

会員の頁

1. 会議室の音響対策について
2. Q&Aコーナー

1. 会議室の音響対策について

馬場 直子 (Naoko Baba)
パラマウント硝子工業株式会社

1. はじめに

会議室は会議の生産性を高めるために良質な音響環境が求められる。

新型コロナウイルスの影響により、コミュニケーションのあり方が大きく変化し、各企業においてコロナ渦



写真1 断熱体感棟パラマン館



写真2 GCボード

以降各々のライフスタイルに合わせて、会議スタイルが対面とオンラインに使い分けられているのが現状だ。

今回、当社断熱体感棟パラマン館を利用したオンライン会議で問題となった「残響による聞こえにくさ。」を題材に、当社グラスウール製品GCボードで対策した効果について紹介する。

2. 断熱体感棟パラマン館のご紹介

断熱体感棟パラマン館は当社の本社・長沼工場敷地内、福島県須賀川市(断熱地域区分：4地域)に、2019年10月にオープンした。外皮平均熱貫流率(U_A 値)0.30で、4地域における断熱等性能等級6以上の高い断熱性能を誇る。ご来館いただいた全てのお客様に、高い断熱性能を実際に体感していただくことや、当社製品に直接触れていただくことができる施設である。

断熱体感棟パラマン館1階グラスウール体感室は、グラスウールの特長を体感いただける什器や製品を設置しており、2階研修室は快適な温熱環境で会議やミーティング、セミナーの開催が可能である。



写真3 断熱体感棟パラマン館1階グラスウール体感室



写真4 断熱体感棟パラマン館2階研修室



写真5 断熱体感棟パラマン館2階研修室 基本レイアウト

3. 課題

断熱体感棟パラマン館の研修室で会議を行うと、音声の残響時間が長く聞こえにくいという現象が、特にオンライン会議時にその傾向が顕著に現れるという報告が挙げられたため、グラスウールの吸音材メーカーとしてこの課題を解決すべく、まずは現状分析を行った。

4. 現状分析

断熱体感棟パラマン館2階研修室の基本レイアウトにおいて、グラスウールの未施工状態の125, 250, 500, 1,000, 2,000, 4,000, 8,000 Hzにおける空室時の残響時間の現状分析を行った(図1)。

断熱体感棟パラマン館2階研修室は、主に会議やセミナーで利用する事から、学校施設の音環境保全基準・設計指針における研修室等指針曲線(図2)から、断熱体感棟パラマン館2階室容積の理想的な残響時間を0.8(s)と推定した。推定と実際の測定結果を比較したところ、実際の残響時間の方が推定の残響より長い傾向であることが確認され、動画音声の視聴簡易分析においても残響時間以外に聞き難さが感知されたため、聞き難さは空間形状によりフラッターエコーが発生していることによるものと推察した。

ここでフラッターエコーとは、音が多重反射を起こすことで生まれる音響障害で、壁と床、又は天井と床が平行であったり、その平行面の面積が広かったりする場合に発生した音が、延々と反射を繰り返す現象を言う。

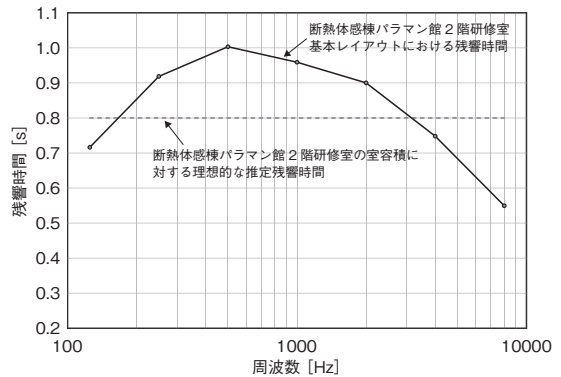
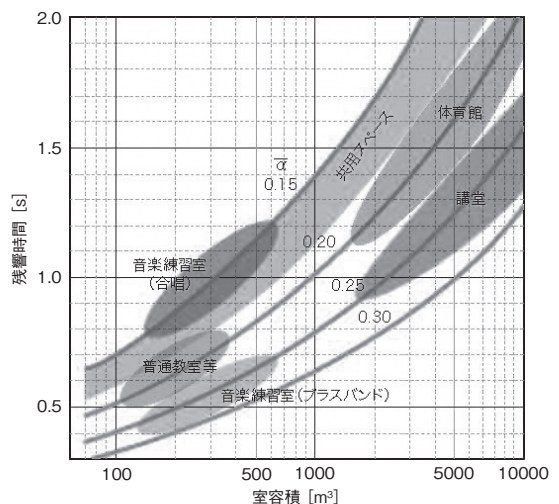


図1 断熱体感棟パラマン館2階研修室の室容積の各周波数における空室時の理想的な残響時間と実測値の比較



(学校施設の音環境保全基準・設計指針より)

図2 学校施設の室容積と残響時間(平均吸音率)の関係図

5. 対策

次に断熱体感棟パラマン館2階研修室の理想的な残響時間を普通教室等の残響時間と同等と想定し、セービン(Sabine)の残響式(1)を用い、断熱体感棟パラマン館2階研修室に必要な等価吸音面積を算出した。

$$T=0.161V/A \quad (1)$$

T：残響時間 [秒]

V：室容積 [m³]

A：等価吸音面積 [m²]

算出した等価吸音面積より、当社グラスウール製品GCボードを、

①未設置 計0 m²

②北壁14.0 m² + 東壁上部2.2 m² 計16.2 m²

③北壁上部4.4 m² + 東壁上部2.2 m² + 南壁4.4 m²
計11.0 m²

④北壁上部4.4 m² + 東壁上部2.2 m² + 吹抜け3.3 m²
計9.9 m²

に設置し、②～④の残響時間を測定し調査した。

②の条件はGCボードの設置面積が大きく、音源に近い位置を主として設置した。

なお①は、現状分析の断熱体感棟パラマン館2階研修室の基本レイアウトにおいて、グラスウールの未設置状態の125, 250, 500, 1,000, 2,000, 4,000, 8,000 Hzにおける空室時の残響時間を用いた。



写真6 断熱体感棟パラマン館2階研修室
北壁のGCボード設置状態



写真7 パラマン館2階研修室 東壁上部のGCボード設置状態



写真8 パラマン館2階研修室 北壁上部のGCボード設置状態



写真9 パラマン館2階研修室 南壁のGCボード設置状態



写真10 パラマン館2階研修室 吹抜けのGCボード設置状態

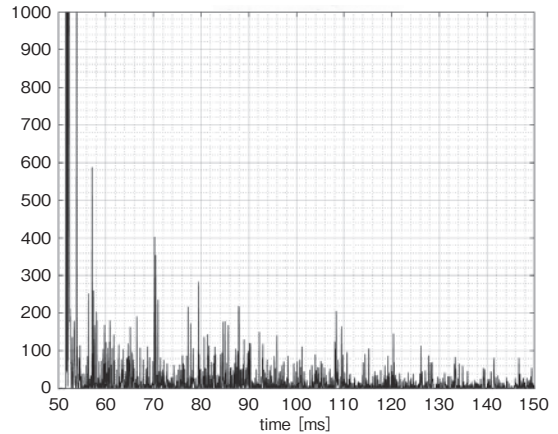


図4 ①GCボード未設置によるインパルス応答

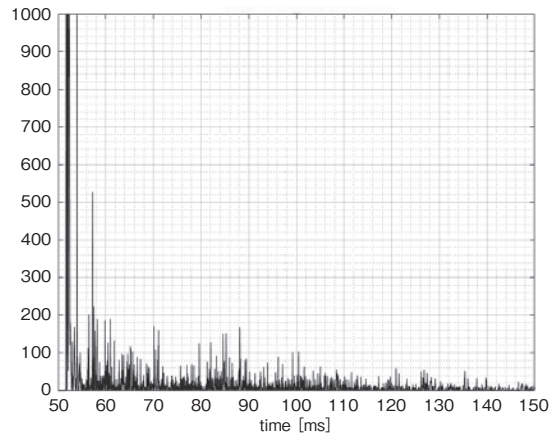


図5 ②北壁14.0 m²+東壁上部2.2 m² 計16.2 m² 設置によるインパルス応答

6. 効果

500 Hzにおける残響時間で比較した場合、①のGCボード未設置よりも、②～④の配置でGCボードを設置した条件は、何れも残響時間が短くなったことが確認できた。特に②北壁14.0 m² + 東壁上部2.2 m² 計16.2 m²の配置で、GCボードを設置した条件では、理想的な残響時間の0.8(S)より短くなり、GCボードの設置面積を大きくしたことと、設置位置を音源に近い高さとするにより、最も効果が期待できる条件と推定していたが、推定通りの結果が得られた(図3)。

インパルス応答の結果からも、①(図4)より②(図5)の方が著しくピークが小さくなったことが確認できた。

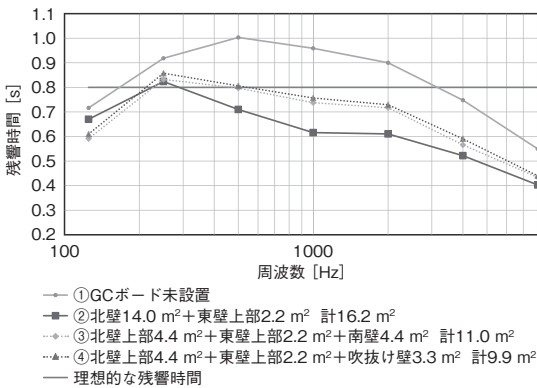


図3 GCボード配置による残響時間

7. おわりに

当社のグラスウール吸音材は他に、「パラボード EM」や「クリアボード」「コスモボード」がある。

詳しくは当社のホームページをご覧ください。

ホームページにはグラスウールに関する情報、グラスウールの安全と安心、ご使用に関しての注意等も掲載しているのでご参照いただきたい。

パラマウント硝子工業株式会社ホームページ

<https://www.pgm.co.jp/>

[参考文献]

PARAMOUNT GLASS MFG.CO.LTD.グラスウール総合カタログ