

- 3グループに分かれ、ローテーション(交代制)にて開催します。

		Aグループ (マイクロバス)	Bグループ (マイクロバス)	Cグループ (自家用車)
13:30~ 14:00	・ 1時間目	講義1 (1年生教室)	講義2 (2年生教室)	施設見学 (校庭)
14:10~ 14:40	・ 2時間目	講義2 (2年生教室)	施設見学 (校庭)	講義1 (1年生教室)
14:50~ 15:20	・ 3時間目	施設見学 (校庭)	講義1 (1年生教室)	講義2 (2年生教室)



施設見学（校庭）

- ・Volter 40 超小型木質バイオマス ガス化熱電併給設備

講義1（1年生教室）

- ・「もったいない」から生まれるエネルギー「バイオマス」ってなに？

講義2（2年生教室）

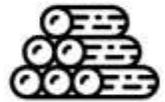
- ・「フォレストエナジー渋川バイオマス研究所」の紹介

・Volter 40 超小型木質バイオマス ガス化熱電併給設備



100熱 kW

1 木質チップ t/日



40電気 kW



発電機

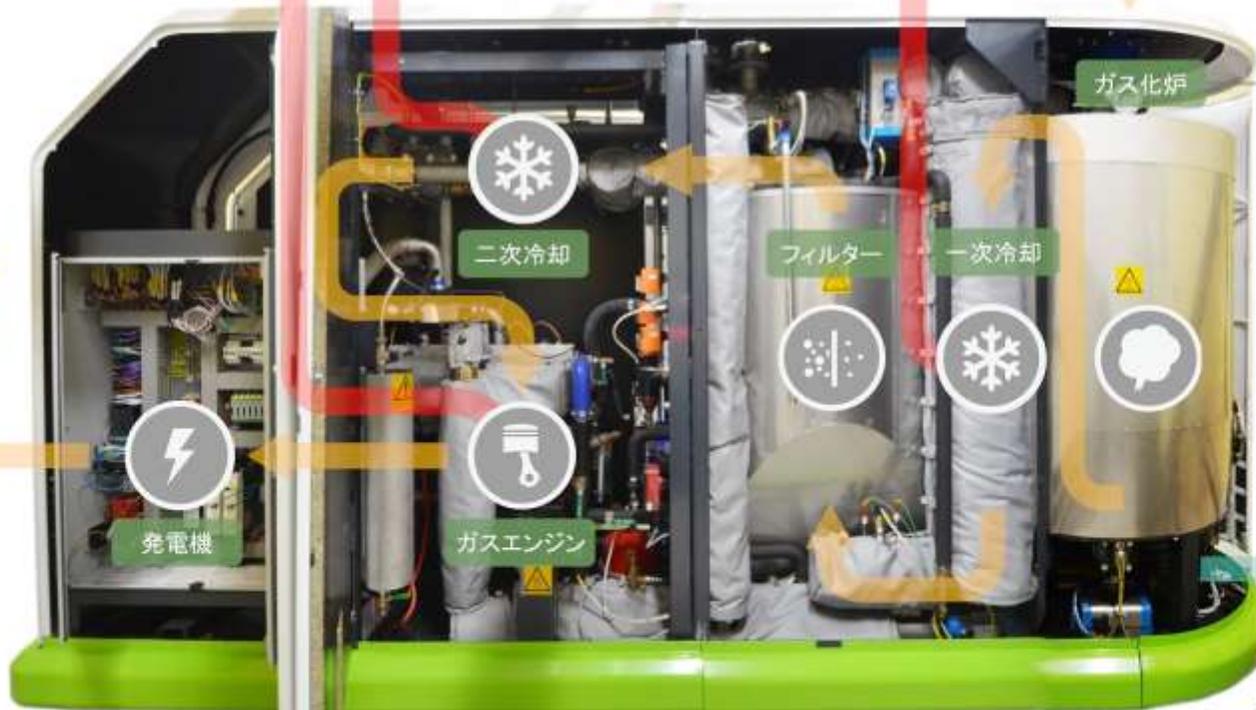
ガスエンジン

ガス化炉

二次冷却

フィルター

一次冷却



100バイオ炭 ℓ/日



施設見学（校庭）

- ・Volter 40 超小型木質バイオマス ガス化熱電併給設備

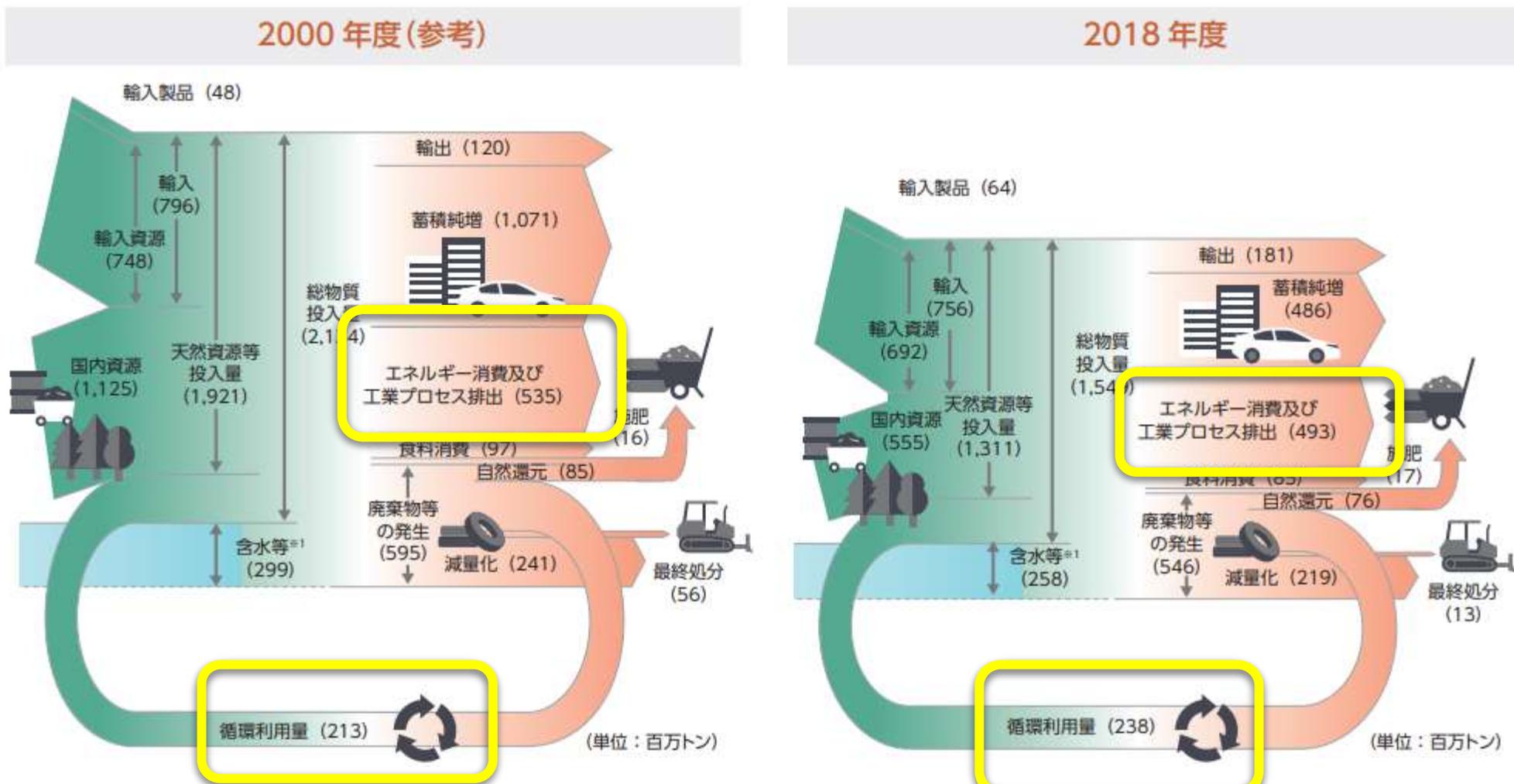
講義1（1年生教室）

- ・「もったいない」から生まれるエネルギー「バイオマス」ってなに？

講義2（2年生教室）

- ・「フォレストエナジー渋川バイオマス研究所」の紹介

- 前回講義より(高崎経済大学 森田稔先生)
- 本日は「エネルギー消費」の部分に関連する話題です。



出典) 環境省『令和3年版 環境・循環型社会・生物多様性白書』(<https://www.env.go.jp/policy/hakusyo/r03/pdf.html>)

- FIT 再生可能エネルギー電力固定価格買取制度
- 皆様の電気料金を原資に、再生可能エネルギーの導入が進められている！



地点番号 XX-XXXX-XXXX-XXXX-XXXX-XXXX

電気ご使用量のお知らせ ○○ ○○ 様

ご使用場所 千代田区内幸町1丁目1-3

XX年 X月分	ご使用期間 検針月日 X月XX日~ X月XX日 (XX日間)	ご契約種別	従量電灯E
ご使用量	XXXkWh	ご契約	XXA
請求予定金額 (うち消費税等相当額)	X, XXX円 XXX円	当月指示数	XXXX
基本料金	XXX円XX銭	計器乗率(倍)	XXXX
電1 1段料金	X, XXX円XX銭	取替前計量値	XXX
電1 2段料金	X, XXX円XX銭	計器番号(下3桁)	XXX
電1 3段料金	X, XXX円XX銭		
再生エネルギー賦課金	XXX円		

今年 X月分はXX日間で XXXkWhです。今月分は昨年と比べ XX%減少しています。

燃料費調整のお知らせ (1kWhあたり)

X月(当月)分	+XX円XX銭
X月(翌月)分	+XX円XX銭
翌月分は当月分に比べ	+XX円XX銭

今月分 振替予定日 X月XX日
次回検針予定日 X月XX日
.地区番号 〇〇 〇〇 〇〇 〇〇
.お客さま番号 XX XXXXX-XXXXX-X-X

お問い合わせは、下記の電話番号まで
~おかけ間違いにお気をつけください。~

お問い合わせ先/カスタマーセンター
お引越・解約に関するご用件
XXXXXXXX-XXXX-XXXX
停電・設備に関するご用件
XXXXXXXX-XXXX-XXXX

TEPCO 事業所 〇〇

電気料金等領収証(口座振替専用)

XX年 X月分	ご使用期間 X月XX日~ X月XX日
領収金額	X, XXX円
うち消費税等相当額	XXX円
契約	XXA
使用量	XXXXkWh

上記金額を X月XX日口座振替により
領収させて頂きました。

お客さま番号
XXXXX-XXXXX-X-XX

東京電力エナジーパートナー株式会社
事業所コード 0000

お問い合わせ先
(カスタマーセンター)
お引越・解約・ご契約のご用件
XXXXXXXX-XXXX-XXXX
停電・設備に関するご用件
XXXXXXXX-XXXX-XXXX

■ さまざまな再生可能エネルギーの種類と特徴



水力



風力



地熱



バイオマス

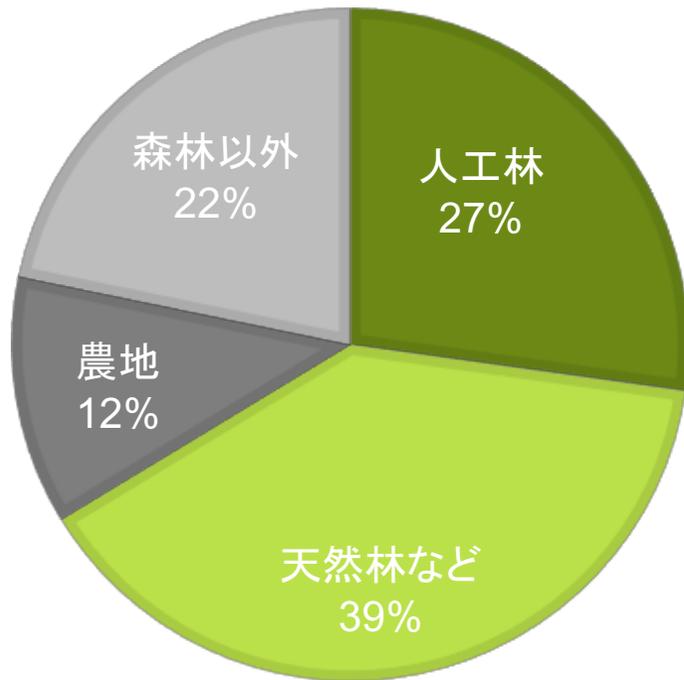


太陽光

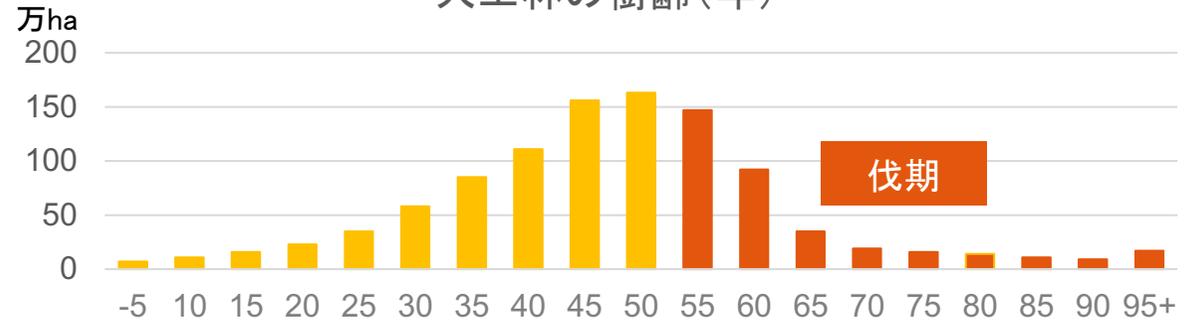
- バイオマスとは = 生物由来の有機資源
- 地域の資源を利用して、安定したエネルギーを供給できる。
- 炭素貯留(カーボンネガティブ)を実現できる。

- 木質バイオマスのうち、未利用木材にあたるのは、未利用の森林資源。
- 日本の森林面積は国土の66%で2,500万ha。人工林は2020年には50%が伐期を迎えた
- 伐期を迎えた人工林の成長量に対して60%は未利用 ⇒もったいない！

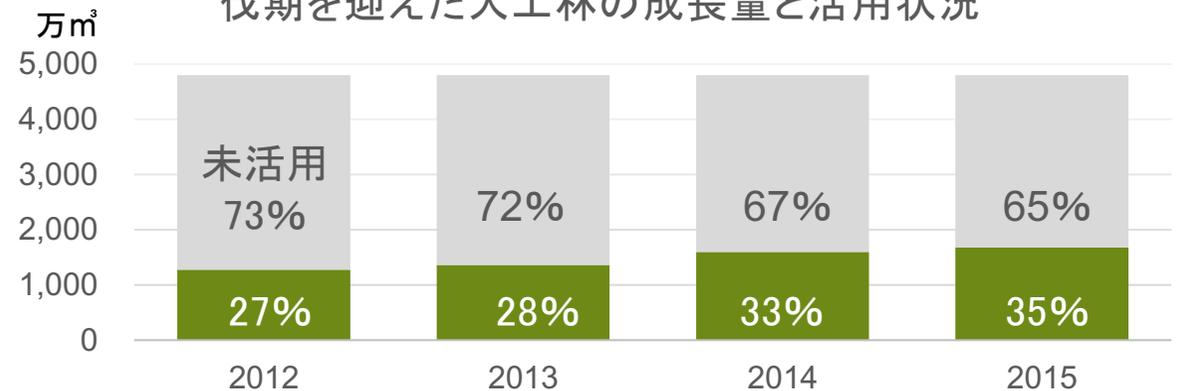
国土面積



人工林の樹齢(年)

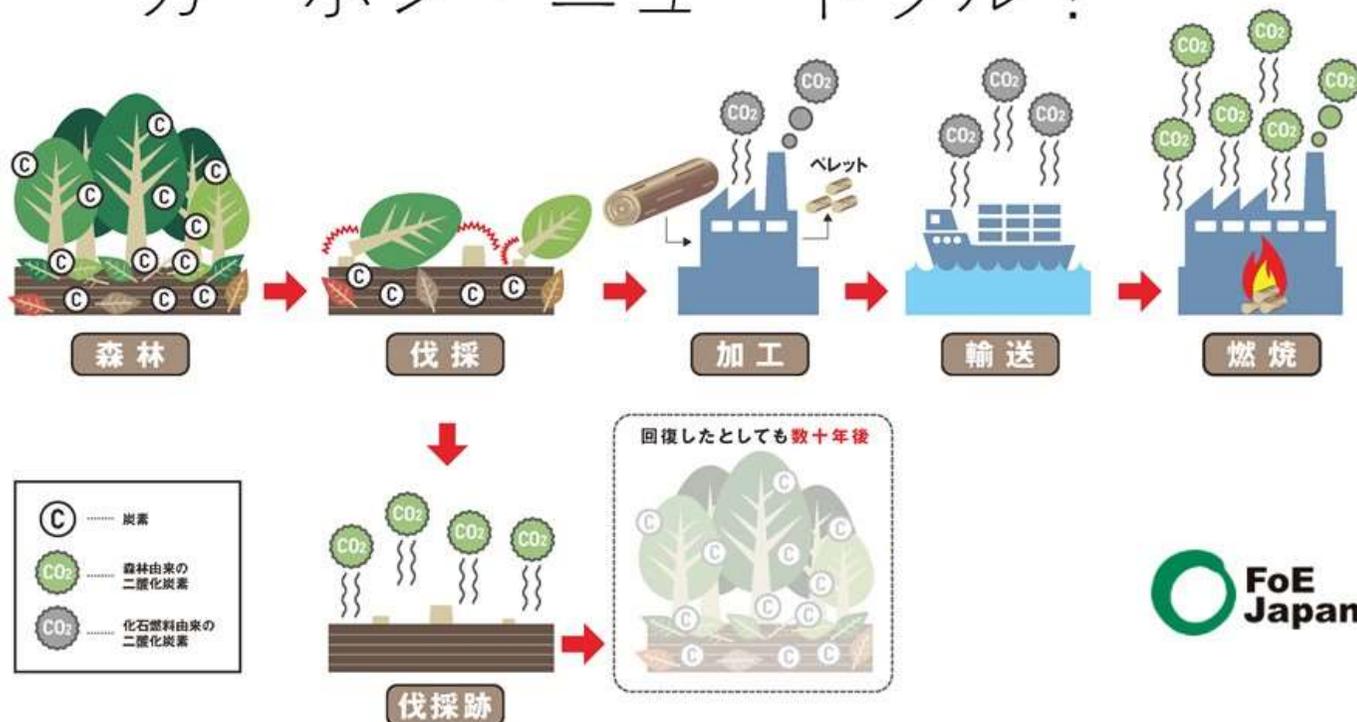


伐期を迎えた人工林の成長量と活用状況



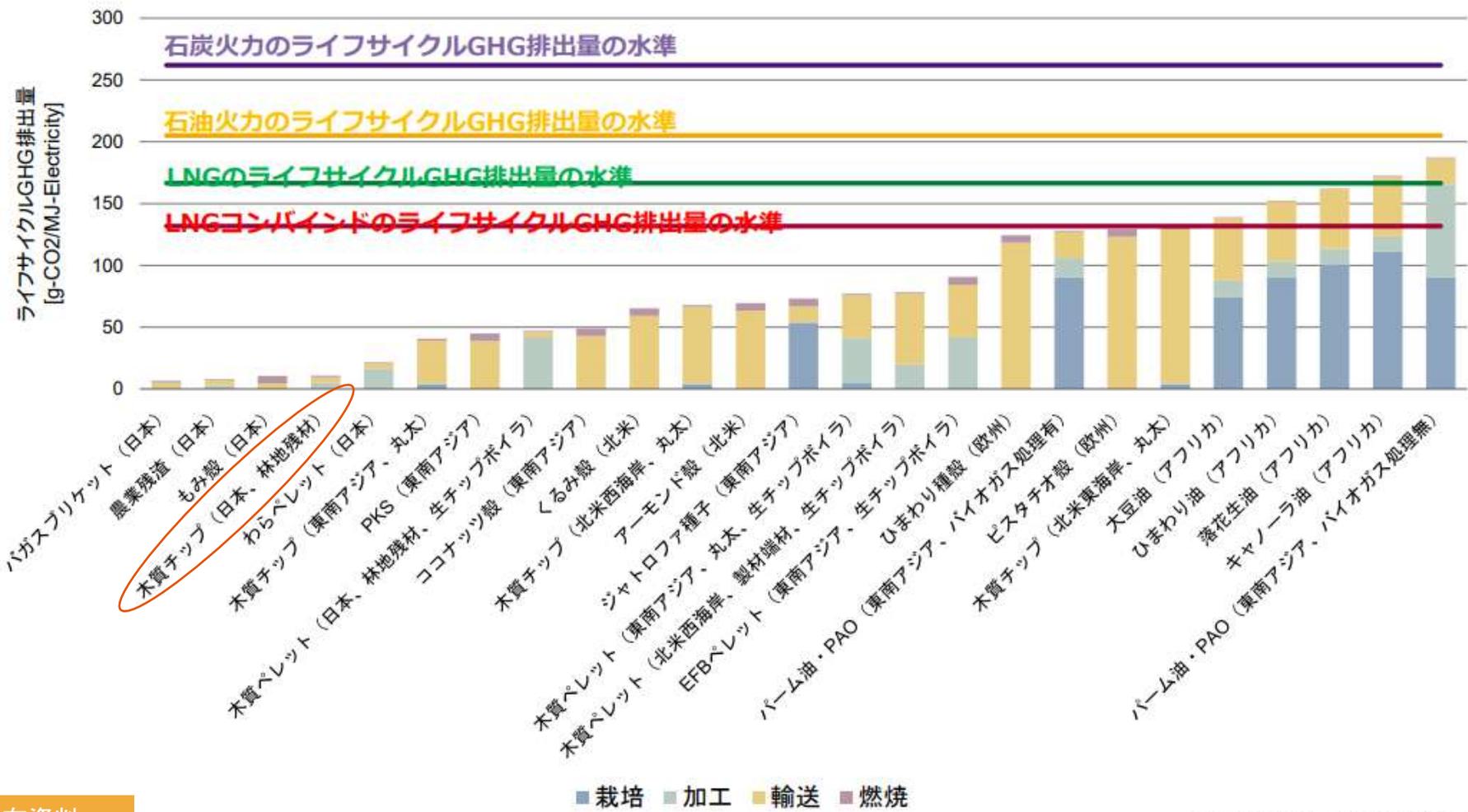
- サステナブルではない森林伐採や燃料輸送におけるGHG排出などを問題視

カーボン・ニュートラル？

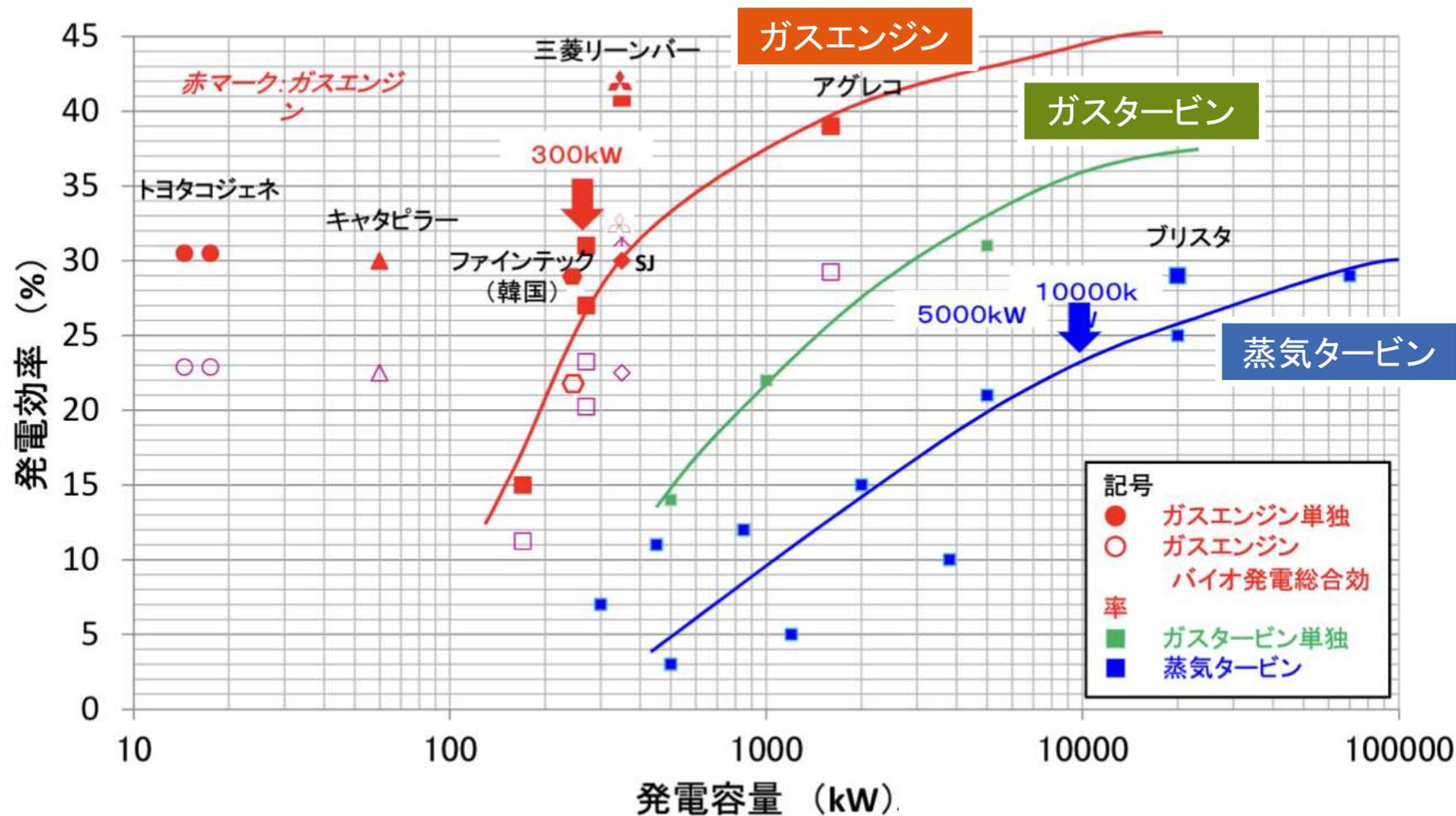


- 生産・加工・輸送等に化石燃料を使い、温室効果ガスを排出。
- 森林減少・劣化を伴えば、森林・土壌が蓄えていた炭素が放出される。
- 天然林が開発され、植林、プランテーションに転換された場合も、炭素ストックの差が放出される。
- 森林が回復したとしても、それまでの間、大気中にはCO₂が増えた状態が継続する。

- バイオマス燃料のライフサイクルGHG排出量は、燃料や原産地により様々であるが、試算を行った全ての燃料において、化石燃料のうち同じ固体又は液体であって、代替対象である、石炭又は石油よりもライフサイクルGHG排出量が少なかった。



- 燃焼蒸気発電は大型化しないと発電効率が低い
- ガス化発電(ガスエンジン)は小型でも発電効率が高い





クラス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



2018年6月代理店契約
2018年12月、ボルタージャパン発足
日本で唯一のパートナー

 40kW、発電効率22%

 100kW、85°Cの温水

 年500ト (生、高品質チップ)



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



2017年7月提携契約
日本で唯一のパートナー

 500kW、29%

 770kW、90°Cの温水

 年6,000ト (生、低品質チップ)



生成ガスの60%が水素
水素やバイオ燃料事業に最適な設備



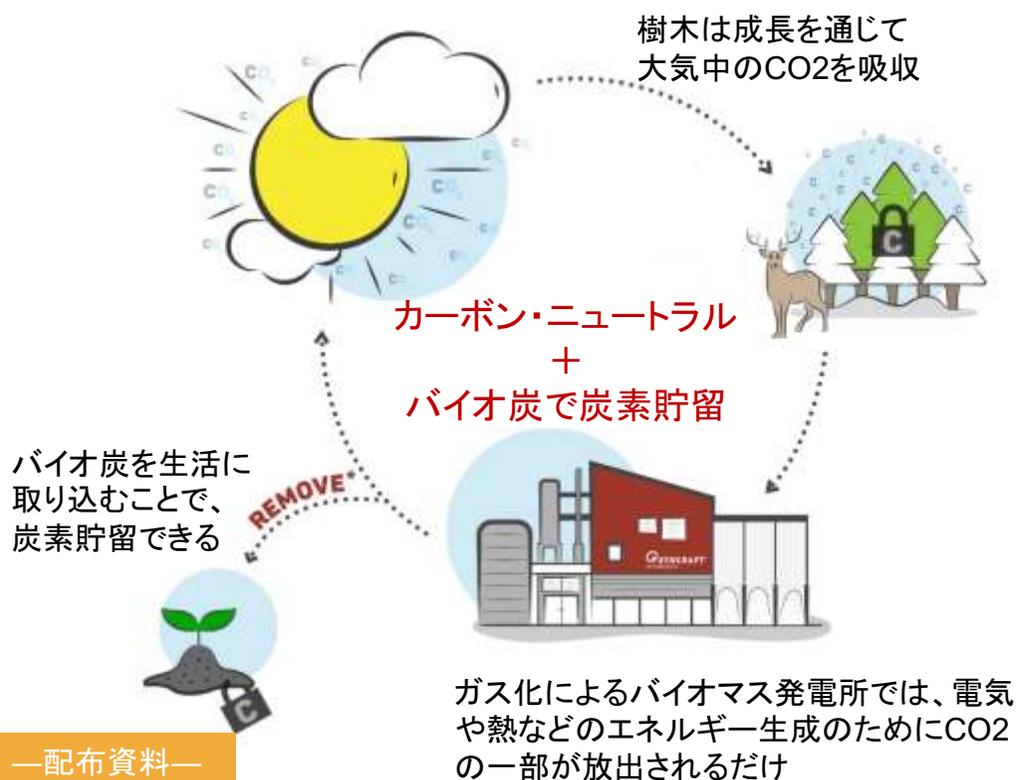
2016年5月提携契約
日本で唯一のパートナー

 2,000kW、29%

 2,300kW、90°Cの温水

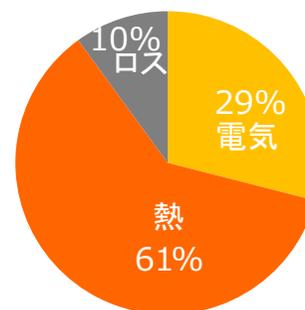
 年21,000ト (生、低品質チップ)

- 小型で高効率なガス化による熱電併給設備は、地域木質エネルギー事業に最適
- 間伐材によるエネルギーの地産地消は、多くの地域で実現できる循環型経済モデル
- 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
- 副産物である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・ネガティブ、気候変動ポジティブな循環を作れる



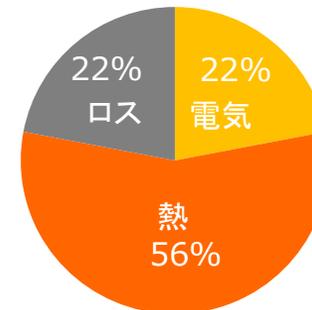
1,500~2,000kW CHP

総合エネルギー効率
90%



40-1,000kW CHP

総合エネルギー効率
78%



年500トンのウッドチップで稼働する発電システム

- 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(所内電力2kW) 熱100kW 温水温度70°Cから80°C
- 1日あたり1tの乾燥チップを使用(15%WB)
- 年間7,800時間(325日)稼働 40日間はメンテナンスに必要な時間
- 遠隔監視・操作が可能

 100^熱 kW
 40^{電気} kW



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

- 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。蓄電池で災害対応

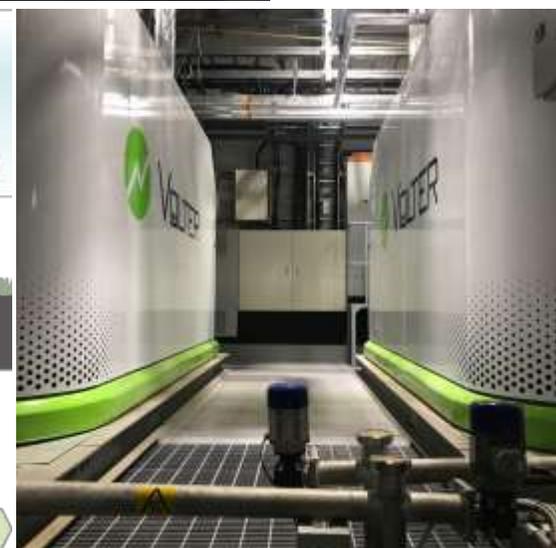
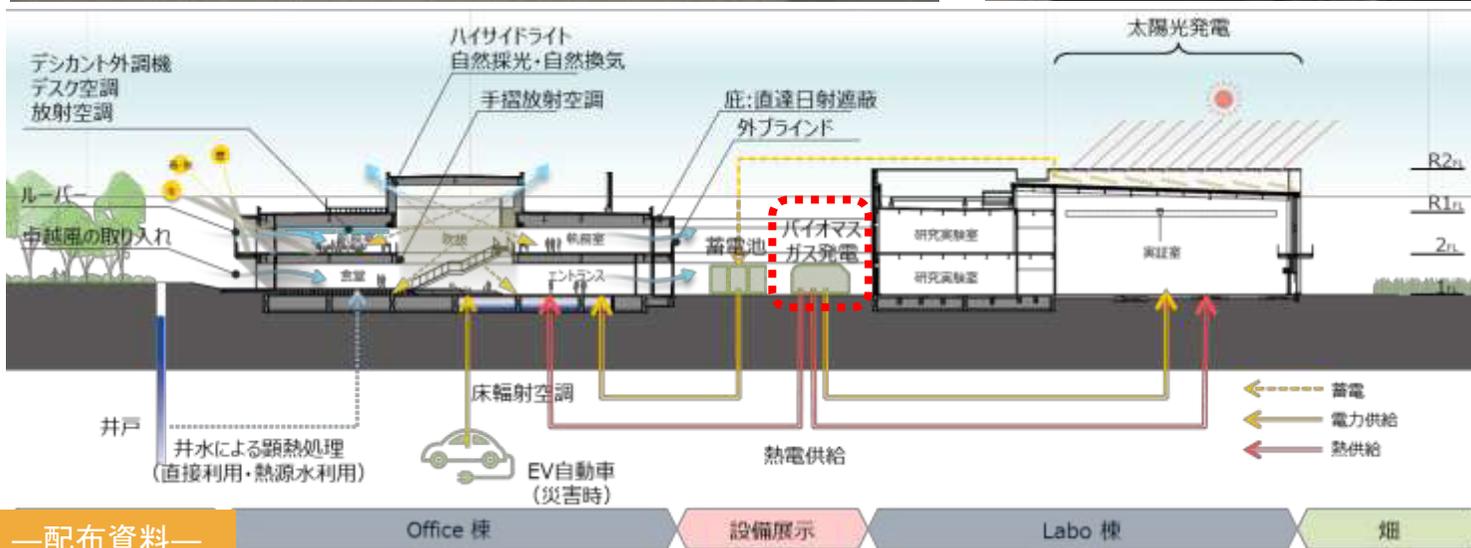
平取町国民
健康保険病院



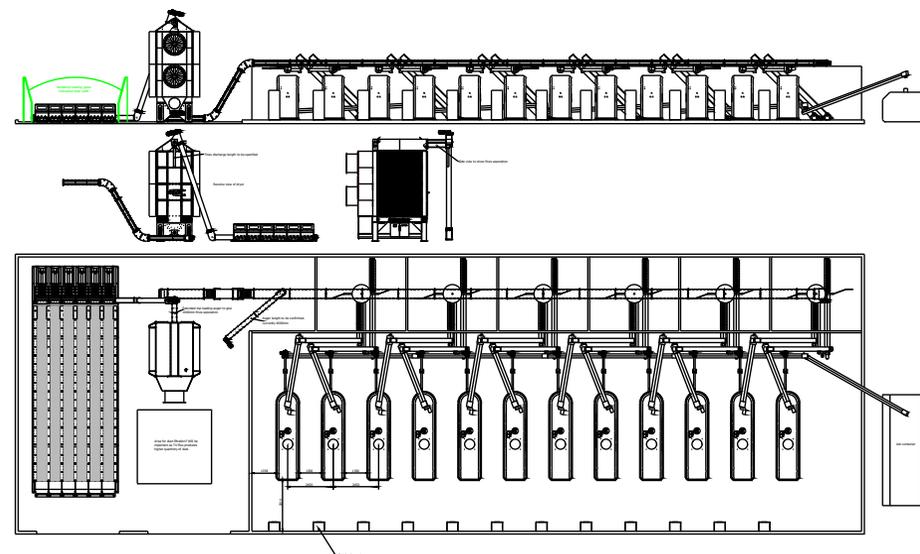
平取町中央公民館



- ZEB、ゼロエミッションビル。研究施設の中にCHPを設置
- Volter 40 2台 + チップ乾燥機 + 蓄電池



- 津和野町がチップ工場を運営。当社はバイオマス発電事業とチップ乾燥事業を運営
- 発電規模:480kW 設備:Volter 40 12台+チップ乾燥機。2022年稼働予定
- 乾燥チップ(水分率25%)は温泉施設で使っているチップボイラ向けに販売





- 1.8MW、和歌山県新宮市
- 商業運転：2021年秋(予定)
- 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、モリショウ(大分)、TJグループHD(大阪)、地元素材生産会社)

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
地域電カ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



施設見学（校庭）

- ・Volter 40 超小型木質バイオマス ガス化熱電併給設備

講義1（1年生教室）

- ・「もったいない」から生まれるエネルギー「バイオマス」ってなに？

講義2（2年生教室）

- ・「フォレストエナジー渋川バイオマス研究所」の紹介

エネルギーの 地産地消

木質バイオマス発電の最先端を
身近に感じてもらう場所。

Manufacturer: Voltar Dy
Model: Voltar 40
Serial number: 310001
Manufacture year: 2014
Electrical power: 40kW
Voltage: 400 VAC
Frequency: 50Hz
Current: 80A
Short circuit: 100A

 VOLTAR

Voltar Dy, Ryusenmachi T. 37012, Tokyo, Japan

熱は、捨てない

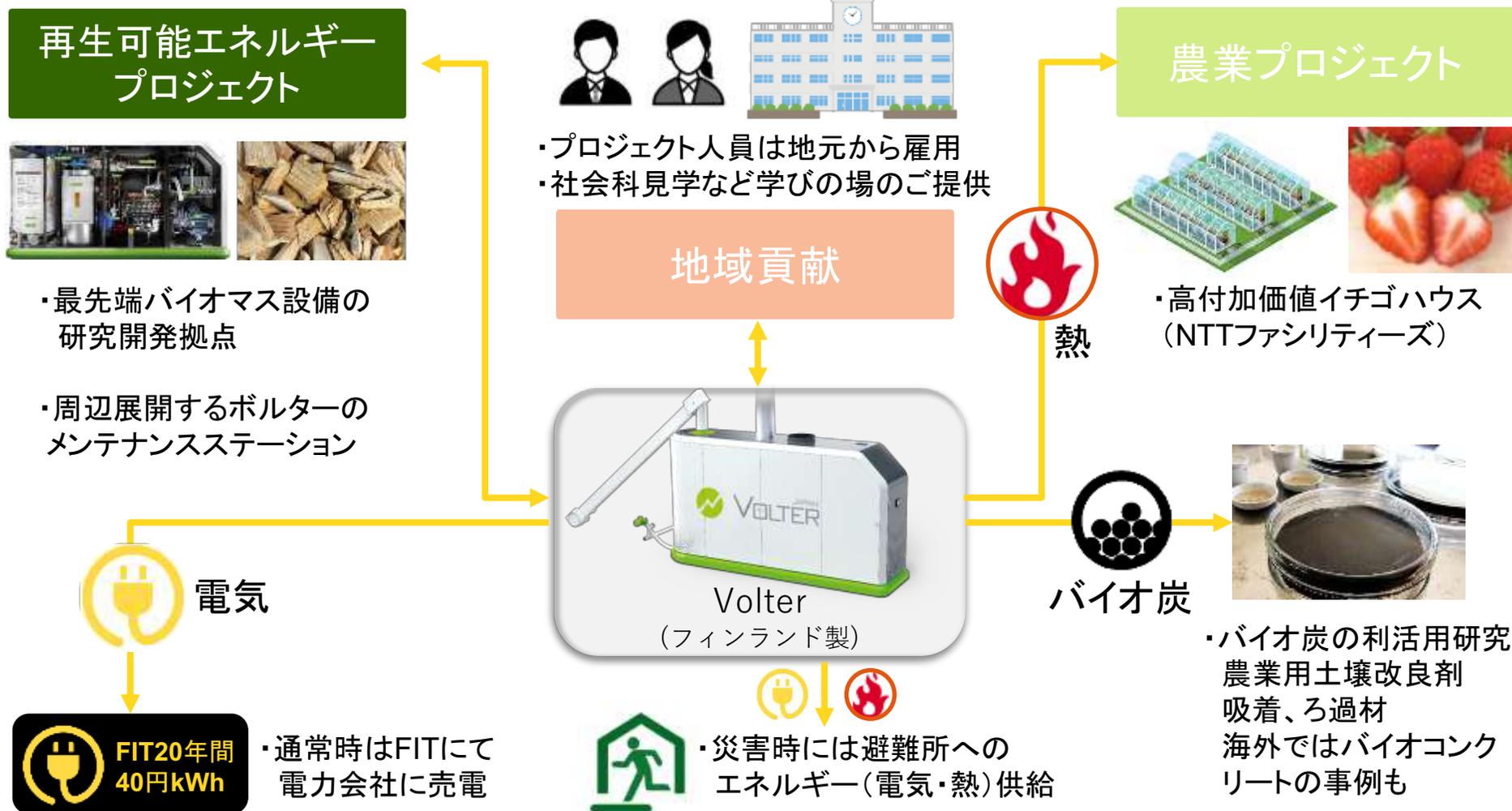
電気や水道と同じで「熱」は
大切なインフラの一つ。

かつての学び舎で、
一生の学びを

「この歴史ある小学校はこれからも愛される場所であってほしい」フォレストエナジーの願いです。

「再生可能エネルギー」 × 「農業」 × 「地域貢献」

- 2014年3月末で閉校となった旧渋川市立上白井小学校を、最先端の木質バイオマス熱電併給設備等による研究開発拠点として活用
- 校庭に、最先端の木質バイオマス熱電併給設備といちごハウス設備を設置し、地域の間伐材などを活用して電気と熱を製造し、熱はいちごハウス等に供給



- 渋川市旧上白井小学校の廃校施設を利用(※校舎2階のみ渋川市管理による災害時避難所として整備予定)



1. チップヤード



近郊より乾燥チップを購入（1日使用量約1トン）
ボルターの排熱ダクトをつなぎ含水率上昇を軽減

2. ボルター本体



超小型バイオマス熱電併給設備
【出力 電気40kW・熱100kW】

3. 農業用ハウス（イチゴ）



NTTファシリティーズ管理のイチゴハウスへ熱供給
ハウス内暖房として利用

4. オフィス・研究室



廃校施設の有効利用
1階・オフィス、セミナー室 3階・研究室
※2階は渋川市が避難所として整備予定

■ 2020年

4月・研究所運用開始

校舎1階整備(事務室、応接室、セミナー室、地域交流室)

ボルター本体搬入

5月・ボルター用チップコンベア搬入

9月・イチゴハウス着工 ※熱供給未接続

11月・バイオ炭測定室整備(分析機器設置)

12月・イチゴハウス完成 イチゴ苗定植(桃薫)

■ 2021年

1月・研究所スタッフ増員(県内採用2名)

パーツ倉庫として体育館整備

4月・ボルター建屋工事着工

7月・研究所スタッフ増員(渋川市移住採用1名)

8月・建屋完成 ボルター格納

渋川市との包括連携協定締結

9月・送電線接続工事完了

イチゴ苗定植(とちおとめ・よつぼし)

10月・東京電力連系 試運転

11月・商業運転開始

渋川市長視察

12月・イチゴハウス熱供給開始

渋川市環境大学実施





地産地消の木質バイオマス

※特定卸供給：
購入する電気を「再生エネルギー由来の電気」と特定できる電力購入契約



熱 100kW



特定卸供給契約により、校舎や
ハウスにVolterによる電気を供給

電気 (FIT)
38kW



電気
(特定卸供給)

※RE100:
使用する電力の100%を「再生可能エネルギーにより発電された電力」にする事に
取り組んでいる企業が加盟している企業連合

グリーン校舎

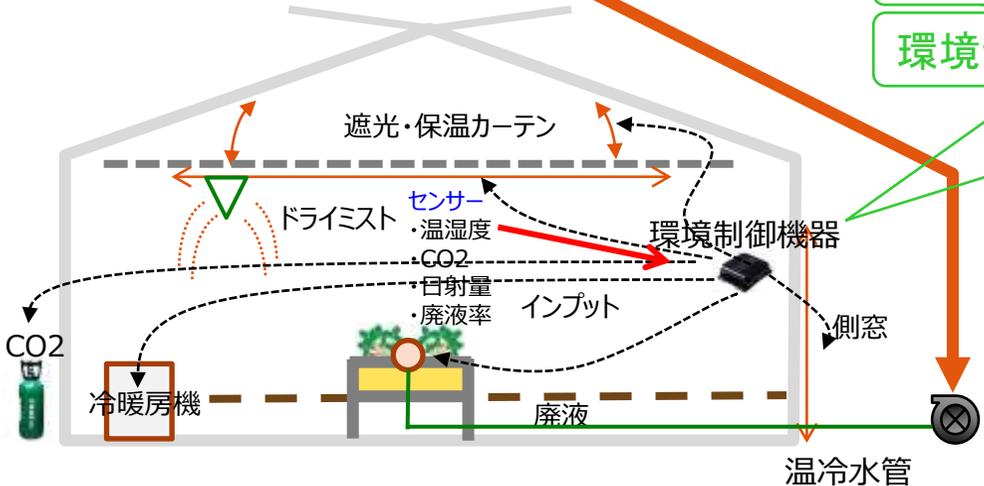


空き教室を渋川市の事業所や
RE100企業に使っていただく

グリーンハウス

Volterの熱をいちごハウスで活用

環境制御システムによる高付加価値いちごの生産



高付加価値イチゴ

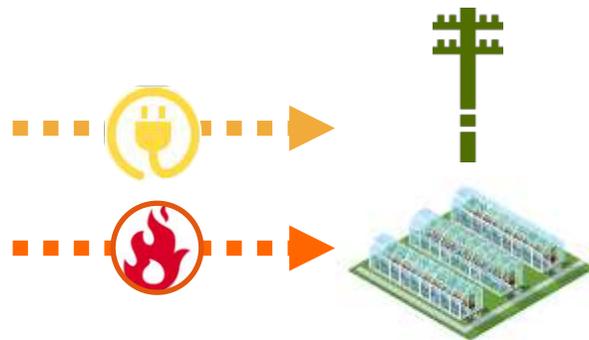
例)桃薫：1000円/粒 例)夏イチゴ:通常3倍の価格



夏秋イチゴ

熱は単に「暖房する」だけでなく「温度低減」にも活用

渋川市が整備予定の2階避難所へ災害時のエネルギー供給



通常時は電力会社に売電

電気 40kW/h、60世帯相当

通常時はハウスで熱利用

熱 100kW/h

災害・停電・緊急事態

暖房／冷房



停電時電気



自立(独立)電源供給システム



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

↳ (“熱が必要な場所ごとに、熱源をつくる”という考え方)

燃料乾燥用の熱源

2MWクラスのCHPプラント

未利用木材が1~2万ト
集まる地域

事例: 新宮FE

Volter 3台~12台

未利用木材が5,000ト程度
集まる地域

事例: 津和野FE、東吾妻

Volter 1台+バイオマスボイラー

系統空き容量がない地域、
製材端材など併用した自家発電

事例: 平取町

フォレストエナジーのアプローチ

設備や業務を集約/シェアリングしてコストダウン

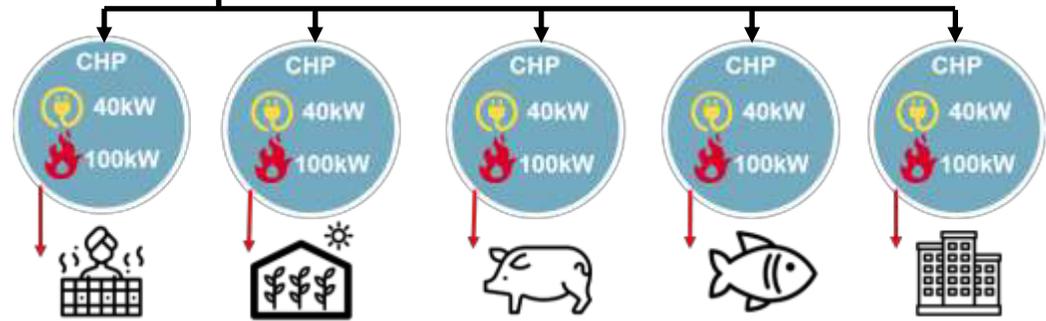
- 燃料はウッドチップに統一(ペレットは単価が高い)
- ウッドチップ乾燥を一カ所に集約
- 設備をVOLTERに集約、地域にメンテナンス体制を構築

地域チップ
乾燥センター

👉 チップの安定供給場所があるかがポイント

熱の面的利用

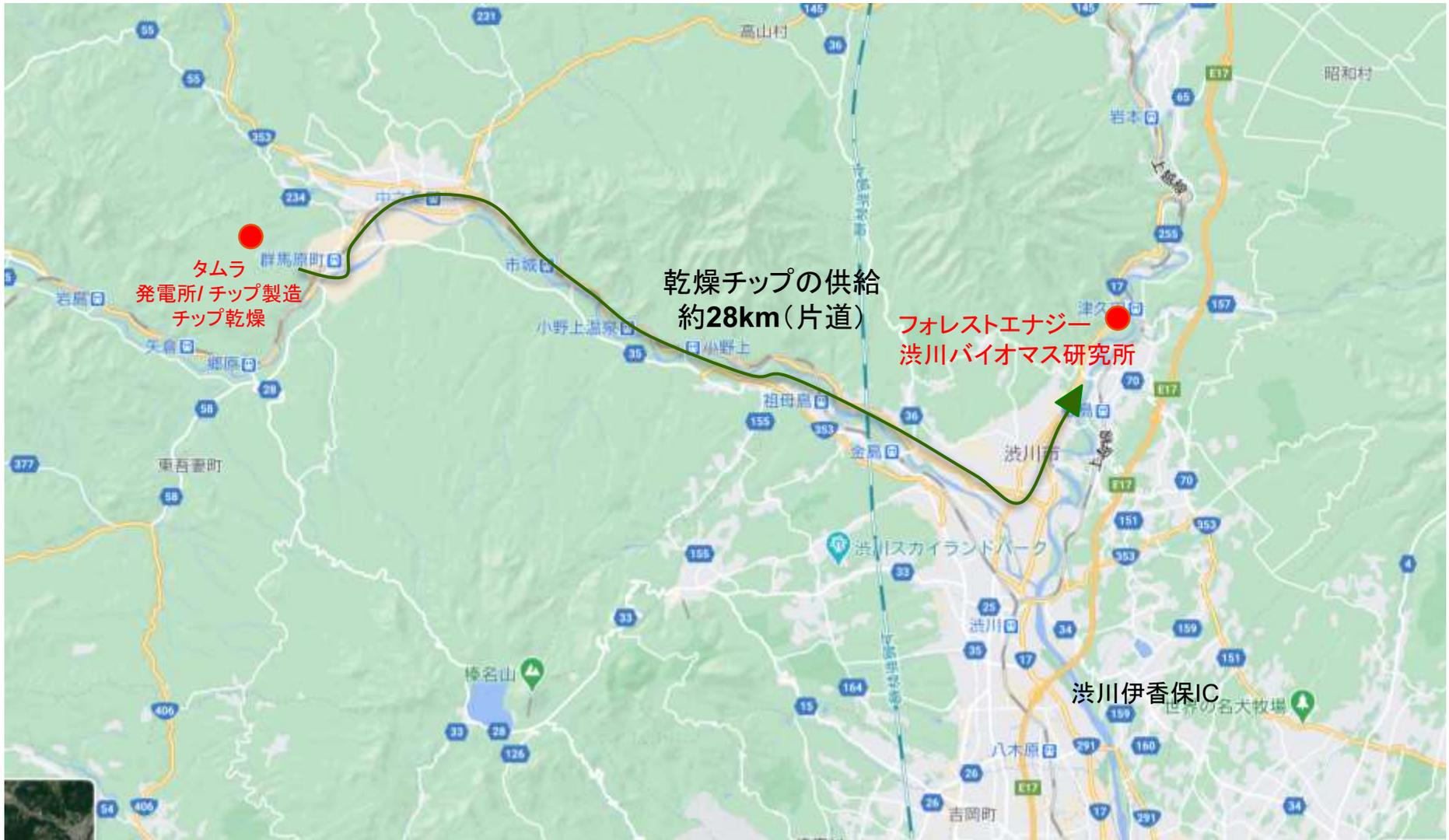
- 各熱需要地に超小型VOLTERを設置
- 熱導管はラスト数メートル
- 売電収入で設備コスト負担
- 1台50kW未満なので、系統の制約なし



熱の使い方はお客様ごとに様々👉

- 自伐林家による、FIT+乾燥ウッドチップ販売事業(近隣のCHPに販売)
- Volter 40 3台、チップ乾燥機、トラクターを動力とするチッパー





世界
130台

日本
30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 Kingdom



Rotherwas Industrial Estate,
Hereford, United Kingdom

現在、環境問題は世界的に関心が高く、
国、大企業の取り組みなどは毎日のように報道されています

一方、「私たちでも出来ること」として
個人レベルで注意したいことなども多く目にする機会があります

では、その「間」はどうなっているのか

国や大企業と個人の間にあるのは、「地域・県・市町村」

自分の生活に直結する地元でも、こうして今ある環境問題などに
取り組んでいる場所があり、それを身近に感じて頂けたら...