



木質バイオマス熱利用・熱電併給事例集 第2版



林野庁 木材利用課



木質バイオマス 熱利用・熱電併給事例集 目次

熱利用 薪	燃料	実施主体	利用施設等	
1 青森県 新郷村	薪	市町村・木の駅	温泉・宿泊	1
2 青森県 西目屋村	薪	市町村・民間企業	温泉・宿泊	3
3 山形県 金山町	薪・チップ	県・森林組合	温泉・宿泊 木材乾燥	5
4 千葉県 南房総市	薪	市町村・農家 民間企業・団体	農業	7
5 富山県 黒部市	薪	協力体制	温泉・宿泊	9
6 富山県 南砺市	薪・ペレット	協力体制	病院・温泉	11
7 石川県 白山市	薪	協力体制	温泉・宿泊	13
8 山梨県 上野原市	原木・薪	木の駅	温泉	15
9 長野県 木曽町	薪・チップ	市町村・協同組合	公共施設	17
10 長野県 中川村	薪	市町村・木の駅	温泉	19
11 愛知県 新城市	薪	市町村・協力体制	温泉	21
12 奈良県 天川村	薪	協議会・協力体制	温泉・利益還元	23
13 和歌山県 古座川町	薪	市町村	温泉・宿泊	25
14 和歌山県 みなべ町	薪	市町村	温泉・宿泊	27
15 鳥取県 智頭町	薪	委員会	温水プール	29
16 岡山県 西粟倉村	薪	市町村・木の駅	温泉・宿泊	31
17 岡山県 真庭市	薪	市町村・民間団体	温泉・宿泊	33
18 広島県 北広島町	薪	市町村・木の駅	温泉・宿泊	35
19 徳島県 三好市	薪	市町村	温泉・宿泊	37
20 愛媛県 松野町	薪	任意団体	温泉	39
21 熊本県 阿蘇市（九州内）	薪・ペレット	協議会	公共施設・病院・ 一般家庭	41
22 宮崎県 五ヶ瀬町	薪	市町村・林研グループ	温泉	43
23 鹿児島県 肝付町	薪	市町村	温泉	45
24 鹿児島県 枕崎市	薪	民間企業・協力体制	化成工場・公共施設	47

熱利用 チップ・ペレット・その他

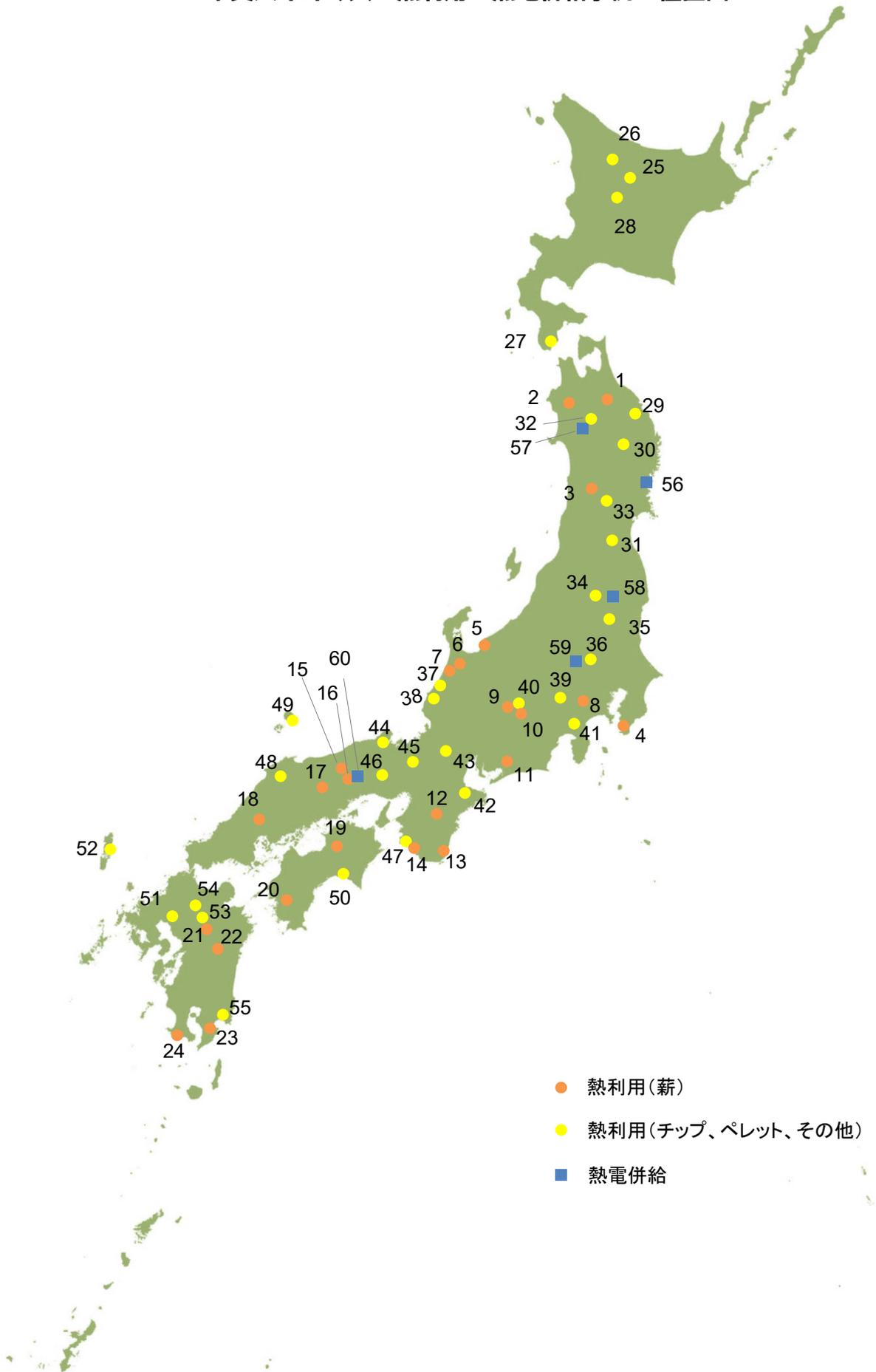
25 北海道 上川町	チップ	市町村	公共施設	49
26 北海道 下川町	チップ	市町村	地域熱供給	51
27 北海道 知内町	チップ	市町村	公共施設	53
28 北海道 美瑛町	チップ	市町村	公共施設	55
29 岩手県 久慈市	チップ・パーク	民間企業	きのご施設 木材乾燥	57
30 岩手県 紫波町	チップ	市町村 民間企業・団体	地域熱供給	59

	燃料	実施主体	利用施設等		
31	宮城県 七ヶ宿町	チップ	市町村	温泉・宿泊 道路融雪	61
32	秋田県 大館市	ペレット	市町村	公共施設	63
33	山形県 最上町	チップ	市町村	地域熱供給 公共施設	65
34	福島県 南会津町	チップ	市町村	温泉・宿泊	67
35	栃木県 那珂川町	チップ	民間企業	製造業・農業	69
36	群馬県 神流町	チップ	市町村・森林組合	宿泊施設・協議会	71
37	石川県 小松市	チップ	市町村	温泉	73
38	福井県 あわら市、坂井市	チップ	協議会	温泉・宿泊	75
39	山梨県 北杜市	チップ	民間企業	ゴルフ場	77
40	長野県 伊那市	ペレット	市町村・森林組合	一般家庭 公共施設	79
41	静岡県 御殿場市	チップ	市町村・民間団体	公共施設・農業	81
42	三重県 松阪市	チップ	協同組合	工場・農業	83
43	滋賀県 長浜市	チップ	民間企業	ESCO	85
44	京都府 京丹後市	チップ	木の駅	温泉	87
45	京都府 京丹波町	チップ	委員会・協力体制	地域熱供給	89
46	兵庫県 多可町	チップ	市町村	給食センター	91
47	和歌山県 日高川町	木質パウダー	市町村・県森連	温泉・宿泊	93
48	島根県 雲南市	チップ	市町村	公共施設 温泉・宿泊	95
49	島根県 隠岐の島町	ペレット	市町村	公共施設・民間住宅	97
50	高知県 安芸市	ペレット	市町村・農家・農協 民間企業	農業	99
51	福岡県 八女市	チップ	市町村	温泉・宿泊	101
52	長崎県 対馬市	チップ	市町村・製材業者	温泉・温水プール	103
53	熊本県 南小国町	チップ	市町村・民間企業	温泉・宿泊	105
54	大分県 日田市	パーク	協同組合	木材乾燥	107
55	宮崎県 串間市	ペレット	市町村・民間企業	温泉・宿泊 発電燃料利用	109

熱電併給

56	宮城県 気仙沼市	チップ	民間企業	温泉・宿泊・木材乾燥	111
57	秋田県 北秋田市	チップ	民間企業	足湯	113
58	福島県 西郷村	ペレット	協議会	温泉・宿泊・道路融雪	115
59	群馬県 上野村	ペレット	市町村	温泉・宿泊 農業・公共施設	117
60	岡山県 西粟倉村	チップ	市町村	公共施設・防災 地域熱供給	119

木質バイオマス 熱利用・熱電併給事例 位置図



熱利用 薪

熱利用

事例1

新郷村「木の駅プロジェクト」を核とした 木質バイオマスの地産地消

しんごうむら

(青森県 新郷村)

- ・ 地元森林所有者と村役場の協働で組織された新郷村「木の駅プロジェクト」により、地域の林地残材や間伐材を収集し、地元森林組合を中継して村営の温泉館へ売り払うことで、村内における木質エネルギーの地産地消を図っている
- ・ 「木の駅」プロジェクトの始動と連動し、村営の温泉館に薪ボイラーを導入したことにより、平成28年度は年間の重油使用量が約70%削減された

① 取組の経緯

平成26年度から村内における木質バイオマス利用の検討を始め、平成27年度には林野庁の補助事業を活用して村営の温泉館に薪ボイラーを導入するとともに、新郷村「木の駅プロジェクト」実行委員会が設立され、村内での木質エネルギーの地産地消に向けた取組が始動した。

② 実施主体

新郷村役場

新郷村「木の駅プロジェクト」実行委員会

・ 実行委員会：平成28年2月設立

・ 構成員：地元森林所有者、地元森林組合、森林林業関係団体、商工会ほか

・ オブザーバー：青森県三八地域県民局
林業振興課

③ 取組の目的

地元で有効活用されていなかった森林資源を活用することで、村の主幹産業の1つである林業の活性化及び森林所有者の所得向上、木質エネルギーの地産地消を目的としている。

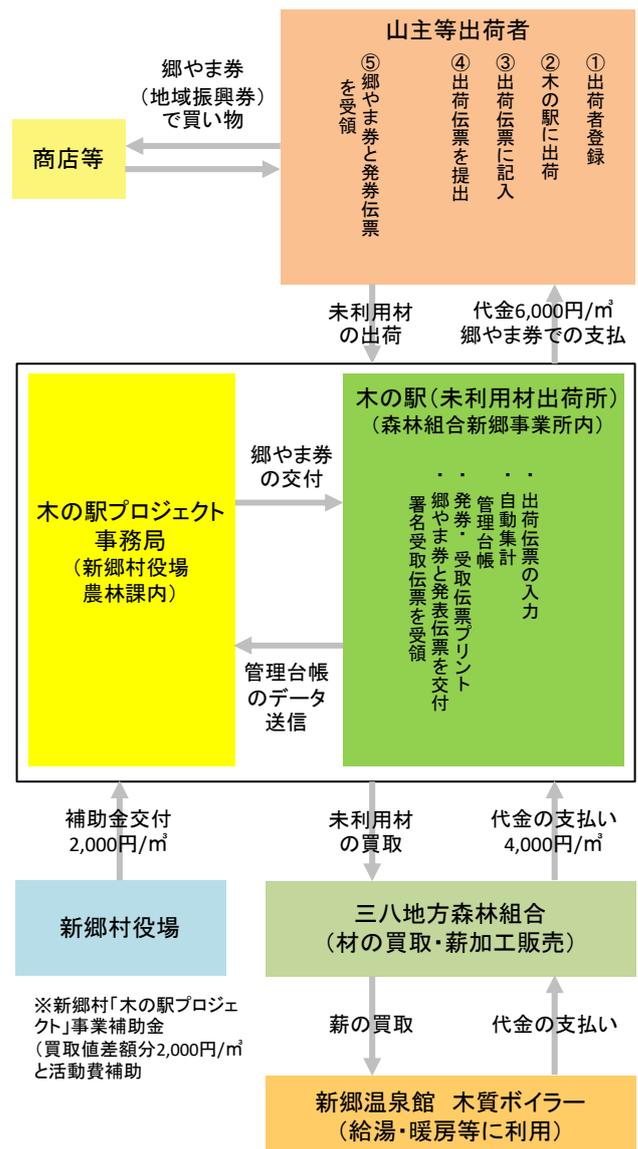
④ 取組概要

新郷村「木の駅プロジェクト」実行委員会が中心となり、地域の間伐材等を収集し、それを地元森林組合が薪に加工したのち村営の新郷温泉館へ販売している。

温泉館では薪ボイラーを用いて、給湯や暖房等の熱源の大部分として活用している。

実施体制図

新郷村「木の駅プロジェクト」のシステム概念図



⑤ 燃料

【燃料用材】

- ・新郷村の山林から搬出された林地残材、間伐材のスギ及び広葉樹
- ・用材の供給元は地元森林所有者

【薪の加工・運搬】

- ・三八地方森林組合で加工・運搬を担っている
- ・木の駅に出荷された材の一部は温泉館で独自に薪へ加工している

【買取価格等】

- ・木の駅実行委員会は、森林所有者からスギを6,000円/㎡(雑木は7,000円/㎡)で買取り、地域振興券(郷やま券)で支払いを行う
- ※上記金額のうち、2,000円/㎡は村役場からの補助。
- ・三八地方森林組合は、スギ原木を4,000円/㎡で木の駅実行委員会から買取り、薪の加工や乾燥を行い、新郷温泉館へ販売する
- ・木の駅実行委員会に集められた材のうち、一部は直接、新郷温泉館に販売され、温泉館で独自に薪の加工・乾燥等実施している



木の駅への間伐材等搬入状況



薪へ加工後の状況

⑥ 熱利用施設

【薪ボイラー】

- ・株式会社タケザワ製(国産)
- ・出力50万kcal/h(581kW)
- ・長さ1m以下の薪を利用
- ・蓄熱槽: 16t(屋外設置型)



⑦ 収支

【導入費用】

事業内訳	事業費	うち国補助金
ボイラー設備等設置工事	59,184千円	26,419千円
木質ボイラー建屋建築工事	13,994千円	6,470千円
薪割り機	799千円	399千円
フォークリフト	1,350千円	675千円

総事業費75,277千円(平成27年度に導入)

※内訳

国補助金: 33,963千円、過疎債: 41,200千円、
村負担: 114千円

【令和2年度のランニングコスト】

- ・燃料費: 薪費用 7,145,693円
重油費用 3,725,673円

※平成26年度の燃料費は10,106,000円であるが、重油価格下落時へのリスク対応が必要。

⑧ 成果

重油の使用量について、薪ボイラー導入後、約70%が削減され、地域の間伐材等が燃料として使用されることで、木質バイオマスの地産地消が進んだ。

また、「木の駅プロジェクト」を併せて実施していることで、森林所有者の所得向上及び森林整備の推進につながっている。

⑨ 今後の計画・課題等

平成29年度から一般家庭における木質バイオマスの利用促進を図るため、村民を対象に薪購入費の1/3を補助する(1世帯当たり23,000円を上限)事業をスタートしたところ大好評であるなど、村民の木質バイオマスに対する関心度も高まってきていることから、今後は農業用施設や老人福祉施設等での木質バイオマス利用を推進し、より一層の循環型地域経済の構築に結びつけられるよう検討している。

また、現在、薪製造販売を担っている森林組合新郷事業所が、今後、薪をはじめとした木質燃料の生産拠点施設として再整備される計画が立ち上がるなど、地域一体となった木質バイオマスの利用促進・地産地消が進んでいる。

今後の課題としては、現在、「木の駅プロジェクト」の中心となって活動している「木の駅プロジェクト実行委員会」が継続的に発展していくための組織的充実を図る取組のほか、路網整備や間伐推進、再造林等の森林整備に要する経費負担が挙げられる。

○問い合わせ先

新郷村役場農林課

・住所: 〒039-1801

青森県三戸郡新郷村大字戸来字風呂前10

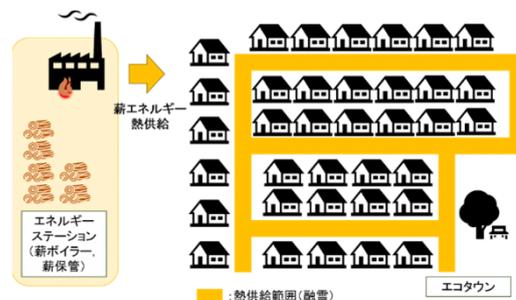
・電話番号: 0178-78-2111(担当: 遠藤、福山)

⑤ 燃料

- スギ間伐材を主体とした薪
- 年間利用計画量: 500m³
- 丸太の買取価格: 5,500円/m³
(※上記価格は村民が搬出したものに限る)
- 製造元は「西目屋薪エネルギー株式会社」
- 森林組合、県森連、国有林等より購入したC材や林地残材等を、薪ステーションに集め、雇用した村民が薪割りや薪の運搬を行う



ボイラーで利用される薪



エコタウン道路融雪イメージ図



(左上)外観 (左下)薪と薪ボイラー (右上)融雪道路

⑥ 熱利用施設

○温泉宿泊施設「グリーンパークもりのいずみ」

主要設備	薪ボイラー(349kW) 蓄熱タンク(10t)
薪使用量	約210m ³ /年 ※丸太換算体積
利用用途	給湯
総工費	約44百万円
竣工	平成29年3月



上: ボイラー建屋
右: 薪ボイラー

薪ボイラー施設

- 80cmの長さの薪まで投入可能
- 薪の投入は1日2~3回程度。施設従業員と西目屋薪エネルギーとで投入・着火作業を分担
- 薪燃料費: 約230万円/年

○移住者向け住宅団地「エコタウン」道路融雪施設

主要設備	薪ボイラー(581kW×2基) 蓄熱タンク(18t)
薪使用量	約300m ³ /年 ※丸太換算体積
利用用途	ロードヒーティング(面積2,900m ²)
竣工	平成30年12月

- 移住者の雪に対する不安を軽減した住みよい環境を提供する
- 平成30年12月より運転開始。西目屋薪エネルギーが薪の供給と施設の運転管理を行う
- 降雪状況を見ながら昼夜2交代で作業員を配置。最大で1日6~8回薪投入を行う
- 豪雪地域のため冬期の雇用創出の面でも意義のある事業となっている
- 薪燃料費約330万円、人件費約60万円(1シーズンあたり)

⑦ 今後の計画・課題等

- 村内の他施設への展開を進める。薪だけでなくチップ利用や小規模熱電供給の可能性、エネルギーサービス事業のスキームも含めて検討中
- 西目屋薪エネルギーではボイラー用だけでなく、個人用薪の付加価値販売を拡大していく
- 自伐型林業の研修と人材育成に力を入れ、林業就労人口を増やす
- SDGsの取組みとして、今後様々な森林資源を活用した事業(炭づくり、森林サービス産業、小水力発電等)を誘致し、経済・社会・環境が持続可能な村を目指す

○関連資料・ウェブサイト等

西目屋村役場HP(バイオマス産業都市構想)
<https://www.nishimeya.jp/sonsei/keikaku/jigyou/post-60.html>
 西目屋薪エネルギー株式会社HP
<https://meyamaki.com/>

○問い合わせ先

西目屋薪エネルギー株式会社(担当: 虎澤、嶋中)
 青森県中津軽郡西目屋村大字田代字神田260
 TEL: 0172-55-6518
 MAIL: torazawa@mori-energy.jp

熱利用

事例3

「もがみ薪ステーション」による 地域主体の木質バイオマス供給

かねやままち

(山形県 金山町)

- 平成26年度から地域の豊富な森林資源の地域循環システムを構築するため、「もがみ薪ステーション」を設置し、地域主体による事業実施に向けた検証事業を行った
- 平成29年度からは民間主体で運営している
- 薪ステーションで集荷した木材は、公共施設等における薪ボイラ及び木質バイオマスボイラの燃料となる薪及びチップ、また一般家庭向けの薪ストーブの燃料となる薪として利用

① 取組の経緯

県内有数の林業地である最上郡金山町では、公共の温浴施設を中心に、地域の森林資源を活用する木質チップボイラーが導入されている。再生可能エネルギー利用の取組をさらに推進するため、木質チップボイラーに加え、事業所や一般家庭で薪の利用を拡大し、森林資源の熱利用による地域循環システムを構築することを目的に、「もがみ薪ステーション」※を設置した。

※ 山林の所有者が山に放置されている残材や間伐材等を搬出した場合、地域通貨等で買取りを行うことで、木材の有効活用及び地域経済の活性化を図る。

② 実施主体

平成26年度より山形県最上総合支庁(出先機関)が実施主体でNPO、県、市町村、森林組合、商工会等で構成する「もがみ薪ステーション」検討ワーキングチームを設置。平成29年度から地元の金山町森林組合で運営している。

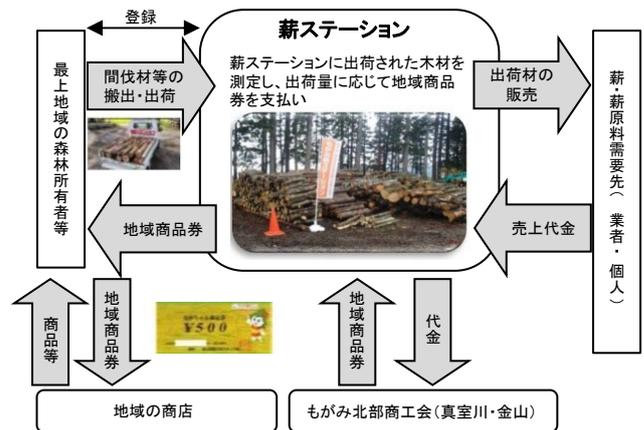
③ 取組の目的

地域の豊富な森林資源を活用した地域循環システムを構築することを目的として、「もがみ薪ステーション」による地域資源である薪の利用推進のための実証事業を実施し、事業実施上の課題や成果等の検証を行った。

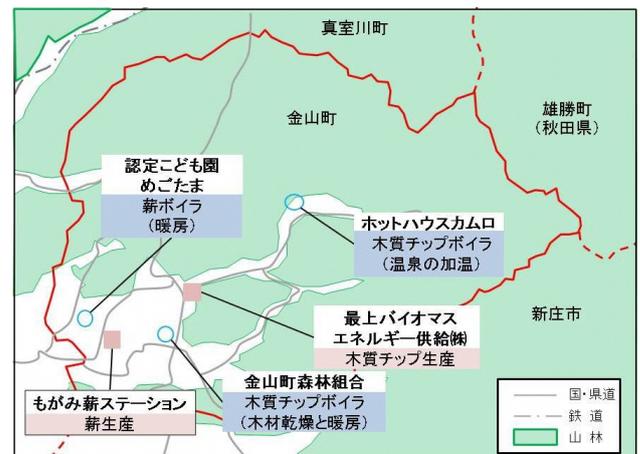
④ 取組概要

- 事前に登録した森林所有者等が間伐材や伐採した木材を薪ステーションに出荷
- 薪ステーションに出荷された木材は、重量を測定し、出荷量に応じて地域商品券で木材代金を支払う
- 出荷された材は、要望に応じて地域で利用する薪や木質チップの原料として販売
- 公共施設や一般家庭等において、木質チップボイラー、薪ボイラー、薪ストーブ等を導入し、暖房などに利用している

実施体制図



もがみ薪ステーション等の位置図



⑤ 燃料

<薪ステーションの受入条件>

受入れる材の条件は、除間伐等の森林整備により発生した伐採木(スギ、マツ)、広葉樹(ナラ、サクラ等)で腐食のない幹部(伐採後1年以内のもの)で、枝払い後、受入場所(土場)まで所有者等が運搬できるものとする。(受入可能な材の長さ、太さは、樹種別に設定。)

規格	広葉樹(薪用)	針葉樹
長さ	45cm以上	90cm(3尺)以上
太さ	末口6cm以上	

材の買取単価は、針葉樹 4,500円/トン、広葉樹 4,500円/トン、加工費(別途)玉切り、薪割り 8,750円/m³(令和2年時点):地域振興券で支払い。

<供給品目>

(1)木質チップ(針葉樹)

- 1)形状:原則として、複数の平刃等が装着された切削型チップパーにより加工された短辺状のものとする。
- 2)寸法:燃焼に支障のない形状とし、縦・横 20±10mm、厚さ5±3mmを標準寸法とする。なお、長尺チップ(長さ100mm以上)の混入率は、10%以下とする。
- 3)水分(W.B.):50%未満を標準とする。ただし、発注者から要求があった場合は、40%未満のもの納入する。
- 4)地域内発生材の優先的利用:原則として、地域内の間伐材・林地残材及び地域内で発生した製材端材の木質チップとする。なお、製材端材の混入率は50%未満とする。
- 5)加工・運搬:最上バイオマスエネルギー供給(株)が加工し、2tトラックで運搬

(2)薪(広葉樹)

- 1)形状:割り薪、玉切り、原木の三種類で販売する、割り薪は原木を35cm前後に玉切りする。
- 2)薪割り加工:金山町森林組合が加工。

⑥ 熱利用施設

<金山町の木質バイオマス利用施設>

- (1)温泉施設ホットハウスカムロ
木質チップボイラー(生チップ焚)
 - ・金山町が新GND事業により設置
 - ・平成25年から稼働(24時間/日稼働)
 - ・ポリテクニク社(オーストリア)
 - ・本体出力 400kW
 - ・燃料使用量 令和元年実績 約182t
- (2)金山町森林組合 木材乾燥施設
 - ・平成21年から稼働(24時間/日稼働年間350日)
 - ・(株)巴商会 チップボイラー(温水)
 - ・本体出力 200kW
 - ・燃料消費量 令和元年実績 約90t
- (3)認定こども園めぐたま 薪ボイラー
 - ・平成29年から稼働
 - ・VISSMANN社(ドイツ)
 - ・本体出力 75kW
 - ・燃料消費量 令和元年実績 約50t



(4)薪ストーブ導入台数

- ・最上地域での薪ストーブ導入台数:119台
- ※山形県再生可能エネルギー設備導入事業補助金による平成24年度～令和元年度までの導入台数

⑦ 収支

もがみ薪ステーションへの搬入台数、搬入材積(平成26年度～令和元年度)

	軽トラック換算 (概算)	搬入材積
針葉樹	303台分	277.72m ³
広葉樹	128台分	112.60m ³
総数	431台分	390.32m ³

これらの材の数量に応じて、地域商品券により木材代金の支払われた。(令和元年度まで地域振興券 2,057枚 額面1,028,500円分支払い。)

⑧ 成果

もがみ薪ステーションの取組は小規模森林所有者への直接的な利益還元になるとともに、地域通貨の利用により地域の商店を介して地域の経済循環に貢献し、地域資源の循環利用に役立っている。

<ステーションに集まった材の利用実績>

地元在住の個人に対して、約90m³を販売した。それ以外の約300m³については、金山町森林組合が購入し、針葉樹は最上管内で利用されているチップボイラーの燃料用チップの原料として、広葉樹は薪の原料として利用した。

⑨ 今後の課題・計画等

- ・集材量は順調に増加しているものの、直販体制による安定した運営のためには、材の受入条件の緩和や、集めた材の乾燥、加工及び販売方法について、検討する必要がある
- ・薪ステーションを地域の取組として展開していくために、薪用の素材の受入・販売とともに高品質な材を用材として販売する等の多様な需要への対応や、地域の産業用木質バイオマス燃料単価と薪等の個人需要の実情に即した価格体系を透明化し、運営体制を確立していくことが、事業化に向けた課題となっている

○関連資料・ウェブサイト等

NPO法人バイオマスもがみの会

<https://www.facebook.com/biomass.mogami/>

金山町

<http://www.town.kaneyama.yamagata.jp/>

金山町森林組合

<http://www.kaneyamasugi.com/>

認定こども園めぐたま

<http://www.megotama.or.jp/>

○問い合わせ先

山形県最上総合支庁森林整備課

〒996-0002 山形県新庄市金沢字大道上2034

TEL 0233-29-1349 林業・木材産業振興室

FAX 0233-22-5524

金山町森林組合

〒999-5406 山形県最上郡金山町大字山崎34-5

TEL 0233-52-2840

FAX 0233-52-2740

熱利用

事例4

農業用ハウス薪暖房機の導入に向けた補助事業の実施 道の駅への足湯給湯用薪ボイラーの導入

みなみぼうそうし
(千葉県 南房総市)

- ・ 地域における木質バイオマスの熱利用促進に向けて、小規模な設備でランニングコストを低減できる薪を活用した各種の取組を実施
- ・ 市の補助事業を活用して、市内25箇所の農業用ハウスで、重油暖房機等を薪暖房機(名称:ゴロン太)に置換え又は併用
- ・ 発展的な取組として、市内道の駅の足湯給湯用の灯油ボイラーを撤去して薪ボイラーを導入し、投資効果を高めるため併設のレストラン厨房へも薪ボイラーの熱を供給できる設備を導入
- ・ 薪の原料の間伐材は地元の森林組合が供給し、薪の製造・配送は森林組合から委託を受けた(一財)南房総農業支援センターが行う一連の仕組みを構築

① 取組の経緯

平成21年3月に策定した「南房総市バイオマスタウン構想」に基づき、地域で発生する未利用バイオマスを地域内で有効活用することで、循環型社会の形成を目指すことになり、初期投資が安価で済み、供給側の体制も簡易に整備できる薪を利用した暖房機の導入を図ることとなった。

メーカーの協力、モニター事業を経て、平成25年度から市の補助事業として実施。また、令和元年度に道の駅に薪ボイラー1基を導入した。

② 実施主体

- ・ 施設園芸農家 ・ 石村工業(株) ・ (有)房植
- ・ 道の駅三芳村鄙(ひな)の里
- ・ 千葉県森林組合南部支所安房事業所
- ・ (一財)南房総農業支援センター ・ 南房総市

③ 取組の目的

市の農業の主要作物である果実及び花卉を栽培する施設園芸農家(農業経営体)数は、2010年から2020年までの10年間で約42%減少し、施設園芸面積も同期間で約24%減少している。

これらの施設園芸農家の経営費に占める燃料費の割合は、2割~4割に達すると言われており、化石燃料の高騰・変動の影響を緩和し、苦境にある施設園芸農家を救済するため、また、観光客数が減少し高止まりしている道の駅の固定費を削減するとともに市内での木質バイオマスの活用促進に向けた啓発のため、薪を活用した事業に取り組んでいる。

④ 取組概要

令和4年1月末時点で市内25箇所の園芸施設に農業用薪暖房機(名称:ゴロン太)が導入された。また、足湯及びレストラン給湯用に薪ボイラー1基を導入した道の駅の燃料費は41%削減された(令和2年度)。

実施体制図



⑤ 燃料

【燃料用材の供給】

- 薪の原料となる間伐材の供給は、千葉県森林組合安房事業所が担っている。
- 人工林の森林整備事業で発生するスギの末木、曲がり木、被害木など用材としての価値の低い針葉樹の間伐材を用いている。

【薪の製造・配送】

- 市有地(約3,900㎡)を千葉県森林組合安房事業所へ貸し出し、同所が薪の製造・保管場所(ストックヤード)として利用している。
- 森林組合で管理している薪製造機を用いて、次年度以降の需要予測の下で薪を製造し、1年以上の自然乾燥期間を経て、良質な薪を供給できるようにしている(含水率20%W.B.程度:湿量基準)。
- 薪の配送は、農家や道の駅から注文を受けた森林組合が(一財)南房総農業支援センターへ委託し、㎡単位で補充、配送している。
- 配送料を含めた薪の価格を6,200円(税込)/㎡(令和4年1月末現在)とし70cmと30cmの長さの薪が混載されたものを園芸施設向けに、価格を7,000円(税込)/㎡とし50cmの長さの薪で統一されたものを道の駅向けに、それぞれ配送している。



— 薪の製造風景 —



— 簡易ラックによる薪の配送風景 —

⑥ 熱利用施設

【園芸施設 薪暖房機】

製造メーカー	石村工業(株)	
製品名	ゴロン太	スーパーゴロン太
燃焼カロリー	4,000~ 40,000 kcal/h	10,000~ 60,000 kcal/h
連続燃焼時間 (含水率20%W.B. 以下の杉の薪を 最大量投入)	7~8時間	12~14時間
暖房加温能力 (平成23・24年度 の試験結果)	130坪ハウス (内張り有り) 外気温+5~ 7℃(平均)	200坪ハウス (内張り有り) 外気温+8~ 10℃(平均)
縦×横×高さ (mm)・重量	965×620× 1427・150 kg	1290×900× 1225・375 kg
使用煙突	直径150mm(高さ4m以上で使用)	
適応面積	100坪~150坪	150坪~200坪
燃料消費量	約0.3㎡/日	約0.4㎡/日
導入台数(作物 種別台数)	13台(花卉 8台・野菜4台・ 果樹1台)	12台(花卉7台・ 野菜3台・果樹 2台)

【道の駅 足湯及びレストラン給湯用薪ボイラー】

製造メーカー	KWB社(オーストリア)
製品名	Classicfire 2
定格出力・缶水量	28.6 kW・141 ℓ
ボイラー効率	92.4 %
消費電力(オプション・自動 着火作動時)	151 W (1288 W)
排ガス口径(煙道口径)	150 mm (200 mm)
縦×横×高さ(mm)・ 重量・燃料庫サイズ	1250×710×1500・ 719 kg・185 ℓ
薪サイズ・含水率	55 cm・25 %

⑦ 収支

【導入費用】

(税抜)

薪暖房機	ゴロン太	スーパーゴロン太
本体価格	340,000円	600,000円
煙突・工事費	120,000円	130,000円
市補助率	8/10(上限60万円)	

道の駅薪ボイラー	Classicfire 2
ボイラー・蓄熱タンク・建屋・配管 他	14,290千円
(環境省補助金)	7,625千円
(森林環境譲与税)	6,618千円

【ランニング費用】

- 薪暖房機燃料費 約62,000円/台・年
- 薪ボイラー燃料費 238,000円/基・年

⑧ 成果

- 薪暖房機25台(過去10年間の実績)
重油削減量138,400 ℓ CO2削減量375 t(世帯換算)94世帯 経済効果(薪の販売額)3,951,970円
- 薪ボイラー1基(令和2年度の実績)
灯油削減量5,896 ℓ LPG削減量976.3 ㎡
CO2削減量20.73 t 経済効果238,000円

⑨ 今後の課題・計画等

- 重油価格次第で導入台数や薪の消費量が増減するので計画どおりに普及が進まないこと、徐々に薪の水分管理がおろそかになり故障を直さなかったり薪を投入する手間を惜むようになっていたりして、導入農家の関心が長続きしないことが課題である。
- 薪を始めとして、木質バイオマス全般に対する認識を広めていけるような取組を目指している。

○問い合わせ先

南房総市農林水産部農林水産課地域資源再生室
 ・住所: 〒299-2492 千葉県南房総市富浦町青木28
 ・電話番号: 0470-33-1073
 ・メールアドレス: shigen@city.minamiboso.lg.jp

熱利用 事例5

薪×福祉 宇奈月温泉 地域内エコシステム【実証実験段階】

くろべし

(富山県 黒部市)

- 宇奈月温泉における地産エネルギーによる低炭素型温泉構想事業の一環としての取組みで、実証実験を進めている
- 地域内でひきこもりやニートの方が社会参加や自立するための支援を行っている機関と連携し、福祉事業の一環として薪づくり事業
- 木質バイオマスを活用した地域の環境・経済・社会(福祉)の調和のとれた循環システム「地域内エコシステム」を目指す

① 取組の経緯

宇奈月温泉を、エネルギーの地産地消を切り口と自立した地域づくりを目指した事業を実施している。平成24年、宇奈月地区の地産エネルギーによる低炭素型温泉構想事業をスタート。

2018年度・2019年度の林業成長産業化総合対策補助金(「地域内エコシステム」構築事業)の採択地域となり実現可能性調査を実施。

② 実施主体

- ・主体：一般社団法人でんき宇奈月
- ・協議会構成員：黒部市(農林整備課、商工観光課)、富山県(新川農林振興センター)、新川森林組合、特定非営利活動法人教育研究所(宇奈月自立塾)、大高建設株式会社、宇奈月旅館協同組合、黒部市社会福祉協議会、一般社団法人黒部・宇奈月温泉観光局、一般社団法人立山黒部ジオパーク協会、富山県立大学、富山国際大学

③ 取組の目的

黒部市の森林率は85%であり、域内の木質バイオマスの利活用は、エネルギーの地産地消を切り口とした地域づくりにとって、大きな役割を担うことになり、地域の森林資源を有効活用し、宇奈月温泉の旅館等での熱利用を行い、持続可能な森林活用モデルを構築していくことを目指す。

また、地域内でひきこもりやニートの方が社会参加や自立するための支援を行っている機関と連携し福祉事業の一環として薪づくり事業を目指す。

④ 取組概要

地域内の財産区には林道が通っておらず、すぐに原料を調達することは困難なため隣町から調達。

薪づくりを福祉分野との連携で実施。

地域内の立山黒部ジオパーク交流施設「うなジオ」に冬期暖房用の薪ボイラー材料供給。宇奈月温泉の旅館への薪ボイラー導入の検討を実施。

『宇奈月地区の地産エネルギーによる低炭素型温泉構想事業』における木質バイオマスの利活用



実施体制図



協議会を設置(構成員は、②実施主体に記載)

⑤ 燃料

<用材>

新川森林組合により、隣接町(朝日町)で発生した間伐材、林地残材を使用。伐採現場から土場に直接搬入することにより、運搬コストを500円/㎡削減。

また、新川森林組合では、間伐材等は費用をかけた他地域(県西部、石川県)へ運搬し処理を行っており、近隣での利用は、森林組合にとっても好都合となる。



土場



流木

補助的に、廃棄物として有償で処理されている黒部川で発生する流木や支障木も活用している。(流木等の運搬は、大高建設)

<加工方法>

玉切りは、実験段階では、大高建設とでんき宇奈月で実施。現時点では、新川森林組合に委託。

薪製造は、地域内でひきこもりやニートの方が社会参加や自立するための支援を行っている宇奈月自立塾が敷地内で実施。



土場で玉切り



指導員と塾生で薪割り機を使用



宇奈月自立塾 乾燥場所

⑥ 熱利用施設

<立山黒部ジオパーク交流施設「うなジオ」> 薪ボイラー

オーストリアViessmann(旧KOB)製
60kw。暖房空調・冬季の利用のみ。
1回投入量0.3㎡×90日=27㎡
導入費用:本体 4,320千円

温水蓄熱タンク(1,000L×3) 2,462千円
(平成28年度地方創生加速化交付金:黒部市)



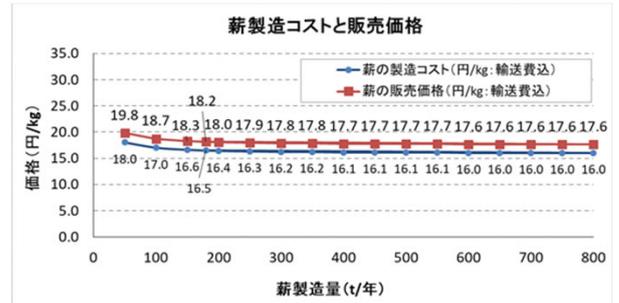
立山黒部ジオパーク
交流施設「うなジオ」

<検討中>

宇奈月温泉の旅館2件でF/S調査を実施し、1件は導入に向けて話が進むところだったが、新型コロナによる影響で動きがとまっている。

⑦ 収支

<検討結果>



年間薪生産量が150tを超えると製造コストは、ほぼ横ばいとなる。1.7円/kgの利益 180t作ると306千円の利益。

エネルギー需要先の検討結果(一部)

施設	設備	規模(kw)	薪消費量(t/年)	年間収支(千円/年)	薪調達費採算分岐点(円/kg)	考察
旅館A	薪ボイラー	75	138	878	24.5	メリット有り
宇奈月自立塾	薪ボイラー	60	33	▲1,173	-20.5	館内一部の暖房のみの使用となるためインシャルコストが過大
	薪ストーブ	16	4.6	64	—	燃料費のみで比較すれば灯油よりメリット有り

⑧ 成果

様々なステークホルダーの協力により、安価な燃料製造が可能であることから、「地域内エコシステムの構築」の実現可能性が高まった。

また、協議会で先進地視察などを実施したことで、ステークホルダー間のビジョンの共有が図れ、具体的な行動へとつながった。(宇奈月自立塾が薪製造を開始。旅館Aが薪ボイラー導入を検討。)

⑨ 今後の計画・課題等

- 供給先候補であった旅館が新型コロナによる影響で導入が頓挫しているため、一般家庭やレジャー利用などに供給先を見出すことも必要となっている。
- 森林組合⇒宇奈月自立塾⇒[供給先]のサプライチェーンを実現化。
- 薪を使った体験観光資源(薪割り体験、薪ボイラーへの投入など)の検討と実現化。
- 福祉分野との連携をさらに進め、本スキームを黒部市内で水平展開し、木質バイオマスを活用した地域の環境・経済・社会(福祉)の調和のとれた循環システム「地域内エコシステム」を完成させる。

○関連資料・ウェブサイト等

一般社団法人でんき宇奈月
<http://denki-unazuki.net/>

○問い合わせ先

一般社団法人でんき宇奈月
〒938-0282 富山県黒部市宇奈月温泉633-1
TEL 0765-62-1106(大高建設株式会社内)
E-mail info@denki-unazuki.net

熱利用

事例6

木質バイオマスエネルギーによる熱供給

なんとし
(富山県 南砺市)

- ・ 官民が一体となり市内の再生エネルギーの利活用による地域内エネルギーの自給と技術の育成に向けた取組を実施
- ・ 市では、公共施設等(病院、温浴施設、プールなど)の灯油ボイラ等をペレットボイラーや薪ボイラーに置換を進めている
- ・ また、市内の森林資源等を利用する事業者と端材やおが粉を排出する事業者等が組織した事業協同組合では、チップ・ペレット製造施設や薪製造施設を整備し、木質バイオマス燃料の供給を行っている

① 取組の経緯

平成25年3月に策定した、地域資源(人、自然、経済、情報)の循環による地域の自立を目的とした「南砺市エコビレッジ構想」に基づき、環境省、林野庁などの事業を活用して、平成27年度から木質バイオマスエネルギーを利活用した地域経済の活性化の取組みとして実施中。

② 実施主体

【バイオマス製造】

- ・ 南砺森林資源利用協同組合
- ・ 平成28年8月設立
- ・ 構成団体: 市内の素材生産事業者、製材業者、工務店、バット製作所等の地域関係者
- ・ オブザーバー: 南砺市
- ・ 関係者で情報収集及び提供を行い、1回/月程度で作業報告会等を実施。

【バイオマス利用】

- ・ 南砺市(中央病院・温浴施設等の運営管理)

③ 取組の目的

地域の民間企業により組織された協同組合が主体となり、林地残材や未利用間伐材、製材端材やバット工場からの端材など市内で発生するバイオマス資源を活用し、地産地消の資源循環社会を実現。

④ 取組概要

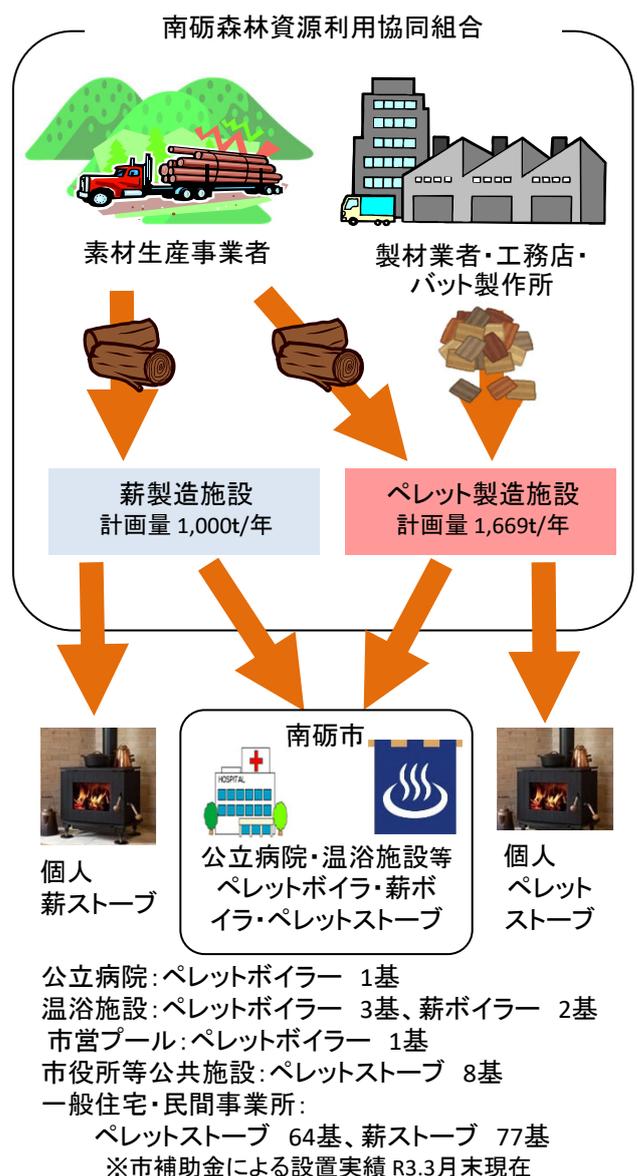
平成30年度にペレット製造施設1カ所及び薪製造施設1カ所を整備。

具体的には、組合員である素材生産事業者が地元の林地残材や未利用間伐材を有効利用し、チップからペレットを製造するほか、薪を製造する。

また、製材業者、工務店、バット製作所から発生する端材、おが粉からペレットを製造。

製造されたペレット及び薪は市が運営管理する公立病院(1カ所)や温浴施設(5カ所)、プール(1カ所)の給湯・暖房等の熱源として利用されるほか、市役所等公共施設や個人が所有するペレットストーブや薪ストーブの熱源として販売している。

実施体制図



⑤ 燃料

【バイオマス製造】

(燃料用材の供給)

- ・供給元は組合員である素材生産事業者(素材)、スギを主体とした未利用材(C材)を活用製材業者、工務店、バット製作所(端材・おが粉)(ペレットの製造運搬)
- ・市内に平成30年度に完成した製造施設にてペレットを製造し運搬している。(協同組合所管)(薪の製造運搬)
- ・市内に平成30年度に完成した製造施設にて薪を製造し運搬している。(協同組合所管)

⑥ 熱利用施設

地域内の温浴施設等の熱使用量、立地などを調査・検討した結果、公立病院(1箇所)、温浴施設(5箇所)、プール(1箇所)に温水ボイラーを導入している。

【ペレットボイラーの概要】

種類	木質ペレット焚きボイラー		
	設置場所	桜ヶ池クアガーデン	福光プール
製造メーカー	九州オリンピア工業(株)	KOB社	ダレスサンドロ社
型式名	PSB-500	PYROT-300	CS-400
出力	313kW	300kW×2基	400kW
ボイラー効率	83%	90%	85%

種類	木質ペレット焚きボイラー	
	設置場所	いなみ交流館ラフォーレ
製造メーカー	ダレスサンドロ社	ダレスサンドロ社
型式名	CS-400	CS-230
出力	400kW	230kW
ボイラー効率	85%	85%



【薪ボイラーの概要】

種類	薪ボイラー	
	設置場所	五箇山荘
製造メーカー	(株)ヒラカワ	(株)ヒラカワ
型式名	PYROMAT ECO-151	PYROMAT ECO-151
出力	110-170kW	110-170kW
ボイラー効率	90%	90%

ペレット及び薪燃料の搬入は南砺森林資源利用協同組合が、ボイラー施設の運転管理等は市及び該当施設の指定管理者で実施している。

⑦ 収支

【導入費用】

- ・ペレット製造施設 約430,000千円
(チップ製造施設、建屋、設備、車両等含む)
(森林・林業再生基盤づくり交付金活用)
- ・薪製造施設 約27,000千円
(薪割機、機械設備等含む)
(地方創生加速化交付金:内閣府)
- ・ペレットボイラー(配管設備、建屋等含む)
 - 公立南砺中央病院 43,308千円
 - 桜ヶ池クアガーデン 105,840千円
 - 福光プール 42,000千円
 - いなみ交流館ラフォーレ 71,651千円
 - ゆ～ゆうランド花椿 55,620千円
(再生可能エネルギー等導入推進基金事業・地域の未利用資源等を活用した社会システムイノベーション推進事業:環境省)
- ・薪ボイラー(配管設備、建屋等含む)
 - 五箇山荘 76,865千円
 - くろば温泉 44,320千円
(再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業:環境省)

⑧ 成果

木質燃料ボイラー導入による7公共施設の化石燃料削減量(令和2年度実績)は次のとおり。

- LPG削減量 46,572m³(1施設)
- 灯油削減量 466,066L(5施設計)
- A重油削減量 62,877L(1施設)

これによる二酸化炭素削減量は7施設合計で、1,624t-CO₂/年と試算している。

⑨ 今後の計画・課題

- ・ペレットストーブや薪ストーブの普及促進を図るため、ストーブの設置や燃料購入に対する補助金事業を継続実施する。
- ・ボイラー管理者やストーブ利用者の利便性の向上と、ペレット燃料の今後更なる供給拡大を図るため、ホワイトペレットの製造を検討する。

○関連資料・ウェブサイト等

関連のホームページ

南砺市: www.city.nanto.toyama.jp

○問い合わせ先

南砺市総合政策部 エコビレッジ推進課

〒939-1692 富山県南砺市荒木1550

電話番号 0763-23-2050

メールアドレス ecovillageka@city.nanto.lg.jp

熱利用

事例7

地産地消型の木質バイオマスエネルギー利用

はくさんし
(石川県 白山市)

- ・白山市尾添区の温泉施設(一里野高原ホテルろあん)において給湯・昇温用途の小規模な薪ボイラーを導入
- ・地元からの木材供給による地産地消型の木質バイオマスのエネルギー利用を目指している

① 取組の経緯

白山市尾添区では、地形が極めて急峻で、集中豪雨の際の災害を防ぐためにも森林の整備が課題である。一方、地域内に一里野温泉及び白山一里野温泉スキー場が立地しており、スキーリゾート地となっている豪雪地域であるが、現在、地域内には公共の日帰り温泉施設が1軒、宿泊施設が13軒あり、冬季を中心に熱需要が多いという地域性がある。

② 実施主体

エネルギー利用者:一里野高原ホテル ろあん
木材供給・導入支援等:地域協議会(右記)

③ 取組の目的

- ・安定した熱供給による温泉経営の継続
- ・木質バイオマス需要による森林整備の促進

現状を踏まえ、尾添区内の森林整備を行い、そこで発生する未利用材を地域内の温浴施設や宿泊施設等でエネルギーとして利用することで、森林整備による環境保全と、再生可能エネルギーの利用によるCO2削減を図る。

④ 取組概要

一里野高原温泉ホテルろあんで、給湯・昇温用途の小規模な薪ボイラー(熱出力50kW)を平成30年度に導入。有限会社松風産業や地元住民から燃料を確保しつつ、冬期の補助的熱源として利用。

実施体制図

川上【木材供給】

- ・有限会社松風産業
(森林整備・木材供給)
- ・かが森林組合林産組合長
(森林所有者代表)

川中【燃料製造】

- ・白山しらみね薪の会(薪製造)

川下【エネルギー使用】

- ・尾添区(自治会)
- ・白山一里野温泉観光協会
(観光関連業者)
- ・株式会社山崎組
(土木・建設業)
- ・山崎商事株式会社
(配管メンテナンス等)

オブザーバー

- ・白山市
- ・金沢工業大学

地域協議会

⑤ 燃料

燃料用材	間伐材広葉樹(原木含む) 建築廃材
供給元・ 供給体制	地元林業事業者から購入 地元住民からの提供
燃料の種類	薪

⑥ 熱利用施設



一里野高原ホテル ろあん

薪ボイラー

- ・フローリン社製
(オーストリア)
- ・ボイラーの出力規模
: 50kW
- ・設備導入年: 平成30年
- ・施行者: ウッドスタジオ
株式会社



【稼働状況】

- ・温泉や給湯の温度管理に通常はヒートポンプを使用しているが、ヒートポンプの稼働状況が不良で熱が不足するときに補助的に使用する。特に冬に稼働させることが多い。
- ・温泉の温度変化やヒートポンプの稼働により、温泉の温度管理での薪ボイラー使用に余力がある場合は、冬期の暖房にも使用可能となっている。

⑦ 収支

- ・導入費用: 総事業費600万円
既存のボイラー室内の空いているスペースに設置したことで、建屋工事費用や配管工事費用を削減。
- ・ランニングコストについては、それなりのメンテナンス費用は必要。
海外社製のため、メンテナンスのための作業員の派遣や日程調整に時間がかかる。

⑧ 成果

- ・地元素材生産業者の身近な木質バイオマス材供給先となっている。
- ・運材距離もおおよそ20km圏と短く、お互いに低コストに需要と供給を満たすことが出来る。

⑨ 今後の計画・課題等

- ・今後、温泉の温度管理においてさらに熱源が不足する場合はガスで補うことになるが、重油よりコストがかさむことが想定される。
- ・一方で、冬期は雪が降ると薪の水分率が上がり燃えにくくなるため、屋外に置くことは出来ず、薪を濡らさない保管場所を確保する必要がある。
- ・2020年に薪棚を増やし、薪の自給体制を拡充。ロビーの暖炉やテントサウナの熱源に地元産の薪の使用を進めている。



ロビーの暖炉



テントサウナの熱源

○関連資料・ウェブサイト等

一里野高原ホテルろあん 公式ホームページ
<https://ichirino.jp/>

○問い合わせ先

白山しらみね薪の会
風 一
info@shiraminemaki.jp

熱利用

事例 8

木の駅設置による木質バイオマス燃料供給体制の構築

うえのはらし
(山梨県 上野原市)

- 地域の森林資源を地域内で有効活用する体制を構築し、木質バイオマスの利用促進とともに地域の活性化を図ることを目的とする
- 地域が一体となって、林地残材等の未利用材の伐採・搬出(川上)、受入・集積及びバイオマス燃料等への加工(川中)、公共温浴施設等の木質バイオマスボイラー等での利用(川下)といった流れを作ることで、地域の森林資源を地域内で有効活用する体制を構築する

① 取組の経緯

上野原市の81%を占める森林は、その60%が人工林で、全体の蓄積は約370万m³あり、利用期を迎えている。現在は森林組合が年間1340m³程度を搬出しているが、林内に残されている未利用間伐材が1300m³程度あると推定される。

上野原市では、H27～H29年度に厚生労働省所管の地域雇用創造事業の採択を受け、林業従事者セミナーを行った。これにより林業への就労意欲のある人材が現れたため、その受け皿づくりが必要となり、新たに「上野原市林業研究会」が設立された。

② 実施主体

- 上野原市
- 北都留森林組合
- 上野原市林業研究会

③ 取組の目的

北都留森林組合が上野原市より委託運営する「木の駅」を拠点に、意欲のある上野原市林業研究会を中心メンバーとして、市民の力を集結しながら未利用材の搬出を促進し、木質バイオマス利用施設への販売利益を関係者に還元する仕組みを動かしていくこと。

④ 取組概要

北都留森林組合が木の駅を設置し、その管理運営を行う。

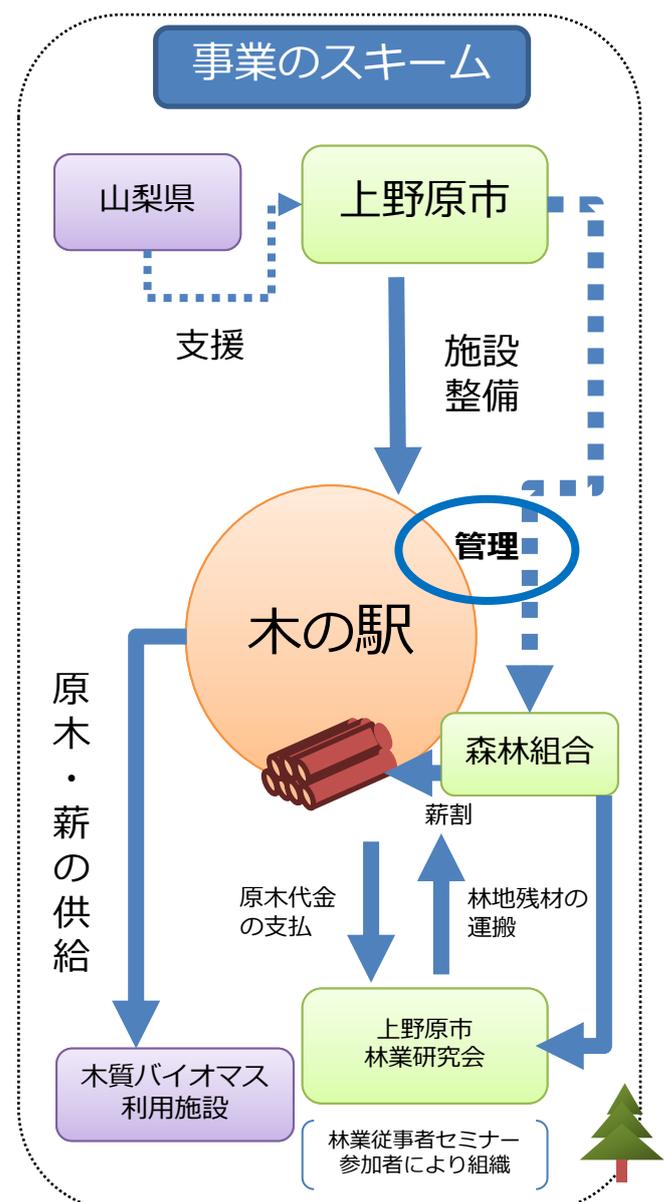
上野原市林業従事者セミナー参加者等で構成する上野原市林業研究会が林地残材を搬出し、木の駅に運搬する。

上野原市林業研究会や森林組合職員等が原木を更に付加価値の高い薪に加工して、ストーブユーザー等に販売する。

上記以外の原木は大月バイオマス発電所に隣接するチップ加工施設に運搬し原木のまま販売する。

上野原市林業研究会 会員数27名。

実施体制図



⑤ 燃料

【燃料用材】

林地残材(未利用C材)を主体としている。

【原木の運搬】

木の駅までの原木運搬は市民が自力で行う。

【薪の製造】

上野原市林業研究会が製造した薪を北都留森林組合が仕入れ買取しエンドユーザーへ販売している。その際、薪の長さ、使用する箍のサイズ等の商品規格は事前に規格を統一している。

【原木買取価格】

針葉樹 @5,000円/m³ 広葉樹 @8,000円/m³

【薪買取価格】

針葉樹 @250円/束 広葉樹 @350円/束

⑥ 熱利用施設

- ・大月バイオマス発電所
- ・丹波山村立日帰り温泉施設(ボイラー導入済み)
- ・小菅村立日帰り温泉施設(ボイラー導入済み)
- ・薪ピザ店(複数)
- ・キャンプ場(複数)

【その他】

H30年11月設立された上野原市林業研究会会員数は当初5名でスタートするが、現在は27名まで拡大している。市内の豊富な森林資源からみて更なる事業拡大の余地は大きく、新しい雇用の受け皿となる可能性がある。

現在、上野原市内には木質バイオマス利用設備がないが、再生可能エネルギーの利用拡大は世界的な趨勢であるため、市内に供給体制が整備されていることは、長期的視点から見てメリットが大きい。



— 搬出の様子 —



— 初出荷の様子 —

⑦ 収支

【木の駅スタートアップ費用】

- ・4,598千円(うち10/10県補助)
(薪割り機、チェンソー、薪収納メッシュ籠等)

【上野原市林業研究会 R1収支】

- ・収入の部
1,228千円(原木代収入他)
- ・支出の部
1,137千円(人件費、燃料代他)
- ・差引収益
90千円

⑧ 成果

地域の森のために何かをしたいという市民の熱い思いを形にするために始めた木の駅プロジェクトは、最初は森林組合が施業を終えた山の林地残材整理のための搬出からはじまったが、今では、より販売単価の高い広葉樹がある里山整備に挑戦し広葉樹の搬出にまで事業を広げてきている。新たなライフスタイル、退職後の第二の人生の形として「半林半X」の生活プランを描きはじめた会員もでてきた。

⑨ 今後の計画・課題等

更なる事業拡大、取扱量の増加を目指して、林地残材に留まらず、伐採、集積、造材といった林業技術を要する搬出間伐までを市民が行うことのできる体制を目指し会員のチェンソー資格取得、自主的な安全講習会開催などを計画しながら伐採や搬出技術習得、更には森林作業道開設まで出来る会員を増やしていけるように森林組合の方でしっかりサポート体制を整えながら指導してきた。



— 搬出現場の様子 —

○ 問合せ先

北都留森林組合
〒409-0112
山梨県上野原市上野原5273-2
(HP) <https://kitamori.org>
(mail) kitaturu@aria.ocn.ne.jp
TEL0554-62-3330

※視察等可能です

熱利用 事例9

未利用材を町内でチップ加工し余すことなく町内の施設で利用 (長野県 木曽町)

- ・「木曽町まち・ひと・しごと創生総合戦略」に基づき、木材をはじめとする自然エネルギーを活用した地産地消による地域内経済循環を目指した取組みを推進
- ・町内の未利用材を木質燃料として活用するため、「木曽町木質バイオマス事業協同組合」を設立するとともに、同燃料供給施設を整備し、チップや薪へ加工して町内の公共・民間施設へ安定供給
- ・令和2年には、町役場庁舎にチップボイラーを設置し、冷暖や給湯用として活用
- ・木曽産材を活用した庁舎は、令和3年度木材利用優良施設コンクールで「林野庁長官賞」を受賞しており、今後も、木材の総合的な利用を地域内・外へPRしていく

① 取組の経緯

平成27年に「木曽町地域資源循環型コミュニティ・フォレストリー推進事業」を策定し、地域の森林資源調査、活用方法等について事業を進めてきた。平成28年には、「木曽町再生可能エネルギー活用推進プロジェクト会議」を設置し、本事業の進捗管理と地域内エコシステムの推進に必要な合意形成を担いながら、木質燃料を主体とした地産地消による地域内経済循環へ転換、サプライチェーンの構築を目指すために必要な取組みを進めている。

② 実施主体

木曽町、木曽町再生可能エネルギー活用推進プロジェクト会議（構成員：町内林業事業者、建設業者、町議会、町環境協議会、学識経験者ほか）、木曽町木質バイオマス事業協同組合

③ 取組の目的

これまで使われずに放置されていた未利用材等を余すことなく活用し、木質バイオマスエネルギーとして熱利用することにより、森林資源の地産地消による、地域経済循環型の産業構造の確立と一連のサプライチェーンの構築、更には農業や観光等の他産業との連携を推進を図る。

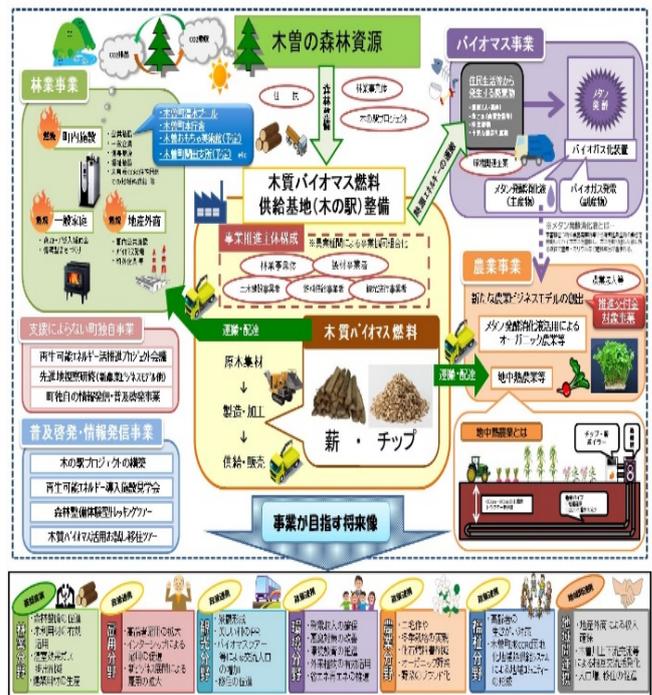
④ 取組概要

平成30年から木質バイオマスの利用を推進するため、「木曽町木質バイオマス燃料供給拠点施設」を整備・稼働した。現在、公共施設では、木曽町町営温水プールや木曽町役場本庁舎などへ、チップの安定供給を行うとともに、薪として町内の農業ハウス等でも熱利用をしている。今後も、令和4年に開館する「おもちゃ美術館」などでの利用により、需要拡大が見込まれる。

【木質バイオマス燃料供給拠点施設の主な設備】

敷地面積 3,904㎡、製造加工保管施設棟、事務所兼販売所棟、埋込式トラックスケール、切削破砕機1台、高性能林業機械グラブ、積込用ホイールローダー ほか

『木曽町地域資源循環型コミュニティ・フォレストリー推進事業』スキーム図



木質バイオマス燃料供給拠点施設



⑤ 燃料

燃料用材は、木曽町等の森林整備で発生した林地残材や間伐材のヒノキやカラマツ等であり、拠点施設へ原木を搬入し、切削破碎機にてチップ化して乾燥させながら保管施設に一時保管し、各需要先へ運搬トラックにて搬送する。

拠点施設にある切削破碎機では約60m³/hでチップ化が製造可能となっている。



⑥ 熱利用施設

【木曽町町民温水プール】

- ・メーカー: VISSMAN社(株式会社ヒラカワ)
- ・型式: PYROT-540
- ・出力: 460kW~540kW 定格540kW
- ・最大熱出力: 464.400 kcal/h



【木曽町役場本庁舎】

- ・メーカー: ダレスサンドロ社(日本サーモエナー)
- ・型式: CSA-300
- ・出力: 90kW~300kW 定格300kW
- ・最大熱出力: 259,000 kcal/h



⑦ 収支

【木質バイオマス供給施設整備事業費(H28・29)】

総事業費113,523千円

財源内訳

地方創生拠点整備交付金	44,325千円
起債(過疎対策事業債)	66,200千円
一般財源	2,998千円

【木曽町町民温水プールボイラー整備事業費(H28)】

総事業費48,600千円

財源内訳

森林整備加速化・林業再生基金事業補助金	22,000千円
起債(過疎対策事業債)	26,600千円

【木曽町役場本庁舎ボイラー設備費(R2)】

総事業費 55,220千円

財源内訳

林業・木材産業成長産業化促進対策交付金	27,610千円
起債(合併特例債)	26,200千円
一般財源	410千円

⑧ 導入効果

CO2削減見込み

木曽町町民プール	435t/年
木曽町本庁舎	213t/年

⑨ 成果

木曽町木質バイオマス燃料供給拠点施設が整備されたことにより、チップや薪の安定供給が可能となり、未利用材等の利用量が増加している。今後、木質バイオマスエネルギー熱利用施設も増加する予定であり、木曽郡内での利用や、施設整備が進んでいる。

【切削チップ販売量】

H29:61.24t / H30:149.17t / R1:303.91t

⑩ 今後の計画・課題

今後、さらに木質チップ利用施設整備の推進に伴い、チップの需要の増加が見込まれるため、木質バイオマス燃料供給拠点施設の生産工程の効率化や、これに伴う機械整備の検討、ストック施設(倉庫等)の検討を進めている。

また、木曽町庁舎(コンクール受賞施設)、整備が進む木工拠点施設、バイオマス施設等、木曽町の再生エネルギー利用状況の見学等を開催し、町内をはじめ県内外での木曽産材の利用拡大に取り組んでいく。

○関連資料・ウェブサイト等

木曽町役場公式ホームページ

<https://www.town-kiso.com/>

○問い合わせ先

木曽町役場建設農林課 農林係

〒397-8588

長野県木曽郡木曽町福島2326番地6

・TEL: 0264-22-3000(代表)

・E-mail: rinmu_tk@town-kiso.net

熱利用 事例10

「信州ながわ木の駅プロジェクト」を軸とした 地域に眠る森林資源の循環と地域経済の活性化

ながわむら

(長野県 中川村)

- ・ 村内の森林資源の活用と村内の経済循環を図ることを目的として、信州ながわ木の駅プロジェクトが実行委員会を中心に開始した
- ・ 木の駅に持ち寄られた森林資源(林地残材、間伐材)は地域通貨「里山券」と引き換え、里山券は地域店舗等で利用し地域経済の循環に寄与する
- ・ 材は薪に加工、村内温浴施設の薪ボイラーに利用し、化石燃料使用量、CO2排出量の削減を図り、最終的に地球温暖化防止対策に寄与する
- ・ 「木の駅プロジェクト」の始動と連動し、温浴施設「望岳荘」に、令和2年7月に薪ボイラーを導入した。今後、この薪ボイラーの燃料活用を中心とした取組を行う

① 取組の経緯

平成27年度「中川村森林バイオマス活用構想」を策定し、それを受け平成29年に「中川村森林バイオマス活用研究会」が発足した。

平成30年には「信州ながわ木の駅実行委員会」が誕生、村内の森林資源を持ち寄る木の駅も開駅した。

令和2年度には、林野庁補助事業を活用し、村内温浴施設に給湯、暖房用として木質バイオマスボイラー(薪ボイラー)を設置、燃料となる薪の作製から消費まで、森林バイオマス活用の取組みが始動した。

② 実施主体

中川村

信州ながわ木の駅実行委員会

・ 構成員: 村内山林所有者(出荷者)、村商工会、商店企業、建設業協会 ほか

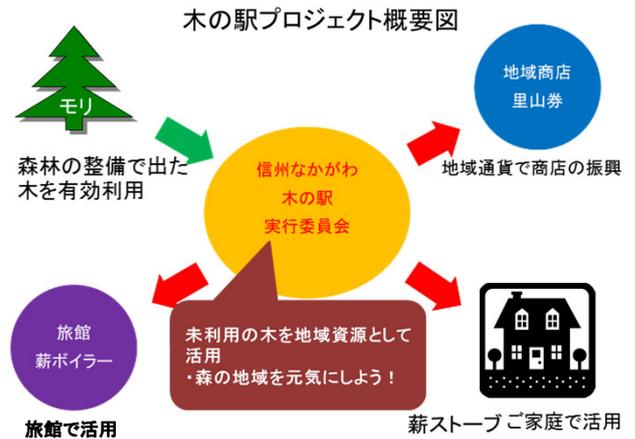
③ 取組の目的

木の駅事業による荒廃森林の整備、地域通貨の活用によるエネルギーの地域内自給率向上、未来を担う子どもたちへの森林環境教育や木育の推進を目的とする。

④ 取組概要

出荷者登録した山林所有者等が地域内の材を伐り出し「木の駅」へ出荷、出荷された木の量に応じ地域通貨「里山券」を発行し、里山券利用可能店舗等で利用、地域経済の活性化に寄与している。

出荷された木は、薪の原木として木の駅に効率的にストックしている。ストックされた原木は、「望岳荘」に設置した薪ボイラーの燃料用の薪として作製、搬入し利用している。



木の駅プロジェクト関連図



⑤ 燃料

【燃料用材】

中川村の森林から搬出された林地残材、間伐材のヒノキ、アカマツ、カラマツ及び広葉樹。



出荷者の共同搬出会



木の駅にストックされた原木

【薪の加工・運搬】

「木の駅」に集まった薪原木を「NPO法人ふるさとづくりやまいか」が薪に加工し望岳荘へ運搬している。

【買取価格等】

材を「木の駅」に出荷すると1m³(軽トラック約1台半)で、村内登録店舗で利用可能な5,000円分の「里山券」を交付する。



里山券利用可能施設ののぼり旗

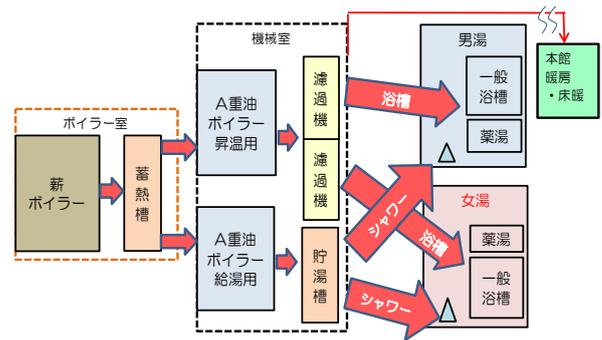
⑥ 熱利用施設

【薪ボイラー概要】

- ・種類: 薪焚きボイラー(無圧式温水ヒーター)
- ・メーカー: VISSMANN社(ドイツ製)
- ・製品名: PYROMAT ECO (ECO-151)
- ・出力: 110~170kW(最大170kW 14.6万kcal)
- ・機能: シャワー(2,500kcal/人 50~60人/1hを賅うことができる)
- ・稼働状況: 320日/年稼働予定
- ・燃料使用量: 約385m³/年(1.2m³/日)の薪を使用予定。



ボイラー系統図



※往路のみ表示 復路は省略

⑦ 収支

導入費用

- ・調査、設計 479万円
(地域主導型自然エネルギー創出支援事業)
- ・監理業務 99万円
- ・ボイラー導入 3,762万円
(森林整備・林業等振興整備交付金
・過疎対策事業債)
- ・ボイラー室建築、関連工事 1,905万円
(過疎対策事業債)
- 総事業費 6,245万円

⑧ 導入効果

化石燃料使用削減量見込み: 約7割/年
CO2削減見込み: 約120t/年

⑨ 成果

出荷者からの材搬入に対し約1,000枚、100万円相当の里山券を発行、村内登録商店等での利用により、薪流通の確保、地域経済の活性化に繋がっている。

⑩ 今後の計画・課題。

現在の登録者からの材搬入量が、期待する量に達しておらず、無償持ち込みされる寄附材の量が上回っている状況から、今後、さらに出荷者登録を増やし、搬入される材の増量、併せて里山券の発行数を増加させたい。



○関連資料・ウェブサイト等

信州ながわ木の駅プロジェクトHP
<https://forest-nakagawa.com/>

○問い合わせ先

長野県上伊那郡中川村役場産業振興課
〒399-3892 長野県中川村大草4045-1
TEL0265-88-3001

熱利用 事例 11

木質バイオマスエネルギーによる温泉の加温 （愛知県 新城市）

- ・ 市が管理している湯谷温泉加温施設において、環境への配慮や地域森林資源の有効活用を図るため、従来の重油ボイラーと併用し、温泉源の集中加温を行っている
- ・ ボイラーの燃料となる「薪」の供給については、市内の未利用間伐材等を活用し、新城市薪生産協議会で生産量等の調整を行っている。また、市からの委託により民間企業が薪生産と薪運搬を行い、新たな産業と雇用を創出している

① 取組の経緯

- ・ 従来、重油により加温を行っていた湯谷温泉源の加温設備について、老朽化が進み設備の更新をする必要があったことから、環境への配慮、地域森林資源の活用、エネルギーの地産地消などを勘案して、加温設備の導入を検討することとなった
- ・ その結果、環境への配慮や地域森林資源の有効活用を図るため、林業・木材産業成長産業化促進対策交付金を利用して重油ボイラーと併用可能な木質バイオマスボイラー設備の導入を行った

② 実施主体

- ・ 新城市
- ・ 薪の生産については、市内の「新城市薪生産協議会」で生産量の調整を行っており、地域との合意形成を図りながら取組を推進している

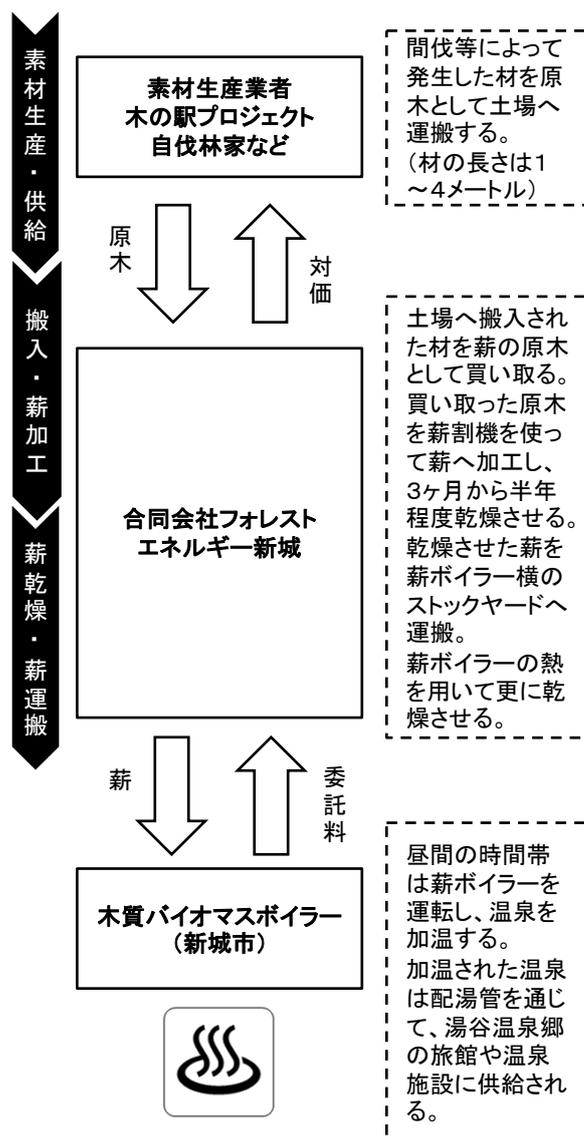
③ 取組の目的

化石燃料の削減による環境への配慮（CO₂排出削減）、また未利用間伐材等を有効活用（地産地消）し、新たな産業の創出及び雇用に結びつける。

④ 取組概要

木質バイオマスボイラーの運転については、平日は朝に重油ボイラーから木質バイオマスボイラーへ切り替え、夜間および休日は重油ボイラーに切り替えることにより、木質バイオマスボイラーと重油ボイラーを併用して温泉源の集中加温を行っている。

実施体制図



⑤ 燃料

【燃料用材】

地域内での未利用間伐材(スギ、ヒノキなど)

【燃料用材の供給】

素材生産業者、木の駅プロジェクト、自伐林家等

【燃料の種類】

薪

【燃料の加工方法、コスト】

- ・合同会社フォレストエネルギー新城で加工
- ・原木を薪割機を使用して薪へ加工した後、3ヶ月から半年程度乾燥させる

【燃料の形状】

長さ1m、直径15cm程度

【年間使用計画量】

839m³

【燃料の運搬】

- ・合同会社フォレストエネルギー新城で運搬
- ・市指定のラックに入れて納品



ストックヤードへ搬入された薪

⑥ 熱利用施設

- ・種類: 木材焚温水暖房機
- ・メーカー: 株式会社タケザワ
- ・型番: CBW-500
- ・ボイラの出力規模: 500,000kcal/h
581.4kW
- ・導入年月: 平成31年3月
- ・本格稼働日: 令和元年11月1日
- ・稼働状況(稼働時間、燃料使用量など)
 - 稼働時間: 9時から17時
 - 投入量: 2から3m³/日
 - 投入回数: 8から12回/日



薪ボイラー

⑦ 収支

【導入費用】

85,471千円(総事業費)

【内訳】

ボイラー棟建設 69,660千円※設備等を含む
(※内補助金30,808千円)

付帯工事 1,879千円
設計委託 13,932千円

【ランニング費用】

- ・薪生産業務委託料
12,041千円(令和2年度予算)
- ・木質バイオマスボイラー運転業務委託料
5,692千円(令和2年度予算)

⑧ 成果

- ・地域の未利用材や間伐材等が有効活用されるようになった
- ・CO₂排出量の抑制につながった
- ・薪の生産、供給等における雇用の創出につながった

⑨ 今後の計画・課題等

- ・原木の安定的な供給量の確保および薪の生産量の拡大
- ・薪の燃焼に伴い発生する焼却灰の有効活用の検討
- ・市内の公共施設等への木質バイオマスボイラー導入(更新)の検討



湯谷温泉郷



鳳来ゆ〜ゆ〜ありいな



湯谷足湯

【温泉の供給先】

温泉供給件数: 17件

その他供給施設: 4件 ※道の駅、卸売り等

〇問い合わせ先

- ・新城市役所産業振興部観光課
- ・新城市字東入船115
- ・0536-23-7613
- ・hir-kankou@city.shinshiro.lg.jp

熱利用 事例 12

天川村バイオマス利用促進事業

てんかわむら

(奈良県 天川村)

- ・ 森林整備が良い状況で促進され、そこで発生する未利用材を余すことなく有効に活用することで、地球環境の保全と地域経済の発展に寄与することを目的とし、「木の国」に住む天川村民の意識を森林に集中させ、かつて村を支えた林業の復興への足掛かりとするもの
- ・ 木材を地域振興券で買い取ることによって、これまで利用してきた化石燃料を再生可能な資源である木材へと転換を図り、地域経済の循環や二酸化炭素の減少へと繋げていく
- ・ 上記の取組を、天川村・天川村森林組合・天川村商工会の三者により組織された一般社団法人天川村フォレストパワー協議会が主体となり、実施していく

① 取組の経緯

平成28年度、天の川温泉センターの改修に伴い、奈良県緑の産業再生プロジェクト事業補助金を活用し、バイオマス生産供給施設と木質資源利用ボイラー施設の整備を実施した。

② 実施主体

- ・ 一般社団法人天川村フォレストパワー協議会
- ・ 平成28年12月設立
- ・ 天川村、天川村森林組合、天川村商工会の3者の団体により構成

③ 取組の目的

森林整備が良い状況で促進され、そこで発生する未利用材を余すことなく有効に活用することで、地球環境の保全と地域経済の発展に寄与することを目的とする。これは、「木の国」に住む天川村民の意識を森林に集中させ、かつて村を支えた林業の復興への足掛かりとするもので、林地残材の有効活用を通して地域活性化を試みていく。今回の取組は天川村の新しい林業を実践していくための第一歩と位置付けており、その他林業振興施策と連携を図りながら事業の推進を図っていく。

また、これまで地域外から購入していた化石燃料を、地域の再生可能な資源である木材に地域通貨での買取を通して変えていくことで、地域経済の循環や二酸化炭素の減少へと繋げていく。

④ 取組概要

平成28年度の天の川温泉施設リニューアル改修を機に、重油ボイラーを木質資源利用ボイラー(薪ボイラー)に置き換え、環境保全(CO2排出削減効果)へと取り組んでいく。

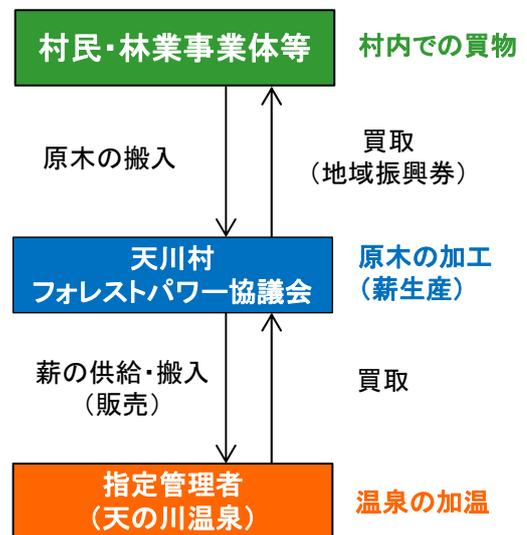
また、この温泉施設へ薪を供給するため、廃校となった旧天の川小学校体育館をバイオマス生産供給施設として改修した。

木質バイオマス燃料用原木については、村民や林業事業者がバイオマス生産供給施設へ持ち込んだ

原木を地域振興券で買い取り、村内店舗で利用してもらうことによって、地域経済の活性化にも繋げていく。

平成29年度から指定管理者制度により温泉施設の運営を民間事業者へ委託し、温泉施設に対する薪の販売を開始した。

実施体制図



天の川温泉では、薪ボイラー2基稼働中

⑤ 燃料

【燃料用材について】

杉、桧、それ以外の木材、直材で薪に適している未利用間伐材を利用している。

【燃料用材の供給について】

バイオマス生産供給施設にて、毎週火曜日に村民や林業事業者が持ち込む原木、または工事による支障木などを受け入れている。

【燃料の製造について】

バイオマス生産供給施設にて、薪を製造している。1mの丸太を薪割機により割り、1㎡対応の薪用ラックへ貯蔵していく。薪の状態によって乾燥させる期間は変わるが、概ね3ヶ月ほどで出荷できる含水率(40%以下)となる。

【燃料用材の買取(価格)及び薪の販売(価格)】

出荷された材は体積(㎡)を基に地域振興券により買取を行う。

また、製造された薪については、温泉施設へと販売する。

買取及び販売価格

買 取	価 格
1mに裁断されたもの	5,000 円/㎡
それ以外の寸法	3,500 円/㎡

※買取は最大4mのものまでとする。

販 売	価 格
薪(1m)	10,000 円/㎡
焚付用薪	300 円/個

⑥ 熱利用施設

坪内地区にある天の川温泉センターの改修を機にバイオマスガス化燃焼ボイラー(薪ボイラー:定格出力60kW~75kW)を2基導入した。

【稼働状況】

午前6時から午後9時までの15時間稼働。

燃料用材は約3時間で0.1㎡を燃焼する。

1度に投入できる量は0.1㎡となるため、1日5回投入する必要がある。また2台稼働しているため、1日1㎡の薪を消費する。

⑦ 事業費・収支計画

【導入費用】

・木質資源利用ボイラー 天の川温泉
(建屋、ボイラー、配管設備含む) 45,171千円



薪ボイラー棟



ガシファイアー

・木質燃料製造施設等
バイオマス生産供給施設等整備 38,567千円



バイオマス生産供給設備(解体、改修等)



薪用ラック



切断機(薪割機)

令和元年度

【収入】

・燃料費(薪販売) 322万円

【支出】

・製造委託費 53万円
・メンテナンス費
(グラブトラック、フォークリフト、トラックス
ケールの点検等) 26万円
・薪買取経費 118万円
・地域振興券取扱事務経費 24万円
・事業運営経費 101万円

⑧ 成果

これまで天の川温泉では、A重油を年間41,600L消費していたが、燃料を薪に変えることにより二酸化炭素排出効果として概ね41kLの削減を維持している。

また燃料経費については、昨年度までの重油購入費を100とした場合、同等の熱量を得るために必要な経費は80と見込んでおり、約20%減となった。

⑨ 今後の計画・課題等

今後は、薪の生産量と供給先を増やしていくことを計画している。

供給先としては、天の川温泉の他に温泉施設が2ヶ所あり、施設改修を機に薪ボイラーへと置き換えていく予定である。また令和2年度に建設中の天川村小規模多機能型居宅介護施設にも熱供給用薪ボイラーを設置し、未利用間伐材の利用を拡大する。

しかし依然、現状は搬出しやすい山林から原木を運搬してもらっているため、いずれは搬出が困難となり薪の生産量も減少していくと思われる。

この課題については、民有林間伐促進事業(間伐補助)や村産材流通促進事業(搬出補助)など村単独補助事業にて、個人の搬出間伐を支援していく制度に取り組んでいる。

また、令和元年10月より本村単独事業で作業道開設改良補助を行い、間伐材の搬出を促進している。さらに天川村で森林経営計画を樹立し、搬出のための作業道を開設していくことが必要と思われる。

その他、林業技術の習得と作業道敷設の技術修練を目指した「天川村森林塾」を継続的に開催しており、新規参入者の獲得、自伐林家の育成にも努めている。

〇問い合わせ先

天川村役場 森林政策課内
一般社団法人 天川村フォレストパワー協議会
住 所: 〒638-0392
奈良県吉野郡天川村沢谷60番地
電話番号: 0747-63-0321
FAX番号: 0747-63-0329
視察随時受付中!

熱利用 事例 13

薪ストーブで乾杯

～身の丈に合ったコンパクトでシンプルな熱供給システムの導入～

こざがわちょう

(和歌山県古座川町)

- ・ 年間素材生産量が約5,000m³(令和元年時点)で大きなことは出来ない
- ・ でも、森林率96%で間伐の際に発生する未利用木材は豊富にある
- ・ そこで、シンプルな熱供給設備である薪ストーブを導入し、地域内で持続可能な燃料供給システムを無理のない範囲内につくった
- ・ その結果、町・宿泊施設・森林組合の“三方よし”の事業となった

① 取組の経緯

和歌山県古座川町は古くからの林業地域であるが、昨今の木材価格の低迷により素材生産量は伸び悩み、大規模加工工場や木質バイオマス発電施設を単独で誘致しようにも、需要に応じられるだけの供給量の確保が困難であった。

そこで、地域内の未利用間伐材等を加工度の低い薪として活用できる、シンプルな薪ストーブを導入し、身の丈に合うコンパクトな熱供給型の取り組みを実施することとした。

② 実施主体

- ・ 事業主体 : 古座川町
- ・ 施設運営 : 南紀月野瀬温泉 ぼたん荘
- ・ 燃料供給 : 南紀森林組合

③ 取組の目的

- (1) 森林率県内No.1である古座川町資源の有効活用、及び災害時の非常用熱源の確保。
- (2) 冬季閑散期であるぼたん荘の集客の目玉、及び常用熱源とすることによる光熱費の削減。
- (3) 森林組合作業員の小遣い稼ぎと、薪割作業による雨天時の雇用創出。

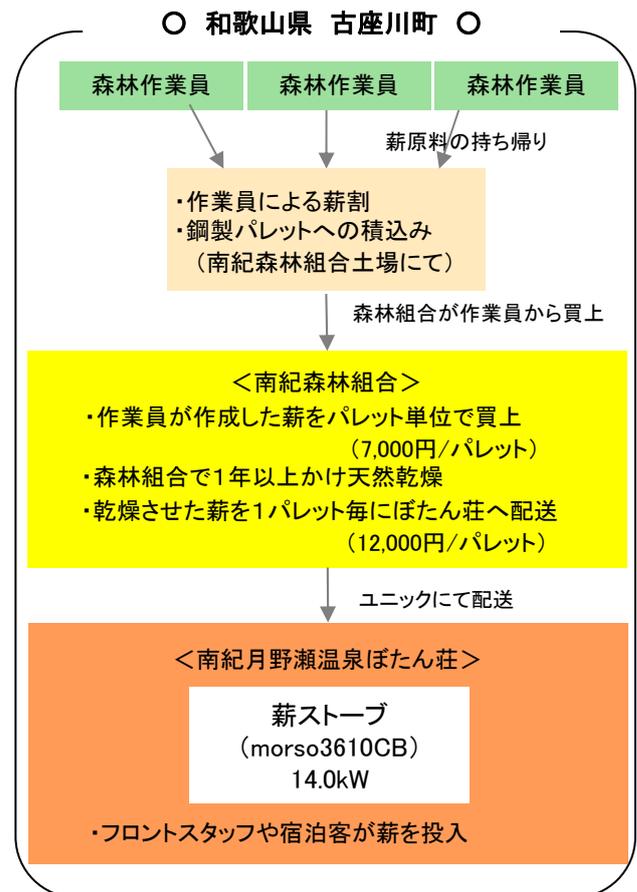
④ 取組概要

町内にある温泉宿泊施設南紀月野瀬温泉ぼたん荘のロビーに薪ストーブを設置し、冬季のエアコンによる暖房から、地域資源である木質燃料を使用した暖房に置き換え、光熱費の節減や災害時の暖房及び調理用熱源として活用。

また、薪ストーブの燃料である薪については、地元の南紀森林組合から有償で供給してもらうことで、未利用間伐材等の有効利用や林業作業員の所得向上、及び雨天時の雇用を創出。

その結果、ぼたん荘の宿泊者は薪ストーブの前でブランデーを楽しむ、林業作業員は小遣いで晩酌を楽しめる仕組みを構築できた。

実施体制図



⑤ 熱利用施設…南紀月野瀬温泉ぼたん荘

【導入した薪ストーブの概要】

導入薪ストーブ	morso 3610CB
燃焼効率	約75%
最大発熱量	14.0kW
年間薪使用量（計画値）	8.6t

【使用者の感想】

平成27年2月に薪ストーブを導入し、これまで5シーズン運用した。その感想をぼたん荘のスタッフに聞いたところ、「来客者の反応がすこぶる良い」「宿泊客だけでなく食事のお客様もつろいでいただける」等、非常に良好な反応であった。



また、薪の投入についてはフロントスタッフなどが業務のついでに行うことで、投入の手間を省けたことが順調に稼働させる要因となった。



⑥ 燃料供給…南紀森林組合

【燃料用材の入手・薪割】

南紀森林組合の作業員が帰宅の際、軽トラックの荷台に未利用間伐材の端材（根株等のタンコロ）を積載し調達。

【買取・乾燥・配送】

森林組合が作業員から薪をパレット単位で買取。その後、森林組合の敷地内にて、針葉樹であれば1年間程度、広葉樹であれば2年間程度、天然乾燥。

森林組合がユニック付トラックを使用して、ぼたん荘へ都度都度配送。

空になったパレットを同時に回収。

【薪買い取り価格等】

組合買取価格	7,000円/パレット
ぼたん荘への販売価格	12,000円/パレット

【供給者の感想】

作業員の出材意欲は非常に高く、準備した30パレットはシーズンオフの1か月間で埋まってしまふほどの盛況ぶりだった。

【鋼製パレット】



【エンジン式薪割機】



⑦ 収支

【導入費用】

薪ストーブ導入（1基）	3,142,800 円
薪割機（1機）	378,000 円
鋼製パレット（30個）	594,000 円
合計	4,114,800 円

【ぼたん荘（薪ストーブ）の収支】

項目	平成30年度	令和元年度
購入パレット数	21パレット	9パレット
パレット単価	12,000 円	12,000 円
合計	252,000 円	108,000 円

⑧ 成果

最も大きな成果は、ぼたん荘の冬季集客力が大幅に向上したことである。来客者の感想も非常に良く、施設の魅力アップに繋がった。また、町民の中にはこの施設を契機に自宅にも薪ストーブを導入した方が数名いた。

一方、森林組合の作業員にも好評を得ており、鋼製パレットの買い足しの要望もある。

⑨ 今後の計画・課題等

今回の取り組みではぼたん荘にのみ薪ストーブを導入したが、今後は町内他の公共施設にも設置することで、町全体で自然エネルギーの有効活用を図っていきたい。

一方、都市部では薪の入手が困難で、薪ストーブは高価な趣味となっている。現在の古座川町の薪供給にはまだ余力があることから、今後は広葉樹（ウバメガシやカシ類）を中心とした高火力・高価格帯の薪を首都圏移出用に開発したり、ぼたん荘宿泊客向けイベントを開催することで、都市部との薪を通じた交流人口の増加も図っていきたい。

最後にみなさんご存知かもしれないが、最近の薪ストーブの構造や性能は、古くからある通称だるまストーブと違い、ほぼ密閉された空間で燃焼させること、また二次燃焼機能を有することで燃焼効率を80%程度まで高めている。これにより従来薪ストーブの燃料としては不向きと言われたスギやヒノキなどの針葉樹もしっかり乾燥させれば立派な燃料になるし、タール分の発生も抑えられ、煙突掃除などのメンテナンスも容易になっている。実際、ぼたん荘の薪ストーブもほぼメンテナンスフリーで、シーズンオフの煙突掃除程度で済んでいる。

初期投資も少なく、維持管理の手間も要らない薪ストーブは、本町のような規模の小さい団体にとって、持続可能な取り組みであると言える。

○南紀月野瀬温泉 ぼたん荘

<http://www.botansou.jp>

○問い合わせ先

〔南紀月野瀬温泉 ぼたん荘〕

住所：〒649-4106

和歌山県東牟婁郡古座川町月野瀬881-1

TEL: 0735-72-0376

熱利用 事例 14

鶴の湯温泉薪ボイラー設置事業 ちよう (和歌山県 みなべ町)

- 温泉施設に薪ボイラーを導入し、給湯に活用
- 森林組合と連携し、間伐材や雑木を利用し、森林保全、森林資源を有効利用
- ウバメガシ林の雑木を伐採することで、みなべ町特産の紀州備長炭の原木であるウバメガシの生育を促進

① 取組の経緯

みなべ町は紀州備長炭の産地であり、その原木はウバメガシである。ウバメガシ林の整備のため伐採される雑木や地域の未利用間伐材は、薪として利用することが可能である。一方、災害時避難場所である鶴の湯温泉施設では、給湯施設として重油ボイラーを使用しており、災害時に停電や重油の備蓄が枯渇した場合、ボイラーの運転が不可能になる。そこで、長期避難時でも燃料を必要量ストックできる薪ボイラーを導入するものである。

なお、薪ボイラーの設置にあたっては、グリーンニューディール基金活用事業補助金を活用した。

② 実施主体

みなべ町

③ 取組の目的

間伐材や雑木を利用し、森林保全、森林資源の有効利用をするとともに、ウバメガシ林において雑木を伐採することで紀州備長炭の原木のウバメガシの生育を促進する。

また、災害時に停電や重油の備蓄が枯渇した場合、ボイラーの運転が不可能になるが、薪ボイラーの導入により、鶴の湯温泉施設を避難住民の入浴が可能な施設とすることを目的とする。

④ 取組概要

鶴の湯温泉施設に薪ボイラーを導入し、既設の重油ボイラーと併用し、給湯の熱源として活用する。

燃料はみなべ川森林組合が間伐材や雑木を備長炭生産者組合から購入し薪として鶴の湯温泉施設へ販売する。

実施体制図

備長炭生産者組合

雑木の供給



みなべ川森林組合

雑木の加工
薪の生産



鶴の湯温泉
休養施設

薪ボイラー2基
117,000kcal



⑤ 燃料

【燃料用材の供給・価格】

みなべ川森林組合が間伐材や雑木を備長炭生産者組合から購入し薪にする。

薪価格は11,000円/m³



⑥ 熱利用施設

鶴の湯温泉休養施設へ薪ボイラー2基導入
製造メーカー 株式会社アーク
ガシファイアー

型式 TA-1200

出力 60kW～75kW



鶴の湯温泉の男女露天風呂の給湯熱源として設置した。

⑦ 収支

(導入費用)

27,410千円

(ランニング費用)

保守点検費用が年間2基で440千円が必要

⑧ 成果

薪ボイラーは平成29年2月導入により、次の成果が得られている。

- 薪ボイラーの導入により、間伐材や雑木を利用し、森林保全、森林資源の有効利用が図られる
- ウバメガシ林の雑木を伐採することで原木のウバメガシの生育が促進される
- 再生可能エネルギーであることからCO₂削減に貢献できる

⑨ 今後の計画・課題等

みなべ川森林組合と紀州備長炭生産者組合が連携し安定した燃料の供給を図る。

〈雑木の伐採により仕立てられた
ウバメガシ原木林〉



〈紀州備長炭の製炭風景〉



〈鶴の湯温泉施設〉



○問い合わせ先

- ・みなべ町役場産業課
- ・和歌山県日高郡みなべ町芝742
- ・0739-72-1337
- ・sangyo@town.minabe.lg.jp

熱利用 事例 15

住民自治スタイルによる間伐の推進及び熱供給の取組 (鳥取県 智頭町)

- ・ “軽トラとチェーンソーで晩酌を！”を合い言葉に、林内に伐り捨てられた間伐材を主たる原資とした地域通貨の流通により、山の仲間づくり、間伐の推進、地域経済への寄与を図る“木の宿場(やど)プロジェクト”に取り組んでいる
- ・ 木の宿場に集荷した間伐材を薪に加工し、木質バイオマスボイラーにより智頭温水プールの熱源として利用している

① 取組の経緯

住民の意見を行政施策に反映する組織の「智頭町百人委員会」からの提案により、本町においても“木の駅プロジェクト”に取り組むこととなり、地域の多様な団体や住民が組織する“実行委員会形式”で進める体制を全国に先駆けて構築。

② 実施主体

- 智頭町木の宿場実行委員会(以下、実行委員会)
- ・平成22年9月設立
 - ・構成団体: 財産区、森林組合、三セク、森林所有者、原木市場、製材所、商店、大学、NPO、役場
 - ・事業内容: 林地残材の回収及び販売による間伐の推進、地域通貨の流通による町内商店街の活性化、智頭温水プールへの熱供給(木質バイオマスボイラーの運営)、町民向けの林業塾開催

③ 取組の目的

実行委員会は、智頭町の森林資源及び智頭町内外の人的資源を活用した山村再生を図るため、必要な事業を行うことを目的とする。

④ 取組概要

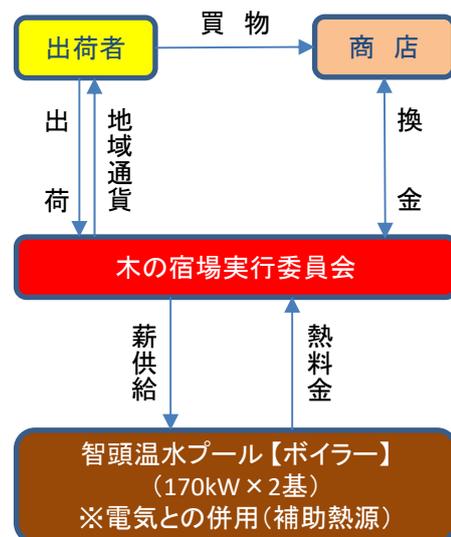
手入れの遅れた山林の間伐を推進するとともに、林内に伐り捨てられた間伐材を、登録出荷者(54名)から1トン当たり7千円相当の地域通貨(杉小判)で買い取り、出荷者は町内の登録商店(110店舗)で地域通貨を使用。

(※登録数は、令和2年度末時点)

平成26年度森林整備加速化・林業再生事業により町で薪ボイラーを整備し、木の宿場に集荷した間伐材を薪に加工し、智頭温水プールに導入した木質バイオマスボイラーにより、平成27年度から熱供給を開始。

※それまでは、すべての熱源を電気に依存

実施体制図



木の宿場出陣式(平成22年10月)

⑤ 燃料

- ・燃料用原木の樹種はスギが中心で、ヒノキもあり。出荷者には、原木1トン当たり7千円相当の地域通貨(杉小判)を還元。
- ・実行委員会は、木の宿場のストックヤードに集荷した原木を薪に加工し、智頭温水プールに供給。

⑥ 熱利用施設

- ・薪ボイラー(170kW、PYROMAT ECO 151) 2基
※智頭町が平成26年度に整備



薪ボイラー

(導入費用：平成26年度)

- ・5,838万円(薪ボイラー、貯湯槽、熱交換器、ポンプ、配管、積算熱量計、ボイラー室、薪乾燥建屋を含む)

(権利関係)

- ・智頭町と実行委員会で、「物品使用貸借契約書」を締結。 ※賃借料は無料
- ・プール管理者と実行委員会で、「智頭町木質バイオマスボイラーに関する協定書」を締結。

(薪ボイラーで供給する熱料金の算定)

- ・薪ボイラーの維持管理及び運用は、実行委員会の責任で行う。
- ・薪ボイラーの電気料金は、実行委員会が負担する。
- ・実行委員会から供給した熱量に対して、プール管理者は8.53円/kWh(2.37円/MJ)で買い取る。
→ プール管理者は、熱料金から薪ボイラーの電気料金を差し引いた額(以下、「熱料金額」という。)を実行委員会に支払う。
- ・検診月の電気代(全体額)と熱料金額の合計額が基準年度(H26年度)同月の電気代を超える部分については、実行委員会が負担する。
→ プール管理者は、“超える部分”を控除して実行委員会に支払う。

⑦ 収支

(収入の部：令和2年度の熱料金額)

- ・462万円(温水プールから実行委員会へ)

(支出の部：令和2年度のランニング費用)

- ・原木買取 132万円(薪使用量 236m³)
- ・人件費 140万円(シルバー人材センターほか)
- ・その他 35万円(燃料費、フォークリフト年次点検)
- ・合計 307万円

⑧ 成果

- ・木の宿場プロジェクトスタート時点では、集荷した間伐材の用途を製紙需要に依存していたが、住民自治スタイルによる地域内循環型の木質バイオマス熱利用の仕組みを構築できた。
- ・ボイラー稼働初年度(H27年度)は、冬期間におけるプール改装工事により2ヶ月間ボイラーを稼働しなかったことなどから赤字収支だったが、2年目は通年で稼働させることができ黒字に転換できた。
- ・町内での薪利用を進めるため、平成27年度から薪ストーブ導入に対する支援を開始した。
→ 個人家庭、町内の事業所を対象に、補助率2/5(上限額18万円/台)の補助金を町が交付。

⑨ 今後の計画・課題等

- ・このプロジェクトの趣旨は、山の仲間づくりを進めながら智頭の山をきれいにしつつ、木質バイオマスエネルギー利用を通じた資源の循環利用を進めていくことである。
- ・最大の課題は、木の宿場プロジェクトの出荷者の裾野を拡大すること。このため、町民向けの林業塾(チェーンソー講習、安全教育等)を引き続き実施し、若手の移住者なども巻き込みながら、年間300トン集荷できる体制づくりを目指していく。



智頭温水プール



○問い合わせ先

- 智頭町木の宿場実行委員会事務局
- ・0858-75-0181((株)サングリーン智頭)
- ・0858-75-3117(智頭町山村再生課)

熱利用 事例 16

「限りある自然の恵みを大切な人たちと分かち合う
上質な田舎」づくりをめざして

にしあわくらそん

(岡山県 西粟倉村)

- ・ 村内の3つの温泉施設に薪ボイラを導入し、源泉の加温に利用
- ・ 薪は木の駅プロジェクト「鬼の搬出プロジェクト」により、森林所有者が搬出した林地残材や、「百年の森林事業」の森林整備により搬出された原木のうちC材を利用
- ・ 地域資源を最大限に活用し、分野横断的かつ主体間の垣根を超えた取組により、低炭素化と持続的発展を両立する地域モデルの実現を目指す
- ・ 村独自で取り組んでいる「百年の森林事業」による森林保全や熱供給用薪ボイラー設置を通じてCO2排出量の削減する

① 取組の経緯

英田郡西粟倉村影石地内の3つの温泉施設にある源泉等の加温用ボイラーの更新を契機に、補助事業を活用し、新たに薪ボイラーを導入した。

② 実施主体

- ・ 補助事業の実施主体: 西粟倉村
- ・ 薪用原木の買取・薪ボイラーの運用:
株式会社motoyu
(熱供給会社として令和3年1月に起業)
- ・ 熱エネルギーの買取:
グリーンリゾート(温泉施設の指定管理者)

③ 取組の目的

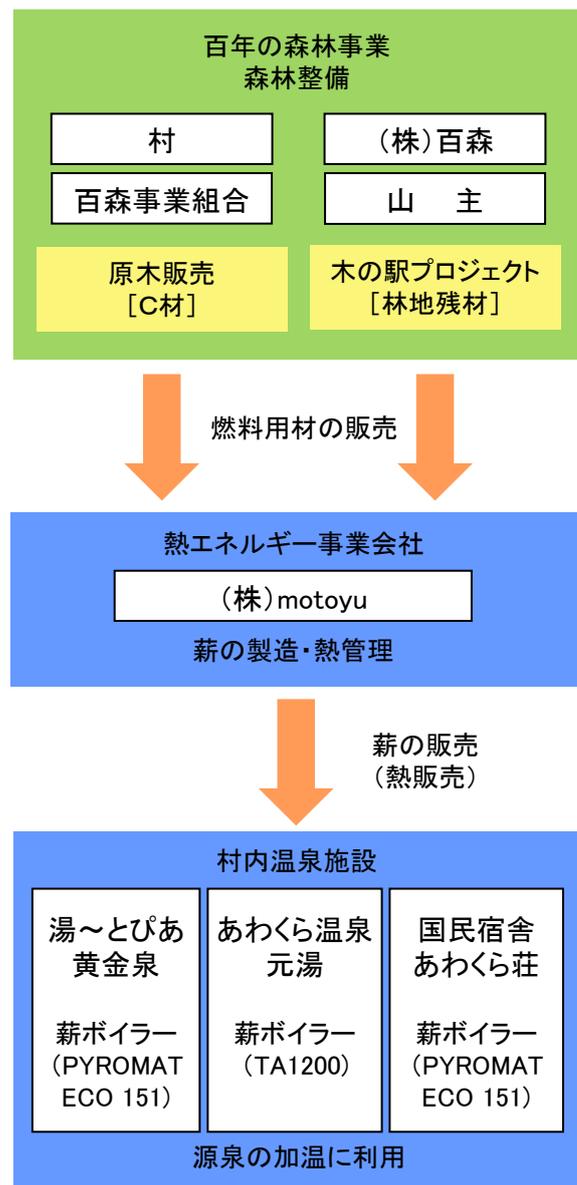
2008年(H20)に「百年の森林構想」(樹齢百年の美しい森林に囲まれた「上質な田舎」を実現するというビジョン)を実現するため、2009年から「百年の森林事業」を開始。この事業に基づく森林バイオマスの活用等を通じ、再生可能エネルギーによる自給100%、低炭素モデル地域づくりを目指している。薪ボイラーの導入は二酸化炭素削減への取り組みのひとつである。

④ 取組概要

村内にある温泉施設において利用していた灯油ボイラーの更新を機会に、平成26年度に湯〜とぴあ 黄金泉への薪ボイラー2基の導入をはじめ、平成27、28年度にもあわくら温泉 元湯、国民宿舎 あわくら荘に薪ボイラーを導入している。

燃料の供給については、西粟倉村と美作市をエリアとする木の駅プロジェクト「鬼の搬出プロジェクト」により、森林所有者が搬出した林地残材や、「百年の森林事業」の森林整備により搬出された原木のうち、C材を薪用原木として、(株)motoyuが買い取り、薪の製造・販売を行っている。

実施体制図



⑤ 燃料

【燃料用材の供給】

- ・「鬼の搬出プロジェクト」で集荷される林地残材、村内で展開している「百年の森林事業」で森林整備時に生産される原木のうちC材を利用
- ・(株)motoyuへ持ち込む原木の長さはm単位としている。(4m材が多い)

【鬼の搬出プロジェクト】

- ・プロジェクトには林家29名が登録しており、買取金額6,000円/tのうち、3,000円/tを商工会商品券、残りを現金で支払う仕組み(商品券は村内及び美作市の店舗で利用可能)
- ・集荷した薪は、薪ボイラーへの利用以外に備前焼作家への販売やインターネットを活用した直販を行っている。

【燃料買取価格】

- ・原木買取
6,000円/トン
- ・熱エネルギー買取
約15,000円/トン
(熱量から原木換算)



PYROMAT ECO 151
170kW 2基
湯〜とぴあ黄金泉
国民宿舎あわくら荘



ガシファイアー
(TA 1200)
75kW 1基
あわくら温泉元湯

⑦ 収支

【導入費用】

総事業費 145,828,000円
環境省補助金(補助率2/3)
(二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金

[H26~28])

⑧ 成果

- ・燃料経費の約20%削減(年変動有り)
- ・薪の製造、供給に新規雇用を創出
- ・4年間休業していた「あわくら温泉元湯」を再オープンするなど雇用と地域の賑わい創出にもつながっている。
- ・域内留保約1,300万円
- ・年間にCO2削減量 379 t-CO2/年

⑨ 今後の計画・課題等

2013年(H25)に「環境モデル都市」、2014年(H26)に「バイオマス産業都市」に選定。また、2015年(H27)に「低炭素・循環・自然共生」地域創生実現プラン策定事業(環境省委託業務)において西粟倉村の地域創生プランを作成した。これらの共通事項は「百年の森林構想」を実現するための取組を実行している。

温泉施設での熱利用については、これらの取組のひとつである。

村の基幹産業である林業を再生させ、素材生産のみならず、地域内での熱利用供給システムを構築することで持続可能な地域実現に向けた施策を順次展開していくこととしている。

⑥ 熱利用施設(導入施設)

西粟倉村ガイドMAP



黄金泉



あわくら荘

【薪ボイラーの概要】

- ・湯〜とぴあ 黄金泉
KOB社(オーストリア製) 2基
形式: PYROMAT ECO 151
定格出力: 170kW × 2
- ・あわくら温泉 元湯
(株)アーク(日本製) 1基
形式: TA1200
定格出力: 75kW
- ・国民宿舎 あわくら荘
VISSMANN社(ドイツ製) 2基
形式: PYROMAT ECO 151
定格出力: 170kW、100kW

○関連資料・ウェブサイト等

にしあわくら観光ガイド

<http://nishiwakura-kanko.com/index.html>

西粟倉村HP

<http://www.vill.nishiwakura.okayama.jp/wp/>

○問い合わせ先

西粟倉村役場 産業観光課

〒707-0503 岡山県英田郡西粟倉村影石2

・電話 0868-79-2111

・FAX 0868-79-2125

熱利用 事例 17

地域ぐるみで小さな里山資本主義への挑戦

まにわし
(岡山県 真庭市)

- ・ 真庭市中和地域内にある宿泊温泉施設に、源泉加温用の薪ボイラーを導入したことをきっかけに、そこへ薪を供給するため、地元住民が薪生産組合を組織化
- ・ 薪生産組合から搬出された丸太は仲介役の一般社団法人が買い取り、薪に加工後、宿泊温泉施設へ販売している
- ・ 薪の流通を通じ関係する三者が少しずつ利益を得ることで、地域全体の経済が活性化している。また、薪を生産することで「里山林」が復活し、薪の生産以外の新たな取り組みも始まっている

① 取組の経緯

真庭市中和地域の宿泊温泉施設にある源泉加温用の灯油ボイラーが更新時期を迎えたため、環境省の補助事業を活用し、新たに薪ボイラーを導入した。

② 実施主体

- ・ 補助事業の実施主体：真庭市
- ・ 丸太の生産：中和地域薪生産組合
- ・ 丸太の買取・薪加工：一般社団法人アシタカ
- ・ 薪の買取・薪ボイラーの運用：株式会社アストピア（蒜山なごみの温泉 津黒高原荘の指定管理者）

③ 取組の目的

地元住民(生産組員)から燃料となる薪を買い上げることによって、地域内で経済が循環する仕組みを構築する。

また、宿泊温泉施設においては地球温暖化防止に寄与するというイメージ向上による集客力アップや灯油使用量削減による経費節減を図る。

④ 取組概要

平成27年、津黒高原荘の源泉加温用ボイラーとして、薪ボイラー2基、貯湯タンク2基を導入。既存の灯油ボイラーは、バックアップボイラーとして運用。

具体的には、中和地域薪生産組合が市有林を含む組員所有の山林から90cmの長さに玉切りした丸太を(一社)アシタカが指定する土場へ搬出。アシタカは、薪生産組合から買い取った丸太を薪へ加工。乾燥後、津黒高原荘の薪ボイラー用燃料として供給している。

津黒高原荘では、これまでの5年間の平均で年間約160m³の薪を消費している。

また、薪ボイラーの燃料補助材として「竹筒燃料棒」(竹の中の節をくりぬき、もみ殻を詰め込んだもの)を利用している。これは地元小学生と住民が一緒に作成しているもので、環境学習や里山資源の利用について考えるきっかけづくりになっている。

実施体制図



⑤ 燃料

【燃料用材の供給】

- ・供給元は中和地域薪生産組合(組合員14名)
- ・私有林または市有林の間伐材(広葉樹・針葉樹)

【燃料買取価格】

- ・針葉樹: 5,000円/m³
- ・広葉樹: 6,000円/m³
- ・竹燃料棒: 10,000円/m³

⑥ 熱利用施設

蒜山なごみの温泉 津黒高原荘



(平成19年1月22日 現在)



【薪ボイラーの概要】

アーク社 ガシファイヤー
2基
型 式 TA-1200
定格出力 60~75kW
燃焼効率 81~89%



竹筒燃料棒の作成



竹筒燃料棒は燃料補助材の役割で利用

【灯油・薪使用量】

	R1	R2
灯油使用量 (L)	41,801	26,301
薪使用量 (m ³)	120.10	68.10

※薪ボイラーを導入する前の灯油使用量 67,772L

⑦ 収支

【導入費用】

- ・総事業費 24,288,120円
(薪ボイラー2基・貯湯タンク2基・配管・制御盤)
- 補助金額 11,466,000円
(環境省 二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金[H26])

【ランニング費用】

- ・燃料費: 450万円(灯油・薪代)
- ・メンテナンス費: 50万円

⑧ 成果

- ・灯油使用量: 45%削減
- ・経費(燃料費): 22%削減

⑨ 今後の計画・課題等

中和地域は冬期1~2m程度の積雪があり、氷点下10°Cを下回ることがある。また、この時期は薪の水分率が増えるため、ボイラーの運転に支障をきたしている。

そのため、冬場の薪管理が喫緊の課題となっている。これらを踏まえ、薪の保管場所の確保を計画している。

⑩ その他

(一社)アシタカは薪を熱利用する以外にも薪を使って地域特産の大根を燻した「いぶりこうこ」を新しい特産品として開発したり、里山林内に自生している「クロモジ」からお茶やアロマオイルなどの新商品の開発も行っている。

○関連資料・ウェブサイト等

一般社団法人 アシタカ
<http://ashitaka.or.jp/>
津黒高原荘
<http://www.tsuguro.jp/>

○問い合わせ先

真庭市蒜山振興局地域振興課
・住所: 〒717-0504
岡山県蒜山下福田305
・電話番号: 0867-66-2511 (担当: 野川)

熱利用 事例 18

地域住民の参画による温浴施設へのバイオマス資源供給

きたひろしまちょう

(広島県 北広島町)

- ・ 木の駅を活用し、地域ぐるみで木材の集荷に取組
- ・ また、木材代金を地域通貨で支払うことにより、地域経済の活性化に貢献
- ・ 地域の温浴施設において燃料を重油から薪へ部分的に置換。薪の重要な販売先として定着

① 取組の経緯

認定NPO法人西中国山地自然史研究会が中心となり、荒れた山林をなんとかしたいという思いから、薪を流通させ地域通貨で支払う仕組みを立ち上げ、現在も取り組んでいる。

そのような中、平成27年3月に地域の宿泊温泉施設(芸北オークガーデン)に農林水産省補助金(森林整備加速化・林業再生基金事業補助金)、内閣府交付金(がんばる地域交付金)等を利用して薪ボイラの導入を行った。

② 実施主体

【木の駅(燃料用材の買取、販売)】

芸北せどやま再生会議

【薪ボイラ利用施設管理者】

株式会社芸北プラモーション
(北広島町出資 第三セクター)

【施設整備】

北広島町

③ 取組の目的

- ・ 森林整備の実施による木材利用の促進
- ・ 森林の多面的機能発揮、地域住民の雇用の確保
- ・ 地域通貨の流通による地域内経済の発展

④ 取組概要

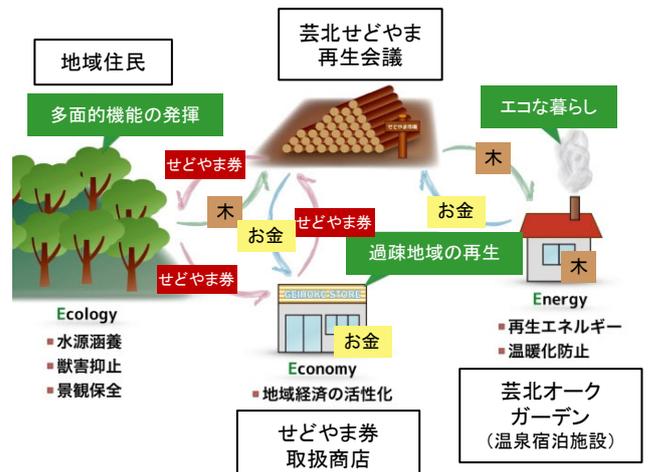
地域の宿泊温泉施設で以前から使用していた重油ボイラーの一部を薪ボイラーに置き換えて給湯に利用。

具体的には、芸北せどやま再生会議が、地元の未利用材を地域住民から買い取り(支払いは地域通貨「せどやま券」、温泉宿泊施設「芸北オークガーデン」へ販売している。オークガーデンの管理者である芸北プラモーションが材を薪に加工し、薪ボイラーで温浴施設に熱給湯している。

実施体制図



地域通貨流通イメージ



⑤燃料

【燃料用材の供給】

芸北せどやま再生会議が地域住民から広葉樹・針葉樹の未利用間伐材等を集約。燃料用材として供給。

【燃料の種類】

薪

【燃料の加工方法、形状】

玉切りし、薪割機で1mの薪に加工。

【加工コスト】

2,455千円

(令和2年度285t加工。1tあたり約8,614円)

【燃料用材の価格】

8,000円/t(広葉樹)、8,000円/t(針葉樹)

【燃料の運搬方法】

軽トラ又は2tダンプ



せどやま薪加工場



せどやま木材受入れ場兼薪置場



オークガーデン薪倉庫

⑥熱利用施設

【導入費用】

5,370万円(ボイラー、建屋、配管設備等含む)

【薪ボイラ概要】

- ・VISSMAN (KOB) PYROMAT ECO151
- ・定格出力：170kW
- ・稼働状況：340日×12時間、250t/年



薪ボイラー室



薪ボイラー



露天風呂



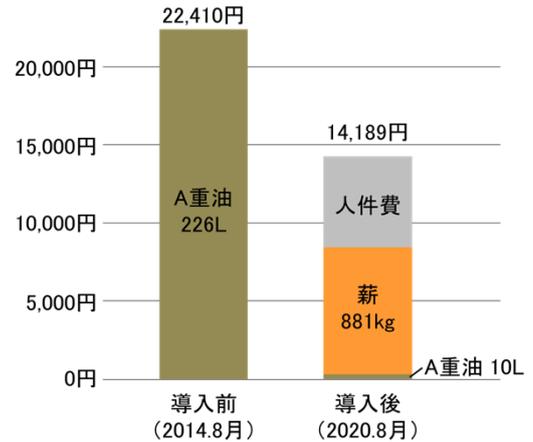
内風呂

芸北オークガーデン

⑦成果

- ・重油使用量: 最大9割(96%)の削減
- ・削減コスト: 8,221円(1日あたり)

254,851円(1月あたり)



⑧受賞歴

- ・平成27年度ふるさとづくり大賞
「団体表彰(総務大臣賞)」
- ・平成27年度日本自然保護大賞
地域の活力部門「大賞」
- ・平成28年度第5回地域再生大賞「優秀賞」
- ・平成31年緑化推進運動功労者
内閣総理大臣表彰 受賞

⑨今後の計画

今後も地域ぐるみで里山の保全と地域活性化を進めていきたい。

⑩課題

- ・所有者の高齢化が進み木材の搬出が困難となり、継続的な安全講習会等の開催による木の伐採及び搬出の技術を持つ林業担い手の育成が必要
- ・搬出しにくい場所にある木材の受け入れによるコスト増を抑え、安定した価格の薪確保に繋げる仕組みづくりが必要
- ・消費先(薪、しいたけのほだ木等)の確保
- ・地域通貨が使える店舗の加入増加

○関連資料・ウェブサイト等

認定NPO法人西中国山地自然史研究会

http://npo.shizenkan.info/?page_id=16

Facebook「しんたん」

<http://fb.com/geihoku.Sedoyama>

○問い合わせ先

認定NPO法人西中国山地自然史研究会

〒731-2551

広島県山県郡北広島町東八幡原10119-1

TEL : 080-6334-8601

E-mail : staff@shizenkan.info

ホームページ : <http://npo.shizenkan.info/>

熱利用 事例 19

地域資源を活かした薪ボイラーによる温泉施設 みよし (徳島県 三好市)

- 三好市における森林面積は64,665haとなっており、総土地面積の90%を森林が占めている。そのような中、当市が平成20年度に農林水産省が指定するバイオマスタウン構想の認可を受けたことから、平成25年度に市内の5つの公営温泉において薪ボイラーを導入した
- 素材生産を行う(株)山城もくもく(三好市の第3セクター)に薪加工施設を導入し、公営温泉施設への薪供給体制を構築した

① 取組の経緯

平成20年度にバイオマスタウン構想の認可を受け、平成24年度木質バイオマスボイラー等導入推進事業により、木質バイオマス導入の可能性を検討。

② 実施主体

三好市

③ 取組の目的

豊かな森林資源を活用し、地域の林業・製材業の活性化を図るとともに、木材をカスケード利用することで、資源の有効活用、新規産業の創出や二酸化炭素の削減等を目指す。

④ 取組概要

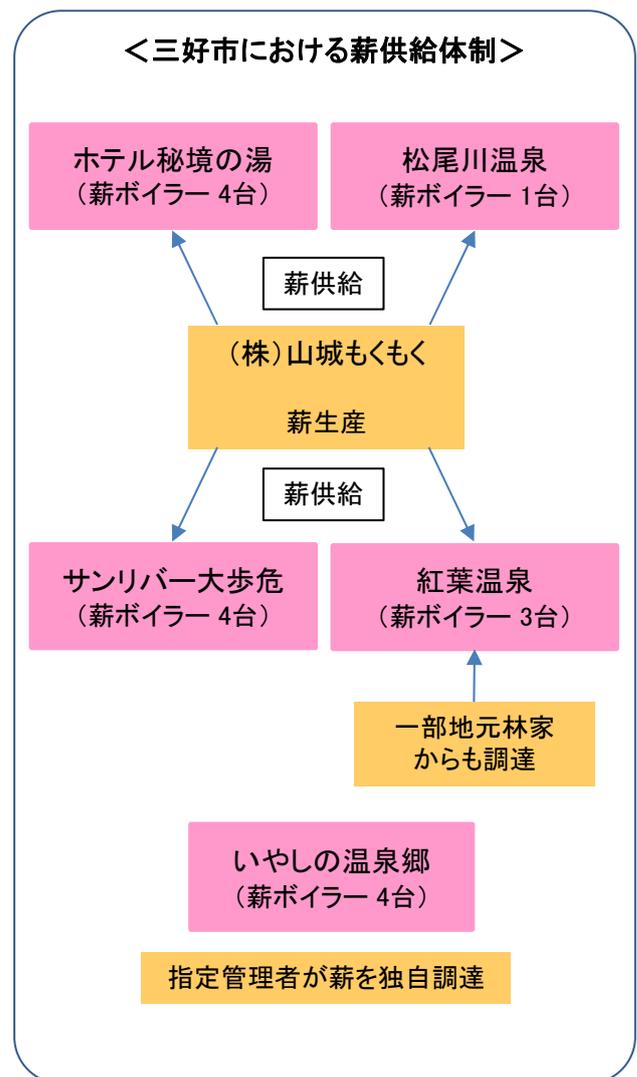
木質バイオマス燃料(薪・チップ・ペレット・おが粉)を検討した結果、薪の製造コストが他と比べて安価であり、個人でも製造可能であることから、ガス・重油ボイラーから薪ボイラーへの転換を図った。

平成25年度に市内の5つの公営温泉に、規模に応じて下記の台数の薪ボイラーを導入し、温泉のお湯を沸かすのに利用。

・いやしの温泉郷	4台 (内1台はH28導入)
・ホテル秘境の湯	4台
・サンリバー大歩危	4台
・松尾川温泉	1台
・紅葉温泉	3台

併せて、素材生産を行う(株)山城もくもくに薪割機、トラックスケール、製品倉庫など薪製造設備を整備し、薪供給体制を構築した。

実施体制図



⑤ 燃料

- 燃料用材として(株)山城もくもくが自社で素材生産を行った間伐材のうちA・B材以外のものと、一部建設工事の支障木を買い取り利用
- (株)山城もくもくで薪生産し、トラックで各温泉施設まで配送
- 紅葉温泉は、一部地元林家が生産した薪も受入
- いやしの温泉郷は指定管理者が独自に薪を調達

【(株)山城もくもくの薪生産の様子】



間伐材を1mに切断



薪割



ラック詰(1㎡)



集積約450㎡

⑥ 熱利用施設

5つの温泉施設に下記の薪ボイラーを計15台導入。

【薪ボイラー概要】

メーカー	(株)アーク
型番	TA-1200
出力	60～75kW
ボイラー効率	80～90%
薪焚き室容積	400L



薪ボイラー



いやしの温泉郷



紅葉温泉



サンリバー大歩危



ホテル秘境の湯



松尾川温泉

【令和元年薪使用量】

施設名	薪使用量(t)
いやしの温泉郷	150
ホテル秘境の湯	319
サンリバー大歩危	0
松尾川温泉	69
紅葉温泉	276

※サンリバー大歩危はボイラー煙突の復旧中により薪の使用がなかった。

⑦ 収支

【導入費用】

施設名	台数	事業費
いやしの温泉郷 (平成28年追加)	3 1	31,146,697 円 7,526,835 円
ホテル秘境の湯	4	44,702,757 円
サンリバー大歩危	4	47,773,109 円
松尾川温泉	1	13,498,474 円
紅葉温泉	3	32,020,499 円

※ボイラー、配管等設備工事のみ。建設工事は含まない。

⑧ 成果

- ガス使用量39%削減(令和元年度)
- 重油使用量35%削減(令和元年度)
- (株)山城もくもくで薪生産の人員2名を雇用
- いやしの温泉郷については、市単独事業で平成28年に同じ機種をもう1台追加

⑨ 今後の計画・課題等

導入前の試算より重油価格が下がっている。

また、今後バイオマス発電施設等が増えることから、原材料の価格上昇が見込まれ、材料の確保が課題となってくる。今後は、地域全体から集材するシステムを検討していく。

○問い合わせ先

三好市役所 産業観光部
 まるごと三好観光戦略課・農林政策課
 ・住所 〒778-0002
 徳島県三好市池田町マチ2145-1
 ・電話番号 0883-72-7620
 0883-72-7618

熱利用 事例 20

薪を活用した林業振興への取組

まつのちょう
(愛媛県 松野町)

- ・ 地域林業関係団体等で組織する任意団体「森の国まきステーション」が主体となり、薪を原料とした木質バイオマスの利用に取り組み、林業振興を行う
- ・ 町は運営面等の支援、森林組合や林研グループは技術的な指導・助言といった地域ぐるみでの取組を行う
- ・ 町内温泉施設において、灯油焚きボイラーから木質バイオマスボイラーに置換し、灯油と薪を併用した燃料供給を行う。これにより薪流通のための地域雇用を生み出し、松野町内の森林整備にも資した

① 取組の経緯

町の中心産業となる林業の振興を掲げ、資源や経済の地域循環を目的に、地域の林業経営研究グループや森林組合等により、任意団体「森の国まきステーション」を設立し、大型施設を必要としない薪の加工・販売を実施することとなった。

② 実施主体

- ・ 森の国まきステーション
- ・ 平成27年度設立
- ・ 構成団体: 地元商店街、地区林研会員、森林組合等地域関係者
- ・ オブザーバー: 愛媛県、松野町

③ 取組の目的

松野町は総面積の約84%が森林の「森の国」である。しかし、木材価格の低迷や、担い手の不足等により林業は低迷し、町内の森林整備も進まない状況となっている。この問題解決に向け、町を挙げて林業振興を掲げ、地域における資源、経済、労働力の循環を目的に新たな取組を行うこととなった。

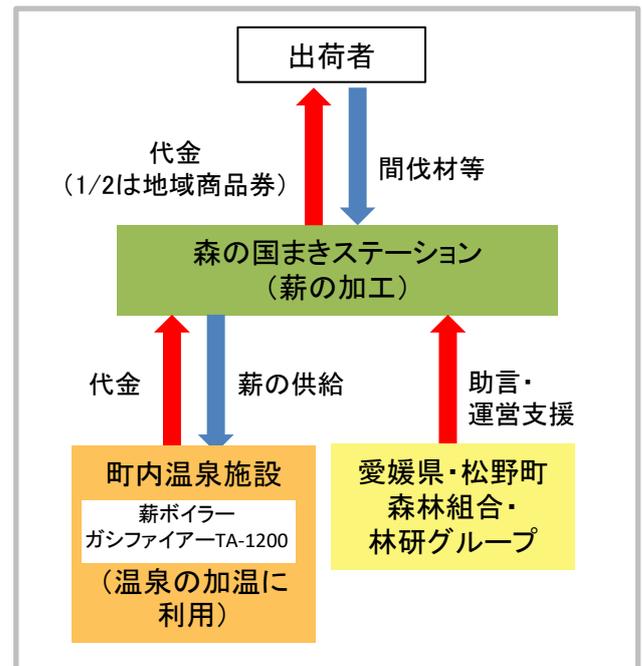
④ 取組概要

あらかじめ出荷者登録を行った者が、まきステーション敷地内トラックスケールまで木材運搬を行い、重量計測で買取価格を決定し、地域振興のため約1/2を地域商品券、残りを振込払いで買い取る。

買い取った材は森の国まきステーションで薪に加工し、町内温泉施設等へ販売する。

なお、薪加工設備及び温泉施設の薪ボイラーは森林整備加速化・林業再生事業による補助を活用している。

実施体制図



薪用丸太集荷の様子

⑤ 燃料

【燃料用材】

未利用材や剪定木等

【燃料用材の供給元】

地区林研会員、林家、森林組合等

【燃料用材の含水率】

含水率計を用いて簡易測定し、25%を境に買取価格を向上させる

【燃料用材の買取額】

樹種、含水率の条件により6,000円/t～9,000円/t

※ただし、1/2は地域商品券での支払い。

【受入実績(令和2年度)】

原木取扱量:350.8t

薪出荷量:247.7t

【燃料の製造・運搬】

森の国まきステーションが薪を加工

薪は施設用の60cm及び一般家庭用30cmの2種類

【燃料の価格】

約25,000円/t



薪割機で丸太を加工する様子

⑥ 熱利用施設

・森の国ぽっぽ温泉(愛媛県松野町)

平成27年度愛媛県森林そ生緊急対策事業(森林整備加速化・林業再生基金事業)を活用し、薪ボイラー3台を設置、灯油との併用により温泉施設の運営に資している。

【薪ボイラー概要】

・メーカー:アーク日本(株)

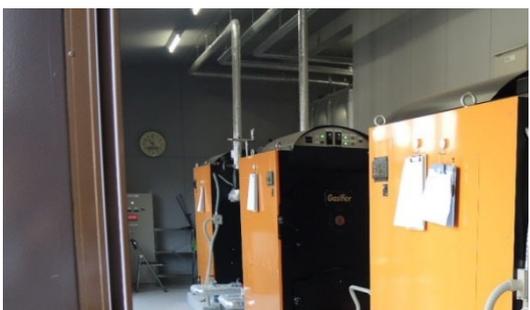
・名称等:バイオマスガス化燃焼

ガシファイアーTA-1200(灯油併用)

出力:60kW～75kW

稼働状況:353日/年、19h/日稼働

燃料消費:380kg/日



ガシファイアー

⑦ 導入費・経費・収入

【薪ボイラー導入費】

・本体費用:13,500千円

・その他工事費:3,008千円

温泉施設のボイラー燃料費

・薪代:4,788千円

(薪単価約20千円/t)

・灯油代:5,708千円(推定)

【森の国まきステーションの運営経費】

・人件費:9,693千円

・原木購入費:2,283千円

・需用費:2,180千円

・備品購入費:303千円

・借上げ料:472千円

・雑費等:57千円

【森の国まきステーション収入】

・薪販売収入等:6,237千円

・町補助金:7,800千円

・会費:42千円

・雑収入等:909千円

⑧ 成果

・まきステーションが森林整備した山林からの原木受入量122.8t

・まきステーションにおいて職員3名の雇用

・地域商品券発行額:1,125千円

⑨ 今後の計画・課題等

・木材の安定供給体制構築

・まきステーションの会員(出荷者)確保

・運転資金の確保(町の補助金が経営費用の一部に充てられている。)

・温泉施設以外の販路開拓(現状薪需要の9割が同施設。)



森の国ぽっぽ温泉の様子

○問い合わせ先

・松野町役場 農林振興課

・愛媛県 北宇和郡 松野町松丸343

・TEL: 0895-42-1114(農林振興課直通)

・メールアドレス(農林振興課 担当者:

井本主事)

: j-imoto@town.matsuno.lg.jp

熱利用 事例 21

薪・木質ペレットストーブの普及で木質バイオマス利用促進 あそし (熊本県阿蘇市(九州内))

- 行政・大学・民間事業者・市民から構成された九州薪・木質ペレット活用協議会により、薪・木質ペレットを安心して使える仕組みづくりと、情報共有・普及啓発を推進
- 民間事業者は、薪・ペレットストーブ販売店、薪・木質ペレット製造事業者、コンサルタント事業者などから構成

① 取組の経緯

当初は、薪の利活用を進める団体として九州薪活用協議会を設立。その後、木質ペレットも普及の対象として、九州薪・木質ペレット活用協議会に改称。環境省や林野庁の下記事業を活用して、ストーブや燃料の流通整備を行った。

- 平成21-22年度環境省補助事業「地域協議会民生用機器導入促進事業」
- 平成21-22年度林野庁補助事業「木質バイオマス燃料地域流通整備事業」

② 実施主体

九州薪・木質ペレット活用協議会

③ 取組の目的

- 木質バイオマス利用による温室効果ガス排出量の削減
- 木質バイオマス利用の手段として、薪・木質ペレットストーブの普及と薪・木質ペレットの安定供給の仕組みづくりの推進
- 上流から下流までを結ぶネットワークの構築
- 緑の雇用創出による地域振興
- 森林の適正管理と保全

④ 取組概要

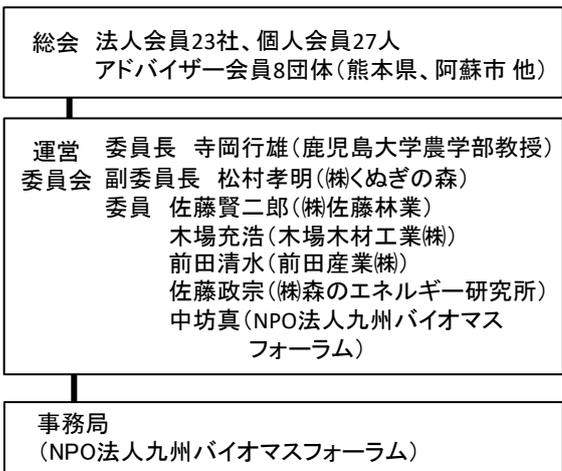
- 展示会への出展
薪・木質ペレットストーブの展示、薪割体験
- セミナーの開催
木質バイオマス燃料や仕組みづくりについてのセミナーシンポジウムの開催
- 森づくり活動(暖談の会)
間伐体験や薪づくりのワークショップの開催



4. 視察ツアー

先進地への木質バイオマスボイラーや発電所の視察ツアー開催

⑤ 実施体制図



⑥ 燃料

1. 原料

燃料用材として、森林整備に伴う間伐材・雑木のほか支障木、水害や土砂災害などによって発生した流木なども利用している。

2. 燃料の種類

薪: 針葉樹薪、広葉樹薪、人工薪(ブリケット等)
木質ペレット: 全木ペレット・ホワイトペレット

3. 品質規格

協議会の乾燥薪の品質基準として、含水率20%以下としている。

4. 薪・ペレットの生産・販売

協議会の法人会員がそれぞれ販売しているほか、NPO法人九州バイオマスフォーラムでは、ペレット製造工場からペレットを仕入れて、一般ユーザー向けに販売している。

5. 薪の生産出荷システム

(NPO法人九州バイオマスフォーラムの事例)

(1) 薪割り



自動薪割り機で原木の裁断・薪割りをを行う。

(2) ウッドバッグへの袋詰め



割った薪をウッドバッグに詰め、ポリ袋を被せる。

(3) 乾燥



簡易送風装置での乾燥および薪焚き式温水ボイラーでの仕上げ乾燥で含水率20%以下にする。

(4) 保管・出荷



乾燥後の薪をロールパレットに積み直し。注文を受けた後、パレットのまま配送する。

⑦ 熱利用施設

一般家庭、レストラン、旅館、病院、学校等に薪・木質ペレットストーブが設置されている。

協議会で、利用事例集を作成。



阿蘇中央高校図書館の設置事例

⑧ 収支

1. イニシャルコスト

薪ストーブ導入費用

薪ストーブ本体 20-50万円

煙突・付帯工事 40-60万円

ペレットストーブ導入費用

本体 20-60万円

取り付け工事 10-20万円

2. ランニングコスト

以下は、カロリーを目安に灯油価格に換算したおおよその金額を示す。いずれも送料・配達料・消費税は含まない。

薪代 針葉樹薪 65-235円/L相当

広葉樹薪 110-210円/L相当

ペレット代 全木ペレット 110円/L相当

ホワイトペレット 120円/L相当

⑨ 成果

・環境省の補助事業を活用した薪・木質ペレットストーブ導入件数:2009年 33名 2010年 78名

・熊本県・林野庁・民間の補助金・助成金を活用した薪・木質ペレットストーブ導入件数

学校3件 熊本市 飽田西小学校

阿蘇市 阿蘇中央高校清峰校舎

日田市 津江中学校

公共施設1件 阿蘇市 やすらぎ交流館

民間施設2件 南阿蘇村 あそ望の郷レストラン

熊本市 北熊本乗馬クラブ

⑩ 今後の計画・課題等

協議会で以下の事業に取り組んできたが、資金面やマンパワーの面で課題がある。

・Jクレジット

薪・木質ペレットストーブの利用によるCO2削減量をクレジット化してユーザーに還元するプロジェクト。手続きの煩雑さから継続が難しい。

・環境教育

これまで協議会で導入した薪・木質ペレットストーブを生かした出前講座を行ってきたが、継続のため資金面で課題がある。



飽田西小学校での出前講座

○関連資料・ウェブサイト等

九州薪・木質ペレット活用協議会

<http://qmaki.com/>

NPO法人九州バイオマスフォーラム

<https://kbiomass.org/>

○問い合わせ先

NPO法人九州バイオマスフォーラム

〒869-2612 熊本県阿蘇市一の宮町宮地5816

TEL:0967-22-1013 FAX:0967-22-1014

E-mail:maki@kbiomass.org

熱利用 事例 22

森林バイオマス利活用推進事業

ごかせちょう
(宮崎県 五ヶ瀬町)

- 温泉施設に薪ボイラーを設置し、既設ボイラー(灯油)と併用しながら給湯や昇温に活用し化石燃料を大幅に削減
- 五ヶ瀬町林業研究グループ協議会と、「木質バイオマス燃料用木材安定取引協定」を締結し、薪の生産及び供給体制を確保
- 薪生産に対し町補助金で支援
- 林地残材の有効利用により林家の所得向上と、温泉施設での新たな雇用の促進に繋がった

① 取組の経緯

林研グループより、林地残材の有効利用と林家の所得向上に繋がる木質バイオマスの事業が展開できないか?の意見があり、温泉施設の薪ボイラー導入の検討が始まった。

- 平成25年度 県単事業を活用し薪ボイラー導入シミュレーションを実施し、薪ボイラーの採算性が確認された。
- 平成28年度 町単事業により基本計画作成。
- 平成28年度～平成29年度に森林整備加速化・林業再生事業(林野庁)により施設整備を実施した。

② 実施主体

五ヶ瀬町

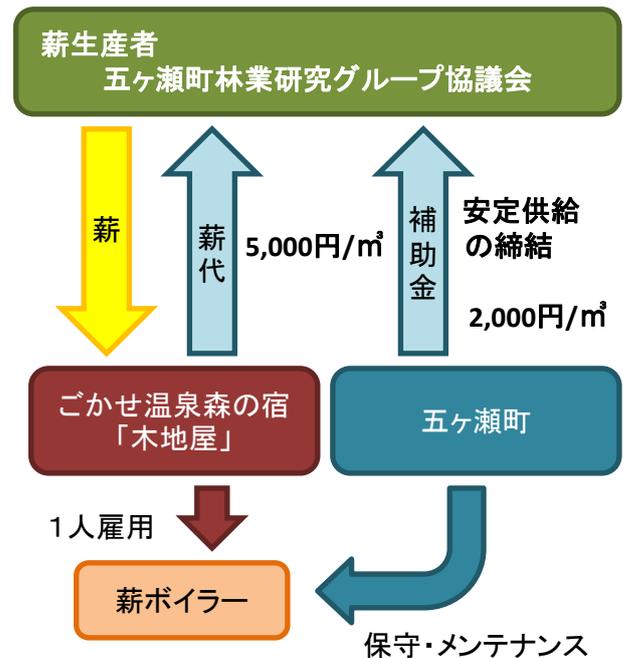
③ 取組の目的

以前から伐採後の林地残材については、処理に苦慮しており、大雨等による流失も懸念されていた。林地残材を木質エネルギーに活用することにより、循環型林業の促進や森林環境の保全、林家の所得向上、新規雇用が図れる。

④ 取組概要

- ごかせ温泉森の宿「木地屋」に薪ボイラーを2基設置し、給湯及び源泉や浴槽を昇温する熱源として稼働している。
- 薪の生産については、五ヶ瀬町林研グループと協定を結び、安定供給を行っている。
- 薪代は7,000円/m³(温泉5,000円 町補助金2,000円)で、生産者及び林研グループへ支払っている。
- 温泉側も薪ボイラー担当を新規雇用し、波及効果に繋がっている。

実施体制図



ごかせ温泉森の宿「木地屋」

⑤ 燃料

- ・燃料用材 : 伐採による端材や間伐材等
- ・燃料用材の供給元 : 五ヶ瀬町林研グループ
- ・燃料の種類 : 薪
- ・燃料の加工方法 : 薪割り機
- ・燃料の形状 : 長さ1m以下、直径20cm以下
- ・価格 : 7,000円/㎥
- ・燃料の運搬方法 : 1㎥専用ラック



薪加工場



薪割り作業



温泉薪置場



薪1㎥専用ラック

⑥ 熱利用施設

- ・種類、型番、メーカー
木質バイオマスガス化燃焼ボイラー
ガシファイアー 型式TA-1200 2基
アーク日本株式会社
- ・ボイラーの出力規模、効率
熱供給75kW×2基
- ・稼働状況(H30.6～H31.5)
稼働日数335日 薪338ラック(約338㎥)
- ・導入施設
ごかせ温泉森の宿「木地屋」
温泉利用者数 23,885人
宿泊者数 6,258人



薪ボイラー棟



ガシファイアー 2基



蓄熱槽

⑦ 収支

- ・導入費用
総事業費 43,205千円(国費20,000千円)
- ・稼働経費
薪代 1,905千円/年 人件費1,400千円/年
メンテナンス 440千円/年

合計 3,745千円/年

⑧ 成果

これまで当施設では灯油ボイラーで給湯・冷暖房を稼働しており、年間93,000ℓ消費していたが、薪ボイラー導入後59,300ℓとなり36%削減された。CO2に換算すると83.8トンの削減となる。

薪生産は、林地残材の搬出による森林環境の保全は基より、雨天時など現場に出られない時の雇用にもつながり、林業従事者の所得向上にもつながっている。

また、温泉施設側もボイラー担当を1名雇用し、波及効果が見られた。

⑨ 今後の計画・課題等

薪の生産については林研グループと締結し、安定供給が図られているが、木材価格の低迷や再造林の減少により、伐採量が減少すると考えられ、薪生産にも影響が出てくる。

本町はしいたけ生産も盛んであるため、原木(クヌギ)端材の利用が出来ないか、生産者(振興会)との検討も必要である。

○関連資料・ウェブサイト等

ごかせ温泉森の宿「木地屋」

<http://www.gokase.co.jp/kijiya/>

○問い合わせ先

五ヶ瀬町役場農林課

・住所: 〒882-1203

宮崎県西臼杵郡

五ヶ瀬町大字三ヶ所1670番地

・電話: (0982)82-1705

・FAX: (0982)82-1722

地域の温泉施設への地域材を活用した熱供給

きもつきちょう
(鹿児島県 肝付町)

- ・ 地域木材の有効利用を通じた循環型社会形成への寄与とともに、燃料代の削減を図るため、地域住民の憩いの場となっている温泉施設「高山温泉ドーム」において灯油ボイラーを薪ボイラーに置換
- ・ 燃料については、地域内で発生する未利用材、支障木、リサイクル木材、間伐材等を利用

① 取組の経緯

肝付町では、平成24年に策定した「再生可能エネルギー導入の基本方針」のもと再生可能エネルギーの導入を推進しており、地域で発生する木質バイオマス資源の有効利用を通じて、循環型社会の形成に寄与するとともに燃料代の削減を図る。

② 実施主体

- ・ 肝付町
- ・ 当該施設(温泉施設 高山温泉ドーム)は、基本的に指定 管理者により管理運営される施設であるが、現在、直営にて管理運営している。

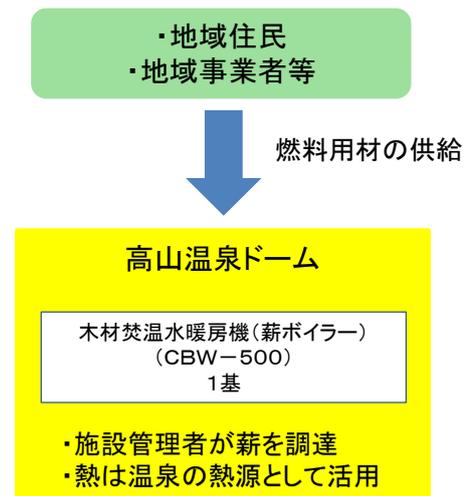
③ 取組の目的

循環型社会形成への寄与とともに、燃料代の削減による安定経営を図る。

④ 取組概要

- ・ 「高山温泉ドーム」の温泉施設において、源泉の温度が約30度と低いことから、以前から使用していた灯油ボイラーを薪ボイラーに置き換え、温泉の温度を上げるための主熱源として活用。
- ・ 燃料については、未利用材及び除伐材・被害木その他、建設リサイクル法に基づき排出された建設(解体)発生木材を再処理したリサイクル木材等を利用している。

実施体制図



温泉施設(高山温泉ドーム)



燃料(薪材)



木材焚温水暖房機
(薪ボイラー)

⑤ 燃料

【燃料用材の供給】

地域住民及び地域事業者等が供給
地域内での未利用材、支障木や間伐材等

【燃料の形状】

1 m程度に切断された木材

【燃料用材の買取価格】

相対取引価格

【燃料の運搬方法】

基本的に供給者による持ち込み



未利用材の集積状況



ボイラー投入前の薪材

⑥ 熱利用施設

【薪ボイラー概要】

- ・種類：木材焚温水暖房機
- ・メーカー：株式会社 タケザワ
- ・型番：CBW-500
- ・ボイラーの出力規模：500,000Kcal/h
- ・導入年月：平成26年4月
- ・稼働状況
稼働時間：年間355日稼働しており、24時間体制で稼働
燃料使用量：年間約1,000m³(1日約3m³)の薪を使用



ボイラーによる加温状況

【導入施設概要】

高山温泉ドームは、やぶさめの里総合公園内に整備された特徴的なドーム型をした温泉施設で、平成11年12月にオープンした。施設内には、大浴場のほか家族風呂やサウナ施設があり、年間で約14万人に利用されている。

また、公園内には、遊具広場や多目的広場・グラウンドゴルフ場の他、地元木材を使用して建築された農林業体験交流センター「高山やぶさめ館」やCLT工法を活用した、「肝付町社会福祉会館」も整備されている。



高山温泉ドーム



温泉施設(大浴場)



肝付町社会福祉会館



やぶさめ館

⑦ 収支

【導入費用】

13,995千円

(ボイラー、建屋、配管設備等含む)

【ランニング費用】

- ・燃料費(H28年度) 3,970千円
現在、薪燃料だけでは温泉の温度調整ができないため、ガス給湯器と併用している。
- ・人件費等(H28年度) 7,327千円
- ・施設管理運営費(H28年度) 17,100千円
※高山温泉ドーム及びやぶさめ館の管理運営費(指定管理者へ支払い)

⑧ 成果

- ・燃料を灯油から薪に変更したことにより、燃料費及びCO₂が削減された。
- ・地域の未利用材や支障木及び間伐材等が有効利用されている。

⑨ 今後の計画・課題等

近隣地域における木質バイオマスを使用した大型発電所の稼働により、間伐材等由来のバイオマス価格が高騰しており、安価で安定的な燃料の確保が求められる。

○関連資料・ウェブサイト等

やぶさめの里総合公園HP

<http://kimotsukiyabusame.jp/>

○問い合わせ先

肝付町産業創出課

(肝付町役場内之浦支所)

〒893-1402

鹿児島県肝付郡肝付町南方2643

0994-67-2111(代表)

熱利用 事例 24

FIT終了後を見据えた 木質バイオマスによる熱供給事業の開拓

まくらざきし
(鹿児島県 枕崎市)

- FIT制度により、地域に木材需要が創出
- FIT終了後も木材の需要を維持するため、木質バイオマスの熱利用を検討
- 枕崎水産加工業協同組合への薪供給のほか、枕崎市の基幹産業である鰹節製造に伴う残渣処理工場(化成工場)へ熱供給等を検討

① 取組の経緯

平成31年度に枕崎バイオマスリソース合同会社(MBR)が枕崎市と共同申請した「林業成長産業化総合対策補助金のうち木材需要の創出・輸出力強化対策事業のうち『地域内エコシステム』構築事業」に採択され、この中で、枕崎市の基幹産業である鰹節製造時に発生するはらわた等を処理する化成工場や、枕崎市内の公共施設等への熱供給を検討している。

② 実施主体

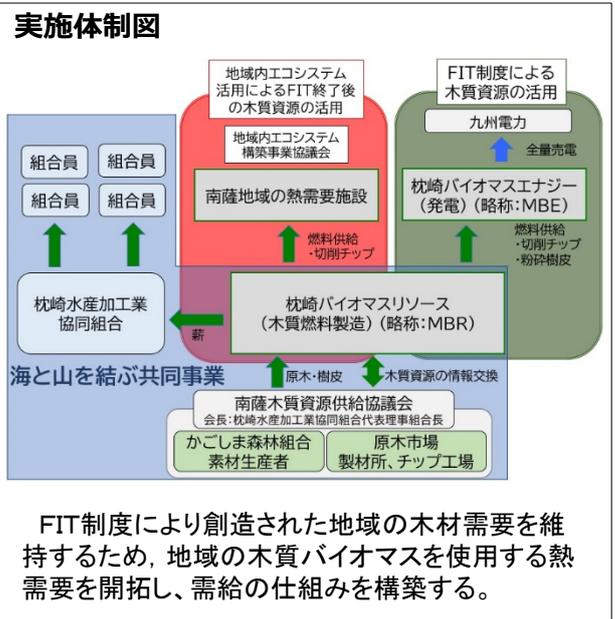
- ・MBR
- ・枕崎市
- ・「地域内エコシステム」構築事業協議会
鹿児島大学農学部農林環境科学科
南薩木質資源供給協議会
枕崎水産加工業協同組合
指宿市、南さつま市、南九州市
南薩地域振興局農林水産部林務水産課林務係
枕崎バイオマスエネルギー合同会社(以下MBE)

③ 取組の目的

- ・FIT終了後を見据えた木質資源の有効利用
- ・水産加工業協同組合化成工場の燃料費削減、CO2排出量削減による付加価値付与
- ・枕崎市を中心とした近隣市への木質燃料供給
- ・枕崎水産加工業協同組合への薪供給
- ・SDGsの推進 以下関係するゴール
 - 7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに
 - 9 産業と技術の基盤をつくろう
 - 11 住み続けられるまちづくりを
 - 12 つくる責任つかう責任
 - 14 海の豊かさを守ろう
 - 15 陸の豊かさを守ろう
 - 17 パートナーシップで目標を達成しよう

④ 取組概要

令和2年10月に運転開始するMBE(木質バイオマス発電所:出力規模1,990kW)へ燃料を供給するMBRは、FIT終了後を見据えた木質資源の有効利用のため、南薩地域における木質バイオマスによる熱供給事業を検討した。



MBE、MBR全景

⑤ 燃料

・ 原木

南薩全域から集荷。かごしま森林組合や、これまで経節用の薪生産を行っていた事業者が素材生産も行う。

タンコロも積極的に集荷するほか、伐採届提出の周知徹底を行っている。

現在、発電所で枝条の燃焼試験を行っているが、使用に問題が無ければ枝条も集荷・破碎し燃料化する。

・ バーク

MBEは使用燃料の6割がバークである。バークは県内のほか、隣接する宮崎県、熊本県から集荷する計画である。

・ 供給体制

かごしま森林組合や南薩地域の素材生産者を会員とする南薩木質資源供給協議会を設立。

会長には枕崎水産加工業協同組合組合長が就任。

・ 買取価格

協定価格で買い取り。

・ 燃料の形状、加工方法



原木: 切削チップ(ドラムチッパー)



バーク: 粉碎(横入れ式粉碎機)

⑥ 熱利用施設

MBE・MBRの隣接地に建設された枕崎水産加工業協同組合化成工場は、令和元年に完成した。

現在使用している重油ボイラーをチップボイラーに転換することを検討しているが、工場が完成したばかりであるため運転パターンや負荷変動等のデータが正確でないことから、これらのデータを今年度以降収集することとしている。



枕崎水産加工業協同組合
化成工場

⑦ 収支

上記データを収集・整理した後、計算を行う。

⑧ 成果

- ・ MBE・MBRの設立により、新たに16名の雇用が創出された。
- ・ MBE・MBRの設立により、南薩地域に新たな木材需要が創出された。
- ・ 地域内エコシステムの協議会委員に経節業者、素材生産者が入ることにより、公式の場で意見交換を行うことがなかった両社の意思疎通が図れた。

⑨ 今後の計画・課題等

枕崎市はSDGsの取り組みに積極的であり、特に再生可能エネルギー推進に意欲的なので、枕崎市と足並みを揃えつつ計画を進める。

令和元年度の地域内エコシステム協議会は、枕崎市のみで熱需要施設の検討を行ったが、令和2年度は、枕崎市に隣接する指宿市、南さつま市、南九州市も協議会の委員として参加いただけることになったので、検討範囲を南薩全域に拡大する。

今後も引き続き、小規模発電を支える取組の一つとして、木質バイオマスの熱利用を推進していきたい。

〇問い合わせ先

枕崎バイオマスリソース合同会社
〒898-0093 鹿児島県枕崎市仁田浦町195-1
TEL: 0993-76-8100
職務執行者 前田清水(携帯090-3399-5981)
メール kiyomizu@maeda-green.co.jp

熱利用 チップ・ペレット・その他

熱利用 事例 25

地域資源を活用した「地産地消」への取組

かみかわちょう
(北海道 上川町)

- ・ 町内面積の94%を占める豊富な森林資源を活用し、産業活性化機会の創出や地域の社会、環境コストの削減を目指す
- ・ 平成29年に地上式コンテナ型の木質チップボイラーを稼働、その後平成30年より町内公共施設を対象とし、既存の重油ボイラーから木質バイオマスボイラーへの転換を進めてきた
- ・ 現在上川町では4箇所の施設で木質バイオマスボイラーを設置・稼働しており、地域資源の利活用及びボイラー燃料としての重油使用量削減に大きく貢献している

① 取組の経緯

- ・ 平成24年 上川地域資源利活用推進協議会設立
- ・ 平成26年 乾燥システムを備えたチップ工場が上川町内に完成(ウッドチップス協同組合)
- ・ 平成29年 町内民間事業所において、地上式コンテナ型の木質チップボイラーの導入
- ・ 平成30年 上川医療センターへの導入
- ・ 平成31年 いきいきセンターたいせつの絆(福祉施設)への導入
- ・ 令和2年 層雲峡オートキャンプ場への導入

② 実施主体

- ・ 地上式コンテナ型バイオマスボイラー(1基)
上川町地域資源利活用推進協議会
- ・ 町内公共施設バイオマスボイラー(3基)
上川町、
町内各公共施設(医療センター、いきいきセンター、オートキャンプ場)

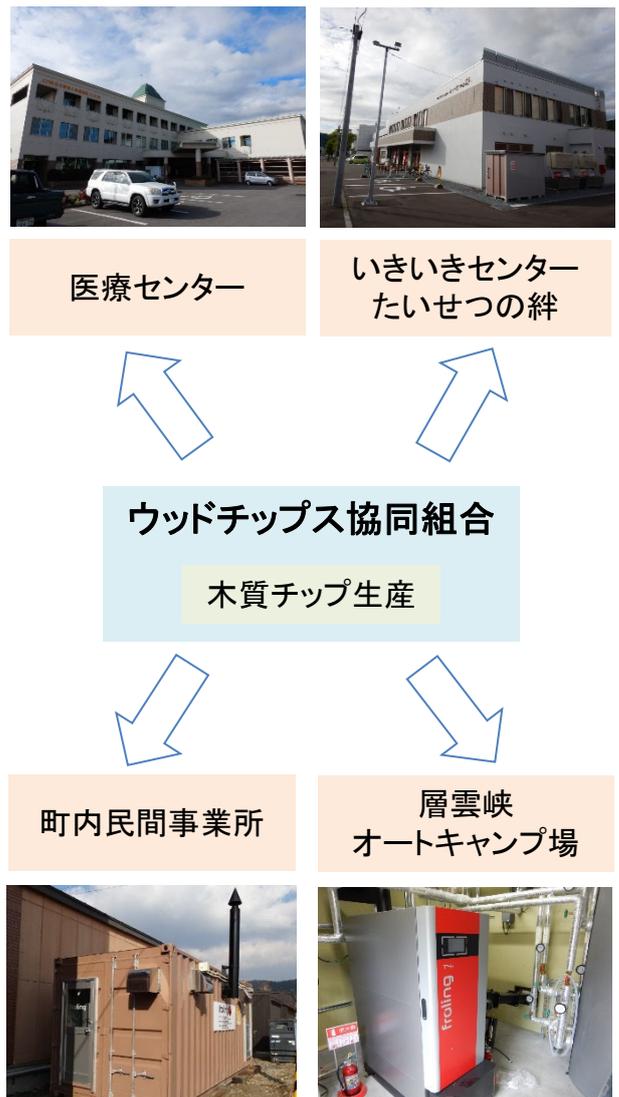
③ 取組の目的

- ・ バイオマスや雪氷冷熱等の利用による産業活性化機会の創出や地域の社会・環境コストの削減等

④ 取組概要

- ・ 化石燃料の購入費用は域外流出していたが、木質バイオマスボイラー導入を契機に、上川町及び近郊で発生する木質バイオマスの利用が実現し、導入施設における燃料費用のほとんどを地域内循環させることが可能
- ・ それに伴う関連企業の雇用機会が創出され、各林業事業体の事業環境安定化につながる

実施体制図



⑤ 燃料

【燃料用材】

- 林地残材
- 未利用材(トドマツ、カラマツ)

【燃料用チップの製造・運搬】

- 町内にある「ウッドチップス協同組合」にて燃料用チップを製造・運搬
- 同施設にて、発電用チップ・熱利用乾燥チップ・オガ粉を製造

【熱利用乾燥チップの価格】

4,500円～5,200円/㎡

⑥ 熱利用施設

設置場所	メーカー	出力	用途	ボイラー効率(%)
民間事業所	Fröling	50kW	暖房	93.1
医療センター	Fröling	130kW × 2台	暖房・給湯	93.3
福祉施設	Fröling	150kW × 2台	給湯	93.8
キャンプ場	Fröling	45kW	暖房	93.8

⑦ 収支

○上川医療センター(平成30年導入)

公共施設木質バイオマスボイラー

【導入費用】

総事業費 188,000千円

(二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金
45,844千円)

【燃料比較換算】

燃料	実績年度	使用量	燃料購入費
重油	平成29年度	74,000L	6,594,480円
木質チップ	令和元年度	722㎡	3,483,900円

- 年間約3,000千円の燃料コスト削減



建屋:床面積 99.28㎡
構造 RC造



木質バイオマスボイラー:
Fröling社製130kW×2基



蓄熱タンク:
容量4000L×2基



サイロ:容量60㎡

○町内事業所(平成29年導入)

地上式コンテナ型木質バイオマスボイラー

【導入費用】

総事業費 9,401千円

(「一村一エネ」事業費補助金 7,350千円)
北海道庁経済部 環境・エネルギー室

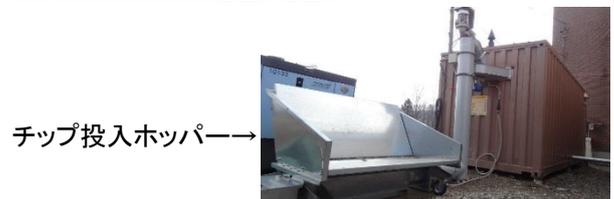
【燃料比較換算】

燃料	実績年度	使用量	燃料購入費
重油	平成28年度	20,216L	1,799,224円
木質チップ	令和元年度	157㎡	776,700円

- 年間約1,000千円の燃料コスト削減



←コンテナ内部
(ボイラーFröling社製、
50kWボイラー、
貯湯タンク)



チップ投入ホッパー→

⑧ 成果

- 石油燃料使用量の削減(コスト削減)
- 二酸化炭素の排出量削減
- 町内資源を活用した、地域の活性化へ寄与

⑨ 今後の計画・課題等

- 木質チップの継続供給に向け、燃料用材の安定した確保、生産工場の経営安定化等
- 今後の公共施設の改築・新築時における、積極的な木質バイオマスボイラーの導入の検討
- 木質チップ燃焼の際に発生する焼却灰の有効活用方法の検討



○問い合わせ先

〒078-1753

北海道上川郡上川町南町180番地

上川町役場 産業経済課 農林水産グループ

電話番号:01658-2-4057(直通)

E-mail: nourin@town.hokkaido-kamikawa.lg.jp

HP: <https://www.town.hokkaido-kamikawa.lg.jp/>

熱利用 事例 26

地域森林資源を活用した小規模分散型エネルギー利用 (北海道 下川町) しもかわちょう

- 平成16年度に北海道で初めて公共温泉に木質バイオマスボイラーを導入
- 現在、11基の木質バイオマスボイラーから31の公共施設に熱(温水)を供給し、公共施設全体の熱エネルギー需要量の68%を森林バイオマスで賄う
- 森林バイオマスの製造・供給は、地元の灯油販売事業者が新たに下川エネルギー供給協同組合を設立し、公設の下川町木質原料製造施設の指定管理者として担う
- 年間約3,800万円の燃料コスト削減、約3,070t-CO₂の削減
- 燃料コスト削減効果額の一部を基金化し、ボイラー等の更新費用とするとともに、新たな子育て支援の財源としても活用

① 取組の経緯

森林・林業を基幹産業として毎年50haの主伐と植林を繰り返せる町有林の「循環型森林経営」を基本的理念として、持続可能な森林共生社会の構築を目指し、地域の未利用森林資源を活用したエネルギー利用を推進。

環境省、林野庁等の補助事業を活用し、木質バイオマスボイラーの導入を拡大。

② 実施主体

下川町

③ 取組の目的

- 地域の未利用森林資源を活用した林業・林産業の活性化と雇用の創出
- エネルギー購入費を地域内循環化させることによる地域経済の活性化
- 地球温暖化対策

④ 取組概要

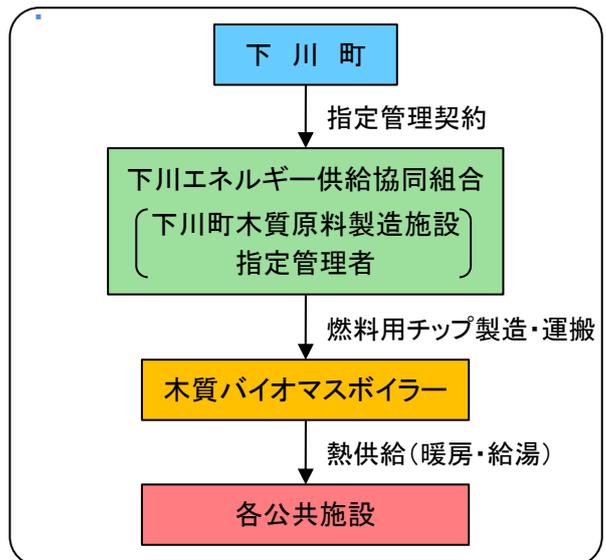
平成16年度に環境省の支援により、北海道で初めて公共温泉「五味温泉」に180kWの木質バイオマスボイラーを導入した。

その後、石油価格の高騰により年間約350万円の燃料コスト削減に繋がり、これを契機に熱需要の大きい公共施設に順次導入を拡大し、現在11基の木質バイオマスボイラーから30の公共施設に熱を供給している。

公共施設全体の熱エネルギー需要量の68%を森林バイオマスで賄い、年間約3,800万円の燃料コスト削減と約3,070t-CO₂の削減に繋がり、燃料コスト削減分の一部を新たな子育て支援の財源として活用している。

本事業の実施により、雇用の創出等、地域経済の活性化にも繋がっている。

実施体制図



(原木)



(切削チップパー機)



(燃料用チップ)



(木質バイオマスボイラー)

⑤ 燃料

【燃料用材】

- ・供給元は、民有林、国有林、一般家庭等
- ・近況の森林伐採規模は、年間で主伐約40ha、間伐約100ha、除伐約30ha、素材生産量は約1万³m³あり、そのうち約3割を燃料材として利用
- ・未利用間伐材(主にトドマツ、カラマツ)
- ・河川、道路、ダム支障木、一般家庭剪定枝 等

【燃料用チップの製造・運搬】

- ・下川町の指定管理者である下川エネルギー供給協同組合が燃料用チップを製造・運搬
- ・原木は1年程度自然乾燥(エイジング)した後、切削チップパー機でチップ化
- ・燃料用チップの平均含水率は39.7%(DB)

⑥ 熱利用施設

【木質バイオマスボイラーの概要】

設置場所	年度	メーカー	出力
五味温泉	H16	株巴商会	180kW
幼児センター	H17	株巴商会	100kW
トマト育苗施設	H20	旭設備株	581kW
役場周辺地域熱供給施設	H21	株巴商会	1,200kW
環境共生型モデル住宅(木質ペレット)	H21	BIOTECH社	15kW
高齢者複合施設	H22	株巴商会	450kW
町営住宅(木質ペレット)	H22	株巴商会	80kW
一の橋地区地域熱供給施設	H24	株巴商会	1,100kW (550kW×2)
小学校・病院地域熱供給施設	H25	株巴商会	700kW
中学校	H26	株巴商会	240kW

【稼働状況等】

- ・通年利用:五味温泉(温泉加温、暖房・給湯)
高齢者複合施設
(暖房・給湯・ロードヒーティング)
一の橋地区地域熱供給施設
(暖房・給湯・ロードヒーティング)
- ・冬期間利用:上記以外の施設の暖房(10月～5月)

【一の橋地区地域熱供給システム概要】



⑦ 収支

(導入費用・ランニング費用)

設置場所	導入費用	燃料消費量	燃料購入費
五味温泉	7,245万円	267 t	352万円
幼児センター	5,495万円	90 t	119万円
トマト育苗施設	6,748万円	174 t	230万円
役場周辺地域熱供給施設	2億4,256万円	538 t	710万円
環境共生型モデル住宅	1,017万円	2 t	13万円
高齢者複合施設	1億5,230万円	610 t	805万円
町営住宅	1,785万円	9 t	61万円
一の橋地区地域熱供給施設	2億8,777万円	959 t	1,266万円
小学校・病院地域熱供給施設	2億7,602万円	489 t	645万円
中学校	2億4,091万円	230 t	304万円
合計	14億2,246万円	3,368 t	4,505万円

⑧ 成果

- ・化石燃料価格と比較して、年間約3,800万円の燃料コスト削減
- ・燃料コスト削減効果額の一部をボイラー等の更新費用として基金化し、新たな子育て支援(学校給食費2割補助、中学生までの医療費無料、不妊治療費の一部助成等)の財源としても活用
- ・雇用創出:6名
下川町木質原料製造施設:作業員2名、事務員1名
燃料用チップ運搬(運輸事業者):2名
木質バイオマスボイラー施設管理業務:1名
- ・視察人数:年間約1,200名



⑨ 今後の計画・課題等

本町は、持続可能な開発目標(SDGs)の考え方を取り入れた「2030年における下川町のありたい姿」(下川版SDGs:平成30年4月策定)の7つの目標のうち、「エネルギーの地消地産」と「脱炭素社会の構築」の目標達成に向けた「再生可能エネルギー導入促進ロードマップ」を平成31年4月に策定した。

この導入方針に基づき、再生可能エネルギー電気による非常時における地域への電力供給体制の構築、個別分散型の森林バイオマス熱電供給の導入、将来的な木質バイオマスボイラーの更新時期に合わせた市街地における森林バイオマス地域熱供給の導入等を目指している。

○関連資料・ウェブサイト等

下川町HP
<http://www.town.shimokawa.hokkaido.jp>
 「森林バイオマスエネルギー」検索

○問い合わせ先

下川町森林商工振興課バイオマス産業戦略室
 ・住所:〒098-1206
 北海道下川郡下川町幸町63番地
 ・電話番号:01655-4-2511(内線243)
 ・E-mail:s-biomass@town.shimokawa.hokkaido.jp

熱利用 事例 27

地産地消による低炭素なまちづくりで産業と雇用を創出 (北海道 知内町^{しりうちちょう})

- ・地域の豊富な森林資源を活用し、木質バイオマス燃料への転換を推進。低炭素で「持続可能な自主・自立のまち知内」を目指す
- ・知内町が主体となり、公共施設へ木質チップボイラーを積極的に導入。役場庁舎に整備し、庁舎の暖房と町民プールの加温に活用
- ・木質燃料の製造を知内町自らが実施。指定管理者制度で地元民間企業を活用し、産業の活性化と雇用の創出を実現

① 取組の経緯

- ・H25 森林資源量調査を実施
- ・H26 低炭素地域づくり検討委員会を設置
木質チップボイラー整備
(役場・町民プールへ熱供給)
木質チップ燃料製造・貯蔵施設整備
- ・H27 低炭素・循環・自然共生実現モデル地域選定
- ・H28 バイオマス産業都市認定
- ・H29 木質チップボイラー整備
(中央公民館、スポーツセンターへ熱供給)

② 実施主体

知内町が主体となり、町内関係団体で構成する「知内町低炭素地域づくり協議会」と連携。地域との合意形成を図りながら取組を推進している。

③ 取組の目的

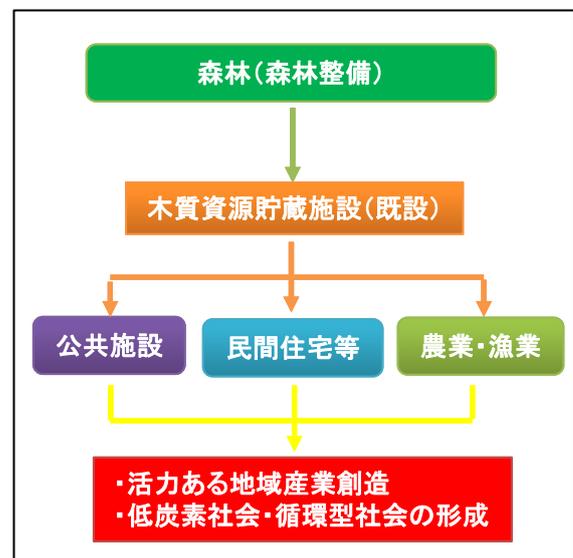
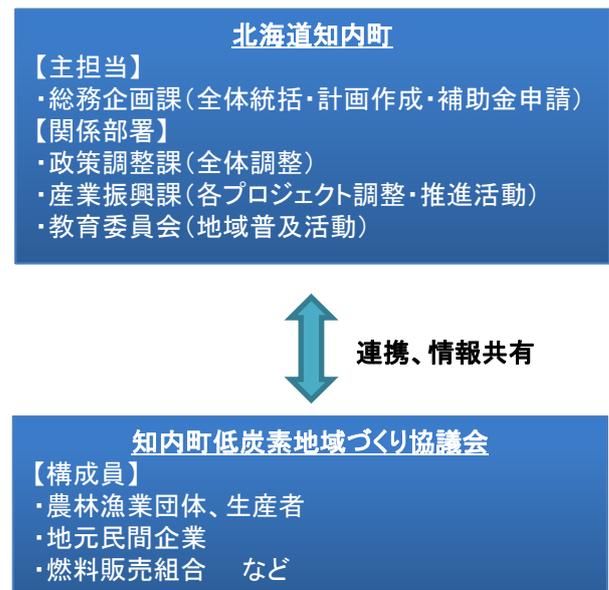
地域資源の活用により、産業と雇用を創出し、災害に強く環境と調和したまちづくりを目指す。

④ 取組概要

<森林系木質バイオマス活用促進プロジェクト>

- 公共施設での木質バイオマス活用促進
H26に役場庁舎へ木質チップボイラーを整備。庁舎の暖房と隣接する町民プールの加温に活用。
H29に2基目となる木質ボイラーを中央公民館へ整備。
- この他、同プロジェクトでは以下も推進
 - ・農業等での木質バイオマス活用促進
農業用ハウスにおける暖房・融雪設備の導入コストや効果を検証。ハウスの集約化やスマートアグリを検討。
 - ・家庭等での木質バイオマス活用促進
知内型低炭素住宅の推進と薪ストーブの普及により、一般家庭等での熱利用を拡大。

実施体制図



⑤ 燃料

【燃料用材】

- ・スギを主とした林地残材を燃料に活用
- ・町が木質資源貯蔵施設を整備。指定管理者制度により知内町森林組合が運営
- ・原木は同施設で乾燥させた後、切削しチップ化
(チップ燃料水分率 平均50%-wb)



木質資源貯蔵施設における木質チップ製造作業

- ・木質チップ生産実績は次表のとおり

年度	原木消費量	生産実績
H29	1,723m ³	1,079t
H30	2,620m ³	1,617t
R01	3,130m ³	2,273t
R02	2,638m ³	2,288t



⑥ 熱利用施設

種類	生チップ対応無圧缶水式 木質チップボイラー	
設置場所	役場庁舎	中央公民館
製造メーカー	巴商会	
型式名	UTSR-360.32	UTSR-550.32
出力	360kW	550kW
ボイラー効率	80%	80%

H26に役場庁舎の暖房及び町民プールの加温に、360kWの生チップ対応無圧缶水式木質チップボイラー1基を整備。
H29に中央公民館及びスポーツセンターの共用として、同タイプ550kWを1基導入。



【令和2年度稼働状況】

役場庁舎ボイラー

- ・稼働時間 2160時間(6時間360日稼働)
- ・供給熱量 2,062,740MJ

中央公民館ボイラー

- ・稼働時間 900時間(6時間150日稼働)
- ・供給熱量 2,649,072MJ

チップ燃料の搬入は、知内町森林組合が実施。

⑦ 収支 (令和2年度)

設置場所	導入費用 (千円)	燃料消費量 (DB)	燃料費用 (千円)	点検費用 (千円)
役場庁舎	296,367	242	2,622	525
中央公民館	38,600	265	4,350	396
合計	334,967	507	6,972	921

⑧ 成果 (令和2年度)

【燃料消費及び温室効果ガスの削減】

- ・重油使用量を109,535L、二酸化炭素排出量を296.84t-CO2それぞれ削減

【産業と雇用】

- ・指定管理者である知内町森林組合において、2名の新規雇用を創出
- ・木質資源貯蔵施設の有効活用として、木質チップを道内バイオマス発電所へ年1,680t出荷中

⑨ 今後の計画・課題等

- ・公共施設の改築・新築の際、木質バイオマスボイラーを積極的に導入
- ・木質チップ燃焼に伴い発生する焼却灰の活用を検討(現在は産業廃棄物として処理)

○関連資料・ウェブサイト等

知内町公式ウェブサイト

<http://www.town.shiruiuchi.hokkaido.jp/>

○問い合わせ先

北海道知内町総務企画課広報調整係
〒049-1103 北海道上磯郡知内町字重内21-1
電話 01392-5-6161
メール kouhou@town.shiruiuchi.hokkaido.jp

熱利用 事例 28

森林資源の循環利用に向けた 公共施設への木質バイオマスボイラーの導入 びえいちょう (北海道 美瑛町)

- ・ 利用期を迎えた地域内の豊富な森林資源を有効に活用するため、木質バイオマスボイラーを計画的に設置
- ・ 美瑛町が主体となり、積極的に木質バイオマスボイラーを導入することで、木質資源の循環利用と再生可能エネルギーの活用を図る
- ・ 町内事業者から木質チップを購入し、木質バイオマスボイラーの燃料に活用することで、地域内経済の活性化と雇用の創出に取り組む

① 取組の経緯

町内の公共施設建築に併せ、利用期を迎えた森林資源を有効活用するため、林野庁事業を活用し、以下の施設に計画的に木質バイオマスボイラーを導入。

H26 活性化交流施設
丘のまち交流館 bi.yell(ビ・エール)
H30 丘のまち わいわいプール

② 実施主体

美瑛町

③ 取組の目的

再生可能エネルギーの循環利用により、地域内経済の循環や地域における新たな雇用の創出を促すとともに、二酸化炭素の排出削減、地球温暖化防止を図る。

④ 取組概要

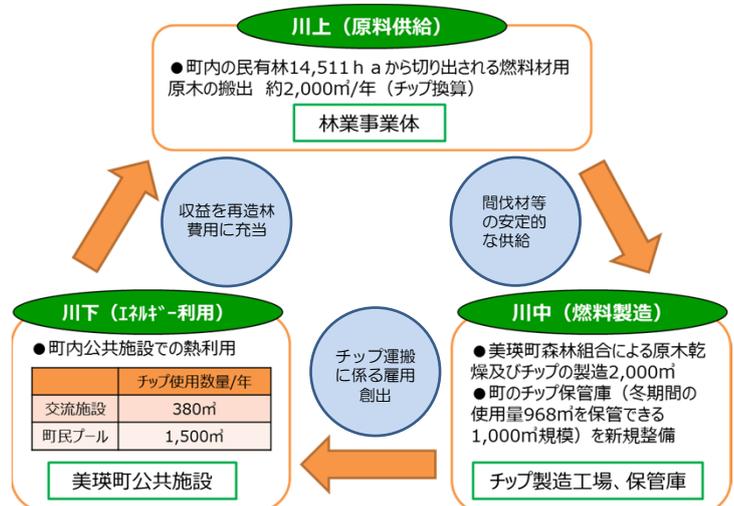
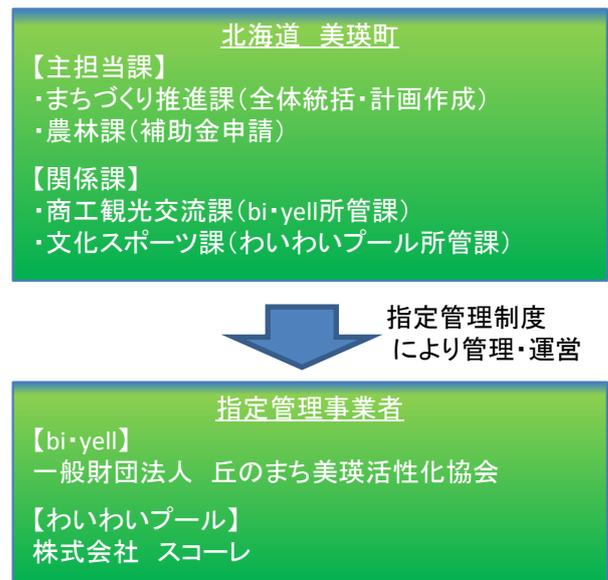
美瑛町で建築し、指定管理者制度により運営を行う公共施設に、計画的に木質バイオマスボイラーを導入。

木質バイオマスボイラー導入に伴い、町独自の補助事業を活用し、新たにチップ保管庫を建築し、そこでチップの含水率の調整を行うことで、効率的な木質チップの燃焼を図っている。



【チップ保管庫】

実施体制図



⑤ 熱利用施設

【活性化交流施設 丘のまち交流館 bi.yell(ビ・エール)】



導入目的: 暖房用熱源
種類: 木質チップボイラー
機種: ダレスサンドロCSA-400
出力規模: 400kW
稼働状況 年間222日(令和元年度)

【丘のまち わいわいプール】



【わいわいプール 木質バイオマスボイラー】



導入目的: 暖房用及び水加温用熱源
種類: 木質チップボイラー
機種: シュミットUTSR-300
出力規模: 300kW × 2
稼働状況 年間281日(令和元年度)

⑥ 燃料

【燃料用材】

- ・燃料用材として町内民有林から産出される、主にカラマツの間伐材及び主伐材を活用し、美瑛町森林組合で木質チップに加工
- ・加工された木質チップを年間単価契約に基づき購入し、木質チップ保管庫及びプールチップサイロへ運送業者に搬入を依頼

⑦ 収支(令和元年度)

設置場所	導入費用 (千円)	燃料消費量 (BDt)	燃料費用 (千円)
bi.yell	88,240	363	1,109
わいわいプール	97,200	1,464	5,583
合計	185,440	1,827	6,692

⑧ 成果

【燃料使用量及び温室効果ガス削減】

- ・重油を使用した場合に参考値との比較で、年間約49,000ℓの重油使用量を削減

※参考値 発熱量換算

木質チップ 1m³ ≒ 重油 24.6ℓ

- ・重油ボイラーを使用した場合との比較で、二酸化炭素排出量を年間約260tの削減

【森林資源の循環利用】

- ・木質バイオマスボイラーの導入により、年間約2,000 m³の木材需要が生まれ、木質チップをすることで収益を山元に還元し、造林費用等に充てることにより森林資源の循環利が促進されている

⑨ 今後の計画・課題等

- ・今後における公共建築物、及び民間による大型建築物について、木質バイオマスボイラーの導入を促進
- ・木質チップに限らない森林資源の循環利用の普及と利活用の方策の検討
- ・木質チップ燃焼に伴い発生する焼却灰の処理方法及び有効な活用方法の検討

○関連資料・ウェブサイト等

美瑛町公式ウェブサイト
<http://town.biei.hokkaido.jp/>

○問い合わせ先

美瑛町役場 農林課 林務係
〒071-0292
北海道上川郡美瑛町本町4丁目6番1号
電話 0166-92-4371(直) FAX 0166-73-4684
メール nourin@town.biei.hokkaido.jp

熱利用 事例 29

バークなどを活用した温水と蒸気の供給 (岩手県 久慈市)

- 平成28年9月から久慈市の大規模園芸団地において木質バイオマス熱供給事業を開始(熱利用先は(有)越戸きのこ園)
- 平成30年に使用済み菌床を燃料活用するため、(有)越戸きのこ園が粉碎・脱水機を整備し、久慈バイオマスエネルギー(株)が燃料として活用
- 蒸気ボイラーの排熱を利用し、地域の製材所で製造した木質チップを乾燥させ、温水プールへ外販

① 取組の経緯

東日本大震災により、久慈市も地震と津波により甚大な被害を受け、電気や化石燃料の供給が止まった経験から、自立したエネルギーシステムの構築の必要性を痛感した。

そこで、平成24年度から地域に豊富にある木質バイオマスの利用可能な賦存量の調査及び産業振興と経済性の両面から事業の可能性を検討した結果、民間事業者を主体とした木質バイオマスの熱利用を進めることを決定した。

② 実施主体

久慈バイオマスエネルギー株式会社
連携先: 有限会社越戸きのこ園

③ 取組の目的

地域資源やエネルギーを地域で利用するため、大規模園芸団地への熱供給を行うとともに、乾燥チップを活用したエネルギー供給を併せて行う。

④ 取組概要

地域の製材所から発生するバーク等を燃料として、平成28年9月から熱供給事業を開始し、隣接する大規模園芸団地(菌床しいたけ生産)へハウス暖房用の温水と菌床殺菌用の蒸気を供給している。

更に、ボイラーの排熱を利用して木質チップを乾燥させ、市内の温水プールのチップボイラー用燃料として供給している。

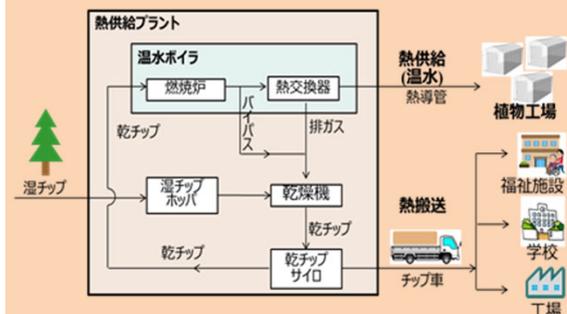
また、平成30年度からは、隣接する大規模園芸団地の事業パートナーが整備した使用済み菌床の粉碎・脱水機により、使用済み菌床も燃料として活用している。

実施体制図



地域資源・エネルギーを地域で使うため 乾燥チップのインフラ構築を目指す 久慈モデル

エリア内(近接地)へは熱導管で直接熱を供給
地域(遠方)へは乾燥チップで熱を搬送



⑤ 燃料

地域の製材所でバーク処理が課題となっていたことから、燃料の主体に安価に購入可能なバークを利用することで、課題解決に寄与するとともに、事業の採算性に大きく貢献している。

【原料の種類及び供給者】

- ・バーク、端材：製材所等
- ・林地残材：素材生産事業者等
- ・使用済み菌床：菌床しいたけ生産者

【燃料の製造】

移動式チップパーで破碎しボイラー燃料として利用。バークは形状が不揃いかつ繊維状で破碎工程及び搬送工程で詰まるトラブルが発生したが、フィルターによる集塵や搬送系の改良により課題を解決し、安定稼働している。



移動式チップパー



燃料のバーク

⑥ 熱利用施設

【久慈バイオマスエネルギー株式会社】

- ・温水ボイラー：ヒルデブランド社製、出力1,160kW
(ハウス(80坪/棟)×60棟の暖房)
- ・蒸気ボイラー：ヒルデブランド社製、出力520kW
(菌床の殺菌)



プラントと菌床しいたけハウスの概要

【乾燥チップ供給先施設(温水プール)】

- ・チップボイラー：ダレスサンドロ社製、出力130kW

※乾燥チップ供給可能量 約1,200t/年

⑦ 収支

【導入費用】

総事業費 986百万円

- ・再生エネルギー熱利用加速化支援対策事業
(経済産業省：補助金356百万円)
- ・木質バイオマス活用推進事業交付金
(久慈市：補助金 123百万円)

⑧ 成果

【熱のオンライン供給】

近接地へは、熱導管で温水や蒸気を直接供給。

- ・木質バイオマスの利用による、重油使用量の削減
- ・燃料にバークや使用済み菌床等の未利用材を利用することによる、地域資源の有効活用及び地域への経済効果の波及
- ・温水を利用したハウス暖房で菌床しいたけの収量増加
- ・木質バイオマス熱供給事業や菌床しいたけ栽培における雇用創出

【熱のオフライン供給】

遠隔地へは、ボイラーの排熱を木質チップに蓄熱(乾燥)させた燃料を、トラック輸送により供給。

- ・木質チップの乾燥で高付加価値化を図ったことによる、事業採算性の向上
- ・乾燥チップの普及によるエネルギーの地産地消の実現

⑨ 今後の計画・課題等

【熱のオフライン供給】

熱需要施設(福祉施設や公共施設等)での木質チップボイラーの新規導入や既存化石燃料ボイラーの交換を促進し、乾燥チップの供給先の拡大を図り、更なるエネルギーの面的利用と地域資源の循環スキームの構築を目指す。



温水プールでの乾燥チップの利用

○問い合わせ先

久慈バイオマスエネルギー株式会社

住所：〒028-0001

岩手県久慈市夏井町大崎第15地割1-1

電話：0194-53-2800

E-mail：hinata@maruhiseizai.co.jp

熱利用 事例 30

公民連携による地域の森林資源を活用した熱供給の取組 （岩手県 紫波町）

- ・ 公民連携により都市開発を進めてきた紫波中央駅前の「オガールエリア」において、木質バイオマスボイラー等を備えた地域熱供給拠点「エネルギーステーション」を整備
- ・ 地元民間企業である紫波グリーンエネルギー(株)が「エネルギーステーション」の所有・管理・運営を行い、エリア内の各施設（公共施設、宿泊・スポーツ・商業施設、住宅等）への熱供給（給湯や暖房、冷房用）を実施
- ・ 間伐材や松くい虫被害材等の燃料用材を搬入した町民に対し、町が発行するクーポン券を交付するなど、住民参加型の仕組みを導入

① 取組の経緯

【経緯】

JR東北本線・紫波中央駅前の町有地を活用し、公民連携により都市開発を進めてきた「オガールエリア」において、未利用木質資源の活用促進や松くい虫被害木の有効利用等を図るため、木質バイオマスボイラー等を備えた「エネルギーステーション」を整備し、平成26年7月からエリア内の各施設への熱供給（給湯や暖房、冷房用）を開始している。

【施設整備に活用した補助金】

- ・再生可能エネルギー等を活用した自立分散型地域づくりモデル事業（環境省）
→チップボイラー（1基）、吸収式冷凍機（1基）、蓄熱タンク（2基）、熱供給配管等の整備に活用
- ・森林整備加速化・林業再生事業（林野庁）
→移動式チップパー及び運搬車の整備に活用

② 実施主体

紫波グリーンエネルギー(株)、紫波町、(一社)紫波町農林公社

③ 取組の目的

地域の木質資源利用による循環型熱供給の実施

④ 取組概要

紫波グリーンエネルギー(株)が「エネルギーステーション」の所有・管理・運営を行い、地中の熱供給配管を経由して、エリア内の公共施設（町庁舎、保育園等）や宿泊・スポーツ・商業施設（オガールベース）、住宅（オガールタウン）などに熱供給を行っている

燃料用チップの製造・供給は、(一社)紫波町農林公社が行っており、森林組合や有志グループ等が、町内の間伐材や松くい虫被害木等を、燃料用原木として供給している

なお、燃料用材を搬入した町民に対し、町が発行するクーポン券を交付するなど、住民参加型の仕組みを導入している

実施体制図



オガールエリアの熱供給イメージ



⑤ 燃料

【燃料用材】

町内の間伐材や松くい虫被害木、林地残材、工事支障木、製材端材等。

【燃料用材の供給元・供給体制】

供給元は、盛岡広域森林組合、町内有志グループ（間伐材を運び隊）、地元製材業者、地元農家。

松くい虫被害材や未利用材の収集には、町がクーポン券の交付による住民参加型の仕組みを導入（循環型エコプロジェクト推進事業）している。燃料用材は（一社）紫波町農林公社が1,000円/tで購入するとともに、搬入者には、町が発行するクーポン券（町内の認定店や地域熱供給の料金支払いで利用可能）が交付（5,000円/t）される。

【燃料の種類・形状】

切削チップ（樹皮混合、水分率30%程度）。

【燃料（チップ）の製造・運搬】

町からの業務委託を受け、（一社）紫波町農林公社が町所有の移動式切削チップパーと運搬車を使用し、チップの製造、運搬を実施している。

原木は、樹皮がついたまま土場で天然乾燥（スギの場合約半年）させた後、チップ化している。

【燃料（チップ）の価格】

8,000円/t（水分30%換算、※税別）

価格は、エネルギーステーション施設に適用

【燃料加工コスト（令和2年度実績）】

チップ製造委託料：17,363千円

製造量1,038t

※委託料・製造量については、エネルギーステーション以外の他施設分を含む

循環型エコプロジェクト推進事業によるクーポン券交付：5,000円/t

⑥ 熱利用施設

オガールエリア内のエネルギーステーションに500kWの無圧温水発生機と115US冷凍トンの吸収式冷凍機を平成26年7月に導入。

【チップボイラーの概要】

種類	無圧温水発生機
設置場所	エネルギーステーション
製造メーカー	オヤマダエンジニアリング(株)
型式名	エコモスWB-500
出力	500kW
ボイラー効率	60～70%



チップボイラー



地下式
チップサイロ

【稼働状況（令和2年度実績）】

	庁舎	商業施設	保育施設	住宅
稼働時間 (時間)	8,760			
燃料消費量 (チップt)	852			
供給熱量 (MJ)	1,414,040	1,413,600	238,700	1,291,190

・ボイラー施設の運転管理等は紫波グリーンエネルギー(株)が一括で実施している

⑦ 収支

【導入費用】

・約5億円

(建屋、ボイラ、配管設備等含む)

【ランニング費用】

・燃料費 約550万円/年

・人件費（外部委託、清掃、灰出し、チップ装填、定期点検等）約370万円/年

・メンテナンス費（定期メンテナンス、部品代、保証期間終了後の想定）約420万円/年

【熱供給単価】

・熱供給料金等 約4,170万円/年

・公共施設、民間施設の種別に応じた課金方法。住宅での地域熱供給由来の熱の使用は自由選択式

⑧ 成果

- ・未利用木質資源や松くい虫被害木の利用促進
- ・再生可能エネルギー化による化石燃料の利用及び温室効果ガス(CO2)の排出削減
- ・燃料用材の搬入者に対するクーポン券の交付による、地域経済への利益還元
- ・自ら伐出を行う農林家の増加

⑨ 今後の計画・課題等

【今後の計画】

・ボイラー等の機器の修繕・更新

【課題】

- ・原木（燃料用材）や原木集積場所の確保（乾燥のため半年間保管が必要）
- ・チップサイロの容積
- ・燃料費（製材端材利用による削減など）や収集運搬費、灰処分費等のコストの削減

○関連資料・ウェブサイト等

紫波グリーンエネルギー(株)HP

<http://shiwa-green.co.jp/>

○問い合わせ先

紫波グリーンエネルギー(株)

・住所：〒028-3305 岩手県紫波郡紫波町

日詰字中新田209-1

ウッドイーハウス寺澤101

・電話番号：019-672-6141

熱利用 事例 31

木質バイオマスボイラーの熱を入浴施設と
ロードヒーティング(融雪)に利用

しちかしゆくまち

(宮城県 七ヶ宿町)

- 七ヶ宿町は、9割が山林に囲まれており、豊富な森林資源をいかに有効活用するかが課題であった
- そこで、森林の再生を目的に木質バイオマス施設を建設し、町内の木質エネルギーの地産地消に取り組んでいる
- 木質バイオマス施設の熱は入浴施設とロードヒーティング(融雪)に供給され、地域の賑わい及び雇用の場を創出した

① 取組の経緯

人口減少や少子高齢化、木材価格の低迷や森林整備の遅滞などにより膨大な森林資源を活用しきれない現状を解決し、循環型の林業振興による山林の健全化や雇用創出を推進し、移住定住者の拡大を図る必要性があった。

② 実施主体

施設設備: 七ヶ宿町
指定管理: 七ヶ宿まちづくり(株)

③ 取組の目的

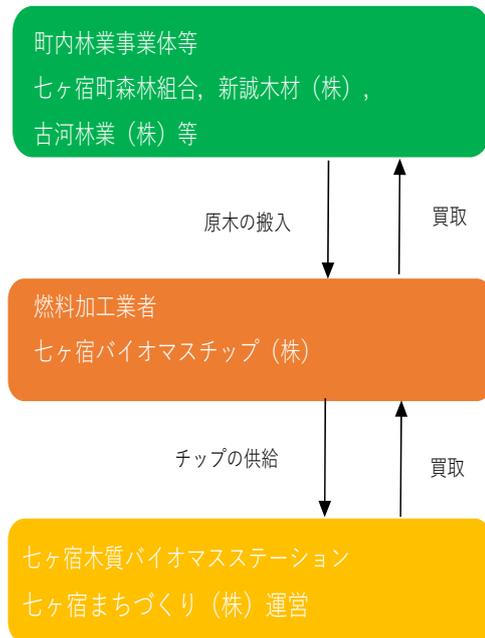
木質バイオマスチップ生産施設とチップボイラー施設を整備し、木質バイオマスチップで生産した熱源を入浴施設と余剰熱で融雪するロードヒーティングで利用することにより、豊富な森林資源の地産地消を推進し、移住促進と雇用の創出を含めた地域の賑わい創出を図る。

④ 取組概要

平成28年度から整備を進めてきた賑わい拠点「なないろひろば」に、地方創生拠点整備交付金等を活用し、入浴施設と周辺ロードヒーティング設備を整備。令和2年度に林業・木材産業成長化促進対策事業補助金等を活用し、木質バイオマスチップ生産施設及び生産機械を整備した。入浴施設とロードヒーティングの燃料調達は、町内産チップ100%を達成している。

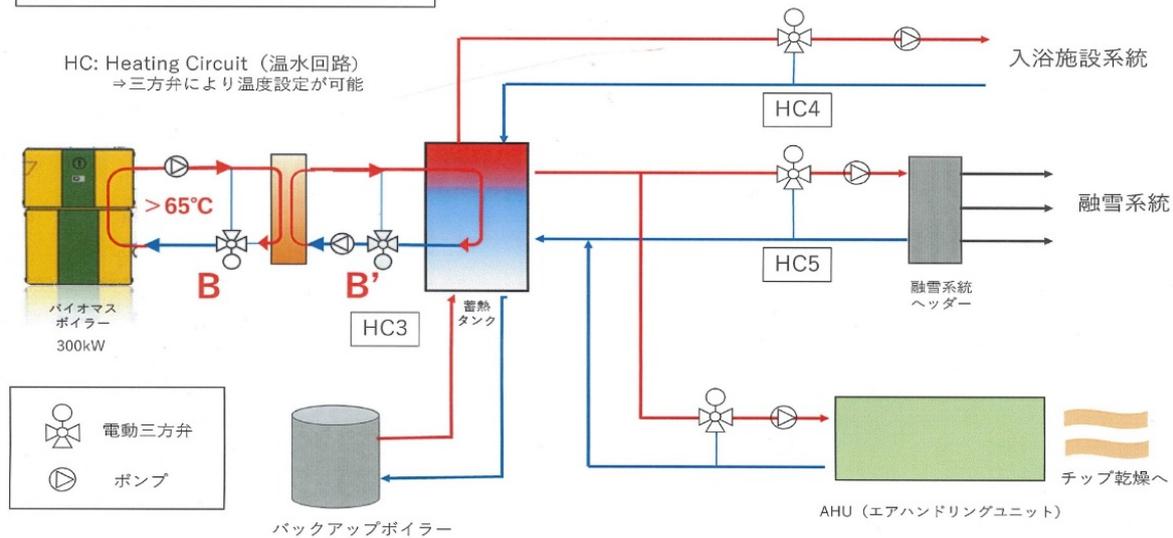
実施体制図

施設の建設は町が行い、運営は指定管理により七ヶ宿まちづくり(株)が実施。



七ヶ宿なないろひろば

七ヶ宿町賑わい拠点施設
木質バイオマス熱供給システム 概略図



⑤ 燃料

- ・ 未利用材チップを使用
- ・ 七ヶ宿バイオマスチップ(株)より
4,000円/㎡(見掛容量当たり)で調達
- ・ 本施設は2層サイロ方式を採用し、エアハンドリングユニットによるチップ乾燥システムを導入しているため、水分率が高いチップの乾燥が可能



KWB Powerfire



2層サイロ方式を採用

⑥ 熱利用施設

- ・ KWB Powerfire 300kW
- ・ 隣接する入浴施設、入浴施設周辺の歩道及び国道113号(R2冬季～)の融雪に活用
- ・ 施設全体で年間約2,000㎡のチップを使用



七ヶ宿町 木質バイオマスステーション

⑦ 収支

- ・ 工事費 138,122千円
(木質バイオマスステーションのみ)
- ・ ランニングコスト 約20,000千円/年
- ・ 指定管理委託料 18,000千円(R3年度)

⑧ 成果

- ・ 入浴施設とバイオマスステーションの整備・運営により3名の雇用を創出している。
- ・ 未利用材をチップ化し燃料とすることにより、林地残材の有効入浴活用が図られている。

⑨ 今後の計画・課題等

整備が完了した賑わい拠点「なないろひろば」の更なる活用を官民一体となって検討し、持続可能な林業経営と地域振興を併せて推進していく。

○関連資料・ウェブサイト等

- ・ 七ヶ宿町HP
<https://town.shichikashuku.miyagi.jp/>
- ・ 七ヶ宿まちづくり(株) HP
<https://7kashuku.jp/>

○問い合わせ先

- ・ 七ヶ宿町農林建設課
- ・ 宮城県刈田郡七ヶ宿町字関126
- ・ 0224-37-2113
- ・ shichi22@town.shichikashuku.miyagi.jp

熱利用 事例 32

あきたいぬ
大館市観光交流施設「秋田犬の里」の冷房・暖房
の熱供給に木質バイオマスエネルギーを利用
おおだてし
(秋田県大館市)

- 平成29年4月に林業成長産業化地域の選定を受け、伝統的な林業地の復活と林業を軸とした地域産業の成長に向けた取組を推進
- 平成30年に観光交流施設「秋田犬の里」の冷房・暖房の熱供給にペレットボイラーを導入

① 取組の経緯

- 平成29年4月に大館市・北秋田市・上小阿仁村の2市1村を範囲とした「大館北秋田地域」が林業成長産業化地域の選定を受け、森林資源の循環利用に向けた取組を展開している
- 林業成長産業化地域構想に基づく取組として、平成30年に、林野庁の次世代林業基盤づくり事業費補助金(林業成長産業化地域創出モデル事業)を活用し、観光交流施設「秋田犬の里」の冷房・暖房に木質ペレットを燃料としたペレットボイラーを設置

② 実施主体

大館市

③ 取組の目的

未利用のバイオマスの林地残材や間伐材、製材端材など地域内で発生するバイオマス資源を活用し、地産地消の資源循環社会の実現

④ 取組概要

- これまでに間伐材や製材端材の木質バイオマスを燃料化するため、ペレット製造工場及びチップ製造工場を市内に誘致し、公共施設にペレットボイラー10基及びペレットストーブ115台を設置、民間施設(医薬品製造工場)でチップボイラーを設置
- チップボイラーは通年稼働であるが、ペレットボイラー及びペレットストーブは暖房用であり夏季の需要がなかったため、公共施設の冷房の熱源にも木質ペレットを利用することを計画し、平成30年に新設する観光交流施設「秋田犬の里」の冷房・暖房の熱供給にペレットボイラーを導入



実施体制図



- 林業成長産業化地域構想の取組を推進するため、平成29年10月に「大館北秋田地域林業成長産業化協議会」を設立



- ・協議会の中に各分野の課題に対応する4つの部会(総務部会、再造林推進部会、秋田スギ・認証材利用促進部会、木質バイオマス利用推進部会)を設置し、課題やその対策案について協議を行っている

⑤ 燃料

- ・地域内の森林から出る秋田スギを主とした間伐材及び林地残材、製材所から出る製材端材を原料とする木質ペレット
- ・生産されているペレットは全量ホワイトペレットで、含水率13~15%、比重0.65 @55円/kg (運搬費込み、税抜き)

⑥ 熱利用施設

【秋田犬の里ペレットボイラー】

- ・金子農機株式会社 SKP-300LH
定格出力348.8kW 伝熱面積23.8㎡
燃料消費量 82.1kg/h
稼働時間 約8h/日



ペレットボイラー



秋田犬の里(奥)とハチ公像(手前)

⑦ 収支

<導入費用>

・木質ペレット焚きボイラー	13,720千円
・燃料投入施設	2,111千円
・熱交換器	1,806千円
・吸収式冷凍機	32,815千円
・冷却塔	5,469千円
・制御盤	4,244千円
・循環ポンプ	624千円
・配管設備	13,229千円
・合計	74,018千円

<ランニングコスト>

・燃料費	4,090千円
・点検費	1,309千円

⑧ 成果

秋田犬の里のペレット使用量は67.6t/年、灯油換算で35,800Lの化石燃料の使用削減、二酸化炭素排出量を89.2t-CO₂の削減。

⑨ 今後の計画・課題等

<課題>

- ・公共施設を中心に木質バイオマス利用施設の導入を進めてきたが、素材生産量に対して地域内での木質バイオマス使用量が少ない状況であるため、民間施設を含め更なる利用促進を図り、地域内での消費量を増加させる必要がある

<計画>

- ・大館市内の事業者が熱電併給型の小型木質バイオマス発電機を大館市内の工業団地に12台設置し、発電事業と併せて乾燥チップの供給を予定している
- ・乾燥チップの供給が可能になることから、公共施設等への小型木質バイオマス発電機導入の促進を図り、更なる地域内需要の拡大を目指す

○関連資料・ウェブサイト等

- ・大館北秋田地域林業成長産業化協議会HP
URL: <https://rinseikyo.jp/>
- ・秋田犬の里HP
URL: <https://akitainunosato.jp/>

○問い合わせ先

秋田県大館市宇中城20番地
大館北秋田地域林業成長産業化協議会
(事務局:大館市産業部林政課木材産業係)
TEL:0186-43-7076
FAX:0186-42-8570
メール: mokuzai@city.odate.lg.jp

熱利用 事例 33

ウエルネスプラザにおける木質バイオマスによる熱供給事業

もがみまち
(山形県 最上町)

- ・「バイオマスGIS」による収穫シミュレーション、高性能林業機械を利用した伐採収集システムを構築し、地域内民有林の整備の促進を目指す
- ・木質バイオマス燃料の製造・供給を地元民間企業が担い、産業の活性化と雇用の創出を実現
- ・医療・福祉・保健の複合施設である「最上町ウエルネスプラザ」内に3台の木質バイオマスボイラーを導入し、冷暖房・給湯・一部融雪に活用

① 取組の経緯

最上町では昭和45年前後にその有効利用に向けて造林を一斉に実施し、財産形成を促した。しかし、外材輸入に伴う材価の低迷で林業が衰退し、間伐などの森林整備が進まない状況が続き、人工林の多くは荒れ果てており、森林整備が課題であった。

② 実施主体

最上町

③ 取組の目的

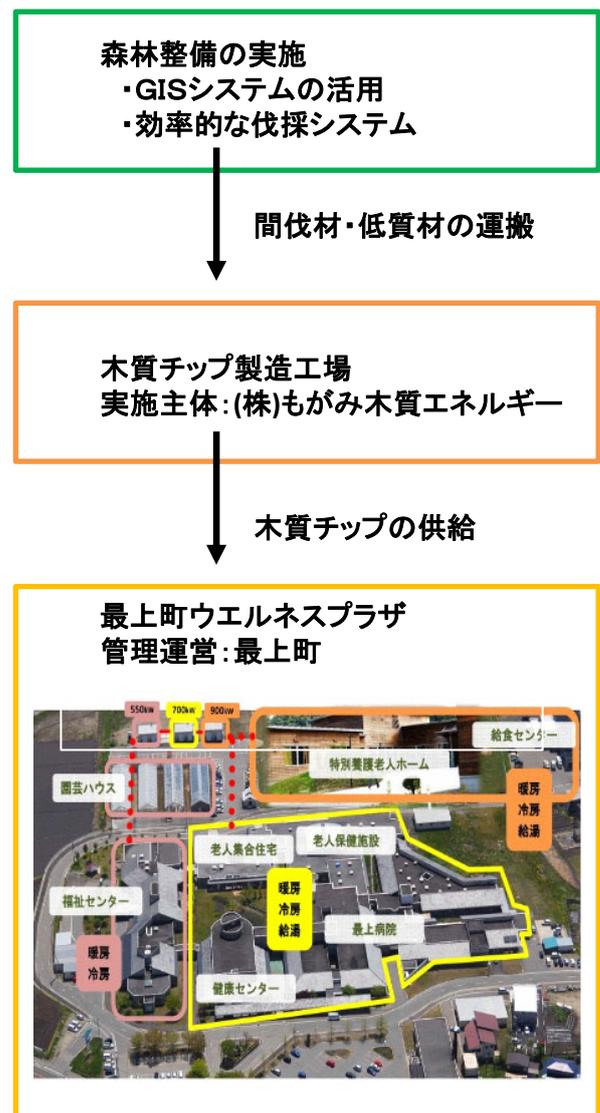
森林整備を促進させるべく間伐材をエネルギー源とすることで経済的価値を生み出し、森林所有者の間伐の負担金を補完して森林整備を促進させ、またバイオマスエネルギーを利用することで化石燃料の消費を抑えて、循環型低炭素社会の実現を目指す。

④ 取組概要

平成17年度にNEDOのバイオマスエネルギー地域システム化実験事業に採択され以下の事業を実施。

- ・効率的な間伐・収穫システムの確立
GISシステムを活用した中長期的な間伐計画を策定し、列状間伐と高性能林業機械の導入により施業の低コスト化と生産性向上を推進。
- ・エネルギー利用システムの確立
実験事業では最上町ウエルネスプラザ内に2台のバイオマスボイラーを導入し、冷暖房や給湯、融雪に利用するシステムを構築。

実施体制図



⑤ 燃料

【燃料用材】

- ・供給元は民有林、国有林
- ・主にスギ(一部広葉樹)

【木質燃料製造・供給】

- ・地元の木材生産業者と製材業者が協力し、(株)もがみ木質エネルギーを設立。燃料用チップの製造・運搬を行う
- ・原料の木材は半年から1年天然乾燥させた後、切削チップパー機でチップを製造
- ・ウエルネスプラザへ年間1,500t～2,000tの木質チップを供給



⑥ 熱利用施設

最上町ウエルネスプラザ内に550kW・700kW・900kWの3台の木質バイオマスボイラーを設置。病院・福祉センター・老健施設・特別養護老人ホーム・給食センターへ熱供給。冷暖房・給湯・融雪に活用。

【チップボイラーの概要】

設置年度	メーカー	出力
H18	巴商会	550kW
H19	巴商会	700kW
H24	巴商会	900kW

⑦ 収支

【導入費用】

平成18年度	119,466千円
平成19年度	141,530千円
平成24年度	107,750千円

【ランニング費用】※3台合計

木質チップ燃料費	26,000千円/年
ボイラー日常管理費	2,522千円/年
メンテナンス費	4,200千円/年
施設光熱費	6,000千円/年



⑧ 成果

・森林整備の促進

実験事業を通し、間伐材を木質燃料として活用することで、森林所有者の自己負担なしでの森林整備が現実となった。

・化石燃料の削減

木質バイオマスボイラー導入前は年平均44万Lの重油を使用していたが、木質バイオマスボイラーを導入したことで約20万L削減。

・視察ツアーの実施

木質バイオマスボイラー関連施設を観光商品としてとらえ地元旅行会社が視察ツアーを実施。ツアー参加者に町内温泉旅館や農家レストランを利用してもらうことで地域の産業の活性化が図られた。

⑨ 今後の計画・課題等

最上町ではウエルネスプラザでの木質バイオマスの取組をきっかけに幼児保育施設へ木質バイオマスボイラーを設置し、平成28年度からは若者の定住促進を狙った「若者定住環境モデルタウン」にて一般住宅への熱供給も始めたところ。

今後も老朽化してくる既存バイオマスボイラーの維持・修繕に努めながら、公共施設等へのバイオマスボイラーの導入を積極的に進めていきたい。



○関連資料・ウェブサイト等

最上町HP

<http://mogami.tv/>

○問い合わせ先

最上町役場交流促進課エネルギー産業推進室

・住所: 山形県最上郡最上町大字向町644

・電話番号: 0233-43-2111(内線214)

・メールアドレス: energy@mogami.tv

熱利用 事例 34

地域未利用資源の活用「山口温泉きらら289」

みなみあいづまち

(福島県 南会津町)

- ・ 南会津町は、平成21年2月に策定した「南会津町地域新エネルギー事業化調査」報告書に基づき、森林整備で発生するC材・D材の有効利用の一つとして、ウェットチップが燃焼できるチップボイラーを平成23年に導入した
- ・ 町は、森林所有者に対して森林整備と間伐材の取引を支援し、利用が進まなくなったC材・D材のエネルギー利用を促すことにより、山元への利益還元を図っている

① 取組の経緯

南会津町は、間伐材や林地残材等の有効利用を図るため、平成20年度に木質バイオマスエネルギーの事業化の指針となる「南会津町地域新エネルギー事業化調査」報告書を策定し、本報告書に基づき、平成23年度に林野庁補助事業により、木質チップボイラー(国産チップボイラー)を導入した。

② 実施主体

南会津町

町は間伐材の町内取引を支援し、C・D材のエネルギー利用を図っている。

③ 取組の目的

森林整備(間伐)で発生するC材・D材の有効活用と行政が先導的に木質資源の活用に取り組むことで、町内における公共施設や個人住宅、ハウスの暖房用として、木質チップ・薪・木質ペレットのストーブやボイラー等の利用を促進する。

④ 取組概要

南会津町は、灯油ボイラーにより温泉の加温、給湯、暖房を行っている施設「山口温泉きらら289」にチップボイラーを追加設置し、並行運転することで灯油の消費量を大幅に削減した。

「山口温泉きらら289」は、道の駅としての機能を有しており、温泉利用以外に食事の提供や地域特産物の販売、災害時の避難場所としても利用される施設である。

実施体制図



⑤ 燃料

【燃料用材】

- ・間伐材(C材・D材)を利用

【燃料用チップの供給】

- ・町内のチップ業者が間伐材をチップ加工
- ・ダンプトラックでチップボイラー施設まで搬送

【チップの価格】

- ・4,500円/㎡(現場着)としている。

⑥ 熱利用施設

- ・国産チップボイラーは、含水率130%まで燃焼可能なオヤマダエンジニアリング(株)製のチップボイラー(WB-200)を導入
- ・出力規模:17,200kcal/時
- ・年間稼働時間:4,200時間
- ・チップ使用量:年間880㎡(0.21㎡/時)
- ・本施設では、温泉施設(男女別に内湯・外湯・シャワー等)や建物(面積1,557㎡)の暖房等に利用



チップヤード



チップ搬送装置



チップボイラー

⑦ 収支

- ・導入費用は56,000千円
(内訳) 建築工事 13,000千円
電気設備 3,000千円
機械設備 40,000千円
- ・ランニングコスト
導入前(H22年、既存灯油ボイラー)
燃料費 8,182千円/年間
↓
導入後(H27年、チップボイラー並行運転)
燃料費 4,342千円/年間
※3,840千円削減された。

⑧ 成果

- ・チップボイラーをメインに、既存灯油ボイラーを並行運転することで、灯油使用量が1/5となり、年間79千リットルを削減できた
- ・チップ(880㎡)を購入しても、年間384万円の支出削減となった(H27実績)
- ・間伐材の取引が進み、森林所有者へ利益を還元できた

⑨ 今後の計画・課題等

間伐材は伐採時期により、150%程度の含水率があることから、燃料とチップボイラーの相性を十分に確認する必要がある。

南会津町では現在、第2次南会津町環境基本計画にて森林資源の有効活用を進めており、令和2年度には林野庁の林業成長産業化地域創出モデル事業により、温泉宿泊施設へのチップボイラーを導入した。チップボイラーは毎日運転する施設に向いていることから、引き続き高齢者施設や温泉施設など公共施設等において導入を検討したい。

当町においては、木質発電施設はエネルギー効率が低いことやチップの消費量が莫大になることなどから、エネルギー効率のよい熱利用を進める必要があると考えている。

本事業が優良事例としてランニングコストの削減に貢献している理由は、チップボイラーが含水率を気にせず燃焼できることにある。チップボイラーの選択は重要と考えている。

〇問い合わせ先

・南会津町農林課
福島県南会津郡南会津町田島字後原甲3531-1
電話 0241-62-6220

・山口温泉きらら289
福島県南会津郡南会津町山口字橋尻1
電話 0241-71-1289

熱利用 事例 35

異業種連携による熱エネルギーのカスケード利用モデル

なかがわまち
(栃木県 那珂川町)

- ・ 一次産業である林業からの木質バイオマス資源を、二次産業である建設資材等製造業で用いる高温蒸気の熱源として活用し、建設資材等製造業で利用したエネルギーの余熱を一次産業である農業でカスケード利用
- ・ 廃熱利用による燃料費削減で、付加価値の高い農産物等を製造・販売し、地域での新たな産業創出・雇用創出を目指す

① 取組の経緯

環境省及び林野庁の委託事業として、平成25年度から3年間の「木質バイオマスエネルギーを活用したモデル地域づくり推進事業」を経て、事業継続中。

② 実施主体

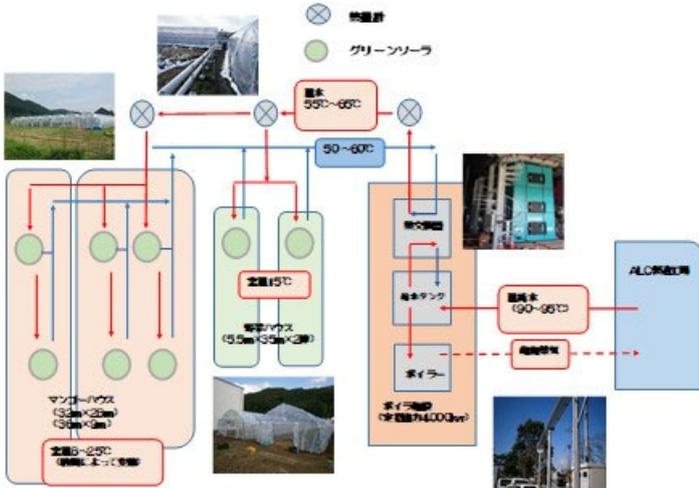
- ・ 株式会社那珂川バイオマス
- ・ 委託事業中は、協議会を設置
構成団体: 森林組合、製材業、建設資材等製造業(ALC)、農林水産業者10社
- ・ オブザーバー: 栃木県、那珂川町

③ 取組の目的

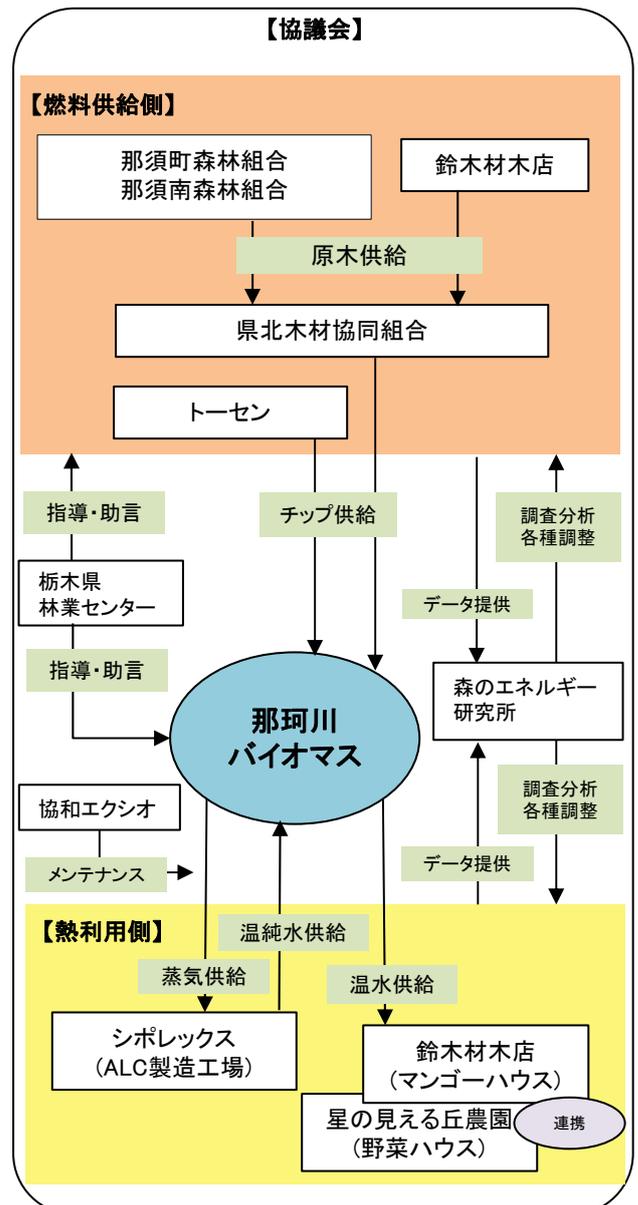
森林資源のマテリアル面でのカスケード利用及び熱エネルギーにおいて異業種連携・多段階利用をすることで、複数の需要施設で使い切る理想的な地域完結型資源活用モデルを構築する。

④ 取組概要

地域の森林組合及び素材生産業者から未利用間伐材を製材工場へ搬入、チップ化し、株式会社那珂川バイオマスが運営管理するチップボイラーへ運搬。



実施体制図



チップボイラーでは、ALC製造工場からのボイラー水(温純水)を受け入れ、蒸気としてALC製造工場へ供給。また、ALC製造工場からの温純水と地下水を熱交換させ、農業ハウスへ温水を供給。

⑤ 燃料

【原料供給元】

森林組合及び素材生産業者が間伐・皆伐に伴う未利用材(C材)を供給。

【チップの製造】

県北木材協同組合那珂川工場が製材端材(生材)も含めてチップ製造し、供給。

トーセンが製材端材(乾燥材)をチップ化し供給。

【チップの種類】

未利用材及び製材端材に由来する、含水率の異なるチップを混合使用。

燃料チップの水分(計画値):55%WB



【チップの価格】

チップ水分	チップ単価
45～55%WB	7,000円/t
35～45%WB	9,000円/t
25～35%WB	11,000円/t
25%以下	13,000円/t

⑥ 熱利用施設

【熱エネルギー供給施設】

- ・種類:飽和蒸気ボイラー
- ・製造メーカー:POLYTECHNIK社
- ・定格出力:4000kW
(換算蒸発量 約6t/Hr)
- ・ボイラ効率:70～85%
- ・燃料使用量(計画値):11,000t/年



【熱エネルギー利用施設】

1)住友金属鉱山シボレックス(ALC製造工場)

- ・種類:貫流ボイラー
- ・蒸気受入条件:1.25MPaG以上の飽和蒸気
- ・蒸気受入可能量(計画値):25,800t/年



2)農業ハウス

a)野菜ハウス

- ・ハウス面積:5.5m×35m×2棟
- ・暖房設備:グリーンソーラ1基×2棟

b)マンゴーハウス

- ・ハウス面積:32m×28m
36m×9m
- ・暖房設備:グリーンソーラ6基

⑦ 収支

【熱エネルギー供給施設 平成27年度末時】

- ・導入費用:406,000千円
- ・ランニング費用:約89,000千円/年(人件費約3,000千円、メンテナンス費約14,000千円、燃料(チップ)購入費約72,000千円)
- ・熱エネルギー供給価格については、蒸気、温水共に、化石燃料をベースとして設定。(変動性)

⑧ 成果

【平成27年度末時】

バイオマス蒸気利用側の重油削減量は、平成27年10月～平成28年2月の5カ月で401kL(蒸気受入量2t/hでの削減量)。換算すると約20,000千円削減された。

また、温水利用側については新設のため平成26年度との比較はできないが、冬季約1カ月半の熱エネルギー利用量を灯油使用量に換算すると、7,408L相当の灯油が削減され、約511千円の削減効果が得られた。

⑨ 今後の計画・課題等

通年における5t/h規模の蒸気需要に対し、安定的な蒸気供給を実行していく。

温水の通年利用のための熱交換器やハウス新設費用、及び周辺の土地整備等関連施設整備への負担が大きいことが課題。

野菜ハウスで栽培された茄子は、地域のスーパーで販売されており、また、マンゴーについては順調に出荷量が増え、JR東日本の豪華寝台列車「トランスイート四季島」の食材に採用されるなど、地域のブランド品として期待。



○関連資料・ウェブサイト等

株式会社トーセンHP www.tohsen.net

○問い合わせ先

株式会社トーセン エネルギー事業部
住所:〒329-2511 栃木県矢板市山田67
電話:0287-47-5331
(視察問合せ先)山林舎HP 3rin-sha.com

熱利用 事例 36

林業再生で魅力ある町づくり ～森林資源の活用と雇用創出～

かんなまち

(群馬県 神流町)

- ・ 令和元年度から木質バイオマス利用に向けた整備を始動
- ・ 町内の豊富な森林資源を活用し林業を町の基幹産業として再生するため、木質資源のエネルギー利用を推進し、地域内エコシステムの構築を図る
- ・ 森林整備の推進と木質チップ燃料の生産に係る雇用を創出する
- ・ 森林資源の有効活用により、山林の価値を見直し所有者の関心を高め、町の持続的発展を目指す

① 取組の経緯

神流町では森林組合職員の離職など担い手不足により人工林の管理不足が懸念されていた。また、同時に人口減少と高齢化(65歳以上人口61%)が問題となっていた。

問題解決のため、令和元年度から林野庁の補助事業を利用した貯木場の整備とチップターの導入等に着手した。

なお、計画当初は町内に木材の集積場と木材加工施設が無かったため、神流町麻生木材ヤード(貯木場)の整備と移動式チップターの導入を実施した。

② 実施主体

神流町

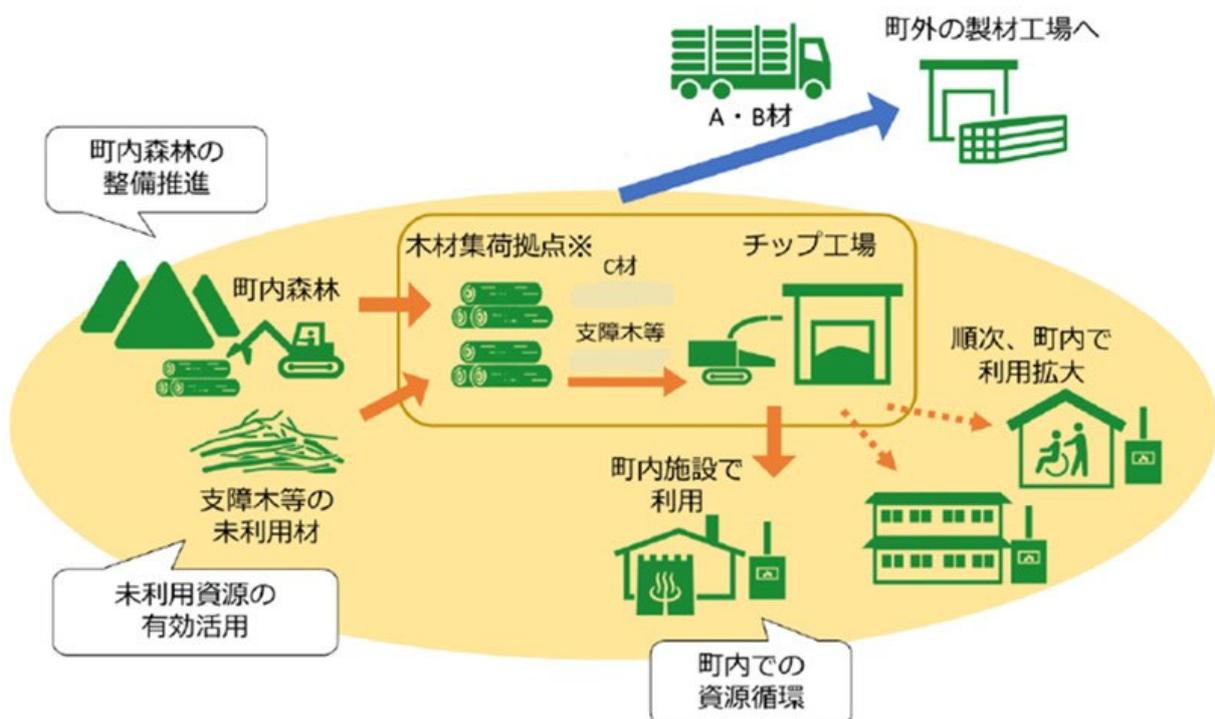
③ 取組の目的

平成29年度に発足した神流町林業再生プロジェクト協議会(神流町・神流川森林組合・県森林組合連合会や神流町商工会、熱需要先、コンサルタント会社等の地域関係者)が検討し、町内で森林資源を循環することにより雇用の創出と間伐等による森林整備の推進や森林空間の活用等を図ることとなった。

また、電気・化石燃料を木質バイオマスに代替えることによるCO₂削減効果を期待している。

④ 取組概要

麻生木材ヤード(指定管理者による運用)



⑤ 燃料

町内の公共施設では現状、プロパンガス・灯油・電気を用いている。

整備後は、森林組合や素材生産事業者から納入された低質材をチップ化し、地域密着型のエネルギー資源として麻生木材ヤードに近接する町営の「古民家の宿 川の音」のボイラー等の利用を予定している。



移動式チップパー



木材チップ輸送車



麻生木材ヤード



作業用建物

⑥ 熱利用施設

令和3年度、町営施設「古民家の宿 川の音」にボイラー施設(60Kw)の設備導入進行中。令和4年度以降も町営施設向けに順次導入予定。

⑦ 収支

木材チップ加工施設導入経費 92,675千円
チップ販売単価 12,350円/m³

⑧ 成果

木材の町内消費による輸送コストの削減と低質材の利用増大を図る。森林所有者への利益還元に寄与するものと期待される。

木材の需要増加が見込まれるため、役場では林業担当職員を2名配置。また、森林組合では技術職と事務職各1名が増員された。

⑨ 今後の計画・課題等

- ・木材チップの町営施設以外の販路開拓を行う。
- ・素材生産量の増加 4千m³(H27) → 15千m³(R6)
- ・チップ生産量 0m³ → 4千m³(R6)
- ・林業従事者数 12名 → 20名(R6)
- ・町長をトップとする協議会で定期的に進捗状況を確認し、PDCAサイクルによる検証を行っていく

神流町林業再生プロジェクト

林業を核とした産業振興で神流町の持続的発展を目指す

<p>人材の発掘・確保・育成・定着 林業の担い手不足の諸問題をひとつずつ丁寧に解決 神流町の林業の停滞を改善します</p>	<p>新たな人材獲得</p>	<p>林業学びの場</p>	<p>地域交流</p>
<p>森林基盤情報の整備 森林や林地に関する様々な情報を集約 森林資源を見える化し、将来のICT活用に備えます</p>	<p>森林資源見える化</p>	<p>リアルデータ収集</p>	<p>データ連携</p>
<p>安定供給体制の整備 神流町の林業再始動により原木の安定供給を活発化 年間素材生産量15,000m³(2023年度)達成を目指します</p>	<p>林業の再始動</p>	<p>路網整備の促進</p>	<p>原木の安定供給</p>
<p>木質資源の有効利用 原木の集荷拠点施設整備と戦略的な販売で利益還元 木質資源の有効活用します</p>	<p>集荷拠点施設</p>	<p>戦略的な販売</p>	<p>木質資源の活用</p>
<p>森林空間の新たな活用 神流町の豊かな森林環境を最大限に活用 新たなチャレンジで雇用を創出します</p>	<p>農泊推進</p>	<p>フィールド整備</p>	<p>森林療法モデル</p>



古民家の宿 川の音

○関連資料・ウェブサイト等

神流町ウェブサイト
<http://www.town.kanna.gunma.jp>

○問い合わせ先

神流町産業建設課
住所: 〒370-1592
群馬県多野郡神流町万場90-6
電話番号: 0274-57-2111

熱利用

事例 37

森林資源の循環による、美しい森林を次世代に継承

(石川県 ^{こまつし}小松市)

- ・ 温浴施設において、重油ボイラーから木質バイオマス(チップ)ボイラーをメインとした加温に転換。燃料用材として、スギ・ヒノキの未利用間伐材等を活用。地球温暖化防止(CO2排出量削減)、地産地消に取り組む
- ・ 今後の計画として、ボイラーの余熱を活用した環境制御による次世代施設園芸モデルにチャレンジする(林業と農業の提携)

① 取組の経緯

2014年、かが森林組合は林業振興を目的に、未利用間伐材を活用したチップ製造販売を開始し、市内企業では温水・発電用ボイラーに利用されている。

市が所有する温浴施設(里山健康学校せせらぎの郷)については、重油ボイラーの老朽化に伴い、2016年より木質バイオマス温水ボイラーをメインとした「CO2削減モデルの温浴施設」を整備後、燃料チップの形状・含水率を調整し、2020年4月から本格稼働となっている。

② 実施主体

- ・ 施設所有者:小松市
- ・ 施設管理者:小松市シルバー人材センター(指定管理)

③ 取組の目的

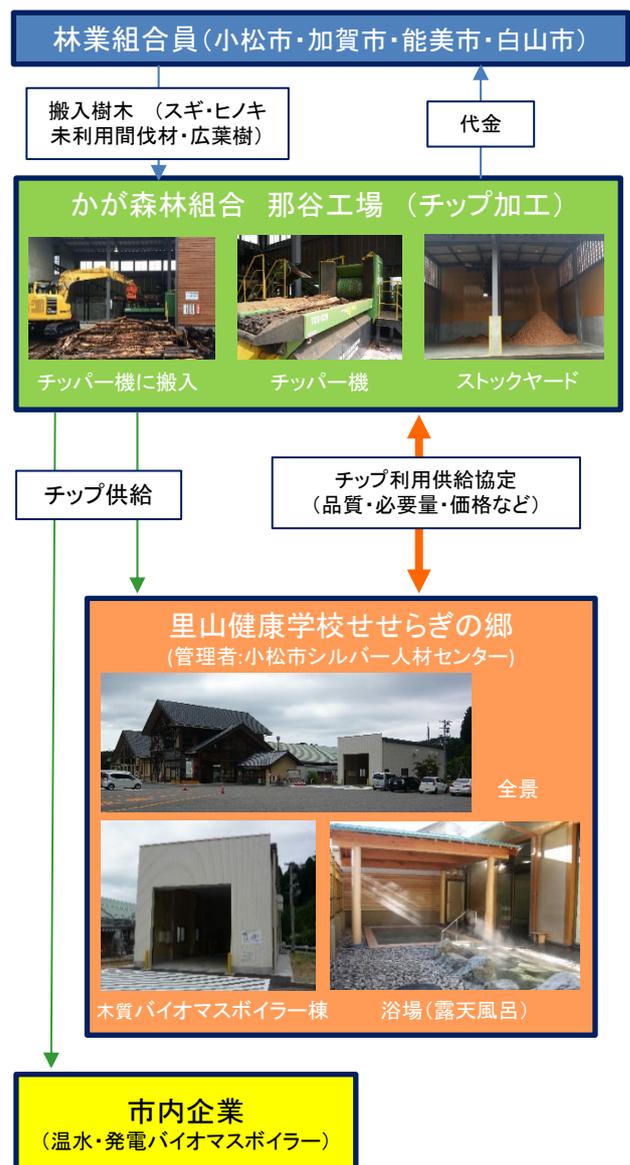
- ・ 重油使用量を減し、CO2排出量の抑制による地球温暖化防止を普及する
- ・ 森林保全と循環
- ・ 木質チップ利用による林業振興

④ 取組概要

2000年に開設した「せせらぎの郷」は、里山の地域資源を活用し交流人口拡大を目的に設置した農業体験施設や温浴施設等の複合施設。2016年に、高齢者や女性の雇用機会と地産地消の促進、市民の健康づくりを図るため、「里山健康学校」としてリニューアル整備を実施し、これまでの重油ボイラーから木質バイオマス温水ボイラーをメインとした加温に転換した。

チップ燃料の供給は、林業振興を目的に未利用間伐材を活用した木質チップの製造販売を実施しているかが森林組合と、当施設での安定供給ができるよう協定を締結している。

実施体制図



⑤ 燃料

燃料用材	スギ・ヒノキの未利用間伐材、広葉樹
供給元	かが森林組合 那谷工場
種類	木質チップ
加工方法	破砕機利用
形状	各辺30mm以内



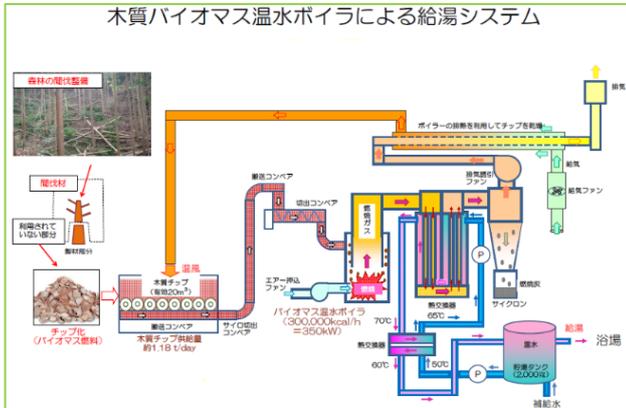
位置図(チップ製造工場と木質バイオマスボイラー導入施設)

⑥ 熱利用施設

(木質バイオマスボイラ概要)

種類	木質バイオマス温水ボイラー
メーカー	(株)イクロス
型番	IXM-HW30B
ボイラー出力	350kW
稼働状況	2017年4月1日より稼働 稼働時間 11.5hr/日(間欠運転) チップ使用量 約1.18t/日
導入施設	里山健康学校せせらぎの郷(浴場)

木質バイオマス温水ボイラによる給湯システム



チップサイロ
(余熱によりチップを乾燥)



木質バイオマス
温水ボイラー

⑦ 収支

- ・整備費 107百万円
(内訳)ボイラー 78百万円
チップ貯蔵供給設備 29百万円
- ・ランニングコスト 4ヶ月間の稼働ため未確定
- ・施設利用料 8,000千円(4月からの3ヶ月間)

⑧ 成果

木質チップ使用による効果

- ・1ヶ月平均CO2削減効果 15t-CO2削減
- ・1ヶ月平均重油使用削減量 16kℓ
- ・1ヶ月平均燃料コスト削減額 223千円
(注) 4月～6月(3ヶ月間)の期間に使用したチップ量から算出した数値である。

⑨ 今後の計画・課題等

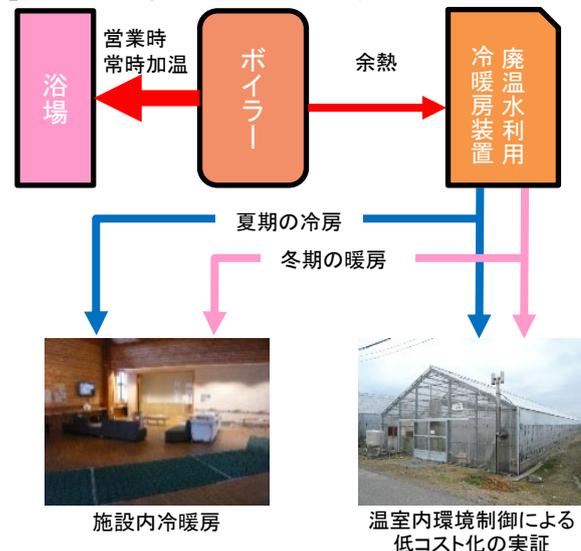
(課題)

- ・年間を通じたチップの品質維持(チップ水分、粒径)
- ・着火時や消化時に燃焼効率を高めて煙防止
- ・余剰熱エネルギーの有効利用(多目的利用)

(計画・対応)

- ・ボイラー余剰熱エネルギーを有効利用
廃温水を利用して冷水及び温水を園芸施設(トマトなど)等に供給し、年間を通じた環境制御による次世代施設園芸モデルの取組と、農業人材を育成

【ボイラー余剰熱エネルギーの有効利用 イメージ図】



○関連資料・ウェブサイト等

里山健康学校せせらぎの郷ホームページ
<http://www.k-seseragi.com/>

○問い合わせ先

里山健康学校せせらぎの郷
住 所 〒923-0183
石川県小松市瀬領町丁1-1
電話番号 0761-46-1919
メールアドレス info@k-seseragi.com

熱利用 事例 38

民間事業者が行う地域ぐるみの 小規模分散型の熱供給 (福井県 あわら市、坂井市)

- ・ 地域の民間企業等により組織された協議会が主体となり、地域ぐるみで小規模分散型の熱供給システムを実証・実用化するとともに、横展開できるようにモデル化することを目的に、取組を実施
- ・ 3箇所の宿泊温泉施設において、重油ボイラー等をチップボイラーに置換。地元民間企業であるマルツ電波が設置・運転・メンテナンス等を一括で行い、温泉施設側が熱を購入し、給湯・暖房等に活用

① 取組の経緯

環境省、林野庁の委託事業として、2013年から4年間、木質バイオマスエネルギーを活用したモデル地域づくりを推進する取組として実施した。

② 実施主体

- あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会
- ・ 2014年9月設立
 - ・ 構成団体：地元民間企業、森林組合、宿泊温泉施設、新聞社、銀行など約30の地域関係者
 - ・ オブザーバー：福井県、あわら市、坂井市
 - ・ 事業のポイント毎に関係者で作業班を設置し実証を行い、1回/月程度で作業報告会等を実施。

③ 取組の目的

地域の民間企業等により組織された協議会が主体となった、小規模分散型の熱供給事業を実証し、地域ぐるみで実用化すること。併せて、県内や国内などにおいて横展開できるようにモデル化することを目的に行った。

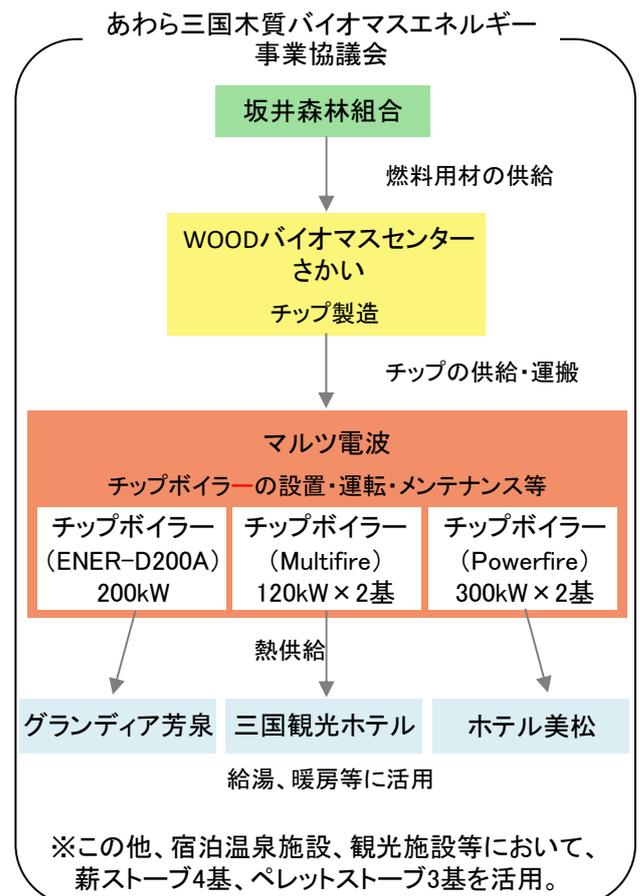
④ 取組概要

3箇所の宿泊温泉施設において、以前から使用していた重油ボイラー等の一部をチップボイラーに置き換え、給湯、暖房等の熱源として活用。

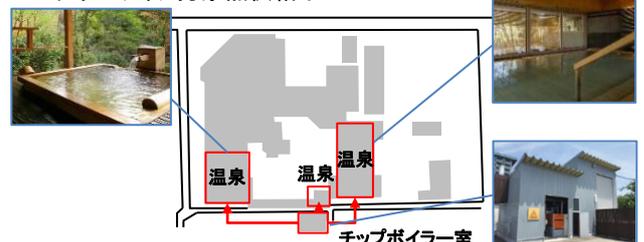
具体的には、坂井森林組合が地元の未利用間伐材を有効利用し、屋外乾燥、切削により乾燥チップを製造し、現地へ供給。地元民間企業であるマルツ電波がチップボイラーの設置・運転・メンテナンス等を一括で行い、旅館側が熱を購入し、給湯・暖房等の熱源として活用した。

併せて、協議会において一定品質の燃料の安定調達、木質ボイラー導入コストの低減、地域づくりの促進についても取り組んだ。

実施体制図



ーグランディア芳泉熱供給イメージー



⑤ 燃料

【燃料用材の供給】

- ・供給元は坂井森林組合。
- ・スギを主体とした未利用間伐材(C材)を用いた。

【チップの製造・運搬】

- ・木質燃料製造施設であるWOODバイオマスセンターさかいにてチップを製造。
- ・原木は樹皮を剥いて1年以上自然乾燥した後、切削しチップ化。
- (チップ燃料水分率 平均26.8%-wb)
- ・チップ価格は11,000円/t。
- (チップに関するコストは以下、平成28年度末現在)

立木代	2,500円/t
伐採搬出費	5,000円/t
乾燥	500円/t
チップ化	2,000円/t
輸送	1,000円/t
計	11,000円/t



切削チップ



チップ供給ルートと距離

⑥ 熱利用施設

地域内の宿泊温泉施設等の熱使用量、立地などを調査・検討した上、3箇所の温泉施設に200kW、240kW(120kW×2基)、600kW(300kW×2基)の乾燥木質チップ用無圧温水ボイラーを導入した。

【チップボイラーの概要】

種類	乾燥木質チップ用無圧温水ボイラ		
設置場所	グランディア芳泉	三国観光ホテル	ホテル美松
製造メーカー	KWB		
型式名	ENER-D200A	Multifire	Powerfire
出力	200kW	120kW	300kW
ボイラー効率	85%	92%	93%

グランディア芳泉

三国観光ホテル

ホテル美松



ーチップボイラーー



地下式

半地下式
ーチップサイロー

地上式

【稼働状況(平成28年度実証事業実績)】

	グランディア芳泉	三国観光ホテル	ホテル美松
稼働時間(時間)	8,408	8,712	7,668
燃料消費量(チップm)	1,370	1,307	2,606
供給熱量(MJ)	4,099,491	3,793,354	7,178,232

- ・チップ燃料搬入は森林組合が、ボイラー施設の導入、運転管理等はマルツ電波が中心となって実施し、技術ノウハウを蓄積した。
- ・また、取組を実用化、継承していくために、使った分の熱の量を売り買いするビジネスモデルづくりにも取り組んだ。
- ・A重油価格の推移を確認し、毎月シミュレーション数値を置き換え、熱料金体系と熱量単価決め、熱供給の契約書づくり、熱供給会社の事業収支計画、試算及び借入とキャッシュフローを検討した。

⑦ 収支

【導入費用】

- ・グランディア芳泉 6,404万円、三国観光ホテル 8,756万円、ホテル美松 13,626万円(建屋、ボイラ、配管設備等含む)

【ランニング費用】

- ・燃料費 約1,500万円/年
- ・人件費(外部委託、清掃、灰出し、チップ装填、定期点検等)約600万円/年
- ・メンテナンス費(定期メンテナンス、部品代、保証期間終了後の想定)3箇所合計130万円/年
- ・事業収支については、熱供給単価がA重油価格と連動しているため、A重油価格が下落した際のリスクへの対応が課題。

⑧ 成果

重油使用量(1年間)47.5%削減。
(導入したチップボイラー(3箇所)の稼働実績と、チップボイラー導入前の重油使用量から試算。)

⑨ 今後の計画・課題等

委託事業終了後、森林組合、各宿泊温泉施設、まちづくり法人、再生エネルギー事業者等が出資し、もりもりバイオマス株式会社を設立した(平成29年1月)。事業で得られたノウハウを引き継ぎ、木質ボイラーの設置から木質燃料の供給、メンテナンスなど熱供給事業を開始している。

○関連資料・ウェブサイト等

あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会HP

<http://morimori-biomass.jp/council/>

もりもりバイオマス株式会社HP

<http://morimori-biomass.jp/>

○問い合わせ先

もりもりバイオマス株式会社

・住所: 〒910-4105 福井県あわら市舟津26-8-1

・電話番号: 0776-50-2857 (担当: 大城)

視察研修定期開催

熱利用 事例 39

民間事業者による地産地消の再生可能エネルギー熱利用 (山梨県北杜市)

- ・ ゴルフ場施設周辺の松くい虫被害木や間伐材等の未利用資源を木質チップ燃料の原料として使用することで、林業・木材産業の再生及びエネルギーの地産地消を図ることを目的としている
- ・ ゴルフ場施設において、以前から使用していた灯油ボイラをチップボイラーに置き換え、温浴施設や厨房等の熱源として活用
- ・ 事業主、燃料生産者、地元技術者が一体となり、木質バイオマスボイラーを導入

① 取組の経緯

森林整備加速化・林業再生事業として、2016年にゴルフ場施設周辺の松くい虫被害を受けた枯損木をエネルギー利用する取組として実施した。

② 実施主体

株式会社 レイクウッドコーポレーション
레이크ウッドゴルフクラブ
サンパーク明野コース
有限会社 藤原造林(燃料生産事業者)

③ 取組の目的

ゴルフ場施設周辺の松くい虫被害木や間伐材等の未利用資源を原料とする木質チップ燃料を使用することで、林業・木材産業の再生及びエネルギーの地産地消を図ることを目的としている。

④ 取組概要

ゴルフ場施設において、以前から使用していた灯油ボイラーをチップボイラーに置き換え、温浴施設や厨房等の熱源として活用。

燃料生産事業者である有限会社 藤原造林がゴルフ場施設内及び施設周辺から出た、松くい虫被害木等の未利用材資源を搬出し、自社土場でチップ化、ゴルフ場チップサイロへ運搬し燃料供給を行う。

ボイラー導入に当たっては、「やまなし木質バイオマス協議会」において専門技術者により導入診断を実施し、事業者、燃料生産事業者、地元技術者が一体となり、木質チップボイラー導入を行った。

※やまなし木質バイオマス協議会：山梨県の木質バイオマスの利用を推進するために、木質バイオマスの関連企業、NPO法人、山梨県林業振興課・森林総合研究所(アドバイザー)等の22者により設立。

〈取組体系図〉



⑤ 燃料

【燃料用材】

ゴルフ場施設周辺の松くい虫被害木を主体とした未利用間伐材(C材)を用いた。

【チップの製造・運搬】

- ・有限会社 藤原造林が伐採から搬出・チップ製造・運搬までの全てを行う。
- ・チップ生産は、有限会社 藤原造林土場でチップ材の貯木・乾燥、チップパー機でチップング。
- ・有限会社 藤原造林の土場は、供給先であるゴルフ場に1.5kmと近く、2tダンプで複数回運搬を行うことで、配送料についても低く抑えている。

【チップ燃料水分率】

平均30%-wb

【チップ価格】

4,500円/m³

⑥ 熱利用施設

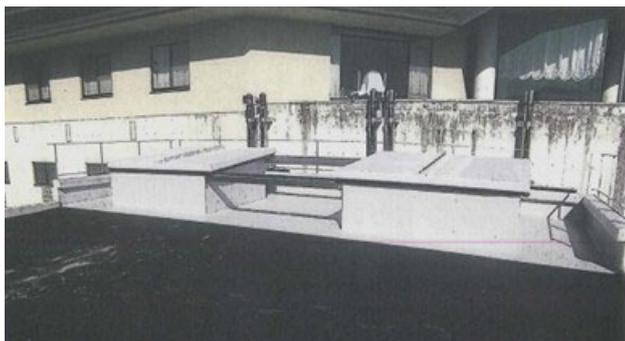
導入にあたり、「やまなし木質バイオマス協議会」が導入診断を行っており、その結果、250kWのチップボイラーが適正と判断された。また、事業者において先進地への現地視察(徳島県)を行い50kW×5基を設置することが決まった。

(チップボイラーの概要)

種類	有圧バイオマス温水ボイラー
設置場所	レイクウッドサンパーク明野コース クラブハウス
製造メーカー	ETA社製
型式名	ETA Hack 50
出力	50kW×5基
ボイラー効率	85%



—チップボイラー—



—チップサイロ—

【その他】

- ・設計・ボイラー設置から設置後の保守管理までを、現地視察先である、「徳島地域エネルギー」が行っている。
- ・稼働状況等は24時間体制で、スマートフォンを通じて確認が可能となっており、故障等が生じた場合もわざわざ施設へ赴かなくても、電話一本で対応が可能となっている。

⑦ 収支

【導入費用】

- ・45,077千円(うち1/2県補助)
(建屋、ボイラー、配管設備等含む)

【ランニング費用】

- ・燃料費 約500万円/年
- ・人件費(外部委託、清掃、灰出し、チップ装填、定期点検等)約24万円/年
- ・メンテナンス費(定期メンテナンス、部品代、保証期間終了後の想定)合計50万円/年

⑧ 成果

- ・以前使用していた灯油燃料に比べ、月額約50万円が削減された。
(導入したチップボイラー稼働実績と、チップボイラー導入前の灯油使用量から試算。)
- ・年間約1,400m³(松くい虫被害木4,000本分)の地元の木質チップを使用し、森づくりに貢献している。



ゴルフ施設周辺の枯損木



枯損木をチップ化

⑨ 今後の計画・課題等

ゴルフ場としての取組は、日本初のモデルケースであることから、国のCO2削減事業のモデルになり、関係団体からの視察依頼も来ている。また、同系列のゴルフクラブでも導入計画があることから、木質バイオマスのエネルギー利用の推進を行っていく。

○関連資料・ウェブサイト等

レイクウッドゴルフクラブ サンパーク明野コース
<https://lake-wood.co.jp/akeno/>

○問い合わせ先

レイクウッドゴルフクラブ サンパーク明野コース
・住所: 〒408-0202
山梨県北杜市明野町小笠原字大内窪
3394-1
・電話番号: 0551-25-2500

※視察等可能

熱利用 事例 40

木質ペレットボイラー・ストーブの普及で 木質バイオマス利用促進

いなし
(長野県 伊那市)

- 伊那市50年の森林(もり)ビジョンの目標である「持続可能な経済発展を担う林業・木材産業活動の推進」の達成に向けて、身近な資源である木質バイオマスの利用を推進するため「伊那市二酸化炭素排出抑制計画」を策定した
- この策定した目標計画に基づき市内の上伊那森林組合で製造している木質ペレットのさらなる利用促進を図るため、公共施設へのペレットボイラー設置、市民向けのペレットストーブ等の導入に対する補助を推進している

① 取組の経緯

平成28年に「伊那市50年の森林ビジョン」及び「伊那市二酸化炭素排出抑制計画(再生可能エネルギー推進計画)」を策定し、地球温暖化対策の観点から身近な資源である木質バイオマスを活用し、その利用に向けて施設などの導入を進めてきた。

② 実施主体

伊那市、上伊那森林組合

③ 取組の目的

伊那市は、地域の持つ多様な資源(山林・水)に恵まれており、それらの活用による「伊那市」らしい再生可能エネルギーの導入を着実に推進していく必要がある。また、「伊那市50年の森林ビジョン」で掲げた目標「森林生態系の健全性と活力の向上」と「地域の持続可能な経済発展を担う林業・木材産業活動」の達成に向けて、木質バイオマス利用を推進することにより、CO2抑制と森林管理の適正化、林業・木材産業の活性化を目指している。

④ 取組概要

平成15年に、上伊那森林組合において長野県内最大規模であるペレット製造「上伊那森林組合木質バイオマス・エネルギー工場」が事業スタートした。それに伴い、ペレットの使用拡大を図るべく補助事業(森林整備・林業等振興整備交付金)を活用し、市民向けのペレットストーブ設置補助や市内の各公共施設への施設整備(保育園、小中学校へのペレットストーブ設置、保育園、給食施設、温泉施設、集合住宅などにペレットボイラーの導入)を実施している。

これまでの実績(H18~R2)

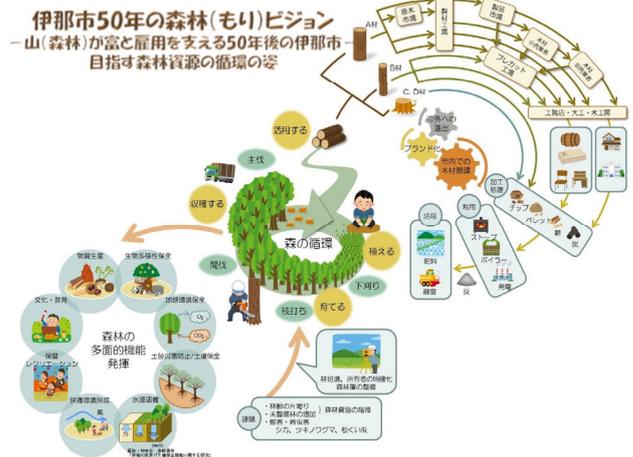
市民向け設置補助

- ・ペレットストーブ:100台
- ・農業用ペレットボイラー:6台

公共施設設置

- ・ペレットストーブ:199台
- ・ペレットボイラー:19台

実施体制図



伊那から減らそうCO2!!

低炭素社会の実現に向けて

再生可能エネルギーでCO2 25%抑制・木質バイオマスを3倍に

伊那市二酸化炭素排出抑制計画
一般家庭では年間5,097t-CO2の二酸化炭素(CO2)を排出しています。伊那市では、CO2抑制と再生可能エネルギー普及と推進のため、家庭(市民)や地域(農業関係・公共的団体・行政)におけるCO2排出抑制の取組について計画を策定しました。【10年計画】

目標(10年)

- (1) 市内一般家庭のCO2総排出量に対する再生可能エネルギーによる抑制割合を25.9%へ
- (2) 再生可能エネルギーのうち、木質バイオマスによるCO2抑制量を3倍へ

家庭ですること

- 木質バイオマス暖房機(ペレットストーブ・薪ストーブ)
- 太陽熱温水器や太陽光発電の設置
- 家電製品・照明器具の省電力化(LED照明)

	10年間で	300台設置	500tのCO2抑制効果	100世帯分の抑制
木質バイオマス暖房機	1,390台設置	3,379t	660世帯	
太陽熱温水器・太陽光発電	10,000戸実施	6,000t	1,150世帯	
省エネ家電・LED照明				1,940世帯
計		9,379t-CO2		

地域ですること

- ペレットボイラーの利用(温泉・宿泊施設)(学校給食)
- ペレット暖房機の利用(農業用ハウス)(保育園)
- 照明器具の省電力化(市役所)(保育園)
- 小水力・木質バイオマス発電所の設置

	10年間で	61台設置	1,916tのCO2抑制効果	350世帯分の抑制
ペレットボイラー・暖房機	4台設置	2,782t	550世帯	
小水力発電・農業用発電	23ヵ所実施	594t	120世帯	
照明器具等の省電力化				1,050世帯
計		5,293t-CO2		
総計		15,172t-CO2	2,990世帯	

行政の支援

- 市民 ⇒ ペレットストーブ、薪ストーブ、太陽熱給湯機の購入助成
- 農業 ⇒ ペレットボイラー導入助成、ペレットの購入助成
- 公共的団体 ⇒ 各種支援

(伊那市目標値: 23,190t-CO2)

⑤ 燃料

1 原料

- ・地域内での森林整備による間伐材(カラマツ、アカマツ)

2 製品名

- ・木質ペレットA(ピュア1号)
- ・上伊那森林組合木質バイオマスエネルギー工場生産



製造販売製品「ピュア1号」

3 品質規格

- ・一般社団法人日本木質ペレット協会認証全国第1号
- ・丸太そのものを原材料とする樹皮を含めた全木ペレット

4 価格(税抜)

- ・52.8円/kg(10kg袋詰め)

⑥ 熱利用施設

H30.R1.R2実績

1 ペレットストーブ

一般家庭、保育園、小中学校等に設置



- ・個人住宅設置補助:30台
- ・学校設置:61台
- 製造メーカー:山本製作所PS-1311F
- 出力:13.0kw
- 稼働時間:4時間
- 燃料使用計画量:1台当たり約3000kg/年

2 ペレットボイラー

保育園、学校給食調理場、集合住宅等に設置



- ・保育園:1台(暖房用)
- 製造メーカー:榊巴商会ENER-D150
- 出力:150kW
- 稼働時間:10時間
- 燃料使用計画量:1台当たり約20,000kg/年

- ・学校給食調理場:4台(給湯用)
- 製造メーカー:榊巴商会ENER-P110
- 出力:110kW
- 稼働時間:4時間
- 燃料使用計画量:1台当たり約25,000kg/年
- ・市営高齢者向け住宅:1台(暖房用)
- 製造メーカー:榊巴商会ENER-P110
- 出力:110kW
- 稼働時間:24時間(冬季のみ)
- 燃料使用計画量:1台当たり約42,000kg/年

⑦ 収支

導入費用

- ・学校ペレットストーブ(61台)
- 事業費:60,845,400円
- 補助金:24,211,000円
- (林野庁 森林整備・林業等振興整備交付金)
- 補助対象:ペレットストーブ、煙突、排気部材、敷板、安全柵、取付費
- ・保育園、学校給食調理場、市営高齢者向け住宅ペレットボイラー(6台)
- 事業費:85,186,000円
- 補助金:41,233,000円
- (林野庁 森林整備・林業等振興整備交付金)
- 補助対象:ペレットボイラー、サイロ、煙突、排気部材、敷板、安全柵、取付費

⑧ 成果

- ・CO2削減量(H18~R1)
- ・ペレットストーブ(567台):680.4t
- ・ペレットボイラー(18台):540.0t

⑨ 今後の計画・課題等

【導入計画】

- ・学校教室へのペレットストーブ設置(52台)
- ・学校給食調理場へのペレットボイラー設置(7台)
- ・個人住宅へのペレットストーブ設置補助(10台/年)

【課題】

- ・ペレット利用施設の増加により、上伊那森林組合のペレット生産販売量も増加が続いているが、原木の価格上昇や需給タイト化により、ペレットの安定供給への懸念がある。

○関連資料・ウェブサイト等

伊那市公式HP

<http://www.inacity.jp/>

○問い合わせ先

伊那市農林部 耕地林務課林務係
〒396-8617

長野県伊那市下新田3050番地
・TEL: 0265-78-4111(代) 内線2417
・E-mail: ktr@inacity.jp

熱利用 事例41

地域の森林資源を活用した公園施設での熱利用 ごてんばし (静岡県 御殿場市)

- ・ 御殿場市の秩父宮記念公園に木質チップバイオマスボイラーを導入した
- ・ 主に地域の森林整備で発生した未利用材由来のチップを利用している。林地残材を減らし、森林の価値を高めることにつなげている
- ・ この取組をエネルギーの地産地消の象徴的存在として広く普及させ、地域の観光活性化や循環型社会の構築へつなげることを目指している

① 取組の経緯

平成26～28年度に実施された森林整備モデル事業をきっかけに、御殿場市や大学教授、NPO等と連携し、林地残材・未利用材のエネルギーとしての有効活用について検討し、取組を実施した。

導入にあたっては、静岡県ふじのくにエネルギー地産地消推進事業費補助金を活用した。

② 実施主体

御殿場総合サービス株式会社
 (御殿場市が出資し、主に市有施設の指定管理を行う民間企業)

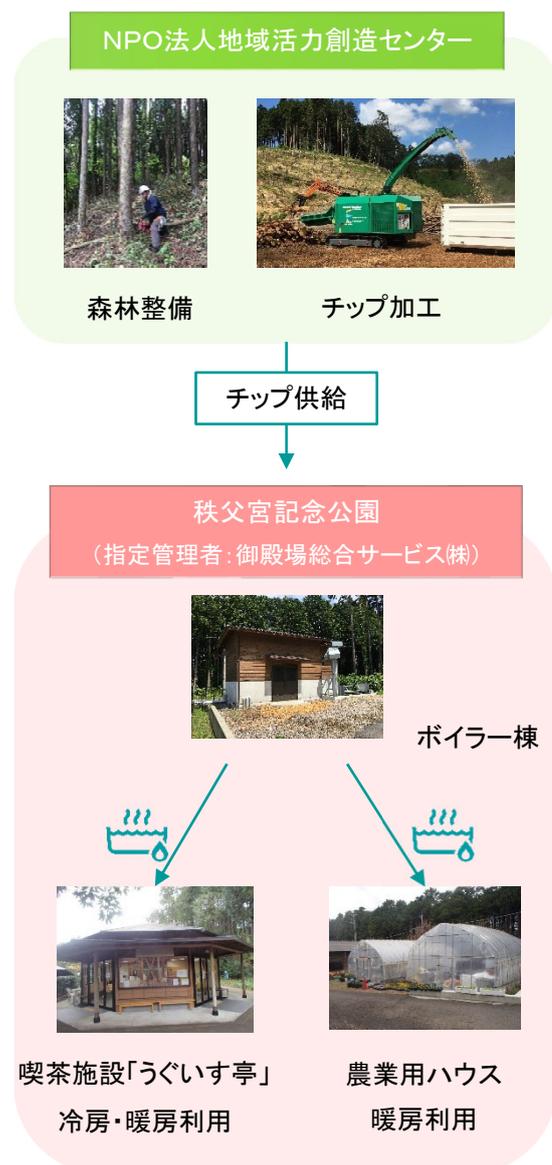
③ 取組の目的

未利用材を活用したエネルギーの地産地消のモデル事業として広く普及させると同時に、森林整備を観光資源につなげることを目的としている。

④ 取組概要

- ・ 秩父宮記念公園は、秩父宮殿下の旧御別邸であり、歴史や文化、自然に触れられる公園として市民や観光客に広く親しまれている。
- ・ 木質バイオマスボイラーから供給される熱は、公園内の喫茶施設の冷・暖房、農業用ハウスの暖房に利用されている。
- ・ 燃料となるチップは、グループ会社の林業事業体であるNPO法人地域活力創造センターが供給し、主に地域の森林整備で発生する未利用材を利用している。
- ・ 小型のボイラーを採用しており、熱利用の導入可能性を広げる取組となっている。

実施体制図



⑤ 燃料

<燃料概要>

木質チップ

主に周辺地域の間伐材、未利用材が中心
含水率40%w.b.以下

<供給体制>

NPO法人地域活力創造センターが、周辺地域で間伐を中心とした森林整備を行い、木材の搬出、チップ加工、運搬まで全てを担っている。

加工前の丸太については、土場で井桁状にはい積するなど、乾燥のための工夫を行っている。

<加工>

使用機械 ウッドハッカーMEGA360DL
加工方法 切削式



<運搬>

近隣の土場でチップを製造後、軽トラ等で運搬

⑥ 熱利用施設

<木質バイオマスボイラー>

メーカー Herz社 (オーストリア)

出力 35kW

- 特徴
- ①着火から燃焼管理まで自動運転
 - ②タッチパネルでの動作設定や確認
(遠隔からの操作も可能)
 - ③灰処理等のメンテナンスが簡易



<稼働状況>

稼働開始 平成29年12月
年間稼働時間 約4000時間
年間チップ消費量 約30t

<導入施設>

①喫茶施設「うぐいす亭」

来園者向けの飲食施設

夏季・・・冷房に温水を利用

※吸収式冷温水機を併設

冬季・・・暖房に温水を利用

②農業用ハウス 2棟

園内で植栽・販売する花苗等の育成に使用

冬季・・・暖房に温水を利用

⑦ 収支

導入費用

- ・ボイラー、その他設備 約2,300万円
- ・建屋 約860万円

補助金

約700万円

⑧ 成果

- ・年間で約23t-CO2を削減(灯油換算)
- ・未利用材を有効利用したことで、木材の価値が向上し、森林整備事業の採算性向上が実現した。
- ・2年間で約120名の視察者が来場し、公園の観光活性化につなげたとともに木質バイオマスの普及に貢献した。

⑨ 今後の計画・課題等

<課題>

梅雨時期や夏場にチップがサイロ内で湿気を吸ったことで、チップの含水率が受入時よりも上昇してしまい、燃焼に影響を与えた。現在は、サイロの内部を見直して、補修及び除湿構造化を行うことで対応している。

また、含水率や形状等、チップの品質の安定化に向けて、チップ供給者であるNPO法人地域活力創造センターと連携して取り組んでいる。

<今後の計画>

今後も積極的に視察を受け入れ、観光活性化とエネルギーの地産地消の普及拡大に努めていく。

また、運営やメンテナンスについても知見を深め、周辺地域での木質バイオマスボイラー導入拡大を推進していく。

○関連資料・ウェブサイト等

秩父宮記念公園HP

<http://www.chichibunomiya.jp/>

○問い合わせ先

御殿場総合サービス株式会社

総務部 企画・産業振興室

住所: 〒412-0045 静岡県御殿場市川島田1446-24

電話: 0550-88-5770

※視察随時受入可

熱利用 事例 42

民間の協同組合が行う木質バイオマス燃料による熱供給

まつさかし

(三重県 松阪市)

- ・ 民間企業等が協同組合を設立し、地域の林業・木材産業等から発生する林地残材や製材端材、建築廃材等を燃料として蒸気を生産し、組合員の工場等へ供給する取組を実施
 - ・ ①持続的な森林管理「緑の循環」システムの構築
②地域木材産業の活性化
③循環型社会の形成
④地球温暖化の防止
- を目的として、林地残材等の利用を促進するとともに、組合員の工場等での重油使用量を削減

① 取組の経緯

辻製油(株)は、CO2排出削減など環境に配慮した事業経営を推進するため、地域の事業者とともに協同組合を設立し、地域の木質バイオマスを有効利用する取組として事業を実施。

② 実施主体

松阪木質バイオマス熱利用協同組合
 ・平成19年6月設立
 ・構成団体: 食品関係企業、木材関係事業者
 森林組合など地域の7事業者

③ 取組の目的

地域の林業・木材産業等から発生する林地残材や製材端材、建築廃材等を燃料として有効活用し、工場等における重油使用量を削減することで、

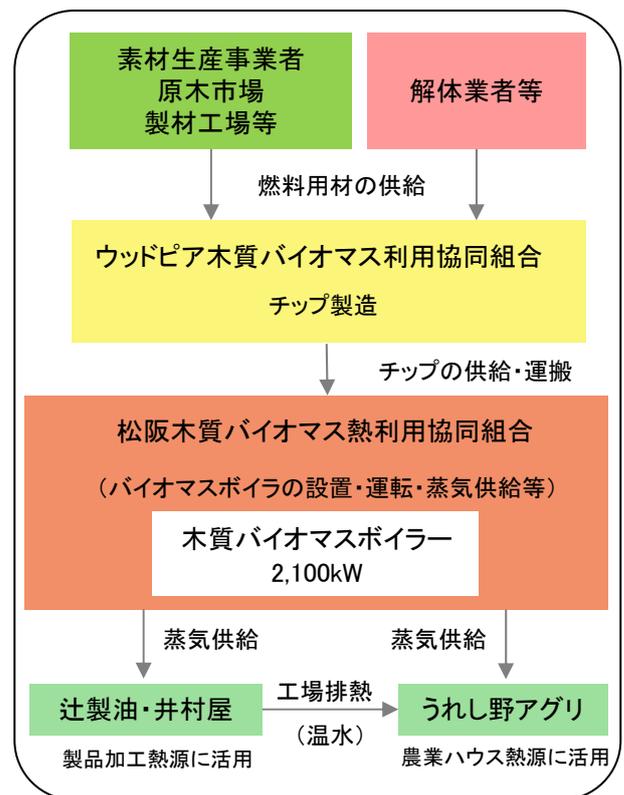
- ①持続的な森林管理「緑の循環」システムの構築
- ②地域木材産業の活性化
- ③循環型社会の形成
- ④地球温暖化の防止に貢献することを目指している。

④ 取組概要

地域の事業者により協同組合を設立し、辻製油(株)の敷地内に木質バイオマスボイラー施設を整備。これまで重油ボイラーを熱源としてきた辻製油(株)の製油工場及び同工場内で稼働している井村屋(株)の羊糞工場へ蒸気を供給するとともに、隣接するうれし野アグリ(株)の農業ハウスへも熱供給を行っている。

燃料は、松阪木材コンビナート(ウッドピア松阪協同組合)内に整備されたウッドピア木質バイオマス利用協同組合が、燃料用材を調達するとともにチップ化して供給している。

実施体制図



⑤ 燃料供給

【燃料用材】

- ・供給元は素材生産業者、原木市場、製材業者、県内解体業者等
- ・FIT制度に基づく証明のない林地残材やバーク、建築廃材を使用

【チップの製造・運搬】

- ・木質チップ供給施設であるウッドピア木質バイオマス利用協同組合にてチップを製造・運搬

【チップ供給施設の概要】

- ウッドピア木質バイオマス利用協同組合（第1工場）平成19年9月完成
- 平成18年度林業・木材産業構造改革事業費 309,946千円
- 補助金 137,418千円(国費) 7,174(県費)
- 施設 破碎チップパー、作業用建屋ほか



ウッドピア木質バイオマス利用協同組合(第1工場)

⑥ 熱供給施設

地域の工場等施設の熱使用量、立地などを検討し、辻製油(株)の敷地内に木質バイオマスボイラー(2,100kW)を導入した。

【バイオマスボイラーの概要】

種類	流動層ボイラー(自然循環式水管ボイラー)
設置場所	松阪木質バイオマス熱利用協同組合
製造メーカー	(株)丸金佐藤造船鉄工所
出力	2,100kW
ボイラー効率	87.1%

【稼働状況(令和元年度実績)】

稼働時間	7,709(時間)
チップ消費量	21,409(t/年)
発生蒸気量	106,272(t/年)

【供給状況(令和元年度実績)】

	供給蒸気量(t/年)
辻製油	78,634
井村屋	752
うれし野アグリ	8,370
合計	87,756

【熱供給施設の概要】

- 松阪木質バイオマス熱利用協同組合
- 平成21年3月完成
- 平成19年度強い林業・木材産業づくり交付金事業費 1,039,290千円
- 補助金 423,781千円(国費) 40,366(県費)
- 施設 ボイラー施設、建屋ほか



松阪木質バイオマス熱利用協同組合



木質バイオマスボイラ施設

⑦ 熱利用施設

- 辻製油(株)
- ・植物油脂製造工場
- 井村屋(株)
- ・羊糞工場(辻製油工場内)
- うれし野アグリ(株)
- ・ハウス栽培によるミニトマトの生産
- ・栽培面積:約3.2ヘクタール



辻製油工場



うれし野アグリ



ミニトマト栽培

⑧ 成果

- ・辻製油では、石油換算で年間9,000KL、CO₂の発生については年間23,000トン削減している
- ・地域の農家、企業が連携した新たな農業企業が設立される等、雇用の場を創出している

⑨ 今後の計画・課題等

- ・現在、三重県内では、4箇所の木質バイオマス発電所が稼働しており、今後も未利用材等の需要が増大する見込みであることから、燃料用材の安定確保が課題
- ・また、熱利用事業者においても、重油価格の動向により、事業収支への影響が見込まれる

○問い合わせ先

- 松阪木質バイオマス熱利用協同組合
- ・所在地: 〒515-2314 三重県松阪市嬉野新屋庄町1252
- ・電話番号: 0598-30-4811 (担当: 島田)

熱利用 事例 43

バイオマスボイラーによる ESCO型の熱供給サービス普及を目指して

ながはまし
(滋賀県 長浜市)

- ・ 株式会社バイオマスアグリゲーションが、古民家をエネルギー改修した私塾「Allmendeキテハ」へ小型チップボイラーを導入し、ESCO型の熱供給サービスを実施
- ・ 地元工務店等から発生する端材等を原料として小型チップパーでチップ化し、ボイラー燃料として利用する木質チップのコンパクトな地域内エコシステムを構築
- ・ ボイラーの設置工事は事業者、需要家、地域の関係者が一体となって実施
- ・ 国内でのバイオマス熱利用の本格普及に向けて期待されるESCO型熱供給サービスのプロトタイプづくりに取り組む

① 取組の経緯

平成30年度滋賀県エネルギー活用型地域活性化プロジェクト支援事業を活用し、建築とエネルギーの技術者養成私塾である「Allmendeキテハ」に小型のチップボイラーを導入した。

② 実施主体

実施主体：株式会社バイオマスアグリゲーション
(熱供給サービス：ボイラー設置・運営、原料調達)
熱供給先：Allmendeキテハ(運営主体：NPO湖北エコ村デザイン協会)

③ 取組の目的

20kWという極小規模なチップボイラーを活用し、集落単位で発生する製材端材、未利用間伐材等の木質資源をエネルギー利用するコンパクトな地域内エコシステムを構築することで、地域の零細な製材、工務店、林産業の振興や森林再生に寄与するとともに、学びの場でのエネルギーの活用により地域で活躍できるヒトづくり・活躍の場の創出を図る。

また国内での導入が伸び悩むバイオマス熱利用の本格普及に向け、ESCO型の熱供給サービス(バイオマスボイラーによる売熱事業)の一般化を図るべく、ビジネススキーム構築や技術研修の場の提供など、プロトタイプづくりを行うことを目的としている。

④ 取組概要

(株)バイオマスアグリゲーションが熱利用先となるAllmendeキテハの敷地内に20kWの小型チップボイラーを導入し、私塾及び併設するレストランの暖房・給湯用に温水を供給するESCO型の熱供給サービスを行う。バイオマスボイラーの導入から運用、維持管理、燃料調達に至るまでを(株)バイオマスアグリゲーションが実施、Allmendeキテハはボイラー導入費用を負担することなく、熱利用料に応じてエネルギーサービス料金を支払う。

燃料となるチップは、地元工務店のエコワークス等から製材端材等を調達し、(株)バイオマスアグリゲーションが加工、運搬している。

実施体制図



⑤ 燃料

【原料】

製材端材、未利用間伐材等

【燃料の種類と供給体制】

(株)バイオマスアグリゲーションが敷地内で原料を乾燥、小型チップパーでチップ化し、運搬。

【燃料性状】

切削チップ -35%W.B.



チップパー
(Log Buster lb-s205c)



切削チップ

⑥ 熱利用施設

【機器の型式・方式】

チップボイラー:ETA eHACK20 熱出力19.9kW

ボイラー効率94.0%

バッファタンク容量1,000L

【年間稼働時間】

Full Loadベース稼働時間:742h/年(計画)

(自動発停制御によりオン・オフ・出力調整)

【年間温熱供給量】

熱供給量:14.8MWh/年(計画)

チップ消費量:5,810kg-35%W.B./年



ボイラー・
バッファタンク



空き倉庫を利用した
ボイラー室



木製のチップサイロ



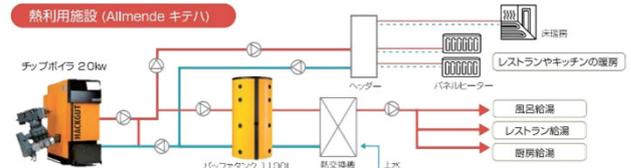
ボイラー設置工事作業



暖房用パネルヒーター



断熱改修)ペアガラス入りの地元産木製サッシ



熱供給システムフロー図

⑦ 収支

- ・導入費用:630万円(うち400万円県の補助金)
ボイラー本体・付帯設備・配管・電気工事等一式
- ・ランニング費用:12万円/年(計画・修繕費別)
- ・熱料金:基本料金と重量料金の2部料金制

⑧ 成果

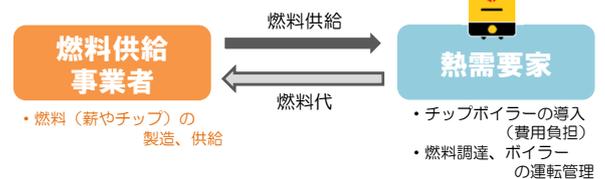
令和元年よりAllmendeキテハへの暖房・給湯用の熱供給を開始し、6カ月間での熱供給量は9.86MWh。取材や県内外からの視察も多く、バイオマスボイラーの認知を広めるとともに、地域コミュニティの場として機能している。また設置工事等を通じて、地域の関係者に対しての技術的理解に貢献している。

⑨ 今後の計画・課題等

視察の受入等を積極的に行い、県内でのバイオマスボイラーの普及や地域資源の活用促進等の取組につなげていく。

さらに本プロトタイプを取組を端緒として、国内におけるバイオマス熱利用の本格普及につなげていくため、バイオマスボイラーを活用したESCO型のエネルギーサービス事業の普及を図るべく、政策提言や全国各地でのESCO型事業の構築・エネルギー会社の立上げ支援、また人材育成などを行っていく。

従来型 スキーム



ESCO型 スキーム



○関連資料・ウェブサイト等

<http://bioaggr.co.jp/>

○問い合わせ先

- ・株式会社バイオマスアグリゲーション
- ・滋賀県長浜市木之本町小山465番地
- ・0749-53-3207
- ・contact@bioaggr.co.jp

⑤ 燃料

- ・燃料用材:京丹後市内等の未利用間伐材等
京丹後木の駅プロジェクトで集荷される間伐材及び林地残材
- ・製造元:株式会社丹後グリーンバイオ
※旧小学校跡地に平成25年度農林水産基盤整備事業により国・府・市の補助を受け施設を整備し、間伐材や林地残材などの森林資源を木質チップ(燃料用、製紙用等)として加工販売を行っている。
- ・種類:チップ
- ・加工方法:チップパー
- ・形状:各辺30mm以内
- ・含有率:50%以内
- ・運搬:株式会社丹後グリーンバイオ



原木入荷状況



木の駅プロジェクト

⑥ 熱利用施設

- ・種類:木質バイオマスボイラー
- ・メーカー:ダレスサンドロ社(イタリア)
- ・型番:CSA500GM
- ・定格出力:500kW
- ・熱効率:85%
- ・稼働時間:314日/年・17時間/日
- ・利用開始年月:平成27年4月
- ・導入施設:宇川温泉「よし野の里」



内湯



露天風呂



ボイラー機械室



木質バイオマスボイラー

⑦ 収支

- ・導入事業費:90,396,000円
- ・管理運営費:指定管理料に含む
- ・熱単価:1.52円/MJ

⑧ 成果

- ・利用価値が見出されずに放置されていた天然林と未利用間伐材等を木質バイオマスとして燃料に利用することで、林業振興及び森林環境の向上を図ることができた。
- ・化石燃料の使用量を減らし、温室効果ガス(CO2)の排出削減に貢献した。

(単位:t)

年度	チップ購入量	CO2削減量
平成27年度	356	220
平成28年度	297	184
平成29年度	431	267
平成30年度	366	227
令和元年度	208	129

※令和元年度は施設修繕等による営業日の減少により大幅減
令和2年度は同理由により一時休館のため実績なし

⑨ 今後の計画・課題等

- ・他の施設での木質バイオマスボイラーによる熱利用の可能性を探り、さらなる林地残材等の活用を図る。
- ・灯油の価格変動の影響を受けやすいことから、安定供給のための対策が必要。
- ・導入した施設の維持管理、修繕費が高コスト。

○関連資料・ウェブサイト等

宇川温泉よし野の里HP
<https://ukawaonsen.jp/>

○問い合わせ先

京丹後市農林水産部農林整備課
住所 京都府京丹後市大宮町口大野226番地
電話番号 0772-69-0430
メール norin@city.kyotango.lg.jp

熱利用 事例 45

日本のふるさと。自給自足的循環社会
京丹波地域熱供給システムきょうたんばちょう
(京都府 京丹波町)

- 地域の森林資源を有効活用することにより地球温暖化防止に寄与し、林業・木材産業の振興と地域の活性化を図るため、平成28年度に木質バイオマスボイラーを導入し、熱導管を敷設して特別養護老人ホームの暖房及び給湯、保育所の暖房の熱を賄う地域熱供給システムをモデル事業として構築
- 今後は、システムを検証しながら、町内に横展開できるよう取組を進める

① 取組の経緯

「京丹波町木質バイオマスエネルギー活用推進委員会」を設置し、住民、企業、行政が一体となって取組を実施。平成26年度から3箇年環境省のグリーンプラン・パートナーシップ事業を活用。

② 実施主体

- 調査・研究・検証
「京丹波町木質バイオマスエネルギー活用推進委員会」
- 構成
学識経験者、森林組合、地元民間企業、京都府、京都府立林業大学校、地域住民代表 など
- 運営
京丹波町が主体で、京丹波森林組合と地元製材業者及び供給施設との連携により運営。

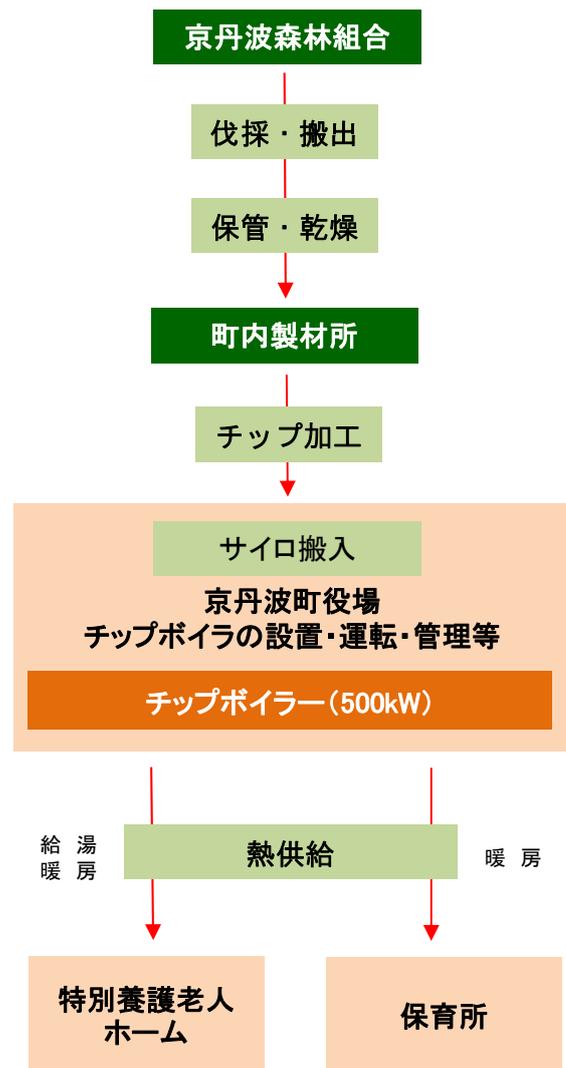
③ 取組の目的

全町的に木質バイオマス資源を機軸とした再生可能エネルギーの活用を図り、木質バイオマスを安定的に生産・活用することにより、森林の価値を高め、雇用を生むとともに、適正な森林の管理による土砂災害の防止等防災面での安心・安全な暮らしや低炭素社会の実現に向けて取組を実施。

④ 取組概要

京丹波町和知地域に地域熱供給システムを整備。地域熱供給システムは、熱源建屋から熱導管を通じて、隣接する特別養護老人ホームに給湯、空調用の温水を供給するとともに、約300m離れた保育所にも空調用の温水を供給する。

実施体制図



⑤ 燃料

【燃料用材の供給】

供給元は京丹波森林組合
町内での主伐・間伐時に発生する林地残材等を利用している。
含水率を下げる為、土場で井形に積んで天然乾燥させている。

【加工】

原木の加工は町内製材所。
イニシャルコストを抑える為、町内でチップパー機を所有している製材所に加工を依頼

【燃料の種類】

切削チップ



【最終 チップ買入価格】

12,000円/トン
(品質 含水率50%w.b.)

チップ製造に関しては、京丹波森林組合と町内製材所が連携し、「町内の木を、町内で加工し、町内で活用する」ことを理念として民間企業内で事業化された。

含水率を下げる為、京丹波森林組合では、原木を井形に保管し、製材所では、サイロ屋根を太陽光が入るよう透明なものに変更するなど、それぞれで工夫している。

⑥ 熱利用施設

木質バイオマスボイラー導入可能施設調査を実施し、京丹波町木質バイオマスエネルギー活用推進委員会で協議を行った結果、特別養護老人ホーム及び保育所に熱供給を行うこととした。

ボイラー種類

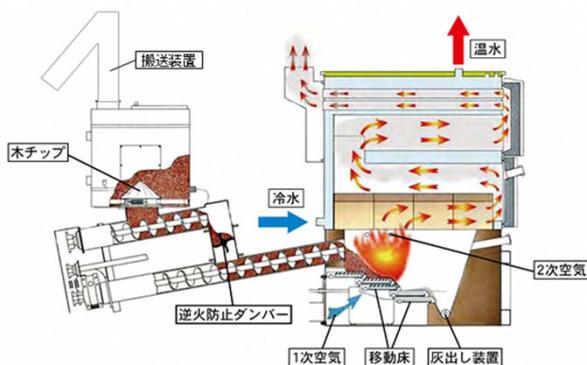
- ・ダレスサンドロ社(イタリア)
- ・型式 CSA500GM
- ・定格出力 500kW
- ・熱効率 90%

供給開始年月 平成29年4月



活用方法

- ・特別養護老人ホーム(長老苑) 給湯及び暖房
- ・保育所(わちエンジェル) 暖房



空調設備

- ・パネルヒーター
空気の対流が少なくホコリなどが舞い上がりにくいメリットがあり居室に使用する。



- ・ファンコイルユニット
立ち上がりが早く、温度が上がりやすいメリットがあり、遊戯室や事務室に使用する。



⑦ 収支

【導入費用】

工事費 250,527,600円

【ランニング費用】

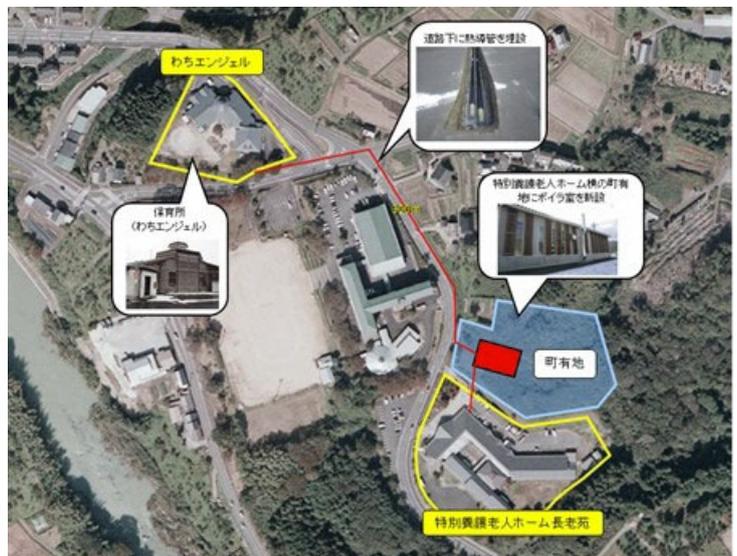
※平成29年4月から運用しており、現在検証中。

⑧ 成果

これまで電気代や灯油代が1,000万円以上掛かっていたものが700万円程度減りバイオマスボイラー導入によりチップ代が500万円以上域内で循環する。地域全体で1,200万円の効果を見込んでいる。

⑨ 今後の計画・課題等

他の施設での熱利用の可能性調査を実施し、更なる林地残材などの活用を図る。



○関連資料・ウェブサイト等

京丹波町役場HP

<http://www.town.kyotamba.kyoto.jp/>

○問い合わせ先

京丹波町 農林振興課 地域資源活用推進係

住所 京都府船井郡京丹波町蒲生蒲生野487番地1

電話番号 0771-82-3808

熱利用 事例 46

地域で活かそうゆたかな自然資源

たかちょう

(兵庫県 多可町)

- ・ 農林業の衰退等により荒廃した山林や里山の問題を解決するため、集落・北はりま森林組合・役場が連携し、計画的な間伐材の伐採や風倒木の整理を行い、それらの木材を木質チップに加工し、地域の新たなエネルギー資源として利活用を推進している
- ・ このことにより、林業振興の増進と環境問題に取り組んでいる

① 取組の経緯

多可町には、町域の約8割を占める森林や三国岳を源とする杉原川、山間に展開する農地と、誇るべき自然資源がある。しかし、近年、農林業の衰退や生活様式の変化から、里山の管理が十分に行えず、里山の荒廃が進んできた。

また、地球規模では、人間の生産・経済活動により、地球温暖化などの環境問題が深刻化している。

こうした状況の中、林業振興と環境問題対策に貢献するために、木質バイオマスの利活用を進め、木質バイオマスのチップ化や公共施設への木質チップボイラーの導入の検討を進めることになった。

その一環として、平成25年度に新たに稼働することになった多可町学校給食センターには、地域バイオマス利活用交付金事業の採択を受け、チップボイラーの導入を図ることとなった。

② 実施主体

多可町

③ 取組の目的

・林業衰退

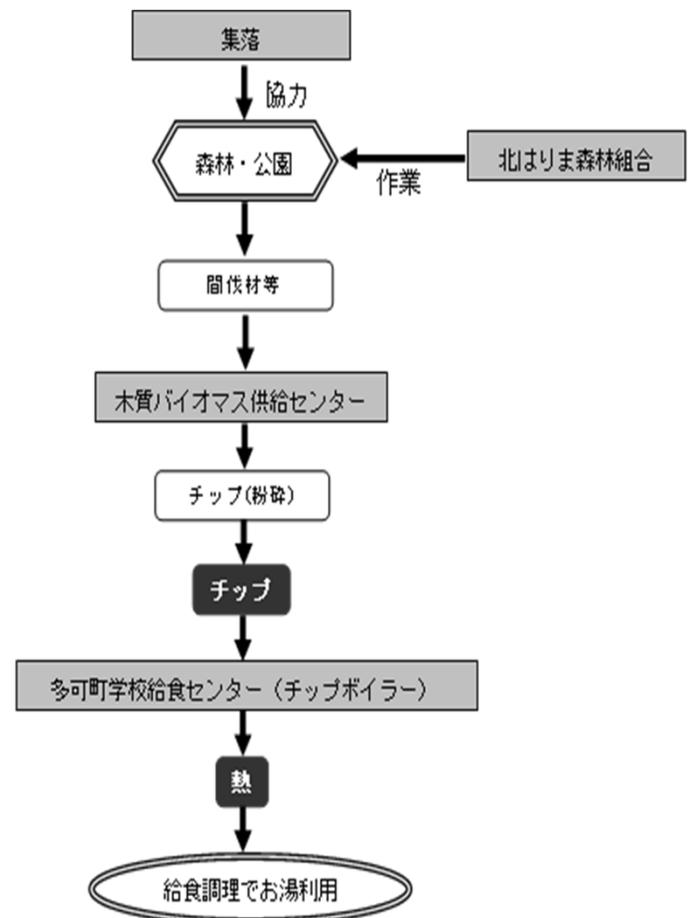
木材価格の低迷や後継者不足の問題などにより荒廃した山林が問題となっている。

・環境問題

森林の荒廃による生態系の破壊や経済活動による地球温暖化の進行

上記の課題を解決するため、木質バイオマス事業を推進することとなった。

実施体制図



④ 取組概要

集落・北はりま森林組合・役場とが連携し、木質バイオマス供給センター(木質チップ製造工場)を立ち上げ、木質バイオマスの利活用を推進することとなった。

森林整備の際に発生する市場価値の低い伐採木や公園整備の際に発生する剪定枝などを利用し、木質バイオマス供給センターで、木質チップを生産する。その木質チップを、学校給食センターのチップボイラーで使用し、お湯を沸かし調理時に活用する。

⑤ 燃料

- ・燃料用材・・・間伐材など、
- ・燃料用材の供給元等・・・北はりま森林組合
- ・燃料の種類・・・木質チップ
- ・燃料の加工方法・・・機械による切削
- ・コスト・・・2千円/m³
- ・燃料の形状・・・切削チップ
- ・価格・・・5千円/m³
- ・燃料の運搬方法・・・ダンプアップ

⑥ 熱利用施設

- ・ダレスサンドロ社チップボイラー、型番CSA100GM
- ・ボイラの出力規模100kW
- ・稼働状況190日/年
- ・稼働時間・・・4:00～12:00
- ・燃料使用量・・・100t/年
- ・導入施設・・・2,000食/日の学校給食センターでお湯を沸かすのに活用

⑦ 収支

- ・導入費用・・・18,880千円
- ・ランニング費用
- 保守・・・500千円/年
- チップ代・・・500千円/年

⑧ 成果

- ・間伐材等を木質チップとして、新たなエネルギー源として捉えることで、新たな展望が開け、地域に新たな収入をもたらすなど産業創出が期待できる。
- ・化石燃料に代えて、木質バイオマス資源を活用することで地球温暖化防止に貢献できる。
- ・人の手が入ることで、荒廃した森林や里山の整備につながり、災害防止が見込める。
- ・小中学生等の施設見学を受け入れ、環境学習の場を提供し意識の高揚を図ることが見込める。

⑨ 今後の計画・課題等

チップ供給が、北はりま森林組合のみとなっているため、安定供給する体制作りが課題である。



チップボイラー本体



チップサイロ

○参考URL(多可町役場 商工観光課)

https://www.town.taka.lg.jp/category/contents_ty_pe=534

○問い合わせ先

- ・団体名 多可町役場 商工観光課
- ・住所 兵庫県多可郡中区中村町123
- ・電話番号 0795-32-4779
- ・メールアドレス shoko@town.taka.lg.jp

熱利用 事例 47

森林資源の地産地消 木質パウダーのエネルギー利用

ひだかがわちょう
(和歌山県 日高川町)

- ・ 未利用間伐材や林地残材、間伐材を用材加工する際に発生する樹皮やおが粉の有効活用を図るため、製造された木質パウダーを熱エネルギーに活用しエネルギーの地産地消を目指す取組を実施
- ・ 3箇所の宿泊温泉施設等において、石油ボイラー等を木質パウダーボイラーに置換。給湯の熱エネルギーに活用

① 取組の経緯

2009年から「地域活性化・緊急安心実現総合対策交付金」や「森林・林業・木材産業づくり交付金」、「和歌山県地域グリーンニューデール基金活用事業」を活用し、町有の宿泊温泉施設等へ木質パウダーを燃料とするバイオマスボイラーを導入し、地産地消型のエネルギー活用を推進する取組として実施した。

年度	設置場所	基数	事業名等
21	きのくに中津荘	1	地域活性化・緊急安心実現総合対策交付金
21	愛徳荘	2	森林・林業・木材産業づくり交付金
22	あやめの湯鳴滝	4	和歌山県地域グリーンニューデール基金活用事業
28	きのくに中津荘	1	和歌山県地域グリーンニューデール基金活用事業
28	愛徳荘	1	和歌山県地域グリーンニューデール基金活用事業

② 実施主体

- ・ 日高川町
- ・ 和歌山県森林組合連合会(木質パウダーの製造)

③ 取組の目的

林業活性化のために、間伐施業などの工程のなかで発生する未利用間伐材や林地残材を有効活用すること。また、全国的にも珍しい木質パウダーという木質エネルギー燃料を活用することにより、その実用化と木質資源の地産地消を実現し、県内や国内などにおいて横展開できるようなモデルとすることを目的に行った。

さらに、灯油や重油からのエネルギー転換によって二酸化炭素排出量の削減を図るとともに、災害時に被災者への長期間の入浴提供を可能とする避難所としての機能の充実を図ることも目的としている。

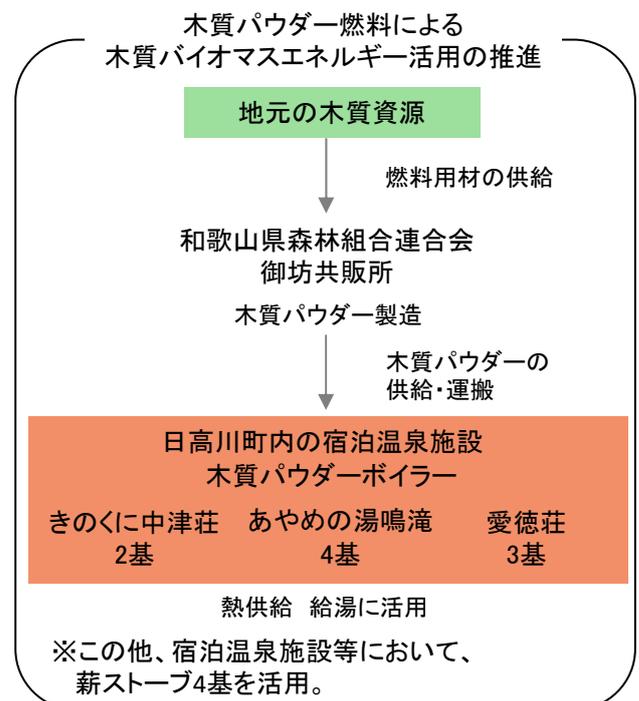
④ 取組概要

木質パウダーを、日高川町内等の未利用間伐材や林地残材を活用し、和歌山県森林組合連合会において製造している。

製造された木質パウダーは、日高川町内の3箇所の宿泊温泉施設等において、以前から使用していた重油や灯油ボイラーを木質パウダーボイラーに置き換え、給湯の熱源として活用している。

原材料調達、製造、燃焼を日高川流域という小さな地域で完結する地産地消により、コスト削減を図り、さらに、二酸化炭素削減や再生可能エネルギーの推進について取り組んでいる。

実施体制図



⑤ 燃料

【燃料用材の供給】

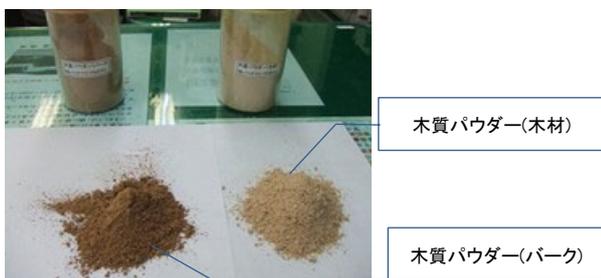
- ・日高川町内等の未利用間伐材や林地残材
- ・おが粉やバーク(外皮)

【燃料の種類】

- ・木質パウダー(約30ミクロン)
- ・木質パウダー価格 税抜き 46円/kg(R元年度)

【燃料の特徴】

- ・木質パウダーは木を微細な粉にする微細粉加工により製造し、他の熱源を用いず、粉碎と同時に乾燥ができる。
- ・また、均質の燃料品質であり、燃料制御が容易、灰の処理が容易(燃料の1%)という特徴がある。
- ・さらに、液体や気体の燃焼に近い爆発的な燃え方になるため、瞬間燃焼を可能とし、大きな炉を必要とせず、ボイラーを小型化できる。



〈ボイラー設備例：中津荘〉



【稼働状況(令和元年度実績)】

	きのくに中津荘	あやめの湯鳴滝	愛徳荘
木質燃料消費量(m ³)	57.8	141.1	66.0
木質燃料消費量(kg)	14,458.0	35,265.0	16,497.0

⑥ 熱利用施設

これまで日高川町内の宿泊温泉施設など3箇所(きのくに中津荘、美山温泉 愛徳荘、中津温泉 あやめの湯 鳴滝)の給湯用として、木質パウダーボイラーを設置してきた。これら木質パウダーボイラーは既存の石油ボイラーからの置換を図るものである。

- ・木質パウダーボイラー
- ・株式会社バイオマスプロダクツ
- ・形式 BPH-10FTなど
- ・定格出力 116.3kW(100,000kcal/h)
- ・R元年度の燃料使用量 66,220kg(3施設9基)

〈日高川町内各施設位置図〉



⑦ 収支

- ・H28年度導入費用 42,172千円
- 木質パウダーボイラー 2基
- 大容量サイロ 4基
- ・ランニング費用
- R1年度燃料費 3,306千円
- 1年を通して安定価格で供給。

⑧ 成果

- ・石油燃料使用量の削減
- ・温泉施設における燃料費の安定化
- ・C材、D材の未利用間伐材の有効活用
- ・地産地消による高い地域への経済効果

⑨ 今後の計画・課題等

木質パウダー燃料の汎用性が低いため、農業用ハウスなど他分野への導入や用具・容器などの開発により、汎用性を高くすることが課題である。

○問い合わせ先

日高川町 企画政策課 定住促進室
住所：日高郡日高川町土生160
電話番号：0738-22-1767

熱利用 事例 48

森林資源エネルギーの利用での地域内循環

うんなんし
(島根県 雲南市)

- 「雲南市森林バイオマスエネルギー事業」は、市、民間企業及び市民が一体となって、林地残材の搬出(上流)、残材の集積・チップ等への加工(中流)、公共温浴施設等での木質チップボイラー等の設置によるエネルギー利用(下流)の新たな地域内の流れを作ること、森林(里山)を活用し持続可能なバイオマスエネルギー利用に係るシステムの構築を図る

① 取組の経緯

国土交通省、農林水産省、経済産業省の事業も活用し、2009年から森林バイオマスエネルギーの利用に向けた検討・事業展開を行い、市内森林環境の向上と地域活性化を目指す取組として実施。

② 実施主体

雲南市

(運営主体)

合同会社グリーンパワーうんなん

・2012年6月設立(民間資金100%)

・構成会社: 地元民間企業(木材業、建設業、コンサルタント業)、森林組合など計7社

※各々の専門知識、人材、機材を有効活用することで、投資的経費を抑制しつつ、原木の収集、保管、チップ加工、供給までを一体的に調整し、システム全体の効率化を図っている。

③ 取組の目的

雲南市内にある未利用木材の生産から利用まで、一体的流通の実現による新たな地域内循環を創設するため、エネルギー利用により「市内森林環境が良くなり」「地域が活性化すること」をめざす。

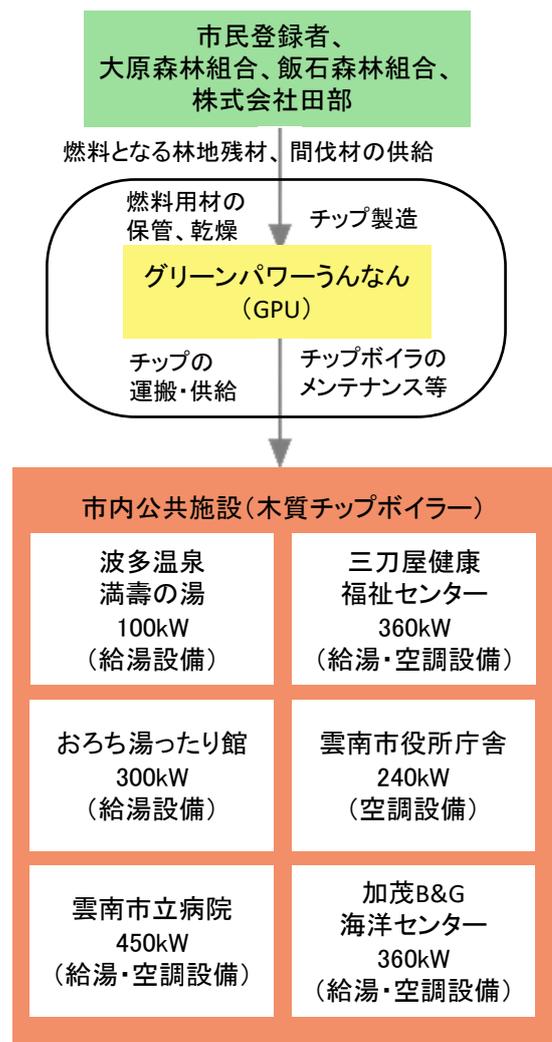
④ 取組概要

市内6つの公共施設において、木質チップボイラーを設置し、給湯、空調の熱源として活用。

具体的には、燃料となる林地残材の供給は、市民参加型収集運搬システム登録者が搬出。併せて森林組合ほかからも間伐材等を搬出。

搬出先は雲南市の指定管理を受けた(合)グリーンパワーうんなん(GPU)のある中間土場。そこで貯木・乾燥し、GPUの構成事業者である地元チップ生産事業者によりチップを生産。販売先である各公共施設へGPUが供給。

実施体制図



※この他、宿泊温泉施設等において、チップボイラーの設置を計画。

⑤ 燃料

【燃料用材の供給】

- ・供給元は市民登録者(347人:R1)
大原森林組合、飯石森林組合、(株)田部
- ・スギを主体とした未利用間伐材(C材)を使用

【チップの製造・運搬】

- ・GPUによりチップを製造。
- ・原木は自然乾燥した後、切削しチップ化
(含水率45%(スギ)以下)
- ・チップ価格は絶乾トン当たり22,000円/t
- ・チップ供給は、GPUにより、各公共施設ヘトラック
輸送
—最短距離は雲南市役所(3.3km)
—最長距離は波多温泉満壽の湯(37.8km)

⑥ 熱利用施設

市内の熱利用施設を随時調査・検討し、現在6箇所の公共施設に100kW、360kW、300kW、240kW、450kW、360kWの乾燥木質チップ用無圧式温水ボイラーを導入した。

【チップボイラーの概要】

種類	乾燥木質チップ用無圧式温水ボイラー					
設置施設	波多温泉満壽の湯	三刀屋健康福祉センター	おろち湯ったり館	雲南市役所	雲南市立病院	加茂B&G海洋センター
メーカー	森下建設		巴商会			
型式名	BM-100MO	UTSR-360.32	UTSR-300.32	UTSR-240.32	UTSR-450.32	UTSR-360.32
出力	100kW	360kW	300kW	240kW	450kW	360kW
ボイラー効率	80%以上					

【チップボイラー】



波多温泉「満壽の湯」



三刀屋健康福祉センター



おろち湯ったり館



雲南市役所



雲南市立病院



加茂B&G海洋センター

⑦ 収支

【チップボイラー導入事業費】

※建屋、ボイラ、配管設備等含む

・波多温泉満壽の湯	45,542千円
・三刀屋健康福祉センター	150,987千円
・おろち湯ったり館	124,744千円
・雲南市役所	57,962千円
・雲南市立病院	90,720千円
・加茂B&G海洋センター	56,284千円

⑧ 成果

【林地残材の収集量とチップの供給量】

年度	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1
林地残材(t)	336	930	1,334	1,813	2,806	2,693	2,943	2,940
チップ(t)	—	98	399	795	823	719	1,324	1,122
重油換算(kl)	—	17.9	73.2	145.8	150.9	131.9	242.8	205.8

⑨ 今後の計画・課題等

- ・今後も宿泊温泉施設等にチップボイラーの導入を予定している。
- ・現在直面しているエネルギー事業の課題としては、木材の継続的な搬出、チップの安定供給の継続、GPUの経営安定が挙げられる。
- ・森林バイオマスエネルギー事業を開始して8年経過し、木材の販路開拓、市民参加型収集運搬システムの見直し(登録者のグループ化、集落等新たな担い手づくり)、また、木材流通拠点施設としての新たな事業への取組など、この事業から、林業の発展、地域活動の推進、交流・定住の促進へ効果を波及させるため、持続可能な地域社会を実現したいと考えている。



○関連資料・ウェブサイト等

(合)グリーンパワーうなんHP
<http://www.gp-unnan.com/>

○問い合わせ先

雲南市役所 農林振興部 林業畜産課

・住所: 〒699-1392

島根県雲南市木次町里方521-1

・TEL: 0854-40-1050

・mail: ringyouchikusan@city.unnan.shimane.jp

熱利用 事例 49

地域未利用資源で製造する木質ペレット活用事業

おきのしまちょう

(島根県 隠岐の島町)

- ・ 隠岐の島町は、2014年に認定された「隠岐の島町バイオマス産業都市構想」に基づき、離島の特色を利用した里山・里海の再生をキーワードに未利用資源であるC材・D材を高付加価値化するために、2018年に木質バイオマス利用推進センターを整備し木質ペレットの製造を開始した
- ・ 公共施設へ木質ペレットボイラーを積極的に導入することで、地域内における木質バイオマスの利用を推進していく

① 取組の経緯

隠岐の島町は、2007年頃から以下の報告書等を策定して、森林資源の有効活用に向けて取り組んできた。

- ・2008 木質バイオマス重点ビジョン策定
- ・2008 バイオマスタウン構想策定
- ・2014 再生可能エネルギー推進ビジョン策定
- ・2014 バイオマス産業都市構想 認定

② 実施主体

隠岐の島町

町内の林業事業体等からC材、D材、製材端材などを買取り、木質ペレットの製造、販売を行う。

③ 取組の目的

未利用資源で製造した木質ペレットの利用を推進するため、化石燃料を使用していた施設の老朽化にともなう設備更新にあわせて、木質ペレットを利用する施設へ更新する。

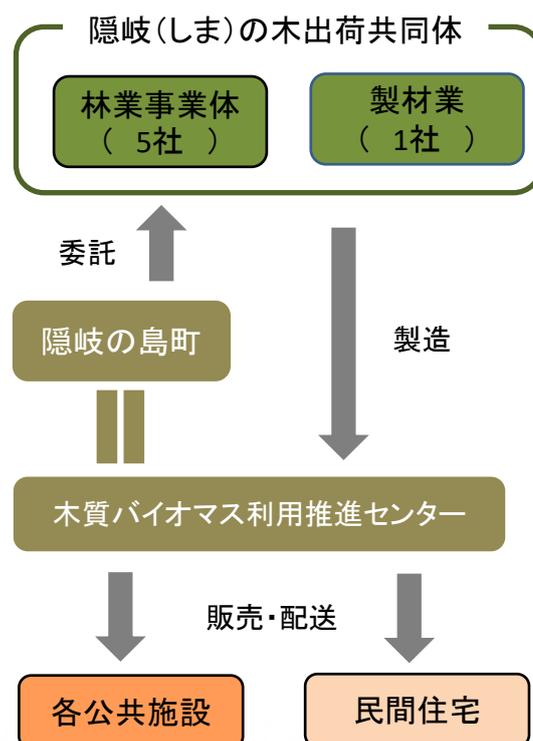
④ 取組概要

2018年に木質バイオマス利用推進センター(木質ペレット製造施設)を整備するまでの間、2015年には町有の宿泊施設にペレットボイラーを先行導入しその後も2018年町立図書館へ、翌2019年に町立五箇中学校へ導入した。

2020年に、完成した隠岐の島町役場新庁舎にも導入済である。

なお住民のペレット利用を普及するため、民間住宅等へのペレットストーブ導入に助成を行っている。

実施体制図



— 木質バイオマス利用推進センター —

⑤ 燃料

【原材料】

- ・未利用材(C材・D材)及び製材端材などを利用

【木質ペレットの製造・運搬】

- ・地元事業体で構成されている、「隠岐(しま)の木出荷共同体」に製造・販売・配送を委託

【木質ペレットの価格】

- ・出荷値を40円/kg+消費税としている。

⑥ 熱利用施設

・町有宿泊施設(ホテルMIYABI)

用途: 風呂用温水供給

メーカー: 二光エンジニアリング

型番: RE-15B

出力: 174kW



・町立図書館

用途: 冷暖房

メーカー: 矢崎エネルギーシステム

型番: CH-KP30

出力: 冷凍105kW

加熱83.4kW



・町立五箇中学校

用途: 暖房

メーカー: 日本サーモエナー

型番: BSL-400B

出力: 465kW



・隠岐の島町役場(新庁舎)

用途: 冷暖房

メーカー: 矢崎エネルギーシステム

型番: CH-KP30 × 2台

出力: 冷凍105kW、加熱83.4kW

⑦ 収支

導入費用

- ・木質バイオマス利用推進センター
総事業費: 447,000万円

- ・町有宿泊施設(ホテルMIYABI)
設備費: 4,550万円

- ・町立図書館
設備費: 5,485万円

- ・町立五箇中学校
設備費: 5,900万円

- ・隠岐の島町役場(新庁舎)
設備費: 4,947万円

⑧ 成果

- ・ペレット年間消費量(R2実績) 150t

本事業で得られる収益を再造林費用に充当していく。森林所有者へのさらなる還元に向け、未利用材活用の環境の整備に努める。

⑨ 今後の計画・課題等

- ・設備更新時ボイラー導入を推進しているため、急激に導入施設を増やすことができず、ペレットの使用量も増えない現状である
- ・資源の更なる有効活用と、木質ペレット製造施設の運営収支増に向け、消費量の多い、小規模ガス化発電事業(熱電供給施設)を検討中である



○隠岐の島町ホームページ

<https://www.town.okinoshima.shimane.jp/>

○問い合わせ先

隠岐の島町 環境課

住所: 島根県隠岐郡隠岐の島町下西78番地2

電話番号: 08512-2-8565

熱利用

事例 50

施設園芸の加温燃料を木質バイオマスへ転換 (高知県 安芸市)

- 施設園芸が盛んである安芸市が主体となり、加温設備の燃料を化石燃料から木質バイオマスに転換することで二酸化炭素排出削減へ取り組む
- 地元企業がペレット製造施設を建設、木質バイオマスの燃料を地域内で供給することでエネルギーの地産地消に取り組む

① 取組の経緯

高知県安芸市はナス、ピーマン等の施設園芸が盛んで、冬春ナスの出荷量は日本一となっている。また、園芸農家は環境保全型農業に早くから取り組んでおり、安心・安全の健康野菜の産地づくりを進めている。

安芸市では、施設園芸加温用燃料の地産地消及び二酸化炭素排出削減のため、平成22年度から補助事業を活用し、園芸農家への木質ペレットボイラーの導入を行っている。

② 実施主体

- ・安芸市
- ・園芸農家 40戸
- ・高知県農業協同組合あき支所
- ・有限会社安岡重機

③ 取組の目的

化石燃料に由来する二酸化炭素排出削減を行うことで、環境にやさしい健康野菜を作るとともに、地域内の木材で作られた木質ペレットを使用することで、エネルギーの地産地消を推進する。

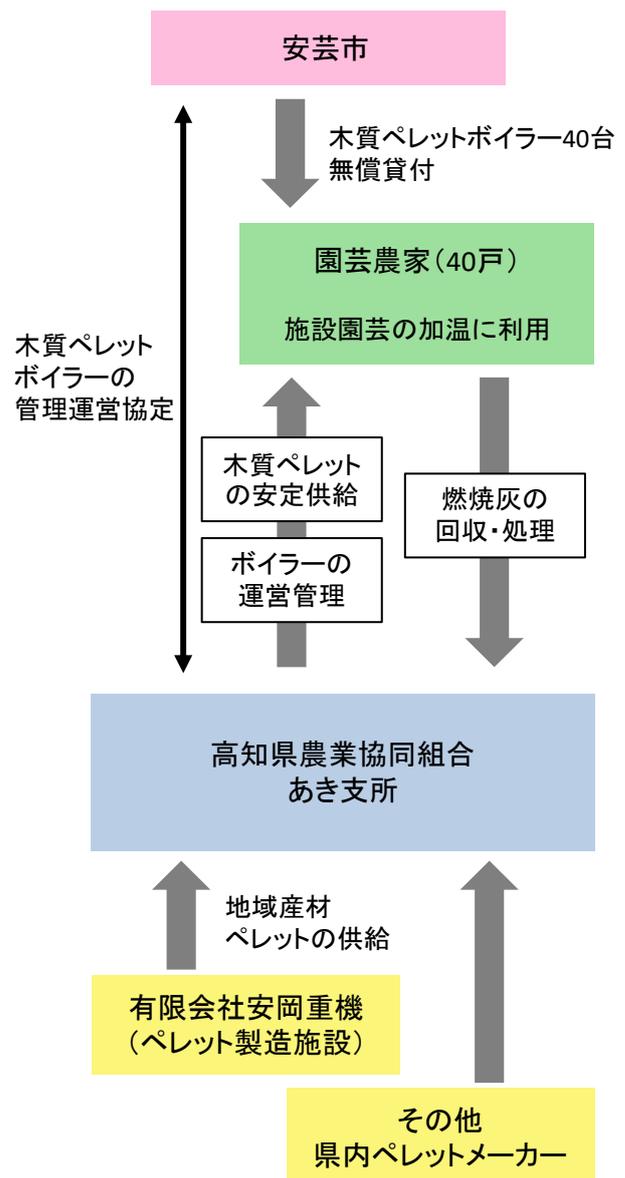
④ 取組概要

安芸市が、木質ペレットボイラー40台を購入し、園芸農家40戸に無償貸付。

園芸農家への木質ペレットの供給および燃烧灰の回収は、安芸市から委託を受けた高知県農業協同組合あき支所が行う。

また、地元企業である有限会社安岡重機が平成21年度に木質ペレット製造施設を建設し、地域産材を使用した木質ペレットを製造し同農協に供給する。

実施体制図



⑤ 燃料

【燃料の製造・供給】

有限会社安岡重機が製造・供給

【使用燃料】

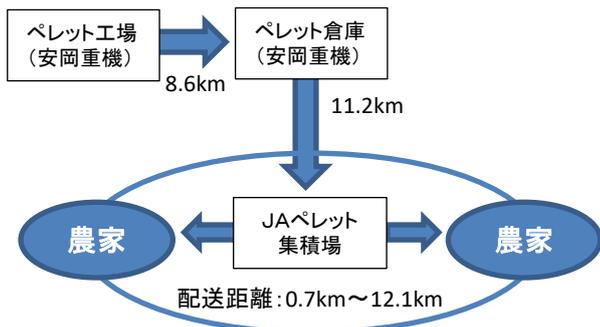
木質ペレット(90%以上は全木ペレットを使用)

【各園芸農家への木質ペレット供給状況】

	ボイラ台数	供給量	うち県内産供給量	県内産シェア
H22	9台	192.5t	—	—
H23	14台	241.4t	123.0t	51%
H24	19台	346.2t	273.6t	79%
H25	27台	400.9t	384.9t	96%
H26	40台	562.4t	542.8t	97%
H27	40台	354.0t	346.2t	98%
H28	40台	483.6t	471.6t	98%
H29	40台	625.7t	560.3t	90%

※H30年度以降、耐用年数を経過したボイラーを順次農家へ譲渡。(R元年度時点:安芸市26台管理)

【ペレット配送距離(全て安芸市内)】



⑥ 熱利用施設

【木質ペレットボイラーの概要】

・各園芸農家に、熱出力116kWの木質ペレットボイラーを設置。

製造メーカー	昭和産業㈱	㈱相愛	矢崎総業㈱	ネポン㈱
型式名	KP-10	KB403R MN-12F	AH-AP10	PHK4000GCW
熱出力	116kW (最高139kW)	91~149kW	116kW	116kW
導入台数	30台	5台	3台	2台

計40台

・ボイラー導入経費 約3,090千円/台
・ランニングコストとして、着火用灯油、ロストル交換費用、燃焼灰処理費用が必要。

【熱利用施設の概要】

・ハウスの規模:平均18a
(最小10a~最大32a)
・栽培品目:ナス35戸、ピーマン3戸、ミョウガ1戸、トルコギキョウ1戸
・加温期:12月~翌3月



木質ペレットボイラー
(昭和産業㈱社製)



木質ペレットボイラー
(㈱相愛社製)



木質ペレットサイロ



木質ペレット製造施設(有)安岡重機

⑦ 成果

H22~H29(8年間)

重油換算削減量 : 1,524 kℓ
二酸化炭素削減量 : 4,130 t-CO2

⑧ 今後の計画・課題等

- ・高知県農業協同組合あき支所による燃料の配送能力が限界となり、新たな木質バイオマスボイラーの導入には、新たな設備投資が必要となる。
- ・平成27年度より国費補助事業への県の嵩上げ補助が減額となり、新たな木質バイオマスボイラーの導入は進んでいない。
- ・施設園芸の加温利用は、夏場の需要がないため、温浴施設等への木質バイオマスボイラーの導入等の夏場の需要対策が必要。

○問い合わせ先

安芸市 農林課
住所 高知県安芸市矢ノ丸1-4-40
電話番号 0887-35-1016
メールアドレス norin@city.aki.lg.jp

熱利用 事例51

指定管理施設における木質バイオマス熱利用 (福岡県 ^{やめし}八女市)

- ・ 八女市の指定管理施設のうち、観光温泉施設に木質バイオマスボイラーを設置
- ・ 設置した施設は宿泊施設の「池の山荘」「グリーンピア八女」と健康増進施設の「べんがら村」の3箇所
- ・ 市内の供給会社から燃料となる木質チップを購入し、木質バイオマスボイラーで温泉の加温などに活用
- ・ 重油ボイラーと併設することで重油の消費量を抑制

① 取組の経緯

地域新エネルギー等導入促進事業(NEDO)、地域再生可能エネルギー熱導入促進事業(新エネルギー導入促進協議会)及び森林整備加速化・林業再生事業(林野庁)を活用して木質バイオマスボイラーを導入

② 実施主体

八女市

③ 取組の目的

地域の木質資源を有効活用すると同時に、A重油の消費を抑えて二酸化酸素排出の抑制効果と経費削減を取組の目的としている。

④ 取組概要

八女市が管理・運営している観光温泉施設に重油ボイラーと併設して木質バイオマスボイラーを導入。

【池の山荘(八女市星野村)】



【施設外観】



【露天風呂】

開業; 1972年(昭和47年)5月

※施設リニューアル; 2008年(平成20年)3月

バイオマスボイラー導入年; 2015年(平成27年)

概要; 14室の宿泊可能なゲストルームと、内湯・露天・家族風呂を設置した宿泊施設

【グリーンピア八女(八女市黒木町)】



【施設外観】

【内湯】

開業; 1986年(昭和61年)7月

バイオマスボイラー導入年; 2012年(平成24年)

概要; 30室の宿泊可能なゲストルームと、2つのタイプの大浴場(露天風呂付き)・家族風呂を設置した宿泊施設

【健康増進施設「べんがら村」(八女市宮野)】



【施設外観】

【内湯】

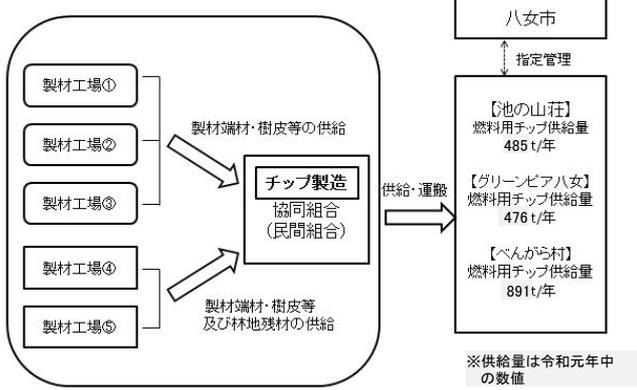
開業; 1998年(平成10年)4月

バイオマスボイラー導入年; 2009年(平成21年)

概要; 日帰りの入浴施設で、大浴場(露天風呂付き)・家族風呂を設置。農作物直売所やレストランを併設した。

実施体制図

燃料用チップ供給体制フロー図



⑤ 燃料

・燃料の種類及び用材(3施設共通)

木材の加工時等に発生する端材・樹皮等の残材や林地残材から製造されたチップ

設置場所	池の山荘	GP八女	べんがら村
チップ供給価格	2,500円 〔1㎡当〕	45,000円 〔22.5㎡当〕	42,750円 〔22.5㎡当〕

※GP八女・・・グリーンピア八女

※チップ供給価格は税抜額

※グリーンピア八女及びべんがら村は5トン車(積載容量約22.5㎡)で運搬する1台当たりの価格

⑥ 熱利用施設

・木質バイオマスボイラーの概要

設置場所	池の山荘	GP八女	べんがら村
種類	無圧式温水発生機		
製造メーカー	巴商会	巴商会(ボイラ本体はスイスSchmid社製)	
型式名	ENER-D200A	UTSR-550	
出力規模	200kW	550kW	
チップ含水率	33%以下	50%以下	50%以下

・稼働状況(平成31年1月～令和元年12月末)

設置場所	池の山荘	GP八女	べんがら村
年間稼働日(日)	365	361	346
1日当たり稼働時間	24	24	15
燃料使用量(t/年)	485	476	891

【池の山荘】



〔ボイラー室とチップサイロ〕



〔ボイラー〕

【グリーンピア八女】



〔チップサイロ〕



〔ボイラー〕

【べんがら村】



〔ボイラー室とチップサイロ〕



〔ボイラー〕

⑦ 収支

設置場所	池の山荘	GP八女	べんがら村
初期投資額	5,205万円	6,953万円	5,400万円
燃料費(年間)	約600万円	約471万円	約838万円

⑧ 成果

A重油の年間削減量(見込)は池の山荘が導入前131kLから導入後18kLと約86%の削減、グリーンピア八女が導入前262kLから導入後29kLと約89%の削減。

⑨ 今後の計画・課題等

公の施設を含む他の温浴施設への導入や、導入した施設の維持管理(修繕)料の発生が課題。

○関連資料・ウェブサイト等

- ・池の山荘ホームページ
<http://hoshinomura-ikenoyama.com/>
- ・グリーンピア八女ホームページ
<http://greenpia-yame.com/>
- ・べんがら村ホームページ
<http://www.bengalamura.com/>

○問い合わせ先

八女市役所
建設経済部 林業振興課 総務管理係
・住所:福岡県八女市本町647番地
・電話番号:0943-23-1168
・メールアドレス:
ringyosoumu@city.yame.lg.jp

熱利用 事例 52

間伐材端材等を活用した温泉施設でのボイラー利用 つしまし (長崎県 対馬市)

- 平成17年度に対馬市で初めて公共施設に木質チップボイラーを導入
- 地域の未利用資源の活用と燃料費の削減を目的として取組を開始
- 間伐材の製材過程で発生した背板をチップ化し、温泉施設のボイラー燃料として利用している
- 温泉施設と温水プールに熱供給を行っている

① 取組の経緯

当時の指定管理者である社会福祉法人 米寿会がチップボイラーを導入、平成17年度から島内の製材時に発生する端材をチップ化して燃料とし、「湯多里ランドつしま」(対馬市美津島町)の温泉施設と温水プールの熱源として利用。

② 実施主体

- 施設所有者: 対馬市
- 施設管理者: 有限会社対馬ビルサービス
(指定管理)

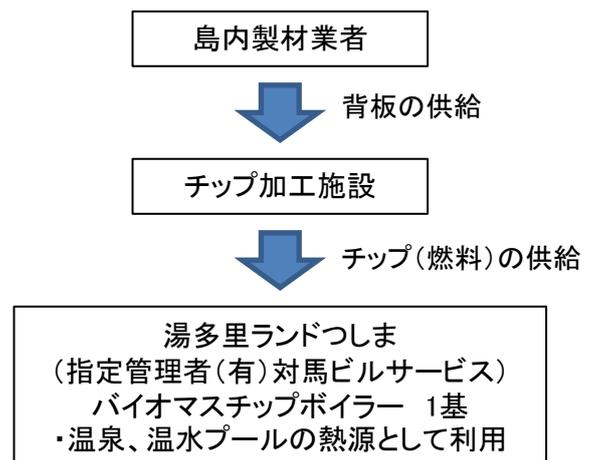
③ 取組の目的

- 燃料代の削減
- 地域の未利用材の有効活用

④ 取組概要

- 以前から使用していた灯油ボイラーはバックアップ用とし、チップボイラーにより温泉、温水プールの加温を行っている。
- 燃料については島内の製材所で発生した背板をチップ化して燃料としている。

実施体制図



集荷された背板等



端材集荷用トラック



チップ輸送車



チップ貯留槽



製造されたチップ

⑤ 燃料

【使用している燃料用材】

- ・製材端材(背板)

【供給元】

- ・対馬資源開発協業体

【種類】

- ・木質チップ

【加工方法】

- ・チップパーによる切削

【価格】

- ・3,402円/m³

【含水率】

- ・50%W.B.以下

【運搬方法】

- ・アームローラー車による運搬



製造されたチップ

⑥ 熱利用施設

【チップボイラー概要】

- ・メーカー: シュミット社
- ・ボイラーの出力規模: 450kW
- ・熱効率: 80%
- ・稼働時間: 4,340時間/年

【熱利用施設概要】

- ・施設区分: 温泉、プール及び飲食店を備えた総合リラクゼーション施設
- ・温泉、プールの熱需要量: 1,660MWh/年



バイオマスチップボイラー

⑦ 収支

【導入費用】

- ・84百万円

【ランニング費用】

- ・燃料費: 約1,200万円/年
- ・その他メンテナンス費用等: 約350万円/年

⑧ 成果

【木質チップ使用による効果】

- ・年間CO₂削減効果: 約500t-CO₂
- ・年間灯油使用削減量: 約200kl
- ・年間3,000m³以上のチップが消費されており、木材のカスケード利用と雇用の創出に貢献している。

⑨ 今後の計画・課題等

- ・チップボイラーの導入から15年が経過するため、様々なトラブルが発生している。
- ・老朽化したチップボイラーの更新に合わせて民間による熱供給事業に取り組む予定であり、効率的な熱供給と他の施設への波及効果が期待される。



湯多里ランドつしま 外観



湯多里ランドつしま 温泉施設

○関連資料・ウェブサイト等

湯多里ランドつしまHP

<https://www.yuttariland.com/>

熱利用 事例 53

公民連携による温浴施設への乾燥チップボイラーの導入

みなみおぐにまち
(熊本県南小国町)

- ・ 町営の温浴施設「温泉館きよら」を再生可能エネルギーに転換し、燃料費負担を軽減し、持続性を確保する
- ・ 域内の既存乾燥チップ工場を活用して、ボイラー用燃料を展開する
- ・ バイオマスボイラーと蓄熱タンクの効果的な組み合わせにより、化石燃料から木質バイオマスへの100%の転換を図る

①取組の経緯

地域の健康保健施設である公営温浴施設のほとんどは、灯油や重油などをボイラー燃料としているが、燃料価格の変動による経営の不安定化や経営状態の悪化に繋がるケースが多くみられる。これらの公営温浴施設に木質バイオマスボイラーを導入、活用することによって、燃料にかかる費用の低コスト化を図り、同時にCO₂を削減することを目指した。

同町の取り組みは、2019年度再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業(環境省)で採択されたものであり、一般社団法人徳島地域エネルギーが取組への支援を行った。

②実施主体

- ・ 温泉館きよら
(運営主体 南小国町)
- ・ 大仁産業(株)

③取組の目的

すでに地域の木質資源を生かした木質バイオマス発電向けの燃料製造が行われているため、既存の燃料製造工場を活用することで公営の温浴施設にかかる燃料の低コスト化を図る。

また、これまで化石燃料代として域外に流出していた資金を地元に戻元し、林業振興に繋げること、環境に優しい施設として利用客増や地域における環境教育のための施設づくりへと繋げることを目的とする。

④取組概要

本事業では、町営の「温泉館きよら」の既存の重油ボイラーを乾燥チップボイラーに改修する。また、森林組合等から供給された原木を町内で乾燥チッ

プ化し、燃料として供給。一般社団法人徳島地域エネルギーが関係者間のコーディネートを行うなど、支援を実施。

なお、類似事業として、これまでに、隣接自治体と構成する病院組合の施設で生チップボイラー1台を導入済み。

実施体制図



⑤燃料

乾燥チップ(含水率40%WB以下)
年間約150トン使用

⑥導入機器

乾燥チップボイラー250kW 1台
(オーストリアETA社 VR250)
蓄熱タンク 4トン



⑦収支

【導入費用】

ボイラー施設 2,670万円
建物 1,360万円

⑧効果

- 蓄熱タンクを活用し効率的な熱利用を行うことで、100%木質バイオマスへの転換を実現。
- 削減益 120万円/年

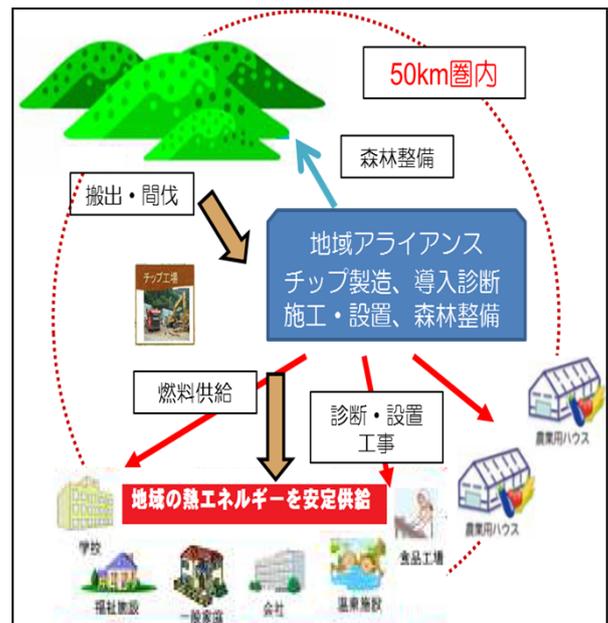
⑨今後の計画・課題等

町としては、公共施設の改築・新築の際、木質バイオマスボイラーの積極的な導入を図るなど、今後も木質バイオマスの導入を促進するため、温泉館きよらの木質チップボイラーから得られるデータ等を活用し、民間事業者や一般家庭への普及促進のためのPR活動に取り組む。

⑩(一社)徳島地域エネルギーの関わり

一般社団法人徳島地域エネルギーは、2012年より再生可能エネルギーの事業化と普及のため地域のコーディネートを実施しており、おおむね50kmの自給圏ごとに木質バイオマスの担い手を結びつける活動を実施している。

安価で高性能な木質バイオマスボイラーの普及とその設置及び設置後のメンテナンス技術を全国各地域へ提供している。



〇問い合わせ先

- (一社)徳島地域エネルギー
〒770-0935
徳島県徳島市伊月町1-32
0886-24-8375
- 南小国町役場 農林課
〒869-2492
熊本県阿蘇郡南小国町大字赤馬場143
0967-42-1144

熱利用 事例 54

バークを活用した木材乾燥 ひたし (大分県 日田市)

- ・ 日田地域は、県下最大の木材の集積地であり、林業・木材産業が基幹産業である
- ・ 市内に多数ある製材工場や原木市場から排出される樹皮(バーク)の処理、活用が課題であったことから、バークを燃料とする木屑焚きボイラーを整備するとともに、発生する蒸気を、乾燥材生産を目的に設立した「協同組合KD日田」の木材乾燥機に利用することで、バークの有効活用を図っている

① 取組の経緯

素材生産量の増加及び製材工場等の生産規模の拡大等により、大量に発生するバーク処理の促進と、需要の高い乾燥材生産に寄与する取組として実施した。

② 実施主体

【日田資源開発事業協同組合】

平成4年2月28日設立
(市内の原木市場、製材業者など39社(R2))

【協同組合KD日田】

平成26年3月3日設立
(市内の製材業者5社)

③ 取組の目的

大量に発生するバークの処理、活用。

④ 取組概要

【日田資源開発事業協同組合】

中小製材所での処理が困難な大量のバークを集荷。自然発酵させ粉砕したバークを土壌改良材として活用した農業用資源を、生産・販売していた。しかしながら、大量に発生するバークにより、堆肥化のみでは処理が追いつかず、貯留バークが増加し、景観が悪くなったことに加え、火災の発生が懸念されるようになった。

そのため、バークを燃料とした木屑焚きボイラーを平成26年11月に新たに整備し、その蒸気を販売する事業を開始した。

なお、余剰の蒸気については、同時に導入した発電機により発電し、自家消費している。

- ・バーク処理能力: 50,000m³/年
- ・ボイラー設置場所: 日田市ウッドコンビナート内
- ・稼働: 平成26年11月～

実施体制図

日田資源開発事業協同組合



木屑焚きボイラー

蒸気の
生産販売

蒸気の購入

協同組合KD日田



木材乾燥機

- ・事業費：203,040千円(補助金：94,000千円)
(木屑焚きボイラー、小型蒸気発電機、
管理棟(1棟)、燃料ヤード(3棟)、
燃料投入機械(油圧ショベル・フォークリフト)、
建設工事費等含)

【協同組合KD日田】

乾燥された製材品の供給が主流になる中、中小規模の製材工場では、乾燥機の導入はあるものの乾燥木材の生産量が少ないため、燃料コストを削減できる木屑焚きボイラーの導入までの施設整備ができなかった。

そのため、日田資源開発事業協同組合が設置した木屑焚きボイラーのそばに木材乾燥機14基を設置し、ボイラーから発生する蒸気を木材乾燥用の熱源として活用することで、需要の高い乾燥木材を低コストで生産している。

木材乾燥機の燃料が重油からバークに切り替わり、産業廃棄物の有効活用とコストダウンを両立させた。

- ・組合員：(株)権藤製材所、(株)野上製材、
(株)ネクスト、材穂木材(株)、
(株)石田製材所・・・5社
- ・乾燥材生産量：25,000m³/年
- ・木材乾燥機設置場所：日田市ウッドコンビナート
- ・稼働：平成26年10月～
- ・事業費：201,143千円(補助金：93,122千円)※
- ・整備内容：木材乾燥機の新設11基、移設3基
- ・事業効果：
 - 1.乾燥材生産量の増大
 - 2.乾燥材生産のコスト削減
 - 3.品質管理基準を順守した共同出荷による
スケールメリットと販路の確保。
- ※H26・27事業分(新設7基/11基)

⑤ 燃料

- ・燃料の種類：バーク
- ・燃料の供給元：日田資源開発事業協同組合員
- ・燃料の運搬方法：組合員所有のダンプトラック
- ・燃料の形状：バークは燃料ヤードで保管し、
含水率が上がらないように管理する。



バークの集荷状況

⑥ 熱利用施設

- ・小型蒸気発電機・・・1基
蒸気発生量：3.6t/h
発電出力：160kW
- ・木材乾燥機：合計14基
(20m³・・・1基)
(30m³・・・2基)
(40m³・・・11基)



乾燥機の稼働状況

⑦ 収支

- (1)日田資源開発事業協同組合
 - ・ランニング費用：1,877円/t
 - ・蒸気販売価格：3,000円/t
 - ・蒸気販売数量：約1,350t/月
- (2)協同組合KD日田
 - ・蒸気1tを製造するために必要な燃料費
A重油の場合：6,160円/t
蒸気購入価格：3,000円/t
バークを燃料としたボイラー蒸気を使用することにより、3,160円/t燃料費が削減される。

⑧ 成果

- ・大量に発生し、堆肥化のみでは処理できなかったバークが計画的に処理でき、滞留していたバークが減少した。
- ・発生する蒸気を木材乾燥用の熱源として活用することで、乾燥材生産コストの削減が図られた。
- ・地域資源の有効活用が出来、両協同組合の安定経営に繋がった。

⑨ 今後の計画・課題等

両協同組合の経営向上と地域資源活用の為に、今後もバークを安定的に集荷できるよう努め、高品質な乾燥材生産を継続していく。

○問い合わせ先

- ・日田資源開発事業協同組合
- ・大分県日田市大字東有田4034-3
- ・電話番号 0973-23-6635

熱利用 事例 55

既存のガス化発電用木質燃料を利用した
木質ペレットボイラーの導入くしまし
(宮崎県串間市)

- ・ 市営の温浴施設を再生可能エネルギーに転換し、燃料費負担を軽減し、持続性を確保する
- ・ 域内のガス化発電用ペレット工場を活用し、製造されるペレットの域内展開を図る
- ・ バイオマスボイラーと蓄熱タンクの効果的な組み合わせにより、化石燃料から木質バイオマスへの100%の転換を図る

①取組の経緯

地域の健康保健施設である公営温浴施設のほとんどは、灯油や重油などをボイラー燃料としているが、燃料価格の変動による経営の不安定化や経営状態の悪化に繋がるケースが多くみられる。これらの公営温浴施設に木質バイオマスボイラーを導入、活用することによって、燃料にかかる費用の低コスト化を図り、同時にCO₂を削減することを目指した。

同市の取り組みは、2019年度再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業で採択されたものであり、一般社団法人徳島地域エネルギーが取組への支援を行った。

②実施体制

- ・ 串間温泉いこいの里
(運営主体 串間市)
- ・ くしま木質バイオマス(株)

③取組の目的

すでに地域の木質資源を生かした木質バイオマス発電向けの燃料製造が行われている地域であり、既存の燃料製造工場を活用することで公営の温浴施設にかかる燃料の低コスト化を図る。

また、これまで化石燃料代として域外に流出していた資金を地元に戻元し、林業振興に繋げること、環境に優しい施設として利用客増や地域における環境教育のための施設づくりへと繋げることを目的とする。

③取組概要

市営の温浴施設「串間温泉いこいの里」へ木質ペレットボイラーを新たに導入し、化石燃料利用から木質バイオマスエネルギー利用への転換を行うこと

により、化石燃料に頼らないエネルギーの地産地消地産地消を推進する。

また、市内既設の燃料製造施設において、従来ガス化発電所向けに製造されている木質ペレットを活用することにより、低コストな燃料調達を行い、温泉経営の安定化を図る。

実施体制図



⑤燃料使用量

木質ペレット
年間約 380トン

⑥導入機器

木質ペレットボイラー350kW 2台
(オーストリアETA社 VR350kW)
蓄熱タンク 5トン
垂直搬送装置 1台



⑦収支

【導入費用】

ボイラー施設 4,400万円
建物 非公開

⑧効果

- 蓄熱タンクを活用し、効率的な熱利用を行うことで、100%木質バイオマスへの転換を実現。
- 削減益 800万円/年

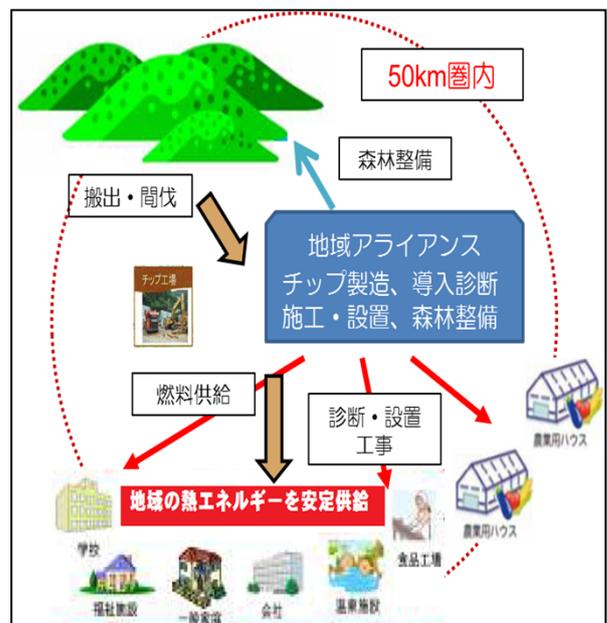
⑨今後の計画・課題等

林業が盛んな地域のアドバンテージを最大限生かすためにも、化石燃料から木質燃料への転換を推進するとともに、市民病院など公共施設の木質バイオマス化を推進することにより民間施設への導入促進に努めたい。

⑩（一社）徳島地域エネルギーの関わり

一般社団法人徳島地域エネルギーは、2012年より再生可能エネルギーの事業化と普及のため地域のコーディネートを実施しており、おおむね50kmの自給圏ごとに木質バイオマスの担い手を結びつける活動を実施している。

安価で高性能な木質バイオマスボイラーの普及とその設置及び設置後のメンテナンス技術を全国各地域へ提供している。



〇問い合わせ先

- (一社)徳島地域エネルギー
〒770-0935
徳島県徳島市伊月町1-32
0886-24-8375
- 串間市役所
商工観光スポーツランド推進課
〒888-8555
宮崎県串間市大字西方5550番地
0987-55-1126

熱電併給

木質バイオマス熱電供給による リアスの海・山・里の循環・復興

けせんぬまし

(宮城県 気仙沼市)

- ・ 地域の森林由来の木質バイオマス活用100%で、売電及び近隣宿泊施設へ温水提供
- ・ 使用燃料の調達に当たって、支払金額の50%を地域通貨「リネリア」として発行し、地元の商店街等で使用することで通貨が循環する仕組みを構築
- ・ 発電プラントの見学者に対し地域通貨と市内観光施設の入場券を配布し、観光施設や地元商店街等への集客に貢献
- ・ 林業者養成研修森のアカデミー主宰。チェーンソー、搬出、作業道等第19期開催、のべ800名を超える卒業生を輩出
- ・ 地域電力「気仙沼グリーンエナジー(株)」を通じ、地域内でのエネルギーの活用推進

① 取組の経緯

気仙沼市は東日本大震災による大津波と広域火災により、甚大な被害を受けた。気仙沼市震災復興計画において再生可能エネルギーの利用検討が掲げられたことを受け、地元企業3社が出資した「気仙沼地域エネルギー開発株式会社」を設立した。

② 実施主体

気仙沼地域エネルギー開発株式会社
(平成24年2月設立)
NPOリアスの森応援隊(個人林業者就労支援)
(平成27年4月設立)

③ 取組の目的

地域の森林整備の推進及び資源の有効活用に加え、個人林業者等の育成支援や、地域の観光産業・商店街の活性化。

④ 取組概要

(1) 木質バイオマス熱電供給事業

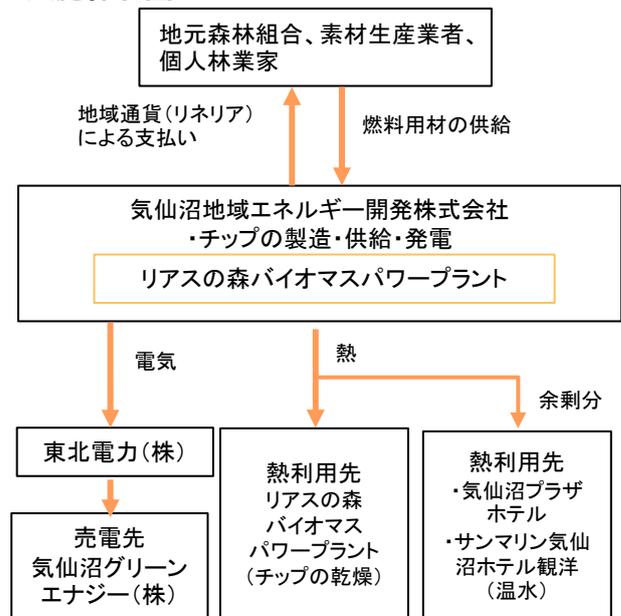
地元の森林組合や素材生産業者、個人林業者から調達した木材をチップ化し、ガス化炉で発生させたガスで発電を行い、固定価格買取制度により全量売電を行っている。

また、発電の過程で発生する熱については、チップの乾燥に使うとともに、余剰分を近隣宿泊施設に温水として提供している。



地域内循環のイメージ

実施体制図



(燃料調達・搬出)

気仙沼市森林組合、本吉町森林組合、(株)小山材木店、八瀬・森の救援隊、気仙沼ふるさとの森協同組合、個人林業者(約150名)

(バイオマス証明の発行)

気仙沼市および森林組合等

(林業者養成塾の運営)

NPO法人リアスの森応援隊

(地域通貨発行への協力)

スローフード気仙沼、地元商店街(104店舗)

(プラントの供給・メンテナンス等)

ドイツAHTservice社、(株)小野寺鐵工所、石川電装(株)

(資金提供)

気仙沼信用金庫、信金中央金庫、七十七銀行、日本政策金融公庫

(資金出資)

三菱商事復興支援財団

(貯木場の運営、チップ製造等協力)

(株)気仙沼商会

(2) 地域通貨の発行

使用する燃料を地元から調達する際、支払われる金額の50%相当分を地域通貨「リネリア」により発行し、地元の商店街等で通貨が循環する仕組みを構築。また、有料の見学コースを設定し、見学者に対して地域通貨と市内観光施設の入場券を配布する事で、観光施設や地元商店街等への集客にも貢献している。



地域通貨「リネリア」

(3) 自伐林業家養成塾の実施

間伐材で収入を得る自伐林業家を養成するため「森のアカデミー」を開催。チェーンソーの取扱い技能や、木材の集材・搬出方法、小型重機を使った作業道の敷設技能を学べる研修内容になっている。

平成24年から第19期を数えのべ800名の卒業生を輩出している。



伐倒集材搬出・チェーンソー講習の様子

⑤ 燃料

【燃料用材の供給】

- ・100%地域の間伐材未利用材を使用。
- ・供給元は地域の森林組合や個人林業家等。

【チップの製造・運搬】

・チップの製造・運搬は、気仙沼市内にて、気仙沼地域エネルギー開発(株)及び気仙沼商會が実施。

【木質バイオマスの発電証明】

- ・気仙沼市及び各森林組合等が証明書を発行



チップ乾燥の様子

⑥ 熱利用施設

【発電機概要】

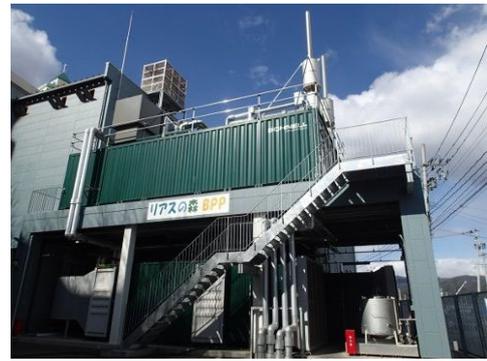
- ・メーカー:ドイツATHservice社製
- ・発電方法:ガス化
- ・電気出力:400kW
- ・導入基数:2基(800kW)

【稼働状況】

- ・2014年4月稼働

【熱利用施設】

市内ホテル(気仙沼プラザホテル及びサンマリン気仙沼ホテル)観洋へ温水として提供。



リアスの森バイオマスパワープラント

⑦ 収支

- ・熱電併給施設導入経費 1,854百万円(発電機本体、配管設備及び建屋等)
- ・メンテナンス費用 約2,000万円
- ・人件費 約3,000万円

⑧ 成果

- ・未利用間伐材の買取制度を構築し、更に地域通貨活用を通じて地域内の経済循環へ還元
- ・発生した熱は、市内2箇所のホテルに温水で提供し、エネルギー利用率約80%を実現
- ・地域通貨は現在も市内100を超える加盟店舗での利用が可能
- ・林業家養成研修森のアカデミーの受講生は、のべ800名超であり、地域の森林整備及び林業の活性化に貢献している
- ・発電プラント稼働状況

2014年	年間稼働率36.8%	発電量1,720Mwh
2015年	62.7%	3,620Mwh
2016年	81.7%	5,280Mwh
2017年	78.2%	5,050Mwh
2018年	69.5%	4,410Mwh
2019年	75.9%	4,650Mwh

⑨ 今後の計画・課題等

- ・当初目標の稼働率及び稼働日数の達成に向け、運営の効率化、日常コストの低減
- ・地域内の森林整備の促進及び林業家の拡大

【補助事業等の活用状況】

- ・平成23年度木質バイオマス関連施設整備事業(林野庁)
- ・平成23年度「緑の分権改革」被災地モデル実証調査(総務省)
- ・平成24年度地域経済循環創造事業交付金(総務省)
- ・平成25年度森林整備加速化・林業再生事業(林野庁)
- ・平成27年度森林整備加速化・林業再生事業(林野庁)
- ・木質バイオマス活用拠点形成事業(宮城県)
- ・木質バイオマス広域利用モデル形成事業(宮城県)

○関連資料・ウェブサイト等

<http://chiiki-energy.co.jp/>

○問い合わせ先

- ・気仙沼地域エネルギー開発株式会社
- ・宮城県気仙沼市南町1-2-6
- ・0226-22-7338
- ・info@chiiki-energy.co.jp

熱電
併給

事例 57

小型木質バイオマス発電機の熱エネルギーを 道の駅の足湯に利用

きたあきたし
(秋田県 北秋田市)

- ・ ボルター秋田株式会社(秋田県北秋田市)は、出力40kWの超小型バイオマス発電機を輸入し、国内での販売とメンテナンスを実施
- ・ 発電機(Volter40)1基を同市内の道の駅「たかのす」に設置し、平成29年6月から発電と併給される熱を利用した足湯を開始

① 取組の経緯

平成27年4月以降、未利用木質バイオマスを活用した2MW以下の発電について、固定価格買取制度(FIT)による買取価格が40円/kWhとなるなど小規模発電が推進されていることもあり、森林資源を有効利用したバイオマス発電による分散型エネルギーの熱電併給のモデルを目指して取組を開始した。

② 実施主体

ボルター秋田株式会社

- ・2015年 12月設立(東京都港区)
- ・2016年 4月秋田県北秋田市に本社を移転

③ 取組の目的

より多くの方々に、地域由来の森林資源を利用した小規模木質バイオマス発電及び熱利用のモデルを知ってもらうため、公共性の高い道の駅に超小型バイオマス発電機(Volter40)を設置した。

④ 取組概要

道の駅「たかのす」に発電機(Volter40)1基を設置し、発電した電気はFITを利用して売電するとともに、併給される熱を足湯の熱源として利用している。本発電所で使用されている木質チップは、地域の未利用間伐材から製造されたチップを北秋田市のチップ加工業者から調達し、ボルター秋田本社にて乾燥を行い現地へ供給している。

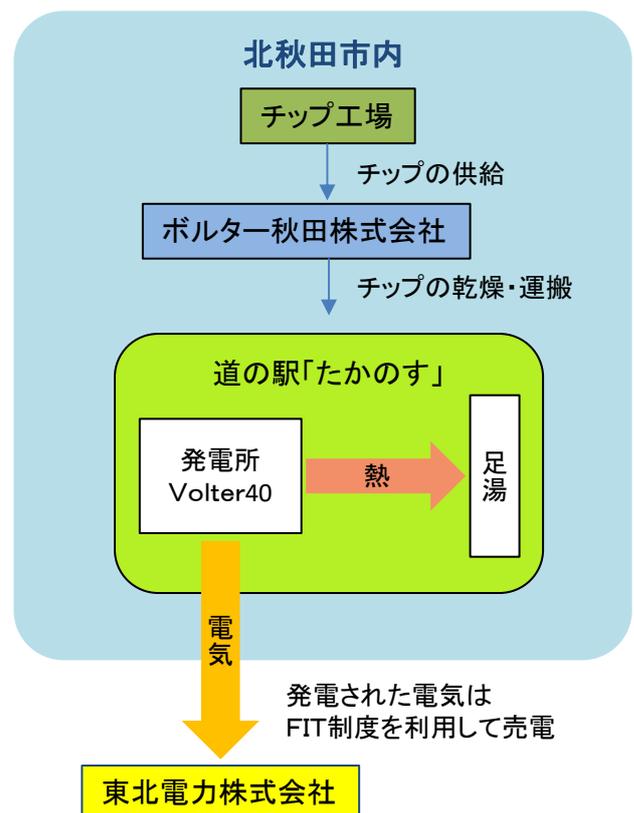
発電機の設置・運用・メンテナンスはボルター秋田株式会社が一括して行っている。



たかのす道の駅発電所



実施体制図



⑤ 燃料

【燃料用材の供給】

- ・スギの未利用間伐材をチップ化し燃料として利用

【燃料供給量】

- ・年間約500トン(WB 50%)

【チップの製造・運搬】

- ・供給元は北秋田市内の木材チップ製造企業
- ・ポルター秋田本社にて乾燥を行い、現地へ供給

【チップ購入価格】

- ・1トン10,000円(運賃込み)

【チップ含水率】

- ・発電所ではチップの含水率を約15%まで乾燥して使用



⑥ 熱利用施設

- ・道の駅「たかのす」敷地内に設置した、道中の足湯(たびのすずぎゆ)の熱源として利用



道の駅「たかのす」の足湯

- ・Volter40から発生する熱を熱交換器を介して浄水を加熱し40℃～45℃に調整し足湯に供給
- ※無料開放、かけ流し
- ・発電機1台で足湯に必要な熱量をカバーしている

【超小型バイオマス発電機(Volter40)概要】

- ・熱供給出力:100kW(最大85℃温水)
- ・発電出力:40kW
- ・発電効率:22%
- ・熱効率:56%
- ・エネルギー効率:78%
- ・装置内部消費電力:1.5～2kW



超小型バイオマス発電機 Volter40

【稼働状況】

- ・平成29年6月より稼働
- ・発電量:912kWh/日
- ・燃料消費量:38kg/h(WB 15%)

⑦ 収支(モデルケース)

発電した電気をFIT制度を利用して売電することにより、設備投資費用を回収している。

$7,800\text{h}/\text{年} \times 38\text{kW} \times 40\text{円}/\text{kWh} = 11,856,000\text{円}/\text{年}$ (税別)

※年間稼働時間(メンテナンス時間を除いた時間)

× 発電量(kW) ※所内消費電力約2kW)

× 固定買取価格(間伐材由来の未利用材2000kW未満の場合 40円/kWh 平成28年度認定)

また乾燥経費の削減に向け、様々なタイプのチップ乾燥用設備を試験中であるとともに、熱利用によるメリットを含めた収支モデルを検討中である。

- ・導入費用 約50,000千円
(設備、建屋・足湯の建設費用)
- ・売電収入 約11,856千円 /年
- ・チップ購入費 5,000千円 /年
- ・チップ乾燥費 約1,100千円 /年
- ・メンテナンス費用 2,500千円 /年
- ・その他維持費 1,000千円 /年
- ※減価償却費、人件費を含まない

⑧ 成果

- ・未利用材をチップ化し燃料とすることにより、林地残材の有効活用が図られる
- ・道の駅に設置することにより、小規模木質バイオマス発電及び熱利用のモデルを多くの方々に周知できる

⑨ 今後の計画・課題等

- ・Volter40から供給される熱(温水)の有効利用
 $100\text{kW} \times 7,800\text{h} = 780,000\text{kWh}$ (A重油:約72,000Lに相当)
温浴施設や介護施設等、温水を多量に使用する施設や農業ハウス事業者様より、大きな期待を受けている
- ・これまでの試験により、木質チップ乾燥方法の改善を検討した結果、2020年末にイギリス製の乾燥機WoodtekT2を導入する予定。ポルター秋田を乾燥チップ搬送拠点とし、周辺に設置したVolter40へ燃料供給を実施する体制を整備中。2020年12月運用開始予定

○関連資料・ウェブサイト等

www.volter.jp

○問い合わせ先

- ・会社名 ポルター秋田株式会社
- ・住所 秋田県北秋田市綴子字古関83
- ・電話番号 0186-67-6015

熱電
併給

事例 58

地域木材による木質ガス化熱電併給ユニット活用事例
～スパホテルあぶくまでの熱電活用～

にしごむら

(福島県 西郷村)

- ・ 小型木質ガス化熱電併給ユニットによるFIT売電及び熱利用の実践
- ・ 地元産木材を木質ペレット燃料に加工し、地域循環型社会形成による地域経済の活性化と小型CHPによる固定価格買取(FIT)の実現
- ・ これらに向けて、協議会(ワーキンググループ会議)を実施

① 取組の経緯

【取組の背景】

- ・ 木質燃料活用による二酸化炭素削減への寄与
- ・ 発生する電力による二酸化炭素削減への寄与
- ・ 林業活性化による地域経済の活性化への寄与
- ・ 福島県産業創出課による「海外連携型再生可能エネルギー関連研究開発支援事業」の一環

【補助金※等の活用】

- ・ 平成29年度福島県海外連携型再生可能エネルギー関連研究開発支援事業補助金(海外シーズ導入型)
- ・ 平成30年度福島県海外連携型再生可能エネルギー関連研究開発支援事業補助金(海外シーズ導入型)
- ・ 平成31年度福島県海外連携型再生可能エネルギー関連研究開発支援事業補助金(海外シーズ導入型)

② 実施主体

【実施主体】

福島県・独NRW州連携木質バイオマスガス化事業化ワーキンググループ

【主な構成メンバー】

藤田建設工業(株)、(株)シーズ、ENTRENCO(株)、森林総合研究所、国立環境研究所、東白川郡森林組合、西白河地方森林組合 等

③ 取組の目的

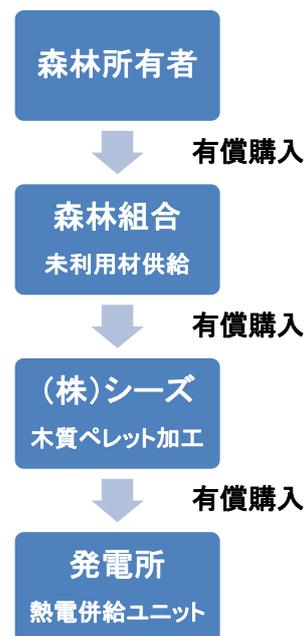
- ・ 小型木質ガス化熱電併給ユニット活用環境構築
- ・ 木質ペレットによる未利用材活用の仕組み作り
- ・ 木質ペレットの低CO₂、低コスト製造及び安定供給体制の確立
- ・ 福島県内企業によるユニット周辺機器の開発、製造及び販売
- ・ 導入前相談、導入後のフォローアップ

④ 取組概要

- ・ 固定価格買取制度への対応及び熱利用の実証及び、普及に向けての課題への対応
- ・ 地元木材の燃料への開発及び、地域資源循環による地域経済の活性化と熱電供給事業の普及に向けての課題抽出と対策の実施

実施体制図

- ・ 東白川郡森林組合、西白河地方森林組合、ふくしま中央森林組合が未利用材を供給し、
- ・ 株式会社シーズがペレットに加工し、
- ・ スパホテルあぶくまで発電・熱供給



⑤ 燃料

【燃料用材】

地域未利用材(間伐材)

【燃料用材供給者】

東白川郡森林組合、西白河地方森林組合、
ふくしま中央森林組合

【燃料の種類】

木質ペレット(ホワイト、株式会社シーズで加工)

※ペレット製造施設にも同様のCHPを導入

【燃料の加工方法、コスト】

ロータリーキルン式のペレット加工機で成型

【価格】

- ・6,000円/t(燃料用材の価格)
- ・40,000円/t(ペレットの価格)

【燃料の運搬方法】

トラックによる運搬(株式会社シーズが担当)

⑥-1 電気利用施設

【種類、メーカー】

- ・種類 ダウンドラフト方式
- ・メーカー ENTRENCO GmbH
- ・機種 E4

【発電機について】

- ・電気出力 50kWe
- ・稼働日数 330日/年(カタログ値)、
- ・稼働時間 23時間/日
- ・燃料消費 1.035t/日(発電効率25%)

【導入施設】

- ・導入施設 関連会社温泉施設/関連企業
- ・活用方法 売電

⑥-2 熱利用施設

【種類、メーカー、型番】

同上

【ガス化炉について】

- ・熱出力 120kWt
- ・稼働日数 330日/年
- ・稼働時間 23時間/日
- ・燃料消費 1.035t/日(熱効率:60%)

【導入施設について】

- ・導入施設 関連会社温泉施設/関連企業
- ・活用方法 給湯(空調・床暖房含む)及び源泉加温
- ・ロードヒーティング

⑦ 導入費用(自己資金)

9,000万円



バイオマス発電熱電併給ユニットE4

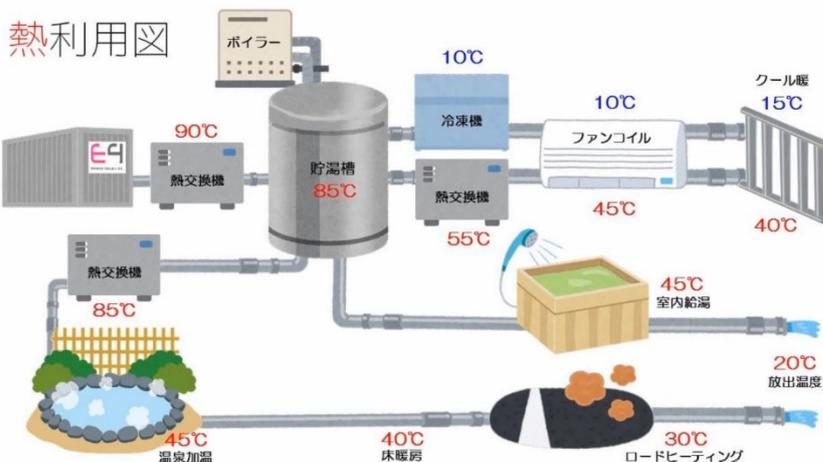
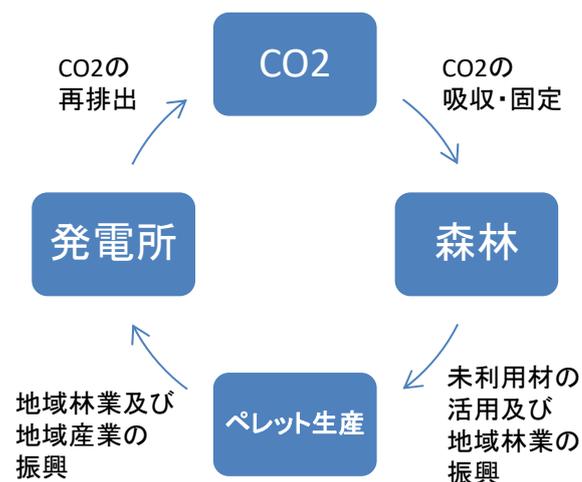
⑧ 成果

【新たな雇用の創出及び地域貢献】

- ・地域木材等の需要増加による林業者、関係業種の雇用創出
- ・ユニット導入に伴う機械保守管理のための関連産業の新たな事業への取組による地域活性化への貢献

⑨ 今後の計画・課題等

- ・オペレーションセンターの県内誘致
- ・スペアパーツの県内調達



○関連資料・ウェブサイト等

<https://spahotel-abukuma.jp/biomass/biomass.html>

○問い合わせ先

藤田建設工業株式会社

住所: 〒963-6131

福島県東白川郡棚倉町大字棚倉字南町20

TEL: 0247-33-2281

メール: soumu@fujitakk.net

熱電併給

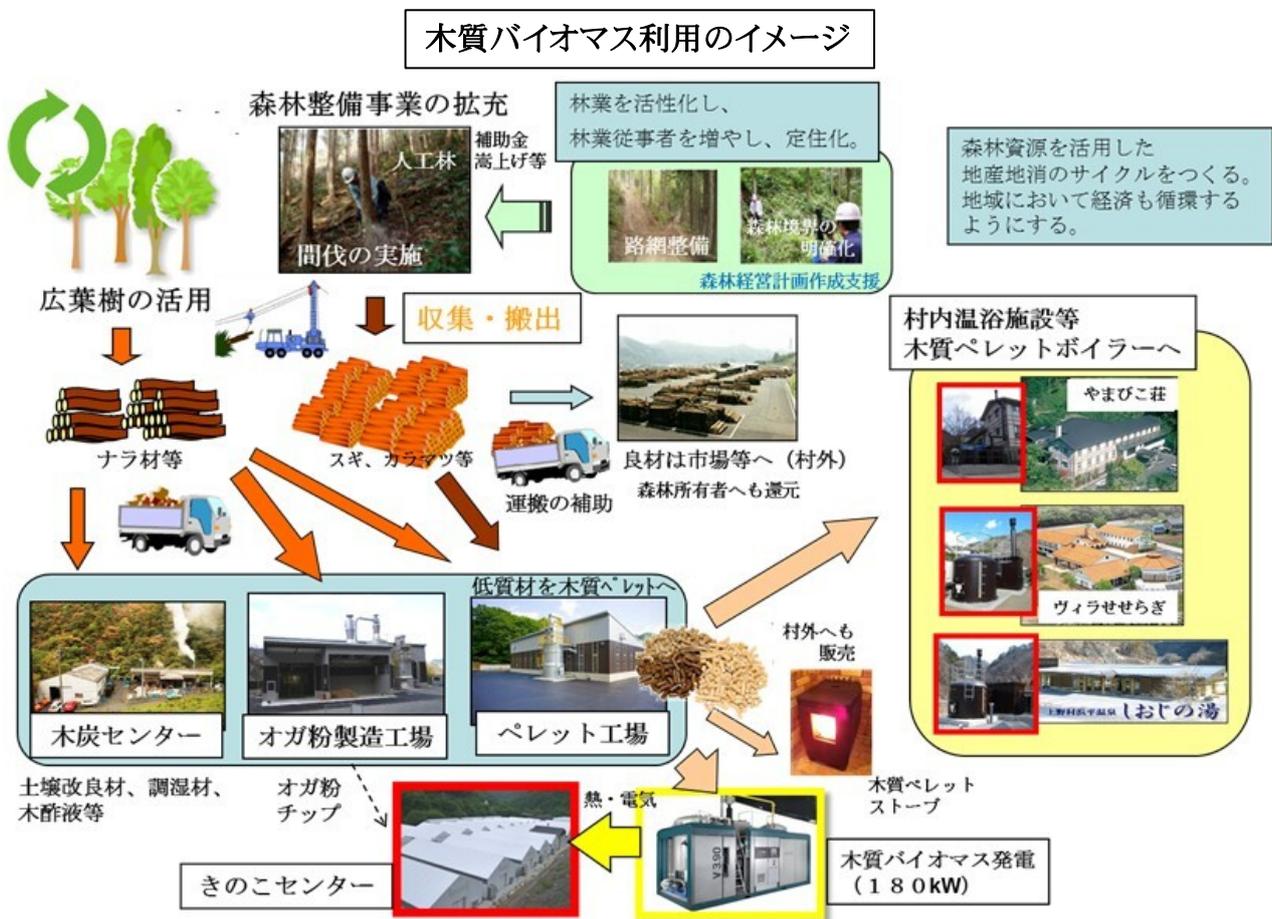
事例 59

自治体が行う森林資源を活用したエネルギーの地産地消

うえのむら

(群馬県 上野村)

- ・ 自治体による森林資源を活用した木質バイオマスの生産から加工・消費までを村内で行う、エネルギーの地産地消の取組
- ・ 村内の5箇所の宿泊温泉施設等にペレットボイラーを設置するとともに、公共施設や村営住宅、一般住宅へ80台のペレットストーブを設置し、給湯・暖房等に活用
- ・ 加えて、きのこ生産施設への熱電併給としてペレットを活用した木質バイオマス発電施設を設置



① 取組の経緯・目的

化石燃料による地球温暖化やエネルギー資源の枯渇問題が深刻化する中、2007年に「上野村地域新エネルギービジョン」を策定し、木質バイオマスによる新エネルギーを活用したライフスタイルの定着を推進する取組として実施した。

併せて、木質バイオマスの生産から加工・消費までを村内で行うエネルギーの地産地消の取組により、地域の活性化を目指している。

② 実施主体

上野村

③ 取組概要

上野村森林組合や地元の素材生産業者が低質材をペレット工場へ搬入し、ペレット化。

5箇所の宿泊温泉施設等にペレットボイラーを設置するとともに、公共施設や村営住宅、一般住宅へ77台のペレットストーブを設置し、給湯、暖房等の熱源として活用。

加えて、「上野村きのこセンター」に併設されたバイオマス発電施設により、センターへ熱電併給。

④ 燃料

【燃料用材の供給】

- ・供給元は上野森林組合と村内の素材生産業者
- ・間伐材などの針葉樹や広葉樹を利用
- ・供給促進として間伐材に2,700円/t、広葉樹に4,000円/tの運搬費を村が補助

【ペレットの製造・運搬】

- ・ペレット工場で樹皮付ペレットを年間1,600tを製造
- ・バルク車とダンプ車によりペレットを運搬
- ・ペレットの価格は一般家庭用42円/kg、公共施設用36円/kg、発電用25円/kgで販売

ペレット工場



一次破碎

ペレタイザ(フラットダイ)



ペレット

バルク車



⑤ 熱利用施設

- ・村内の宿泊温泉施設等の熱使用量、立地などを調査・検討した上、3箇所の宿泊温泉施設に200kWの木質ペレット用無圧缶式温水ボイラーを導入
- ・また、公共施設に22基、村営住宅に36基、一般住宅に22基、合計80基のペレットストーブを導入

【ペレットボイラーの概要】

種類	無圧缶式温水発生器		
設置場所	浜平温泉 しおじの湯	やまびこ荘	ヴァイラせせらぎ
製造メーカー	巴商会		
型式名	ENER-D200A		
出力	200kW		
燃料消費	54.3kg/h		

ENER-D200A



【主なペレットストーブの概要】

形式名	コンコード ・エマーソン	PS-711F 「ほのか」	SS-2
種類	強制給排気 強制対流型	強制給排気 強制対流型	強制給排気 自然対流型
発熱量	2.5~6.4kw	3.3~7.1kw	1.9~6.5kw
燃料消費	0.5~1.3kg/h	0.8~1.7kg/h	0.5~1.7kg/h

エマーソン

ほのか

SS-2



⑥ 熱電併給施設

- ・発電出力180kw、熱出力270kwの熱電併給施設は、村内最大の産業である上野村きのこセンターの隣接地にあり、電気と熱を同センターに供給
- ・ブルクハルト社製(ドイツ)の小型木質ガス化装置を採用

木質バイオマス発電施設



ガス化装置

熱電併給装置



⑦ 成果

- ・上野村森林組合の素材生産量が7.5倍に

上野村森林組合	H22	H27
素材生産量(m ³)	807	6,042

- ・熱利用施設(しおじの湯)で年間110万円の経費削減

しおじの湯	H22	H27
電気代(千円)	12,038	5,638
ペレット代(千円)	0	5,258
合計	12,038	10,896

- ・きのこセンターで年間約2,600万円掛かる電気代について、熱電併給施設により経費削減を目指す

⑧ 今後の計画・課題等

- ・持続可能な森林資源の活用サイクルの確立
- ・木質ペレットの生産及び品質の確保
- ・発電施設の安定的な稼働

○関連資料・ウェブサイト等

上野村HP
<http://www.uenomura.jp>

○問い合わせ先

上野村役場振興課
・住所: 〒370-1614 群馬県多野郡上野村川和11
・電話番号: 0274-59-2111

地域熱供給システムと自立発電による防災機能強化計画

にしあわくらそん

(岡山県 西粟倉村)

- ・ 木質バイオマスボイラーと小型バイオマス発電機を併設し、自立発電機能を有したエネルギーセンターを村中心部に整備
- ・ 平常時はエネルギーセンターから庁舎、小・中学校、保育園へ熱供給を実施
また、保健福祉施設、診療所、老人介護施設へは熱供給に加え、電力供給も実施
- ・ 災害時には自立発電機能により、高齢者や身体障害者、妊婦や診察を要する弱者を受け入れる避難所となる、診療所や福祉施設へ電熱供給を維持

① 取組の経緯

「百年の森林(もり)構想」(樹齢百年の美しい森林に囲まれた「上質な田舎」を実現する構想)の下、2009年から開始された「百年の森林事業」において、これまで地域から搬出された薪をバイオマスエネルギー事業会社が買い取り、村内温泉設備等へ供給する地域内熱供給システムが整備された。

持続可能な西粟倉村の実現に向け、さらなる森林バイオマスのエネルギー利用を進めるため、地域内熱供給のインフラ整備が進められている。

② 実施主体

西粟倉村

③ 取組の目的

「百年の森林構想」を実現するため、村の基幹産業である林業を再生させ、素材生産のみならず、地域内での熱利用供給システムを構築することで、再生可能エネルギーによる低炭素かつ防災機能も強化したモデル地域づくりを目指している。

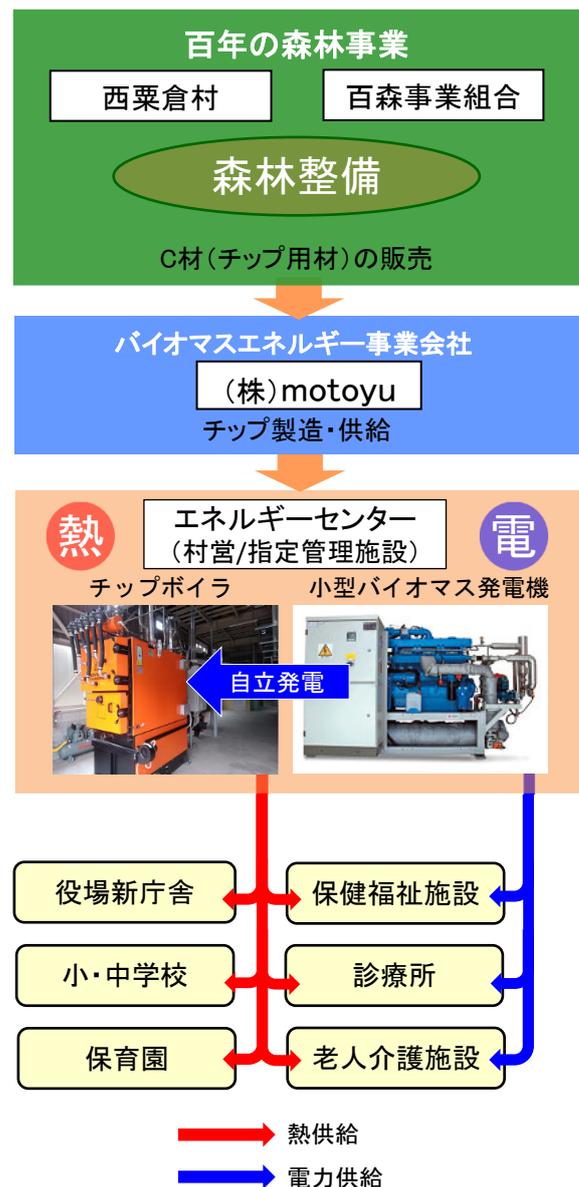
④ 取組概要

平成29年度から令和元年度において、「再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業(環境省)」により、西粟倉村の基幹施設(庁舎・文化施設等)及び小中学校における地域熱供給システム(エネルギーセンターからの熱供給)の整備を行った。

令和2年度には、「林業・木材成長産業化促進対策交付金事業(林野庁)」及び村単独事業により、熱供給先(2次側)の施設整備も完了した。

エネルギーセンターに小型バイオマス発電機を併設し、災害(停電)時にはエネルギーセンターの自立発電により、高齢者や身体障害者、妊婦や診察を要する弱者を受け入れる避難所となる、診療所や福祉施設へ電熱供給を維持する。

実施体制(計画)図



⑤ 燃料

【燃料用材の供給】

村内で展開している「百年の森林事業」において百年の森林協同組合が森林整備を行い、生産した原木のC材をバイオマスエネルギー事業会社（株）motoyuが購入する。また、同社は村内の木材関連会社の製材端材も購入する。

【燃料チップの供給】

バイオマスエネルギー事業会社は、購入した燃料用材から燃料チップを製造し、エネルギーセンターへ供給する。

【チップ製造計画値】

熱利用：570t/年（C材由来390t、端材由来180t）
発電用：710t/年（C材由来）

⑥ 熱利用施設

【熱供給施設】

木質チップボイラ 230kW × 1基
300kW × 1基

木材破砕機 1台

【木質バイオマス発電機設備】

定格出力49kW × 1基

パワーコンディショナー1基

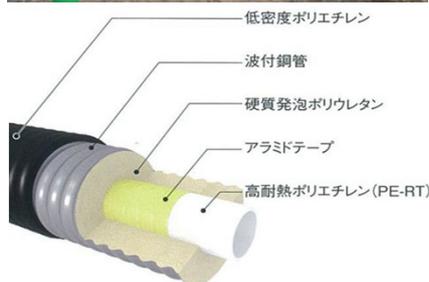
電気設備1式

自立運転システム蓄電池20kWh × 1基

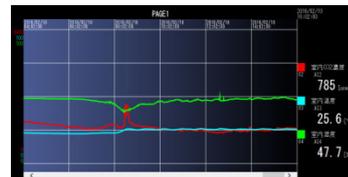
送電用自営線400m



蓄熱槽を利用することで、必要最小限の木質チップを効率的に使用



保温性、耐光性及び搬送性に優れた、「熱供給システム専用」の熱導管を地中埋設



- 遠隔監視システム等を利用して、負荷熱量や各種温度、電力量等のデータ表示を行ない、各建物の運転状況を把握
- サーバーへデータ蓄積を行い、インターネットで監視、制御するシステムの構築

⑦ 収支（ランニングコストの見込み）

導入費用

自立発電149百万円（補助金112百万円）

地域熱供給410百万円（補助金187百万円）

ランニング費用（想定）

人件費：3,000千円

維持管理費：3,500千円

燃料調達費：9,000千円 計：15,500千円

収入（想定）

熱：10,086千円=3,362GJ × 3,000円/GJ

電気：5,700千円=300,000kW × 19円/kW

計：15,786千円

⑧ 成果

計画完了後のCO₂削減見込み量

・自立発電分 102.7t-CO₂/年

・地域熱供給分 201.9t-CO₂/年

地域内に留保されるお金

12,000千円/年

⑨ 今後の計画・課題等

森林バイオマスを利用した、電熱供給に加え、水源地の優位性を活かし、井戸水を利用した冷水供給システムにより、夏期の冷房コスト削減とCO₂排出削減を同時に実現し、地域資源を最大限に活用した持続可能な低炭素社会モデルを構想している。

○関連資料・ウェブサイト等

にしあわくら観光ガイド

<http://nishiawakura-kanko.com/index.html>

西粟倉村HP

<http://www.vill.nishiawakura.okayama.jp/wp/>

○問い合わせ先

西粟倉村役場 産業観光課

〒707-0503 岡山県英田郡西粟倉村影石2

・電話 0868-79-2111

・FAX 0868-79-2125

キーワード検索 (※番号は事例No.)

(燃料用材)

おが粉	6, 47
間伐材、林地残材等	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 56, 57, 58, 59, 60
建築廃材	7, 42
製材端材	6, 30, 29, 32, 35, 43, 49, 51, 52
バーク	29, 42, 47, 51
松くい虫被害木の利用	30, 39
流木・支障木・剪定枝	5, 12, 19, 20, 21, 23, 26, 30, 46

(燃料)

チップ	3, 9, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 51, 52, 53, 56, 57, 60
バーク	24, 54
ペレット	6, 21, 32, 40, 49, 50, 55, 58, 59
薪	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24
木質パウダー	47

(ボイラー等)

○チップボイラー	
旭設備	26
(株) イクロス IXM-HW30B	37
オヤマダエンジニアリング (株) エコモス	
WB-200	34
WB-500	30
シュミット社	52
UTSR-300	28
ダレスサンドロ社	29
CSA 100GM	46
CSA 500GM	44, 45
巴商会	3, 26, 33
ENER-D200A	38, 51
UTSR-240.32	48
UTSR-300.32	48
UTSR-360.32	27, 48
UTSR-450.32	48
UTSR-550.32	27, 51

ポリテック社	3, 35
(株)丸金佐藤造船鉄工所	42
森下建設(株) BM-100MO	48
ETA社 ETA eHACK20	43
ETA Hack50	39
VR250,350	53, 55
Floling社	25
KWB社 Multifire	38
Powerfire	31, 38
Herz社	41

○ペレットボイラー

金子農機(株) SKP-300LH	32
九州オリンピック工業(株) PSB-500	6
昭和産業(株) KP-10	50
(株)相愛 KB 403R	50
MN-12F	50
ダレスサンドロ社 CS-230	6
CS-400	6
CS-A-300	9
巴商会 ENER-D200A	59
トモエテクノ ENER-D150	40
ENER-D200A	59
ENER-P110	40
二光エンジニアリング RE-15B	49
日本サーモエナー BSL-400B	49
ネボン(株) PHK4000GCW	50
矢崎総業 CH-KP30PS	6
AH-AP10	50
矢崎エナジーシステム(株) CH-KP30	49
BIOTECH社	26
KOB社 PYROT-300	6

○薪ボイラー

アーク日本(株) ガシファイアー TA 1200	12, 16, 17, 19, 20, 22
ゴロン太、スーパーゴロン太	4
(株)タケザワ	1
(株)タケザワ CBW-300	2
CBW-500	11, 23
(株)ヒラカワ PYROMAT ECO-151	5
フローリン社	7
KWB社 Classicfire 2	3
VISSMAN社(KOB社)	3, 5
VISSMAN社(KOB社) PYROMAT ECO-151	10, 15, 16, 18
PYROT-540	9

○木質パウダーボイラー

(株)バイオマス プロダクツ BPH-10FT	47
-------------------------	----

○ペレットストーブ	6, 21
コンコルド エマーソン	59
山本製作所PS-1311F	40
PS-711 (ほのか)	59
SS-2	59

○薪ストーブ	3, 6, 21
morso 3610CB	13

(実施主体)

委員会	1, 15, 45
NPO法人	18, 56
協議会	6, 21, 24, 25, 27, 35, 38, 58
協同組合	6, 9, 42, 54
県森連	47
市町村	1, 2, 4, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 59, 60
森林組合	1, 3, 4, 8, 13, 40
都道府県	3
任意団体	20
農家	4, 50
農協	50
民間企業等	2, 4, 17, 18, 24, 29, 30, 31, 35, 39, 41, 43, 50, 52, 55, 56, 57

(利用施設)

一般家庭	21, 40
温水プール	6, 9, 15, 27, 52
温泉施設、宿泊施設、足湯	1, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 22, 31, 34, 36, 37, 38, 44, 47, 48, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59
化成工場	24
きのご施設	29
公共施設	5, 6, 9, 24, 25, 26, 27, 28, 32, 33, 40, 41, 46, 48, 49, 59
工場	42
ゴルフ場	39
森林組合	3
製材業者	52
製造業	35
道路融雪	31, 58
特別養護老人ホーム	45

認定こども園、保育所	3, 45
農業	4, 35, 41, 42, 50, 59
病院	6, 21
道の駅	4
木材乾燥施設	29, 54, 56

(その他)

木の駅プロジェクト	1, 8, 10, 16, 18, 44
協力体制	5, 6, 7, 11, 12, 24, 45
地域熱利用	26, 30, 33, 45, 60
発電燃料活用	55
防災	60
利益還元（地域振興券・通貨等）	1, 3, 12, 15, 16, 18, 20, 30
林研グループ	22
ESCO	43

表紙の写真

上段左	: 間伐材や雑木を利用した薪	(14 和歌山県みなべ町)
上段中	: 樹皮付木質ペレット	(59 群馬県上野村)
上段右	: 移動式チップパーによるチップ加工	(41 静岡県御殿場市)
中段上左	: 薪ボイラー・ガシファイアーTA1200 75kW	(16 岡山県西粟倉村)
中段上中	: チップボイラー・ETA Hack50 50kW×5基	(39 山梨県北杜市)
中段上右	: 薪ストーブ・morso 3610CB	(13 和歌山県古座川町)
中段下左	: 温水・蒸気ボイラーとハウス等への熱供給	(29 岩手県久慈市)
中段下中	: ハウス栽培への熱利用・ミニトマトの生産	(42 三重県松阪市)
中段下右	: 阿蘇中央高校図書館における薪ストーブの利用	(21 熊本県阿蘇市)
下段左	: 温泉施設への薪ボイラーによる熱供給	(19 徳島県三好市)
下段中	: 町民プールへのチップボイラーによる熱供給	(27 北海道知内町)
下段右	: チップボイラー・ダレスサンド口社CSA100GM	(46 兵庫県多可町)

林野庁 林政部 木材利用課 木質バイオマス推進班

〒100-8952 東京都千代田区霞が関1-2-1
お問い合わせ：03-6744-2297

本資料は林野庁ホームページに掲載しております。
http://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/biomass/con_4.html