

# P6 岩手・宮城内陸地震による地すべり再滑動を規定した要因の検討

## Study on determinants of reactivation of the old landslides by the Iwate-Miyagi Nairiku earthquake in 2008

○佐々木明彦<sup>1</sup>・濱崎英作<sup>2</sup>・八木浩司<sup>3</sup>・宮城豊彦<sup>4</sup>・奈倉 弘<sup>5</sup>・前田修吾<sup>6</sup>・内山庄一郎<sup>7</sup>

<sup>1</sup>国土館大非常勤講師 <sup>2</sup>(株)アドバンテクノロジー <sup>3</sup>山形大 <sup>4</sup>東北学院大 <sup>5</sup>(株)復建技術コンサルタント <sup>6</sup>(株)テクノ長谷 <sup>7</sup>防災科学技術研究所

### ■はじめに

2008年6月14日に岩手県奥州市を震源として岩手・宮城内陸地震が発生した(M7.2, 最大震度6強)。震源域では多数の斜面変動が生じ、地すべりの再滑動も認められた。本研究は、それらの地すべりの危険度評価を実施し、再滑動を規定した要因についても考察する。

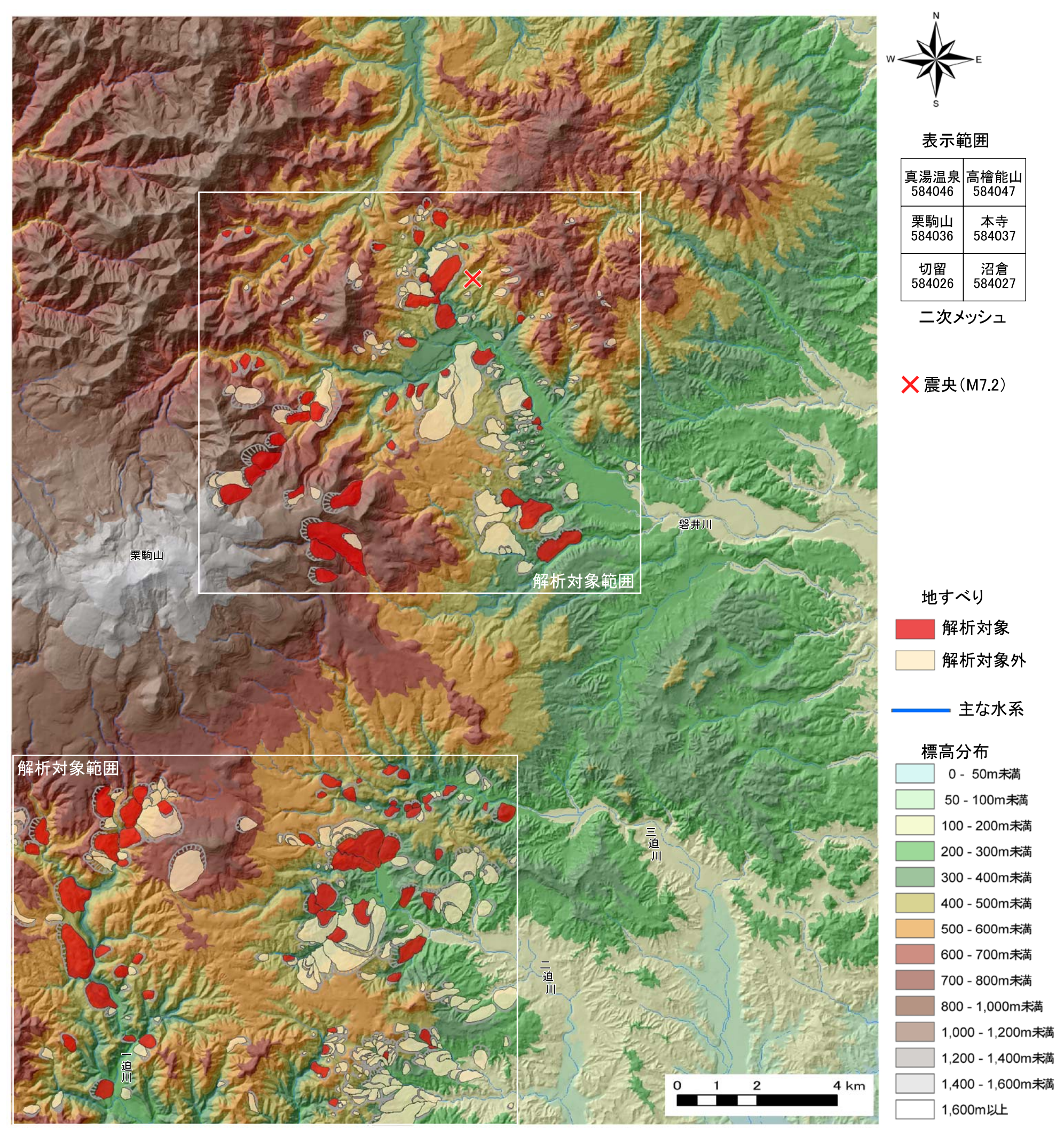


Fig.1 研究対象の地すべり100事例とその分布

### ■方法

- 地震による斜面変動がとくに顕著に認められる地域を調査対象として、国土地理院撮影の空中写真(1/15000; 1976年)を判読し、地すべり地形の分布図を作成した。そのなかから地すべり地形100事例を検討対象としてランダム抽出した(Fig.1)。
- 地すべり危険度の評価方法は、AHP (Analytic Hierarchical Process)による。地すべりの活動の程度を示す微地形をカテゴリー分けし、それらを構成する各アイテムを重回帰分析によって点数化した(Fig.2)。本研究では、地すべり学会東北支部の『宮城県地すべり地形の危険度判定手法開発及び危険度評価業務』において構築された手法を踏襲した。
- 構築された各アイテムの点数をもとに、地すべりの危険度を評価する。はじめに過去の評価事例にもとづくインデックス写真を参考に粗判読を実施し、地すべりの活動ステージと直感点数を求める。次いで、危険度評価基準にもとづいて地すべりを詳細判読し、AHP点数を算出する。その際、直感の点数とAHPがほぼ一致するまで見直しを行う(Fig.3)。
- 対象とする地すべりの地形量および地震動との関係をGISで解析し、AHPによる評価との整合性を検討する。

### ■AHPによる評価方法

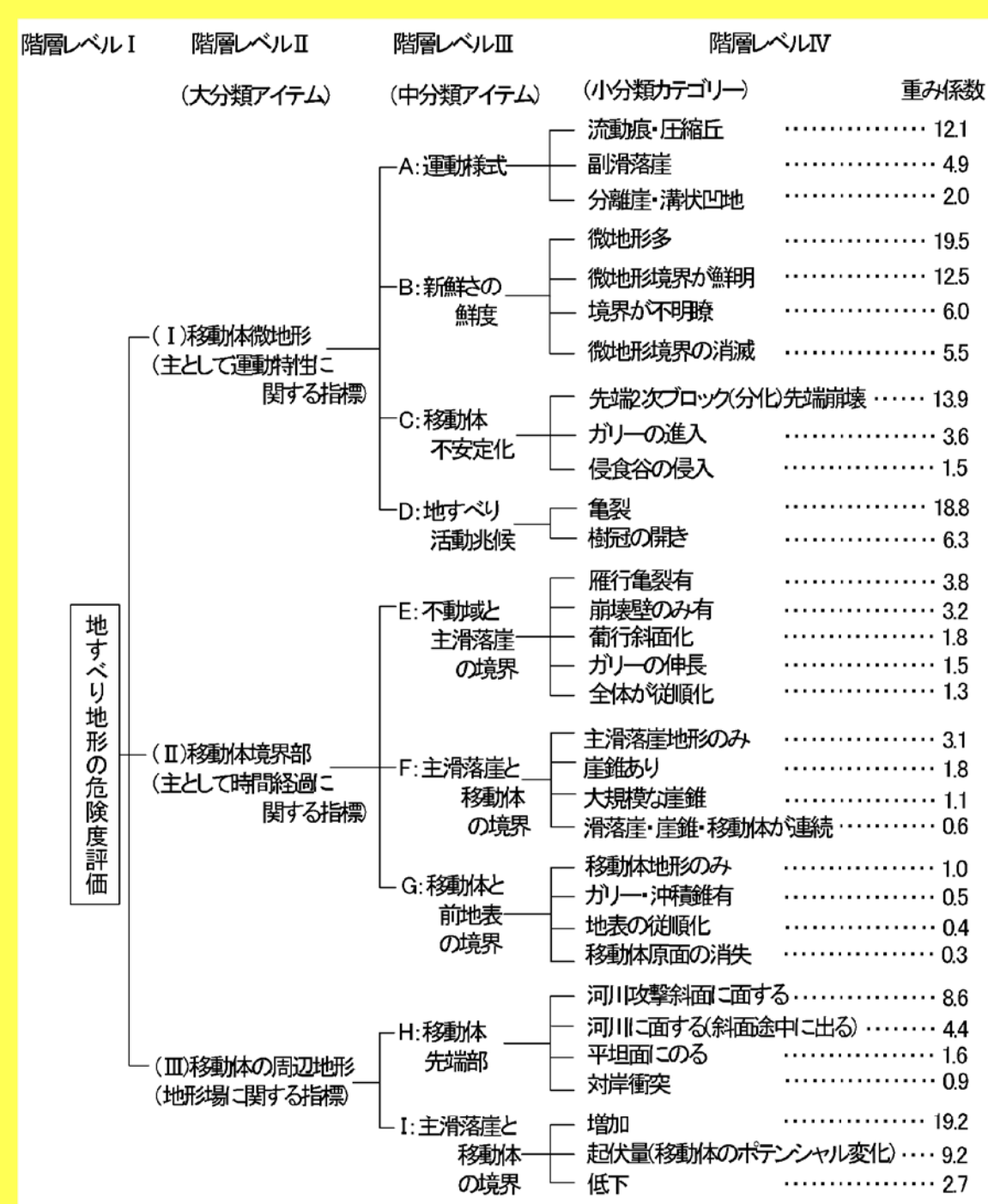


Fig.2 AHPによる地すべりの危険度評価基準

『宮城県地すべり地形の危険度判定手法開発及び危険度評価業務 報告書』(地すべり学会東北支部)

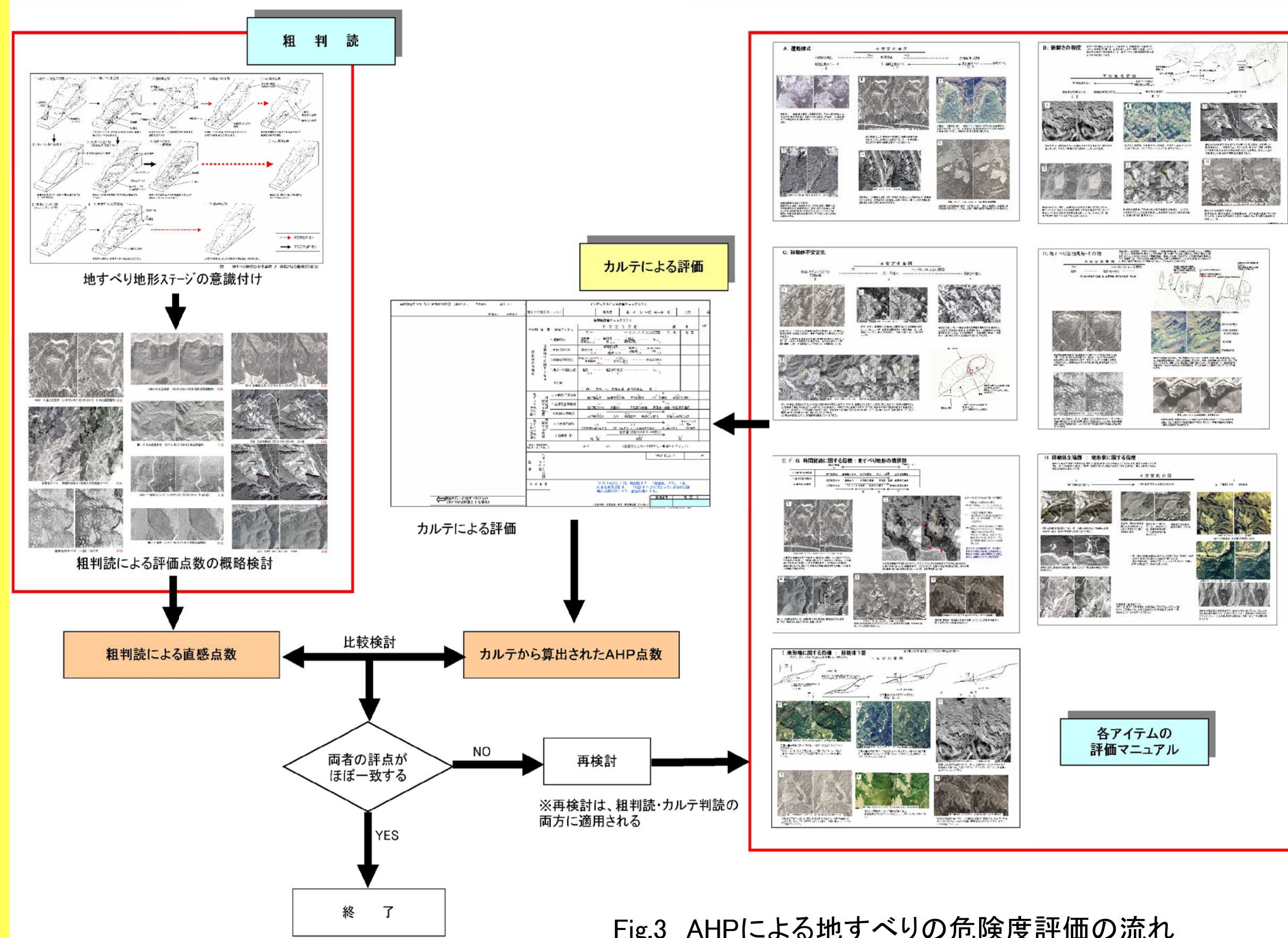


Fig.3 AHPによる地すべりの危険度評価の流れ

『宮城県地すべり地形の危険度判定手法開発及び危険度評価業務 報告書』(地すべり学会東北支部)

### ■岩手・宮城内陸地震による地すべりの再滑動の例

一関市市野々原地区では、地震にともなう幅、斜面長とも400m程度の地すべり(图中①)が発生した。この地すべりは、地震以前から存在したことが空中写真判読から明らかとなり、地震による地すべりの再滑動であると結論づけられる。

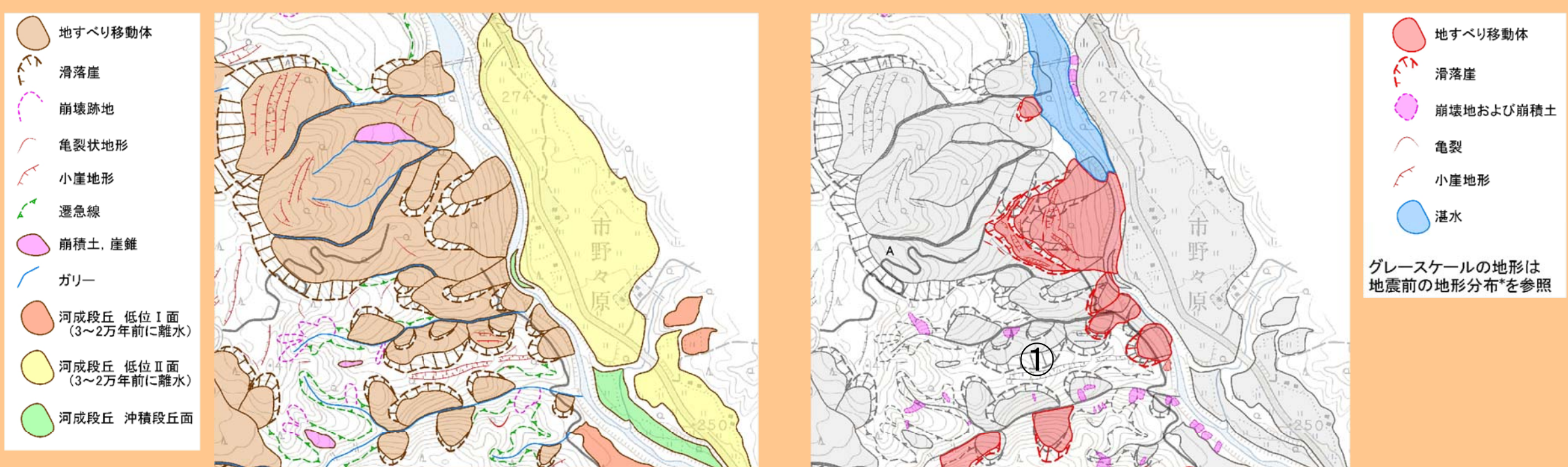


Fig.5 地震前と地震後の地形分布の例  
— 一関市市野々原の地すべりの例 —

### ■AHP点数の危険度の目安

過去の災害事例(Fig.4)のAHP点数をふまえると、

60点以上が再滑動の危険あり、  
80点以上がとくに危険、

である。

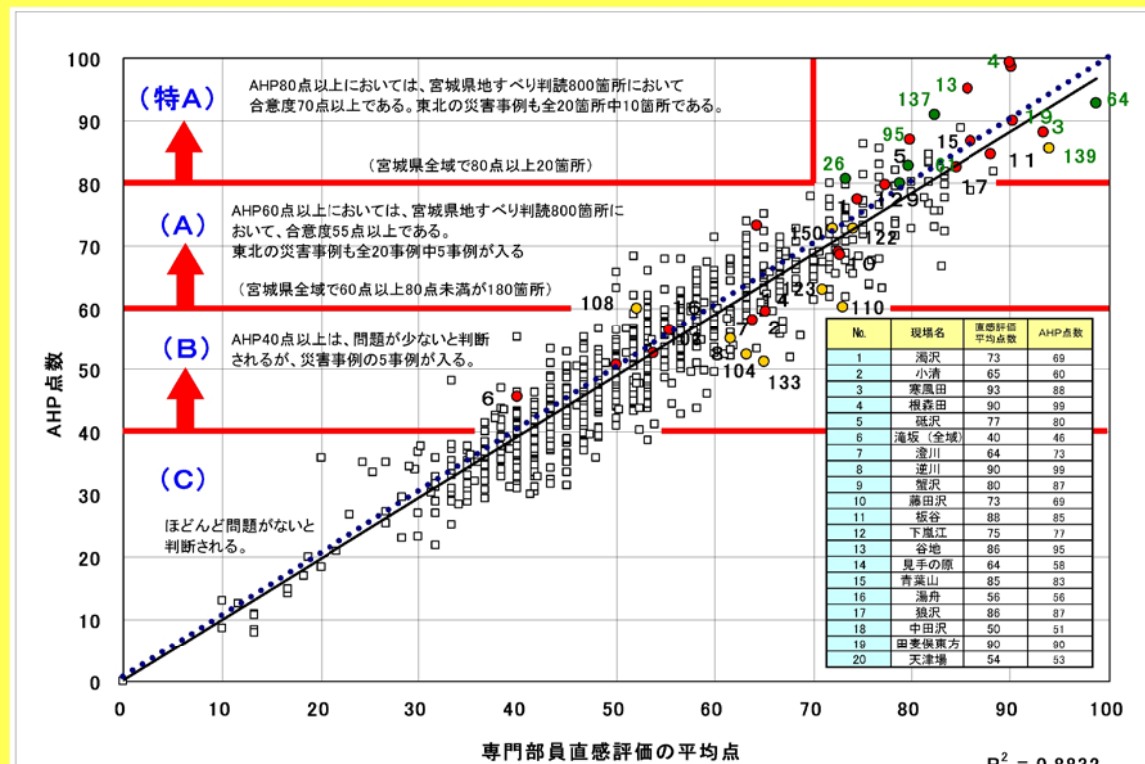


Fig.4 過去に災害が発生した地すべりのAHP点数

『宮城県地すべり地形の危険度判定手法開発及び危険度評価業務 報告書』(地すべり学会東北支部)

Table 1 AHP点数による危険度評価の目安

| 判定 | AHP 点数          | 意 味                             |
|----|-----------------|---------------------------------|
| 特A | 80 点以上          | 地すべり発生危険性が極めて高い区域               |
| A  | 60 点以上 - 80 点未満 | 地すべり発生危険性が高い区域                  |
| B  | 40 点以上 - 60 点未満 | 地すべり発生危険性がある区域                  |
| C  | 40 点未満          | 地すべりがあるものの地すべり発生危険性の小さいと判断される区域 |

『宮城県地すべり地形の危険度判定手法開発及び危険度評価業務 報告書』(地すべり学会東北支部)

### ■AHPによる地すべり危険度評価結果

岩手・宮城内陸地震で再滑動した地すべりは、100事例中29事例であった。1事例を3人が評価し、その平均点を危険度評価の得点とした。

得点分布をFig.6, Fig.7に示す。

- 対象の地すべり100事例のうち、再滑動した地すべりのAHP点数は、30点台から80点台までばらついている。
- 地すべり100事例のうち、AHP点数60点以上の地すべりは28事例あり、そのうち12事例(43%)の地すべりが岩手・宮城内陸地震で再滑動した。
- AHP点数80点以上の地すべりは3事例中2事例が再滑動した。
- ただし、AHP60点以下の地すべりも再滑動しており、AHPの各カテゴリーの点数配分を一部修正する必要があると考えられる。

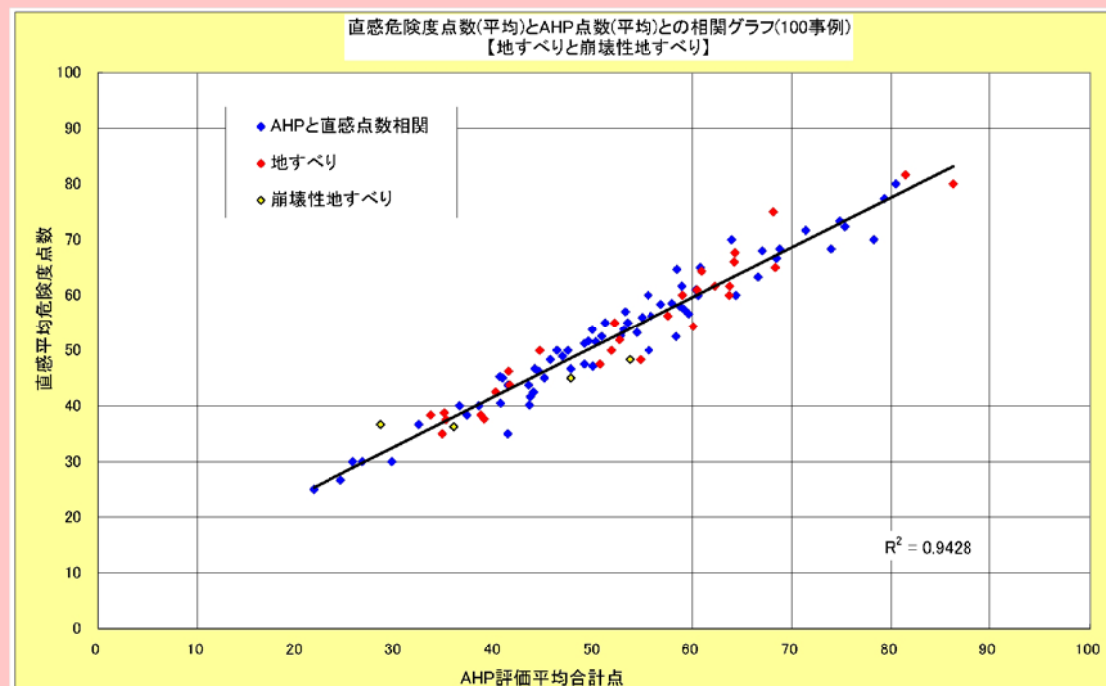


Fig.6 再滑動した地すべりのAHP点数の分布

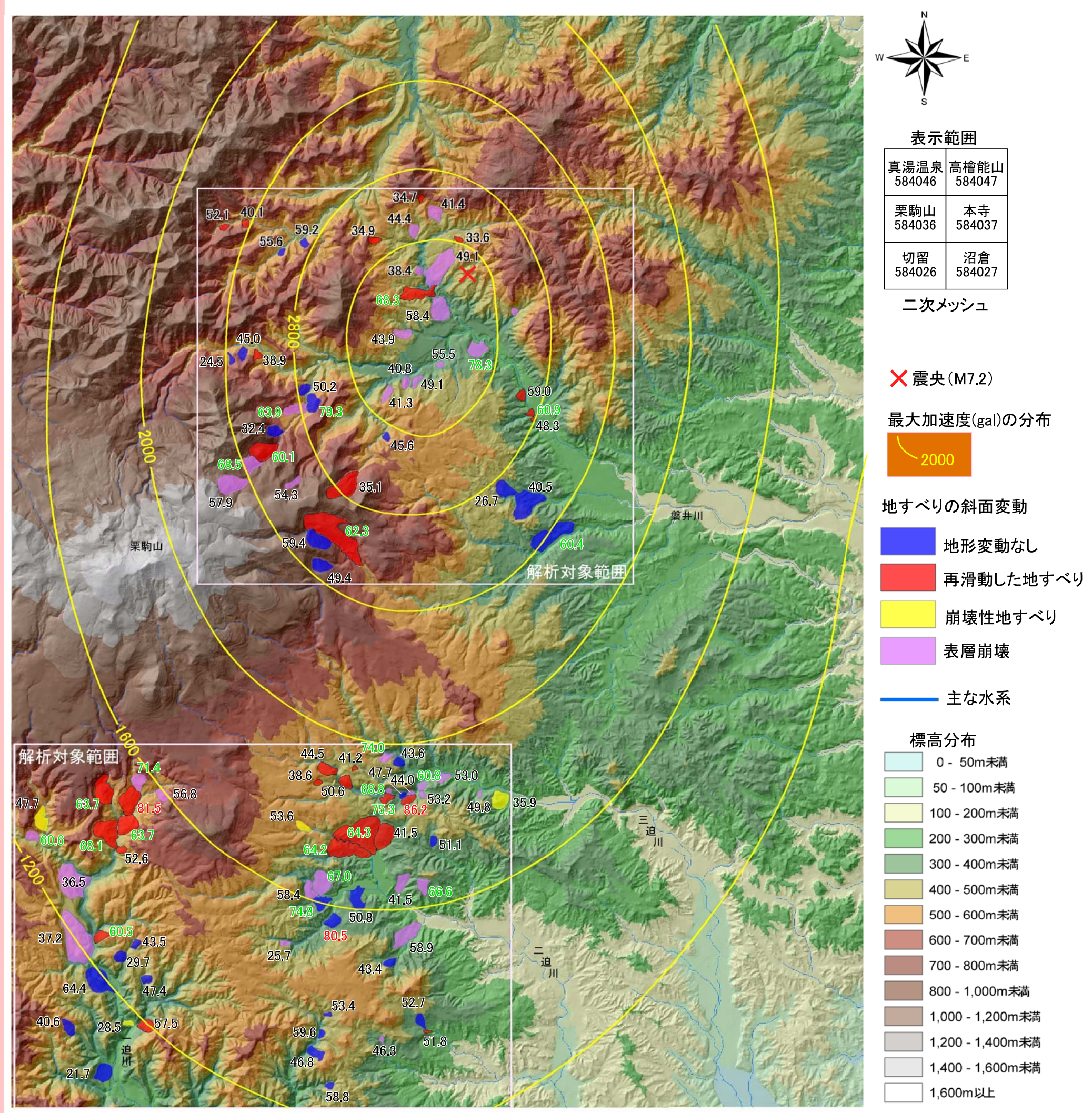


Fig.7 地すべりのAHP点数と地震時に生じた斜面変動のタイプ

### ■地すべり先端勾配比と地すべり再滑動の関係の検討

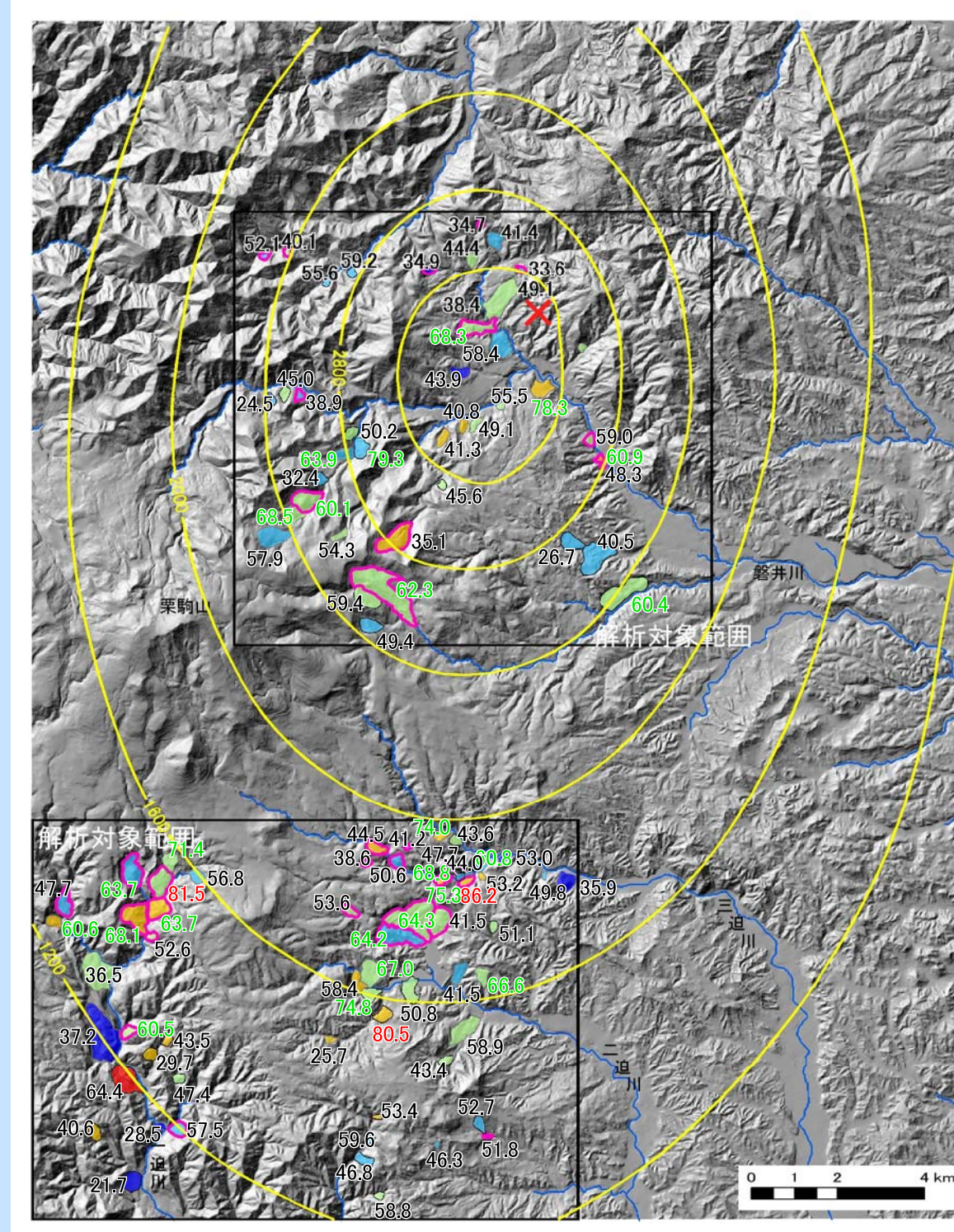


Fig.12 地すべりの先端勾配比とAHP点数

・斜面を3分割し、斜面全体の勾配に対する先端1/3の勾配の比率を「先端勾配比」とし、その値と地すべりの再滑動の関係について検討した。

・対象100事例の地すべりの先端勾配比は、最大でも2.0程度である。その分布は非対称形を示し、平均は1.13、標準偏差は0.403である。

・再滑動した地すべりの先端勾配比の平均は1.17、標準偏差は0.359であり、対象全体からみると値の大きな側に分布する。

・先端勾配比は、地震時に不安定化する地すべりの指標となりうると考えられる。

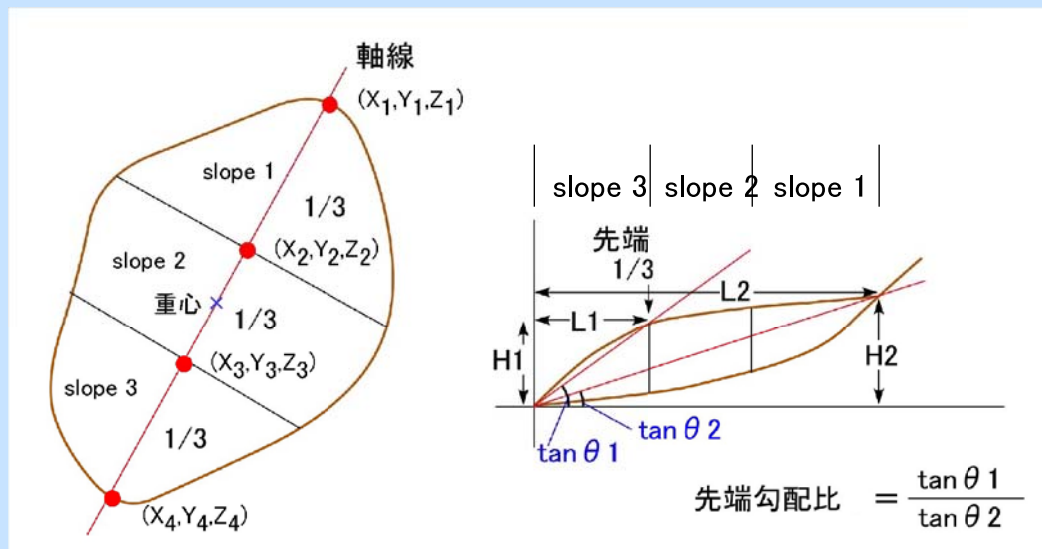


Fig.10 地すべりの先端勾配比の概念図

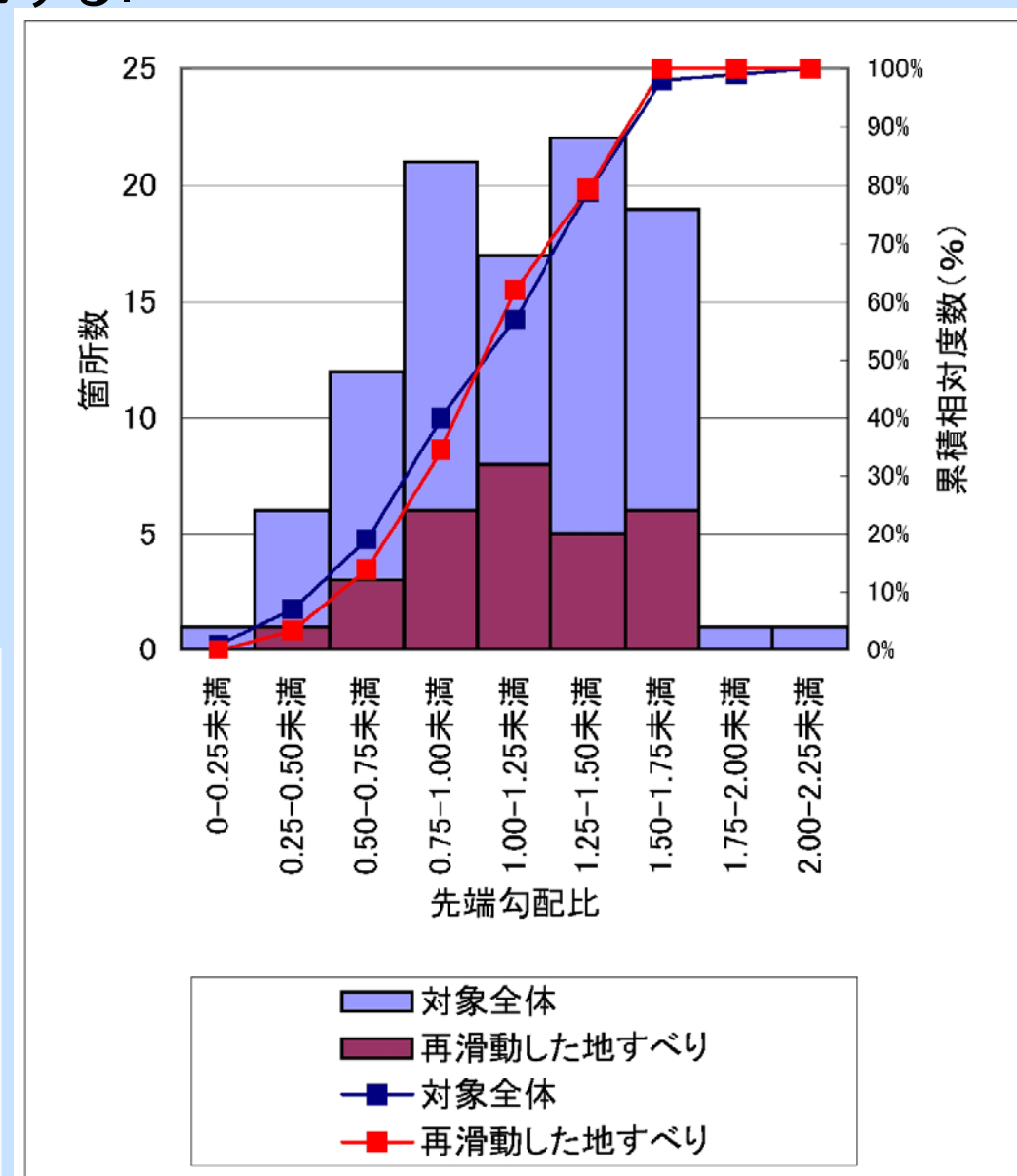


Fig.11 再滑動した地すべりの先端勾配比