

glasstec 2016: 専門記事 No. 4

最新のガラスファサード：空気調整とエネルギー生産を搭載

最新性、透明性、そして存在感 — オフィスビルや産業施設の建築において、大規模なガラスファサードがトレンドだ。しかしガラスファサードの採用がエネルギー面および経済面で意義深いのは、それらが温度調整機能を有し、エネルギー供給に貢献する場合のみである。それゆえ、産業界は多機能窓ガラスやファサードエレメントの開発に力を入れている。そして将来性のあるイノベーションがすでに見られるようになっている。

建築家やエンジニアは、大きな課題に直面している。というものの最新の建築において、採光がよく、建物に存在感を与えるガラスファサードの需要が高まっているからだ。予測では、2021年だけでも全世界で新たに13億3000万平方メートルのファサードが備えられると見られている。これはロンドンの面積に相当する。その一方で問題がある。特に夏季において、ガラス張りの建物の室内温度を快適にするためには多くのエネルギーが必要なのだ。空調設備はまさに多くの電力を消費する。先進国において建築物が全二酸化炭素排出量の約40%を占める理由はここにある。

以上のことから、ガラスを用いた建設においては、そのガラスが太陽光遮断と温度制御の機能を備えていることが肝心だ。これは、諸国が温暖化対策目標達成のために温室効果ガス排出を削減しなければならない状況においてはなおさらだ。よって、EU加盟国は、2020年以降に新築される建築物において、暖房、給湯、換気、冷房に必要なエネルギー量をほぼゼロにし、どうしても必要となる残りのエネルギー需要については建物自らがカバーすることで合意した。そこで役立つのが多機能ファサードである。シュトゥットガルトの建築家シュテファン・ベーニッシュ氏は、「ファサードに制御や遮光など多くのエレメントが取り入れられてきた。将来はこれにさらなる機能が加わるだろう」と述べる。彼は、照明機能、太陽熱を利用する熱交換機能、またメカ的な換気・排気機能を例に挙げている。

今のところ、機能一体型のファサードシステムは標準品となっていない。つまり複数のメーカーがファサード全体ではなく、個々のコンポーネントに焦点を当て、構成部品を別々に開発している。つまりプランナーは手間ひまをかけてこれらの部品を組み合わせなければならない。しかしこの状況は間もなく変わるだろう。というのも産業界がニーズに気づき、統合型ソリューションの開発に力を入れ始めたからである。建設エンジニアであり建築家であるシュトゥットガルト大学計量構造デザイン研究所の所長



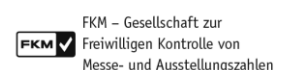
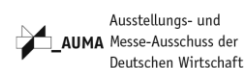
Messe Düsseldorf GmbH
 Postfach 10 10 06
 40001 Düsseldorf
 Messeplatz
 40474 Düsseldorf
 Germany

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

ヴェルナー・ゾーベック氏は、「外側や内側で諸条件が絶えず変化するにも関わらず、ファサードは変化しないという物理的特性がある」と指摘し、「よって、切替え可能で、内外で起こっていることに対応できるファサードを人々は欲している」と述べている。

そのような将来性ある建築設計を取り入れた建築プロジェクトはすでに見られ、そのひとつが南ドイツのエスリンゲンに建設された高さ **67** メートル、**17** 階建ての **Festo** 社のオートメーションセンターである。公式竣工は **2015** 年の終りで、最新のエネルギーコンセプトに基づいている。全部で **8500** 平方メートルのガラスファサードは、いわゆる「排気ファサード」構造となっている。内側のブラインド部分、ファサードのアルミ部分、そしてガラス板の間にある空気は常に吸引される。こうして夏の熱気が室内にまで入り込むことは全くなく、冷房の必要性が低下するのだ。

さらにこの **Festo** 社のビルではエレクトロクロミックガラスを採用し、遮光・断熱機能を上げている。エレクトロクロミックガラスを利用すれば、必要に応じて、調光も、また太陽光の遮蔽もできる。同ビルには全部で **441** のいわゆるサンドイッチ状ガラスが、総じて **1000** 平方メートルに取り付けられた。内側には酸化タングステン薄膜が蒸着されている。電圧が加えられると青色に変化し、光の透過量が減少する。それもビルディングマネジメントシステムを介して全自動で機能する。ただし手動でボタンやタッチスクリーンを操作することも可能だ。この調光可能なガラスを製造した **Econtrol-Glas** 社によると、最も明るい色合いから最も濃い色合いになるまでの切替え時間は、**20~25** 分とのことだ。薄暗い状態での可視光透過率は **12%**、残りは粒子により反射する。

Econtrol-Glas 社はすでにヨーロッパで **5** つの同規模のプロジェクトに関わり、総面積 **15000** 平方メートルの切替え可能な窓ガラスを装備した。同社のハルトムート・ヴィットコプフ社長は、高まる需要を受け、「エネルギー効率の良い建物を求める意識が向上してきた」と述べる。彼はエレクトロクロミックガラスの経済性を次のように説明する。エレクトロクロミックガラスの購入は従来の絶縁ガラスよりも高くつく。それでも、光と温度のマネジメントによって建物のエネルギー効率を決定的に改善し、ブラインドのような外側の装備を行わなくて済むため、割に合うとのことだ。「我々は、平均して **4~6** 年の間に採算がとれるとの立場だ」とヴィットコプフ社長は述べる。

電氣的に調光可能なファサードエレメントを供給しているのは **Econtrol-Glas** 社だけではない。**Sage Sait-Gobain** 社も同様の技術による生産を行っており、そのガラスは、ガラスファサードを



専門とする **Schüco** 社によって、動力的ガラスとして販売されている。ドイツの科学技術系大手の **Merck** 社は異なった方法で調光ガラスを追求している。同社は、ディスプレイにも使われる液晶混合材料を用い、調光ガラスソリューションより早く光の変化に対応する窓ガラスをパートナー企業と協力して開発している。

Merck 社の事業開発マネージャー、マルティン・ツィット氏は「数秒間で差し込む光の強さに対応し、色の多用性も確保できる」と説明する。基本的技術では液晶ガラスは他の調光ガラスと異なっているものの、仕組みは似ている。貼り合わせた二枚のガラス板の間に液晶混合材料を注入し、電圧を加えて液晶の多様な配列を形成する。その配列によって光の透過量を変える仕組みだ。こうして窓は透明になったり不透明になったりする。

とはいえ、液晶ガラスはまだ市場では入手不可能だ。**Merck** 社の子会社 **Merck Window Technologies** 社はオランダのアイントホーフェンの研究施設にて、少量の生産を行って液晶ガラスの生産性について研究している。現在 **Merck** 社はこの技術が実用化されることを待ち望んでいる。ツィット氏は、「我々の得意分野はどちらかという化学製品の開発であり、生産ではない」と述べ、液晶ガラスの生産に関心を寄せる企業探しが順調にいつていることを示唆した。ツィット氏によると、**2017** 年終りにはすでに生産が始まるとのことだ。



その頃までには企業グループ **Seele** も自社開発のモジュール式のガラスファサード「**Iconic Skin**」を市場で確立させたい意向だ。これはオフィスビルや産業施設向けの「ガラスサンドイッチパネル」であり、必要なすべての支持エレメントおよび機能エレメントが統合された多機能ファサードとなっている。「**Iconic Skin**」は様々な面で効率的であると、**Seele** 社のマーケティング部長クリスティーネ・シャウアー氏は述べている。まず高断熱部材として設計されており、いわゆる熱貫流率（**U** 値、単位 $W/(m^2 \cdot K)$ ）は **0.15** から **0.47** である。よって、建物の冷暖房は少量のエネルギーで賄える。また、生産コストが比較的低いため、ガラスファサードの価格を押さえることができる。さらに、最長 **16** メートルの長さ、水平および垂直方向の取付け、ならびに様々な印刷ができることにより、「**Iconic Skin**」は幅広い自由なデザインを可能にしてくれる。

2016 年 **9** 月 **20** 日から **23** 日までデュッセルドルフで開催される **glasstec 2016** はガラス産業における世界最大の国際専門見本市である。来場企業はファサード専門業者のイノベーションを細部まで観察し、主要トレンドを知ることができる。**Seele** 社の新たなガラスファサードは、シュトゥットガルト大学が企画する特別

展「**glass technology live**」で展示される。ここでは大型のファサードのモックアップや実物大モデルを例に、ファサード・エネルギー領域における最新の動向が示される。今年は特にエネルギー効率と断熱がその際の重点とされる。「**glass technology live**」には「**Glass & Façade コンピテンスセンター**」が隣接している。ガラスに関する多種多様な情報がファサードプランナー、建設技術者、建築家に向け発信される。これらの展示に並び、国際建築コンGRESSも開催される。ここでは専門講演が行われ、専門家によって展示品やファサードのトレンドがより詳細に紹介される。

また **glasstec 2016** では、現在まだ商品化されていない建物外面の未来コンセプトも話題となる。自動的に光を調整し熱気を吸気するガラスファサードはまだ入り口でしかない。今後のソリューションは、ソーラー技術をより一層取り入れ、電力や熱を生産し、それらをバッテリーや蓄熱装置に一時貯蔵する技術だろう。そうすると晴れていなくてもエネルギーが利用できるのだ。これは建物のエネルギー自給自足の前提だ。つまり、建物が持つ独自のエネルギー源によってエネルギーを生産するので、外部からのエネルギー供給を受ける必要がなくなる。

太陽光発電、ならびに蓄電に利用されるリチウムイオン電池の技術的な発展により、電力を生産するファサードの飛躍的な進歩が期待されている。それに関し、ドレスデンの **Heliatek** 社とベルギーのガラス専門メーカー **AGC Glass Europe** 社は、様々な大きさ、色彩度合、透明度の有機薄膜太陽電池を建築ガラスに取り入れる開発に取り組んでいる。**Heliatek** 社によると、薄膜であるため、比較的大きな従来のシリコン系セルからなる太陽光発電モジュールよりも扱いやすく、圧倒的にファサードに取り入れやすいとのことだ。それゆえ建築業界では、新しいソーラーエレメントを用いたパイロットプロジェクトの実現に関心が寄せられている。デュッセルドルフで開催される **glasstec 2016** において来場企業は、新技術に関して意見を交換し、協力関係を築き、そしてエネルギー効率のよい建物を実現させるチャンスを手にする。