**平成２９年度　デザイン報告書**

**文字は全て、「MS明朝・Century」の「11ﾎﾟｲﾝﾄ」で記入**

**テンプレート**

|  |  |
| --- | --- |
| 学籍番号：　S1631　（生産デザイン工学専攻） | 学生氏名：　村田　拓磨 |
| 特別研究テーマ：　反射光を利用した可視光通信  研究内容のキーワード：　可視光通信、反射光、機密性、IoT、FPGA | |

（注意）・本報告書は、学生自身が「経験報告」や「技術的提案」などを行うことを目的とする。

　　　 ・報告内容は、特別研究指導教員が【特別研究Ⅳへの取組み】の一つとして評価する。

**１．研究の目的**

　近年，高速明滅可能なLEDが登場したことで、これを用いた可視光通信が提案された．可視光通信は光を外に漏らさなければデータの機密性に優れ、ほかの周波数帯の電波との干渉が無い。一方で、従来の研究では直接光で通信していたため照明光通信の場合は通信範囲が狭いという欠点があった。本研究では専用の装置を製作し反射光からの受信性能を検証する。本研究の検証結果から屋内における通信精度の向上及び通信範囲の拡大のため取り組まねばならない課題を明確にする。

**２．研究の結果・課題**

　反射光による可視光通信では276480[bps]以下の転送速度においてケーブル接続による通信と比較して受信精度が落ちなかった。また、反射光では光源から最大7.2[cm]離れて信号が受信できた。しかし、受信信号は直接光を用いた場合に比べ減衰するため受信可能距離が落ちることが確認できた。受信信号の増幅により受信可能距離及び動作周波数の向上が可能だと考えている。またPCとFPGA間の通信規格にRS232Cを用いたが、この規格が動作速度を制限する結果となった。さらなる高速化のため別の通信規格の検討が必要だと考えている。

**３．研究を通して経験したこと**

　①家庭用LED照明（LDA7N-H）はLEDと内部回路の間にFETを挿入してもノイズが入る。原因として本来備えていない素子を挿入したことで内部回路のAC/DC変換回路に不具合が生じたと考えている。

　②各素子の応答速度について：　MOSFET（IRLI520NPBF）は2.2[MHz]、LED（OSM5XNE3C1S）は2.96[MHz]、RS232CインターフェースIC（ADM3202ANZ）は1.0[MHZ]まで動作可能である。

　③オシロスコープについて：　オシロスコープにも立ち上がり時間があり、観測した波形が実際の波形と異なることがある。観測した立ち上がり時間Tは、実際の立ち上がり時間T0とオシロスコープの立ち上がり時間Tsを用いて次式であらわされる。

**４．研究で学んだ知識・技術からデザイン提案**



＜ 製作した可視光通信システムの構成図 ＞

　本研究で製作した可視光通信システムの構成を図に示す。

現時点では定電流源を別途用意しシステムを稼働させている。しかし、最終的には送信機を一つの家庭用照明として既存の設備に取り付け可能な装置として、受信機はPCのUSBポート等に取り付けられる子機としての利用を想定している。PC等の端末からのデータを送受信できる無線通信システムとなる。

**平成２９年度　デザイン報告書**

**文字は全て、「MS明朝・Century」の「11ﾎﾟｲﾝﾄ」で記入**

**記入要領**

|  |  |
| --- | --- |
| 学籍番号：　S16##　（生産デザイン工学専攻） | 学生氏名： |
| 特別研究テーマ：  研究内容のキーワード： | |

（注意）・本報告書は、学生自身が「経験報告」や「技術的提案」などを行うことを目的とする。

　　　 ・報告内容は、特別研究指導教員が【特別研究Ⅳへの取組み】の一つとして評価する。

**１．研究の目的**　［『目的』や『目標』を簡潔に報告（150字程度）］

　○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○。

**２．研究の結果・課題**　［『結果・成果の概要』や『課題』を簡潔に報告（200字程度）］

　□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

　□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

**３．研究を通して経験したこと**　［学んだ『知識・技術』や『知見』を箇条書きで簡潔に報告］

　※使用した「装置・機器のこと」、「生産技術」・「情報技術」・「計測技術」などを報告する。

　①△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△。

　②△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△。

　③△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△。

**４．研究で学んだ知識・技術からデザイン提案**　［『知識・技術』の応用を提案（400字程度）］

＜ 解説図・イメージ図など ＞

　※修得した知識・技術や研究成果から『技術的応用の提案』や『課題の解決策』を報告する。

　※図（フローチャート、概念図等）や式などを用いた、分かりやすい説明であること。

　◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇。

　◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇。

　◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇。

**平成２９年度　デザイン報告書**

**文字は全て、「MS明朝・Century」の「11ﾎﾟｲﾝﾄ」で記入**

**報告例**

|  |  |
| --- | --- |
| 学籍番号：　S1601　（生産デザイン工学専攻） | 学生氏名：　高専　太郎 |
| 特別研究テーマ：　強誘電体の分域観察と物性評価  研究内容のキーワード：　強誘電体、分域、電界誘起歪 | |

（注意）・本報告書は、学生自身が「経験報告」や「技術的提案」などを行うことを目的とする。

　　　 ・報告内容は、特別研究指導教員が【特別研究Ⅳへの取組み】の一つとして評価する。

**１．研究の目的**　［『目的』や『目標』を簡潔に報告（150字程度）］

　強誘電体は電子部品として広く使用されているが、その物性はその分域構造に大きく左右される。

本研究では強誘電体の分域構造を電界誘起歪の観点から研究・考察することを目的としている。

**２．研究の結果・課題**　［『結果・成果の概要』や『課題』を簡潔に報告（200字程度）］

　強誘電体単結晶試料とセラミックス（多結晶）試料の比較により、分域構造依存性を確認することができた。しかしながら、歪測定においては試料全体の変形を測定することができなかった。

　今後は画像処理技術を用いた面測定を行うことで、この問題点を解決することが重要である。また、小型化・高機能化が要求される電気電子部品では材料の基礎物性が重要であり、強誘電体では用途に応じた分域コントロールが今後の課題であり、高性能化・高信頼性へとつながるものと考えられる。

**３．研究を通して経験したこと**　［学んだ『知識・技術』や『知見』を箇条書きで簡潔に報告］

　※使用した「装置・機器のこと」、「生産技術」・「情報技術」・「計測技術」などを報告する。

　①CCD顕微鏡：CCDカメラを組み合わせた光学顕微鏡。微小領域の拡大観察が可能である。

　②光ファイバー変位計：光ファイバーへの反射光の変化から微小変位（～0.1μｍ）を周波数200kHzまで被接触で測定可能である。

　③研究経験を通じて今後電気電子部品材料の特性を考慮し、最適な素子設計を行うための基本的な知見を得ることができた。

　④微小変位の測定原理・測定方法を学び、外部からの振動除去の重要性を認識した。

**４．研究で学んだ知識・技術からデザイン提案**　［『知識・技術』の応用を提案（400字程度）］



＜ 精密加工用位置制御テーブル ＞

　※修得した知識・技術や研究成果から『技術的応用の提案』や『課題の解決策』を報告する。

　※図（フローチャート、概念図等）や式などを用いた、分かりやすい説明であること。

　本研究で用いたCCD顕微鏡は面としての映像・位置情報を得ることができ、変位センサは局所領域の位置情報を得ることができる。これらの測定技術と本科4･5年で学んだ制御工学、画像処理の知識・技術を組み合わせることにより生産プロセスにおける位置制御に応用できるものと考えられる。

　◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇。