

砂防関係事業における費用便益分析 マニュアル(案)等の改定について

国土交通省 水管理・国土保全局

砂防部 砂防計画課

令和7年1月27日

1. 公共事業評価手法研究委員会での議論や近年の災害を踏まえた原単位の更新等
2. 土砂・洪水氾濫発生時の被害想定手法の変更
3. 砂防事業等の各実施要領細目の改定
4. 今後便益計上を目指す貨幣換算化できていない項目に関する議論

砂防関係事業の事業評価関連の枠組み

	項目		～H21	H22	H23	H24 ～ H26	H27	H28 ～ H30	H31 (R1)	R2	R3 ～ R5	R6～R7
予算	直轄事業	・砂防事業(砂防・土石流) ・地すべり対策事業										
	補助事業	・砂防事業(砂防・土石流) ・地すべり対策事業 ・急傾斜地崩壊対策事業		(交付金に移行)								
		・大規模特定砂防等事業 ・事業間連携砂防等事業 ・まちづくり連携砂防等事業 (砂防・土石流・地すべり・急傾斜)							(H31(R1)創設)			
	交付金事業 (H22社会資本整備総合交付金に移行)			(H22創設)								
実施要領細目	計画段階評価						策定					
	新規事業採択時評価		H10策定	改定 (土石流・地すべり)			改定 (砂防・土石流・地すべり)			改定 (砂防・土石流・地すべり・急傾斜)		R6d中 改定予定
	再評価		H10策定									
	事後評価		H16策定									
マニュアル	砂防事業の費用便益分析マニュアル(案) (令和6年4月)				作成					改定		R6.4に事務的な内容については、一部改定済み R7改定予定
	土石流対策事業の費用便益分析マニュアル(案)(令和6年4月)		H11作成		改定					改定		
	地すべり対策事業の費用便益分析マニュアル(案)(令和6年4月)		H11作成		改定					改定		
	急傾斜地崩壊対策事業の費用便益分析マニュアル(案)(令和6年4月)		H11作成							改定		

1. 公共事業評価手法研究委員会での議論や近年の災害を踏まえた原単位の更新等

① 公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針(共通編)(R6.9)に伴う人身被害の精神的損害額の更新等

対象:土石流、地すべり、急傾斜

② 土砂災害による全壊家屋と人的被害の関係式の更新

対象:土石流、地すべり、急傾斜

③ 関係指針・マニュアルの改定に伴う社会的割引率と事業費・建設費に関する記載の変更

対象:砂防、土石流、地すべり、急傾斜

④ 関係マニュアルとの記載の整合

対象:砂防、土石流、地すべり、急傾斜

①人身被害の精神的損害額の更新等

- 土石流対策、地すべり対策、急傾斜地崩壊対策事業において、下記の考えで人身被害額を算定している。
一人当たり人身被害額 = 逸失利益 + 精神的損害額
- 「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針(共通編)」が令和6年9月に改定
主な改定点 ①人的損失額のうち精神的損害額について、「交通事故の被害・損失の経済的分析に関する調査研究報告書」(内閣府, 2007)に基づき**226百万円/人(死亡)**が適用されていたが、最新の報告書(2023)により、**601百万円/人(死亡)**に更新
②逸失利益(ライプニッツ方式)に用いる**法定利率の具体的な値を削除**(法定利率は3年ごとに見直され、変動する可能性があるため)
- 国土交通省としての方針を踏まえ、砂防関係事業においても人身被害額に関する記載を変更する。

(2) 人的損失額

公共事業評価の費用便益分析
に関する技術指針(共通編)

令和6年9月
国土交通省

○便益計測に人的損失額を用いる場合は、「逸失利益」、「医療費」、「精神的損害」を基本構成要素として人的損失額を算定する。

○「逸失利益」は、被害者の収入に基づき算定されるため、収入の違いを適切に反映する必要があるが、現実的には、被害者を特定できないことが多い。そのため、事業実施により影響を受ける地域レベルの平均的な収入データの適用が望ましい。算定方法としては、ライプニッツ方式を用いる。ただし、被害者の属性を考慮した逸失利益が、保険・裁判等により算定されている場合は、これを用いてもよい。

○「医療費」は、災害・事故等による傷害の程度で大きく異なるが、災害・事故の規模やそれに伴う傷害の程度を事前に予測することは困難なため、過去の類似事故・災害事例等の実績データから平均的な「医療費」を設定する。

○「精神的損害」は、「支払意思額による生命の価値」をもとに設定することを基本とし、これまでの国内の研究実績・成果の蓄積状況、海外での設定状況を踏まえ、当面、**226601**百万円/人(死亡)を適用するが、今後、必要に応じて見直しを行う。

○ここで設定された値は、現時点で、国土交通省所管の公共事業の評価において適用することが妥当と判断されたものであり、他の分野にそのまま適用できるものとは限らないことに留意する必要がある。

(逸失利益(財産的損害)の考え方)

- ・逸失利益とは、被害にあっていなければ得られたと考えられる将来の利益を示す。
- ・逸失利益算出の考え方(死亡時)
 - ①(年間収入-生活費)×死亡後の労働可能年数=総収入額
 - ②純収入の総額を一時に請求する場合(一時金方式)、将来発生すべき収入を現在入手しようとするため、その間の利息(いわゆる、中間利息(~~年5%~~民法404条))を控除
- ・この中間利息控除の算定方式として、ライプニッツ方式(複利計算)を適用する。

<ライプニッツ方式>

$$X = a \times \{1 - (1 + r)^{-n}\} / r$$

ここで、
 X : 逸失利益(現在価値化)
 a : 各期間ごとに発生する収入額(均等)
 n : 労働可能期間満了時(n 年後)
 r : 年利率(法定利率~~5%~~)

人的損失額の更新

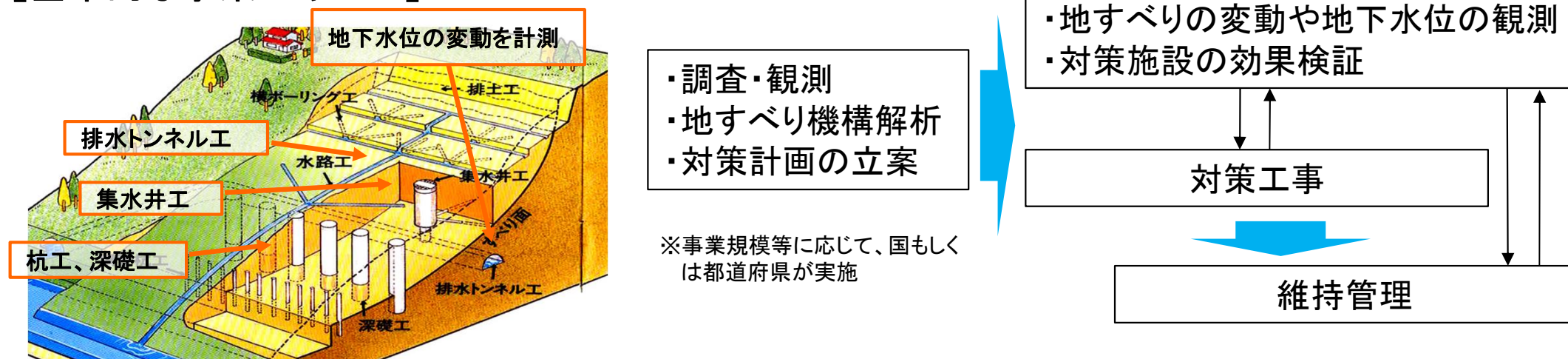
- 人的損失額のうち精神的損害額は、「交通事故の被害・損失の経済的分析に関する調査研究報告書」(内閣府,2007)に基づき、精神的損害額(死亡)は226 百万円/人(死亡)を適用。
- 2023年報告書においては、死亡損失額は601百万円/人(死亡)に更新されている。
- 死亡損失額は「死亡リスク削減に対する支払意思額÷死亡リスク削減幅」により推計しており、近年の死亡事故が減少に伴い、事業により想定される死亡リスク削減幅が小さくなったことが額が上昇した大きな要因。

表 8-10 各国における死者一人当たりの損失額³¹⁾

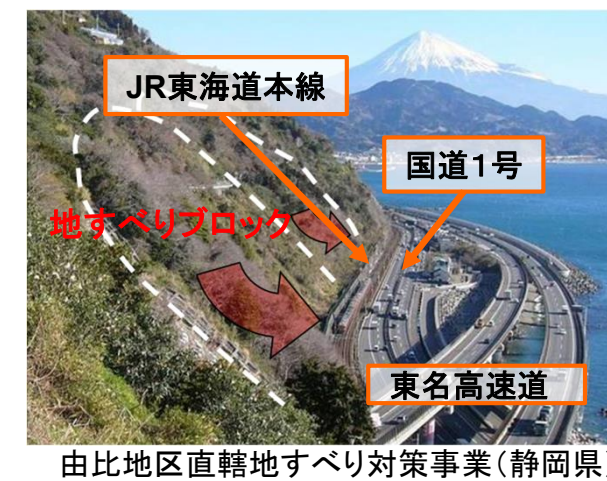
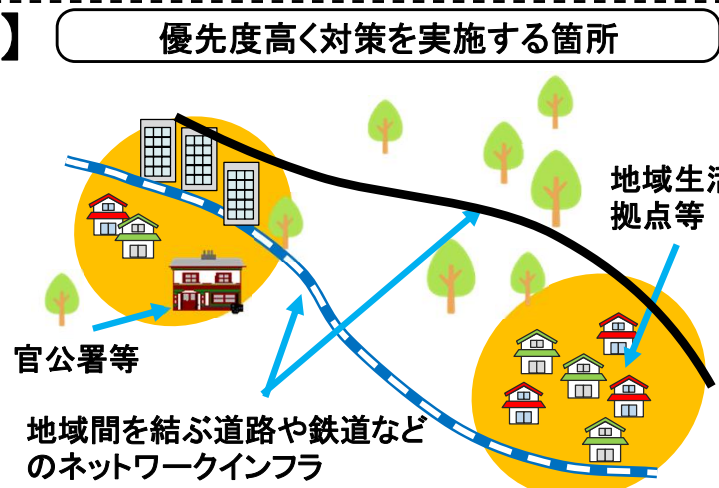
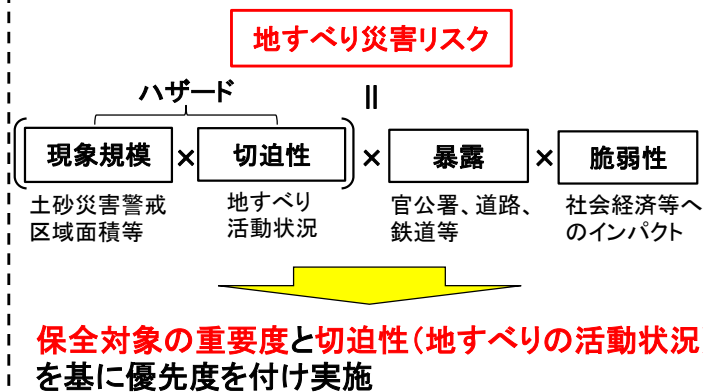
国名		日本	イギリス ³²⁾	アメリカ	ニュー ジーラン ド	オースト ラリア	ノル ウェー	フィンラン ド	スウェー デン	EU 諸 国	オラン ダ	カナダ
金銭的損失(千円)	逸失利益	27,601	19,889	136,547	—	166,655	52,807	68,747	21,647	—	—	—
	物的損失	396	—	1,252	466	—		1,272		—	—	—
	救急・治療 コスト	24	171	1,364	500	382		—		—	—	—
	訴訟費用	84	—	11,888	2,142	2,024		—		—	—	—
	保険運営費	446	—	3,162	—	719		—		—	—	—
	職場の損失	943	—	1,315	—	941		—		—	—	—
	警察関連費 用	24	—	—	—	169		—		—	—	—
	渋滞コスト	118	—	639	—	—		—		—	—	—
	その他	2,382	—	—	—	1,669		—		—	—	—
金銭的損失の合計 (千円)		32,018	20,060	156,167	3,108	172,559	52,807	70,019	21,647	—	—	—
死亡損失 (千円)		600,601	284,248	864,833	330,273	40,359	336,838	239,274	234,514	—	—	645,22
総額(百万円)		633	304	1,021	333	213	390	309	256	575	375	64
算定年		2020 年	2020 年	2010 年	2021 年	2006 年	2009 年	1999 年	1997 年	2014 年	2018 年	2007 年

- 地すべり対策事業では、事前の調査を基に地すべり機構の解析を行った上で、対策計画を立案し、効果を観測しながら対策工事を実施、維持管理を行う。
- 対策は、「人家が集中している箇所」や鉄道や道路等「社会経済に不可欠なインフラ施設等」が保全される箇所」など保全対象の重要度と切迫性(地すべりの活動状況)を基に優先度を付け実施。

【基本的な事業スキーム】



【対策実施箇所の選定(重点化)】



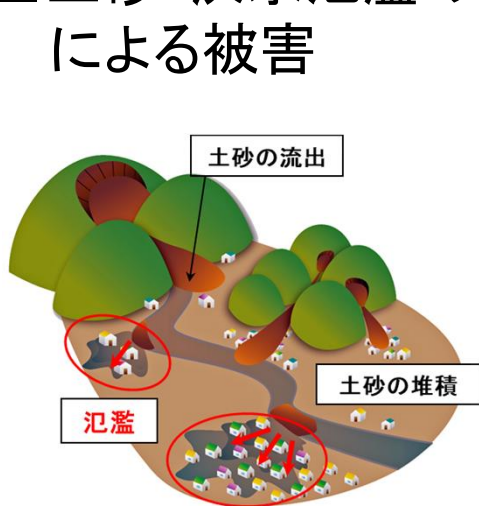
由比地区直轄地すべり対策事業(静岡県)

②土砂災害による全壊家屋と人的被害の関係式の更新

砂防関係事業における費用便益分析の対象となる現象

人身被害を計上する現象

■土砂・洪水氾濫の発生による被害

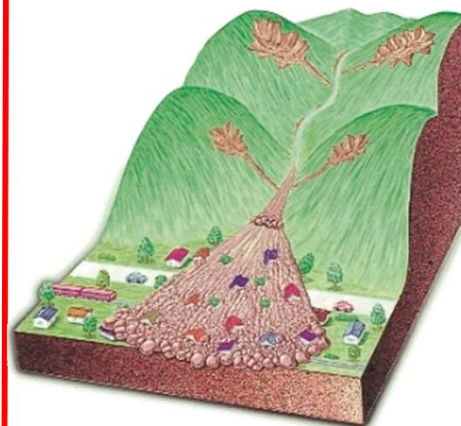


上流域の
崩壊発生状況

令和元年台風第19号

宮城県伊具郡丸森町

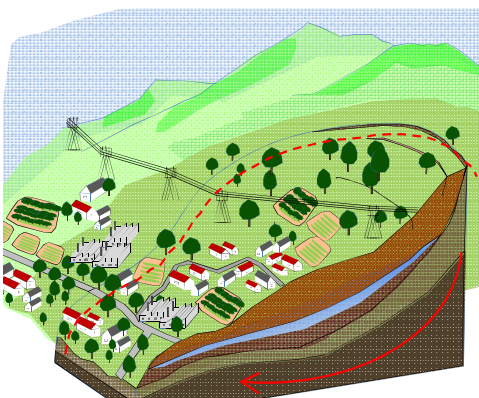
■土石流の発生による被害



令和5年7月

福岡県久留米市田主丸町竹野

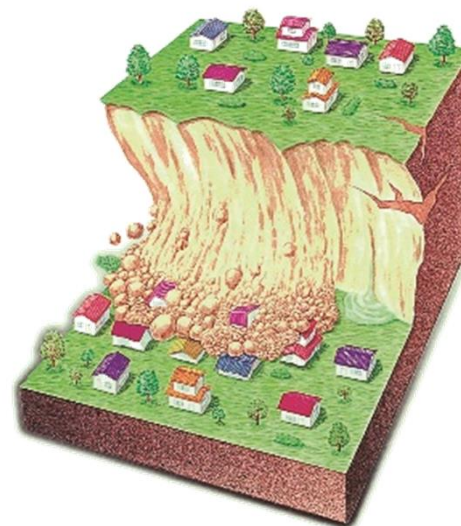
■地すべりの発生による被害



令和4年12月

山形県鶴岡市西目斎藤

■がけ崩れの発生による被害



令和2年7月豪雨

大分県日田市天瀬町赤岩

②土砂災害による全壊家屋と人的被害の関係式の更新

- 人身被害については、全壊家屋と人的被害との関係式から推定している。マニュアル改定ごとに最新の災害データを踏まえた関係式に更新している。
- 現行のマニュアルにおいては、昭和56年から平成30年までの災害データから関係式を作成している。

人身被害の算出の例

(土石流対策事業の費用便益分析マニュアル(案))

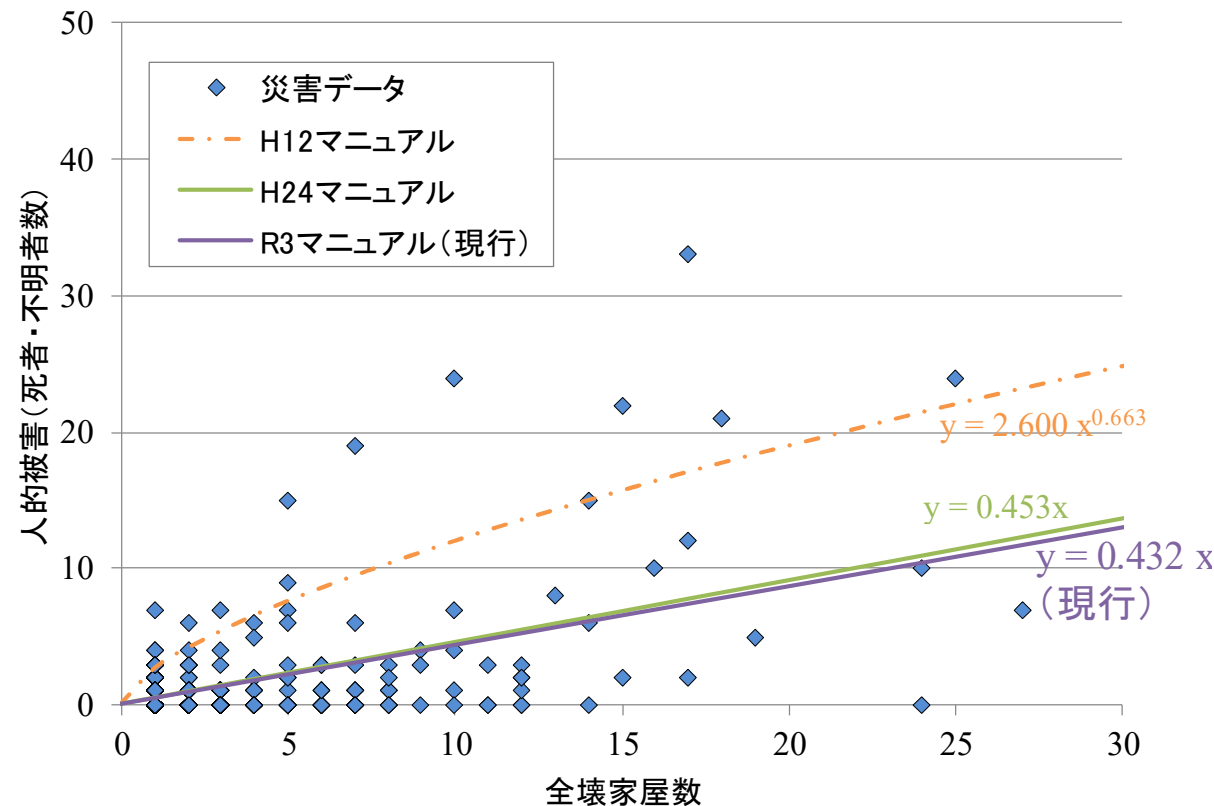
■現行のマニュアル(案)における災害データ

昭和56年～平成30年【37年間】(518事例)

$$Y = 0.432 X$$

X: 全壊家屋

Y: 人的被害(死者・行方不明者数)



■人命に関わる被害額(人的被害)

▼逸失利益

ライプニッツ方式にて算定

▼精神的損害額

精神的損害額 = 想定死亡者数 × 226百万円(死者一人あたり)

・226百万円(死者一人あたり)は、技術指針(※)で示された原単位

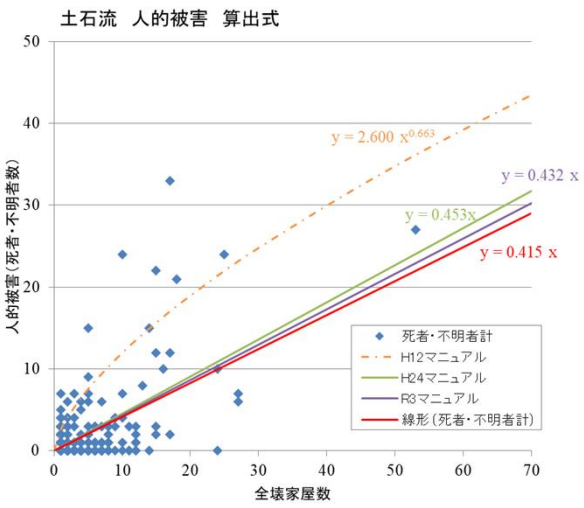
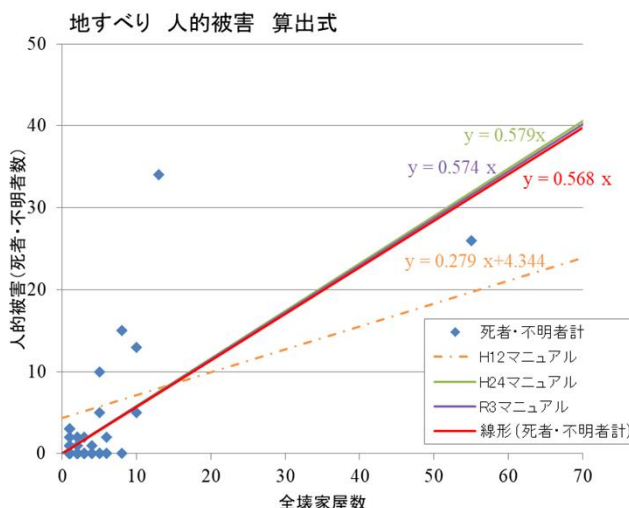
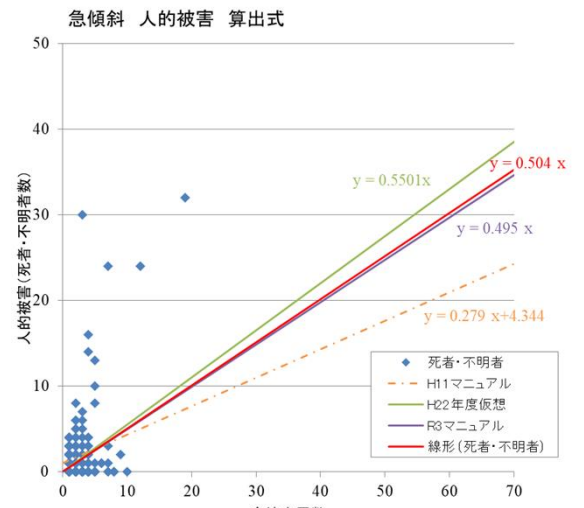
※「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針(共通編) 令和5年9月」

なお、人的損失の原単位は前述の通り、R6.9に改定された601百万円(死者一人あたり)へ更新。

②土砂災害による全壊家屋と人的被害の関係式の更新

検討会当日の議論を踏まえて、次回検討会で再度議論することとした。

- 人身被害は、土石流、地すべり、がけ崩れのそれぞれの災害ごとに関係式を作成している。
- 今回の改定において、令和5年までの災害発生事例を追加し、全壊家屋と人的被害との関係式を更新する。
※前回改定では、平成30年7月豪雨のデータは整理中で含んでいなかったが、今回改定で追加

土石流	地すべり	がけ崩れ
■災害データ: 昭和56年～平成30年:37年間 518事例 → 昭和56年～令和5年:43年間 635事例	■災害データ: 昭和56年～平成30年:37年間 114事例 → 昭和56年～令和5年:43年間122事例	■災害データ: 昭和56年～平成30年:37年間 1388事例 → 昭和56年～令和5年:43年間 1491事例
土石流 人的被害 算出式  Y = 0.432 X (現行) → Y = 0.415 X (改定)	地すべり 人的被害 算出式  Y = 0.574 X (現行) → Y = 0.568 X (改定)	急傾斜 人的被害 算出式  Y = 0.495 X (現行) → Y = 0.504 X (改定)

X: 全壊家屋 Y: 人的被害(死者・行方不明者数) ※死者が発生していない災害を含め、全壊家屋が発生した災害を対象として整理

③関係指針・マニュアル改定に伴う社会的割引率と 事業費・建設費に関する記載の変更

【社会的割引率】

- 令和5年度の公共事業評価手法研究委員会において、これまで公共事業において適用されてきた社会的割引率4%の適用の妥当性について議論された。
- その結果を踏まえ、「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針(共通編)」が令和5年9月に改定されたため(注: 令和6年9月にも改定)、砂防関係事業の費用便益分析マニュアル(案)を更新する。

【事業費・建設費に関する記載の変更】

- これまで、「事業費」、「建設費」の用語の使い分けが統一されていなかったため、適切な表現に変更する。

「事業費」: 施設の建設費、用地費、補償費の合計値

「建設費」: 本工事費、間接経費および工事諸費の合計値

ただし、これらについては、事務的な手続きであるため、R6.4に反映した改定を実施しており、報告事項となる。

●社会的割引率に関する令和2年度、令和5年度第1回公共事業評価手法研究委員会(R5.5.15)における議論

- ・ 過去との比較・継続性の観点から、社会的割引率を4%として維持することは妥当。
- ・ 社会的割引率は頻繁に変えるべきではないものの、状況の変化に応じて適切な見直しを行うことも必要。
- ・ 4%の社会的割引率は当時の情勢等から決めたことなので、時代にそぐわないのも事実。制度策定から20年経ち、4%が固定観念化してしまったことが問題。
- ・ 理論面の課題と運用面の課題の2段階の間がある。理論的にはRamsey式に基づく設定(時間選好率)の考え方もあるが、パラメータの設定が難しいので、これまで実際の運用としては市場金利(資本の機会費用)を用いるという考え方を採用。
- ・ 社会的割引率は変動するものと考えなければならず、感度分析の対象要因に変容。
- ・ 社会的割引率は継続性のため4%は残すべき、実情と合っていないという両方の意見があることから、複数の社会的割引率のB/Cの併記を提案。等

③関係指針・マニュアル改定に伴う社会的割引率と事業費・建設費に関する記載の変更

●令和5年度第2回公共事業評価手法研究委員会(R5.6.22)における論点と対応方針(案)

論点	対応方針(案)
①算出手法	・従前より資本の機会費用の考え方を適用し、客観性の高い国債実質利回りを参考値として設定してきたこと ・社会的時間選好を用いる考え方(Ramsey式)の適用に関する知見の蓄積が十分でないことなどから、引き続き、資本の機会費用の考え方を採用。 なお、社会的時間選好についても、今後の研究動向等を注視。
②見直しのタイミング	・これまで実施されてきた事業評価の結果との比較や継続性の観点から、引き続き4%を適用。 ・最新の社会経済情勢等の反映は、新たに参考比較をするための値を設定することで対応。
③水準	参考比較の値として、国債の実質利回りより、 ・過去20年(平成15年～令和4年(2003年～2022年))の<u>平均値(0.96%)を踏まえ1%</u> ・過去30年(平成5年～令和4年(1993年～2022年))の<u>平均値(1.58%)を踏まえ2%</u>を標準とする。
④不確実性への対応	社会経済情勢等の(大きな)変化に対しては、参考比較をするための値の設定により対応。

令和5年度第2回公共事業評価手法研究委員会資料(令和5年6月、国土交通省技術調査課)から抜粋

●公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針(共通編)の改定(令和5年9月改定)

- 社会的割引率は、全事業において当面4%を適用する。
- ただし最新の社会経済情勢等を踏まえ、比較のための参考とすべき値を設定してもよい。
- 社会的割引率の設定については、今後の研究事例等を参考にしながら、必要に応じてその見直しを行う。

(社会的割引率の考え方)

- ・平成16年(2004年)の本技術指針策定時における過去複数年にわたる国債等の実質利回りを参考値として、社会的割引率を4%と設定している。
- ・社会的割引率については、参考値として用いられている国債等の実質利回りが物価等の影響を受け変動することや、諸外国において社会的時間選好に関する研究の蓄積等により社会的割引率の設定が変更されていること等、最新の社会経済情勢等を踏まえ、参考比較のための値を設定してもよい。その値の適用は設定時点以降とする。
- ・参考比較のための値は平成15年(2003年)～令和4年(2022年)の期間の国債の実質利回りを踏まえた1%、及び、平成5年(1993年)～令和4年(2022年)の期間の国債の実質利回りを踏まえた2%を標準とし、令和5年度(2023年度)以降に適用する。

④関係マニュアルとの記載の整合

現在価値化の基準時点の考え方について、治水経済調査マニュアル(案)に準拠し内容を追記

(現在価値化の基準時点の考え方)

- ・現在価値化の基準時点は、評価を実施する年度とする。
- ・このとき、費用、便益算定の原単位等は、物価変動分を除去するため、現在価値化の基準年度の実質価格に変換する。
- ・実質価格に変換する際のデフレーターとしては、建設に関わる費用については、用途に応じ、「治水経済調査マニュアル(案)各種資産評価単価及びデフレーター」第9表、第10表、第11表に定める指数を用いる。便益については、同第12表に定める指数を用いる。
- ・上記指数は、公表されている最新のデータを用いるよう、十分に留意する。基準年度のデフレーターが公表されていない場合や、当該年度を通年で平均することが出来ない場合については、基準年度の前年度のものと同じとする。

表1.1 各種デフレターの用途

名称	【第9表】 明治以降の国土交通省所管土木工事費指数	【第10表】 治水工事費指数	【第11表】 治水事業費指数	【第12表】 総合物価指数(水害被害額デフレーター)
治水経済調査における用途	用地費及び補償費を含まない工事費の現在価値化 ※現在価値化の対象となる価格が、昭和25年度以前のものを含む場合、本表を利用する。	用地費及び補償費を含まない工事費の現在価値化 ※現在価値化の対象となる価格が、昭和25年度以前のものを含まない場合、本表を利用する。	用地費及び補償費を含む事業費、身替りダム为建设費の現在価値化	被害防止便益の現在価値化
適用対象	土木工事費(工事費、附帯工事費、測量設計費、船舶及び機械器具費及び営繕費)	治水工事費(工事費、附帯工事費、測量設計費、船舶及び機械器具費及び営繕費)	治水事業費(工事費、附帯工事費、測量設計費、船舶及び機械器具費、営繕費、用地費及び補償費)	被害防止便益(一般資産、公共土木施設等)

- ・過去の費用は、用途に応じたデフレーターにより価格の調整を行った後、社会的割引率により現在価値化を行う。将来の費用については、社会的割引率により現在価値化を行う。
- ・便益については、社会的割引率により現在価値化を行う。過去の便益の算定に、過去の価格を用いて算定した場合は、デフレーターにより価格の調整を行った後、社会的割引率により現在価値化を行う。

表1.2 現在価値化及び実質価格化の考え方

	費用		便益	
	過去	将来	過去	将来
社会的割引率	適用する	適用する	適用する	適用する
デフレーター	適用する	適用しない	※	適用しない

※便益の算定に現在価値のもの(資産等)を用いた場合は適用しないが、過去の価値を用いて算定した場合は適用する。

- ・将来の物価変動を予測することは困難であるため、基準年度以降のデフレーターについては基準年度と同じ(適用しない)とする。

2. 土砂・洪水氾濫発生時の被害想定手法の変更

対象:砂防

①土砂・洪水氾濫発生時の被害想定手法の変更

○土砂・洪水氾濫は、山地で多量に発生した土砂により扇状地や谷底平野等の緩やかな勾配の開けた市街地で土砂と泥水が氾濫する現象で、その被害は土石流等と比較し広範囲におよぶ。

○土砂・洪水氾濫は、これまで度々大きな被害をもたらしてきており、砂防事業の対象現象である。



平成23年台風第12号
(和歌山県那智勝浦町)



令和6年9月20日からの豪雨
(石川県輪島市)



令和元年台風第19号
(長野県佐久市)



令和4年8月
(山形県飯豊町)



平成28年台風第10号(北海道清水町)



平成28年台風第10号(岩手県岩泉町)



令和元年台風19号(宮城県丸森町)



令和3年9月(長野県茅野市)



平成30年7月豪雨(広島県坂町)



出典: 国土地理院

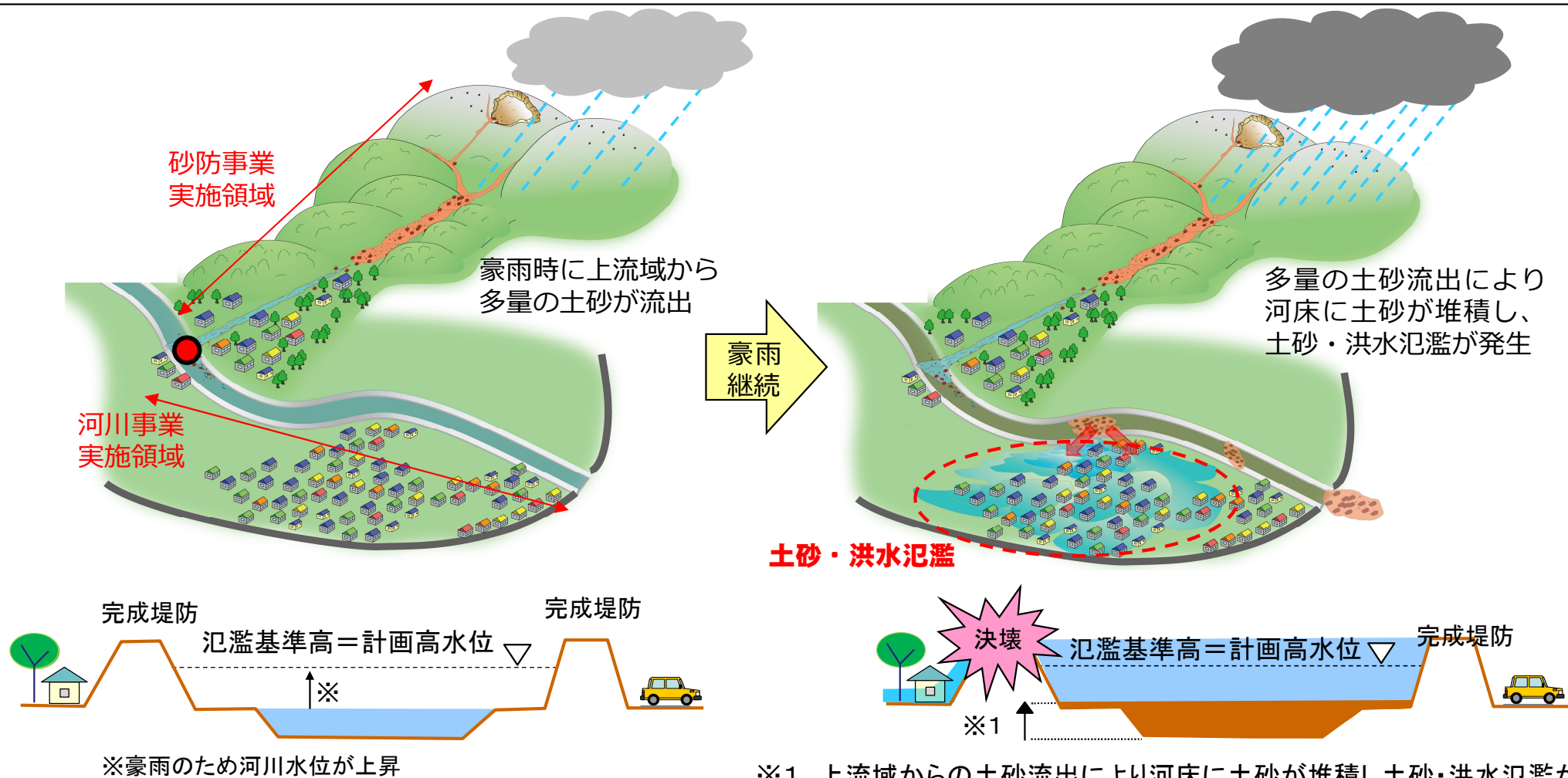
平成29年7月九州北部豪雨(福岡県朝倉市)(山口県防府市)

- 主に表層崩壊の多発を起源
- 主に溪床堆積物の侵食を起源

平成21年7月中国・九州北部豪雨

①土砂・洪水氾濫発生時の被害想定手法の変更

○同一水系で砂防事業と河川改修事業を実施していて、河川区間で河川整備基本方針が策定されている場合は、河川整備基本方針の計画高水流量を用いて、堤防決壊等を評価し、被害想定を実施している。便益の算出では、河道断面は同一で、砂防堰堤等の整備の有無による土砂・洪水氾濫の発生状況の差を評価している。



- ※1 上流域からの土砂流出により河床に土砂が堆積し土砂・洪水氾濫が発生
 ※2 河道が全て土砂で埋没する土砂・洪水氾濫もあるが、上記では河道で土砂が埋没しない状況で発生する土砂・洪水氾濫のイメージを示している。15

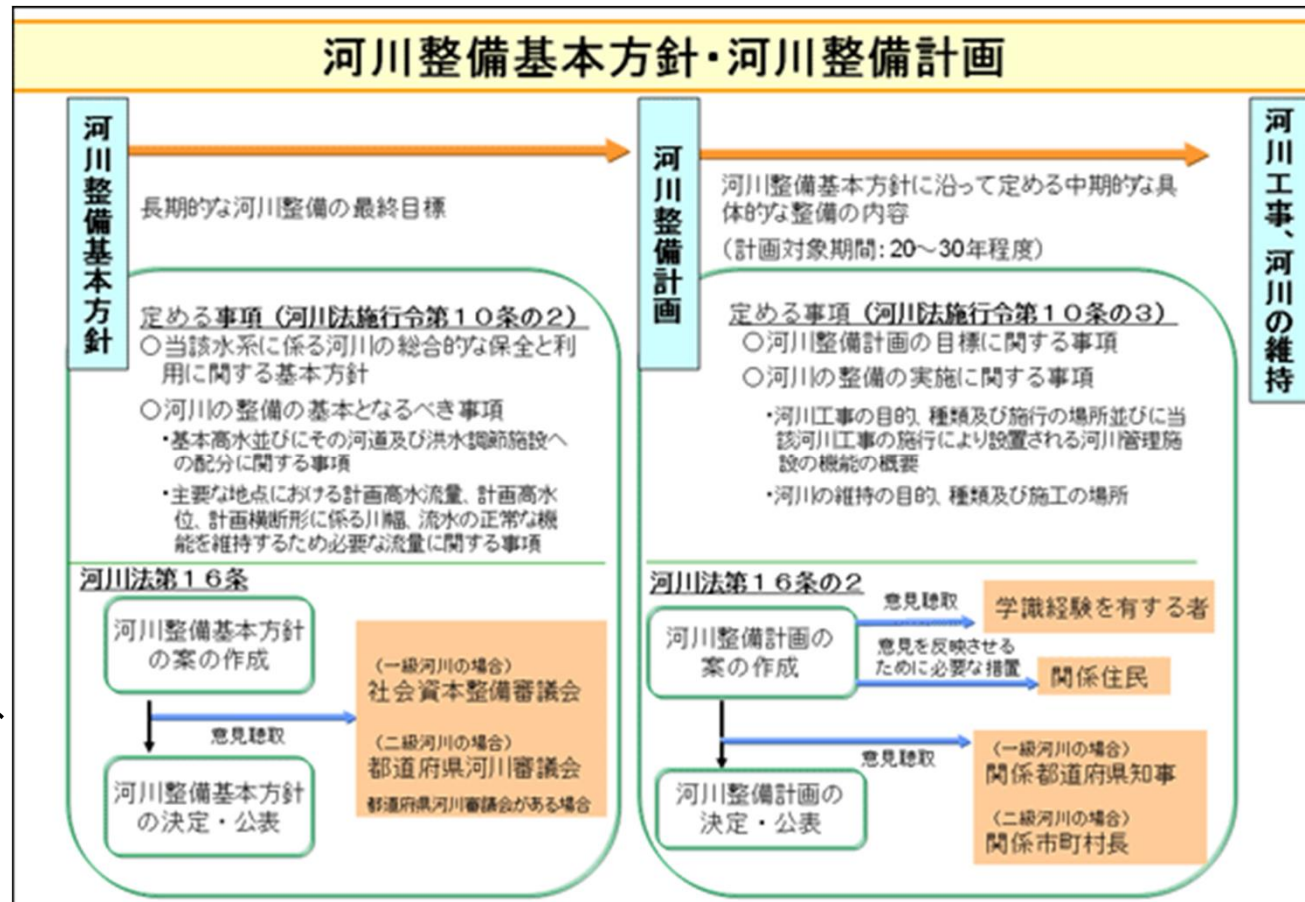
①土砂・洪水氾濫発生時の被害想定手法の変更

検討会当日の議論を踏まえて、一部表現を修正。

- 砂防事業では、砂防事業の費用便益分析マニュアル(案)に基づき、概ね30年間程度の中期的な計画を設定し、それに対する費用便益分析を実施している。
- 河川改修事業では、計画対象期間を20年～30年程度とする河川整備計画が策定されており、それに対する費用便益分析を実施している。
- 令和5年度に全国109の一級水系全てにおいて河川整備計画が策定されたことを受けて、河川整備計画における目標流量を流下出来る断面で評価する。

- ✓ 今後、砂防事業で河川整備計画における目標流量の流下能力を持つ断面で評価することを基本とする。
- ✓ 河川整備計画が策定されていない河川については、砂防事業の中期的な計画の完了時期の河道(目標とする流量が決まっていれば、その流下能力を持つ断面)で評価を行う。

※ただし、まずは検討を進め、検討が完了した事業から順次、事業評価監視委員会で審議を行う。



3. 砂防事業等の各実施要領細目の改定

- ① 砂防事業等の新規事業採択時評価実施要領細目の改定
- ② 砂防事業等の再評価実施要領細目の改定
- ③ 砂防事業等の事後評価実施要領細目の改定

①砂防事業等の新規事業採択時評価実施要領細目の改定

砂防事業等の新規事業採択時評価実施要領細目

第1 目的（略）

第2 新規事業採択時評価の対象とする事業の範囲（略）

第3 新規事業採択時評価を実施する事業（略）

1 事業評価の単位の取り方

砂防事業等における新規事業採択時評価の実施単位（以下「評価単位」という。）は、原則として、以下の通りとする。ただし、一連地区の施設配置計画に基づく事業等は、必要に応じて適切に評価単位を設定するものとする。

(1)砂防事業については、水系、山系や幹川等の単位

(2)地すべり対策事業については、施工区域単位

(3)急傾斜地崩壊対策事業については、施工区域単位

第4 新規事業採択時評価の実施及び結果等の公表

1 新規事業採択時評価に係る資料（略）

2 資料の提出先

直轄事業については新規事業採択時評価に係る資料を本省水管理・国土保全局砂防部砂防計画課に提出するものとし、補助事業については新規事業採択時評価に係る資料を当該事業を所管する地方支分部局等（以下「地方支分部局等」という。）を経由して、本省水管理・国土保全局砂防部保全課（以下「保全課」という。）に提出するものとする。ただし、補助事業において地方支分部局等の長が年度予算の支出負担行為の実施計画に関する書類の一部となる計画の作製に係る事務を行う事業については、地方支分部局は別紙①により補助金交付等に係る対応方針等を保全課に提出するものとする。

3 都道府県からの意見聴取について

直轄事業については砂防法（明治30年法律第29号）第14条第2項及び第17条、地すべり等防止法（昭和33年法律第30号）第28条第1項、第2項及び第3項の規定により費用を負担することになる都道府県の意見を聴くものとする。意見の聴取については本省にて行うものとし、その実施時期は学識経験者等の第三者から構成される委員会等への意見聴取を行う前までに行う。

第5 新規事業採択時評価の手法（略）

事業評価の単位について、
補助事業（大規模特定砂防等事業）での
事業実態を踏まえた記載ぶりの変更

資料の提出先について、
直轄事業は、実態を踏まえ「砂防計画課」から
変更無し

補助事業は、実態を踏まえ「新規事業採択
時評価に係る資料を当該事業を所管する地
方支分部局等を経由して、保全課に提出す
るものとする」を追記

都道府県からの意見聴取について
直轄事業のみに係る内容（補助事業は対象
外）であることを明確化

その他の改定事項については、
資料2 新旧対照表に記載。

②砂防事業等の再評価実施要領細目の改定

砂防事業等の再評価実施要領細目

第1 目的（略）

第2 再評価の対象とする事業の範囲（略）

第3 再評価を実施する事業（略）

1 用語の定義（略）

2 事業評価の単位のとり方

砂防事業等における評価単位は、原則として、以下の通りとする。ただし、一連地区の施設配置計画に基づく事業等は、必要に応じて適切に評価単位を設定するものとする。

- （1）砂防事業については、水系、山系や幹川等の単位
- （2）地すべり対策事業については、施工区域単位
- （3）急傾斜地崩壊対策事業については、施工区域単位

第4 再評価の実施及び結果等の公表

1 資料の提出先

直轄事業については、再評価に係る資料、対応方針（案）及びその決定理由等について、本省水管理・国土保全局河川計画課（以下「河川計画課」）に提出するものとし、補助事業については再評価に係る資料、対応方針及びその決定理由等を当該事業を所管する地方支分部局等（以下「地方支分部局等」という。）を経由して、河川計画課に提出するものとする。

ただし、補助事業において地方支分部局等の長が年度予算の支出負担行為の実施計画に関する書類の一部となる計画の作製に係る事務を行う事業については、地方支分部局等は補助金交付に係る対応方針等を河川計画課に送付するものとする。

なお、対応方針（案）等の提出等については、再評価の実施後速やかに、直轄事業にあっては別紙②④により行うものとする。補助事業にあっては別紙③④により行うものとする。

2 都道府県からの意見聴取について（略）

直轄事業については、砂防法（明治30年法律第29号）第14条第2項及び第17条、地すべり等防止法（昭和33年法律第30号）第28条第1項、第2項及び第3項の規定により費用を負担することになる都道府県の意見を聴くものとする。意見の聴取の実施時期は事業評価監視委員会への意見聴取を行う前までに行うものとする。

第5 再評価の手法（略）



事業評価の単位について、
補助事業（大規模特定砂防等事業）での
事業実態を踏まえた記載ぶりの変更



資料の提出先について、
直轄事業と補助事業での対応の違いが分
かるように追記
補助事業は、「新規事業採択時評価に係る
資料を当該事業を所管する地方支分部局
等を経由して、河川計画課に提出するもの
とする」を追記



都道府県からの意見聴取について
直轄事業のみに係る内容（補助事業は対象
外）であることを明確化

その他の改定事項については、
資料3 新旧対照表に記載。

③砂防事業等の事後評価実施要領細目の改定

砂防事業等の完了後の事後実施要領細目

第1 目的

本細目は、「国土交通省所管公共事業の完了後の事後評価実施要領（以下「実施要領」という。）」に基づき、砂防事業、地すべり対策事業及び急傾斜地崩壊対策事業及び雪崩対策事業（以下「砂防事業等」という。）の完了後の事後評価（以下「事後評価」という。）を実施するための運用を定め、もって適正に事後評価を実施し、砂防事業等の効率性及びその実施過程の透明性の一層の向上を図ることを目的とする。

第2 事後評価の対象とする事業の範囲（略）

第3 事後評価を実施する事業

1 事業評価の単位の取り方

砂防事業等における事後評価の実施単位（以下「評価単位」という。）は、原則として、以下の通りとする。ただし、一連地区の施設配置計画に基づく事業等は、必要に応じて適切に評価単位を設定するものとする。

- (1) 砂防事業については、水系、山系や幹川等の単位
- (2) 地すべり対策事業については、施工区域単位
- (3) 急傾斜地崩壊対策事業については、施工区域単位

第4 事後評価の実施及び結果等の公表

1 事後評価の実施手続き

(1) 資料の提出先

直轄事業については、審議結果及び対応方針及びその決定理由等を本省水管理・国土保全局河川計画課（以下「河川計画課」という。）に報告するものとし、補助事業については、事後評価に係る資料、対応方針等を当該事業を所管する地方支分部局等を経由して、河川計画課に報告するものとする。

なお、対応方針等の報告等については、別紙⑤⑥により速やかに行うものとする。

(2) 同種事業の計画・調査のあり方や事業評価手法の見直し（略）

(3) 改善措置の実施主体（略）

2 事後評価結果、対応方針等の公表

- (1) 公表は記者発表等により、本省水管理・国土保全局で実施するものとする。
- (2) 公表時期については、新規事業採択時及び再評価の結果の公表と合わせて実施する。
- (3) 公表する内容は以下の通りとする。

①事後評価手法とその考え方

②事後評価結果、対応方針、対応方針の決定理由、改善措置の必要性、同種事業

3 同種事業の計画・調査のあり方や事業評価手法の見直しの検討結果の公表（略）

第5 事後評価の手法（略）



交付金事業の創設に伴い、補助事業から雪崩対策事業が無くなったため、目的から記載を削除



事業評価の単位について、補助事業（大規模特定砂防等事業）での事業実態を踏まえた記載ぶりの変更



事業評価の単位について、計画段階、新規採択時、再評価の細目と表現を合わせて、「単位」の記載を変更



事業評価の実施手続きについて、直轄事業と補助事業での対応の違いが分かるように追記

補助事業は、国土交通省所管公共事業の完了後の事後評価実施要領で「実施を期待する」としているため、実施する場合の手続きを記載

その他の改定事項については、資料4 新旧対照表に記載。

4. 今後便益計上を目指す貨幣換算化できていない項目に関する議論

- ① 土砂・洪水氾濫時に流出する流木による被害額の推定 対象：砂防
- ② 土砂・洪水氾濫時の人的被害の推定 対象：砂防
- ③ 社会インフラ等の広域的な土砂災害による被害の推定 対象：砂防
- ④ 気候変動下の土砂災害に対する費用便益分析に向けた検討
対象：砂防、土石流、地すべり、急傾斜

砂防関係事業で便益と想定されている項目

今回議論する内容に関連する項目

効果項目				効果(被害)の概要	土砂・洪水	土石流	地すべり	急傾斜
直後被害抑止効果	資産被害抑止効果	一般資産被害抑止効果	家屋	居住用・事業用建物の被害	○	○	○	○
			家庭用品	家具・自動車等の被害	○	○	○	○
		①土砂・洪水氾濫時に流出する流木による被害額の推定	事業所償却資産	事業所固定資産のうち、土地・建物を除いた償却資産の被害	○	○	○	○
			事業所在庫資産	事業所在庫品の被害	○	○	○	○
			農漁家償却資産	農漁業生産に係わる農漁家の固定資産のうち、土地・建物を除いた償却資産の被害	○	○	○	○
			農漁家在庫資産	農漁家の在庫品の被害	○	○	○	○
			農作物	農作物の被害	○	○	○	○
		山地森林被害抑止効果		渓流空間の確保	△	△	△	△
		公共土木施設等被害		公共土木施設、公共事業施設、農地、農業用、施設の被害	○	○	○	○
		人身被害抑止効果(逸失利益) ②土砂・洪水氾濫時の人的被害の推定			△	○	○	○
被害防止効果	稼働被害抑止効果	営業停止被害抑止効果	家計	被害を受ける世帯の平時の家事労働、余暇活動等が阻害される被害	△	△	△	△
			事業所	被害を受ける事業所の生産の停止・停滞(生産高の減少)	○	○	○	○
			公共・公益サービス	公共・公益サービスの停止・停滞	○	○	○	○
			交通途絶	迂回による不便益(走行時間・経費、交通事故の増加)		○	○	
			発電所	長期間にわたり発電不能になることにより、不特定多数の人に生じる不便益	○	○	○	○
			観光収入減少	観光施設等に営業停止に伴う、観光来訪者による消費額の減少	○	○	○	○
	事後的被害抑止効果	応急対策費用抑止効果	家計	被害を受ける世帯の清掃等の事後活動、飲料水等の代替品購入に伴う新たな出費等の被害	○	○	○	○
			事業所	被害を受ける事業所の清掃等の事後活動、飲料水等の代替品購入に伴う新たな出費等の被害	○	○	○	○
			国・地方公共団体	土砂・流木撤去費用、家計と同様の被害及び市町村等が交付する緊急的な融資の利子や見舞金等	○	○	○	○
		交通途絶による波及被害抑止効果	道路、鉄道、空港、港湾等	道路や鉄道等の交通の途絶に伴う周辺地域を含めた波及被害	△	△	△	△
			ライフライン切断による波及被害抑止効果	電力、ガス、水道等の供給停止に伴う周辺地域を含めた波及被害	△	△	△	△
		営業停止波及被害		③社会インフラ等の広域的な土砂災害による被害の推定 中間製品の不足による周辺事業所の生産量の減少や病院等の公共・公益サービスの停止等による周辺地域を含めた波及被害	△	△	△	△
	精神的被害抑止効果	人身被害抑止効果(医療費)		土砂生産による負傷に対する治療費	△	△	△	△
		資産被害に伴うもの		資産の被害による精神的打撃	△	△	△	△
		稼働被害に伴うもの		稼働被害に伴う精神的打撃	△	△	△	△
		人命損傷に伴うもの(精神的損害額)		人命の損傷による精神的打撃	△	○	○	○
		事後的被害に伴うもの		清掃労働等による精神的打撃	△	△	△	△
		波及被害に伴うもの		波及被害に伴う精神的打撃	△	△	△	△
	被災可能性に対する不安の軽減に関する効果等	安心的向上効果		土砂災害に対する地域住民の不安感を抑制する効果	△	△	△	△
		土地利用高度化効果		土地利用を高度化する効果	×	×	×	×
		土地利用可能地拡大効果		新たに利用可能地が拡大する効果	×	×	×	×
		産業立地進行効果		新たな産業の立地が促進・進行される効果	×	×	×	×
		定住人口維持効果		定住人口が維持され地域社会を支える効果	×	×	×	×
		地価に及ぼす影響効果		地域の資産価値を高める効果	×	×	×	×
		CO2吸収効果		CO2を吸収する効果	△	△	△	△

○:計上すべき項目、△:貨幣換算が可能であれば計上してもよい項目、×:二重計上の可能性がある、あるいは現時点で貨幣換算の手法が確立していない項目

①土砂・洪水氾濫時に流出する流木による被害額の推定

- 近年、気候変動に伴う降雨規模の増大により、全国で土砂・洪水氾濫による被害が頻発。
- 土砂・洪水氾濫による被害発生時、土砂とともに流出した大量の流木が確認される。
- こうした流木は、土砂・洪水氾濫による被害を拡大させている。



平成29年7月九州北部豪雨 福岡県朝倉市



平成30年7月豪雨 広島県坂町



令和元年東日本台風 宮城県丸森町



令和3年9月豪雨 長野県茅野市

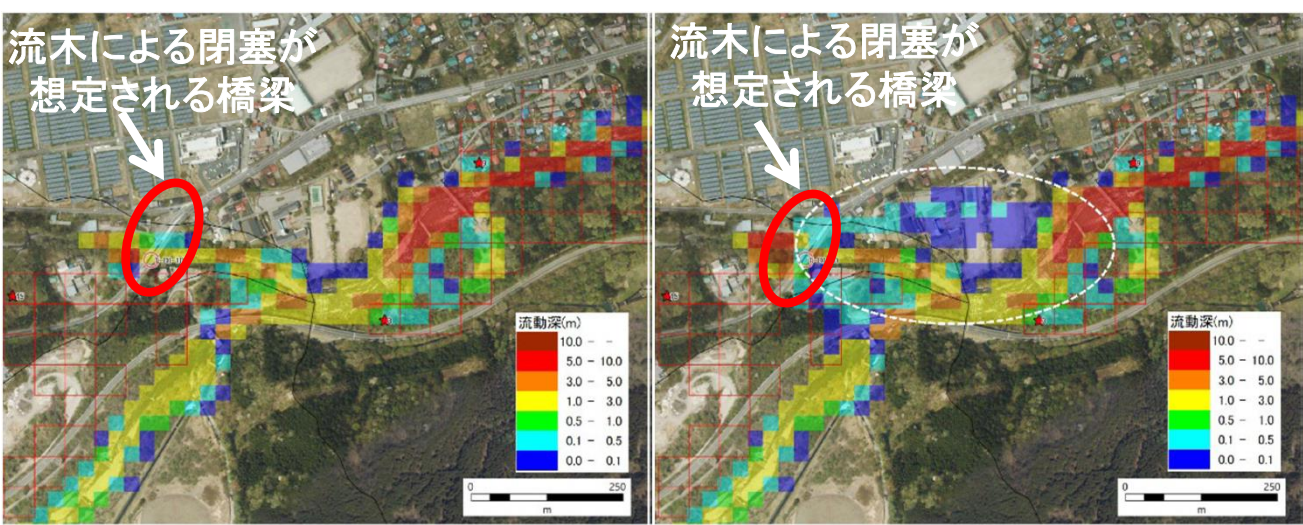


令和6年9月豪雨 石川県輪島市

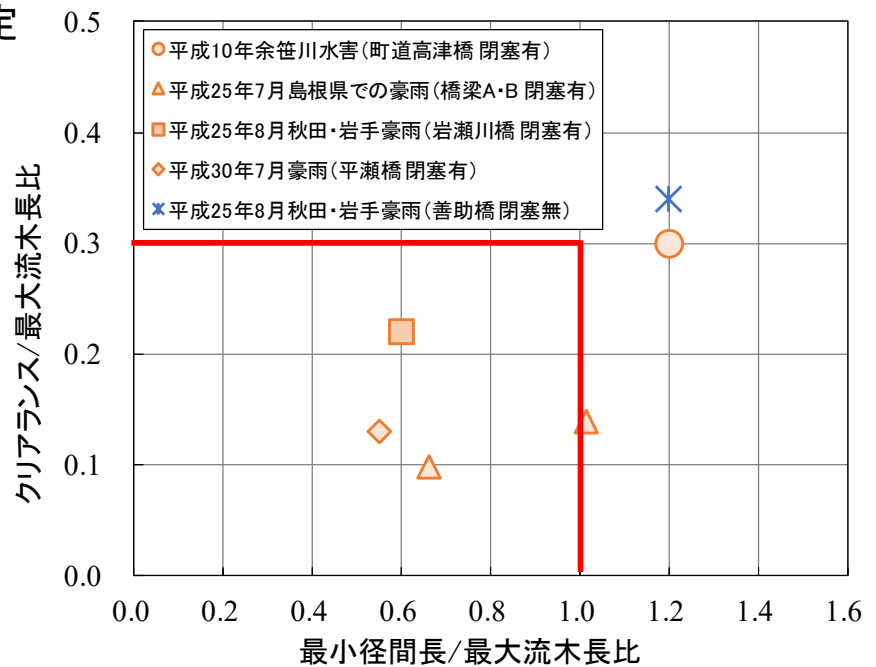
①土砂・洪水氾濫時に流出する流木による被害額の推定

- 流木に伴う被害は、数多く想定されるが、まずは流木が橋梁に閉塞することで、氾濫範囲が拡大する被害を想定することを検討している。
- 土石流区間においては、土砂と流木が一体的に流れるため、土石流の波高と橋梁の桁下高との関係で閉塞を評価出来ると考えている。
- 一方、掃流区間における流木の橋梁への閉塞は、径間の間隔が小さい場合に必ずしも閉塞するものではなく、流量の多寡、流木の発生タイミング等により閉塞の発生、非発生が変わる。加えて、斜面崩壊や河床侵食に伴う流木の発生の想定に関する知見が必ずしも満足にある訳ではない。現在、便益計上の妥当な手法について検討を進めており、次回検討会で議論予定。

土砂のみで氾濫を想定した場合の被害想定範囲のイメージ 流木の閉塞で氾濫が拡大することを想定した場合の被害想定範囲のイメージ



流木による橋梁閉塞の有無による被害想定範囲の違いのイメージ図
(計算は水・土砂のみ、流木による閉塞はシナリオで設定)



勾配が1/30～1/120の区間における流木による橋梁閉塞事例の整理結果(国土交通省検討中資料)₂₄

①土砂・洪水氾濫時に流出する流木による被害額の推定

○令和6年能登半島豪雨で流木が多量に流出した石川県輪島市の塚田川において、大量の土砂と合わせて流下した流木で橋梁が閉塞している。

○しかしながら、山地部の谷が狭い箇所ではあるものの、氾濫が発生した上流において、橋桁まで流木が一部引っかかっているにも関わらず流木で閉塞していない橋梁がある。

河川別の被害の特徴(塚田川)

○ 塚田川では、左右岸の溪流の斜面崩壊に伴って、大量の土砂や流木が流下し、上下流にわたり河道が埋塞している。河道埋塞に伴い、河岸が大きく侵食された区間や氾濫原でショートカットするように主流路が形成された区間が生じ、人家流出等直接的な家屋被害も発生している。



氾濫発生箇所の上流で閉塞が発生していない橋梁

①土砂・洪水氾濫時に流出する流木による被害額の推定

塚田川流域の流木発生状況(9月20日からの大雨前後)

- 9月20日からの大雨による流木発生量は流域全体で約1.6万 m^3 と推定され、殆どが本川上流域及び左支川の山地域から発生。
- 最終的に塚田川流域全体としては約1.2万 m^3 が海へ流出し、流域内には約0.4万 m^3 の流木が堆積している。



※9月20日からの大雨前後(R6.4/R6.9計測)のレーザ測量の差分解析結果より土砂・流木移動範囲を判読し、立木材積量に関する既往調査結果を用いて次式により発生流木量を推定。

発生流木量＝土砂・流木移動範囲の面積×単位材積量(樹種別に集計)

※立木材積量:【民有林範囲内】R2森林資源解析情報整備業務(石川県)で得られた10m×10mメッシュ単位の材積量を使用。

【民有林範囲外】R2民有林内の材積量調査結果をもとに塚田川流域内の樹種別平均単位材積量を算出し、この値を使用。

※堆積流木量: 堆積流木(集積箇所)を簡易オルソフォト等から判読して堆積箇所ごとに断面を設定、豪雨後DSM(数値表層モデル)と豪雨前DEM(国土地理院計測)の差分を堆積高さとして平均値を求め、堆積範囲面積×平均堆積高さ×実容積率(ここでは10%と仮定)から堆積流木量を算出

※これは速報であり、今後数値等が変わる可能性があります。

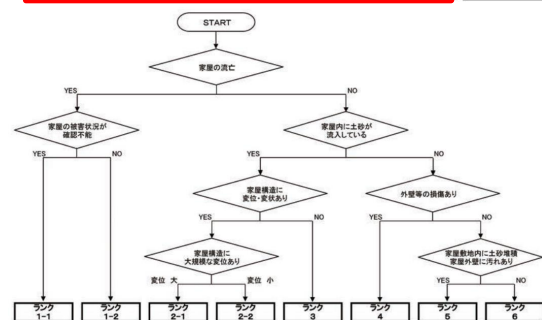
②土砂・洪水氾濫時の人的被害の推定

○土砂・洪水氾濫による人的被害の推定については、土石流、地すべり、急傾斜地の崩壊のような一次的な土砂移動に伴う突発的な災害に対し、土石流等が複数発生し、それらの土砂が谷底平野や扇状地まで運搬されることで発生するという土砂・洪水氾濫の特徴に難しさがある。

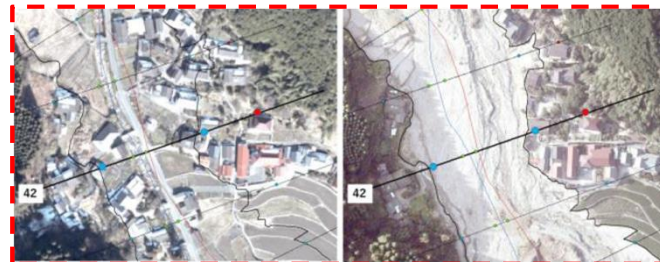
○現在、土砂・洪水氾濫発生時の災害実態の整理と土砂・洪水氾濫により発生する全壊家屋を数値計算により推定する検討を進めている。

災害実態の整理

1-1, 1-2, 2-1, 2-2を全壊と判定



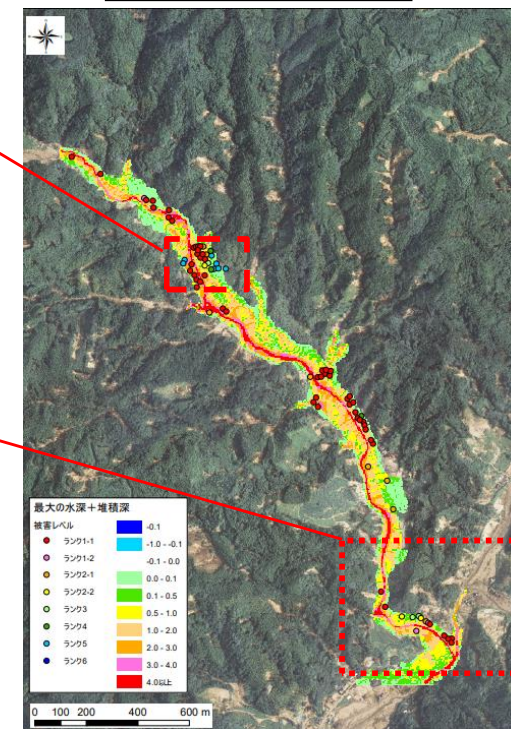
数値計算で全壊家屋を推定する取組



家屋被害実態 (清水ら, 2018)



被害状況

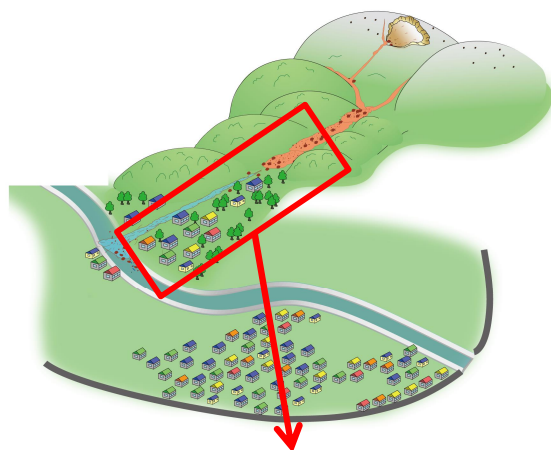


調査した家屋被害規模と数値計算の重ね合わせ例 (福岡県朝倉市 乙石川)

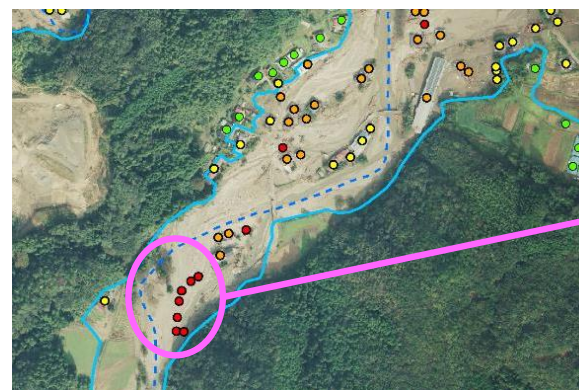
②土砂・洪水氾濫時の人的被害の推定

- 土砂・洪水氾濫時の人的被害と全壊家屋の関係について、土石流、地すべり、がけ崩れと同様に整理出来ないか検討を進める。
- 土砂・洪水氾濫発生時の人的被害の推定は、被害の実態を踏まえ谷底平野等の河道埋塞が発生する箇所ではまず検討する。

・河道の埋塞等により、谷底平野の中で流路が変化し、家屋流失が発生



土砂・洪水氾濫時の人的被害を推定する領域のイメージ(上)と土砂・洪水氾濫で大きな被害が発生した谷底平野の例(福岡県朝倉市赤谷川)



令和元年東日本台風 宮城県丸森町 五福谷川

・流木による橋梁の閉塞、河道の埋塞等により、流路が変化し、河岸の侵食により河岸段丘上であっても家屋流失が発生



平成29年7月九州北部豪雨 福岡県朝倉市 赤谷川

③社会インフラ等の広域的な土砂災害による被害の推定

- 土砂災害によって、水力発電施設が被災した事例が報告されている。
- 復旧費や他地域から電力を調達する費用に加え、それに伴う代替発電により発生する費用やカーボンニュートラル等の観点からについての便益や効果の計上手法が課題。
- 加えて、発電所のみならず変電所が被災することによる影響評価手法も課題。

平成7年7月の豪雨により富山県黒部市の黒部川上流部の猫又地区では河床が約10m上昇し、関西電力黒部第二発電所が埋没。10ヶ月間運転停止。



上流の大規模崩壊



土砂で埋没した黒部第二発電所

平成23年7月高知県北川村の奈半利川で発生した土石流が平鍋ダムの貯水池に流入し波が発生し、ダムを越流。電源設備が浸水しゲート操作が不能になったことから、同ダムから取水している長山発電所の発電が停止。



貯水池へ流入した土石流



上流の崩壊地

平成23年紀伊半島大水害では、奈良県十津川村の長殿発電所が土砂災害により発電・配電・送電設備に大きな被害を受け、約1ヶ月の長期間の停電となった。



台風12号による関西電力長殿発電所への被害(発電、配電機能の喪失)

平成26年8月広島市安佐北区で発生した土石流が太田川発電所の水槽や余水路に流入し、大量の土砂で埋没し、発電機能を喪失した。



太田川発電所への被害(地理院地図より) 水槽に流入した土砂(二岡ら(2006))

③社会インフラ等の広域的な土砂災害による被害の推定

- 豪雨や地震に伴う土砂災害によって上下水道施設が被災した事例が報告されている。
- 断水等が発生することで、当該地区における災害復旧にも影響が出るなどの支障が生じた。このような被害を防止すると想定した場合の便益計上手法が課題。

平成30年北海道胆振東部地震



平成30年7月豪雨



令和5年7月豪雨

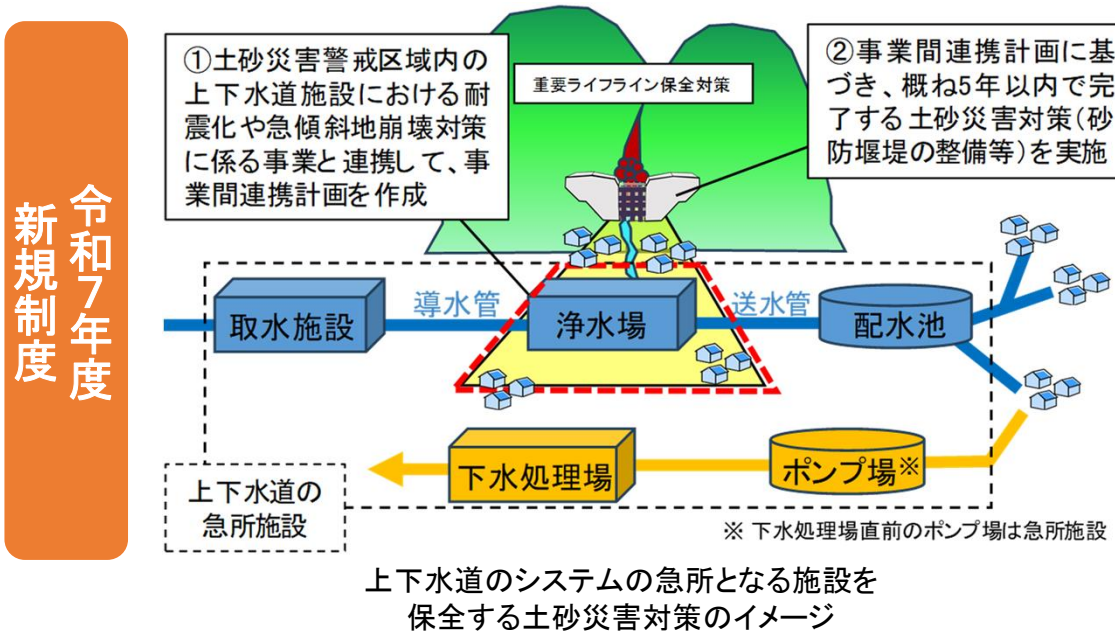


令和6年9月豪雨



③社会インフラ等の広域的な土砂災害による被害の推定

- 令和7年度からの新規制度として、上下水道設備について砂防事業で重点的に保全できるように制度が拡充されることが認められている。
- 水道事業の費用対効果分析マニュアルでは、水道利用者の渇水による減・断水被害、渇水が発生した場合の供給者側の支出を便益の計測方法として提示している。
- 治水経済調査マニュアル(案)では、一般資産被害額(家屋被害、家庭用品被害、事業所償却・在庫資産被害、農漁家償却・在庫資産被害)に公共土木・公益事業施設(道路・橋梁・下水道・都市施設・公益(電力・ガス・水道・鉄道・電話等の施設))の被害率(74.2%)を乗じて算出している。被害率は、水害統計から求めた全国平均値より。
- 土砂災害のような突発的な被害で断水が発生することによる被害の評価手法が課題。また、浄水場やポンプ場の被災による復旧費や波及被害の評価手法が課題。



**道路等の重要な交通インフラやシステムの
急所となる上下水道等の
ライフライン施設を保全する事前防災とし
てのハード対策を推進**

従 来：「事業間連携砂防等事業」により道路については砂防事業で連携して保全
今回要求：上下水道設備についても砂防事業で重点的に保全できるように制度を拡充

③社会インフラ等の広域的な土砂災害による被害の推定

○平成30年7月豪雨で道路網が寸断され、企業活動へ大きな影響が出た。(広島県HP)

○このような波及被害を防止すると想定した場合の便益計上手法が課題。

平成30年7月豪雨

道路網の寸断と企業活動への影響

平成30年7月豪雨では、観測史上初となる記録的な豪雨に襲われ、県内全域で土砂災害や河川の氾濫が多数発生し、100名を超える尊い命が奪われました。道路においても幹線道路の多くが被災し、支援物資の輸送や、企業の経済活動、県民の日常生活に著しい影響を及ぼしました。このことから、基礎的な社会基盤である道路が、災害からの復旧・復興においても極めて重要な役割を担うことが改めて認識されました。

県管理道路の被災状況



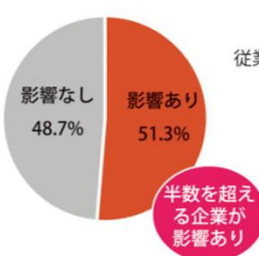
※1 平成30年8月末時点。
 ※2 片側交互通行を含む延べ規制区間数。なお、全面通行止めは167路線345区間。

企業活動への影響

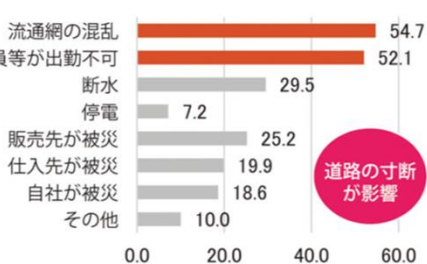


※3 広島県アンケート調査。1,122社より回答。被害額は平成30年7月末時点。推計には大企業の被害額は含まれない。

事業活動への影響の有無



事業活動への影響の要因



店頭から消えた商品



交通網寸断による大渋滞



山陽自動車道 (東広島市)
7/14通行止め解除



広島呉道路、一般国道31号 (坂町)
広島呉道路: 9/27通行止め解除
国道31号: 7/11迂回路, 9/12本復旧



7/21通行止め解除
一般国道2号 (広島市)



国道31号

④気候変動下の土砂災害に対する費用便益分析に向けた検討

気候変動に関する砂防分野の取組～気候変動を踏まえた砂防技術検討会について～

- 気候変動による降雨特性の変化により将来発生・顕在化が懸念される地域毎の土砂移動現象及び対策の検討・実施に必要な関係諸量の調査・評価手法の高度化等を図ることによって、土砂災害対策分野における気候変動への適応策の実施に資することを目的として「**気候変動を踏まえた砂防技術検討会**」を設置。
- 令和2年6月の中間とりまとめ**に基づき研究・技術開発を進めてきたが、中間とりまとめから3年が経過したこと、具体的な適応策の検討に向けて、現時点の成果と引き続きの課題を、「**気候変動を踏まえた砂防技術検討会 令和5年度版とりまとめ**」として整理。

■検討会委員

内田 太郎 筑波大学生命環境系教授
 執印 康裕 九州大学農学研究院教授
 中北 英一 京都大学防災研究所教授
 藤田 正治 京都大学名誉教授（座長）
 堀田 紀文 東京大学大学院
 農学生命科学研究科准教授
 松四 雄騎 京都大学防災研究所教授

■これまでの開催経過

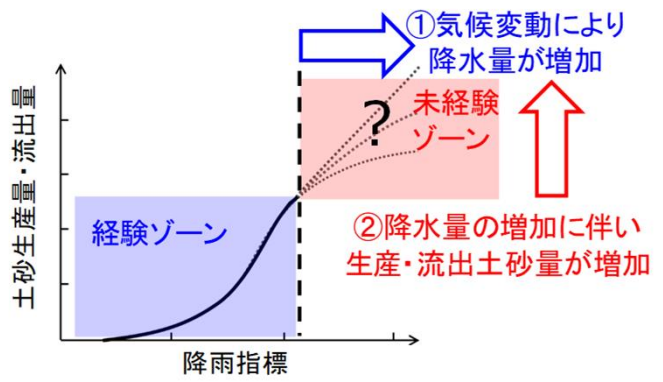
令和元年12月9日 現地調査会・意見交換会
 令和 2年 1月8日 第1回検討会
 令和 2年 5月21日 第2回検討会
 6月 中間とりまとめ 公表
 ⇒ 以降、中間とりまとめに基づく調査・研究を開始
 令和 3年 3月 5日 第3回検討会
 令和 4年 1月 6日 第4回検討会
 令和 4年 4月22日 第5回検討会
 令和 5年 3月 8日 第6回検討会
 令和 5年 8月10日 第7回検討会
 令和 5年12月25日 第8回検討会
 令和 6年 3月 令和5年度版とりまとめ 公表

気候変動に関する砂防分野の取組～気候変動を踏まえた砂防技術検討会 令和5年度版とりまとめについて～

中間とりまとめ後の研究・技術開発について成果は出ているが、具体の適応策に向けて引き続き検討が必要。
気候変動を踏まえた土砂災害への適応策の推進するために、改めて次の課題を設定

- どのような土砂移動現象が今後頻発化もしくは新たに顕在化する恐れがあるのかを社会全体として認識できるようにすること
- 計画論上の土砂移動現象、設計論上の外力がどの程度増加するのかを推定する手法を構築すること
- 気候変動による土砂災害への影響の見える化を進めること**
気候変動を踏まえた土砂災害対策の適応策に向けた具体的な検討を進めること

黒字は、中間とりまとめからの継続事項、赤字は、令和5年度版とりまとめでの追加事項



①気候変動により降水量が増加
②降水量の増加に伴い生産・流出土砂量が増加

①土砂移動現象はどのように今後頻発化、顕在化するか

雨の降り方は変わってくるだろう → 土砂災害はどのように頻発化・顕在化する？



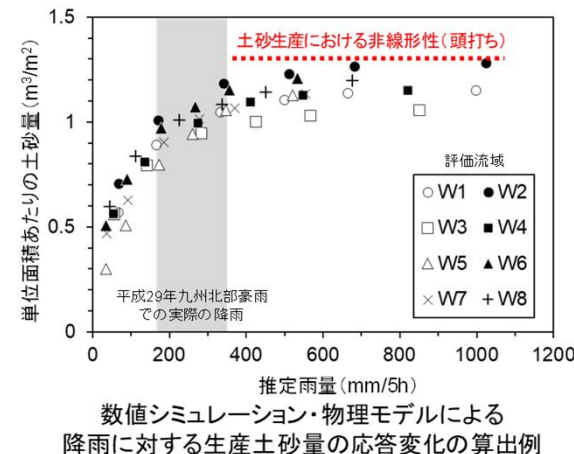
4℃上昇時の北限
2℃上昇時の北限
現在気候の北限
4度上昇時の梅雨豪雨の発生箇所



現在、発生頻度が高い土砂移動現象
土砂・洪水氾濫
同時多発的な表層崩壊や土石流
がけ崩れ
地すべり
谷地形が不明瞭な箇所での土石流
現在は発生頻度の低い土砂移動現象
崩壊性地すべり
深層崩壊・天然ダム

②降雨特性、土砂の生産・流出はどのように変わるか

出来るようになってきた物理モデルによる土砂生産・流出と実際に事業を実施するための計画論をどう組み合わせる？



土砂生産における非線形性(頭打ち)
評価流域
○ W1 ● W2
□ W3 ■ W4
△ W5 ▲ W6
× W7 + W8
単位面積あたりの土砂量 (m³/m²)
推定雨量 (mm/5h)
数値シミュレーション・物理モデルによる降雨に対する生産土砂量の応答変化の算出例

例えば、頭打ちを想定する場合、計画論でどのように想定するか降雨特性が変わるなら、計画論でどのように取り扱うべきか

③影響の見える化、適応策の具体的にどう考えるか

	1982～1991年 の平均	約30年間で 約1.3倍	2013～2022年 の平均	将来 ?
50mm/h以上の降雨の年間発生回数(全国1300地点)	243回	→	328回	2度上昇時 約1.3倍 4度上昇時 約2.1倍
土砂災害発生件数(地震・融雪で発生したもの含む)	897回	→	1,446回	になるという研究成果がある

直接的な関係ではないがスネークラインのCL超過回数が

適応策に向けた直近の取組

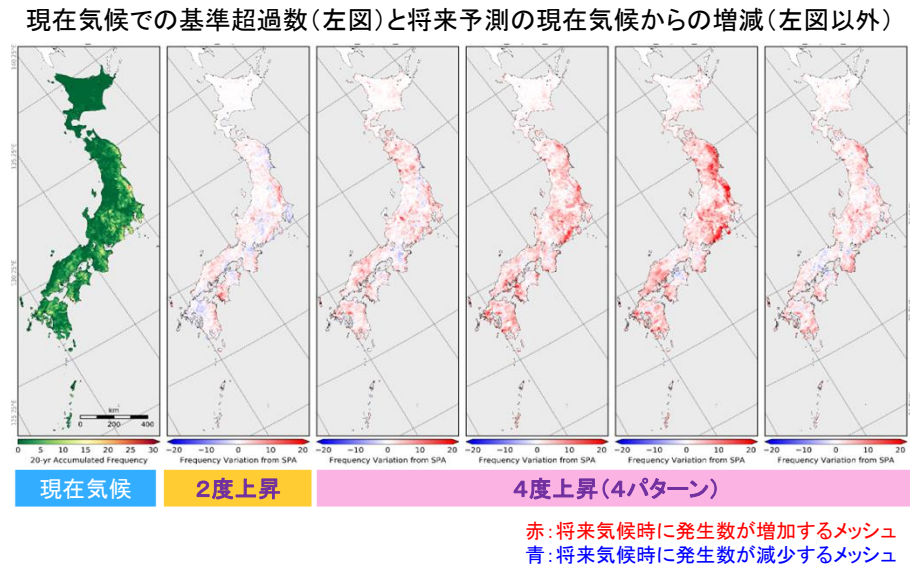
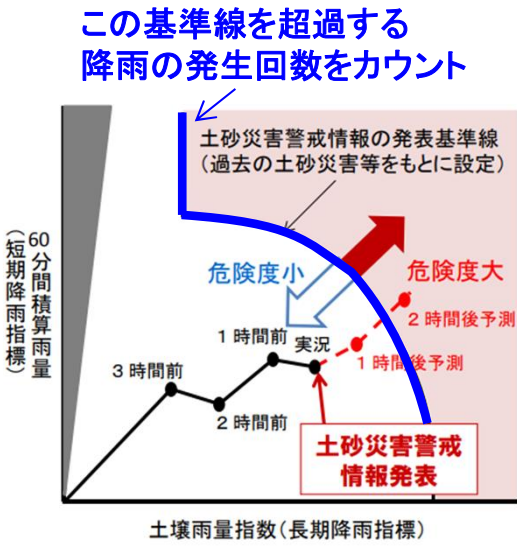
- 土砂災害分野における気候変動に関する検討、適応策の全体像の提示
- 全体像の中に位置づけた個別の研究、技術開発の継続的な実施

- 気候変動による土砂災害の発生頻度の変化に関する研究として、土砂災害警戒情報の発表基準を超える降雨の発生頻度が、どの程度増加するかについて研究した事例がある(京都大学防災研究所 呉特定准教授による成果(Wu et al.(2020)))。
- 全国平均では、気候変動前(1980-1999)と比較し、将来気候(2076-2095)で2度上昇している場合は約1.3倍、4度上昇している場合は 約2.1倍(約1.8-約2.6倍)に増加するという結果が出ている。

活用したデータ 降雨予測データ NHRCM05

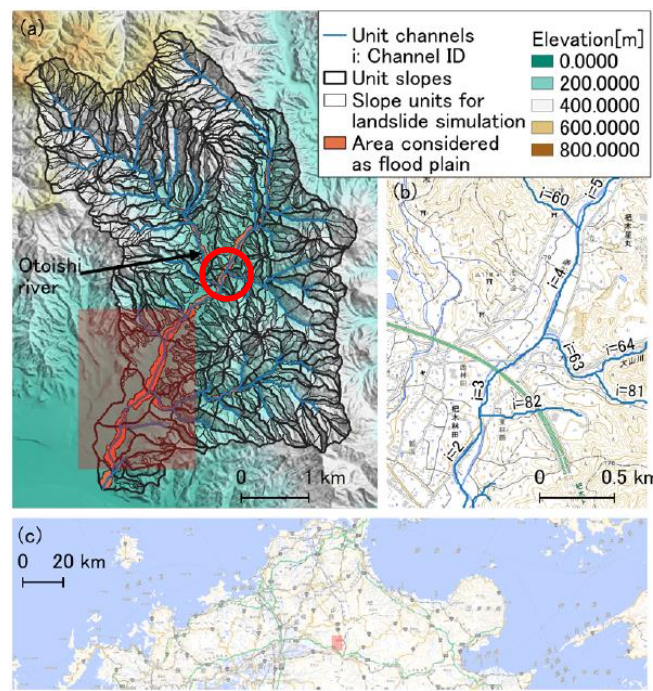
- 日本全国 5kmメッシュ
- 時間分解能30分
- データセット 6パターン
 - ・ 現在気候(1980-1999年)
 - ・ 2度上昇シナリオ×1パターン(2076-2095年)
 - ・ 4度上昇シナリオ×4パターン(2076-2095年)

- 比較手法
- 各データの各5kmメッシュごとに、土砂災害警戒情報の発表基準線を超える回数を整理し、現在気候と将来気候の回数を比較することで土砂災害発生頻度の増加傾向を比較



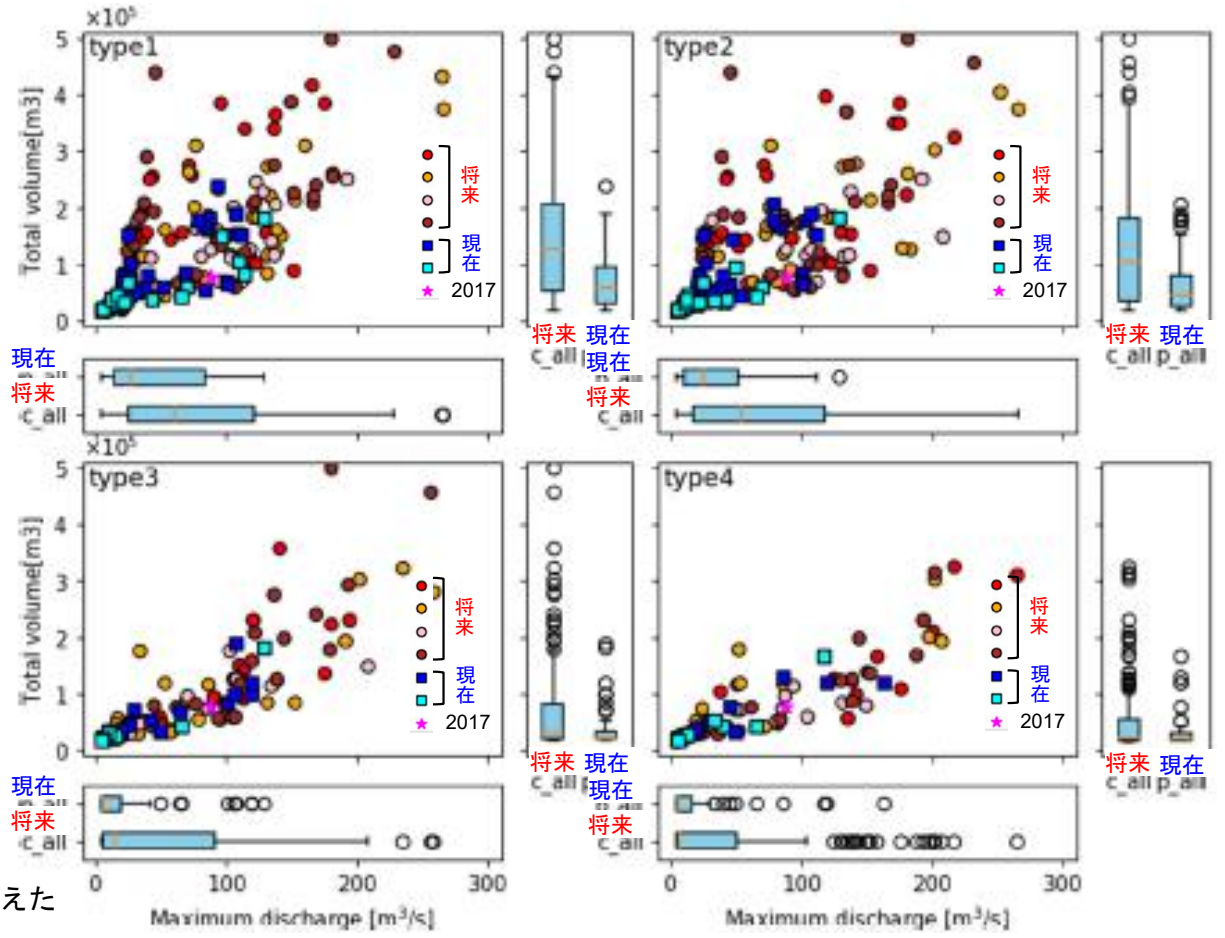
気候変動シナリオ・地方ごとの増加率		
地方整備局区分	2度上昇	4度上昇
北海道	1.4倍	6.8倍 (5.5~8.9倍)
東北 (青森・岩手・宮城・秋田・山形・福島)	1.3倍	2.5倍 (2.0~3.6倍)
関東 (茨城・栃木・群馬・埼玉・千葉・東京・神奈川・山梨・長野)	1.0倍	1.3倍 (1.1~1.6倍)
北陸 (新潟・富山・石川)	1.2倍	1.4倍 (1.0~1.7倍)
中部 (岐阜・静岡・愛知・三重)	1.2倍	1.9倍 (1.5~2.6倍)
近畿 (滋賀・京都・大阪・兵庫・奈良・和歌山)	1.4倍	1.8倍 (1.4~2.2倍)
中国 (鳥取・島根・岡山・広島・山口)	1.5倍	2.1倍 (1.4~2.7倍)
四国 (徳島・香川・愛媛・高知)	1.6倍	1.6倍 (1.4~2.0倍)
九州 (福岡・佐賀・長崎・熊本・大分・宮崎・鹿児島)	1.1倍	2.0倍 (1.7~2.3倍)
沖縄	1.5倍	2.8倍 (1.9~3.7倍)
全国平均	1.3倍	2.1倍 (1.8~2.6倍)

- 山野井ら(2021)は、降雨データを直接入力し、土砂の生産から流出まで予測可能な複合土砂災害シミュレータSiMHisを用いて、非線形性の大きい土砂災害の将来変化を評価している。
- 気候変動データは、NHRCM05出力の降雨データ(将来気候(RCP8.5 20年×4)、現在気候20年×2)の梅雨豪雨(小坂田・中北, 2018)で発生した九州北部地区の豪雨を筑後川水系赤谷川に与えて、現在気候には無い規模の現象が発生しうることを示している。



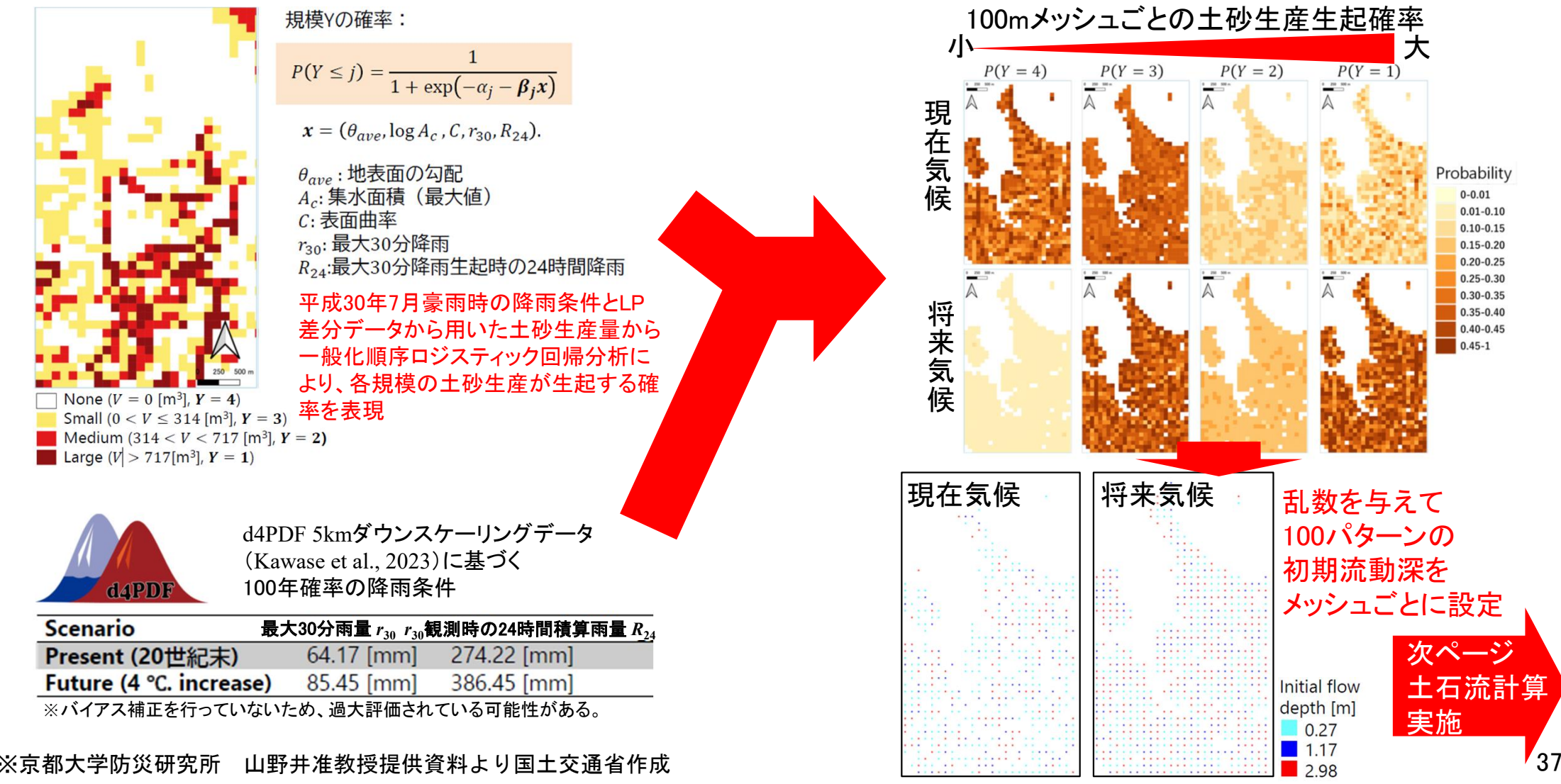
対象領域
(福岡県朝倉市赤谷川流域)

時間雨量換算で50mm以上が2時間以上停滞する条件において
Type1 : 九州北部地区の3日間の総雨量が最大の地点のハイエトを与えた
Type2 : Type1の無降雨状態が30分以上継続した場合ゼロリセット
Type3 : Type1の50mm/h以下が30分以上継続した場合ゼロリセット
Type4 : 30分の降雨強度が最大の地点のハイエトを与えた



乙石川下流端 (左図赤丸) における
最大流量と総土砂流出量の関係

- 気候変動に伴う被害範囲の変化に関する研究も進んできている(京都大学防災研究所 山野井准教授による成果(山野井ら(2024)))。
- 平成30年7月豪雨で被災した広島県坂町総頭川を対象に検討し、課題はあるとしているものの降雨を入力条件とした流深や堆積深の確率論的予測手法を提案している。

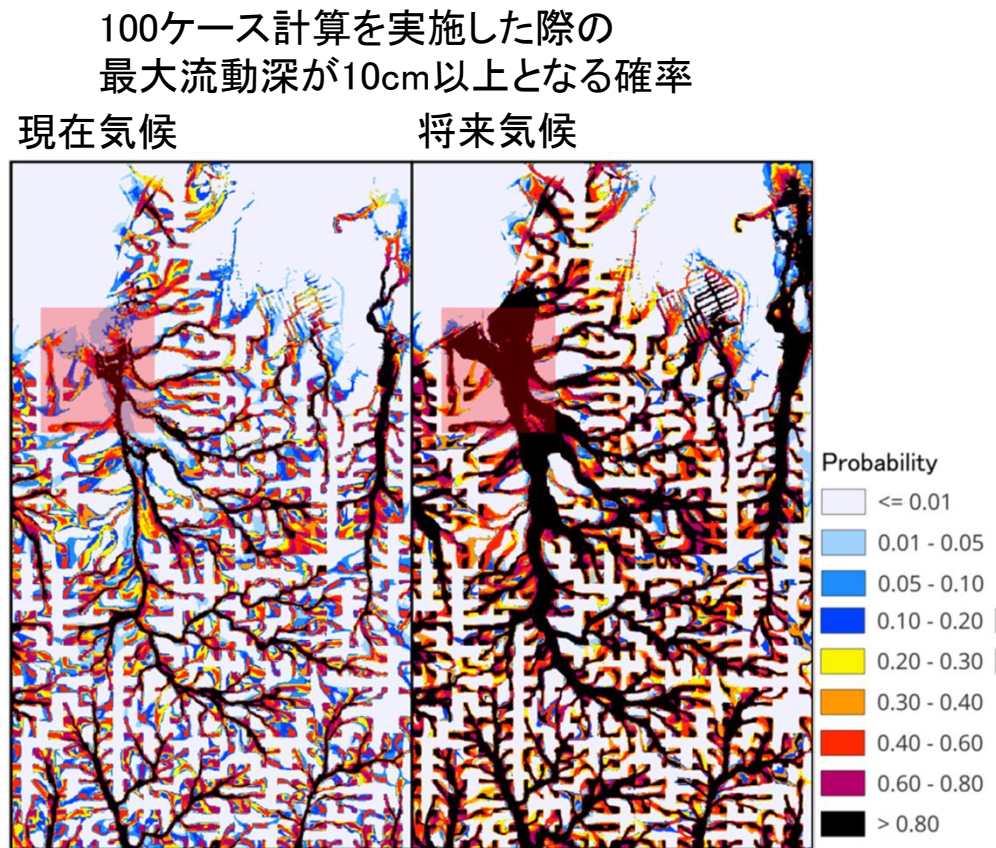
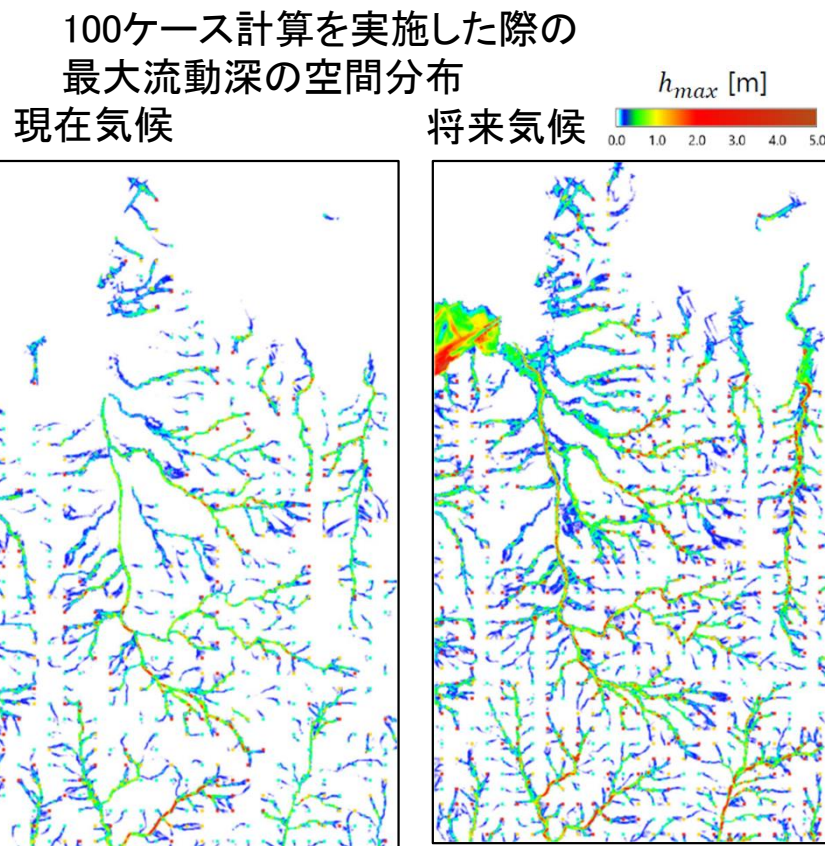


④気候変動下の土砂災害に対する費用便益分析に向けた検討

- 気候変動に伴う被害範囲の変化に関する研究も進んできている(京都大学防災研究所 山野井准教授による成果(山野井ら(2024)))。
- 平成30年7月豪雨で被災した広島県坂町総頭川を対象に検討し、課題はあるとしているものの降雨を入力条件とした流深や堆積深の確率論的予測手法を提案している。

過去・将来気候下の100年確率降雨における予測により、最大流深や堆積深が閾値以上となる確率の空間分布という形で気候変動の影響を踏まえた将来評価が可能となる可能性が示されている。

※ただし、土石流計算に仮定を含んでいること、降雨データの扱いとしてバイアス補正を行っていない等の課題がある。



検討会を踏まえて、一部赤字で追記

今回議論いただいた内容を踏まえて、早急に対応出来る事項については年度内に関係者に通知を実施。

○人的損失額のうち精神的損害額について、「交通事故の被害・損失の経済的分析に関する調査研究報告書」(内閣府, 2007)に基づき226百万円/人(死亡)から601百万円/人へ変更する。

○土石流、地すべり、がけ崩れの全壊家屋と人的被害との関係式を、最新の災害データを含んだものに更新する。

→検討会当日の議論を踏まえ、次回の検討会で見直し案を提示することとした。

○土砂・洪水氾濫で発生する被害を想定する際のシミュレーションにおいて、下流の河道の想定を「長期的な河川整備の最終目標であった河川整備基本方針の目標流量」から、「計画対象期間を20年～30年程度とする河川整備計画の目標流量」とする。

砂防事業の費用便益分析マニュアル(案)等の改定は、来年度の前半に開催予定の次回の砂防事業の評価手法に関する研究会で議論を行った内容を踏まえて実施予定。

次回の砂防事業の評価手法に関する研究会の議論の内容

○土砂・洪水氾濫時に流出する流木による被害を便益計上手法について、今回頂いた議論を含めて検討した結果を報告。

○過去の検討会で引き続き調査とした地すべり対策事業における被害想定範囲の継続調査結果についてを報告。

○その他、貨幣換算化に向けた検討に進捗が見られた事項についてを報告。

参考資料

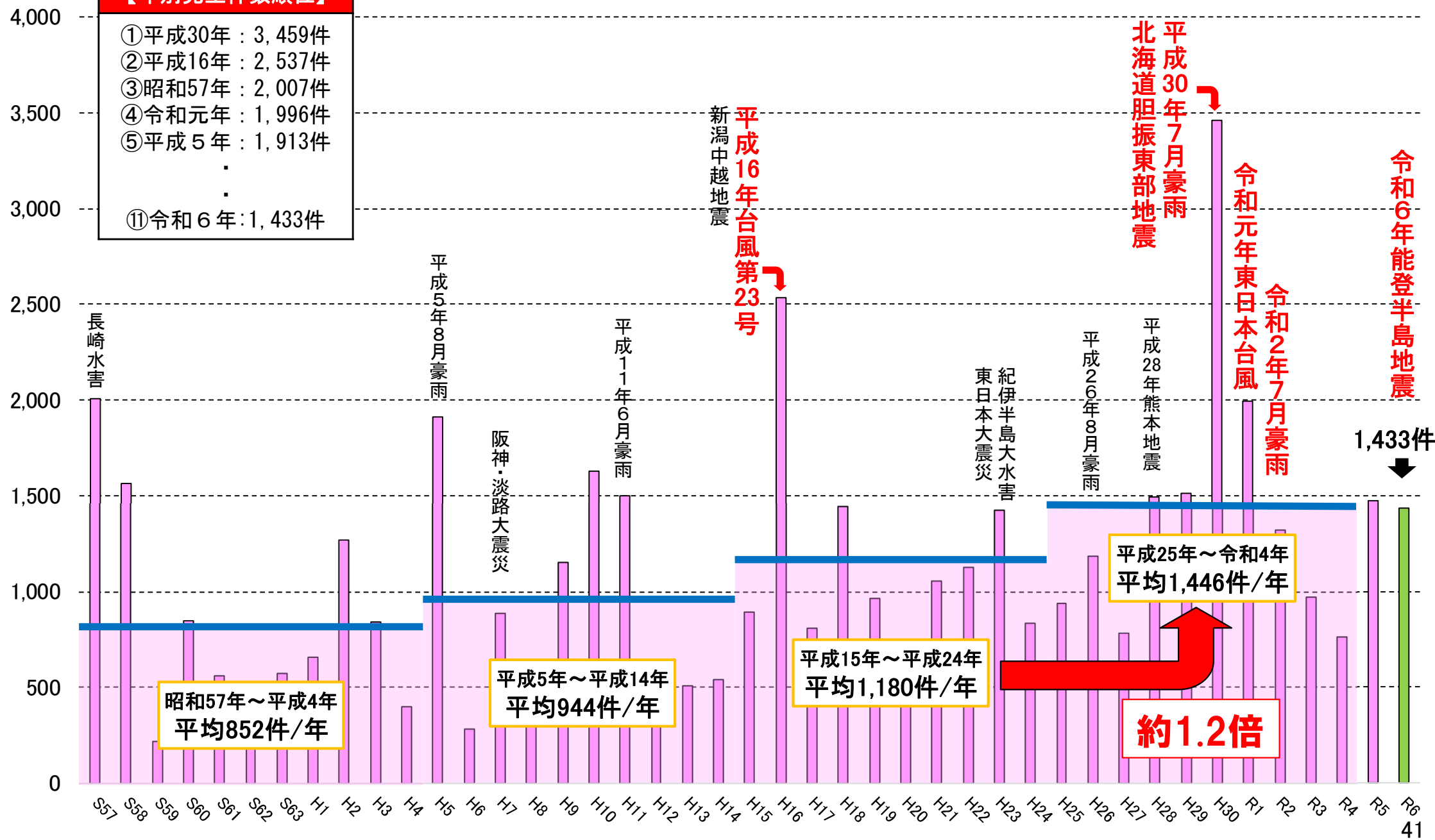
令和6年の土砂災害と施設効果事例

近年の土砂災害発生状況

(件数)

【年別発生件数順位】

- ①平成30年：3,459件
- ②平成16年：2,537件
- ③昭和57年：2,007件
- ④令和元年：1,996件
- ⑤平成5年：1,913件
- ...
- ⑪令和6年：1,433件



土砂災害発生件数

1,433件

土石流等 : 155件

地すべり : 204件

がけ崩れ : 1,074件

【被害状況】

人的被害

: 死者 56人

: 行方不明者 2人

: 負傷者 11人

人家被害

: 全壊 214戸

: 半壊 174戸

: 一部損壊 317戸

1/1 土石流等 石川県輪島市市ノ瀬町

死者 : 3名

全壊 : 8戸

9/21 土石流等 石川県輪島市久手川町

死者 : 4名

1/1 地すべり 石川県珠洲市仁江町

死者 : 9名

負傷者 : 2名

全壊 : 2戸

8/29 土石流等 静岡県静岡市葵区慈悲尾

発生件数上位5県

石川県	702件
静岡県	86件
神奈川県	65件
山形県	58件
島根県	53件

11/2 がけ崩れ 島根県雲南市大東町上佐世

一部損壊 : 1戸

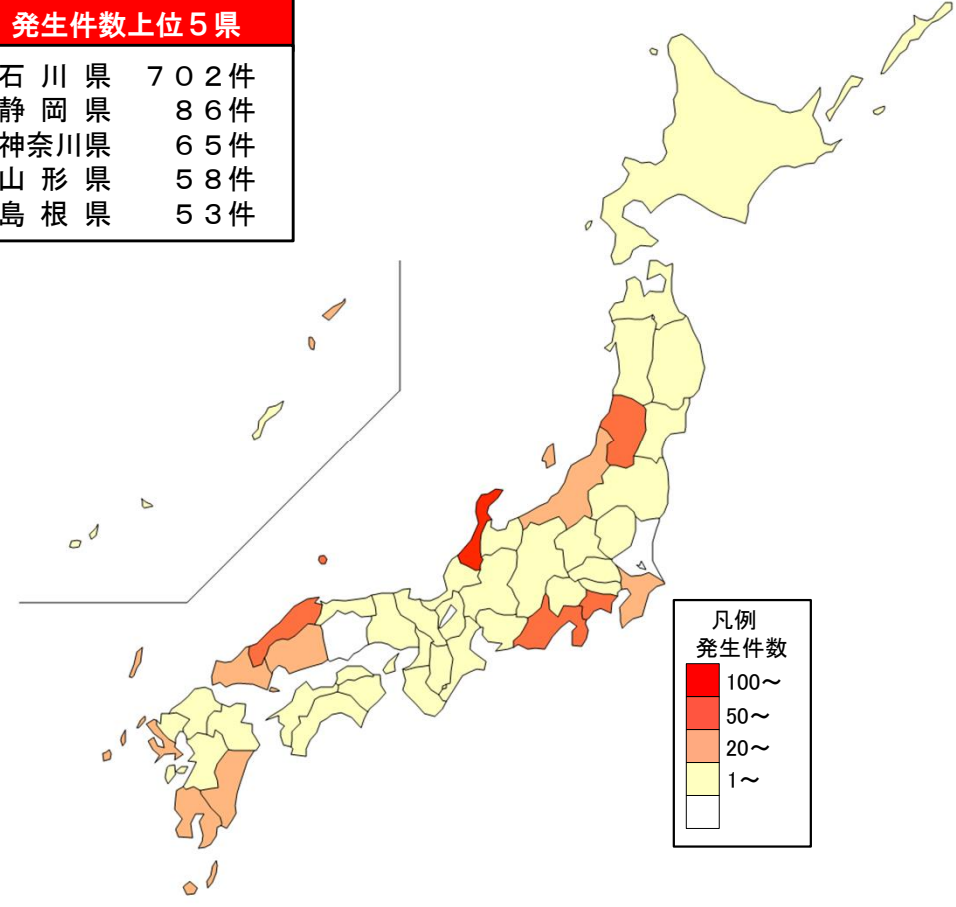
7/26 土石流等 山形県酒田市北青沢

全壊 : 4戸

半壊 : 11戸

8/30 がけ崩れ 神奈川県厚木市小野

一部損壊 : 1戸



令和6年において効果を発揮した砂防施設

短時間で多量の降雨や地震による被害が確認された箇所において、砂防施設によって土砂等を捕捉するなどした事例が**43件※**報告された。5か年加速化対策等により整備した砂防施設も効果を発揮。



①<5か年加速化による効果事例>

あくみぐん ゆざまち すぎさわ
山形県飽海郡遊佐町(杉沢)

災害発生日 : 令和6年7月25日(推定)
発生事象 : 土石流
効果 : 土石流による人家等の被害を未然に防止した。

凡例
 黄色線 : 土砂災害警戒区域
 赤線 : 土砂災害特別警戒区域
 赤丸 : 砂防えん堤

②<砂防事業による効果事例>

もがみぐん おおくらむら もがみがわ どうざんがわ
山形県最上郡大蔵村(最上川水系銅山川)

災害発生日 : 令和6年7月26日(推定)
発生事象 : 土石流
土石流・流木捕捉量 : 約1,300m³

③<5か年加速化による効果事例>

しもへいぐん いわいずみちよう
岩手県下閉伊郡岩泉町(安家川)

災害発生日 : 令和6年8月11日(推定)
発生事象 : 土石流
土石流捕捉量 : 約300m³(推定値)

④<砂防事業による効果事例>

あずみかみこうち
長野県松本市安曇上高地(梓川)

災害発生日 : 令和6年7月1日
発生事象 : 土石流
土石流捕捉量 : 約1,500m³

⑤<急傾斜地崩壊対策事業による効果事例>

しもだし にしほんごう
静岡県下田市西本郷

災害発生日 : 令和6年6月18日
発生事象 : がけ崩れ
捕捉量 : 約100m³

がけ崩れ発生状況

前壊土砂を捕捉!!
土砂捕捉状況

⑥<地すべり対策事業による効果事例>

いといがわし なかのくち
新潟県糸魚川市大字中野口

災害発生日 : 令和6年1月1日
発生事象 : 地震(最大震度5強)による地すべり
効果 : 令和2年度災害関連緊急事業にて地すべり防止施設を整備した箇所では被災が確認されなかった。

被災箇所
地すべり防止施設整備済箇所(R2災関)

令和6年7月の大雨における砂防関係施設の効果事例

- 最上川水系銅山川流域は、火山噴出物からなる脆弱な地質であり、流域には崩壊地や地すべり地が多数存在するため、昭和12年度から直轄砂防事業に着手。
ひじおり おおくらむら
- 令和6年7月25日降雨により肘折雨量観測所(大蔵村)において観測史上1位の雨量221mm/48時間を観測し、斜面崩落によって大量の土砂や流木が発生したが、砂防堰堤が効果を発揮し、発電所等の下流域への被害を未然に防止した。
※ 7月25日0時～26日24時の48時間雨量

