

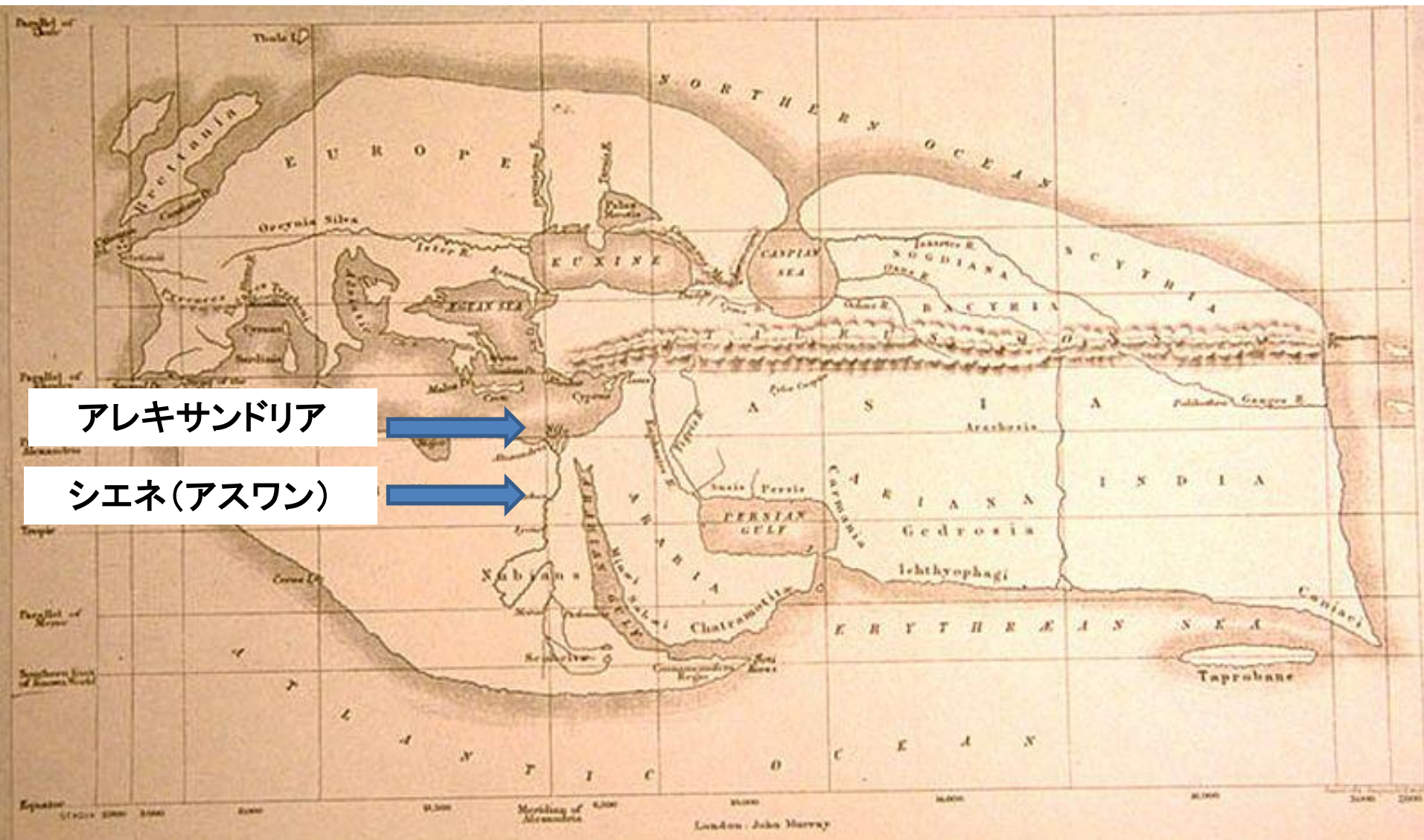
# サイエンス入門 第2講義

地球の大きさを測定する

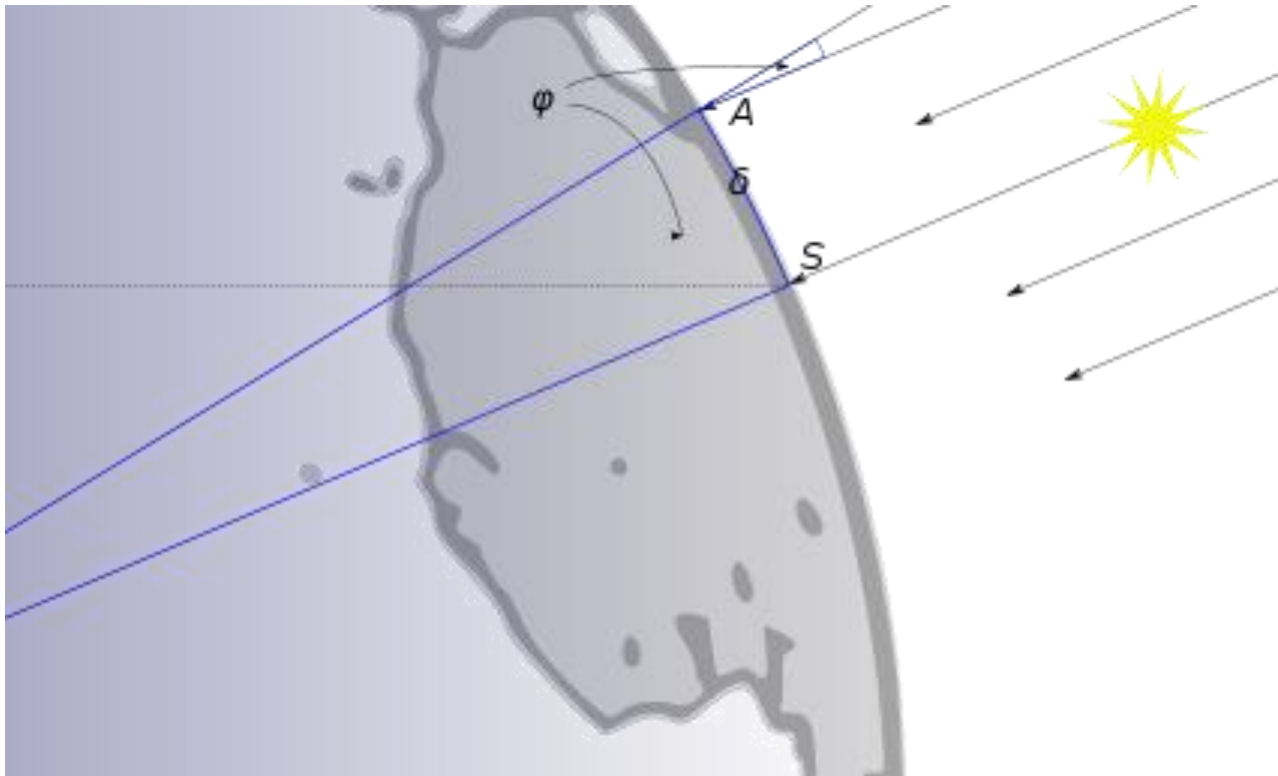
數越 達也



# 古代ギリシアの地図



# 影の角度差から 地球の周を求める



角度差7.2度、距離5000スタディア 円周は250000スタディア(46250km)

# 測定の原理

地球の円周を $L$ (球と仮定)

弧 $AS$ の長さを $\delta$

$AS$ 間の角度を $\phi$

$$L : \delta = 360 : \phi$$

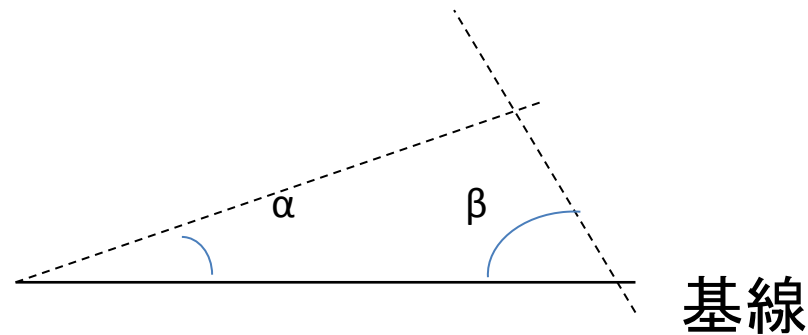
変形して $L =$

# 距離の測定方法

歩測：道具がいらない、曲線でも測定

巻尺など：繰り返し測定すると誤差が蓄積する

三角測量：



光波測距義：レーザー光線を測定点の鏡に当て、往復に要する時間から距離を求める

# 緯度・経度の測定方法

太陽の南中高度:春分・秋分の日では

赤道で( )度、極( )度、

日本(北緯35度)では( )度

北極星の高度:

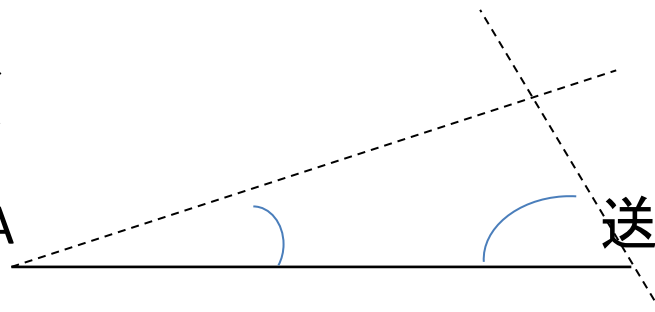
赤道で( )度、極( )度、

日本(北緯35度)では( )度

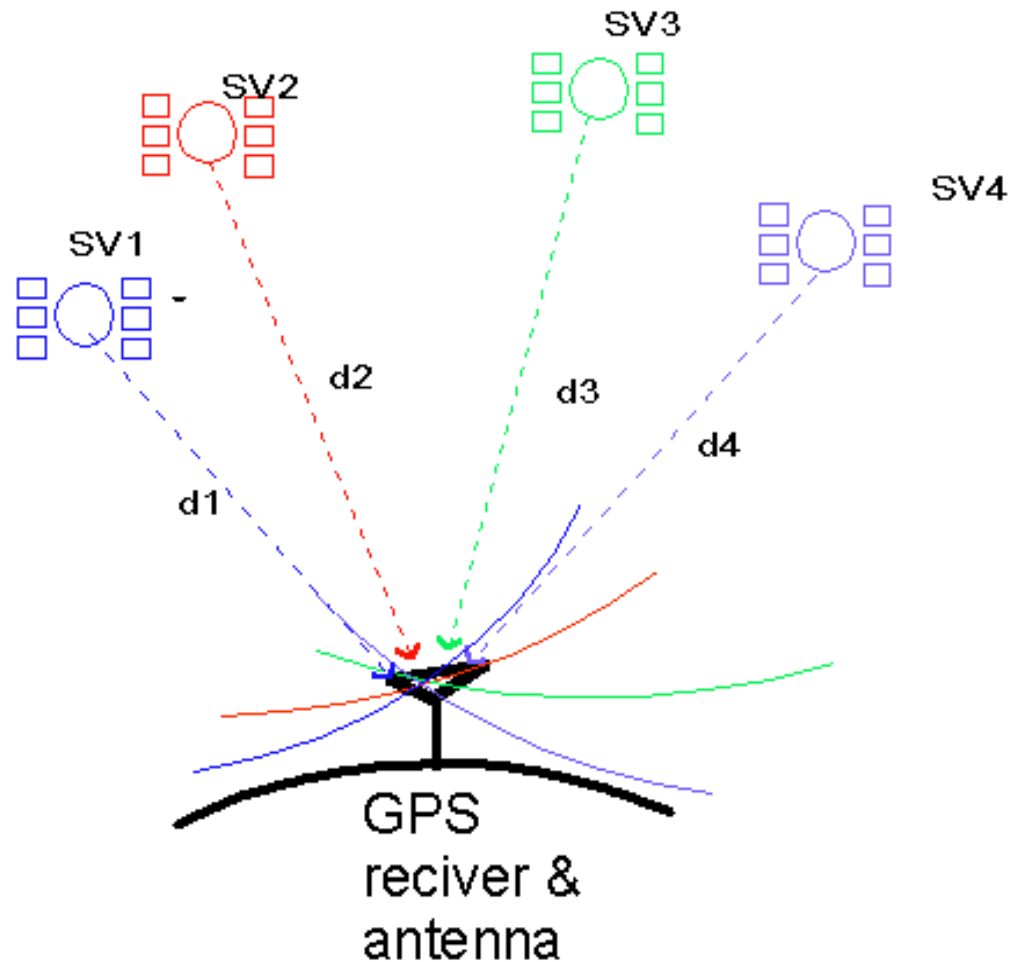
基地局からの電波

送信機A

送信機B



# Global Positioning System (GPS), 全地球測位システムの原理



未知数は  
 $x, y, z, t$

電波の速さを  
一定とすれば、  
何点の人工  
衛星から電  
波を受信す  
ればよいか

# 実験 地球の周の測定

## 実験方法

予備実験: 1歩の長さはいくらか

## 実験

校内の基線長を歩測で測定する

基線の両端の緯度・経度を測定する



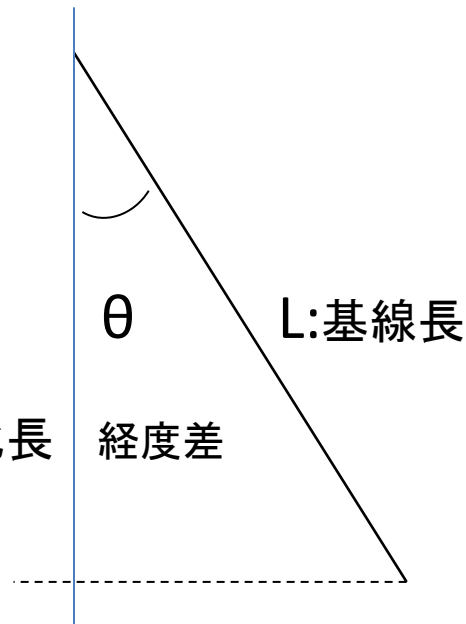
# 実験 地球の周の測定

測定処理

基線長さ、南北の長さに補正する

$$L' = L \times \cos\theta$$

$L'$  = 南北長 経度差



# 測定処理

$L'$ : 南北の基線長(補正後)

$\phi$ : 基線両端の角度差(緯度差)

地球の周を $L$ とおくと

$L:L' = 360:\phi$ より

$L =$

# 考察

- 自分の歩測で求めた地球の周は何kmか
- 測定誤差はいくらか
- 誤差の原因は何か
- 地球は球よりやや潰れているが、その影響は何%くらいか