

第11回RFPアイデア型「宇宙利用を目指した熱線スペクトル制御のための表面微細構造の研究」

実施機関：NIMS/JAXA

□ 宇宙／地上へのインパクト

- ✓ 太陽熱を90%吸収し、熱放射による熱損失を最小化した表面微細構造を開発した。給湯や蓄熱用の集熱エレメントとして期待。
- ✓ DBR-OSRを開発し、2cm角の試作品を評価した。世界で使用されている従来製品に比べて、放熱能力が10%向上した。
- ✓ 白色カーボンパウダーの太陽光吸収率が0.037であることを見出し、安価で強靱な塗膜型のOSR材料として有望である。

□ 研究成果のハイライト

① 可視光吸収が高く熱放射の少ないW膜がLow-E OSAの微細構造表面に適していることを見出し、計算機実験により太陽光吸収率0.9、放射率0.1を実現できることを予想した。実際、最初の試作で**太陽光吸収率0.906、赤外平均放射率0.08を実験で実証した**。このLow-E OSAは地上ユースと共に、月・火星探査におけるエネルギー獲得のためのデバイスとして適用できる可能性がある。

② 多層膜のDBR-OSRを試作し、世界で使用されている**従来製品に比べて放熱能力が10%向上していることを実証した**。耐熱性が高く、cmスケールの大きさで実現しているため、軌道上実績を持つことで、**従来のOSRにとって代わる、競争力のある国産OSR実現の期待が持てる**。

③ 白色カーボンの太陽光吸収が0.037であり、**新しい塗膜型OSRとして有望であることを見出した**。

□ 研究成果の概要

高耐熱 Low-E OSA

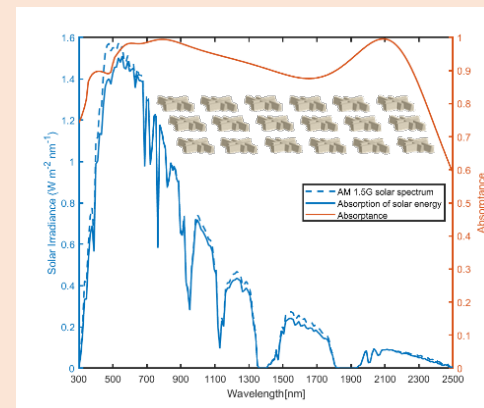


図1. Wを用いた耐熱型Low-E OSA構造の吸収率(赤)、太陽光吸収スペクトル(青実線)。青破線は地上AM1.5の太陽スペクトル。

高冷却効率DBR-OSR

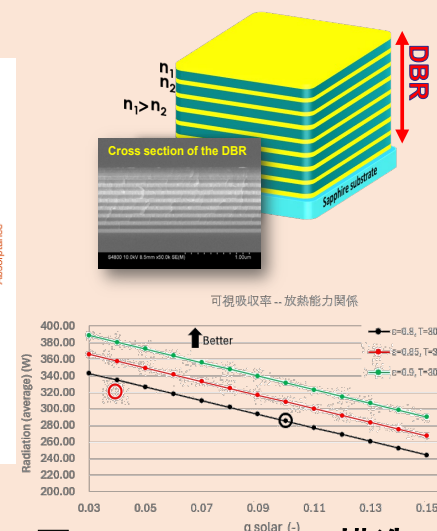


図2. DBR-OSRの構造(上)。製作したDBR-OSR(赤丸)と既存の外国製品のOSR(黒丸)の放射エネルギーとの比較。放熱の性能が既存製品より10%アップ。