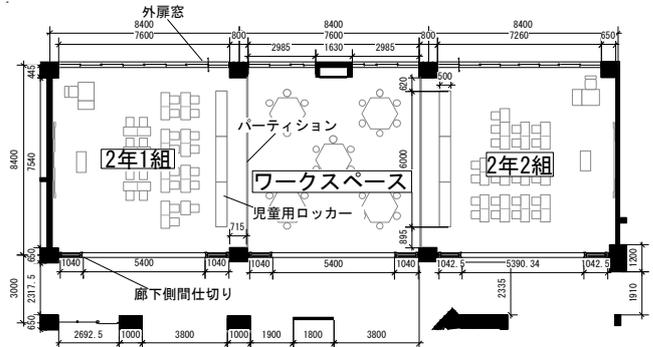


図1 調査場所の平面図

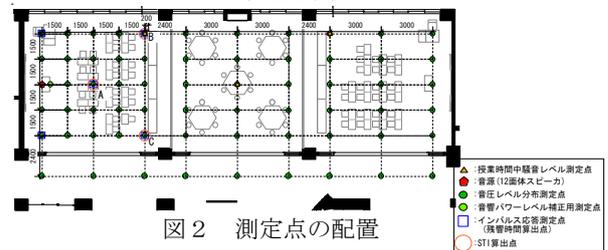
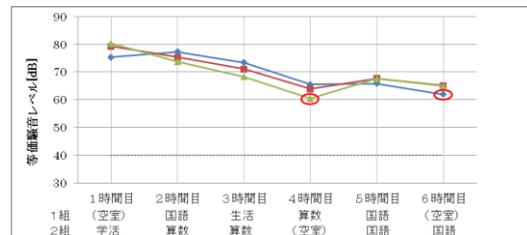


図2 測定点の配置



(a) ケース1



(b) ケース2



(c) ケース3

図3 授業時間中騒音レベル
: ケース1～3

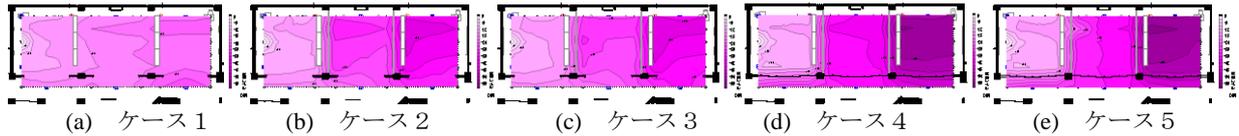


図4 減衰レベル (500Hz 帯域、音源パワーレベルを基準) : ケース1~5

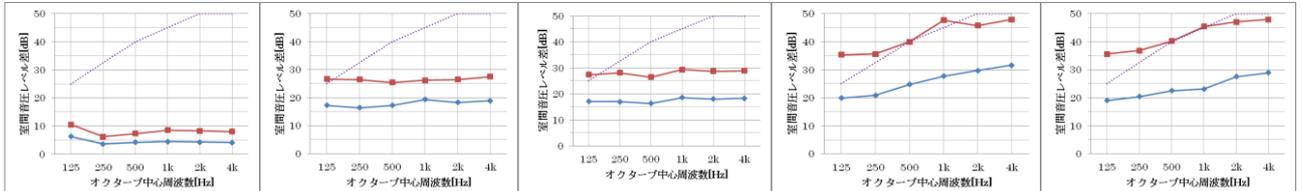


図5 室間音圧レベル差 : ケース1~5

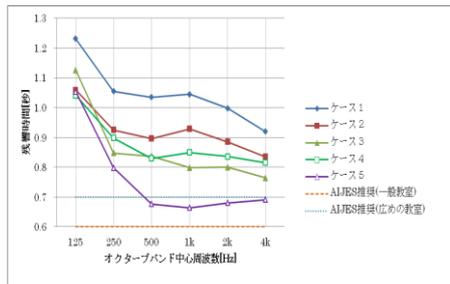


図6 音源室の残響時間(T₃₀) : ケース1~5

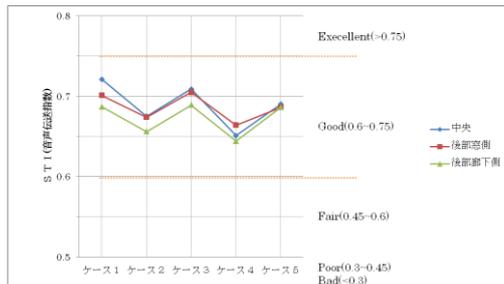


図7 音源室の STI (音声伝送指数) : ケース1~5

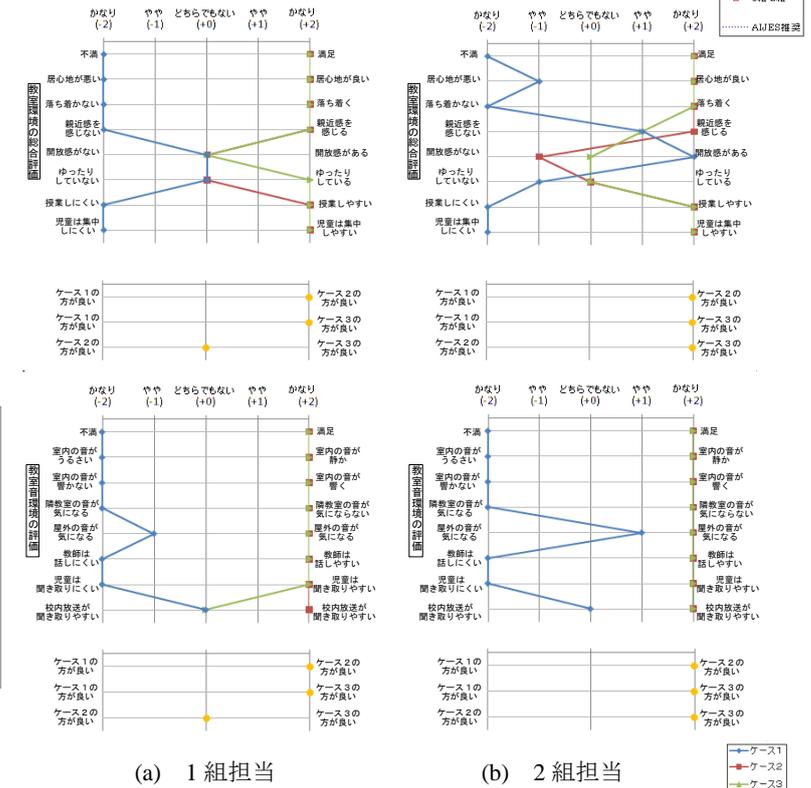


図8 教師による教室の印象評価 上: 総合評価 下: 音環境の評価

60dB を越える場合が見られるのに対して、ケース2または3ではパーティションの効果により50dB程度に抑えられ、静謐性が向上していることがわかる。音源点からの減衰レベル分布を見ると(図4)、ケース1では隣教室への伝搬が著しかったのに対し、パーティションを設置したケース2およびケース3では伝搬が低減され、ケース4およびケース5伝搬が大幅に低減されていることがわかる。音源室と受音室の間の音圧レベル差(図5)をみると、500Hz帯域において、ケース1では10dB程度と劣悪な性能であるのに対し、ケース2およびケース3では25dB程度にまで向上し、ケース4およびケース5では40dB程度とAJSの推奨値と同程度にまで向上していることがわかる。音源室の残響時間を見ると(図5)、500Hz帯域において、ケース1では隣教室と繋がった広い空間となるため長めになるのに対し、パーティションを設置したケース2では0.9秒程度、ケース3では0.85秒程度となり、さらに廊下側間仕切りを閉じたケース4では0.8秒程度、ケース5では0.7秒程度に抑えられている。音源室のSTIについてみると(図6)、全体としてGoodの範囲におさまってお

り、話声の明瞭性に問題はみられない。また、残響時間およびSTIにおいてケース2と3あるいはケース4と5を比較すると、中高音域においてパーティションの吸音性による残響抑制の効果がみられる。教師による教室の印象評価をみると(図8)、教室環境の総合評価では、パーティション設置により開放感は低下するものの、授業のしやすさ、児童の集中しやすさは向上し、満足度はかなり高まっている。音環境評価では、現状では隣教室の音が原因となり、うるささ、教師の話しにくさ、児童の聞き取りにくさが顕著であり、パーティション設置により全く評価が逆転し向上することが確認できる。全体として、ケース1と2では評価が大きく変わり、ケース2と3では評価に差は殆どみられなかった。

5. 総括

パーティションの吸音性による印象変化の違いはみられなかったものの、遮音性向上・残響抑制により授業におけるコミュニケーションに適した教室環境になったといえる。今後は児童らも対象にすることも視野に入れた比較検討が必要だと思われる。