

林業機械の現状と今後の動向

「林業機械と地域モデル作り」の資料として
2016. 2. 26 JAPIC森林再生事業化委員会

イワフジ工業株式会社

代表取締役社長 及川 雅之

改めて林業機械とは

- 林業自体多岐に亘る作業があるので、その作業に付帯する機械も多岐に亘る。木を伐るだけではありません。
- 林業の作業を中心に、以下の項目に集約。

1. 伐木・造材
2. 集運材
3. 木材荷役
4. 林道・治山・育林・育苗
5. 関連機械

－林業機械便覧より－

- 林業機械の分類には

1. 高性能林業機械

(注意: 工程を越えた括り)

2. 従来型林業機械

という分類も存在します。

『在来型林業機械』

- 従来から現場で用いられてきた林業機械



・集材機



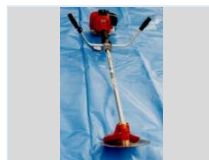
・チェーンソー



・小型運材車



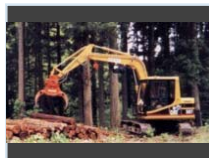
・自走式搬器



・刈払機



・動力枝打機



・グラップル



・モノレール



・トラクタ



プロセッサ



ハーベスタ

7機種



フォワーダ



スイングヤーダ



タワーヤーダ

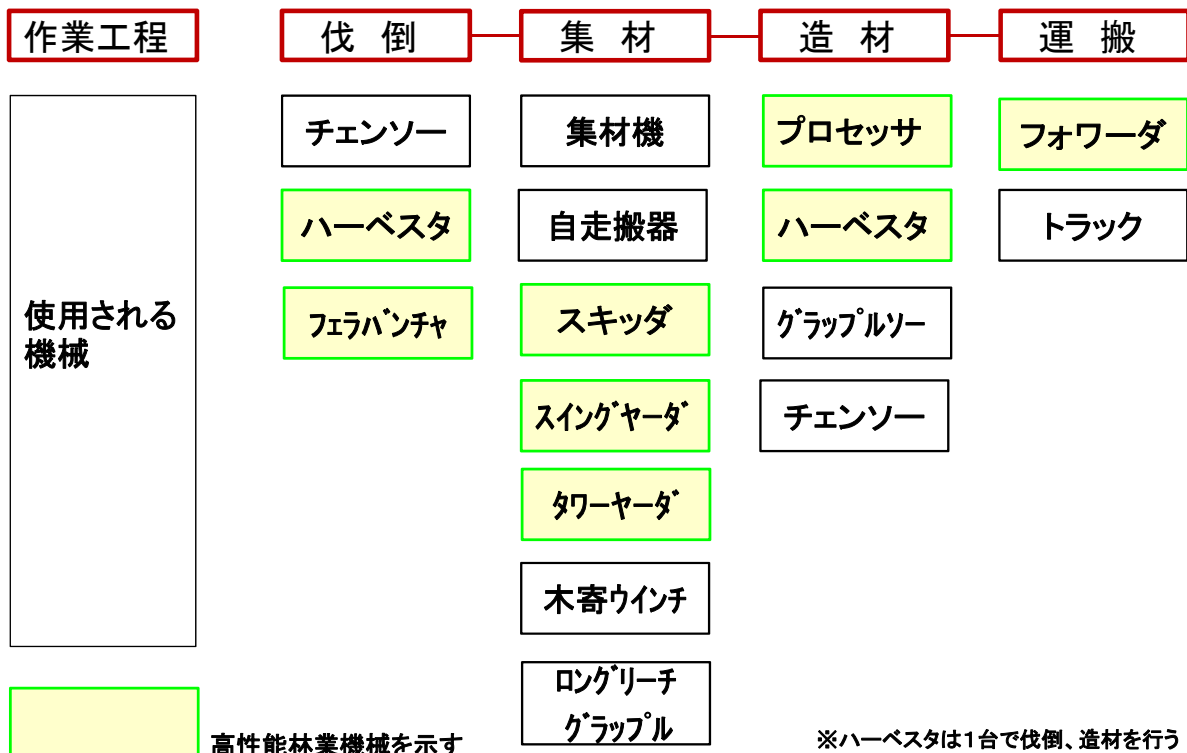


フェラーバンチャ



スキッダ

作業工程と要素機械



- 平成元年から開始した国内に適用できる林業機械(高性能林業機械)の開発がほぼ終了
- システムの構築と実践、そして改良・改善の局面に入った

日本国

- 急傾斜有り、皺有り、高温多湿、軟弱土壌
- 路網の未発達
路網密度が低い
一般道路には法的制限
- 材価が安い
- 高性能林業機械は高い(従来型機械に比較して)

林業先進国(北欧、独)

横綱と十両？

- 堅牢土質、インフラ完備、管理森林、計画的生産
- サプライチェーンの確立、林業従事者の地位高位

機械の移動、搬送や丸太の運搬に関するもの

- 道路交通法・・・所謂〈道交法〉 所轄:総務省
道路を通行するときのルール
積荷の高さ、幅の制限など
- 道路運送車両法・・・ 所轄:総務省
車両の所有権、具備条件
〈保安基準〉 (自衛隊車両は適用外)
長さ12m 幅2.5m 高さ3.8m
軸重10t 輪荷重5t以下 接地圧19.6MPa 旋回半径12m
- 道路法・・・ 所轄:国交省
〈車両制限令〉
道路側から車両への制限 (林道、農道は適用外)

林道・・・大規模林道、スーパー林道、林業専用道、森林作業道
林野庁が規格化、指針ガイド発行・・・路網整備着々進行中

ベースマシンと幅員

安衛法

対応機種一覧

高性能林業機械 幅員別セグメントリスト

ベースマシン クラス別 対応機種一覧	ベースマシン クラス			
	ミニショベル 3～5tクラス 車幅 2.5m以下 (森林作業用幅員～2.5m)	7tクラス 車幅 2.5m以下 (森林作業用幅員～3.0m)	12tクラス 車幅 2.5m以下 (森林作業用幅員～3.5m)	20tクラス 車幅 2.8m以下 (森林作業用幅員 3.5m～)
プロセッサ (高性能林業機械)	GP-35V GP-35A GP-23T	GP-35V GR-11A GP-23T GP-40C	GP-45V GP-41A	GP-50A
ハーベスタ (高性能林業機械)	GP-35SV GP-30S	GP-40TC GP-45	GP-50T	
フェローベントラ (高性能林業機械)		GP-40CA		
木材クランプ (高性能林業機械)	GS-40LJ GS-40LH GS-40LJ GS-40LH	GS-40LJ GS-40LH GS-40LJ GS-40LH	GS-40LJ GS-40LH GS-40LJ GS-40LH	GS-120H GS-120H GS-120LH GS-120LH
バリアクワッド (高性能林業機械)	GS-40LH GS-40LH	GS-90LH GS-90LH		
スイングヤーダ (高性能林業機械)	TY-231E	TY-202 TY-202		
木割セウチ (高性能林業機械)	TY-11 TY-11	TY-11 TY-11	TY-11 TY-11	TY-11 TY-11
ショベル系機械への組み合わせ目安 組立別 対応幅員一覧	～2.5m	～3.0m	～3.5m	3.5m～
林内走行台車 (高性能林業機械)	CT-500B CT-500B			
フェローダ (高性能林業機械)	U-15C U-15C U-40C	U-15C U-15C	U-15C U-40C	
フェローダ (高性能林業機械)		TY-01B		
クワッド (高性能林業機械)		ECB-110A ECB-110A		

高性能林業機械:フェローベントラ、ハーベスタ、プロセッサ、クワッド、フェローダ、スイングヤーダ、スイングヤーダ、その他の高性能林業機械(ハイブリッド駆動等)

- 林業機械の稼働は路網の幅員が重要因子
- ベースマシンとしての油圧ショベルは車幅でクラス分類されている
7tクラス・・・2.3m
12tクラス・・・2.5m
20tクラス・・・2.8m
- 各種アタッチメントと合体プロセッサ、ハーベスタスイングヤーダとなる
- 油圧ショベルも林業用向けに着実進化中

世界に冠たるトヨタ生産システム

林業版

海外に負けぬ国内林業システム

10

- サステイナブルな経営するためには
 1. 事業量の確保 ⇒ 団地化、営業活動
 2. 設備投資⇒機械化
 3. 作業改善⇒路網整備、システム化

その結果 利益が出る、赤字縮減、黒字化

11

キーワード

まいしすてむず

複数

My Systems (英語)

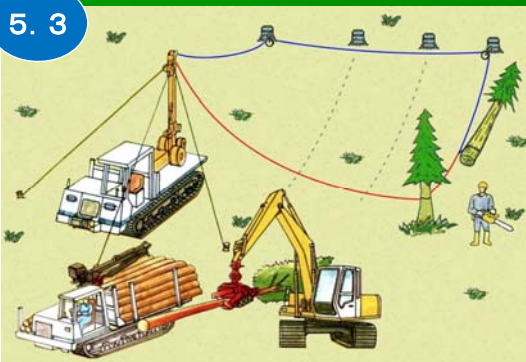
おらほのしくみ (東北)

わしぐみ (津軽)

各種素材生産システムの例

生産性 $m^3/人 \cdot 日$

5.3



チェンソータワーヤーダープロセッサーフォワーダ

8.3



チェンソーロングリーチプロセッサーフォワーダ

5.5



チェンソー木寄ウインチプロセッサーフォワーダ

8.5



チェンソープロセッサーフォワーダ



ロングリーチハーベスタ - フォワーダ



ハーベスタ - フォワーダ

重要ポイント

- 伐倒工程
 - 人か機械か
- 集材工程
 - 何を使用する
 - もしくは無くす



ロングリーチグラップル稼働状況

全体の生産性は、各工程の荷重平均

全体の生産性をQ 3工程あるとして各工程の生産性をQ1、Q2、Q3とすると

$$Q = \frac{1}{\frac{1}{Q_1} + \frac{1}{Q_2} + \frac{1}{Q_3}}$$



$$Q = \frac{1}{\frac{1}{20} + \frac{1}{4} + \frac{1}{60}}$$

$$= 3.2 \text{ m}^3 / \text{人} \cdot \text{日}$$

生産性の計算

- 各工程の加重平均
3工程で単純に1/3にならない
- ボトルネックをできるだけ作らない
- 人員のシフト、機械の稼働率向上

数値目標

5m³/人・日

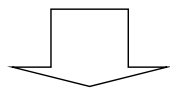
将来の目標

10m³/人・日

**工程削減が
最も重要**

トヨタの改善第一項目
その工程を無くせぬか

- 地形、傾斜度、路網、作業道開設費
- 投入機械、機械価格、維持費
- 投入人員、労務費
- 対象樹種、材価
- 事業量



- **トータルコスト、採算性**

B/S、P/L作成

素材生産の採算性

- 素材生産は業として成り立つのか
- 製造業として見た場合

材料費・・・スギ 山元立木価格 3,300円/m³

売上高・・・スギ 市場価格 12,000円/m³

製造原価、販売管理費

作業道開設費用、使用機材の維持費、減価償却費

社員の給与、福利厚生費、機械の燃料代、機械運搬費

市場手数料、等 そして一番大事な生産性

- **厳しい**のが現実 補助~~金~~のバックアップは当面必須

- マスタープランの作成
地域の雇用、環境保全、付加価値の積み増し
ベストの仕組みは非常に難しい
ベターな仕組みをブラッシュアップ
- バイオマス関連についても同じ
木材のカスケード利用の為の仕組み作り
チップングはどこでやるべきか 伐出工程に付加される
必要な機材の配置、ロジスティクス
安定供給のためのコーディネート

※岩手県紫波町 オガールプラザ・・・地域産木材庁舎、バイオ熱源
キーワード 自己完結(クローズド サイクル)

1人作業システム(近未来) 人件費の削減が最大効果

集材工程サブシステム
荷掛け、荷卸の1人作業

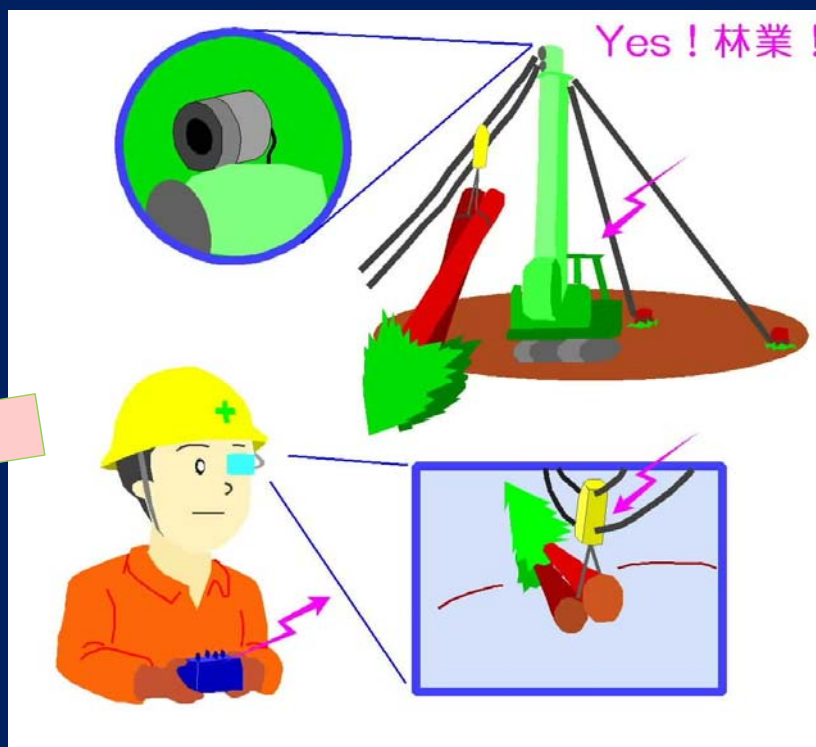
- ・ラジコンタワーヤーダ
- ・ラジコンオートフック
- ・Pro-Vision
(視覚確認装置)

2004(12年前)
林業機械化推進シンポジウム
発表資料

実現しつつあり

2016
林業機械化推進シンポジウム

- ・生産性の向上
- ・CTLの拡大



- 省人化・・・IT技術の導入
女性にも使える
例) 自走式搬器BCR-130B
GPSによる自動停止機能・・・好評
- 安全性・・・IT技術の導入
センサー、運転席から作業員の位置情報
- 既存性能、信頼性向上
- システム化の深耕に伴う革新・・・海外には手本なし
最も期待するところ・・・革新のシーズは現場にあり
ハーワーダは今はない、国内ハイブリッド機は発芽？
- 次工程の造林、育林機械へのトライ(林業用ルンバ[®])

連携 で WIN-WIN

JAPICコンソーシアム





森林(もり)と共に



イワフジ工業はいつまでも林業機械を創り続けます

終