

デジタル地図で災害に強い
森林作業用道路整備の適地を見える化！

岐阜県森林研究所

Gifu Prefectural Research Institute for Forests



岐阜県森林研究所は、岐阜県美濃市にある森林・林業に関する県の公設研究機関です。

← 岐阜県森林研究所ウェブサイト



岐阜県森林研究所の取り組み

「森林づくりの推進」・「林業・木材産業の振興」
 ・「森林の新たな価値の創造と山村地域の振興」を支援する研究開発

■森林管理の研究



森林更新技術の開発



■林地保全・森林情報活用の研究



災害に強い森林作業道
整備技術の開発



各種森林情報地図の開発

■種苗生産の研究



苗生産技術の開発



種子生産技術の開発

■県産木材の利用拡大に関する研究



スギ大径材活用のため
の乾燥技術の開発



スギ・ヒノキ大径材・虫害材
の構造材製品の開発

■森林病虫獣害を防ぐための研究



スギ・ヒノキ球果害虫の
被害を防ぐ技術の開発



獣害防止技術の開発

■キノコ生産の研究



キノコ生産管理技術の開発



高級菌根性きのこ栽培に
関する技術開発

研究成果等の普及
・技術支援

■研究成果の普及 ■技術支援・啓発



森林技術者研修



研究成果発表会



成果をまとめた各種パンフレット



Webサイトによる
研究成果の公表

第4回Digi田甲子園で内閣総理大臣賞を受賞！

- 当所の「デジタル地図で災害に強い森林作業用道路の適地を見える化！」の取り組みは、第4回Digi田甲子園（内閣官房主催）の審査委員会選考枠（地方公共団体部門）において、内閣総理大臣賞（優勝）を受賞！
- 複数の県などから同様の取組の導入に向けたご相談等の問い合わせをいただいています



第4回Digi田甲子園表彰式
(首相官邸：令和7年3月13日) より

取り組みの概要

- 当所は、災害に強い森林作業用道路整備の適地を見える化するため、国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所（茨城県つくば市）との共同研究（令和3年度から令和5年度）を実施
- その成果として、デジタル技術を用いた災害に強い道路整備に適した場所がわかりやすい地図とその地図を活用した災害リスク評価手法を開発し、令和6年4月に当所のウェブサイトで公開

研究成果

岐阜県内全域分を作成・公開
災害に強い道路整備に役立つ地図



道路整備の難易度を見える化



土石流災害リスクを見える化



開発地図を活用した
リスク評価手法の解説書

全国初！



↑
研究成果
の詳細

取組みの背景

【背景】道路整備の必要性

- 森林の管理や利活用を効率的に進めるためには、道路整備が必要



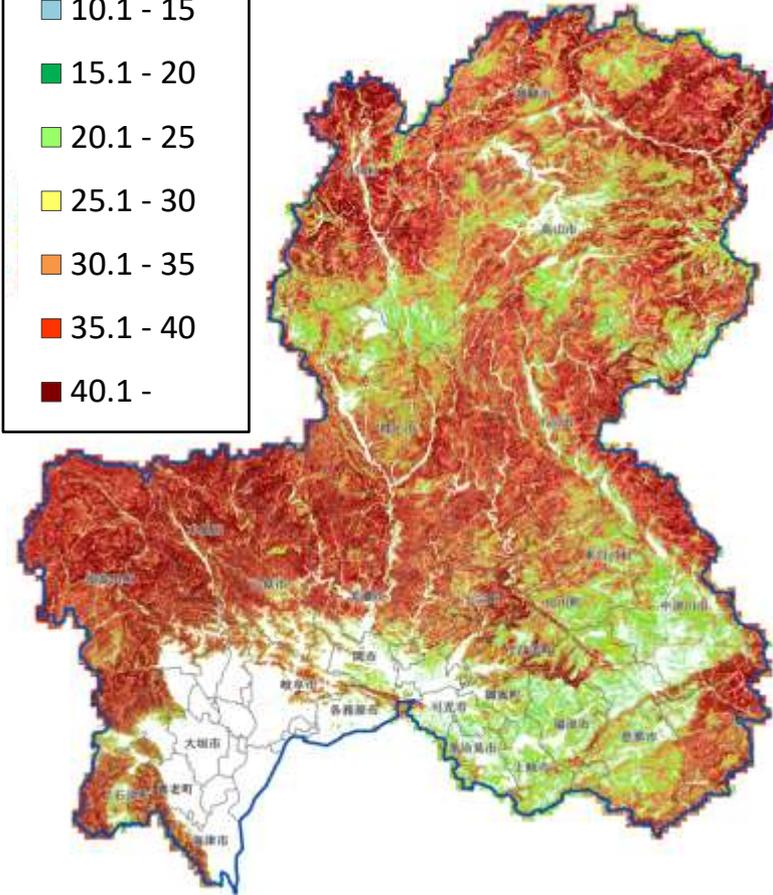
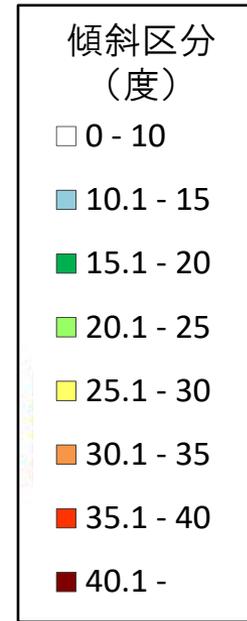
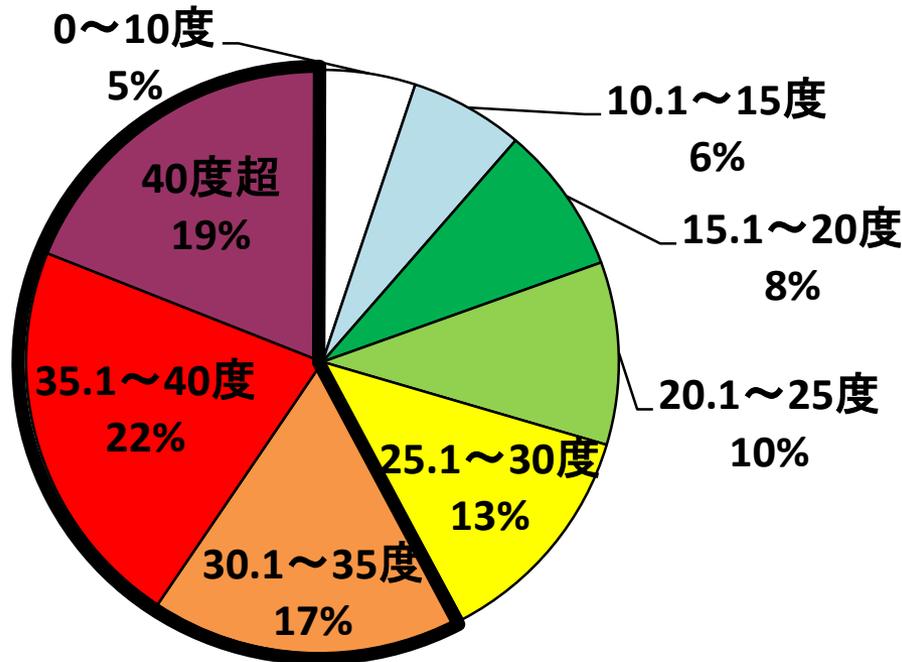
森林内の道路の種類

出典：林野庁「路網整備の推進」を一部改変
<https://www.rinya.maff.go.jp/j/seibi/sagyoudo/romousuisin.html>

【背景】 県内の地形の特徴

■ 急傾斜地が多くを占める

約6割が30度超の急傾斜地



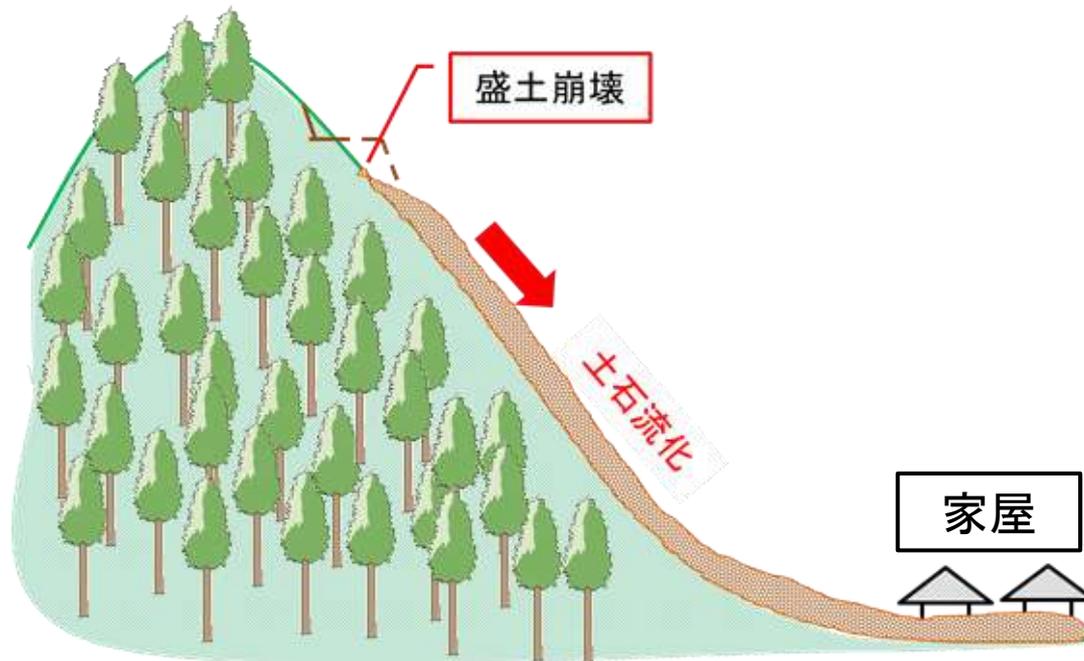
県内民有林における傾斜角度別の面積比率

道路整備が困難な場所も多い

【背景】 森林内道路の災害リスク

■ 災害リスクが高い場所での道路整備

災害リスクが高い場所では、道路の損壊（特に盛土崩壊）が土砂災害の発生につながる恐れがある



家屋等の保全対象周辺では特に注意が必要

【背景】 森林作業用道路整備における課題

災害に強い道路整備のためには、地形と道の構造の関係を的確に評価し、地形に適合した無理のない道路整備ができる場所（道路整備適地）を選定することが重要

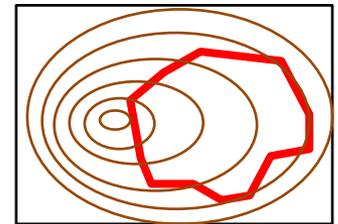
■道路整備適地を決定するまでの手順



地図から
候補地を選定



現地確認・概略測量
(地形と道の構造の適合確認)



整備適地決定

計画困難の場合

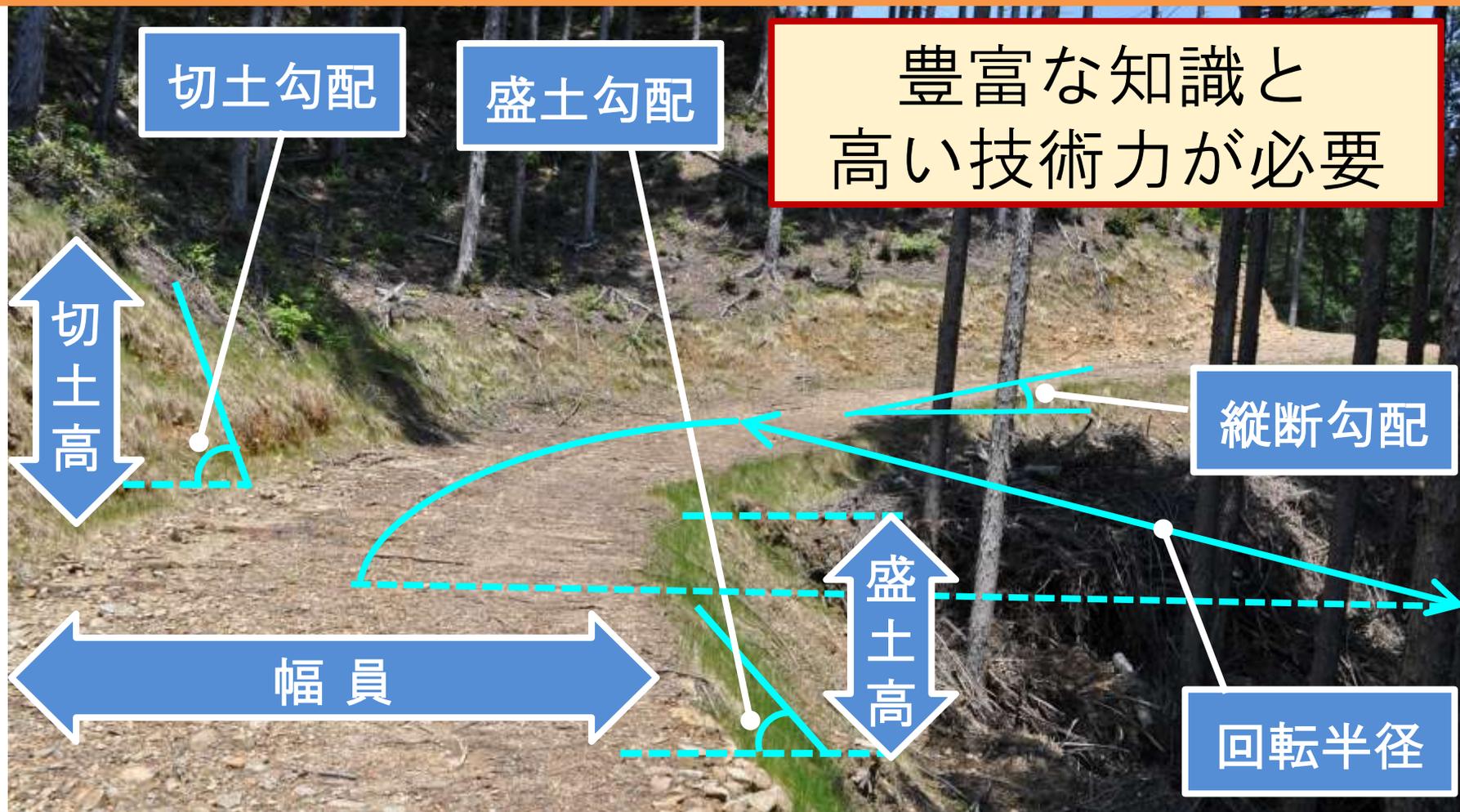
再検討が発生

多大な労力と時間を要する



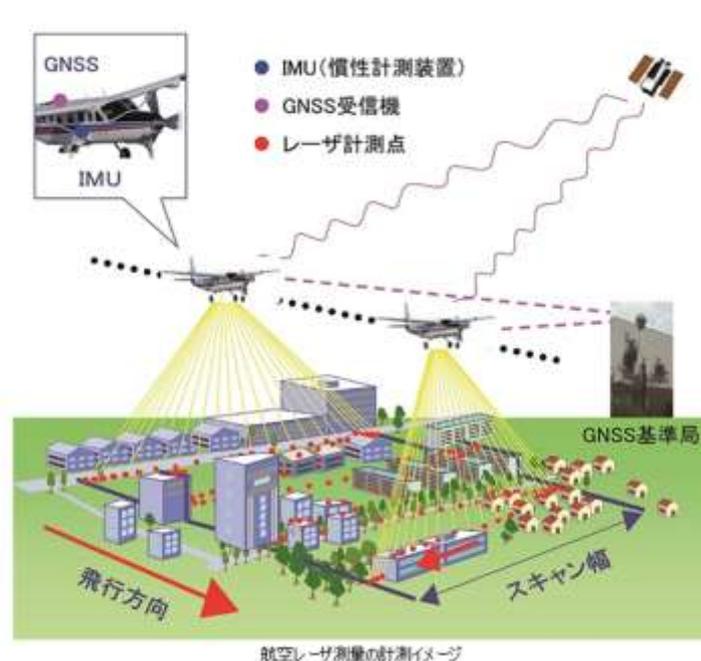
【背景】 森林作業用道路の構造

- ✓ 各部位の基準値は路網の種類ごとの指針に示されている
- ✓ 地形と道路の構造との適合を適切に見極める必要がある



道路整備においてもDXによる効率化が有効

- 近年は、全国各地で航空レーザ測量等によるデジタル地図の整備が進んでいる
- 岐阜県でも全域においてデジタル化された地形図が整備されている



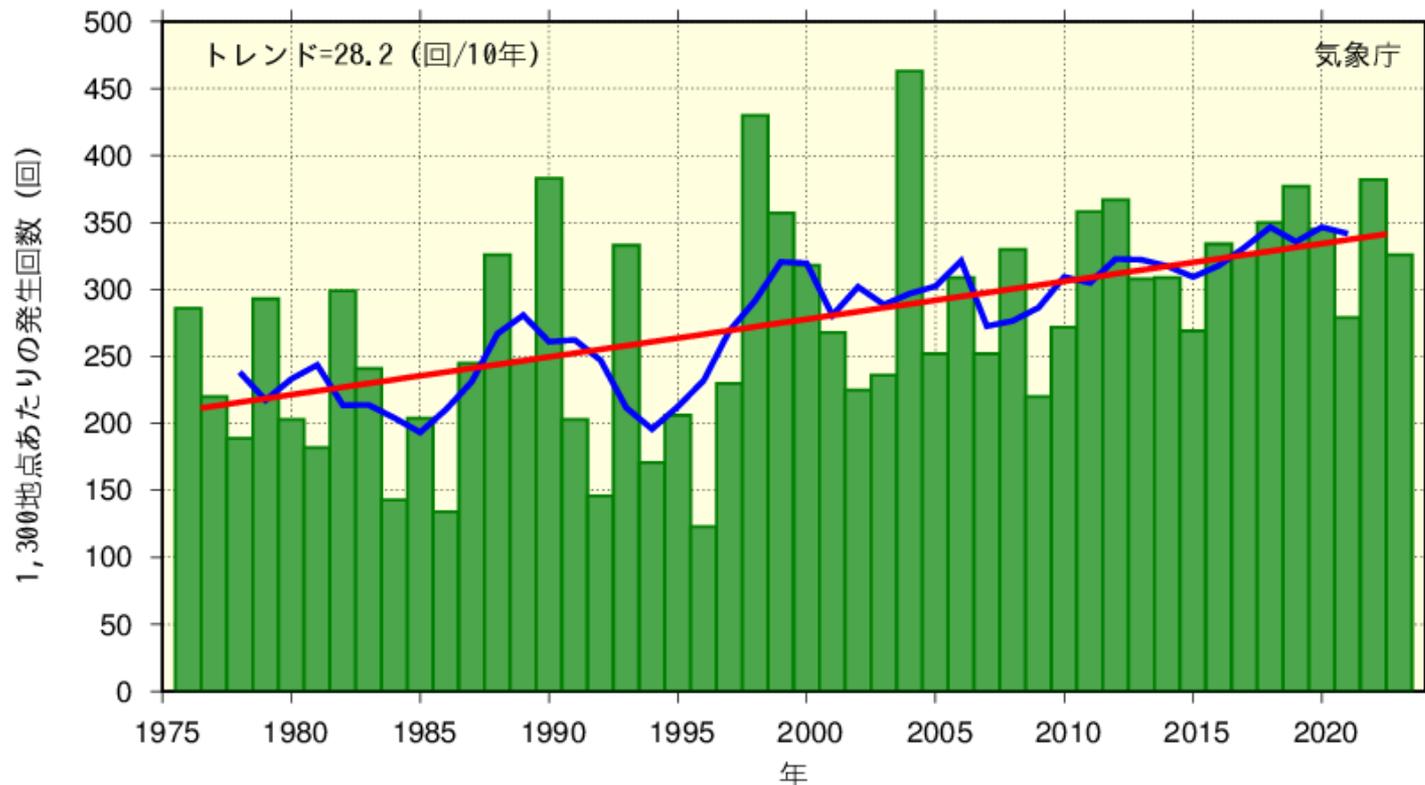
航空レーザ測量の仕組み (国土地理院)

https://www.gsi.go.jp/kankyochiri/Laser_senmon.html

【背景】気候変動による災害リスクへの適応

近年は大雨が増加し、土砂災害のリスクが高まっている

1時間降水量50mm以上の年間発生回数は増加傾向



全国の大雨（1時間降水量50mm以上）の年間発生回数の経年変化（1976～2023年）

折れ線（青）は5年移動平均値、直線（赤）は長期変化傾向（この期間の平均的な変化傾向）を示す。

「大雨や猛暑日など（極端現象）のこれまでの変化」（気象庁）より

https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/extreme/extreme_p.html

背景

- 本県の森林域は急傾斜地が多く、道路整備適地の適切な見極めが必要
- 特に家屋への影響が及びやすい場所では、被害の未然防止が必要
- 気候変動にともなう豪雨の増加
- デジタル技術の進展



デジタル技術を活用して災害に強い森林作業用道路整備を支援するための地図とリスク評価手法を開発

研究方法

【研究方法】道路整備における災害リスクの考え方

■ 「道路損壊リスク」と「保全対象被災リスク」で評価

区分		保全対象被災リスク	
		高	低
道路損壊リスク	高	道路整備不適地 危険度1位 リスク「重大」	危険度3位 リスク「中」
	低	危険度2位 リスク「大」	道路整備適地 危険度4位 リスク「小」

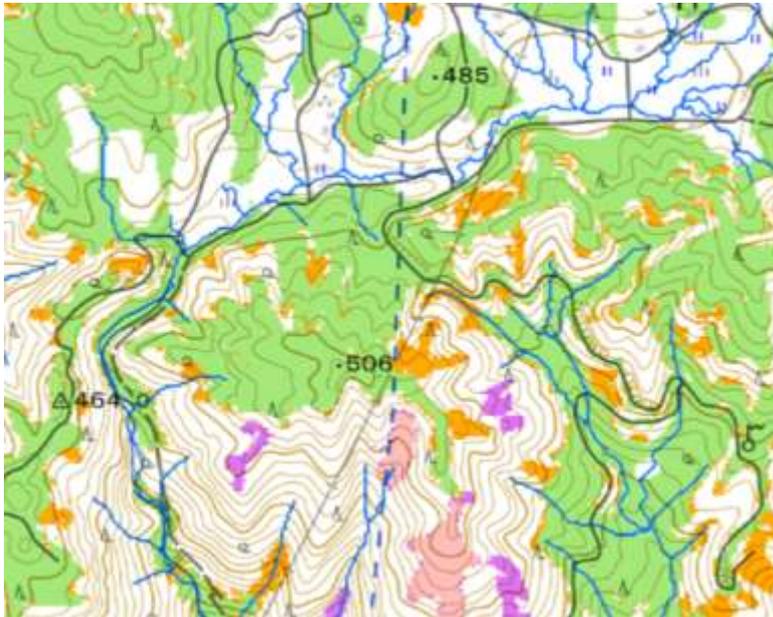
「道路損壊リスク」と「保全対象被災リスク」による山地災害リスクの区分

参考文献：多田泰之（2021）「林業と国土保全の両立を目指して（1）
ー林業技術者のための林地の災害リスクの考え方ー」.山林1640：37-45

【研究方法】 災害リスクに対応した2つの地図の開発

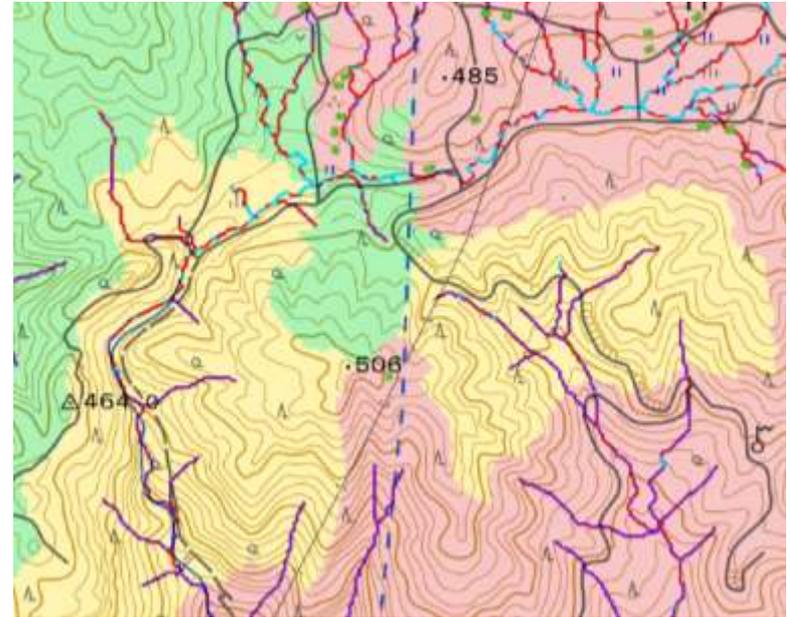
路網整備難易度推定図

「道路損壊リスク」を低減させるための道路整備適地の選定



土石流災害リスク評価支援図

「保全対象被災リスク」を低減させるために必要な家屋等の建物にかかる土石流災害リスクの把握



■ 路網整備難易度推定図

- 地形や既設道路等のデータを用いて、網羅的な路網設計シミュレーションを行い作成

【アプリケーション】

- 路網設計支援ソフト「FRD」（住友林業株式会社）を使用

※共同研究者の白澤紘明氏（森林総研）が住友林業と共同開発

【データ】

- 1mメッシュの地形データ
※県などが実施した航空レーザ測量の成果から作成
- 既設道路データ（岐阜県森林研究所作成）

■ 土石流災害リスク評価支援図

- 地形や建物のデータを用いて、水系線に沿った経路長を計算し、森林域における最寄りの保全対象（家屋等の建物）との距離を算出
- 地形データから土石流の流下経路となりうる水系の縦断勾配を算出

【アプリケーション】

- 路網設計支援ソフト「FRD」（住友林業株式会社）を使用

※共同研究者の白澤紘明氏（森林総研）が住友林業と共同開発

【データ】

- 1mメッシュの地形データ
※県などが実施した航空レーザ測量の成果から作成
- 建物データ（国土地理院「基盤地図情報」建築物）

路網整備難易度推定図

路網整備難易度推定図 (森林作業道：幅員3mの例)

路網整備難易度推定図

森林作業道(幅員3m切土高2m以下)

壊れにくい道路整備がしやすい場所を
わかりやすく表現した地図です

これまでの地図ではわからなかった
路線としての連続性や既存の道との
接続性を表現しています

— 集水面積1ha以上の水系線

森林作業道(幅員3.0m)

■ 到達可能範囲 縦断勾配7%以下

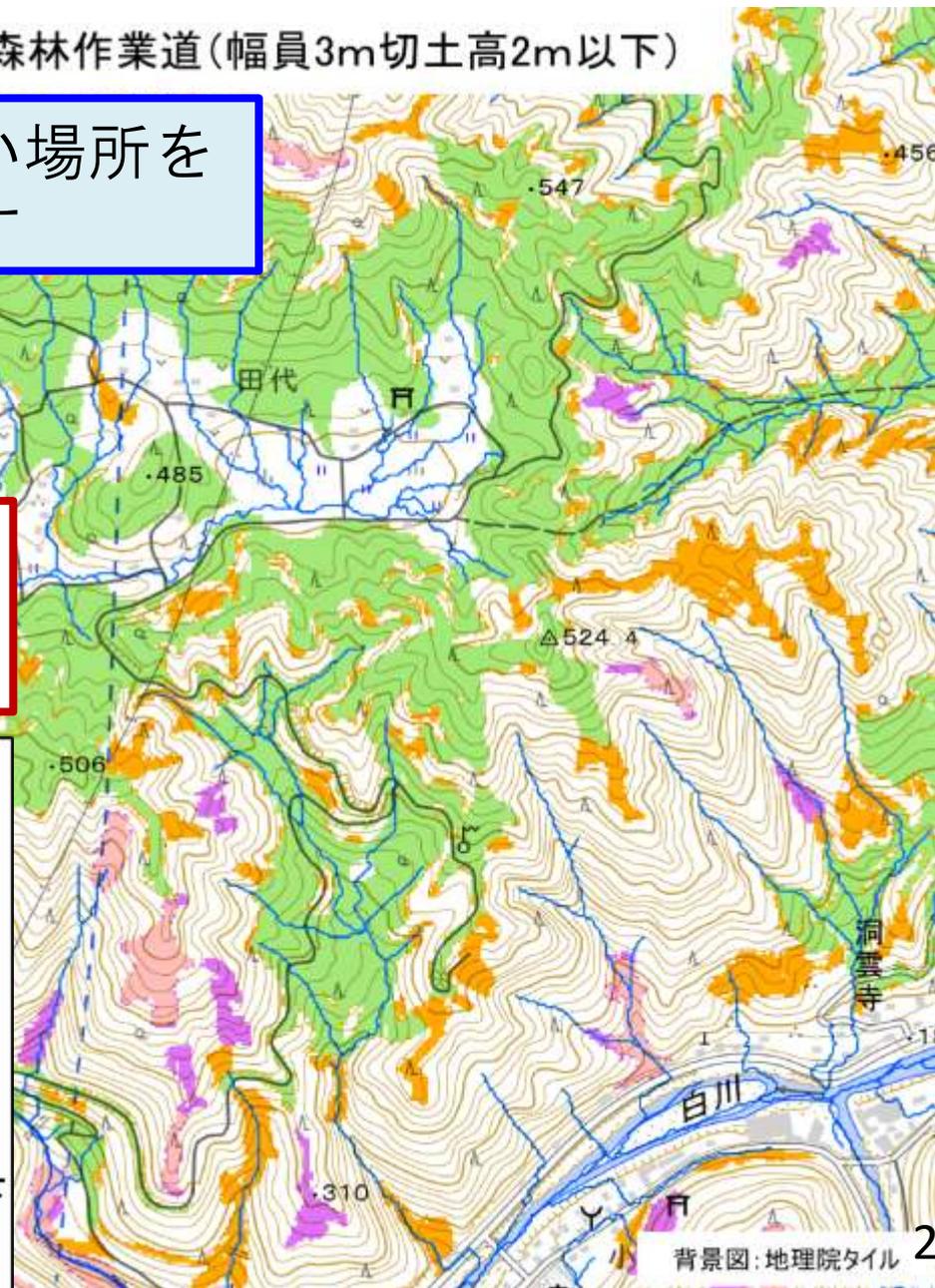
■ 到達可能範囲 縦断勾配18%以下

森林作業道(幅員3.0m)

■ 到達困難な作設可能範囲 縦断勾配7%以下

■ 到達困難な作設可能範囲 縦断勾配18%以下

□ 作設困難範囲



背景図：地理院タイル

土石流災害リスク評価支援図

【研究方法】土石流災害リスク評価支援図の概要

区分	内容
建物までの距離	<p>土石流によって家屋等の建物が被災するリスクをわかりやすくするため、林地から建物までの距離を下記の区分で表示</p> <p>「1km以下」 土石流が到達した事例が特に多い 「1km超2km以下」 土石流が到達した事例が多い 「2km超」 土石流が到達した事例が少ない</p>
水系線（集水面積1ha以上）の縦断勾配	<p>土石流災害が発生しやすい場所をわかりやすくするため、水系線（集水面積1ha以上）の縦断勾配を下記の区分で表示</p> <p>「2度以下」 土石流が停止する 「2度超8度以下」 土石流が減衰・堆積する 「8度超」 土石流が発生・発達する</p>

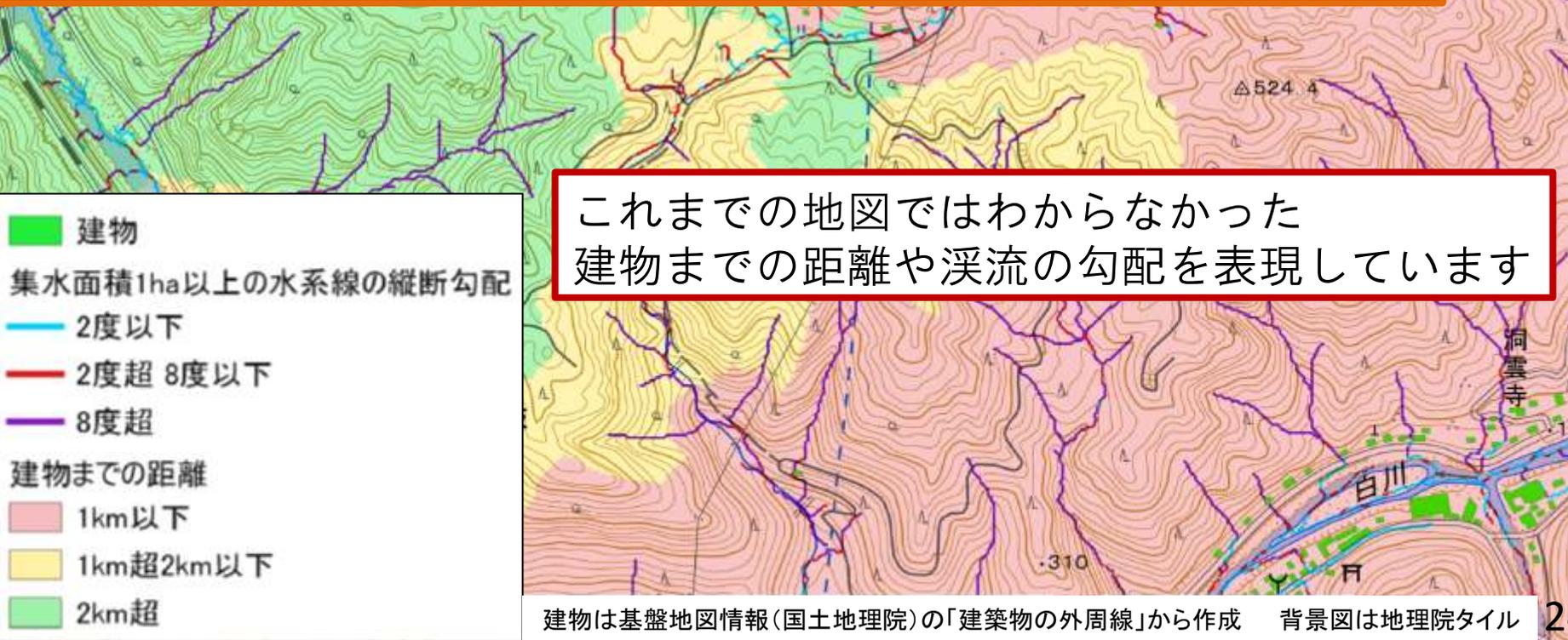
土石流災害リスク評価支援図

土石流が発生した場合の建物への被害の及びやすさをわかりやすくした地図です

【注意】

この地図は路網整備や森林管理を実施する際の土石流災害の危険性を把握することを目的として作成したものです。

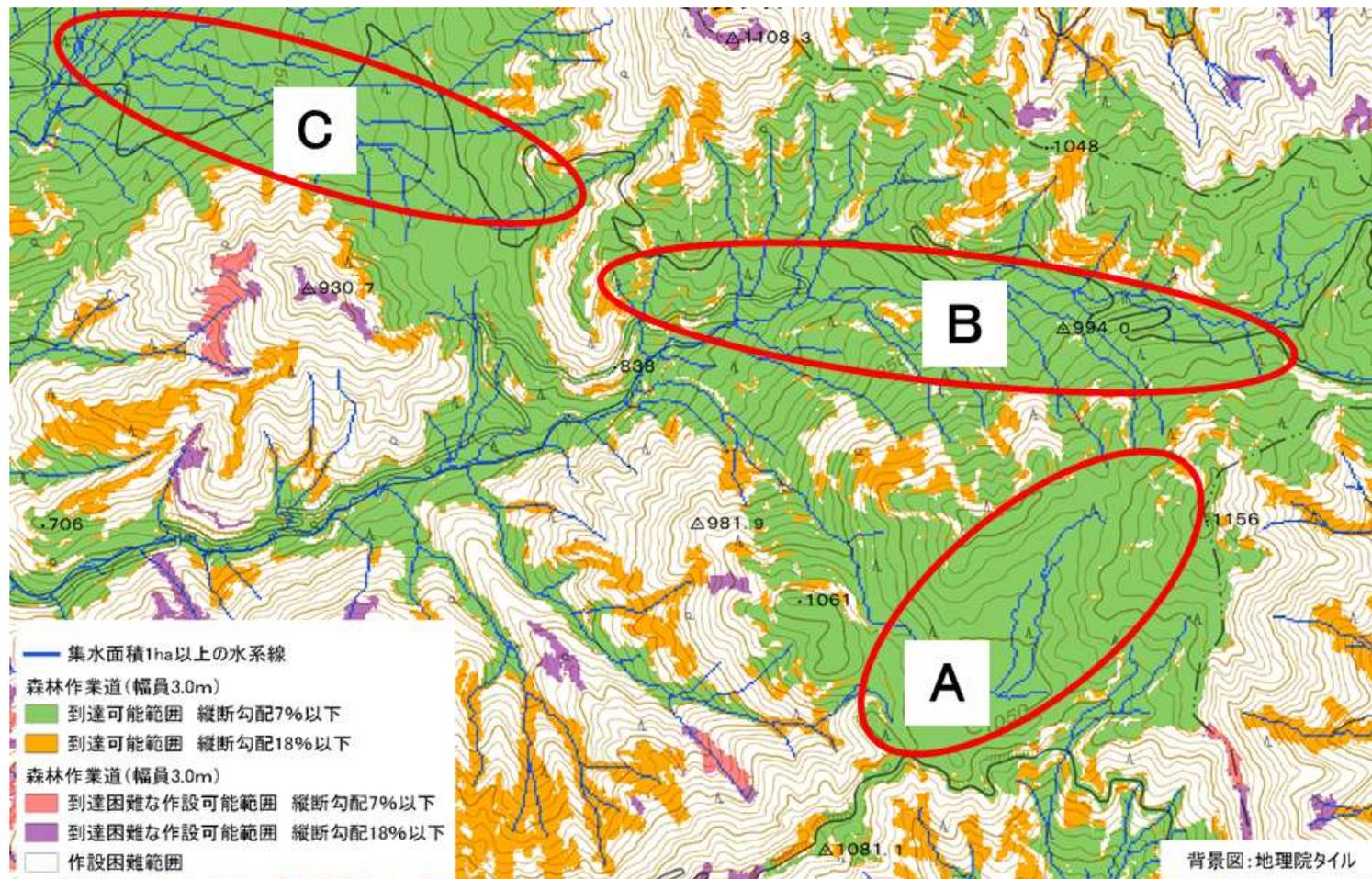
一般の方が土石流災害の危険性が高い場所を知る場合には、各市町村等で公開している土砂災害ハザードマップ等を参照してください。



「路網整備難易度推定図」と
「土石流災害リスク評価支援図」による
道路整備適地選定の具体例

【活用例】 災害リスクを考慮した道路整備適地選定

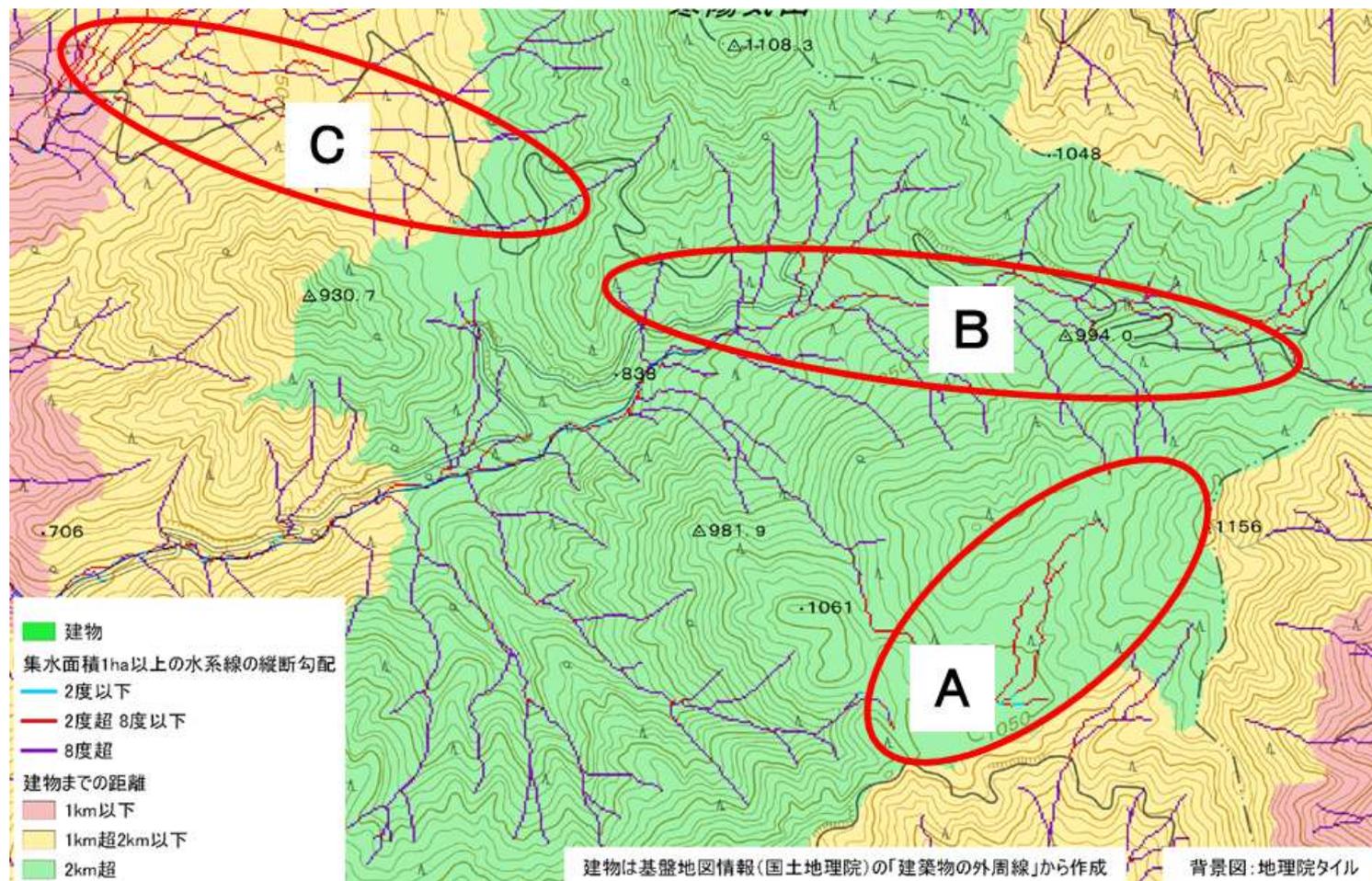
路網整備難易度推定図から到達可能範囲（縦断勾配7%以下）を中心に道路整備計画候補地を選定する。



路網整備難易度推定図（森林作業道：幅員3.0m、切土高2m以下）から
計画候補地を選定した例

【活用例】 災害リスクを考慮した道路整備適地選定

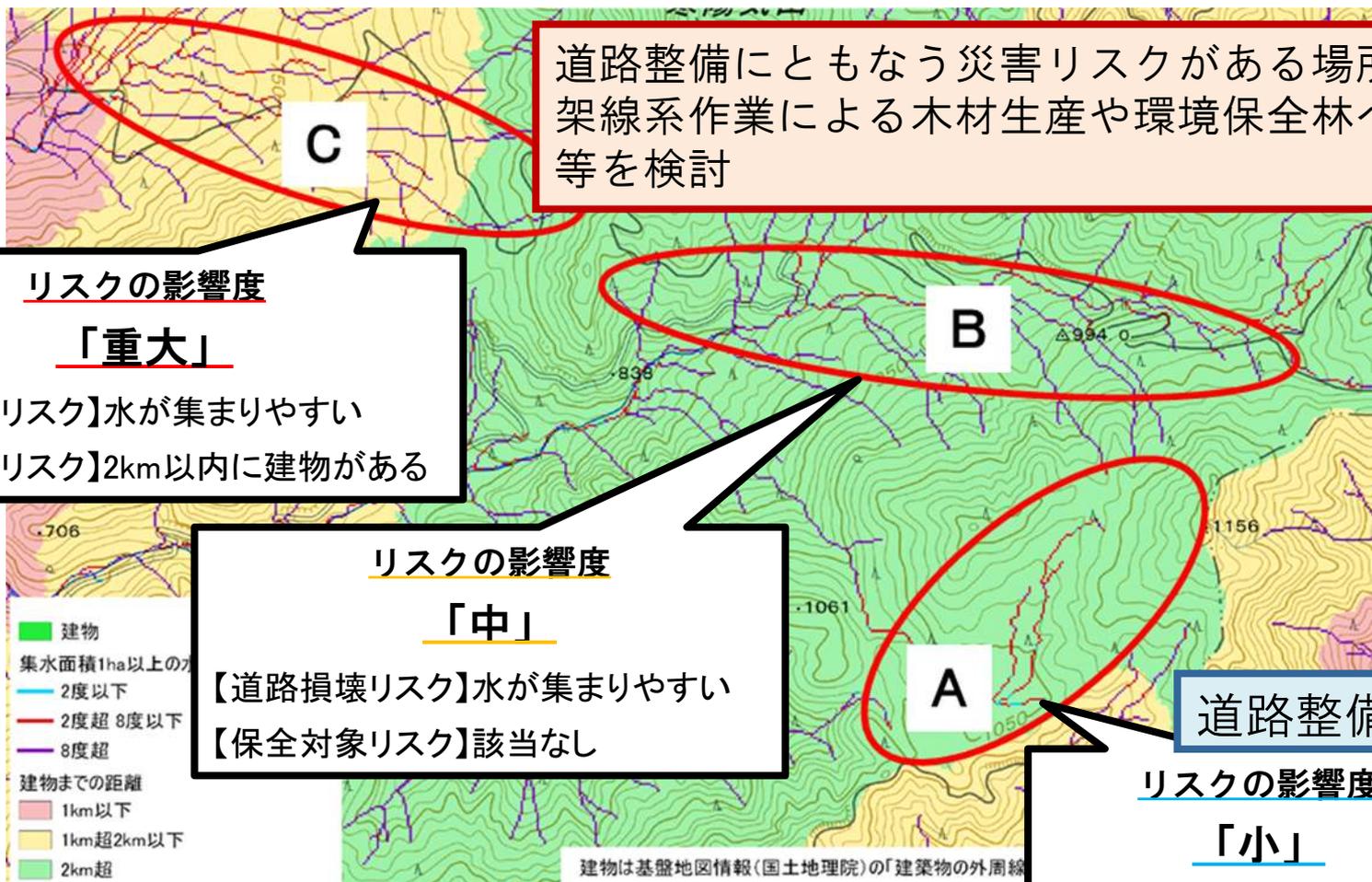
道路整備計画候補地周辺の土石流災害リスク評価支援図を参照し、建物までの距離と溪流の勾配を確認する。



土石流災害リスク評価支援図に計画候補地を示した例

【活用例】 災害リスクを考慮した道路整備適地選定

2つの地図の情報を参考にリスクの影響度を評価し、道路整備適地を選定する。 ※現地での最終的な判断が必要



道路整備の災害リスク評価における留意点

- 路網整備難易度推定図は災害に強い道路整備に有利な場所の「まとめり」を見るための図です

図上の作設困難範囲 ≠ 作設不可

- 詳細な道路線形検討は当所が提供している他の成果や市販の路網計画支援ソフト等を活用する
- 現地は必ず確認する（現場に答えがある）



研究成果普及の推進

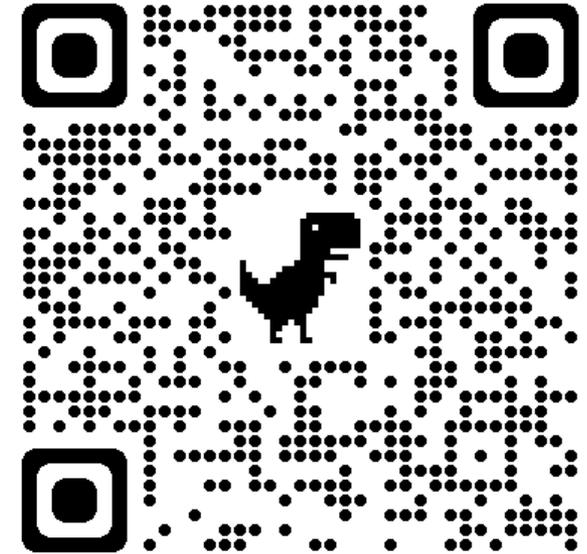
【成果普及の推進】開発した地図の確認方法

■Webサイト「ぎふ森林情報WebMAP」

当所のウェブサイトから開発した地図を見ることができます。
県内全域分の地図を公開中！

ここをクリック！

岐阜県森林研究所ウェブサイトトップページ

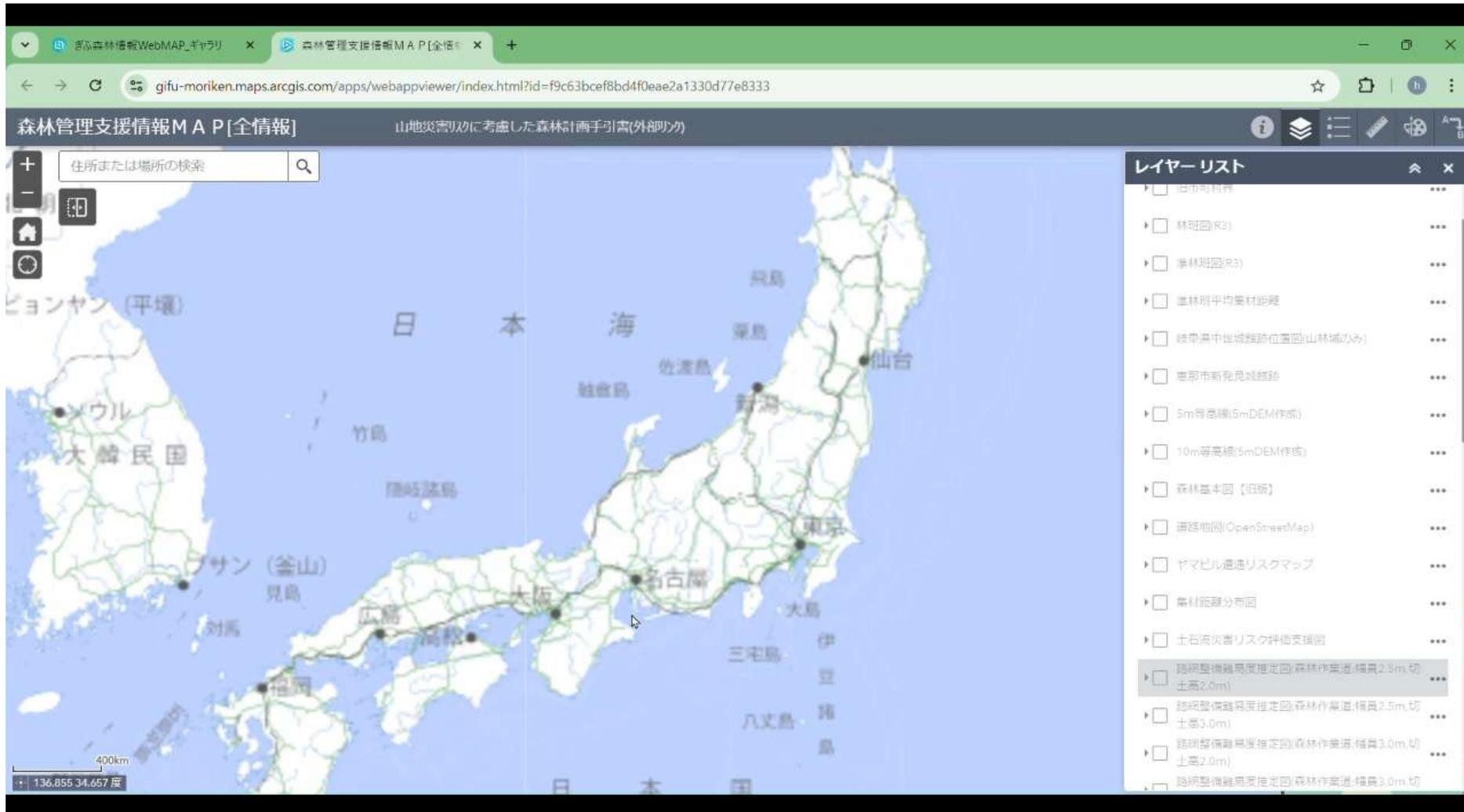


↑
この2次元コードから
アクセスできます

岐阜県森林研究所のサイトから「ぎふ森林情報WebMAP」のページへアクセス

「ぎふ森林情報WebMAP」は、ArcGIS Online(ESRI 社)を使用しています

【成果普及の推進】 開発した地図の確認イメージ

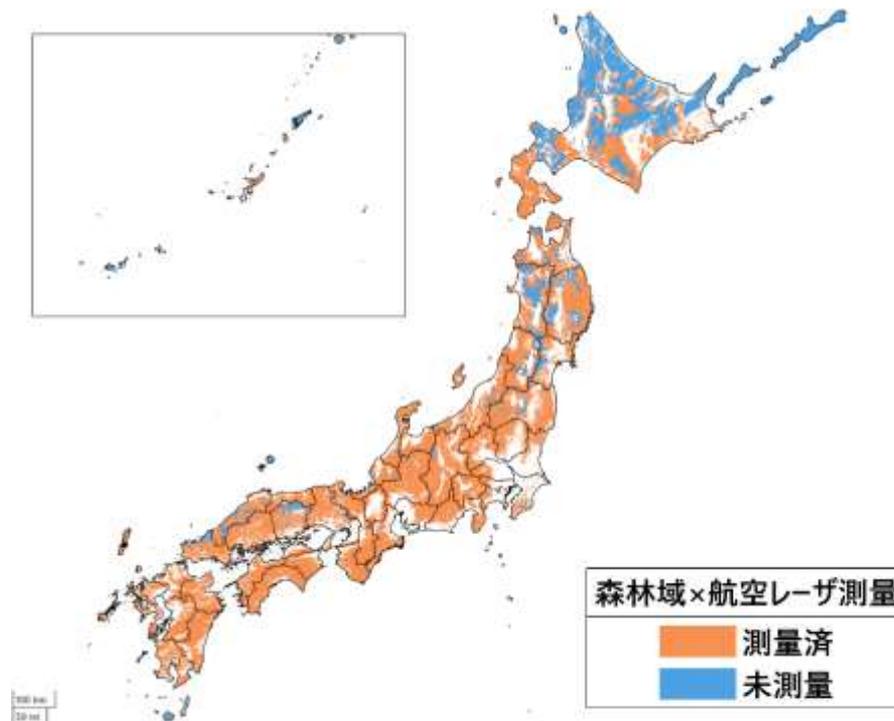


全国展開の可能性

デジタル地図データの活用

同様の手法の全国展開が可能！

近年は、全国各地で航空レーザ測量等によるデジタル地図データの整備が進んでいます



航空レーザ測量の実施状況

※国土地理院 DEM5A整備範囲（2025年3月更新）と
国土数値情報 森林地域データ（2015年度）から作成

岐阜県の取り組みを全国へ！



岐阜県森林づくり
マスコットキャラクター
あすはちゃん

岐阜県
マスコットキャラクター
ミナモ

全国で災害に強い森林づくりが進むことを願っています