

学校施設における諸室に必要な音環境と室の配置計画

音環境の計画を行う際には、遮音や吸音を検討する前に、発生音の大きい場所と静かな状態が必要とされる場所の適切な配置計画を行う必要がある。

学校施設については「学校施設の音環境保全規準・設計指針」に、諸室における発生音の大きさ、必要な静けさ及び適度な響きについて示されている。この指針は、構造を考慮せず、コンクリート造を念頭に記されているが、木造にも有効である。



講師 安岡正人(東京大学名誉教授)



講義日 2011年11月25日(金)



事業者 阿部・辺見・秋月設計共同体



講師 平光厚雄(建築研究所)



講義日 2011年12月5日(月)



事業者 栃木県鹿沼市

参考文献 *1 安岡正人:建築物の遮音性能基準と設計指針、日本建築学会、pp.302-307、1997

*2 学校施設の音環境保全規準・設計指針、日本建築学会環境基準 AIJES-S001-2008、2008

1.発生音のレベルと必要な静けさ

表1に教室、オープンスペース、多目的ホールの騒音レベルと許容騒音レベルを、表2に学校の主な室を静けさの要求度合いからA～Cの3段階に分けた室内騒音推奨値を示す。建築計画時には、表1や表2に示す許容騒音レベルや推奨値の騒音レベルになるよう室の配置や、遮音、吸音について計画することが重要になる。ただし、室の配置等の計画上の工夫で対応できることを遮音や吸音で対応しようとするコストが高くなる上に、十分なものができないため、まず室の配置に注力する必要がある。遮音については「音環境③」に、吸音については「音環境④」に詳細を示す。

学校で特徴的な音の問題の一つに、児童の音量の問題がある。幼稚園児や小学生、中学生の出す音量は学年によって異なる。幼稚園児は、空間認識能力が低いことから話す相手との距離感がつかめず、話す際の音量を調節せず全力で声を出す。小学校に入ると、空間認識ができ始め、中学年以上になるとどの程度の声で伝わるか認識できるようになる。実際に、小学校の自習時間に話し合う声の騒音レベルは、低学年より中学年は約10dB小さくなる。これらのことから、高学年と低学年は、互いの干渉を防ぐ点で、それらを分けるゾーニングが重要である。また、オープンスペース型教室※1(ホール状の多目的教室※2)の場合は、高学年と低学年をつながないように計画することが望まれる。

表1 教室・多目的スペースの騒音*1

| 室 | 発生音のレベル (dBA) | 許容騒音レベル (dBA) |
|----------|----------------|---------------|
| 教室 | 先生の声: 60 ~ 70 | 35 ~ 45 |
| | 生徒の声: 55 ~ 70 | |
| オープンスペース | 小グループ: 55 ~ 60 | 40 ~ 50 |
| | 大グループ: 60 ~ 70 | |
| 多目的ホール | 楽音: 80 ~ 100 | 40 ~ 50 |
| | ざわめき: 60 ~ 80 | |

表2 室内騒音推奨値*2P4

| 静けさの要求度合い | 室、場所 | 推奨値 ($L_{Aeq,T}$) |
|----------------------|-------------|---------------------|
| A 静かな状態が必要とされる室 | 音楽室、講堂、保健室等 | 35 |
| B 静かな状態が望ましい室 | 教室、工作室、職員室等 | 40 |
| C それほど静けさを必要としない室 | 体育館、屋内プール等 | 45 |

$L_{Aeq,T}$ とは、騒音の評価量で、ある時間範囲Tについて、変動する騒音の騒音レベルをエネルギー的な平均値として表した量をいう。単位はdBである。

2.隣り合う室間の遮音性能

表3に隣室する場合の音が発生する室と影響を受ける室の遮音性能(空間音圧レベル差)推奨値を示す。表中のA及びBは、表2のAとBを意味する。AやBの室の隣室には、可能な限り音が発生する室を配置しないように配慮する。窓やドアなどの建具を通して室間の音が伝わるため、それらの遮音性能や設置位置などに配慮する。ドアなどの遮音性能を上げることは、廊下をはさみ隣り合う室の望ましい室内騒音が異なる場合にも有効である。音楽室など大きな音が発生する室では、準備室などを設置することが有効である。可動間仕切り壁を用いる場合、天井や床との間の隙間から漏れる音があるが、カタログなどには壁体パネルのみの音響透過損失のデータが記載されていることが多いため、あらかじめ、漏れる音を考慮して計画する。

表3 遮音性能(空間音圧レベル差)推奨値*2P6

| 音が発生する室 | 発生音 | 影響を受ける室 (D_m 又は D_r) | |
|--------------------|--------|-------------------------------|------------------|
| | | A 静かな状態が必要とされる室 | B 静かな状態が望ましい室 |
| 教室等 | 中(1)*3 | 45 | 40 |
| 家庭科室、理科室等 | 中(2)*4 | 50 | 45 |
| 体育館、音楽室、講堂、技術・工作室等 | 大 | 60 | 55 |

※3 発生音レベルは室内平均で50～70dB、最大80dB程度

※4 発生音レベルは室内平均で60～80dB、最大85dB程度

D_m とは、周波数帯域ごとの室間音圧レベル差の算術平均値をいう。単位はdBである。

D_r とは、周波数帯域ごとの室間音圧レベル差をJIS A 1419-1附属書1で規定する等級曲線によって評価した数値をいう。

3.上下階の床衝撃音遮断性能

表4に上下階の床衝撃音が発生する室と影響を受ける室の床衝撃音遮断性能推奨値を示す。表中のA及びBは、表2のAとBを意味する。AやBの室の上階には、可能な限り音が発生する室を配置しないように配慮する。やむを得ずそのような室を配置する場合、それぞれの表の推奨値まで下がるよう音対策を行う。音対策については「音環境③」に詳細を示す。

表4 床衝撃音遮断性能推奨値*2P7

| 衝撃が発生する室 | 室、場所 | 影響を受ける室 (L_A 又は L_r) | |
|--------------------|------------|-------------------------------|--------------|
| | | A静かな状態が必要とされる室 | B静かな状態が望ましい室 |
| 軽量衝撃が主となる室 | 一般室、音楽室等 | 50 | 55 |
| 軽量衝撃と重量衝撃の両方が含まれる室 | 技術工作室、厨房等 | — | 45 |
| 重量衝撃が主となる室 | 体育館、屋内プール等 | — | 40 |

L_A は、標準衝撃源で床を加振したときの、下室におけるA特性音圧レベル。単位はdBである。

L_r とは、標準衝撃源で床を加振したときの、下室における周波数帯域ごとの音圧レベルをJIS A 1419-2附属書1で規定する等級曲線によって評価した数値をいう。

4.適度な響き 残響時間の推奨値

室内の響き(残響)によって、聞き取りやすさや喧噪感が変化する。残響時間の推奨値を表5に示す。容積が大きくなると残響時間が長くなるため、表よりも大幅に大きくなる場合は、適切な残響時間を設定する。「学校施設の音環境保全規準・設計指針」*2P10、pp.31-33、P57に残響時間に留意した内装設計の概略が示されているため参考するとよい。吸音処理の注意点については、「音環境④」に詳細を示す。

表5 残響時間の推奨値 *2P9抜粋

| 響きの程度 | 室・場所 | 残響時間 | 容積の目安 | 平均吸音率(参考) |
|--------------|--------------|------|------------------------|-----------|
| 中庸な響きが適する | 普通教室等 | 0.6秒 | 200m ³ 程度 | 0.2程度 |
| | 特別教室等 | 0.7秒 | 300m ³ 程度 | 0.2程度 |
| | 体育館、屋内プール等 | 1.6秒 | 5,000m ³ 程度 | 0.2程度 |
| | 講堂(式典用)等 | 1.3秒 | 5,000m ³ 程度 | 0.25程度 |
| 多少長めの響きが適する室 | 音楽練習用(合唱用等)等 | 0.9秒 | 300m ³ 程度 | 0.15程度 |

※1:「オープンスペース型」校舎は、1988年に文部省(現文部科学省)が新しい学校のあり方として提唱した。(毎日新聞 2011年11月19日 地方版[大阪])

※2:小学校施設整備指針に多目的教室について、以下の4項目の記述がある。

- (1)他の学習空間との役割分担及び機能的な連携を十分検討し、予定する学習内容・学習形態等に応じ、適切な規模、構成等による多目的教室を計画することが重要である。
- (2)学年の普通教室の区画の中に普通教室と連続して多目的教室を計画する場合は、児童の日常の普通教室への出入りの動線に留意し、十分な規模の空間を計画することが望ましい。
- (3)ホール状の多目的教室を設ける場合には、利用する集団の規模等に対して十分な広さの空間を確保し、学年あるいは全校の普通教室から利用しやすい位置に計画することが重要である。
- (4)図書、コンピュータ、視聴覚教育メディアその他学習に必要な教材等を配備した学習・メディアセンターとしての機能をもたせることも有効である。なお、このような空間を教科の特別教室のまとまりの中に計画することも有効である。