

窓ガラスにも、災害への備えを。

防災安全合わせガラス



防災安全合わせガラス

機能ガラス普及推進協議会/板硝子協会

台風、地震、衝突事故の被害を抑える。 「防災安全合わせガラス」

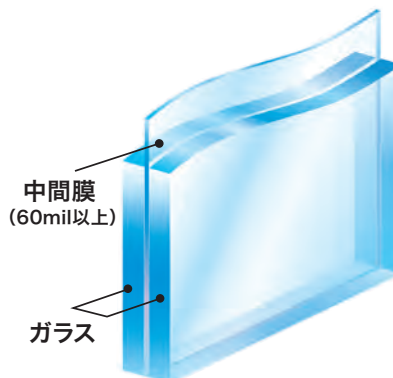
一般に、建物に使用されるガラスは十分な安全性を備えています。大地震や台風で想定を超えた力がかかると破損してしまう場合があります。災害時に窓ガラスが破損して破片が飛び散ると、ケガなどの二次被害につながる恐れがあり、避難の妨げにもなります。「防災安全合わせガラス」は、割れにくく、割れても破片が飛び散らないので台風、地震、人体のガラス面への衝突事故に対して高い安全性を発揮し、被害を最小限に抑えることができます。



「防災安全合わせガラス」の普及促進について

JIS R 3109:2018 建築用ガラスの暴風時における飛来物衝突試験方法の加撃体「C」(屋根瓦の破片相当)以上の、加撃体衝突試験、及び圧力载荷試験を第三者性を有する機関で評価され合格したガラスのうち、中間膜60mil(ミル)以上を用いた合わせガラスを「防災安全合わせガラス」といたしました。

防災安全合わせガラスの新しいロゴマーク



中間膜の厚み	呼称	破片の飛散 脱落防止	飛散脱落 破片の安全性	人体衝突時 の安全性	衝突物による 耐貫通性
60mil以上	防災安全合わせガラス	◎	◎	◎	◎
30mil以上 60mil未満	安全合わせガラス	◎	○	○	○
30mil未満	合わせガラス	○	○	○	△

板硝子協会は、これまでJIS R 3205:2005 に適合する全ての合わせガラスについての呼称を「防災安全ガラス」としてきましたが、防災性能の起因となる中間膜の厚みの違いによって呼称を上記の通り明確にすることとしました。

板硝子協会会員3社 (AGC (株)、日本板硝子 (株)、セントラル硝子 (株)) が製造、販売する**防災安全合わせガラス**が一般財団法人ベターリビングの優良住宅部品「BL-bs部品」認定を取得しました。

優良住宅部品 (BL部品) は、品質、性能、アフターサービス等に優れた住宅部品です。「防災安全合わせガラス」は、より良い社会の実現に資する特長と防災対策を有するとして認定されました。



<「BL-bs部品」とは>


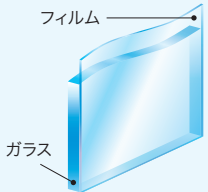
「BL-bs部品」は既存のBL部品に社会的要請に応える性能が追加された住宅部品です。近年、環境保全や高齢化、防犯性の向上などへの消費者の関心が高まっており、住宅部品もこのような社会的要請に応える性能を持つことが望まれているという観点から、一般財団法人ベターリビングが新たに「BL-bs部品」を制定したものです。

ガラスの種類による安全性の違い

ガラスによって、安全性能は大きく異なります。

「**防災安全合わせガラス**」は高い安全性を発揮します。

建物に使用される窓ガラスにはさまざまな種類があり、設置場所に合わせた選択が必要です。
 災害や事故に対する高い安全性が求められる場所では、「防災安全合わせガラス」が優れた効果を発揮します。

ガラス種類	衝突物による貫通防止	破片の飛散脱落防止	飛散脱落破片の安全性	人体衝突時の安全性 ^{※1}
<p style="text-align: center;">防災安全合わせガラス</p>  <p>60mil以上の中間膜を使用した合わせガラスです。</p>	◎	◎	◎	◎
<p>強化ガラス</p>  <p>一般ガラスの3～5倍の強度をもつガラス。割れると破片が粒状になるため大きなケガを防ぐことができます。</p>	×	× ^{※1}	◎	○
<p>飛散防止フィルム貼りガラス</p>  <p>一般のガラスに飛散防止用のフィルムを貼ったもの。経年劣化により透明性や飛散防止効果が低下するので定期的に貼り替えが必要です。</p>	△	○	△	△
<p>網入板ガラス</p>  <p>板ガラスに金網や金属線はさみこんだもので、割れても破片が飛び散りにくいのが特長です。「防火ガラス」とも呼ばれ、火災でガラスが破損しても、破片を金網が支えることで、火災の延焼を防ぐ効果があります。</p>	×	△	△	×
<p>板ガラス</p>  <p>一般的な、板状ガラスのことです。</p>	×	×	×	×

※1: 飛散防止フィルムを貼ることにより飛散防止性能を付与することができる。

◎: 高い安全性が得られる ○: 効果が期待できる
 △: ある程度効果がある ×: 効果が期待できない

防災安全合わせガラスとは？

「防災安全合わせガラス」とは、2枚の板ガラスの間に合成樹脂の中間膜をはさみ、熱と圧力で圧着した合わせガラスで、その中間膜が60mil以上のものを言います。2枚のガラスが強力に接着されているので、耐貫通性に優れ、万一破損しても破片がほとんど飛び散りません。このため、台風、地震、人体のガラス面への衝突事故に対して高い安全性を発揮し、被害を最小限に抑えることができます。また、防犯や防音性にも優れ、経年劣化もほとんどないのでメンテナンスも不要なガラスです。



台風の
被害軽減

地震の
被害軽減

衝突事故の
被害軽減

※防災安全合わせガラスは地震時の転倒家具や台風時の飛来物の衝突に対し、耐貫通性の優れたガラスですが、あらゆる災害、及び事象に効果を発揮するわけではありません。

防災安全合わせガラスの様々な特長

「防災安全合わせガラス」には生活の安全を守るさまざまな特長があります。

特長1

飛来物が当たっても 貫通しにくい

台風などの対策被害対策において、風圧に対しては、耐風圧計算に基づいた適切なガラス厚の選定で対応可能ですが、飛来物の衝突に対しては、割れても破片の飛び散らない「防災安全合わせガラス」の導入が極めて有効です。



特長2

割れても、 破片がほとんど飛散しない

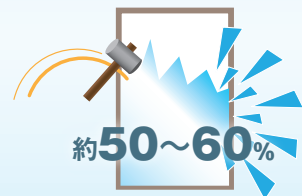
飛散率とは、ガラスを強制的に破壊して、全体の何%が破片として飛散したかを重量比で表したものです。一般のガラスは約50～60%が破片として飛散してしまうのに対して、「防災安全合わせガラス」の飛散率は約1%です。

破損時の飛散率*

防災安全合わせガラス



板ガラス

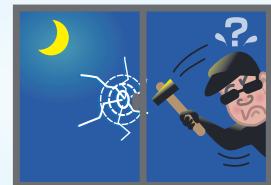


特長3

防犯性能が 得られる



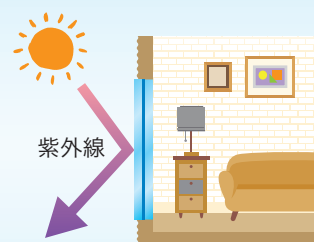
警察庁・国土交通省・経済産業省と板硝子協会を含めた民間関係団体で構成される「官民合同会議」で、防犯面で想定される試験を実施し、合格したもののみ防犯性能の高い建物部品として認定、「CPマーク」の使用が認められます。「防災安全合わせガラス」はこの「CPマーク」対象品として認定されています。



特長4

紫外線を ほぼ100%カット

「防災安全合わせガラス」は、中間膜によって太陽光に含まれる紫外線を99%以上カットし、家具や壁面などの色あせを抑えます。



防災安全合わせガラス

災害・事故に強いガラスの選び方



台風被害を 軽減するガラス

台風の際には、想定を超えた大きな風圧や飛来物の衝突によって窓ガラスが破損する恐れがあります。風圧に対しては、耐風圧計算に基づいた適切なガラス厚の選定で対応可能ですが、飛来物の衝突に対しては、割れても破片の飛び散らない「防災安全合わせガラス」の導入が極めて有効です。台風によって窓ガラスが割れると、強風が室内に吹き込んでさらに被害が拡大する恐れがあるので、「防災安全合わせガラス」の導入で被害の軽減を図りましょう。



●台風による窓ガラスの被害



市原市 市役所第2庁舎

提供：市原市

<台風第15号 2019年9月>

伊豆諸島や関東地方南部は猛烈な雨風となり、千葉市では最大風速35.9m/s、最大瞬間風速57.5m/sになるなど、多くの場所で観測史上1位の最大風速や最大瞬間風速を観測する記録的な暴風となりました。市原市の市庁舎でも窓ガラスの破片が室内ドアを破壊するなど大きな被害がでました。



地震の被害を 軽減するガラス

地震による窓ガラスの破損は、揺れによって窓枠が歪み、その変形にガラスが追従できなくなって割れてしまう場合と、家具などの衝突による破損の2種類があります。こうしたガラスの破損は、設計時にガラスと窓枠の隙間（エッジクリアランス）を適正に確保することや、家具をしっかりと固定しておくことで防止できますが、想定を超えた揺れの場合は、破損の恐れがあります。窓ガラスが割れると、鋭利な破片による二次被害が懸念されるため、地震の被害を軽減するには、割れても破片の飛び散らない「防災安全合わせガラス」が有効です。



●地震による窓ガラスの被害



益城町 大型展示ホール

<熊本地震 2016年4月>

気象庁震度階級では最も大きい震度7を観測する地震が発生。本来は避難所となる益城町大型展示ホールも、建物自体が大きな被害を受け、避難者は屋外駐車場に停めた車や、テントを張っての避難生活を余儀なくされることになりました。



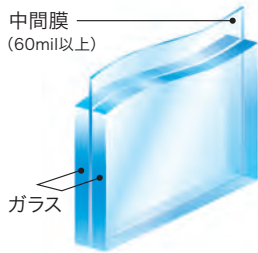
人体衝突被害を 軽減するガラス

人がガラスに気づかず衝突してしまった場合や、転倒してガラスにぶつかってしまった場合、ガラス破片の飛散や脱落が大きなケガの原因になる恐れがあります。割れても破片の飛び散らない「防災安全合わせガラス」を用いることで不慮の事故による被害を軽減することができます。



■ 人体衝突に有効なガラス

防災安全合わせガラス



強化ガラス



鋭利な板ガラスの破片



板ガラスは、破片が大きく鋭利であるため、大きなケガにつながる恐れがあります。強化ガラスは万一割れても破片が粒状になるので、人体衝突の際に大ケガを防ぐことができます。

防災安全合わせガラスはこんな施設におすすめ

小・中・
高等学校

保育園・
幼稚園

病院・
福祉施設

区役所・市役所・
町役場

警察・
消防施設

大規模商業施設
・ショッピングモール
・コンサートホール

災害時の避難所となる小中高等学校で、 「防災安全合わせガラス」の早期普及が求められています！

国が定める災害時の一般避難所は、全国に約67,000カ所あり、その約50%は公立小中高等学校で占められています。避難所は、被災者を守るための高い安全性が求められますが、小中高等学校での「防災安全合わせガラス」の導入はわずか約2.6%※。災害時に窓ガラスが破損して破片が飛び散ると、ケガの危険があるだけでなく、避難所として使えなくなってしまいます。児童生徒はもちろん、地域住民の安全を守るためにも、小中高等学校への「防災安全合わせガラス」の導入が急務となっています。

小中高等学校
防災安全合わせガラス
普及率
※
2.6%

体育館



教室
図書館



廊下



※出典：機能ガラス普及推進協議会「公立小中高等学校の体育館（一般避難所）における安全ガラス普及状況」2020年より。
※この普及率には「安全合わせガラス」及び「合わせガラス」の導入も含まれます。

寄贈事例集

機能ガラス普及推進協議会では、『防災安全合わせガラス』の普及にご協力頂ける自治体様に『防災安全合わせガラス』の寄贈活動を行っております。詳しくは、機能ガラス普及推進協議会まで。

2018年 福岡県添田町民総合余暇利用施設(そえだドーム)

福岡県添田町民総合余暇利用施設(そえだドーム)に「防災安全ガラス」254枚を寄贈しました。福岡県添田町は2017年7月の九州北部豪雨、2018年7月の西日本豪雨で被災されており、そえだドームは一般避難所に指定された収容人員が多い重要な施設です。10月に取替工事が行われたのち、11月22日に寄贈式が添田町オークホールで、同日、真木小学校で出張授業が行われました。



注. 2020年8月27日より福岡県添田町民総合余暇利用施設(そえだドーム)に寄贈したガラスの呼称が「安全合わせガラス」に変わりますが、呼称が変わることで性能が低下することはありません。

2018年 宮城県石巻市石巻市立蛇田中学校体育館

宮城県石巻市石巻市立蛇田中学校に「防災安全ガラス」140枚を寄贈しました。蛇田中学校体育館は石巻市本庁地区の避難所に指定されており、東日本大震災時には、最大4000人の方が避難され、その後数か月にわたって避難所として利用されました。7月の夏休みに取替工事が行われたのち、10月9日に寄贈式が石巻市役所で、同日、蛇田中学校で622人の全校生徒に出張授業が行われました。



注. 2020年8月27日より宮城県石巻市立蛇田中学校体育館に寄贈したガラスの呼称が「安全合わせガラス」に変わりますが、呼称が変わることで性能が低下することはありません。

2018年 岡山県和気町立本荘小学校体育館

写真提供 ©ガラス新聞社

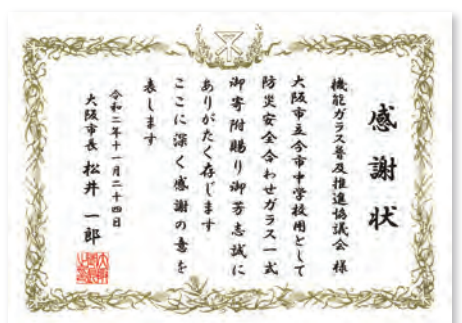
岡山県和気町立本荘小学校に「防災安全ガラス」153枚を寄贈しました。本荘小学校体育館は和気町稲坪地区の広域避難所に指定されています。3月に取替工事が行われたのち、5月31日に寄贈式が和気町総合福祉センターで、同日、本荘小学校で4～6年の児童122人に出張授業が行われました。出張授業ではガラスの歴史や機能についての講義を受けた後、実際にガラスを割って強度を確認しました。



注. 2020年8月27日より岡山県和気町立本荘小学校体育館に寄贈したガラスの呼称が「安全合わせガラス」に変わりますが、呼称が変わることで性能が低下することはありません。

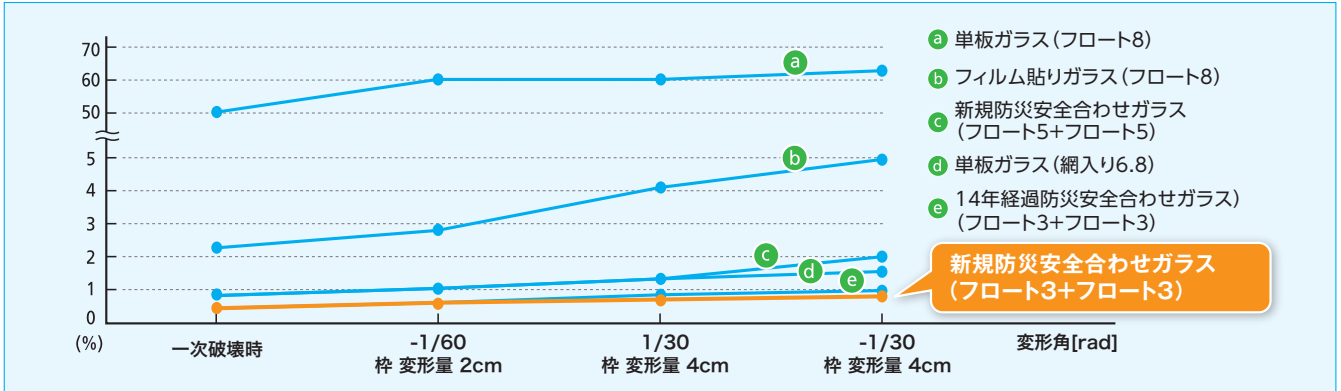
2020年 大阪府大阪市立今市中学校体育館

大阪府大阪市立今市中学校に「防災安全合わせガラス」200枚を寄贈しました。今市中学校は大阪市旭区の一般避難所に指定されています。10月10日の窓ガラスの日に合せて取替工事が行われたのち、11月24日に寄贈式が大阪市役所で、同日、今市中学校で1年生150人に出張授業が行われました。今回の寄贈によって2018年の台風21号や大阪府北部地震のような災害にも、より避難所として機能することが期待されています。

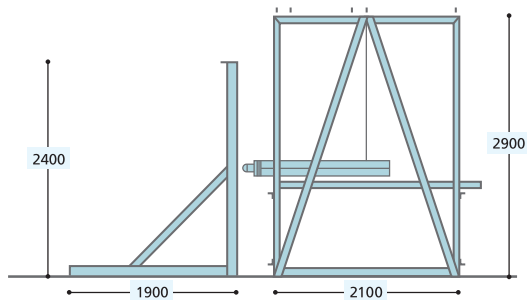


参考資料

参考資料① 面内変形(地震時)によるガラス破損の飛散率



参考資料② ガラス面の重量物衝撃実験



試験装置構成図



試験実施時の様子

重量物衝撃実験結果 (加撃体落下高さ15cm/住宅を想定)

加撃体落下高さ	ガラス種類	全実験数	加撃体が貫通	加撃体貫通なし		ガラス破壊なし	平均飛散量 (g/1体)	平均飛散率	備考
				膜切れあり	膜切れなし				
15cm	フロート板ガラス FL5	5	2	/	/	3	2,117	15.8%	住宅を想定
	網入板ガラス PW6.8	3	3	/	/		1,308	7.2%	
	飛散防止フィルム貼りガラス FL5+50 μ m	3	2		1		126	0.9%	
	合わせガラス FL3+15mil+FL3	3	3				107	0.7%	
	安全合わせガラス FL3+30mil+FL3	5		1	4		17	0.1%	
	防災安全合わせガラス FL3+60mil+FL3	3			3		5	0.0%	

FL: フロート板ガラス、PW: 網入板ガラス、15mil \approx 0.38mm (1mil = 0.001インチ)



フロート板ガラス FL5



網入板ガラス PW6.8



飛散防止フィルム貼りガラス FL5+50 μ m

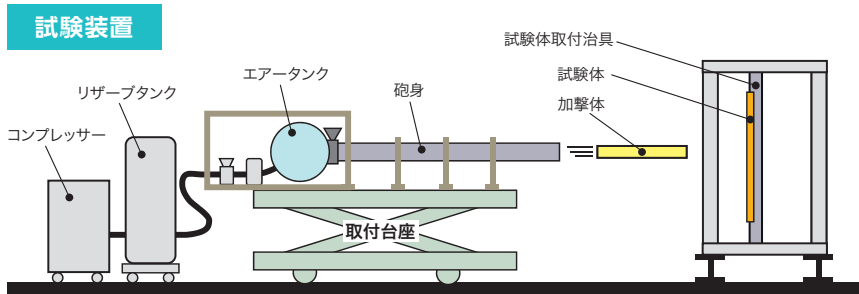


防災安全合わせガラス FL3+60mil+FL3

防災安全合わせガラスは割れにくく割れても破片が飛び散らない

参考資料③ 飛来物によるガラスの破壊実験

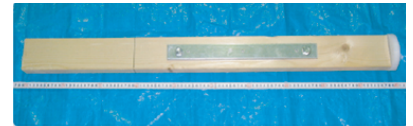
京都大学防災研究所と財団法人日本建築総合試験所が行った、主に「小石などが強風により飛ばされることによる飛来物」と、「建築物などが破壊されて生じる飛散木片や屋根瓦」をガラスに当てる実験「板ガラスの耐衝撃破壊性状」より。



● 加撃体A: 鋼球 (飛んでくる小石を想定)



● 加撃体B~E



試験に用いる加撃体

加撃体の種類	加撃体の質量(材質)	衝撃速度 m/s	備考
A	2g±0.1g (鋼球)	39.7	
B	1kg±0.1kg (木材)	15.3	
C	2.05kg±0.1kg (木材)	12.2	屋根瓦の破片相当
JD	3.0kg±0.1kg (木材)	15.3	屋根瓦相当
D	4.1kg±0.1kg (木材)	15.3	
E	4.1kg±0.1kg (木材)	24.4	

出典:「JIS R 3109:2018 建築用ガラスの暴風時における飛来物衝突試験方法」による。

板硝子協会3社の防災安全合わせガラス商品

AGC AGC

ラミセーフシェルター™
LAMISAFE SHELTER



詳しくはラミセーフシェルター
専用サイトへアクセス >>

NSG 日本板硝子

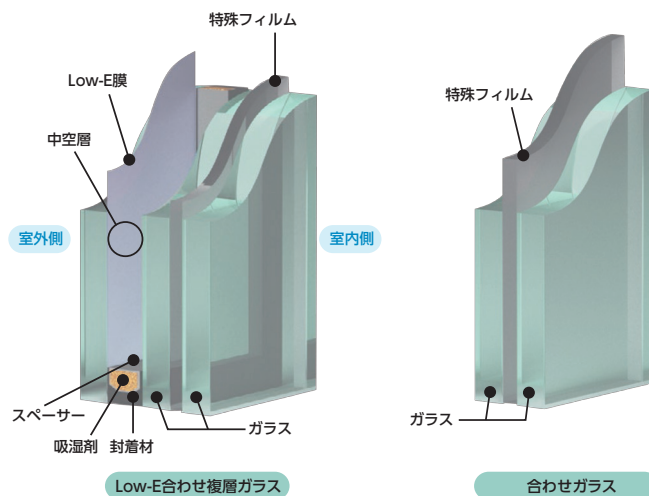
ラミペンシェルター™



詳しくはラミペンシェルター
専用サイトへアクセス >>

セントラル硝子

ラミレックス® Bb



2枚の板ガラスの間に、柔軟で強靱な特殊フィルム(合成樹脂)の60mil(約1.5mm)以上の中間膜をはさみ、圧着した合わせガラスです。この特殊フィルムによって99%以上の紫外線をカットします。飛来物や転倒物などが貫通しにくく、万一破損しても破片がほとんど飛び散りません。また、ガラス破り(侵入盗)に対して防犯性の高いCP認定品です。

防災安全合わせガラスQ&A

Q. 防災安全合わせガラスとは、どんなガラスのことでしょうか？

A. 2枚の板ガラスの間に樹脂の中間膜をはさんで圧着したガラスで、合わせガラスとも呼ばれています。
災害時に、万が一ガラスが割れても中間膜のおかげで破片が飛び散りにくく、ケガなどの二次被害を最小限に抑えることができます。

Q. 防災安全合わせガラスは防犯対策としても有効なのでしょうか？

A. (財)全国防犯協会連合会のCP建物部品に認定されています。(ただし中間膜30mil以上)
詳細は(財)全国防犯協会連合会のホームページをご覧ください。 URL: <http://www.cp-bohan.jp/>

Q. 防災安全合わせガラスは、強化ガラスとどう違うのでしょうか？

A. どちらも「安全ガラス」ですが、防災安全合わせガラスは割れても安全なガラスで、強化ガラスは強度を高めた割れにくいガラスです。
目的にあった「安全ガラス」をご選択ください。
詳細は防災安全合わせガラスのカタログをご覧ください。

Q. 防災安全合わせガラスは、網入りガラスとどう違うのでしょうか？

A. 網入りガラスは火災時に延焼を防ぐ機能があるガラスです。

Q. 防災安全合わせガラスの中間膜は、何でできているのでしょうか？

A. PVB(ポリビニルブチラール)などの特殊な樹脂膜です。

Q. 防災安全合わせガラスは、学校に必要といわれているのはなぜでしょうか？

A. 学校には子供たちの学習・生活の場として、災害時の避難場所・コミュニティの拠点として安全・安心が求められています。

Q. 学校での交換を検討したいのですが、主にどのような場所で使用するのが良いのでしょうか？

A. 教室なども含めて防災安全合わせガラスを構成材料としたエコガラスをお薦めしますが、とりわけ災害時に避難所として使用される体育館へのご採用を優先的にご検討をお願いします。

Q. 防災安全合わせガラスに交換するのに、サッシ部分も交換が必要でしょうか？

A. ガラスだけの交換も可能ですが、防災性を高めるためにガラス総厚が厚くなっているため、場合によっては既存のサッシではガラス交換ができない場合があります。

Q. 現在、エコガラスを使用しているが、防災安全合わせガラスに変えたほうが良い場所がありますか？

A. 災害時に避難所となる学校、幼稚園、保育園や災害復旧の拠点となる市庁舎、消防署、警察署などの窓ガラスには、防災安全合わせガラスを構成材料とするエコガラスをお薦めします。

Q. 防災安全合わせガラスは、全ての自然災害に対して効果を発揮するのですか？

A. 防災安全合わせガラスは、地震時の転倒家具や台風時の飛来物の衝突に対し、耐貫通性に優れたガラスですが、あらゆる災害、及び事象に効果を発揮するわけではありません。

Q. 防災安全合わせガラスは、どのメーカーが製造している製品のことでしか？

A. 板硝子協会会員3社(AGC・日本板硝子・セントラル硝子)及び全国安全硝子工業会に加盟している会社が製造している製品です。

Q. (一財)ベターリビングの優良住宅部品「BL-b s 部品」の認定を取得している防災安全合わせガラスは、どのメーカーが製造している製品のことでしか？

A. 板硝子協会会員3社(AGC・日本板硝子・セントラル硝子)が製造している製品です。(2020年12月末現在)

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いたします。

機能ガラス普及推進協議会/板硝子協会

〒108-0074 東京都港区高輪1丁目3番13号 NBF高輪ビル4階 TEL.03-6450-3926 FAX.03-6450-3928

「防災安全合わせガラス」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 AGC

<https://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

<https://glass-wonderland.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.0570-020-223(お客様相談窓口)
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)