



ユナイテッドリニューアブルエナジー  
United Renewable Energy Co., Ltd.



新宮フォレストエナジー



2023.8.29 バイオマス産業社会ネットワーク研究会

自治体との連携による地産地消 & レジリエンス対応型の  
木質バイオマス熱電併給プロジェクト

フォレストエナジー株式会社 生田 雄一



1. 脱炭素社会における自治体の取り組み
2. フォレストエネルギーの木質エネルギー事業
3. 自治体との連携による熱電併給プロジェクト
4. バイオ炭、早生樹の取り組み

- 気象庁によると、「令和元年東日本台風」（2019年10月、台風19号）は、1980年以降の気温上昇(約1°C)により、総降水量が10.9%増加した、と評価。
- 環境省によると、より地球温暖化が進行した世界（2°C上昇、4°C上昇）では、台風がより発達した状態で上陸し、河川での氾濫リスクや高潮による浸水リスクが増加する、と予測。

## 【令和元年東日本台風（台風第19号）が、地球温暖化が進行した世界で襲来した場合の影響】

### 台風の勢力はどうなる？

13-14 ページ参照

**実際の台風は…**

- 実際の台風は…
- 東京湾接近時の中心気圧965hPa

台風は勢力を増すほど、中心気圧が低くなる傾向があります。地球温暖化が進むと、台風がより発達した状態で上陸する可能性を示しています。

**将来：地球温暖化が進むと…**

**東京湾接近時の中心気圧が低下します。**

- 2°C上昇シナリオ：平均4.3hPa低下 (-3.6~13.1hPa)
- 4°C上昇シナリオ：平均11.3hPa低下 (3.9~22.0hPa)

### 雨はどうなる？

13-14 ページ参照

**実際の台風は…**

- 10月10日から13日までの総降水量は、神奈川県箱根で1,000ミリに達し、東日本を中心に17地点で500ミリ超え。
- 時間降水量の最大値95mm/h（若手県普代）、関東地方の1時間降水量の最大値は85mm/h（神奈川県箱根）。

気象庁が作成した「雨の強さと降り方」では、80mm/h以上の雨は「猛烈な雨」と分類され、「思わずになるような圧迫感がある。恐怖を感じる。」とされています。

**将来：地球温暖化が進むと…**

**降水量が増加します。**

累積降水量（関東・東北地方）

- 2°C上昇シナリオ：平均4.4%増加 (-0.1~16.1%)
- 4°C上昇シナリオ：平均19.8%増加 (2.2~37.2%)

時間降水量

- 2°C上昇シナリオ：平均17.9%増加 (-28.5~48.2%)
- 4°C上昇シナリオ：平均29.5%増加 (-7.8~66.7%)

**猛烈な雨レベル**

### 風速はどうなる？

13-14 ページ参照

**実際の台風は…**

- 最大風速は34.8m/s（東京都大田区羽田）
- 最大瞬間風速は43.8m/s（東京都江戸川区臨海町）となり観測史上1位を更新しました。

※最大風速は、10分間の平均風速の最大値、最大瞬間風速は、最大風速のおおよそ1.5倍程度になることが多いとされています。

**将来：地球温暖化が進むと…**

**風がさらに強まります。**

- 2°C上昇シナリオ：最大風速が平均2.5m/s増加 (-1.7~12.2m/s)
- 4°C上昇シナリオ：最大風速が平均3.1m/s増加 (-2.4~10.0m/s)

気象庁が作成した「雨の強さと吹き方」では、平均風速30m/s以上の風は「猛烈な風」とされ、屋外での活動は極めて危険な状況となります。台風通過が予想される時は、風にはさらされるものを事前に片付ける、頑丈な建物の中で過ごすなど、これまで以上に安全に気をつけて過ごす必要があります。

**強い台風レベル**

### 洪水はどうなる？

15-16 ページ参照

**実際の台風は…**

- 東日本全域にわたる大きな被害が発生しました。阿武隈川水系で長期的な河川整備の目標である河川整備基本方針の流量を超過しました。

長野県上田市  
東京郡世田谷区  
これまでに被災したことのない都府県の市町村にも浸水被害が及ぼしました。

**将来：地球温暖化が進むと…**

**河川の最大流量（ピーク流量）がさらに増加します。**

- 2°C上昇シナリオ：平均10%上昇 (3~16%)
- 4°C上昇シナリオ：平均23%上昇 (14~34%)

4°C上昇シナリオでは、特に影響を受けた8水系のうち、5水系で長期的な河川整備の目標である河川整備基本方針の流量を上回る予測となりました。

**浸水被害が発生する地域がさらに広がり、浸水の経験の少ない地域でも発生する可能性が高まります。**

### 高潮はどうなる？

17-18 ページ参照

**実際の台風は…**

- 最大水位偏差+1.6m\*（観測所：東京（東京都中央区））

もし、満潮時に台風が最悪コースを取っていたら、浸水の可能性もありました。

※基準海抜T.P.（東京湾平均海面）からの高さを示しています。※シミュレーションではT.P.が+3.2mを越えることと予測されており、沿岸部の浸水の可能性がさらに高まります。

**将来：地球温暖化が進むと…**

**東京湾の高潮リスクがさらに高まります。**

- 2°C上昇シナリオ：最大水位偏差は、平均1.1%上昇 (-49.3~79.7%)
- 4°C上昇シナリオ：最大水位偏差は、平均21.4%上昇 (-20.6~96.7%)

※観測値については30ページ参照

台風が勢力を増すと、高潮によって海水が海岸や堤防を超えて、沿岸の低地で浸水被害が発生する可能性が高まります。また、地球温暖化によって海面が上昇すると、高潮リスクをさらに強める一因となります。

**シミュレーションの条件**

- シミュレーションでは、まず、実際の台風と同様の位置で発生し、沿岸の地形を取りながら発達する台風をコンピュータの中に見積りました。（これを本シナリオでは「原台風」と表現します）
- 次に、地球温暖化によって世界平均気温が工業化以前（18世紀半ば頃）より2.0、4.0上昇したという条件下で令和元年東日本台風と同様の台風が発生した場合、どのように発達し、どのような影響をもたらすのか複数のモデルを用いたシミュレーションによって評価しました。

- <参考>
- 「令和元年東日本台風」（2019年10月）の被害状況
- ・死者91名、全壊3,273棟、半壊・一部損壊63,743棟、浸水が29,556棟
  - ・関東甲信越地方、東北地方を中心に停電や断水が相次ぎ、停電が約52万戸（最大）、断水が約16.8万戸（最大）発生
  - ・ピーク時における避難所への避難者数は23万7,000人超
  - ・農林水産関係の被害額は 3,450億円

## ■ 973自治体が「2050年までに二酸化炭素排出実質ゼロ」を表明（2023年6月30日時点）

### 【2050年 二酸化炭素排出実質ゼロ表明自治体（2023年6月30日時点）】

#### 表明都道府県（46自治体）



#### 表明市区町村（927自治体）

北海道	青森県	秋田県	岩手県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	群馬県	東京都	神奈川県	石川県	長野県	新潟県	三重県	大阪府	奈良県	和歌山県	兵庫県	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	大分県
高平市	弘前市	秋田県	大館市	山形県	福島県	茨城県	群馬県	東京都	神奈川県	石川県	長野県	新潟県	三重県	大阪府	奈良県	和歌山県	兵庫県	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	大分県	

#### 宣言自治体数の推移



\* 朱書きは表明都道府県、その他の色書きはそれぞれ共同表明団体

- 地域脱炭素ロードマップに基づき、少なくとも100か所の脱炭素先行地域で、2025年度までに、脱炭素に向かう地域特性等に応じた先行的な取組実施の道筋をつけ、2030年度までに実行。
- 第1回～第3回選定の62脱炭素先行地域のうち、24地域で木質バイオマス発電・熱電併給を位置づけ。

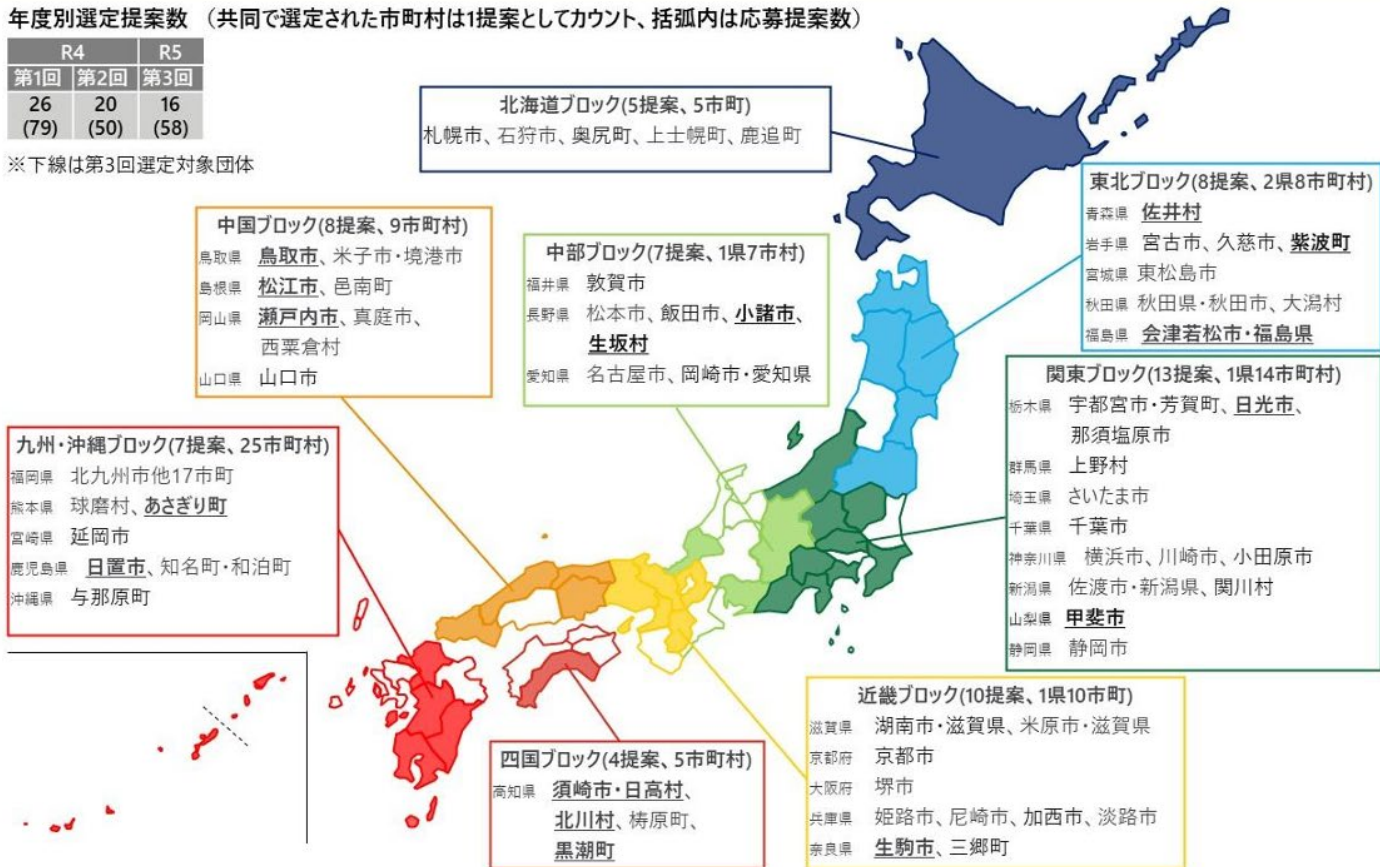
## 【脱炭素先行地域の選定状況（第1回～第3回）】

■ 第3回までに、全国32道府県83市町村の62提案が選定された。

年度別選定提案数（共同で選定された市町村は1提案としてカウント、括弧内は応募提案数）

R4		R5	
第1回	第2回	第3回	
26	20	16	
(79)	(50)	(58)	

※下線は第3回選定対象団体



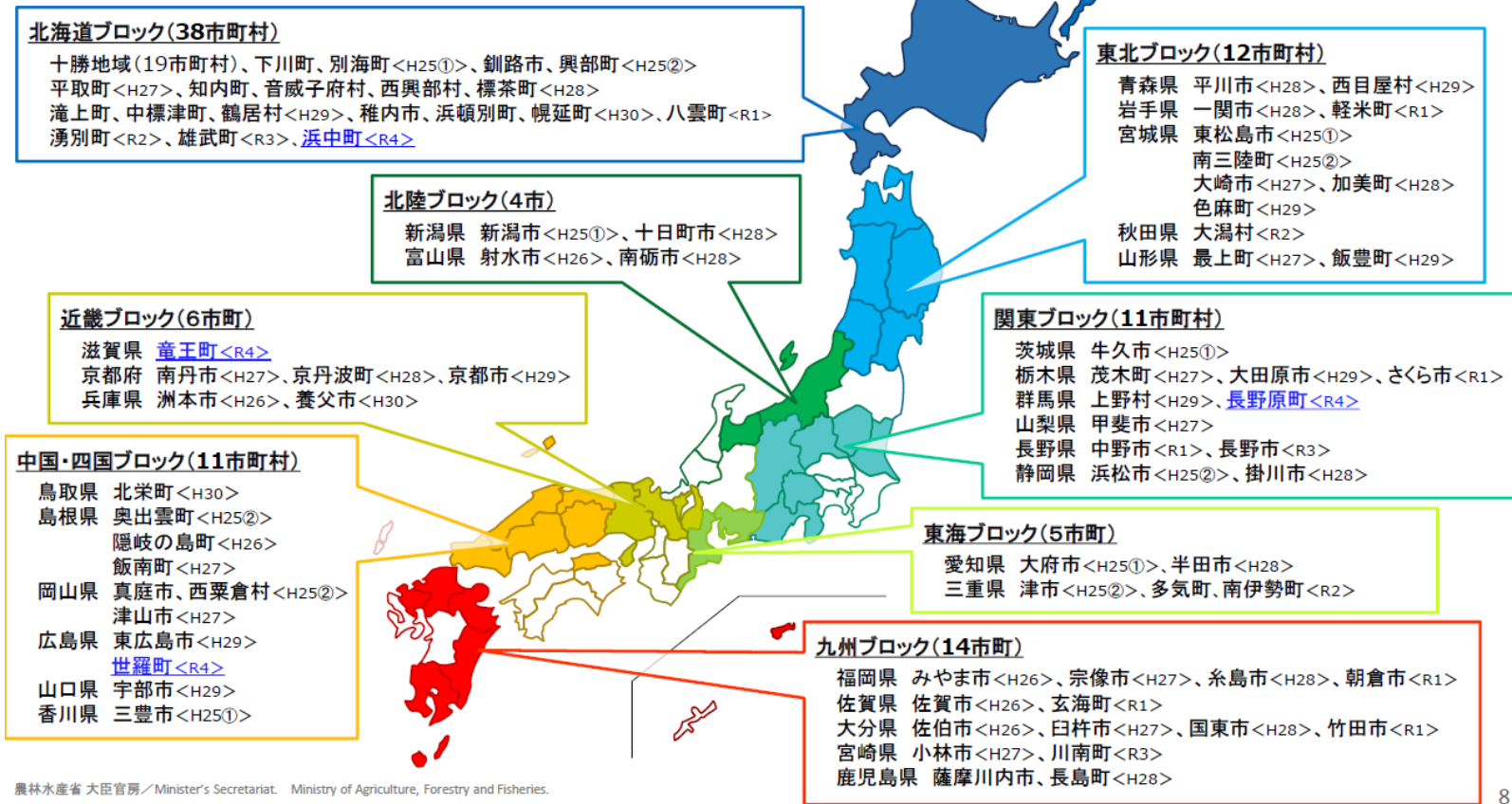
- 「バイオマス産業都市」とは、「地域の特色を活かしたバイオマス産業を軸とした環境にやさしく災害に強いまち・むらづくりを目指す地域」であり、2022年度までに計101市町村を選定。
- 関係7府省の助言・支援が得られるとともに、農林水産省系の補助金申請において優遇措置があり。

## 【バイオマス産業都市の選定地域（101市町村）】

年度別選定地域数（※市町村数）

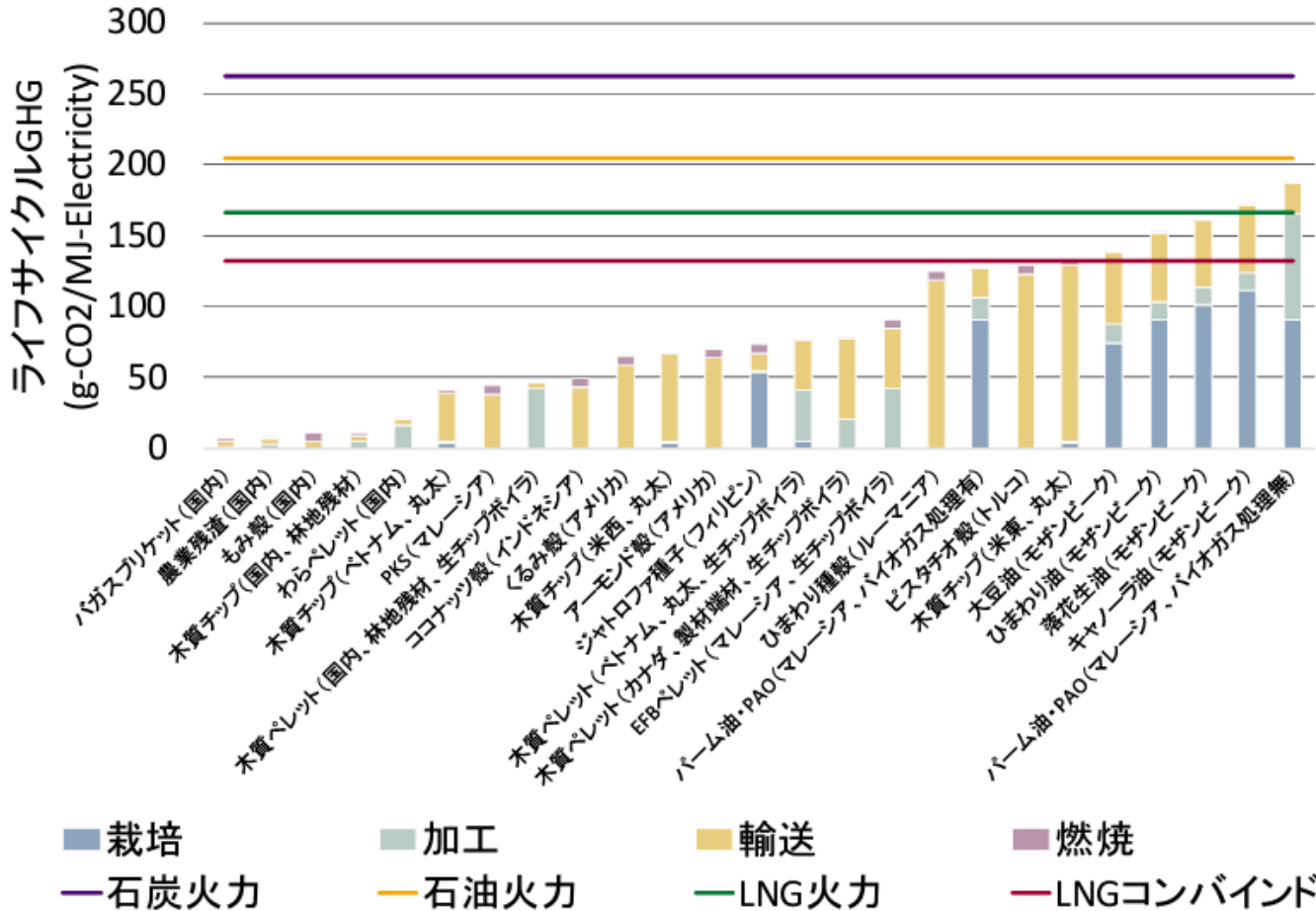
H25		H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4
1次	2次									
26	8	6	11	16	11	5	7	4	3	4

<>内は選定年度（①：1次選定、②：2次選定）  
青字は令和4年度選定地域



- 脱炭素の実現に向けて、バイオマスエネルギーの中でも、ライフサイクルGHG排出量の低減が重要。
- 伐採、輸送等によるGHGを最小化した、地産地消型の木質バイオマス熱電併給が求められている。

## 【化石燃料のライフサイクルGHG排出量との比較】



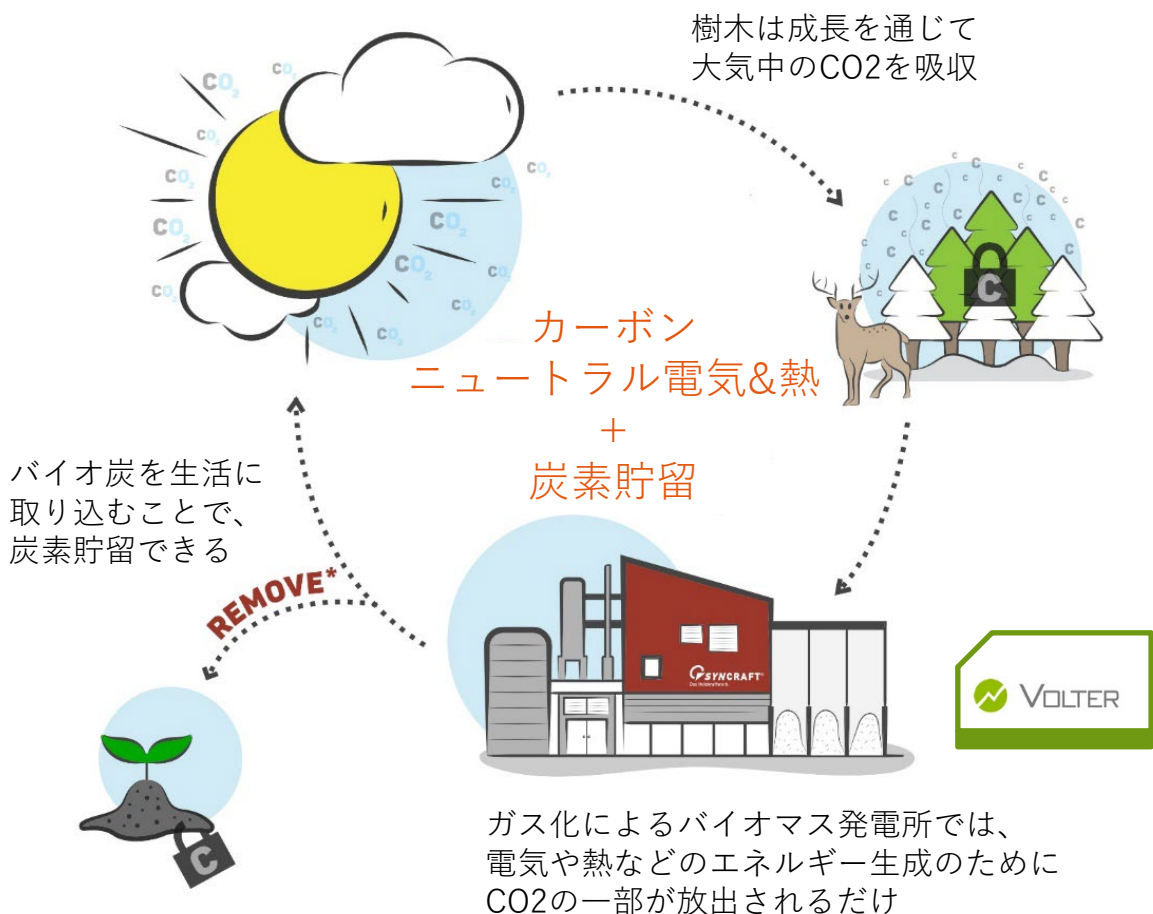
(出所) 複数文献に基づき三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成  
 出典: バイオマス燃料の安定調達・持続可能性等に係る調査報告書(2019年2月、三菱UFJリサーチ&コンサルティング)



1. 脱炭素社会における自治体の取り組み
2. フォレストエネルギーの木質エネルギー事業
3. 自治体との連携による熱電併給プロジェクト
4. バイオ炭、早生樹の取り組み

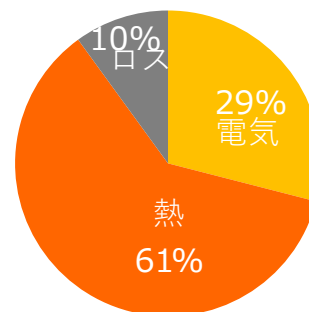


- 小型で高効率なガス化熱電併給設備による、地産地消型木質エネルギー事業
- 熱源を石油から木質化することで、熱エネルギーの脱炭素化も可能
- バイオ炭を土壌等に固定すると炭素貯留によりカーボン・マイナス、気候変動にポジティブな循環を作れる



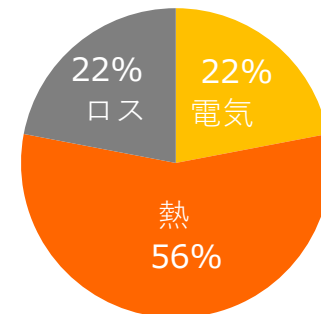
1,500~2,000kW CHP

総合エネルギー効率 90%

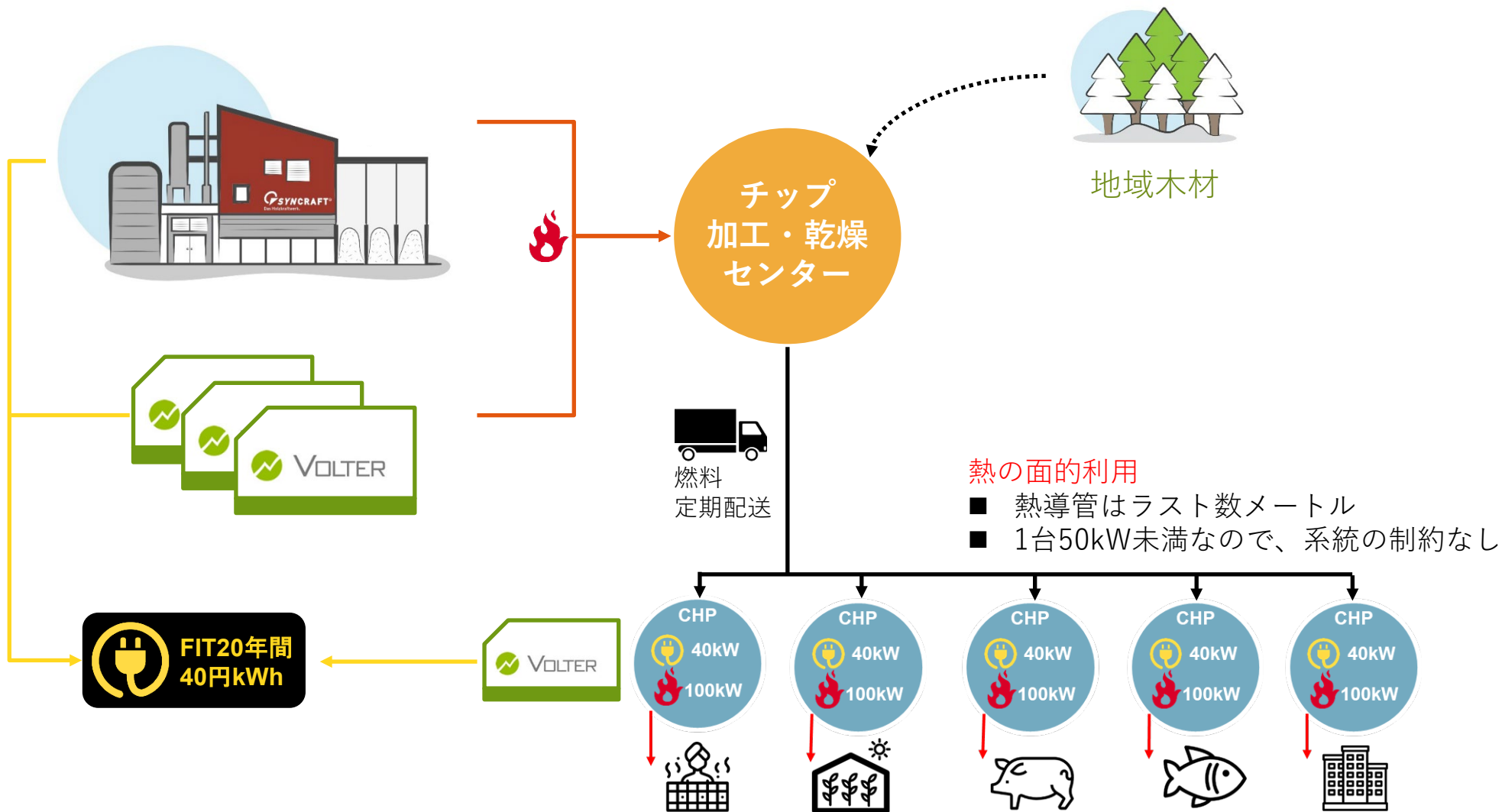


40-1,000kW CHP

総合エネルギー効率 78%



- 熱供給の社会インフラがない日本では、オンサイト熱供給が適切
- 小型**CHP**を熱需要先に設置することで、熱の脱炭素化に加えて、分散電源普及による地域のレジリエンス向上を実現



## 我が国の森林の循環利用とSDGsとの関係



## 特集 SDGs に貢献する森林・林業・木材産業

- 他材料と比較し建設時の環境負荷・コストの低減につながる点に着目した木造化・木質化の取組も
- 従来木材の利用が少ない中高層建築物において木造化・木質化を進めるための様々な技術開発の進展に期待



CLT(直交集成材)を用いた木造4階建ての集合住宅  
(温室効果ガス排出の削減や工期短縮の効果)

### (イ) プラスチック・金属等の代替材料

- プラスチック代替製品として、木製・紙製ストロー等の新製品が目目
- 木の主成分を原料とした新たなバイオマス素材(セルロースナノファイバーや改質リグニン)を開発
- 自動車内外装部品など、特徴を活かした製品化の取組が進展



自動車の内外装部品  
(ボンネットなどの部材にセルロースナノファイバー(左)や改質リグニン(右)を利用)



環境省NCPプロジェクト  
(代表:京大)提供



森林総合研究所、産業技術総合研究所、(財)宮城化成、(財)光岡自動車 提供



木製品用の塗料  
(セルロースナノファイバーの配合により木材の変色を抑制)

### (ウ) 木質バイオマスエネルギー

- 再生可能エネルギーの一つとして、木材チップや木質ペレット等を利用した木質バイオマスエネルギーの利用も拡大
- CO<sub>2</sub>排出量や燃料費を削減するため、食品、化学工場等でも木質バイオマスボイラー等を導入する動き
- 集荷・加工等が必要なことから、地域の経済や働く場の創出にも貢献



小型バイオマス発電所(40kW)



トップレベルの自動化とコンパクト化  
地域内エコシステムに最適な設備



高効率と幅広い燃料対応を両立  
規模の大きな熱電併給に最適な設備



生成ガスの60%が水素。  
バイオリファイナリーに最適な設備



	発電規模	熱供給	燃料使用量 @含水率50%	燃料タイプ	
	40kW	100kW	500トン/年	ウッドチップ	
	200kW 5台	500kW	2,500トン/年		
	480kW 12台	1,200kW	6,000トン/年		
	1,000kW 2台	1,540kW	12,000トン/年	全木 ウッドチップ	
	1,500kW 3台	2,310kW	18,000トン/年		
	2,000kW 4台	3,080kW	24,000トン/年		

- 24時間、天候や時間に左右されない安定電源。非常用電源としても利用可能
- 電気40kW、熱100kW（循環温水温度85℃）
- 1日あたり約1tの乾燥チップを使用（15%WB）
- 年間7,800時間（325日）稼働 40日間がメンテナンスに必要な時間
- 自動制御による運転、遠隔監視・操作が可能

 100<sup>熱</sup> kW

 40<sup>電気</sup> kW



Indoorモデル

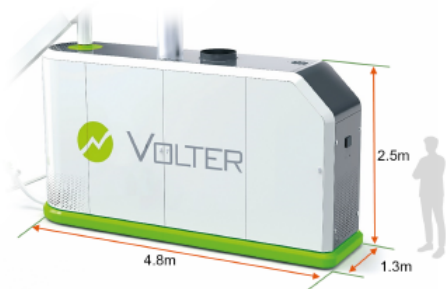


寸法： L 4.8 m × W 1.3 m × H 2.5m 重量：4.5 t

Outdoorモデル



寸法：L 12m × W 2.5m × H 2.9m、重量：10t



二つの熱交換器、エンジン冷却水等から熱を回収します。  
熱は約80°Cの温水として出力され、冷暖房や給湯などに利用できます。

形状 : 切削チップ  
 大きさ : 63mm以下  
 含水率 : 15%以下  
 樹種 : 杉、ヒノキ、松など  
 使用不可 : 竹、ペレット、パークのみ等

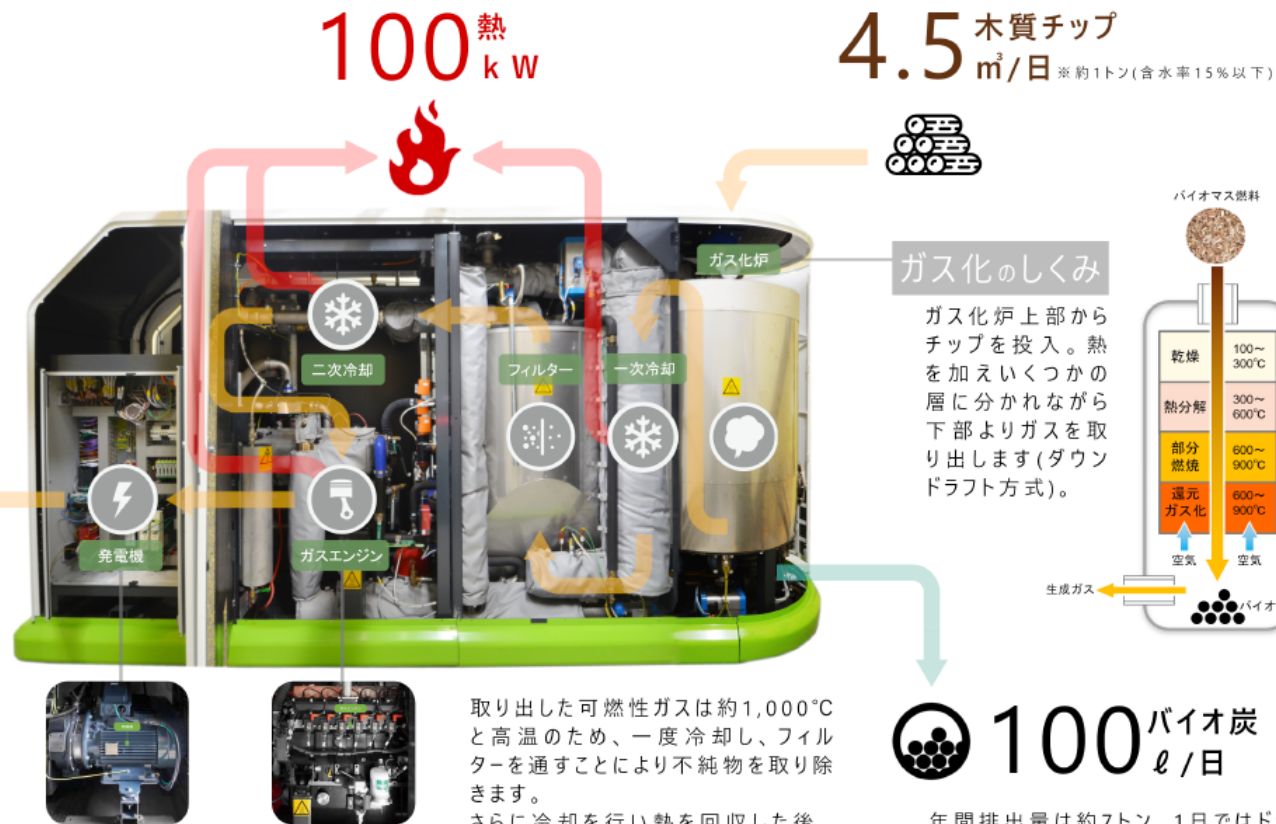
Volter40はガス化炉、フィルター、ガスエンジン、発電機、灰排出装置まで全てのプロセスをコンパクトなボディに格納しました。

## 78% 総合効率

電気22%、熱56%、合計78%の高エネルギー効率を達成。  
火力発電等一極集中型エネルギーに比べて、分散設置型のためムダなく電力と熱を活用できます。

## 40kW 電気

一般家庭約60世帯相当の電気を発電します。  
風力、太陽光等に比べて天候に左右されにくく、特にガス化発電は小型でも発電効率が高いのが特徴です。



## 4.5 m³/日

※約1トン(含水率15%以下)

### ガス化のしくみ

ガス化炉上部からチップを投入。熱を加えいくつかの層に分かれながら下部よりガスを取り出します(ダウンドラフト方式)。

### なぜ、ガス化発電なのか

燃焼蒸気発電は大型化しないと発電効率が高くなりません。分散設置超小型のVolterでは高効率のガス化発電が最適です。

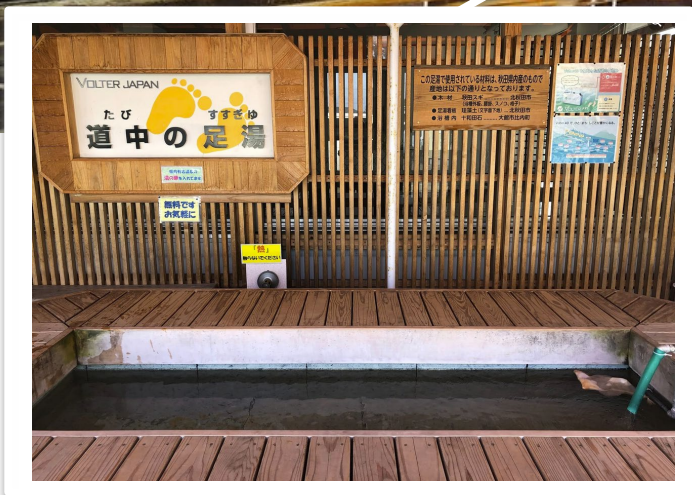
取り出した可燃性ガスは約1,000°Cと高温のため、一度冷却し、フィルターを通すことにより不純物を取り除きます。  
さらに冷却を行い熱を回収した後、ガスエンジンへと供給されます。

## 100ℓ/日 バイオ炭

年間排出量は約7トン。1日ではドラム缶に約半分～1本程度になります。  
バイオ炭は農業用土壌改良剤、吸着ろ過材、バイオコンクリートなどへの有効活用が期待されています。

※各数値は目安であり、出力、チップの樹種などで異なります。

- 2017年、秋田県「道の駅たかのす」で国内1台目が稼働開始。
- Volterの熱で貯湯タンク内の水を加温し、足湯へお湯を供給。



世界  
150台日本  
50台Campus Evenstad,  
Koppang, Norway道の駅たかのす  
秋田県北秋田市Warren Farm, Knighton,  
Powys, United Kingdomケイワ・エネルギー・ステーション  
宮城県仙台市Sirkkala Energy Park,  
Joensuu, Finland

秋田県潟上市

John Ruck Construction  
Leominster, Herefordshire,  
United KingdomRotherwas Industrial Estate,  
Hereford, United Kingdom



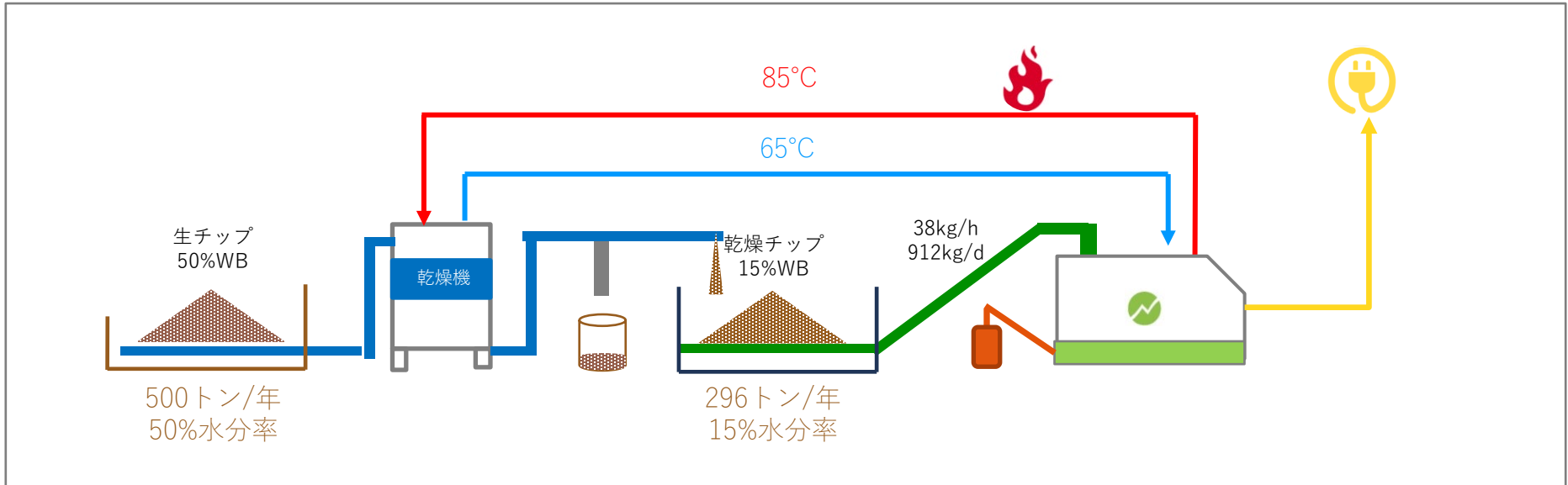
- 2023年2月、改良モデル「VOLTER 50」の販売開始
- 「Volter40」とほぼ同様の部品構成とサイズながら、発電出力を25%向上

新製品「VOLTER 50」





機種名	Volter 40	Volter 50
発電出力	送電端 40kW （発電端 45kW）	送電端 50kW （発電端 55kW）
熱回収量	100 kW Out 最大85°C、In 最大65°C	120kW Out 最大85°C、In 最大65°C
燃料投入量	38 kg/h (15%WB) 生チップ換算 約1.5トン/日 (50%WB) 7,800時間：約500トン (50%WB)	47 kg/h (15%WB) 生チップ換算 約1.9トン/日 (50%WB) 7,800時間：約617トン (50%WB)
燃料	木質チップ、切削、含水率<15% 最大63 mm、8-30 mmが80%以上、3 mm以下が1%以下	
炭	燃料投入量の1~2%	
本体寸法 重量	L : 4,820mm W : 1,270mm H : 2,500mm 重量 : 4,500 kg	L : 4,776mm W : 1,200mm H : 2,500mm 重量 : 4,500 kg



生チップサイロ



チップ乾燥機

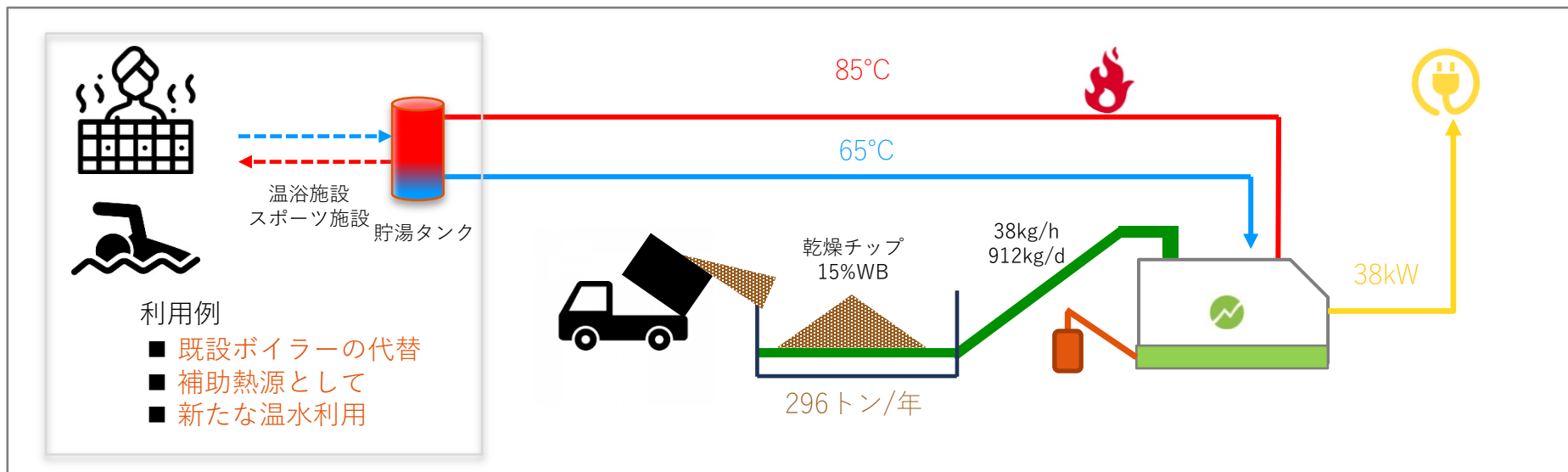


乾燥チップサイロ



Volter40 Indoor

- Volter40の100kW分(重油72,000ℓ相当) の熱を事業に活用
- 乾燥チップは外部より購入 (或いはボイラーで乾燥)



貯湯タンク



乾燥チップヤード



Volter40

## 木質チップの品質規格

- 32mm以上 63mm以下のチップを使用
- 細かなチップやおが屑は極力除去
- 含水率15%以下
- 金属片、石、プラスチック等の異物を含まないものとする

竹などは  
使用しないで  
下さい。



切削チップを  
使用します。



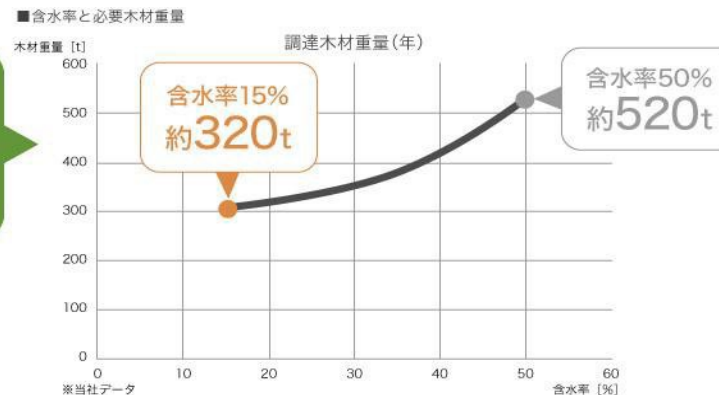
63mm  
以下を  
使用します。



■チップサイズごとの含有率

>80%	16=50mm
>60%	30~50mm
≤9%	50~63mm
≤1%	3.2mm

15%以下を  
使用します。



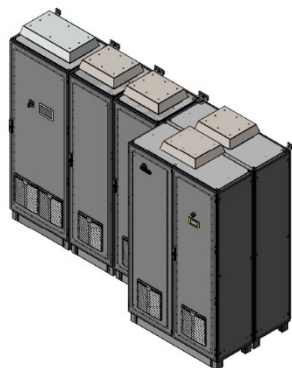
- 停電時、単独で連続運転を維持しエネルギー供給を続け続けることが可能
- Volterで発電した電力を、特定負荷に利用しながら蓄電池ユニットへ蓄電
- 蓄電容量50kW以上から対応可能

## Volter 40 とオフグリッドユニット

Indoor モデル



オフグリッドユニット

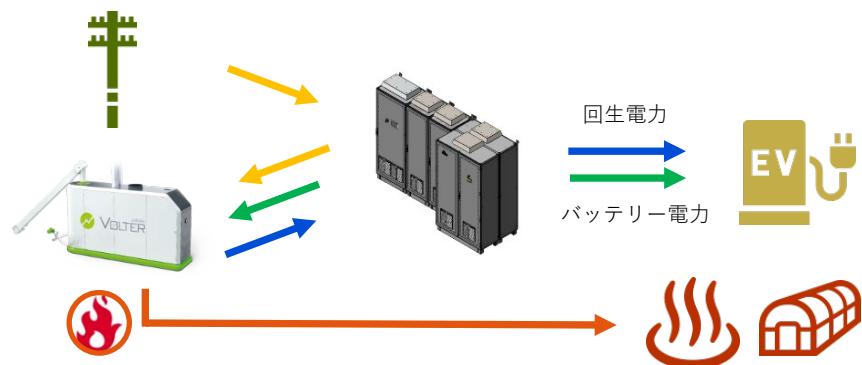


Outdoor モデル



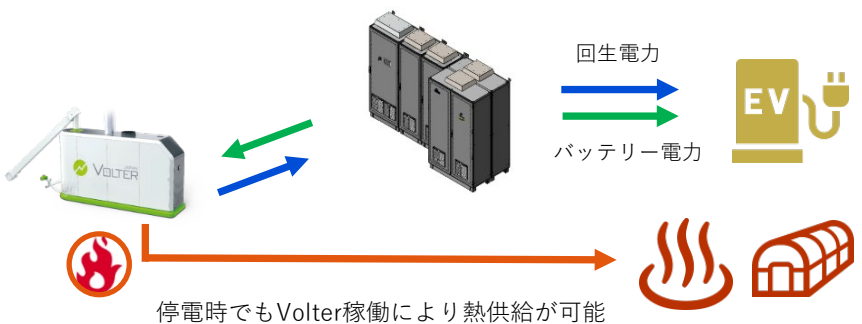
## システムフロー

通常時



- ①バッテリー電力 > 回生電力 (バッテリーが負荷へ不足分を補う)
- ②バッテリー電力 < 回生電力 (バッテリーを充電しながら負荷へ電力を供給)

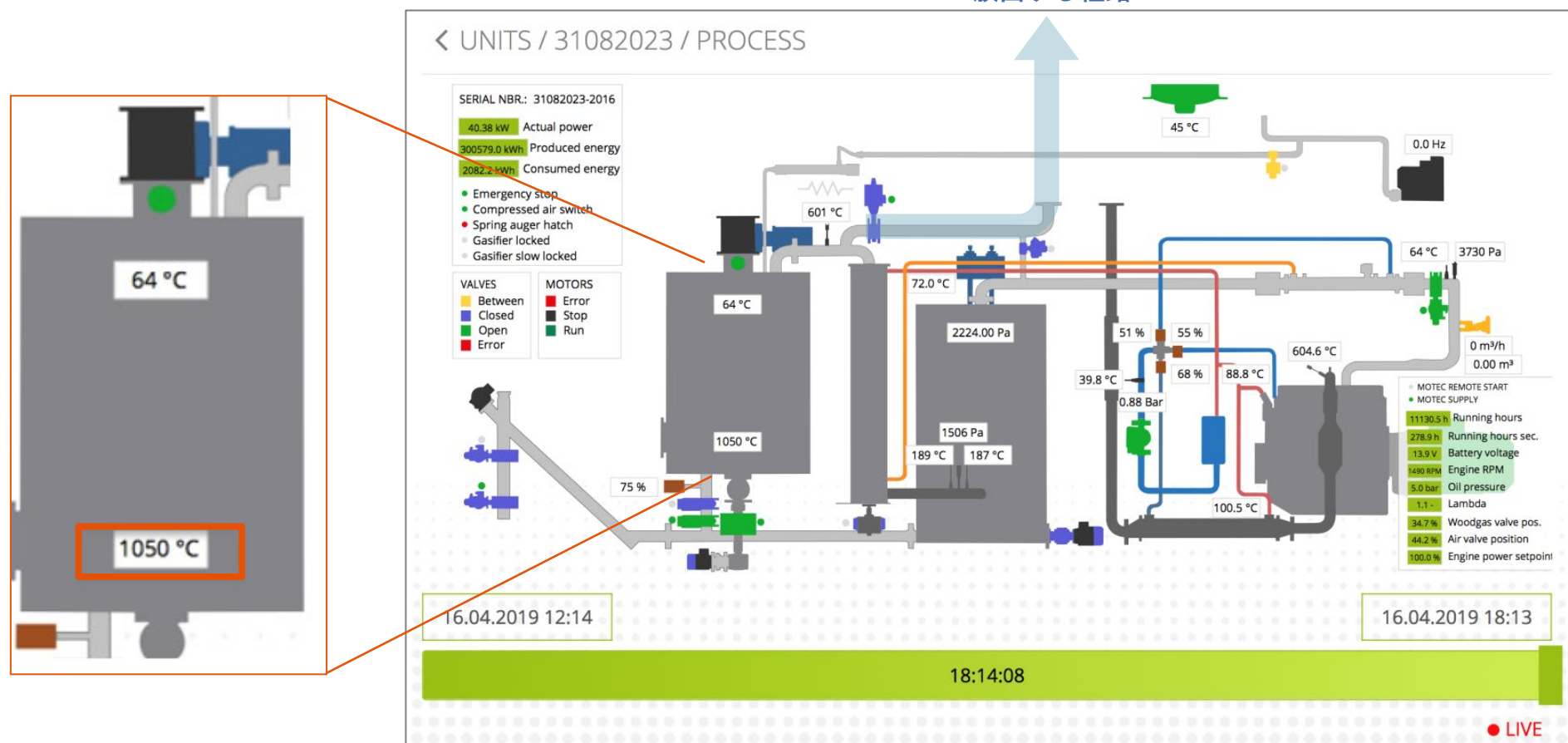
停電時



- ガス化炉の温度は、**900°C~1200°C**の範囲で自動制御
- この温度帯を下回るガスは後工程に回さず放出することで、タールトラブルを抑止
- 温度回復後に自動で運転再開

■ 遠隔監視画面

温度の低いガスを  
放出する経路



- Volter40の熱出力を利用した乾燥機をラインアップしています。

チップ乾燥機 < Woodtek Ecoシリーズ > イギリス Woodtek Engineering Ltd製



T1

※上部へチップ投入作業が必要。  
乾燥能力はT2と同等

寸法:L 3800×W 2000× H4000

重量：2000kg

必要熱量：200kW

入口／出口温度：85℃／70℃

乾燥量：50%- 10% 200kg/h  
50%- 25% 410kg/h

T2

チップ搬送は全自動  
Volter1~2台と組合せ

寸法:L 5180×W 2800× H4200

重量：2500kg

必要熱量：200kW

入口／出口温度：85℃／70℃

乾燥量：50%- 10% 200kg/h  
50%- 25% 410kg/h

T4

チップ搬送は全自動  
Volter3~4台と組合せ

寸法:L 5180×W 2800× H6050

重量：5000kg

必要熱量：300kW

入口／出口温度：85℃／70℃

乾燥量：50%- 10% 450kg/h  
50%- 25% 750kg/h

T4 Plus

チップ搬送は全自動  
Volter10台分 大型のPlus熱交換器

寸法:L 6100×W 2720× H6050

重量：5600kg

必要熱量：1000kW

入口／出口温度：85℃／45℃

乾燥量:50%- 10% 900kg/h  
50%- 25% 1700kg/h





- 1.8MW、和歌山県新宮市
- 商業運転：2021年
- 燃料：未利用材 2万ト
- 設備：Syncraft社のガス化CHP（熱電併給）  
500kWの設備を4台設置  
ガスエンジンはJenbacher 412を4台
- 事業総額：約30億円、プロジェクトファイナンス
- 当社出資：約70%（NTTファシリティーズ、モリシヨウ、TJグループHD、地元素材生産会社）



1. 脱炭素社会における自治体の取り組み
2. フォレストエネルギーの木質エネルギー事業
3. 自治体との連携による熱電併給プロジェクト
4. バイオ炭、早生樹の取り組み

- 津和野町が、チップ工場を建設・運営。地元の石州木材が運営受託。
- フォレストエナジーが、発電所とチップ乾燥設備を建設・運営。
- 燃料：地域の未利用材 約6,500トン/年（含水率50%）
- 資金：商工中金がシンジケートローンを組成。山陰合同銀行、日本海信用金庫が参加。





- 場所：島根県津和野町
- 発電480kW（FIT売電）、熱1,200kW（燃料チップの乾燥）
- 商用運転開始：2022年8月
- 設備：Volter 40・12台 + WoodTek T4Plus乾燥機・1台

発電所内部（Volter 40が12台）



発電所とチップヤード





**■津和野町事業範囲**

- 土地：町が地権者と賃貸借契約
- 設備：町が設置（林野庁補助金1/3）、チップパー、重機は石州造林が所有
- 運営：町から石州造林に運営委託、チップ販売事業を実施

**■FE事業範囲**

- 土地：町が地権者と賃貸借契約
- 設備：FEが設置
- 運営：FEが発電事業・チップ乾燥事業を実施

貯木場

チップパー

チップ工場

トラックスケール

発電所

**【運営手順】**

- ①貯木場で材を選別し、燃料材はチップ化、AB材は市場へ搬出
- ②チップパーで破碎したチップはチップヤードに運ばれ、ダンプに一度積んで、トラックスケールで計量
- ③FE使用用のチップヤードに荷下ろし（納品）

乾燥棟

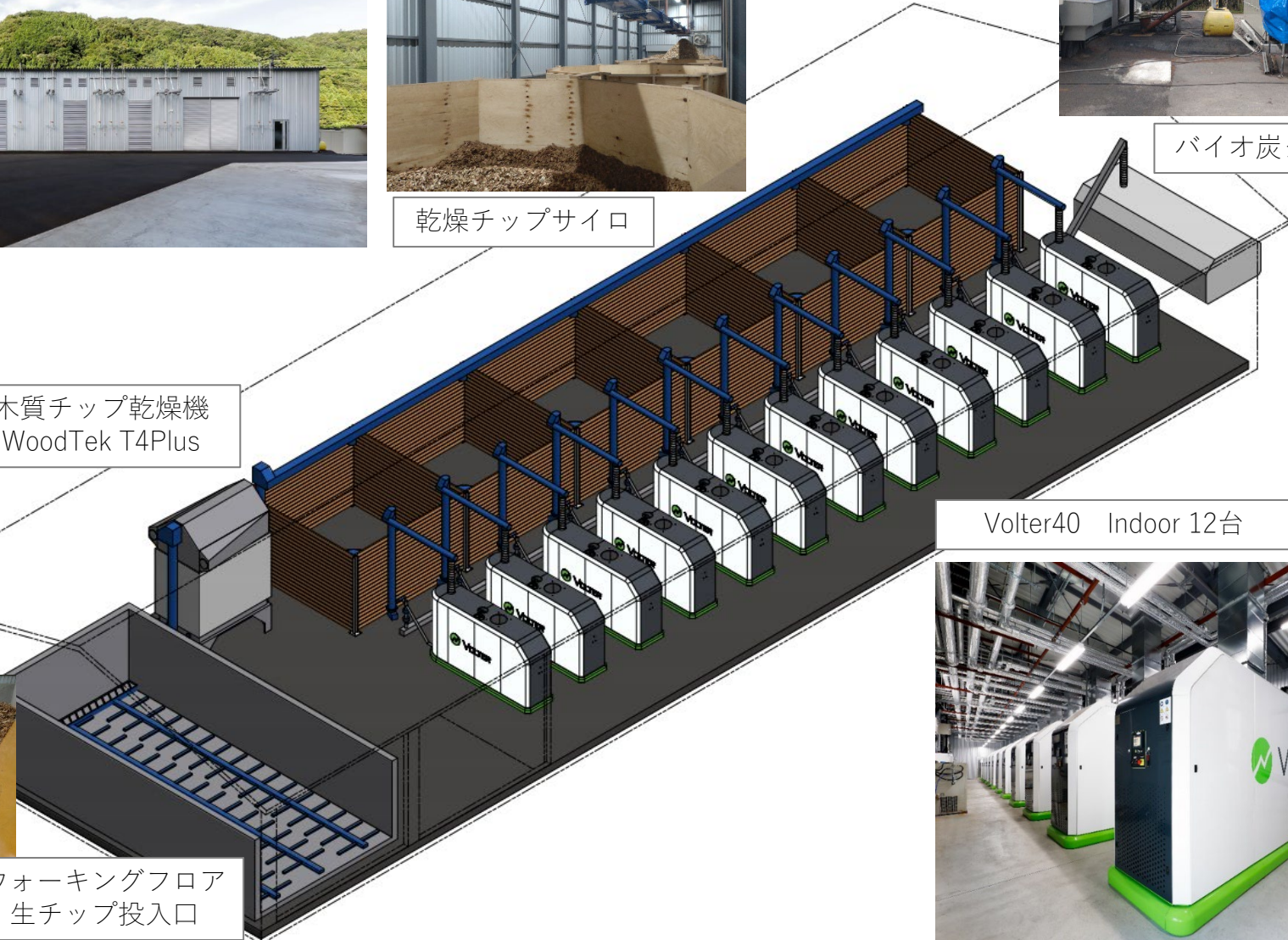
発電棟



乾燥チップサイロ



バイオ炭タンク

木質チップ乾燥機  
WoodTek T4Plus

Volter40 Indoor 12台

ウォーキングフロア  
生チップ投入口

## 津和野町が導入した設備、重機（林野庁補助金1/3を取得（高所作業車※以外）、過疎債も活用）

- チップヤード
- ふるい機
- トラックスケール
- ベルトコンベア
- キュービクル
- 高所作業車 ※森林環境譲与税を活用



### 【林野庁補助金】

「林業・木材産業成長産業化促進対策交付金」により、意欲と能力のある林業経営体を育成し、木材生産を通じた持続的な林業経営を確立するため、出荷ロットの大規模化、資源の高度利用を図る施業、路網整備、高性能林業機械の導入、木材加工流通施設の整備等、川上から川下までの取組を総合的に支援。

### 【過疎債】

「過疎法」により過疎地域とされた市町村が、「過疎地域自立促進市町村計画」に基づいて行う事業の財源として特別に発行が認められた地方債。償還金の7割を国が負担。

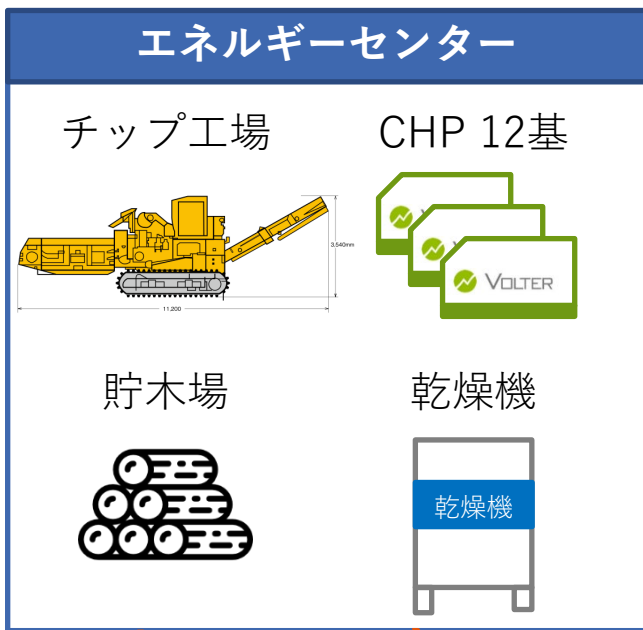
### 石州造林が導入した設備、重機（自前で導入、チップパーは林野庁補助金15%を取得）

- チッパー
- グラップル
- フォークリフト
- チップ輸送用ダンプ





ステップ1  
基本インフラ整備



ステップ2  
副産物の地域利用

木粉

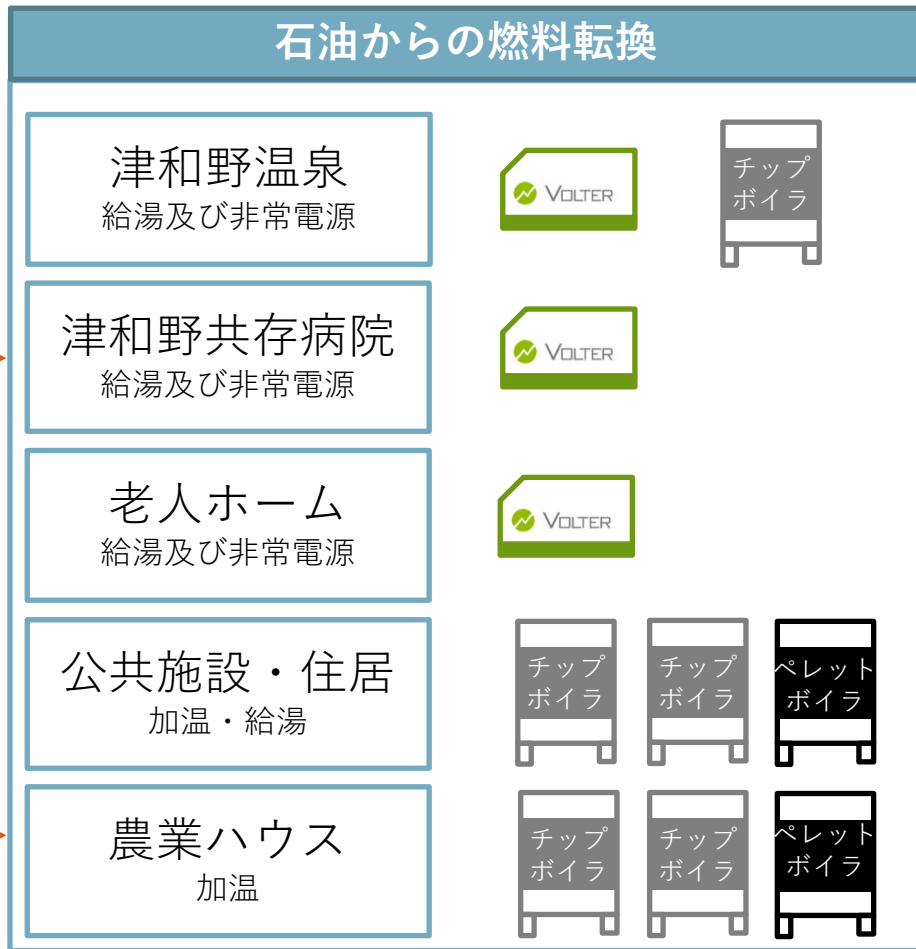
木質燃料を増産

乾燥チップ

ペレット

バイオ炭

ステップ3  
木質エネルギーの拡大



炭素貯留、カーボンクレジット

- 森林環境譲与税を、原木・チップヤード施設の建設にかかる諸費用や、高所作業車の購入費に活用。
- 令和5年度からは、設備のメンテナンス費等に活用予定。

年度	事業区分	事業名	事業内容
令和2年度	木質バイオマス利用推進	森林環境譲与税活用事業	<b>原木・チップヤード施設建設にかかる諸費用</b> (事業用定期借地権設定嘱託登記手数料、公正証書作成手数料他)
令和2年度	木質バイオマス利用推進	森林環境譲与税活用事業	<b>原木・チップヤード施設建設にかかる諸費用</b> (急傾斜地調査委託料、地質調査業務委託料、土地借上料、敷地整備費、借地にかかる公正証書作成手数料)
令和3年度	木質バイオマス利用推進	原木・チップヤード整備事業	<b>原木・チップヤードの建設に係る諸経費</b> (土地借上料、搬送設備負荷運転点検、電気保安業務委託、原木・チップヤード保険料)
令和3年度	木質バイオマス利用推進	原木・チップヤード整備事業	<b>チップヤード設備維持管理用高所作業車の購入、リース料</b> (リース：2ヶ月、購入：令和4年度へ繰越)
令和4年度	木質バイオマス利用推進	原木・チップヤード整備事業	<b>原木チップヤード側溝工事費</b> <b>原木チップヤードに係る高所作業車購入費</b> <b>チップ材の輸送経費補助金</b>
令和5年度	木質バイオマス利用推進	バイオマスの推進事業	<b>原木・チップヤードトラックスケール法定点検料</b> <b>原木・チップヤード電気工作物保安管理業務委託料</b> <b>発電所用チップ材運搬補助金</b> <b>チップヤードベルトコンベア修繕費</b> <b>原木・チップヤード及びガス化発電所水道施設整備補助金</b>



### 民間会社計画 22年4月稼働目指す

津和野町枕瀬に、木質バイオマス発電所を開発・運営する会社「フォレストエナジー」(東京)が同発電所の新設を計画していることが8日、分かった。2022年4月稼働を目指す。町は発電所の新設に合わせて林業を活性化しようと、民有地を造成して同社に貸与し、20年度にチップの製造保管所を新設する考えだ。(根石大輔)

## 津和野でバイオ発電

島根



フォレストエナジーが発電所の建設を計画している津和野町枕瀬の民有地

### 町 林業活性化へ土地貸与

町は、事業費約2億6千万円を盛り込んだ20年度一般事業当初予算案を、3月開会予定の町議会定例会に提出する方針でいる。同社によると、発電所はチップを加工して発電するプラント12基と木材の乾

で、地元の林業関係者などに貸与してもらい、町に約7千平方メートルを借りて造成。同社が発電所を建設し、町がチップの製造保管所を併設する。製造保管所は町外から持ち込まれた木材をチップ化し、発電所に販売する。木材の年間使用量は約6千トンと見込む。事業費約2億6千万円の半額は国補助金の活用を見込む。

町農林課は「発電所が建設されれば地域内で経済やエネルギーが循環する仕組みが整う」と説明する。木材の需要が高まって業者の買い取り価格が上がるとあり、林業者の所得が増えることを期待する。森林の手入れが進み、土砂崩れに強い森づくりや農作物の鳥獣被害対策にもつながるとしている。

## 経済的自立へ支援拡充を 小規模山林の整備不可欠



自分たちで今年整備した作業路。ほの森林業支援センターが委託した木根産さん(島根県津和野町)の人

世界的な木材価格の高騰が続く、国産材の需要が高まる。政府は森林の集約化や経営効率化を促す中、高根では未開拓の所有者が長期を占め延びてきている。小規模山林で林業と副業を組み合わせた就労形態に切り替えようとする動きが、経済的自立は一朝一夕ではない。(中山竜二)

### 候補に届け '22参院選

#### 林業の担い手確保

7月、標高3000メートルを越えても、高根津和野町の人々の汗を流す。高根は面積に占める森林の割合が約8割に上り、全町が約6割の面積を占める。約400人の森林主が、2008年時点の森林主が、2001年時点の約2倍に増えている。町は、高根の林業を活性化し、林業の担い手を確保する。町は、高根の林業を活性化し、林業の担い手を確保する。町は、高根の林業を活性化し、林業の担い手を確保する。



永田 恭一さん(島根県津和野町) 農業者

5年前にじたいし、キャベツやタマネギなど

#### 地域に合う助成制度を

用と将来にわたる価値を自己で判断している。経済的に乏しい、森林組合が手を出しにくい小規模農業者など、田舎での一人暮らしはできるが、林業だけでは生活が成り立たない。町は、高根の林業を活性化し、林業の担い手を確保する。町は、高根の林業を活性化し、林業の担い手を確保する。

選 22参院選

- 2013年度末で閉校となった旧渋川市立上白井小学校を、木質バイオマス関連の研究開発拠点として活用。
- 校庭に「Volter40」を設置し、熱供給の実証実験やバイオ炭の利活用研究等を実施。
- NTTと連携して、Volterの熱を活用した菌床栽培、食品乾燥加工等を実証。

- 場所：群馬県渋川市
- 設備：Volter・1台
- 発電40kW（FIT売電）、熱100kW（農業利用等）
- 商業運転開始：2021年8月
- 燃料：未利用材 約500ト (水分率50%)



チップヤード

Volter

研究室



## ■ 2021年8月、渋川市と環境・エネルギー分野での包括連携協定を締結

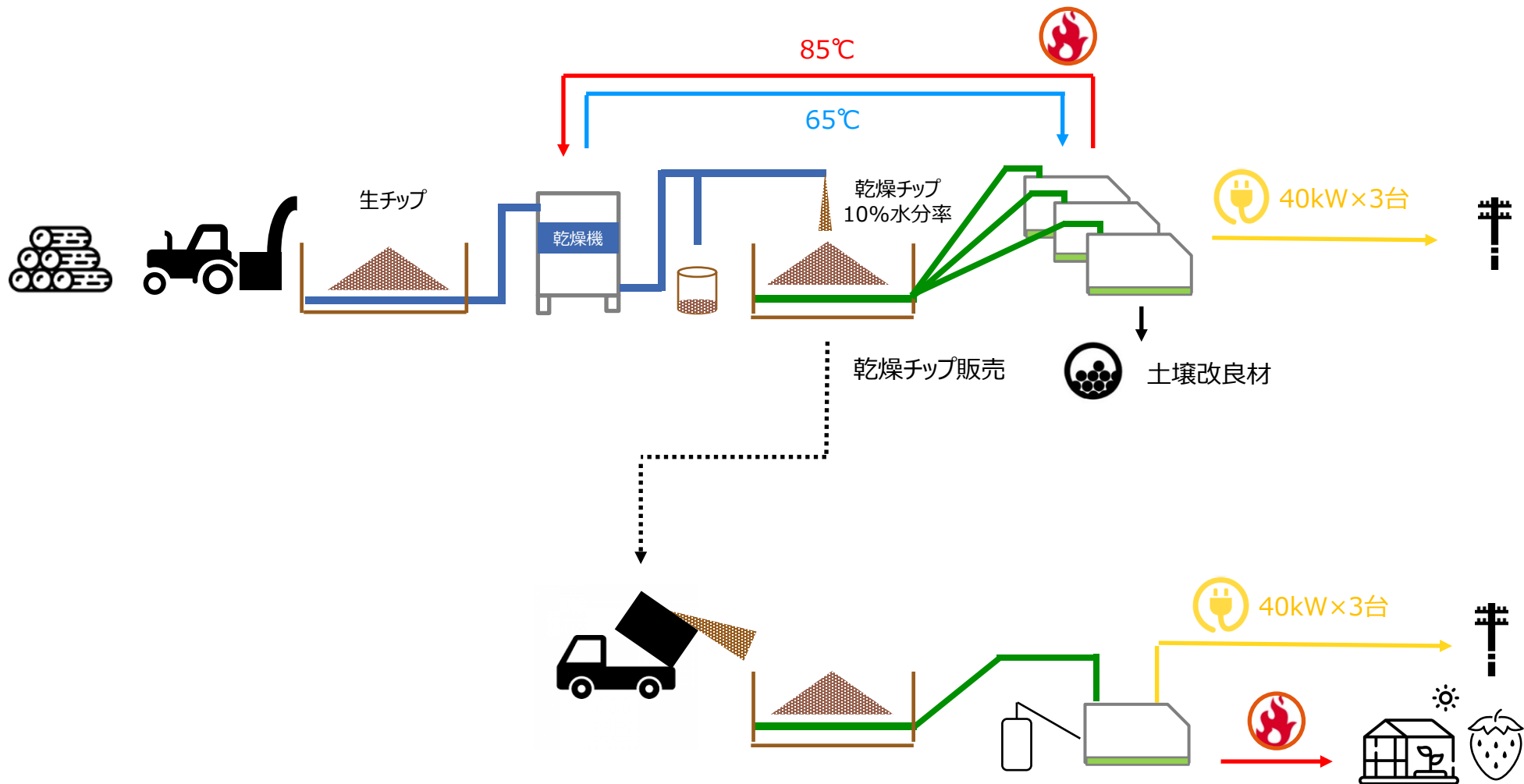
### 包括連携協定概要

1. 再生可能エネルギーの導入拡大・バイオマスエネルギー（電気、熱）の普及
2. 森林整備、間伐材・林地残材等の利活用、林業者の育成確保、林業の活性化
3. 地域経済の活性化、新たな産業の創出、雇用創出
4. 再生可能エネルギーによる災害に強いまちづくり（レジリエンス向上）
5. カーボンニュートラルや、SDGsの実現



①株式会社たむら（東吾妻町）：Volter40・3台、乾燥機T2・1台 → 売電・乾燥チップ販売

②渋川バイオマス研究所：Volter1台、熱利用 → 売電・熱供給



- 自伐林家による、FIT売電+乾燥ウッドチップ販売事業（近隣のCHPに販売）
- Volter 3台、チップ乾燥機Woodtek T2、トラクターを動力とするチップパー

信金店 融資残高が14・1%増  
群馬支店 取引先の課題に真摯に対応  
東吾妻 北群



河村 支店長

北群馬信用金庫吾妻支店（河村誠一 支店長）職員10人うち女性4人。パート1人、嘱託1人）は、綿密な推進計画に基づく着実な案件獲得と、地元金融機関として取引先の悩みや課題に真摯に向き合う姿勢で、預金、貸付金の両面で成果をあげている。2020年2月末時点では、預金残高が前年同月比5・1%増、貸付金残高が同14・1%増加した。

河村支店長は、17年10月に次長兼渉外グループリーダーとして同店に着任し、18年7月に支店長に昇格。「一人の力は限られていて、10人全員が同じ方向を向いて何事にも取り組んでいこう」と呼びかけた。

具体的には月初めの朝礼で、当月および週ごとの推進項目と目標値を内勤職員含め全員に周知。また、毎日、目標達成に向けた動きや進捗を確認する。

訪問活動では取引先と接点を持つことを重視。既存先には最低でも月1回の訪問を励行し、




世間話のなかから悩ましいところを聞き出すように指導。また、地元の商工会や祭りなどへの積極的な参加、毎月第3木曜日に

太陽光発電事業などを手掛ける「たむら」の田村輝幸社長（右）と今後の事業展開などについて打ち合わせる河村支店長（3月18日）

融資推進では複数の太



陽光案件獲得が残高伸長に寄与。融資期間などの条件を取引先の事情に合わせて柔軟に設定するほか、融資の手続きに必要な書類の入手や売電設備を設置する業者との折衝などを、担当者が取引先が連携しなから行うことが負担を軽減。

また、本部への事前相談で融資の方向性などをあらかじめ決めておき、融資可否などを迅速に回答。各種経営相談にも親身に対応し既存先からの紹介案件も増えている。

河村支店長は「今後も取引先ごとに課題を聞き、その解決に結びつけていきたい」と力を込めている。

20年2月末業況：預金151億6200万円、貸付金45億7900万円。

- NTT東日本と渋川バイオマス研究所の連携により、Volterの熱を活用した菌床栽培、食品乾燥加工を実証。



出典：NTT東日本提供資料



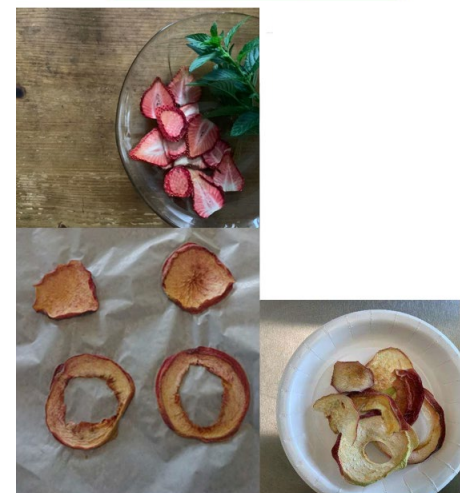
- Volter1台に20基ほどのコンテナを連結し、24時間325日、熱を利用する計画（熱利用率100%）。
- 2023年7月より、しいたけ菌床栽培を開始。今後、市外や首都圏を中心に販売展開を図る方向。



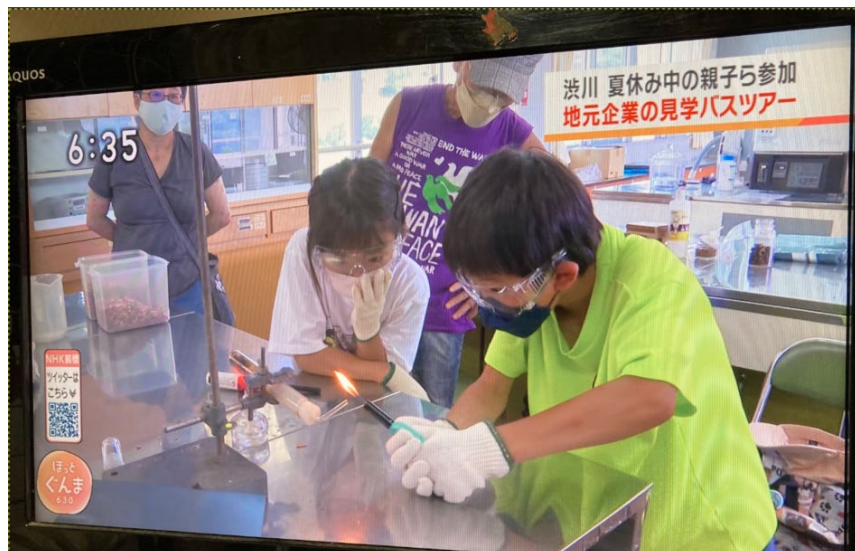
しいたけ



ドライフード



- 地元企業探訪バスツアー（ファミリー向け）
- 校外学習（小学校高学年～中学生）受入



- 見学にお越しいただいた皆様から、視察料金1,000円を受領  
半分は地域産品のお土産、半分は地域の林業・環境・福祉活動等への寄付金積立



- 自治体主導のバイオマスプロジェクト。2021年3月稼働開始。
- Volter 1台 + バイオマスボイラーで、チップ乾燥機並びに近隣施設へ熱供給。
- 蓄電池の導入により、レジリエンス対応。

20200626 道央 (日高)

第3種郵便物認可

来年2月試運転

## 光熱費半減、停電対策にも

## 平取町が木質バイオ施設 国保病院、公民館に熱電供給

# 平取町が木質バイオ施設 国保病院、公民館に熱電供給

【平取】町は、町国保病院と町中央公民館に熱し電気を供給する木質バイオマス施設を町内に建設する。燃料は町内の未利用材をくわく作る木質チップを使用。これにより、病院と公民館は光熱費を約半減でき、自然災害などによる停電時でも継続して利用できるようになる。来年1月ごろに完成させ、2月から試運転開始を目指す。(川崎博之)

建設場所は、旧町国保病院(町本町)跡地の町有地で、病院と公民館に隣接する。木造平屋建て約300平方m。国や道の補助金を活用し、総工費は約2億5千万円。今月24日に着工した。

施設には、湯を沸かすバイオマスボイラーと、電気

や熱を供給するバイオマス発電供給設備を導入。最大出力は電力が45kw、熱供給は面設備合わせて計400kw。木質チップの乾燥設備や停電時に対応する蓄電池も備える。

発電した電気は病院と公民館に供給し、沸かした湯は院内の暖房や給湯などに活用する。病院と公民館の光熱費は現在、年間計1600万円程度だが、施設の整備で年間900万円程度に抑えられる見込みだ。病院と公民館は町の防災活動拠点に指定されており、公民館は指定避難場所でもあるため、熱と電気の安定供給により、防災機能の強化

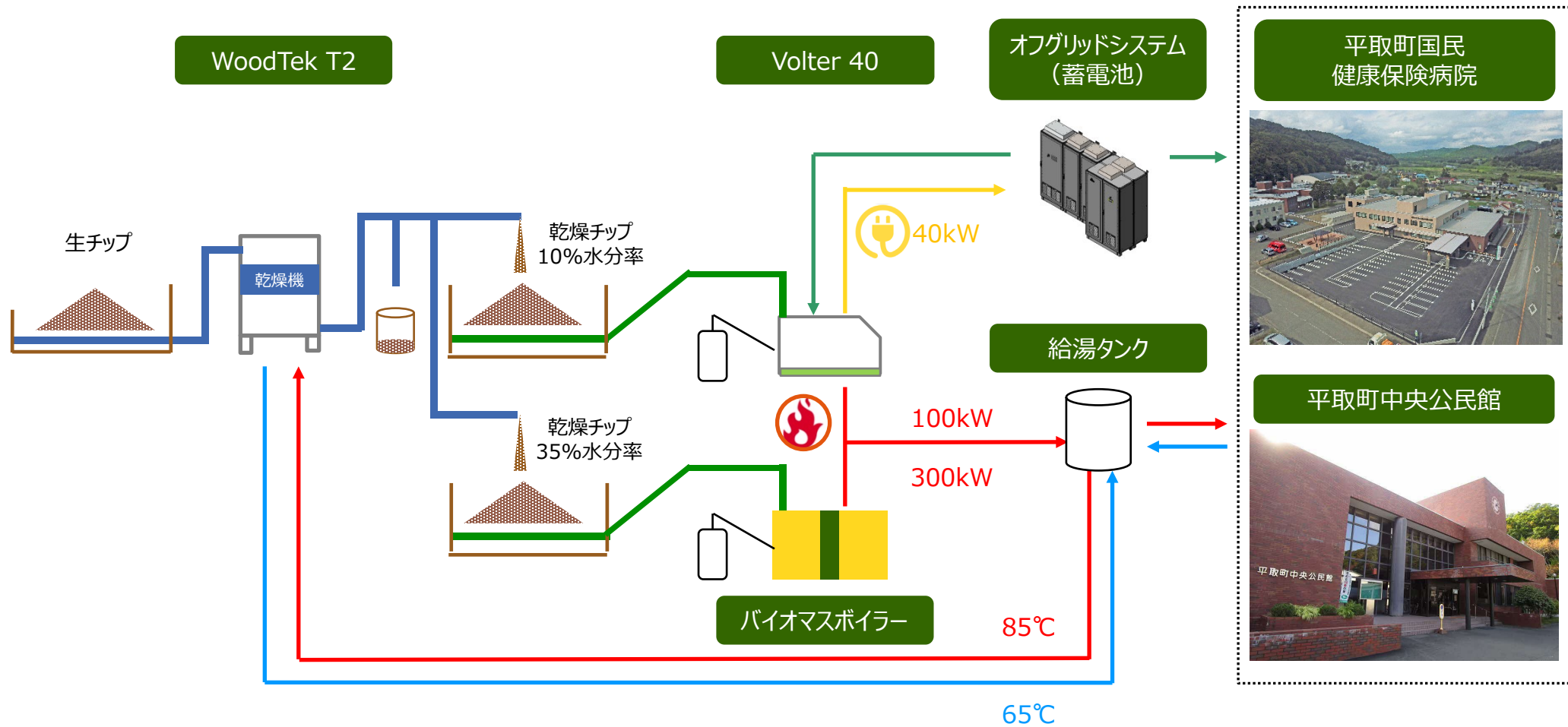
にもつながるといふ。



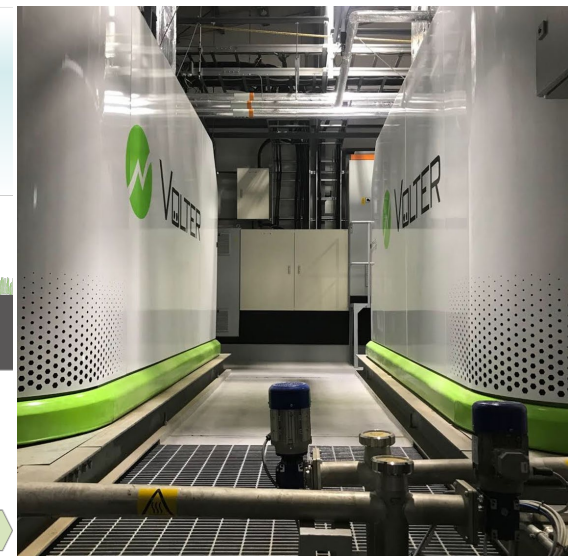
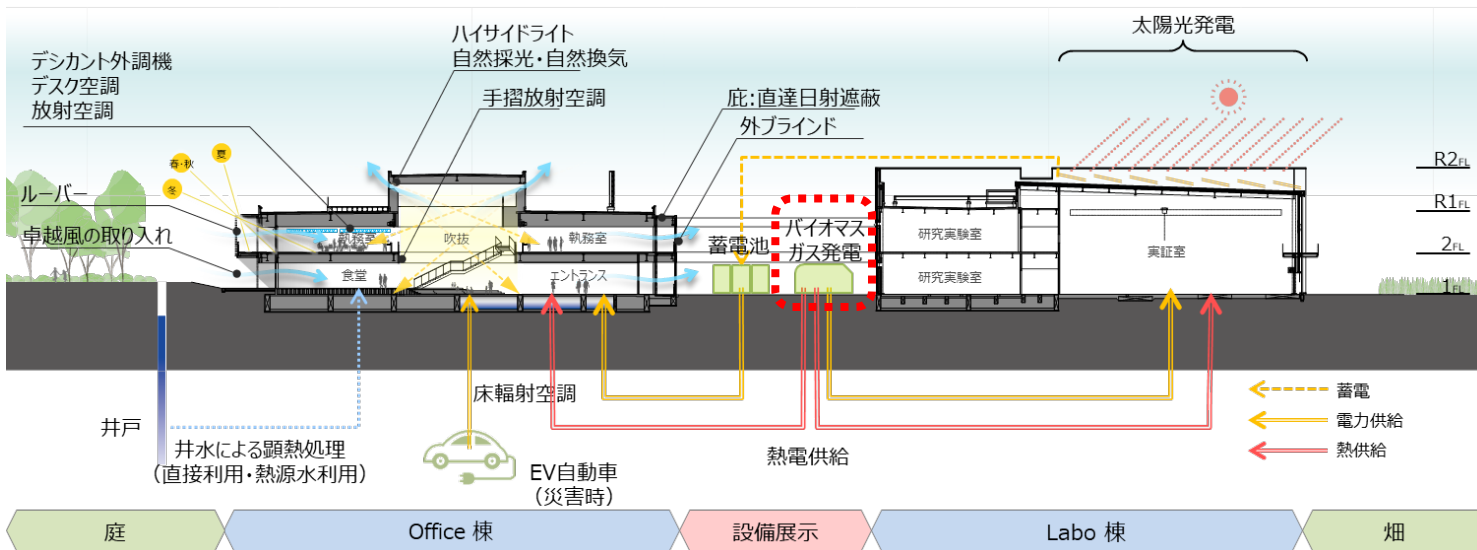
©北海道新聞社



- 平常時：熱・電力の低炭素化（光熱費の抑制＋二酸化炭素排出量削減）
- 災害時：自立型エネルギー確保（自立運転が可能）



- ZEB、ゼロエミッションビル。研究施設の中にCHPを設置
- Volter 2台 + チップ乾燥機 + オフグリッド制御機器 + TESLA 3000kW蓄電池



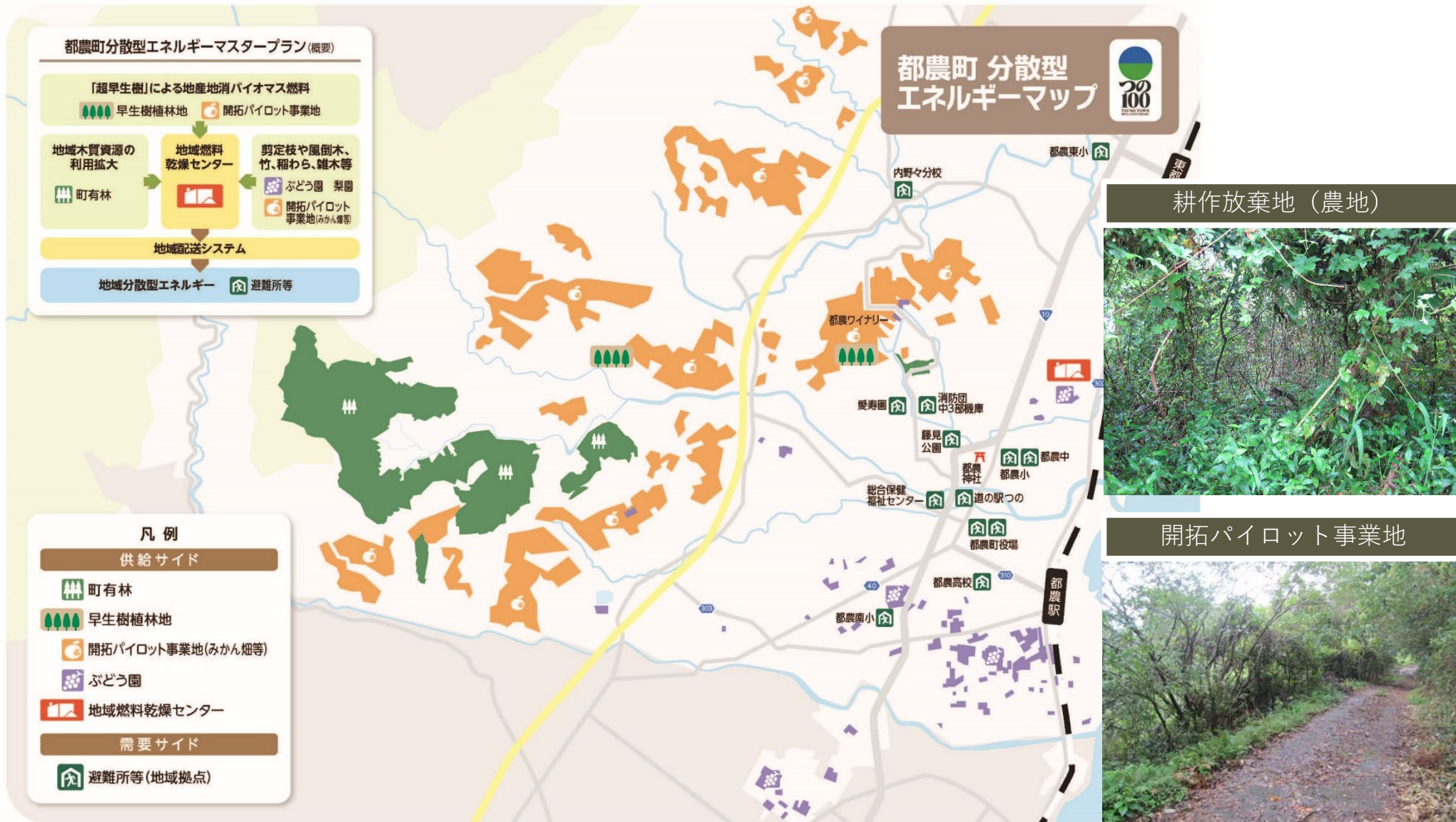
- 都農町が、2019年度に総務省「分散型エネルギーインフラプロジェクト」を活用して、マスタープランを策定。
- 「地域燃料乾燥センター」で、早生樹や地域資源を活用して乾燥チップを製造。
- 町内の指定避難所等に導入されたレジリエンス対応型CHPにチップを供給し、熱電併給。







- 都農町では、農地（約1,990ha）のうち、約366haが耕作放棄地（農地全体の約20%）
- 国営開拓パイロット事業により整備された農地（約325ha）も、約190haが耕作放棄地（約60%）



- ハコヤナギは、日本で開発された改良ポプラを、海外の優良種と交配を重ねてつくられたエリートツリー。
- 伐期4～5年を想定。萌芽更新により、継続的に燃料供給。

※エリートツリー：地域の人工造林地において、最も成長が優れた木として選抜された「精英樹」のうち、優良なもの同士を人工交配によりかけ合わせ、その中からさらに優れた個体を選んだもの

## 【都農町内の植林試験地】



## 【実証内容】

2021年度

- ①牛糞、鶏糞の適正投入
- ②徹底した獣害対策(電気柵の管理、ワイヤーメッシュ設置)
- ③適時の薬剤防除(害虫対策)
- ④定期的な草刈と鋤き込み

2022年度以降

- ①継続メンテナンスと成長量の測定
- ②伐出、輸送、チップ化の手法検討
- ③原料分析の実施



読売新聞(2020年7月21日)より引用

# 都農町 電力地産地消へ



都農町ハコヤナ吉の苗を植える酒井副町長(右)

## 耕作放棄地の解消 災害時の電源確保

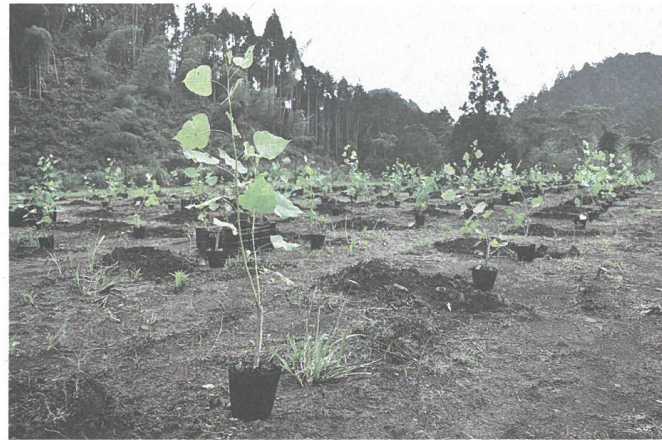
町によると、バイオマス発電には主にスギなどの間伐材が用いられるが、それだけでは足りないのが現状だ。そのため、町は4〜5年間で燃料用として伐採できるハコヤナギを耕作放棄地で栽培し、燃料を確保することにした。幹をチップ化して水素などのガスを取り出し、燃料に使って発電するという。

町は6月下旬から7月中旬にかけて、口蹄疫(2010年発生)で殺処分された牛を埋却した山間部の町有地約2000平方メートル、ハコヤナギの苗約4000本を植えた。町有地は雑草やリンなどの栄養素が少なく、ここでハコヤナギを育てば、各地の耕作放棄地でも栽培できるとみている。今後、栽培地を約20町に広げるとともに、町内各所に小規模なバイオマス発

都農町は、エネルギーの地産地消を推進するプロジェクトに取り組んでいる。成長が早い「ハコヤナギ」を町内の耕作放棄地に植え、バイオマス発電設備の燃料として活用していく計画で、町有地で試験栽培に乗り出した。燃料の生産から発電まで町内で手がけ、耕作放棄地の解消や災害時の電源確保、二酸化炭素の削減を目指す試みとして注目を浴びる。(谷口聖佳)

## 燃料材 町有地で試験栽培

宮崎日日新聞(2020年8月1日)より引用



都農町の口蹄疫埋却地に植えらるる予定の「超早生樹」

★「フシヤ」にも掲載  
今後はこの仕組みで生成したチップを、町内の公共施設などに設置する木質バイオマス発電供給設備で使用。得られた電力や熱は町役場などに供給するほか、災害時の非常用電源、熱源としても役立つ。

同町は「超早生樹は、バイオマス発電燃料の安定供給や耕作放棄地の解消に期待できる。電力などの安定供給システムを構築し、災害に強いまちづくりを目指す」としている。(赤塚盟)

## 都農町の熱電併給設備

# 木質バイオ地産地消で

都農町は木質バイオマスを使った熱電併給設備の設置に向け、地産地消の燃料供給システムづくりを進めている。成長の早い樹木を植えて木材チップにするほか、不要な木材も最先端ガス化設備で有効活用する予定。植林には耕作放棄地などを積極的に活用し、地域の課題解決にもつなげる。

## 耕作放棄地で植林も

同町は東京のエネルギー 植林する。同社などによると、会社や東京大などと協力。一般的なスギと比べ成長のチップ生成に向け、ハコヤナギ 早さは3〜5倍。本年度は、成長の分析などを行い、4年後のチップ化を目指す。また最先端のガス化設備では、従来処理に困っていた災害時の倒木や剪定した枝などを燃やし、熱を発生させることが可能。チップの乾燥や高品質化に使えるという。

MRT宮崎放送「ニュースNext」(2020年6月29日)より引用



都農 午後2時30分



最初から都農町で (バイオマス発電の)原料を作ってしまうと

発電設備を導入し、町役場や避難場所になっている「道の駅つ」などに電力を供給する計画だ。災害などで停電した際には、非常用電源として活用することも想定している。

酒井雅彦副町長は「間伐材だけでは足りなくなるため、思い切って燃料をつくることにした。エネルギーの地産地消を進めたい」と話している。

バイオマス発電の原料に埋却地に植林

バイオマス発電の原料に埋却地に植林

都農町 酒井雅彦副町長

木材建材ウイクリー(2021年11月1日) より引用

日刊木材新聞(2021年8月31日) より引用

特集 用途別動向 木材建材ウイクリー 2021年11月1日 No.2325

2021年(令和3年)8月31日 火曜日 日刊木材新聞 第3種郵便物認可 (6)

バイオマス 短伐期・低コストで燃料材確保へ

燃料向けの植林が動き出す

10月22日に閣議決定した「第6次エネルギー基本計画」のなかで、今後のバイオマス燃料の一つとして早生樹に期待を寄せる一文が新たに加わった。国産木質バイオマス燃料の供給拡大について触れた部分だが、バイオマス関係省庁が連携して早生樹や広葉樹等の燃料材に適した樹種の選定を求めている。早生樹への注目度が一段高まったことになる。

これに先駆けて、20年度の経済産業省・農林水産省の共同研究会(林業・木質バイオマス発電の成長産業化に向けた研究会)でも、持続可能な燃料用途として早生樹が有望と位置付けており、これまでの用材を念頭に置いた木材生産・供給に新たな側面が加わることになる可能性はある。

世界的には以前から早生樹を燃料材やパルプ材、繊維素材として注目する動きがあった。日本では建築用など用材向けを中心にコウヨウザンやセンダンなど、20〜30年程度の伐期を想定した取り組みがあるが、世界的には温帯地域の燃料材で伐期3〜5年、熱帯地域で同8〜10年あたりで適材を探すべきだ。

日本で燃料材として短期間の伐期でありながら有力とされる樹種は、北海道や東北でヤナギ類、長野や岐阜など内陸型高地でもヤナギ類、沖縄など亜熱帯でユーカリ類、その他地域はヤナギ類かユーカリ類と見られている。

もちろん現時点で燃料向けに早生樹を安定供給できるほど資源量は充実していないが、将来的なバイオマス燃料として早生樹の育成を試みる動きはある。なお、早成樹植林は未利用材区分などのFIT向けの燃料ではなく、卒FITとしての将来的な燃料材という括りによる植林事業が目立ち、短伐期で低コストの素材育成を図ろうとしている。

動き出した早成樹植林事業

小規模バイオマス発電事業のフォレストエナジー(東京都、沼真吾社長)は、宮崎県都

農町で町役場とともに、早生樹のハコヤナギの植林試験を行っている。町内の試験植林地は3カ所で、農地(約500m)、口蹄疫埋却地(約2,000m)、耕作放棄地(約1,000m)に750本以上のハコヤナギを植林しており、22年度以降はヘクタール単位での追加植林も検討している。伐出は早ければ25年度からで、当初の供給量は年間60mを考えている。

植林で分かってきたことは、植林地で牛糞・鶏糞の投入による土壌改良を施すと生長が早くなったこと。土壌以外にも害虫と害獣の対策が必要で、テントウムシや毛虫(蛾)が葉を食べるために薬剤防除が適時必要になるほか、シカとウサギの食害やイノシシの踏み荒らし防止に電気柵等の設置も必要になる。

都農町の計画では、地域燃料乾燥センターを設けて木質バイオマス・ガス化設備を導入し、地域未利用材(剪定枝や風倒木等)や低質材(伐採現場等で発生)、今回の早生樹を活用して乾燥チップを製造するほか、木質バイオマス熱電併給設備を町内防災拠点や避難所等に導入することを考えているという。

また、ハコヤナギについては、双日もベンチャー企業とともに植林後5年で伐採可能な早生樹の苗木を生産する双日モリミライを設立した。早生樹苗木の生産や早生樹の研究開発に取り組むほか、ハコヤナギの植林事業化についても検討している。

燃料向けコウヨウザンも

木材チップの製造や販売、森林整備などを手掛ける三好産業(鹿児島市、有馬純隆社長)は、九州内で他社に先行して早生樹コウヨウザンの植栽に取り組んできた。同社は、鹿児島県内の分取造林契約した国有林で同樹種の植栽面積を広げている。

伊佐市内だけで未植栽地含め70ha規模の造林地を形成したほか、今年度で同市内外に新たな契約分がある。同市内に造林地を広げる



伐期4〜5年、土壌改良・獣害対策が不可避

20年度からの植林実証 リーダー、萌芽更新するが伐採回数は6回ほどで、伐期5年で想定する約30年間は持続可能な森林資源としての活用が可能となる。

肥料与え、電気柵も設置 一方、土壌以外にも害虫と害獣の対策が必要という。テントウムシや毛虫(蛾)が葉を食むため、薬剤防除が適時必要



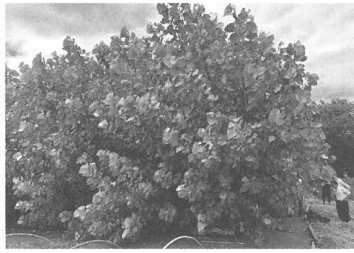
植林後のハコヤナギの幹部分

植林後のハコヤナギの幹部分 植林後14カ月のハコヤナギ 林業の両面でコウヨウザンが重要で、肥料やチップなどの農業視点での知見が重要として、また、生長が早いことで根の張りが強く、今夏風の風雨でさえ植えた苗木が傾いたところもあり、今後の台風の影響も検証する必要があるという。熱帯や温帯などの気候条件によってもコウヨウザンやヤナギ、センダンなど様々な樹種が燃料用途として注目されている。熱帯向け樹木のアカシアでも伐期は8〜10年で、温帯で生育するハコヤナギは3〜5年と1桁台。(民平) 試験では、ハコヤナギの間(チップ)生産量は約39トン(ヘクタール当たり)、枝打ち率18%、チップ化による水分減5%で、3.5t(3,500kg)に植林すると4年間約550kgの木材チップが製造できる。同社が展開する小規模バイオマス熱電併給設備は、地元で生産した乾燥チップを燃料として平時は電気と熱を生み出し、災害時等の停電の際には、自立型の発電・発熱設備として活用する計画を立てている。

同社は都農町の「分散型エネルギーマスタープラン」づくりにも参画し、研究機関などともに検討を重ねてきた。同町マスタープランの実現のため、町をはじめ、大学などと連携して早生樹の植林試験を本格化させた。町内の試験植林地は3カ所、農地(約500平

燃料用早生樹、ハコヤナギを試験植林

フォレストエナジー



植林後14カ月のハコヤナギ

ら牛糞・鶏糞の投入で土壌改良を施しており、土壌が良好なハコヤナギの年間生長量はヘクタール当たり50立方メートルの試算をしている。生育条件にもよるが、杉(用材)なら年間10〜15立方メートル程度の生長量で、コウヨウザン(同)でも好条件なら20〜30立方メートルといわれているが、ハコヤナギが50立方メートルの生長量なら燃料用途に限定されても注目度は高まる。

一方、土壌以外にも害虫と害獣の対策が必要という。熱帯や温帯などの気候条件によってもコウヨウザンやヤナギ、センダンなど様々な樹種が燃料用途として注目されている。熱帯向け樹木のアカシアでも伐期は8〜10年で、温帯で生育するハコヤナギは3〜5年と1桁台。(民平) 試験では、ハコヤナギの間(チップ)生産量は約39トン(ヘクタール当たり)、枝打ち率18%、チップ化による水分減5%で、3.5t(3,500kg)に植林すると4年間約550kgの木材チップが製造できる。同社が展開する小規模バイオマス熱電併給設備は、地元で生産した乾燥チップを燃料として平時は電気と熱を生み出し、災害時等の停電の際には、自立型の発電・発熱設備として活用する計画を立てている。

も検証する必要があるという。熱帯や温帯などの気候条件によってもコウヨウザンやヤナギ、センダンなど様々な樹種が燃料用途として注目されている。熱帯向け樹木のアカシアでも伐期は8〜10年で、温帯で生育するハコヤナギは3〜5年と1桁台。(民平) 試験では、ハコヤナギの間(チップ)生産量は約39トン(ヘクタール当たり)、枝打ち率18%、チップ化による水分減5%で、3.5t(3,500kg)に植林すると4年間約550kgの木材チップが製造できる。同社が展開する小規模バイオマス熱電併給設備は、地元で生産した乾燥チップを燃料として平時は電気と熱を生み出し、災害時等の停電の際には、自立型の発電・発熱設備として活用する計画を立てている。

この計画の骨子は、町内に地域燃料乾燥センターを設けて木質バイオマス・ガス化設備を導入し、地域未利用材(剪定枝や風倒木等)や低質材(伐採現場等で発生)を乾燥チップを製造する。加えて、木質バイオマス熱電併給設備を町内防災拠点や避難所等に導入し、地元で生産した乾燥チップを燃料として平時は電気と熱を生み出し、災害時等の停電の際には、自立型の発電・発熱設備として活用する計画を立てている。

農業知見求められる

方(口蹄疫埋却地(約2,000平方メートル)、耕作放棄地(約1,000平方メートル)に計750本以上のハコヤナギを植林した。同社によると、植林されたハコヤナギは日本でも開かれた改良ポプラを海外の優良種と交配したエ

で判明している点は、植林地として適するかは土壌の状態が重要で、肥料の三要素であるNPK(窒素・リン酸・カリウム)や繊細な数を分析すると、3カ所内では農地が優れていたという。口蹄疫埋却地も3月下旬か

要になるほか、シカやウサギの食害や、イノシシの踏み荒らしなども発生しており、植林地にもおける電気柵やワイヤーメッシュの設置・管理が不可欠の時点。早生樹育成の

また、19年度の事業試算ではハコヤナギの想定丸太価格は5,800〜6,800円(チップ工場着、ト)に設定。上記のような生育コストは発生しているが、植林地を拡大していくことで植林コストは引き下がり、将来的には4,000円(同)まで下がる余地がある。なお、コスト引き下げ要因の一つがチップ工場や発電所に近い耕作放棄地の活用であり、利用地(チップ工場・乾燥施設)に近いところで原料を育成することで運送費の抑制につなげたいという。フォレストエナジーのこの計画の骨子は、町内に地域燃料乾燥センターを設けて木質バイオマス・ガス化設備を導入し、地域未利用材(剪定枝や風倒木等)や低質材(伐採現場等で発生)を乾燥チップを製造する。加えて、木質バイオマス熱電併給設備を町内防災拠点や避難所等に導入し、地元で生産した乾燥チップを燃料として平時は電気と熱を生み出し、災害時等の停電の際には、自立型の発電・発熱設備として活用する計画を立てている。

フォレストエナジー(東京都、沼真吾社長)は、宮崎県都農町において町役場とともに、早生樹や落葉広葉樹のハコヤナギの植林試験を行っている(2020年10月2日付既報)。用途はバイオマス発電向けで、4〜5年で直径40センチ程度に生長して伐期となる。萌芽更新しやすい、葉や伐根は用いずに伐採した幹をチップ化・乾燥して小規模バイオマス・ガス化熱電併給装置で用いる。持続可能な燃料供給が可能で、3カ所に地域内で循環活用していく事業モデルまで構築しようとしている。昨年からは耕作放棄地などで植林を本格化させているが、これまで判明している点は、早生樹の生育には土壌改良や害獣対策など農作物のような対策が求められることだ

同社によると、植林されたハコヤナギは日本でも開かれた改良ポプラを海外の優良種と交配したエ

要になるほか、シカやウサギの食害や、イノシシの踏み荒らしなども発生しており、植林地にもおける電気柵やワイヤーメッシュの設置・管理が不可欠の時点。早生樹育成の

また、19年度の事業試算ではハコヤナギの想定丸太価格は5,800〜6,800円(チップ工場着、ト)に設定。上記のような生育コストは発生しているが、植林地を拡大していくことで植林コストは引き下がり、将来的には4,000円(同)まで下がる余地がある。なお、コスト引き下げ要因の一つがチップ工場や発電所に近い耕作放棄地の活用であり、利用地(チップ工場・乾燥施設)に近いところで原料を育成することで運送費の抑制につなげたいという。フォレストエナジーのこの計画の骨子は、町内に地域燃料乾燥センターを設けて木質バイオマス・ガス化設備を導入し、地域未利用材(剪定枝や風倒木等)や低質材(伐採現場等で発生)を乾燥チップを製造する。加えて、木質バイオマス熱電併給設備を町内防災拠点や避難所等に導入し、地元で生産した乾燥チップを燃料として平時は電気と熱を生み出し、災害時等の停電の際には、自立型の発電・発熱設備として活用する計画を立てている。

今後の実証試験は、既存植林地での継続検証のほか、新規で約1,000平方メートルの植林地を確保して植林する予定。2022年度以降はヘクタール単位での規模で追加植林を行いたい考えだ。また精密な土壌分析結果をもとにして地域の畜産やパーク施設、バイオチャーの投入で土壌改良に繋ぎかける方向。そのほかにも施業効率化のため、ドローンによる成長量測定システムやGIS活用による適地抽出システムなども検討していくことだ。

なお、都農町では19年度に総務省の地域経済循環創造事業交付金を活用して「都農町分散型エネルギーマスタープラン」を策定した。

災害時の非常用 熱供給拠点で

今後の実証試験は、既存植林地での継続検証のほか、新規で約1,000平方メートルの植林地を確保して植林する予定。2022年度以降はヘクタール単位での規模で追加植林を行いたい考えだ。また精密な土壌分析結果をもとにして地域の畜産やパーク施設、バイオチャーの投入で土壌改良に繋ぎかける方向。そのほかにも施業効率化のため、ドローンによる成長量測定システムやGIS活用による適地抽出システムなども検討していくことだ。



1. 脱炭素社会における自治体の取り組み
2. フォレストエネルギーの木質エネルギー事業
3. 自治体との連携による熱電併給プロジェクト
4. バイオ炭、早生樹の取り組み

- 当社発電所はガス化により、地域間伐材のウッドチップをエネルギー利用
- バイオ炭はバイオマスの熱分解で作られる。ガス化も熱分解の一種



和歌山県新宮市で当社プラント稼働中



## 理化学特性

燃料炭 発熱量  
7,000cal/g

無煙炭

還元剤 固定炭素  
90%

充填材

カーボンブラック

天然染料 黒色

融雪剤

酸度矯正剤 アルカリ性

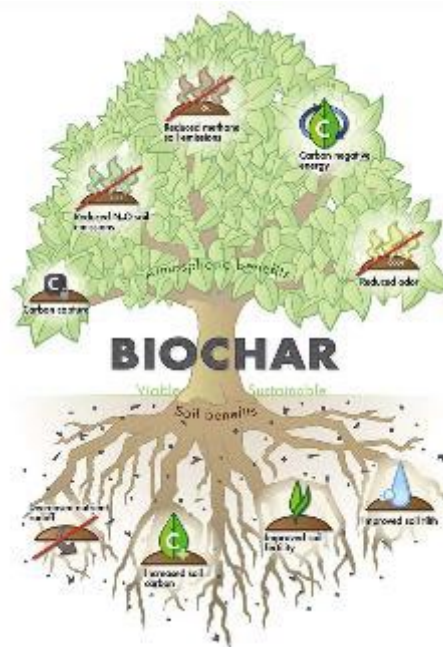
土壌改良剤

微生物担体 多孔質

凝集剤

濾過材 微粉末

調湿材



## 脱炭素特性

### 燃焼を伴う利用

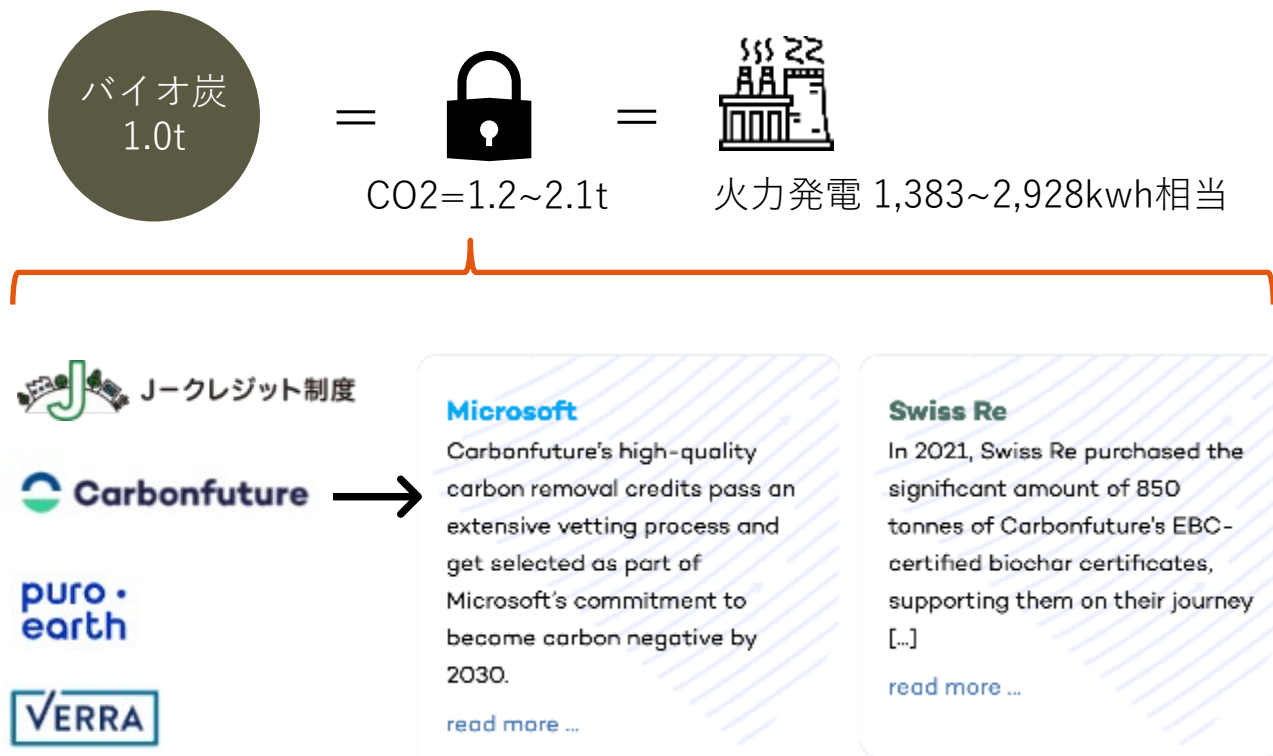
1. バイオマス燃料でありカーボンニュートラル
2. GHG排出量においてはScope3算定外
3. 化石燃料を代替した場合は、Scope3排出量の削減に寄与

### 燃焼を伴わない利用

1. バイオ炭を使って固定した炭素をクレジットとして発行することができる
2. カーボンクレジットを発行・取引する公的な市場と自主的な市場がある

- 日本のJ-クレジットは、バイオ炭の農地施用に限定
- 例えば、ドイツのCarbonfutureではバイオ炭の品質を規格化しており、**European Biochar Certificate (EBC認証)**の取得を義務化するなど、各市場ごとにルール整備が進んでいる
- その結果、バイオ炭をアスファルトやコンクリート利用した場合のルールも整備されており、カーボンクレジットを発行できる
- 現在、欧州のカーボンクレジット価格は**150 €/t CO2 eq.**。バイオ炭に換算すると**400 €/t相当**

カーボンクレジットの価値







株式会社あがらと

- 和歌山県東牟婁郡古座川町の薔薇農家
- 農薬や化学肥料・動物性肥料を使わない特別な食用薔薇を栽培
- 放逐竹や足場廃材再利用した竹ハウスを利用
- 移住者が主体で運営



- 2022年6月30日に日本初となるバイオ炭の農地施用プロジェクトのJ-クレジット 247t-CO2分が認証された。
- 弊社は和歌山県のバラ農家あがらとの農地へのバイオ炭施用で同プロジェクトに参画。
- 第2回のバイオ炭農地施用プロジェクトの募集も開始されている。

## ■ 農水省プレスリリースより

### 2. 認証された「バイオ炭の農地施用」プロジェクト

本日、第50回J-クレジット制度認証委員会において、一般社団法人日本クルベジ協会によるプロジェクトが第1号案件として、クレジット認証を受けました。プロジェクト概要は以下のとおりです。

プロジェクト名 : バイオ炭の農地施用によるCO2削減事業  
 プロジェクト登録者 : 一般社団法人日本クルベジ協会  
 プロジェクトの種類 : プログラム型 (※)  
 対象地域 : 全国  
 今回認証された量 : 247t-CO2

(同協会は、2021年1月、J-クレジット制度を活用したバイオ炭の農地施用を活動目的とする「炭貯クラブ」を発足)

※小規模な削減活動をまとめて一つのプロジェクトとし、随時追加することができるプロジェクト。

## ■ クルベジ協会プレスリリース

### バイオ炭の農地施用にJ-クレジット制度参加、関係団体一覧

地図上の団体名: バイオ炭製造販売者 (9団体)



炭貯クラブ (バイオ炭の農地施用によるJ-クレジット制度)  
 参加団体・個人: 11団体・個人 (以下、50音順)  
 施用地域: 18道府県 (地図上の■)

- ・NPO法人愛のまちエコ倶楽部
- ・電網クルベジファーマーズ
- ・株式会社サンテック
- ・電子技術中央協議会
- ・株式会社南野村バイオマスエナジー
- ・フォレストエナジー株式会社
- ・北陸クルベジファーマーズ
- ・林永清
- ・春日隆司
- ・平川正巳



- 2023年2月3日に、スイスの国際機関Carbon Standardより、日本で初めてEuropean Biochar Certificate (EBC) Basic Materialsの品質認証を受ける
- これにより、バイオ炭を配合したアスファルトやコンクリートについて、ドイツのボランタリーマーケットCarbonfutureでCO2クレジットを発行できる
- 道路の舗装に使うアスファルト合材の国内生産量は年4,000万程度であり、その際に排出されるCO2は年100万トンと推定。アスファルトやコンクリートなど社会インフラの整備に欠かせない素材のCO2削減は、脱炭素化社会の実現に大きな効果がある

	認証タイプ	主な用途	具体的な使用例	概要
欧州のシンクラフト発電所	EBCフィード ・フィードプラス	畜産用	動物の飼料 (プラスは農業土壌用途も可)	最高品質、他の用途の上位互換。
	EBCアグロ ・オーガニック	農業用	農業の土壌改良 (EU 肥料製品規制のすべての要件を満たす)	重金属がフィードよりも多い。 フィード以外の上位互換
新宮のバイオ炭	EBC Basic Material (基礎材)	建材・工業製品などの基礎素材	建築材料、道路建設用アスファルト、電子機器、下水排水管、およびスキー、ボート、自動車、ロケットなどの複合材料の生産などの基礎産業	重金属がアグロよりも多い。 有機有害物質のうち発がん性の高いものの含有量が他のレベルより高い。

- 2023年度に新たに公募、予算額7.4億円(新規分は①1.5億円、②1.2億円)。事業期間は6年以内。樹種の多様性向上が課題。
- 実証事業の目標として、「2032年度に11万絶乾トン/年」、「燃料材の取引価格として2032年度に現状から3割低減」

## 木質バイオマス燃料等の安定的・効率的な供給・利用システム構築支援事業（農林水産省連携事業）

資源エネルギー庁  
省エネルギー・新エネルギー部  
新エネルギー課

令和4年度予算案額 13.5億円 (12.5億円) 令和5年度予算案額 7.4億円

### 事業の内容

#### 事業目的・概要

● バイオマス発電は、我が国のエネルギー多様化、地球温暖化対策等に貢献する電源であるだけでなく、地域活性化にも資する地域分散型の地域活用エネルギー源として期待されています。しかし、燃料コスト低減や長期にわたる安定的な原料調達確保等の課題があります。

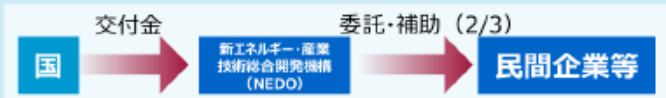
● 本事業では、以下のような支援策の実施により、森林・林業等と持続可能な形で共生する木質バイオマス燃料等の安定的・効率的な供給・利用システムの構築・商慣行定着を目指します。

- ① 新たな燃料ポテンシャル（早生樹、広葉樹等）の開拓・利用促進に向けて、1年目の結果を踏まえて、本格的な育林方法等に関する実証を開始します。
- ② 安定した品質と量の燃料調達・確保を可能とするチップ・ペレット等バイオマス燃料の安定的・効率的な製造・輸送等システムの構築に向けて機器・システムの開発や実機を用いた検証等を実施します。
- ③ 燃料材（チップ、ペレット）の品質の規格等を策定を行います。

#### 成果目標

● 令和3年度から令和10年度までの8年間の事業であり、日本の気候帯に適した植林方法等の選定（6件）、燃料品質規格の策定（2件）により、エネルギーの安定供給に加えて、森林・林業等と持続可能な形で共生する木質バイオマス燃料等の安定的・効率的な供給・利用システムの構築を加速します。

#### 条件（対象者、対象行為、補助率等）



### 事業イメージ

#### (1) 新たな燃料ポテンシャル（早生樹等）を開拓・利用可能とする“エネルギーの森”実証事業

- 広葉樹・早生樹の活用拡大に向け、燃料材生産を目的とした育林に適した樹種を選定の上、日本の気候区分6つ（亜寒帯（北部及び南部）、温帯東日本（日本海側及び太平洋側）、温帯西日本、内陸性気候）に応じて、地域に適した植林・育林・伐採・搬出方法の実証を行います。
- 例えば、皆伐や下刈り回数の低減等によるコスト低減など、生産システム最適化に向けた実証を行います。

#### (2) 木質バイオマス燃料の安定的・効率的な製造・輸送等システムの構築に向けた実証事業

- チップ・ペレット燃料製造・輸送に関し、製造工程の改善等による、安定供給体制の確立・燃料の品質向上に向けた実証を行います。

#### (3) 木質バイオマス燃料（チップ、ペレット）の品質規格の策定委託事業

- 燃料材（チップ、ペレット）の水分量、サイズ等の品質規格を策定することにより、市場取引の活性化や発電効率の向上等を図ります。



- (1) 新たな燃料ポテンシャル（早生樹等）を開拓・利用可能とする“エネルギーの森”実証事業
- (2) 木質バイオマス燃料の安定的・効率的な製造・輸送等システムの構築に向けた実証事業
- (3) 木質バイオマス燃料材（チップ、ペレット）の品質規格の策定委託事業

### 【事業規模（NEDO負担分）】

研究開発項目①: 新たな燃料ポテンシャル（早生樹等）を開拓・利用可能とする“エネルギーの森”実証事業

- ・助成率: 2/3 以内
- ・2023 年度: 150 百万円程度
- ・2024 年度: 400 百万円程度
- ・2025 年度: 400 百万円程度
- ・2026 年度: 300 百万円程度
- ・2027 年度: 300 百万円程度
- ・2028 年度: 200 百万円程度

研究開発項目②: バイオマス燃料（チップ、ペレット）の安定的・効率的な製造・輸送等システムの構築に向けた実証事業

- ・助成率: 2/3 以内
- ・2023 年度: 120 百万円程度
- ・2024 年度: 300 百万円程度
- ・2025 年度: 200 百万円程度

区分	亜寒帯気候 (北海道、東北地方)		内陸性気候 (中央高地(長野県・山梨県・ 岐阜県北部等))		温帯気候 (左記以外)	
	樹種	◎	樹種	○	樹種	◎ ◎†
タイプA 短期間でのバイオマス供給拡大	・ ヤナギ類	◎	・ ヤナギ類	○	・ ヤナギ類 ・ ユーカリ類	◎ ◎†
タイプB 未利用広葉樹林による供給拡大	・ ナラ類	○	・ ナラ類	○	・ ナラ類 ・ シイ類 ・ カシ類	○ ○ ○
タイプC 早成樹利用による中長期的な供給拡大	・ ホオノキ ・ ケンポナシ ・ クワ ・ キリ ・ シラカンバ ・ コウヨウザン ・ センダン ・ ハンノキ	○ ● ● ● ○ ● ● ●	・ ホオノキ ・ ユリノキ ・ ケンポナシ ・ クワ ・ キリ ・ ハンノキ	○ ○† ○ ○ ○ ○	・ コウヨウザン ・ チャンチンモドキ ・ ホオノキ ・ ユリノキ ・ センダン ・ ケンポナシ ・ クワ ・ キリ ・ アカシア類 ・ ハマセンダン ・ チャンチン ・ ハンノキ	○† ● ○ ◎† ○ ○ ○ ○ ◎† ● ○† ○

◎ : バイオマス生産樹種として適当  
 ○ : 栽培は可能。事業採算性は要検討  
 ● : 地域によっては栽培可能。事業採算性は要検討  
 † : 外来種

採択済みの気候区分と樹種  
 亜寒帯気候(南部) : コウヨウザン、ユリノキ、チャンチンモドキ  
 温帯気候(東日本太平洋側) : ユーカリ、ユリノキ、コウヨウザン、センダン  
 温帯気候(東日本日本海側) : コウヨウザン

**①新たな燃料ポテンシャル(早生樹等)を開拓・利用可能とする“エネルギーの森”実証事業 : 11件提案→8件採択**

テーマ名	実施予定先
「中四国に於けるユーカリを活用したエネルギーの森実証事業」プロジェクト	株式会社ジャパンインベストメントアドバイザー
紀伊半島エリア各地でのセンダン・ヤナギ類・ナラ類・カシ類等の育苗～植林～搬出実証	バイオマスパワーテクノロジーズ株式会社
ヤナギ超短伐期施業技術を活用した木質バイオマス燃料供給体制構築の実証事業	株式会社グリーンアース
JFE の森 NEXTGATE プロジェクト	JFE エンジニアリング株式会社
キリ早生樹から始まる「エネルギーの森」システムの構築助成事業	株式会社環境公害分析センター
亜寒帯地域における早生樹の多品種の開拓によるエネルギーの森実証事業	株式会社柴田産業
温帯気候の里山における持続可能な木質バイオマス燃料生産システムの構築実証事業	一般社団法人徳島地域エネルギー
萌芽更新による未利用広葉樹の持続的な資源安定供給手法の開発プロジェクト	北アルプス森林組合

**②木質バイオマス燃料(チップ、ペレット)の安定的・効率的な製造・輸送等システムの構築に向けた実証事業:5件提案→3件採択**

テーマ名	実施予定先
上野村の多様な広葉樹に対応したフレキシブル燃料生産システムの実証事業	群馬県多野郡上野村
小型バイオマス発電事業に適した木質チップ前処理システムの効率化実証事業	株式会社 PEO 技術士事務所、極東開発株式会社、うすきエネルギー株式会社
広葉樹燃料用チップの品質向上と林地枝条等の燃料チップ化技術の開発プロジェクト	北アルプス森林組合

# 研究開発項目①：新たな燃料ポテンシャル（早生樹等）を開拓・利用可能とする “エネルギーの森”実証事業の採択状況



・早生樹等の活用拡大に向け、日本の気候区分6つ（亜寒帯（北部及び南部）、温帯東日本（日本海側及び太平洋側）、温帯西日本、内陸性気候）毎に育林に適した樹木を選定の上、地域に適した植林・育林・伐採・搬出方法の選定を行い、日本に広く普及可能な技術の確立を目指す。

⇒2023年度の公募ですべての気候区分で実証事業を採択した。

**● 温帯気候（東日本日本海側）**  
 温帯に属し気温が比較的高い。  
 冬は降雪量が多く、夏は降水量が少ない。  
 2021年度採択  
 坂井森林組合：福井県あわら市（コウヨウザン）

**● 亜寒帯気候（北部）**  
 亜寒帯に属し気温が比較的低い。  
 南部に比べて気温が更に低く、降雪量も多い。  
 2023年度採択：  
 ・JEFエンジニアリング（株）：北海道由仁町（クリーンラーチ、ヤナギ）  
 ・（株）柴田産業：岩手県盛岡市、一戸町（ヤナギ、ポプラ、広葉樹萌芽更新、ホオノキ、コリノキ、ハンノキ、キリ）

**● 亜寒帯気候（南部）**  
 亜寒帯に属し気温が比較的低い。北部に比べて比較的温暖で、降雪量も少ない。  
 2021年度採択  
 ・JCOAL/遠野興産（株）/古河林業（株）：福島県いわき市（コウヨウザン、チャンチンモドキ、コリノキ）

**● 温帯気候（東日本太平洋側）**  
 温帯に属し気温が比較的高い。冬は乾燥し、夏は降水量が多い。  
 2021年度採択  
 ・（株）エコグリーンホールディングス：千葉県富里市、山武市、大多喜町（ユーカリ、コウヨウザン、コリノキ、センダン）  
 2023年度採択  
 ・（株）環境公害分析センター：栃木県益子町等（早生キリ）  
 ・（株）グリーンアース：千葉県大多喜町、茨城県つくば市（ヤナギ）※  
 ・バイオマスパワーテクノロジーズ（株）：三重県松阪市、多気町等（センダン、ナラ類、カシ類）※

**● 内陸性気候**  
 内陸（中央高地）に属し気温の年変化や日変化が大きい。  
 年間を通して降水量、湿度ともに少ない。  
 2023年度採択  
 ・北アルプス森林組合：長野県大町市（広葉樹萌芽更新：コナラ、クリ、ホオノキ）

**● 温帯気候（西日本）**  
 温帯に属し気温が比較的高い。6つの気候区分の中で最も温暖。  
 ・2023年度採択  
 バイオマスパワーテクノロジーズ（株）：奈良県五條市、明日香村、和歌山県龍神村（センダン、ナラ類、カシ類、ヤナギ）※  
 ・（一社）徳島地域エネルギー：兵庫県宝塚市（広葉樹萌芽更新）  
 ・（株）ジャパンインベストメントアドバイザー：兵庫県佐用町、愛媛県宇和島市、久万高原町（ユーカリ）  
 ・（株）グリーンアース：宮崎県都農町（ヤナギ）※

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

※（株）グリーンアース、バイオマスパワーテクノロジーズ（株）は2つの気候区分で実証事業を実施

- 静岡県農林技術研究所が、2022年度～2024年度の3か年で、「カーボンニュートラルの実現に向けた新たな森林経営モデルの開発～早生樹による荒廃農地等の活用～」と題した実証研究を実施。フォレストエナジーも共同研究機関として参画。
- 袋井市内の荒廃茶園を土壌改良し、早生樹の植林試験を実施中。

早生樹の選定・植栽から  
収穫までの技術開発が必要

早生樹種子の  
安定供給が必要

荒廃農地等の活用には  
土壌改良技術が必要

これまで蓄積してきたスギ・ヒノキの技術と、県内の早生樹資源を活かして

## 課題1

利用目的に応じた樹種  
選定と育林技術の開発



テーダマツ



ユキ

- 早生樹選定
- 育林コスト削減

## 課題2

安定生産のための  
増殖技術の開発



天然更新



施設内栽培

- 植栽コスト削減
- 安定供給

## 課題3

荒廃農地等の活用  
技術の開発



カーボン植物



バイオ炭

- 土壌改良
- 炭素貯留

### プロジェクトチーム

実施機関：農林技術研究所森林・林業研究センター森林育成科、栄養・機能性科 (tel:053-583-3121)

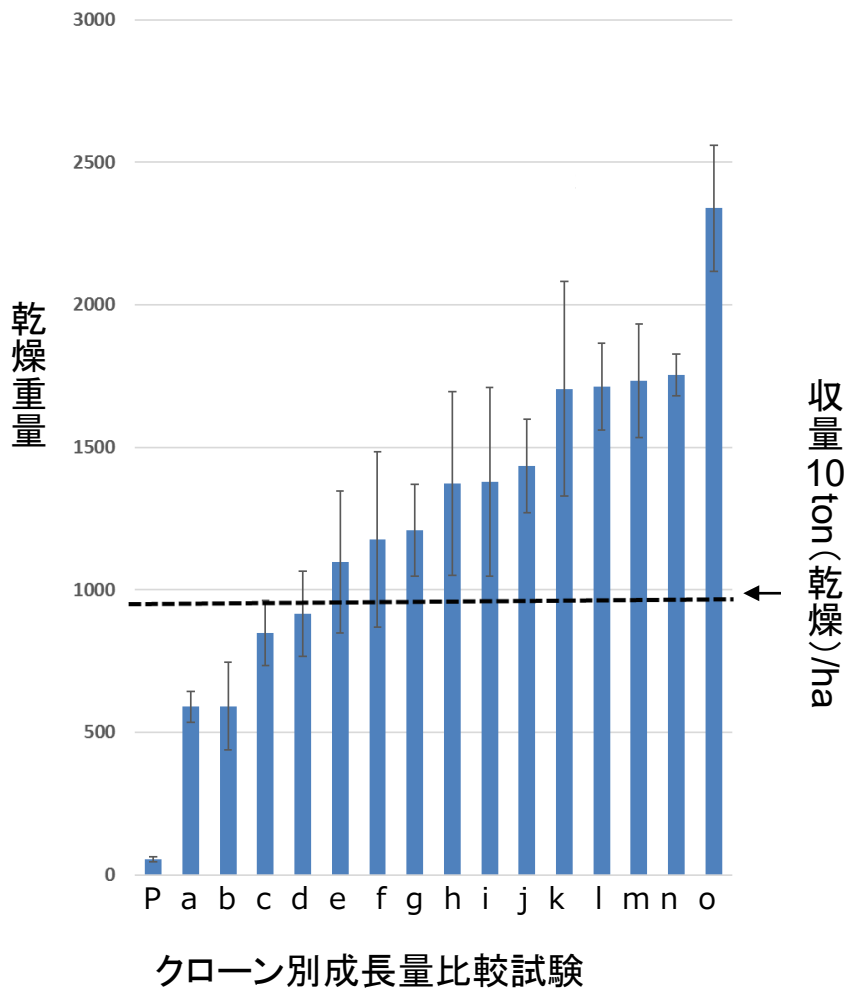
研究担当者：◎山田晋也、福田拓実、中村明弘、石川翔乃

共同研究機関：中日本合板工業組合、(株)ノダ、天竜森林管理署、日本製紙(株)、八ヶ代造園(株)、  
フォレストエナジー(株)

普及担当機関：県庁森林整備課、農林事務所、袋井市、農業委員会



- 地域に自生するヤナギ類の中から、ヤナギによるバイオマス生産に適した優良系統を選抜
- 北海道での試験研究により、道内のヤナギから優良クローンを選抜

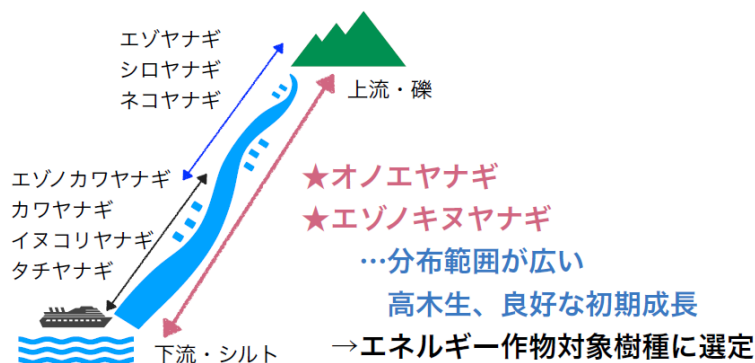


クローン別成長量比較試験

出典：森林総合研究所 提供資料

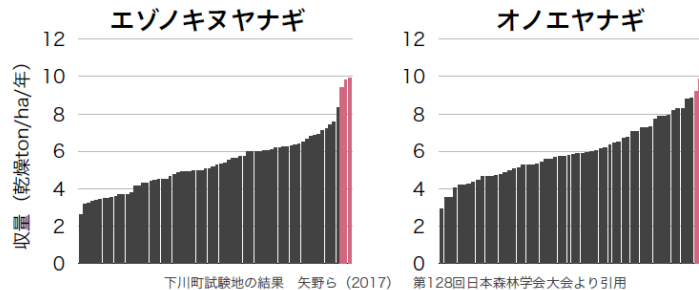
## 2. 北海道での試験研究

### 1. 樹種選択 北海道のヤナギ…20種



### 3. 優良クローン選抜

- ・釧路、網走地域の河川敷に生えている母樹から枝採取
- ・道央、道北、道東で選抜試験

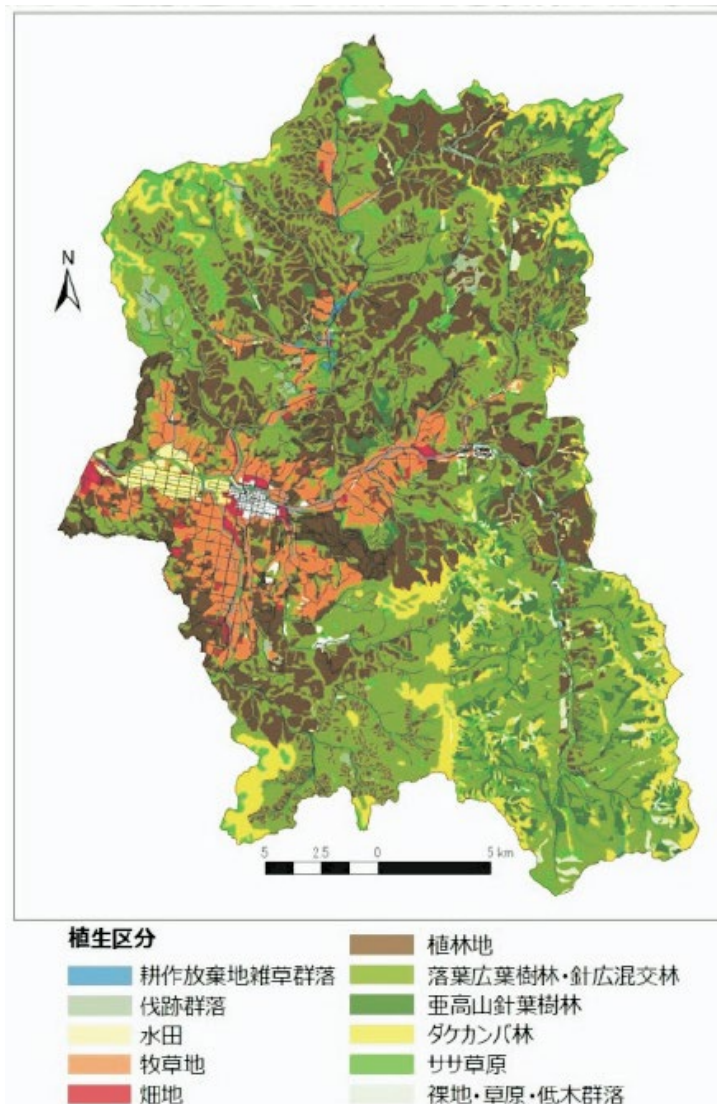
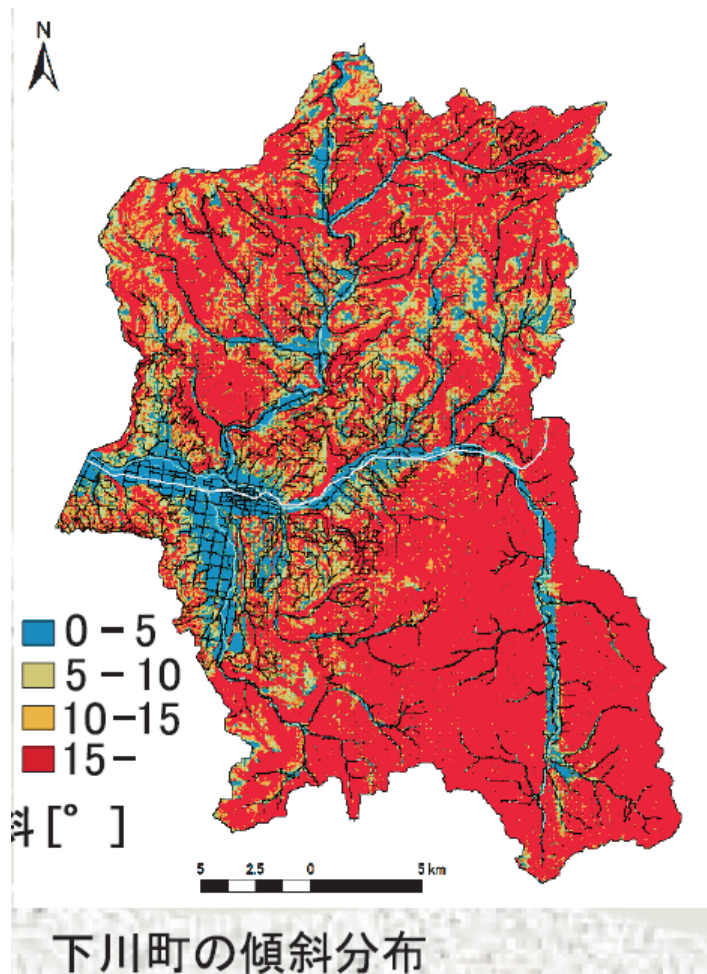


下川町試験地の結果 矢野ら (2017) 第128回日本森林学会大会より引用

**優良クローンの選抜！**

出典：早生樹・エリートツリーの現状と未来エネルギー作物としてのヤナギ  
「北海道におけるヤナギ栽培手法開発の現状と課題」 (2019. 3. 4 森林総合研究所)

- GISを用いた市町村スケールにおけるヤナギ栽培適地抽出技術を開発
- 北海道下川町で、農機の利用条件(傾斜15度以下)、土壌条件、土地利用条件等により、栽培適地を絞り込み



## 今後の課題

### ①施肥コストの低減

- ・地産の畜産廃棄物(牛糞、鶏糞、豚糞等) の活用
- ・低コスト施肥技術の開発

### ②除草コストの低減

- ・マルチの設置等による除草作業の低減

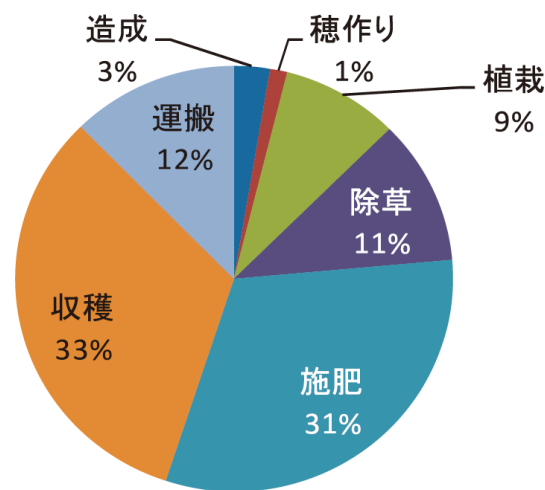
### ③収穫コストの低減

- ・国内農業機械、林業機械の転用による収穫の機械化

### ④原料分析による燃料特性の把握

### ⑤林業、農業、畜産業の連携

(参考) 施業コストの内訳



出典：Biomassヤナギ畑からの利用-木質バイオマス資源作物の可能性-  
(2011年10月、森林総合研究所 北海道支所)

## 【マルチの設置】



マルチャー



マルチへの挿し穂挿しつけ後

出典：北海道におけるエネルギー作物「ヤナギ」の生産の可能性  
(2014. 3. 31 森林総合研究所 北海道支所)

## 【国内農業機械、林業機械の転用】

### デントコーン（北海道）



<http://www.maff.go.jp/hokkaido/sapporo/photorepo/gannba/280926dento.html> より転載

### フェラーバンチャー



### サトウキビ（沖縄）



### クローラーカート



出典：早生樹・エリートツリーの現状と未来エネルギー作物としてのヤナギ  
「北海道におけるヤナギ栽培手法開発の現状と課題」 (2019. 3. 4 森林総合研究所)

ご清聴、ありがとうございました。

地産地消型・地域課題解決型の熱電併給事業や、木質バイオマス熱電併給によるレジリエンス対応などについて、ご質問やアイデア等がございましたら、お気軽にご連絡ください。

フォレストエナジー株式会社

URL : <http://forestenergy.jp/>

E-mail : [info@forestenergy.jp](mailto:info@forestenergy.jp) (生田)

## 持続可能な豊かな社会の構築

環境、経済、暮らしへの貢献

### 森林整備の促進

山に残っている木材の利用  
木材利用の拡大・多様化による  
植林・間伐・更新サイクルの安定化

### 林業の活性化

低質木材の有効活用  
木材販売の量と価格の安定化  
チップ工場など周辺事業の拡大

### 脱炭素化

木質バイオマス発電はカーボンニュートラルな電源  
化石燃料を使った電源の使用量削減

### 地域エネルギー

地産地消型の地域エネルギーの増加  
地域電力インフラのレジリエンス強化  
電気の地産地消による系統負荷の軽減

### 地域経済の活性化

地域資源の有効活用  
地域エネルギー関連産業の発展  
直接・間接的な雇用増加



山のしごとの安定収益源としての木質バイオマス発電