

保育時期まで使用できる森林作業道のあり方について

～これまで作設した森林作業道のモニタリングから検証する～

近畿中国森林管理局 広島北部森林管理署 藤本 純一

1. はじめに

今日の木材生産現場においては、国有林・民有林を問わず、高性能林業機械の使用により木材を集材、造材、搬出しており、そのための路網の整備が不可欠な状況となっています。

このうち、森林作業道については、フォワーダによる運材の使用しか想定されておらず、急勾配で作設されているなどのため、皆伐後の植付作業やその後の下刈、除伐等の保育作業時の通勤用普通車（車輛）の乗り入れが不可能であり、林道等から作業地までの通勤は徒歩によることとなっています。

保育作業時の徒歩通勤にかかる労働負荷は、広大地になるほど大きく、その時間が作業時間に食い込むことで、造林コストにも大きく影響しています。

そこで、車輛で通勤できる森林作業道の作設条件について検討を行い、保育作業時まで徒歩通勤をなくし、造林経費の削減と労働負荷の軽減の検証を行うこととしました。

2. 取組の内容

(1) 場所

広島県神石郡神石高原町に所在する おおぞうやま 大造山 国有林の既設森林作業道 2 路線で行いました（図－1）。

選定に当たっては、徒歩通勤時間の占める割合が大きいと考えられる 10ha 程度の面積であること、車輛が通行できない森林作業道であることを満たす場所を選定しました。

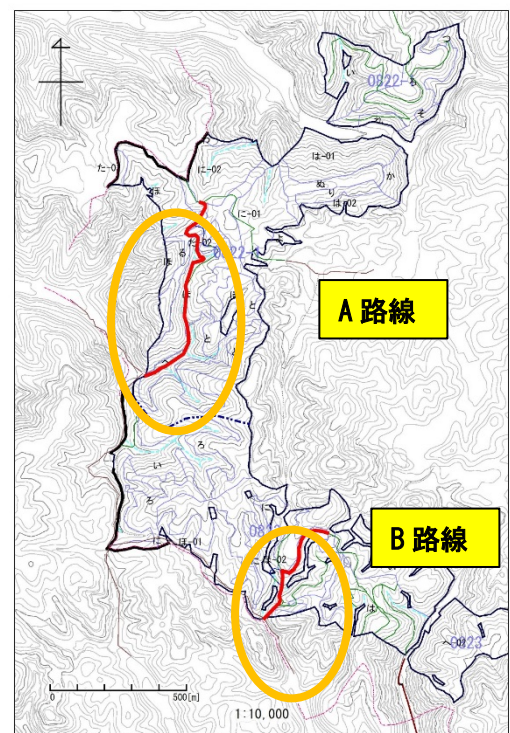
(2) 取組内容

既設の森林作業道の縦断勾配、延長距離、カーブ等についてモニタリング調査し、急な縦断勾配やスイッチバックを車輛が通行できる線形に見直しました。

具体的には、森林作業道の規格に準じ、縦断勾配を概ね 10 度（18%）未満、最小回転半径 12m 以上に見直すとともに、10 度以上の急勾配が連続する区間を短縮することとしました。そして、見直した延長距離の増加に伴う作設経費の増加と、車輛が通行できることにより軽減される、造林経費を試算して比較し、併せて労働負荷の軽減についても検証を行うこととしました。

調査に使用した測定機器は、斜距離、水平距離、高低角（水平を 0° として土で表示できる。）を測定できる超音波測定器である VertexIV（バーテックスフォー）です。

なお、線形の変更を現地に試行するのみで、実際の工事は実施していません。



図－1 大造山国有林位置図

(3) 調査

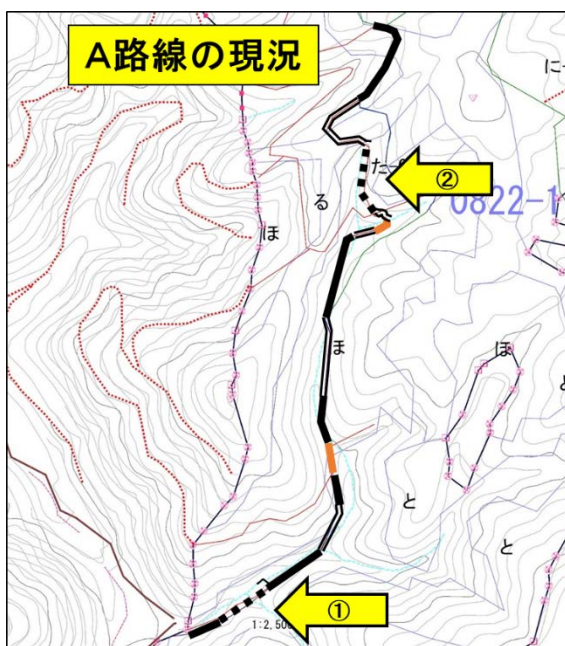
既設の森林作業道の斜距離、水平距離、高低角（縦断勾配）、高低差、林地傾斜を測定しました。

森林作業道の縦断勾配の規格は、おおむね 10 度（18%）以下となっており、この基準を基に検証しました。

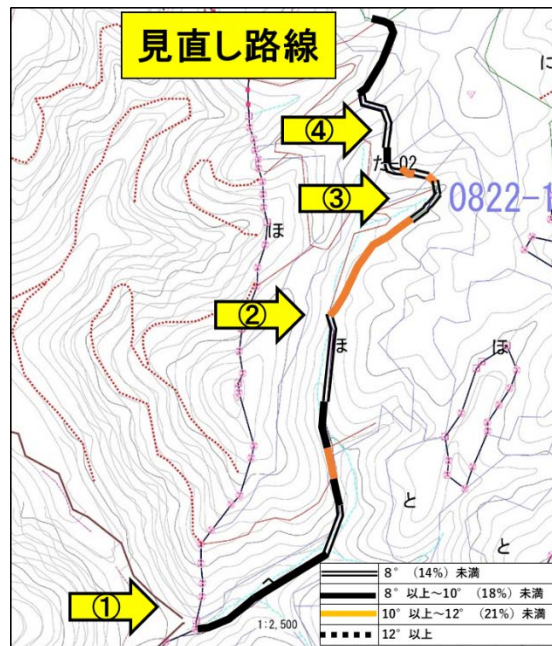
ア A路線の調査

縦断勾配の調査結果を表したものが図－2 です。二本線が 8 度未満、実線が 8 度以上～10 度未満、うすい実線が 10 度以上～12 度未満、点線が 12 度以上です。

当該森林作業道は、二本線、実線の緩やかな勾配が多い中に、一部急勾配区間があることが特徴で、12 度以上の矢印①の点線（写真－1）と、14 度以上の矢印②の点線（写真－2）を見直すこととしました。車輛が通行できるように見直したものが図－3 です。



図－2 既設森林作業道



図－3 見直し路線図



写真－1 図－2 矢印①



写真－2 図－2 矢印②

図－３ 矢印①は、入口から約 100mの区間が 12 度以上の勾配であるため、市道沿い上部に入口位置を変更し、8 度の勾配で見直しました（写真－３）。

図－３ 矢印②は、既設森林作業道から見直し路線への分岐点で、既設路線上部（図－２ 矢印②）の点線（急勾配）を解消させるために、矢印③までの区間をおおむね 12 度未満の勾配の道に見直しました（写真－４）。



写真－３ 図－３ 矢印①



写真－４ 図－３ 矢印②

図－３ 矢印③は、おおむね 8 度勾配で半径 12mのカーブとしました（写真－５）。

図－３ 矢印④は、既設森林作業道の急勾配区間上部にあるヘアピンカーブを避けるために、8 度勾配で既設森林作業道の斜面上部を通るルートに見直しました（写真－６）。



写真－５ 図－３ 矢印③



写真－６ 図－３ 矢印④

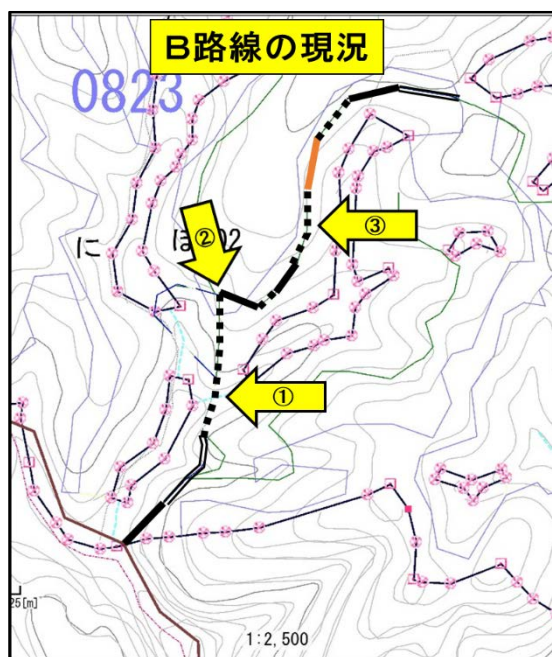
イ B路線の調査

縦断勾配の調査結果を表したものが図－４です。

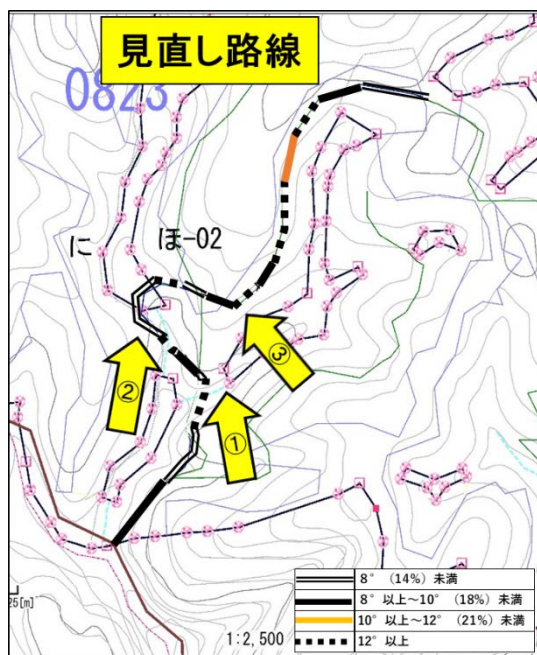
当該森林作業道は、12 度以上の点線が多いことが特徴で、矢印①の点線が 14 度～16 度の勾配（写真－７）、矢印②がスイッチバック（写真－８）、矢印③の点線も 14 度の勾配となっていました。

なお、矢印① と② は見直すこととしましたが、矢印③ については、周辺の山肌が急斜面であり、深い谷沿いであったことから、見直しは困難と判断し検証を行わないこととしました。

車両が通行できるように見直したものが図－５です。



図－４ 既設森林作業道



図－５ 見直し路線図



写真－７ 図－４ 矢印①



写真－８ 図－４ 矢印②

図－５ 矢印①は、15度の急勾配を避けるため、上り坂の途中から緩やかな曲線になるよう見直したところです（写真－９）。



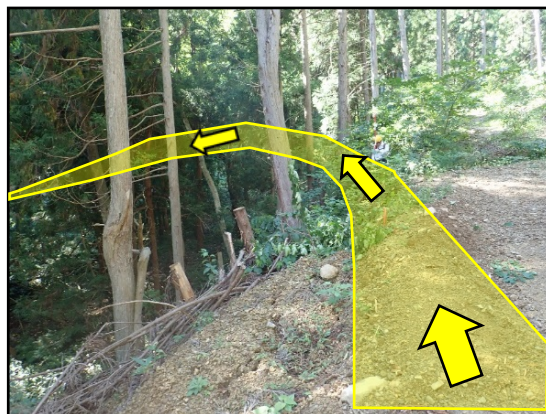
写真－９ 図－５ 矢印①

図－5 矢印②は、見直しルートに半径 12mのカーブを設けて、スイッチバック方向へ向かうよう見直したところです（写真－10）。

図－5 矢印③は、スイッチバックから見直しの曲線方向へ向かうところです（写真－11）。



写真－10 図－5 矢印②



写真－11 図－5 矢印③

3. 調査結果

（1）路線の見直し

12 度以上の縦断勾配区間は、ルートを変更することで8度勾配に、スイッチバック箇所を半径 12m以上の緩やかなカーブに見直すことで、12 度以上の区間は 234mあったものが 65mに短縮されました。

一方、見直した路線にも、全体的な標高差の影響から 10 度以上の勾配区間が残る結果となりました。

以上のことから、緩やかな勾配とスイッチバックを避けた線形にすれば、車輛の通行は可能であると考えます。

ただし、今回調査した急斜面の谷沿いのルートでは、部分的に急勾配区間が残ったので、車輛が通行できる森林作業道は、緩やかな傾斜が続く事業地で取り入れることが適当と判断します。

（2）経費の比較

森林作業道に関しては、車輛が通行できるように見直した延長距離の増加と、それに伴う作設経費の増加は、A路線で、94m（897m→991m）延び 263,200 円、B路線で 79m（532m→611m）延び 221,200 円の経費増となりました（表－2、3）。

一方、造林経費は、1 年間（単年）の下刈の労賃で比較しました。作業地まで車輛で通勤した場合、往復約 60 分の徒歩時間がなくなり、A路線で 22 人（機械全刈、工期：中 173→151 人）380,600 円、B路線で 15 人（117→102 人）259,500 円の経費削減が試算されました（表－2、3）。

表－1 下車地点～作業道中心までの徒歩時間

路線	水平距離	標高差	H/L	片道徒歩時間	備 考（関係林小班）
A	398m	100m	0.25	31 分	ほ林小班 スギ（10％）ヒノキ（90％） 11.64ha へ林小班 スギ（25％）ヒノキ（75％） 4.13ha 計 15.77ha
B	253m	50m	0.19	28 分	に林小班 スギ（10％）ヒノキ（90％） 10.68ha

表－２ 経費比較

区分		数量・価格	備 考
A 路線	増延長	94m	(897m→991m)
	増経費	263,200 円	作設単価 2,800 円／m：聞込価格
造林 経費	下刈面積	15.77ha	
	作業工程	11 人/ha	聞き込み工程
	労務数	173 人	
	徒歩時間（往復）	62 分	
	歩行に係る労賃	2,162 円	@17,300 円/人（公共労務単価 （林野関係））×1/8
	改善労務数	－22 人	173 人×1/8
	減経費	380,600 円	
差し引き		117,400 円	
B 路線	増延長	79m	(532m→611m)
	増経費	221,200 円	作設単価 2,800 円／m：聞込価格
造林 経費	下刈面積	10.68ha	
	作業工程	11 人/ha	聞き込み工程
	労務数	117 人	
	徒歩時間（往復）	56 分	
	歩行に係る労賃	2,162 円	@17,300 円/人（公共労務単価 （林野関係））×1/8
	改善労務数	－15 人	117 人×1/8
	減経費	259,500 円	
差し引き		38,300 円	

それぞれの試算結果を比較したところ、見直した延長距離の増加に伴う作設経費の増加に対して、車輛が通行できることにより、徒歩通勤時間が約 1 時間なくなることで削減される造林経費の方が大きい結果となりました。労働負荷については、徒歩通勤がなくなることで軽減につながりました。

保育作業は 5 年以上継続することから、保育期間における造林コストの削減効果は大きいと言えます。

4. まとめ

これまでの調査の結果から、概ね 10 度以下の緩やかな縦断勾配とスイッチバックを避けたカーブで設計すれば、車輛の通行が可能であること、緩やかな傾斜が続く事業地が適地であること、徒歩通勤にかかる労働負荷の軽減と造林経費の削減効果が大きいことが分かりました。

5. 今後の課題

車輛が通行できる条件の山であれば、木材生産のみを考えた道づくりではなく、更新後の保育期間の利用も考えた道づくりが必要です。

また、利用区域が小面積の場合の効果についても検証が必要です。更に、継続して使用するための維持管理方法の確立が必要です。事業完了後の路面の締め固めを十分に行うことや、波形勾配で分散排水対策をすることなど、安価に出来る維持管理方法の研究に取り組んでいきたいと考えています。