



Title	光・電子融合型マルチプロセッサシステムに関する研究
Author(s)	香川, 景一郎
Citation	大阪大学, 2001, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.11501/3184224
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名 香 川 景 一 郎

博士の専攻分野の名称 博 士 (工 学)

学 位 記 番 号 第 1 6 1 7 0 号

学 位 授 与 年 月 日 平 成 13 年 3 月 23 日

学 位 授 与 の 要 件 学位規則第4条第1項該当

工学研究科物質・生命工学専攻

学 位 論 文 名 光・電子融合型マルチプロセッサシステムに関する研究

論 文 審 査 委 員 (主査)

助教授 谷田 純

(副査)

教 授 横山 正明

教 授 河田 聡

教 授 金谷 茂則

教 授 福住 俊一

教 授 宮田 幹二

教 授 柳田 祥三

教 授 高井 義造

教 授 梅野 正隆

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、大域処理を高速化する光・電子融合型マルチプロセッサシステムの新しいアーキテクチャとして光・電子融合型並列マッチングアーキテクチャを提案し、モデルによる性能評価と、プロトタイプシステムによる実証を行っている。

第1章では、光・電子融合型マルチプロセッサアーキテクチャの方式として、局所処理を実行する電子プロセッサと、大域処理を実行する光プロセッサの協調処理アーキテクチャについて示している。

第2章では、光・電子融合型システムのコアモジュールである光プロセッサの基本アーキテクチャとして、離散相関プロセッサアーキテクチャを提案している。光・電子デバイスを用いたプロトタイプを試作し、動作を確認している。

第3章では、大ファンアウト光接続システムの構築に不可欠な高性能光プロセッサの基本アーキテクチャとして、高速光偏向器と空間光変調器を組み合わせた DCP-2 アーキテクチャを提案している。アーキテクチャの性能を評価し、試作したプロトタイプを用いた原理確認実験により、提案アーキテクチャの有効性を確認している。

第4章では、大域処理プロセッサを利用した光・電子融合型並列マッチングアーキテクチャを提案し、性能評価とプロトタイプによる実証を行っている。その結果、従来アーキテクチャのマルチプロセッサシステムと比較して、高い性能をもつことを明らかにしている。

第5章では、自由空間光接続の実用化に不可欠な光学系実装技術として、光造形技術を応用した光学系の作製手法を提案している。基礎実験を行い、提案手法の有効性を確認している。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

光・電子融合型コンピュータは、次世代の高速情報処理システムとして注目を集めている。また、科学技術計算や動画画像情報処理などの多くの分野で、高速情報処理への要求が高まっている。本論文は、新しい光・電子融合型マルチプロセッサシステムを提案し、モデル評価によりその有効性を示している。また、提案アーキテクチャに基づくプロトタイプを実際に作製し、実験により提案アーキテクチャを検証している。主な結果を要約すると以下の通りであ

る。

- (1)光・電子融合型高速コンピュータアーキテクチャとして、大域処理プロセッサと局所処理プロセッサの協調処理アーキテクチャの有効性を明らかにしている。
- (2)光・電子融合型システムのコアモジュールである光プロセッサの基本アーキテクチャを提案し、プロトタイプの試作により有効性を実証している。
- (3)従来の光プロセッサの動作速度を大きく改善するために、高速光偏向器と空間光変調器を組み合わせた方式を提案し、アーキテクチャの性能評価、プロトタイプ試作により提案アーキテクチャの有効性を実証している。
- (4)大域処理プロセッサに基づいた光・電子融合型並列マッチングアーキテクチャを提案し、性能評価とプロトタイプ試作により、従来アーキテクチャと比較して大きく性能を向上できることを明らかにしている。
- (5)光プロセッサの構築に必要な光学系実装技術として、光造形技術を応用した光学系の作製手法を提案し、基礎実験により提案手法の有効性を明らかにしている。

以上のように、本論文は次世代コンピュータの有望なアーキテクチャを提案し、プロトタイプシステムの試作を通じてその有効性を実証している。これらの成果は、物質・生命工学、特に光情報工学に寄与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。