

月レーザー測距用ホロー型逆反射板の材料選定及び重力・熱変形計算 Development of the retro-reflector on the moon for the future lunar laser ranging

荒木 博志^{1*}, 鹿島伸吾¹, 野田 寛大¹, 國森 裕生², 増子仁美³, 大坪 俊通⁴, 宇都宮真⁵, 松本吉昭⁶

Hiroshi Araki^{1*}, Kashima Shingo¹, Hiroto Noda¹, Hiroo Kunimori², Mashiko Hiutomi³, Toshimichi Otsubo⁴, Utsunomiya Shin⁵, Matsumoto Yoshiaki⁶

¹ 国立天文台, ² 情報通信研究機構, ³ 岩手大学, ⁴ 一橋大学, ⁵ 宇宙科学研究所, ⁶ プラネット(株)

¹National Astronomical Observatory of Japan, ²National Institute of Information and Communications Technology, ³Iwate University, ⁴Hitotsubashi University, ⁵Institute of Space and Astronautical Science, ⁶PLANET INC.

月レーザー測距の精度は主に地上局や大気遅延モデルの改良によって最近25年ほどの間にほぼ1桁向上した。残存する誤差(～2cm)も単一素子型の逆反射板を新たに設置することで原理的に解消され、月の回転変動や潮汐変形の決定精度向上が期待される。

現在、アポロ11号の逆反射板を凌ぐ反射効率を持つ口径20cmの単一素子逆反射板の開発を進めているが、プリズムでの製作は均質性や重量から困難であり、3枚の板材を組み合わせるホロー(ミラー)型素子を目指している。材質は、(1)熱膨張率と熱拡散率の比、(2)比強度、等から、珪素(Si)またはクリアセラム-EX(OHARA)が有力であり、製作法は3枚の板材をオプティカルコンタクトで接着する手法が有力である。発表では力学的/熱的物性に加え、口径(D)や板材の厚み(t)を考慮する材質評価法とその検討結果、逆反射板の月面環境下における重力及び熱変形計算結果を示し今後の開発方針を議論する。

キーワード: 月レーザー測距, 逆反射板, 単一素子, ホロー, クリアセラム EX, 単結晶シリコン

Keywords: Lunar Laser Ranging, Retroreflector, Single, Hollow, CCZ-EX, Single crystal silicon