

集材・造材・林内運搬の作業効率を 高める工夫について

発表者 日和田林産(有) 現場代理人 上田高之
飛騨森林管理署 業務総括 大森裕司

飛 騨 森 林 管 理 署
日 和 田 林 産 有 限 会 社

御岳山継子岳 (日和田富士)

モデル事業地位置図 (飛騨署管内図)



阿多粕国有林 1293ちり林小班

林地	搬出面積	ha	41.8
	林地傾斜	度	20
資材容	主な樹種	カラマツ スギ	
	林齢	60	
	ha材積	m ³ /ha	477
	単木材積	m ³ /本	0.48
	資材材積	m ³	5,688
間伐	伐採方法	列状間伐 3残1伐	
	間伐率	%	25
	間伐回数	回	1
利用率	実行	%	74
生産量	予定材積	m ³	3,500
	実行材積	m ³	4,183
路網	作設距離	m	4,245
	密度	m/ha	102



事業図

全体面積
57.20ha

切捨区
15.41ha

搬出面積
41.79ha

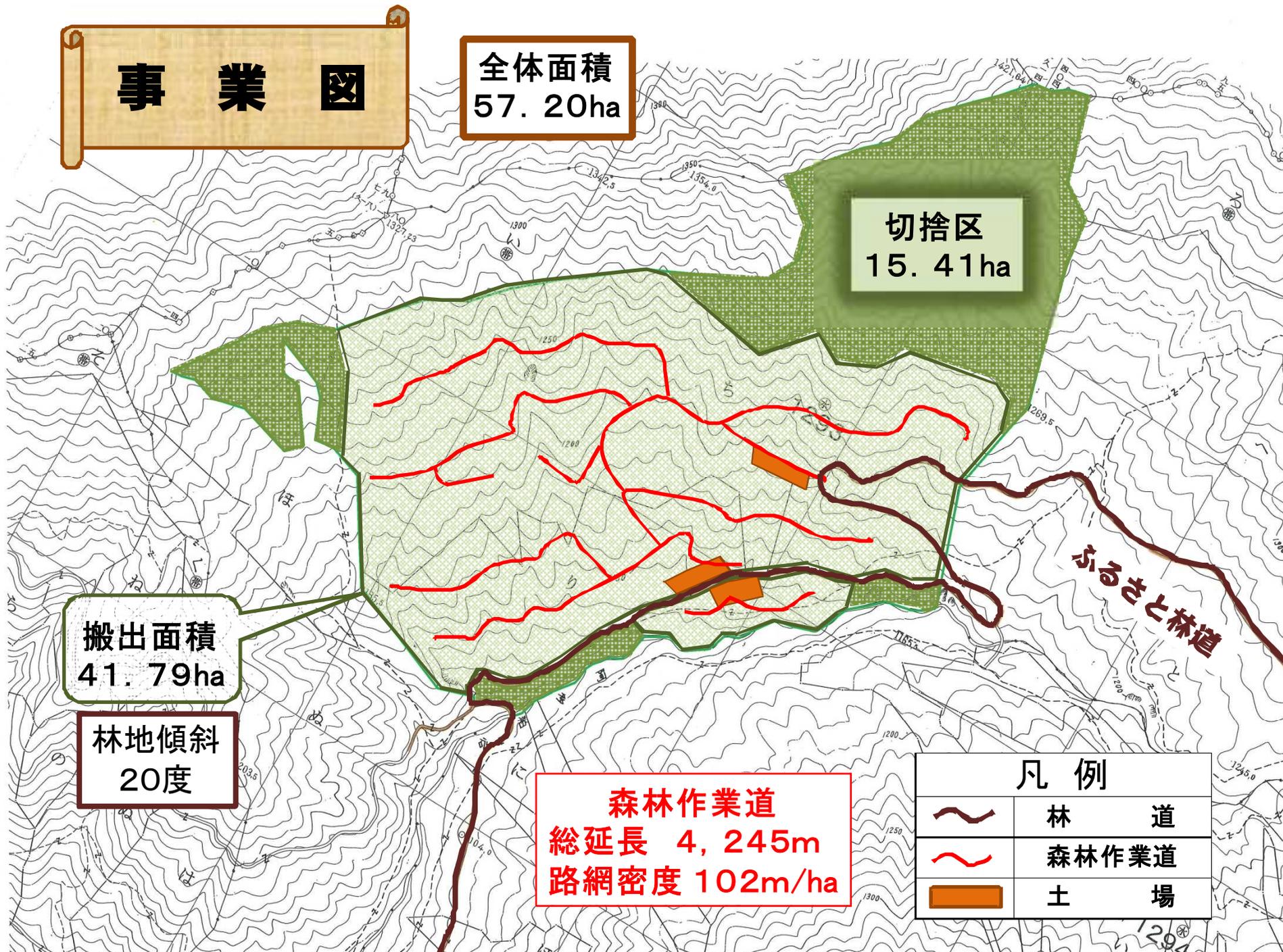
林地傾斜
20度

森林作業道
総延長 4,245m
路網密度 102m/ha

凡例

	林道
	森林作業道
	土場

ふるさと林道



日和田林産有限会社の概要

高性能林業機械保有状況

種類	ベースマシーン			アタッチメント	
	メーカー	型式	規格	メーカー	型式
ハーベスタ	住友建機	SH135	0.45m ³	ケスラー	25SH
スイングヤーダ	住友建機	SH120	0.45m ³	イワフジ	TW-302
フォワーダ	諸岡	MST1500	6t		
グラップル①	住友建機	SH135	0.45m ³	イワフジ	GS-90LJ
グラップル②	住友建機	SH120	0.45m ³	NANNSEI	BHS10KR
グラップル③	住友建機	SH75	0.25m ³	NANNSEI	TM370B-2

岐阜県高山市高根町日和田 7 1 0
代表取締役 上田榮勇

作業システム (写真でみる)

伐倒 (1~2名)



作業道作設 (1名)



集材 (2名)



造材 (1名)



林内運搬 (1名)



積込・巻立て (1名)



トラック運材



従来の作業システム（日和田林産）

作業道

伐倒

集材

造材

林内運搬

巻立等



現場代理人

（路網線形調査・伐列測量・各作業応援）

平成26年度の実績生産性

平成26年度 同種事業における実績生産性 (日和田林産(有))

作業条件
外

場所: 胡桃島国有林
1本あたり材積0.57m³

面積42HA
生産量3,759m³

平均傾斜21度
路網密度102m/HA

	作業道	伐倒	集材	造材	林内運搬	巻立	林内計
延べ人工(人)	97	173	238	89	97	69	694
生産性(m ³ /日)		21.73	15.79	42.24	38.75	54.48	5.42

ボトルネック

造材(ハーベスタ)の生産性に対して、伐倒・集材の生産性が低い

ボトルネック

ボトルネック

林内運搬の遅れ

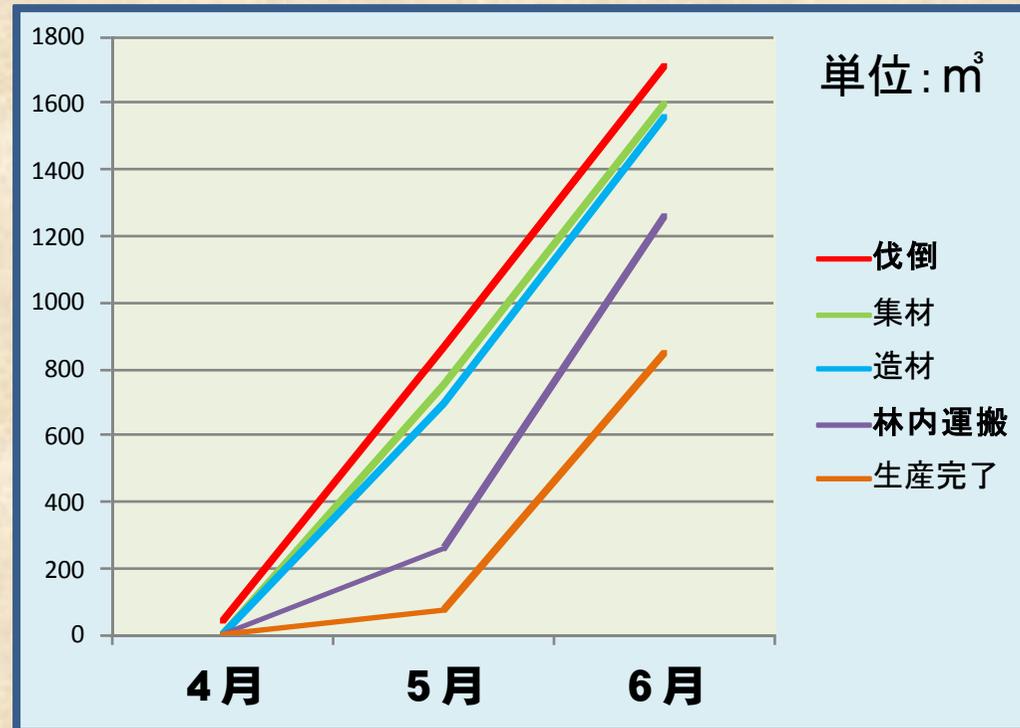
原因

林内運搬と巻立てを兼務

対策

林内運搬車の積込・運搬で1名、荷下し・仕分け・山元巻立てで1名の配置とした林内運搬距離を短縮するため、貯材土場を1カ所増設した

モデル事業地 工程別作業量 (4～6月累計)



伐倒

①



5m 15m 5m

②



工夫

- ① 伐採巾を5mとした(これまでは4m)
- ② 伐採の縦列について、
 - ア 方向角を一定にし、
 - イ 下から上まで直線的に通した
(最大約500m)

成果

- ① 伐倒工程の向上
 - かかり木の減少
 - 1線あたり集材量の増加
 - スイングヤード設置回数の減少
- ② 次回の間伐において、路網系、タワーヤード、簡易架線など集材方法の選択肢が増えた

集材



工夫

- ・ウインチ付きグラップルとスイングヤードを併用

成果

- ・手待ち時間の解消
- ・集材生産性の向上



造材



工夫

- ・スイングヤーダとハーベスタのオペレーターを兼務
(例: 3日集材→2日造材)

成果

- ・一定量の材をまとめて処理することで、生産性は飛躍的に向上



林内運搬



積込

仕分け・巻立



仕分け

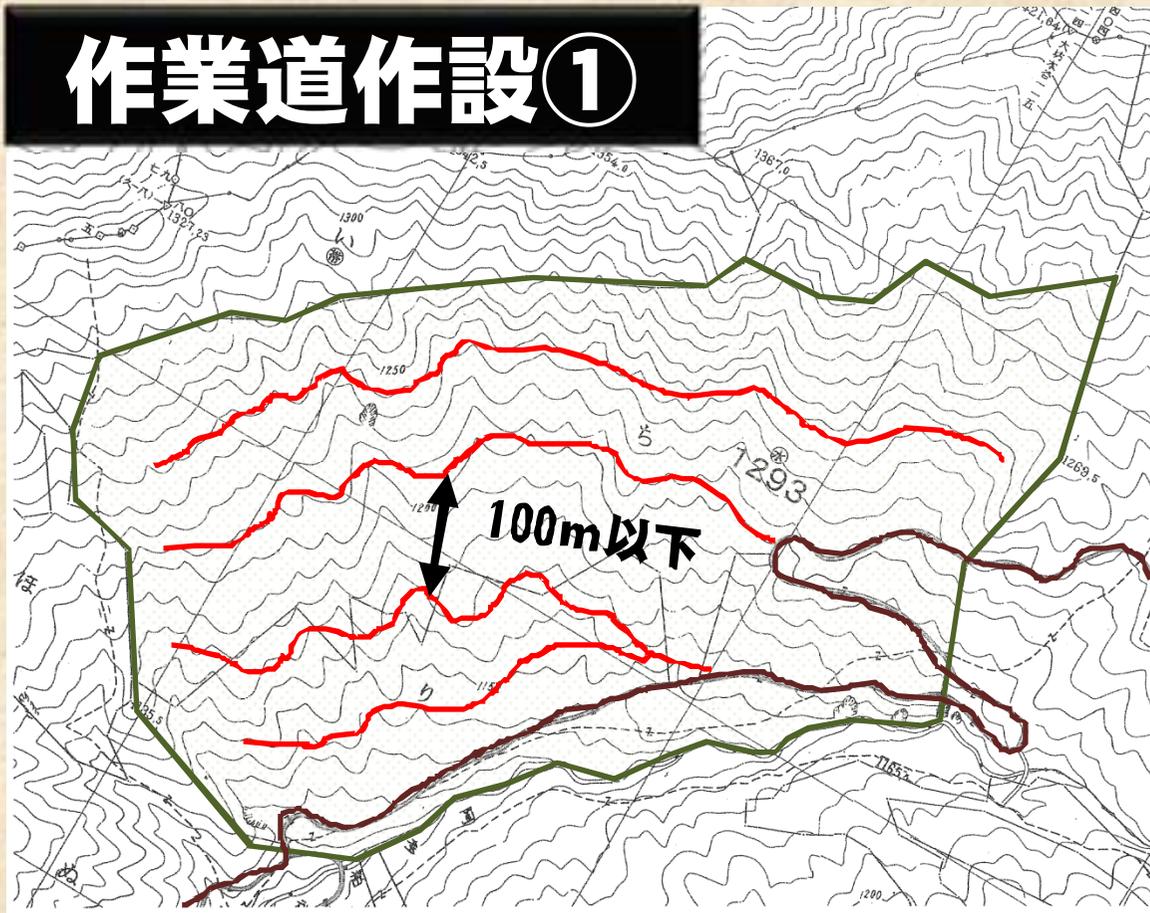


運搬



巻立

作業道作設①



工夫

- ① タナ地形を利用し水平(等高線)に作設
- ② 上線と下線の間隔は100m以下に
地形的条件によりS
Y、GWを使い分け
- ③ 約200m毎に小
スペースを設置

成果

- ① タナ地形は、道の作りやすさに加え、水はけが良く残土が少ない。木材を集積するにも効率が良い
- ② 路網密度を上げ、平均集材距離を短くすることにより集材効率アップ
- ③ スムーズな方向転換、貯材スペースとしても

作業道作設②

①ア
丸太敷



①イ
転石敷



工夫

- ① 路面の強化策
ア 敷丸太
イ 転石敷設
- ② 排水処理
丸太利用の簡易橋

成果

- ・森林作業道メンテナンスの減少
- ・林地防災・水源かん養
- ・安全性の向上
- ・作業効率アップ

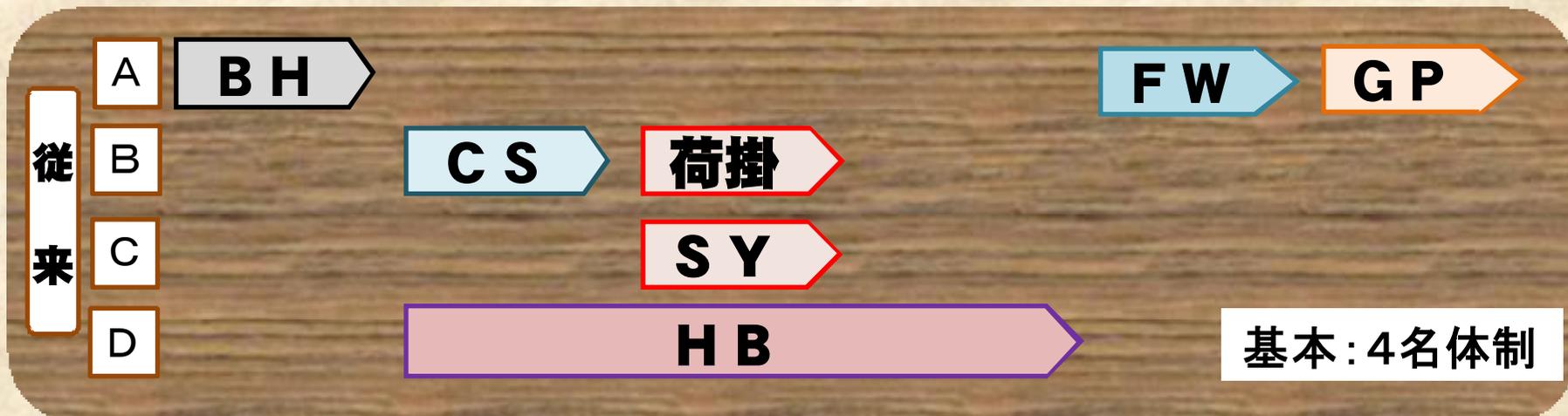
②
簡易橋



作業システム

成果

手待ち時間の減少で生産性アップ、ベースマシンの稼働率アップで減価償却費を削減



作業道

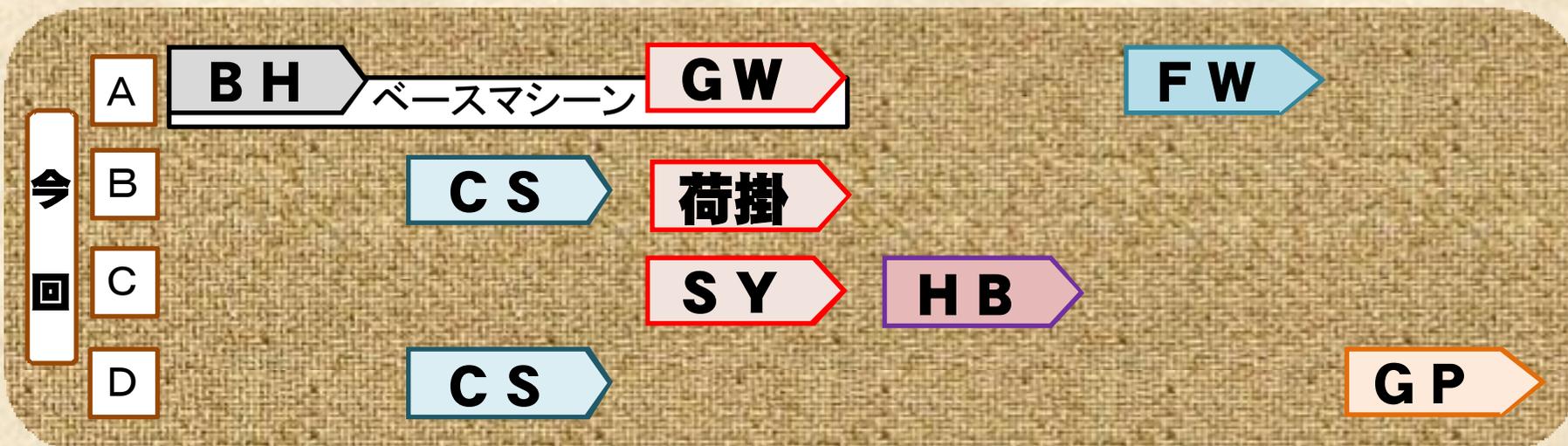
伐倒

集材

造材

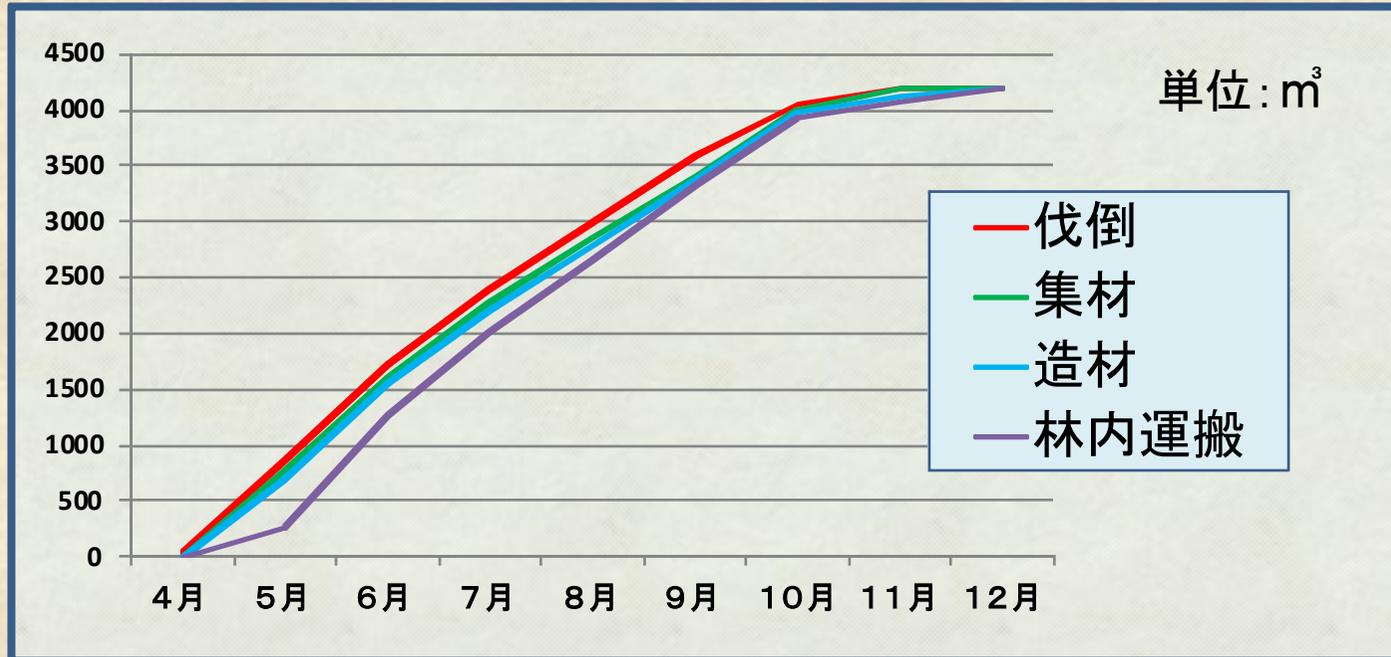
林内運搬

巻立等



バランス

工程別作業量推移（4～12月累計）



結果

ボトルネックへの対策を早期に講じたことにより

- ① 6月には林内運搬車による作業量が増加し、7月以降は各工程間のバランスがとれた作業量となり無駄がなくなった
- ② 伐倒から林内運搬までのバランスがとれたことにより、新鮮材の供給が可能となり収入確保に貢献した

安全活動 1

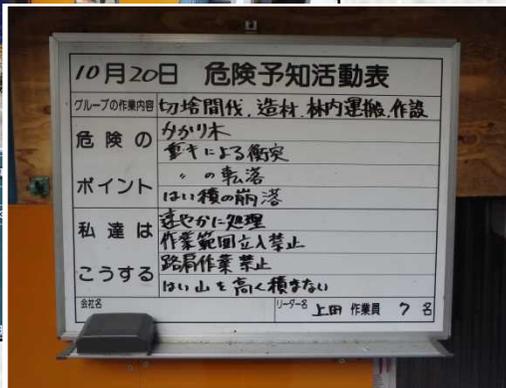
飛驒署主催請負事業者労働安全会議



自社の安全会議



KYT活動



安全標識類

安全活動 2



チェーンソー防護ズボン



かかり木表示



携帯電話通信可能



土場までの距離

林産物収入の確保

1. 一般用材率の向上

販売実績における特木・パルプ比率の推移

		24年度	25年度	26年度	27年度	
		署全体	署全体	署全体	署全体	モデル事業地
一般材		41	57	65	71	94
特木・パルプ		59	43	35	29	6
内訳	特木	17	7	7	2	1
	パルプ	42	36	28	27	5

(参考)	24年度	25年度	26年度
一般材(局全体)	56	56	58

一般用材率については、採材・仕分け検討会の開催や各事業体の努力により署全体として年々向上している。
更に、モデル事業地における一般用材率は94%となった。

2. 有利販売に向けた採材・仕分け

① 販売委託市場の要請に基づく採材

スギ	材積(m ³)	単価(円)
5~6m	80	11,400
3~4m	50	9,350

スギの材価が低迷している中、需要動向に即応した5~6m材の採材で有利販売につなげた



② 広葉樹は安易にパルプとしない

	材積(m ³)	単価(円)
委託販売	23	21,700
パルプ材	112	8,000

モデル事業地から出材された広葉樹135 m³のうち、約23m³を販売委託した
径級24/16~38cmの中目材主体であったが有利販売となった



3. 山元生産・販売で運搬経費削減

生産地点	区分	生産量(m ³)	率(%)
山元	2mB材	768	23
	C・D材	198	
最終	A材	3, 217	77
計		4, 183	100

2m材(B・C・D材)の全量966m³については、山元生産・販売とすることにより運搬経費削減に努めた。

削減額 275万円

{山元生産量 966m³ × (運賃単価 - 山元巻立単価 2,850円)}



PDCAサイクルの活用

P会議
5月13~14日

初日
署会議室にて



モデル事業地の概要説明
作業システム及び目標林内生産性の根拠等について確認

P会議
5月13～14日

2日目
事業地にて各種確認

カラマツ林分状況



スギ林分状況



土質



集積土場の位置



P会議
5月13～14日

2日目
事業地にて作業システム、路網線形等議論



集材工程を上げるため、作業道のピッチを100m以下とする
(平均樹高22m、最大集材距離約40m)

スイングヤーダとウインチ付きグラップルを併用する →
集材工程を上げる

伐巾を5mとする(スイングヤーダ1線あたりの集材量が増える。
移動回数が減る。かかり木が減り安全性が増す)

DC会議

8月21日

事業地にて進捗状況等を確認



DC会議

8月21日

更に生産性を高めるために



日報分析(杉本先生)



土場新設力所検討

造材の生産性に対し集材の生産性が低い →
路網密度を更に高めてウインチ付きグラップル作業を拡大する

フォワーダの運搬距離を短縮する →
ふるさと林道へアピンカーブ付近に集積土場を増設する

手待ち時間の解消 →
工程毎の進捗状況に応じた弾力的な人員配置を推進する

ブロック会議

10月20日

富山・飛騨・岐阜署の関係者26名が参加



事業概要及び進捗状況



現地検討



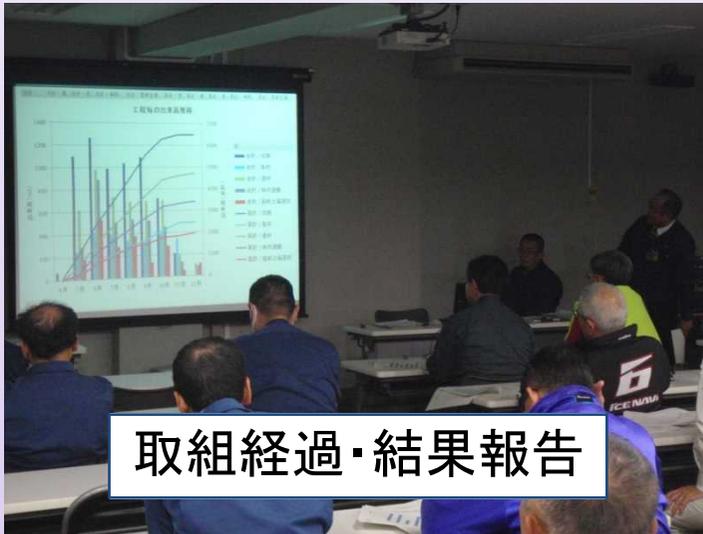
各署の取組報告

路網密度からみてウインチ付きグラップルの稼働率を上げたほうが良いのではないか

樹種別や林地傾斜による作業工程が把握できないか

A会議
2月23日

今年度の実行結果報告、来年度の取組を検討



取組経過・結果報告



意見交換

集材工程のなかで、どの作業(荷掛、集材、荷外し等)に手間が掛かっているのかなど細部について見る必要。

1日の作業量について、作業者の感覚と実際の数値に差がある。

データ取りにはビデオ撮影が有効。

作業日報

メリットは理解
しかし

改善点①

複 雑

面 倒

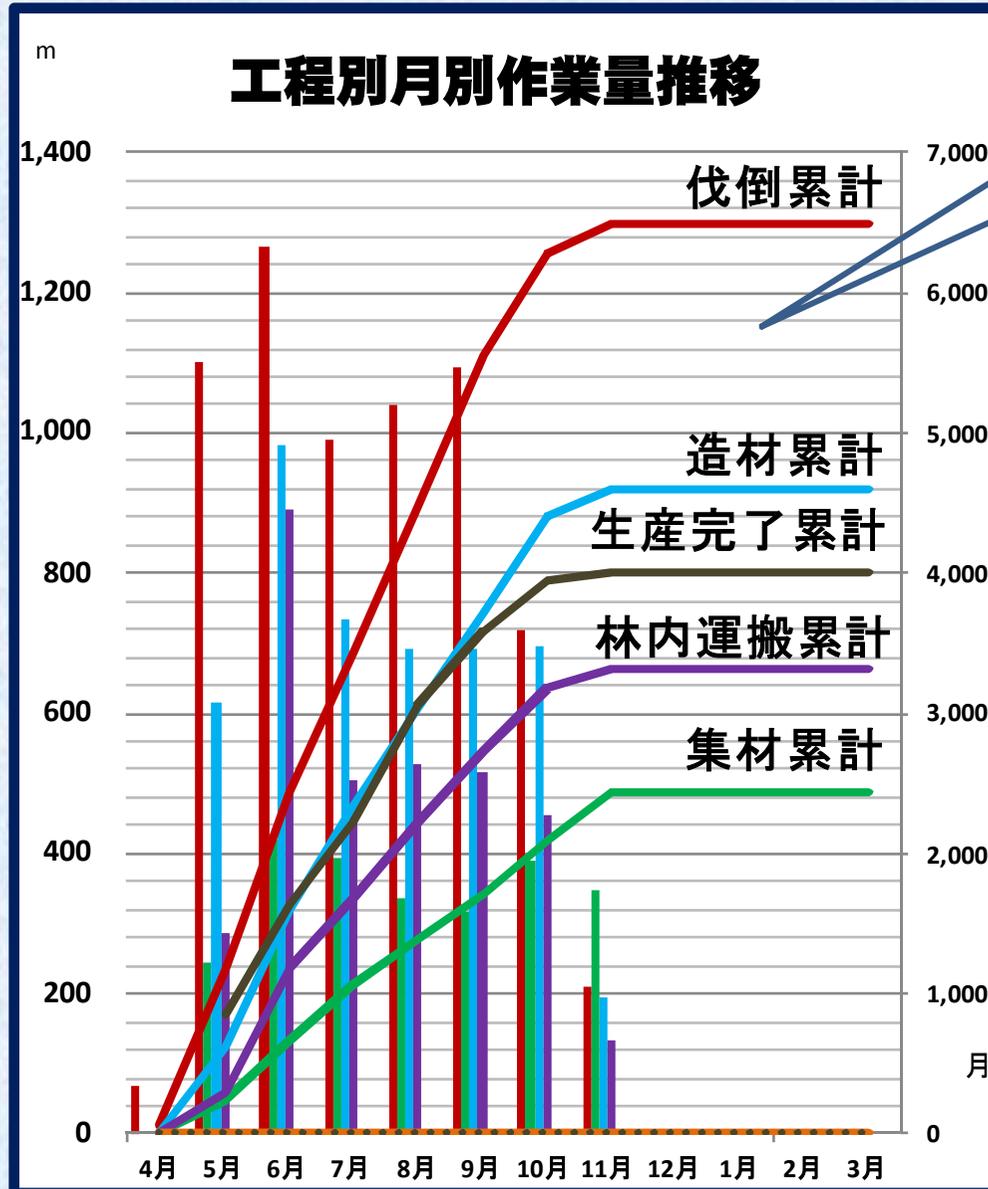
日報のための残業

局へ改善要望を
提出

局版作業日報のほか

自社独自の日報・工程表
を作成・活用

改善点②



**各工程別の累計が
一致しない**



**間違った情報提供
(工程把握・ボトルネック)**

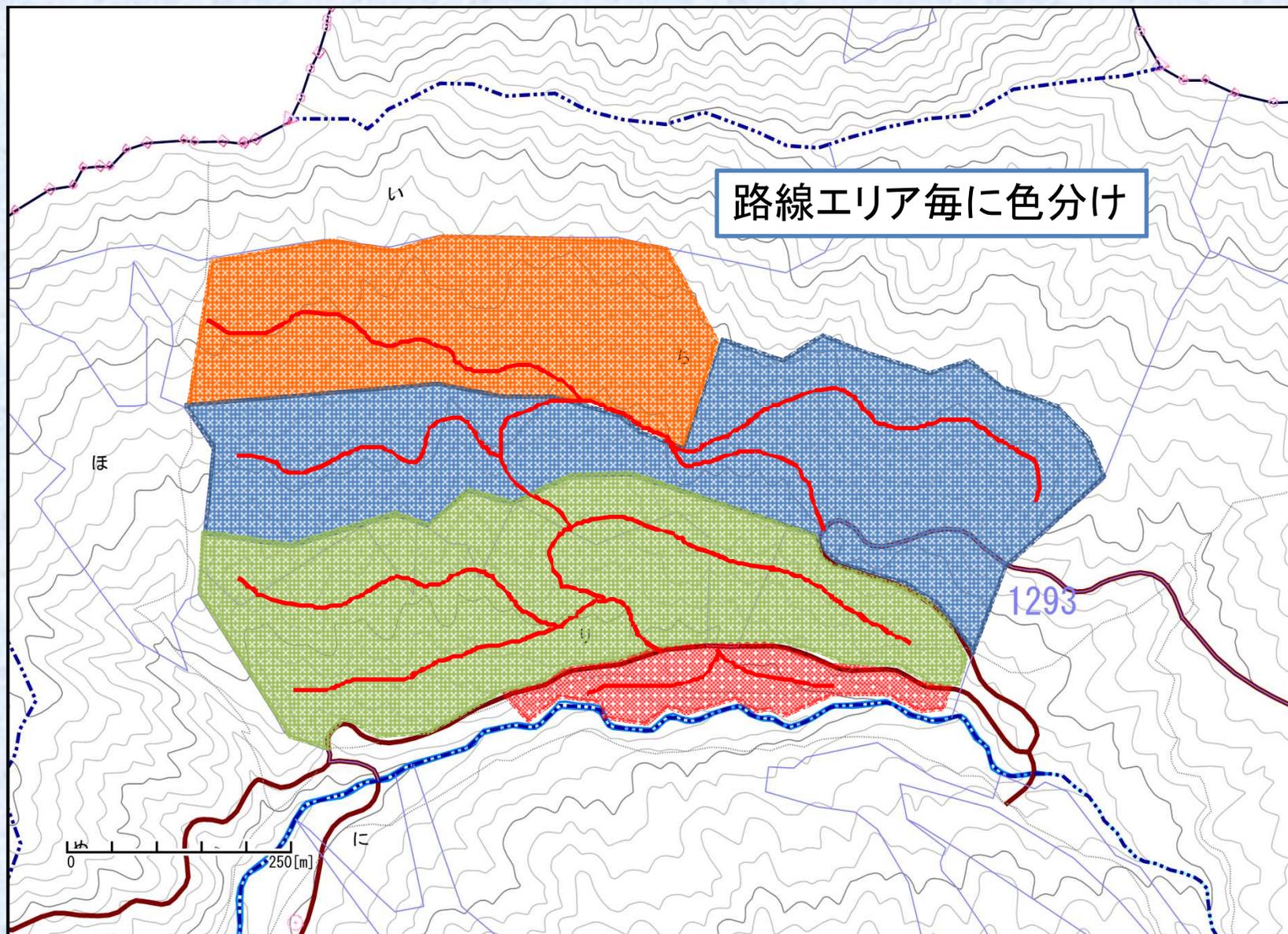
原因

累計値は日別数量の積み上げ
方式となっている

対策

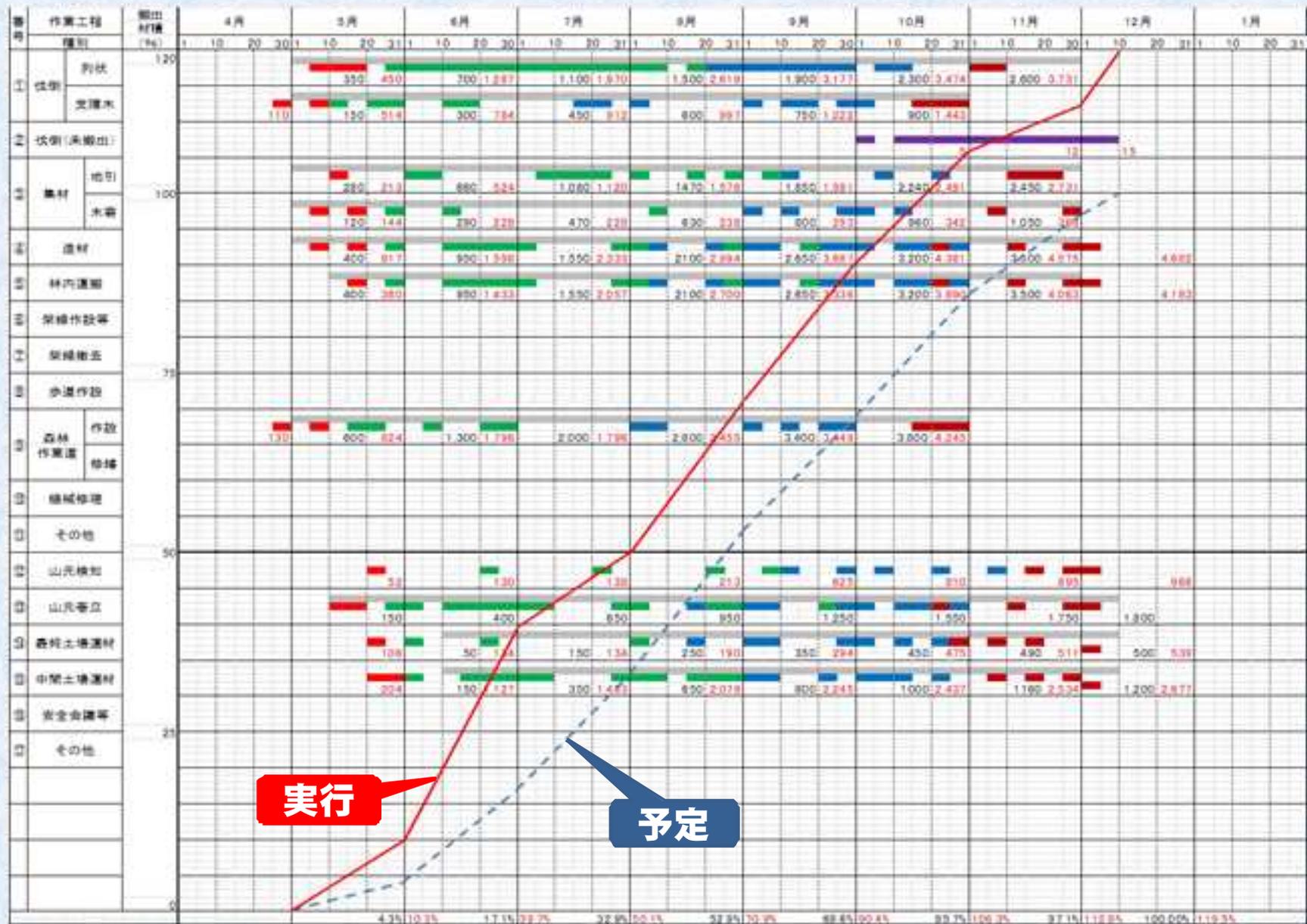
月毎に生産完了数量と工程別
の仕掛量を把握したうえで、
各工程へ数量を追い上げる

会社独自の工程管理



会社独自の工程表

路線エリア毎に工程・数量を管理



実行

予定

現状分析 現場へフィードバック

各作業の問題点や改善点
→ 作業員から意見や提案

モチベーションアップ

作業員同士の連絡が密
→ 自発的な作業や段取り

信頼関係醸成

現場代理人
→ 各作業の指示がしやすくなった

販売収入増

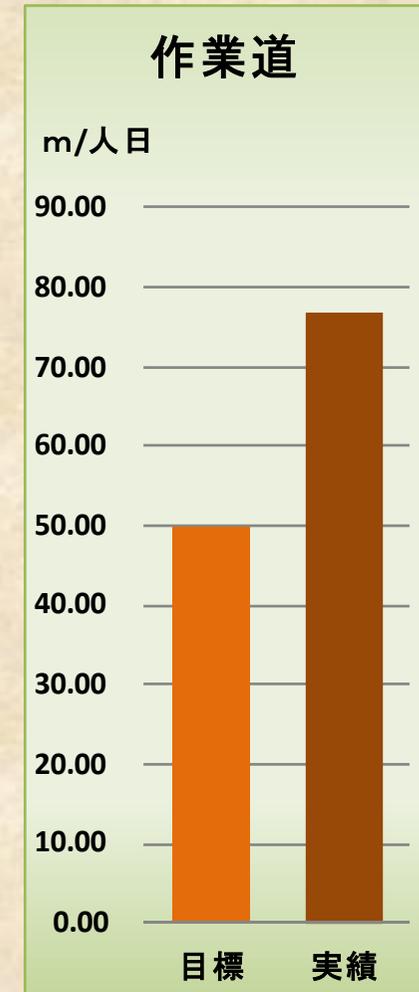
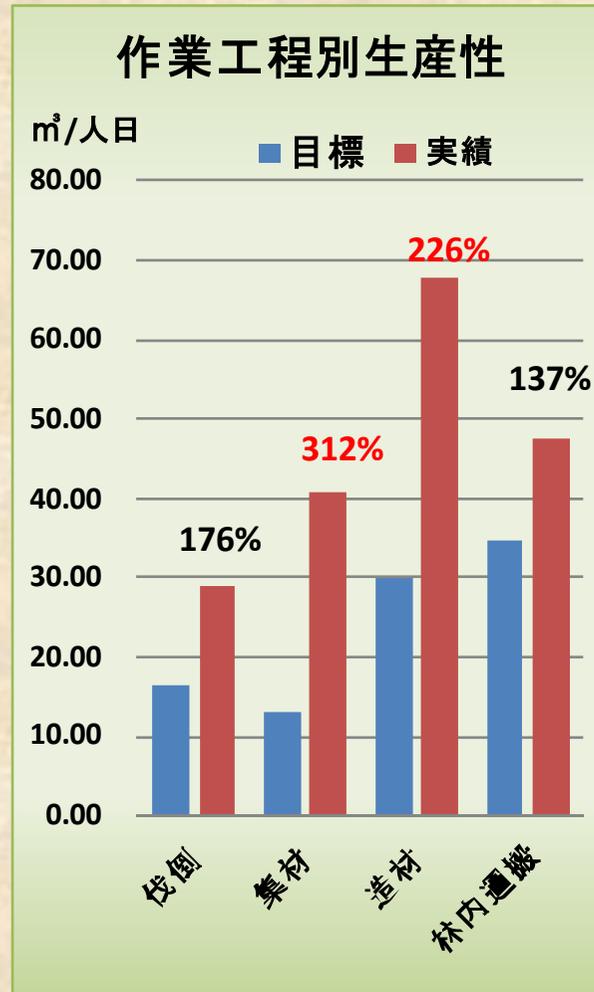
コスト削減

生産性向上

技能向上

安全性向上

生産性の達成状況



%はアップ率

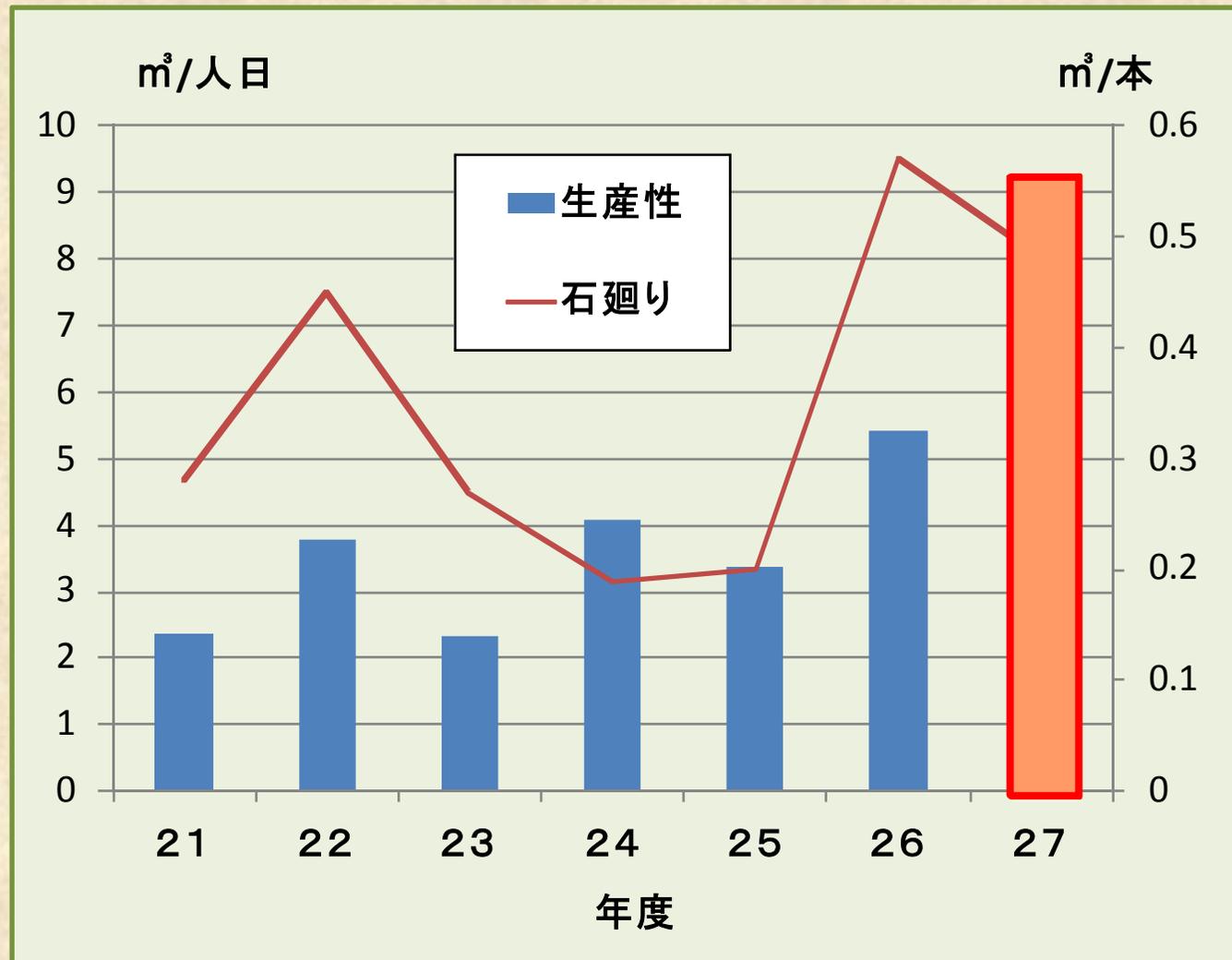
日和田林産(有)の生産性 平成26年度との比較

	国有林	生産量 (m ³)	面積 (HA)	林地傾斜 (度)	単木材積 (m ³ /本)	路網密度 (m/HA)
平成26年度	胡桃島	3,759	42	21	0.57	102
平成27年度 (モデル事業地)	阿多粕	4,183	42	20	0.48	102

生産性 (m ³ /人日)	作業道	伐倒	集材	造材	林内運搬	林内計
平成26年度	42.27	21.73	15.79	42.24	38.75	5.42
平成27年度 (モデル事業地)	76.57	28.96	40.77	67.81	47.55	9.25
対前年度比 (%)	181	133	258	161	123	171

日和田林産(有)の生産性の推移

平成21年度以降の保育間伐活用型(車両系)



会社全体の意識変化

~~現状維持~~



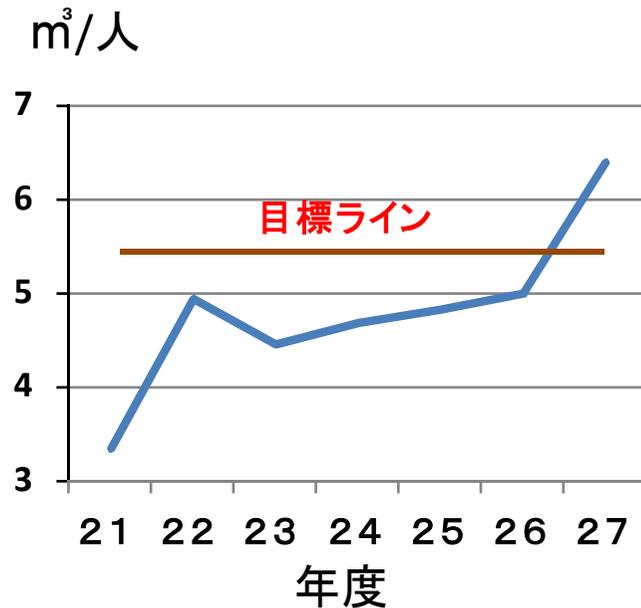
発展志向



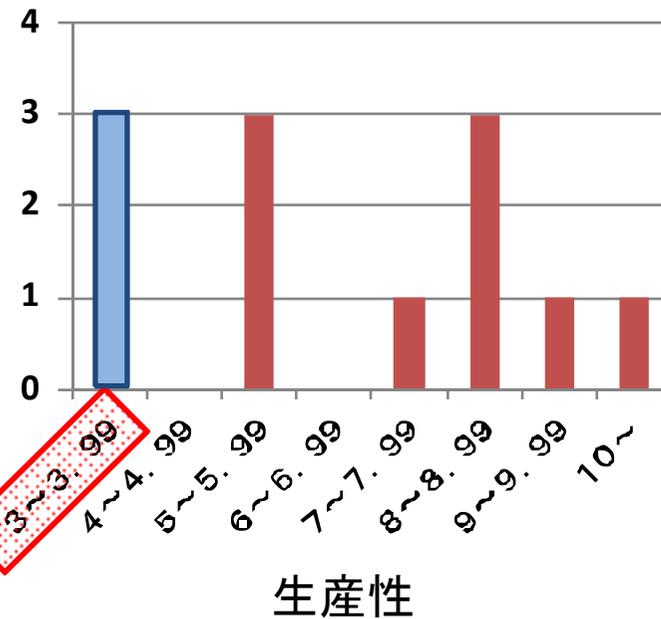
生産性が飛躍的向上

平成27年度 取組結果（飛騨署全体）

年度別生産性の推移



生産性ランク別事業体数



目標生産性

5.40



実績生産性

6.41

平成28年度の取り組み



日報の改善

簡略化

見やすいグラフ

正しい作業量を反映

人材の育成

現場代理人
監督職員

作業システム

路網線形

最適な目標生産性

作業量の把握



ご清聴ありがとうございました

発表者 日和田林産(有) 現場代理人 上田高之
飛騨森林管理署 業務総括 大森裕司