

Ⅲ－20 地震時広域斜面崩壊予測システムの開発とこれに基づく

四国地方の地震時斜面災害ハザードマップ作成に関する研究

(株)アーバン・プロジェクト 正 会 員○神田幸正

徳 島 大 学 フェロウ 山上拓男

日産技術コンサルタント 正 会 員 美和秀邦

徳 島 大 学 正 会 員 蔣 景彩

1. はじめに：平成7年1月17日発生の阪神・淡路大震災(兵庫県南部地震)を契機として、国や自治体の諸機関はそれまでの地震防災アセスメントの見直しが迫られ、著者らは徳島県の地震防災アセスメントを行っている¹⁾²⁾³⁾。その過程において地盤災害アセスメントの実態を目の当たりにする機会を得たが、とりわけ広域の斜面災害予測を実施せんとする際、何に依拠し、如何なる手順を踏めば良いかと言った方法論、つまり拠り所とすべきシナリオがほとんど整備されていない現状には愕然とさせられた。そうした方法論が全く無しとはいえないが、過去の地震時の災害履歴つまり被害データの蓄積が無ければ事実上利用不可能なものであるため、残念ながら四国地方には適用できないものばかりであった。要するに四国地方に有用な手法は皆無であると言って過言ではない。よってこの地域の地震地盤災害予測を真に実の有るものにする上で、斜面災害予測法の構築は今後早急に取り組むべき課題と考えられる。このような経緯を踏まえ本研究では、ある特定の地震が与えられたとき、この地震の影響が及ぶと推定される広い領域全体の斜面崩壊の規模と分布を予測するシステムを開発し、四国地方に被害をもたらすであろうと想定される地震のもとで、四国地方の斜面災害ハザードマップを作成することを最終の目的としている。

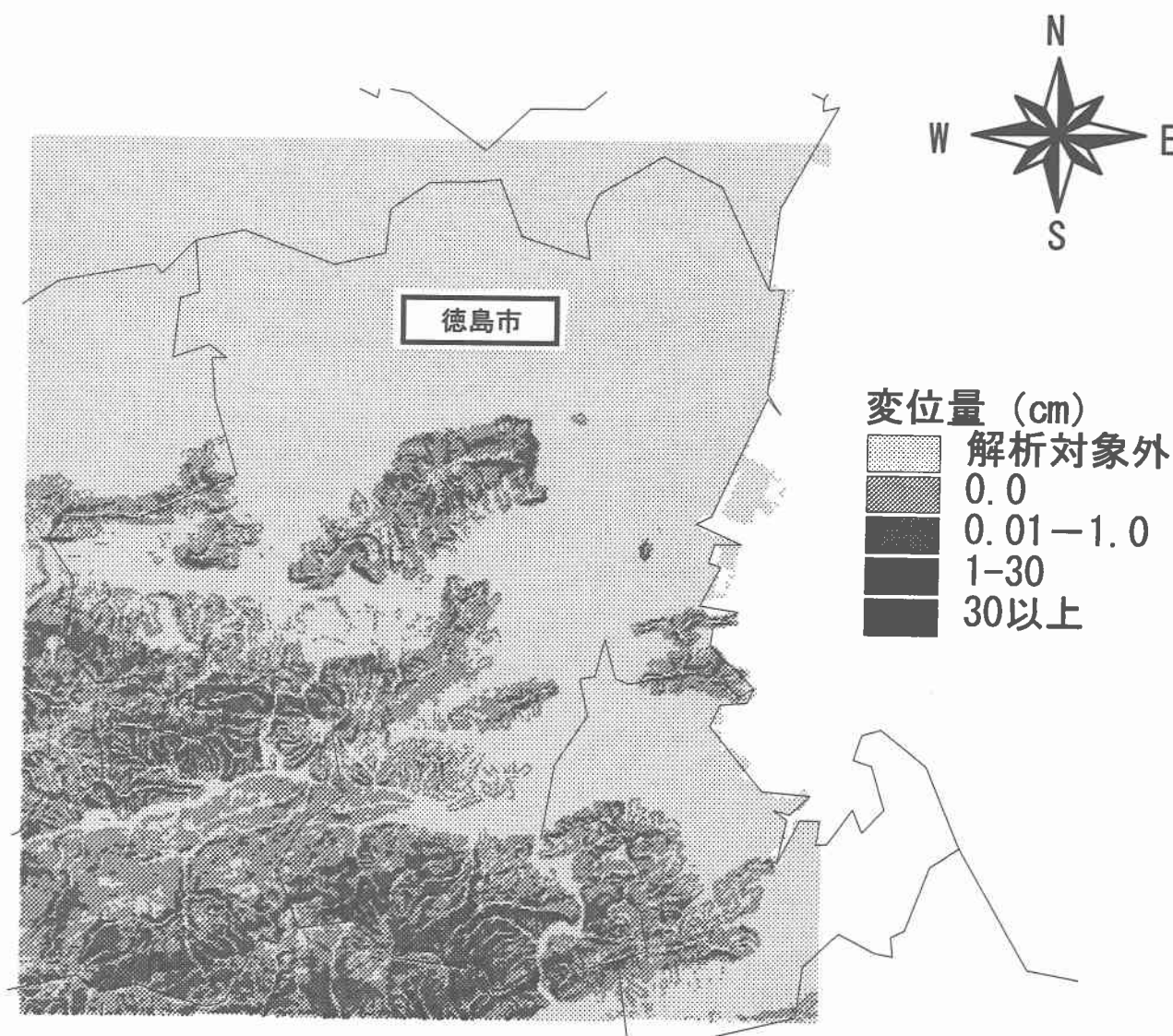
2. 提案手法：地震時の斜面の安定性を検討する手法は大まかに分類して三つある：①震度法 ②Newmark 法⁴⁾ ③動的弾塑性有限要素法。紙面の都合上、各法の内容には触れることができないが、広域にわたる地震時斜面の安定性を評価しようとする場合に限定すれば、Newmark 法が最適の方法であると言える。ここで提案する手法は、このNewmark 法と近年注目を集める地理情報システム(GIS)とを結び付けた斜面災害予測法である。結果の信頼性(精度)と実用化の可能性の両面から判断して、本提案手法が、現時点で取り得る広域地震時斜面崩壊予測法としては最も現実味を帯びた方法であると言える。本提案手法の骨子は、およそ以下のようなものである。まず、国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ(標高)」をGISに取り込み、四国地方全体の地形を、地質を考慮しつつ傾斜角度とその向きに応じて区分する。次いで各区分の代表断面に対して、想定地震波動の下でNewmark 法に基づく残留変位を見積もり、崩壊危険度のランク付けを行う(このフローを図-1に示す)。ただし、本研究は今なお思索の途上にあり、斜面の残留変位から実際の被害程度(危険度)を定量的に評価する仕組みの構築や、斜面の傾斜方向の本予測手法への導入などが懸案事項として残されている。これらの課題には今後早急に取り組み、成果が得られた時点で本稿の続報として直ちに報告する予定である。

3. 適用例：本研究で地震時斜面災害予測の対象とする想定地震は、南海トラフを震源とする南海地震、中央構造線の東側半分を震源とする地震、同じく西側半分を震源とする地震である。これらの想定地震のもと(現段階における)本提案手法の適用例として、徳島市周辺の残留変位を予測してみた。図-2は、徳島市にとって最も被害が大き



図-1 本提案手法のフローチャート

いと予測される中央構造線の東側が動くとした想定地震下での残留変位を示すものである。予測図を作成するに際し、作業の簡略化を図るため徳島市周辺の土質定数は一律、 $C=0.4\text{tf/m}^2$ $\phi=30^\circ$ $\gamma=1.8\text{tf/m}^3$ としたが、ある地域ごとに異なる土質定数を設定することも可能である。なお、傾斜角度が 10 度以下の斜面については、地震時に斜面崩壊が起こる可能性が小さいものとして解析対象から除外している。



図ー 2 徳島市周辺の残留変位

5. **まとめ：** 本予測手法は、要請される対象区域の規模に応じて幾らでも精密な被害想定を可能とするものである。この利点を生かし、小は各市町村自治区単位から、大は四国一円を一括対象域とした防災アセスメントにまで柔軟に対応させる事によって、社会資本の一層効果的な配分に大きく寄与できるものと確信している。

最後になりましたが、各想定地震毎の入力加速度波形をご提供頂きました徳島大学澤田勉教授に、この紙面をお借りして深く感謝申し上げます。

《参考文献》1) 山上ら：第3回土木学会四国支部技術研究発表会，徳島県の液状化予測について－南海地震と中央構造線沿いの地震を想定して－，pp266-267，1997 2) 山上ら：1)と同じ，徳島県の地震時における河川堤防の被害予測－南海地震と中央構造線沿いの地震を想定して－，pp268-269，1997 3) 山上ら：1)と同じ，徳島県の地震時における港湾施設の被害予測について－南海地震と中央構造線沿いの地震を想定して－，pp270-271，1997 4) Newmark,N.M: Effects of earthquakes on dams and embankments, Geotechnique, Vol15, No.2, pp139-160, 1965