

第 1 章	序論	1
1.1	人工衛星開発の背景	1
1.2	宇宙環境と人工衛星の放電事故	2
1.3	宇宙用太陽電池	4
	1.3.1 セル面	4
	1.3.2 裏面	5
1.4	宇宙機の帯電・放電原理	6
	1.4.1 宇宙機の帯電	6
	1.4.2 電位差と電位の勾配	7
	1.4.3 プラズマ環境と宇宙機の軌道	8
	1.4.3.1 静止軌道 (GEO)	8
	1.4.3.2 低軌道 (LEO)	9
	1.4.3.3 極軌道 (PEO)	9
	1.4.4 順電位勾配での放電発生メカニズム	11
	1.4.4.1 沿面放電 (フラッシュオーバー)	11
	1.4.4.2 貫通放電 (パンチスルー)	13
1.5	人工衛星の帯電・放電防止技術	13
1.6	研究動向	16
	1.6.1 放電現象の研究	16
	1.6.2 太陽電池パネル上での試験	17
	1.6.3 帯電放電の地上試験方法	19
1.7	研究目的	22
第 2 章	研究手法	23
2.1	概要	23
2.2	試験サンプル	24
	2.2.1 太陽電池アレイクーポン	24
	2.2.2 放電試験用模擬クーポン	25
2.3	実験システム	28
	2.3.1 宇宙環境模擬チャンバー	29
	2.3.1.1 極軌道 (PEO) 環境模擬チャンバー	29
	2.3.1.2 スペースチャンバー	30
	2.3.2 電子ビーム	30
	2.3.3 オシロスコープ	31
	2.3.3.1 Lecroy	31

	2.3.3.2	高速 16ch オシロスコープ	32
	2.3.4	電流プローブ	33
	2.3.5	放電画像検出システム (Quick Look)	34
	2.3.6	Image Intensifier	36
	2.3.7	表面電位計	39
2.4		放電試験	40
	2.4.1	放電試験回路	40
	2.4.1.1	放電試験用模擬クーポン	40
	2.4.1.2	太陽電池アレイクーポン	42
	2.4.2	放電パラメータの解析方法	43
	2.4.2.1	画像データからの解析	43
	2.4.2.2	波形データからの解析	45
第 3 章		放電試験によるパラメータの取得	47
	3.1	放電試験用模擬クーポンでの放電試験	47
	3.1.1	ポリイミド試験サンプル	48
	3.1.1.1	試料	48
	3.1.1.2	試験方法	50
	3.1.1.3	結果と考察	53
	3.1.2	ポリイミド試験サンプル (ラージクーポン)	62
	3.1.2.1	試料	62
	3.1.2.2	試験方法	62
	3.1.2.3	結果と考察	63
	3.1.3	ポリイミドテープの厚さに対する放電の変化	65
	3.1.3.1	試料	65
	3.1.3.2	試験方法	66
	3.1.3.3	結果と考察	66
	3.1.4	テフロン試験サンプル	71
	3.1.4.1	試料	71
	3.1.4.2	試験方法	73
	3.1.4.3	結果と考察	73
	3.1.5	ガラス試験サンプル	80
	3.1.5.1	試料	80
	3.1.5.2	試験方法	81
	3.1.5.3	結果と考察	82
	3.1.6	電極数による放電の変化	85

	3.1.6.1	試料	85
	3.1.6.2	試験方法	86
	3.1.6.3	結果と考察	87
3.2		太陽電池クーポンでの放電試験	90
	3.2.1	試験方法	90
	3.2.2	結果と考察	92
第4章		電流波形の模擬	94
	4.1	概要	94
	4.2	模擬波形算出方法	94
	4.2.1	逆電位勾配	94
	4.2.2	順電位勾配	96
	4.3	結果と考察	99
第5章		耐帯電放電試験方法の開発	102
	5.1	現在の試験方法	102
	5.1.1	試験項目	102
	5.1.2	一次放電の発生	102
	5.1.3	試験クーポン	102
	5.1.4	試験回路	102
	5.2	耐帯電放電試験への応用	103
	5.2.1	太陽電池セル面	104
	5.2.2	太陽電池裏面	107
第6章		結論	108
	6.1	総括	108
	6.2	放電現象に関する評価	108
	6.3	模擬波形に関する評価	109
	6.4	耐帯電放電試験方法の開発に関する評価	109
	6.5	今後の課題	110
		参考文献	111
		研究業績	
		謝辞	113
		付録	114

全文を希望の方は cho@ele.kyutech.ac.jp までご連絡下さい