

第 2 編 林道規格・構造等の調査

目 次

1	調査の目的と概要	1
1-1	調査目的	1
1-2	調査の実施内容	1
1-3	調査の実施方法	2
1-4	調査結果の取りまとめ	3
2	林道規格・構造等の調査	4
2-1	概要	4
2-1-1	被災状況の把握・分析	4
2-1-2	アンケート調査	4
2-2	被害形態の把握・分析	13
2-3	アンケート調査結果と分析	21
2-3-1	アンケート調査の概要	21
2-3-2	管理者アンケート	22
2-3-3	利用者アンケート	45
2-3-4	施工者アンケート	65
2-4	アンケート調査の結果のまとめ	75
2-4-1	管理者アンケート	75
2-4-2	利用者アンケート	75
2-4-3	施工者アンケート	76
2-4-4	アンケート調査の結果のまとめ	77
2-5	技術的な検討	79
2-5-1	平面曲線に関する事項	79
2-5-2	縦断勾配に関する事項	90
2-5-3	待避所・車廻しに関する事項	91
2-5-4	橋梁に関する事項	98
2-5-5	その他構造物に関する事項	101
3	林道規程、林道技術基準改正に向けた課題と対応	103
3-1	主な課題	103
3-2	課題への対応	104
4	林道規程改正案の作成	105
4-1	主な改正点	105

4-2	新旧対照表	106
5	林道技術基準及び同解説の改正意見	107
5-1	主な改正点	107
5-2	新旧対照表	109
6	今後の課題	110
6-1	林道技術基準改正に向けた課題	110
6-1-1	一般的な IP 間距離の検討	110
6-1-2	溝渠類の通水断面の決定方法	110
6-1-3	ドローン、地上レーザ計測による手法について	110
6-1-4	関連する諸基準等への対応	110

別添－1 林道規程及び林道規程運用細則の新旧対照表（改正案）

別添－2 林道技術基準及び同解説の改正意見

1 調査の目的と概要

1-1 調査目的

林道の開設や改良等の整備は、林道規程に規定する規格・構造及び林道技術基準に規程する路線選定、線形計画、工種・工法等に基づいて実施されている。

日本の人工林は、概ね半数以上が主伐期を迎えており、木材生産の増大、再造林及び保育・間伐等森林施業の積極的な実施による林業・林産業の成長産業化を推進するため、セミトレーラ等の大型自動車による木材等林産物の大量かつ円滑な輸送等に対する規格・構造の林道を整備する必要がある。

一方、近年は、豪雨等の異常な天然現象により路面洗掘、路体決壊、法面崩壊等の被害を受ける林道が増加しており、被災し難い林道とすることも必要となっている。

本業務では、これらの情勢を踏まえ、林道の規程・構造の見直しに係わる林道規程の改正素案及び被災し難い林道とするための技術に係わる林道技術基準の改正に関する意見を作成する。

1-2 調査の実施内容

本業務は、次のように調査・検討等を実施した。

(1) 検討委員会の運営

本業務は、仕様書に則り実務経験者等からなる検討委員会を設け、林道の利用状況や被災形態等に関する調査結果と現行林道規程及び林道技術基準を検証し、林道規程改正素案及び林道技術基準の改正意見を作成した。検討委員会の構成及び開催日時は表 1-1 及び表 1-2 に示すとおりである。

表 1-1 検討委員会の構成 (順不同、敬称略)

名 称	氏 名	所 属
委員長	酒井 秀夫	東京大学名誉教授
委 員	山田 秋津	山梨県森林環境部治山林道課 課長
〃	金子 哲朗	兵庫県農政環境部農林水産局治山課 課長
〃	芳賀 昭彦	一般社団法人 経済調査会 参与
〃	壁村 秀水	株式会社森林環境コンサルタント 代表取締役
オブザーバー	山之内弘幸(初回) 森内 賀久(後任)	関東森林管理局森林整備部森林整備課 課長

表 1-2 検討委員会開催日時

	開催年月日	検 討 内 容
第 1 回	令和 元年 7 月 5 日(金)	調査内容と方針の説明 調査の基本方針の検討
第 2 回	令和 元年 11 月 18 日(月)	調査結果の検討・最終取りまとめについて
第 3 回	令和 2 年 2 月 17 日(月)	最終取りまとめ内容の検討

(2) 調査・分析等

①林道の状況把握に関する調査

森林施業に利用されている林道の被災状況（路面や路体等の被災）の把握を行うとともに、都道府県や市町村の林道管理者、施工者等から林道の利用（セミトレーラ等大型自動車の通行実態を含む）、施工において現行の林道規程及び林道技術基準の改正を要する事項等に関する意見を把握した。

また、林道を通行する車両の種類や頻度などについて、林道管理者に聞き取り調査を行った。

②林道規程及び林道技術基準の検証

前記①の結果と現行林道規程及び林道技術基準を検証し、林道規程改正の素案及び林道技術基準の改正意見を作成した。

1-3 調査の実施方法

林道の被害状況や利用実態等の把握を、以下の方法により行った。

○被災状況の把握・分析

全国の林道被害について災害復旧事業査定資料等から被災箇所及び形態を把握し分析した。

○林道規程及び林道技術基準の改正に向けたアンケート調査

全国の林道管理者及び林道利用者を対象としたアンケート調査を行った。

○技術的な検討

被災状況の把握結果及び林道管理者等へのアンケート調査結果から林道の規格・構造及び計画、調査・測量・設計ならびに施工等について、林道規程及び林道技術基準を検証し、改正内容について検討した。

(1) 被害形態の把握・分析

平成 29・30 年に発生した林道被害箇所の現地踏査資料及び災害査定資料等により被害形態の把握及び分析を行った。

具体的には、以下の 12 の道府県を対象にその被災状況を把握した。

北海道、秋田県、山形県、新潟県、福島県、長野県、三重県、大阪府、広島県、高知県、福岡県、大分県

（２）林道規程及び林道技術基準に関するアンケート調査

林道管理者、利用者、施工者に対して、現行の林道規程及び林道技術基準について、以下の３つの観点からアンケート調査を実施した。なお、アンケート調査内容は、林道管理者に対するものと林道利用者及び施工者に対するものの２つとした。アンケート内容は２章を参照のこと。

- ①丈夫な林道
- ②これからの林道（セミトレーラー等の通行を見据えた）
- ③その他

（３）技術的な検討

前述の調査と同時に、現行の車両規格以外（より大型）の通行に対応する拡幅量や車廻し等の図上シミュレーション等による検討、制動距離、暗きょ工の土かぶり厚、過載荷重等の計算等について、現行の林道規程及び林道技術基準の技術的な検証を行った。

1-4 調査結果の取りまとめ

①丈夫な林道

調査対象の道府県における林道の被災状況調査及びアンケート調査の結果を以下の項目別に取りまとめ、技術的な検討内容と整合を取り、林道規程及び林道技術基準について検証の必要性や具体的な改正内容等について検討した。

被害の多い林道の規格・構造等：林道の級区分、舗装の有無、路体幅、縦断勾配、曲線半径等

被害の多い構造物：盛土路体、切土法面、擁壁、開きよ、暗きょ、橋梁等

②これからの林道

アンケート調査により、現状の通行車両、今後検討している通行車両等、森林施業に利用されている林道の利用状況等を把握し、現在の車両通行の実態、路面や路体の変状、維持管理の留意点等のほか、走行による不具合がある場合の具体的な内容（路体、縦断勾配、曲線半径、拡幅量、路肩、排水等）について分析し、現行の設計車両・林道の規格構造等に関する見直しの必要性の有無を検討した。

③取りまとめた成果

- ・林道規程改正素案の作成
- ・林道技術基準改正の意見取りまとめ

2 林道規格・構造等の調査

2-1 概要

2-1-1 被災状況の把握・分析

平成 29 年、平成 30 年において林道災害が多かった道府県を対象に災害資料の収集を行い、近年の災害の傾向等について把握した。

2-1-2 アンケート調査

林道の管理者、利用者、施工者を対象に以下の様式によりアンケート調査を実施し、林道災害の被災形態、維持管理、現行の林道規格及び林道技術基準において改正すべき事項等に関する意見を把握した。

(1) 林道管理者へのアンケート内容

①丈夫な林道の把握・分析（様式－1.1）

- ・平成 29 年～30 年に発生した林道災害の被災形態（災害原因、気象データ、林道タイプ、主な被災部位、被災に至った主な現象等）
- ・林道のタイプ別の維持管理行為
- ・被災状況及び維持管理から、現行の林道規格及び林道技術基準の改正すべき事項

②これからの林道（様式－1.2）

- ・林道タイプ別の走行車両
- ・今後の林道整備に関する考え方（セミトレーラ等の大型自動車の通行可能な林道の整備）
- ・これからの林道整備に関して現行の林道規格及び林道技術基準を改正すべき事項

③その他（様式－1.3）

- ・様式－1.1 および様式－1.2 に該当しない内容において現行の林道規格および林道技術基準を改正すべき事項

(2) 林道利用者へのアンケート内容

①林道の耐久性について（様式－2.1）

- ・通行に支障があり補修が必要だと思われる内容

②使用している車両について（様式－2.1）

- ・林道の級別に木材の搬出や林業機械等の運搬で使用している車両

③林道の使用に関する質問（様式－2.2）

- ・林道の級別、車両の規格別に林道走行時に不安や危険を感じた内容

④林道の改善点に関する質問（様式－2.2）

- ・ 林道の級別、通行車両別に改善して欲しい林道の規格・構造等

（３）施工者へのアンケート内容

①林道の耐久性について（様式－3.1）

- ・ 林道の級別に走行上の支障から補修が必要だと思われる内容

②林道工事における対策等（様式－3.1）

- ・ 林道の級別に工事において、林道の耐久性を高めるために行っている対策等

③使用している車両について（様式－3.1）

- ・ 林道の級別に工事において使用している車両の種類

④林道設計に関する質問（様式－3.2）

- ・ 林道工事実施上の設計に関する改善点、要望等

⑤その他（様式－3.2）

- ・ 現行の林道規程及び林道技術基準に関する改正要望等

(様式－1.1) 林道管理者用

1. 丈夫な林道

1－1 災害に関する質問

- 貴機関で発生した林道災害の被災形態
近年発生した災害の状況について記入してください。

災害原因	
気象データ	
林道タイプ	
主な被災部位	
被災に至った 主な現象	
補足事項	

1－2 維持管理に関する質問

- 貴機関で実施されている維持管理行為について、林道タイプ別に多いものを3つ程度記入して下さい。
なお、該当する林道タイプが無い場合には「-」を記入して下さい。

1級（2車線）	
1級（1車線）	
2級	
林業専用道	
3級	

1－3 現行の林道規程及び林道技術基準に関する事項

- 被災状況や維持管理から、現行の林道規程（運用細則を含む）及び林道技術基準（解説を含む）において改正すべき事項があれば、その内容と理由を具体的に記入してください。

規 程	
基 準	

(様式－1.2) 林道管理者用

2. これからの林道

2－1 林道を走行する車両に関する質問

○林道タイプ別の走行車両について下表に該当するものに「○」を記入してください。
 なお、該当する走行車両が無い場合には「-」を記入してください。

	小型自動車	普通自動車		セミトレーラ	その他
		8t積み以下のトラック	10t積みトラック		
1級（2車線）	—				
1級（1車線）	○				
2級	○				
林業専用道	○				
3級	○				

2－2 大型車両の通行について

○これからの林業を考慮した場合、より効率的な輸送のためセミトレーラー等の大型車両（以下、「大型車両」という。）の通行可能な林道の整備（新設・改良・改築）を求められることが想定されますが、貴機関における今後の林道整備に関する考えについて以下の選択肢から最も近いものに「○」を記入してください。

	将来的にも大型車両の通行可能な林道の整備を必要としていない。
	将来的には大型車両の通行可能な林道の整備が必要であると考えており、林道規程及び林道技術基準が大型車両の通行可能な林道整備に応じたものとなれば、順次、大型車両の通行可能な林道の整備を行う。
	現時点で大型車両の通行可能な林道の整備が必要であると考えており、林道規程及び林道技術基準が大型車両の通行可能な林道整備に応じたものとなれば、直ちに大型車両の通行可能な林道の整備を開始する。
	すでに大型車両の通行可能な林道を整備している。
その他	

2－3 現行の林道規程及び林道技術基準に関する事項

○これからの林業を考慮した林道整備を行うために、現行の林道規程（運用細則を含む）及び林道技術基準（解説を含む）において改正すべき事項があれば、その内容と理由を具体的に記入してください。

規程	
基準	

3. その他(現行の林道規程及び林道技術基準に関する事項)

○設問 1 及び設問 2 に該当しない部分において現行の林道規程（運用細則を含む）及び林道技術基準（解説を含む）を改正すべき事項があれば、その内容と理由を具体的に記入してください。

林道規程	
林道技術基準	

(様式－2.1) 林道利用者用

林道の利用に関する質問

1. 林道の耐久性について

○林道の走行に当たり、通行に支障があり補修が必要だと思われる内容を林道の等級別に記入して下さい。

		内 容
1級林道	2車線	
	1車線	
2級林道		
林業専用道		
3級林道		

2. 使用している車両について

○以下の車両及び林道等級について該当するものに○をして下さい。

木材の搬出			大型自動車		普通自動車		小型自動車
			フルトレーラ	セミトレーラ	10 t トラック	2t～8tトラック	
	1級林道	2車線					
		1車線					
	2級林道						
	林業専用道						
	3級林道						

林業機械等の運搬			大型自動車		普通自動車		小型自動車
			フルトレーラ	セミトレーラ	10 t トラック	2t～8tトラック	
	1級林道	2車線					
		1車線					
	2級林道						
	林業専用道						
	3級林道						

(様式－2.2) 林道利用者用

3. 林道の使用に関する質問

○林道を走行中に不安や危険等を感じたことがありますか？ あれば、具体的な内容を車両の種類及び林道の等級別に記入して下さい。なお、当該林道が林業専用道である場合には、（専用道）と記載してください。

車両の種類	林道等級	内 容

4. 林道の改善点に関する質問

○林道を走行していて、改善して欲しい林道の規格、構造物等お気づきの点がありましたら、車両の種類及び林道の等級別に記載してください。なお、当該林道が林業専用道である場合には、（専用道）と記載してください。

車両の種類	林道等級	内 容

(様式－3.1) 施工者用

林道の施工に関する質問

1. 林道の耐久性について

○林道の走行に当たり、通行に支障があり補修が必要だと思われる内容を林道の等級別に記入して下さい。

		内 容
1級林道	2車線	
	1車線	
2級林道		
林業専用道		
3級林道		

2. 林道工事における対策等

○工事の実施において、林道の耐久性を高めるために心がけている点や実際に行っている対策等がありましたら、林道の等級別にその内容について記入してください。

		内 容
1級林道	2車線	
	1車線	
2級林道		
林業専用道		
3級林道		

3. 使用している車両について

○以下の車両及び林道等級について該当するものに○をして下さい。

		大型自動車		普通自動車		小型自動車
		フルトレー	セミトレー	10 tトラック	2t～8tトラック	
1級林道	2車線					
	1車線					
2級林道						
林業専用道						
3級林道						

(様式－3.2) 施工者用

4. 林道設計に関する質問

○林道工事を実施する上で設計上の改善点、要望等を記入してください。
なお、当該林道が林業専用道である場合には、林道等級欄に（専用道）と記載してください。

林道等級	内 容

5. その他（現行の林道規程及び林道基準に関する事項）

○前述の設問 1 及び 2 以外に現行の林道基準及び林道規程に関する事項

林道規程	
林道技術基準	

2-2 被害形態の把握・分析

(1) 平成 29・30 年に発生した林道被害箇所

①収集データ

林道災害発生箇所数は下表のとおりであった。

表 2-1 林道災害発生箇所集計表

道府県名	箇所数
北海道	34
秋田県	136
山形県	24
福島県	39
新潟県	80
長野県	87
三重県	37
大阪府	21
広島県	114
高知県	223
福岡県	3
大分県	135
計	933

②対策工について

林道の災害復旧工事で行われた工種は、62 種が上げられており、その中で、上位 20 工種をまとめると以下のとおりであった。

表 2-2 災害復旧工事の工種

工種	件数	工種	件数
土工	878	構造物取り壊し工	67
法面保護工	537	路盤工	63
擁壁工	502	産廃処分費	52
舗装工	411	特殊盛土工	47
排水施設工	242	特殊盛土工	47
防護柵工	224	排水構造物工	39
構造物撤去工	180	取壊工	33
区画線工	126	法面工	29
仮設工	113	防護施設工	23
道路付属施設工	75	切土工	19

(注) 工事件数は延べ数である。

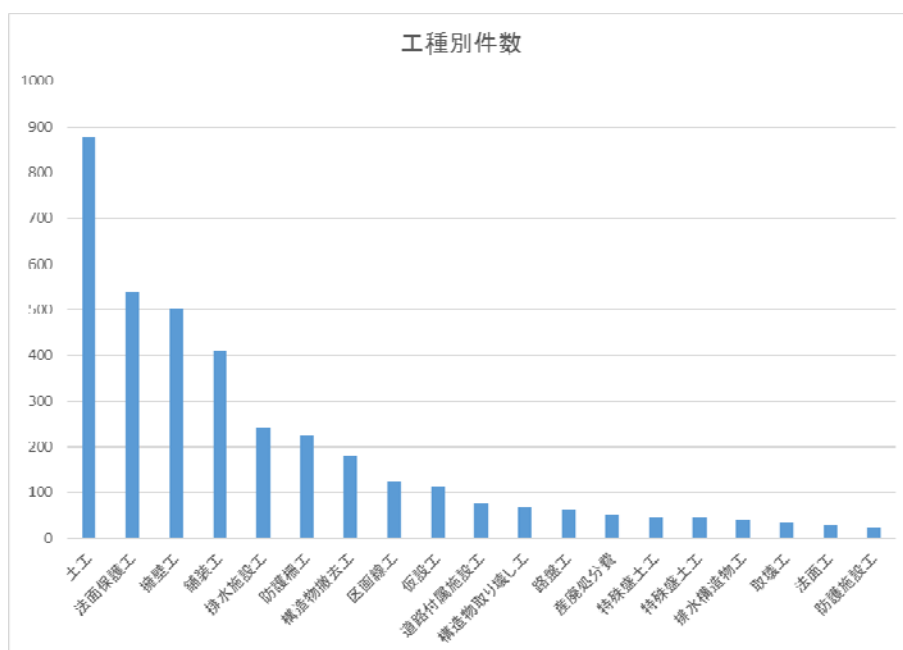


図 2-1 林道災害復旧工事で実施された工種延べ件数

対策工の中で件数の多かった土工、擁壁工、法面保護工の中で被災原因が異なると考えられる擁壁工と法面保護工について詳細を確認することとする。区分としては、擁壁工と法面保護工を併用している件数、擁壁工（法面保護工がない）の件数、法面保護工（擁壁工がない）の件数、擁壁工及び法面保護工がない件数とした。

表 2-3 代表工種別の工事件数集計表

工種区分	件数	割合
擁壁・保護工併用	209	22.4%
擁壁工	293	31.4%
法面保護工	325	34.8%
擁壁・保護工なし	106	11.4%
総件数	933	

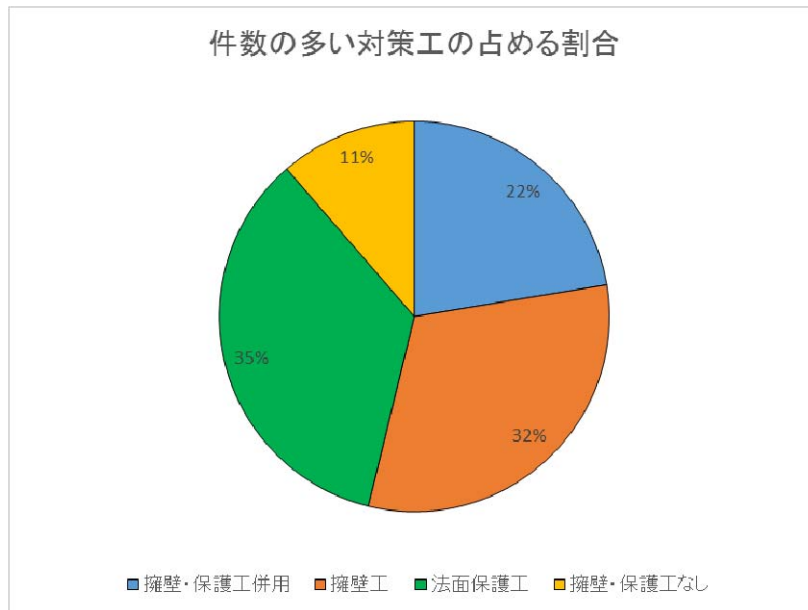


図 2-2 代表工種別の工事件数

この結果、擁壁工が 32%、法面保護工が 35%となっており、擁壁工も法面保護工も行っていない工事は全体の 11%であった。

対策工の擁壁工は路床が浸透水の飽和や路面水の流下等で決壊等した場合に用いられることが多く、法面保護工は切土法面が浸透水の飽和や地下水の湧出等により崩壊した場合に用いられることが多い。また、擁壁工及び法面保護工を用いない場合は、盛土路体への浸透水による崩壊や路盤の洗掘などが考えられる。

このため、盛土等には路体への浸透水等を生じさせない締固めや排水対策、切土法勾配の調整や保護工の設置、路盤の締固めや縦断勾配の勾配緩和や路面水の処理等を十分に行う必要があることが推測された。

以下に被災写真を示した。

被災状況の写真（法面崩壊）



写真 2-1 平成 30 年災害 北海道 浸透水の飽和による法面崩壊



写真 2-2 平成 30 年災害 北海道 地震動による法面崩壊