

氏名(本籍)	キサラヤ チャクラバルティ (インド)			
学位の種類	博士(工学)			
学位記番号	博甲第 5687 号			
学位授与年月日	平成 23 年 3 月 25 日			
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当			
審査研究科	システム情報工学研究科			
学位論文題目	An Investigation of Photonic Crystals and Time-Reversed Scattering using Nonstandard FDTD (非標準有限差分時間領域法を使ったフォトニック結晶と時間可逆散乱の研究)			
主査	筑波大学教授	工学博士	北川 高 嗣	
副査	筑波大学教授	工学博士	伊藤 雅 英	
副査	筑波大学教授	博士(工学)	福井 幸 男	
副査	筑波大学教授	博士(工学)	櫻井 鉄 也	
副査	筑波大学准教授	Ph. D	蔡 東 生	
副査	筑波大学准教授	Ph. D	James B. Cole	

論文の内容の要旨

Photonic crystal also known as PC for visible and near infra-red light contain sub wavelength features on the order of hundreds of nano meters, so fabrication errors will inevitably be present. Since the lower the fabrication tolerance, the higher the cost, it is of great interest to understand how the optical properties of a PC are affected by fabrication error. One of the important properties of the PC is its transmission spectrum, so we have investigated how this spectrum is affected by different kinds of fabrication errors. Also in the second part of the paper given a scattered field, we wish to deduce the size and shape of the scatterer. This can be done in principle because Maxwell's equations and the wave equation are invariant under time reversal. Finally we investigated the effect of noise on image recovery by adding noise to the scattered field data.

審査の結果の要旨

著者は高精度 non-standard finite difference time domain (NS-FDTD) 法を用いた電磁場シミュレーションコードを開発し、フォトニック結晶のシミュレーションを行った。ナノ技術を使った、フォトニック結晶製造誤差による、フォトニック結晶の性能劣化をシミュレーションし、どの程度の製造誤差が、許容できる誤差かを明らかにした。さらに、マックスウェル方程式の時間対称性を利用し、計測される散乱場から、NS-FDTD 法を逆時間進め、散乱場を作り出す、物体のイメージング法を開発し、イメージを回復できる許容誤差についても明らかにした。これらの研究結果は、高精度電磁場シミュレーション、フォトニクス、また、ナノ計測・ナノイメージング研究に貴重な知見を与える有用な研究である。

よって、著者は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。