

# 森林施業の効率化と木材生産コスト低減への取組について

宮城県北部地方振興事務所林業振興部 ○岡田萌 古澤和之

## 1 はじめに

宮城県色麻町の林道「青野～岳山線」は、色麻町役場から西へ約15kmにある、色麻町と加美町をつなぐ林道です。昭和51年に開設され、利用区域内に国有林と民有林が存在する総延長2.44km、幅員4.0m、利用区域189.4haで2級林道規格の併用林道となります。付近には、大衡村にまたがる陸上自衛隊王城寺演習場や、船形山への登山道入口が存在します。林道の利用区域内における森林蓄積量は約35,000m<sup>3</sup>と豊富にありますが、近年の伐採量は、色麻町全体で年間4,900m<sup>3</sup>のみとなっています。このように資源の活用が進まない理由として、伐採・搬出コストが高いことが考えられました。



図1：位置図

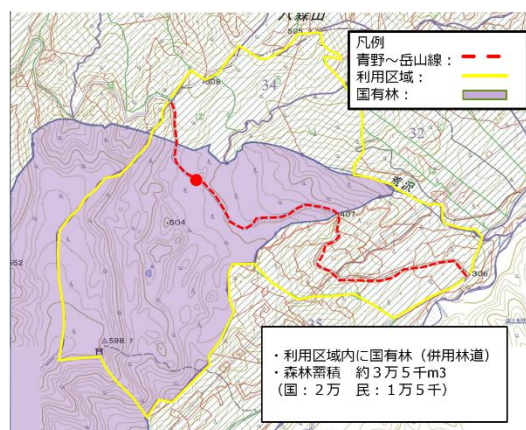


図2：利用区域図

## 2 取組・研究方法

上記のことから、「青野～岳山線」を基幹林道とし、「林道改良による効率的な森林整備」と「木材搬出コストの低減」の2点を検討することで、課題となっている伐採・搬出コストの低減を図ることとしました。

### (1) 林道改良による効率的な森林整備

効率的な森林整備に向けて、青野～岳山線の利用区域内における今後10ヶ年の森林施業計画（表1）を立て、これら森林施業対象箇所から伐採木を搬出する作業路網を計画しました。計画に際し、民有林内は既設作業路を活用した線形とし、国有林内は国有林林道

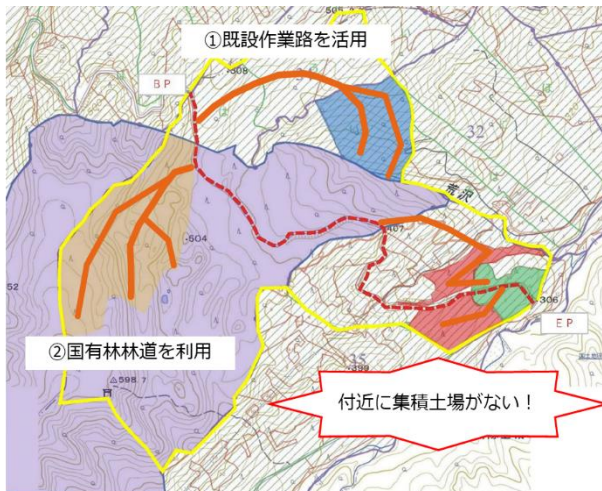


図 3：作業路網検討図

を利用する計画としました。伐採作業はこれまでチェーンソーが主力だったものをハーベスタへと転換し、併せてフォワーダによる集材を計画しました。しかし、2級林道規格である青野～岳山線の沿線には集積に適した土場がないことが問題となりました。このことから、作業道の設置と併せて土場を設置することとし、森林整備の効率化を図りました。

集積に適した土場の設置を検討するにあたり、設置場所を林道の終点付近、真ん中付近、起点付近の3箇所を検討しました。1案は、終点側に土場を設置する案です。これは土場が搬出先に最も近く、搬出距離としては最短となるため適しています。しかし、林道の縦断勾配を確保するために、両側が盛土区間となっているため、土場の設置には盛土を行う必要があり、盛土量を確保することが困難なため設置を断念しました。2案は、林道の真ん中付近に土場を設置する案です。これは、土場の付近に高圧電線があり、有事の際の維持管理や安全性を考慮して設置を断念しました。最後に3案は、林道の起点側に土場を設置する案です。これは土場が搬出先から最も遠くなりますが、図に示す最寄りの作業道から搬出される伐採量が、施業計画全体の3分の2を占めることから、最も木材を集積するのに適していると判断し、3案を選定しました。

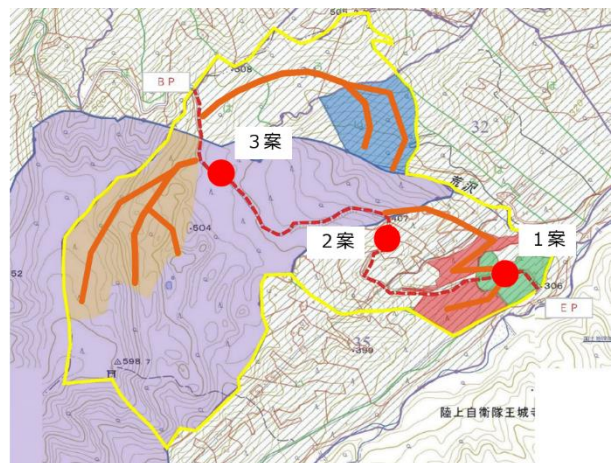


図 4：土場検討図

今回土場設置を選定した箇所は、林道の路肩に小崩落があり、軽トラック1台が辛うじて通行できる幅員でした。このため、土場開設に伴い発生する残土を、路肩崩落が発生した谷側へ転用盛土することで、残土が発生せず、かつ林道の通行性能を向上させるよう考慮しました。土場の規模は今後10カ年の森林施業計画の計画量を元に、年間の最大搬出量を網羅できるよう設定し、延長40m、幅5.5mとしました。当該地は国有林内であり、土地の貸付契約や立木補償について、宮城北部森林管理署と連携を取りながら進めました。また、伐採搬出量の想定にあたっては、国有林内における森林施業計画も反映させ、両方で利用できる計画としました。





## （２）木材搬出コストの低減

利用区域内で伐採した木材は、従来から国有林の売り払いにも活用されている２２km先の木材市場（大衡総合センター）への搬出を想定しました。なお、搬出にあたっては、これまで中型規格のトラックで運搬してきたものを、大型規格のトラックで運搬することを計画しました。青野～岳山線は開設年度が古い２級規格の林道のため、縦断勾配や幅員等により大型車両の通行に不安があったことから、通行可否を確認しました。また、乗り入れたトラックを転回させるための転回場を設置することで、運搬車両の大型化が可能になりました。

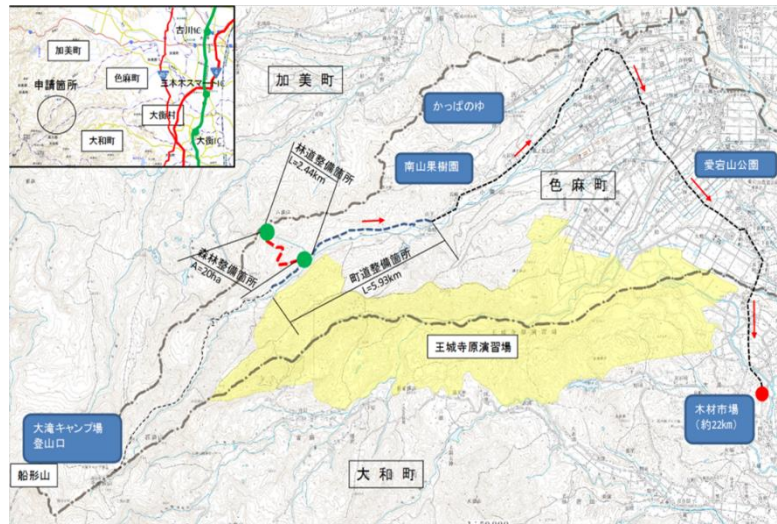


図６：搬出経路図

## ３ 結果

施業システムの変化については、従来、人力による伐採と中型車両を用いた小出し搬出としていたところ、林道の整備により、高性能林業機械と大型車両を用いての一括搬出を可能としました。大型車両を用いることで、積載量の増加と積込み回数の減少を図り、施業システムの効率化を図りました。

作業効率の変化について比較するため、治山林道必携から運搬工のサイクルタイムと、時間あたり運搬量、貨物自動車の標準積載量を参考として算出しました。サイクルタイムについては、運搬状況による係数・運搬距離・積込み等その他の作業時間を元に  $C_m = \beta \times L + \alpha$ （ $\beta$ ：運搬状況による係数， $L$ ：運搬距離， $\alpha$ ：積込み等その他の作業時間）の算定式により算出しました。時間あたりの運搬量の算出は、サイクルタイム・１台あたり積載量・作業効率を元に  $V_t = 60 / C_m \times q \times E$ （ $q$ ：１台あたり積載量， $E$ ：作業効率）により算出しました。４ｔ車で作業した場合は、１日あたり１８ｍ³の運搬となるため、１０年分の材積の搬出には３６１日必要となります。対して１０ｔ車で作業した場合、１日あたり４６ｍ³の運搬となるため、１０年分の材積の搬出には１４１日必要となります。これらを比較すると、１０年間でのべ２２０日の作業日数の減少が見込めることとなりました。効率的な森林整備のために設置した土場へ木材を集積し、大型規格のトラックでの運搬を選択することで運搬に係る作業日数が減少し、搬出コストが低減されたと考えられます。

4t

$$\begin{aligned} &\blacktriangleright Vt=60/120 \times 5 \times 0.9 \\ &= 2.3 \text{ (m}^3/\text{h)} \\ &= \times 8 \text{ h} = 18 \text{ m}^3/\text{d} \end{aligned}$$

青野～岳山線から 6,500 m<sup>3</sup> 搬出 (10年間)

$$\begin{aligned} &= 6,500 / 18 \\ &= 361 \text{ 日 搬出のべ日数} \end{aligned}$$

10t

$$\begin{aligned} &\blacktriangleright Vt=60/128 \times 13.8 \times 0.9 \\ &= 5.8 \text{ (m}^3/\text{h)} \\ &= \times 8 \text{ h} = 46 \text{ m}^3/\text{d} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 6,500 / 46 \\ &= 141 \text{ 日 搬出のべ日数} \end{aligned}$$

作業日数 のべ220日間の減少

図7：搬出コストの比較

#### 4 考察・結論

林道管理者としては、森林施業の効率化・低コスト化を図ることで、林業事業体の負担を減らすことが課題となります。

また、近年の極端な豪雨による災害等の増加に伴い、林道の被災延長が増加傾向にあることから、災害に強い林道への改良や、維持管理が必要となってきました。