

下刈の省力化に向けた取組-筋刈の効果的運用の検証-

岩手南部森林管理署 田中 慈
東北森林管理局 資源活用課 小渡 太
(元 岩手南部森林管理署)

1 背景

令和3年6月に閣議決定された現在の森林・林業基本計画では、従来の施業方法等を見直し、エリートツリーや自動操縦機械等の新技術を取り入れて、伐採から再造林・保育に至る収支のプラス転換を可能とする「新しい林業」を目指す取組を展開することとされています。

再造林に必要な費用の中でも、下刈に必要な費用の割合は特に大きくなっています(図1)。このため、下刈作業を省力化する手段として、エリートツリーや大苗の導入による下刈回数の低減や、本研究のテーマでもある筋刈の導入で刈払面積を小さくする取組などが実施されています。

東北森林管理局では、令和4年度から下刈の省力化の一環として、筋刈の中でも苗木周囲の植生は刈らずに苗木の列の間のみを刈る列間刈を実施しており、当署においても、令和4年度から毎年下刈の一部で筋刈(列間刈)を導入しており、令和6年度に約70haの筋刈を実施しています。

本研究では、筋刈の効率性向上や苗木の確実な成長に向けて、これまでの筋刈実施箇所のデータや現地調査から各種分析を行い、筋刈を導入した効果的な施業方法の検証を行いました。

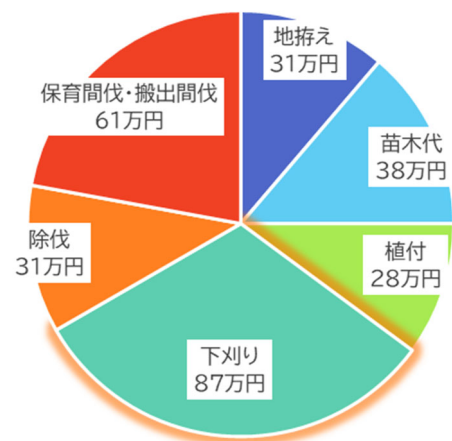


図1：再造林にかかる費用
(令和2年森林・林業白書より)

2 取組内容

取組内容は、(1)筋刈による省力化度合の検証、(2)筋刈の効率性向上の検証、(3)筋刈の苗木成長への影響検証の3つの検証から構成されています。

(1) 筋刈による省力化度合の検証

具体的な取組内容として、調査対象は令和4年～5年度に全刈・筋刈を実施したスギ植栽地の中で、作業日報が活用可能な箇所のデータを使用しました(表1)。作業効率の算出方法は下刈面積÷総人工数で算出し、有意差検定(ウェルチのT検定)を用い比較することで、筋刈による省力化度合を評価しました(図2)。

表1：筋刈による省力化度合の検証の調査地

	下刈実施箇所 (R4～R5)	うち作業日報が活用可能な箇所
全刈	89	33
筋刈	29	16

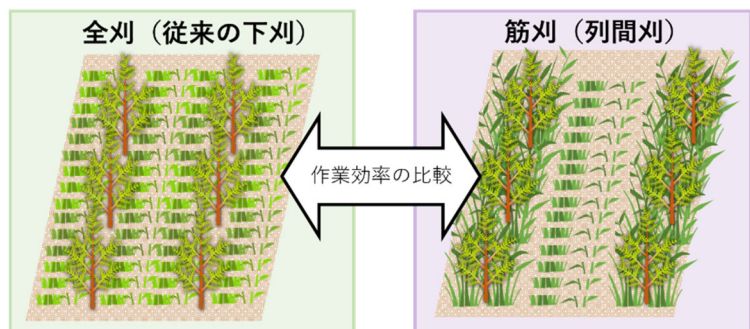


図2：全刈と筋刈の作業効率比較

（２）筋刈の効率性向上の検証

筋刈導入直後に受注していた事業者からは、導入後に作業が「楽になった」との肯定的な意見もありましたが、現場では、伐根や岩を避けるため不整然に植えられていることも多いため（図３）、「列が視認しづらくてやりづらい」との否定的な意見が多くあげられていました。そこで、当署では植付列の視認性を上げるように植え、筋刈の効率的な実施を見据えた“植付ルール”を設定しました（図４）。

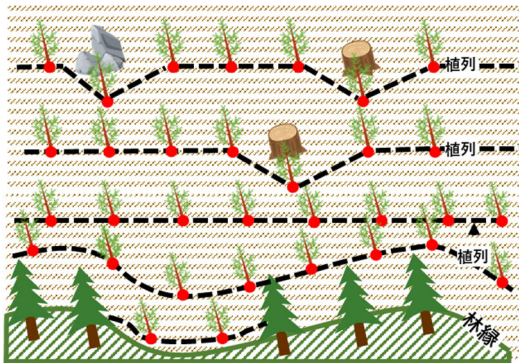


図３：列の視認性が低い植栽例

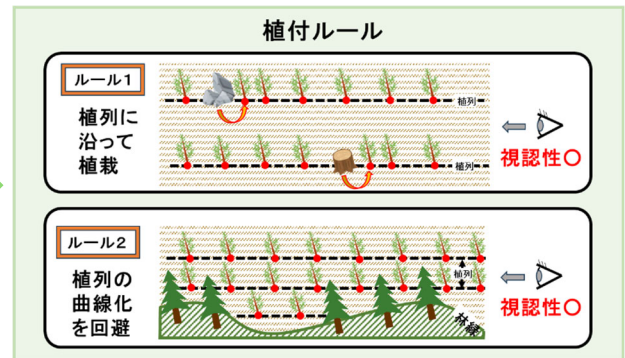


図４：植付ルールの概要

植付ルールの内容ですが、筋刈による刈払作業が容易となるよう、障害物があっても列を乱さない、林縁の曲線には合せずに直線的に植えるなど、植付の列が整然となり列の視認性が高まるようなものを考案しました。植付の発注時に、請負事業者に当ルールを説明した紙を配り、ルールに沿った植付を依頼しました。

具体的な取組内容は、令和５年～６年度の植付ルール不適用箇所と植付ルール適用箇所のスギ植栽地で、筋刈を実施した作業日報のデータを使用しました（表２）。

作業効率 は 下刈面積 \div 総人工数で算出し、有意差検定（ウェルチのＴ検定）を用い比較することで、植付ルールによる筋刈の効率性向上度合を評価しました（図５）。

表２：植付ルール適用箇所と不適用箇所の標本数

	筋刈実施箇所（R5～R6）	うち活用可能な箇所
ルール適用箇所	9	7
ルール無適用箇所	11	7

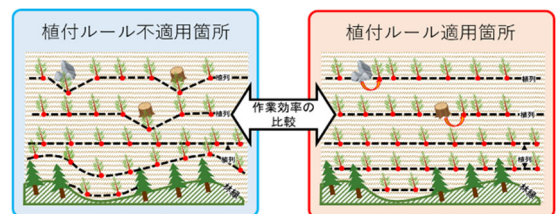


図５：植付ルール有無の比較

（３）筋刈の苗木成長への影響検証

筋刈の苗木成長への影響検証では２種類の調査を実施し、調査対象はスギ植栽地の筋刈実施箇所のうち筋刈を１回目から実施した１７箇所と類似条件下の全刈９箇所を調査対象としました（表３）。

１つ目の調査では、隣接して類似条件下にある筋刈１回及び全刈１回の実施箇所において樹高を比較しました（筋刈： $n=2$ 、全刈： $n=2$ ）。

２つ目の調査では、筋刈実施地の中で発生した生育不良箇所（筋刈２回実施）において、過去の写真やデータから生育不良箇所の過去の状況や成長量の確認を行いました（ $n=2$ ）。以上の２つの調査から、筋刈の成長への影響を評価しました。

表３：筋刈実施箇所のうち活用した箇所

筋刈回数	箇所数	生育不良箇所
１回筋刈	11 (2)	0
１回全刈	9 (2)	0
２回筋刈	6	2

3 結果

(1) 筋刈の省力化度合の検証

筋刈による省力化度合の検証の結果は、筋刈は全刈の約 1.4 倍の作業効率となっており、筋刈は全刈と比較して作業効率が有意に高い結果となりました（図 6）。

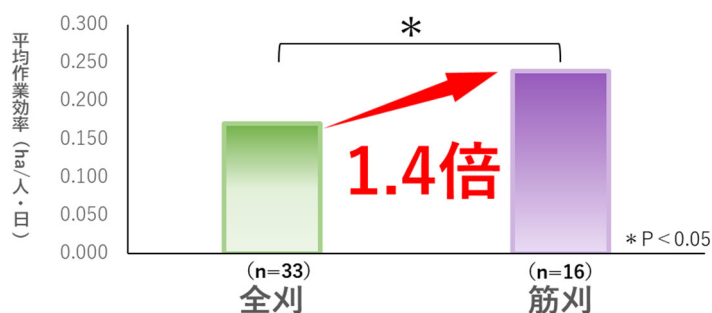


図 6：全刈と筋刈の平均作業効率

(2) 筋刈の効率性向上の検証

筋刈の作業効率を植付ルール不適用箇所と植付ルール適用箇所と比較した結果、植付ルール適用箇所は不適用箇所の約 1.8 倍の作業効率となっており、植付ルール適用箇所では不適用箇所と比較して作業効率が有意に高い結果となりました（図 7）。

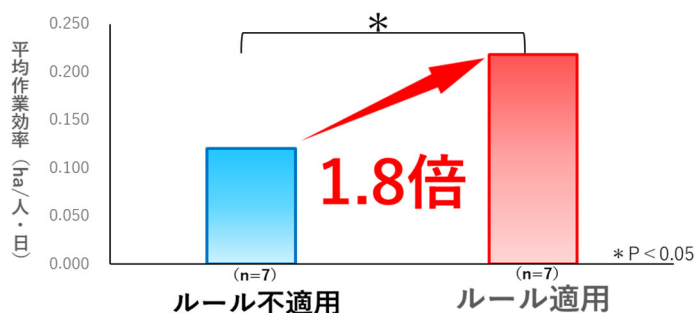


図 7：植付ルール不適用箇所と適用箇所の平均作業効率

(3) 筋刈の苗木成長への影響検証

隣接して類似条件下にある筋刈及び全刈実施箇所において樹高を比較した結果、筋刈と全刈実施箇所の苗木平均樹高に有意な差はなく（図 8）、筋刈実施箇所での成長阻害は殆ど確認されませんでした。

一方で、一部で発生した生育不良箇所においては、同林齢で同じ回数筋刈を実施した対照区よりも平均樹高が低く、筋刈を 1 回実施した 1 年林齢の低い箇所と比べても樹高が低い結果となりました（図 9）。

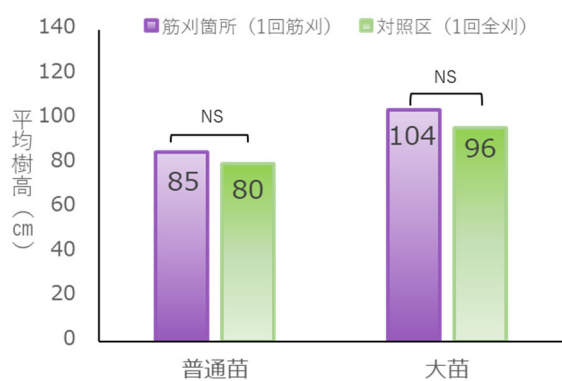


図 8：筋刈と全刈実施箇所の平均樹高

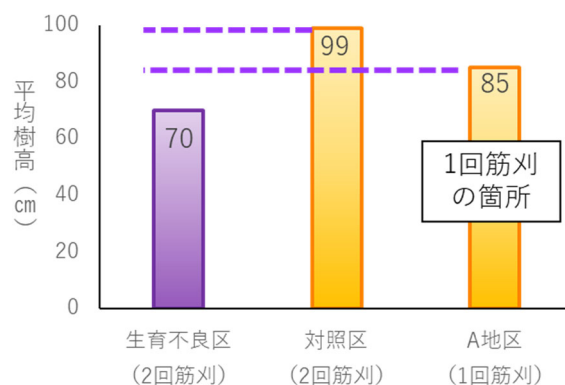


図 9：生育不良箇所と対照区の平均樹高

また、これらの生育不良箇所における成長量や過去の状況について調べた結果、生育不良箇所の平均樹高成長量は対照区と比較すると 1 回目、2 回目の筋刈時においていずれも低く、特に 1 回目における成長は極めて低いことが示され（図 10）、更に当時の写真を確認したところ、初期から周辺植生に被圧された状態となっていました（図 11）。

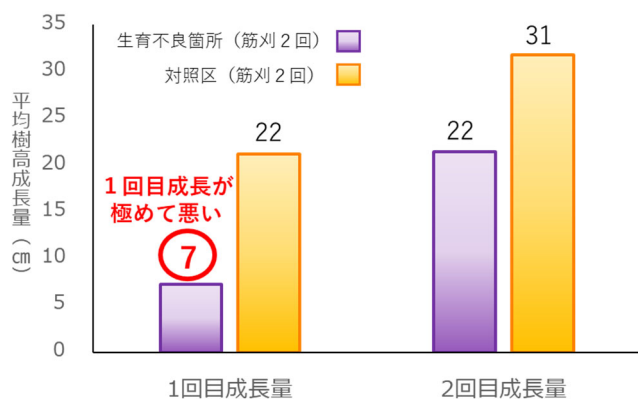


図 10：生育不良箇所と対照区の平均樹高成長量



図 11：生育不良箇所の 1 年目の写真

4 考察

検証の結果、筋刈は全刈よりも作業効率が向上することが明らかになりましたが、植付ルール適用で更なる作業効率向上が確認できたことから、筋刈実施に加えてルールを適用することで、下刈の省力化に大きく寄与すると考えられます（図 12）。

また、植付ルールを適用した箇所での筋刈においては、下刈事業者から肯定的な意見も多く聞かれ、実感として作業のしやすさが向上したことが伺えました。

筋刈後の生育状況については、殆どの箇所で成長阻害が確認されませんでした。一部でみられた成長阻害箇所を検証した結果、苗木周辺の雑草やササなどの繁茂が旺盛な箇所で、植栽直後に苗木が被圧されたことで生育不良が発生したことが考えられました（図 13）。

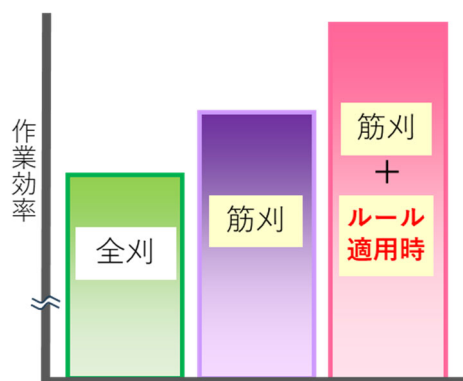


図 12：作業効率向上のイメージ

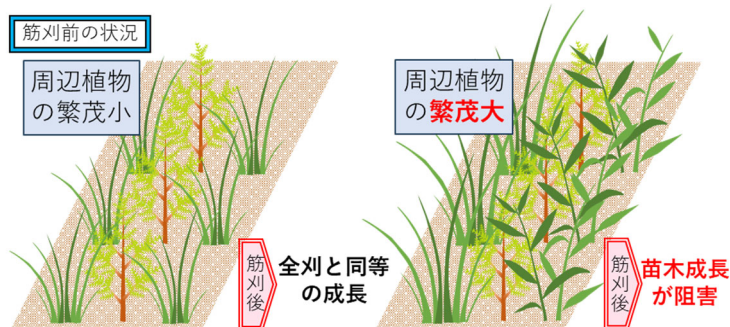


図 13：筋刈実施地における周辺植生と苗木成長の関係

5 まとめ

以上の結果・考察内容を踏まえ、筋刈の実施による効果的かつ確実な成林に向けた作業フローの例を図にまとめました（図 14）。なお、この例では、春植えて苗木の植付を行い、植栽翌年から下刈を 4 回実施する場合を想定した作業例としています。

まず、植栽年には、列の視認性を上げて作業効率を向上させるため植付ルールを適用します。そして、植付後の秋に現場を確認し、翌年度は、植生の繁茂が小さく被圧の恐れがない場合は筋刈、苗木周辺の植生が繁茂し被圧を受けるおそれのある場合（つる植物がある場合も含む）は全刈を選択します。その後も 2・3 年目に現地調査を行います。繁茂が激しい場合を除き植生状態を勘案しながら基本的には

筋刈を実施していきます。下刈終了年の前年には、苗木周辺植生の繁茂状況や優占植物を観察し、筋刈または全刈を選択することで、その後の健全な苗木成長が期待できると考えられます。ただし、灌木の侵入等が激しい場合は早期の除伐についても検討しておく必要があると考えます。

このように、下刈の実施にあたっては、本研究で考案したような植付ルールを適用しつつ筋刈を行うこととともに、現地の周辺植生の状況を勘案しながら全刈／筋刈の判断も的確に行っていくことで、下刈作業の省力化と成林の確実性の両立が期待でき、「新しい林業」の取組の一つとして大きな効果が発揮できるものと考えます。

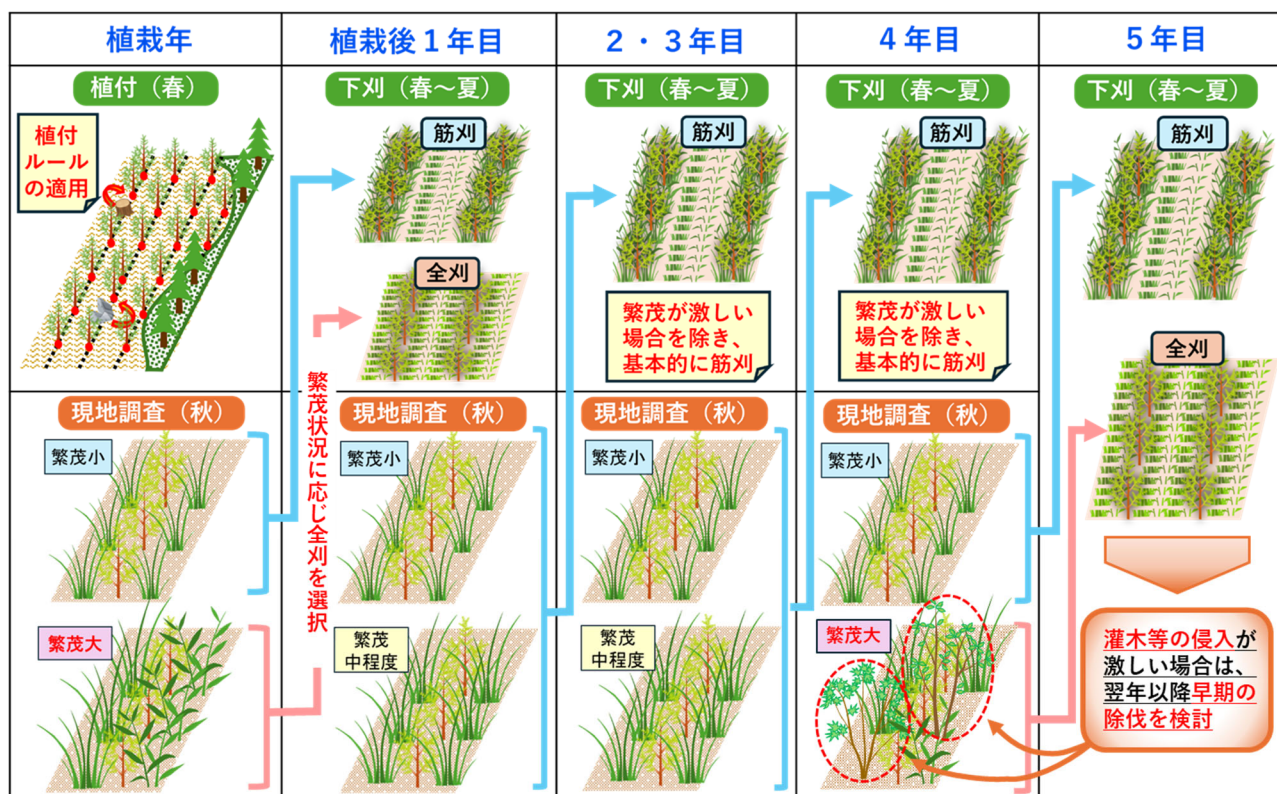


図 14：植付後の下刈作業例（①春植え・②下刈回数 4 回で施業する場合）

6 謝辞

筋刈の本格導入期に、本研究の調査を行いました。事業者の皆様には多大なご協力をいただきました。省力化の実現に向けた取組は、実際の作業現場の皆様のご意見なくしては行えなかったと思います。事業多忙期にも関わらず、快く現地調査にご協力いただいた事業者の皆様には深く感謝申し上げます。