

## ミリ波帯無線通信の同心円状配列ラジアルラインスロットアンテナ

## B-1 The Concentric Array Radial Line Slot Antenna for Millimeter Wave Wireless Communication

杉田 幸一

常光 康弘

Kouichi SUGITA

Yasuhiro TSUNEMITSU

拓殖大学工学部

Faculty of Engineering, Takushoku University

## 1. はじめに

本研究の目的はラジアルラインスロットアンテナ (RLSA)[1]を用いたミリ波帯超高速無線通信装置の実現である。ミリ波帯を用いる無線通信機器は高速伝送や小型化という魅力的な特徴を持つ一方で、製作加工の要求精度や無線回路部品の高価格等の理由から、ようやく普及する段階に入った長年の積み重ねによる技術である[2]。

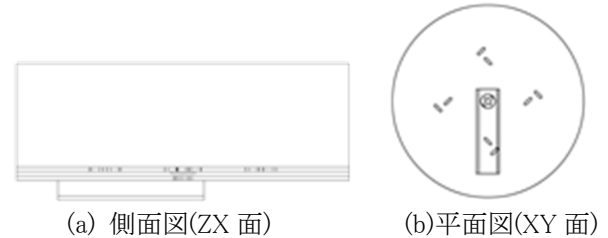


図 1. 給電構造を含む RLSA 全体解析モデル

## 2. ラジアルラインスロットアンテナ

図 1 に示すように RLSA は導波管系のアンテナで、2 枚の円形金属板で構成された導波路に TEM 波を伝搬させて放射導波路としている。このラジアルラインの放射面上の金属板に放射スロットを設けることで所望の指向性を持つアンテナにできる。実用例として、衛星放送受信用平面アンテナや、JAXA(宇宙航空研究開発機構)により打ち上げられた金星探査機あかつき、小惑星探査機はやぶさ 2 の通信用高利得平面アンテナがある。

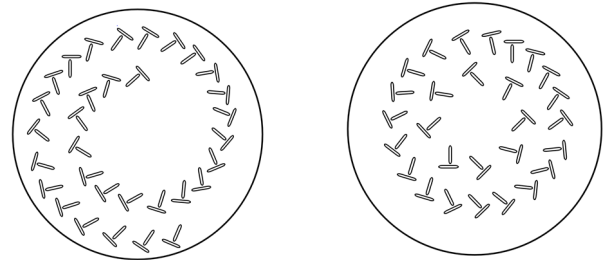


図 2. 放射板上に設けるスロットの配列方法

## 3. 同心円状配列のための給電構造

アンテナ中央に位置する給電構造で生成される同軸モード、回転モードに応じて図 2 に示すようにスロット配列は螺旋状または同心円状となる。

本研究ではスロット配列を同心円状とすることで周方向スロットを同一寸法にできるため解析負荷が低減できる。これにより給電構造も含めた全体解析が可能となる。また、最少の周にて最大利得を得ることも調査している。給電部分で回転モードを生成するために複数の方法がある[3]。本報告では、スロット長を変化させて交差させて配置することで円偏波給電構造とするクロススロットを用いた。

RLSA の給電部でミリ波帯 38GHz にてクロススロットを設計したが、位相差  $90^\circ$  を得るには足りなかったため、スロットプレートと給電部との距離を調整することで局所的に誘電体を装荷するのと同様の効果を生じさせることで円偏波を生成することに成功した。

## 4. まとめ

超高速無線通信に用いるラジアルラインスロットについて解析を行った。ミリ波帯においてクロススロットとスロットプレートとの距離を縮めることで円偏波を発生させられた。今後の課題は、スロットプレートと給電部の間が 0.4mm と非常に短いことからより寸法ばらつきに強い構造を研究すること、実験による比較である。

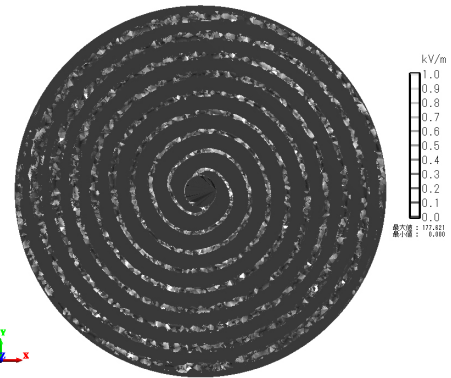


図 3. ラジアルライン導波路の回転モード@38GHz (Cal.)

## 参考文献

- [1] N. Goto, and M. Yamamoto, "Circularly Polarized Radial-Line Slot Antennas", Technical Report of IECE, AP80-57, pp.43-46, Aug. 1980.
- [2] SUDO, HIRANO, HIROKAWA, ANDO, "A Radial Line Slot Antenna Fed by a Rectangular Waveguide through a Crossed Slot," IEICE TRANS. COMMUN., Vol.E86-B, no.10, Oct. 2003.
- [3] S. Hosono, J. Hirokawa, M. Ando, N. Goto and H. Arai, "A rotating mode radial line slot antenna fed by a cavity resonator." IEICE Trans. Commun. vol.E78-B, no.3, pp.407-413, Mar.1995