



生産性の高い林業の確立に向けて

＜生産性向上ガイドブック概要版＞

平成30年1月

林野庁 林業事業体の生産性向上手法検討委託事業

(作成者)

有限責任監査法人トーマツ

株式会社森林再生システム(再委託先)

※本資料に関する問い合わせ先

林野庁国有林野部業務課 TEL (03-3591-0884)

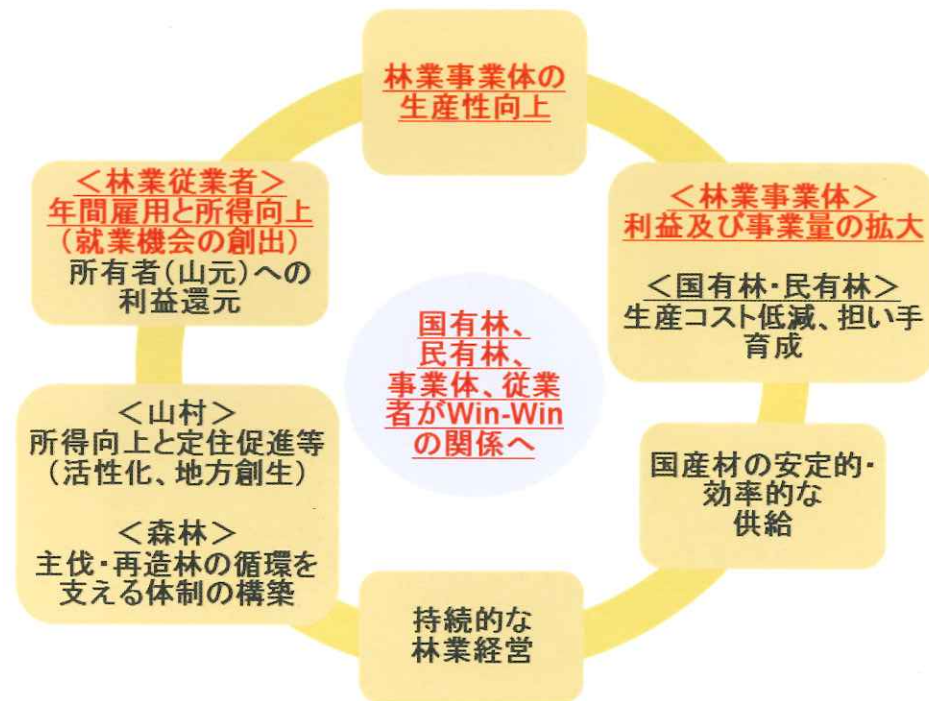
FAX (03-3502-8053)

ねらい

生産性向上は、国有林野事業の円滑な事業実施の課題であるとともに、地域林業を支える担い手の育成、国産材の供給増大につながり、我が国林業の成長産業化にも貢献する

生産性向上の効果的な手法の普及・定着を図ることを目的として、局署、林業事業者が生産性向上に取り組む際の参考となるよう工程管理の基本、具体的な事例、改善ポイント等をガイドブックに取りまとめた

本概要版はガイドブックからの抜粋である



(注：林野庁業務資料より)

全体の流れ

なぜ、生産性向上が必要か

生産性向上はコスト削減につながる

- 生産性向上のメリット (p.3)
- 技術革新と生産性 (p.4)

目的を達成するための手法

工程管理による見える化

- 工程管理の目的と流れ (p.5)
- 作業量やリードタイムの把握 (p.6)
- 作業日報の活用 (p.7)

どう実践するか

見える化された情報での計画・進捗管理

- 作業計画と進捗管理 (p.8)
- 進捗管理の方法とECRSの原則 (p.9)

具体的な取組例・ポイント

現場が動く仕組み

(p.10)

改善ポイント

事例からみる改善ポイント

- 経営の視点 (p.11)
- 現場での工夫 (p.12)

なぜ、生産性向上が必要か

生産性向上のメリット

- 生産性向上によるコスト削減は、事業者の利益となり、経営の安定化につながる
- 利益を賃金等の雇用条件の改善につなげるなど、関係者に配分し、正のスパイラルを生み出す

生産性向上による事業利益の増加

- 生産性向上により生産費を削減
- 生産費削減分が、事業利益・従業員給与・立木価格の増加になる

＜どのように経費や利益を配分するか？（試算例）＞

※全て1㎡当たり金額

11,600円	素材価格	11,600円
2,000	運材費	2,000
430	事業利益	900
6,600	生産費	5,000
2,570	立木価格	3,700

【生産性7㎡/人日】

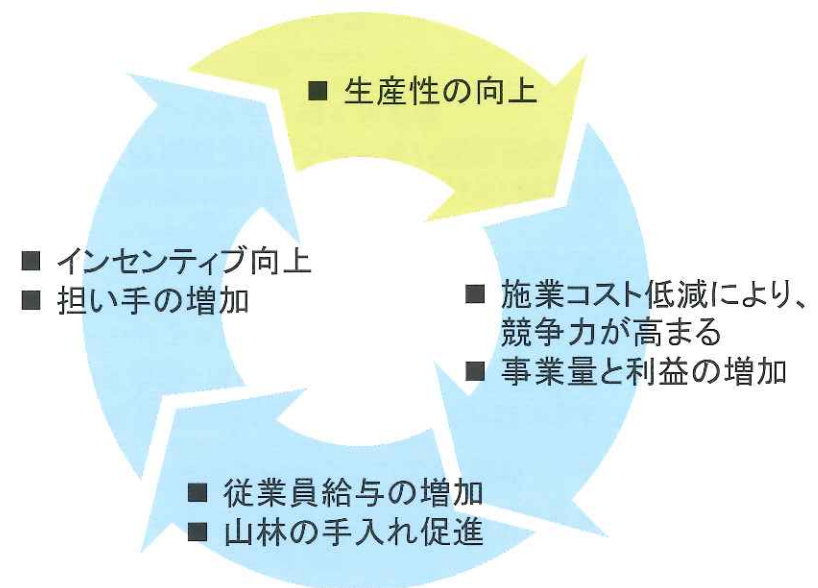
【生産性10㎡/人日】

・ 利益率	3.7% → 7.8%
・ 賃金	12千円 → 17千円

(注：①イメージを掴むための試算であり実例ではない。②素材価格、運材費は平均的な価格を参照。③生産費(労賃含む)はガイドブック本編の9,12頁の試算法によっている。④事業利益は現状(製造業平均程度)を倍にすると仮定。⑤立木価格は素材価格から生産費、運材費、事業利益を差し引いた残余として試算。)

利益拡大による正のスパイラル

- 生産費削減分を従業員の給与に配分する
- 生産性向上により、事業量を増やし、雇用日数を確保
- 給与の増加は、インセンティブ向上と担い手の確保につながる

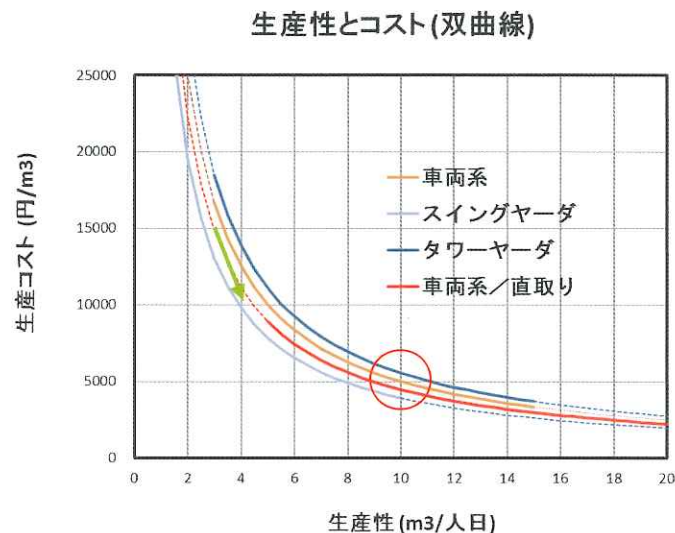


なぜ、生産性向上が必要か 技術革新と生産性

- 現状の生産性を計算し、事業・利益・コストの目標値を設定しましょう
- 既成概念にとらえられず、独創性・創造性をもって技術革新にチャレンジすることも必要

生産性とコストの関係

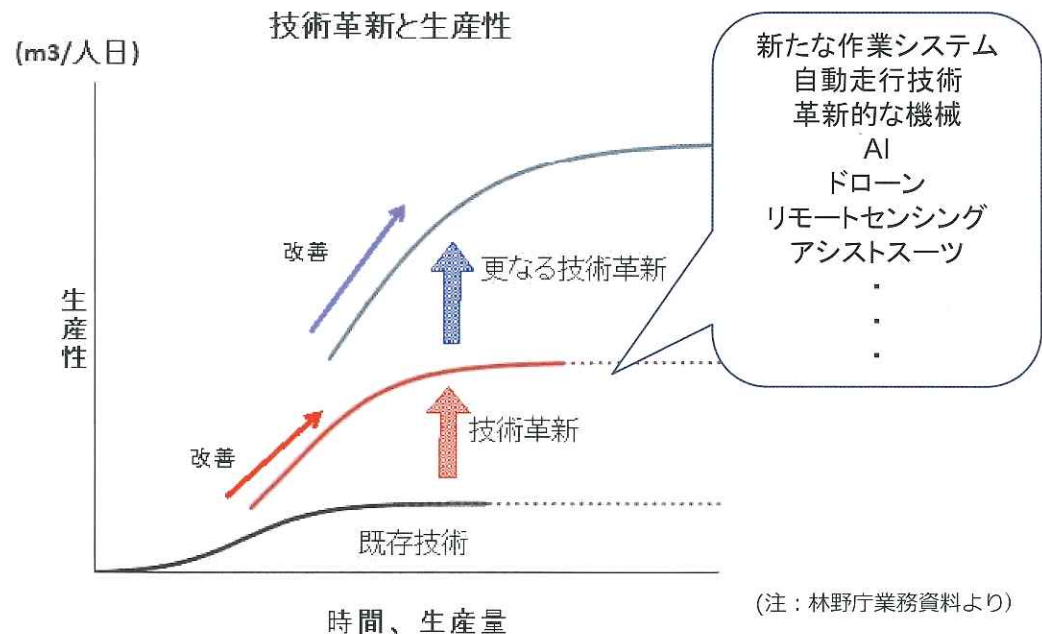
- 生産性10 m³/人日の時に、コストが5千円/m³となる。当面この水準に達する必要がある
- このポイントの左側は生産性が低い場合。双曲線が立っており、生産性向上によるコスト低減の効果が大きい。低生産性のものを底上げすることで大幅なコスト低減ができる。下図(緑の矢印)で生産性3m³から4m³に増加すると、生産コストは5千円近く低減
- このポイントの右側は生産性が高い場合。双曲線が寝ており、生産性を高めてもコストの削減量は少なく、規模拡大で収益を上げる領域となる。コスト変動が小さくなり、経営は安定する
- 実線は各システムの現実的な水準。例えば、車両系/直取りのシステム(赤色線)は高い生産性が見込める



(注：林野庁業務資料より)

イノベーションの必要性

- 一般に、生産量が大きくなると規模の経済性が働いて、生産性やコストは向上するが、技術的な制約により、生産性向上等に一定の限度がある
- 現システムの効率性を高めたり、新しいシステムに移行する技術革新(イノベーション)が重要。様々な条件や変化に対応することが必要
- 小さなことを「改善する」ことや、ある部分を「根本的に変える」ことでも実現可能。既成概念にとらわれない独創性や創造性をもって、技術革新にチャレンジする心構えが重要



(注：林野庁業務資料より)

どう実践するか

工程管理の目的と流れ

- ボトルネックとなる工程を把握し、改善策を検討するとともに、作業システム高度化の判断材料とする
- 日報によりボトルネックとなる工程を明らかにし、より良い作業システムとするよう検討を繰り返し行っていく

工程管理の目指すもの

ボトルネックが把握されないと・・・

- ✓ 生産性の低い工程が全体の生産性向上を妨げる
- ✓ 生産性が高まらない⇒生産力が低い⇒生産規模を拡大できないという状態から抜け出せない

▶ ボトルネックを把握するために工程管理を行う

工程管理を実施することで

- ✓ 現在の作業システムの各工程が具体的な数値で確認できる
- ✓ 現システムの潜在的な生産力や生産規模の上限を把握することができる
- ✓ 規模拡大を検討する際に、工程管理の実行結果があれば、数値に裏打ちされた実際的な検討ができる
(例: どのような機能の機械を購入するか、作業量の増減によりコストがどう変化するか、作業システムをどのように変更するか 等)

▶ 工程管理の数値をより高度な作業システムに移行する時の判断材料にする

工程管理の流れ

- 日報に作業工程と生産量を記入
作業員に負担とならないように工夫する
- データの入力
日報を表計算ソフトに入力し、工程ごとに集計を行う
- 生産性の把握
作業員の投入人工数と工程ごと作業量(伐倒、集材、造材等)を算出し、各工程の生産性を確認する
- ボトルネックの把握
全体の生産性の向上を妨げている、生産性の低い工程である「ボトルネック」を把握
- ボトルネックの改善案の協議
 - ✓ 少ない人数で様々な作業を柔軟に分担できるよう、作業分担の見直し(多機能化)
 - ✓ 作業順序の工夫
 - ✓ 機械の配置や、所有する台数や性能について検討

改善点を新たな作業システム移行に活用

この作業を日々繰り返す

どう実践するか

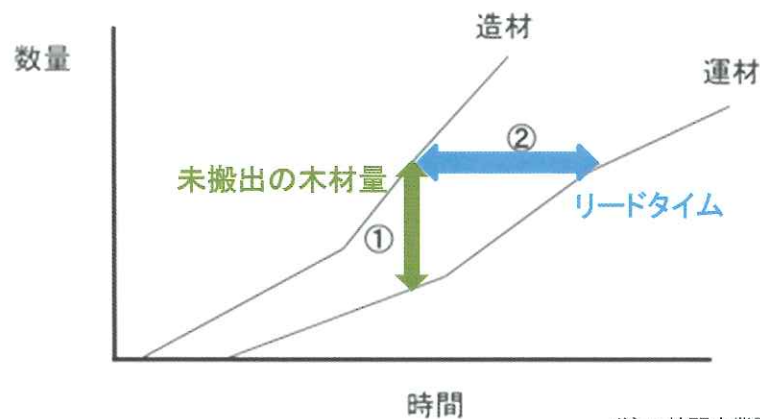
作業量やリードタイムの把握

- 未搬出の木材量やリードタイムを把握・分析し、柔軟に作業体制を変更したり、次の工程のことを考えて作業することが重要

把握方法

造材と運材の関係をそれぞれの工程の作業量累計のグラフ(流動曲線)を用いて模式的に表現すると以下のような図になる

- ①は造材と運材の作業量の差で、未搬出の木材(林内に溜まっている木材)の量
- ②は材が林内に置かれている時間(搬出までの期間:リードタイム)

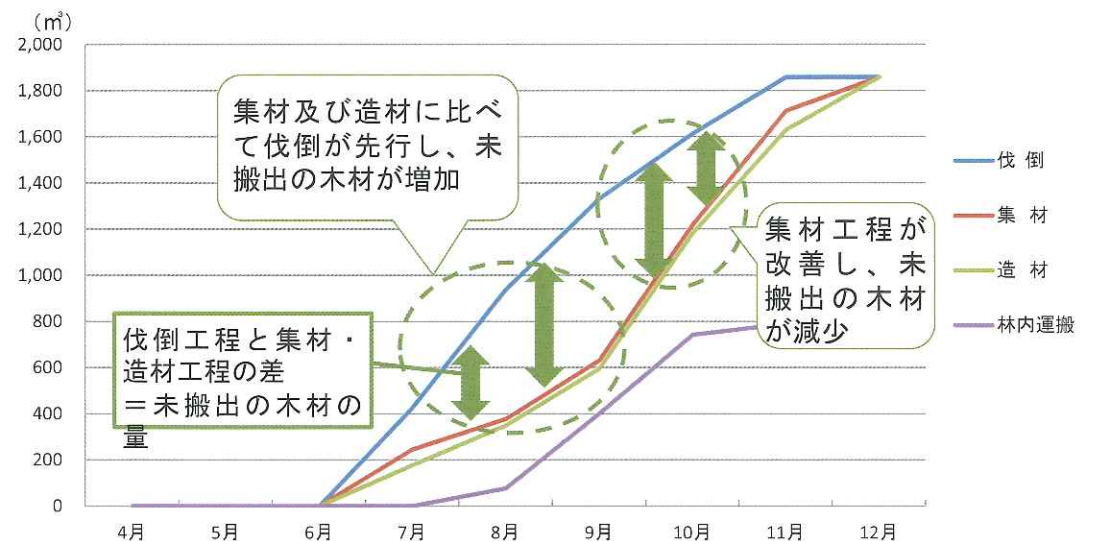


(注: 林野庁業務資料より)

運材がスムーズでない場合...

- 造材の傾きに対して運材の傾きが小さい(開きが大きい)場合、時間の経過とともに①、②ともに大きくなって行く
- ①と②が大きくなると作業道脇や作業ポイントなどの林内に材が溜まって行き、造材から運材までの時間が開いていく

図の読み取り方



(注: 林野庁業務資料より)

上図を読み取ると...

- ✓ 事業当初の8月ごろは伐倒工程に比べて集材工程が低く、その差(=仕掛量(未搬出の木材の量))が拡大し、林内に溜まった未搬出の木材の量が増加している(注: 意図的に先行伐採する場合もある)
- ✓ 10月から集材工程が改善し、林内に溜まった材が減少している。また、集材された材は速やかに造材されている

どう実践するか

作業日報の活用

- 作業日報に現場名や作業時間・内容を記録することで、労務管理、生産性のボトルネックの把握、現場別損益、安全・品質に関する情報を明らかにすることができる

作業日報の活用で分かること

① 労務管理・給与計算

- ✓ 日報を出勤簿と位置付けて、各人が記入した作業時間を給与計算の根拠資料としている場合が多い

② 現場別損益の把握

- ✓ 日報の作業記録を元に変動費(人件費や燃料代等)を計算することができる
- ✓ 現場別損益の損益計算シートにおいて、日報を元に計算した変動費に、減価償却費等の固定費を加えることで、その現場の損益を把握することができる

③ 生産性のボトルネックの把握

- ✓ 日報に工程毎の生産量と作業時間を記録することで、工程毎の生産性を算出することができる

④ 安全・品質の管理・向上

- ✓ ヒヤリハット、作業前のチェック項目、事務所出発時間などの安全・品質を管理するための情報となる

作業日報

■ 使用機械(燃料)情報の収集

作業日報

氏名 _____ 作業年月日 _____ 年 月 日

作業内容と従事した時間を記載

現場名	作業種	作業時間	使用機械	使用時間及び燃料	備考
		～			
		～			
		～			
		～			
		～			
		～			
		～			
		～			
		～			
		～			

■ ヒヤリハット情報の収集

特記事項(トラブル、反省点など)

機械のメーターから使用燃料量を記載

トラブルの報告やヒヤリハットの報告を、日報を使って行っている

ヒヤリハットを必ず記入してください

ヒヤリハット 何時ころ	何の作業で	どうなったか

■ 作業前チェック

現場ごとに作業前チェックを実施

■ 作業前チェック項目(メンバー全員が確認しチェック)

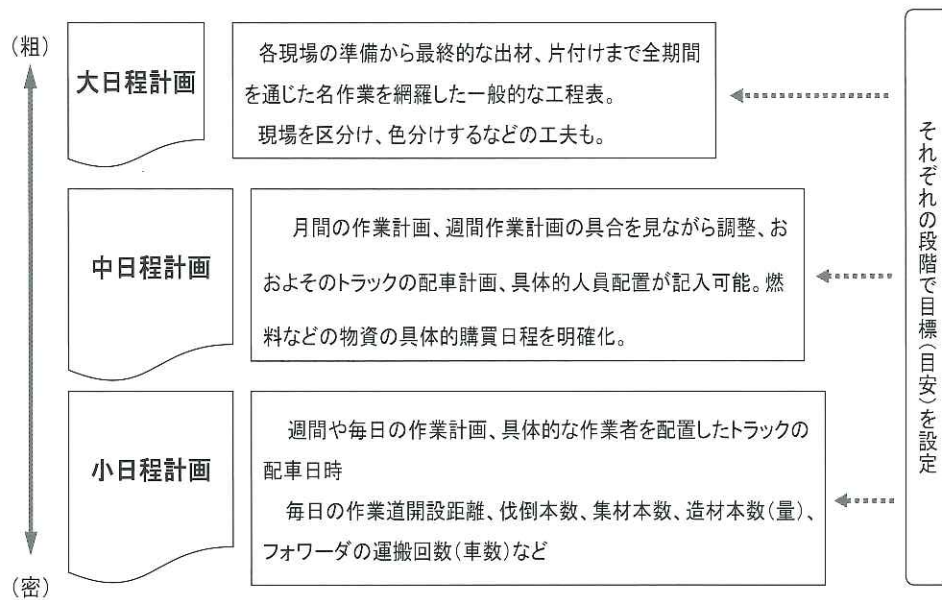
- 小区域界は明確
 - 作業枠分、内容、手順を把握
 - 機械点検シートのチェック
 - 安全装置の指差呼称
 - ゴミ等が残っていない
 - 土壌侵食、崩壊等がない
 - 渓流水が濁っていない
 - 食重な動植物がない
- 備考()

どう実践するか

作業計画と進捗管理

- 現場の全期間の計画、月毎の計画、週や日ごとの計画を策定し、実施状況の進捗を管理する
- PDCAサイクルを効果的に回すことで、改善の仕組みができる

作業計画



作業が予定どおりかどうかを「見える化」し、経営者・現場監督・作業員が認識を共有するために、作業計画を作成することが重要となる

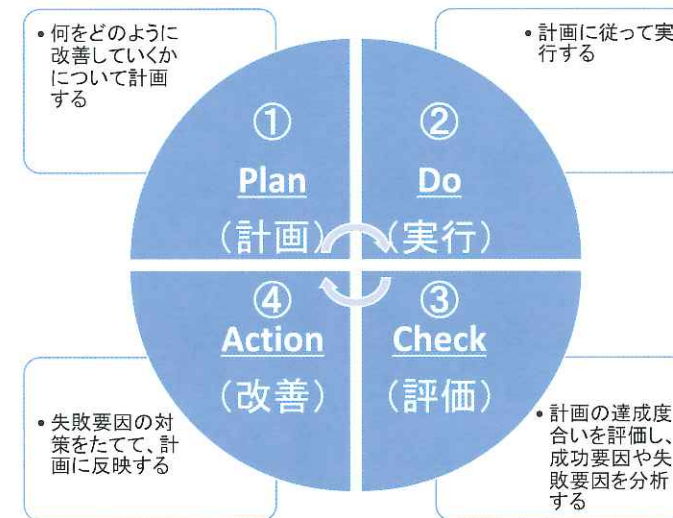
粗い計画から綿密な計画(上図では、大日程計画、中日程計画、小日程計画)に落とし込んでいくことで、日々やるべきことが明確になるとともに、全体の中での現在地を把握することができる

PDCAサイクル

PDCAサイクルとは

事業活動における生産管理や品質管理などの管理業務を円滑に進める手法の一つ

Plan(計画をする)→Do(実行する)→Check(評価する)→Action(改善する)の4段階を繰り返すことによって、業務を継続的に改善する



留意点

継続的な改善を不断に続けていくというPDCAの目的を、関係者が正しく認識して取り組むことが重要となる

- 現場では想定できないことが起こるので、迅速・柔軟に対応
- PDCAを形式的に行って、満足しない。中身が重要

どう実践するか

進捗管理の方法とECRSの原則

- 進捗管理の方法として、エリアごとの区分や日報を活用した月別進捗管理表の作成がある
- ECRSの原則を用いて、工程の見直しを検討する

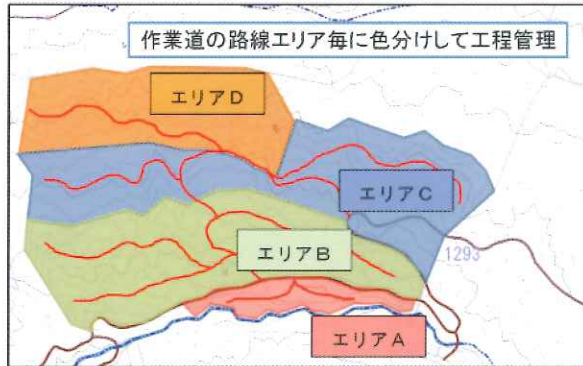
進捗管理の方法

■ エリアを区分した管理例

全体の計画を作業道の路線や河川を基本として事業実施エリアを色分けして表示し、計画・実行の対比をしやすい例。作業者、管理者の双方にとってエリア毎に進捗状況を把握するために有効と考えられる(下図)

(注：林野庁業務資料より)

事業体A (参考：生産性 H21~26 約 2~5m³/人日、H27 年度 (本事例) 9.25m³/人日)
 H26 林地傾斜 21度 単木材積 0.57m³/本 生産性 5.42m³/人日
 H27 林地傾斜 20度 単木材積 0.48m³/本 生産性 9.25m³/人日



※エリアA→エリアB→エリアC→エリアDの順に進行

■ 月別進捗管理の例

日報のデータを集計し、週別、月別の作業状況を整理する。

定期的に、作業量、投入人工数、生産性を数字でチェックすることにより、その現場での進捗管理の課題等が明確になる(右図)

(注：林野庁業務資料より)

○月の作業状況(取りまとめ例)

作業地：									
予定生産量：									
事業期間：		H〇〇.〇.〇~〇.〇							
作業工程	実施日	第1週	第2週	第3週	第4週	総時間 <時間> (a)	人工数 <人日> (A+B)	作業量 <m ^{3(B)}	生産性 <m ³ /人日> (B/A)
		3~7	10~15	18~22	24~29				
伐倒	チェーンソー	96	96	80	112	384	48.0	1200	25.0
	ハーベスタ								
木寄せ・集材	グラップル	84	48	48	48	228	28.5	1100	38.6
	架線								
造材	フロセッサ	2	22	16	4	44	5.5	910	165.5
	チェーンソー								
運材(フォワーダ)		14	62	50	54	180	22.5	900	40.0
作業道作設・修繕		32	36	30	42	140	17.5	4000m	
巻立て(グラップル)			12	10	14	36	4.5	900	200.0
架線・撤収									
機械搬入・搬出									
調査		10	10	2	10	32	4.0		
打合せ		2	2	2	3	9	1.1		
その他				2	1	3	0.4		
計 (時間)		240	288	240	288	1056	132.0	900	6.8
(人日)		30.0	36.0	30.0	36.0	132.0		900	6.8

工程見直しの方法

■ ECRSの原則とは

作業の改善をするための順番と視点を示したもの。得られる改善効果は、一般的にEが最も大きく、C、R、Sの順に小さくなるかとされている



Eliminate (排除)

✓ 無駄な工程や作業がないかをチェックし、無駄な業務をなくす



Combine (統合)

✓ 複数の工程や作業を一つにまとめられないかをチェックし、まとめて業務を実施することで効率化を図る



Rearrange (交換・順序変え)

✓ 工程や作業の順序の変更はできないかをチェックし、順序を変更することにより業務の効率化を図る



Simplify (簡素化)

✓ 複雑な工程や作業を単純化することはできないかをチェックし、より簡単な作業に変換する

改善ポイント

現場が動く仕組み

- 経営者は目標や達成方法を明確に示し、部下がこれらを理解し自ら実践する体制にすることで現場が動くようになる

経営者に求められる姿勢

生産性向上に取り組む理由や手法である工程管理のやり方について、経営者と職員が共通の認識をもって取り組むことが重要

具体的には

- 経営者は方針を明確にする
 - ・何のために、どのような理由で、どのような成果を得るかを説明する
 - ・目標を具体的に示す(数量、品質、時間)。目標は中途半端なものではなく、本気度が伝わるものであること
 - ・仕事のルールを明確にする(規則、報告義務等)
- 細部は部下に委ねる
 - ・大筋を示す。部下が自ら実践する仕組みとする
 - ・計画は硬直的でなく、現場で臨機応変に調整できる余地を残す
- 成果を上げた職員については、給料を高くすること等を明確にする

職員に求められる姿勢

様々な条件下で作業を行う林業において、現場が自主的かつ臨機応変に対応し、効率性の高い仕事をする

具体的には

- 仕事の目的を理解し、その成果を得る努力をする
 - ・仕事の目標について十分理解する。チームで達成するという意識を持つ
 - ・日々改善する。現場をよく観察し、細かい改善努力を積み上げていく
 - ・改善の結果をはっきり認識する
- 高度で専門性の高い仕事をしているというプライドを持つ
- ルールを守り、仕事の効率を高める
- いい仕事に対して、正々堂々と成功報酬を求める

改善ポイント

事例からみる改善ポイント ～経営の視点～

- 10事業体の現地調査では、次の事例があり、評価制度、コミュニケーション、人材育成、ICT活用がポイント

評価とモチベーション

- 各事業体の経営理念や従業員の個性に応じて、評価制度を工夫することが必要
 - 班単位で一人当たりの月の生産目標を定め、それを超えた分は従業員に還元(ヨシナリ林業)
 - 能力(頑張り、技量)をみて給与を決める(速水林業)
 - 生産量と給与は直接的にはリンクさせないが、定性的に評価(佐藤木材工業)
 - 人事評価は給与や賞与にリンク(飛騨市森林組合)

コミュニケーション

- 優良事業体では「班長に自ら考えさせる」「議論する職場づくり」「夕方に帰社しコミュニケーションをとる」といった方針により、人間関係が良好という声が多く聞かれた
 - 日報の集計情報を確認し、さらに現場の途中経過、特に原木のたまり具合を電話等で確認し、毎日、チームリーダーと現場進捗について確認(飛騨市森林組合)
 - 夕方に必ず事務所に作業員を帰社させミーティングを行うことで関係が良好になった(佐藤木材工業)
 - 同世代の作業員による班を構成し、議論しやすい環境をつくっている(ヨシナリ林業)

人材育成

- 1名の作業員が全ての工程の作業が出来ること(多能工化)が重要。多能工化のためには、積極的な人材育成が必要
- 優良な事業体では人材育成を将来のための投資として、積極的にチャレンジさせる方針を持っている
- また、個々人のスキルを高めることはモチベーションにもなる
 - 朝礼で作業指示は敢えて出さず、チームリーダーに生産効率の良い方法を考えさせることを重視(飛騨市森林組合)
 - 作業員には何でもこなせるように指導(ヨシナリ林業)
 - 数字の作り方や伝え方を班長会議や全体会議の場で議論(速水林業)

ICTの活用

- ICTを活用することで、次のメリットがある。効率化と分析力強化は生産性向上の一助となる
 - 入力作業の削減
 - 情報のビジュアル化
 - リアルタイムで集計
 - 現場で入力・閲覧が可能

改善ポイント

事例からみる改善ポイント ～現場での工夫～

- 10事業体の現地調査では、次の事例があり、多能工化、高性能機械のフル活用、仕分け・積み込み、メンテナンス、配車等の工夫がポイント

多能工化

- ▶ 班という概念がなく、状況に応じて2人、3人、4人で作業を行うが、オールマイティ化を実現できているからこそ作業員の配置を臨機応変に変えることができる(八木木材)

高性能機械の能力をフル活用

- ▶ ハーベスタがフルに動けるように道を作り、木寄せするのがポイント(佐藤木材工業)
- ▶ プロセッサを移動させて常に稼働できるように作業工程が組まれている(飛騨市森林組合)

仕分け・積み込み

- ▶ 山元土場で仕分け積み込みを行うグラップルは、下に丸太を噛ませて地上高を高くし、視界を高くすることで効率的な積み込みができるようにしている(飛騨市森林組合)
- ▶ 造材時に大まかに仕分けをし、山元土場においては、樹種とグレードに応じて、より細かく仕分けをしている(下久保林業)
- ▶ 狭い土場でも効率よくグレードごとに原木を仕分けするために、鋼材でゲージを作成して使用している(飛騨市森林組合)

メンテナンス

- ▶ 機械のメンテナンス・改造を自社で行っている。運搬スタッフがメンテナンス担当を兼務し、機械不具合が原因の作業ストップが起こらないようにしている。また、不具合があった場合にすぐに修理できるようにしている(速水林業)

トラック輸送の配車

- ▶ トラックの配車は飛騨市森林組合が自前で采配しており、運送は自社車両と専属の運送会社を併用している。それにより、土場が十分に作れない現場においてすぐにいっぱいになってしまう原木をジャストインタイムで運搬させることにつながっており、現場が止まらずに生産性を高く維持できている(飛騨市森林組合)

地図上の目印

- ▶ 全員に無線機を持たせており、かつ、現場の主要な作業道の分岐点で目印となる木に番号を振り、それを地図に落としている。このような工夫を行うことにより、班員との進捗報告では、地図上の何々番まで作業が進んだというようなやり取りができ、進捗確認がやりやすくなる(佐藤木材工業)