

令和元年8月

# 「kWh＝上質な田舎」 －西栗倉村の再エネ導入－

岡山県  
西栗倉村





1. 西栗倉村の概要
2. 再エネに取り組むきっかけ  
その時のキーマン  
百年の森林事業
3. 現在の再エネ導入
4. 今後の再エネ導入
5. 再エネ導入の課題
6. 西栗倉村の様子





西栗倉

西栗倉村立西栗倉中 文

西栗倉村役場

影石

長尾

吉野川

西栗倉村立西栗倉小 文

西栗倉村役場 文  
西栗倉幼稚園

# 西栗倉村の概要

- ・人口 1,468人／607世帯／高齢化率35.9%(H31.3)
- ・面積 57.97km<sup>2</sup> 内93%が森林、そのうち82%が人工林
- ・標高 263m～1280m
- ・気候 年間平均気温11度、年間平均降水量約2,000mm
- ・交通 智頭急行線(第三セク)・鳥取自動車道により関西へアクセス
- ・幼稚園、小学校、中学校各1
- ・予算 平成30年度一般会計予算 約27億  
財政力指数 0.13(1659位／1763)  
※馬路村

比較的  
通年



**福井優也**

西栗倉村出身

2010年広島1巡指名

2019年広島からトレード

東北楽天イーグルス 投手

## －国及び県からの選定－

2013 岡山県スマートタウンパイロット地域指定(岡山県)

2013 環境モデル都市選定 (内閣府)

2014 バイオマス産業都市認定 (農林水産など7府省)

2019 SDGs未来都市(内閣府)



環境モデル都市

**西栗倉村**



## 2. 再エネに取り組むきっかけ



資料提供：岡山県西粟倉村

# 西栗倉村の15年間

2004年 行財政改革をほぼ終える(給与見直し村長～職員、議員、老齢年金、郵便配達)

2004年(3ヶ年) 地域再生マネージャー事業(総務省)で  
地域活性化への動き

同年 前西栗倉村長、住民アンケートの結果(反対58.33%)  
合併協議会を離脱＝西栗倉村自主自立の決意



ローカルベンチャー

2006年 (株)木の里工房木薫 設立

2007年 雇用対策協議会 設立＝Iターン者受入

2008年 「百年の森林構想」着想 村長、役場職員、森林組合職員で  
村内各地で構想の説明会を開催

2009年 (株)トビムシ 設立

2009年10月 (株)西栗倉・森の学校設立

2009年4月 「西栗倉村森林管理運営に関する基本合書」  
締結＝「百年の森林事業」開始

2010年 木工房ようび設立

低炭素なむらづくりスタート

2013年1月 岡山県スマートタウンパイロット地域指定

2013年3月 環境モデル都市選定 (内閣府)

2014年 村楽エナジー設立  
2015年 元湯リニューアル

2014年3月 バイオマス産業都市認定 (農林水産など7府省)

2016年4月 (株)AO

2014年7月 西栗倉発電所「めぐみ」再稼働 ～売電開始～

2015年2月 黄金泉薪ボイラー竣工(GPP環境省)……再エネ導入加速

2015年 ローカルベンチャースクール開始

2019年7月 SDGs未来都市選定



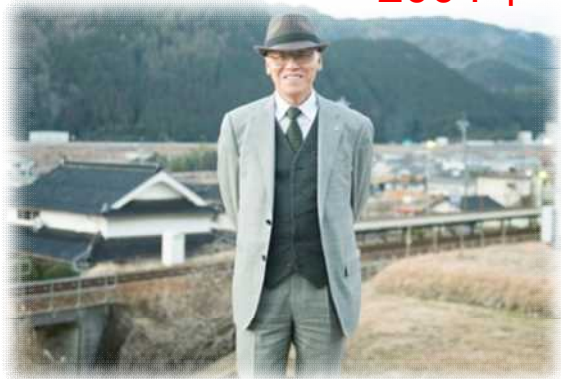
環境モデル都市

西栗倉村



# その時のキーマン

2004年～ 地域再生マネージャー事業(総務省)



- 第一次産業が元気になれば、中山間地域は活性化
- 大量生産・大量消費の時代は終わる
- 関係性とストーリーを大切にした産業の創出

人と人のつながりを大切にする  
ことで潤う地域経済＝「心産業」

アミタHDの代表取締役会長の  
熊野英介さん

- 百年の森林構想＝短期経済視点ではない
- 良い山を育てる＞林業市場経済
- 川下は民間＝付加価値＋林業六次化

実現不可能だと思っていた百年の森林構想



行政×民間の川上・川下分業で実現

2008年～ 百年の森林構想



前村長 道上正寿さん

# その時のキーマン

2009年～ ローカルベンチャー

## 「(株)西栗倉・森の学校」

- 2009年10月設立
- 旧影石小学校を利用（現在は移転）

代表取締役 牧 大介 氏



- ❑ 百年の森林事業により搬出された木材に付加価値をつけ商品化
- ❑ 木材をできるだけ高く買える商品開発＝山主に還元
- ❑ ストーリーを加えた商品を高く売る＝心産業の実践
- ❑ 西栗倉村のファンづくり＝マーケットづくり



# 百年の森林（もり）事業

## 適切な森林管理と林業6次化

川上

自治体マター

◆森林施業



チャレンジ

川下

民間マター

◆林業6次化

◆付加価値化



チャレンジ

ー日本全体ー  
森林率66%  
内人工林41%  
内木材適齢期50%  
戦中必要物資と戦後復興資材確保  
「拡大造林」

木材自給率34.8%

「百年の森林構想」のモデル林（個人所有） 林齢は100年以上



川上

# 切捨・搬出間伐、作業道開設

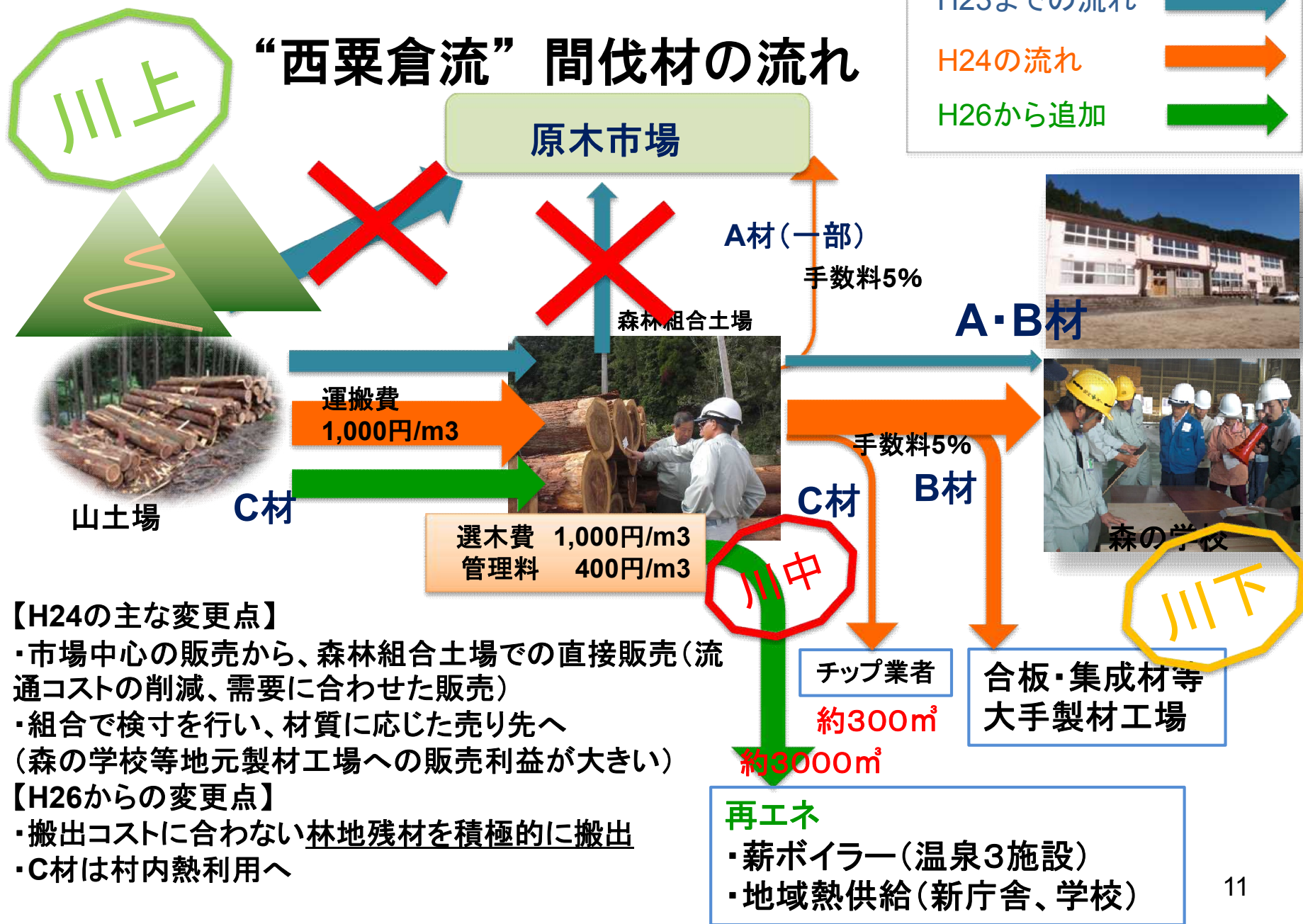


個人の所有・村所有の山林は  
村の面積50%





# 百年の森林(もり)事業 (木質バイオマス)



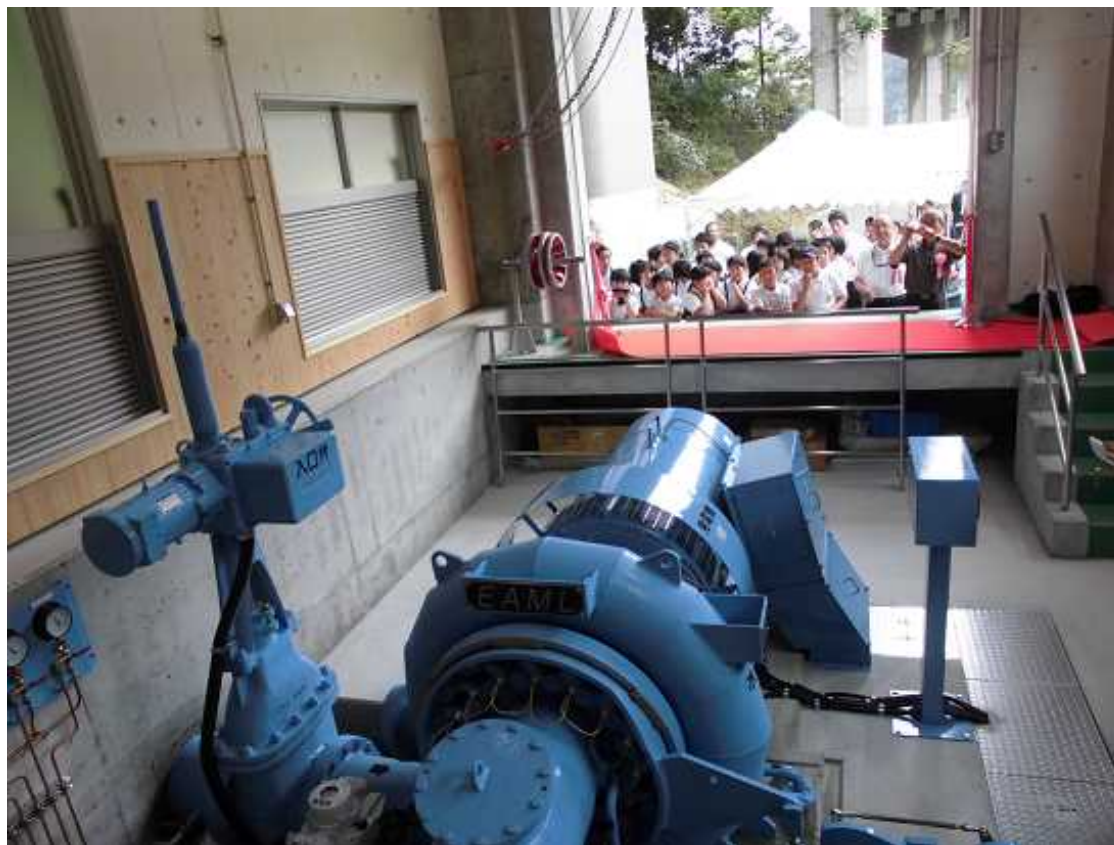
## 【H24の主な変更点】

- ・市場中心の販売から、森林組合土場での直接販売(流通コストの削減、需要に合わせた販売)
- ・組合で検寸を行い、材質に応じた売り先へ(森の学校等地元製材工場への販売利益が大きい)

## 【H26からの変更点】

- ・搬出コストに合わない林地残材を積極的に搬出
- ・C材は村内熱利用へ

### 3. 現在の再エネ導入



資料提供：岡山県西粟倉村



# 村の再生可能エネルギーの位置図



# 小水力発電

## 旧西栗倉発電所 (280kW)



### 1. 開発の目的

農山漁村電気導入促進法に基づき、未開発資源を活用し、良質な電力増強と地区内の農業振興並びにへき地電力不足の解消を図ることを目的とする。

建設事業費70,960千円

農山漁村電気導入事業融資借入 47,200千円

山林などを売って財源を確保 23,760千円

### 2. 開発年度

測量 昭和40年 2月 1日

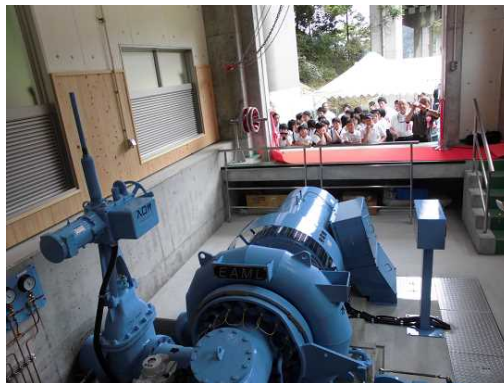
着工 昭和40年 6月10日

竣工 昭和41年 3月 2日





# 西栗倉発電所 (290kW) リプレイス



流域面積 1850<sup>㍔</sup>  
使用水量 0.55m<sup>3</sup>/sec  
吉野川 0.406m<sup>3</sup>/sec  
大海里川 0.144m<sup>3</sup>/sec  
有効落差 68.9m  
発電出力最大 290KW  
年間発電量2,300,000kwh

## H23.4~H26.7 リプレイス検討

- H23年度 概略設計 10,000千円
- H24年度 実施設計 20,000千円
- H25年度 工事 275,000千円



## H26.7~ FITへ移行

売電収入の増

16,000千円⇒70,000千円

(家庭の電気使用量 70% 相当)



**新たな再生エネルギー  
導入の起爆剤とする。**

# 小水力発電 決算状況 (H29年度)

売電収入  
65,333,576円

資料提供 西栗倉村

損 益 計 算 書				
平成29年度			(単位:円)	
	科	目	金 額	備 考
収 益	売 電 料	売 電 料	65,333,576	
	基 金 利 息	基 金 利 息	1,173,000	
	繰 入 金	繰 入 金	30,000,000	財政調整基金から
	計	①	96,506,576	
費 用	人 件 費	共 済 費	293,661	
		賃 金	2,273,000	
	報 償 費	報 償 費	0	
	旅 費	普 通 旅 費	31,960	
	需 用 費	消 耗 品 費	2,754	
		燃 料 費	0	
		印 刷 製 本 費	0	
		光 熱 水 費	107,085	
		修 繕 料	0	
		通 信 運 搬 費	0	
	役 務 費	手 数 料	0	
		保 険 料	0	
	委 託 料	委 託 料(物)	247,957	
	使 用 料 及 び 賃 借 料	使 用 料 及 び 賃 借 料	502,346	
	工 事 諸 負 費	工 事 諸 負 費	0	
	公 有 財 産 購 入 費	土 地 購 入 費	0	
	備 品 購 入 費	備 品 購 入 費 (物)	0	
		備 品 購 入 費 (事)	0	
	負 担 金、補 助 及 び 交 付 金	負 担 金(補)	1,114,810	水利組合負担金 1,010,000円
		負 担 金 (そ の 他)	0	
	補 償・補 填 及 び 賠 償 金	補 償 金	0	
	償 還 金 利 子 及 び 割 引 料	長 期 債 償 還 元 金	25,870,000	
		長 期 債 償 還 利 子	204,780	
	投 資 及 び 出 資 金	投 資 及 び 出 資 金	30,000,000	あわくら第2発電所建設
	積 立 金	積 立 金	14,231,000	財政調整基金へ
	公 課 費	公 課 費	0	
	計	②	74,879,353	
純	利	益	① - ②	21,627,223

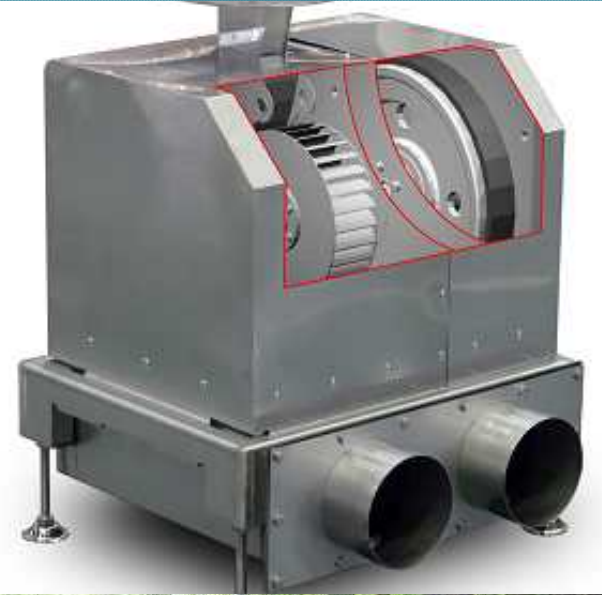


# マイクロ水力(5kW)災害時の非常電源





# 国定公園P(1kW) 電源の無い所で活躍



資料提供 西粟倉村



# 小水力発電の位置付け

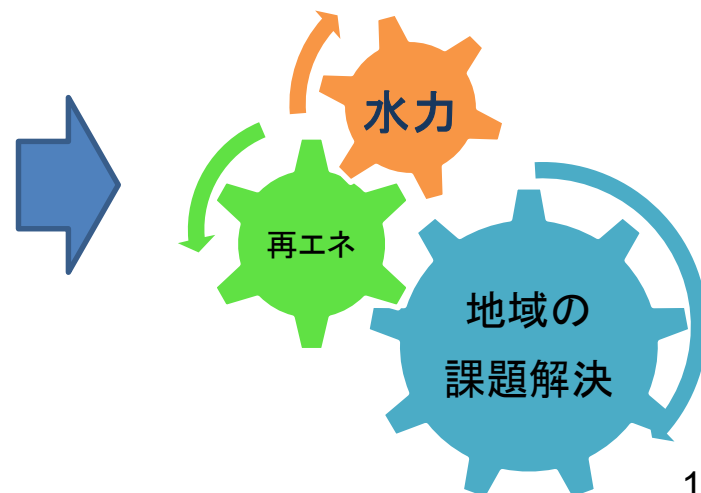
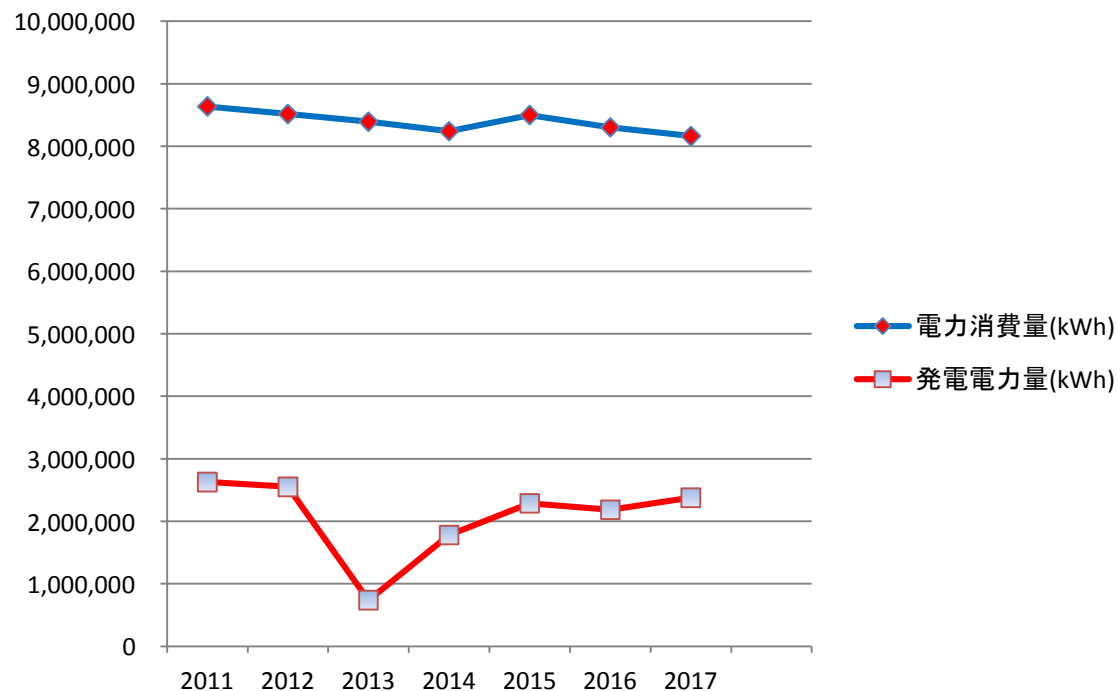
## 他の再エネ～省エネ推進



家庭の電気使用量  
**70% 相当**



村内温泉3施設の薪ボイラー化  
年間灯油ドラム缶**1000本削減**



資料提供 西粟倉村

# 木質バイオマス



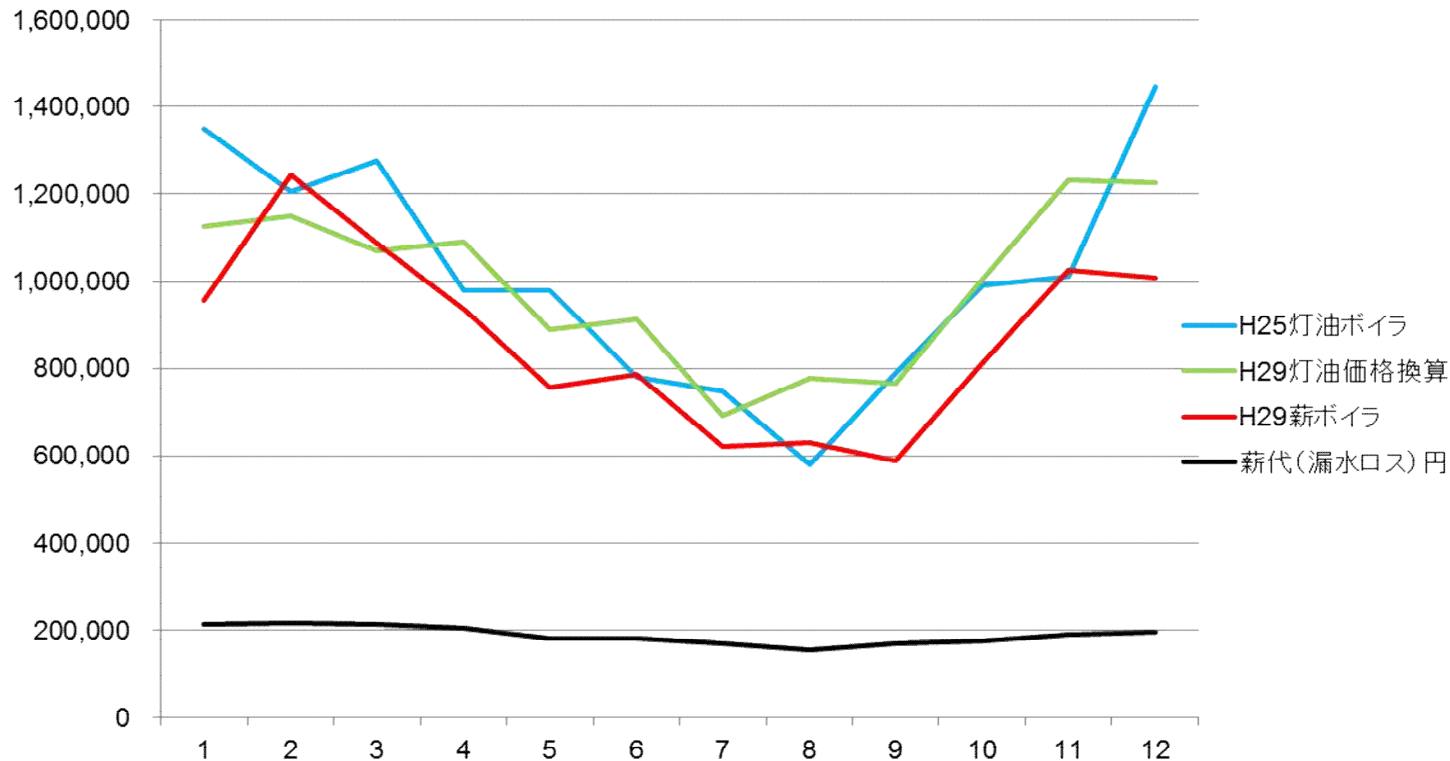
村内温泉3施設の  
灯油ボイラーを薪ボイラーへ更新







# 燃料コスト削減？（灯油H25 VS 薪H29）



H25灯油ボイラ燃料代 = 灯油代のみ

H29灯油価格換算 = H25の灯油代85～95円で推移をH29の68円～81円に換算

H29薪ボイラ = 薪ボイラ熱料金※<sup>1</sup> + 灯油ボイラ燃料代※<sup>2</sup> + 新規設備分電気代※<sup>3</sup>

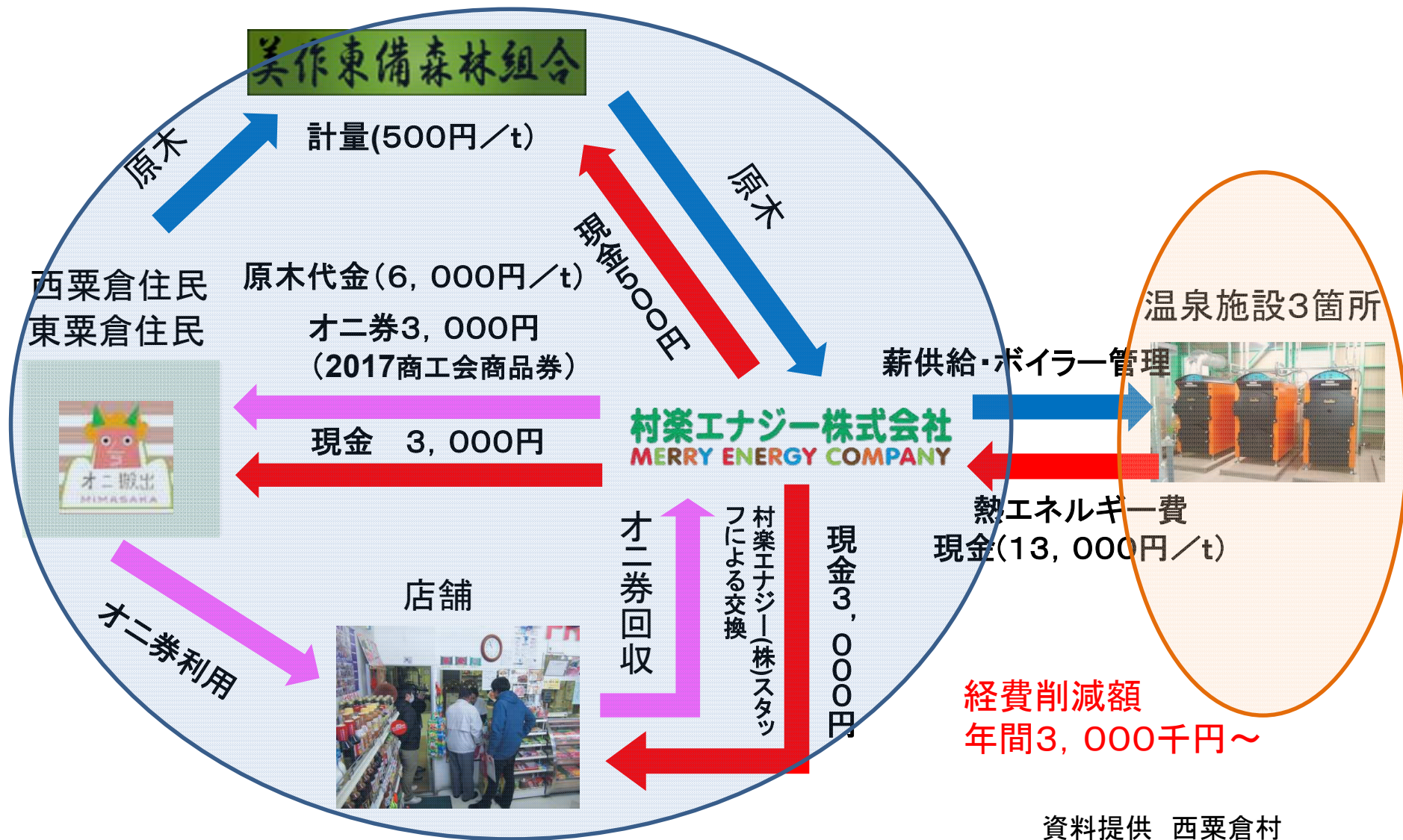
※<sup>1</sup> = 熱販売単価2,317円/GJ(税込)

※<sup>2</sup> = 灯油ボイラバックアップ稼働(約20%)

※<sup>3</sup> = 循環ポンプ等新規設備



# 木の駅プロジェクト (オニ搬プロジェクト)の始動 2015



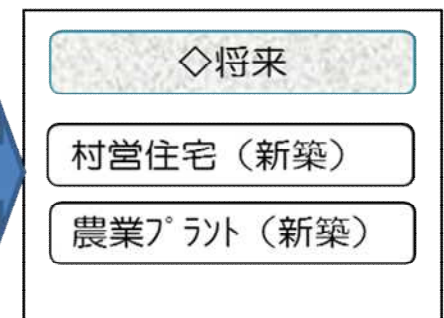
資料提供 西栗倉村

地域内留保されるお金13,000千円→地域内乗数効果(80%なら)43,690千円

# 再生可能エネルギー電気・熱自立的促進事業 ／熱供給システム



※新築予定の村役場庁舎を含む村有施設5カ所に、木質バイオマスボイラーで作った熱を供給し、暖房・給湯で使用する。  
※長期計画での将来像では村営住宅・農業プラントへの熱供給も考えられる。





# 熱エネルギーセンター



百年の森林事業  
森林整備

(株)百森

林業事業者

森林組合

山主

原木販売  
9,000m³  
A材  
B材  
C材

C材 14cm

木の駅プロジェクト

西栗倉村の木材利用

合板用チップ販売

木製品・建築資材等販売

チップ販売  
400t/年

域外販売

木材加工流通  
事業会社

(株)西栗倉・  
の学校  
H21.4起業

建築資材  
木製品  
製材課程  
チップ発生

選木  
(グラップル)

チップ販売  
400t/年

C材販売  
830t/年

林地残材  
200t/年

木材関連企業

・地場企業  
製材所  
木工製造所  
工務店など  
・新規創業  
ようび  
木薫

端材販売  
190t/年

村内発生  
剪定枝など

剪定枝処分  
10t/年

熱エネルギー  
事業会社  
(株)sonraku  
ーチップ製造ー  
木材粉碎機



チップ乾燥機能コ  
ンプレッサー追加

ー薪製造ー



玉切り機追加

整備中

熱エネルギーセンター  
(株)sonraku  
熱管理・運営



チップボイラー  
蓄熱タンク  
チップ運搬車

熱管理・販売  
チップ600t/年

熱導管

熱導管

熱導管

熱販売

第A系統

子育て支援(新築)  
役場庁舎(新築)

第B系統

いきいきふれあい  
センター  
ゆうゆう・ひだまり  
中学校

第C系統

小学校

第E系統

村営住宅・農業ハウ  
ス・新規事業

稼働中

薪販売  
30t/年

熱管理  
1,000t/年

共同作業所  
(薪ボイラー)

自社発生端材  
10t/年

温浴施設3箇所  
(薪ボイラー)

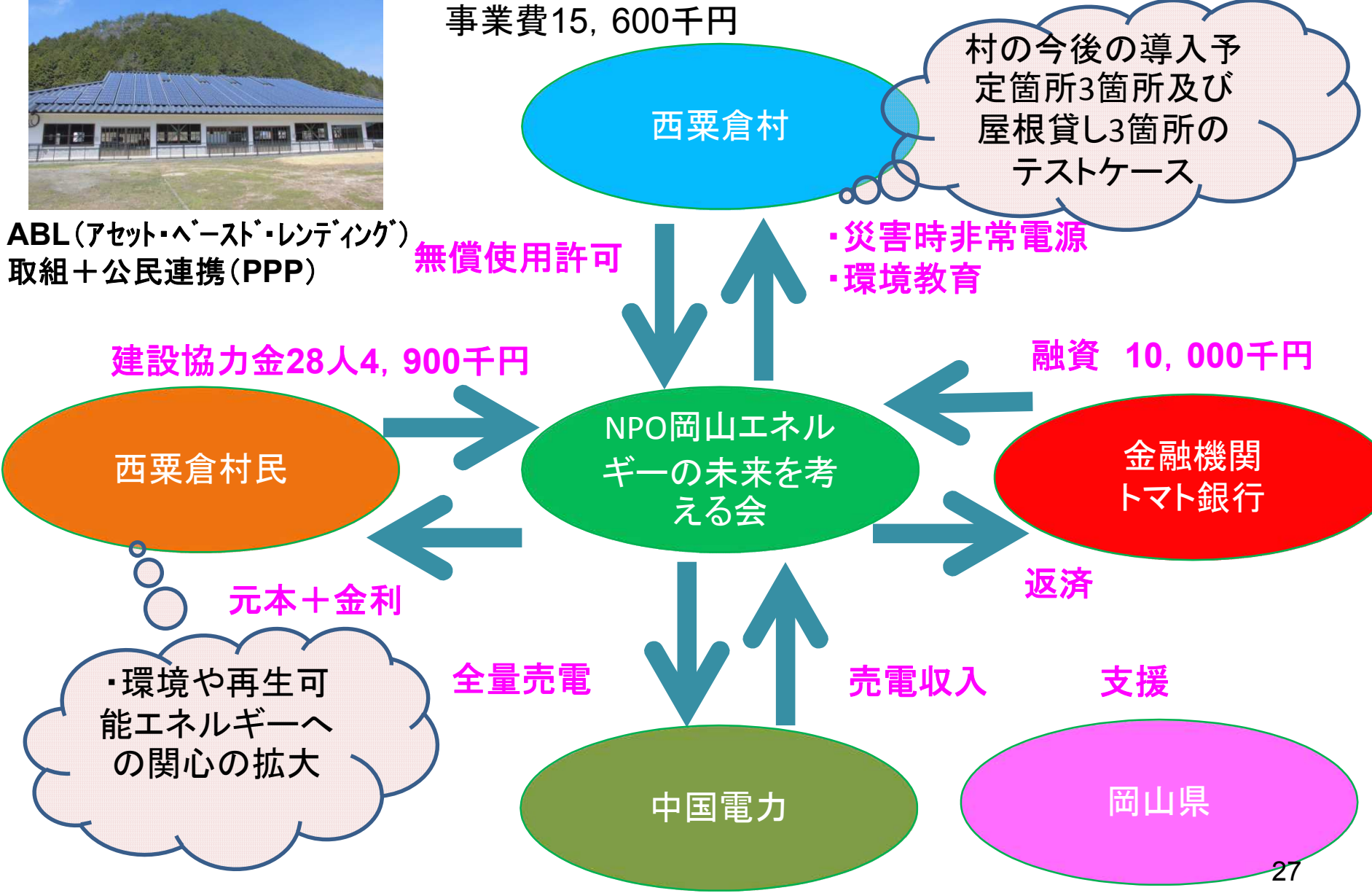


# 太陽光発電 村民参加型



2014年3月稼働 48.6kw(年間予想発電量50, 000kwh)」  
事業費15, 600千円

ABL(アセット・ベースド・レンディング)  
取組+公民連携(PPP)



# 家庭部門の新エネ・省エネ

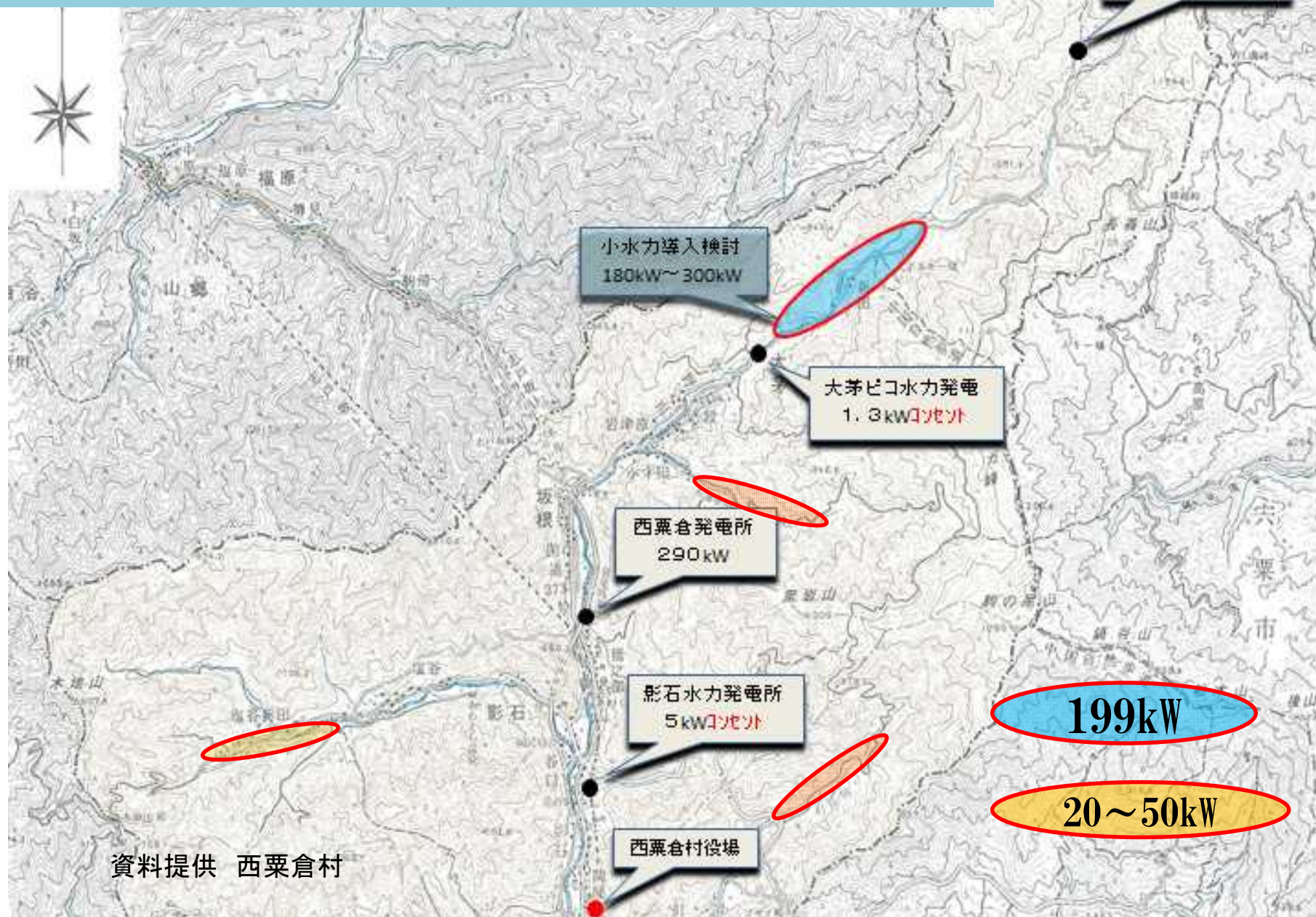


・低炭素なむらづくり推進施設設置補助金  
(平成25年4月～)

・予算300万円／対象15事業  
・対象事業  
太陽熱温水器  
太陽光発電  
薪ストーブ  
小水力発電  
小型風力発電  
温度差エネルギー利用  
自然冷媒ヒートポンプ給湯器  
高効率給湯器  
複層ガラス  
EV  
ZEH  
HEMS  
家庭用蓄電池  
電気自動車等V2H充電設備  
省エネ型電気冷蔵庫買換



# 今後の再エネ導入（水力）





# 水力発電／西栗倉第2発電所整備

現地踏査位置図

S=1:5000 (A3)

**3ヶ所の取水地点  
で導入検討**

**系統連系相談**

**中国電力×→○**

**関西電力○**

**※自営線が必要**

取水地点B  
ヤマメ養殖所跡地上流  
(写真5. 6. 7. 8)

取水地点C  
ヤマメ養殖所跡地下流  
(写真9. 10)

取水地点A  
河川合流地点  
(写真3. 4)

発電所建設  
予定地  
(写真1. 2)

砂防堰堤

：吉野川

：村道

上水施設

資料提供 西栗倉村



# 西栗倉第2水力発電所

固定価格買取制度活用 34円/kWh

使用水量 0.32m<sup>3</sup>/sec

有効落差 74.4m

発電出力最大 199KW

年間発電量1,395,000kwh (設備利用率80%)

年間売電見込額 47,416,000円

20年間売電見込額947,872,000円

投資見込額

発電所建設費+詳細設計費

**450,684千円(予定)**

連系工事負担金 20,500,000円





# 西栗倉第2発電所(199kW)

■取水地点B(ヤマメ養殖場跡地上流側)

村管理の普通河川  
漁業権設定あり  
慣行水利権なし  
水量安定



取水地点の状況 現在は利用されていない取水施設があり、改修して利用することが可能。

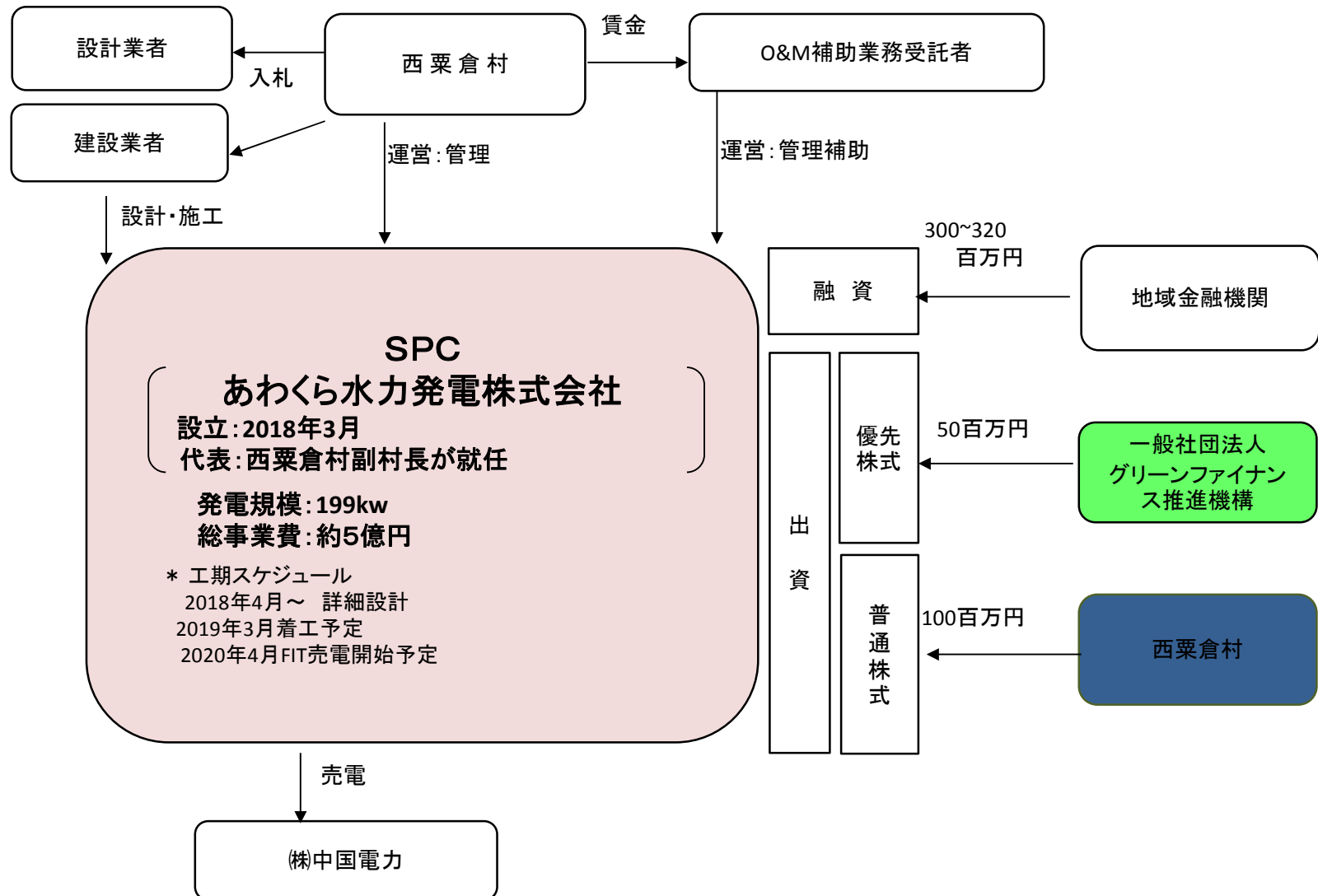


資料提供 西栗倉村

導水路は既設管を改修して利用する。



# 水力発電事業会社設立



# 地方公共団体の行う電気事業について

地方公営企業法の規程を適用する電気事業と適用しない電気事業

- 【参考】電気事業法施行規則（平成7年10月18日、経済産業省令第77号）

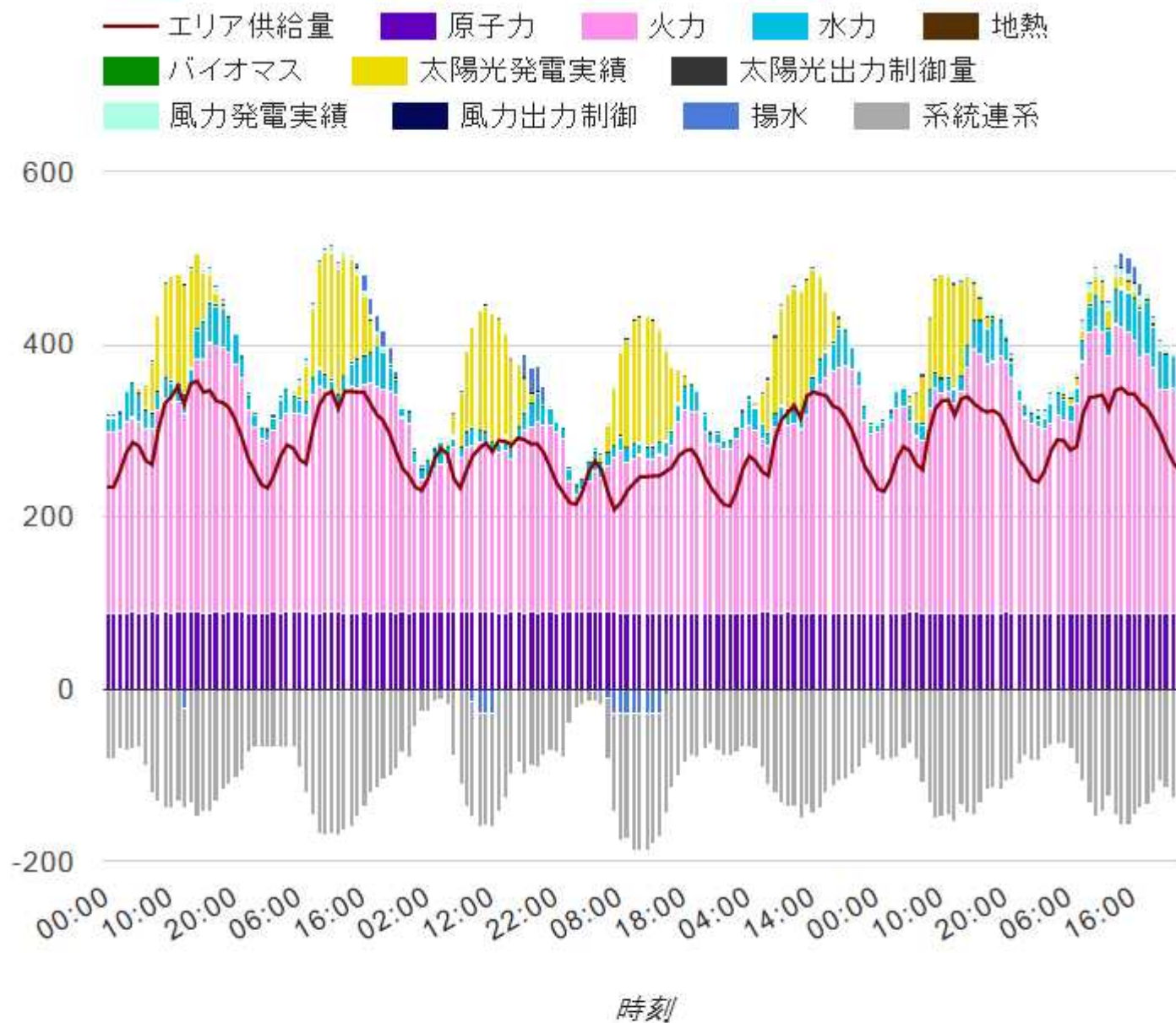
第3条 法第2条第1項の経済産業省令で定める電気の供給は、次のとおりとする。

- 1 供給の相手方たる一般電気事業者との間で10年間以上の期間にわたり行うことを約している電気の供給であって、その供給電力が1,000キロワットを超えるもの
- 2 供給の相手方たる一般電気事業者との間で5年以上の期間にわたり行うことを約している電気の供給であって、その供給電力が10万キロワットを超えるもの





単位(万kWh)





# 木質バイオマス (地域熱供給と自立発電による福祉施設機能強化)

## 現在整備中【西栗倉村熱供給システム】

エネルギーセンター（木質バイオマスボイラー）より、下記系統毎に熱導管を敷設し、道路埋設配管を経て熱供給（暖房・給湯）する。

- ・第A系統：村庁舎・図書館、子ども館(保育所)
- ・第B系統：中学校、いきいきFS、  
ゆうゆう・ひだまり（デイサービスセンター）
- ・第C系統：小学校

※赤色の実線が熱導管

## 将来計画【防災機能強化と低炭素化】

エネルギーセンターに小型バイオマス発電を整備し、災害時にも自立運転を行い最低限の熱供給と電力供給を行う。

- ・第B系統：いきいきFS、  
ゆうゆう・ひだまり（デイサービスセンター）

※青色の実線が電気自営線



# 5. 再エネ等導入の課題



資料提供：岡山県西粟倉村



# 課題（水力）

## 課題

- ①FIT売電＝系統容量に空きがない  
中国電力・関西電力（太陽光に…
- ②50kW以下＝採算厳しいが条件次第
- ③自家消費クラス＝自家消費、趣味の域

## 可能性と期待

- ①FIT売電＝大規模発電計画との系統相乗りなど  
期待 または系統強化・域内消費オフグリッド  
系統制約緩和に向けた見直し
- ②50kW以下＝コスト削減などで成功例もある。
- ③自家消費クラス＝生活貢献、身近な再エネ

# 小水力発電開発へ事業化の流れ

## ステップ1

- 適地選定・・・図上候補地選び、岡山県小水力推進協議会 (H24)
- 接続事前相談・・・関西電力(H29.2)、中国電力(H28.4、再H30.2)
- 接続検討(21.6万円)・・・関西電力(H29.6)、中国電力(H29.6→)
- 接続契約・・・中国電力と連系契約締結、工事負担金 (H30.8)

## ステップ2

- 基本設計・・・水量調査・発電規模・水利権・用地取得 (H28)
- 事業スキーム・・・SPC(地元企業・地域) (H30.3、SPC設立)
- 資金計画・・・出資(企業・地域・役所)＋融資(地銀)

## ステップ3

- 実施設計・・・水車選定・導水管ルート・除塵選定 (H30.4)
- 施工・・・業者選定(入札)、工事着工～試運転 (R2.7竣工FIT売電予定)
- 売電収入活用方法・・・再エネ再投資



# 課題（森林） 木質バイオマス

- 間伐面積、契約面積を増やす(年間200haの間伐を目標)
- 植林適地で皆伐の実施と育林の低コスト化と獣害(鹿害)対策の検討(持続可能な経営の確立)
- 村内製材業者、木質バイオマス利用施設等、木材利用施設への安定供給

→9,000m<sup>3</sup>/年の安定的な木材搬出、最終的に10,000m<sup>3</sup>/年

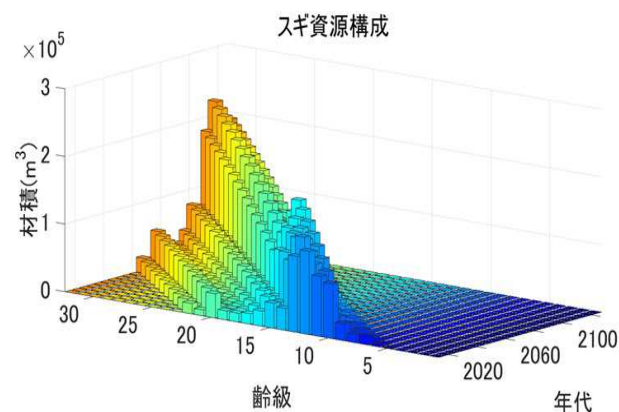
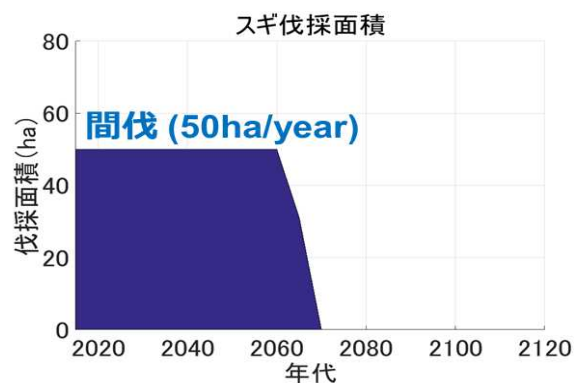
の達成

コンテナ苗  
～植林の低コスト化～

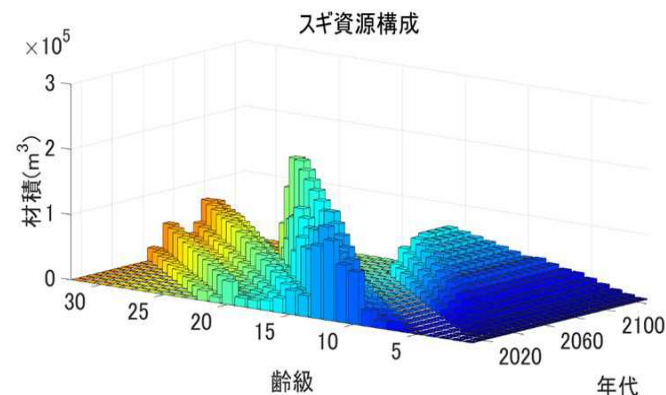
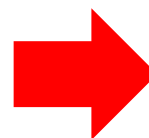
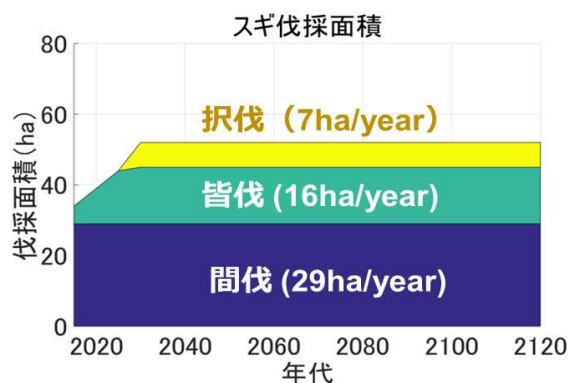
- より多くの森林所有者が森林整備に参加すること

→土場での販売合理化、森林整備の質向上

# 森林資源の平準化とC材及び林地残材の有効利用



(間伐を中心とした森林整備では2070年代には30年齢級以上となり、間伐面積はなくなる。)



(皆伐・新植を進めることで林齢の平準化を進めることができる。)

資料提供: 岡山県西栗倉村



# 課題解決に向けた取り組み

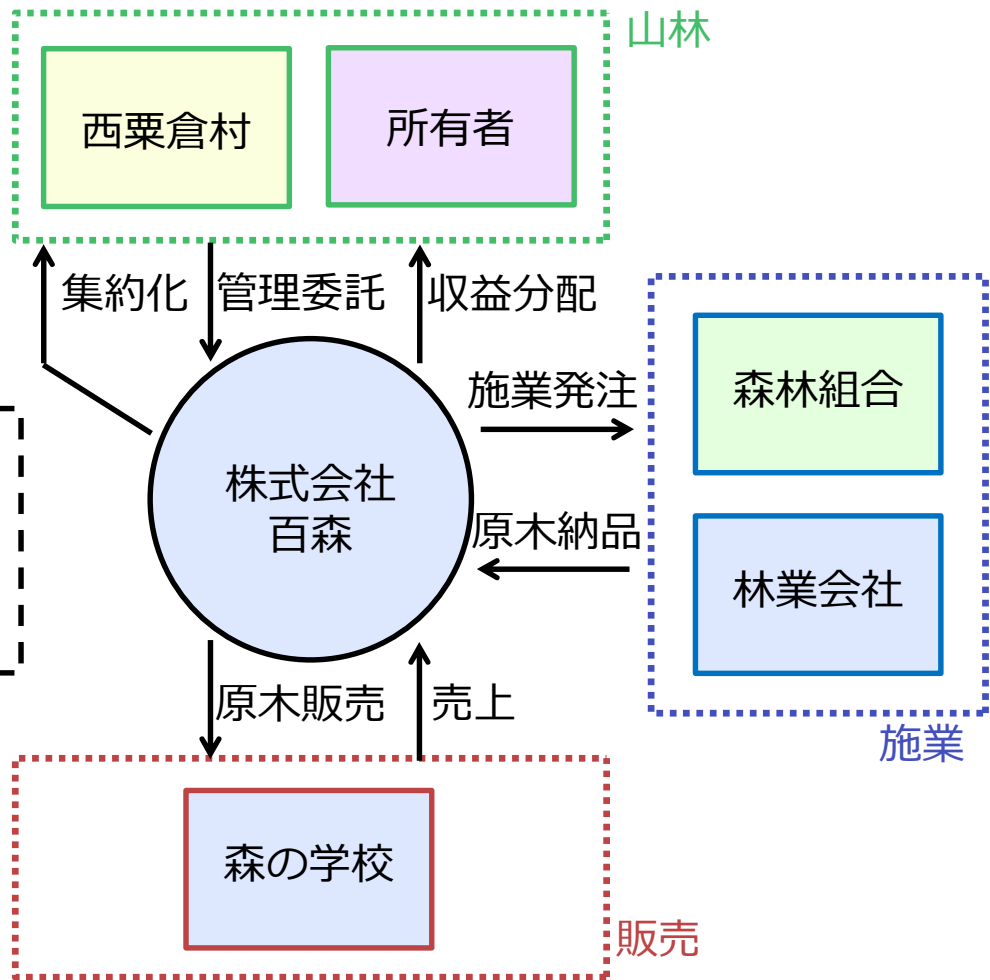
## 株式会社 百森 構想

役場の業務を一手に行う民間組織  
「株式会社 百森」を平成29年10  
月に起業。

百年の森林を管理する専門組織と  
して持続的な経営を行える母体を  
作ることが目的。

村役場 : オーバーワーク解消  
所有者 : 細やかな関係性維持実現  
森林組合 : 広域との意図不一致解消  
製材会社 : 計画的な出材管理を実現

センターの起ち上げ担当者として  
2016年に実施したローカルベン  
チャースクール応募者2名（両名  
とも東京よりIターン）起用。



## 6. 西栗倉村の様子

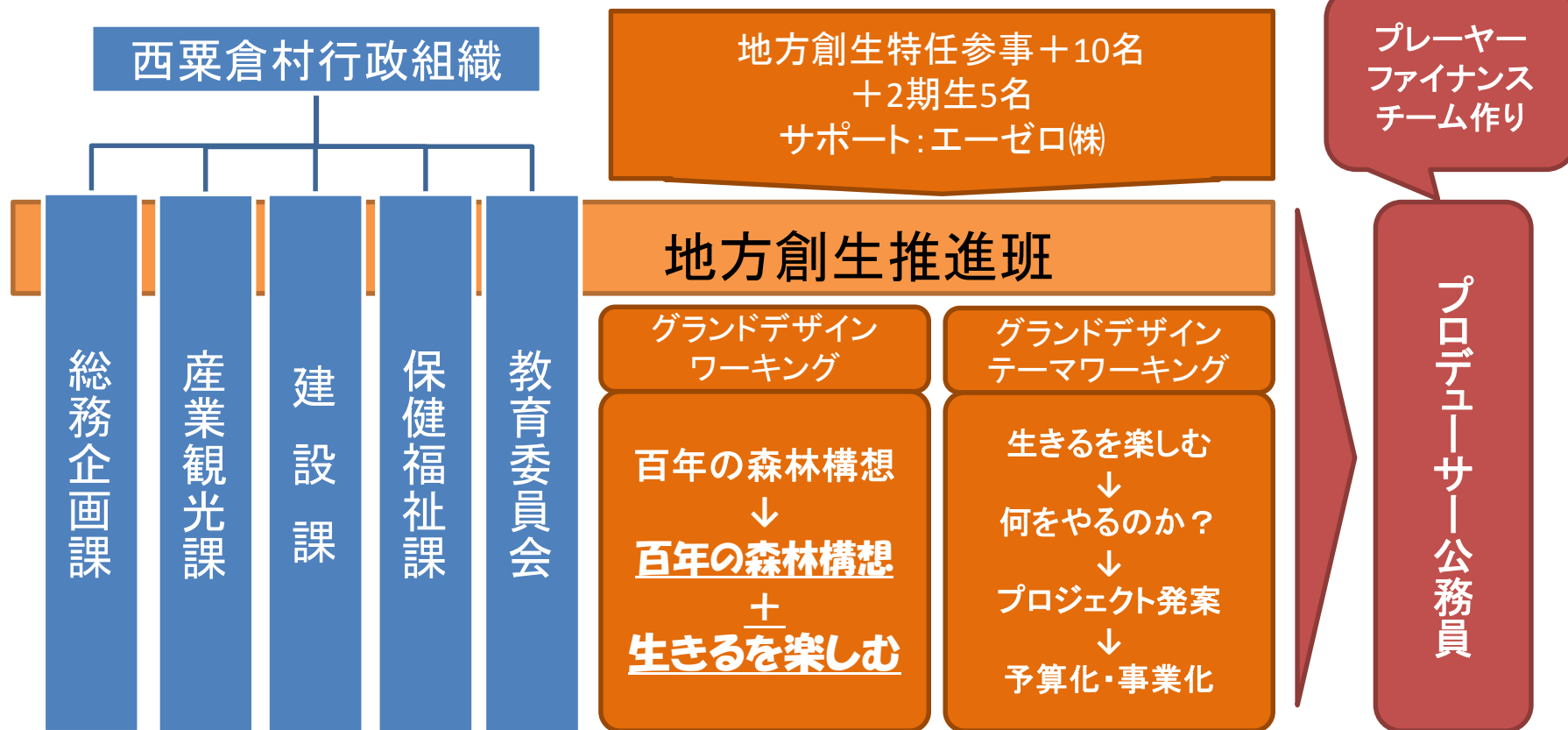


資料提供：岡山県西栗倉村



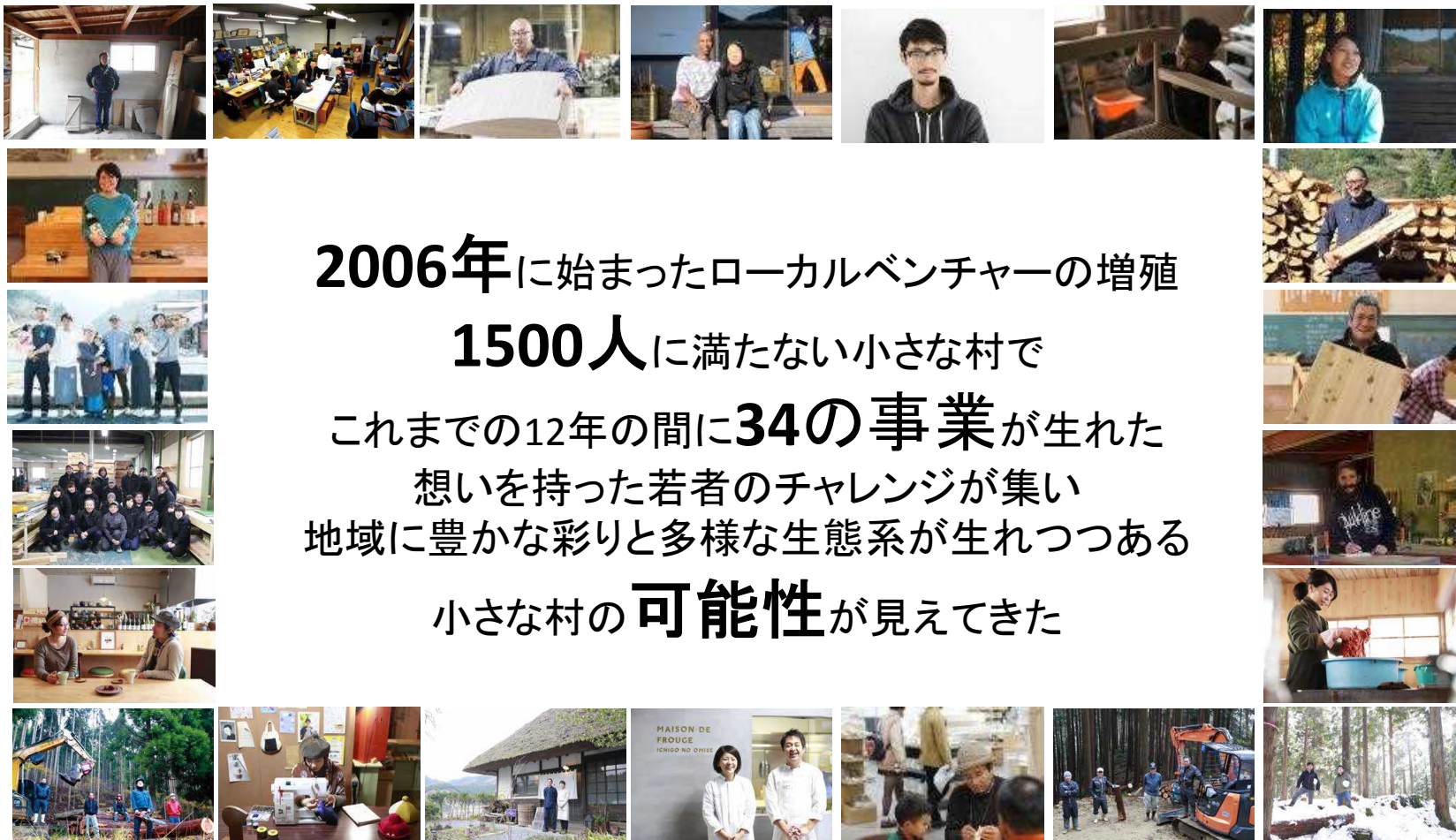
# 役場／地方創生推進班の取り組み

- ◆ 「百年の森林構想」の着想から10年、次の西栗倉の目指す姿を提案  
産業傾注 → 暮らし全般、地域の充実に拡大



資料提供: 岡山県西栗倉村

# 民間／ローカルベンチャー



**2006年**に始まったローカルベンチャーの増殖

**1500人**に満たない小さな村で

これまでの12年の間に**34の事業**が生れた

想いを持った若者のチャレンジが集い  
地域に豊かな彩りと多様な生態系が生れつつある

小さな村の**可能性**が見えてきた



# (株)sonraku



## ◆ バイオマス熱事業

- 2012年 村落エナジー(株) 誕生
- 薪を作り「熱」を販売
- C材を燃料として活用
- 村内温泉施設の薪ボイラーを管理
- 村バイオマス関連の請負人

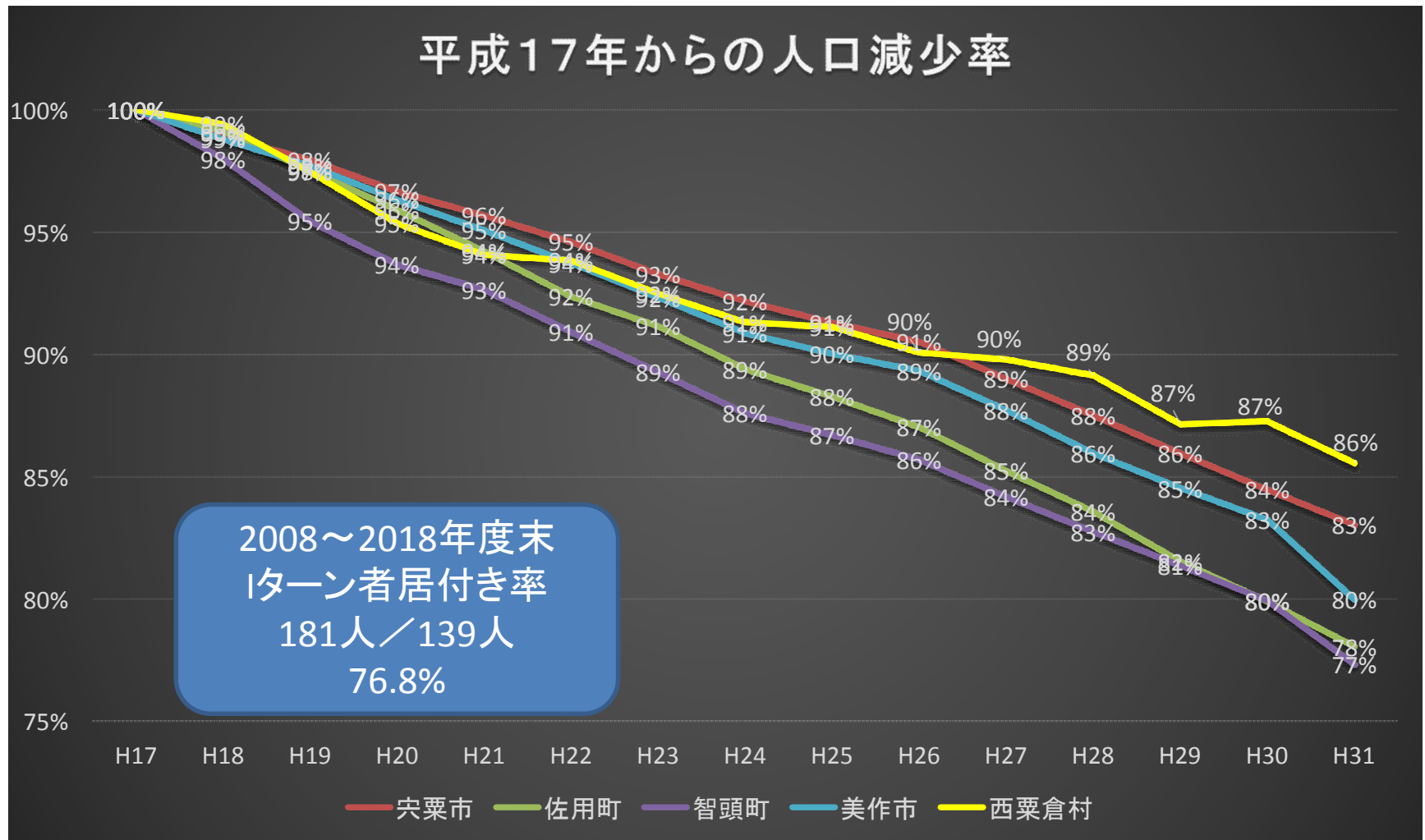
## ◆ ゲストハウス元湯運営

- 香川県豊島にゲストハウスmamma
- バイオマスコンサルタント 2014～



資料提供: 岡山県西粟倉村

# 近年の村の変化

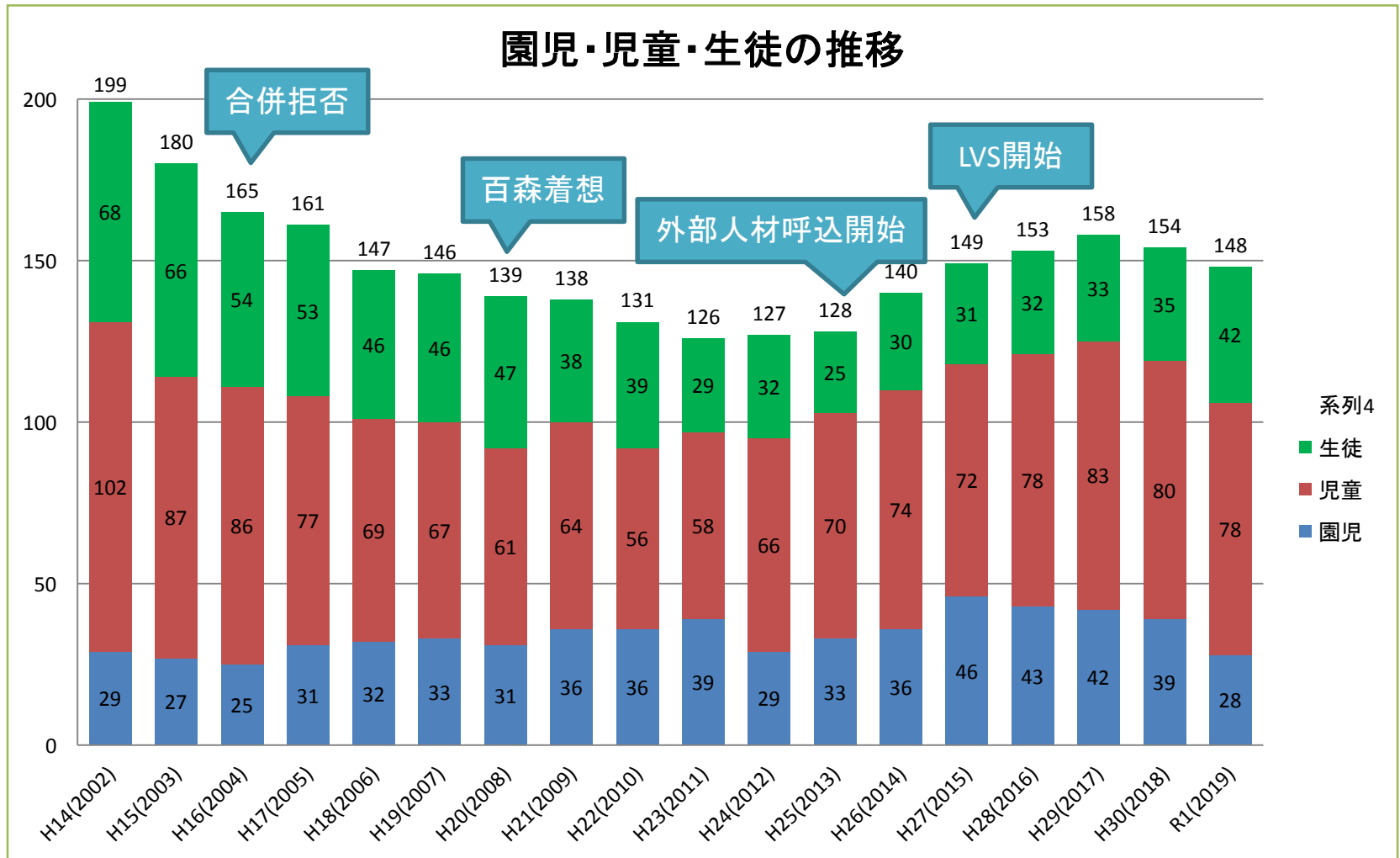


資料提供：岡山県西栗倉村

\* 西栗倉村調べ



# 近年の村の変化



資料提供: 岡山県西粟倉村



# 生きるを楽しむ

## 西栗倉村



ご静聴有り難うございました。

Facebookページ開設中！

- ・西栗倉村広報係(総務企画課)
- ・にしあわくらぶ(産業観光課)
- ・百年の森林創造事業(産業観光課)

観光ガイド

百年の森林構想

環境モデル都市

視察申込

アクセス