

宇宙機に搭載する無機 EL を用いた帯電センサー開発の検討

九州工業大学工学部宇宙システム工学科電気宇宙システム工学コース

211A3122 松村光祐

指導教員：豊田和弘 教授

宇宙機は静電気放電による故障のリスクがあり、防止のために帯電状態の常時モニタリングが求められる。現在はセンサーや電位計が使用されているが、超小型衛星の増加に伴い、機器の軽量・小型化が課題となっている。そこで、エレクトロルミネッセンス(EL)に着目した。本研究は、無機 EL をプラズマや紫外線で帯電させ、電極間短絡時の発光輝度と帯電量の関係を考察し、EL を利用した帯電センサーとしての可能性を検討することを研究目的とした。無機 EL 表面をプラズマや紫外線で帯電させ、無機 EL の電極間を短絡させることで発光を試みた。また、その時の発光画像を ImageJ で解析し、グラフにすることで帯電量と輝度値の相関を調べた。結果、プラズマや紫外線で帯電したどちらの場合でも帯電量と無機 EL の発光輝度に相関が確認できた。このことから、無機 EL を用いて帯電センサーを開発することは可能であると結論付ける。

Study on the development of an electrification sensor using inorganic EL to be installed in spacecraft

MATSUMURA Kosuke, 211A3122, Electrical and Space Systems Engineering Course,

Department of Space Systems Engineering, Kyushu Institute of Technology

Supervisor: Prof. TOYODA Kazuhiro

Spacecraft are at risk of failure due to electrostatic discharge, and constant monitoring of the charged state is required to prevent this. Currently, sensors and potentiometers are used, but with the increase in the number of nano-satellites, it has become a challenge to reduce the weight and size of the devices. Therefore, we turned our attention to electroluminescence (EL). The purpose of this research was to investigate the possibility of EL as a charging sensor by charging inorganic EL with plasma or ultraviolet light and examining the relationship between the luminous intensity and the amount of charging when a short circuit occurs between electrodes. We charged the surface of an inorganic EL with plasma or ultraviolet light and attempted to emit light by short-circuiting between the electrodes of the inorganic EL. The luminescence images were analyzed by ImageJ and graphed to investigate the correlation between the amount of charging and the luminance value. As a result, a correlation was confirmed between the amount of charge and the luminance of the inorganic EL in both cases of plasma and ultraviolet charging. From this result, we conclude that it is possible to develop a charging sensor using inorganic EL.

1.	序論	1
1.1.	研究背景	1
1.2.	先行研究	2
1.3.	研究目的	3
2.	研究手法	4
2.1.	実験手法の概要	4
2.2.	EL の発光原理	4
2.3.	実験で使⤁した素子と器具	6
2.4.	実験装置の説明	10
2.5.	実験回路と ImageJ の説明	14
2.6.	実験条件	18
3.	実験結果	22
3.1.	カメラで撮影した無機 EL の発光画像	22
3.2.	ImageJ で出力した差分画像	30
3.3.	差分画像の輝度データとグラフ	39
3.4.	金属板に電圧印加	48
4.	考察	49
4.1.	バイアス電圧と発光輝度の関係	49
4.2.	電圧の立ち上がり時間による最大輝度値への影響	53
4.3.	バイアス電圧と無機 EL にかかる電圧	56
4.4.	金属板に電圧印加	57
5.	結論	58
6.	今後の課題	59
7.	参考文献	60
8.	謝辞	61
9.	付録	62
9.1.	無機 EL の発光画像	62
9.2.	無機 EL の差分画像	69

全文を希望の方は cho.mengu801 (アット) mail.kyutech.jp までご連絡下さい