

課題演習DC測地 ガイダンス

理学研究科 福田・宮崎・風間

防災研究所 橋本・西村

今日の流れ

- 自己紹介
- 導入：測地学について
- 白浜での観測実習について
 - 白浜周辺のテクトニクス（橋本先生）
 - 観測実習の概要
 - 観測スケジュール
 - 白浜実習後の予定
- 重力計の見学@理1号館地下
- 観測準備・PC準備など

測地学 (Geodesy)

- 地球の形、大きさを求め、**その変化を追求**するとともに、**他の科学分野と協力**して地球内部の構造や状態を探求する学問。測地観測に使用する機器の開発、観測結果の整約法についての研究も測地学に含まれる。
- 測地学はもっとも古い学問の一つで、エジプトのエラトステネスが紀元前220年ごろに地球子午線の全長として**25万スタジア**という値を出したことに始まるといわれる。

地球の形や大きさをはかる

■ 地上での観測

■ 水準測量

■ GNSS(GPS)測量

■ 地上重力測定

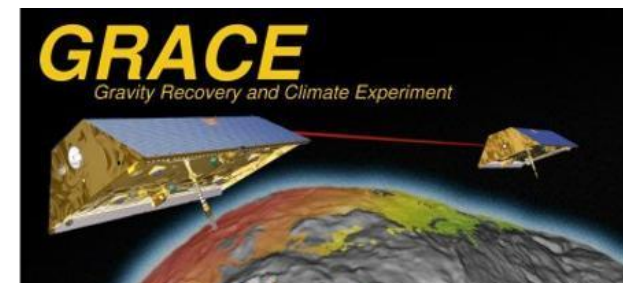
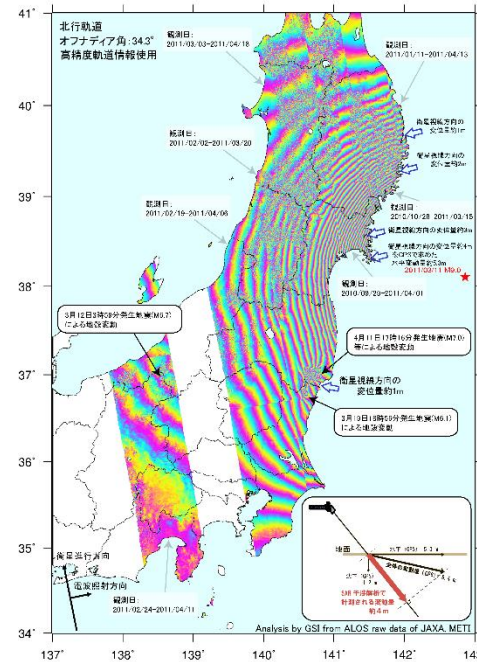
■ 人工衛星による観測

■ 合成開口レーダー (SAR)

■ 衛星レーザー測距 (SLR)

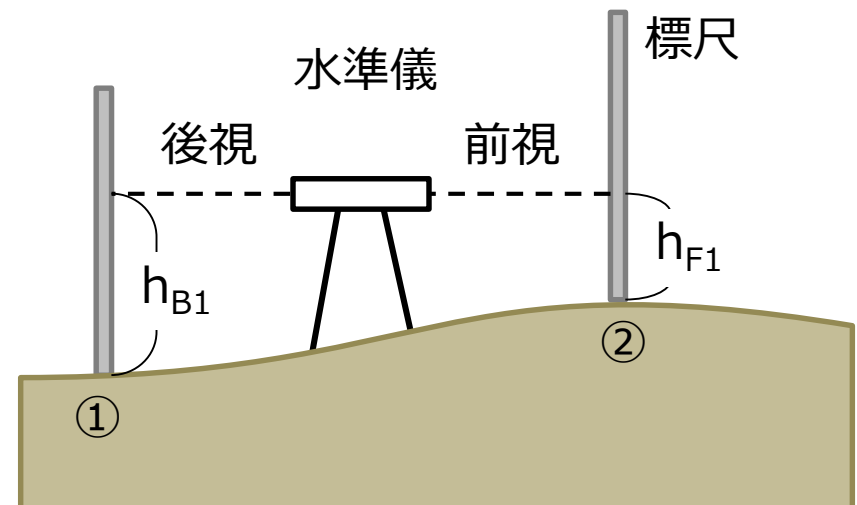
■ 衛星重力測定 (例: GRACE)

■ 連続観測によって時間変化も分かるように



(直接)水準測量

- 2点間の中央に水準儀を置き、前後の標尺の目盛値を読む
- 目盛値の差が2点間の高低差(比高)となる
- 誤差を減らす工夫
 - 最初と最後は同じ標尺
 - 水準儀は真ん中に置く
 - 往復測量で差を吟味



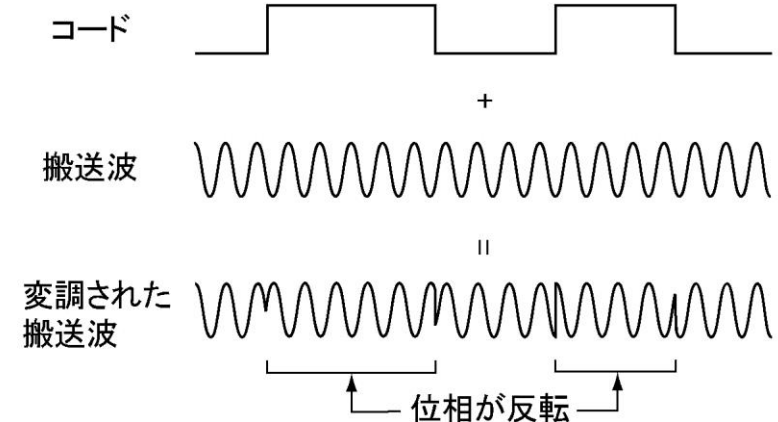
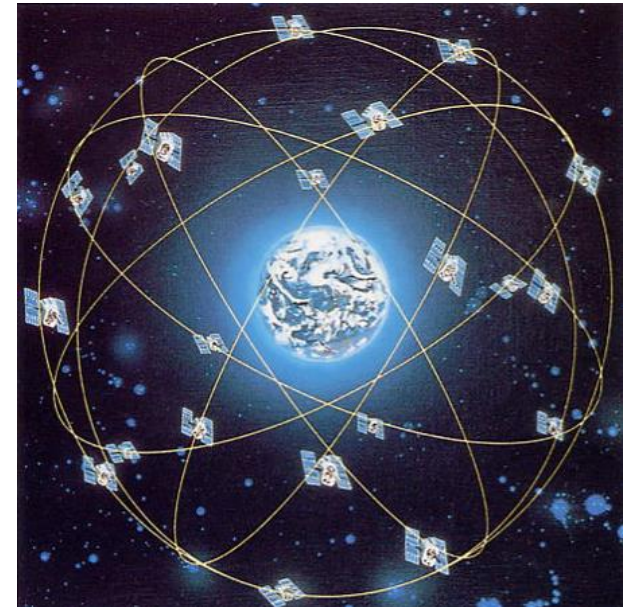
$$h_{1 \rightarrow 2} =$$

$$h_{1 \rightarrow n} =$$

GNSS(GPS)測量

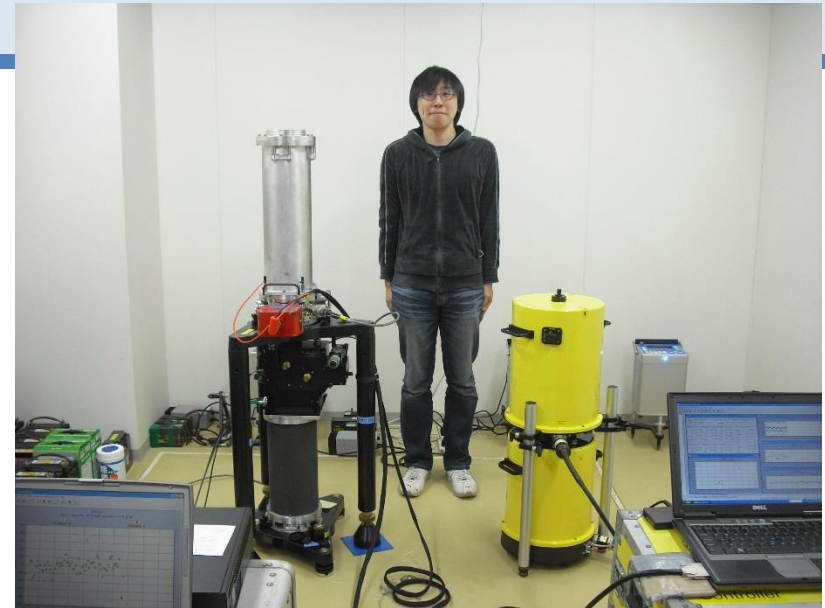
画像：日本測地学会

- 各衛星～地上間の距離を測定 → () 個の衛星データから地上観測点の座標値を推定
- コード(矩形波)による単独測位：誤差 $\sim$ m
- 搬送波(正弦波)による相対測位・精密単独測位：誤差 $\sim$ cm-mm



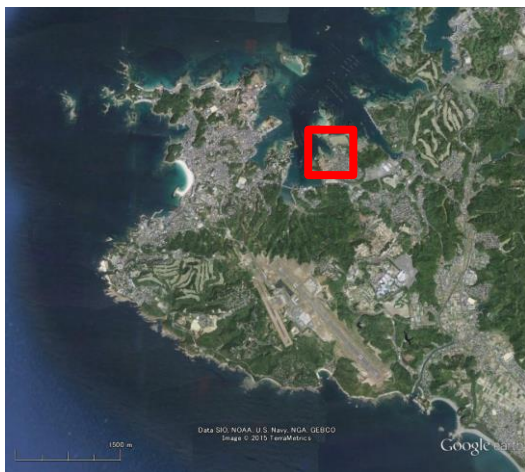
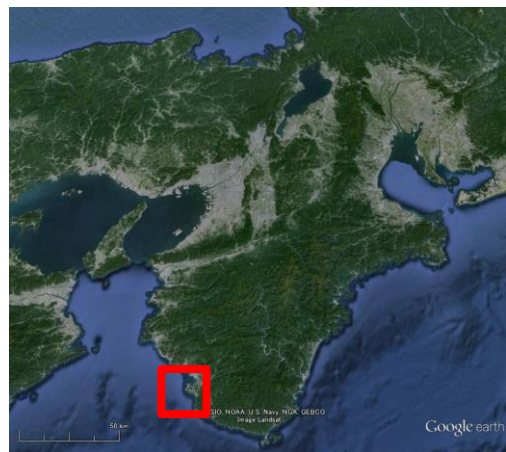
重力測定

- $g = g(x, y, z, t)$
- 絶対重力計(今日見学):
真空槽中で物体を落下
- 相対重力計(実習で使用): バネの伸縮を利用



観測実習@南紀白浜

- 実習内容: 3つの手法(水準・GNSS・重力)で新旧観測所間の比高を求め、その違いを検討する



旧観測所 (標高約3m)



新観測所 (標高約23m)



(1) 水準測量

- 新旧観測所前の道路付近に鋳を仮設、この地点どうしを水準測量で結ぶ
- 水平距離約830m, 標高差約20m → 途中3-4点にも鋳を仮設し、この地点の比高も求めておく
 - 途中で測定が失敗した時に、最初からやり直すことを防ぐため
- 往復測定するかどうかについては、現地で時間との相談になるかも
- 詳しい測量方法は現地で指導予定

(2) GNSS測量

- 仮設した鋏の上に三脚を設置し、その中心にGNSSアンテナを設置
 - 鋏の真上に水平にアンテナを設置できるように、三脚の位置を調整するのが難しい → その方法は現地に習得してもらう
- 鋏~アンテナの高さ(アンテナ高)を測定
- アンテナと受信機を繋げ、各種設定を行った上でGNSSデータの収録を始める
- 収録したデータ(+常設GNSSのデータ)は京大に持ち帰って後日解析

(3) 重力測定

- $\Delta h = \Delta g * dg/dz$
- Δg : 新旧観測所(に仮設した鉾)の間の重力差
 - バネ式相対重力計で実測 ← バネの経時的伸びに伴う見かけの重力変化を補正するために往復測定
- dg/dz : 単位高さ当たりの重力変化量
 - 観測棟内での実測、理論値の計算(後日)、および文献値(後日)などを用いる
- 必要な測定は実習中に行い、そのデータの解析や Δh の見積もりは後日京大で行う

初日 (10/10土) ※天候次第で日程変更の可能性あり

■午前8時：理学部1号館中庭に集合

■昼前：白浜到着

- 電子基準点・検潮所見学
- 新旧観測所の見学
- 各観測所前に鉾の設置
- GNSS測定開始 → 夕方撤収

■宿泊先：白浜海の家

- PM4までに1度チェックイン
- 配布資料あり



2日目 (10/11日) ※天候次第で日程変更の可能性あり

■全日：水準測量

- 途中の通過点に鉾を打ちながら
- 交通に気をつけながら作業を行いましょう
- 復路の測定については時間と相談
- この日のうちに比高を計算する

■宿泊先：アジアン民宿 Bamboo×Bamboo

- 海の家管理人さんがお休みのため
- 風呂なしプラン：どこかの温泉に行く

3日目 (10/12月祝)

※天候次第で日程変更の可能性あり

■午前：重力測定

- 新旧観測棟間の往復測定
- 旧観測棟内で dg/dz 測定
- 新観測棟内で dg/dz 測定

■午後：南へ移動

- SLR観測施設見学
- 串本検潮所・潮岬も？

■夜まで：京都大学戻り



その後の予定

- 10/15木: 休 (学会)
- 10/19月: 重力 (1)
- 10/26月: 休 (学会)
- 11/2月: 休 (出張)
- 11/9月: 重力 (2)
- 11/16月: 重力 (3)
- 11/23月: 祝日
- 11/30月: GNSS (1)
- 12/7月: GNSS (2)
- 12/14月: 休 (学会)
- 12/21月: GNSS (3)
- 12/28-1/11: 休
- 1/18月: まとめ・講義
- 未定: 防災センター

成績評価について

■シラバスの情報

- 平常点評価(50点)とレポート(50点)

■測地DCでは以下を総合的に勘案します

- 観測実習への参加
- その後の演習への参加
- レポート(GNSSおよび重力)の提出有無やその内容

課題演習DC測地のWebページ

- 測地学研究室 > 教育 > 課題演習DC
- <http://goo.gl/Ly5m40>
- 資料や観測データはできるだけここに掲載

京都大学 測地学研究室 - x

www-geod.kugi.kyoto-u.ac.jp/dc2015.html

アプリ Google ニュース 研究 出張 生活 その他 測地学研究室 風間卓仁のページ Topics スペースアーク

Top Page for English

京都大学 理学部/理学研究科 地球惑星科学専攻 地球物理学教室
測地学研究室
Geodesy Laboratory, Kyoto University

HOME 研究 教育 メンバー 雑誌会 リンク

課題演習DC (2015年度): さまざまな測地技術で高さをはかる

2015年8月25日更新

課題演習DCの予定(案)を以下の通り決定しました。赤字のところが開講日(予備日含む)です。忘れずに参加するようにしてください。

10月5日(月)	ガイダンス・講義
10月10日(土)~12日(月祝)	測量本番@白浜
10月15日(木)	月曜授業日だが、測地学会のため休講
10月19日(月)	GNSSデータ解析(1回目)

写真: 重力並行観測
インドネシア・チビニンで行われた超伝導重力計(右)と絶対重力計(左)の比較観測の様子です。本研究室が関連しているインドネシア重力測定の研究結果は、例えば以下の通りです。
[Abe et al. \(2006\)](#)
[Sofyan et al. \(2015\)](#)

測地学研究室へのアクセス
〒606-8502 京都府京都市
左京区北山1-2-1 京都大学

実習準備

■ 水準測量

- 水準儀: 1 (+予備1)
- 三脚: 1
- 標尺: 2
- 標尺台: 2
- 竹竿: 4
- 測量用ベスト: 10
- 注意喚起旗: 2
- 記録用紙: 複数

■ GNSS測量

- アンテナ等一式: 2
- 三脚+下げ振り: 2
- 整準台: 2
- 記録用紙: 2

■ 重力測定

- 相対重力計: 2
- お皿: 2
- メジャー(長): 1
- メジャー(短): 2
- 記録用紙: 複数

■ 共通

- 鋏: 多数
- ハンマー: 1
- 接着剤: 1
- 記録台: 2
- 電卓: 2

■ 後日の解析用

- ノートPC: 各学生1 (※Ubuntu, WindowsのUpdateが必要)