

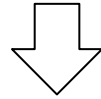
追記可能なプロジェクトシステムの構築

奈良工業高等専門学校

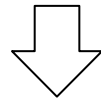
秦 恭史 土井 滋貴

研究目的

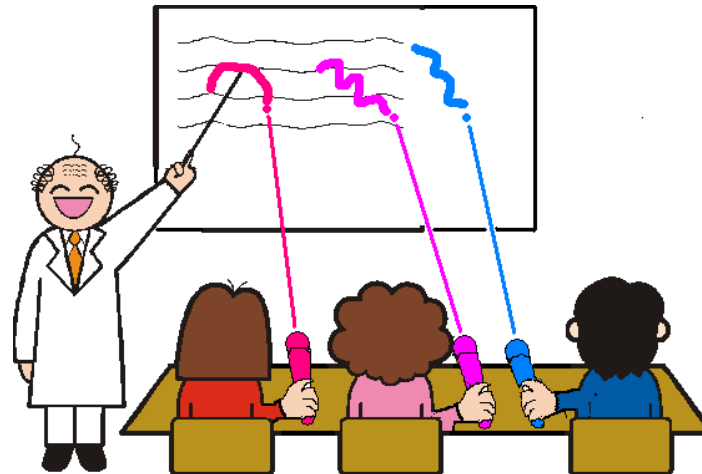
近年、WiiやKinectなどのコンピュータを使ったさまざまな表現方法が提案されている



また、iPhoneなどの直感的に操作できるものが増えてきている

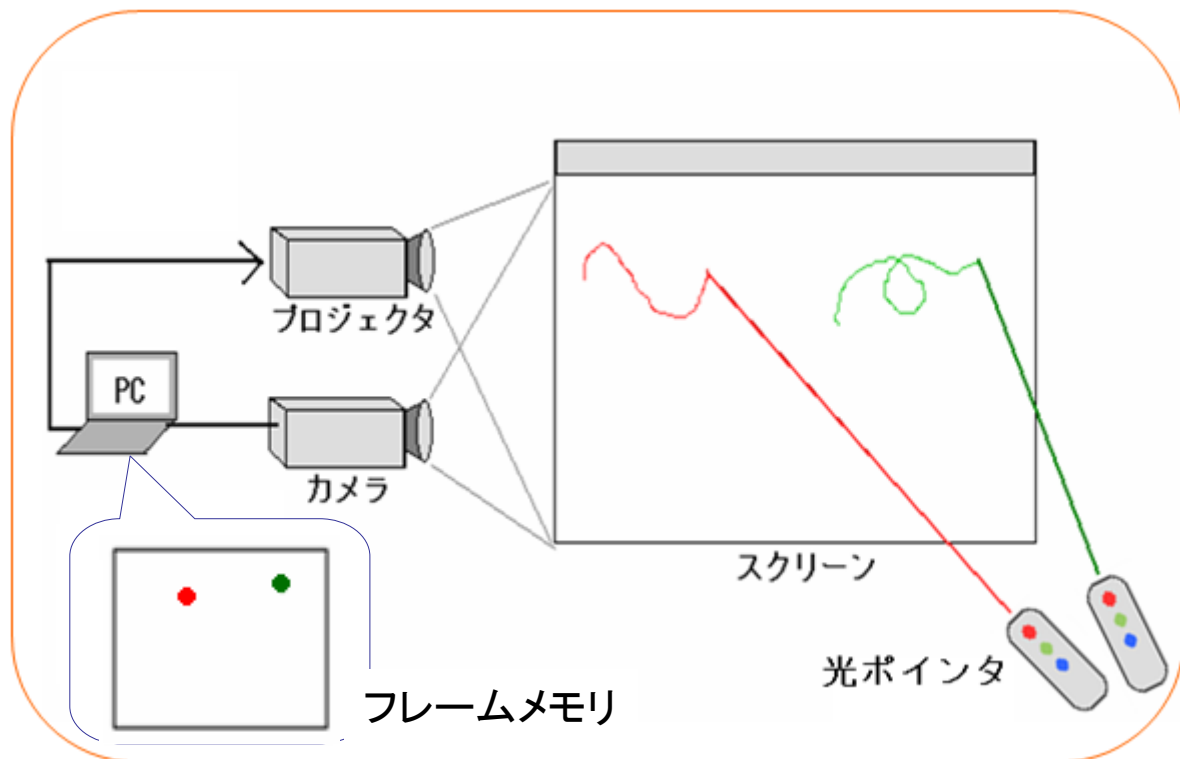


レーザーポインタやカメラなどの一般的なハードを利用した新たな表現方法の提案



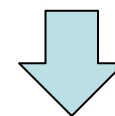
複数のポインタで追記可能なプロジェクションシステムを提案

システム概要

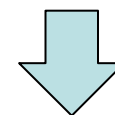


処理はOpenCVで行う

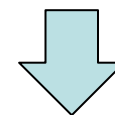
レーザーポインタをスクリーン上に当てる



カメラによりスクリーン画像をPCに取り込む

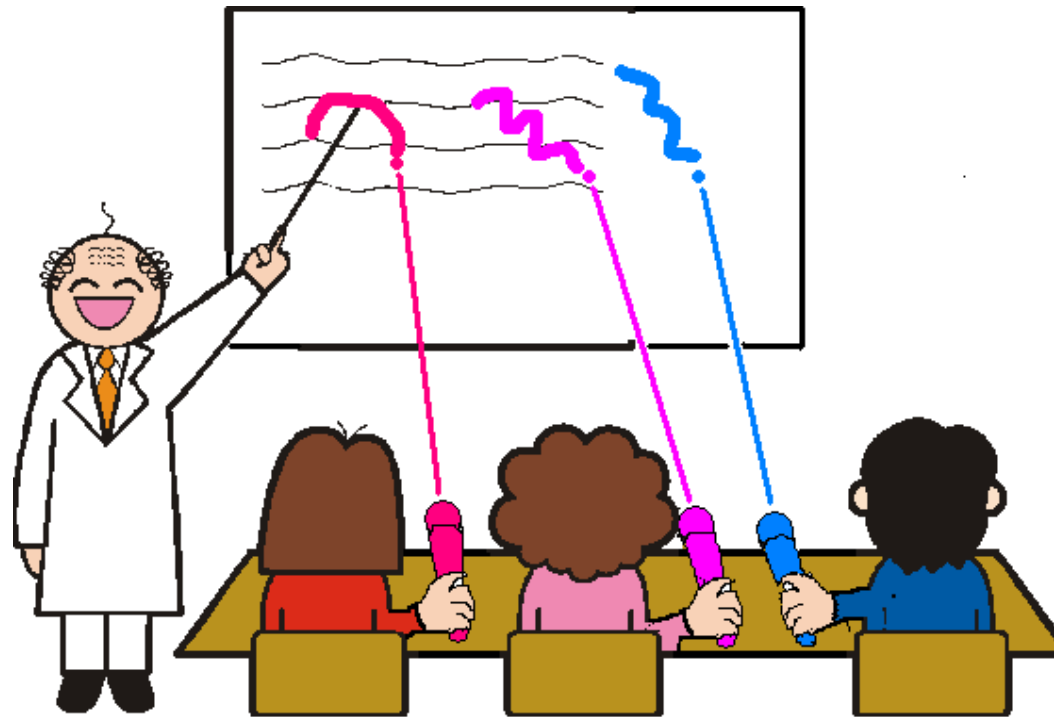


OpenCVによりポインタの位置や情報を取得



ポインタの軌跡をスクリーン上にプロジェクタで投影

このシステムが実現されると・・・



インタラクティブなアミューズメント
教育用ツール
プレゼンテーション効果の向上
コンピュータアート

等での使用が期待される

通信方法2つのモデル

システムの構築をする際に、2つのモデルを考案した

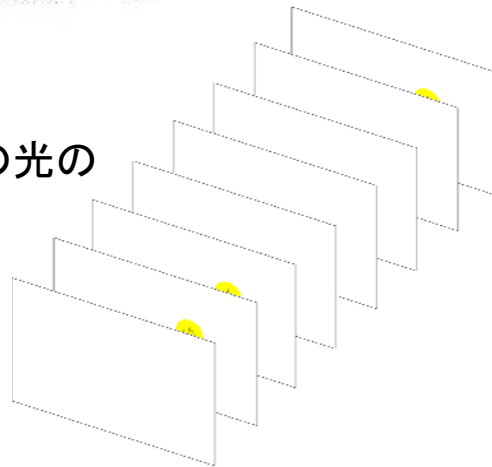


点灯している時=1



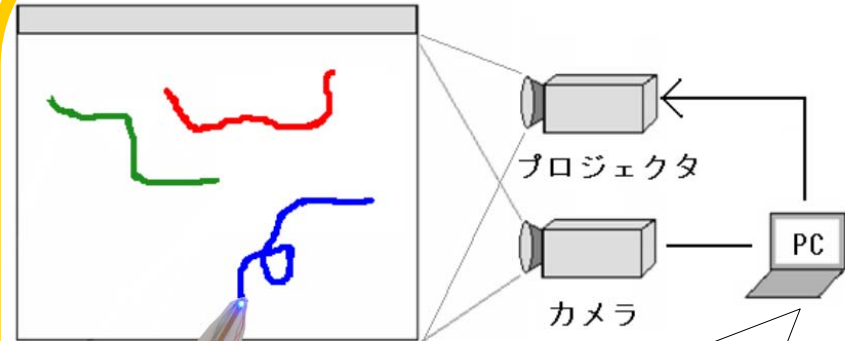
消灯している時=0

スクリーン上の光の
時間推移



ポインタの光を点灯させたり消灯させたりすることで、情報通信を行う。

可視光通信を利用したモデル

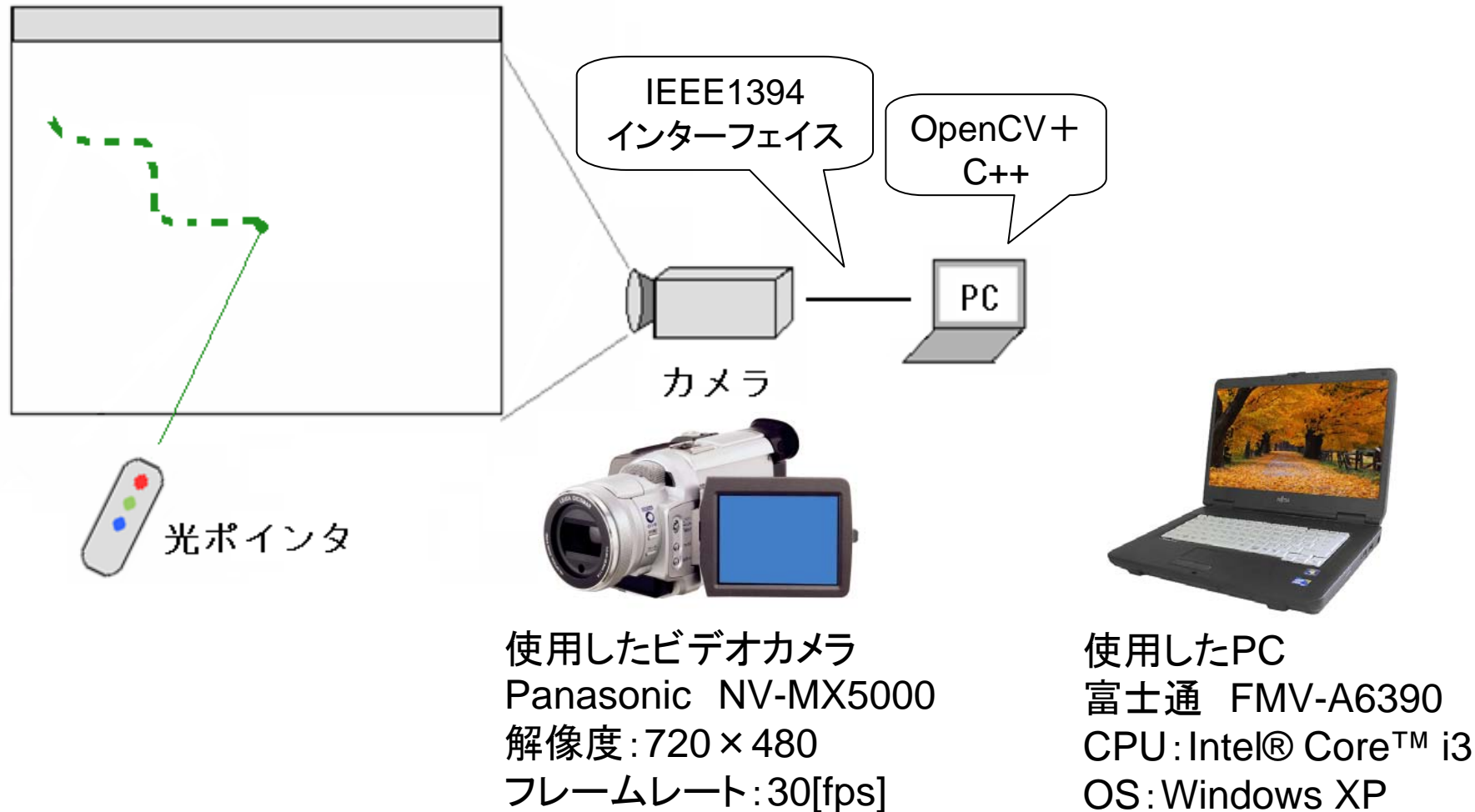


青色で光っているな...

ポインタの光の色を判別し、その色に応じた操作を行う。

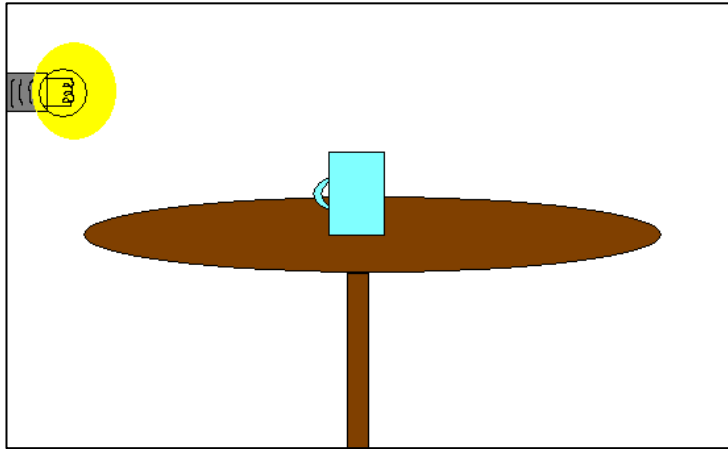
光の色で情報を付加するモデル

1. 軌跡描画プログラム(情報無し) ~概要~

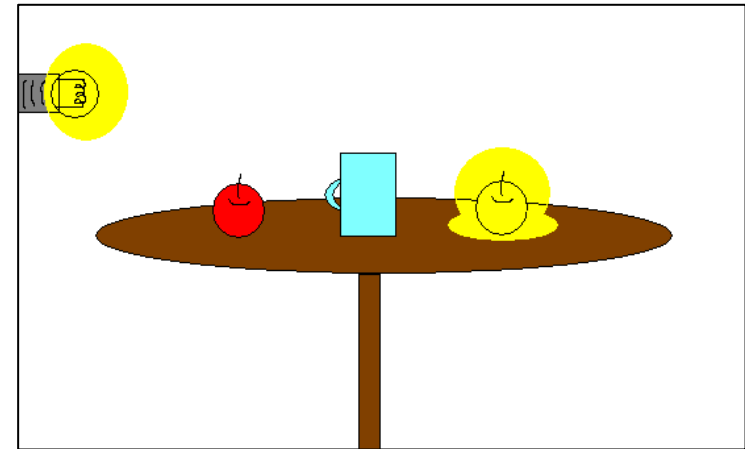


システムの基礎であるレーザーポインタの軌跡を点で描画するプログラムを試作

1. 軌跡描画プログラム(情報無し) ~原理1~

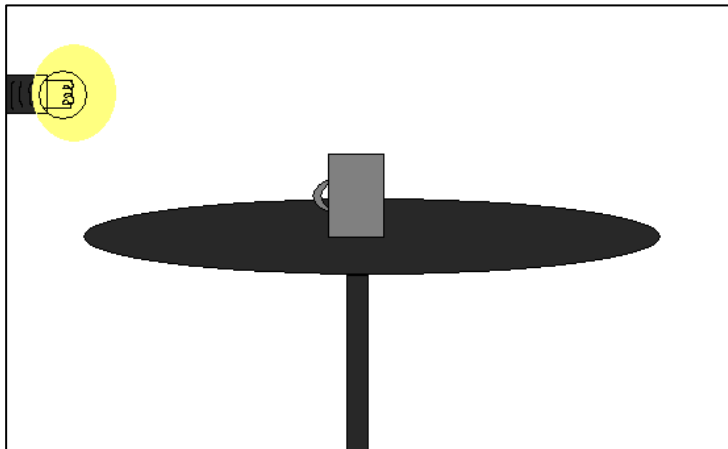


キャプチャー画像1

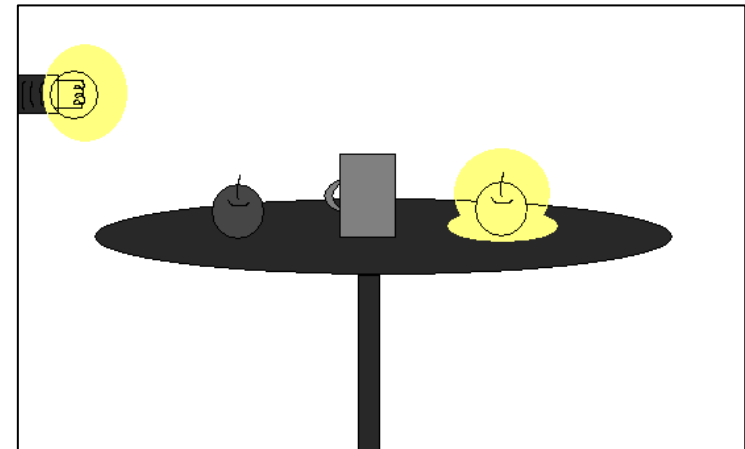


キャプチャー画像2

グレイイメージ化する

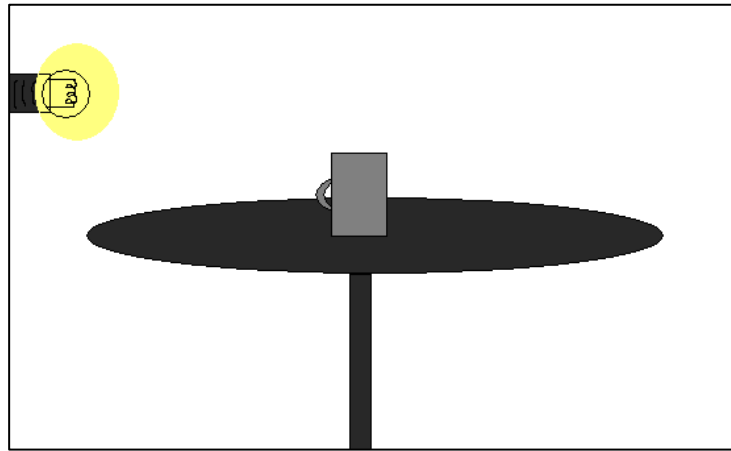


基準画像
(グレイイメージ)

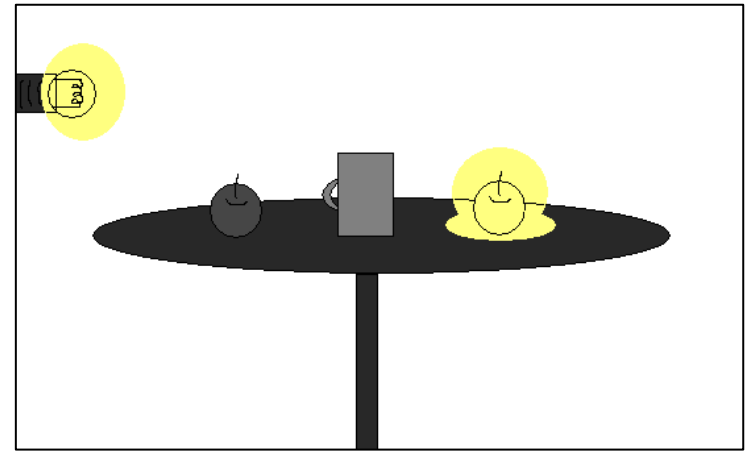


グレイイメージ

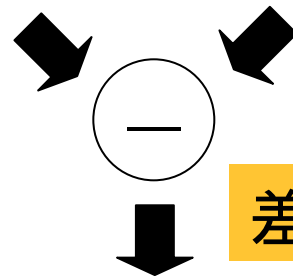
1. 軌跡描画プログラム(情報無し) ~原理2~



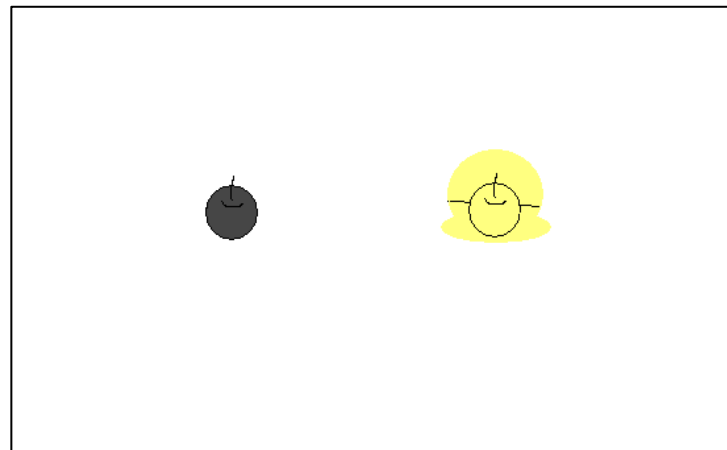
基準画像
(グレイイメージ)



グレイイメージ

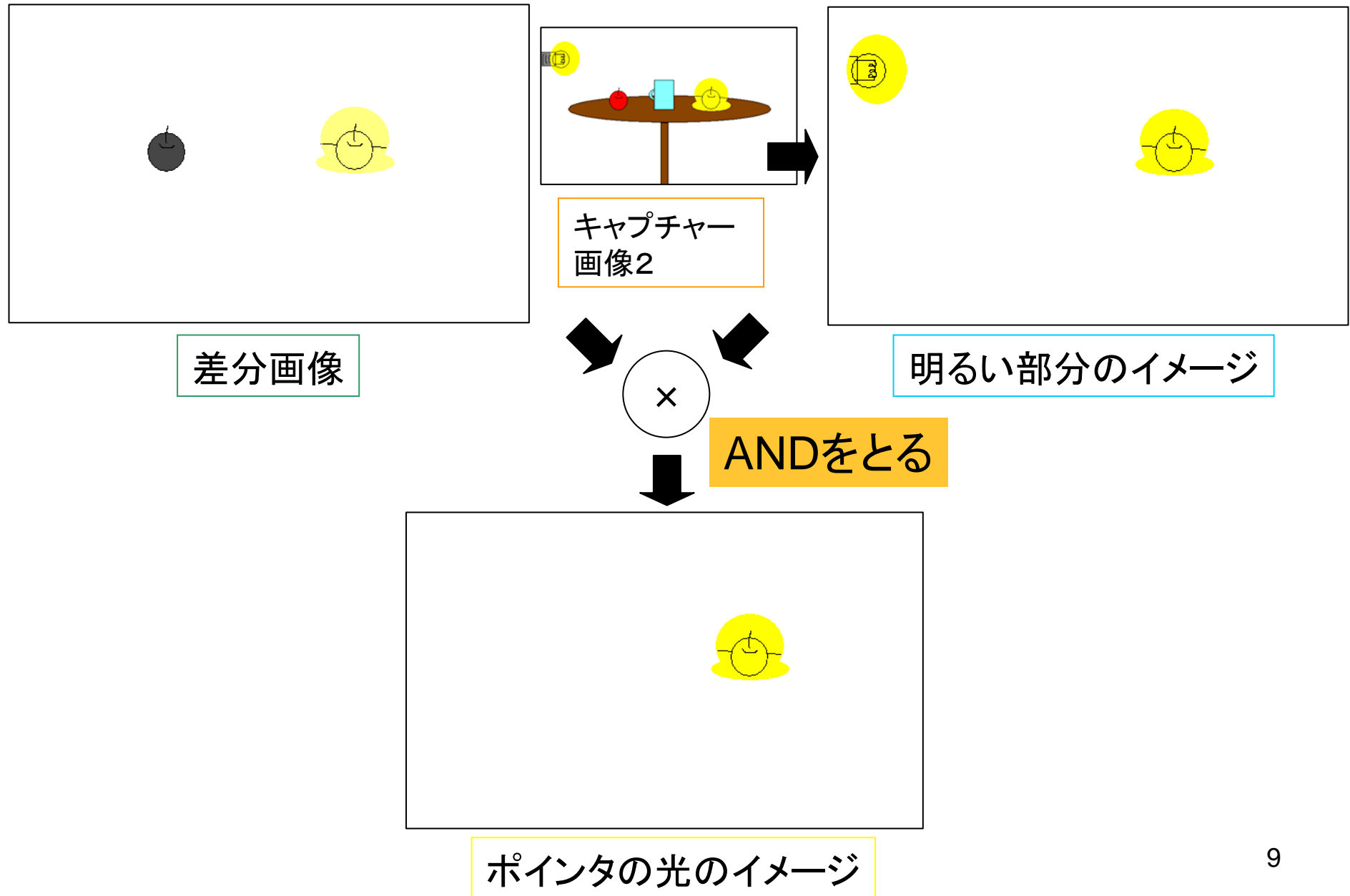


差分をとる

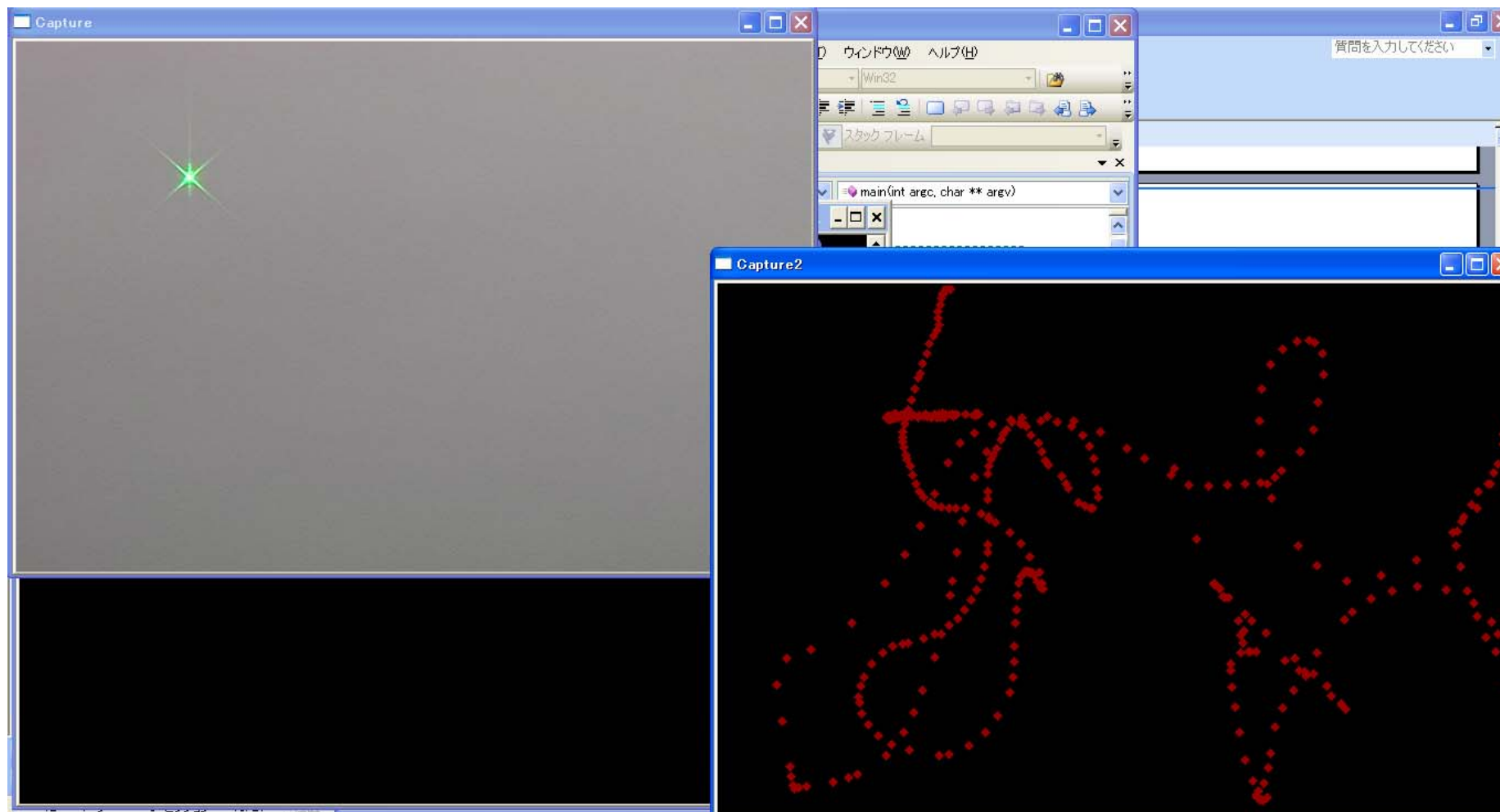


差分画像

1. 軌跡描画プログラム(情報無し) ~原理3~

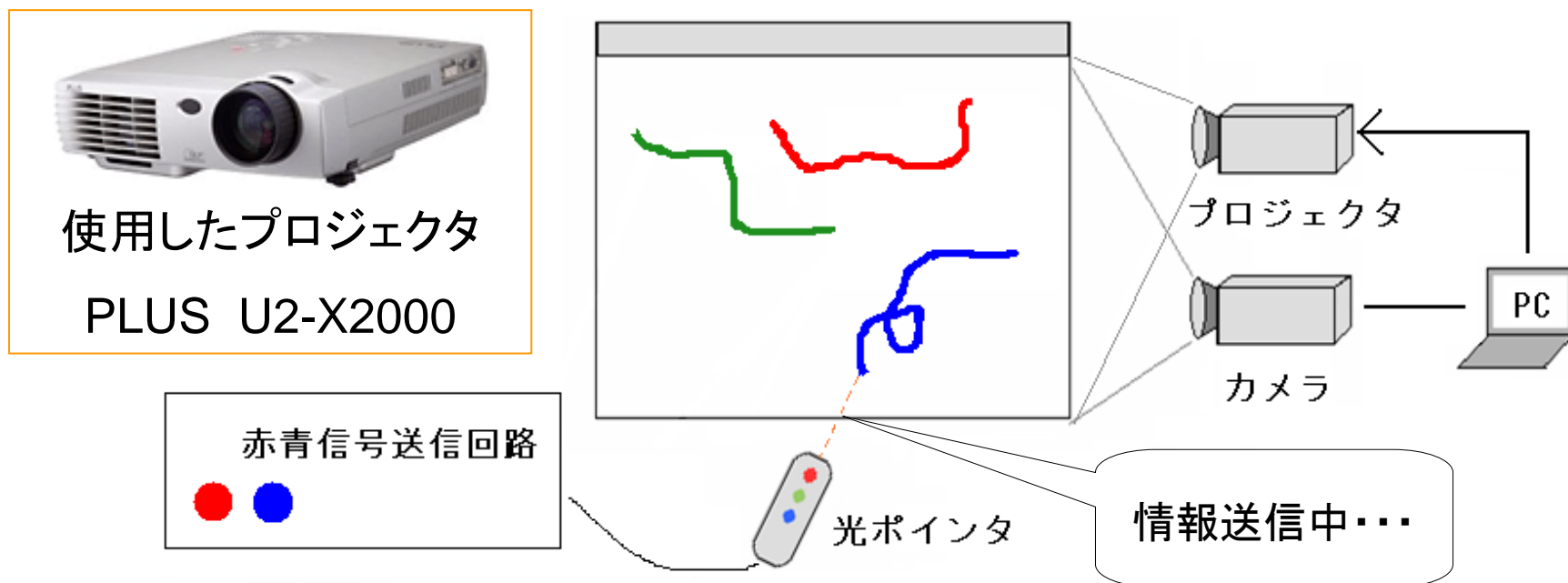


1. 軌跡描画プログラム(情報無し) ~結果~



レーザーポインタの軌跡を点で描画する事に成功

2. 可視光通信を利用したモデル ～概要～

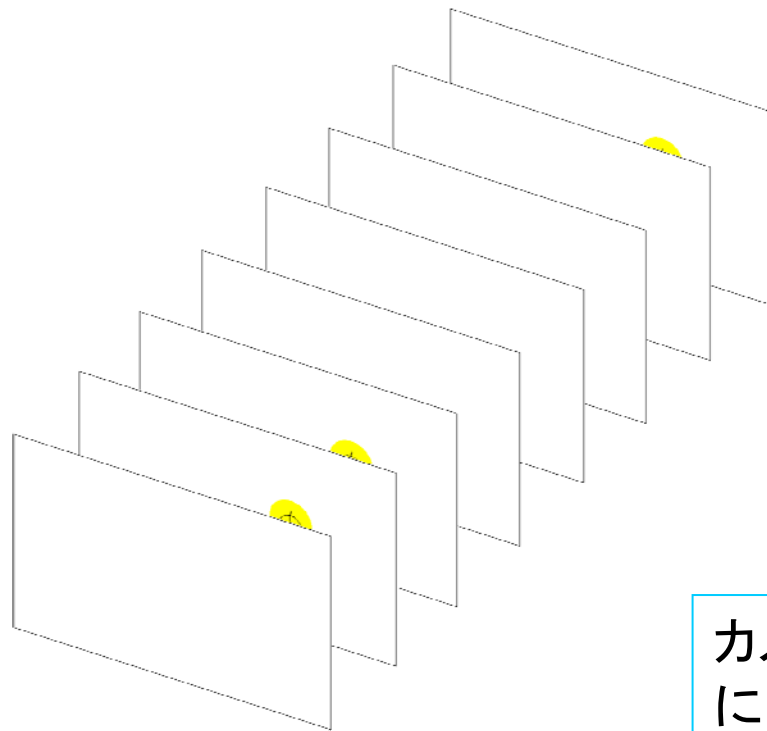


・複数のポインタを使用するためには、それぞれがどの光と対応しているかを知る必要がある。

そこで送られてくる情報をカメラによって読み取り、OpenCVで解析できるかどうかを点の描画の色変更することで検討した。

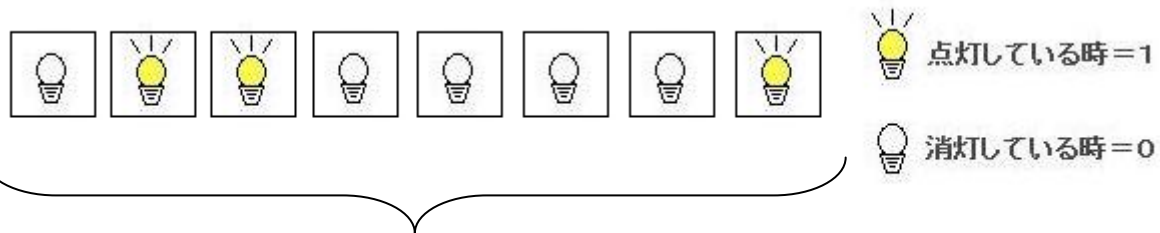
・また、プロジェクタを使用して実際の用途に近い環境で実験を行った。

2. 可視光通信を利用したモデル ～原理～



ポインタの光のイメージ(時間推移)

カメラから取得する画像に映る、光の有無によって1, 0の信号とし、コードを解析する



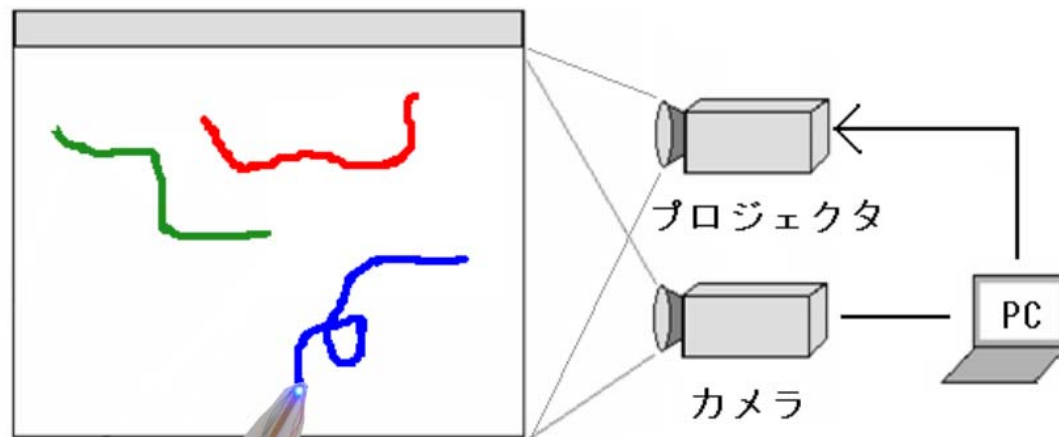
0 1 1 0 0 0 0 1 → “a” → 赤

2. 可視光通信を利用したモデル ～結果～



送られてくる情報によって、点の色を変化する事に成功

3. 光の色で情報を付加するモデル ～概要～



光源スティック

このモデルに関しては実際にフィールド実験を行った。



3. 光の色で情報を付加するモデル ～結果～



- ・親御さんや子供達にも人気があり、好評だった
- ・消しゴム機能、追加エフェクトなどの複雑な情報付加が求められた

まとめ

- 動かしながらの通信はできないが、静止した状態でレーザーポインタに情報を乗せて追記することに成功している
- フィールド実験により、本研究の存在意義が確かめられた
- 光の色で情報を付加するモデルは、情報量が圧倒的に少ないのでカスタムには限界があるがその分処理が速い。

問題点と課題

- カメラ側の処理速度が遅いので信号を正しく送れない場合がある
- レーザーポインタを動かしながらの情報通信ができない
⇒ 現在新しいプログラムの作成が完了し、実験中