

TROSIFOL™

# CASE STUDY

セントリガラス® がロサンゼルス天空滑り台に採用される



LOS ANGELES / USA

滑り台は大人気で、ここでしかできない体験を何千人もが楽しんでいます。

## セントリグラス® がロサンゼルス天空滑り台に採用される

### セントリグラス® が誘う LA のスカイライン

ハリウッドの大ヒット映画にもしばしば登場する U.S. バンクタワー(旧称ライブラリースクエア。オーバーシーズ・ユニオン・エンタープライズ社 (OUE) 所有) は、ロサンゼルスで 2 番目の高さを誇るビルで、ロスの街のスカイラインに高くそびえる様子はひととき印象的です。

すでに主要ランドマークとして知れ渡ったこの建物の人気を近年一段と高めたのが、2016 年に 69 階と 70 階にオープンした OUE スカイスペースという展望台です。ロサンゼルス市街とその周囲を見渡す圧倒的な眺望を楽しむだけでなく、展望デッキの 70 階から 69 階にかけてガラスの滑り台で滑り降りることができるのです。

地上 305 メートルの高さから、他所では見られないロスの景色を体験できるこの滑り台は、構造部のガラスの抜群の透明度、強度および環境性能が特徴ですが、

それにはトロシフォル®のセントリグラス®アイオノマー樹脂製中間膜が採用されています。

OUE USA のピーター・ジョンストン上級副社長はこう語っています。「最初に展望台の開設を決定した時から、スリルの要素を入れる必要があると考えていました。傾斜した窓や、全面ガラスの張りのデッキなら、アメリカの他のビルにすでにあります。だから、ちょっと違うものを作らなければいけません。よそと同じアトラクションを作る気はありませんでした。すると、あるミーティングで誰かが『奈落の上に架かる滑り台』を提案したのです。このアイデアはたちまち多くの賛同を集め、決定に至りました。私たちは今、LA のここ以外では絶対にできない体験を来訪者に提供しています。非常に人気があり、最初の 1 年だけで何千もの人が滑り台を滑り下りました」

建物オーナー	オーバーシーズ・ユニオン・エンタープライズ社
建築事務所	ゲンスラー
構造コンサルタント	M. ルドヴィク・エンジニアリング
ガラス施工	スティール・シティ
システムサプライヤー	センテック
ガラスサプライヤー	北京ノースガラス サンガラス
アウトリガー工事	トラスワークス

スカイスペース展望台の再開発を請け負った建築設計事務所ゲンスラーは、滑り台の実現可能性の評価と、その後の設計、開発、製作、試験への着手を、構造設計事務所 M. ルドヴィク・エンジニアリングに依頼しました。「魅力的なプロジェクトでしたよ」とマイケル・ルドヴィク氏は言います。「ロサンゼルスは地震帯に位置しているので、地震が起きればタワーは最大 20 フィート（6メートル）の幅で揺れます。ですから、滑り台本体を構造物としてではなく、建物のどんな動きにもガラスが同調してついていくことのできる装置として設計しなければなりませんでした」

「滑り台の構造には大きなリダンダンシー（冗長性）を持たせてあります」と彼は続けます。「安全率 8 まで試験されています。試験は、地下鉄車両 3 両分に相当する重量を支えながら行いました」

滑り台を作るのに使用されるガラスは、機能と見た目の両方の点で、極めて重要な要素でした。「強度だけでなく透明度も提供しなければならないことがわかっていたので、トロシフォル®のセントリグラス®アイオノマー樹脂製中間膜を採用しました。この決定は、主に、複合作用と構造上の能力、すなわち高温での優れた剛性と破損時の抜群の安定性——もしガラスが割れても、かなりの負荷に耐えることができる点——を考慮して下されました」



セントリグラス中間膜の優れた性能のおかげでサポート部が最小限で済み、LAの景色がほとんど妨げなく見渡せます。



構造部に 4,536 キログラム以上の砂袋を乗せる荷重試験を含めて、さまざまなテストが繰り返し行われました。

セントリグラス® が選ばれたもうひとつの理由は透明度と小口安定性でした。「滑り台の売りは、さえぎるものがない眺望です」とルドヴィク氏は説明します。「これは、支持部の設計と、ガラスパネルの製造法と、小口を露出させる取り付け手法のおかげで実現できました。つまり、セントリグラス® の透明度に加えて、小口性能も重要な考慮ポイントだったということです。滑り台の美しさが短期間で劣化し、一時閉鎖してメンテナンスしないといけないようでは困りますから、手に入る中で最も高い品質の中間膜素材を使う必要がありました」

10 ミリの高透過ガラス（強化ガラスまたは化学強化ガラス）3 層の間に 1.52 ミリ（60 ミル）のセントリグラス® 中間膜 2 枚をはさんだ素材で、さまざまなパネルが作られています。「ジョイント（人間工学的な凸部分）を最小限にするため、大型のガラスが欲しかったのですが」とルドヴィク氏は言います。「結局、ガラス供給は得意分野が違う 2 つの会社に依頼せねばなりませんでした。北京ノースガラス（Beijing North Glass）は大型ガ

ラスと円筒状の曲面ガラスを作る能力がありましたが、化学強化はできませんでした。しかし、滑り台のスタート地点の屈曲部にはらせんに似た形状——リボンをねじったような形——が必要で、従来の技術ではこうしたあいまいな形のテンパー処理ができません。そこで、化学強化ガラスのスペシャリストであるヴェネツィアのサン・グラスに頼らなければいけなかったのです」

取り付けも非常に高い強度を誇り、メインのアンカーポイントは 1 ヲ所あたり 22,690 キログラムの重さを支えることができます。支持部はボールジョイントで可動性を持たせてあり、地震の際には旋回して力を逃がします。すべての部品がこの滑り台専用に使われた、完全オーダーメイド設計です。

「設計の面では」とルドヴィク氏は言います。「クライアント側マネージャーのひとりがスケーターで、滞空時間が最大になるようなデザインを、とアイデアを出しました。それでらせん形になったのです。

トロシフォル™は、合わせガラス用PVBフィルムとアイオノマー樹脂製フィルムの領域で世界最大手メーカーのひとつです。トロシフォルのPVBは、建築家、合わせガラス製造業者、ビルオーナーの方々に、多くの優れた特性を提供しています。

- 長期間持続する接着力と高い品質により、長い耐用年数を実現
- 以下の例を含め、多くのタイプをご用意
  - 単層・複層の遮音中間膜
  - 光透過性を持つ幅広いカラーバリエーション
  - ハリケーン対策用ガラス
  - 最高のUV透過率
  - エクストラ プロテクション(UVブロック)
- 低い黄色度指数(YID)
- 高い光透過率
- 共同開発により、用途に応じた専用の仕様を提供可能

最初のデザインスケッチから構造設計に移り、幅広く包括的な有限要素解析 (FEA) 研究が行われました。続いて一連の物理的試験に入り、すべての取り付け部品とガラスパネルのサンプルが何十回も繰り返してテストされました。続いて、スティール・シティ (ガラス施工者) とセンテック (システムサプライヤー) が LA の工場ですり台の事前組み立てを行った後で、また試験をしました。この時は、強度と剛性を改めて調べるため、全体を一体構造に組み立ててから、4,536 キログラム以上の砂袋を乗せました」

「試験がすべて終わった後、組み立て済みのすり台をトラックでロスのダウンタウンに運び、スカイクレーン・タンカーファイヤー・ヘリコプターでスカイスペースまで吊り上げました。スカイスペースにはすでに6メートルの構台が組まれていて、トラスワークス社によってアウトリガーへの最終的な設置・固定作業が行われました」——ルドヴィク氏はそう締めくくりました。

近年の高層建造物では、“絶叫マシンのようなスリル” や高所でのガラス張り構造を売り物にするところが増えています。その実現可能性を高めているのが、先進的な中間膜テクノロジーと先進的なガラス製造と取り付けコンセプトの組み合わせです。スカイスペースの天空すり台スカイライドは、ビルのオーナーが新しい魅力や話題を提供するだけでなく、追加の収入源を手に入れた一例です。これ以外のアイデアも世界各地に山ほどあります。それらのアイデアに共通するのは、優れた構造性能と高い安全水準だけでなく、最高の透明度を提供し、極端な環境や地理的条件にも耐えられる素材が必要だという点です。まさにそれゆえに、設計士や建築家がトロシフォル® の中間膜テクノロジーに寄せる関心は、ますます高まっています。中でも特にセントリガラス® とトロシフォル® ES は、注目度の高い数々のアプリケーションでその性能を証明し続けています。



地上 305 m の天空すり台、スカイライド。トロシフォル® のセントリガラス® が持つずば抜けた機能と美しい見た目が活用されています。



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](http://www.kuraray.com).

トロシフォル® のサイトはこちらです。 [www.trosifol.com](http://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

[trosifol@kuraray.com](mailto:trosifol@kuraray.com)  
[www.trosifol.com](http://www.trosifol.com)