

研究テーマ	高効率太陽熱吸収技術に関する研究開発（第3報）		
担当者 (所属)	早川亮・宮川和幸（工業材料科）・芦澤里樹（化学・環境科）・吉村千秋（富士工業技術センター）		
研究区分	特別研究 [総理研]	研究期間	平成 21～23 年

【背景・目的】

太陽熱利用技術は、日本では給湯器として実用化されている事例が多い。しかし、アメリカなどでは太陽熱利用技術の発電などへの実用化も見込まれている。高効率に太陽熱利用を行うためには、選択吸収膜が必要となる。これまでに種々の材料で開発されているが、高効率な選択吸収膜の製法は真空技術を応用したスパッタリング法を用いており、製造設備が極めて高価である。そこで本研究では、設備投資が容易で低コストな陽極酸化法を用いたアルマイト膜の形成を中心に、高効率な選択吸収膜の開発を行うことを目的とした。アルマイト膜の黒色への着色は、アルマイト孔中の底部に金属スズを電解析出させることを行い、日射吸収率の測定を行った。また、着色したアルマイト膜に人工太陽照明灯を用いた光照射を行い、試験片の温度変化を測定した。

【得られた成果】

アルマイト膜の形成は、硫酸溶液中における陽極酸化法（硫酸濃度：15%、電解電圧：定電圧 15 V、電解時間：30 min）を用いて行った。なお、形成したアルマイト膜の膜厚は断面観察の結果、21.5 μmであった。

次に、アルマイト膜を黒色に着色するために、硫酸スズ、硫酸、酒石酸および硫酸アンモニウムを成分とする水溶液を用いて、アルマイト孔中の底部に金属スズを電解析出（電解浴温度：20 °C、電解電圧：AC 10 V、電解時間：2、5、10、15 min）させた。

電解着色した試験片の日射吸収率 α_e は、分光光度計による測定結果から、JIS R3106に準拠して算出した。図1に日射吸収率 α_e の電解析出時間に伴う変化を示す。アルマイト処理のみを施した試験片の α_e は約14%であった。しかし、 α_e は電解析出時間に比例して増大し、2 分間の電解析出により約74%、15 分間の電解析出により約95%を得ることが出来た。

これらの試験片に、人工太陽照明灯（AM1.5、照度：1000 W/m²）を用いて20 分間の光照射を行い、試験片の温度変化を測定した。なお、試験片の温度は、受光面の裏側において測定した。その結果を図2に示す。 α_e が約74%の試験片では約78 °C、 α_e が約95%の試験片では約91 °Cまで温度が上昇した。

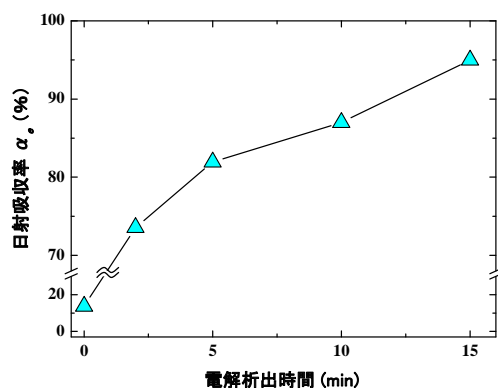


図1 Snの電解析出時間に伴う日射吸収率 α_e の変化

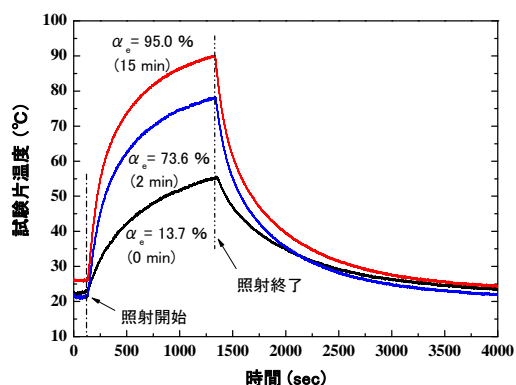


図2 光照射に伴う温度変化の日射吸収率依存性

【成果の応用範囲・留意点】

今回の結果から、アルマイト孔中へ金属スズを電解析出させ黒色に着色することによって約95%の日射吸収率を得られることが分かった。また、この試験片に太陽光を照射することによって約91 °Cまで加熱できることが分かった。しかし、放射率の抑制に関しても研究を進めていく必要がある。