

Thermal Design
of Spacecraft

大西 晃^他編
Akira Ohnishi

宇宙機の熱設計



目次

	第 I 部 基礎編
第 1 章	宇宙機の熱設計とは
1.1	宇宙機
1.2	搭載機器の機能と搭載例
1.3	軌道と熱設計の考え方
1.4	熱設計に求められること
第 2 章	熱環境と宇宙環境
2.1	惑星近傍の熱環境
2.2	中性ガス環境
2.3	放射線
2.4	紫外線
2.5	空力加熱とリエントリ
2.6	宇宙プラズマと帯電放電現象
第 3 章	宇宙における伝熱現象
3.1	ふく射伝熱
3.2	伝導伝熱
3.3	対流伝熱
	参考文献
第 4 章	熱制御技術の基本
4.1	ふく射制御
4.2	熱伝導制御
4.3	流体制御
4.4	断熱制御
4.5	ヒータ制御
第 5 章	熱設計の解析と進め方
5.1	熱設計の基本的な考え方
5.2	システムの熱設計
5.3	サブシステムの熱設計
5.4	サブシステムのインタフェース
5.5	熱解析ソフトウェア
第 6 章	熱真空試験と熱設計の検証
6.1	熱真空試験の準備
6.2	軌道熱入力
6.3	サブシステムの熱真空試験
6.4	システムの熱真空試験
第 7 章	熱物性の測定技術と推算

	7.1	太陽光吸収率と入射角依存性
	7.2	全半球放射率と温度依存性
	7.3	固体の熱伝導率
	7.4	多層断熱材料の実効放射率
	7.5	太陽光吸収率および全半球放射率の推算
	7.6	宇宙機を利用した熱物性測定
第 8 章		宇宙環境における劣化とその評価
	8.1	地上試験における劣化とその評価
	8.2	原子状酸素
	8.3	放射線
	8.4	紫外線
	8.5	実宇宙環境における劣化と評価
	8.6	アウトガス・パーティクルとその影響
		第 II 部 応用編
第 9 章		熱制御技術の展開
	9.1	吸収・ふく射制御
	9.2	多孔質多層断熱材
	9.3	ヒートスイッチ
	9.4	相変化物質
	9.5	流体制御
	9.6	冷凍機
第 10 章		熱設計の実際例
	10.1	地球周回の人衛星
	10.2	静止軌道の人衛星
	10.3	惑星探査の宇宙機
	10.4	大型展開アンテナ
	10.5	太陽電池パドル
	10.6	搭載電子機器
	10.7	宇宙空間露出機器
	10.8	バッテリー
	10.9	冷却システム
	10.10	高温装置の熱防御~再突入飛翔体
第 11 章		熱設計に関わる注意事項と今後の課題
	11.1	地上環境および打上げ時の熱環境
	11.2	熱真空試験における注意事項と予備処置
	11.3	熱設計のマージン要素
	11.4	熱設計のリスクと対策
	11.5	熱設計に関わる今後の課題
付録		熱物性データベース

付録 1	利用可能な材料データベース
付録 2	宇宙用材料の熱光学特性値
付録 3	原子状酸素との反応効率
付録 4	太陽光吸収率と入射角依存性
付録 5	全半球放射率の温度依存性
付録 6	太陽光吸収率の劣化
付録 7	熱制御材料の熱伝導率
付録 8	多層断熱材の実効放射率

図表一覧

Summary in English

List of Figures and Tables