

「長野県林内路網整備指針」 の作成について

小澤 岳弘

(おざわ たけひろ)

長野県林務部信州の木振興課林道係担当係長
技術士（森林部門・森林土木）



1 はじめに

長野県では、県内の各地域に適した林内路網を有効に整備するため、「長野県林内路網整備指針」（以下「指針」という）を作成した。

この指針を作成するにあたっては、有識者による検討委員会を立ち上げ、検討を行った結果、平成 24 年 2 月に完成し、同年 3 月に公表することができた。

指針においては、多様な地形・地質が存在する長野県の特徴を踏まえ、地域ごとの整備留意点などを具体的に示し、路網配置に至る手順を示している。

ここでは、指針を作成するに至った過程や、指針の内容、特徴などを中心に解説をする。

2 背景と経過

2.1 指針作成の背景

長野県は、県土の約 8 割を森林が占める森林県であり、その森林資源は、全国的な傾向と同様に、その多くが利用可能な林齢を迎えつつある。これらの森林資源を活用しながら、持続的な森林づくりや地域の活性化を図っていくことが求められている。

このため長野県では、平成 22 年度に策定した「長野県森林づくり指針」において、10 年後の年間素材生産量の目標値を、基準年（平成 21 年度）の約 2.5 倍に相当する 75 万 m³ に設定した（図-1）。そして、この目標を達成するため、同指針において今後 10 年間の路網整備量の目標値を 1,600km に設定し、今後は、集中的に路網整備を推進することとしている。

一方で長野県は、中央構造線や糸魚川―静岡構造線などに起因する、脆弱な地質と急峻な地形を

有する箇所が多く存在し、それぞれ特徴を有する多様な地域から成り立っている。路網整備を集中的に推進していく際には、各地域の特徴を充分踏まえた壊れにくい路網の検討が必要になる。

そこで、これらの課題を克服し、低コスト林業による林業の再生を実現するため、林内路網の整備指針の作成を検討することとなった。

2.2 指針作成に至る経過

指針の作成にあたっては、東京大学大学院の酒井秀夫教授を委員長として、林業の実務者、研究者や行政関係者などによる検討委員会を立ち上げた（表-1）。

検討委員会では、まず指針の主な方針を、

- ① 効率的な搬出作業システムの導入を目的としたものであること
- ② 林地の保全を確保した、「壊れにくい路網の整備」を目指すものであること
- ③ 県内の様々な地質・気象特性を配慮したものであること
- ④ 市町村職員や森林経営計画樹立者などが活用できるわかりやすいものであること

とし、その後、これらの方針に沿って、3 回検討委員会を開催し議論を行った。

検討過程においては、県内の森林組合や林業事業者 34 者にアンケートを行い、木材搬出システムの実態や、そのシステム採用に至る判断基準、あるいは林業や路網整備に係る意識など広く収集することで、現場の実態や意向をより反映した議論を行うことができた。

また、検討委員会の活動と並行して、県内の林務部現地機関の職員との検討会議を 4 回開催し、検討委員会での議論過程などを逐次報告するほか、

最前線で指針を活用することになる職員の意見の取り込みを図っている。

これらの検討の結果、指針は平成 24 年 2 月に完成し、同年 3 月に公表することができた。

3 指針の内容

3.1 指針の構成、内容

指針の構成と内容は、次のとおりである。

① 林内路網の種類

林道、林業専用道、森林作業道について、それぞれの用途、特徴等を解説。

② 作業システムと路網密度（目標整備水準）

長野県内で用いられている代表的な作業システム、地形や作業システムに対応した路網整備水準（路網密度）を解説（表-2）。

③ 路網配置の手順

次に示す STEP-1 から STEP-4 の順で路網配置の検討手順を解説（図-2）。

STEP-1 施業団地の設定

- ・路網配置を行う対象区域について森林資源を把握
- ・気象、動植物等の自然環境条件や文化遺産等を調査
- ・施業林分を抽出し団地の概略区域を設定

STEP-2 立地の把握

- ・概略設定した区域における地質の特徴を把握し、留意点を整理
- ・傾斜分布図を作成
- ・地形図の判読などにより回避すべき箇所、路網の適地を抽出

STEP-3 路網の検討

- ・前項までの検討結果を踏まえ計画基図を作成（図-3）
- ・区域内の既存路網から現況の路網密度を把握し、目標整備水準と比較
- ・路網の基本的配置形態（樹枝形、循環、複合）を検討
- ・地形等条件や作業システムにより路網（林道、林業専用道、森林作業道）を選択
- ・基幹路網（林道、林業専用道）、細部路網（森林作業道）を配置し、概略路網配置図を作

成（図-4）

- ・配置後、木材搬出が効率的となる整備水準（路網密度）であるかを検証（図-5）

STEP-4 路網配置

- ・概略路網配置図を基に現地踏査を実施し、危険箇所の把握などにより線形等を調整
- ・路線を決定し現地測設（中心線等の測量）を実施

④ 森林所有者、地域の合意形成

林内路網配置に係る森林所有者への説明、地域での合意形成について解説。

⑤ 資料編

- ・長野県の森林（県内各地の森林（統計値）、路網整備や作業システムの現況）
- ・地形・地質、土壌（地形・地質や土壌についての分類、基礎的な解説など）
- ・指標植物（県内各地の土壌型・垂直分布別の、指標植物の一覧）
- ・参考文献、参考資料（指針において使用した文献や資料の一覧）

3.2 指針のポイント

指針の中でも特に工夫した点、ポイントを次に掲げる。

① より理解しやすくするための工夫

路網整備を実践する際に専門技術者以外でも指針を理解しやすいよう、3.1 で示した「③ 路網配置の手順」において、フロー図を用いることで、視覚的にわかりやすく示している（前出 図-2）。

② 県内各地域の特徴に応じた留意点を示す

県内に存在する、様々な地質や気象特性に対応できるように、3.1 で示した「③ 路網配置の手順」中の「STEP-2 立地の把握」において、地質構造による 5 区分に多雪地域を加えた、計 6 地域に長野県を区分し（図-6）、それぞれの地域の特徴に応じて、路網整備の際の留意点を具体的に示している（表-3）。なお、今回示した表-3 は、指針の内容を相当簡略化したものであるため、実際活用する際は、本編を参考にされたい。

③ 壊れにくい路網を整備するための留意点を具体的に示す

壊れにくい路網を整備するためには、路網配置計画（どこに道を通すか）が重要になる。そのため、前記②同様、STEP-2において、回避すべき場所（地形、地質、社会的条件）を具体的に示している（図-7）。

また、それらの箇所を明らかにするための、傾斜分布図の作成方法、地形図、空中写真からの危険箇所等の判読方法や、路網配置検討手法などを解説している。

④ 森林所有者、地域の合意形成の重要性について記載

路網の整備後に森林所有者や地域とトラブルにならないため、事前に充分説明する必要がある。林業事業者等に行ったアンケートにおいても、対森林所有者、あるいは用地に関する課題が多くあげられていた。

そのため、本編において、説明することの必要性や、説明を行うタイミング、あるいはその際の心構えなどを示している。

3.3 指針の位置づけ

長野県においては、路網の規格・構造等を定めた、「長野県林業専用道作設指針」、「長野県森林作業道作設指針」が、また、各種路網の内、森林作業道の施工技術を含めた作設方法等を示した「長野県森林作業道作設マニュアル」が別途作成されている。今回作成された指針は、これらの作設指針、作設マニュアルとは異なり、林内路網の全体的な配置計画について示したもので、それぞれ、関連して用いるものとする（図-8）。

4 課題と展望

4.1 今後の課題

この指針を活用して本県の路網整備を効果的に進めるためには、まずは、より多くの関係者が指針の内容を理解する必要がある。このため、平成24年度においては、県の林業普及指導員や路網整備担当者を対象にした現地研修会において、グループ演習で行う路網配置計画を指針に沿って行うことにより、指針に対する理解を深める取り組みを行っている。

今後は、市町村職員、あるいは森林組合や林業事業者を対象とした研修会も予定しているが、これらの対象者数が多く、地理的にも広範囲となるため、いかに効率的に指針の普及、定着を図るかが課題となる。

4.2 今後の展望

路網の線形等を検討する際に必要な現地の地形を、図上で容易に把握できれば、一層、壊れにくい路網の効率的な整備が可能になる。そこで、航空レーザ測量結果を活用した、微地形図を作成し活用することで、崩壊跡地、湧水地、侵食地形など回避すべき場所を把握する手法を検討中である（図-9）。

指針の作成にあたっては、検討委員会に参加していただいた委員、オブザーバーの皆様のほか、県内の林業関係者や長野県林業コンサルタントの皆様など、多くの人々の協力をいただいた。この場を借りて、あらためて関係者の皆様に厚くお礼申し上げる。

なお、指針は、長野県ホームページで閲覧することができるので、ぜひご覧いただきたい。

（<http://www.pref.nagano.lg.jp/rinmu/ringyou/romoshishin/romoshishin.htm>；

「長野県林内路網整備指針」で検索）

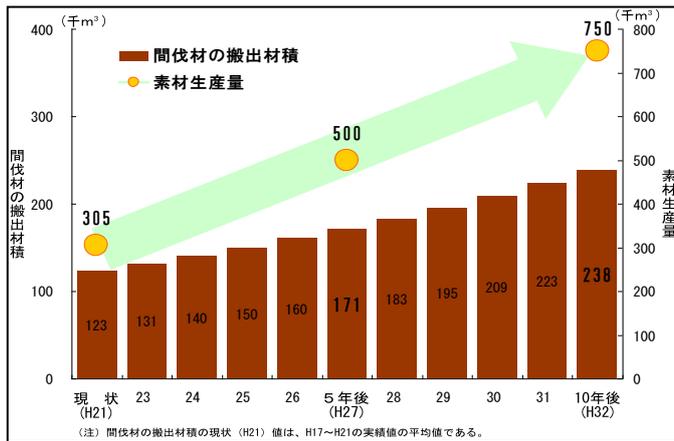


図-1 素材生産量等の目標
 (「長野県森林づくり指針」より)

表-1 長野県林内路網整備指針検討委員会
 (所属、役職は当時のもの)

所属	役職	氏名	備考
山仕事創造舎		石崎 隆	実務者
(独) 森林総合研究所 林業工学研究領域長	研究領域長	梅田 修史	農学博士 (副委員長)
北信木材生産センター協同組合	参事	小林 健	実務者
長野県林業総合センター	育林部長	近藤 道治	農学博士
東京大学大学院 農学生命科学研究科	教授	酒井 秀夫	農学博士 (委員長)
長野県林業総合センター	主任	高橋 太郎	林業専門技術員
長野県環境保全研究所 自然環境部	主任研究員 自然資源班 長	富樫 均	技術士 (応用理学部門)

(オブザーバー)

所属	役職	氏名	備考
中部森林管理局 森林整備部 販売課	企画官 (間伐推進)	清水 賢三	
中部森林管理局 森林整備部 森林整備課	設計指導官	小瀬 弘一	

表-2 地形傾斜・作業システムに対応する路網整備水準 (指針より)

区分	作業システム	基幹(基本)路網 (m/ha)			細部路網 (m/ha)	路網密度 (m/ha)
		林道	林業専用道	小計	森林作業道	
緩傾斜地 0~15°未満	車両系	15~20	20~30	35~50	65~200	100~250
中傾斜地 15~30°未満	車両系	15~20	10~20	25~40	50~160	75~200
	架線系				0~35	25~75
急傾斜地 30~35°未満	車両系	15~20	0~5	15~25	45~125	60~150
	架線系				0~25	15~50
急峻地 35°~	架線系	5~15		5~15		5~15

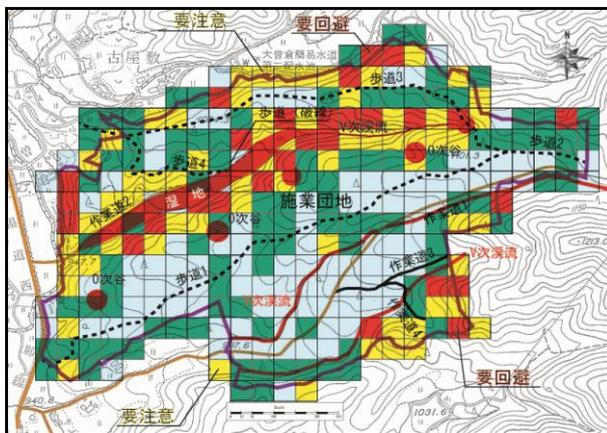


図-3 路網配置計画基図 (傾斜と危険箇所合成図)
 (指針より)



図-4 概略路網配置図
 (黒実線が林業専用道。黒破線が森林作業道)
 (指針より)

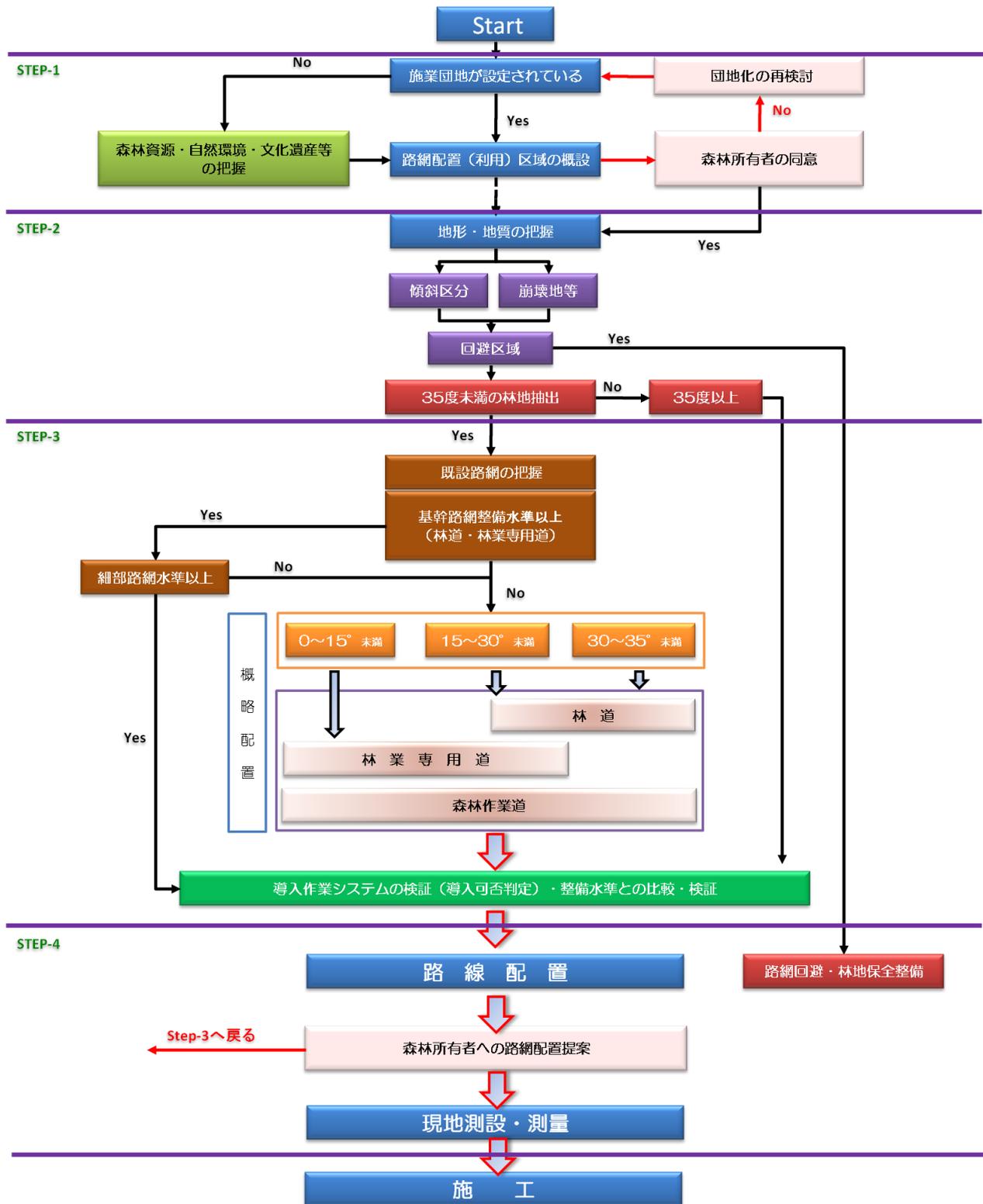


図-2 路網配置の手順 (指針より)

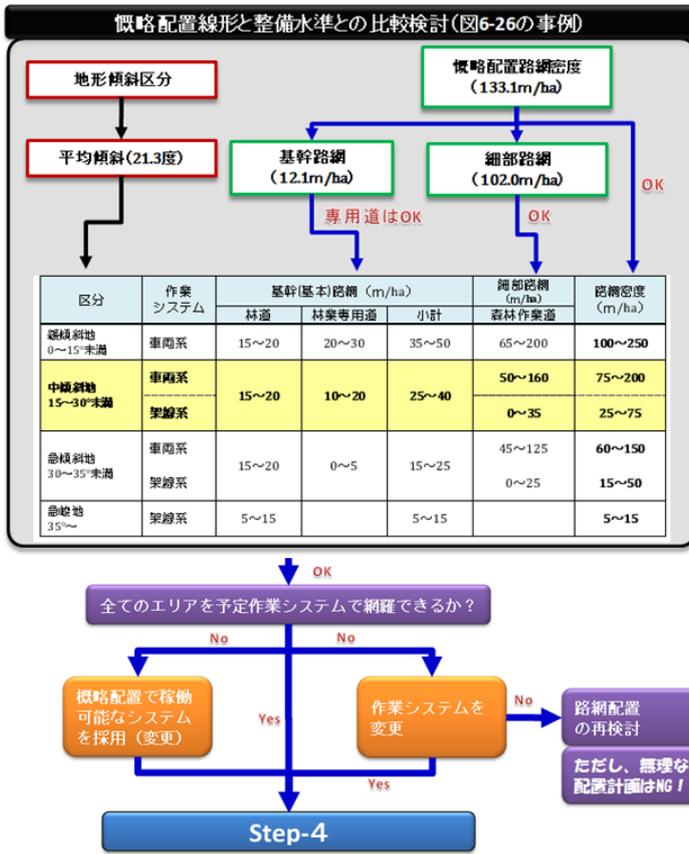


図-5 整備水準との比較と作業システムの検証例

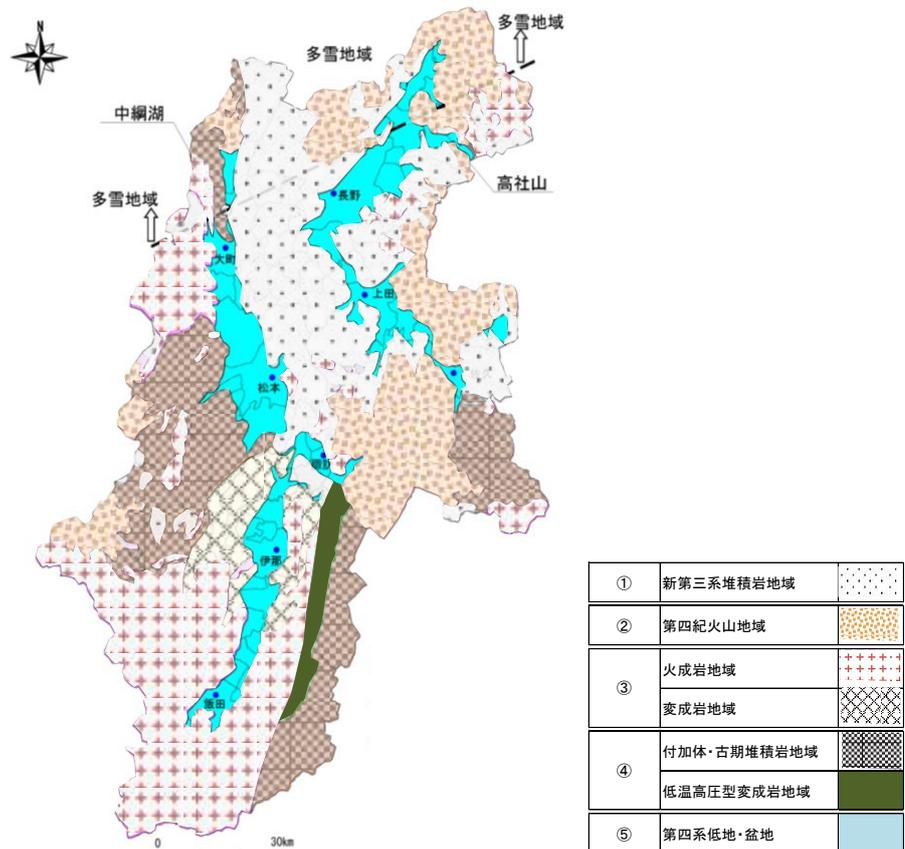


図-6 路網配置における地域区分図
(指針より；配色等を修正)

表-3 各地域の地質・地形特性と路網配置及び作業システム（指針の内容を簡略化したもの）

区分	地質・地形の特徴	路網配置の留意点	作業システム
新第三系堆積地	<ul style="list-style-type: none"> ・起伏に富み複雑な地形 ・流れ盤、受け盤が現れやすい ・表土層は比較的湿潤で含水比が高い ・地すべり地が多い 	<ul style="list-style-type: none"> ・地層に逆らわず大断面にならない路体構築で、等高線に沿って斜面に平行な路網配置を優先 ・路面水を滞留させないよう波形線形を採用 ・地すべり地では、なるべく溪流沿いや山脚部は避ける 	<ul style="list-style-type: none"> ・路網密度を高められる箇所は多い ・起伏が大きく複雑な地形でもあるので、短距離架線系も含めた複合的な作業システムを検討
第四紀山地	<ul style="list-style-type: none"> ・厚いローム質土壌箇所が山麓部の緩傾斜地に多い ・一部に温泉変質帯の特殊土壌地帯がある 	<ul style="list-style-type: none"> ・高密度路網配置が可能 ・路面水を路体に滞留させないよう波形線形を採用 ・栗石や碎石等による路面を検討 ・温泉変質帯では路網配置は原則避ける 	<ul style="list-style-type: none"> ・従来のトラクタ集材を用いながら、高性能林業機械を稼働させるシステムを導入
火成岩・変成岩地域	<ul style="list-style-type: none"> ・花崗岩地帯は急傾斜地が多く、土壌は強風化している 	<ul style="list-style-type: none"> ・林業専用道や森林作業道では、簡易路側構造物を積極的に活用 ・切土高をできるだけ抑制するような路線選定が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・緩傾斜地では高密度路網 ・急峻山地では山頂平坦部までのアクセス道として林道を主体に配置し尾根部に路網を配置 ・場所によっては架線系作業システムに特化
付加体・古堆積	<ul style="list-style-type: none"> ・中央構造線沿いの山地は、急峻かつ地質構造が 	<ul style="list-style-type: none"> ・溪流沿い、破碎帯を通過する路線は要注意 	<ul style="list-style-type: none"> ・緩傾斜地では高密度路網 ・急峻山地では山頂平坦部

地域 (低高温圧変岩域含む)	<ul style="list-style-type: none"> ・複雑 ・受け盤、流れ盤が現れやすい ・断層による破碎帯が多く、地すべり地も多い 	<ul style="list-style-type: none"> ・大断面の路体とならないようなルート選定 	<ul style="list-style-type: none"> ・までのアクセス道として林道を主体に配置し尾根部に路網を配置 ・場所によっては架線系作業システムに特化
第四系地・盆地	<ul style="list-style-type: none"> ・河川等から供給された土石によって形成された扇状地や、河成段丘 	<ul style="list-style-type: none"> ・緩傾斜なため路網の作設は容易 ・河成段丘で厚いローム層土壌が覆っている場合、路面水を滞留させないよう波形線形を採用 ・扇状地では、降雨時のみ沢になる“枯れ沢”が多いため凹地の排水処理に留意 	<ul style="list-style-type: none"> ・林業専用道と森林作業道を組み合わせ、車両系システムによる低コスト林業が期待できる
多雪地域	<ul style="list-style-type: none"> ・日本海側の気候、植生 ・第四紀火山地帯では厚いローム層の土壌箇所が山麓部の緩傾斜に多い 	<ul style="list-style-type: none"> ・雪崩発生区域での路網配置は行わない ・融雪水対策のため、路面水を滞留させないよう波形線形を採用 ・土壌水分が多いので雪のグライド等を考慮して路体構築は大断面にならないようにする 	<ul style="list-style-type: none"> ・30度以上の斜面が連続する森林では、架線系を用いた作業システムを導入

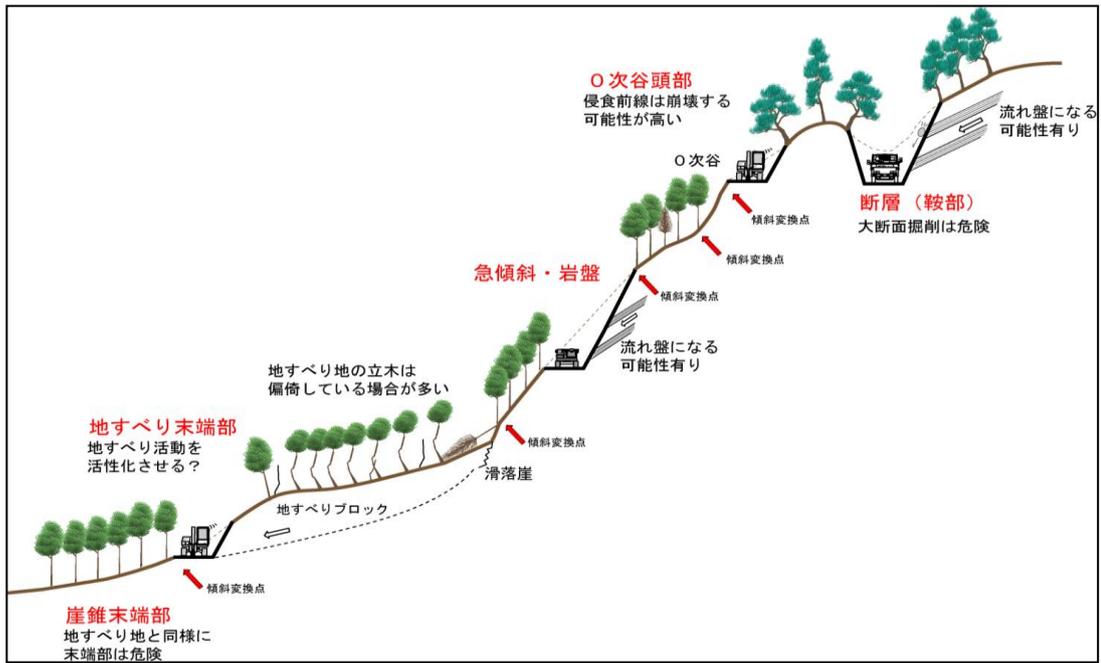


図-7 路網配置を回避すべき地形（模式図）（指針より）

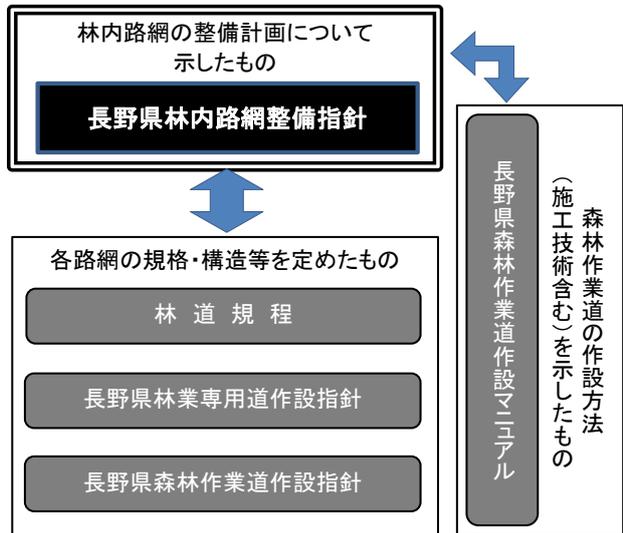


図-8 指針の位置付け



図-9 微地形図（長野県林業総合センター作成）
 ※航空レーザ測量1mメッシュDEMをGISソフトによって図化したもの