

谷埋め盛土地盤の 安全性評価事業

有限会社太田ジオリサーチ
太田英将

<http://www.ohita-geo.co.jp>

人が健康診断をうける理由

- 明確な不安・・・病気は怖い
- 安心システム・・・健康保険・生命保険
- 信頼感・・・医者は信頼されている
- 産業の存在・・・生業になる

谷埋め盛土健康診断との違いは？

²
<http://www.ohita-geo.co.jp>

動機としての「不安」

| 要因 | 人の健康診断 | 谷埋め盛土地盤の安全性評価事業 |
|------------|--|--|
| 動機としての「不安」 | 不本意な死への恐怖や、病気の長く辛い苦しみ、長期治療になったときの家族の影響等々のイメージが明確である。 | 被災しても「命だけが助かれば何とかなる」という根拠希薄な安心感が支配し、具体的な不安をイメージできない。自分だけは大丈夫という「正常性バイアス」が正しく不安を持つことを妨げる。 |
| | 家族の責任あるもの（大黒柱）にはそれを意識し対処することが義務と考える文化がある。 | 宅地購入前であれば不安を持つ人もいるが、購入手付けを打った後は、出来る限りネガティブな情報をシャットアウトしたい願望が起き、多くの不安は心の中で圧殺され忘れ去られる。 |
| | マスコミ等で健康不安を題材としたものはウケがよいので繰り返し番組がつくられる。 | 防災番組は視聴率や販売部数の伸びにあまり貢献しないので、マスコミはたまにしか取り上げない。それでも以前と比較すると多くなった。 |

3

<http://www.ohita-geo.co.jp>

経済的側面としての「安心システム」

| 要因 | 人の健康診断 | 谷埋め盛土地盤の安全性評価事業 |
|-------------------|--|--|
| 経済的側面としての「安心システム」 | 健康診断で病気が見つかった場合でも、公的医療保険制度が充実しており「国民皆保険」となっている。 それに加えて、民間の生命保険会社が様々な特約付きの生命保険商品を販売している。 | 調査（全額公費）後に、危険と判定され造成宅地防災区域に指定された場合に 住民負担 がある。工事をしなかった場合罰則がある。 工事費に対する補助（負担割合は下記） 国 1/4 + 地方 1/4 + 宅地所有者等 1/2 又は国 1/4 + 地方 3/4 ※融資制度があり、工事費の 90%（上限 1030 万円）が低利で償還期間 15 年で借りられる。 http://www.mlit.go.jp/erdl/web/gaiyo/gaiyo02.htm 8000 ㎡未満の造成地では公費による調査対象外となる。（ミニ開発の方が相対的に危険な場合が多い） 対策をせずに被災した場合の経済的損失の方が遙かに大きい。それを実感できていない。得をするはずなのに損をする気分である。 |

4

<http://www.ohita-geo.co.jp>

技術水準と技術者への「信頼感」

| 要因 | 人の健康診断 | 谷理め盛土地盤の安全性評価事業 |
|-----------------|--|--|
| 技術水準と技術者への「信頼感」 | 「医は仁術なり」という文化が根付き社会的地位が高く信頼がある。 | 「建設業・不動産業は算術なり」といった悪いイメージがネガティブ報道等によってつくられてしまっている。このため、地盤技術者の社会的地位は相対的に低く、一般市民から明確な理由なく信頼されていない。 |
| | 高度な医療技術の発達が著しく、それを報道等によって一般市民がよく知っている。 | 高度な技術開発があっても、一般市民にその情報はほとんど伝わっていない。専門技術者でさえも十分に理解できていない人が多いため、信頼感は高くない。 |
| | 時代の要請に応じて「セカンドオピニオン」を定着させる努力をしている。 | 地盤情報は不動産取引における重要事項説明に含まれておらず、セカンドオピニオンも普及していないため、購入者は著しく貧困な情報によって土地を購入している。 |

5

<http://www.ohita-geo.co.jp>

「産業・市場の存在」

| 要因 | 人の健康診断 | 谷理め盛土地盤の安全性評価事業 |
|-------------------------|--|--|
| 専門技術者の生業と成り得る「産業・市場の存在」 | 医薬品業界（600万人）は巨大産業であり、また金融・保険産業（160万人）も巨大である。 | 建設業（540万人）・不動産業（80万人）も巨大産業であるが、宅地谷理め盛土の安全性に関してビジネスとして興味を持つ企業ほとんど無いのが現実である。（労働別人口は総務省統計局資料より） |
| | 上記産業は利益も十分あり存続可能な産業として社会に定着している。 | 構造物の建設・建築や、不動産の売買は定着した産業であるが、安全性評価事業はまだまだボランティア的であり産業として定着していない。 |

6

<http://www.ohita-geo.co.jp>

谷埋め盛土地盤の 安全性評価事業の可能性

●**絶望的？**

YES or NO

⁷
<http://www.ohfa-geo.co.jp>

絶望的でない(かもしれない)理由

- 阪神・淡路大震災(1995)でたくさん被災した
- 新潟県中越地震(2004)でも起きた
- 宅造法が改正され(2006)、宅地耐震化推進事業が組み込まれた
- マスコミが時々取り上げるようになった

⁸
<http://www.ohfa-geo.co.jp>

一番の頼りはマスコミ報道？



<http://www.ohta-geo.co.jp>

ネガティブ要因

- 「防災はお上がやるもの」(市民)
- 「地価が下がる。大きなお世話」(住民)
- 「過去をほじくり返す余計なこと」(不動産)

誰も喜ばない？

10
<http://www.ohta-geo.co.jp>

谷埋め盛土滑動崩落災害の特徴



11

<http://www.ohita-geo.co.jp>

どういふことかというと

- 「だれが」「どこで」被災するかがピンポイントで予測可能
- 「いつ」は地震予知で対応(?)

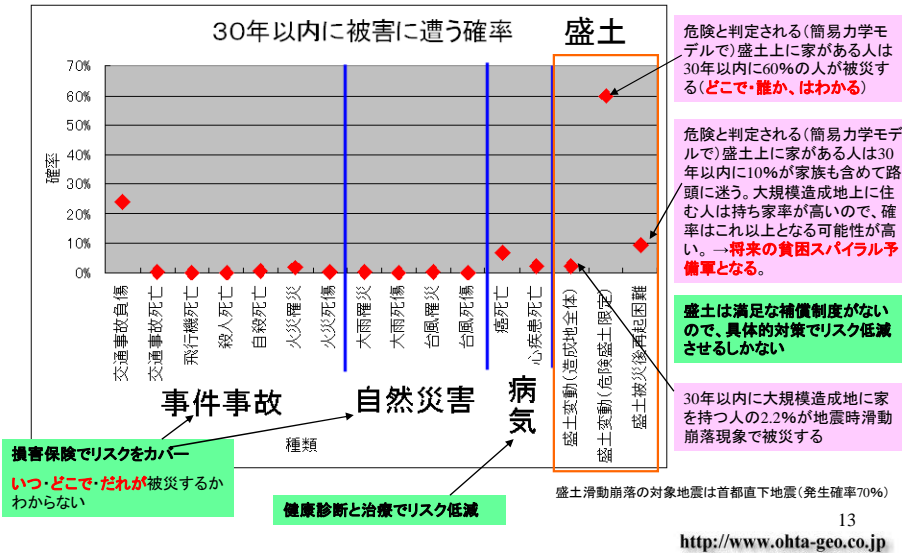
ただし・・・

普段は全く何ともないので、見た目ではわからないし、定期的な計測でも何も出てこない。地震という引き金によって突然発症する遺伝子病のようなもの

12

<http://www.ohita-geo.co.jp>

今後30年で被害に遭う確率



診断方法 (ニューラルネット法を除く)

以下の3手法は、入力データがほぼ同じ項目かつ同じ精度

ガイドライン

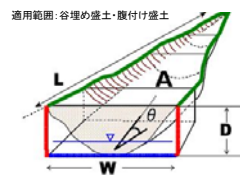
適用範囲: 谷埋め盛土のみ

| 盛土高(m) | 盛土幅(m) | 盛土傾斜(度) | 地盤の耐力(kN/m ²) | 地下水位 |
|--------|--------|---------|---------------------------|------|
| 3-6 | 3-6 | 3-6 | 3-6 | 3-6 |
| 3-6 | 3-6 | 3-6 | 3-6 | 3-6 |
| 3-6 | 3-6 | 3-6 | 3-6 | 3-6 |
| 3-6 | 3-6 | 3-6 | 3-6 | 3-6 |

数量化解析



簡易力学モデル



阪神・淡路大震災のデータセットでの正答率は87~89%

他地域(柏崎市)に適用して診断精度を検証

う〜ん... (X)

いまいち... (△)

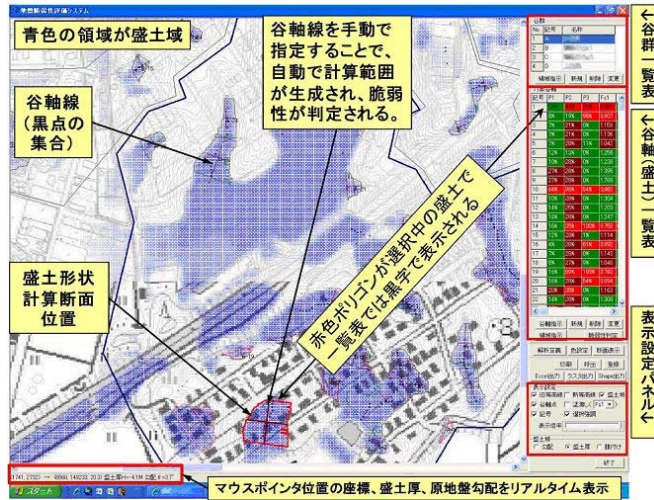
GOOD! (◎)

点数法の限界か...

“写真測量技術を使った大規模造成宅地の地盤脆弱性評価”(2009, 写真測量学会投稿中)小荒井・中埜・星野・吉武 (国土地理院)・太田(太田ジオリサーチ)より

診断方法

(国土地理院開発の診断ソフト、来春フリーダウンロード可能となる予定)



“写真測量技術を使った大規模造成宅地の地盤脆弱性評価”(2009, 写真測量学会投稿中)小荒井・中埜・星野・吉武 (国土地理院)・太田(太田ジオリサーチ)より

15

<http://www.ohta-geo.co.jp>

顧客は誰か？



新潟日报社「新潟県中越地震特別報道写真集」より

災害時要援護者(災害弱者)だと誤解していた

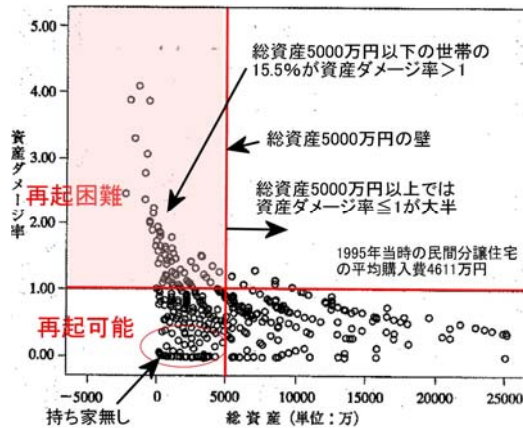
16

<http://www.ohta-geo.co.jp>

顧客は40代持ち家世代

総資産 = [不動産資産評価額 + 金融資産 - 住宅ローン]

資産ダメージ率 = [災害後予想される負債額] / [災害後資産総額]



総資産5000万円の壁

命題1 資産ダメージ率が1を上回るリスクは、総資産が5000万円以上あればきわめて小さい。

命題2 資産ダメージ率は40歳代で、持ち家のある世帯の間で高くなる。

命題3 持ち家なしの世帯は、住宅ローンも少ないために身軽で資産ダメージ率も低い。

17

<http://www.ohita-geo.co.jp>

生活再建困難者からの回避策

資産ダメージ率 = [災害後予想される負債額] / [災害後資産総額]

分子の負債額を減らす方法

- ・ (1-1) 持ち家を持たず借家に住む (住宅ローンを抱え込まない)
- ・ (1-2) 被災したら持ち家を放棄して借家に住む (二重ローンを抱えない)
- ・ (1-3) 被災しない家に住むか、そういう場所に引っ越す (切土地盤、耐震家屋)
- ・ (1-4) 被災しても軽微となるように対策する (滑動崩落防止対策、家屋の耐震補強)

18

<http://www.ohita-geo.co.jp>

生活再建困難者からの回避策

$$\text{資産ダメージ率} = \frac{\text{〔災害後予想される負債額〕}}{\text{〔災害後資産総額〕}}$$

分子の 分母を増やす方法

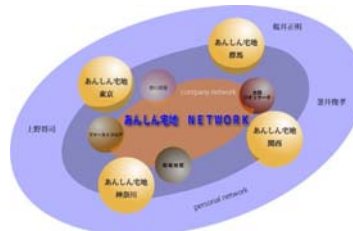
- ・ (2-1) 資産家になり絶対安全な社会層に食い込む
(「自助」；できる人は少ない)
- ・ (2-2) 共済制度による給付金
(「共助」；例えば①兵庫県の住宅再建共済制度は5000円/年の掛け金で最大600万円の給付金、②地震保険は建物5000万円、家財1000万円を限度に火災保険の30～50%の範囲内)
- ・ (2-3) H19改正された被災者生活再建支援法
(「公助」；全壊のとき上限300万円)

「あんしん宅地」の失敗事例

The screenshot shows the homepage of the 'Anshin Zochi' website. It features a search bar at the top with tabs for 'System', 'Philosophy', 'Topics', 'Phone', 'Network', 'Link', and 'Contact'. Below the search bar, there are several articles and images. One article is titled '安心・安全を暮らしは宅地の「あんしん」から' (Safety and security from 'Anshin' housing). Another article is titled '「あんしん宅地」は宅地のプロ' (Anshin Zochi is the pro of housing). There are also images of houses and construction sites.

安全な宅地を選択することを支援するサービス

<http://www.あんしん宅地.jp/>



成功するはずだった理由

- (3-1) 宅地購入者に経済的負担をかけず、宅地地盤の鑑定を行い安心・安全な宅地を供給する。
- (3-2) 地盤調査・鑑定費用は宅地販売手数料から捻出する。宅地販売手数料は、販売価格の一定比率と定められているので、地価が比較的高い地域でのビジネスとなる。
- (3-3) 高価な宅地を求める層は、資産保全の意識が高いはずなので、「安全・安心」が無償で手に入るのであれば、「そちらを選択するはず」である。

21

<http://www.ohita-geo.co.jp>

成功しなかった理由（推定）

- (4-1) 2007～2008年に米国の住宅バブル崩壊によって世界金融危機が始まり、2008年春頃から土地取引が目立って減少し、不動産不況に陥った。2008年秋にはリーマンショック等によるさらなる金融危機・不況が始まったことによる影響があった。
- (4-2) 地盤調査・鑑定と土地取引をセットにする方法は、顧客にとって経済的負担が少なく有利な方法と考えた仕組みであるが、顧客は地盤調査・鑑定を依頼すると土地取引の不動産会社が固定される（紐付きになる）と感じ、むしろ逆効果になる場合があった。
- (4-3) 有益な情報を提供するという「教えたい、伝えたい」という気持ちはこちら側の勝手な思いこみで、一般市民は「知りたい」とは思っていないことが多い。
- (4-4) あんしん宅地グループ側も、失敗可能性を十分認識した上でパイロット事業的にはじめたため、人的・時間的・資金的資源の投入が不十分だった。（気合い不足）

22

<http://www.ohita-geo.co.jp>

実際にあった相談事例

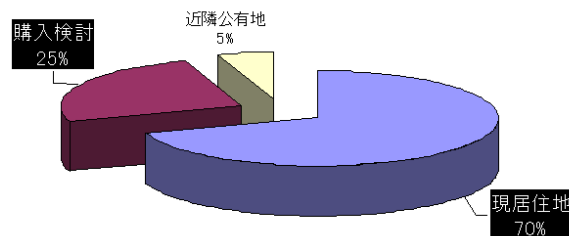
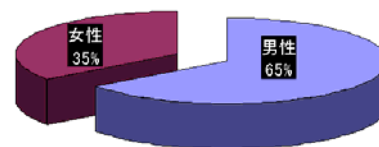
- 相談したいことは何か？→目で見える不安
- 相談する人はどんな人か？→次ページ
- 相談にいたる動機は何か？→増長する不安
- 相談相手の探し方は？→タウンページ

23

<http://www.ohfa-geo.co.jp>

相談する人はどんな人？

- 30～80代と年齢は様々
- 主婦は不安が増幅される
- 相談相手はタウンページで探す

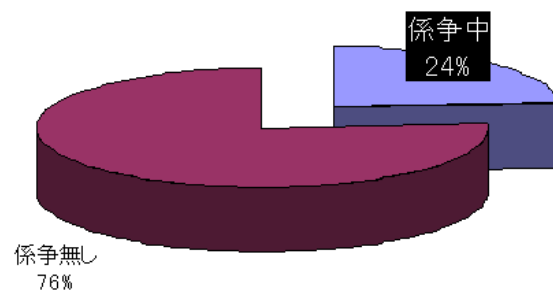


24

<http://www.ohfa-geo.co.jp>

係争に発展することもある

- 直接・間接の違いはあっても行政が係争相手になる場合が多い → **公共事業受注企業が敬遠する主たる理由**



25

<http://www.ohfa-geo.co.jp>

具体的な相談事例

- 時間があればご紹介します



26

<http://www.ohfa-geo.co.jp>

事業化の可能性

- 失敗を積み重ねてノウハウを得れば可能性は出てくるか？

まだまだ時間がかかりそう……

課題1

- 動機としての「不安」
 - ・「命だけ助かればいい」神話からの脱却
市民にとっての災害は助かったあとに始まる
 - ・「40代持ち家世代が被災者」の理解
お年寄りが被災者の代表ではない
 - ・社会科学系グループとの連携
技術は産業化のひとつのパーツに過ぎない

課題2

- 経済的側面としての「安心システム」
 ・「宅地耐震化推進事業」の課題

多々あるがとりあえず話から除外

- 「1世帯だけの安心対策」

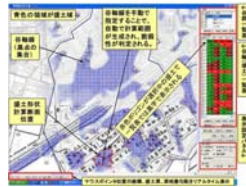
全体的な住民合意を待っているは何も進まない

- 生活再建に十分な保険・共済制度

「命さえ助かればよい」を実現できるようにするのも一つの解決策

某自治体の公的宅地耐震化推進事業

公的事業の問題は多々あるがとりあえず話から除外。。。と言いつつも



←これを使うと全く違う答えになりそうだ

■第2次調査（平成20年度実施）

第1次調査の結果、調査優先度の高い箇所について、現地で詳細な土質調査や安定解析を行う第2次調査を実施し、地震時の宅地の安全性について確認しました。

調査優先度の高い箇所は以下の条件のいずれかに該当する箇所

- ・国の基準に基づく変動確率が30%以上かつ造成年代が昭和50年以前かつ地下水位が、2D（D：盛土厚）以上の箇所
- ・現地調査により変状が大きいと確認された箇所

第2次調査の内容は以下のとおり

- (現地調査)
- ・測量 ……造成地の地形の調査
 - ・ボーリング調査 ……盛土厚の確認、盛土材料の採取
 - ・土質調査 ……盛土材と原地盤の土質の試験
 - ・地下水調査 ……ボーリング孔を使用した地下水調査
 - ・表面液探査 ……調査測線上の盛土厚の分布状況の確認
 - ・PS検層 ……地震波の伝播性についての地盤特性の調査
- (安定計算)
- ・二次元分割法 ……地震時における盛土造成地のスベリ計算
 - ・有限要素法解析 ……地震後における盛土造成地の変位量解析

第2次調査の結果、調査をおこなった全ての箇所で「一団の造成宅地」が地震で崩壊する可能性が低く、宅盤等の変位量も軽微であり、地震時の安全性が高いことが確認されました。

■第2次調査の結果を受けて

調査優先度の高い全ての箇所で、地震時の安全性が高いことが確認されましたので、として第2次調査を終了するとともに、「宅地耐震化推進事業」を完了することとします。



残念ながら正答率低い方法。

滑动崩落は地震時（震度6以上）で突然発症する病気のようなもの。普段はなんともない。

この方法だとほとんど全ての盛土が危険判定となるハズなのだ。。。

課題3

- 技術水準と技術者への「信頼感」
 - ・「土木・建設技術者」のイメージ向上
「良い印象」が無ければ、そもそも依頼しない
- 「合理的判定手法」
学問から技術への脱却。役にたたなきや意味がない。
- 技術者は勉強しましょう
一般市民の評価は会計検査よりも厳しい

31

<http://www.ohita-geo.co.jp>

課題4

- 生業となり得る「産業・市場の存在」
 - ・「飯が食えなきや始まらない」
ボランティアでは持続性がない
- 「後がない」覚悟
新しいマーケットに移行できなければコンサル産業は先細り
- 「先行者メリット」の獲得
一般市場は知財権ビジネス市場。

時間があれば具体的相談事例をご紹介しますが・・・

32

<http://www.ohita-geo.co.jp>

「今後の心配」を動機とした相談

| | 対象物 | 相談内容 | 現状 | 相談人 | 係争中 | 年齢 |
|---|------|---|------|-----|-----|-----|
| 4 | 宅地盛土 | 大阪層群の丘陵地を造成したひな壇状の建て売り住宅を購入しようと思っているが、間取りを見ると欲しいと思う物件は盛土位置にある。どうしたらよいか。自分の家と土地だけは傷まないようにするような工法はあるだろうか。 | 購入検討 | 女性 | | 50代 |
| 5 | 宅地盛土 | 分譲住宅を購入しようとしているが、図面を見て夫が「盛土が厚いけど大丈夫だろうか」と言っていた。心配で気になってしょうがないのでアドバイスが欲しい。 | 購入検討 | 女性 | | 30代 |
| 6 | 宅地盛土 | 地震により地盤が大きく不同沈下し家屋が傾いた。ジャッキアップして住んでいるが、今後同じ場所に家を建て直しても良いだろうか。この宅地は売却して、他のところに移り住んだ方がよいかアドバイスが欲しい。 | 居住 | 男性 | | 70代 |

- 「今後の心配」の中には「地震」のイメージが入っている。

33

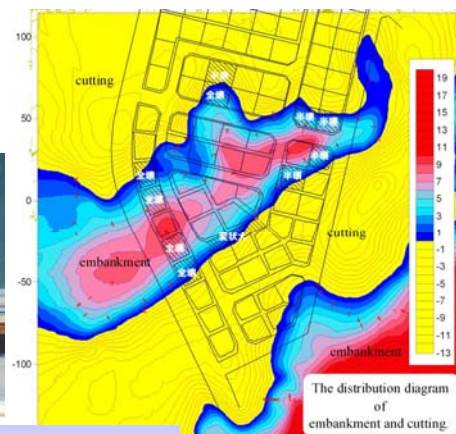
<http://www.ohita-geo.co.jp>

切盛境は対策無ければ危ない

- 盛土の切盛境は被害が大きいので、建て替えの際に対策した方がよい。



兵庫県明石市の例



34

<http://www.ohita-geo.co.jp>

丘陵地内の不良地盤

| | 対象物 | 相談内容 | 現状 | 相談人 | 係争中 | 年齢 |
|---|-------|--|------|-----|-----|-----|
| 7 | 谷埋め盛土 | NHKスペシャルをみて、いま話を進めている宅地購入が不安になった。谷を埋めた盛土にあるのだが、地震の時に大丈夫か。 | 購入検討 | 男性 | | 50代 |
| 8 | 谷埋め盛土 | 急傾斜地の上の台地の見晴らしの良いところに宅地を購入しようと考えているが、その敷地の下の崖は法砕工があり、宅地には細径の鋼管杭が打たれている。この宅地を購入して問題ないか。その場所が良くない場合には近隣の土地で何処が安全か。 | 購入検討 | 男性 | | 40代 |
| 9 | 谷埋め盛土 | 擁壁や宅地にクラック変状等が発生し、進行している。現時点での評価と対応策を教えて欲しい。(谷埋め盛土だった) | 居住 | 女性 | | 50代 |

- 谷埋め盛土が存在する丘陵地は、一般に良質な地盤の分布地だが、例外的に谷埋め盛土は不良地盤

35

<http://www.ohita-geo.co.jp>

購入時には意識していないとわからない



- 都市化したところでは、その地下に谷や池がかつて存在したことはまったくわからない。変状が発生してはじめてことの重大さに気がつく。

36

<http://www.ohita-geo.co.jp>

擁壁は「目で見える不安」

| | 対象物 | 相談内容 | 現状 | 相談人 | 係争中 | 年齢 |
|----|-----|---|----|-----|-----|-----|
| 10 | 擁壁 | 擁壁(空石積み擁壁)が老朽化しており改築をしたいと考えている。その擁壁の上の借家(原告の所有物件)の住人(被告)に立ち退きを求める裁判を起こしているのだが、この擁壁の健全度と法的な位置づけの鑑定を行ってほしい。 | 居住 | 女性 | ○ | 50代 |
| 11 | 擁壁 | 大雨で擁壁が倒壊した。擁壁を再建してもう一度同じ場所に住むことはできるかどうか教えて欲しい。 | 居住 | 男性 | | 30代 |
| 12 | 擁壁 | 隣接する家屋が、擁壁の増し積み(ブロック積み擁壁+ブロック増し積み+塀の背後に盛土)になっている。隣家の方は高齢でいま入院されているのでどうしたものか。危険そうに感じるのだが。 | 居住 | 男性 | | 40代 |

- ・ 擁壁に関する相談が一番数が多い

37

<http://www.ohita-geo.co.jp>

自前の擁壁の危険性証明依頼



- ・ 既存不適格擁壁(空石積み)である
- ・ 背面は岩盤なのでただちに危険ということではない

- ・ 鑑定結果が依頼人に有利とならないことがよくある

38

<http://www.ohita-geo.co.jp>

擁壁は「目で見える不安」

| | 対象物 | 相談内容 | 現状 | 相談人 | 係争中 | 年齢 |
|----|-----|---|----|-----|-----|-----|
| 10 | 擁壁 | 擁壁(空石積み擁壁)が老朽化しており改築をしたいと考えている。その擁壁の上の借家(原告の所有物件)の住人(被告)に立ち退きを求める裁判を起こしているのだが、この擁壁の健全度と法的な位置づけの鑑定を行ってほしい。 | 居住 | 女性 | ○ | 50代 |
| 11 | 擁壁 | 大雨で擁壁が倒壊した。擁壁を再建してもう一度同じ場所に住むことはできるかどうか教えて欲しい。 | 居住 | 男性 | | 30代 |
| 12 | 擁壁 | 隣接する家屋が、擁壁の増し積み(ブロック積み擁壁+ブロック増し積み+塀の背後に盛土)になっている。隣家の方は高齢でいま入院されているのでどうしたものか。危険そうに感じるのだが。 | 居住 | 男性 | | 40代 |

- 擁壁に関する相談が一番数が多い

39

<http://www.ohita-geo.co.jp>

変状発生後・倒壊後の相談が多い

大雨後の擁壁倒壊事例



擁壁基礎部が溜池を埋め立てた地盤に近接していた

40

<http://www.ohita-geo.co.jp>

行政との論争

| | 対象物 | 相談内容 | 現状 | 相談人 | 係争中 | 年齢 |
|----|------|--|-----|-----|-----|-----|
| 13 | 盛土斜面 | 残土処分後谷を埋めたところに雨の度に水浸しになる。道路からの排水もこの盛土に入り込んでいる。盛土末端部から時々落ちてくる石が水路を落ちていく音が響きとても怖い。市に何とかして欲しいと言っても対応してもらえない。どうしたらよいか。 | 公有地 | 女性 | | 40代 |
| 14 | 盛土斜面 | 大雨の際に、道路(市道)側溝に集まった水が、側溝の継手開口部から地下浸透し崩壊に至ったと考えられる。原因を特定し責任の所在を明らかにして欲しい。 | 居住 | 男性 | ○ | 60代 |

- 行政の無謬性との折衝は非常に困難な作業



毎分9リットルが目地から浸透



浸透水量が約2倍に増加していた

<http://www.ohita-geo.co.jp>

「既存不適格擁壁」の改善要求

| | 対象物 | 相談内容 | 現状 | 相談人 | 係争中 | 年齢 |
|----|-------|---|----|-----|-----|-----|
| 15 | 擁壁・斜面 | 宅地から下に斜面があり、その末端に約100年前につくられた擁壁がある。隣人(斜面の下の宅地で新築)から、危ない斜面なので補修して欲しいと要求があった。要求がのまれない場合には裁判に訴えるということだ。どうすればいいか。 | 居住 | 男性 | ○ | 80代 |
| 16 | 擁壁・斜面 | 隣接する土地(地形的に高い位置)に数年前に家が建った。その人が、2段の積みブロックをしていたが、今度その上に3段の積みブロックをしようとしている。とても危ないように見える。市役所に行っても建築協定で制限が掛けられていないのでどうしようもないとのこと。 | 居住 | 男性 | | 60代 |
| 17 | 擁壁・斜面 | 家の横に斜面があり、古い擁壁があるが不安定そうである。市に相談すると「既存不適格」だが法的に存在は認められているとのこと。大学の研究室に相談したところ「個人の相談には乗れない。役所からの依頼でないと受けられない」との回答だった。相談に乗ってくれるところを紹介して欲しい。 | 居住 | 女性 | | 50代 |

- 建築確認申請時に、「既存擁壁の安全性のチェック」を条件として出される例が増えてきている

42
<http://www.ohita-geo.co.jp>

あとから来た人が訴える

被告
農業部門の技術士宅
(法令の知識がない)



原告
某市の建築課職員宅
(法令の知識がある)

危険性を示すことができれば改善要求できる

擁壁工の写真

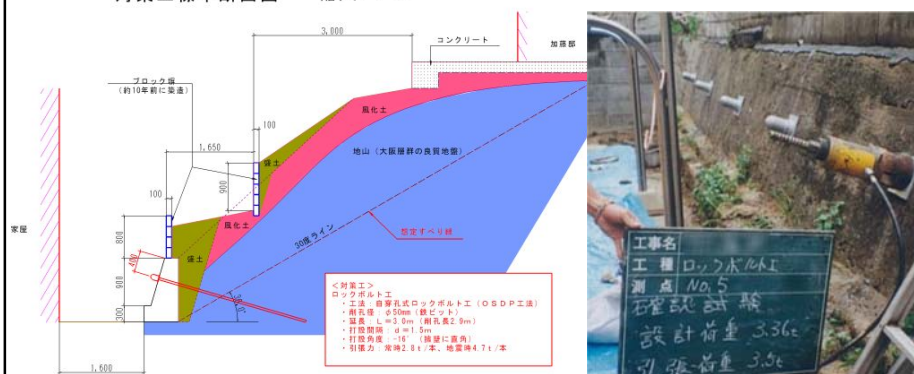
上部は、約10年前に造られたブロック壁、下部は約100年前に造られた重力式擁壁

43

<http://www.ohita-geo.co.jp>

設計→合意→施工

対策工標準断面図 縮尺1:50



- 地盤調査費など出ないので、調査なしで設計・施工

44

<http://www.ohita-geo.co.jp>

擁壁が崩れることへの不安

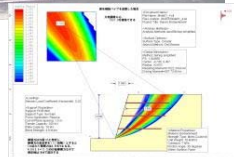
| | 対象物 | 相談内容 | 現状 | 相談人 | 係争中 | 年齢 |
|----|-------|--|----|-----|-----|-----|
| 18 | 擁壁・盛土 | 宅地の裏にH=3mの擁壁があり、最近その擁壁に近接して家屋が建った。擁壁や盛土が豪雨や地震で倒壊してこないかどうか心配。その家屋新築時に市や施工業者の責任について交渉したが問題にされなかった。 | 居住 | 女性 | | 50代 |
| 19 | 擁壁・盛土 | 阪神淡路大震災から10年以上経って、家屋基礎にクラックを発見した。その後宅地を守っている擁壁にもクラックがあることがわかった。家屋の耐震化をしようと考えているが地盤が不良だと意味がないと建築士に言われた。どうすればよいか。現在弁護士を介して、建築業者と係争中。 | 居住 | 男性 | ○ | 50代 |
| 20 | 擁壁・盛土 | ブロック積み擁壁(練石積み)に変状が出ている。宅地は盛土だが、年配した家人が日中は一人であるところに地震がきたら擁壁および宅地が倒壊するのではないかと心配。評価し対策をして欲しい。 | 居住 | 男性 | | 60代 |

- ・ 自費で地震対策をする人はまだ希

45

<http://www.ohita-geo.co.jp>

盛土の耐震補強(完全自助)



46

<http://www.ohita-geo.co.jp>

民間は対策に完璧を求めていない

| | 対象物 | 相談内容 | 現状 | 相談人 | 係争中 | 年齢 |
|----|------|--|-----|-----|-----|-----|
| 21 | 切土斜面 | ゴルフ場の小規模な法面に表層崩壊が目立ち、保全したい。工事を外部に委託せず、維持管理の範囲内で対応出来ないか検討してほしい。 | 営業中 | 管理者 | | 50代 |



- 必要十分な機能があればよい。過度な安全性は、工費を上昇させ、維持管理を難しくする。

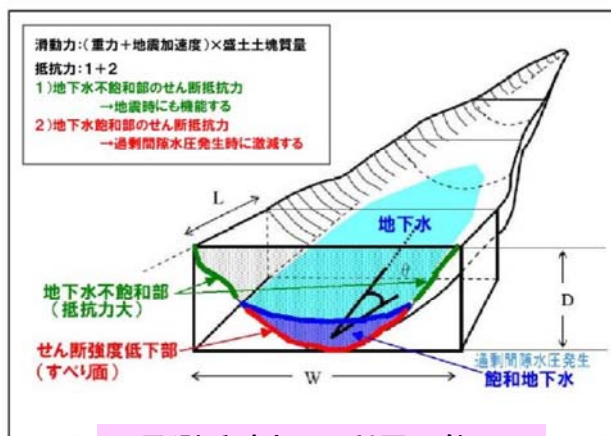


鉄筋挿入工（押し込み方式）



<http://www.ohita-geo.co.jp>

簡易力学モデルの方法 盛土の滑動崩落基本概念図



予測手法として利用可能！

阪神事例
正答率 88%

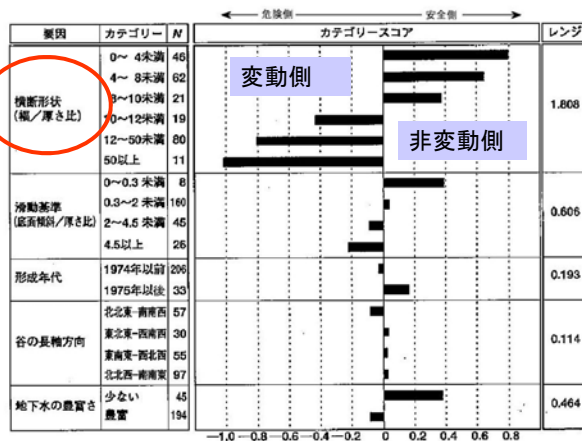


柏崎市へ適用
正答率 85%

変動盛土の
正答率 69%
(安全率1.0以下)

48
<http://www.ohita-geo.co.jp>

数量化解析の方法



注) カテゴリ: 予測手法として頼りない!

阪神事例
正答率 89%

柏崎市へ適用
正答率 79%

変動盛土の
正答率 38%
(変動確率50%以上)

49
<http://www.ohta-geo.co.jp>

ガイドラインの方法

点数表

| 盛土厚さ(m) | | 盛土幅(m) | | 盛土幅/盛土厚さ | | 原状土の勾配(度) | | 地下水 | |
|---------|----|----------|----|----------|----|-----------|----|-----|----|
| 区分 | 点数 | 区分 | 点数 | 区分 | 点数 | 区分 | 点数 | 区分 | 点数 |
| 3以下 | 21 | 20以下 | 0 | 5以下 | 1 | 5以下 | 5 | あり | 1 |
| 3~6 | 12 | 20~50 | 3 | 5~10 | 2 | 5~10 | 4 | なし | 0 |
| 6~12 | 6 | 50~120 | 5 | 10~15 | 5 | 10~15 | 2 | | |
| 12より大きい | 0 | 120より大きい | 10 | 15より大きい | 8 | 15より大きい | 0 | | |

点数化の例

| | 厚さ(m) | 幅(m) | 幅/厚さ | 傾斜角(度) | 地下水有無 | 合計点 |
|-------|-------|------|------|--------|-------|-----|
| 測定値 | 3 | 60 | 20 | 1.9 | 有 | - |
| 点数(点) | 21 | 5 | 8 | 5 | 1 | 40 |

変動確率 = $-0.000006x^3 + 0.0009x^2 - 0.0061x + 0.0104$ (式1)
(xは合計点を示す)

予測手法として用をなさない!

阪神事例
正答率 87%

柏崎市へ適用
全正答率 71%

変動盛土の
正答率 15%
(変動確率50%以上)

50
<http://www.ohta-geo.co.jp>

阪神モデルを柏崎市に適用した際の 手法による正答率の差

滑动崩落現象が確実な盛土のみを変動とした場合の谷埋め盛土の評価結果
(絶対的評価)

| | | 変動確率50%、Fs=1.00基準 | | | | 変動基準: 変動確率30%、Fs=1.20 非変動基準: 変動確率70%、Fs=0.90 | | | |
|-----|-----|-------------------|-----|------|-----|---|-----|---------|-----|
| | | 点数法1 | | 点数法2 | | 簡易力学モデル | | 簡易力学モデル | |
| | | P1 | P2 | P3 | Fs | P1 | P2 | P3 | Fs |
| 変動 | 総数 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| | 正答数 | 2 | 5 | 9 | 9 | 3 | 9 | 10 | 11 |
| | 正答率 | 15% | 38% | 69% | 69% | 23% | 69% | 77% | 85% |
| 非変動 | 総数 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| | 正答数 | 32 | 33 | 32 | 32 | 35 | 33 | 30 | 34 |
| | 正答率 | 91% | 94% | 91% | 91% | 100% | 94% | 86% | 97% |
| 合計 | 総数 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 |
| | 正答数 | 34 | 38 | 41 | 41 | 38 | 42 | 40 | 45 |
| | 正答率 | 71% | 79% | 85% | 85% | 79% | 88% | 83% | 94% |

腹付け盛土の評価結果 (絶対的評価)

| | | 変動確率50%、Fs=1.00基準 | | | | 変動基準: 変動確率30%、Fs=1.20 非変動基準: 変動確率70%、Fs=0.90 | | | |
|-----|-----|-------------------|-------|------|------|---|--------|---------|------|
| | | 点数法1 | | 点数法2 | | 簡易力学モデル | | 簡易力学モデル | |
| | | P1 | P2 | P3 | Fs | P1 | P2 | P3 | Fs |
| 変動 | 総数 | (9) | (9) | 9 | 9 | (9) | (9) | 9 | 9 |
| | 正答数 | (3) | (8) | 9 | 9 | (5) | (9) | 9 | 9 |
| | 正答率 | (33%) | (89%) | 100% | 100% | (56%) | (100%) | 100% | 100% |
| 非変動 | 総数 | (1) | (1) | 1 | 1 | (1) | (1) | 1 | 1 |
| | 正答数 | (1) | (0) | 1 | 1 | (1) | (0) | 1 | 1 |
| | 正答率 | (100%) | (0%) | 100% | 100% | (100%) | (0%) | 100% | 100% |
| 合計 | 総数 | (10) | (10) | 10 | 10 | (10) | (10) | 10 | 10 |
| | 正答数 | (4) | (8) | 10 | 10 | (6) | (9) | 10 | 10 |
| | 正答率 | (40%) | (80%) | 100% | 100% | (60%) | (90%) | 100% | 100% |

P1: ガイドライン
の方法による
変動確率

P2: 数量化解析
による方法の
変動確率

P3: 簡易力学モ
デルによる変動
確率

Fs: 簡易力学モ
デルにおける
安全率

51

<http://www.ohita-geo.co.jp>

谷埋め盛土の地震時滑动崩落 現象は「すってんころりん」型



上の固体と下の
固体は非接触



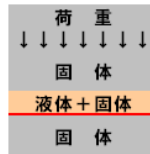
身近な現象なのに

この現象に対応した安定計算手法は教科書に載っていない!

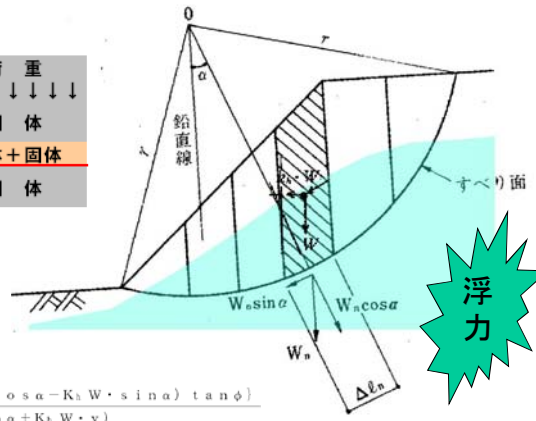
52

<http://www.ohita-geo.co.jp>

教科書に載っている安定計算は、 湯船で滑る計算



固体はずっと接触している
(浮力は邪魔をしているだけ)



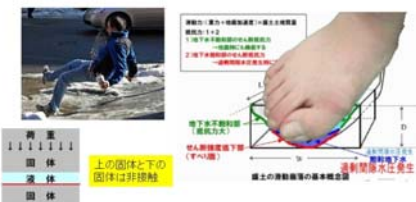
計算式

$$F_s = \frac{R \Sigma \{CL + (W \cdot \cos \alpha - U_b \cdot \cos \alpha - K_b W \cdot \sin \alpha) \tan \phi\}}{\Sigma (RW \cdot \sin \alpha + K_b W \cdot y)}$$

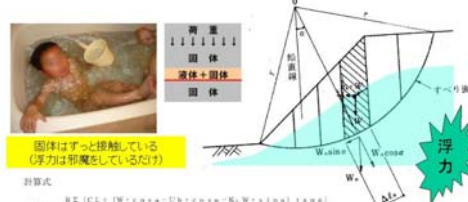
「すってんころりん」現象を「湯船」理論で解こうとすると混乱が生じる

滑動崩落現象解析の誤解

- 「すってんころりん現象」を教科書等に載っ
ていて皆がよく知っている「湯船理論」で解
こうとした。



教科書に載っていない



教科書に載っている