

# ソフトウェアGPS受信機の デモ機製作

濱田貴司

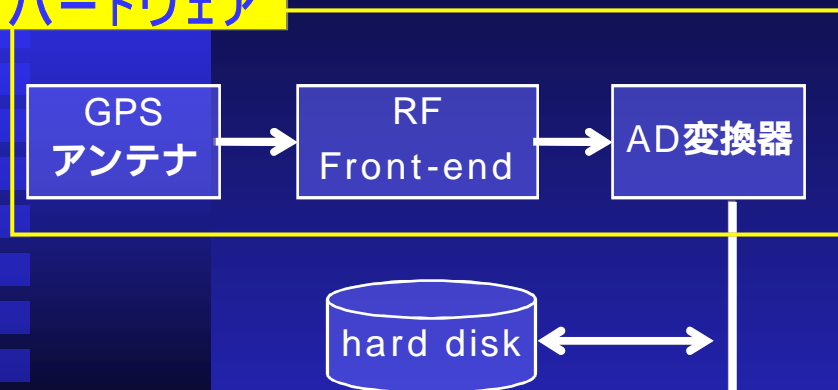
指導教官:久保信明

# 背景

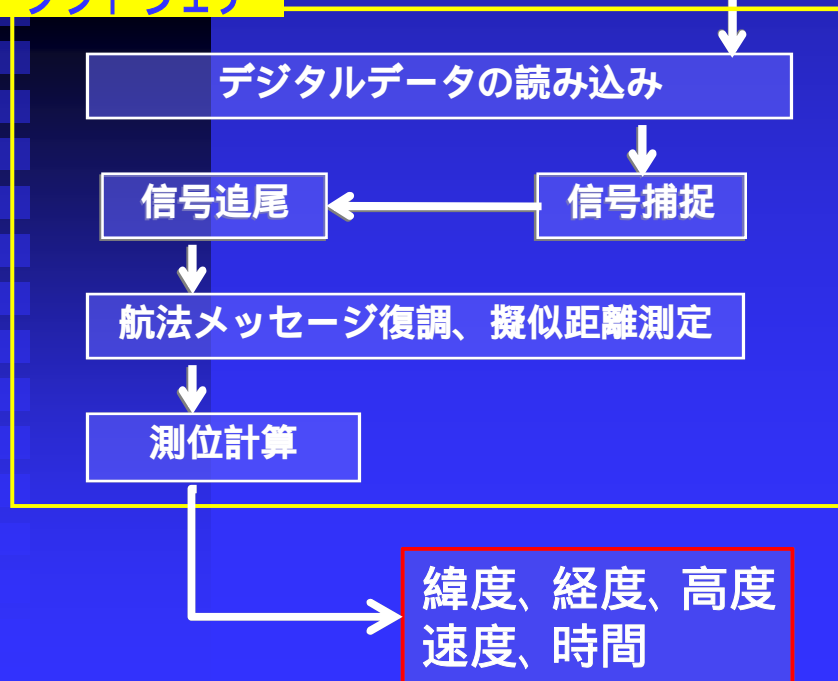
- これまで大学や研究機関では、GPS受信機の中身を開発したり、改修したりする作業が困難であった。
- しかし、近年PCの飛躍的な能力の向上により、ソフトウェア上でGPS受信機を開発することが可能になり、更に受信機内部の信号処理を自分で工夫することが、可能になった。
- つまり、市販のGPS受信機の実出力情報からはわからない情報(衛星の捕捉、追尾に関する情報)を出力し、PC上で編集できる。また、受信機内の詳細な設定ができるようになった。

# GPS受信機内部

## ハードウェア



## ソフトウェア



1. GPSアンテナからGPS信号を受信する。
2. その信号はRF Front EndでRF(無線周波数)からIF(中間周波数)へとダウンコンバートされる。
3. AD変換器がIF信号をデジタル信号に変換する。
4. デジタル信号がhard diskに記憶される。
5. 信号捕捉プログラムが各衛星信号の有無を確認します。
6. 信号追尾プログラムの出力から航法メッセージを解釈、エフェメリスデータと擬似距離が得られます。
7. 最後にユーザの位置が計算されます。

ソフトウェアの部分をプログラミングソフトC,C#を用いてデモ機を作成しました。

# 目的

- 可視化することで、受信機のソフトウェアを理解する教材とする。
- 本卒業論文では、受信機内部の動作を理解することからはじめ、最終的にソフトウェアGPS受信機を開発すること。
- 将来的に、衛星捕捉や追尾の信号処理の過程で更に効率のよいプログラムの開発、信号処理の改善の研究に使えること。

# 信号捕捉

デジタル信号

...01111011001  
0111000110010

ソフトウェア

デジタルデータの読み込み

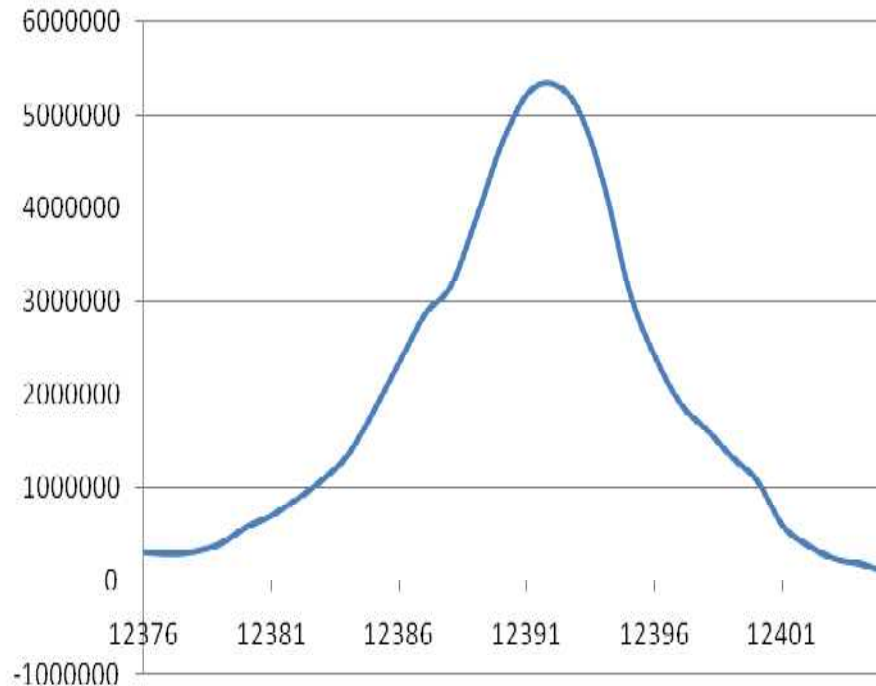
信号追尾

信号捕捉

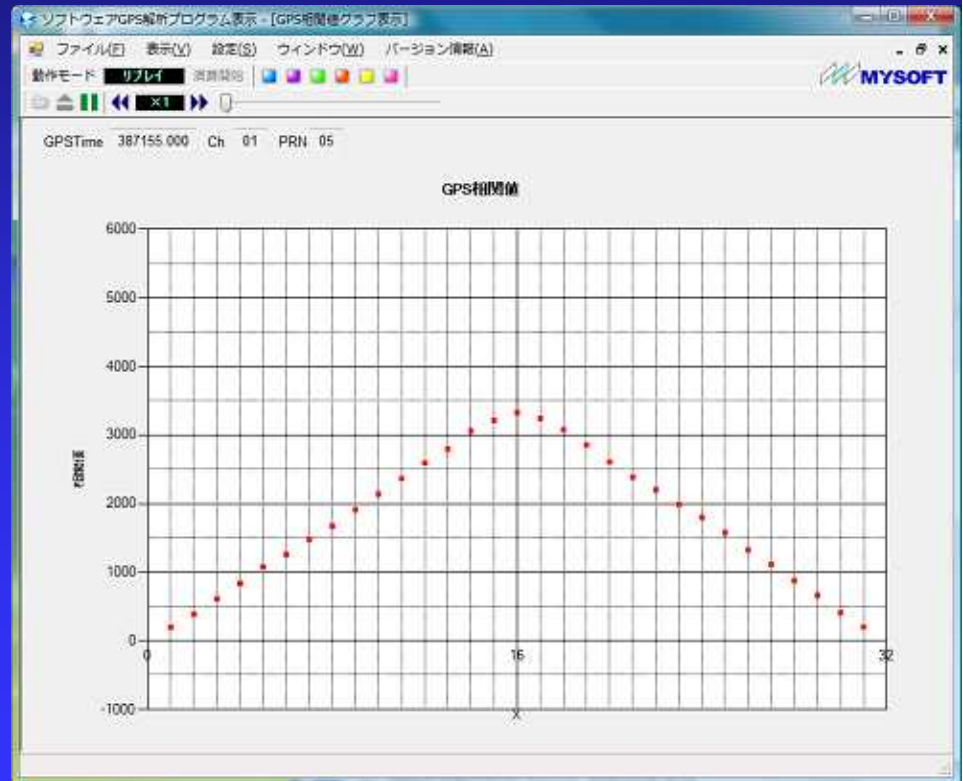
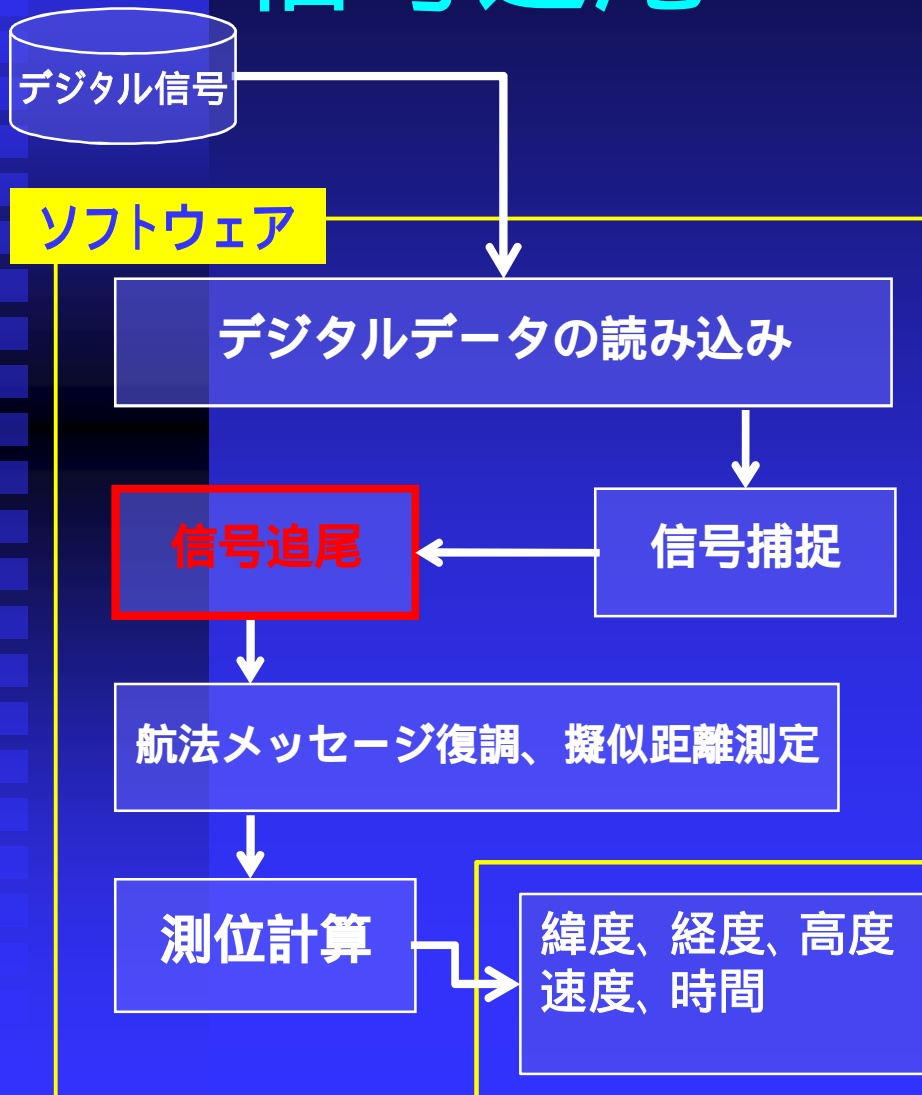
航法メッセージ復調、擬似距離測定

測位計算

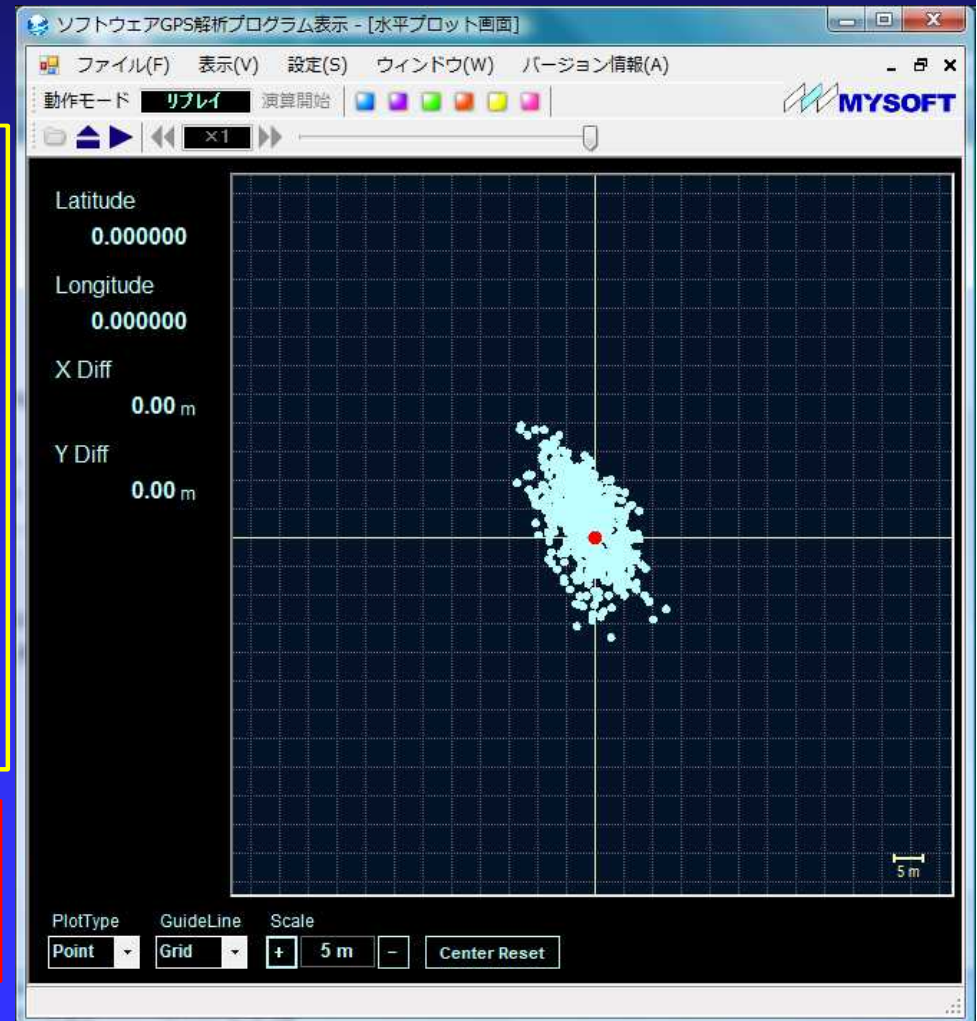
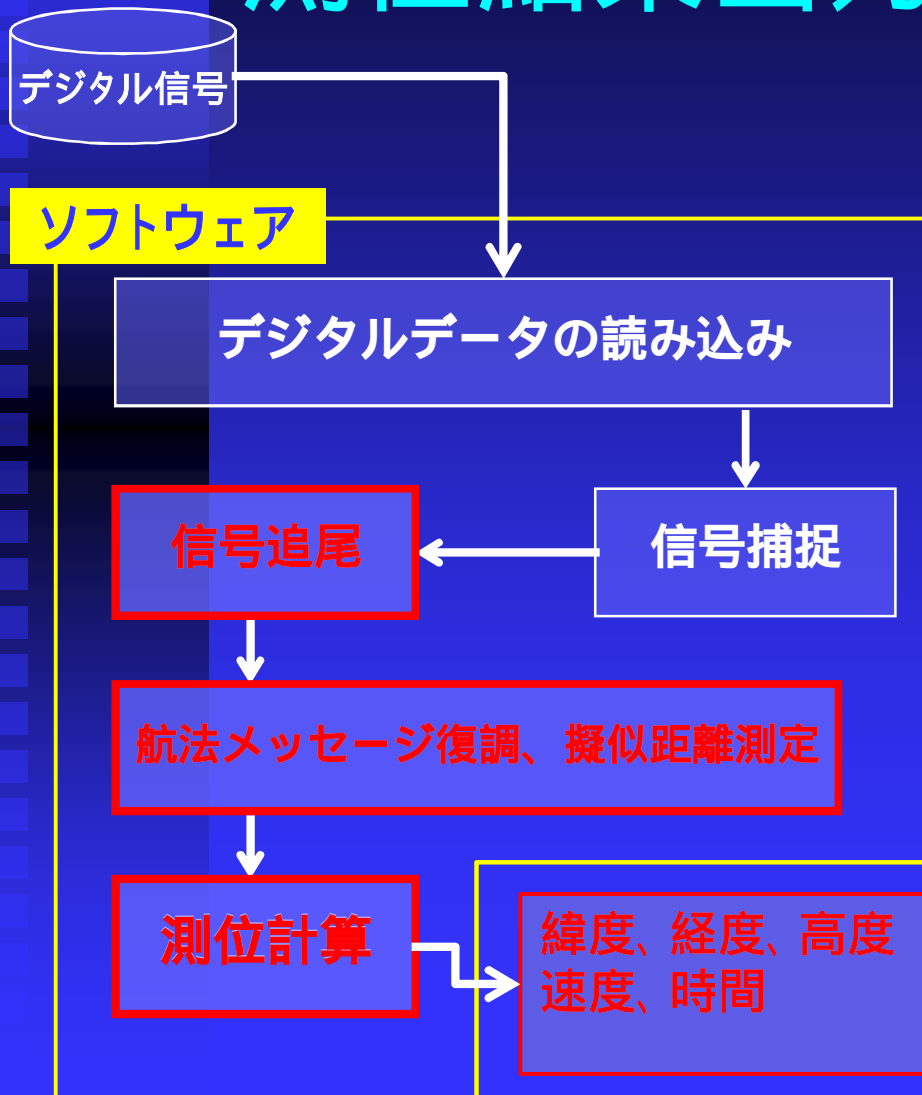
緯度、経度、高度  
速度、時間



# 信号追尾



# 測位結果出力



実際にプログラムを動かす



## まとめ

- 観測データに異常が生じたとき、受信機の処理を可視化できるので、受信機の実出力情報だけでなく、受信機内部で行われている処理の段階で問題を見つけることができる。
- 受信機の処理が可視化されているので、学部生・院生の受信機の勉強材料として非常に有効。

# 今後の課題

- 今後の課題として、受信機の捕捉および追尾能力を市販の受信機程度まで向上させること。
- 演算スピードを向上させる。
- 画面やスピードを改良する場合は、GPS受信機を熟知するのに加えて、C、C#のプログラミングの知識が必須である。

ご静聴ありがとうございました。