

# 地球観測実習

GPS kinematic group

横田 裕輔

小林 里紗

担当 加藤照之先生



# Kinematic GPS

GPS衛星からの搬送波を用いた高精度の相対測位法の中でも、移動する物体の位置を瞬時瞬時に2～3 cmの精度で決定していく手法



# Kinematic GPS

- ・ 観測点Bと衛星jの幾何学的距離 $\rho(t)$

Static:

観測点未知座標  $X_B, Y_B, Z_B$

$$\rho_B^j(t) = \sqrt{(X^j(t) - X_B)^2 + (Y^j(t) - Y_B)^2 + (Z^j(t) - Z_B)^2}$$

Kinematic:

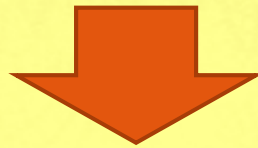
観測点未知座標  $X_B(t), Y_B(t), Z_B(t)$

$$\rho_B^j(t) = \sqrt{(X^j(t) - X_B(t))^2 + (Y^j(t) - Y_B(t))^2 + (Z^j(t) - Z_B(t))^2}$$

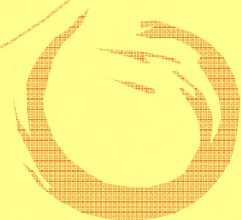


# 1-Hz サンプリング

1-Hzサンプリングを用いれば、1秒ごとに移動する位置を測定できる

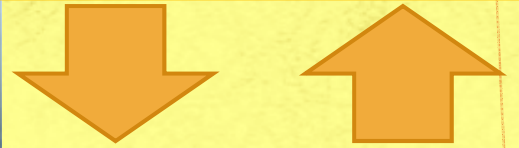


大島の山頂付近の道を歩いて、  
実際に地図を作ってみる

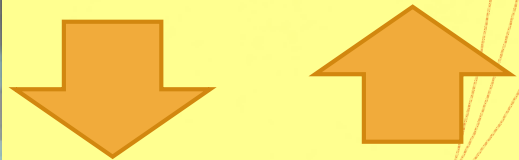


# 観測手順

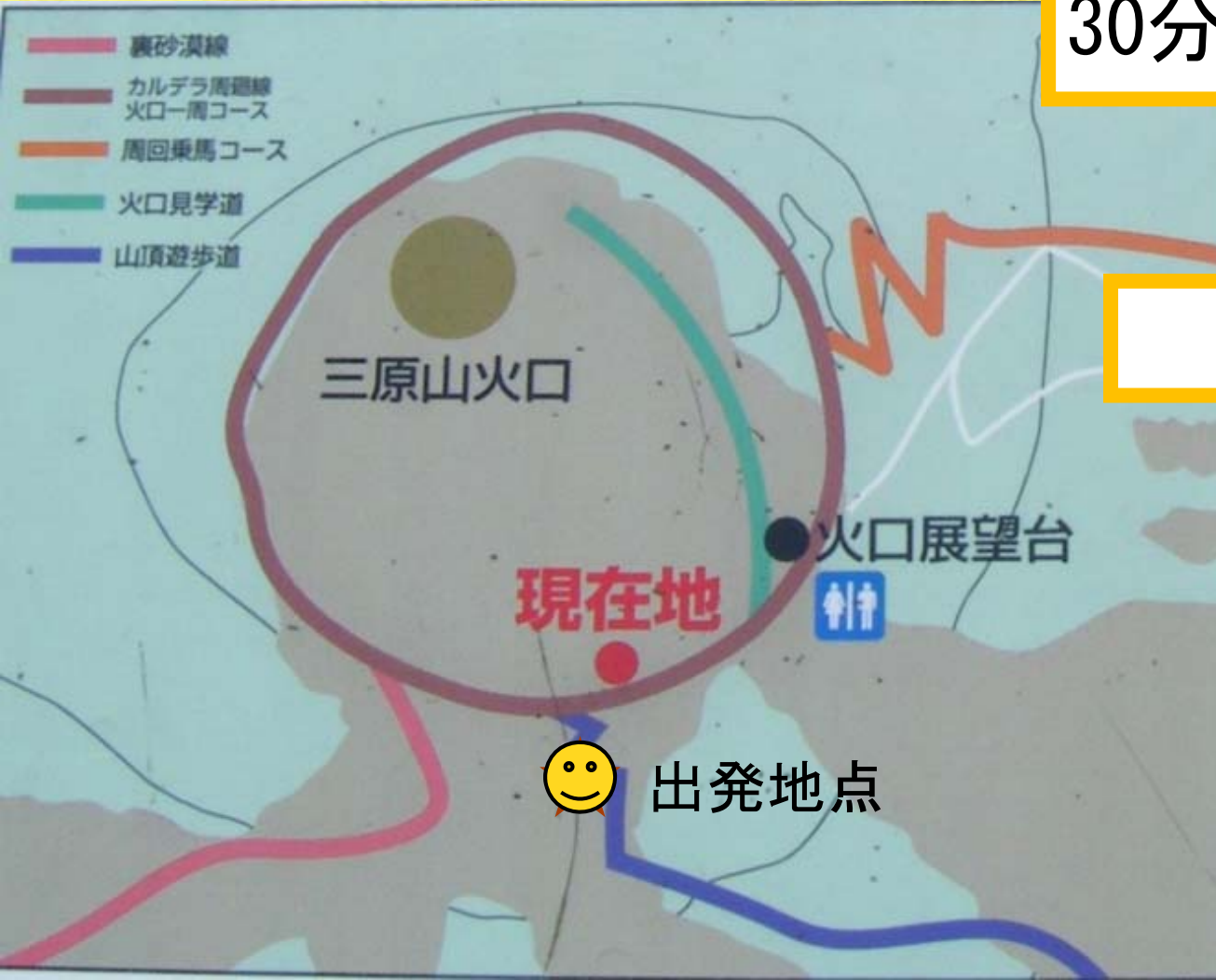
30分定点観測(到着)



移動観測



三原山火口



# 観測風景 移動観測



# 観測風景 移動観測





# 観測風景 移動観測



← 火口一周コース 約2.5km 約35分

→ 火口一周コース 約2.5km 約35分

↑ 火口見学道 約0.3km 約4分



△これより先は崩落が頻りとなり、危険な箇所があります。充分注意して下さい。なおハイヒールの方はご注意ください。

- 裏砂漠線
- カルデラ周遊線
- 火口一周コース
- 周回乗馬コース
- 火口見学道
- 山頂遊歩道



三原山火口

火口展望台

現在地



# 観測風景 大島のGPSと蝉

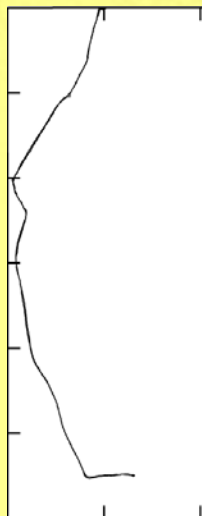
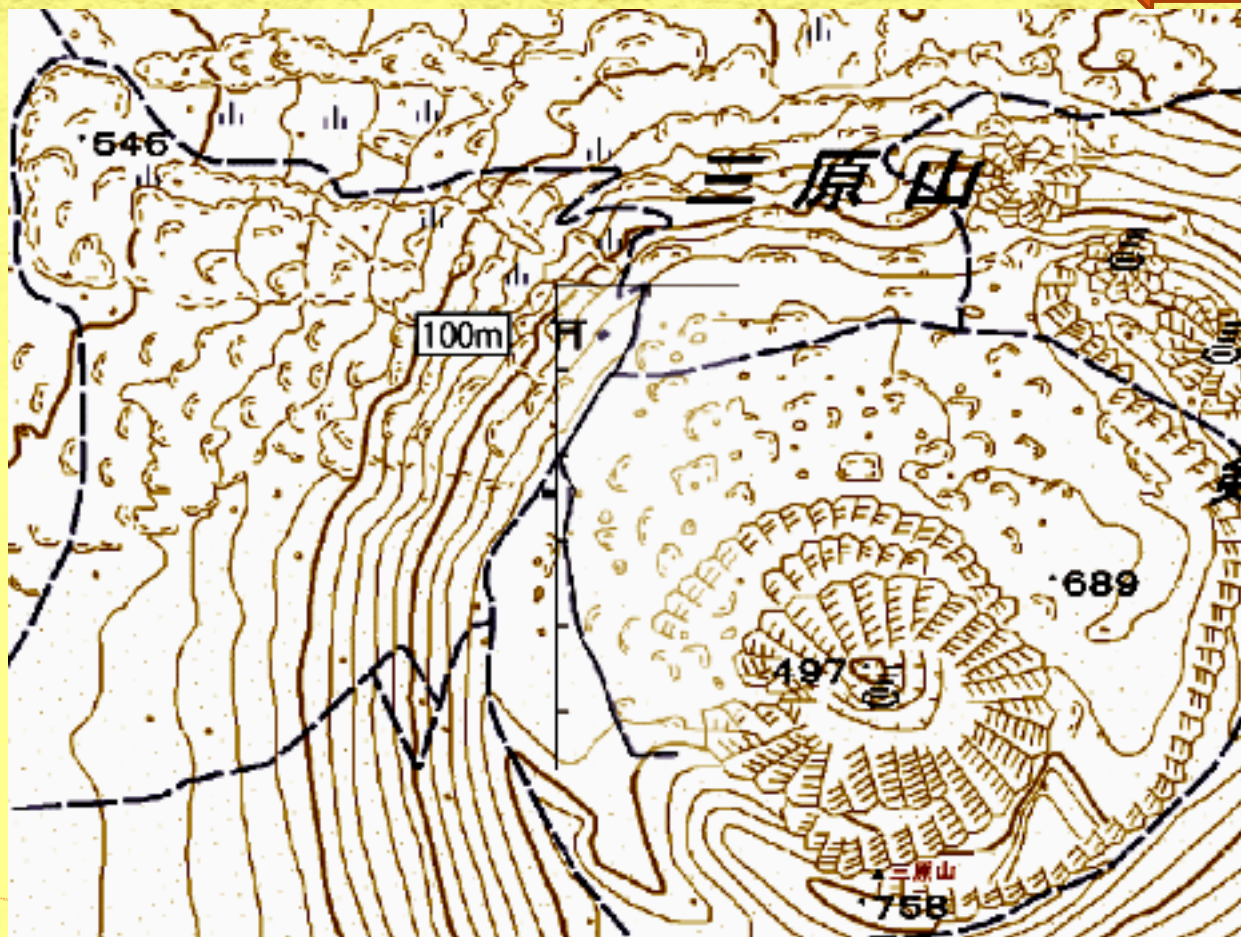
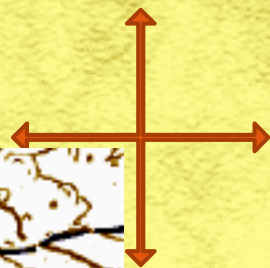


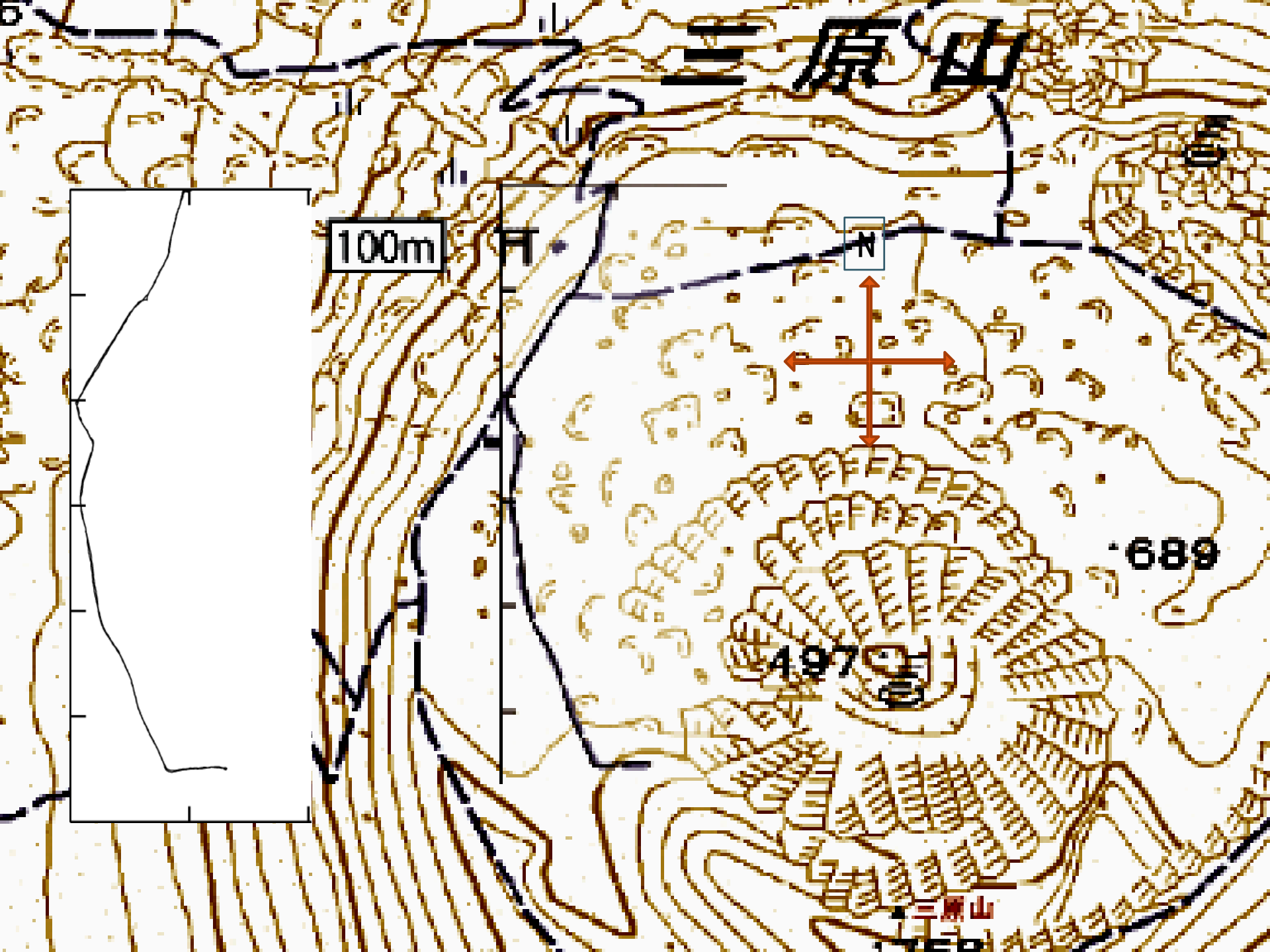
# 観測風景 @火口



# 東西南北方向

N





三原山

100m

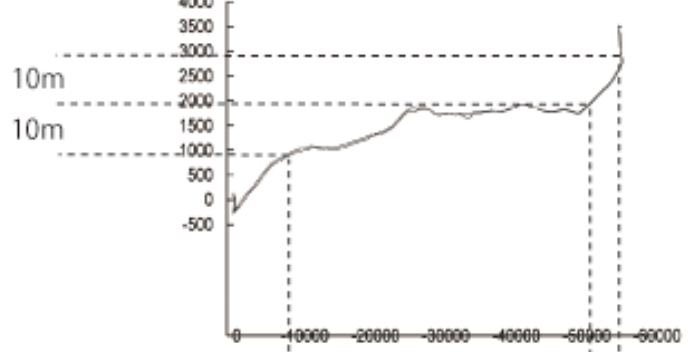
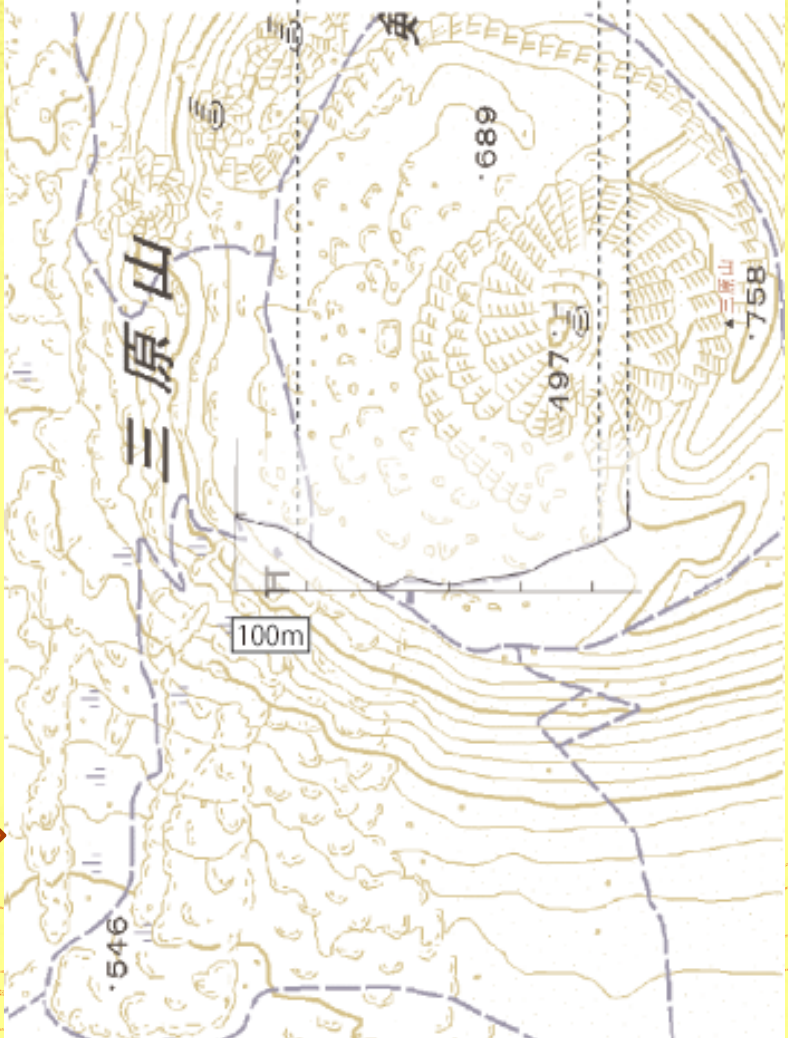
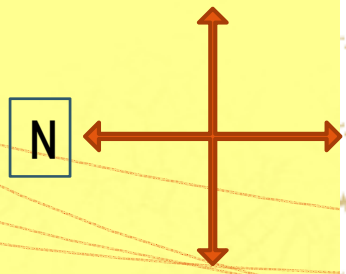
N

689

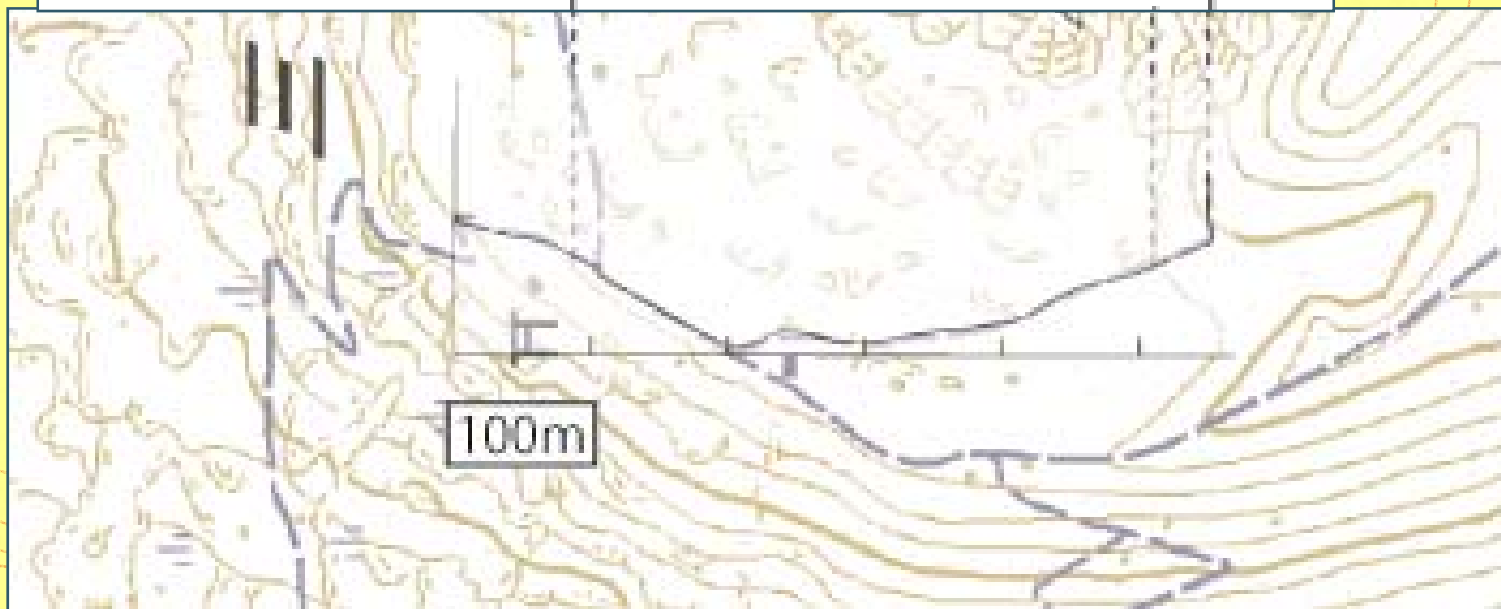
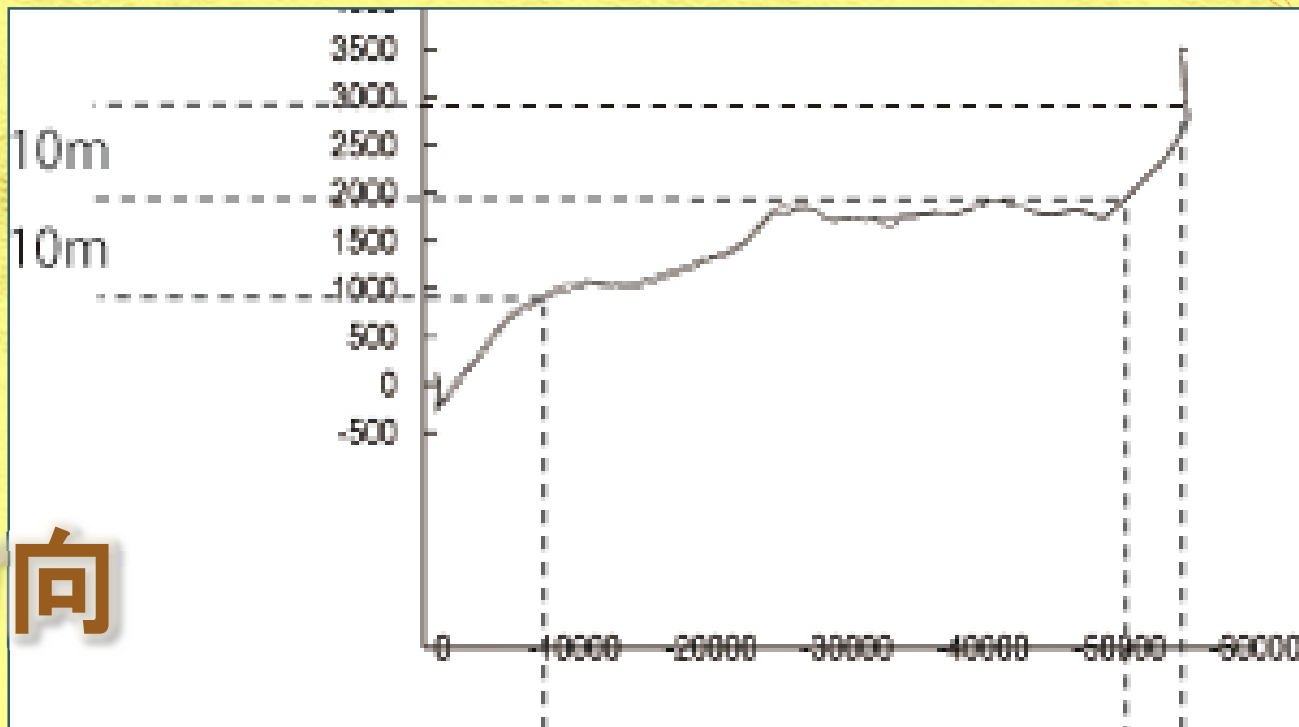
497

三原山

# 上下方向

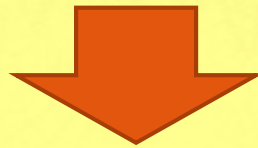


# 上下方向



# 誤差について

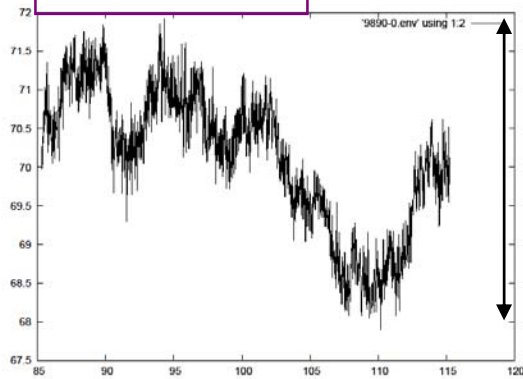
定点での観測を始めと終わりの2回,  
static GPSで行った点と同じ観測場所  
で行った



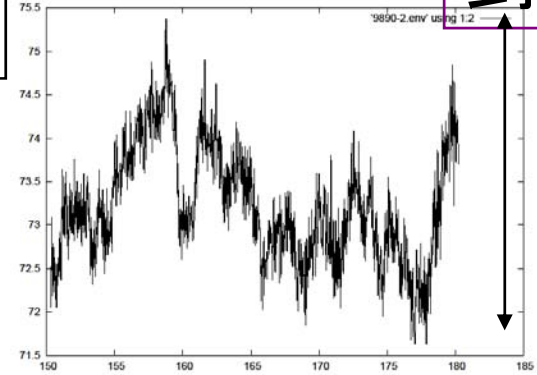
誤差はどの程度あるだろうか?



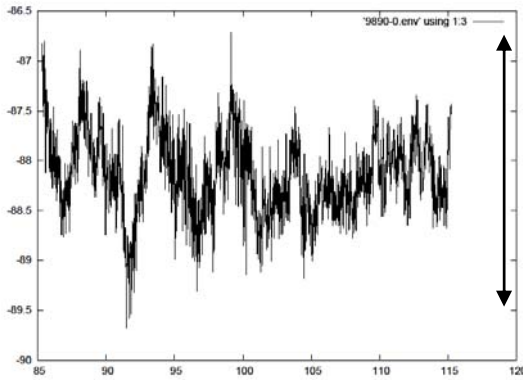
EW



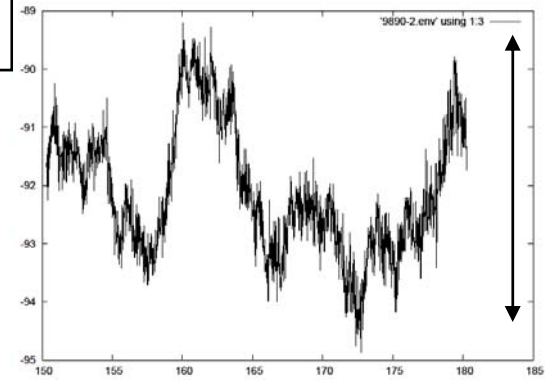
EW



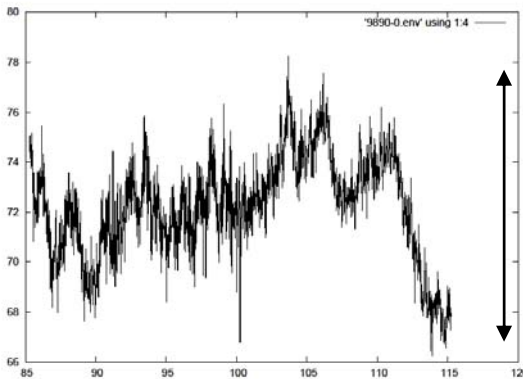
NS



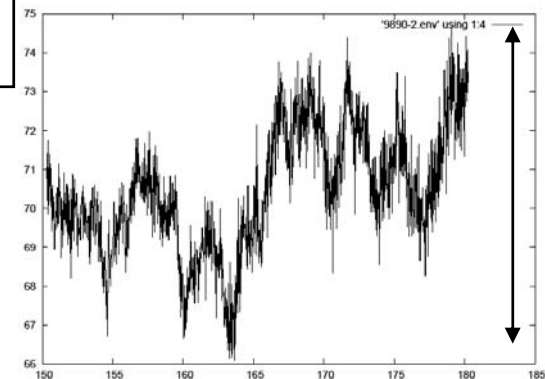
NS



UD



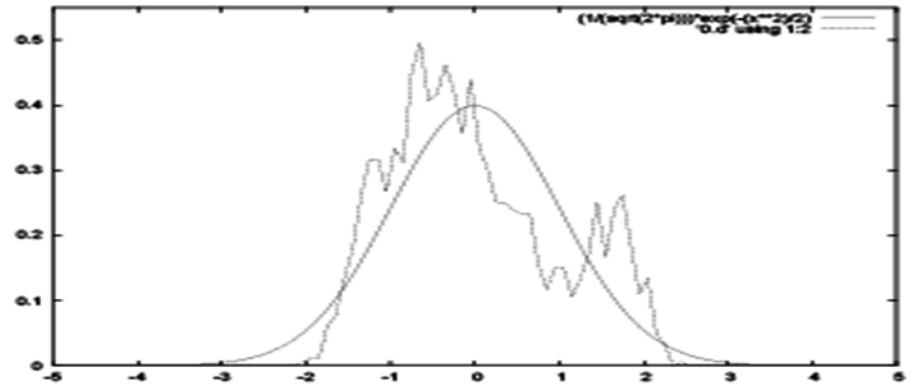
UD



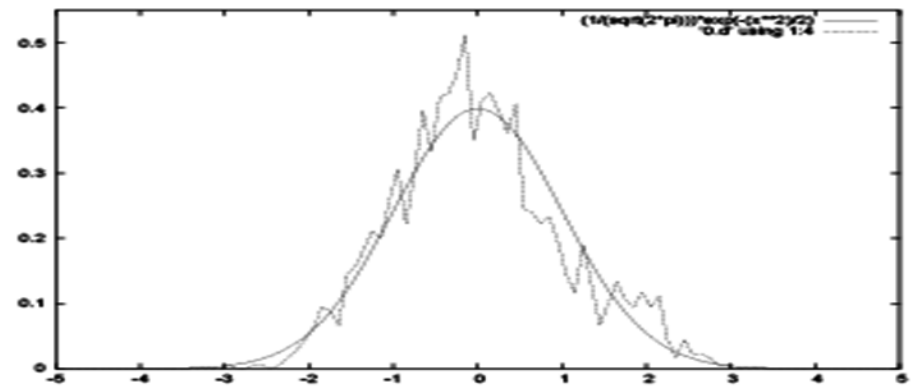
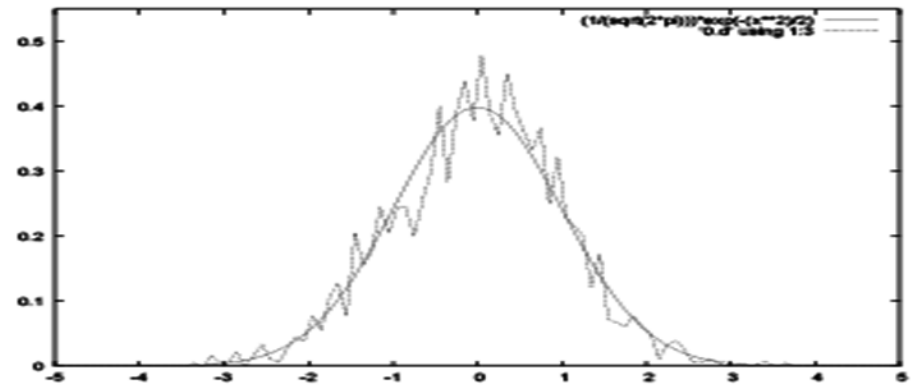


# ガウス分布 との比較

EW



Data/ $\sigma$



NS

UD

分散

$$\sigma = 1/n \cdot \sum (x_{ave} - x_i)^2$$

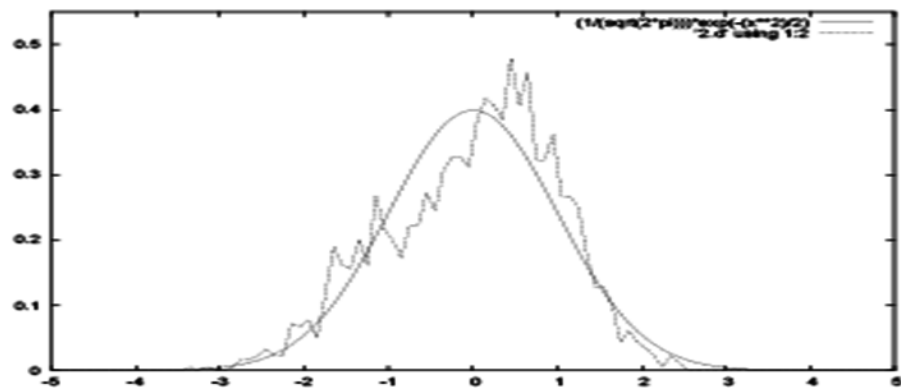
正規分布

$$F(x) = 1/(\sigma \sqrt{2\pi}) \cdot \exp(-x^2/(2\sigma^2))$$

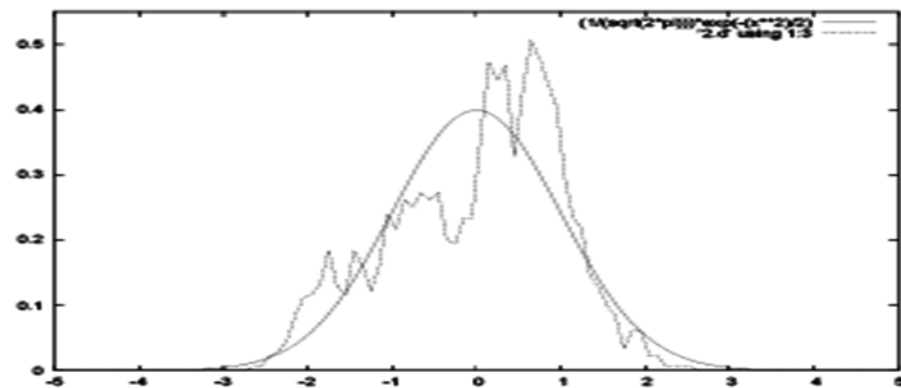
出発前

# ガウス分布 との比較

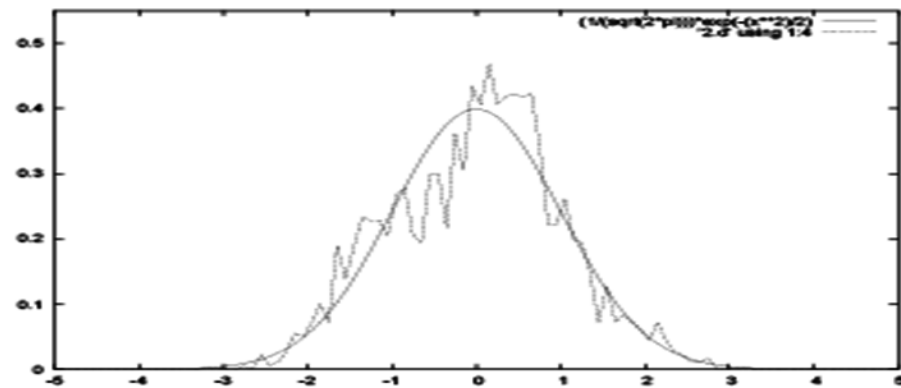
EW



NS



UD



到着後

# まとめ

- ・ 1-Hzサンプリングによるkinematic GPS観測を行い、実際のGPS観測の方法や器具について学んだ
- ・ 国土地理院の地図とも比較して非常に良好な地図が作成できた
- ・ 誤差はUD方向に4～5センチ，水平には2～3センチであった

