



Title	光学的アナログ画像処理における機能素子に関する研究
Author(s)	峯本, 工
Citation	大阪大学, 1982, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33494
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名・(本籍)	^{みね} 峯	^{もと} 本	^{たくみ} 工
学 位 の 種 類	工	学	博 士
学 位 記 番 号	第	5 8 3 3	号
学位授与の日付	昭和 57 年 11 月 30 日		
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当		
学 位 論 文 題 目	光学的アナログ画像処理における機能素子に関する研究		
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 藤 田 茂		
	教 授 鈴木 達朗	教 授 小山 次郎	教 授 山田 朝治
	教 授 三石 明善	教 授 南 茂夫	教 授 橋本初次郎

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は光を用いたアナログ画像処理において使用される機能素子の画像入力変換素子とホログラム形空間フィルタの製作法の開発およびそれらの素子の諸特性について研究した結果をまとめたものであり、本文は 5 章から成っている。

第 1 章では、アナログ画像処理における問題点を整理し、本研究の目的と位置づけを明らかにしている。

第 2 章では、インコヒーレント光の強度分布として与えられる入力画像情報をコヒーレント光の振幅分布に変換する入力画像変換素子の製作に関して、写真フィルムを用いる場合および $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$ 単結晶を用いる場合についての研究結果を述べている。写真フィルムの非線形特性を補正する新しい方法を開発し、その性能を明らかにしている。また、 $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$ 単結晶の薄板を用いた再利用可能な入力画像変換素子の新しい素子構造を開発し、諸特性の測定および解析を行なっている。さらに、この新構造の素子を簡単な画像処理へと応用し、その問題点および特徴を明らかにし、階調の簡単な画像の準実時間処理が可能であることを示している。

第 3 章では、空間フィルタに関する研究について述べている。アナログ画像処理で使用されるフィルタの透過率可変範囲および作用空間周波数帯域は制限されたものとなるので、これらの制限が存在する下でのフィルタの効果について、流れ写真修正用フィルタ、焦点はずれ写真修正用フィルタおよび微分フィルタに関して計算機シミュレーションによって調べている。また、フィルタ関数を階段状関数で近似した時の効果についても調べ、有効な近似方法を示唆している。

第 4 章では、ホログラム形フィルタの製作に関し、フライング・スポット管を用いて写真フィルム

の非線形特性を補正して作る方法、近似されたフィルタ関数を持つフィルタを簡単に製作する方法、および位相ホログラム形フィルタをサーモプラスチック・フィルムに電子ビームを用いて書き込む方法について述べている。特にサーモプラスチック・フィルムに電子ビームで書き込む新たに提案した方法は、明るく雑音の少ない良質のフィルタを製作するのに良い方法であることを明らかにしている。

第5章は本論文の総括で、以上の結果をまとめて述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は二次元並列処理の可能な光学的アナログ画像処理の精度向上と迅速化に関して行った理論的ならびに実験的研究をまとめたものである。本研究によって得られた主要な成果は次の通りである。

- (1) 写真フィルムの非線形性は画像処理結果を劣化させることを明らかにし、これを補正するために非線形演算回路を有するフライングスポット・スキヤナ (FSS) 露光装置を試作した。本装置により振幅透過率が25:1のダイナミックレンジで2%以下の誤差で画像強度分布に比例する入力画像変換素子の製作が可能となった。
- (2) $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$ 単結晶を用いた新形式の高速処理用画像変換素子を試作した。これにより感度と解像力を低下させずに素子内部の反射光と単結晶の旋光性の悪影響が十分軽減され、また動作が安定化し長寿命となった。さらに、素子の諸特性が新しいモデルにより理論的に解明され、今後の素子改良の指針が得られた。
- (3) プレまたは焦点外れの画像修正用の空間周波数フィルタにおいて、振幅透過率範囲と最高空間周波数とに最適の組合せが存在すること、およびフィルタ関数を製作容易な階段状関数で近似しても修正結果は悪くならないことが理論的に明らかになった。
- (4) FSS 露光装置により製作された画像修正用振幅ホログラム形フィルタは理論とよく一致する修正効果を有し、また、試作した電子ビーム照射装置を用いてサーモプラスチックの非線形特性を修正して良好な位相ホログラムを製作した。

以上のように、本研究は光学的アナログ画像処理の改善に有効な素子の開発を行ったもので、応用光学の進歩に寄与するところが多い。

よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。