

卷末資料

フォレスターの職務分析

職務内容（仕事の見える化）				求められる能力 （育成目標の見える化）	
部門	職務	仕事	作業		
計画を作る	計画案の作成支援	1	1-1 計画案作成に必要な情報の収集・整理	1-1-1	対象地域の植生、林況、森林特性について整理できる
				1-1-2	対象地域の森林の有する機能について整理できる
				1-1-3	森林計画制度の全体および市町村森林整備計画の意義や役割を理解している
				1-1-4	市町村森林整備計画の策定のために、情報を収集整理した経験がある
				1-1-5	生物多様性等の公益的機能の保全に必要な地域の自然・生物状況の情報を収集できる
				1-1-6	地域森林経営に必要な木材需要の動向について整理することができる
				1-1-7	他の部局や組織と適切に連携し、森林に関するニーズや制限要因を整理できる
				1-1-8	対象地域において、特に連携すべき関係者を特定化できる
				1-1-9	現行の市町村森林整備計画の課題や改善点を発見できる
				1-1-10	住民の立場に立ち、森林に対するニーズを整理する
		市町村森林整備計画の計画案作成	1-2 計画事項の作成	1-2-1	地域に適したゾーニングや目標林型を設定できる
				1-2-2	伐採、造林、保育、間伐等において地域に即した標準的ルールを作成できる
				1-2-3	市町村森林整備計画を策定した経験がある
				1-2-4	地域住民のニーズをできる限り踏まえようとして、計画事項を作成する
				1-2-5	主体性と責任感を持って、計画事項を作成する
				1-2-6	地域の森林経営の持続性の維持・向上に配慮して、計画事項を作成できる
				1-2-7	地形と地域の林業に適した林業専用道の配置を計画できる
				1-2-8	生物多様性保全等の公益的機能に配慮して、計画事項をとりまとめられる
				1-2-9	病虫害・鳥獣害対策に配慮して、計画事項をとりまとめられる
				1-2-10	地域の施業集約化の促進に配慮して、計画事項をとりまとめられる
				1-2-11	現場のニーズに応じて、必要な知識や技術を習得しようとする
				1-2-12	図を用いて、見た目に分かりやすく計画事項を取りまとめられる
				1-2-13	長期的なビジョンを描いて、計画事項を取りまとめられる

職務内容（仕事の見える化）				求められる能力 （育成目標の見える化）		
部門	職務	仕事	作業			
計画を作る	計画案の作成支援	2	2-1	計画作成者に対する情報提供	2-1-1	計画対象地域を含む市町村森林整備計画の内容や国等の支援措置を知っている
					2-1-2	計画対象地域の森林現況データについて知っている
					2-1-3	計画作成に係る関係者（森林組合、森林施業プランナー、所有者等）を知っている
					2-1-4	森林計画制度の全体および森林経営計画の意義や役割を理解している
					2-1-5	計画作成者に情報提供した経験がある
					2-1-6	計画対象地域の木材需要の動向について知っている
					2-1-7	計画作成者に対して、市町村森林整備計画のポイントを解説できる
					2-1-8	計画作成者と同じ立場に立ち、必要な情報を整理する
			2-2	計画作成者に対する指導・助言	2-2-1	伐採、造林、保育、間伐等の森林の取扱いルールについて、指導・助言できる
					2-2-2	路網整備と作業システムの構築について、指導・助言できる
					2-2-3	計画の認定要件を理解している
					2-2-4	森林経営計画の計画案を策定した経験がある
					2-2-5	対象地域における計画的な木材供給・利用のコンセプトやビジョンについて、指導・助言できる
		2-2-6			木材のマーケティングや需給のマッチングについて、指導・助言できる	
		2-2-7			生物多様性等の公益的機能に関する施業上の配慮事項について、指導・助言できる	
		2-2-8			病虫害・鳥獣害対策について、指導・助言できる	
		2-2-9			施業集約化の促進について、指導・助言できる	
		2-2-10	現場のニーズに応じて、必要な知識や技術を習得しようとする			
		2-2-11	計画作成者の計画作成能力の向上を指導することができる			
		2-2-12	計画作成者や市町村職員と同じ立場に立ち、指導・助言を行おうとする			
2-2-13	計画作成者や市町村職員と同じ立場に立ち、課題の発見や解決に取り組む					
3	市町村森林整備計画の合意形成支援	3-1	計画策定に係る合意形成	3-1-1	関係法令、諸制度、手続きを理解している	
				3-1-2	市町村森林整備計画に関する合意形成支援の経験がある	
				3-1-3	計画案や自らの意見について、論理的かつ的確に説明できる	
				3-1-4	建設的な意見交換を促進することができる	
				3-1-5	関係者の意見を先入観なく公平に傾聴する	

職務内容（仕事の見える化）				求められる能力 （育成目標の見える化）				
部門	職務	仕事	作業					
計画を作る	計画の策定支援	4 市町村森林整備計画及び森林経営計画の策定・認定支援	4-1 市町村森林整備計画に関する市町村職員の認定業務に対する支援	4-1-1	市町村職員の権限や業務を理解している			
				4-1-2	市町村職員と連携して計画策定に取組んだ経験がある			
				4-1-3	策定した市町村森林整備計画の普及啓発を支援することができる			
				4-1-4	市町村職員の計画策定に係る技術力の向上を指導することができる			
				4-1-5	市町村職員と同じ立場に立ち、計画の課題発見やその解決に取組もうとする			
			4-2 森林経営計画に関する市町村職員の認定に対する支援	4-2-1	関係法令、諸制度、手続きを理解している			
				4-2-2	対象地域の市町村森林整備計画との整合性について情報提供できる			
				4-2-3	現地の森林や林業の状況を踏まえて、計画案の実現可能性について情報提供できる			
				4-2-4	市町村職員の権限および担う業務の詳細を理解している			
				4-2-5	森林経営計画を認定した経験がある			
				4-2-6	主体性と責任感を持って、市町村職員の計画認定を支援する			
				4-2-7	経済性、実現可能性、持続可能性、地域貢献などの総合的な観点で計画を検討できる			
			計画の実行を監視する	計画の実行監視の支援	5 市町村森林整備計画の実行状況の把握	5-1 計画実行状況の把握	5-1-1	伐採、造林、保育、間伐等の森林管理状況をモニタリングできる
							5-1-2	路網作設状況をモニタリングできる
5-1-3	市町村森林整備計画の実行状況をモニタリングした経験がある							
5-1-4	森林経営計画が作成されない森林をモニタリングした経験がある							
5-1-5	生物多様性等の公益的機能が保たれているかについて、モニタリングできる							
5-1-6	病虫害・鳥獣害の状況について、モニタリングできる							
5-1-7	森林経営計画が作成されない森林について、管理状況をモニタリングできる							
5-1-8	施業集約化の状況について、モニタリングできる							
5-1-9	住民の立場に立ち、実行状況のモニタリングを行う							
5-1-10	策定された市町村計画の実行に関して、具体的な問題の把握と適切な指導活動ができる							
5-1-11	森林経営計画が作成されない森林の管理上の問題を発見し、適切な指導ができる							
5-1-12	地域関係者とよく連携して地域の情報を収集し、モニタリングを行う							

職務内容（仕事の見える化）				求められる能力 （育成目標の見える化）	
部門	職務	仕事	作業		
計画の実行を監視する	計画の実行監視の支援	6 森林経営計画の実行支援	6-1 計画実行者の実行に対する支援	6-1-1	伐採、造林、保育、間伐等の森林管理について、課題を発見し指導・助言を行うことができる
				6-1-2	関係法令、諸制度、手続きを理解している
				6-1-3	路網作設状況について、課題を発見し指導・助言を行うことができる
				6-1-4	森林経営計画の実行を支援した経験がある
				6-1-5	生物多様性保全等の公益的機能に関して、課題を発見し指導・助言を行うことができる
				6-1-6	病虫害・鳥獣害の状況を把握し、適切な指導・助言を行うことができる
				6-1-7	対象地域における計画的な木材供給・利用のコンセプトやビジョンを踏まえてモニタリングを行う
				6-1-8	施業集約化の状況について、課題を発見し指導・助言を行うことができる
				6-1-9	市町村職員や森林施業プランナーと同じ立場に立ち、課題の発見や解決に取組む
				7 市町村森林整備計画及び森林経営計画の実行監視支援	7-1 市町村森林整備計画に関する市町村職員の実行監視業務に対する支援
	7-1-2	市町村職員の権限および担う業務の詳細を理解している			
	7-1-3	市町村森林整備計画の実行監視の経験がある			
	7-1-4	把握した市町村森林整備計画の実行状況について、的確に情報提供できる			
	7-1-5	市町村職員が必要な措置をとるための指導・助言ができる			
	7-1-6	市町村職員の実行監視に係る技術力の向上を指導することができる			
	7-2 森林経営計画に関する市町村職員の実行監視業務に対する支援	7-1-7	市町村職員の立場に立ち、市町村森林整備計画の実行上の問題点や解決方法を共に検討する		
		7-2-1	市町村職員の権限および担う業務の詳細を理解している		
		7-2-2	森林経営計画の実行監視の経験がある		
		7-2-3	把握した森林経営計画の実行状況について、的確に情報提供できる		
			7-2-4	市町村職員が必要な措置をとるための指導・助言ができる	
		7-2-5	市町村職員の実行監視に係る技術力の向上を指導することができる		
		7-2-6	市町村職員の立場に立ち、森林経営計画の実行上の問題点や解決方法を共に検討する		

林業専用道作設指針

第1 趣旨

1 指針の目的

この指針は、林内路網の整備を促進することにより、森林整備の推進に資することを目的として、林業専用道の管理、規格・構造、調査設計、施工等に係る基本的事項を示すものである。

2 林業専用道

林業専用道は、幹線林道又は支線林道を補完し、森林作業道と組み合わせて、間伐作業や主伐後の再造林その他の森林施業の用に供する支線林道又は分線林道をいい、普通自動車（10トン積トラック）や大型ホイールタイプフォワードの輸送能力に応じた規格・構造を有するものをいう。

また、その作設に当たっては、林道規程（昭和48年4月1日付け48林野道第107号林野庁長官通知）及び林道技術基準（平成10年3月4日付け9林野基第812号林野庁長官通知）に基づき、地形・地質等の面から十分な検討を行い、木材等林産物の安全かつ円滑な運搬が可能な規格・構造で、平均傾斜30度程度以下の斜面にできるだけ地形に沿って計画することを基本とする。

第2 林業専用道の管理

- 1 林業専用道の管理者（以下「管理者」という。）は、原則として当該林業専用道の施行主体とする。
- 2 管理者は、その管理する林業専用道について、通行の安全を図るように努めなければならない。
- 3 管理者は、別に定める台帳を整備し、これに構造等を記載し、林業専用道の現況を明らかにしなければならない。
- 4 管理者は、林業専用道の利用の態様に応じて、起点には門扉や一般車両の通行を禁止する旨を記した標識等を設置するものとする。また、終点が他の道路と接続する場合も同様とする。

第3 規格・構造

1 設計車両

設計車両は普通自動車とし、当該車両の諸元に応じた規格・構造とする。

なお、大型ホイールタイプフォワードに関する規格・構造は、当該車両の普及の状況に応じて定めるものとする。

(単位：m)

諸元	長さ	幅	高さ	前端 オーバーハング	軸距	後端 オーバーハング	最小 回転半径
普通自動車	12	2.5	3.8	1.5	6.5	4	12

2 幅員

車道幅員は、3.0mとする。

3 設計速度

設計速度は、時速15kmとする。

4 路肩

路肩幅員は、側方余裕幅を0.30 mとすることを基本とし、自動車の走行上の安全性の確保その他必要がある場合は、現地条件に応じた必要な幅に拡幅することができる。

5 屈曲部

車道の屈曲部は、曲線形とする。

6 曲線半径

曲線半径は、普通自動車の諸元に示す最小回転半径の12 m以上とする。

なお、屈曲部の設計に当たっては、拡幅量、土工量、工作物の設置等の現地の状況を踏まえ、自動車の安全通行を確保しつつコストの縮減が図られるよう総合的に検討するものとする。

7 曲線部の片勾配

片勾配は、設けないことを基本とする。

8 曲線部の拡幅

車道の曲線部においては、当該曲線部の曲線半径に応じ、次表に掲げる値により車道を拡幅するものとする。

拡幅は、線形の連続性を確保しつつ地形の状況等に応じて、内側拡幅、外側拡幅、両側拡幅により、最も土工量の縮減可能な方法を用いるものとする。

曲線半径 (m)	拡幅量 (m)	曲線半径 (m)	拡幅量 (m)
以上 未満		19 ~ 25	1.25
12 ~ 13	2.25	25 ~ 30	1.00
13 ~ 15	2.00	30 ~ 35	0.75
15 ~ 16	1.75	35 ~ 45	0.50
16 ~ 19	1.50	45 ~ 50	0.25

9 緩和区間

曲線部には、緩和接線による緩和区間を設ける。

緩和区間長は、B.C、E.Cを基点として8 mを標準とする。

10 視距

視距は、15 m以上とする。

11 縦断勾配

縦断勾配は、自動車の安心・安全な通行の確保し、及び路面侵食等を防止するためできる限り緩勾配とし、原則として7 %以下とする。

ただし、地形の状況等により必要な場合には、縦断勾配を12%以下（延長が100 m以内となる場合に限り、14%以下。このとき、前後の区間に100 m程度の緩勾配区間を設ける。）とすることができる。

12 縦断曲線

縦断勾配の代数差が5 %を超える場合には、縦断曲線半径100 m以上の縦断曲線を設けるものとし、縦断曲線の長さは20 m以上とする。

13 路面

路面は砂利とし、構造は「路盤工」として交通荷重に対応する支持力を有するものとする。
縦断勾配が7%を超える場合には、路面侵食を防止できる構造とすることができる。

14 横断勾配

横断勾配は水平とし、路面水は縦断勾配と横断排水工等の組合せにより分散排水処理するものとする。

15 林業作業用施設

林業作業用施設は、森林作業道の分岐箇所付近等に当該森林作業道等によって実施される森林施業の状況に応じた規模で設置しなければならないものとする。

なお、林業作業用施設は、待避所及び車廻しとの兼用や森林施業用及び防火用の兼用は行わないものとする。

16 交通安全施設

急カーブ、急勾配等の箇所その他通行の安全を確保する必要がある場所において、管理者は、カーブミラー、注意標識等の交通安全施設を設けるものとする。

第4 測量・調査・設計

1 路線選定

林業専用道の路線の選定に当たっては、森林施業のポイントや森林作業道との分岐点等を考慮しながら、地形・地質の安定している箇所を通過するようこれを行うものとする。また、路線の線形は、地形に沿った屈曲線形、波形勾配とすることとし、以下の諸条件を十分調査、検討して適切な路線選定を行うものとする。

- (1) 森林へのアクセス機能の確保
- (2) 切土、盛土の土工量の最小化及び均衡
- (3) 工作物の設置の抑制
- (4) 伐開幅は必要最小限とするなど、自然環境の保全への配慮
- (5) 計画路線上及びその周辺において、希少な野生生物の生息等の情報を得た場合は、計画の見直し等必要な対策の検討

2 実測量

実測量は、現地測量を原則とし、IPの選定、中心線測量、横断測量及び平面測量を行う。

3 設計図

実測量等の成果を基に、路線の幾何学的構造等について位置図、平面図、縦断面図、横断面図及び標準図を作成する。

また、必要に応じて、構造物図、用地図、潰地図等を作成する。

4 数量計算

数量計算は、設計図等に基づき、設計積算等に必要な所定工種、工法等別の数量を算出する。

第5 土工

1 切土

- (1) 切土高は、極力抑えることとする。
- (2) 切土のり面の勾配は、のり面の安定性、工事の施工性、維持管理も含めた経済性等に留意しつつ、土質条件等により判断するものとし、よく締まった崩れにくい土砂の場合は6分、風化の進度や節理の発

達が遅い岩石の場合は3分を標準とする。

2 盛土

- (1) 盛土高は極力抑えることとし、盛土基礎地盤の表面のかき起こしや段切りを設けるなどにより安定を図るものとする。
- (2) 盛土のり面の勾配は、のり面の安定性、工事の施工性、維持管理も含めた経済性等に留意しつつ、盛土基礎地盤、盛土材料等より判断するものとし、1割2分を標準とする。
- (3) 盛土は、水平方向に複数層に分割し、1層当たりの仕上がり厚が30cm程度以下となるように十分に締め固めて行うものとする。

3 残土

切土、盛土の土工量の最小化かつ均衡に努めるものとするが、残土が発生した場合は、路線内の最も近い箇所で小規模に分散させて処理することを原則とする。

4 のり面保護工

- (1) 切土のり面の整形・保護工は、切土のり面の勾配及び土質条件等から見て早期の保護が求められる等の場合には、種子吹付工等によるのり面保護工を実施するものとする。
- (2) 盛土のり面の保護工は、盛土のり面の勾配及び盛土材料等の条件から早期の保護が求められる等の場合には、実播工等によるのり面保護工を実施するものとする。

5 路盤工

- (1) 路盤工は、路床構築後に路床を路盤工の厚さに掘削し、路盤工の全てを横断勾配を付さない場合の施工基面以下に設ける。
- (2) 路盤工の設計に当たっては、路床土の強度特性、実績等を基に交通荷重に対応する支持力を有する路盤厚を決定する。
- (3) 路盤材は、切土によって発生した岩砕、礫等の活用を図るとともに、適材が得られない場合にあってはクラッシュラン、切込砂利等を用いるものとする。
- (4) 路床が岩石等の場合は、強風化、節理の発達等により交通荷重の支持力が十分でない場合及び逆目による凹凸等で車輪の損傷等が想定される場合を除き、路盤工を省くことができる。
- (5) 急勾配で路面侵食が発生するおそれがある場合は、路面侵食を防止できる構造とすることができる。

第6 構造物

- (1) 土構造を原則とし、擁壁等の構造物を設置する必要がある場合は、最低限必要な機能を備える構造物を主体としつつ、地形・地質の状況、コスト比較等を行って工種・工法を選定する。
- (2) 橋梁は、可能な限り設置しないことを基本とするが、必要な場合には、交通荷重に対応する規格・構造で可能な限り短い橋長により設置するものとする。

第7 排水施設

- (1) 路面水の排水は、波形勾配による分散排水を基本とし、当該路面水の流下状況等に応じて、土構造（凹凸）や簡易な資材による横断排水工を設置して行うものとする。
- (2) 側溝は、路外からの流入水等のある場合に素掘により設置することを原則とする。
- (3) 常水がある場合は、溝きよ（開きよ、暗きよ、洗越工）を設置する。

なお、溝きよは、十分な排水機能を有することを前提に、経済性及び維持管理を考慮し開きよを原則とする。

第8 その他

- (1) 林業専用道の作設に当たって、森林法（昭和26年法律第249号）、河川法（昭和39年法律第167号）等の関係法令に係る手続が必要な場合は、適切に行うものとする。
- (2) この指針については、全国の作設事例を基に適宜見直しを行っていくものとする。

○ 林業専用道チェックリスト

路線名： _____

場所（林小班）： _____

確認月日： 令和 ____ 年 ____ 月 ____ 日

確認者： _____

区分	チェック項目	確認	備考 (検討・改善事項が必要な測点番号、意見・理由)
1 路線 選定	① 森林施業のポイントや将来の森林作業道との分岐点等を考慮して選定されているか (森林へのアクセス機能が確保されているか)		
	② 地形・地質の安定している箇所を通過するように選定されているか		
	③ 線形は地形に沿った屈曲線形、波形勾配となっているか (直線区間が長くないか)		
	④ 拡幅量の大きい小半径の曲線が連続していないか(地形条件に応じた曲線半径となっているか)		
	⑤ 長大な切土及び盛土の区間が連続していないか		
	⑥ 切土、盛土の土工量が均衡かつ最小のものとなっているか		
	⑦ 土構造を基本とし、擁壁等の工作物の設置は、できるだけ抑制しているか		
	⑧ 沢の横断をできる限り回避する線形となっているか		
	⑨ 支障木の伐開幅は必要最小限となっているか		
2 規格・ 構造	① 車道幅員、路肩幅員は適切か		
	② 屈曲部については、拡幅量、土工量、工作物の設置など現地の状況を踏まえ、設計されているか		
	③ 縦断勾配は、路面侵食等を防止するためにできる限り緩勾配とするよう設計されているか		
	④ 縦断勾配が急な場合は、路面侵食を防止できる構造となっているか		
	⑤ 山土場などの林業作業用施設は、沿線の森林施業の状況、分岐等を考慮して設けられているか		
	⑥ 交通安全施設等を設置する場合は必要最小限のものとなっているか		
3 数量 計算	数量計算は、設計図等に基づき、設計積算等に必要な所定工種・工法等別の数量が算出されているか		
4 切土	① 切土のり面勾配は土質条件に応じた適切な勾配となっているか		
	② 切土のり面勾配を標準としない場合、その理由は適切か		
	③ 切土のり面整形を行う場合、その理由は適切か		

区分	チェック項目	確認	備考 (検討・改善事項が必要な測点番号、意見・理由)
5 盛土	① 盛土のり面勾配は適切な勾配となっているか		
	② 盛土のり面勾配を標準としない場合、その理由は適切か		
6 残土	① 残土の発生を抑制しているか		
	② 残土処理の箇所及び方法は適切か		
7 のり面保護工	① 切土のり面の保護工を行う場合、その理由は適切か		
	② 切土のり面保護工を実施する場合の工法は適切なものを選定しているか		
	③ 盛土のり面の保護工を行う場合、その理由は適切か		
	④ 盛土のり面保護工を実施する場合の工法は適切なものを選定しているか		
8 路盤工	① 路盤厚は、路床の強度、既往の実績等を基に決定されているか		
	② 路盤材は、適切な材料が計画されているか		
	③ 現地発生材を有効に活用しているか（使用しない場合の理由は適切か）		
	④ 急勾配で路面侵食が発生するおそれがある場合は、路面の安定処理を行う設計となっているか		
9 構造物の選定	① 構造物を設置する場合は、地形・地質等からみて適切か		
	② 構造物を設置する場合は、コスト比較等を行い適切な工種・工法が選定されているか		
	③ 柵工等の設計は、木製の工種・工法が検討されているか		
10 排水施設	① 排水は、波形線形等による地形条件を利用した分散処理をする設計となっているか		
	② 横断排水工の設置場所、設置間隔は適切に選定されているか		
	③ 横断排水工は、簡易な資材等により設計されているか		
	④ 側溝を設置する場合は、素掘の設計となっているか		
	⑤ 排水先は洗掘防止等の対策をとっているか		
11 その他	森林法、河川法等の関係諸法令に係る必要な手続きが把握されているか		

(注)

1. 確認欄は、チェック項目（林業専用道作設指針）に沿っているかを確認し「✓」を記入する。項目の該当がない場合は「-」を記入する。
2. 備考欄には、指針に沿っている場合のほか、一部沿っている場合、沿っていない場合等の内容や改善方法を記入する。
3. 各区分におけるチェック項目は、必要に応じ適宜追加する。

森林作業道作設指針

第1 趣旨

1 指針の目的

本指針は、森林作業道を作設する上で考慮すべき最低限の事項を目安として示すものである。ただし、森林作業道の作設に当たり重要な因子となる地形、地質、土質、気象条件等は地域ごとに異なることから、森林作業道は地域ごとの条件を踏まえたきめ細やかな配慮の下に構築されるべきである。このため、本指針は、森林作業道の作設技術者が地域の条件に適合した森林作業道を作設していくための基礎となる情報として定めるものとする。

森林作業道の作設に当たっては、それぞれの地域の地形、地質、土質、気象条件等を十分に踏まえ、本指針によるほか、近傍の施工事例を参考とするとともに、地域において作設作業に十分な経験を有する者から技術的な指導を受けることが望ましい。

本指針の内容については、作設技術者、森林所有者、施業の発注者、森林施業プランナーその他の森林作業道の作設に関わる関係者が熟知すべきものである。

また、今後、地域における取組を通じて新たな技術的知見の蓄積も期待されることから、これらの知見の普及を図るため、本指針についても必要な検討を重ねながら随時見直していくものとする。

2 森林作業道

森林作業道とは、間伐等による木材の集材及び搬出並びに主伐後の再造林等の森林整備に継続的に用いられる道である。森林作業道は目標とする森林づくりのための基盤であるため、対象区域で行う森林施業を見据え、安全な箇所、作設費用を抑えて経済性を確保しつつ、繰り返しの使用に耐えるよう丈夫に作設する必要がある。

特に、主伐時に森林作業道を作設する場合は、造林、保育等の森林施業による次世代の森林づくりのため、継続的に利用できるように考慮しなければならない。

このほか、基本的な考え方は以下のとおりである。なお、各事項の詳細については第2以降に記載する。

- (1) 路体については、堅固に締め固めた土構造によることを基本とする。
- (2) 線形については、土工量の抑制及び分散排水により路面侵食や土砂の流出等を防止するため地形に沿った屈曲線形及び波形勾配とする。なお、地形、地質、土質、気象条件、地表水の局所的な流入などの水系、地盤の深さなどの地下構造等について、資料及び現地踏査により確認し、無理のない線形とする。
- (3) 林道又は公道との接続地点及び地形を考慮した接続方法を適切に決定するものとする。
- (4) 作設箇所については、原則として傾斜35°未満とし、人家、施設、水源地等の保全対象が周囲にない箇所を基本とし、特に保全対象に直接被害を与える箇所は避け、迂回方法を適切に決定するものとする。なお、以下の点に留意するものとする。
 - ①急傾斜地の0次谷を含む谷地形や破碎帯など一般的に崩壊しやすい箇所を通過しなければならない場合は、通過する区間を極力短くするものとする。
 - ②溪流沿いからは離し、濁水や土砂が溪流へ直接流れ込まないようにするものとする。
- (5) 作設箇所について、やむを得ず傾斜35°以上の箇所、保全対象が周囲に存在する箇所、一般的に崩壊しやすい箇所又は溪流沿いの箇所を通過する場合は、地形、地質、土質、気象条件、保全対象等との位置関係等の条件から適切な構造物を設置するものとする。ただし、当該構造物の設置により経済性を失う場合又は環境面及び安全面での対応が困難な場合は、林道とタワーヤード等の組合せによる架線集材を行うものとする。
- (6) 幅員の拡大、ヘアピンカーブの設置等により、潰れ地の規模が拡大するため、森林施業の効率化だけ

ではなく小規模森林所有者への影響にも配慮するものとする。

- (7) 路線については、伐木造材、集材、造林、保育等の作業に使用する林業機械等の種類、組合せ等に適合し、森林内での作業の効率性を高めるとともに、環境への影響に配慮した必要最低限の路網密度となるよう配置するものとする。
- (8) 造材、積込み、造林資材の荷卸、待避、駐車のためのスペース等の作業を安全かつ効率的に行うための土場等の平地や空間を適切に配置するものとする。
- (9) 希少な野生生物の生育又は生息が確認された場合は、路線計画や作設作業時期の変更等の必要な対策を検討し実施するものとする。
- (10) 間伐等の森林施業や森林作業道の作設に当たって森林法(昭和26年法律第249号。以下「法」という。)に基づく許可や届出(※)が必要となる場合がある。森林作業道の作設を円滑に実施するため、事業実施者は、あらかじめ都道府県や市町村の林務担当部局等に問い合わせ、必要な手続を確認するものとする。

※許可や届出の例

- ・林地開発許可(法第10条の2)
- ・伐採及び伐採後の造林の届出(法第10条の8)
- ・保安林における立木の伐採の許可(法第34条第1項)
- ・保安林における作業許可(法第34条第2項)

第2 個別の留意事項

1 傾斜に応じた幅員と作業システム

森林作業道については、土工量の縮減を通じて作設費用を抑制するとともに、土壌のかく乱を極力避けるため、地形に合わせた作業システムに対応する必要最小限の規格とする。ただし、林業機械等を用いた伐採、集材、造材等の作業の安全性及び作業性の確保の観点から、当該作業を行う区間に限って、必要最小限の余裕を付加することができる。付加する幅は、9～13トンクラスの機械(バケット容量0.45㎡クラス)にあつては、0.5m程度とする。

作業システムに最も影響を与えるのは林地の傾斜であることから、おおよその傾斜区分ごとに、主に想定される作業システムを現行の林業機械等のベースマシンのクラス別に示し、これに対応する森林作業道の幅員を示す。

(1) 傾斜別林業機械等別の幅員

①傾斜25°以下

比較的傾斜が緩やかであるため、切土又は盛土の移動土量を抑え、土構造を基本とする。

6～8トンクラスの機械(バケット容量0.2㎡～0.25㎡クラス)及び9～13トンクラスの機械(バケット容量0.45㎡クラス)をベースマシンとした作業システムの場合は、幅員3.0mとする。

②傾斜25°～35°

中～急傾斜地であるため、切土又は盛土による移動土量がやや大きくなる。

ア 6～8トンクラスの機械(バケット容量0.2㎡～0.25㎡クラス)をベースマシンとした作業システムの場合は、幅員3.0mとする。

イ 3～4トンクラスの機械(バケット容量0.2㎡クラス以下)をベースマシンとした作業システム及び2トン積トラックが走行する場合は、幅2.5mとする。

③傾斜35°以上

急傾斜地であるため、丸太組等の構造物を計画しないと作設が困難である。

経済性を失う場合又は環境面及び安全面での対応が困難な場合は、林道とタワーヤード等の組合せによる架線集材を行うものとする。

なお、森林作業道の作設を選択する場合には、3～4トンクラス(バケット容量0.2㎡クラス以下)をベースマシンとした作業システム及び2トン積トラックの走行に限られるものと想定され、幅員2.5m

とする。

(2) 幅員設定における留意事項

森林作業道の幅員については、必要最小限の規格で設定するものであることを踏まえ、走行する林業機械及びトラックの規格に応じて安全性に配慮しつつ、林地の保護等のため必要な場合には2.0m程度の幅員設定も含め、検討するものとする。

2 縦断勾配

(1) 縦断勾配の基本

縦断勾配については、集材又は苗木等の運搬作業を行う林業機械等が木材等を積載し、安全に上り走行及び下り走行ができるとともに、波形勾配による分散排水が行えることを基本として計画する。

このため、集材又は苗木等の運搬作業を行う林業機械等の自重、木材等積載時の荷重バランス、エンジン出力等のほか、路面の固さ、土質による滑りやすさ、勾配が急になるほど波形勾配を設けにくく路面侵食も起きやすくなること等を考慮して計画するものとする。

縦断勾配、地形、地質、土質、気象条件等から、路面侵食の発生、林業機械等の走行に危険が予想される場合は、コンクリート路面工等を施すとともに、周辺が水分を含むと滑りやすい粘土質の赤土等である場合又はコケ等の付着、積雪寒冷地における路面の凍結等が予想される場合は、コンクリート路面工等の表面に箒掃きによる滑止めを施すなどの工夫をするものとする。

(2) 縦断勾配設定における留意事項

縦断勾配については、岩や良く締まった礫質土であるなど現地条件が良い場合にあっては概ね10°（18%）以下とし、土地の制約等からやむを得ない場合にあっては短区間に限り概ね14°（25%）程度とし、敷砂利等の簡易な路盤工により侵食を抑えるものとする。

他方、火山灰、軽石、スコリア、マサ土、粘性土の土質、崖すい地帯など現地条件が悪い場合には、路面等の侵食、路体崩壊の発生防止及び走行の安全性を考慮して、縦断勾配を上記より緩勾配とする。

また、2トン積トラックの走行を想定する森林作業道においても、自動車は林業機械に比べて走行速度が速いこと、制動距離が長いこと等を考慮し、走行の安全性の観点から縦断勾配を緩勾配とする。

なお、森林施業を行う区域内のみでは、路面侵食の防止措置を要する区間が長くなる、2トン積トラックの安全な走行が確保できなくなる等の場合には、縦断勾配を緩勾配とするため、当該区域に隣接する森林の所有者等との調整を行った上で経由区間を設けるよう努めるものとする。

(3) 曲線部及び曲線部の前後の区間の縦断勾配

急勾配区間と曲線部の組合せは避けるものとし、やむを得ない場合は、曲線部を拡幅するなど通行の安全を確保するものとする。また、木材等を積載した林業機械等の下り走行時の走行の安全を確保する観点から、S字カーブを連続して設けないようにし、カーブ間に直線部を設けるものとする。

ただし、地形、地質、土質、気象条件からそのような組合せを確保できない場合は、当該箇所での減速を義務付けるなど運転者の注意を喚起するものとする。

3 排水施設

森林作業道を安定した状態で維持し、継続的に利用できるようにするためには、適切な排水処理を行うことが重要である。

土構造を基本とする森林作業道では、原則として路面の横断勾配を水平にした上で、縦断勾配を可能な限り緩やかにし、かつ、波形勾配を利用することにより、こまめな分散排水を行うものとする。ただし、これによることが困難な場合又は地下水の湧出、地形的な条件による地表水の局所的な流入若しくは滞水がある場合は、状況に適した排水施設を設置するものとする。

このほか、以下の点に留意するものとする。

- (1) 排水施設については、路面の縦断勾配、当該区間の延長及び区間に係る集水区域の広がり、溪流横断の有無等を考慮して、路面水がまとまった流量とならない間隔で設置するものとする。
- (2) 横断排水施設やカーブを利用して分散排水するものとする。
排水が集中するような場合は、安全に排水できる箇所（安定した尾根部や常水のある沢等）をあらかじめ決めておくものとし、排水先に適した箇所がない場所では、側溝等により導水するものとする。
- (3) 排水溝を設置する場合は、維持管理を考慮し、原則として開きよとする。
- (4) 小溪流の横断については、原則として洗い越し施工とし、丸太や岩石、コンクリートを用いるものとする。洗い越しについては、路面に比べ低い通水面を設けることで、流水の路面への流出を避けるようにする。通水面については、一箇所に流水が集中して流速が高まることのないよう水が薄く流れるように設計し、洗い越しの侵食を防止するものとする。
- (5) 洗い越しの上流部及び下流部に流速を抑えるための水溜を設けるダム工については、渦や落差による侵食を引き起こさないように留意しながら、現場の状況、施工地の降雨量及び降雨特性等を勘案の上、設置するものとする。
- (6) 丸太を利用した開きよやゴム板などを利用した横断排水施設を設置する場合は、走行する林業機械等の重量や足回りを考慮するものとする。
- (7) 曲線部に雨水が流入しないよう曲線部上部入口手前で排水するものとする。
- (8) 地下水の湧出、地形的な条件による地表水の局所的な流入又は滞水がある場合は、大雨時の状況も想定した上で、適切な形状及び間隔で側溝や横断排水施設を設置し排水するものとする。
- (9) コンクリート路面工等を設ける場合は、地山とコンクリート路面工等の境界における侵食と路面水の長い区間の流下を避けるため、横断排水施設を設置するものとする。
- (10) 横断排水施設の排水先には、路体の決壊を防止するため、岩や石で水たきを設置する、植生マットで覆う等の処理を行うものとする。
- (11) 水平区間など危険のない場所で、横断勾配の谷側をわずかに低くする排水方法を採用する場合は、必要に応じて丸太等による路肩侵食保護工や、植生マット等による盛土のり面の保護措置をとるものとする。なお、木材等の積載時の下り走行におけるブレーキの故障及び雨天又は凍結時のスリップによる転落事故を防止するため、カーブの谷側を低くすることは避けるものとする。

4 切土・盛土

森林作業道は、締固めを十分に行った堅固な土構造による路体とすることを基本とする。

締固めの効果は、

- ・荷重が載ったときの沈下を少なくすること
- ・雨水の浸透を防ぎ土地の軟化や膨張を防ぐこと
- ・土粒子のかみ合わせを高め、土構造物に強さを与えること

などにあることを十分理解し、林業機械等が安全に通行できる路体支持力が得られるよう施工するものとする。

また、切土又は盛土の量を抑えるために、幅員や土場等の広さは作業の安全を確保できる必要最小限のものとし、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ものとする。やむを得ず残土が発生しそれを処理する場合には、宅地造成及び特定盛土等規制法（昭和36年法律第191号）をはじめとする各種法令に則して適切に処分するものとする。

(1) 切土

切土については、事業現場の地山の地形、地質、土質、気象条件、林業機械等の作業に必要な空間などを考慮しつつ、発生土量の抑制と切土のり面の安定が図られるよう適切に行うものとする。

切土高は傾斜が急になるほど高くなるが、ヘアピンカーブの入口など局所的に1.5mを超えざるを得ない場合を除き、切土のり面の安定や機械の旋回を考慮し1.5m程度以内とすることとし、高い切土が連続しな

いようにすることが望ましい。

切土のり面勾配については、よく締まった崩れにくい土砂の場合は6分、風化の進度又は節理の発達の違いの岩石の場合は3分を標準とし、地形、地質、土質、気象条件等の条件に応じて切土のり面勾配を調整するものとする。

なお、土質が、岩石であるときや土砂であっても切土高が1.2m程度以内であるときは、直切が可能な場合があり、土質を踏まえ検討するものとする。

崖すいでは切土高が1mでも崩れる一方、シラスでは直切が安定するなどの例もあり、直切の可否は土質、近傍の現場の状況等を基に判断するものとする。

(2) 盛土

①盛土については、事業現場の地山の地形、地質、土質、気象条件、森林作業道の幅員、林業機械等の重量等を考慮し、路体が支持力を有し安定するよう適切に行うものとする。

堅固な路体を作るため、盛土は複数層に区分し、各層ごとに30cm程度の厚さとなるよう十分に締め固めて仕上げ、地山の土質に応じて以下のとおり施工するものとする。

ア よく締まった緊結度の高い土砂の場合

施工中に建設機械のクローラ等が沈みにくい緊結度の高い土砂では、盛土部分の地山を段切りして基盤を作った上で、盛土を行うものとする。

イ 緊結度の低い土砂の場合

施工中に建設機械のクローラ等が沈下し、ぬかるみ（泥濘化）やすい緊結度の低い土砂では、盛土部分と地山を区分せず、路体全体に盛土を行い締め固めること等により路体の安定を図るものとする。

②盛土のり面勾配については、盛土高や土質等にもよるが、概ね1割より緩い勾配とする。やむを得ず盛土高が2mを超える場合は、1割2分より緩い勾配とする。

なお、急傾斜地では、堅固な地盤の上のり止めとして丸太組工、ふとんかごや2次製品を設置すること、石積み工法等を採用すること等を行い、盛土高を抑えながら、堅固な路体を構築するものとする。

③ヘアピンカーブにおいては、路面高と路線配置を精査し、盛土箇所を谷側に張り出す場合には、締め固めを繰り返し行うこと、構造物を設置すること等を行い、路体に十分な強度を持たせるようにするものとする。

④小渓流や沢、湧水が見られる箇所、地形的な条件による地表水の局所的な流入がある箇所では、盛土を避け、土場は設置しない。やむを得ずそのような場所に盛土する場合には、3に留意して排水施設を設置するものとする。

⑤盛土の土量が不足する場合は、安易に切土を高くして山側から谷側への横方向での土量調整を行って補うのではなく、当該盛土の前後の路床高の調整など縦方向での土量調整を行うものとする。

5 曲線部

林業機械等が安全に走行できるよう内輪差や下り旋回時のふくらみ等に対する余裕を考慮して曲線部の拡幅を行うものとする。

6 構造物等

森林作業道は、土構造を基本としているが、地形、地質、土質、気象条件等の条件、幅員の制約等から、林業機械等の走行における安全の確保や路体を維持するために構造物を設置する場合は、丸太組工、ふとんかご等の簡易な構造物、コンクリート構造物、鋼製構造物等の中から、以下を参考に必要な機能を有する工種及び工法を選定するものとする。なお、構造物については、現地条件に応じた規格又は構造の施設を設置するものとする。

(1) 流入水や地下水の影響による軟弱地盤の箇所を通過する必要がある場合は、水抜き処理、側溝の設置等を実施するものとする。

(2) 森林作業道の作設に不向きな黒ぼくや粘土質のローム等の場合は、必要な路面支持力を確保し路面侵

食等を防止するため、路面に碎石を施すなどの対策を行うものとする。

火山灰土など一度掘り起こすと締固めが効かない土質の箇所では掘削を行う場合は、火山灰土などの深さに応じて、表土の剥ぎ取り、深層との混ぜ合わせ等の工夫を施すものとする。

- (3) 2トン積トラックなどの接地圧の高い車両が走行する場合には、路面支持力が得られるよう特に強固に締固めを行うとともに、必要に応じて荷重を分散させるため丸太組による路肩補強工を実施するものとする。

7 伐開

立木の伐開幅は、開設区間の箇所ごとにおける斜面の方向、風衝等を考慮し、以下を参考に必要最小限となるよう検討するものとする。

(1) 斜面の方向、気象条件等の考慮

- ①路面の乾燥又は植生の繁茂を促す必要のある箇所では、伐開幅を広めにする。
- ②植生が繁茂しやすく除草作業を頻繁に行う必要がある箇所、立木に風害、乾燥害を招くおそれがある箇所では、伐開幅を狭めにする。
- ③林縁木の枝から滴下する雨滴により、路面又はのり面の侵食が発生しやすい箇所は、伐開幅を広めにする。

(2) 土質条件及び風衝の考慮

- ①締まった土砂又は粘着性の高い土質の箇所は崩れにくいことから、切土高が低い場合には、伐開幅を狭めにする。
- ②崖すい等の粘着性の低い土質の箇所は、切土高にかかわらず崩れやすいことから、立木が切土のり頭に残らないよう伐開幅を広めにする。
- ③風衝の影響を受ける箇所は、切土のり頭の立木が風で揺れることにより、土質条件にかかわらず切土のり頭部の地盤を緩める原因となりやすいことから、立木が残らないよう伐開幅を広めにする。

(3) 運転者の視線誘導等の考慮

路線谷側に沿った立木については、路肩部分を保護し、林業機械等運転者の視線を誘導し、走行上の安心感を与える等の効果が期待できることから、林業機械等の走行の支障とならない範囲で残存するものとする。

第3 周辺環境への配慮

森林作業道は、人家、道路、鉄道その他の重要な保全対象又は水道の取水口が周囲に存在する場合には作設しないものとする。ただし、やむを得ず作設する場合は、人家、道路、鉄道その他の重要な保全対象に対し土砂、転石、伐倒木等が流出又は落下しないよう、必要に応じて保全対象の上方に丸太柵工等を設置する等の対策を講じるものとする。

また、事業実施中に希少な野生生物の生育又は生息情報を知ったときは、必要な対策を検討し実施するものとする。

第4 管理

森林作業道は、特定の林業者等が利用する森林施業専用の施設であるため、施設管理者はゲートの設置、施錠等により、一般の車両の進入を禁止するなど適正な管理を行うものとする。

間伐や主伐の作業期間のほか、造林や保育等の作業期間においても利用頻度及び車両の走行性を勘案しつつ、定期的な巡視を行うとともに、崩土除去、路肩の強化、横断排水施設の設置、路面整正、枝条散布等による路面の養生等の維持管理を行うものとする。特にマサ土や火山灰土では他の土質と比べて降雨による土砂流出量が多く、横断溝や側溝が埋まりやすいと考えられることから、その機能が維持されるよう早めに状況を確認し、維持管理を行うものとする。

なお、森林作業道の管理主体を明確にするとともに、適切に維持修繕等を行えるよう、管理主体は森林作業道台帳等を作成するものとする。

(参考)

○森林作業道作設指針の解説

本指針の補足資料として、具体的事例や科学的分析に基づき「森林作業道作設指針の解説」を作成しているので参考にされたい。

※「森林作業道作設指針の解説」については、以下のサイトに掲載。

<https://www.rinya.maff.go.jp/j/seibi/sagyoudo/itakukouhyou.html>

○丸太組工

丸太組工は、丸太組により路体支持力を維持するものであり、現地資材を有効に活用できるほか、施工から数十年経過した事例もある。

この工法を採用する場合には、作設時の強固な締固めが必要なことに加え、路体支持力を維持していくため、丸太が腐朽した際には、丸太を補強すること、砂利を補給すること等により丸太の腐朽を補う維持管理が必要である。

なお、林地の傾斜や通行する林業機械等の重量や交通量に応じて、丸太組工に代わるものとしてふとんかごなどの設置も検討するものとする。

○表土、根株を用いる盛土のり面保護工

根株やはぎ取り表土については、あくまで土羽工の一部と位置付けられるものであるが、路体構造として林業機械等の加重を支えるなどといった工法本来の趣旨を誤解、逸脱した施工は行わないものとする。

また、根株や枝条残材などの有機物を盛土路体に完全に埋設して路体を構築すると、将来的に路体支持力を損ない、盛土崩壊を引き起こすおそれがあるため行わないものとする。

なお、根株やはぎ取り表土を盛土のり面保護として利用する場合には、土質、根株の大きさや支持根の伸び、萌芽更新の容易性などを考慮する必要がある。この工法を採用する場合は、路肩上部の根株が集材又は運材作業の支障とならないよう留意するものとする。

森林作業道作設に係るチェックリスト(例)

申請日： 年 月 日

開設する者： _____

森林の所在地： _____

施工延長： _____

検査日： 年 月 日

検査者： _____

区分	チェック項目	申請者	検査者
路線計画	<p>基本事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 路体は堅固に締め固めた土構造を基本とする。 ② 地形に沿った屈曲線形、排水を考慮した波形勾配とする。 ③ 林道や公道との接続地点、地形を考慮した接続方法を適切に決定する。 ④ 作設箇所は原則として35°未満とし、人家、施設、水源地などの保全対象がない箇所を基本とし、特に保全対象に直接被害を与える箇所は避け迂回方法を適切に決定する。 ⑤ 急傾斜地の0次谷を含む谷地形や破砕帯などを通過しなければならない場合は、区間を極力短くする。 ⑥ 溪流沿いからは離し、濁水や土砂が溪流へ直接、流入しないようにする。 ⑦ 作設箇所について、やむを得ず35°以上の箇所、保全対象が周囲に存在する箇所、一般的に崩壊しやすい箇所又は溪流沿いを通過する箇所は適切な構造物を設置する。 ⑧ 森林施業の効率化の観点だけでなく潰れ地となる小規模森林所有者にも配慮する。 ⑨ 環境への影響に配慮した必要最低限の路網密度となるよう配置する。 ⑩ 造材、積込み作業等を安全かつ効率的に行うための空間を適切に配置する。 ⑪ 希少な野生生物等が確認された場合は、路線計画や作業時期の変更等を検討・実施する。 ⑫ 森林法等に基づく届け出等の手続きについて、林務担当部に確認する。 	□	□
施工	<p>幅員</p> <p>使用する林業機械と傾斜区分に対応して示されている幅員の目安に適合する。</p>	□	□
	<p>縦断勾配</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 集材作業を行う車両が、木材を積載し安全に上り走行・下り走行ができることを基本とする。 ② 集材作業を行う車両の自重、木材積載時の荷重バランス、エンジン出力等のほか、路面の固さ、土質による滑りやすさ、急勾配ほど路面浸食が起きやすくなること等を考慮する。 ③ 現地条件が良い場合は概ね10°以下とし、やむを得ない場合は短区間に限り概ね14°とする。 ④ 安全確保の観点から、急勾配区間と曲線部の組み合わせを避ける。 	□	□
	<p>排水施設</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 路面水がまとまった流量とならない間隔で設置する。 ② 横断排水施設やカーブを利用して分散排水する。排水先がない場合は、側溝等により導水する。 ③ 排水溝は、原則として開きよとする。 ④ 小溪流の横断は、原則として洗い越し施工とする。 ⑤ 丸太やゴム板による横断排水施設は、林業機械等の重量などを考慮する。 ⑥ 排水はカーブ上部の入口部分で行い、曲線部への雨水の流入を避ける。 ⑦ コンクリート路面工等を設ける場合は、地山と路面工等の境界の侵食防止等の観点から横断排水施設を設置する。 ⑧ 横断排水施設の排水先には、水たたきを設置する。 ⑨ 転落事故防止のため、降坂区間やカーブで谷側を低くしない。 	□	□

区分	チェック項目	申請者	検査者
施工	切土・盛土 ① 土質に応じた施工方法により実施する。 ② 幅員や土場等は必要最小限とし、残土処理を発生しないようにする。 ③ 残土は、盛土規制法等に則して適切に処分する。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	切土 ① 切土高は1.5m程度以内を基本とし、高い切土が連続しないよう施工する。 ② 切土のり面勾配は土砂の場合は6分、岩石の場合が3分を基本として施工する。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	盛土 ① 複数層に区分し、各層30cm程度の厚さとなるよう十分に締め固める。 ② 盛土のり面勾配は、概ね1割より緩い勾配とする。また、盛土高が2mを超える場合は、1割2分より緩い勾配とする。 ③ ヘアピンカーブでは、路面高と路線配置を精査し、盛土箇所を谷側に張り出す場合には、締め固めを繰り返し行ったり、構造物を設けたりするなどして、路体に十分な強度を持たせる。 ④ 沢、湧水箇所、地表水の局所的な流入箇所は、盛土を避け土場は設置しない。やむを得ない場合は排水施設を設置する。 ⑤ 盛土の土量が不足する場合は、当該盛土の前後の路床高の調整など縦方向での土量調整を行う。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	曲線部 林業機械が安全に走行できるよう、内輪差や下り旋回時のふくらみを考慮した曲線部の拡幅を行う。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	構造物等 ① 構造物は、現地条件に応じた規格・構造とする。 ② 軟弱地盤を通過する際は、水抜き処理、側溝の設置等を行う。 ③ 森林作業道の作設に不向きな黒ぼくや粘土質のロームなどの箇所を通過する場合は、必要な路面支持力を得るため、碎石を施すなどの対策をとる。 ④ 火山灰土など一度掘り起こすと締め固めが効かない土質の箇所掘削を行う場合は、火山灰土などの深さに応じて、剥ぎ取ったり深層と混ぜ合わせたり等の工夫をする。 ⑤ 2t積トラックなど設置圧の高い車両が走行する場合には、荷重を分散させるため丸太組による路肩補強工を施工する。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	伐開 ① 斜面の方向や気象条件を考慮し、必要最小限の幅とする。 ② 幅は、土質条件や風衝を考慮して決定する。 ③ 路線沿いの立木は、できるだけ残す。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
周辺環境への配慮 人家、道路等の保全対象が周囲にある場合は作設しない。やむを得ず作設する場合は、土砂が流出したり、土石が周辺に転落したりしないよう、必要な対策をとる。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
管理 ① 一般車両の侵入を禁止するなどの適正な管理を行う。 ② 森林作業道の管理主体を明確する。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

令和3年3月16日付け2林整整第1157号林野庁長官通知

(最終改正：令和5年3月31日 4林整整第924号)

主伐時における伐採・搬出指針

1 目的

森林資源が本格的な利用期を迎える中、森林の有する多面的機能を確保しつつ、森林資源を循環利用し、適切な森林整備を推進することが求められている。

一方、前線や台風等に伴う豪雨が頻発し、山地災害の激甚化及び多様化により、山地の崩壊等の発生に対する住民の関心が高まっている。

このため、立木の伐採・搬出に当たっては、それに伴う土砂の流出等を未然に防止し、林地保全を図るとともに、生物多様性の保全にも配慮しつつ、立木の伐採・搬出後の林地の更新を妨げないように配慮すべきである。

これらを踏まえ、本指針は、林業経営体等が主伐時における立木の伐採・搬出に当たって考慮すべき最低限の事項を目安として示すものである。

本指針の内容については、市町村森林整備計画における計画事項を踏まえ、現場で作業を行う林業経営体等、森林所有者、施業の発注者、森林施業プランナーその他の立木の伐採・搬出に関わる関係者が熟知すべきものである。

なお、主伐後の再造林等に継続的に用いられる道については、集材路ではなく、「森林作業道作設指針」（平成22年11月17日付け22林整整第656号林野庁長官通知）に基づく森林作業道として作設するものとする。

2 定義

- (1) 集材路とは、立木の伐採・搬出等のために林業機械等が一時的に走行することを目的として作設される仮施設をいう。なお、「森林作業道作設指針」に基づく間伐等による木材の集材及び搬出並びに主伐後の再造林等の森林整備に継続的に用いられる森林作業道とは区別する。
- (2) 土場とは、集材路を使用して木材等を搬出するため、木材等を一時的に集積し、積込みの作業等を行う場所をいう。

3 伐採の方法及び区域の設定

- (1) 立木の買付け又は伐採の作業受託を行う際には、持続的な林業の確立に向け、森林所有者等に対して再造林の必要性等を説明し、その実施に向けた意識の向上を図るとともに、伐採と造林の一貫作業の導入等による作業効率の向上に努めるものとする。
- (2) 立木の伐採を行う際には、対象となる立木の生育する土地の境界を超えて伐採する誤伐を行わないように、あらかじめ伐採する区域の明確化を行うものとする。
- (3) 土砂の流出又は林地の崩壊の危険のある箇所、溪流沿い、尾根筋等において伐採を行う際には、森林所有者等と話し合い、林地の保全及び生物多様性の保全に支障を来さないよう、伐採の適否及び択伐、分散伐採その他の伐採の方法並びに更新の方法を決定するものとする。
- (4) 林地の保全及び生物多様性の保全のため、保残する箇所及び樹木について森林所有者等と話し合い、必要に応じて溪流沿い、尾根筋での保護樹帯の設定、野生生物の営巣に重要な空洞木の保残等を行うものとする。なお、やむを得ずこれらの箇所に架線や集材路を通過する場合には、その影響範囲が最小限となるよう努めるものとする。
- (5) 地形、地質、土質、気象条件等を踏まえ、森林の有する公益的機能の発揮を確保するため、伐採の規模、周辺の伐採地との連担等を十分に考慮し、伐採する区域を複数に分割して一つの区域で植栽を実施した後に別の区域で伐採すること、帯状又は群状に伐採すること等により複層林を造成するなど伐採を空間的及び時間的に分散させるものとする。

4 集材路及び土場の計画及び施工

集材路及び土場については、主伐時における伐採・搬出に当たっての一時的な利用を前提としているため、原則として丸太組工、暗きょ等の構造物を必要としない配置とし、以下に留意するものとする。

(1) 林地保全に配慮した集材路及び土場の配置及び作設

- ①資料及び現地踏査により、伐採する区域の地形、地質、土質、気象条件、湧水、地表水の局所的な流入などの水系、土砂の流出又は地割れの有無等を十分に確認するものとする。その上で、集材路又は土場の作設によって土砂の流出又は林地の崩壊が発生しないよう、地形に合わせた作業システム（集材方法及び使用機械）を選定し、地形及び地質の安定している箇所を通過する必要最小限の集材路又は土場の配置を計画するものとする。
- ②立木の伐採・搬出に当たっては、地形、地質、土質、気象条件等に応じて路網と架線を適切に組み合わせるものとする。特に、急傾斜地など現地条件が悪く土砂の流出又は林地の崩壊を引き起こすおそれがあり、林地の更新又は土地の保全に支障を来す場所（※）において立木の伐採・搬出する場合には、地表を損傷しないよう、集材路の作設を避け、架線集材により行うものとする。また、やむを得ず集材路又は架線集材のための土場の作設が必要な場合には、法面を丸太組みで支えるなどの十分な対策を講じるものとする。
※林地の更新又は土地の保全に支障を来す場所の例
 - ・地山傾斜35°以上の箇所
 - ・火山灰、軽石、スコリア、マサ土、粘性土の箇所
- ③集材路又は土場の作設開始後も土質、水系その他の伐採現場の状態に注意を払い、集材路及び土場の配置がより林地の保全に配慮したものとなるようにする。
- ④集材路の線形については、ヘアピンカーブ等の曲線部を除き、極力等高線に合わせるものとする。
- ⑤ヘアピンカーブを設置する必要がある場合においては、尾根部その他の地盤の安定した箇所に設置するものとする。
- ⑥集材路又は土場の作設により露出した土壌から土砂が流出し、濁水や土砂が溪流へ直接流入することを防ぐため、一定幅の林地がろ過帯の役割を果たすよう、集材路及び土場は溪流から距離をおいて配置する。また、土質が溪流の長期の濁りを引き起こす粘性土である場合は、集材路又は土場の作設を可能な限り避けるものとする。やむを得ず作設を行う必要があるときは、土砂が溪流に流出しないよう必要に応じて編柵工等を設置するものとする。
- ⑦集材路については、沢を横断する箇所が少なくなるように配置するものとする。急傾斜地の0次谷を含む谷地形や破碎帯など一般的に崩壊しやすい箇所をやむを得ず通過する必要がある場合は、通過する区間を極力短くするとともに、幅員、排水処理、切土等を適切に実施するものとする。
- ⑧伐採する区域内のみで集材路の適切な線形、配置、縦断勾配等を確保することが困難な場合には、当該区域の隣接地を経由するよう努めるものとする。このとき、集材路の作設に当たっては、当該隣接地の森林所有者等と調整等を行うものとする。

(2) 周辺環境への配慮

- ①集材路及び土場については、人家、道路、鉄道その他の重要な保全対象又は水道の取水口が周囲にない箇所を基本とし、特に保全対象に直接被害を与える箇所は避けるものとする。ただし、やむを得ず作設する場合は、人家、道路、鉄道その他の重要な保全対象に対し土砂、転石、伐倒木等が流出又は落下しないよう、必要に応じて保全対象の上方に丸太柵工等を設置する等の対策を講じるものとする。
- ②生物多様性の保全のため、希少な野生生物の生育又は生息情報を知ったときは、線形及び作業の時期の変更等の必要な対策を検討し実施するものとする。
- ③集落、道路等からの景観に配慮し、必要最小限の集材路及び土場の配置及び作設方法となるよう調整するものとする。

(3) 路面の保護と排水の処理

集材路及び土場を安定した状態で維持するためには、適切な排水処理を行うことが重要である。

このため、原則として路面の横断勾配を水平にした上で、縦断勾配を可能な限り緩やかにし、かつ、波形勾配を利用することにより、こまめな分散排水を行うものとする。これによることが困難な場合又は地下水の湧出、地形的な条件による地表水の局所的な流入若しくは滞水がある場合は、状況に適した横断溝等を設置するものとする。

このほか、以下の点に留意するものとする。

- ①横断溝等については、路面の縦断勾配、当該区間の延長及び区間に係る集水区域の広がり、溪流横断の有無等を考慮して、路面水がまとまった流量とならない間隔で設置するものとする。
- ②横断溝等やカーブを利用して分散排水するものとする。

排水が集中する場合は、安全に排水できる箇所（安定した尾根部や常水のある沢等）をあらかじめ決めておくものとし、排水先に適した箇所がない場所では、素掘り側溝等により導水するものとする。
- ③溪流横断箇所においては、流水が道路等に溢れ出ないように施工し、作業期間中はその維持管理を十分に行うとともに、作業終了時には可能な限り原状に復旧するものとする。
- ④洗い越し施工を行う場合においては、横断箇所では集材路の路面に比べ低い通水面を設けることで、流水の路面への流出を避けるようにする。通水面については、一箇所に流水が集中して流速が高まることのないよう、水が薄く流れるように設計し、洗い越しの侵食を防止するものとする。越流水が生じても水の濁りが発生しにくくなるよう大きめの石材を路面に設置するなどにより安定させ、土砂の流出のおそれがある場合は、撤去するものとする。
- ⑤曲線部に雨水が流入しないよう、曲線部上部入口手前で排水するものとする。
- ⑥地下水の湧出又は地形的な条件による地表水の局所的な流入又は滞水がある場合は、大雨時の状況も想定した上で、適切な形状及び間隔で側溝や横断排水施設を設置し排水するものとする。
- ⑦丸太を利用した開きよ等を設置する場合は、走行する林業機械等の重量や足回りを考慮するものとする。また、横断溝等の排水先には、路体の決壊を防止するため、岩や石で水たたきを設置する、植生マットで覆う等の処理を行うものとする。
- ⑧水平区間など危険のない場所で、横断勾配の谷側をわずかに低くする排水方法を採用する場合は、必要に応じて盛土のり面の保護措置をとるものとする。なお、木材等の積載時の下り走行におけるブレーキの故障及び雨天又は凍結時のスリップによる転落事故を防止するため、カーブの谷側を低くすることは避けるものとする。

(4) 切土・盛土

集材路及び土場については、締固めを十分に行った堅固な土構造による路体とすることを基本とする。

締固めの効果は、

- ・荷重が載ったときの沈下を少なくすること
- ・雨水の浸透を防ぎ土地の軟化や膨張を防ぐこと
- ・土粒子のかみ合わせを高め、土構造物に強さを与えること

などにあることを十分理解し、林業機械等が安全に通行できる路体支持力が得られるよう施工するものとする。

また、切土又は盛土の量を抑えるために、幅員や土場等の広さは作業の安全を確保できる必要最小限のものとし、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ものとする。やむを得ず残土が発生しそれを処理する場合には、宅地造成及び特定盛土等規制法(昭和36年法律第191号)をはじめとする各種法令に則して適切に処分する。

①切土

切土については、事業現場の地山の地形、地質、土質、気象条件、林業機械等の作業に必要な空間などを考慮しつつ、発生土量の抑制と切土のり面の安定が図られるよう適切に行う。

切土高は傾斜が急になるほど高くなるが、ヘアピンカーブの入口など局所的に1.5mを超えざるを得ない場合を除き、切土のり面の安定や機械の旋回を考慮し1.5m程度以内とすることとし、高い切土が連続しないようにすることが望ましい。

切土のり面勾配については、よく締まった崩れにくい土砂の場合は6分、風化の進度又は節理の発達の違いの遅い岩石の場合は3分を標準とし、地形、地質、土質、気象条件等の条件に応じて切土のり面勾配を調整するものとする。

なお、土質が、岩石であるときや土砂であっても切土高が1.2m程度以内であるときは、直切が可能な場合があり、土質を踏まえ検討するものとする。

崖すいでは切土高が1mでも崩れる一方、シラスでは直切が安定するなどの例もあり、直切の可否は土質、近傍の現場の状況等を基に判断する。

②盛土

ア 盛土については、事業現場の地山の地形、地質、土質、気象条件、集材路の幅員、林業機械等の重量等を考慮し、路体が支持力を有し安定するよう適切に行うものとする。

堅固な路体を作るため、盛土は複数層に区分し、各層ごとに30cm程度の厚さとなるよう十分に締め固めて施工するものとする。

イ 盛土のり面勾配については、盛土高や土質等にもよるが、概ね1割より緩い勾配とする。やむを得ず盛土高が2mを超える場合は、1割2分より緩い勾配とする。

ウ ヘアピンカーブにおいては、路面高と路線配置を精査し、盛土箇所を谷側に張り出す場合には、締固めを繰り返し行うなどして、路体に十分な強度をもたせるようにする。

エ 小渓流や沢、湧水が見られる箇所、地形的な条件による地表水の局所的な流入がある箇所では、盛土を避け、土場は設置しない。やむを得ずそのような場所に盛土する場合には、4（3）に留意して横断溝等を設置するものとする。

オ 盛土の土量が不足する場合は、安易に切土を高くして山側から谷側への横方向での土量調整を行って補うのではなく、当該盛土の前後の路床高の調整など縦方向での土量調整を行うものとする。

5 伐採・造材・集運材における作業実行上の配慮

- (1) 集材路及び土場については、作業が終了して次の作業まで一定期間使用しない場合には、流路化による土砂の流出防止や、植生回復に配慮し、路面に枝条を敷設するなどの措置を講じるものとする。
- (2) 集材路又は土場の路面のわだち掘れ、泥濘化及び流路化を避けるため、降雨等により路盤が多量の水分を帯びている状態では通行しない。やむを得ず通行する場合には、丸太の敷設等により、路面のわだち掘れ等を防止するものとする。
- (3) やむを得ず伐採現場が人家、道路、鉄道その他の重要な保全対象の周囲に位置する場合には、伐倒木、丸太、枝条及び残材、転石等の落下防止に最大限の注意を払い、必要な対策を実施するものとする。

6 事業実施後の整理

(1) 枝条及び残材の整理

①枝条及び残材については、木質バイオマス資材等への有効利用に努めるものとする。

②枝条又は残材を伐採現場に残す場合には、以下の点に留意するものとする。

ア 伐採後の植栽作業を想定して、伐採作業時から伐採後の地拵え等の作業が効率的に行えるよう枝条等を整理するとともに、造林事業者が決まっている場合は、造林事業者と現場の後処理等の調整を図るものとする。

イ 林地の表土保護を目的とした枝条の敷設による整理を行うなど、枝条又は残材を置く場所を分散させ、杭を打つなどの対策を講じるものとする。

ウ 天然更新を予定している区域では、枝条等が萌芽更新、下種更新等の妨げとならないように留意し、

枝条等を山積みをするのを避けるものとする。

エ 枝条等が出水時に溪流に流れ出ること、雨水を滞水させること等により林地崩壊を誘発することがないよう、沢に近い場所、溪流沿い、集材路、土場、林道等の道路脇に積み上げないものとする。

(2) 集材路及び土場の整理

- ①集材路及び土場については、原則として植栽等により植生の回復を促すものとする。また、路面水の流下状況等を踏まえ、植生が回復するまでの間、土砂の流出等が抑えられるよう、十分な深さの横断溝等、植生回復まで耐えうる排水処置を行うものとする。なお、植生回復のため作設時に剥ぎ取った表土の埋め戻しを行う場合は、これらの表土が流出しないようしっかりと締め固めるものとする。
- ②立木の伐採・搬出に使用した資材、燃料等の確実な整理及び撤去を行うものとする。

(3) 森林所有者等の現地確認

全ての作業が終了し、伐採現場を引き上げる前に、伐採現場における枝条及び残材の整理の状況、集材路及び土場の整理の状況等を造林の権原を有する森林所有者等と現地で確認し、必要な措置を行うものとする。

7 その他

- (1) 集材路及び土場の作設に当たって、傾斜35°以上の箇所、保全対象が周囲に存在する箇所、一般的に崩壊しやすい箇所又は溪流沿いの箇所を通過する場合は、丸太組工等の構造物を設置する森林作業道として作設するものとし、当該構造物の設置により経済性を失う場合、環境面及び安全面での対応が困難な場合は、林道とタワーヤード等の組合せによる架線集材を行うものとする。
- (2) 集材路又は土場の作設を含む立木の伐採・搬出に当たっては、森林法（昭和26年法律第249号。以下「法」という。）その他の関係法令に基づく各種手続（許可、届出等※）を確実に行うものとする。
※許可や届出の例
 - ・林地開発許可（法第10条の2）
 - ・伐採及び伐採後の造林の届出（法第10条の8）
 - ・保安林における立木の伐採の許可（法第34条第1項）
 - ・保安林における作業許可（法第34条第2項）
- (3) 林業経営体等は、労働安全衛生法（昭和47年法律第57号）その他の労働関係法令を遵守し、労働災害の防止、労働環境の改善に取り組むものとする。
- (4) 本指針については、全国の事例を基に適宜見直しを行っていくものとする。
- (5) 地質の特性や排水施設の具体例等を整理した「森林作業道作設指針の解説」も参考にされたい。

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、局地的な集中豪雨が多く発生し、山地災害が激甚化する傾向があります。森林作業道が崩れ、その後の施業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根幹であることを認識し、人々が森林の発揮する多面的機能の恩恵を享受できることが重要です。

森林施業に関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負を持ち、安全・安心な森林作業道づくり、木材の搬出を実践しましょう。

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図るため、「森林作業道作設指針」を定めています。

また、集材路を含む搬出方法についても「主伐時における伐採・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月改正)



森林作業道を作設する上で考慮すべき最低限の事項を目安として示したものです。

森林作業道の技術は地域の地形・地質や気象条件等を踏まえ、近隣の施工事例を参考としたり、十分な経験を有する人から技術的指導を受けることも重要です。

森林作業道とは・・・

間伐等による木材の集材・搬出、主伐後の再造林等の森林整備に継続的に用いられる道であり、作設費用を抑えて経済性を確保しつつも、繰返しの使用に耐えるよう丈夫なものを言います。

主伐時における 伐採搬出指針

(令和3年4月策定)



林業経営体等が主伐時における立木の伐採・搬出に当たって考慮すべき最低限の事項を示したものです。

主伐時における、林地保全に配慮した集材路・土場の配置・作設や、盛土・切土、生物多様性の配慮事項等について記載されています。

集材路とは・・・

立木の伐採、搬出等のために林業機械等が一時的に走行することを目的として作設される仮施設を言います。(森林整備や木材の搬出のために継続的に用いる道は森林作業道として区別)

裏面は、キリトリ線に沿って切り、折り畳むと、「森林作業道作設者心得」の小冊子になります。森林作業道作設指針のエッセンスを載せていますので、TBM の場などで是非ご活用下さい。

維持管理

- ・施業が終了した後も、路面洗掘や路肩崩壊が発生していないか確認・補修を行う
- ・森林作業道台帳等を作成し管理主体を明確に



素掘りによる横断溝 →

要点③ 排水先の処理は入念に

- ・排水施設を設ける場合は、排水先を安定した尾根部や常水のある沢にするなど、路面に集まる雨水を安全、適切に処理
- ・侵食を防止するため、岩や石で水をたたくを設置するなど

＜山所＞

作業道作設チェックリスト（抜粋）

- 林野庁では作業道作設チェックリスト例を作成しています。計画や作業前に確認し、要点を押さえた作業道開設を心がけて下さい！
- 豪雨時においても人家等の保全対象に直接被害が及びおそれはありませんか？
 - 林地傾斜が35度以下の箇所を通過するよう努めましたか？
 - 急傾斜の0次谷や破砕帯を選じた路線となつていますか？
 - 作業道の幅員は必要最小限ですか？
 - 縦断勾配10度（18%）以下を基本としましたか？
 - 土質に依じた施工方法ですか？
 - 切土高1.5m以内を基本としましたか？
 - 盛土の締固めは概ね30cmの層毎に実施しましたか？
 - 残土処理は適切な場所で計画しましたか？
 - 小溪流の横断は洗掘で施工しましたか？
 - 維持管理責任者は明確になっていますか？

林野庁 森林整備部 整備課

路網整備の推進の最新情報はこちら＞



要点② 小溪流の横断は洗掘で施工

- ・小溪流の横断には、原則として洗掘で施工



路面の侵食 →

要点① 小まめな分散排水を



キトリ

排水施設

- ・路面の横断勾配を水平にした上で、縦断勾配を緩やかにし、かつ、液状にすることに
- ・これができな場合や水が集まる場合はこまめに排水施設を入れるなど工夫

森林作業道作設者心得

施業地周辺や下流域には人々の暮らし、生業があります。森林作業道作設者には、森林資源を活用しながら環境も守るという重要な責任があります。将来に向けて森林を整備していく重要な役割を担っていることを認識し丁寧な施業を心がけましょう！



用語解説

- 0次谷：谷の上流部・集水域にある凹地形
- 洪水流出 斜面崩壊・土石流発生源となりうる
- 破砕帯：岩石が砕かれて多くの隙間を持つた地層
- 侵食谷や地すべりの原因となりうる
- マサ土：花崗岩が風化してできた砂状の土質
- 締固めが困難で非常に崩れやすい土質

要点④ 残土は適切に処理

- ・残土が出ないよう切土盛土を均衡させる
- ・やむを得ず発生した残土は、盛土規制法等に則して処理



盛土で発生したクラック →

要点③ 盛土の締固めが甘いとクラックや崩壊が発生



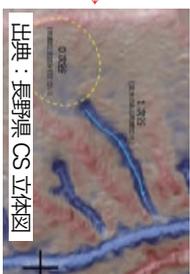
キトリ

路線選定

要点① 作設適地を選定する

- ・周囲の保全対象に直接被害を及ぼさない場所、原則として傾斜35度以下の作設に適した地形の場所を選定
- ・地形図、航空写真、地質図など十分な事前情報収集し、急傾斜の0次谷、破砕帯などの避けるべき箇所の見極めを
- ・植生・土質・湧水場所・微地形等の図面から読み取れない情報を現場でよく確認し、図上検討と現地踏査を繰り返しながら、無理のない線形に

CS 立体図を活用した危険地形の読み取り（0次谷）



出典：長野県CS立体図

要点② 水が集まる所の盛土は厳禁



- ・小溪流や沢などの水が集まる箇所では、盛土を避け、土場は設置しない
- ・谷に盛土した作業道の崩壊 →



高すぎる切土 → 適正な切高 →

切土盛土

要点① 切土高1.5m以内が望ましい

- ・高すぎる切土は、切土面が崩れる危険が高い。後工程の伐倒搬出作業にも支障が生じる



＜山所＞

要点② 縦断勾配10度（18%）以下を基本とする

- ・土地の制約等から必要な場合は、短区間に限り概ね14度（25%）
- ・火山灰、軽石、マサ土などの条件が悪い土質の場合はさらに緩勾配に



要点③ 幅員は必要最小限の規格

- ・幅員は地形に応じて2.5m～3.0mを基本とするが、必要最小限を心がけ
- ・広幅員の作業道は伐開幅・切土盛土の土工量が大きく、風倒木発生の原因となり得る



伐開幅を最小限にし、実際の木も残した作業道 →

危険をよみ、災害の芽をつむ

リスクアセスメントを 進めよう

林業編

- いろいろな業種で「労働安全衛生マネジメントシステム」が導入され、その中で「リスクアセスメント」が労働災害の防止に効果を上げています。
- 林業においても、「リスクアセスメント」の導入が重要な課題となっています。
- 災害防止対策として「リスクアセスメント」が有効だといわれます。それはどんな内容で、何に気をつけないといけないのでしょうか？



林業・木材製造業労働災害防止協会

リスクアセスメントを始めましょう



“災害ゼロ”から“危険ゼロ”へ

災害という結果だけではなく、災害の原因である危険に目を向けることが大切です。

「危険をよみ、災害の芽をつむ」ための効果的な手法がリスクアセスメントです。



リスクアセスメントのねらい

リスクアセスメントのねらいは、作業現場で、労働災害が発生しそうな危険なところを前もって全般的に洗い出し、事前にどれくらい危ないかを体系的に評価し、その評価の大きさに従ってきちんと対策を実施することです。

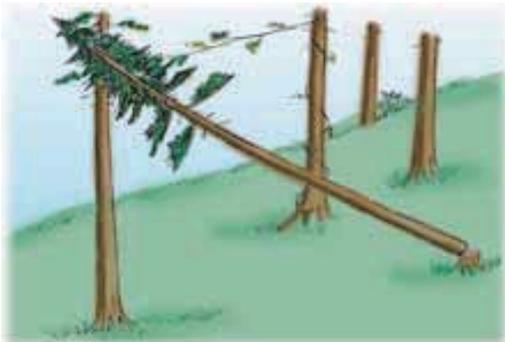


リスクとは何でしょう？

- 世界的に共通した安全の考え方が広がっています。キーワードは「リスク」です。リスクとは、「危険要因によって災害が発生する危なさの度合い」を意味します。
- 単に「危ない」という意味では、危険要因という言葉がしばしば用いられます。次の2つの言葉の意味の違いをよく理解して下さい。



危険要因



ここには作業者がいないので、「かかり木」が落下しても災害には結びつきません。

リスク



ここには作業者がいるので、「かかり木」が落下して災害の発生に結びつく可能性があります

リスクの特徴

- (1) リスクはあいまいです。
- (2) リスクは災害となって少しずつ顔を出します。
- (3) リスクは必ず存在します。
- (4) リスクを減らすと別のリスクが増えます。



リスクアセスメントとは何でしょう？

- リスクアセスメントとは、「作業がどれくらい危険か(リスク)をランクづけし事前に評価(アセスメント)すること」です。

リスクを小さくする知恵をみんなで出し合い、みんなで考えようとするものです。



危険予知活動(KY活動)とリスクアセスメントは車の両輪です

リスクアセスメントの重要なポイントは、危険要因の洗い出しです。

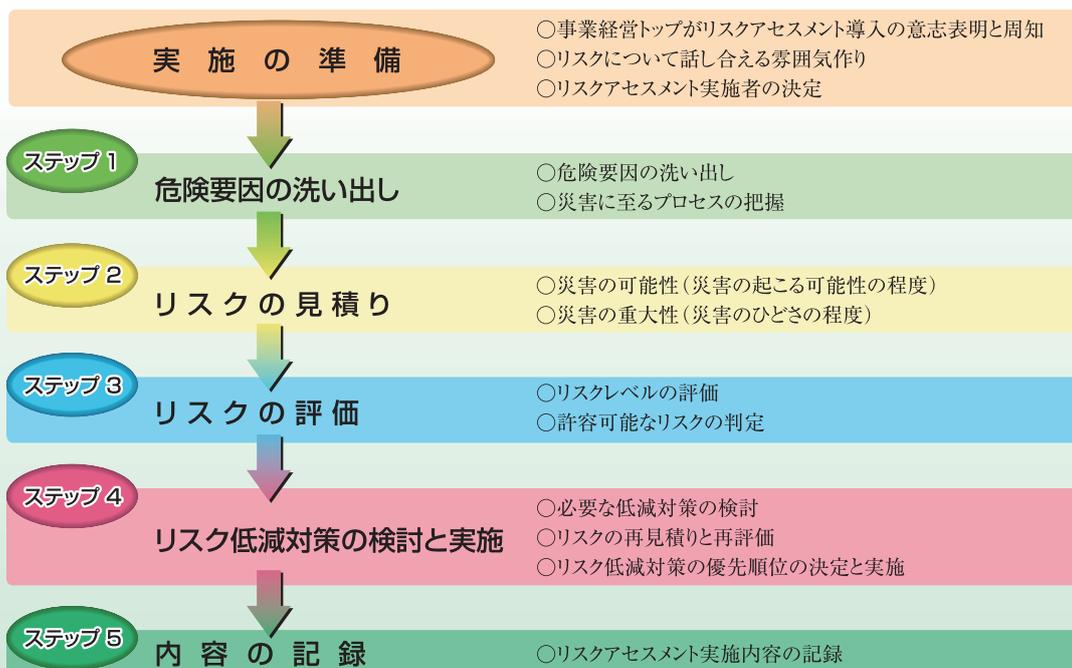
KY活動を通じて磨かれたリスク感覚がリスクアセスメントに生きてきます。

ステップに従ってリスクアセスメントを進めましょう

リスクアセスメントを始める前の準備が必要です

- リスクをお互いが感じあえる職場づくりが大切です。
- 職場全体がリスクについて常に気づいていることこそが一番大切です。
- お互いに信頼して、危険について自由に話し合える雰囲気づくりをしましょう。
リスクアセスメントと並行してKY活動の実施をすすめましょう。
- リスクアセスメントの実施者を決定します。3～5名程度を目安として実施します。
(1) 事業者(管理者) (2) 安全衛生推進者 (3) 現場管理者(班長、作業主任者) (4) 作業者

次のステップに従ってリスクアセスメントを進めましょう

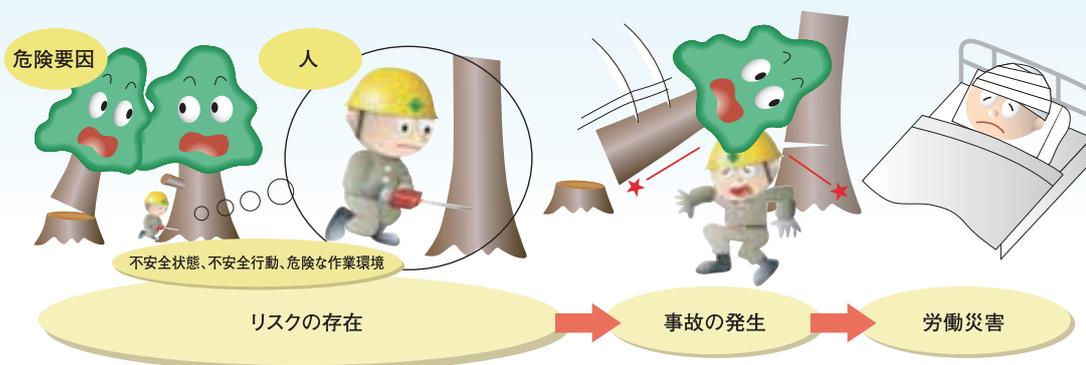


ステップ1

危険要因の洗い出し

■ 危険要因の洗い出しは、リスクアセスメントの出発点です。

- 誰が行うか [👤] 現場管理者や作業者が中心になって
- ヒヤリハット、安全パトロール、災害事例、KY活動報告などの情報からも広く洗い出し整理します。まずは災害事例などから学ぶことです。
- 危険要因を洗い出します。危険要因とは、災害が発生する原因となるものです。危険要因が労働災害に至る過程を下図に示します。



- (1) 作業現場を見て回り、現場の危険要因をさぐり出して下さい。
- (2) 細かいことにこだわらず、災害発生率の高い危険要因を重点に洗い出します。

[危険要因の洗い出しの例]

No.	作業名	危険要因の内容
1	伐倒作業	伐倒木
2	伐倒作業	危険区域に入る

- 災害に至るプロセスを明らかにします。
 - (1) 洗い出した危険要因について、「災害に至るプロセス」を明らかにします。
 - (2) 「(危険要因が)～するとき、～したので、～(事故の型)になる」と表現。

[危険要因の洗い出し(災害に至るプロセス)の例]

No.	災害に至るプロセス		
	～するとき	～したので	～(事故の型)になる
1	伐倒するとき	伐倒方向が変わり	伐倒木に激突される
2	伐倒するとき	他の作業者が危険区域に入り	伐倒木に激突される

リスクに強くなる

- (1) リスクをイメージすることが大切です。(2) リスクを敏感に感じとってください。
- (3) リスクには前向きに対応するように心がけて下さい

ステップ 2

リスクの見積り

■ どんな作業でどんな災害を受けるのか、リスクを見積りましょう。

- 誰が行うか  現場管理者や作業者が中心になって
 - リスクの見積りは次の点に留意します。
 - (1) ステップ1で洗い出した危険要因が、「どれくらい危ないか」を明らかにします。
 - (2) 細かく見積らないで大まかに見積ります。
 - 「災害の可能性」と「災害の重大性」の2要素でランクづけします。
 - 2つの要素は、次の数量化しない方法によって見積ります。
 - (1) 災害の発生の可能性からみて、○、△、×で表します。
 - (2) 災害の重大性からみて、○、△、×で表します。
 - (3) 災害の可能性が「△たまに起こる」、重大性が「△重大」、リスクの見積りは「△△」です。
- ※ 「○、△、×」の程度は実態に応じて決めておきます。例えば、災害の可能性は、「10年に1回程度」、「年に1回程度」、「3ヶ月に1回程度」など。また、災害の重大性は、「不休災害」、「休業災害」、「死亡・重傷」など。

災害の可能性 \ 災害の重大性		災害の重大性		
		○ 軽微	△ 重大	× 極めて重大
災害の可能性	○ 殆んど起こらない	○○	○△	○×
	△ たまに起こる	△○	△△	△×
	× かなり起こる	×○	×△	××

[リスク見積りの例]

No.	リスク見積り(現状)	
	可能性	重大性
1	△	×
2	△	×



ステップ 3

リスクの評価

■ リスクレベルを評価し、それが許容可能なリスクかどうかを判定しましょう。

- 誰が行うか  事業者や現場管理者が中心になって
- リスクレベルを評価し、リスクへの対応を決定します。

「リスクの見積り、リスクレベル」

リスクの見積り	リスクレベル
××	5
×△、△×	4
○×、×○、△△	3
○△、△○	2
○○	1



- リスクレベルとリスクへの対応は、次のように考えることができます。

「リスクレベル、リスクへの対応」

リスクレベル	リスクへの対応
5	受け入れ不可能なリスクであり、即座に他の方法へ回避する必要がある
4	受け入れ不可能なリスクであり、抜本的な対策を実施する必要がある
3	受け入れ不可能なリスクであり、何らかの対策を実施する必要がある
2	許容可能なリスクであり、現時点では特に対策の必要がない(残留リスクあり)
1	受け入れ可能なリスクであり、対策の必要がない(残留リスクあり)

【リスク評価の例】

No.	リスク見積り(現状)		リスク評価(現状)
	可能性	重大性	リスクレベル
1	△	×	4
2	△	×	4

上記のリスクへの対応は、次のように考えることができます。

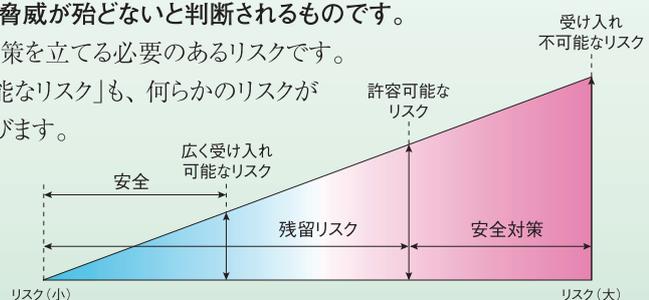
リスクレベル	リスクへの対応
4	受け入れ不可能なリスクであり、抜本的な対策を実施する必要がある

- 「受け入れ可能なリスク」とは、問題なく受け入れられるリスクです。「許容可能なリスク」とは、リスクはあるものの、作業者に及ぼす脅威が殆どないと判断されるものです。

「受け入れ不可能なリスク」は、低減対策を立てる必要のあるリスクです。

「許容可能なリスク」も、「受け入れ可能なリスク」も、何らかのリスクが残っており、これらを「残留リスク」と呼びます。

- コストと効果の観点から妥当なリスク対応を検討して下さい。



- 許容可能なリスクレベルになればそれだけでよいというものではありません。安全パトロールや危険予知活動などを通じて対応し、できるだけリスクを下げる努力をします。

ステップ4

リスク低減対策の検討と実施

■リスク評価に従い、リスク低減対策を検討し、実施しましょう。

- 誰が行うか  事業者や現場管理者が中心になって
- 許容可能なリスクレベルを超えているものについて、リスク低減対策を検討します。
- リスク低減対策の検討は、次の順番を参考に実施して下さい。
 - (1) 機械など本質安全システムの導入。(2) 保護カバーの検討。(3) 作業の仕組みの改善。
 - (4) 保護具の使用を検討。(5) 安全作業基準や技能教育などの対策。(6) KY活動。
 - (7) 安全標識の設置などの検討。

[リスク低減対策の例]

No.	リスク低減対策
1	① ハーベスタの導入
	② 正しい受け口、追い口、つるを作り、くさびを確実に使って倒す
	③ 退避を確実に実行する
	④ 風が強いときは伐倒しない
2	① 接近ブザーを携帯させる
	② 近接作業にならない山割りをする
	③ 伐倒合図を確実に行う

- リスク低減対策の検討後、再度リスクの見積り・評価を行い、許容可能かどうかを確認します。

[対策後のリスク見積り・リスク評価の例]

No.	リスク低減対策	対策後のリスク見積り(予測)		対策後のリスク評価(予測) リスクレベル
		可能性	重大性	
1	①	○	○	1
	②	○	△	2
	③	○	×	3
	④	○	○	1
2	①	○	○	1
	②	○	○	1
	③		×	

上記のリスクへの対応は、次のように考えることができます。

リスクレベル	リスクへの対応
3	受け入れ不可能なリスクであり、何らかの対策を実施する必要がある
2	許容可能なリスクであり、現時点では特に対策の必要がない(残留リスクあり)
1	受け入れ可能なリスクであり、対策の必要がない(残留リスクあり)

- 改善にあたり考慮すべき事項を検討し、優先順位を決め、リスク低減対策を実施して下さい。

ステップ5

内容の記録

■ステップ1から4の内容を記録し、保存して下さい。

- 誰が行うか  事業者や現場管理者が中心になって
- この記録は、リスク低減対策の実施や今後のリスクアセスメントの資料とします。

リスクアセスメント報告書

No. _____

対象作業名 : 伐木遺材作業 実施者氏名 : _____

報告書作成日 : _____

No.	作業名	危険要因の内容	危険要因の洗い出し		リスク見限り (現状)	リスク評価 (現状)	リスク低減対策		対策後のリスク 見限り(字種)	対策後のリスク 評価(字種)	改善に当たり 考慮すべき事項	優先 順位	
			～するとき	災害に至るプロセス ～したので			可能性	重大性					可能性
1	伐倒作業	伐倒木	伐倒するとき	伐倒方向が変わり ～したので	△	×	4	①ハーベスタの導入 ②正しい受け口、正しいつるを作り、 くさびを確実に使って倒す ③回避を確実に実行する ④風が強いときは伐倒しない	○	○	1	3	
2	伐倒作業	危険区域に入る	伐倒するとき	他の作業者が危険区域に入り ～したので	△	×	4	①接近ブザーを携帯させる ②近接作業にならない山割りをする ③伐倒合図を確実に実行する ④伐倒方向の指差し呼称を励行する ⑤回避を確実に実行する	○	○	1	3	1
3	伐倒作業	伐倒木	若い偏心木を伐倒するとき	予期せぬ方向に倒れ ～したので	△	×	4	①ハーベスタ作業に変更する ②けん引器具を用いて伐倒方向を規制する ③正しい受け口、正しいつるを作り、 くさびを確実に使って倒す ④伐倒しない	○	△	2	1	2
4	枝払い作業	チェーンソー	枝払い作業中	キックバックが発生し ～したので	△	×	4	①プロセッサを使用する ②防護ズボンを着用させる ③正しい操作方法を身につける	○	○	1	2	3
5	玉切り作業	チェーンソー	材を玉切りしたとき	勢いふまけてチェーンソーが 押し出され ～したので	△	△	3	①プロセッサを使用する ②防護ズボンを着用させる ③正しい操作方法を身につける	○	○	1	2	2

リスクの評価基準

災害の可能性		災害の重大性	
可能性ランク	記号	重大性ランク	記号
かなり起こる	×	極めて重大	×
たまに起こる	△	重大	△
ほとんど起こらない	○	軽微	○

リスクレベル

リスクの見限り	リスクレベル
××	5
×△、△×	4
○×、×○、△△	3
△△、△○	2
○○	1

リスクへの対応

リスクレベル	リスクへの対応
5	受け入れ不可能なリスクであり、即座に他の方法へ回避する必要がある
4	受け入れ可能なリスクであり、抜本的な対策を実施する必要がある
3	受け入れ可能なリスクであり、何らかの対策を実施する必要がある
2	許容可能なリスクであり、現時点では特に対策の必要がない(残留リスクあり)
1	受け入れ可能なリスクであり、対策の必要がない(残留リスクあり)

特別講演

今後の路網・作業システムのあり方

東京大学教授
酒井 秀夫



はじめに

ご承知のように、農林水産省は、平成 21 年 12 月 25 日に、今後 10 年間を目途に、路網の整備、森林施業の集約化及び必要な人材育成を軸として、「森林・林業再生プラン」を作成・公表し、昨年 11 月 30 日に各検討委員会の最終とりまとめがなされました。路網・作業システム検討委員会のとりまとめにおいて、林道、林業専用道、森林作業道の位置づけがなされ、地形の傾斜ごとにそれぞれの整備目標が提示され、それぞれを一体的かつ有機的に整備し、バランスのとれた合理的な路網を構築し、林業の生産性を向上させていくこととなりました。

林業専用道、森林作業道の作設に当たっては、地域における地形・地質、土質や技術的蓄積を踏まえた創意工夫の下に、作設費用を抑えて丈夫で簡易な構造であるとともに、木材の搬出量や輸送経路を十分に考慮した上で経済性を確保し、配置していかなければなりません。路網計画は施工方法の選択とともに、全体の総合的な配置が大事です。最も低コストな道は、長期にわたってよく使われ、こわれぬ道です。高コストな道は、使われない道でこわれる道です。こわれて人命にかかわる災害を起こしたら、それこそマイナス面ははかりしれません。

ここではまず、日本の地質の特色とそれに適した道づくりを述べ、災害も考慮に入れた道づくりを考えてみることにします。

日本の地質の特色と道づくり－付加体－

かつてユーラシア大陸太平洋沿岸には無数の河口があり、大量の土砂が運びこまれ、海底に堆積

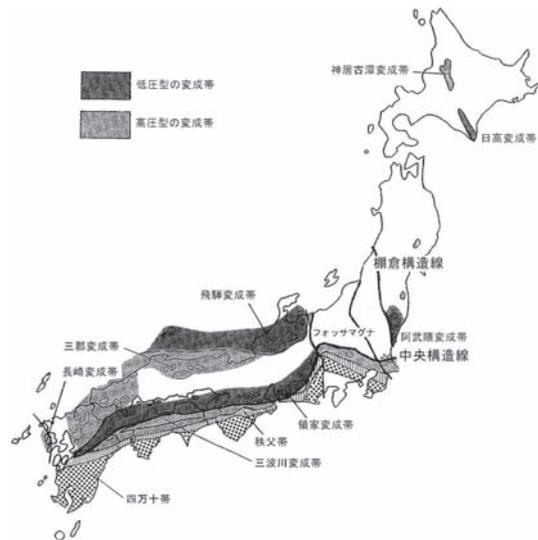


図1 日本列島の変成帯 (出典：斎藤靖二『新装ワイド版 日本列島の生き立ちを読む』を改編)

していました。日本列島は、このユーラシア大陸の東端の一部でした。白亜紀(約 6500 万年前)に、ユーラシア大陸の東端が割れて日本海が誕生し、今の西南日本と東北日本がそれぞれ別個に大陸から分離し、太平洋上で合体し、日本列島の骨格が形成されました⁴⁾(図1)。これにフィリピン海プレートの伊豆半島が衝突してきています。西南日本と東北日本の境のフォッサマグナの周囲は、押し合って隆起しながら一方で崩れ、その衝突のエネルギーは日本列島に無数の破砕帯を生んでいます。

海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む際に、海洋プレート上の堆積物が海洋プレートから剥ぎ取られて大陸プレートに付加していくと考え

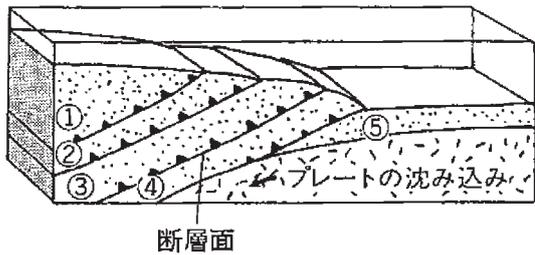


図2 付加体 (出典：斎藤靖二『新装ワイド版 日本列島の生い立ちを読む』)

①、②の順に地層が古い。

られています⁵⁾。これを付加体と呼びます(図2)。付加体では、地層の方向が傾斜し、古い地層の下に新しい地層がもぐりこんでいます。日本列島全体が付加体であるという見方もあります。海洋プレートに乗って、サンゴ礁が変成した石灰岩や、海底火山の溶岩が海底で冷えた枕状溶岩、海溝に降り積もったプランクトンが珪酸質となったチャートなど、いろいろなものが運ばれてきて、大陸プレートに付加されています。

これに新生代の火山活動として花崗岩質のマグマが貫入し、熱変成岩を生み、母岩は粘土化したり、花崗岩はマサ化しています。地表には火山灰が降り積もっています。この花綱列島にアジアモンスーンがぶつかり、多量の雨をもたらし、台風の通り道ともなっています。

ユーラシア大陸沿岸の名残をとどめて、日本列島には各種の変成帯が東西に走っています(図1)。大きな断層の中央構造線が、九州から愛媛、徳島を通り、吉野、松阪を横切り、天竜川流域を北上して諏訪湖に至り、三波川という神流川支流の群馬県藤岡、長瀬を通過して霞ヶ浦に抜けています。いずれも名だたる林業地です。途中の大きな屈曲は、フィリピン海プレートの衝突によるものです。

中央構造線の南を、中生代白亜紀に低温高压型変成を受けた三波川変成帯が走っています。三波川変成帯は、大陸プレートに引きずり込まれた深いところで変成作用を受けていたものが、南側からの付加体によって下から押し上げられて、地上

に上がっていると考えられています⁵⁾。したがって、例えば、愛媛県と群馬県の三波川帯では、遠く離れていても、薄くはがれやすい結晶片岩が出てくるというように、道づくりも共通点が多いはずです。

三波川変成帯の南を秩父帯が平行して走っています。以前は古生層とされていましたが、母体は中生代で、そこに海洋プレートに乗って運ばれてきた古生代の石灰岩などの付加体がささっています。秩父帯は、海底で再堆積して地上で変成風化作用を受け、転石交じりで土はさらさらして林木の生育には適しています。道を作設しやすいですが、大雨が降ると土が水をたくさん含んで、高い土圧に耐えきれずに円弧滑りが生じ、ときには大規模な山体の崩壊を引き起こしたりします。山麓の高い切土のり面は、円弧すべりの誘因ともなります。

秩父帯の南を走る四万十帯は、付加体の性質をよく残し、地層が斜めに縦に走り、盛土ができません。そのかわり、堆積岩由来のれき質で、粘土もそこそこ含まれているので、転圧すればしっかりかみ合います。そこで、一度深く床掘りして、全幅員にわたって盛土しなおす全盛工法が四万十町で考え出されました。一般に路体が地山と盛土に分かれているところを車両が通過すると、盛土側が沈下しやすいですが、全盛工法では、支持力が左右均等であるというメリットがあります。

しかし、この工法を火山灰地に適用するとすると、話は違ってきます。火山放出物は、地中から大気中に放出されたときに、無数の空隙ができます。それが何万年もかかって堆積したものを一度ほぐすと、なかなか転圧が利きません。また、孔隙が多いので、一度水を含むとなかなか排水ができません。そこで道の作設は晴天続きを選ばなければなりません。火山灰地でも、山腹の遷急点(タナ)を見つけて、そこに路線を通せば安定した道ができます。

関東ロームも黒ボク(黒色森林土)も火山灰由来なので性質は似ています。火山灰地の道は、火山灰の積もり方、深さによって作り方がちがって

きます。現在の技術では、走行させる車両の足回りや重量も勘案して、場合分けしながら対症療法で作設することになると思います。黒ボクは、浅ければ表土の黒ボクを剥ぐのも確実な方法です。50～60cmの敷き砂利をするのが教科書的な作り方ですが、敷き砂利を安く入手できることが条件となります。

受け盤と流れ盤—傾動地形—

路網を作設するとき、受け盤の地区に作設することが推奨され、流れ盤はできれば避けるように言われています。しかし、受け盤、流れ盤を計画時に見極めるにはどうしたらよいでしょうか。

日本列島が付加体からできていることを前提に考えると、太平洋側に行くほど骨格が新しく、地層は太平洋側が立って日本海側に向けて低くなる傾向を示しています。四万十帯はこの傾向が顕著

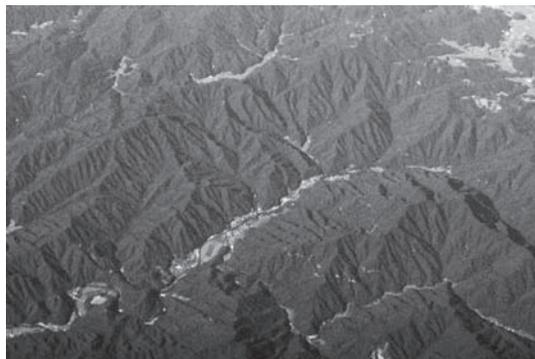


図3 傾動地形（東海地方を見る。しわの多い南側（下側）が受け盤）



図4 受け盤の路線



図5 流れ盤の路線



図6 四万十帯の斜面

です。そして、南側が受け盤になっていて、反対側は流れ盤になっています。空から見ると顕著です(図3)。こういう傾動地形の法則性があります。ただし、東北日本は、過去に一度海中に没しているので、地形が丘陵のようになだらかです。

受け盤側の路線は安定していますが、山腹は皺が多く、路線の屈曲が繰り返されます。流れ盤側の斜面はのっぺらして、道を入れたくなりますが、地すべり地帯に入っていたり、いざ施工をすると、盛土がしにくく、切土のり面は崩れやすいので、要注意です。流れ盤側の路線は、いつまでも切土のり面が安定せず、林業の儲けを維持管理費に食われてしまいかねません。受け盤、流れ盤がある地域では、全体の路網配置をどう行うか、あるいはどのような施工を行うかは、作業システムとも関連して非常に重要です。図4、5は天竜川北岸の古い地層ですが、南側斜面が受け盤、反対側が流れ盤となっているところです。ここでは流れ盤斜面の切土のり面の高さが低いので、問題はないですが、傾斜が急なところで高い切土にす

ると、崩落の危険が高まります。

ここで例題を示します。図6は四万十帯の北側にあたる斜面です。地盤のしっかりしている尾根をうまく利用して林道が開設されています(矢印)、丸で囲んだ地域は流れ盤で、おそらく地下の斜めの粘土層などを伝った水が南側の斜面からも浸透、供給され、過去に大規模な円弧すべりをした跡が見られます。ここに高密路網を作設したら、いくら盛土に工作物を作っても危険です。とくに下部の森林所有者が高い切土高の道をつくったら、大雨のときに切土のり面に大きな土圧が発生して、林地全体が崩壊し、下流に甚大な災害を引き起こしかねません。四万十帯の北斜面や秩父帯では、道づくりは慎重に行わなければなりません。

路網の新たな危険地帯

もう一つ、日本の路網作設で問題点は、火山国であるがゆえに、花崗岩があってマサ化しているところがあることです。とくに中国、近畿、中部地方です。マサに火山灰がかぶる斜面では低密度土層の脆弱層ができやすく、表層崩壊の危険箇所です^{2),3)}。また、鳥取県林業試験場によれば、尾根に近い斜面上部の表層土が厚い箇所は、道の有無に関わらず表層崩壊しやすい箇所です。

昨年7月の広島県庄原市の豪雨災害は千数百年に一度の災害といわれました。東日本を襲った今回の津波も貞観(869年)以来といわれ、1000年に一度級の大災害が続けて起こりました。

排水は安定している尾根部ということがセオリーになっていますが、2000年の鳥取県西部地震の調査から、震度5程度の地震を経験した地域では、尾根部に亀裂が存在している危険性が指摘されており¹⁾、今回の東日本大震災でも尾根に亀裂が入っている可能性があります。これから梅雨や台風などが心配です。

切捨て間伐で林地残材があると、マサや火山灰がくずれてせき止められたりすると小さな土砂ダムができ、決壊すると林業が土石流などの災害の元凶になってしまいます。防災の見地からは、で

きれば伐り倒した材はすべて搬出して利用したいものです。

路網を正しく普及させるには

林業を行うにあたって、路網がインフラになることに異論はないと思います。しかし、無理してむやみに無計画に道を入れて、路面から土砂が流出したり、間伐遅れの林分を急激に高い伐採率で間伐し、しかも残存木に傷をたくさんつけたりすれば、逆に山を荒らしてしまいます。あるいは図6のような危険な箇所に安易な工法で道を入れると、大きな土砂災害を引き起こしかねません。

では、どういうところにどういう道を入れ、どこに道を入れたら危ないか。まずはこの路網づくりの相談窓口やプラットフォームを作ることが必要ではないかと思います。技術の背景を理解せずに、見よう見まねで道をつくることは危険なことです。工法が誕生した由来や経緯、その土地の自然条件をよく理解して、土質やその場の排水に適した工法を選択して作設する必要があります。将来、上記の同じ地質構造ごとに路網作設研究会のようなものが生まれて技術開発したり、情報共有する必要があるかと思います。

また、急峻な林地の路網開設は、だれでもすぐできるものではありません。計画と施工の両方において高い技術が求められます。基礎を経験者にしっかり習わなければなりません。場所をよく選定して道を入れるようにし、道づくりが現在の技術レベルをこえるような難所では無理して道は入れないことです。道づくりの普及にはまず基礎を普及させることが必要です。基礎ができれば、今度は地域の実情や林業の成熟度にあわせて応用が必要です。排水先の例をあげましたが、今回の震災を契機に、応用力がより必要な新しい段階に入ったといえます。

車両の大形化や輸送力強化に伴い、路体の耐荷重や経年変化の検討、技術開発が必要になってきました。路体強度に関して、科学的検証が課題となっています。

また、森林作業道などの路網をしばらく使用し

ない場合は、水切りを十分行って、枝条を路面に敷き詰めるなどの、養生技術の検討も必要です。

作業システムの課題

林地傾斜にあわせた物理的に無理のない幅員を前提に、集材の生産性や車両の積載量と運材距離、路網開設の費用対効果を考慮した路網配置をし、山元の木材搬出作業の生産性を上げて搬出コストを下げ、受け入れ準備の整っている川下に低コストで木材を搬入することが大きな課題です。森林作業道網を整備すると同時に、高能率輸送が可能なトラック道（林道、林業専用道）を流域や団地のどこまで上げられるか、ロジスティクスサポートの観点からも流域単位での整備が求められます。そのためには、既存の路網を見直し、今まで開設してきた林道も、森林作業道による林内への入り口を確保したりするなどの再点検をする必要があります。大規模工場向けの中間大形土場や、長材を工場まで短距離輸送することも検討の余地があります。林業、林産業の底上げを同時にしていくことが求められています。そのためのコーディネータの育成も必要です。

森林資源の有効利用を達成するには、全幹・全木システムを確立することが必要です。これを可能にするスキッドやタワーヤードのシステムが日本では頓挫していました。全幹・全木システムがないために、プロセッサを活かすことができない、歩留まりが上がらない、低質材利用がすすまないといった事態になっています。間伐材のような細かい長材の木寄せにウィンチシステムは有効です。農家林家の方が、ウィンチで路端まで集材しておき、チップ業者が買い取っていくシステムも考えられます。そのためには、チップ専門業者を育成し、団地化集約化施業の際に、末木枝条の集荷圏を確立したりすることなども考えられます。

上記の路網と作業システムを実行に移していくには、地域のモデルを示しながら、林業の視点から林道や森林作業道の路線選定ができる技術者をまずは育成する必要があります。

おわりに

今回の東日本大震災を契機に、エネルギーのあり方、土地利用や日本の産業構造、流通機構、生活様式など、すべてにわたって見直し点検をせまられました。災害が起きたときに、人災か天災かをまず考えなければなりません。路線選定や施工の選択を適切に行い、実行ミスをなくすようにして極力人災をゼロにし、道づくりでの防災機能を高めていかなければなりません。

末筆になりましたが、東日本大震災で亡くなられた方々のご冥福と被災されました方々の1日も早い復興を祈念いたし、林業からの復興支援、さらには社会貢献を考えていきたいと思えます。

文献

- 1) 小山 敢・藤田 亮 (2008)、鳥取県西部地震の影響が残る地域で発生した豪雨災害の特徴、林道 443：8～13。
- 2) 小山 敢・三森利昭・落合博貴・奥村武信・本田尚正 (2005)、風化花崗岩斜面の表層崩壊発生に関与する脆弱層、日林誌 87：304～312。
- 3) 小山 敢・西郡彩葉・三森利昭・落合博貴・奥村武信・本田尚正 (2005)、風化花崗岩斜面の表層崩壊発生に関与するコラプス沈下、日林誌 87：457～464。
- 4) 斎藤靖二 (2007)、新装ワイド版 日本列島の生い立ちを読む、156p、岩波書店。
- 5) 平 朝彦 (1990)、日本列島の誕生、226p、岩波新書。

森林保険制度

1. 森林保険制度の目的

森林保険制度は、「森林保険法」(昭和12年法律第25号)(以下、「法」といいます。)に基づき、災害によって林業の再生産が阻害されることを防止するとともに、林業経営の安定を図ることを目的として運営されている制度です(法第1条)。

本制度は、森林についての①火災、気象災(②風害、③水害、④雪害、⑤干害、⑥凍害、⑦潮害)、⑧噴火災について、損害を総合的に補償する保険となっており、国立研究開発法人森林研究・整備機構が保険者(引受者)となっています(法第2条)。*¹

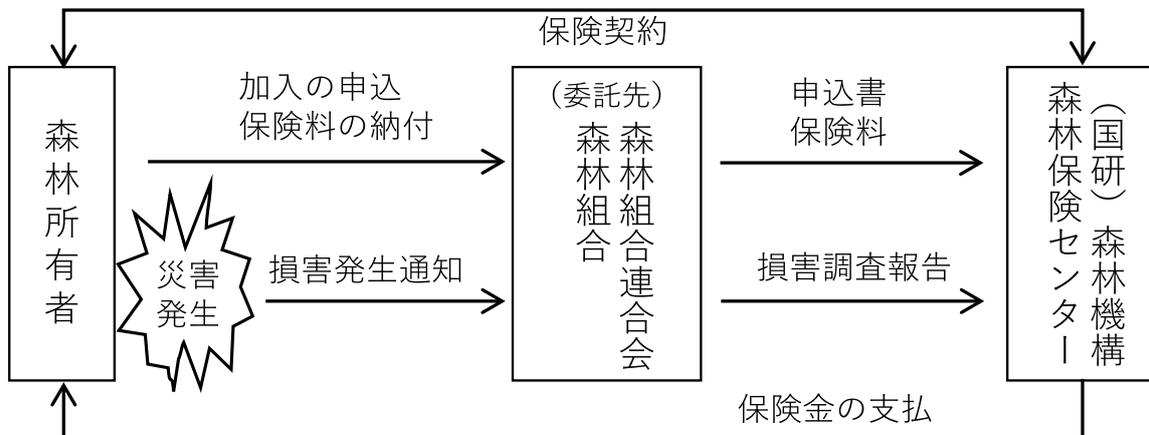
被保険者の資格(保険金の受取り者*²)は「森林保険の保険の目的たる森林の所有者」*³となっており(法第4条)、森林所有者が自ら災害に備えるセーフティネットとして、林業経営の安定、被災地の早期復旧による森林の多面的機能の発揮に大きな役割を果たしています。*²

*¹ 地震・病虫獣害は含まれません。

*² 保険金は被保険者に支払うこととなりますが、その他の者が受け取る場合は森林所有者からの代理受領の依頼を証する書面(委任状)が必要となります。

*³ 森林所有者とは個人、法人、自治体等の別を問いません。

また、分取林、共有林においては、その持分割合において森林所有者となります。



保険契約・保険金支払の流れ

2. 森林保険制度の沿革(概要)

昭和12年(1937年)森林火災国営保険が創設される

昭和27年(1952年)林齢制限が撤廃され、すべての人工林が保険の目的となる

昭和36年(1961年)気象災が保険事故に追加される

昭和53年(1978年)噴火災が保険事故に追加される

平成27年(2015年)森林保険事業が政府から国立研究開発法人森林総合研究所に移管され、森林保険センターを設置

平成29年(2017年)国立研究開発法人森林総合研究所 森林保険センターから国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林保険センターへ名称変更

3. 森林保険の加入状況など

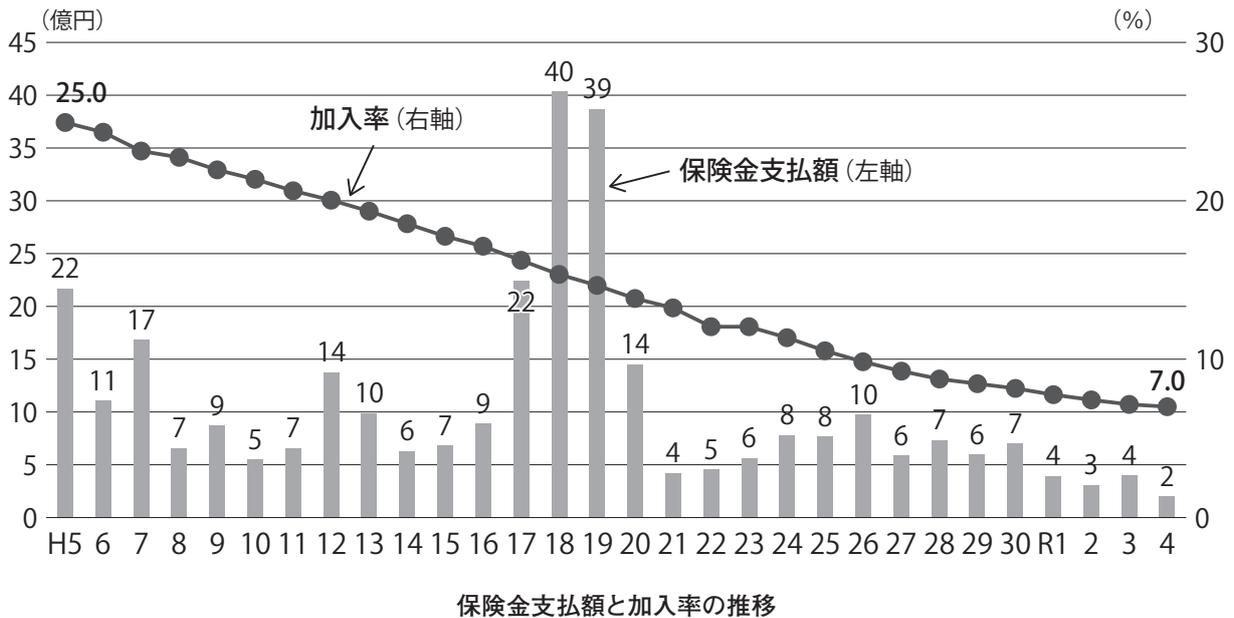
令和4年度末の実績の概要は以下のとおりです。

保険料収入 17億円

加入面積 54.6万ha

加入率 7.0% (民有林人工林面積785万haに対する比率)

積立金 271億円 (令和4年度決算後)



グラフを見ますと、加入率は年々下がっていますが、これは、加入率が高い10年生以下の人工造林面積が減少し続けてきたことに加え、近年においても伸び悩んでいることが主な要因となっています。

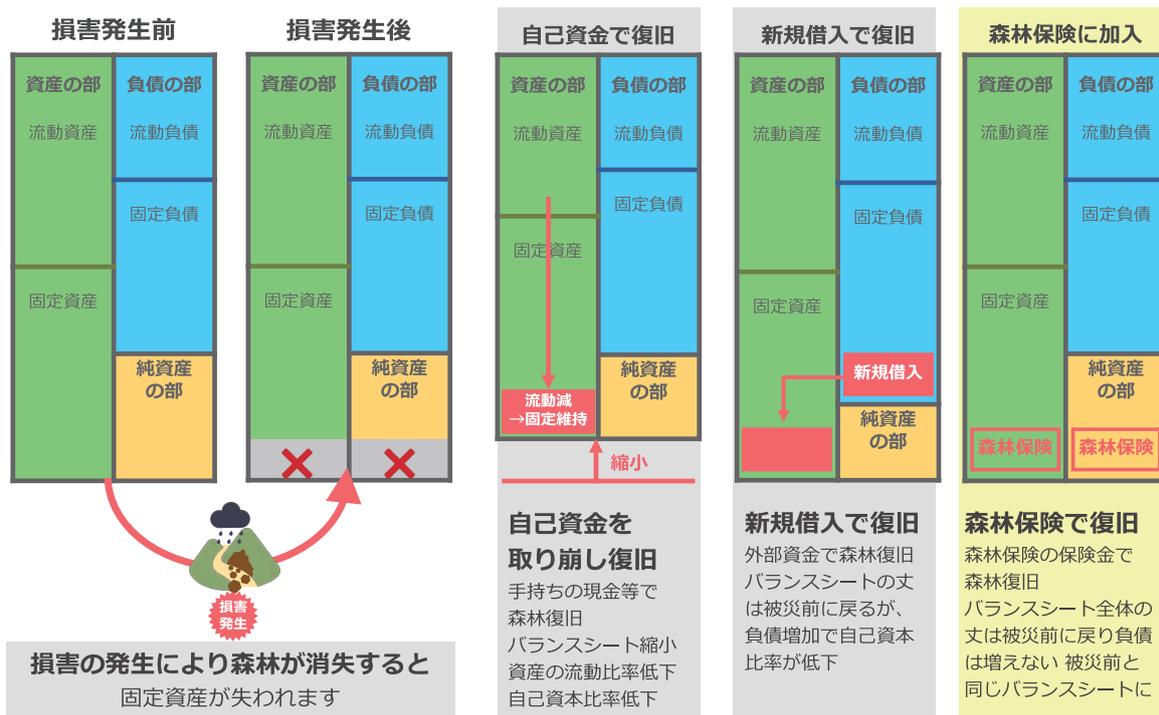
また、支払い実績については、平成16年に頻発した大型台風による被害面積が大きかったことから、平成17年から平成19年にかけて支払額が大きくなっていましたが、近年は3億円前後で推移しています。

4. 森林保険制度の効果

森林保険制度は法第1条に規定するように、「林業の再生産が阻害されることを防止」することが第一の目的ですが、具体的には以下のような効果等を有しています。

- (1) 森林所有者が投入した資本と労力の回収
- (2) 森林所有者の期待利益の回収 (資産価値の保全)
- (3) 再造林のための自己負担費用の捻出
- (4) その他

例えば、造林地が被災した場合、バランスシート上の資産の部、負債の部両方が減少しますが、保険の効果によってバランスを保つことができます。



5. 森林保険制度と税

森林保険の保険料は、所得税法上、山林所得等の必要経費として認められている管理費に該当し、原則としてその山林を伐採又は譲渡した年の山林所得等の金額の計算上必要経費に算入することができます。

また、法人税法上は、収益に係る原価又は一般管理費その他の費用として損金に算入することができます。

※個別ケースにおける取扱いについては税務署に御確認ください。

6. その他

森林保険に関する情報は国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林保険センターのホームページが参考になります (<https://www.ffpri.affrc.go.jp/fic/>)。

森林保険のパンフレットがダウンロードできるほか、加入や支払いに関するデータ等が掲載されており、保険料の試算を行うことができますので、御活用ください。

The screenshot shows the homepage of the Forestry Insurance Center (FIC). At the top left is the FIC logo and the text "国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林保険センター". To the right are navigation options for text size (縮小, 標準, 拡大) and color contrast (標準, 1, 2, 3). Below these is a search bar with "Google" and "カスタム検索" options, and a language selector for "English". A green navigation bar contains links for "森林保険とは", "お申込み・保険金のお支払いなどのお手続き", and "森林保険センターについて". The main content area features a large image of a forest with the text "森林所有者のみなさまの「安心」のために 台風、火災などの災害リスクに備えて". To the right of this image are two character boxes for "たもちい" and "そよりん", with the text "新しい森林保険公式キャラクター「たもちい」と「そよりん」です。よろしくお願ひします。" and a link to their profiles. Further right are social media links for YouTube ("森林保険チャンネル") and Facebook ("森林保険センター"). Below these is a notice about a form for policyholders to report "危険増加". The central part of the page is a grid of eight disaster types with illustrations and descriptions: 火災 (山火事で受けた損害), 風害 (暴風による幹折れ、根返りなどの損害), 水害 (豪雨、洪水による埋没、水没、流失などの損害), 雪害 (豪雪、積雪による幹折れ、根返りなどの損害), 干害 (乾燥による枯死などの損害), 凍害 (凍結、真風などによる枯死などの損害), 潮害 (暴風、潮水浸水などによる枯死などの損害), and 噴火災 (火山噴火による焼損、幹折れ、埋没、根返りなどの損害). Below the grid is a note: "森林保険は、これらの9つの災害による損害を補てんします。(それぞれの災害をクリックすると詳細情報をご覧いただけます)". At the bottom left is a link for "重要なお知らせ" and at the bottom right is a link for "森林保険とは".

参考文献(副読本リスト)

注：◎は研修前に一読しておくことが望ましい書、*は絶版または入手困難な書

分野	No.	著書	著者	出版社	備考
森づくり	1	森林法 解説	森林・林業基本政策研究会	大成出版	◎
	2	森林経営計画ガイドブック 令和5年度改訂版	森林計画研究会 編	全国林業改良普及協会	◎
	3	森林経営管理制度ガイドブック 令和5年度改訂版	森林経営管理制度推進研究会 編	全国林業改良普及協会	
	4	森づくりの心得 森林のしくみから施業・管理・ビジョンまで	藤森隆郎	全国林業改良普及協会	
	5	森林管理の理念と技術 ー森林と人間の共生の道へー	山田容三	昭和堂	◎
	6	SDG's時代の森林管理の理念と技術 ー森林と人間の共生の道へー	山田容三	昭和堂	
	7	主張する森林施業論	森林施業研究会	日本林業調査会	◎
	8	森林生態学 持続可能な管理の基礎	藤森隆郎	全国林業改良普及協会	
	9	林業改良普及双書 No.163 改訂版 間伐と目標林型を考える	藤森隆郎	全国林業改良普及協会	
	10	新たな森林管理 持続可能な社会に向けて	藤森隆郎	全国林業改良普及協会	
	11	「なぜ3割間伐か？」林業の疑問に答える本	藤森隆郎	全国林業改良普及協会	
	12	日本林業はよみがえる ー森林再生のビジネスモデルを描くー	梶山恵司	日本経済新聞出版社	
	13	写真解説 山の見方 木の見方 森づくりの基礎を知るために	大橋慶三郎	全国林業改良普及協会	
	14	林業改良普及双書 No.172 低コスト造林・育林技術最前線	全国林業改良普及協会 編	全国林業改良普及協会	
	15	林業改良普及双書 No.173 将来木施業と径級管理 その方法と効果	藤森隆郎 編著	全国林業改良普及協会	
	16	林業改良普及双書 No.174 林家と地域が主役の「森林経営計画」	後藤國利・藤野正也	全国林業改良普及協会	
	17	林業改良普及双書 No.178 コンテナ苗 その特長と造林方法	山田 健、ほか共著	全国林業改良普及協会	
	18	森林生態学	日本生態学会 編	共立出版	
	19	ドイツ林業と日本の森林	岸 修司	築地書館	
	20	未来に残す森づくりのために 造林・育林実践技術ガイド	川尻秀樹	全国林業改良普及協会	
	21	長伐期林の実際 その効果と取り扱い技術	桜井尚武 編著	林業科学技術振興所	
	22	鋸谷式間伐 実践編 なるほどQ&A 森林の健全度を高めよう	鋸谷 茂 編著	全国林業改良普及協会	
	23	森づくりの原理・原則 自然法則に学ぶ合理的な森づくり	正木 隆	全国林業改良普及協会	
	24	林業改良普及双書 No.152 森をささえる土壌の世界	有光一登	全国林業改良普及協会	
	25	美しい森をつくる	速水 勉	日本林業調査会	
	26	ヨーロッパの森林管理 ー国を超えて・自立する地域へー	石井 寛・神沼公三郎	日本林業調査会	
	27	森林リモートセンシング	加藤正人	日本林業調査会	
	28	森のスケッチ	中静 透	東海大学出版会	
	29	林業改良普及双書 No.145 森の時間に学ぶ森づくり	谷本丈夫	全国林業改良普及協会	
	30	水辺林管理の手引き ー基礎と指針と提言	溪畔林研究会	日本林業調査会	
	31	樹木学	ピーター・トーマス (熊崎実他訳)	築地書館	
	32	日本列島の誕生	平 朝彦	岩波新書	
	33	日本の山と高山植物	小泉武栄	平凡社新書	
	34	林業改良普及双書 No.126 樹木の世界	渡邊定元	全国林業改良普及協会	
	35	森林における生物多様性の保全及び持続可能な利用の 推進方策について	森林における生物多様性保全の 推進方策検討会	林野庁ホームページ	◎
	36	広葉樹林ハンドブック2010、2012	「広葉樹林化」研究プロジェクト チーム	(独) 森林総研ホームページ	
	37	林業改良普及双書 No.197 針広混交林を目指す 市町村森林経営管理の施業	佐藤 保	全国林業改良普及協会	
	38	恒続林思想	アルフレート・メラー	都市文化社	*
	39	緑化木・林木の虫害	小林富士雄	(株) 養賢堂	*
	40	木材とお宝植物で収入を上げる 高齢里山林の林業経営術	津布久 隆	全国林業改良普及協会	
	41	林業改良普及双書 No.184 主伐時代に備えるー皆伐施業ガイドラインから再造林まで	全国林業改良普及協会 編	全国林業改良普及協会	

分野	No.	著書	著者	出版社	備考
道づくり	42	これだけは必須！道づくり技術の実践ルール 路網計画から施工まで	湯浅 勲・酒井秀夫	全国林業改良普及協会	◎
	43	実践経営を拓く 林業生産技術ゼミナール 伏出・路網からサプライチェーンまで	酒井秀夫	全国林業改良普及協会	◎
	44	世界の林道(上・下巻)	酒井秀夫・吉田美佳	全国林業改良普及協会	
	45	作業道ゼミナール	酒井秀夫	全国林業改良普及協会	◎
	46	作業道 路網計画とルート選定	大橋慶三郎	全国林業改良普及協会	
	47	大橋慶三郎 道づくりのすべて	大橋慶三郎	全国林業改良普及協会	
	48	図解 作業道の点検・診断・補修技術	大橋慶三郎	全国林業改良普及協会	
	49	写真図解 作業道づくり	大橋慶三郎・岡橋清元	全国林業改良普及協会	◎
	50	現場図解 道づくりの施工技術	岡橋清元	全国林業改良普及協会	
	51	森林作業道づくり	フォレストサーベイ	フォレストサーベイ	◎
	52	図解 これならできる 山を育てる道づくり	大内正伸	農文協	
	53	令和4年版 治山林道必携 —調査・測量・設計編		日本治山治水協会/ 日本林道協会	
	54	令和4年版 治山林道必携 積算・施工編		日本治山治水協会/ 日本林道協会	
	55	森林土木製構造物施工マニュアル (令和3年版)		日本治山治水協会/ 日本林道協会	
	56	森林土木工事における施工工夫事例集		全国森林土木建設建設協会	
	57	森林土木工事安全施工技術マニュアル		全国森林土木建設建設協会	
	58	自然に適合した工法「河岸及び河岸斜面の保護」		リバーフロント整備センター	
	59	市町村担当者のための林道入門	「市町村担当者のための林道入門」編集委員会	日本林道協会	◎
	60	林道規程—運用と解説—	日本林道協会	日本林道協会	
	機械化・作業システム	61	木材生産技術の原理・原則 技術の本質を学び現場に活かす	湯浅 勲・杉山 要	全国林業改良普及協会
62		機械化のマネジメント—地域の経営力アップのために 高性能林業機械をどう活かすか	辻井辰雄 他	全国林業改良普及協会	
63		路網と高性能林業機械を組み合わせた 低コスト作業システム導入マニュアル	(社)日本森林技術協会	(社)日本森林技術協会	*
64		林業現場人 道具と技 Vol.14 特集 搬出間伐の段取り術	全国林業改良普及協会 編	全国林業改良普及協会	
提案型集約化施業	65	森林施業プランナーテキスト基礎編	藤森 隆郎(ほか8名)	森林施業プランナー協会	◎
	66	間伐生産性・コスト分析シート 使い方マニュアル	全国森林組合連合会	全国森林組合連合会	◎
	67	実践マニュアル 提案型集約化施業と経営	湯浅 勲 編著	全国林業改良普及協会	
	68	湯浅勲の林業実践問答 集約化の壁はこうしてブチ切れ	湯浅 勲	全国林業改良普及協会	
	69	林業改良普及双書 No.166 普及パワーの施業集約化	林業普及指導員・全林協 編著	全国林業改良普及協会	
	70	いざ実践! 森林境界明確化 問題のとらえ方と解決の仕方	竹島喜芳	全国林業改良普及協会	
	71	林業GPS 徹底活用術	全国林業改良普及協会 編	全国林業改良普及協会	
	72	続・林業GPS 徹底活用術 応用編	全国林業改良普及協会 編	全国林業改良普及協会	
	73	DVD付き フリーソフトでここまで出来る 実務で使う林業GIS	竹島喜芳	全国林業改良普及協会	
	74	林業改良普及双書 No.162 森林の境界確認と団地化	志賀和人 編著	全国林業改良普及協会	
75	林業再生の決め手! 生産性を向上させる80カ条	坪野克彦 編著	全国林業改良普及協会		
76	提案型集約化施業のカンどころ	坪野克彦	全国林業改良普及協会		
木材	77	林業改良普及双書 No.165 変わる住宅建築と国産材流通	赤堀楠雄	全国林業改良普及協会	
	78	有利な採材・仕分け 実践ガイド	赤堀楠雄 編著	全国林業改良普及協会	
	79	林業改良普及双書 No.179 スギ大径材利用の課題と新たな技術開発	遠藤日雄、ほか共著	全国林業改良普及協会	
	80	林業改良普及双書 No.180 中間仕場の役割と機能	遠藤日雄、酒井秀夫、ほか共著	全国林業改良普及協会	
	81	林業改良普及双書 No.181 林地残材を集めるしくみ	酒井秀夫、田内裕之、ほか共著	全国林業改良普及協会	
	82	林業改良普及双書 No.182 木質バイオマス熱利用でエネルギーの地産地消	相川高信、伊藤幸男、ほか共著	全国林業改良普及協会	
	83	今さら人には聞けない木のはなし	林 知行	日刊木材新聞社	
	84	国産材はなぜ売れなかったのか	荻 大陸	日本林業調査会	
	85	林業改良普及双書 No.205 新しい林業を支えるエリートツリー —林木育種の歩み—	森林総合研究所 林木育種センター 編著	全国林業改良普及協会	
	86	木材建材ウイークリー		日刊木材新聞社	
	87	木質バイオマス事業 林業地域が成功する条件とは何か	相川高信	全国林業改良普及協会	
	88	顔の見える木材での家づくりグループ 65選(2011年版)		木構造振興株式会社	*
	89	最新データによる木材・木造住宅Q&A		木構造振興株式会社	*

分野	No.	著書	著者	出版社	備考
木材	90	林業改良普及双書 No.198 アフターコロナの森林・林業・木材産業のあり方を探る	遠藤日雄	全国林業改良普及協会	
	91	「複合林産型」で創る国産材ビジネスの新潮流 ―川上・川下の新たな連携システムとは	遠藤日雄	全国林業改良普及協会	
	92	「第3次ウッドショック」は何をもたらしたのか ―木材価格、林業・木材・住宅産業への影響とゆくえ	遠藤日雄	全国林業改良普及協会	
安全	93	2024年改訂版 林業労働安全衛生推進テキスト	小林繁男、広部伸二	全国林業改良普及協会	
	94	林業における安全衛生推進者必携 ―能力向上教育用テキスト―		林業労働災害防止協会	◎
	95	森林土木事業における労働災害事例集		全国森林土木建設建設協会	
	96	改訂版 伐木造材とチェーンソーワーク	石垣正喜・米津 要	全国林業改良普及協会	
	97	刈払機安全作業ガイド ―基本と実践―	石垣正喜	全国林業改良普及協会	
	98	写真図解でわかる チェーンソーの使い方	石垣正喜	全国林業改良普及協会	
	99	狙いどおりに伐倒するために 伐木のメカニズム	上村 巧	全国林業改良普及協会	
	100	小田桐師範が語るチェーンソー伐木の極意	小田桐久一郎	全国林業改良普及協会	
	101	森林土木事業における労働災害事例集		全国森林土木建設協会	*
	102	危険をよみ、災害の芽をつむ リスクアセスメントを進めよう 林業編		林業労働災害防止協会	*
環境	103	林業現場人 道具と技 Vol.16 特集 安全・正確の 追求―欧州型チェーンソーの伐木教育法	全国林業改良普及協会 編	全国林業改良普及協会	
	104	林業現場人 道具と技 Vol.20 特集 プロの実践 ノ ウハウ大公開! チェーンソーのセルフメンテナンス	全国林業改良普及協会 編	全国林業改良普及協会	
	105	エコシステムマネジメント ―包括的な生態系の保全と管理へ―	森 章 編集	共立出版	
	106	猛禽類保護の進め方 (特にイヌワシ、クマタカ、オオタカについて)	環境省	日本鳥類保護連盟	
	107	オオタカの営巣地における森林施業 「前橋営巣局編」	日本森林技術協会	日本森林技術協会	
	108	エゾシカの保護と管理	梶 光一 他	北海道大学出版会	
	109	森林における野生動物の保護管理	藤森隆郎・油井正敏・石井信夫	日本林業調査会	*
	110	オオタカの営巣地における森林施業2 「関東森林管理局編」	日本森林技術協会	日本森林技術協会	*
	111	希少猛禽類保護の現状と新しい調査法	阿部 學	技術情報協会	*
	コミュニケーション	112	ファシリテーション革命「参加型の場づくりの技法」	中野民夫	岩波書店
113		ファシリテーション入門	堀 公俊	日本経済新聞出版社	
114		ワークショップ入門	堀 公俊	日本経済新聞出版社	
115		ワークショップ 新しい学びと創造の場	中野民夫	岩波新書	
116		KP法 シンプルに伝える紙芝居プレゼンテーション	川嶋 直	みくに出版	
117		プロが教える実践ノウハウ 集合研修とOJTのつくり方	川嶋 直+川北秀人 編著	全国林業改良普及協会	
月刊誌	118	現代林業		全国林業改良普及協会	
	119	林業新知識		全国林業改良普及協会	
	120	森林技術		日本森林技術協会	
	121	機械化林業		林業機械化協会	
その他	122	林業改良普及双書 No.206 低コスト再造林 歩みと最新技術	重永英年 編著	全国林業改良普及協会	
	123	令和4年版 森林・林業白書	林野庁	林野庁ホームページ	
	124	日本は森林国家です 産業界からのアプローチ	米田雅子・JAPIC 編著	ぎょうせい	
	125	改訂版Ver.3.22対応 業務で使うQGISVer.3 完全使いこなしガイド	喜多耕一	全国林業改良普及協会	
	126	地域の未来・自伐林業で定住化を図る ―技術、経営、継承、仕事術を学ぶ旅	佐藤宣子	全国林業改良普及協会	
	127	New自伐型林業のすすめ	中嶋健造 編著	全国林業改良普及協会	
	128	生産性倍増をめざす林業機械実践ガイド―世界水準の オペレータになるための22の法則 上・下	ベル-エリック・ベルソン (本多孝法 訳)	全国林業改良普及協会	
	129	林業改良普及双書 No.196 森林環境譲与税 市町村の活用戦略	全国林業改良普及協会 編	全国林業改良普及協会	
	130	林業改良普及双書 No.199 続・実践事例に見る 市町村等の森林環境譲与税活用術	全国林業改良普及協会 編	全国林業改良普及協会	
	131	林業改良普及双書 No.202 森林環境譲与税 市町村の活用事例 Vol.3	全国林業改良普及協会 編	全国林業改良普及協会	
	132	林業改良普及双書 No.207 森林環境譲与税 市町村の活用事例 Vol.4	全国林業改良普及協会 編	全国林業改良普及協会	
	133	林業改良普及双書 No.201 スマート林業から林業DXへ ICT林業の最新技術	加治佐剛・寺岡行雄 編著	全国林業改良普及協会	
	134	林業改良普及双書 No.203 実践事例に見る コウヨウザンの可能性	全国林業改良普及協会 編	全国林業改良普及協会	
	135	林業改良普及双書 No.204 ナラ枯れ被害を防ぐ里山管理	黒田慶子 編著	全国林業改良普及協会	

用語解説

管理と監理

管理とは、「とりしきること。良い状態を保つように処置すること。事務を経営し、物的設備の維持・管轄をなすこと。」

監理とは「とりしまり。監督・管理すること。業務などを指示したり指導したりして取り締まること。」

基幹路網、細部路網、作業路網

路網は、物流量、使用形態などから、幹線となる道、個々の事業地での作業に使用される道、両者を結ぶ道で構成され、従来から葉脈に例えられる。これらの道の整備は、効率的かつ安定的な森林経営の基盤づくりを進める上で、路網を構成するそれぞれの道が、木材の生産や輸送距離等を勘案してバランス良く配置されることが重要である。

管柱、正角

管柱(くだばしら)とは、木造建築で土台から軒まで1本の柱で通さず、梁・桁(けた)などの横架材で継いだ柱のこと。通常の管柱の寸法は、材長3mで10.5cm(3寸5分)または12cm(4寸)の正角材。対語は通柱(とおしばしら)で、土台から軒桁まで1階・2階を1本で使用する柱。正角(しょうかく)とは、断面の一辺の長さが7.5cm以上の正方形の角材のことで、主に柱、土台、大引などに使われる。

屈曲線形

林道の屈曲部は、走行車両の安全性、迅速性及び快適性などを満足させるため、原則曲線形としている。林業専用道は、土工量及び構造物の低減や森林作業道とのアクセス等を考慮し、より地形に追従した線形をとることが求められる。屈曲線形は、このように水平方向において地形追従を志向するための考え方である。

公益的機能別施業森林

森林の有する公益的機能の種類に応じて、その維持増進を特に図るための施業を推進すべき森林であり、市町村森林整備計画においてその区域及び森林施業の方法が定められる。

公共建築物等木材利用促進法

国が整備する低層の公共建築物について、原則として全て木造化、内装等の木質化、備品等への木材利用を行うことを定めた法律。さらに、地方公共団体や民間の一般建築物への木材利用の拡大を促進し、木材の利用確保を通じて林業の発展や森林の整備等に寄与することを目的としている。

サプライチェーン

原材料の調達から生産・販売・物流を経て最終需要者に至る、製品・サービス提供のために行われるビジネス諸活動の一連の流れのこと。

生態系サービス

生物多様性がもたらす恵みは「生態系サービス」と言われ、①食料、水、木材、繊維、遺伝子資源などを「供給」するサービス、②気候、洪水、疾病、水質を「調整」するサービス、③レクリエーション、精神的充足感などの「文化的」サービス、④土壌形成、花粉媒介、栄養塩循環などのように他の生態系サービスの「基盤」となるサービスに分類される（国連「ミレニアム生態系評価」）。

生物多様性が損なわれれば、私たちが享受できる生態系サービスのレベルが低下し、ひいては将来にわたる暮らしの基盤を失うこととなる。森林・林業政策においては、「森林の有する多面的機能」として整理されてきた概念と同義であるが、森林の有する多面的機能が、本来的に森林が果たしている役割であるとすれば、「生態サービス」はむしろ人間の側に立ち、人類が生態系から得ることのできる便益というように解される。

車道幅員、路肩幅員

車道の幅員は、設計車両の最大幅を基本として、これに走行上必要な余裕幅を加えたものである。林業専用道の場合は、設計車両を普通自動車としているので、普通自動車の最大幅2.5mに余裕幅0.5mを加えた3mを車道幅としている。これに路肩（車道を保護し、効用を保つために車道に接して設ける帯状の部分で、片側0.25m、必要に応じて0.5mまで増加することができる。）を加えた3.5mが林業専用道の全幅員の標準値である。

順応的管理

不確実性を伴う対象を取り扱うための考え方・手法で、野生生物や生態系の保全管理に用いられる。生物の多様性が科学的に解明されていない要素が多くあることを十分認識した上で、不確実性を減らすための調査研究に取り組むとともに、当初の予測どおりとならない事態も起こり得ることを、あらかじめ管理システムに組み込み、常にモニタリングを行いながらその結果に合わせて対応を変えるような柔軟な管理手法。例えば、針葉樹人工林において針広混交林への誘導を目的として受光伐を行う場合、伐採後に広葉樹の侵入が成功するかは不確実な事象であり、事業（受光伐）完了後の検証を通じて、必要に応じてフィードバックを行うなどの一連の対応。

森林経営の受委託、施業の受委託

前者は、森林所有者と森林組合や林業事業体等との間で森林施業及び保護の実施について5年以上の期間の受委託契約を行うことにより、森林組合等が森林経営計画を作成することができる。後者は、単に施業の受委託であり、契約があっても森林経営計画は作成できない。

森林の機能の評価（H、M、L）

地域森林計画の樹立に必要な資料として、森林の有する諸機能の評価基準に基づいて森林の機能発揮の可能性の大きさ（ポテンシャル）について、H（高い）、M（中位）、L（低い）の3段階で相対的に評価区分したもの。

先進的な林業機械

森林・林業再生プランでは、林業経営・技術の高度化の方策の1つとして「先進的な林業機械の導入・改良や効率的な作業システムの構築・普及・定着」が課題とされた。

その背景には、我が国の森林の整備や木材生産の効率が低く、林業経営の採算性が低い一因となっていることから、欧州で既に普及しているような、既存の高性能林業機械と比較して格段に高い性能を有する林業機械を中心とした作業システムの導入が必要との考えがあった。これを受けて、

平成22年度に全国の11事業者を対象として、高出力の動力機構、洗練された操作系や自動運転機構、高い機動性など先進的な機能を持った林業専用機械が補助事業により導入された。同事業の詳細は、先進林業機械を活用した作業システム構築の取組事例集「先進林業機械による日本林業のブレークスルー」(ダウンロードサイトhttp://ri-nc.co.jp/news/news_20110428_0171.html)を参照のこと。

短伐期林、長伐期林

短伐期林とは、伐期齢が短い施業を行う森林を指し、長伐期林とは伐期が長い施業を行う森林を指す。伐期が短い、長いというのは相対的なものであり、我が国では、例えばスギでは40～50年以下で主伐するものを短伐期と呼んでいる。

特定広葉樹育成施業

市町村森林整備計画で定める保健文化機能の維持増進を図るための森林施業を推進すべき森林において、特に、風致の優れた森林の維持又は造成のために特定の樹種の広葉樹を育成する森林施業を行うものとして定めるもの。

土構造物

土石(土砂、石礫を含む。)を主要な材料とした盛土あるいは切土等によってつくった構造物のこと。林業専用道作設指針は、地形追従と土構造を基本とし、構造物の設置は必要最小限としている。なお、地形・地質に応じて構造物を計画する場合は、経済比較を行いながら技術合理性に従って判断することが必要である。

波形勾配

林業専用道は、土工量及び構造物の低減や森林作業道とのアクセス等を考慮し、縦断勾配を地形に追従させ、緩やかに変化させることにより、路面上の雨水を速やかに排水させることとしている。波形勾配は、このように垂直方向において地形追従を志向するための考え方である。

のり面勾配

林道等ののり面においては、垂直高さを1とした場合の、水平距離によって勾配を表示する。例えば、盛土のり面の場合は、のり面の垂直高さ1mに対して、のり面の底部の水平距離が1.2mの場合は、図面には1:1.2と表示し、1割2分勾配と呼ぶ。

標準伐期齢

樹木の平均成長量が最大となる年齢を基準に、森林の持つ公益的機能や従来の平均伐採齢を勘案し民有林では市町村森林整備計画において樹種ごとに定められるもの。主伐時期の指標として用いるものであり、当該林齢での主伐を義務づけるものではない。

指さし呼称

危険予知活動の一環として、信号や作業対象、安全確認などの目的で指差しを行い、その名称や状態を声に出して確認すること。例えば、①目で見て、②腕を伸ばして指で指して、③口を開き声に出して「〇〇〇、ヨシ!」、④耳で自分の声を聞く。ミスや労働災害の発生確率を格段に下げることが証明されている。

ヤング係数

物質の変形のし難さを表す係数。数字が大きいほど成形し難い。木材では曲げによって測定する曲げヤング係数が用いられることが多い。J A S規格の機械等級区分法では、曲げヤング係数に基づいて強度等級区分を行うが、これはヤング係数と木材の強さとの間に密接な関係があることによるもの。

ライフサイクルコスト

製品が環境に与える影響を評価する手法の1つ。資源の採取から製造、輸送、使用、廃棄、再利用など全ての段階を通して製品が環境に与える影響・負荷を定量的、客観的に評価する。

K D材

K D材 (kiln-dried lumber) とは、人工乾燥した製材品のことで、適正な温度、湿度、風速を人為的に木材に与えることで乾燥してゆく。人工乾燥することで比較的短時間で乾燥でき、天然乾燥中に発生しやすい割れなどを防ぐことができる。乾燥材は住宅部材としても反り、曲がり、割れが生じにくいためにクレームがほとんどないため、近年、使用量が急増している。なお、天然乾燥した製材のことをA D材 (air-dried lumber)、未乾燥材をグリーン材という。

K Y活動

K Y活動とは、危険 (Kiken) 予知 (Yochi) のローマ字表記の頭文字をとったもので、危険予知活動ともいわれている。危険予知とは、作業をする仲間同士で、あるいは1人ひとりが作業の中にひそんでいる危険を危険と気づくこと。危険予知のやり方の1つとして、毎朝、作業現場において、危険に気づくための話し合い「危険予知ミーティング」を行って、作業員全員で当日の作業で危険が予想される点に意見を出し合い危険事項を確認し、安全注意事項を決め、1人ひとりが実践する活動のことである。

P D C A

事業活動における生産管理や品質管理などの取組を円滑に進める手法で、観察、方向、決定、行動といった回転アプローチの1つ。Plan (計画) → Do (実行) → Check (評価) → Act (改善) の4段階を繰り返すことによって、取組を継続的に改善する。例えば、10年間の計画を5年ごとに見直す森林計画もその1つ。

森林総合監理士（フォレスター）基本テキスト

発行日 令和6年5月31日
