

里山を宝に変えるために

（現場作業の重要点）

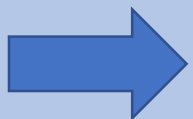
早田健治 技術士（森林部門・林業）

- 里山をふたたびエネルギー供給基地にし、資源を活かして地域を再生する方法。
- 伐採から搬出まで、『西谷方式』で利益を上げる。
- そのことによって、分散型エネルギーと地域の再生が両立でき、産業としても確立できる。

1 番目に重要なこと

里山の再生

- 広葉樹は**天然更新**が可能
- 里山は、**伐採すること**で20年～30年のサイクルで循環してきた
- 人と里山が**互いに恵みを与えあう**（共生する）ことが理想の姿
- 里山は人が**利用**することで**保全**される
- **経済循環**が生まれてないと**持続的な保全**ができない



「西谷方式」で儲かる仕組みを創る

2 番目に重要なこと

後継者育成

- 森林と木材は**箇所、木ごとに異なる**
- **経験知**が無いと最適解が得られない
- 同じ仕事でも現場ごとに**効率**が変わってくる
- 事務的な月給取りにはできない仕事
- それを**仕事にできるプロの人材**を育成したい
- 林業には**機械設備と技術と情報**が必須
- 若手を育てて**承継**したい

3 番目に重要なこと

木質バイオマス熱利用の普及

- 日本のエネルギー需要の半分は熱
- 木材でできる暖房や湯沸かしに電気を使う不合理
- エネルギーとして木材が使われていない
- オーストリア，フィンランドでは全エネルギーの約25%がバイオマス
- 日本で普及するには乾燥チップの安定供給が鍵
- 燃料としてチップを広く販売することで、地域経済が活性化する。

灯油と競争するモデルは確立してる

- 灯油

単価78円/kg 発熱量 8,000kcal/kg

熱単価 **0.0079円/kcal**

- チップ

単価12円/kg 発熱量 3,300kcal/kg

熱単価 **0.0036円/kcal**

熱単価で十分に競争できる

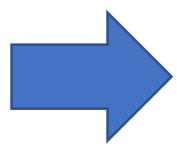
※西谷では生産の効率化を行い12円/kgを目指す計画としている。

チップ生産の課題

- ・ 西日本では**広葉樹林**が少ない
- ・ **林業就業人口**が少ない
- ・ 林業は**儲からない**と思っている人が多い
- ・ **技術・技能**が必要であるが、**教育システム**がない。
- ・ 都市に住んでいると**林業に接する機会**がない
- ・ **バイオマス利用**が進まないため、**需要**が少ない
- ・ 現在は含水率の高い**低価格の製紙用チップ**の流通がほとんど

西谷は、日本のエネルギーシステムを変える可能性を持っています

- 豊富な広葉樹資源で、萌芽更新で再生が可能
- 地形が緩やかで、道路が近い
- 大都市が50 k m圏内。需要先が近い
- 大都市近郊で、通勤林業が可能
- 生活ができる収入があれば 人材確保可能

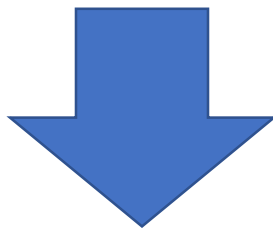


収入が確保できる合理的な作業システム
＝「**西谷方式**」の導入

従来の生産システムと西谷方式の違い

従来システム

- 伐採→**造材**→集材→搬出→**積替え**→トラック運搬→**積み下ろし**
→チップ化→**積み込み**→トラック運搬→需要先



造材と複数の積替えの手間を廃し、生産性を大きく上げる

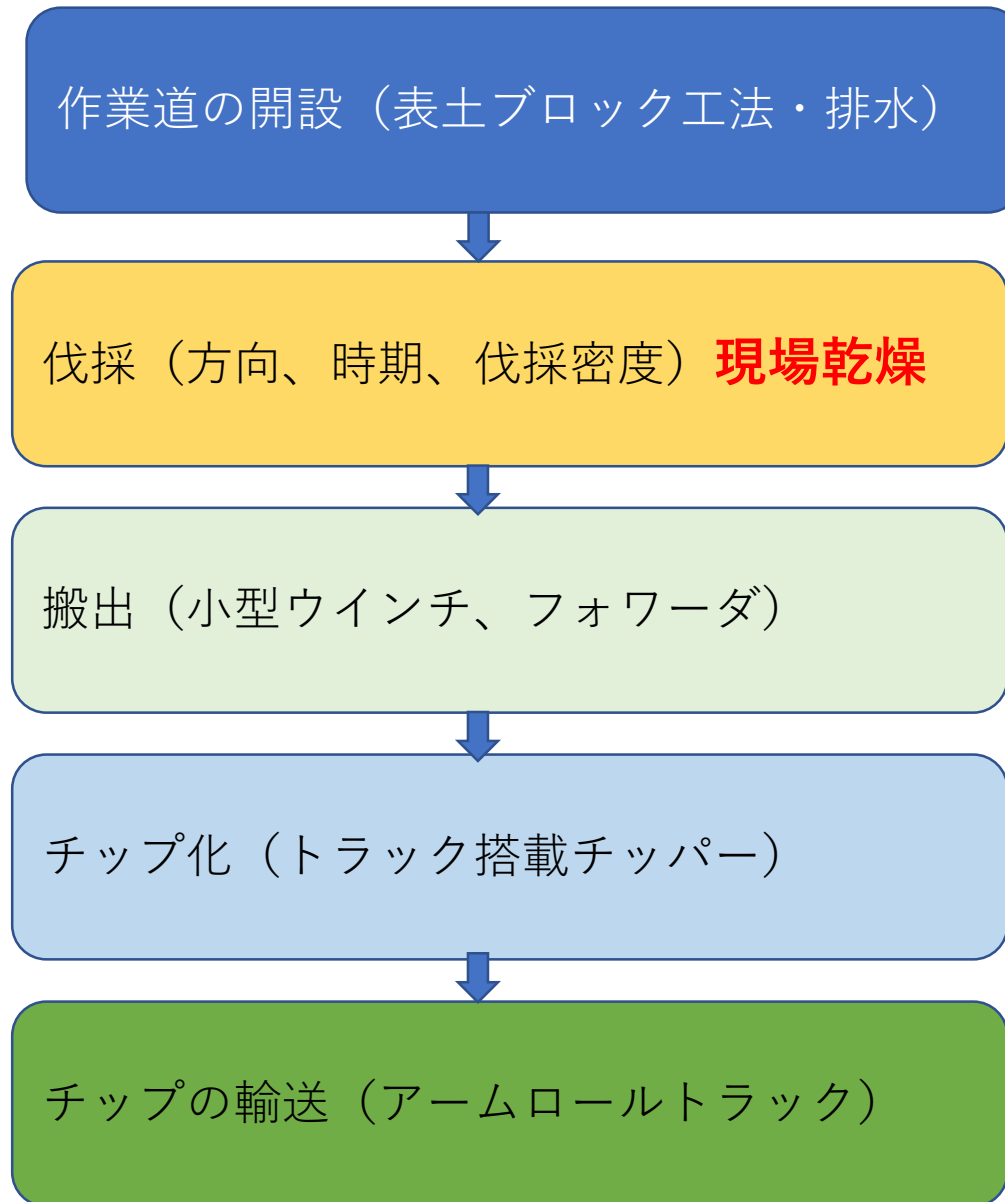
西谷方式の新システム

伐採→集材→搬出→チップ化→トラック運搬→需要先

採算を取るためには

- ①現場での天然乾燥（**葉枯らし乾燥**）で重量を減らす
- ②**そのまま燃やせる** 含水率の低いチップができる
- ③現場でチップ化するため、造材作業を省略でき、
枝までチップ化でき、**歩留まり**が上がる
- ④**積み込み、積み下ろし**の手間を省略できる
- ⑤アームロールトラックにより、**チップの積み込みも不要**になる
- ⑥リアルタイムに需要者へ直接輸送できるため
ストックヤードを最小限にできる

伐採搬出チップ化の流れ



作業道

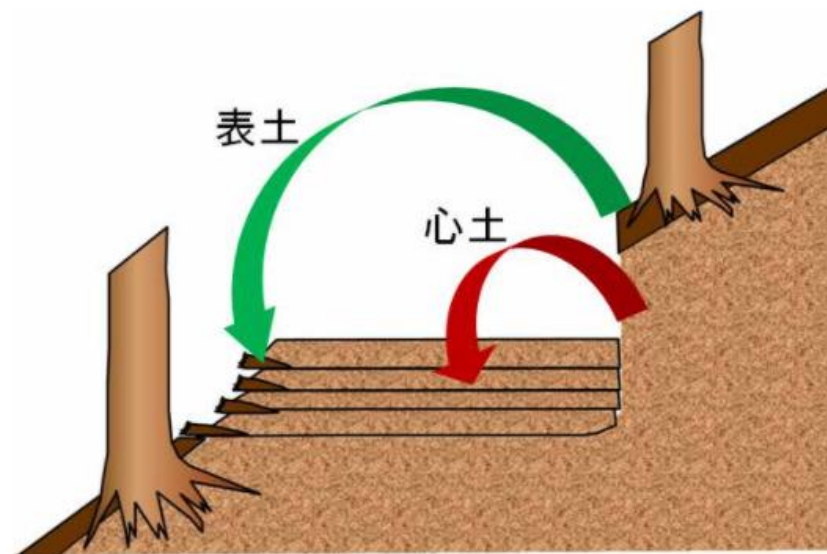


図 表土ブロック積み工法（模式図）

幅員2mの作業道を自然工法で新たに作る。表土をブロック化し、側面抑えに利用し、水抜きも施工する。
作業道崩壊防止に有効。

伐採



伐採は主にチェーンソー

主材のみならず、枝も重要な資源となる。

伐採の際、針葉樹のように木を傷つかない配慮は、少なくない。

混在している松等の針葉樹も同時に伐採する

今後の森林更新を考慮して伐採する木を選定する

現場乾燥（葉枯らし）



針葉樹



広葉樹

葉枯らし乾燥とは、木を伐採した際、枝や葉を落とし造材することなく、葉をつけたまま露天で自然乾燥させる方法である。

- ・ 人工乾燥作業が不要なこと
 - ・ 軽量化し運搬が容易になること
- によりかつては広く行われていた。

搬出



グラップル付きのフォワード（運搬車）を使用

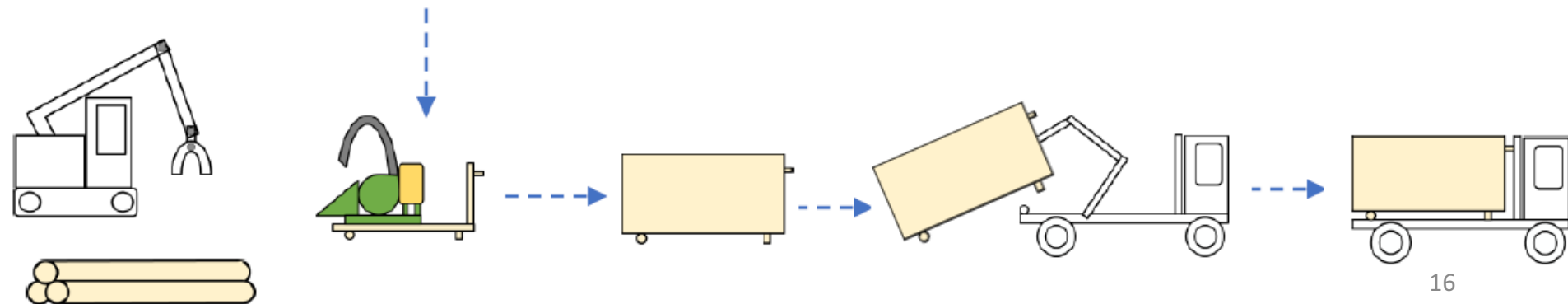
グラップルの役割

- 1 搬出
- 2 チッパーへの投入
- 3 ウインチ

チップ化



現場に脱着システムを定置して運用



チップの品質

品質が達成していなければ、作っても売れない

- 1 形 **切削式**で30mmから50mmの大きさである。
- 2 均質 微小分、長大分が3%未満
- 3 含水率 最高35% 普通25%程度にコントロールする



(左) 切削チップ



(右) 破砕チップ

チップの輸送



現場で作成し、コンテナに入れたチップを、そのまま消費施設に運搬し、チップ庫にダンプする。
品質管理のため重量と含水率を事前測定する。

両輪が必要

- 山側とバイオマスボイラー・脱炭素との両輪
- 山側だけでは需要がない、ボイラーだけでは燃料がない。脱炭素で最大の追い風。



広葉樹林

+

薪ストーブ、ピザ窯、暖炉など

=

・量が売れない
・薪消費のみ
・給料が出せない

針葉樹林

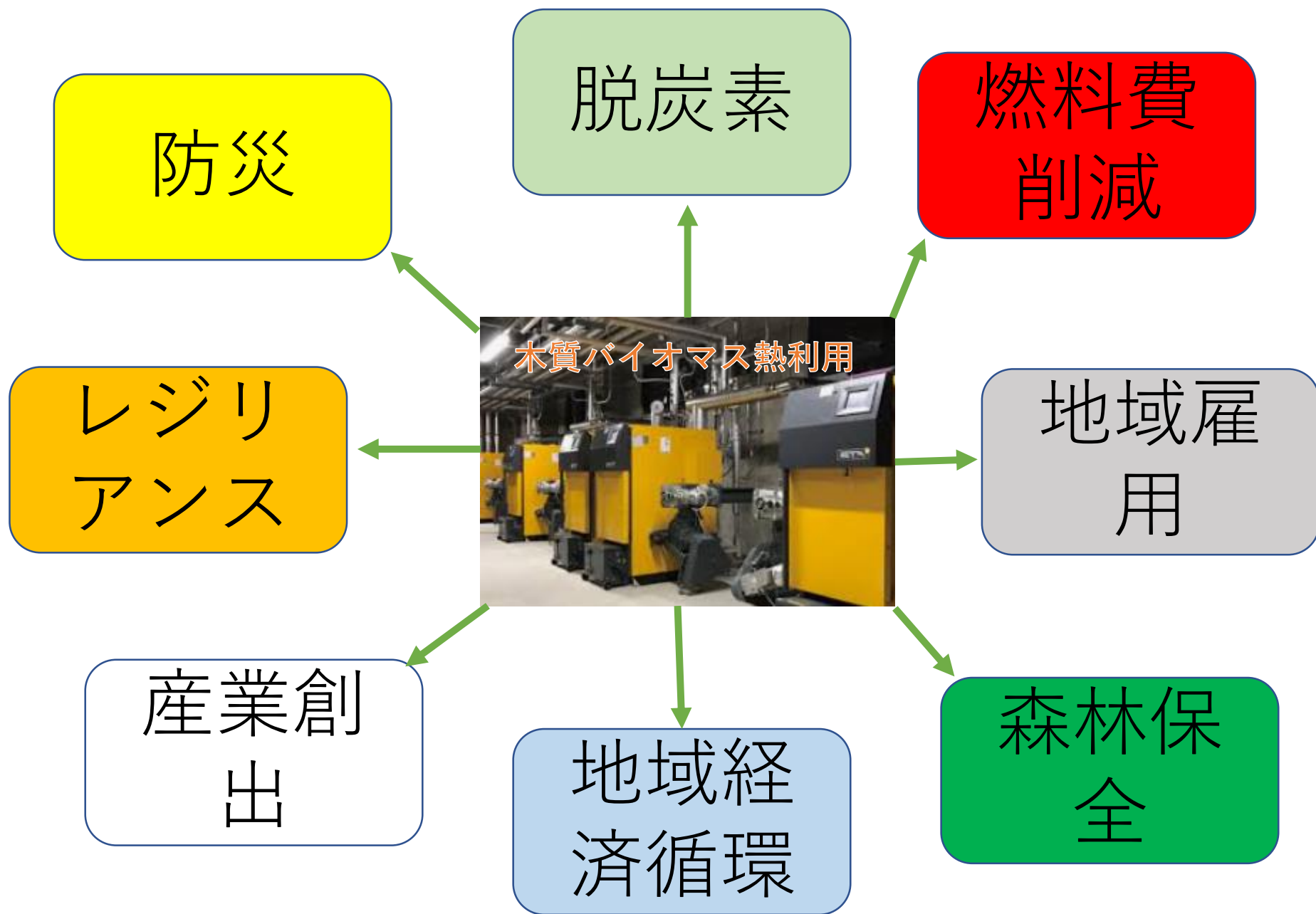
+

熱利用施設

=

・チップ需要が競合
・紙、MDF、バイオマス発電

=



必要な資格と設備（参考）

必要な設備・機器	経費	資格等
車載型チッパー	4,000万円	中型免許
グラップル付フォワーダ	1,000万円	車両系林業機械運転特別教育 小型移動式クレーン運転技能講習 玉掛け技能講習
チェーンソー	1台30万円	伐木等特別教育
計量器・含水率計他	300万円	
小規模土場(買取原木)	一反弱	原木買取も行う
事務所	人件費	

自己紹介

1956年 長崎県対馬生まれ。(64歳)

高校、大学は山岳部、ワンダーフォーゲル部。就職して労山。

大学では林学（高知大学農学部）を学ぶ。

1975～2017年まで37年間、徳島県庁林業専門職員。

退職後、某森林組合で作業班として勤務。

技術士事務所早田林業として自立。

現在、林業、測量会社非常勤、登山ガイドと年金で生計を立てる。

実現したいこと

木質バイオマス熱利用の普及

林業後継者の育成

里山の再生



現在行っている施業

- 広葉樹を伐採し、作業道と林内作業車で搬出。
- 太い材はチップ工場に売り払い。
- 細材，枝を1年間程度乾燥させ、チップ化して燃料として販売。
- その他，依頼を受けて神社の木などを特殊伐採。

使用機械

林内作業車，小型チップパー，バックホウ，ユニック付き4tトラック

**※年間150tのチップ供給の依頼を受け，徳島で先行伐採を開始、
用材の葉枯らし乾燥で、チップの安定供給を行う**

徳島県の林業について

- 土地面積 4 1 5 千 h a，森林面積 3 1 5 千 h a の小さな県だが、人工林率 6 1 %，スギの高齢級蓄積では日本有数。
- 2 0 1 9 年度の素材生産量 4 2 万 m³。
- 内訳は主伐 7 割、間伐 3 割。
- 生産量は，人工林総蓄積 5 2 0 0 万 m³ の 1 / 1 2 3。
- 同じく，生長量 1 0 3 万 m³ の 1 / 2 . 5。

• 高性能林業機械（三点セット）による民間素材生産業者の生産が盛ん。

• 一方，橋本林業のような、高密度路網による家族経営林業もある。

• 板材を主体とした中堅製材工場群，合板，MDF（中繊維質ボード）、製紙の大型工場が立地し、良質材から低質材まで、幅広い木材需要がある

