

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
		森林経営計画の作成支援	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

林業専用道とは、幹線となる林道を補完し、森林作業道と組み合わせて、間伐作業を始めとする森林施業の用に供する道をいい、普通自動車（10トン積程度のトラック）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、地形・地質の面から十分な検討を行い、規格・構造の簡素化を旨として、平均傾斜25度から30度程度以下の斜面に作設することを基本に、できるだけ地形に沿って計画するものとする。

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、原則として側方余裕幅を0.25 mとし、走行上必要な最小限度を確保するものとする。
ただし、走行上の安全性の確保のため必要がある場合は0.5 mまで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、原則として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、工作物の設置等現地の状況を踏まえ、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、これを設けないものとする。

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。

ただし、地形の状況、その他の理由によりやむを得ない場合はこの限りでない。

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、最も土工量等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

屈曲部には、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、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9 %（舗装等を行う場合は12 %）以下とする。

ただし、地形の状況等によりやむを得ない事情がある場合には、縦断勾配を14 %（延長100 m以内に限り16 %）以下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

路面は砂利道とし、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、路面水は必要に応じて横断排水工等により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、当該林業専用道沿線の森林施業の状況、林業専用道及び森林作業道の分岐等を考慮して設けるものとする。また、林業作業用施設は、待避所及び車回しを兼ねることができる。

16 交通安全施設

急カーブ、急勾配等の箇所その他の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、盛土の土工量の均衡かつ最小化
- (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、縦断測量、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) 切土のり面勾配は、工事の施工性、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、土砂の場合は6分、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ものとし、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) 盛土のり面勾配は、工事の施工性、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、複数層に分割して行うこととし、各層水平に締め固めながら所定の高さまで盛り上げるものとする。ここでいう各層の仕上がり厚は、30cm程度以下とする。

3 残土

切土、盛土の土工量の均衡かつ最小化に努めるものとするが、やむを得ず残土が発生した場合は、路線内の最も近い箇所で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、原則として実施しないものとするが、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、必要に応じて種子吹付工等を実施できるものとする。
- (2) 盛土のり面の保護工は、早期の保護が求められる等の場合には、必要に応じて実播工等による植生工を実施できるものとする。

5 路盤工

- (1) 路盤工の設計に当たっては、路床の強度、実績等を基に路盤厚を決定するものとする。
- (2) 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ャーラン、切込砂利等を用いるものとする。
- (3) 路床が岩石等の場合は、路盤工を省くことができる。
- (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ことができる。

第6 構造物

- (1) 土構造を原則とし、やむを得ず擁壁等の構造物を設置する場合は、簡易な構造物を主体としつつ、地形・地質の状況、コスト比較等を行い、適切な工種・工法を選定する。
- (2) 橋梁は、原則として設けない。

第7 排水施設

- (1) 排水は、波形勾配による分散処理を基本とし、現地の状況に応じて、土構造（凹凸）や簡易な資材による横断排水工を区間延長50m程度に1箇所程度以上を設置するものとする。
- (2) 側溝を設置する必要がある場合は、原則として素掘とする。
- (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、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、河川法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。
- (3) 本指針に定める事項のほか、「林道規程」、「林道技術基準」等の基準等により、適切な規格・構造の林業専用道の整備が行えるよう努めるものとする。

○ 林業専用道チェックリスト

路線名： _____

場所（林小班）： _____

確認月日：平成 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、素堀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

元来、路網は、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り、森林作業道の作設に当たり重要な因子となる地形・地質、気象条件等は、地域ごとに異なるものである。

最適な森林作業道を作設していく上で、全国一律に適用する指針を策定することは、地域における創意工夫を促す面では、必ずしも望ましいことではないとも考えられる。

一方で、不適切な森林作業道の作設を未然に防止することも重要である。

このため、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したものである。

指針に示す各事項は、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の性格を有するものである。

森林作業道の技術はそれぞれの地域の地形・地質、土質や気象条件等を十分踏まえ、この指針によるほか、近傍の施工事例を参考としたり、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も必要である。

今後、地域における取組を通じて新たな技術的な知見の蓄積も期待されることから、新たな知見の普及を図るため、この指針についても必要な検討を重ねながら随時見直しされていくものである。

2 森林作業道

森林作業道は、間伐をはじめとする森林整備、木材の集材・搬出のため継続的に用いられる道であり、地形に沿うことで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で簡易なものであることが必要である。

これを踏まえ、路体は堅固な土構造によることを基本とし、構造物は地形・地質、土質などの条件からやむを得ない場合に限り設置するものとする。

第2 路線計画

1 計画

森林作業道は、目標とする森林づくりのための基盤であり、森林施業の目的に従って継続的に利用していくものであるから、対象区域で行っていく森林施業を見据え、適切な路網計画の下、安全な箇所にも効果的に作設していかなければならない。

路線は、伐木造材や集材等の作業に使用する機械の種類、性能、組合せに適合し、森林内での作業の効率性が最大となるよう配置する。

なお、地形・地質、気象条件はもとより、水系や地下構造を資料等により確認するとともに、道路、水路などの公共施設や人家、田畑などの有無、野生生物の生息・生育の状況なども考慮する。

このほか、次の点に留意し、路線計画を立案する。

- (1) 路線選定に当たっては、地形・地質の安定している個所を通過するように選定する。また、線形は地形に沿った屈曲線形、排水を考慮した波形勾配とする。
- (2) 林道や公道との接続地点、地形を考慮した接続方法、介在する人家、施設、水源地などの迂回方法を適切に決定する。
- (3) やむを得ず破碎帯などを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、切土及び簡易な工作物などを適切に計画する。
- (4) 潰れ地の規模に影響する幅員やヘアピンカーブの設置を検討する場合は、森林施業の効率化の観点だけでなく小規模森林所有者への影響に配慮する。

- (5) 造材、積み込みなどの作業や、待避、駐車のためのスペースなど、作業を安全かつ効率的に行うための空間を適切に配置する。
- (6) 作設費用と得られる効果のバランスに留意する。
- (7) 希少な野生生物の生息・生育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対策を検討する。

このほか、間伐等の森林施業を行うに当たり、森林法に基づく伐採の届出や許可が必要となる場合や、森林作業道の作設に当たり、保安林内においては作業許可等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の林務担当部局等に問い合わせ、必要な手続きを確認する必要がある。

2 傾斜に応じた幅員と作業システム

森林作業道は、土工量の縮減を通じた作設費用の抑制を図る等の観点から、作業システムに対応する必要最小限の規格で計画する必要がある。

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の目安を示す。

幅員についても必要最小限とすることが肝要であるが、林業機械を用いた作業の安全性、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0.45m³クラス）にあつては、0.5m程度とする。

(1) 傾斜25°以下

比較的傾斜が緩やかであるため、切土、盛土の移動土量を抑え、土構造を基本として作設することが可能である。

6～8トンクラスの機械（バケット容量0.2m³～0.25m³クラス）及び9～13トンクラスの機械（バケット容量0.45m³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、盛土による移動土量がやや大きくなる。

① 6～8トンクラスの機械（バケット容量0.2m³～0.25m³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 3～4トンクラスの機械（バケット容量0.2m³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、幅員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。

経済性を失ったり、環境面、安全面での対応が困難となる恐れがある場合は、林道とタワーヤードなどの組合せによる架線集材を検討する。

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0.2m³クラス以下）をベースマシンとした作業システム及び2トン積み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。

3 縦断勾配

(1) 縦断勾配の基本

縦断勾配は、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して計画する。

適切な縦断勾配は、集材作業を行う車両の自重、木材積載時の荷重バランス、エンジン出力などのほか、路面の固さ、土質による滑りやすさ、勾配が急になるほど路面侵食が起きやすくなること等を考慮して計画する。

縦断勾配の目安を示せば次のとおりである。

基本的には概ね10°（18%）以下で検討する。やむを得ない場合は、短区間に限り概ね14°（25%）程度で計画する。12°（21%）を超え危険が予想される場合はコンクリート路面工等を検討する。

なお、周辺の土壌が、水分を含むと滑りやすい粘土質の赤土などである場合や、コケなどの付着が予想される場合にあってはコンクリート路面工に箒掃きを行う等の滑り止めの工夫を施すことを検討する。

（2）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極力避ける。また、S字カーブは、木材積載車両の下り走行時の走行の安全を確保する観点から、連続して設けないようにし、カーブ間に直線部を設ける。ただし、地形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づける等運転者の注意を喚起する。

4 排水計画

森林作業道を継続的に使用するためには、適切な排水処理の計画が重要である。

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、縦断勾配を緩やかな波状にすることにより、こまめな分散排水を行うとともに、排水先を安定した尾根部や常水のある沢にするなどして、路面に集まる雨水を安全、適切に処理するよう路線計画を検討する。

このほか、次の点に留意する。

（1）横断排水施設やカーブを利用して分散排水する。排水が集中するような場合は、安全に排水できる箇所（沢、尾根）をあらかじめ決めておく。

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。

（2）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は極力避ける。

（3）木材積載時の下り走行におけるブレーキの故障や、雨天や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。

第3 施工

森林作業道は、路体の締固めを適切に行い、堅固な土構造によることを基本とする。

なお、構造物は地形・地質、土質等の条件からやむを得ない場合に限り設置するものとする。

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、車両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。

1 切土

切土工は、事業現場の地山の地形・地質、土質、気象条件や機械の作業に必要となる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が望ましく、なおかつ高い切土が連続しないよう注意する。

切土のり面勾配は土砂の場合は6分、岩石の場合は3分を標準とする。

ただし、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。

崖^{がい}すい（急斜面から、剥がれ落ちた岩石・土砂が堆積して出来た地形）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、近傍の現場の状況などをもとに判断する。

2 盛土

（1）盛土工は、事業現場の地山の地形・地質、土質、気象条件や幅員、機械の重量などを考慮し、路体が

支持力を有し安定するよう適切に行う。

堅固な路体をつくるため、締固めは概ね30cm程度の層ごとに十分に行う。

この場合、地山の土質に応じて十分な強度が得られるよう必要な盛土工を行う。

(強度を有する土質の場合)

地山に段切りを行った上で、盛土部分を概ね30cm程度の層ごとに締固め、路体の強度を得る。

(強度を有しない土質の場合)

盛土・地山を区分しないで、路体全体を概ね30cm程度の層ごとに締固め、路体全体としての強度を得る。

- (2) 盛土のり面勾配は、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。盛土高が2 mを超える場合は、1割2分程度の勾配とする。

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次製品を設置したり、石積み工法等を採用するなどして、盛土高を抑えながら、堅固な路体を構築することも検討する。

- (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、締固めを繰り返し行ったり、構造物を設けるなどして、路体に十分な強度をもたせるようにする。

- (4) 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検討することも必要である。

3 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て曲線部の拡幅を確保する。

4 簡易構造物等

森林作業道は、土構造を基本とする。ただし、安全確保の観点や地形・地質、土質、幅員などの制約から構造物を設置する場合は、丸太組工、ふとんかご等の簡易構造物、コンクリート構造物、鋼製構造物などの中から、利用の頻度やコスト、耐用年数を考慮して選定する。

- (1) やむを得ず軟弱地盤の箇所を通過する場合は、水抜き処理、側溝の設置等の実施について検討する。

- (2) やむを得ず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ことを検討する。

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、剥ぎ取ったり深層と混ぜ合わせる等の工夫を施すことを検討する。

- (3) 2トン積トラックなど接地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の実施について検討する。

5 排水施設

森林作業道は、路面の横断勾配を水平とし、波形勾配を利用した分散排水を行うことを基本とし、必要に応じて簡易な排水施設を設置する。

このほか、次の点に留意する。

- (1) 排水施設は、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等を考慮して、適切な間隔で設置する。

- (2) 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。

- (3) 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、走行車両の重量や足回りを考慮する。

- (4) 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したり、植生マットで覆うなどの処理を行う。

- (5) 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、必要に応じて丸太などによる路肩侵食保護工や植生マット等で盛土のり面の保護措置をとる。

- (6) 湧水がある場合は、側溝などでその場で処理することを原則とする。
- (7) 小溪流の横断には、原則として暗きょではなく洗い越しを施工する。
洗い越しを施工する場合は、丸太や岩石を活用し、必要に応じてコンクリートを用いる。
洗い越しは、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。
通水面は、水が薄く流れるように設計し、一か所に流水が集中し流速が高まらないようにすることにより洗い越しの侵食を防止する。
- (8) 洗い越しの上流部・下流部に流速を抑えるための水溜を設けるダム工は、渦や落差による侵食を引き起こすおそれがないように留意しながら、現場の状況、施工地の降雨量や降雨特性を勘案の上、設置する。

6 伐開

立木の伐開は、施業地の地形・地質、位置、土質等を考慮し、幅員に応じた必要最小限の幅とし、次の点に留意する。

- (1) 伐開の幅を広くすると、路面の乾燥を促すものの、雑草の繁茂を招き除草作業を行う必要が生じ、林分全体の材積も減ることになる。また、風害や乾燥害を招くおそれがある。一方、狭くすると、路面の乾燥が遅くなるが、樹冠が短期間にうっ閉し、雑草の繁茂と除草作業の頻度を抑止できることから、森林作業道を作設するに当たっては、上記の点を考慮するとともに、施業地の斜面の方向や地域の気象条件を考慮して必要最小限の幅とする。
- (2) 伐開の幅は、施業地の土質を考慮して決定する。
粘着性の高い土質の箇所は、切土高が低い場合は狭くすることができる。崖すい等粘着性の低い土質の箇所では、切り取りのり面が崩れやすく、特に崖すいでは、のり頭に立木があると風で揺れて崩れる原因となるため、その分伐開幅を広くする必要がある。
- (3) 路線沿いの立木は路肩部分の保護、車両の転落に対する走行上の安心感を与える効果もあるため積極的に残す。
- (4) 林縁木の下枝から滴下する雨滴により路面やのり面の侵食が起きることを考慮する。
- (5) 支障木の販売収益を得るため、伐開の幅を必要以上に広くとる例が見受けられるが、上記(1)(3)の理由により行わない。

第4 周辺環境への配慮

森林作業道の作設工事中及び森林施業の実施中は、公道や溪流に土砂が流出したり、土石が周辺に転落しないよう、必要な対策を講じなければならない。

また、事業実施中に希少な野生生物の生息・生育情報を知ったときは、必要な対策を検討する。

第5 管理

森林作業道は特定の林業者等が森林施業専用利用する施設であるため、施設管理者はゲートの設置・施錠等により、必要に応じて一般の車両の進入を禁止するなど適正に管理をするよう努める。

(参考)

○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。

この工法を採択する場合には、作設時の強固な締め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、丸太が腐朽した場合には、丸太を補強したり砂利を補給するなど、丸太の腐朽を補う維持管理が重要である。

なお、林地の傾斜や、通行する車両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必要がある。

○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を盛土のり面保護を目的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吟味して判断する必要がある。

この工法を採択する場合は、集材方法を考慮し、路肩上部の根株が集材・運材作業の支障とならないように留意することが求められる。

なお、根株やはぎ取り表土は、路体構造として車両の荷重を支えるものではなく、あくまで土羽工の一部と位置づけられものである。これについて工法本来の趣旨を誤解、逸脱した施工事例が多く見られることから注意が必要である。

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ことは、盛土崩壊を引き起こしたり路体支持力を損なうおそれがあるため行わない。

森林作業道チェックリスト(例)

コード番号： _____	幅員： _____ m 延長： _____ m
事業主体名： _____	検査日： 平成 _____ 年 _____ 月 _____ 日
路線計画者氏名： _____	検査者： _____
	検査日： 平成 _____ 年 _____ 月 _____ 日
施工従事者氏名： _____	検査者： _____

区分	チェック項目	確認	所見等
I 路線計画	1 計画	①十分な現地踏査を行って、路線計画を決定しているか。	
		②地形、地質の安定している箇所を通過するように計画しているか。	
		③地形に沿った屈曲線形、排水を考慮した波形勾配で計画しているか。	
		④林道や公道との接続地点、地形を考慮した接続方法、人家、施設、水源地などがある場合、それらを迂回するよう検討しているか。	
		⑤やむを得ず破砕帯などを通過する場合は、区間を極力短くしたり、簡易な工作物等を適切な位置に設置するよう計画しているか。	
		⑥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して計画しているか。	
		⑦造材、積み込み作業や作業を安全かつ効率的に行うための空間を適切に配置するよう計画しているか。	
		⑧作設費用と得られる効果のバランスに留意しているか。	
		⑨近傍の作設事例地を参考にしているか。 (事例地がある場合はその林小班を確認すること)。	
		⑩森林法等に基づく届け出等の手続が必要な場合、手続をとっているか。	
		⑪丸太組工を計画する場合は、丸太組工の高さをできるだけ低くするよう計画しているか。	
		⑫丸太組工を計画する場合は、機能を維持していくため適切な維持管理が必要となることを地権者等に説明しているか。	
2 幅員	使用する林業機械と傾斜区分に対応して示されてる幅員の目安に適合するよう計画しているか。 車両クラス _____ 林地傾斜 _____ 度		
3 縦断勾配	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に計画しているか。 (概ね 10° (18%) 以下が目安)		
	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、エンジン出力などのほか、路面の固さ、土質による滑りやすさ、勾配が急になるほど路面浸食が起きやすくなること等を考慮して計画しているか。		
	③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できるだけ避けるようにしているか。		

区分	チェック項目	確認	所見等
I 路線計画	4 排水計画	①横断排水施設やカーブを利用して分散排水するように計画しているか。	
		②適切な排水先がない場合や湧水などがある場合は側溝等により導水するように計画しているか。	
		③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ように計画しているか。	
		④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ように計画しているか。	
II 施工	1 土質	①土質を検討しているか。	
		②土質に応じた施工方法を検討し、実施しているか。	
	2 切土	①土高は1.5m程度以内を基本としているか(ヘアピン区間等を除く)。なおかつ高い切土が連続しないように施工しているか。	
		②土のり面勾配は土砂の場合は6分、岩石の場合は3分を基本として施工しているか(直切が可能な場合は、切土高が1.2m程度以内で直切を実施可)。	
	3 盛土	①堅固な路体をつくるために、締固めは概ね30cm程度の層ごとに十分に行っているか。	
		②盛土のり面勾配は、盛土高や土質等にもよるが、概ね1割より緩い勾配で施工しているか。また、盛土高が2mを超える場合は、1割2分程度の勾配で施工しているか。	
		③腐朽し、盛土路体が劣化する原因となる末木、枝条などを盛土路体に巻き込まないように施工しているか。	
		④作設現場にある丸太を無意味に盛土路体に巻き込まないように施工しているか(路体の劣化を招くだけでなく、締固めができないので、行わない)。	
		⑤剥ぎ取り表土を盛土のり面の緑化材料として活用しているか。	
		⑥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、締固めを繰り返したり、構造物を設けるなどして、路体に十分な強度を持たせるように施工しているか。	
		⑦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っているか。	
	4 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確保しているか。	
	5 簡易構造物等	①構造物は、適切なものを選定し、適切な位置に設置しているか(作設指針に適合する簡易なものとし、不必要に高価で高規格なものを使っていないかの観点)。	
②やむを得ず軟弱地盤の箇所を通過する場合は、水抜き処理を行ったり、側溝等を設置しているか。			
③やむを得ず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っているか。			
④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る等工夫しているか。			
⑤2t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しているか。			

区分	チェック項目	確認	所見等
Ⅱ 施工	6 排水施設	①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等を考慮して、適切な間隔で設置しているか。	
		②排水溝は、維持管理を考慮し、開きよとしているか。	
		③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、走行車両の重量や足回りを考慮しているか。	
		④横断排水施設の排水先には、路体の決壊を防止するため、岩や石で水たたきを設置したり、植生マットで覆うなどの処理をしているか。	
		⑤湧水がある場合、側溝などを設け適切に導水処理をしているか。	
		⑥小溪流を横断する場合は、原則として暗きよではなく洗い越しで施工しているか。	
	7 伐開	①施業地の斜面の方向や地域の気象条件を考慮し、必要最小限の幅としているか。	
		②伐開の幅は、施業地の土質を考慮して決定しているか。	
		③路線沿いの立木は、できるだけ残しているか（路肩部分の保護、車両の転落に対する走行上の安心感を与える効果もある）。	
		④伐開の幅は必要な範囲に限定しているか。	
Ⅲ の 配 慮 の 周 辺 環 境 へ	①森林作業道の作設工事中及び森林施業の実施中、公道や溪流に土砂が流出したり、土石が周辺に転落しないよう、必要な対策をとっているか。		
	②事業実施中、希少な野生生物の生息・生育情報を知った場合、必要な対策を検討しているか。		
Ⅳ 管 理	①必要に応じて一般の車両の進入を禁止するなど適正に管理しているか。		
	②丸太組工を施工したときは、地権者等に対して施工箇所（外から施工箇所を確認できない場合）、腐朽状況の確認方法及び維持管理の方法等機能維持に必要な対策を具体的に説明した記録があるか。		

- (注) 1 確認欄は、チェック項目（森林作業道作設指針）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 所見等の欄には、検討や改善が必要な事項・箇所、その他意見等を記入する。
3 各区分におけるチェック項目は、必要に応じて適宜追加する。

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。

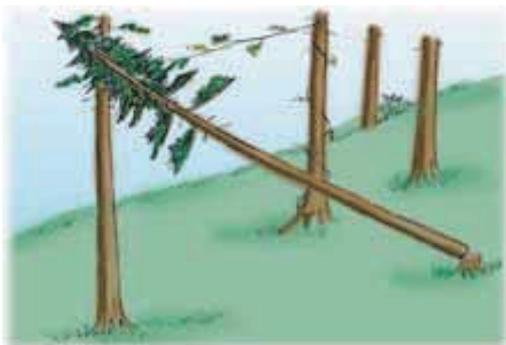


リスクとは何でしょう？

- 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。

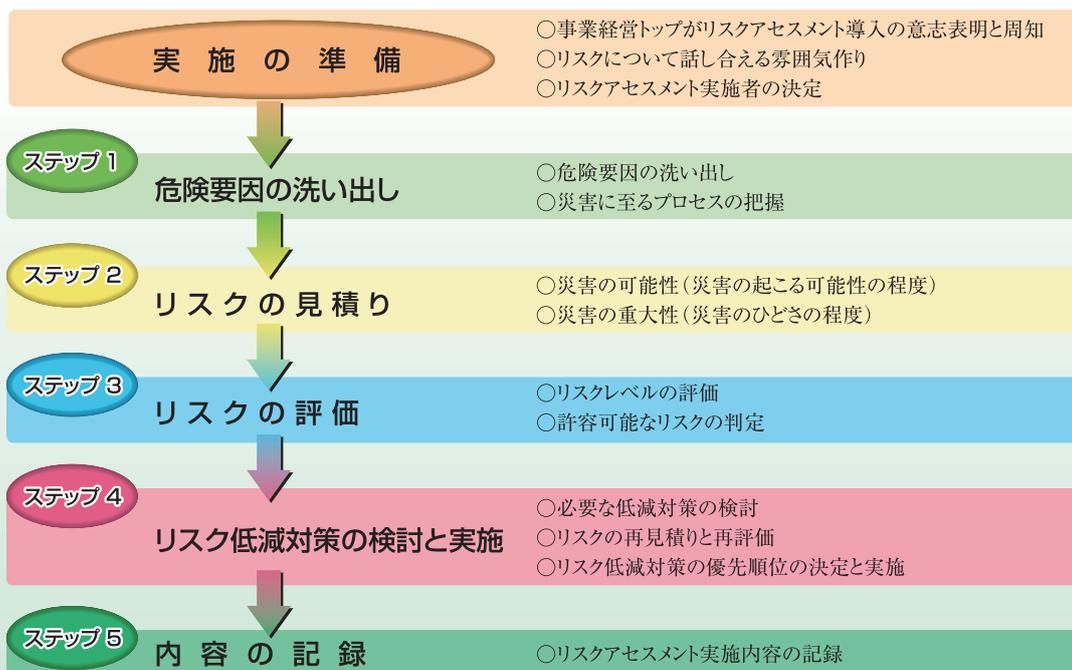
KY活動を通じて磨かれたリスク感覚がリスクアセスメントに生きてきます。

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

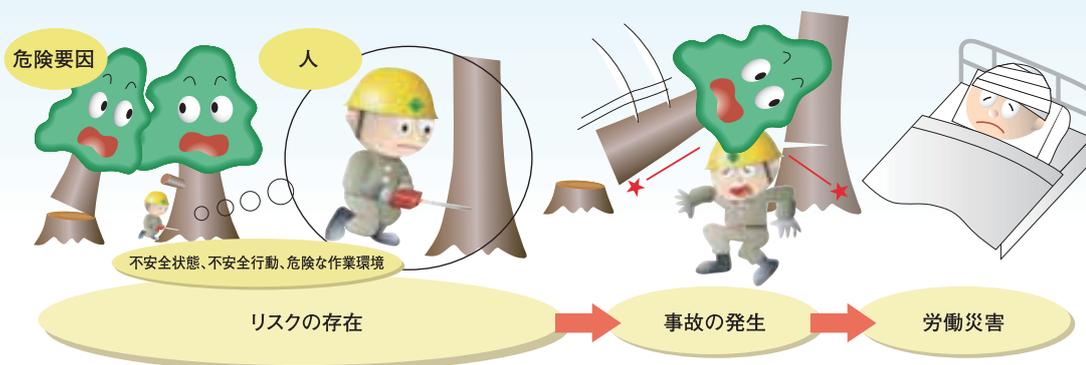


ステップ1

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。

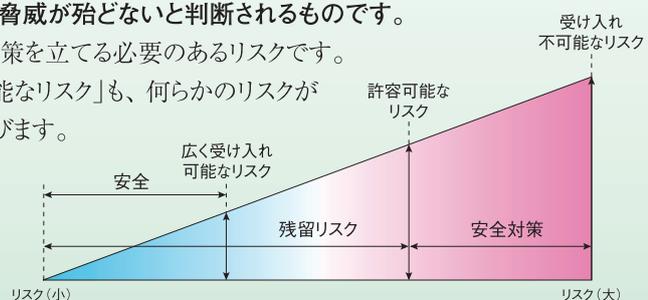
リスクレベル	リスクへの対応
4	受け入れ不可能なリスクであり、抜本的な対策を実施する必要がある

- 「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(予測)		優先 順位	
			～するとき	～したとき			可能性	重大性	可能性	重大性		リスクレベル
1	伐倒作業	伐倒木	～するとき	災害に至るプロセス ～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
			伐倒するとき	伐倒方向が変わり					○	△	2	1
									○	×	3	
									○	○	1	2
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	△	×	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 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	1
									○	×	3	2
									○	×	3	
									○	×	3	
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	△	×	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
									○	○	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	△	×	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	3
									△	○	2	2
									○	△	2	
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	△	△	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	3
									△	○	2	2
									○	△	2	1

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

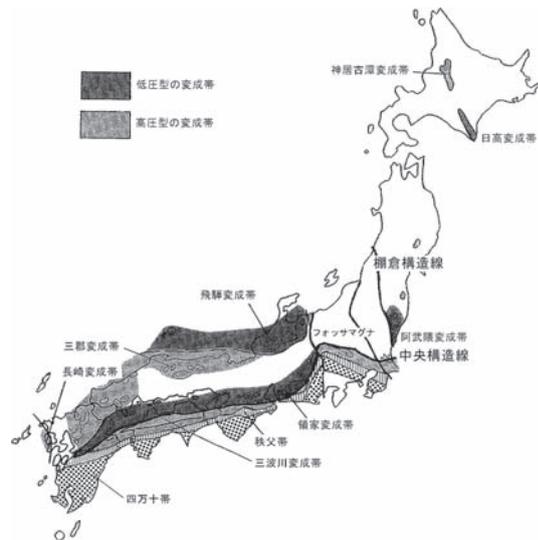


図1 日本列島の変成帯 (出典：斎藤靖二『新装ワイド版 日本列島の生き立ちを読む』を改編)

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

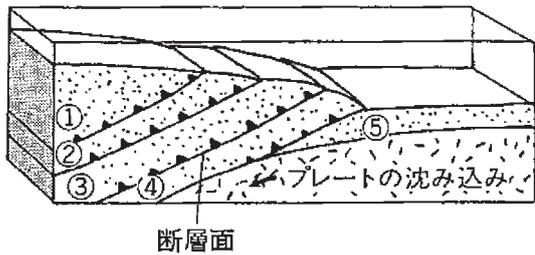


図2 付加体 (出典：斎藤靖二『新装ワイド版 日本列島の生い立ちを読む』)

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流域の群馬県藤岡、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5 流れ盤の路線



図6 四万十帯の斜面

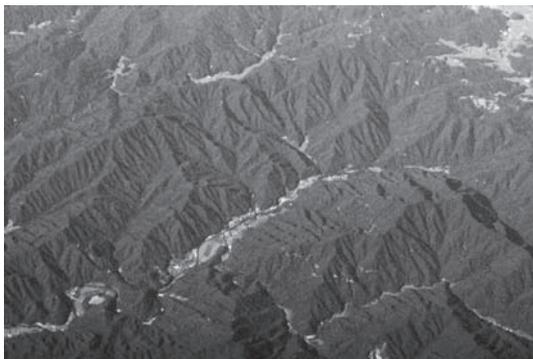


図3 傾動地形（東海地方を見る。しわの多い南側（下側）が受け盤）



図4 受け盤の路線

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いて、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えます。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えます。

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。

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	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 「平成26年度改正」対応版	森林計画研究会 編	全国林業改良普及協会	◎
	3	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	
	4	森林管理の理念と技術 - 森林と人間の共生の道へ-	山田容三	昭和堂	◎
	5	主張する森林施業論	森林施業研究会	日本林業調査会	◎
	6	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	
	7	林業改良普及双書 No.163 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	
	8	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	
	9	「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	
	10	日本林業はよみがえる - 森林再生のビジネスモデルを描く -	梶山恵司	日本経済新聞出版社	
	11	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	
	12	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	
	13	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	
	14	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	
	15	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	
	16	森林生態学	正木、相場	共立出版	
	17	ドイツ林業と日本の森林	岸 修司	築地書館	
	18	先進国型林業の法則を探る 日本林業成長へのマネジメント	相川高信	全国林業改良普及協会	
	19	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	
	20	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	
	21	「森と水」の関係を解き明かす 現場からのメッセージ	蔵治光一郎	全国林業改良普及協会	
	22	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	
	23	美しい森をつくる	速水 勉	日本林業調査会	
	24	ヨーロッパの森林管理 - 国を超えて・自立する地域へ -	石井 寛・神沼公三郎	日本林業調査会	
	25	森林リモートセンシング	加藤正人	日本林業調査会	
	26	森のスケッチ	中静 透	東海大学出版会	
	27	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	
	28	水辺林管理の手引き - 基礎と指針と提言	溪畔林研究会	日本林業調査会	
	29	樹木学	ピーター・トーマス (熊崎実他訳)	築地書館	
	30	日本列島の誕生	平 朝彦	岩波新書	
	31	日本の山と高山植物	小泉武栄	平凡社新書	
	32	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	
	33	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	◎
	34	広葉樹林ハンドブック2010	「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	
	35	広葉樹林ハンドブック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	
	36	恒続林思想	アルフレート・メーラー	都市文化社	*
	37	緑化木・林木の虫害	小林富士雄	(株) 養賢堂	*

分野	No.	著書	著者	出版社	備考
道づくり	38	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	◎
	39	実践経営を拓く 林業生産技術ゼミナール 伐出・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	◎
	40	作業道 理論と環境保全機能	酒井秀夫	全国林業改良普及協会	
	41	作業道ゼミナール	酒井秀夫	全国林業改良普及協会	◎
	42	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	
	43	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	
	44	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	
	45	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	◎
	46	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	
	47	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	◎
	48	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	
	49	平成23年版 治山林道必携 一調査・測量・設計編		日本治山治水協会/ 日本林道協会	
	50	平成24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	
	51	森林土木製構造物施工マニュアル (平成22年版)		日本治山治水協会/ 日本林道協会	
	52	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	
	53	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	
54	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		
機械化・作業システム	55	泉社長が語る 伐出ひとすじ現場の流儀	泉 忠義	全国林業改良普及協会	
	56	機械化のマネジメントー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	
	57	林業改良普及双書 No.106 機械化林業への取り組み	速水 亨	全国林業改良普及協会	
	58	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	*
提案型集約化施業	59	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	◎
	60	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	◎
	61	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	
	62	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	
	63	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	
	64	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	
	65	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	
	66	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	
	67	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	
	68	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	
69	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		
70	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	71	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	
	72	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	
	73	山を豊かにする木材の売り方 全国実践例	遠藤日雄・林業普及指導員 編著	全国林業改良普及協会	
	74	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	
	75	林業改良普及双書 No.180 中間土場の役割と機能	遠藤日雄、酒井秀夫、ほか共著	全国林業改良普及協会	
	76	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	
	77	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	
	78	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	
	79	国産材はなぜ売れなかったのか	荻 大陸	日本林業調査会	

分野	No.	著書	著者	出版社	備考
木材	80	丸太価格の暴落はなぜ起こるか 原因とメカニズム、その対策	遠藤日雄	全国林業改良普及協会	
	81	木材建材ウイークリー		日刊木材新聞社	
	82	木質エネルギービジネスの展望	熊崎 実	全国林業改良普及協会	
	83	林業改良普及双書 No.149 森林バイオマス 最前線	大場龍夫	全国林業改良普及協会	
	84	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	
	85	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	*
	86	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	*
安全	87	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	
	88	林業における安全衛生推進者必携 ー能力向上教育用テキストー		林材業労働災害防止協会	◎
	89	伐木造材業務従事者必携 ー安全衛生教育用テキストー		林材業労働災害防止協会	
	90	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	
	91	伐木造材の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	
	92	刈払機安全作業ガイド ー基本と実践ー	石垣正喜	全国林業改良普及協会	
	93	図解チェーンソーワーク入門	石垣正喜	全国林業改良普及協会	
	94	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	
	95	森林土木事業における労働災害事例集		全国森林土木建設協会	*
	96	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		林材業労働災害防止協会	*
環境	97	エコシステムマネジメント ー包括的な生態系の保全と管理へー	森 章 編集	共立出版	
	98	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	
	99	オオタカの営巣地における森林施業 「前橋営林局編」	日本森林技術協会	日本森林技術協会	
	100	エゾシカの保護と管理	梶 光一 他	北海道大学出版会	
	101	森林における野生生物の保護管理	藤森隆郎・油井正敏・石井信夫	日本林業調査会	*
	102	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	*
	103	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	104	ファンリテーション革命 「参加型の場づくりの技法」	中野民夫	岩波書店	
	105	ファシリテーション入門	堀 公俊	日本経済新聞出版社	
	106	ワークショップ入門	堀 公俊	日本経済新聞出版社	
	107	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	
	108	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	
	109	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 直十川北秀人 編著	全国林業改良普及協会	
月刊誌	110	現代林業		全国林業改良普及協会	
	111	林業新知識		全国林業改良普及協会	
	112	森林技術		日本森林技術協会	
	113	機械化林業		林業機械化協会	
その他	114	林業改良普及双書 No.183 林業イノベーションー林業と社会の豊かな関係を目指して	長谷川尚史	全国林業改良普及協会	
	115	平成25年度 森林・林業の動向 (平成26年5月公表)	林野庁	林野庁ホームページ	
	116	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	
	117	ブチ破れ 林業の壁 あきらめなければ夢は叶う	湯浅 勲	全国林業改良普及協会	
	118	対談集 人が育てば、経営が伸びる。 林業経営戦略としての人材育成とは	全国林業改良普及協会 編	全国林業改良普及協会	
	119	「木の駅」軽トラ・チェーンソーで 山も人もいきいき	丹羽健司	全国林業改良普及協会	
	120	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	
	121	森林工場への道 儲かる林業をめざして	石原猛志	清文社	*