

日射熱反射ガラス用の波長選択性コーティング

日射光の遮熱性と可視光透過性を実現



菊地 直人

さくち なおと

naoto-kikuchi@aist.go.jp

エレクトロニクス研究部門
機能性酸化物グループ
研究員
(つくばセンター)

機能性酸化物薄膜とスパッタリング成膜をキーワードに研究を行っています。主に新規透明導電性材料の探索やそれを利用したデバイスの実証が最近のテーマです。また、スパッタリングではイオン化スパッタリングによる薄膜構造制御などに興味があります。産総研発の新材料を世の中に発信することを目指しています。

関連情報：

● 共同研究者

外岡和彦（産総研）

● 特許

特願 2006-318020、特願 2007-153928

● プレス発表

2007年6月25日「日射熱を反射するクールなガラス」

● この研究は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構が実施する「エネルギー使用合理化技術戦略的開発（平成18～19年度）」の支援を得て行ったものです。

エネルギー消費と地球環境

石油、石炭などの化石エネルギーの消費に伴い排出されるCO₂などが地球温暖化の原因となっています。京都議定書では、日本は2012年までに温室効果ガスの排出量を基準年度（1990年）に比べて6%削減することを義務付けられています。2005年度現在、わが国の温室効果ガス排出量は、産業部門が-5.5%ですが、民生部門の業務部門や家庭部門がそれぞれ基準年度比+44.6%、+36.7%と大きく上回っており、今後これらの部門の抜本的な対策を考える必要があるといわれています。

日射に対して高い遮熱性と採光性をもつ波長選択性コーティング

窓から室内に入射する日射は、冬には暖房負荷を軽減させる効果がありますが、夏には冷房負荷の大きな要因となります。近年、温暖な地方では夏の冷房のために電力需要のピークが生じるようになってきました。新しく開発した日射熱反射ガラスの波長選択性コーティングは、80%以上の可視光透過率を確保しながら、日射に含まれる熱線（赤外線）を50%以上反射させる機能をもっています。そこでこれを家屋やビルの窓ガラスに利用すれば、冷房負荷の主原因である日射熱を避けながら採光を確保することができ、省エネに貢献することが期待されます。

この波長選択性コーティングは、反応性スパッタリングによりナノメートルオーダーに制御した酸化チタンと酸化ケイ素を主原料とする薄膜で構成された積層構造をしています。屈折率の異なる媒体間に光が入射すると、媒体の界

面で屈折や反射が起こります。積層構造のように複数の界面があると、光は各界面で屈折や反射を繰り返しながら干渉をし、積層構造全体としては光の波長に応じて透過や反射をすることになります。

開発した波長選択性コーティングは、日射光のエネルギー分布に対して最適な可視光透過特性と熱線反射特性を持つように設計されているので、既存のLow-Eガラスより高い遮熱性と採光性を示します。コーティングに利用するスパッタリングは代表的な成膜技術の1つで、基材との付着力に優れ、緻密で良質な膜が比較的低温で作製できる特徴をもっています。また、大面積成膜も可能で、すでに一辺がメートルオーダーの成膜が実用化されています。

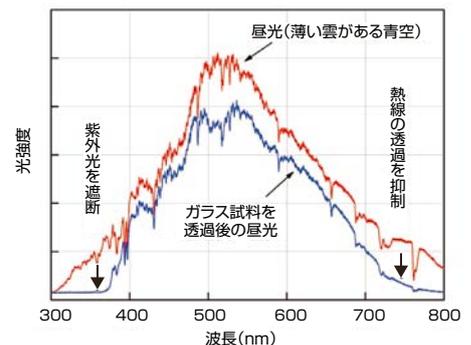
今後の展開

さらなる特性の向上とシンプルな膜構造が両立するように材料の最適化を図っています。また、高い遮熱性と採光性をもつ波長選択性コーティングをPETなどのプラスチックフィルム上に行うことも考えています。波長選択性コーティングをしたプラスチックフィルムを既存の窓ガラス上に貼付すれば、ガラスを交換することなく同様の日射熱遮熱性などの特性を持たせることができます。ただ、プラスチックはガラスに比べて膜の剥離が起きやすく実用上の問題があります。

今後、材料の最適化とコーティング技術のさらなる改良によってこれらの問題を克服し、波長選択性コーティングの実用化を目指したいと考えています。



表面に波長選択性コーティングを施したガラス



作製した日射熱反射ガラスの日射光の透過特性