

# 竜巻等突風における 自然災害対策ガラスの有効性



旭硝子株式会社  
取締役専務執行役員 加藤勝久

**AGC**

2012.06.21

# 竜巻等突風における 自然災害対策ガラスの有効性

---



旭硝子ガラスパワーキャンペーン  
事務局リーダー 浅沼光一

**AGC**

2012.06.21

# ガラスの被害事例-竜巻 (2012.05.06)



## ▶ 強風・突風、飛来物によるガラス破損が多発

台風・突風時にガラスが割れる主な原因

- 想定以上の強風による場合
- 飛来物の衝突  
(瓦、建築物の一部等)



北条小学校の場合は、  
原因が特定できていない。→

つくば市立北条小学校  
板硝子協会5月8日撮影

**AGC**

# ガラス以外の被害事例-竜巻

(2012.05.06)



- ▶ ガラスにも衝突する可能性のある事例



飛来物 外壁に突き刺さった瓦 板硝子協会5月8日撮影

# ガラス以外の被害事例-竜巻

(2012.05.06)



屋根が吹き飛ばされた家屋 板硝子協会5月8日撮影

# 竜巻等突風における被害のメカニズム



1 強風で建物に風圧がかかる



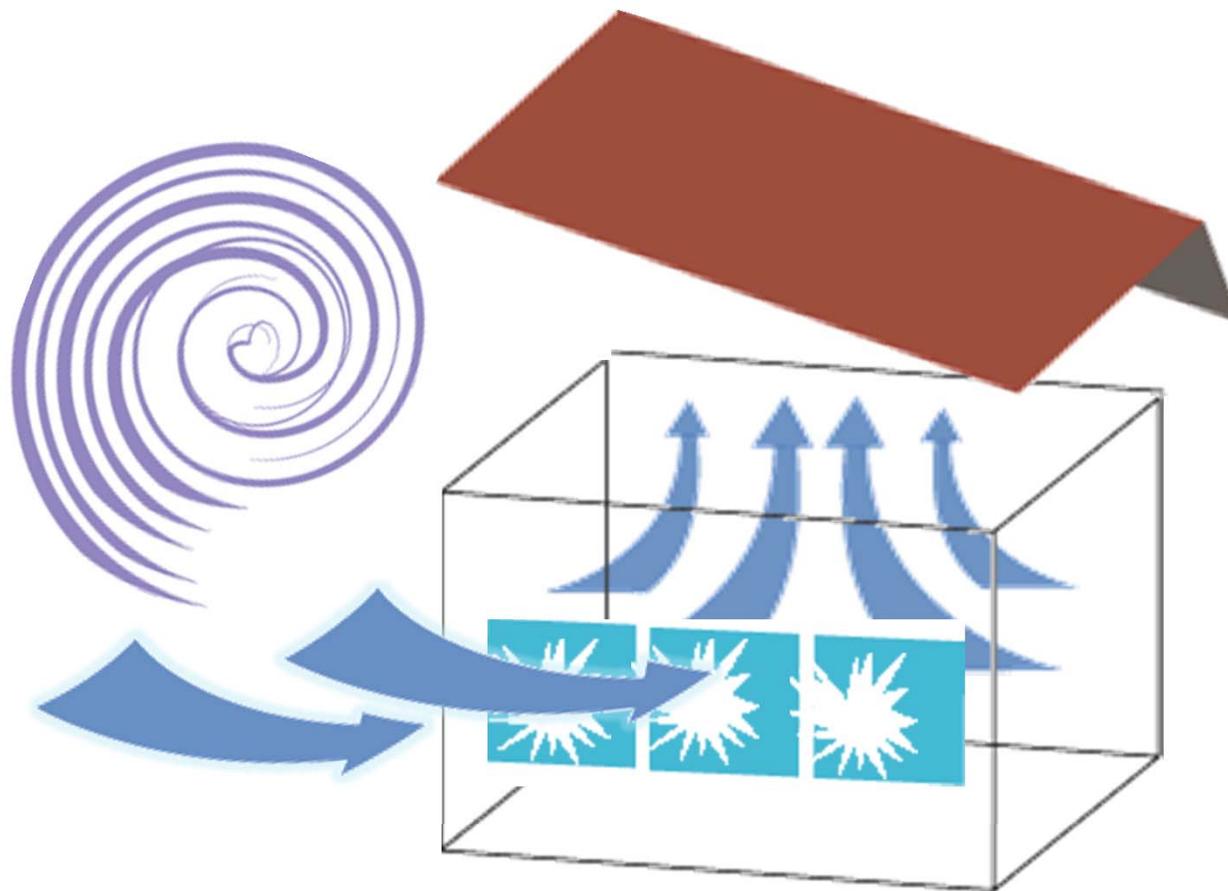
2 飛来物や強風圧でガラスが割れる



3 建物内部の圧力が高まる



4 屋根が吹き飛ぶ  
家が倒壊する



**AGC**

# 竜巻等突風に有効なガラスとは



有効



フロート  
板ガラス



網入り  
板ガラス



飛散防止フィルム  
(後貼り)  
板ガラス



強化ガラス



合わせガラス

動画: 割れ方の違い



ガラスに 2.05kgの2×4の木材をぶついたら・・・

ISO規格 (ISO 16932/ハリケーンテスト) による建物開口部におけるガラスの耐衝撃破壊性能評価方法に従って京都大学防災研究所の協力により実験。

飛散防止フィルムの注意点:

・経年劣化による貼り替えが必要 (日本ウインドウ・フィルム工業会より協会: 安全・安心ガラス設計施工指針より)

# 竜巻等突風に有効な「合わせガラス」とは



- ▶ 地震・台風・強風に強いガラス
- ▶ 「防災に有効なガラス」という認識が広がりつつある

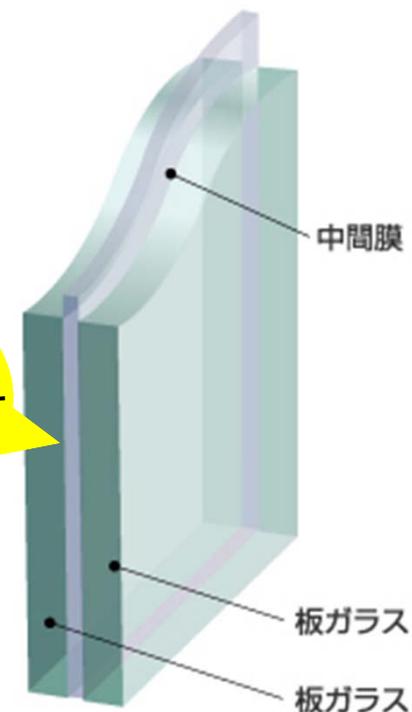
2枚のガラスの間に  
強靱な中間膜を挟んで、加熱・圧着したガラス

ガラスが飛散しにくい  
物の衝突などによる被害を最小限におさえる。

ガラスが窓枠から碎け落ちにくい  
被災後も、その場に居続けられる。

防犯にも役立つ  
ガラス破りの被害から守る。

自動車のフロント  
ガラスと同じ構造です



**AGC**

# 竜巻等突風に有効な「合わせガラス」とは



フロントガラス(合わせガラス)は、抜け落ちていない

強化ガラスは  
砕け落ちている

つくば市内 竜巻被害 板硝子協会5月8日撮影

**AGC**

# 米国の法制化状況について

(平成19年板硝子協会調査報告より)



米国には多くの民間規格団体が存在。

各種の関連Standardを参考にして、ICC(International Code Council)がIBC(International Building Code 民間の自主基準)を作成。

各州、郡は地理的、気候的条件を考慮し  
必要に応じて内容を強化し法制化

※日本にはない「ハリケーンテスト」が性能評価として用いられる

※屋根や壁の強度UPだけでなく、新築及び大規模な改築の建物開口部において  
合わせガラス、もしくはシャッター義務付け  
(網入り板ガラス、フィルム貼りは認められない)

- |                |                                        |
|----------------|----------------------------------------|
| ■東海岸・メキシコ湾岸の州  | カトリーナ(2005年8月)以前にすでにIBCを採用             |
| ■ミシシッピー、ルイジアナ州 | 2005年制定<br>ハリケーンカトリーナ大災害後、IBC採用をいち早く決定 |
| ■アラバマ州         | コストUP懸念していたが2007年法制化                   |

# ガラスパワーキャンペーンとは



ガラスの持つ機能や性能を多くの人にお知らせし、  
安心・安全な社会作りに貢献する事を目的としています。

## 全国指定避難場所への、「合わせガラス」の寄贈

2005年10月から実施し続けてきた、日本全国の指定避難場所への『合わせガラス』の寄贈活動。

## ガラスの出張授業

地域や教育現場に“出張”し、「ガラスにできるエコ防災」を紹介。

## 地域の防災イベントでガラスの破壊実演サービス

防災意識向上に役立てるためのガラス破壊実演。自治体が行う研修会、地域で開く防災イベントや勉強会などに出張。



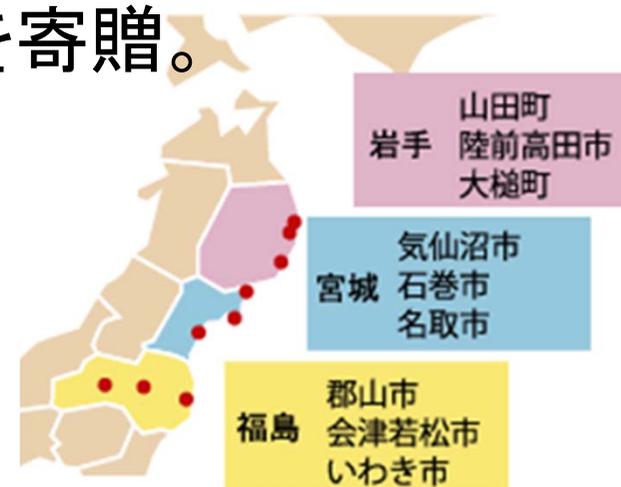
2004年10月23日新潟県中越地震の被害調査(20041024)  
加藤大介氏(新潟大学)、本多良政氏(新潟大学大学院)より

# 自然災害に強い 「合わせガラス」の寄贈プロジェクト



- ▶ 日本全国の指定避難所にガラスを寄贈。

2005年10月より開始



2011年は、被災地9か所に寄贈



被災地での現場の声や被害事例等は別紙配布「(文教施設協会)学校施設の防災機能の向上に役立つ具体的な対策や技術の提案」をご参照ください。



現在全国32件の避難所に寄贈

**AGC**

# 最後に・・・



日本は竜巻や大型台風、地震など  
自然災害が多い



「安全・安心ガラス設計施工指針」は  
ガイドライン



まずは避難所となる施設(学校など)へは  
合わせガラスの採用が必要。



安全が必要とされる公共施設開口部への  
防災対策義務化・法制化をお願いします。

「安全・安心ガラス設計施工指針」  
～国交省・文科省・他関係者が  
参加して討議されたガイドライン～

強風時、飛来物の  
衝突に対して有効なガラス  
→合わせガラス  
中間膜の厚い合わせガラスの  
方がより有効である。

# 本日の配布資料



- ▶ 説明資料(本紙)
- ▶ ガラスパワーキャンペーン紹介パンフレット
- ▶ 学校施設優良部品推奨事業(文教施設協会)
- ▶ 学校施設の防災機能の向上に役立つ具体的な対策や技術の提案(文教施設協会)
- ▶ 地震・台風・衝突の被害を防ぐ「安全・安心ガラス設計施工指針」の手引き(財団法人 日本建築防災協会)

- 
- ▶ 米国におけるガラス防災対策に関する調査報告(板硝子協会) 10冊持参
  - ▶ 合わせガラスサンプル 10枚持参

# 參考資料

---



# 米国における 対災害に係るガラスに関する法令内容



## ①一般の安全ガラス

- ・人体衝突 CFR16Part1201、ANSI Z97, 1
- ・耐風圧・積雪荷重 ASTM E 1300
- ・手摺り ASTM E 2353、2358

## ②ハリケーン対応のガラス

ASTM E1886、1996(ミサイルテスト、サイクリカルテスト)  
中間膜厚が最低60milと規定(ガラス厚の規定はない)

## ③地震対応のガラス

規定はない。ガラス関連業界では合わせガラスが有効でという認識ある。  
実質的には対ハリケーンガラスの使用で対応できるという考え。

## ④セキュリティ対応のガラス

- ・防犯 UL972
- ・防弾 ASTM-F1233
- ・防爆 ショックチューブテスト、アリーナテスト

○「防災ガラス」の概念がある。但し、地震というよりも耐ハリケーン。

○ミサイルテストが合わせガラスの防災機能の性能評価基準になっている

# 米国における普及への後押し



建築基準の制定と併せてハリケーンに強く、被害最小限に抑えられる建物の普及を連邦政府、州よび民間が連携して推し進めている。



✓ 合わせガラスやシャッター採用への助成金補助

北米の多くの州がハリケーン対策として運用。

✓ 保険料割引 フロリダ州では保険料最大40%割引

(居住者)

災害に対する安全性の確保と併せて

損害保険料金の割引というメリットが享受できる。

(損害保険会社)

支払い保険料の削減。

(州・郡政府) 避難場所(シェルター等)の確保等災害対策費の節減。

災害による社会資本被害の低減効果が期待できる。

# 参考文献



- ▶ 安全・安心ガラスの設計施工指針[財団法人 日本建築防災協会]
- ▶ 板ガラスの耐衝撃破壊性状(実験結果データ集)  
[京都防災研究所／平成23年8月30日]
- ▶ 米国におけるガラス防災対策に関する調査報告[板硝子協会／平成19年]

# ガラスパワーキャンペーンについて、 もっとお知りになりたい方は



<http://www.glasspower.jp/>

ガラスパワーキャンペーン (GPC) は、地球にやさしく、人に安全・安心な「エコ合わせガラス」の普及啓発を通じ、社会貢献を目指すAGC (旭硝子) の活動です。 **AGC**



ガラスパワーキャンペーンは、  
内閣府のサイトで紹介されています。



フォントサイズ

[トップページ](#)

[ガラスで  
節電・温暖化防止&  
地震・台風対策](#)

[ガラスで対策中!  
建物の見本帳](#)

[国内外  
関連ニュース](#)

[GPC活動ニュース](#)

[GPCを  
応援してくれる  
仲間たち](#)

[ガラスパワー  
キャンペーンとは](#)



## ガラスにできる

## 節電・地球温暖化防止 & 地震・台風対策

### 被災地への「地震・台風対策用合わせガラス」寄贈プロジェクト

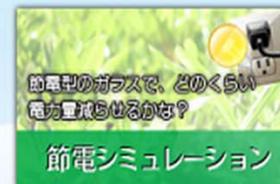


2011年度は、東日本大震災で被害の大きかった地域の指定避難場所9箇所へ寄贈します。  
寄贈するガラスは、地震や台風などの災害によるガラス破損の被害から、避難場所を守る「合わせガラス」です。

**寄贈先9箇所  
はこちら**

- 岩手県3箇所
- 宮城県3箇所
- 福島県3箇所

[» 詳細はこちら](#)



節電型のガラスで、どのくらい  
電力量減らせるかな?

**節電シミュレーション**



あなたの避難場所となる学校の  
ガラスは地震対策できていますか?

**学校のガラスの見分け方**

# AGC

**本日の説明内容に関するお問い合わせ先**

---



**A G C ガラスパワーキャンペーン事務局**

**浅沼・竹田**

**電話：03-3218-7762**

**glasspower@agc.com**