

## ドアセットとサッシの性能試験

### Performance Tests for Door-set and Sashes

試験研究センター 環境部

#### 1. はじめに

建築部材には、用途や設置場所などに応じて様々な性能が要求される。その中でもドアセットやサッシに対しては、室内環境に関わる性能（気密性・遮音性・断熱性など）、安全性に関わる性能（耐風圧性・遮炎性能・面内変形追随性など）、機能性・耐久性に関わる性能（開閉力・開閉繰返し）、人為的な荷重に対する性能（ねじり強さ・耐衝撃性など）など、特に多くの性能が求められる。

日本工業規格（JIS）では、ドアセットやサッシに要求される性能と試験方法に関しては、JIS A 1513「建具の性能試験方法通則」に一般的な事項が規定されている。また、JIS A 4702「ドアセット」およびJIS A 4706「サッシ」には、各製品が有すべき性能と、その試験方法が規定されている。さらに、各性能に対する試験方法の詳細が、個別のJISに規定されている。

ドアセットやサッシについて、当法人で試験を実施することが多い性能項目と、関連するJISなどの規格・基準の関係を表-1.1にまとめて示す。ドアセットやサッシに関する性能試験は多岐にわたるため、すべての内容を網羅的に把握するには相当の労力が必要と考えられる。また、当法人においても、複数の試験室が分担して各試験をそれぞれ実施している。こうした背景から、各性能項目と試験方法を一元的に判りやすく解説することで、ドアセットやサッシに関する性能項目と試験方法の全体を読者に知って頂けるよう、本稿を作成した。

表-1.1の各性能項目と試験方法について、次頁以降に順に解説する。なお、ドアセットとサッシの性能試験に

表-1.1 ドアセットとサッシの性能項目と規格・基準の関係

性能項目	該当する部材	各製品規格での適用試験箇条		試験方法の規格
		JIS A 4702 ドアセット	JIS A 4706 サッシ	
気密性	ドア/サッシ	9.7	9.4	JIS A 1516
水密性	ドア/サッシ	9.8	9.5	JIS A 1517
耐風圧性	ドア/サッシ	9.6	9.3	JIS A 1515
開閉力	ドア/サッシ	9.3	9.1	JIS A 1519
戸先かまち強さ	サッシ	—	9.6	JIS A 1522
開閉繰返し	ドア/サッシ	9.4	9.2	JIS A 1530
ねじり強さ	ドア	9.1	—	JIS A 1523
鉛直荷重強さ	ドア	9.2	—	JIS A 1524
耐衝撃性	ドア	9.5	—	JIS A 1518
面内変形追随性	ドア	9.11	—	JIS A 1521
遮炎・準遮炎性	ドア/サッシ	—	—	性能評価機関 業務方法書
遮音性	ドア/サッシ	9.9	9.7	JIS A 1416
断熱性	ドア/サッシ	9.10	9.8	JIS A 4710
結露防止性	ドア/サッシ	—		JIS A 1514

関しては2009年に本誌で一度紹介しているが、その後JISの制改定があり、当法人の試験設備も更新されているため、内容を全面的に見直して、改めて掲載することとした。

## 2. 各試験の紹介

### 2.1 建具の気密性試験

#### 2.1.1 定義

建具の気密性とは、空気の漏れを防ぐ性能であり、建具の表裏に圧力差があるときに建具の隙間を一定時間内に通る空気量で定義される。JIS規格では建具の気密性は単位時間当りの単位面積を通過する空気量 $[m^3/h \cdot m^2]$ を用いたA等級で表される。

#### 2.1.2 試験方法

試験はJIS A 1516「建具の気密性試験方法」による。すなわち、**図-2.1.1**、**写真-2.1.1**および**写真-2.1.2**に示すように、試験体を圧力箱と捕集箱の間に固定し、送風機から圧力箱に空気を送り込む方法で行われる。

試験手順は、JIS A 4702およびJIS A 4706では、予備加圧（500Pa）を3回加えた後、圧力箱と捕集箱との圧力差を10Pa、30Pa、50Pa、100Pa、50Pa、30Pa、10Paの順に変化させ、それぞれの圧力差における試験体を通過する空気を捕集箱で集め、その量を、流量計を通過する通気量によって測定する。

また、JIS A 4702およびJIS A 4706の試験方法には、建具の室外側の圧力を高くする「正圧」の試験方法のみ規定されているが、当法人では参考として負圧の通気量の測定も行っている。通気量は、測定した漏れ量を通気面積で除して、 $1m^2$ 当り、1時間当りの空気の量 $[m^3/h \cdot m^2]$ で表される。

当法人では、試験装置は小型圧力箱と大型圧力箱の2種類があり、建具のサイズにより使用する圧力箱を選択することができる。試験体サイズ（枠の外寸法）は、小型圧力箱の場合で高さ2030mm×幅2030mmまたは高さ2900mm×幅2600mm、大型圧力箱の場合高さ3100mm×幅4100mmである。

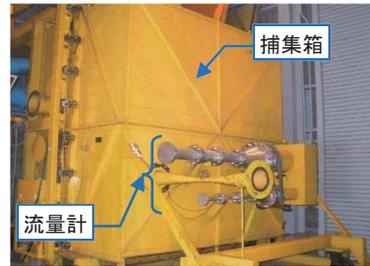


写真-2.1.2 気密性試験の状況

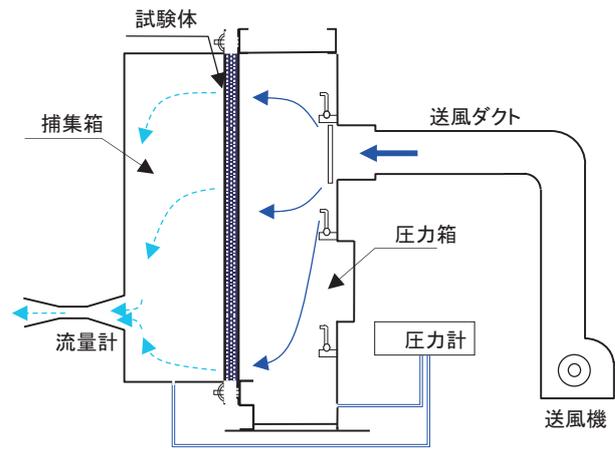


図-2.1.1 気密性試験装置

#### 2.1.3 気密性の等級

気密性にはJIS A 4702またはJIS A 4706により**図-2.1.2**に示す等級が規定されている。昇圧時および降圧時のいずれか大きい方の通気量が上回らない気密性等級線の最大等級を気密性等級とする。

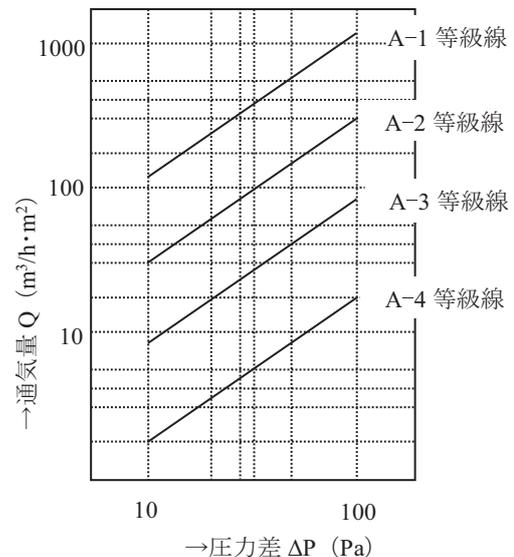


図-2.1.2 通気量線図

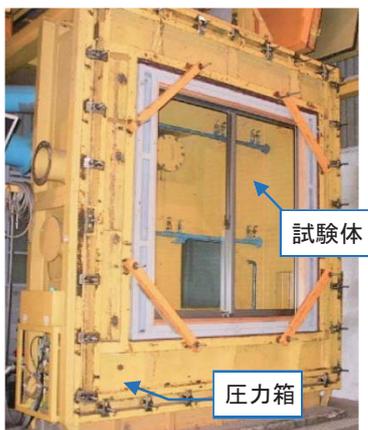


写真-2.1.1 試験体を小型圧力箱に設置した状況

## 2.2 建具の水密性試験

### 2.2.1 定義

建具の水密性とは、暴風雨時に雨水の浸入を防ぐ性能であり、建具の屋外面に散水（4ℓ/min・m<sup>2</sup>）と変動圧力を同時に掛けて、室内側への漏水を調べる。JIS規格では水密性能は負荷する圧力差（Pa）を用いたW等級で表される。

### 2.2.2 試験方法

試験はJIS A 1517「建具の水密性試験方法」による。すなわち、写真-2.2.1、図-2.2.1および図-2.2.2に示すように、試験体を圧力箱に固定し、送風機を用いて予備加圧の後、圧力箱内に周期2秒の変動圧力（脈動）を加えながら水を噴霧し、その時に試験体からの室内側への漏水の有無を観察する。

当法人では、試験装置は小型圧力箱と大型圧力箱の2種類があり、建具のサイズにより使用する圧力箱を選択することができる。試験体のサイズ（枠の外寸法）は、高さ2030mm×幅2030mmから高さ7100mm×幅4100mmである。

### 2.2.3 水密性の等級と性能基準

水密性にはJIS A 4702またはJIS A 4706により表-2.2.1に示す等級が規定されている。

水密性の性能基準は、該当する等級の圧力を与えたときに建具の枠を越えて室内側に漏水が発生しないことである。

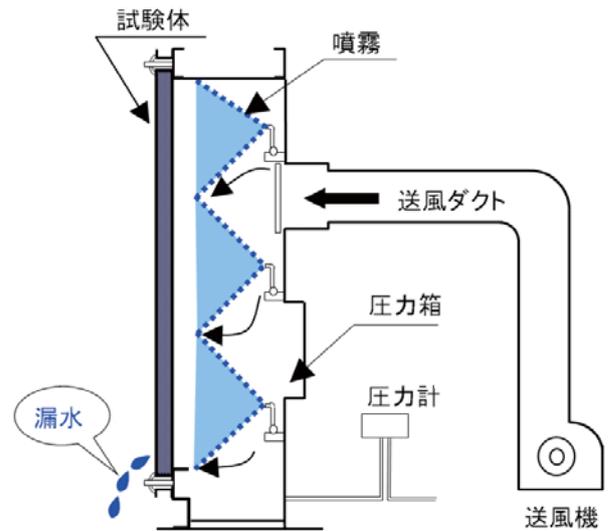


図-2.2.1 水密性試験の状況

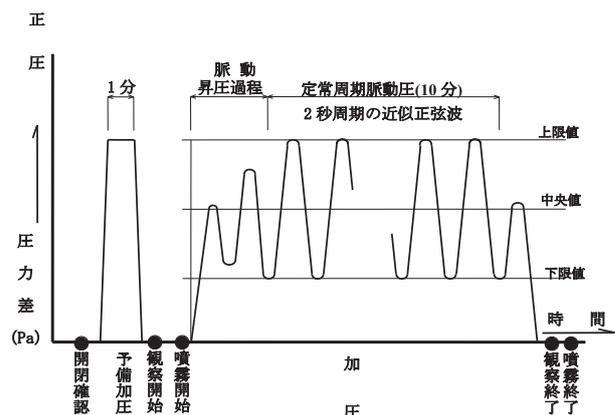


図-2.2.2 水密性試験手順



写真-2.2.1 水密性試験装置（小型圧力箱）

表-2.2.1 水密性の等級と性能基準

等級	圧力差[脈動圧] (Pa) 下限～中央～上限	性能基準
W-1	50～100～150	加圧中に次の状況が発生しないこと。 a) 枠外への流れ出し b) 枠外へのしぶき c) 枠外への吹き出し d) 枠外へのあふれ出し
W-2	75～150～225	
W-3	125～250～375	
W-4	175～350～525	
W-5	250～500～750	

## 2.3 建具の耐風圧性試験

### 2.3.1 定義

建具の耐風圧性とは、暴風時の風圧力に耐える性能であり、内側と外側の圧力差で定義される。JIS規格では7段階に分類された圧力差 [Pa] を用いたS等級で表される。

### 2.3.2 試験方法

試験はJIS A 1515「建具の耐風圧性試験方法」による。すなわち、写真-2.3.1および図-2.3.1に示すように、試験体を圧力箱に固定し、圧力箱内の圧力を増減させて試験体の変形と破壊の有無を観察する。設定される圧力差には正圧（室外側から室内側に向かう圧力）と負圧（室内側から室外側に向かう圧力）の両方がある。

当法人では、試験装置は小型圧力箱と大型圧力箱の2種類があり、建具のサイズにより使用する圧力箱を選択することができる。試験体のサイズ（枠の外寸法）は、高さ2030mm×幅2030mmから高さ4100mm×幅7100mmである。

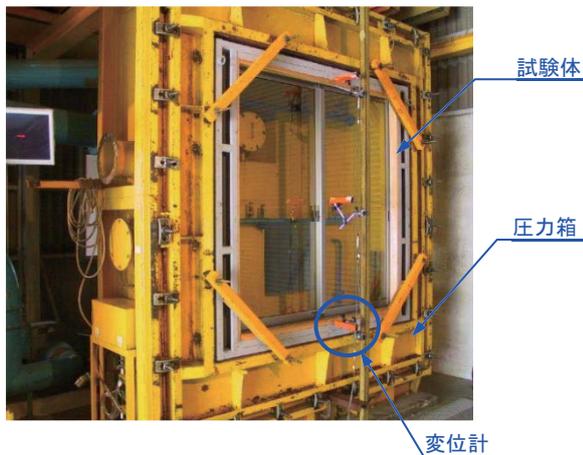


写真-2.3.1 耐風圧性試験装置（小型圧力箱）

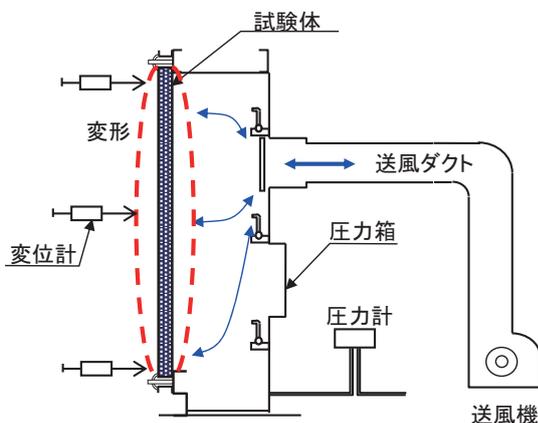


図-2.3.1 耐風圧性試験の状況

試験手順は、JIS A 4702およびJIS A 4706では、図-2.3.2に示すように、正圧、負圧それぞれ予備加圧500Paを3回加えた後開閉確認を行い、指定された等級に応じて4等分した圧力を順次加圧する。

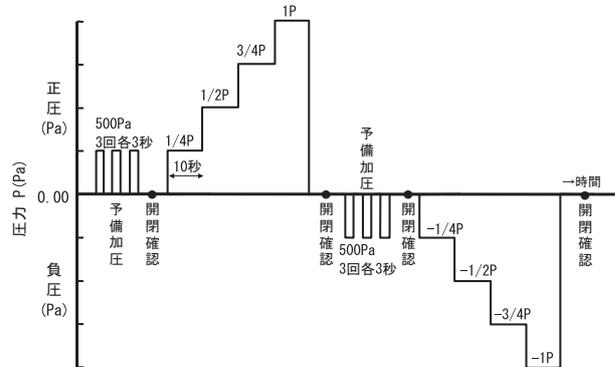


図-2.3.2 耐風圧性試験手順

### 2.3.3 耐風圧性の等級と性能基準

耐風圧性にはJIS A 4702またはJIS A 4706で、表-2.3.1に示す等級と性能基準が定められている。

耐風圧性の性能基準は、該当する等級の圧力を与えたときに建具に破損がないこと、除圧後開閉に異常がなく使用上支障がないことその他、各部材における変形量が基準を満足することである。

表-2.3.1 耐風圧性の等級と性能基準

等級	圧力差 P (Pa)	性能基準
S-1	800	a)加圧中、戸の外れ及び破壊がないこと。 b)スライディングは、召合せかまち、突合せかまち、召合せ中骨の最大変位が各々の部材に平行する方向の内りの寸法の1/70以下であること。
S-2	1200	c)スイングは、枠、無目、方立など、戸の周辺に接する部分において最大相対変位が、15mm以下であること。
S-3	1600	d)スイングの両開きなどの召合わせかまちは、最大変位がその部材に平行する方向の内りの寸法の1/70以下であること。
S-4	2000	e)無目、方立がある場合は、そのたわみ率が1/100以下であること。
S-5	2400	f)6.8mm以上のガラスを使用する場合は、さらに各々の部材のたわみ率が、次の表の規定に適合すること。
S-6	2800	
S-7	3600	g)除圧後、開閉に異常がなく、使用上支障がないこと。

部材名		たわみ率	
中棧及び中骨		1/150以下	
召合せかまち、突合せかまち、召し合せ中骨、枠付け中骨	中棧中骨	あり	1/85以下
	中棧中骨	なし	1/100以下

## 2.4 建具の開閉力試験

### 2.4.1 定義

建具の開閉力とは、開閉操作に必要な最小の力であり、建具の開け閉めのしやすさを表す数値である。

### 2.4.2 試験方法

試験はJIS A 1519「建具の開閉力試験方法」による。すなわち、**図-2.4.1**に示すように、試験体を固定し、おもり、ワイヤーおよび滑車を使用し開き力と閉じ力を確認する。なお、開閉力試験方法には、開閉力の確認と測定の両方が決められ、JIS A 4702とJIS A 4706では50Nで開閉できることが規定されているので開閉力の確認のみを行う。開閉力の測定値が要求される場合（開閉繰返し試験など）には、建具が開閉する際の最小の荷重を測定し、その荷重で連続して5回の開閉ができることを確認する。

試験体および試験体用枠は任意の場所に固定できるが、気密性試験等を同時に行う場合は、圧力箱に取り付けた状態で行う。

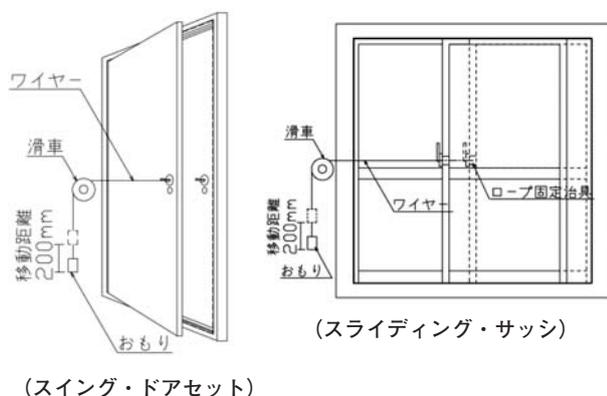


図-2.4.1 開閉力試験装置

### 2.4.3 開閉力の性能基準

開閉力の性能基準はJIS A 4702およびJIS A 4706に表-2.4.1のように規定されている。

表-2.4.1 開閉力の性能基準

性能項目	载荷荷重	性能基準
開閉力	50N	戸が円滑に開くこと、および円滑に閉じること。

## 2.5 建具の開閉繰返し試験

### 2.5.1 定義

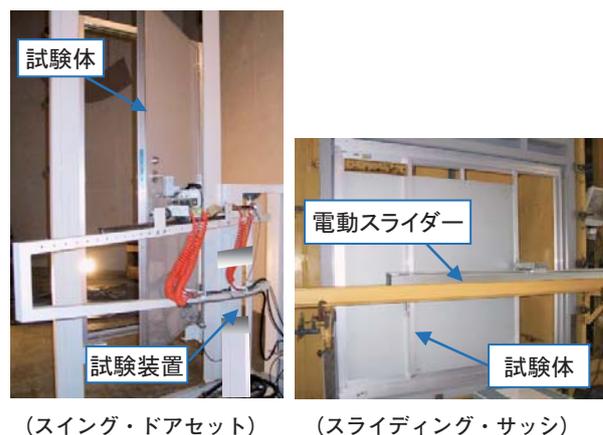
建具の開閉繰返し試験は、建具の耐久性を調べるための試験であり、建具の供用期間を想定した回数の開閉繰返し操作を行って、建具の異常発生の有無を確認する試験である。

### 2.5.2 試験方法

試験はJIS A 1530「建具の開閉繰返し試験方法」による。すなわち、**写真-2.5.1**に示すように、スイング・ドアセットでは開閉アームで、スライディング・サッシでは電動スライダで開閉繰返しを行い、一定回数毎に試験体の異常を観察する。

建具の開閉繰返し試験は、スイングおよびスライディングの2つの開閉方式についての試験が可能である。それぞれの装置にセットできる試験体のサイズ（建具）はスイング・ドアで高さ1800mm～2400mm×幅600mm～1000mm、スライディング・ドア/サッシで高さ約3000mm×幅約3000mmまでが可能である。

試験体を開閉繰返し装置に取り付けて毎分5～10回で繰返し開閉を行い、試験前および一定回数毎に戸の開閉力および戸と枠の隙間（戸先側および下枠側）の大きさを測定する。JISの規定開閉回数はJIS A 4702「ドアセット」で10万回、JIS A 4706「サッシ」で1万回、「掃き出し窓」で3万回と決められている。なお当法人では、スイング・ドアの場合はラッチの解除を含め、繰返し開閉を行っている。



(スイング・ドアセット) (スライディング・サッシ)

図-2.5.1 開閉繰返し試験の状況

### 2.5.3 開閉繰返しの性能基準

建具の開閉繰返しの性能基準はJIS A 4702またはJIS A 4706に規定回数の繰返し開閉を行った後に「開閉に異常がなく使用上支障がないこと」と規定されている。

## 2.6 ねじり強さ・鉛直荷重強さ・耐衝撃性試験

### 2.6.1 定義

ドアのねじり強さは物が戸と枠に挟まった状態を、鉛直荷重強さは開いたドアに子供がぶら下がった状態を想定し、ドアの強度を確認する試験である。耐衝撃性試験はドアに人が当たった衝撃に耐える性能を確認する試験である。

### 2.6.2 試験方法

試験はJIS A 1523「ドアセットのねじり強さ試験方法」、JIS A 1524「ドアセットの鉛直荷重試験方法」およびJIS A 1518「ドアセットの砂袋による耐衝撃性試験方法」による。すなわち、ねじり強さ試験は図-2.6.1に、鉛直荷重強さ試験は図-2.6.2に示すように、戸先上部を固定し、ねじり強さ試験では戸先下部を戸の開く方向（面外方向）に、鉛直荷重強さ試験では戸先を鉛直方向（面内方向）に荷重し、開閉に異常、使用上支障がないかを確認する。なお、図-2.6.3に示すように、試験手順は、予備荷重⇒荷重の順に荷重を行い、荷重後残留変位を測定する。

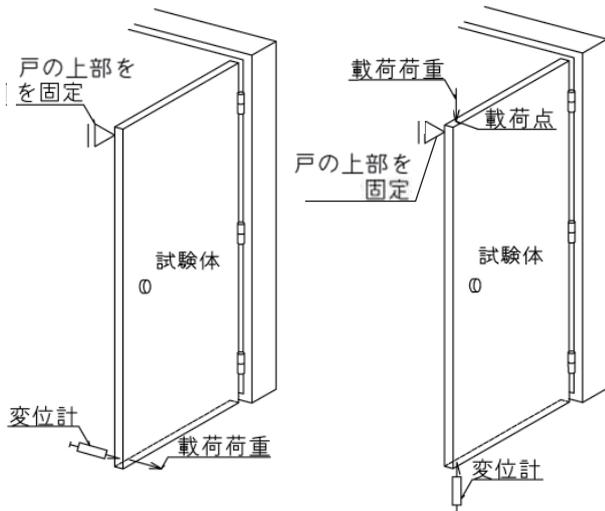


図-2.6.1 ねじり強さ試験装置

図-2.6.2 鉛直荷重強さ試験装置

また、耐衝撃性試験は、図-2.6.4に示すように、砂袋（30kg）を規定の落下高さ（170mm、回転半径65°以下）より自由落下で試験体に1回の衝撃を与えて、有害な変形や開閉に異常がなく、使用上支障がないことを確認する。なお、当法人では試験体に変位計を設置し残留変形量を測定することができる。

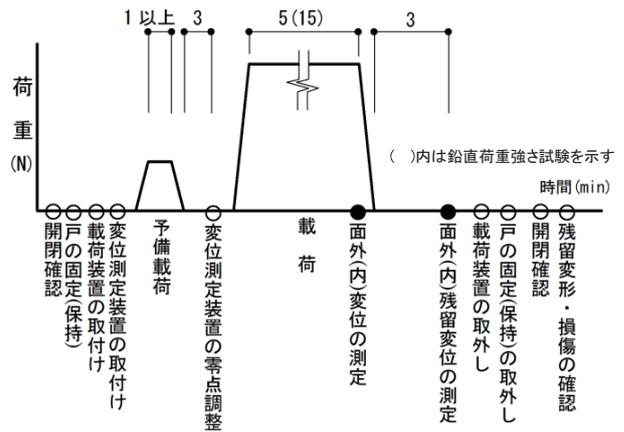


図-2.6.3 ねじり強さ試験および鉛直荷重強さ試験手順

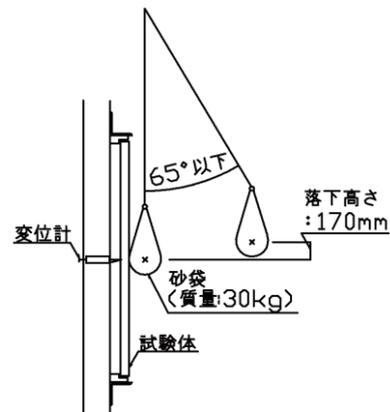


図-2.6.4 耐衝撃性試験装置

### 2.6.3 ねじり強さ・鉛直荷重強さ・耐衝撃性の性能基準

ねじり強さ、鉛直荷重強さ、耐衝撃性の性能基準はJIS A 4702により表-2.6.1のように示されており、各性能項目とも開閉に異常がなく、使用上支障がないこととなっている。なお、鉛直荷重強さのみ残留変位が3mm以下、耐衝撃性では有害な変形がないことが規定されている。

表-2.6.1 ねじり強さ、鉛直荷重強さ、耐衝撃性の性能基準

性能項目	載荷荷重 または 落下高さ	性能基準
ねじり強さ	200N	開閉に異常がなく、使用上支障がないこと。
鉛直荷重強さ	500N	残留変位が 3mm 以下で、開閉に異常がなく、使用上支障がないこと。
耐 衝 撃 性	170mm	1 回の衝撃で有害な変形がなく、開閉に異常がなく、使用上支障がないこと。ただし、ガラスの破損は判定に含まない。

## 2.7 片開きドアセットの面内変形追随性試験

### 2.7.1 定義

面内変形追随性は、地震によって建築物の開口が変形したときに、居住者がその建築物から脱出するために、容易にドアが開くことができる性能である。JIS規格ではドア枠に与える面内変形角（rad）を用いて3分類のD等級で表される。

### 2.7.2 試験方法

試験はJIS A 1521「片開きドアセットの面内変形追随性試験方法」に準拠する。すなわち、図-2.7.1に示すように、ピンジョイントで接合された試験体取付装置に試験体を取り付けた後、規定された等級まで順次層間変形角を3回与え、1回目と3回目の変形角を与えた状態において戸の開放力および錠およびハンドルの操作力を測定する。

当法人の層間変位試験装置（写真-2.7.1）は幅4700mm×高さ7000mmまでの試験体の設置が可能で、ドアセット以外にもカーテンウォールや外壁などの試験を行うこともできる。



写真-2.7.1 層間変位試験装置

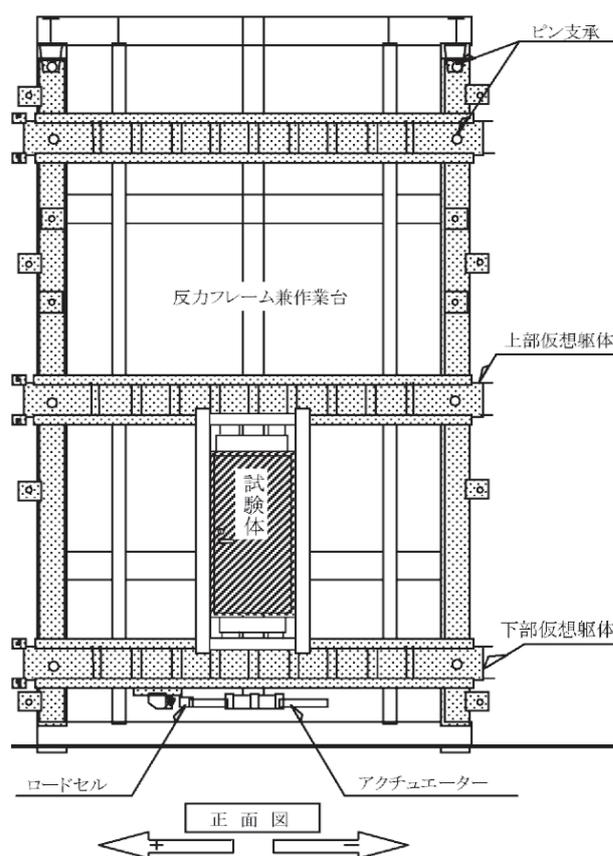


図-2.7.1 面内変形追随性試験の状況

### 2.7.3 面内変形追随性の等級

面内変形追随性の性能基準はJIS A 4702により表-2.7.1に示す等級で規定されており、該当する等級の面内変形角を与えたときに開放ができることである。

表-2.7.1 面内変形追随性の等級と性能基準

性能項目	等級	面内変形角	性能基準
面内変形追随性	D-1	1/300rad	開放ができること
	D-2	1/150rad	
	D-3	1/120rad	

## 2.8 遮炎・準遮炎性能試験

### 2.8.1 用語

防火設備（ドア・サッシ）の遮炎・準遮炎性能に関する用語を表-2.8.1に列挙する。

表-2.8.1 遮炎・準遮炎性能に関する用語

用語	解説	関連法規
防火設備	主として開口部の延焼防止を目的として、防火区画の一部や外壁開口部に用いられる設備。遮炎性能 20 分（両面加熱）を求められるものと準遮炎性能 20 分（屋外側加熱のみ）を求められるものの 2 種類がある。	法第 2 条第九号二のロ(遮炎) 法第 64 条(準遮炎)
特定防火設備	火災の拡大を防止する設備で、防火区画や防火壁の開口部、外壁開口部、避難階段の出入口部分などに用いられる。遮炎性能 60 分（両面加熱）が要求される。	令第 112 条第 1 項
遮炎性能	防火設備に火災による火熱が加えられた場合に、加熱面以外の面に火炎を出さない性能。屋内での火災(屋内側加熱)及び建築物周囲の火災(屋外側加熱)に対する両面の性能が要求される。	令第 109 条の 2
準遮炎性能	防火設備に建築物の周囲の火災による火熱(屋外側加熱)が加えられた場合に、加熱面以外の面に火炎を出さない(屋内に面するものに限る)性能が要求される。	令第 136 条の 2 の 3
国土交通大臣認定	防火設備および特定防火設備（以下、両者を総称する場合「防火設備等」と呼ぶ）は、政令で定める技術的基準に適合するもので、国土交通大臣が定めた構造方法（告示仕様）に従うか、それ以外の場合は国土交通大臣の認定を受ける必要がある。	

【備考】 建築基準法を「法」、建築基準法施行令を「令」と略す。

表-2.8.1の用語を整理した、防火設備等の分類を表-2.8.2に示す。当法人の耐火防火試験室での試験依頼は、告示仕様ではない防火設備等の国土交通大臣認定を取得しようとする場合が多い。

表-2.8.2 防火設備の分類

名称	特定防火設備	防火設備	
要求時間	60 分	20 分	
性能	遮炎性能 (屋内側・屋外側加熱)		準遮炎性能 (屋外側加熱)
法令	令第 112 条第 1 項	法第 2 条第九号二のロ 令第 109 条の 2	法第 64 条 令第 136 条の 2 の 3
例示仕様告示番号	平成 12 年建設省告示第 1369 号	平成 12 年建設省告示第 1360 号	平成 27 年国土交通省告示第 257 号
主な設置場所	防火区画	耐火建築物または準耐火建築物の外壁の開口部で延焼のおそれのある部分	防火地域または準防火地域内の外壁の開口部で延焼のおそれのある部分

### 2.8.2 試験方法

試験は『一般財団法人 日本建築総合試験所：耐火性能試験・評価業務方法書』（以下、業務方法書）<sup>1)</sup>によって行われる。

### 2.8.3 試験装置

防火設備等の試験には、表-2.8.3および写真-2.8.1に示す当法人の壁炉を用いる。

表-2.8.3 壁炉の寸法

	大型壁炉 1	大型壁炉 2
加熱面積	W3.5×H3.4m	W3.0×H3.0m
鋼製枠寸法	W3.65×H3.55m(外寸)	W3.15×H3.15m(外寸)



写真-2.8.1 大型壁炉 1

### 2.8.4 試験体製作

試験体は、鋼製枠の中に開口部を有する壁（周壁）を製作し、その開口部にドア枠、サッシ枠を固定して、ドアまたはサッシをはめ込んだものとする。周壁の仕様は、認定を取得しようとする防火設備の周壁の仕様と同じにするのが原則であるが、湿式・乾式の両工法での認定を希望する場合は乾式壁（表-2.8.4の標準仕様）としている。

2007年度に大臣認定における耐火偽装が発覚したことにより、2009年度から試験体製作管理の厳格化が開始された。製作責任の明確化・試験体製作場所の制限・構成材料の特定を行うようにした。再発防止策のため、一例として3体の試験体の内1体を解体し、試験体と図面等に齟齬がないことを確認後、サンプルを保存・管理している。

表-2.8.4 防火設備の試験体数と周壁仕様

名称	特定防火設備	防火設備
性能	遮炎性能	
試験体数	屋内、屋外側加熱 1 体ずつ	屋外側加熱 2 体
周壁の標準仕様	木造軸組工法で両面繊維混入けい酸カルシウム板(厚 12.5 mm)を 2 枚張(両面繊維混入けい酸カルシウム板(厚 25 mm)単枚張でも可)	木造軸組工法で両面セッコウボード(厚 12.5 mm)を 2 枚張

### 2.8.5 試験実施

図-2.8.1に示すように試験体を壁炉の前面に取り付け、写真-2.8.2に示すように炉内から加熱する。

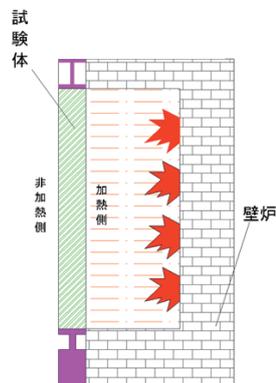


図-2.8.1 壁炉に試験体を取り付けた断面の模式図



写真-2.8.2 防火設備の試験状況

試験方法の概要を表-2.8.5に示す。炉内温度が標準加熱温度を辿るように所定時間加熱し、その間壁炉に取り付けた防火設備等が判定基準を満たせば合格となる。

表-2.8.5 防火設備等の遮炎・準遮炎性能試験の概要

項目	内容
標準加熱温度 (ISO834)	$T = 345 \log_{10}(8t + 1) + 20$ T : 試験体面から 100mm 離れた位置での平均炉内温度 (単位: °C) t : 試験の経過時間 (単位: 分)
試験面の圧力	試験体下端から 500mm の高さで 0Pa となり、試験体の上端で 20Pa を超えない圧力勾配を有するように中立軸高さを調整する。
観察項目	(1)非加熱側への火炎の噴出 (2)非加熱面での発炎の有無 (3)火炎が通る亀裂等の損傷 (これらの亀裂を通して火炎が非加熱面へ出てくるか、又は加熱炉内が目視できるもの)の有無
判定基準	試験の結果から以下の 3 項目の判定基準に基づいて、合否判定する。 イ. 非加熱側へ 10 秒を超えて継続する火炎の噴出がないこと。 ロ. 非加熱面で 10 秒を超えて継続する発炎がないこと。 ハ. 火炎が通る亀裂等の損傷及び隙間を生じないこと。ただし、防火戸の沓ずり及びシャッターの床に接する部分の隙間(10mm 以下)は除外する。

### 2.8.6 国土交通大臣認定に係る手順と試験体仕様

防火設備等について国土交通大臣の認定を取得するためには、当法人のような指定性能評価機関で試験を実施し、性能評価を受ける必要がある。認定に至るまでの手順を図-2.8.2に示す。

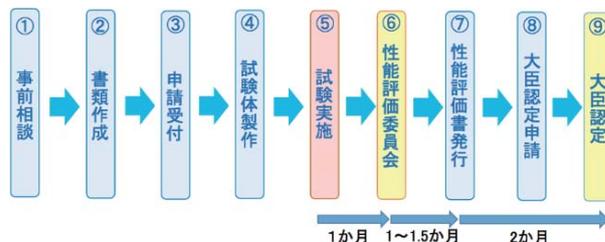


図-2.8.2 防火設備等の国土交通大臣認定までの手順

評価を受ける際、認定を希望する仕様の範囲を提出し、当法人との打合せを経て、業務方法書に示されている試験体仕様を決定する。試験体仕様の選定基準を表-2.8.6に紹介する。

表-2.8.6 防火設備等の試験体仕様選定の主な基準

項目	条件	試験体仕様
試験体の寸法	ドア及びガラスの形状 (寸法) が相似的に変わる仕様がある場合	最大寸法の仕様
付属品	引き戸構造の戸袋部分、新聞受け (郵便口)、ドアアイ、ドアクローザ、がらり、錠前及び換気小窓等の付属品がある場合	付属品がある仕様
袖窓及び欄間等	枠材の仕様が同じで、かつ、木製扉など枠材の変形が小さい場合	袖窓及び欄間等を含む仕様
断面の形状	表面に施された溝加工等による断面欠損に複数の仕様がある場合	欠損部容積の合計が最大となるもの及び最大深さの断面欠損があるもの
表面化粧	表面化粧層の組成及び構成に複数の仕様がある場合	有機量が最大となるもの及び熔融温度が最小となるもの

#### 【関連基準】

- 1) 一般財団法人 日本建築総合試験所：防耐火性能試験・評価業務方法書、2016.6変更

## 2.9 遮音性試験

### 2.9.1 定義

建具の遮音性とは、外部交通騒音などの空気伝搬音を遮る程度を表す性能であり、ドアセットやサッシの場合、JIS規格のT等級で表されることが多い。また、住宅性能表示制度（品確法）では、JIS A 1419-1附属書2に示された空気音遮断性能の平均値 $R_{m(1/3)}$  で表される。

### 2.9.2 試験方法

試験はJIS A 1416「実験室における建築部材の空気音遮断性能の測定方法」による。すなわち、**図-2.9.1**に示すように、2つの残響室の間に試験体を設置し、スピーカーから音を放射した時の、音源室と受音室の室内平均音圧レベルを1/3オクターブごとに測定する方法で行われる。

また、原則として測定値に対して受音室の等価吸音面積による補正を行い、次の(1.1)式により音響透過損失 $R$ を求める。音響透過損失は、JIS A 4702および4706に基づく場合にはJIS Z 8401に従い整数で表される。

$$R = L_1 - L_2 + 10 \log_{10}(S/A) \dots\dots (1.1)$$

- ここに、 $L_1$  : 音源室の室内平均音圧レベル [dB]
- $L_2$  : 受音室の室内平均音圧レベル [dB]
- $S$  : 試験体の遮音面積 [m<sup>2</sup>]
- $A$  : 受音室の等価吸音面積 [m<sup>2</sup>]

試験は通常の施工状態に準じた構造について実施される。仕様にガラスを含む場合には、実際に使用が予定されるガラス又は、ガラスが特定されていない場合には仕様で決められたもののうち遮音性上最も不利なガラスで試験を実施する。

試験体の遮音面寸法は、原則として屋内外で最も狭い仕上げ面を基準として設定される（具体例はJIS A 4702およびJIS A 4706参照）。

当法人が遮音性試験に用いる残響室は、JIS A 1416に定めるタイプ I 試験室である。試験実施状況を**写真-2.9.1**に示す。

試験体は、建具の本体と枠を組み込んだ取付け枠を事前に製作して搬入し、残響室間の開口部に設置する。当法人の残響室間の開口寸法は、幅4200mm×高さ2600mm（別途工事により高さ3100mmまで拡張可能）であり、取付け枠の外寸がこの寸法以下であれば試験が可能である。

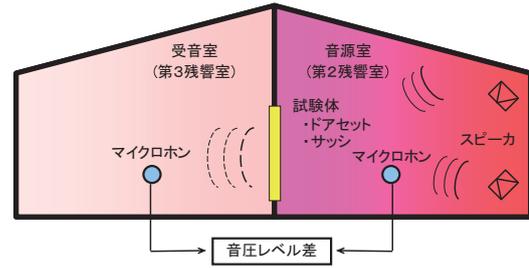


図-2.9.1 遮音性試験の概要



写真-2.9.1 遮音性試験の状況（音源室側）

### 2.9.3 遮音性の等級

建具の遮音性にはJIS A 4702またはJIS A 4706で**図-2.9.2**に示す等級が定められ、以下のa) またはb) の条件を満たす時にその遮音等級 (T等級と呼ばれる) となる。

- a) 125 ~ 4000Hzの音響透過損失 (16帯域の各値) が、全て該当する遮音等級線以上である。
- b) 1 Oct.Band毎の音響透過損失換算値を求め、その換算値(6帯域の各値)が該当する遮音等級線以上である。

なお、各周波数帯域で該当する等級線に満たない値の合計が3dB以下の場合はその遮音等級となる。

JIS A 1419-1「建築物及び建築部材の遮音性能の評価方法 - 第1部：空気音遮断性能」による空気音遮断性能の平均値 $R_{m(1/3)}$  は、実験室で測定された各周波数帯域の音響透過損失から、1/3 Oct.Bandの中心周波数100 ~ 2500Hzの15帯域における測定値の算術平均値を求め、小数点以下を四捨五入した整数値である。

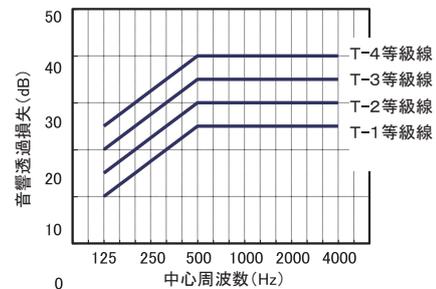


図-2.9.2 遮音等級線

#### 【関連規格】

- ・ ISO 10140-2 Acoustics - Laboratory measurement of sound insulation of building elements - Part 2: Measurement of airborne sound insulation

## 2.10 断熱性試験

### 2.10.1 定義

建具の断熱性とは、熱の移動を抑える程度である。建具の断熱性は熱貫流率（ $U$ 値、単位 $[W/m^2 \cdot K]$ ）もしくはその逆数である熱貫流抵抗（ $R_u$ 値、単位 $[m^2 \cdot K/W]$ ）で表される。

熱貫流率は、試験体の両側の空気温度差が1K（ケルビン）であるときの $1m^2$ 相当の面積を通過する熱流量で表され、 $U$ 値が小さいほど断熱性が優れる。

### 2.10.2 試験方法

試験はJIS A 4710「建具の断熱性試験方法」による。試験装置を図-2.10.1に、試験状況を写真-2.10.1に示す。

熱貫流率は、熱箱内の供給熱量から取付パネルなどの損失熱量を差し引き、試験体両側の環境温度差及び伝熱面積から（2.1）式を用いて算出し、両側の表面熱伝達抵抗の補正を加えて標準化熱貫流率 $U_{st}$ として（2.2）式を用いて算出する。

$$U = \frac{\phi_{in} - \phi_1 - \phi_{sur} - \phi_{edge}}{\Delta \theta_n \cdot A} \dots\dots\dots (2.1)$$

$$U_{st} = [U^{-1} - R_{s,t} + R_{(s,t),st}]^{-1} \dots\dots\dots (2.2)$$

- ここに、 $\phi_{in}$  : 熱箱に供給される熱量[W]
- $\phi_1$  : 熱箱からの損失熱量[W]
- $\phi_{sur}$  : 取付パネルを通過する熱量[W]
- $\phi_{edge}$  : 取付パネル端部からの損失熱量[W]
- $\Delta \theta_n$  : 試験体両側の環境温度差[K]
- $A$  : 伝熱面積 $[m^2]$
- $R_{(s,t),st}$  : 合計表面熱伝達抵抗 (=  $0.17[m^2 \cdot K/W]$ )

試験条件は低温側0℃、高温側20℃とするのが一般的で、試験体両側の熱伝達抵抗は校正時の気流等の条件を保って試験を行う。なお、この方法は、技術的にISO 12567-1と整合している。

当法人保有の熱箱の開口寸法は幅1900mm×高さ2300mmで、その中に試験体を納める。建具周囲の取付パネルの設置を当法人で行うことによって取付パネルの熱物性や取り付け精度を確保している。

当法人では、試験体姿勢が鉛直だけでなく、天窗のような水平姿勢の試験体にも対応できる試験装置も所有しており、現実に即した試験が可能である（ただし、天窗はJIS A 4706「サッシ」の適用範囲から除くとされている）。

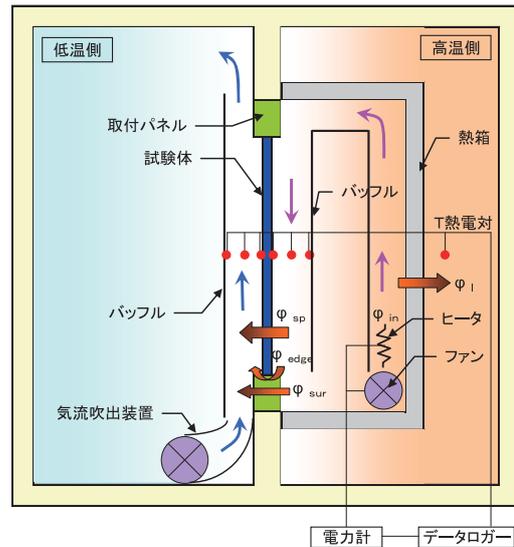


図-2.10.1 断熱性試験装置



(1) サッシ (2) ドアセット

写真-2.10.1 断熱性試験の状況 (低温側パッフルを取り除いた状態)

### 2.10.3 断熱性の等級

断熱性にはJIS A 4702またはJIS A 4706により表-2.10.1に示す等級が規定されている。

表-2.10.1 サッシ及びドアの断熱性の等級

性能項目	等級	標準化熱貫流率 $U_{st}$ $[W/(m^2 \cdot K)]$
断熱性	H-1	4.65 以下
	H-2	4.07 以下
	H-3	3.49 以下
	H-4	2.91 以下
	H-5	2.33 以下
	H-6	1.90 以下

#### 【関連規格】

- ・ JIS A 1420 「建築用構成材の断熱性測定方法－校正熱箱法及び保護熱箱法」
- ・ ISO 12567-1 Thermal performance of windows and doors – Determination of thermal transmittance by hot box method – Part 1 : Complete windows and doors.

## 2.11 結露防止性試験

### 2.11.1 定義

結露防止性とは、建具表面の結露の発生を防ぐ程度である。結露は空気中の水蒸気が温度の低いところで凝結して水滴となる現象である。建具の結露に対する抵抗性を試験するのが結露防止性（防露性ともいう）試験である。結露防止性は定量的に表現されず、空気温湿度などの要求される環境条件下での結露発生の有無で判断する。建具はガラス、金属、プラスチックなどの吸湿性も透湿性もない材料が多く使用されるため、表面結露が観察対象となる。

熱的に定常状態であれば結露防止性は材料の熱湿気物性値から理論計算によりほぼ推定でき、部材構成が単純な部位では性能が特定できる。しかし、サッシの框と枠の取合い部のような複雑な形状や隙間を有する部材、材料内で空気流動が生じる部分がある場合には計算が困難であるので、試験によって確認する。

### 2.11.2 試験方法

試験方法はJIS A 1514「建具の結露防止性能試験方法」による。試験装置は空気温湿度が制御できる2室タイプの実験室（図-2.11.1参照）を用いる。

結露防止性試験は、恒温恒湿室側空気を20℃、50% RHに維持し、低温室側空気を5℃間隔でステップ状に下げていった場合の試験体表面の結露発生状況を観察する（条件設定は一例）。試験体の観察は、室内側表面において、くもり、小水滴、大水滴（直径1mm以上と判断できるもの）、流れ、結氷の有無およびその位置を目視で確認する。

また、試験体表面温度から温度低下率を算出し、空気温度と表面温度の相関グラフから結露発生点を推定する。なお、試験体が金属やガラスのような断熱性の低い材料で構成されている場合、内外の気流条件が表面熱伝達率に影響するので、気流条件の明確な設定が必要である。

試験体の製作では、建具周囲を断熱性のあるパネルに置き換えるのが一般的であるが、建具の取付方法によっては周囲に熱的弱点部があり、それらを含めて試験が必要な場合もある。当法人では、幅2030mm×高さ2500mm以下の試験体に対応可能である。また、水平姿勢の試験体（最大寸法2180mm×3250mm）にも対応できる。

結露防止性試験の状況を写真-2.11.1に示す。

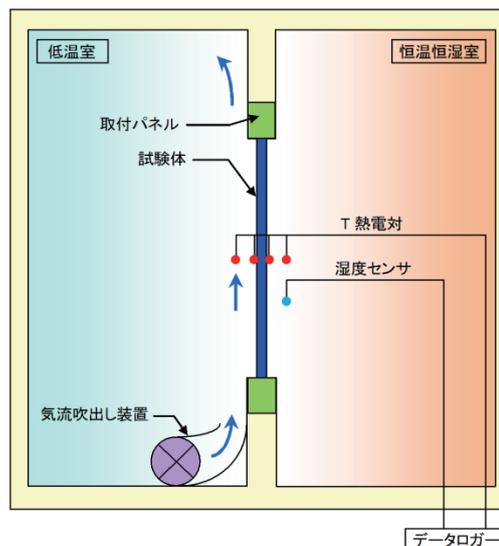


図-2.11.1 結露防止性試験装置



(1) 引違いサッシ (ガラス面に結氷)  
(2) 出窓 (窓台に結露水の流れ出し)

写真-2.11.1 結露防止性試験の状況

### 2.11.3 結露防止性の判断

結露防止性に評価基準はなく、要求性能を満足しているか、所定の性能を有しているかで判断する。判断においては、結露をまったく許容しない結露防止の考え方と実害を伴わない範囲で結露を許容する結露被害防止の考え方がある。例えば写真-2.11.1のように窓ガラスに結露が生じている場合、結露防止の観点では受け入れられないが、結露被害（湿害）防止の観点では（1）のようにガラス面に結露が生じて、結露水がサッシの枠内を通して速やかに室外に排水されれば実害は生じない。一方（2）のように窓台にまで結露水が流れ出すと内装材の変色やカビなどの発生原因となり、窓周囲の構造体の腐朽にまで至る恐れがあるので、結露被害（湿害）防止の観点においても許容されない。

なお、実際の使用環境では室内外付属物などの影響によりサッシ単体の結露防止性と異なる可能性がある。そのため、サッシの結露防止性を評価する場合は、試験条件や施工方法、付属物なども十分考慮する必要がある。

表-3.1 各性能と試験規格・基準、および当法人での試験担当部署の一覧

性能	試験規格・基準	試験担当部署
気密性	JIS A 1516 : 1998 「建具の気密性試験方法」	耐風試験室 TEL : 06-6834-7905
水密性	JIS A 1517 : 1996 「建具の水密性試験方法」	
耐風圧性	JIS A 1515 : 1998 「建具の耐風圧性試験方法」	
開閉力	JIS A 1519 : 1996 「建具の開閉力試験方法」	
戸先かまち強さ	JIS A 1522 : 1996 「建具の戸先かまち強さ試験方法」	
開閉繰り返し	JIS A 1530 : 2014 「建具の開閉繰り返し試験方法」	
ねじり強さ	JIS A 1523 : 1996 「ドアセットのねじり強さ試験方法」	
鉛直荷重強さ	JIS A 1524 : 1996 「ドアセットの鉛直荷重試験方法」	
耐衝撃性	JIS A 1518 : 1996 「ドアセットの砂袋による耐衝撃性試験方法」	
面内変形追従性	JIS A 1521 : 2018 「片開きドアセットの面内変形追従性試験方法」	
遮炎・準遮炎性	性能評価機関業務方法書, 2016.6 変更	耐火防火試験室 TEL : 072-760-5053
遮音性	JIS A 1416 : 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」	環境試験室 TEL : 06-6834-0603
断熱性	JIS A 4710 : 2015 「建具の断熱性試験方法」	
結露防止性	JIS A 1514 : 2015 「建具の結露防止性能試験方法」	

### 3. おわりに

ドアセットとサッシの性能項目と試験方法について、多岐にわたる性能・試験の内容を一元的に判りやすく解説することを目的として、本稿を作成した。本稿で解説した各性能と、対応する試験方法の規格・基準、および当法人での試験担当部署を、一覧として表-3.1に示す。なお、当法人ではドアセットやサッシに関して、その他に、戸先かまち強さ試験、防火設備の遮煙性能試験、防火設備の危害防止措置の試験、なども実施している。性能試験の内容に関するお問合せや、試験の実施を検討される際などには、表-3.1に記載した何れかの部署にご連絡下さい。

最後に、本稿がドアセットおよびサッシの性能項目と試験方法の理解の一助になれば幸いである。

#### 【問い合わせ先】

試験研究センター 環境部

- ・ 環境試験室（担当：堀之内）  
TEL : 06-6834-0603 FAX : 06-6834-0618
- ・ 耐風試験室（担当：中尾）  
TEL : 06-6834-7905 FAX : 06-6872-0784
- ・ 耐火防火試験室（担当：久保）  
TEL : 072-760-5053 FAX : 072-760-5063