

Title	オプトロニック・デジタル回路に関する研究
Author(s)	志水, 英二
Citation	大阪大学, 1976, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/1646">https://hdl.handle.net/11094/1646</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

氏名・(本籍)	志	水	英	二
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	3686	号	
学位授与の日付	昭和51年7月22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	オプトロニック・デジタル回路に関する研究			
論文審査委員	(主査)			
	教授	滑川	敏彦	
	(副査)			
	教授	西村正太郎	教授 尾崎 弘	教授 小山 次郎
	教授	熊谷 信昭	教授 手塚 慶一	

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、電子工学的手法と光学的手法との特徴を相乗的に発揮させることによって、オプトロニックスの手法を十分に生かした独自の機能をもつデジタルシステムあるいはデジタル回路を構成することを目的として行なった研究の成果を述べたもので、6章からなっている。

第1章では、オプトロニックスの特質について述べ、デジタル情報処理技術の中でオプトロニックスが重要な役割を演ずるために克服されなければならない問題点を指摘し、本研究の意義と目的とを明らかにした。

第2章では、オプトロニックス的手法によってのみ可能な独自の機能をもつデジタル演算回路の構成として多層構成によるオプトロニック演算回路を提案し、加減算回路および乗算回路を例に、それらの構成手法、設計条件およびその諸特性について述べた。

第3章では、オプトロニック回路によってのみ実現可能な独自の機能をもつ回路として論理機能をもつ表示回路をとりあげ、電流制御形負性抵抗特性をもち、しかも電流に比例した強度で発光する素子のもつしきい値論理機能と発光機能とを効果的に結合させた表示回路の一方式を提案し、設計条件を導出するとともにその諸特性について考察した結果について述べた。

第4章では、従来の光結合回路に多重結合機能および結合状態制御機能を付与することによって、光結合回路としての機能を飛躍的に向上させることができることを明らかにし、電流制御形負性抵抗特性をもつ電流駆動形発光素子を用いて、比較的簡単な回路構成で制御機能をもつ多重光結合回路を実現する手法を提案した。そして、ガリウム砒素負性抵抗発光素子を用いて本提案に基づく光結合回路を試作し、その諸特性を検討した結果について述べた。

第5章では、電圧制御形負性抵抗特性列A-D変換器の出力が、直列に接続された単位回路の端子間電圧の変化として得られるために出力回路が複雑となる難点を、光結合回路を用いて解決する手法を提案するとともに、電圧制御形負性抵抗特性列A-D変換器の設計条件について検討した結果について述べた。

第6章では、結論として本研究で得られた成果を総括して述べた。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は、光量、電気量の相互変換を行なう素子を利用して、オプトロニクス的手法を用いたデジタル機能を実現する電子回路について、理論ならびに実験を行なった研究成果をまとめたもので、その成果を要約すれば次の通りである。

1. オプトロニック演算回路について、新しく多層構成の方式を提案し、構成手法と特性を明らかにし、その有用性を確めている。
2. 電流制御形負性抵抗特性をもつ素子を用いて制御、記憶、結合ならびに表示に應用される基本回路構成について論じ、その機能と特性を明らかにしている。
3. アナログ、デジタル変換機能を光結合回路の方式で構成し、新しい有効な手法を明らかにし、従来の電子回路よりも優れた特性を得られることを確めている。

以上のように、本論文で得られている研究成果は電子回路の分野にオプトロニック・デジタル回路の新しい手法を導入し、その機能、特性を明らかにしたもので電子工学・通信工学に貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。