

GPS測位を用いた 自律走行車に関する研究

2002738 増田稔
指導教官 安田明生

研究の背景

《我が国における自律制御ロボットの開発》

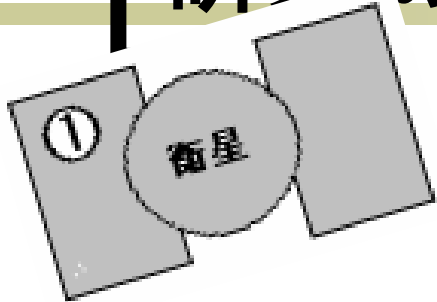
- ・構内自動監視システム用小型自律無人車
- ・農業で用いるコンバインの自律制御

本研究室においても、キネマティック測位やDGPSを用いた自律制御システムの開発を予定

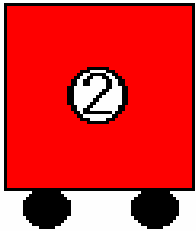


GPS測位を用いた自律制御可能な
プラットフォームが必要

研究の目的



位置情報



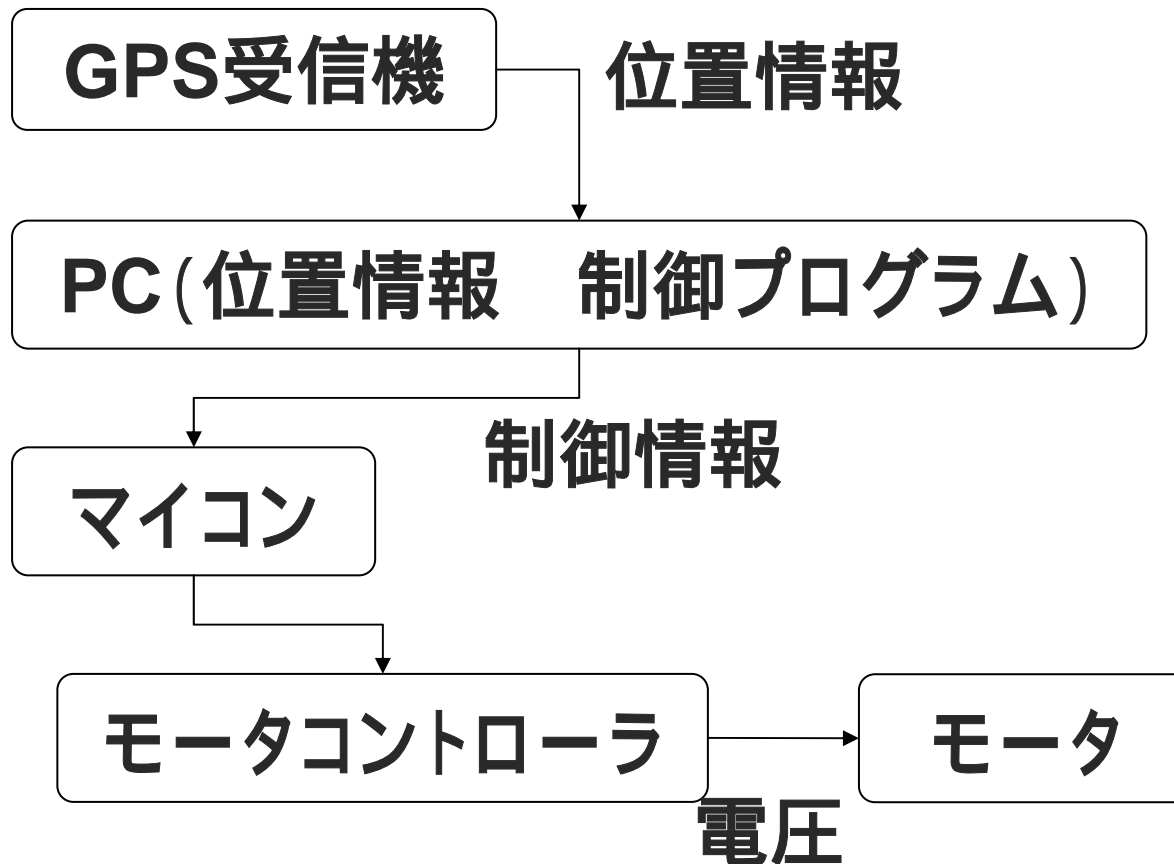
GPS衛星
自律小型車
目的地

PCベースの**プロトタイプ型小型車**を製作し、
評価すること

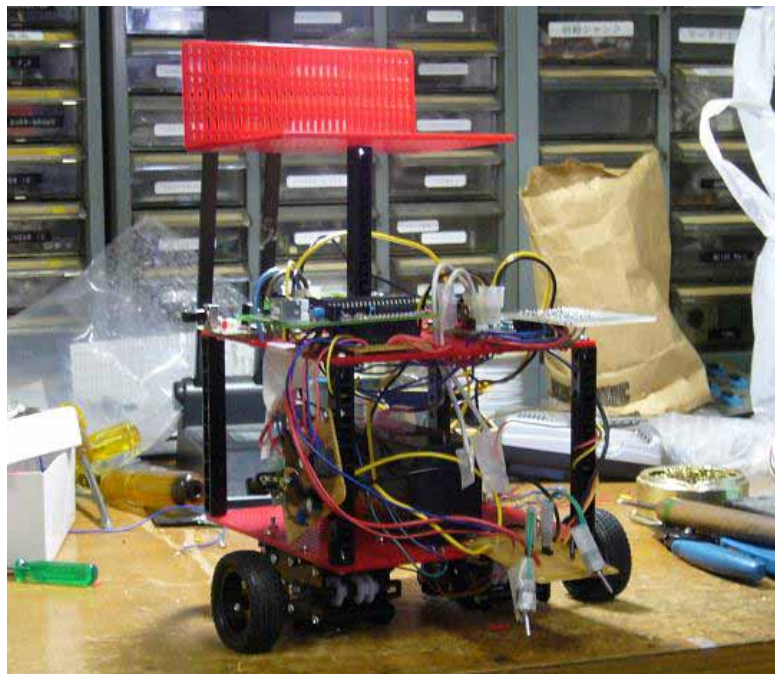
プロトタイプ小型車は...

初期位置と**目的地**を設定することで
目的地まで**GPS単独測位**を用いて
自律走行することができる

プラットフォームの模式図



プラットフォームの概要



〔用途〕

- ・マイコン: 制御用PCとモータを始めとしたハードウェアへのインターフェースとなっている
- ・GPS受信機: 制御用PCにて位置情報から現在地から目的地までの距離および方位を算出

問題点: 衝撃に弱い。タイヤが小さいため路面の影響を受けやすく、不規則な動きをする。バッテリーの電圧が低下するとモータの回転数が落ちる。

プラットフォームのテスト走行

- ・テスト走行でガーミン(GPS受信機)を使用
- ・取得した緯度経度から方位・距離を求める

目的地に向かわず距離も一致しなかった

GPS受信機の測位精度が自律制御に大きく影響

テニスコートでの精度の良い測位データを利用し
擬似的に位置情報を与えての実験

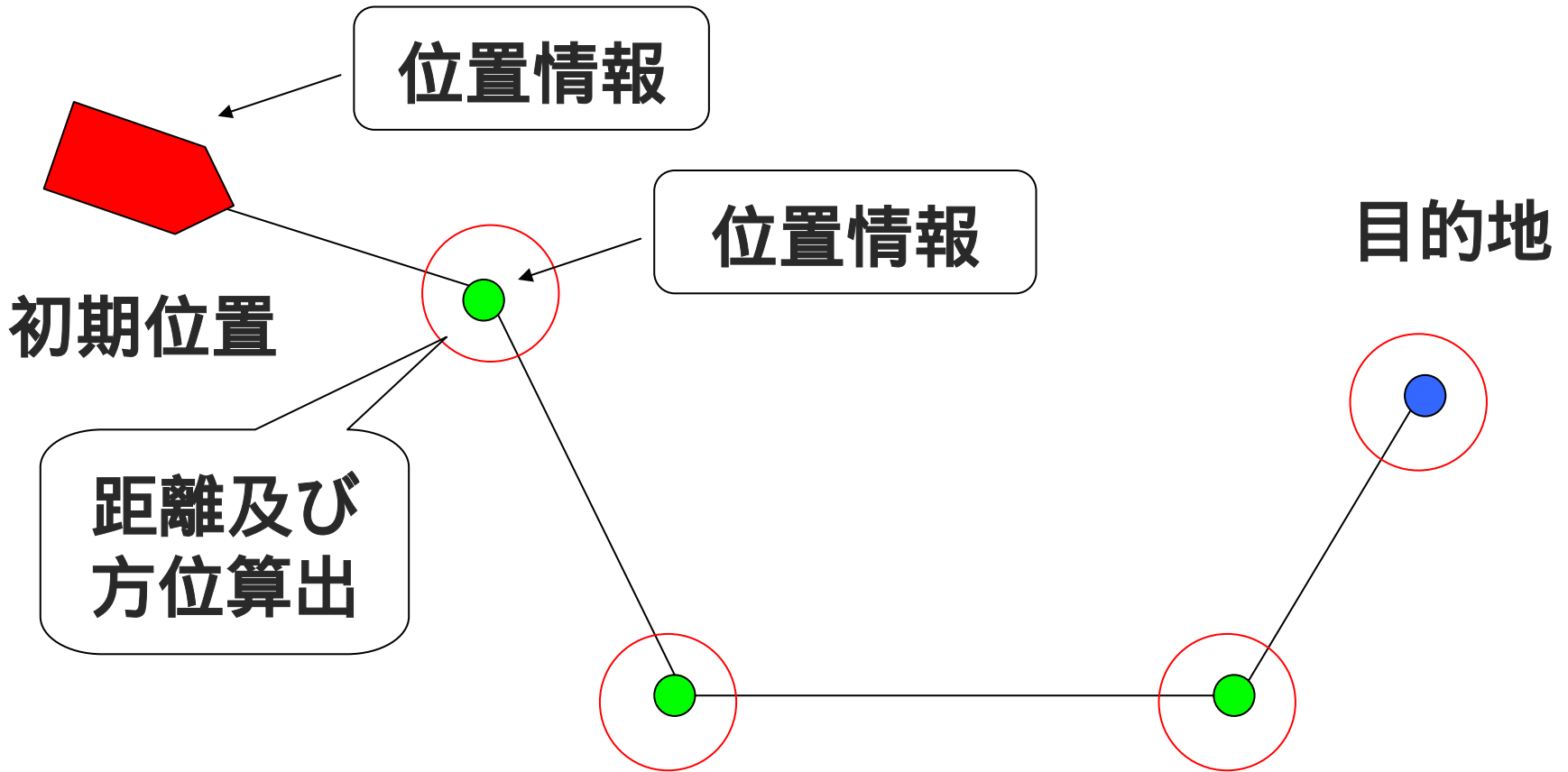
プラットフォームの走行実験

テニスコートにて測位精度の良い受信機を用い
実際に小型車が走行していると想定し測位
取得したデータから5点の測位地点を決定

その位置情報を擬似的に与え
小型車の走行軌跡を取る

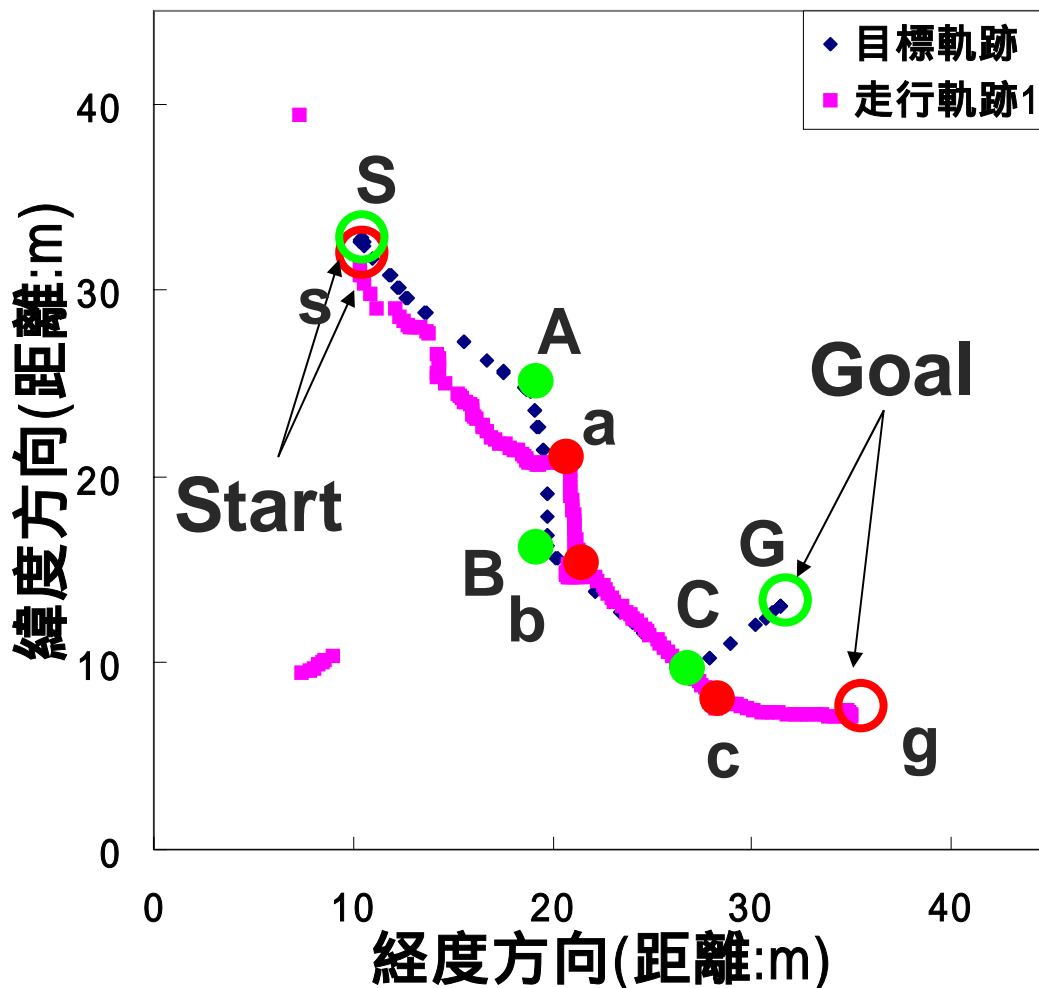
5点の位置関係と走行軌跡を比較する

[実験内容]



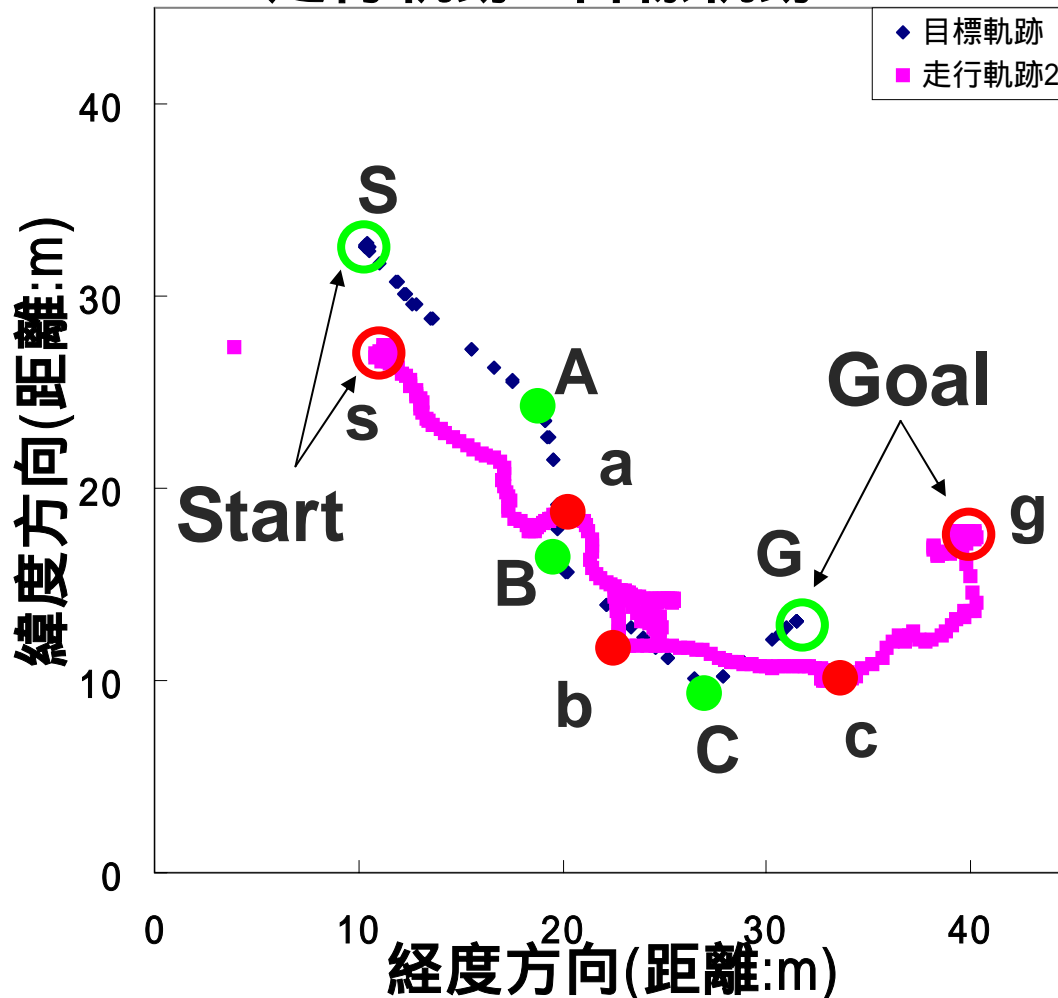
実験結果(走行軌跡1)

走行軌跡と目標軌跡1



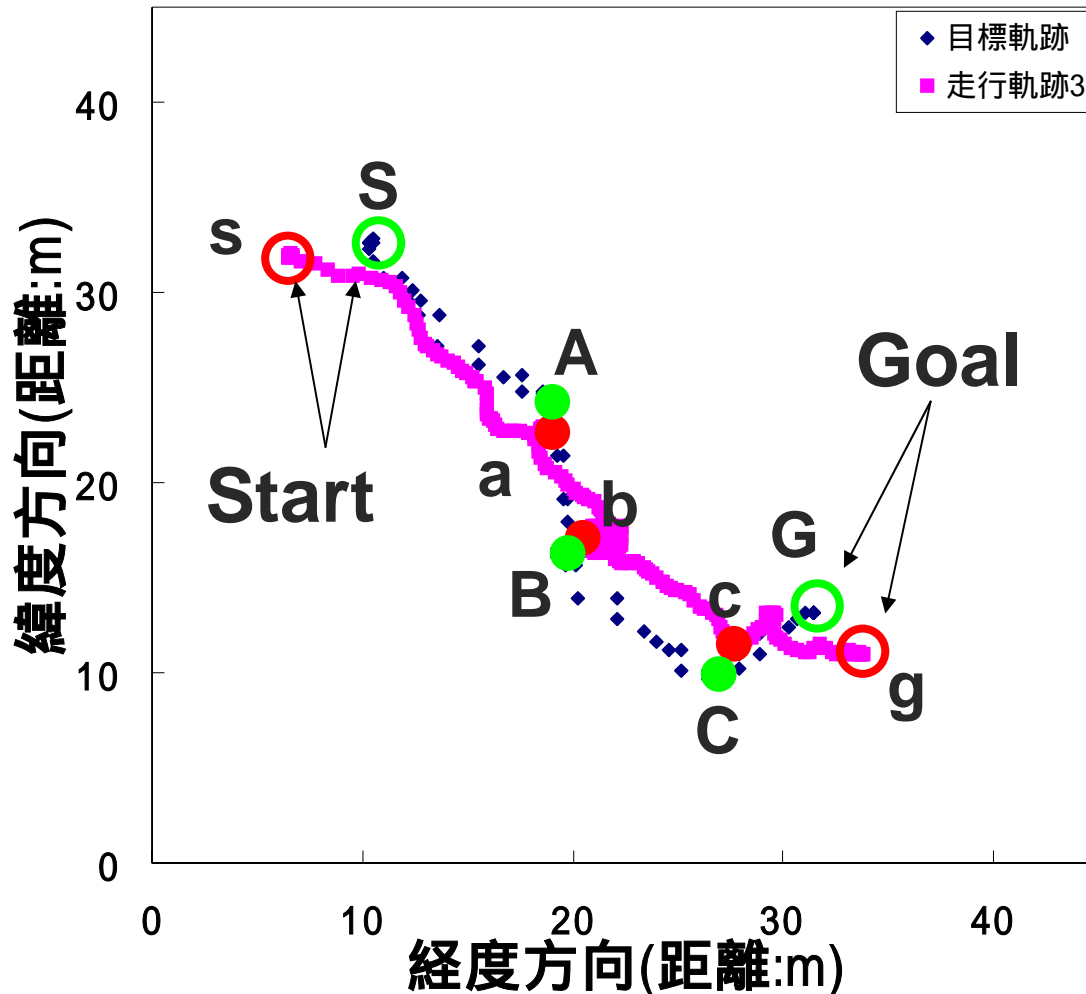
実験結果(走行軌跡2)

走行軌跡と目標軌跡 2



実験結果(走行軌跡3)

走行軌跡と目標軌跡3



実験結果(データ比較)

	走行時間(Start-Goal)(s)
目標軌跡	64
走行軌跡1	264
走行軌跡2	309
走行軌跡3	274

表1. スタートからゴールまでの所要時間

	S - s(m)	A - a(m)	B - b(m)	C - c(m)	G - g(m)
走行軌跡1	1.8	5.5	2.7	2.7	7.3
走行軌跡2	6.4	6.4	6.4	7.7	12.3
走行軌跡3	5.5	2.2	0.9	2.2	3.7

表2. 各地点における距離の差

実験結果

《走行実験は5回行った結果》

- ・制御不可能・・・1回
- ・GPS測位に失敗・・・1回
- ・目標軌跡にほぼ重なった・・・3回

実験結果の考察

実験回数を重ねる毎にタイヤの大きさや
バッテリーの消耗による影響のためズレが生じた

設計する前段階でより慎重な部品の選定

与えた情報は位置情報のみ

測位精度が高ければ自律走行は可能

本研究の結論

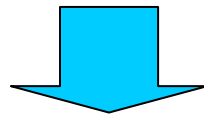
- 実験の結果から、プラットフォームはGPS測位を用いて制御することが可能
- プラットフォームに現在搭載しているマイコンでもI/OポートやA/D変換機等の機能がついており、それを利用した様々な発展や応用が可能

今後の課題

PCを搭載するスペースがない

モータの駆動力が弱い

現在PC-プラットフォーム間は有線である
傍らで人間がPCを持ち並走



実用性・発展性が小さい

大きくし、スペース確保

無線通信により遠隔操作可能とする

無線通信による遠隔操作

[発表終了]

以上で発表を終わります。

ありがとうございました。

[マイコンとは]

マイコンとは...

正式には「マイクロコンピュータ」
小さなコンピュータという意味

《マイコンの特徴》

- ・メモリの容量が小さい
- ・計算スピードが遅い
- ・安価で購入可能

[マイコンとは]



図1

《マイコンの構成》

・CPU(中央処理装置)

・メモリ(記憶装置)

さらにCPUは

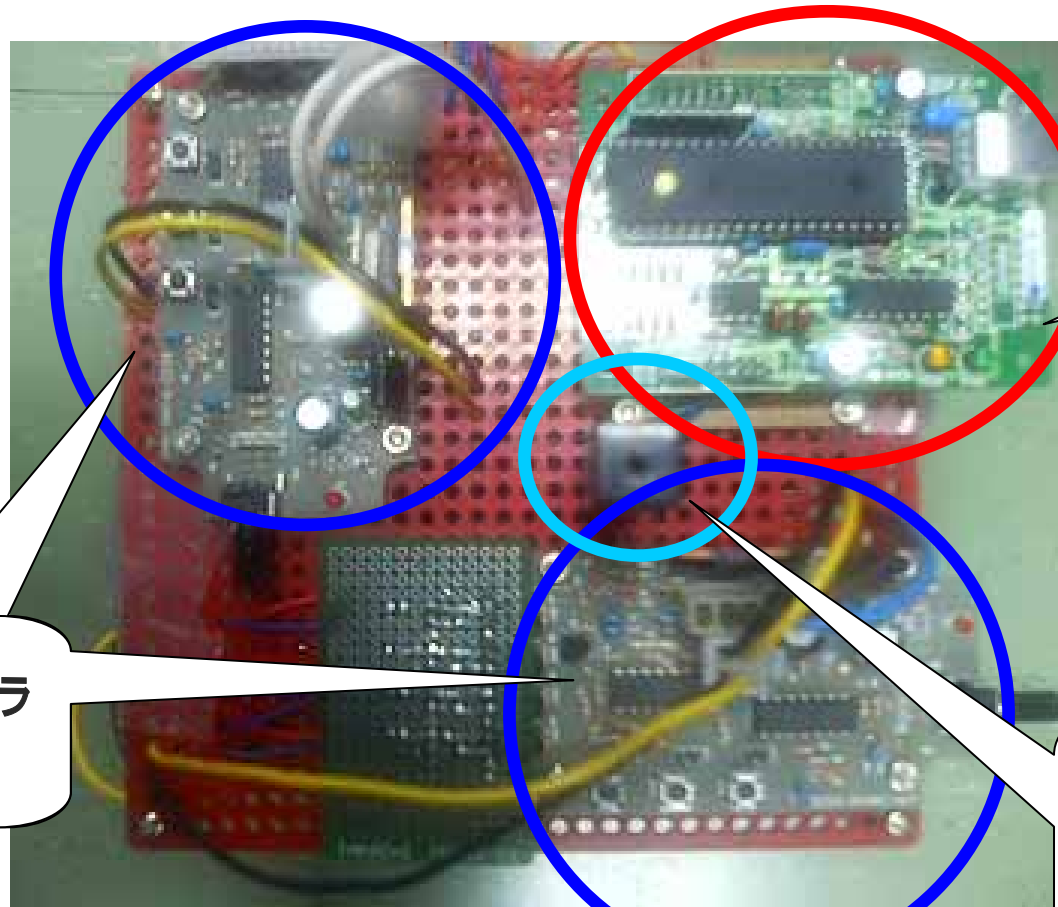
制御装置と演算式で構成

《外見》

ディスプレイなし

キーボードなし

[プラットフォームの上からの写真]



マイコン
(MA204)

モータコントローラ
(BOSO-8)

GPS受信機を
載せるための
プレート
を載せる柱