

Ⅲ. 作業・技術

1. 作業計画の作成
2. 路網・土場
 - (1) 材の運搬計画
 - (2) 路網を整備するには
 - (3) 土場を整備するには
 - (4) 機械を据えるには
3. 伐倒
4. 集材
 - (1) 車両系
 - (2) 架線系
5. 造材
6. 搬出
7. 片付け
 - (1) 枝葉を処理するには
 - (2) 地拵えをするには
 - (3) 森林作業道・土場の後始末
8. 獣害対策
 - (1) 獣害対策の必要性
 - (2) 手法や資材を選ぶコツ
 - (3) 必要な準備とは
 - (4) 資材運搬のポイント
 - (5) 設置時に注意すること
9. 植栽
 - (1) 何を植えるのか（樹種と苗の種類）
 - (2) 植えるのに注意が必要な場所
 - (3) 苗木の確保と管理のコツ
 - (4) 植え方と時期の注意点
10. 管理
 - (1) 獣害対策
 - (2) 植栽地の管理

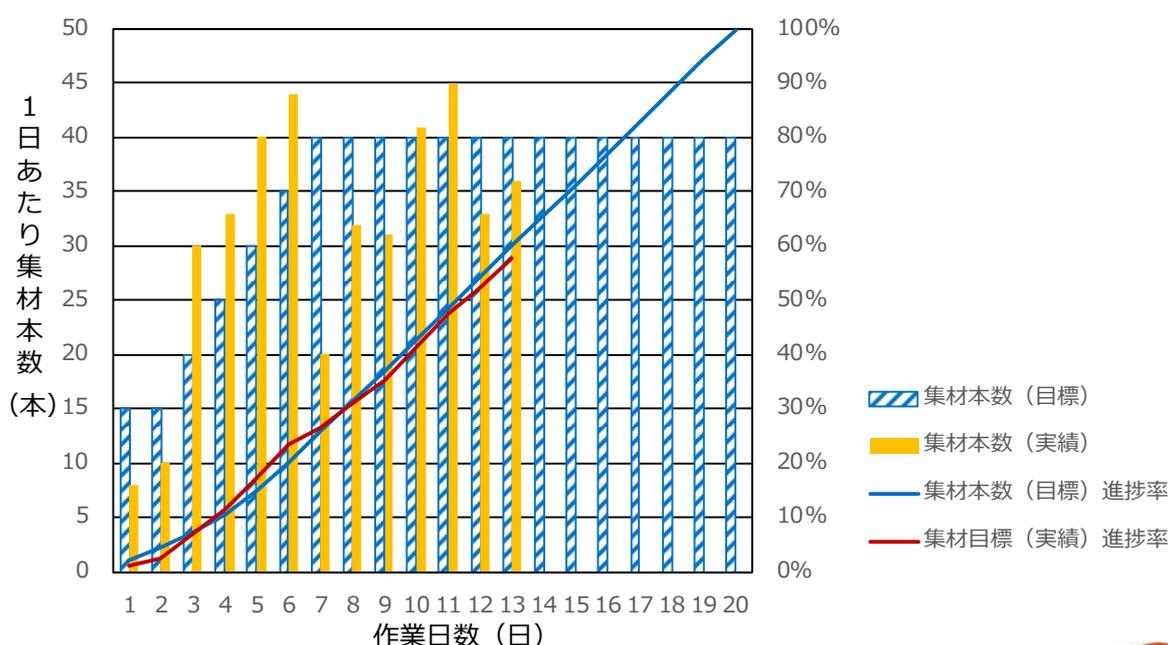
Ⅲ-1. 作業計画の作成



「安全に」「仕上がりのよい作業を」「能率よく行う」ため、あらかじめ作業方法・手順を検討し、作業計画を立てましょう。

- 安全かつ効率的な現場作業を実現するためには、工程計画・管理（いつまでに何をやるか）が重要です。土場からの材の輸送計画、主伐終了後の植栽計画（一貫作業）等を含めて、機械、スタッフの能力に合った無理のない計画を立てましょう。
- 作業を効率的に進めるために、適正な目標設定と、そのための目安（生産性、出材積、運搬回数等）を設定しておくことが効果的です。

進捗管理グラフの例



機械とスタッフをどのように配置するか、また作業計画をスタッフ全員に周知し目標を共有するか、チームワークが大切です。



作業計画を立てる際は、現場内だけではなく現場の周囲の安全確保、環境配慮等に努めましょう。

- 現場に現場管理体制を明示した看板等を設置するとともに、現場への関係者以外の立ち入りを禁止する立て看板を用いることなどにより、現場内外の安全確保、事故防止に努めましょう。
- 地域住民の通行がある道路では、作業が通行の妨げとならないよう十分に注意し、車両通行による土砂や枝葉などの散乱、道路や排水路の損傷がないように必要な対策を取りましょう。
- 土地の所有境界を超えて誤伐することがないように、必要に応じて現地に目印をつけながら作業を進めましょう。

Ⅲ-2(1). 路網・土場－材の運搬計画



主伐現場から原木を効率的に搬出できるように、材の運搬計画を検討しましょう。

- 主伐では出材量が多くなるため、大型トラックが進入できる林道・林業専用道からのアクセスがポイントとなります。
- 機械の回送や効率的な材の運び出しのために、大型トラックが進入できる路網が必要となります。事業地の選定段階で、機械搬入や材の運搬を考慮して、無理のない線形・縦断勾配での路網を計画しましょう。

タワーヤードの搬入

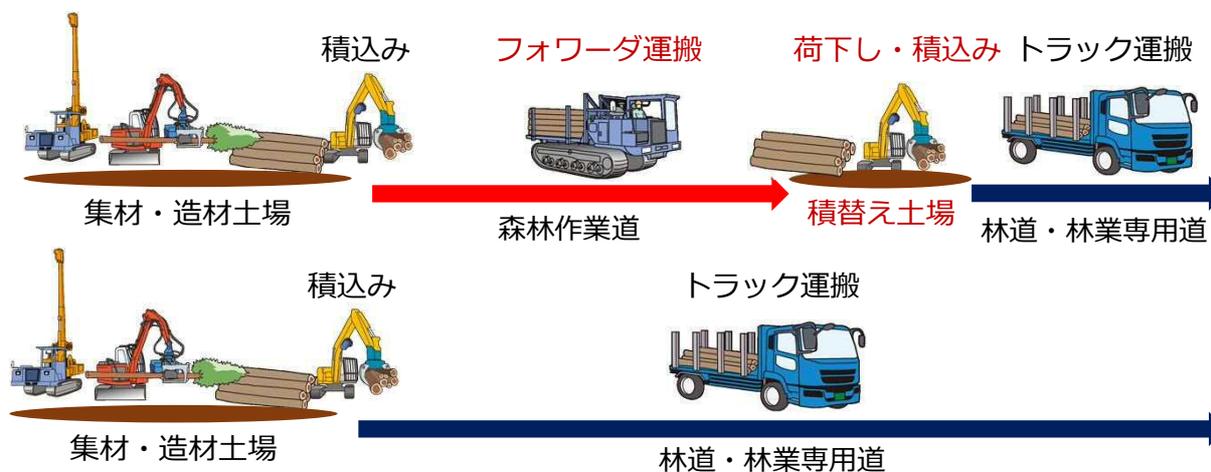


大型トラックによる材の運搬



フォワーダでの運搬を最小限にできるように、現場を計画しましょう。

- 伐採場所が林道・林業専用道から離れている場合は、森林作業道の開設を検討することとなります。但し、搬出距離が長くなるほどコストがかかるため、採算面では不利になります。



大型車両（10tトラック等）がどこまで進入することができるかが重要なポイントとなります。



Ⅲ-2(2). 路網・土場－路網を整備するには



森林作業道は地形に合わせた線形とし、施工・利用上で無理のない計画としましょう。

- 一般に主伐では、間伐ほどの高密度の森林作業道は必要ではありません。林地の保護等の観点から、必要十分な路網密度としましょう。
- 重要な植物群落、野生生物の生息場所を可能な限り調べ、生物多様性の保全に配慮した路網の配置に努めましょう。



「森林作業道作設ガイドライン（林野庁）」、「愛知県森林作業道作設指針」などにに基づき、適切に施工をしましょう。

- 崩壊防止のために、排水処理が特に重要です。例えば、排水を想定した波型線形の路網、簡易な木製横断溝、ふとん籠等による流末処理等が対策として考えられます。

横断排水



湧水処理



敷丸太工法



コンクリートブロックによる仮設橋



「森林作業道作設ガイドライン」「急傾斜地やぜい弱地等での森林作業道づくり」
「愛知県森林作業道作設指針」（P57 参照）

木材を積載した車両が安全に走行できるよう、線形、勾配、排水などについて慎重に計画・施工をしましょう。



Ⅲ-2(3). 路網・土場－土場を整備するには



土場は、造材や積込みのための重要な作業場所です。作業を行うために必要十分な広さを確保するよう計画しましょう。

- 土場は広ければ広い方が、作業性が高まりますが、一方で造成コストがかかります。事業地の規模に見合ったコストでの土場を造りましょう。

豊田市内の主伐事例 (→P52参照)

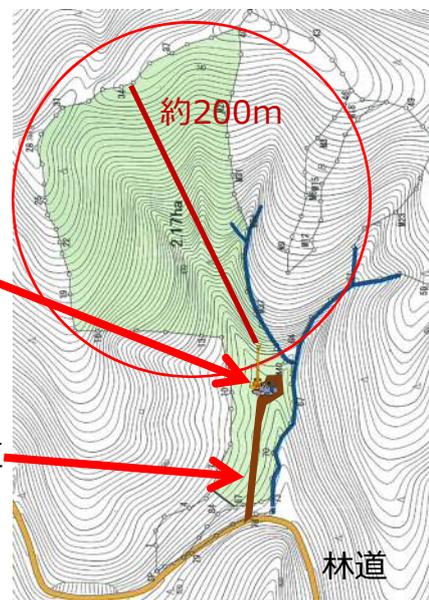


現場面積 2.17ha
伐採 約1,000本
土場面積 約280㎡

土場
タワーヤード
プロセッサ
グラップル

新設 森林作業道

林道から森林作業道
約70mを新設し、
その先に土場を整備

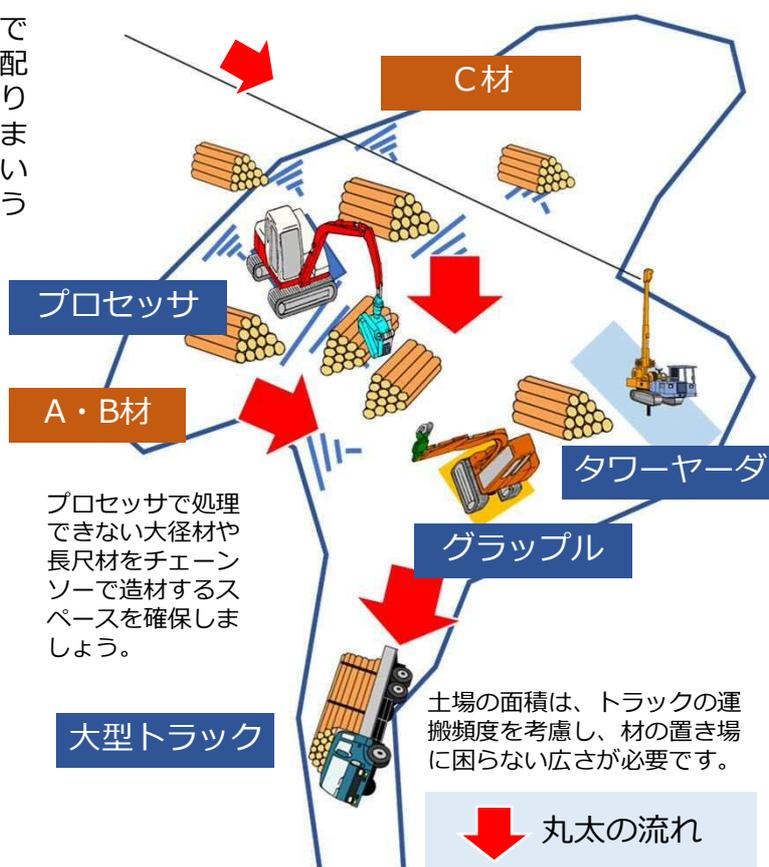


複数の林業機械による連携作業を行いやすく、材がスムーズに流れる平面配置を計画しましょう。

- 特に架線系作業システムでは、土場と森林作業道の配置により、連携作業のやりやすさが大きく左右されます。材の流れを阻害しないような平面配置となるように計画しましょう。



※写真提供：名古屋大学森林利用学研究室

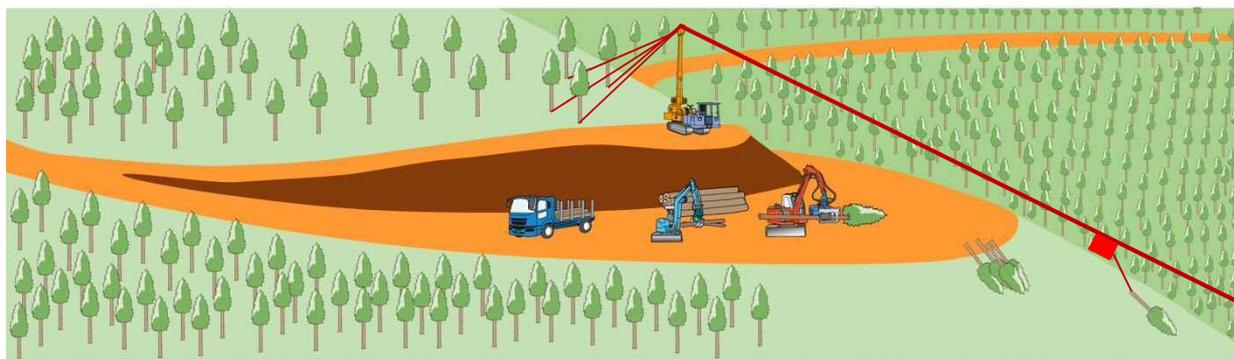


Ⅲ-2(4). 路網・土場－機械を据えるには



材がスムーズに流れるよう、機械の配置を工夫しましょう。

- タワーヤードの機械配置では、タワーヤードの懐にプロセッサが入ることと、はい積み場所(トラックが入れる林道、林業専用道)とプロセッサの位置が近いことが理想的です。そのため、タワーヤードの設置場所は、林道から一段高い場所に確保できると理想的です。



タワーヤード、スイングヤードの設置場所は、水平で安定した地盤が必要です。

- タワーヤード、スイングヤードとも、縦断勾配が急な場所は機械が安定せず、設置に向きません。一般的なスイングヤードの設置では、安全のために履帯を集材方向に向け、排土板を下ろして安定を確保しましょう。
- タワーヤードの設置場所は、ガイライン（控え索）を固定できるしっかりした立木があることが必要です。
- タワーヤードの設置場所は切り土の上が理想的です。やむを得ず盛り土に設置する場合は、地盤が固まってから丸太を隙間無く並べ、センターリガーの位置にはコンクリートブロックなど荷重を保持できるものを埋めましょう。

タワーヤード
丸太敷きの上での設置作業



タワーヤード
センターリガーの設置



スイングヤードの設置



安全のため、しっかりと水平を確保しましょう。



Ⅲ-3. 伐倒



集材作業を効率的に行えるよう、伐倒の順序や伐倒方向に注意しましょう。

- 材を集める順序と逆順で伐倒をしていくと、材の重なり順から、集材作業が容易になります。また、集材する際に材がひっかからないよう、根株を低くしたり、角を取ったりしましょう。
- 谷筋に伐倒木が重ならないように注意しましょう。材が折り重なって集材時に材を引き出しにくくなったり、下敷きになった材が土に埋まって樹皮に砂がかみ、プロセッサのソーチェーンを傷める要因となったりします。
- かかり木を安全に処理するために、けん引具等を準備しましょう。この他、伐倒作業上の安全配慮には、近接する民家・一般道・電線への配慮、立て看板による安全確保、落石防止対策などが挙げられます。

伐倒順序



低く伐って角を取った根株



材の大きさにより、林内で造材をするか否かを判断しましょう。

- 全木で木寄せ・集材ができれば最も効率的ですが、集材機械により、材の引き上げ能力が変わります。大きすぎる（重すぎる）材はあらかじめ林内で造材することが必要です。

林内での造材作業



集材方法を密に打合せした上で、伐倒方向に留意しましょう。



Ⅲ-4(1). 集材－車両系



車両系作業システムは、緩傾斜地において森林作業道の作設が十分に可能な場合に効率が良い方法です。

- 車両系作業システムは、傾斜が急になると安全性や作業効率の面で課題が生じます。
- 保有している機械の能力に応じた集材距離となるように、適切な路網密度を考慮する必要があります。

路網密度200～250m/ha
(森林作業道)



集材距離 10～15m

路網密度100～150m/ha
(森林作業道)



集材距離 50～70m

ハーフトラック式フォワーダ



3点セット※



※フォワーダ、プロセッサ、スイングヤーダ

- 単胴ウィンチによる集材で集材用ワイヤーを人力で引き回す作業は、労働負荷が大きな作業です。そこで、鋼線ワイヤーより軽い繊維ロープを用いた集材作業が行われています。繊維ロープは軽く破断強度は同等の太さの鋼線ワイヤーに劣りませんが、岩などでの擦れに弱い点に注意が必要です。

繊維ロープの活用



繊維ロープの特徴(例)

- ・ 高強力、低伸度(破断時の伸び率は4～5%)
- ・ 軽量(同じ太さのワイヤーロープの約1/4)
- ・ 引張疲労に強い
- ・ 耐摩性、耐候性、耐食性がよい
- ・ キンクしない、型くずれしにくい

呼称太さ(φmm)	質量(g/m)	引張強さ(kN)
8	52.9	26.3
10	82.6	49.4
12	112	69.6

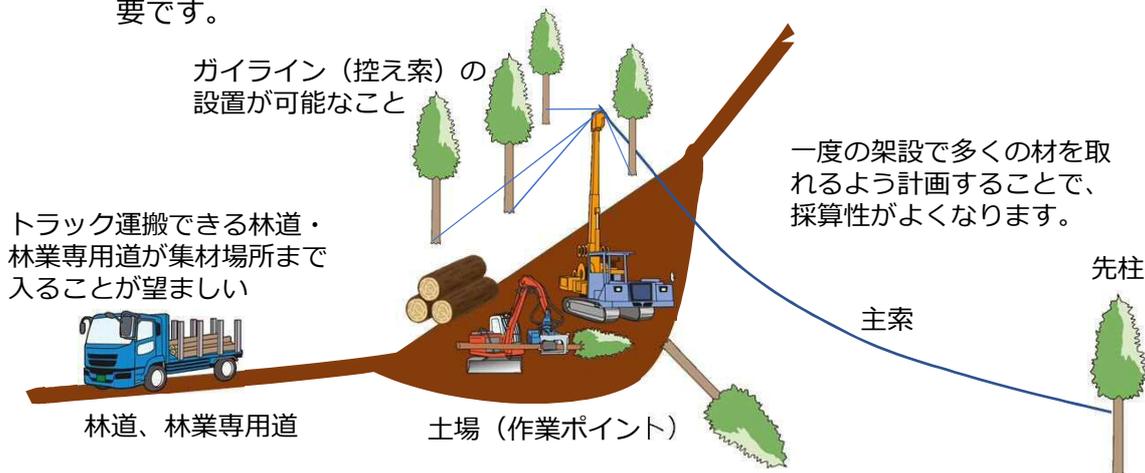
資料：東京製綱繊維ロープ株式会社ウェブサイト

Ⅲ-4(2). 集材－架線系



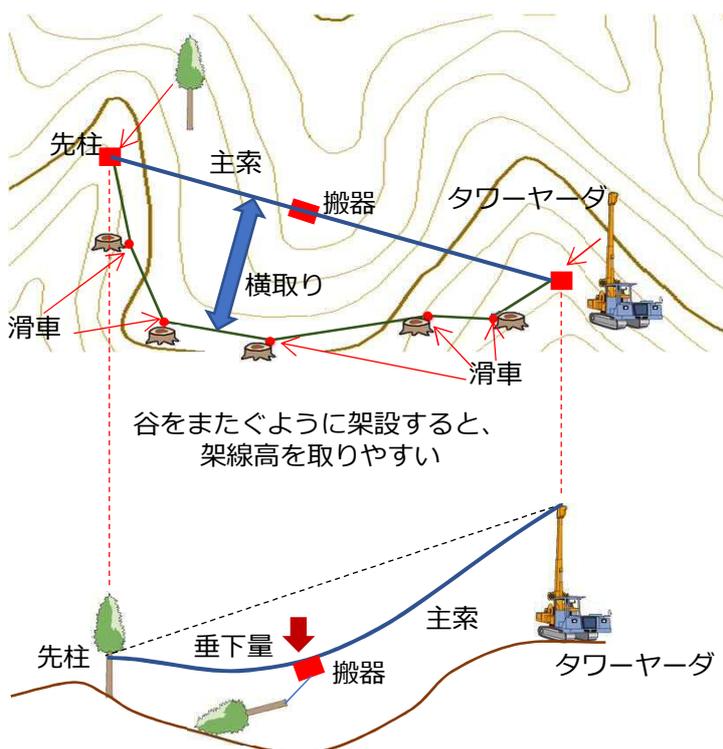
事業地は、集材機械を据え付けでき、トラックが到達できる場所から選定しましょう。

- 架線系作業システムでは、集材機械（タワーヤード等）の周辺に集材した材が集中します。集めた材を効率的に造材し運び出すためには、機械がスムーズに動くこと、材を滞りなく流せるよう、路網・土場や機械の配置を工夫することが必要です。



効率よく集材するためには、地形に合わせた架設計画が必要です。

- 主索の垂下量（たわみ）、横取り範囲などを考慮して、地形に合わせた架設計画を立てましょう。
- 架設作業を省力化するために、リードロープの引き回しにUAV（ドローン）を活用するなどの工夫が始められています。



UAV（ドローン）を用いた
リードロープの引き回し



Ⅲ-5. 造材



主伐では伐倒・集材の作業効率が高いため、プロセッサなどを導入して効率化を検討しましょう。

- 大量に集まる材を処理するためにプロセッサは造材作業に集中することになります。材の仕分け、積み込み用のグラップルを準備することも考えましょう。
- 造材と合わせて材の仕分けを行いましょ。造材した時点で樹種や寸面によって積み分けておくことで、需要に合わせた有利な販売を行いやすくなります。

プロセッサとグラップルの連携作業



グラップルによる積み込み作業



有利販売につながる造材に努めるとともに、端材の処理方法（販売または処分）を検討しましょう。

- 高く売れる造材を心がけることが重要です。材の大きさや需要に応じて、プロセッサ造材とチェーンソー造材を組み合わせましょう。
- 造材の結果生じる端材や枝葉をどのように仕分けるか、広さが限られた土場のどこに仮置きするか、などを作業開始前に考えておく必要があります。

有利な販売のためのチェーンソー造材



丸太と端材



A材をしっかりつくる、販売先の需要情報をあらかじめ得ておくなどの工夫をしましょう。



Ⅲ-6. 搬出



主伐では短期間に大量の木材が出るため、搬出計画を十分に検討しましょう。

- 搬出計画を検討する際は、集材・造材工程の予定や出材量などを考慮して、集材ポイントに材が滞留しないように計画しましょう。
- フォワーダでの搬出が必要な場合は、フォワーダの走行距離、積載可能量、搬出距離、積載効率などの条件を考慮し、トラックとの積替え土場に必要な広さ、積替え用グラブルの要不要などを検討しましょう。

ローダ付きフォワーダ



フォワーダとトラックの積替え土場



安全で効率的な搬出作業のために、森林作業道の点検・整備をしましょう。

- 材を満載した車両が安全に走行できるよう、森林作業道の曲線区間においては、谷側を少し高くする（カントをつける）よう施工しましょう。
- 森林作業道の入口や分岐点など走行回数が多くなる区間、縦断勾配を急にせざるを得なかった区間などは、必要に応じて補強や滑り止めの対策を施しましょう。

曲線部分のカント



コンクリート滑り止め



丸太を満載した車両が通行するため、森林作業道には大きな負荷がかかります。異常はないか、危険はないか、常に点検しましょう。



Ⅲ-7(1). 片付け－枝葉を処理するには



枝葉の処理は、運搬等の経費を考慮した上で、できる限り販売によって処理しましょう。

- 主伐では多量の端材・枝葉が発生するため、その処理方法が課題となります。枝葉を販売対象とできれば、地拵え、植栽、獣害対策ネットの設置等の作業が容易になり、仕上がりも綺麗になります。
- 販売先の確保、運搬経費と採算確保については、事前に十分に検討しておきましょう。
- 枝葉を販売せずに現場で処理する場合は、後の植栽作業等において安全上・作業上の妨げにならないように整理しましょう。
- 車両系の現場では、森林作業道沿いに枝葉をためておき、フォワーダで順次運搬して処理すると、作業効率が良くなります。

タワーヤードの元にたまった枝葉



架線による枝葉の運搬作業



枝葉の積込み作業



森林作業道沿いにたまった枝葉



地拵えや獣害対策ネットの設置などにかかる作業手間を考慮し、枝葉の販売についても採算を合わせる工夫をしましょう。



Ⅲ-7(2). 片付け－地拵えをするには



できる限り機械の活用を検討しましょう。

- 地拵え（伐採後に、植栽場所の枝葉・端材・灌木・雑草などを整理する作業）は非常に労働負荷が高い仕事です。グラップル付きの林業機械を活用するなど、省力化を検討しましょう。
- 全木集材すると林地に残る枝葉・端材が少なくなり、地拵え作業の軽減につながります。
- 表土を保全するために、適度に枝葉を残しておくことも必要です。

人力での地拵え作業



機械による地拵え作業



安全のため、枝葉と端材（丸太）を分けて整理しましょう。

- 枝葉と端材（丸太）が混ざった状態では、時間が経つと枝葉だけが早く腐朽し、やがて重い端材が抜けて転落する危険があります。
- 地拵え作業は、植栽だけでなく後年の保育作業のことも考えて行いましょう。たとえば、残材が斜面方向（等高線に垂直方向）にあると、下刈り作業がしにくくなります。

地拵え作業が終わった現場



集材～地拵え～再造林（植栽、獣害対策ネット設置）までを一連の作業として、人員・機械を効率よく運用できるよう計画しましょう。



Ⅲ-7(3). 片付け—森林作業道・土場の後始末



森林作業道・土場は、作業終了後は崩壊を防ぐために横断溝など排水処理を行いましょう。

- 森林作業道や土場は、豪雨等による崩壊・土砂流出・濁水の要因となりやすい箇所です。作業終了後は、盛り土、溝切り等による排水処理を施しましょう。
- 一時的な目的で使用した（今後は使用しない）森林作業道・土場は、必要に応じて埋め戻しを行った上で、土砂の流出対策を施し、植生の回復を促しましょう。
- 搬出に使用した林道・公道は補修・清掃を行い、田畑を通った場合は原状回復を適切に行いましょう。
- 廃棄する資材、廃油などは全て持ち帰り、法令・規則に従って適切に処分しましょう。

作業終了後の排水処理を施した森林作業道



作業終了後は、しっかりと排水処理を施しましょう。溝切り等により車両は通行できなくなりますが、次に使用の際に容易に復旧することができます。



森林作業道の入口には、簡易なゲートの設置を検討しましょう。

- 植栽現場までの森林作業道は保育作業での通行に必要なため、通行可能な状態で維持されます。部外者が侵入して事故などが発生しないように、入口にゲートを設けることを検討しましょう。

簡易なゲート



Ⅲ-8(1). 獣害対策－獣害対策の必要性



地域の獣害の状況に合った防除策を講じましょう。

- 獣害による苗木への被害は各地で深刻化しており、植栽地の成林を阻害する大きな要因です。植栽地が無事に森林になるかは、獣害対策にかかっています。
- 影響のある動物・獣害の程度は地域により違うため、野生動物の分布状況等に合わせた適切な防除策を選び、実施しましょう。

注意すべき野生動物とその被害の特徴

ニホンジカ	カモシカ	ノウサギ	ハタネズミ等
＜被害木の状態＞ 		＜被害木の状態＞ 	
＜被害の特徴＞ <ul style="list-style-type: none"> ・葉の先端や柔らかい部分がこし取ったようになり、軸が残る。 ・成長点が食べられると今後の成長や樹形に影響大。 ・全て食べられてしまうこともある。 		＜被害の特徴＞ <ul style="list-style-type: none"> ・刃物で切ったような切り口。 ・苗木の上部はきれいに無くなる。 	
		＜被害の特徴＞ <ul style="list-style-type: none"> ・苗木がかじられ樹皮が剥がされる。 ・たくさん被害が発生すると、茶色に枯れた木が点在する。 	

獣害対策ネットに対する被害

イノシシ	＜被害の状況＞	＜被害の特徴＞
		<ul style="list-style-type: none"> ・苗木は食べない。 ・通り道に獣害対策ネットがあると壊す（穴をあける）。⇒その後シカが入る！ ・獣害対策ネットの下から潜り込み、地面との隙間を開ける

シカ等の分布の確認方法

- ① 動物の食痕、足跡、糞が事業地やその周辺にあるか確認
- ② 事業地近くに住む人に聞く
 →地元の方が「シカを見る」と言われれば、獣害対策は必須です。
- ③ 「第二種特定鳥獣管理計画(ニホンジカ、イノシシ、カモシカ)」
 →愛知県環境局が公表しています。
 「(2) 現状及び課題 ア 生息状況①分布域」を確認しましょう。
- ④ シカ情報マップ (<https://shikadoko.jp/g23028>)
 →シカの目撃情報や被害情報をスマートフォン等で報告し、地図上に表示するシステム。情報はリアルタイムで地図上に更新され、過去との比較も可能です。



愛知県環境局
シカ情報マップ
(P56 参照)

Ⅲ-8(2). 獣害対策－手法や資材を選ぶコツ



対象動物、設置場所の地形を考えて手法・資材を選びましょう。

- 何の被害を防ぎたいのか、事業地の広さ・位置関係、費用対効果を考えて、適切な手法・資材を選びましょう。維持管理には費用がかかることを所有者に伝えましょう。
- 資材の素材・タイプは多様です。メリットとデメリットをを考えて選びましょう。
- 補助金を使う場合は、資材のタイプ・仕様が補助対象の規格かを確認しましょう。

獣害対策資材の種類と特徴

種類	獣害対策ネット	単木ガード	忌避剤
対象	植えた区域を面的に保護	植えた木を個々に保護	植えた木を個々に保護
費用対効果	まとまった面積に効果的。面積が広いほど、侵入に備え中仕切りが重要。	小面積（道沿い、飛び地）に有効。	安いですが、数カ月で塗り直しが必要。新芽の保護はできない。
設置状況			

対象動物に応じた対策

対象	ニホンジカ・カモシカ	ノウサギ	ハタネズミ等
対策候補	獣害対策ネット 背丈の高い単木ガード 忌避剤	5cm目以下の獣害対策ネット 目の細かい単木ガード 忌避剤	板状やメッシュの 単木ガード 殺鼠剤

獣害対策ネットの素材・タイプ

素材	ポリエチレン	ポリエチレン (強力繊維入り)	ポリエチレン (ステンレス入り)	金網 (鉄線/亜鉛メッキ/ 鉄 / ステンレス)
柵の高さ	1.5m・1.8m・2.0m			2.0m
網目	5cm目・10cm目			5~15cm
潜り込み防止	なし・スカート別・スカート一体			－
支柱	1本式・セパレート式・杭加工した丸太・立木利用			－

単木ガードの素材・タイプ

高さ	0.7m・1.4m・1.8m
直径	15cm・30cm、製品によっては任意サイズも可能
形質	格子状（硬質）・網状（やわらかい素材）・板状、生分解性・非生分解性
支柱	1本・2本



「獣害防止ネットの手引き」
(P57 参照)

Ⅲ-8(3). 獣害対策－必要な準備とは



困う区画と出入り口の設置場所を、図面と現地で森林所有者と相談しましょう。

- 森林所有者が普段歩く道、植栽や下刈り時に通る道に出入り口を必ず設置しましょう。
- 出入り口がいくつ必要かを確認しましょう。作り方次第では支柱が余分に必要です。
- 中仕切りにも出入り口は必要です。
- ネットのつなぎ目が出入り口なるよう計画すると、設置作業が楽になります。大きくずれるならば、手間でも、決めた位置に出入り口を作りましょう。点検・保育時に大回りし続けるのはとても大変です。
- 事業地内に道や沢がある場合、エリアを分けて張るのか、またぐのかを決めましょう。

現地での出入り口位置の確認



事業地周辺の枯れ木は除去しておきましょう。

- 事業地周辺の枯れ木は、強風等で倒れると獣害対策ネット等の破損の原因になるため、設置前に伐っておきましょう。
- 森林所有者が違えば、事前に許可を得ましょう。



資材は早めに発注しましょう。

- どのメーカーの資材を使うか決め、早めに製品メーカーに連絡を入れましょう。概ねの延長が分かり次第連絡して資材を確保し、延長が固まり次第、再度連絡を入れて調整しましょう。現場に機械があるうちに届くように手配するとよいです。
- 資材は少し多めに注文しておきましょう。測量距離での発注では、地形に合わせて設置していくと、1~2割程度ネットが足りなくなることがあります。
- 余った資材は、補修用に保管しておきましょう。



設置前に、資材の確認と事前準備を済ませましょう。

- 資材が届いたら、必要量があるかを確認。不足があればメーカーへ連絡しましょう。
- 必要な道具（支柱を打つ道具、ハンマー、ワイヤーカッターやハサミ）を準備します。
- 支柱やスカートを止める番線・補修糸は事前に必要な量を短く切っておきます。
- 支柱は、打ち込み位置(0.7mライン)やスカート位置をスプレーでマーキングしておきます。
- 張りロープ・押さえロープがネットに通っていない製品の場合、ロープを通します。値段は上がりますが、ロープを通してあるネットを注文すると作業が楽です。現場でロープを通して最中に絡まると、ほどくのは大変です。

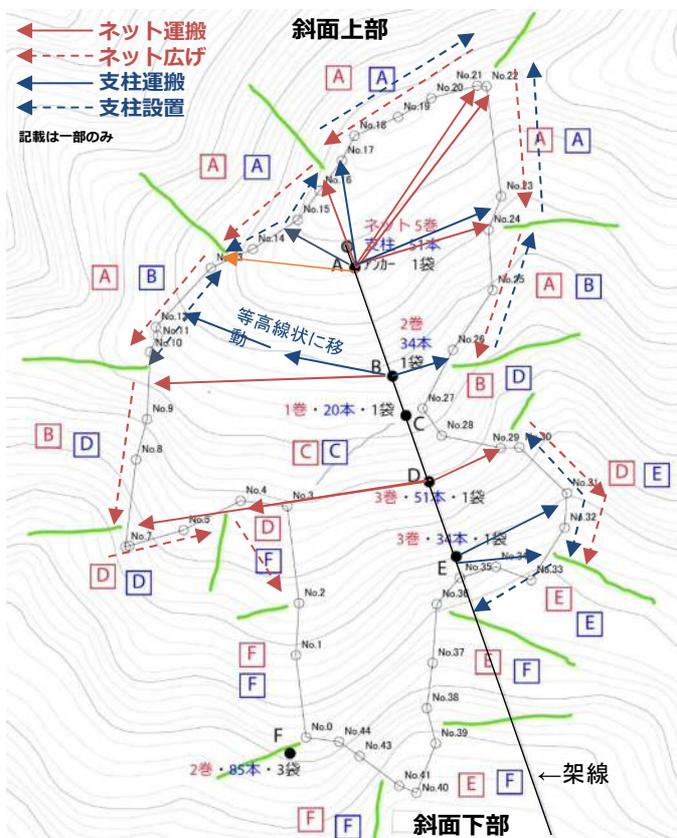


Ⅲ-8(4). 獣害対策－資材運搬のポイント



獣害対策ネットは、斜面の上から下へ向けて張りましょう。

- 1巻50mのネットは重く、広げる時にはあちこちに引っ掛かるので、上から順に広げましょう。
- 資材は、あらかじめ斜面上部へ運んでおきましょう。現場にある道や機械などは最大限、利用しましょう。
- 主伐時、木材の搬出には、何らかの林業機械を利用するはずですが、それらを撤収する前に活用して、現場へ資材を運び入れましょう。



ネットを張る距離に応じて資材が点在するよう、機械で搬入しましょう。

- 図面には、どこに、どれだけの資材が必要かメモしておきましょう。
- 架線や機械を用いて斜面途中に必要な量の資材を運び込み、人力運搬は等高線に沿った方向のみになるようにしましょう。
- 架線・スイングヤードがある場合は、もっこ等を利用し、支柱やネットをまとめて吊って先山に送ります。
- フォワーダがある場合は、荷台に支柱やネットを載せて運搬します。なお、この場合、操縦に必要な特別教育・資格は「走行集材機械」ではなく、「不整地運搬」になるので注意が必要です。
- 林内作業車や手押しの運搬機器を用いて資材を運搬する方法もあります。

架線を用いた資材運搬



フォワーダを用いた資材運搬



小型機械を用いた資材運搬



Ⅲ-8(5). 獣害対策－設置時に注意すること ①



基本的な設置手順を押さえましょう。

- 獣害対策ネットの設置手順は、①支柱打込み→②ネットの展開→③ネットの固定→④控えロープの設置→⑤出入口の設置、とするとよいでしょう。

① 支柱を立てる

【一体型】



【セパレート型】



セパレート型は1mの杭を打ち込んだ後、留め金具を入れて、2mの支柱を被せます。

支柱は、地面に対して垂直に打ち込み、地上高を2m確保し、支柱の間隔は約3mとします。

② ネットを展開する

ロープを伸ばす



ネットを伸ばす



ネットの仮掛け



支柱へ固定



ロープは開始場所の支柱に縛ります。フック等にネットを仮掛けしながら、末端の支柱に向かって、順にネットを伸ばしていきます。支柱の最高部に固定。

③ ネットを固定する

アンカーを打つ



支柱に留める



支柱の補強
(控えロープの設置)



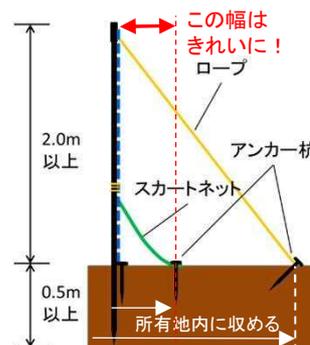
アンカーの間隔は約1m

支柱の補強方向は、支柱が受けるネットの張力や風向き等を考慮して決めます。迷ったら、野生動物の侵入に備えて外へ引いてください。



スカートネット、控えロープの設置に必要な幅を確保しましょう。

- スカートと控えロープのアンカーを所有地内に収められるよう支柱を立てましょう。やむを得ずアンカーが隣接地に入る場合は、その所有者に必ず事前了承を得ましょう。
- スカート幅分のエリアの灌木・下草は事前に刈り払い、枝葉を置かないようにしましょう。
- 切り株がネットの際にあると、野生動物の踏み台になります。切り株をネットで囲うか離すようにしましょう。



Ⅲ-8(5). 獣害対策－設置時に注意すること ②



急斜面の直下は、ネットの設置を避けましょう。

- 崩土や落石によるネットの破損リスクがあります。ネットと斜面の間に土留工を入れる対策を取るとよいでしょう。
- 斜面直下にネットを設置すると、斜面上部から野生動物が飛び越えて進入しやすいので、注意が必要です。



ネットの引っ張りすぎに注意しましょう。

- ネットは引っ張ると距離は伸びますが、高さを確保できなくなります。野生動物に飛び越えられたり、下に隙間ができて、潜り込まれやすくなります。
- ネットの目がきれいなひし形になるように、ネットには余裕を持たせ、ロープはしっかり張りましょう。



ロープとネットの張りすぎ



上はOK、下に隙間

ネットの張りすぎ



下はOK、高さが足りない

適切



谷地形と出入り口では、工夫してネットを設置しましょう。

- 谷部分では枝葉や土砂が流れてきて詰まったり、降雨時に引っ張られます。両端に支柱を追加してネットを分け、そこだけ取り外せるようにしておきましょう。
- 谷部分に丸太を敷くと、水の流れを妨げずに野生動物の潜り込みを防止できます。
- 出入り口はロープを固定してカーテン状とするかロープごと動くようにし、支柱等でネットの端を固定しましょう。ロープごと動かす場合は、緩まないよう1本手前の支柱にしっかりロープを縛っておきます。ネットがしっかり閉まるようにし、ロープ、チェーン、ワイヤー等で複数箇所を止めておきます。
- 出入り口は遠くから分かるように、支柱にスプレーでマークしたり、ピンクテープを巻いておきます。

支柱の増設



丸太敷き



Ⅲ-9(1). 植栽－何を植えるのか（樹種と苗の種類）



将来どのような森林に育てたいのか、森林所有者によく確認しましょう。

- スギ・ヒノキの木材生産林か、シイタケ原木や薪炭用のコナラ林か、自然に近い多様な林か、森林所有者の意向を具体的に確認しましょう。
- 苗木の調達が可能か、値段がいくらか、補助金の対象樹種か、そこで育つか等を確認し、森林所有者の希望が実現可能か確認しましょう。
- 今後の森林の用途、例えば、手をかけてA材を育てていくのか、できるだけ簡素な管理をしてB・C材を育てるのか等で、樹種や植栽本数が変わってきます。
- 補助金の対象樹種は、スギ、ヒノキ、コナラ・クヌギほか有用広葉樹です。詳細は、県農林水産事務所林務関係課へ確認してください。



コンテナ苗や少花粉苗などの活用を検討しましょう。

- 近年、コンテナ苗も生産されています。従来の裸苗より植栽適期が長く、比較的手間もかかりません。
- 花粉症対策のため、スギでは少花粉苗の生産も始まっています。積極的に活用しましょう。

コンテナ苗



コンテナ苗と裸苗の比較

樹種	コンテナ苗	裸苗
重量	根鉢がある分、重い	軽い
運搬	根鉢がかさ張り、束ねて運べない ※一貫作業により、機械による資材搬入で負担軽減が可能	束ねて運べる
植栽時期	適期が長い ※真夏や凍結する時期は避けましょう	主に春や秋
植栽工程	比較的容易	熟練技術が必要
	どちらも丁寧な作業が大事	
価格	175円/本 程度*	105円/本 程度*

* 価格は平成30年度時点、愛知県の場合、税別・生産者庭先渡し価格・少花粉は+10%程度。



「コンテナ苗植栽の手引き」「有用広葉樹造林の手引き」
(P57 参照)

Ⅲ-9(2). 植栽－植えるのに注意が必要な場所



植えても育ちにくい場所を把握し、植栽を避けることも必要です。

作業道跡など重機により踏み固められた場所

- 土壌が締め固まっており、根が伸びにくいいためか活着が悪く、よく枯れます。
⇒対策：今後、道として使わないのであれば、掘り返して土をほぐしてから植えます。

小さな崩壊など土が動いている場所

- 土壌が浸食されていたり、雨や風で土が動いているところは活着が良くありません。
⇒対策：簡易な柵工や土留工を行い、土が動かないようにしてから植えます。

水がある、沢地形など雨天時に水が走る・溜まる場所

- 常水がある場所は苗が枯れるので避けます。
- 普段は水がないが、雨が降った際に沢になる場所も水路への植栽は避けます。
- 普段は水がなく、雨が降ると一時的に水が溜まる場所では、水に強い樹種なら植栽可です。

作業道の跡地



土が動いている急斜面



常水がある場所



枝葉が溜まっている場所

- 枝葉が溜まっている場所では、枝葉の中に植えてしまうと、根が地面に届かず枯れます。湿気も多いので注意が必要です。
⇒対策：風が通るよう隙間をあげ、根が地面に届くように枝葉を除いてから植栽します。

ササが繁茂している場所

- ササの根があると、土が動きにくく、開けた穴と根鉢に隙間ができやすくなります。ササも水を使うので、乾かないように注意が必要です。
⇒対策：ササの株を避けて、苗木の根と土がきちんと接するように植えます。隙間には土を入れ、根鉢の上から土をかけて、しっかり固めておきます。

植栽をせず「除地」とする場合、そのまとまった面積が0.01ha以上あると補助金対象面積から除外する必要があるので、注意が必要です。

Ⅲ-9(3). 植栽－苗木の確保と管理のコツ



苗木は早めに発注しましょう。

- 苗木の供給量は限りがあるため、欲しい苗がすぐに手に入らないこともあります。
- 主伐の実施が決まったら、苗木業者へ予約を入れて、苗木を確保しておくことが重要です。
- 発注本数に変更があった場合は、早急に苗木業者へ連絡をしましょう。注文の取り消しや大幅な変更（特に減）は、苗木業者に大きな損失を与えたり、苗木を引き取らなくてはならなくなる等のトラブルになるため、できる限り確実な注文を行うことが重要です。

【例】愛知県林業種苗協同組合（県苗組）への発注手順

- ①事業地や苗木本数等の概ねが確定したら、苗木の有無を電話で県苗組へ確認。
- ②確認が取れたら、「山行き苗購入申込書」（FAX等紙）にて注文。
※例えば、平成30年秋～平成31年春に植えたい場合、
注文は平成30年10月中旬までに申し込む。
特殊なコンテナ苗希望の場合は、注文生産となるため1～2年以上前に要相談。
- ③注文後、万が一、本数変更があった場合は、県苗組へFAX等紙面により連絡。
- ④苗木の納品後、請求書が届くので支払い。



届いた苗木は、状態・本数を確認しましょう。

- コンテナ苗は段ボール箱詰めが届きます。届いた時点での、苗木の確認は大切です。
- 虫や病気など状態が悪くと思えば、苗木業者へ連絡しましょう。
- 苗木に問題があった場合、その状態は必ず写真を撮っておきましょう。

状態の良くないコンテナ苗
(葉先が枯れている)



コンテナ苗とはいえ、長期保管は困難です。

- 裸苗よりは乾燥に強いコンテナ苗ですが、コンテナ苗は裸苗のように仮植はできないことに注意が必要です。届いたら、すぐ植えられるよう、納品日を指定しましょう。
※植栽面積が広ければ、納品日を分けることも考えましょう。
- 届いた苗木を現場等で保管する場合、その期間は最低限としましょう。
- 根鉢の乾燥防止のため、根鉢がラップやビニール袋で巻かれて納品されることがありますが、根鉢が乾くと苗が枯れてしまいます。根鉢が乾く前に植えましょう。

愛知県森林・林業技術センターの実験では、コンテナ苗を段ボール箱に入れたまま全く水分を与えず放置すると、1週間が限度でした。コンテナ苗そのものを林内に放置した場合は2カ月もつとの実験結果もありますが、乾燥しないことが条件です。届いたら、極力、早めに植えましょう。

Ⅲ-9(4). 植栽－植え方と時期の注意点



裸苗・コンテナ苗、それぞれに適した植え方で植えます。どちらも丁寧に植えましょう。

コンテナ苗

表面の落ち葉などをよけ、植え穴をあける専用器具（ディブル）等で根鉢分の穴をあけます。



根鉢を壊さないように、周りの土と密着させて植えます。苗木の表裏に注意しましょう。



このような隙間は埋める

根鉢の上が乾燥しないように、土をかけ、しっかり踏みます。緩いと凍上、倒れ、乾燥して枯死しやすくなります。



裸苗

表面の落ち葉などをよけ、唐ぐわ等で苗木の根を広げて置ける穴を掘って植えます。



根を広げて、苗木がまっすぐ立つように植えます。



広げた根の隙間も埋まるように掘った土を戻し、また上側から土を崩して根元にかけます。苗木をまっすぐに持ち、根元の周りをしっかり踏み固めます。



根元が乾燥しないよう、最初に取り除いた落ち葉等を被せます。また、広葉樹の苗木は特に分かりにくくなるため、目印をつけておくとよいでしょう。



- 現場で苗木の裏表をどちらに向けていいかわからない場合、現場に生えている実生を観察し、同じ向きに植えます。
- コンテナ苗は裸苗に較べて植栽適期が長いですが、土が凍結する地域では、晩秋～冬に植えると根鉢が浮き上がり、そのままにしておくと枯死します。凍結前に土に根が張れる時間を考慮して植えましょう。
- コンテナ苗は根鉢がある分だけ重いので、運搬には林内作業車等や背負子、苗木袋、肥料袋などを活用すると効率的です。

根鉢が浮き上がった苗



Ⅲ-10(1). 管理－獣害対策



獣害対策は、定期的な見回りが最も重要です。

- 特に、台風や大雨の後は、必ず見回りましょう。獣害対策ネット等が破損されると、野生動物が入り、その効果がなくなってしまうため、いち早く壊れたところを見つけること、見つけたらすぐに直すことが重要です。



- 設置時に余った資材は保管しておき、補修に使いましょう。その後の管理者が誰かを決めておき、管理者が森林所有者なら、残った資材を渡しておきましょう。
- 補修は、①原因となっているもの（倒木・土砂）を取り除く、②支柱を立て直す、留め具を付け直すなど大まかな補修を行う、③網目の穴を塞ぐ、という手順で行います。縫うなら資材購入時の補修糸を使うとよいでしょう。
- 大きな穴の場合は、その上から必要幅だけもう1枚ネットを張り、隙間を縫っておきましょう。



野生動物が引っ掛かったら取り外します。



上空からの見回りも有効です。

- 台風等の際は周りからの倒木や土砂の流入により、獣害対策ネットが壊れることがよくあります。
- 壊れたまま放置しておくと、野生動物の入り口になるため、早急な補修が必要です。
- 台風後の倒木など大まかな点検にはUAV（ドローン）など新しい技術を活用し、巡視の作業手間を減らす試みも始まっています。
- その他の詳細な点検は、ネット際を歩いて目で見て確認しましょう。

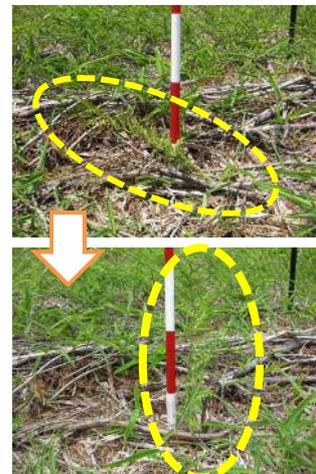


Ⅲ-10(2). 管理－植栽地の管理



苗木の定期的な見回りが最も重要です。

- 見回りにより苗木の状況を確認し、適期に雪起し、補植、下刈りなどの保育作業を実施します。
- 苗木の凍上があった場合、根が伸びる前であれば、引き抜き再度しっかり植えなおしましょう。
- 風や雪により苗木が倒れてしまった場合は、支柱等で添え木をし、苗木を起こしましょう。そのまま放置すると、苗木が曲がって育ってしまいます。
- 補植をする場合は、翌春には実施しましょう。成長に差が出ないうちに植えることが重要です。
- 苗木にからんだツル、幹に食い込んだ目印のテープなど、苗木に悪影響のあるものは除去しましょう。



苗木の先端が下草より出ている状態を保てるよう、下刈り時期を決めましょう。

- 梅雨から夏にかけて下草が一気に伸びるため、この時期は特に要注意です。
- 下刈りでは苗木の誤伐や獣害対策ネットの切断がないよう、苗木の根元やネット際は下刈り鎌を使用しましょう。
- 坪刈りすることで作業を省力化できます。また、苗木の周辺に高木性の木を見つけたら、早めに伐っておきましょう。全刈り・坪刈りは状況に応じて使い分けましょう。



単木ガードで保護している苗は、こまめに樹形のチェックをしましょう。

- 単木ガードでは、ネットの網目から幹の先端が出たり、筒の中で苗が巻いたり、筒が傾いたりする問題が生じた際には、樹形に異常が出る前に修正しましょう。ヒノキは筒内で曲がりやすいので、特に頻繁な点検・管理が必要です。
- 単木ガードの中に雑草やつるが繁茂した場合は、早い段階で取り除きましょう。

筒内で曲がったスギ苗



筒内に広葉樹が繁茂したスギ苗



筒から頂芽が出て、再度中に入ったスギ苗



筒内で曲がったヒノキ苗

