

保育施設の「より良い音環境」を実現するロックウール化粧吸音板  
～日本建築学会「学校施設の音環境保全規準・設計指針 2020」対応～

はじめに

2020年に(社)日本建築学会より、「学校施設の音環境保全規準・設計指針」(以下、保全規準)の改訂版が発刊され、保育施設の音環境の残響時間推奨値が新たに追加されました。

この新しい保全規準を元に、ロックウール化粧吸音板が保育施設の音環境改善にどの程度寄与できるのかを確認するため、残響時間に着目し解析を行いました。

※学校施設の音環境については、2008年8月に取りまとめた「学校施設の音環境(推奨残響時間)を満足するロックウール化粧吸音板」を参照ください。(ホームページ掲載)

1. 保育施設に求められる音環境基準

(1) 残響時間推奨値

表1 部屋のタイプによる推奨残響時間と平均吸音率

響きの程度	室・場所	残響時間	平均吸音率(参考)
短めの響きが 適する室	保育室 (単一クラス利用)	0.4秒(125m <sup>3</sup> )※1	0.25程度
	保育室 (複数クラス利用)	0.5秒(250m <sup>3</sup> )※2	
	遊戯室	0.7秒(600m <sup>3</sup> )※3	

※1. 単一クラス…一般の保育室で床面積 50 m<sup>2</sup> × 高さ 2.5m 程度の広さの部屋

※2. 複数クラス…単一クラスの約2倍の床面積の部屋(室)

※3. 遊戯室…床面積 150 m<sup>2</sup>程度 × 高さ 4m 程度の広さの部屋

引用文献

(社)日本建築学会:日本建築学会環境基準 AIJES-S0001-2020 学校施設の音環境保全規準・設計指針、2020

## 2. ロックウール化粧吸音板を天井に設定した場合の残響時間の推定

### (1) 残響時間シミュレーション: Sabine の残響式を基に計算した結果

室・場所ごとの残響時間計算結果を次の表2に示す。

いずれの室においても、ロックウール化粧吸音板を使用することで残響時間推奨値に近い計算結果が得られます。

表2 ロックウール化粧吸音板を使用した場合の残響時間の推定

室・場所	クロス仕上げの場合	ロックウール化粧吸音板仕上げの場合
保育室 (単一クラス利用)	1.15 秒(推奨値 0.4 秒)	0.46 秒
保育室 (複数クラス利用)	1.30 秒(推奨値 0.5 秒)	0.48 秒
遊戯室	1.89 秒(推奨値 0.7 秒)	0.74 秒

※ロックウール化粧吸音板の吸音率は JIS A 6301:2020 附属書 B に基づき、厚さ 12mm 品(灰華石状模様)の数値(500Hz、1kHz の平均値)を採用

### (2) 計算の設定条件

#### ① 残響時間

残響時間は下式により計算されます。

$$\text{残響時間(秒)} = 0.16 \times \text{室容積(m}^3\text{)} \div \text{室内総吸音力} \quad \dots\dots A$$

$$\text{吸音力(m}^2\text{)} = \text{吸音率} \times \text{材料の面積(m}^2\text{)} \quad \dots\dots B$$

※吸音率は 500Hz、1kHz の平均吸音率を使用

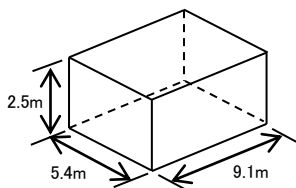
※壁、床の仕上材料は状況に応じて変更されるため、平均吸音率は 0.1 としている

#### ② 保育室、遊戯室の設定

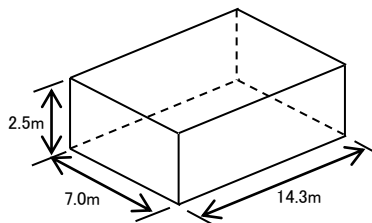
保育室(単一クラス)

保育室(複数クラス)

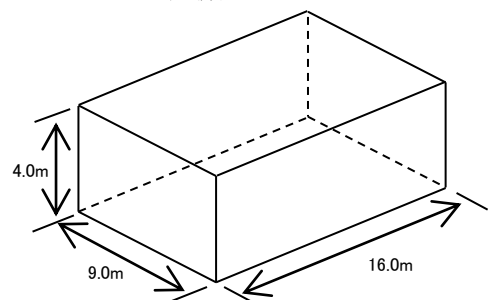
遊戯室



・ 表面積 : 170.5m<sup>2</sup>  
・ 体積 : 123m<sup>3</sup>



・ 表面積 : 306.5m<sup>2</sup>  
・ 体積 : 250m<sup>3</sup>



・ 表面積 : 488m<sup>2</sup>  
・ 体積 : 576m<sup>3</sup>

(3)残響時間の計算結果

①保育室(単一クラス)

ロックウール化粧吸音板仕上げの場合

部位	仕上材料	500Hz	1000Hz	500Hz, 1 kHzの平均吸音率	面積(m <sup>2</sup> )	吸音力	
天井	ロックウール化粧吸音板(12mm 剛壁密着)	0.47	0.79	<b>0.63</b>	49	30.87	
壁	クロス仕上げ(一部、掲示板・ガラス等)	0.1 (仮定)	0.1 (仮定)	<b>0.1</b> (仮定)	72.5	7.25	
床	木造床仕上げ	0.12	0.11	<b>0.1</b>	49	4.9	
総吸音力						43.0	
残響時間						$=0.16 \times \text{室容積(m}^3\text{)} / \text{室内総吸音力}$	<b>0.46</b>

クロス仕上げの場合

部位	仕上材料	500Hz	1000Hz	500Hz, 1 kHzの平均吸音率	面積(m <sup>2</sup> )	吸音力	
天井	クロス仕上げ	0.1	0.1	<b>0.10</b>	49	4.9	
壁	クロス仕上げ(一部、掲示板・ガラス等)	0.1 (仮定)	0.1 (仮定)	<b>0.1</b> (仮定)	72.5	7.25	
床	木造床仕上げ	0.12	0.11	<b>0.1</b>	49	4.9	
総吸音力						17.1	
残響時間						$=0.16 \times \text{室容積(m}^3\text{)} / \text{室内総吸音力}$	<b>1.15</b>

②保育室(複数クラス)

ロックウール化粧吸音板仕上げの場合

部位	仕上材料	500Hz	1000Hz	500Hz, 1 kHzの平均吸音率	面積(m <sup>2</sup> )	吸音力	
天井	ロックウール化粧吸音板(12mm 剛壁密着)	0.47	0.79	<b>0.63</b>	100	63	
壁	クロス仕上げ(一部、掲示板・ガラス等)	0.1 (仮定)	0.1 (仮定)	<b>0.1</b> (仮定)	106.5	10.65	
床	木造床仕上げ	0.12	0.11	<b>0.1</b>	100	10	
総吸音力						83.7	
残響時間						$=0.16 \times \text{室容積(m}^3\text{)} / \text{室内総吸音力}$	<b>0.48</b>

クロス仕上げの場合

部位	仕上材料	500Hz	1000Hz	500Hz, 1 kHzの平均吸音率	面積(m <sup>2</sup> )	吸音力	
天井	クロス仕上げ	0.1	0.1	<b>0.10</b>	100	10	
壁	クロス仕上げ (一部、掲示板・ガラス等)	0.1 (仮定)	0.1 (仮定)	<b>0.1</b> (仮定)	106.5	10.65	
床	木造床仕上げ	0.12	0.11	<b>0.1</b>	100	10	
総吸音力						30.7	
残響時間						=0.16×室容積(m <sup>3</sup> )／室内総吸音力	<b>1.30</b>

③遊戯室

ロックウール化粧吸音板仕上げの場合

部位	仕上材料	500Hz	1000Hz	500Hz, 1 kHzの平均吸音率	面積(m <sup>2</sup> )	吸音力	
天井	ロックウール化粧吸音板 (12mm 剛壁密着)	0.47	0.79	<b>0.63</b>	144	90.72	
壁	クロス仕上げ (一部、掲示板・ガラス等)	0.1 (仮定)	0.1 (仮定)	<b>0.1</b> (仮定)	200	20	
床	木造床仕上げ	0.12	0.11	<b>0.1</b>	144	14.4	
総吸音力						125.1	
残響時間						=0.16×室容積(m <sup>3</sup> )／室内総吸音力	<b>0.74</b>

クロス仕上げの場合

部位	仕上材料	500Hz	1000Hz	500Hz, 1 kHzの平均吸音率	面積(m <sup>2</sup> )	吸音力	
天井	クロス仕上げ	0.1	0.1	<b>0.10</b>	144	14.4	
壁	クロス仕上げ (一部、掲示板・ガラス等)	0.1 (仮定)	0.1 (仮定)	<b>0.1</b> (仮定)	200	20	
床	木造床仕上げ	0.12	0.11	<b>0.1</b>	144	14.4	
総吸音力						48.8	
残響時間						=0.16×室容積(m <sup>3</sup> )／室内総吸音力	<b>1.89</b>