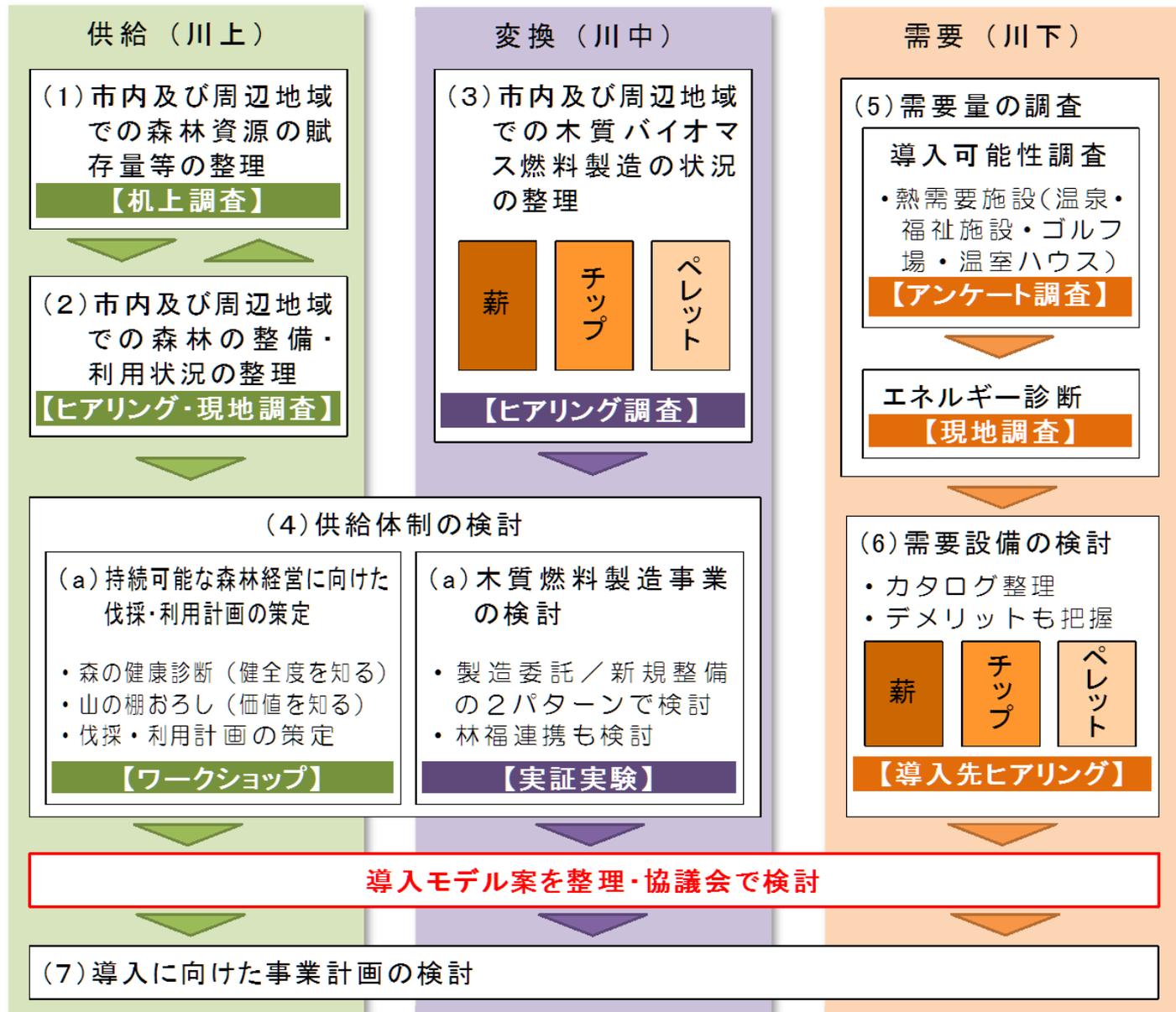


# 湖南省木質バイオマス 再生可能エネルギー導入調査 第二回検討協議会



平成29年12月26日  
ランドブレイン株式会社

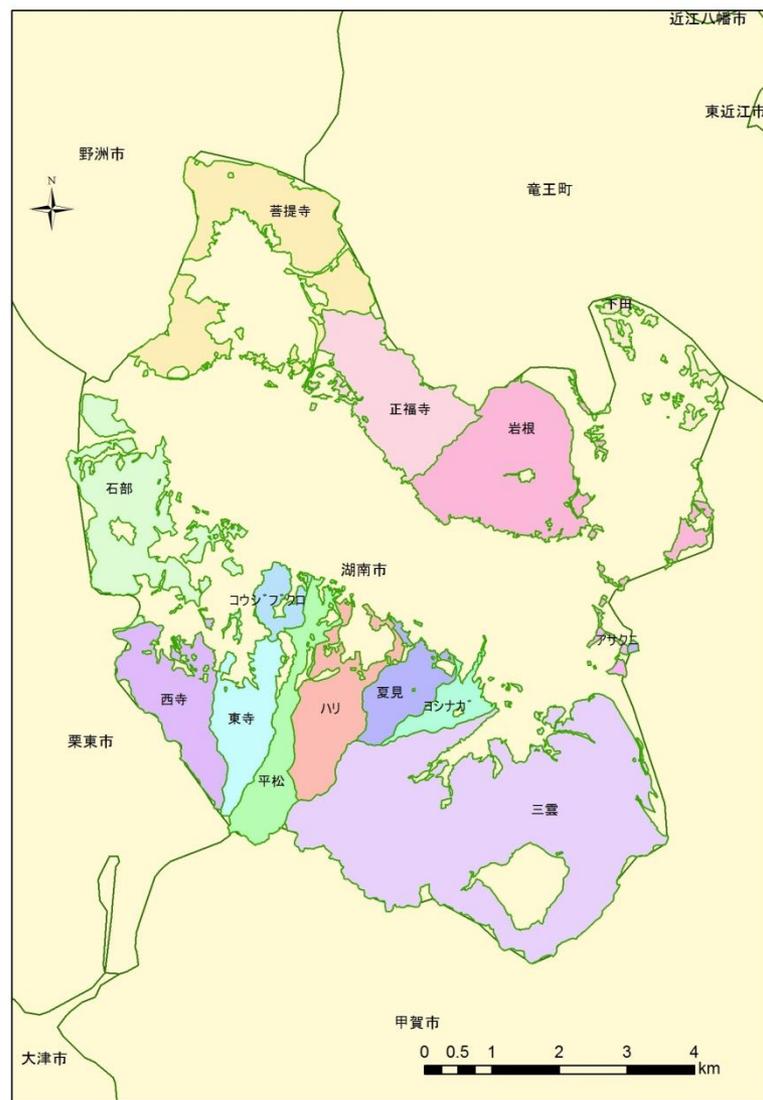
# 調査検討フロー



# 【川上】賦存量調査

## 地区別 森林資源量

- 市内森林面積： **3,657 ha**（森林率52%、民有林。うち人工林1,631 ha）



	面積 (ha)	蓄積 (m <sup>3</sup> )	成長量 (m <sup>3</sup> /年)
平松	158.26	33,116	365
夏見	110.05	16,836	398
菩提寺	419.41	75,690	827
三雲	1,201.58	259,545	2,136
東寺	178.91	34,777	114
西寺	202.79	36,271	186
正福寺	273.5	42,321	571
	<b>2,544.5</b>	<b>498,556</b>	<b>4,597</b>

※生産森林組合の7地区のみ数値を抜粋

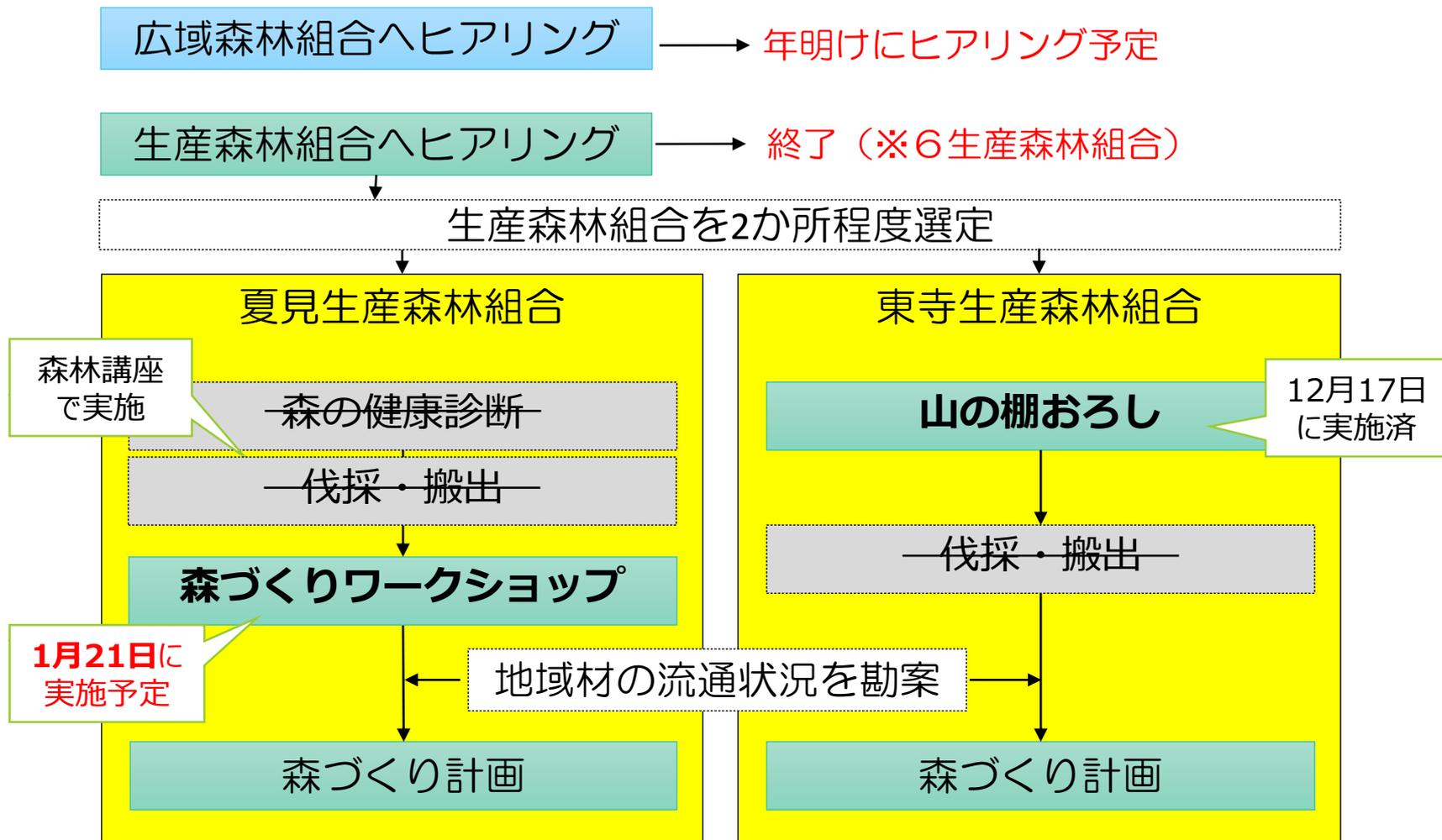
- 年間の森林成長量は7地区合計で4,597m<sup>3</sup>  
(1haあたり1.8m<sup>3</sup>の成長量)  
(水分30%の木質バイオマス燃料に換算すると約2,300t)
- 持続的な資源利用 = 成長量を越えない伐採・利用
- 現在の間伐面積、数量を試算 (※今後調査)

# 【川上・川中】ヒアリング先一覧

行政	生産森林組合	燃料製造（薪）
滋賀県甲賀森林整備事務所	夏見生産森林組合	薪場王
滋賀県甲賀土木事務所	東寺生産森林組合	チーム森びと
<b>林業、山づくり活動</b>	西寺生産森林組合	<b>燃料製造（チップ）</b>
滋賀中央森林組合	正福寺生産森林組合	甲賀チップ
チーム森びと ※重複	平松生産森林組合	エコヤードルートワン
甲賀木の駅プロジェクト	菩提寺生産森林組合	近畿環境保全
<b>製材</b>	(三雲生産森林組合)	<b>燃料製造（ペレット）</b>
山本材木店 ※重複	—	山本材木店
三田木材工業	—	水口テクノス

※三雲生産森林組合は、現状特に問題ないのでヒアリングは必要なしとの回答

# 【川上】森林整備・利用状況の調査



- 広域の滋賀中央森林組合へのヒアリングは年明けに実施し、広域的な森林・施業状況を確認する。
- 夏見生産森林組合は昨年「森林講座」に参加しており、森の健全度や伐採・搬出の講習は行っているため、**今後の森づくり計画のためのワークショップを開催**することとした。
- 東寺生産森林組合では、これまで伐採に取り組んできた実績もあることから、**より価値の高い木材を生産するため「山の棚おろし」で木材品質について検討**を行った。

# 【川上】生産森林組合へのヒアリング結果

※夏見生産森林組合、東寺生産森林組合については第一回協議会にて報告済のため割愛

名称	菩提寺生産森林組合	正福寺生産森林組合
組合員人数	203人	98人 (98戸)
所有森林面積	134ha	168ha
森林の状況 (ヒアリングによる)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・スギ、ヒノキの人工林が多い。2～3年前に植林した林地もある。</li> <li>・個人所有の森林は一部。ほとんど生産森林組合の所有山林である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ヒノキ、マツ、広葉樹が混在する。</li> <li>・戦後、燃料材として伐採してしまったため、丸太として生産できるような森林は無いと認識している。</li> </ul>
活動の状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・年1回の境界確認</li> <li>・年1回の林道整備 (草刈り)</li> <li>・住宅地に隣接した林地の草刈り (緩衝帯整備)、地域の要望に応じて</li> <li>・下刈り、切り捨て間伐等 (中央森林組合へ委託)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・境界確認、2～3年に1回。理事のみ。</li> <li>・年1回の林道整備 (草刈り)</li> <li>・切り捨て間伐等 (中央森林組合へ委託)</li> <li>・5年前程までは他地域への視察も実施。</li> </ul>
課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・若い世代が少なく、担い手が不足している。</li> <li>・世代交代により作業慣れしていない組合員が増えた。(安全を考慮し林内作業は取りやめ。)</li> <li>・造林公社と分収造林契約を行って植林した森林があるが、伐採・整備ができていない状態となっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・若い世代が少なく、担い手が不足している。</li> <li>・戦後の伐採の影響により、利用に適した森林が育っていない。</li> </ul>
今後の計画	・境界確認、林道整備の継続	・境界確認、林道整備の継続
今後の山づくりの可能性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・切り捨て間伐材の搬出・利用は可能。</li> <li>・組合員による作業の可能性は低い。</li> </ul>	・組合員による作業の可能性は低い。

# 【川上】生産森林組合へのヒアリング結果

※夏見生産森林組合、東寺生産森林組合については第一回協議会にて報告済のため割愛

名称	平松生産森林組合	西寺生産森林組合
組合員人数	56人、理事8名	30人（30戸）、理事10名
所有森林面積	110ha	40ha
森林の状況 (ヒアリングによる)	・奥山は30~40年生のヒノキ林	・スギ、ヒノキの人工林が約半分。（戦時中に植林）約半分は広葉樹。
活動の状況	・なし （中央森林組合への保育作業の委託もなし）	・年1回の <b>境界確認</b> ・年2回の <b>林道整備（草刈り）</b> ・ <b>切り捨て間伐等の育林</b> （中央森林組合へ委託） ・降雨により林道の浸食が激しいため、林道の舗装を行ったこともある。
課題	・ <b>組合員の高齢化に伴い山の作業はほとんどできない状況。若い世代は道具の扱いに慣れておらず、作業は不可能である。</b> ・組合員は森林の状況が把握できていない。	・ <b>若い世代が少なく、担い手が不足している。</b> （整備活動への参加がみられない）
今後の計画		・現状維持
今後の山づくりの可能性	・組合員による作業の可能性は低い。 ・ <b>他者が施業することも検討可能。</b> （整備費相談の上）	・ <b>他者が施業することは可能。</b> （整備費相談の上） ・ハイキング利用者向けの林道等を整備することで訪問者が増えるのではないかと考えている。

# 「山の棚おろし」（東寺生産森林組合） 実施内容

- 日 時 : 12月17日 (日) 10:00~15:00
- 場 所 : 東寺生産森林組合 山林
- 参加者 : 理事7名
- 内 容 : 林内で試験伐採を行い、  
木材品質の調査・判定を通じて山の中の木材の価値を試算する。



# 「山の棚おろし」(東寺生産森林組合) 実施内容

①立木状態で木材価値を評価



②曲り、節、腐れ等の状態を確認しながら造材位置を決定



③調査データをもとに山の木材の価値を計算



④価値の高い製品を生む木取りの検討



# 【川中】製材工場ヒアリング結果

▶ 木材加工業者における木質バイオマス材の発生状況および市内供給可能性について調査した。

名称	山本材木店	三田木材工業	三雲製材所
主な取扱製品	柱材、板材、下地材	パレット	合板材
製造状況	板を挽き直す場合もあるが、ほとんどは材を挽かず製品を仕入れて販売する。	無垢の板材を購入し、パレットを製造（スギ、カラマツ、ラジアータパイン等）	—
端材発生状況	板材加工時に発生する端材のほか、 <b>建築現場から端材が入荷。</b>	板材をカットするため、端材が発生。 <b>2か月で500m<sup>3</sup>程度。</b> （年間3,000m <sup>3</sup> ）	—
端材利用状況	端材は自社でおが粉にし、 <b>パレットを製造</b> している。	<b>端材は力興木材へ供給し、チップとして利用</b> されている。	—
市内への端材供給可能性	端材は、基本的に自社でパレットに利用する。	<b>金属の網籠・フルコンバックで供給することは可能。樹種ごとの分類も可能。</b>	—

※三雲製材所はヒアリング未実施のため、他2社からの情報を記載。

## 【湖南省の木材加工業の特性】

- ・市内では、原木を仕入れて製材品を挽く業者はおらず、既に製材された製品（板材等）を仕入れ、再度加工を行っている。
- ・加工時に発生する端材は、無垢の木材や皮なしの端材等、比較的質の良いバイオマス材であり、これらの活用の可能性がある。

# 【川中】製材工場ヒアリング結果

- 山本材木店  
(湖南省西寺)



- おが粉製造機に投入できるような細かい端材であればペレットに加工しやすい。

# 【川中】製材工場ヒアリング結果

## ➤ 三田木材興業 (湖南省石部)



➤ 無垢の木材を使用しているため、ストーブ用の燃料としても利用可能な品質である。

# 【川上】河川支障木の発生状況（甲賀土木事務所ヒアリング結果）

## （原材料のタイプ）

- 湖南省域の野洲川の河川敷や中州に生えている立木（木や竹）の伐採処理を近年まとめて実施する可能性がある。甲賀土木事務所はそこで発生する木を湖南省の事業で利用することで処理コストを低減できるか否かに関心がある。
- 管内の河川立木の処理方法には、「維持管理」と「改修工事」の2タイプあり。通常は「維持管理」で処理するが、対象面積が広い場合や伐採対象木の量が多い場合は「改修工事」として実施するケースもある。

「維持管理」→一般廃棄物として処理（主に破砕チップ化）

「改修工事」→産業廃棄物として処理（主に破砕チップ化）

## （原材料の発生量）

- 昨年度の同事務所管轄内の「維持管理」で発生した処理量（搬出材積）は、木（枝葉含む）670m<sup>3</sup>、根300 m<sup>3</sup>、竹200 m<sup>3</sup>（いずれも層積容量）

## （本事業との協働の可能性）

- 関連する法律（廃掃法や河川法など）をクリアするための関係団体との調整や交渉が不可欠であり、コスト的に見合うスキームが構築できるかも現時点では不明。
- 利用できるか否の判断は、時間をかけて関係者との確認・協議を重ねる必要あり。

# 【川中】チップ事業者 ヒアリング結果

事業者名	タイプ	原材料	生産量 (推定)	材買取価格 (運賃込み)	受託加工の可否と手数料
(株)甲賀チップ	切削型	・間伐材 ・林地残材	・5,000～ 8,000t/年 ・大部分が 燃料用	3,500～ 4,000円/t (木の駅等 の場合)	・基本的には不可 (やるなら5円/kg以上?)
エコヤード ルートワン(株)	破碎型	・開発等 支障木 ・建築廃材	・燃料用は 1,200t/年 ・全て発電所 向け契約	逆有償での 引取りのみ	・可能。3～3.5円/kg (材の持ち込みとチップの 運び出しは依頼者が実施)
近畿環境 保全(株)	破碎型	・業務系の 廃材 ・建築廃材	・4,500t/年 ・大部分が 燃料用	逆有償での 引取りのみ	・基本的には不可 ・ピュアな建築廃材チップを 安く(運賃相当額程度で) 販売することは可能

※中小型チップボイラーに使える切削型チップを生産できるのは甲賀チップのみ。  
ただし、委託加工はコスト高で現実的でない。チップとしての購入も切削型チップ  
は発電向け需要がタイトで、採算性の取れる価格での調達は困難と思われる。

※破碎型チップは需要がダブつき気味であり、近畿環境保全は地元貢献意識も高  
いため安く入手できる可能性がある。ただし中小型チップボイラーでは使えない。

## (薪・ペレットの製造を実施)

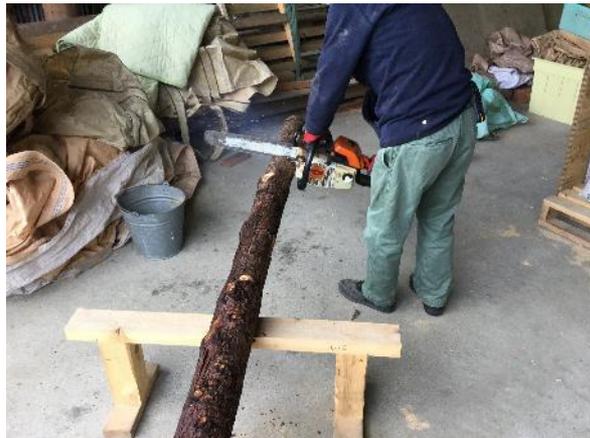
- 搬出した材の元玉は柱材として利用 (ヒノキ120角×3m、市場価格5,000円 (乾燥材))
  - 自然乾燥材となるので、時間的コスト・保管コストが課題。付加価値を上げてエンドユーザーへ販売する仕組みと戦略が必要。
- 残りをバイオマス燃料として薪及びペレットに加工。障がい者福祉施設との連携による薪・ペレットの試作を実施。
  - 薪製造については、薪割機にて薪割り、栈積みを実施。
  - ペレット製造については、原木を粉碎機に投入、木粉をタッパーに投入、製造されたペレットの袋詰めから計量までを実施。
  - 学生が社会に出る前 (3か月か半年程度) 就労体験実習の場として協力は可能。
  - 夏場等ペレット需要が低い時期に、冬場の在庫分として製造する可能性あり
  - コントロールパネルに大きな字でスイッチの役割・工程など、作業全体の流れがわかるパネルを作成
  - 木材粉碎時の音が大きいので、人選が必要。

# 燃料製造事業の実施状況

間伐材の搬出



玉切り



薪割機にて薪を製造



ペレットの製造



ペレットの計量



ペレットの袋詰め



# 【川中】燃料製造事業の検討(林福連携)

## (薪製造コストの試算)

- 4 mの丸太を玉切り、薪割り、棧積みまで、約15分/ 1 人工。1 時間で4本を薪にすることが可能。
- 末口20cmとすると、材積は $0.16\text{m}^3$  (末口二乗法)
- ヒノキの比重を0.41とすると、 $0.16 \times 0.41 = \text{約}26\text{kg}$
- 薪製造に係る人件費は、 $813\text{円/時間} \div 4 \text{本} \times 26\text{kg} = \text{約}8\text{円/kg}$   
→原木の購入費、減価償却等を含めた詳細検討が必要

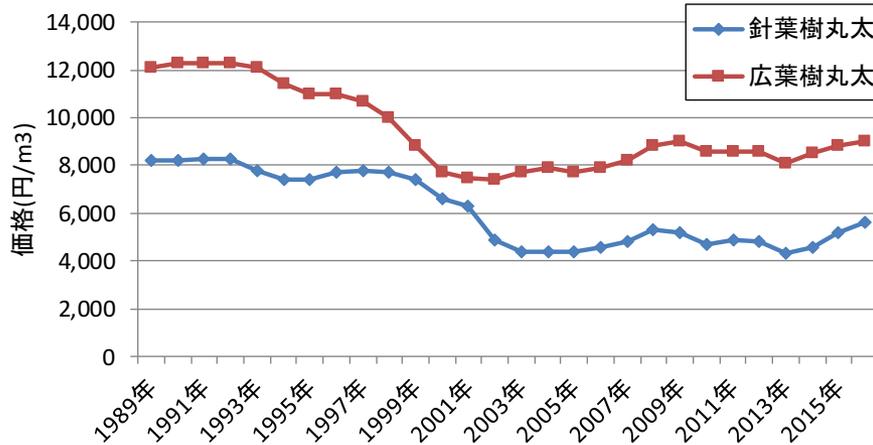
## (ペレット製造コストの試算)

- ペレタイザーの能力は80～100kg/h。
- 市場価格と同程度 (500円/10kg) とすると、1日6時間稼働で、24,000～30,000 円の売り上げ。
- 作業員 2 名とした場合、813円 (最低賃金)  $\times 6\text{時間} \times 2\text{名} = 9,756\text{円}$ が人件費。
- 電気代、減価償却等を勘案すると、原材料費 (原木購入費) の捻出は困難  
→端材等の利用であれば無料

製品	価格 (円/10kg)	備考
京都ペレット (W)	600	税抜
飛騨ペレット (W)	450	税抜
森暖子ペレット (W)	540	税込
木つぶちゃん	550	税抜
かがペレット	480	税込
とやまペレット	500	税抜
群馬県産ペレット (W)	600	税込
東京ペレット	602	税抜

# 【川中】統計データによる素材価格等の推移

木材チップ用素材価格の推移



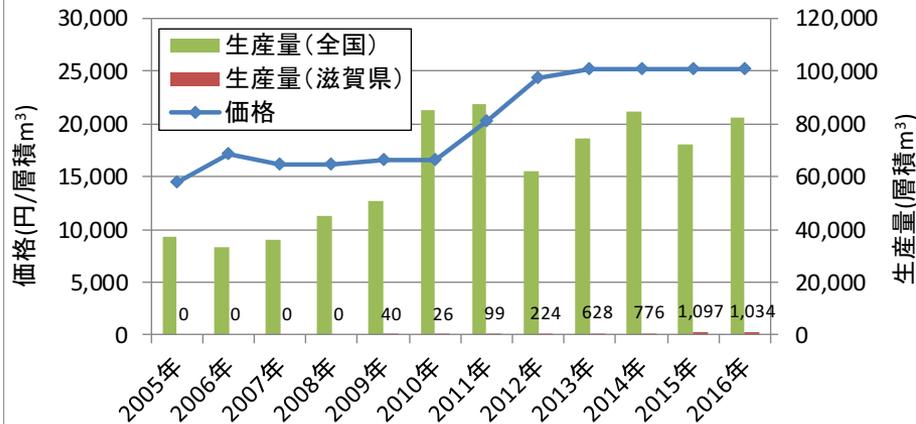
資料：農林水産省「木材需給報告書」

製材用素材価格の推移



※中丸太(径14.0~22.0cm、長3.65~4.0m、込み)の価格  
 ※2016年の値は、消費税を含む価格と含まない価格を集計。(以外は、消費税含む)

薪の生産量及び価格の推移



※価格については、「卸売業者仕入価格(堅48cm×72cm)」より算出。

資料：農林水産省「特用林産基礎資料」

- 木材チップ用素材価格は近年上昇傾向にある一方、製材用素材価格の半分以下。  
 → **価値の高い製材での販路開拓が課題**
- 薪の価格は近年横ばい傾向。滋賀県における生産量が2010年以降急増。

# 【川下】需要量の調査

- 一定の熱需要を有する施設として、市内の温浴施設、福祉施設、ゴルフ場、温室ハウス等の需要を把握。
- 55施設にアンケート票を配布し、電話にて回答を依頼。（複数の施設を管理している事業者の方には、施設ごとに回答を依頼）

## （回収状況）

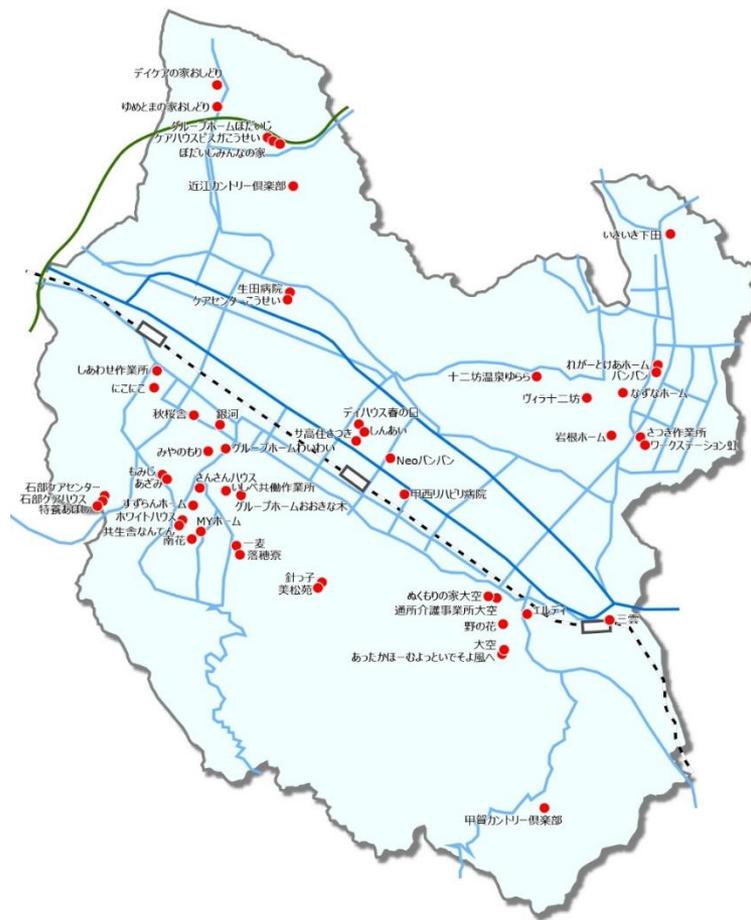
- 21施設（回収率38%）

※介護型医療施設(2)、特養・グループホーム等(5)、デイサービス(6)、障がい者福祉施設(7)

※電話確認において、不達とされた施設については再度回答を依頼中(1月上旬締め切り)

## （概要）

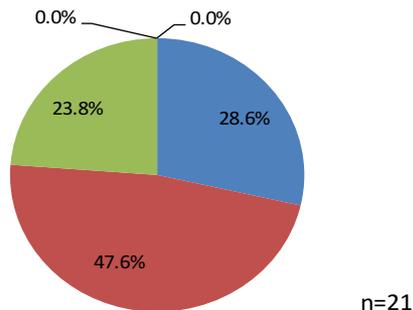
- 地球温暖化や再生可能エネルギー活用に興味は持っているが、**導入する際の懸念・課題として、「導入費用」「効率」「ランニングコストの削減」等をあげている施設が多い。**



# 【川下】需要量の調査

問1 地球温暖化・エネルギー問題への関心

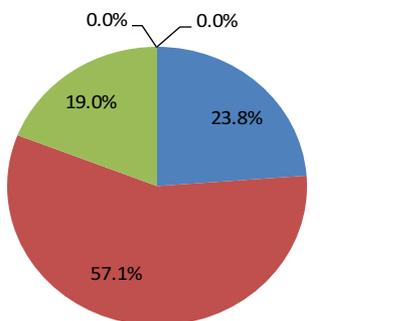
- とても関心がある
- どちらかと言えば関心がある
- どちらかと言えば関心がない
- 関心がない
- 無回答



n=21

問2 再生エネルギー活用への関心

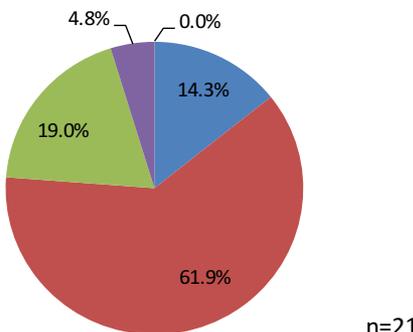
- とても関心がある
- どちらかと言えば関心がある
- どちらかと言えば関心がない
- 関心がない
- 無回答



n=21

問3 木質バイオマスエネルギーへの関心

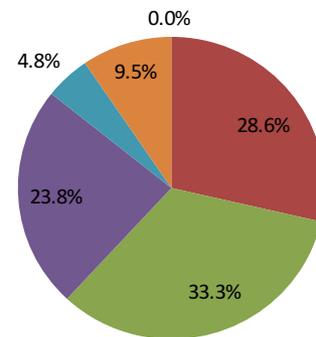
- とても関心がある
- どちらかと言えば関心がある
- どちらかと言えば関心がない
- 関心がない
- 無回答



n=21

問4 再生エネルギー利用設備導入の意向

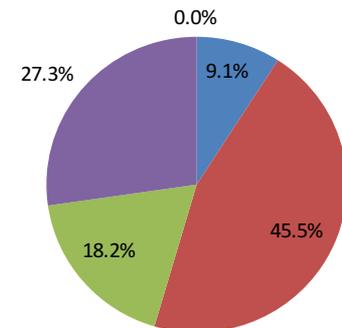
- 環境保全や地域の活性化につながるのであれば、導入を検討してみたい
- 施設の経費節減につながるのであれば、導入を検討してみたい
- 現在は無理だが設備の更新等の時期には、導入を検討してみたい
- あまり関心はない
- わからない
- その他



n=21

問8 障がい者の業務導入の意向

- ぜひ導入を検討したい
- 条件があうなら導入を検討したい
- 導入は難しい
- わからない
- 無回答



n=11

## (追加ヒアリング・現地調査)

- 設備導入に前向きな意向を示す施設やエネルギー消費量の多い施設、燃料製造に連携意欲を示す事業者を対象に追加ヒアリングを実施。

# 【川下】施設の現地調査

## ● 意向を有する施設を対象に現地調査

A施設（高齢者福祉施設）	
導入ボイラー	<ul style="list-style-type: none"><li>● バコティンヒーター 3 台</li><li>・ 株式会社タクマ</li><li>・ 型式GSAN-300BP型</li><li>・ 最大連続出力300,000kcal/h</li><li>・ 最大燃焼量392,000kcal/h</li><li>・ 伝熱面積7.9m<sup>2</sup></li><li>・ ガス種類LPG</li></ul> 
導入年	①平成8年 ②平成11年 ③平成16年
稼働時間	①6:00～20:00（日曜は停止） ②6:00～17:30（日曜は停止） ③常に稼働
設備導入について	<ul style="list-style-type: none"><li>・ ボイラーを止められない施設もあるため、ボイラーを止めずに導入したい。</li><li>・ 木質バイオマスボイラーを<b>導入した後の人手が課題</b>である。（<b>燃料供給・燃えカスの処理</b>など）</li><li>・ 導入の場合は<b>新たな建屋が必要となるが、その申請認可がネック</b>である。</li><li>・ 木質<b>バイオマスストーブを導入して電気代を節約</b>できないか。上記認可のことを考えると、ボイラーよりも導入可能性がありそう。</li></ul>

# 【川下】施設の現地調査

## ● 意向を有する施設を対象に現地調査

	B施設（障がい者福祉施設）
導入ボイラー	①温水ボイラー（重油） 前田鉄工所 型式RMO-F315/A-26-N ②温水ボイラー（LPG） NORITZ 型式GQ-3210WXO ③温水ボイラー（LPG） NORITZ 型式GQ-3210WXO ④床暖房用温水ボイラー（灯油） 長府 CBL-EN7000S
導入年	①平成12年 ②平成26年 ③平成23年 ④平成28年
稼働時間	5:00～22:00
設備導入について	<ul style="list-style-type: none"><li>・<b>ストーブは入居者に火傷の恐れがあるため導入は困難。</b></li><li>・消防法の改正により<b>消防関連の設備導入は非常に厳しく</b>なった。</li><li>・木質バイオマスボイラーを導入した場合、現状<b>火付けを行う人が確保できない。</b></li><li>・（職員が）木を切る作業は行っているが、大きな<b>木を切った後の処分に困っている。</b>木はたくさんあるため切ってほしい。<b>木材チップパーは購入</b>した。</li><li>・<b>災害時の障がい者用避難施設</b>になっているため、その辺りを配慮した設備を導入したいと考えている。</li></ul>

# 【川下】施設の現地調査

## 【導入に向けた課題のまとめ】

- 施設は24時間365日稼働のため、ボイラーを止めずに導入したい。
- 消防によるチェックが厳しくなっており、燃烧系の設備導入ができるのか不明。
- 現状のボイラー室は狭く、木質ボイラーを導入できないため、新たな建屋が必要となるが、その申請認可がネックである。新たな建屋はほぼ建てられないと認識している。
- 木質バイオマスボイラーを導入した後の人手（燃料供給・灰の処理など）が課題である。（現在の石油系燃料、ガスは人手がいない）

### 導入に向けた課題

- 
- ① 施工方法の課題（できるだけ運営を止めない手法）
  - ② 法制度、許認可申請の課題（実施前の事務手間）
  - ③ 設置場所の課題（新たな建屋の設置、補助対象外）
  - ④ 運営方法の課題（新たにかかる手間への対応）

※薪ボイラー、ペレットボイラー等でも同様の課題あり

# 【川下】需要設備の検討

## ● 木質バイオマス設備一覧（詳細は別紙参照）

設備		調査項目	
ボイラー	ウッド	<ul style="list-style-type: none"> <li>●メーカー</li> <li>●設備イメージ写真</li> <li>●製品名</li> <li>●型式</li> <li>●出力 (kW)</li> <li>●燃料消費量 (kg/h)</li> <li>●寸法 (mm)</li> <li>●本体重量 (kg)</li> <li>●参考価格 (千円)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●貯水容量 (L)</li> <li>●丸太最長 (mm)</li> </ul>
	薪		<ul style="list-style-type: none"> <li>●燃焼室容量 (L)</li> <li>●薪最長 (mm)</li> </ul>
	チップ		<ul style="list-style-type: none"> <li>●種別 (温水・温風・蒸気)</li> <li>●缶水量 (L)</li> <li>●伝熱面積 (m<sup>2</sup>)</li> </ul>
	チップ・ペレット		
	ペレット		
ストーブ	薪	<ul style="list-style-type: none"> <li>●暖房面積 (m<sup>2</sup>)</li> <li>●薪最長 (mm)</li> <li>●販売価格 (円・税込)</li> </ul>	
	ペレット		<ul style="list-style-type: none"> <li>●暖房面積 (m<sup>2</sup>)</li> <li>●燃料タンク容量 (kg)</li> <li>●販売価格 (円・税込)</li> </ul>

### ■ウッドボイラー

メーカー	(イメージ)	製品名	型式	出力 (kW)	燃料消費量 (kg/h)	貯湯容量 (L)	丸太最長 (mm)	寸法(mm)			本体重量 (kg)	備考	参考価格 (千円)
								W:幅	H:高さ	D:奥行			
アーク日本		ガシファイヤー	TA-1200	60~75	18~23	500	1,100	1,016	1,855	2,140	1,580	推奨貯湯タンク容量: 4,000L 投入口サイズ(mm): 540×350	9,000

# 【川下】需要設備の検討

## ●木質バイオマスの燃料について

燃料	メリット	デメリット
<b>薪</b> 	<ul style="list-style-type: none"><li>・最も製造が容易</li><li>・個人でも原料から薪の製造が可能</li><li>・樹木の幹、枝、梢、根などを利用（小木・枝・柴なども利用可能）</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ボイラへの投入は人手となる</li><li>・燃焼効率が低い</li><li>・煙が多く、火力の調整が困難</li><li>・燃料としての質を左右するものは含水率、樹種、サイズ</li></ul>
<b>チップ</b> 	<ul style="list-style-type: none"><li>・比較的容易に製造が可能</li><li>・ボイラへの自動投入、自動運転が可能</li><li>・ボイラーによっては、生チップでも使用可能なものもある。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・水分により熱量が変動</li><li>・燃焼機器が複雑になるため、小規模機器には向かない</li><li>・ボイラーシステムの違いで、適合するチップの形状・水分が変わる</li><li>・サイロ（燃料貯蔵庫）、燃料供給装置の取付が必要</li></ul>
<b>ペレット</b> 	<ul style="list-style-type: none"><li>・大きさが均一で、木質燃料の中で一番扱いやすい</li><li>・小型機器でも燃焼効率が良い</li><li>・ボイラへの自動投入、自動運転が可能</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・製造工程がやや複雑であるため、薪・チップと比べて高価</li><li>・サイロ（燃料貯蔵庫）、燃料供給装置の取付が必要</li></ul>

出典：オムロン フィールドエンジニアリング株式会社「木質バイオマスの燃料・ボイラについて」  
林野庁「木質バイオマスボイラー導入・運用テキストにかかわる実務テキスト」

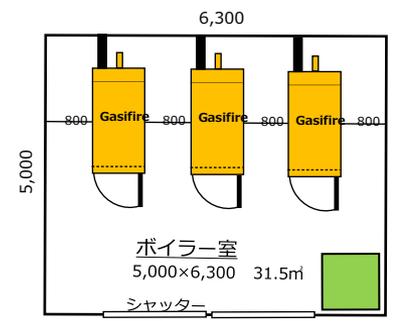
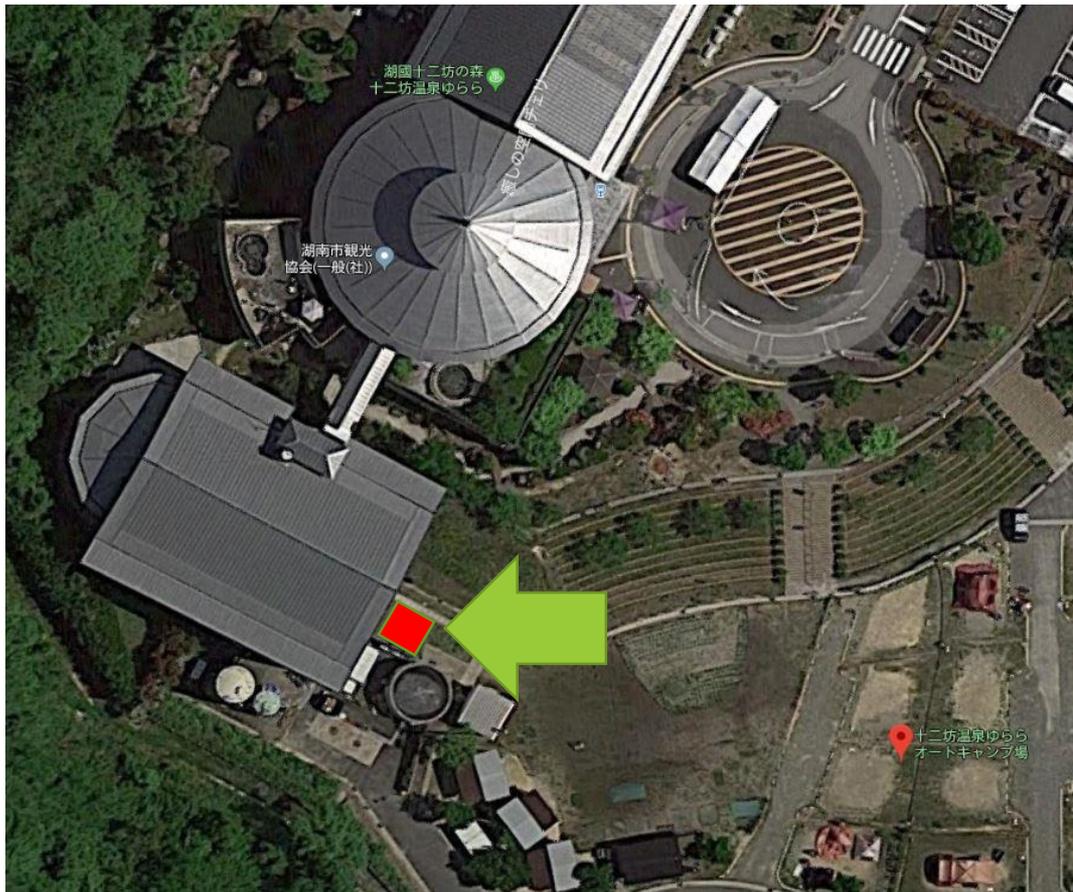
# 導入モデルのスキームたたき台

需要	ターゲット及び導入イメージ	導入システムのイメージ
大	<p>対象：十二坊温泉ゆらら</p> <p>導入イメージ ：今年度、拠点整備交付金で1台灯油ボイラにリプレイス。 ベースの熱需要を薪ボイラーで供給、変動を灯油ボイラーで対応するシステム。 市外からの施設利用者等に対し、<b>「湖南省＝地域エネルギーのまち」のイメージを定着。</b></p>	<p>薪ボイラー＋貯湯槽</p> <p>設備例：ガシファイヤー (アーク日本)</p> <p>発熱量：60～75kW/h</p> <p>価格：900万円/台</p> 
中	<p>対象：特別養護老人ホーム</p> <p>導入イメージ ：給湯需要に対応して、チップボイラーを導入。 <b>現場の人で不足を考慮</b>し、全自動により、手間が掛らないシステムを導入。</p>	<p>チップボイラー＋貯湯槽</p> <p>設備例：シュミット社</p> <p>発熱量：180kW/h</p> <p>価格：1,700万円/台</p> 
小	<p>対象：農業施設</p> <p>導入イメージ ：冬季の加温により、<b>端境期の農作物を生産。(ここぴあへ出荷)</b> 需要が増加している直売所への出荷等により、新規就農者等の安定経営を図るモデル。 <b>農福連携による取り組みとも連携が可能。</b></p>	<p>薪ストーブ＋扇風機</p> <p>設備例：ゴロン太 (石村工業)</p> <p>発熱量：46.4kw</p> <p>価格：30万円</p> 
小	<p>対象：小学校等の公共施設</p> <p>導入イメージ ：ペレット・薪兼用のストーブ。学校などへの導入により、環境学習等に活用。 公共施設における率先利用により、<b>活動初動期の需要を創出。</b></p>	<p>ペレット・薪兼用ストーブ</p> <p>設備例：ゆらぎ (ホンマ製作所)</p> <p>発熱量：26.7 kW/h</p> <p>価格：25万円</p> 

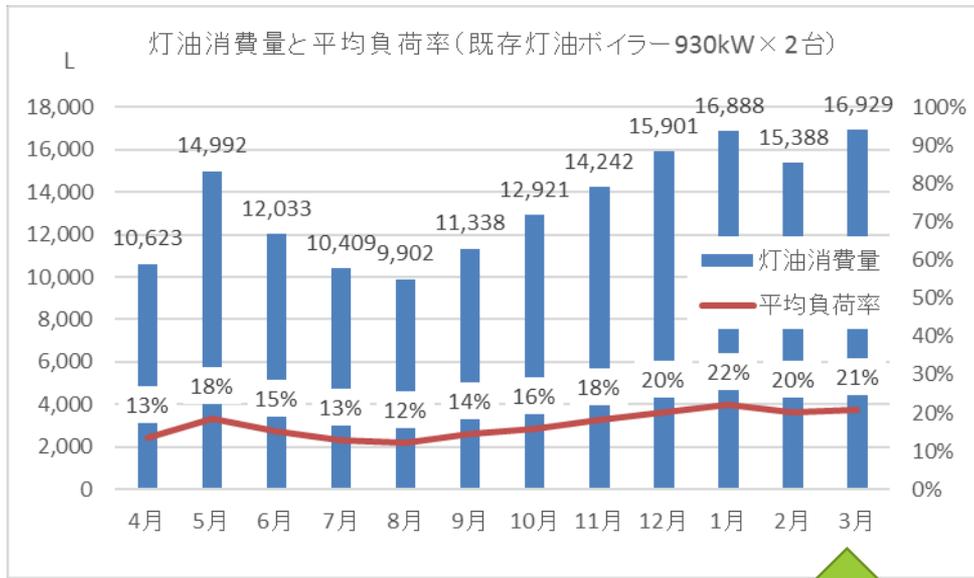
**→川上から川下までの調査を進め、次回検討会で詳細に検討**

# 導入モデル①十二坊温泉ゆらら

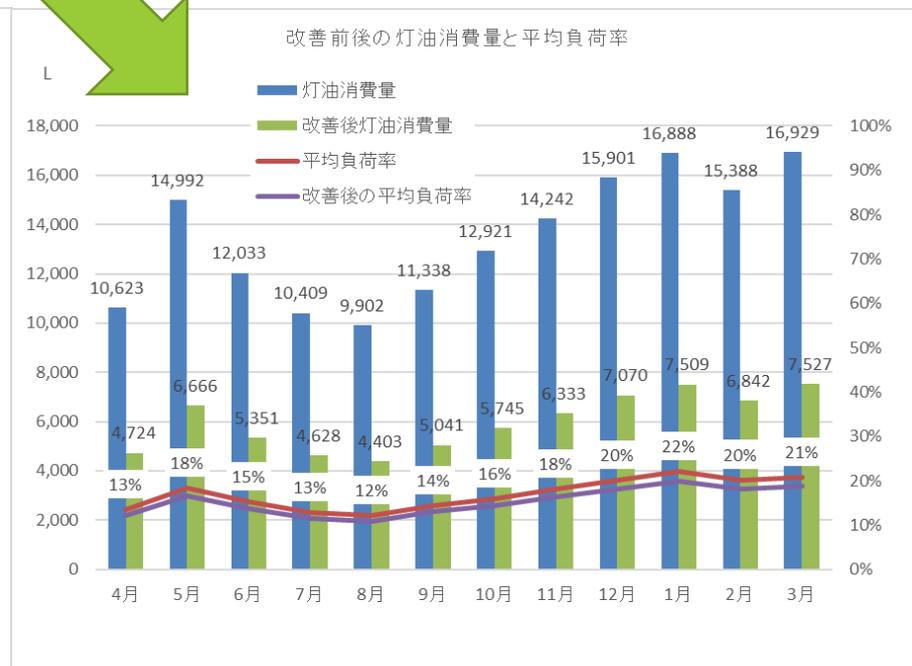
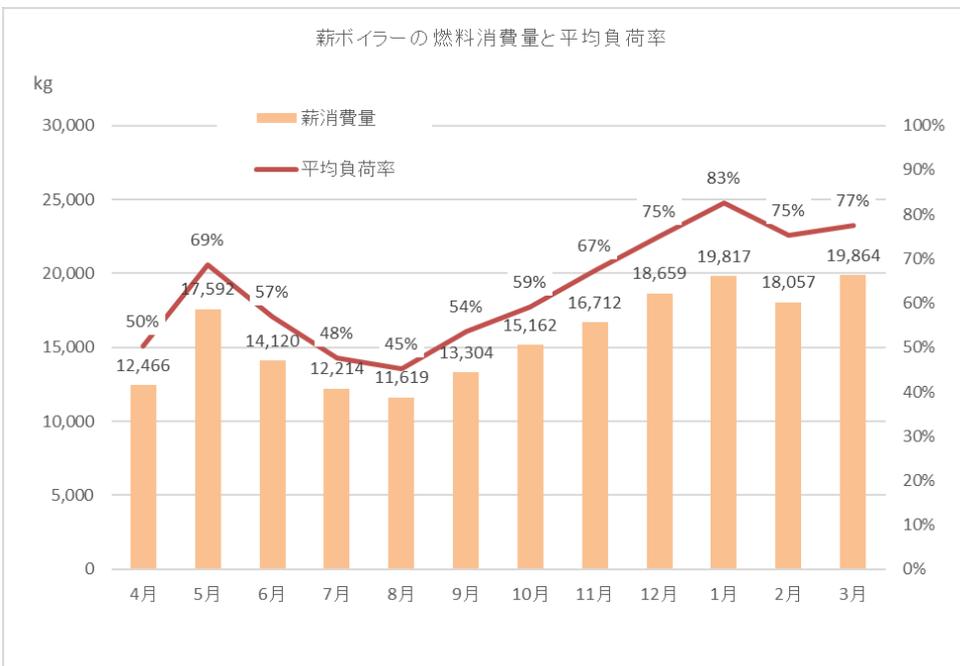
需要	ターゲット及び導入イメージ	導入システムのイメージ
大	<p>対象：十二坊温泉ゆらら</p> <p>導入イメージ ：今年度、拠点整備交付金で1台灯油ボイラにリプレイス。 ベースの熱需要を薪ボイラーで供給、変動を灯油ボイラーで対応するシステム。 市外からの施設利用者等に対し、「<u>湖南省市＝地域エネルギーのまち</u>」のイメージを定着。</p>	<p>薪ボイラー＋貯湯槽</p> <p>設備例：ガシファイヤー (アーク日本)</p> <p>発熱量：60～75kW/h</p> <p>価格：900万円/台</p> 



# 導入モデル①十二坊温泉ゆらら



● 薪ボイラーで半分の熱量をまかなうことが可能



# 導入モデル①十二坊温泉ゆらら

- 単純回収年数として、薪の価格を15円/kgとすると、13年で投資回収が可能。

## 〔削減対策による効果の試算〕

### <A: 削減されるエネルギー量>

①現状のボイラーにかかる灯油消費量	161,565 L/年
②現状のボイラーにかかる電力消費量	7,059 kWh/年
③現状のボイラーにかかる灯油消費量	71,840 L/年
④現状のボイラーにかかる電力消費量	3,110 kWh/年
⑤木質バイオマス給湯ボイラーへ変更後の薪消費量	189,584 kg/年
⑥木質バイオマス給湯ボイラーへ変更後の電力消費量	2,061 kWh/年

灯油削減量→ **89,725 L/年**

薪削減量→ **-189,584 kg/年**

電力削減量→ **1,888 kWh/年**

### <B: 削減される灯油使用料金>

①灯油料金削減	89,725	L ×	55.59	円/L =	<b>4,988 千円/年</b>
②薪料金削減	<b>-189,584</b>	kg ×	15.00	円/kg =	<b>-2,844 千円/年</b>
③電力料金削減	1,888	kWh ×	22.92	円/kWh =	<b>43 千円/年</b>

**2,188 千円/年**

## 〔削減対策に必要な経費の概算〕

### <C: 改修経費>

直接工事費 **27,000** 千円

投資回収年数(C/B)【年】 **12.34** 年

# 導入モデル①十二坊温泉ゆらら

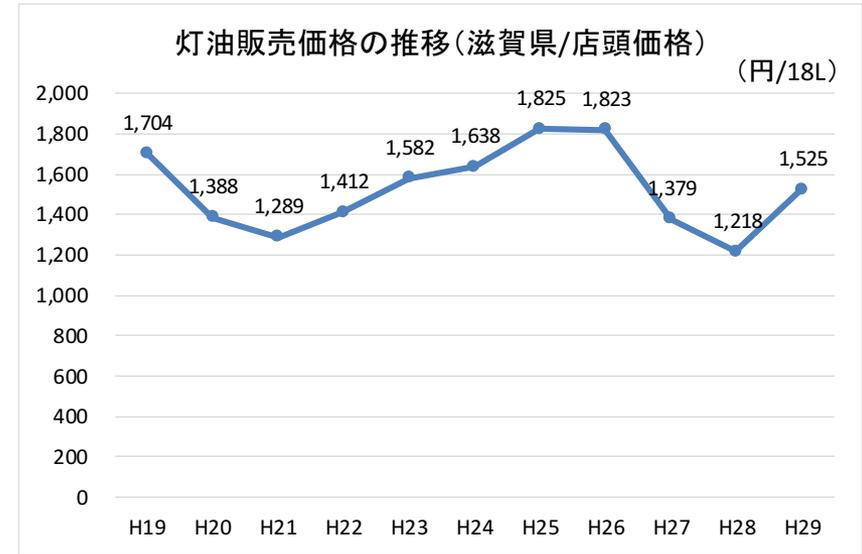
- 薪の価格を川上にあわせて変動させると、以下のとおり30円/kgでは赤字（現状の灯油価格が安く、ランニングコストが削減額を超過）となる。
- ただし、原油価格は再び上昇傾向。
- 地域外へ流出していた資金が、地域に落ち、森林の環境保全につながることも踏まえた検討が必要。
- 年間190トンの薪を供給可能な体制構築が必要。

A	B	C=A×B	D	E=C+D	F	G=F/E
薪使用量 (kg)	薪単価 (円/kg)	薪購入価格 (千円)	灯油+電力 削減額 (千円)	削減額計 (千円)	ボイラ導入の概算 イニシャルコスト (千円)	単純回数年数 (年)
-189,584	5	-948	5,031	4,083	27,000	6.6
	10	-1,896		3,135		8.6
	15	-2,844		2,188		12.3
	20	-3,792		1,240		21.8
	25	-4,740		292		92.6
	30	-5,688		-656		-41.1

- あわせて、薪ボイラーは火付け、投入手間（2hごと）、灰の処理といった手間＝人件費が管理運営側に新たにかかることも検討に入れる必要がある。（ただしこれも地域雇用の創出効果の一部でもある）

# 導入モデル①十二坊温泉ゆらら

- 灯油価格を、過去10年間の滋賀県の平均価格84.76円/Lに設定した場合の試算は以下の通り。



A	B	C=A×B	D	E=C+D	F	G=F/E
薪使用量 (kg)	薪単価 (円/kg)	薪購入価格 (千円)	灯油+電力削減額 (千円)	削減額計 (千円)	ボイラ導入の概算イニシャルコスト (千円)	単純回数年数 (年)
-189,584	20	-3,792	7,648	3,857	27,000	7.0
	25	-4,740		2,909		9.3
	30	-5,688		1,961		13.8
	35	-6,635		1,013		26.7
	40	-7,583		65		415.4
	45	-8,531		-883		-30.6

# 導入モデル②高齢者福祉施設へのチップボイラー導入

需要	ターゲット及び導入イメージ	導入システムのイメージ
中	対象：特別養護老人ホーム 導入イメージ ：給湯需要に対応して、チップボイラーを導入。 <b>現場の人手不足を考慮</b> し、全自動により、手間が掛らないシステムを導入。	チップボイラー + 貯湯槽 設備例：ETA社 発熱量：1,000kWh 価格：3,500万円/台 

- ヒアリング等により、モデルとして検討できる施設はあるが、今回はエネルギーデータ等が間に合わないため、事例等をもとに試算を実施。

## ■木質チップボイラー導入イメージ



# 導入モデル②高齢者福祉施設へのチップボイラー導入

## ■木質チップボイラー導入事業(想定)

既設ボイラー

項目	単位	仕様(台当り)	合計	備考
給湯能力	kW	930	1,860	
	kcal/h	800,000	1,600,000	533号
給湯量	L/h	53,300	106,600	
燃料		灯油	灯油	
燃料消費量	kW	1,115	2,231	
燃料消費量	L/h	109.4	218.8	
効率		83.4%	83.4%	
消費電力(ファンモータ)	kW	4.78	9.56	
台数	台	2		
製造年月				
型式		KFL-800BL(タクマ)		

更新

## ■木質バイオマス チップ② ETA(乾燥チップ)

項目	単位	仕様	備考
給湯能力	kW	1,000	
	kcal/h	860,000	
燃料		木質チップ	
燃料消費量	kW	1,111	
燃料消費量	kg/h	250.0	含水率 U=30%以下
効率		90.0%	
消費電力	kW	15.8	
台数	台	2	
型式		ETA HACK500(ETA社)	

## 【イニシャルコストの概算】

	台数	単価	金額
木質チップ焚温水ボイラ 一式	2	47,663,000	95,326,000
ボイラ (ETA HACK500) 本体			
供給スクルーコンベア			
自動灰出し装置			
煙突			
電源用変圧器 (200V-400V)			
循環ポンプ制御ユニット(PCU-200-15)			

※株式会社リックス(輸入代理店)の見積書より

# 導入モデル②高齢者福祉施設へのチップボイラー導入

● 単純回収年数として、チップの価格を12円/kgとすると、19年で投資回収が可能。

〔削減対策による効果の試算〕

<A: 削減されるエネルギー量>

①現状のボイラーにかかる灯油消費量	161,565 L/年
②現状のボイラーにかかる電力消費量	7,059 kWh/年
③木質バイオマス給湯ボイラーへ変更後の木質チップ(乾燥:含水率約30%以下)消費量	309,104 kg/年
④木質バイオマス給湯ボイラーへ変更後の電力消費量	19,535 kWh/年

灯油削減量→	161,565 L/年
木質チップ削減量→	-309,104 kg/年
電力削減量→	-12,476 kWh/年

<B: 削減される灯油使用料金>

①灯油料金削減	161,565	L ×	55.59	円/L =	8,982 千円/年
②木質バイオ料金削減(乾燥:含水率約3)	-309,104	kg ×	12.00	円/kg =	-3,709 千円/年
③電力料金削減	-12,476	kWh ×	22.92	円/kWh =	-286 千円/年
					4,987 千円/年

〔削減対策に必要な経費の概算〕

<C: 改修経費>

直接工事費	95,326	千円
投資回収年数(C/B)【年】	19.12	年

# 導入モデル②高齢者福祉施設へのチップボイラー導入

- チップの価格を川上にあわせて変動させると、以下のとおり、50円/kgでは赤字（ランニングコストが削減額を超過）となる。
- ただし、原油価格は上昇傾向にあり、また、地域外へ流出していた資金が、地域に落ち、森林の環境保全につながることも踏まえた検討が必要。
- また、年間309トンのチップ（含水率30%以下）を供給可能な体制構築が必要。

A	B	C=A×B	D	E=C+D	F	G=F/E
チップ 使用量 (kg)	チップ単価 (円/kg)	チップ 購入価格 (千円)	灯油+電力 削減額 (千円)	削減額計 (千円)	ボイラー導入の概算 イニシャルコスト (千円)	単純回数年数 (年)
-309,104	5	-948	8,696	7,748	95,326	3.5
	10	-1,896		6,800		4.0
	15	-2,844		5,852		4.6
	20	-3,792		4,904		5.5
	25	-4,740		3,956		6.8
	30	-5,688		3,008		9.0
	35	-6,635		2,061		13.1
	40	-7,583		1,113		24.3
	45	-8,531		165		163.9
	50	-9,479		-783		-34.5

# 導入モデル③農業ハウスへの薪ボイラーの導入

需要	ターゲット及び導入イメージ	導入システムのイメージ
小	<p>対象：農業施設</p> <p>導入イメージ ：冬季の加温により、<b>端境期の農作物を生産。（ここぴあへ出荷）</b> 需要が増加している直売所への出荷等により、新規就農者等の安定経営を図るモデル。 <b>農福連携による取り組みとも連携が可能。</b></p>	<p>薪ストーブ</p> <p>設備例：ゴロン太 （石村工業）</p> <p>発熱量：46.4kw</p> <p>価格：30万円</p> 

## 温室ハウスにおける薪ストーブ使用によるコスト試算

	重油代	間伐材代	電気代	薪ストーブ減価償却費(円)	小計
薪ストーブ併用区	86,490 重油使用量約961ℓ	91,000 間伐材使用量約18.2m <sup>3</sup>	12,493	78,150	268,133
対照区(重油ボイラーのみ使用)	269,640 重油使用量約2,996ℓ	—	6,591	—	276,231

注1) 重油は2月の重油JA価格の90円/リッターで算出。間伐材は5,000円/m<sup>3</sup>で算出。  
電気料金は11円/kwhで、重油暖房機及び送風機の稼働時間(薪ストーブ併用区 送風機、1日11時間稼働)から算出。  
減価償却費は、薪ストーブの取得価格547,050円に対して定額法7年の償却で見積もった。

出典：新城設楽農業改良普及課作成資料

燃焼時間	7～8時間 ※杉の薪（含水率20%以下）を満タン投入した場合）
暖房能力	規模：130坪ハウス（内張有り） 最大：外気温+7～9℃ 平均：外気温+5～7℃
導入費用（税抜）	本体：280,000円 煙突：50,000円 工事費：50,000円 計：380,000円
燃料代（税込）	薪の価格⇒杉：5,470円/m <sup>3</sup> （森林組合） 薪の使用量⇒約0.3m <sup>3</sup> /日（※12時間燃焼） 一晩の薪代⇒5,470円×0.3≒1,650円

出典：石村工業株式会社資料

## JAこうかへのヒアリングを実施

- 「ハウスリース事業等を活用した施設園芸による周年栽培の推進
- 再生可能エネルギーによる園芸ハウスの電源・熱源の確保

# 導入モデル④薪ストーブ導入

需要	ターゲット及び導入イメージ	導入システムのイメージ
小	<p>対象：小学校等の公共施設</p> <p>導入イメージ ：ペレット・薪兼用のストーブ。学校などへの導入により、環境学習等に活用。 公共施設における率先利用により、<b>活動初動期の需要を創出。</b></p>	<p>ペレット・薪兼用ストーブ</p> <p>設備例：ゆらぎ (ホンマ製作所)</p> <p>発熱量：26.7 k W/h 価格：25万円</p> 

## 【イニシャルコストの概算】

ストーブ本体	250,000	
トランス	10,000	海外製品の場合
設置工事費	60,000	2人作業・1日
排気筒	50,000	
ストーブ下敷	4,000	御影石
送料	5,500	
雑材料費	3,000	
合計	382,500円	

## 【設置イメージ】



※設置イメージ：草津ホテルHPより

# 導入モデル④薪ストーブ導入

※株式会社愛研 HPより

## ■薪ストーブ導入事業(参考例)

### 【導入前】

	電気代	ガス代	合計
11月	7,315	2,913	10,228
12月	9,042	12,442	21,484
1月	9,074	11,838	20,912
2月	8,707	10,046	18,753
3月	6,814	5,096	11,910
シーズン計	40,952	42,335	83,287



### 【導入後】

	電気代	ガス代	合計
11月	5,701	3,327	9,028
12月	8,663	5,239	13,902
1月	6,147	3,553	9,700
2月	6,469	3,778	10,247
3月	6,919	3,963	10,882
シーズン計	33,899	19,860	53,759

- 電気、ガスをあわせた光熱費は、29,528円/シーズン(年)の削減。
- 薪の使用量合計は多く見積もって1000kg程度、隙間がある状態で比重を0.5とすれば、2立方メートル程度。
- 調達方法は購入等で、2m<sup>3</sup>で調達コスト19,300円。比重0.5t/m<sup>3</sup>とすると、単価約20円/kg。
- 結果として、単価20円/kgで薪を購入できれば、約1万円の削減が可能。
- 投資回収は、約38年となる。これは、ストーブが暖房時期のみの使用に留まることに起因する。輻射熱による効果や雰囲気向上、地域経済循環の視点を考慮して導入を検討することが望ましい。