

| | |
|--------------|---|
| Title | 赤外線通信用デジタル変調方式およびそのVLSI化設計に関する研究 |
| Author(s) | 宇野, 裕史 |
| Citation | 大阪大学, 1997, 博士論文 |
| Version Type | |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/40186 |
| 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"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。 |

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

| | |
|------------|--|
| 氏名 | 宇野裕史 |
| 博士の専攻分野の名称 | 博士(工学) |
| 学位記番号 | 第13158号 |
| 学位授与年月日 | 平成9年3月25日 |
| 学位授与の要件 | 学位規則第4条第1項該当 工学研究科電子工学専攻 |
| 学位論文名 | 赤外線通信用デジタル変調方式およびそのVLSI化設計に関する研究 |
| 論文審査委員 | (主査) 教授 白川 功 教授 西原 浩 教授 寺田 浩詔 教授 濱口 智尋 教授 藤岡 弘 教授 尾浦憲治郎 教授 熊谷 貞俊 教授 吉野 勝美 教授 西尾章治郎 |

論文内容の要旨

本論文は、赤外線無線通信システムの解析手法、赤外線無線通信用 ASK デジタル変復調方式、4 PPM 赤外線受信機の低消費電力アーキテクチャおよびその VLSI 化設計についてまとめたものであり、以下の6章から構成される。

第1章では、赤外線無線通信システムに関するこれまでの研究と課題について述べ、本研究の背景、目的を明らかにするとともに研究内容と成果について概説している。

第2章では、まず、指向見通し型赤外線無線通信における LED 電流と PIN フォトダイオードの光電流の関係を定式化し、赤外線無線通信の電子回路モデルを構築している。次に、このモデルに回路シミュレーションおよび論理シミュレーションを適用して得られるデータ伝送と赤外線送信機の指向特性に関する解析結果を示している。

第3章では、インバータ制御型蛍光灯が放射する照明光の測定結果について述べ、さらにこの照明下における ASK 赤外線受信機の振舞いを解析し、データ復調誤りが発生するメカニズムを考察している。

第4章では、ASK 赤外線受信機のデータ復調誤りを回避する方式として、ASK 搬送波を2値デジタル化し、1ビットのデジタル回路によってデータ復調する方式を考案し、実験によりその性能評価を行っている。

第5章では、まず、高速赤外線無線通信に適する4 PPM 方式低消費電力受信機のアーキテクチャと広いダイナミックレンジを達成するためのデジタル復調アルゴリズムについて考察し、次に、このアーキテクチャに基づいて4 Mbps 指向見通し型赤外線無線通信システムを構築し、実験によりその性能と消費電力を評価している。

第6章では、本研究で得られた成果を総括している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、赤外線通信用デジタル変調方式およびそのVLSI化設計に関して行った研究をまとめたものであり、以下の成果を得ている。

- (1) 指向見通し型赤外線無線通信における LED 電流と PIN フォトダイオードの光電流の関係を定式化し、赤外線無線通信の電子回路モデルを構築している。このモデルに回路シミュレーションおよび論理シミュレーションを適用

することにより、赤外線データ伝送と赤外線送信機の指向特性を有効に解析できることを確認している。

- (2) 赤外線無線通信における背景雑音光問題に対して、インバータ制御型蛍光灯の雑音光のもとでも有効に動作するASK受信機を実現するために、データ復調誤りを回避する1ビットデジタルASK復調方式を考案している。従来方式との比較実験により、本方式の有効性を確認している。
- (3) 赤外線無線通信における高速化と低消費電力化問題に対して、4PPM方式低消費電力受信機のアーキテクチャと広いダイナミックレンジを達成するためのデジタル復調アルゴリズムを考案している。さらに、このアーキテクチャに基く4Mbps赤外線無線通信システムを構築し、従来アーキテクチャと比較して電力消費が軽減できることを確認している。

以上のように、本論文は赤外線無線通信の背景雑音光問題、および高速化と低消費電力化問題に対して多くの有用な研究成果をあげており、赤外線無線通信の実用化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。