

## 学位論文及び審査結果の要旨

氏 名 篠崎 友花

学位の種類 博士(工学)

学位記番号 工府博甲第 6 3 0 号

学位授与年月日 令和 2 年 9 月 3 0 日

学位授与の根拠 学位規則（昭和28年4月1日文部省令第9号）第 4 条第 1 項及び横浜国立大学学位規則第 5 条第 1 項

学 府 ・ 専 攻 名 工学府・物理情報工学専攻

学位論文題目 周期構造体を用いた電波伝搬の制御

論文審査委員	主査	横浜国立大学	教授	新井 宏之
		横浜国立大学	教授	馬場 俊彦
		横浜国立大学	教授	市毛 弘一
		横浜国立大学	准教授	久我 宣裕
		横浜国立大学	准教授	西島 喜明

## 論文及び審査結果の要旨

本研究では電波の伝搬を制御することを目的として、アクティブデバイスのみでは困難な電波伝搬制御が可能なパッシブデバイスを実現することである。

第 2 章ではバンドパスフィルタを用いたシート状導波路を提案する。シート状導波路を用いた通信は、有線通信を 1 次元、無線通信を 3 次元の通信とすると 2 次元の通信である。1 次元通信のように導波路内に電波を閉じ込めて伝送するが、シート状導波路と非接触に結合することで 3 次元通信のように個別に配線をする必要のない自由度の高い通信が可能となる。提案するシート状導波路はバンドパスフィルタをアレー化したものである。本論文では、RFID のリーダパッドやワイヤレスボディエリアネットワークでの使用を想定して、シート状導波路とその上部に配置されたダイポールアンテナ、およびシート状導波路上の 2 本のダイポールアンテナ間の結合特性について明らかにし、その有効性を示した。

第 3 章では電波吸収体を提案する。電波吸収体とは所望の周波数において入射した電波の反射を抑制するもので様々な形状のものが存在するが、本論文で提案するのは誘電体基板を 1 枚用いた FSS 電波吸収体である。誘電体基板は金属箔を削り加工した FSS

(Frequency Selective Surface、周波数選択表面) と連続な裏打ち金属箔とに挟まれた薄い 3 層構造となっている。本論文では FSS として真円のパッチに 8 本の長方形ノッチをいれたものと、真円のパッチから台形を 4 つ組み合わせた図形を放射状に 8 つ切り取ったものの 2 種類を提案する。前者については実際に誘電体基板を用いて作製し、性能を実測して有効性を明らかにした。

第 4 章では非相反空間バンドパスフィルタを提案する。本論文ではユニットセルを  $xy$  平面上に 2 次元にアレー化した空間バンドパスフィルタに対して、 $z$  軸の正負の伝搬方向に対して透過係数の異なる特性を有する新たな構造を持つものを提案している。非相反性の獲得には磁化フェライトによるエッジガイドモードを利用し、層状構造で非相反特性を有することを確認している。

以上の研究は周期構造体を利用した新たなパッシングデバイスを実現するとともに、将来のクリーンな無線通信環境に大きく寄与するものである。これらの成果と公表論文の状況より、本研究は博士論文として十分に価値があるものと判断された。