

高知大学演習林における 軽架線を用いた広葉樹材の伐出

○立石将彬・片山樹(高知大農)・吉村哲彦(島根大生物資源)・
早田佳史・浦部光治・今安清光(高知大FSC)

はじめに

- 放置広葉樹林の手入れが必要
 - 大型機械+作業道より小型機械+作業道が適切 (鈴木・吉村2019)
 - 作業道開設と長期経営のIRR (内部利益率) は良好の見込み (Suzuki and Yoshimura 2019)

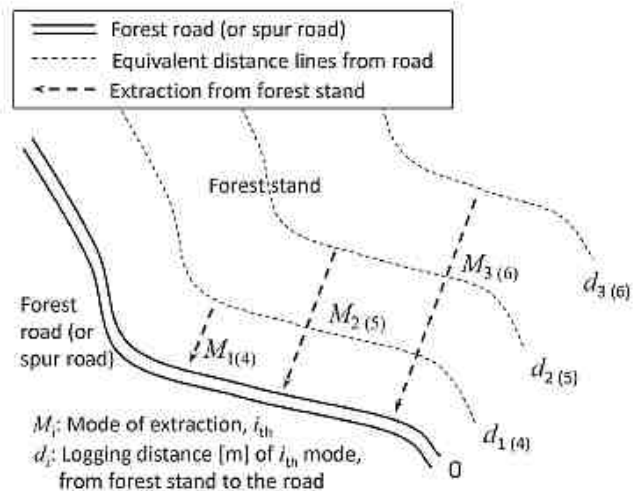


Fig. 3 Mode of extraction and logging distance from forest stand to the road

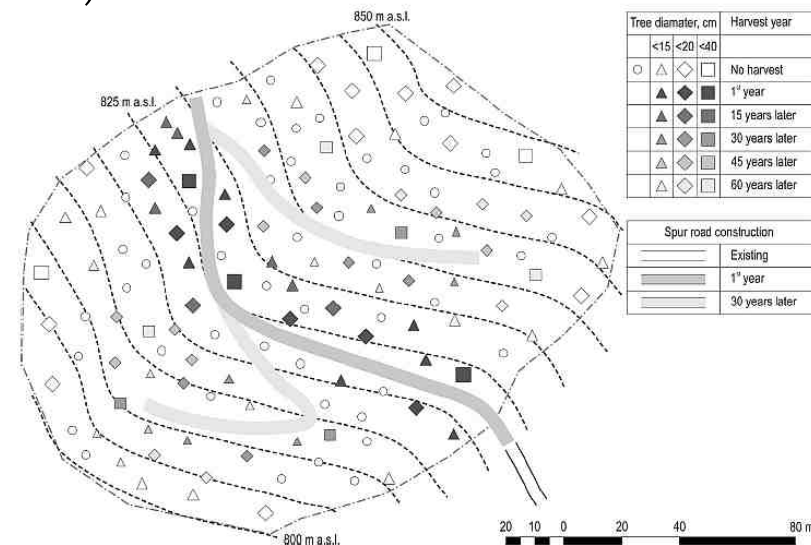


Fig. 2 Conceptual map of a broad-leaved stand with spur road construction plan

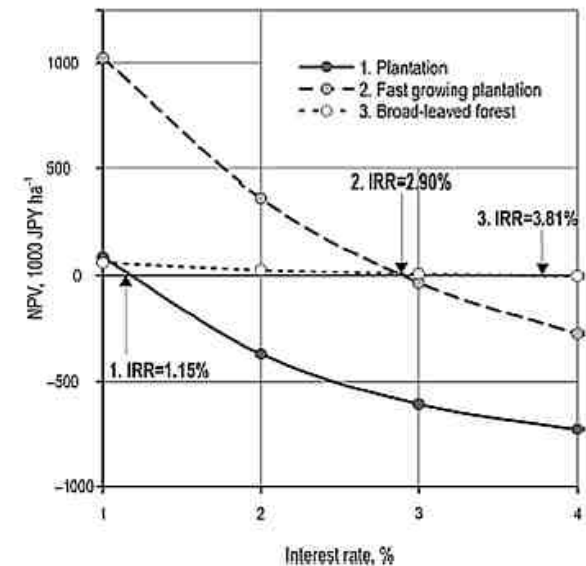
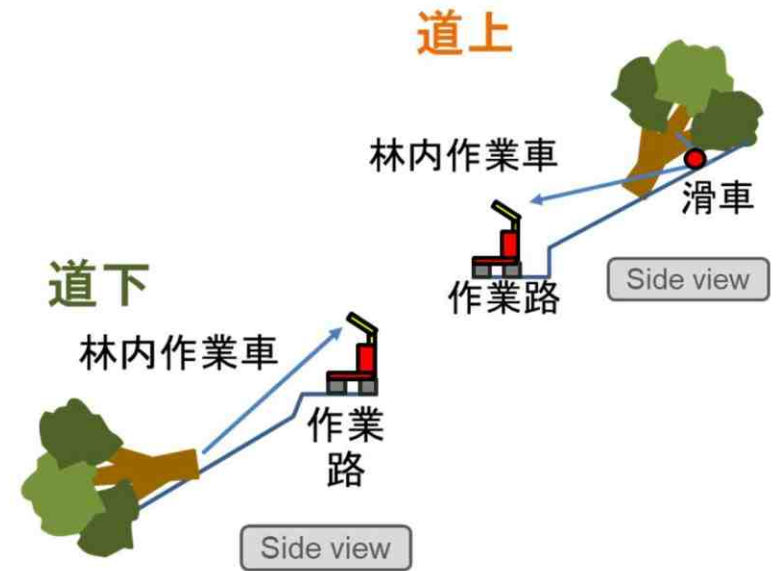
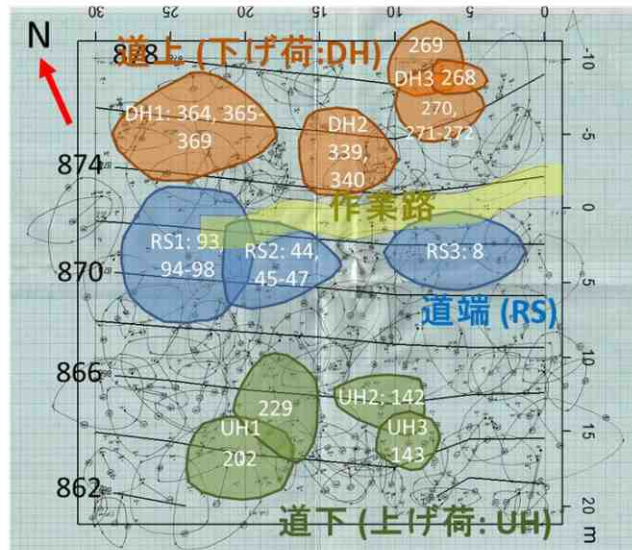


Fig. 4 NPV and IRR of three management scenarios

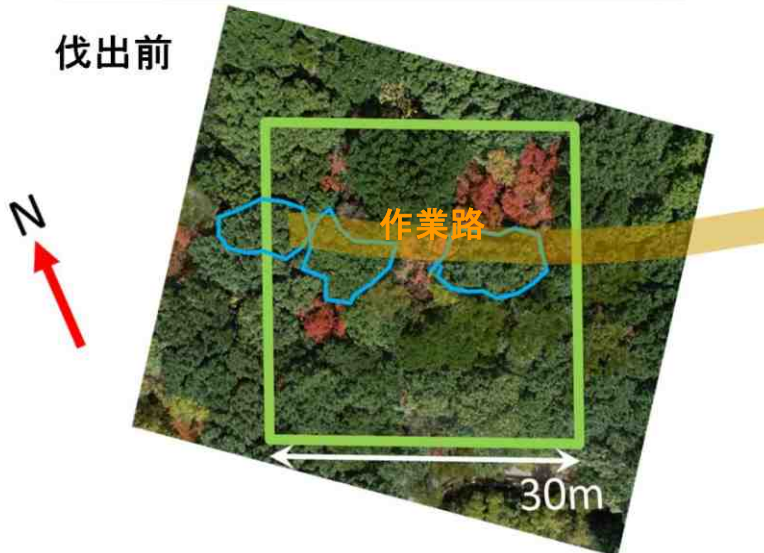
研究内容(全体)

- 放置広葉樹林の手入れが必要
 - 大型機械+作業道より小型機械+作業道が適切 (鈴木・吉村2019)
 - 作業道開設と長期経営のNPV・IRRは良好の見込み (Suzuki and Yoshimura 2019)
- 小型機械による伐出試験
 - 作業道作設 + 道端 (直接集材) (鈴木ら2019 [口頭])
 - +道下・道上 (単引き) (鈴木ら2020, 2021; 土居ら2021 [口頭])
 - 道端以外は伐木時にかかり木処理で時間がかかる
 - より距離のある伐出への対応が必要 (今回)

2019-2020年の伐出作業



伐出前



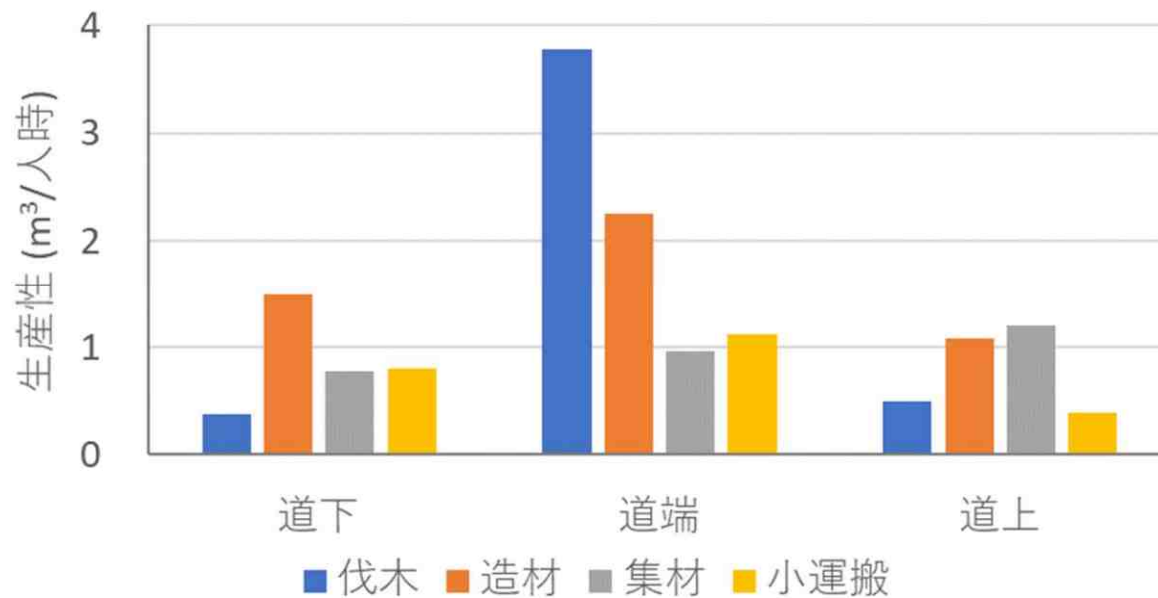
道端伐出後



道下・道上伐出後



2019-2020年の伐出作業：生産性



生産性 (m³/人時)	道下	道端	道上
全体(伐木 から小運 搬)	0.17	0.38	0.16
伐木・造 材	0.30	1.41	0.34

- 道端以外は伐木時にかかり木処理で時間がかかった
- 支障木をあらかじめ除去することで伐木・造材の生産性向上?
- より距離のある伐出への対応→軽架線

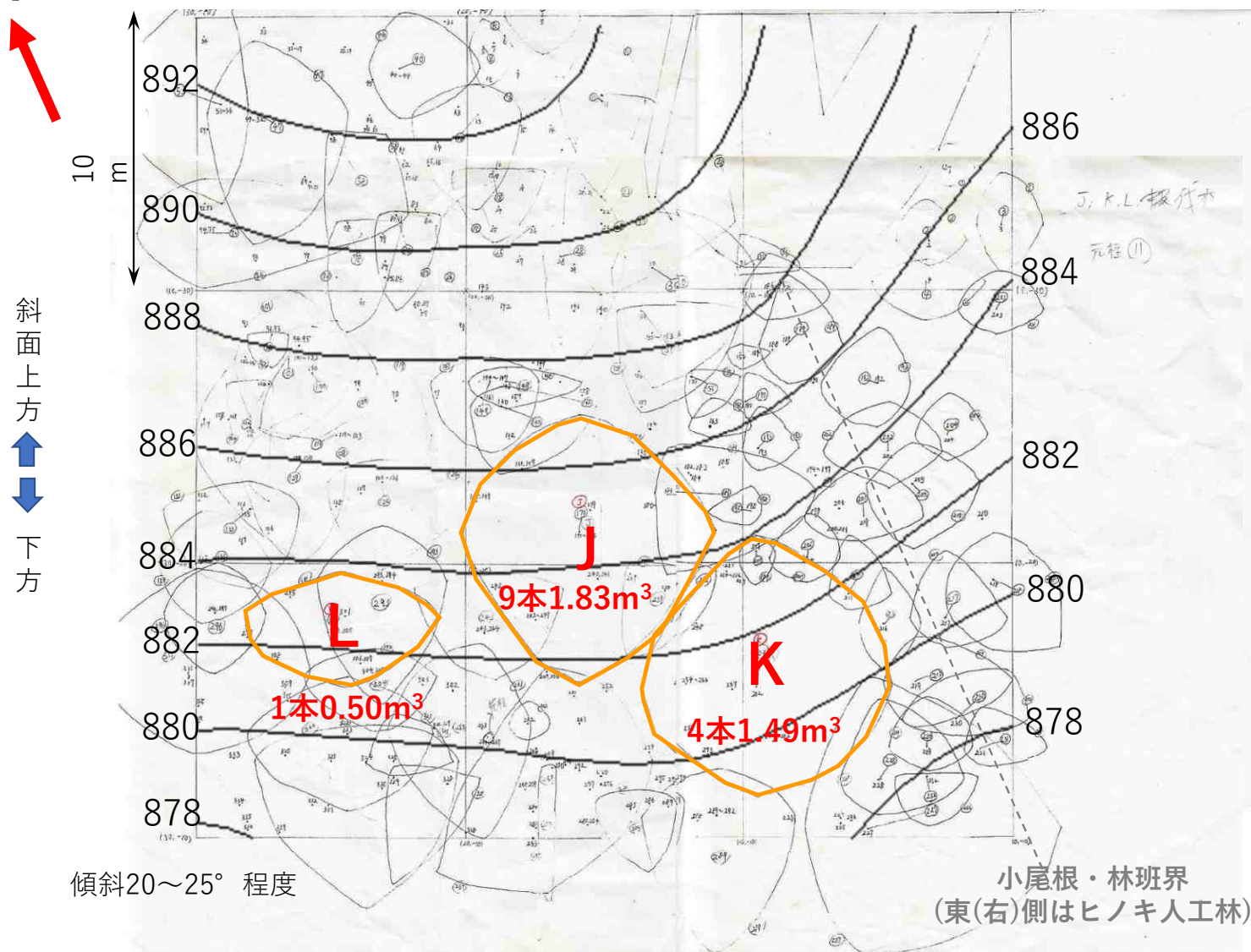
調査地(高知大学演習林東団地)



図の引用元) Google (2021) Googleマップ. オンライン, (<https://goo.gl/maps/ciXJYftZKpkJhMLfA>) . 2021年10月

N

2021年度のプロット設定・伐木



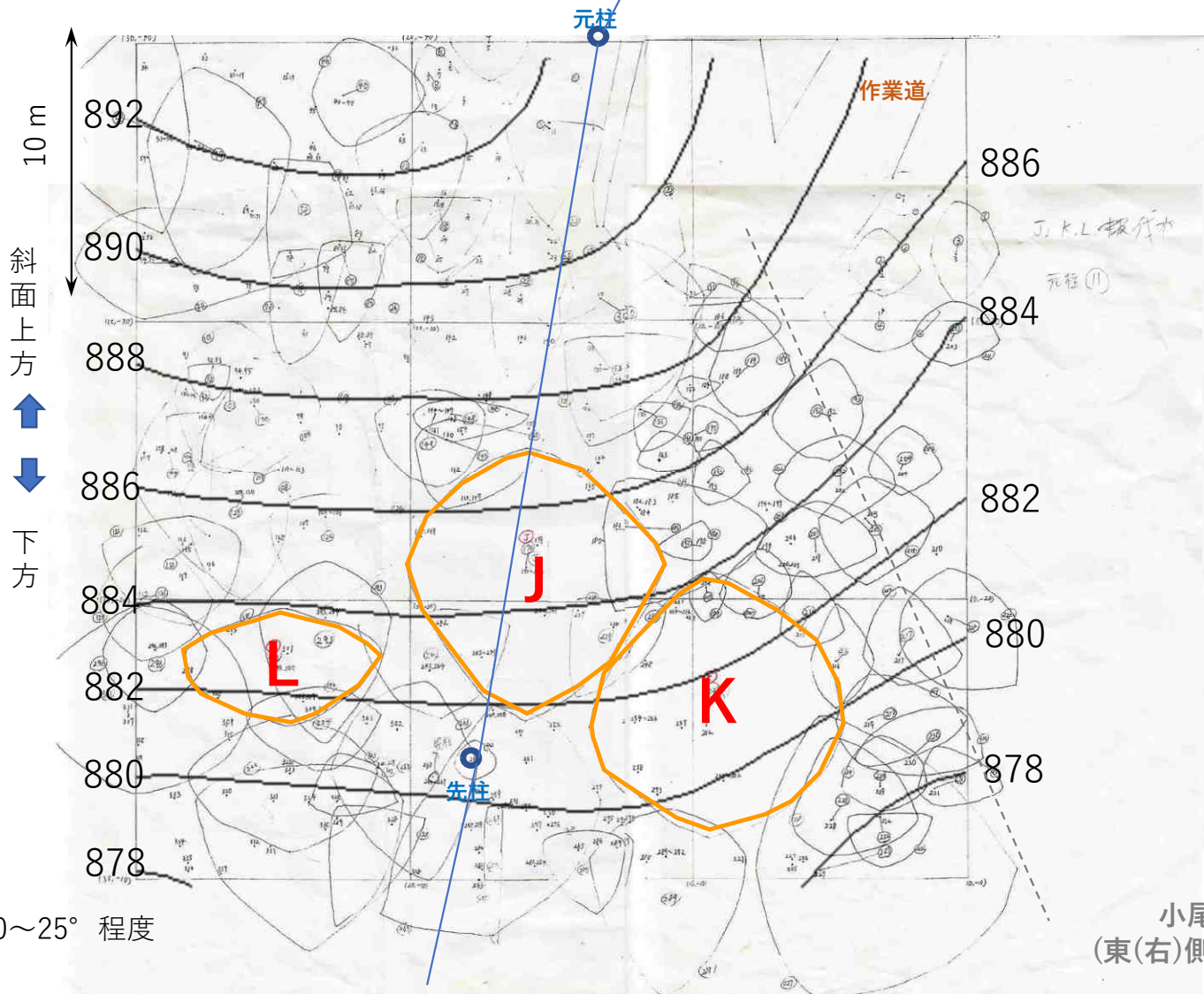
- 30m x 30m, DBH 4cm以上
約3,700 本/ha
- 樹高測定、材積推定
• 約280 m³/ha
- 伐木対象木を選木(アカガシ大径)
 - 170~178(J)
 - 212~215(K)
 - 301(L)
 - 計3株
- J, Lは11/4に先行伐倒 (チルホール使用)
- Kは11/8に架線も用いて伐木

支障木の伐倒・伐木・かかり木処理



- ・最初に支障木を伐倒
- ・かかり木処理は2株はチルホール、1株は軽架線を用いて行った

架線の設置



- No.11のアカガシが元柱、No.262のアカガシが先柱で元柱から先柱の距離は約25m
- 林内作業車は作業道上で作業索を操作
- 主索の先柱側は2019年作設プロット内の立木に固定
- 主索の元柱側は11/5は303CR (油圧ショベル・グラップル)、11/8はU3 (フォワーダ) に固定

小尾根・林班界
(東(右)側はヒノキ人工林)

伐出作業



- ・材は林内で枝払いしてから伐出
- ・作業道上に土場を設けた

造材・小運搬



- 素材材積 3.81m^3
- CAT 303CR+グラップル、林内作業車 BFY913 (1 t)、フォワーダ(イワフジU3)
- 小運搬4回(フォワーダ3回,林内作業車1回) ¹¹

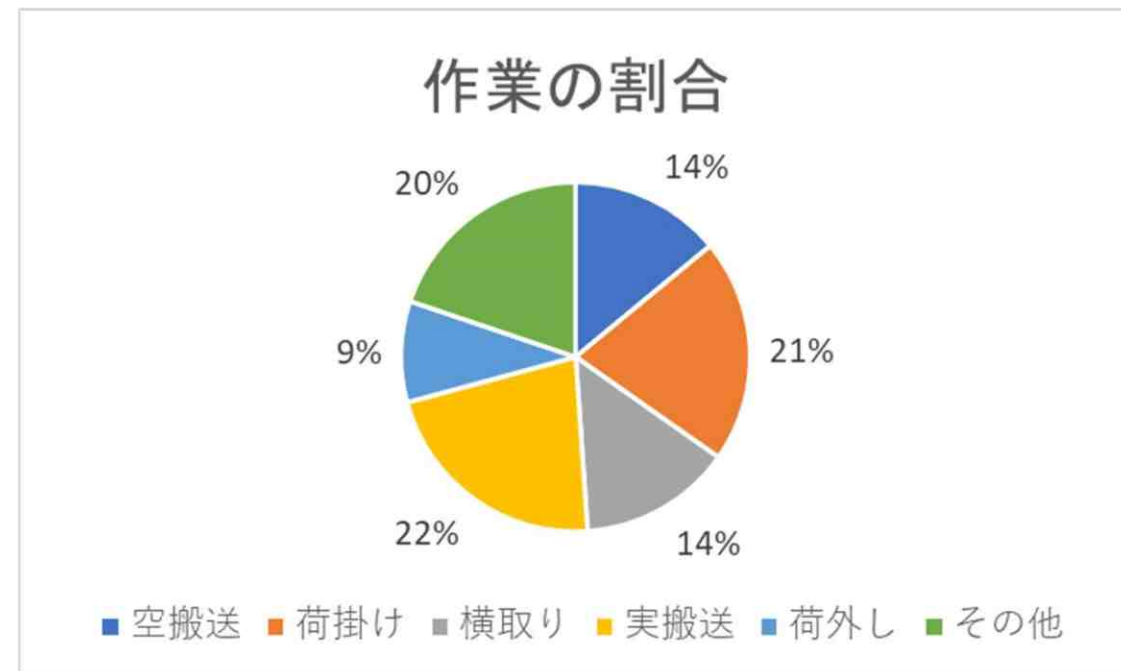
生産サイクル

生産サイクル(計32回)

空搬送→荷掛け→横取り→実搬送→荷外し

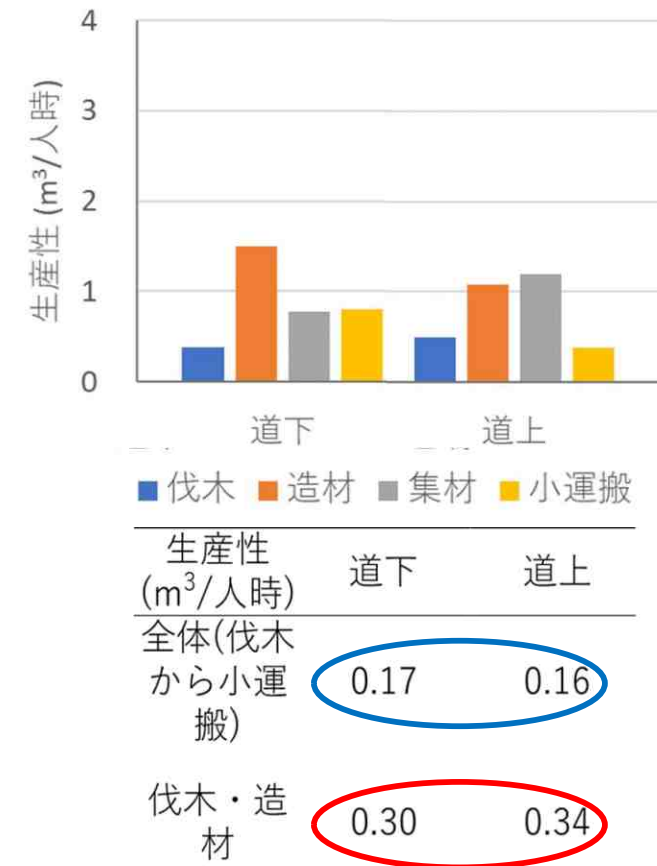
サイクルの平均時間(秒)			
	11/5(3人組)	11/8(3人組)	11/11(2人組)
空搬送	0:00:50	0:00:56	0:00:50
荷掛け	0:00:56	0:01:20	0:06:08
横取り	0:00:28	0:01:11	0:04:57
実搬送	0:01:27	0:01:16	0:00:52
荷外し	0:00:32	0:00:40	0:00:32
その他	0:00:17	0:02:14	0:06:31
1サイクル	0:04:29	0:07:37	0:19:51

- ・11/5日→19回、11/8日→11回、11/11日→2回
- ・11/8日の最初に滑車が外れて撚りが発生



結果

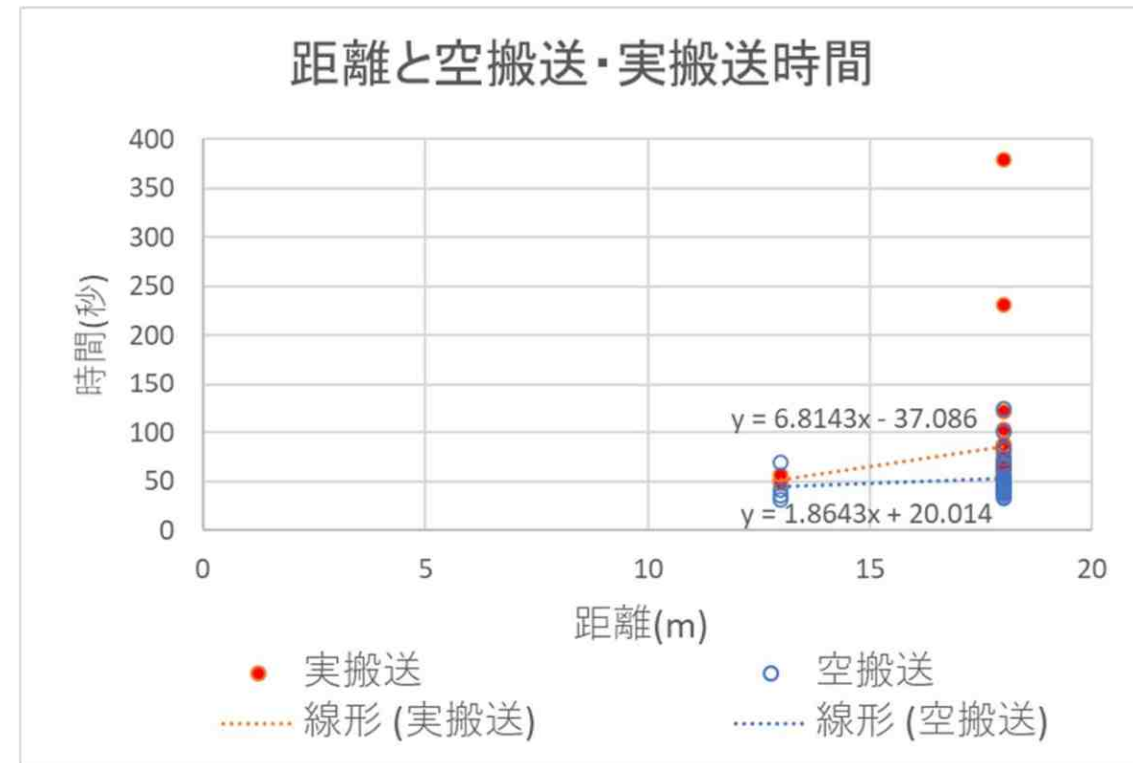
	生産性 (素材m ³ /人時)
架設撤去	0.52
伐木・造材	0.48
集材	0.37
積込み・小運搬	1.81
合計	0.14



- ・架設撤去の時間がかかったが全体の生産性は去年の道下と道上の値とあまり変わらない
- ・伐木の生産性は道下と道上に比べ高くなっていた

より集材距離長いときの生産性予測

- 25m→50m
- 50m時の空搬送は1.4(分)、実搬送は3.5(分)でほぼ2倍
- サイクル作業に占める空搬送と実搬送の割合が36%
- 平均サイクル作業時間は1.36倍
- 生産性は $1/1.36=0.74$
- 集材の生産性は約3/4程度

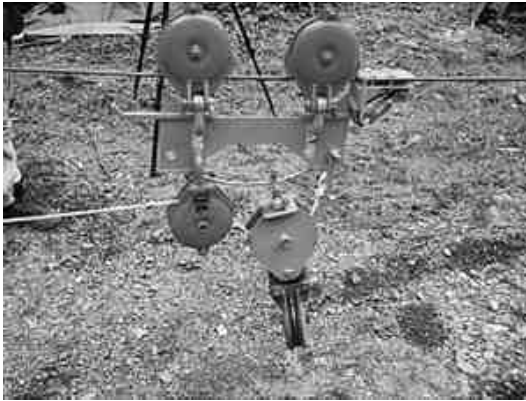


遅くなった要因



- ・伐木した木(J)の株を避ける作業の発生
- ・燃れの発生による修正時間のロス

作業索（引寄せ索）の撚れ対策



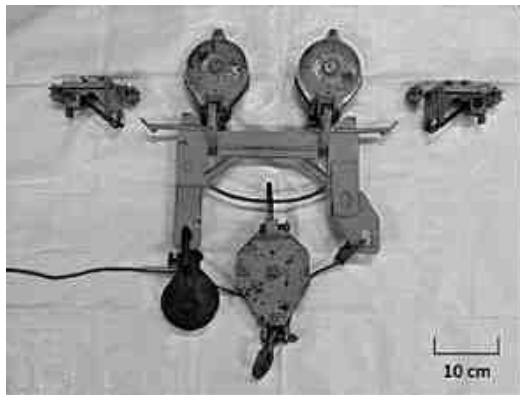
矢部ら（2019）



物部森林組合（2017年12月）



Maxwald（2015年10月Austroforma）



吉住ら（2020）



高知県 岡本巧氏（高知県立森林技術センター研修資料（2015））

- 荷掛け滑車を外れ止め付に変更
- 他の事例では一般的
 - 物部森林組合、Maxwaldでは搬器端にスイベル（より戻し）を追加

終わりに

- ・ 伐木は支障木の除伐とかかり木処理に軽架線を用いたことにより有効となった。
- ・ 作業索が撚れるトラブルがあったが、荷掛け滑車の変更により対処可能
- ・ 集材距離が倍になった際の集材の生産性の低下は約25%

今後

- ・ 経費についてはこれから詳細にしていくが自伐方式では前回同様赤字にならない程度と見込まれる
- ・ 残存林分の影響、更新状況