

誘導伐及び一貫作業システム推進に向けた検討

九州森林管理局 熊本南部森林管理署
総括森林整備官 白濱 正明
主任森林整備官 米本 龍正



(左から白濱さん、米本さん)

1 課題を取り上げた背景

国有林においては、森林資源が充実しつつあるなかにあつて、森林吸収源対策や人工林の齢級構成の平準化、持続可能な森林経営等の観点から、今後、主伐・再造林を積極的に推進していくこととしています。

また、今後の国有林の管理経営のあり方の大きな柱として、森林・林業再生への貢献や、公益重視の管理経営を一層推進していくこととしています。

主伐・再造林を推進していくなかで、長期育成循環施業の誘導伐は公益的機能が発揮される施業方法として有効と考えられます。

誘導伐は通常の主伐・再造林と比較して、伐区が複数になることから、実施にあたって生産・造林・シカ対策等様々な面で多くの手間を要する施業方法です。

そのため、誘導伐をいかに効率的、効果的に実施していくか、また、伐採から造林に至る一貫作業システムをいかに低コストに実施するかが喫緊の課題となっています。

当署においては平成 25 年度にタイプの異なる誘導伐を一貫作業システムで実施し、実施結果の検証等を行い、今後のさらなる効果的・効率的な誘導伐及び一貫作業システムの推進を図ることとしました。

一貫作業システムとは、伐出作業に使用した林業機械を活用した伐採と植栽を一連の工程として行う作業システムです。

植栽や下刈り作業の際に障害となる枝葉の処理にグラップル、苗木やシカネット器材の運搬にフォワーダを使用すること等で、造林コストの削減が可能となります。

2 取組の概要・経過

(1) 様々なタイプの伐区設定

平成 25 年度に 4 箇所の誘導伐を実施し、次のような複数のタイプの伐区を設定しました。

また、伐区の設定にあたっては、単に 1 回目の伐区を設定するだけでなく、長期育成循環施業の循環段階を想定して、将来的にどのような林分構造に誘導するのかを想定し二回目、三回目の伐区も視野に入れ、伐採幅は樹高の 2 倍程度 (約 50 m) としました。

表-1 タイプ別一覧表

林小班	2 ろ	4 3 と外	1 4 5 3 へ外	2 0 2 6 い
伐区数	4 伐区	3 伐区	1 1 伐区	2 伐区
面積	1. 4 6 ha	6. 8 0 ha	8. 0 6 ha	3. 8 6 ha
伐区の型	直線型 (水平タイプ)	等高線状型 (追従タイプ)	直線型 (水平、垂直タイプ)	等高線状型 (新設タイプ)

① 直線型（水平、垂直）

伐採の方向を一定の方向に決めておき、地形に関わらず直線の伐区を設定。

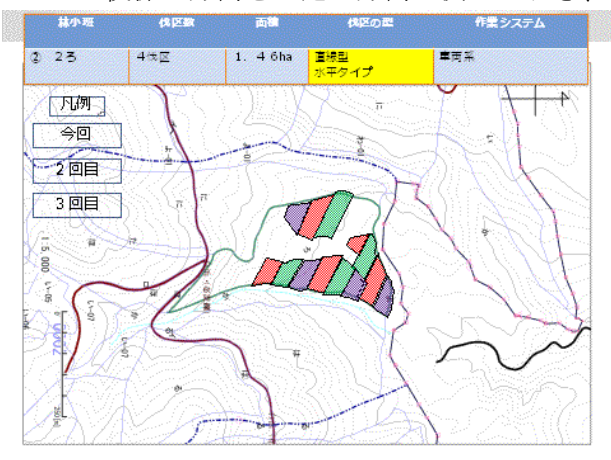


図-1 直線型水平タイプ

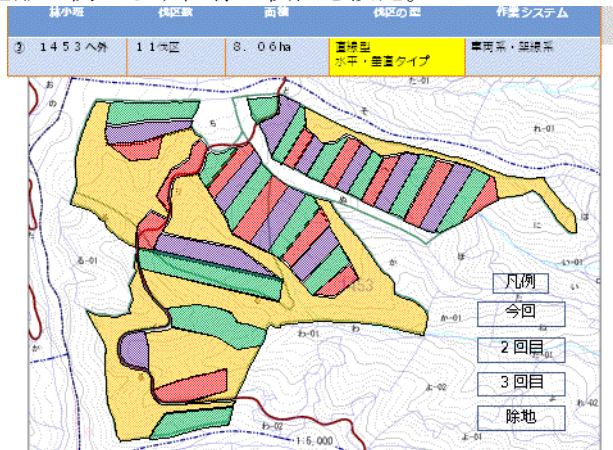


図-2 直線型水平垂直タイプ

② 等高線状型（既設道追従タイプ、森林作業道新設タイプ）

等高線等に沿う形で伐区を設定。

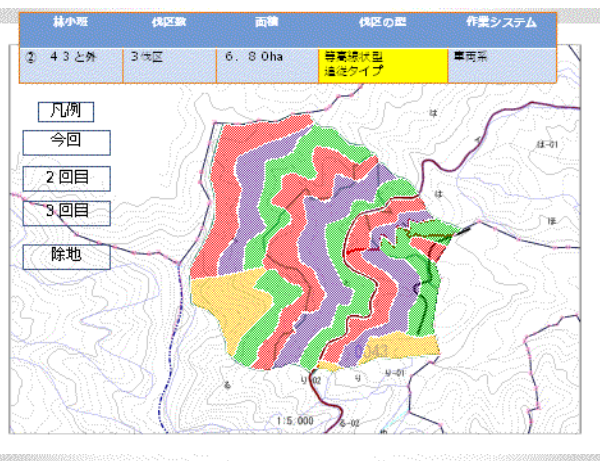


図-3 等高線状型既設道追従タイプ

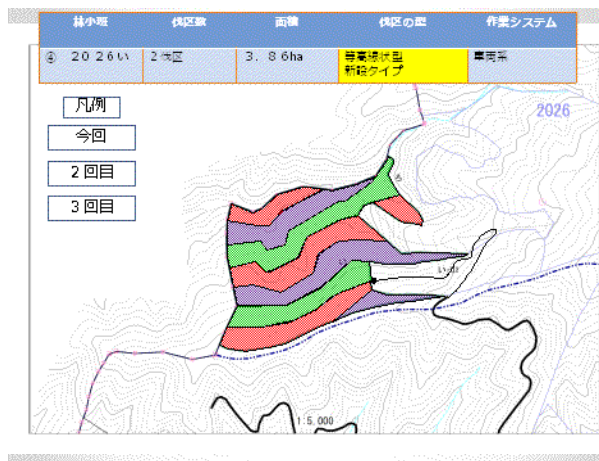


図-4 等高線状型森林作業道新設タイプ

(2) 一貫作業システムによる事業実行

4箇所全て密着造林型の一貫作業システムで実行しました。

表-2 タイプ別一覧表

林小班	2ろ	43と外	1453へ外	2026い
作業システム	車両系	車両系	車両系・架線系	車両系
植栽樹種 スギ・ヒノキ (2500本/ha)	スギコンテナ苗	スギ普通苗 ヒノキ普通苗	スギ普通苗 ヒノキ普通苗 スギコンテナ苗 ヒノキコンテナ苗	スギ普通苗
広葉樹 (1600本/ha)			イチイガシ普通苗 ケヤキ普通苗	

(3) シカ対策

低コスト化を図るため、既製品の支柱を使用せず、九州森林管理局管内の署で試行的に実施していた立木（地上から1 m程度の箇所伐採）を利用した斜め張り方式を実施しました。

3 実施結果

(1) 様々なタイプの伐区設定

直線型については、水平タイプ、垂直タイプともにコンパスの角度を決め、機械的に測量を行うため、伐採幅を2倍程度にすることが比較的容易でしたが、巨石や崖に行きあたると、迂回の措置を取る必要があり、また今回の伐区には広葉樹林化している箇所があり、その部分を避けたことから、一部いびつな形状となりました。

等高線状型森林作業道新設タイプについては、片側の測線が現地で把握しにくくGPSで確認しつつも精度が不十分なため伐採幅が異常に狭くなったり、広くなったりして、再度測量をやり直す必要が生じました。

既設道追従タイプについては、山側の測量の際、ある程度、既設道の位置が現地で把握でき、また、片側は既設道に沿って測量して行けば良いことから他のタイプに比較して容易に伐区の設定が可能でした。

表-3 各タイプの比較

	直線型（水平・垂直）	等高線状型（既設道追従・森林作業道新設）
メリット	伐区設定は容易。 搬出作業で架線作業が効果的。 シカネットの資材量を低減できる。	地形・搬出路等比較的自由的な設定が可能。 林内通勤が短くなり、後の保育作業を含め作業性及び安全性が高い。 林地傾斜の影響が最大50 mで済むため林地崩壊の危険が少ない。
デメリット	機械的かつ直線的に設定するために、搬出作業に支障が出る。 林内通勤が長くなり、後の保育作業を含め作業効率が悪い。 伐区が尾根から谷間で続くため林地崩壊の危険もある。	伐区設定が難しい。 架線集材に不向き。 シカネットの資材量が多くなる。

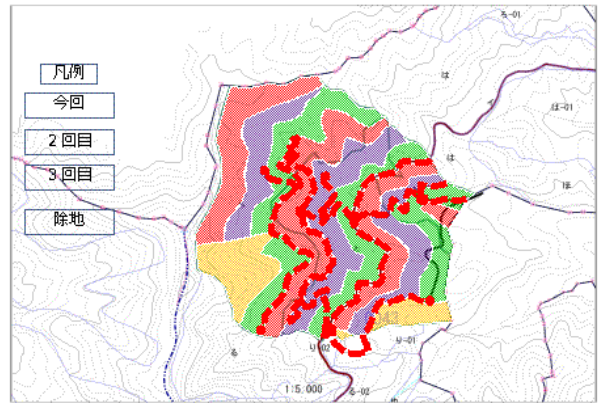
(2) 一貫作業システムによる事業実行の検証

平成25年度に実施した等高線状型既設道追従タイプの出水大川内筋国有林43と外林小班について検証を行いました。

等高線に沿った森林作業道があることからその道を有効に使い効率的であると判断し既設道追従としました。



写真－1 施業実施前（衛星写真）

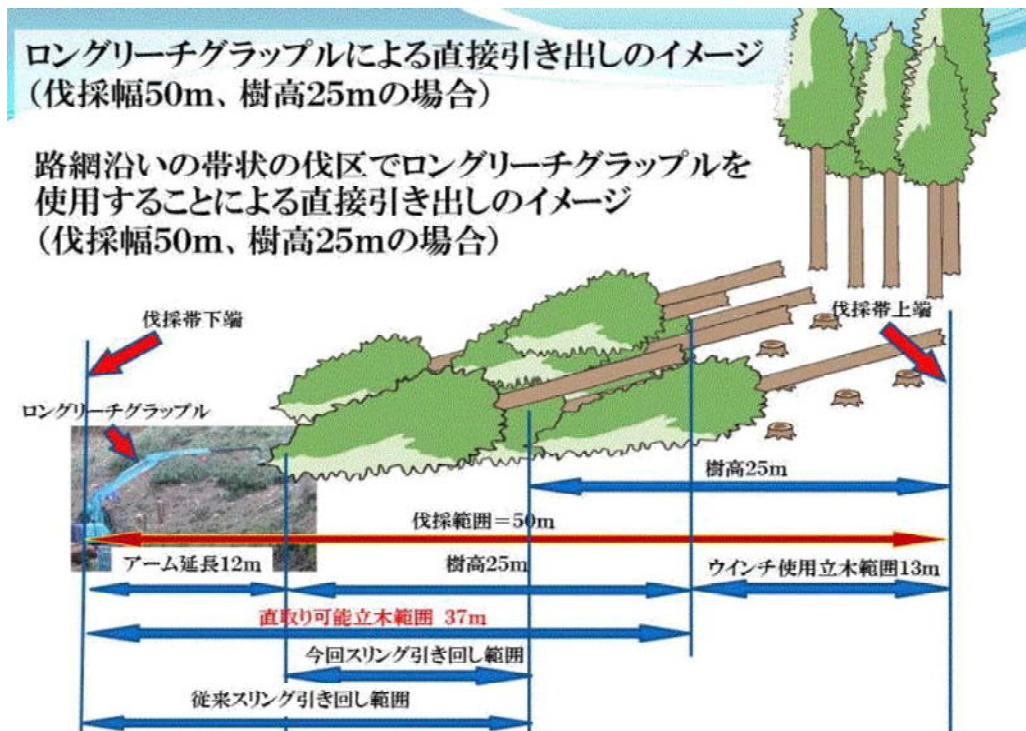


図－5 路網及び伐採計画図

① 素材生産関係

既存の林道及び森林作業道に沿った帯状(樹高の2倍程度)の伐区設定の特性を活かし、通常のチェーンソーによる伐倒に加えハーベスタを使用し、集材についてはロングリーチグラップルによる直接木寄によりウインチの使用を極力抑え、木寄・集材工期を大幅に縮減することが出来ました。

立木の樹高が25m伐採幅は樹高の2倍の50mロングリーチグラップルのアーム延長が12mと仮定し、アーム延長12mと樹高25mを足した37mの範囲伐採面積の約64%が直接引き出しが可能となり、ウインチの使用を極力抑えることで、木寄せの工期を向上させることが出来ました。結果として生産コストは4.59m³/人日から5.86m³/人日に向上しました。



図－6 直接引き出しのイメージ

② 造林関係

生産で使用したロングリーチグラブ等の機材を地拵のための末木枝条処理等に使用したため、潔癖な地拵は実施しませんでした。地拵工期が1haあたり3.97人と通常の2分の1から3分の1程度に抑えることが出来ました。

今回は、コンテナ苗では無く、普通苗での実行となりましたが植え付けの工期も一人一日当たり205本でしたが、普通苗としては通常の植栽工期と大きな開きはありませんでした。

また、ロングリーチグラブ等で森林作業道へ引き落とした末木枝条等で路面の雨滴浸食の防止にもつながっています。



写真－2 実施後の森林作業道

③ シカ対策

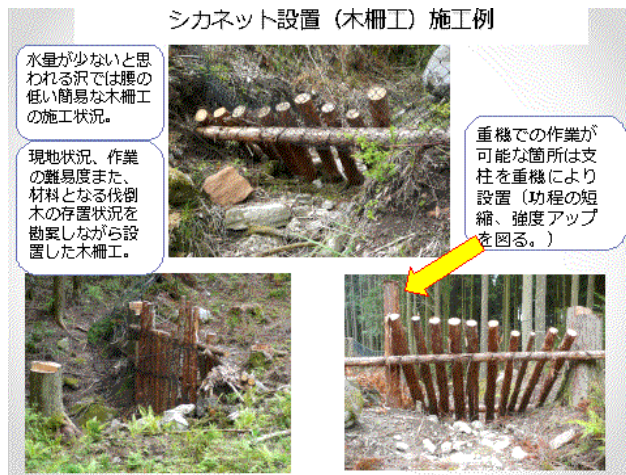
シカネットは立木利用の寝かせ張りとし、支柱等の資材費、設置工期を大幅に削減するとともに、沢部には、土石等によりネットが破損するために、林地発生材を活用した防護柵を設置しました。

また、重機での作業が可能な箇所については支柱を重機により設置することにより、工程の短縮、強度アップを図ることができました。

結果として造林コストを162万から104万（haあたり）に削減することができました。



写真－3 立木利用の斜め張り施工例



写真－4 沢部に設置した木柵工

4 考察

(1) 様々なタイプの伐区設定

林況、地況、過去の施業方法、既設道の有無等を総合的に判断してどのようなタイプの伐区を設定するのか事前の検討がさらに求められます。

広葉樹が多く占有している箇所については、除地化することにより、公益的機能が十分に期待出来るとともに、生物多様性の保全にも考慮することとなります。

(2) 一貫作業システムによる事業実行

生産で使用する機械を地拵（枝条整理等）に使用するほか、跡地の造林を考慮して伐採・木寄・集材等を実施することで造林コストの大幅な削減ができます。

(3) シカ対策

立木利用を使用したことで資材費等の大幅なコスト削減につながりましたが、この工法は、地上から1mのところから伐採することになり、安全上の観点から推進していくことは無理があるの考えるので、立木をそのまま利用する方式や現地発生材等を有効に利用する方式など様々なシカネット方式の検討も必要となります。

最後に、今回の調査によりこれらのことを確認することが出来たことから、今後は各実施予定箇所の現状把握等を関係担当者等と十分実施するとともに、PDCA サイクルを活用しさらなる充実に向け取り組んでいきたいと考えています。



写真－5 実施後の状況（上空）



写真－6 実施後の状況（遠望）