

「気候変動や社会情勢の変化を踏まえた今後の治山対策の在り方検討会」について

■ 検討会の設置目的

- ▶ 林野庁では、平成29年九州北部豪雨、平成30年7月豪雨（西日本豪雨）などの激甚な山地災害が発生した際に、都度、技術的な検討を行い、被災地復旧及び全国的な対策強化へ反映。
- ▶ 令和3年には、気候変動による豪雨の激化や流域治水の取組などを踏まえ、治山対策の在り方についてとりまとめ。
- ▶ 今回、こうした検討内容を踏まえつつ、**新たな課題**（災害発生の全国化、複合的要因による災害発生、大規模林野火災の発生、シカ食害による裸地化進行等）や、**社会情勢の変化を踏まえ、今後の治山対策の方向性を示すことを目的に開催。**

■ 検討会メンバー

石川 芳治 東京農工大学 名誉教授（座長）
浅野 志穂 国立研究開発法人森林研究・整備機構
森林総合研究所 研究ディレクター
（国土保全・水資源）

五味 高志 名古屋大学 教授
酒井 佑一 宇都宮大学 助教
篠原 慶規 宮崎大学 准教授
堤 大三 信州大学 教授

※オブザーバー 秋田県、長野県、兵庫県、長崎県
中部森林管理局、近畿中国森林管理局

■ 検討会の開催状況・議題

- 第1回：令和7年10月16日【治山対策の現状・課題】
第2回： 11月25日、26日【現地検討会（長野県内）】
第3回：令和8年2月24日【とりまとめ（案）】
第4回： 3月4日～12日【とりまとめ（持ち回り開催）】



■ とりまとめ（今後の施策の方向性について）

① 災害の激化への対応、複合的な要因による山地災害対策

- ・ **国土強靱化対策の推進**（山地災害危険地区における対策完了率向上）
- ・ **国の直轄事業**による大規模崩壊地等の集中的な復旧支援
- ・ 短期で施工可能な**二次製品の導入、応急資材のストック確保**
- ・ **閉塞しやすい橋梁等の上流域における流木対策**
- ・ 広域災害における**ヘリコプター・UAVによる緑化の有効活用**
- ・ **林野火災跡地やシカ食害地等での土砂流出・崩壊防止対策の実施**
- ・ 大学や測量会社等と連携した**山地の危険情報の早期取得・提供**

② 自然的・社会的変化に応じた予防対策

- ・ **まとまったエリア・期間を設定し、地域関係者と連携した対策**の導入
- ・ **平時における地域関係者間の合意形成促進**（同意取得の困難化への対応）
- ・ **災害発生の周期性や免疫性**の考え方を取り入れた**対策箇所の選定**

③ 流域全体の保全対策

- ・ **流域治水対策との連携**
- ・ **裸地化・侵食等の早期発見のためのモニタリングの継続実施**
- ・ 予防治山計画への活用を見据えた**山地における地下水の動態把握**
- ・ 林地の水源涵養定量評価手法の普及（企業等の多様な主体による森林保全の促進）

④ 事業実施の効率化

- ・ **危険性の高い現場での作業・検査等を避ける技術や基準の導入・整備**
- ・ **新技術の実証とデータ蓄積**による**標準歩掛の設定**
- ・ 複数年契約制度の有効活用による**労務の平準化**

⑤ 中期的な視点による技術開発等

- ・ 以下の場面での技術開発を推進
 - ① **災害時初動対応**をスピードアップするための技術開発
 - ② **対策の実施箇所の選定**に当たっての技術開発（本文はこちら）
 - ③ **工事の実施段階**での技術開発
- ・ **現場ニーズと新技術とのマッチング**
- ・ 治山に関わる人材育成と人材確保



災害の激化・複合的な要因による山地災害への対応①

■ 国直轄による集中的な復旧整備による被災地支援

- ・ 大規模な山地災害が発生した場合、関係都道府県からの要請も踏まえ、国の直轄事業による復旧を実施。
- ・ 激甚な災害に連続して見舞われている地域等では、国による支援が一層重要になると考えられ、山地災害の発生形態の変化やマンパワーの実情なども踏まえつつ、国が有するノウハウや全国のネットワークを活用した対策の強化が図られるよう検討。

【国直轄による復旧事例】



令和6年能登半島地震・豪雨（石川県珠洲市：近畿中国森林管理局）



令和2年7月豪雨（熊本県芦北町：九州森林管理局）



平成30年7月豪雨（広島県広島市：近畿中国森林管理局）



治山ダムの設置



流木捕捉式治山ダムの設置



平成29年7月豪雨（福岡県朝倉市：九州森林管理局）

災害の激化・複合的な要因による山地災害への対応②

短期間での再度災害発生や、複合的な要因による山地災害発生を防止・軽減するための措置として、ワイヤーネットなどの比較的設置が容易な二次製品の導入を進め、危険度が高い状態にある山地・渓流において、短期間でより多くの箇所での安全性確保を図る。

■ 短期間により多くの箇所で安全性を確保するための対策

- ・ 資材調達のための関係機関等との事前調整に加えて、資材のストック箇所（候補地）の調整・確保などの作業を平常時に前倒しで進めておくことが有効。
- ・ 大規模又は広範囲に山腹崩壊が発生した場合、全ての崩壊発生源において構造物を用いた対策を講じることは容易ではなく、ヘリコプター・UAVの活用を復旧計画に盛り込み、面的に土砂流出の抑制を図っていくことも有効。
- ・ ヘリコプター・UAVによる緑化を活用する場合、現場条件に応じて、軽量で設置が容易な資材による筋工等を組み合わせ、確実性を高めることも検討。

■ 二次製品の導入



ワイヤーネット工



ブロック積堰堤

■ 資材のストック



資材のストック箇所の調整・確保



資材ストックの状況

■ ヘリコプター・UAVの活用



ヘリコプターによる緑化



ラジコンヘリを活用した緑化

災害の激化・複合的な要因による山地災害への対応③

橋梁等の横断工作物の閉塞により、周辺域に被害を拡大させるおそれがあるエリアなどの上流域において、流木対策（現地の状況に応じた治山ダム（透過型・不透過型）の配置、立木の総量を管理することにもつながる適切な保安林整備、渓流域での危険木の除去）などの対策を、国土交通省の取組と連携しながら進める。

■ 激甚化する流木災害への対応

■ 近年の流木災害を踏まえた施策の変遷

年度	施策の内容
H29	九州北部豪雨を受け3カ年の流木対策プロジェクト (スリットダムの設置推進※)
R3	渓流沿いの危険木撤去等を国庫補助メニューに追加
R4	治山検討会を踏まえ流域治水対策強化（筋工利用、砂防と連携した流木対策）
R8 (予算案)	①流木発生の危険渓流上流の調査支援 ②流木止工など新技術導入支援

※平成29年九州北部豪雨を受けた対応（H30～R2）
 ・全国で1,300箇所を抽出し対策実施
 ・スリットダムは約100基設置

■ 流木被害の状況



令和6年 奥能登豪雨（石川県輪島市）



令和4年8月 集中豪雨（新潟県村上市）

■ 主な治山対策



治山ダムの配置と適切な保安林整備



流木捕捉式治山ダムの整備

災害の激化・複合的な要因による山地災害への対応④

常日頃から、人工衛星画像や空中写真等を用いた山地の状況把握や、林野火災の危険性が高まる気象条件に関する定期モニタリング及び地域住民等への情報提供を確実にを行い、地域の警戒避難体制の構築を図る。

■大規模林野火災やシカ食害等に伴う山地防災力低下への対応

林野火災跡地では森林土壌が焼損し、森林の浸透・保水機能が低下。中長期的視点に立って対策を実施。



林野火災跡地の状況
(岩手県大船渡市)



次期降雨等による土砂・流木流出を防止 (岩手県大船渡市)

(参考) 宮城県丸森町の例



- 令和元年東日本台風で平成14年林野火災の植栽復旧箇所において山腹崩壊が発生。(宮城県丸森町：植栽から17年後)
- 記録的な集中豪雨により、薄い表土層(0.5m程度)や斜面上部の火山灰土などにおいて地下水位が上昇し土層が著しく飽和して崩壊が発生した。

地域全体でシカ被害を発生・拡大させない根本的な対策に取り組む必要。

(シカの食害に起因する土砂流出が人家に被害を発生させた全国初の事例)

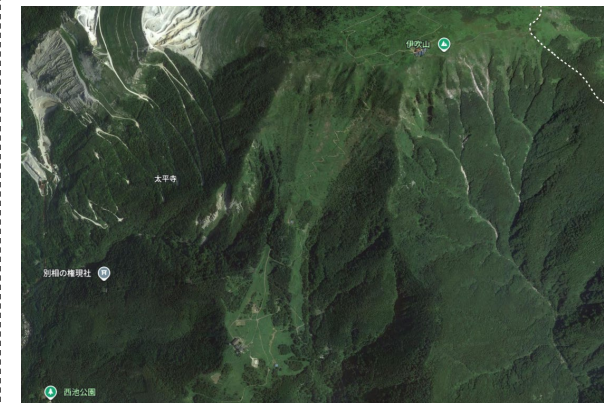


シカ食害による下層植生の消失

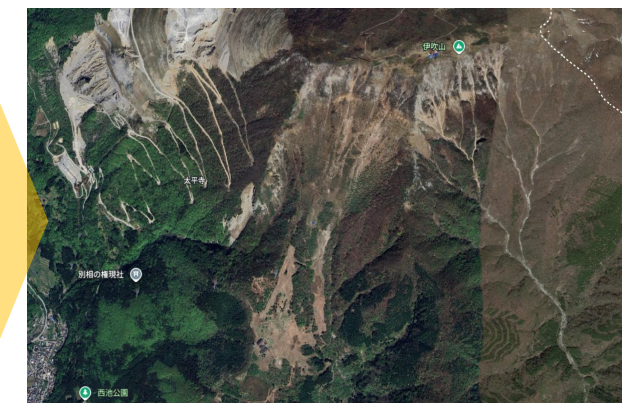


降雨により保全対象へ土砂が流出

人工衛星画像や空中写真等を用いた山地の状況把握や定期モニタリングを確実に行う必要。



2015滋賀県伊吹山 (Google Earth)



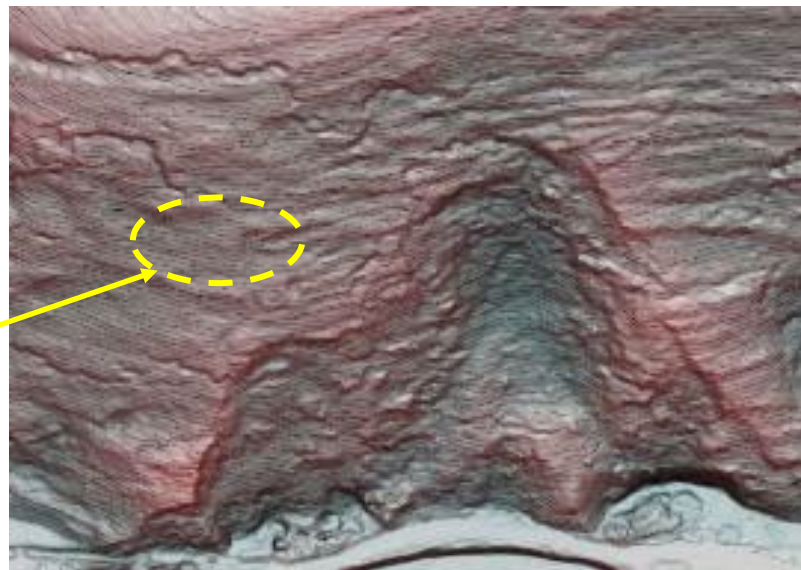
2023滋賀県伊吹山 (Google Earth)

災害の激化・複合的な要因による山地災害への対応⑤

今後、激甚な災害が発生した際、初動対応を円滑に行うため、各地において行政（地域の関係機関含む）、大学等研究機関、航測会社等が、非常時を想定した連携体制を確認しておくことが効果的。

■ 災害時の情報取得と地域関係者への提供のスピードアップ

■ 能登半島地震後の航空レーザデータ解析（石川県輪島市）

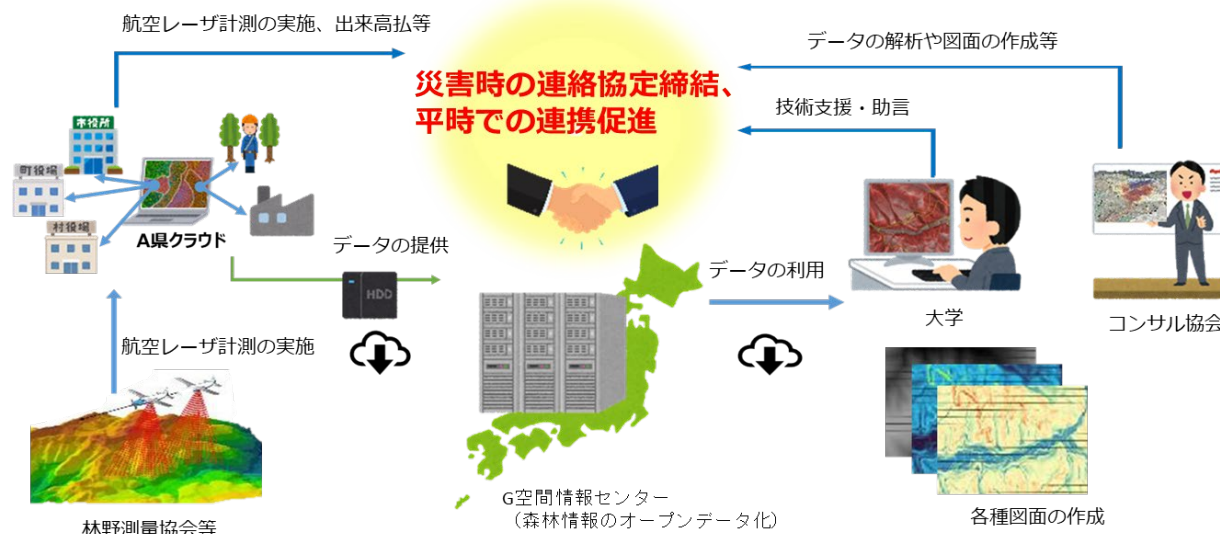


目視で確認出来る崩壊地周辺（林内）において、拡大崩壊につながり得る亀裂を確認。



※被災自治体に早期に提供し、活用出来るようにすることが必要。

■ 産学官における連携体制の構築（イメージ）



復旧計画や避難体制の整備に関わる都道府県・市町村が使い易いデータの整備に加え、地域住民に対しわかりやすい形で情報伝達するための工夫、データの受け渡しを円滑に行うためのフローや役割分担を予め確認しあっておくことが考えられる。

災害の激化・複合的な要因による山地災害への対応⑥

人家や道路等に影響が及ぶ箇所を中心に、既存施設の点検・長寿命化対策に取り組む必要。その際、公共インフラ全体の考え方に即して策定されている「治山施設に係る個別施設計画」での位置づけを踏まえ、補修対象の選定と必要な対策を行っていく必要。

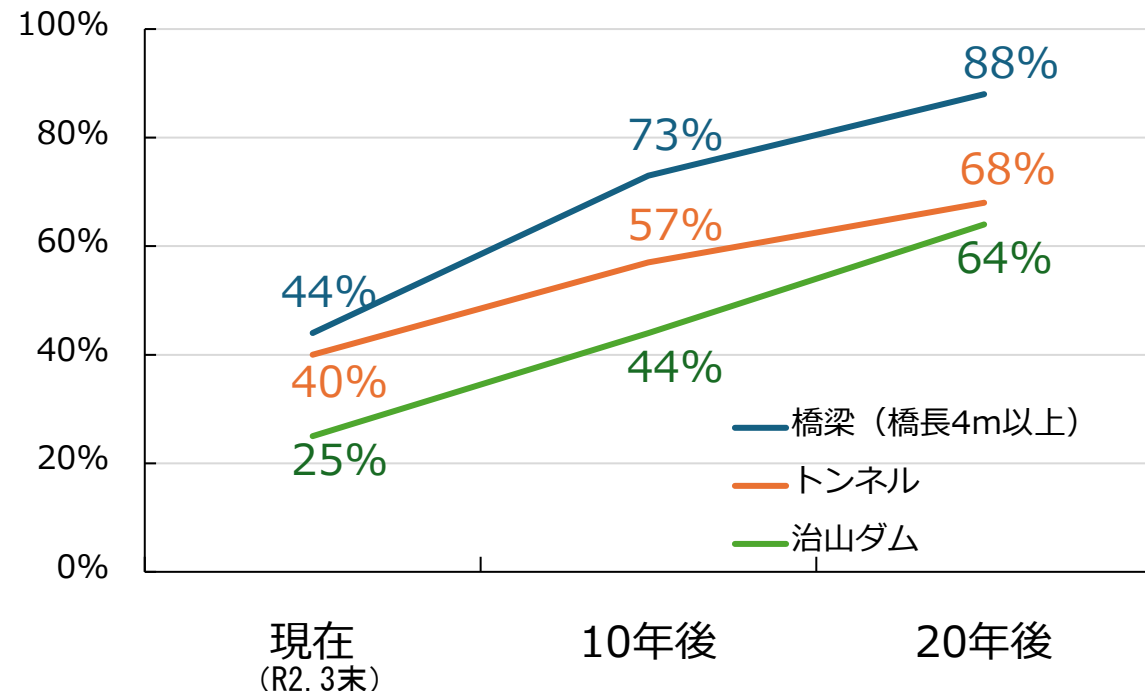
■ 治山施設の長寿命化対策の推進

- ・ 治山ダム等の治山施設は、全国に約45万基存在しており、このうちの約半数の施設が10年後には設置後50年経過を迎える。
- ・ 令和6年能登半島地震では、強い揺れに伴って既存ののり枠工や治山ダムが被災を受け、施設の被害箇所数は68箇所と集中的に発生。（参考:直近10年間の全国における治山施設の被害は年間平均159箇所）
- ・ 機能が低下した施設の直下や井戸（集水井）・トンネル内等での点検作業は非常に危険を伴うことから、最新の技術を導入するなどにより点検実施者の安全確保には万全を期す必要。



能登半島地震によるのり枠工の被害

■ 整備後50年以上経過する施設割合と今後の推移（見込み）



■ 最新技術を導入した地すべり施設点検（例）

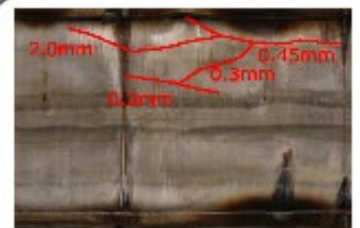
三次元データを用いた地すべりトンネル排水工における亀裂・変形等の効率的記録手法
 (国土防災技術株式会社：インフラメンテナンス大賞（農林水産大臣賞受賞）)



坑内写真撮影状況



3Dモデル作成イメージ



亀裂調査結果取りまとめイメージ

自然的・社会的変化に応じた予防治山対策①

今後の治山対策（予防対策）については、まとまったエリア・期間を設定し、ハード施設の計画的な整備と併せ、地域の合意形成、自主防災活動などのソフト的な活動も関連させながら、行政だけによらない、地域関係者が参画する仕組みとなるよう検討。

■まとまったエリア・期間による対策の実施

地域でまとまった予防対策を講じることは、災害発生時における避難体制の構築、応急対応の速やかな実施など、非常時における地域のまとまりにもつながることが期待。



治山施設の整備（ハード対策）



面的な予防保全対策の実施



シカ食害対策



地域住民が連携して設置した簡易構造物

自主防災活動への支援（ソフト対策）



地域住民との合意形成



災害発生時における応急対策



森林の所有形態等の現状把握

自然的・社会的変化に応じた予防治山対策②

- ・ 災害発生の経緯、被害状況、復旧過程、対策効果といった情報を体系的に整理・記録し、地域の記憶として継承していくことが必要。
- ・ 次世代の治山施策を担う職員への知識・技術の伝承が大きな課題。地域林政アドバイザー等の制度も活用しつつ、経験を有する者が現役世代に指導・助言を行う体制の維持を図ることが重要。

■ 災害履歴及び治山技術の記録・伝承

■ 災害記録の継承



大災害があった歴史を伝承
(広島県安芸郡坂町)



災害の歴史を検索できる仕組み
(滋賀県HP)



災害復旧の記録誌 (岩手県HP)



■ 経験を有する者が現役世代に指導・助言を行う体制の構築



災害復旧現場における小学生への説明会



山地防災ヘルパーとの現地検討会

流域保全の対策

- ・流域保全の対策として、引き続き「流域治水」と連携した取り組みを進めていく必要。
- ・効率的に流域全体の保全を図っていくためには、裸地化や侵食の進行等により機能が低下した森林を特定し、対策を集中化させることが必要。

■ 筋工の面的配置による森林の浸透・保水機能の向上対策

「流域治水」の取組の一環として、筋工や柵工等の簡易な土木構造物の設置を伴う保安林整備が各地で進められている。



筋工と保安林整備の実施状況

【事例】

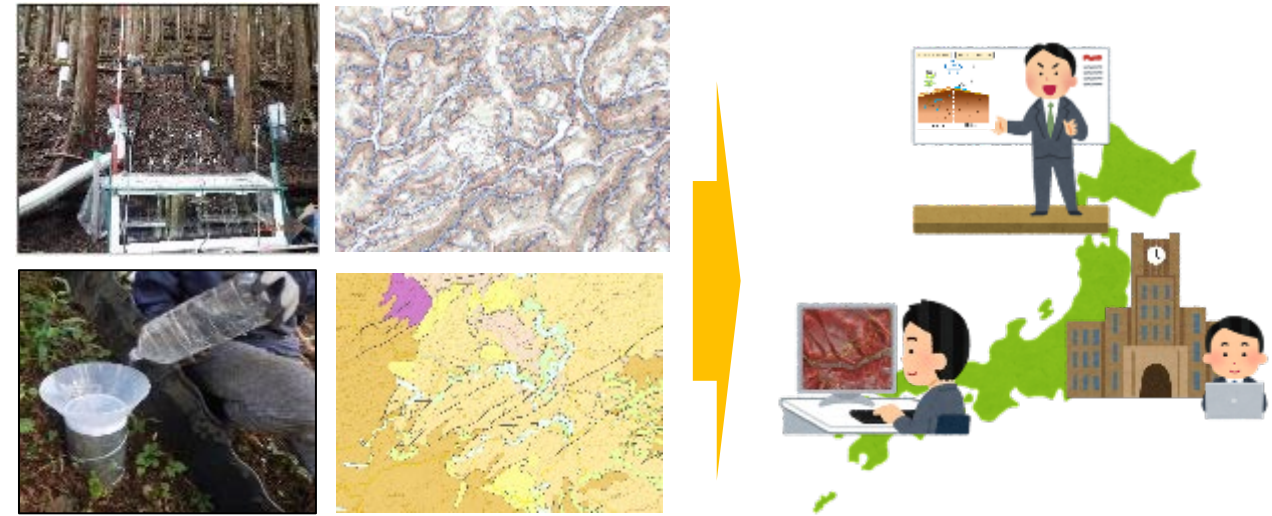
事業体の負担軽減の観点から、軽量で運搬が可能な資材を活用した筋工を導入。



軽量資材を活用した筋工の導入（北海道胆振東部地震）

■ 地下水の挙動把握・簡易定量評価手法を活用

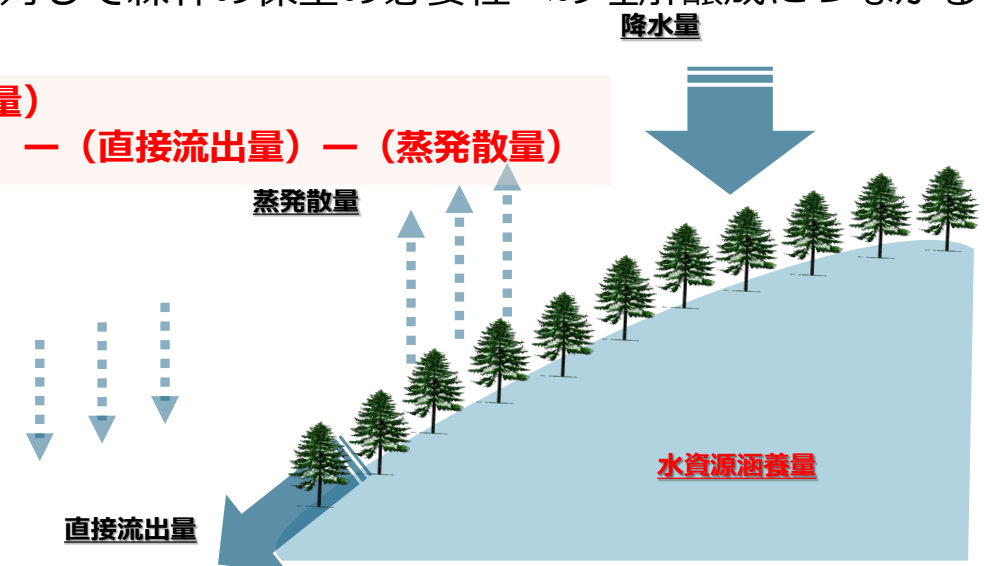
山地災害のリスク評価において、地下水の挙動把握にあたり、産学官が連携し、検証を重ね、将来的には施設配置の濃淡や実施の優先性に係る判断材料の一つとして活用。



■ 簡易定量評価手法を活用した流域関係者の理解醸成

企業やボランティア等が自らの活動を評価し、それを示すことで、全ての国民に対して森林の保全の必要性への理解醸成につながることを期待。

$$\text{（水資源涵養量）} = \text{（降雨量）} - \text{（直接流出量）} - \text{（蒸発散量）}$$



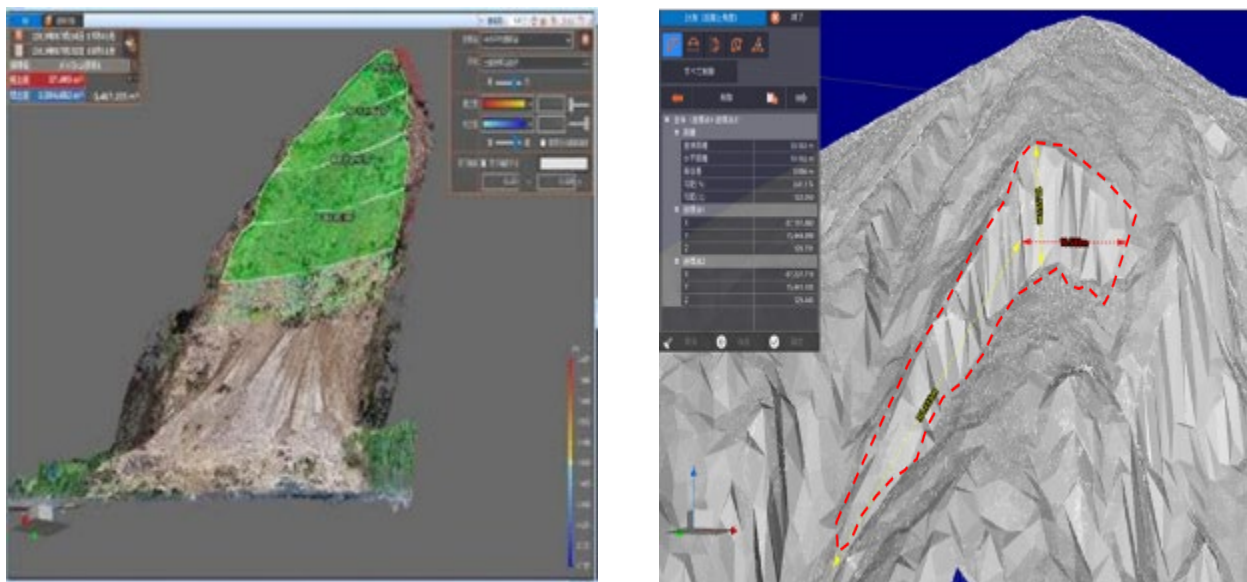
事業実施の効率化への対策

施工条件の厳しい山地災害の復旧現場などにおける作業負担や事務負担の増加といった、発注者、受注者双方を取り巻く課題を踏まえ、以下の対応を行っていく必要。

また、工事の計画段階から、設計者と施工者との連携が図られるような取組を進めていくことも有効。

■ 危険性の高い現場での作業・検査等を避けるための取組

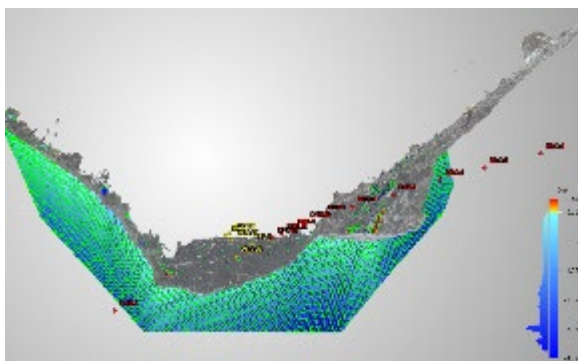
無人化施工技術の導入、3次元データによる出来高管理や遠隔臨場の導入を進めていく必要。



■ データの簡素化や施工品質管理の柔軟な運用



事業実施において、現場実態を踏まえた負担軽減に資する運用となるよう検討。

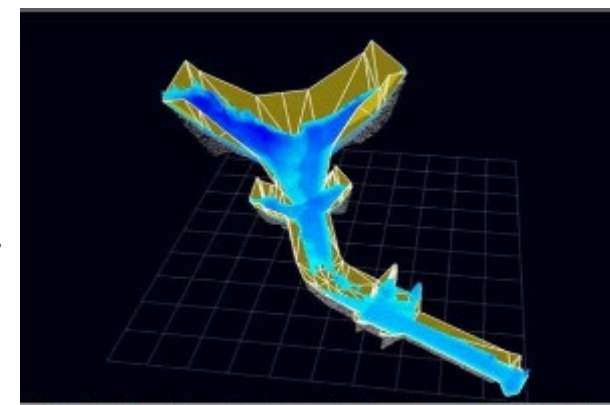


■ 新技術の実証等の推進

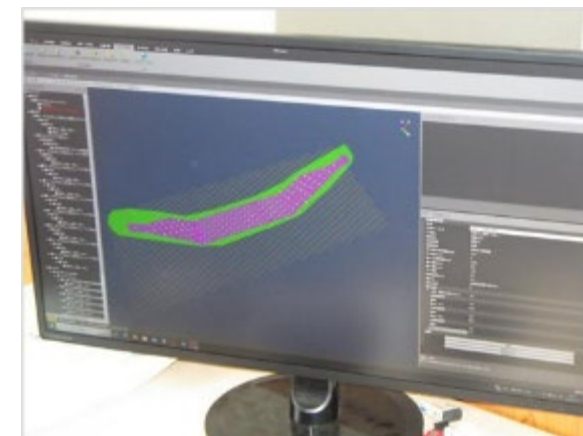
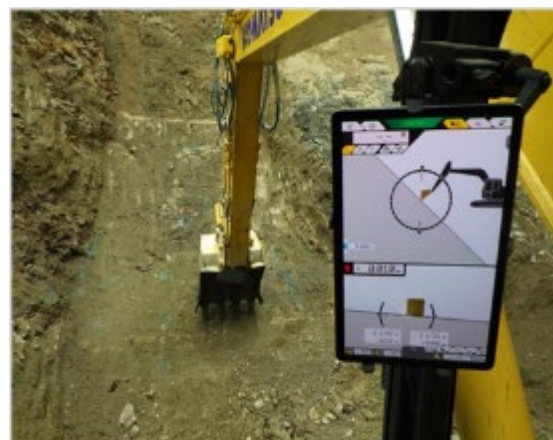
測量設計会社、森林土木事業体、技術開発を担うメーカーとの連携により、現場ニーズと現有する技術とのマッチングを図り、現場実装に取り組む。

<取組内容の例>

① 三次元点群測量により斜面の地形等を詳細に把握



② ICT建設機械による施工、三次元出来形管理を実施

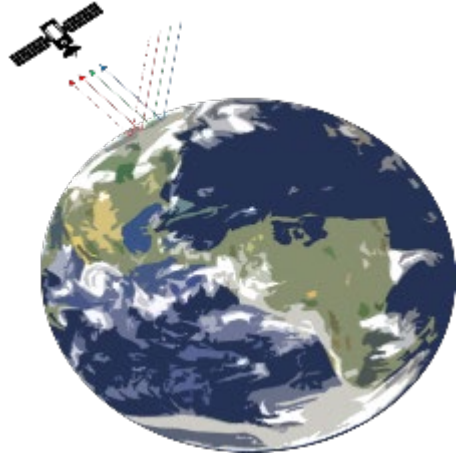


中期的な視点による技術開発等

- ・ 技術開発を積極的に行うなど、計画、設計、施工の各段階での工夫を凝らし、対策の進化を図ることが不可欠。
- ・ 現場で求められる役割が多様化していることを踏まえ、土木事業体・測量設計会社・メーカー・学識経験者など、事業に関係する様々な者との連携、ニーズと技術のマッチングを積極的に進めるなど、時代の変化に対応出来る人材を育成していくことが必要。

■ 治山対策を取り巻く技術開発

■ 災害時初動対応をスピードアップするための技術開発



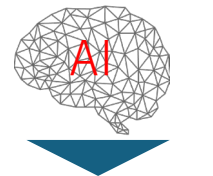
衛星データの利用

■ 工事の実施段階での技術開発



山間奥地における電波問題の解消

■ 対策の実施箇所の選定に当たっての技術開発



施設配置の検討



AIを活用した施設配置の検討

■ 人材育成・人材確保



治山技術に係る室内検討



治山技術に係る現地検討



山地災害調査アプリを使用した現地研修



治山研究発表会における技術研鑽

治山研究発表会など、技術研鑽の場の充実と併せて、将来にわたっての技術開発の可能性、治山・森林の保全の意義などについて、様々な場面で積極的に議論を行うなどの研鑽に努める。