

# 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

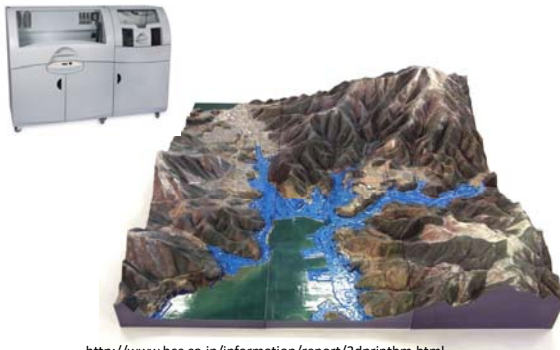
地理情報システム上で地形データを扱うための基本的なしくみを学ぶとともに、地形データを扱うことによりどんなことが可能になるのかを概観する



## 伝統的な方法: 地形模型



## 現代的な方法: 3Dプリンタ



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

## 眺望をシミュレーションできるソフト

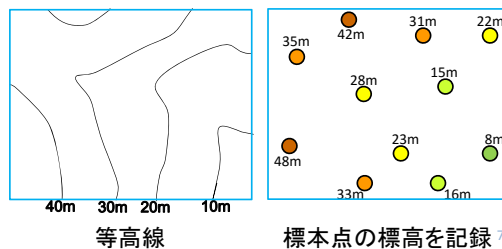


コンピュータ上で地形を再現するためにはどうしたらよいか？

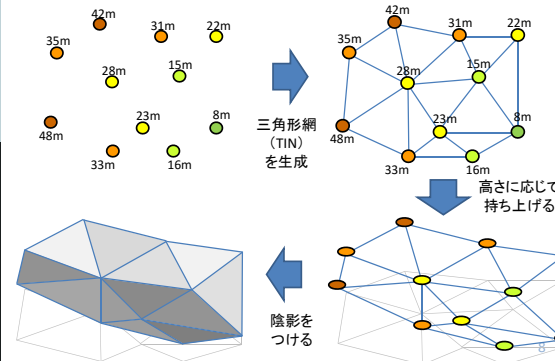


## 標高のモデル化

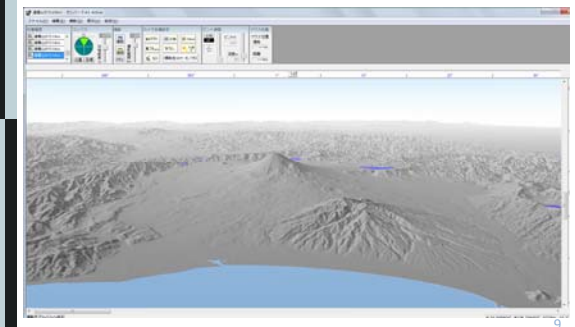
- 全地点の標高を記録するのは不可能
- 2つの解決策



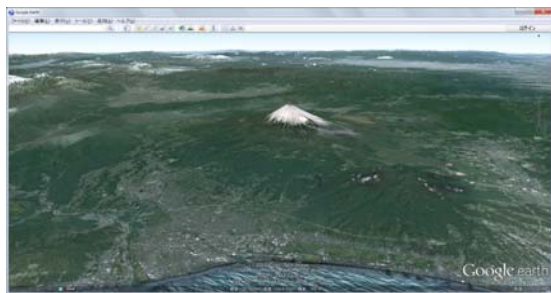
## 標本点標高からの地形再現



## 地形データから凹凸+陰影を再現

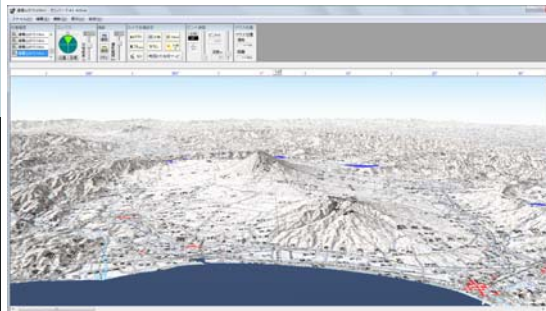


## 衛星画像をテクスチャマッピング



10

## 地図をテクスチャマッピング

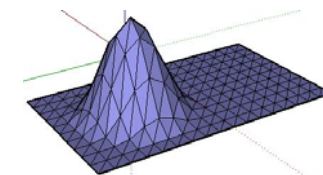
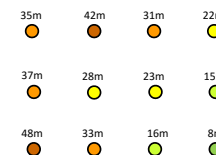


11

## DEM

(Digital Elevation Model / 数値標高モデル)

- 一定間隔にとられた標本点の標高データ
- 代表例: 数値地図50mメッシュ



12

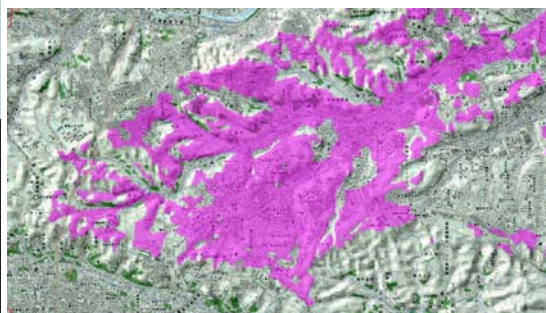
## 地形データを使ってできること

- 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



13

## 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)

14

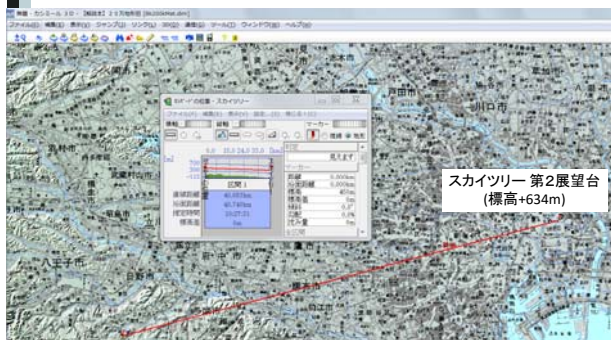
## 例: 9号館から見える範囲



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)

15

## 可視性判定



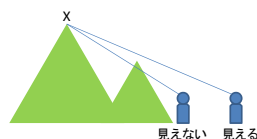
9号館 屋上(標高+40m)

カシミールにて分析

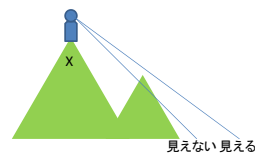
16

## 厳密には二通りある 可視領域分析

Xが見える範囲



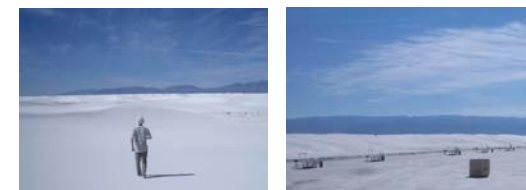
Xから見える範囲



17

## 観光における可視領域分析

- 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)

18

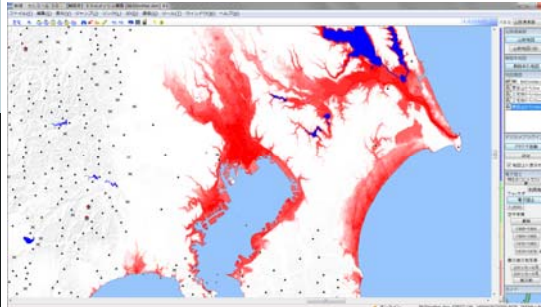
## 地形データを使ってできること

- 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



19

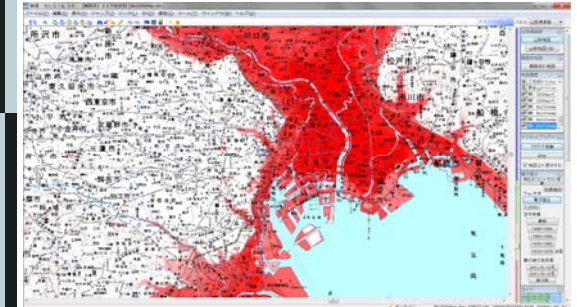
## 標高10m以下を抽出



カシミールにて作成

20

## 標高10m以下を抽出



カシミールにて作成

21

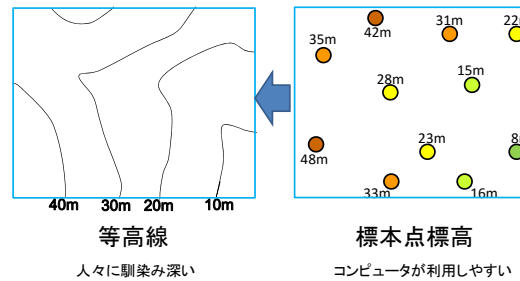
## 地形データを使ってできること

- 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

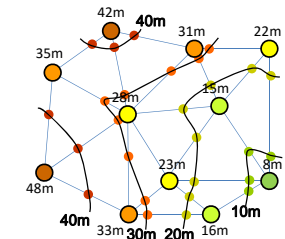
## 標高の2つのモデル



23

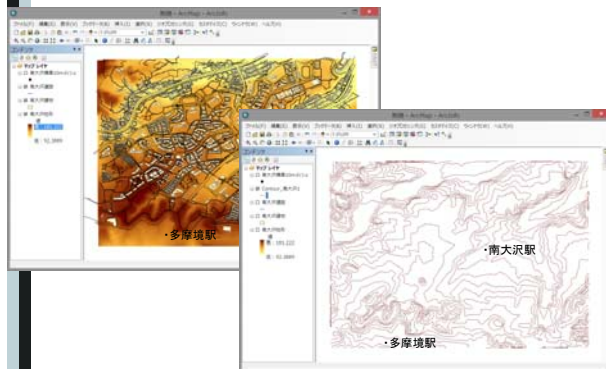
## 等高線の自動生成

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

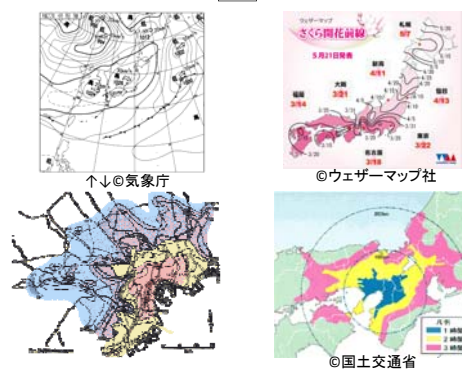


24

## 等高線の自動生成



## 応用: 等線図作成



26

## 地形データを使ってできること

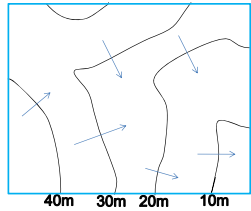
- 眺望の再現
- 可視性判定／可視領域分析
- 水面上昇シミュレーション
- 等高線描画
- 傾斜方向・斜度算出
- 尾根線・谷線抽出



27

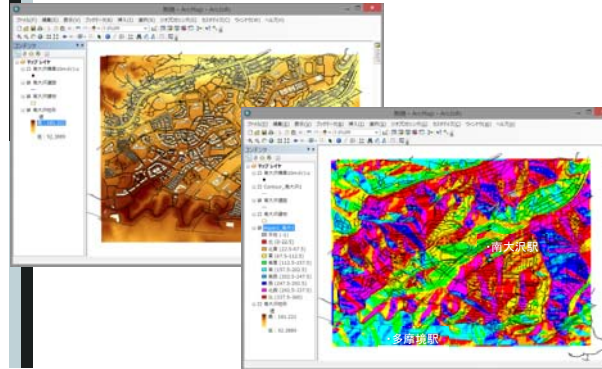
## 傾斜方向と斜度の算出

- 傾斜方向: 等高線と直角の方向
- 斜度: 等高線の間隔

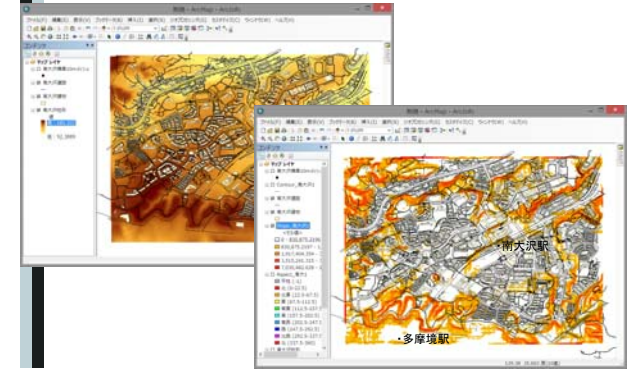


28

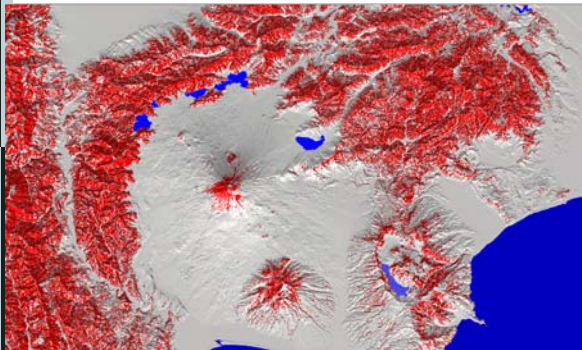
## 傾斜方向の算出



## 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

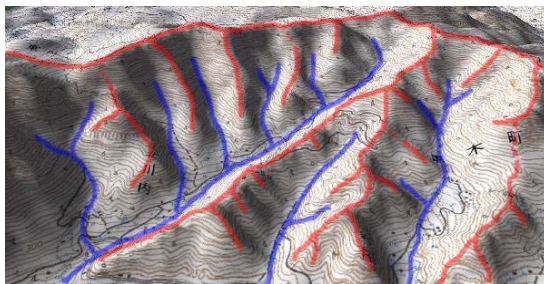
## 地形データを使ってできること

- 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

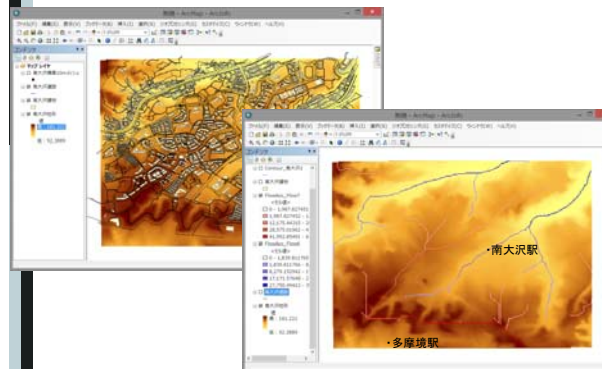
## 尾根線・谷線



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