

法政大学理工学部
電気電子工学科
教授 山内 潤治

受賞の概要

【受賞内容】

2018 Best Mathematical Oriented Poster Award

国際学会 Progress in Electromagnetics Research Symposium において研究代表者として受賞

【受賞論文名】

Polarization crosstalk generated in a bent Si-wire waveguide with sidewall roughness

【共著者】

朝生龍也（修士課程修了生）、土屋俊貴（修士課程在籍中）、佐々木陽太（修士課程修了生）、中野久松（名誉教授）

【受賞日】

2018年8月3日

【概要】

理工系の研究には、攻撃的なものと守備的なものがある。一般に、攻撃的なものは華々しい。例えば、これまでにない新たな応用が見つかる場合が相当する。他方、守備的なものは地味である。既存の技術の範囲でありながら、実際に製造する際に生じる誤差がどのような問題をもたらすかを調べる研究などがこれに相当する。本研究は、守備的な部類に入る。

光の伝送路として、誘電体で構成された導波路が用いられる。作製に先立ち、理論計算が行われるが、理論上はきれいな断面構造を想定することが通常である。ところが、理想的な計算とは異なり、実際に作製すると、導波路表面は滑らかではなく、「粗さ」が生じる。業界用語としては、「ラフネス」といわれる。ラフネスは思わぬ特性悪化をもたらす可能性があり、どの程度のラフネスが許容できるかを予め知っておくことは、製造時における歩留まりを知る上で重要である。

本研究では、これまで理想的な構造を検討してきた計算プログラムを改良し、実際の製造で生じるラフネスを、意図的にコンピュータ上で発生させ、諸特性を評価できるように工夫した。ラフネスの程度は標準偏差で与えられる。実際の製造工程でのデータを参考にして、屈曲導波路側面にラフネスがある場合の問題点を顕在化させた。得られた主な知見は以下の4点である。1. 屈曲損はラフネスの存在により大きくなり、垂直偏波に比べて、水平偏波の場合により顕在化する。2. ラフネスがコアの両側面にある場合には、損失は片側のみの場合に比べてほぼ倍となる。3. 屈曲の外側のみのラフネスは偏波クロストークを大きくする性質がある。4. コアの両側面にラフネスが存在する場合には、偏波クロストークの悪化は外側のみの場合に比べてむしろ小さくなる。

本研究の発表後、実際に物作りをしているメーカーから問い合わせを受けた。理想的な計算値と実際の製作物での測定値との間のギャップを埋めることができた、と自負している。