

2018年度(平成30年度) 特定課題研究費研究報告書

研究代表者	所属	電子情報工学	職	教授	氏名	黒木啓之
研究分担者	所属	電子情報工学	職	教授	氏名	柴崎年彦
	所属	専攻科電気電子コース	職	学生	氏名	大澤千尋
	所属	専攻科電気電子コース	職	学生	氏名	宮井琳太郎
研究課題名	(和文) 導体円板による散乱電磁波の精密計算と実験的検証 (英文) Rigorous Calculation and Experimental Verification of Scattering Field for Conductive Disk					
研究種目	重点課題研究					
研究実績の概要						
<p>本年度は、昨年と同じく多倍長精度数値計算を用いた完全導体円板の散乱の精密計算について、水平ダイポール波源に対する研究の推進した。また今回は特に、多倍長精度数値計算を導入することにより計算速度が遅くなるため、これを高速化することに焦点を当てて研究を行った。</p> <p>研究内容としては、①計算プログラムの完全 MPFR 化（これまで複数のライブラリを利用していたが、それが精度を落とす原因となっていたため1つに集約）、②データ長の違いによる出力結果の違いに対する考察、③円板の大きさや円板と波源の距離によるシングル CPU と並列計算の計算時間の対比とその考察等を行った。結果として特に②と③については、これまで得られなかった知見が得られ、今後の研究の指針となった。</p> <p>また、本年度は国際会議で2件の発表を行い、さらにはその発表から派生した論文1編を発表した。特に発表うちの1件は専攻科の学生によるものであり、大学の学部レベルの学生で国際的な学会で発表させるなどの、質の高い教育を行うことができた。</p>						
研究発表（論文、著書、講演等）						
<p>【論文】①T. Kuroki, T. Shibazaki, et. al., "Diffracted Field Calculation Using Multiple Precision Arithmetic and Parallel Computing," Proceedings of PIERS 2018, pp.2455-2460, 2018.</p> <p>【学会発表等】①C. Osawa, S. Arai, T. Shibazaki, et.al, " Numerical Analysis Using FDTD Method in Periodic Structure of Capacitive Iris," PIERS 2018, p.1967, August 1-4, Toyama, Japan 2018.</p> <p>②島田源, 黒木啓之, FPGAによるバイナリニューラルネットワークの高速化,第24回電子情報通信学会東京支部学生会研究発表会,p.124,2019,3.③木下照弘,黒木啓之,柴崎年彦, 導体円板による散乱電磁界の解析, 電気学会研究会資料(第47回電磁界理論シンポジウム), EMT-18-131,pp.135-138,2018.11.④黒木啓之,柴崎年彦,木下照弘, 水平微小ダイポールに対する完全導体円板による散乱界 - 波源が近い場合の展開係数の収束特性 -, 2018年ソサイエティ大会講演論文集,C-1-7, 2018.9.⑤黒木啓之,柴崎年彦,木下照弘, 高性能計算技術を用いた完全導体円板による散乱界の数値計算信学技報118(145), pp.179-184,2018.7</p>						
その他（教育活動・OPCへの貢献、特許等）						
<p>本研究では多倍長精度数値計算を利用しているが、これは電波の散乱などの研究だけではなく、一般に大きな桁数を扱う計算、および高い精度が要求される計算に適用できるが、あまり他の分野では利用されていないため、他分野への適用を模索及びアプローチをしていく予定である。またこの多倍長精度数値計算の技術は、自身が学生に教授しているプログラミング関連の授業に大いに活かすことができる。また平成24昨年度からこれら計算手法をさらに高速化する研究を卒業研究として行うなど、本研究における学生への波及効果は年々高くなっている。さらに計算を高速化する手法として、GPGPUを用いた並列処理を行うことを模索している。今後、このGPGPUを用いた計算を卒業研究や専攻科の特別研究などで行うことができると同時に、近年の高速化技術を学生に実践的に教えることができると考えている。</p>						