

# 首都大からスカイツリーは見えるか？

標高データと三次元地形表現、可視領域分析

首都大学東京 都市環境学部 自然・文化ツーリズムコース

倉田 陽平

ykurata@tmu.ac.jp



## 今日の授業の目的

地理情報システム上で地形データを扱うための基本的なしくみを学ぶとともに、地形データを扱うことによりどんなことが可能になるのかを概観する



2

上空や展望台からの眺めを知るにはどうしたらいいか？



3

## 伝統的な方法: 地形模型



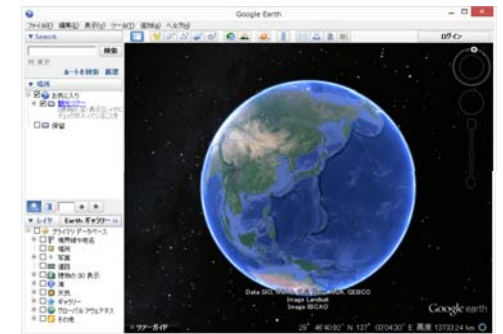
4

## 現代的な方法①: 3Dプリンタ



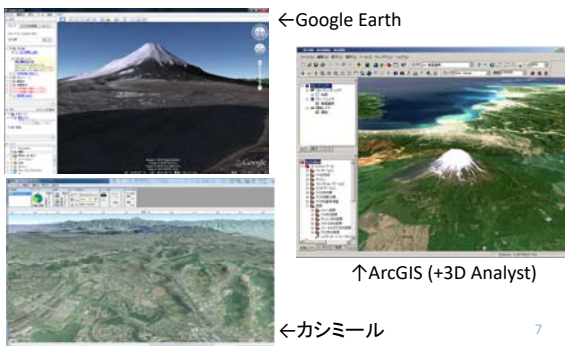
<http://www.hcc.co.jp/information/report/3dprinthm.html>

## 現代的な方法②: Google Earth



6

## 眺望をシミュレーションできるソフト



←Google Earth

↑ArcGIS (+3D Analyst)

←カシミール

7

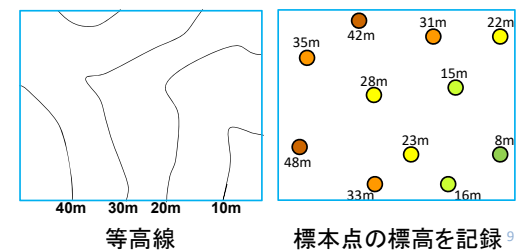
コンピュータ上で地形を再現するためにはどうしたらよいか？



8

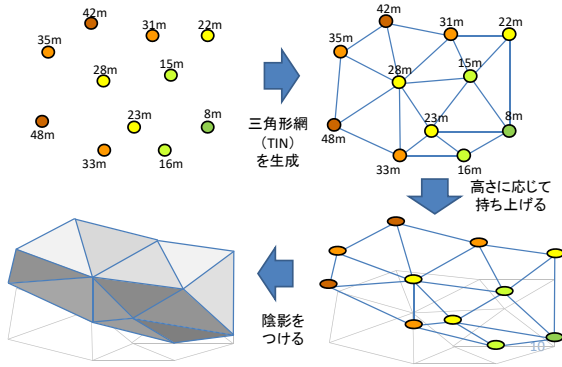
## 標高のモデル化

- 全地点の標高を記録するのは不可能
- 2つの解決策

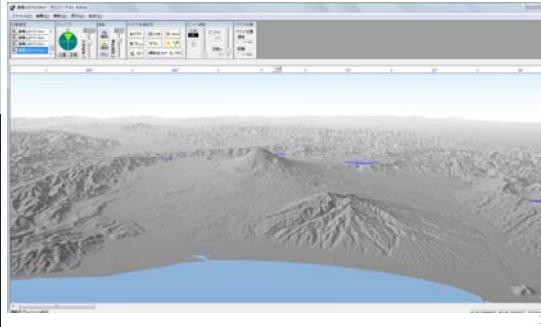


9

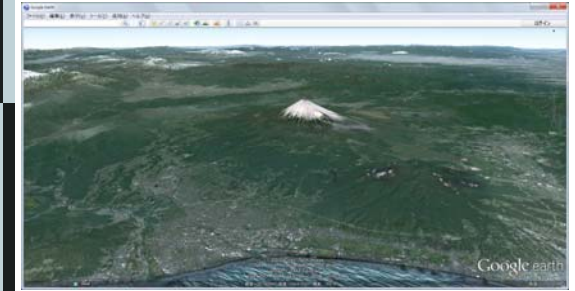
## 標本点標高からの地形再現



## 地形データから凹凸+陰影を再現

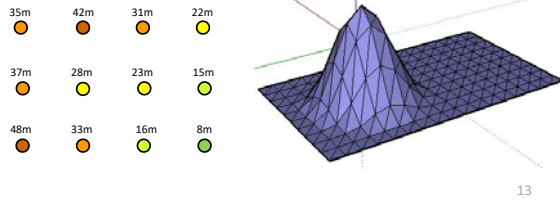


## 衛星画像を (表面に貼りこむこと)



## DEM (D E M / 数値標高モデル)

- 一定間隔に並んだ標本点の標高データ
- 代表例: 数値地図50mメッシュ

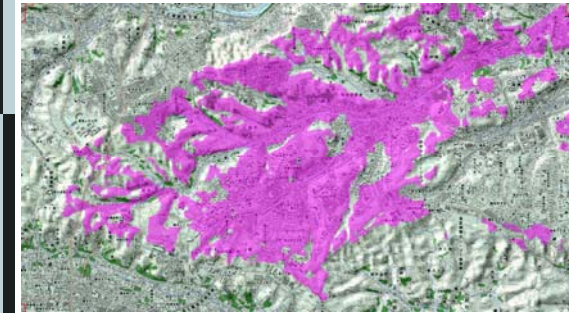


## 地形データを使ってできること

- 眺望の再現
- 可視性判定 / 可視領域分析
- 水面上昇シミュレーション
- 等高線描画
- 傾斜方向・斜度算出
- 尾根線・谷線抽出

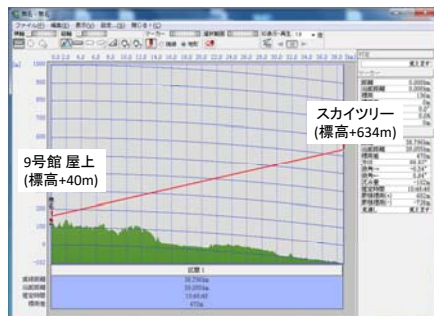


## 9号館から見える範囲



9号館の位置 高さ40mからの可視領域 (カシミールにて作成)

## 2点間の可視性判定

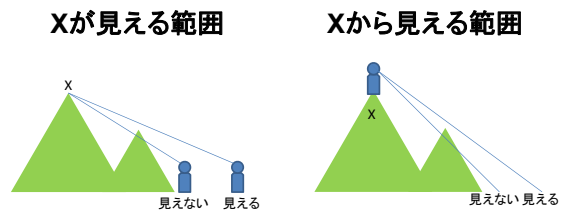


## スカイツリーの可視領域



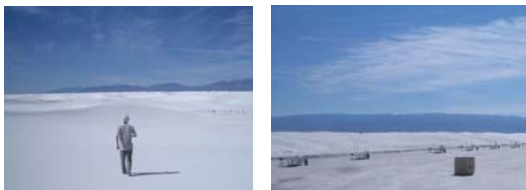
スカイツリー第二展望台 (450m) からの可視領域 (カシミールにて作成)

## 厳密には二通りある「可視領域」



## 観光における可視領域分析の応用

- 見通しの良い場所はどこか？
- 外から見られにくい場所はどこか？



ホワイトサンズ国立史跡(アメリカ)

19

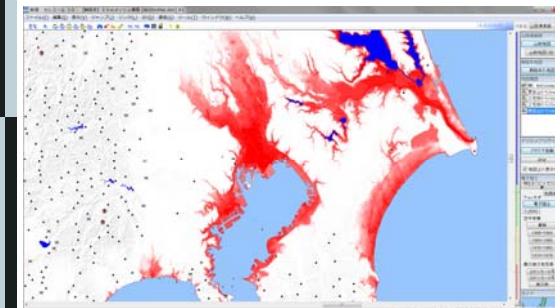
## 地形データを使ってできること

- 眺望の再現
- 可視性判定／可視領域分析
- 水面上昇シミュレーション
- 等高線描画
- 傾斜方向・斜度算出
- 尾根線・谷線抽出



20

## 標高10m以下を抽出



カシミールにて作成

21

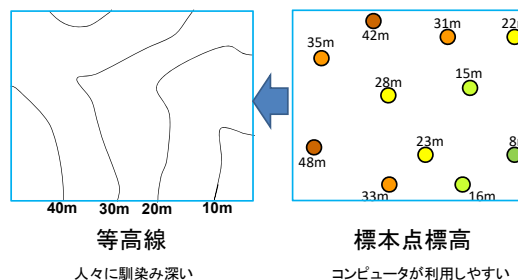
## 地形データを使ってできること

- 眺望の再現
- 可視性判定／可視領域分析
- 水面上昇シミュレーション
- 等高線描画
- 傾斜方向・斜度算出
- 尾根線・谷線抽出



22

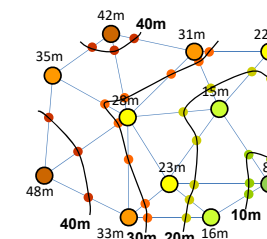
## 標高の2つのモデル



23

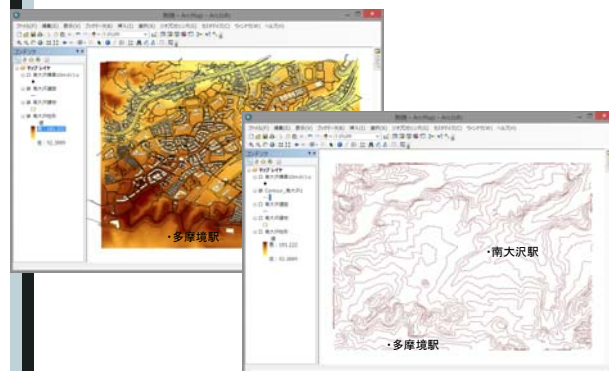
## 等高線の自動生成

1. サンプル点を結ぶ TIN (不定三角網) を作成
2. 各辺上に各標高の点を適切に配分
3. 各標高点を曲線で結ぶ

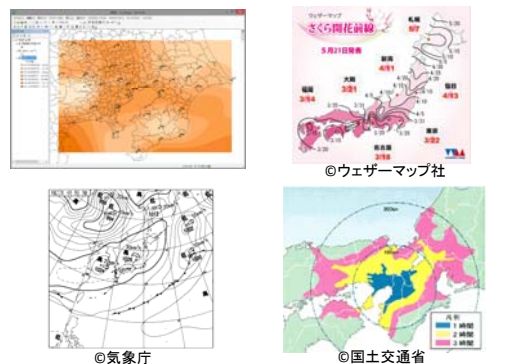


24

## 等高線の自動生成



## いろいろな等 線図



26

## 地形データを使ってできること

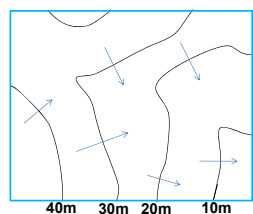
- 眺望の再現
- 可視性判定／可視領域分析
- 水面上昇シミュレーション
- 等高線描画
- 傾斜方向・斜度算出
- 尾根線・谷線抽出



27

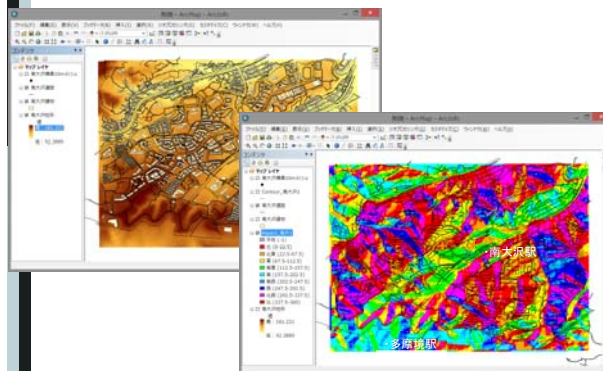
## 傾斜方向と斜度の算出

- 傾斜方向: 等高線と直角の方向
- 斜度: 等高線の間隔

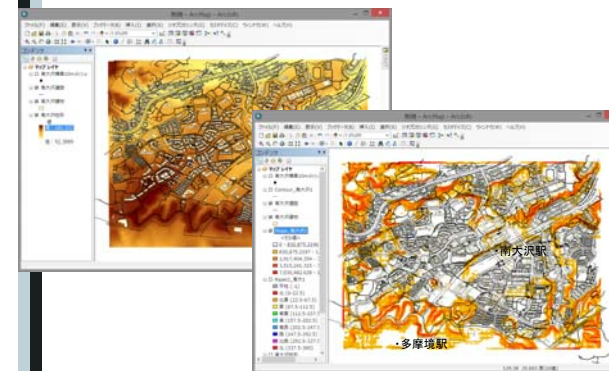


28

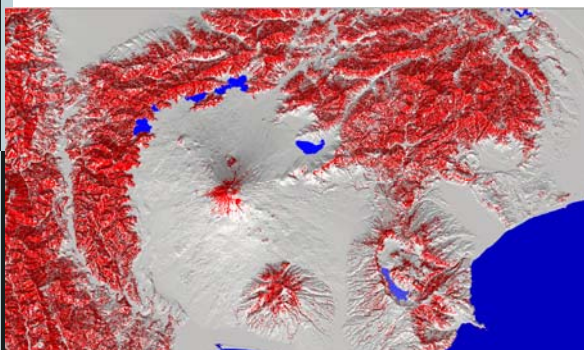
## 傾斜方向の算出



## 斜度の計算



## 急傾斜地計算例



カシミールで作成 30度以上の箇所を抽出

31

## なぜ傾斜を知りたいのか？

- 観光
  - スキー場やゴルフ場のコース計画
  - ハイキングトレイル
- 交通施設計画
- 土砂災害対策
- 水文学
- 生態学



32

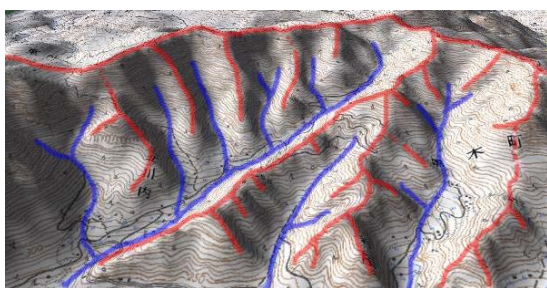
## 地形データを使ってできること

- 眺望の再現
- 可視性判定／可視領域分析
- 水面上昇シミュレーション
- 等高線描画
- 傾斜方向・斜度算出
- 尾根線・谷線抽出



33

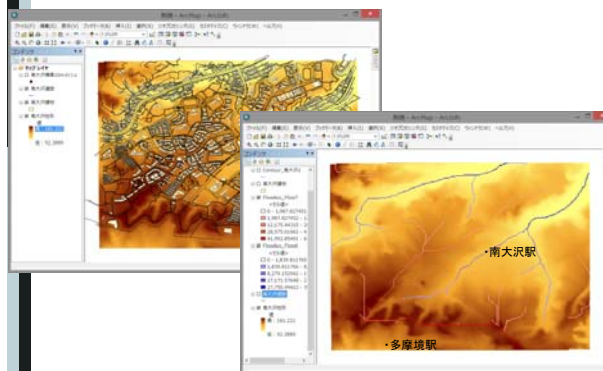
## 尾根線・谷線



なぜ重要なのか？

34

## 尾根線・谷線の抽出



## 今日のキーワード

- TIN
- DEM
- テクスチャマッピング
- 可視性判定
- 可視領域分析
- 水面上昇シミュレーション
- 傾斜方向・斜度
- 等値線図
- 尾根線・谷線



36