



被災地の復興とバイオマス利用の本格開始へ

活動ご紹介

バイオマス産業社会ネットワーク 研究会

2012年5月25日



SUSTAINERGY

環境エネルギー実現のこだわりと仕組み

サステナジー株式会社

〒108-0074 東京都港区高輪1-25-2

090-7702-4798 / Fax03-6893-3399

katsuhiko.yamaguchi@sustainergy.co.jp

2004年より地域において環境エネルギーを普及させる事業を推進。自治体との協同、NPO的性格付けでの「共同プロジェクト」等に特徴があり、それらを形にしてきた。

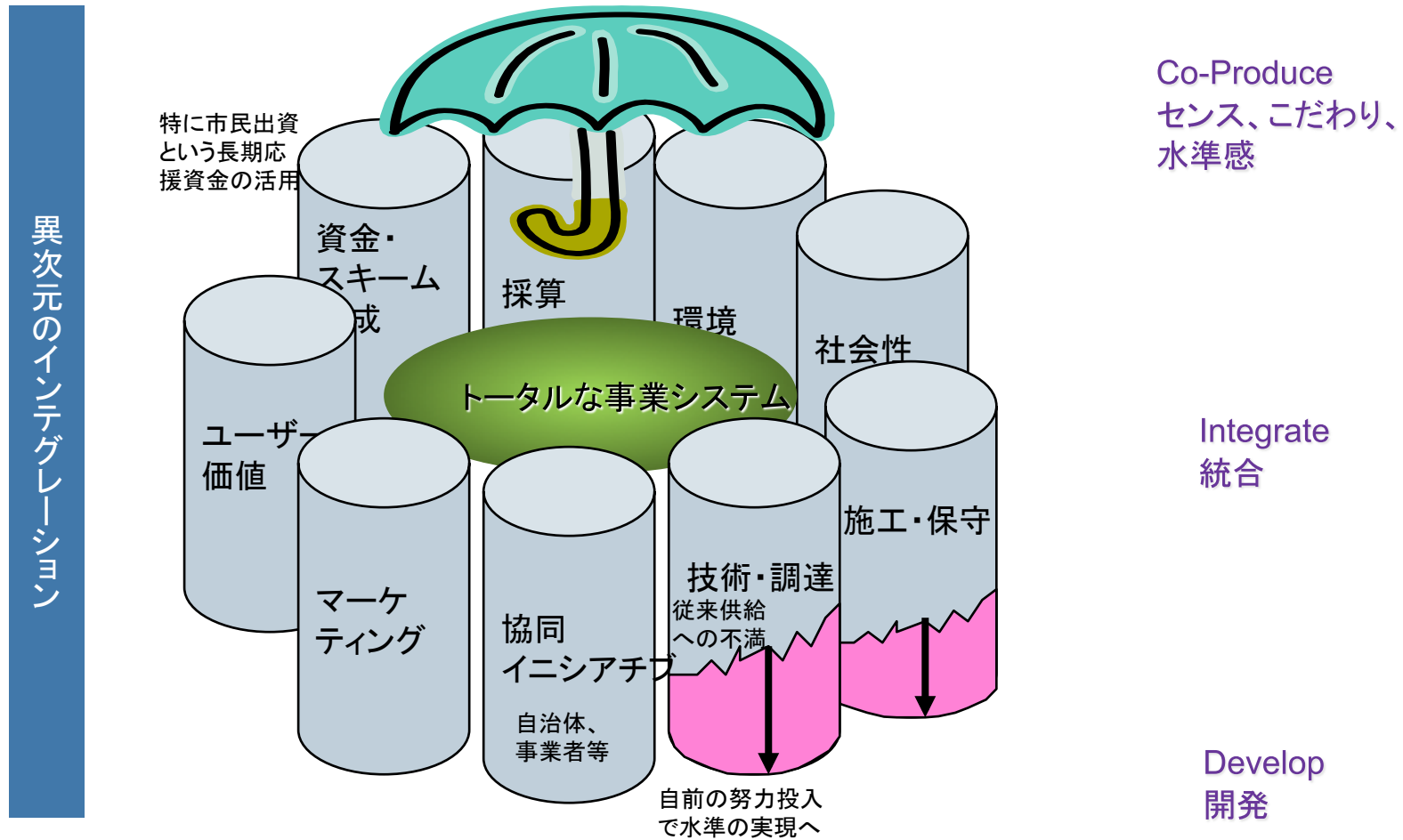
2003	3月 (株)自然エネルギー市民ファンドが設立。 6月 青森、秋田での市民風車事業のための「白神山地市民風車ファンド」を募集開始。風車設立支援を行う。
2004	12月 長野県飯田市にNPO法人南信州おひさま進歩と協力し、「おひさま進歩エネルギー有限会社」の設立(創業、執行役員)。飯田市とのパートナーシップとして自然エネルギー・省エネルギー事業の展開。
2005	12月 株式会社備前グリーンエネルギーを設立(創業、代表取締役社長)。備前市とのパートナーシップとして自然エネルギー・省エネルギー事業の展開。
2007	10月 市民出資事業の全国展開として「おひさまエネルギーファンド(株)」を設立(創業、代表取締役社長)。
2009	2月 サステナジー株式会社として新資本で独立(代表取締役)。太陽光発電の設計・保守運用モデルの強化、個人向け17年保証の「0 ³ ソーラーライフ」
2010	岩手地域での環境エネルギー普及のため、環境エネルギー普及(株)を、盛岡信用金庫、アトム環境工学、サステナジーが共同し設立(代表取締役)。
2011	石巻地域での環境エネルギー普及のため、おひさまコーポレーションを、石巻信用金庫、齋武商店、石巻ガス、サステナジーが共同し設立(代表取締役)。
2012	気仙沼地域での地域エネルギー事業化・普及のため気仙沼地域エネルギー開発(株)を、気仙沼信用金庫、気仙沼商会、サステナジーが共同し設立(代表取締役)。

現職



 **サステナジーの特長** 「開発型統合者」アプローチ

プロジェクトのインテグレーターとして成立のための全要素を組んできた。事業システム総体としての要素を揃えると共に、個々の原点に踏み込んで水準を上げることも行う。



これら異次元が組み合わせられることで、補助等の政策的援助も得られ、結果として事が動かせる。「プロジェクト実現屋」



地域関係者の総力、即ち町、3セク、NPO、信金と地域エネサービス社の協同にて成立。

新エネルギー導入調印式

—「㈱紫波まちづくり企画」「NPO法人紫波みらい研究所」「環境エネルギー普及㈱」—



©サステナジー

ている。これを大きなステップとして町全体の省エネルギー化を進めていくことになる」と自然エネルギーの普及と拡大に意欲をみせていた。

環境エネ社の岩岡代表取締役は「低炭素社会、循環型社会を目指す上で地域エネルギーの活用、使われてこなかったエネルギーを有効に活用することは非常に大きな課題。環境エネルギーを導入するには設備的に大きなコストがあり、コストの回収には時間がかかる。今回は長期のサービスでコストを回収すると、本で初めての取り組み。18年かけて価値を作りながらクリーンエネルギーサービスを自指したい」と語り

盛岡タイムス

(1) 2010年(平成22年)10月26日 (火曜日)

2億円投じ新エネ導入

ラ・フランス温泉館に

紫波町の温泉施設ラ・フランス温泉館を運営する紫波まちづくり企画(社長・藤原孝紫波町長)は25日、環境エネルギー普及(本社・盛岡市本町通、岩岡重樹代表取締役)、NPO法人紫波みらい研究所(阿部礼子理事長)とクリーンエネルギーサービス契約を締結した。同契約は自然エネルギー導入や省エネを図るための機器導入、18年余の保守管理を行う内容。導入に要する費用は約2億円。うち6割を盛岡信用金庫の環境ジョイントベンチャー事業による融資で、4割を国庫補助で確保した。

ラ・フランス温泉館に導入するのは、自然エネルギー設備が太陽光発電設備(ソーラーパネル200枚)、太陽熱温水器(コレクター65枚、集熱面積105平方メートル)、省エネ設備は温泉排水熱回収ヒートポンプ(4台)。導入後は給湯用熱需要の8割が自然エネルギーで賄え、年間940万円の光熱費削減、年間380トンのCO2削減が見込まれている。

総事業費のうち1億2千万円を盛岡信用金庫が融資、8千万円を経済産業省が2010年度の地域新エネルギー導入促進事業として新エネルギー導入促進協議会を通じて補助する。

環境エネは太陽光発電と太陽熱温水設備、紫波みらい研究所は省エネ対応のヒートポンプ設備の導入、クリーンエネルギーの普及啓発活動を担う。工事は早ければ来月上旬に着手、来年2月末の完成を予定。3月から18年4カ月の保守・運用を行う契約内容となっている。

環境エネ社は省エネ、自然エネルギーの普及に向けた総合的なエネルギーサービスを提供していくため、盛岡信用金庫と民間企業3社で5月に設立。今回が同社の第一号の契約。将来的には一般家庭への普及も目指している。

藤原町長は「今回の導入結果をみて、木質バイオマスなども導入し最終的には100%の削減にしたいと思う

右から盛岡信用金庫佐藤利久理事長、紫波みらい研究所の阿部礼子理事長、藤原孝町長、環境エネルギー普及の岩岡重樹代表取締役



石巻信金ら四者合弁で、事業所や家庭向けの環境設備の設計・運用サービス会社を設立。「地元の実務部隊」として、長期に亘り責任を果たしていく事業主体となる。

再生可能エネを石巻に普及

新会社設立 経済活性と雇用創出目指す

石巻信用金庫（高橋賢志理事長）と地元企業などが出資して、新会社「おひさまコーポレーション」（齋藤祐司社長）をこのほど設立した。太陽光や木質バイオマス発電など再生可能エネルギーを公共施設、企業、家庭にまで広く普及させることで、二酸化炭素削減に貢献するとともに関連事業活性化による雇用創出も目指す。

設立発起人として出資したのは、石巻信金のほか、㈱齋藤商店社長の齋藤氏と石巻ファースト社長の青木八州氏、それに同様の事業を盛岡市など他県で手掛けているサステナジー㈱（東京港区）社長の山口勝洋氏、青木氏を除く3人が7日、石巻信金会議室で設立報告会を開いた。

高橋理事長らによると、設立構想は震災前からあり、震災で長引く停電などを経験して、重要性を改めて感じたという。同社では、自然エネに関するコンサルティングと建物の設計施工を主な事業として取り組む。設備導入に必要な資金は石巻信金が同社に融資するほか、国の補助金や市民参加ファンドも視野に入れて業務を展開する。

同社が目指すのは、再生可能エネによる石巻地方の復興。仮設住宅への太陽光発電や太陽熱温水を導入することで光熱費を削減し、また避難所となる公共施設に同じく太陽光発電と蓄電池、福祉施設や病院に木質バイオマス熱電併給を進めるなどで今後の災害に備える。さらに風力発電などによる農林水産業の再建支援、将来は復興集落のエネルギー自給で副収入化などを実現する。

報告会で齋藤社長は

石巻日日新聞
H23. 10. 7

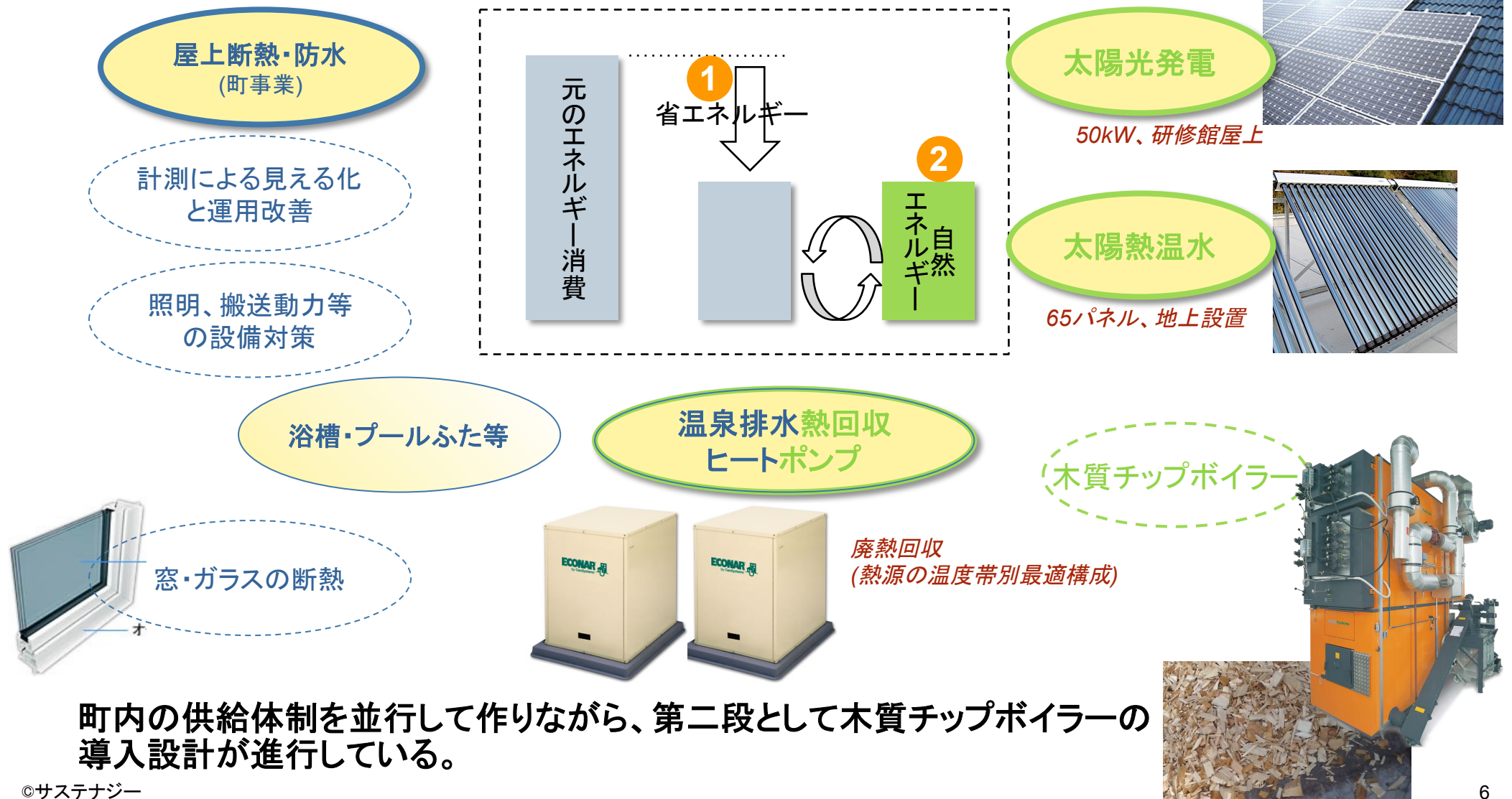


設立報告会で今後のビジョンを語る齋藤社長

「これからの時代には、意義のある事業。被災した石巻の企業人が力を合わせて新たなビジョンを作りたい」と抱負を語っていた。

 導入設備の概要 省エネルギーと自然エネルギー

総合的なエネルギーのクリーン化をしていく中で、第一段として着手しやすいものから、補助事業として採択を受けた。

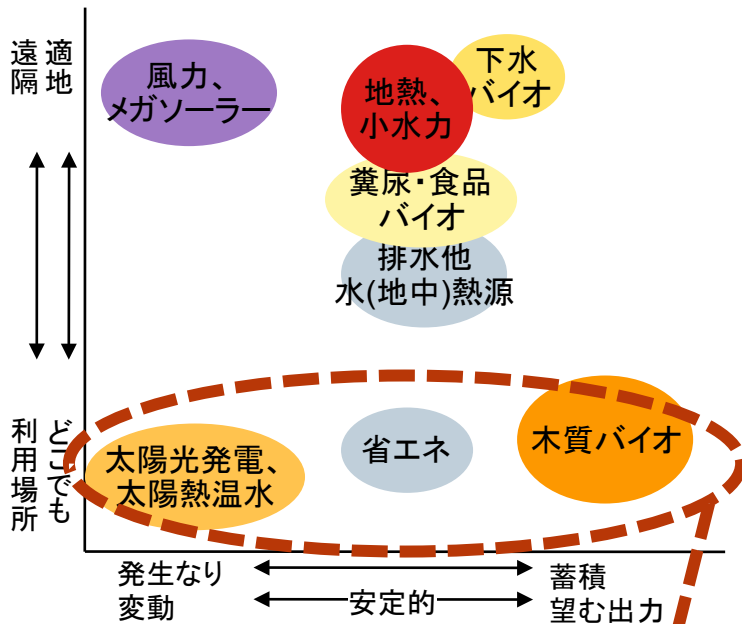


町内の供給体制を並行して作りながら、第二段として木質チップボイラーの導入設計が進行している。

再生可能エネルギーの使い分け 木質バイオマスの位置付け

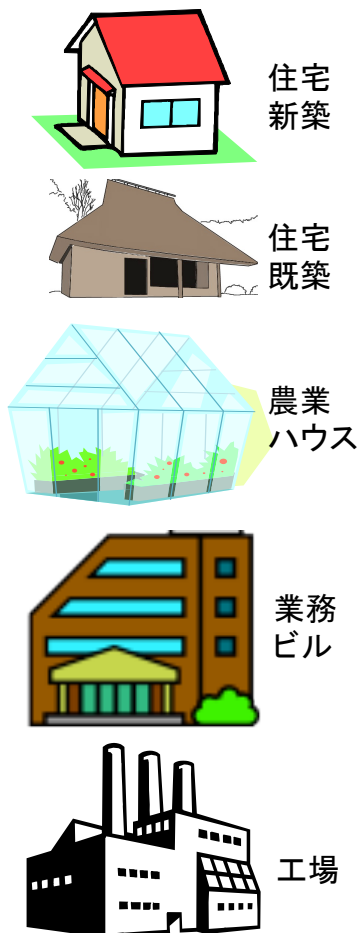
木質バイオマスは「高級」なエネルギー。太陽や風力、廃物系バイオを先に入れながら、木質バイオを大事な切札に使う。そうして高い再エネ率の利用形をモデル実現していく。

再エネ毎の特性



建物・集落への基本組合せ

用途毎の再エネ率 (ビジョン)

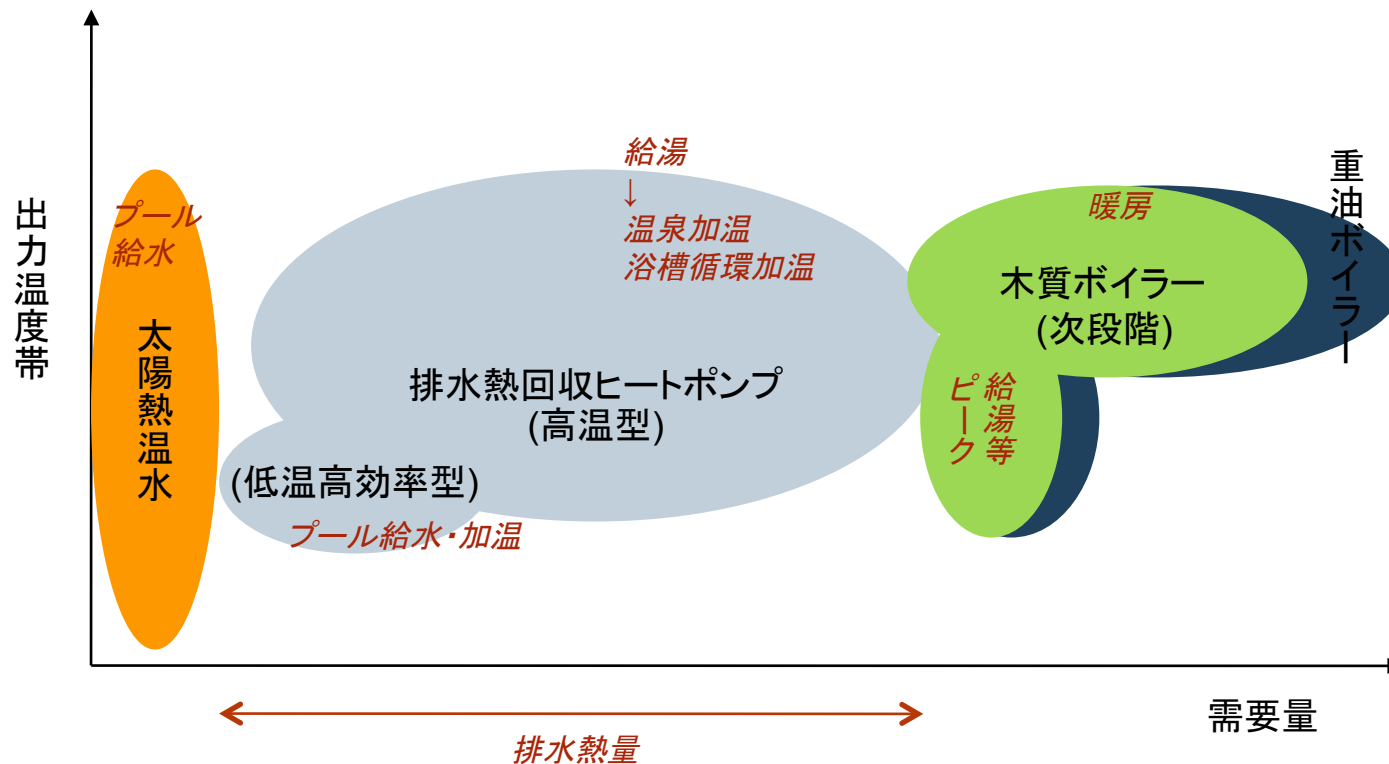


消費量	用途と対策例	再エネ率目標例
極小	風呂給湯 - 太陽熱温水 補完熱源 - 木質バイオ(地区供給) 省エネ家電 - 太陽光発電 車 - EV/プラグインHV	130% (売電)
小	暖房 - 薪ストーブ 断熱 - 内窓、気密補修	80%
中	断熱・放熱 - 連棟、重層フィルム、開閉 暖房 - 薪(チップ)ボイラー	90%
中	照明 - LED、太陽光発電(含 駐車場) 暖房 - 内窓、上下均一化、 木質ボイラ・木質ストーブ	60%
大~巨大	プロセス予熱・低温熱・混焼 - 廃熱回収、太陽熱温水(中温) - 木屑+下水等汚泥、熱電コージェネ	40%

小さい単位から再エネ自給自足を実現へ！

☀ 熱源の構成 使い分け概念図

廃熱回収とヒートポンプをできるだけ効率高く活用するためには、温度帯毎に役割を分けて熱源を構成する。現状の機器構成と場所制約等と合わせて、本件用に最適設計した。



ヒートポンプは廃熱回収の範囲で使い、土日・冬のピークや暖房はボイラーに任せる。木質ボイラーは次段階にそこを置換えていく計画。

紫波町「間伐材運び隊」

林道脇に集積されている間伐材を人力で軽トラックへ積み込み



- ・軽トラック、チェーンソー
→各自持込
- ・ウインチ
→町の無料貸出

林の奥にある間伐材は、ウインチやロープ、チェーンソーで切断し運びやすくするなどして、林道脇まで運び軽トラへ



軽トラックで集積場へ



集積場・計量



- ・町内4カ所の集積場へ
- ・紫波町農林公社に計量作業を委託。
- ・2名が集積場にて、小型計量器を使用して計量。



前輪重量 (A)	後輪重量 (B)	車両重量 (C)	計 (A+B-C)	会社 名
kg	kg	kg	kg	
合 計				kg

- ・前輪左右、後輪左右を計測して合計する・・・①
- ・木材をおろし再度車両重量を計測・・・②
- ・②から①を差し引いて木材重量を算出

① 農林公社に搬出日を事前に知らせます。
② 間伐材を積み、農林公社・集積所に手続きに出掛けます。

③ 農林公社が計量します。
間伐材等重量証明書が交付されます。

④ 間伐材等重量証明書を持参して集積所へ運び、売渡し代金を頂きます。

間伐材搬出者
(間伐材を運び隊)

紫波町農林公社

間伐材利用集積所

書面により搬出を取り交わし

仲介

業務委託料の支払い

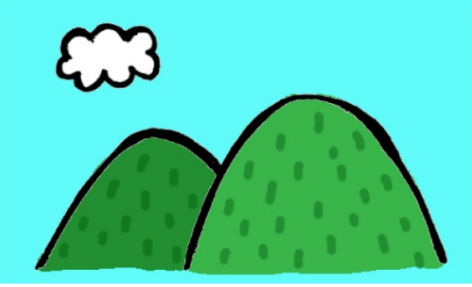
⑤ エコbeeクーポン券を申請します(製材所仕切伝票は添付書類)。
1tで5,000円分のクーポン券が町から交付されます。

紫波町(産業部環境課)

・岩手中央森林組合
・巻藤製材所
・八重畑製材所
※長さは1.1~1.2m
直径12cm以上
1t 1,000円で買取り

土木杭・チップ・薪

チップ材は、紫波町の温泉施設(チップボイラー)に平成24年度から供給予定



☀ 再生可能エネルギーを復興に役立てる

再エネを導入することで復興を支援する。光熱費削減～地域経済まで幅広い意義を実現する。

被災者の 生活再建支援

光熱費負担減

- 仮設住宅への太陽光発電・太陽熱温水
光→2年後にメガソーラーや公共施設駐車場等へ転用
熱→2年後に地域熱供給ステーション等へ転用

災害への防備

最低必要な電気と暖房の確保

- 公民館など避難所拠点への太陽光発電+蓄電池
- 福祉施設・病院等への木質バイオマス熱電併給+蓄電池
- 暖房の薪ストーブ(薪ボイラ)+床暖房/輻射パネル化
- 住宅・事業所建物へも同様対策を推奨

農林水産業の 再建支援

エネ費用高騰リスク回避

- 水産加工: 風力発電+海水ヒートポンプで蓄氷
- 農業ハウス: 省エネ構造(多重フィルムや開閉)と木質ボイラー
- 畜産: 木質ボイラー+脱水糞尿の混焼(困り事解決)

復興集落の エネルギー自給

光熱費カット及び副収入化

- 高气密高断熱: 無暖房級、採風窓と外遮光: 無冷房級
- 地産・低温乾燥構造材、木多用のデザイン内装
- 木質燃料 - 集落熱供給等 - 共同溝等のインフラ
- コミュニティ型(長屋)住まいで省エネ・共用(外皮少、大浴場)
- 後背地で自給菜園、入会いの薪炭林等



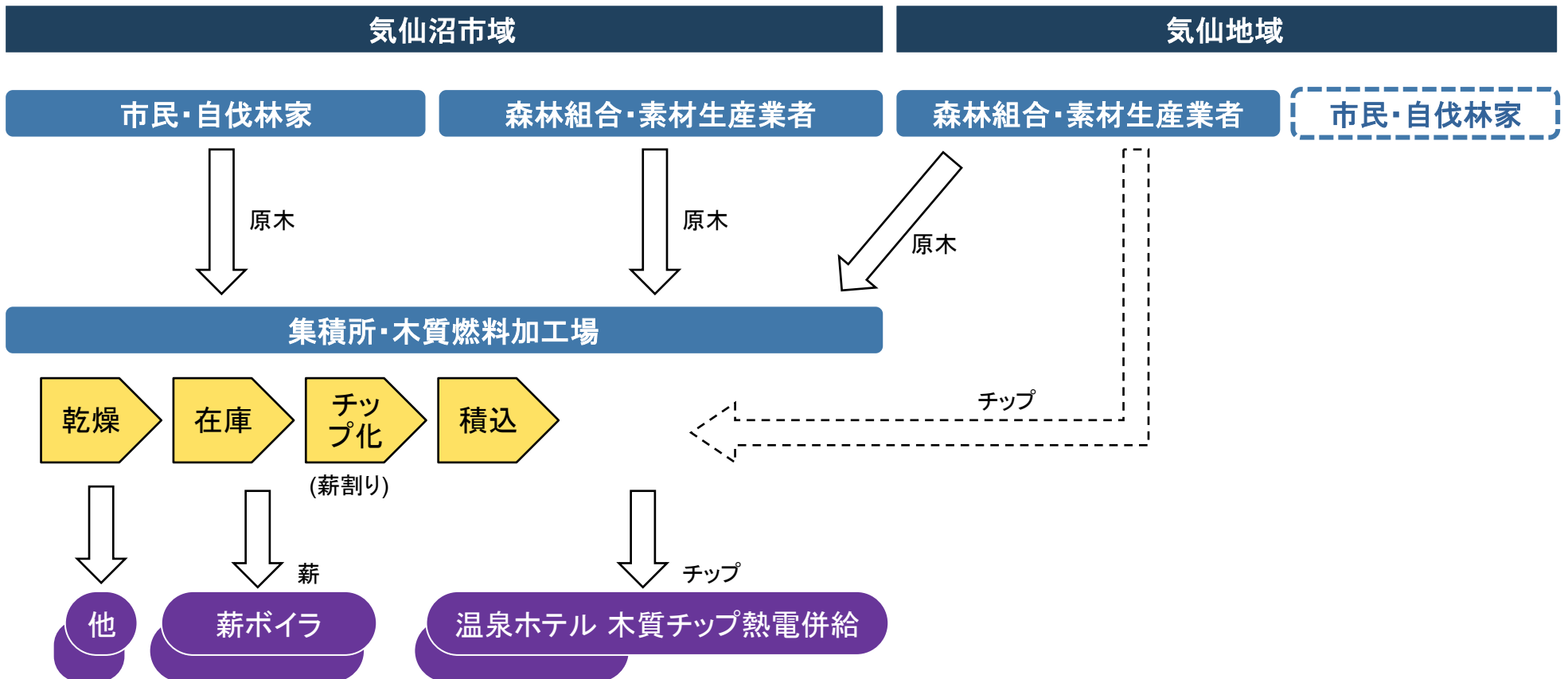
三陸の木質・再エネ 産業地帯化

雇用・仕事作り、交流・定住人口増

- 「三陸自然エネルギーCoast」(仮称)
- 再エネの高率導入への開発と産業化
 - セクター毎の義務的数値と実現のイノベーション
 - 開発や実証の国プロ集中実施
- 林業・木材産業～バイオマス～分散型利用～熱利用という地域内の連鎖を活かした分野に重点

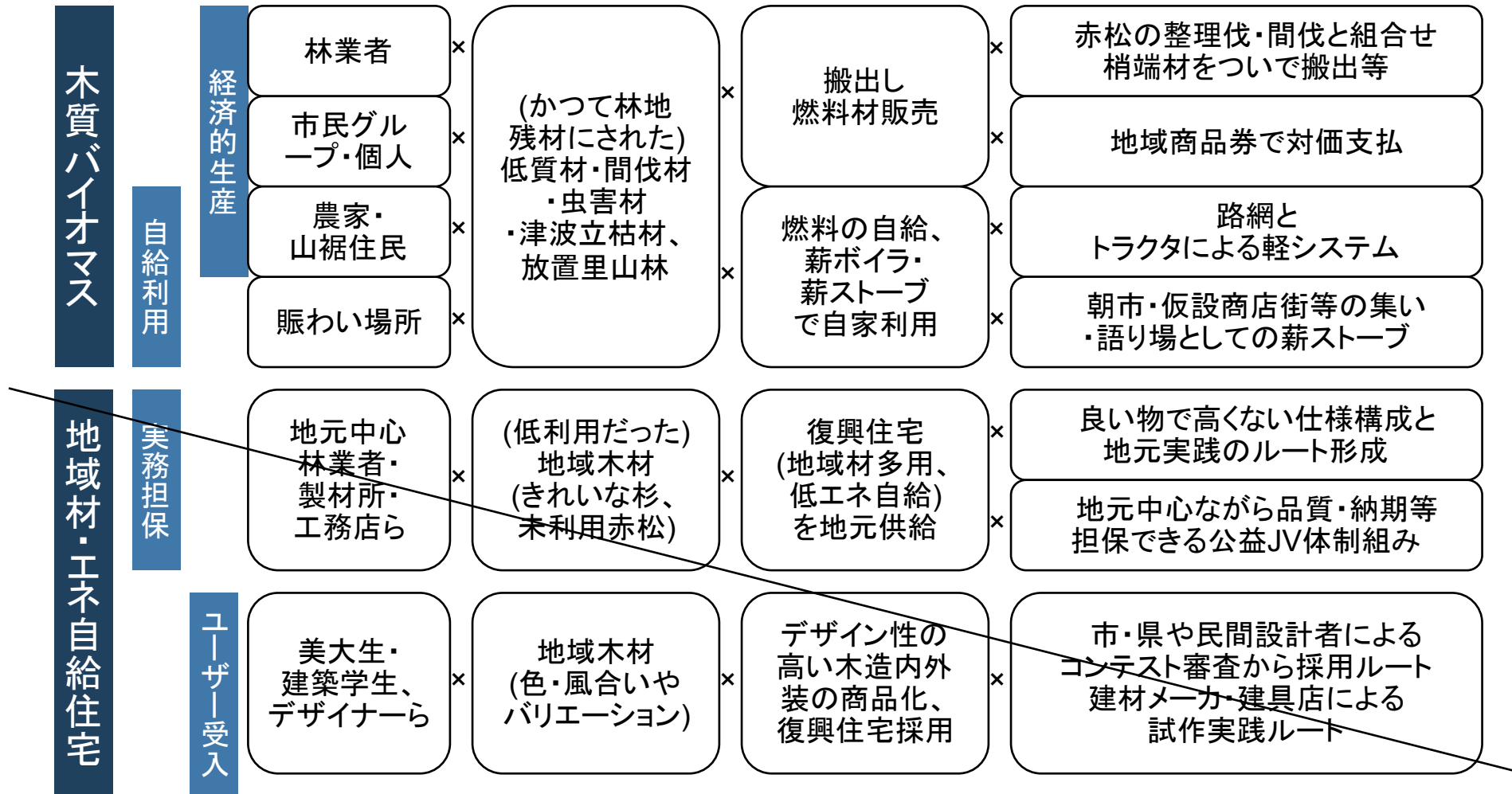
☀ 木質燃料の供給体制構想 当面需要に対して

スタートは気仙沼市域と気仙地域の林業者の組合から、長期契約で調達を始める。一方、市民や自伐林家の参加を促し、裾野を広げ、地域経済効果を広くに行き渡らせる。

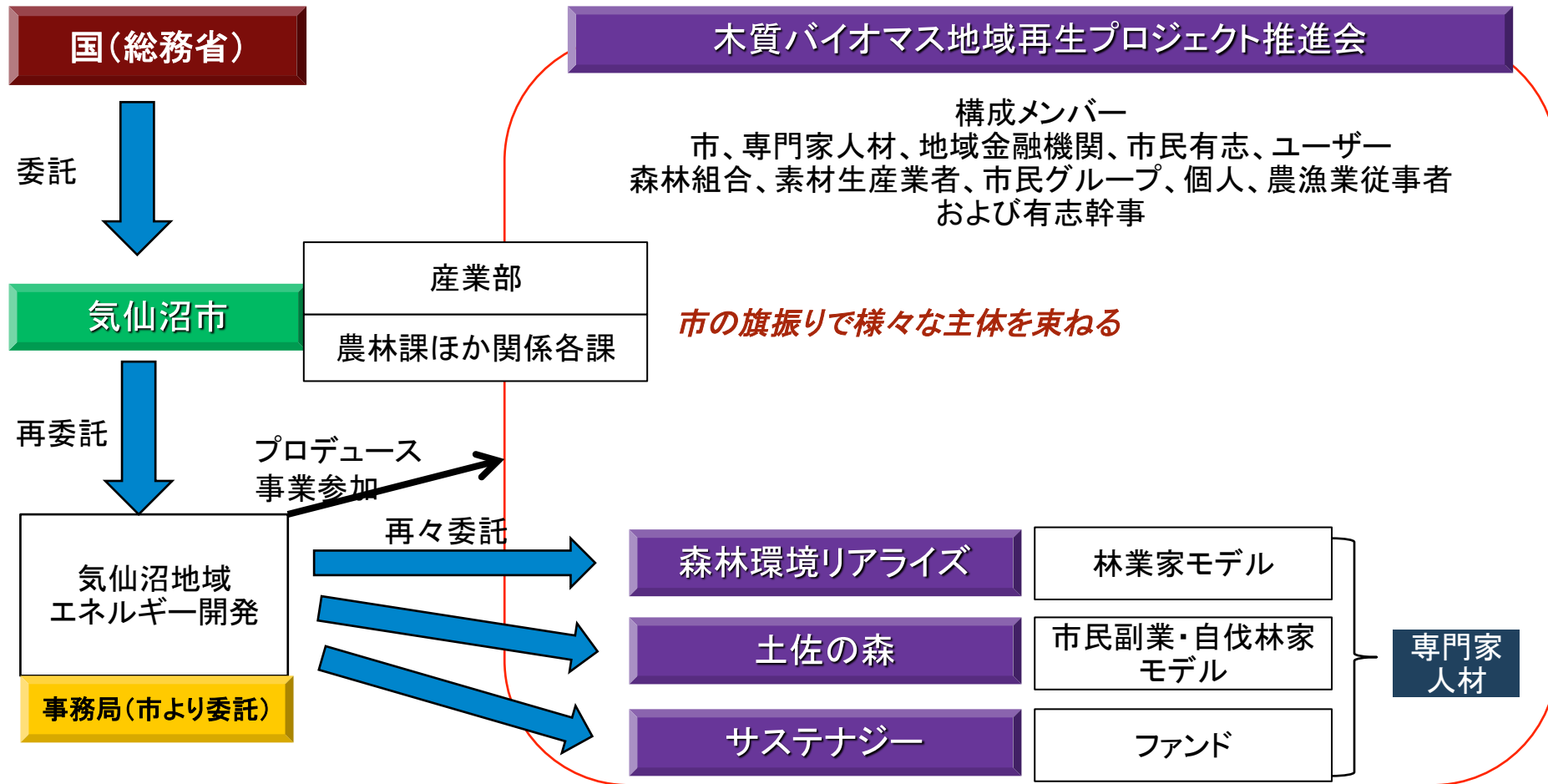




木質バイオマスを実際に地域経済(自給による出費減、副収入化)に現実化するため、経済的な生産モデルを実践し、浸透を進めていく。

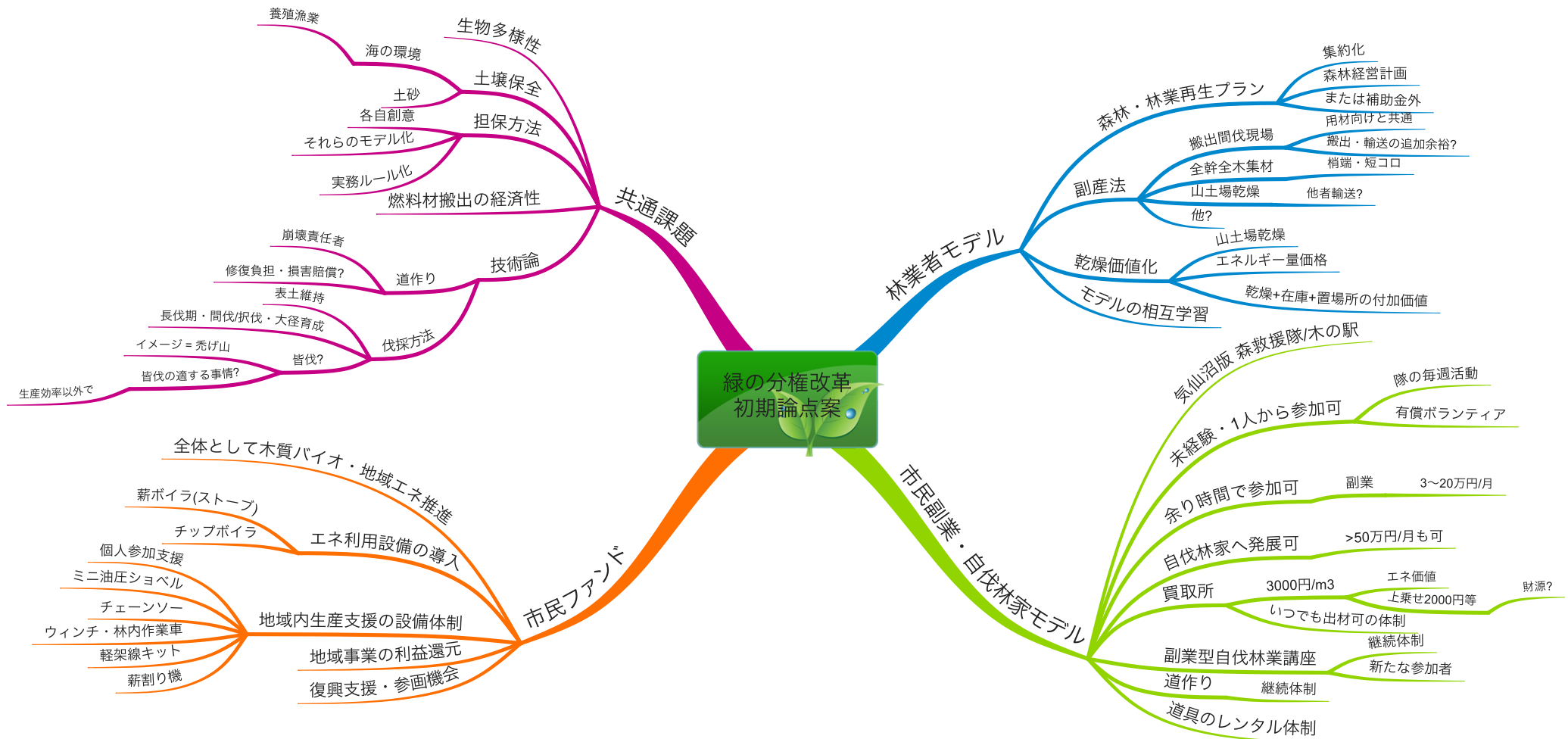


 緑の分権改革 推進組織



緑の分権改革 全体の構想・論点案

市民ファンドを活用しながら、環境改善且つ経済的な、木質バイオマスの生産方法を実証調査する。



林業者にとっては如何にコストを合わせるか。市民や兼業林家でも副業として稼いでいけるようにする。

木質バイオマスの熱電併給

熱需要主導・小規模から、への発想転換で現実的に成立を図る。

従来の進め方

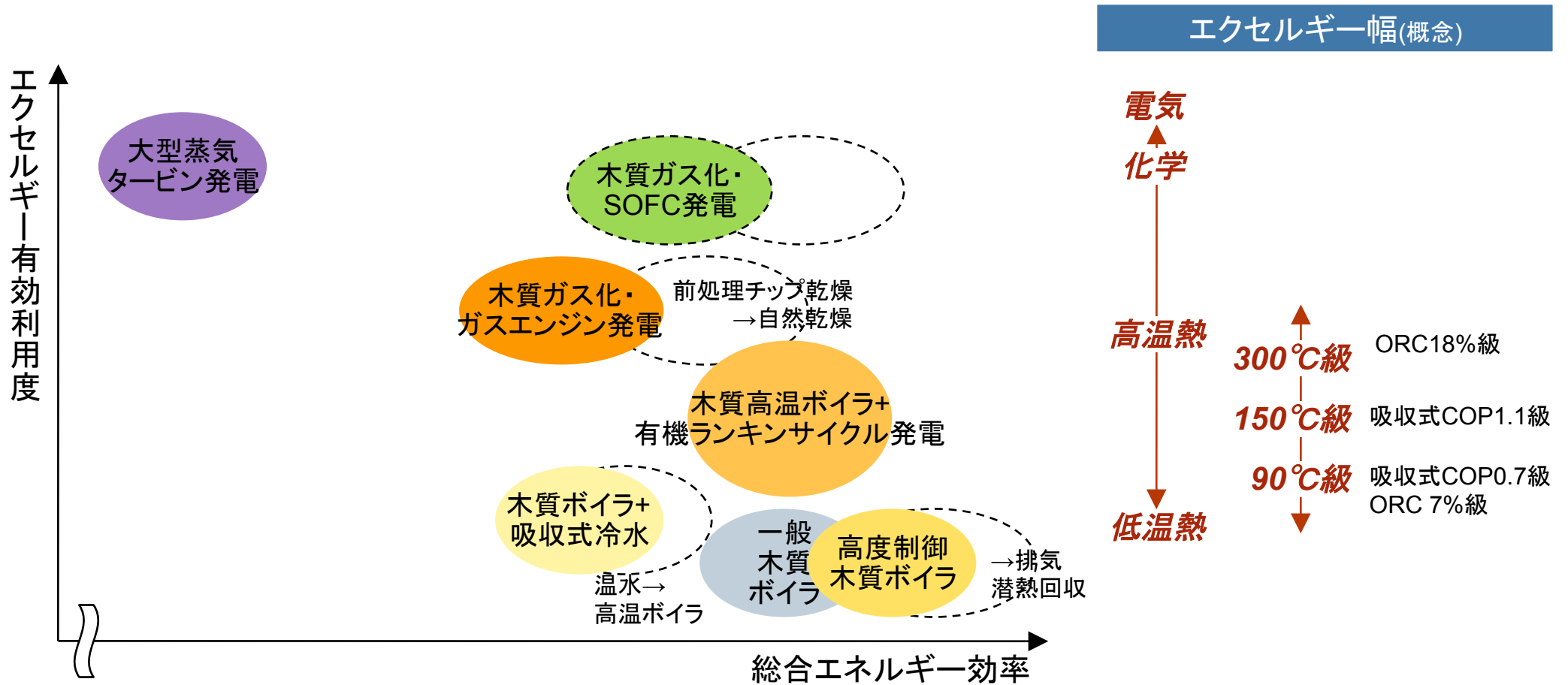
- 大規模
 - 発電のみは1,000kW単位
 - 熱電併給でも160kW、250kW等
- 発電のみ
 - または発電中心
- 遠隔立地
 - 熱は利用不可、売電のみ
- 機器費用高い
 - 約200万円/kWeなど

今回の提案

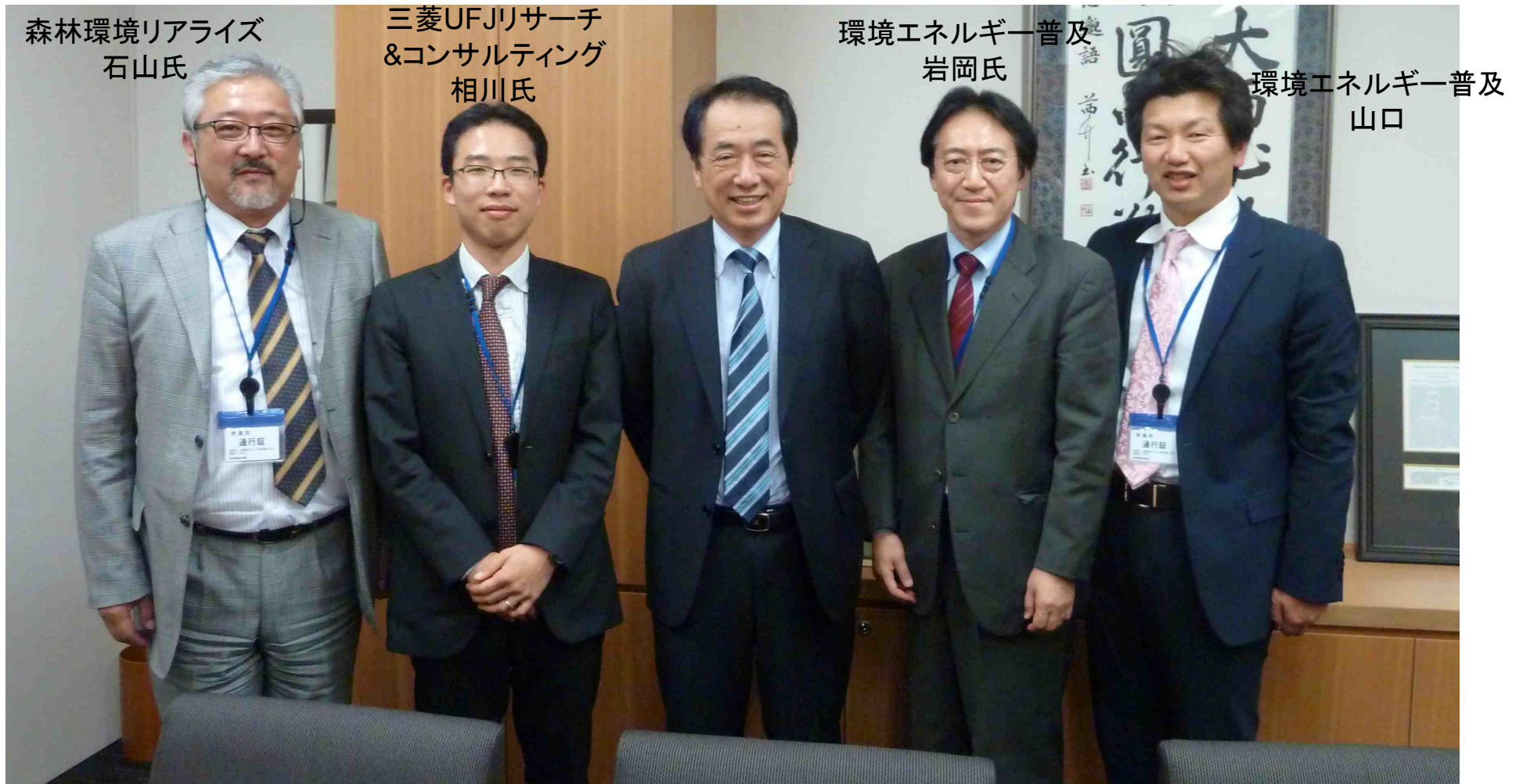
- 小～中規模
 - 25kW、35kWから、以降100kW単位等
 - 市町の一班でできる量の単位から
- 熱+電気、または熱のみ
 -
- 熱需要に立地
 - オンサイトまたは近隣地区で熱利用
 - 売電はどこでも系統連系できる
- 機器費用は抑える
 - 約50～120万円/kWeなど

☀ 木質熱電併給の位置付け エクセルギー観点(概念図)

木質ボイラの燃焼効率は一定域に達しているが、木質のエネルギー価値の有効利用としては、熱需要に際して電気を採ること、そして中温度帯や低温度差を使うことが挙げられる。

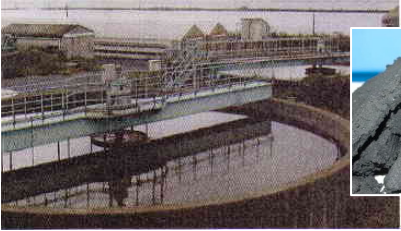
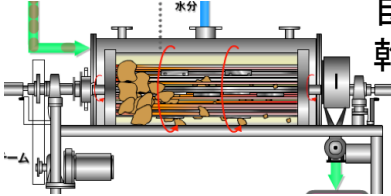









2次補正予算で「政治主導」的に、木質系震災廃棄物調査が東北4県毎に行われた。3次補正での木質バイオマス利用案件の掘り起こしに重点。



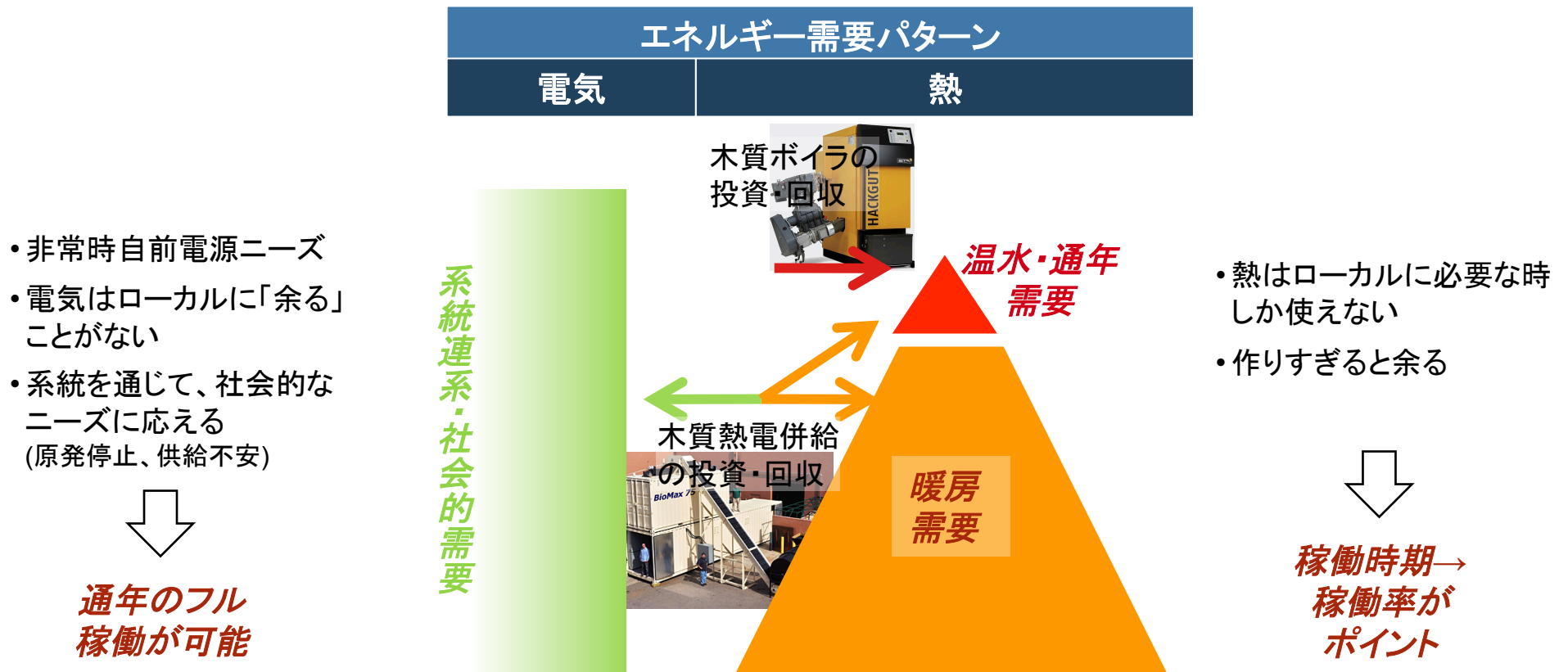
☀ エネルギー消費構造と対策可能性

施設は設備を入れた瞬間にエネルギーの消費構造が決まり、向こう20年間消費し続ける。復興時には全新施設の低エネ消費化と再生エネ化を強く検討すべき。

エネルギー需要構造 (一部例)		エネ消費量 (一部例)		省エネ・再生エネ案 (一部例)	
汚泥		乾燥処分	A重油: 石巻 : 1,075kℓ/年 (¥7,900万) 気仙沼 : 670kℓ/年 (¥4,900万)		自己熱再生(省エネ) 乾燥プロセス 1/4~1/10の エネ消費へ
					
養殖漁業		水槽加温	大船渡(1事業所): A重油 890kℓ/年 (¥6,500万)		木質ガス化熱電供給 1.2億円/年の 地域収入(チップ) 10年投資回収
		冷凍 18℃空調 煮る 乾燥	大船渡(1事業所): A重油 ¥1,000万/年 冷凍電気 ¥2,500万/年		冷房・冷水の経済的再エネ化の例 *実際の解は個別事情で設計し様々 木質チップ 熱油ボイラ 吸収式冷水機 有機ランキンサイクル発電
水産加工					太陽熱温水(各戸)+ 薪ボイラ(街区熱供給) 暖房・給湯の 100%再エネ化
	高台住宅地		暖房 給湯		30軒団地(1か所、高気密高断熱): A重油換算 77kℓ/年 (¥620万)

☀️ 木質バイオマスの利用タイプ 稼働率と経済性

木質バイオマスは、エネルギー効率と経済性から、熱需要に対して利用するのがよい。売単価は「熱利用」の方が高いが、稼働率は「熱電併給」の電気の方が高い。





木質の熱電併給技術

1. ガス化 (固定床ダウンドラフト型)

ガス化は中小規模においては比較的高効率のガスエンジン発電が行えるもの。中小型向けのタイプでは、タールと固形分の取扱いを楽にし、設備を小型にまとめている。



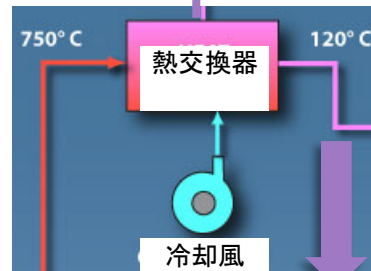
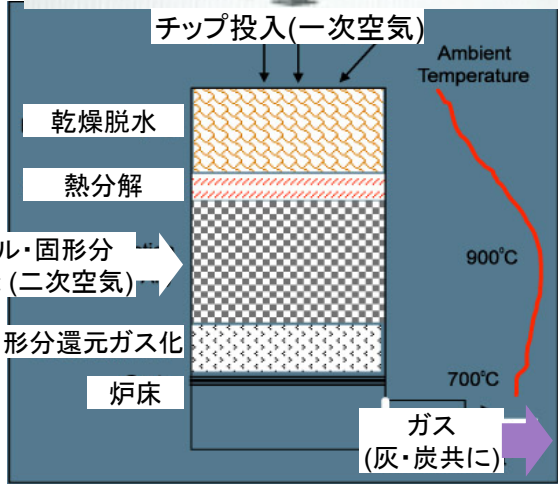
切削チップ

含水率100%
↓
18%

温風乾燥



粒度揃え



乾式フィルター
モジュール

高効率ガスエンジン発電機



ジャケット
冷却水

排気

熱を温水へ

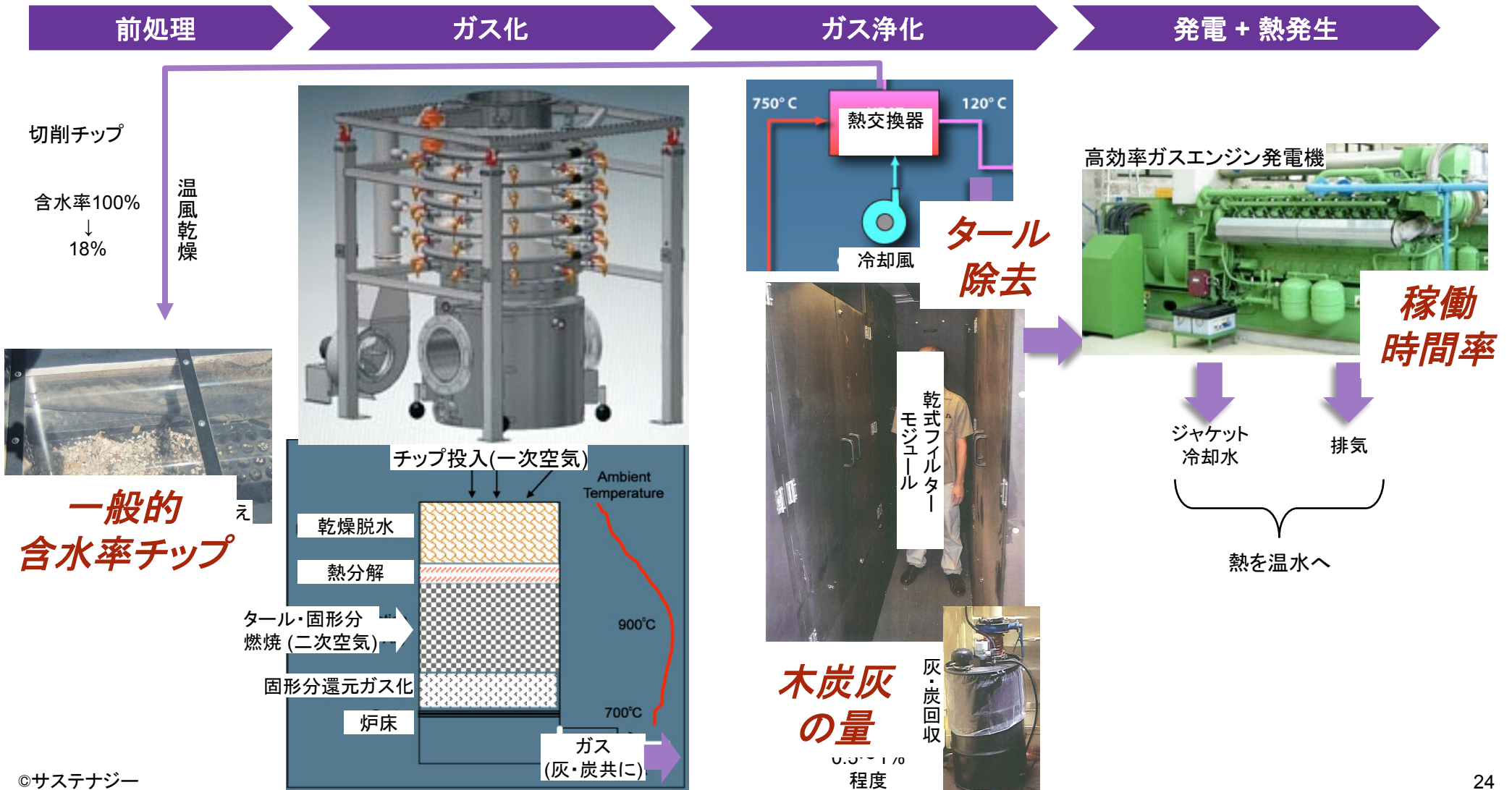
原料の
0.5~1%
程度

灰・炭回収



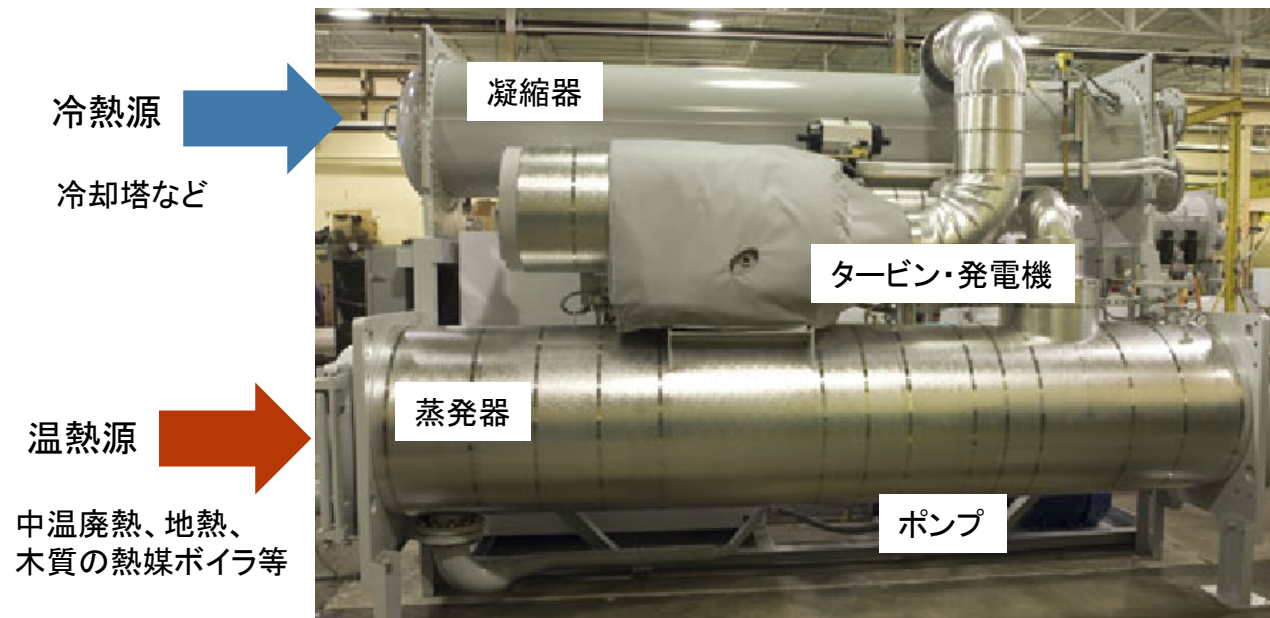
☀ ガス化の各論課題

ガス化は長いこと期待されてきたが、実用にするところで多くの失敗が重ねられてきた。過去の課題を各論毎に、解決することを確認して、注意深く使っていく必要。



☀ 木質の熱電併給技術 2. 有機ランキンサイクル

有機ランキンサイクル(ORC)はヨーロッパ等で10年・200件程度の実績がある発電方式。コンパクトな閉回路で、低中温度帯の熱を使える。発電効率は高くなく、熱主体の用途向け。



- ・蒸気タービン発電と原理は同じ
(火力・原子力発電など)
- ・水の代わりに沸点の低い液体を回す
(トルエン、シリコンオイル等)

☀ 木質熱電併給の技術タイプ 中小規模

各技術には適した規模があり、状況や目的に応じて使い分ける。1,000kW_e以下の熱電利用にはガス化のダウンドラフトが使いやすく、廃熱利用にはORCが有効。

技術		電気出力	発電効率	実績数	主なメーカー	備考
ガス化	固定床ダウンドラフト	100～1,000kW級	22～34%級	現行30程度 (累積数百)	コミュニティ・パワー ウルバス ヤンマー等	ガス化炉は100～500kWモジュール等
	固定床アップドラフト	2～10MW級	28～32%級	10程度	バブコック・ウィルコック ス・フェルント→JFE ネクステラ	やまがたグリーンパワー、いしかわグリーンパワー、 大王製紙(非発電) カナダ、北米
	流動床・蒸気加熱	2～10MW級	33%級	3程度	レポテック	オーストリア(Güssing)、ドイツ(Ulm)等
有機ランキンサイクル(ORC)		10kW～90MW級	7～18%級	200～300	ターボデン(大型) アドラテック(中大型) エレクトラサーム(小型)	10程度の参入者、最近に開発増 神戸製鋼も低温・小型版を発売

☀ 木質熱電併給・熱利用のタイプ 中小規模

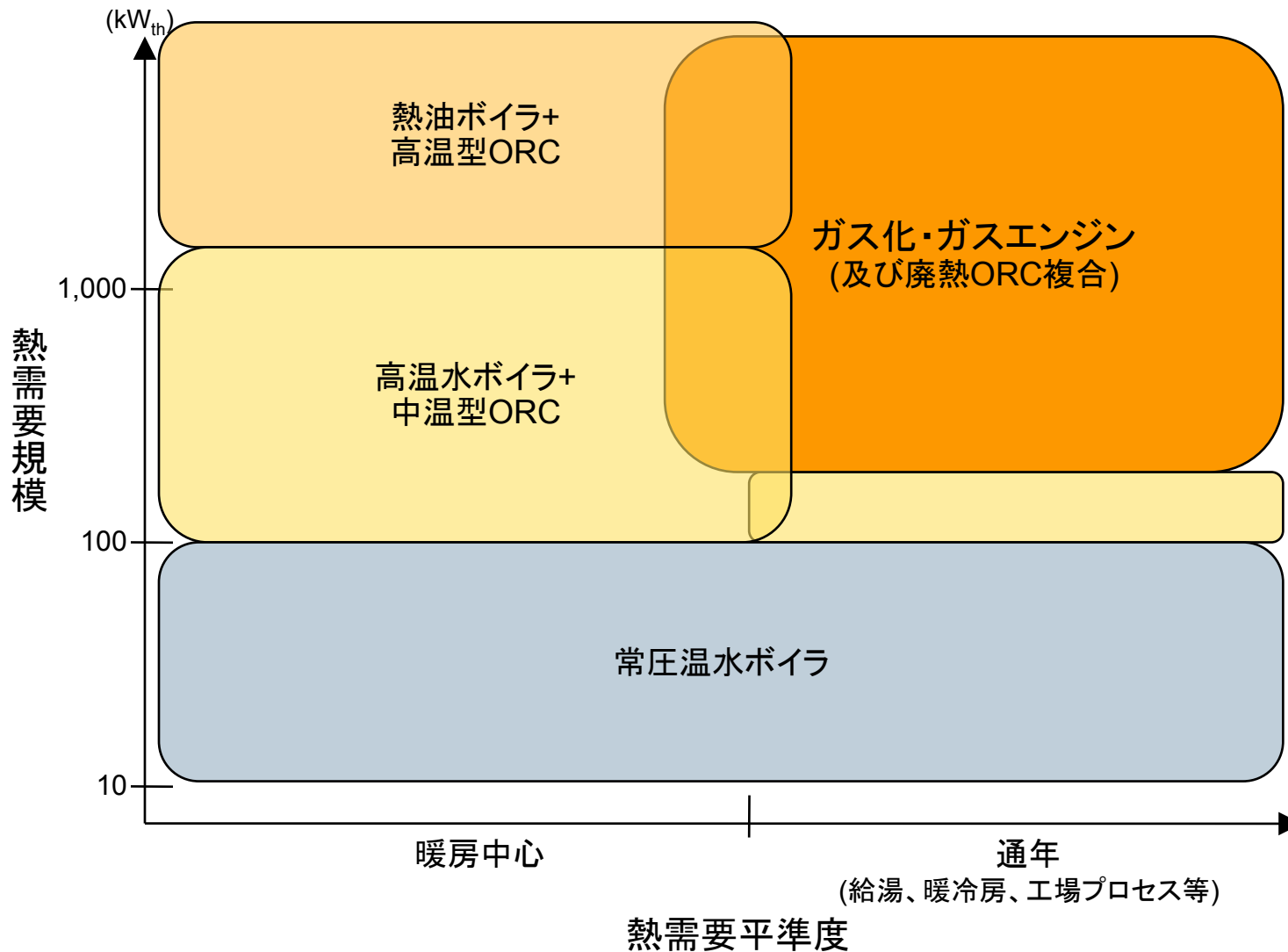
各技術には明確な性格があり、規模とエネ需要、ユーザー個別事情に応じ使い分ける。熱需要規模を基に出カクラスを決める。電気はある意味結果論。

技術	熱出力 (kW)	電気出力	発電効率	総合効率	備考
蒸気タービン発電		5,000～	30～35%	30～35%	大規模地域熱供給の場合のみ適する。 発電単独ではエネルギー総合効率が低い、 熱が全て無駄
ガス化発電 (アップドラフト、流動床等)		2,000 ～5,000	30%	30%	
有機ランキンサイクル (350℃級、タービン型)	1,700～ 57,000	300～ 10,000	16～18%	80～90%	ヨーロッパで普及の、地域熱供給等の前段 で電気を取る利用
有機ランキンサイクル (120℃級、スクリュウ型)	450～600	50～65	7～10%	70～85%	廃熱回収に適する
ガス化・ガスエンジン+ORC 複合サイクル	200～ 1,200	160～ 1,050	23～39%	55～90% (チップ乾燥含)	ORCをガスエンジンの廃熱で駆動、更に排 熱を熱利用
ガス化・ガスエンジン 固定床ダウンドラフト	200～ 1,300	150～ 1,000	22～34%	55～91% (チップ乾燥含)	下方流と上方流を組合せたものが最高効率
有機ランキンサイクル (120～150℃級、スクロール型)	100～300	10～30	7～12%	70～85%	廃熱回収に適する
チップボイラー	50～1,000			80～94%	
薪ボイラー	30～75			75～85%	
ペレットボイラー	10～100			80～95%	
薪・ペレットストーブ	3			70～80%	



木質バイオマスの熱利用・熱電併給の使い分け 現時点仮説

ガス化は高投資・高収益型なので、稼働率の稼げる通年需要(またはベースロード部分)に適する。ORCは比較的low投資・low収益で部分運転もしやすいので、熱需要時運転に適用可。



 **木質熱利用の段階論** 温度帯エクセルギー有効利用

元来高温の炎の温度から、出来るだけ高温・中温(>100℃)を使いこなすことで、ORC発電が取れたり高効率にできたり、夏の冷房が高効率でできるようになる。

