

目次

第 1 章 序論

1.1 はじめに	..... 1
1.2 研究背景	..... 2
1.2.1 衛星帯電解析ソフトウェアの構成	..... 4
1.2.2 衛星帯電解析ソフトウェア - GUI	..... 4
1.2.3 衛星帯電解析ソフトウェア - 宇宙機帯電計算コード	..... 6
1.3 国内外における研究動向	..... 9
1.4 本研究の目的及び本論文の構成	..... 12

第 2 章 衛星帯電解析ツール比較検証

2.1 概要	..... 14
2.2 数値解析法の基礎	..... 14
2.3 SPIS について	..... 18
2.4 MUSCAT について	..... 28
2.5 NASCAP について	..... 34
2.6 シミュレーション結果比較	..... 37
2.7 考察と結論	..... 39

第 3 章 LANL 衛星間のプラズマ環境相關解析

3.1 概要	..... 42
3.1.1 検証に求められること	..... 42
3.1.2 コンピュータスペック	..... 43
3.2 検証 1 「背景プラズマのデバイ長 > 解析空間のサイズ」による外部境界処理の影響	..... 43
3.2.1 検証 1 概要	..... 43
3.2.2 検証方法	..... 44
3.2.3 検証条件とパラメータ	..... 45
3.2.4 検証結果	..... 48
3.2.5 考察	..... 52

3.3 検証 2 格子長が大きいためにスラスタなどの円錐形状を十分に表現できないことの影響	..... 54
3.3.1 検証 2 概要	..... 54
3.3.2 検証方法	..... 54
3.3.3 検証条件とパラメータ	..... 55
3.3.4 検証結果	..... 61
3.3.5 考察	..... 63
3.3.6 追加検証	..... 65
3.3.7 追加考察	..... 67
3.4 検証 3 格子長が大きいためパドルの厚みが実際よりも大きく模擬されることの影響	..... 67
3.4.1 検証 3 概要	..... 67
3.4.2 検証方法	..... 68
3.4.3 検証条件とパラメータ	..... 68
3.4.4 検証結果	..... 71
3.4.5 考察	..... 73
3.5 まとめ	..... 74

第 4 章 MUSCAT 通信プログラムの開発

4.1 概要	..... 75
4.2 開発目標	..... 76
4.3 ネットワークとプロトコル	..... 76
4.4 通信プロトコルの選択	..... 79
4.5 ソケットプログラミング	..... 82
4.6 ファイル転送プログラム	..... 83
4.7 サーバプログラム：マルチスレッド方式	..... 85
4.8 クライアントプログラム：GUI 機能	..... 88
4.9 まとめ	..... 90

第 5 章 総括

5.1 総括	..... 92
5.2 今後の課題	..... 93

参考文献

謝辞

付録

付録 A-1 「SPIS」チュートリアル

付録 A-2 「Gmsh」チュートリアル

付録 A-3 Gmsh スクリプト「WINDS.geo」

付録 B MUSCAT 通信プログラムに用いた Java ソースコード