

強化ガラス・倍強度ガラス 使用手引書

ガラス破損による事故を防ぐために

板硝子協会

強化ガラス^{※1,2}・ 倍強度ガラス^{※2}を お使いいただく際に。

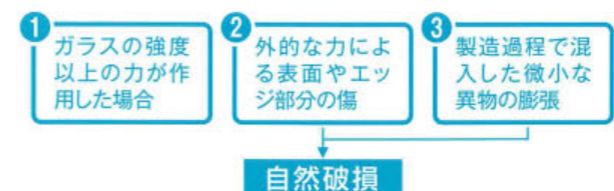
割れにくく、割れても安全なガラスとして私たちの生活のいろいろなシーンで活用されている強化ガラス。しかし、万一破損してしまうと、思いもよらぬ事故につながる場合があります。それを防ぐためには、ガラスの特性を知り、定められた指針等に従って設計・施工する必要があります。本パンフレットは、強化ガラス・倍強度ガラスの特性、使用する際の留意点を分かりやすくまとめました。これらのガラスをお使いいただく前にご一読ください。

※1: 耐熱強化ガラスも強化ガラスに含まれます。
 ※2: 本パンフレットは、「熱処理ガラス」に分類される「強化ガラス (JIS R 3206)」と「倍強度ガラス (JIS R 3222)」についてまとめたものです。

自然破損の可能性が 있습니다。

破損の原因

熱処理ガラスの破損の要因は主に以下の①~③が挙げられます。熱処理ガラス内部では、表面の圧縮応力層と内部側の引張応力層がバランスを保っており、②の傷が成長して圧縮応力層を超えて引張応力層に達すると、また③の引張応力層内の異物の膨張により、直接外力が作用していなくても突然破損することがあります。②③による破損が自然破損と呼ばれています。

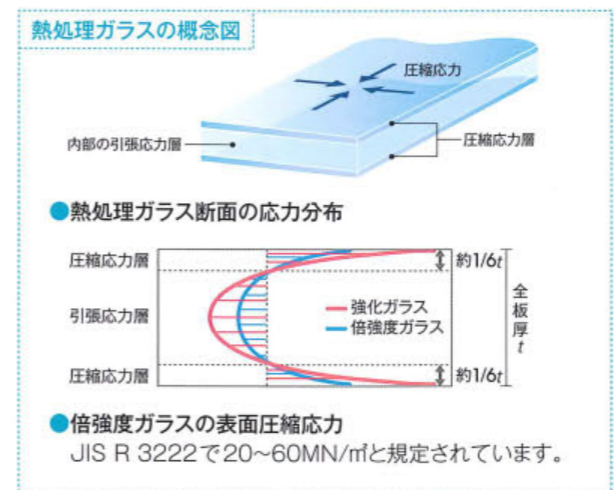


異物の膨張による自然破損のメカニズム

ガラスには製造過程でさまざまな異物が混入します。その一つに硫化ニッケル (NiS) があります。竣工後、硫化ニッケルは、環境の変化を受けて大部分が数日~数年の間に4%ほど体積膨張し、ガラス内部に微小な傷をつくることがあります。この傷が引張応力層内に存在すると、ここを起点にガラスのひび割れが徐々に成長。圧縮応力層・引張応力層のバランスが崩れた時点で破損します。異物が破損につながるか、いつ破損するかは異物の大きさや形状、位置、ガラスの使用環境により大きく異なり正確な推定は困難です。強化ガラスには、製造過程においてヒートソーク処理[※]で異物混入のあるガラスを除去する方法があります。この処理により、破損の発生頻度を低減することはできませんが、すべて除去することは難しいのが現状です。板硝子協会加盟3社 (旭硝子・日本板硝子・セントラル硝子) では厚さ6ミリ以上の強化ガラスは全量ヒートソーク処理を施しています。倍強度ガラスも強化ガラス同様に自然破損する場合がありますが、非常に稀であることと、割れ方がフロート板ガラスに近い割れ方となるため、ヒートソーク処理は行われていません。

※ヒートソーク処理

強化ガラス内に混入した微細な異物 (NiS等) は、熱を加えると膨張します。その性質を利用して、強化加工後に再加熱処理し、異物が含まれている強化ガラスを人工的に破壊させる方法を言います。



強化ガラス、倍強度ガラスとは？

強化ガラス

製造工程

フロート板ガラスを炉に入れ軟化温度 (約650℃) 近くまで加熱した後、ガラス表面に空気を吹き付け急冷してつくります。急冷することで、表面温度が内部温度より早く下がるため、表面部分が先に固まります。その結果、表面に圧縮応力層、ガラス内部には引張応力層が生じた状態になるため、フロート板ガラスに比べて割れにくくなります。

強度

耐風圧強度、熱割れ強度等は、同厚フロート板ガラスの約3.5倍。

●強化ガラス

破損性状

細かい粒状になり、破片が当たっても負傷のおそれが少ないことが特徴です。このため「ガラスを用いた開口部の安全設計指針」で安全ガラスとされています。



倍強度ガラス

製造工程

フロート板ガラスを炉に入れ軟化温度 (約650℃) 近くまで加熱した後、ガラス表面に空気を吹き付け、強化ガラスよりもおだやかに冷却してつくります。

強度

耐風圧強度、熱割れ強度等は、同厚フロート板ガラスの約2倍。

●倍強度ガラス

破損性状

強化ガラスのように粒状に割れずに、フロート板ガラスに近い割れ方となります。



熱処理ガラスには、使用部位に応じて、「安全上、配慮すべき事項」があります。

強化ガラス、倍強度ガラスなどの熱処理ガラスは、外力による割れとガラスの表面の傷、微細な異物に起因する割れ(自然破損)が生じる場合があります。特に割れると細かい粒状になる強化ガラスは、破損時に破片が脱落することがあるため、ガラスが破損して脱落した場合に人が怪我をする危険のある箇所に使用する場合には、ガラスの飛散や脱落を防止する処置を施す必要があります。板硝子協会加盟3社では、下記の使用基準を推奨しています。

強化ガラスが破損して脱落した際、人が怪我をする可能性のある箇所

落下高さが3m以上(厚さ6ミリ以上)、落下高さ16m以上(厚さ5ミリ以下)などの高所や、人通りが多い箇所、庇・屋根トップライト等の水平や傾斜面に使用する場合には、合わせガラスにするなどの飛散・脱落防止処置を施すことを推奨します。

ガラス破損時に人が転落する可能性がある箇所

手すり等は転落防止の処置が必要です。特に人、物の積載、寄りかかりを前提とする場合は、その荷重を考慮した仕様を検討する必要があります。

■強化ガラス(厚さ6ミリ以上)の使用例

使用部位	床面からの高さ	
	3m未満	3m以上
一般部	垂直面	単板使用 ○ ▲
	水平(斜)面	複層ガラス下面使用 ×
出入口周り ^{※1}	単板使用 ○ ▲	▲
手すり		▲
日常的に確認しにくい箇所		▲

■倍強度ガラスの使用例

使用部位	床面からの高さ	
	高さ制限なし	
一般部	垂直面	単板使用 ○ ^{※2}
	水平(斜)面	複層ガラス下面使用 ▲
出入口周り ^{※1}		▲
手すり		▲
日常的に確認しづらい箇所		▲

○:破損脱落の対策は不要 ▲:合わせガラスにするなど破損脱落の防止処置が必要 ×:単板での使用不可

※1:「安全・安心ガラス設計施工指針」による、人体衝突にかかわる部分を示す。※2:単板の使用は可ですが、安全性の面から建築用途や使用部位、周辺の状況に応じて破損脱落の防止処置を施すことを推奨します。

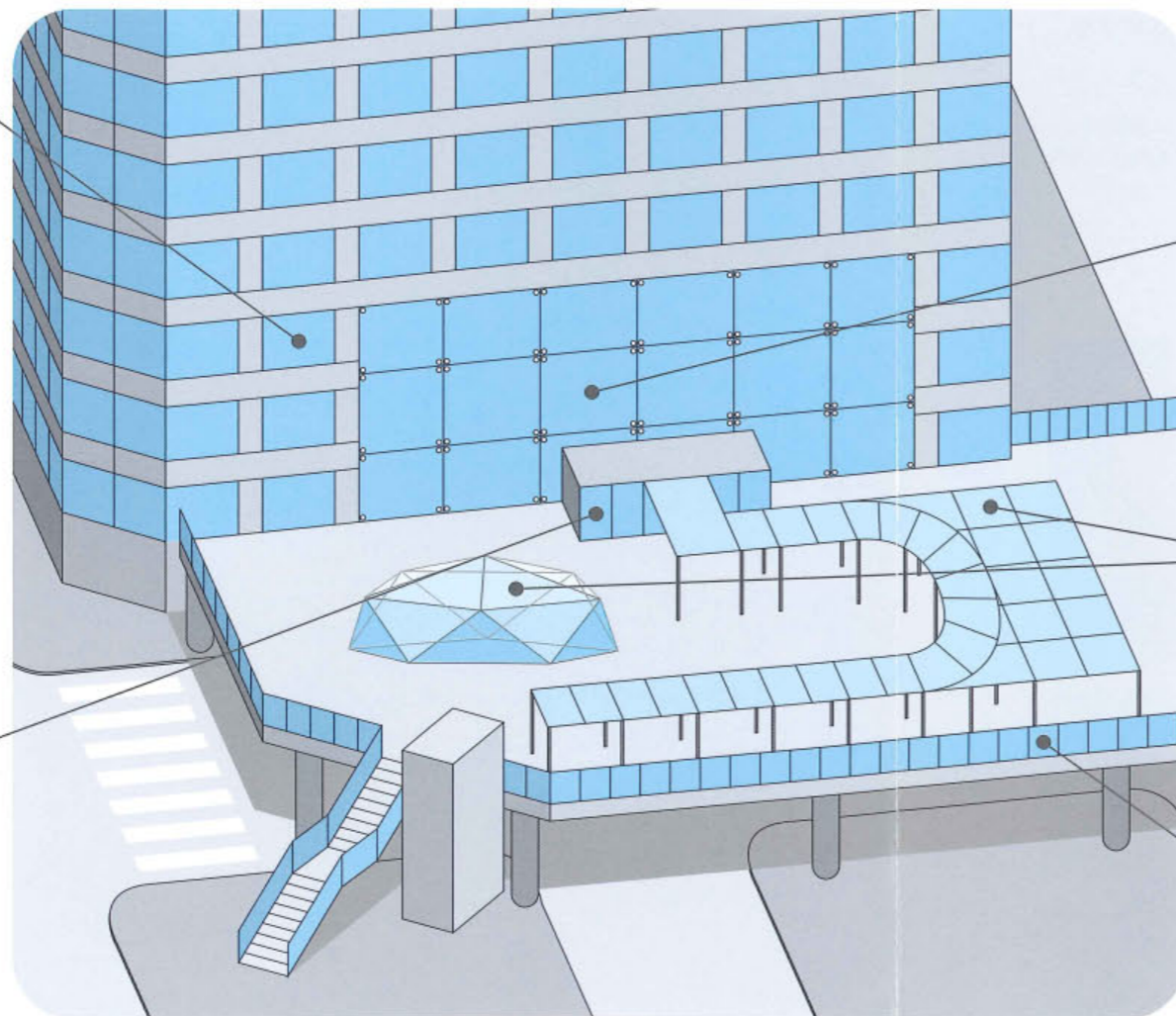
垂直面

外装、吹き抜け、手すりなどの高所(落下高さ3m以上)

- 強化ガラスを使用する場合、破損・脱落時の二次災害を防止するため合わせガラスを使用することを推奨します。
- 倍強度ガラスは破損した時には、フロート板ガラスに近い割れ方となりますので、単板の使用は可ですが、安全性の面から建築用途や使用部位、周辺の状況に応じて、合わせガラスにするなど、落下防止処置を施すことを推奨します。

出入口周り

一般出入口扉などに使用する場合、「ガラスを用いた開口部の安全設計指針(建設省 住指発第116号S61.5.31、H3.4.4付改訂)」によると強化ガラスは安全ガラスですので落下高さ3m未満での単板使用は問題ありませんが、倍強度ガラスは安全ガラスではないので合わせガラスにするなど破損脱落の防止処置が必要です。



ガラススクリーン構法等

- ガラススクリーン構法等に使用する場合は、ガラスのエッジが露出したり、部分的に支持する機会が多いので、飛散防止処置に加え、構法に応じた落下防止処置を施すことを推奨します。
- エッジが露出している場合、強化合わせガラスでも、エッジから破片が脱落する恐れがあるため、エッジカバーを取り付けるなど、落下防止対策を施すことを推奨します。

水平(斜)面

屋根、トップライトなど

万一破損した場合に比較的大きな破片の塊となって落下する恐れがあるため、人が乗ることを前提としない場合であっても、使用する高さにかかわらず強化ガラス、倍強度ガラスの単板使用や複層ガラス下側への使用は避けて合わせガラスにすることを推奨します。

※ 建築基準法上の「耐火構造の屋根」の該当部分は、網入りガラスとする必要があります。

手すり

棒を使用していない手すりなど、破損時に人が転落する危険性のある場合は、合わせガラスにするなど落下防止処置を施すことを推奨します。

お願い

建物維持管理に際して

- 日常点検をお願いします。特に台風・強風・地震時の後は、点検をお願いします。
- 破損などの異常が見られた場合には、ただちに脱落防止処置を施す必要がありますので施工会社または設計者にご連絡ください。
- クリーニングの際のカッターナイフや金属のスクレーパーは、ガラスに傷をつける恐れがありますので、使用しないでください。また、スクイージ(ガラス清掃用水切器具)の金属部分がガラスに触れないように注意してください。

ご利用に際して

- 飛散防止フィルムは、ガラスが破損した際の飛散を一時的に防止するためのものです。破損した場合、外力が加わるとガラス片が塊となって脱落する恐れがありますので、日常の点検で破損の確認が必要です。また効果を維持するには、定期的に貼り替える必要があります。
- トップライト等の上には絶対に乗らないでください。ガラスが破損して転落する恐れがあります。

その他

- 強化ガラス、倍強度ガラス単体使用では防災・防犯性能はありません。
- 熱処理の影響により通常の板ガラスと比較して、反射映像のゆがみは大きくなります。
- 万が一ガラスが破損した場合の交換が容易にできるよう考慮した設計を推奨します。
- ガラスの使用部位は容易に日常点検が可能な箇所に限定されることを推奨します。
- ガラス面やガラスの角、小口に傷をつけないようにしてください。
- ガラスに貼られているステッカーは原則として剥がさないでください。

このパンフレットに関するお問い合わせは下記までお願い致します。

板硝子協会

〒108-0074 東京都港区高輪 1-3-13 NBF 高輪ビル 4F TEL.03-6450-3926 FAX03-6450-3928

「強化ガラス・倍強度ガラス」のご購入、商品詳細につきましては、下記の板硝子協会会員各社へお問い合わせください。

AGC 旭硝子

<http://www.asahiglassplaza.net>

TEL.0570-001-555 (カスタマーセンター)

受付時間:9:00~12:00 13:00~17:00

(土曜・日曜・祝日は休業いたします)

NSG 日本板硝子

<http://glass-catalog.jp/>

TEL.0120-498-023 (日本板硝子お客様ダイヤル)

受付時間:9:00~12:00 13:00~17:30

(土曜・日曜・祝日は休業いたします)

セントラル硝子

<http://www.cg-glass.jp/>

TEL.0120-271-219 (お客様相談窓口)

受付時間:10:00~12:00 13:00~16:00

(土曜・日曜・祝日は休業いたします)

