

精密基盤標高地図を利用した 安全・安心の取り組み

大谷 知生¹

国土地理院 地理調査部 防災地理課 (〒305-0811 茨城県つくば市北郷1)

河川管理，防災対策等を目的に整備を行っている航空レーザ測量のデータから，土地の高低を視覚的に把握できる精密基盤標高地図を整備し，地域の災害への脆弱性を把握できるよう，安全・安心の取り組みの一環として国土交通省ハザードマップポータルサイトから閲覧できるシステムを設計・公開した。

キーワード 精密基盤標高地図，ハザードマップポータル，航空レーザ測量

1. 現状と課題

近年，各地で大規模な災害が多発しており，ハード面の整備に加えハザードマップ等の防災情報の整備と速やかな提供が求められている。このため，災害復旧の基礎資料として災害箇所地形等の把握に写真測量が活用されてきた。一方，新しい航測技術として航空レーザ測量による精密標高データの整備が進み，被害想定及び災害対応の基礎資料となる地形情報取得の効率化が図られている。この情報を，大規模災害等の対応や被害想定，地域住民の防災意識向上に資する，わかりやすい表現方法で正確な地形情報を提供するため，「精密基盤標高地図」を作成し，その効果と今後の課題について検討した。

(1) 航空レーザ測量の現状

新しい航測技術としての航空レーザ測量は，地上の高さを直接に計測することから高精度・高密度に標高データを作成できるもので，高精度な三次元空間情報を取得する測量技術として期待されている。近年，河川，海岸，砂防などの分野では，管理・防災対策を目的として，航空レーザ測量による標高データの整備が急速に進められている。精密基盤標高地図は，全国的に整備が進められているこれらの標高データのうち，各地方整備局が整備した主な水系沿いと国土地理院で整備した都市域の航空レーザ測量データを利用した。

a) 各地方整備局による整備

全国の主な水系において，2005年～2006年にかけて治水を目的として航空レーザ測量データが整備されている(図-1)。

b) 国土地理院による整備

2002年から航空レーザ測量を実施し，その成果として地上5mのメッシュ毎の標高を10cm単位で記録した高精度な標高データとして「数値地図5mメッシュ(標高)」を刊行している。2006年までに三大都市圏や福岡など6地区についてデータの提供を行った。また，2007年からは，横浜市をはじめとした主要都市の人口集中地区についてデータを整備した(図-2)。

2006年には，「数値地図5mメッシュ(標高)」を用いて作成した陰影段彩図に2万5千分の1地形図を重ね合わせた「1:25,000デジタル標高地形図」を作成した。

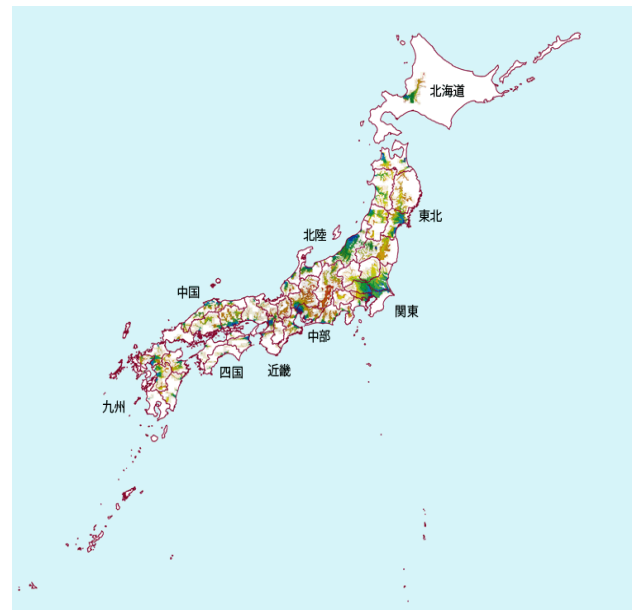


図-1 各地方整備局による整備範囲

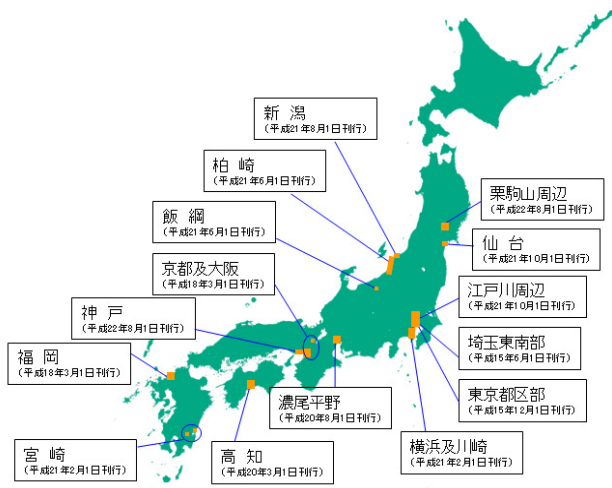


図-2 「数値地図5mメッシュ (標高)」の整備地域

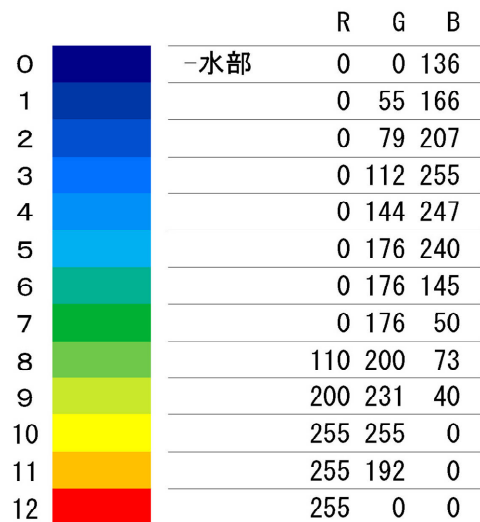


図-3 色設計

2. 精密基盤標高地図の作成

精密標高基盤地図は、航空レーザ測量で計測した精密標高データを用い、土地の高低を視覚化し、自分がいる場所の詳細な地形情報や避難場所等の把握を可能にするために、河川毎に標高の低い地域から高い地域にかけて青から赤の段彩と陰影を付け、陰影段彩図として表現したものである。

精密標高基盤地図の作成にあたり、標高段彩に使用する RGB 値は図-3 のとおりとした。水系毎に低地部、丘陵部、山地部の 3 ブロックに分け、それぞれ青系、緑系、赤系統の色を標高別に割り当てた。

水部については、No0 (0,0,136) を使用した。

ブロック 1 (低地部) については、標高 5 m までとし、標高毎に下記の色を割り当てた。

No1 (0,55,166)	0m以下
No2 (0,79,207)	0～1m
No3 (0,112,255)	1～2m
No4 (0,144,247)	2～3m
No5 (0,176,240)	3～5m

ブロック 2 (丘陵部) については、5 m ～谷底の上流部までとし、No6～No11 を使用し、各水系の標高 (比高差) により、各色に割り当てる高さを変更した。河川によっては、谷底の上流部を No10 (黄色) とすることも可とした。

ブロック 3 (山地部) についてはブロック 2 以降に適用し、No11～No12 までの連続階調 (グラデーション) で表示した。

こうして作成した陰影段彩図に 2 万 5 千分の 1 地形図を重ね合わせたのが精密基盤標高地図である。

また、精密基盤標高地図は水系地図と都市地図に分け、水系地図は全国の主な水系沿いの航空レーザ測量データを用いて作成し、都市地図は国土地理院の航空レーザ測量と水系沿いの航空レーザデータから別途作成した。

3. 表示システムの作成

全国の主な水系、水系沿いの主な都市域の精密基盤標高地図をシームレスに表示させるためのシステムを新規に開発した。なお、システムの開発にあたっては、ユーザ側の操作性を考慮し、閲覧環境に左右されずに表示スピードを高速化するため、サーバ負荷が大きい地図表示機能による拡大縮小等の処理を行わず、設定した倍率ごとに作成した画像をタイル化し、ストレスのかからない閲覧環境を実現した。

(1) 機能要件

次の機能要件を備えた。

- ・水系別に精密標高基盤地図が表示できること
- ・水系内の地図はスムーズにスクロールできること
- ・地図の拡大縮小ができること (水系地図は 3 段階、都市地図は 1 段階)
- ・案内地図 (インデックスマップ) が表示されること
- ・地図表示画面で地方、水系が選択できること
- ・水系地図の表示画面から、都市地図が表示できること
- ・都市地図は、その範囲内でスムーズスクロールできること

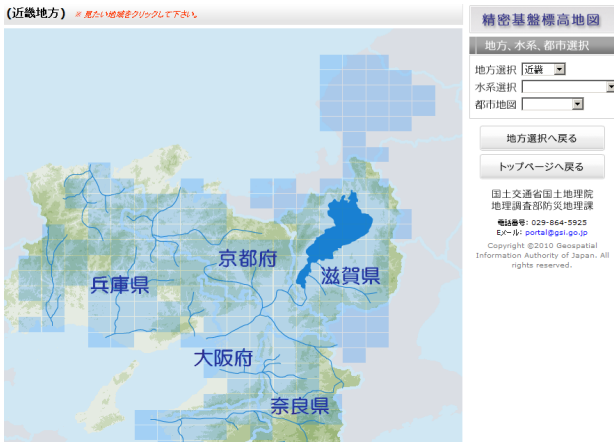


図4 地域選択画面

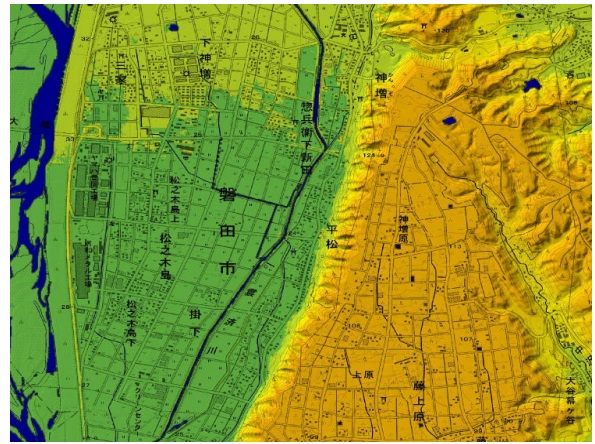


図6 段丘の例 (天竜川水系)

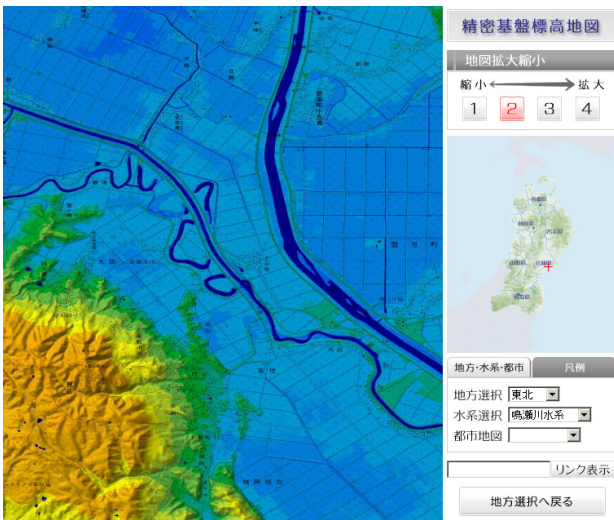


図5 縮尺レベル2の表示例 (鳴瀬川水系)

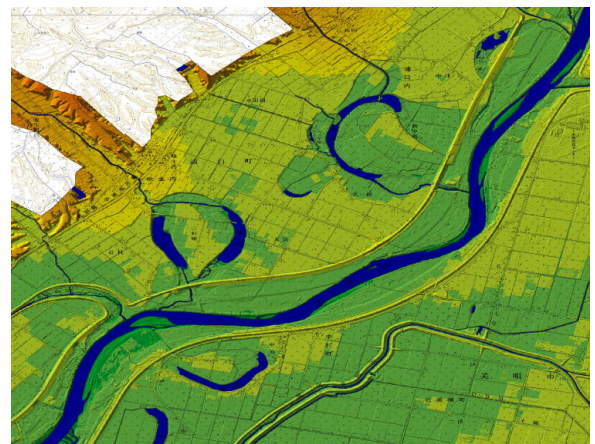


図7 旧河道と堤防の例 (石狩川水系)

(2) 画面構成

a) 精密基盤標高地図トップページ

- ・全国地図から地方を選択する機能

b) 地域選択 (図-4)

- ・地方内のメッシュをマウスで選択する機能
- ・水系地図を選択する機能
- ・都市地図を選択する機能

c) 地図表示 (図-5)

縮尺レベル 1~3 は広域にデータが存在する水系地図を、縮尺レベル 4 は詳細なデータとして都市地図を表示するように割り当てた。

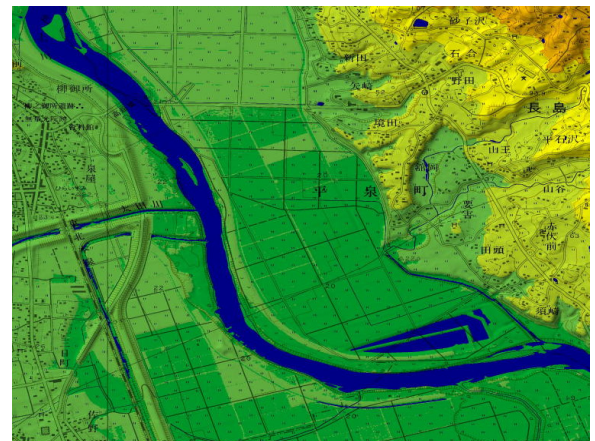


図8 自然堤防と後背湿地の例 (北上川水系)

4. 効果と評価

国土交通省ハザードマップポータルサイトに、精密基盤標高地図の表示システムを追加し、2010年7月15日から一般に公開した。

<http://www1.gsi.go.jp/geowww/disapotal/index.html>

(1) 精密基盤標高地図

公開した精密基盤標高地図は、陰影及び段彩で表現しているため、低地の微地形などを視覚的に見ることができる。特に、段丘 (図-6)、旧河道と堤防 (図-7)、自然堤防と後背湿地 (図-8)、ゼロメートル地帯 (図-9) などの地形を容易に把握することができるため、地域の防災意識の向上が期待される。

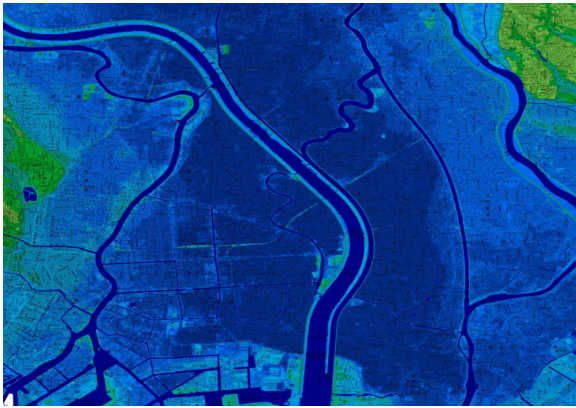


図-9 ゼロメートル地帯の例（荒川水系）

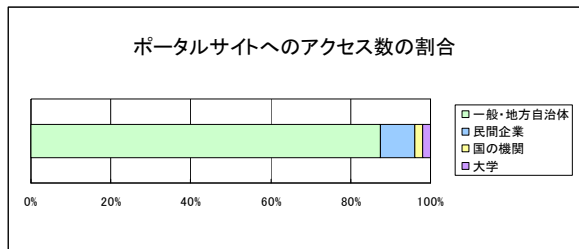


図-10 ポータルサイトへのアクセス数の割合

(2) ポータルサイトへのアクセス

ポータルサイトへのアクセスログを解析した結果、閲覧した機関の内訳は一般・地方自治体、民間企業、国の機関、大学の順となっている。一般・地方自治体の割合が大半をしめており、地域住民や自治体の地形に対する関心の高さが伺える（図-10）。また、大規模災害発生直後はアクセスが増加しており、災害対応や研究目的な

どに利用されていることが考えられる。

5. 今後の課題

今後は、航空レーザ測量のデータ整備状況に合わせ、精密基盤標高地区の公開地域の拡大を進め、ポータルサイトをとおして、例えば避難行動の判断に必要な情報となるなど、地域住民の防災に備えた有用な情報として定着させたい。

参考文献

- 門脇利広（2007）：精密 3D 電子基盤情報の整備と活用，第 36 回国土地理院技術研究発表会，国土地理院技術資料 A1-No.326, 57-66.
- 国土地理院（2008）：デジタル標高地形図ってこんなにおもしろい！「東京都区部編」，国土地理院技術資料 D1-No.511.
- 国土地理院：航空レーザ測量，http://www1.gsi.go.jp/geowww/Laser_HP/index.html (accessed 31 Aug. 2010).
- 中央防災会議：東南海，南海地震等に関する専門調査会 中部圏・近畿圏直下地震対策，http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/nankai/index_chukin.html (accessed 31 Aug. 2010).
- 国土交通省：平成 20 年度 大規模津波防災総合訓練の実施について，http://www.mlit.go.jp/report/press/kanbo01_hh_000011.html (accessed 31 Aug. 2010).