

Title	オフィス環境の省エネルギー・省資源化を図るプリンター用PLZT光マイクロシャッターアレイに関する研究
Author(s)	豊田, 幸夫
Citation	大阪大学, 1999, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/42918
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	豊 田 幸 夫
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 4 9 3 0 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 1 1 年 9 月 2 2 日
学 位 授 与 の 要 件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 名	オフィス環境の省エネルギー・省資源化を図るプリンター用 PLZT 光マイクロシャッターアレイに関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 宮 本 欽 生 (副査) 教 授 盛 岡 通 教 授 野 城 清 助 教 授 片 山 聖 二

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、オフィスにおける省エネルギー・省資源化を実現するため、「高機能光プリンター用ヘッドとして、PLZT 光マイクロシャッターアレイを開発すること」を目的とし、材料の開発から光プリンター用ヘッドの製作およびその応用まで一貫して研究したものである。本論文は6章から構成されている。

第1章は序論であり、オフィス環境の変遷と「複写機・プリンター」の重要性・従来技術・環境への影響を概観し、本研究の目的と概要を述べている。

第2章では、オフィスにおけるプリンターの省エネルギー・省資源化を実現するプリンターの提案を行っている。そして本研究の目的とする光プリンター、そのヘッド(光シャッターアレイ)に用いる PLZT (ランタン置換チタン酸ジルコン酸鉛) セラミックスおよび光シャッターを解説している。

第3章では、PLZT セラミックスを使用した高速光マイクロシャッターアレイを製作するため、PLZT の合成とその素子化を研究し、目的とする光シャッターアレイを製作している。実用化にあたっては周波数応答性能が重要であり、実験・解析の結果 GHz オーダーの高速応答性を持つ材料であることを見出している。

第4章では、光マイクロシャッターアレイの実用化段階での経時変化の解析より、この材料には強い可視光を長時間当てると屈折率が変動するフォトリフレクティブ効果が存在することを見つけている。そして試料の酸化還元との因果関係を明らかにすることにより、この効果もたらす実用上の問題点を解決したことを述べている。

第5章では第4章までの検討結果を基に製作した PLZT 光マイクロシャッターアレイを電子写真、銀塩写真、ディスプレイに応用したことを述べている。

第6章は本論文の結論として、第5章までの研究結果を総括している。

本研究を通して、高速処理、複数機器への統合および高耐久性が可能な光ヘッドを開発し、オフィスにおける印刷の省エネルギー・省資源の可能性を示唆している。

論文審査の結果の要旨

オフィスにおける省エネルギー・省資源化を実現すべく、複写機・プリンターの高速化による複数処理および高機能・多機能を1台に盛り込んだプリンターを念頭において、高品位・高速プリンター用ヘッドを開発するため、光学的に均一なセラミックスの合成、高性能光シャッターの提案・製作および電子写真・銀塩写真・ディスプレイへの応用について研究・開発している。本研究で得られた主な成果は以下の通りである。

- 1) PLZT の合成において、減圧下の予備焼成と HIP 処理の組み合わせにより短時間で、光学的に均質なセラミックスを得ることに成功している。
- 2) PLZT の組成分析方法と製作条件を検討し、ペロブスカイト型構造の A サイトに空格子点のある組成式であることを明らかにしている。
- 3) PLZT が GHz オーダーの高速応答性を持つ材料であることを初めて見出している。
- 4) PLZT の複屈折率に異方性があることを見つけ、光シャッターの透過光強度を均一にするためには、結晶粒径を小さくすることが有効であることを明らかにしている。
- 5) PLZT の組成と二次電気光学定数、残留複屈折率の関係を調べ、低駆動電圧が可能で、隙間のない立体型電極構造の光マイクロシャッターアレイを提案し、実際に試作している。
- 6) 光マイクロシャッターアレイの実用化段階で、強い可視光を長時間当てると屈折率が変動するフォトリフラクティブ効果が存在することを発見し、試料の酸化還元との因果関係を明らかにすることにより、この効果をもたらす実用上の問題点を解決するとともに、PLZT のフォトリフラクティブ効果の原因を明らかにしている。
- 7) 本研究で開発した PLZT 光マイクロシャッターアレイを用いて光プリンターへの応用を研究し、電子写真・銀塩写真において、高機能プリンター用ヘッドとして使用できることを実証している。

以上のように、本論文は従来得られたことのない高性能光シャッターアレイを開発し、複写機・プリンターの高速化による複数処理および高機能・多機能を1台に盛り込んだプリンターに応用できることを示したものである。これらの研究成果はオフィスにおける印刷の省エネルギー・省資源化に一つの道を開いたもので、環境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。