

修士論文

「宇宙機太陽電池アレイ上で発生する持続放電
の電流振動による抑制手法の開発」

**Mitigation Method against Secondary Arcing on Solar Array
by Current Oscillation**

指導教官： 豊田和弘 准教授

提出日：平成 26年 2月 14日

九州工業大学大学院工学部電気工学科専攻

学籍番号：12349528

氏名:春田 石男

目次

第1章 序論	
1.1 研究背景	...1
1.2 宇宙用太陽電池セルの構造及び配置	...3
1.3 人工衛星の帯電放電現象の原理	...5
1.3.1 帯電現象	...5
1.3.2 一次放電の原理	...7
1.3.3 二次放電の原理	...10
1.4 放電抑制方法と問題点	...12
1.5 研究目的	...14
第2章 実験機器	
2.1 宇宙環境模擬チャンバー	...15
2.2 Trinity system	...19
2.2.1 高速16チャンネルオシロスコープ	...19
2.2.2 放電画像検出システム(Quick Look)	...20
2.3 実験システムの概要	...21
2.3.1 配線と持続BOX	...21
2.3.2 実験システムの概観図	...23
第3章 実験手法	
3.1 持続放電試験用模擬クーポン	...25
3.2 持続放電試験回路	...28
3.3 持続放電試験回路の電流経路	...28
3.3.1 運用通常時の電流経路	...29
3.3.2 一次放電の電流経路	...30
3.3.3 二次放電の電流経路	...31
3.4 二次放電の定義	...32
3.5 持続放電抑制手法	...33
第4章 実験結果	
4.1 太陽電池模擬クーポン	...41
4.2 これまでの持続試験結果	...43
4.2.1 RLC回路の電流振動による持続放電抑制効果	...43

4.2.2	フラッシュオーバの持続時間変化におけるアーク放電の持続時間	...45
4.3	太陽電池の内部インピーダンスとアーク電流	...48
4.3.1	太陽電池の内部インピーダンスを抵抗で模擬した試験	...48
4.3.2	太陽電池の内部インピーダンスをセルで模擬した試験	...54
4.3.3	まとめ	...59
4.4	太陽電池のダイオード特性	...61
4.5	アーク電流の理論値	...64
4.6	様々な条件下での抑制効果とアーク抵抗	...66
4.6.1	試験結果	...66
4.6.2	まとめ	...77
4.7	太陽電池の等価回路	...78
第5章 総括		
5.1	まとめ	...83
5.2	今後の課題	...83
	・参考文献	...84
	・謝辞	...85