

# 高分解能衛星画像のための 基準点データベース構築

1090467 田内雅也

高知工科大学工学部社会システム工学科

高分解能衛星画像のための基準点を四国全域に設置した。高分解能衛星画像のためには、20cm精度の基準点座標が必要だが、現在そのようなデータが整備されていないからである。衛星画像から選点した現地に行き、VRS・GPS測量を用いて観測した。観測した基準点データを電子国土Webで公開した。四国全域で2008年6月から11月の間で、289点の基準点を設置した。基準点1点あたりの費用は、700円程度になった。

基準点の精度は、AVNIR-II画像とPRISM画像を使い、幾何補正実行時の平均二乗誤差で評価した。AVNIR-II画像では、5m前後の誤差となった。PRISM画像では、2.5m前後の誤差となった。いずれも1ピクセル程度の精度となり、実用に耐える結果と言える。

**Key Words : 衛星画像、基準点、データベース**

## 1. はじめに

現在、国土地理院が定めている基準点は、構造物等の測量基準点のために設置されている。設置されている基準点は、一辺 10cm 前後の直方体であり、衛星画像から判読することが不可能である。また、衛星画像から判読可能な 20cm 精度での基準点データベースは整備されていない。

そこで、本研究では、衛星画像から判読できる場所の座標の取得を GPS 観測により行い、得られた情報を、Web で公開することを目的とした。

## 2. 対象地域

本研究では、四国全域を対象に基準点データベースを構築する。

## 3. 対象とする衛星画像

本研究で対象とする高分解能衛星画像は、人工衛星ALOS搭載PRISMセンサが取得した衛星画像(図3-1)と、同じく人工衛星ALOS搭載AVNIR-IIセンサが取得した衛星画像(図3-2)である。それぞれの仕様を表3-1、3-2に示す。

表3-1.PRISM画像の仕様

空間分解能	2.5m
量子化ビット数	8
画像範囲	35 k m × 40 k m



図3-1.PRISM画像

表3-2.AVNIR-II画像の仕様

空間分解能	10m
量子化ビット数	8
バンド	3(R,G,B)
画像範囲	70 k m × 80 k m



図3-2.AVNIR-II画像

## 4. 観測手法

### 4-1. 使用機材

本研究で基準点の座標を観測するためにGPSを使用した。機材は、GPS受信機のGR-2000(表4-1)とリモコンのFC-100、補正データ受信のためのCPTransである。この機材により、VRS・GPS測量が可能である。

表4-1.GPS受信機の仕様

項目	仕様
メーカー	TOPCON
品名	GR-2000GD
チャンネル数	20L1/L2チャンネル
受信周波数	L1/L2、C/A、Pコード、L1/L2全波長搬送波
精度(D-基線長) RTK	水平:10mm+1.5ppm×D 垂直:15mm+2.0ppm×D

### 4-2. VRS・GPS測量

VRS・GPS測量は、既知点を必要とせずに国土地理院が設置している電子基準点で取得しているリアルタイムデータと単独観測値を比較解析し、その誤差を除去するための補正データを携帯電波を使い、受信して行う測量である。補正データ受信にはCPTransで行った。精度は標準偏差水平1cm、垂直2cmの精度である。VRS・GPS測量は、観測時間が従来の静止観測よりも短く、高精度のデータを取得することができる。そのため、本研究のように広範囲で大量の基準点データを取得するのに適した手法である。

## 5. データベース構築手法

### 5-1. 要求精度

要求精度は、一般に分解能の4分の1の精度が必要と言われている。

しかし、本研究では、衛星画像を撮影する衛星の姿勢制御やセンサモデルに誤差が生じていることを考慮して、分解能の2分の1の精度を目標とした。

### 5-2. 選点

基準点観測のために、衛星画像から判読できる地物の有無をPRISM画像(図3-1)とAVNIR-II画像(図3-2)から、確認した。

PRISM画像、AVNIR-II画像の分解能は2.5mと10mである。選点基準としてPRISM画像より分解能の低いAVNIR-II画像で判読できれば、PRISM画像でも判読できると仮定して行った。

主な判読可能な場所は交差点、橋の中心、港の角、防波堤の先端等である。これらの地物を地図上にプロットした。

### 5-3. 観測

選点した後、実際に自動車で現地に行き、VRS・GPS測量を行った。現地では、測量を行うと同時に、現地写真を撮影した。写真は、1つの基準点に対して2方向以上撮影した(写真5-1、写真5-2)。実際にどこで観測したかを記憶することは、高精度での観測においては極めて重要である。



写真5-1. 現地写真



写真5-2. 現地写真

### 5-4. データベース構築・Web公開

データベース構築には、電子国土Webシステムを使用した(図5-1)。電子国土Webシステムは、国土地理院が無償提供するプラグインを使って、誰でも地理情報をWebに公開出来るシステムである。

このシステムは、地図センターのサーバー上で容易に編集できる。



図5-1. 電子国土にプロットした基準点

URL:

<http://1122ktec07.freemap.jmc.or.jp/index.asp>



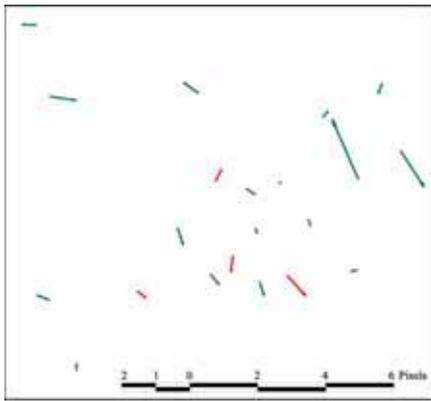


図6-2.PRISM画像の検証時の残差ベクトル

表6-1.PRISM画像の平均二乗誤差(単位:m)

	u	v
基準点	2.158	3.161
検証点	1.196	2.154

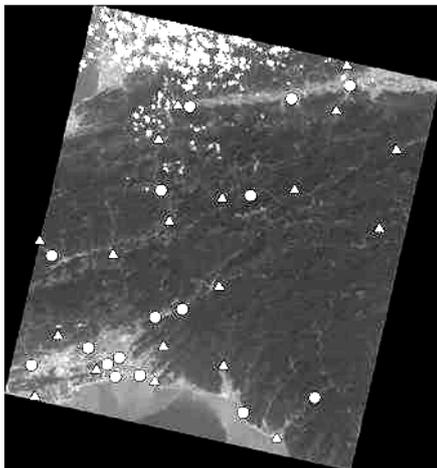


図6-3.検証時のAVNIR-II画像のプロット  
( …基準点 …検証点)

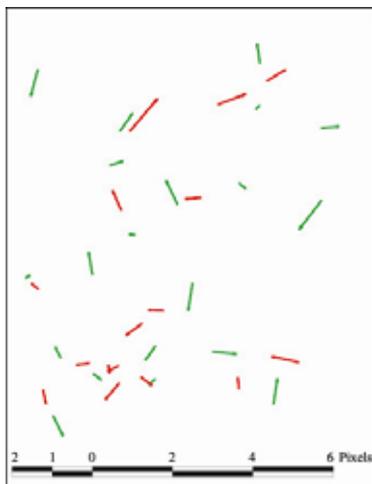


図6-4.AVNIR-II画像の検証結果の残差ベクトル

表6-2.AVNIR-II画像の平均二乗誤差  
(単位:m)

	u	v
基準点	4.979	7.623
検証点	7.244	5.845

AVNIR-II画像で、5m前後の精度となった。要求精度で分解能の2分の1の精度を目標とした本研究としては、分解能10mのAVNIR-II画像では、良いデータと言える。

PRISM画像は、分解能2.5mを超えるものもあったが、基準点の精度の問題か、幾何モデルの問題か、さらに検討する必要がある。

## 7. 結論

本研究では、四国に現在289点の基準点データベースを構築した。

現在の基準点配置では、携帯電波が届かず、VRS-GPS測量が行えない山間部の基準点データが不足している。今後、後処理によって高精度でのGPS測量を行い、携帯電波の届かない場所の基準点整備を行う予定である。

本研究の観測では、自動車の走行距離が約8500km、観測費用は、基準点1点あたり700円程度となった。観測時期が2008年の6月～11月に行ったため、ガソリン高騰の影響で少し費用が多くなっている。

## 8. 参考資料

- [1] 電子国土ポータル  
<http://portal.cyberjapan.jp/>  
(2009年1月取得)
- [2] GSI HOME PAGE - 国土地理院 -  
<http://www.gsi.go.jp/>  
(2009年1月取得)