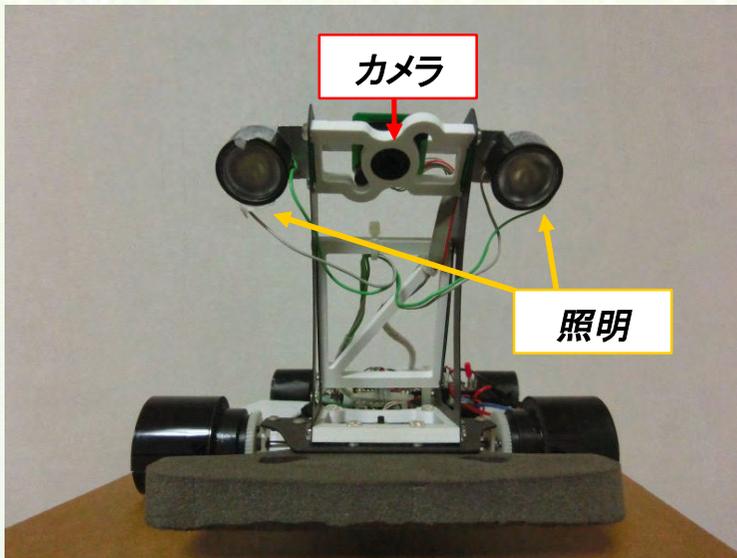
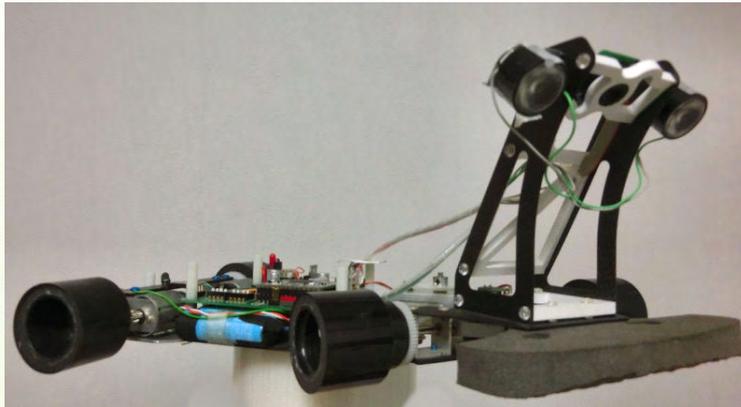


MCR-VCを作ろう

2012-11-17
PIDream.net

MCR-VC (Visual Class) とは



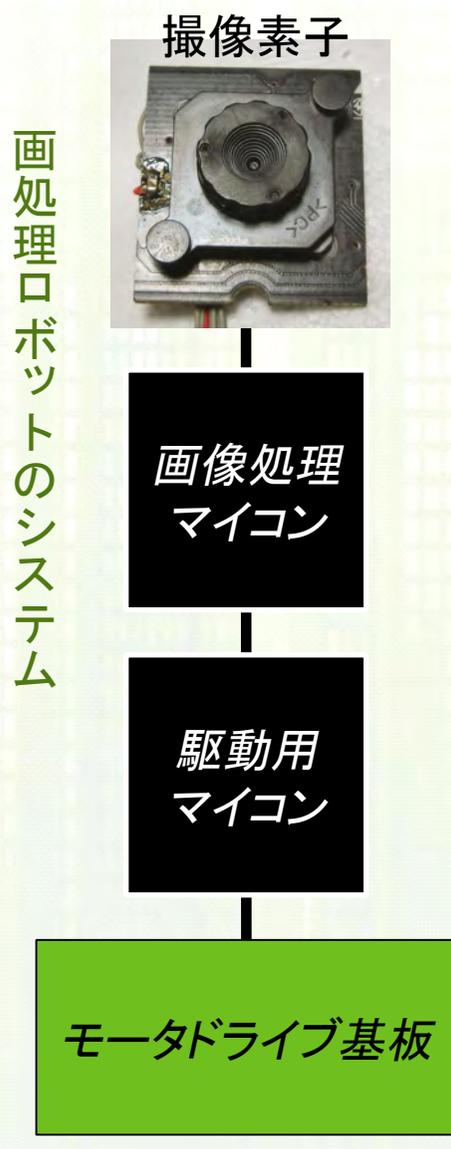
2012年モデルのマイコンカー

- カメラを使ってライトレース
- 10年位前から作っている人はいる
- 電通大杯では専用競技がある
- 第8回横須賀大会で有名

MCR-VCのイメージ

- ・兎に角目立つ
- ・~~なんか凄そう~~ ~~難しそう~~
意外になんとかだった

MCR-VCの構成



アナログセンサをカメラで置き換えれば完成

アナログ式
ラインセンサ
の置き換え

- 操舵や駆動は普通のロボットと共通
- カメラとマイコンでセンサを作る

- 並列処理は難しそうなので、
潔くマイコンを2個使う
- 画像処理を早くしたいときは
早いマイコンを使う

普通の
ロボットと
同じ

今回話す内容



画像処理
マイコン

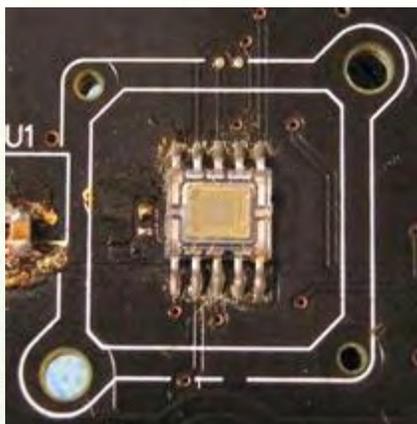
駆動用
マイコン

①カメラの使用方法

②トレースラインとマーカーの検出方法

③駆動用マイコンとの通信

①-1 カメラ素子の紹介



M6285FP

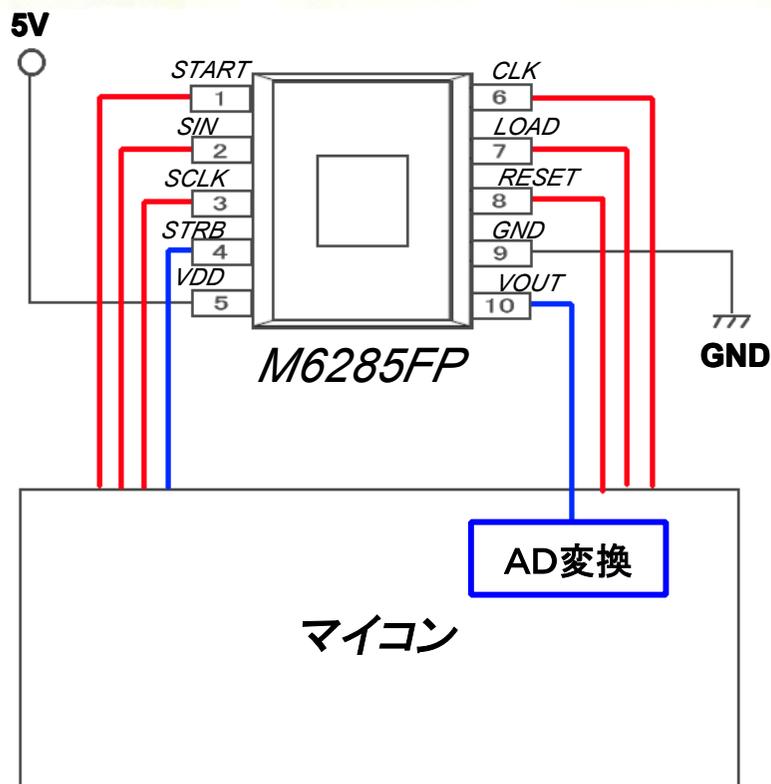


人工網膜センサーキャプチャーアイ

- 三菱M6285FP(人工網膜センサ)
- モノクロ画像
- $32 \times 32 = 1k$ 画素
- 5V動作
- PS2の周辺機器に入っている
- レンズユニットも付いている
- アマゾンの中古かヤフオクで入手

マイコンカーのコース認識は、
1k画素でもなんとかなった

①-2 マイコンとの接続



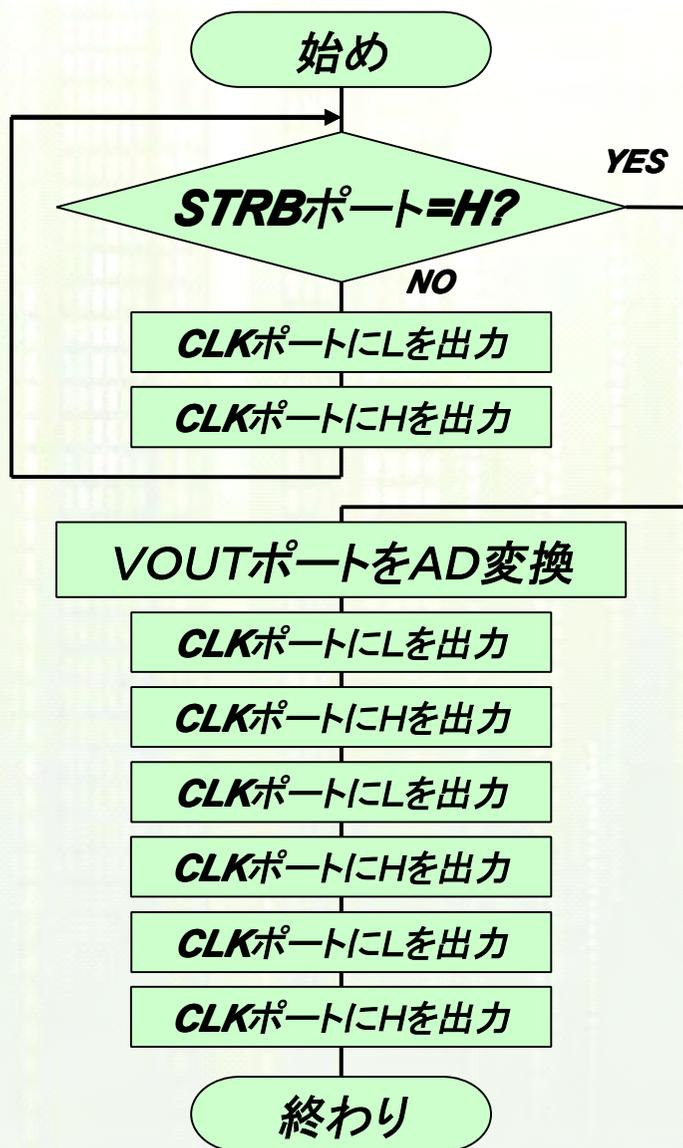
- 結線は合計10本
- VOUTポートをAD変換ポートに接続
- 他の7本は汎用IOに接続
- マイコンで使う機能はAD変換だけ

マイコンポート設定

赤色:出力ポート

青色:入力ポート

①-4 1画素データの取得



汎用ポートを地道に動かすだけでも
カメラ素子は利用できる

1. STRBポートがHになるまで、CLKポートを切り替える
1. VOUTポートをAD変換(1画素データ)
2. CLKポートをL→H→L→H→L→H
3. STRBポート待ちに戻る

今回話す内容



画像処理
マイコン

駆動用
マイコン

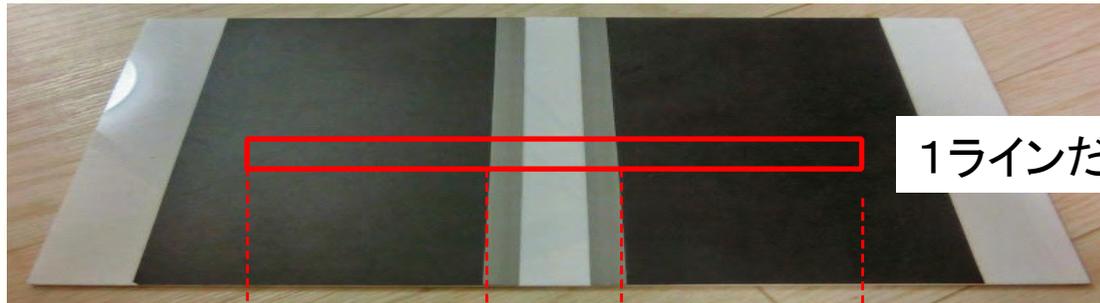
①カメラの使用方法

②トレースラインとマーカーの検出方法

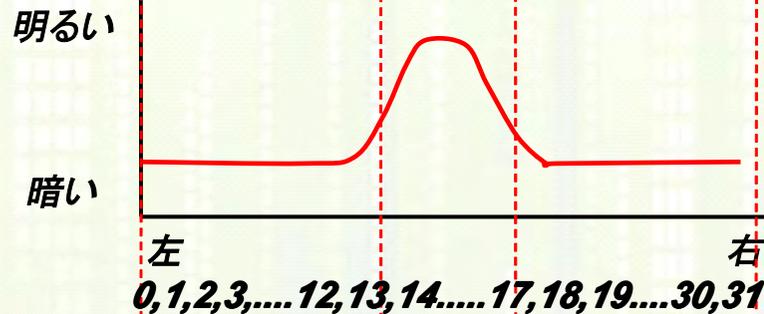
③駆動用マイコンとの通信

②-1 トレースラインの検出

①写真

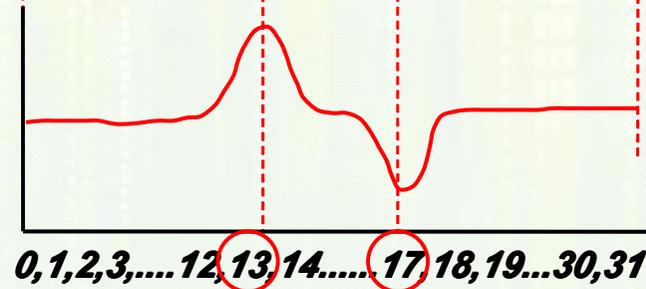


②画像データ



③微分結果

左右の画素の差を計算

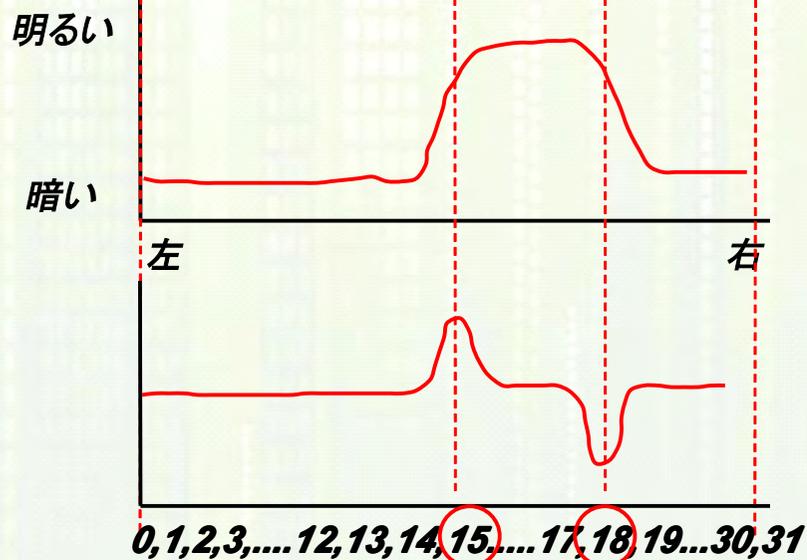
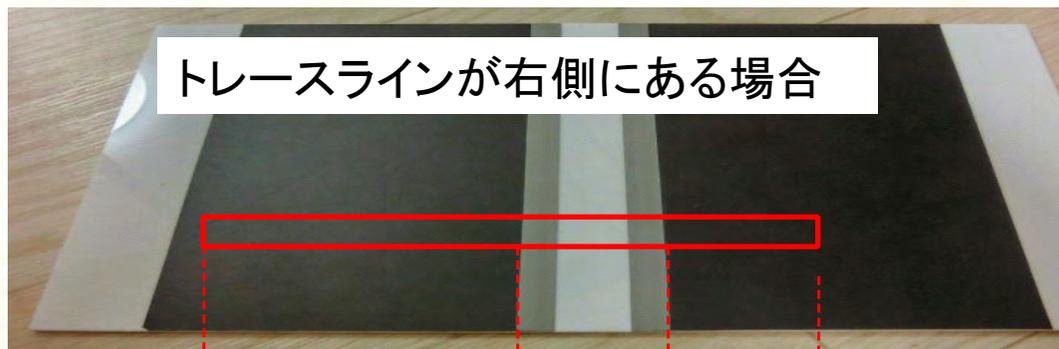


トレースラインの位置は
 $13+17=30$ とする

詳しくは滝田研究室の論文を読もう

111 超小型1kHzスマートカメラを用いたSSM軌道誘導車両の制御：動吸振器による安定化

②-1 トレースラインの検出



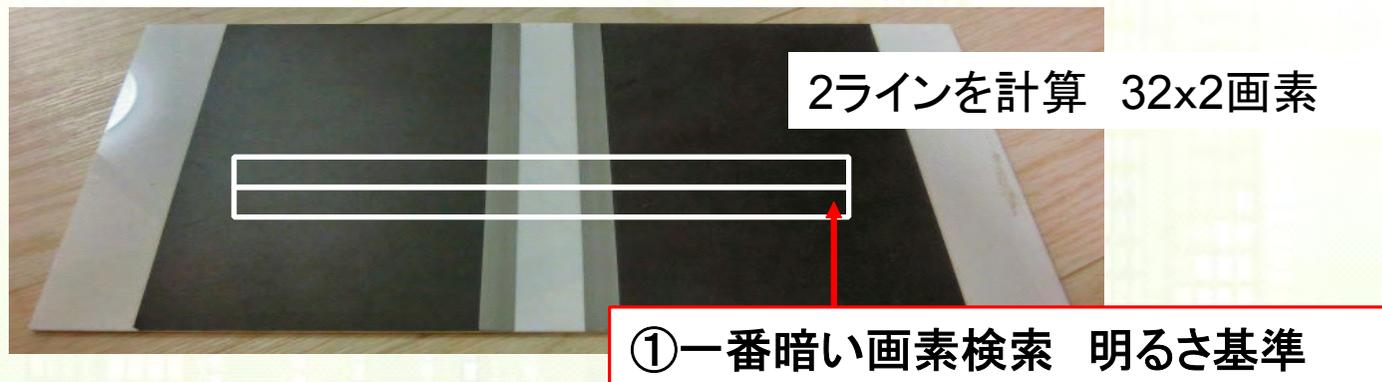
$$\rightarrow 15+18=33$$

ラインが中心の場合は30
右側にずれている場合は30以上
左側にずれている場合は30以下

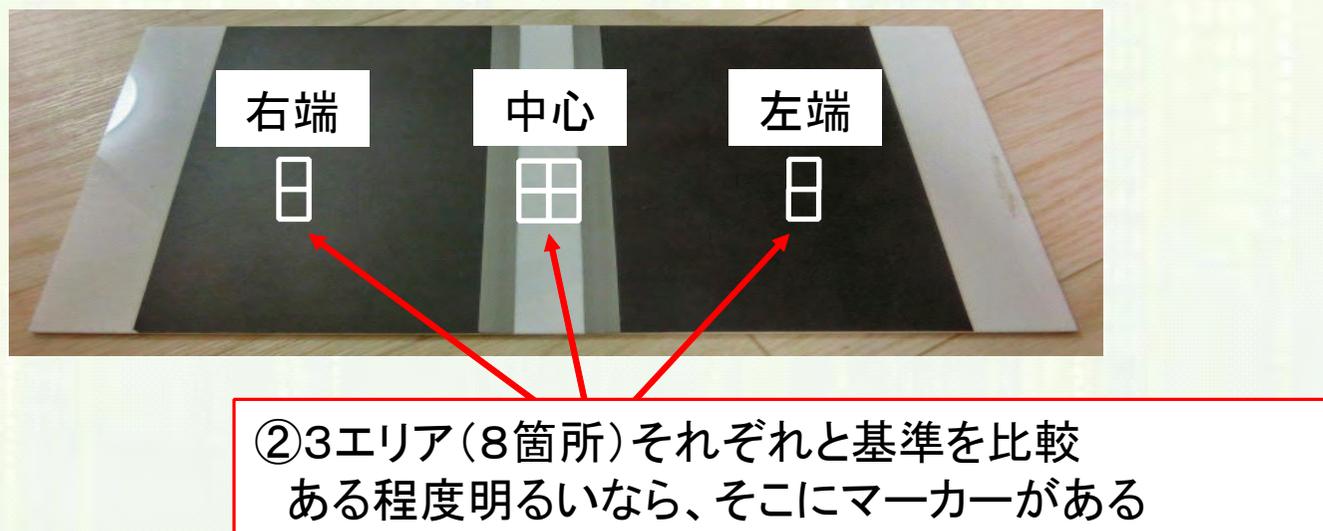
6bitでズレ量を示す

②-2 マーカーの検出

① 基準設定

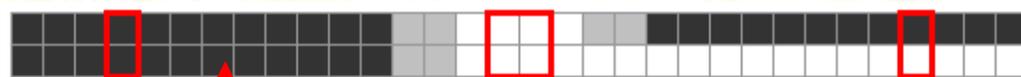


② 比較



②-2 マーカーの検出

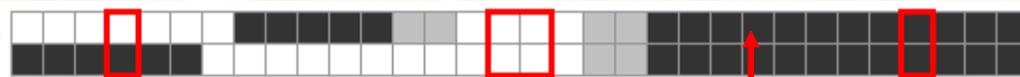
①ハーフライン



基準色

センサデータ
黒・白・白

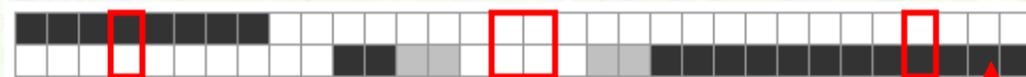
②ハーフライン



基準色

センサデータ
白・白・黒

③クロスライン



基準色

センサデータ
白・白・白

3ビットでマーカーを示す

今回話す内容



画像処理
マイコン

駆動用
マイコン

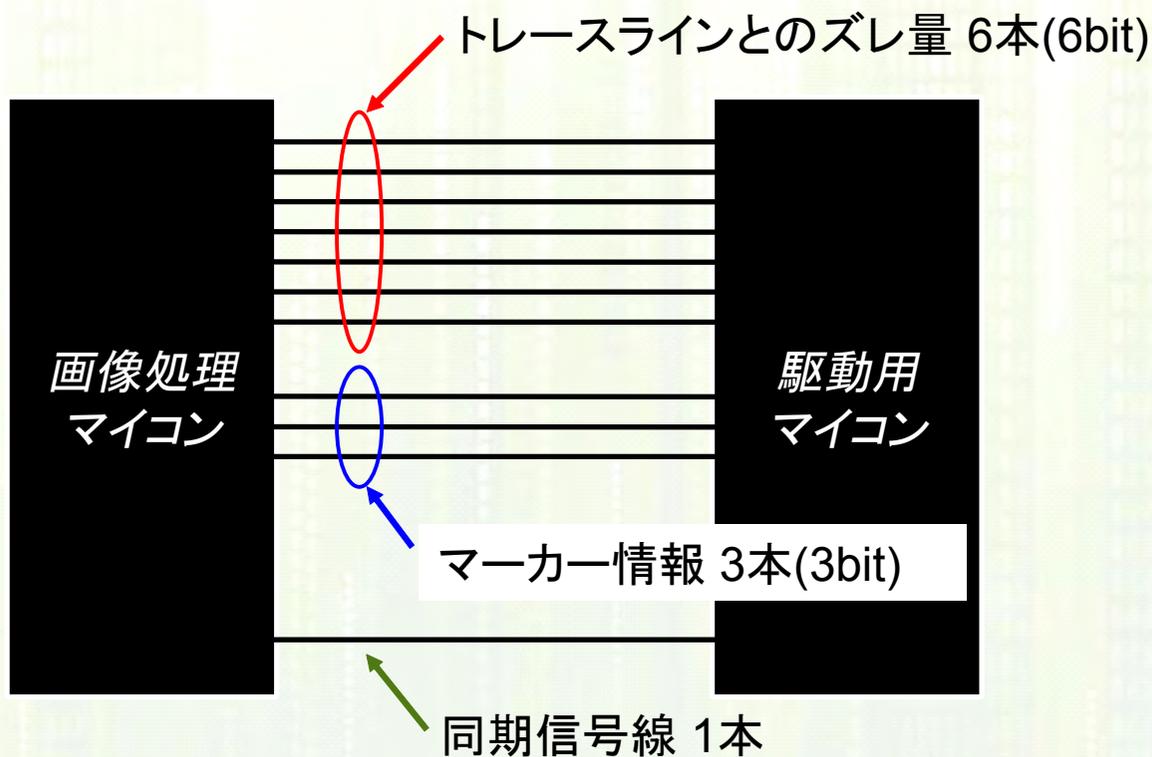
①カメラの使用方法

②トレースラインとマーカの検出方法

③駆動用マイコンとの通信

③-1 駆動用マイコンとの接続

汎用ポートを10個 使用して、マイコン同士を繋ぐ



画像処理マイコンは全て出力ポートに設定
駆動用マイコンは全て入力ポートに設定

③-2 通信手順

画像処理マイコンの処理

- ①全てのポートをLにする
- ②トレースラインとのズレ量6bitをポートに出力
- ③マーカ情報3bitをポートに出力
- ④同期信号線をHにする
- ⑤次の画処理が済んだら①に戻る

駆動用マイコンの処理

メインループで同期信号線を監視

- ①同期信号線がL→Hに変化したら
- ②の処理へ進む
- ②トレースラインズレ量6bitを読み取る
- ③マーカ情報3bitを読み取る

UARTや割り込み等の難しい機能は使わない
毎秒500回程度ならこの処理で問題ない

以上でスライドは終わりです