

# 高密路網と搬出ブロック単位による木材生産の効率化について



南佐久北部森林組合 高見澤 哲夫 東信森林管理署 松島 利夫

# 1 モデル事業地の位置等

信州カラマツの故郷 東信地区



東信木材センター  
(事業地より37km地点)



モデル事業地  
佐久市大曲国有林  
105, 106林班

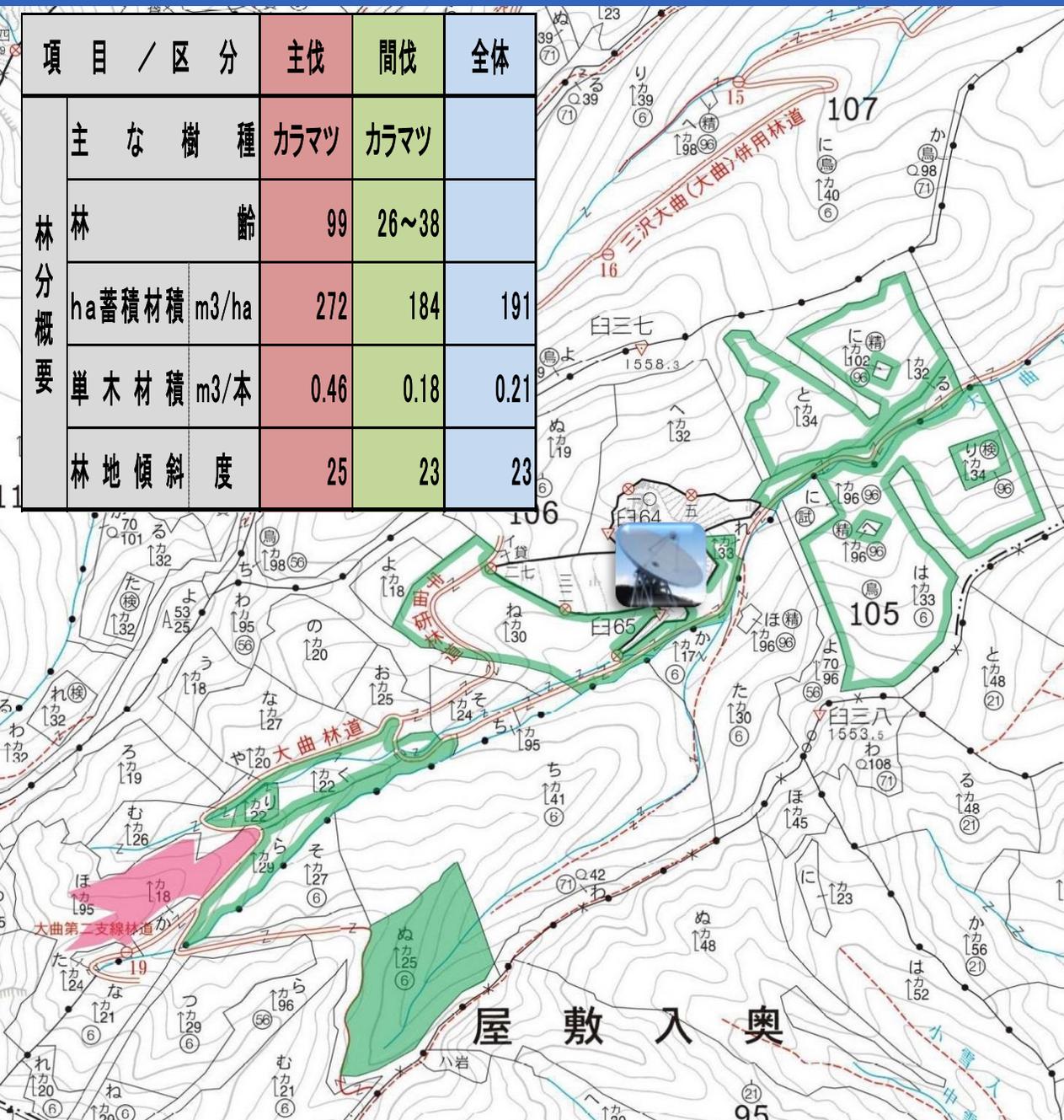


臼田宇宙空間観測所  
「はやぶさ」の帰還に貢献

# 2 モデル事業地の概要(林分・事業)

項目 / 区分		主伐	間伐	全体	
林分概要	主な樹種	カラマツ	カラマツ		
	林齢	99	26~38		
	ha蓄積材積	m3/ha	272	184	191
	単木材積	m3/本	0.46	0.18	0.21
	林地傾斜度		25	23	23

項目 / 区分		主伐	間伐	全体	
事業概要	搬出面積	ha	4.9	48.6	53.5
	資材材積	m3	1,336	3,498	4,834
	生産材積	m3	(1,120)	(2,510)	(3,630)
			1,155	2,296	3,451
	利用率	%	(84%)	(72%)	(75%)
			86%	66%	71%
	伐採方法		皆伐	列状間伐	
			(母樹保残)	2残1伐	
伐採率	%	100	33		
路網密度	m/ha	303	197	207	
作業システム		車両系	車両系	車両系	



( )は計画



# 3 南佐久北部森林組合の概要

## 1, 素材生産体制

人員 14名 4班(3名/班)+トラック運転手2名

## 2, 保有機械

- プロセッサ 3台
- フォワーダ 4台
- スイングヤーダ 1台
- グラップル 4台(ウインチ付き 2台)
- トラクタ 4台
- トラック 5台

## 3, 年間生産量(平成27年度)

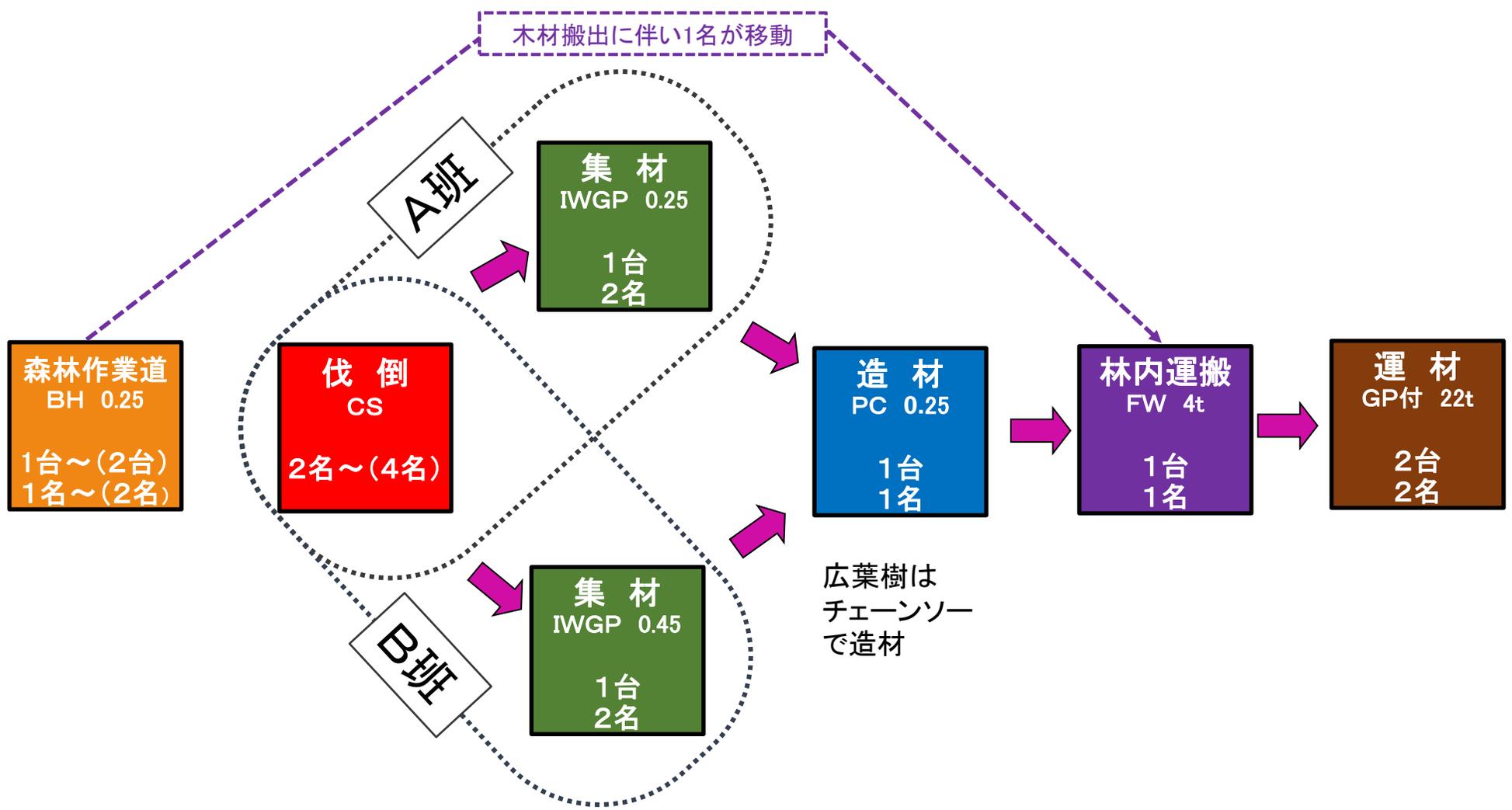
民有林 11, 675m<sup>3</sup>(主伐4, 733m<sup>3</sup> 間伐 6, 942m<sup>3</sup>)  
国有林 4, 056m<sup>3</sup>(主伐4, 733m<sup>3</sup> 間伐 4, 056m<sup>3</sup>)  
計 15, 731m<sup>3</sup>(主伐4, 733m<sup>3</sup> 間伐10, 998m<sup>3</sup>)

## 4, 生産性

4. 7m<sup>3</sup>/人日(トラック運転手2名を除く)



# 4-1 作業システムの概要(基本形)



※ 班員は固定せず作業状況に応じて臨機に組み合わせ

## 4-2 集材作業(ボトルネック)における工夫と結果

【工夫】グラップルで直取り集材を先行して行った後にリモコンウィンチ集材を行った。



1 0.45WIGPで直取り(1人)



2 集材した材を道下に集積



3 残った範囲を0.25WIGPでRCWI集材(1人)



4 集材した材を0.45WIGPと同じ場所に集積

【工夫】グラップルが伐採列に進入して直取りを行った。



グラップルで直取りを実施



プロセッサで造材を実施



直取り後の状況

【結果】グラップルでの直取り等が増え集材効率が上がった。

# 4-3 造材作業における工夫と結果(ブロック単位作業の流れ)

【工夫】 プロセッサが作業道を通行する回数を1回とした。

1

2班で上荷集材を行  
い道下に集積

2

2班で集材が終了した  
上のブロックBを伐倒

3

2班で下荷集材をして  
道下に集積(作業道  
上の材を道下に集積)

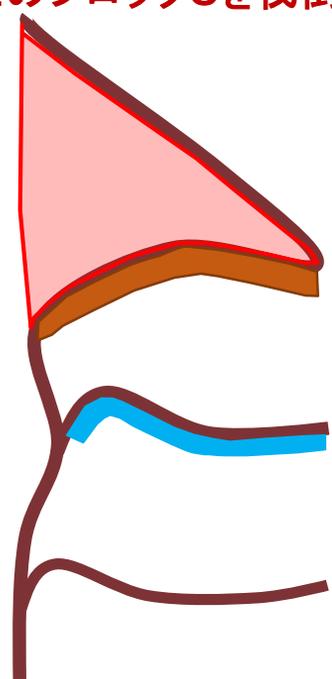
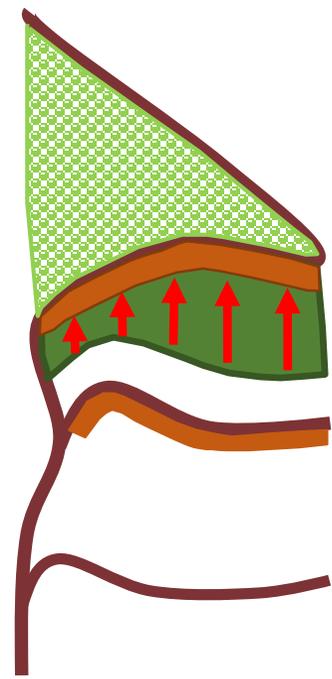
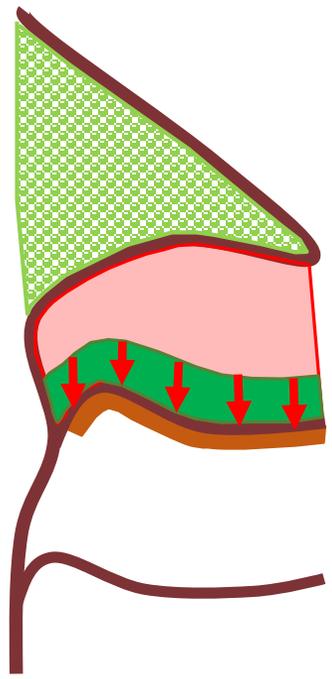
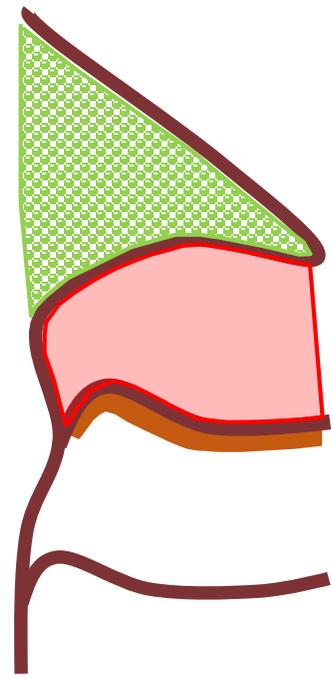
4

2班で上荷集材を行  
い道下に集積

5

道下に集積された材を  
プロセッサで造材  
2班で集材が終了した  
上のブロックCを伐倒

山側

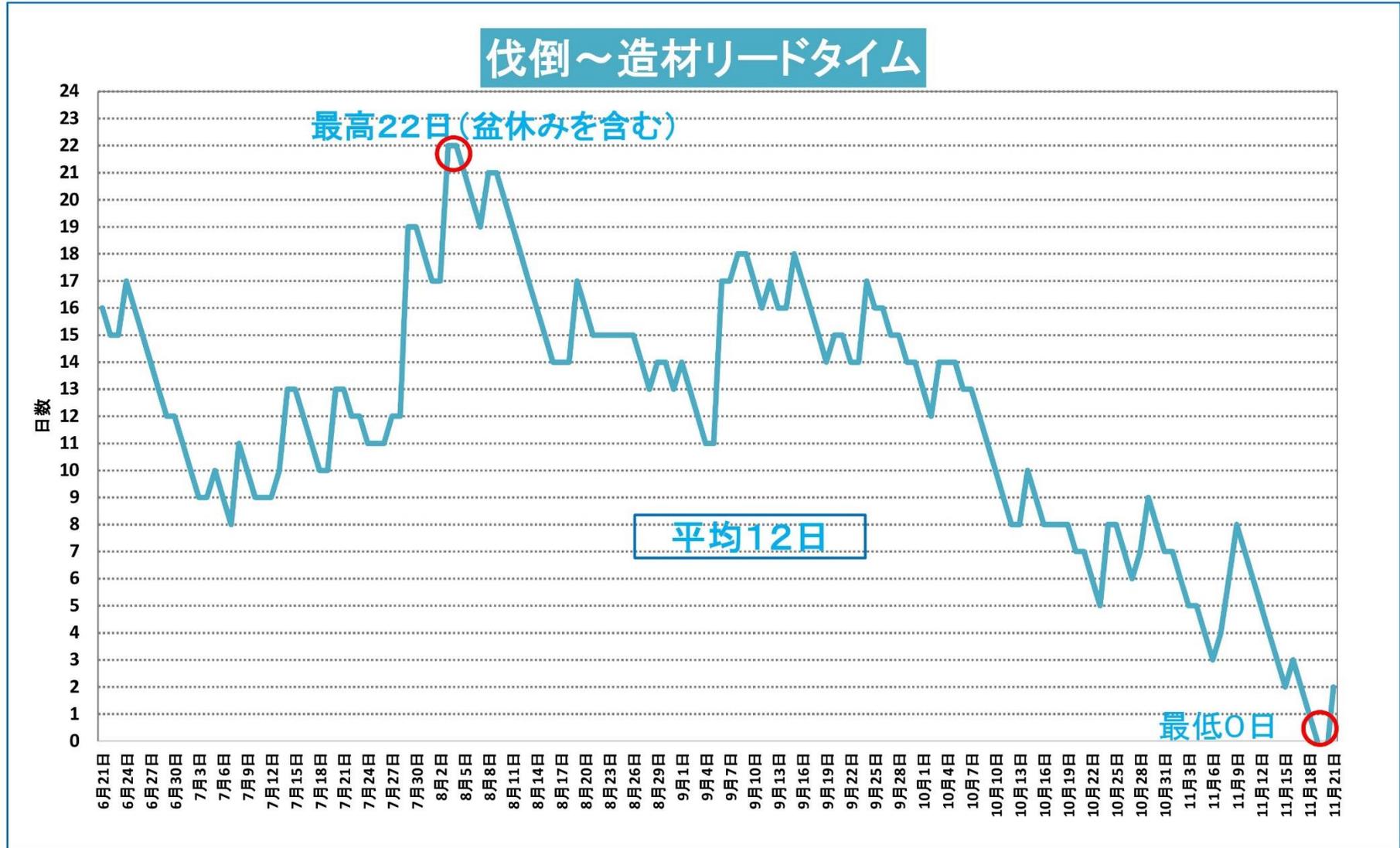


沢側

【結果】 プロセッサの移動時間等が減り、造材ポイントでまとまった量を集中的に造材出来た。

# 4-4 ブロック単位作業におけるリードタイム

ブロック単位作業は伐倒から造材までのリードタイムの短縮に効果的



# 4-5 森林作業道の線形と作設における工夫と結果

## 【工夫】

- ① 作業道の間隔を極力50m以下で設計
- ② GPの林内進入を想定した線形で設計
- ③ 既存の作業道を極力使用
- ④ 土場を複数設置

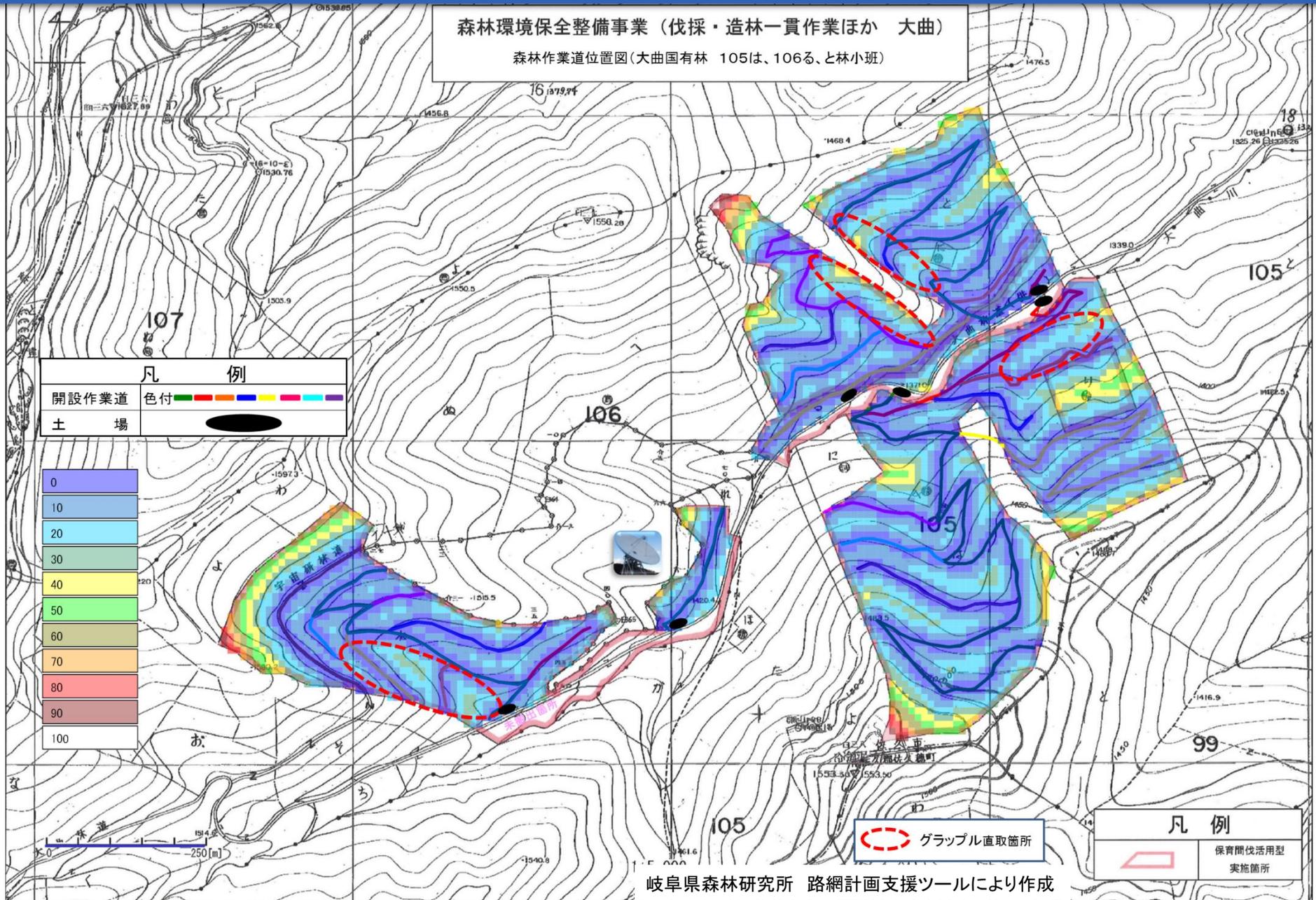
## 【結果】

- 集材における直取り範囲の増
- 〃
- 新設距離の短縮
- 林内運搬距離の短縮とトラック運材の効率化



複数の土場でトラックの積込みが可能

# 4-6 森林作業道の配置図(実行)



## 4-7 多様な森林づくりへの工夫と結果

【工夫】 事業実行途中であったが、皆伐・新植から母樹を保残した天然下種更新に変更

① 当初は皆伐・新植予定



② 広葉樹が50%以上



③ 林床に稚樹が発生



④ カラマツの芯腐れ



⑤ DC会議で現地検討

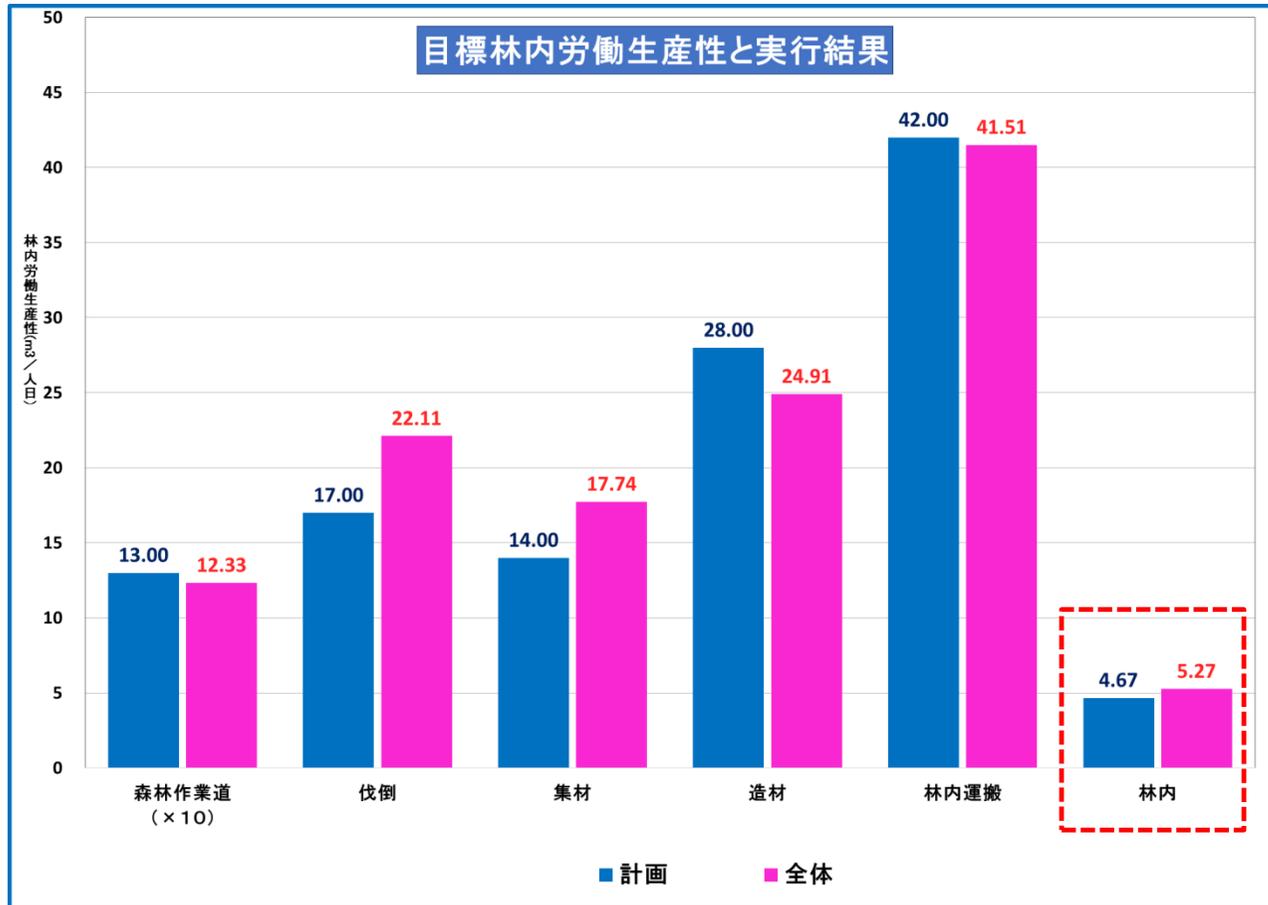


⑥ 母樹を保残した搬出



【結果】 伐倒・搬出等に技術を要したが多様な森林づくりに貢献

# 5-1 林内労働生産性の目標と結果

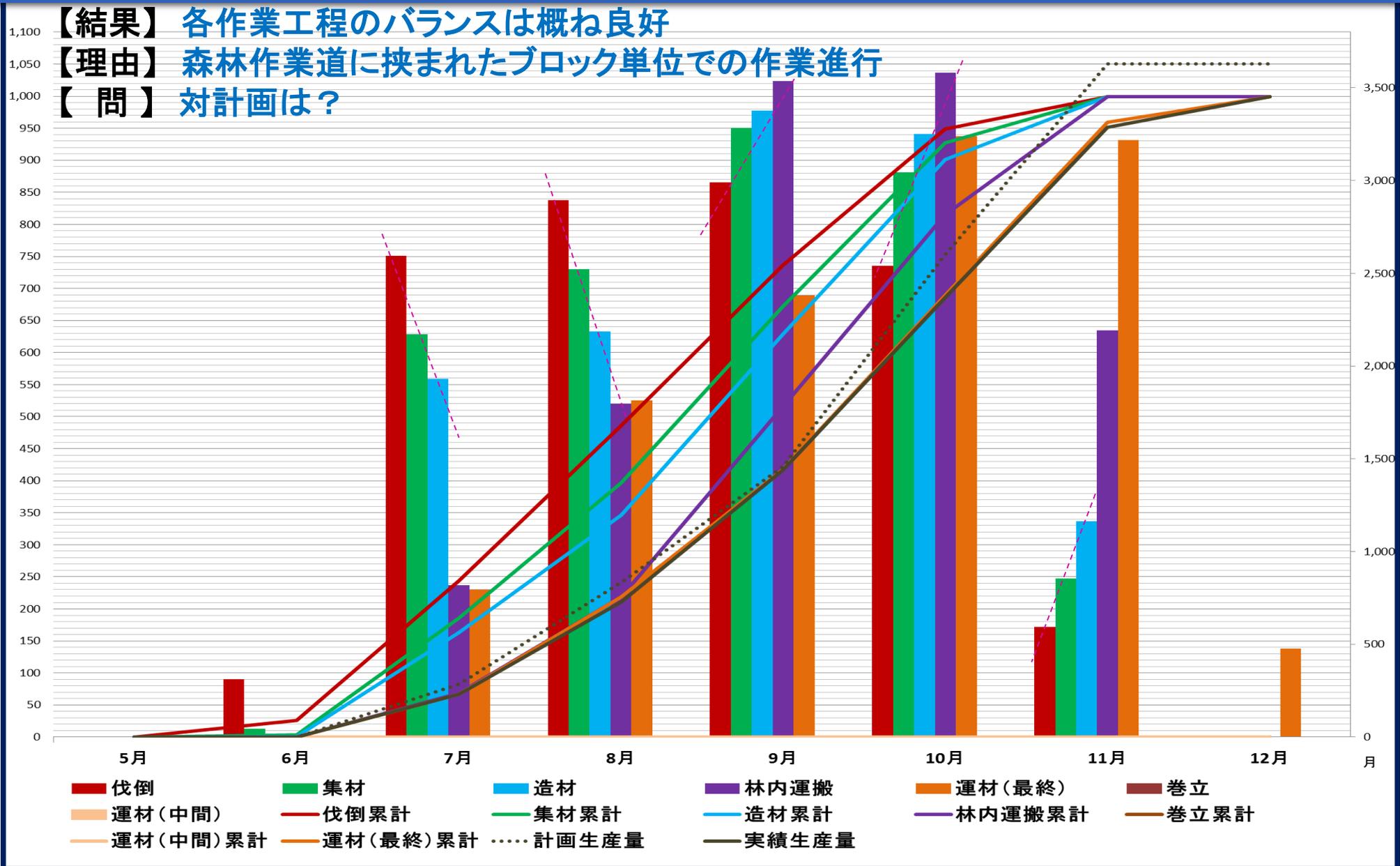


項目	森林作業道	伐倒	集材	造材	林内運搬	林内
目標	130.00	17.00	14.00	28.00	42.00	4.67
実行	123.34	22.11	17.74	24.91	41.51	5.27
増減率	95%	130%	127%	89%	99%	113%

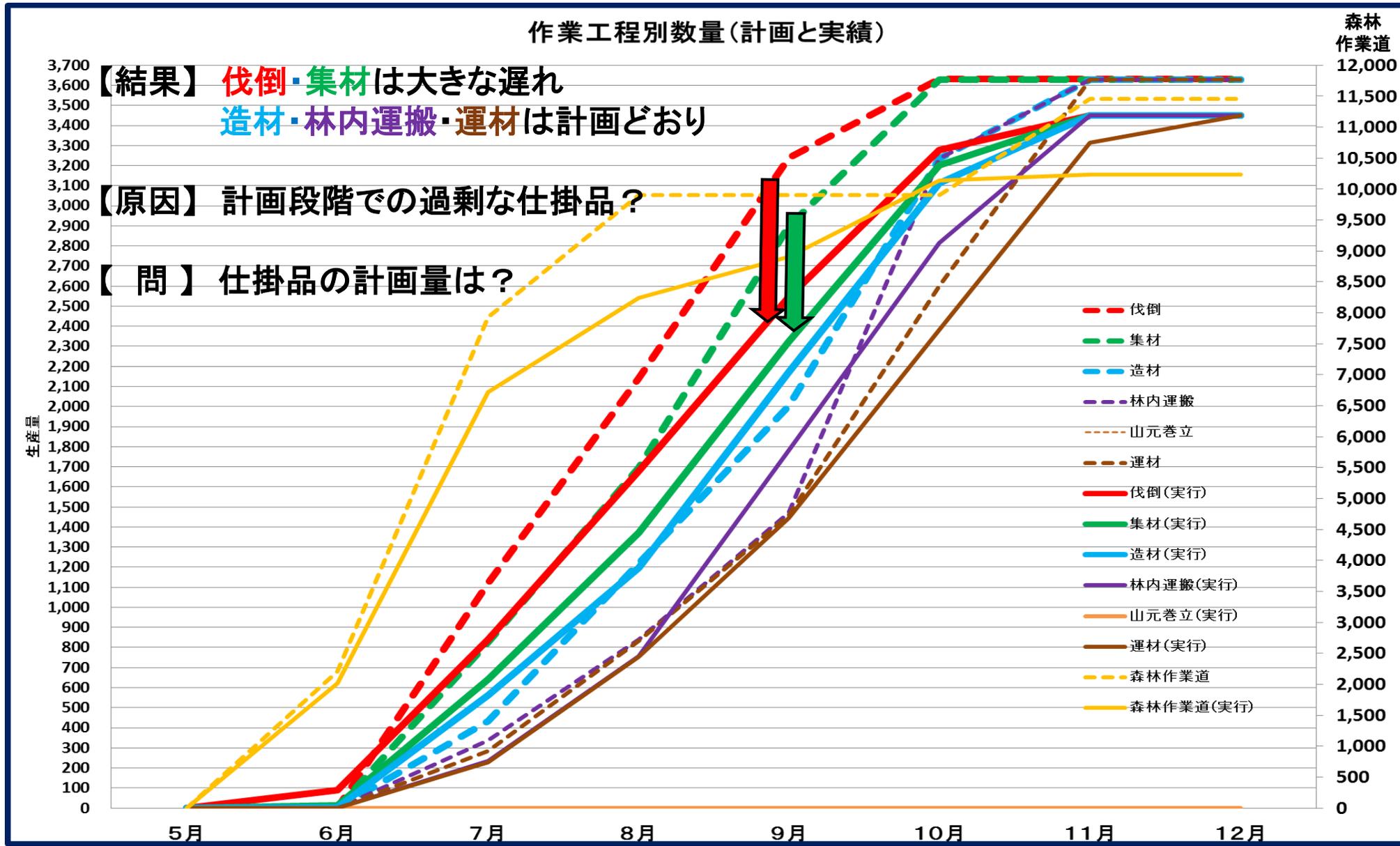
- ① 林内システム生産性は、5.27m<sup>3</sup>/人・日と目標の4.67m<sup>3</sup>/人・日を上回った。
- ② 森林作業道は、主伐箇所での岩盤と湧水により作設効率が著しく悪くなり、目標を下回った。
- ③ 伐倒は、1本当たりの材積が大きい主伐箇所での生産性が高く、目標を上回った。
- ④ 集材は、1本当たりの材積が大きい主伐箇所での生産性が高く、目標を上回った。
- ⑤ 造材は、主伐箇所に加え間伐箇所でも想定以上に広葉樹が多かったため、目標を下回った。
- ⑥ 林内運搬は、間伐箇所でも目標を上回ったものの主伐箇所において路体の状況が悪く、目標を下回った。

# 5-2 作業日報から 作業工程間のバランス①

【結果】 各作業工程のバランスは概ね良好  
 【理由】 森林作業道に挟まれたブロック単位での作業進行  
 【問】 対計画は？

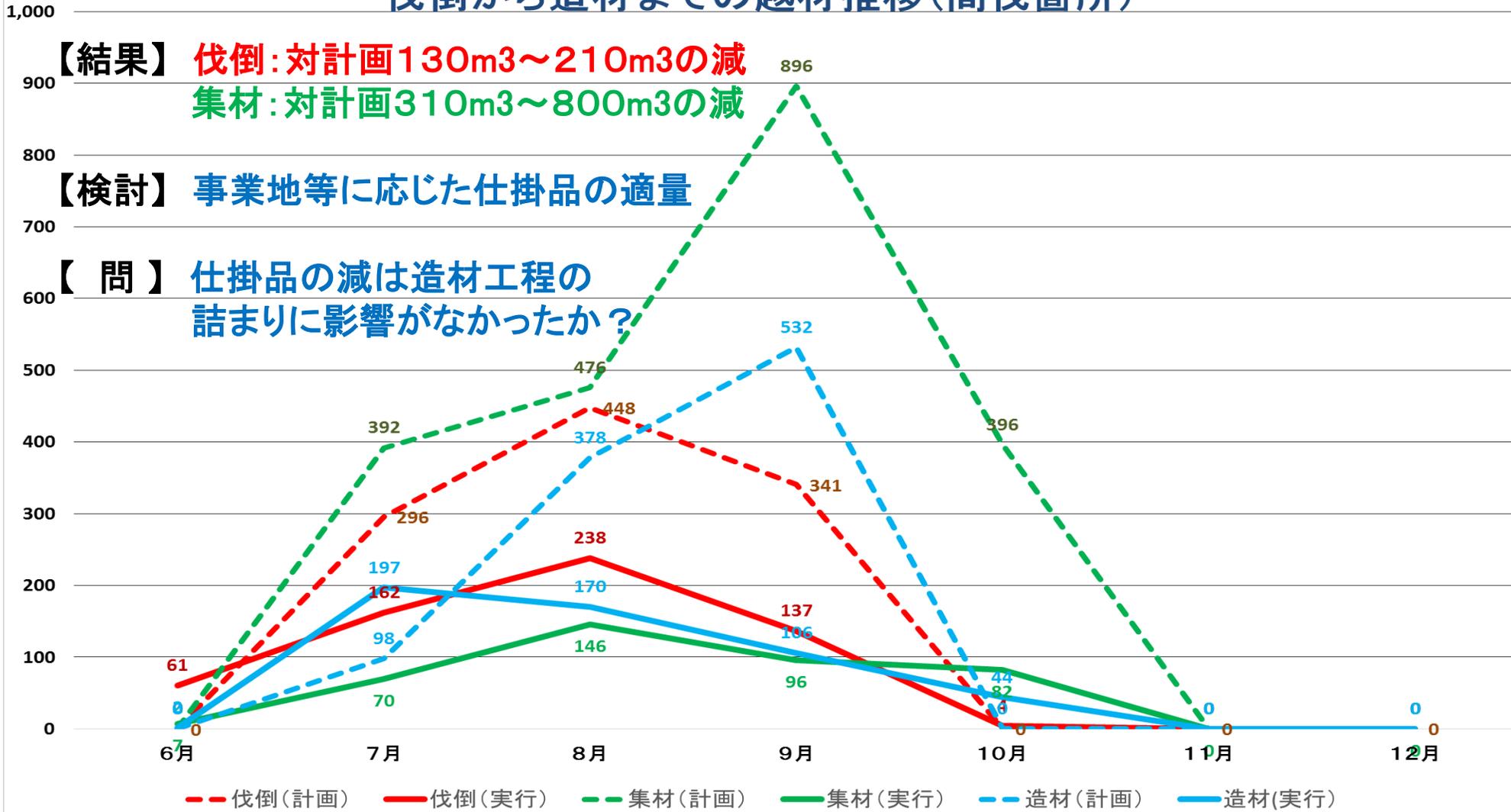


# 5-2 作業日報から 作業工程間のバランス②(対計画)



# 5-2 作業日報から 作業工程間のバランス③(仕掛品の推移)

## 伐倒から造材までの越材推移(間伐箇所)



# 5-2 作業日報から 機械稼働率

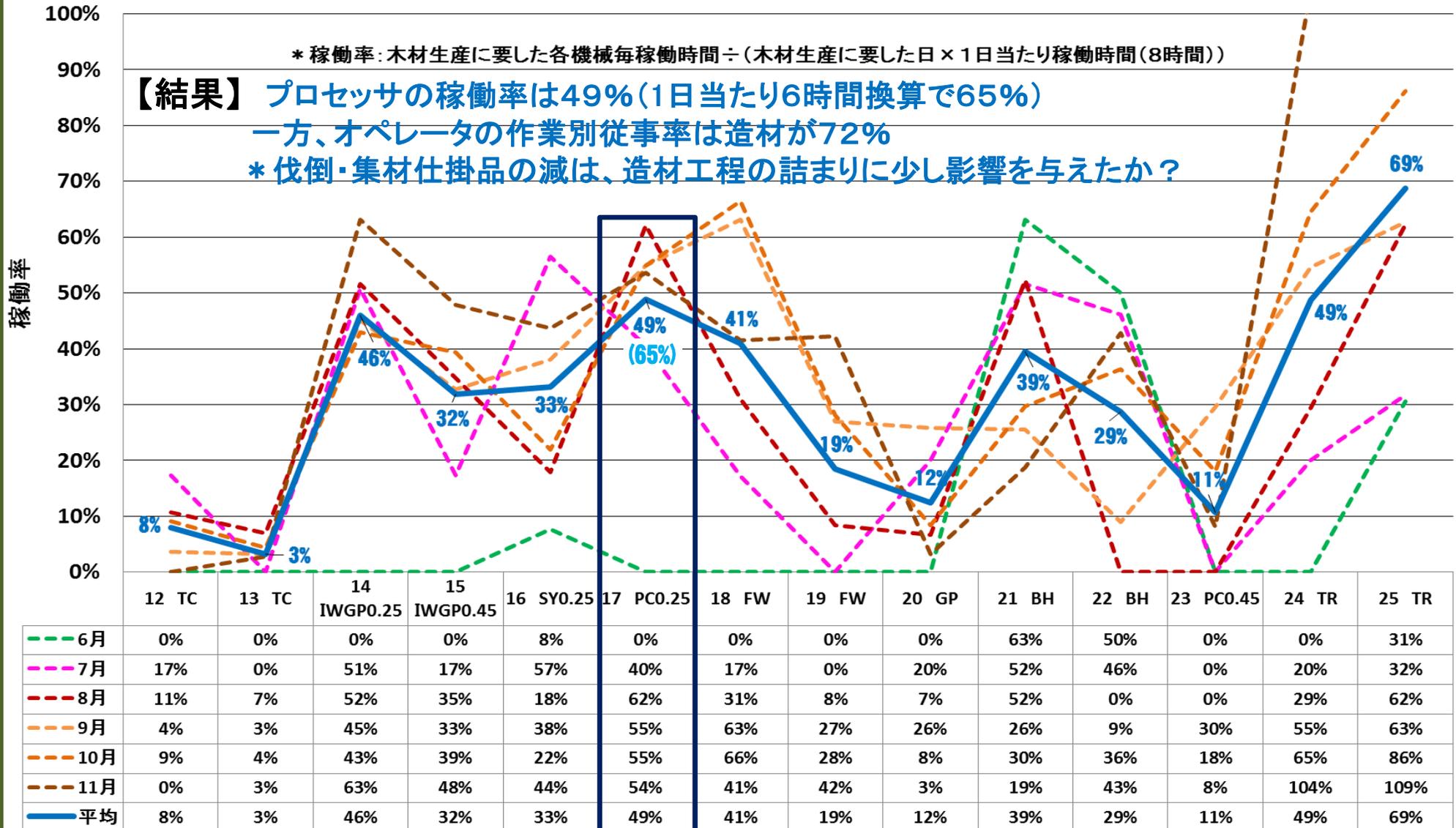
## 主な使用機械の稼働率

\* 稼働率: 木材生産に要した各機械毎稼働時間 ÷ (木材生産に要した日 × 1日当たり稼働時間(8時間))

**【結果】** プロセッサの稼働率は49%(1日当たり6時間換算で65%)

一方、オペレータの作業別従事率は造材が72%

\* 伐倒・集材仕掛品の減は、造材工程の詰まりに少し影響を与えたか？



# 5-3 PDCAサイクルの結果

## 本作業実行前

### 計画(P)会議

H28. 6. 13

- ・目標生産性の見直し5.43→4.67
- ・路網、土場配置の確認
- ・皆伐箇所での作業道追加



## 事業期間中

### 第1回 現地ミーティング

H28. 7. 11

- ・広葉樹箇所等の検討
- ・日報の活用

### 第2回 現地ミーティング

H28. 8. 10

- ・ボトルネック(集材)の検討
- ・遅れ対策で1班の追加を予定

### 第3回 現地ミーティング

H28. 9. 13

- ・GP林内直取集材エリア追加
- ・皆伐地での非皆伐作業検討

### 日報勉強会

H28. 8. 9

- ・日報の活用と作成方法
- ・事業体及び署職員

### 実行、点検(DC)会議

H28. 9. 30

- ・取組内容の確認
- ・改善方法の検討
- ・日報の中間分析等

### 第4回 現地ミーティング

H28. 10. 11

- ・皆伐地での母樹保残確認

### 第5回 現地ミーティング

H28. 11. 18

- ・実行見込みの確認

### 第6回 現地ミーティング

H28. 12. 14

- ・完了検査
- ・実行結果の確認

## 事業終了後

### 改善(A)会議

H29. 1. 18

- ・実行結果集約
- ・日報の最終分析
- ・H29取組、改善内容検討等

### 結果発表会

H29. 2. 15

- ・取組の情報交換
- ・専門家からのアドバイス



※課題が生じた場合は監督員が随時対応

## 5-4 作業日報の活用

日報に作業量が記載され、各作業の数量が分かり作業員を遅れている作業に振り分けられた。



日報グラフと作業区域を色分け表示した図面に基づき関係者全員で検討

## 6 モデル事業地における取組結果のまとめ

### 1, 効果

- ① 作業条件に適した目標生産性により進行管理ができた
- ② 得意な作業システムを生かして目標を達成できた
- ③ 作業日報を予実管理、作業工程毎の遅れ対策に活用できた
- ④ 生産性の向上に対する職員の意識が向上した(工程毎の数量を正確に把握するため、現場技術者にカウンターを配布した)

### 2, 課題

- ① 作業日報結果の現場へのフィードバックが不十分であった
- ② 作業日報の分析方法と活用方法が不十分であった
- ③ 日報における工程別数量の違いを随時補正できなかった

## 6 今後の取組

- ①事業地等の実態に合った「事業工程表」の作成
- ②日報を活用した進行管理・予実管理
- ③日報のフィードバックによる複合的なPDCAサイクルコミュニケーション

### ◆◆ 全事業体との取組結果会議におけるコメントより ◆◆

◆林業が産業として自立するため（補助金頼みでなく材価の中で利益を上げる）には数字を把握し目標を持つことは不可避と考えます。～現場毎の検証と反省が必要で、その繰り返しが会社としての実力の底上げになるのではないかと考えています。まずは～日報の精度を上げ、正確なデータを把握するよう努めます。

◆今後は国有林のみではなく、民有林事業でもこのような取組ができたらいかと考えています。

An aerial photograph of a vast, dense forest of tall, thin evergreen trees, likely pines or cypresses, covering a hillside. The trees are a vibrant green, and the perspective is from directly above, showing the repeating patterns of the forest canopy. Overlaid on the center of the image is the Japanese text "御静聴ありがとうございました" in a clean, white, sans-serif font.

御静聴ありがとうございました