

家族を守る斜面の知識

香川自主ぼう研修会 2010年8月21日(土)

(社)土木学会地盤工学委員会
斜面工学研究小委員会
(有限会社太田ジオリサーチ 代表取締役)
太田英将

タイトルの理由



斜面で起こる災害や、斜面の定数・構成に関する研究活動が主とされたのです。
斜面で起きたさまざまな災害の事例紹介や、危険な斜面の見分け方などが取り上げられて、斜面注意から家族を守るためのアイデアが満載しています。



第一編 自然災害

「国は国民住民を護ら(れ)ない」

- 国有林、道路、河川は護る

→自主防(or個人)の対象外

- 住宅や被災後の生活は護ら(れ)ない
- 洪水時の避難の責任も負わ(え)ない

→自主防(or個人)の対象

→こちらのお話を中心にします

的確な情報収集、的確な避難 などない

的確な情報収集、的確な避難などない

「住民の自助意識喚起が必要」 佐用町の台風被害で報告書

8月6日 7時56分配信 直経新聞

昨年8月に兵庫県佐用町などを襲った台風9号による水害事故を受けて、県の台風第9号災害検証委員会(委員長=河田嘉利岡山大学教授)は5日、検証報告書を発表し、3知事と協議した。「住民の自助意識喚起が必要」などの内容を盛り、井戸知事は「事前情報に基づき、住民と行政の間に相互信頼関係がなければ自助意識の喚起は難しい。具体化できるような努力をする」と語った。

【フォ】佐用町にすぎまじい爪痕を残した台風9号

検証は、県の防災体制や災害発生時の情報収集、提供や県と市町村、防災関係機関との連携や広域連携体制や市町の避難対策支援や地域の防災力向上支援への取り組みから検証。避難の途中で亡くなった人が多かったことから、避難のやり方を中心に議論が行われた。

今後の対応に向けての提言では、自助意識の喚起や自助・共助を促せる公助の推進や河川整備についての住民への説明責任の一のつづきとした。ハザードマップや地域FM放送、エリアメールなどを活用し、住民へ情報を提供しながら安全に避難できる体制を整えることが重要と提言した。

河田委員長は「住民が防災を自分自身の判断で行動できるように、さまざまな手段で情報を発信するべき」としたうえで、「住民の自助意識を高めるため、ハザードマップ活用のためのワークショップ開催などの実施も必要」と意見も述べた。

検証委員会は今後フォロワーシップ委員会として、情報化を支援していく。

避難の心得

- 自然現象を過大評価し、
- 自分の判断力を過小評価すること

一世一代の判断などできない
いつも尻尾巻いて逃げる癖をつけておかない

専門家の話は、事後に分析した結果を言っているにすぎないので全く当てにならない

本当の災害弱者は誰か？

- お年寄り？
- 体の不自由な人？



アジア航測

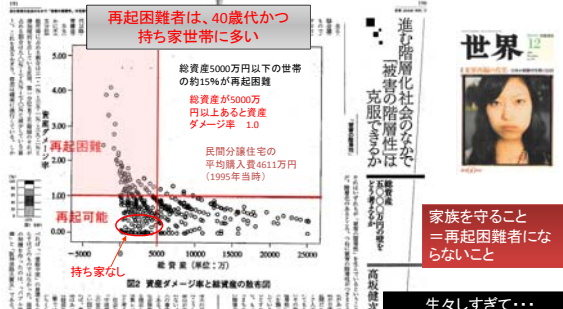
避難の時は確かにそうかもしれない

しかし……

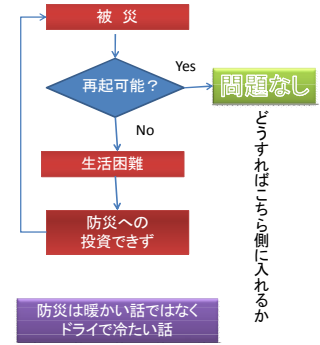
総資産5000万円の壁

被災者の追跡調査

岩波「世界」2005.12月号に高坂先生が発表



貧困の連鎖(被災後)



そんな土地だと知っていれば買わなかったのに

タイトル:災害に強い都市を目指して (フジサンケイビジネスアイ原稿) (投稿中)

「そんな土地だと知っていれば買わなかったのに・・・」阪神・淡路大震災以降、中核地震や中核沖地震と宅地建土被害が相次ぎました。被災地復興に行くも、宅地が買っても宅地の地価暴落によって被災した方は同じ苦痛を覚えます。私は、地価・土質・地味を専門とする技術士です。この地価暴落が被災で壊れた原因も阪神・淡路大震災の数年後には解るようになりました。問題は、一般市民の方々にどうやってその危険性を伝え、どう避けてもらうようにするのかということでした。

そこで、NPO法人都市災害に備える技術者の会を設立し、行政に対して造成地建土の地震時危険性を繰り返しアピールしました。そうした中、2004年に中核地震が発生し、再び多くの造成地建土が破壊されます。これを契機に、宅地耐震化推進事業を柱とした地価造成等規制法の改正が2006年に実現しました。この法律改正で、地方自治体は、大規模造成地内建土の危険性を公開する義務を負うようになりましたが、ネガティブな話なのでなかなか進捗しませんでした。

NPO法人での活動は、結構前から継続。あるいは一般の方々に防災知識を普及し、自衛してもらうべく、講習会の開催やイベント参加をしています。その中で、防災に熱心な高い自治会関係者から、NPOに対して自分の団地を評価して欲しいという依頼もありました。いまは、その依頼をどのように公表するのが良いのかを試行錯誤しているところです。

(599文字)

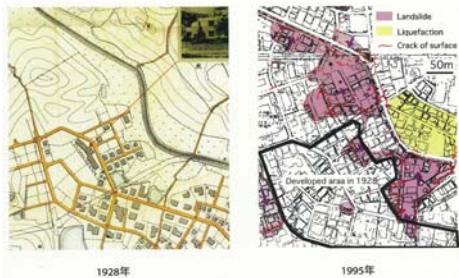
図のキャプション: 都市の中にある造成地内の宅地建土ハザードマップの例

執筆者の肩書: 有限会社太田ジオサーチ 代表取締役 (技術士:応用建築部門、建設部門、森林部門、総合技術監理部門)

防災の根本問題は「どこに住むか」

宅地のブランド化の果て 釜井先生資料

西宮市木津山町における宅地化と被災

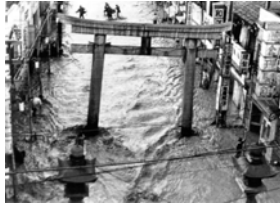


昭和13年阪神大水害

<http://www.city.kobe.lg.jp/safety/disaster/flood/flood01.html>



昭和13年阪神大水害



No.34 濁流に洗われる生田神社の鳥居付近。<神戸新聞社提供>



No.32 阪神地方の豪雨で土砂に埋まった阪急三宮駅(神戸市)<毎日新聞社提供>



No.04 阪神大水害・右に押し潰された住吉の別荘村(神戸市東灘区住吉)<毎日新聞社提供>

13

昭和36年水害



No.19 土砂に埋もれる常盤学園(長田区池田上町) 2010/8/21



No.36 流失寸前の山陽電鉄の鉄橋・福田川(垂水区) 香川自主ほう研修会

14

昭和42年水害



No.02 高島の爪跡のような山津家のあと。(7月10日 神戸市市ヶ原)<神戸新聞社提供>



No.14 家族や友人の手を借りて、マイカーの掘り起こし。 香川自主ほう研修会(7月11日 神戸市灘区篠原中町)<神戸新聞社提供>

2010/8/21

香川自主ほう研修会

15

神戸を襲った水害の雨量

- ・阪神大水害 昭和13年(1938年)7月3日～5日(死者616)
1時間最大雨量 60.80mm(5日)
総雨量 461.8mm(3日 49.6mm、4日 141.8mm、5日 270.4mm)
- ・昭和36年水害 昭和36年(1961年)6月24日～27日(死者32、行方不明9)
1時間最大雨量 44.7mm
総雨量 472.1mm
(24日76.8mm、25日195.2mm、26日127.7mm、27日72.4mm)
- ・昭和42年水害 昭和42年(1967年)7月9日(死者77、行方不明15)
1時間最大雨量 75.80mm
総雨量 371.2mm(7日 10.1mm、8日 41.7mm、9日 319.4mm)

2010/8/21

香川自主ほう研修会

16

阪神間を昭和に3度も水害が襲った本当の理由



異常気象? 地球温暖化?
環境破壊??
アルマゲドン????

神戸は水害でできた土地だから。それが自然だから



扇状地・天井川

2010/8/21

香川自主ほう研修会

17

どこに住むか?

「ここに住んで100年以上になるが災害などなかった川に意味はない」

- ・その土地の成り立ちを知る
土石流による扇状地?
縄文海進による軟弱地盤?
河川の自然堤防?
- ・起こりうる災害の種類を知る
ハザードマップ(自治体が公開)
- ・災害の影響外または防災が担保されているかどうかを調べる(防災施設)
- ・筒いっばいでローンを組まない

2010/8/21

香川自主ほう研修会

18

2003年水俣水害 ここに住んでいた人に土石流の経験や 言い伝えは無かったと思う



2010/8/21

香川自主ぼう研修会

19

防災の極意

- 愚者は経験に学び、賢者は歴史に学ぶ、そして.....

防災は自然に学ぶべし

2010/8/21

香川自主ぼう研修会

20

第二編 人工災害

2010/8/21

香川自主ぼう研修会

21

人間が作った災害

- 災害はもともと自然現象(主として浸食・運搬作用)
- 山は必ず海水面の高さまで低くなろうとする
- 薪燃料のため山を伐採して浸食活動を助長したことはある(化石燃料が問題を解決した)
- その後、純粹に人間が造り出した地盤災害が発災しはじめた

2010/8/21

香川自主ぼう研修会

22

西宮市仁川百合野町

阪神・淡路大震災によって発生した土砂災害のうち、最も大きな被害が出たのが仁川百合野地区です。地すべりの規模は、幅約100m、長さ約100mで、深さ15m、移動土塊は約10万m³に達し、崩壊土砂は、二級河川仁川を埋塞するとともに、家屋13戸を押しつぶし、34名の人命を奪いました。



2010/8/21

香川自主ぼう研修会

23

地震翌日の仁川百合野町



(2)西宮市仁川百合野町地区

事業の概要 総事業費約27億円
 工事の概要
 仁川の架設工事 約40,000㎡
 印止杭工 径500mm 142本
 井桁擁壁工 H=4m L=286m
 集水井工 4箇所
 集水ボーリング工 167本 約26,500㎡
 透射工 約12,300㎡
 岩留地盤架設 L=100m

香川自主ぼう研修会 25

住宅地に埋もれた斜面

平成7年1月 釜井先生撮影
 平成20年5月

2004年(平成16年)新潟県中越地震の盛土被害を経て、地震時に盛土地盤が変動する現象が「滑動崩落(造語)」と命名され、2006年の宅造法改正(宅地耐震化)につながることになる。

2010/8/21 香川自主ぼう研修会 26

盛土の変形

釜井先生撮影

2010/8/21 香川自主ぼう研修会 27

西宮市で実際に起きた滑動

兵庫県西宮市豊楽町 1995年1月17日

釜井先生撮影写真をアニメーションCGに編集

2010/8/21 香川自主ぼう研修会 28

「滑動崩落」のイメージ

スカイマップ撮影写真をアニメーションCGに編集

2010/8/21 香川自主ぼう研修会 29

「地震に耐える宅地」

知っていれば買わなかった!

10年に1度程度の地震(震度5)に耐えることができない宅地は品質と性能に欠ける(平成12年仙台商議判決)

耐震基準もクリアした満足の家が家だ! これで震度6でも大丈夫だな。

しかし、知ろうともしなかった

ここは盛土地盤なのは知ってるかな? 昔は宅地の耐震化なんて考えなかったからな

2010/8/21 香川自主ぼう研修会 「家族を守る斜面の知識」より 30

阪神・淡路大震災と新潟県中越地震の宅地被害



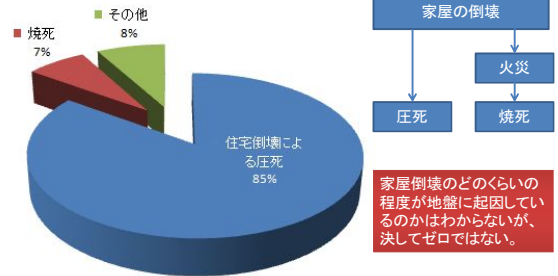
2004年(平成16年)新潟県中越地震の盛土被害が繰り返しマスコミ報道された(一番被害が大きい山古志村へ入れなかったため)ことにより宅地問題がクローズアップされた。。。マスコミの功績

2010/8/21

香川自主ぼう研修会

31

阪神・淡路大震災の直接死の原因



2010/8/21

香川自主ぼう研修会

32

阪神・淡路大震災の事例

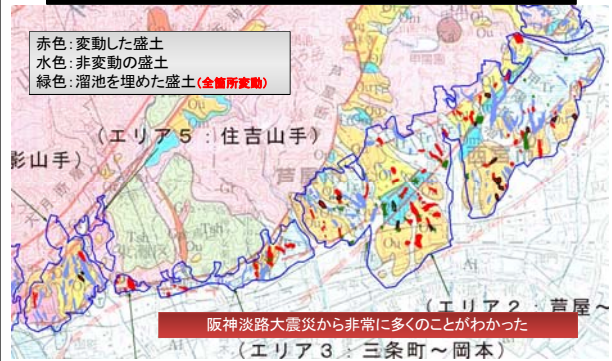


2010/8/21

香川自主ぼう研修会

33

個別盛土の詳細分析



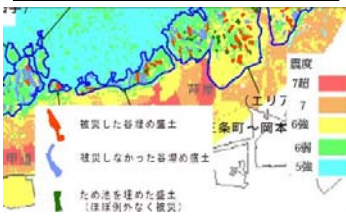
2010/8/21

香川自主ぼう研修会

34

震度と被害の関係

震度5では宅地に被害は出ない



地震時宅地盛土問題は震度6以上で起きる

震度	被災した盛土(面積㎡)	総盛土(面積㎡)	総計
震度5弱	1,175	109,997	111,132
震度5強	1.5%	80.9%	100.0%
震度6弱	460,017	749,027	1,214,044
震度6強	38.6%	61.4%	100.0%
震度7弱	163,697	76,292	239,989
震度7強	69.2%	31.8%	100.0%
総計	830,583	1,403,419	2,239,001
	37.3%	62.7%	100.0%

被災率

震度5強... 1%

震度6弱... 40%

震度6強... 70%

2010/8/21

香川自主ぼう研修会

35

残された危険



2010/8/21

香川自主ぼう研修会

36

壊れる盛土はすでに決まっている！



(たぶん) そのうち無償公開される判定ツール
本業は事前に知って購入時の判断材料とすべき

2010/8/21

香川自主ぼう研修会

37

「千年盛土の作り方」

1000年大丈夫な耐震盛土の事例



石清水八幡宮(京都)
859年創建
神事で用いられた素焼きの土器(かわらけ)の処分場。
幅20m、深さ3m
W/D=6.7 < 10
締められていない
強度弱い

1596年慶長伏見地震でも、それ以外の地震でもひくともせず。

透水性地盤。水平方向の透水性は鉛直方向の3倍。

透水係数
鉛直 $K=2.2 \times 10^{-3}$ (cm/sec)
水平 $K=6.8 \times 10^{-3}$ (cm/sec)
透水性 $K=7.4 \times 10^{-3}$ (cm/sec)

「家族を守る斜面の知識」より

2010/8/21

香川自主ぼう研修会

38

谷埋め盛土が地震時に変動する理由

阪神・淡路大震災で起きたこと→噴砂



犯人は水！液状化みたいなことが起きている！

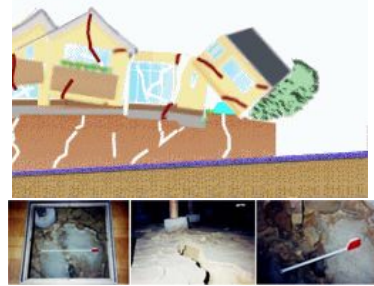
2010/8/21

香川自主ぼう研修会

39

盛土の滑動崩落現象

宅地の滑動崩落現象とは

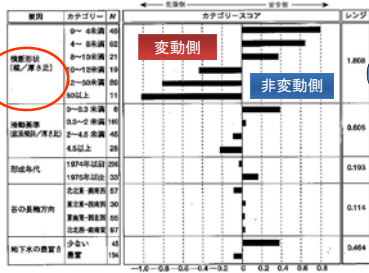


2010/8/21

香川自主ぼう研修会

40

幅／深さ比が圧倒的要因



抜群の相関

変動・非変動を、幅／深さ比が支配

変動原因の6割は幅／深さ比

注) みたせスコアが大きい(深さ)ほど安全率、NIGサンプル数

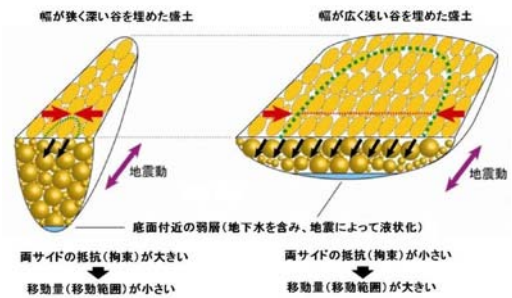
「斜面防災都市」より

2010/8/21

香川自主ぼう研修会

41

「滑動崩落」の原理



両サイドの抵抗(拘束)が大きい
移動量(移動範囲)が小さい

両サイドの抵抗(拘束)が小さい
移動量(移動範囲)が大きい

「家族を守る斜面の知識」より

2010/8/21

香川自主ぼう研修会

42

盛土の対策事例 事前対策で1軒だけ被災を免れた



新潟県刈羽村小林信夫氏提供



新潟県中越沖地震で事前に排水対策がされていたために被害を受けなかった事例

マスコミ報道少ない！

2010/8/21 香川自主ぼう研修会 43

事前対策する人、 しない人



養根れ防止用の糸と、肉の関係



横向き有孔鉄管




縦向き有孔鉄管



東京都内で施工した事例

香川自主ぼう研修会 44

宅地の耐震化にむけて



宅地耐震化推進事業

大規模な地震発生時に、大規模な土壌沈下や大規模な土壌液状化が予想される地域において、宅地耐震化対策を実施する。この対策により、地震発生時の被害を軽減し、人命の犠牲を防止する。

大規模な土壌沈下対策実施時期

大規模な土壌液状化対策実施時期

1ポイント

- ・ 2009/10/15 大規模な土壌沈下対策が開始されました。(2009/10/15)
- ・ 2009/10/15 大規模な土壌液状化対策が開始されました。(2009/10/15)
- ・ 2009/10/15 大規模な土壌沈下対策が開始されました。(2009/10/15)
- ・ 2009/10/15 大規模な土壌液状化対策が開始されました。(2009/10/15)

香川自主ぼう研修会 45

いま危ないところに 住んでいる人はどうするか？

- ・ 自然災害のスパンは長いので、あわてる必要は無い
- ・ 家の建て替え時期に合わせて対策をすればよい
- ・ それまでは、できるだけ自然に対して臆病になって早め早めの避難に心がける

終わります

2010/8/21 香川自主ぼう研修会 46