

## 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 | 発表者         | 田中 慈  |
|           | 発表者・チームリーダー | 小渡 太  |
|           | チーム員        | 吉川 秀平 |
|           | アドバイザー      | 堀川 敏行 |
|           | 森林整備官       |       |
|           | 森林情報管理官     |       |
|           | 森林技術指導官     |       |

### 1 はじめに

#### (1) 背景

令和3年6月に閣議決定された森林・林業基本計画においては、従来の森林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。造林作業においても各種取組が進められており、下刈の省力化もその取組の一つとして行われています。

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（列間刈）を各署で実施しており、岩手南部森林管理署においても、令和4年度から筋刈の取組を始め、令和6年度には約70haの植栽地で実施しました。

当署では、令和5年度から筋刈の運用について検討を重ねており、令和5年度の検証では、令和4、5年度のデータから、筋刈の効果・改善点の検証を実施し、令和6年度は、令和5年度に明らかとなった検討課題等について更なる検証を行いました。

#### (2) 令和5年度までの取組結果

全刈と筋刈（列間刈）の作業効率検証を行ったところ、筋刈の作業効率の方が全刈よりも約1.4倍高い結果となりました(図1)。

また、植列が整然として迷わずに認識できる箇所を「視認度高」、植栽間隔のばらつきが大きく認識しづらいところを「視認度低」とし、筋刈（列間刈）の作業効率を比較しました。その結果、「視認度高」の箇所の作業効率は、「視認度低」の箇所よりも約1.7倍高い結果となりました(図2)。

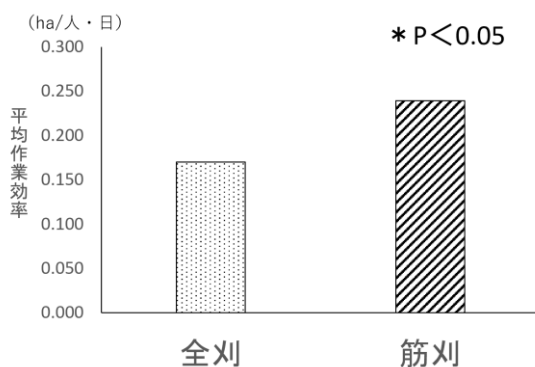


図1：筋刈（列間刈）と全刈の作業効率

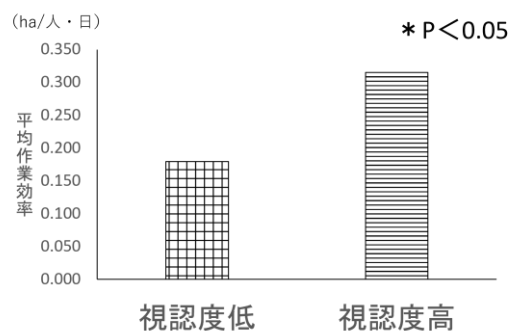


図2：植列の視認度合による作業効率

### (3) 検討課題

令和5年度の取組において、今後検討すべき課題として残されていた検証事項が以下の3点あり、これらを令和6年度の取組課題としました。

- ① 植列の視認度が高い箇所の方が筋刈（列間刈）の作業効率が高かったため、列が整然とし、視認度が高くなる新たなルールを作成し、植付時に適用しました（図3）。

この植付ルールを適用することで実際に作業効率が向上するのか検証が必要でした。

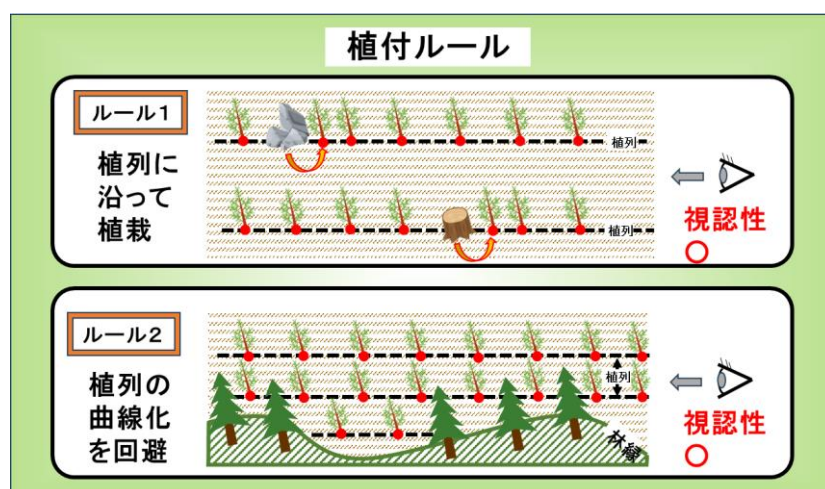


図3: 植付時に適用したルール

- ② 昨年度の検証では、筋刈のうち列間刈と全刈の作業効率を比較しましたが、苗の両側を刈り払う両面刈、苗の片側を刈り払う片面刈に関しては比較ができていませんでした（図4）。そのため、両面刈、片面刈についても検証が必要でした。

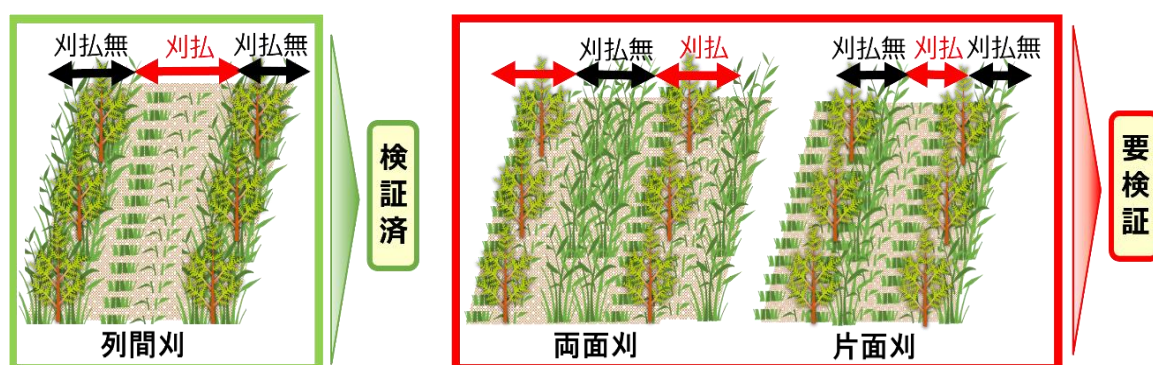


図4: 筋刈の各種イメージ図

- ③ 筋刈（列間刈）では、苗木周辺には雑草木が残存するため、苗木成長がどの程度影響を受けるのか検証が必要でした。

## 2 取組・研究方法

### (1) 植付ルールの効果確認

植付ルール適用の効果を確認するために、作業効率（ha/人・日）を算出し、比較を行いました。作業効率は下記の算定方法より算出しました。元となるデータは、令和4年度から令和6年度にかけて、岩手南部森林管理署内で筋刈（列間刈）を実施した業者から提出される、植付ルールを適用した箇所と適用していない箇所の作業日報データ

を使用しました。統計解析は、正規性の検定(Shapiro-wilk 検定)、等分散性の検定 (F 検定) を行い、有意差検定はウェルチの T 検定を用いて比較を実施しました。

算定方法： 作業効率 (ha/人・日) = 下刈面積 (ha) ÷ 総人工数 (人・日)

## (2) 全刈と 3 種類の筋刈比較

岩手南部森林管理署管内の 6 地点の試験地において、20m×5 m のプロットを設定し、全刈と 3 種の筋刈を実施しました(図 5)。下刈作業は各地点 1 人が実施し、作業時間、刈払量、地形等のデータを取って統計解析を行いました。統計解析は、正規性の検定(Shapiro-wilk 検定)、等分散性の検定 (バートレット検定) を行い、有意差検定には多重比較検定 (一元配置分散分析、チューキー・クレーマー法) を用いて作業時間の比較を行いました。



図 5 : 試験地プロット設定状況

## (3) 筋刈 (列間刈) 後の生育状況調査

生育状況調査では、植付後、筋刈 (列間刈) のみを実施している 17 箇所を調査対象としました (表 1)。そのうち、筋刈を実施した回数が 1 回の箇所は 11 箇所、2 回の箇所は 6 箇所ありました。植付年数や苗木の種類等、同条件の全刈実施箇所が筋刈 (列間刈) 実施箇所と隣接し、比較可能な箇所で全刈と筋刈 (列間刈) の成長を比較しました。17 箇所のうち、筋刈 (列間刈) を 2 回実施している箇所で生育不良箇所が確認されたため、現地状況や過去の写真・データから生育不良箇所の検討を行いました。

表 1 : 調査対象箇所の生育不良箇所数と検証内容

| 下刈回数 | 箇所数 | 生育不良<br>箇所数 | 検証内容               |
|------|-----|-------------|--------------------|
| 1 回  | 11  | 0           | 隣接箇所の全刈箇所と筋刈で成長を比較 |
| 2 回  | 6   | 2           | 生育不良箇所について調査       |
| 合計   | 17  | 2           |                    |

## 3 結果

### (1) 植付ルールの効果確認

植付ルール適用箇所と植付ルールを適用していない箇所を比較した結果、ルール適

用箇所では不適用箇所よりも作業効率が有意に高く、約 1.8 倍となっていました（図 6）。

## （2）全刈と 3 種類の筋刈比較

全刈と 3 種類の筋刈の作業時間を比較した結果、全刈比の作業時間は、列間刈で 38%、片面刈で 43%削減されました（図 7）。

また、全刈比で有意に作業時間が削減された、列間刈、片面刈において、仮に 100ha の下刈を同条件で実施した場合の人工は、列間刈で 54 人日、片面刈で 60 人日削減できるという結果になりました（表 2）。

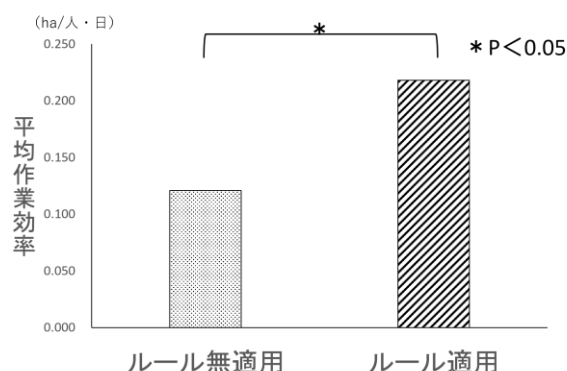


図 6：植付ルール適用有無による作業効率比較

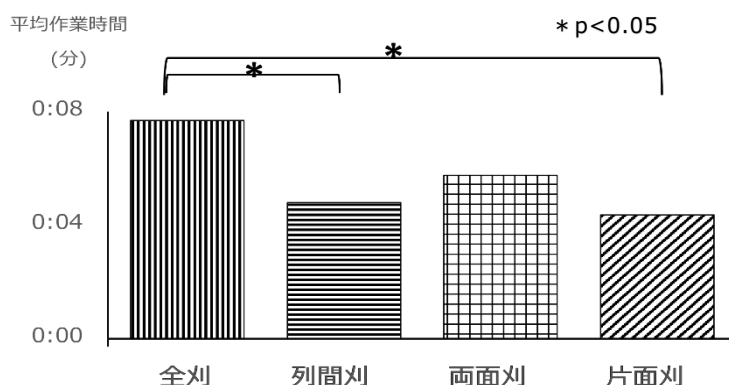


図 7：全刈と各種筋刈の平均作業時間

表 2：全刈と筋刈（列間刈、片面刈）の人工比較

| 条件  | 実施面積 (ha) | 実施人数 (人) | 作業時間(時間/日) | 人工 (人日)  |
|-----|-----------|----------|------------|----------|
| 全刈  | 100ha     | 5人       | 6時間/日      | 141      |
| 列間刈 | 100ha     | 5人       | 6時間/日      | 87 (-54) |
| 片面刈 | 100ha     | 5人       | 6時間/日      | 81(-60)  |

## （3）筋刈（列間刈）後の生育状況調査

筋刈（列間刈）を 1 回実施した箇所で、隣接した同条件の全刈箇所と苗木の平均樹高を比較した結果、筋刈（列間刈）実施箇所と全刈実施箇所の平均樹高は大苗、普通苗とも対照区と比較して、成長阻害は確認されませんでした（図 8）。

一方、筋刈（列間刈）実施箇所のうち生育不良が発生していた箇所の平均樹高は、同じく 2 回筋刈（列間刈）を実施し、生育不良がなかった対照区より低

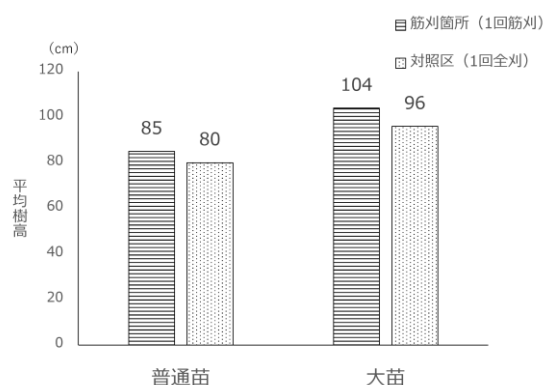


図 8：全刈と筋刈の樹高比較（下刈 1 回実施）



く、さらに筋刈（列間刈）を1回しか実施していない林齢が低い箇所よりも低いという結果でした（図9）。

生育不良箇所は隣接した2箇所でしたが、ササやススキが多く、いずれも写真のように、苗木が周りの植生に被圧されていました（図10）。このうち1箇所は、令和4年度から継続して樹高の計測や現地踏査を行っていました。2回分の成長を確認したところ、特に筋刈（列間刈）1回目の成長量が極めて小さかったことが分かりました（図11）。

また、過去の写真を確認したところ、1回目の下刈時から、既に苗木が周りの植生に被圧されていることも確認できました。

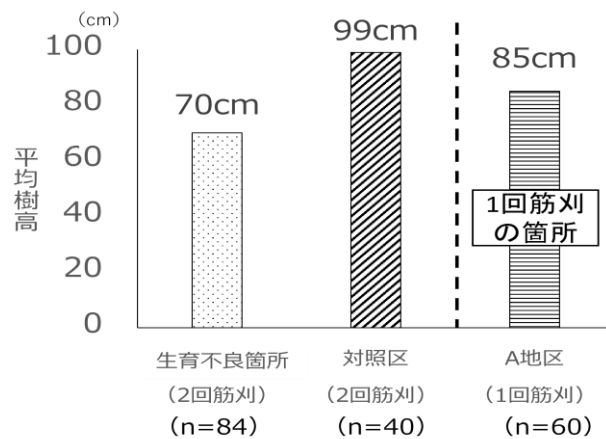


図9：生育不良箇所と対照区等の樹高比較

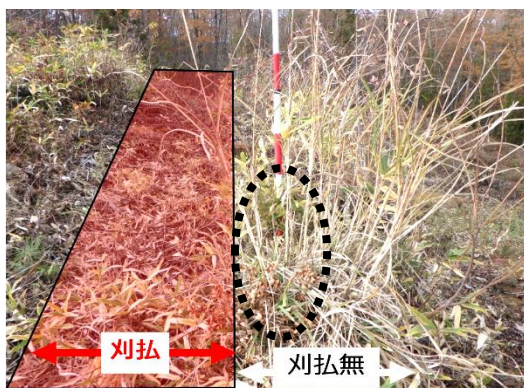


図10：生育不良箇所の被圧状況

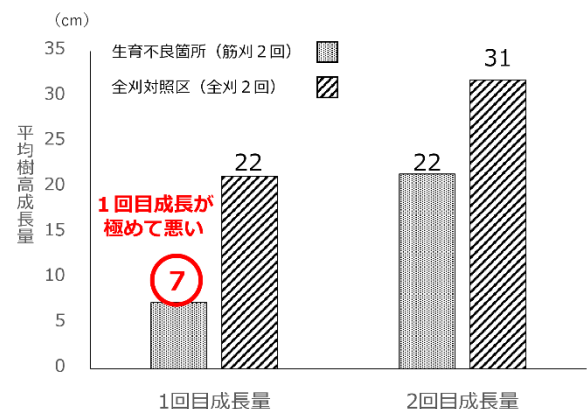


図11：生育不良箇所と対照区の平均樹高成長量

#### 4 考察

##### （1）植付ルールの効果

植付ルールを適用することにより、作業効率が向上することが確認されたことから、植付時にルールに沿った植栽を植付事業者に依頼しておくことで、筋刈（列間刈）の更なる省力化が可能と考えられます。

##### （2）筋刈種別の比較

各種筋刈の作業時間を比較したところ、列間刈、片面刈の二種で作業時間が短縮できるという結果となりました。しかしながら、片面刈では刈払の際に苗木に刈刃が接近するため誤伐リスクが高まることを考慮すると、作業時間の短縮及び苗木保護の観点から、列間刈の選択が最適であると考えられます。

##### （3）筋刈後の生育状況

筋刈（列間刈）後の生育状況調査において成長阻害が見られた箇所では、初期段階から苗木周辺の雑草やササの成長が旺盛で苗木が被圧された状態にあったことが確認できました。このことから、このような苗木周辺における雑草等の繁茂が激しい植生条

件の箇所では筋刈（列間刈）を初年度から行くと、生育不良が発生する可能性が高いと考えられました。

## 5 まとめ

筋刈の導入による下刈を更に効果的に実施していくには、作業効率を向上させつつ生育上の問題発生を抑制できる手法により作業を行っていくことがとても重要です。

このため、令和6年度の結果・考察を踏まえて、効果的な筋刈（列間刈）に向けた作業フローの例（春植えの場合）を以下のとおりまとめました（表3）。

- （1）春の植付時に植付ルール（図3）に基づいた植付を事業者に依頼して植栽。植付時に、植列を整然とさせることが、筋刈（列間刈）の作業効率向上に重要。
- （2）植付後の秋に現地踏査を行い、苗木周辺の植生を確認して、
  - ① 苗木周辺の植生が繁茂し、被圧を受ける可能性がある場合は全刈を選択。
  - ② 苗木周辺の植生の繁茂が小さく、被圧の可能性が小さい場合は列間刈を選択。
- （3）その後も、植生状況等を勘案して、可能な箇所は列間刈を実施。
- （4）下刈終了の時期には、前年に植生の繁茂状況や優占植物を確認し、全刈か列間刈かを選択。

表3：植付後の下刈作業例（春植の場合）

| 下刈回数      | 0              |            | 1         | 2         | ...       |         | ...        |
|-----------|----------------|------------|-----------|-----------|-----------|---------|------------|
| 作業内容      | 植付（春）          | 現地確認（秋）    | 下刈実施（1回目） | 下刈実施（2回目） | 下刈実施（〇回目） | 現地確認（秋） | 下刈実施（終了）   |
| 留意事項・下刈種別 | 植付ルールに沿った植栽を実施 | 苗木周辺の植生を確認 | 繁茂大       | 全刈        | 列間刈       | 列間刈     | 苗木周辺の植生を確認 |
|           |                |            | 繁茂小       | 列間刈       |           |         | 繁茂大        |
|           |                |            |           |           |           |         | 全刈         |
|           |                |            |           |           |           |         | 列間刈        |

(1)
(2)
(3)
(4)

安全上の問題や、列数が少ない小面積の箇所等、筋刈（列間刈）実施がそもそも不適な箇所もありますが、筋刈実施が可能な箇所においては、以上のようなフローで周辺植生を考慮した筋刈（列間刈）の弾力的な選択により下刈作業を実施することで、下刈の更なる省力化が可能となるとともに成林の確度を高めることができると考えます。

当署では、これまでに得られた検証結果を踏まえ、引き続き筋刈の効果的運用を進めていきたいと考えています。

## 6. 参考文献等

・令和5年度 森林・林業白書 第Ⅱ章 林業と山村（中山間地域）

<https://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/r5hakusyo/attach/pdf/zenbun-38.pdf>