

GISにおける画像の活用

高知工科大学

社会システム工学科

高木方隆

電子地図の特徴

◆ 電子地図の利点

- ◆ 図画の概念がない（境界がない）
- ◆ 拡大・縮小が可能
- ◆ 検索が容易
- ◆ 保管も容易

◆ 電子地図の欠点

- ◆ コンピュータの起動が必要
- ◆ 地図への書き込みが困難

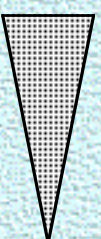
電子媒体の特徴

◆電子媒体のメリット

◆複製

◆二次利用

◆流通



データの標準化

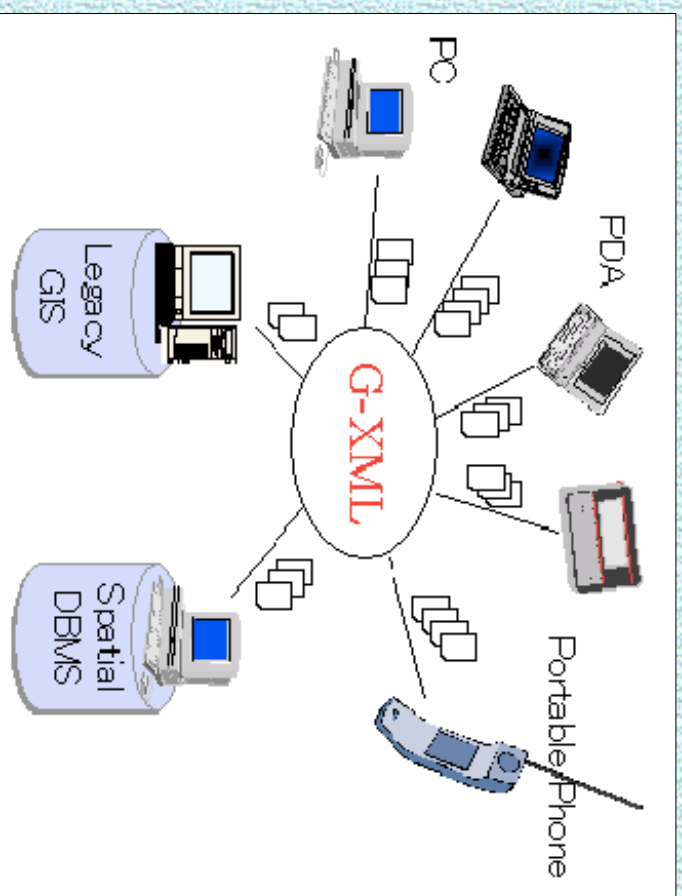
◆保管スペース

◆電子媒体のデメリット

◆セキュリティ

◆目的外利用

データ標準化による相互利用促進



G-XML JIS化 (経済産業省)

地理情報標準 (国土地理院)

相互利用において問題点続出...

位置参照法の相違による問題

◆測地系

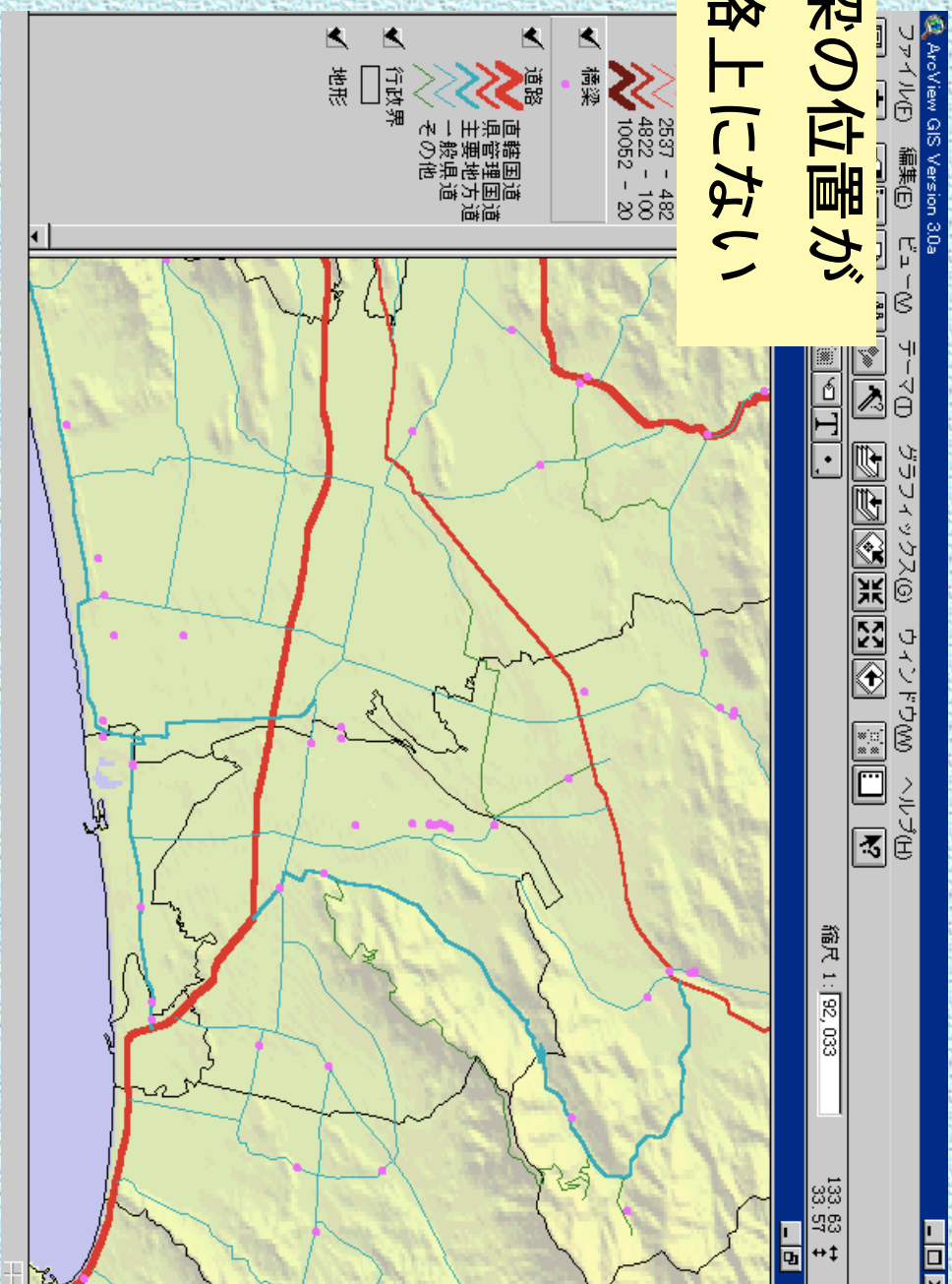
- ◆ ベッセル, GRS80, WGS84

◆座標系

- ◆ 緯度・経度
- ◆ UTM
- ◆ 平面直角座標系

精度の差による不具合

橋梁の位置が
道路上にない



GISデータ相互利用における問題

◆完全な重ね合わせは不可能

- ◆ データ形式が同じでも...
- ◆ 同一精度で作成したデータも...

◆とるべき対策

- ◆ 各種データのコード化
- ◆ 属性データの充実
- ◆ 位置情報より位相情報を重視
- ◆ 精度に期待しない

画像の活用

◆背景図として画像は最適

- ◆ コンピュータ能力の向上
- ◆ ベクトル化は必要に応じて適宜行う

◆画像の種類

- ◆ 人工衛星画像
- ◆ 航空写真
- ◆ スキャナ画像
- ◆ デジカメ画像

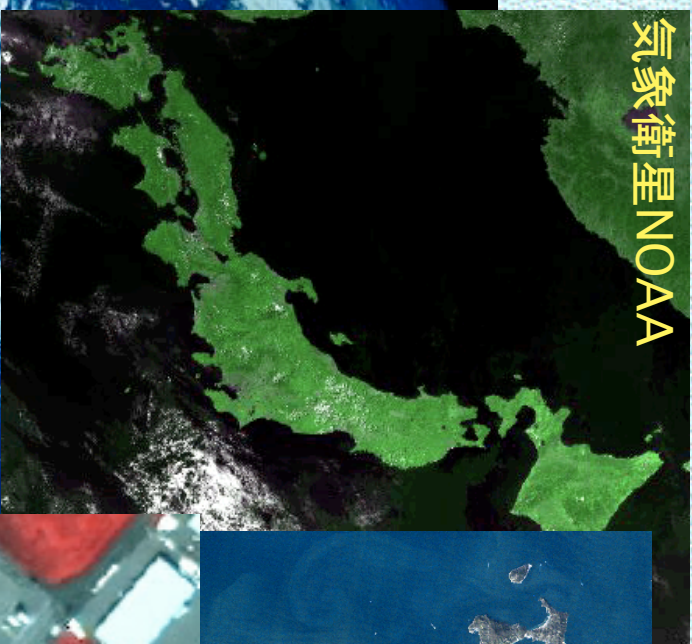
◆ オルソ画像の作成

◆ 画像からの特徴抽出

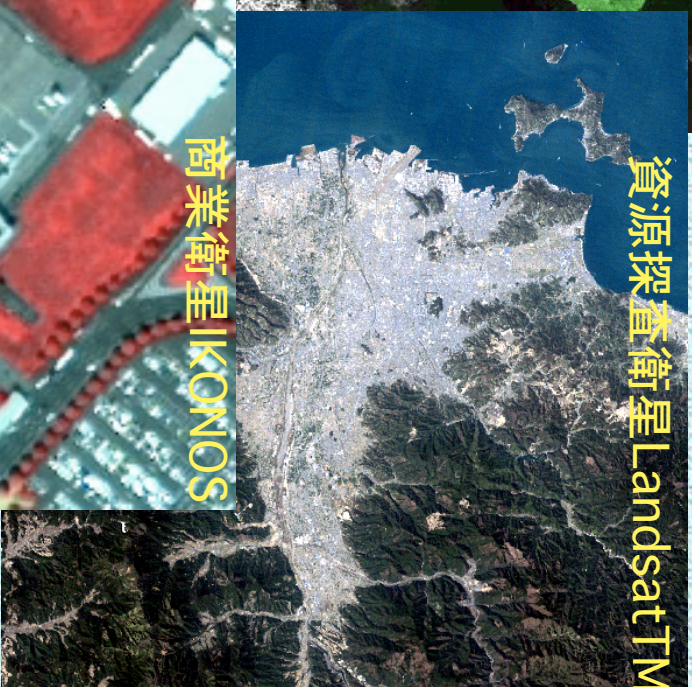
◆ デジタルカメラの活用

衛星画像計測の可能性

気象衛星NOAA



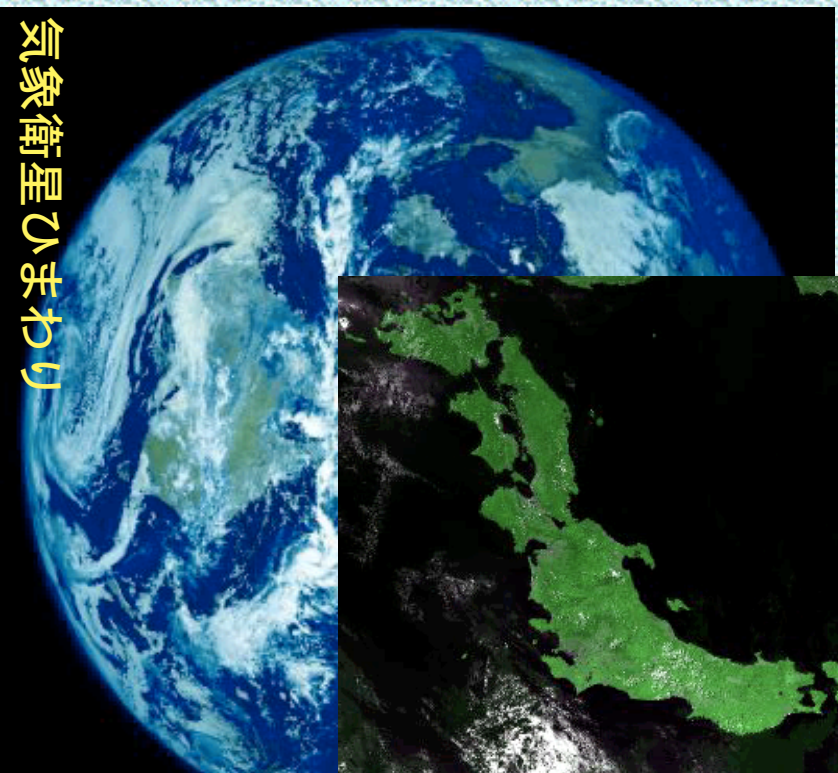
資源探査衛星LandsatTM



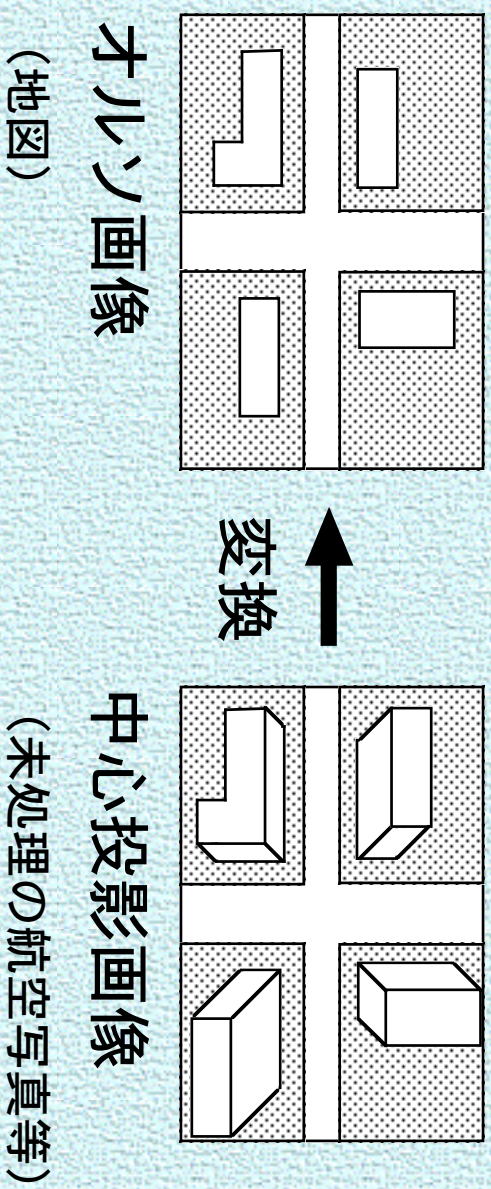
商業衛星IKONOS



気象衛星ひまわり



オルソ画像の必要性

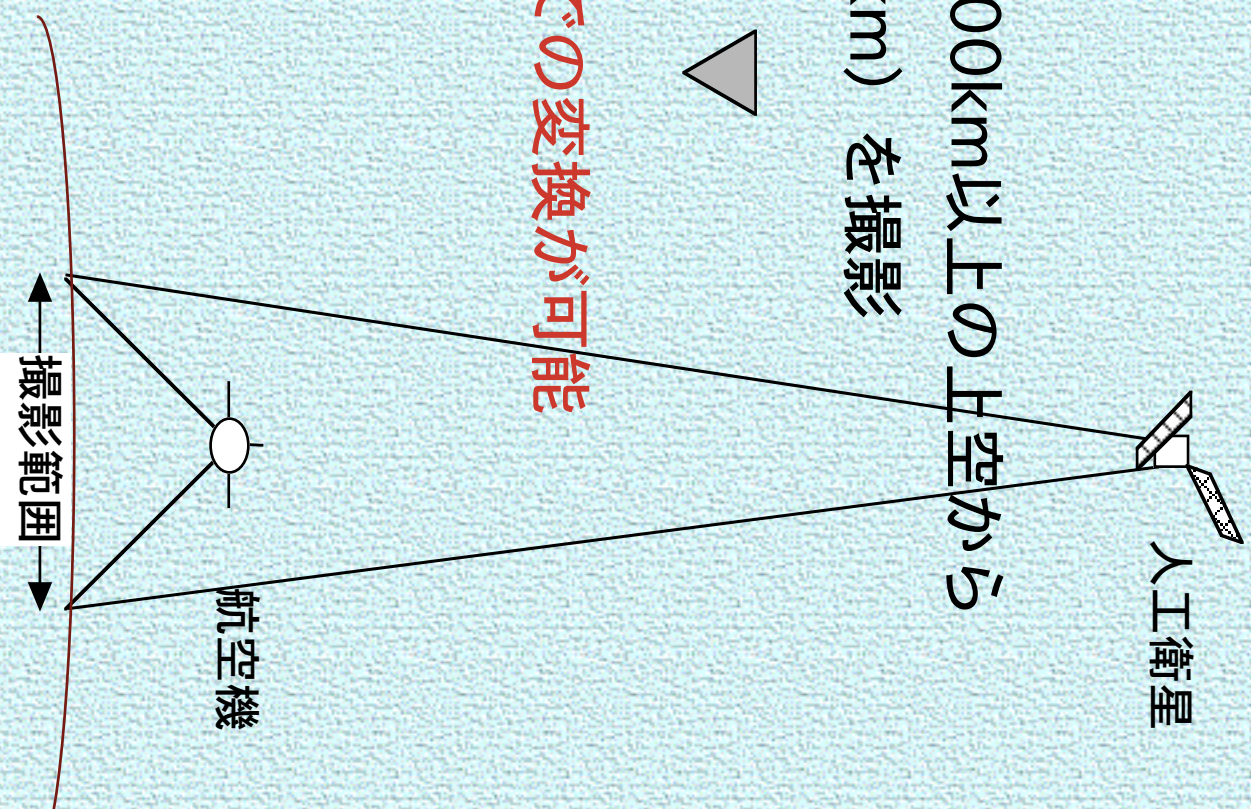


IKONOS画像の例

人工衛星は、600km以上の上空から
狭い範囲（11km）を撮影



簡単な式での変換が可能



衛星画像からオルソ画像を作成する

高知工科大学での事例紹介

◆基準点の取得

- ◆ 地図からの高精度基準点取得は困難
- ◆ 基準点をGPS静止測量によって計測

◆オルソ画像への変換

- ◆ 線形変換での補正も可能か検討

3次元射影変換

$$u = \frac{a_1x + a_2y + a_3z + a_4}{a_5x + a_6y + a_7z + 1}$$
$$v = \frac{b_1x + b_2y + b_3z + b_4}{a_5x + a_6y + a_7z + 1}$$



3次元アフィン変換

$$u = a_1x + a_2y + a_3z + a_4$$
$$v = b_1x + b_2y + b_3z + b_4$$

簡単な線形変換式

中心投影に基づいた変換式

基準点の観測

GPS高速スタティック

記録間隔30秒

記録時間20～30分

最大基線長12km

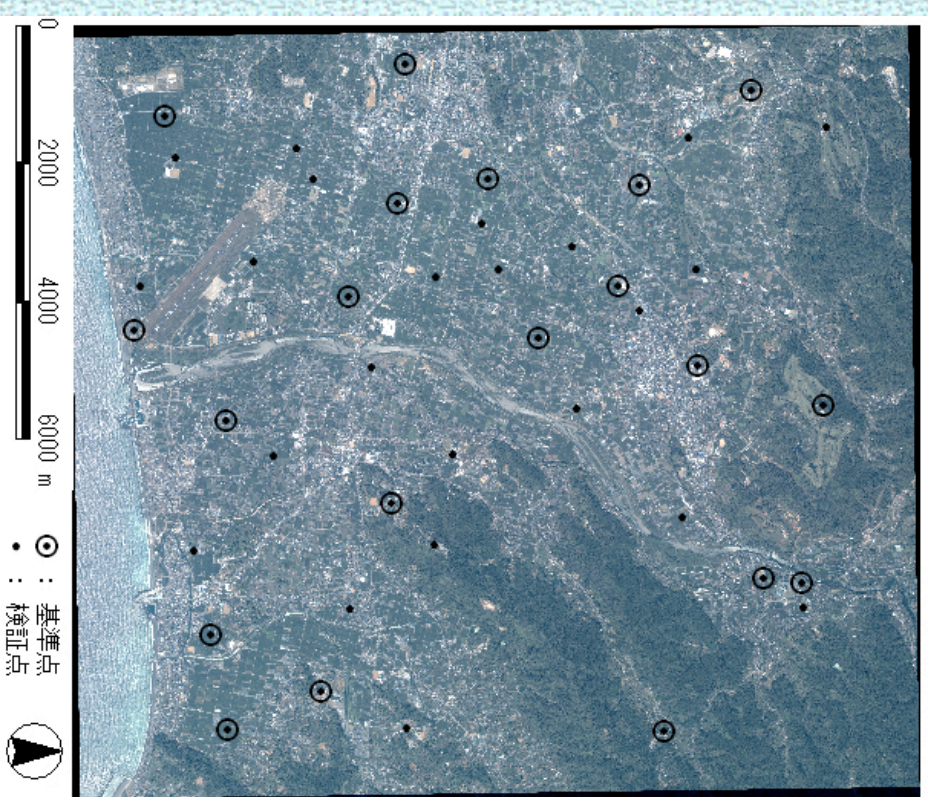
観測誤差3cm以内

セッティング誤差5cm以内

基準点数20

検証点数23

約一か月で観測完了



基準点・検証点の誤差RMS

(単位：ピクセル)

3次元アライメント変換

$u=0.93$ $u=0.53$

$v=0.40$ $v=0.37$

v 方向が良い...

ラインスキャナの影響

3次元射影変換

$u=0.95$ $u=1.10$

$v=0.61$ $v=0.66$

衛星画像は十分利用できると判断

オルソ画像の利用例

◆ 画像情報の利点

- ◆ 位置精度の一定
- ◆ 画像には空白の部分がない

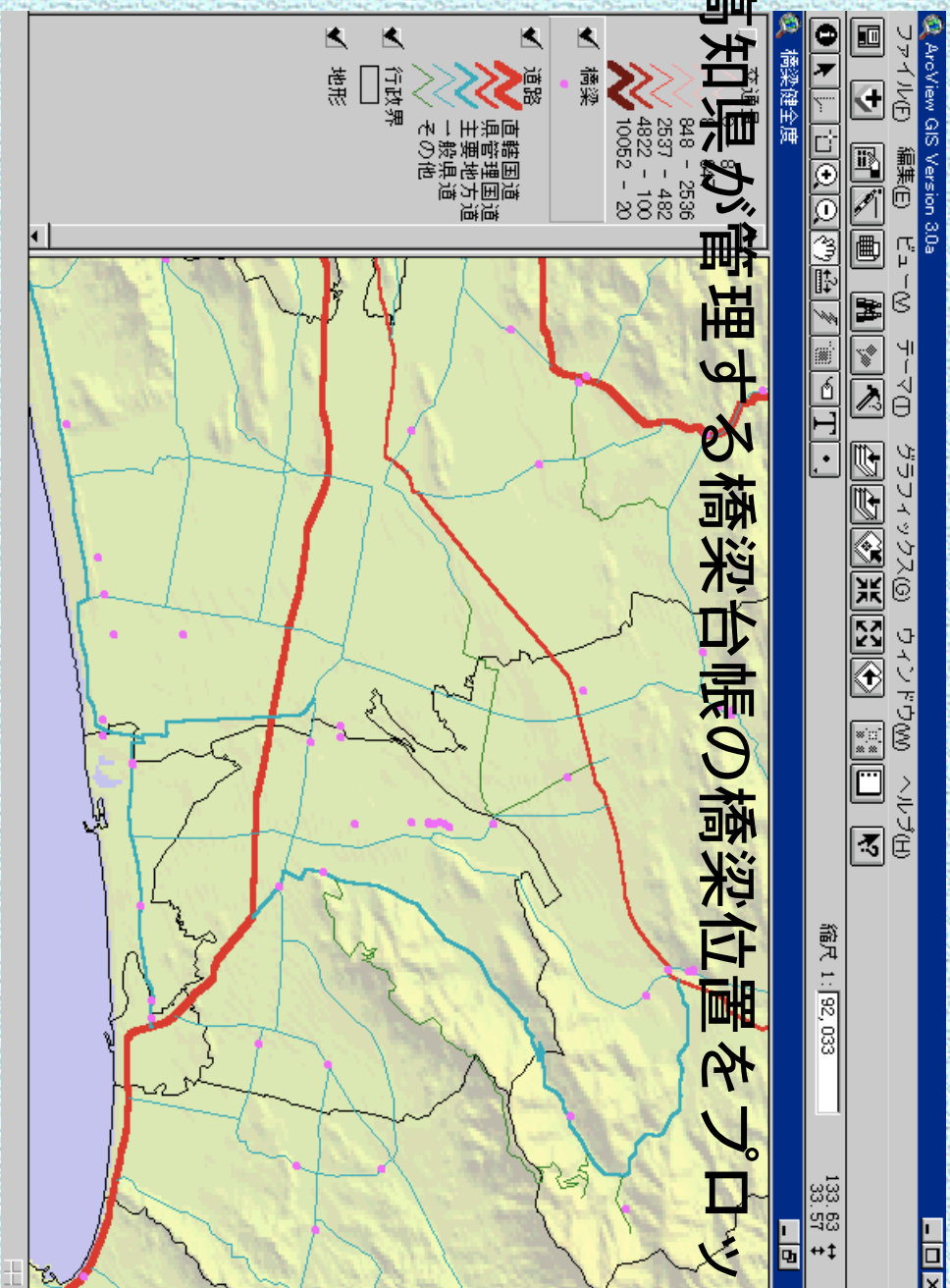
基図として有効！

◆ 画像による物体判読

- ◆ マルチスペクトルデータによる判読
- ◆ 画像の空間情報による判読

橋梁の判読例

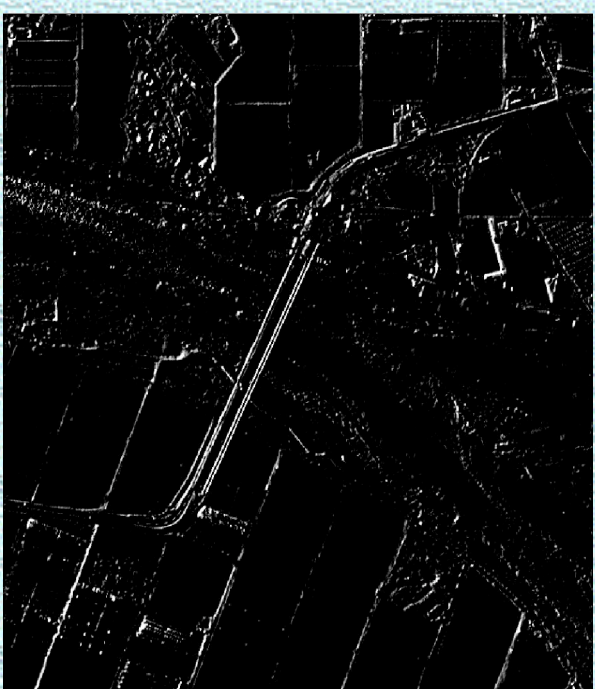
橋梁位置データ更新手法の検討



高知県が管理する橋梁台帳の橋梁位置をプロット

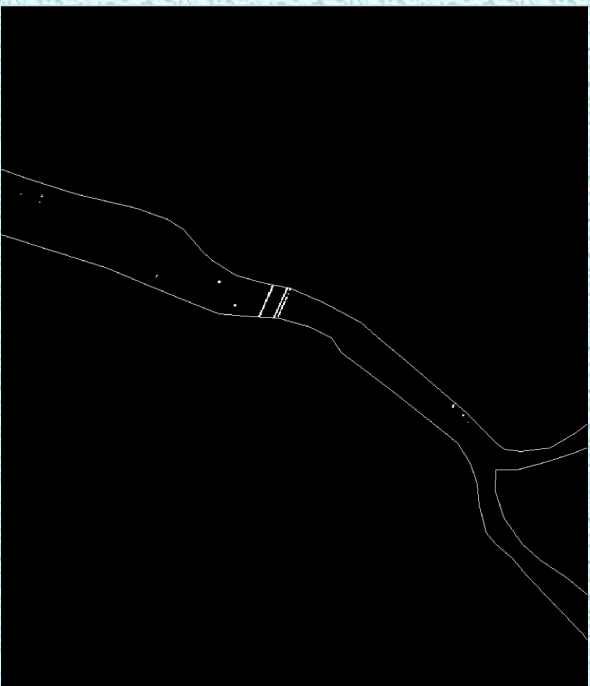
橋梁が道路，河川上に位置していない．．．

エッジ抽出による橋梁抽出



河川上のエッジを橋梁候補とする.

河川ポリゴンでマスク



Hough変換によって線のみ抽出
線の抽出は、極めて良好.

判読結果

◆約80%の橋梁抽出に成功

◇エッジ抽出法，ノイズ除去が課題

◆問題は，使用した河川ポリゴン

◇河川ポリゴンの精度が低い

河川データ自身に問題が...



橋梁検出手法としては、有効！

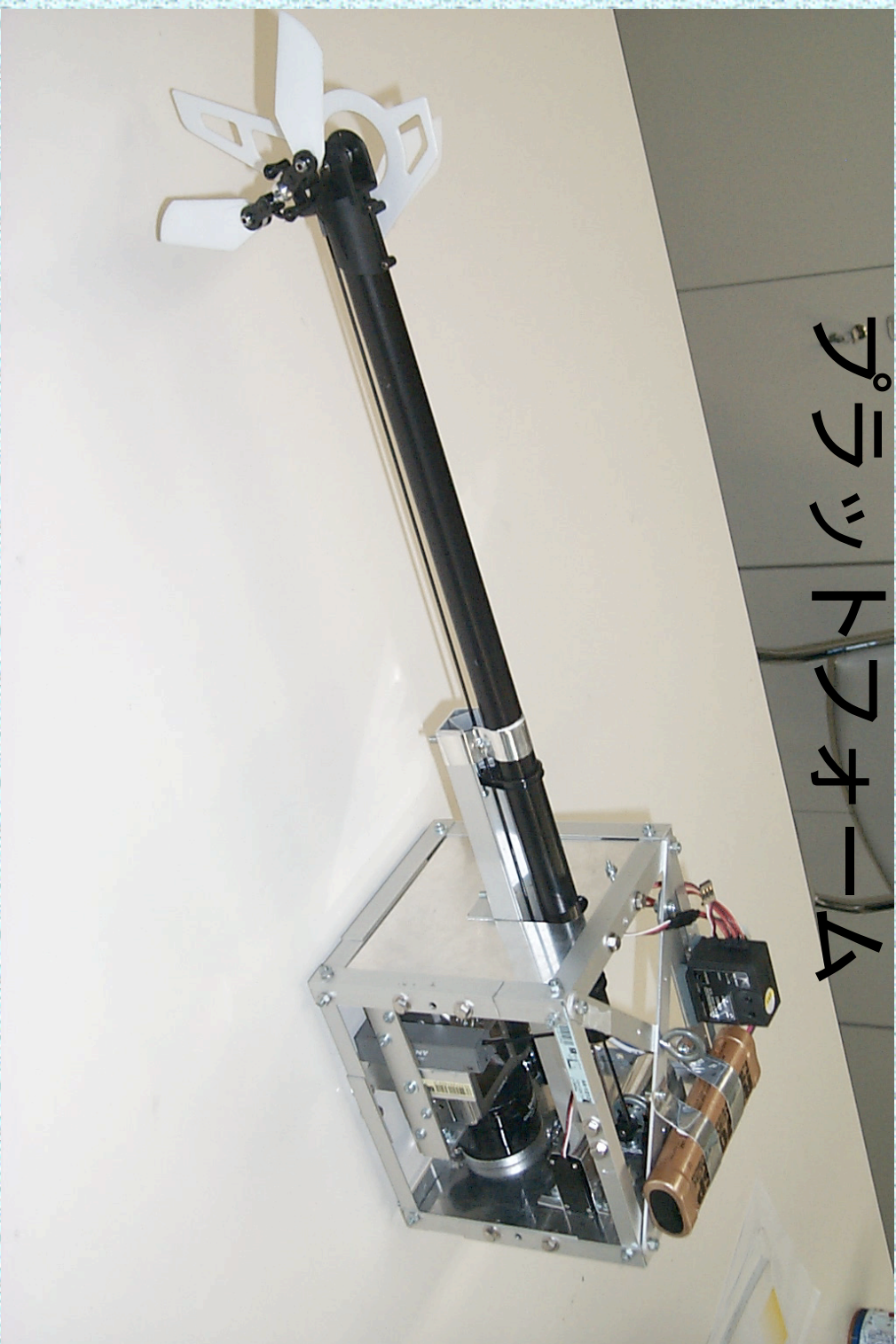
デジタル写真測量

低予算での高精度計測の必要性



バルーン搭載型デジタルカメラ

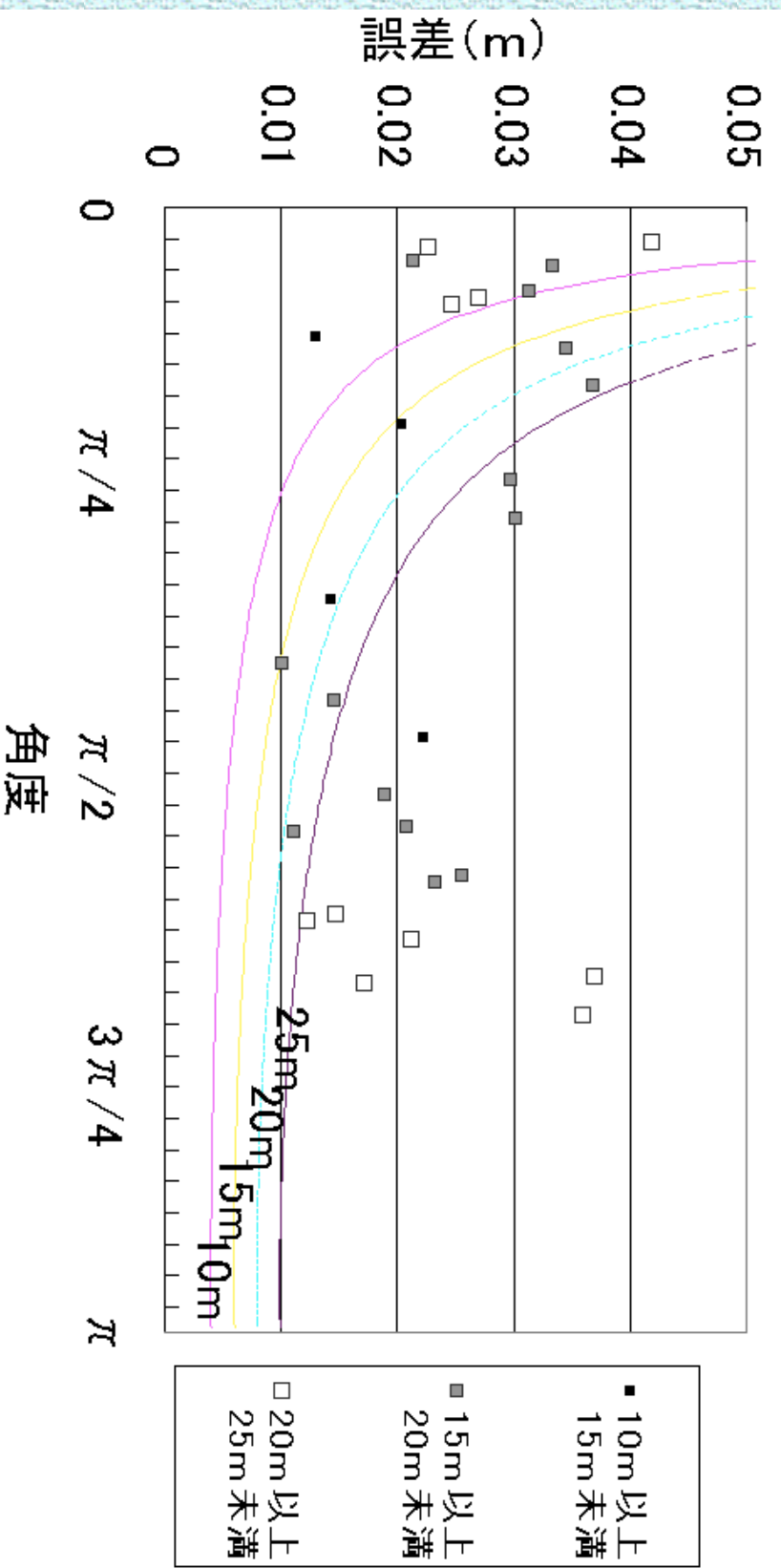
プラットフォーム



地形計測結果の例



Y軸方向におけるカメラの位置と誤差との関係



まとめ

◆データ流通に伴う問題点

- ◆ データがうまく重ならない
- ◆ 柔軟な対応が必要

◆オルソ画像の有効性

- ◆ 高分解能衛星データの活用がキーポイント
- ◆ 基図としての利用
- ◆ 物体の自動判読の可能性