

木質バイオマスの利活用の推進について

平成26年12月

林野庁

我が国の森林(人工林)の現状

日本の全森林資源量は49億m³(平成24年)。
人工林を中心に高齢級のものが増え、毎年約1億m³増加。
日本全国の年間の用材需要量は、約7,400万m³(平成25年)。
木材自給率は28.6%(平成25年)で、国産材の割合が少ない。

このままでは…

- 資源が劣化し、CO₂の吸収能力や多面的機能が低下。
- 農山村地域の活力が低下。

解決するためには、「国産材を使う」

「山で働く人を育てる」
「森林づくりをみんなで支える」
こと等が必要。



国産材の供給が少ない

国産材の
用途が少ない

大部分を外材で
まかなう



- 価格も低下
- 再造林意欲の低下

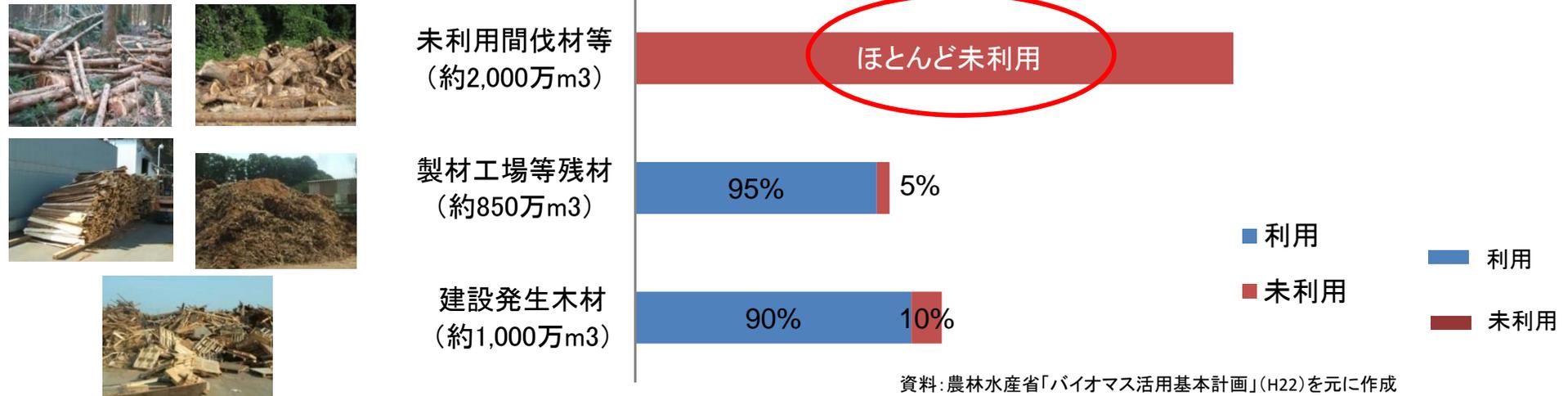
間伐が行われないと…

- ・土壌が失われ、土砂崩れの原因になる
- ・CO₂吸収量が低下する
- ・病虫害が発生しやすい

木質バイオマス利用の推進

- 木質バイオマスの活用は、**林業や地域経済の活性化、雇用の確保等に貢献。**
- 製品の原料としての利用に加え、近年、エネルギーとしての利用に期待の高まり。しかし、**未利用間伐材等については、収集・運搬コストがかかることから、ほとんどが利用が進んでいない**(年間約2千万m³発生)。

木質バイオマスの発生量と利用状況



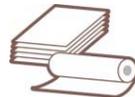
木質バイオマスの利用形態

マテリアル利用

木質チップ



紙パルプ



木質ボード



家畜敷料



エネルギー利用

木質チップ



木質ペレット



薪



熱利用



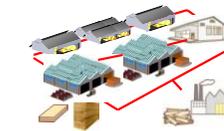
温浴施設など

発電



石炭火力発電所における混合利用など

熱・電併給



工業団地など

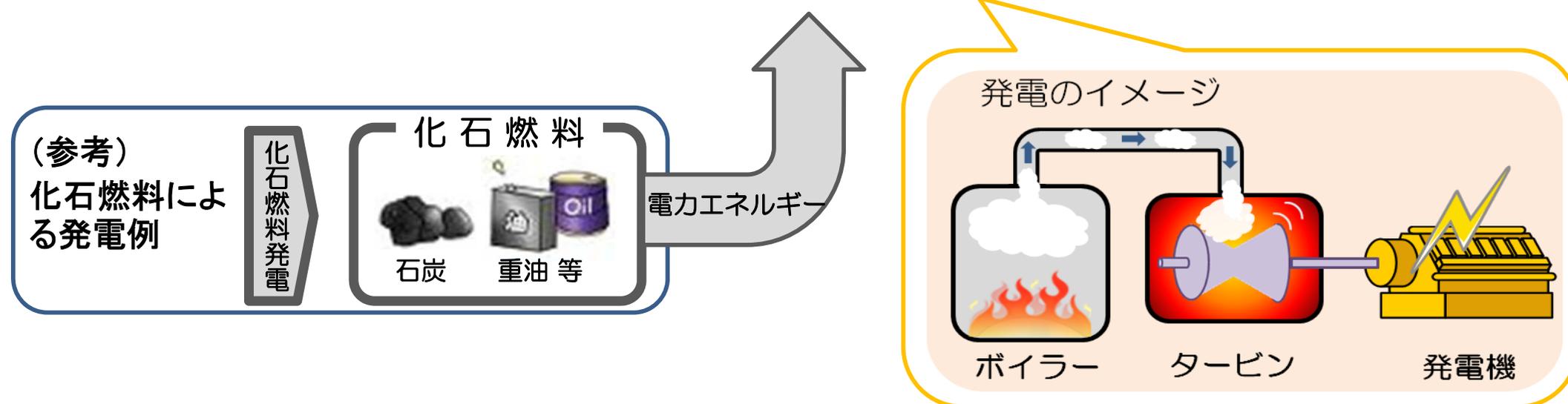
ストーブ



家庭用ペレットストーブなど

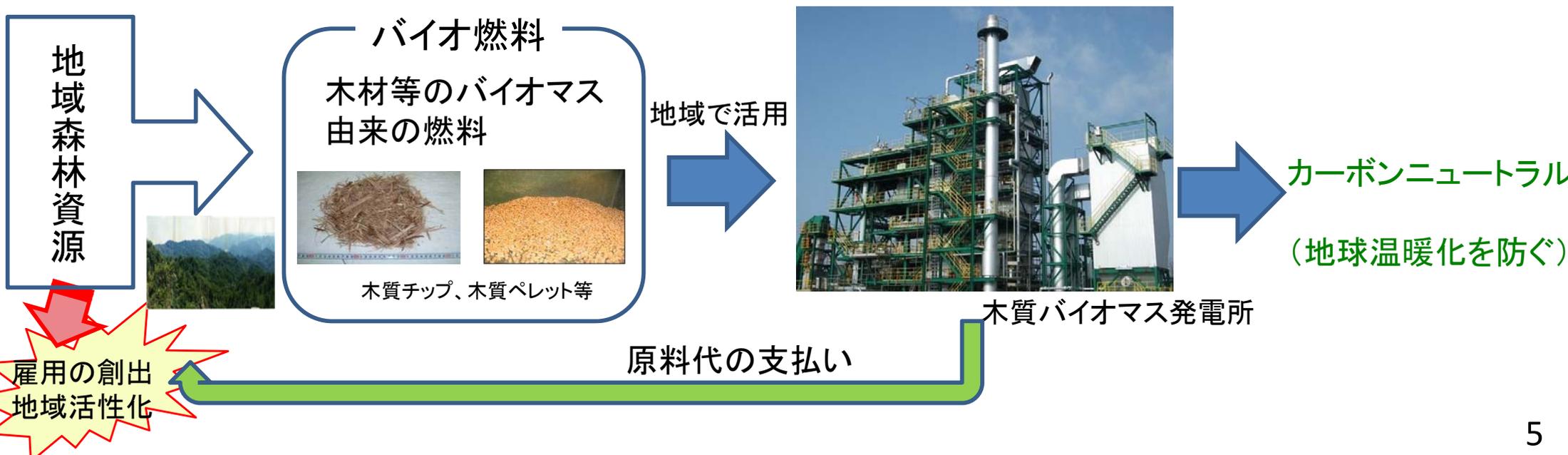
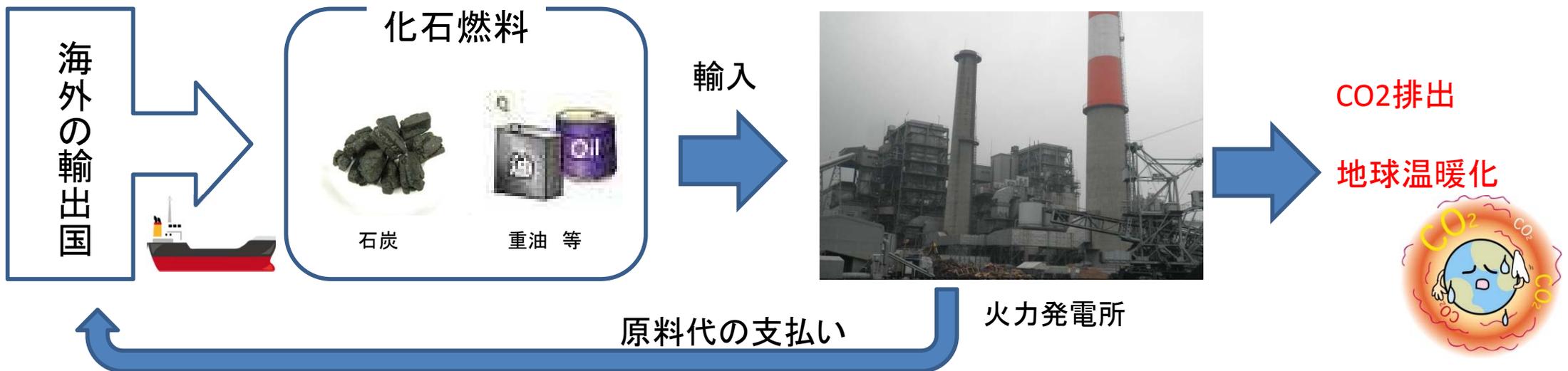
木質バイオマス発電等とは

- 木質バイオマス熱供給、発電とは、木質バイオマス燃料から得られる熱エネルギーを直接利用したり、蒸気や高圧ガスに転換しタービンやガスエンジンを駆動させることで熱や電力エネルギーを得ることである。



化石エネルギーから再生可能エネルギー（木質バイオマス）へ

○ 木質バイオマス発電は、海外の化石エネルギーではなく、地域の燃料を活用するもの。また、カーボンニュートラルであり、地球温暖化防止にも貢献。



太陽光・風力と木質バイオマス

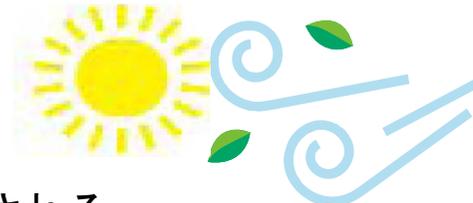
○ 木質バイオマス発電は、原料を確保すれば安定電源になるもの。原料(木質資源)代は地域に還元され、新たな雇用も創出。

発電施設の建設

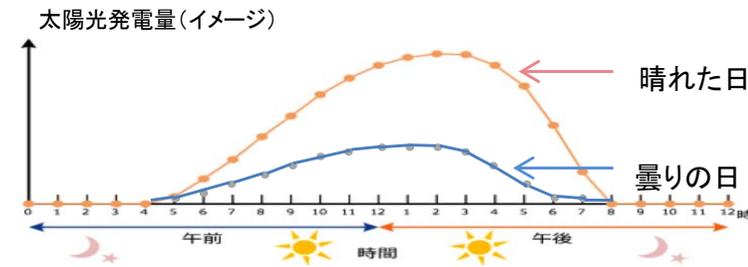


発電施設の運営

太陽光(10kW未満)	37円
太陽光(10kW以上)	32円
風力(20kW未満)	55円
風力(20kW以上)	22円



・発電量は日照量、風力によって左右される



原料が
無償

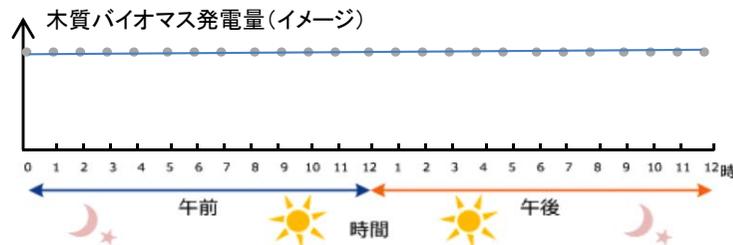
地域に還元なし

〈太陽光・風力発電〉



未利用木材	32円
一般木材	24円

- ・発電を一定に保てる
- ・安定電源としての活用が可能



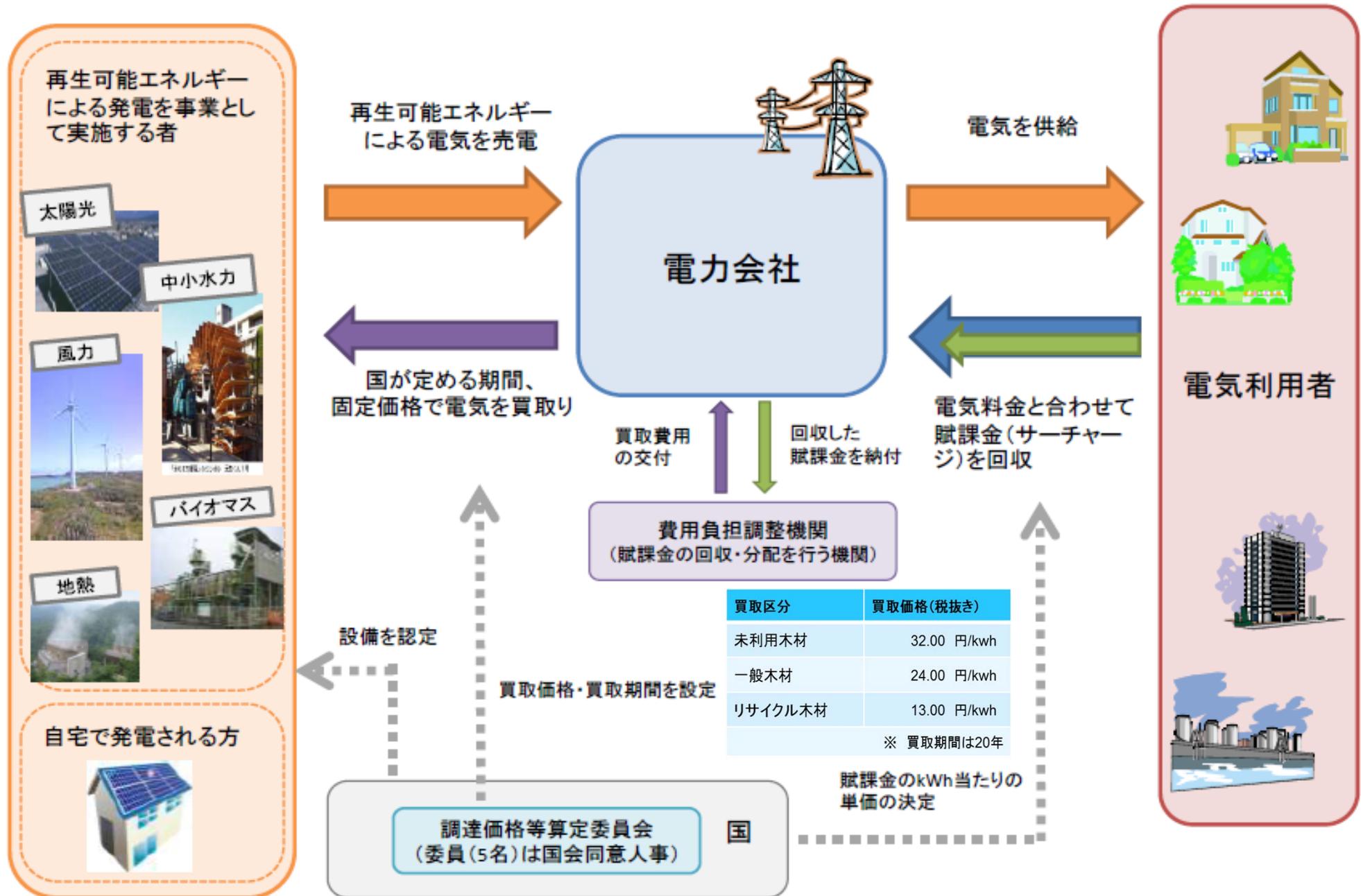
原料代が
必要

地域に富が還元

↓
地域の経済
雇用にも効果

〈木質バイオマス発電〉

再生可能エネルギー特措法の概要



固定価格買取制度での買取価格及び買取期間(平成26年度)

太陽光	10kW以上	10kW未満
買取価格	32円	37円
買取期間	20年間	10年間

風力	20kW以上	20kW未満	洋上風力 20kW以上
買取価格	22円	55円	36円
買取期間	20年間		20年間

中小水力 (新設設備設置)	1,000kW以上 30,000kW未満	200kW以上 1,000kW未満	200kW未満
買取価格	24円	29円	34円
買取期間	20年間		

中小水力 (既設導水路活用)	1,000kW以上 30,000kW未満	200kW以上 1,000kW未満	200kW未満
買取価格	14円	21円	25円
買取期間	20年間		

地熱	15,000kW以上	15,000kW未満
買取価格	26円	40円
買取期間	15年間	

バイオマス	メタン発酵 ガス化	未利用木材	一般木材	一般廃棄物	リサイクル 木材
買取価格	39円	32円	24円	17円	13円
買取期間	20年間				

バイオマスは、
24、25年度と同じ

注: 買取価格は税抜き。 以外は、前年度までの価格を据え置き

固定価格買取制度での調達区分と該当する木質バイオマスについて

調達区分	該当する主な木質バイオマス(竹由来のものを含む)
<p>間伐材等由来の木質バイオマス (告示第12号)</p> <p><ガイドラインに準拠した公的な証明・分別管理が必要></p> <p>買取価格: 32円</p>	<p>① 間伐材</p> <p>② ①以外の方法により伐採された木材 以下のア～ウから伐採等される木材が対象</p> <ul style="list-style-type: none">ア 森林経営計画対象森林イ 保安林・保安施設地区ウ 国有林野施業実施計画対象森林 <p>[例: 主伐材、支障木(対象森林由来のものであって、本体工事で伐採・搬出の経費が見込まれているものを除く)、除伐による木質バイオマス 等]</p>
<p>一般木質バイオマス (告示第13号)</p> <p><ガイドラインに準拠した証明・分別管理が必要></p> <p>買取価格: 24円</p>	<p>① 製材等残材</p> <p>② その他由来の証明が可能な木材</p> <ul style="list-style-type: none">ア 森林からの伐採木材 (例: 上記の「間伐材等由来の木質バイオマス」の②ア～ウ以外からの木材、輸入材)イ 伐採届等を必要としない木材等 (例: 果樹等の剪定枝、ダム流木 等)
<p>建設資材廃棄物 (告示第14号)</p> <p>買取価格: 13円</p>	<p>建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律(平成十二年法律第百四号)第2条第2項に規定する建設資材廃棄物</p> <p>[ガイドラインに準拠して証明・分別管理が行われなかった木質バイオマスも同様。]</p>

固定価格買取制度の種類別の設備認定状況(件数)

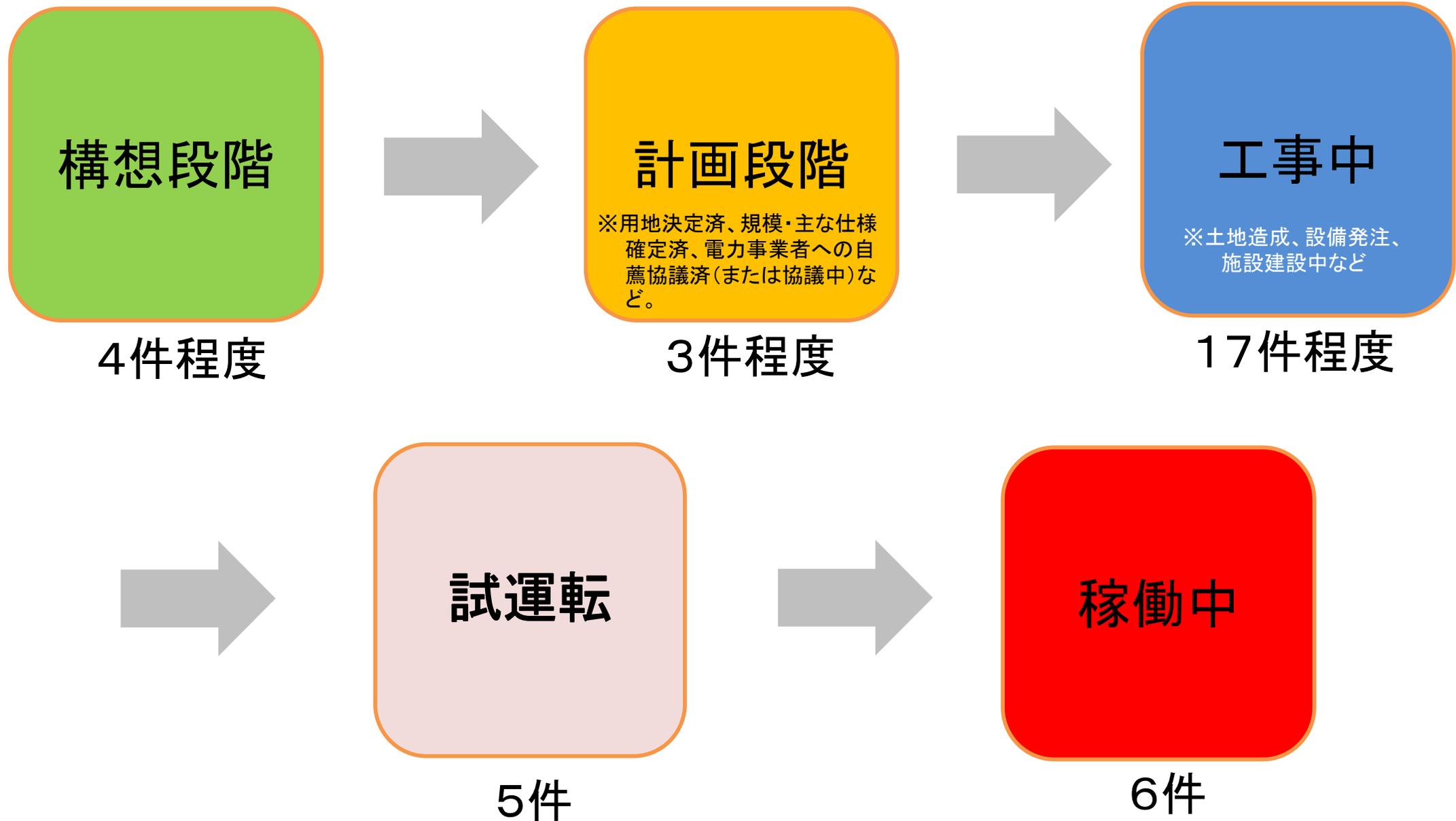
(平成26年8月末時点)

発電設備の種類		件数	
		H24.7以降認定数	うち運転開始
太陽光	10kW未満	699,279	589,180
	10kW以上	669,470	187,724
風力	20kW未満	28	6
	20kW以上	133	16
水力	200kW未満	117	47
	200kW以上1,000kW未満	43	13
	1,000kW以上30,000kW未満	36	3
地熱	15,000kW未満	25	5
	15,000kW以上	0	0
バイオマス	メタン発酵ガス	73	34
	未利用木質	39	4
	一般木質・農作物残さ	23	4
	建設廃材	4	1
	一般廃棄物・木質以外	45	21
合計		1,369,315	777,058

出典:資源エネルギー庁資料

木質バイオマス発電施設整備の進捗状況等

(※主に未利用間伐材を2万トン／年以上利用する木質専焼施設)



注：林野庁にて把握しているもの(H26.12.1現在)

木質バイオマス発電による地域活性化効果

○ 山村・林業へ （木質バイオマス発電所5,000kWの場合）

- 売電収入は年間概ね12～13億円。
- 発電用の木質燃料は年間概ね6万トン、10万m³（原木換算）。
- 地域で全て燃料を供給する場合、未利用の林地残材等から毎年7～9億円の燃料収入が期待。
この収入は、山元、チップ加工施設、運搬関係者等に還元。
- 発電所の運営で10人以上、原料入手を含めれば50人以上の雇用が創出。
- 加えて、化石燃料に頼らず地域に再生エネルギーを供給。
（※ 小規模な施設で地域内の木質バイオマスを活用し発電等に取り組むことも重要。）

→ 森林整備の推進、山村活性化に寄与。

木質バイオマス発電の事例(1)

(株)グリーン発電会津(福島県会津若松市)



会社名	株式会社グリーン発電会津
発電出力	約5,700kW
運転開始	平成24年7月
運転日数	340日
稼働時間	24時間
ボイラー	循環流動層
その他	燃料加工設備、乾燥設備、燃料搬送設備、蒸気タービン、発電機 他
使用燃料	主として会津管内の山林未利用材(木質チップ) 6万トン/年(含水率40%)

〈事業のポイント〉

山林未利用材を安定的に調達することで、全量買取制度に則り、高付加価値の山の電気を製造。その結果、山林の整備費用を生み、植林・育林の活性化に繋げ、使用する燃料の量をコントロールすることで恒久的な資源循環を達成。

木質バイオマス発電の事例(2)

(株)グリーン発電大分(大分県日田市)

【原料供給者】 日田木質資源有効利用協議会
県木連、森林組合、原木市場、素材生産事業者など17社で構成



約10万m³/年

【チップ加工者】 日本フォレスト株式会社
(株)グリーン発電大分の親会社。チップ工場を発電所の敷地内に整備

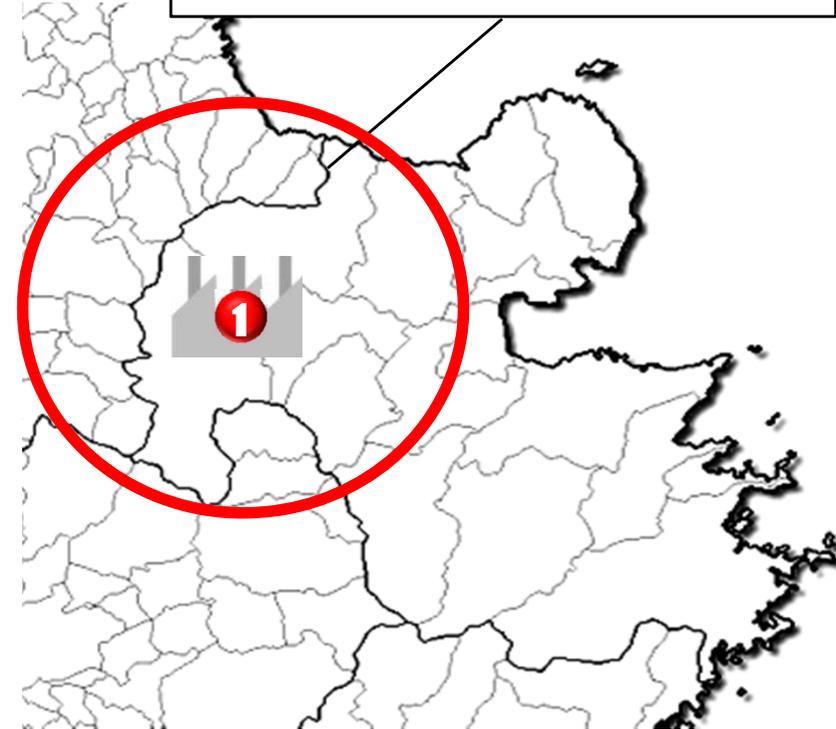


【発電事業者】
(株)グリーン発電大分

発電規模 :
約5,700kW (送電ベース)

運転開始 :
平成25年11月

グリーン発電大分(集荷想定範囲=半径50km)



日田市の発電所(グリーン発電大分のほか、日田ウッドパワーを含む)では、約15~20万m³の未利用木材の利用が見込まれるが、集材範囲は県北西部が主体

低質材の安定需要を創出することで、森林整備を促進

木質バイオマス発電の事例(3)

(株)ウツィかわい(岩手県宮古市)



ウツィかわい区界発電所 (タービン棟)

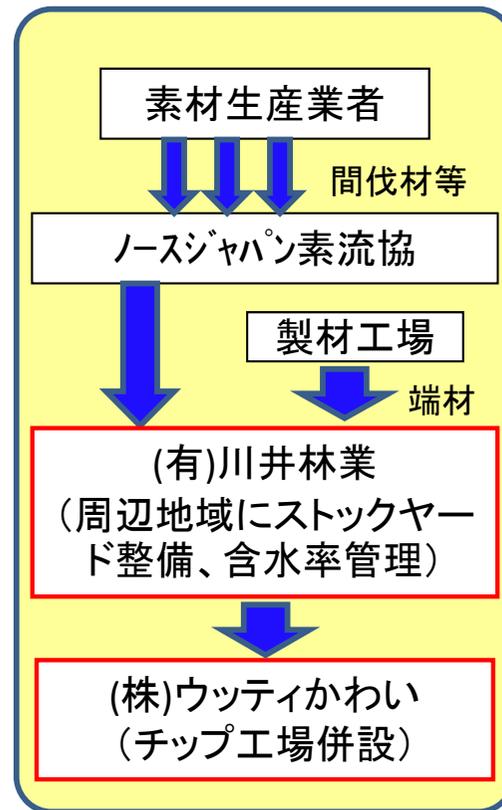
概要

名称:ウツィかわい区界発電所

発電出力:5,800kWh

燃料使用量:約9万t(製材端材等5.4万t、間伐材3.6万t)

運転開始:平成26年4月



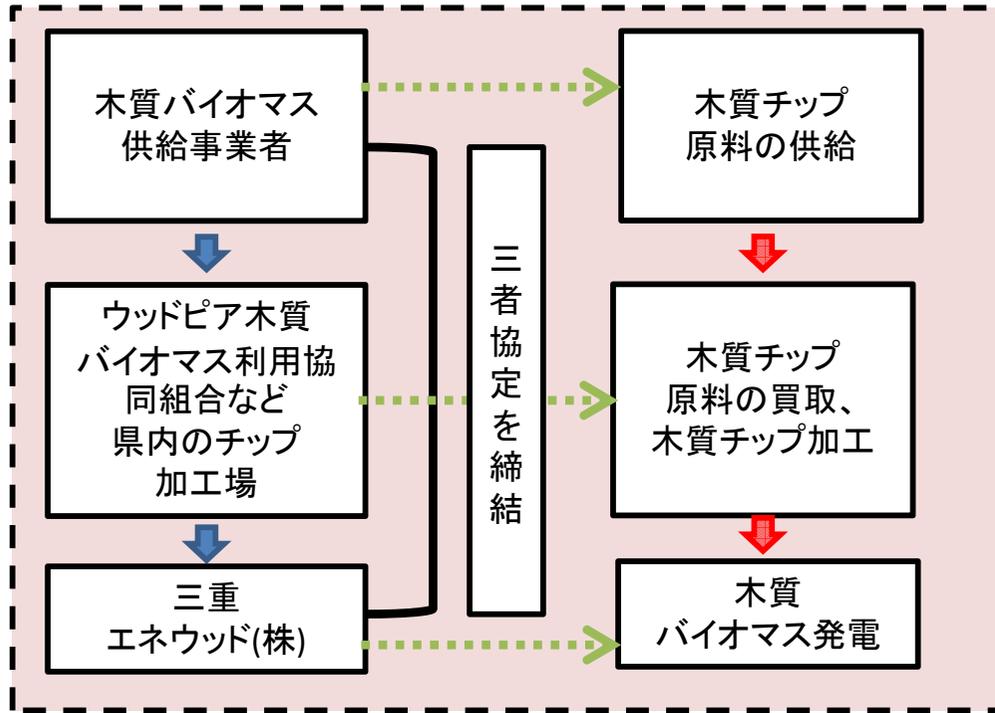
発電の出力安定と
燃料用原木の安定確保

順調な稼働の実現



木質バイオマス発電の事例(4)

三重エネウッド(株)(三重県松阪市)



いよいよ本稼働

概要

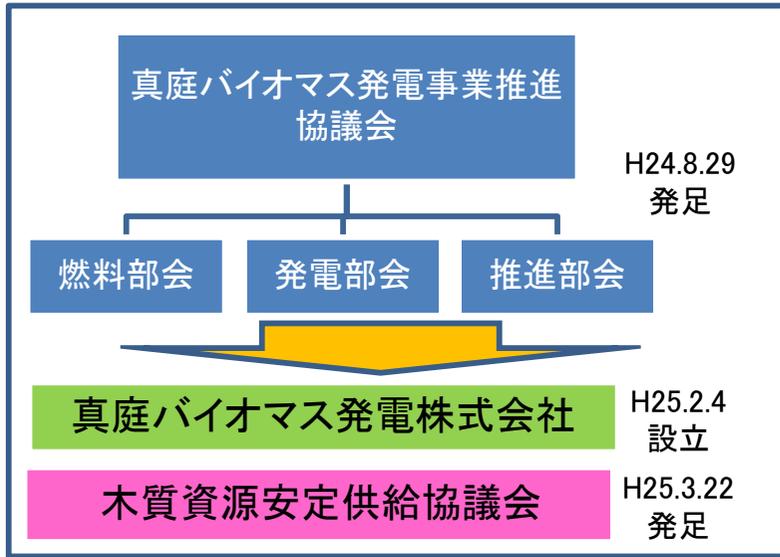
- ・ 総事業費 23億9千万円
- ・ 発電出力 5,800kWh
- ・ 木質チップ使用量 57,000t/年
- ・ 運転開始 平成26年11月1日

2, 500~3, 500t/月の
未利用間伐材を集荷



木質バイオマス発電の事例(5)

真庭バイオマス発電(株)(岡山県真庭市)

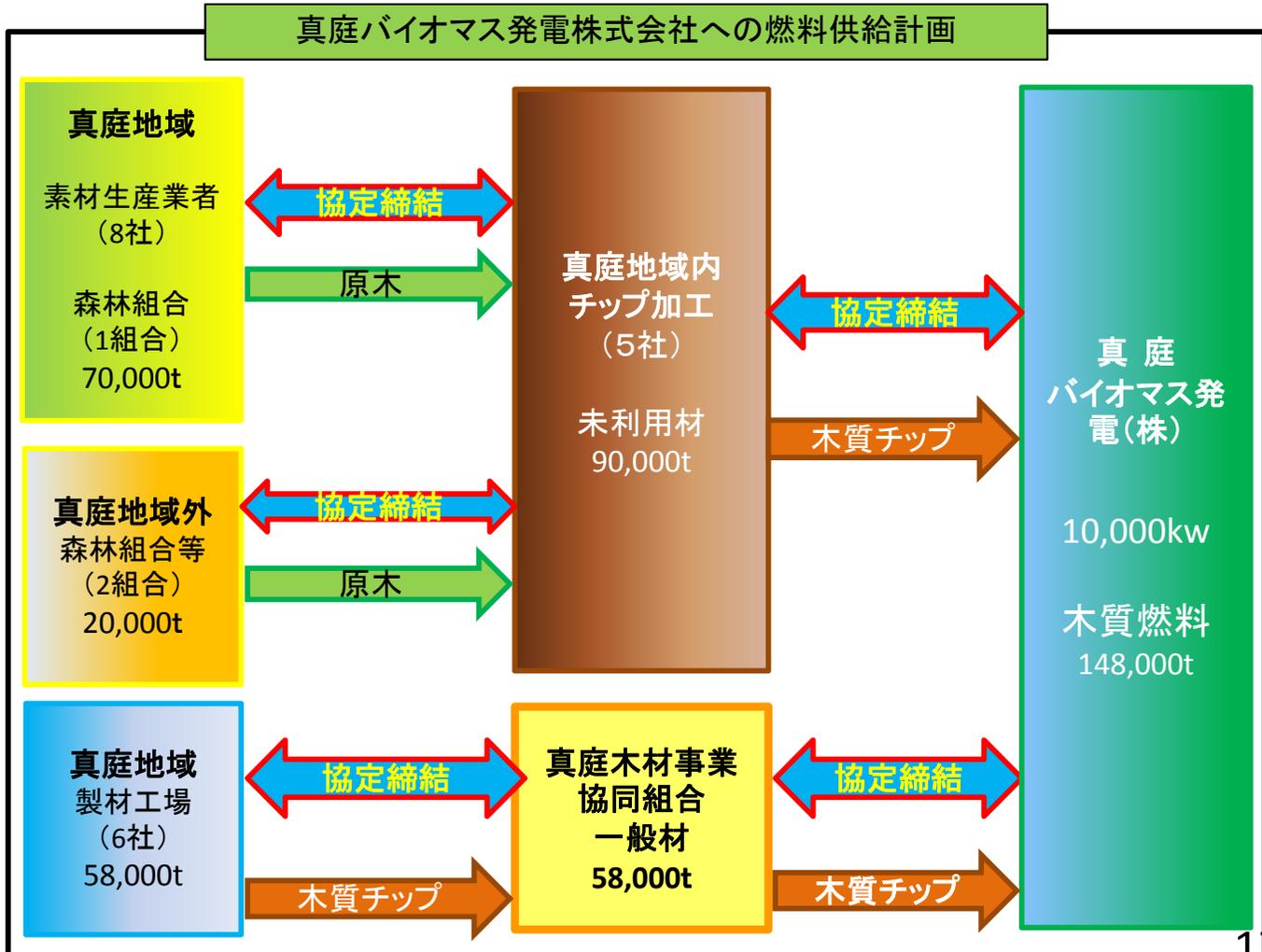


【概要】

岡山県内の素材生産業者、製材所等木材関連業者及び行政機関等を構成員とする「真庭バイオマス発電事業推進協議会」が平成24年8月29日に発足し、真庭バイオマス発電(株)への燃料安定供給の検討がなされた。

今後は、平成24年3月に発足した「木質資源安定供給協議会」が核となり、認証システムも含め、山側に利益が還元できる安定的で継続的な仕組みづくり、施設整備及び未利用間伐材の燃料としての品質改善等に取り組んでいくこととしている。

真庭バイオマス発電株式会社への燃料供給計画



間伐材の有効利用に向けた作業システムの検証



木質バイオマス燃料としての品質性能の分析等



既存チップ工場の拡充に加え、新設工場も今後稼働する予定

木質バイオマス発電等の取組についての検討手順(イメージ)

木質バイオマス発電等施設導入に向けての検討

- 地域内で導入意義・目的などの検討(エネルギー環境面、雇用面等)
- 地域の森林資源量、木質バイオマスの利用可能量の把握(林地残材、製材工場等残材、建築廃等)
- 木質バイオマス収集方法についての検討
- 立地場所の検討(地域住民の同意・水の確保・電気の系統接続等を考慮した選定)

関係事業者と接触、相談(木質バイオマスエネルギー利用推進協議会の会員等)

木質バイオマス発電等システムの検討

- 施設規模の設定(資源量、土地面積、エネルギー需要などを考慮)
- エネルギー利用方法についての検討(エネルギー需要とのマッチング)
- 副産物の利用・処理方法についての検討(焼却灰の活用)
- 経済性、リスク対応についての検討(設備投資回収計画表作成、固定価格買取制度、補助金等の考慮)

国、都道府県と支援策の相談、申請

計画の実行

- 法規制等への対応(環境アセス、規制対象の確認、許認可申請)
- 固定価格買取制度の設備認定、電気事業者との間で特定契約
- 設計・土地の購入/賃貸借・工事着工・試運転
- 運転開始

発電施設への木材収集のイメージ

製材所、合板・製紙
工場等へ



素材生産事業者
(地域一円)

10万m³/年

~50km



チップ工場

20km



木質バイオマス
発電所
(5,000kw)

- 森林組合
- 森林組合
- 森林組合
- 森林組合
- 民間素材
生産事業者
- 民間素材
生産事業者
- 民間素材
生産事業者
- 民間素材
生産事業者



運搬費

加工費



運搬費

※ 材の安定供給体制、
施業の効率化等が重要。

※ 極力効率化していくことが重要。
(例えば、発電所にチップ工場を併設する等)

※ 地域の実状に合った
規模とすることが重要。

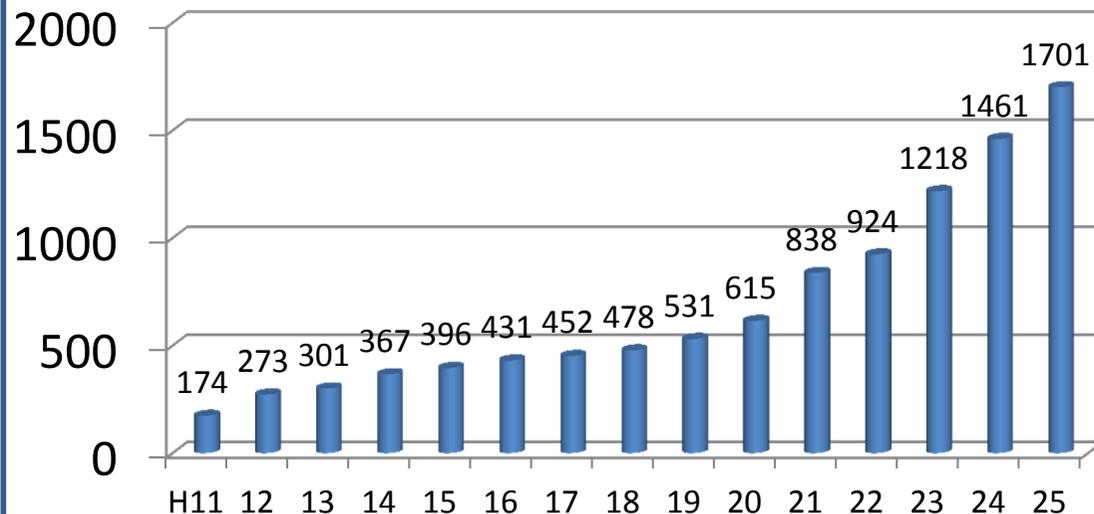
チップ使用量
(年間6万t)

木質バイオマス熱利用について

- 木質バイオマス発電の通常のエネルギー変換効率は、蒸気タービンの場合 20%程度のもが多く、高くても30%程度。
一方、熱利用では、エネルギー変換効率が80%程度(高いもので90%以上)を実現。
- 現状では、製材工場等での熱の自家利用が中心。
一方、公共施設や温泉施設、農業施設において、各地域で導入が進み始めたところ。

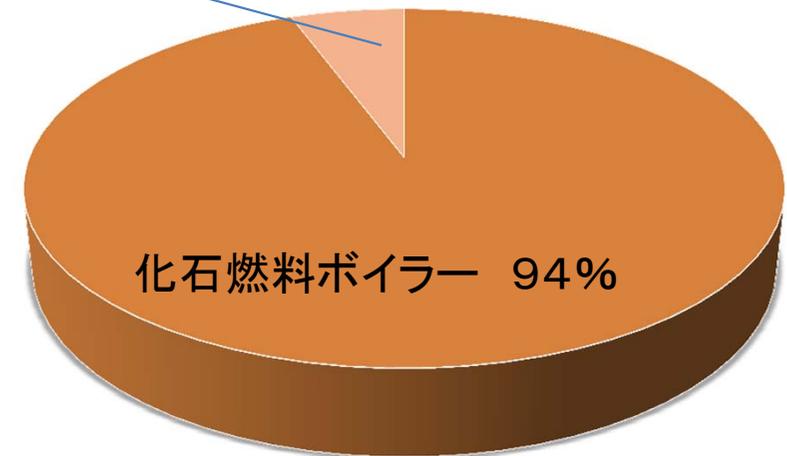
木質バイオマス熱利用の現状

木質資源利用ボイラー数の推移



木質資源利用ボイラーの割合(推計)

木質資源利用ボイラー 6%



木質バイオマス熱利用の事例(1)

総合リハビリ美保野病院(青森県八戸市大久保)

病院全景



概要

- 1 施設概要
チップボイラー 1基(44万kcal)
年間チップ使用量 500トン(1,000m³)
- 2 特徴
総合リハビリ病院(病床数123床)の給湯・暖房用ボイラーに、木質チップボイラーを導入。
燃料となる燃料用間伐材チップは、地元チップ業者から供給。



チップは150kgフレコンパックで納入、保管する。滑車(手動)でフレコンパックを吊り、ボイラーへ投入する。



木質バイオマス熱利用の事例(2)

もがみウェルネスプラザ(山形県最上郡最上町)



GISシステムによる
計画的な間伐を実践



高性能林業機械による
伐採収集運搬



町内工場の間伐材をチップ化



ボイラーへの搬入



3基の木質チップボイラを連動して稼働させ、効率的かつ安定的なエネルギー供給システムを構築

概要(山形県最上郡最上町)

1 概要

- ・木質チップボイラー3基(550kW、700kW、900kW)による熱供給システム(NEDO2基、加速化1基)
- ・木質チップ使用量 2,221トン(H24)

2 特徴

燃料となるチップは、木材チップ会社が、民有林から間伐材を搬出してチップ化したものを供給しているほか、町内の国有林からも未利用木材を安定的に供給。

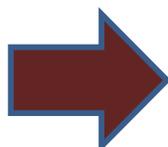
木質チップボイラー導入により、重油使用量が抑えられ、H21年度には、H11~H17平均の約半分となり、年間約1,800万円の経費を削減。

木質バイオマス熱利用の事例(3)

北海道上川郡下川町



- ・町有林等の
- ・支障木等



原木等

木質バイオマス燃料製造施設

自走式木材破砕機、ロータリースクリーン、ホイールローダ、製品保管庫等を整備

- ・森林整備加速化・林業再生基金を活用



市街地周辺の取組み

木質バイオマスボイラー



700kW

(森林整備加速化・林業再生基金を活用)

- ・人口の約8割が、役場から半径1km以内に集中。
- ・公共施設における再生可能エネルギーの割合目標は60%。
- ・H24の燃料削減額(重油と比較)は、約14,000千円。

木質バイオマスボイラー



1,200kW

過疎地域の取組み

木質バイオマスボイラー



550kW × 2台

(森林整備加速化・林業再生基金を活用)

- ・人口約140人、高齢化率53%の集落。



- ・木質バイオマスエネルギーを活用した高齢化対応のモデルづくりを実施



病院



役場庁舎



総合福祉センター



集合化住宅(26戸)



住民センター



特用林産物栽培研究所



小学校



公民館



消防署



定住化促進宿泊施設



交流プラザ地域食堂



コミュニティセンター等

コジェネレーション(コジェネ)の意義

- 木質バイオマス発電の通常発電効率は、蒸気タービンの場合10%~20%のものが多く、高くても30%程度。
- 発電時の廃熱を回収し、熱利用することにより、全体のエネルギー効率を高めることが可能。

国内の現状

- 我が国でも数十事例存在。そのほとんど全ては、製材工場等での自家利用が主目的のものと思われる。
- コジェネによる地域熱供給
熱需要の開拓が課題。我が国の場合、中欧のような個別家庭をメインとした地域熱供給は現実的でなく、公共施設等での熱利用を中心に考える必要。

地域熱供給

○ 最上町(山形県)

- 概要: 町立病院、老人保健施設、最上町健康センター、福祉センター、園芸ハウスに対して冷暖房・給湯を実施。
- 燃料: 間伐材、製材工場残材等由来チップ(約1,200t/年)
- 規模: ボイラー550kW(冷暖房)
700kW(冷暖房・給湯)
- GISの活用(計画策定とコスト分析)、列状間伐の導入、団地化(土地所有権と利用権の分離)、高性能林業機械の導入等により、経済性確保を実現

システムの概要とフロー



熱電併給(他施設に熱供給)

○ 秩父市(埼玉県)

- 概要: 市内のレクリエーション施設に電気と熱を供給、余剰電力は東京電力に売電。廃熱は、施設内の風呂、足湯等の加温に利用
- 燃料: 間伐材等由来チップ(約450t/年)
- 規模: 発電出力: 115kW(ガス化発電)

○ 仙北市(秋田県)

- 概要: 隣接している温泉宿泊施設と社会福祉施設に電気と熱(温水)を供給、余剰電力は売電。
- 燃料: 間伐材、製材工場残材等由来チップ(約3,000t/年)
- 規模: 発電出力: 300kW(ガス化発電)



ちちぶ元気村発電所



足湯(廃熱利用)

熱電併給(自家利用)

○ 銘建工業(株)(岡山県)

- 概要: 工場で消費する電力を賄うとともに、余剰電力は売電。蒸気を熱源として、工場の暖房や木材乾燥を実施。
- 燃料: 自社で発生したプレーナー屑、バーク等
- 規模: 発電出力: 1,950kW
ボイラ 蒸気量: 20t/h
うち14t/h発電利用
6t/h熱利用
- 1984年より自家発電を開始。2003年に施行されたRPS法の認可を受けて売電を始め、2006年には「グリーン電力発電設備認定」を受け、工場内で使用する電力をグリーン電力として認定、販売している。



プレーナー屑を貯蔵するサイロ

木質バイオマスの利活用の取組に対する各種支援

事業検討に際しての支援

① 全国的な相談・サポート体制の確立への支援

- ・ 相談窓口の開設
- ・ 技術者の派遣
- ・ 研修 等

② 利用推進のために必要な調査への支援

- ・ 未利用間伐材等を利用した発電・熱供給に係る調査を支援し、成果を全国的に普及

〈地域材利活用倍増戦略プロジェクト〉
(H26年度予算) 1,420百万円の内数



事業化に向けた取組への支援

① 実現可能性調査(フィージビリティ・スタディ;F/S)

- ・ 各地の施設整備に当たっての採算性等を判断するためのF/Sの実施を支援

〈強い林業・木材産業構築対策〉
(H25年度補正予算) 54,485百万円の内数

② 新たな加工・利用システムの技術開発等への支援

- ・ 熱効率が高い固形燃料、効率の高い発電システム等の開発・改良等を支援

〈地域材利活用倍増戦略プロジェクト〉
(H26年度予算) 1,420百万円の内数

③ 実証事業の実施

- ・ モデル地域での効率的な集材等の運用体制の構築、施設等の一体的導入の実証事業

〈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(環境省連携事業)〉
(H26年度予算) 1,800百万円



事業実施への支援

① 木質バイオマス関連施設整備への支援

ア 資金融通

- ・ 固定価格買取制度(FIT)対象の発電施設整備に係る資金の融通

〈強い林業・木材産業構築対策〉
(H25年度補正予算) 54,485百万円の内数

イ 整備補助(FIT対象施設を除く)

- ・ 熱供給施設や燃料調達に係る施設整備に対し補助

〈強い林業・木材産業構築対策〉
(H25年度補正予算) 54,485百万円の内数
〈森林・林業再生基盤づくり交付金〉
(26年度予算) 2,200百万円の内数

② 協議会支援

- ・ 地域協議会に対し、協議会経費や燃料調達等を支援

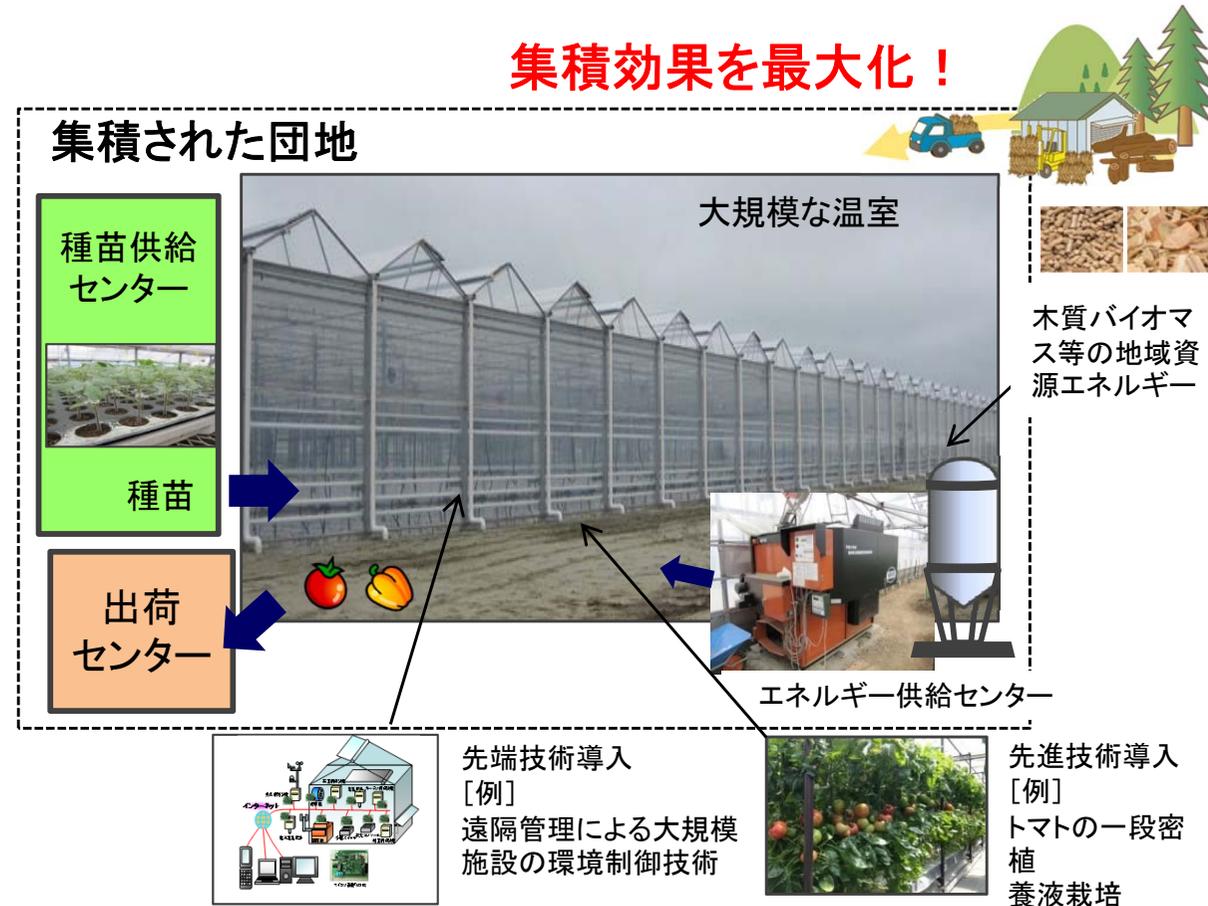
〈強い林業・木材産業構築対策〉
(H25年度補正予算) 54,485百万円の内数

次世代施設園芸の木質バイオマス利用について

○ 次世代施設園芸で実現すること

- 地産地消エネルギーを利活用
- 高度な環境制御技術により周年・計画生産を実施
- 出荷センターを併設することにより、調製・出荷を効率化
- コスト削減と地域雇用の創出

○ 次世代施設園芸のイメージ

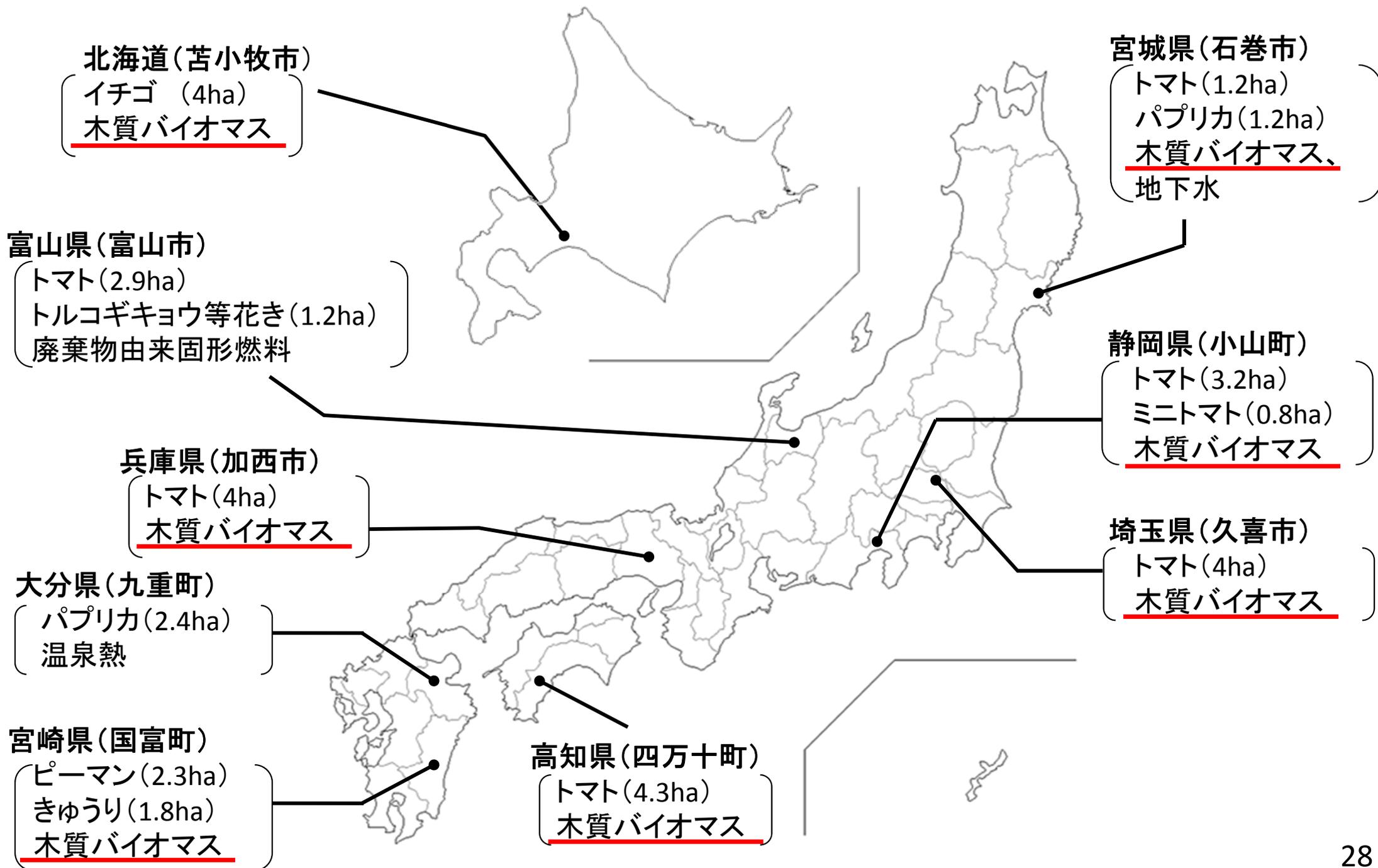


エネルギー供給センター



- 木質バイオマスエネルギー等、地域のエネルギーを活用し、抜本的な化石燃料からの脱却を推進。
- エネルギー供給センターを設置し、団地にエネルギーを供給することで、個別のハウスに燃料を輸送する経費を削減することも可能。

次世代施設園芸導入加速化事業 実施地区一覧



用途区分	利用量(単位:百万m3)		
	H21年 (実績)	H27年 (目標)	H32年 (目標)
製材用材	11	14	19
パルプ・チップ 用材	5	9	15※
合板用材	2	4	5
その他	1	1	1
合計	18	28	39

※ パルプチップ用材は、主に製紙用に利用されてきたが、平成32年度の利用量の目標のうち、6百万m3はパーティクルボード等木質系材料としての利用や木質バイオマス発電等エネルギー源としての利用を見込んでいる。

第2章 エネルギーの需給に関する施策についての基本的な方針

第2節 各エネルギー源の位置づけと政策の時間軸

1. 一次エネルギー構造における各エネルギー源の位置付けと政策の基本的な方向

(1) 再生可能エネルギー

②政策の方向性

再生可能エネルギーについては、2013年から3年程度、導入を最大限加速していき、その後も積極的に推進していく。

5) 木質バイオマス等 (バイオ燃料を含む)

未利用材による木質バイオマスを始めとしたバイオマス発電は、安定的に発電を行うことが可能な電源となりうる、地域活性化にも資するエネルギー源である。

特に、木質バイオマス発電については、我が国の貴重な森林を整備し、林業を活性化する役割を担うことに加え、地域分散型のエネルギー源としての役割を果たすものである。

一方、木質や廃棄物など材料や形態が様々であり、コスト等の課題を抱えることから、既存の利用形態との競合の調整、原材料の安定供給の確保等を踏まえ、分散型エネルギーシステムの中の位置付けも勘案しつつ、規模のメリットの追求、既存火力発電所における混焼など、森林・林業施策などの各種支援策を総動員して導入の拡大を図っていくことが期待される。

第3章 エネルギーの需給に関する長期的、総合的かつ計画的に講ずべき施策

第3節 再生可能エネルギーの導入加速～中長期的な自立化を目指して～

2. 分散型エネルギーシステムにおける再生可能エネルギーの利用促進

(1) 木質バイオマス等

大きな可能性を有する未利用材の安定的・効率的な供給による木質バイオマス発電及び木質バイオマス熱利用等について、循環型経済の実現にも資する森林資源の有効活用・林業の活性化のための森林・林業施策や農山漁村再生可能エネルギー法等を通じて積極的に推進し、農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギーの導入を推し進めていく。

3. 固定価格買取制度の在り方

固定価格買取制度は、再生可能エネルギーに対する投資の回収に予見可能性を与えることで投資の加速度的促進を図るものであることから、引き続き、安定的かつ適切な運用により制度リスクを低減し、事業者が本来あるべき競争に集中しやすい制度運用を目指すことが不可欠である。また、小規模な取組も含め、地域活性化を視野に入れて制度の検討を行うことも重要である。