

| | | | |
|-------------|---------------------------------|------|------------|
| 研究テーマ | 高効率太陽熱吸収装置の実用化に向けた研究開発 (第2報) | | |
| 担当者 (所属) | 早川亮・宮川和幸・八代浩二 (工技セ) | | |
| 研究区分 | 重点化研究 | 研究期間 | 平成 24～25 年 |

【背景・目的】

クリーンエネルギーとして太陽エネルギー利用技術の実用化が進みつつある。太陽エネルギー利用は、光を電気に変換する場合や、光を熱エネルギーに変換する場合など様々な手法で利用されており、アメリカでは光を熱に変換して発電する技術の実用化に向けた研究が行われている。

実用化に際しては、高効率な太陽熱利用を行うために、可視～近赤外の波長で高い吸収率を持ち、赤外域の波長で低い放射率を持つ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作製法として真空技術を応用したスパッタリング法が一般的であり、製造設備が極めて高価となる。

そのため、本研究では陽極酸化法を用いたアルマイト膜成形を中心に、高効率で低コストな選択吸収膜の開発を行ってきた。これまでに得られた知見を基に、太陽熱吸収装置の実用化に向けた評価を行った。

【得られた成果】

φ30×1×120 mmの純アルミニウムパイプ材 (A1070) に対して、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) を用いてアルマイト膜の形成を行った。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: 30 min) させた。

反射パネルを備えた断熱容器内に黒色化した試料を固定し、ゴム栓により密閉状態としたパイプ内部の温度変化を測定することによって集熱特性を評価した。図1に屋外の実環境下において太陽光を照射させた際の試料内部の温度変化を測定した結果を示す。試料の受光面は地面より30°傾け、南向きに設置した。その結果、パイプ内部の温度は最大で約118 °Cまで上昇できることが分かった。次に、熱媒体を封入した場合の集熱特性を評価するために、人工太陽照明灯を用いた光照射試験 (照度: 1000 W/m², 照射時間: 約120 min) を行い、熱媒体の有無におけるパイプ内部の温度変化を比較した。熱媒体には純水を用いた。その結果を図2に示す。熱媒体を入れない場合では、約108 °Cまで上昇し、純水を封入した場合では、約99 °Cまで上昇した。

これらの結果から、本研究において作製した 選択収集膜は良好な集熱特性を持つと考えられる。

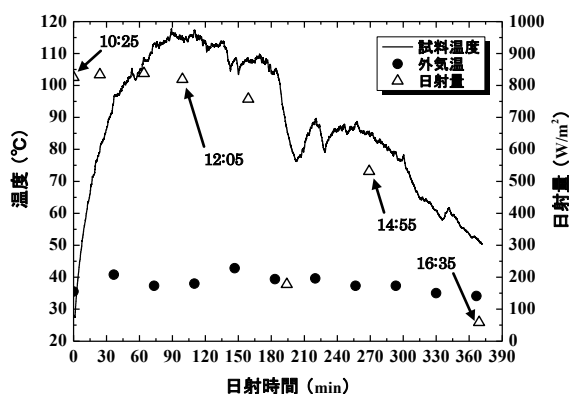


図1 太陽光の照射に伴う試料の温度変化

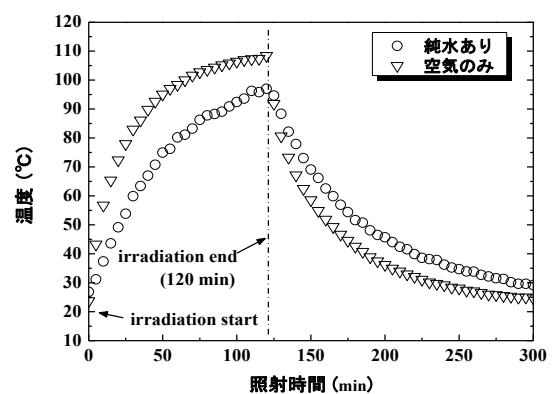


図2 人工太陽照明灯の照射に伴う試料の温度変化

【成果の応用範囲・留意点】

光照射による集熱特性評価において、純水を約99 °Cまで加熱できたことから、本研究で作製した選択吸収膜はバイナリー発電などに対して利用できる可能性が十分あることが分かった。