

研究タイトル:

フレネルラムを使った新しい回折光学素子の開発



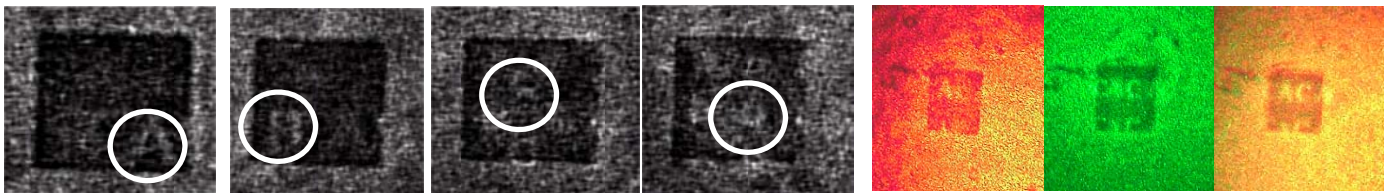
氏名:	西田 茂生 / NISHIDA Shigeki	E-mail:	nishida@ctrl.nara-k.ac.jp
職名:	准教授	学位:	工学修士
所属学会・協会:	American Ceramic Society, Optical Society of America, 精密工学会 応用物理学会、日本材料学会、日本トライボロジー学会		
キーワード:	回折光学素子、フレネルホログラム、計算機合成ホログラム、オフライン墨書文字認識		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> ・ホログラム設計に関するご相談 ・ホログラムを用いた様々な光学素子開発に関するご相談 ・オフライン文字認識に関するご相談 		

研究内容:

本研究室で開発している回折光学素子は、使用する光源の波長と結像距離をパラメータに任意の回折像を任意の位置に結像することが可能です。また、複数画像を1枚の素子に記録することもできます。

フレネルホログラムは、ホログラムサイズや入射光の波長を変えることにより任意の距離(回折理論より得られる回折限界距離の制限を受けますが)に結像することができます。つまり、任意面上に任意のパターンを描くホログラムを設計することができます。

この設計手法を用いれば、様々な回折光学素子の開発が可能です。下図で回折光学素子の例を示します。Fig.1 は、Optical ruler(光定規)の回折像で、ホログラムからの距離によって、異なる像が結像されています。Fig.2 は、入射光の波長によって異なる像が結像されています。



(a)10cm

(b)8cm

(c)6cm

(d)4cm

(a)red

(b)green

(c)red&green

Fig.1 Optical ruler

Fig.2 Color filter

オフライン墨書文字認識システムは、墨書された文字を認識することや、文字の特徴を抽出することを目的として開発中です。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
透過型空間光変調器・LC2002(HOLOEYE)	

Development of novel diffractive optical elements using a hologram



Name	NISHIDA Shigeki	E-mail	nishida@ctrl.nara-k.ac.jp
-------------	-----------------	---------------	---------------------------

Status	Associate professor
---------------	---------------------

Affiliations	American Ceramic Society, Optical Society of America Japan Society for Precision Engineering Japan Society of Applied Physics Japan Society of Materials Science Japanese Society of Tribologists
---------------------	---

Keywords	Diffractive optical element, Fresnel hologram, Computer generated hologram Offline writing in India ink character recognition
-----------------	--

Technical Support Skills	<ul style="list-style-type: none"> • Consultation on hologram design • Consultation on DOE development using a hologram • Consultation on offline character recognition
---------------------------------	--

Research Contents

We propose novel diffractive optical elements (DOEs) using a Fresnel hologram which can project several different diffraction images depending on the imaging distance and incidence light wavelength.

One is an optical ruler which enables to measure a distance without reading a scale of ruler. The proposed optical ruler uses some Fresnel diffraction patterns for measuring distance between a Fresnel hologram to an object. The optical ruler was fabricated using electron beam lithography system. The fabricated optical ruler acted on a ruler for range finding with distance resolution of twenty millimeters with a 4x4 square millimeters aperture. (shown in Fig.1)

Another is a novel type color filter named as wavelength selectable filter. The wavelength selectable filter enables to detect the wavelength component of incidence light. As a result of estimating the wavelength resolution for obtaining a different diffraction pattern, ninety nanometers of wavelength differences were acquired with 4x4 square millimeters hologram size by the computer simulation. Using the obtained wavelength resolution, a wavelength selectable filter with a size of 4x4 square millimeters which diffracts with red and green light was fabricated using electron beam lithography system. The fabricated one acted as a wavelength selectable filter with a wavelength resolution of one hundred nanometers. (shown in Fig.2)

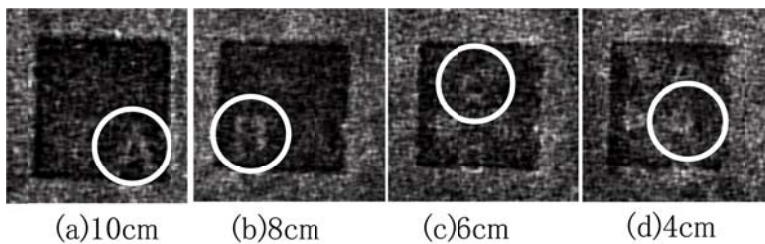


Fig.1 Optical ruler

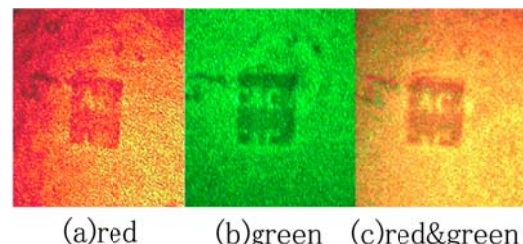


Fig.2 Color filter

Available Facilities and Equipment

Spatial light modulator	LC2002(HOLOEYE)	