

V45b ALMA 計画 Band8 光学系の電磁界理論解析

松永 真由美 (愛媛大工)

光学系を伝搬するサブミリ波の伝搬解析は準光学理論に基づいたものがほとんどであった。そこで、電磁界理論に基づいた解析を通して、より精度の良い光学系の構成に役立てたいと考えている。

まず、ガウシアンビームが誘電体膜を透過する際に生じる反射の影響について解析する。ここでは、ビームモード展開法 [1],[2] を用いて解析を行った。これは、ガウシアンビームが誘電体膜中を多重反射する場合も考慮に入れている。解析方法は、まず、誘電体の上部における透過界及び反射界を求め、これらの界をビームモード関数系を用いて展開係数を求める。次に、この展開係数より透過パワー及び反射パワーを求め、誘電体膜の厚さやガウシアンビームの入射角度によってどのように変化するかを解析する。本解析では、誘電体膜として、Kapton³⁴を採用した。

電界の誘電体膜へ入射角度が平行な平行偏波の場合、入射角度に対して反射パワーがどのように変化するかを解析した結果、385GHz から 500GHz のいずれの周波数においても、入射角度が 60 度付近で反射パワーが最小となることがわかった。次に、垂直偏波の場合、平行偏波の場合とは違い、反射が無くなる角度は存在しないが、385GHz から 500GHz のいずれの周波数においても、入射角度を 50 度以下にすることが望ましいと分かった。

参考文献

- [1]T. ooya, M. Tateiba and O. Fukumitsu, "Transmission and reflection of a gaussian beam at normal incidence on a dielectric slab," J.O.S.A., vol. 65, no. 5, pp.537
- [2]M. Tanaka, K. Tanaka and O. Fukumitsu, "Transmission and reflection of a gaussian beam at oblique incidence on a dielectric slab," J.O.S.A., vol. 67, no. 6, pp.819