

File 9
緑化
・グリーン
インフラ

樹木の葉の配置構造を
模倣し、木陰のような居
心地を再現した日よけ



積水化学工業株式会社（以下、同社）は、住宅事業を始めパイプ・建材を中心とした環境ライ
フライン製品事業、車両・エレクトロニクス・メディカル・住インフラ市場向け高機能プラスチ
ックス製品事業を手掛ける樹脂加工メーカーである。同社は、京都大学との産学連携により、木
陰の涼しさを人工的に再現したフラクタル日よけ「エアリーシェード」を開発している。同製品
は、水や電気を使用せずに暑さの原因である輻射熱を大幅に抑える事ができるため、都市部の商
業施設、公園、ビルの屋上、住宅に設置することで、ヒートアイランド現象の緩和に役立つ。同
製品は、2011年に公益財団法人日本デザイン復興会が主催する「グッドデザイン賞」を受賞して
いる。

ポイント

- ヒートアイランド対策に有効な都市部の表面温度を下げる方法論を確立
- 京都大学との共同研究で木陰のような居心地を再現した日よけの開発を開始
- グループ会社の強みを結集し、樹木の葉の小さく複雑な配置構造を人工的に再現

積水化学工業株式会社		
所在地	大阪府大阪市北区西天満二丁目4番4号	
従業員数	23,006人(2017/03期 連結)	
創業年	1947年(設立)	
資本金(百万円)	100,002	
売上高(百万円) ※連結ベース	2015年3月	1,112,748
	2016年3月	1,096,317
	2017年3月	1,065,776

① 製品の特徴

熱を持ちにくい配置構造により、木陰の涼しさを人工的に再現

郊外等の森の表面温度は、都市部に比べて低い。これは、日差しを受ける木の葉の面が小さく大気への熱伝達効率が大きいことや、樹木の小さな葉が適当な間隔を空けて配置されて風の通りがよいことなどによるものである。エアリーシェードは、この樹木の葉の配置構造等が持つ「表面温度を下げる」機能を参考に開発された製品である。

従来の日よけは、テントのような面で覆う形状のものが多く、表面温度が上昇しやすいという課題があった。一方、エアリーシェードは、小さな葉っぱの集まりを人工物で立体的に再現しているため、日よけの下は風通しが良く、表面温度の上昇が抑制されるという特徴がある。また、素材そのものも太陽光を透過及び吸収しにくいものが採用されている。これらのことから、同製品は都市部においても木陰のような涼しさを作り出すことを実現している。

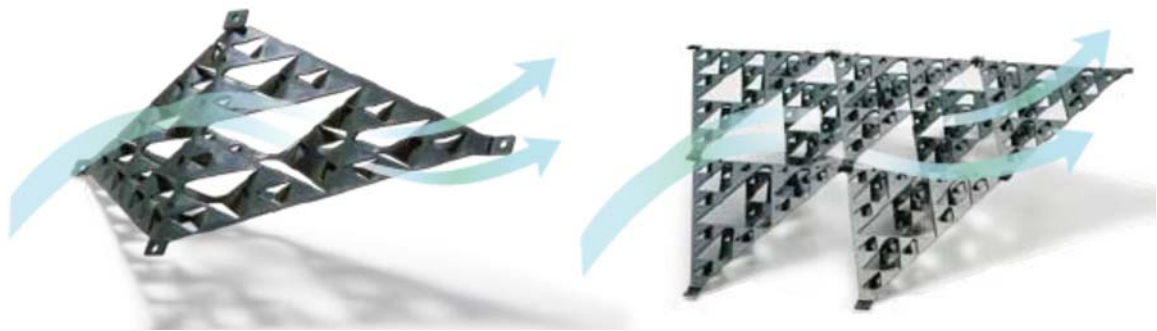


図 39 樹木の葉の配置を再現したフラクタル構造
出所) 積水化学工業株式会社

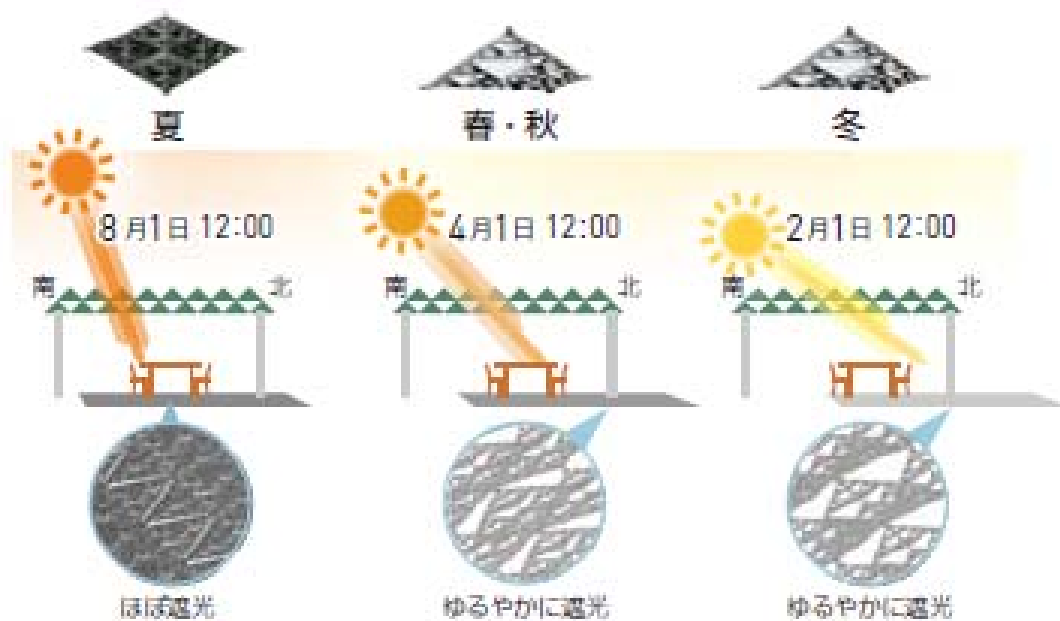


図 40 季節によって変化する日差し透過量
出所) 積水化学工業株式会社

省資源・メンテナンスフリーの製品

エアリーシェードは、設置後のメンテナンスが不要である。また、水などの資源を使うこともないため、環境にやさしい製品である。

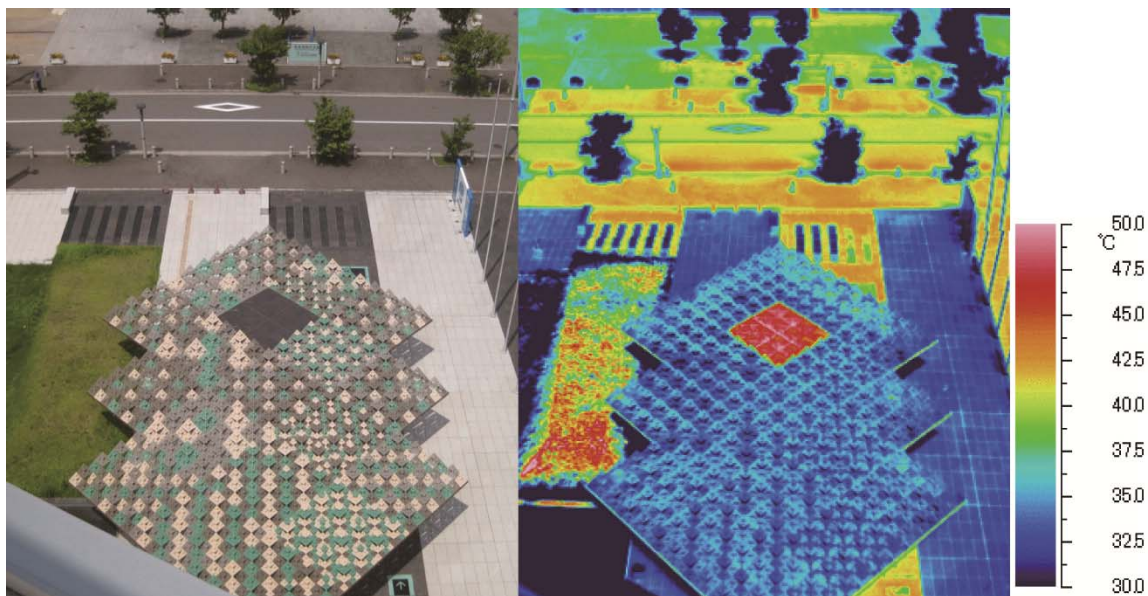


図 41 エアリーシェードによる表面温度の低下
出所) 積水化学工業株式会社

視覚的な涼しさと快適な空間

従来の日差しを透過しない日よけと比較して、エアリーシェードは明るく開放的であり、幾何学模様の影が視覚的な涼しさを演出する。また、風通しもよく心地よい空間で時間を過ごすことが出来る。



図 42 エアリーシェードの施工時例
出所) 積水化学工業株式会社

② 事業参入の経緯

「自然に学ぶ」という製品開発方針

積水化学グループは、製品開発において「自然に学ぶものづくり」という方針を掲げている。同グループは、2004年に自然の機能を応用した基礎技術の開発や製品開発に対して、「自然に学ぶものづくり助成研究プログラム」という助成制度を設けるなど、積極的に「自然に学ぶものづくり」を推進している。エアリーシェードは、そのような取組の一つとして開発された製品である。

エアリーシェードの技術的基盤である研究成果との出会い

エアリーシェードの開発は、2007年に開催された「イノベーション・ジャパン」という展示会に同グループ会社の一つである株式会社積水インテグレートドリサーチが参加したことがきっかけであった。同社は、この展示会で発表されていた京都大学の酒井教授の研究成果に技術的な価値を見出し、2009年に酒井教授の研究成果を利用して共同製品開発を行うこととなった。

ヒートアイランド対策の研究

酒井教授の研究成果は、ヒートアイランド対策に有効な日よけの配置構造を開発したことである。酒井教授はヒートアイランド対策の研究を行う中で、「都会は暑い、田舎は涼しい」という原因が日差しを受ける表面積の大きさの違いにあることを発見した。都市部では建物や道路の表面積が大きいことから表面温度が高い。一方、田舎では日差しを受ける樹木の葉の面積が小さいことから表面温度が低く保たれ、涼しい環境が作り出されている。この発見により、ヒートアイランド対策として重要なのは「気温を下げること」ではなく、都市の「表面温度を下げること」であることに気付き、ヒートアイランド対策として樹木の葉の配置構造を参考にした日よけの研究開発を開始した。

高度な樹脂成形技術により、樹木の葉の小さく複雑な配置構造を人工的に再現

酒井教授の研究成果に価値を見出したのは、積水化学グループだけではなかった。展示会が開催された当時、酒井教授のもとには多数の企業から共同製品開発の提案があったという。その中で、酒井教授が同グループを共同製品開発事業者に選定した理由は、建材分野での製品開発力と樹脂成形技術を高く評価していたからであるという。エアリーシェードの製品開発の一番の課題は、樹木の葉の小さく複雑な配置構造を人工的に再現することであった。同グループは、この課題を各グループ会社（積水化学工業株式会社、積水テクノ成型株式会社、セキスイハイムサプライ株式会社）の強みを結集することで克服し、2011年に製品開発を実現した。

③ 成功・差別化要因

都市部は暑く、田舎は涼しい原因を発見

ヒートアイランド対策の研究を行っていた酒井教授は、都市部が暑く、田舎は涼しく感じられる理由を表面温度の違いであることを発見する。この発見に基づいて、樹木の葉を参考にして、ヒートアイランド対策に有効な日よけの配置構造を開発した。エアリーシェードの製品開発は、酒井教授の研究成果がなければ実現しなかった。

グループ会社の強みを活かした製品開発

樹木の葉の小さく複雑な配置構造を人工的に再現するためには、高い成形技術が求められる。また、ヒートアイランド対策に有効な日よけを開発するためには、人々が暮らす都市部に適した配置構造の研究や、日よけ素材の選定において熱を持ちにくい素材を選定することも必要であった。これらの課題に対して、積水化学グループはグループ各社の強みを結集することで克服し、製品化を実現した。

定量的なデータを用いて製品性能に対する顧客の理解を深める

エアリーシェードの販売を担うセキスイハイムサプライ株式会社は、従来製品との性能の違いを説明するためにサーモグラフィーを活用したり、学術的な研究成果を提示したりしている。これらの取組は、顧客の製品性能に対する理解を深めることに繋がり、販路拡大に貢献しているという。

④ 事業ビジョン・展望

他用途への拡張

同社は今後も、エアリーシェードの「表面温度が上がりにくい」機能を活用した他用途への拡張を勧めたいという。例えば、空調機器の室外機の上に設置することで室外機の表面温度が上がりにくくなり、効率の良い冷房を実施し電力使用量の削減につながるのではと考えている。

⑤ 政策への希望

クールスポット創出支援事業の拡充

東京都では2020年のオリンピック・パラリンピックの開催に向けて、公共の場における「暑熱対応設備の設置に対する補助制度（クールスポット創出支援事業）」を開始している。このような補助制度が広がることで、より多くの暑熱対応設備の拡充が期待できる。また、暑熱対策についての自治体からの具体的な指針の提示が望まれる。



積水テクノ成型
株式会社
代表取締役社長

山下 浩之さん

積水化学工業(株)で環境システム事業に従事した経験を持つ。当社のコア技術である射出成型技術を進化させ、高機能樹脂・環境貢献製品の開発により、社会に貢献する企業を目指す。



セキスイハイムサプライ
株式会社
代表取締役社長

桶谷 省さん

積水化学工業(株)にて住宅事業および全社の環境経営に従事した経験を持つ。エコロジーとエコノミーを両立させ、新たな価値の創造にチャレンジし、全てのステークホルダーに信頼される企業を目指す。
