



Title	アンビエント情報環境のための画像通信プラットフォームの実装に関する研究
Author(s)	橋本, 亮司
Citation	大阪大学, 2010, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/57618">https://hdl.handle.net/11094/57618</a>
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、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏 名	橋 本 亮 司
博士の専攻分野の名称	博 士 (情報科学)
学 位 記 番 号	第 23918 号
学位 授 与 年 月 日	平成 22 年 3 月 23 日
学位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 情報科学研究科情報システム工学専攻
学 位 論 文 名	アンビエント情報環境のための画像通信プラットフォームの実装に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 尾上 孝雄 (副査) 教 授 谷田 純 教 授 田口 亮 (東京都市大学) 准教授 武内 良典 准教授 橋本 昌宜 准教授 藤田 玄 (大阪電気通信大学)

#### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、アンビエント情報環境のための画像通信プラットフォームの実装に関する研究の成果をまとめたものであり、以下の5章から構成した。

第1章では、アンビエント情報環境を実現するために必要な要素技術を述べ、本研究の背景と目的を明らかにするとともに、研究内容とその成果について概説した。

第2章では、近年「ポスト」ユビキタス環境として注目されているアンビエント情報環境の概要を記述した。まず、アンビエント情報環境において画像センサに要求される画像処理である三次元情報の取得、および本環境で使用される無線伝送技術であるダイナミックスペクトルアクセスについて議論し、それぞれに対して、ハードウェア化の必要性と実装上の課題を示した。

第3章では、複眼カメラを用いた物体注視システムの設計と実装に関して記述した。まず、物体注視のために必要となる各処理のハード

ウェアに適した形態への変更、演算の並列化、処理のパイプライン化に関して考察した。さらに、外部メモリへのアクセス数と内部のメモリサイズのトレードオフ評価に基づき、ハードウェアアーキテクチャを検討した。また、FPGA (Field Programmable Gate Array) 上に提案アーキテクチャを試作実装し、実環境で物体注視をリアルタイムで行えることを確認した。

第4章では、ダイナミックスペクトルアクセスを用いた無線送受信機のベースバンド処理部の設計と実装に関して述べた。ダイナミックスペクトルアクセスの特徴である、通信に使用されないサブキャリアが存在することを利用して、高速フーリエ変換において演算量や演算遅延の削減が可能なハードウェアアーキテクチャを考案した。他の機器によって使用されていない周波数にサブキャリアを配置するスペクトルマッピングに関しては、メモリとレジスタのみで構成することで、小さい回路規模かつ低遅延で実現した。さらに、提案アーキテクチャをFPGA 上に試作実装し、実環境で画像伝送が行えることを確認した。

第5章では、本研究で得られた成果を要約し、今後に残された課題について述べ、結論とした。

#### 論文審査の結果の要旨

本論文は、アンビエント情報環境のための画像通信プラットフォームの実装に関する研究の成果をまとめたものであり、以下の主要な結果を得ている。

##### 1. 複眼光学系を用いた物体注視システムの設計と実装

アンビエント情報環境においては、ユーザの位置を把握し、追跡を行う物体注視が重要となる。しかしながら、物体注視には、演算量が膨大という問題がある。これに対し本論文では、実時間処理が可能な物体注視システムのハードウェアアーキテクチャを提案している。提案アーキテクチャにおいては、物体注視のために必要となる各処理のハードウェアに適した形態への変更、演算の並列化、処理のパイプライン化に関して考察している。さらに、外部メモリへのアクセス数と内部のメモリサイズのトレードオフ評価に基づき、ハードウェアアーキテクチャを検討している。提案アーキテクチャを実装した結果、175MHz動作で、640×512画素解像度の三次元情報が32fps<sup>1</sup>で抽出可能である。また、FPGA上に提案アーキテクチャを試作実装し、実環境で物体注視をリアルタイムで行えることを確認している。

##### 2. ダイナミックスペクトルアクセスを用いた無線送受信機の設計と実装

さまざまな種類の情報が機器間で交換されることが予想されるアンビエント情報環境においては、広帯域通信の確立が困難となる。そこで本論文では、ダイナミックスペクトルアクセスを用いた無線送受信機のベースバンド処理部のハードウェアアーキテクチャを提案している。提案アーキテクチャは、ダイナミックスペクトルアクセスの特徴である、通信に使用されないサブキャリアの存在を利用して、高速フーリエ変換において演算量や演算遅延を削減している。使用されていない周波数にサブキャリアを配置するスペクトルマッピングに関しては、メモリとレジスタのみで構成することで、小さい回路規模かつ低遅延で実現している。さらに、提案アーキテクチャをFPGA上に試作実装し、実環境で画像伝送が行えることを確認している。

以上のように、本論文で述べたアンビエント情報環境のための画像通信プラットフォームに関する研究は、物

体注視、ダイナミックスペクトルアクセスを用いた無線通信の実時間処理に極めて有効である。これにより、アンビエント情報環境の実現に大きく貢献するものと期待できる。よって、博士(情報科学)の学位論文として価値のあるものと認める。