

クローラ式タワーヤーダと 牽引式チップパーの導入による 全木集材・利用システムの開発



石央森林組合(島根県)

浜田市の森林の概況

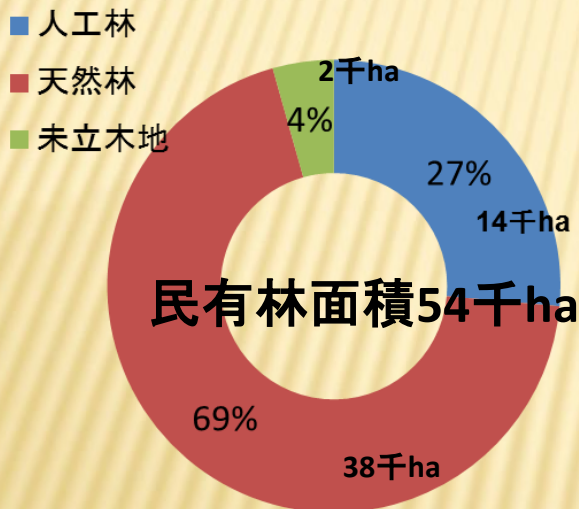
○浜田市の森林率は81%で、民有林が97%、国有林が3%を占める。

○スギ・ヒノキなどの人工林率は26%(全国平均46%、県平均38%)

○利用可能な樹木は、スギは40年生以上、ヒノキは45年生以上。

スギ・ヒノキ人工林のうち、利用可能に達した森林面積(蓄積)の割合は35%(52%)。
広葉樹の9割が利用可能森林。

＜浜田市の民有林の林種構成＞



年間成長量は220千m³

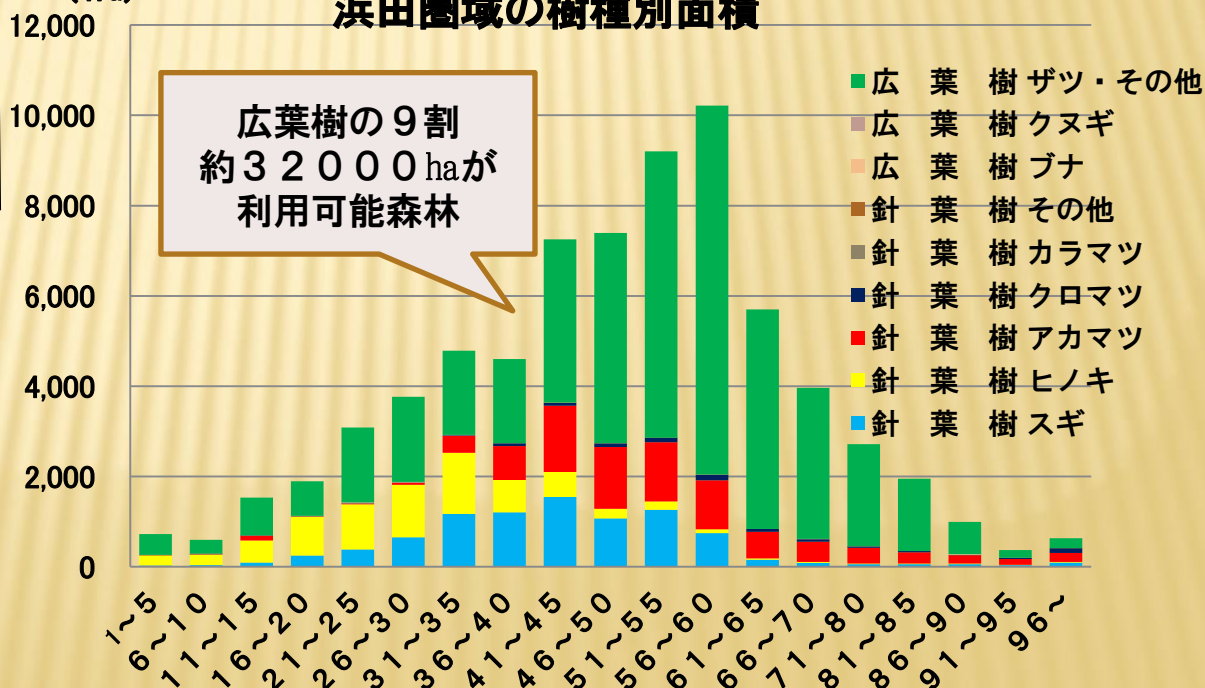
①スギ・ヒノキ 12千ha

②マツ 6千ha

③広葉樹 34千ha

(ha)

浜田圏域の樹種別面積



資料:農林水産部

地域に適合した作業システムの構築

- ◆ モデル団地の地形と傾斜を踏まえた架線系と車両系を組み合わせた作業システムの構築
 - ・ 林業専用道等の骨格路線を尾根部に整備
【緩～中傾斜地】
 - ・ 森林作業道を支線として整備し、ハーベスタ、フォワーダの能力が発揮できるシステムを構築
【中～急傾斜地】
 - ・ タワーヤーダによる全木集材のシステムの実証
⇒低質材のバイオマス利用促進
- ◆ 生産・販売・労務管理部門へのＩＴ活用
- ◆ 森林再生に向けた低コスト造林の検討

ＩＨＩ・タワーヤーダNR301



導入・改良した機械（タワーヤーダ）

型式：NR301（IHI建機株式会社）

◆ 特徴

- ・ 横引き集材が容易
- ・ 強力な牽引力
- ・ 無線による自動搬送機能
- ・ 既設作業道の利用が可能（W：2.2m）

◆ 改良点

- ・ 下荷集材での安全性確保
搬器内の巻き取りの溝を改良し、滑らないよう改良した
- ・ 無線による安全性確保と省力化
無線での操作とオートチョーカーを追加、2人での作業を可能にした
- ・ 安全装置（ホーンが鳴る負荷の調整機能付加）の改良



導入・改良した機械 (移動式チップパー、フォワーダ)

【チップパー】 TP250 MOBILE TURNTABLE (Lindana社)

◆ 特徴

- ・ 切削式 (直径25cmまで)
- ・ 動力を搭載、牽引式
- ・ チップ径：13mm
- ・ 生産性：10～20m³/h
- ・ 既設作業道の利用可能 (W：2m)



【フォワーダ】 F801 (IHI建機株式会社)

◆ 改良点

- ・ 荷台を改良
コンテナ (6m³) の積載を可能にした



作業システム開発計画と期待される効果



機械の導入・改良により期待される効果

- ◆ 架設撤去の省力化
- ◆ 林地残材の効率的集材とチップの効率的搬出

新しい作業システムの評価結果

× 調査結果

機種	タワーヤーダ	チップパー	
調査日	2014年2月4日～7日	2月4日	2月5日
樹種	広葉樹雑木主体，一部スギ，枯損マツ	広葉樹雑木	ヒノキ（一部スギ）
材料種類	全木材	枝葉，梢端，小径木混合	枝，梢端，小径木混合，全木（3本）
総観測時間	11時間59分8秒	約1時間	約4時間
生産重量		2.07生トン	5.72生トン
		1.47トン	4.6トン
生産体積	51.8m ³	4.5 m ³	12 m ³
生産性		1.84トン/h	1.69トン/h
	8.64m ³ /人日	5.63 m ³ /h	4.36 m ³ /h
燃料消費量		4.99 L/h	4.97 L/h

新しい作業システムの評価結果

× 課題① 集材工程の生産性の向上

従来型集材作業（スイングヤーダ、集材機）
3～4m³/人日



生産性UP

新集材作業（タワーヤーダ）
8.64m³/人日



新しい作業システムの評価結果

× 課題② 現場チップングの効果検証

搬入量
約40m³
(トラック荷台容量)

チップング



生産量
約12m³

減容化

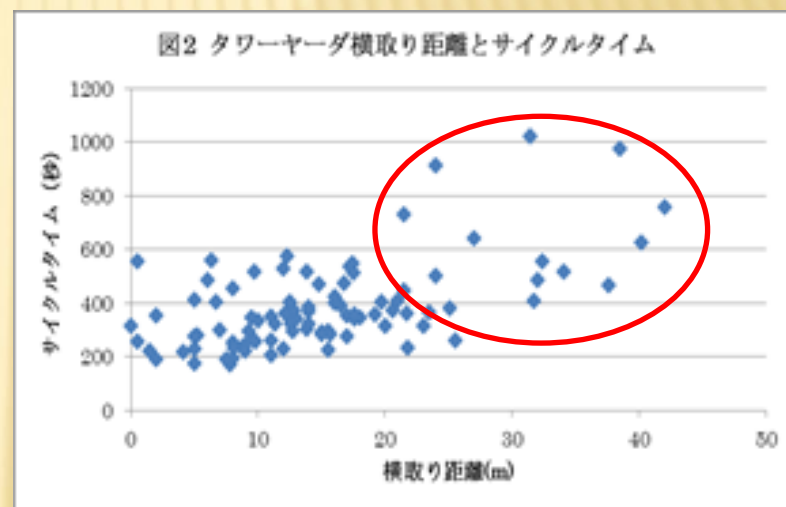


新しい作業システムの活用に向けた考察

✕ タワーヤードの作業条件等

①横取り距離は20m以下が適している

集材距離20m以上：
要する時間 増
地表等への接触回数 増



➡ 1架線での集材幅40mに設定

※地形により結果は異なる可能性有り

②グラップル（鋸断・整理）の工程を上回る場合がある

➡ 造材方法等の改良

新しい作業システムの活用に向けた考察

✕ チッパーの作業条件等

○最大対応径について

- ・ カタログスペックでは**25cm**



24,5cmであるが投入不能



枝張りが大ぶりで投入不能



直径20cm程度の材が適している

オペレータ訓練

◆ オペレータ所感等

【タワーヤーダ】

- ホールバックラインが破断する前に安全装置が作動してほしい。
- 無線機を改良してほしい。
（表示画面導入、稼働時のランプ表示、ボタン位置の修正）
- 搬器のホイストライン巻き上げ時に不具合がでた。
- 先柱のスナッチの頭部分が稼働すればよい。
- 操作確認音と警告音が同一なのでわかりづらい。

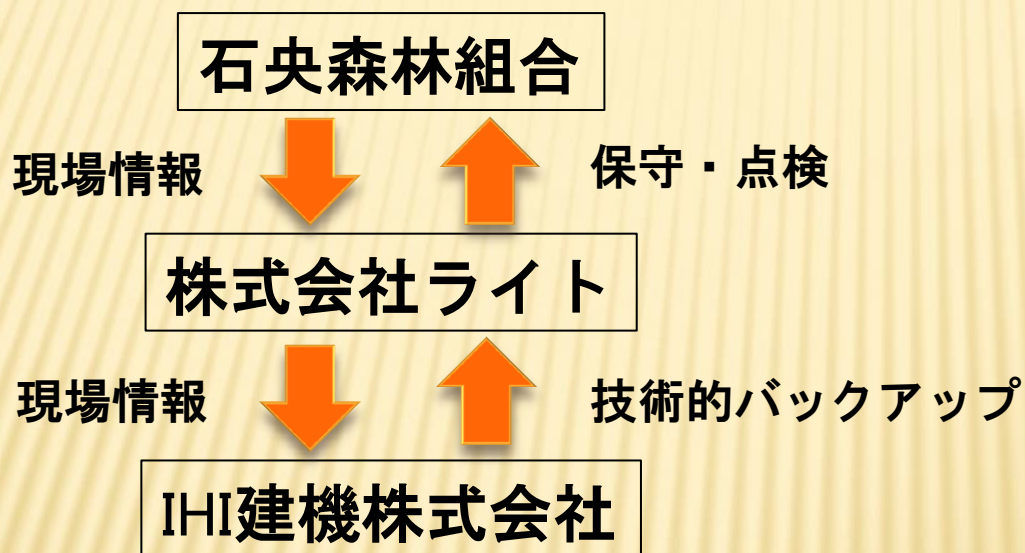
【チップパー】

- 台などがあると機械投入しやすい。
- 径が25cm近くなると長物が発生する。
- シューターの勢いが強くチップが少しはみ出す。



技術的サポート体制の構築

× 技術的サポート体制



× 体制構築のポイント

- ・ 新しい機械であるため、現場作業での安全を最優先にした保守点検
- ・ 現場での情報をメーカーまで伝え、技術・品質の向上につなげる

今後の取り組み課題

× 導入した機械の更なる改良ポイント

【タワーヤーダ】

- ・ 機械操作に習熟し**確実に2名（1.5名）で集材**を実施
- ・ より**長距離（200m程度）での集材試験**の実施

【チップパー】

- ・ 幹ごと材を投入し、**断続的なチップング**を実施
- ・ 機械改良も視野に入れた、**最適な投入方法の検証**

今後の取り組み課題

× システム全体の工程調査

- ・ 改良フォワーダとの連携
- ・ ボトルネックとなる工程の改善
- ・ 既存の車両系システムとの比較
- ・ 木質バイオマス最適集荷圏域の推定



× 木質バイオマスチップ供給体制整備

- ・ 集約化、森林経営計画策定
- ・ 人材育成
- ・ 路網整備
- ・ 機械・施設整備

今後の取り組み課題

◆ 今後の目標

項 目	現況（H22）	目標（H26）	10年後（H32）
素材生産量 （針葉樹・広葉樹）	10,500m ³ /年	→20,500m ³ /年	→30,000m ³ /年
労働生産性	間伐:3m ³ /人日 主伐:5m ³ /人日	→10m ³ /人日 →12m ³ /人日	→15m ³ /人日 →20m ³ /人日
木質バイオマスチップ 供給量	0t	→ 10,000t （※H27.4供給開始）	→10,000t

基盤整備（機械化や林業専用道など）に対する支援を活用し、
10年後の林業ビジネスモデル確立を目指す。