

# GPS信号のAcquisitionについて

近藤俊一郎 久保信明 安田明生  
東京海洋大学

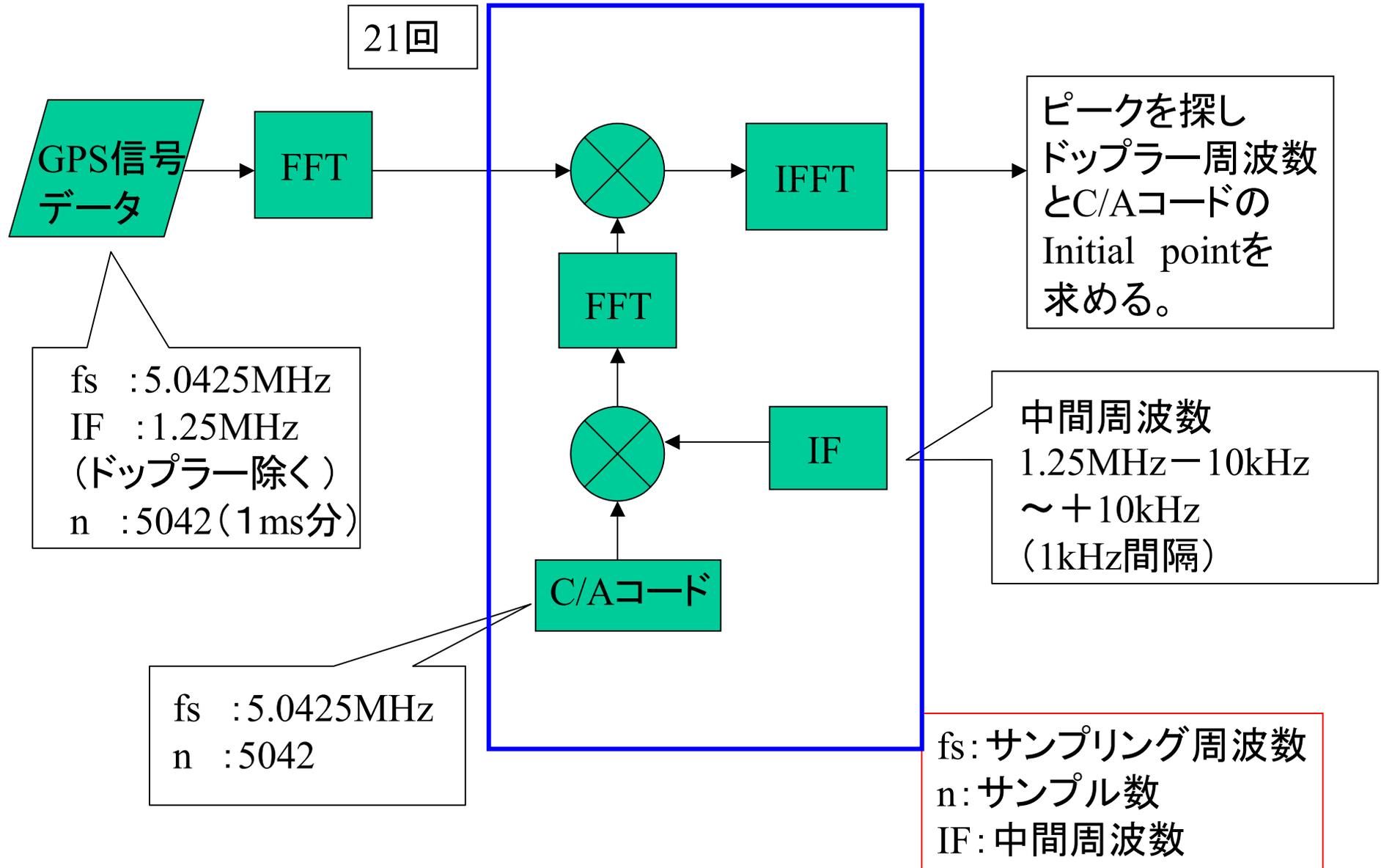
# はじめに

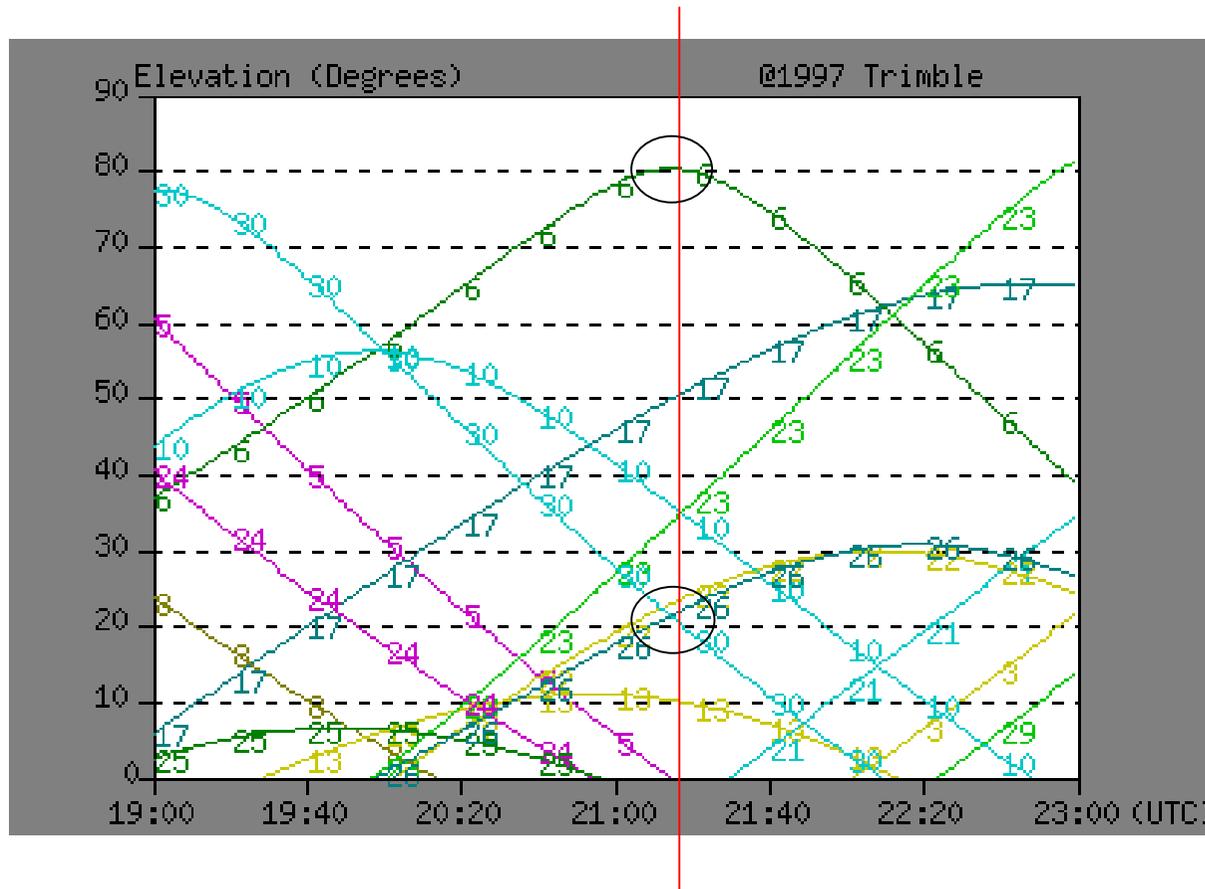
各GPS衛星の信号はそれぞれ異なるコードとドップラー周波数を持っている。このため、衛星からの信号を利用するためには、まずC/Aコードのinitial pointとドップラー周波数を2次元的に見つける必要がある。

この作業をAcquisition(同期捕捉)と呼ぶ。

今回、MATLABのプログラムで実際のIF信号から acquisitionを行った。

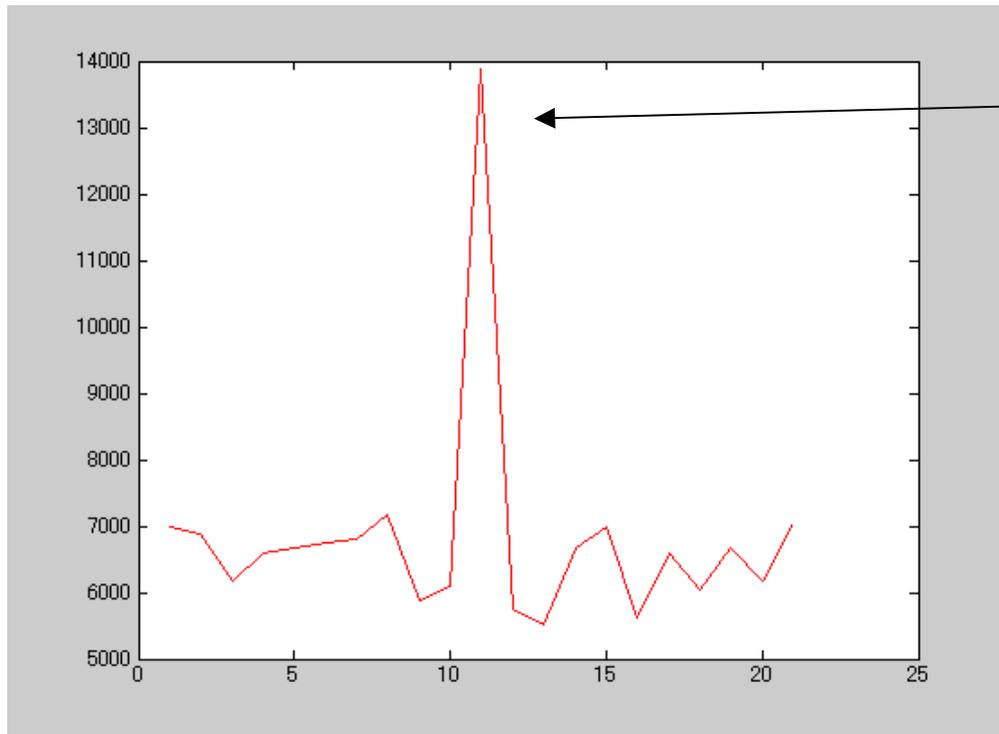
# シミュレーションの説明(その1)





上の図は可視衛星とその仰角であり、取り扱っているデータは21時15分(赤線)のものである。仰角の高い6番衛星と低い26番衛星の同期捕捉を試みた。それらの結果を以下に示す。

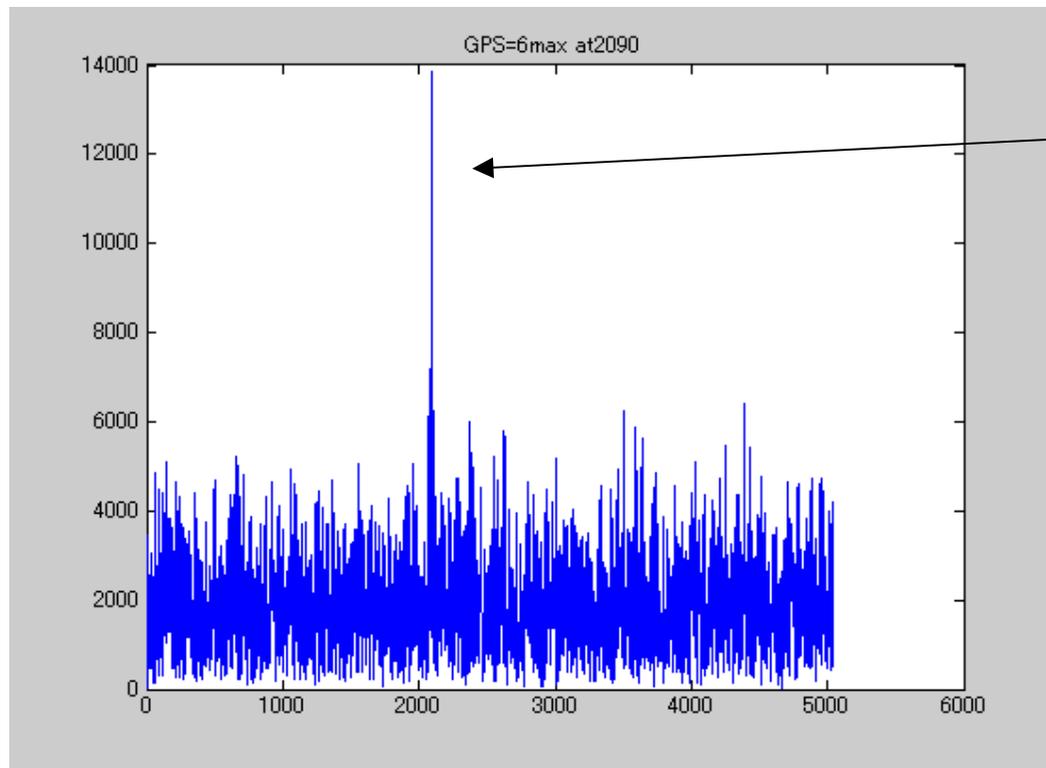
# 6番衛星のシミュレーション結果 ドップラー周波数



11番目のピーク値が最も高く、  
-10~10kHzのうち  
0kHzにあたる。  
よってドップラー周  
波数は  
±1kHz未満であると  
考えられる。

上図は21回の相関結果それぞれのピーク値を比較したものである。1~21の数字は-10~10kHzに相当する。

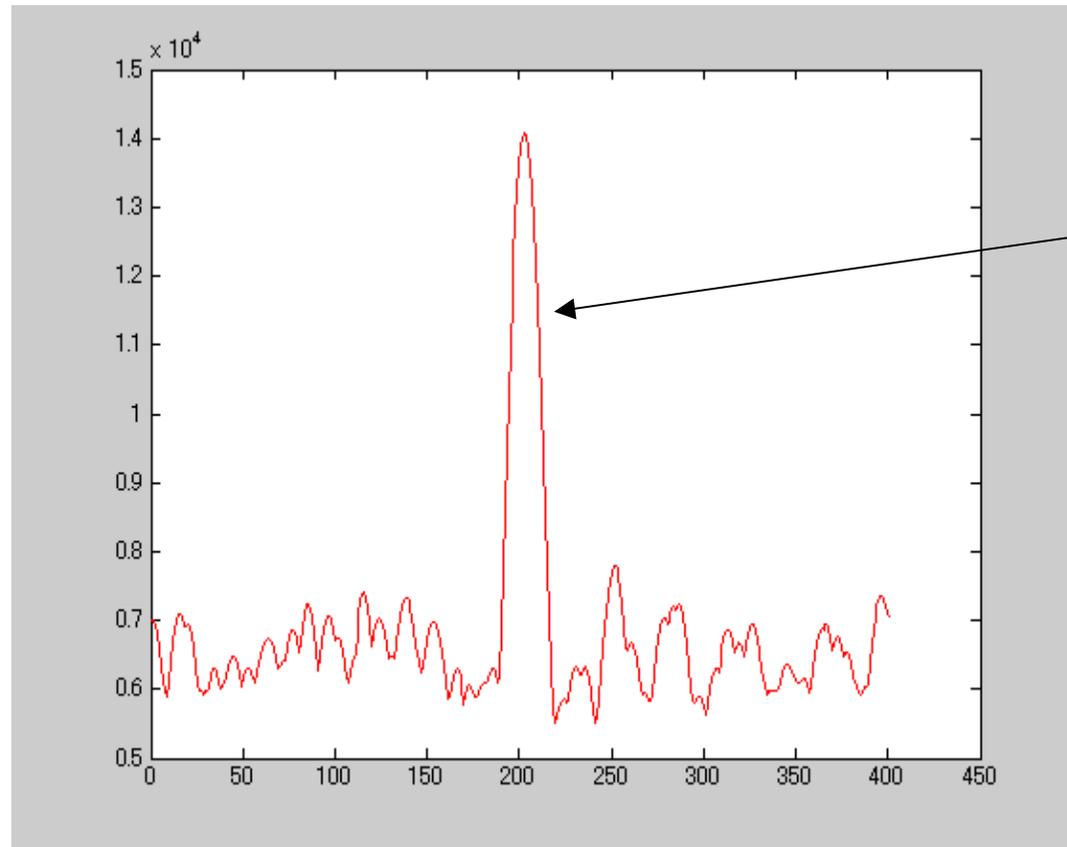
# 6番衛星のシミュレーション結果 コードのinitial point



ピーク値の場所  
がC/Aコードの  
initial pointであり、  
この図から  
2090だと分かる。

上図は最もピークの高かった11回目(ドップラー周波数  
において)の相関結果である。

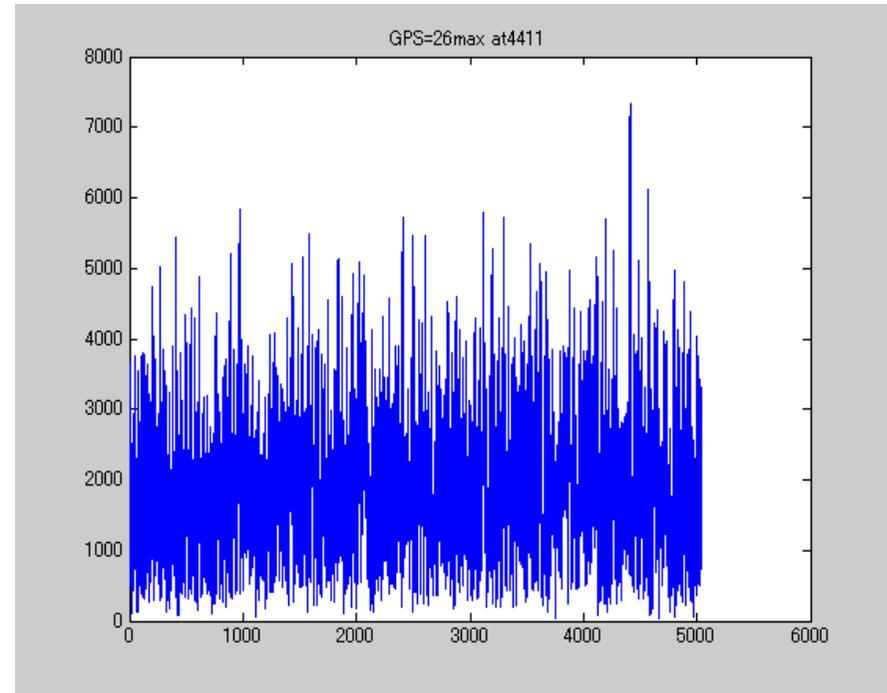
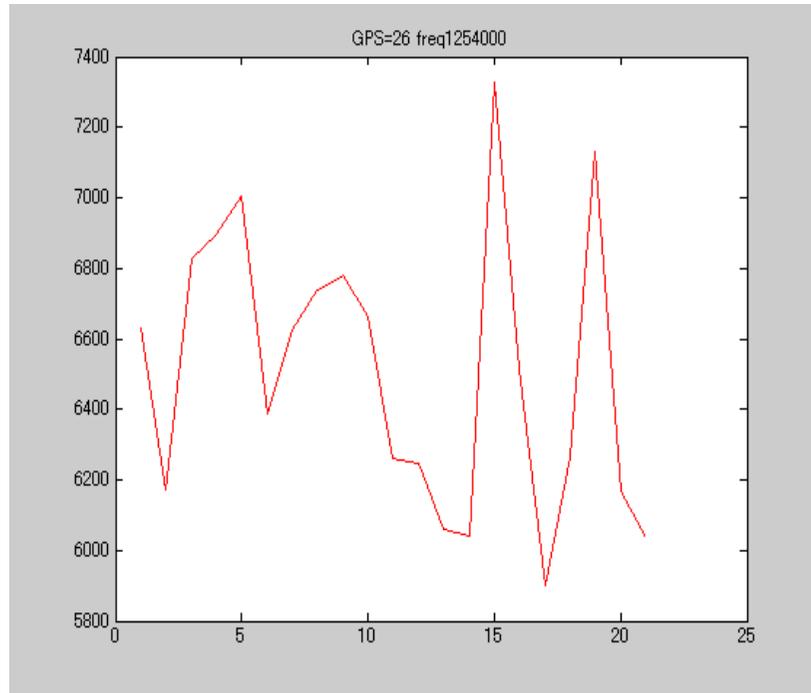
# 6番衛星のシミュレーション結果 ドップラー周波数



ピークがもっとも高かったのは203番目。  
周波数は100Hzにあたる。よってドップラーは100Hzと考えられる。

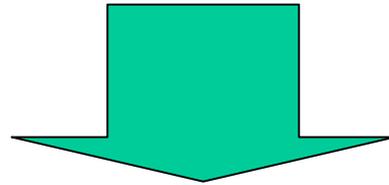
上図は、さらに中間周波数の間隔を狭くして(シフト間隔は50Hz)にしてドップラー周波数の相関をとった結果である。

# 26番衛星のシミュレーション結果



左はドップラー周波数、右はコードのinitial pointの相関結果である。2つの図ともに6番衛星のような際立ったピークが見られず、ドップラー周波数もコードのinitial pointもacquisitionに至っていない。

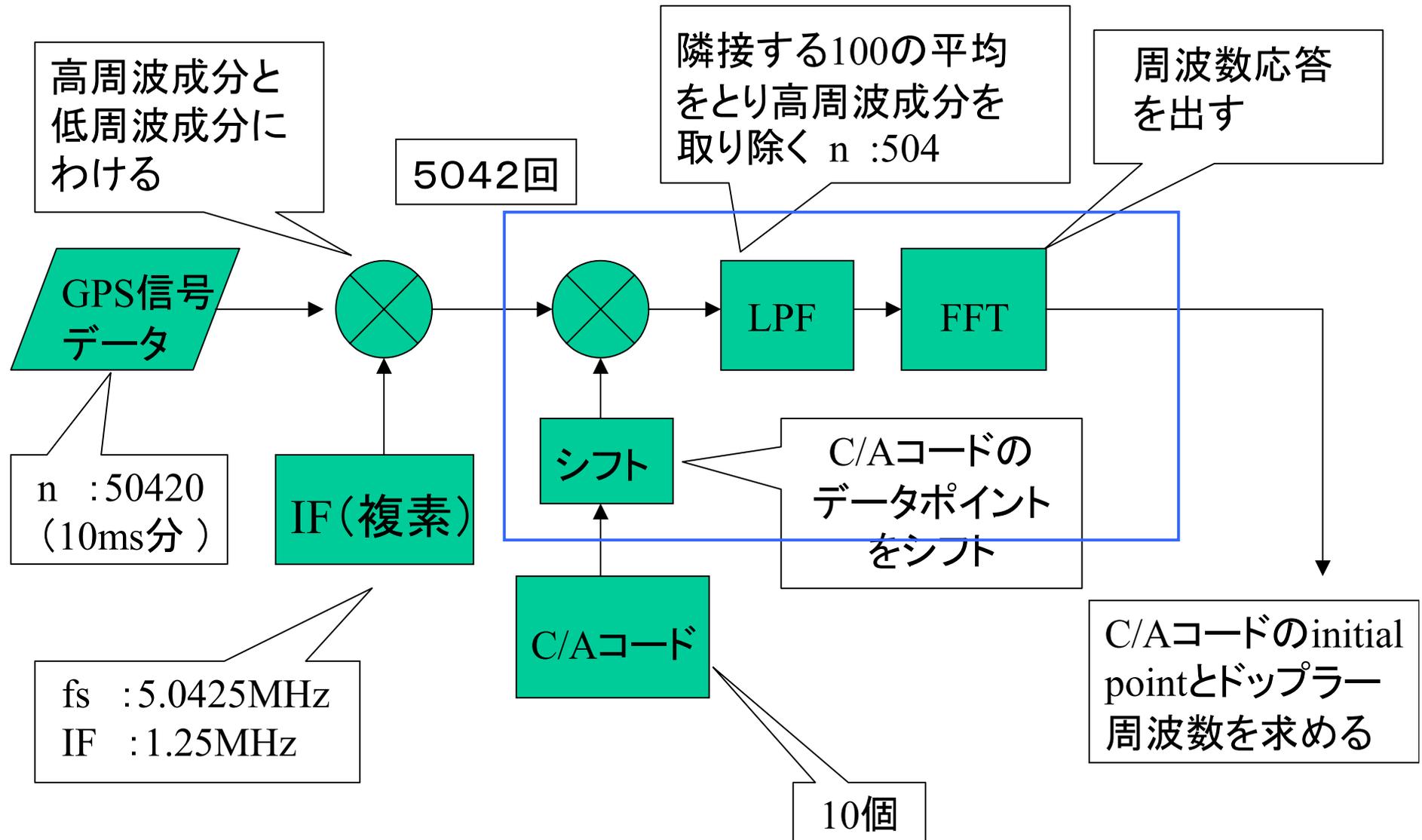
今までのような方法では仰角の低い衛星のacquisitionはできない。



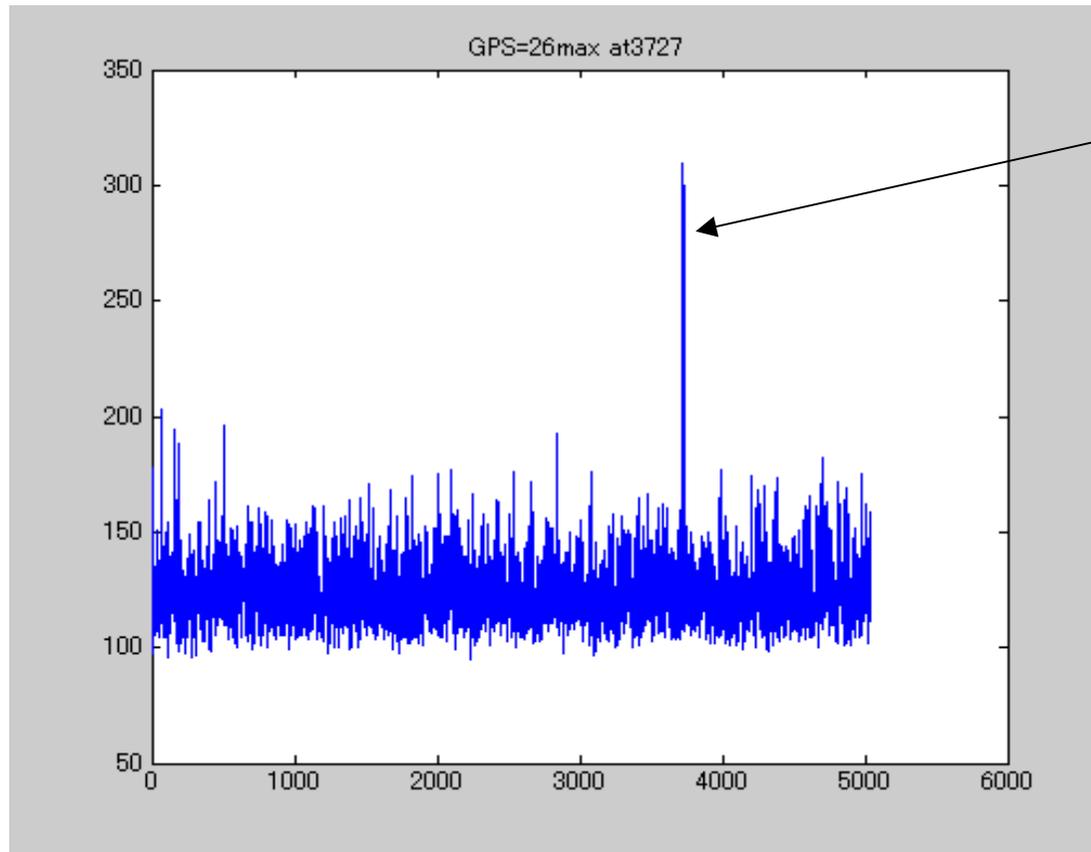
そこで、扱うデータ時間を1ms→10msに延ばした方法で26番衛星のacquisitionを行うことにした。これは信号強度が低いときは相関をとる時間間隔を延ばしてacquisitionを成功させることにつながる。ただし実際のリアルタイムの環境では、acquisitionの前に信号強度を知ることはできないので、仰角やアンテナパターンよりおおよその検討をしておく必要があるといえる。

次に相関をとる時間を延ばした場合の結果を示す。

# シミュレーションの説明(その2)



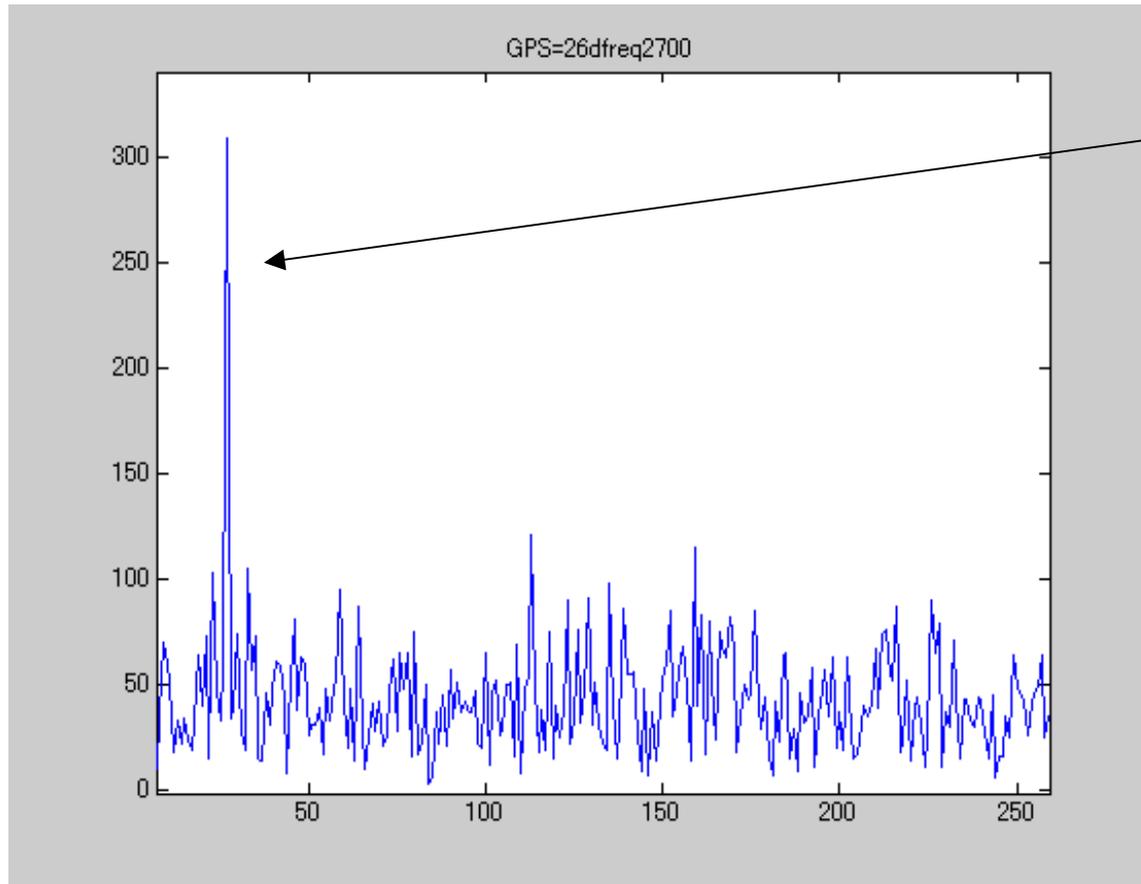
# 26番衛星のシミュレーション結果 コードのinitial point



ピークが一番大きいのは3727回目である。したがって、コードのinitial pointは3727と考えられる。

上図は、5042回出力した周波数応答のそれぞれのピークを比較したものである。

# 26番衛星のシミュレーション結果 ドップラー周波数



ピークは27の位置で  
たっている。周波数  
応答は100Hz間隔  
で見られるため、  
ドップラー周波数は  
2.7kHzと分かる。

上図は3727回目の周波数応答を示したものである。

# 考察

仰角の高い衛星を2つ目のシミュレーション方法で試した結果、最初の方法との誤差がドップラー周波数500Hz以内、コード0.2チップ以内に収まった。

# 今後の課題

Trackingの勉強

....