

災害に関する取り組み
国土交通省 九州地方整備局

大規模土砂災害に備えた 九州地方整備局の取り組みについて



九州地方整備局

Kyushu Regional Development Bureau



大規模土砂災害に備えた 対応について

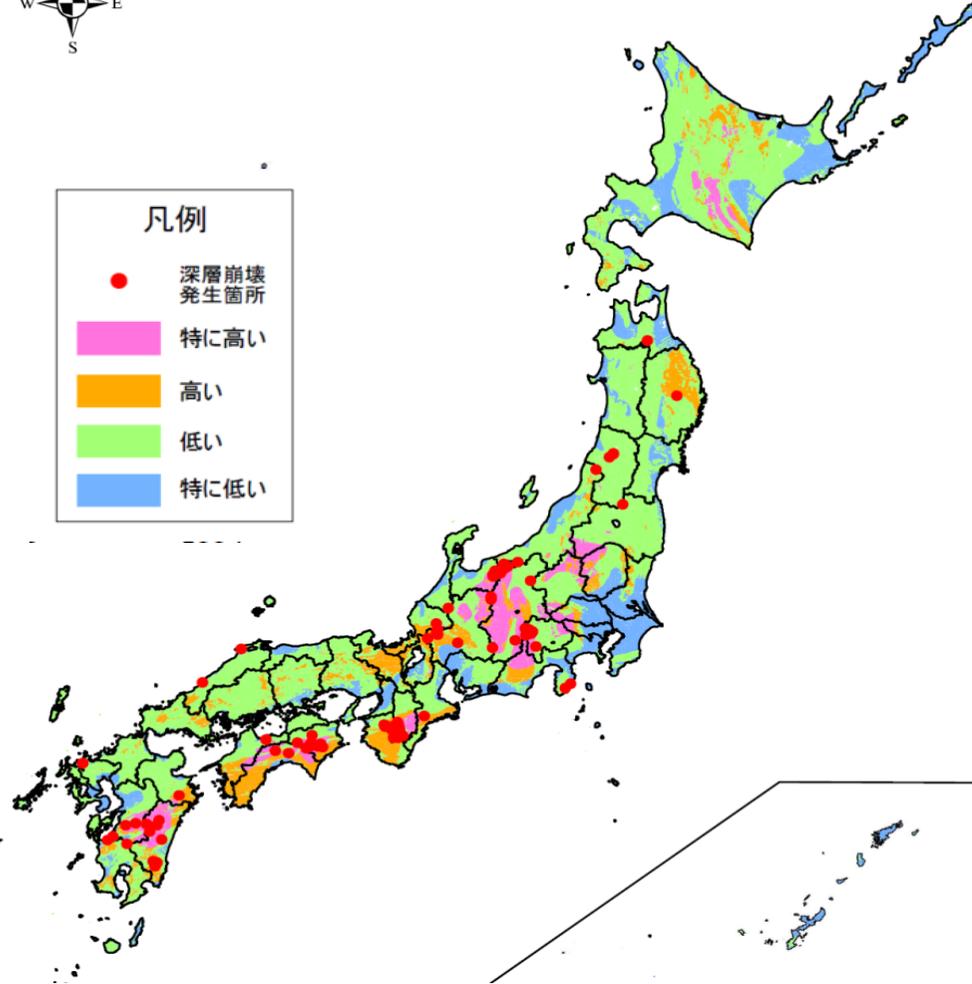


◆ 深層崩壊推定頻度マップ・跡地密度マップ

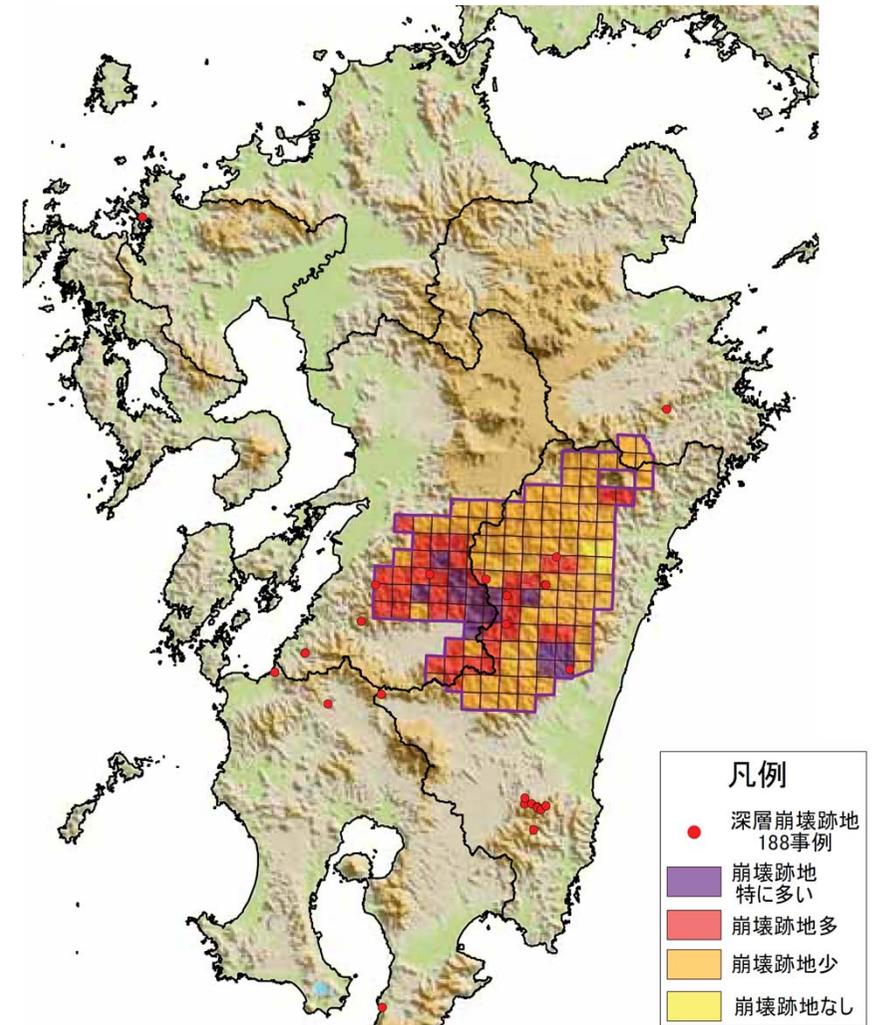
・過去深層崩壊が多く起こっている地質、地形(隆起量)の範囲を整理分析し、図化した推定頻度マップおよび深層崩壊の発生実績を集計した跡地密度マップを公表



深層崩壊推定頻度マップ (H22.8公表)



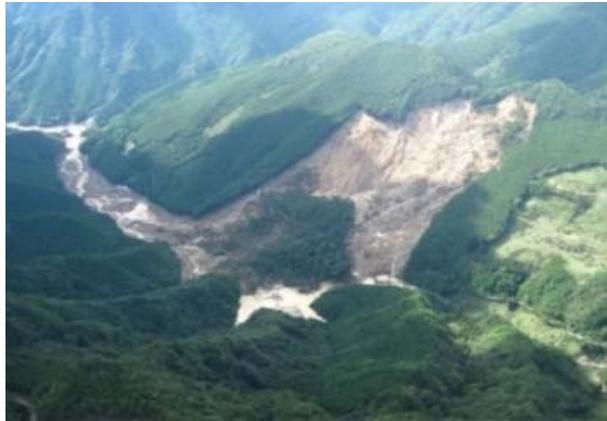
深層崩壊跡地密度マップ (H24.9公表)



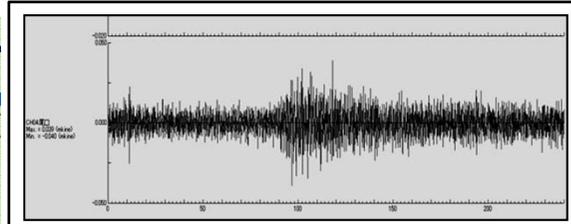
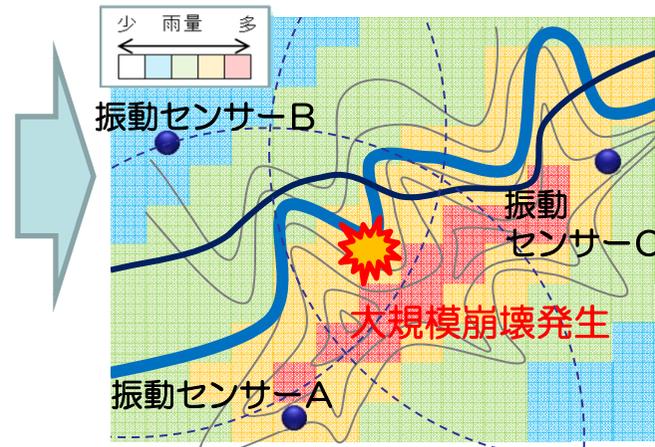
◆大規模崩壊監視警戒システムの整備

①振動センサー、②衛星画像、を組合せた大規模崩壊を監視するシステムを導入し、関係行政機関で情報共有、住民への情報提供を実施予定

深層崩壊発生

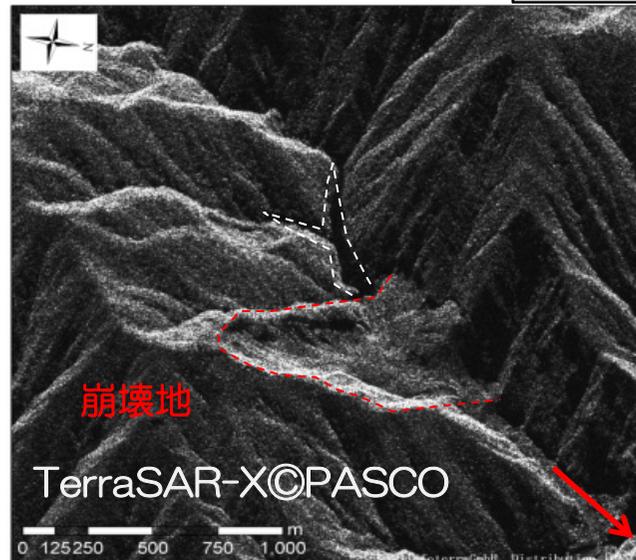
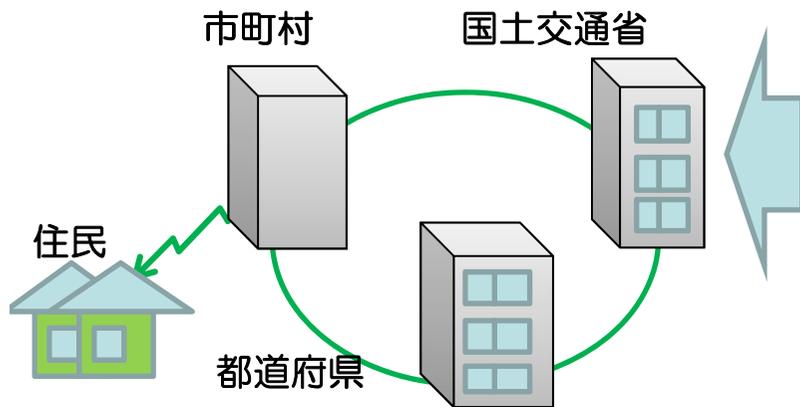


大規模な土砂移動により発生する振動を検知



大規模な土砂移動を振動センサーが検知、集約
→3点以上の振動センサーの振動到達時間差から発生位置を推定

関係者へ発生情報を共有、迅速に対応を実施



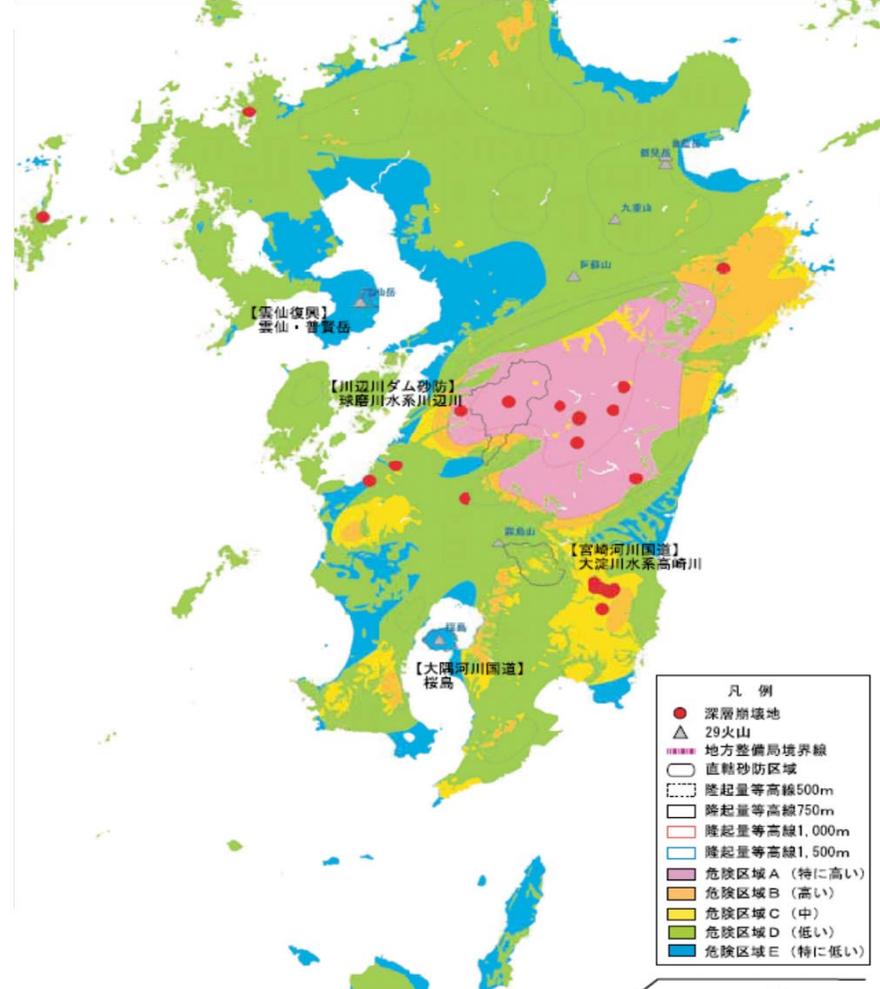
衛星レーダーにより昼夜・悪天候問わず位置を特定し、規模を計測

衛星で発見された奈良県五條市大塔町赤谷の河道閉塞の事例

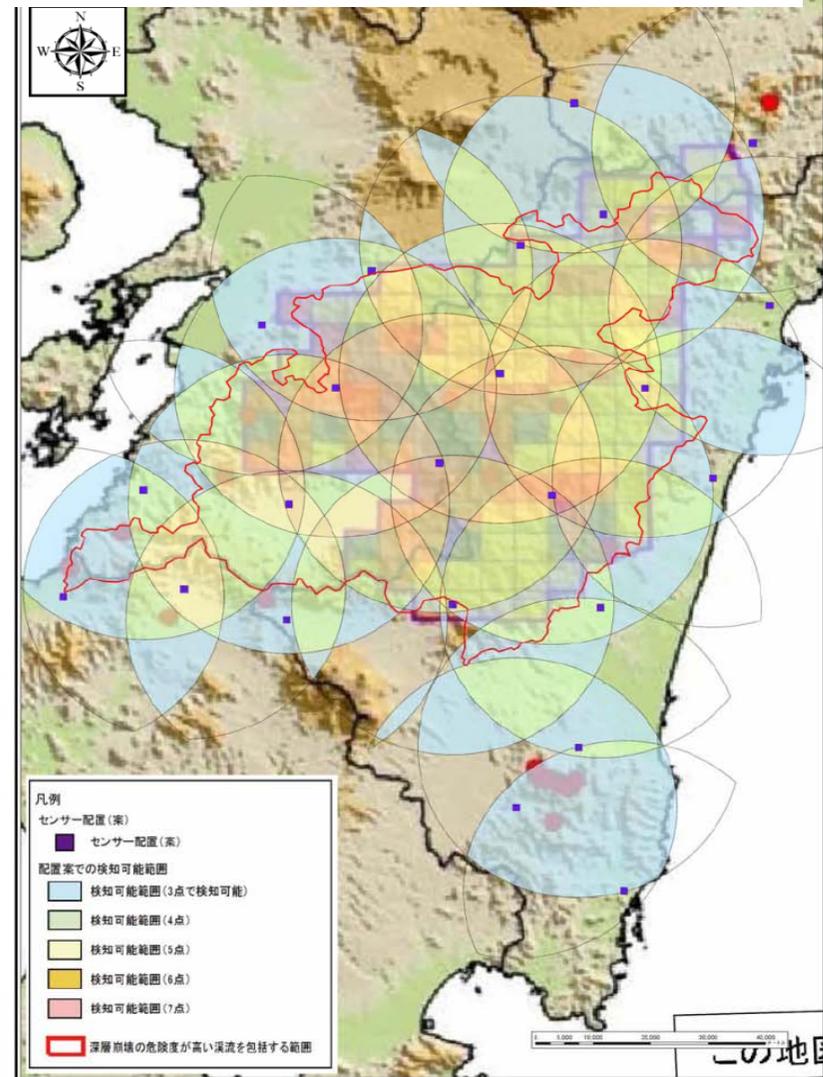
◆大規模崩壊監視警戒システムの整備

・九州地方整備局管内においては深層崩壊危険区域の特に高い地域を中心に平成25年度までに振動センサーを23基設置予定

九州地方整備局管内の深層崩壊危険区域マップ



観測局配置図(計23基)と検知可能範囲



◆XRAIN (XバンドMPレーダネットワーク) の整備

近年、増加する集中豪雨や局所的な大雨(ゲリラ豪雨)などによる水害等に対し、適切な河川管理や防災活動等に役立てるため、局所的な雨量をほぼリアルタイムに観測可能なXRAINを、全国で人口・資産が集中している地域へ重点に整備。XRAIN(熊本整備)は、H25年度に山鹿(やまが)、宇城(うき)に2基を整備し、H26年度には一般配信開始予定。

【XバンドMPレーダの配置】



菊池川河川事務所鉄塔



外観(イメージ)



アンテナ(イメージ)

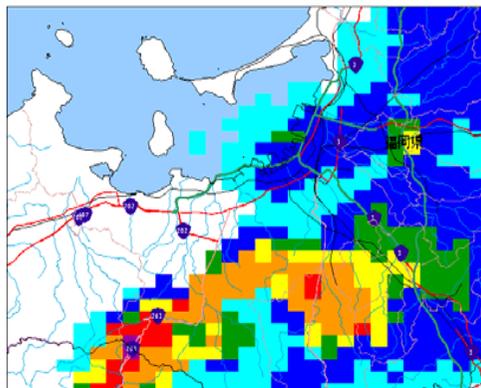


■山鹿のXバンドレーダは、『菊池川河川事務所』に設置。宇城のXバンドレーダは『黒の谷無線中継所』に設置。

■レーダ仕様
定量観測範囲: 半径60km
観測間隔: 1分間隔
提供データ: 250mメッシュ

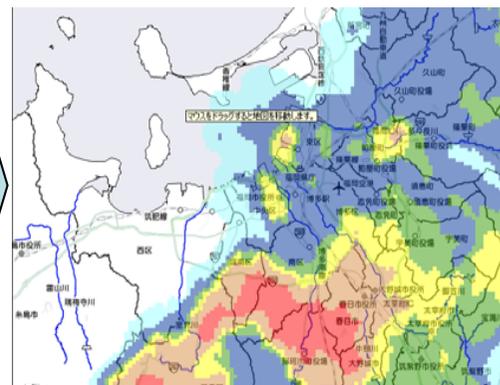
【既存レーダ(Cバンドレーダ)】

(最小観測面積: 1kmメッシュ、配信周期: 5分
観測から配信に要する時間 5~10分)



【XRAIN】

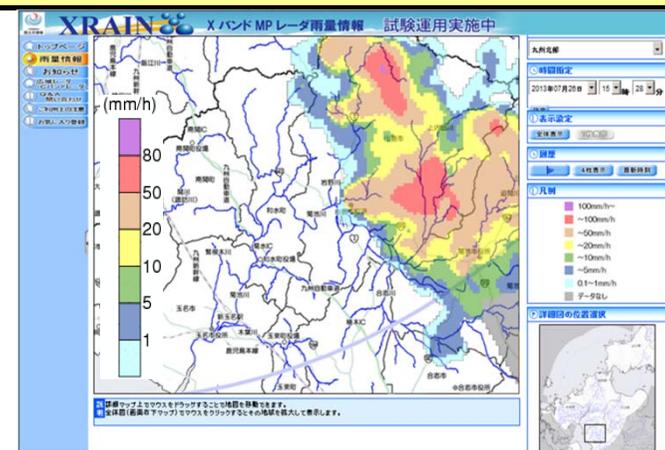
(最小観測面積: 250mメッシュ、配信周期: 1分
観測から配信に要する時間 約1~2分)



高頻度(5倍)
高分解能(16倍)

※Cバンドレーダ(定量観測半径120km)は広域的な降雨観測に適するのに対し、XRAIN(定量観測半径60km)は観測可能エリアは小さいものの局地的な大雨についても詳細かつリアルタイムでの観測が可能。

国土交通省のホームページで試験配信中です
<http://www.river.go.jp/xbandrader/>



災害時における関係機関との 連携事例について



◆平成25年10月16日 台風26号の気象概要及び被害状況

＜気象概要＞

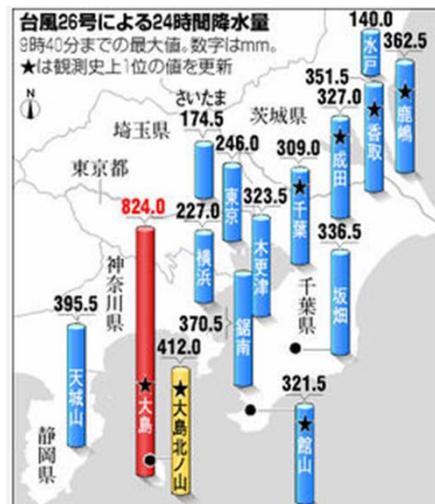
- 東京都大島町(伊豆大島)では台風26号の影響により、10月16日未明より**猛烈な雨となり、甚大な土砂災害が発生**
- 気象庁の観測では、**1時間雨量(122.5ミリ)や24時間雨量(824ミリ)など、各観測所の観測史上最大**を記録。



▲出典：google地図



▲出典：国土地理院HP



▲出典：朝日新聞デジタル

＜被害状況＞

東京都HP等より (11/1現在)

- ◆人的被害 ; 死亡 34名、行方不明 7名
- ◆物的被害 ; 全壊 46棟、半壊 40棟

■ H25.10.17 (木) ~災害対策用ヘリコプター『はるかぜ号』によるTEC資機材運搬 (福岡空港→大島空港)

ヘリまで台車で機材運搬 (17日朝)



運搬

駐機 (17日泊)



〔飲料水も追加〕

運搬

機材の積卸し (18日朝)



▲座席を外しての 機材積込→

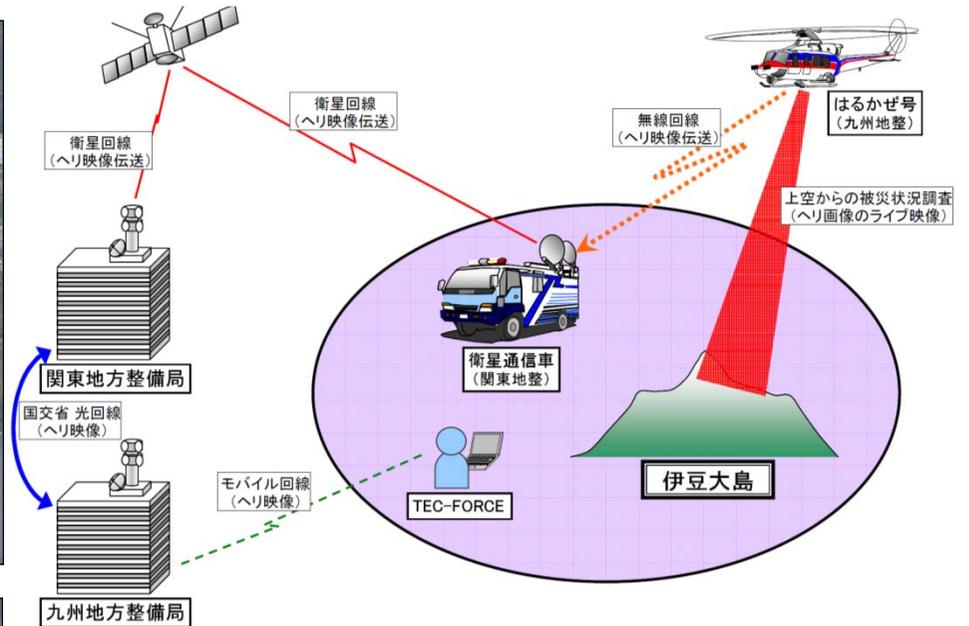
TEC用資材、アルミスタフ、50m巻尺、ポール、パソコン、プリンター、GPSなど



【防災ヘリコプター派遣】 H25.10.18（金）「はるかぜ号」による上空からの全島被災状況調査を実施



▲ はるかぜ撮影映像（伊豆大島）



▲ 伊豆大島被災状況調査系統図



▲ 調査飛行状況（伊豆大島）

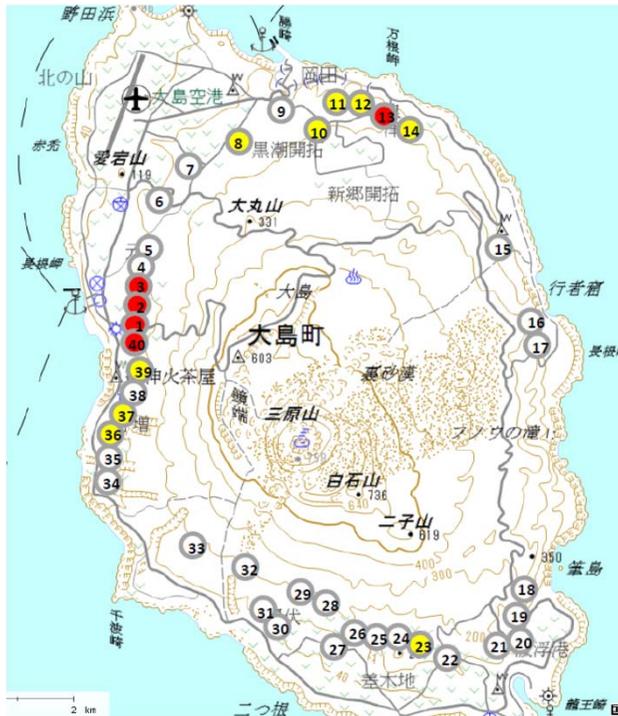
■ H25.10.18 (金) 土砂災害危険箇所等の緊急点検調査を実施 (大島町)



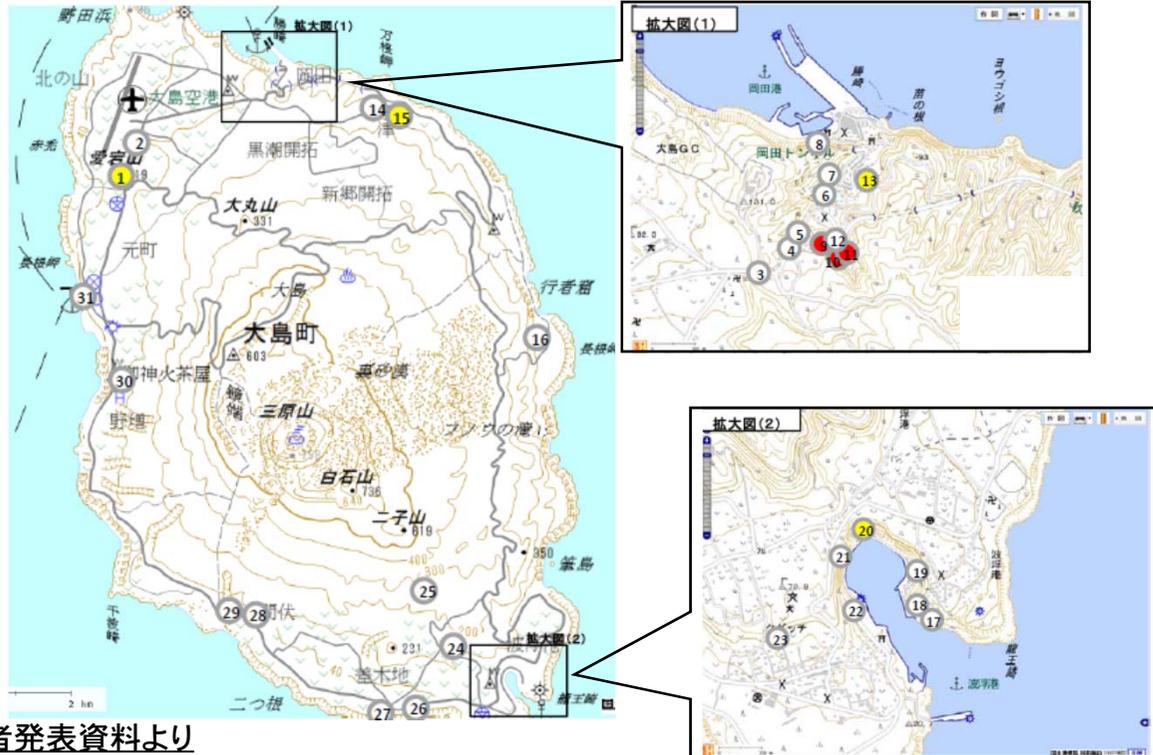
◆被災直後の緊急点検
被災状況の把握や危険度評価のため、現地調査を開始

■ 土砂災害危険箇所等の緊急点検を実施

◆土石流危険渓流 点検箇所図



◆急傾斜地崩壊危険箇所 点検箇所図



※図は、10/23関東地方整備局記者発表資料より

◆緊急点検箇所数及び点検結果

区分	全体				九州TEC担当(全体内数)			
	A	B	C	計	A	B	C	計
土石流危険渓流	5	9	26	40	2	3	7	12
急傾斜地危険箇所	3	4	24	31	0	0	3	3
合計	8	13	50	71	2	3	10	15

※第1陣、第2陣が点検調査を実施

■砂防施設点検箇所数

区分	全体	九州TEC担当(全体内数)
東京都管理	74	15
大島町管理	11	3
合計	85	18

※第3陣が点検調査を実施

【第2陣の活動状況】

派遣期間：10月23日～30日

派遣人員：18名
 総合司令班 1班(2名)
 被災状況調査班 4班(16名)

- ◆ 北陸TEC-FORCE(被災状況調査班 全4班)で土石流危険渓流19箇所、急傾斜地危険箇所12箇所、計31箇所の調査を実施。
- ◆ 関係機関と連携し、調査結果は、大島町の避難指示・勧告の解除の判断や避難場所の確認や自衛隊や警察等の捜索活動の安全確認等に活かされています。

	派遣元	活動箇所	主な活動内容
総合司令班(本局)	企画部 河川部	東京都大島支庁 (大島町(伊豆大島))	・被災状況調査全般 ・各地整TEC、各班、北陸災対本部との連絡調整 ・住民避難場所及び捜索隊宿舎の点検調査等
第1班(砂防)	企画部 河川部 総務部	大島町元町、岡田、泉津	・土砂流危険渓流、急傾斜地の現地調査
第2班(砂防)	河川部 信濃川	大島町元町、泉津	・土砂流危険渓流、急傾斜地の現地調査
第3班(砂防)	企画部 飯豊砂防	大島町元町、泉津	・土砂流危険渓流、急傾斜地の現地調査 ・土石流検知センサー設置箇所調整(東京都)
第4班(砂防)	阿賀野川 千曲川	大島町元町、泉津、野増、 差木地	・土砂流危険渓流、急傾斜地の現地調査



避難場所について自衛隊・消防庁等への説明状況(上原調整官(第2陣隊長))



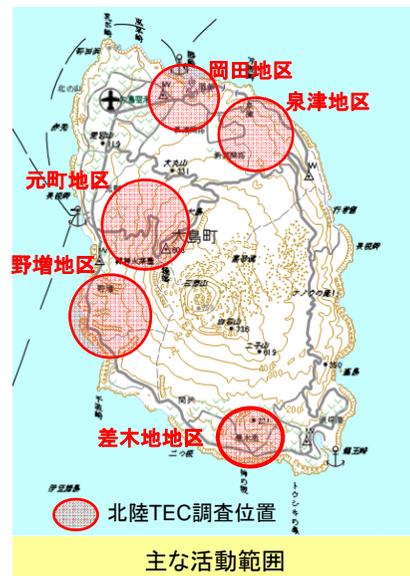
土石流検知センサー設置箇所の検討状況(泉津沢地先)



避難所等の安全確認状況



はん濫区域内にある流末状況の調査



10月23日(水) 東川第1陣隊長、上原第2陣隊長より川島大島町長へ調査内容説明



自衛隊への現場の危険性説明状況



土石流危険渓流の現地調査状況

大規模土砂災害時の対応に 備えた技術力向上訓練等の 実施状況について



深層崩壊による河道閉塞を想定したブイ投下訓練

深層崩壊による河道閉塞(天然ダム)の形成に伴い決壊による被害拡大が予測されることを想定し、降雨による水位上昇に対して早期の湛水位監視を実現するため、ヘリコプターから水位観測ブイを投下しデータを取得する訓練を行った。

◆日時・場所 平成25年1月25日(金)・緑川ダム

- ◆訓練内容
- ①「はるかぜ号」機上からのレーザー計測訓練
 - ②「はるかぜ号」と輸送ヘリを連携させた水位観測ブイ投下訓練
 - ③水位データ取得とブイ回収訓練

平成23年台風12号による紀伊半島の大災害時には、4カ所の河道閉塞の水位監視のため、延べ8台のブイが使用された。



上空写真(訓練配置図)

②「はるかぜ号」と輸送ヘリを連携させた水位観測ブイ投下訓練



水位観測ブイと輸送用ヘリコプター「はるかぜ号」による上空からの誘導

ダム湖へのブイ投下

緑川ダム湖面を河道閉塞による湛水面と見立て、「はるかぜ号」から無線で輸送ヘリを誘導しながら、水位観測ブイを投下した。

①「はるかぜ号」機上からのレーザー計測訓練



レーザー計測器による座標計測(「はるかぜ号」機内)

無線による現地本部との交信(「はるかぜ号」機内)

緑川ダム堤体を河道閉塞(天然ダム)と見立て、「はるかぜ号」機上からレーザー計測器を用いて、緯度・経度・標高を測定し、本局防災室へ伝達した。

③湛水位データ取得とブイ回収訓練



ボートを用いてブイを回収

ブイからの水位データを受信

現地映像を本局へ送信
緑川ダムCCTV、Ku-SAT

水位観測ブイからの湛水位データを衛星回線を使って本局と現地本部で確認。緑川ダムボートを用いてブイを湖底から人力回収。訓練映像は局・関係機関(県、消防、警察、自衛隊等)へ伝送した。

- 「はるかぜ号」からのレーザー計測の精度は飛行の安定性の影響が大きいので、ヘリパイロットとの意志の疎通が重要。
- ブイを正確な位置に投下するには、周辺状況を把握・監視する「はるかぜ号」と、輸送ヘリとの組み合わせが有効。
- 水深データは速やかに取得可能。ブイの回収を人力のみで行うのは課題。

大規模土砂災害を想定した現場監視訓練実施状況

豪雨や地震等で深層崩壊による大規模土砂災害が発生した場合に、24時間体制で状況の推移を把握する必要があるため、災害対策用機材を活用した現場監視・情報伝達訓練を行った。

◆日時・場所 平成24年2月23日(木)(日中)13:30~14:30(夜間)17:30~19:00 於:五木村頭地地区

◆訓練内容 携帯電話回線が途絶した災害現場を想定し、**防災用無線機(超短波無線)**による指揮で**災害対策車両3台・Ku-SAT**等による監視体制を構築し、実際に映像を撮影し、**衛星回線で伝達**する訓練を行った。

①災害対策車両を活用した監視体制の構築



現場の映像を情報収集車のカメラで撮影し、衛星通信車で伝達する訓練を行った。

③夜間の監視体制の構築



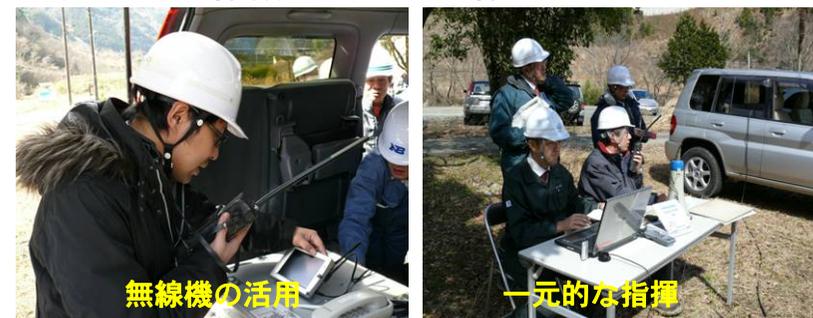
車載・手持ちのサーチライトを組み合わせ夜間の映像を撮影し、照明車の強力な照明で遠距離の現場映像を撮影した。

②コンパクトな機材を用いた監視体制の構築



小型の車両及び人力で搬送できるKu-SATとビデオカメラを組み合わせた映像撮影・伝達体制を構築した。

④防災用無線機(超短波無線)の活用



携帯電話途絶時にも使用可能で、同報性の高い防災用無線機(超短波無線)で、6台の車両・25名の参加者の情報共有を図りながら訓練を実施した。

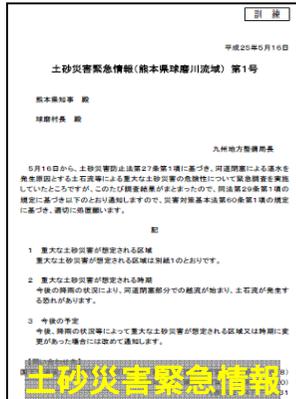
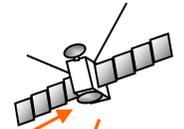
大規模土砂災害を想定した土砂災害緊急情報伝達・現場監視訓練（球磨村）

河道閉塞の発生に伴う緊急調査により土石流の発生が予想された場合を想定して、川辺川ダム砂防事務所では、空中から被災状況を把握できる無人ラジコンヘリコプターと、衛星通信を通じて映像を配信するKU-SATなどを用いて、山間部の多い球磨村と合同訓練を行いました。

◆日時・場所 平成25年5月16日(木) 熊本県球磨村高沢地区(想定被災箇所)
(土砂災害・全国統一防災訓練の実施に合わせて熊本県及び球磨村と合同で実施)

- ◆訓練内容
- ①熊本県及び球磨村へ「土砂災害緊急情報」の伝達
 - ②無人ラジコンヘリコプターを活用した空中からの被害状況把握訓練
 - ③現場と球磨村役場の間で衛星通信を通して災害時の映像配信及び交信

①土砂災害緊急情報の伝達訓練 ②ラジコンヘリでの空中からの被災状況把握 ③衛星通信を通じた現場監視訓練



土砂災害緊急情報



無人ラジコンヘリコプターの離陸状況



現場監視班による映像撮影



「重大な土砂災害が想定される区域」



無人ラジコンヘリコプター



上空からの鮮明な写真



災害対策本部（球磨村役場・球磨村長）から
現地対策本部へ撮影箇所を指示

無人ヘリは8枚の羽根を持つマルチコプターという種類で、災害協定に基づき大福コンサルタントがオペレートしました。

高沢地区における河道閉塞を想定してKu-SATによる現場監視体制を構築し、球磨村役場に設置された災害対策本部との間で、河道閉塞の状況や下流河川の状況、土石流により被害が及ぶおそれのある高沢地区の集落の状況や地区の避難所の状況など、映像配信及び交信を行った。

TEC-FORCEの技術力向上 「緊急調査技術講習会」

九州地方整備局全体の大規模土砂災害の対応力向上のため、11月6・7日に、川辺川流域で、8事務所土本局職員(総勢29名)が集結、最新機器を用いた緊急調査技術講習会を開催しました。
伊豆大島TECでも活用した技術を現場で実践し、多くの職員がスキルの向上を実感していました。

参加事務所一覧 (名)

事務所名	6日(横手谷)	7日(大滝)
九州地方整備局	6	6
九州技術事務所	3	3
筑後川河川国道事務所	1	1
武雄河川国道事務所	2	2
雲仙復興事務所	2	2
大隅河川国道事務所	2	2
熊本河川国道事務所	1	1
宮崎河川国道事務所	3	3
川辺川ダム砂防事務所	9	9
計	29	28

【1日目】50年前の深層崩壊の跡地斜面の踏査訓練を実施しました。無線を使用してチームの統率を図りながら、今なお崩壊の様子を残す急斜面を登りました。また、ここを研究フィールドとしてされている、鹿児島大学 地頭菌教授に、大規模土砂災害についてレクチャーして頂きました。

目的地(潜水センサー)



川辺川→

昭和38年 横手谷災害(死者数 10名)



崩壊地の踏査開始!



急な斜面が続きます



安全確保のためロープワークも活用



鹿児島大学 地頭菌教授に崩壊地のレクチャーをして頂きました



傾斜が急なため降りるのも困難



伊豆大島派遣隊長(2陣)・班長(3陣)も参加してミーティング

【2日目】GPS端末、地図、レーザ計測機、無線、衛星携帯電話、電子地図を活用して緊急調査を実施する訓練を実施しました。具体的には、滝を崩壊地と見立て、レーザ計測器で規模を計測、GPSで位置を計測し、情報を衛星携帯電話で本部に伝達、本部で電子地図ソフトを用いて地図上の正確な位置を把握する訓練を行いました。チーム内は無線で連携し円滑な意思疎通・行動をとりました。

* 主な装備品



- ① 衛星携帯電話(現場~事務所連絡用)
- ② 特定小電力無線(チーム内連絡用)
- ③ VF無線(車両間連絡用)
- ④ トゥルーパルス(レーザ測定器)
- ⑤ プッシュネール(レーザ測定器)
- ⑥ GPSナビゲーション



歩行訓練前の装備品の再確認



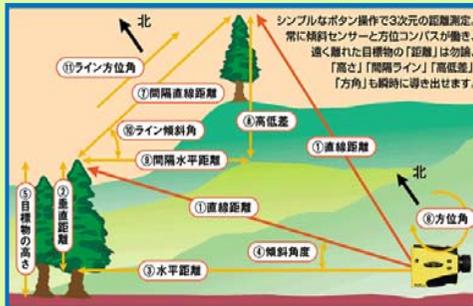
歩行訓練中に現在地確認



GPS、地図による位置の確認



約700mの歩行訓練後、到着



レーザ測定器による計測



崩壊地想定の高さ、幅を計測



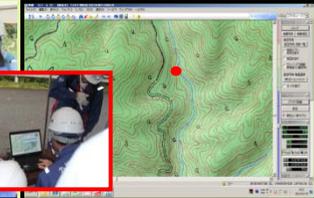
レーザ測定器による計測



崩壊地の緯度・経度、規模等を衛星電話で本部へ伝達



本部でカシミール3Dを用いて、測定位置を特定



緯度・経度がわかれば場所を特定できます!!