

Case Study:

サンフランシスコ公共安全ビルに採用された セントリグラス®中間膜使用の防弾ガラス

——屋内の人を最大限安全に守りつつ、先進的で透明感のある外観を実現

新しいサンフランシスコ公共安全ビルの外面ファサードは、大部分がセントリグラス®アイオノマー樹脂製中間膜を使った防弾ガラスで構成されています。この防弾ガラスはビルとその中にいる人々を最大限保護するとともに、先進的で開放的で透明感のある外観を生み出しています。

TO LEARN MORE ABOUT PUSHING THE LIMITS OF GLASS, VISIT
WWW.SENTRYGLAS.COM

kuraray



サンフランシスコ公共安全ビルに採用されたセントリグラス®アイオノマー樹脂製中間膜使用の防弾ガラスは、屋内の人を最大限安全に守りつつ、先進的で透明化のある外観を実現しています。



延性があるエネルギーを吸収するプラスチック製中間膜を複層ガラスの間にはさんだ合わせガラスであれば、弾丸がガラスを貫通して中の人間に危害を加えることを非常に効果的に防止できます。

このほど完成したサンフランシスコ公共安全ビルは、サンフランシスコの住民投票で2010年に可決された「地震対策および緊急事態対応公債 (ESER)」を資金として建設されました。面積は30万1000平方フィート (2万8000 m²) で、国際的建築事務所HOKがサンフランシスコを本拠とするマーク・キャヴァネロ・アソシエーツと共同で設計しました。

優れた耐震性と高いエネルギー効率を誇るこのビルは、LEEDゴールド認証を得られるように設計されています。構内には市警察本部、移転した地区警察署、新しい地区消防署、車両隊の駐車場があります。大地震後もフルに機能できる設計で、最大100時間分の水と電力、汚物対応用の備蓄があります。

ビルを上から見ると、中央の建物から2つのウィングが逆向きに出たZ字状をしています。低層部分の屋上が中央の4階ぶんの上層建物で仕切られ、外に面した2つの中庭が形成されています。上層建物の外面はエネルギー効率が高くメンテナンスが容易な構造です。ガラスのカーテンウォールはオフィスフロアからのすばらしい眺めと自然光の取り入れを実現し、同時に「オープンな行政組織」を印象付ける外観を生み出しています。

ガラスの濃淡でパターンを作った西側ファサードは日光と機械的制約のバランスを計算して作られ、また、この地区の伝統的なオフィスビルとは違う独自性を主張しています。北と南のファサードはルーバー式のスクリーンフレームで覆われ、日光のコントロールが可能です。

新しいビルが必要になったのは、以前の裁判所ビルが築50年を超えていたためです。前の建物は狭いところにさまざまな部署が詰め込まれ、機能性の面で時代遅れで、エネルギー効率も悪く、耐震性に問題があって補修が必要でした。

HOKの上級プロジェクト建築家であるスティーヴ・スロセク氏はこう述べています。「われわれは、この新しいビルが市民にとって身近で魅力的に感じられるようにしたいと考えました。デザインのコンセプトはこうです。まず、警察署、消防署、駐車場、市警本部の公共部門が入る低層階は現場打ちコンクリートのファサードのところどころにガラスのはまった部分がある構造にします。このコンクリートの低層部分の上のオフィスフロアは上から見るとZ字形の構成で、外に面した2つの中庭ができます。自然の太陽光と外の眺めを最大限取り入れられるようにオフィスフロアの幅は65フィート (19.8 m) とし、ガラスのカーテンウォールで覆います。ガラスを用いることで、プロジェク

サンフランシスコ公共安全ビルに採用されたセントリグラス®アイオノマー樹脂製中間膜使用の防弾ガラスは、屋内の人を最大限安全に守りつつ、先進的で透明化のある外観を実現しています。

トの開放的な性格が一層強調されます」。

その結果生まれたのが、およそ6万5000平方フィート (6000 m²) のガラスが使われた新しいビルです。そのうち約3万5000平方フィート (3250 m²) は防弾ガラス (BRG) で、主に外に面したファサードにはめ込まれています。ビル全体に、NIJ (米国立司法省研究所) 規格 0108.01 「耐弾阻止防護素材」に準拠したさまざまなタイプの防弾ガラスが設置されています。

防弾保護性能

単層のガラスには防弾性がありません。しかし、延性があるエネルギーを吸収するプラスチック製中間膜をはさんだ合わせガラスであれば、弾丸がガラスを貫通して中の人間に危害を加えることを非常に効果的に防止できます。

今回のプロジェクトのガラス積層加工をカリフォルニア・グラス・ベンディング社と共同で担ったのは、パルプ・スタジオです。パルプ・スタジオは多彩な装飾・グラフィック用中間膜の生産や、模様入りガラス、カスタムガラスのアプリケーションで知られています。同社のオーナー兼CEOのバーナード・ラックス氏は、建物に取り付ける防弾ガラスの大部分に、中間膜としてセントリグラス®を選定しました。彼はこう語っています。「たいていの防弾ガラスはポリカーボネートをはさんでいます。われわれの経験上、ポリカーボネートをベースにした防弾ガラスを建物外面に使うと、温度変化により膨張・収縮しやすいという問題がありました。ガラスが太陽光線にさらされると、ポリカーボネート層に応力亀裂が生じ始めることがあるのです」。

「われわれは、このプロジェクトの防弾ガラスは保証付きにしたいと固く決意していましたから、ポリカーボネート以外の適切なソリューションは、セントリグラス®アイオノマー樹脂製中間膜しかありませんでした。セントリグラス®はわれわれが求める剛性と安全性の両方を満たしてくれます。そのうえ、ポリカーボネート中間膜を用いた合わせガラスの製造は、セントリグラス®とは比較にならないくらい困難だったことでしょう」。

ラックス氏はビル全体に使われた防弾合わせガラスの正確な仕様は明らかにしませんでした。そのほとんどに複層のセントリグラス®がはさまれていると述べています。「このプロジェクトにおいて、ガラスの製造は技術的に難度の高い作業でした。例えば、ビルに取り付けた最大のガラスは4フィート×8フィート (1.2 m×2.4 m) で、1平方フィートあたりの重さは25ポンド (1m²あたり122 kg) 以上です。技術的な困難さのため、競合する合わせガラス製造業者の多くは早い段階で脱落しました」。

ラックス氏は続けてこうも言っています。「クラレは、われわれが必要とする時に、非常に有益な技術的サポートを提供してくれました。これは、この難しいプロジェクトで極めて大きな意味を持ちました。例えば、こちらが防弾ガラスの組成や厚さの案をいくつも出すと、クラレがコンピューターモデルでどれが最も適切かを技術的に検証してくれました。そこからさらに合議を重ねた後に、防弾保護素材について定めたNIJ規格 (NIJ 0108.01) に適合するガラスの実地試験へと進みました」。



外面ファサードの大部分は、セントリグラス®アイオノマー樹脂製中間膜を使った防弾ガラスで構成されています。

サンフランシスコ公共安全ビルに採用されたセントリグラス®アイオノマー樹脂製中間膜使用の防弾ガラスは、屋内の人を最大限安全に守りつつ、先進的で透明化のある外観を実現しています。



セントリグラス®を使った防弾ガラスの利点

セントリグラス®中間膜を使った防弾ガラスは、公共ビルや民間ビルのプロジェクトで主に外に面した窓とドアの保護に使われていますが、ファサードや自動車用ガラスという用途もあります。

セントリグラス®を使った防弾ガラスの利点：

- セントリグラス®アイオノマー樹脂製中間膜を使った合わせガラスは剛性が高く、たとえ割れても飛散せずその場に残ります。
- 中間膜を含めた合わせガラスの構造自体が飛来物衝突時のエネルギーを吸収し、貫通を防ぎます。
- ガラスの飛散や、鋭利な破片などによる負傷を防止します。

防弾ガラスは一般に枠にはめて施工されますから、ガラスが衝撃で枠からはずれないように固定システムも強固にする必要があります。ガラスまわりのすべての構成要素が、同レベルの防弾性能を提供しなければなりません。

今回の工事にかかわった企業：

設計： HOK、マーク・キャヴァネロ・アソシエーツ
合わせガラス製造： パルプ・スタジオ、カリフォルニア・グラス・ベンディング
ガラス施工： ペルマステイリーザ・グループ

REGIONAL CONTACT CENTERS

Kuraray Co., LTD
Ote Center Bldg.
1-1-3, Otemachi
Chiyoda-ku, Tokyo, 100-8115, Japan
Phone: +81 3 6701 1508

Kuraray Europe GmbH
Glass Laminating Solutions
Philipp-Reis-Str. 4
65795 Hattersheim, Germany
Phone: +49 (0) 69 30585300

Kuraray Americas, Inc.
2625 Bay Area Blvd. #600
Houston TX 77058, USA
Phone: +1.800.423.9762

Kuraray Mexico S.de R.L. de C.V.
Homero 206, Polanco V seccion,
cp 11570,
Mexico City, Mexico
Phone: (55) 5722 1043

For further information
about SentryGlas®, please visit
www.sentryglas.com

kuraray

Copyright ©2015 Kuraray. All rights reserved. Photo cover: Tim Griffith / HOK + Mark Cavagnero Associates. Photo Page 2: Tim Griffith / HOK + Mark Cavagnero Associates. Photo Page 3: HOK + Mark Cavagnero Associates. Photo Page 4: www.istockphoto.com, © ilbusca
SentryGlas® is a registered trademark of E. I. du Pont de Nemours and Company or its affiliates for its brand of interlayers. It is used under license by Kuraray.

The information provided herein corresponds to our knowledge on the subject at the date of its publication. This information may be subject to revision as new knowledge and experience becomes available. The data provided fall within the normal range of product properties and relate only to the specific material designated; these data may not be valid for such material used in combination with any other materials or additives or in any process, unless expressly indicated otherwise. The data provided should not be used to establish specification limits or used alone as the basis of design; they are not intended to substitute for any testing you may need to conduct to determine for yourself the suitability of a specific material for your particular purposes. Since Kuraray cannot anticipate all variations in actual end-use conditions, Kuraray make no warranties and assume no liability in connection with any use of this information. Nothing in this publication is to be considered as a license to operate under a recommendation to infringe any patent rights. Document Ref. GLS-LGN-2015-02