

B3 宇宙用断熱材ポリイミドフォームの断熱性能評価

Evaluation of Thermal Insulation Performance of Polyimide Foam for Space Use

研究の目的

Objectives

内惑星・深宇宙探査ミッションや月探査ミッションなどの過酷な熱環境に晒される宇宙機(Spacecraft)には、耐熱・断熱性能の高い断熱材が求められている。本研究は高耐熱性、耐放射線性を有し、かつ軽量のポリイミドフォーム(Polyimide Foam : PF)に着目し、その断熱性能評価を行うことで、次世代の宇宙用断熱材として実用化を目指している。これまでに、PF 単体の真空中での熱伝導率(Thermal Conductivity)を測定、格子ボルツマン法(Lattice Boltzmann Method : LBM)を用いた熱伝導率の推算を行ってきた。さらに、新宇宙用断熱材(Polyimide Foam-MLI : PF-MLI)の製作し、実効放射率(Effective Emissivity)の測定を行い、従来の宇宙用断熱材に比べて優れた性能を有することを示す事が本研究の目的である。

方法と範囲

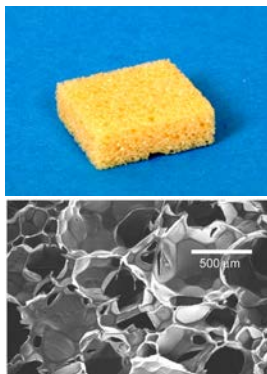
Method and Ranges

実効放射率を求めるためには、定常状態で測定する必要がある。本研究では、新たに保護熱板法による実効放射率測定装置(Fig. 1)を導入した。保護熱板法では、試料間に熱流束計測用の主熱板と保護熱板から成るプレートヒータを設置し、熱流束を与える。これにより、測定時に不確かさ要因となる周囲への熱損失を低減させることが可能な手法である。測定は液体窒素温度(77 K)に冷却された真空チャンバにて行われ、定常状態による試料表裏面の温度と熱流束を測定し、ステファンボルツマンの法則から実効放射率を算出する。

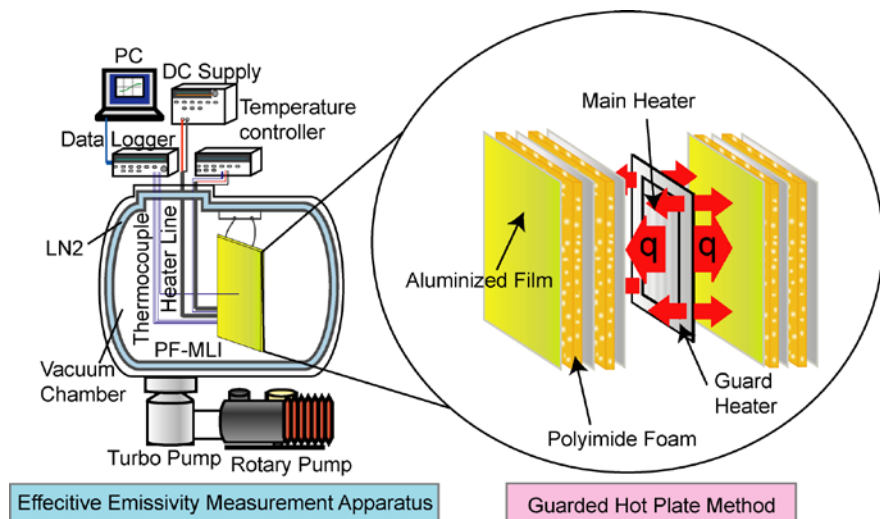
最近の発表

Recent Publications

- 高木ほか, 第 32 回日本熱物性シンポジウム,147-149 (2011).
- R. Takagi, *et al.*, 18th Symp. Thermophys. Prop., Boulder (2012).
- R. Takagi, *et al.*, 63rd IAC, Naples (2012).
- R. Takagi, *et al.*, Int. J. Thermophys., doi:10.1007/s10765-014-1605-5, (2014).



Polyimide Foam



Effective Emissivity Measurement Apparatus

Guarded Hot Plate Method

(本荘, 太刀川 [宇宙研, 宇宙航空研究開発機構], 長坂)
(Honjo, Tachikawa [ISAS,JAXA], Nagasaka)