

GISとリモセンの 現状と課題

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

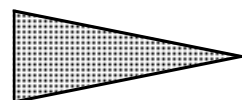
◆電子媒体のメリット

◇複製

◇二次利用

◇流通

◇保管スペース



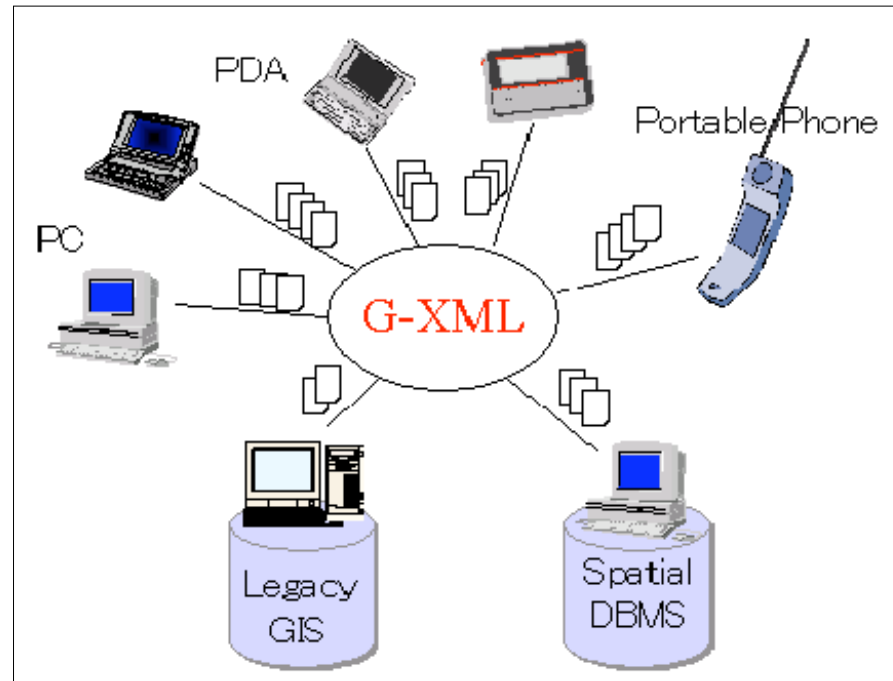
データの標準化

◆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 (データベース振興センタ)
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

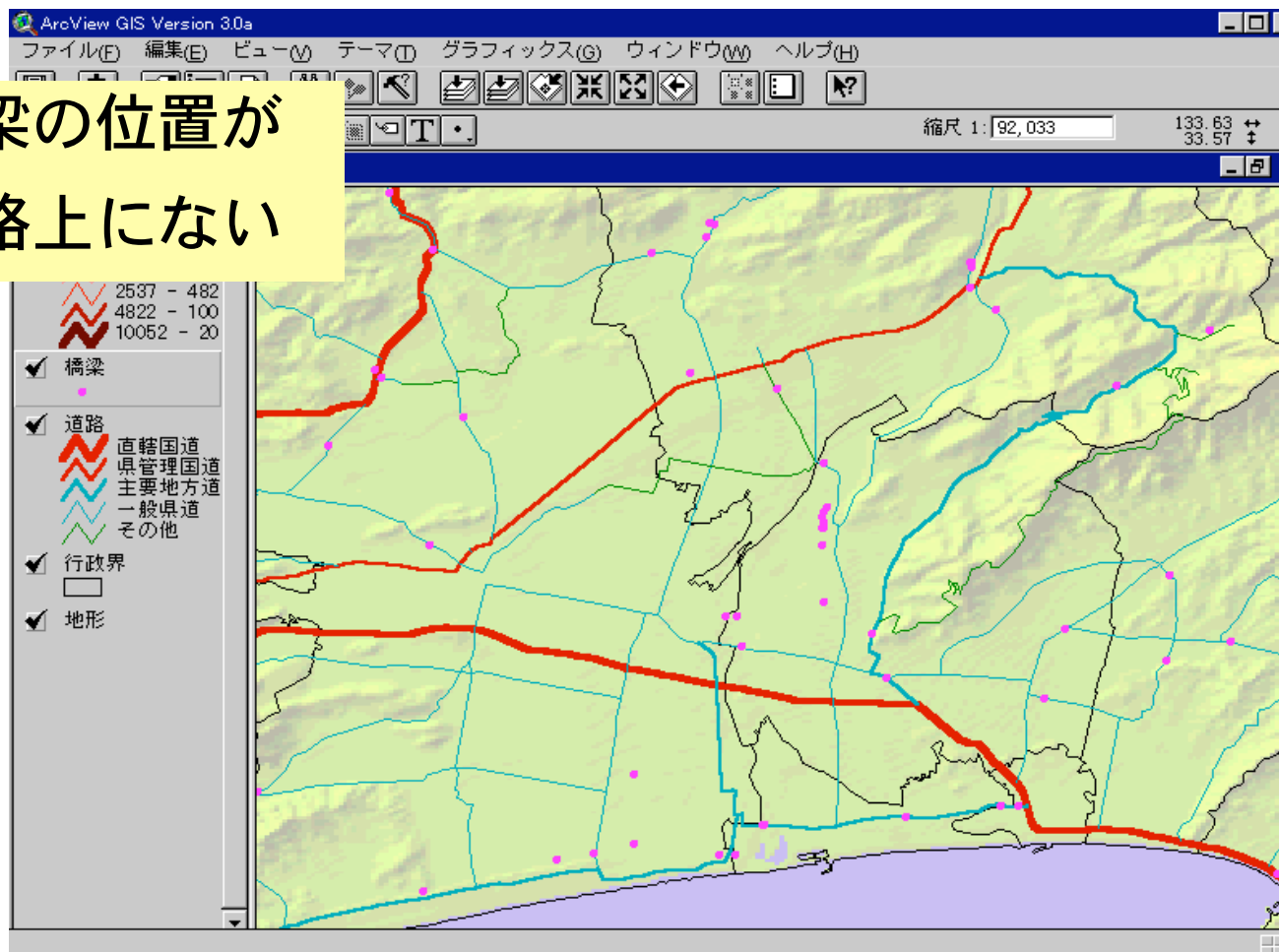
- ◇ ベッセル, GRS80, WGS84
- ◇ 測地系2000

◆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

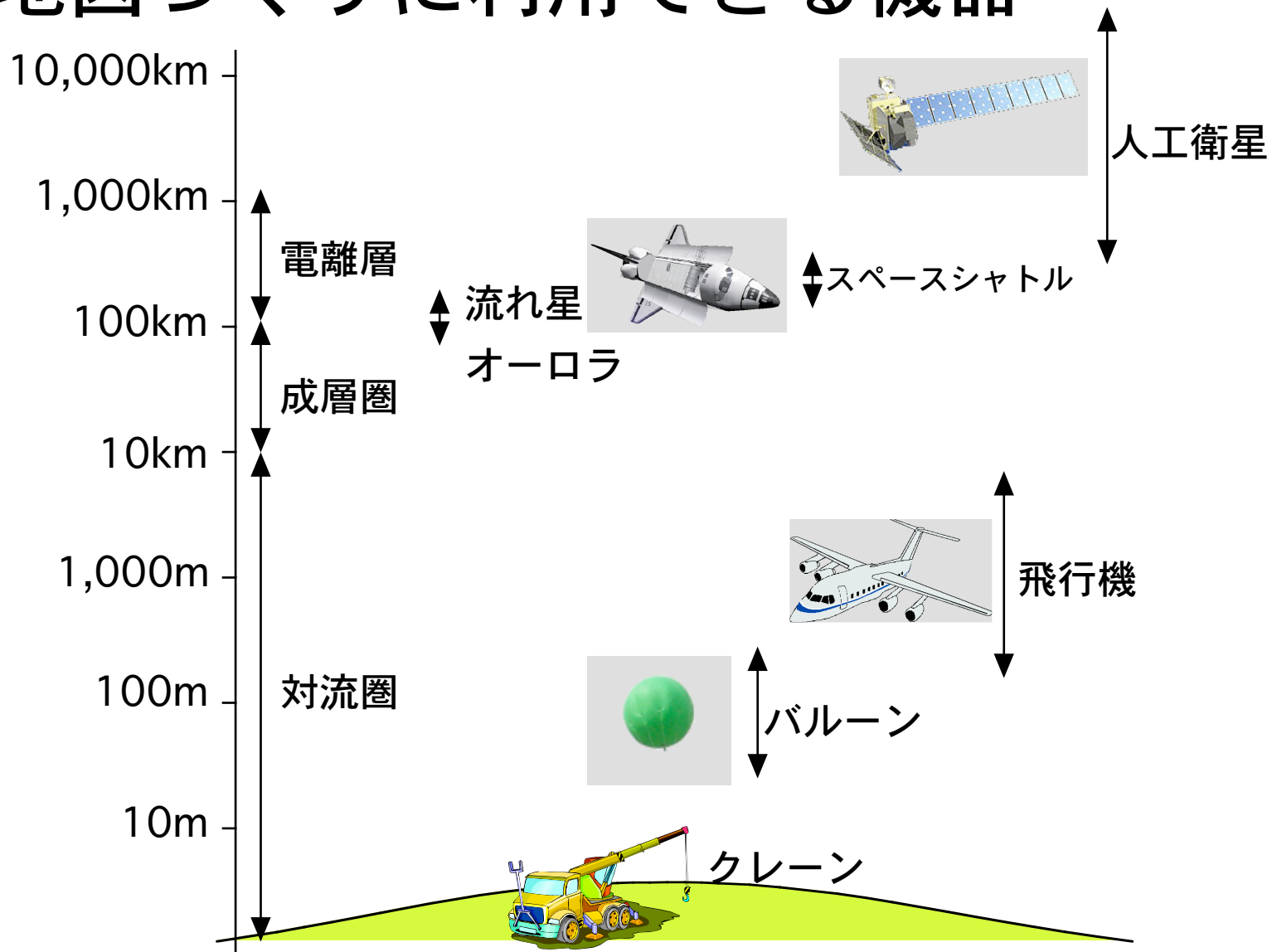
- ◇コンピュータ能力の向上
- ◇ベクトル化は必要に応じて適宜行う

◆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

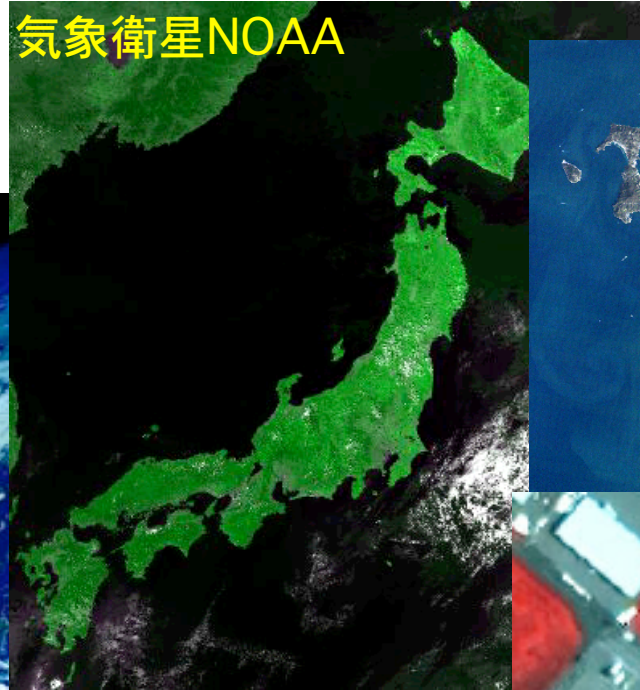
- ◇ 衛星画像の利用
- ◇ 画像からの物体判読
- ◇ デジタルカメラの活用

地図づくりに利用できる機器

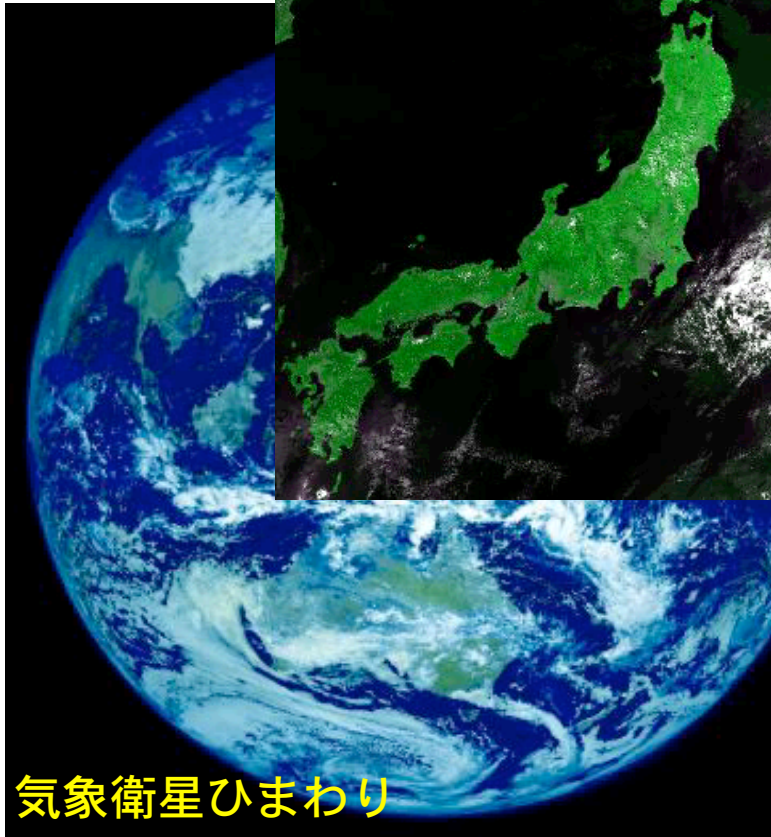
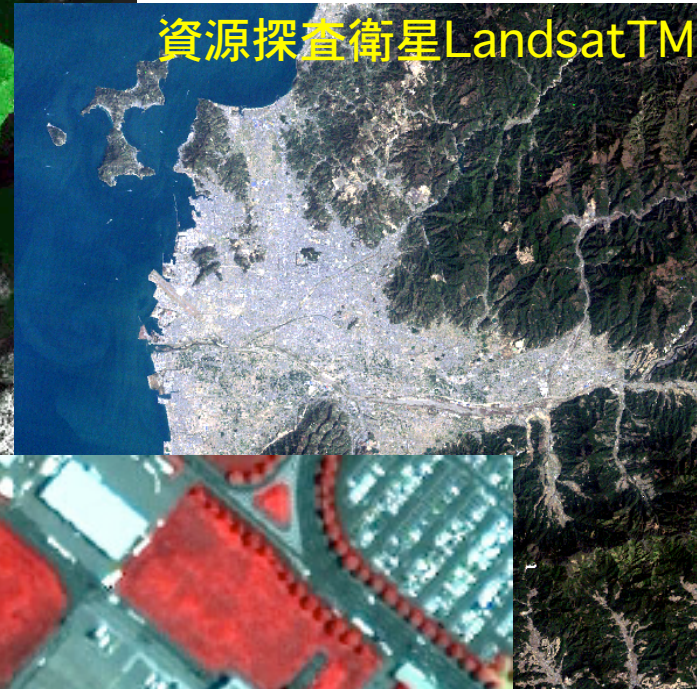


衛星画像計測の可能性

気象衛星NOAA



資源探査衛星Landsat TM



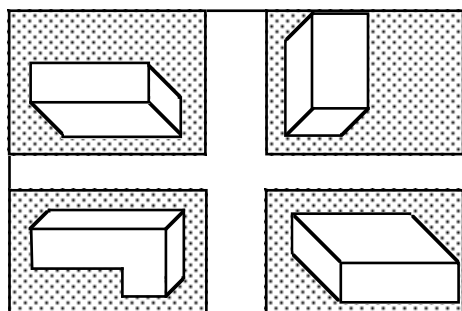
気象衛星ひまわり



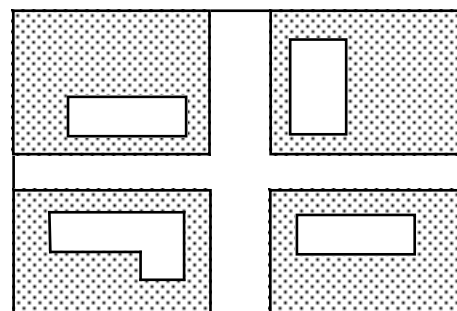
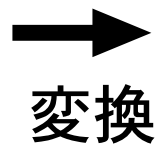
商業衛星IKONOS

オルソ画像の必要性

未処理の画像（航空写真）は使えない. . .



中心投影画像
(未処理の航空写真等)



オルソ画像
(地図)

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

◆ 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

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

中心投影に基づいた変換式



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

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

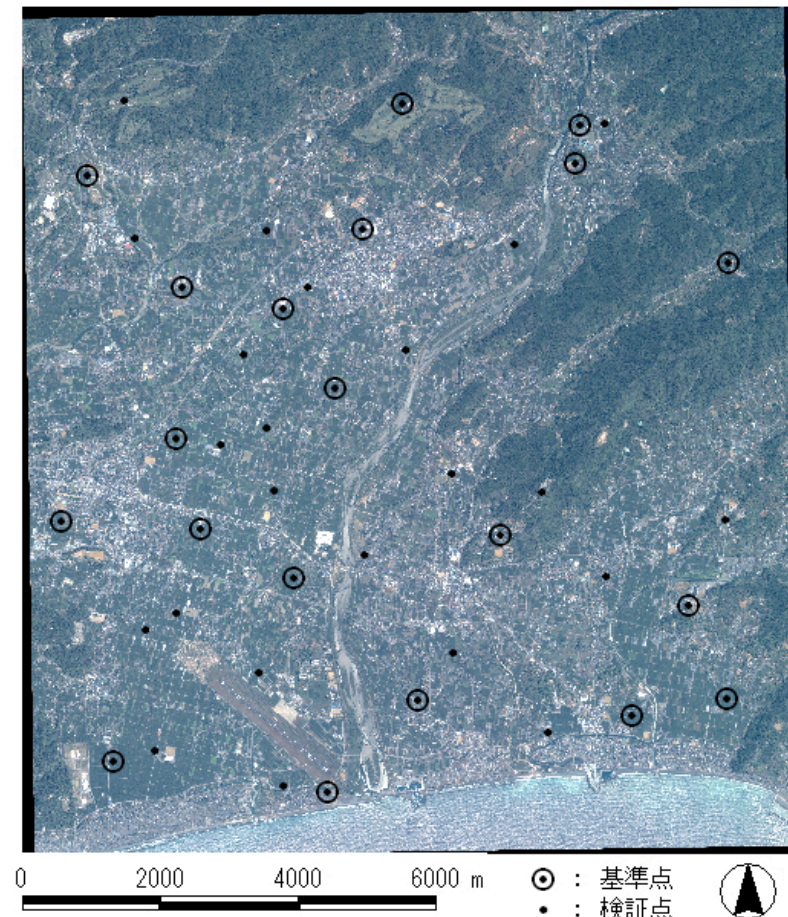
最大基線長12km

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



基準点・検証点の誤差RMS

(単位：ピクセル)

3次元アフィン変換

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

画像の利用例 2

◆ 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

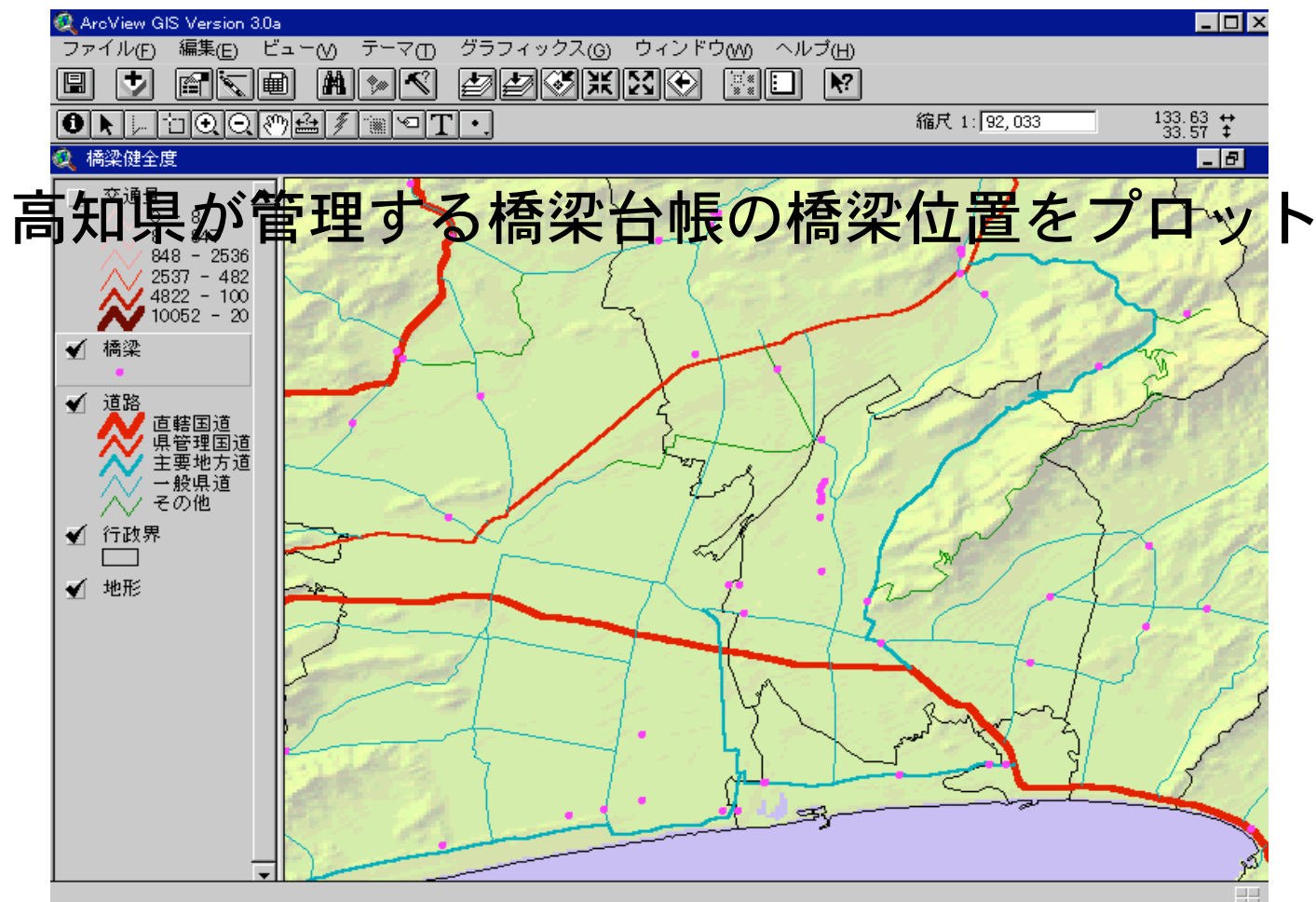
基図として有効！

◆ 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

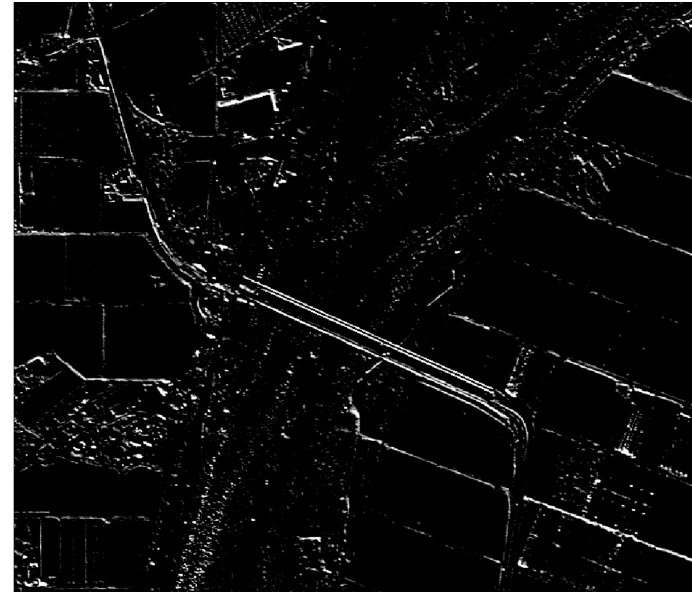
橋梁の判読例

橋梁位置データ更新手法の検討



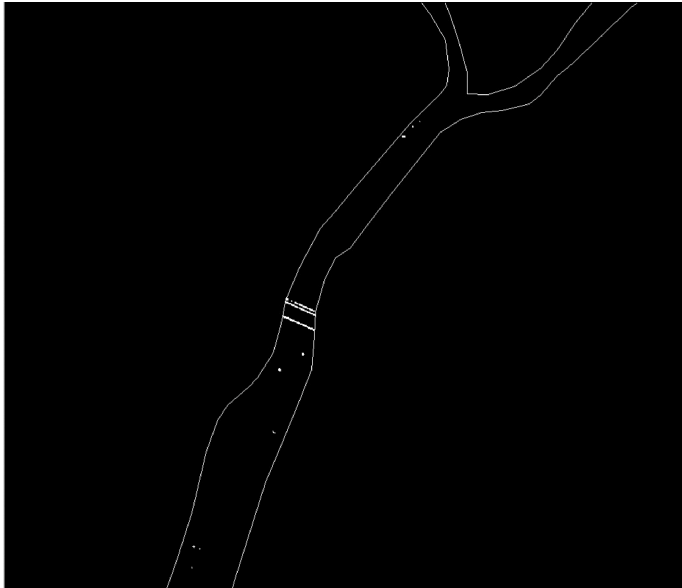
橋梁が道路，河川上に位置していない．．．

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

衛星による常時観測実現に向けて

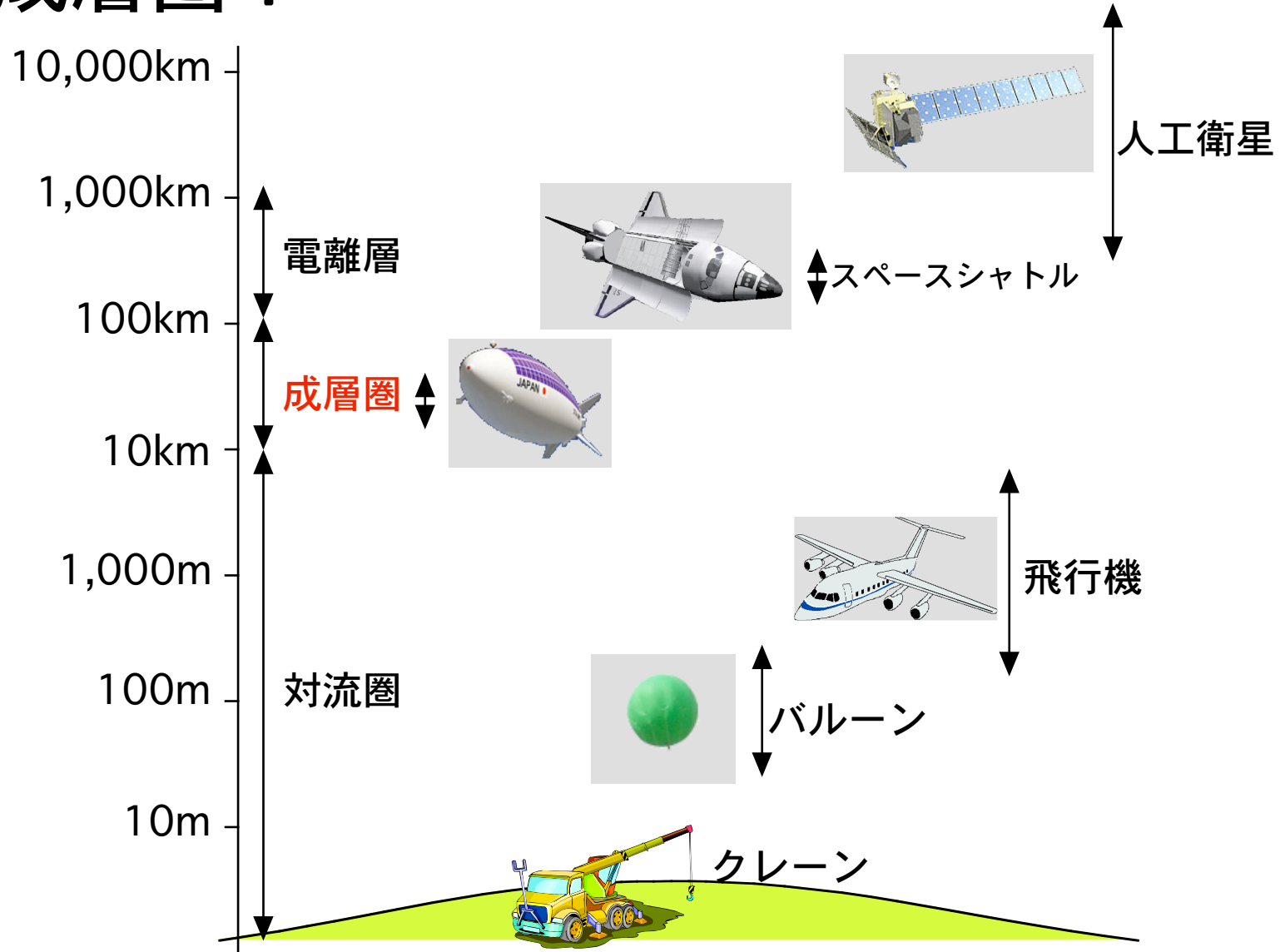
◆利用されていない軌道の利用

◇i-Space プロジェクト（準天頂衛星）

◆利用されていない空間の利用

◇成層圏プラットフォーム

成層圏？

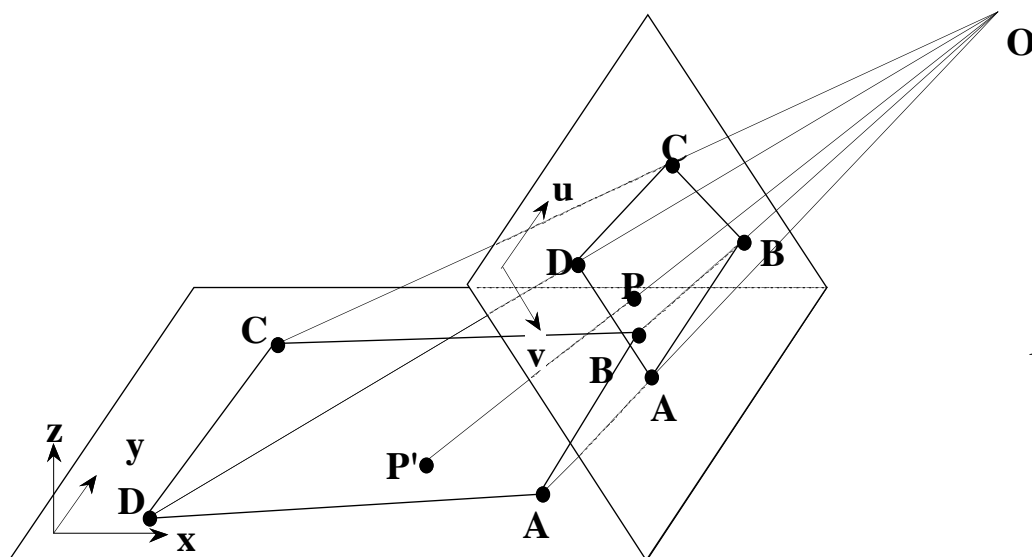


画像の利用例 3

デジカメの意外な能力

- ◆ レンズによっては意外と歪みが少ない
 - ◇ CCDチップが非常に小さい
 - ◇ 単焦点レンズなので、どこでもピントが合う
- ◆ 色の再現性が良い
 - ◇ フィルムは、それ自身の違いと現像の違い

デジカメをスキャナ代りに



$$u = \frac{a_1x + a_2y + a_3}{a_7x + a_8y + 1}$$

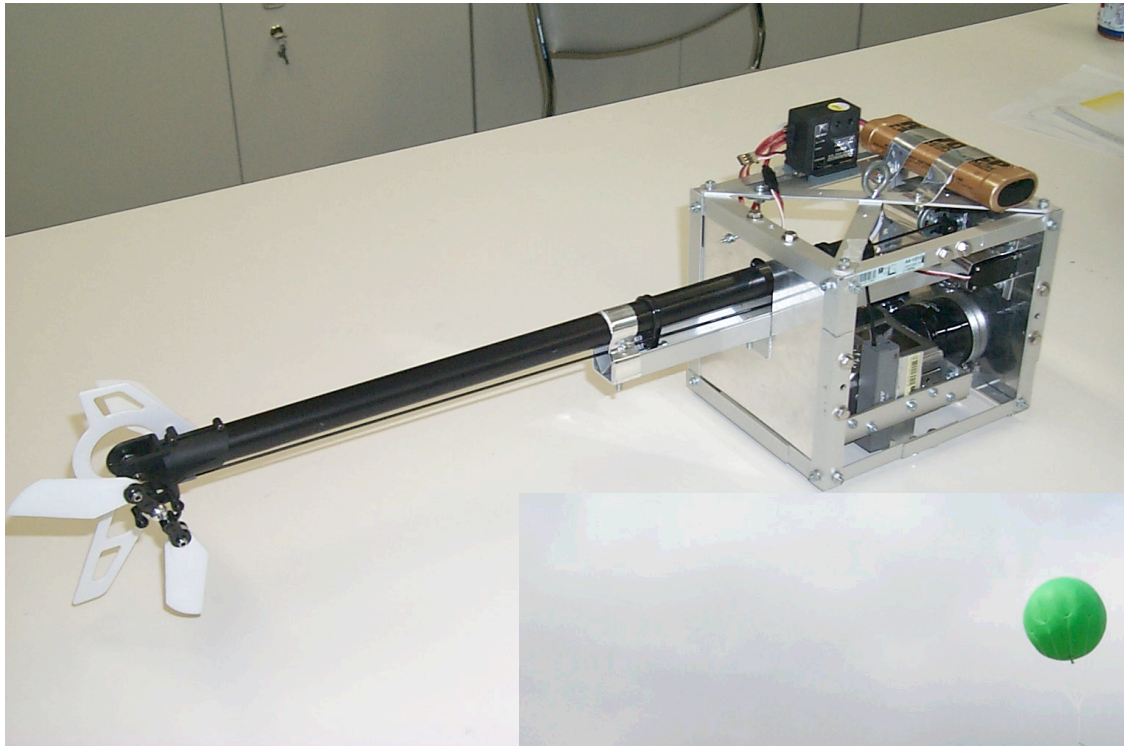
$$v = \frac{a_4x + a_5y + a_6}{a_7x + a_8y + 1}$$

画像座標 : u, v

地図座標 : x, y

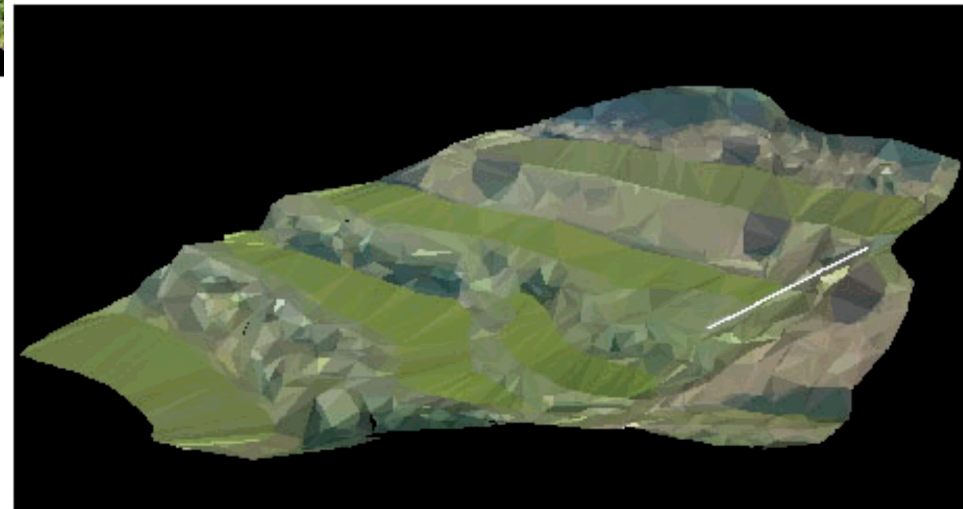
変換係数 : a_n

斜めから撮影しても射影変換で幾何補正

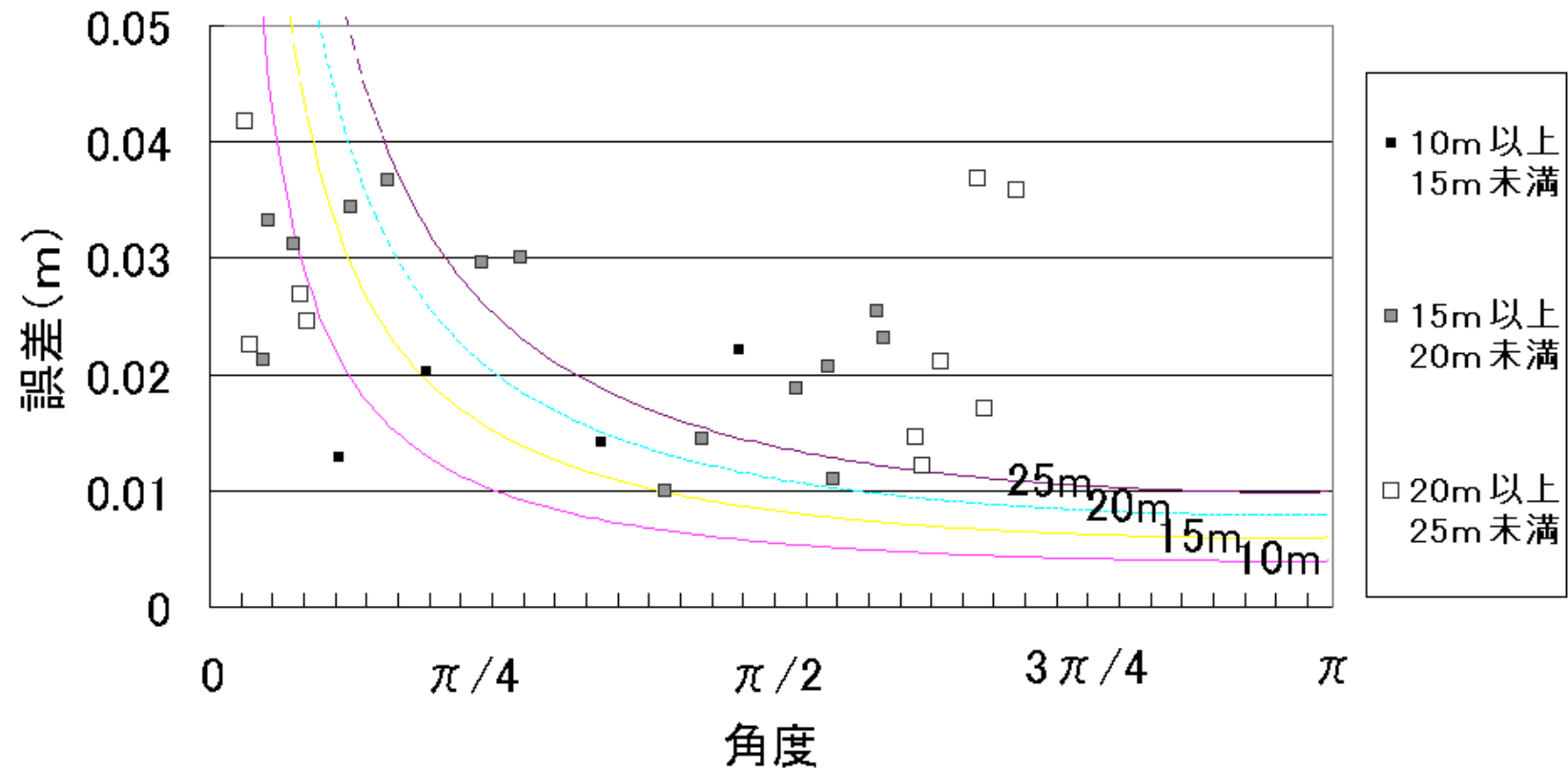


バルーンを利用して効率アップ

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



その他の計測機器



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

◆ 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
 - ◇ 画像を幾何変換するための基準点の整備
- ◇ 基図としての利用可能性
- ◇ 物体の自動判読の可能性
- ◇ デジタルカメラの活用