

Limb observation of ionosphere plasma bubble

Group A

K. Ishizaki, K. Koyama, M. Nakagawa, M. Yoshimoto,
N. Watamura, S. Kukita, Y. Makino, Y. Y. Xie

October 10, 2014

目次

1	ミッションの概要	4
2	目的と要求	4
2.1	研究の背景	4
2.1.1	地球大気と電離圏	4
2.1.2	電離圏の不均一構造とプラズマバブル	5
2.1.3	大気光の発光過程	6
2.1.4	実社会への影響	7
2.2	地上からのプラズマ観測	8
2.2.1	イメージャー観測	8
2.2.2	レーダー観測	9
2.2.3	GPS 観測	10
2.3	宇宙空間におけるプラズマバブル観測	11
2.4	Success Criteria	13
2.5	REQUIREMENT	14
3	Mission Design	15
3.1	概要	15
3.2	衛星の軌道高度とカメラの画角の対応関係	16
3.3	画角の上限、軌道高度の下限	17
3.4	画角の下限、軌道高度の上限	17
3.5	軌道傾斜角	18
3.6	観測装置	19
3.7	観測装置の仕様	21
3.7.1	CCD カメラ	21
3.7.2	バンドパスフィルタ	22
3.7.3	テレセントリックレンズ	22
3.7.4	光量の見積もり	24
3.7.5	観測可能なプラズマバブル	24
3.7.6	電子部品	25
3.7.7	ミッション系ブロックダイアグラム	26
3.7.8	ChubuSat からの制約	26
3.7.9	データ帯域の制約	26
3.8	OPERATION CONCEPT	27
3.9	ミッションコスト	28
4	Verification	28
4.1	Verification plan	28
4.1.1	機能試験	29
4.1.2	振動試験	29
4.1.3	熱/真空試験	29
4.1.4	放射線試験	29
4.2	Verification Schedule	29

4.3 Verification Cost	30
5 Organizations	30

1 ミッションの概要

地球の大気圏の上層部分には電離圏と呼ばれる、地球大気の構成要素である酸素や窒素などが電離した層が存在する。この電離圏の大気のプロズマ密度は一様ではなくさまざまな揺らぎがあり、なかでもプロズマバブルと呼ばれる現象はプロズマ密度の極端に低い領域が泡のように電離圏下層から上層へ伝播し大規模な構造を形成する現象である。大気圏上層部の電離圏のゆらぎは地上間あるいは地上・衛星間の通信に対し影響を与えるが、プロズマバブルによる揺らぎもその例外ではなく衛星通信や GPS などにシステム障害を引き起こすため、その定量的な観測および現象の理解が必要とされている。このプロズマバブルは観測データが少ない事もあり、発生頻度や環境依存性、大規模構造などもわかっていない。観測は地上基地および衛星からの撮像により行われてきたが、そのどれもがプロズマバブル全体をとらえるほどの広い視野を持った観測ではなかった。そこで本ミッションではこのプロズマバブルの大規模構造の観測および発生頻度と分布を行う。観測は光学カメラを用いた波長 630nm の輝線を用いて、高度 250km 付近に着目する。