

発明の名称： 光透過型アンテナ

公開番号：特開 2023-149152

発明者：越地福朗，安田洋二，内田孝幸，山田勝実（工学部 工学科）

背景：

一般に、アンテナは導体（金属）で構成され、光を透過させることはできません。しかしながら、光を透過させることができる透明なアンテナを実現することができれば、アンテナの機器への組み込みや配置・設置などを、極めて柔軟なものとすることができます。

本発明は、窓やガラス・めがねなど透明なものに、その透明性を維持したままアンテナ機能を付加したり、さらには、壁・天井・ディスプレイ・自動車ボディなどに対して外観を変えることなくアンテナを付加したりすることが可能となる次世代の透明アンテナ技術です。

本発明の特徴：

これまでに、透明導電膜として、Indium Tin Oxide (ITO)などの様々な材料が検討されていますが、比較的高い導電性を有することが知られている ITO の透明導電膜を用いたアンテナであっても、放射効率は 50~60%程度にとどまるなど、高いアンテナ放射効率を得ることは難しく、実用面での課題がありました。

発明者らは、金(Au)や銀(Ag)などの導電率の高い金属薄膜を、ITO などの誘電体薄膜でサンドイッチするような、誘電体-金属-誘電体 (Dielectric-Metal-Dielectric; DMD) 構造によって、光学的透明性と高導電率を両立し、高い放射効率を有するアンテナを実現しました。図 1(a)は、発明者らが成膜した透明導電膜の写真であり、同図(b)は、同図(a)に示す透明導電膜の光学的透過率を示したものです。

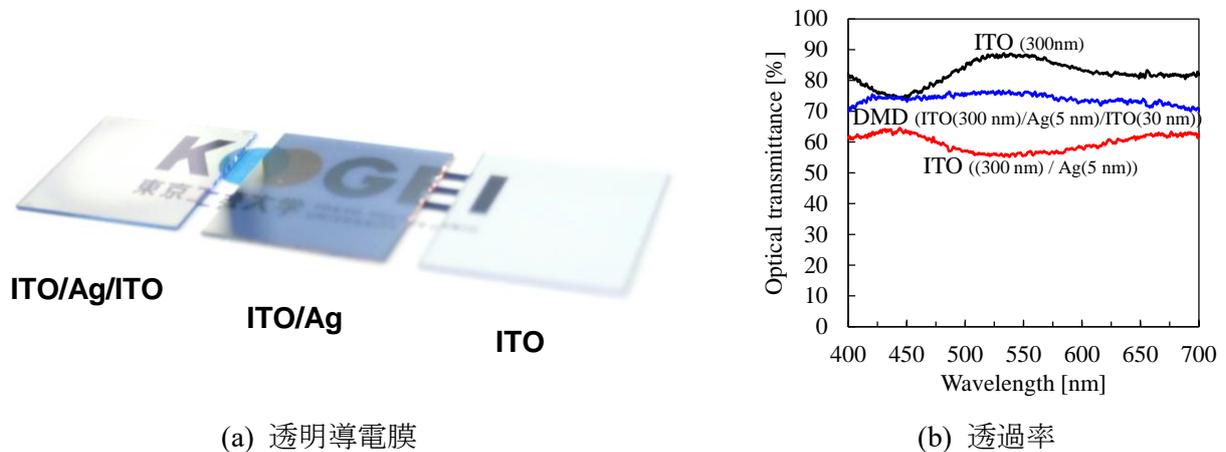


図 1 本発明で実現した光透過型アンテナ

図 1 からわかるとおり、本発明で実現した DMD (ITO/Ag/ITO) 膜の最大透過率は 76.7%と 80%に迫り、さらに、シート抵抗は $3.4 \Omega/\text{sq}$ ($8.8 \times 10^5 \text{ S/m}$) と低抵抗（高導電率）です。本透明導電膜を利用したアンテナの放射効率は、81.4%以上であり、「透明」という強みを持ちながら、従来の携帯機器やウェアラブル機器に搭載されている金属製のアンテナと同等の性能を実現しています。本研究の成果は、従来の課題を解決する先進的な「透明アンテナ」です。