



## 研究 経過 ● 終了 報告書

※ゴシック文字で記入下さい。

研究テーマ	理論限界を超える新規デジタルノイズ吸収メカニズム
研究の結果	<p>不要電磁雑音(ノイズ)によって生じる「電磁干渉問題」は現代における隠れた重要課題の一つと認識されている。これは私たちの生活で欠かすことのできない多様な無線通信機器(携帯電話、無線LAN、Bluetooth機器など)において誤動作や故障を引き起こし、時に人命に関わる重大事故に至るためである(例:医療用機器、自動車車載機器など)。とりわけ、近年はスマートフォンやスマートウォッチのように『デジタル信号』を処理する集積回路部品(CPUなど)が限られた物理空間内で過密に配置される傾向にあり、デジタルノイズによる内部隣接部品への電磁干渉の抑制に関心が集まっている。ただし、一般にデジタル信号は二値を取る矩形波となるため、無視できない大きな高調波成分を複数含む。一方、従来電磁干渉の抑制に用いられてきた電波吸収体は単一の動作周波数を持つことから、その吸収効果には理論的な限界が存在する。そこで本研究では既存の理論限界を越えて効率的に吸収可能な新規デジタルノイズ吸収メカニズムの実現を目指した。</p> <p>本研究では具体的に2つのアプローチを用いてデジタルノイズの効率的な抑制を図った。第一の手法では人工周期構造メタサーフェスに波形変換回路を導入した。ここで、メタサーフェスとは波長よりも短い金属の周期構造から構成された材料となる。この材料の吸収特性は周期構造の形状や材料を調整することで容易に変化させることができ、加えて薄型かつ軽量で設計できることから小型電子デバイスなど限られた物理空間における利用に適している。ただし、メタサーフェスの動作周波数は単一の周波数に限られているものの、波形変換回路として積分回路を導入することで、デジタル信号波形に存在する高調波成分をメタサーフェスの動作周波数へと変換した。これによって、理論限界を超えた吸収性能を得られることが数値シミュレーションにより観測された。第二のアプローチでも基本的な構成として、メタサーフェスを用いた。ただし、その周期構造の動作周波数を基本周波数だけでなく高調波成分にも合わせることによって、理論限界を超えた吸収特性を得ることに成功した。</p> <p>今後の課題として、本研究では2つの異なるアプローチを用いて既存の理論限界を超える吸収メカニズムを実現したものの、これらの評価は数値解析に留まっている状況にある。そこで今後実証実験による検証を実施する予定である。</p>
研究発表 (実績)	<p>相原亮哉, 若土弘樹, “メタサーフェス電波吸収体に基づいた効率的なデジタルノイズの吸収手法の検討,” 電子情報通信学会, ソサイエティ大会, vol. C-2-49, pp. 56, 大阪, 2019年9月.</p> <p>Ryoya Aihara and Hiroki Wakatsuchi, “Metasurfaces for Efficient Digital Noise Absorption”. (学術論文誌へと投稿中)</p>

提出期限: 研究期間終了後、すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書(原本)」と合わせて提出下さい。  
年度をまたぐ場合は毎年3月末日までに、途中経過をご記入の上、報告願います。