

土砂災害研究部の運営方針

1. 使命

土砂災害研究部は、主な土砂生産の場である山地流域の現状と、降水・地震・火山活動等といった気象・地象に伴う山地流域の変化を継続的に捉え、山地流域の管理に資する技術開発・政策提言を行う。

- ①山地流域の現状を把握するための流砂水文等の観測について、より良い手法を開発し現場実装し、各現場で取得されたデータの蓄積と分析を行い、砂防施設の配置計画・改良・維持管理手法について現場に反映する。
- ②土砂災害に関する情報の収集・蓄積を行い、土砂災害警戒情報、砂防関係施設、危険度評価など各施策への分析を行い、より効果的な施策提案を行う。
- ③山地流域の環境の変化を把握するために、先出の観測・分析に加えて、土砂災害の発生状況を「より速く、より正確に、より安全に」把握するための調査手法を開発し現場実装し、非常時・平常時の円滑な業務遂行に貢献する。併せて、土砂災害の発生メカニズムの解明、効果的な復旧工事のあり方、また警戒避難や監視体制等ソフト対策に関する研究等を推進する。
- ④研究成果等は、技術基準等に反映するとともに、地方整備局職員等を対象にした講習、研修等で普及・定着を進める。
- ⑤大規模土砂災害発生時には二次災害の防止等に関して、要請に応じて地方公共団体、地方整備局等へ技術的支援を機動的に行う。また、復旧及びその後の地域の安全な生活環境の維持のための砂防施設整備に関する計画検討等においても、検討委員会等への参加を通じて、専門的見地から技術的支援を行う。

2. 国土・社会の動向と対応

2-1. 国土・社会の動向

(1) 山地流域の自然環境の変化

気候変動等による異常気象に伴う山地森林植生の劣化や衰退、規制緩和に伴う森林の大規模な伐採、リスク評価体制が不足した状況での再生可能エネルギーの急速な推進に伴う山地開発や森林伐採により、荒廃斜面が広範囲に急激に生じており、土砂流出の増大が懸念される。

(2) 土砂災害の発生

- ①全国における土砂災害の発生件数は、令和4年は788件(12月21日時点)
全国での年間発生総件数は、降水の総量及び分布によって変動が大きく、令和3年は967件、令和2年は1,316件、令和元年は1,996件、平成30年は3,459件であった。
- ②豪雨に伴う土砂災害
 - ・豪雨に伴い、多量の流木を伴う土石流が広域に同時多発的に発生した。(例：令和2年7月豪雨、令和元年東日本台風、平成30年7月豪雨、平成29年九州北部豪雨、平成26年広島土砂災害、平成25年伊豆大島土砂災害、平成24年九州北部豪雨、平成23年紀伊半島大水害)
 - ・山地流域から土石流等で流出した想定を上回る多量の土砂が市街地で氾濫し、生活インフラの破壊等により避難生活が長引いた。(例：令和元年東日本台風、平成30年7月豪雨、平成29年九州北部豪雨)
- ③地震、火山活動に伴う土砂災害
 - ・大地震により深層崩壊、天然ダム等が発生。(例：平成30年北海道胆振東部地震、平成28年熊本

地震、平成 23 年東北地方太平洋沖地震、平成 20 年岩手・宮城内陸地震、平成 16 年中越地震）
・火山活動に伴う降灰や土砂移動現象が発生。

（例：令和 4 年桜島、阿蘇山、平成 27 年口之永良部島、平成 26 年御嶽山、平成 23 年新燃岳）

(3) 社会状況

- ①発注者、受注者ともに調査・点検・観測の現場技術を担う技術者の安全の確保、生産性の向上が引き続き必要である。
- ②南海トラフ巨大地震、首都直下地震等の大規模な災害発生が切迫している。

2-2. 国土・社会の動向への対応

(1) 気候変動への対応

- ①「気候変動を踏まえた砂防技術検討会」(座長：藤田正治京都大学防災研究所教授)(令和元年度～)及び「気候変動により激甚化する土砂災害に関する研究小委員会(砂防学会)」(令和3年度～)に引き続き参画し、気温の上昇や降雨特性が山地流域の環境の変化・土砂移動現象に及ぼす影響を評価し、必要な砂防対策の検討を行う。
- ②土砂・洪水氾濫対策計画技術懇談会(令和2年度～)(藤田正治京都大学防災研究所教授、里深好文立命館大学理工学部教授ほか)に引き続き参画し、より合理的な土砂・洪水氾濫の解析手法を開発し、氾濫危険範囲の設定、及び土砂・洪水氾濫対策のための施設配置計画策定手法の検討を行う。

(2) 山地森林植生の変化への対応

気候変動等による異常気象や山地開発等による山地森林植生の変化による流出土砂の増大が及ぼす影響について、素因特性(地形、地質等)と誘因特性(降雨)の組み合わせなどから砂防指定地等における適切なリスク評価を行うための調査研究を行う。

(3) 警戒避難に資する土砂災害警戒情報の在り方への対応

- ①社整審 河川分科会土砂災害防止対策小委員会(委員長：藤田正治京都大学防災研究所教授)(令和2年3月)の提言を受けて、近年の土砂災害における課題を踏まえ、土砂法に基づく基礎調査実施に当っては数値標高モデル等の高精度な地形情報を用いて抽出を行う。また、土砂災害情報の丁寧な収集を行い、土砂災害予測技術の向上に努め、土砂災害警戒情報の発表基準となる危険降雨量の定期的な見直しを行っていく。さらに、土砂災害警戒情報の受け取り側に立った情報の在り方について民間への限定的開放に係る法改正の動きを踏まえつつ、関係機関と協議しながら改良をすすめる

(4) 広域かつ同時多発的に発生する土砂災害・流木災害への対応

- ①災害発生直後の初動期に土砂移動状況及び被災の全容を把握する手法の開発・改良を行う。

(5) 砂防の現場技術を担う技術者が減少していることへの対応切迫性が增大している南海トラフ巨大地震、首都直下地震など地震災害への対応

- ①防災のため、大規模地震に伴う土砂災害の発生の危険度を事前に評価しておく技術を開発する。
- ②大規模地震発生後の2次災害防止のため、地盤の劣化に起因する土砂災害発生リスク評価手法を開発する。

(6) UAV等他分野の新しい技術の効果的な活用

- ①山地流域において、「より速く、より正確に、より安全に」調査・点検・観測に応用する技術を開発する。

3. 令和5年度に特に重視する研究・活動の実施方針

3-1 令和5年度の重点的な研究開発

近年の土砂災害発生状況や砂防に関する施策の動向等を踏まえ、

- 顕在化している気候変動の影響や切迫する大規模地震への対応
 - 警戒避難に資する土砂災害警戒情報や土砂災害危険度評価の向上
 - 都道府県が単独で実施する急傾斜地崩壊対策事業の支援
- を目指し、以下の研究を重点的に実施する。

(1) 気候変動に伴い顕在化している土砂・洪水氾濫、土石流対策に関する研究

- ・土砂・洪水氾濫等発生時の土砂到達範囲・堆積深を高精度に予測するための計算モデル開発のため、水路実験の実施、既往の河床変動計算モデルの適用性確認、改良モデルの検証を行う。
- ・土砂・洪水氾濫による被害をより適切に評価するため、土砂・洪水氾濫による人的被害の調査、家屋被害指標（家屋構造の調査含む）の検討等を行う。
- ・気候変動に伴う降雨量増加が土砂生産に与える影響を把握するため、斜面の力学的安定性を考慮した崩壊発生予測手法を用いて、豪雨時の生産土砂量の分析を行う。
- ・気候変動による影響を考慮した長期的な砂防施設配置計画・砂防施設管理の評価のため、長期間にわたる土砂流出予測の精度向上や砂防施設効果評価手法の検討等を行う。
- ・検討対象となる流域を絞り込むためのスクリーニングを行うため、土砂・洪水氾濫発生危険度評価手法の検討を行う（河川研究部連携）。
- ・近年発生する多様な形態の土石流被害に応じた効率的・効果的な対策のための技術的な工夫点・留意事項を整理する。

(2) 気候変動により頻発が懸念される深層崩壊など大規模土砂移動の対策に関する研究

- ・現象が数ヶ月～数年発生することを踏まえた時空間的な中期土砂流出対策施設の運用方法及び配置検討フローを検討する。
- ・深層崩壊が発生した場合の下流保全対象への影響を評価するための斜面の深層崩壊危険度の評価方法について、2011年紀伊半島大水害等の既往の事例を基に検討する（大規模土砂災害対策技術センター連携）。

(3) 南海トラフ巨大地震等の切迫性増大に鑑みた、大規模地震に起因する土砂災害の危険度評価技術の開発

- ・大規模地震に伴う土砂災害の発生の危険度を事前に評価しておく技術を開発する。

(4) 警戒避難を支援する土砂災害警戒情報や土砂災害危険度評価システムの開発・精度向上・気象の把握に関する研究

- ・衛星 SAR 判読等、各種センシング情報を統合化し土砂災害の被害情報の収集・蓄積の高度化を図る。
- ・土砂災害発生時の素因特性（地質、地形等）と誘因特性（降雨）の組み合わせなど、土砂災害警戒情報の信頼性向上のための研究開発を実施する。
- ・流域監視用 CCTV カメラ画像を活用する等、気候変動が土砂災害に与える影響に関する調査および評価技術を開発する。

(5) がけ崩れ災害発生時に効率的な対応を行うための手法を研究し実装することで、都道府県が単独で実施する急傾斜地崩壊対策事業を支援する。

- ・がけ崩れ等災害対応のための意思決定支援システムの開発
- ・気候変動が土砂災害に与える影響に関する調査および評価技術の開発

(6) 効果的、効率的な山地流域の土砂管理・危機管理のための研究

- ・山地流域の土砂動態データをより効果的・効率的に計測・観測し、取得したデータを一括で管理するための土砂動態データ管理システムの構築・運用に向けた検討を実施する。
- ・深層崩壊により発生した河道閉塞等の大規模土砂災害発生時の緊急対応について、2011年紀伊半島大水害等の既往の事例をふまえ、UAVやBIM/CIM等の新技術を活用した危機管理対応技術の高度化について検討する（大規模土砂災害対策技術センター連携）。

3-2 外部研究機関との連携

(1) 他分野との共同研究

- ①国土地理院との「地震時地盤災害推計システム（SGDAS）改良にあたっての斜面災害の判定方法の改良のための連携関係構築に関する協定」（R2～）。
 - ・地震に伴う土砂災害に関する研究成果の社会実装を行う。

(2) 学会等との連携

- ①砂防学会（研究開発部会、編集部会、気候変動小委員会等）
 - ・学会に属する各研究機関・行政機関と情報を共有し、研究を推進するとともに、研究成果の普及を図る。併せて、砂防に関する研究活動に貢献する。
- ②筑波大学との共同研究（R2～R6）：土砂・洪水氾濫による被害の範囲・程度を予測する手法及び対策施設の構造・配置計画の効果評価手法等、土砂・洪水氾濫対策技術に関する研究開発を実施する。

(3) (国研) 土木研究所土砂管理研究グループとの連携

- ①(国研) 土木研究所土砂管理研究グループが実施している土石流対策や流木対策、火山・土石流対策、地すべり対策、雪崩対策などの個々の技術についての研究成果を共有し、土砂災害発生時の適切な対応及び技術基準等の一層の充実のため、引き続き(国研) 土木研究所土砂管理研究グループと連携していく。

3-3 研究成果の社会実装と現場技術力向上への取り組み

土砂災害による被害に対して防災・減災を推進するため、当研究部のこれまでの研究成果や全国各地の現場における技術指導で得られた知見等を技術基準等に反映する。また、砂防事業に関わる地方整備局、地方公共団体、コンサルタント等の職員を対象とした講習、研修等で周知する。

(1) 研究成果や現地における技術指導で得た知見等を技術基準等へ反映、普及

- ①「土砂・洪水氾濫対策における施設配置計画策定の手引き（国総研資料1048号）」
 - ・土砂・洪水氾濫対策を行っている直轄砂防関係事務所は、平成31年3月に改定された「河川砂防技術基準（計画編）」を踏まえ、土砂移動に関する解析手法により計算し、砂防施設配置計画等の検討を進めており、「土砂・洪水氾濫対策における施設配置計画策定の手引き」に基づき、技術的支援を実施する。
- ②「土石流対策に係る技術指針（平成28年4月改定）」
 - ・地方整備局、県、コンサルタント等からの質問・相談に対して、Q&A集を国総研HPに公開。適宜追加修正（現在計125項目）。
- ③「大規模災害時における衛星SARの判読手法のマニュアル作成（国総研資料第1110号）」
 - ・合成開口レーダ（SAR）の判読は、以前は国総研が実施していた。判読手法のマニュアルの作成及び研修の実施により、現在では合成開口レーダ（SAR）判読は地整にて研修と災害時判読を実施している。
- ④「大規模土砂生産後に生じる活発な土砂流出に関する対策の基本的考え方（国総研資料1115号）」
 - ・中期土砂流出対策を行っている直轄砂防関係事務所は、平成31年3月に改定された「河川砂防

技術基準（計画編）」を踏まえ、土砂移動に関する解析手法により計算し、砂防施設配置計画等の検討を進めており、「大規模土砂生産後に生じる活発な土砂流出に関する対策の基本的考え方」に基づき、技術的支援を行う。

⑤「急傾斜地崩壊対策における有限要素法を用いた待受け式擁壁の安定解析手法について（国総研資料第 1163 号）」

・急傾斜地崩壊対策事業を実施する関係都道府県で構成する全国地すべり・がけ崩れ対策協議会と連携し、本国総研資料に基づく新たな解析手法の普及に向けて設計事例集の増補改訂を行った。今後、建設コンサルタント等関係者に広く周知していく。

⑥「降雨による土砂災害に関する全国集計データ（国総研資料第 1231 号）」

降雨にともなう土砂災害について、土砂災害警戒情報の対象災害について、詳細な分析を加えたいうえでインベントリーとして HP 上で公開した。

（2）高度な土砂災害対策に従事する地方整備局職員の育成支援プログラムの実施

- ・平成 25 年度より、各地方整備局の砂防担当者（係長クラス）の職員が砂防研究室に 4 月から 12 月の間併任となり、主として、土砂災害防止法に基づく緊急調査の実務に関する研修に参加している。平成 30 年度からは各地方整備局の道路管理担当者も本研修に参加している。（天然ダム等の早期検知・計測、土石流氾濫シミュレーション、監視観測、応急対策工等に関して国総研での講義や演習、また現場における実地訓練等を可能な範囲で実施。実地で不可能な場合はオンラインで開催。）
- ・令和 5 年度も砂防担当者、道路管理担当者が参加の予定。初回の平成 25 年度から令和 4 年度までに 118 名が参加（砂防 83 名、道路 35 名）。
- ・大規模土砂災害発生時には、砂防研究室から派遣する職員に同行し、職員が実施する現地確認、二次災害防止に向けた応急対策等に関する所見のとりまとめ、被災自治体等への技術的助言などを補佐する（OJT）。

（3）土砂災害警戒情報について、各都道府県が主催する技術委員会への参画

- ・各都道府県と地方気象台が共同で運用する土砂災害警戒情報については、土砂災害の発生状況を加味して基準雨量の見直し等の検討が技術委員会で定期的に議論されている。委員会委員として参画し、引き続き現地課題の解決を支援する。
- ・また、令和元年度から開始された「土砂災害警戒情報精度向上勉強会」（全都道府県、本省、国総研）においては、国総研で収集・解析した土砂災害と土砂災害警戒情報に関するデータ等を示すなどして、より実務的な議論となるよう支援する。
- ・併せて、地方気象台、また、都道府県から土砂災害警戒情報に関する技術検討を委託された建設コンサルタントからの技術相談に引き続き応じていく。

（4）他機関が主催する研修会、講習会を活用した現場技術力向上支援

- ・地方整備局職員等を対象に、国土交通大学校等での研修や各種講習会において、研究成果や現地での技術指導で得られた知見及びそれらを活用してまとめた各種技術基準等について周知する。

3-4 大規模な土砂災害発生時における地方整備局、地方公共団体等への技術的支援

大規模な土砂災害発生時や、地方公共団体等から要請があった場合には、本省砂防部の調整のもと、（国研）土木研究所土砂管理研究グループと連携し、必要な技術支援を行う。

3-5 近畿地方整備局大規模土砂災害対策技術センターにおける取り組み

平成 23 年 9 月、豪雨により奈良県、和歌山県、三重県で深層崩壊、天然ダムによる湛水、土石流等が多発し、大規模な土砂災害が発生した。このため、近畿地方整備局は、特に深層崩壊及び天然

ダムへの対応技術の向上を図ることを目的として、平成 26 年、和歌山県那智勝浦町に「大規模土砂災害対策技術センター」を設置した。

当研究部は、設置当初から職員をセンターに併任（平成 29 年 4 月からは常駐）し、関係機関と連携して大規模土砂災害に関する調査研究等を推進してきた。これにより、土砂災害発生から 10 年目となる令和 3 年度までに、紀伊山地における深層崩壊の発生メカニズムの解明など基礎的な研究を行い、成果を得た。研究成果は冊子や講演会等で発信した。

4 年度からは、これまでの成果を踏まえ、政策課題に関する研究にも注力している。

○地の利を活かした研究活動

現地に調査研究拠点ができたことで、特に深層崩壊発生のメカニズムについて最新の技術も用いた入念な調査が可能になり、これまでに新たな知見を多数得た。これらの成果を基に、大規模な土砂移動が生じ得る危険箇所をあらかじめ抽出する技術開発、及び事前対応策について研究を進める。

○地域防災力の向上に向けた人材育成

和歌山県土砂災害啓発センターが実施している住民や県内外の土木技術者・小中学生等向けの勉強会や研修等に積極的に参画し、調査研究成果や地域の特性についての情報に基づいた講演を行う。

○平常時及び土砂災害発生時における技術支援

和歌山県および近隣県で発生した斜面崩壊、地すべり災害等の現場において、復旧工法の技術指導等を実施する。

3-6 国際研究活動

海外諸国との技術協力、インフラシステムの海外展開を目標として以下の活動を継続実施する。

① 2 か国間技術協力等に基づく研究

・韓国山林科学院との研究交流

令和 4 年度：4 月にオンラインセミナー開催、12 月に研究官来訪

令和 5 年度：国総研でセミナー開催予定

・国土交通省砂防部が締結した 2 か国間技術協力に技術面から貢献する。

令和 4 年度：オーストリアとの二国間会議にオンライン参加した。

令和 5 年度：台湾、イタリアとの二国間会議に参加する予定。

② 多国間技術協力等に基づく研究

・斜面災害等の早期警報技術の国際基準案策定ワークショップ(LEWS)に参加しており、国際コンソーシアム「LandAware」により、WG1「カタログ」にて国際基準・標準の基礎資料を作成中である。

・LandAware における取組事例を、令和 4 年 10 月にはスイス・チューリッヒで開催された国際ワークショップにて発表し、WEB 上で公開すると共に、技術導入に向けた現地ワークショップに参加し、国際基準の検討に日本の技術を反映させた。令和 5 年 11 月に開催される予定の国際地すべりフォーラム(於：フィレンツェ)において更新版を発表する予定である。

3-7 データの収集・分析・管理

関係機関の協力を得て、引き続き土砂災害データベースの運用と土砂動態に関するデータの収集・蓄積を行い、土砂・洪水氾濫対策計画や総合土砂管理計画の検討、及び土砂災害警戒情報の運用を改良する際の基礎資料等として活用する。

① 土砂災害データベース

- ・土砂災害の発生件数などの情報を整理し施策立案の基礎資料として活用（例：土砂災害発生の長期トレンドの把握、対策に関する技術指針への反映、警戒避難基準雨量の設定への活用）するため、全国の土砂災害の発生状況（場所、日時、被害状況、土砂量等の諸元）データベースへの登録について、各地方整備局、都道府県の協力を得ながら引き続き進める。
- ・データベース情報は、災害データの簡便な分析が可能な機能を構築するとともに、各地方整備局、都

道府県と共有する。

② 土砂動態に関するデータの収集・蓄積

- ・全国の直轄砂防流域内の約 100 箇所の流砂水文観測データ（水位、流量、掃流砂量、浮遊砂量等）を収集し解析し、流砂量年表として取りまとめ公表しており（国総研資料 886 号）、令和元年度からは、順次、地方整備局等における斜面崩壊判読結果、LP データの解析結果、土砂の粒度分布測定結果、CCTV による山地洪水に関する画像なども収集し蓄積している。
- ・水文観測施設の維持管理（損傷事例、修復事例、ノイズデータの除去等）や解析事例等について、引き続き地方整備局等と情報共有を行う。