

高度な画像処理による減災を目指した国土の監視技術の開発（第2年次） —地盤の脆弱性把握のための開発—

実施期間 平成19年度～平成21年度
地理地殻活動研究センター
地理情報解析研究室 中埜 貴元 小荒井 衛
地理調査部防災地理課 星野 実 吉武 勝宏
関口 辰夫

1. はじめに

大規模盛土造成地のような人工改変地では、地震時に地盤災害が多発するため、減災対策を行う必要がある。その際には、人工改変の位置と改変量を定量的に把握し、それぞれの人工改変地の危険度を簡易に評価して、対策対象を決定する必要があるが、この目的に見合った標準的手法が確立されているとは言えない。このため、本研究では、人工改変地形データの標準作成手法と、そのデータを用いた地盤の脆弱性評価手法を開発し、これらを盛り込んだ半自動的な評価システムを作成することを目標としている。

2. 研究内容

本研究は、①改変地形データの標準作成手法のマニュアル化、②地盤脆弱性評価システムの作成、の2つを柱としている。①においてはこれまでに、改変地形データ作成手法の検討・決定とデータの試作、被害事例の収集等を行い、②においては地盤脆弱性評価システムの仕様検討と試作を行った。

3. 得られた成果

3.1 改変地形データ作成手法の検討

平成19年度は、4つの計測手法（マップデジタイズ、空中写真測量点群データ取得、同ブレイクライン取得、同ステレオマッチング）を用いてモデル地域（仙台、千葉、柏崎）でデータを試作し、各手法における達成可能な計測精度や必要な工数の比較を行った。その結果、空中写真測量ブレイクライン取得法が最も計測精度が高く、データの均質性や効率性を加味しても総合的に評価が高かった。平成20年度は、その手法を用いて過去の地震被害地域（西宮、長岡）を対象に、盛土地形計測の精度向上の検討と大縮尺レベルの改変地形データの試作を行った（図-1）。詳細な盛土地形を表現するため、地形データのメッシュサイズは5mとした。また、後述の評価システムの改良に利用するために、地震による地盤変位分布等の情報を整理した分布図と盛土ごとの台帳も作成した。

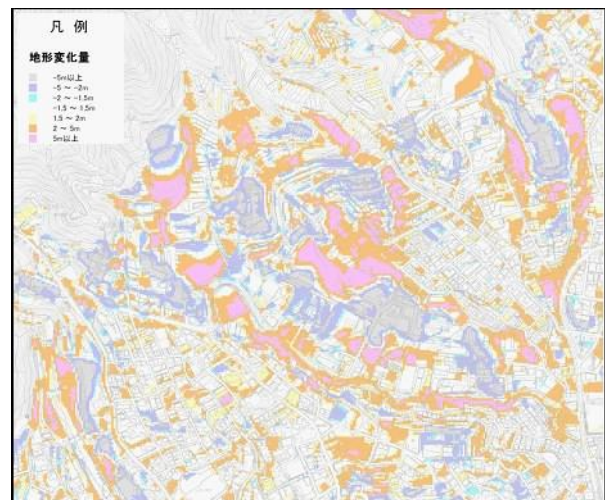


図-1 西宮市の盛土地形変化量図（背景図は改変後の地形図）

3.2 地盤脆弱性評価システムの作成

平成19年度は、自治体や学識経験者への聞き取り

調査を行い、現地調査の必要性や地盤脆弱性評価に関するガイドライン（以下、「ガイドライン」という。）に示されている「点数法」における問題点（腹付け盛土が評価不可能、地下水の過小評価、既存資料・現地ボーリングデータの未利用等）等が明らかとなった。平成20年度は、これらを踏まえながらも、主として地形データを用いた系統的な評価が半自動的にできることを目指し、ガイドラインの「点数法」（国土交通省，2008）、地下水をより重視した数量化解析点数法（釜井・守隨，2002）、簡易力学モデル（太田・榎田，2006）の3手法で評価できる試作版「地盤脆弱性評価システム」を作成した（図-2）。各手法とも、兵庫県南部地震時の盛土地形データ及び被害調査データを基に導かれたものであり、盛土の厚さ、幅、原地盤の勾配、地下水の有無等のパラメータを用いて変動確率や安全率を求める。点数法で評価できない腹付け盛土の評価や、既存資料やボーリングデータ等による造成年代や盛土材質、施工方法等の定性的な要素の評価への組み込みは、簡易力学モデルで対応した。

また、柏崎で作成した改変地形データと、平成19年新潟県中越沖地震時の地盤変状分布を用いて、試作版評価システムの検証を行った。検証では、正誤判定基準を変動確率=50%及び安全率 $F_s=1.0$ （または変動確率=30%及び安全率 $F_s=1.2$ ）として正答率を求めた。点数法においては腹付け盛土の評価はできないため、腹付け盛土と判断された盛土は正答率の計算から除外した。以上により求めた3手法の正答率は、変動・非変動盛土を合わせた正答率で70%以上であったが、変動盛土に限って見ると、ガイドラインの「点数法」では30%以下と非常に低かった。

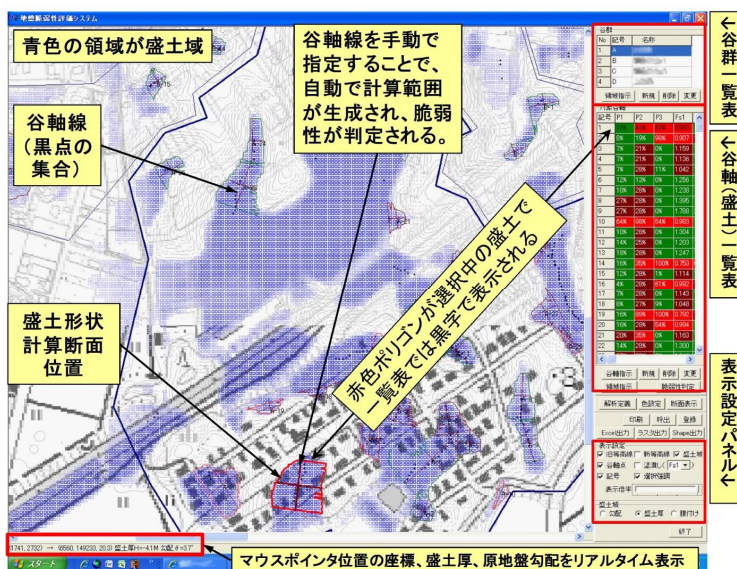


図-2 地盤脆弱性評価システム画面

4. 結論

改変地形データの標準作成手法の検討と、地盤脆弱性評価システムの試作を行った。改変地形データの作成手法としては、空中写真測量ブレイクライン取得法が総合的に見て最も評価が高く、この手法を標準手法として用いることとした。地盤脆弱性評価システムの試作においては、3つの手法を併用したシステムを設計し、半自動で評価が可能なシステムの試作版を作成した。

最終年度においては、標準手法をメインとしながらも、その他の手法や様々な原資料の精度や効率性も整理し、自治体担当者やデータ作成者向けのマニュアルを作成する。また、過去の被災地域（仙台、阪神地区、長岡、柏崎）において、システムの評価結果と実被害結果とを比較し、全体として正答率が向上するようにシステムを改良する。特に、実際に変動した盛土の正答率を向上させるため、旧地形の詳細な形状が変動確率に与える影響や地域性(地質等)も考慮して改良を進める予定である。

参考文献

釜井俊孝, 守隨治雄 (2002): 斜面防災都市—都市における斜面災害の予測と対策, 200pp., 理工図書。
 国土交通省 (2008): 大規模盛土造成地の変動予測調査ガイドラインの解説, 100pp。
 太田英将, 榎田充哉 (2006): 谷埋め盛土の地震時滑動崩落の安定計算手法, 第3回地盤工学会関東支部研究発表会講演集, 27-35。