

精度の異なる標高データを組み合わせた造成盛土域抽出事例

防災科学技術研究所 正会員 ○末富 岩雄, 若松加寿江
 (株)八州 正会員 安田 岩夫, 柿崎 亨
 日本技術開発(株) 正会員 石田 栄介, 磯山 龍二

1. はじめに 1995年兵庫県南部地震や2004年新潟県中越地震などにおいて宅地造成工事区域外の大規模盛土造成地で地すべりの崩落が発生したことから、本年に「宅地造成等規制法等の一部を改正する法律案」が提出され、制定された¹⁾。これにより自治体が、危険な盛土のハザードマップを作成し、それに基づく検討を行い、造成宅地防災区域を指定することとなった。盛土域の抽出方法として、新旧の標高データの差分を計算する方法が一般的であり、盛土厚さや勾配などを知ることができる。原理は単純であるが、等高線ピッチなど標高データの精度に大きく依存する。従来の研究事例は、1/10,000地形図で行われている²⁾³⁾ため、やや粗い推定となっている。末富ら⁴⁾では、川崎市西北部を対象として、高精度の標高データを作成し約2mの精度で評価している。その際は、対象エリアでほぼ均質な精度でデータが得られたが、実際にはむしろそうでない事例の方が多いと考えられる。そこで、本研究では横須賀市を例として、様々な精度のデータを取り扱う方法について検討する。

2. 標高データ収集 最新標高データについては、平成11年に横須賀市が整備した2,500デジタルマッピングデータよりDEMデータを抽出する。旧地形データすなわち人工改変前の自然地形データについては、最新地形図における自然地形区域のDEMはそのまま利用する。一般に自然地形域の森林部等では地形図の標高精度が低いので、人工改変が無くともその誤差による差分をとって盛土・切土に誤って判別されてしまうことが川崎市の事例ではあったため、最新地形図のDEMを利用した方がよい。人工地形区域については時代を順次さかのぼり、1/3,000旧版地形図(昭和38年前後、等高線密度2m)、1/10,000旧版地形図(昭和30年代・40年代、等高線密度5m)、米軍写真(昭和20年代、1/10,000～1/48,000)、1/20,000正式図(明治28～39年)及び1/20,000迅速図(明治10年代：基準点設置以前の測量図、1/20,000は共に等高線密度10m)等の資料をもとに、それぞれの改変前の自然地形区域を求め、自然地形DEMを順次取得し統合して得るものとする。

3. DEMデータ作成 旧地形DEMの精度は、残存する元資料の精度条件に依存する。元資料は部分的に限られた範囲だけが残存する状況もある。横須賀市においては、精度的に優れている昭和30年代の1/3,000地形図が部分的に存在し、これからさらに時代をさかのぼると、精度は低い自然地形区域が広がる旧版地形図等の資料が得られる。こうした資料については、程度差はあるもののいずれの自治体においても同様の傾向にある。そこで自然地形を復元するために、それぞれ限られた資料条件の中で精度の良いものから優先して取得する必要がある。そのために予めそれぞれの資料で取得する想定エリアを決めておくことが合理的である。この作業を予察という。旧地形を以下の手順で取得する。

- ① 最新デジタルマッピング地形図の自然地形区域データを採用する。
- ② 最新デジタルマッピング地形図の人工地形区域について、1/3,000地形図及び10,000地形図がカバーしかつ当時自然地形区域について、等高線及び標高点データを数値化取得する。
- ③ 前項②でカバーされていない自然地形区域について米軍写真を用いて三次元標高データ取得する。
- ④ 米軍写真時点で人工地形区域については1/20,000正式図を用いて自然地形である等高線及び標高点を取得する。既に横須賀市中心部及び海岸部は人工改変されているので、この部分は迅速図で補間する。
- ⑤ さらに古い時代の資料が必要な区域もあるが、地勢上推定補間できる個所以外は復元不能とする。各資料をもとに数値取得した標高データを統合し10mグリッドDEMデータファイルを作成する。

キーワード：造成盛土、標高データ、ハザードマップ、地震防災

連絡先：〒210-0006 川崎市川崎区砂子2-6-2, TEL 044-223-2430, FAX 044-223-2336

4. 新旧地形の差分解析 (最新地形 DTM) - (旧地形 DTM) の差分解析を行い、人工改変量を求めた。最新地形図データの精度は一般には等高線間隔の 1/3 程度であるので、差分 (人工改変) データの垂直成分精度はそれぞれの取得精度から、誤差伝播式により以下のように見積もられる。

- ①旧地形を 1/3,000 で取得する区域：約±1.0m程度
- ②旧地形を米軍写真で取得する区域：約±2.2m程度
- ③旧地形を 1/20,000 で取得する区域：約±3.1m程度

この精度値指標を考慮して、2m ピッチの切盛量コンターを発生させ、「人工改変区域図」(1/10,000)を作成した。図1に全域の分布図を示す。-3m〜+3m ゾーンを改変の少ないエリアとし、-3m 以下を切土エリア、+3m 以上を盛土エリアとしている。

5. おわりに 本研究では、人工改変データ取得において一般的な条件事例として直面する、旧地形 DEM 取得のための元資料が多種に渉る場合の、対応方法とデータの精度について検討した。今後、さらに検証を進める予定である。なお、地形図の利用に際しては、横須賀市役所のご協力を頂いた。記して感謝の意を表します。本研究は、文部科学省による大都市大災害軽減化特別プロジェクトの一環として行ったものである。

参考文献 1)国土交通省ホームページ：<http://www.mlit.go.jp/houritsuan/index.html> 2)釜井俊孝・守随治雄：斜面防災都市，理工図書，2002。 3)岩井哲・熊本道代：地震被害分析のための 3D-GIS による盛土・切土地盤の区分評価，地理情報システム学会講演論文集，Vol.13，pp.193-196，地理情報システム学会，2004。 4)末富岩雄・安田岩夫・石田栄介・他：造成盛土域抽出手法の精度に関する一検討，日本地震工学会—大会 2004，2004。

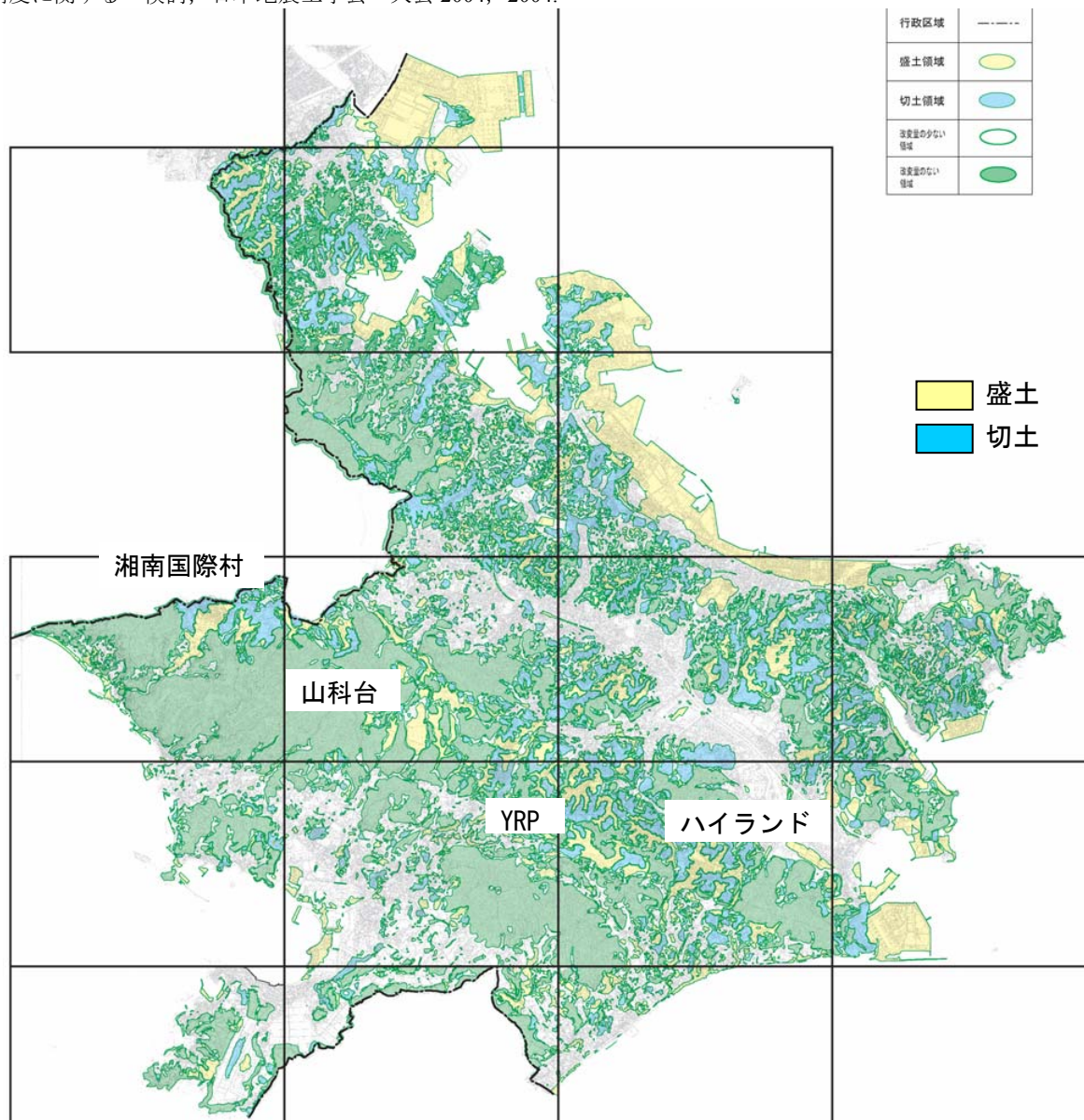


図1 横須賀市における人工改変地抽出