

建築用ゴムガスケットとアルミサッシの固着原因の検討(その2)

正会員 ○松永 正美*
同 川端 芳秀*
同 吉田 正治*

ゴムガスケット アルミサッシ 固着
貼り付き 開閉不具合 天窓

1. まえがき

近年新築住宅において天窓を設けることにより、壁面の窓に比較して4倍の通風効果、3倍の採光効果があると言われていることから、天窓を設置した事例は多く見られるようになってきた。

しかしながら天窓の開閉は頻繁に行われなことが多く、ガスケットとサッシが貼り付き、窓が開かないという不具合が発生することがある。前報において、その発生メカニズムとガスケットの材料種、硬さによる固着力の影響を調査したが、本報では①滴下する水分の内容②固着力と環境(試験条件)の関連性について調査したので報告する。

2. 試験体

試験体は前報同様厚さ2mmのゴムシートと、市販されているアルミサッシと同じ表面処理をされている塗装アルミ板を使用した。ゴムシートの材質は、前報でもっとも固着力の大きかったCR材を使用した。このCR材はBGA規格「防火設備(防火戸)用グレイジングガスケット・緩衝材—2010—」におけるガスケットの発熱特性試験に合格したCR60°材である。この材料を使用した理由は、この材料のガスケットを使用した障子戸で、固着が発生し戸が開かないという事例があったためである。

ゴムシートに使用した材料の加硫度は、建築用ゴムガスケットとして弊社が標準に使用している製品と同程度の加硫度となるよう調整した。

3. 試験方法

(1) ゴムとサッシの固着促進の試験条件・方法

前報と同様に塗装アルミ板とゴムシートを使用し、固着促進の試験条件として、市販されている食器用洗剤(界面活性剤濃度25%)1%含有の水と純水を使用した。

(2) 試験方法

試験方法はせん断接着力を測定する「JIS K6850 接着剤の引張りせん断接着強さ試験方法」に準じて行った。なおその他の試験方法として「JIS Z0237:2007 粘着テープ・粘着シート試験方法」を参考にした。

(3) 試験手順

試験手順は前報と同じ。概略は以下の通り。

- ①所定の大きさのゴムシートと塗装アルミ板を脱脂し、塗装アルミ板の上にスポイトで洗剤を混合した水を2滴(約0.2ml)滴下する(前報図1, 図2を参照)。
- ②塗装アルミ板表面にゴムシートを置き、水滴の上に所定の錘を載荷する。
- ③所定時間経過後、錘を取り除き、固着力(貼り付き力)を測定する(前報図4参照)。

4. 試験結果

- (1)水分および界面活性剤の有無と固着力の関係
測定結果を表1および図1に示す。

表1 滴下する水の内容による固着力の差

圧着時間	0h	1h	2h	3h	4h	5h
洗剤入り水	0	5	7	25	73	91
純水	0	0	0	0	7	12
水なし	0	0	0	0	0	0

単位：N

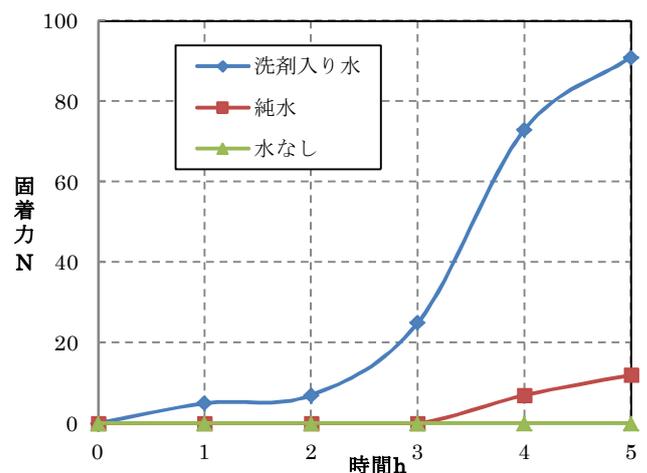


図1 滴下する水の内容による固着力の差

洗剤の有無によって固着力に大きな差があり、さらに水がないと固着力が生じなかった。洗剤入り水は滴下すると濡れ性が良いため広がりやすいが、純水では表面張力によって丸い水玉になりあまり広がらなかった。洗剤入り水の上にゴムシートを載せると、水滴はさらに広がりゴムシートの末端まで到達した。試験後、洗剤入り水を滴下したゴムシートと塗装アルミ板の間には水分は確認されなかった。一方、純水を滴下したゴムシートと塗装アルミ板の間には水分が残存していた。以上の結果より洗剤(界面活性剤と推定される)の有無による濡れ性の差が、固着力に対して大きい影響を与えることが分かった。なお、水の有無による固着力発生メカニズムについては前報で述べた通りである。

(2) 載荷質量と圧着時間による固着力の影響

圧着時間と載荷質量を変え、固着力に対する影響を調査した。試験結果を表2および図2に示す。使用した水は前の試験で使用した洗剤入り水である。

表2 載荷質量と圧着時間と固着力測定結果

経過時間	0h	1h	2h	3h	4h	5h
錘2kg	0	0	0	0	5	18
〃4kg	0	5	7	25	73	91
〃6kg	0	7	11	38	96	102

(単位：N)

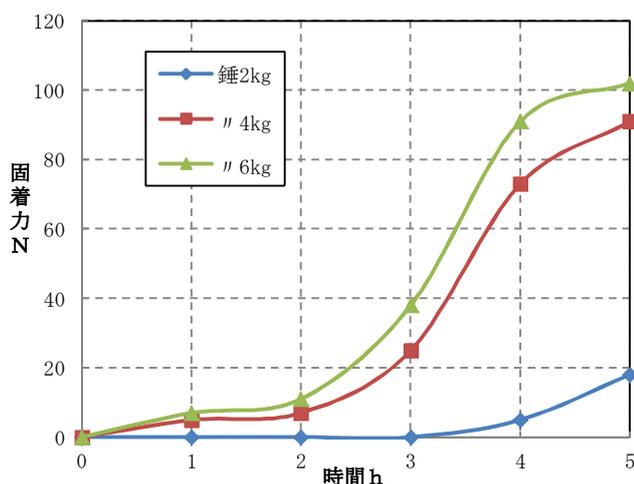


図6 載荷質量と圧着時間と固着力測定結果グラフ

載荷2kgでは4時間経過後から~~や~~固着力が生じているが指触でウェットな感触が残っていた。載荷5時間経過後でも固着力は18Nと小さく、指触的には「かろうじてついている」状態で慎重に試料を測定器にセットしな

いと、剥がれてしまう程度の固着力であった。但し、固着力は上昇傾向にあり時間経過と共に固着力の増大が予想される。

載荷4、6kgでは載荷後4時間で60N以上の固着力が発生しており、手で剥がそうとしても大きな力が必要であった。また、試験後のゴムシートと塗装アルミ板の間に水分は確認されなかった。

5. 考察

(1) 固着に及ぼす洗剤(界面活性剤)の影響

滴下する水の洗剤(界面活性剤)の有無により固着力に大きな差が生じる。これは水の濡れ性と大きな関係があることが分かった。また水が存在しないと短時間での固着は発生しない事が分かった。

(2) 載荷重量と圧着時間の影響

ゴムと塗装アルミ板の間に水が存在し圧着するが、載荷重量によって固着力及び固着に至る時間に違いがある。載荷重量が大きいほど固着力は大きく、また固着に至る時間は短くなる。載荷重量により前報で述べたゴムシートと塗装アルミ板に挟まれた水が、圧着され排出されるスピード、ゴムが塗装アルミ板の表面に馴染もうとするスピードに差が生じたためと考える。

6. 今後の課題

固着に至るプロセスについて、ある程度解明できたと考えるが、その対策について検討が必要である。具体的にはガスケットで固着対策として一般的に行われているガスケット表面に塗装して撥水性を高める方法とガスケットにリブを付け、塗装アルミ板に対して接触面積を少なくし固着力を小さくする方法が採られており、その検証を行う。

参考文献

- 1) 松永、川端、西田、吉田；建築用ゴムガスケットとアルミサッシの固着原因の検討(その1)・建築学会大会梗概集(九州) No.1682、2016年8月
- 2) JIS K6850-1999 日本規格協会(1999)
- 3) 株式会社きもと研究部 研究第3G 内藤 正、“粘着理論について”
- 4) 三刀 基郷、“トコトンやさしい接着の本”日刊工業新聞社(2003)
- 5) 加納 義久、“粘着剤の物性解析と応用実例”高分子刊行会(2002)
- 6) 堀江 一郎、“ゴムの粘着性-Autohesionについて”日本ゴム協会誌第31巻第7号(1958)