

大規模災害から地域を守る ～静岡県熱海市の豪雨災害から学ぶ～

2022年11月24日

難波喬司

静岡理工科大学大学院理工学研究科客員教授

資料中©t.nanbaとあるページは、難波個人の見解であり、静岡県庁という組織の見解ではありません。

資料中、出典が示されていないものは、静岡県の公文書、報告書からの引用ですが、出典は省略しています。

本資料作成における基本認識①:「行動の根底にあるものを見る・考える」「情報公開による社会の大きな知の活用」

逢初川土石流災害のような災害を2度と発生させることがないように、私たちはこの災害から学ばなければならない。

1. 私たちは、現時点では、あの熱海災害の映像を見ており、また、盛り土の施工が違法かつ不適切だったことも知っている(認知)。その認知の前提で盛り土への行政対応を考えると、なぜあのような災害を予見できなかったと疑問を持つ。しかし、実際には県や市の行政関係者はあのような災害の発生を予見できていなかった(行政対応の失敗)。失敗を教訓とするためには、「なぜ予見できなかったのか」「なぜ発生を防げなかったのか」など、その問題の本質・根底にあるものを分析することが必要で、それによって根底からの改善につなげていかなければならない。

2. 静岡県は、行政の責務として、これまでも公文書や調査結果を積極的に公開してきた。これによって、「社会の大きな知」から様々な貴重な知見が寄せられた。本資料においても、災害の事前・事中・事後対応について網羅的に情報を提供している。これによって、多くの人々の様々な「知」によって防災についての知見・行動が進めば幸いである。

本資料作成における基本認識②: 認知バイアスの理解

- 災害時の「正常性バイアス」(自分にとって不都合な情報を過小評価し、時には無視してしまうこと)で知られるように、人には人の判断を誤らせる様々な認知バイアスが働く。
- 認知バイアスは、人によって異なる。双方に認知バイアスがあるにもかかわらず、議論において、自分のものの見方・考え方が正しいと思い込むと、互いに自説が正しいと主張し合う「私の方が正論論争」に陥る。
- 議論するにあたっては、自分には「認知バイアス」が働いているのではないかを確認・意識することが重要である。

目次

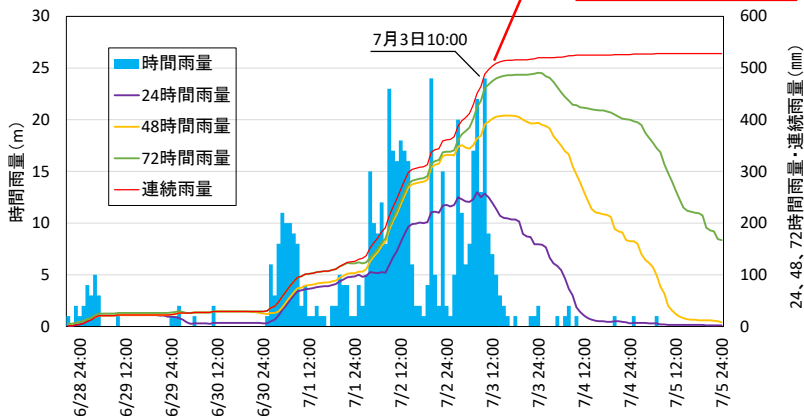
1. 2021年7月3日の熱海市の豪雨災害への対応の総括
2. 危機時の組織の行動の原則
3. 危機管理における「情報」と「不十分な情報下での決断の重要性」
4. 危機管理における「組織の組織化」
5. 情報公開の重要性－安否不明者の公表と検索マップ
6. 情報公開の重要性－一定時の発表
7. 情報公開の重要性－三次元地形データなど、県保有情報の公開
組織の外の大きな「知」の活用
8. 「徹底した情報公開」及び「原因究明と行政対応検証に第三者検証導入」
9. 「防災DX」と「外部の大きな知の活用」
10. 災害時における県と市町の役割
11. 反省点
12. (参考) 逢初川土石流災害の発生メカニズム
13. (参考) 2つの検証結果報告書に対するいくつかの意見

逢初川土石流災害(2021年7月3日)の状況

- ・ 梅雨前線による大雨に伴い、2021年7月3日10時30頃に伊豆山土石流災害が発生
- ・ 土石流は、逢初川(あいぞめがわ)源頭部の標高約400m地点から、海岸までの約2kmを流下
- ・ 死者27名、行方不明者1名という人的被害、181世帯・132棟の物的被害という甚大な被害をもたらした

降雨の状況

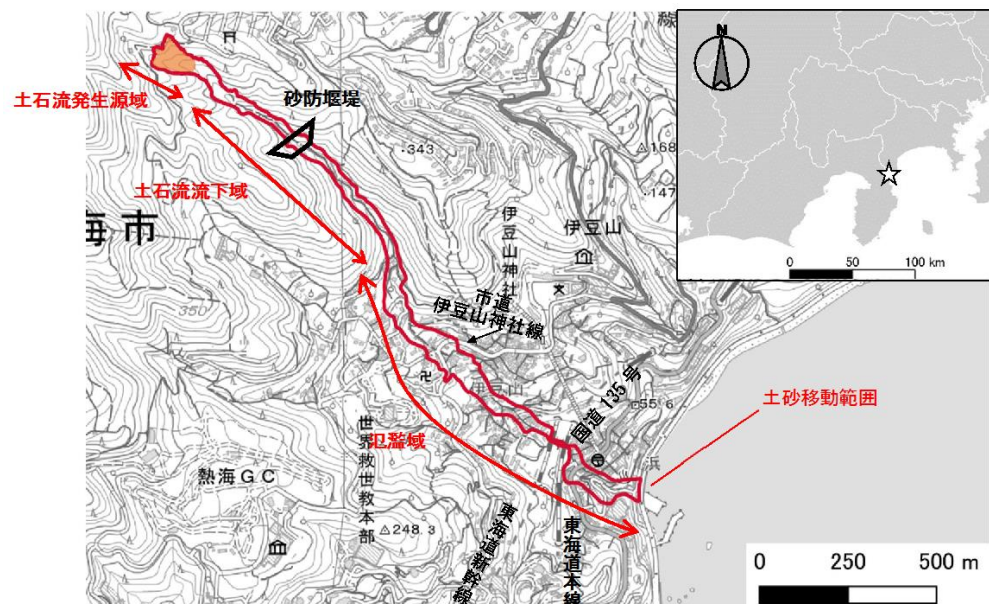
災害発生
7月3日10:30



被害の概要

市町名	人的被害(名)					住宅等被害(戸)						
	死者	行方不明	負傷者		計	全壊	半壊	一部損壊	床上浸水	床下浸水	非住家※	計
			重症	軽傷								
熱海市	27	1	1	2	31	53	11	34	-	-	38	136

崩落及び土石流被害範囲位置図



2021年7月3日 逢初川土石流被害区域



凡例
地山・土砂が見えている範囲

0 0.3 0.6 km

出典：国土地理院ウェブサイト
「地理院地図」（国土地理院）を加工して作成

1. 2021年7月3日の熱海市の豪雨災害への対応の総括

事中・事後対応

- 備えていたことは大いに役に立った。
「備え」として磨いてきた「組織力×現場力」が臨機応変の対応を可能とした。
- 備えていたことだけでは不十分だった。
- もっと備えるべきことがあること(反省点)が明らかになった。
- 早速、備えを強化している。
- 一日も早い安全・安心の確保のため、復旧・復興に全力をあげている。

事前防災

- 災害を甚大化させたのは違反行為を繰り返していた事業者の行為。
行政対応により災害発生を防げなかったのは痛恨。深く反省。
- 事前防災が重要。事後対応は重要だが救える命に限られる。

→ 災害の発生を想定・予見した上で、それによる人的・経済的被害を軽減するために未然に対策を講じること。
予見: 物事の起こる前に、その事を見通すこと。

逢初川土石流災害(2021年7月3日)の状況



逢初川源頭部 (土石流の起点)



国道135号 (伊東方面から湯河原方面を見る)

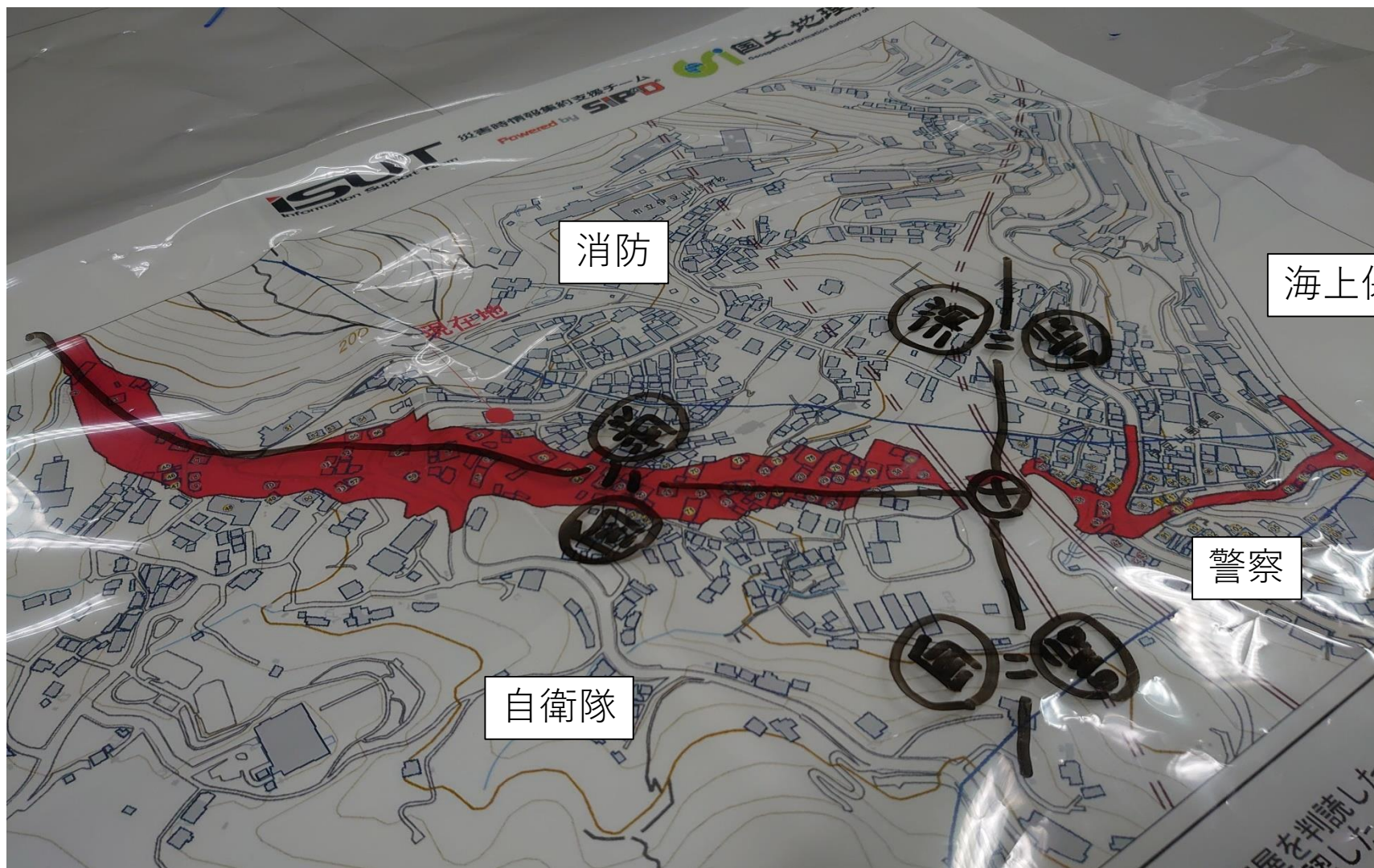


国道135号 (湯河原方面から伊東方面を見る)

消防、警察、自衛隊、海上保安庁等による 懸命の救難救助活動



応援部隊間の調整



逢初川土石流災害の建設業界の初期対応状況

発災直後から、土砂撤去等の復旧作業やドローンによる現地調査など、地元の建設会社、建設コンサルタントが最前線に対応。

発災後、
24時間体制で3日間
12時間体制で23日間
復旧作業を実施



土砂撤去の様子

ドローンによる現地調査



ドローン撮影を行う建設コンサルタントの皆様

崩壊箇所付近に
観測機器設置



熱海のハザードとリスク

- 静岡県土採取等規制条例に基づく事業者からの変更届出書(2009.12.9)

標高:365~380mまで盛土

盛土量:36,640m³

(実際には標高380mまででは最大8,500m³しか入らない。虚偽申請)

排水施設:あり

盛土下端:土堰堤あり

- 実際の盛土(2010.12.31までにはほぼ終了)

(届出書に対し、高さは4倍以上。盛土量も2倍以上)

標高:365~420mまで盛土

盛土量:約7.5万m³(推定)

内、崩壊土量5.5万m³

排水施設:ほぼなし

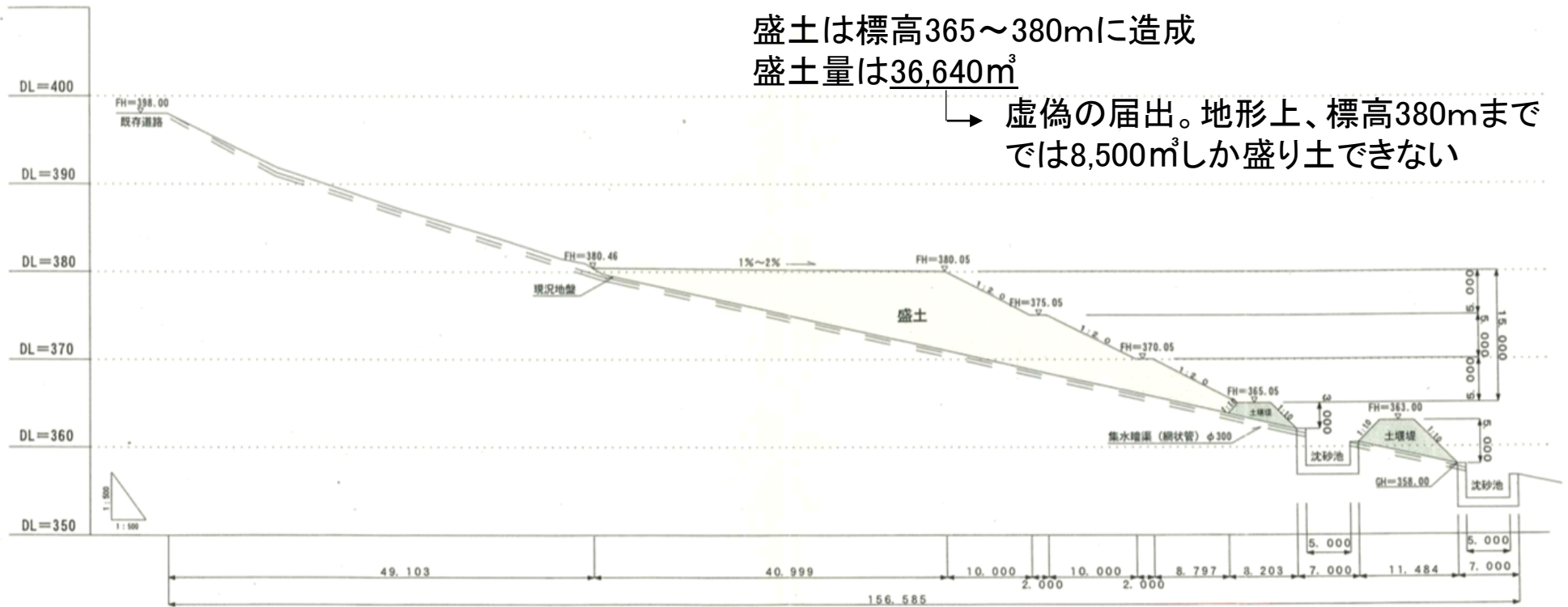
盛土下端:土堰堤なし(簡易的な土留工のみ)

「ハザードの認知→リスクの予見→
リスクマネジメント(事前の行政行為)」
が重要

ハザードの認知:盛土は危険物
リスクの想定:結果予見。大災害
となる可能性あり。
リスクマネジメント:結果回避

静岡県土採取等規制条例に基づき提出された 変更届出書(2009.12.9)

土堰堤、盛土計画断面図 S=1:500



盛土は標高365~380mに造成
盛土量は36,640m³

虚偽の届出。地形上、標高380mまで
では8,500m³しか盛り土できない

(参考) リスク、ハザード、クライシス

リスク： 将来のいつかの時に、何か悪い事象が起きる可能性。
リスクマネジメントは事前対応。

ハザード： 危険の原因・危険物・障害物。

クライシス： 危機的場面、難局(問題が発生する確度が高い又はすでに発生している状態)。
何か手を打たなければ破局に至るような、極めて不安定な状態。
クライシスマネジメントは事中・事後対応。

(熱海の例)

ハザード： 盛土の存在。

リスク： 盛土が崩落し、下流域へ土石流被害を発生させる恐れ。

クライシス： 土石流の発生。迅速に救命救助しなければ、救える命も救えない状況。

(参考) 予見可能性と結果回避可能性

(法的正確性には目をつぶって、わかりやすく説明すると)

注意義務違反(過失)≠故意(わざと)ではないもの

注意義務違反の有無

まず、予見可能性の有無＋予見義務の有無の判断

(予見可能性: 事故等の損害を発生させるような危険な事象の発生と、その事象が発生する前に予見(予想)することができたかどうか)

その上で、結果回避可能性の有無＋結果回避義務の判断

(結果回避可能性: 予見できる危険な事象に対し、その事象が発生する前に対処し、その事象を回避することができたかどうか)

(注意義務違反の判断: 予見可能性があった上で、結果回避義務を怠ったかどうか)

(注) 民事訴訟: 私人間(個人と個人、法人と個人など)の紛争を解決するための訴訟(損害賠償など主に財産権に係るもの)

刑事訴訟: 刑罰法令に触れる罪を犯した人について、「刑罰を科すべきか否か」や量刑(刑罰の重さ)を確定させるための訴訟

行政訴訟: 公権力行使の違法性などを争う判断。行政による行為によって私人が不利益処分を受けた場合などに行われる

国家補償: 国家の活動によって私人に損失が生じた場合に、その損失を補償・賠償することによって救済を図る制度

実際の盛土（2010年8月30日撮影）



盛土はすでに標高400mまで9段行われている。盛土の下部の土留は、2007年5月22日撮影のものと基本構造（転石土留＋土留柵）は同じである。

（2007年5月22日撮影の土留は、盛り土の流出防止ではなく、林地開発違反で実施された木の伐採により裸地となった斜面地からの土砂流出を防ぐために機能する程度のもの）

熱海：事前防災（リスクマネジメント）としては失敗

- 7.5万 m^3 の盛土が崩壊した場合に、下流でどういう事象が起きる可能性があるかを想定・予見できていなかった。
- 最悪の事態を想定し、盛土造成後、強制措置で盛土を除去すれば、
 $6\text{万}\text{m}^3 \times 4\text{万円}/\text{m}^3 = 24\text{億円}$ （仮試算）
で危険（ハザード）を除去することはできたのではないか。
ただし、未然防止のための24億円支出には決断が必要。
- 結果として、放置され、盛土が崩壊し、災害が発生した。
- 結果から見ると、事前防災としては失敗。

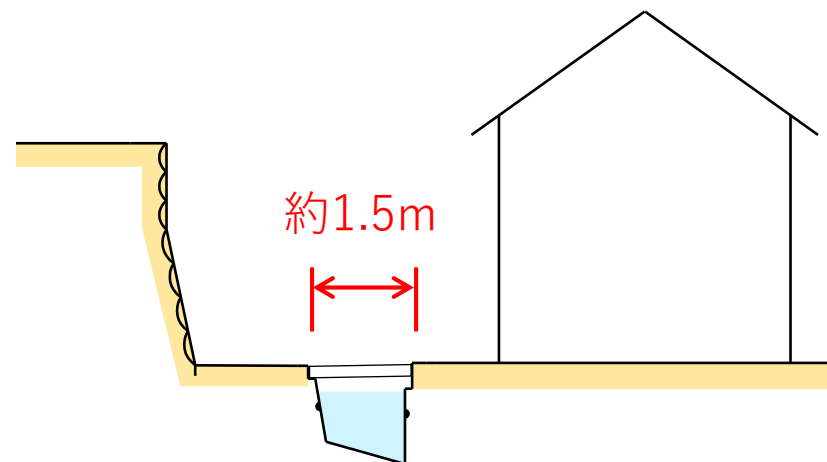
災害前の逢初川の規模からの大災害の想定の可否

被災前の逢初川は川幅約1.5m程度。ここに最大流路幅(土砂到達幅)100mの土石流災害の発生を予見できたか否か。

災害後の復旧途上時(2021年7月13日撮影)



被災前



2. 危機時の組織の行動の原則

危機管理とは、災害対応だけではなく、「失敗すると大きな損失につながるものへの対処全般」。

危機管理における行動原則は、いくつもあるが、最も重要なことは、次の3つ。

- ・ **最悪の事態の想定**
- ・ **初動全力（戦力の逐次投入に陥らない。不作為、不決断は最悪。）**
- ・ **”絶対ない”とは”絶対言わない”**

「甘い想定で始め、次々に状況が厳しくなり、その都度、中途半端な追加戦力を場当たりにつき込むが、ことごとくうまくいかない。こんなことは想定していなかった（絶対ないと思っていた）とくちびるをかむ」というのはよくあること。

さらに、行政機関においては、以下が重要。

- ・ **積極的な情報収集と開示**
- ・ **不十分な情報下での決断**
- ・ **組織の組織化（行政組織においては平時の組織から有事の組織へ再編）**

危機管理に「正解」はほとんどない。 より適切な方法(最善策)の選択・決断・実行が重要。

- 災害時の行政対応には「正解」はほとんどない。限られた情報かつ刻々と変わる情報の下、臨機応変に「より適切と考えられる方法(最善、次善の策)」を速やかに選択し、実行する。
→適切だったか否かは後でわかる
- 「より適切な方法」が選択・実行できるよう、日頃から「備え」しておく。
「備え」のためには、他者の失敗と成功から学ぶことは多い。
- 事中、事後に最善を試みる。
- 後日、その行政対応を振り返り、反省し、次の災害への「備え」を行う。

(参考としての私見)

- 社会は、行政にも、科学にも「正解」を求めがち。
- 災害時の行政対応は、後で振り返れば何が正解だったかがわかることもあるが、事前・事中には「何が正解か」はなかなかわからない。
- 科学も万能ではなく、わからないこと、わかっていないことが多数ある。(新型コロナ問題もその一つ)
- 「正解のない問題を解く力」が求められる。もう一つは被災者の「こころ」と「まなざし」を感じることができる「感性」が求められる。

危機管理における地方行政組織の弱みと強み

(弱み)

1. 大規模災害での実践経験が乏しい。訓練と実践は異なる。

- ・静岡県で死者・行方不明者10名以上の自然災害は、1982年9月の台風18号による風水害(死者・行方不明者15名)後、2021年7月3日の逢初川土石流災害が初めて。
- ・各市町では、職員が自分の在職期間中に一度も大規模災害を経験しないのが普通。

⇒災害想定に基づく訓練による「備え」が重要。他県の被災地への派遣で、実践経験を積むことも重要。

(参考)

自衛隊: 全国のどこかで毎年発生する災害に対する実践で経験を蓄積。(組織自体が危機管理組織)

国土交通省地方整備局: 管内で数年に一度は大規模災害が発生。実践経験がある職員が多い。

2. 県庁、市役所等は自己完結型組織ではない。

(注: 自己完結型組織とは、他者に頼ることなく自分の組織内だけで仕事が完結できる組織)

県庁は、車両や無線通信システム等を持っている程度で、災害復旧のための装備をほとんど持っていない。

⇒他の実行組織との連携が重要。

(参考)

自衛隊: 他者に頼ることなく、情報収集・分析、重装備の実行部隊の派遣、野営が可能。

国土交通省地方整備局: 野営はできないが、衛星通信車、照明車、排水ポンプ車、仮設橋などの装備を自ら保有・常備している。即時派遣が可能。

(強み)

1. 地域事情を知る総合行政機関。

⇒総合行政機関としての総合力を発揮できるか否かで結果が大きく異なる。

有事の組織にも、正常性バイアスが発生する

- 有事になっても、組織は、平時モードから有事モードへなかなか切り替わらない。その結果、初動全力に遅れが生じやすい。

(その理由)

- ①正常性バイアスが働く(有事でも慌てない私はえらい。あなたたち、なにをそんなに慌てているの。大したことないよ。)
 - ②確証バイアスが働く(被害は小さいという情報を選択しがち)
 - ③他人事(災害対応は危機管理部門がやること。私は関係なし。例:私は内部管理が仕事なので、災害対応は関係ない。)
 - ④トップの意識が甘い(平時の優れたトップが、有事にも優れたトップであるとは限らない)
- 対策:トップが率先してモードを切り替える。組織の有事組織化(意識の転換と組織の再編)

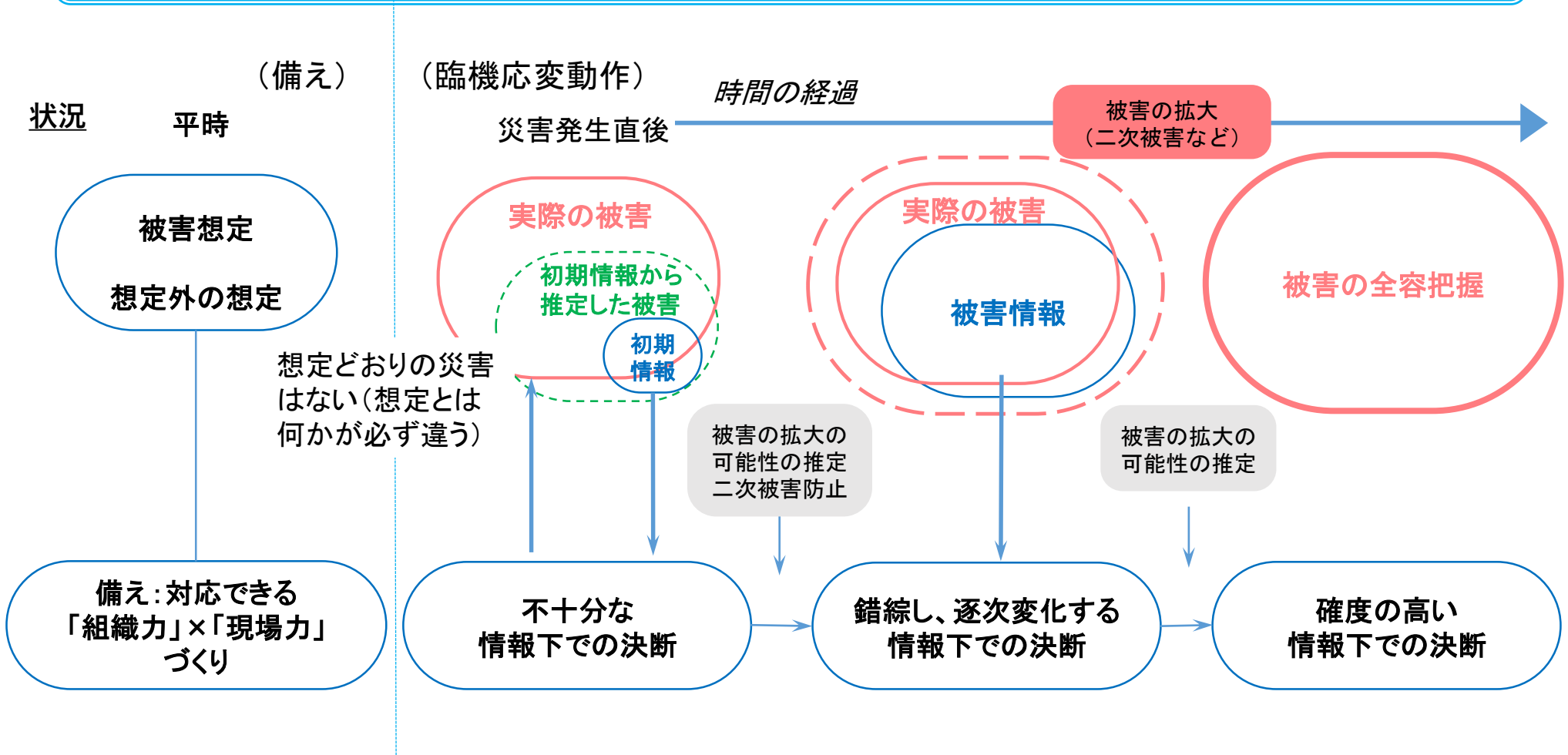
(参考)

- ・人には人の判断を誤らせる様々な認知バイアスが働く。
- ・認知バイアスとは:放っておけば私たちは勝手に物事をそのように(偏って)と捉えてしまうという思考の枠組みの偏り
- ・確証バイアス:与えられる情報の中で、自分の中で、自分の都合のよいものだけを選択し、都合の悪い情報を無意識に排除すること(その方がしばしば心が楽)
- ・正常性バイアス:自分にとって不都合な情報を過小評価し、時には無視してしまうこと

3. 危機管理における「情報」と「不十分な情報下での決断の重要性」

- 地方行政における危機管理の実行力を決めるものは、
 - 情報の収集・分析能力
 - 現況・将来の想像力
 - 決断力
 - 現場の実行力
- とりわけ、災害発生直後・初期においてきわめて重要なことは、
 - 不十分な情報下での決断 ⇒ 組織の組織化へ（第4章）

危機管理における情報と決断の時間的変化



参考文献 (J TOP October 2016
大規模災害対応に見る組織力と現場力
折木良一 防衛省第三代統合幕僚長)

情報収集を優先

推定段階でもある程度の確度があれば積極的に情報発信

できるだけ確定情報により、発生原因の究明、再発防止のための課題を発見し改善

災害発生直後・初期におけるリーダーの重要な役割：不十分な情報下での決断（リスクを伴う決断）

【災害発生直後】

- ・初期情報は極めて少ない。（熱海の事例）SNSの動画（10時55分頃の土石流の様子）
（阪神淡路の事例）高速道路の倒壊映像
- ・少ない初期情報をもとに、被害状況をどう推定するかが極めて重要。
（推定は実際の被害とは大きく異なる）
⇒不十分な情報下での決断が極めて重要。決断はリスクを伴う。
そのリスクを負えるのはリーダー。

【時間の経過】

- ・時間の経過とともに、情報は入ってくるが、この時点でも情報は不正確かつ不十分。
⇒錯綜し、逐次変化する情報下での決断
⇒情報不足の場合は自己組織で早期に情報収集
（熱海の事例）
 - ・災害発生後、追加情報がほとんどないこともあり、副知事を現場へ派遣。
 - ・現地での実態把握、ドローン調査、3次元点群データ解析により、早期に被害の全容把握が可能になった。

(参考) トップリーダーの役割考: “任せて任せず”か“任せる力”か

- トップにしかできないことに集中 任せる力は読書で育てる

(河合克俊 自衛隊元統合幕僚長 日経ビジネス2021.12.20 p005)

統合幕僚長を務めて2019年に退官。組織で仕事をする中で重視したのは「トップはトップしかできないことをすべし」ということ。(中略)トップにしかできないことに集中すべきだと考えるのは、組織の中で地位が上がっても、それに応じて能力が高まるわけではないからです。それなのに守備範囲は広くなり、部下は増え、責任は重くなります。ならば、部下に任せられる部分は任せなければ、視野狭窄に陥り、大局を見失いかねません。

- 任せて任せず(松下幸之助)

仕事は任す、しかし任せっ放しではいけない。適時適切に報告を聞き、事と次第によっては的確な指導、助言を与えなければならない。任せた後も見守り、その人が自分の力で成功するまで関わる。

⇒組織と個人の力を考慮することが必要。自衛隊はトップと同等の能力を有するものが多数いる。そのような組織ではトップの役割は「リスクを伴う決断」。一方、カリスマトップの場合は、部下との力の差が大きい。このような組織では、任せても任せきらず、「決断」以外にもリーダーがすべきことは多い。⇒さて、あなたの行政組織では？

2021年7月3日12時 県庁が逢初川源頭部の土石流を認知し初動

- 7月3日 朝～ 長雨蓄積型降雨により、河川の氾濫の恐れ。
副知事(危機管理部所管)、危機管理監、危機管理部長以下が県庁に参集し、情報収集と警戒。
- 10:28 逢初川土石流第1波発生。第2波は10:55。(県庁へは11:45まで情報は未到達)
- 11:45頃 熱海市で土石流発生との第1報が接到。
その際の情報(SNSの動画情報)は第2波。(10:55 住宅街に到達)
この限られた情報だけで、副知事、危機管理監、部長は、自衛隊要請災害と認識。
(極めて限られた情報で判断)
- 12:00 知事に連絡し、了承を得て、**自衛隊へ派遣要請。**
- 13:00 危機管理部長室で、知事出席のもと、**第1回災害対策本部員会議を開催。**
初動方針決定。副知事を熱海に派遣し、**現地対策本部を設置。**
- 14:00 副知事、県庁出発。熱海土木事務所にドローン調査の手配を指示。中部地方整備局とTEC-FORCEの機材等について調整。
- 16:00～ 副知事、熱海の現地調査開始。初期情報からの想定より災害規模がはるかに大きいことを認識。
逢初川右岸側から上流に向けて調査を進める。測量会社がドローン撮影。
(追加情報を得て判断)
- 18:00 日没が近く、逢初川源頭部調査を断念。
- 19:00 県熱海土木事務所にてドローン映像を見る。源頭部の大崩落のような跡を確認。
4日朝5時から逢初川源頭部の調査を行うことを決定。
(追加情報を得て判断)
- 19:48 点群サポートチームが活動開始。
- 7月4日 00:05 点群サポートチームから副知事へ逢初川源頭部に5.4万m³の盛土らしきものが造成されていたとの情報。→朝5時からの調査でその崩壊を確認。
(追加情報を得て判断)

逢初川土石流 第1波と第2波： 第1波の情報は県は後に入手。第1報は第2波の情報

土石流の流下時系列① 10:28 第1波

土石流の流下時系列② 10:55 第2波

NHK動画 10時31分

ほとんど水分や飛沫が見えない、泥を主体とした流れ。表面には流木を多く含む。その後、流れが停止。

住民動画 10時54分

丸越酒店より上流に、流木や瓦礫を大量に含む泥が堆積。この後10:55までは停止状態のまま。

10:53 源頭部の水道管が破断
(源頭部で崩壊が発生した可能生大)

NHK動画 10時55分

水煙を上げながら、極めて大規模な流れが流下し、複数の家屋を流失させる。

住民動画 11時15分

粘性の高い泥の流れの先端の停止地点は明確ではないが、この破線矢印の先より下流までは到達していない。

2021年7月3日17時39分 逢初川源頭部 ドローン映像

- 土石流の場合は、起点の状況を確認することが、危機管理上の基本。
- 静岡県庁防災ヘリは、天候不良のため情報収集できないことが判明。ドローンによる撮影を試みる。
- 雨と霧のためドローン撮影も困難を極めたが、何とか映像が撮れた。



UAVによる4K動画(2021年7月3日17時39分)
(株)東日撮影

- 7月3日19:00 地元の測量会社(株)東日は、県との災害協力協定に基づき、雨と霧の中、迅速にドローン撮影と映像化。県は、ドローン映像を熱海現地災害対策本部で確認。源頭部に大規模な崩落と落ち残りがあり、再崩落の危険があることを認知。
⇒ 搜索活動の安全のためには、7月4日の下流での“搜索活動開始の朝6時”までに現場確認し、搜索活動開始の可否の判断が必要。
⇒ 7月4日夜明け、5時からの現地調査を決定。

(参考)2021年6月30日の逢初川源頭部の写真



逢初川源頭部(土石流の起点)が崩落前はこういう状態であったことは、7月3日19時の時点では、県庁の危機管理関係者は誰も知らなかった。

2021年7月3日:19時48分 点群サポートチームの情報共有

(注)点群サポートチーム:

2021年7月3日の熱海市土石流災害の発生後、静岡県未来まちづくり室杉本班長を中心とし、県庁外の土木、土砂災害の専門家、地質学やデータ分析の専門知識を持つメンバーが緊急的に結成したチーム。県が公開するVIRTUAL SHIZUOKAオープン・データや産官学のデータを活用し、被害状況の把握、分析を行った。

The screenshot displays a Zoom meeting interface. The main window shows a 3D point cloud map of a landslide area, with a red dashed line indicating a path or boundary. The map is viewed through a web browser window titled 'SYMMETRY Digital Twin Cloud'. The browser address bar shows 'maps.symmetry-dimensions.com'. The left sidebar of the map application lists 'DATA SETS [19]' with four entries: 08NF2383, 08NF2382, 08NF2381, and 08NF2374. The bottom of the browser window shows coordinates: 'Lat 35.12297° N Lon 139.07154° E Elev' and a 100m scale bar. The right sidebar of the Zoom meeting shows a vertical list of participants: 松尾, 田中 義朗, SymmetryDimen..., 熱海土木, 静岡県建設技術..., Symmetry 高田..., 洋平 大矢, and 杉本直也. The bottom of the Zoom window shows a control bar with icons for Mute, Stop Video, Security, Participants (10), Poll, Chat, Screen Sharing (highlighted in green), Recording, Captions, Breakout Rooms, Reaction, and Details. A '終了' (End) button is visible in the bottom right corner.

2021年7月4日0時05分 点群サポートチームから副知事へのメール連絡

2010年と2020年(崩落前)で、逢初川源頭部に5.4万m³の盛土らしきものが造成されたとの情報。
(メール及び電話)

難波様

お疲れ様です。夜分に恐れ入ります。

静岡県の公開している点群データを使って、今回の土石流エリアを可視化した事例を報告いただいたので参考に共有致します。

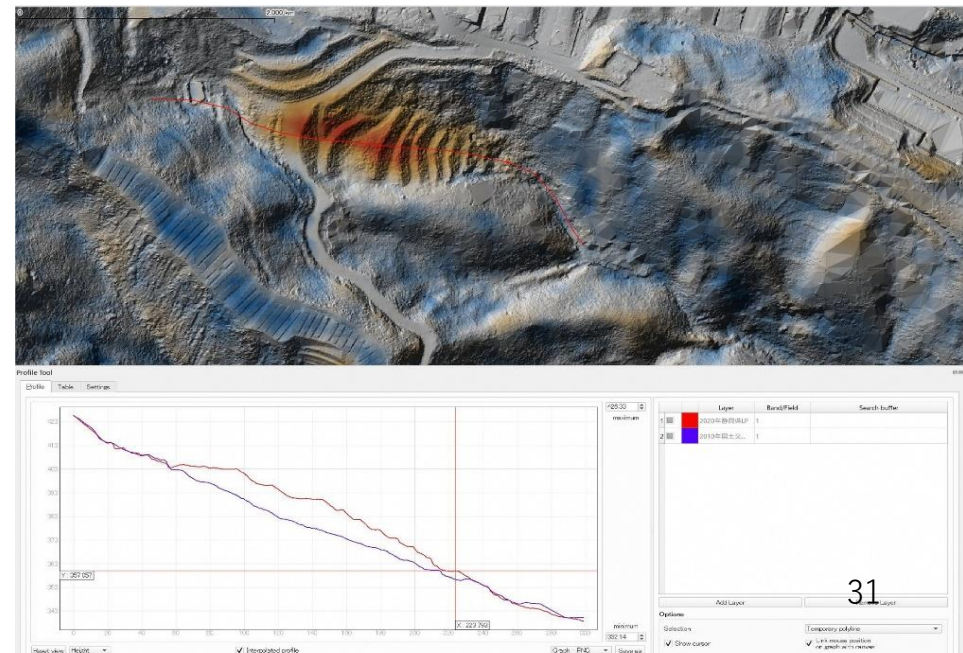
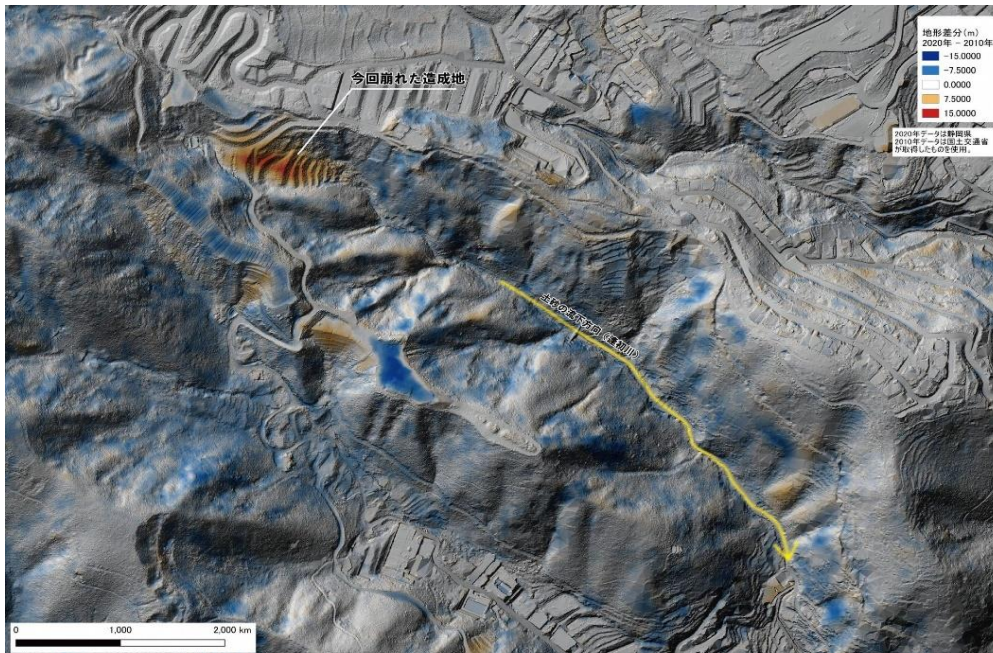
↓
3D表示版(データ容量が大きいので重たいかもしれません)

http://ysuzuki.la.coocan.jp/baggage/izusan20210703/?fbclid=IwAR1YyFqFF-wEuHffl13ykdbwdNRnxwJE_RNRV5faFXiJKFeItOa4NEV4z0k

また、国土交通省が2010年に取得したデータと静岡県のデータを比較した差分図と断面図も作成いただいたので画像を添付します。
逢初川の最奥部にある今回崩れた造成地の様子や、ソーラー発電所が尾根を平らにしている様子がよくわかります。

なお、今回の崩壊エリア周辺の点群データを切り出したものを「G空間情報センター」からダウンロードできるように緊急対応していただきました。
これにより、多くの方がデータを活用して検証してくれることを期待します。

<https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/atami-3d>



初期情報の収集の内容と目的

- まず何のためにどういう情報を収集すべきかを考える。
- 収集した情報の公開は、人々の避難行動や関係する方の安心、搜索活動の効率化のために極めて重要。
- ただし、何でも直ちに情報公開すればよいというわけではない。
- 時期によって出すべき内容は異なる。

熱海の事例(初動時)

①最初に行うべきこと

- イ. 二次災害の防止
搜索活動の安全確保
- ロ. 家族や関係者の不安の解消
- ハ. 風評被害の防止

確認すべきこと:
上流部の再度崩落の
可能性の確認

そのためには、
土石流の
発生原因の推定と
現場の情報の公開
が必要

②後でよいこと

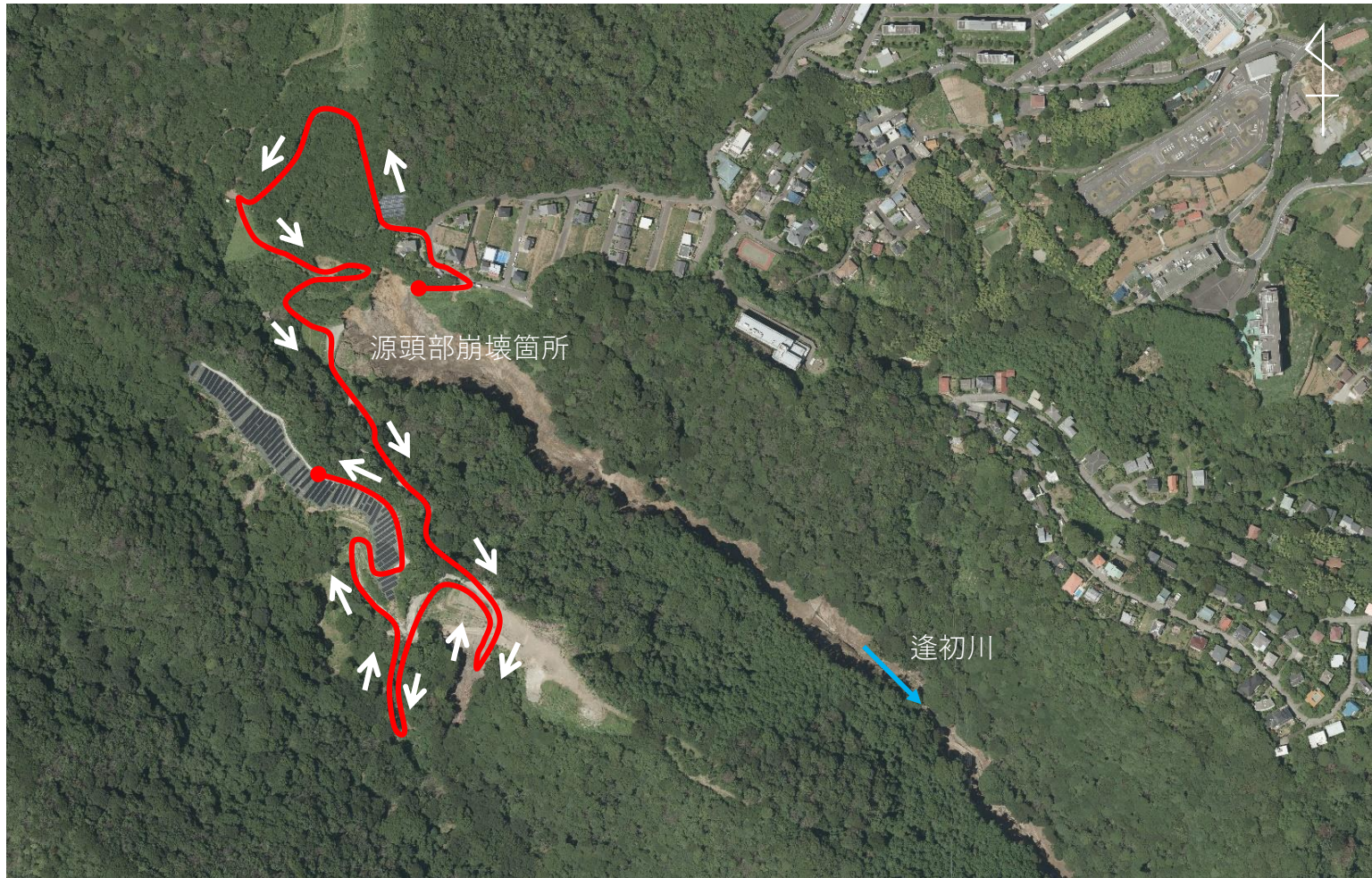
- ・発生原因の解明・究明
- ・誰の責任か
⇒太陽光発電施設が原因との風評・風説。
⇒不安をあおる風説が広まりつつあった。
⇒行政がいち早く、土石流の発生原因の推定情報を出し、風説を否定。

③多くのメディアにも風説をあおってはいけないとの意識あり。一部は…。

2021年7月4日 朝5時からの行動図

使命: 7月4日6時から開始予定の搜索活動の安全が確保できるかの確認と、搜索時の安全確保のための監視・連絡体制の構築
調査結果による判断: 7月4日6時(搜索開始予定時)の直前に決定

- ① 強雨とならない限り、直ちに大規模な再崩落が発生する状況ではない。監視・即報体制を置く。(この旨を搜索機関に連絡)
- ② 現場監視のため、職員2名を配置。崩落の危険又は崩落を察知した場合は即報し、搜索を中止、退避する体制を構築。
中部地方整備局に監視カメラと夜間照明の設置を依頼。



監視体制図 (2021年7月16日 第2回逢初川土石流災害対策検討委員会 資料より)



土石流災害・・・土石流発生地起点の状況確認へ急行すべき

救難救助活動の安全のためには、起点からの再崩落の確認を急ぐ必要がある

(参考) 2022年9月23、24日 大雨による被害状況

<静岡市清水区布沢地区>



崩落の起点となった布沢源頭部の状況



崩落斜面の中間点の状況

2021年7月5日 安否不明者の公表（発災後58時間後）と 検索マップの作成

- ① 安否不明者の公表は各県の判断に任されている。
他県でも、安否不明者名を迅速に公表した例は少ない。
- ② 検索活動の効率化のためには、安否不明者数の絞り込みが必要だが、それが難航したため、発災44時間後、早期の公表を決断。
- ③ 手探りの作業の結果、静岡県は発災58時間後（2021年7月5日20時30分）に公表。
- ④ 同時に、検索マップを作成し、検索活動の効率化につながった。

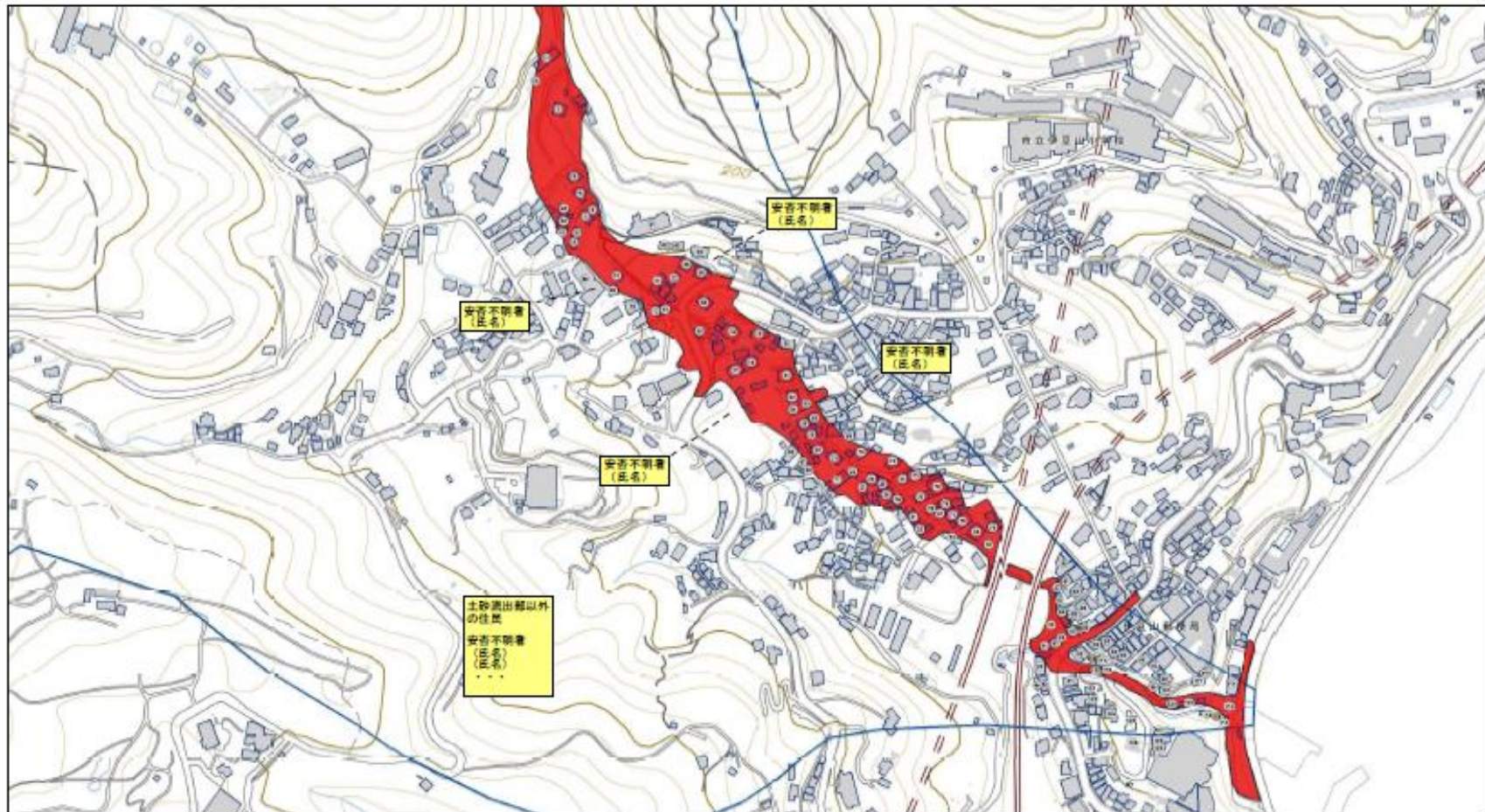
検索マップ(イメージ図)

ISUT
Information Support Team

災害時情報集約支援チーム
Powered by SIPD

国土地理院
Geospatial Information Authority of Japan

静岡県検索マップのイメージ図



静岡県防災対策課 2023.07.04 災害時情報集約支援チーム
● 被災世帯
○ 土砂流出部以外の住居
● 安否不明者(氏名)
■ 土砂流出部以外の住居
■ 安否不明者(氏名)

【判読方法】

- ・ 7月4日(日)に中部地方整備局が撮影したドローン映像を用いて、県が被災家屋を判読した。
- ・ 河口部は樹木で覆われ、映像で確認できなかったため、交通基盤部職員が現地を確認した。

【整理方法】

- ・ 国土地理院に御協力いただき、被災家屋を図面にプロットした。
- ・ センリン地図(令和2年3月更新)を用いて、県が氏名と住宅を確認した。

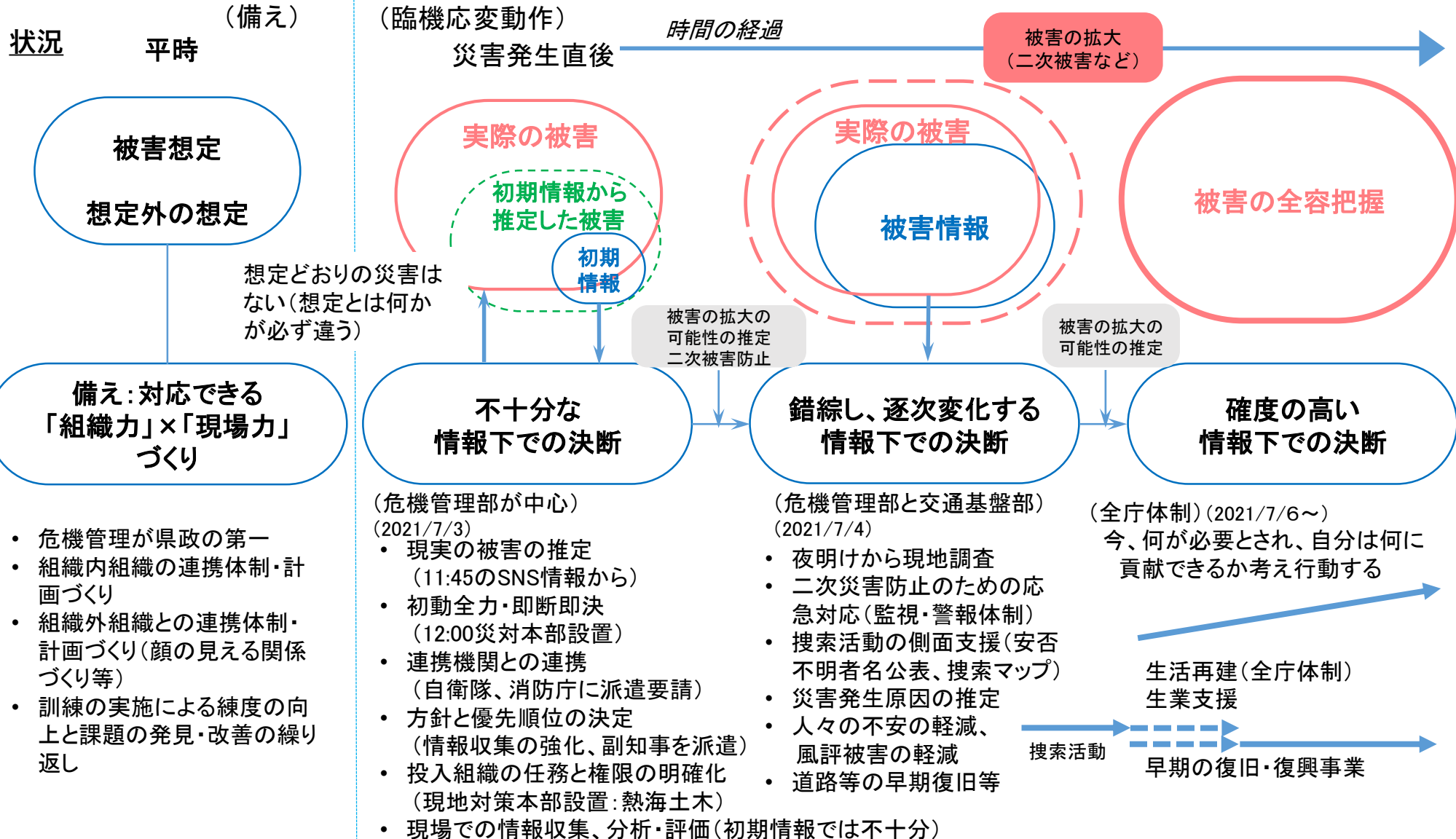
1:2,257
0 0.05 0.1 0.2 mi
0 0.075 0.15 0.3 km

【資料出典】
国土地理院

4. 危機管理における「組織の組織化」

- 平時においては、様々な問題に対処できるような組織編成が行われている。一般には、仕事の内容に応じて、組織が設置され、人が配置され、対応している。
- しかし、有事(災害が発生したとき)は、平時とは異なる仕事が発生する。災害の内容も様々である。そのときの、その災害に対応できるよう組織を編成しなければならない。すなわち組織の組織化が必要となる。
(注)組織の組織化は、より正確には、組織のその有事に対応できる組織化。
- この組織の組織化には、(例えば、県庁、市役所等)自らの組織の組織化と、(自衛隊、消防、警察、医療関係者、建設会社等)他の組織との連携による組織化の2つの組織化が必要となる。
- 次ページの図は、災害の発生直後から、初動、初期、二次という時間の変化に応じて、情報の質と組織がどう変化するかを示したもの。
(注)意外と思われるかもしれないが、有事となっても行政組織は、危機管理部門を除いて、全体としては有事モードに切り換わらないことが多い。

危機管理における県庁組織の役割の時間的变化



参考文献 (J TOP October 2016
大規模災害対応に見る組織力と現場力
折木良一 防衛省第三代統合幕僚長)

情報収集を優先

©t.nanba

推定段階でもある程度の確度があれば積極的に情報発信

できるだけ確定情報により、発生原因の究明、再発防止のための課題を発見し改善

県庁の役割の時間的变化

被害状況の把握/捜索活動支援/被災者・市町支援 → 復旧 → 復興

7月3日 自衛隊等への派遣要請、情報収集・公表
自衛隊、警察、消防等の捜索活動を県は支援
熱海市等による被災者支援を県は支援
道路の緊急応急復旧等

捜索/応急復旧から本格復旧
への切り換えのための準備

自衛隊(7月31日撤収)、消防(8月3日撤収)
警察(警察災害派遣隊は7月29日撤収。以降
は県警察対応)

7月29日 県交通基盤部逢初川下流域復旧・復興チーム発足
(7月20日頃 準備チーム発足)

8月3日 捜索活動中心から復旧活動中心に切り替え
(県と市の行政部門が中心)

7月6日 組織の組織化：総合行政機関として、各部局が やっていること・やるべきことリストを作成

- 7月6日、県危機管理部が、県庁が今やっていること・やるべきことリストの作成を開始。日々更新。その内容を毎日定時に報道発表。

(正式名：「7月3日の伊豆山土石流災害に対する県等の対応について」)

【リストに整理した対応例】

電子地図による被災情報の共有(危機管理部)、 安否不明者の氏名公表(危機管理部)
県・市町職員の応援派遣(危機管理部、経営管理部)、 応急的な住まいの提供(くらし・環境部)
避難所での被災者の健康管理・感染症対策(健康福祉部)、 義援金等の受付(健康福祉部)
中小企業災害対策資金等の制度融資の発動(経済産業部)
県税納付等期限の延長(経営管理部)、 河川・砂防施設等の復旧復興(交通基盤部)
災害ボランティア活動支援(危機管理部、健康福祉部)
行方不明者の捜索・救助活動の状況(自衛隊・警察・消防等の防災関係機関)

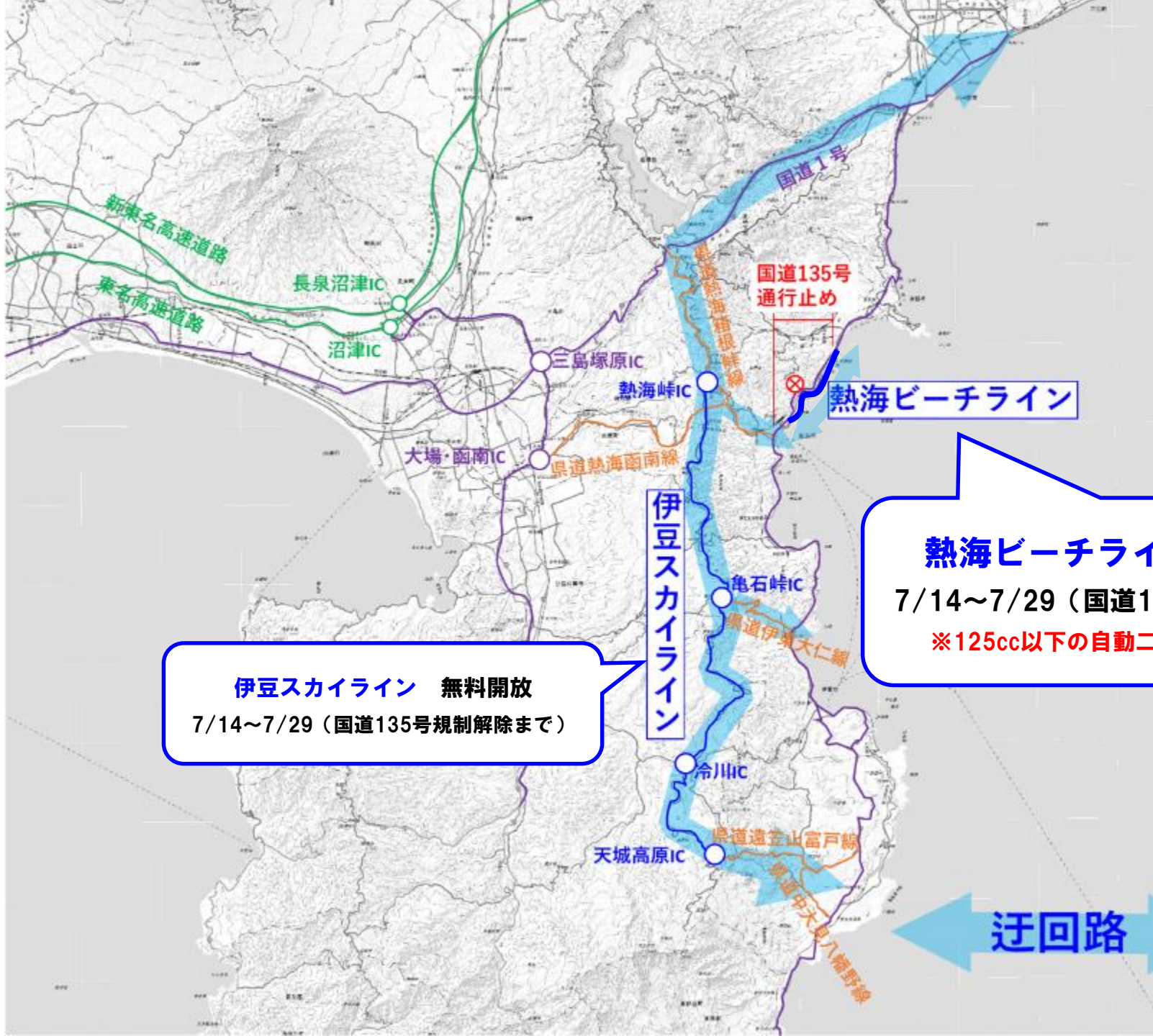
- これにより、“県庁内での情報共有”、“対応漏れ、ダブりの確認”、“関係機関・組織との連携の促進”、“何か自分(たち)が貢献できるものはないかと自主的に考え行動する土俵”ができた。
- 各対応ごとにチームが編成され(組織の組織化：平時組織の有時組織への転換)、効率的な事務(漏れなくダブリなく、協力・連携)につながった。

(参考)なぜ行政組織は有事にもかかわらず
有事モードに意識と対応が切り変わらないのか

- 行政組織は、基本は平時対応で組織化されている。
- 多くの業務が日常・定型業務で、組織から個人へ仕事を与えられている。
- 有事には平時とは異なる業務が発生する。臨機応変の動作が求められる。
- 平常の与えられた仕事に慣れているため、臨機に自分は(日頃の仕事とは違う)何をすべきかを考える力が弱い。
- 正常性バイアス、確証バイアスが働きやすい。
- 多くの人待ちの姿勢になる。

取組事例：有事は平時とは異なる臨時の柔軟な対応が必要 —道路の管理権を超えた民営熱海ビーチラインの無料開放

- ・7月 3日～ 基幹道路である国道135号が全面通行止めとなり、南北交通が遮断。民営の有料道路である熱海ビーチラインも法面崩壊により全面通行止め。国道135号が通行可能になるにはかなりの日数がかかると判断。
- ・7月 6日～ 県と有料道路管理者※が熱海ビーチラインの応急復旧と無料開放について協議。
- ・7月 8日～ 県が管理者に代わって熱海ビーチライン法面崩壊の応急復旧を実施。有料道路管理者の判断により、**緊急車両と地元車両に限り無料開放**。
- ・7月 9日～ 一般車両の通行に向けた管理者協議を開始。
 - ・県が通行料金相当額を負担の上、一般車両を含めた無料開放。
 - ・生活道路の代替として、自動車専用道への125cc以下の二輪の通行。県が中部運輸局に対し、125cc以下の二輪通行について協力依頼と協議。
(実際の申請は有料道路管理者)
- ・7月13日 管理者と県が「緊急措置に伴う通行料金に関する協定」を締結。
- ・7月14日～ 県が通行料金相当額を負担することにより、**一般車両も含め無料開放**。
125cc以下の自動二輪や原付も通行可能に。
(広域的な迂回路の確保のため、伊豆スカイラインも同様に無料開放)
- ・7月29日 国道135号の通行規制解除により、熱海ビーチラインの無料開放終了。



伊豆スカイライン 無料開放
7/14~7/29 (国道135号規制解除まで)

熱海ビーチライン 無料開放
7/14~7/29 (国道135号規制解除まで)
※125cc以下の自動二輪及び原付も通行可

迂回路

組織の組織化の事例：検討会やチームの設置

直ちに、応急対策等を検討する委員会を立ち上げ。搜索活動。応急対策中心から復旧・復興中心へ活動が変化する時期に合わせ、河川等の復旧・基盤整備を進めるチームを組織。

	逢初川 土石流災害対策検討委員会	交通基盤部 逢初川下流域復旧・復興チーム
発足	2021年7月7日発足	2021年7月29日発足
使命	<ul style="list-style-type: none"> ・逢初川における土石流災害の再度災害防止（応急安全対策及び仮復旧）について専門的知見を得て検討する。 構成：大学教授、国研究機関、国、県、他	<ul style="list-style-type: none"> ・熱海市や関係機関と連携のもと、土砂撤去から復旧・復興工事に至るまでを早期かつ着実に実施し、被災された方々の一日も早い安全安心な生活を取り戻せるようにする。
行動	<ul style="list-style-type: none"> ・ R3.7.7 監視体制、応急対策工法の検討 ・ R3.7.9 基準の設定（搜索機関への警報基準、道路交通への通行止め基準、等） ・ R3.7.16 立入禁止区域等の設定 今後、警戒区域の解除を議題として会議開催を予定	<ul style="list-style-type: none"> ・土砂撤去の優先順位付け ・土砂処分方法の検討 ・河川復旧計画の策定等 直近では2022年9月12日に第18回会議を開催
開催状況	 <p>2021/7/7 第1回委員会の様子</p>	 <p>2121/7/29 発足式の様子</p>

逢初川下流域復旧・復興チーム

県では「逢初川下流域復旧・復興チーム」として5つのチームを設置し、国や熱海市との調整を行いながら、復旧・復興を推進

源頭部

○源頭部対策チーム

不安定土砂撤去の行政代執行工事の工程管理や調整等を実施

上流部

○砂防（上流部）チーム

直轄砂防事業（既設砂防堰堤の土砂撤去、新設砂防堰堤の設置等）の調整等を実施

中流部

～
下流部

○河川（下流部）チーム

河川の災害復旧や、河川整備計画の策定等を実施

○まちづくり技術支援チーム

熱海市が実施する「復興まちづくり」の技術支援を実施

※河川の改良復旧計画と、まちづくり計画の調整が必要

港湾部

○熱海港チーム

港湾の復旧を実施



7月29日 県交通基盤部 逢初川下流域復旧・復興チームの発足

(使命) 河川等の復旧、基盤整備を迅速に行うことにより、逢初川下流域の安全安心の確保と、地域住民の一日も早い帰宅と日常生活の取り戻しを可能とする。(2021年7月29日発令。実際には7月20日頃から準備開始)

(構成員)

- 総括チーム長: 交通基盤部理事 ●副総括チーム長: 交通基盤部参事
- 全体調整: 熱海土木事務所長、交通基盤部河川砂防局長 ●全体広報: 難波副知事
- 各チーム (《》内はリーダー)
 - ・砂防(上流部)チーム 《砂防課長》 ・河川(下流部)チーム 《河川企画課長》
 - ・伊豆山港・発生土砂処分チーム 《港湾整備課長》
 - ・緊急応急事業チーム 《河川砂防局技監》 ・まちづくり技術支援チーム 《交通基盤部理事》

(行動)	～7月28日	搜索活動が行われている中、現地調査と早期復旧計画案の検討
	7月29日	発足式・第1回チーム会議
	8月3日	現地調査に本格的着手(発災1ヵ月後) 土砂撤去の優先順位付、土砂処分方法の検討、河川復旧計画の策定等
	8月24日	まちづくり技術支援チームを追加
	9月30日	伊豆山港の土砂撤去完了 河川整備計画の素案を作成
	10月9日	第1回地元説明
	10月29日	災害査定による計画の決定

取組事例：災害発生土砂の海域処分、埋立土として活用

- 7月5日から、撤去土砂の仮置場所の確保のための調整を開始。熱海市内では、地形・土地利用上、広い仮置場所の確保が困難。狭い場所を複数確保し、一次仮置、二次仮置として運用。
- 5万 m^3 の撤去土砂に、フッ素が基準値以上(0.9~1.6mg/L)含まれていることが判明。(土壌汚染対策法の土壌溶出量基準は0.8mg/L以下。これ以上は、管理型処分場での処分が原則。)
(注)管理型処分場：土壌汚染物質が流出しないよう管理された処分場。静岡県内にはほとんどない。
- 陸上処分の場合は、管理型処分場での処分が必要であり、1 m^3 当たり4万円以上、5万 m^3 では20億円以上の処分費が必要。
- 処分地を全国公募(提案を求める)。20件を超える提案があったが、どこも高い。
- S社より、協力したいとの申し出(県外に船で運搬し、処分。他の方法よりも安く処分可)。
- 最悪の場合は、S社の処理方法を採用するという“次善策”を確保した上で、海域埋立活用を調整(海水中にはフッ化物が1.25mg/L含まれており、撤去土砂の濃度の0.9~1.6mg/Lであれば特別の対策を行うことなく埋立が可能)。
- 慎重な地元調整と地元のご理解の結果、10月下旬、熱海港海岸渚地区(第4工区)及び多賀地区の埋立に活用する方向で地元調整が了。
- 実質20億円のコスト縮減。

その後の会議の開催状況

日付	主な内容	備考
2021年7月29日	発足式（第1回チーム会議）	
2021年8月3日	現地調査（第2回チーム会議）	
2021年8月18日	第3回 チーム会議	
2021年8月26日	第4回 チーム会議	
2021年9月2日	第5回 チーム会議	
2021年9月8日	第6回 チーム会議	
2021年9月21日	第7回 チーム会議	
2021年10月1日	第8回 チーム会議	
2021年10月26日	第9回 チーム会議	
2021年11月1日	第10回 チーム会議	
2021年11月19日	第11回 チーム会議	
2021年12月23日	第12回 チーム会議	
2022年2月4日	第13回 チーム会議	
2022年3月23日	第14回 チーム会議	
2022年4月27日	第15回 チーム会議	
2022年7月13日	第16回 チーム会議	
2022年8月18日	第17回 チーム会議	
2022年9月12日	第18回 チーム会議	
2022年10月26日	第19回 チーム会議	

砂防工事(上流部)の進捗状況



直轄砂防事業のスケジュール

	R3 8月	9月	10月	11月	12月	R4 1月	2月	3月	R4年度 4~9月	R4年度 10~3月
既設砂防堰堤の除石	←	←	←	←	←	←	←	←		
仮設堰堤(ブロック等)	←	←	←	←	←	←	←	←		
砂防堰堤の新設	←	←	←	←	←	←	←	←	●	←

工事用道路設置(既設堰堤上流まで)
 除石(ヘリ・地上運搬)
 設置箇所検討
 ネット土のう(谷出口)
 堰堤①(既設上流)
 堰堤②(既設~新設)
 測量・設計・調査
 砂防指定地手続き
 用地測量 ●用地取得開始
 準備工
 砂防堰堤新設工事

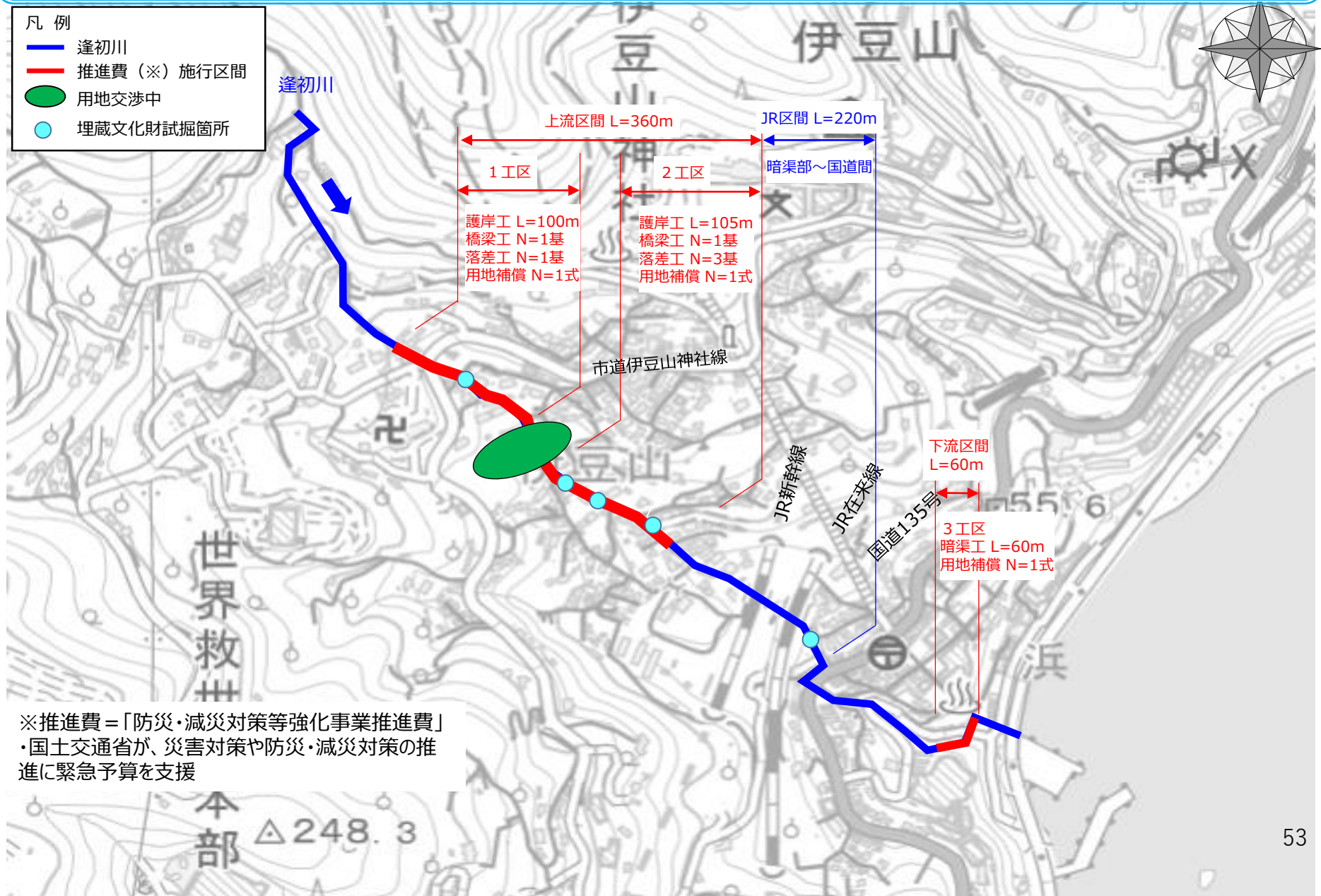
逢初川流域の取組スケジュール案

内容	担当課	R4年度												R5年度								
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	～		
上流部	行政手続き	熱海市 (～R4.6.30) 県 (R4.7.1～)	熱海市			県																
	工事	県 (熱海土木事務所)																				
	砂防堰堤 (新設) の整備	国土交通省 (富士砂防事務所)	→																			
逢初川の改良復旧	県 (熱海土木事務所)				仮設工事			JR上流部 (市道伊豆山神社線～JR)														
逢初川沿いの道路整備 (市道)	熱海市																					
復興まちづくり計画	熱海市	→																				
小規模住宅地区改良事業	熱海市																					
ライフライン (上下水道、電気、ガス、NTT)	各管理者																					
熱海港海岸 渚第4工区	熱海土木	(災害発生土砂)			(環境整備事業)																	
熱海港海岸 多賀地区	熱海土木	矢板打設			仮排水路			埋立														
熱海港 -7.5岸壁背後	熱海市、国	→						分別・運搬														
警戒区域解除に向けた検討・判断	熱海市																					

逢初川改良工事発注計画(推進費)

2022.9.12時点

- 凡例
- 逢初川
 - 推進費(※)施行区間
 - 用地交渉中
 - 埋蔵文化財試掘箇所



※推進費＝「防災・減災対策等強化事業推進費」
・国土交通省が、災害対策や防災・減災対策の推進に緊急予算を支援

5. 情報公開の重要性—安否不明者の公表と検索マップ

(1) 安否不明者氏名の公表の目的

以下の理由により、発災後できる限り速やかに安否不明者数、氏名の確度の高い推定が必要。

- ①災害規模の早期把握(検索機関等の対応規模・体制の検討のため、特に重要)
- ②検索箇所の効率化(無事が確認された人の家は検索優先度を下げる等)
- ③家族、友人等の安否が不明になっていること等への不安の軽減

(2) 公表決定に当たっての重要点

- ①トップの姿勢(川勝知事・齊藤市長): 出せる情報は適切な時期に全て出す。情報を出したことによる批判は後日受けてもよい。
- ②危機管理部の決断: 安否不明者を絞るためには安否不明者名の公表しかない判断。(7月5日6時。公表は同20時30分)
- ③現場の努力: 「名前を出してはいけない方」等の情報の迅速な精査。作業の目的を理解し、手探り、協働で最善を尽くす。
- ④報道機関の協力: 安否不明者の絞り込みが難航しており、市や自治会等へ積極的に連絡するよう呼びかける報道。県が5日19時を目途に安否不明者を公表予定と報道。

(3) 発災後58時間後の公表の効果…“公表予定との報道”と“氏名公表”により通報が増え、安否不明者を絞ることができた。

安否不明者の氏名公表

- ① 安否不明者の早期公表は、全国のこれまでの災害でも課題とされてきたが、大規模災害で早期公表した例はない。
- ② 熱海の災害では、静岡県が、熱海市・県警察と連携し、発災後58時間後に発表し、その効果が改めて注目された。
- ③ 静岡県は、さらに早期に(48時間以内)、躊躇なく円滑に公表できるよう、方針を2021年11月12日に公表した。
- ④ 今後、市町と連絡し、公表訓練を実施予定。

(重要な点)

行政機関は自分のリスクを回避して(安全の高みにいて、批判を恐れて情報開示しない)、捜索機関に負担をかけていないか。

(参考) 静岡県熱海市で発生した土石流災害における 安否不明者の氏名等公表にかかる経緯－1

- 7月3日
 - ・発災(10:30頃)
 - ・静岡県災害対策本部が熱海市の情報を基に安否不明者約20名と公表(13:00)。
- 7月4日
 - ・被害エリアを特定。
 - ・熱海市が地図及び現地確認により被災棟数130棟を特定。
 - ・熱海市が住民基本台帳と突合し128世帯217人の住居を特定し安否確認に着手。
 - ・安否不明者は120人規模と推定。
- 7月5日
 - ・県は安否不明者を絞るためには安否不明者名の公表しかないと判断(06:20)。
 - ・県は熱海市と県警察に連絡し、作業を依頼(08:00)。
 - ・県は報道機関に、「5日19時を目途に安否不明者を公表予定」と発表。報道機関に対し、「安否情報の連絡を住民に呼びかけて欲しい」と依頼(09:00)。
 - ・報道により、安否確認の通報が増え、安否不明者数が減少。
 - ・DV等により所在情報を秘匿する必要のある者の検証、通報の信憑性の検証に時間を要す。警察分については、確認にさらに時間を要するので、熱海市分だけ先行発表を決定(19:00)。
 - ・熱海市災害対策本部のデータを基に、静岡県災害対策本部が安否不明者64人の名簿を公表(20:30)。

(次ページへ続く)

(参考) 静岡県熱海市で発生した土石流災害における 安否不明者の氏名等公表にかかる経緯ー2

- 7月6日朝
- ・安否不明者の特定が進む(公表した名簿の記載者等からの通報による)。
 - ・熱海市災害対策本部のデータを基に生存が確認できた住民を除く安否不明者25人の名簿を、静岡県災害対策本部が公表。
- 7月6日
- ・静岡県災害対策本部及び県警察が安否不明者5人の名簿を追加公表。
 - ・県警察に行方不明者として届出のあったもののうち、届出者から公表について同意を得た安否不明者5人を追加した名簿を公表。
- 7月6日
- ・救助・搜索活動に名簿を活用。
 - ・安否不明者の住所地を地図上にプロットし、救助・搜索活動に活用。(P29参照)
(→多くの要救助者を住所地付近で見つけ→活動エリアを重点化)
 - ・以降、静岡県災害対策本部及び熱海市災害対策本部において、新たな行方不明者の情報や寄せられた安否情報等を基に名簿を更新して公表。
- 7月10日
- ・熱海市災害対策本部のデータを基に、静岡県災害対策本部が安否不明者20人を行方不明者に認定(「安否不明者」から「行方不明者」に変更)。

6. 情報公開の重要性 — 定時の網羅的情報の発表

毎日定時の記者発表と発表者の固定。質問に最後まで答える⇒信頼

- 毎日定時の記者発表

毎日、定時に、総括的かつ網羅的な情報が県庁から必ず出るので全体が把握できる。より正確で深い報道が可能となる。この情報が広く社会に伝わる。(県庁のホームページの発表では社会に広がりにくい。)

行政担当者が複数者による重複した個別取材に応じる時間が減る。より深い個別取材が可能となる。

- 発表者の固定

人によって、表現方法が微妙に異なる。聞く人は同じ人。「微妙に異なる点」が、聞く人の行政への疑問につながる。

- 質問に最後まで答える。

- ・行政の逃げない姿勢が見える。

- ・疑問点にその時点で可能な限りの答えがされるので、腹落ちはしないが、一定の安心感がある。

(例) 逢初川の土石流の発生原因についての副知事の当初の記者会見

7月7日	16:00-19:00	7月13日	15:30-17:50	
7月8日	17:15-17:45	7月14日	15:00-18:20	
7月9日	17:45-20:25	7月15日	16:30-17:45	計 約13時間

7. 情報公開の重要性

7-1 3次元点群データなど、県保有情報の公開。組織の外の大きな「知」の活用

(1) 3次元点群データとは

レーザー測量により、地形を、X(緯度)、Y(経度)、Z(標高)の3次元の位置情報を持つ「点の集まり」で表現する詳細地形の電子情報。

(2) 静岡県における3次元点群データの公開

静岡県は全国に先立ち整備した地形の3次元点群データを公開。

(3) 静岡県庁外との連携・協働

- 3次元点群データ等の公開データをいかに活用するかのコミュニティ(ウェブを介したグループ)が形成されていた。
- 静岡県庁が依頼することなく、独自に解析(何か、自分たちが貢献できることはないだろうかという思いと行動)。

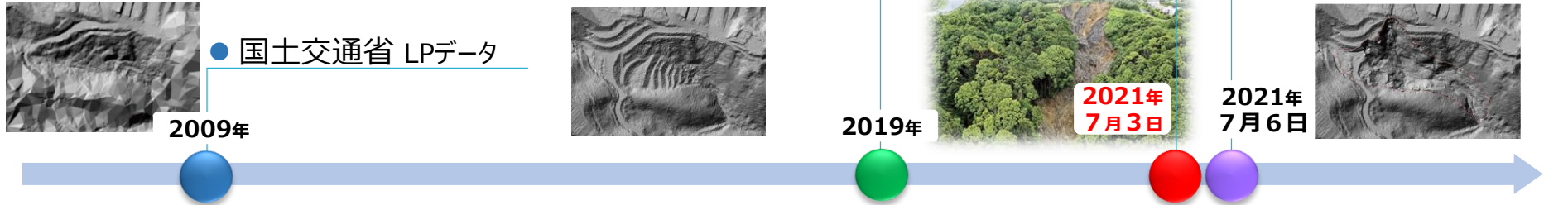
(4) 3次元点群データ情報公開の効果

- 県庁外: 発災後、約12時間後までに2010-2020の比較で逢初川源頭部の地形が約5.4万 m^3 増えていることを発見⇒県へ情報提供。
- 県: この情報とドローン情報により、源頭部に何らかの問題があり、早期詳細調査の必要性をすぐに認識することができた。

3次元点群データの活用

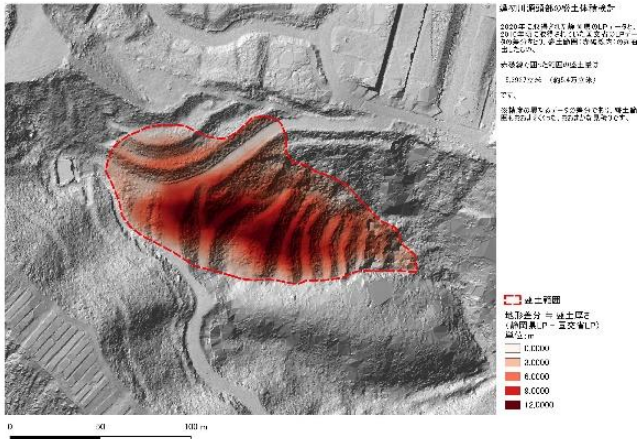
- 災害発生前に3次元点群データを取得していたため、発災後1週間を待たずに、盛土の位置や土量を速やかに把握
- 残存する盛土量の把握により監視体制を構築し、安全な復旧活動を継続（二次災害の防止）

データの取得状況



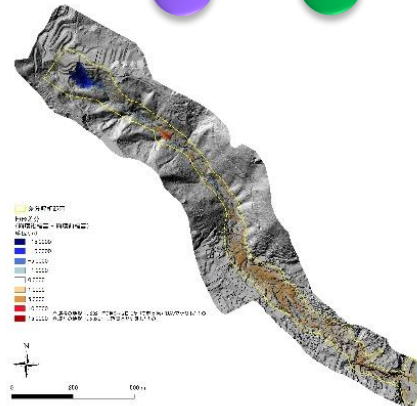
盛土量の算出

2019年 - 2009年



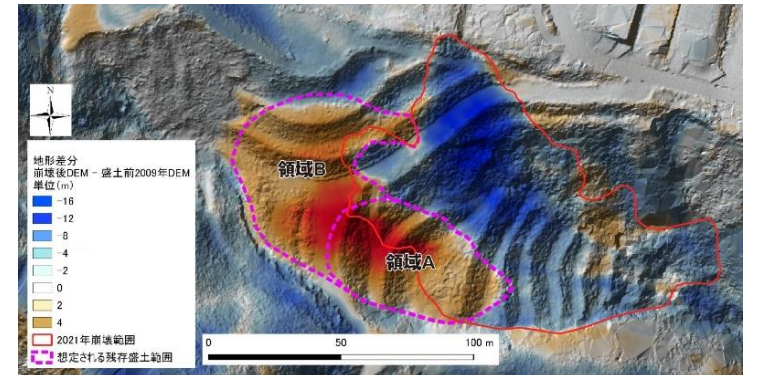
崩壊後の土砂移動量の算出

2021年 - 2019年

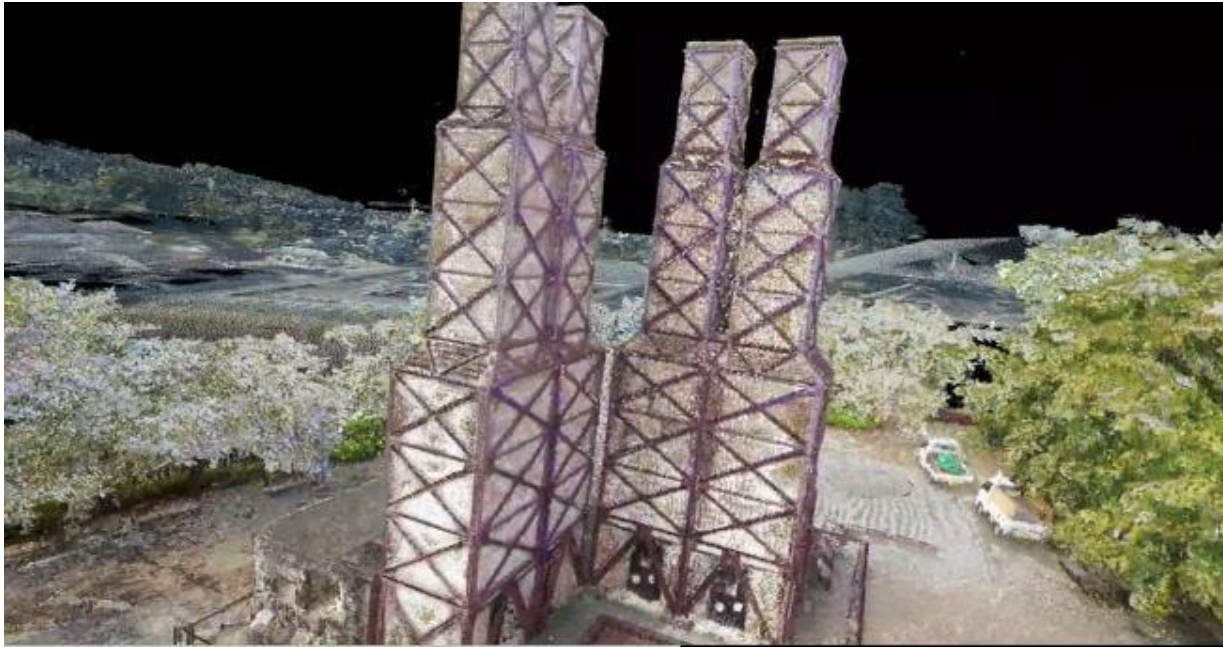


7月3日に崩れなかった盛土の抽出・残存土量の算出

2021年 - 2009年



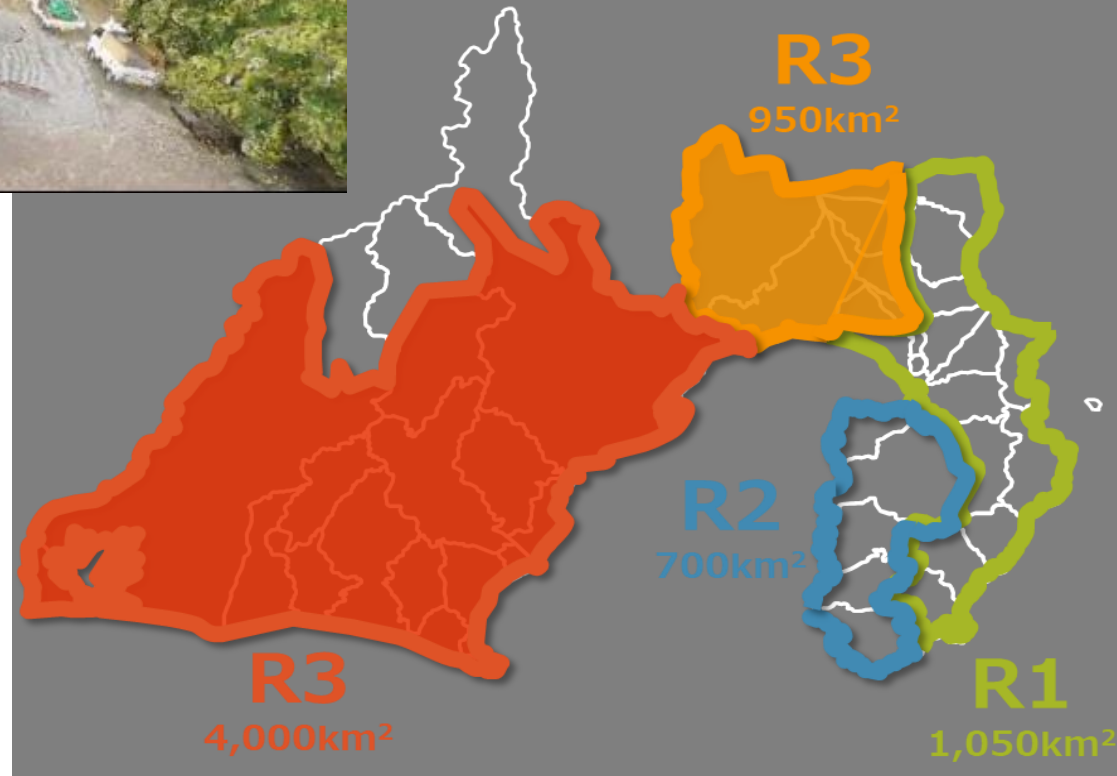
3次元点群データとは



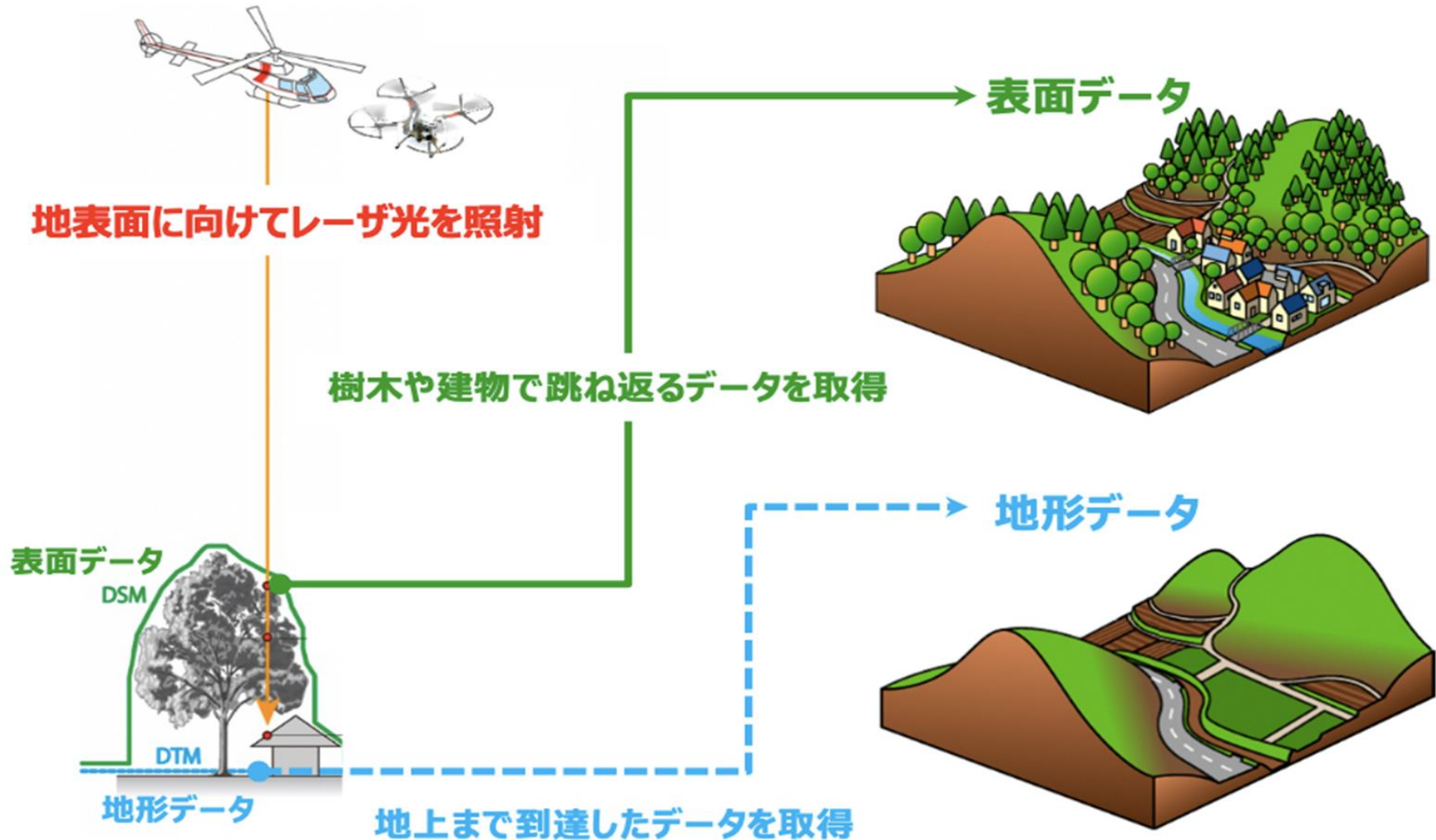
←これは写真ではなく、
点のデータの集まり

レーザスキャナ等で計測したX,Y,Zの位置情報を持つ
膨大な点のデジタルデータの集まり

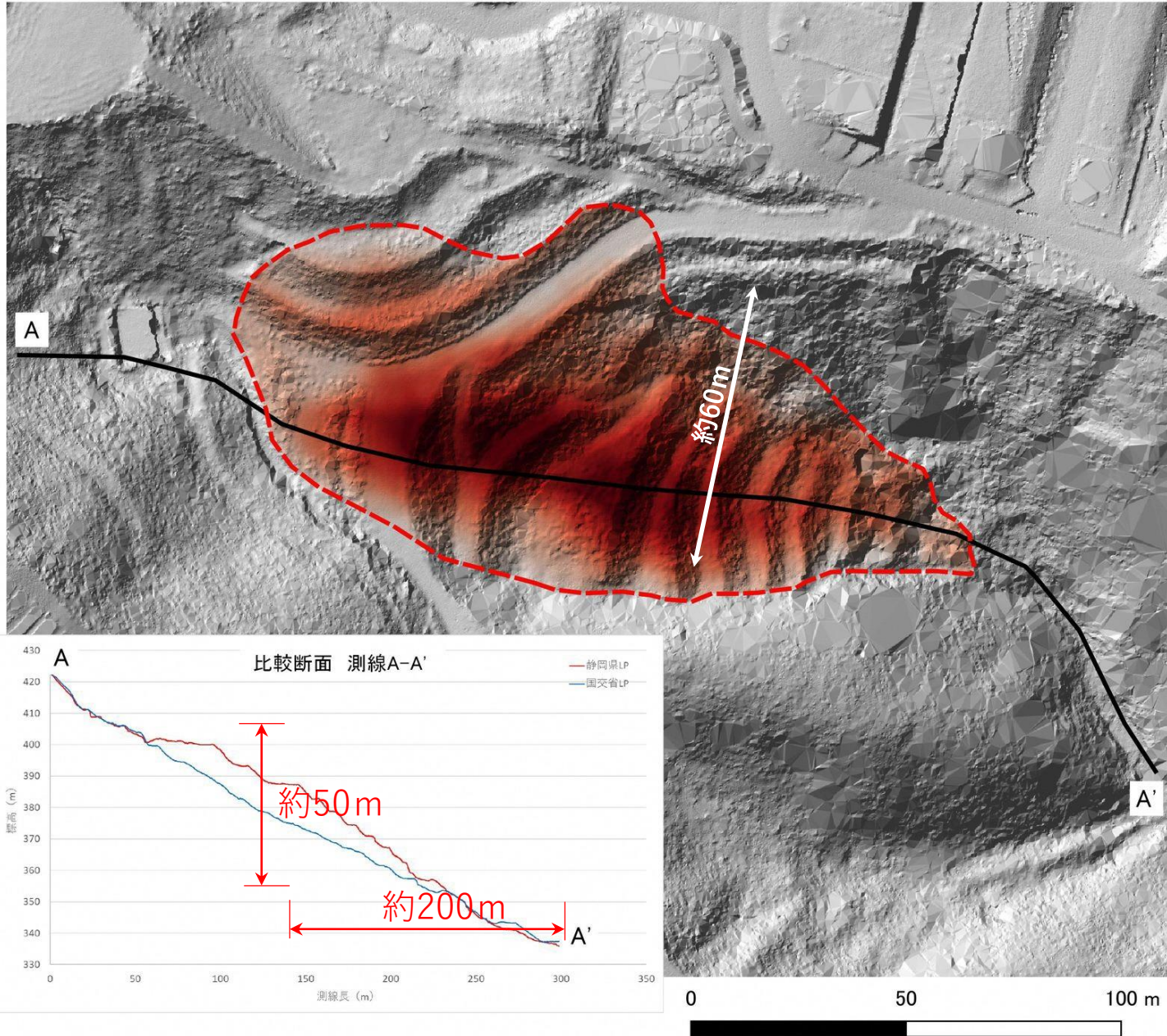
静岡県の3次元点群データ取得状況



3次元点群データの計測方法



3次元点群データによる崩壊量の推定図(逢初川源頭部)



2020年に取得された静岡県のLPデータと、2010年頃に取得されていた国交省のLPデータの差分をとり、盛土範囲(赤破線内)のみ抽出したものを。(注)LP:レーザ・プロファイラー

赤破線で囲った範囲の盛土量は

5,3927立米 (約5.4万立米)

です。

※精度の異なるデータの差分であり、盛土範囲もおおよそくった、おおまかな見積りです。

 盛土範囲

地形差分 ≡ 盛土厚さ
(静岡県LP - 国交省LP)

単位:m

 0.0000

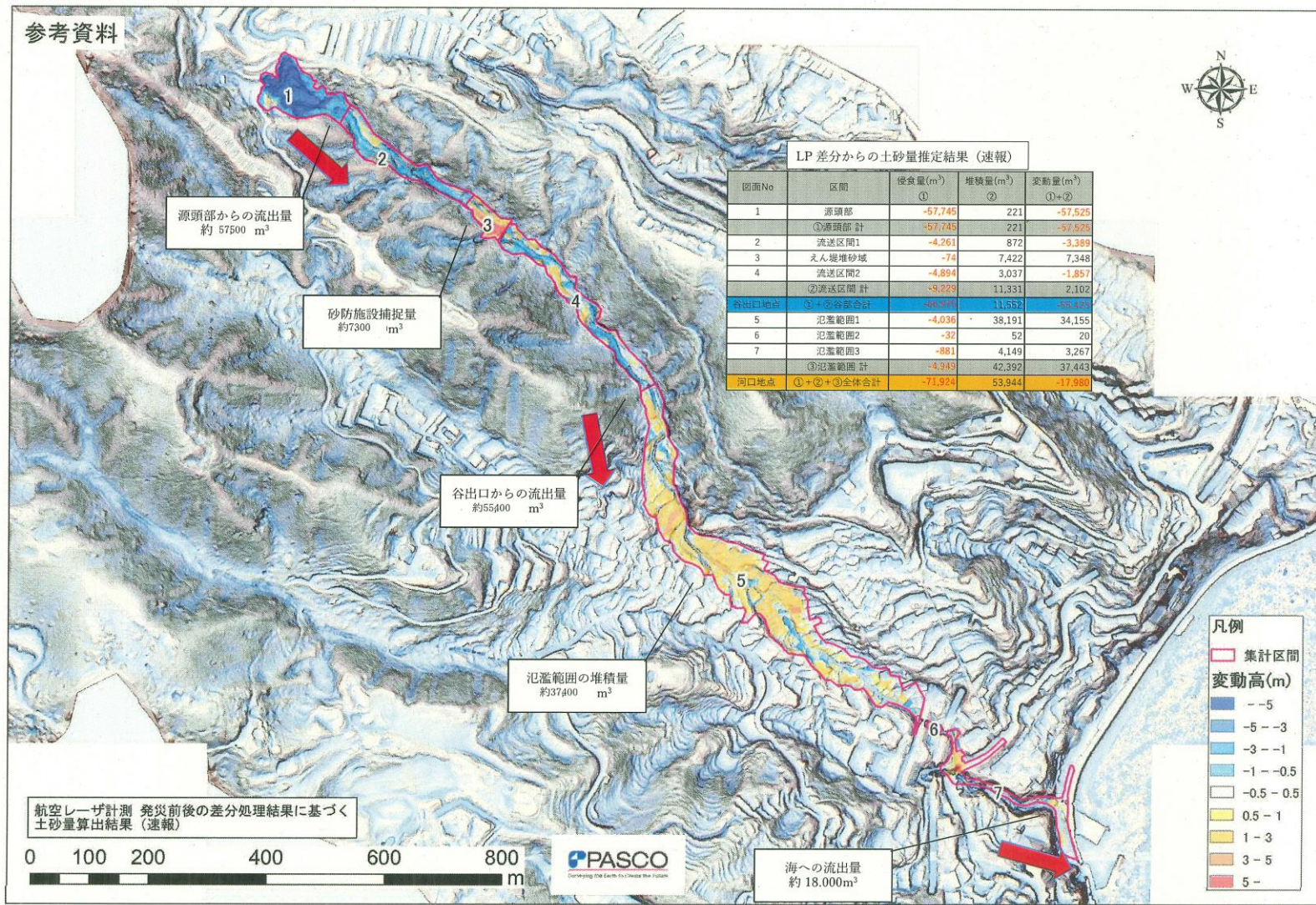
 3.0000

 6.0000

 9.0000

 12.0000

3次元点群データ地形差分図 (株)パスコ 2021年7月10日作成

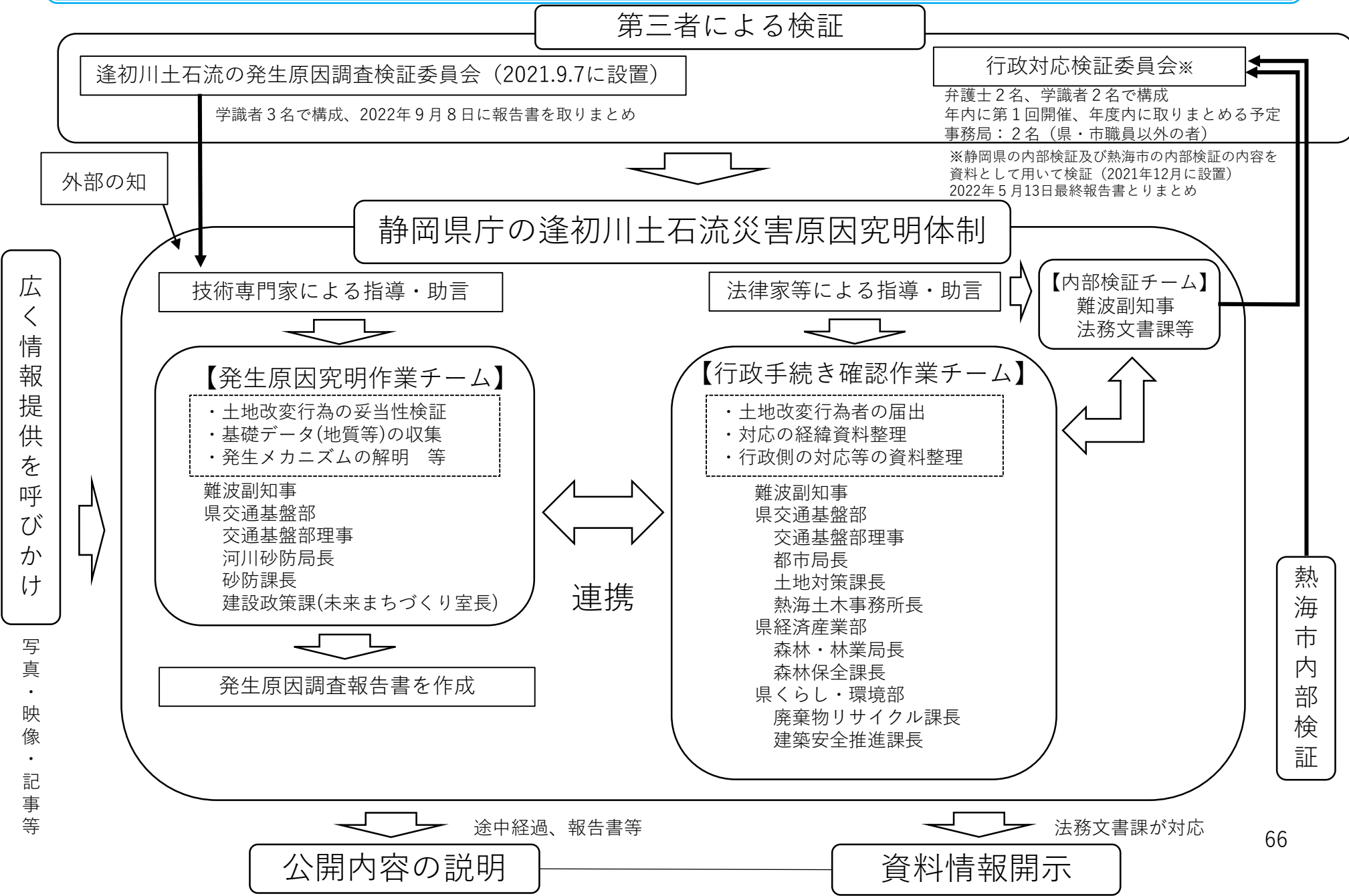


7. 情報公開の重要性

7-2 公文書の開示

- 熱海の土石流災害の直接の責任は、不法かつ不適切な盛土を造成した事業者にある。
- しかし、行政がその盛土の造成を止めることができず、災害発生時まで盛り土を残置させてしまったことなど、行政の対応に問題があったのではないかと、私は災害直後から思っていた。
- このような時に、行政機関は、責任追及を恐れて情報を隠し、責任逃れをするということを決してしてはいけない。行政がどういう対応をしたのかについて、公文書等の記録の全てを開示し、それらを基に、対応のどこに問題があったのか、行政は何をなすべきだったのかを明らかにする必要がある。これは道徳の問題ではなく、行政組織の責務を言える。
- 静岡県と熱海市は、関係する公文書をすべて公開することを災害発生後の1週間後には決定した。
- 静岡県は、組織内に文書保全命令をかけて文書の散逸を防ぐとともに、まず公文書の洗い出しに着手した。その結果、県と熱海市の合計で8,000ページ超の公文書を公開した。公表は、災害発生から3カ月後になったが、ばらばらに公開するのではなく、時系列に整理したものを公表した。
- これについては、報道機関にも協力いただいた。公文書などの情報の開示を請求できる制度がある。通常であれば、報道各社は、個別に、かつ、関心を持つ文書について、開示請求をする。しかし、本件は複数の法令が関係し、担当部局も複数あり、かつ事業者も複数に及ぶなど、経緯が複雑なものであった。このため、断片的に開示された資料では全体像が把握しにくいこと、また、開示対応により行政側の事務量が増えるため、資料の整理に遅れが出ることなどの問題があった。そこで、静岡県は、報道機関等に対し、災害発生から100日以内に、関係する公文書を時系列で整理し、それをまとめて公表するとし、それまでの間は、個別の情報公開請求は控えていただくようお願いした。報道各社は、それを了解し、100日間の猶予を与えてくれた。
- 土石流の起点となった逢初川の源頭部及びその周辺では、7つの区域で開発行為等が行われていた。県の情報公開においては、この7つの場所別に、関連する公文書を時系列で整理、公表した。

8. 「徹底した情報公開」及び「原因究明と行政対応検証に第三者検証を導入」



逢初川土石流災害に係る行政対応検証委員会

逢初川土石流災害に係る行政対応検証委員会

報告書

令和4年5月

逢初川土石流災害に係る行政対応検証委員会

○逢初川土石流災害に係る行政対応検証委員会

(目的)

委員会は、熱海市伊豆山地区土石流災害に係る行政対応について、県及び熱海市が整理した事実関係を基に、公正・中立な立場で検証・評価を行うことを目的とする。

(委員)

(2021年12月1日 現在)

委員名	分野	所属等	備考
青島 伸雄	法律	まどか法律事務所 弁護士	委員長
出石 稔	行政法	関東学院大学副学長	2022年4月から法学部長
植松 真樹	法律	静岡法律事務所 弁護士	
小高 猛司	土木技術	名城大学理工学部教授	

逢初川土石流災害に係る行政対応検証委員会の最終報告書(2022年5月13日) において「行政対応は失敗であった」とされたことへの対応

【『行政対応検証委員会報告』の総括】

本件における行政対応は「失敗であった」。

失敗の本質の所在(4つの失敗)

- ・最悪の事態の想定の失敗
- ・初動全力の失敗
- ・断固たる措置をとらなかった行政姿勢の失敗
- ・組織的な対応の失敗

県の見解【抜粋】(2022年5月17日)「失敗であった」との指摘は全面的に受け入れる。

○静岡県の行政対応については、以下の2点において問題があった。

- ・現場の危険性を適切に認識すること
- ・危険性を除去・軽減するために組織的に対応すること

○「三現主義」(現場に行き、現物を見て、現実を知る)が重要 現場重視という原点に立ち返る

○複数の部局にまたがる問題等については、総合的な調整を行う場、総合的な見地から決断を行う司令塔が必要

○総合行政機関という組織力を活かす

○危機管理の原則行動の一つである「最悪の事態の想定」ができる組織づくりと職員の意識改革

○上級管理者の意識を改めて高めていく

○土木・建築等の技術的判断を要する事務を対象に、権限移譲事務の追加点検を行う

○「フェイルセーフ」: 「人は必ず失敗する」前提で、その失敗を組織やシステムで補い、制御

失敗を踏まえた対応：入口の「規制」× 出口の「監視」 2本柱を効率・効果的に強化

- 熱海の土石流災害は、記録的な豪雨と不適切な盛土行為など様々な要因が重なり大惨事を引き起こしたとされている。一方、崩壊土砂からは、土壌汚染対策法の基準を上回る有害物質が含まれ応急対応を困難とした。着実に環境汚染が忍び寄ってきている。
- 自然災害が激甚化・頻発化し、ただでさえ土石流リスクが高まってきている中、不適切な盛土により、尊い命が失われることのないよう、関係者のみならず県民一人ひとりが社会的な役割と責任を果たすことが求められている。
- 不適切盛土が起きないように、審査、監視を厳格化を行うとともに、不適切な行為者に対しては毅然とした対応が行政庁には求められている。
- 有識者からなる「逢初川土石流災害に係る行政対応検証委員会」は四つの失敗を指摘。根底にある県・市の組織文化の改善は、不断に行わなければならない。
- 喫緊の課題である盛土監視体制の強化に向け、既存法令や事務処理の見直し、県と市との連携・協力体制を確立する。
- 行政庁のみならず、土地所有者、地域住民及び関係団体と一体的な監視体制（県民皆監視）を図っていく。



【両輪】

規制強化

- 災害の防止と生活環境の保全
- 厳格な審査体制（許可制）
- 申請者の資力、犯罪歴等のチェック
- 建設残土のトレーサビリティ
- 土地所有者責任の明確化
- 審査の一元化等々

監視強化

- 審査や監視との連携
- 出先職員の兼務職員への組織強化
- 住民参加型の県民監視体制
- ITやGISなど活用した情報管理、共有化
- 処理の漏れ、事務の記録管理
- 業界参加型の戦略監視

『情報共有の場、意思決定の場、縦と横のつながりの場、個人から組織』

「静岡県盛土等の規制に関する条例」の制定

- **2021年7月に発生した熱海市伊豆山地区の土石流災害**を受けて、二度と同様の災害を発生させないために、盛土等の規制に係る新たな条例を制定した。

(2022年3月29日公布・2022年7月1日施行)

- 大規模な盛土等は、ひとたび崩壊等の災害が発生すれば、その影響が甚大となることから、条例では**一定規模以上の大規模な盛土等について許可制度を導入**した。

「静岡県盛土等の規制に関する条例」の概要

県全域を対象に盛土に特化して強い規制を行う新たな条例を制定

○ **基準に適合しない土砂等を用いた盛土等の禁止**

「何人も、土砂基準に適合しない土砂等を用いて盛土等を行ってはならない」

○ **一定規模以上の盛土等への許可制を導入**

盛土等を行う土地の区域が面積1,000m²以上又は土量1,000m³以上の場合は規制対象

【規制強化のポイント】

土採取等規制条例（従前）

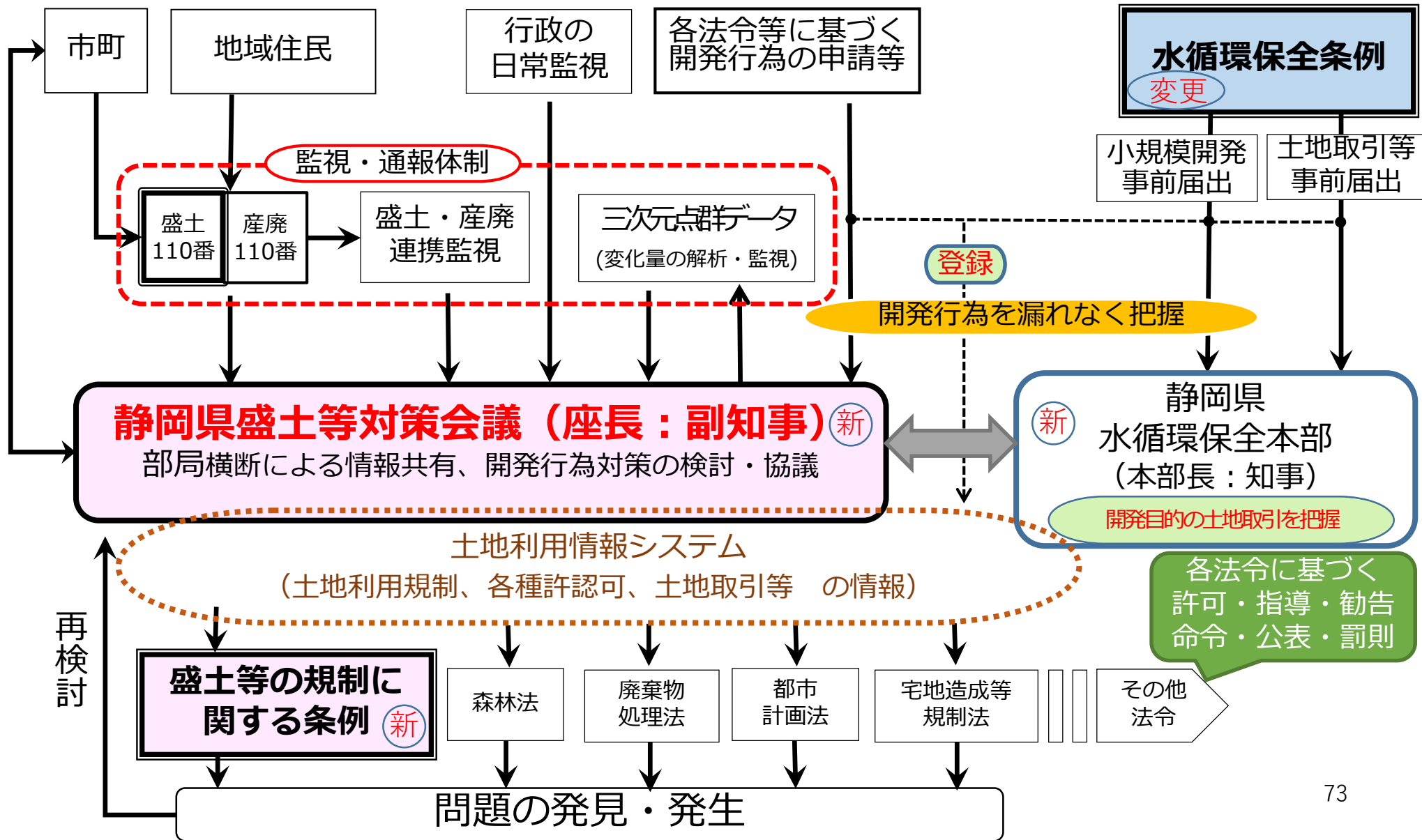
- 届出制
- 災害防止上の措置命令・停止命令
- 罰則：20万円以下の罰金

盛土等の規制に関する条例

- **許可制**
- **環境上の規制（土砂基準）の設定**
- **災害防止上・生活環境上の措置命令・停止命令**
- **適正な管理のため、定期的な報告の義務付け**
- **土地所有者の責任の明確化**
- **罰則：2年以下の懲役又は100万円以下の罰金**

部局横断による取組体制

【盛土等規制条例と水循環保全条例】



静岡県盛土等対策会議(概要)

2022年6月24日設置

【『行政対応検証委員会(県組織のあり方)』要点】

- 総合行政機関である県の行政力を生かした視点に立った実施体制の整備が必要
- 他部局、市と連携し、法令の趣旨及び目的に沿った範囲内で、最大限の行政権限の行使すべき。
- 行政対応において、総合調整役、或いは総合的判断者・意思決定者が不在で、これが有効な調整が行われなかった一因。

静岡県盛土等対策会議

目的

不適切・違法の盛土に関する事案を初期段階から、県及び市町が横断的に情報共有し、課題解決へ導く会議を定期及び事象発生時に開催

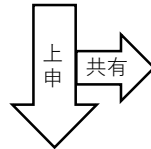
A

静岡県盛土等対策会議地域部会※1
構成：県(土木・農林・健福、危機管理等及び盛土対策課)、市町、警察

※1：農林事務所単位

(専門家助言)※2

※2：弁護士、技術士会等を想定



〇〇※3地域局所属長連絡会議(座長:地域局長)

※3：賀茂、東部、中部、西部

既存の会議開催に合わせ、報告

B

静岡県盛土等対策会議(座長:副知事)

構成:部長級(県理事、危機管理部長、経営管理部長、くらし環境部長、くらし・環境部理事、経済産業部長、農林水産担当部長、交通基盤部長、県警察本部生活安全部長)

意見

(市・町首長)

A 【静岡県盛土等対策会議地域部会設置目的】

- 他部局に跨がる法令・規制・市町・逼迫度を多面的かつ横断的・縦断的に情報共有し、不適切な盛土事案に対応
- 不適切な盛土箇所に対する是正・勧告・指導等の措置把握及び共有
- 適用事例の法令研修や技術研修

B 【静岡県盛土等対策会議設置目的】

- 地域部会で得られた知見及び課題の共有
- 法令解釈、条例改正の判断
- 方針決定(緊急対策、事前防災等)
- 国や関係団体への要望

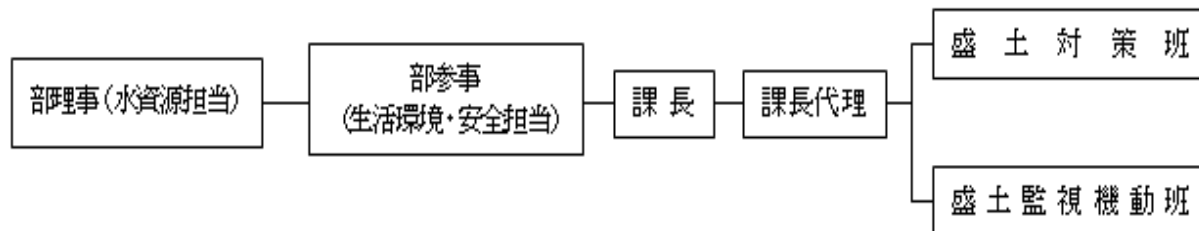
盛土対策課の設置

(2022年4月1日)

- 2022年4月、静岡県の盛土対策を一元的に行う『盛土対策課』をくらし・環境部に設置。

盛土対策課では、条例に基づく許可業務を担当する盛土対策班と盛土の監視業務を担当する盛土監視機動班の2班で盛土対策を実施。

- 生活環境課(5人)・廃棄物リサイクル課(6人)と健康福祉センター・農林事務所・土木事務所の出先機関(236人)に兼務職員を配置。



盛土110番の設置

(2022年7月1日)

不適正な盛土に関する情報を県民などから広く提供してもらうために、盛土対策課に『盛り土110番』を設置。

『盛り土110番』で得た情報のうち、緊急度の高い盛土については、盛土対策課盛土監視機動班の職員と県の出先機関に200人規模で配置している兼務職員が速やかに現地を確認し、早期の指導・解決に繋げる。

通報窓口はこちら

○パソコン・スマートフォンで入力

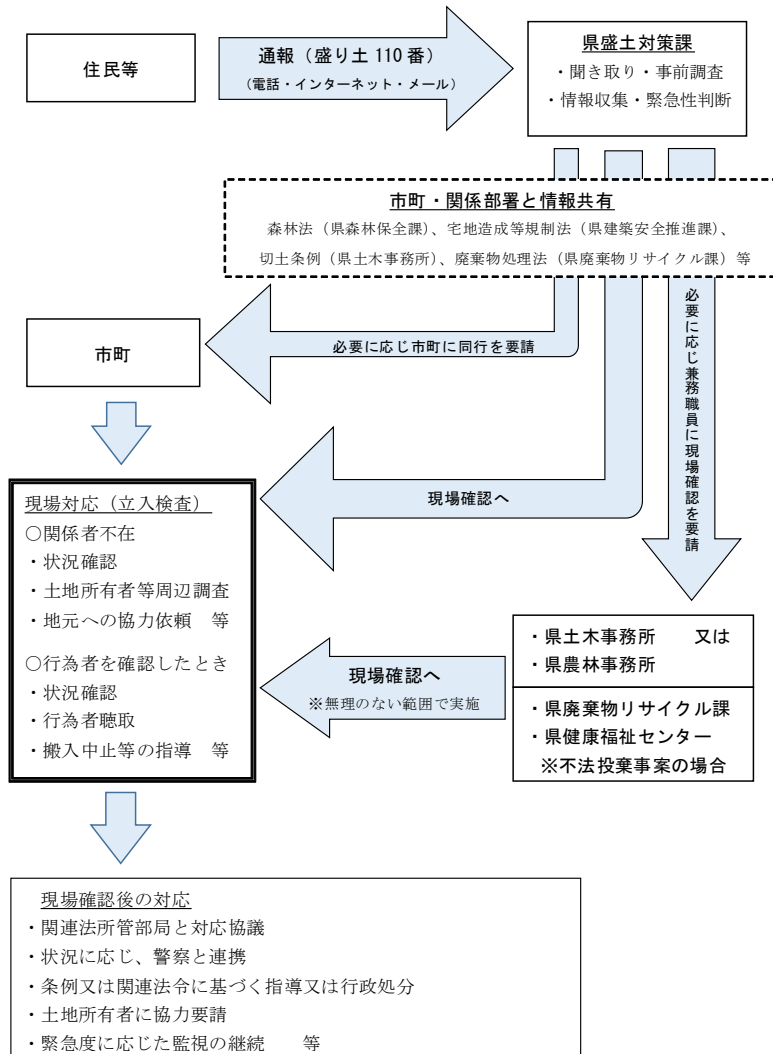
盛り土110番 静岡県 検索

静岡県庁の盛土対策課のホームページから、盛り土110番の電子申請システム（インターネット送信フォーム）を選択

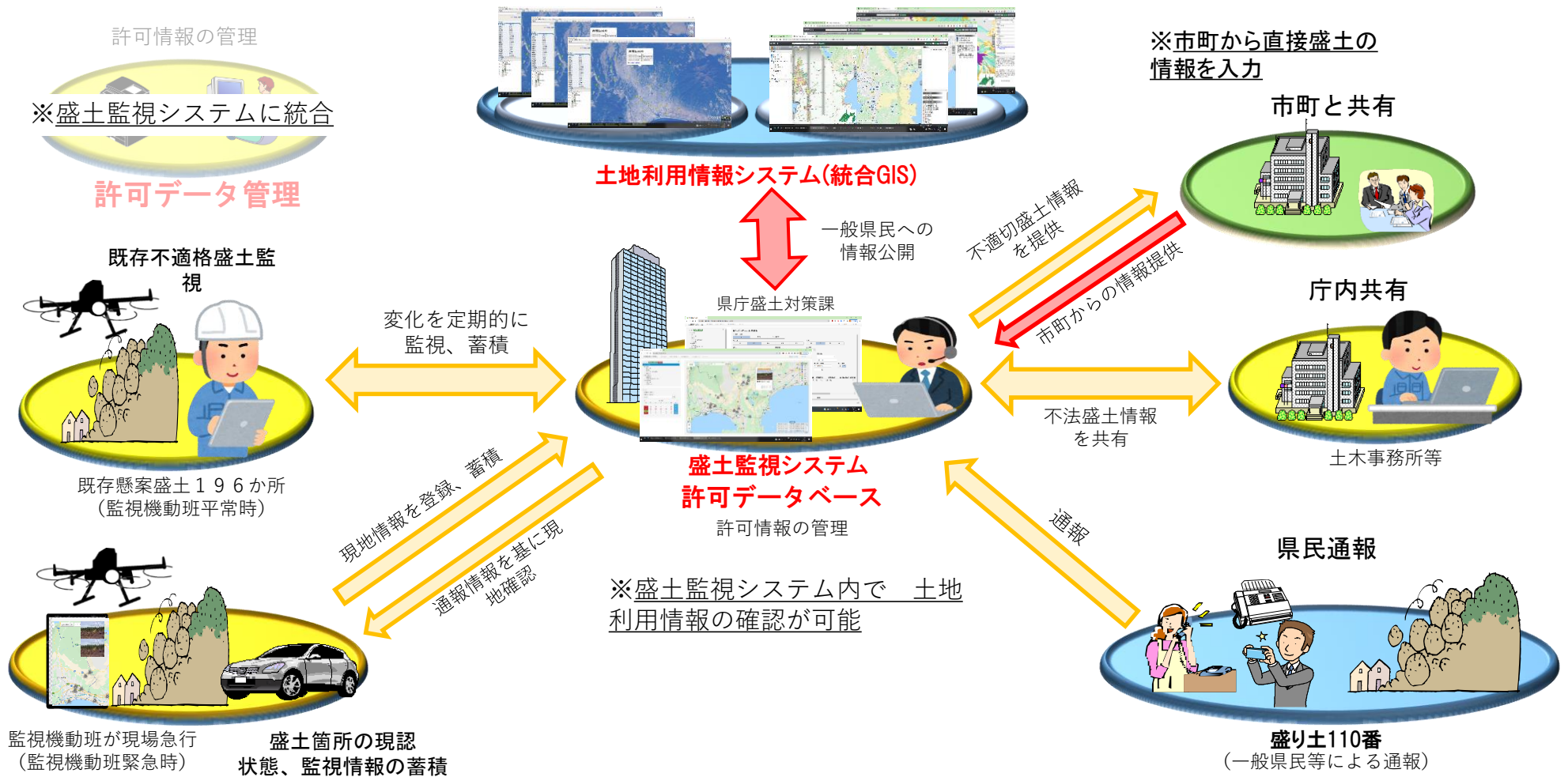
○電話で連絡 TEL 054-252-9000

※ 盛土の場所（地名や日印）、規模（高さや幅）などをお知らせ下さい。
※ 盛土の場所や状況がわかる画像データがあればお送り下さい。

通報制度（盛り土110番）



盛土情報の一元化 (土地利用情報システムの発展形)



暫定の盛土監視システムの機能を活かしつつ、ネットワークセキュリティを強化した新たなシステムを構築する。

- ・土地利用情報システムとの相互情報共有 (他法令の規制・許可等の情報を取り込み)
- ・許可情報管理機能をシステムに統合 (許可管理のシステム化)
- ・市町担当者からの情報提供 (市町職員にID等を付与し、システム上で直接情報を搭載)

土地利用情報システム(統合GIS)

- 対応を円滑化するため、盛土のデータを蓄積し、県庁内の関係部署、市町、関係機関と情報の共有と連携する。
- 不適正な盛土等の情報をすべて一元化することで、情報検索を迅速化する。
- システム構築等の費用や期間を考慮して、現状で県が運用しているシステムを活用し、対応する。



・ ・ 盛土箇所のイメージ

宅地造成及び特定盛土等規制法(盛土規制法)

背景・必要性

盛土をめぐる現状

- 静岡県熱海市で大雨に伴って盛土が崩落し、土石流が発生
→ **甚大な人的・物的被害** (令和3年7月)
- 盛土の総点検において、**全国で約3.6万箇所を目視等により点検** (令和4年3月)



R3.7 静岡県熱海市



死者・行方不明者28名、住宅被害98棟

H21.7 広島県東広島市



廃棄された土石の崩落
死者1名、重傷者1名、
軽傷者1名、県道通行止め
住宅被害1棟



廃棄された土石の崩落
死者1名、重傷者1名、
軽傷者1名、県道通行止め
住宅被害1棟

制度上の課題

- 宅地の安全確保、森林機能の確保、農地の保全等を目的とした各法律により、開発を規制
→ **各法律の目的の限界等から、盛土等の規制が必ずしも十分でないエリアが存在**
(一部の地方公共団体では、条例を制定して対応)

【参考】熱海市伊豆山地区の土石流発生箇所

→ 森林法の許可、静岡県土採取等規制条例の届出の対象 / 廃棄物処理法による廃棄物投棄禁止

危険な盛土等を全国一律の基準で包括的に規制する法制度が必要

※ 全国知事会等からも法制化による全国統一の基準・規制を設けることについて要望あり

- ◆ 盛土等による災害から国民の生命・身体を守るため、「**宅地造成等規制法**」を法律名・目的も含めて**抜本的に改正**し、**土地の用途(宅地、森林、農地等)にかかわらず、危険な盛土等を全国一律の基準で包括的に規制**

※ 法律名を「宅地造成及び特定盛土等規制法」に改正。通称“**盛土規制法**”

※ **国土交通省・農林水産省による共管法**とし、両省が緊密に連携して対応

【公布：R4.5.27 / 施行：公布の日から1年を超えない範囲内で政令で定める日】

- ◆ **国土交通大臣及び農林水産大臣**が盛土等に伴う災害の防止に関する**基本方針**を策定し、その方針の下、**都道府県知事等**が規制を実施

スキマのない規制

規制区域

- 都道府県知事等が、**盛土等により人家等に被害を及ぼしうる区域**を**規制区域**として指定
 - **宅地造成等工事規制区域**:市街地や集落、その周辺など、人家等が存在するエリアについて、森林や農地を含めて広く指定
 - **特定盛土等規制区域**:市街地や集落等からは離れているものの、地形等の条件から人家等に危害を及ぼしうるエリア(斜面地等)も指定
- ※「都道府県知事等」とは、都道府県知事、指定都市・中核市の長
- 区域指定に**市町村が関与**できる仕組みを導入(指定の際の市町村への意見聴取、市町村からの指定の申出)
- 都道府県等は、定期的に、規制区域の指定や盛土等による災害防止のための対策に必要な**基礎調査**を実施

規制対象

- 規制区域内で行われる盛土等を**都道府県知事等の許可**の対象とする
- 宅地造成等の際に行われる盛土だけでなく、**単なる土捨て行為や一時的な堆積についても規制**
- ※ 許可された盛土等については、①**所在地等の一覧を公表**するとともに、②**現場での標識掲出**を義務化し、無許可行為の早期の摘発につなげる。

(参考) 改正前の宅地造成工事規制区域

【規制対象】

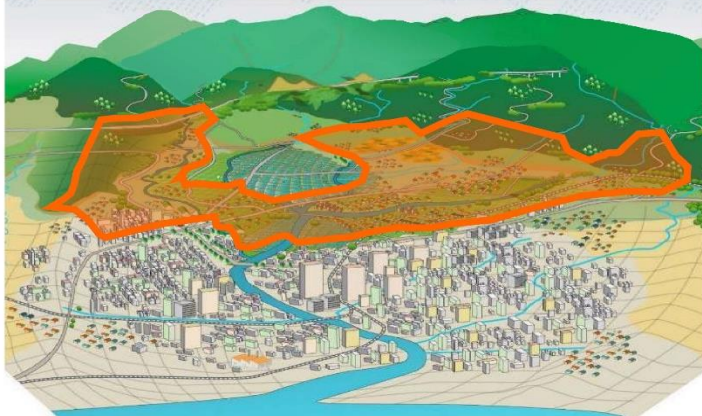
- 宅地を造成するための盛土・切土



【区域指定のイメージ】

主に、丘陵地にある市街地(又は今後市街地になりうる土地)の区域を指定

<宅地造成工事規制区域(改正前)のイメージ>



新制度による規制区域

【規制対象】

※(下線部):規制を強化する部分

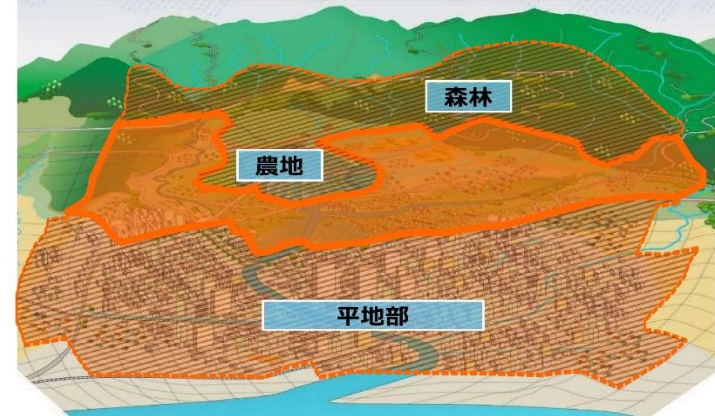
- 土地(森林・農地を含む)を造成するための盛土・切土
- 土捨て行為や一時的な堆積



【区域指定のイメージ】

改正前の宅地造成工事規制区域に加えて、**土砂流出等により人家等に被害を及ぼしうる、森林、農地、平地部の土地**を広く指定

<新制度による規制区域のイメージ>



違法盛土に対する適格な是正措置・措置命令、行政代執行 — 逢初川源頭部の盛土の事例 —

- 逢初川源頭部にはまだ不安定な土砂が残っている。
- 2022年8月1日、「静岡県盛土等の規制に関する条例」第27条第2項の規定により、盛土行為者に対して2022年8月15日までに撤去計画書を提出し、2022年9月5日までに逢初川源頭部の不安定土砂の撤去に着手するよう措置命令を発出した。
- しかし、2022年8月15日に相手方代理人弁護士から、「取り消し訴訟を提起すべく準備を進めており、計画書の作成及び提出を行う予定はない」旨の連絡があり、2022年9月5日の着手期限も経過し、措置命令に従わないことが明らかになったため、県は行政代執行による土砂の撤去を行う方針を決めた。
- 2022年10月11日、行政代執行法第2条に基づき、不安定な土砂の撤去のための代執行を実施。
- この逢初川源頭部の不安定土砂を撤去することにより、下流域に出されている警戒区域の解除に筋道がつけられ、避難されている住民の皆様が地域に戻ることが可能となる。

9. 「防災DX」と「外部の大きな知の活用」

- 3次元点群データの活用でDXを実感。
- 県が収集した点群データのオープンデータ化（誰でも利用できる）により、社会の有志がデータを元に自主的に解析し、その情報を県に提供。県の組織だけではなく、「社会の大きな知」が活かされた。

⇒時代は変わった。

自前主義からの脱却→オープンイノベーションの時代。

3次元点群データでできること

現状(過去も含む)と将来の変化をデジタルデータで表現できることによって、AIを活用して様々な応用が可能

災害時での活用をまず考えていた

災害状況の量的把握



事前データとの比較による被害把握

インフラの全プロセスにおける3次元データの活用



測量・設計

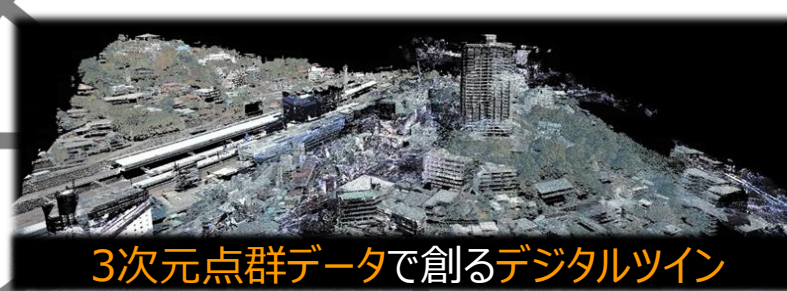
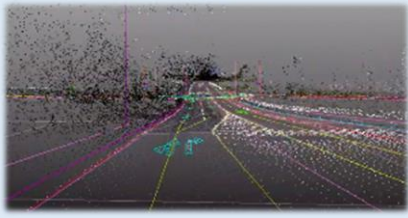


ICT工事



維持管理の効率化

自動運転



3次元点群データで創るデジタルツイン

観光



文化財保護



景観検討

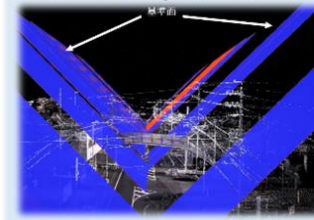


合意形成・意思決定の支援



シミュレーションでの活用

沿道建物の調査



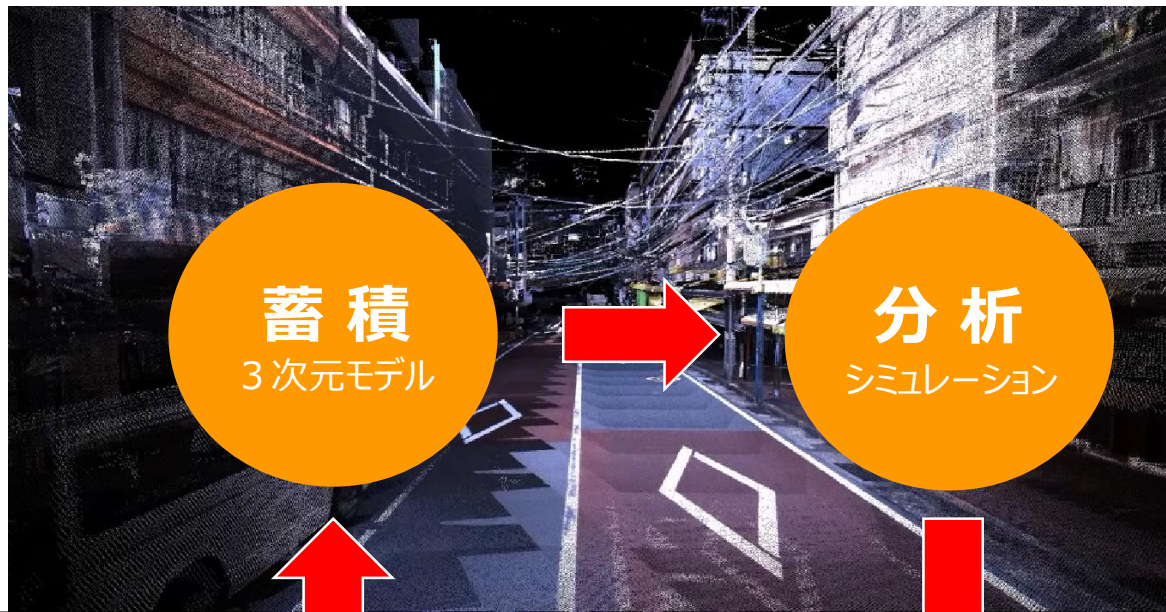
森林管理



デジタルツイン※の実現

※ 現実世界に実在しているものをデジタル空間に表現し、バーチャル世界を構築すること
バーチャル世界でシミュレーションを行い、現実世界における将来の変化を予測する

バーチャル世界
(仮想)



蓄積
3次元モデル

分析
シミュレーション

現実世界
(フィジカル)



収集
モニタリング

活用
フィードバック

10. 災害時における県と市町の役割

- 市町は、基礎的地方公共団体として、住民の生命、身体等を災害から保護するため、災害応急対策及び応急措置を実施する責務を負う。(災害対策基本法第5条、50条、62条)
- 県は、住民の生命、身体等を災害から保護するため、市町の事務又は業務の実施を助け、かつその総合調整を行う責務を有する。(災害対策基本法第4条、50条、70条)
- 県は、発災後直ちに、専門技術をもつ人材等を活用して、それぞれの所管する施設・設備の緊急点検を実施するとともに、これらの被害状況等を把握し、二次災害の防止、被災者の生活保護を最優先に、公共施設の応急復旧を速やかに行う。
(「静岡県地域防災計画・第3章 災害応急対策計画」における県の行う措置)

11. 反省点

- ① 安否不明者の氏名の公表の時期
(災害発生後58時間後に公表→48時間以内に公表することをルール化)
- ② 盛土規制条例
(旧条例は届出制、罰金で弱い→2022年7月に許可制、懲役刑の新条例が施行)
- ③ 情報通信システムと情報収集・分析体制
(現場映像をリアルタイムで送るシステムが弱い→新システムの構築計画中)
(情報収集、分析体制が十分機能していない→検証し再構築)
- ④ 組織の組織化の強化
- ⑤ 原因究明と行政対応の検証
事前防災としての行政対応(リスクマネジメント)が適切ではなかった。
→違反行為に対する行政の強い姿勢と強制措置の実行が必要

逢初川土石流災害における災害対応の総括・検証

- ・ 熱海市伊豆山土石流災害における県の災害対応の課題や教訓を総括・検証
- ・ 今後の災害発生に備えた防災対策、的確な災害対応に活用

1 災害対策本部体制 <ul style="list-style-type: none">○ 県災害対策本部の設置・運営○ 要員確保、被災地支援職員の派遣○ 情報収集・把握、情報通信体制の確保○ 情報提供・発信、広報体制	5 被災者の避難生活・住居の確保 <ul style="list-style-type: none">○ 生活環境の優れた避難施設への避難○ 災害救助法、生活再建支援法の適用○ 応急的な住宅の提供○ 住宅の応急修理
2 防災関係機関との連携 <ul style="list-style-type: none">○ 自衛隊・緊急消防援助隊への要請○ 国の機関等との連携、リエゾン受入○ 県内市町からの応援職員派遣	6 被災者の生活支援 <ul style="list-style-type: none">○ 身体的・精神的ケア、介護支援○ 義援金等の配分・支給○ 中小企業・農林水産業対策支援
3 救命・救助 <ul style="list-style-type: none">○ 捜索・救助部隊との調整○ 航空統制・調整○ 安否不明者等の氏名公表	7 インフラの復旧・復興 <ul style="list-style-type: none">○ 河川・土砂対策施設の改修、整備○ 道路・漁港の整備○ 盛土部分の調査・検証
4 物資支援 <ul style="list-style-type: none">○ 水食料・生活必需品の確保、供給○ 物資の搬送・配送・管理	8 その他 <ul style="list-style-type: none">○ ご遺体の取扱い○ 堆積土砂や災害廃棄物の処理○ 災害ボランティアとの連携

おわりに

- 県民の「命を守る」ことが県政の第一。
- そのためには、まずトップの考え方と、組織の技術力が重要。
- 組織や社会システムをつくっても、動かすのは人。
- 人の動きで大事なことは、その人の意識と所属する組織の文化。
- 社会システムとそれを動かす人の意識を継続的に改善し、技術力（組織力×現場力）を磨いていく。
- “やっているつもり”、“やっているふり”ではなく、真に組織が機能するよう、“やる”ことが大事。

最後にあらためて

熱海市伊豆山地区で発生した土石流災害では、27名の方が亡くなられ、今なお1名の方が行方不明で捜索が続けられています。

亡くなられた方のご冥福と行方不明者の方の早期発見を心からお祈り申し上げます。

静岡県は、二度とこのような悲劇を繰り返さないという強い決意のもと、市町と連携して新盛土条例を始め、関係する法令を厳格に運用するとともに、行政運営を継続的に改善し、県民の皆様の安全と安心の確保に全力で取り組んでまいります。

また、被害者の方々の一日も早い日常を取り戻せるよう、復旧・復興に全力を尽くします。

12.(参考) 逢初川土石流災害の発生メカニズム

○逢初川土石流の発生原因調査報告書から抜粋

逢初川土石流の発生原因調査
報告書

令和4年9月8日

静岡県

(注)報告書は静岡県が作成した。

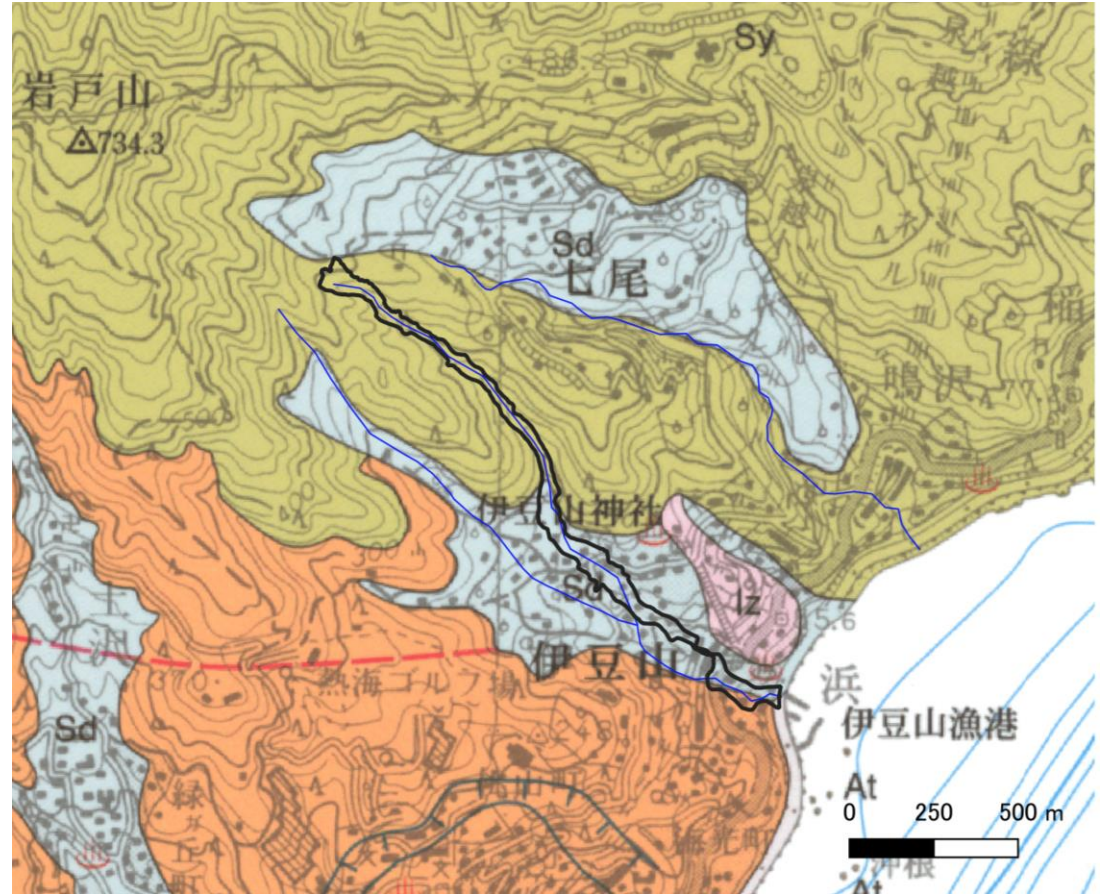
県が作成する土石流の発生原因調査報告書(案)の妥当性について、公正・中立な形で検証を行うことを目的として外部委員会を設置した。委員会は原因調査の過程で県に提言や助言を行った。

(委員) 3学会に派遣を依頼し、ご指導をいただいた。

委員名	所属	派遣学会
沢田 和秀	岐阜大学 工学部 教授	(公社)土木学会 中部支部
小高 猛司	名城大学 理工学部 教授	(公社)地盤工学会 中部支部
今泉 文寿	静岡大学 学術院農学領域 教授	(公社)砂防学会 東海支部

1 逢初川源頭部の地形の特性

逢初川の源頭部の谷部は、岩戸山の崩壊堆積物が堆積している鳴沢川や南側の寺山沢よりも20～30m程度溪床の標高が低い。逢初川は、流域面積が狭く、表流水の流入は周囲の谷より相対的に少ないにもかかわらず、周囲の谷よりも相対的に深い谷地形である。このことは、逢初川源頭部では、隣接する鳴沢川の地下水流入も含め、地下水等が集中しやすく、それらによる侵食が徐々に進んできたことを示唆する。



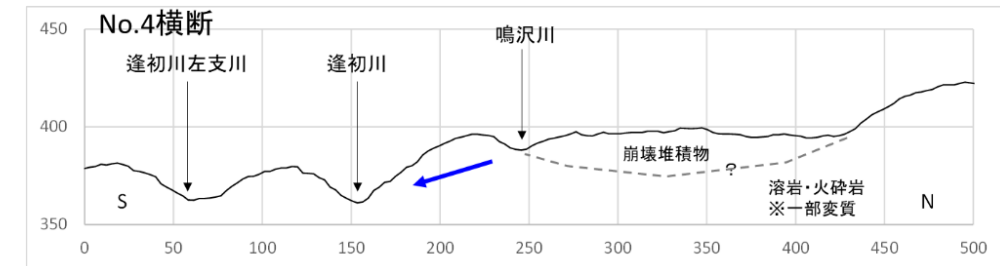
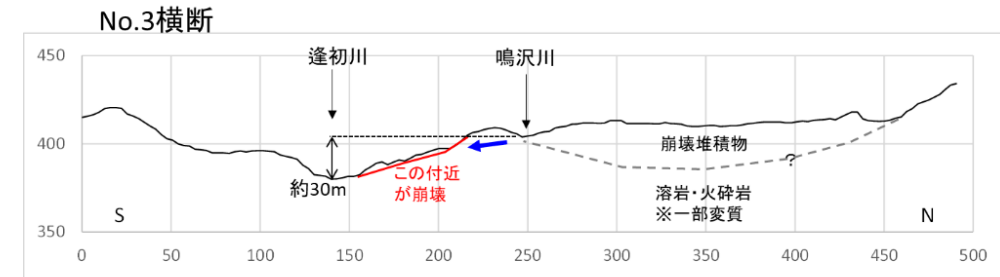
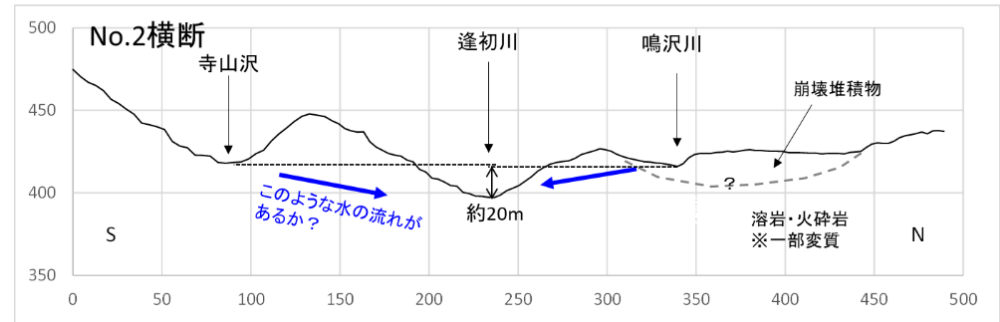
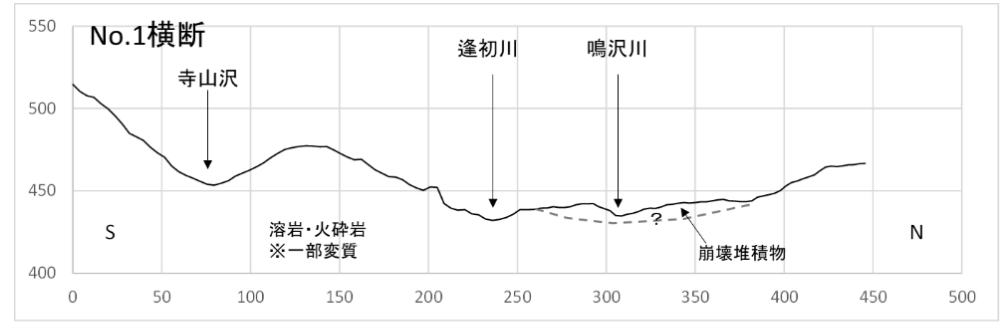
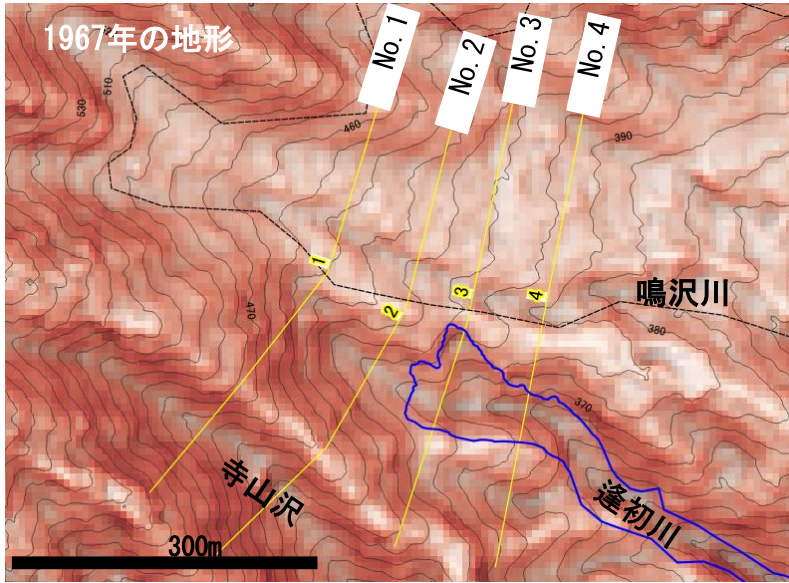
- Sd：第四紀、後期更新世・完新世、山地緩斜面堆積物、礫及び砂
- Sy：第四紀、中期更新世、箱根火山群、湯河原火山噴出物、城山溶岩類、安山岩・玄武岩質安山岩溶岩及び火砕岩
- Iz：第四紀、中期更新世、箱根火山群、箱根火山噴出物、伊豆山デイサイト、デイサイト溶岩
- At：第四紀、中期更新世、宇佐美・多賀火山群、熱海火山噴出物、玄武岩・安山岩溶岩及び火砕岩

出典：産業総合技術研究所 5万分の1地質図 熱海 に土砂移動範囲を加筆
図1 周辺地質図

(注) 箱根火山群とは、箱根カルデラの外輪山を形成する火山と、カルデラ内の中央火口丘で構成されるのに対し、宇佐美・多賀火山群は、箱根火山以南の成層火山の火山活動によって形成された火山岩類の総称であり、活動年代、地域で細分されたものである。

1 逢初川源頭部の地形の特性

測線位置



1967年地形による横断面図（下流から見た図）

2 盛土の造成及び状態

逢初川源頭部の盛り土は、通常の宅地造成等で行われる盛土とは異なり、土が十分に締め固められておらず、緩い状態で土が下部から上部へ積み上げられただけのものだった。盛土の高さ(最下端から最上端までの標高差)が15mを超えるときは特別の対策が必要となる。しかし、本現場では、標高差50m以上にわたり、特別の対策がとられることなく盛り土がされた。



写真左：盛土下端に沈砂地のようなものが見える。この沈砂地は盛り土の流出防止ではなく、木の伐採（林地開発違反）により裸地となった斜面地からの土砂流出を防ぐために機能する程度のもの。

写真右：写真では盛り土は9段程度確認できる。写真の最上部は標高400m付近。

写真1 実際の盛り土（2010年8月30日撮影）



写真2 2021年6月30日の逢初川源頭部

3 降雨の状況

2021年6月30日の降り始めから盛り土崩落直前(7月3日午前10時)までの降雨量は461mmであった。72時間雨量は盛り土造成後で最大で、20年に1度発生する程度の雨であった。また、土壌雨量指数(降った雨による土砂災害危険度の高まりを把握する指標で、直列3段タンクモデルで計算)についても、盛り土造成後以降で最大を確認し、特に深い地下水を表現する3段目のタンク値が最も高い値であることが分かった。

【降雨状況】熱海観測所(静岡県)
 災害発生までの総雨量(6月30日~7月3日10時): 459mm
 災害発生時の1時間雨量(7月3日10時): 24mm
 災害発生までの最大1時間雨量(7月2日20時、7月3日10時): 24mm

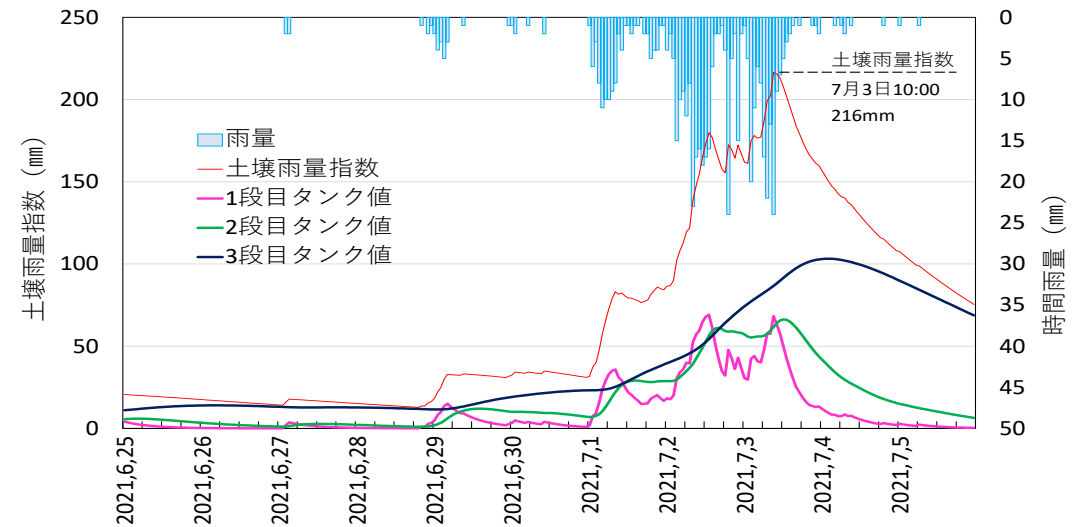
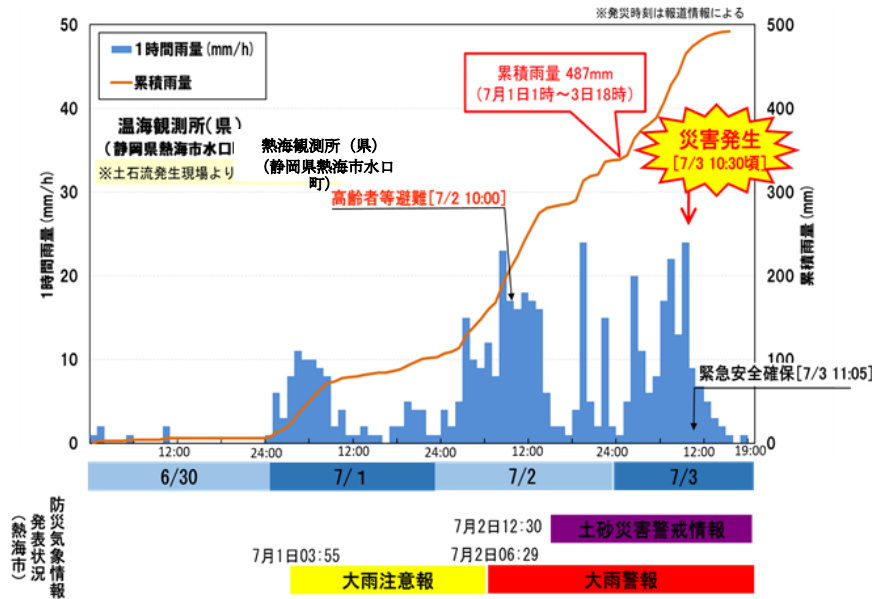


図3 2021年6月25日以降の時間雨量及び土壌雨量指数の変化

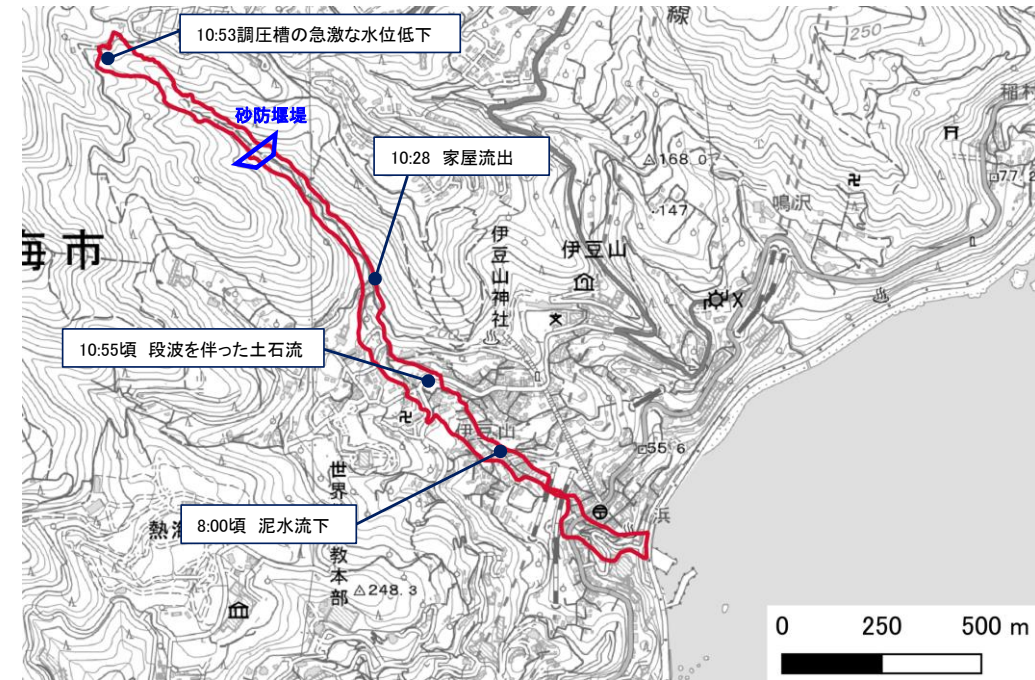
図2 災害発生までの降雨の状況(熱海雨量観測所)

4 土石流の状況

土石流は10時28分頃に谷出口で目撃された第1波から複数回発生した。流下した土砂は住宅を流失させるとともに、道路上を河道として流れ、東海道新幹線、東海道本線のガード下を通過し、国道135号の上下部を流れ、伊豆山港等の海岸まで到達した。



図4 崩落及び土石流被害範囲位置図



出典：地理院タイルに土砂移動範囲等を追記

図5 土石流流下状況位置図

5 盛土崩落現象の推定

5-1 盛土への水の流入状況

熱画像カメラによる湧水点調査で80地点以上の湧水点が崩落地内で確認されたことに加え、鳴沢川と逢初川の尾根部のボーリングNo.1とNo.2で鳴沢川流域から逢初川に向かう地下水の流れが確認できたことや盛り土内のボーリングNo.3で高透水層の溪流堆積物が確認されたことから、逢初川へは逢初川流域に加えて鳴沢川流域からの地下水の流入があった。

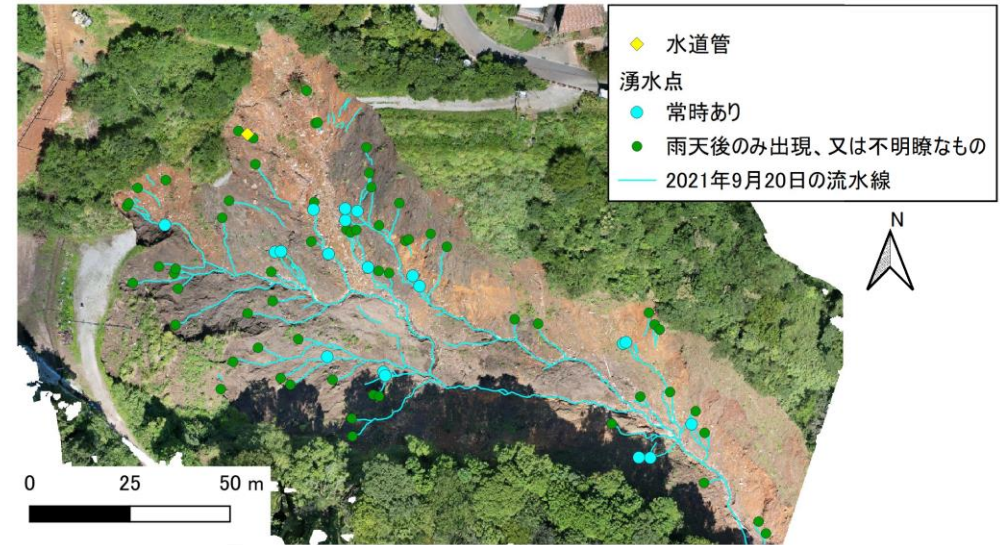


図6 湧水地点分布図(背景:2021年9月10日オルソ画像)

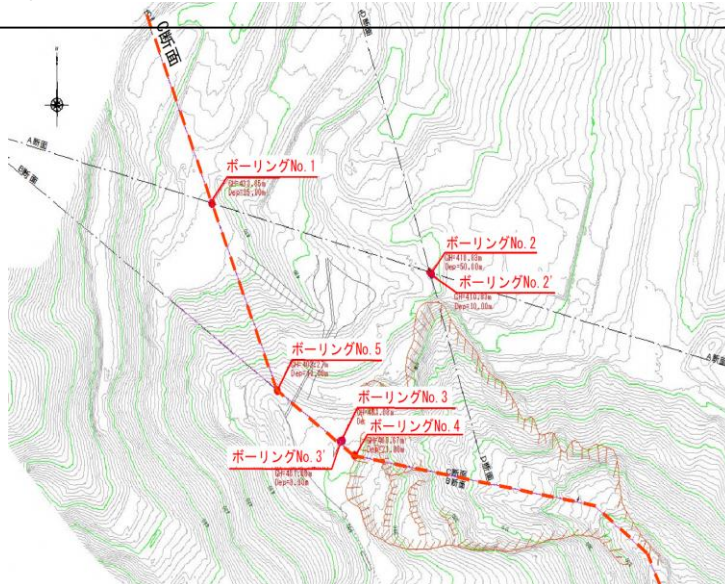


図7 崩壊域周辺の平面図

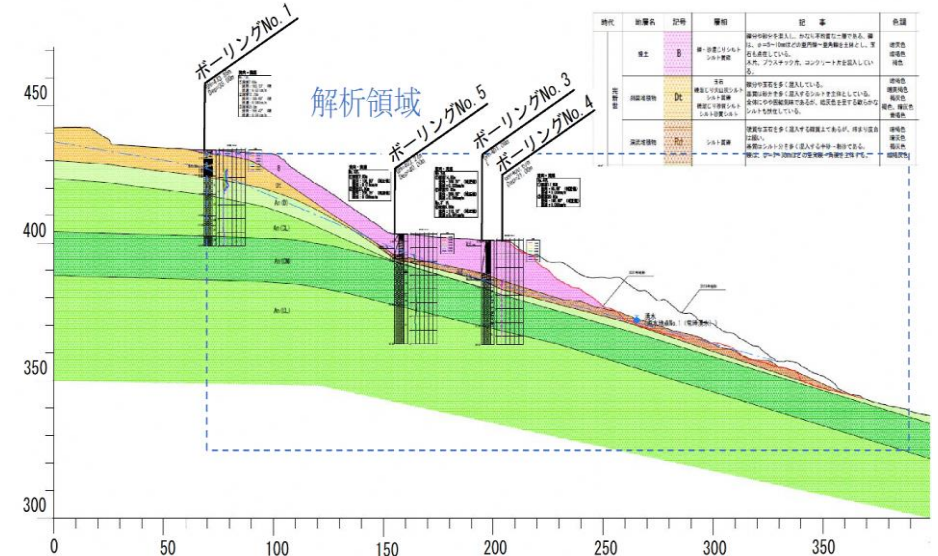


図8 解析断面 (C断面)

5-2 盛土が崩壊に至る挙動の再現解析

地下水が流入しやすい場所に締め固め度が弱く間隙が大きい状態で造成された盛り土が水の流入により崩壊に至る挙動を数値解析により再現するため、飽和度や応力の違いによる土の強度変化と変形特性を考慮できる解析手法であるジオアジアを用いて崩壊の再現解析を行った。

再現解析による盛り土が崩壊に至る挙動は、以下のとおりである。

7月1日の降雨開始後から時間が経過するに従って、多量の地下水が溪流堆積物を通して盛り土へ供給された。これによって、下部盛り土の法尻付近から盛り土上方へ間隙水圧が上昇した。せん断応力(土と土の結びつきをずらそうとする力)が大きい盛り土底部では、間隙水圧の上昇により、土粒子間を結びつける力が弱まり、順次局所的に土のせん断ひずみ(せん断応力によって発生するひずみ)が大きくなった。この状態でさらに地下水が供給されることで間隙水圧がさらに上昇し、盛り土底部では、土の骨格構造が崩れ、土が水をさらに吸い込み急激に軟らかくなる吸水軟化現象が発生した。盛り土底部の吸水軟化によるせん断変形(土と土の結びつきがずれる動き)をきっかけとして、盛り土内では複数箇所ですべり面が形成された。(図10参照)このすべり面付近で部分崩落が発生し、結果として盛り土のほぼ全体が崩落した。盛り土材料を使用した室内土質試験によって、再現解析で示された間隙水圧とせん断応力の増大によって土が吸水軟化に至る挙動が視覚的にもわかる形で裏付けられた。(図11、図12参照)

再現解析による水理境界条件

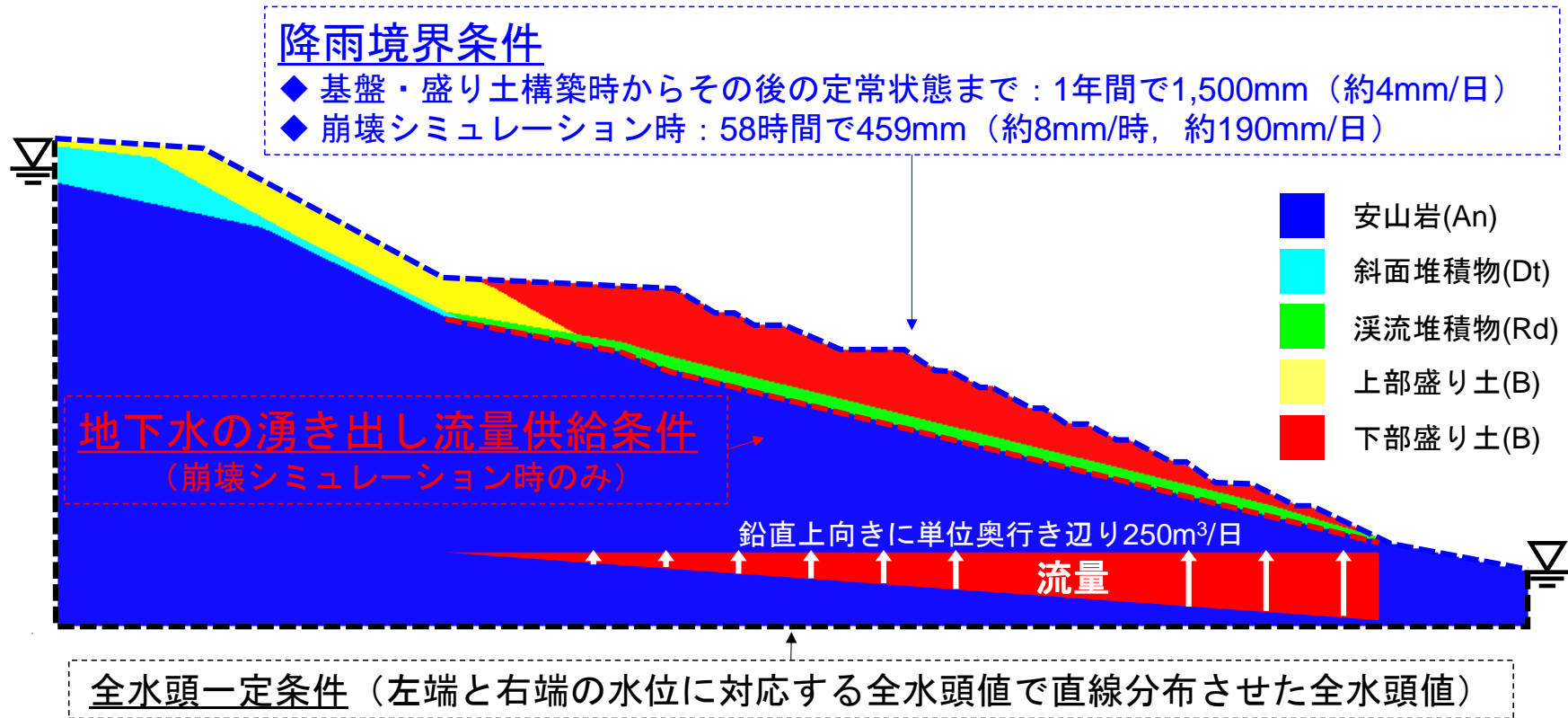
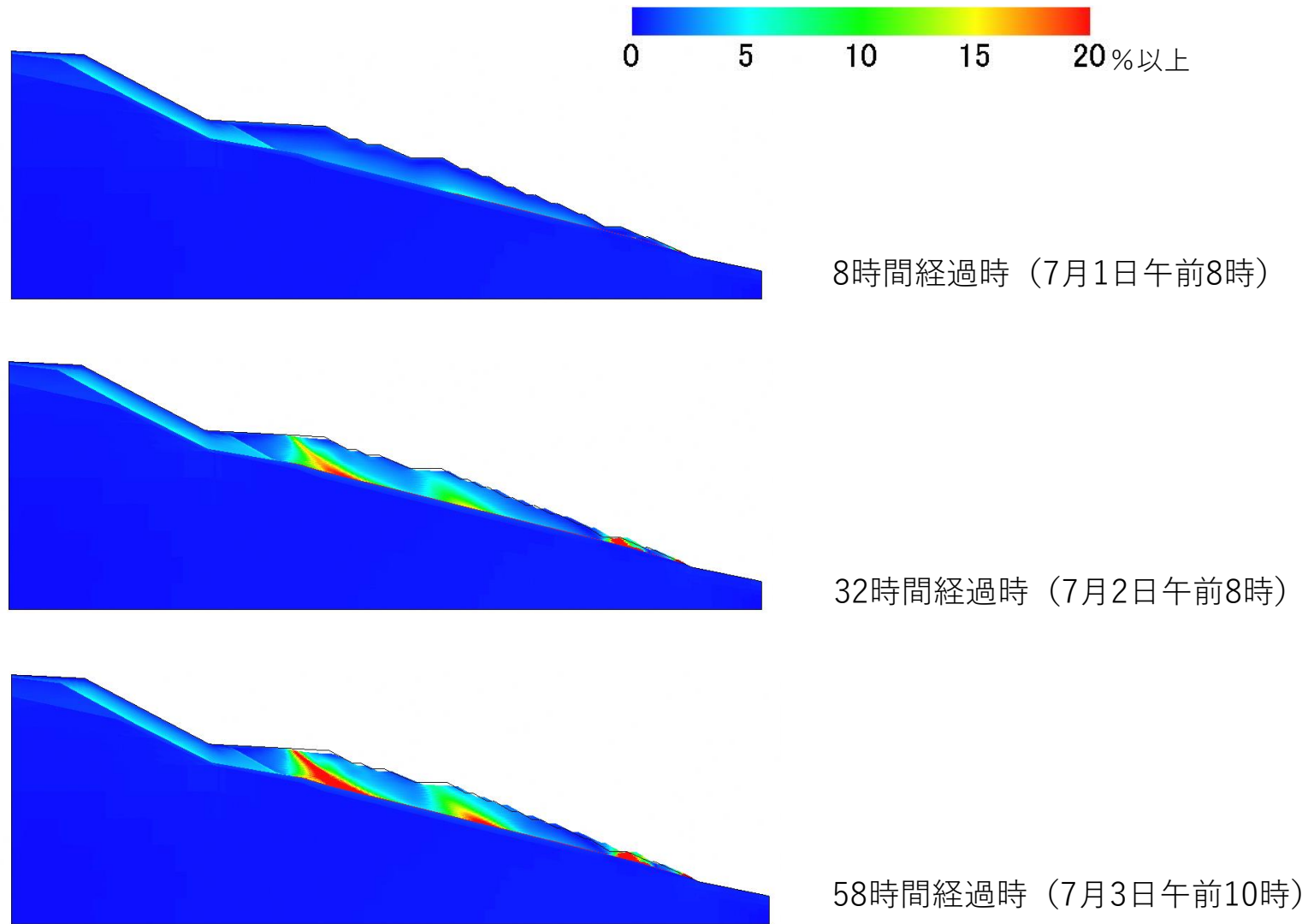


図9 水理境界条件

再現解析におけるせん断ひずみ分布の経時変化



(注) 盛り土の透水係数を2ケース設定した。ケース1における下部盛土の透水係数は $5.31 \times 10^{-8} \text{m/s}$ 99

図10 ケース1のせん断ひずみ分布の経時変化

再現解析で示された間隙水圧とせん断応力の増大による 吸水軟化現象の土質試験による視覚的理解

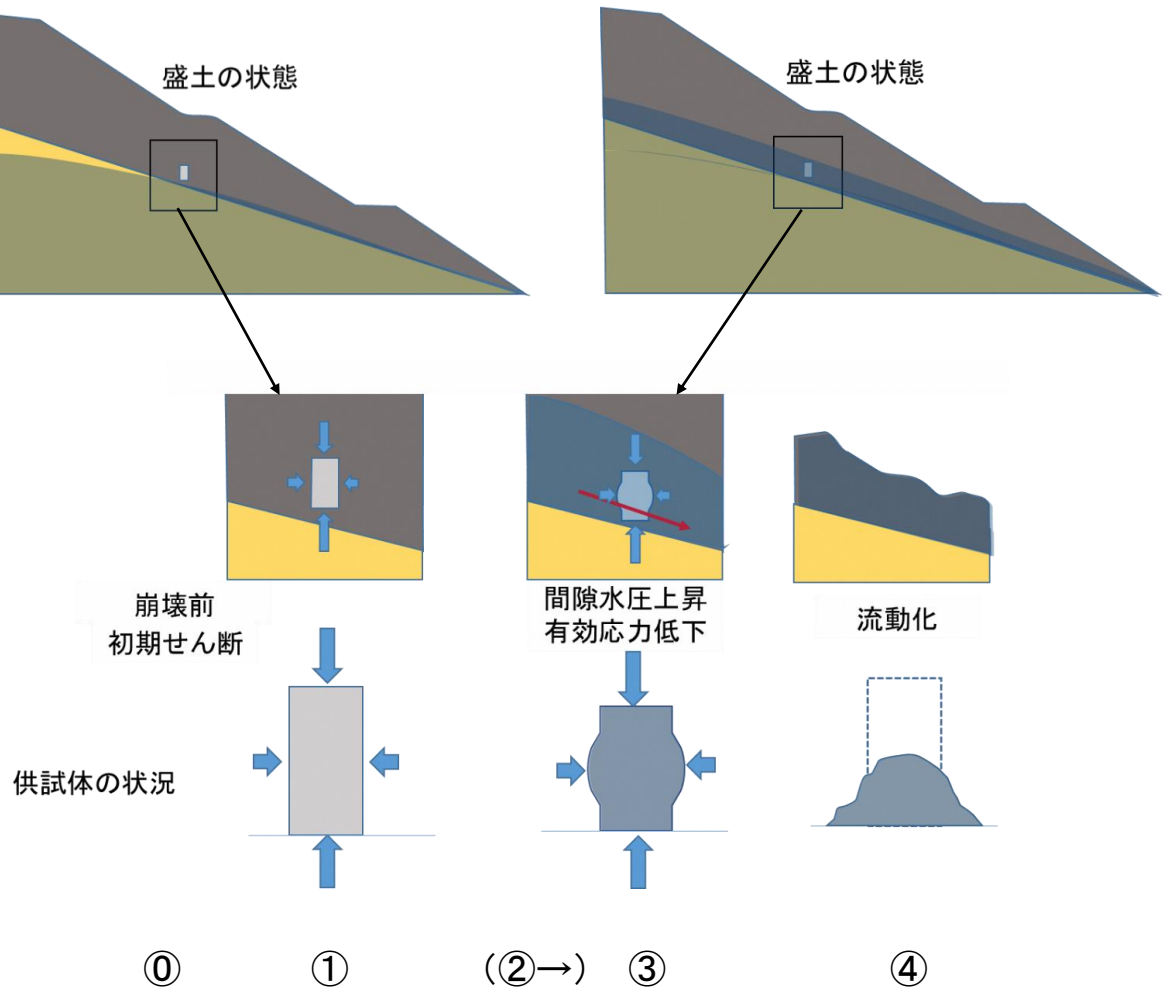


図11 地下水上昇に伴う盛り土の崩壊・流動化（ポンチ絵）

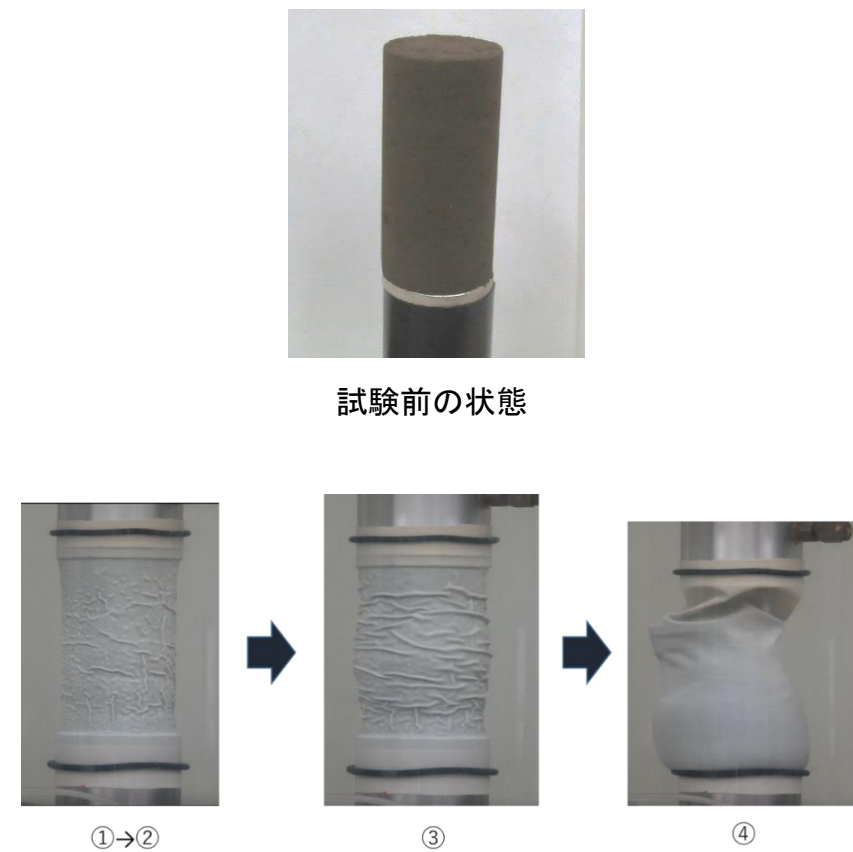


図12 吸水軟化試験中の供試体の様子

13.(参考)2つの検証結果報告書に対するいくつかの意見

- 静岡県は検証結果を受け止め、大いに反省し、二度とこのようなことを起こさないよう、行政運営の根底からの改善に継続し努めなければならない。
- 静岡県及び行政対応検証委員会が取りまとめた検証結果に対して、いくつかの意見が出ている。
- 意見に対する難波の見解を参考として示す。

1-2. 逢初川土石流災害の「行政対応の内部検証」「発生原因の内部検証」において気を付けたこと

0. 被害者、被災者の無念、深い悲しみ・苦しみに思いを致し、事実関係を明らかにし、誠心誠意の検証を行うこと。
1. 事実、科学的根拠、適切な法令の解釈に基づき、客観性のある検証を行うこと。
2. 事実の確認のために必要な情報公開を徹底すること。
3. 人の考え方や意見、ものの見方（認知の仕方）は多様。考え方等の違いの表層ではなく、根底を見ること。（例：なぜ、危険性を予測できなかったのか）
4. 内部検証にあたって組織防衛や自己保身をしないとしても、無意識に認知バイアスが発生してしまうことに常に注意すること。

（注）認知バイアスとは：放っておけば私たちは勝手に物事を偏って捉えてしまうという思考の枠組みの偏り。

人のものの見方、認知の仕方には、認知バイアスが生じる。

認知バイアスがあると、偏った情報を選択しがちになり、ものの見方に偏りが生じやすい。

1-3. 検証結果に関するいくつかの論点

1. 行政対応検証において、砂防法に関する検証が不十分ではないか。
2. 上流域の開発行為への行政対応について、もっと検証すべきではないか。
3. 土石流の発生原因が地下水の湧水を主因としていることへの疑問。上部域の開発行為によって、逢初川への表流水の流入量が増えたことが主因ではないか。

2. 事前に確認しておくべきこと: 論点が噛み合わない、あるいは深刻な見解の相違が発生しているときにまず確認しておくべきこと

1. 双方間で認知バイアスが発生していないか。
2. 同じ基準(同じ土俵)の上で議論しているか。
3. 検証結果には正解があり、かつ、それは一つとっていないか。

2-1. 認知バイアス(確証バイアス、正常性バイアス)

- 人には人の判断を誤らせる様々な認知バイアスが働く。
- 認知バイアスとは: 放っておけば私たちは勝手に物事を偏って捉えてしまうという思考の枠組みの偏り。
- 確証バイアス: 与えられる情報の中で、自分の中で、自分の都合のよいものだけを選択し、都合の悪い情報を無意識に排除すること。
- 正常性バイアス: 自分にとって不都合な情報を過小評価し、時には無視してしまうこと。

土石流発生前

認知の前提となる状況: 行政関係者は盛り土のほぼ全体の崩壊による土石流の発生映像を見ていない。
事業者は行政指導しても適切に対応しない。

- ・行政関係者には、確証バイアス、正常性バイアスが発生しやすい。
 - ・おそらく、盛り土の全体は崩壊しないだろう。
 - ・表層には草も生えていて、安定しているように見える。
 - ・盛り土のほぼ全部の撤去命令としても撤去はしないだろう。
 - ・このまま残置しても大きな災害は起こらないだろう。
- ・事業者にも、同様のバイアスが発生する可能性はあるが、行政と事業者では認知の根拠が異なる。よって、行政関係者と事業者では予見可能性の根拠が異なる。
 - ・事業者は湧水が多いこと、排水施設を入れていないことなどの事実を知っている。(行政関係者は知らない)

土石流発生後

認知の前提となる状況: すでに盛り土のほぼ全体が崩壊し、かつ水分を含んだ土石流が発生した映像を見ている。

認知の結果の例: あのような場所に盛り土をすれば、土石流が発生することは、専門家なら予見できるはずだ。

行政への評価の例: なぜ、発生することが分かっていたいながら、適切な対応をしなかったのか。
発生することを予見できなかったとすれば、能力不足。あるいは。

認知バイアスの事例

事例1: 公文書の開示が十分か否か:

- ・ 8000ページの公文書の開示直後：それまでこれほどの量の公文書が開示された事例は少ないので、十分な開示が行われたと思う。
- ・ しばらくすると：このような公文書が開示されたことが前提（当たり前と思う）ので、部分的に開示が不足と思われる部分があると「開示が不十分」と思いがちになる。

事例2: 盛り土のほぼ全崩壊かつ水分量の多い土石流の発生の予見可能性

- ・ 災害発生後：災害の発生の映像をみているため、そのような災害が発生することを前提に、予見可能性を考える。
- ・ 災害発生前：災害の発生の映像をみていない状態で、予見が可能であったかを見る必要がある。

事例3: (認知バイアスとは言えないが) 盛り土の実施者とそれ以外の者では、予見可能性が異なる。

盛り土の実施者：現場の状況（例えば湧水の状況）や施工方法については、自ら現場を見ているため、詳細な情報を持った上で、予見できる。

それ以外の者：例え現場を見たとしても、それは部分的な情報であることから、限られた情報下で、予見することになる。

2-2. 同じ基準(同じ土俵)の上で議論しているか。

- 科学的根拠に基づいて、対話を進めようとしているが、対話が進まないときは、科学哲学でいう **incommensurable (同じ基準に立っていない)** という**状態**にあるときが多い。
- 法的問題についても同様。
「比例原則という基準に立って論理を組み立てる者」と
「比例原則は考慮せず、砂防法の適用が重要(砂防法を適用すれば災害は防げた)」という基準に立って論理を組み立てる者」では、同じ基準に立っていない。

(注)危険性への認識や災害発生の予見性が十分でない場合は、法令の適用対象であってうまく対応できない場合がある。法令の適用対象にすれば災害は防げたとは限らない。

砂防法の適用に関し、AとBは、同じ基準（同じ土俵）に立っていない

Aの基準：土採取等規制条例の届出があり、森林法も規模によっては適用可能だった。
現に規制できる法令があったのだから、なぜ、その法令による規制が機能しなかったかを重視して議論しよう。

Bの基準：土採取等規制条例と森林法による規制は機能しなかった。とりわけ土採取等規制条例は適正に運用されていた。他に規制をかける法令（砂防法）があったのに、なぜ、その法令による規制をかけなかった。

Bの基準についてのAの評価

砂防法の問題だけではなく、土採取等規制条例、森林法も含め、なぜ規制が機能しなかったのかを議論すべき。

砂防法による規制をかけても、土採取等規制条例、森林法と同様、機能しなかった可能性がある。砂防法の問題だけを強調するのは適切ではない。

Aの基準についてのBの評価の例

様々な評価が存在するが、ある人の評価は、以下のとおり。

熱海市はしっかり対応していた。県の砂防関係者がしっかり対応しなかったので、災害が発生した。

あなたたち（砂防関係者）の不作為のせいで人が亡くなった。

2-3. 検証結果には正解(正しい検証結果)があり、それは一つとっていないか。

- ・ 考え方には、人の価値観(何に重き価値を置くか。何を大切にするか)や好み、情報が影響する。価値観や好みは多様で、かつ得ている情報も人それぞれ。だから、考え方も人それぞれで多様。
- ・ ところが、人は、「この考え方が正しい。これが正論だ。これが正解だ。」と思いがち。
- ・ 何が真実か(正しい検証結果か)についての人の判断は、真実は一つに確定できると考えがちである。が、実際は、人の考え方や性格、立場(所属する組織)や情報の量と質によって何が事実(真実)かの認識・認知も影響を受け、何が事実かという判断も人それぞれになる。
- ・ 人は科学的問題にも正解を求めがちだが、科学的問題においては、とりわけ自然現象に関わることについては不確実性が高く、何が真実かはなかなかわからない。
- ・ 法的問題においても、裁判の一審と二審で判決が異なることがある。法律の専門家が行う判断においても正解があるとは限らない。

⇒ある検証結果は、その時点の情報量に基づく、その検証を行った者による一つの判断である。検証結果が報告書として提出された後に、その判断の一部に不十分あるいは不適切な点があると考えれば、その一部を何らかの方法で再検証すればよい。検証を行った者に再検証を求めることもあれば、他者が検証を行うなど、様々な方法があり得る。私は、大変な労力と時間をかけて行われた検証結果の全体については、その労に感謝し、検証結果に素直に向き合いたい。(難波私見)

3. 砂防法に関する検証

県の見解 2022年7月28日付

- ① 砂防指定地は必要最小限度の範囲に止めるべきとされている。当該区域が当時の状況（他法令による管理状況等）で砂防指定地の指定理由が社会的に容認されうるものであるかを検討すると「砂防堰堤を設置すれば、砂防法による行為規制という私権の制限を行わなくても、治水上砂防の目的は達成できる。」という状態であったことから、行政行為の比例原則から見て、指定が社会的に認められるものではなかったと言える。
- ② 必要最小限の範囲として指定の必要性が認められるか否かがまず重要であって、必要性が認められれば、土地所有者の同意が得られるよう努め、どうしても指定が必要であれば、土地所有者の同意が得られなくても指定すべきである。その後も当該区域については、指定の必要性がない状態であったので、そもそも土地所有者の同意を得るという事務を行う必要が生じていなかった。

(注) 比例原則: 達成されるべき目的とそのために取られる手段として権利・利益の制約との間に均衡を要する原則

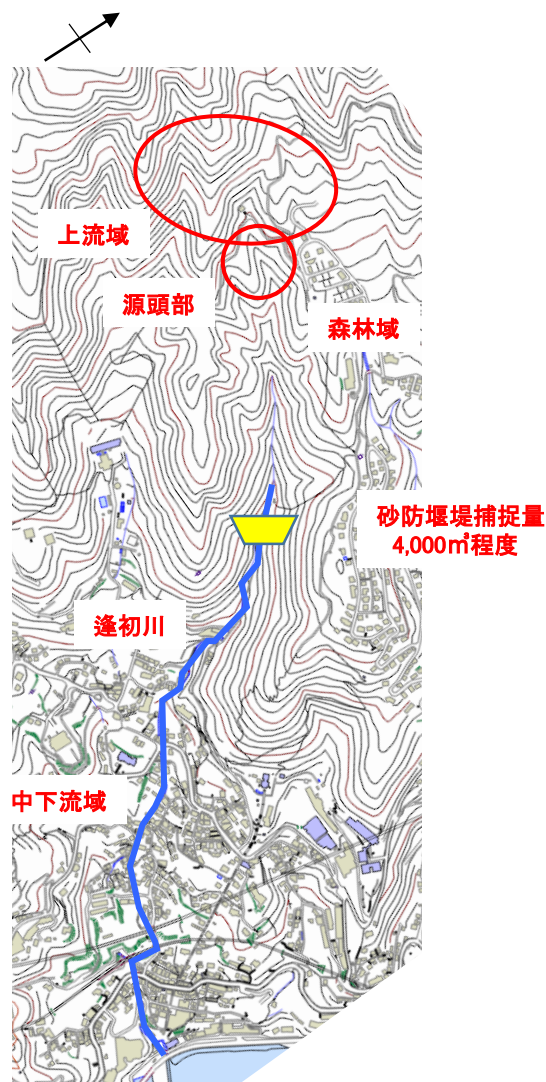
3-1. 法令適用における比例原則

比例原則：達成されるべき目的と、そのためにとられる手段としての権利・利益の制約の間に均衡を要求する原則
(分かりやすい事例としての警察比例の原則：警察権の発動に際し、目的達成のためにいくつかの手段が考えられる場合に、対象(国民)にとって最も穏和で侵害的でない手段を選択しなければならない。素手の相手にピストルを用いない。)

逢初川上流域の規制における比例原則上の論点

論点：既に県土採取等規制条例及び森林法が適用されている。達成されるべき目的(土砂災害の防止)のために、さらに砂防法の規制をかけなければならないか。

3-2. 土採取等規制条例、森林法、砂防法による規制の内容



比例原則を考える視点：既存の規制内容

1haを超える開発行為：森林を伐採する等の開発行為（1haを超える場合）
については林地開発許可制度で規制される
1,000m³以上又は2,000m³以上の切盛土：県土採取等規制条例により
管理される

1,000m³未満かつ2,000m³未満の盛土は、法令により管理されていない

仮に2,000m³規模の盛土が崩壊すると、
中下流域に影響があるか

2,000m³程度であれば砂防堰堤で捕捉できる

比例原則の観点から、砂防法による規制をしなくてもよい
（他の法令により管理可能）

「実態として、県土採取等規制条例と森林法では適切に管理できなかったの
で、砂防法により管理すべきであった」という論理は成り立たない。まず、県
土採取等規制条例と森林法で管理することが可能であったか否かを問うべ
きであると考え。

4. 上部域の開発行為への行政対応について

◎ 重要なことは、逢初川源頭部の盛り土の形成及び崩壊を行政対応によって防ぐことができたかどうか。

⇒ 「上部域の開発時期」と「源頭部の盛り土の形成時期」の関係が重要

⇒ 上部域の開発時期の方が、源頭部の盛り土の形成時期より早い

⇒ 源頭部の盛り土の形成方法の是非を考えるときは、上部域の開発時期は「所与」の条件になっている。つまり、所与の条件の基で源頭部の盛り土の形成への行政対応を検証すべきである。

5.土石流の発生原因：表流水が盛り土崩壊へ与えた影響

見解の存在： 周辺開発により表流水の流れが変わり、それが盛り土崩壊の主原因ではないか。

県の見解： 表流水が盛り土に大量に流入した明確な痕跡は見られない。仮に、そのような状態が発生した場合は、ガリー侵食や表層崩壊が先に発生し、盛り土全体の崩壊には至らない。よって、表流水は盛り土崩壊の主原因ではない。ただし、源頭部に残っている盛り土の安定のためにはできる限りの措置が必要なため、道路境界部に小型土のうを積み、表流水の源頭部への流入を防いでいる。



5-1. 逢初川源頭部への表流水の流入が盛り土崩壊の主原因ではない観測事実に基づく根拠

①流れの観測結果(表流水は流下速度が速いので、降雨発生後はすぐに表流水が観測できる)



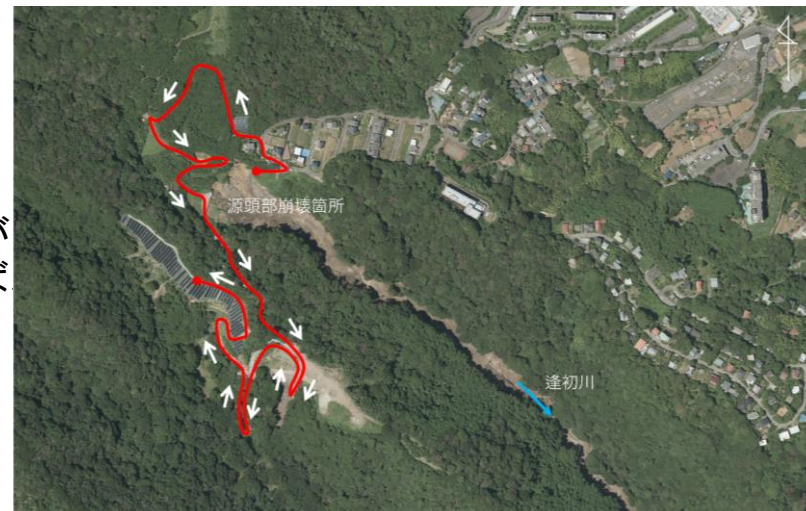
(注) 7月4日 朝5~6時、県職員は源頭部を踏査したが、表流水の明確な流下痕跡は見られなかった。
崩壊斜面上部の湧水孔から水が噴き出しているのは確認した。

②2021年8月15日の47.5mm/hの雨

2021年7月3日と8月15日では表面地形は変わらない。47.5mm/hの雨が降り、表流水として逢初川源頭部に大量に流れ込んで来るのであればそれが観測されているはずである。

観測1: 源頭部の監視者は常駐していたが、そのような現象を見てない。

観測2: 中下流域では、7月3日以上逢初川の流量が増えているはずである。そのような状況を見たものはいない。



7月4日現地踏査行動図

(注) 盛り土造成後の1時間雨量の最大値は63mm/h(2016年7月20日)であるが、そのときも逢初川下流域で洪水が発生した記録はない。

5-2. 表流水の盛り土内への浸透量は大きくない

2011年8月30日の写真



写真から分かるように、盛り土に表流水が流れ込んでも、表流水は地下浸透せず、表面の小段の浅いところにたまる。これは盛り土の透水係数が小さいことと、土が水で飽和された状態にあったためと推定される。

8月21日	19mm
22日	48mm
23日	11mm
24日	79mm
25日	27mm
26日	4mm
27日	2mm
28日	0mm
29日	0mm
30日	0mm

2021年8月の日雨量は左記のとおり。8月28日,29日,30日は雨量はゼロ。

8月21日～27日までの降雨は盛り土の中に浸透しきれず、表面に水がたまっていたものと推定される。

2012年4月5日の写真

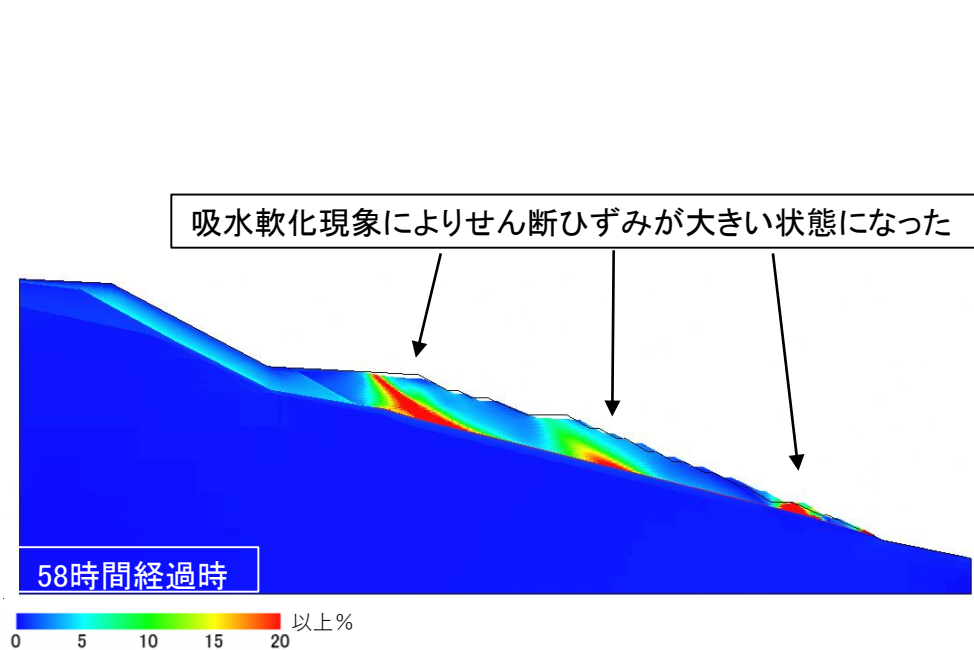


地表面を流れる雨水の侵食などで地表面にできた溝状の地形。「ガリ」または「ガリー」とも言う。表流水が大量に流入した時に土の透水性が低いときは、水は地中にあまり浸透せず、ガリー侵食や表層崩壊を発生させやすい。

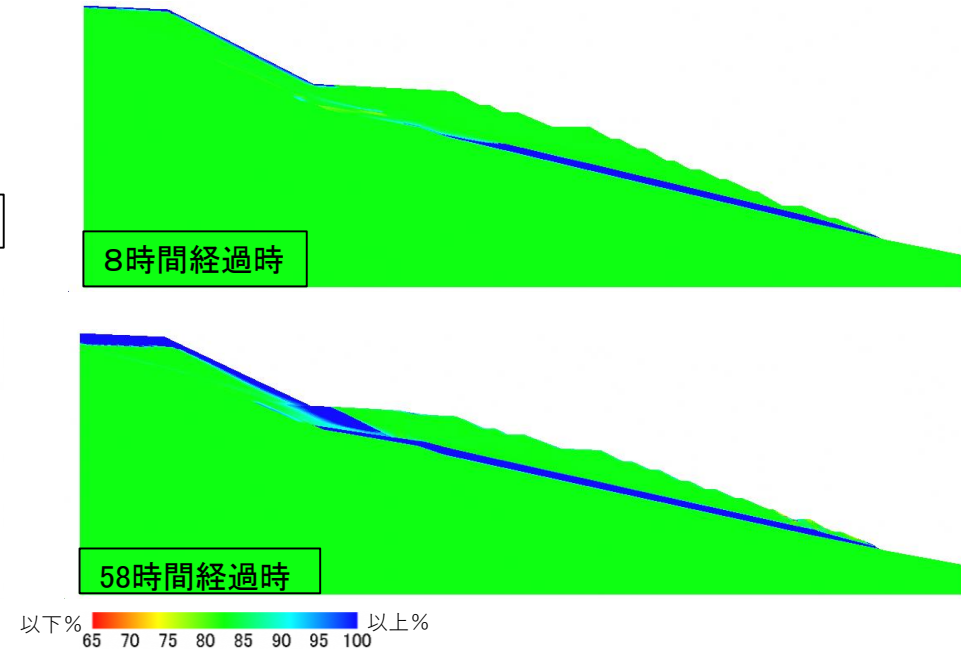
5-3. 盛り土が崩壊に至る挙動の再現解析(ジオアジア)の解析結果

「逢初川土石流の発生原因調査報告書」P7-1から

せん断ひずみ分布



飽和度分布



7/3午前10時(降雨開始から58時間経過時) 盛り土は水で壊れない

⇒盛り土の中の間隙は常に水で飽和に近い状態(飽和度が高い状態)であったため、降雨があっても表層から盛り土内へは水はほとんど浸透しない。

おわりのおわりとして:適切な危機管理行政のためには、
「行動の根底にある意識の改革」が必要

意識改革①:認知バイアス、正常性バイアスが働きやすいことを意識

意識改革②:最悪の事態を想定する
初動全力を心がける

意識改革③:自分が所管する法令の射程内での対応ではなく、行政組織の射程(行政として何ができるか)で問題の解決・解消に努める意識を持つ必要がある。

社会の大きな「知」からのご協力への感謝

・静岡県は、逢初川土石流の発生原因調査において、県庁内に設置した検証委員会に加えて、研究者等の外部の「知的主体」に対して、地形、地質、土質等の関連データを積極的に公開しました。

・これによって、地元の静岡大学防災研究センターを始め、国内の多くの研究者や技術者から、貴重な知見の提供がありました。

・これらの知見は、静岡県の報告書作成にたいへん参考になりました。

心から感謝申し上げます。

・オープンイノベーションの時代です。行政機関は、不都合な事実も含め、情報を積極的に公開することによって、社会の大きな「知」から貴重な情報が得られることとなります。また、行政機関は、寄せられた情報によって、自らの行政運営の改善につながるとともに、改善結果を情報発信することによって、社会へも還元・貢献することができます。

・静岡県の今回の情報発信の方法が、一つの参考事例となれば幸いです。