

防災意識を高めよう！ 土砂災害の脅威と防災

工学研究科 村上一馬

AGENDA

1. 自然災害とは
2. 自然災害を防ぐことは可能か？
3. 土砂災害の基本
4. 土砂崩れのメカニズム
5. 土砂崩れに起因する要素
6. 降雨量とは？
7. 交通規制と警報
8. 新しい監視技術 by Osaka Univ.
9. 土砂災害への備え

自然災害って...??

平成23年台風12号

死者	行方不明	重傷	軽傷
73	19	27	77



洪水

地震

津波

自然災害

土砂崩れ

火山

自然災害の分類



自然災害を防ぐことは可能か？

地震の予知
津波のための防波堤
燃えない素材
耐震・免震設計
崩れない斜面
超巨大な貯水タンク
Etc...



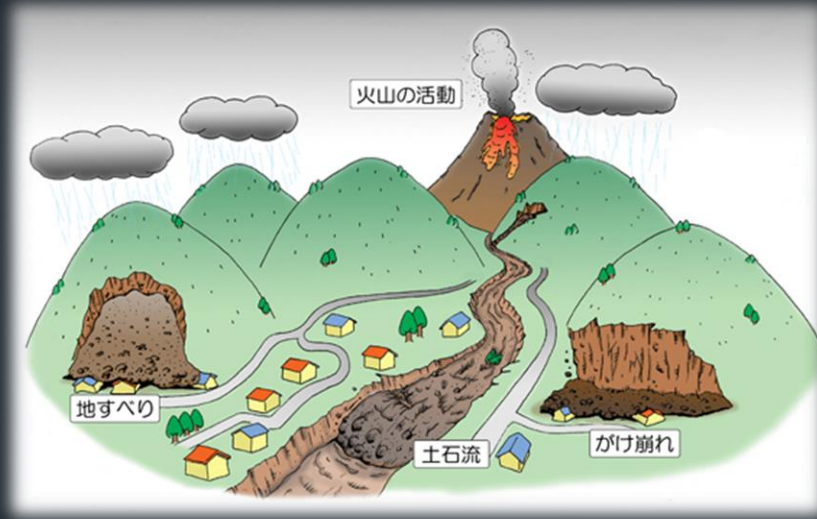
100%の安心安全
は**不可能**

力でねじ伏せるのではなく、うまく付き合っていく必要がある！



災害に対する正しい知識が必要！

土砂災害の基本



表層・深層崩壊

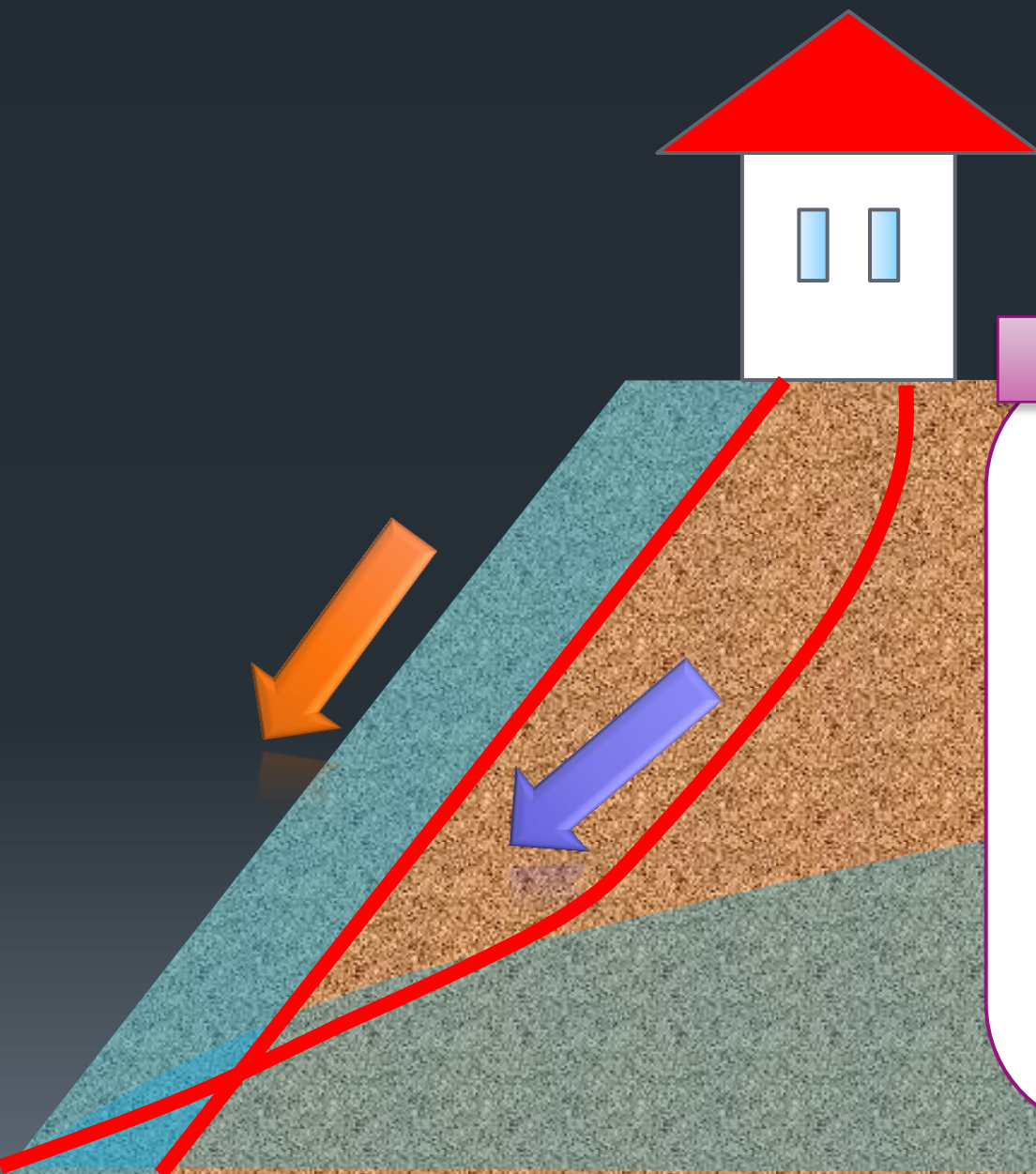
土石流

地すべり





表層崩壊と深層崩壊



コーヒー豆・泥団子の原理！！

浸透水or地下水が出現

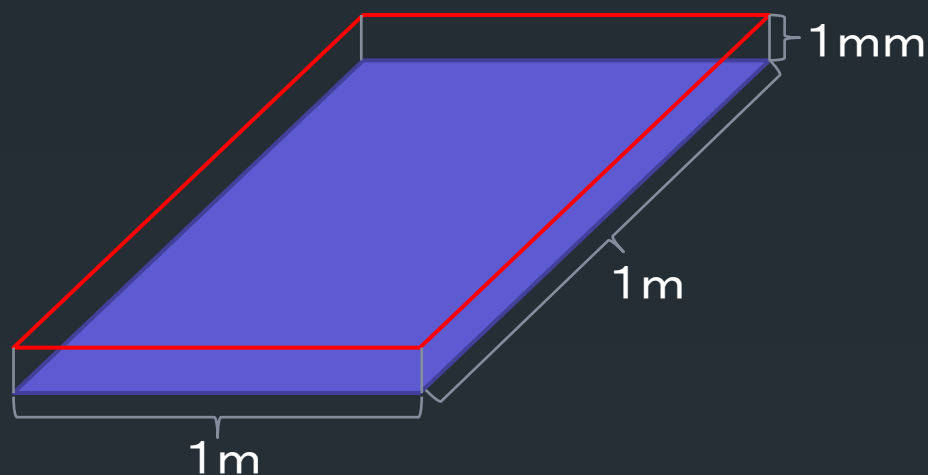
地盤が不安定

崩壊

土砂崩れに起因する要素



降雨量とは何か??



時間1mm降雨

	予報用語	人への影響	車に乗っていて	災害
10~20mm	やや強い雨	地面から跳ね返りで足元がぬれる		この程度の雨でも長く続けば危険
20~30mm	どしゃ降り	傘をさしてもぬれる	ワイパーを速くしても見づらい	側溝や下水、小さな川があふれがけ崩れが始まる
30~50mm	バケツをひっくり返したように降る		ハイドロプレーニング現象	土砂災害が起こりやすくなる
50~80mm	滝のように降る	傘は全く役に立たない	車の運転は危険	マンホールからの逆流 土石流など
80mm~	息苦しくなるような圧迫感がある恐怖を感じる			大規模災害

ゲリラ豪雨の多発



時間雨量の考え方、感じ方が全く異なってくる。
今までの基準では対応できない。

例えば。。。

- 高速道路の交通規制はどのようにかけられているのか??
- 連続雨量と時間雨量
- 連続雨量: 雨がやむまでの降雨量の足し算
- 時間雨量: 先ほど示した降雨量の事

	交通規制基準		
	連続雨量(mm)	組み合わせ雨量	
		連続雨量(mm)	時間雨量(mm)
名神高速 (京都東～豊中)	230	170	50
西名阪自動車道 (藤井寺～天理)	170	130	40
阪和自動車道 (堺～阪南)	200	150	35

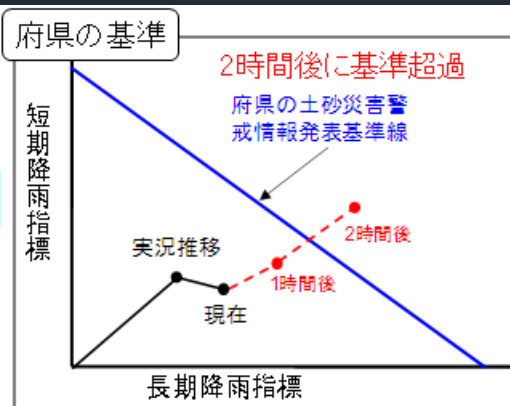
ほんとうに大丈夫なのか??

現行の規制基準は、統計データ。統計値は扱い方を間違えるとヤバい!

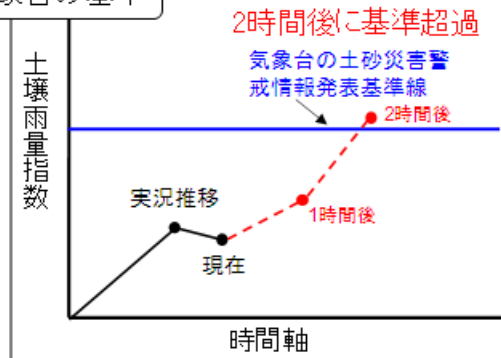
例えば。。。

■ 気象庁の土砂災害警戒情報

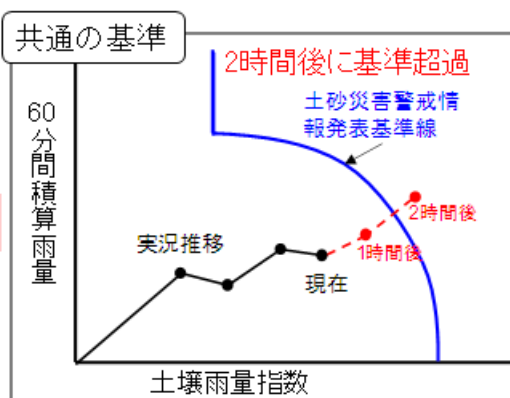
AND/OR方式



気象台の基準



連携案方式



気象庁HP

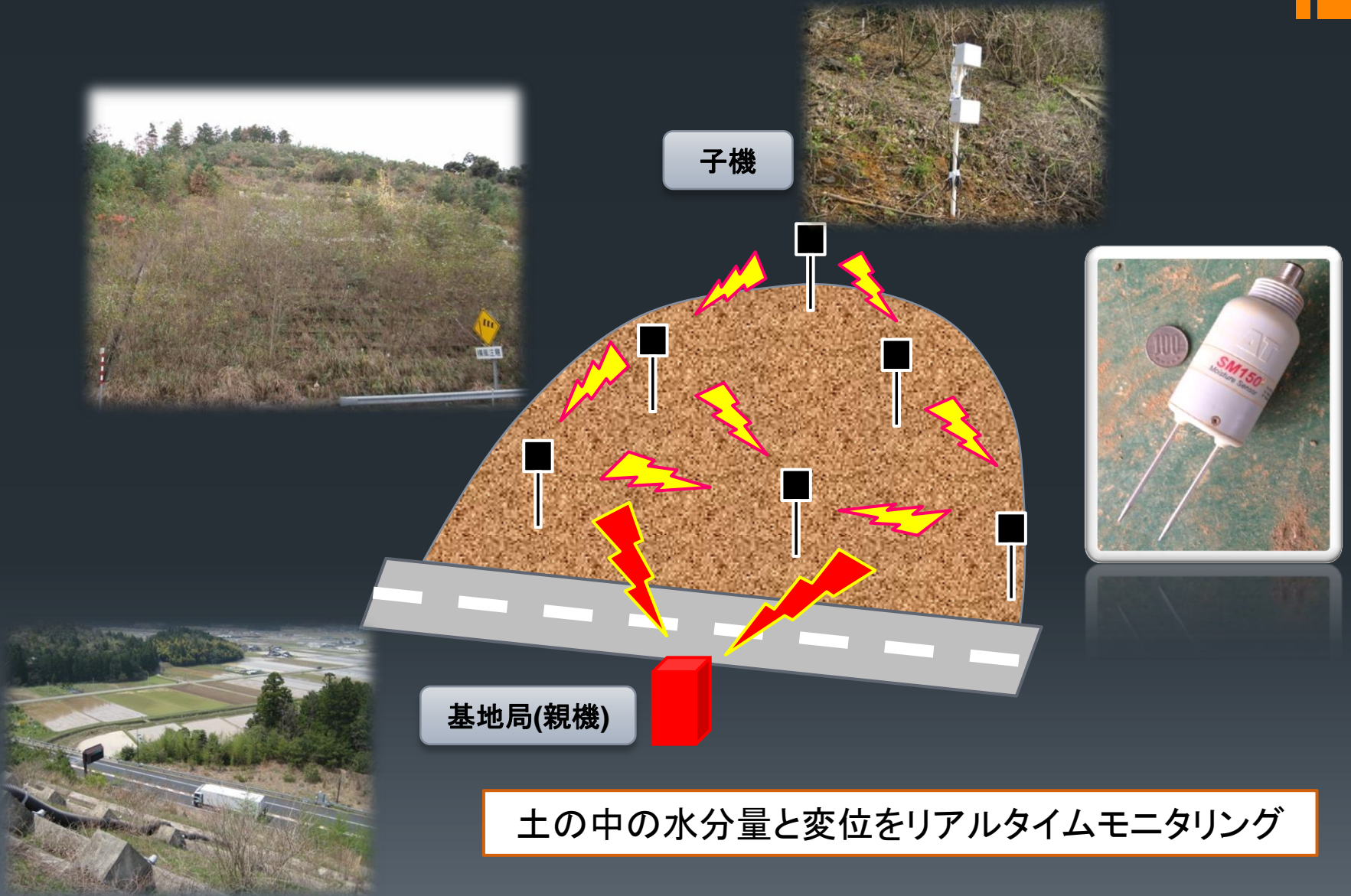
土砂災害警戒情報の利用上の留意点

土砂災害警戒情報は、降雨から予測可能な土砂災害のうち、避難勧告等の災害応急対応が必要な土石流や集中的に発生する急傾斜地崩壊を対象としています。しかし、土砂災害は、それぞれの斜面における植生・地質・風化の程度、地下水の状況等に大きく影響されるため、個別の災害発生箇所・時間・規模等を詳細に特定することはできません。また、技術的に予測が困難である斜面の深層崩壊、山体の崩壊、地すべり等は、土砂災害警戒情報の発表対象とはしていません。

土砂崩れに起因する要素

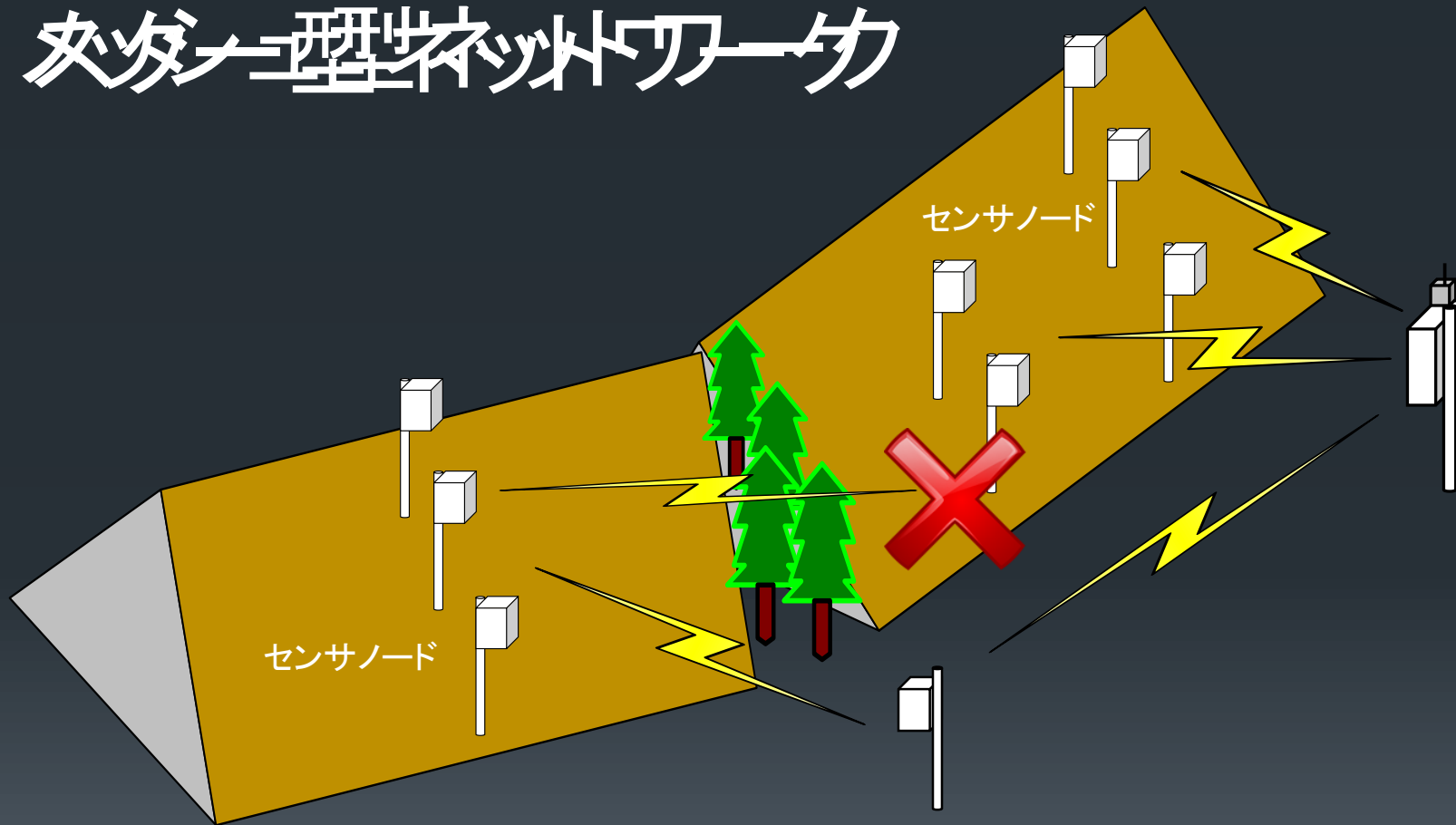


無線センサネットワークによる 多点型土砂災害監視システム



土の中の水分量と変位をリアルタイムモニタリング

メッシュ型ネットワーク



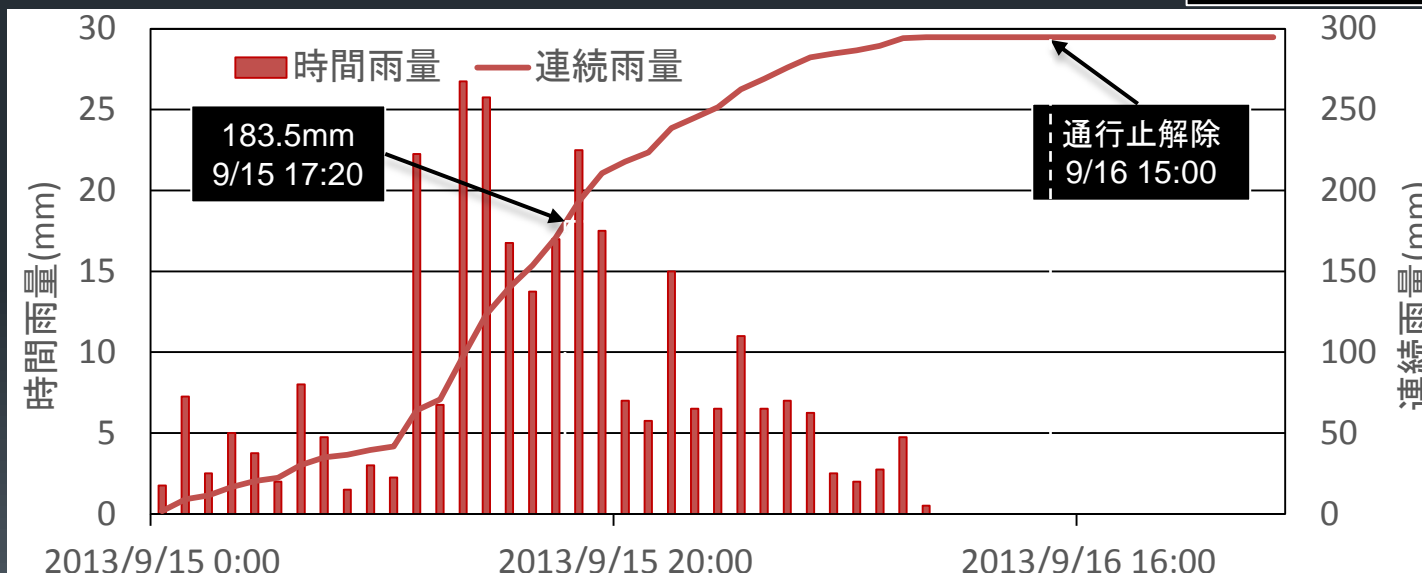
計測事例

期間:2013/9/15-16 (台風18号による通行止期間)

通行止基準値: 連続雨量:180mm

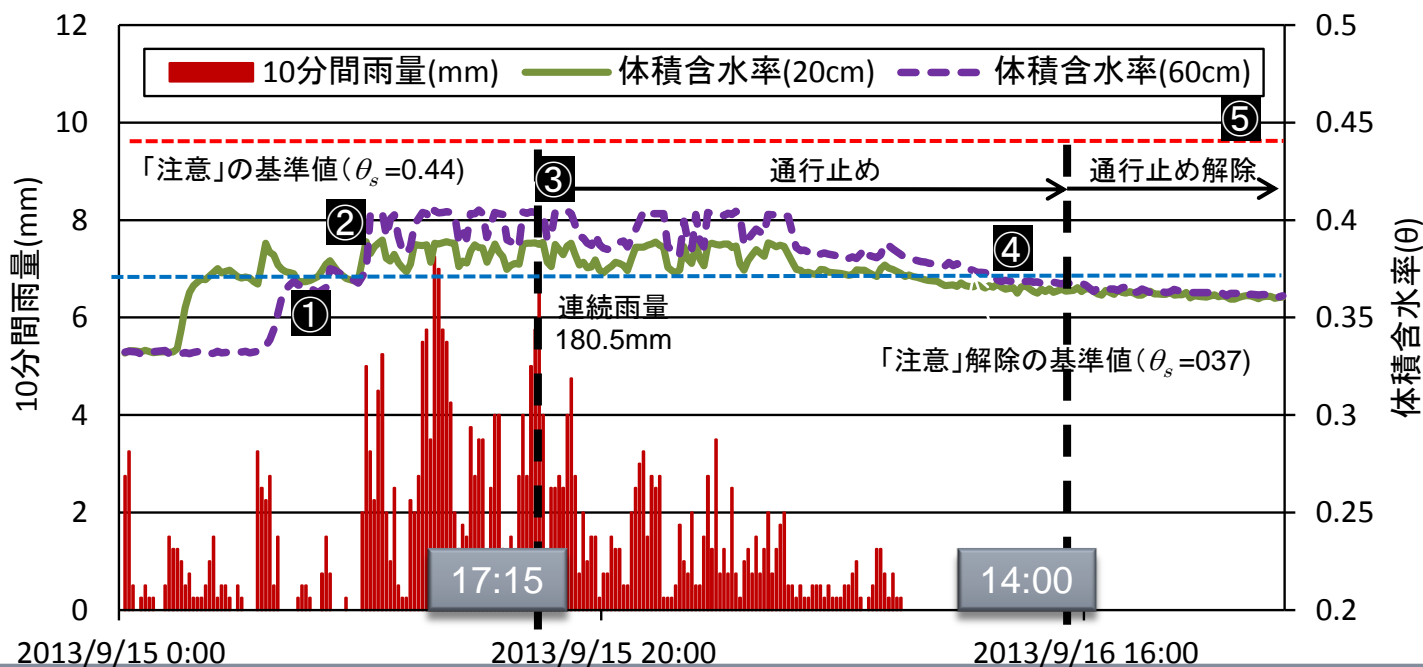
降雨観測地点: 現地斜面

累積雨量:293mm(32h)



時間雨量と連続雨量

計測結果



地点No.2における降雨と体積含水率および各規制基準値との関係

- ① 体積含水率上昇。「注意」解除の基準値をやや上回る。
- ② 体積含水率再上昇。(θ=0.41)
- ③ 通行止発令。体積含水率0.38～0.41で推移。
- ④ 雨が止んで3時間後、「注意」解除の基準値を下回る。
- ⑤ 「注意」の基準値(0.44)には未到達

導入実績



危険判断

こんな時は注意が必要です

急傾斜地の崩壊

湧水量の増加



小石が
ばらばら落下



湧水の濁り



小石が
ぼろぼろ落下



亀裂の発生



土石流



流水の異常な濁り



流水発生
溪流内の転石の音



山鳴り・
地鳴り

水流の急激な低下



地すべり



湧水量
の増加



井戸水の濁り



亀裂の発生



山鳴り・地鳴り



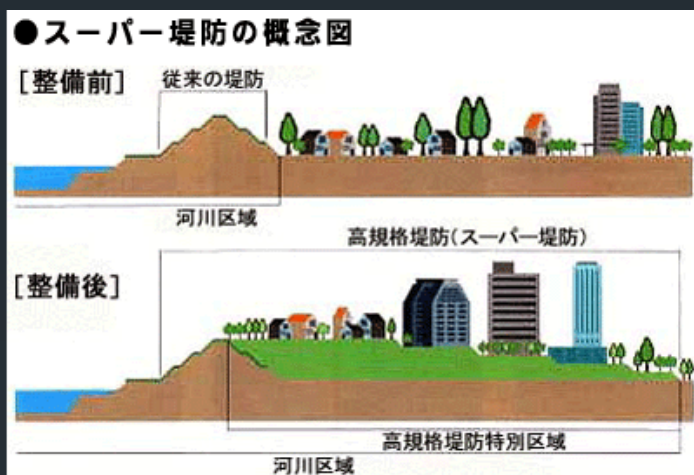
土砂災害への備え

■ XRAIN

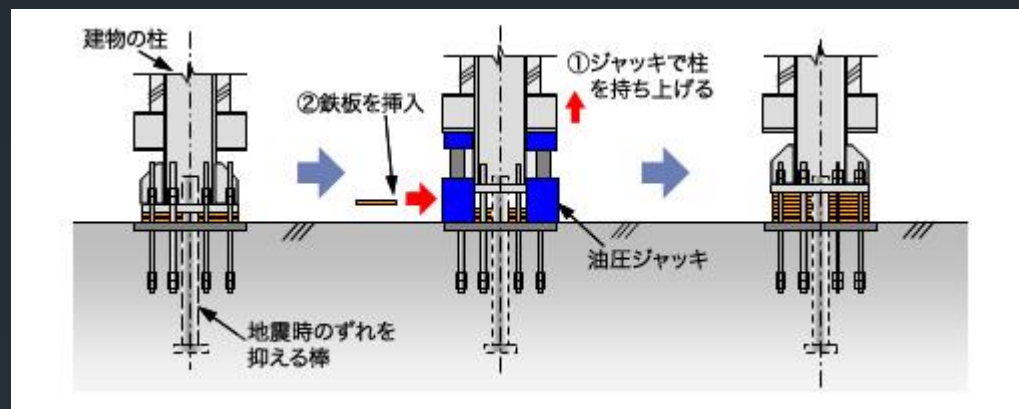


知らないところで土木技術

スーパー堤防



関空ジャッキアップ



羽田D滑走路





ご清聴ありがとうございました。