30a-PA3-15

２次元メタマテリアルにおける欠陥生成とイメージング応用（Ⅱ）

Detect Formation in 2D Metamaterial and its Application to Imaging Method (Ⅱ)

京都大工 [1]，京都府立医大医 [2]　○伊丹　豪 [1]，秋山　知英 [1]，酒井　道 [1]，原田　義規 [2]

Kyoto Univ. [1], Kyoto Prefectual Medical Univ. [2], °Go Itami[1], Tomohide Akiyama[1],

Osamu Sakai[1], Yoshinori Harada[2]

E-mail: g_itami@plasma1.kuee.kyoto-u.ac.jp

1.はじめに

周期的な穴の空いた金属板に穴の間隔程度の波長をもつ電磁波を入射すると，電磁波の表面波モードが伝搬する条件がある。この現象は光領域での表面プラズモン現象と類似点があり擬似表面プラズモン現象と呼ぶ [1)]。この表面波の電界分布に，局所的な人為的欠陥をつくることで電界の乱れを生み出して局所的信号応答を検出することが可能であると推定され，我々は性質を用いたイメージングを行うという医療応用を提案する [2)]。本研究では，生体イメージングを目指したシステム設計を行ったのでこれを報告する。

2.実験

論文 [2)]で用いたメタマテリアル構造に 50-75 GHz の電磁波を入射角 45°で入射し反射波の周波数スペクトルを計測し，その後反射波のホーンアンテナの位置を 135°から 140°にずらし同様の測定を行った。ここから設定した診断用周波数において，構造上に測定対象物を置き，穴に導体針を各々挿入し欠陥生成を行い，得た検出信号をもとにイメージングした。針は直径 0.8 mm のものを用いた。

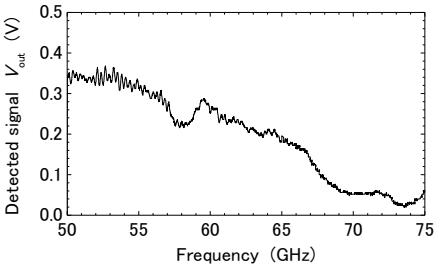

Fig. 1: Receiver Signal of electromagnetic waves as a function of frequency at angle of 135°.

3.結果

Fig.1, 2 は受信アンテナの位置が 135°，140°での反射スペクトルを表したものである。グラフより，135°では 73 GHz 付近で局部的に反射波が減少していることがわかる。140°では全体的に反射波の大きさが減少しているが，73 GHz 付近では局部的に増加していることがわかる。これは 73 GHz 付近では表面波伝搬がおこり, 反射波が散乱したことによるものだと考えられる。これをもとに診断用周波数を 73.25 GHz に決定した。本講演では異常透過と表面波伝搬の理論検討，およびイメージング結果についても報告する。

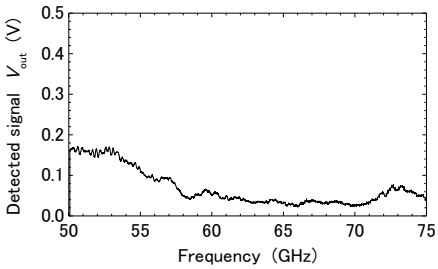

Fig. 2: Receiver Signal of electromagnetic waves as a function of frequency at angle of 140°.

参考文献

1) J. B. Pendry, L. Martin-Moreno, and F. J. Garcia-Vidal, Science **305** (2004) p.847.

2) 酒井 道，原田 義規，第 59 回応用物理学関係連合講演会 講演予稿集 (2012 春 早稲田大学)(16a-E8-3), p.04-184

© 2013 年　応用物理学会