

# ASER 次世代衛星基盤技術開発

## Advanced Satellite Engineering Research Project

### <衛星構体の高排熱型熱制御技術開発>

地上ユーザが衛星に求める通信機能は年々グレードアップしており、大型通信衛星に求められる国際市場の要求は、衛星の発生電力で 10kW 以上、通信出力で 2kW 以上に達していますが、これは従来開発されてきた国産衛星の 2 倍以上の規模に相当します。また、要求されるミッションが複数の通信帯域に及ぶだけでなく、測位機能や観測機能といった多機能化に対する要求もでてきています。

これらの要求に応えるためには、搭載する通信機器や電源機器は大出力、高性能なものとなり、また多機能化を満足するためには搭載機器の種類と個数が多くなることとなります。衛星の熱制御系の視点に立つと、前者は機器の高発熱量化につながり、後者は機器の高密度実装化につながります。

本研究開発では、平成 15 年度から従来の国産衛星に較べて 2 倍以上の規模で高発熱機器を高密度実装し、さらに静止衛星よりも厳しい軌道上熱環境を受ける準天頂衛星の熱制御を実現する技術を開発することで、準天頂衛星を初めとする次世代型大型衛星の排熱制御技術の向上を図り、国際市場要求にも応えることができる技術開発を行うことを目的としています。

準天頂衛星は静止衛星に対し、45 度の軌道傾斜を持ち、太陽光の入射が時間と共に構体全面にわたるために、特定面を使用した排熱ができません。このことから、発熱機器を衛星の全ての面に最適配置するとともに、太陽光入射面と反対側側の面を常時かつ最大限に排熱面として活用するため太陽光入射面の熱を反対側の面に 3 次元的にかつ即応的に移送分散することのできる 3 次元ヒートパイプネットワーク技術の開発を行ないました。

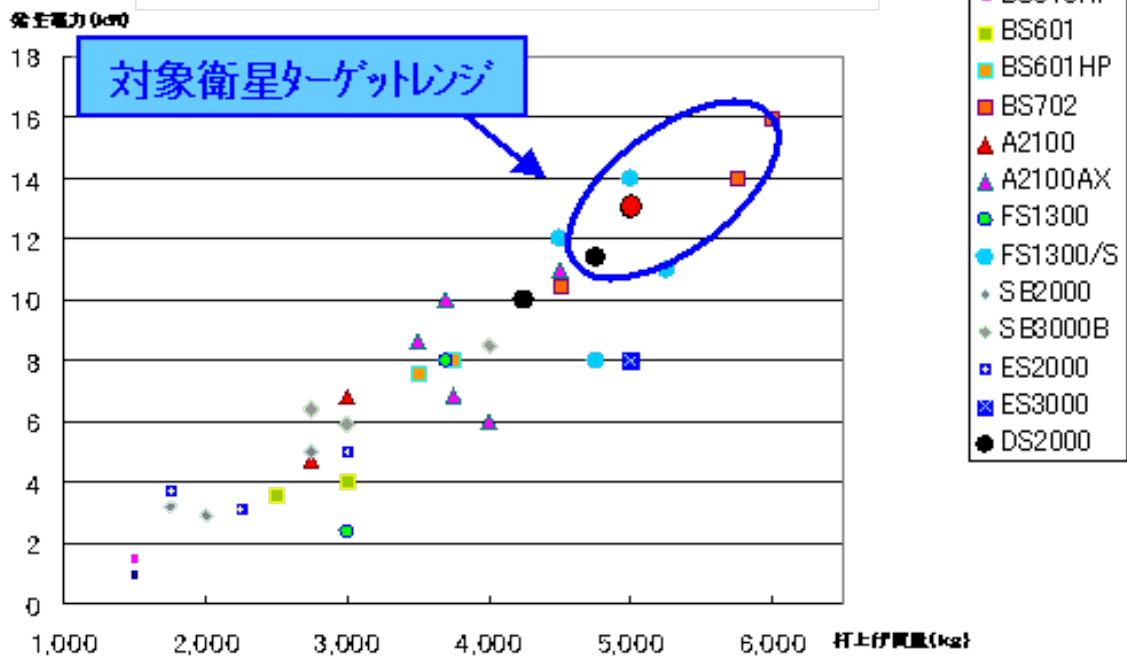
平成 15、16 年度に熱制御システムを構成する熱制御材の宇宙環境を模擬した耐環境性評価を行い、熱制御材の選定ならびに 3 次元ヒートパイプネットワークの基本方式を選定し、開発モデルの製作、試験を行い基本性能を確認しました。

平成 17 年度は前年度に実施した開発成果を基に主要構成要素である高熱伝達ジョイント、3 次元ヒートパイプネットワークの認定モデルを製作し、熱真空/大気試験により、実用性能を検証し、設計の妥当性を確認しました。

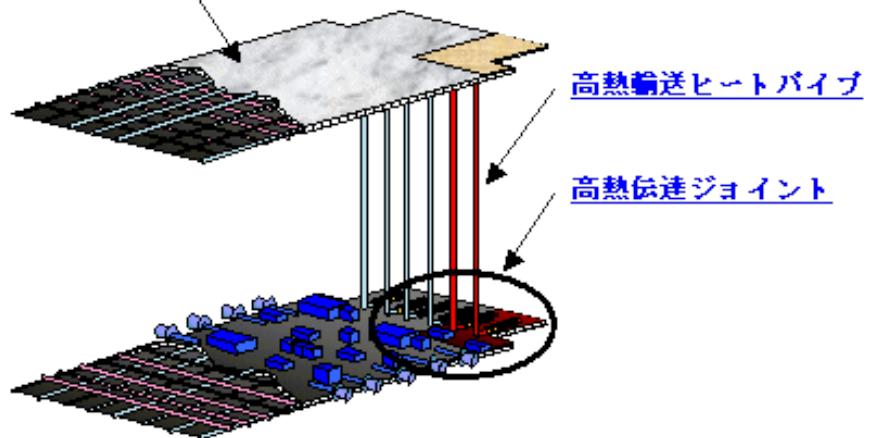
また 3 次元ヒートパイプネットワークの地上に於ける熱輸送の検証試験技術を確立するため、熱真空試験において基礎データを取得するとともに、試験データを取りこみ衛星構体の熱解析モデルの精度を向上させました。

平成 18 年度はフライトに使用するヒートパイプと高熱伝達ジョイントの検証モデルを製作し、平成 19 年度に両者を組み込んだ最大排熱能力 5kW 級の 3 次元ヒートパイプネットワーク検証モデルを製作し検証試験を実施しました。平成 19 年度から平成 20 年度にかけて、排熱能力 3kW 級のフライトモデルを製作し、独立行政法人宇宙航空研究開発機構 (JAXA) へと引渡しました。その後、準天頂衛星初号機「みちびき」(平成 22 年 9 月 11 日打上げ)へ搭載され、3 次元ヒートパイプネットワークシステムは軌道上でも、機能・性能を十分満足していることが確認できました。

世界の商用バスの打ち上げ質量と発生電力



3次元ヒートパイプ埋め込みペイロードパネル



3次元ヒートパイプネットワーク構成要素



3次元ヒートパイプネットワーク熱真空試験