
⚠ ガラスを安全にお使いいただくために

私たちの暮らしや、社会になくてはならないガラス。

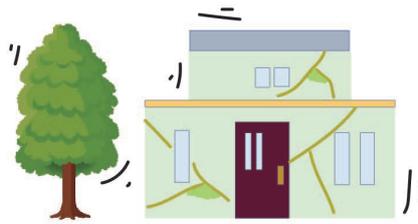
しかし、これらのガラスの使用の仕方については、本来ガラスが持っている特性を十分に知ったうえでないと、思わぬ事故を引き起こすおそれがあります。

この特集は、消費者の安全のためにガラスの設計や建築施工にたずさわる方々に特にご注意いただきたい事項を簡単にまとめたものです。

ぜひ、ご一読いただき、ガラスの破損による事故を未然に防止していただきますようお願いいたします。

A ガラスを安全にお使いいただくために

ガラスを安全にお使いいただくために、ご注意くださいいただきたい事項を整理しました。ガラス製品の選定、設計、お取り扱いの際には是非ご確認ください。



- 出入口扉やその周辺にガラスを使用する場合は、「ガラスを用いた開口部の安全設計指針」*3によりガラス品種を選定されることをお奨めします。

*3:「改訂版 ガラスを用いた開口部の安全設計指針」(建設省(現国土交通省) 建築指導課監修、平成3年2月)

1. ガラスの破損要因

ガラスは、自身の強度を超える外力が作用した場合に破損しますが、清掃時やご使用中にガラス表面やエッジにキズがついたりするとガラス本来の強度が著しく低下することがあるため、想定外の状況で破損することもあります。

ガラスが破損する要因としては、次のようなことが考えられます。

- (1) 台風や突風などの強風
- (2) 地震時の建物、建具の変形
- (3) 日射等の熱による熱割れ
- (4) 飛来物、人体衝突による衝撃
- (5) 網入板ガラスの錆による強度低下
- (6) 熱処理ガラス*1の自然破損

*1:強化ガラス、耐熱強化ガラス、倍強度ガラス

2. 設計上の注意点

使用部位に応じて必要な強度検討を実施して、ガラス品種、厚さを選定し、適切な納まりでご使用ください。また、設計段階で万が一のガラスの破損時の交換方法についても、十分ご検討ください。

(1) 耐風圧強度

窓や外部ドアなど外装材として使用するガラスは、台風時の強風による破損を防止するため耐風圧強度をご検討ください。



(2) 耐震性能

地震時の建物の揺れにより、窓枠が変形してガラスが破損することがあります。窓枠とガラスのクリアランスを十分に確保するなど、地震時にガラスが破損しない納まり

でご使用ください。

(3) 熱割れの防止

日射熱によりガラスが熱応力による破損(熱割れ)を起こすことがあります。熱割れ強度をご検討の上、ガラスの品種、厚さ、窓枠の種類、窓枠への納まり、カーテンやブラインドの種類などを選定してください。

- 冷暖房の吹出し空気をガラス面に直接当てたり、ロッカーやパーティションをガラスに密着するように設置することは、熱割れの原因になりますのでお避け下さい。
- ガラスの表面にフィルム*2や紙などを貼ったり、塗料を塗ると熱割れが発生することがありますのでお避け下さい。
- ガラスの近くに段ボール箱などの物を置くことは、一時的な仮置きでも熱割れが発生することがありますのでお避け下さい。
- 投光器などの強い照明をガラスの近くに設置すると、照射された部分のガラス温度が上昇して熱割れが発生することがありますのでお避け下さい。

*2: フィルムの取扱いについては、フィルムメーカーへお問合せください。



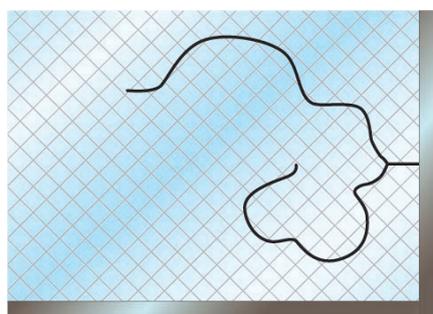
(5) 網入板ガラスの錆防止

網入板ガラス、線入板ガラスは小口を露出させて使用しないでください。また、施工するサッシは、ガラス溝に水抜き穴を設けた排水機能を有するサッシとしてください。水分がガラス小口に滞留すると小口の線材が錆びて、その体積膨張によってガラスエッジに微小なクラック(ひび割れ)が生じることがあります。このクラックにより、ガラスの強度が低下して熱割れが発生しやすくなります。

(6) 自然破損

強化ガラス、耐熱強化ガラス、倍強度ガラスなどの熱処理ガラスは、自然破損と呼ばれる不意の破損が発生する可能性があります。万が一自然破損が発生しても、破片の脱落などによる事故が起こらないよう設計段階で十分な検討をお願いします。

- ガラス表面のキズやごくまれにガラス中に残存する不純物に起因するキズが成長することにより、外力が加わっていない状態で不意に破損する現象を自然破損と言います。
- 強化ガラスと耐熱強化ガラスは、破損するとガラス全面が細かい粒状に破砕します。破損直後には、粒状の破片や破片がバラバラにならずにまとまった小塊、エッジ部分の破片が細長くつながった棒状の破片などが脱落する可能性があります。



(4) 耐衝撃強度

台風時の飛来物や、人体の衝突による衝撃が予想される部位は耐衝撃強度をご検討ください。万が一ガラスが破損した場合でも、破片が脱落しない、衝突物や人体が貫通しないなどの対策をご検討ください。

A ガラスを安全にお使いいただくために

- 破損時の破片の脱落を防止するために、強化合わせガラスの採用、エッジカバーの貼り付け、飛散防止フィルム貼りなどの適切な対策を講じてください。

※詳しくはP10「B 強化ガラスを安全にお使いいただくために」をご参照ください。

(7) 特殊な使用部位に関する注意点

① トップライトや傾斜面の窓

- トップライトは風圧、積雪荷重、ガラス自重の組み合わせにより、ガラスが破損するおそれがありますので、特別な強度検討を実施の上、ガラスの品種、厚さを選定してください。
- ガラスの上に人が乗って清掃をしたり、ガラス交換をすることのないよう、設計段階でメンテナンスラダーの設置や清掃方法、ガラス交換方法をご確認ください。
- ガラス破損時の破片脱落防止のため、合わせガラスをご使用ください。複層ガラスの場合は下側のガラスを合わせガラスとしてください。網入板ガラスや飛散防止フィルムでは破片の脱落を防止することはできません。
- 法規上網入板ガラスを使用しなければならない場合は、網入合わせガラスとするか、複層ガラスの上面へ使用してください。
- 垂直面よりも熱割れの条件が厳しくなることがあるので、必ずご使用の条件で熱割れ検討を実施してください。
- 周辺の建物や道路に太陽光が反射して問題になることがあります。設計時に反射光の影響をご検討ください。

※詳しくはP12「C トップライトや傾斜面のガラスの設計について」をご参照ください。

② ガラス床、水槽など

- 人が乗ったり歩いたりする床や水圧のかかる水槽・プールにガラスを使用する場合は、必ず合わせガラスをご使用ください。合わせガラスの1枚のガラスが破損しても、残りのガラスで設計荷重に耐えられるようにガラスの品種と厚さを決定してください。
- 水槽・プールにご使いいただくガラスの設計方法については、総合カタログ商品編の「水槽ガラス施工法」をご参照ください。

③ 棚板など開口部以外の使用

- 棚板など窓ではない特殊な部位に使用される場合には、用途に応じた適切な設計条件で強度検討を実施してガラス品種、厚さを選定してください。
- 万が一、ガラスが破損しても破片の脱落などによる事故が発生することのないよう、十分ご注意ください。

(8) ガラス品種別の注意点

① 型板ガラス

- フロート板ガラスよりも強度が低いため強度検討にご注意ください。

② 網入板ガラス、線入板ガラス

- フロート板ガラスよりも強度が低く、網が錆びることにより更にエッジ強度が低下する可能性があるため、熱割れが発生しやすいガラスです。必ず熱割れ検討を実施して、十分余裕のある条件でご使用ください。許容値ギリギリの場合には、経年劣化により熱割れが発生する危険性が高くなります。
- 網や線は、ガラス破損時にガラスと一緒に破断することがあるので、破片の脱落防止効果は期待できません。
- ガラス破損時の破片の脱落防止のためには合わせガラスをご使用ください。

③ 熱処理ガラス(強化ガラス、倍強度ガラス、耐熱強化ガラス)

- フロート板ガラスよりも強度が高く、割れにくいガラスですが、自然破損には十分ご注意ください。

※詳しくはP10「B 強化ガラスを安全にお使いいただくために」をご参照ください。

④ 熱線吸収ガラス、熱線反射ガラス

- フロート板ガラスよりも日射熱の吸収率が高いため、状況によっては熱割れが起こりやすい場合があります。必ずご使用条件での熱割れ検討を実施してください。

⑤ 合わせガラス

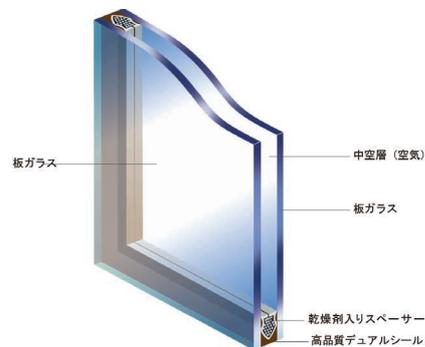
- 1枚のガラスが破損しても、中間膜によってもう1枚のガラスと接着されているため、破片が脱落しにくいガラスです。



- 2枚のガラスを接着している中間膜は、水分や紫外線の影響により劣化するため、ガラス小口から小さな剥離や発泡が生じることがあります。
- 屋外でガラス小口を露出させたご使用はおやめください。水分や紫外線の影響で大きな剥離、発泡が発生する危険性があります。また、屋内であってもガラス破損時にエッジ部分の破片が脱落する恐れがあるので、エッジカバーの貼付をお奨めします。
- ガラス小口の突合せ施工でシール材と中間膜が接触する時は、シール材の種類によっては剥離、発泡の原因となることがありますのでご注意ください。
- セッティングブロックはEPDM-S(耐シリコン用EPDMゴム)やPOM(ポリアセタール)樹脂など、中間膜への影響がない材質のものをご使用ください。
- ガラスの温度が70℃を超えるような条件でご使用されると中間膜の剥離や発泡が発生する可能性があります。

⑥ 複層ガラス

複層ガラスは2枚のガラスの間に乾燥空気や不活性ガスを充填し、周辺部を封着した断熱ガラスです。



- シリコンなどの封着材は有機材料であり、経年変化によって封着部の性能が低下する可能性があります。
- 封着部への水分、湿気の影響を少なくするために、サッシの溝に水が溜まらないよう水抜き穴などの適正な排水機構を設けてく

ださい。

・セッティングブロックはEPDM-S(耐シリコーン用EPDMゴム)やPOM(ポリアセタール)樹脂など、封着部への影響がない材質のものをご使用ください。

・ガラス交換が容易な納まりについても十分にご検討ください。

・三層複層ガラスなどの断熱性の高い製品の場合、引き違い障子において障子を長時間重ね合わせてご使用頂くと熱割れや障子の開閉障害が生じる可能性がありますのでご注意ください。

・2枚のガラスの間の中空層は密閉されているため、気温の変化や気圧の変化により、中空層の乾燥空気や不活性ガスが膨張・収縮して、複層ガラス自体が凹凸に変形します。そのため、反射映像が季節ごとに変化したり、ばらついたりしますが、複層ガラスの構造上避けることのできない現象です。この凹凸変形により、複層ガラスの反射映像に乱れが生じたり、複層ガラスの封着部が劣化し、中空層へ湿気が侵入して内部結露が生じる場合があります。標高差や中空層に充填した不活性ガスの抜けによる「中空層の内部の圧力変化」で以下の不具合が生じる可能性があります。

(1)製造場所と使用場所の標高差(気圧差)による凹凸変形並びに破損

・中空層と外部の気圧差で複層ガラスに凹凸変形が生じた結果、ガラスに応力が発生し、ガラスが破損する場合があります。複層ガラスを標高1000m以上の高地でご利用の場合は、中空層の内圧による破損の有無の確認が必要です。

・中空層が12ミリを超える・短辺寸法が概ね300mm以下・三層複層ガラス等の場合は、標高が1000m未満でも気圧差によるガラスの破損が生じる場合がありますので事前にご相談ください。このほか内圧破損の危険性が高くなるため、原則複層ガラスを構成するガラスの板厚差が4ミリを超える構成はお避けください。

・真空ガラスを用いた複層ガラス(複層真空ガラス)を標高1000m以上の高地でご利用の場合や以下の条件に当てはまる場合は、気圧差によるガラスの破損が生じる場合がありますので事前にご相談ください。

標高500~800mで、中空層が12ミリを超える・短辺寸法が400mm以下の場合・標高

800~1000mで、中空層が12ミリを超える・短辺寸法が500mm以下の場合。このほか内圧破損の危険性が高くなるため、原則複層ガラスを構成するガラスの板厚差が4ミリを超える構成はお避けください。

(2)中空層に充填した不活性ガスの抜けによる凹凸変形並びに破損

・極めてまれな現象ですが、不活性ガスが抜けた場合に複層ガラスに凹状の変形が生じた結果、ガラスに応力が発生し、ガラスが破損する場合があります。

対策としては、二次封着材にガス透過性の低いポリサルファイド系シーリング材を使用する事をお奨めします。

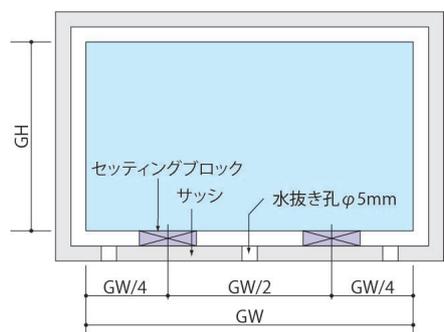
(3)室外側ガラス凹凸変形時、集光した太陽光による光の反射が強くなる場合があります。また、極めてまれな現象ですが、集光した太陽光の焦点位置に可燃物などが存在すると、気象条件・可燃物の乾燥状態・色調など様々な要因が重なり、焦げ付きや溶融が生じる場合があります。

3. 施工上の注意点

ガラスの施工はJASS17(日本建築学会・建築工事標準仕様書17番・ガラス工事)に準拠して行ってください。

(1)納まり寸法標準

- ・面クリアランス、エッジクリアランス、かかり代は、ガラス品種、厚さに応じた適切な寸法を確保してください。
- ・詳細は、P162をご参照ください。



(2)サッシの確認

- ・施工するサッシの形状、強度を確認して施工してください。特に、複層ガラスや合わせガラスの場合は、サッシのガラス溝に浸入した水が速やかに排水される水抜き穴が設けられていることを確認してください。

(3)ガラスの加工

- ・ガラスの強度は切断した小口の品質に大きく影響されます。ガラスを切断する場合は、クリアーカットとなるよう適切な方法で行ってください。
- ・フロート板ガラスに切り欠き加工や穴あけ加工を行うと強度が低下するので、外力がかかる部位には切り欠き加工や穴あけ加工を行わないでください。どうしても加工が必要な場合には、強化ガラスや強化合わせガラスをご採用ください。

4. 使用・メンテナンス上の注意点

(1)定期点検

ガラスが破損したまま放置していると、破片の落下事故が発生する危険性があります。スパンドレル部分や塔屋など、室内から目視できない部分を含めて、定期的な点検を行うことをお奨めします。

(2)クリーニング

ガラスの汚れは、放置しておくとうガラスに固着して取れにくくなります。適切な方法で定期的にクリーニングを実施していただくことをお奨めします。

※詳しくはP13「D ガラスのメンテナンスについて」をご参照ください。

(3)ガラス交換

万が一ガラスが破損した場合にガラスの交換を行うため、設計段階で次の点を十分ご検討ください。

- ・ガラスが破損した場合の破片脱落防止の応急処置方法。
- ・交換用ガラスの運搬経路。
- ・ガラス施工のための揚重方法と作業スペースの確保。必要であれば、新築時にガラス交換用の部材を設置しておくことをご検討ください。(例えば、揚重用の重機が使用できない場所であれば、天井裏に施工用ウインチの吊元となる部材を設置しておく、など)
- ・天井や床などの仕様。ガラス交換が可能な形状、納まりとしてください。
- ・ガラス交換作業時の安全対策を十分ご検討ください。