

路網整備検討会

第2回

1. 森林施業の多様化、気候変動に伴う災害の激甚化への対応
 - (1) 主伐・再造林に対応した路網整備
 - (2) 作業システムの多様化等に対応した路網整備
 - (3) 災害の激甚化に対応した路網整備
 - (4) 路網整備の指標・目標の検討方向等
2. デジタル技術の進展や技術者の減少への対応
 - (1) 路網整備におけるDXの推進
 - (2) 人口減少など社会構造の変化を踏まえた路網整備

令和7年8月21日

林野庁

目次

1. 森林施業の多様化、気候変動に伴う災害の激甚化への対応

(1) 主伐・再造林に対応した路網整備

論点と対応方向（案）	4
① 林業適地における路網整備の重点化	5
② 大型車両による輸送への対応	8
③ 森林作業道／集材路の適切な作設	12

(2) 作業システムの多様化等に対応した路網整備

論点と対応方向（案）	15
① 間伐・主伐それぞれに対応した路網整備	16
② 架線集材機械の運用を踏まえた路網整備	17
② ホイール型林業機械の運用を踏まえた路網整備	18
③ 広葉樹材の利活用を踏まえた路網整備	19

(3) 災害の激甚化に対応した路網整備

論点と対応方向（案）	21
① 適切な線形・区域の選定	22
② 河川沿い林道の強靱化等	25
③ 代替路にもなる林道の開設・改良	26
④ 林道施設の長寿命化対策	27
⑤ 災害時の対応	28
⑥ 林道工事におけるネットゼロ等への対応	30

(4) 路網整備の指標・目標の検討方向等

論点と対応方向（案）	32
① 延長試算の前提の検証	33
② 延長以外の指標・目標の検討	34
③ 林道の開設に係る指数の検討等	35

2. デジタル技術の進展や技術者の減少への対応

(1) 路網整備におけるDXの推進

論点と対応方向（案）	37
① ICTの活用の推進	38
② 点検・診断、維持管理の効率化	40
③ 林道台帳等のデジタル化の推進	41

(2) 人口減少など社会構造の変化を踏まえた路網整備

論点と対応方向（案）	44
① 森林土木技術者の育成	45
② 「選ばれる森林土木」の取組	47
③ 林道の集約化・撤去等	48
④ 多様な主体による利用と維持管理等	49

1. **森林施業の多様化、気候変動に伴う災害の激甚化への対応**
 - (1) **主伐・再造林に対応した路網整備**
 - (2) 作業システムの多様化等に対応した路網整備
 - (3) 災害の激甚化に対応した路網整備
 - (4) 路網整備の指標・目標の検討方向等
2. デジタル技術の進展や技術者の減少への対応
 - (1) 路網整備におけるDXの推進
 - (2) 人口減少など社会構造の変化を踏まえた路網整備

1 - (1) 主伐・再造林に対応した路網整備

論点	対応方向（案）
<p>➤ 林業に適した森林において、重点的に主伐・再造林による資源の循環利用を図ることとし、そのような地域に路網整備を重点化してはどうか。また、幹線となる林道整備の迅速化について検討してはどうか。</p>	<ul style="list-style-type: none">■ 効率的施業区域において、幹線となる林道等の整備を重点的に行う。■ その際に、幹線となる林道の整備を迅速化するため、ICTの他に、既設林道の改良の推進について検討（林業適地にある3級林道の改築等）。
<p>➤ 大量の木材を効率的に輸送することがますます求められてきており、林道の改良や、公道と一体的な整備が必要ではないか。</p> <p>➤ セミトレーラに対応した道は、既設林道の改良で対応するのではないか。【第1回検討会】</p> <p>➤ 改築・改良の手順等を示していくことが重要ではないか。【第1回検討会】</p>	<ul style="list-style-type: none">■ 既設林道の改良や土場等の林業作業用施設の設置に関する方針を整理。■ 林道及びこれと接続する道路等の一体的な整備を推進。
<p>➤ 主伐時に作設された不適切な集材路を起因とする林地崩壊も散見される一方、指針等に則して作設される森林作業道等は盛土規制法において許可不要工事に該当すると整理されている中、指針等の定着を更に進めるべきではないか。</p>	<ul style="list-style-type: none">■ 森林作業道作設指針、伐採・搬出指針について、引き続き周知する。■ 補助事業における森林作業道の密度の上限設定等について検討。

1 - (1) 主伐・再造林に対応した路網整備 ① 林業適地における路網整備の重点化

- 幹線となる林道等の開設・改良は、主伐・再造林による資源の循環利用を図られる林業適地において重点的に実施してはどうか。
- そのため、今後の開設・改良について、補助要件等により「特に効率的な施業が可能な森林の区域」における幹線となる林道の整備を誘導するほか、改正森林経営管理法の新たな仕組みも活用してはどうか。

■ 林業適地における改良等の促進（令和5年度から） 引き続き実施

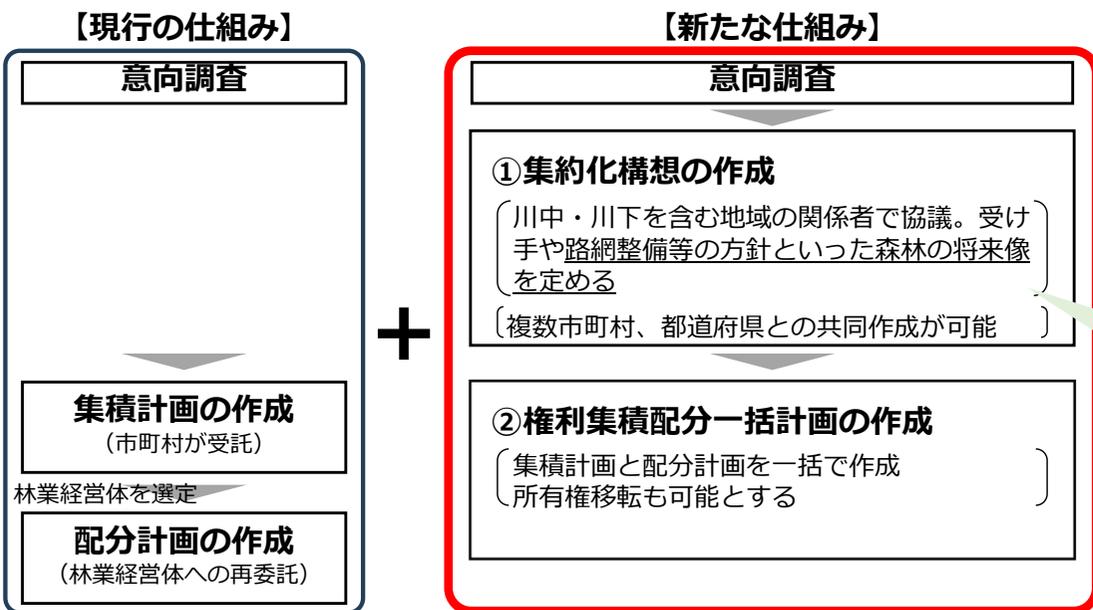
- ・ 林業生産基盤整備道整備の地域要件について、従前の「生産基盤強化区域」に加え、「効率的施業区域」を対象。
- ・ 効率的施業区域内において、林業生産基盤整備道の改良の補助率を50/100（幹線と同じ。通常は30/100）
- ・ 併せて、効率的施業区域内において、大雨等による被害拡大を未然に防止する「機能回復」を新設。



- ・ 市町村森林整備計画において、木材の生産機能の維持増進を図る森林（資源の循環利用を行う森林）のうち、林地生産力（地位）及び施業の効率性（地利）が特に高い森林を「特に効率的な施業が可能な森林の区域」に指定。

→重点化することで、幹線となる林道の整備に人工林の資源状況だけでなく、効率性の観点を持たせることが可能。

■ 集約化構想（改正森林経営管理法 R8.4.1施行） 対応を検討



- ・ 市町村は、単独又は都道府県等と共同で、経営管理の集約化に向けた将来像（絵姿）として、**集約化を図る区域や方針、受け手となる林業経営体**を決定する「**集約化構想**」を作成。

効果

- ①受け手と定められた林業経営体への関係権利者に係る情報提供を可能に。受け手は、その情報も活用し、主体的に森林所有者の同意取得に向け働きかけ。
- ②**林道の開設・改良**や森林の境界の明確化に資する措置に関する**特例**を措置。
- ③市町村は、**特例を活用した路網整備**や境界明確化が可能となるほか、当初の段階で受け手となる林業経営体が定められるため、**効果的・効率的な制度推進が可能。**

→資源の循環利用が図られる集約化構想の区域において重点化することも、効率性の観点から効果的と考えられる。

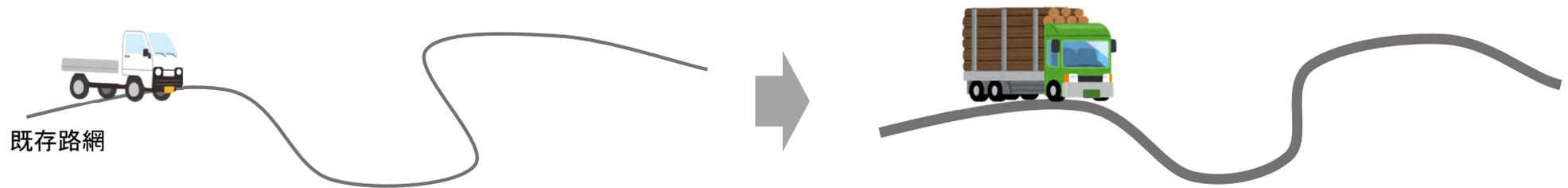
- 林業適地における重点化を図る際に、幹線となる林道の整備を迅速化するため、林業適地にある3級林道の改築など、既存の路網を活用した改築、改良の推進について検討。

■ 既存路網の活用の考え方 (案)  対応を検討

- ・ 林業適地における幹線となる林道の全体計画を検討する際、3級林道を含め既設林道を最大限に活用することを促進。
- ・ 財政や技術的に対応が厳しい市町村においては、都道府県と協議し、可能であれば改築工事の代行を調整。

< 3級林道の改築 >

- 林業適地にあるが軽トラックが通行できる程度の3級林道について、曲線半径や勾配の条件を満たせば、拡幅や必要な構造物の整備等により改築。



■ 既存路網が無い場合の考え方 (案)  対応を検討

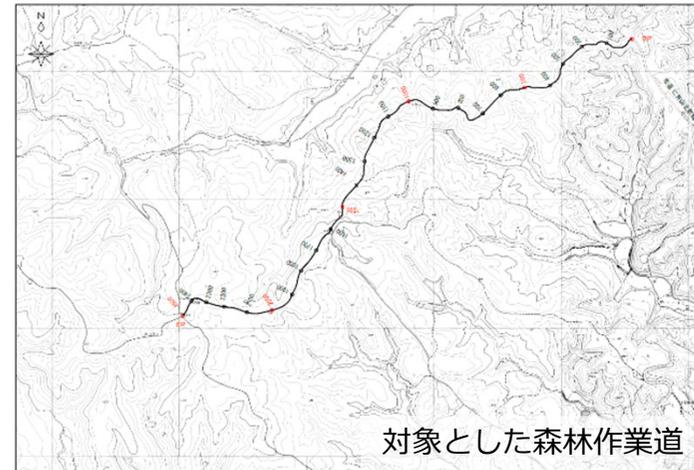
- ・ 河川沿いを避け、尾根沿いで計画 (複数区間の設定など)。

【事例】既存路網を活用した林道等の整備に向けた現地検討会（秋田県）

- 秋田県では、北海道及び東北各県の林道事業担当職員の技術向上を図るため、既設の森林作業道（約2,500m）をセミトレーラが走行可能な林道等に整備する想定の現地調査及び整備内容の検討を行う現地検討会を令和6年に開催。
- 改良等の必要な課題を整理して工法等を取りまとめ、路線計画の作成と発表等を行った。



班別の現地調査・測量



対象とした森林作業道



路線計画と発表



周辺の状況

1 - (1) 主伐・再造林に対応した路網整備 ②大型車両による輸送への対応

- 主伐・再造林による資源の循環利用を図る上では、大径材を含む大量の木材を効率的に輸送できる大型車両の通行に対応した林道や、土場等の林業作業用施設が求められる。
- そのため、既設林道の改築・改良を引き続き推進し、事例の普及を図るとともに、土場等の林業作業用施設の設置に関する方針を整理。

■ 既設林道の改良による大型車両の通行への対応 引き続き実施



実施前

青野八木山線（静岡県松崎町）

改築前 全幅員3.0m
ガードレール等交通安全施設なし



実施後

改築後 全幅員4.0m
コンクリート路面工、ガードレールを施工
木材の効率的な搬出を実施



拡幅により、10tトラック等による搬出が可能に

■ 土場等の設置 要調査

- 令和2年3月の林道規程の改正により、林業作業用施設を必要な箇所に設置しなければならないことを規定。
- 主伐に移行していく中で、林業作業用施設の重要性が高まっているが、地域によっては、どの程度の施設が必要なのかが分からないとの意見もある。

- ↓
- ✓ 複数の地域において、主要な作業システムや林業機械の規格、林業作業用施設や退避所等の配置・規模、これらを用いた木材生産の実施状況、事業者等が求める条件等を調査し、ガイドライン等に取りまとめてはどうか。

○ 林道だけではなく、林道手前の農道や市町村道など、道路等と一体的な林道整備の推進も必要ではないか。

■ 一体的な林道整備の推進  引き続き実施

・下記の事業を引き続き活用するとともに、その活用事例等を周知し、林道及びこれと接続する道路等の整備を推進。

林道改良と一体となった農道改良 (令和6年度～)

➢ 林道の手前の農道等が狭いなどの理由により、奥地の幹線林道を整備しても、大型トラック等が林道にアクセスできない事例がある。

林道整備と併せて、その手前の幅員が狭い農道等を一体的に改良するメニューを新設。

農道は軽トラ等の走行を前提としており、奥地の林道を開設・改良しても、手前の農道等が狭いままだと、大型トラックは通行できない



新しい地方経済・生活環境創生交付金 (令和7年度～)

- 地方公共団体の自主性と創意工夫に基づき、地域の多様な主体の参画を通じた地方創生に資する取組を支援する交付金。
- ソフト事業、拠点整備事業、インフラ整備事業が幅広く対象。
- インフラ整備事業として、林道や造林等の森林整備事業、治山事業、農業農村整備事業、道路事業など、既存のほとんどの公共事業が対象。

→ 林道と道路等を組み合わせた整備も可能



【事例】 曲線部の拡幅等による走行車両の大型化への対応 (東北森林管理局三八上北森林管理署)

- 三八上北森林管理署では、既設の二又林道において、走行車両の大型化による木材輸送の効率化を図るため、曲線部の拡幅や線形の改修、路面の耐久性向上のための鉄鋼スラグの活用など、起点から延長2,100mの区間で改良工事を実施。
 - この改良により、従来の10t 積みトラックの走行が可能な第2種2級規格林道から、セミトレーラの走行が可能となる第1種2級規格林道へと改築。
- 本林道は当該改良区間を含め全長が8,926m、アクセスできる森林面積は約1,172haであり、令和6年度から令和16年度にかけて約640haの間伐等の森林整備と、約56,000m³の間伐材等の丸太の運搬に活用される計画。
 - 令和3年改正の林道規程に基づく第1種2級規格林道の先駆的事例として、東北森林管理局管内各県の林道事業担当者による現地検討会の場としても活用。
 - 今後、セミトレーラ対応規格のモデルケースとして地域の民有林関係者にも工法等を普及していく。



改築により十分な幅員の車回しを確保した林道



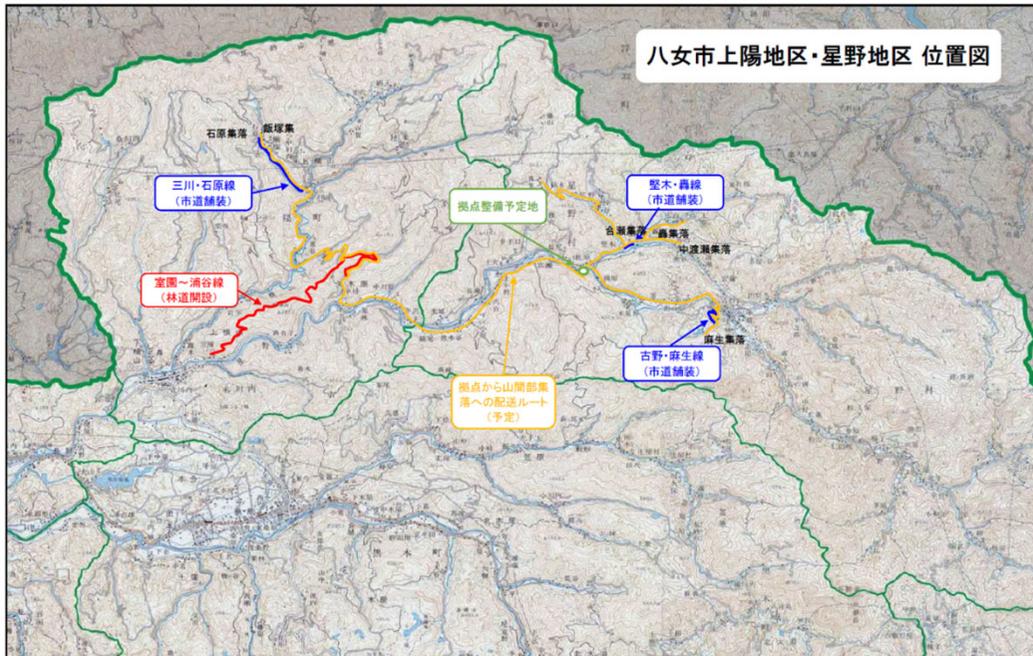
林道事業担当者による現地検討会

【事例】新しい地方経済・生活環境創生交付金の活用（福岡県八女市、宮崎県）

- 新しい地方経済・生活環境創生交付金は、ソフトとハードを連携させた事業や分野間連携の事業を一体的に支援。
- 福岡県八女市は、同交付金を活用し、事業者によるコンビニエンスストアの設置や市道の舗装と併せて林道を開設することで、買い物を含めた総合的な生活支援や災害時の避難路の確保、木材搬出路の確保を行うこととしている。
- 宮崎県は、同交付金を活用し、省力・低コスト再造林の普及や県産材需要の拡大等の実施とあわせて、林道の開設、改良、舗装を実施することで、林業の成長産業化を図ることとしている。

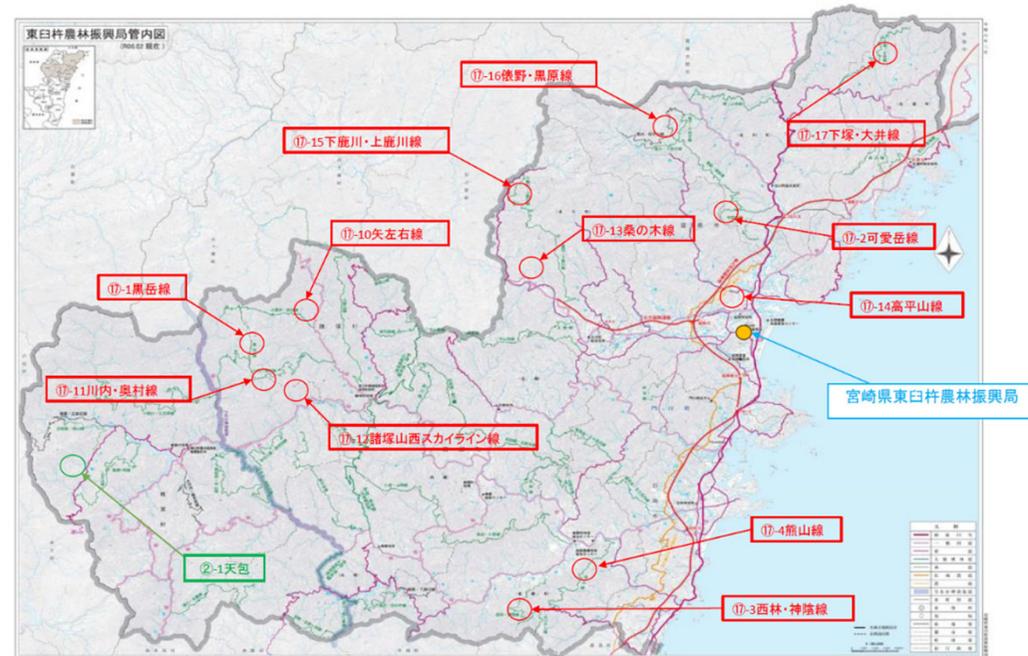
■ 福岡県八女市における林道の開設

- ・ 1 路線の林道を開設する計画（令和7～11年度）。



■ 宮崎県における林道の開設等

- ・ 9 路線の林道の開設と 3 路線の改良、8 路線の舗装を実施する計画（令和8～11年度）。



1 - (1) 主伐・再造林に対応した路網整備 ③ 森林作業道／集材路の適切な作設

- 間伐時の集材・搬出のために主に作設される森林作業道は、主伐後の再造林等にも継続的に使用できるものであり、適切に作設・維持管理することで効率的な主伐・再造林に資するものであることから、森林作業道作設指針に則した作設等を確保するため、引き続き周知。
- 主伐時の伐採・搬出のために作設される集材路については、主伐時における伐採・搬出指針の内容を市町村森林整備計画に位置付けることで、伐採造林届出書が提出された際に市町村が適切に指導できる仕組みを措置しているが、災害が激甚化する中で、指針に則した作設等を確保するため、引き続き周知。

■ 伐採・搬出指針、森林作業道作設指針の周知



令和4年度版

森林作業道作設指針の解説

林野庁

3 切土・盛土
森林作業道は、傾斜を十分に付いた堅固な土構造による舗装とすることを基本とする。

4 切土・盛土
森林作業道は、傾斜を十分に付いた堅固な土構造による舗装とすることを基本とする。

5 切土・盛土
森林作業道は、傾斜を十分に付いた堅固な土構造による舗装とすることを基本とする。

森林作業道作設指針の解説

3 土工の基本技術

(1) 切土・盛土【基礎】

作設指針 P.5 第2.4

森林作業道の作設は、切土又は盛土の量を調整するなど原則として残土処理が発生しないようにすること(片切片盛)が基本となる。

【話す内容】土工の基本技術 切土・盛土

全切
運搬すべてを切土でつくる金切りの場合は、路体が地山のため、安定している。しかし、切取で発生する土砂の量が多くなり、余った土砂を処理するため、残土処理場まで運搬の必要がある。また、地山の傾斜が急な場合、切土高が高くなり、のり面が崩れやすくなる。

片切片盛
地山の切取を全切より少ない片切片盛にすると、切取で発生した土を盛土に使うことができる。切土と盛土の土量をほぼ均等に調整することで残土をゼロに近づけ、残土処理の費用を抑えることが可能になる。また、切土高を低く抑えることで、のり面の崩れを抑制しやすくなる。

以上のことから、森林作業道の作設では、切土・盛土の土量が均衡するよう施工すること(片切片盛)が基本となる。

【伝え方のポイント】
全切、片切片盛の特徴(メリット、デメリット等)を説明して、森林作業道の土工の基本は、片切片盛による切土・盛土の土量が均衡するよう施工することを伝える。

【技術的留意点等】
片切片盛が基本ではあるが、現地の地質・土質、地形、地山傾斜等に応じて、部分的に全切の区間・箇所もある。

森林作業道作設の研修指導者のための研修ガイド

伐採造林届出書では、①～⑥のほか、市町村長が必要と認める書類の提出が必要。

提出計画図・伐採集材チェックリストのほか、地元関係者との協議書等が該当します。

【記載例(搬出計画図)】

【記載例(伐採集材チェックリスト)】

チェック項目	確認
伐採計画図	<input type="checkbox"/>
伐採集材チェックリスト	<input type="checkbox"/>
地元関係者との協議書	<input type="checkbox"/>

ポイント 森林作業道と集材路
森林整備のために継続的に用いる森林作業道と異なり、立木の伐採・搬出等のために林業機械等が一次的に走行することを目的として作設する仮設の道を集材路と呼びます。

伐採届提出時のチェックリスト

あなたが作設しようとする作業道等 その内容で大丈夫ですか？

近年、地味な作業量が多く発生し、土地定着が促進される傾向があります。森林作業道が崩れ、その後の地味や森林管理に支障をきたすケースも見られます。森林が国土と自然環境の基盤であることを認識し、人々が森林の発する多岐の機能を恩恵を享受できることが重要です。

森林作業に携わる全ての関係者は、森林・国土づくりに関わっているという自覚を持ち、安全・安心な森林作業づくり、木材の搬出を支援しよう。

林野庁では、森林作業道について適切な作設による安全性の確保を目的として、『森林作業道作設指針』を定めています。

また、『集材路を安全な歩道法についても』(林野庁)における伐採・搬出指針』を定めています。

森林作業道作設指針 (令和3年4月策定)

主伐時における伐採搬出指針 (令和3年4月策定)

森林作業道とは・・・

国土の保全、森林の持続可能な利用、国土の防災・減災、国土の形成・整備、国土の維持・管理、国土の発展・向上、国土の安全・安心、国土の豊かさを確保するための重要な施設です。

両指針の普及啓発資料

- 森林作業道作設指針は、令和5年に切土・盛土、軟弱地盤への対応、排水・路面侵食対策等の項目について改正しており、改正後の森林作業道の作設状況に関する実態把握が必要。
- このため、森林作業道の作設状況を調査し、森林作業道の作設に係る補助事業の運用等の見直しについて検討。

■ 森林作業道の作設に係る補助事業の運用等の見直しについての検討  要調査

- 森林作業道の作設実態の把握のため、森林作業道の線形や土工量、簡易構造物の設置状況、事業費に加え、単位面積あたりの作設延長などを調査。



- ✓ 調査結果を踏まえ、作設指針に係る森林整備事業等における事業費の実態を把握し、補助事業の運用等の見直しについて、その必要性を含めて整理・検討。
- ✓ さらに、単位面積あたりの作設延長の状況を踏まえ、補助事業における森林作業道の密度や延長の上限設定の可能性についても検討。

■ (参考) 森林作業道の延長と生産性に関する研究

- ・ 熊澤ら(2011)によると、フォワーダによる集材距離が長くなることにより低下する生産性を補うために、森林作業道での過積載や速度超過が行われた事例が見られ、過積載や速度超過を防ぎつつ生産性を確保するためには、集材距離が一定以上になるのであれば、林道や林道専用道の設置が必要であることを示唆。

1. **森林施業の多様化、気候変動に伴う災害の激甚化への対応**
 - (1) 主伐・再造林に対応した路網整備
 - (2) 作業システムの多様化等に対応した路網整備**
 - (3) 災害の激甚化に対応した路網整備
 - (4) 路網整備の指標・目標の検討方向等
2. デジタル技術の進展や技術者の減少への対応
 - (1) 路網整備におけるDXの推進
 - (2) 人口減少など社会構造の変化を踏まえた路網整備

1 - (2) 作業システムの多様化等に対応した路網整備

論点	対応方向（案）
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 主伐・再造林に移行している地域、間伐等の保育が主体の地域のそれぞれに適した路網整備が必要ではないか。 ➤ 多様な施業に応じた路網整備については、施業方針や時間スケールと合わせた議論が必要。【第1回検討会】 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 間伐を推進する地域での路網整備と、主伐・再造林に移行する地域での路網整備を整理。
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 中・急傾斜地の森林については、架線集材機械の運用に必要な路網整備について検討してはどうか。 ➤ 架線集材のために林道を開設するハードルは高いので、既存林道のどこが架線の適地なのかを考えることが重要ではないか。【第1回検討会】 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 架線集材を行う上で効率的な路網の規格、行う施業、林業作業用施設の設置、整備する主体等について整理。 ■ 特に、幹線となる林道と森林作業道の配置について、イメージを作成し普及を図る※。
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 緩傾斜地については、ホイール型林業機械による林内走行を想定し、細部路網の配置の考え方を検討してはどうか。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ホイール型林業機械による林内走行を用いた作業システムを運用する上で効率的な路網の規格、行う施業、林業作業用施設の設置、整備する主体等について検討。 ■ 特に、幹線となる林道と森林作業道の配置について、イメージを作成し普及を図る※。
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 林業適地以外で、広葉樹材の利活用を図るような森林での路網整備について検討してはどうか。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 広葉樹材の利活用を図る森林における路網整備について検討するとともに、整備する路網の規格等について、イメージを作成し普及を図る※。

- これまでは車両系による間伐等の保育が中心であったところ、主伐・再造林に移行する地域が現れるとともに、資源状況等の観点から、引き続き間伐等の保育を行う地域もある状況。
- 間伐等の保育が必要な地域では、将来的な主伐・再造林への移行も見据えつつ、引き続き、傾斜と作業システムに対応した路網整備を進める必要。主伐・再造林に移行する地域では、幹線となる林道等の整備の重点化等を行う必要。
- 間伐主体のこれまでとは異なる作業システムに適した路網整備について検討する必要があるのではないか。

■ 間伐等の保育が必要な地域での路網整備  引き続き実施

- ・ 森林作業道を活用した搬出間伐等を行いつつ、あわせて、効率的施業区域においては、幹線となる林道等の整備を重点的に行う。
- ・ 森林作業道作設指針等を遵守するとともに、主伐後の再造林等にも継続的に使用できるものであることから、主伐後の利用等も見据え、維持管理を考慮して作設。

■ 主伐・再造林に移行する地域での路網整備（再掲）

- ・ 効率的施業区域において、幹線となる林道等の整備を重点的に行う。特に、既設林道の改良の推進について検討。
- ・ 大径材を含む大量の木材を効率的に輸送できる大型車両の通行に対応した林道や、土場等の林業作業用施設を整備するため、既設林道の改良等を推進。
- ・ 既設の森林作業道を有効活用するとともに、必要に応じて主伐時における伐採・搬出指針に則して集材路を作設。



- ✓ 間伐を念頭にしたこれまでの車両系が主体の作業システムに加え、主伐も含め、中・急傾斜地における架線集材機械や、緩傾斜地におけるホイール型林業機械等を活用した作業システムに適した路網整備を検討する必要があるのではないか（後述）。

1 - (2) 作業システムの多様化等に対応した路網整備 ②架線集材機械の運用を踏まえた路網整備

- 中・急傾斜の森林においては、架線系作業システムの役割が重要。
- 集材機やタワーヤード等の運用に効率的な路網の規格、路網の作設主体、配置、林業作業用施設の設置、留意事項等について整理し、架線集材を行おうとする地域において参考となる路網整備のイメージ（幹線となる林道と森林作業道の配置、行う施業等）を作成・普及してはどうか。

■ 架線集材機械に係る路網整備のイメージ（案） 要調査

	林道が尾根沿い	林道が河川沿い
集材機	<ul style="list-style-type: none"> ・ 開設時には、土場を確保するか、作業時に簡易な盤台が設置されることを考慮。 ・ 土場としての活用を念頭に、必要に応じて林業専用道を短距離で追加することも検討。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 増水による土場や集材機の浸水等を避けるため、新規の開設は避け、尾根寄りに林業専用道を延ばして対応することを検討。
タワーヤード	<ul style="list-style-type: none"> ・ 林道上での集材が難しい場合、尾根沿いに集材を考慮した線形で林業専用道等（一部トラック道）を延ばす。 ・ 線形は、土場や十分な控え索が確保できるように留意（尾根直上では困難なおそれ）。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 活用は困難。別途、尾根沿いの林道や林業専用道等（一部トラック道）が必要。

<現行の基本計画で前提となる路網密度の水準>

望ましい路網密度（中傾斜地）：25～75m/ha
 基幹路網（林道等）：23～34m/ha、森林作業道：2～41m/ha

望ましい路網密度（急傾斜地）：16～50m/ha
 基幹路網（林道等）：16～26m/ha、森林作業道：0～24m/ha



左記を前提に、上記のような留意点を整理し、配置等について検討。

1 - (2) 作業システムの多様化等に対応した路網整備 ③ホイール型林業機械の運用を踏まえた路網整備

- 緩傾斜地においては、従来の車両系の作業システムも引き続き重要であるが、林内走行が可能なホイール型林業機械を用いた作業システムに適した路網配置の考え方についても、整理が必要ではないか。
- ホイール型林業機械を用いた作業システムに対応した路網配置、規格や留意事項等について検討し、ホイール型林業機械を活用しようとする地域において参考となる路網整備のイメージ（幹線となる林道と森林作業道の配置、行う施業等）を作成・普及してはどうか。

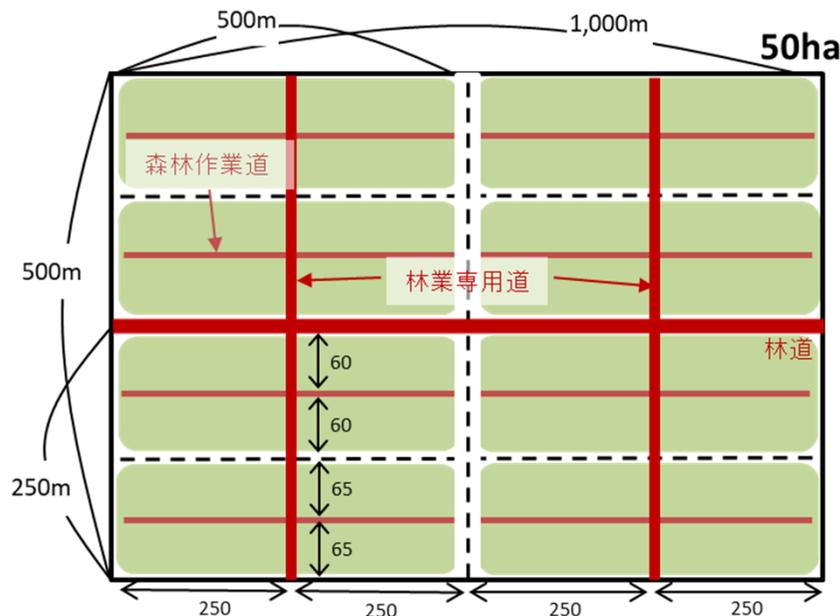
■ 従来の車両系とホイール型林業機械の各作業システムに対応した緩傾斜地の路網整備のイメージ（案） ▲要調査

➤ 車両系の作業システム

望ましい路網密度（緩傾斜地）：100～250m/ha
 基幹路網（林道等）：30～40m/ha、森林作業道：70～210m/ha

【配置・密度のイメージ】林道等：2,000m/50ha = 40m/ha
 作業道：4,000m/50ha = 80m/ha 計：120m/ha

林道と林業専用道により、作業ポイントからの最遠集材距離が250m
 森林作業道からの最遠集材距離が60～65m

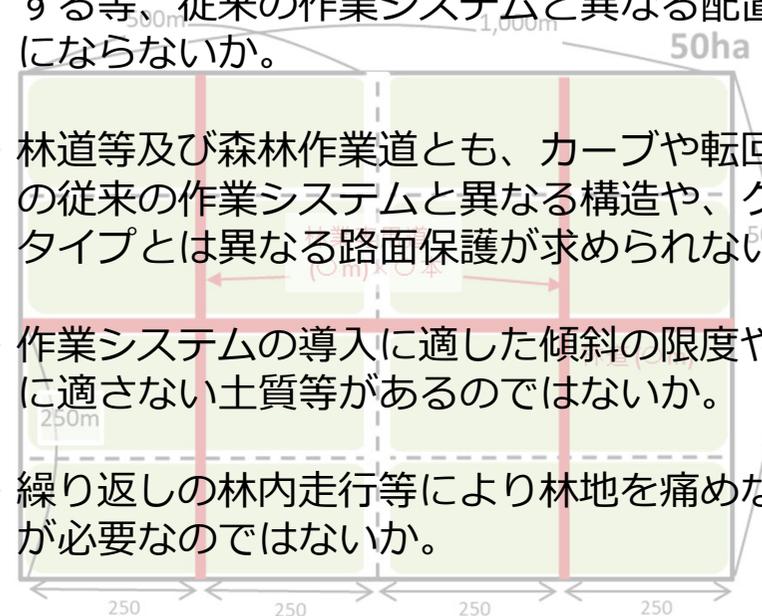


➤ ホイール型林業機械の作業システム

望ましい路網密度：0m/ha
 基幹路網（林道等）：0m/ha、森林作業道：0m/ha

【配置・密度のイメージ】

- ・ 森林作業道等は、機械の水平移動用に最低限新設する等、従来の作業システムと異なる配置が必要にならないか。
- ・ 林道等及び森林作業道とも、カーブや転回場所等の従来の作業システムと異なる構造や、クローラタイプとは異なる路面保護が求められないか。
- ・ 作業システムの導入に適した傾斜の限度や、導入に適さない土質等があるのではないか。
- ・ 繰り返しの林内走行等により林地を痛めない工夫が必要なのではないか。



1 - (2) 作業システムの多様化等に対応した路網整備 ④ 広葉樹材の利活用を踏まえた路網整備

- 天然林の中でも利活用に適した里山において、広葉樹材の利活用とそれに必要な施業を行うための路網整備については、林業適地における議論とは別に検討してはどうか。
- また、広葉樹材の利活用を図る地域において参考となる路網整備のイメージ（整備する路網の規格等）を作成・普及してはどうか。

■ 広葉樹材の利活用を図る里山での路網整備のイメージ（案） 対応を検討

- ・ 林業適地では路網整備と効率的施業区域の設定は連携して推進しつつ、それ以外の区域においては、集落や幹線となる林道からの距離、資源状況から、下記のような対応が考えられるのではないか。

<近い森林>

- 集落や幹線となる林道から近い森林は、森林作業道や林業専用道を整備し、資源状況に応じた作業システムにより資源を活用。

<遠い森林>

- 集落や幹線となる林道から遠い森林は、既存の路網があればこれを活用した施業を行い、可能な範囲で資源を活用。



広葉樹林の更新伐とあわせて作設される
森林作業道（富山県）



広葉樹林の遠景（香川県）

1. **森林施業の多様化、気候変動に伴う災害の激甚化への対応**
 - (1) 主伐・再造林に対応した路網整備
 - (2) 作業システムの多様化等に対応した路網整備
 - (3) 災害の激甚化に対応した路網整備**
 - (4) 路網整備の指標・目標の検討方向等
2. デジタル技術の進展や技術者の減少への対応
 - (1) 路網整備におけるDXの推進
 - (2) 人口減少など社会構造の変化を踏まえた路網整備

1 - (3) 災害の激甚化に対応した路網整備

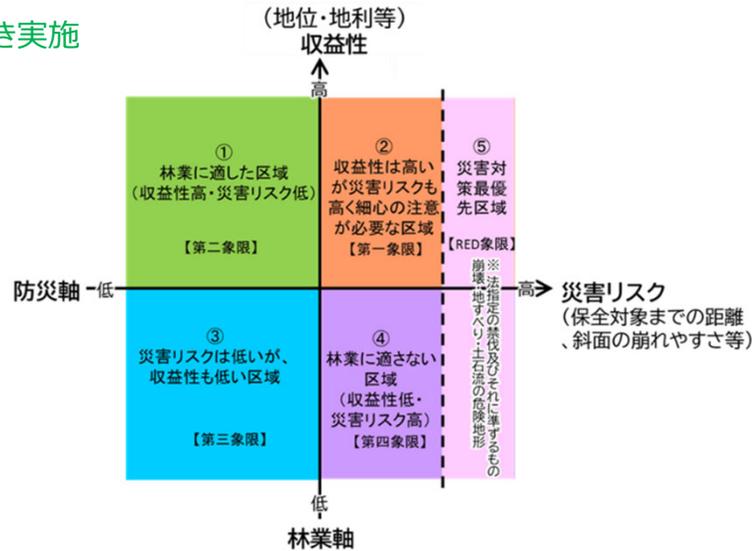
論点	対応方向（案）
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 路網整備は、災害が起こりにくい森林で進める必要があるのではないか。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ もりぞん等の支援ツールの利用を普及することを検討。
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 林道の開設は被災しやすい河川沿いを避けるとともに、既存の河川沿い林道の強靱化についても検討すべきではないか。 ➤ 予防保全の考え方が重要ではないか。【第1回検討会】 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 河川沿い林道について、新規路線の開設は避け、開設の際には尾根治い等の計画を引き続き推進。 ■ 既存の河川沿い林道については、支線化して別の幹線林道を整備することや、改良等による強靱化について、トータルコストで判断することを検討。
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 国土強靱化の観点から、代替路にもなる幹線林道の整備を進めるべきではないか。また、能登半島地震を踏まえ、半島における林道整備を進めるべきではないか。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 代替路にもなる幹線林道の開設・改良等を引き続き推進。 ■ 半島防災の観点から、半島における開設・改良を推進する方法を検討。
<ul style="list-style-type: none"> ➤ インフラが更新時期を迎える中で、林道も長寿命化対策が重要ではないか。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 林道施設の長寿命化対策を引き続き推進。
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 災害が発生した際の調査の効率化を図るべきではないか。 ➤ ICTによる出来形管理は、コストダウンだけでなく災害査定にも有用ではないか。【第1回検討会】 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ICTを活用した調査手法について、研修等を通じ地方公共団体に普及。 ■ 大規模な災害の場合は、MAFF-SATの派遣など被災地外からの協力による効率的な調査を進める体制を強化。
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 国際的な動向を踏まえ、林道工事において、ネットゼロや持続可能な木材利用に対応すべきではないか。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 木材やCO₂固定コンクリートを利用した場合のCO₂削減効果を整理すること等を検討。 ■ 木材利用を引き続き推進。

1 - (1) 気候変動に対応しつつ主伐・再造林に対応した路網整備 ①適切な線形・区域の選定

○ 崩壊しやすい地形・地質を避け、適切な線形・区域における路網整備の手法について、「もりぞん」や路網線形設計支援ソフトなどICTを活用した支援ツールの利用を普及することについて検討。

■ゾーニング支援ツール「もりぞん」の普及 引き続き実施

- ▶ ゾーニング等を効率的に行えるQGISプラグイン「もりぞん」を開発し、都道府県へ配布(令和4年)
- ▶ 地方自治体等で活用されるように、手引きの作成、普及・啓発に向けた説明会、ワークショップ等を実施
- ▶ マフチャンネルに解説動画を掲載



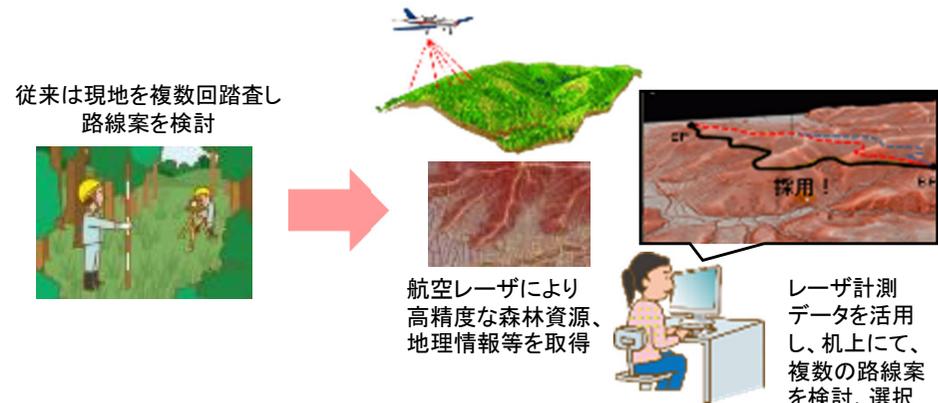
ワークショップの実施



解説動画の掲載

■路網線形設計支援ソフトの普及 引き続き実施

- ▶ 航空レーザ計測で得られた精緻な地形データ等を活かして、勾配・幅員等の変数や崩壊等の回避箇所の設定を調整することで、崩れにくく低コストな線形案を効率的に設計するソフトを補助事業により普及。
- ▶ 現地踏査回数の削減や線形案の妥当性の確認、コスト・リスクの評価など路網線形的设计業務の効率化が図られる。



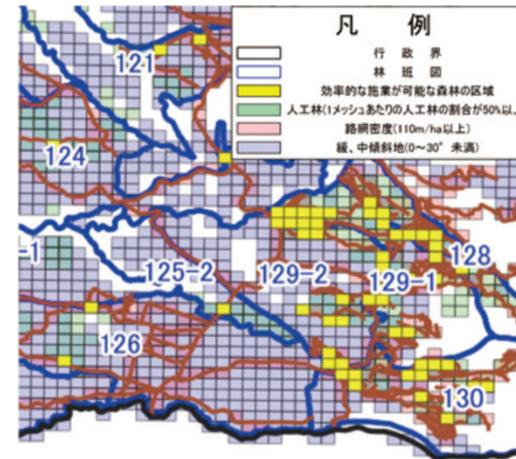
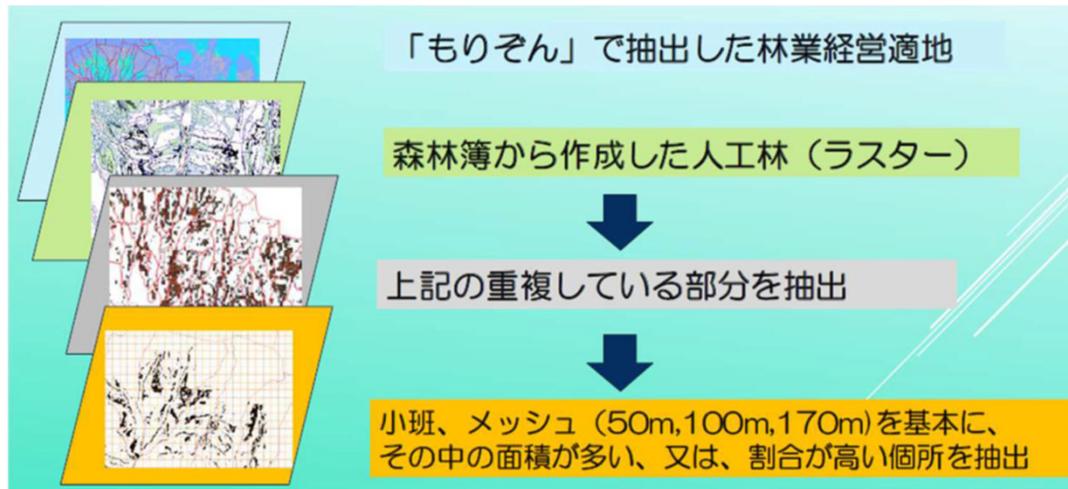
■ICTを活用した支援ツールの利用の普及 対応を検討

- ・ 全体計画の作成に関する運用において、上記のようなICTを活用した支援ツールの利用を位置付ける
- ・ 林野庁が行う林道路網に関する研修において、ツールの利用について研修を行うなどについて検討。

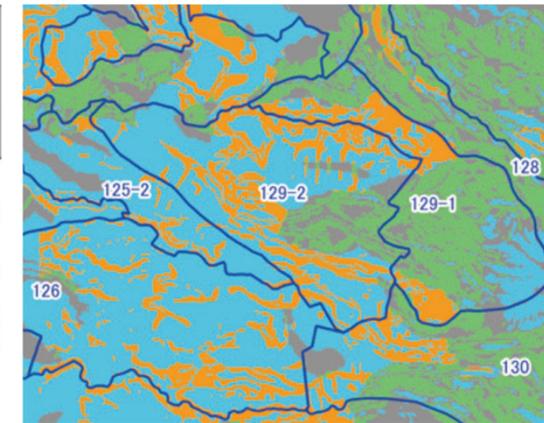
【事例】「もりぞん」を使った林業適地の設定（群馬県）

- 群馬県吾妻地域では、ゾーニング支援ツール「もりぞん」を活用し、地位、傾斜、路網密度などの客観的な情報に、地域の林業施策の方針等を加味して、ゾーニング図を作成。
- 独自に「樹種（森林簿）」と「山地災害危険地区」のデータを条件として用い、「効率的施業区域」を設定するための候補地を抽出。

■ 効率的施業区域選定の流れ



100mメッシュに区切り該当箇所を表示



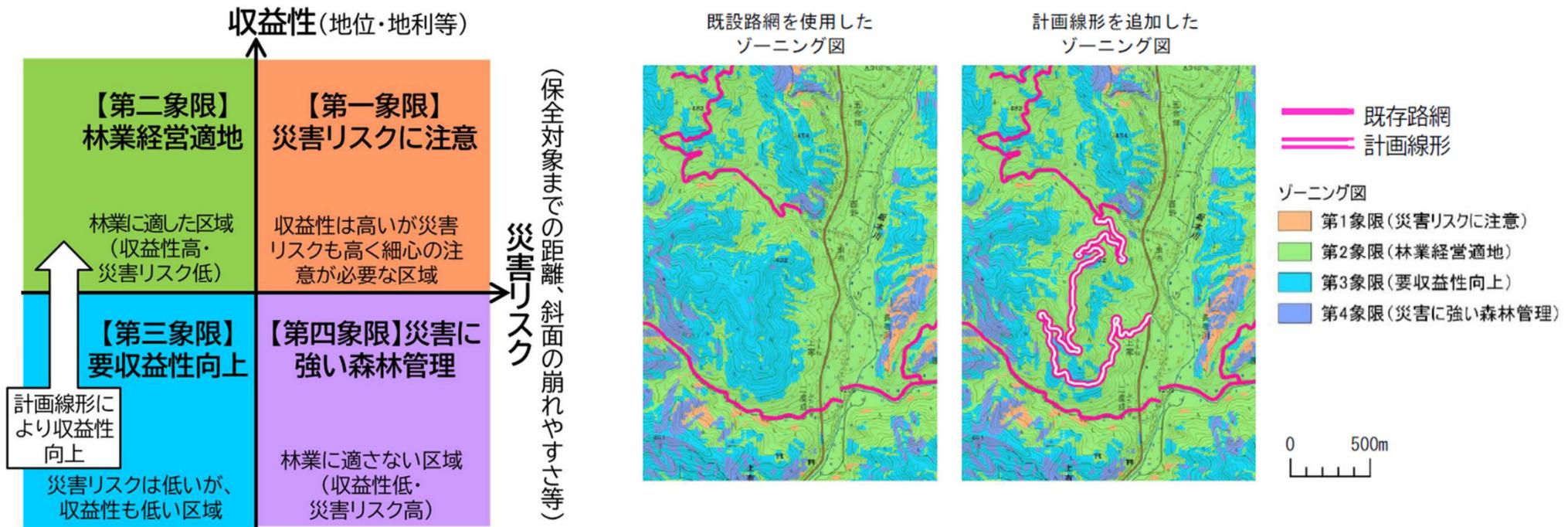
「もりぞん」で作成したゾーニング図

- 「もりぞん」を活用し、以下の条件でゾーニング
 - ① 森林の生育が良好（人工林率50%以上）で、林道等の距離が近い(200m以内)
 - ② 地形（傾斜30度以下）
- 森林組合、町村、県出先機関で検討を重ね、「もりぞん」の結果に人工林率50%以上の100mメッシュ図と山地災害危険地区に入らない地域を選択して、「効率的施業区域」を設定。

【事例】「もりぞん」の路網整備計画への活用（岩手県住田町）

○ 岩手県住田町では、林業専用道を開設する計画の作成に当たってゾーニング図を活用するとともに、作成した線形のデータを用いてゾーニングを再度行うことで、計画の妥当性を確認することに活用。

- 路網の有無は収益性の要素に関わるため、第三象限に分類されたエリアに新たな路網を計画すると、その効果で収益性が向上し、エリアの分類が第二象限に変化することが期待される。
- 作成したゾーニング図で第三象限に分類されたエリアのうち、収穫可能な林分があり、危険地形を避けられる等の条件に当てはまるエリアを林業専用道の開設対象地として選定し、線形を計画。
- 計画した線形を使ってゾーニングを再度行くと、第二象限の範囲が広がることを確認された。



- 河川沿い林道は被災しやすいことから、新規路線の新設は避けることとしているが、既存の河川沿い林道についても改良等の取扱いを検討する必要があるのではないかな。
- また、改良等に当たっては、トータルコストで判断することを検討する必要もあるのではないかな。

■ 河川沿い林道の取扱い  対応を検討

- 前回の「今後の路網整備のあり方検討会」の報告書では、河川沿いとなる林道の区間が少なくなるよう林道技術基準の改正を検討するとされ、これを受けて令和3年に改正した林道技術基準（解説）では「林道の取付箇所及び路線の全体が河川や溪流等の流水による影響を受けにくい位置に配置する」「河川や溪流等に近接する位置に取り付ける必要がある場合には、取付部以降の線形計画において、速やかに河川や溪流等の流水による影響を受けにくい位置に配置する」旨を定めている。



- ・ 既存の河川沿い林道については、拡幅は避け、支線化し別の林道を整備することや、改良等による強靱化に当たっては、トータルコストを踏まえて選択することについて検討してはどうか。

<トータルコストを考慮した林道の投資効果について>

- 排水による路肩・盛土の侵食等は、水路工など比較的安価な構造物により被害を軽減でき、投資効果*が高いと考えられる。（令和5年度林野庁調査）

※（復旧費用－排水施設等の想定工事費）/排水施設等の想定工事費

<国土交通省の推計>

- 事後保全から予防保全*に転換することで、国交省の所管インフラの2048年の維持管理・更新費を約5割、2018年からの累計で約3割、縮減できると試算。

※施設の機能や性能に不具合が生じる前に修繕等の対策

- 能登半島地震等の近年の災害を踏まえ、国土強靱化の観点から、代替路にもなる幹線となる林道の整備や、半島における林道整備を進めるべきではないか。

■ 山村強靱化林道（令和3年度～）の整備  引き続き実施

➤ 公道等に接続する幹線となる林道で、地域防災計画等において代替路と位置付けられている林道の整備を推進。

■ 第1次国土強靱化実施中期計画（令和7年6月閣議決定）に基づく施策の推進

 対応を検討

第1章 基本的な考え方

（人口減少等の社会状況の変化への対応）

・・・令和6年能登半島地震や奥能登豪雨を踏まえ、半島特有の地理的条件を踏まえた「半島防災・強靱化」を推進するなど、半島・離島等の条件不利地域における対策を強化する。

第4章 推進が特に必要となる施策

2) 気候変動に対応した流域治水対策等の推進

① 関係府省庁の枠を越えた流域治水対策等の推進

推進施策 15

・ 山地災害危険地区等における森林整備対策【農林水産省】

≪目標≫ 全国の林道路線（約50,000路線）のうち、特に重要な林道路線（4,500路線）における排水施設や法面保全等の整備・強化完了率：52%【R5】→71%【R12】→100%【R27】

推進施策 30

・ 農道・農道橋等の点検・診断を踏まえた保全対策【農林水産省】

≪目標≫ 機能保全計画（個別施設計画）で早期に対策が必要と判明している林道橋及び林道トンネル（3,252施設）の対策完了率：30%【R5】→71%【R12】→100%【R16】



- ・ 改めて、重要な林道の整備、地域防災計画への位置付け、個別施設計画に基づく老朽化対策について周知。
- ・ 半島については、海に囲まれ山がちな地形であるなどアクセスルートの確保が困難であることから、半島において代替路にもなる林道の開設・改良を推進する方法を検討してはどうか。

- 今後見込まれるインフラの高齢化に備えるため、インフラ長寿命化基本計画に基づき、国や地方公共団体はインフラ長寿命化の行動計画を定め、点検・診断や補修・更新、機能強化などの必要な対策を実施することとしている。
- 林道についても、橋梁やトンネル等の林道施設における長寿命化対策を進めるため、国が定めたガイドラインに基づき、林道管理者が林道施設に係る個別施設計画を策定済み。引き続き、これに基づき必要な対策を計画的に実施。
- なお、施設の集約・再編化やICT等を活用した効果的・効率的な点検・診断についても検討が必要（後述）。

■ 林野庁インフラ長寿命化計画（行動計画） 令和3年改訂  引き続き実施

- 林道における対象施設：橋梁、トンネル、その他重要な施設（ロックシェッドなど）
- 行動計画の内容
 - ・ 個別施設計画に即し、「予防保全型維持管理」の考え方に基づく対応
 - ・ 令和3年度を始期とする5か年の計画
 - ・ 新技術の導入（UAVを活用した点検等）

＜健全度別の対応方針＞

健全度Ⅳの施設への基本方針
→原則として令和7年度までに補修工事を行う

健全度Ⅲの施設への基本方針
→Ⅳの工事を優先した上で、施設の優先度に応じて補修工事を実施

健全度Ⅰ・Ⅱの施設への基本方針
→Ⅲ・Ⅳの工事を優先した上で、余裕があれば補修工事を実施

＜林道施設の長寿命化（補修）＞

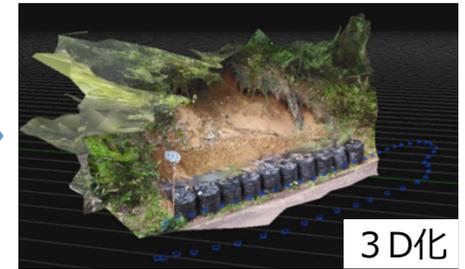
- ・ 断面修復工



- 災害発生時には、林道管理者である市町村等の役割が重要であるが、担当する職員の数や経験も限られる中では、復旧を迅速に行うために、災害査定等の調査の効率化が重要であり、ICTを活用した調査の効率化について検討。
- また、大規模な災害の際には、県外からの協力も得ながら効率的に調査を進める体制が必要ではないか。

■ 簡易な機器を使った調査手法の普及  対応を検討

・スマートフォン等の使い慣れた機器で現地の画像や動画を撮影し、PC等による簡易な3次元データの作成により、災害の規模を簡易かつ迅速に把握可能。



3次元データで距離測定や概略数量の算定等が可能

- ・林野庁が行う林道災害への対応に関する研修において、こういった調査手法の利用について研修を実施
- ・調査手法について、規程への落とし込みやマニュアル化などについて検討。

■ MAFF-SAT（農林水産省の職員派遣）  引き続き実施

➤ 林野庁では、大規模な山地災害の発生時には被災地への職員派遣等の技術的支援を行い、早期復旧に向けて取り組んでいる。令和6年能登半島地震等への対応においては、以下のように簡素化・効率化を図った。

- ・1月の能登半島地震に引き続き9月の能登半島豪雨で甚大な災害が発生したことから、両災害を一体的に査定した。
- ・地震で被災箇所が多数生じたため、発災当初に技術者が不足し調査等の初動が遅れた。そのため、積算要領上の旅費等では適正な業務の実施が困難な場合は実績で精算する旨を仕様書に記載することで、被災地域に限らず広範囲から技術者を確保した。



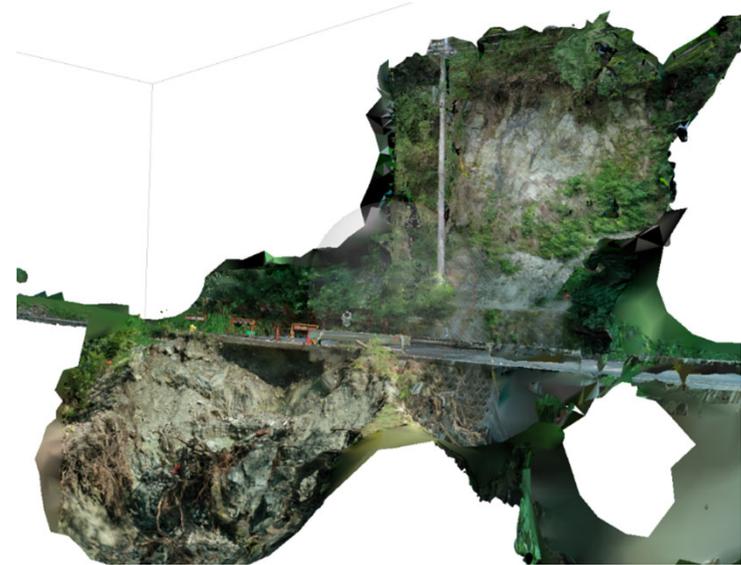
机上査定の実施（輪島市）
（地震の被害が豪雨等により拡大した箇所について一体的に査定）

【事例】 UAVを用いた3次元データ作成による災害査定省力化（神奈川県）

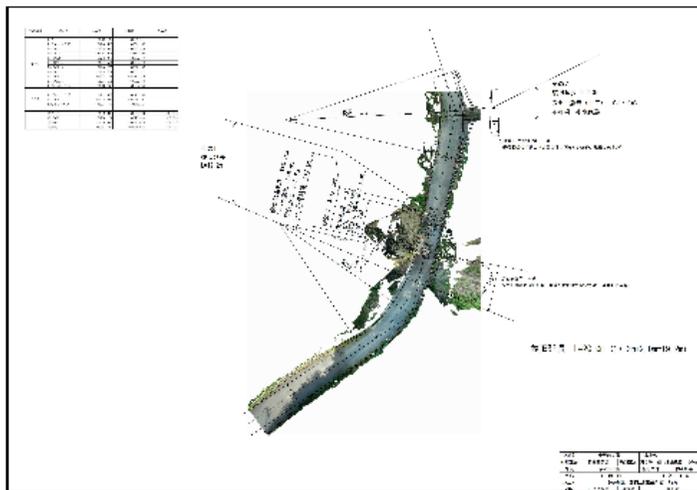
- 神奈川県は、令和6年9月の台風10号に係る豪雨災害により被災した林道において、UAVを用いて被災箇所を撮影して作成した3次元データにより災害査定用の図面を作成。
- これにより、現場作業の安全性が向上するとともに、現場作業や図面作成に要する時間・人員の省力化が図られた。



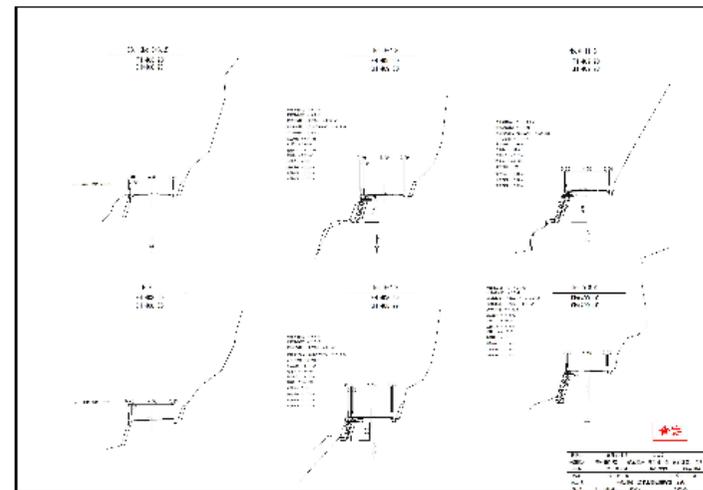
UAVによる被災箇所の撮影



3次元データ化された被災箇所



3次元データを基に作成された図面



- ネットゼロや持続可能な木材利用を重視する国際的な動きが高まっている中で、林道工事についても、これまで取り組んできた木材利用推進に加え、工種の実施によるCO₂排出量の削減の見える化を検討。

■ CO₂排出量の削減の見える化  要調査

- 国交省では、ICT施工の導入による作業時間の短縮や、低炭素コンクリートの等の低炭素材料の導入促進等により、建設段階におけるCO₂排出量の削減に取り組んでいる。
- 高速道路の橋脚工事や大阪関西万博会場の舗装ブロックの一部に、CO₂固定コンクリートが利用。
- 林道工事においても、木製ガードレールの採用等の木材利用が進む。

⇒林道工事において、ICT施工により作業時間を短縮した場合や、木材やCO₂固定コンクリートを利用した場合などの、CO₂削減効果の整理や試算方法を検討してはどうか。

■ 木材利用の促進  引き続き実施

- ・ 林野公共事業における木材利用の事例を収集して情報提供しているほか、国土交通省においても、木材利用の活用事例集を作成し、普及に取り組んでいる。
- ・ 引き続き、維持管理にも留意しつつ、林道工事における木材利用を促進。



視線誘導柱（新潟県東蒲原郡阿賀町）



丸太伏工（徳島県勝浦郡上勝町）



木製ガードレール（宮城県登米市）

1. **森林施業の多様化、気候変動に伴う災害の激甚化への対応**
 - (1) 主伐・再造林に対応した路網整備
 - (2) 作業システムの多様化等に対応した路網整備
 - (3) 災害の激甚化に対応した路網整備
 - (4) 路網整備の指標・目標の検討方向等**
2. デジタル技術の進展や技術者の減少への対応
 - (1) 路網整備におけるDXの推進
 - (2) 人口減少など社会構造の変化を踏まえた路網整備

1 - (4) 路網整備の指標・目標の検討方向等

論点	対応方向（案）
<p>➤ 路網整備水準の現行目標の前提について、今後、新しい作業システムが普及されていく中で、見直す必要はないか。</p>	<p>■ 現行の基本計画において延長の目安の前提となる最遠作業距離や路網密度が、現在の高性能林業機械や開発中のスマート林業機械を活用した作業システムにおいても当てはまるのか、将来的な検討に向けて検証。</p>
<p>➤ 路網延長や路網密度に加えて、目線の異なる指標・目標の設定を検討してはどうか。</p>	<p>■ 林道等の整備に伴う利用可能資源の増加量などを提示することを検討。</p>
<p>➤ 林道開設等の効果を判定するB/Cや開設効果指数等について再検討すべきではないか。あわせて、個別の林道整備においても整備の効果を示せる手法が必要ではないか。</p>	<p>■ 開設（改良）効果指数における広葉樹の評価等の考え方について検討。</p> <p>■ B/CのB（便益）について、簡便な算定を可能とする方法を検討。</p> <p>■ 林道等の整備に伴う利用可能資源の増加量を個別の森林でも算定できるツールを作成し、個別の林道整備の効果の見える化するのを検討。</p>

1 - (4) 路網整備の指標・目標の検討方向等 ①延長試算の前提の検証

- 森林・林業基本計画における「林道等の望ましい延長の目安」は、最遠集材距離や路網整備水準の目安等を基に試算しているところ、作業システムの定着状況からすると、引き続き現行の水準で試算することが適当ではないか。
- 一方で、主伐も増加する中で、集材機とグラップル搬器や、大型のタワーヤード、ホイール型林業機械の導入事例など、一般的な車両系とは異なる林業機械を活用した作業システムが見られる状況を考慮すると、将来的な検討に向けて、現在の基本計画で前提としている最遠作業距離等を同様に用いることができるのか、検証が必要ではないか。

■ 最遠作業距離について (平成27年9月30日 林政審議会 資料1-3) ▲要調査

① 森林の管理や整備・保全に必要な林道等(車道)の整備

【森林施業に必要な路網整備水準】

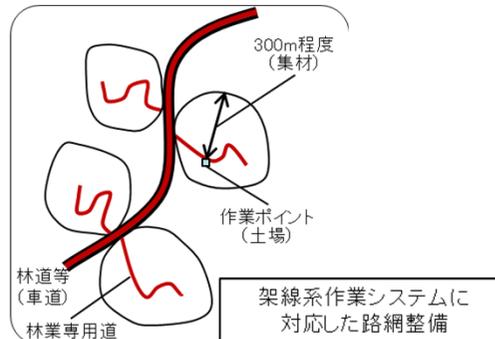
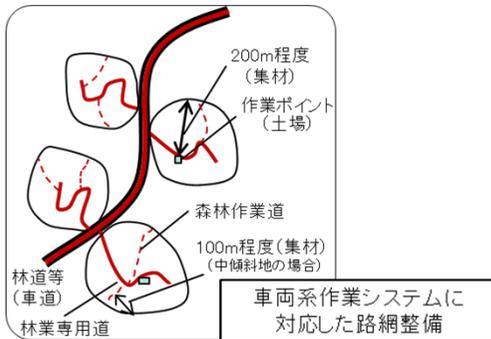
- ・ 車両系(フォワーダ等)を主体とする作業システムについては、効率的な作業を可能とするため、作業ポイントからの最遠集材距離が200m程度(我が国の森林の約4割を占める中傾斜地の場合)となるよう整備
- ・ 架線系(中型タワーヤード等)を主体とする作業システムについては、タワーヤードでの集材距離を考慮し、最遠集材距離が300m以下となるよう整備

【管理に必要な路網整備水準】

- ・ 森林巡視・山火事対応等の森林管理のためには「森林作業者の現場への到達時間が平均で片道1時間程度とし、このうち林内歩行を30分以内とすること」を前提として、最遠作業距離を500m以下とするよう整備

② 作業システム等に応じた森林作業道の整備

- ・ 車両系作業システムについては、伐採から運搬までをハーベスタ、グラップル、プロセッサ及びフォワーダ等の組み合わせによることを基本とし、森林作業道からの最遠集材距離を、緩傾斜地については75m程度以下、中傾斜地については100m程度以下となるよう整備



<一般的な車両系とは異なる林業機械の例>



集材機とグラップル搬器



タワーヤード



林内走行伐倒・造材機械

<現行の路網整備水準の目安>

区分	作業システム	路網密度(m/ha)	
		基幹路網(林道等)	森林作業道
緩傾斜地	車両系	30-40	70-210
中傾斜地	車両系	23-34	52-165
	架線系		2-41
急傾斜地	車両系	16-26	35-124
	架線系		0-24
急峻地	架線系	5-15	-

- 路網延長以外の指標として、森林資源の利用の観点から、林道等の整備に伴う利用可能資源の増加量（森林整備保全事業計画の指標）を用いることについて検討してはどうか。

■ 利用可能資源の増加量について  対応を検討

成果指標⑤

<森林資源の循環利用の促進>

- ▶ 林道等の林業基盤の整備により、木材の安定的かつ効率的な供給に資することが可能となる育成林の資源量を増加させる。併せて、既設林道については、改築・改良により質的な向上を図る。

現状値 約21億7千万 m³ (R5) → 目標値 約25億5千万 m³ (R10)

目標値の考え方

R4年度森林資源現況調査から推計した森林資源増加量とR6～R10における全国森林計画の路網開設計画延長等を用いて5年後の供給可能資源量を算出。

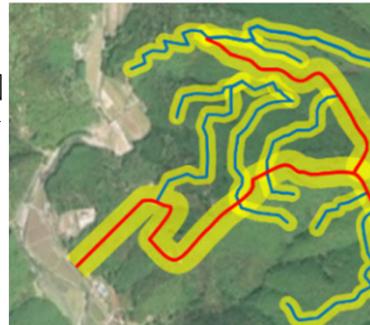
成果指標の算定方法

$$A \times C + B \times C$$

- A) 林道、林業専用道から200m以内となる育成林の面積
- B) 森林作業道から100m以内となる育成林の面積
- C) 育成林の平均蓄積



【イメージ】→
路網から一定の範囲内の育成林の蓄積を評価（赤：林道、青：森林作業道、黄：利用可能な森林）



<利用可能な資源量の状況>

	R3	R4	R5	R10 (計画)
資源量 (千万m3)	202	209	216	255

※林野庁業務資料
※各年度末時点の立木材積の推計値

- 森林施業の多様化を踏まえ、現行の林道事業に係る指数等の再検討や、個別の林道整備の効果を可視化する手法の検討をすべきではないか。

■ 林道事業における開設（改良）効果指数  要調査

告示 付録第4（第14項第2号関係）

- 左記の式は下記のとおり、広葉樹材の利活用については拡大造林を前提としており、広葉樹林を資源として循環的に利用することを評価しにくい状況。

$$\frac{V}{50F_1+30F_2} + \frac{F_3+F_4}{F_1+F_2}$$

⇒効果指数の運用実態について調査し、見直しを検討してはどうか。

V：当該林道に係る森林の蓄積（単位：m³）

F1：当該林道に係る針葉樹の森林の利用区域面積（単位：ha）

F2：当該林道に係る広葉樹の森林の利用区域面積（単位：ha）

F3：当該林道に係る森林（人工植栽に係る森林以外の森林であって人工造林を予定しているものに限る）の利用区域面積（単位：ha）

F4：当該林道に係る森林（人工植栽に係る森林であってその林齢が15年以下のものに限る）の利用区域面積（単位：ha）

■ 林道事業におけるB/C  要調査

- 林道事業において計上することができる便益は多岐にわたるが、算定が難しい等の理由から、全てが計上されてはいない可能性。

⇒計上する上でのボトルネック等について調査し、簡易に便益を計算できるツールの開発を検討してはどうか。

<路網便益の区分>

木材生産等便益、森林整備経費縮減等便益、一般交通便益、森林の総合利用便益、災害等経費縮減便益、維持管理費縮減便益、山村環境整備便益、その他の便益。

■ 個別の林道整備の効果の可視化  要調査

- ・ 林道整備の意義や効果について、地域の関係者に対して、より分かりやすく提示できるようにするために、利用可能資源の増加量を個別の森林でも算定できるツールの作成などを検討してはどうか。

1. 森林施業の多様化、気候変動に伴う災害の激甚化への対応
 - (1) 主伐・再造林に対応した路網整備
 - (2) 作業システムの多様化等に対応した路網整備
 - (3) 災害の激甚化に対応した路網整備
 - (4) 路網整備の指標・目標の検討方向等
2. **デジタル技術の進展や技術者の減少への対応**
 - (1) **路網整備におけるDXの推進**
 - (2) 人口減少など社会構造の変化を踏まえた路網整備

2 - (1) 路網整備におけるDXの推進

論点	対応方向（案）
<p>➤ 林道工事におけるICTの活用を更に推進することで、森林土木技術者の業務の効率化・高度化を図るべきではないか。</p>	<ul style="list-style-type: none">■ 調査、施工、検査等の林道工事の各段階におけるICT活用に関するガイドラインや実施要領、積算要領等の規程の整備、標準歩掛の設定等を推進。■ 3次元設計ソフトの導入支援等を推進。
<p>➤ ICTを活用して点検を効率化することで、橋梁やトンネル等の老朽化の急速な進行に対応するべきではないか。</p> <p>➤ ICTは開設の計画、施工だけでなく、維持管理への活用が重要ではないか。【第1回検討会】</p>	<ul style="list-style-type: none">■ 点検におけるICTを推進。■ 林道施設の点検について、国交省の事例も参考に、点検に活用可能な技術を整理することを検討。
<p>➤ 林道データのデジタル化を推進することで、林道に係る事務の効率化や線形等の情報共有の円滑化を図るべきではないか。</p>	<ul style="list-style-type: none">■ 林道台帳や林道に係る線形情報等のデジタル化の標準仕様を普及。■ 林道データのオープン化について検討。

2 - (1) 路網整備におけるDXの推進 ①ICTの活用の推進

- 人口減少に伴い労働力の減少が見込まれる中で、森林土木技術者の業務の効率化・高度化を図るとともに、工事等の生産性・安全性向上を図るため、ICTの活用を更に推進する必要。
- 林道工事におけるICTの活用は拡大してはいるものの、取組が低調な地域もあるため、ガイドラインや工事実施要領・積算要領等の規程の整備、標準歩掛の設定等の環境整備を引き続き実施。また、3次元設計ソフトの導入支援等を推進。

■ ICT活用工事の件数の推移

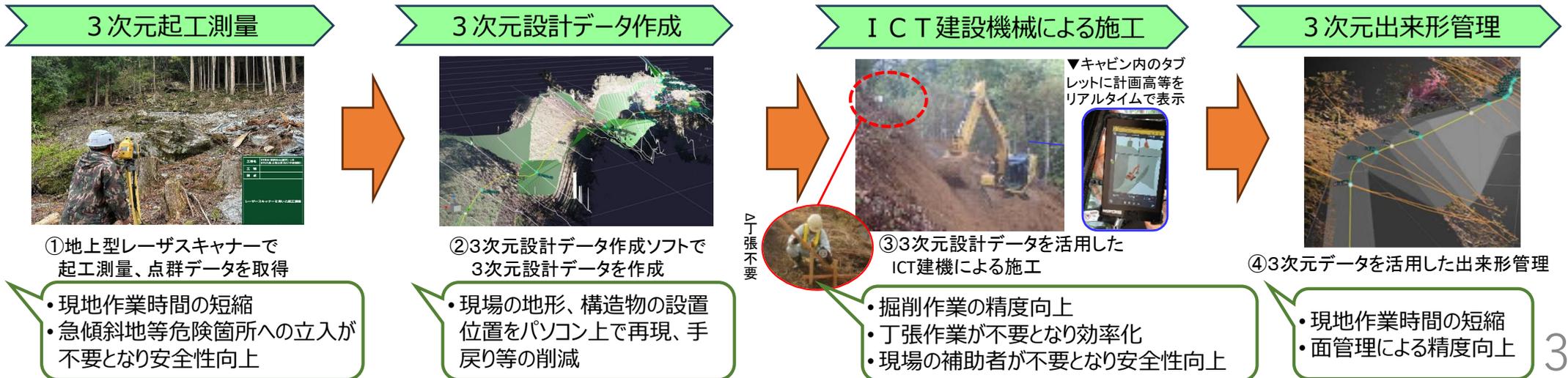
R4	R5	R6
40件	85件	125件

※件数は、都道府県(補助)・森林管理局(直轄)の合計。

↑ ICT活用工事の施工例が無い都道府県は、令和6年度末時点で18都府県。

< ICTの活用の効果 >

- ・ ICTの活用により、林道整備における業務の効率化・省力化、安全性向上が見込まれる。



■ 3次元設計ソフト等の導入支援 🌱引き続き実施

- ・ 地上レーザスキャナ等で得られた点群情報を基に、点群処理ソフト及び3次元設計データ作成ソフトを活用することで、3次元データを用いた起工測量や出来形管理、ICT建機の自動制御、丁張設置の省略等が可能となる。
- ・ これらに必要な機材やソフトの導入を引き続き支援。

【事例】林道工事におけるICTの活用事例（鳥取県）

- 鳥取県では、長大な急傾斜地が存する事業地において、安全面・工程面での問題が懸念されたことから、斜面での測量・丁張の作業が省略されるなど安全性の向上と工期短縮を期待し、ICTの活用を決定。
- ICT法面掘削機によるモデル的工事としても、今後の県内への波及効果に期待。

【行者山（赤谷工区）林道開設工事 ICT活用内容】

- ・ UAV空中写真測量を用いた起工測量、出来形管理（掘削法面）
- ・ MG「ICT法面掘削機」による掘削・法面整形

【現場の声】

- ・ 工 程：丁張の設置・撤去等の手間が省かれた。
- ・ 省 力：測量・丁張作業を待たずに掘削作業を行えた。
- ・ 品 質：3次元出来形管理により、高い精度で設計と合致させることができた。
- ・ 安 全：リスクの高い丁張等の作業が無くなり安全性が向上した。
- ・ その他：工種によってはICT建機が遊んでしまう、立木の被りにより通信が不安定化する等の課題はあるが、工種を見極めるなどすることで更に効果が見込まれる。



ICT法面掘削機による作業状況
通常のMGバックホも併用



UAV空中写真測量による3次元データ



県・市町村による現場見学会

2 - (1) 路網整備におけるDXの推進 ②点検・診断の効率化

- 橋梁等の林道施設の老朽化が進行し、施設を管理する技術者が急激に減少している中、維持管理の効率化・低コスト化に向け、ICTの導入等を推進。
- 国土交通省の事例も参考に、点検に活用可能な技術を整理してはどうか。

■ ICTを活用した点検管理 引き続き実施

- ・ 国有林では、林道施設の点検にアプリを活用。撮影した写真や点検情報のメモ等を現地で帳票に記録できる。
- ・ 地方公共団体においても、構造物の空洞を短時間で調査できる電磁波レーダーや、あらかじめ林道の3次元情報を取得しておき、被災時に取得したデータと前後比較が可能なMMS等の導入が見られる。



林道点検アプリ (国有林)

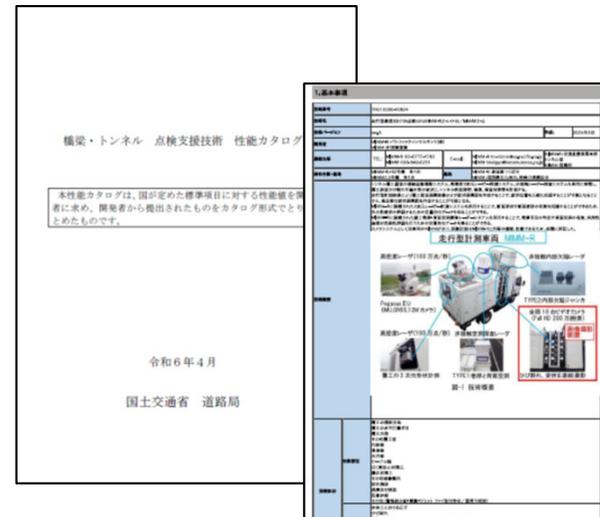


電磁波レーダーを用いた林道トンネル点検

■ 点検支援技術性能カタログ (国交省) について 要調査

- 橋梁等の点検の効率化・高度化を推進するため、点検支援技術の特徴を容易に確認・比較できるように、各技術の性能値をカタログ形式でとりまとめたもの。
- 点検技術の開発者に対して公募を行い、専門家の選定と現場での試験により技術を検証したものを採用。

- ・ 上記カタログは各道路構造物に対する個別の技術集であるので、林道に適用しようとする場合の方法を検討した上で、活用可能な技術を整理できないか。



点検支援技術性能カタログ
(画像計測、非破壊検査、
モニタリング等の分野に
分類して掲載されている)



3次元点群データ
林道の360度画像・3次元点群データを車載器であらかじめ取得し、被災時にドローン等で取得したデータと比較するMMS (モービル・マッピング・システム)

2 - (1) 路網整備におけるDXの推進 ③林道台帳等のデジタル化の推進

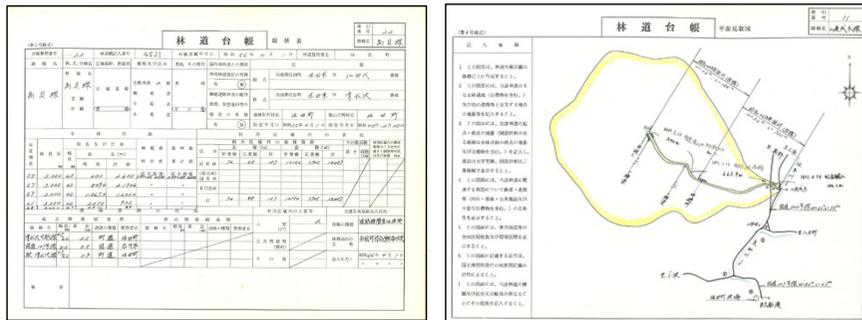
- 紙や表形式で作成されている林道台帳について、データベース形式とするとともに林道線形データを併せて整備するなど、デジタル化を進めることにより、林道管理者の林道管理・更新事務の効率化を図る。
- デジタル化により、林業事業者等の林道利用者にとっては、木材運送の経路や災害時の代替路の検索、土場や施業困難な箇所の確認等に活用しやすくなることが期待される。

■ 林道台帳のデジタル化の推進 対応を検討

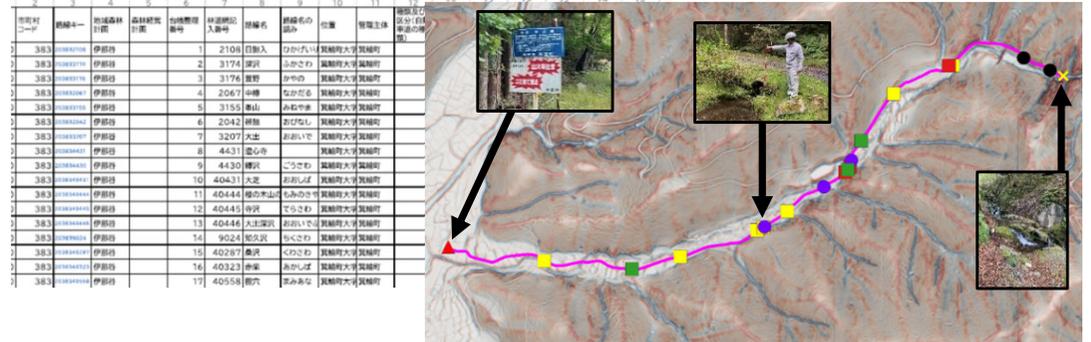
➤ 令和6年度までに実施した調査により、デジタル化に必要な標準仕様の案を作成しており、これの普及が必要。



・ 台帳の様式は通知に定められていることから、標準仕様の案を通知に反映することで、全国で統一的な運用によるデジタル化を推進する。



紙の帳票と図面



- ・ 林道台帳をデータベース形式により整備
- ・ 林道の線形データのほか土場や待避所等のデジタルデータを整備

■ 林道のオープンデータ化 要調査

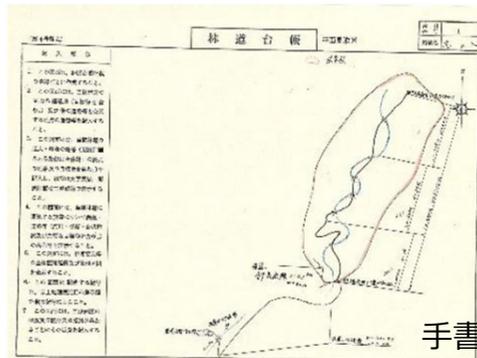
・ 様々な森林情報のオープンデータ化が進められる中で、林道についてもオープンデータ化について検討。

【事例】森林路網DX推進事業（長野県）

○ 長野県は、森林環境譲与税を活用して、森林を管理するための社会基盤である森林路網について、GISやGNSSを活用し、精度の高いデジタル情報として整備、森林・林業関係者が互いに情報を共有する仕組みの構築を目指している（令和4～13年度）。

- これまでの林道の情報は林道台帳に紙ベースで管理されており、手書きの見取り図のため位置情報や縮尺がない。また、森林GISの路網データも手書き見取り図等により作成。
- そのため、災害調査等で林道の起点終点や被災箇所の特定が困難。
- 林道台帳は市町村（正本）と県（写し）が保管するが、森林・林業関係者に広く共有されていない。

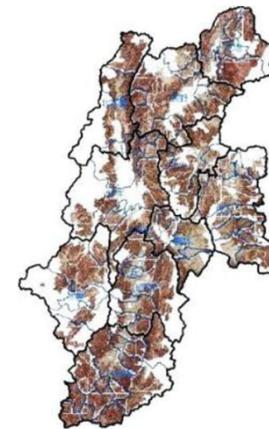
- ✓ 航空レーザ測量データを活用し、CS立体図を民有林全域で整備し、路網の抽出を実施。
- ✓ GNSSを活用した現地踏査により林道の現況を把握し、主要ポイント等の情報を取得。路線名、管理番号、延長等のデータを整備するとともに、既存の道路データとの接続処理も実施。
- ✓ オープンデータ化に向けた情報の整理やルール作り等を実施。



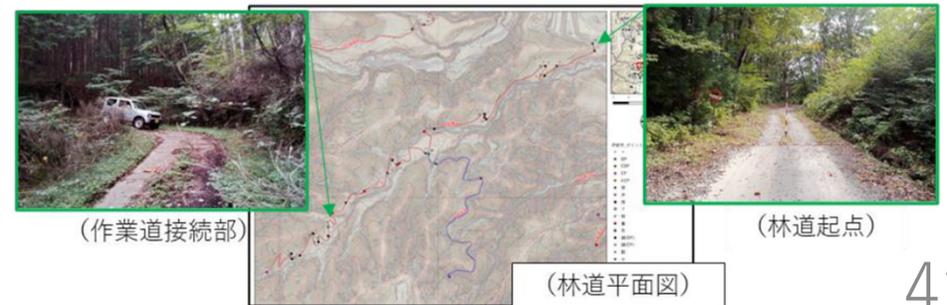
手書きの見取り図



森林GIS上の手書きベースの路網データ



長野県民有林のCS立体図



GNSSを活用して精度を高めた林道の情報

(作業道接続部)

(林道起点)

(林道平面図)

1. 森林施業の多様化、気候変動に伴う災害の激甚化への対応
 - (1) 主伐・再造林に対応した路網整備
 - (2) 作業システムの多様化等に対応した路網整備
 - (3) 災害の激甚化に対応した路網整備
 - (4) 路網整備の指標・目標の検討方向等
2. **デジタル技術の進展や技術者の減少への対応**
 - (1) 路網整備におけるDXの推進
 - (2) **人口減少など社会構造の変化を踏まえた路網整備**

2 - (2) 人口減少など社会構造の変化を踏まえた路網整備

論点	対応方向（案）
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 行政や事業体等における森林土木技術者の育成・確保を更に進めるべきではないか。 ➤ 全体計画を策定する技術を有する都道府県職員の育成が必要ではないか。【第1回検討会】 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 全体計画の策定能力を有する都道府県職員を育成するため、研修内容について検討。 ■ 研修の効率的な実施、林道研究発表会等を活用した技術交流等により技術力の強化を図る。
<ul style="list-style-type: none"> ➤ コンサルタントや建設事業者等も減少する中で、林道事業が受注されやすいような工夫が必要ではないか。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 「選ばれる森林土木」について、取組を推進。 ■ 省力化に資する施工性の高い工種・工法の適用を促進するためのガイドラインの作成に向けて検討。
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 林道施設の利用状況も踏まえ、廃道や集約化、撤去の検討も必要ではないか。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 橋梁・トンネル等の林道施設の集約化・撤去の事例や、林道を廃道した事例等を収集・整理し、取扱について検討。
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 森林空間に対する多様なニーズに応えられる林道の活用や、地域住民や林道利用者等の多様な主体による維持管理の推進も検討してはどうか。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 林道利用者や地域住民が主体となった維持管理等の優良事例を収集し普及。

- 農山漁村地域の人口減少が急速に進む中で、行政や事業者等の森林土木技術者の育成を更に効果的に進める必要。
- 研修の効率的な実施等による技術力の強化を図るほか、育成に当たっては、全体計画を策定できる技術者の育成という観点も必要ではないか。

■ 全体計画の策定能力を有する都道府県職員の育成



- 第1回の検討会で、企画立案から発注までの林道開設のフローを理解し、全体計画を立てられる技術者の育成が重要である旨の指摘をいただいたところ。
- 全体計画は、林道の開設を計画する際に、設計に入る前の段階において都道府県や市町村等の施行主体が作成するものであるが、開設を長年行っていない施行主体においては、全体計画を策定する技術が途絶えていることも考えられる。



- ・ 林野庁で実施している「林道路網計画研修」では林道の設計や計画に関する実習等を実施しているところ、研修内容に全体計画の策定に関する事項を追加することも必要ではないか。
- ・ 育成に当たっては、全体計画の策定に当たって市町村の指導等を都道府県が行っている実態を踏まえ、都道府県職員を対象にすることが効果的ではないか。

■ 研修の効率的な実施 対応を検討

- ・ 座学の研修については、オンラインによる受講も可とすることにより受講生の日程の自由度が高まるほか、いつでも学習できる動画教材を活用する事例も見られることから、これらにより効率的な実施を図る。

■ 林道研究会の活用 対応を検討

- ・ 「林道研究会」の会報や研究発表会を通じ、技術の研鑽を図っているが、行政担当者による情報の発表に重点が置かれているところ、事業者や研究者からの発信についても後押しする。

【事例】 林道技術者育成プロジェクトチームの取組（東北森林管理局）

- 東北森林管理局では、最新の技術や取組を積極的に検証しつつ地域に定着させていくため、このような取組を技術的に牽引できる職員を育成するため、有志によるプロジェクトチームを結成。
- 令和6年度には、車両の大型化に伴う運材トラックの安全走行の確保の観点から、原木運送の事業者団体と合同の現地検討会を実施し、林道の設計について検討を行った。



セミトレーラが安全に通行出来るカーブの検討



セミトレーラに必要な転回場所の検討

- コンサルタントや建設会社等の民間事業者も減少する中で、林道事業が受注されやすいような工夫も必要。
- 林野庁では、令和2年度から「選ばれる森林土木」に向けて、適正な利潤の確保、生産性向上、安全性向上等の取組を実施。引き続き、取組を推進。
- 今後、省力化に資する、施工性の高い工種・工法の適用を促進するためのガイドラインを作成し普及。

■ 選ばれる森林土木の取組  引き続き実施

【適正な利潤の確保】

- ・ 施工実態にあった歩掛へ見直し
- ・ 新工法等の歩掛を追加
- ・ 森林土木工事の共通仮設費率に独自の補正を追加
- ・ 作業時間が短くなる場合の労務費補正の追加
- ・ 見積りを活用した積算方法の導入
- ・ 工事規模に応じた工期の目安を設定

【生産性向上】

- ・ 施工性の高い工種・工法の適用促進
- ・ 工事提出書類の各種様式の簡素化
- ・ ICTを活用した工事実施要領等の導入
- ・ スマートフォン等を活用した立会確認の導入

【安全性向上】

- ・ 山間奥地で通信環境を整える場合の積算方法を追加

■ 施工性の高い工種・工法の適用の促進  要調査

- ・ 森林土木工事は現場条件が厳しいため、設計から施工段階において、生産性の向上や工期短縮等に資する施工性の高い工種・工法の適用を促進。
- ・ 具体的には、プレキャスト工法の適用について、構造物の設計段階又は施工段階で検討する際の評価方法や留意事項等を示したガイドラインの作成に向けて検討。

○ 老朽化対策としては、林道施設の利用状況も踏まえ、集約化・撤去や廃道を検討することも必要ではないか。

■ 林道橋・トンネル等の集約化・撤去や林道の廃道  要調査

- 総務省行政評価局の報告書（令和2年）では、地方公共団体において、農林道の高速道路跨道橋の維持管理費が負担との意見があったとのことで、迂回路があるなど必要性が認められなくなった高速道路跨道橋の実態調査や撤去等に必要な支援を行うよう勧告があった。
- 林野庁で調査したところ、必要性が認められなくなり撤去を予定する高速道路跨道橋は確認されなかったが、令和4年度から、林道整備事業等において、林道施設の集約化に伴い実施する施設撤去を事業対象とした。
- 一方で、国交省では、道路橋の集約化・撤去に取り組むメリットやプロセス等を示す「道路橋の集約・撤去事例集」を作成し公表（令和4年）。



- ・高速道路跨道橋に限らず、橋梁・トンネル等の林道施設の集約化・撤去の事例や、被災等により林道を廃道した事例等を収集・整理し、集約化・撤去や廃道の取扱いについて検討してはどうか。

<道路橋の集約・撤去事例集>



【概要】

地方公共団体において、集約・撤去に取り組むきっかけを与えられるように、道路橋における集約・撤去の必要性や取り組むメリットを整理。

あわせて、集約・撤去の候補を抽出する際や事業内容を検討する際の参考とするため、取組事例として、事業内容や経緯等を紹介するとともに、事業着手までの主な検討事項や留意事項を記載。

- 森林空間に対する多様なニーズに応える林道活用や、林道利用者や地域住民等の多様な主体による維持管理も見られる。
- 林道利用者や地域住民等が主体となった維持管理等を後押しすることを検討してはどうか。

■ 多様な主体による林道の利用、維持管理等  対応を検討

- ・ 下記のような取組の優良事例を収集・普及するとともに、協定等に基づく維持管理を推進する手法を検討。

<多様なニーズに応える林道活用>

- 掛川市森林組合では、林業の現場を巡りながら組合職員が森林管理について解説するサイクルツアーを実施。



林道におけるサイクルツアーの様子（静岡県掛川市）



<森林環境譲与税を活用した維持管理>

- 森林環境譲与税を活用した様々な取組が行われており、林道の維持管理にも貢献。



法面からの小落石や防草対策のため土留工を設置（宮崎県日之影町）



森林組合が管理する林道について、路面補修工事の補助等を実施（栃木県日光市）

<地域住民や林道利用者による維持管理>

- 山形県山形市では、町内会や生産森林組合等が、路肩の刈払い、側溝の落ち葉上げ、周辺の美化活動等の林道の維持管理を実施。活動に対して、年1回の謝礼金を支出（里山さわやかロード事業、平成20年度～）。

<「群マネ」※モデル地域の取組>

- 国交省では、「地域インフラ群再生戦略マネジメント（群マネ）」の取組を全国展開するため、令和5年にモデル地域を11件（40地方公共団体）選定。
- モデル地域の知見展開等を目的に手引きが公表予定。

※群マネ：行政区域に拘らない広域的な視点で、道路、公園、上下水道といった複数・多分野のインフラを「群」として捉え、更新や集約・再編、新設も組み合わせられた検討により、効率的・効果的にマネジメントし、地域に必要なインフラの機能・性能を維持するもの。

【事例】 林道維持管理の取組（秋田県鹿角市）

- 秋田県鹿角市には、秋田スギを主体とする豊かな森林が存在し、そのアクセス道として林道「小豆沢線」「尻無沢線」「上山田線」の3路線、総延長約4.2kmが設置され、森林の管理及び施業のための重要な役割を果たしている。
 - 地元自治会では、市の支援も受けながら、住民自らが継続的にメンテナンスに取り組んでいる。当該取組は第7回インフラメンテナンス大賞を受賞。
- 林道のメンテナンスは管理者である市町村が主に担っているが、林道の利用者である自治会が率先してメンテナンスを行い、市が支援する体制を整えていることで、以下のように市と住民の協業によるメンテナンスを実現。
- ・ 毎年の融雪期には法面からの表土崩落や落石、倒木の発生状況を役員が全線パトロールし、除去等の対応が必要な場合は有志を募り対応。
 - ・ 重機については市からリース代の支援を受け、それ以外の車両やチェーンソー、燃料等は各自持ち寄り対応。
 - ・ 上記活動により車両の通行や作業の安全が確保された後、住民による一斉の草刈り作業に取り組んでいる。



融雪後の倒木処理



側溝の土砂除去作業



地域一斉の草刈り作業

【事例】林道を活用した、多様な主体による地域振興の取組（山梨県）

- 山梨県甲府市では、^{みたけこどう}金峰山に続く御嶽古道の復活に向けて、甲府市、民間事業者及び登山者の会が協定に基づき連携して取り組んでおり、登山活動の支援と登山をきっかけとした地域活性化を図っている。
- 御嶽古道の上部にアクセスできる林道の一部について、路面が流亡していた箇所^みの再整備等を行い、令和6年10月に開通。財源の一部として、登山者の会がクラウドファンディング等により集めた約600万円が市に寄付され、活用。



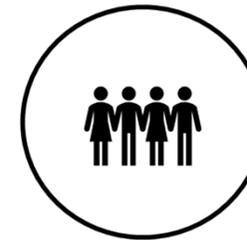
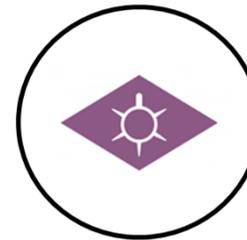
御嶽古道及び林道の整備区間

甲府市

- ・林道整備(=業者連携)
- ・林道整備に伴う設備の設置、管理
- ・甲府市における呼びかけ

イーデザイン損保

- ・林道における安全設計のサポート
- ・&eによる危険エリアの分析
- ・プロジェクト設計
- ・PR設計/アプローチ
- ・整備費用確保の設計/管理



金峰山を愛する登山者の会

- ・整備費用の確保
- ・SNSなどを通じた登山ユーザーへの呼びかけ・PR

Yamap

- ・登山者分析(登山者傾向)
- ・ステークホルダーへの声掛け
- ・Yamapにおける呼びかけ

協定の締結主体及び役割



御嶽古道



金峰山古道復活プロジェクトロゴマーク



プロジェクト連携協定締結式