

## 会員の頁

1. 残響室防音ドアについて
2. Q&Aコーナー

### 1. 残響室防音ドアについて

About sound proofing door for reverberation room

小笹 武史 (Takefumi kozasa)  
日本環境アメニティ株式会社  
Nippon Environment Amenity co,ltd

#### 1. はじめに

本稿では、音響部材の音響透過損失試験(空気音遮断性能)や吸音率の測定に使用する試験設備の残響室に設置する防音ドアについて紹介する。残響室には不整形や矩形の残響室があり、コンクリート造とすることが一般的であるが、スチール製防音パネルを用いた組立式もある。今回は主にコンクリート造の不整形残響室に使用する防音ドアについて紹介する。

#### 2. 残響室と音響透過損失試験について

残響室は残響室法吸音率や音響透過損失試験を行う設備で、公的な試験場、大学、建材メーカーや建設会社の研究所などに設置されている。残響室の規格についてはISO140やJIS A 1416に若干記述されているが、扉についての記載はない。音響透過損失試験は、隣り合った2つの試験室(残響室—残響室)もしくは(残響室—無響室)間の開口部に試験体を設置し音源室でスピーカーから100 dB程度の音を発生させ、音源室における音圧レベル $L_1$ (dB)及び受音室における音圧レベル $L_2$ (dB)をそれぞれ測定する。測定する周波数帯域は100~5000 Hzで音響透過損失(TL)は各周波数帯域について2室の音圧レベル差を求め、受音室の吸音力、試験体面積による補正値を加えたものである。測定方法については、JIS A1416:2000「実験室における建築部材の空気音遮断性能の測定方法」、およびJIS

A1428:2006「実験室における小形建築部材の空気音遮断性能の測定方法」に示されている。

#### 3. 残響室防音ドアの概要

残響室のドアは音響透過損失試験を行う試験室の出入口に設置し、音響試験に影響を及ぼさないようにするための防音ドアである。通常、防音ドアには入射音に対する透過音の低減性能が求められる。それに加え残響室用防音ドアには、入射音に対する高い反射性能が必要であり、通常の防音ドアとは異なる。これは、ドアの吸音による残響室内の響きへの影響を少なくするためである。高い遮音性能と音の反射性能を持たせるため、残響室に使用する防音ドアはスチール製両面フラッシュドアとし、その内部にコンクリートを充填したコンクリート充填ドアとすることが多い。

#### 4. 残響室防音ドアの構成材料と部品について

残響室防音ドアの姿図を図1~3に示す。

##### (1) 枠

枠内部に質量のある材料(一般的にはコンクリート)を充填するので枠の構成部材に強度と剛性が必要になる。枠内部の充填材に隙間があると音響透過損失試験時に影響がでる。枠は組立時に水平垂直対角をしっかりと出してねじれが無いようにする。なお、枠は見つけ面積が少ないため、扉本体に比べ吸音の影響が少ないことから、スチール板との増貼りにとどめることもある。

##### (2) 扉

扉内部に質量のある材料を充填するので扉の構成部材に強度と剛性が必要になる。扉内部の骨材は通常の防音ドアより細かいピッチで配置し扉に曲がりや反りなどが発生しないようにする。扉表

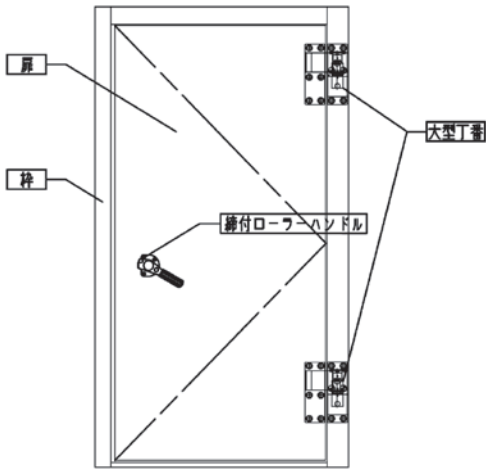


図1 残響室用防音扉(外観図)  
(二段気密 3点縮付ローラーハンドルタイプ)

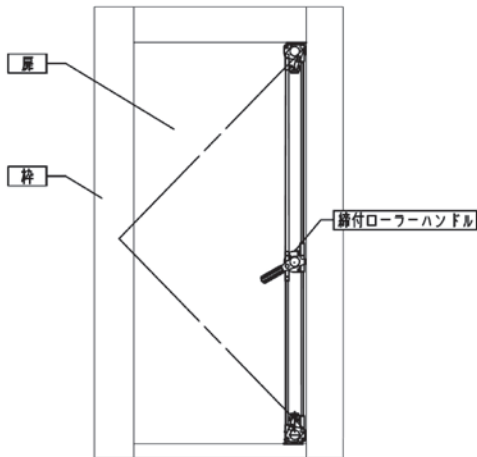


図2 残響室用防音扉(内観図)  
(二段気密 3点縮付ローラーハンドルタイプ)

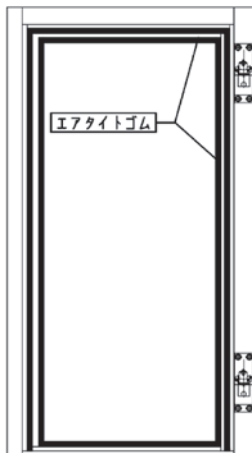


図3 残響室用防音扉枠のみ(外観図)  
(二段気密 3点縮付ローラーハンドルタイプ)

面材は充填材を入れた時に表面材が膨らむなどの影響が無いようにしっかり固定する必要がある。充填材に隙間があると音響透過損失試験時に影響があるので隙間が出ないようにする。

(3) 杵摺

杵摺には段ありタイプと平坦なフラットタイプ(バリアフリー対応)があるが、残響室防音ドアは通常、杵と扉の四周がしっかり密着できて安定した遮音性能が得られる段ありタイプを選択する事が多い。フラットタイプは扉下部をボトム装置や板形状のエアタイトゴムで隙間を塞ぐので調整が必要となり安定した遮音性能は得るのは難しい。そのため通常残響室には使用されないことが多いが、大きな重量のある試験体を搬入するため、あえて、フラットゴムとする場合がある。

(4) エアタイトゴム

残響室は高い遮音性能を求められるので二段気密となる。通常の防音ドアに使用するものより断面が大型の物を選択し音漏れの無いように扉を閉じた時にしっかりと密着するように取り付ける。

(5) 吊金物(大型丁番)(図4)

残響室の防音ドアは扉重量がかなり重くなるので荷重に耐える吊金物の選択が必要である。また経年変化により開閉に支障が出ないようにする。杵と扉の丁番取り付け位置に補強材が必要である。

(6) 縮付ローラーハンドル(図5、6)

残響室の防音ドアは安定した遮音性能を求められるため3点縮付ローラーハンドルを使用する。3点縮付ローラーハンドルは扉上部、ローラーハンドル部(扉中間部)、扉下部の3点で扉を杵に強く引き寄せしっかりと気密を取ることができる。

(7) 鍵

残響室は屋内の研究施設などに設置するので、通常鍵の取り付けは行わない事が多い。鍵が必要な場合は試験室外部からのみの操作とし、面付けで取り付ける。

(8) 戸当り(図7)

戸当りを設置する場合、重量扉用の戸当りを使用する。扉の開閉操作時に試験室壁面へぶつからない位置に設置する。

(9) ドアクローサー(自閉装置)は試験室への物の出し入れに支障があることや扉の重量が重すぎて特注対応となることで設置しないことが多い。



図4 大型丁番



図7 戸当り



図5 3点締付ローラーハンドル(片開き)



図6 3点締付ローラーハンドル(親子開き用)

## 5. 施工について

### (1) 枠の取り付け

残響室の防音ドアはかなりの重量となるので躯体側の強度も要求される。残響室はコンクリート造となるのでアンカーアングル材で水平垂直を確認しながら取り付けする。枠取り付け後に躯体と枠の隙間にモルタルをしっかりと充填し隙間を完全に塞ぐ。枠がきちんと施工できていない場合、試験室での測定に影響が発生する可能性がある。

### (2) 扉の吊り込み

枠側の大型丁番軸に扉側の丁番を差込み吊り込みます。扉の吊り込み作業は扉の重量があるので作業中に扉が倒れて挟まれたりしないように作業環境に注意する。クレーン、チェーンブロック、ジャッキなどを使用して吊り込み作業を行う。扉を吊り込み後エアタイトゴムの取り付けを行う。扉を閉めたときにエアタイトゴムが適正にあたる位置に取り付ける。エアタイトゴムが適正にあたらない場合は、本来持っている遮音性能を発揮することができないのでエアタイトゴムのあたり具合の調整作業は重要なポイントである。

### (3) メンテナンス

残響室の防音ドアは通常のドアに比べ開閉頻度が少ないので定期的に点検する必要はない。しかしエアタイトゴムや金物は経年変化する。必要に応じて交換などの保守メンテナンスを行う必要がある。遮音性能の低下を感じたら点検調整を行う。

## 6. 残響室用防音ドアの遮音性能について

防音ドアの遮音性能の測定方法は、JIS A 1416 : 2000に規定されている。また、ドアの遮音性能はT等

級で示され、JIS A 4702：2021「ドアセット」で規定されている。

遮音等級の評価はT値で行い、枠と扉のドアセットの評価である。

一方、実際の建築物に設置された防音ドアの性能評価は一般的にD値(空気音遮断性能)で表す。T値とD値の等級を表す曲線形状が異なるため、注意が必要である(図8、9)。

なお、D値は、JIS A 1419-1：2000に規定されている。

遮音等級	T1	T2	T3	T4
遮音等級線	T1等級線	T2等級線	T3等級線	T4等級線

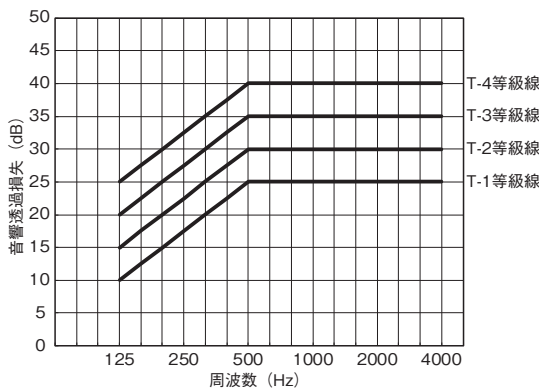


図8 遮音等級曲線

JIS A 1416に基づいて行った残響室用ドアの測定値を以下に記載する。防音ドアの仕様は図1～3に示す形状とする。片開き杢摺段付き窓無し二段気密タイプとし有効開口寸法W900×H2,100、扉厚250 mmとした。測定結果を図10に示す。その結果T-4等級超となった。

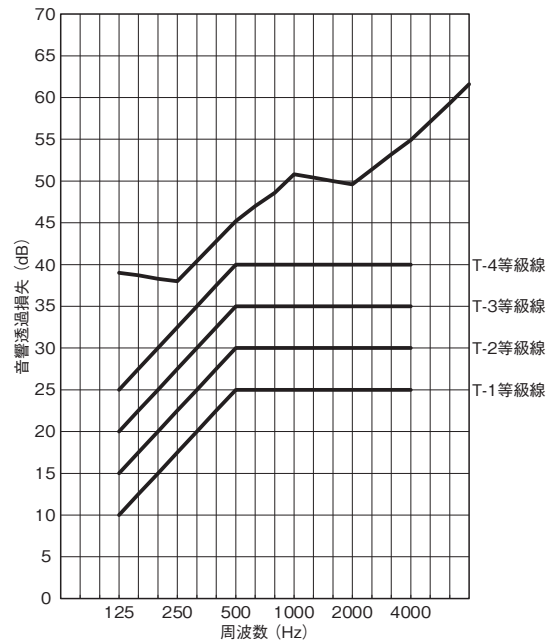


図10 遮音等級線

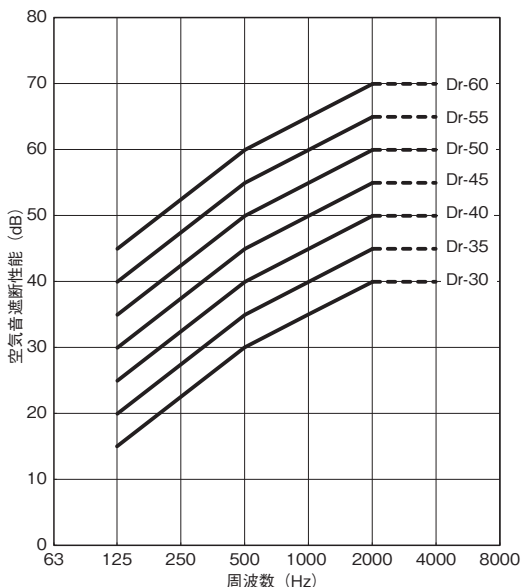


図9 遮音等級曲線

## 7. 金物画像提供

いわきエンジニアリング株式会社

図4 大型丁番

図6 3点締付ローラーハンドル(親子開き用)

図7 戸当り

合資会社堀商店

図5 3点締付ローラーハンドル(片開き)