

TROSIFOL
CASE STUDY

メキシコビーチのサンドパレス





建築基準法が今よりも緩かった時代に建てられた多くの建物が、跡形もなく消えました。

ハリケーン・マイケルに耐えたサンドパレス、 これからの家屋の基準を作る

YouTubeをはじめとするオンライン動画共有サイトには、激しい気象現象を個人が撮影した動画が山ほどアップされています。しかし、ただ漫然と見ているだけの人々は、それらが半年前に起きたから、あるいは数千マイル離れた場所での出来事だから、今自分のそばで起きていることとは関係ないと、いとも容易に切り離して考えてしまいがちです。

けれども、想像してみてください。あなたが長年かけて築いた自宅をカテゴリー5のハリケーンが徹底的に破壊しようとしている様子を屋外監視カメラの映像で見るのはどんな気持ちだろうか。そして、自分が今いる場所と嵐の激しさゆえ、あなたにできることは何ひとつないということも。

米国を拠点に活動する放射線科医のレブロン・ラッキーが起こしたのはまさにそれでした。彼は、400マイル離れた場所で大きな危機感を抱きながら、ハリケーン・マイケルがフロリダ州メキシコビーチの「サンドパレス」のすぐ近くに上陸するのを見ていました。サンドパレスは、彼がおじの弁護士ラッセル・キングと共同所有している建物です。



ガラス施工

カスタム・ウィンドウ・システムズ
(Custom Window Systems)

合わせガラス製造 カーディナル・グラス(Cardinal Glass)

建物オーナー レブロン・ラッキー医師 &
ラッセル・キング

ハリケーン・マイケルは、1992年のハリケーン・アンドリュー以来26年ぶりにカテゴリー5の勢力のまま米国本土に上陸したハリケーンで、カリブ海とメキシコ湾周辺の多くの国で民間・軍・政府の建物やインフラを破壊し、被害総額は251億ドルと推定されています。

メキシコビーチは徹底的に破壊されました。建築基準法が今よりも緩かった時代に建てられた多くの建物が跡形もなく消えました。しかしその被災地の真ん中で、サンドパレスは驚くほど小さな損傷だけでしっかりと残っていたのです。建物が生き残ったことは、ラッキー医師とおじが熱心に設計と構造の耐久性を追究し、先進的な建築コンセプトと素材を採用した行動が正しかったという証明でした。彼らを選んだ素材のひとつが、窓とドアに使われたクラレのトロシフォル® PVBとセントリグラス® アイオノマー樹脂製中間膜です。

「おじさんは弁護士、私は放射線科医で、どちらも工学を学んではいません。ふたりとも、家を作るのは初めてでした」とラッキー医師は述べています。建物が頑丈な設計になっている理由については、こう説明します。「私たちが家の各部を検討するにあたって頼りにしたのは、個人的な経験と綿密な研究の組み合わせでした。例えば、ラッセルは何度もコスタリカに旅行したことがあり、工法や仕上げの異なるコンクリート壁構造の事例をいくつも見ていました。その結果彼は、私たちの家もコンクリート造にすべきだと確信していました。私たちはコンクリートの工法について調べ、断熱コンクリートフォームが最適なソリューションだという結論に達しました。同様の思考プロセスで、ひさしの幅やサイディングの留め金具といった一見重要でなさそうなもので、細かく検討を進めました」。

「メキシコビーチは、過去60年間にわたって時代ごとに異なる建築基準法で建てられた家が集まった、多要素で構成されるコミュニティです」と彼は解説します。「メキシコビーチが昔から支払ってきた



メキシコビーチに残る無残な破壊の爪痕。

Image © Johnny Milano

Image © Bill Fauchy, Mexico Beach, FL, USA



ハリケーン・マイケル襲来前のメキシコビーチ

高い代価が、カテゴリー5のハリケーンの威力に耐えうる構造に関して現在利用できる貴重なデータをもたらしました。しかしハリケーンの力は既存の建築物にも新築の建物にも等しく影響します。

メキシコビーチの家の多くで、屋根や窓に穴があいたことが建物全体の損壊につながりました。屋根や窓が壊れるとそこから入った風により屋内に過大な圧力がかかり、建物が文字通り風船のように膨れます。多くの場合に、既存の建物で耐風性を高めるために取ることのできる2つのシンプルな対策として、窓とドアをより強度の高い設計と素材のものに交換すること、屋根のトラスを改良型ハリケーンストラップという金具でしっかり固定することが挙げられます。

「私たちの場合、可能な限り最強の窓とドアを付けることがふたりの一致した決定でした」とラッキー医師は言います。「私たちは窓の強度を向上させるため、設計面でいくつか選択をしました。この家の設計を研究し、ハリケーンが目が東側を通る場合、西側を通る場合、直撃の場合のそれぞれでモデルを考察しました。導き出された結論は、飛来物がぶつかる可能性が最も高いのはハリケーンが目が東を通る時の北側の壁だということでした。対策として、北側の窓を小さめの嵌め殺しにし、トロシフォル® PVB 中間膜をはさんだ合わせガラスを使うことに決めました。湾に面した側は景観が美しく、飛来物の衝突もずっと

少ないと見込まれたので、大きなスライド式のガラス戸にセントリグラス® アイオノマー樹脂製中間膜をはさんだ合わせガラスを嵌めて、眺望を確保しました」。

「ところが、ハリケーン・マイケルの目は西側を通ったにもかかわらず、近くの家から飛んできた物の直撃を受けて窓が3枚割れました。とはいえ、碎け散ったのは外側のガラスだけで、中間にはさまっていたトロシフォル® PVB 中間膜が風と雨の侵入を見事に防いでくれました。家が無事だったのはこれらの窓のおかげです。もし窓ガラスに穴があいたら、そこから入り込む時速160マイル(秒速71.5 m)の風(最大瞬間風速は200マイル/時=89.5 m/秒)で屋内の空気圧が高まり、屋根のアンカーに大きな力がかったことでしょう」。

さらに彼はこう付け加えます。「私たちは、最高の強度の窓とドアは合わせガラスでできていることを知っていました。そして、フロリダ州オカラのカスタム・ウィンドウ・システムズ社には、まさに私たちが望む製品がありました。トロシフォル® 中間膜を使った同社の合わせガラス窓とドアは、市場で最も高い耐ハリケーン等級を持っています。窓もドアもカテゴリー4のハリケーンについて実験室での性能試験済みです。今回メキシコビーチの私たちの家で、現実世界でのカテゴリー5のハリケーン・マイケルにも十分に耐えたことが証明されたわけです」。

トロシフォル™は、建築用合わせガラスに使用される PVB およびアイオノマー樹脂製中間膜のグローバルリーダーです。極めて幅広い製品ポートフォリオを誇るトロシフォル™は、以下のような場面で卓越したソリューションを提供します。

- **構造部：**トロシフォル® エクストラスティッフ (ES) PVB、セントリガラス® アイオノマー樹脂製中間膜
- **防音：**防音用トロシフォル®SC モノレイヤー、同マルチレイヤー
- **紫外線制御：**紫外線完全カットから、自然な紫外線透過まで
- **ウルトラクリアー：**業界で最も低い黄色度指数
- **装飾およびデザイン：**黒色、白色、カラー、プリント中間膜各種

カスタム・ウィンドウ・システムズのリック・マレン営業部長は、「ラッキー氏と彼のおじさんは、家がカテゴリー5のハリケーンに耐えられるようにあらゆる手を尽くしました」と語ります。「彼らは、自分たちが何を求めているかを明確に理解していました。それは、ビーチと海を遮られることなく眺められて、かつ、手に入る中で最も衝撃に強いガラスです。トロシフォル® 中間膜は、最高に厳しいハリケーン被害軽減策を課すフロリダの建築基準に適合した、大型の耐衝撃窓・ドアの製造を可能にします。わが社が提供した製品は HVHZ（高速度ハリケーンゾーン）認証を受けており、中間膜と高強度の窓枠のおかげで、最も厳格なこの試験を難なくクリアしました」。

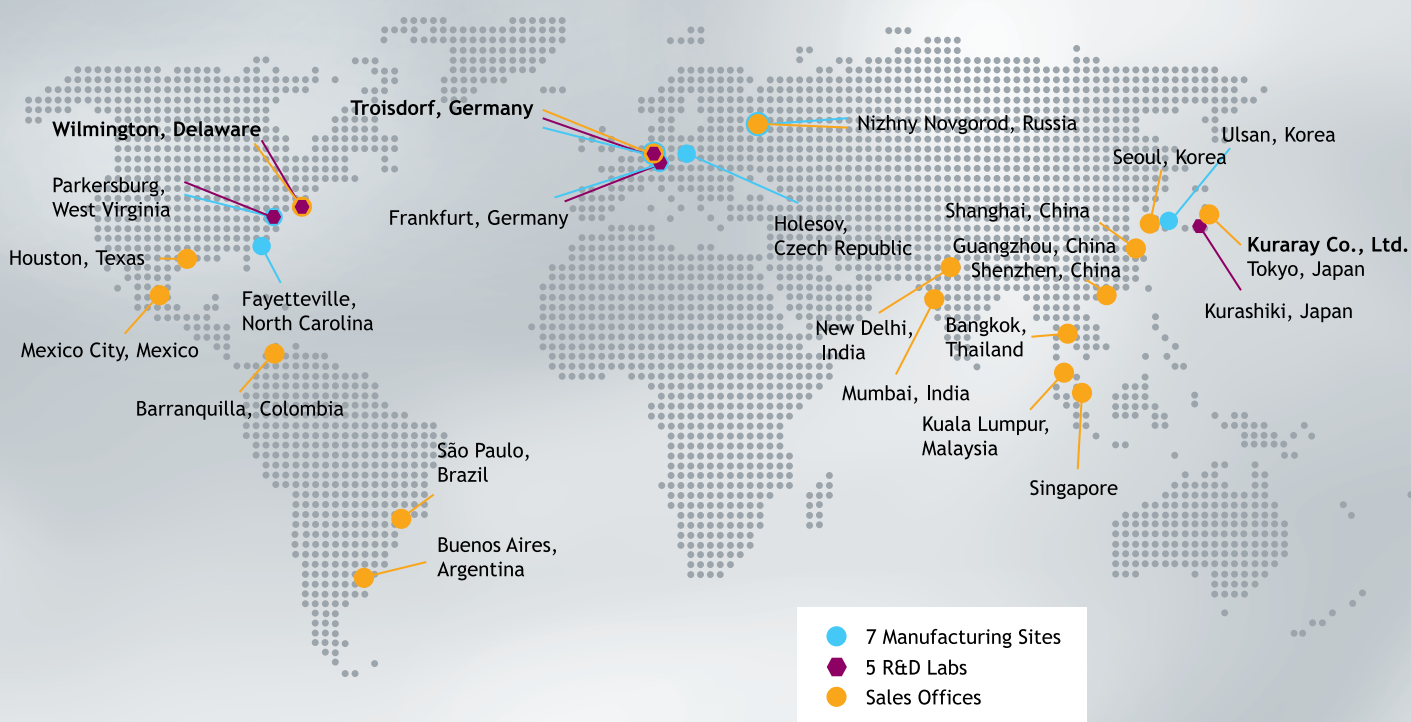
現在、ラッキー医師とおじは家の強靭さを一層上げるために、保護扉の追加、建物を支える杭の補強、防水壁の追加（ドアの敷居を上げ、下水や排水路があふれた時にも水の侵入を防ぐ）などを含む他の強化方法を調べています。しかし、はっきりしているのは、

この事例では設計と建築の段階で要となる重要な仕事が行われていたことです。そうでなければ、もっと悪い結果になっていたかもしれません。

ハリケーンに耐えるには、「フォート・ノックス」（世界で最も厳重に守られた場所のひとつとされる、ケンタッキー州の米陸軍基地内保管施設）を真似る必要はありません。設計を——中でも特にガラス部分を——慎重に考えるだけでよいのです。ビーチに面して建っている建物なのにビーチが見えなくては意味がありませんから、ガラスは極めて重要な部分であり、特に気象条件との兼ね合いで考えなければなりません。今回のハリケーンでも、トロシフォル® 中間膜は恐るべき状況の中で実力を証明し、被災後のはかり知れない心労を大幅に軽減しました。商業施設でも居住用資産でも、中間膜入り合わせガラスの使用はコストの何倍ものメリットをもたらします——とりわけ、どんな事態が起こりうるかを考慮すれば！



風による飛来物の直撃で3枚の窓に被害が出ました。外側のガラスは砕けましたが、トロシフォル® PVB 中間膜が風雨の侵入を防ぎました。



クラレグループの製品全般につきましては、こちらのサイトから。 www.kuraray.com

トロシフォル® のサイトはこちらです。 www.trosifol.com

trosifol@kuraray.com
www.trosifol.com

Kuraray America, Inc.
PVB Division
Wells Fargo Tower
2200 Concord Pike, Ste. 1101
Wilmington, DE 19803, USA
+ 1 800 635 3182

Kuraray Europe GmbH
PVB Division
Muelheimer Str. 26
53840 Troisdorf
Germany
+49 2241 2555 220

株式会社クラレ
PVB事業部
東京都千代田区大手町1-1-3
大手センタービル
電話:03-6701-1508

Disclaimer:

Copyright © 2019 Kuraray. All rights reserved.

Trosifol, SentryGlas, Butacite, SentryGlas Xtra, SGX および Spallshield は株式会社クラレおよびその関連会社の商標または登録商標です。これらの商標はすべての国で登録されているわけではありません。本文書は細心の注意をもって作成されていますが、間違いまたは記載が不正確であったことにより貴社に生じたいかなる損害についても、株式会社クラレおよびその関連会社は一切の責任を負いかねます。また、製品仕様以外のいかなる品質・性能を保證するものではありません。ご使用に際しては、使用用途・設計およびそれらに関連する法規を十分考慮し、製品に問題ないことを貴社がご判断の上、貴社の責任においてご使用ください。