

# 構造体による電磁波制御

通信規格5G／6Gでは、電波の回り込みが少なく、通信の妨げとなることが課題となっています。電波を曲げることができれば、その対策とすることができます。

金属スリットを多層化した構造(図1)は、垂直入射のTM波に対して、無反射を保ちつつ波長短縮することができます。

つまり、  
『無反射なのに「波面を曲げる」』  
ことができます。

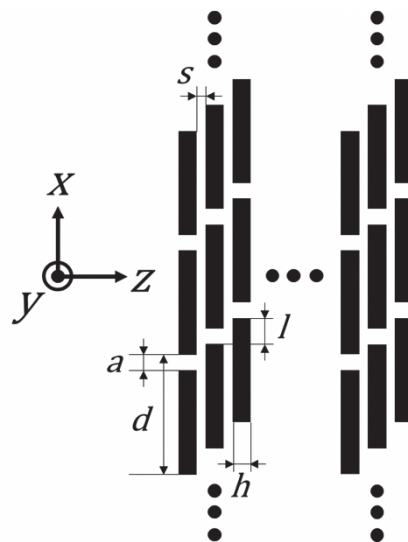


図1: 金属スリットを多層化した構造を横から見た図

これは、レンズの役割に似ていますが、反射がないことと厚みを変える必要がないことが違います。

本研究では、前年度の理論計算に用いた $2 \times 2$ 行列近似の妥当性を検証しました。

周波数と波長の関係である分散関係を求めるには、転送行列の固有値を知る必要があります。転送行列とは進行方向に単位長さだけ進んだ時の場の関係を与える行列です。その計算には、次の量が現れます。

$$\frac{1}{a^2} \int_0^a \int_0^a dx dx' \varphi_n(x) \sum_{p \neq 0} g(G_p s) \frac{e^{iG_p(x-x'-l)}}{G_p^{2m}} \varphi_{n'}(x'),$$

ここで  $G_p = 2\pi p/d$  ( $p$ は整数)、 $\varphi_n(x) = 1$  ( $n = 0$ ),  $\sqrt{2} \cos(\gamma_n x)$  ( $n > 0$ ) です。  
 $g(G_p s)$  は  $G_p s$  の無次元の偶関数とします。

上記の計算から、 $0 < l \leq a$ 、つまりスリットが隣の層から見て重なりを持つように少しずれている場合だけは $2 \times 2$ 行列近似は成り立たないが、そうでなければスリット幅の占有率  $f(= a/d)$  が十分小さい時に成り立つことがわかりました。