

真空紫外線光源の照射窓汚染による照度低下の原因とその対策による検討

九州工業大学 工学部 総合システム工学科 4年 岩田研究室 12111027 徳満 優

1 研究背景

世界初の人工衛星「スプートニク」の開発から約 60 年が経ち、世界各国での宇宙開発は日々進化している。直近では有人施設である国際宇宙ステーションも宇宙に打ち上げられ人類の宇宙開発に拍車を掛けている。しかし、宇宙環境という過酷な環境における問題の解決は終わっているわけではない。

宇宙環境材料劣化の分野で考えてみると、紫外線や放射線などが原因で様々な劣化が見受けられ、実際に国際宇宙ステーションでもその劣化を引き起こされており、宇宙開発において材料劣化の低減は急務な問題である。紫外線における材料劣化検証は、各国の研究機関で行われているが、そこで紫外線模擬光源の照射窓にコンタミネーションという汚染が付着し、紫外線模擬光源の照射強度を低下し、実験の確証性を欠く形となっている。

そこで、我々の研究室では紫外線模擬光源を用いこの減少を低減させる研究を行ってきた。

2 研究目的

九州工業大学趙研究室でも紫外線の照射強度低下は見られてきたが、その低減や対策を行って来ていなかった為、本研究でその研究を行うことにし、今後の実験を確証あるものにするのが目的である。

3 紫外線照射試験

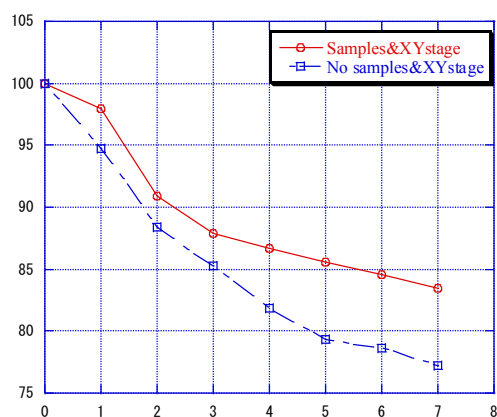
浜松ホトニクス社製の重水素ランプを用い照射試験下における汚染の原因を突き止めることにした。実験に用いられる

チャンバー内にはステージや照射強度計測に必要なケーブルなどがあり、実験ではひとつずつ取り除き汚染源を見つけ出すという手順で行った。

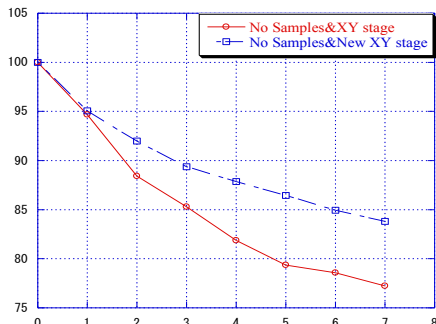
4 結果

真空環境や温度環境を一定に保ち検証を行った結果である。検証手順は、サンプルの有無における照射強度の低下率、ステージの有無における照射強度低下率、そして、コンタミネーション除去装置を用いた検証の結果である。コンタミネーション除去装置はクライオポンプに銅板を装着し、銅板を極低温まで冷却し、コンタミネーションを吸着させるという形をとっている。以下に検証結果を示す。

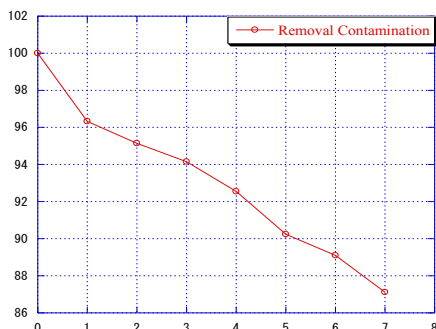
(検証 I) サンプルの有無



(検証Ⅱ) ステージの有無



(検証Ⅲ) コンタミネーション除去



5 結論

実験環境	照射強度低下率[%]
サンプル有	16
サンプル無	23
ステージ有	23
ステージ無	16
コンタミネーション除去	13

(検証Ⅰ) ではサンプルが有る場合の方が照射強度を低減できた。

(検証Ⅱ) ではステージがない場合の方が照射強度を低減できた。これはステージに

使われている潤滑油やケーブルが要因だと考えられる。

(検証Ⅲ) ではコンタミネーション除去を行うと照射強度が低下することがわかった。

6 総括

各場合において検証を行ってきたが、照射強度低下率の差は微々たるものであり確固たるコンタミネーション低減を行う事ができなかった。また、ステージやサンプルが原因で照射強度低下が起きているのは分かったが、その原因物質が特定できていない為、更に研究を進めて行く必要がある。

7 今後

時間による照射強度の低下率を追うことや、汚染源の把握、コンタミネーション除去対策を構築していく必要が挙げられる。

～参考文献～

- [1] 九州工業大学 ホームページ
http://kitsat.ele.kyutech.ac.jp/what_horyu2_2.html
- [2] 宇宙航空研究開発機構 ホームページ
<http://iss.jaxa.jp/kiboexp/news/exham2.html>
- [3] Henry C.de Groh III, Christopher C.Daniels, Joyce A.Dever and Sharon K.Miller,Deborah L.Water, Joshua R.Finkbeiner,Patrick H.Dunlap,Jr.and Bruce M.Steinetz, “Space Environment Effects on Silicone Seal Materials”