

Title	光導波形信号変換器の構成法に関する研究
Author(s)	堤, 喜代司
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/32595">http://hdl.handle.net/11094/32595</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

氏名・(本籍)	堤 喜代司
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 4971 号
学位授与の日付	昭和 55 年 3 月 25 日
学位授与の要件	基礎工学研究科 物理系専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	光導波形信号変換器の構成法に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 末田 正 (副査) 教授 牧本 利夫 教授 難波 進 教授 藤沢 俊男

## 論文内容の要旨

導波路を用いることにより新しい光回路を実現するものとして、近年、光導波技術(あるいは光IC技術)が注目を集めており、これを用いれば従来にない光信号処理を行える可能性がある。本論文は、このような観点に立ち、新しい光導波形信号変換器の構成法について論じるもので、本文5章と付録からなっている。

第1章は序論で、本研究の背景を概観すると共に、本研究の目的および地位を明らかにしている。

第2章では、光導波路の1次元配列中に基本的な光回路素子を組合せることによる光導波形信号変換器の新しい構成法を示している。この構成法は、離散形積分変換を2信号の重み付き和差演算の組合せに置換えることに基き、光導波路の1次元配列中に規準演算素子を組合せるものである。まず、方向性結合器と移相器により2信号の和差演算・交換、複素係数倍の3種の演算素子を実現できることを示し、次に、これらを規準演算素子として用いるものとし、その組合せ方を示している。更に、この構成法の制約、規準演算素子の組合せの簡略化について考察し、最後に、この構成法による規準演算素子の標準的な配置を求めている。

第3章では、第2章に示した構成法により各種の光信号変換器が構成できることを示している。2信号の重み付き和差演算を規則的に組合せることにより各種の離散形積分変換を行うものとし、離散光フーリエ変換器・光アダマール変換器・離散光ハール変換器の構成法を示している。又、各光信号変換器の構成に必要な規準演算素子の個数と段数を求めている。

第4章では、第2章・第3章に示した光導波形信号変換器の構成例を示している。光導波路配列において方向性結合器と移相器を実現する場合の具体的な構造を示し、更に、光信号変換器の一例とし

て光アダマール変換器の寸法を数値例により見積り、実現の可能性を検討している。

第5章は結論で、本研究で得られた成果を総括し、今後に残された問題点を明らかにしている。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は、基板上に作られた光導波路の一次元配列中に適当な光回路素子を付加することによって得られる新しい光信号変換器について論じたものである。

著者は、分布形方向性結合器及び移相器により光信号の和差演算、交換及び複素係数倍を行う3種類の基本演算素子を実現できることを示し、これらを光導波路列中に規則的に配置して離散形積分変換を行うことを提案している。さらに、この構成法の制約、簡略化、標準的な構成に必要な素子の個数及び段数などについて考察している。

次に、離散光フーリエ変換器、光アダマール変換器及び離散光ハール変換器の各々について、構成基本式を導出し、これに基づいて規準素子の配置を決める手順を求め、さらに、各変換器の構成に必要な規準素子の個数と段数、他の変換器の構成への応用などについて論じている。最後に、リッジ形光導波路を用いることを想定して、光信号変換器の具体的な構成について考察し、光アダマール変換器の設計例を示している。

本研究は、従来の薄膜レンズを利用する方法と異なり、光導波技術を信号処理系へ積極的に応用しようとする新しい着想に基づくものであり、又、考えている変換器の構造が規則的で集積化に有利であることから、光集積回路としての将来性が注目され、博士論文として価値あるものと認める。