

№ 216

DETAIL

2018-APRIL

SPRING ISSUE

MAGAZINE

FOR

ARCHITECTS

AND

ENGINEERS

# ディテール

季刊 - 春季号

2018年3月17日発行・掲載(冊子・百冊年)  
年4回(3月、6月、9月、12月17日発行・掲載)  
平成9年10月31日第3種郵便物認可

210

特集

# 現代

# 建具

## 自由自在

小特集

漱石の存在感を

近代建築の

規範に翻訳する

「漱石山房記念館」〈内〉と〈外〉の間 XXVI のディテール

入江正之・入江京 + フォルムデザイナー 央



日差しが熱い窓ガラスやトップライトには最適

# フミンコーティング

フミンコーティングは、ガラス面に赤外線・紫外線を吸収・カットする伝導性金属酸化物をスプレーガンで斑なく透明に塗膜を形成し、空調効率を良くする特許技術です。

暑い夏場は、外からの太陽熱を吸収・カットするため室温の上昇を抑えます。また、冬は室内の熱が逃げにくいいため暖かく、結露も抑制するという優れた特性を持っています。



東京六本木・美術館 4700㎡施工

スプレーガンで1.5ミクロンの薄膜を形成し、

大型・曲面・金網入りガラス、ポリカーボネートに透明で歪みなく施工できます。

可視光線はほとんど透過し明るく、ガラスの反射も抑えるため室内がくっきり見えます。

塗膜の厚さが1.5ミクロンと薄くバインダーがシリカのため、ガラスと収縮が同等、吸収した赤外線は瞬時に放熱するため熱割れの報告はない。

美術館、駅、商業施設、学校など施工実績1,100カ所、開口部の省エネには最適。

特許取得国：日本、中華人民共和国、香港、台湾、韓国、シンガポール、マレーシア、

インドネシア、オーストラリア、インド、アメリカ、EU28カ国

海外の関係会社：シンガポール、タイ、フィリピン、イラン、クウェート

## 株式会社フミン

〒960-8161 福島県福島市郷野目字上21

TEL 024-544-0223 Fax 024-545-0620

<http://www.fumin.jp> E-mail: [k-yagisawa@fumin.jp](mailto:k-yagisawa@fumin.jp)



## フミンコーティングとは

中崎 ガラス面に特殊なコーティングを施すことで環境性能を上げる塗装工法「フミンコーティング」は、今では海外からも注目され、国内外のさまざまな建物で使われ始めています。表面に塗膜を形成するこのコーティング技術は、一般に使われてきたフィルム張りで断熱する工法と比べ、透明な素材をより柔軟に建築で用いることができるため、今後の大きな可能性を秘めているように思います。

今日はフミンの八木澤勝夫さんに加え、ポリカーボネートの透過度をコンセプトとしたプロジェクトを手掛けた、建築家の伊藤立平さんと田辺雄之さんに加わっていただき、その可能性を探っていきたいと思います。

はじめに、八木澤さんからフミンコーティングの概要をご説明していただけますか。

八木澤 伝導性の金属で電磁波を吸収するという仕組みで、身近なものがスマートフォンのタッチパネルです。人間の電磁波で動きますが、発生していないときは動かない。これを応用して太陽、つまり熱の電磁波と紫外線を止め、光だけを入れることも可能になります。

フミンコーティングは、赤外線と紫外線を吸収し、侵入をカットする塗膜をガラス面につくる塗装工法です。塗料には伝導性の金属酸化物を配合しており、シングルガラスに塗布したときの性能は、紫外線を約90%、赤外線は約70%カットし、可視光線の透過率は約80%です。この数値は植物の生育や人の体感温度の実験結果に基づいて設定しました。塗布することで夏は室温の上昇を抑え、冬は室内の熱を逃げにくくし暖房費の節約につながります。また結露も抑制します。

開発当初はスポンジなどで塗っていましたが、液垂れしたり白濁してしまい、均一かつ透明に塗れませんでした。試行錯誤の結果、それを解消したのが専用のスプレーガンです。これにより1,000分の1.5mmという厚みの透明な塗膜をつくることに成功し、この塗装方法は日本をはじめ世界各国で特許を取得しています。

フィルムが張れない金網入りガラスや波板ガラスへの塗装のほか、高さ8m、厚さ4cmの巨大なガラスでの塗装実績もあります。

現在では施工実績が1,000カ所を超え、施工前後の測定データも蓄積しています。反射も抑えるので自動車のショールームやショッピングセンターなどの商業施設、美術館、ホテルなど用途は多岐にわたります。内側からでも外側からの施工でも性能は同じで、省エネルギーやCO<sub>2</sub>削減に貢献します。



国立新美術館（設計：黒川紀章建築都市設計事務所） 撮影：畑 拓



八木澤勝夫（やぎさわかつお）  
株式会社フミン代表取締役

中崎 これまでは既存の建物に施工する事例が多いとお聞きしていますが、その理由をご説明いただけますか。

八木澤 もともと既存建物のガラスに張ってあったフィルムが剥離したり、金網入りガラスが割れるなどの問題が起き始めたのをきっかけに、フミンコーティングを採用したいというご相談が増えてきたのが始まりです。

難しいものを除いてほとんどの施工は代理店が行います。六本木の「国立新美術館」（設計：黒川紀章建築都市設計事務所）では4,700㎡のガラスを、養生と掃除が10日間、コーティングが4人で4日で施工しました。施工から7年くらい経った今も性能は変化していません。耐久年数は約10年としていますが、実際は半永久的に持続し、フィルムのような張替えは不要です。数年前にロンドンでは高層ビルのガラスの反射熱で自動車のサイドミラーが溶けたというニュースがありましたが、そのようなことも影響しているのか、最近は新築の仕事も増えてきました。皆さんの考えもだんだんと変わってきているのではないかと感じています。

このフミンコーティングの技術は国土交通省のNETIS（新技術情報提供システム）にガラス関連としては初めて認定登録され、公共施設の施工にも使えるようになってきました。また、2016年の伊勢志摩サミットの海外に向けた広報展示にも招待されました。それだけ国も当社の技術を海外に広めようとしてくれています。現在では外務省の支援も受けながら国内外での普及に取り組んでいます。



国立新美術館のガラスカーテンウォールへのフミンコーティングの施工風景



こむこむ館（設計：NTTファシリティーズ）のトップライトへのフミンコーティングの施工風景



専用のスプレーガンによる塗布の様子

## 汎用材の組合せで 透過度をコントロールする

中崎 建築家がフミンコーティングを採用する際は現場での塗装工事とするほうがよいのか、それとも工場加工された製品のほうがよいのか、どちらが採用しやすいのでしょうか。

田辺 1社だけの取扱いであれば、われわれ設計者はどちらでもあまり問題がないと思います。

八木澤 提供する側としては、塗ったものを立てかけておく工場でのスペース確保の問題や、設置時に傷がつくかもしれないといった懸念を考えると、設置後の現場施工のほうが安心です。

田辺 お話を聞いていて、通りから店内を見せたいという店舗などの場合は大きなセールスポイントになると思いました。複層ガラスは反射が強いため通りから内部は見えにくいからです。シングルガラスで熱と反射を抑えられるのであれば、そういう要望に応えられますね。



伊藤 今後、戸建てや集合住宅の改修が増えていくのは確実ですから、そのあたりの需要も一層増えていくでしょうね。

また、私はガラス以外のいろいろな汎用材との組合せで可能性が広がっていきように感じました。実は私と田辺さんは共同で、汎用材のポリカーボネートパネルの組合せで透過度を調整し、ある種の風景をつくるという駅舎のプロジェクトを手掛けたことがあります。

鎌倉と藤沢の境目を走る湘南モノレールの富士見町駅バリアフリー改修工事の一つで、ホーム壁面の計画でした。高台に位置する富士見町駅からは、近くには鎌倉と藤沢の山並みが、遠くには富士山や丹沢・箱根などの山並みが見えて、景色がいい場所なのです。山並みが重なり合うその景色を、駅の壁面を使って人に意識させるような仕組みがつかれないかと考えました。

駅舎の改修設計の全体の中にポリカーボネートパネルの使用がすでに組み込まれていたのですが、その素材を見て発見したのは、中空ハニカム構造で3層の空気層(レイヤー)をもっていることです。パネルを一つのスクリーンと見立てると、手前の山、中間の山、奥の山という距離に応じた三つのレイヤーに分けることが可能です。実際の山の高さや駅からの距離を演算し、壁面パターンを検討することで、山並みの重なりを表現できるのではないかと思います。

田辺 路線には全部で八つの駅があるのですが、徐々に改修していくというお話でしたので、われわれが提案したのは、他の駅でもデザインを展開するための一つのルールだといえます。

パネルの空気層にシルバーのアルミパイプと素地の銅パイプを挿入して山並みのシルエットをつくり出したのですが、わずか4cm厚のパネルでも三つのレイヤーにより奥行きを感じられ、駅によって視覚的に山並みの重なり具合が変化することを表現できました。

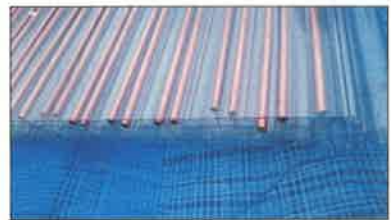
このときは屋根に透明な素材を使うと暑いだろうという意見もあり、壁面のみで計画しましたが、フミンコーティングを用いれば、屋根でも展開できたかもしれませんね。

八木澤 駅舎で言えば、当社は福島県のいわき駅、東武鉄道の鬼怒川温泉駅や新越谷駅のトップライトを施工した実績があります。

また素材の面でも、フミンコーティングは、ガラス用、樹脂用、塩ビ用をそろえています。塩ビに溶剤を塗ると通常溶けてしまうのですが、溶けません。また、テナント退去時の原状復帰のために、アルコールで一拭きすればとれるタイプも開発してあります。



伊藤立平 (いとう たっぺい)  
伊藤立平建築設計事務所



ポリカーボネートパネルによるスクリーンのモックアップ



湘南モノレール富士見町駅改修  
(設計：鎌倉藤沢リング・プロジェクト研究会)



湘南モノレール富士見町駅改修  
(設計：鎌倉藤沢リング・プロジェクト研究会)

ポリカーボネートはメーカーによって塗りやすさが若干異なりますが、コーティングすることで透明性がさらに上がります。地震でも安全ですし、幼稚園や小学校からの要望が高まっています。大手の自動車メーカーでは、ガラスとポリカーボネートの原料を混ぜた素材の開発も行われているようなので、ガラスに代わる素材として建築での活用もさらに広がるかもしれませんね。



ジョン・ルイス (設計: FOA) ©FOA



30セント・メリー・アクス (設計: フォスター+パートナーズ)  
撮影: 編集部

## 変化をもたらす性質が デザインマインドを刺激する

田辺 以前私が勤めていたFOAが設計したレスター(イギリス)の「ジョン・ルイス」では、レースが有名な町なので、ガラスとガラスフリットを使ってレースをモチーフにした外壁を構成し、日射を遮る効果もたせています。また、ロンドンの街中にあるオフィスビル、通称「ガーキン」(「30セント・メリー・アクス」設計: フォスター+パートナーズ)の外壁には螺旋状に黒いガラスが用いられていて、その内側が吹抜け状になっています。おそらく、その黒いガラス部分で熱を吸収し、暖められた空気を吹抜けで上昇させてビル全体の空気の流れを生み出しているように思います。

このように、フミンコーティングの場合でも、たとえば部分的に成分の配合率を変えることで、そこで風が発生したり温度差ができたりとか、環境的にフラットな状況から変化をつくるのが可能になると、設計をする側としては透明度や暑さ対策以上のデザインの操作ができてくるのではないかと思います。

八木澤 実は塗膜の色付けを考えてみたのですが、現時点ではまだ難しい段階です。1,000分の1.5mmの薄膜では色が出にくいのですね。ただ、熱を遮った次の段階として、「日差しを遮れないか」という声が上がっていますから、今シンガポール工科大学の教授と一緒に、太陽光線に当たると透明なガラスが自然と白くなるコーティングを研究開発中です。まだテスト段階ですが、実用化を目指し取り組んでいるところです。

田辺 それは面白いですね。これまでのように電気などで透明度を操作するのではなく、自然に反応する。

伊藤 確かに熱や日差しに対する快適性や合理性は画一ではなくて、その場所に適した快適性や合理性があるはずですね。たとえば複層ガラスの技術は、ある地域では現実的に難しいかもしれない。そういう状況の中で生まれてくる組合せの新しさがあるはずです。それはわれわれ設計者が悪戦苦闘しながらモノをつくっていくことと近い感じ

がして、フミンさんのように技術をもっている企業と一緒に考えていくことで新しいものが生まれてくるのではないかと思います。

## 透明な素材の魅力と今後の可能性

**中崎** 現時点ではLow-Eガラスを展開しているガラスメーカーとは競合する立場なので、今すぐガラスメーカーと組んで製品化するのには難しい状況にあると思います。たとえばポリカーボネートを使ったパイロット事業に挑戦してみることは考えられそうですが、そうした透明な素材とフミンコーティングの可能性について、どのように感じましたか。

**田辺** 時代は変わってきていて、果たして建築は透明なだけでいいのか、本当に建築が透明になったらわれわれは一体何をしているのだろうかと思うところもあります。だからこそアナログ的なことをしたくなるのかもしれない。

光の種類によって宝石の色が変化して見えるように、変化することに対して人間は興味をもちます。透明だけれども、たとえば用途や人の動きに反応して、部分的に影ができて人が集まりバス停になるなど、濃淡やゾーンが現れると面白そうですね。普段見慣れている「透明」というものの価値観が変わってくることを期待しています。

**八木澤** もしかしたら配合する金属の屈折率を利用することで、そういったことがフミンコーティングでも今後できるようになるかもしれませんね。

**伊藤** 建築の本来の目的は、その環境をよりよくするものだと思います。フミンコーティングを使うことで、その場所が透明であることによって生じる不具合が改善されることに共感もてましたし、誰もが扱える技術で透明な建築をつくっていけるのも魅力です。そうした汎用性をもった技術だからこそ、海外のさまざまな場所でもフィットするのではないのでしょうか。これからの環境技術の先進的なあり方というのは、今までのようにコストとエネルギーをかけてつくるものではない別のあり方で広がっていくのではないかという気がしました。

**中崎** 日本は原発事故後、石炭火力発電を推進していることで環境後進国だと海外で言われているそうです。もう一度日本を環境先進国にするために技術を組み直すことが今、日本の国と企業に求められていると思います。ですから、新しいチャンスが来たと捉えるべきですね。

**八木澤** タイでは反射率規制が法律で定められ、積極的にフミンコーティングを国内で広めようとする動きもあります。私もこれ考えたからには、街で普通に施工者を見かけるくらい一般に広めたいと思っています。建築家などさらに多くの方々に使ってもらうことで、新たな使い方やデザイン的な提案にも期待したいですね。

中崎隆司（なかきたかし）  
生活環境プロデューサー・建築ジャーナリスト

田辺雄之（たなべゆうじ）  
田辺雄之建築設計事務所