

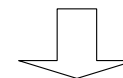
地理情報システムを取り巻く計測技術

地理情報システムをスムーズに運用するために

高知工科大学
社会システム工学科
高木方隆

GIS（地理情報システム）とは？

- ◆GIS: Geographic Information System
- ◆多様な地理情報（地図）を統一的にデータベース化することにより，検索・表示・解析などを行うためのシステム



位置情報を含んだデータベース
空間情報システム

GIS利用例

- ◆民間企業における利用
 - ◆マーケティング
 - ◆土木構造物の設計・施工などの管理
- ◆地方自治体における利用
 - ◆資産税管理・地籍管理
 - ◆地域計画・都市計画
 - ◆防災
- ◆個人での利用
 - ◆カーナビ
 - ◆デジタル地図

地図を扱う機関で積極的に利用

国におけるGIS事業

平成10年度GIS関連予算（総計65件）

- ◆厚生省（保険医療福祉）
- ◆郵政省（郵便事業）
- ◆農林省（農村整備，地すべり，土壤環境）
- ◆運輸省（運輸関連事業）
- ◆法務省（登記簿管理）
- ◆国土庁（地籍管理）
- ◆環境庁（環境影響評価，地下水汚染）
- ◆総務庁（CMSの開発）

統一的な管理はなされていない

GISの標準化に絡む国の動き

- ◆ 国土地理院
 - ◆ 地理情報の標準化 (ISO/TC211) の検討
 - ◆ 数値地図
- ◆ 国土庁・通産省
 - ◆ 国土空間データ基盤
- ◆ 建設省
 - ◆ 道路GIS, 河川GIS

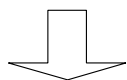
国土空間データ基盤

- ◆ 参加機関
 - ◆ 国土庁, 国土地理院, 通産省, 自治省
- ◆ 基盤形成期
 - ◆ 技術的検討
 - ◆ 東京, 大阪, 岐阜, 高知 (宿毛市) がモデル地区

GIS構築に必要な技術

- ◆ 基図の整備
 - ◆ 高い精度
 - ◆ 簡便なデータ作成手法
- ◆ データの更新
 - ◆ フレッシュなデータの必要性

データが無ければ
始まらない...



測量技術
リモートセンシング技術

トピック

- ◆ 位置の計測
 - ◆ 直接測る (測量)
 - ◆ 間接的に測る (画像の利用)
- ◆ 物体の判読
 - ◆ 自動判読のために

位置の計測（測量）

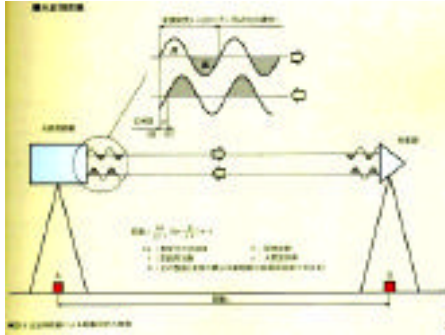
◆ 角度の計測から距離の計測へ

◆ 高精度の距離計測の実現

◆ 三角測量

三辺測量

時計の進歩



GPS

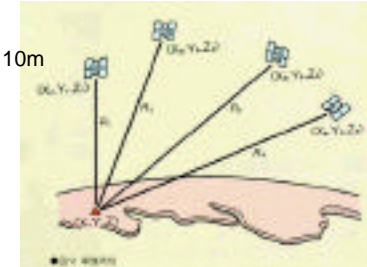
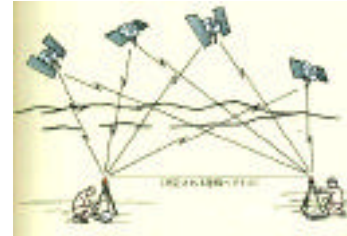
軍事技術 . . .

◆ 距離の測量から座標の計測(GPS)へ

◆ 単独測位の精度：50～100m

◆ デファレンシャル測位の精度：10m

◆ 干渉測位の精度：数cm



GPS（精度向上のために）

◆ 電子基準点の設置（建設省国土地理院）

◆ 地籍測量用基準点の設置（国土庁）

◆ 電子灯台の設置（運輸省海上保安庁）

◆ カーナビ用基準点の設置（衛星測位情報センター）



GPSの欠点 . . .

INS（Inertial Navigation System）

◆ 慣性航法装置（INS）

◆ ジャイロと加速度計の組み合わせ



INSの欠点 . . .

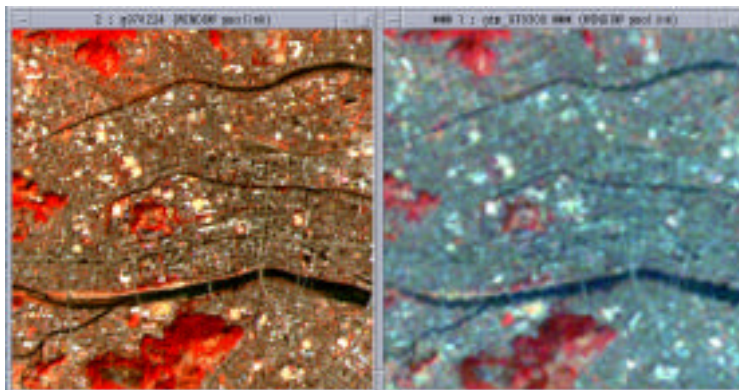
GPSの利用例

- ◆カーナビ・工事車両の自動運転
 - ◆正確な地図が必要
- ◆タイムサーバ
 - ◆正確な時刻の取得に
- ◆気象観測
 - ◆電波に及ぼす大気の影響

間接的に位置を計測する

- ◆写真による計測 デジタル画像による計測
 - ◆プロセスのスピード
 - ◆計算機による自動処理
- ◆航空機からの計測 人工衛星からの計測
 - ◆周期的な観測
 - ◆画像取得におけるコスト

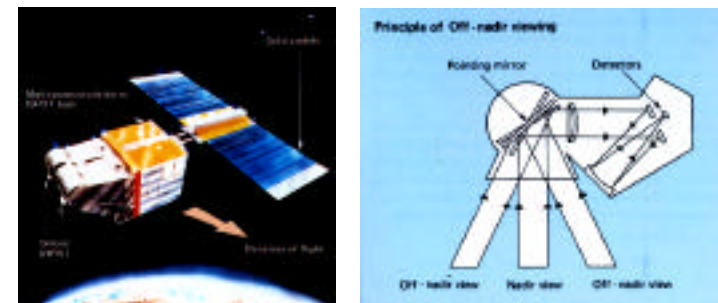
人工衛星画像の例



ADEOS AVNIR

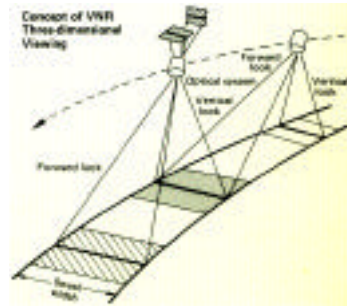
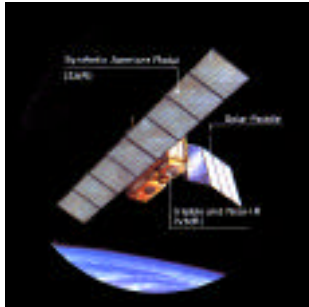
Landsat TM

ステレオ画像による計測



- ◆ Spatial Resolution: 10m
- ◆ Off Nadir Angle: 27 degree

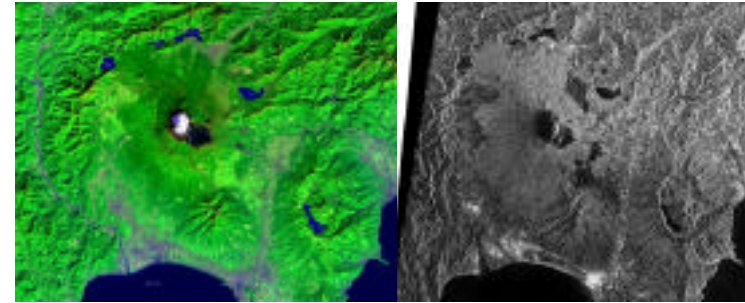
ステレオ画像による計測



- ◆ Spatial Resolution: 20m
- ◆ Off Nadir Angle: 15 degree

新しい計測技術1

- ◆ マイクロ波による計測



光学式センサ (LandsatTM)

マイクロ波センサ (JERS-1 SAR)

新しい計測技術2

- ◆ レーザによる計測

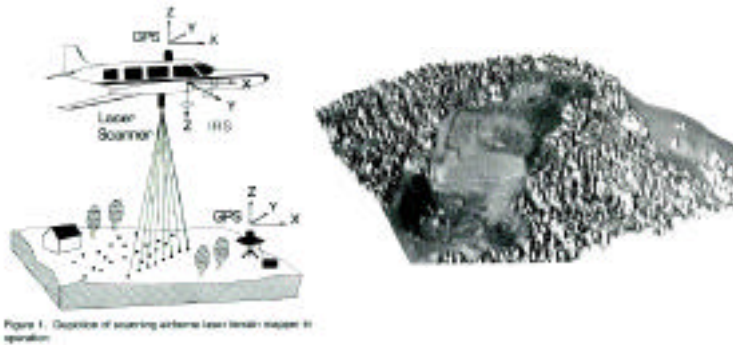
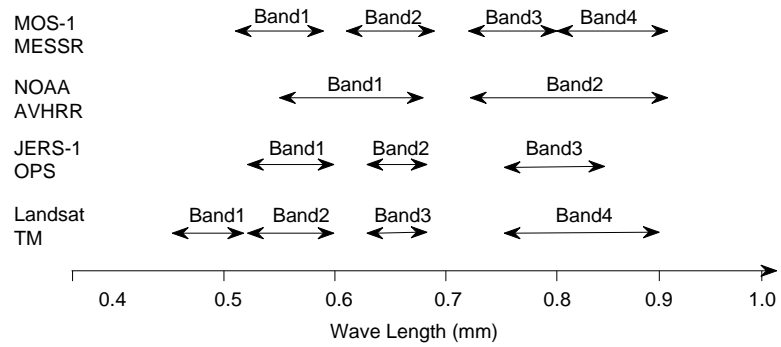


Figure 1. Operation of scanning airborne laser terrain mapping in operation.

物体の判読

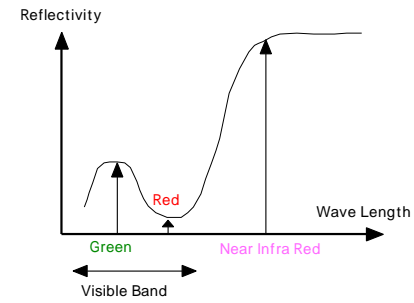
- ◆ 画像から土地被覆の状態をとらえる .
- ◆ 目視判読 自動判読 ?

太陽光の反射特性を利用する



可視・近赤外域における各センサーの観測波長

植物の分光反射特性



植生指標NDVIの算出法

$$NDVI = \frac{IR - VR}{IR + VR}$$

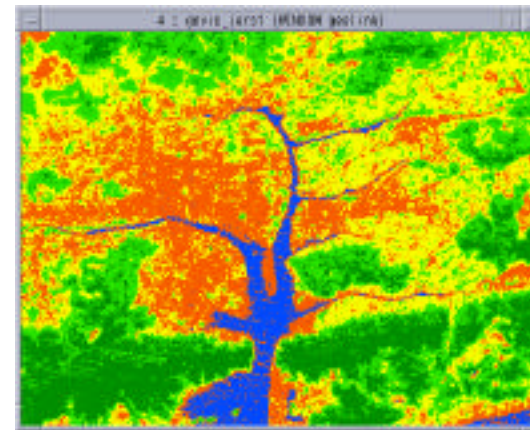
IR: 近赤外域のカウント値
VR: 可視赤域のカウント値

オリジナル人工衛星画像

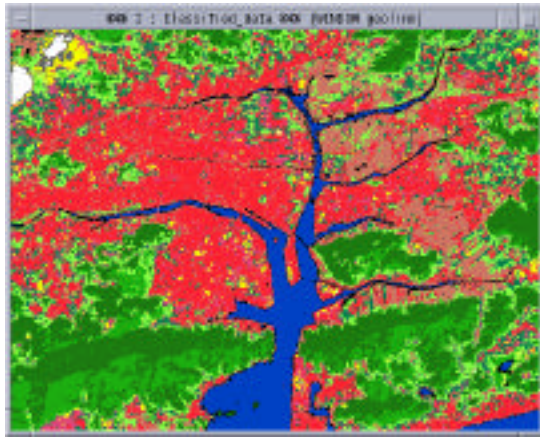


JERS-1衛星画像(地上分解能24m)

植生指標による判読結果



確率統計による判読結果



自動判読を実現するために

- ◆ 現地における地上観測の必要性
 - ◆ キャリブレーションデータの取得
- ◆ 最適な地上観測サイトとは？
 - ◆ 土地被覆の状態が均質
 - ◆ 晴天率の高さ



モンゴル

モンゴルにおける観測項目

- ◆ 分光反射に関する観測
 - ◆ 植生量の把握
 - ◆ 土壌の把握
 - ◆ 近い距離での分光反射率の計測
- ◆ 大気に関する観測
 - ◆ 気温・水蒸気量のプロファイル計測

まとめ

- ◆ GISの運用
 - ◆ 統合化された利用形態 基図やデータの共有
 - ◆ Open Data Policy
- ◆ GISに絡む計測技術
 - ◆ 計測技術
 - ◆ 精密機器から電子機器へ
 - ◆ 判読技術
 - ◆ 今後の重要な課題