「九州におけるエネルギー地産地消などのグッドプラクティス」

お話の内容

１．地域低炭素社会づくり
２．木質バイオマス利用事例…宮崎串間市大生黒潮発電所
３．バイオガス事例…福岡大木町循環センター　くるるん
４．バイオマス利用による　社会的意義
５．一社）日本サステイナビリティコミュニティ協会

2018年09月13日（木）
於ける　熊本市国際交流会館

自治体・地場産業にとっての脱温暖化≒脱炭素化社会

日本がどういう行動をとるのか!?
まさに日本の国益に関わる重大事

そして、命を守る：何よりも地域の安全

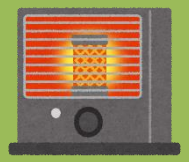
再エネが無ければ 「暮らしとなりわい」「地域」「GHG削減」は成立せず

・地域のバイオマスを活用
・持続可能なエネルギー供給
・エネルギー地産地消…地域創生
・熱利用…エネルギーの個別と面的利用

自分事とし、エネルギーを考え、自分の手でグリップしよう
再エネ地産地消によるエネルギー地域経済の黒字転換を!!
その先、再エネの分散自立と持続循環型社会へ

灯油代金と木質燃料費比較

もっと、もっと「木質ストーブ、ボイラー、熱電併給装置」へ大転換を！

熱量	灯油 	木質ペレット	木質生チップ
630MJ	18 L	37.8 kg	77.8 kg
灯油18L	[円/L]	[円/kg]	[円/kg]
1,800円	100.0	47.6	23.1
1,579円	**87.7**	**41.8**	**20.3**
1,440円	80.0	38.1	18.5
1,080円	60.0	28.6	13.9

ペレット41.8円/kg
チップ20.3円/kg
は十分製造可能な単価

2018年4月4日
全国平均単価
※ 資源エネルギー庁発表値

注) 燃料のLHVは以下
灯油35MJ/L
ペレット16.5 MJ/kg(10WB%)
チップ8.1 MJ/kg(50WB%)

木質ガス化熱電併給装置欧州事例（世界で200社は、日本31社）

☆規模（kW）

小規模分散自立型　25、40、45、50、165、500

☆発電方式

高効率なガス化・ガスエンジン

☆燃料種

木質のチップ、ペレット

☆稼働実績

ドイツだけで推定約1000機　稼働率70～90%

Entred

Spanner

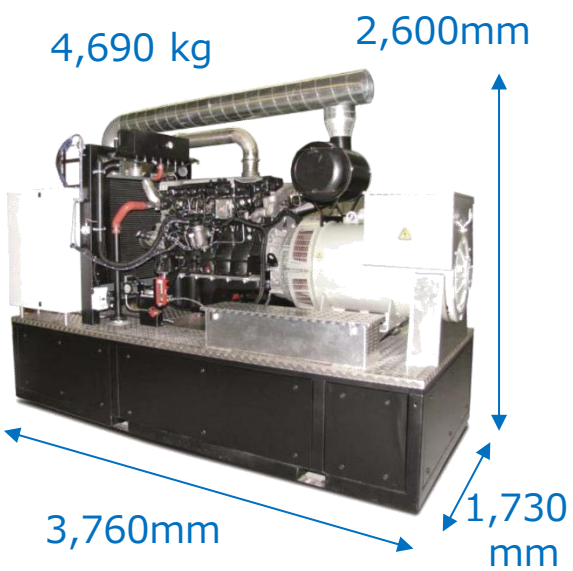
Volter

Froeling

独・ブルックハルト製事例…実績約200機

設備主要諸元

電気出力	165 kW
所内動力	8 kW
熱出力	260 kW
燃料消費量	115kg/h
発電効率	30%
熱回収効率	45%
総合効率	75%



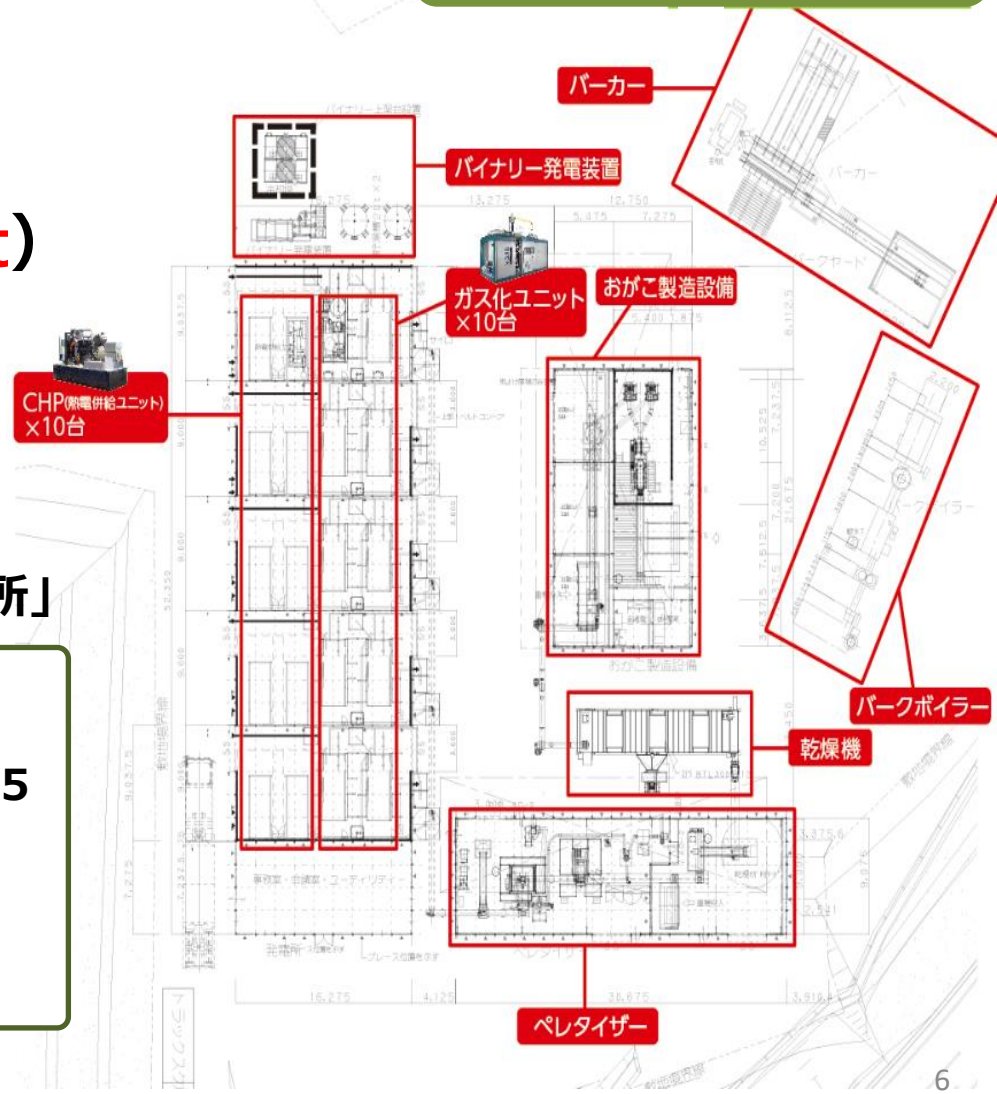
大生黒潮（おおばえ）発電所 外観

小型木質バイオマス発電事例 2000kW

- **熱電併給装置 10機導入**
- **ペレット工場を新設**
  - **熱を隣接ペレット工場へ供給**
- **地元の未利用木材を加工し、発電に利用（原木約20,000t）**
- **林業・ペレット加工・発電で合計約40名の新規雇用創出**

レイアウト図

発電所・ペレット工場敷地面積 約10,000m²



「大生（おおばえ）黒潮発電所」

概　要

事 業 運 営：くしま木質バイオマス株式会社
所　在　地：宮崎県串間市大字西方1805-15
定 格 出 力：1,940 kW
発電開始日：2018年５月
設 計・施 工：シン･エナジー株式会社

大木町バイオマスプラントフロー　おおき循環センター“くるるん”平成18年竣工

生ごみ：3.8 t /d
し尿：7kl/d
浄化槽汚泥：31kl/d

生ゴミ：1275t/y
し尿と浄化槽汚泥：10463t/y

バイオガス量：166,373Nm3
発電量：285.495kWh

バイオガスプラント　5億2千万円
管理学習棟・バイオの丘　1億8千万円

液肥利用：5000t/y

【英国　ブリストル例】
原料：人間排泄物＋生ゴミからのメタンガス燃料
利用：ブリストル空港とバース中心部を結ぶ運行バス
タンク：人間5人排泄物/年からのメタンガス充填
走行：約300km走行可
人間１人分ではバイオメタン燃料で60km

人畜糞尿、生ごみ、汚泥からエネルギー回収利用を

Bristol Biogas Bus

持続可能な未来の為

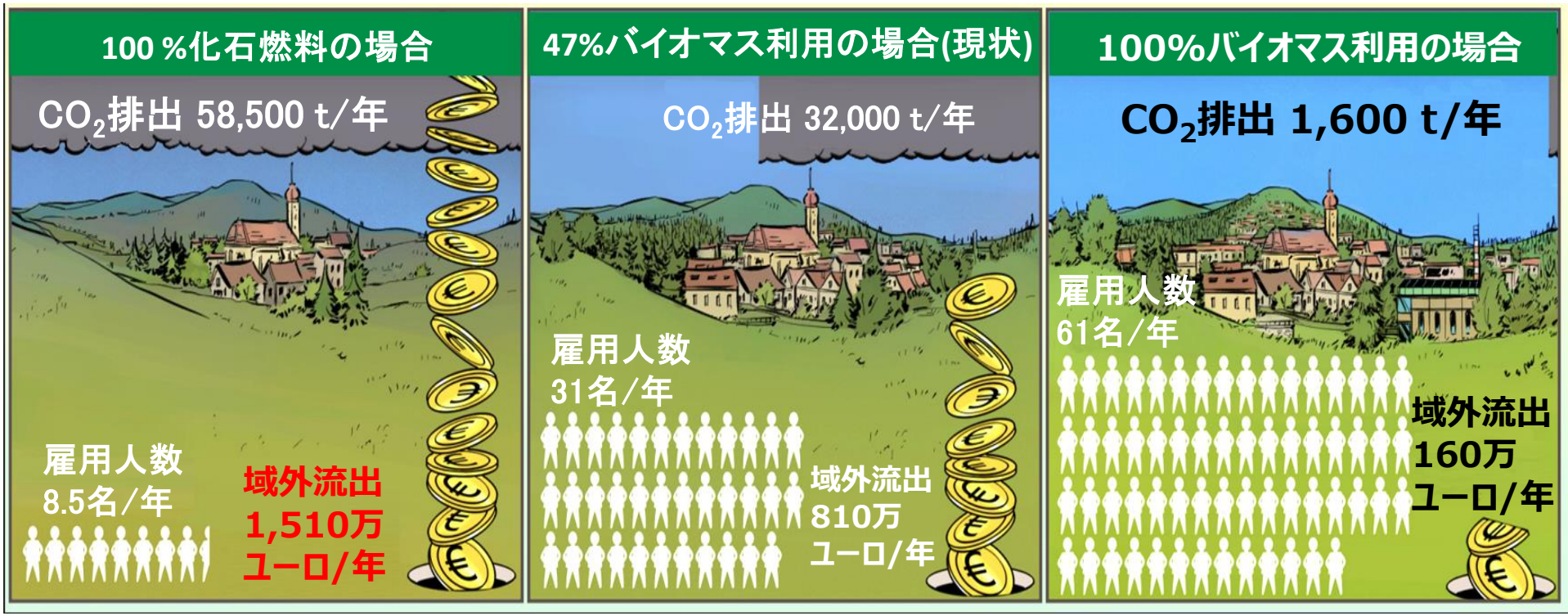
英国　ブリストル市
ロンドンから
170km
人口　約50万人
2017年8月より
21台走行
一般バス　40席
2階建バス　71席
フォルクスワーゲン製

価格
バイオガスバス
4300万円
電気バス
9700万円

GHG削減政府目標：2050年に向けてトライ　80%GHG削減

オーストリア・ハートベルク村におけるバイオマス経済効果試算

100%化石燃料 ➛ 100%バイオマス利用により
雇用　　：70 倍
CO2排出量：73%削減
お金の流出　：90 %削減



FIT制度の助けにより木質バイオマスエネルギーに転換することで
地域に雇用をもたらし、CO_2排出量を抑え、富の域外流出を防ぐ

出典:オーストリアバイオマス協会の資料からシン・エナジーにて編集

バイオマス事業スキーム一例

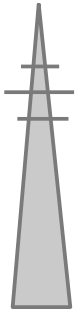
バイオバス

ボイラー
熱供給

バイオガス熱電併給

木質ガス化
熱電併給

売
電

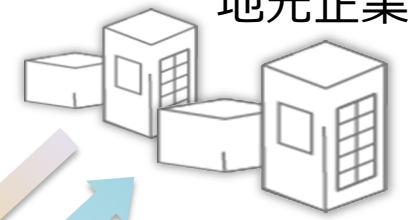


ご当地
電力会社

海外へ

地域

脱炭素社会へ
向け私たち市民も



地元企業

地元金融機関

出資
配当
市民ファンド

事業化

出資
配当
融資
金利

＆出資
＆配当

熱販売

売電収入

地域内経済
循環を！

サポート＆支援
固定資産税＆使用料

自治体

地域経済効果

温暖化ガス削減
環境への貢献

林業収入

林家

里山の復活
エネルギーの自給自足
災害防止

＊地元企業への工事発注
＊地元雇用
＊地元産品で出資優待
＊環境ツアーによる観光

➢環境教育と人材育成
➢環境保全

未来の子どもたち

地域自律分散型エネルギー事業実行の前に

生ごみ/糞尿/汚泥/木材は地域内の重要なエネルギー資源（お宝）

事業目的を明確に

1．エネルギー資源量はどれぐらい
2．その中で、利用できる量は、燃料化

原料確保は並大抵ではない　調査事業

3．施設規模はどの程度とするか試算
4．建設用地面積はどの程度
熱需要先へ設置可能か、ボイラー置き換え
熱の利用は施設近傍にあるのか
無いとすると、熱需要を生みだす事業は何か
その用地面積は

専門知識が必要
調査事業

6．熱電併給施設の場合は、電力系統枠はあるのか（接続可能か）
7．収支は、資金手当ては、地域出資・志金は必須、信金/地銀活用
併せて　許認可課題は何があるか調査検討

コンサル選定は慎重に

オナーズ
エンジニアリング

8．防災対応・機能の検討
9．町の活性化へ繋がる事業か、お金が回るか、域内雇用を

成功の条件
①地域全体で目標と情報が共有されているか
②組織や立場の枠を超えた多くのリーダーがいるか
③すべての人に、自分事・当事者意識をもってもらえるか
④官民一体となり　遂行可能か
⑤支援していただける学は、協力NPO、社団は

事業主体は誰か！
自治体か民間か共同か！
協力者は誰か！
自治体は支援するのか！

今こそ、「新たな成長」戦力を！…カーボンバジェット：残り約1兆ﾄﾝ

例えば、グリーンインフラへの**必要投資は約90兆＄**（世銀）

ブルーオーシャン!!

パリ協定、SDGsが目指す「**脱炭素、持続可能**」
な社会へ向けた戦略的なシフトこそ、
日本の競争力と「新たな成長」の源泉

今、世界に先駆けて、市民・自治体・企業問わず、
「**地球温暖化と環境対応**」「**社会インフラ再構築**」「**情報（AI/IoT）とエネルギー**」
の三大課題に取り組まねばならない

取り分け、**「地域エネルギー収支の黒字化」**を目指す！
現状、**自治体総生産の10%内外**のお金がエネルギー代として海外へ流出

それには、環境省が旗手となり
市民団体（首長誓約、I.C.L.E.I、etc.一社、NPO）
自治体・学識者（東工大先進エネルギー国際研究センターetc.）
による分野横断・同時課題解決・全員参加型で
まち・ひと・しごと・エネルギーを

一般社団法人
日本サステイナブルコミュニティ協会
Japan Sustainable Community Association

マイクロ＆スマートグリッド構築

再生可能エネ導入による
地域産業とまちづくりを支援

趣旨：再生可能エネルギーによる循環可能な社会実現と事業化支援を行います

活動：自治体へ再生可能エネルギー導入「ヒト・モノ・カネ」の支援を行います

1. まちづくりや人材育成などの相談、林業・農業対策、雇用対策の提言
2. 事業計画作成と設営指導
3. ファイナンス組成支援、事業化支援、事業運営支援

事業：地元の自治体、企業、市民とともに、「地域エネルギーの地産地消」を実現し、“地場産業”や“まちづくり事業”を創造します

効果：自立型地方創生を実現します

1. 分散型エネルギーシステムの普及
2. 森林林業整備・温暖化ガス削減
3. 地域循環型経済圏の実現

－再生可能エネルギー開発と循環型経済社会実現―　**再エネ導入は手段に過ぎない**

2030年までに達成すべき持続可能な開発のための世界の目標として
「SDGs」の実現が自治体にも求められる中、
日本サステイナブルコミュニティ協会は、
再生可能エネルギーによる循環可能な社会の実現を目指します。
また、先進的に取り組んでいる
「Verband kommunaler Unternehmen®」や
「シュタットベルケ」など海外団体との提携を目指します。

2030年における「日本のエネルギー」「地方の目指すべき姿」の実現

柏木孝夫　東京工業大学特命教授
先進エネルギー国際研究センター長
増田寛也　東京大学公共政策大学院大学教授
野村総御研究所顧問
杉山範子　名古屋大学特任准教授

エネルギーの地産地消、エネルギーを起点にした地域経済圏の確立と拡大

電力と熱の両方を国産化してエネルギー自給率の向上

JSC-A

現在
地域に根ざした再生可能エネルギーの電源開発が進んでいない

地域ごとにエネルギーによるスマートコミュニティを形成し連携、融合

これからは　地域の中でエネルギーを創って、地域の中で使う「域内消費モデル」へ

“JSC-A”の活動

Industry & Economy	Knowledge & Know-how	Community & Connect
事業	情報	共有
■計画・実行支援	■ノウハウ共有	■勉強会開催
■ファイナンス組成支援	■海外事例共有	■イベント開催
■まちづくり・人材支援相談	■先導的技術紹介	■ビジネスマッチング

ご清聴ありがとうございました。

未来の子どもたちからの 「ありがとう」 のため
生きとし生けるもの と 自然が共生できる社会
を創造するために！

三方よし から 四方/五方良し へ

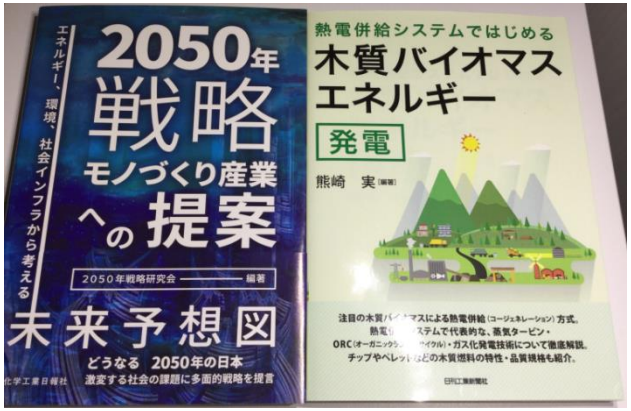
＊＊

竹林征雄（たけばやし まさお） ☎090-7262-0297
Email:suge0802@888.zaq.jp

社団 日本サステイナブルコミュニティ協会 顧問
https://www.jsc-a.or.jp/

NPO バイオマス産業社会ネットワーク 副理事長
http://www.npobin.net/
NPO 農都会議 理事
http://blog.canpan.info/bioenergy/
社団 エネルギーから経済を考える経営者ネットワーク会議 理事
http://enekei.jp
シン・エナジー（株） 顧問
https://www.symenergy.co.jp
株）エンビプロ・ホールディングス 顧問
http://www.envipro.jp

新潟県旧高田市出身 荏原製作所理事、横浜市立大学、大阪大学、東京大学などで、特任教授や特任研究員、国連大学プログラムコーディネーター、通産、農水、環境省、自治体などの環境、エネルギー関連委員会委員、他アミタホールディングス取締役を経て、バイオマスエネルギーに注力し、啓発普及に努めている。



2016年日刊工業新聞 2017年化学工業日報より、小型木質熱電併給に関する本を共著出版。 12月SDGｓ戦略出版予定

以下参考資料

脱炭素で持続可能な経済・社会への移行による「新たな成長」戦略

【世界の潮流＝脱炭素とSDGs】
○**パリ協定**により、**従来どおりには化石燃料を燃やせない時代が今世紀後半には到来**。持続可能な開発目標（**SDGｓ**）に基づく世界の変革の決意。
○この**持続可能な経済・社会に向かう流れに逆行するビジネスは資金調達等が困難に**。企業の**経営戦略に大きく影響**（RE100、ダイベストメントなど）。

- 世界で再エネコストは大幅に低下。RE100にはアップル、P&G、イケア、ウォルマート、ネスレなど、各業界の雄が参加。日本企業は積水ハウス、アスクル、イオンなど７社が参画。
- ドイツ銀行、アクサ、ロイズといった大手の金融機関や機関投資家が石炭関連投融資からのダイベストメントを表明。
- 積水ハウスはZEH（ゼロ・エネルギー・ハウス）導入以降、最高益を四期連続更新中。水素自動車（FCV）はトヨタ、ホンダで世界シェアツートップ、蓄電池（自動車用）はパナソニックが世界シェアトップ。

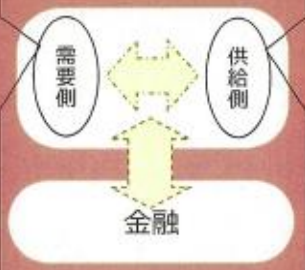
移行

非持続的な経済・社会

○ 日本の直面する様々な環境・経済・社会の課題に対応した新たなビジネス（モノ、サービス）・カネの流れを生み出せず、**このままでは経済活動が長期停滞する可能性**。
○ 気候変動問題への戦略的対応も後手に。日本企業のレピュテーションリスクにも影響し、サプライチェーンから外されるリスクも。

- 高まる環境制約（猛暑・豪雨を始めとする異常気象による激甚な人的・経済的被害、生物多様性の毀損など）

- 環境への関心の薄れ
- 地域コミュニティの弱体化
- インフラの老朽化
- 少子高齢化
- 国内マーケットの縮小、消費意欲の低下



- 地域資源で稼ぐビジネスの力不足
- 空き家や耕作放棄地の増加
- 労働力不足、技術立国の危機、新興国との国際競争
- AI,IoT等第４次産業革命と就業構造転換に直面

- ESGを考慮しない旧来型の金融

新たな成長（脱炭素で持続可能な経済・社会）

脱炭素・SDGsの具現化への資源配分シフト

○産業競争力の強化
✓脱炭素化に向かって「稼げる」革新的技術の開発・普及
✓脱炭素化に向けた産業構造転換・人材育成
✓優れた技術で世界の脱炭素市場をリード
etc.

水素専焼ガスタービン
（出典）三菱日立パワーシステムズ

○地域循環共生圏の実現
✓中長期的な電源自立化を目指した再エネ等地域資源の最大限活用
✓分散型エネルギーシステムの拡大につながるAI・IoTの活用
✓新たなバリューチェーン形成による成長の実現
✓都市のコンパクト化・ネットワーク形成（公共交通等）
✓気候変動への適応・自然資源を用いた強靭性の向上　etc.

ソーラーシェアリング（環境省ＨＰより）

カーボンプライシング

✓**脱炭素で持続可能な経済・社会における価値尺度**として機能。
✓**脱炭素化に向かうビジネスが「稼げる」価格体系**を形成。
✓将来に対するビジネスの**予見可能性**を付与。
✓持続可能な経済・社会の基盤を整備。
※ 移行を図る過程で発生しうる経済への影響に配慮

- ESGに対する関心の高まり
- 環境価値の顕在化
- 脱炭素な財・サービスに対する新たな需要創出、市場の拡大

✓**新たな価値尺度の下で生まれる経済のニーズに資金を供給**

- イノベーション・技術革新の促進、再エネ価格低下
- 新たな財・サービスの創出
- 優れた環境技術の海外展開

○ 脱炭素とSDGsが生み出す新たな経済・社会、マーケットへの転換に向けた**資源（資金、人、モノ）配分の戦略的なシフトの加速化こそが成長を生む**。
○ このシフトを円滑に行うため、**カーボンプライシング**と**ESG金融**をセットで経済・社会の仕組みとしてビルトインし、**民間の主体的な活力をドライバーとする**。
○ これにより、**産業競争力の強化**と**地域循環共生圏の実現**を果たし、**脱炭素で持続可能な社会・経済へとシフト（SDGsの達成）**。

高山市営しぶきの湯　熱電併給事業フロー

灯油
52,847L/Yに
△423万円
（施設導入前
232,000L/Y
△1856万円）

【売　電】
単価40円/kWh
売電量1,192MWh/年
4769万円

【熱販売】
単価7.45円/kWh
77%代替熱供給
量1,476MWh/年
1100万円

海外へ

【未利用材】
3,500～
8,000円/t
年間約2000t
1200万円

【ペレット供給】
35,000円/t
年間約900t
△3150万円

飛騨高山グリーンヒート（合資）
木質熱電併給システム運営会社
設置先：しぶきの湯敷地内
燃　料　：木質ペレット
発電と設置先への熱供給

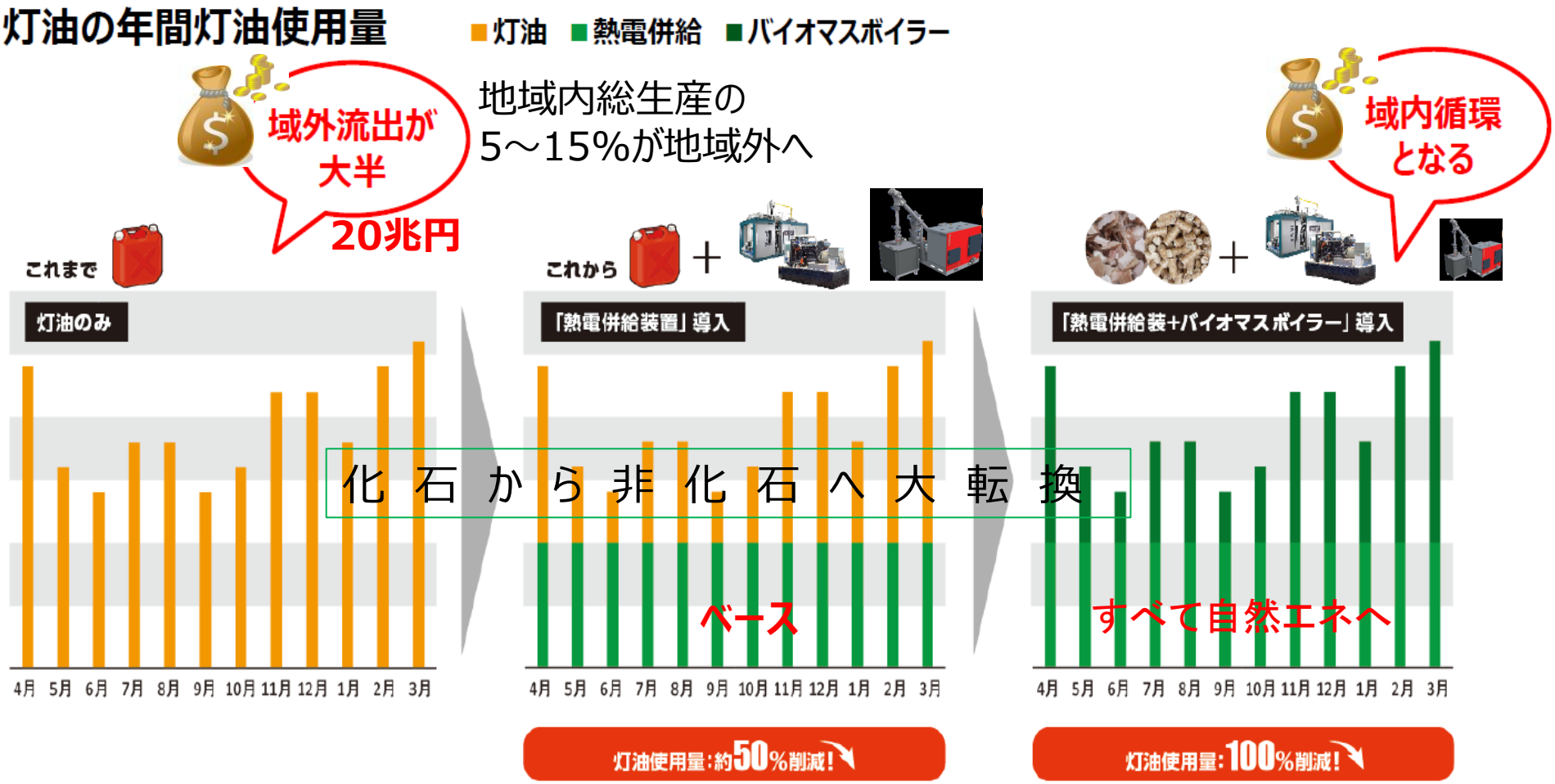
【CO2排出権販売】？
446t-CO2×（仮）3000円/t
133万円

人件費、減価償却、運転維持管理費
など　△2273万円

出典：飛騨高山グリーンヒート合同会社谷淵社長ヒアリングより竹林作成

しぶきの湯：海外化石燃料からご当地木材燃料へ転換を

これまで使用していた灯油などを
熱電併給装置+バイオマスボイラー（旧油炊ボイラー）に置き換え、
灯油使用量を大幅に削減することができる

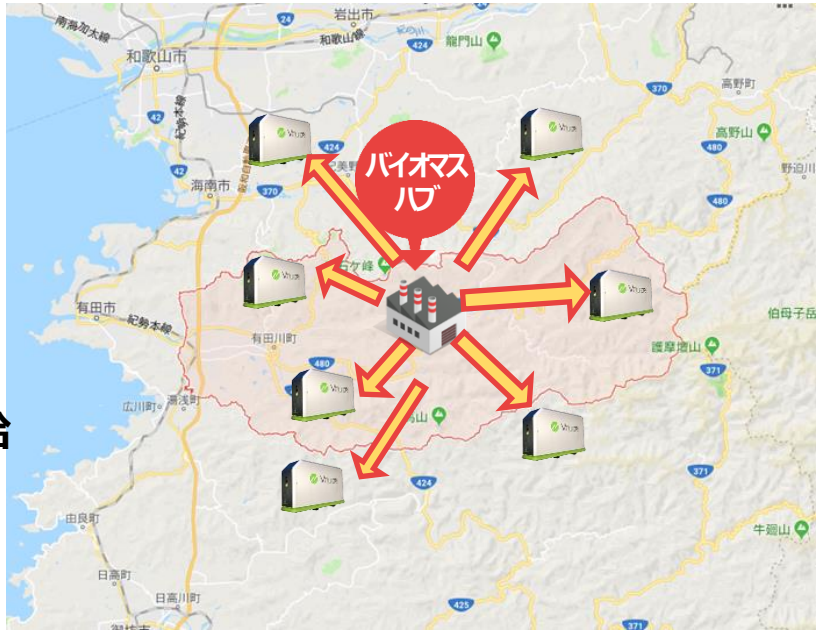


木質バイオマスの展開

第1フェーズ

バイオマスハブの立ち上げ

バイオマス燃料工場と**木質バイオマス発電所**を立ち上げ



第2フェーズ

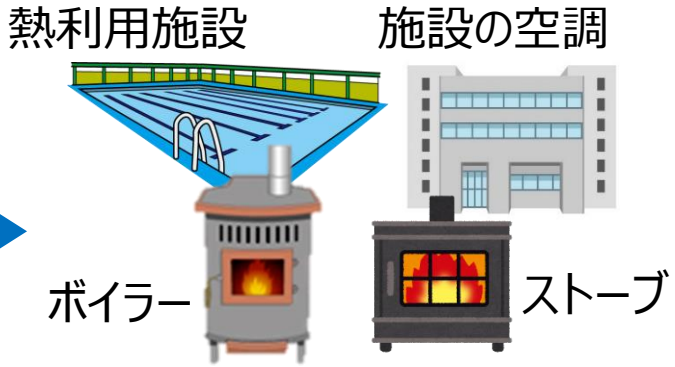
分散型熱電併給への展開

温浴施設、ホテル、旅館、ハウス、工場等へ
熱電供給を分散展開し、ハブから**木質燃料を供給**

第3フェーズ

化石燃料から木質燃料への転換

化石燃料の代替として、**一般家庭のストーブやボイラー燃料**を、地域資源で環境負荷の低い　木質燃料に置き換え。



ステップ1
1～2年後

小規模バイオマス熱電併給事業

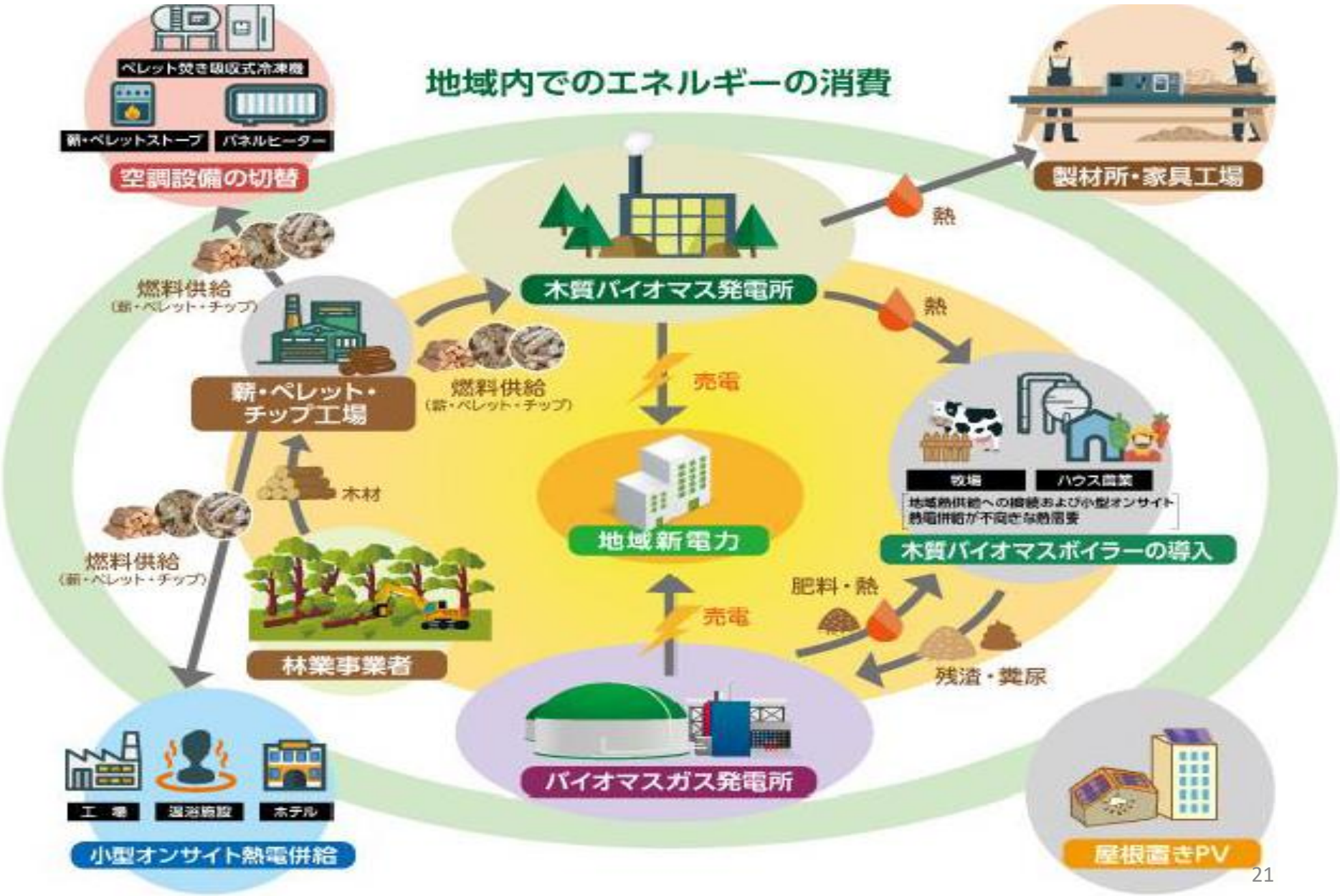
ステップ2
2～5年後

発電出力0.5－1MW規模の発電所と燃料製造工場の複数設置

ステップ3
5～8年後

地域新電力会社を設立

地域内持続循環バイオマス熱電併給



暮らしとなりわいに密接なエネルギー
それを取り巻く　キーワード

エネルギー資源枯渇（エネルギー源の転換）
地域振興（循環、雇用、木質関連産業拡大）
人口問題（減少、少子高齢化に歯止め）
脱炭素社会（気候変動）　（1.5℃未満目標）

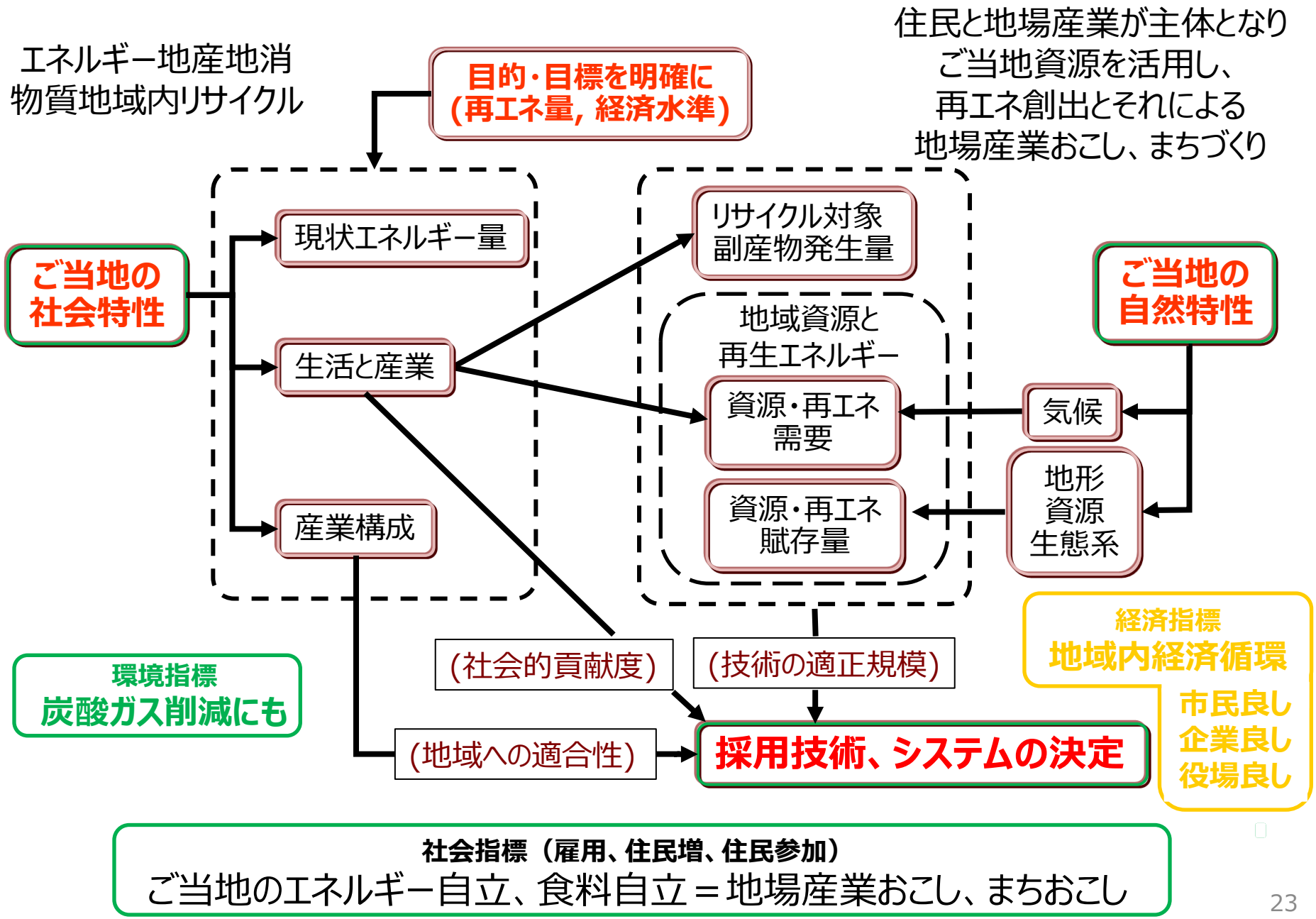
脱化石燃料　脱原子力へ
GDP的豊かさから生活の質へ
ふるさと、地方、里山創生へ
分散/自律/自立型地域創出へ

自然・再生可能エネルギーの大量導入
自然との共生
多様な生態系、多様な生き方（生活）
巨大地震、異常気象などの自然災害防備

国家、自治体、産業・金融
市民、メディア、国際機関等
が協働で脱炭素社会設計

森林面積率67%、木材材積量55億m3、成長率1.7億m3/年
バイオマス系廃棄物1.5億t/年

省エネ、再生・自然エネルギーで　80%賄う
太陽熱・木質バイオマスによる熱利用促進

2050年　（今の高校生が50歳になる年）を目標に
（将来世代につけを残さない）

地域特性に応じた持続可能ご当地社会像を！