

迅速測図原図による防災地理情報作成 Development of the dataset, Based on old map of ZINSOKUSOKUZUGENZU

応用地理部 安部雅俊
Geocartographic Department Masatoshi ABE

要 旨

平成 23 年東北地方太平洋沖地震では、広範囲にわたり液状化が発生し、甚大な被害をもたらした。

旧河道等の液状化が起りやすい地形の位置を事前に把握することが防災対策として有効である。

そこで、液状化の予測判定に資することを目的にし、明治初期に作成された第一軍管地方二万分一迅速測図原図（以下「迅速測図原図」という。）から河川等の液状化に関連する面型の GIS データとして地物を抽出し、防災地理情報を作成したので報告する。

防災地理情報の作成における、迅速測図原図の標定には、昭和 40 年代からの写真測量により作成された 2 万 5 千分 1 地形図（以下「旧版地形図」という。）を位置の基準とし標定点を設定し、Affine 変換処理にて幾何補正を行った。

原典資料である迅速測図原図の持つ、位置的なズレなどの問題を、ほぼそのまま継承している、という問題点はあるが、液状化の可能性判定の資料として十分に活用できる。また、現在の地図と重ねて表示するだけでも、過去の河川や土地利用の状況を理解しやすいものとなっている。



図-1 迅速測図原図の例

1. はじめに

平成 23 年東北地方太平洋沖地震では、関東地方で広範囲にわたり液状化が発生し、構築物の傾斜や地盤沈下など甚大な被害をもたらした。

旧河道や水部を埋め立てたような場所は、液状化を起こしやすく、土地の成り立ち（地形）を把握することが防災対策として有効であると報告（小荒井ほか、2011）されている。

そこで、明治 13～19 年にかけて作成された迅速測図原図（図-1）から、河川・湖沼他の地物を抽出し、液状化の予測判定の基礎資料となる、防災地理情報を作成したので報告する。

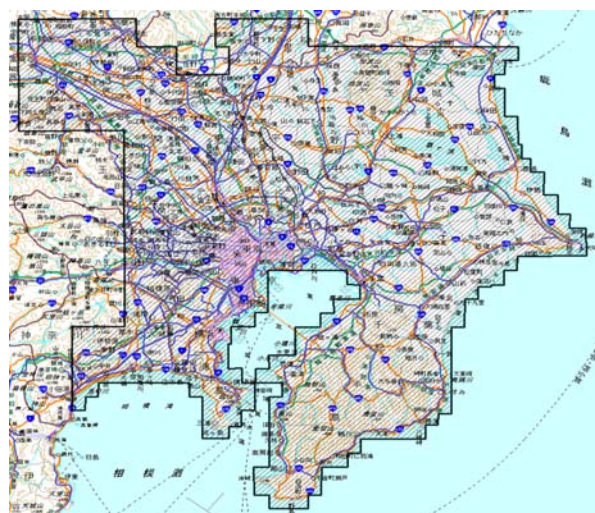


図-2 防災地理情報作成範囲

2. 作成した防災地理情報の概要

迅速測図原図から、液状化に関連すると考えられる「水」に関連する土地利用項目を対象に取得することとし、標定した迅速測図原図をトレースし、防災地理情報を作成した。また、液状化の予測判定に利用されることを想定し、GIS ソフトで解析しやすいよう、面型のベクトルデータを作成することとした。以下に概要を示す。

- 1) 範 囲 迅速測図原図作成範囲全域
15,940km² (図-2)
- 2) 精 度 1/25,000 レベル
- 3) 書式名称 JPGIS V2.1 に基づく (GML 形式)
- 4) 取得項目 河川, 湖沼, 水田, 茅地 他
(取得項目を表に示す.)

2.1 取得項目

考え方の例として「水田」「田」を挙げる。これらは、迅速測図原図上で区別して表記されており、それぞれ「湿田」「乾田」としてとらえる。液状化の予測判定の際は「乾田より湿田が液状化しやすい」と仮定することができる。

また、植生の「ヨシ」「茅」の場合、ヨシは水際に生える植物であり、茅（チガヤ）は、多少湿潤な土地を好む植物である。「茅の生育地より、ヨシの生育地が液状化しやすい」と仮定することができる。

表 取得する迅速測図原図上の項目と分類

取得分類	項目
旧河道	原図上で、川跡と推測できる個所。
干潟・砂浜	干潟・砂浜を判読し取得する。海岸線より海側に位置し、主に「砂・泥」の注記を有する個所。
水田	「水田」「水」と記された範囲
田	「田」と記された範囲
茅	「茅」「萱」と記された範囲
ヨシ	「蘆」「芦」「葦」「菼」「蓮」と記された範囲
砂礫地	「砂」「沙」「礫」と記された範囲
泥地	「泥」と記された範囲
塩田	「塩田」「塩」と記された範囲
泥炭地	「泥炭地」と記された範囲
湿地	「湿」と記された範囲
荒地	「荒」「曠」と記された範囲
草地	「草」と記された範囲
河川	河川や水路などの帯状の範囲（線状のものは対象外）
湖沼	沼地や貯水池など、内水部として読図できる範囲
海面	河口部から海上の範囲
堤防	茶色の「ケバ」で表記される線状の個所

3. 作成手法

防災地理情報の作成手法は、全て GIS ソフト上で行うこととし、まず迅速測図原図の標定を行い、次に取得する項目のデジタル化を行う。デジタル化は、普及している一般的な手法であるため、本項では解説を省略し、迅速測図原図の標定手法について記述する。なお、迅速測図原図の標定は、過去の研究成果（長谷川ほか、2004）に基づき行った。

迅速測図原図は、正規の三角点成果を使用しておらず、経緯度の記載もない。そのため、旧版地形図を位置の基準とし、迅速測図原図を標定した。旧版地形図は、四隅の座標に基づいて標定を行い、次に迅速測図原図と旧版地形図を比較し、変化の無い地

物を選出し標定点とした。標定点は、迅速測図原図毎に9点設定することを基本とした。設定した標定点を基に affine 変換にて幾何補正を行い、残差は 14 m 以下と設定した。



図-3 迅速測図原図の接合不良の例

4. 作成した防災地理情報の留意点

4.1 迅速測図原図に起因する問題

原典資料としている迅速測図原図には、既知の問題点がいくつかある。山地部や湖沼の縁など、踏査困難な個所は精度が悪くなるという平板測量手法に起因するもの、図面間の接合不良などが挙げられる。他にも、植生「ヨシ（アシ）」に対する表記が「葦」「芦」「草」など統一性がなく、当時の作業班毎の差異が例としてあげられる。

いずれも、三角点や空中写真などの正解となる資料が存在せず、推測の域である。作業に際し、「位置精度が悪いと推測される個所」は、標定点に選定しない等、考慮しなければならなかった。

また、「芦」「湿」と表記すべき個所を「草」「荒」と表記している例があり、山地や台地上の「草」「荒」表記と区別しなければならない。

4.2 作成した防災地理情報の留意点

迅速測図原図の位置の誤差や地物属性の正否は、概ねそのまま継承している。特に、図葉間の接合不良個所は、目立つものであるが、全域を補間できる系統的な資料が存在しないため、迅速測図原図の内容をそのまま取得している。そのため、接合部付近では、地物にズレが生じている個所、1つの領域において土地利用が異なるような個所が散見される。図-3に、例を示す。

また、既述のとおり、草地と荒地の取得において、

「液状化に関連する箇所」を取得基準としているが、判断基準が曖昧であるため全体的に統一的なデータとなっていない問題点も含んでいる。

5. まとめ

現在、液状化の予測判定に使われているのは、PL（地層全体の液状化可能性指数）法の計算手法であり、ボーリング調査によるデータが多用され、旧版地形図等を利用している例は少ない。また、予測結果の精度も 250m メッシュの大きさであることが多い。

今回作成した防災地理情報では、液状化の可能性

を指標として示すことができる。位置誤差等の問題点はあるが、それを考慮したとしても、250m メッシュの予測であれば、影響なく使用できるだろう。検証が必要だが、50m メッシュ以上の予測も可能ではないかと思われる。既存の予測と合わせて利用することにより、より精度の高い指標が示されることが期待される。図-4に今回作成した防災地理情報の表示例を示す。

具体的に指標を算出するだけでなく、現在の地図と重ねて表示するだけでも、過去の河川や土地利用の状況が良くわかり、多くの人に液状化に対する注意を喚起することができると考えている。

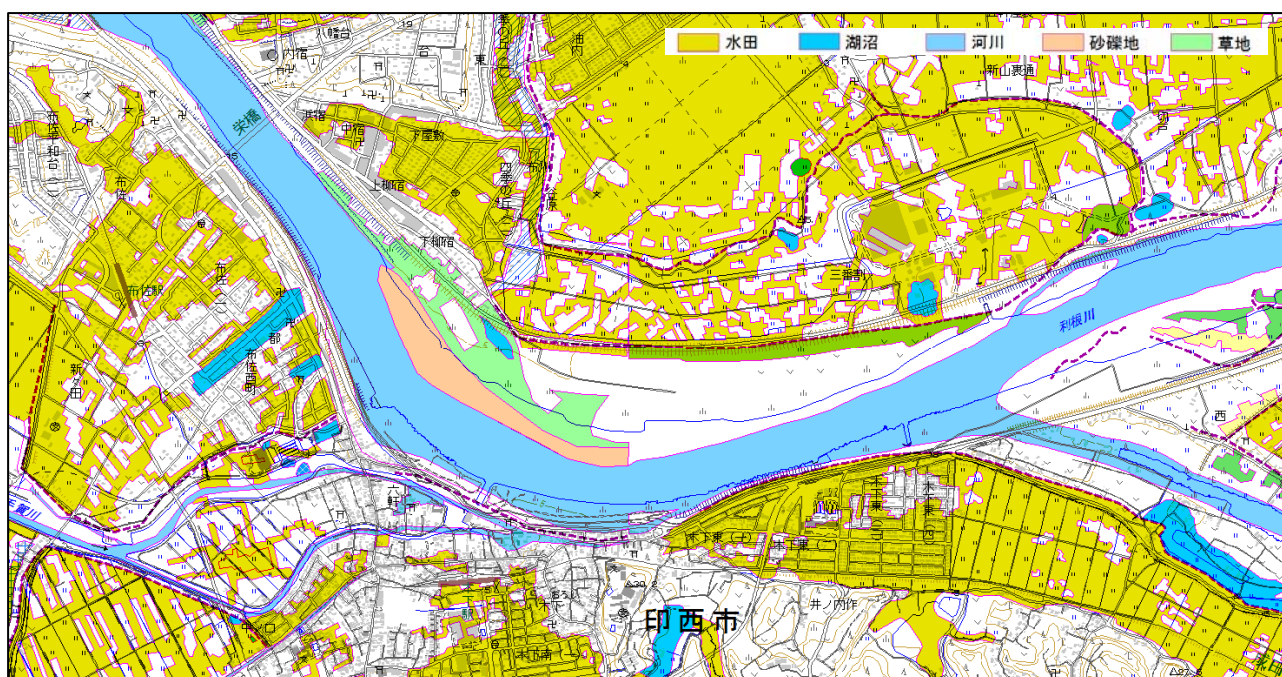


図-4 作成した防災地理情報と電子国土基本図（左）

参考文献

- 小荒井衛，中埜貴元，乙井康成，宇根 寛，川本利一，醍醐恵二（2011）：東日本大震災における液状化被害と時系列地理空間情報の利活用，国土地理院時報，<http://www.gsi.go.jp/common/000064462.pdf>（accessed 31 Jul.2012）.
- 長谷川裕之，佐藤浩，小白井亮一，吉田幸子，飯泉章子（2004）：歴史的地理情報を活用した風土・景観に関する研究（第1年次），国土地理院平成16年度調査研究年報，<http://www.gsi.go.jp/common/000010290.pdf>（accessed 31 Jul.2012）.
- 長谷川裕之，佐藤浩，小荒井衛（2006）：国土の時系列地図情報の高度利用に関する研究（第2年次），国土地理院時報，<http://www.gsi.go.jp/common/000045112.pdf>（accessed 31 Jul.2012）.
- 迅速測図原図復刻版編集委員会(1991)：明治前期手書彩色関東実測図資料編，日本地図センター
- 小荒井衛(2010)：時系列地理情報を活用して把握した多摩丘陵の土地被覆変遷の特徴，国土地理院時報(120)，23-35.
- 国土地理院（1970）：測量・地図百年史，国土地理院技術資料 A1-No.8，日本測量協会
- 日本地図センター（1994）：地図記号の移りかわり，日本地図センター
- 東京都（2010）：東京都明治時代自然環境地図作成業務報告書