

帯電電位ワーストケース評価法の国際標準化

豊田和弘（九州工業大学）

五家建夫（東京都市大学）

2012.11.6

第9回宇宙環境シンポジウム

1

宇宙機帯電放電に関する国際標準

- ISO-11221
 - 宇宙機太陽電池アレイの地上帯電放電試験法
 - 帯電解析方法は？

- 宇宙機帯電に影響する宇宙環境の国際標準はない
 - 国際標準の提案

2

既存の規格

衛星設計に関する提案が主

- JAXA
 - JAXA-JERG-2-211A
- NASA
 - NASA-HDBK-4006
 - NASA-HDBK-4002A
 - NASA_STD_4005
- ESA
 - ECSS-E-ST-20-06C

帯電電位評価法が必要

3

国際標準開発事業

(宇宙機帯電電位見積りに関する国際標準化)

- ISO提案
 - ISO/TC20/SC14/WG4
- 2012年度 ~ 2014年度
 - 宇宙プラズマ環境調査
 - 宇宙機表面材料帯電物性計測
 - 二次電子、光電子、体積抵抗
 - 経年劣化による変化
 - 放射線、紫外線、原子状酸素
 - MUSCATによる帯電電位解析
 - ISO草稿
 - ワークショップ

4

何を国際標準化するか

- 帯電電位ワーストケースの評価方法
 - 帯電解析ソフトにより計算
 - MUSCAT、NASCAP-2K、SPIS
 - 宇宙プラズマ環境
 - GEO、PEO、LEO
 - 宇宙用表面材料帯電物性
 - 二次電子、光電子、抵抗など
 - 経年劣化
 - 紫外線、原子状酸素、放射線、熱サイクル

5

これまでの活動内容

- ブラジル会議 ISO/TC20/SC14/WG4
 - 日本から帯電ワーストケース評価法の提案
 - アメリカ秋期会議でワークショップを開催することが決定
- 国内委員会
 - 国内専門家の協力

6

これまでの活動内容

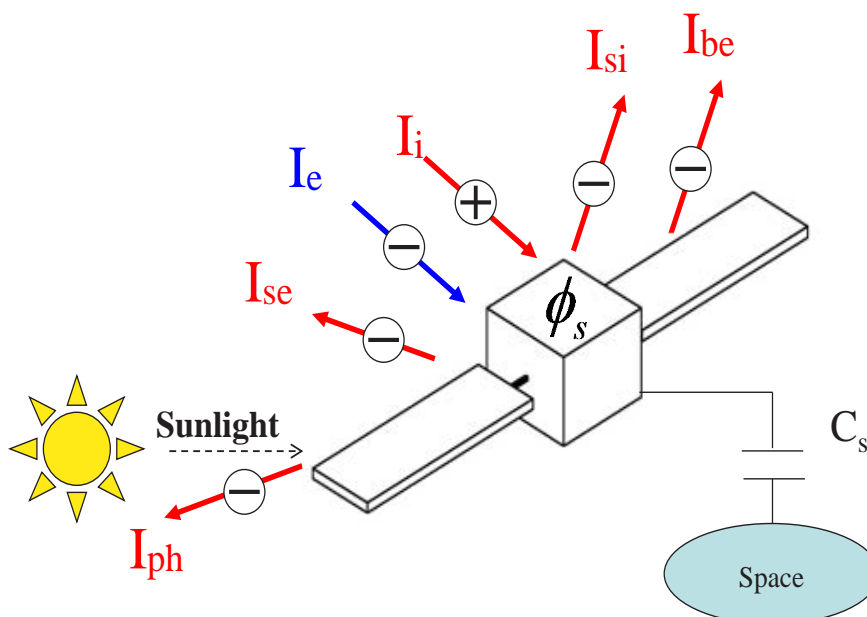
- アメリカ秋期会議およびワークショップ
 - 帯電環境とワーストケースを分けて標準化
 - 来年1月に日本でワークショップ
 - ラウンドロビン試験の条件決定
 - ワorkshop後の春期会議で日本から提案



7

ワーストケースとは？

衛星電位 ϕ_s がいくら負になっても放電は起きない

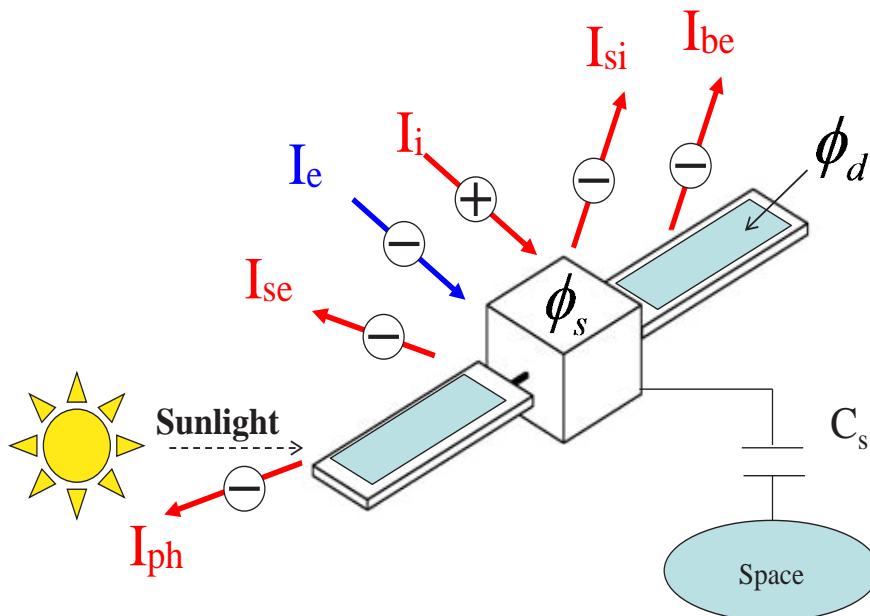


$$I_{\text{net}} = I_i + I_{\text{se}} + I_{\text{si}} + I_{\text{be}} + I_{\text{ph}} - I_e$$

8

ワーストケースとは？

乖離電圧 $\phi_d - \phi_s$ が閾値を上回ると放電発生



$$I_{\text{net}} = I_i + I_{\text{se}} + I_{\text{si}} + I_{\text{be}} + I_{\text{ph}} - I_e$$

9

ワーストケースとは？

- 乖離電圧が最大になる環境
 - 宇宙プラズマ環境
 - 材料帯電物性
- 乖離電圧増加速度
 - 放電回数に影響

10

予定

Items	2012	2013	2014
プラズマ環境	プラズマ環境データ調査		
材料帯電特性計測	パージンサンプル	経年劣化サンプル	継続
ワーストケース計算	パラメトリック試験 ラウンドロビン試験	経年劣化考慮	継続
国際標準化	NWIP 骨子	Revise draft for WD	Revise draft for CD
ワークショップなど	1st Workshop (2013年1月)	2nd Workshop to revise draft for WD	3rd Workshop to revise draft for CD

11

予定

- ワークショップ 1月末
 - 東京
 - ラウンドロビンシミュレーションの計算条件決定
- 春期大会
 - モスクワ
 - NWI提案

12