

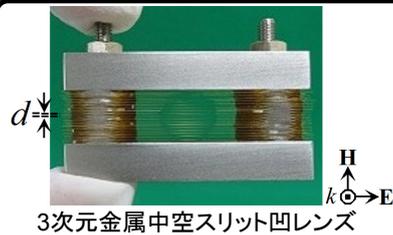


# 実効屈折率 $n=0.5$ を有する 3次元金属中空スリット凹レンズによるテラヘルツ波の集光測定

茨城大学 大学院理工学研究科 電気電子工学専攻  
14NM611S 木村 辰也



## 1. 背景と目的

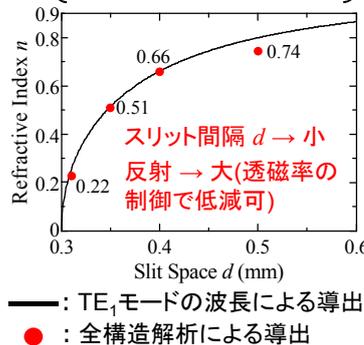


**目的**  
 ・3次元金属中空スリット凹レンズの集光測定  
 屈折率 $n=0.5$ を有する構造  
 ・誘電体損失の低減  
 → 中空構造  
 ・導体損の低減  
 → 金属表面の金めっき  
 → **ゼロ近傍屈折率**

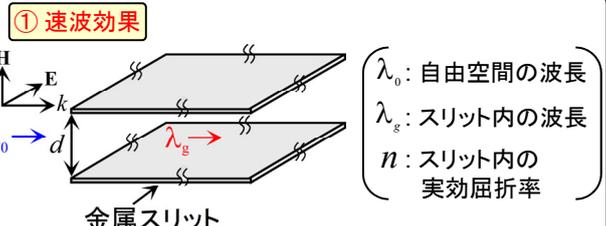
・クローキング技術への応用  
 ・出力端面による波面制御

屈折率0.5凹レンズの開発  
 本研究室では、2014年3月に、実効屈折率 $n=0.5$ を有する3次元金属中空スリット凹レンズを開発した。この凹レンズは、テラヘルツ波の集光に有効な構造であり、誘電体損失の低減と導体損の低減を実現している。また、この凹レンズは、クローキング技術への応用や出力端面による波面制御にも有効である。本研究成果は、2014年3月24日付の『日刊工業新聞』に掲載された。

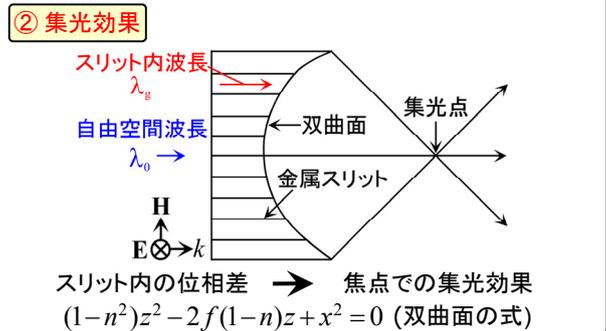
日刊工業新聞  
2014年3月24日



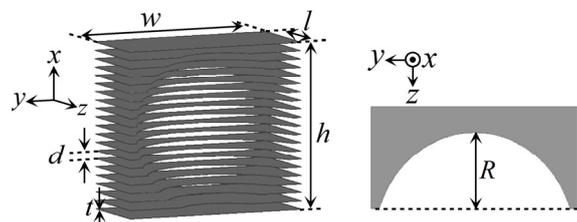
## 2. 動作原理



$$\lambda_g = \frac{\lambda_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{\lambda_0}{2d}\right)^2}} > \lambda_0 \rightarrow n = \sqrt{1 - \left(\frac{\lambda_0}{2d}\right)^2}$$

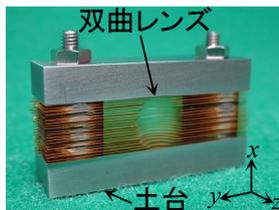


## 3. 解析結果と実験結果の比較

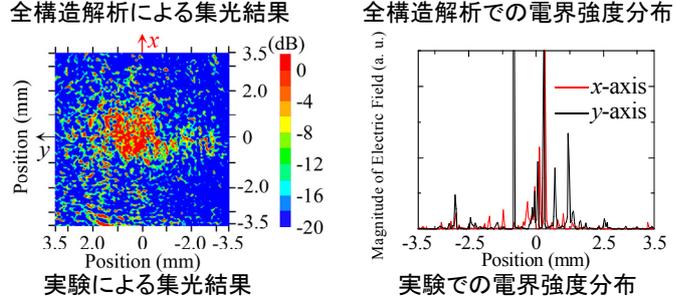
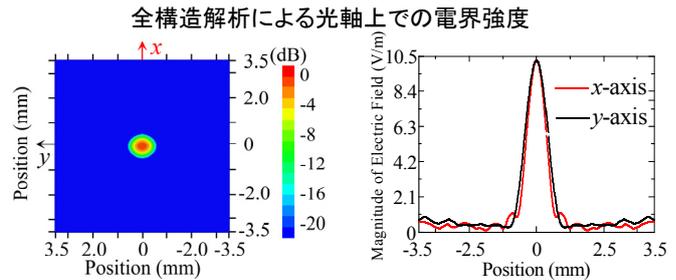
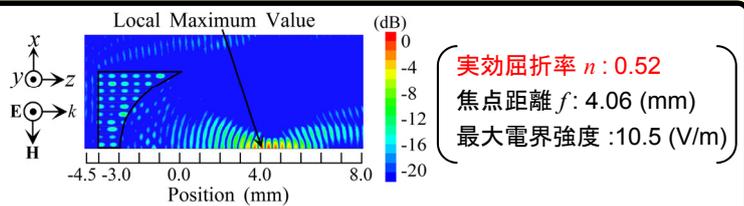
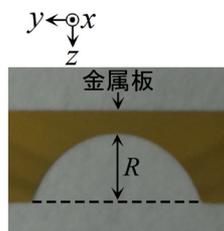


$w$	8.0 mm (13.3 $\lambda$ )	$l$	4.0 mm (6.7 $\lambda$ )
$t$	20 mm (0.033 $\lambda$ )	$h$	7.42 mm (12.3 $\lambda$ )
$d$	0.35 mm (0.58 $\lambda$ )	$R$	3.0 mm (5.0 $\lambda$ )

21Plates



作製した3次元金属中空スリット凹レンズ



## 4. まとめ

実効屈折率 $n=0.5$ を有する3次元金属中空スリット凹レンズの設計、作製をし、テラヘルツイメージャーで集光を確認した。

## 5. 今後の計画

誘電率と透磁率を同時に制御する構造を設計し、作製、実験をすることでゼロ近傍屈折率を実現する。

## 6. 研究業績

[1] 木村 辰也, 北原 英明, 高野 恵介, 萩行 正憲, 御田 護, 富樫 隆久, 鈴木 健仁 “実効屈折率 $n=0.5$ を有する3次元金属中空スリット凹レンズによるテラヘルツ波の集光,” 2014年春期 第61回 応用物理学関係連合講演会, 18p-E17-7, 青山学院大学, Mar. 2014.