

研究タイトル: インコヒーレントカラーデジタルホログラフィ における専用計算機の開発



氏名: 原 貴之 / HARA Takayuki E-mail: t_hara@nagano-nct.ac.jp

職名: 助教 学位: 修士(工学)

所属学会・協会: 日本光学会, 電子情報通信学会

キーワード: ホログラフィ, 3次元画像工学, FPGA

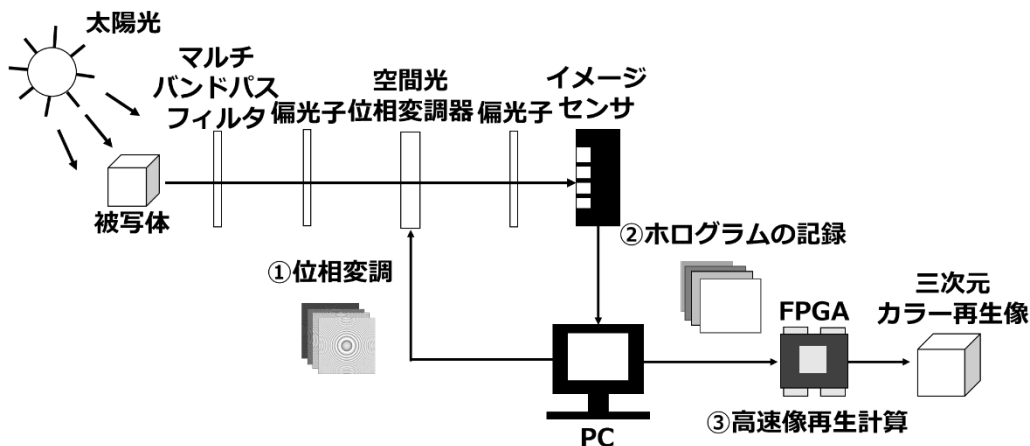
技術相談
提供可能技術:
・ホログラフィ技術に基づく3次元像の撮影手法
・FPGA を用いた専用計算機の開発

研究内容:

デジタルホログラフィは光波の干渉を利用して、被写体の3次元像を干渉縞(ホログラム)としてイメージセンサで記録する技術である。記録したホログラムに対して回折計算を適用し、光波の伝搬をシミュレートすることで、被写体の3次元像を観察できる。デジタルホログラフィでは、光波の干渉を利用するため、光源としてはレーザなどの干渉性の高い光源が多く用いられる。しかし、近年は、光学系を工夫することで、白色光や LED などの一般的な照明を用いてホログラムを記録できる技術も確立されている。この技術は、インコヒーレントデジタルホログラフィと呼ばれ、屋外での3次元像の撮影手法の一つとして期待されている。

インコヒーレントデジタルホログラフィでは、複数波長の情報を記録することで、3次元カラー再生像を取得できる。カラー再生像の取得方法に関しては、様々な手法が提案されているが、いずれの手法においても、リアルタイムに3次元像を観察するためには、計算機内での像再生計算時間の高速化が課題として挙げられている。

本研究では、像再生計算の高速化および屋外への持ち出しを想定して、小型で省電力な FPGA を用いたインコヒーレントカラーデジタルホログラフィにおける専用計算機の開発を行っている。FPGA は設計者が自由に論理回路を再構成可能であるため、像再生計算処理に特化した計算回路を設計することで、像再生計算の高速化が期待できる。最終的には、下図のようにホログラムの撮影から像再生計算までを含めた光学系の設計を行うことで、リアルタイムな撮像システムの開発を目指している。



本研究が目指す撮像システムの概要

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

Design of Special-Purpose Computer for Incoherent Color Digital Holography



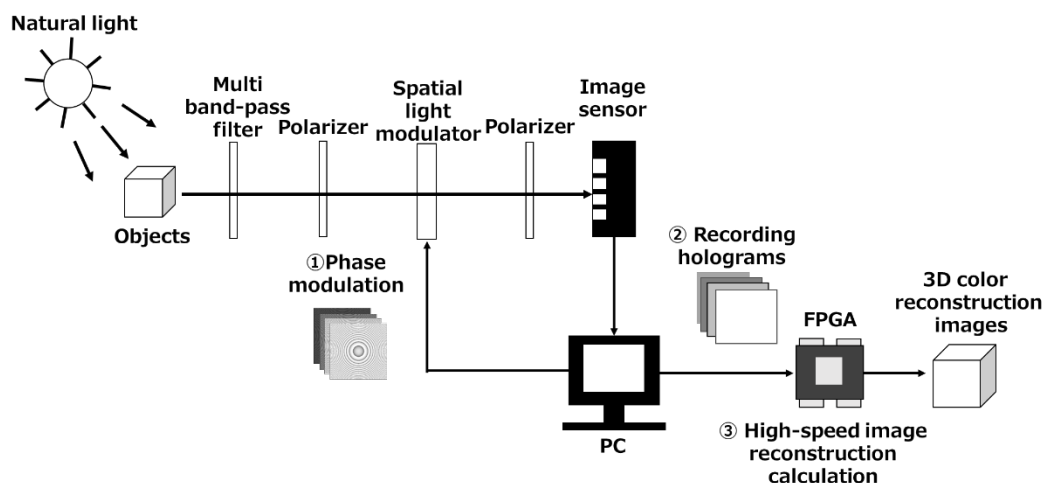
Name	HARA Takayuki	E-mail	t_hara@nagano-nct.ac.jp
Status	Assistant Professor		
Affiliations	IEICE (The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers), OSJ (The Optical Society of Japan)		
Keywords	Holography, 3D images engineering, FPGA		
Technical Support Skills	<ul style="list-style-type: none"> • A method of recording 3D objects based on holography • Development of special-purpose computer using FPGA 		

Research Contents

Digital holography is a technology that records a three-dimensional (3D) image of an object as a hologram. By applying diffraction calculations to the recorded holograms and simulating the propagation of light waves, the 3D image is reconstructed. Since digital holography uses interference of light waves, coherent light, such as lasers, are often used. However, in recent years, holograms can be recorded using incoherent lights such as white light or LEDs by devising optical systems. This technology is called incoherent digital holography and is expected to be one of the methods of capturing 3D images outdoors.

In Incoherent digital holography, information at multiple wavelengths is recorded to obtain a 3D color reconstructed image. Various methods have been proposed for acquiring color images. However, in all these methods, the issue of speeding up the reconstruction calculations time in order to observe 3D images in real time.

In this study, we are developing a special purpose computer for incoherent color digital holography using a FPGA for high-speed image reconstruction. Since a FPGA allow to freely reconfigure logic circuits, calculations are expected to be accelerated by designing calculation circuits specialized for image reconstruction processing. Ultimately, we aim to develop a real-time imaging system by designing an optical system, as shown in the figure below.



Available Facilities and Equipment
