

# 路網整備検討会

## 第1回

令和7年6月11日

林野庁

## 目 次

I. これまでの路網整備に関する考え方	3
1. これまでの路網整備に関する検討	4
2. 路網の区分及び役割に応じた整備方向	6
3. 望ましい路網整備の考え方について	7
4. 路網整備の進捗状況	8
II. 路網整備をめぐる状況	9
1. 森林資源の成熟化に伴う森林施業の多様化	10
2. 山地災害等の激甚化・頻発化	15
3. インフラ整備に係るデジタル技術の進展	19
4. 人口減少・森林土木技術者の減少	21
(参考) 現行の森林の誘導の考え方	24
III. 今後の路網整備についての論点	26

# I . これまでの路網整備に関する考え方

---

# これまでの路網整備に関する検討①

## 路網・作業システム検討委員会（平成22年）

- 平成21年12月に策定された「森林・林業再生プラン」を着実に推進するため、検討委員会を設置。
- 路網を構成する道を、車道である「林道」と「林業専用道」、主として林業用の機械が走行する「森林作業道」に区分し、これらを長期にわたって使用していくことを前提に路網を整備。
- 林地の傾斜度に着目し、作業システムに必要となる路網密度の目安をとりまとめるとともに（地形・傾斜・作業システムに対応する路網整備水準の目安）、作業システムの例を提示。

## 森林・林業基本計画（平成23年）

- 「路網・作業システム検討委員会」での検討結果を踏まえ、「指向する森林の状態に応じた路網整備の対象地についての考え方」、「傾斜区別の作業システムに応じた路網整備水準の基本的な考え方」を基本計画に反映。

## 路網整備検討会（平成27年）

- 前回の森林・林業基本計画の策定から5年が経過し、今後の路網整備の方向、作業システムの考え方、路網整備水準等について再考。
- 次回の森林・林業基本計画においても、現行の路網整備水準を踏まえ、林道等の望ましい延長の目安、10年後の林道等の延長の目安を検討など。

## 森林・林業基本計画（平成28年）

- 路網整備検討会で整理した「路網整備の考え方」や「目標とする路網延長」等の考え方について、現行の森林・林業基本計画に反映。

# これまでの路網整備に関する検討②

## 今後の路網整備のあり方検討会（令和2年）

- 前回の森林・林業基本計画が策定されてから5年が経過し、これまでの路網整備の取組の評価や課題を整理。  
(課題・状況の変化として、①木材輸送を巡る状況の変化、②作業システムの変化、③甚大な山地災害等の増加、④森林土木技術者の減少、⑤森林空間に対するニーズの多様化、を提示)
- 森林・林業を取り巻く情勢の変化や豪雨等による災害の激甚化等を踏まえた今後の路網整備の対応方向をとりまとめ。  
(論点と対応方向として、①長期的・広域的・総合的な路網整備計画の策定、②木材の大量輸送への対応、③作業システムの進展・普及への対応、④災害に強い路網整備への対応、⑤森林土木技術者的人材不足への対応、⑥路網整備水準の適切な指標・目標、の6点を整理)



## 森林・林業基本計画（令和3年）

- 今後の路網整備のあり方検討会で整理した「路網整備の考え方」や「目標とする路網延長」等の考え方について、現行の森林・林業基本計画に反映。

# 路網の区分及び役割に応じた整備方向

- 森林の整備・保全を適切に実施するとともに、林業の生産性向上を図るためにには、路網と高性能林業機械等を組み合わせた効率的な作業システムを構築することが不可欠。
- 路網については「林道」、「林業専用道」及び「森林作業道」に大別し、それぞれの役割等に応じて適切に組み合わせた路網ネットワークの整備を進めているところ。

## 林道

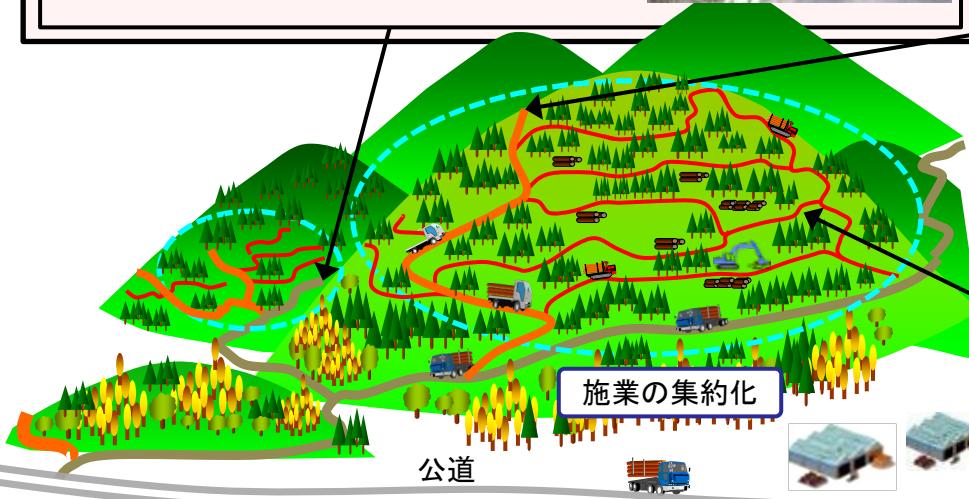
### 林道 効率的な森林の整備や地域産業の振興等を図る

- ・原則として不特定多数の者が利用可能な恒久的公共施設
- ・一般車の通行も想定し安全施設を完備
- ・森林整備の基盤はもとより生活環境の改善、災害時の迂回路など地域インフラとなる骨格的な道



### 林業専用道 専ら森林施業に利用され、木材輸送機能を強化

- ・主として森林施業を行うために利用される恒久的公共施設
- ・大型の林業用車両の走行を想定した道づくり
- ・必要最小限の規格・構造を有する丈夫で簡易な道



### 森林作業道 導入する作業システムに対応し、森林整備の促進を図る

- ・森林所有者や林業事業体など、特定の者が森林施業のために利用
- ・主として林業機械（2トン積程度の小型トラックを含む）の走行を想定
- ・経済性を確保しつつ丈夫で簡易な構造とすることが特に求めれる



# 望ましい路網整備の考え方について

林政審議会資料  
(令和3年3月30日)

- 林地生産力が比較的高い林分等については、森林施業を積極的に実施することを前提として、効率的な施業に必要な路網を整備。上記以外の天然生林等については、維持・修繕を適切に行い既存の路網を維持。
- 今後15年間の林道整備については、森林の整備・保全、木材の生産・流通の効率化を図るために林道等を整備するとともに、災害の激甚化を踏まえた強靭化を図るための機能強化等を重点的に実施。

## 路網整備水準の考え方

### ■ 指向する森林の状態に応じた路網整備

- 資源の充実とともに主伐量の増加、大径材の輸送に対応して、幹線となる林道を優先的に開設。
- 育成単層林の車両系においては、「路網整備水準の目安」における最大値、架線系は最小値の基幹路網密度を設定。また、伐採現場から林道への搬送能力を高めるために、森林作業道を整備。
- 育成複層林の車両系(緩・中傾斜地)は最大値、それ以外は最小値の基幹路網密度を設定。

### 林地生産力が比較的高い林分を対象とした地形傾斜・作業システムに対応する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	-

## 傾斜区別別の作業システム

- 緩傾斜地については、効率的な施業や木材生産を行うため、車両系を前提とした高密度な路網を整備。
- 林地保全や架線集材技術の進展を受け、中傾斜は林道から近い林地においては車両系、それ以外は架線系を実施。急傾斜・急峻地は架線系を実施。

## 望ましい路網整備の考え方

- 高性能林業機械の進展状況を踏まえつつ林道等の整備については、【指向する森林の状態】、【傾斜度】、【車道からの距離】等の自然的・社会的条件を踏まえた将来の望ましい延長は、現況の約19万kmから約25万kmにすることが必要と試算。
- 合わせて、災害の激甚化、走行車両の大型化等に対応できるよう、尾根沿いや河川から離れた線形選択、土場等の設置、排水機能の強化等により路網の強靭化を図る。

### ○ 路網の将来の望ましい総延長 (万km)

	将来の望ましい延長
総延長	60 <51>
林道等(車道)	25 <21>
森林作業道	35 <30>

※<>内は15年後を目途とした延長で、上段の内数

### ○ 路網の強靭化

災害の激甚化に対応する観点、木材の輸送の効率化の観点から、今後15年間で既設林道の改築・改良により質的な向上を図ることとし、新たに、セミトレーラ等の大型車両が安全に通行できる林道に関する目標を設定。

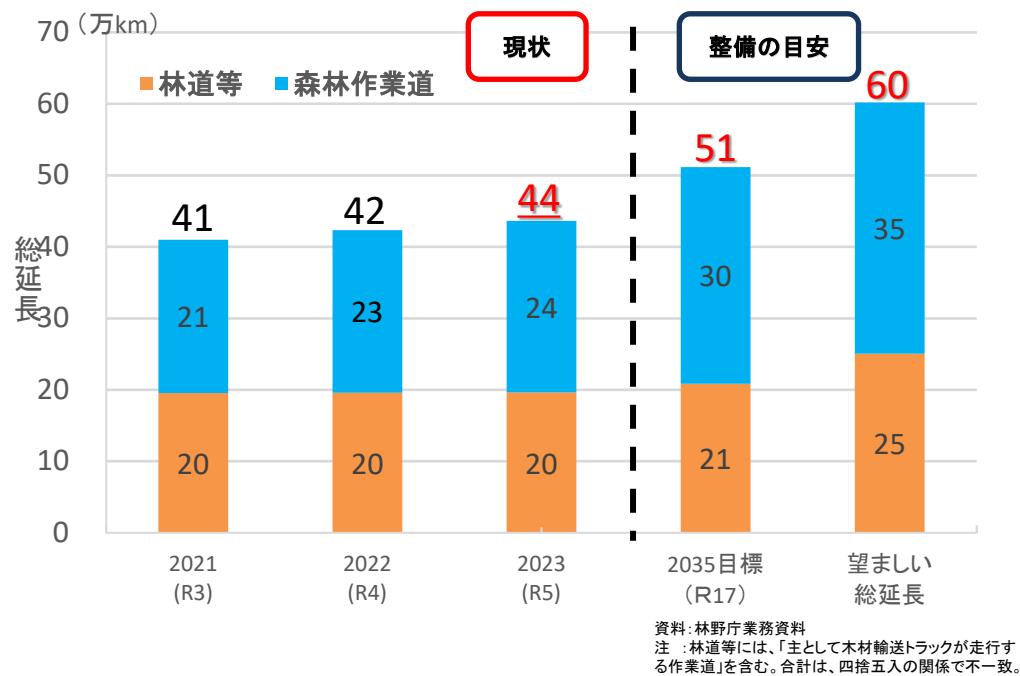
(現状)  
約5千km

▶  
(令和17年)  
約7千km

# 路網整備の進捗状況

- 路網開設延長は、森林作業道を中心に増加しているものの、幹線となる林道等の整備が遅れている状況。
- 森林全体の路網密度は増加傾向だが、資材費・労務費の高騰等により林道等の開設延長は漸減。
- 大型車両が安全に通行できる延長を増やすため、既設林道の改築・改良も必要だが、遅れている状況。

## ■ 林内路網の現状と整備の目安（累積）



- 林道等の総延長については、望ましい総延長の25万km、R17年度目標の21万kmに対して、R5年度時点では20万kmに達しており、目標に対する割合では一定の整備が進んでいると捉えることも可能。
- 一方で、年度別の路網整備の実績と比較すると、現状の整備のペースでは目標の達成は難しい状況。

## ■ 年度別の路網整備の実績、路網密度の推移

	R3	R4	R5
林道等	519	437	399
森林作業道	13,971	13,323	12,854
合計	14,489	13,760	13,253
(路網密度)	24.1	24.7	25.2

資料：林野庁業務資料

## ■ 既設林道の改築・改良の実績（累積）

	R3	R4	R5
実績	5,048	5,085	5,098
計画比	73%	74%	74%

資料：林野庁業務資料  
※民有林分

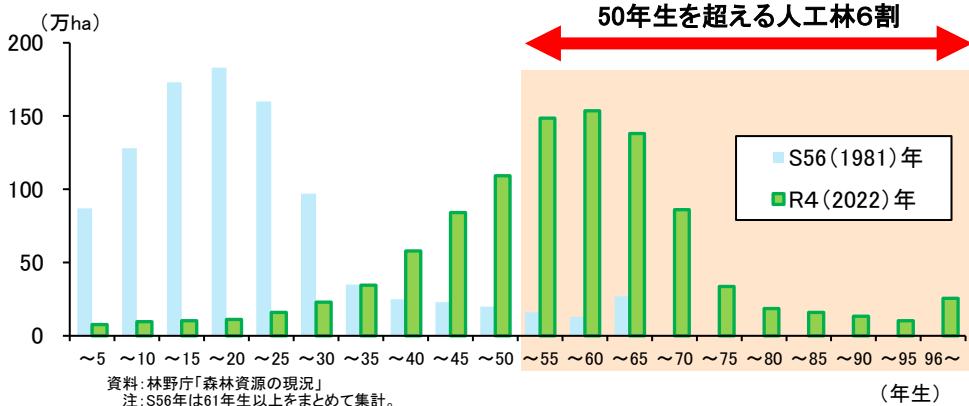
## **II. 路網整備をめぐる状況**

---

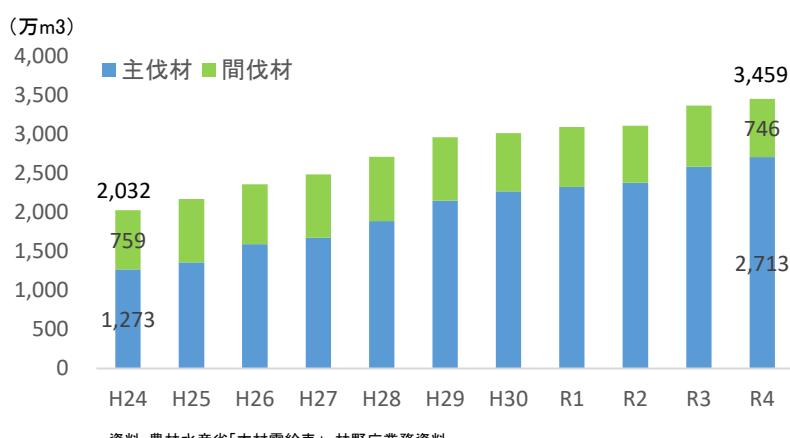
# 1. 森林資源の成熟化に伴う森林施業の多様化 ①主伐の増加

- 人工林の約6割が50年生を超えており、利用期を迎えており、主伐による木材供給量が増加。条件の良い林業適地から伐採が行われており、これらの区域では、主伐・再造林を念頭に、資源を効率的に循環利用していく必要がある。
- 令和3年以降、森林計画制度等において、再造林対策を促進すべき区域を設定する取組が進展。

## ■ 人工林の林齢別面積



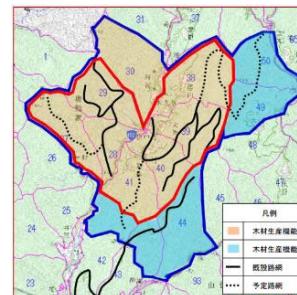
## ■ 国産材供給量の推移



## ■ 林業適地に対する区域指定の動向

### <改正森林法施行規則（R3）>

→市町村森林整備計画において、木材生産機能維持増進森林のうち、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



106万ha設定  
(令和5年度末)

### <改正間伐等特措法（R3）>

→成長に優れた苗木を積極的に用いた再造林を計画的かつ効率的に推進するため、都道府県知事が自然的・社会的条件からみて植栽に適した区域（特定植栽促進区域）を指定

#### <特定植栽促進区域と特定植栽事業計画のイメージ>

■ 特定植栽促進区域  
自然的・社会的条件の良い（森林の土地の生産力が高い、林道からの距離が近い等）森林を知事が一体的に指定。

■ 特定植栽事業計画  
事業計画に基づく金融面での特例措置により、林業機械の導入等による効率的な再造林を支援。

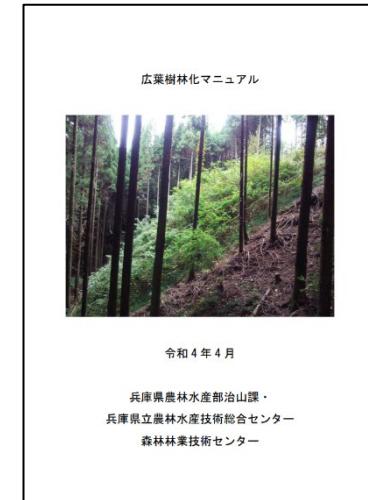
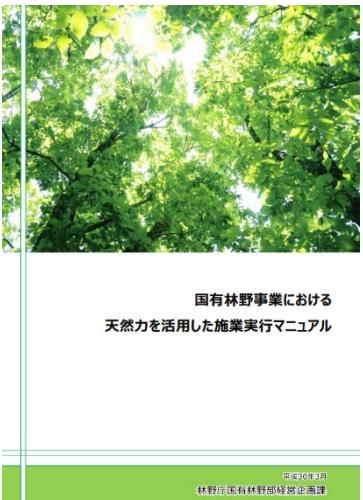
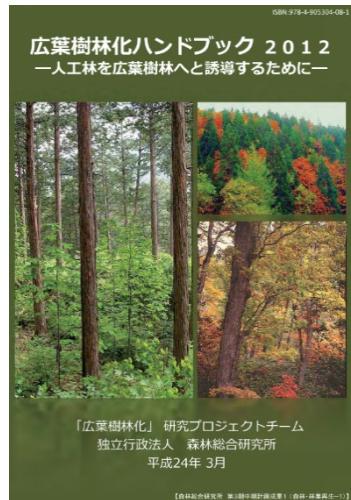


62万ha設定  
(令和6年度末)

# 1. 森林資源の成熟化に伴う森林施業の多様化 ②針広混交林化の取組等

- 研究機関や都道府県等において、針広混交林化等に係る技術指針が作成。条件不利地など林業経営に適さない森林では、針広混交林化も含めた森林整備が進むことが期待。
- また、国産広葉樹の供給ニーズが高まっている中で、里山広葉樹材を利用する動きも見られるところ。

## ■ 針広混交林化に向けた技術指針等



国立研究開発法人  
森林研究・整備機構  
(2012)

林野庁(2018)

宮城県(2019)

大阪府(2020)

兵庫県(2022)

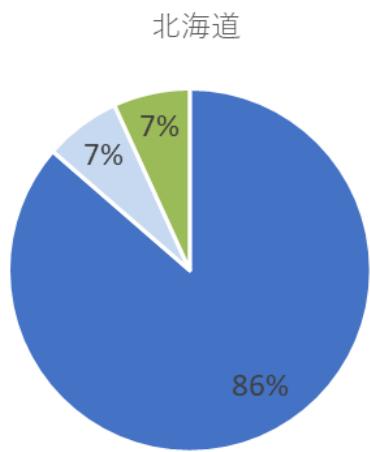
## ■ 里山広葉樹林の利活用を通じた再生に向けての提言

令和6年度には、里山広葉樹林の新たな価値創造と利活用を通じた再生に向けて、有識者による里山広葉樹利活用推進会議を開催。令和7年3月には同会議において「里山広葉樹林の利活用を通じた再生に向けての提言」が取りまとめられた。

# 1. 森林資源の成熟化に伴う森林施業の多様化 ③急／緩傾斜地での施業

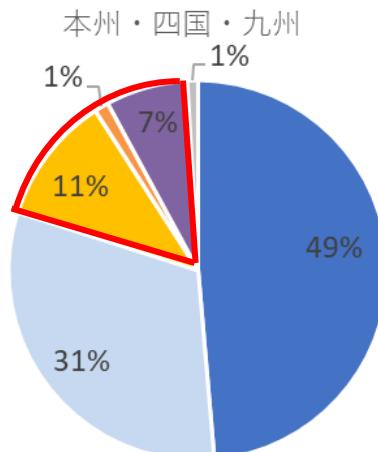
- 集材・木寄せ作業には主にグラップル等が用いられているが、地形条件の厳しい急傾斜地等では、森林作業道等の高密度な作設により災害のリスクが高まることから、近年は遠隔操作式のグラップル搬器と組み合わせた集材機やタワーヤーダ等による架線集材も見られる。
- 緩傾斜地においては、一部の先進的な事業者により、林内走行が可能なホイール型の林業機械の活用が見られる。
- これらの林業機械を用いた作業システム等の普及に当たっての対応は、今後の課題。

## ■集材・木寄せ作業に用いられた林業機械の割合



■グラップル  
■ワインチ  
■フォワーダ

N=44



■グラップル ■タワーヤーダ  
■スイングヤーダ ■タワーヤーダ  
■集材機 ■その他

N=329

出典：林野庁業務資料を基に集計

・2022年1月～12月に生産を完了した全国（沖縄県を除く）の事業地のうち、立木本数、傾斜等の林況、伐採量、搬出距離及び作業形態が当該地域において一般的な事例を対象に調査。全国の皆伐事例を集計。なお、集計結果は暫定値。  
・統計学的手法を用いていないため、平均値からの誤差が不明な点に留意。

## ■架線集材機械の例

急傾斜地において、林道や林業専用道上に集材を行う作業システムに用いられる。



集材機とグラップル搬器



タワーヤーダ

## ■ホイール式林業機械の例

緩傾斜地において、林内で伐倒・造材・集材を行う作業システムで用いられる。



林内走行伐倒・造材機械



林内走行フォワーダ

## 1. 森林資源の成熟化に伴う森林施業の多様化 ④ 森林作業道と集材路の指針

- 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中、令和3年に主伐時における伐採・搬出指針を制定し、森林作業道作設指針とともに普及を図ってきたところ。
  - これらの指針に即した集材等の実施を市町村森林整備計画に位置づけた上で、伐採造林届出制度の運用を通じて適切な集材路等の作設を推進しているところ。
  - 令和5年に施行された盛土規制法では、これらの指針等に即して作設される森林作業道等は許可不要工事に該当。

#### ■ 森林作業道作設指針の解説資料

#### ■ 伐造届提出時のチェックリスト

⑦ その他（搬出計画図、伐採集材チェックリスト等）

第7号関係

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添付が必要です。

搬出計画図・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。

(以下、全国的に添付を推奨している搬出計画図・伐採集材チェックリストについて解説します。その他のについては、届出先の市町村にご確認ください。)

### [記載例(搬出計画図)]

### 主伐の場合に添付

搬出計画図

※実測の必要はありません。  
※位置図・区域図と兼ねることも可です

※例

伐採区域  
土場  
林道  
森林作業道  
集材路

この図は、伐採区域を赤い枠で囲んで示す。伐採区域内部には、木の木札や木の丸印が点線で示されている。周囲には、緑色の木札で「土場」、黒い木札で「林道」、青い木札で「森林作業道」、オレンジ色の木札で「集材路」が示されている。また、斜線で示された部分が「森林作業道」であることを示す記述がある。

### ポイント 森林作業道と集材路

森林整備のために慣習的に用いる森林作業道異なり、立木の伐採・搬出のために森林機械等が一時に走ることを目指して作設する仮設の作業道等を指します。

近年、新規等が開発する中で、正確に設けた集材路が消滅する例がみられます。路線については、伐採・搬出だけでなく、造林・保育等も活用されます。

継続的に用いることのできるよう地域のガイドラインに則した森林作業道としてできるかぎり作設するようお願いします。

### 伐採・集材チェックリスト】 [主伐の場合に添付]

伐採・集材が周囲の環境等に配慮した適切なものとなるようお願いします。なお、内容は地域により異なる場合がありますが指定する内容でのチェックをお願いします。

#### 伐採及び集材に係るチェックリスト

〇〇年〇月〇日  
○○○山〇〇町〇〇一〇

チェック項目	確認
伐採区域の確認	<input type="checkbox"/>
伐採・集材の必要性を明確にするその実態に向けた量質向上を図ることも含め、直面する問題を踏まえ、より効率的・効果的な伐採方法による労働の負担を軽減する。	<input type="checkbox"/>
伐採の順序等に応じて、路線・距離・距離を適切に確保する。急傾斜など集材路等により適切な順序を引き起こさずそれがなる場合等、適確対応する。	<input type="checkbox"/>
伐採区域・路線等を人為的・自然的・社会的・経済的・文化的・生態学的に配慮する。	<input type="checkbox"/>
集材路の確保は、極力人為化せしめ。	<input type="checkbox"/>
⑦のアランの地盤稳定性を考慮する。	<input type="checkbox"/>
伐採区域の周囲に、路線・距離を確保する。	<input type="checkbox"/>
伐採現場の立入・監視・警戒等を行って伐採作業を続ける。心配得ず伐採指揮官に立入・監視・警戒等をして貰う。	<input type="checkbox"/>
⑧伐採区域の立入が困難で走行しない工事をする。	<input type="checkbox"/>
⑨路線等を確保する場合、斜面斜度の高い斜面地帯を除く。斜面斜度の0次谷や破碎帶等を通過する場合は、極力低く、斜面斜度を適切に確保する。	<input type="checkbox"/>
⑩伐採区域内に地盤の透水性の過度な強度の固結地盤等には、隙間地を確保することなし、直接地盤を走行する。	<input type="checkbox"/>
⑪樹木が倒れる際を想定する伐採作業又は森林作業道を走行する場合は、その面積が山林面積の1%未満である。	<input type="checkbox"/>
⑫立木の倒伏による倒木の横倒木等のための木の横倒木等が同時に進行する場合をして下する看板設置。（森林資源のための森林地帯に立入る場合は看板設置として看板設置基準。）	<input type="checkbox"/>
⑬森林作業道の走行条件等について、毎月1回自走式車両等を走行する。	<input type="checkbox"/>

31. 森林作業道と集材路の混在

- ① 森林作業道と集材路の混在して作設する場合は、森林作業道作設指針に従って森林作業道として扱われる。
- ② 集材路・伐採・路線によって、立木の倒伏・林地の崩壊を免れたいような要素が利用される場合は、伐採区域の立入が困難で走行しない工事をする。
- ③ 斜面斜度の高い斜面地帯を除く。斜面斜度の0次谷や破碎帶等を通過する場合は、極力低く、斜面斜度を適切に確保する。
- ④ 伐採区域内に地盤の透水性の過度な強度の固結地盤等には、隙間地を確保することなし、直接地盤を走行する。
- ⑤ 樹木が倒れる際を想定する伐採作業又は森林作業道を走行する場合は、その面積が山林面積の1%未満である。
- ⑥ 立木の倒伏による倒木の横倒木等のための木の横倒木等が同時に進行する場合をして下する看板設置。（森林資源のための森林地帯に立入る場合は看板設置として看板設置基準。）
- ⑦ 森林作業道の走行条件等について、毎月1回自走式車両等を走行する。

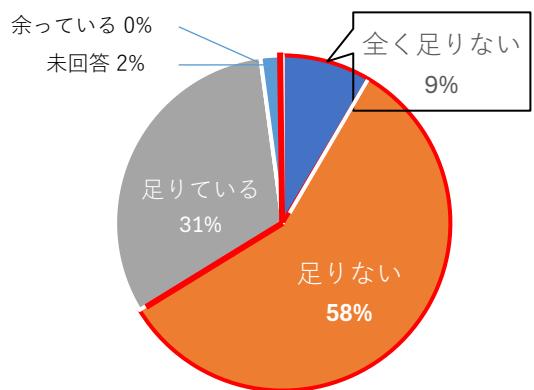
52. 公共施設に構成する手すり

## ■ 指針の普及啓発資料

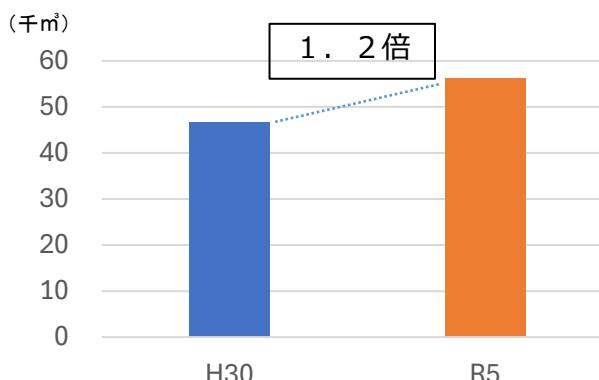
# 1. 森林資源の成熟化に伴う森林施業の多様化 ⑤原木運送をめぐる状況

- 木材生産が増加する中で、大径材を含む大量の木材を効率的に輸送することが求められている。
- 原木運送業者を対象に行った調査から、運転手不足の声が多い。原木運送の年間取扱量も増加傾向にあり、一度により多くの原木を運送できる大型車両の保有台数も増加。
- 林道の状況による受注判断の有無は、原木運送業者の79%が「ある」と回答しており、林道の改良等は、木材輸送を円滑に行う上でも重要。

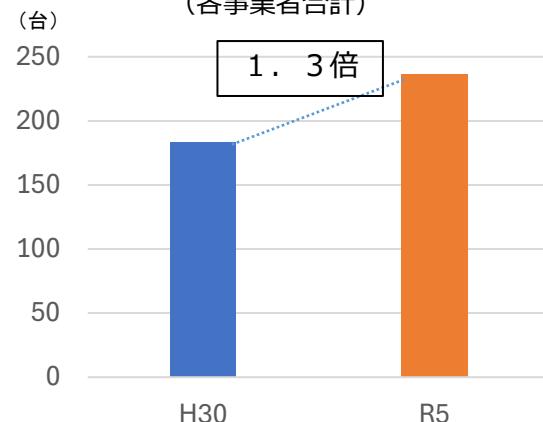
## ■ 運転手の過不足



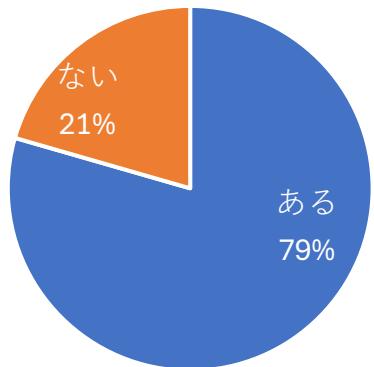
## ■ 原木運送の年間取扱量 (各事業者平均)



## ■ セミトレーラの保有台数 (各事業者合計)



## ■ 林道の状況による受注判断の有無



## ■ 原木運送業者からの意見

### 【意見】

- ・林道周辺の枝の伐採など、林道の維持管理をしっかりとしてほしい。
- ・携帯の電波も入らないような現場では、ドライバーの安全確保のため、安全に運送できる状況にしてほしい。
- ・トラックドライバーの目線で高い所まで枝を切るなど、ドライバーの安全性も考慮し、定期的に現場の状況把握と補修をしてほしい。

### 【改善事例】

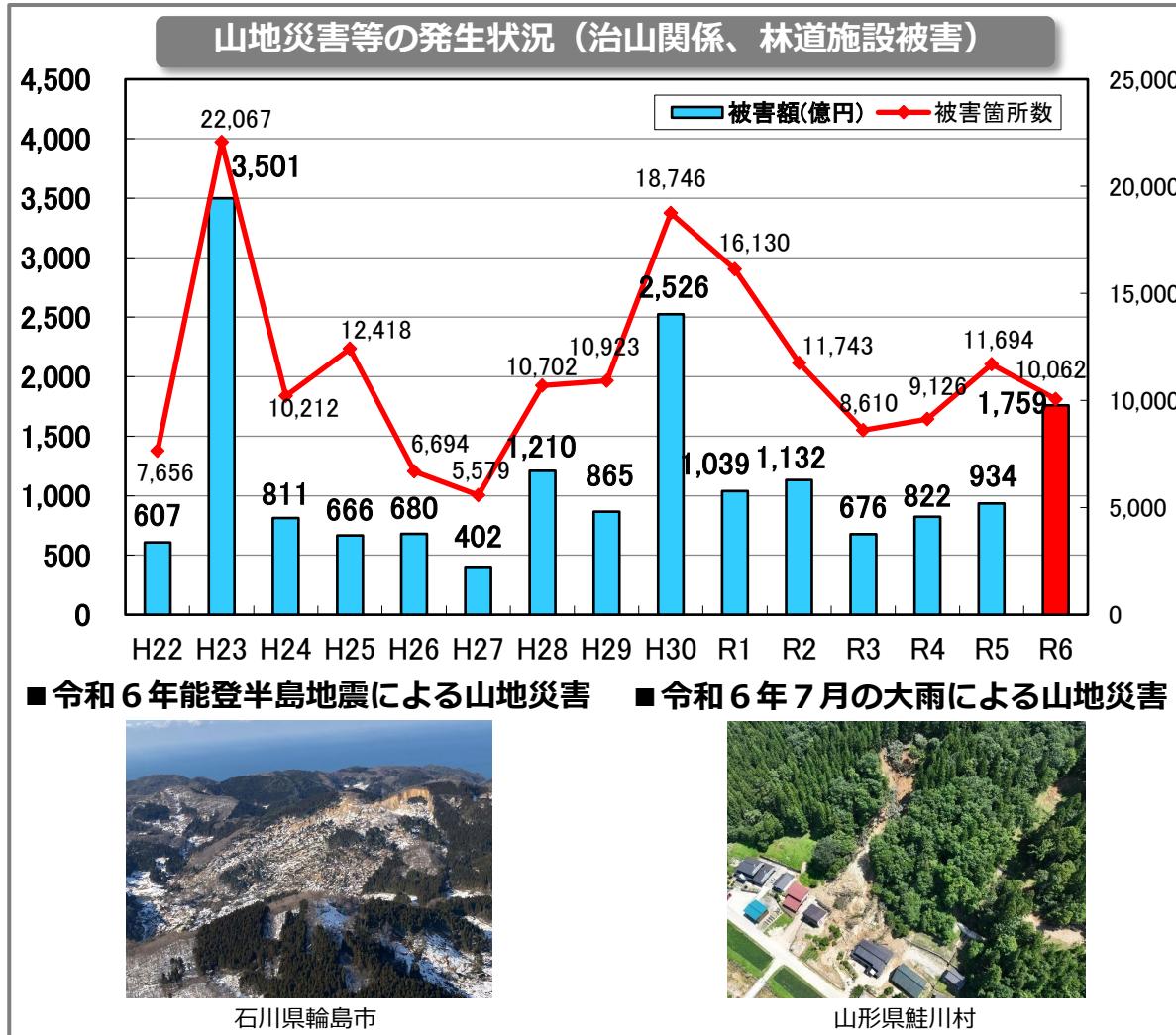
- ・発注者に土場のぬかるみや路面の荒れについて伝え、鉄板を敷いてもらったり、現場に行くまでの枝等を伐採してもらったりした。
- ・水害による路肩の被害について、市町村に依頼し対応してもらった。



セミトレーラによる原木運送

## 2. 山地災害等の激甚化・頻発化 ①山地災害等の発生状況

- 短期間豪雨の増加に加え、線状降水帯の形成等に伴い長期間の強い雨が降り続くケースも見られ、全国各地で山地災害が激甚化するとともに、同時多発的に発生する傾向。
- 令和6年も、能登半島地震・豪雨、7月の大雨や台風第10号等により甚大な被害が発生。
- 治山関係と林道施設の被害を合わせて、被害箇所数10,062か所、被害額約1,759億円。

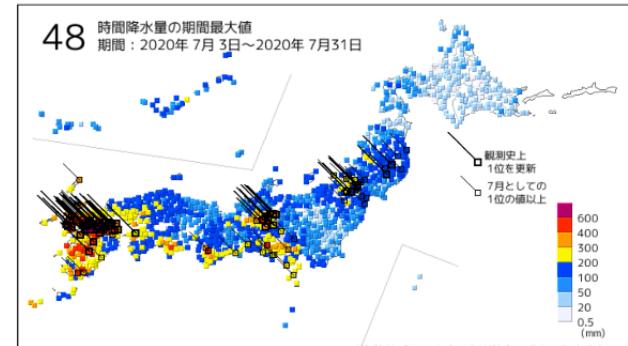


### ■ 山地災害の激甚化

→ 短時間大雨の増加  
(全国〔アメダス〕1時間降水量50mm以上の年間発生回数 (出典: 気象庁HP))



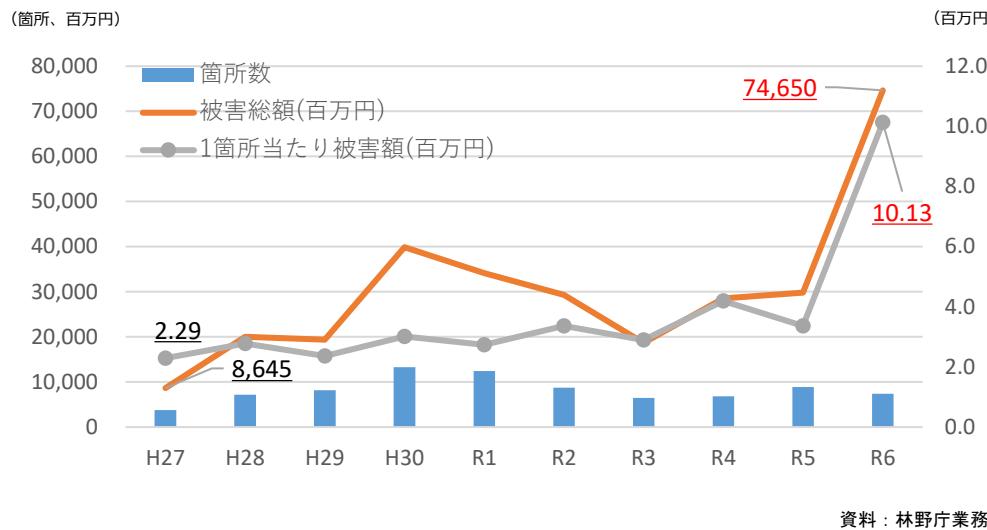
→ 線状降水帯による長時間継続する大雨の顕在化  
(R2年7月豪雨による48時間雨量の状況 (出典: 気象庁HP))



## 2. 山地災害等の激甚化・頻発化 ②林道被害の発生状況等

- 山地災害等の増加に伴い、林道においても、被災箇所数・被害総額・箇所当たりの被害額のいずれも増加傾向。
- 林道橋やトンネル等の老朽化も進んでおり、老朽化対策の加速化も急務。特に河川沿いの林道は被災リスクが高いため、令和3年には林道技術基準に河川水等による被災を抑制するための対応等を追加。
- 今後は気候変動に伴い、林道災害がさらに増加することが見込まれる。

### ■林道施設の被害状況



### ■個別施設計画策定施設の状況 (R6. 3. 31時点)

老朽化対策の加速化が急務

施設総数 約26,000施設

うち林野庁インフラ長寿命化計画（行動計画）における  
計画期間（R3～7）に修繕・更新等を予定している施設数 約3,000施設

うち修繕・更新等の完了率 29.8%

資料：林野庁業務資料

### 林道被害の状況

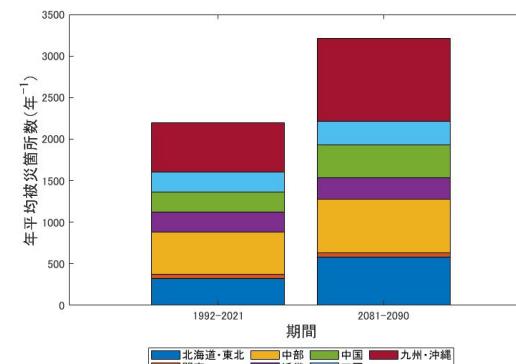


秋田県横手市



熊本県水上村

### モデルを用いた今世紀末の林道災害発生箇所数予測



※ 2024年度林業経済学会主催砂防学会、森林利用学会共催合同シンポジウムから (RCP8.5シナリオ)

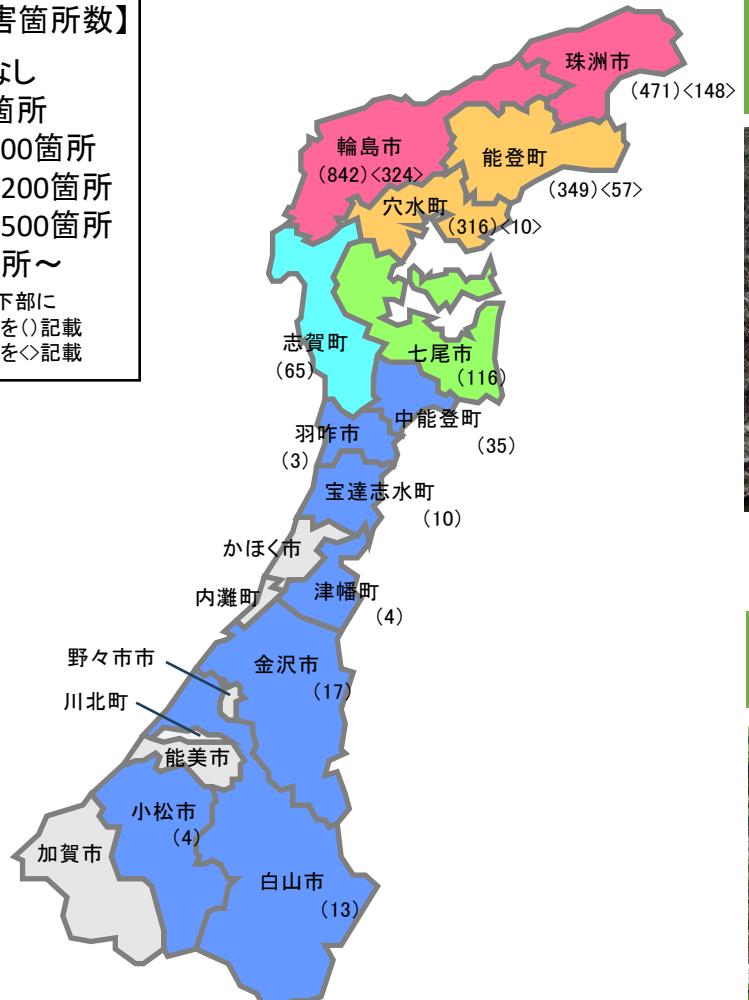
## 2. 山地災害等の激甚化・頻発化 ③能登半島地震・豪雨への対応（林道災害の状況）

- 能登半島では、林道1,120路線のうち能登半島地震では**294路線で2,245箇所**、豪雨では**143路線で539箇所**の被害が発生。
- 能登半島地震の地域の復旧に当たっては、通行不能となった道路の代替路として、既設林道が活用された。

【林道の被害箇所数】



※各市町村名の下部に  
地震による被害を()記載  
豪雨による被害を△記載



※能登半島地震では、ほか新潟県7路線8箇所、富山県17路線29箇所でも  
林道被害が発生

【地震】 ほうりゅうざん  
法面崩壊(珠洲市・林道宝立山線)



【豪雨】 くてがわ  
路体崩壊(輪島市・林道久手川線)



能登半島地震により通行不能となった道路の代替路としての林道の活用  
(輪島市・林道小池線を仮復旧し通行確保)



## 2. 山地災害等の激甚化・頻発化 ⑤国土強靭化の取組

- 国土強靭化「5か年加速化対策」に基づき、山地災害危険地区や重要なインフラ周辺等のうち特に緊要度の高い区域における間伐等の森林整備のほか、災害時に備えた特に重要な林道（代替路にもなる林道）の整備・強化等を実施。
- 「5か年加速化対策」に続く対策として、令和7年6月策定の「第1次国土強靭化実施中期計画」においても、引き続き森林整備・治山対策を実施していく必要。

### ■ 林道における国土強靭化の取組イメージ

舗装



排水施設の整備



のり面保全



### ■ 国土強靭化関係の計画

強くしなやかな国民生活の実現を図るための防災・減災等に資する国土強靭化基本法

【議員立法 H25.12.4成立、H25.12.11公布・施行 (改正法 R5.6.14成立、R5.6.16公布・施行)】

#### 国土強靭化基本計画

(H26.6.3閣議決定 H30.12.14改定 R5.7.28改定)

防災・減災、国土強靭化のための3か年緊急対策

(H30.12.14 閣議決定)

【平成30年度～令和2年度の3年間】

防災・減災、国土強靭化のための5か年加速化対策

(R2.12.11 閣議決定)

【令和3年度～令和7年度の5年間】

#### 実施中期計画

(法定計画)

令和7年6月策定

#### 国土強靭化地域計画

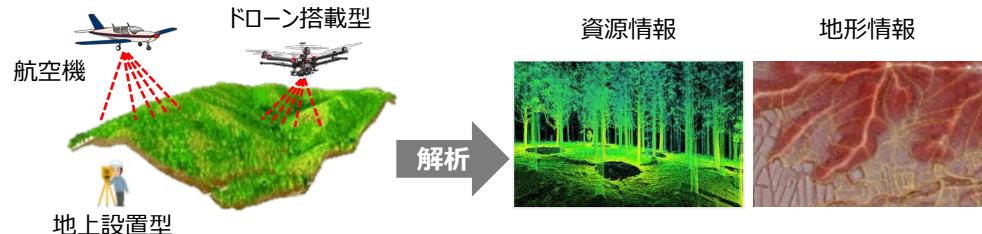
(都道府県・市町村が策定)

### 3. インフラ整備に係るデジタル技術の進展 ①計測・解析の高度化

- 道路等のインフラ分野において、業務の高度化・効率化を図るため、デジタル技術の活用が進展。
- 森林においても、航空レーザ計測等により高精度な地形データの蓄積が進み、地形データを活用した解析等が可能となってきている。

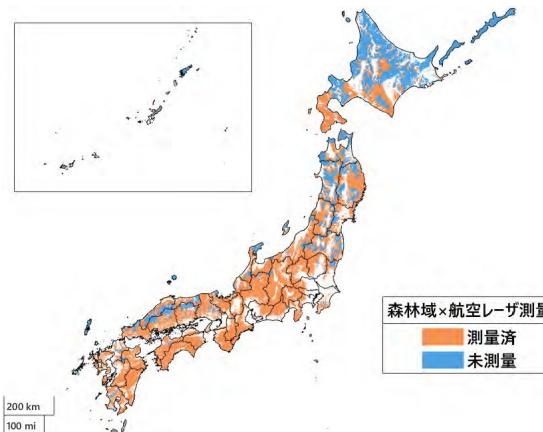
#### ■ デジタル技術の活用の進展

- 航空機等に搭載した3Dレーザスキャナーによる森林資源・地形情報を高精度に取得・解析する取組や、その情報をオープンデータ化する取組等が進展。
- レーザ計測データを活用した路網の線形検討や施工の効率化・省力化を図るソフト等も普及。

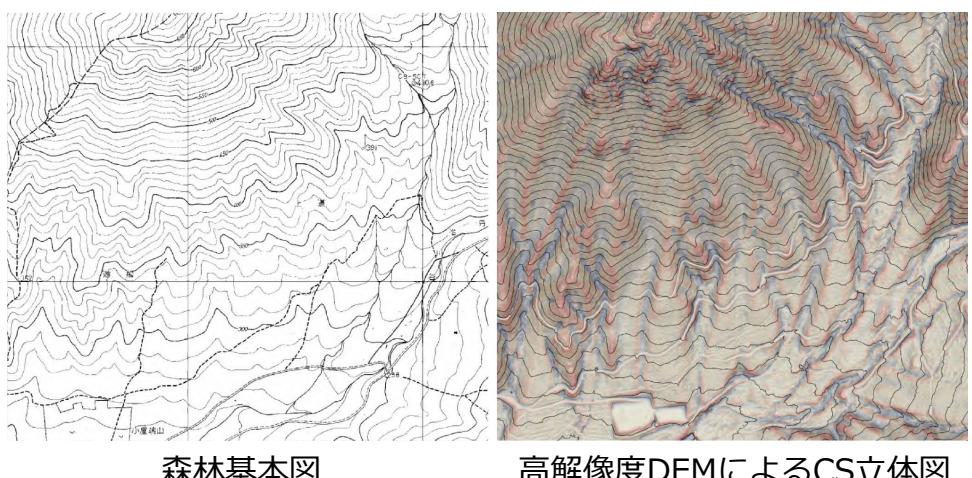


✓ レーザ計測データを取得・解析することで、単木レベルの森林資源情報（樹種・材積など）や高精度な地形情報を把握することが可能

#### ■ 航空レーザ測量による高解像度DEM (Digital Elevation Model)



高解像度DEMは日本の森林域の7割で利用可能



森林基本図

高解像度DEMによるCS立体図

### 3. インフラ整備に係るデジタル技術の進展 ②林道におけるICTの活用

- 林道の計画、開設、維持管理等において、デジタル技術の活用による省力化が可能。
- 特に、ICTの活用については、工期の短縮など省力化に資することから、近年取組が進んでいる。
- 令和6年度に完了した林道の工事でICTを活用したものは125件（入札上ICTの活用対象となった工事の約3割）。

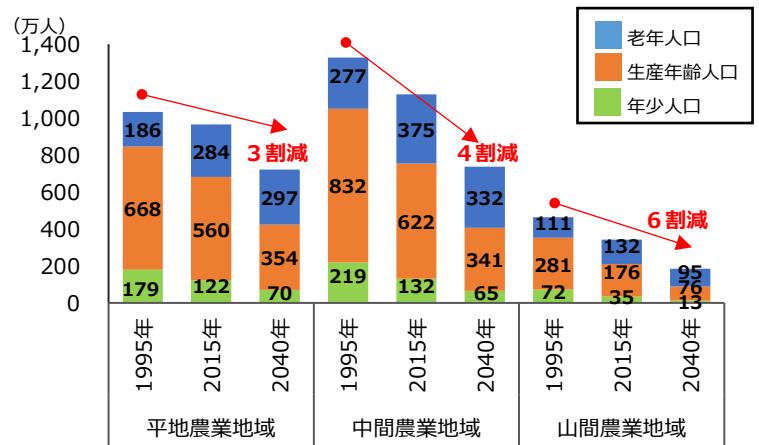
#### ■ 林道事業のICT活用工事の流れ



## 4. 人口減少・森林土木技術者の減少 ①技術者等の推移

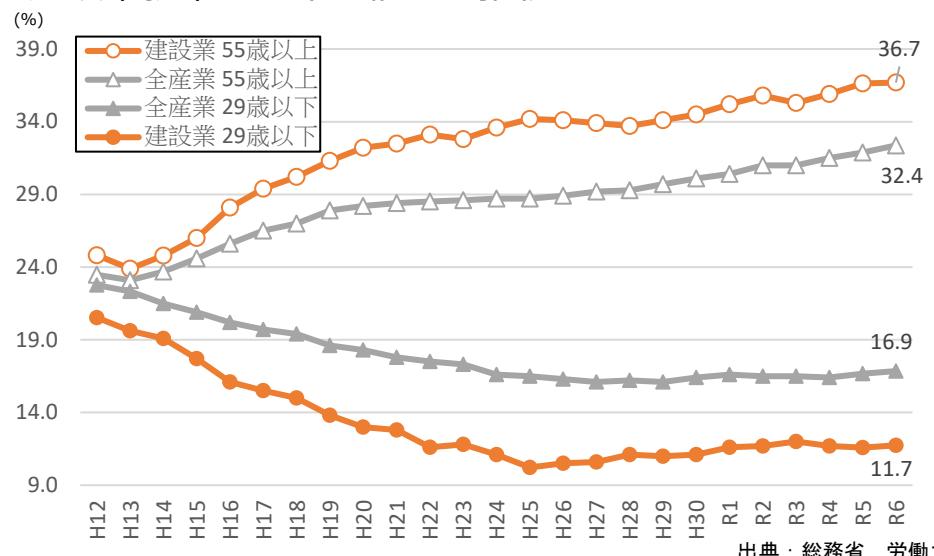
- 農山漁村においては、都市に先駆けて人口減少・高齢化が進んでおり、特に中山間地域ではその傾向が顕著。
- 全産業と比較し建設業は高齢化が進行しており、土木・測量技術者、地方自治体の土木職員の数も減少傾向。

### ■ 地域類型別の人団構成の推移



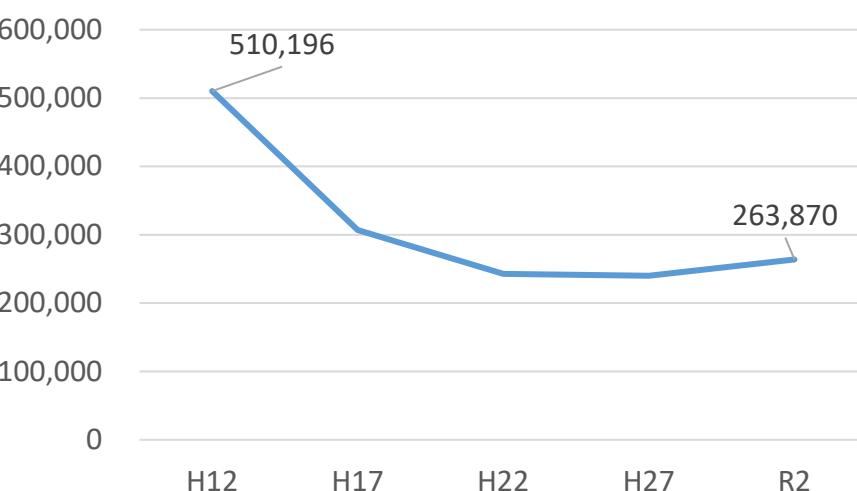
資料：令和5年1月27日 食料・農業・農村政策審議会 基本法検証部会(第8回)資料

### ■ 建設業就業者の年齢構成の推移



出典：総務省 労働力調査

### ■ 土木・測量技術者数の推移



出典：国勢調査

### ■ 地方自治体の土木職員数の推移



出典：総務省 地方公共団体定員管理調査

# 4. 人口減少・森林土木技術者の減少 ②人材育成の取組

- 技術者が減少する中で、効率的な路網整備の推進に向け、国や都道府県において技術者育成のための研修を実施。
- また、森林作業道作設の研修指導者のための研修ガイドを国で作成し、都道府県に周知。
- 林道研究会による「林道研究発表会」等を通じ、会員間の技術の研鑽、交流を実施。

## ■ 国が実施する路網整備に関する研修

①林道業務の実務ができる技術者を育成する「林道技術者育成研修」、②林道計画の構想、線形等の設計について指導できる技術者を育成する「林道路網計画研修」等を、林野庁森林技術総合研修所において実施。

➤ 対象者：都道府県、市町村、国 等

➤ 主な研修内容：

- ① 林道の設計・維持管理・施設災害復旧等の基本的知識の習得 及び林道の計画・調査・測量・設計に係る実習
- ② 林道路網の計画及び現地検討

→令和2～6年度で計822名が修了

## ■ 都道府県が実施する路網整備に関する研修

林道・林業専用道・森林作業道について、路網計画や設計・積算、工事実施時の施工管理、工事完了後の維持管理、災害復旧対応など多岐にわたる研修のほか、林道施設の長寿命化の観点から、橋梁点検が実施できる技術者を育成する研修など、都道府県ごとに実施。

➤ 対象者：都道府県、市町村、事業者 等

→令和2～6年度で計9,744名が修了

## ■ 研修指導者のための研修ガイド

- 令和5年度に森林作業道作設オペレータの指導者向けに作成。
- 解説に加えて、指導者から受講者に話すべき内容、伝え方のポイント、技術的留意点等を記載。

### 2 縦断勾配【基 础】

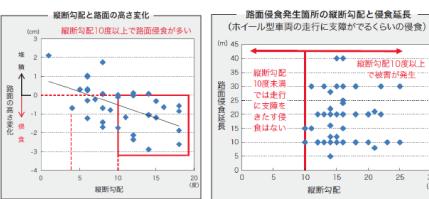
作設指針 P.4 第2 2(2)

縦断勾配は概ね10度(18%)以下に抑える。  
短区间に限り概ね14度(25%)程度

縦断勾配が10度以上の路線では、特に路面侵食が起こりやすくなる。特に火山灰、軽石、スコリア、マサ土、粘性土等の土質は、路面侵食や路体崩壊の防止を考慮して、上記より緩勾配とする。



路面が侵食された作業道



縦断勾配と路面の高さ変化 路面侵食発生箇所の縦断勾配と侵食延長

### 【話す内容】縦断勾配

○縦断勾配と路面の高さ変化を調査した結果、縦断勾配が4度(7%)を超えると路面が侵食されるようになり、縦断勾配が大きくなるほど、侵食される量(侵食の深さ)が大きくなることが分かった。

○ホイール型車両の走行に支障がでるほど路面が侵食された箇所の縦断勾配を調べた結果、10度(18%)以上で被害が発生していることが分かった。

### 【伝え方のポイント】

○路線計画の段階で、作業道の縦断勾配を10度(18%)以下になるよう抑えることを強調。

### 【技術的留意点等】

マサ土などの侵食されやすい土質の場合はさらに緩くする必要がある。  
やむを得ず縦断勾配が大きくなる場合は、敷砂利などの簡単な路盤工を行うと侵食を抑えることができる。  
また、こまめな横断排水溝の設置や波形勾配を採用することも重要。  
施業終了後の作業道未使用期間は、枝条等の敷設が路面侵食に対して有効である。(次頁参照)

## ■ 林道研究会

- 毎年、路網関係の事業者や研究者、行政担当者等による研究発表や、専門家による特別講演を実施。会員数2,541名(令和7年3月末現在)。
- 会報「林道」を年6回発行し、情報の発表・交流に寄与。

## 4. 人口減少・森林土木技術者の減少 ③多様な主体による活用、維持管理

- 林道は、これまで景勝地へのアクセス路等として利用されてきたほか、近年では林道自体でのイベントの開催など森林空間に対する地域のニーズに応じた多様な活用が見られる。
- 森林サービス産業の創出・推進の流れの中で、森林空間利用の場としての林道の役割が期待。
- 市町村や事業体の職員が減少する一方で、地域住民や多様な林道利用者等が維持管理等に関与する事例も見られる。

### ■ 林道の多様な活用の事例



### ■ 地域住民や林道利用者による林道の維持管理等の事例

- イベント主催者や参加者による林道の刈払い、路盤整備、ゴミ拾い等の実施。
- 町内会、生産森林組合等による刈払いや側溝落ち葉上げ等の実施。
- 地元住民、地域おこし協力隊、一般財団法人等による倒木処理や刈払い、側溝清掃等の実施。
- 事業者や一般社団法人等が、行政機関と協定を結び、災害時に林道の被災状況の確認・報告等を実施。

(参考) 森林サービス産業とは  
山村地域の活性化を図るため、健康、観光、教育等の様々な分野で、豊かな森林空間を活用した体験プログラムを提供することで、新たな雇用と所得機会を生み出すことを目的としたもの。

## **(参考) 現行の森林の誘導の考え方**

---

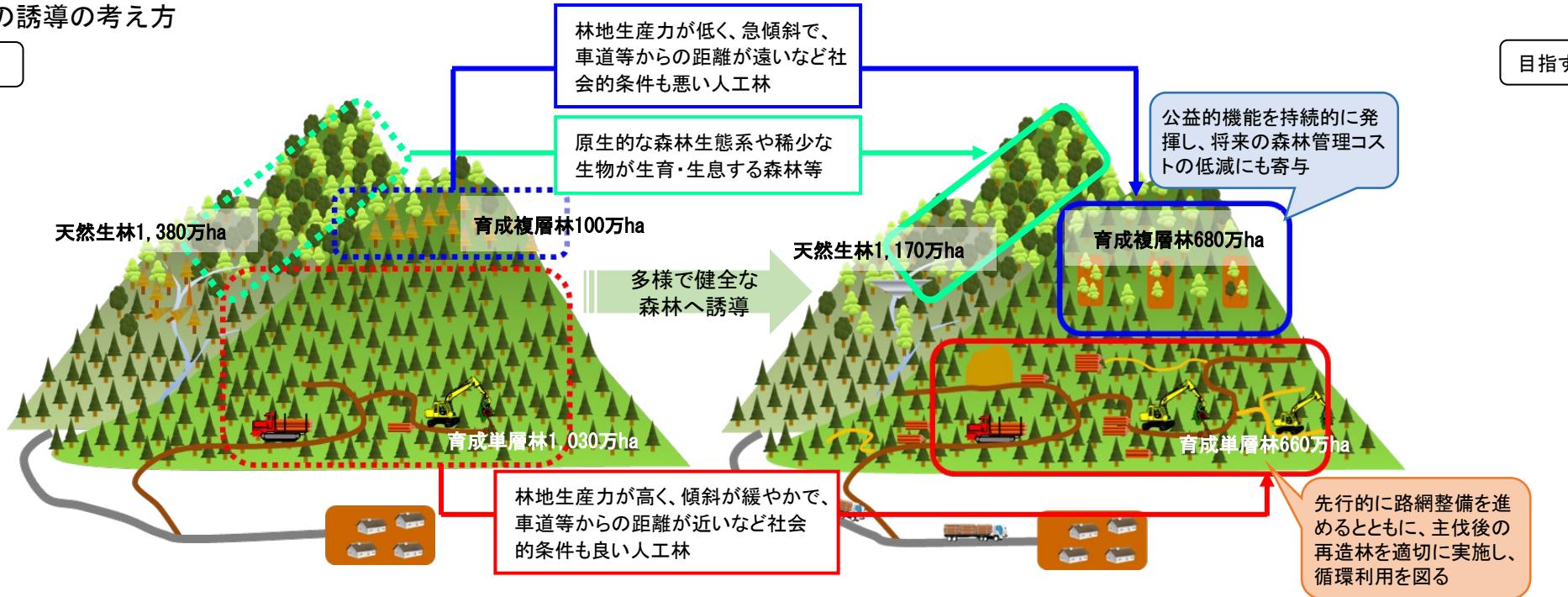
# (参考) 現行の森林の誘導の考え方

- 充実した人工林資源を最大限活用するとともに、効率的かつ効果的に森林を整備・保全し、公益的機能を持続的に発揮。
- 地域の状況を踏まえ、①傾斜が緩く集落から近い森林など林業経営に適した森林では、多様な伐期と植栽での確実な更新を図ることによる資源の循環利用、②奥地水源など条件不利地等では、針広混交林化、広葉樹林化を推進していく必要。

## ■ 森林の誘導の考え方

現状

目指す姿



### ○ 育成単層林を維持する森林

- 多様な伐期と植栽での確実な更新を図り、資源を循環利用していく森林として位置づけ。
- 公益的機能の発揮を同時に図る森林では、皆伐面積の縮小・分散や、伐期の長期化、植栽による確実な更新で、伐採に伴う裸地化の影響を軽減。

### ○ 育成複層林に誘導する森林

- 自然条件等に応じて択伐や帯状又は群状の伐採と広葉樹の導入等により複層林化を図り、公益的機能の発揮を図る森林として位置づけ。
- 天然生林のうち里山など継続的な利用や管理が必要な森林では、更新補助作業等により、育成複層林に誘導。

### ○ 天然生林を維持する森林

- 主に天然力により健全性が確保される森林として位置づけ。
- 自然の推移に委ねることを基本として、必要に応じて植生の復元を図る。

### **III. 今後の路網整備についての論点**

---

# 今後の路網整備についての論点①

- 今後の路網整備に当たっては、森林資源の成熟化に伴う間伐から主伐への移行、多様な森林施業への対応等の森林・林業の情勢の変化への対応や、気候変動に伴う災害の激甚化を踏まえた検討をすべきではないか。

## 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) 気候変動に対応しつつ主伐・再造林に対応した路網整備

- 気候が変動する中での主伐の増加に対応した路網整備について検討すべきではないか。
  - ⇒ 例えば、
    - ・林業適地（効率的施業区域）における林道整備の重点化
    - ・森林作業道・集材路の適切な作設
    - ・木材の効率的な輸送のための大型車輌の通行に対応した改良
    - ・崩壊しやすい地形・地質を避けた適切な線形・区域での路網整備 等

### (2) 森林施業の多様化に対応した路網整備

- 多様な施業に対応した路網整備について検討すべきではないか。
  - ⇒ 例えば、
    - ・架線集材機械やホイール型林業機械の活用を踏まえた路網整備（適した規格、整備主体等）
    - ・針広混交林化や広葉樹の利活用を踏まえた路網整備
    - ・林道事業におけるB／Cや開設（改良）効果指標の検討 等

### (3) 災害の激甚化に対応した路網整備

- 被害を受けにくい強靭な林道の整備について検討すべきではないか。
  - ⇒ 例えば、
    - ・河川沿い林道の強靱化、災害復旧の手法の検討
    - ・代替路にもなる林道の開設・改良の推進、半島地域の林道整備の見直し
    - ・デジタル技術等を活用した老朽化対策の効率化 等

※路網整備水準の適切な指標・目標の検討方向について

路網整備の指標や目標の検討は、例えば以下の点を踏まえて進めるべきではないか。

- ・スマート林業機械の開発状況や作業システムの将来像等を踏まえた路網整備水準の検討
- ・路網延長や路網密度以外の指標・目標の設定の可能性について検討 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

- 人口減少に伴い、労働力の減少が見込まれる中で、業務の効率化・高度化を図るために、ICTを活用した林道調査や工事、事務の効率化が不可欠ではないか。  
⇒ 例えば、
  - ・林道のICT施工の更なる推進
  - ・林道台帳・林道線形データ等のデジタル化の推進、オープン化の検討
  - ・デジタル技術等を活用した効率的な点検・診断、維持管理の推進 等

### (2) 人口減少など社会構造の変化を踏まえた路網整備

- 農山漁村地域の人口減少が急速に進む中、行政や事業体等の森林土木技術者の育成・確保に加え、林道事業が受注されるようにする工夫や多様な主体による維持管理等を検討すべきではないか。  
⇒ 例えば、
  - ・研修等による人材育成、外部人材の活用
  - ・「選ばれる森林土木」の更なる推進
  - ・多様な主体による維持管理、地域振興としての路網の活用の推進
  - ・森林経営管理制度等による林道開設に係る地域の合意形成の促進 等