

本発表は個人の考察に基づくもので、所属機関の公式な方針や見解とは異なる場合があります。

【事例発表①】

TOCを活用した林業界への データ経営の定着化

林野庁 関東森林管理局

茨城森林管理署 署長 三重野 裕通

自己紹介

名前 三重野 裕通

所属 林野庁 関東森林管理局 茨城森林管理署

署は、森林の整備（間伐や植林）や、木材の安定供給、生態系保全、国有地の管理など国有林野の管理経営を担う国の直轄組織。今回の発表は、前職（林野庁業務課）から継続している取組

TOCとの関わり

- ・2014年に農林水産省で行われたTOC勉強会に参加できなかったものの、年明け1月に、全体最適の行政マネジメント研究会の勉強会に参加
- ・当時、地元の反対で防除活動を行うことができず松林90haを枯らしてしまったことがあり、住民理解を得ながら事業を進める方法を模索
- ・研究会で題材としていただき、参加者とともに、脳みそが汗ををかくような体験をしながら解き方を学び、経過を2015のシンポジウムで発表
- ・その後も、様々な場面でTOCを活用して、複雑な行政の仕事をこなす

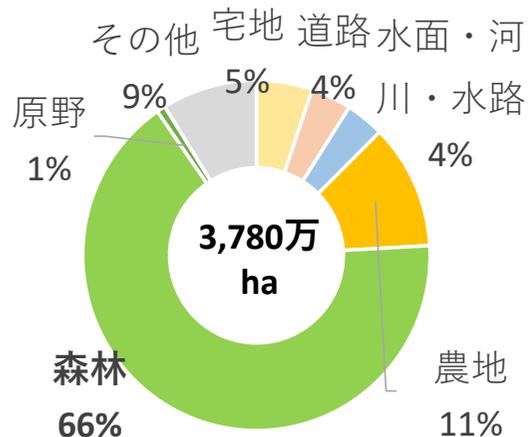


発表の流れ

- 1 林業界の課題と生産性向上
- 2 生産性の高い現場とは
- 3 デジタルデータの活用
- 4 成果と今後の展開

林業界の課題と生産性の向上

日本の国土利用区分



資料：国土利用計画（全国計画）-第6次-

国有林の分布



資料：令和6年度森林・林業白書

日本の森林について

森林面積と多様な森林

- ・我が国で最も多い土地利用形態、国土の7割に当たる2,500万haが森林
- ・北海道から沖縄まで全国に分布。狭い国土にも関わらず、亜寒帯から、暖温帯、亜熱帯まで様々な表情を持つ森林が存在
- ・このうち、人の手で植えられた人工林1,000万haが、林業生産の中心

森林の所有構造

- ・民有林（個人、企業、地方自治体等）が7割、国有林が3割
- ・国有林は780万ha、比較的山間奥地の分布が多いが、都市部に近い箇所では、国有地の管理者としての側面も強い
- ・全国7つの森林管理局、120の森林管理署が現場を預かる

国有林による森林整備（間伐や造林）

- ・人工林について、長期の森林育成過程を通じて、水源のかん養や土砂流出の防止など、公益的機能が高まるように手入れ
- ・手入れが必要な森林13万haの間伐等や、更新が必要な森林1万haの植栽など、水源のかん養や土砂流出の防止など、公益的機能が高まるよう森林整備を実施。国有林による実行分が約3割



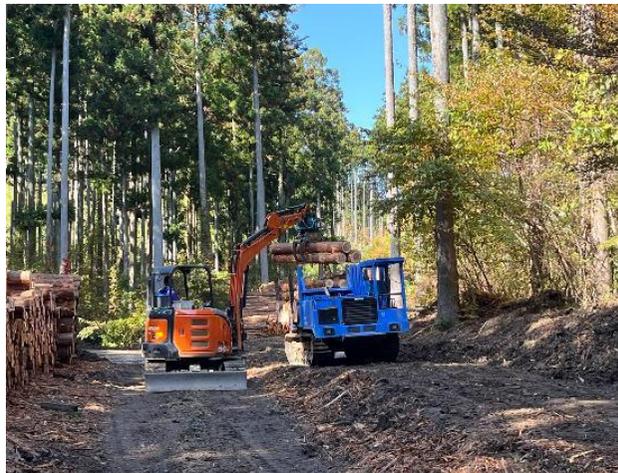
林業について

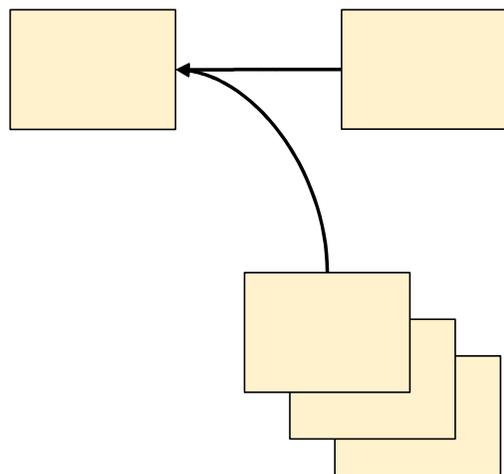
林業の役割と価値

- ・木を伐って使って植えて育てるエコロジーとエコノミーが両立する産業
- ・50年以上に及ぶ森林の育成と再生産による公益性
- ・豊富な森林資源（ストック）とその活用、山間部での雇用と居住
- ・軽くて強かつ、再生産可能な木質資源の供給

林業及び関連産業の規模

- ・国内の林業産出額3,300億円（供給先の木材・木製品製造業は3.8兆円）
- ・素材生産を行う林業経営体は約6千、小規模な事業者が多い
- ・林業従事者数4.4万人、給与水準は他産業より約100万円低い





林業の課題をTOCで分析してみた

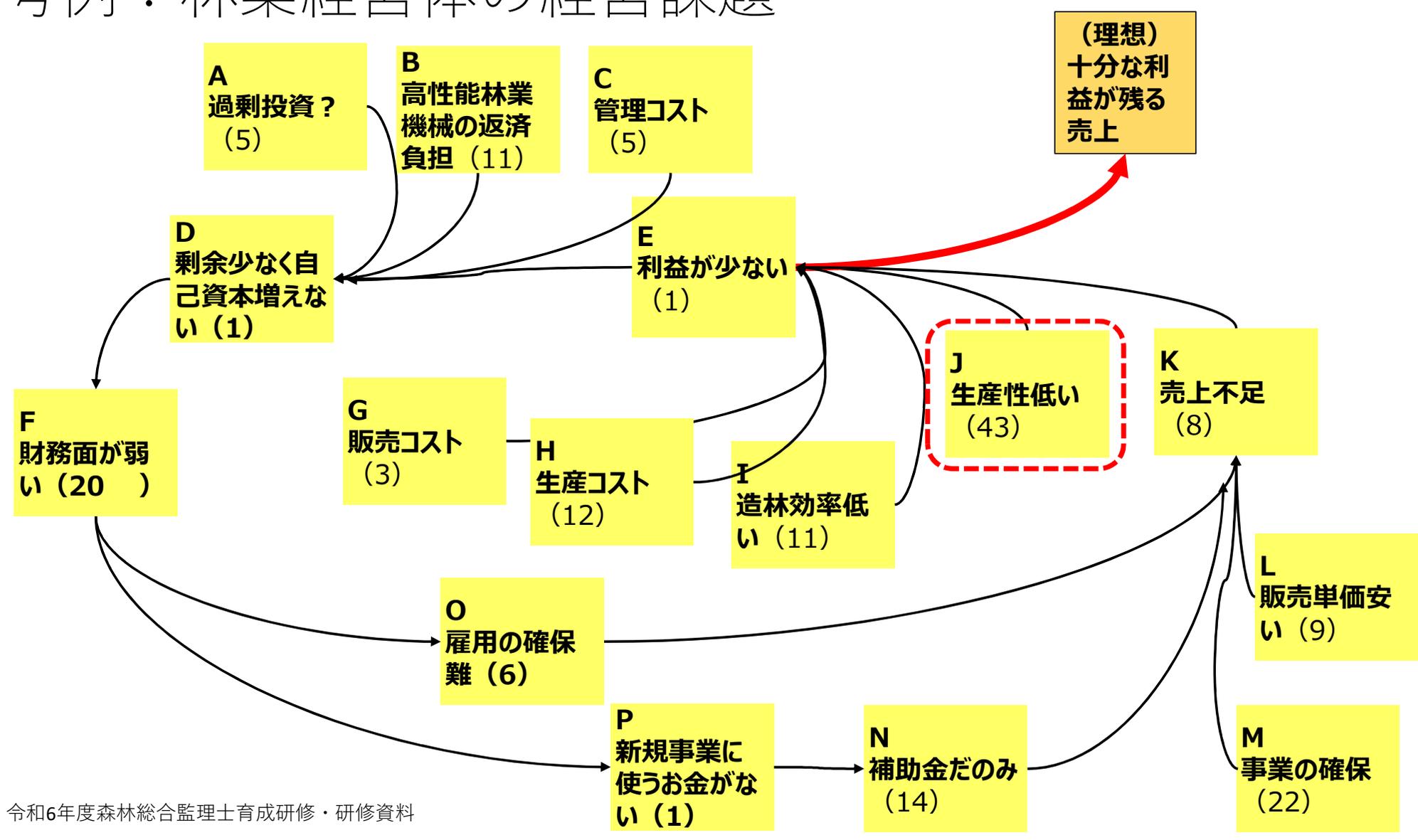
私が思うTOCの有益性

- 以前、岸良さんから、僕らがやっているのは、□（ハコ）と□（ハコ）を →（矢印）でつないでいるだけなんだよ、と聞いて理解が深まった
- 実際に、事実（ハコ）と事実（ハコ）を時系列（→）で並べると、因果関係がクリアに理解できた
- 解決策は、ハコにある（望ましくないこと・UDE）をひっくりかえす（望ましいこと・DE）部分を深掘りすると良さそう

林業経営体の経営課題を関係者に分析してもらう

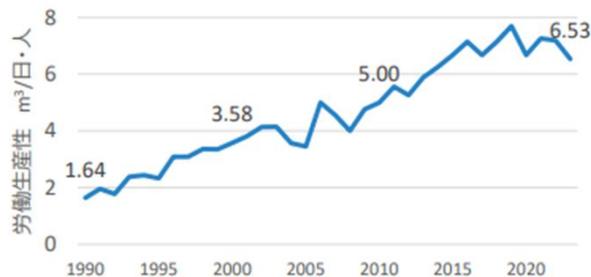
- 林業界の大きな課題にTOCを活用したいと考えていた際、2022年に森林管理に関する公的資格である森林総合監理士の候補者に対する研修講師の機会を得る
- 研修に当たっての宿題として、受講生93名（自治体や民間の林業会社の職員でそれぞれ林業に関係）に対し、林業経営体の経営課題を列挙してもらった
- 175件の課題が列挙されたものの、大きくは11分野に分類
- それらをハコと→でつなぎあわせると、林業界の悪循環の構造が明らかに
- 中でも多くの参加者が経営課題としてあげているのが生産性が低いこと（概要は次のページ）

参考例：林業経営体の経営課題



資料：令和6年度森林総合監理士育成研修・研修資料

生産性は上昇傾向



資料：林政審議会資料（林野庁）

国際比較では改善点多い

【オーストリア】

- ・日本同様、山岳地域には急峻な地形が多い
- ・高い路網密度
- ・車両系の作業システムで30～60m³/人日
- ・架線系で7～43m³/人日

【日本】

- ・主伐で約7m³/人日

資料：森林・林業白書（林野庁）

林業界において生産性向上は大きな課題

国内林業の生産性

- ・生産現場での高性能林業機械の普及などにより生産性は向上
- ・国際取引商品としては、他国では更に高い効率で生産されている

政策的な評価（現行の森林・林業基本計画での評価）

（具体的な取組等）

- ・経営の集積・集約化を進める地域を中心に路網整備や高性能林業機械の導入を支援
- ・「林業イノベーション現場実装推進プログラム」を改定

（評価及び課題）

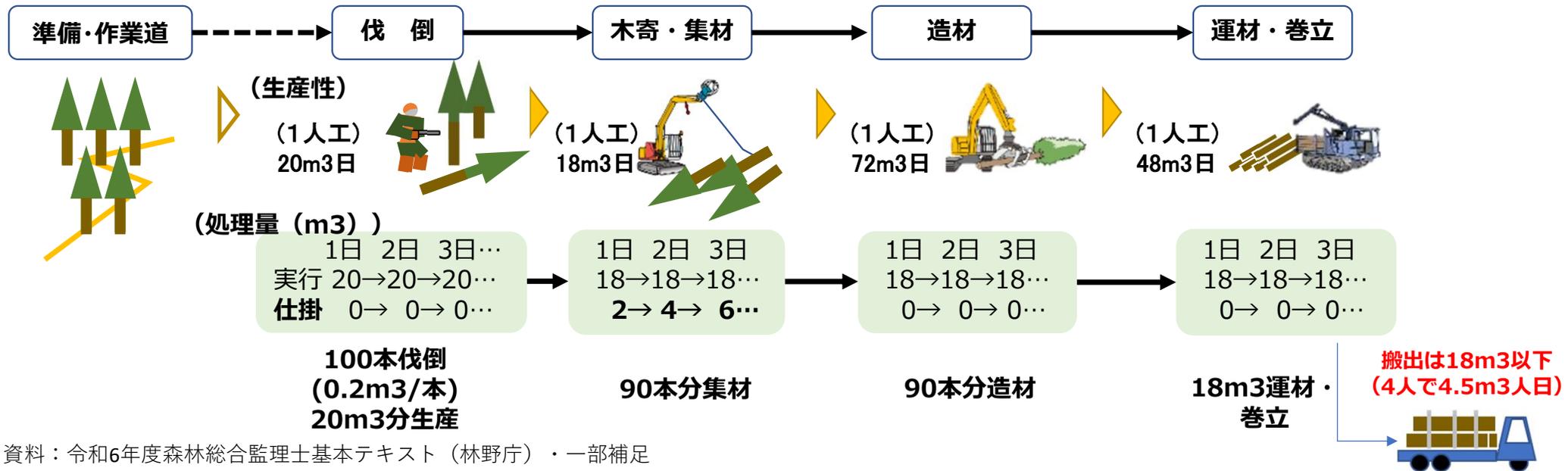
- ・生産性向上、省力化・軽労化、ICT活用によるDX 推進が必要

生産性の高い現場とは

林業界の生産プロセス

- 林業界でいう生産は、立木を丸太にして需要先に販売すること（素材生産）
- 素材生産は、重機が入れない山に、作業するための作業道を開設し、立木を伐り倒し、伐倒した木を寄せ集め丸太を生産（造材）し、林外に搬出できる土場まで運搬して積上げる一連の工程
- それぞれの工程は、機械作業と人力作業が混在し、傾斜や立木の状態、運搬先までの距離など作業の前提条件も一様ではないため、工程ごとの生産性には差がある

【素材生産の流れと工程の例】

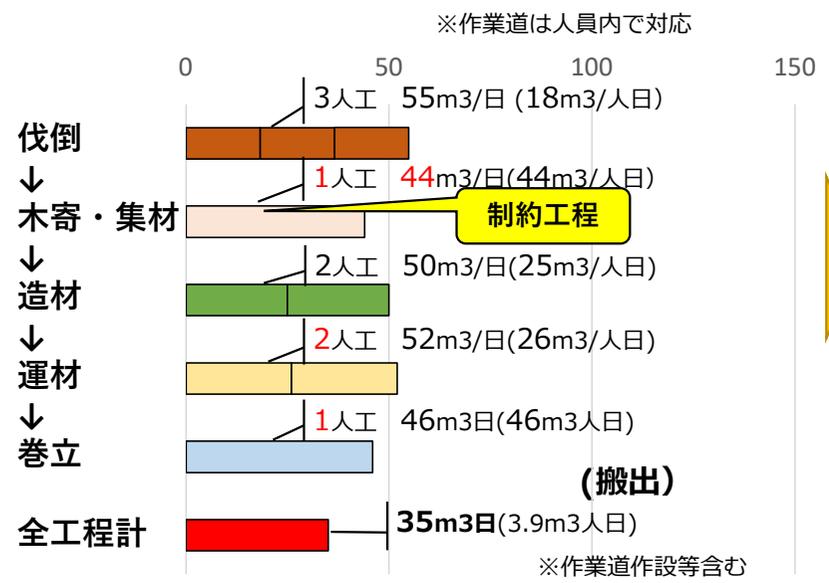


資料：令和6年度森林総合監理士基本テキスト（林野庁）・一部補足

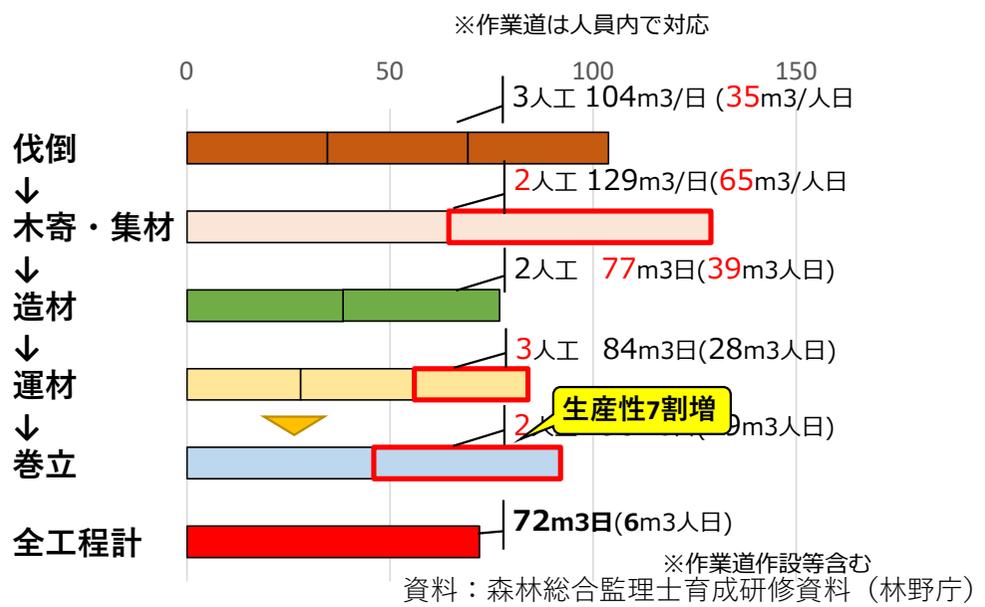
直感を働かせるための事例分析

- (国有林の現場でT社が行った事例)
- 東北のある国有林の現場では、事業が1/3終了した段階で、署と事業者で打ち合わせを実施。ここで、エクセルで記録した日々の生産データを元に、後半の改善点について検討を行っている。
- 事業者側では、作業道に割いていた人員を、木寄・集材や、運材などに回すなど人員配置を見直したほか、造材ポイントを減らす（ハーベスタの移動を減らす）、巻立工程の一部を運材で引受けるなどの見直しを行って効率を高め、前半の生産性3.9m³人日から6m³人日に生産性を増加させた
- こうした事例やヒアリング結果を踏まえ、改善モデルを検討

■前半 (改善前)



■後半 (改善後)

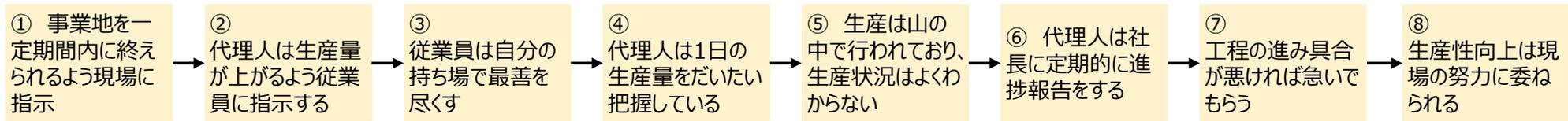


改善モデルの検討（生産性がなぜ伸びないか）

- ・どんな場合に生産性は伸びないか、現場の動きをハコと→で分析
- ・通常、現場代理人は生産量が上がるよう考えて作業員へ指示するが、現場で各工程がそれぞれ努力し予想外のトラブルが発生した場合、アンバランスが拡大し、結果としてシステム全体の生産性は低下

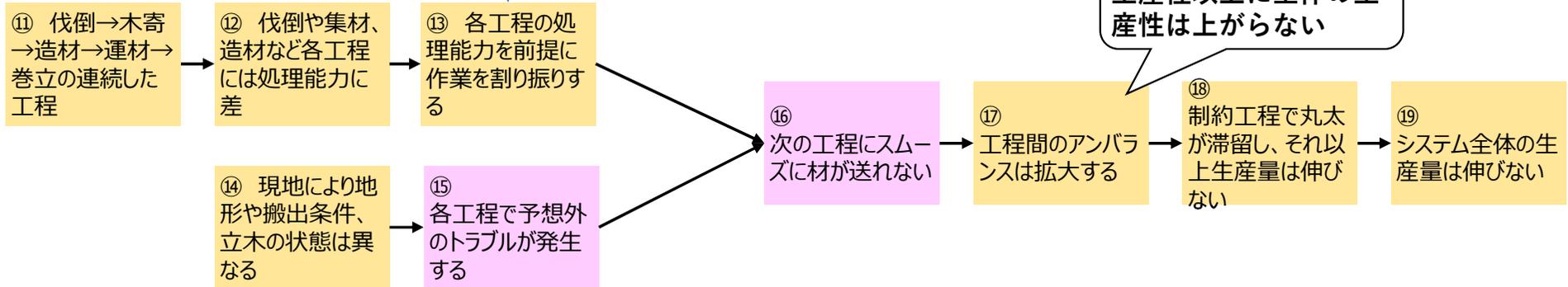
経営者と現場代理人の動き

※生産性向上は現場の努力まかせ



※生産性が伸びないケース

現場代理人と現場の動き

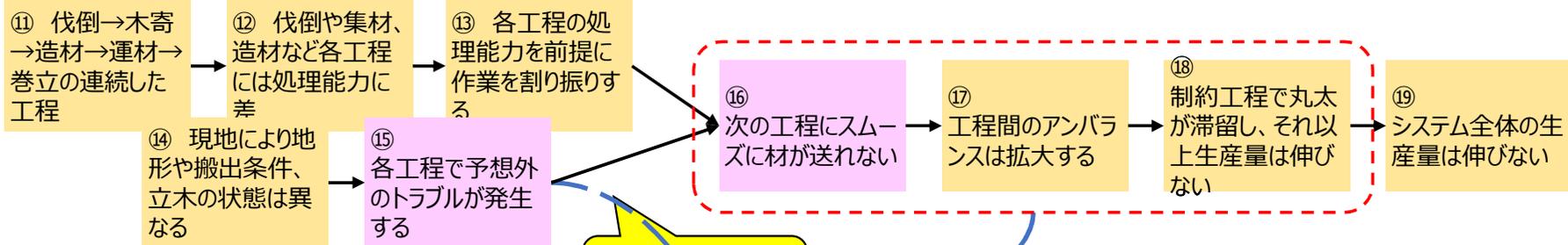


改善モデルの検討（生産性の高い現場はどうしているか）

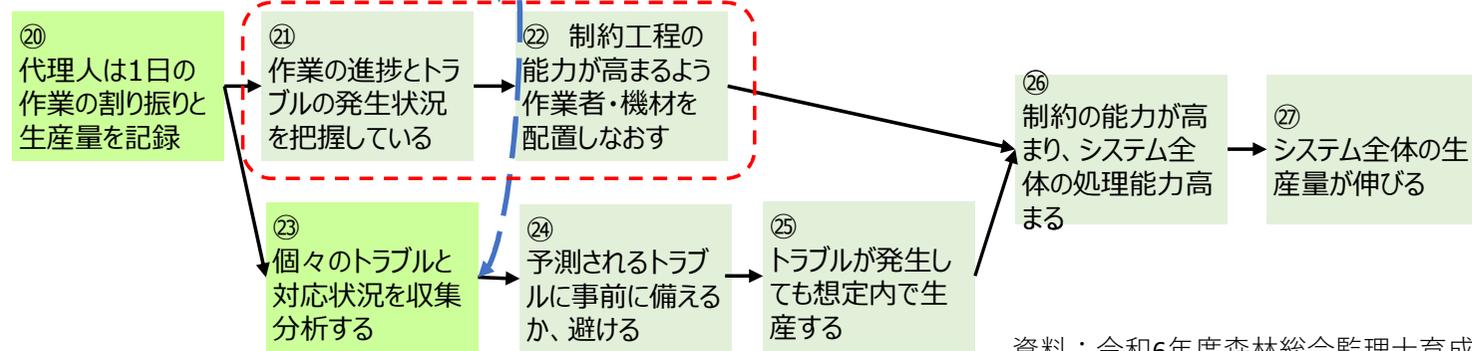
- ・ 生産性の高い現場では、作業状況を定期的に把握し、状況に応じて作業を組み替え。また、事前に準備してトラブルの発生に備えていることが事業者へのヒアリングでわかった
- ・ 組織的に取り組むメリットが大きいことから、これらの動きを、デジタル化して活用することとした

現場代理人と現場の動き

※生産性が伸びないケース



改善が組み込まれている現場の動き

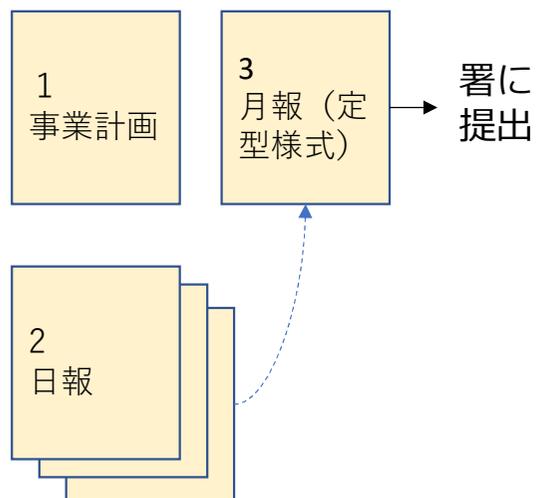


デジタルデータの活用

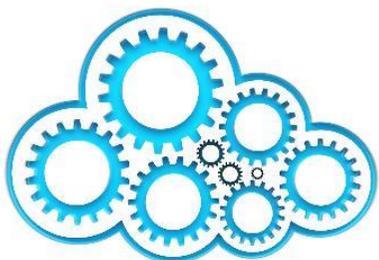
資料：令和6年度森林総合監理士育成研修 研修資料

2 生産性の高い現場とは

デジタルデータの活用



デジタルデータ化する仕組み



注) 一部の図はマイクロソフトcopilotにて作成

生産データのデジタル化

国有林による生産性向上の取組

- ・国有林が行う間伐（森林を間引く作業）では、作業により発生する木材を丸太にして販売（製品販売）しており、生産性向上による事業の効率化は課題
- ・このため、平成30年から生産データの記録を促してきており、7割の契約でエクセルで記録が行われるようになったものの、データ活用は十分ではなかった

デジタルデータ化の検討

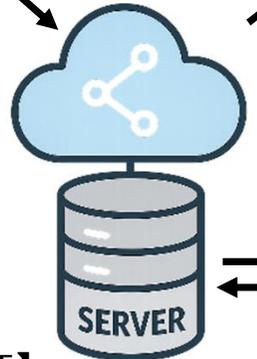
- ・比較的規模の大きな事業者の多い国有林の事業者向けに2022年から検討開始。アプリ購入、委託開発など検討するも、国のデータを外部に置くのは難しかった
- ・2022年頃からGSSの導入により、国においてもクラウドサーバの利用や、ローコード、ノーコードアプリの利用環境が整備される
- ・結果、費用をかけることなく、生産日報アプリを自社開発。可変性の高い仕組みを構築

現場のデータを活用する仕組み

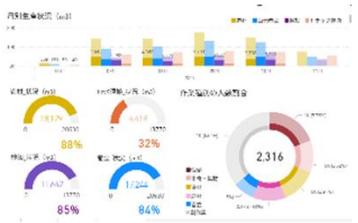


【データ収集】

【データ受信】



【データ保管】



【データ活用】

生産日報アプリの特徴

現場情報の収集

- Forms で情報を収集。事業者は日々の生産データを入力し、クラウド上にデータを保存

組織内のデータ活用

- クラウド上のデータを毎日更新。Power BIを用いて視覚化し、職員が直感的に理解できるレポートを提供

事業者によるデータ活用

- 事業者にはFormsとPower Automateで、事業者自身がデータを引き出す仕組み。データ送信は自動化し24時間対応
- 送信されたデータをコピペすることで、事業者自身がデータ分析できるExcelファイルを配布

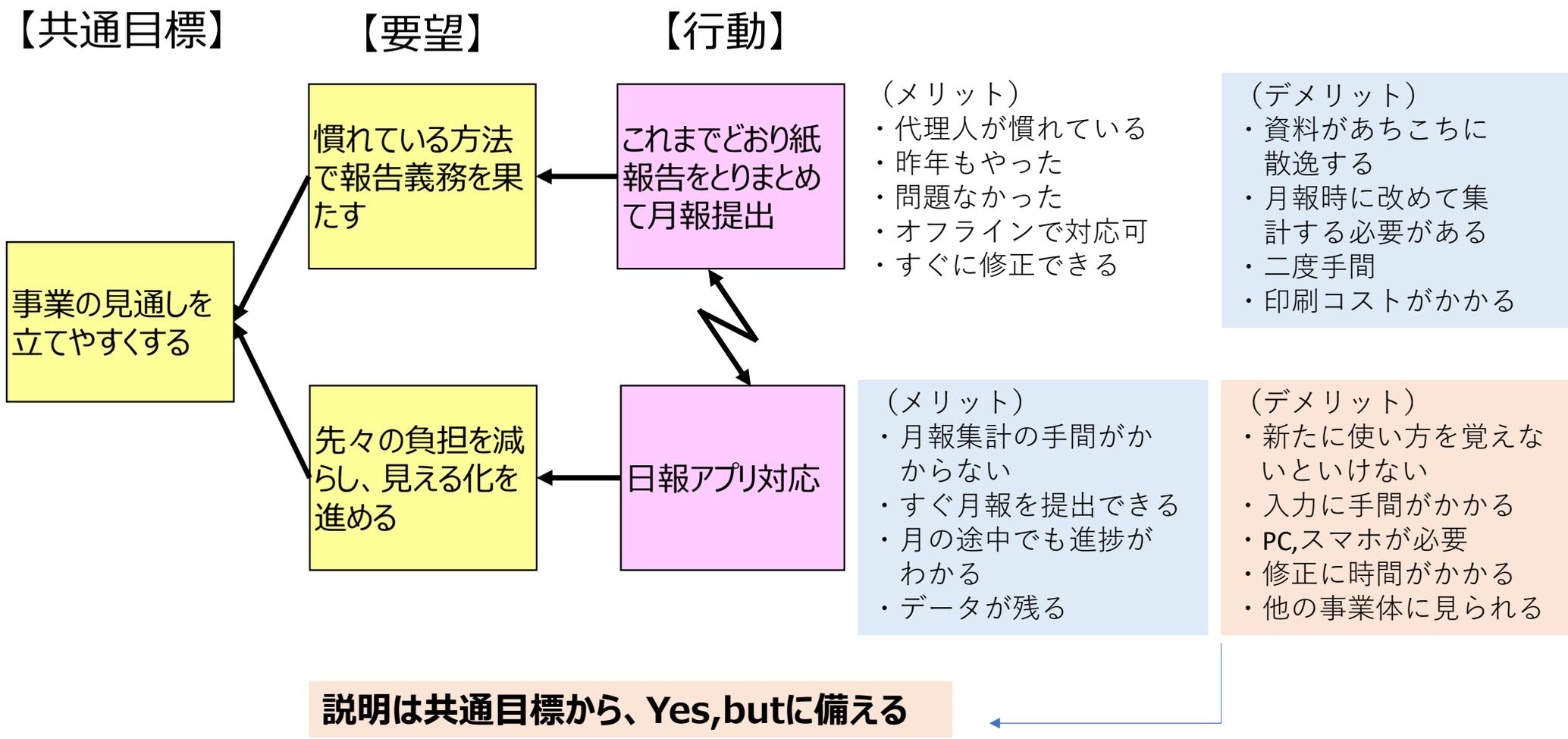
林業界でのデータ活用

- 複数の事業者のデータを元にした、生産性向上のヒントを共有

注) 一部の図はマイクロソフトcopilotにて作成

現場への普及

・事業者はこれまでどおりの方法をとるか、日報アプリを使うか迷う



【事業者にとってのメリット】

(日報の保存) ※仕様書で保管義務付け



(署への報告省略) ※仕様書で提出義務

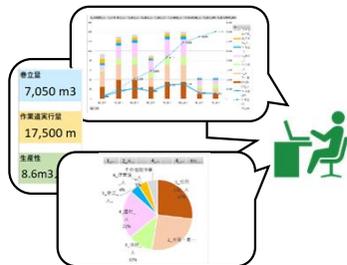
データの保存先



請負事業進行報告書

事業区分	計画	実績	進捗率	残高	比率
計画	10000 m	10000 m	100%	0 m	0%
実績	10000 m	10000 m	100%	0 m	0%
進捗率	100%	100%	100%	0%	0%
残高	0 m	0 m	0%	0 m	0%
比率	0%	0%	0%	0%	0%

(事業者の事務所での進捗確認)



Yes,But...への備え

通知の改正

- ・請負契約約款において、提出や保管が義務づけられている報告書や日報について、デジタル対応できるように通知を改正

局向けのWEB説明会の開催

- ・実際に事業者に働きかけを行う局向けに、説明会やフォローアップ打ち合わせを年3回実施したほか、業界向けも実施

事業者向けのチラシの整備

- ・局署から事業者に配布するためのチラシを整備

デモ体験版の整備

- ・気軽に体験してもらえるよう、デモ体験版を用意

ダッシュボードや事業者向けエクセルファイルの改良

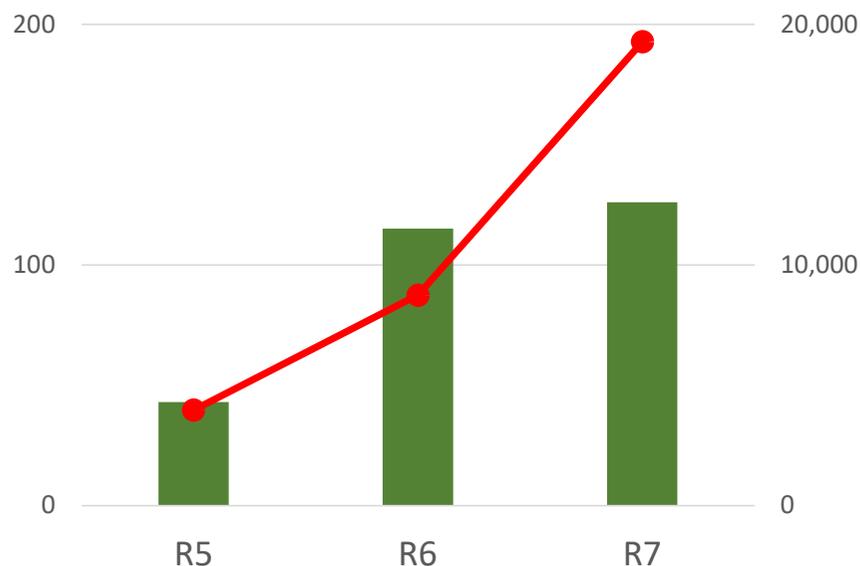
- ・進捗管理やデータ活用のため、現場の意見をとりいれ、局署や事業者が使うダッシュボードやエクセルファイルを改良

問合せ窓口の整備

- ・事業者の質問にダイレクトに答える問合せ窓口を整備

成果と今後の展開

3年間の導入実績（速報値）



資料：茨城森林管理署業務資料

普及状況

- ・1年目 いまいち普及進まず
- ・2年目 取り組み件数は、前年度比2.7倍増加。契約件数全体の2割弱の規模。データ活用は、事業者に分析用のファイルを配布して対応
- ・3年目 取り組み件数は1.1倍と微増だが、データ量は2.2倍に増加。1件当たりのデータ数も150日を超え、データ活用の足掛かりが出来上がる

自署での取組

- ・令和7年から現場（茨城署）に異動
- ・改めて、事業者への説明会を行い、現場での普及の障害（取組趣旨や疑問点の解消）について意見交換
- ・署側担当者の業務に役立つよう、よく使うデータを集めたダッシュボードを見直し。事業者用の分析ファイルにも反映
- ・昨年度1件から、6件全ての契約で生産日報アプリに移行
- ・データを活用して事業者にフィードバックする方向に軸足を移す

データの活用

月別の進行状況



計画に対する進行率



工程別の人員配置



資料：茨城森林管理署業務資料

事業者へのフィードバック

- 事業者によるデータ活用を促すため、事業者が入力したデータを引き出して使う形から、署かが最新データに更新した析シートを送付して実行量や生産性を確認してもらう方法に切り替え。

分析シートの主な項目は生産性のほか、次のとおり。

(月別の進行状況) (計画進行率)

- 月別の生産量や計画に対する進行率について、署と共有。他者に比べ進行が遅れている場合については改善を促す。

(工程別の人員配置の変化)

- 工程別の人員状況を示す。附帯作業に当たるグレー部分が減ってきていることを確認。

AIレ分析レポートの提供

- 事業者はデータを確認している様子ではあるが、いまいち反応が薄い。これは、グラフの見方にアットな部分があり、背景が共通の組織内では有効だが、事業者に対しては、分析シートで具体的に見てもらいたい部分を言語化する必要があると感じた。

- このため、10月からAI分析レポートの提供を開始。事業者の反応をみながら、意味のあるデータの深掘りを進めている

生産データのAI分析



注) 図はマイクロソフトcopilotにて作成

生成AIによるデータ分析

メリット	デメリット
<ul style="list-style-type: none"> 分析結果の言語化 複数大量データの分析は得意 ローコード、ノーコードアプリによる自動化対応 分析ノウハウの具体化 (Aさん、Bさんが見ている数字を明らかにできる) 	<ul style="list-style-type: none"> 思い通りの結果を得るための、プロンプトの構築に時間がかかる

11月版のプロンプト構成 (例) →コパイロットに貼り付け

【目的】

【レポート構成】

- 1 概況
- 2 事業の進捗状況
- 3 作業員の配置と生産性の状況
- 4 改善ポイント

【前処理ルール】

【分析対象列の説明】 ※データの構成

【注意点】

【目標値や工期の入力欄】

作業員配置や生産性を分析し、S字型計画線との乖離から課題や改善点を抽出

今後の展開



注) 図はマイクロソフトcopilotにて作成

林業界へのデータ経営の普及

- ・茨城署の事業者からAIレポートのフィードバックを得ながら、プロンプトを固めることとしている
- ・局内、他局も含めて普及することにより、年度内に、他地域で取り組む事業者にも活用してもらうほか、茨城県内の業界紙では12月号で取組が紹介されることから、民有林の事業者へもPRするなど、より多くの事業者の関心を引き出すこととしている
- ・生産の前段となる山の情報や、販売データと連結した分析の高度化

他分野への応用

- ・データ収集のハードル低下と意味のあるデータの特定
- ・解析ノウハウなど暗黙知の言語化

AIが一般化してきた時代にTOCをどう活かすか

- ・問題を構造化する強力なツールなので、的を絞るのに使う、ということではないか。