



# HOKKAIDO UNIVERSITY

|                  |                                                                                   |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Title            | 最近の測量技術と防災：地理空間情報（標高データ）の整備と利活用について                                               |
| Author(s)        | 小白井, 亮一                                                                           |
| Description      | 基調講演                                                                              |
| Relation         | 産学官セミナー「地理空間情報が拓く未来」．平成21年11月12日．札幌市．                                             |
| Issue Date       | 2009-11-12                                                                        |
| Doc URL          | <a href="https://hdl.handle.net/2115/40208">https://hdl.handle.net/2115/40208</a> |
| Type             | conference presentation                                                           |
| File Information | 0_kojiroi.pdf                                                                     |



# 最近の測量技術と防災

## 地理空間情報(標高データ)の整備と 利活用について

- ・航空レーザ測量のしくみと特徴
- ・防災を中心とした利活用事例



# 測量技術の進歩と航空レーザ測量

90年代初頭からGPS測量の実用化

精度: 数mm → 地殻変動の検出

同じ頃、ノンミラー型の光波測距儀の開発

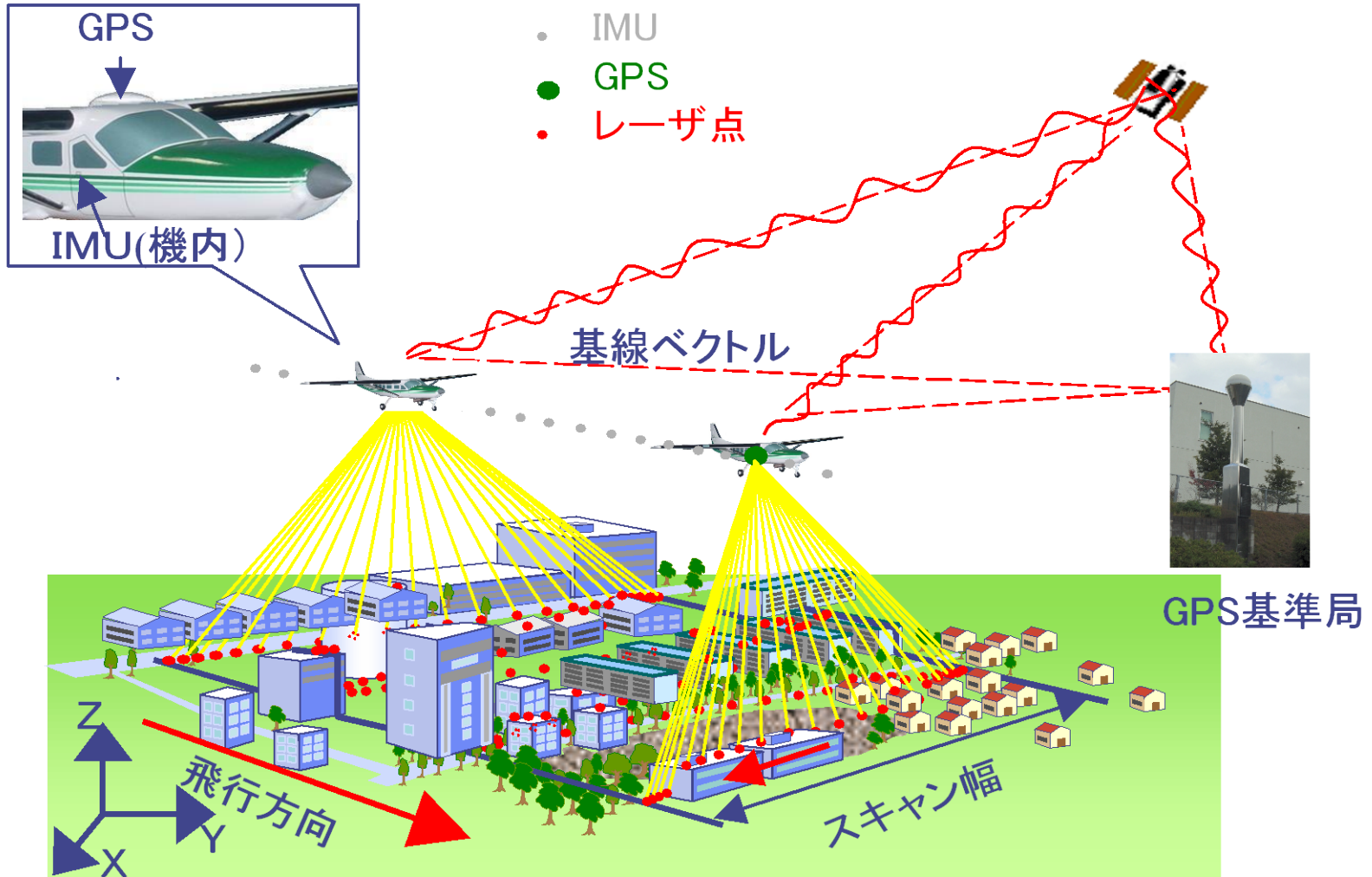
90年代中頃からジャイロの精度が向上

90年代後半から3つ技術を組み合わせる形で、航空レーザ測量が開発される



# 航空レーザ測量の原理

3つの技術:(レーザ測距、GPS, IMU)



# 航空レーザ測量の精度

高さ方向：15～30cm

水平方向でも同様と推定

## 参 考

GPS測量の精度 高さ方向 数cm

航空写真測量 高さ方向 50cm～1m

(大縮尺の航空写真の場合)



# 航空レーザ測量のメリット

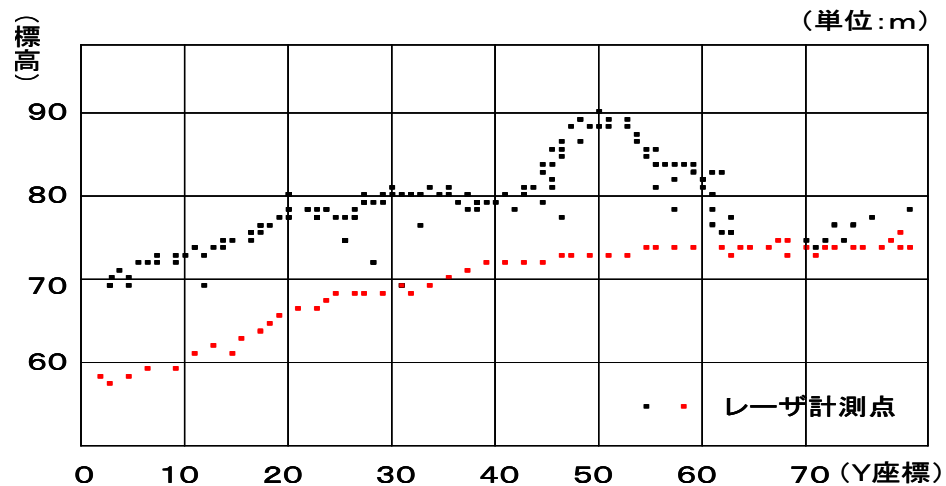
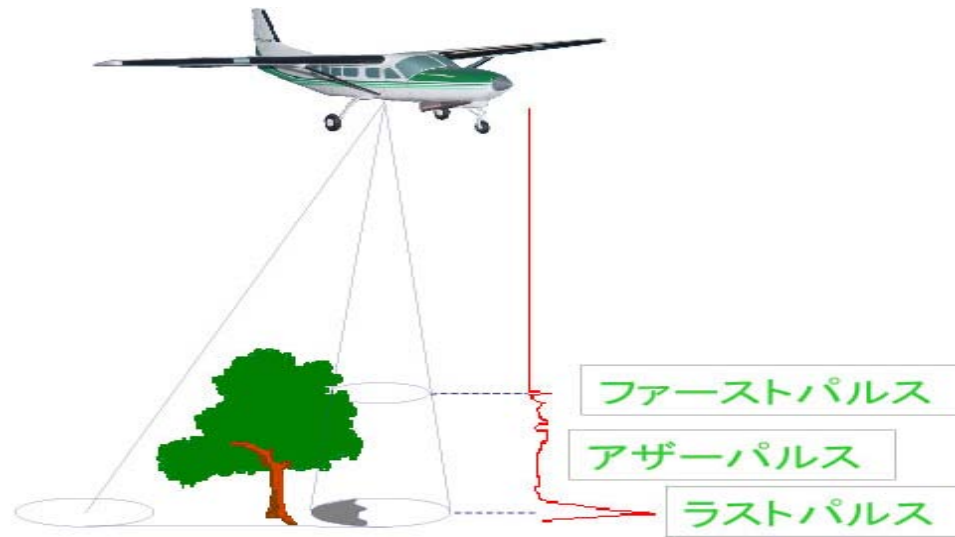
- 高精度である
- 面的に計測できる
- 効率的である
- 結果が数値データである → コンピュータ処理
- 植生がある場合、その下の地形形状が計測できる場合がある

植生下の地形の把握

植生(樹高など)の状況の把握



# 植生と取得データの特徴



# 航空レーザ測量で把握できるもの

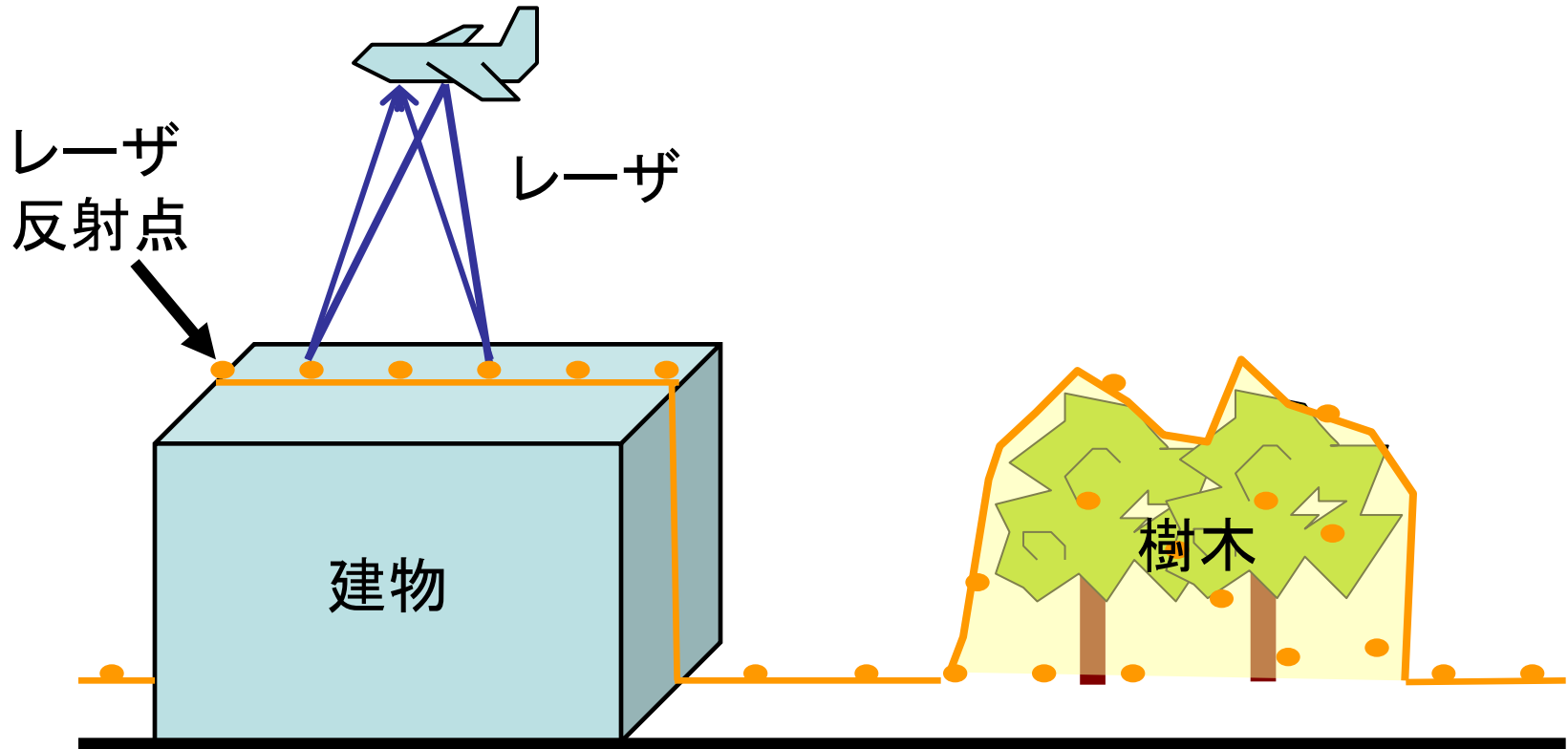
- 地形(微地形を含む)の状況
- 建物の状況
- 植生の状況

- 重要なこと

コンピュータ処理によってそれぞれを分離できること



# 航空レーザ測量データの処理



# 航空レーザ測量データの利用

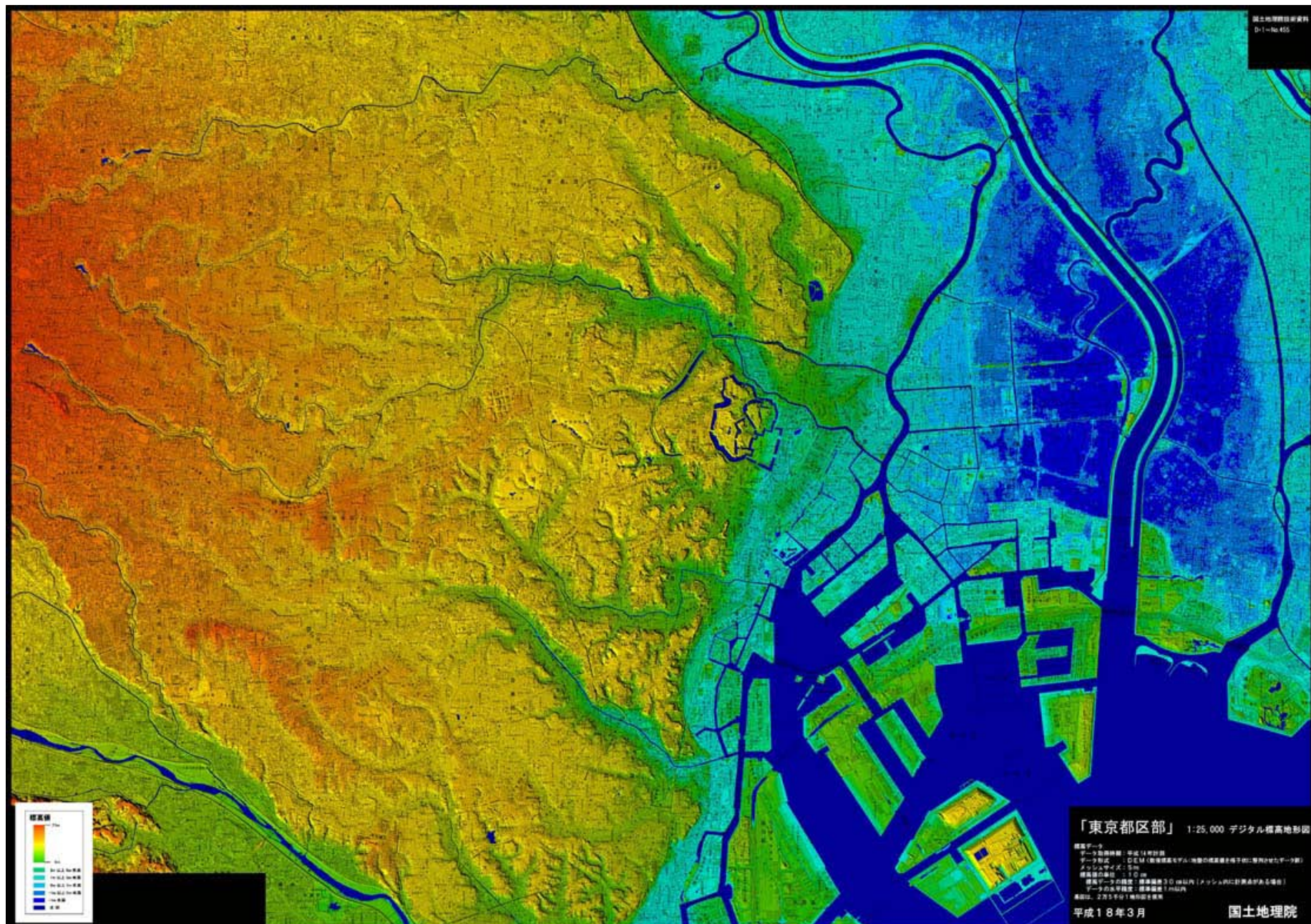
- 地形の状況の把握→1:25000デジタル標高地形図
- 浸水シミュレーション
- 地殻変動シミュレーション→大阪の例、後ほど紹介
- 災害現況の把握→有珠山噴火の例、後ほど紹介
- 災害状況の分析→東南海地震の例、後ほど紹介
  
- 建物の現況の把握
- 3Dナビゲーション
- 景観シミュレーション
  
- 植生の状況の把握
- 植生などに関する各種調査・シミュレーション

# 1:25,000 デジタル標高地形図

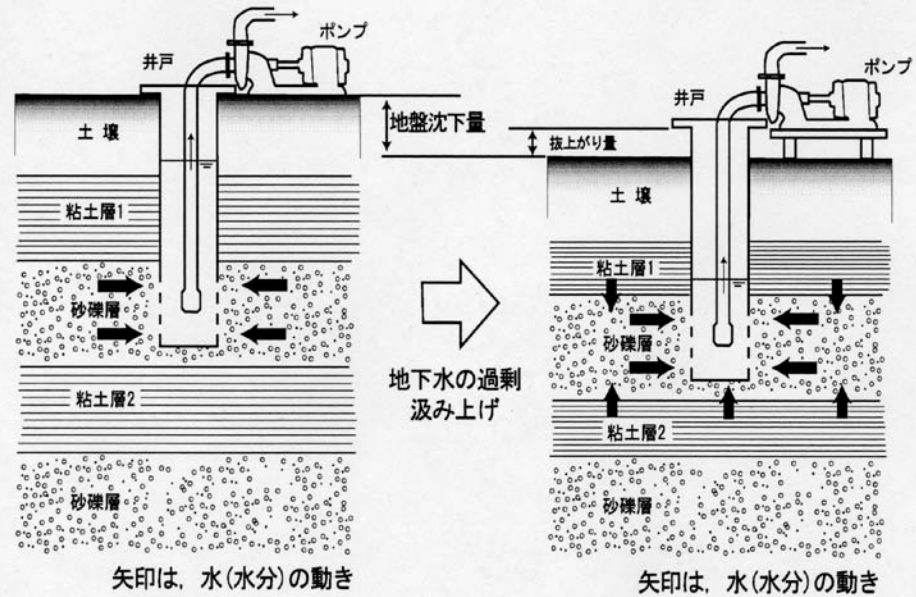
- 陰影段彩図(航空レーザ測量の結果)  
+  
1:25,000地形図
- 標高の高い部分を茶色系  
標高の低い部分を青色系
- 地形の特徴を視覚的・直感的に理解できる
- ハザードマップ作成の基礎資料ほか、様々な活用  
が期待できる



# デジタル標高地形図「東京都区部」



# 地盤沈下した井戸



地盤沈下と井戸の抜上がりの説明モデル(概念図)

五建の古井戸

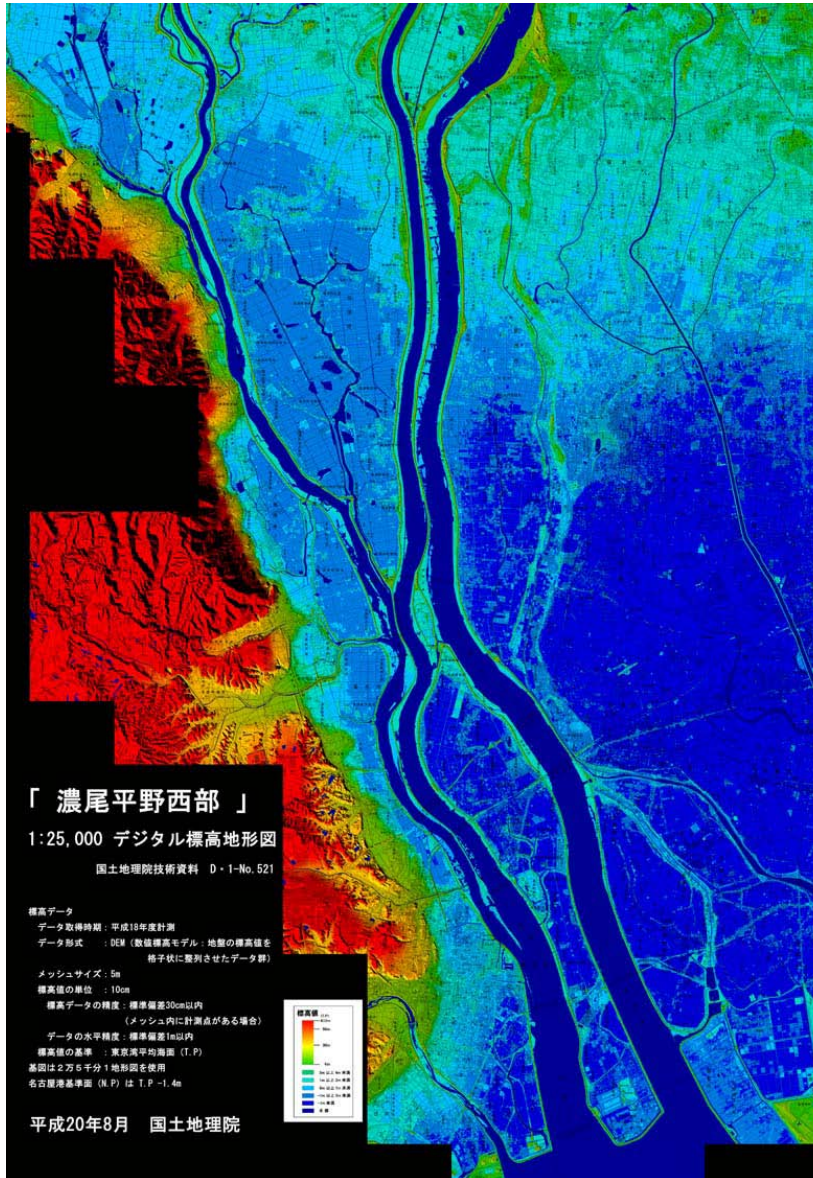
# 日本水準原点



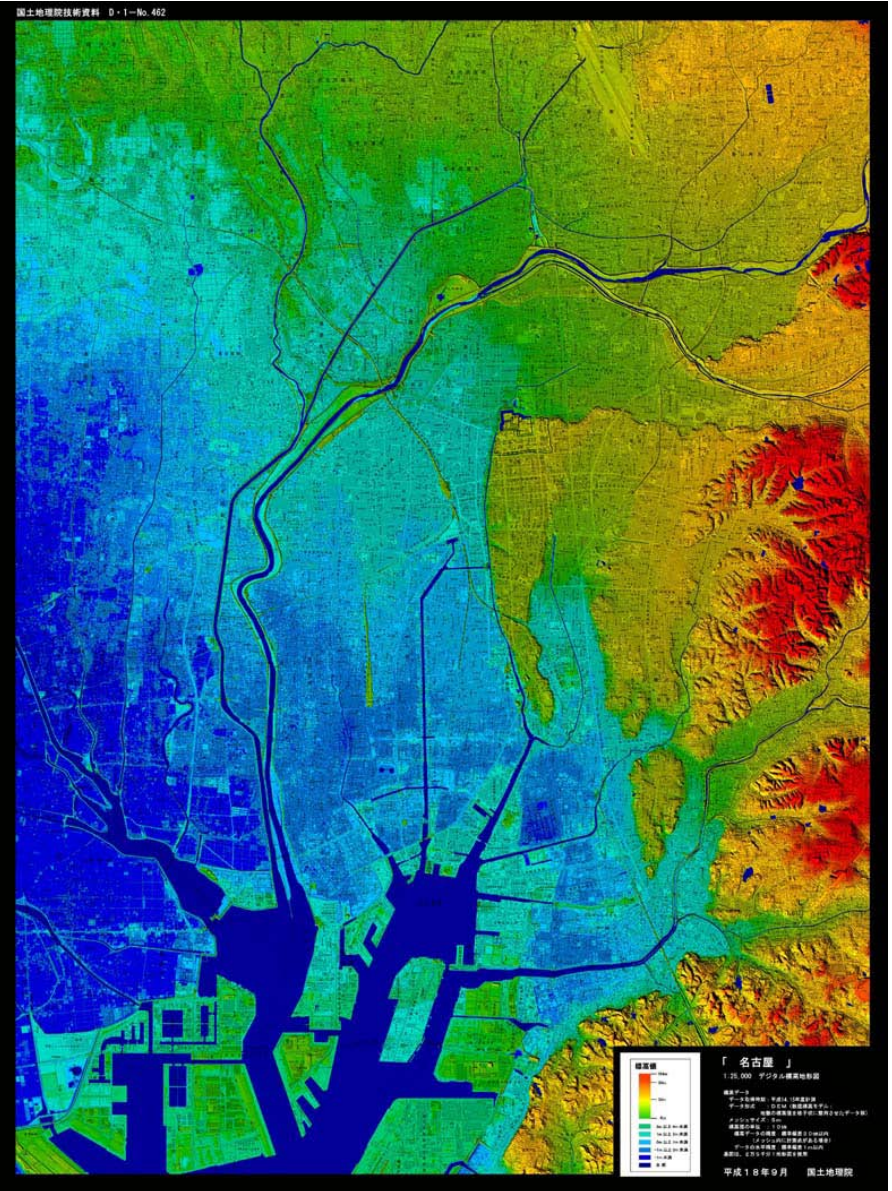
# 日本経緯度原点



# デジタル標高地形図

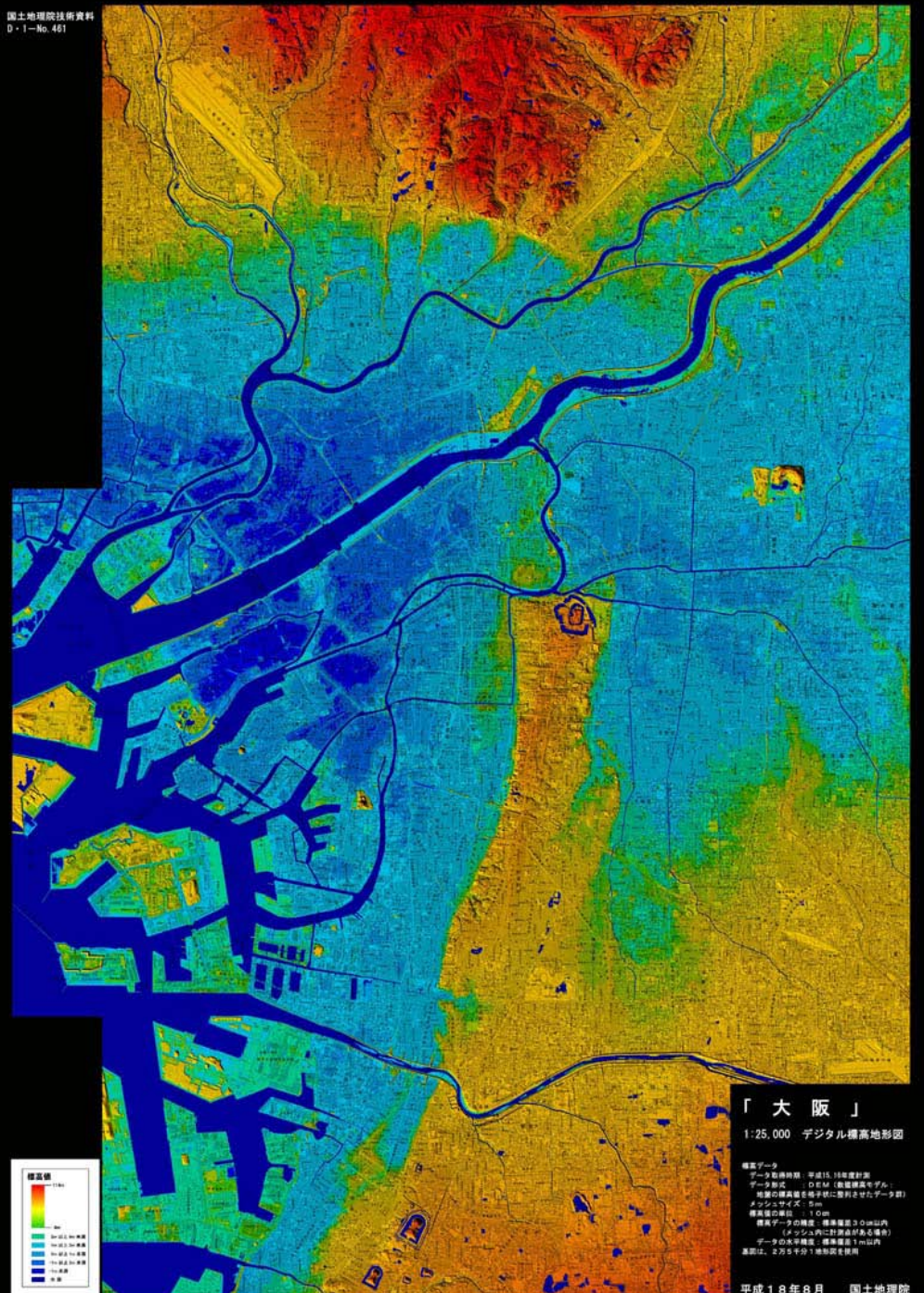


「濃尾平野西部」



「名古屋」

# デジタル標高地形図 「大阪」



# 1:25,000 デジタル標高地形図の整備地区

(作成済)

- 東京都区部
- 名古屋
- 濃尾平野西部
- 大阪
- 福岡
- 高知

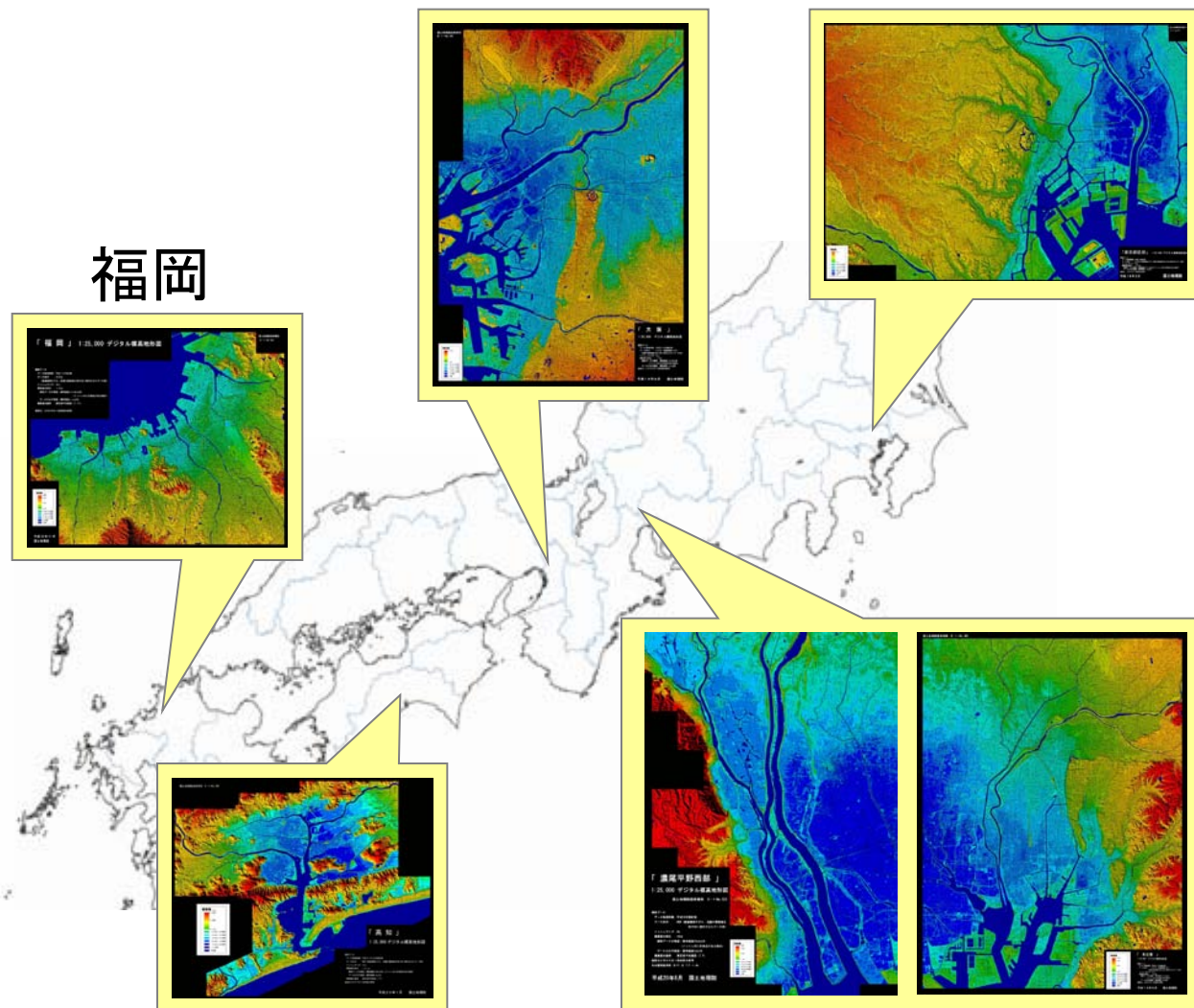
大阪

東京都区部

福岡

高知

濃尾平野西部 名古屋



# 災害現況の把握での活用事例

- 災害現況把握では、2000年の有珠山噴火時に、はじめて活用される
- 噴火前後の航空レーザ測量が、西山付近のドーム状の高まりを明確に捉える



# 現在の様子(西山火口散策路)



# 災害状況の分析の事例

- ・1944年東南海地震における三重県尾鷲市の津波被害の事例
- ・GISを用いて、空中写真と詳細な標高データなどを重ね合わせて分析し、津波被害と微地形の関係を考察
- ・先月の日本地理学会、秋季大会シンポジウムで発表



# 戦時中の米軍撮影空中写真が明らかにした 東南海地震津波被害と微地形の関係

宇根 寛(国土交通大),  
中埜 貴元, 小白井 亮一(国土地理院),  
鈴木 康弘(名古屋大学)

2009.10.24

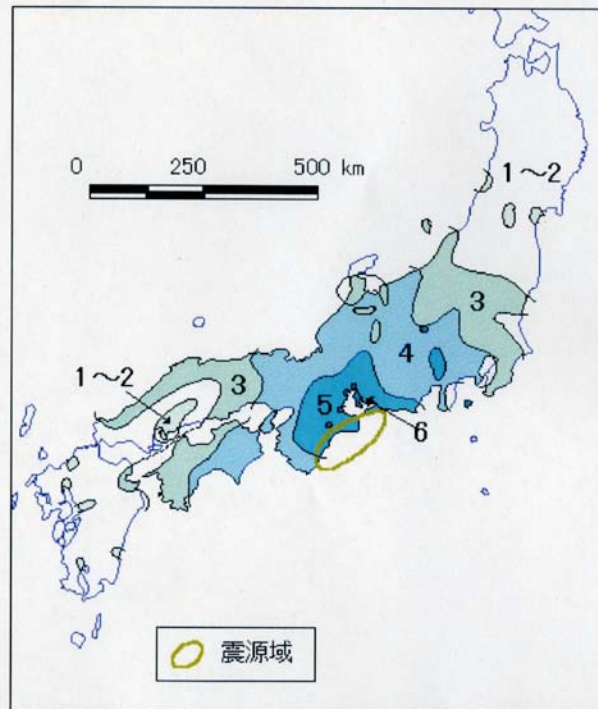
日本地理学会秋季学術大会シンポジウム  
「琉球列島における津波災害」



# 1944年東南海地震とは

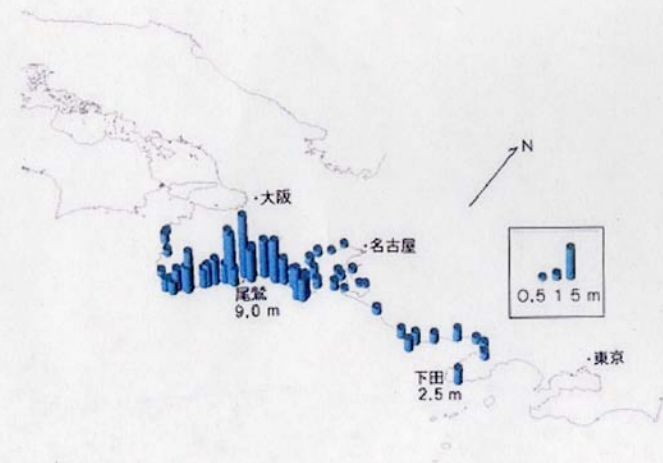
- 1944年(昭和19年)12月7日に発生、マグニチュードは7.9
- 死者行方不明者1,223名、負傷者2,864名といわれる
- 津波による甚大な被害 特に三重県尾鷲では9mの津波
- 戦時下のため記録がほとんど残っていない「隠された震災」

図6-10 東南海地震の震度分布図



[気象庁(1968)による]

図6-13 東南海地震による各地の津波の高さ



[飯田(1977)から作成]

# 尾鷲の津波被害を写した空中写真の 発見(2006年)

- ・米軍偵察機により1944年12月10日(地震の3日後)に撮影
- ・高度約9700mからの望遠レンズで撮影
- ・名古屋の偵察撮影が目的だったが雲により断念. 尾鷲, 伊勢, 渥美半島を撮影し帰還
- ・地震被害の撮影は意識していなかったと思われる
- ・戦後は米国公文書館で保管、2006年に発掘









(太田金典氏撮影)



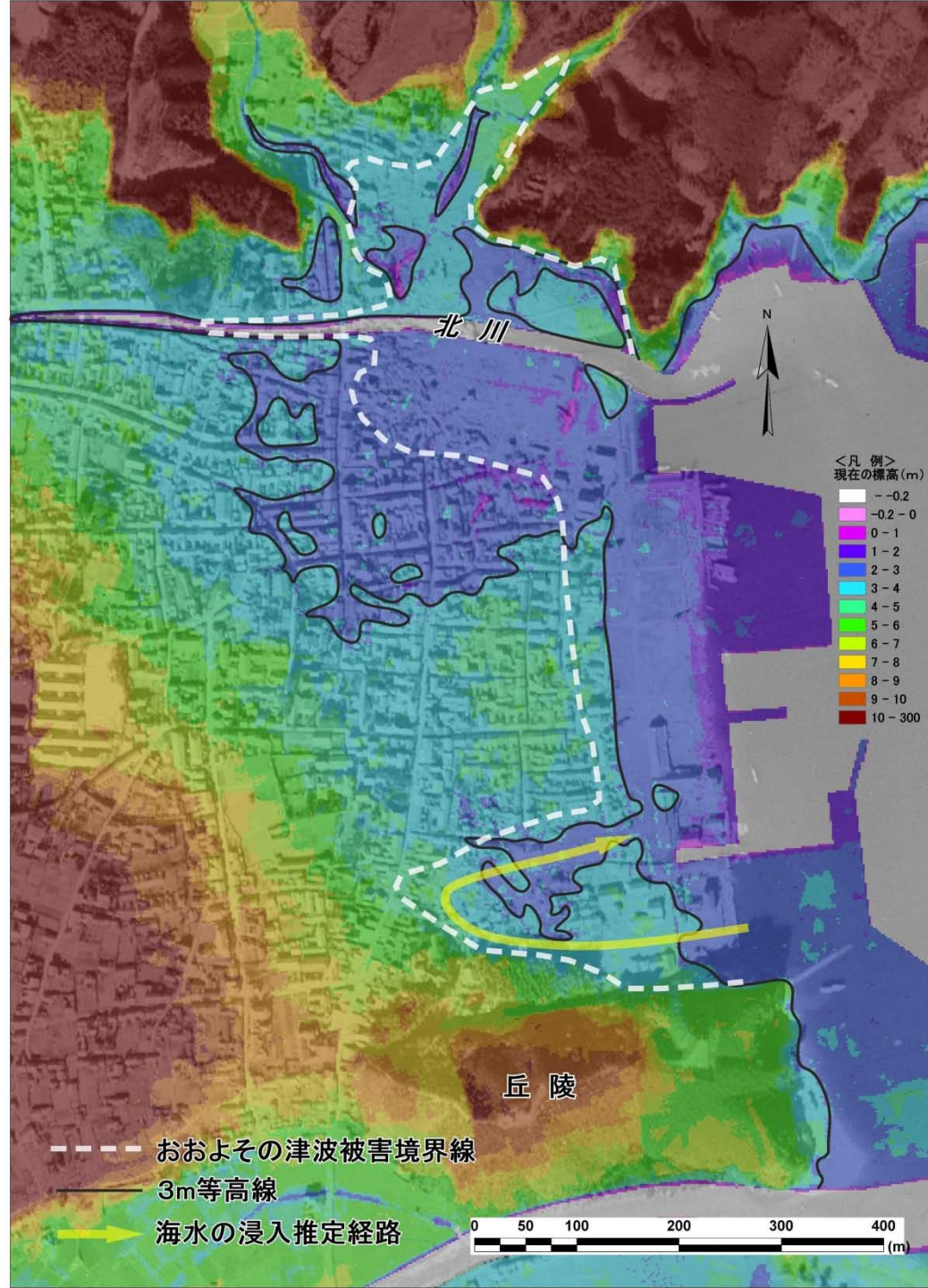


(太田金典氏撮影)

# 空中写真と航空レーザ測量成果との 重ね合わせ

GISを用いて、航空レーザ測量による段彩図  
(平成16年作成)などと重ね合わせて被害分  
布との関係を確認





# 地理空間情報(標高データ)の整備と 利活用について(まとめ)

- 標高データはもっとも基本的な地理空間情報
- 従来は航空写真測量で整備
- 今後は航空レーザ測量も重要な整備手段
- 前述の航空レーザ測量のメリットを考慮すれば、標高データの利活用範囲も一層広がる



# さらに詳しいことは

航空レーザ測量については、以下のサイトも参照してみてください。

[http://www1.gsi.go.jp/geowww/Laser\\_HP/index.html](http://www1.gsi.go.jp/geowww/Laser_HP/index.html)

(Yahooなどにおいて、「航空レーザ測量」で検索すると良い)



ご清聴、どうもありがとうございます  
ございました。

