

平成24年度補正 林野庁補助事業先進的林業機械緊急実証・普及事業
オーストリア製タワーヤーダーと
自走式搬器等を活用した新作業システム

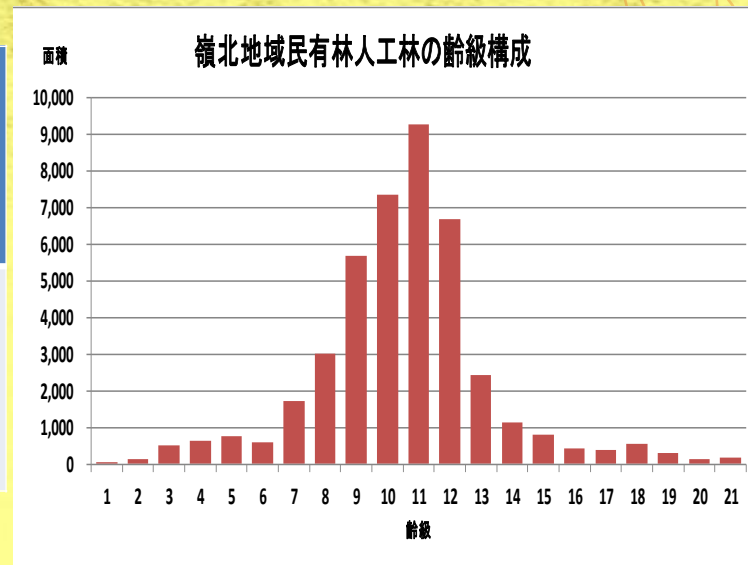


有限会社 川井木材 (高知県)

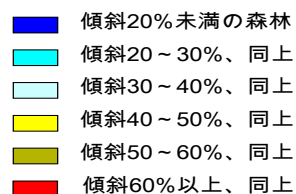
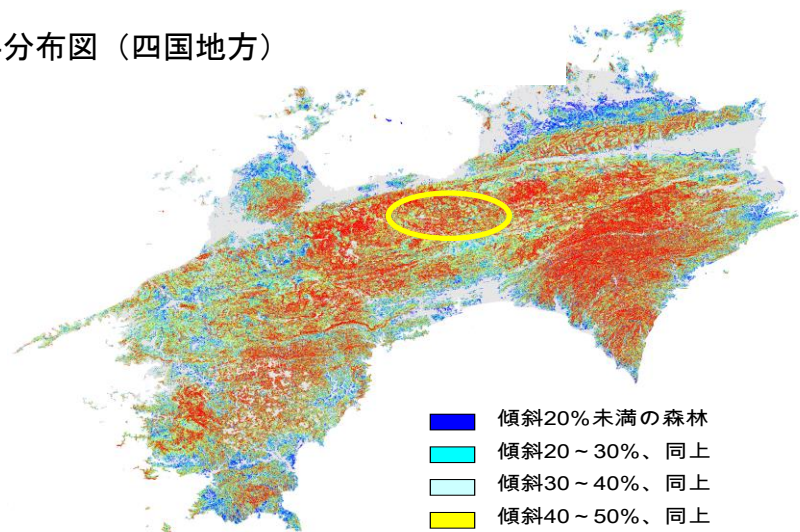
1.事業の背景・課題

1-1 地域における森林の概要・林業の現状

市町村	総土地面積ha	森林面積ha(人工林面積[人工林率])			森林率 [総土地面積に対する人工林の割合]
		国有林	民有林	計	
大豊町 本山町 土佐町 大川村	75,654	11,291 (6,778) [60%]	56,293 (42,798) [76%]	67,584 (49,576) [73%]	89% [66%]



傾斜分布図（四国地方）



高知大学後藤教授資料より抜粋

嶺北地域の特徴

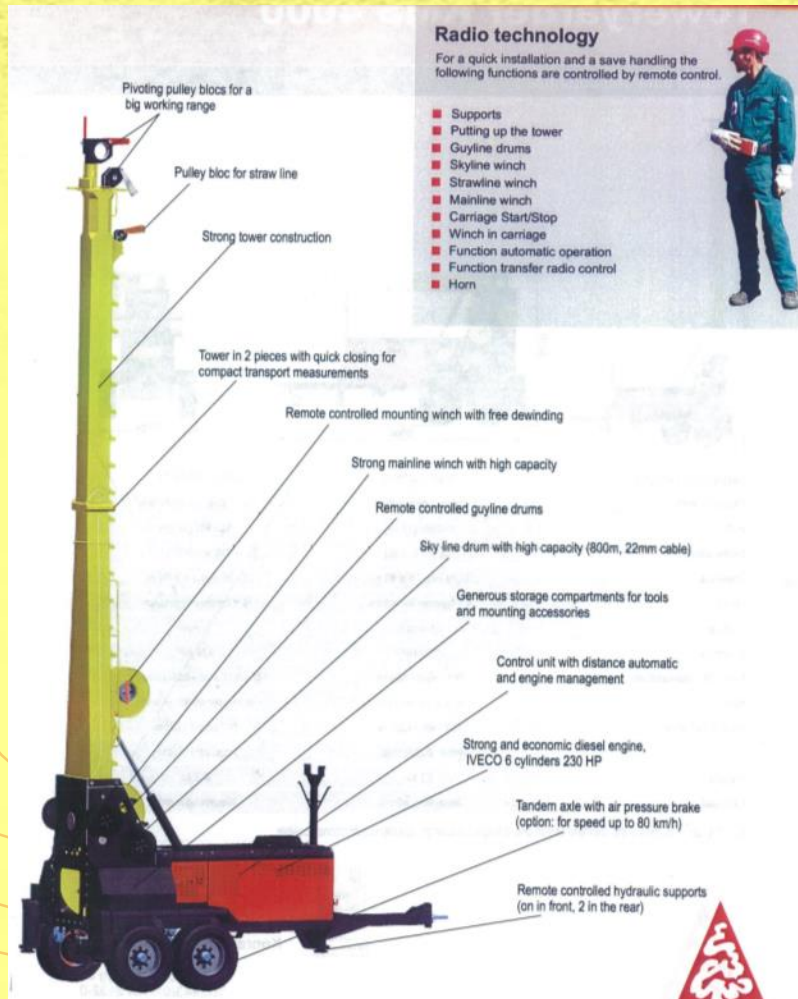
- 古くから森林資源を背景にした林業地
- 35度を超える急傾斜地が大半を占める
- 路網の開設や管理が難しい地域も多い
- 架線集材が発達
- 原木消費10万m³/年規模の大型製材の進出

1-2 自社における、現在の作業システムの問題点、改善に向けた取組課題

架線形式	長所	短所
本格架線	・ 大面積集材に適している	・ 架設に日数がかかる (小面積集材は不利) ・ 主索と地上の高さがあまりない場合は、横引き・横取りが困難 (張り替えの可能性有り) ・ 集材時 1 班 3 名以上必要
旧タワーヤーダー	・ 索張が簡易 (架設期間が短い) ・ 元・先柱側で操作が可能	・ 巻上げ索の長さに制限がある (地上から高さのある集材に向かない) ・ 吊り上げ重量が少ない ・ 搬器移動スピードが遅い
スイングヤーダー	・ 索張が簡易 (架設期間が短い) ・ 元・先柱側で操作が可能	・ 基本、地引集材のため、石等の滑落の危険

2. 導入・改良した機械の詳細

① タワーヤーダ KMS12U



区分	規格
全長	6,480mm
全幅	2,460mm
重量	11,820Kg
エンジン出力	238HP
性能	主索: 22mm × 800mm テンショントルク: 120kN (ドラム中心にて) ブレーキ力: 180kN

2. 導入・改良した機械の詳細

②ウッドライナー



区分	規格
全長	1,650mm
全幅	660mm
重量	1,250Kg
エンジン出力	100HP
性能	巻上げ能力 20ー25kN 走行速度 0ー6m/秒 巻上げ索 12mm×80m

③ホイールローダー 924K



区分	規格
全長	7,520mm
全幅	2,550mm
重量	11,800Kg
エンジン出力	106kW(142HP)
性能	牽引力105kN

2. 導入・改良した機械の詳細

従来システム

1. 集材時の班体制（3～4名/班）
本格架線・スイングヤーダシステム

①荷掛手（1～2名）

②プロセッサオペレーター

③集材機オペレーター



2. スイングヤーダシステム上げ荷において荷掛け手の落石などからの退避が必要

3. 下げ荷において、材の滑落・落石対策として向柱の設置など安全対策が必要

新システム

1. 牽引式タワーヤーダと高性能搬器の半自動運転機能による2名/班の集材作業

①荷掛手（1名）

②プロセッサオペレーター

※1 牽引車両は使用可能範囲を拡大するためホーローダを選定・タワーヤダのブレーキシステムを活用しホーローダでの制御操作を可能とした。

※2 ホーローダへの荷台装着により小運搬作業を可能とした。



2、3. 高性能搬器に自由回転シーブを追加し、中空集材範囲を広げる。



3.新しい作業システムの評価結果

- 評価のための調査方法
- タワーヤードのけん引移動・牽引台車に関するデータの収集
 - 柱類に使用する立木強度に関するデータ収集
 - 集材方法別の搬送能力に関するデータの収集
 - 皆伐における工期調査
既存システムと新システム
・・・etc



調査地状況：長岡郡本山町上関

3.新しい作業システムの評価結果

【牽引の状況】

牽引性能は良好、追加したタワーブレーキシステムも問題無

課題：作業道凸凹部（水切り）での牽引接合部下部の路面
への接触



3.新しい作業システムの評価結果 牽引台車の走行状況



3.新しい作業システムの評価結果

牽引台車の走行状況（速報値）

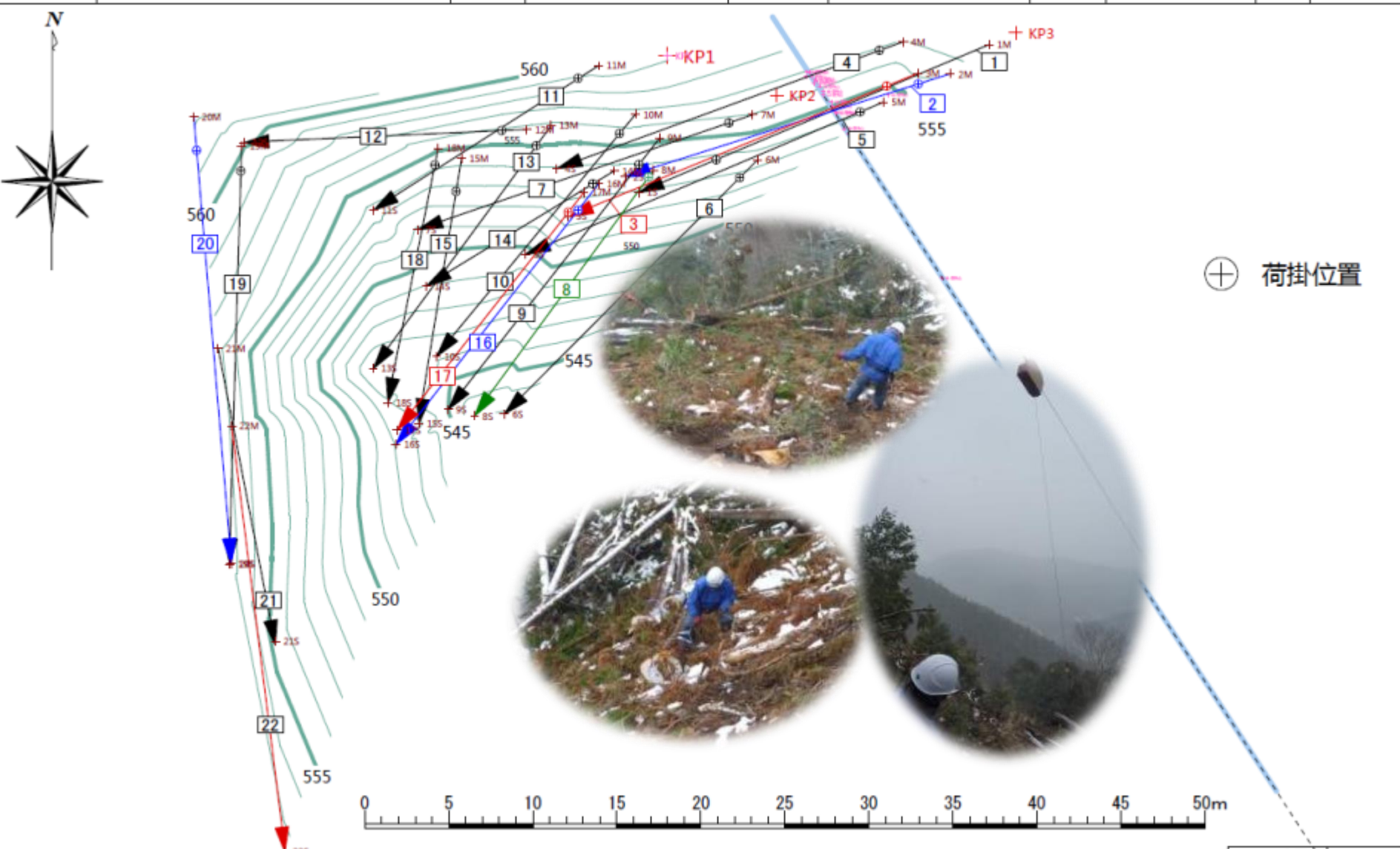
走行距離883m、平均縦断勾配9.6%・最急勾配18%

想定実荷量： $3.443\text{m}^2 \times 4\text{m} \times 0.6 = 8.3\text{m}^3$

	上げ荷	下げ荷
空荷	走行時間 6 分 0 0 秒 速度 1 4 7 m／分	走行時間 6 分 1 2 秒 速度 1 4 2 m／分
実荷	走行時間 8 分 0 3 秒 速度 1 1 0 m／分	走行時間 5 分 5 8 秒 速度 1 4 8 m／分

3.新しい作業システムの評価結果 集材（皆伐）状況（主索位置と荷掛状況）

事業名称	H24 先進的林業機械緊急実証・普及事業	事業体名	有限会社 川井木材	図面名称	WL下荷調査地平面図	区 分	集材木配置図	縮尺	1:300
------	----------------------	------	-----------	------	------------	-----	--------	----	-------



3.新しい作業システムの評価結果(速報値)

集造材功程(線下作業主体)

区分	材積 m ³	1 サイクル 平均時間 (平均荷掛量 m ³)	生産性 m ³ /h(日)	班 編制	生産性 m ³ /人日
既存システム (架線集材) エンドレスタイラー3胴式 下荷集材 平均集材 距離 2 1 5 m 	素材材積 17.95 立木材積 24.979	10分57秒 (1.50)	8.23 (49.35)	3名	16.50
新システム(タワーヤーダ) ウッドライナー下荷集材 平均集材 距離 2 8 9 m 	素材材積 10.63 立木材積 14.757	8分30秒 (0.76)	5.37 (32.22)	2名	16.10

※労働生産性は、1日6時間稼働で想定、伐倒、架設・張り替え撤去功程除く、素材歩留まりは72%で計算。平均荷掛量・労働生産性は素材材積で算定

4.新しい作業システムの活用に向けた考察

4-1 機械稼働に適した作業環境や稼働時の制約条件

- ガイライン・先柱を効果的に設置可能な路網配置と施業地
- ホイールローダで効率的に牽引が可能な作業道
(路面・横断溝・幅員・勾配)

4-2 効率的・効果的な活用方法で明らかになったこと

- 横取距離を縮減するため、主索方向への伐倒が必要
- 張替時、先柱への主索リード方法の検討
- 効果的な現場は帯状皆伐

4-3 作業安全や労働負荷軽減の視点で明らかになったこと

- 荷掛時のフック誘導距離縮減のため主索方向への伐倒が必要
- フックの簡易誘導方法（線下作業の軽減）
- オートラン機能により荷掛・土場において独立作業が可能

5.オペレーターの訓練、技術的サポート体制の構築

5-1 機械を運用して明らかになった課題（オペレーター所感）

- 横取範囲の見極めによる主索の架設位置の決定が重要
- 難所でのフック誘導と荷掛方法
- 効率的な張替方法
- 地形的な制約への対処（中間サポート等）

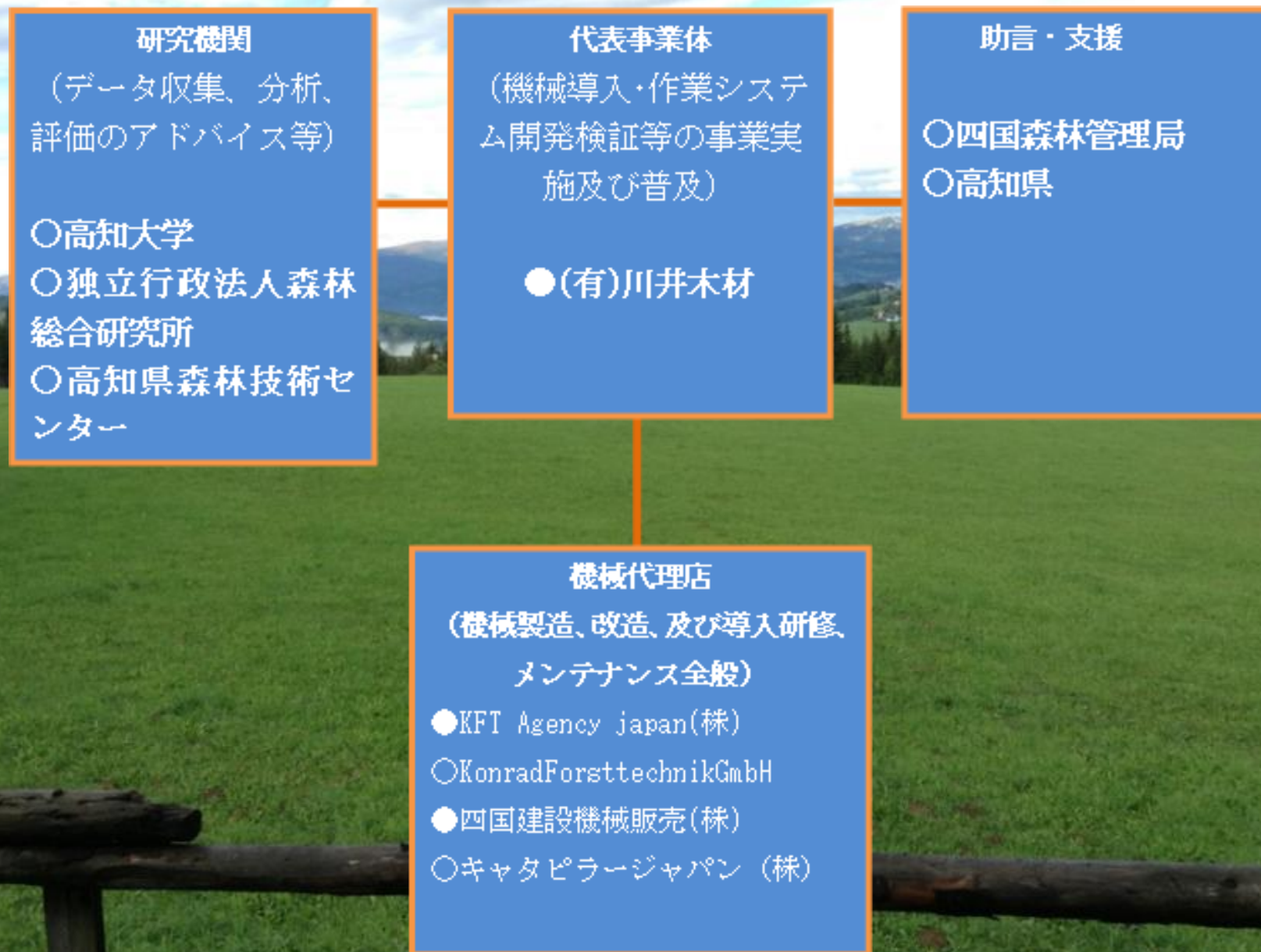
5-2 保守・メンテナンスでの課題

- 緊急時のメンテナンス

5-3 機械稼働率を上げるための課題

- 効果的な施業を実施できる施業地の確保
- 架設時間の短縮

5.オペレーターの訓練、技術的サポート体制の構築



6. 今後の取組課題

6-1 更なる改良ポイント

- リードロープ引回用ドラム（エンドレスドラム）の追加
- バックテンション機構式ホールバックラインドラム
- ウッドライナードライブシーブの変速式ブレーキ機能
- 牽引時、作業道凸部での牽引接合部下部の路面への接触解消

6-2 十分に活用するために必要な取組

- 大型トラックが乗り入れ可能な施業地
- ウッドライナー集材時、タワーヤードの余剰ドラムの活用
- ガイライン・先柱設置人役を軽減するための器具手法開発

6-3 将来目標（作業システム・生産性・安全性）

- 2名1班での集造材作業
- 目標生産性：15m³/人日（架設・伐倒・集造材・撤去）

6-4 政策支援

- 効率的な作業システム確立に向けた機械改良への継続支援
- 全国的な技術向上（機械開発・システム）検討会の開催