

低軌道原子状酸素環境の地上シミュレーション

Ground-based atomic oxygen simulation for LEO satellites

田川 雅人 [1]; 横田 久美子 [2]

Masahito Tagawa[1]; Kumiko Yokota[2]

[1] 神大・工・機械; [2] 神戸大・工・機械

[1] Mech. Eng., Kobe Univ.; [2] Mech.Eng., Kobe Univ.

低地球軌道を飛行する宇宙機は地球高層大気の主成分である原子状酸素との衝突に曝される。軌道高度における大気圧力は通常 10^{-4} Pa 以下と低いが、衛星の軌道速度が 8 km/s という高速であるため、衝突頻度（圧力 × 軌道速度）は衛星材料表面を変化させるのに十分な値（ 10^{14} - 10^{15} atoms/cm²）となる。この値は固体の表面原子密度に匹敵する値であり、衛星表面を構成する原子は毎秒 1 回の頻度で酸素原子との衝突を経験することになる。酸素原子は反応性が高いため多くの材料は酸化され、その反応性物質の蒸気圧が高い場合には、反応生成物は蒸発し失われる。このような原子状酸素と衛星表面材料との高速衝突現象を地上実験装置で模擬するには、原子状酸素を 8 km/s に加速し、試料に衝突させる必要がある。現在、地上実験装置を用いた原子状酸素による材料劣化シミュレーションは、高出力パルスレーザーを用いる方法が主流となっている。現在のところ、本装置は国内では本研究グループと宇宙航空研究開発機構筑波宇宙センターに設置されている。本報告では、原子状酸素環境地上模擬実験装置の事実上の世界標準機であるレーザーデトネーション型原子状酸素発生装置の概要と特徴について説明する。