

氏 名	ラン チョン ギア
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	第 7 5 7 号
認定課程名	防衛大学校理工学研究科後期課程
学位授与年月日	令和6年3月23日
論文題目	高分子ファイバー／液晶複合体の電気的特性評価とそれを用いたテラヘルツ波制御デバイスに関する研究
審査担当専門委員	(主査) 高知工科大学 教授 川原村 敏幸 東京工業大学 教授 中村 健太郎 東京工業大学 教授 山 田 明

審 査 の 結 果 の 要 旨

通信周波数帯域は、世代の発展につれて拡大し続けているが、通信速度の高速・大容量化を担保するため高周波化は必至である。しかしながら高周波は、自由空間伝播損失の増大と強い直進性を有するため、チョットした遮蔽物の影響により通信できないエリア(カバレッジホール)が発生してしまう可能性が高くなる。その対策の一つとして、複数のアンテナを並列して配置し、位相を考慮しながらそれらの出力を合成する事により利得向上とビーム方向の制御を図るフェーズド・アレー・アンテナ(PAA)の開発や、特定の方向に電波を反射させる事が可能なリフレクト・アレーの利用等が上げられる。また大きな誘電異方性を有しテラヘルツ領域でも同様の特性を示す液晶は、様々な周波数で活用でき期待され PAA や RA にも用いられているが、応答速度が遅く、この問題の解決が求められている。そこで本論文では、高速応答かつ高性能なテラヘルツ波制御デバイスを実現するため、高分子ファイバー液晶複合体の特性評価とそれを用いた各種デバイスについて検討された。

まず、高分子ファイバーの電界紡糸法各における各種操作変数を調整し、最も厚いマイクロファイバーを作製することに成功され、液晶の優れた誘電特性を維持しながら応答時間の劇的な短縮効果が得られる条件を見いだされた。また THz 波特性が評価された。その後、この複合体を用いたテラヘルツ波可変位相器、フェーズド・アレー・アンテナ(PAA)、リフレクト・アレー(RA)を設計および試作をされその特性評価がなされた。

この研究により、高分子ファイバー／液晶複合体は THz 波デバイスなどの熱い液晶装を有するデバイスの応答時間の改善に有効である事を確認でき、次世代無線通信のエリア拡大へ必要な PAA や RA など THz 波制御デバイスを実証され、学術的価値は高く、博士(工学)として合格と判定した。