

ガラスは新しい機能を得て、建物の不可欠な要素となっている。スマートガラスの開発はまだ初期段階にあるとはいえ、しかし、**2018年10月23日～26日**、デュッセルドルフで開催される **glasstec 2018** では重要なテーマの一つとなる。

スマートで知的になるガラス

一部のSF映画ではスマートガラスはすでに実在している。例えば、朝起きるとすぐに重要なニュースがバスルームやシャワールームの鏡に、または台所のガラス表面に投影されている。その画面の操作はボイスコマンドによっても、あるいは手でさっとはらう仕草だけで可能だ。あるいは建物のガラスファサードもニュースや広告を伝える媒体として使用されている。そこに投影されるのは当然のことながら動画だ。またはオフィスに到着すると、入室するために鍵はもはや不要。入り口のガラス張りのドアに組み込まれたスキャナが人物の認証を行い、ドアを開く。あるいはアクセスを拒否する。これらのスマートガラスの機能の多くはまだフィクションだ。しかしデュッセルドルフの **glasstec 2018** ではスマートガラスの技術に取り組んでいる出展者が、その成果を紹介する。

ただ、建築の分野では、スマートガラスが持つ機能の多くは技術的には実現可能なレベルに達していると思われるが、しかしまだスマートガラスの普及は遅れている。

様々なタイプのスマートガラスが存在することは、例えばスマートフォンによって知られている。2014年のハフントンポストの記事では、ガラス技術を駆使することにより、スマートフォンやタブレットが間もなく完全に透明化されると予測していた。もしそうなれば我々にとっては便利になる。例えば、レストラン探しはGoogleマップを使う必要はなくなる。単にスマートフォンで周辺の道路すべてをスキャンし、そうするとソフトウェアが希望に合った近くのレストランを探してくれることが可能になる。

スマートガラスは、今日、多くの中級・高級車ですでに使用されている。例えば、車両に組み込まれた測定センサやカメラからのデータや情報は、フロントガラスまたはサイドウィンドウにインタラクティブに投影される。もちろん、乗車している人のスマートフォンやタブレ



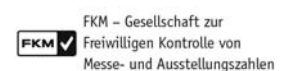
Messe Düsseldorf GmbH
Postfach 10 10 06
40001 Düsseldorf
Messeplatz
40474 Düsseldorf
Germany

Telefon +49 (0) 2 11/45 60-01
Telefax +49 (0) 2 11/45 60-6 68
Internet www.messe-duesseldorf.de
E-Mail info@messe-duesseldorf.de

Geschäftsführung:
Werner M. Dornscheidt (Vorsitzender)
Hans Werner Reinhard
Joachim Schäfer
Bernhard Stempfle
Vorsitzender des Aufsichtsrates:
Thomas Geisel

Amtsgericht Düsseldorf HRB 63
USt-IdNr. DE 119 360 948
St.Nr. 105/5830/0663

Mitgliedschaften der
Messe Düsseldorf:



Öffentliche Verkehrsmittel:
U78, U79: Messe Ost/Stockumer Kirchstr.
Bus 722: Messe-Center Verwaltung

ットとの接続も可能だ。あるいは、自動車のガラスの光透過率においては、今や、日光（フォトクロミックガラス）、熱（サーモクロミックガラス）あるいは電圧（エレクトロクロミックガラス）に応じて変更できる。

当然のことながら、これらの機能はすべて建築部門でも使用できる。しかし、建物内のスマートガラスの使用といえば、今の所、仕切り壁を透明から半透明（曇りガラス）に切り替える機能だけに限られていることが多い。地価の高い大都市のオフィスでは、スペースが比較的限られているため、移動式のパーティションを使って新しい空間を設けているが、このような時、透明と半透明の切り替え機能を持つガラスはますます重要な存在になっている。切り替え操作は壁面のスイッチやリモコンを使って、何回でも繰り返すことができる。切り替えを可能にしているのは導電膜付きガラスの中の液晶だ。電気が流れると、ガラスは不透明から透明に変化する。こうしてスイッチを押すだけで、会議、顧客ミーティングあるいは社内ミーティングを透明ガラスによるオープン形式あるいは、半透明ガラスによるクローズ形式に切り替えられる。電源を切った後は導電膜の結晶の配置が変わるので、ガラスは再び透明でない状態に戻る。



光源として作用するガラス面

スマートガラスに関連するもう一つのテーマは照明である。高効率で高品質の照明は私たちの日常を快適にしてくれる。これは廊下や階段だけでなく、建物全体にも当てはまる。今、**OLED**（有機EL）を用いた新しい照明技術が建築物に普及している。**OLED**は従来の**LED**やその他の光源とは異なり、面全体に光を放射する。この機能により初めて面光源が実現でき、まったく新しいデザインが可能になる。**OLED**の光は自然の空の光に似ており、太陽光に似ている従来の光源の光とは全く異なり、眩しくない。

OLEDの厚さは**0.7~1.8**ミリメートルで非常に薄い。温度は**30°C**にしか達しないため、冷却を必要としない。ゆえにこれまで照明に適していなかった材料とも組み合わせることができるようになった。またこれまで必ずしも照明とは関係ない場所でも使用可能だ。例えば、将来的には、オフィスビルにおいて、部屋全体を快適な照明で包み込みたい場合は、**OLED**の窓ガラスを「スイッチオン」して発光させるこ

とができる。あるいはシャワールームのガラス4面に OLED を埋め込めば、シャワールームをイルミネーションで囲むことも可能だ。さらに OLED は3次元の形状で製造することもできる。例えば OLED でガラス製のドリンクカップを製造すれば、このカップをテーブルの磁気誘導プレート上に置くやいなや、すぐに輝き始める。

OLED の「O」は有機の略だ。実際、OLED の生産において動物や植物の成分は使用されない。OLED は2枚のガラス板で構成されている。このガラス板上に、炭化水素ベースの化学物質から成る薄膜を蒸着すると OLED が生産できる。炭化水素は有機化学物質と考えられているため、有機 EL と呼ばれる所以である。OLED の生産工程はハイテクだ。発光する膜は、人間の髪の毛を縦に1000分の1に分割した場合よりも薄い。実際に生産プロセスでは個々の原子を積み重ねる。そうすることで OLED は自然な光を放射するようになる。

通常、OLED には1枚のアルミニウム層を陰極として使用するため、通電していない時には OLED は普通の化粧鏡のように見える。このアルミニウムを銀で置き換えると、蒸着後、強く反射はしないが、しかし OLED は透明に見える。それゆえ、通電していない状態で光源を可視化させずに、透明ガラスから発光させるという技術が可能になる。



このようなスマートガラスをファサードに組み込むと、必要に応じて日光を遮光あるいは透過することができるので、結局、エネルギーコストの削減につながる。さらに、ガラス張りの大きなファサードがある建物（オフィスビルや高層ビル）では今はまだ機械式シャッターが使用されているが、この有効な代替手段としてスマートガラスを使用できる。そうすれば機械式シャッターを作動させるのに必要な機器のためのスペースを節約でき、ひいてはオフィス空間を他の目的に有効に使用できる。

また今、ガラスに反射防止とセルフクリーニング機能を持たせる特殊コーティングの開発も進められている。この種のコーティングは、例えば太陽電池の性能を高め、それによって太陽エネルギーの収量を増加させることもできる。ただ、残念なことに、これらの開発プロジェクトの多くはまだ試作段階の域を超えておらず、製品化されていない。問題は材料および設置コストが高すぎることで、さらに製品寿命が短すぎることにある。

では、ガラス業界は開発をなおざりにしてきたのだろうか？この疑問を解くために、ダルムシュタット工科大学のウルリッヒ・クナーク教授に聞いてみた。

Q: クナーク教授、今から 10 年後、スマートガラスを使ったファサードはどこまで普及しているだろうか？

A: クナーク教授: 非常に面白い質問だ。今、ディスプレイガラスや OLED など、興味深いものが多数開発中にある。もしこれらを建物の外皮に組み込めば、ファサードの役割が広がり、建物の機能を向上させられる。例えば仕切り壁のパーティションにとどまらず、ファサードそのものを制御することができれば、ファサード自体がディスプレイの機能を持ち、オフィスの重要な構成要素となり得る。それもコミュニケーションや情報を伝達するクリーンとしてだけでなく、コンピューター画面のように作業スペースとしてファサードを使用できる。

Q: では何故、これらの技術の開発は大きく進展しないのだろうか？

A: 大きな進展がないとの指摘だが、開発の対象は消費財ではなく、あくまでも建物だ。建物は建築費用もかさみ、さらに長期間機能しなければならない特性を持つ。また建物は大きいだけに、高い安全要求を満たしていなければ、重大な悪影響も発生しうる。つまり、その分、建物用スマートガラスの開発と生産は複雑になるということだ。ガラスという材料について見ると、この 30 年間、材料開発、エネルギー回収や制御機能との組み合わせ、また設計の面でも大きな飛躍を遂げた。今や、ガラス張りの透明な家が現実のものとなったのだ！それも科学者、エンジニア、そしてデザイナー達がこの 30 年間に達成したことだ。このような目覚ましい発展を遂げた材料は、ガラス以外他にほとんどない。ガラスの開発は始まったばかりだが、開発における新しい課題やポテンシャルが既に見えてきている。他の開発同様、ガラスでも技術的側面だけでなく、機能自体にも着眼する必要がある。つまり、どの機能を実際に使用したいのか、どの機能を使用するのか、どのように使用するのか、これらの機能に対してどれくらいのコストを払う用意があるのかなど、これらはガラスを開発する上で重要な問題だ。一言で言えば、この新しい技術で何をしたいのか、新しい技術が我々にとってどれだけ価値があるかということを見極める必要があるということだ。



デュッセルドルフで開催される **glasstec** の出展者は、来場者にスマートガラスに関するインテリジェントなソリューションを提示する。

glasstec 2016 の広報担当

Daniel Krauß(ダニエル・クラウス)/

Brigitte Küppers(ブリギッテ・キュパーズ)

Tel.: +49(0)211/4560-598 oder -929

Fax: +49(0)211/4560-87 598

E-Mail: KraussD@messe-duesseldorf.de あるいは

KueppersB@messe-duesseldorf.de

日本国内連絡先 :

(株)メッセ・デュッセルドルフ・ジャパン

担当 A.ユング

〒102-0094 東京都千代田区紀尾井町 4-1

ニューオータニ・ガーデンコート 7F

T: 03-5210-9951

F: 03-5210-9959

jung@messe-dus.co.jp

<https://glasstec.messe-dus.co.jp>