

激甚化・多様化する山地災害に対応した具体的な取組

平成29年7月九州北部豪雨や平成30年7月豪雨を背景とした治山対策検討チーム（林野庁）の中間とりまとめを踏まえつつ、「防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策」にも取り組み、治山対策や森林整備を推進。

■ 流木対策の強化

全国で約1,200箇所危険箇所を抽出し対策を実施。

◇ 流木捕捉式治山ダム の設置



【福岡県朝倉市】



【鹿児島県垂水市】

◇ 溪流沿いの危険木の除去



【山形県白鷹町】



【岐阜県中津川市】

■ 巨石や土石流対策を組み合わせた治山対策の推進

◇ 土石流の衝撃を考慮した治山ダム の設置



【広島県東広島市】



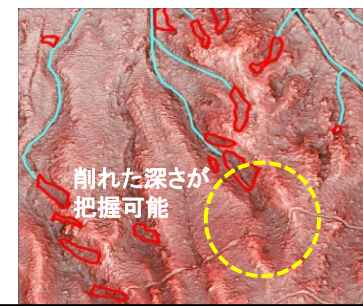
【高知県大月町】

■ 航空レーザ測量を活用した危険箇所の特定と復旧計画の策定

平成30年7月豪雨では、山地災害が同時多発したことから航空レーザ測量を活用し、全体の復旧計画を効率的に策定。



地形変化不明瞭



削れた深さが把握可能

土石流の浸食深が明らかになり治山施設の配置・構造に反映

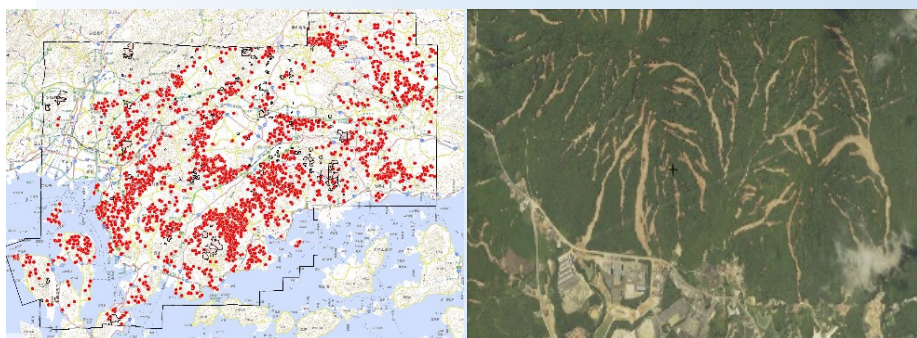
広島県東広島市等における活用事例

新たな技術を活用した治山対策

- 降雨の様態の変化がみられる中、山地災害の発生が広域・同時多発化する傾向にあり、激甚化する山地災害に対応するためには事前防災の取組を強化することが不可欠。
- 従来の対策に加え、レーザ測量等による監視体制の強化や事前防災の技術確立、新たな技術を活用した効率的な施工等を進める必要。

■ 激甚化する山地災害の課題

○ 災害発生の広域・同時多発化



平成30年7月豪雨による山地災害の発生(広島県南西部)
広島県内で約7,600箇所で山腹崩壊が発生

○ 急傾斜地や奥地等の条件不利地での災害の発生

災害の多発化・激甚化に伴い、急傾斜地等での難工事やアクセスが厳しい奥地等条件不利地での復旧工事の増大による負担増加が懸念。



大規模・急傾斜地での崩壊発生



奥地の尾根部付近での崩壊の発生

■ 対応方向

○ 山地災害発生の監視体制の強化

レーザ測量等の活用や山地の土壌水分量の観測など、新たな技術も活用した効率的な山地災害発生リスクの調査を進めていく必要。



ドローンレーザによる崩壊危険箇所の特定



崩壊発生予測の実証
(山地の土壌水分量・水温の観測)

○ ICT技術等を活用した効率的な治山対策

- 事業量、難工事の増加に対応するため、新たな技術等の導入が不可欠。
- また、効率的に実施していくため、ICT技術の導入を進めていく必要。



軽量で運搬や施工性に優れた資材による土留工の施工

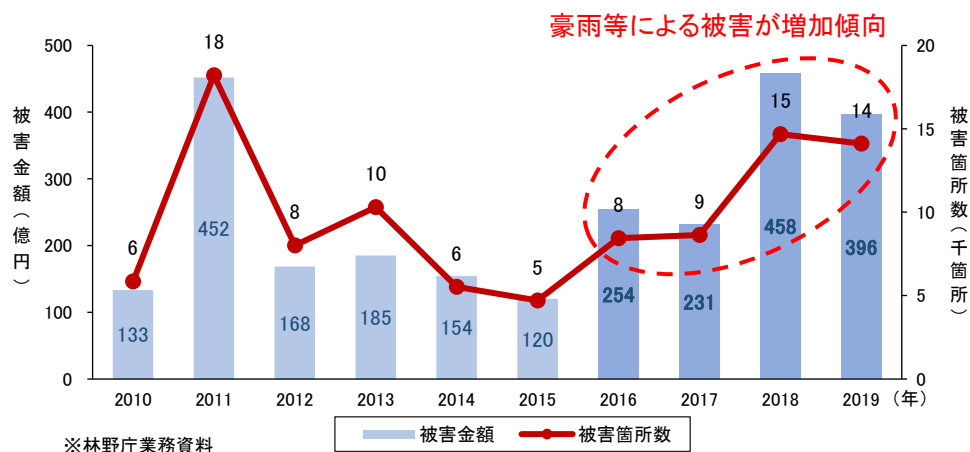


ドローンによる崩壊地の緑化

豪雨等を踏まえた林道の強靱化

- ・ 降雨に起因した地表水による侵食や法面の崩壊、溪流部の増水等による林道施設の被害が増加。
- ・ 林道の強靱化に向けて、豪雨等に対応した林道の設計・工法の採用や、法面や排水機能の強化など既存林道の機能強化に加え、新設路網の場合は河川や溪流の影響を受けにくい線形を選択することが必要。

■ 林道施設の被害状況



■ 近年の林道の主な被災事例



【法面の崩壊】

豪雨等による雨水の浸透等により、法面が崩壊。



【路面の洗掘】

豪雨等による雨水が大量に路面を流れることにより、路面が大きく洗掘。



【河川(谷)沿いの路体決壊】

豪雨等により河川流量が増加し、水衝部となって、路体が決壊。

■ 豪雨等に対応した林道整備の推進

法面の強化

法面の崩壊防止のため、地質・土質の脆弱な法面に対して安定勾配での切直しや法面保護工の設置が必要。



法枠工



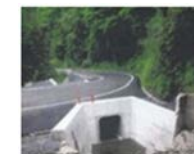
コンクリート路面工

路面の強化

豪雨等による路面の侵食や泥濘化の防止、自動車通行による損傷の抑制のため、堅固な路体・路盤の構築、路面のアスファルト舗装・コンクリート舗装の整備が必要。

排水機能の強化

豪雨時の流下土砂による水路や暗渠の閉塞・越水を防ぐため、排水施設の改良等が必要。



暗渠工



災害復旧で中心線を山側に変更した事例

河川水等による被災の抑制

豪雨時の河川水による路体決壊等の抑制のため、河川や溪流の影響を受けにくい線形の選択が必要。

■ 被災林道の災害復旧時の対応事例 (原形復旧にとどまらない機能強化の例)



被害状況：豪雨に伴う土砂流出により暗渠が閉塞して路体が被災。
復旧工法：暗渠、呑口上部に土砂による閉塞を防ぐ土砂止めを新たに設置。

大規模災害発生時の緊急対応

- 大規模災害発生時、自治体の要請を踏まえ、①初動時に国（森林管理局）によるヘリコプター調査や自治体への国の職員派遣による技術的支援を実施するほか、②大規模災害で施工に高度な技術を要する場合、国が直轄事業で民有林での復旧整備を実施。
- 一般道等が被災し通行に支障が生じた際、代替路として林道等が活用されており、山村地域の防災力の強化に向けて、こうした役割を発揮する林道の一層の整備と合わせ、円滑に活用するための関係者間での情報共有や定期的な維持管理が重要。

■ 災害発生時の自治体支援

- 災害発生直後にJAXAと連携して被災箇所の衛星画像を提供するとともに森林管理局が関係自治体と合同でヘリコプターによる被害調査を実施。
- 自治体の要請に応じ、国の技術系職員（MAFF-SAT）の派遣と技術的支援（復旧工法の検討、ドローン調査等）を実施。
- また、被害が激甚なエリアでは、国（森林管理局）が自治体に代わって復旧整備を実施。

○令和2年7月豪雨における対応状況



九州森林管理局、中部森林管理局及び東北森林管理局が県と連携して計24回のヘリ調査を実施



熊本県内の被災地域に職員を派遣し、復旧工法の検討等を支援
(被害が激甚なエリアでは国が県に代わって復旧を実施)

○令和元年東日本台風における対応状況



東北森林管理局が林道施設の被害状況・復旧工法の検討について宮城県を支援



復旧計画概要書の策定を支援

■ 災害時の林道等の活用

- 災害時、代替路として円滑に活用するため、国や都道府県、市町村など様々な主体が管理する道の関係者や防災部局担当者間での把握・共有が必要。
- 一般道等が被災した際、住民の避難や緊急車両の通行等のため、代替路として林道等が活用されており、定期的な維持管理が重要。

事例：平成30年7月豪雨被災地における林道の活用（長野県王滝村）

- 豪雨に伴う河川の増水により村道が被災。滝越地区の住民らが孤立（その後、住民は防災ヘリで避難）。
- 王滝村と森林管理署が調整し、国有林林道の崩壊土砂を除去し、代替路として活用。避難住民らの一時帰宅を実施。



(参考) 直轄事業による大規模災害からの復旧

- 近年では、平成29年7月九州北部豪雨からの復旧(福岡県朝倉市)、平成30年7月豪雨からの復旧(広島県東広島市)に向けて、民有林直轄治山事業に着手。また、令和2年7月豪雨を受けて、熊本県芦北地域の災害復旧等事業では、国が直轄代行で復旧に着手予定。
- これまでの直轄事業による取組で、平成28年熊本地震で被災した施設の大規模な復旧工事を完了。東日本大震災の津波で被災した海岸防災林の復旧・再生(宮城県仙台湾沿岸地区)については令和2年度中に植栽までの復旧を完了予定。

東日本大震災からの復旧状況

- 平成23年3月の東日本大震災では、約140kmの海岸防災林が被災。
- 東北森林管理局では、特に被害が甚大であった宮城県仙台湾沿岸地区等において直轄により復旧(令和2年度で完了予定)。



民有林直轄治山事業等による復旧・再生(宮城県仙台湾市ほか)

平成29年7月九州北部豪雨からの復旧状況

九州森林管理局では、災害発生直後からヘリコプター等による被害状況調査や災害復旧等事業による早期復旧を進めるとともに、平成30年4月から福岡県朝倉市において直轄による復旧に着手。人家等に近接した箇所の治山ダム整備を進めているところ。



民有林直轄治山事業等による整備(福岡県朝倉市)

平成28年熊本地震からの復旧状況

九州森林管理局では、阿蘇市及び南阿蘇村に所在する熊本県管理の治山施設を直轄により復旧。全ての箇所において令和元年度に事業完了。



特定民有林直轄治山施設災害復旧等事業による復旧(熊本県南阿蘇村)

平成30年7月豪雨からの復旧状況

近畿中国森林管理局では、災害発生直後からヘリコプター等による被害状況調査や災害復旧等事業による早期復旧を進めるとともに、特に山地災害が集中した広島県東広島市において直轄による復旧に着手。



民有林直轄治山事業等による整備(広島県東広島市)

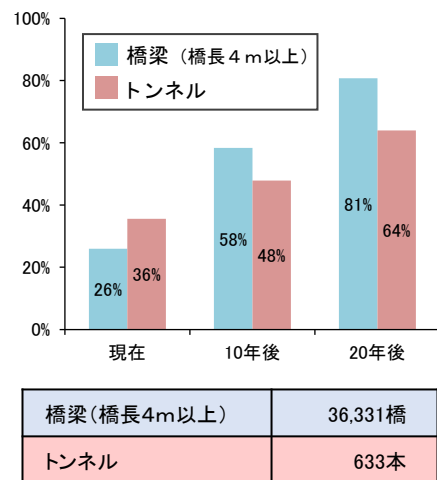
森林・林業分野におけるインフラ長寿命化

- 林道施設や治山施設の多くが設置から長期間を経過する中、既存施設の機能を維持していくため、計画的な保全対策が必要。
- 点検診断に基づき、法面保護工等の機能強化やクラック補修等の老朽化対策を行い、ライフサイクルコストの縮減を図るとともに、維持管理を効率的に行う新技術の導入や人材育成を推進。

■ 林道・治山施設の現状

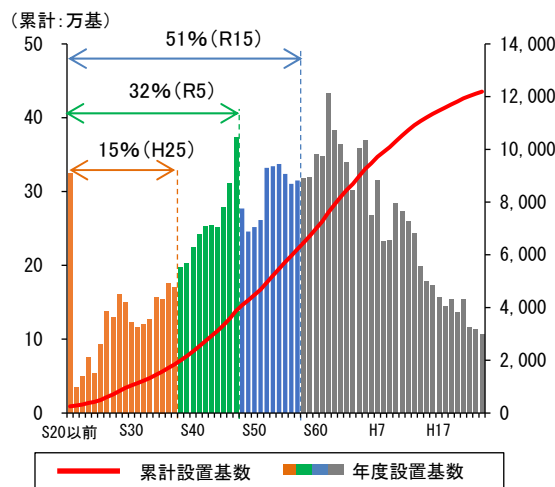
施設の老朽化等による林道通行への支障や林地保全機能の低下が懸念。

◇ 整備後50年以上経過する林道施設



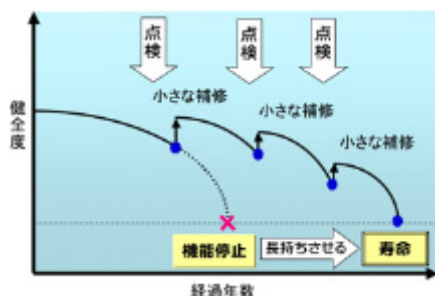
※H25.3末時点

◇ 治山ダムの年度別設置数



※設置後50年以上を経過する治山ダムの割合を記載
※R5、R15の推計値はH25以降新たに整備されるものを含まない。

◇ 長寿命化による効果(イメージ)



老朽化状況に応じて、予防的調査と保全対策を実施することで、長期間にわたり使用可能となり、ライフサイクルコストが縮減。

■ インフラ長寿命化の取組

点検診断等に基づき、既存施設の計画的な保全対策が必要。

事例: 林道施設の長寿命化対策

橋梁の点検診断結果を踏まえ、個別施設計画に基づき、ひび割れ補修、舗装打替等を施工し、将来、橋梁の掛替えで発生しうる事業費を縮減。

機能強化による事業費の縮減効果

同種の橋梁を新規施工した場合に比べ、老朽化対策を施工することで約6割縮減。



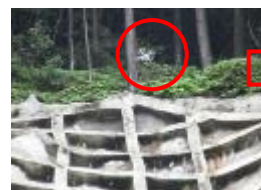
設置後、40年以上経過



老朽化対策の施工後

■ 予防保全・維持管理における技術の活用

- 最新技術等を活用し、効率的に施設の点検診断を推進。
- 技術習得に向けた研修等を実施。



ドローンを活用した、施設の点検



施設点検に関する研修

東日本大震災からの復旧・復興

- 東日本大震災の津波により被災した海岸防災林では、飛砂・風害の防備等の災害防止機能に加え、津波に対する被害軽減効果を有することを踏まえ、復旧・再生を図り、引き続き必要な保育等を計画的に実施。
- 放射性物質の影響を受けた森林・林業の再生に向けて、モニタリングや各種実証等を行うとともに、公的主体による間伐等の森林整備や里山再生の取組等を推進。

■ 海岸防災林の復旧・再生

- 被災した海岸防災林では、青森県～千葉県にわたる要復旧延長約164kmのうち約137kmで工事が完了(R2.6末時点)。今年度は約20kmを整備中で、福島県内の一部を除き復興工程表に定めた植栽までの事業は完了予定。
- 令和3年度以降についても、引き続き、健全な海岸防災林の造成に必要な保育等を計画的に実施。



■ 放射性物質の影響を受けた森林・林業の再生に向けた取組

「福島の森林・林業の再生に向けた総合的な取組」に基づき、国や県、市町村が連携した取組を推進。

➤ モニタリングや各種実証等による知見の収集

- 樹木の葉・枝・幹から土壌まで階層ごとに放射性物質の分布状況等を調査、解析。
- 植栽や間伐等森林整備による空間線量率の変化等の影響を検証するとともに、林業従事者の被ばく対策等を実証。



土壌・落葉層の採取



樹皮試料の採取



キャビン付林業機械

➤ 林業の再生に向けた取組

- 公的主体による間伐等の森林整備や土壌流出抑制のための筋工等の設置を実施するとともに、環境省による除染等と連携して森林整備を行う里山再生の取組を実施。



間伐事業地における筋工の設置



里山再生モデル地区内での取組
(左:受光伐・筋工、右:表土削り取り・間伐)



主な課題と課題に対する考え方

主な課題

○山地の防災・減災対策の推進

- ・ 降雨の様態の変化に伴い、山地災害の被害が激甚化するとともに、河川の氾濫や浸水被害が多発。
- ・ 深層崩壊や、土石流・流木の流下に伴う下流域での被害の発生など、災害の発生形態が多様化。

○豪雨等に対応した林道の強靱化

- ・ 降雨に起因した林道施設の被害が増加。

○大規模災害発生時の緊急対応

- ・ 被災自治体の人員に限られる中、激甚な災害に対応するケースが増加。

○インフラ長寿命化対策

- ・ 老朽化した林道施設や治山施設等がさらに増加する見込み。
- ・ 点検診断等を担う人材が不足。

課題に対する考え方

- ✓ 近年における災害の発生状況を踏まえ、適正な保安林の配備等とともに、治山ダムのきめ細かな配置等による流木・土石流対策、間伐などを組み合わせ、治山対策や森林整備による災害に強い森林づくりを推進。
- ✓ レーザ計測による危険箇所の把握や発生予測・発生抑制技術の確立を進め、山地災害発生の監視体制を強化するなどソフト対策とハード対策を一体的に実施。ICT等新たな技術を活用した効率的な治山対策を推進。
- ✓ 今後の気候変動の激化を見据え、森林の有する土砂流出防止機能や洪水緩和機能の適切な発揮のための施策のあり方を検討し、計画的に推進。

- ✓ 林道技術基準を見直すとともに、災害に強い工法等を採用した林道整備と既設林道の機能強化を推進。

- ✓ 自治体と合同の被害調査や国の技術系職員（MAFF-SAT）の派遣などの支援を実施。衛星やレーザ計測等ICTの有効活用による調査の効率化。

- ✓ 個別施設計画に基づく保全対策を進めるとともに、研修やマニュアル等を通じた人材の育成・確保を推進。
- ✓ ドローン等を活用して、効率的に施設の点検診断を推進。

気候変動による降雨
の様態などが変化

(参考) 治山事業の主な工法等

〔山腹工(崩壊した山地を森林に復旧)〕



施工後



〔治山ダム工(荒廃した溪流を安定化)〕



施工後



〔保安林の整備(過密化した保安林の整備)〕



施工後



(参考) 治山事業による効果

■ 山腹工等による崩壊地の復旧【香川県小豆島町】



■ 溪間工等による崩壊地の復旧【長野県王滝村】



■ 航空緑化による火山災害跡地の復旧【長崎県島原市】

