

## 学位論文及び審査結果の要旨

氏名 岩場 雅司

学位の種類 博士(工学)

学位記番号 理工博甲第117号

学位授与年月日 令和6年3月25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 理工学府・数物・電子情報系理工学専攻

学位論文題目 スピン波制御を実現する人工磁気構造

論文審査委員	主査	横浜国立大学	教授	関口 康爾
	委員	横浜国立大学	教授	竹村 泰司
	委員	横浜国立大学	教授	吉川 信行
	委員	横浜国立大学	教授	荒川 太郎
	委員	横浜国立大学	准教授	大矢 剛嗣

## 論文及び審査結果の要旨

本学位論文は、固体情報処理素子における次世代情報キャリアとして有望視されているスピン波を動的に制御し、アクティブ素子原理を開拓するものである。スピン波は電荷伝搬を伴わない角運動量の流れのため、情報伝達時に原理的に電氣的ジュール発熱を発生しないなど、省エネルギー原理として期待されている。しかしながら、スピン波伝搬の高速スイッチングや増幅機構の確立がなされておらず、省電力デバイスとしてスピン波回路の発展は遂げられていない。

本学位論文では、周期磁場構造によるスピン波ブラッグ散乱に着眼した。周期磁場の周期や強度を多重化することによってスピン波パケットに有効な減衰効果が確認され、パケット最大強度95%減衰、全パケットパワーの75%減衰を達成した。ナノ秒という短時間でスピン波の高速スイッチングを実現し、回路素子への応用可能性が拓けた。

スピン波回路応用に向けては、磁気ダンピングというスピン波信号の自然減衰が課題である。マイクロスケール素子において増幅機構を実現するためスピン波の帰還構造を採用した。マイクロリング構造を有するスピン波導波路では出力時に発振しないで、安定して線形増幅できる効果が存在することを確認し、スピン波増幅を達成した。またマイクロリングにおけるスピン波

伝搬に関してブリルアン散乱分光法によって空間伝搬可視化を行い、リング周長やリング線幅の最適化がスピン波増幅率に寄与することが明らかとなった。

以上の研究により、ナノ秒のスピン波高速スイッチングを達成したこと、線形増幅機構の開発に成功したことは、きわめて意義のある研究である。これらの研究成果は、マイクロ・ナノ人工構造におけるスピン波制御技術を大きく発展させるものであり、省エネルギー情報処理デバイスの発展に寄与するものと評価される。したがって本学位論文は、数物・電子情報系理工学専攻の博士（工学）の学位論文として十分な価値があるものと認める。