

木質バイオマスガス化熱電併給による 地域活性化の取り組み

エネルギーの総合プロデュース&エンジニアリング



未来を創る 共に生きる

SymEnergy

Copyright ©2018 Sym-Energy Inc. All rights reserved.

I シン・エナジーについて

II 日本のFIT制度の目的・目標と現状

III シン・エナジーの木質バイオマス電源開発実績

1 シン・エナジー について





社名 シン・エナジー株式会社
設立 平成5年9月
代表者 代表取締役社長 乾 正博
所在地 神戸市中央区御幸通8丁目1-6 神戸国際会館14階
資本金 367,250,775円
売上/利益 287億円 (経常利益: 22.8億円) ※2017年度実績
決算月 11月
従業員数 168名 (2018年4月現在)
事業所 本社・東京支店・九州営業所・南九州営業所
 沖縄営業所・仙台出張所・小浜出張所

加盟団体 財団法人省エネルギーセンター/ESCO推進協議会 正会員
 日本環境取引機構(JCTX)/関西電気工事工業協同組合
 日本卸電力取引所(JEPX)/兵庫県電気工事工業組合
 一般社団法人大阪ESCO協会 正会員
 社団法人神戸経済同友会/神戸商工会議所
 兵庫県フロン回収・処理推進協議会
 社団法人空気調和・衛生工学会

登録/認定 小売電気事業者
 特定規模電気事業者 (PPS)
 BEMSアグリゲータ / MEMSアグリゲータ / エネマネ事業者
 冷凍空調施設工事業所 30-A-93
 宅地建物取引業者: 兵庫県知事 (1) 第11704号

建設業許可 国土交通大臣許可 (特-24) 第21746号
 電気工事 建築工事 管工事 土木工事
 国土交通大臣許可 (特-28) 第21746号
 鋼構造物工事業
 シン・エナジー株式会社一級建築士事務所 第01A
 01113号

経済産業大臣 自家用電気工作物・一般電気工作物 第18018号

経営理念

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します

社名の由来

Symbiosis (共生) と
 Energy (エネルギー) を合わせて生まれました。
 エネルギーを基軸に
 自然との共生を目指すという思いが込められています



 エネルギークリエーション領域

【再生可能エネルギーを創出】


創エネ

-  地熱バイナリー発電
-  水力発電
-  太陽光発電
-  バイオマス発電
-  メタン発酵ガス発電

エネルギーの地産地消&地域振興の実現

発電所のEPC & O&M

多彩なファイナンスアレンジメント

 エネルギートレード領域

【価値あるエネルギーの取引を行う】

新電力

-  電力の買取り
-  電力の販売
-  新電力協業

電気基本料金を削減

精度の高い需給管理

需給管理を代行しPPS運営をサポート

 エネルギーセービング領域

【エネルギーを賢く使う】

省エネ

-  省エネ設備改修
-  エネルギーマネジメント
-  補助事業サポート

エネルギーの“見える化”

設備改修で省エネ&コスト削減

補助事業を総合的にサポート

エネルギーの川上から川下までを組合せた独自のシナジーを創出



小浜バイナリー発電所

地熱バイナリー発電



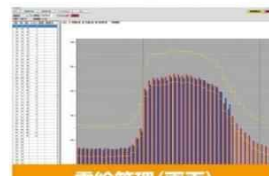
太陽光発電



小水力発電



バイオマス発電



需給管理(画面)

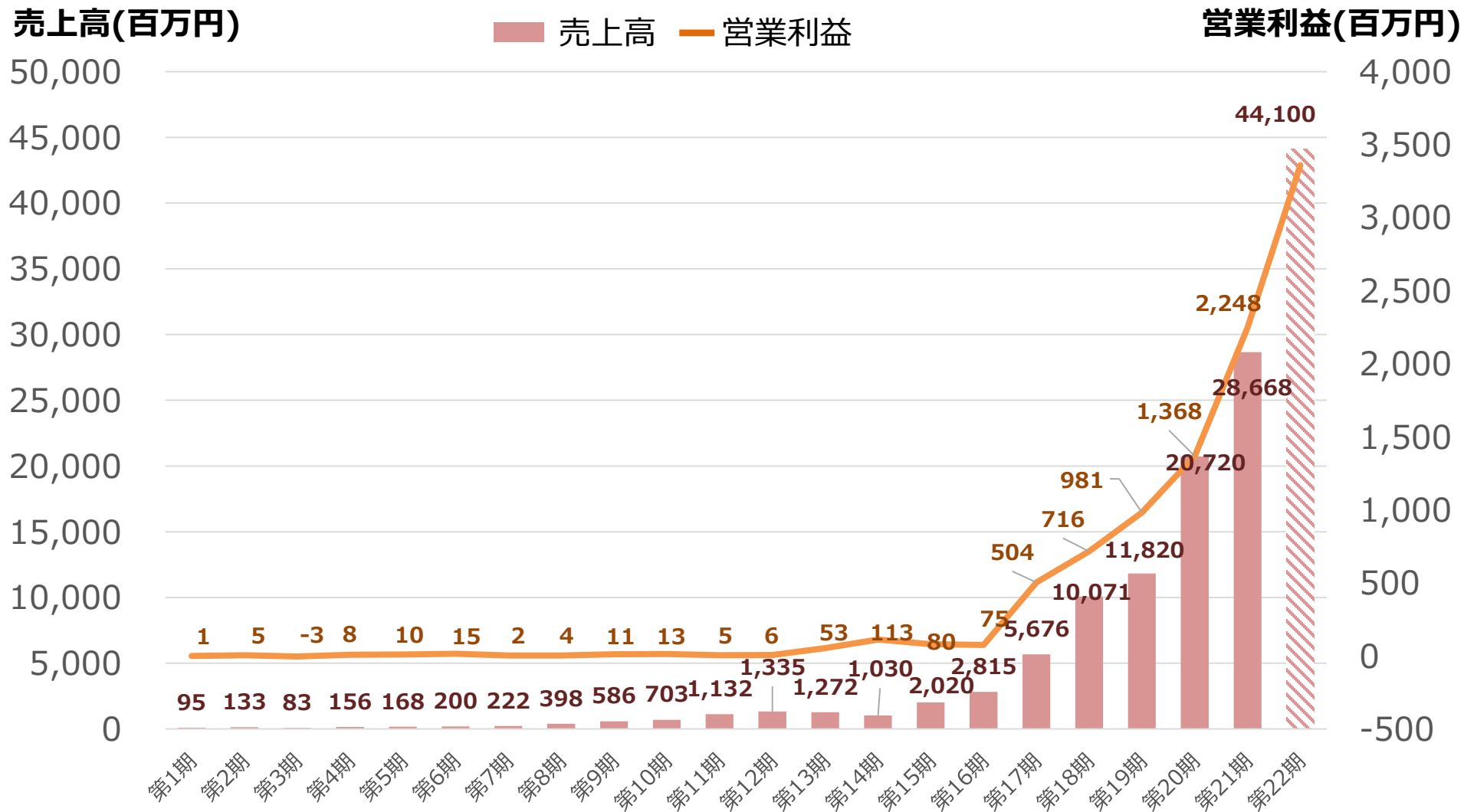
新電力



Energy Eyes (BEMSシステム)

省エネソリューション

第1期～21期累計 総売上高893億円 総営業利益62億円



2 日本のFIT制度の 目的・目標と現状



Feed-In Tariff

Feed-in「入れ込む」+ Tariff「（電気の）価格」

発電した電気の買取価格は需給バランスで決まるところ
再生可能エネルギー導入にかかるコストを買取「価格」に「入れ込む」制度

電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法 （目的）

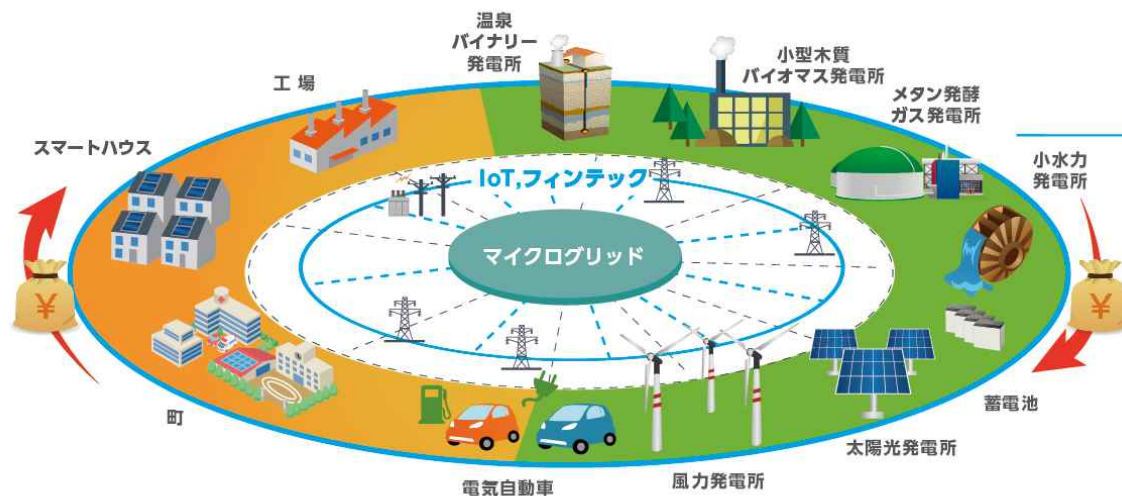
第一条 この法律は、（中略）、電気についてエネルギー源としての再生可能エネルギー源の利用を促進し、もって我が国の国際競争力の強化及び我が国産業の振興、地域の活性化その他国民経済の健全な発展に寄与することを目的とする。



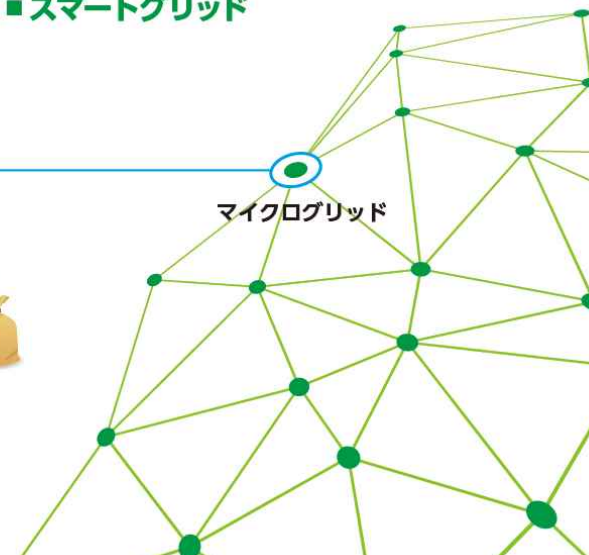
- 再生可能エネルギー導入量の増加によるCO₂削減、地球温暖化対策
- 分散型電源によるエネルギー地産地消・地域振興
- 富の分配（資本力に任せた資源収奪的な開発をしないことが前提）

～現世代が導入コストを負担し、未来世代へつなぐ～

■ マイクログリッド



■ スマートグリッド



FIT期間中は社会価値半分、終了後に真価を発揮



再生可能エネルギー固定買取価格制度における事業計画認定状況（平成29年3月末の状況）

	(1)導入容量 (万kW)		(2)買取電力量 (万kWh)		(3)買取金額 (億円) (※3)		(4)認定容量 (万kW)
	新規認定分 (※1)	移行認定分 (※2)	平成29年 3月分	制度開始から の累計	平成29年 3月分	制度開始から の累計	新規認定分 (※1)
太陽光 (住宅)(※4)	475 ----- ----- +8	471	62,554 ----- ----- +13,660	2,656,089	254 ----- ----- +55	11,338	549 ----- ----- - +0
太陽光 (非住宅)	2,875 ----- ----- +48	26	320,694 ----- ----- +66,953	7,676,211	1,261 ----- ----- +262	30,963	7,905 ----- ----- - +147
風力	79 ----- ----- +1	252	56,572 ----- ----- -17,750	2,365,332	127 ----- ----- -40	5,194	697 ----- ----- - +236
中小水力	24 ----- ----- +0	21	14,552 ----- ----- +1,561	561,257	39 ----- ----- +4	1,474	112 ----- ----- - +21
地熱	1 ----- ----- +0	0	920 ----- ----- +352	14,804	4 ----- ----- +2	64	9 ----- ----- - +0
バイオマス (※5)	85 ----- ----- +4	112	76,167 ----- ----- +15,598	1,978,597	189 ----- ----- +36	4,413	1,242 ----- ----- - +645
合計	3,539 ----- ----- +62	883	531,460 ----- ----- +80,373	15,252,290	1,874 ----- ----- +319	53,445	10,514 ----- ----- +1,050

太陽光に偏重

住宅用太陽光 **5.2%**

産業用太陽光 **75.2%**

風力 **6.6%**

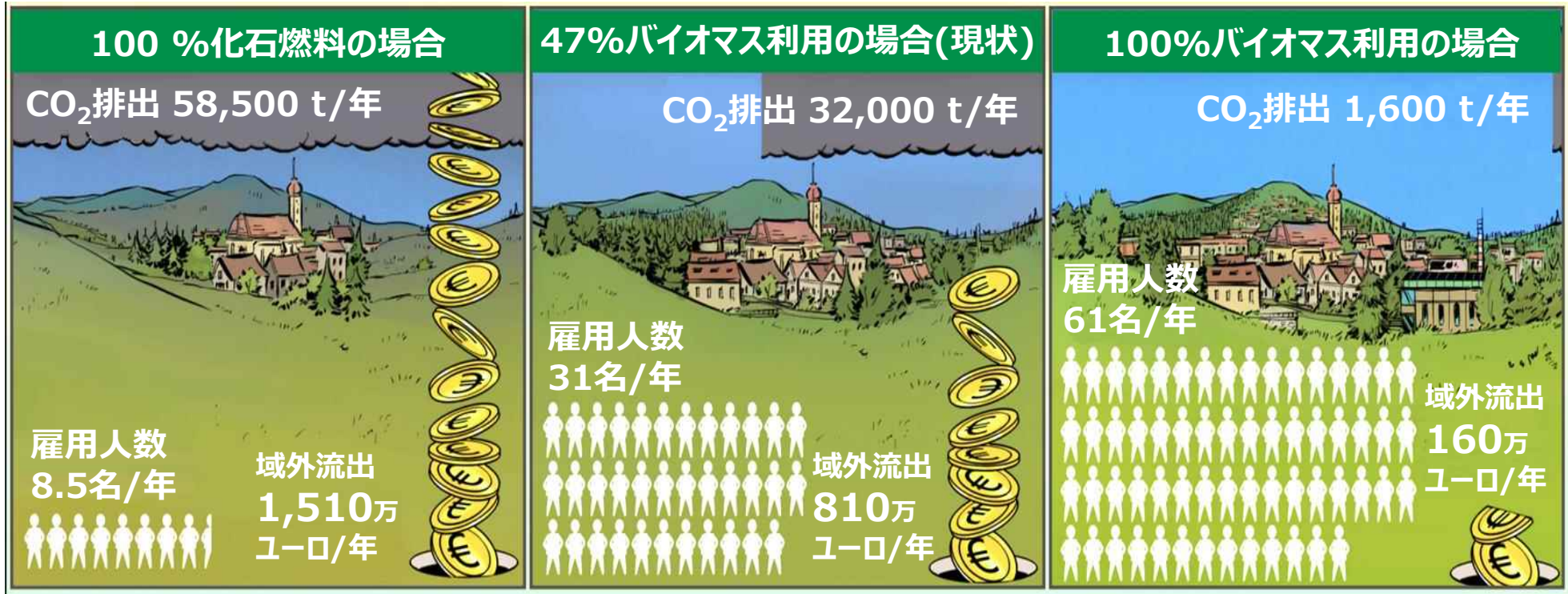
中小水力 **1.1%**

地熱 **0.09%**

バイオマス **11.8%**

※ 端数処理のため合計は100%にならない

オーストリア・ハートベルクにおけるバイオマス経済効果試算



(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

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、CO₂排出量を抑え、富の域外流出を防ぐ



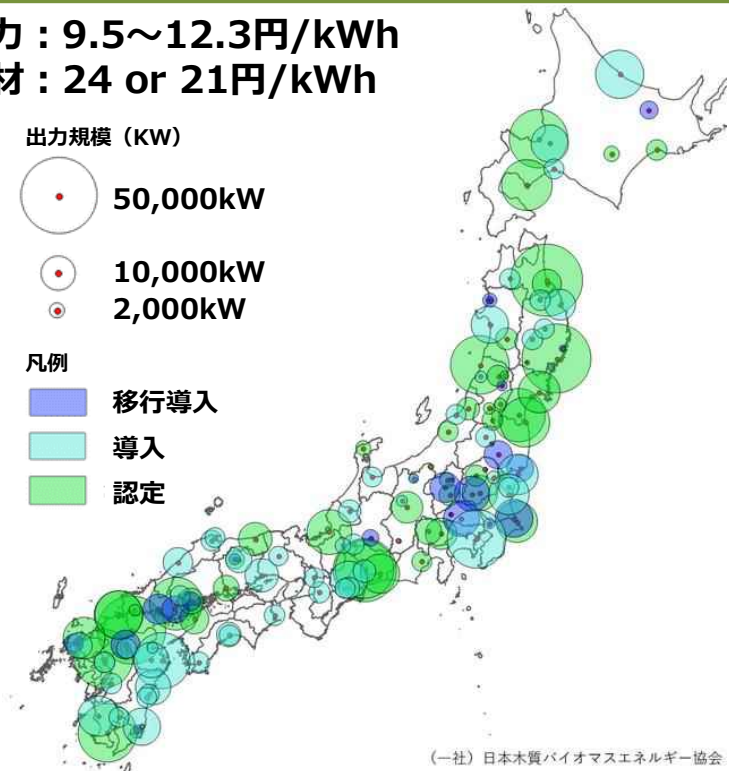
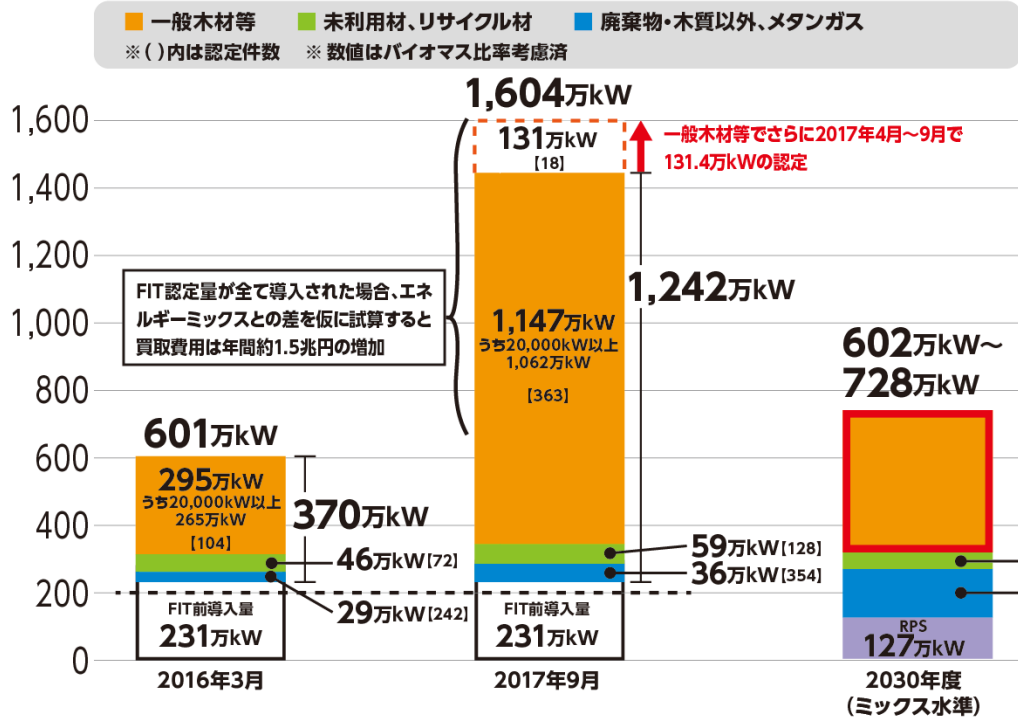
PKS, パーム油, 輸入木材によるバイオマス発電計画が非常に多い

- バイオマス産業都市構想に反するうえ国民負担への影響も大きい
- 富の海外流出を招く

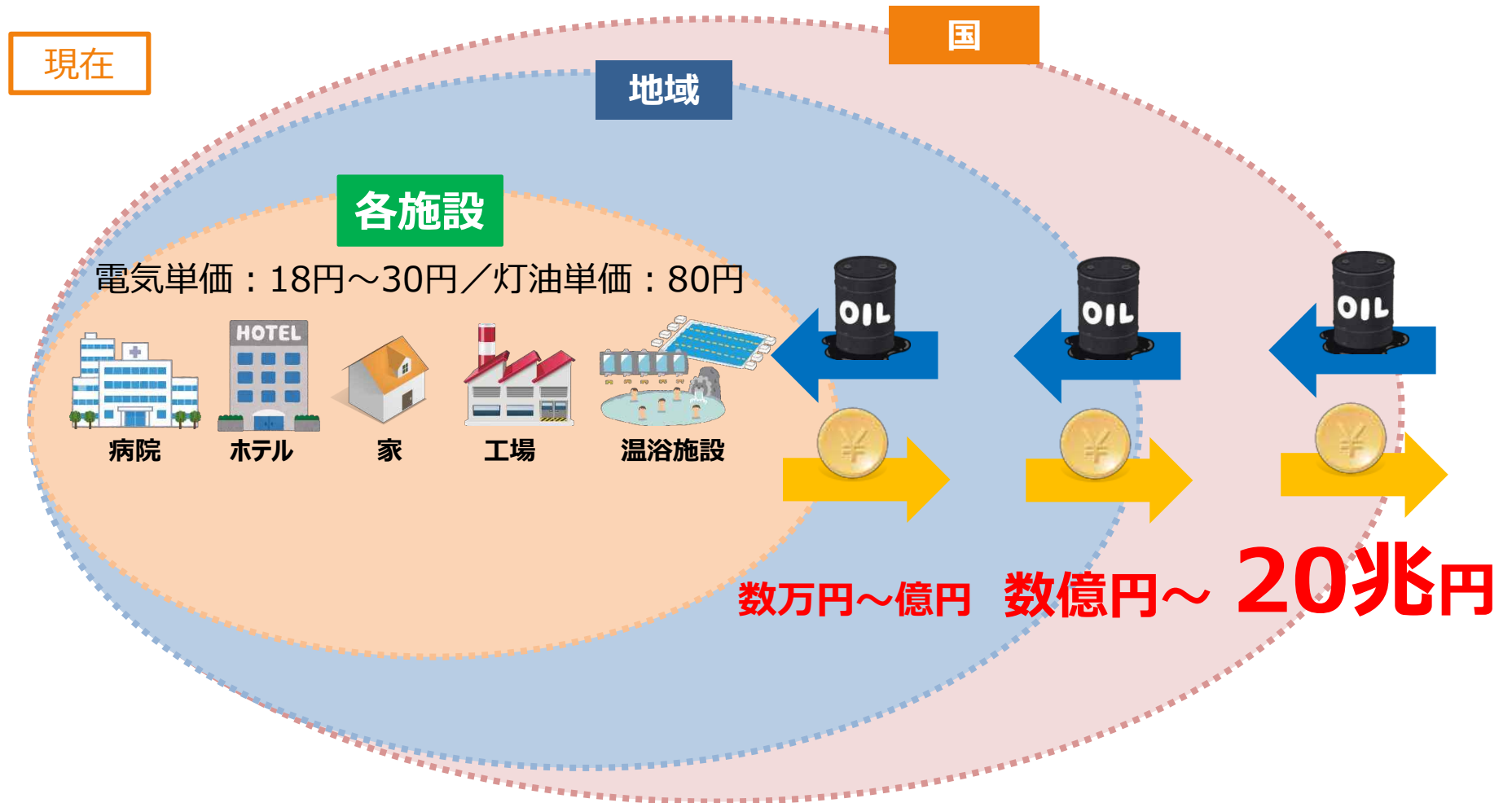
2017年3月末時点でのFIT認定量

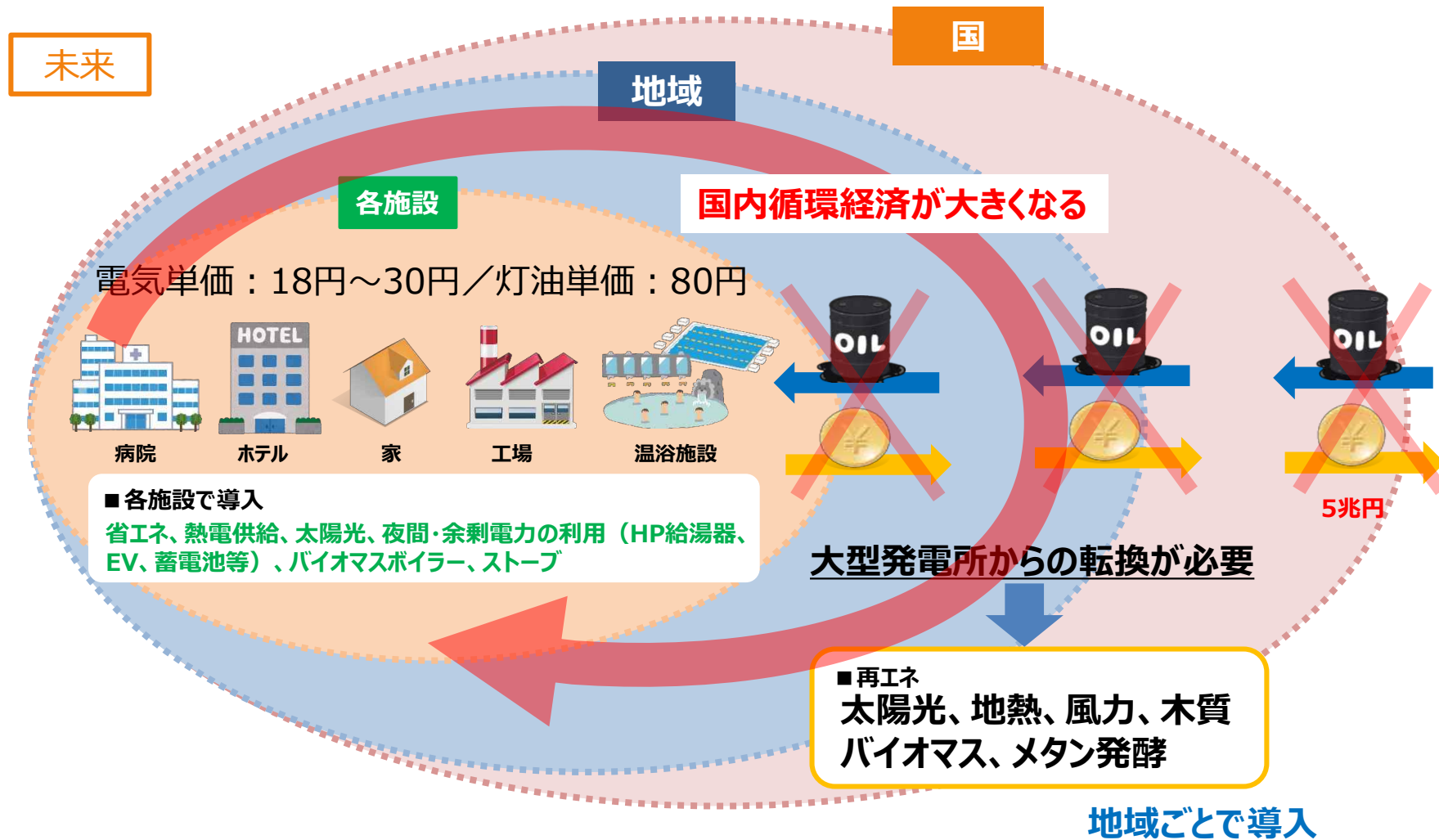
2017年2月末時点での日本の木質バイオマス発電計画

石炭火力 : 9.5~12.3円/kWh
 一般木材 : 24 or 21円/kWh



(引用) 資源エネルギー庁





3

シン・エナジーの 木質バイオマス電源開発実績

- ① 丸太を加工して木質ペレットを製造
- ② 木質ペレットを化学反応させ可燃性ガスを生成
- ③ 可燃性ガスを燃料としてガスエンジンを駆動させ発電

100%木材由来の純国産エネルギーを創ります

木質ペレット工場

①



原料として丸太を購入

②



皮を剥ぎ
破碎して
おが粉を製造

③



乾燥させ
圧縮すること
でペレットへ

バイオマス発電所

④



ペレットから
可燃性ガスを
生成

⑤



ガスエンジンを
駆動させ発電

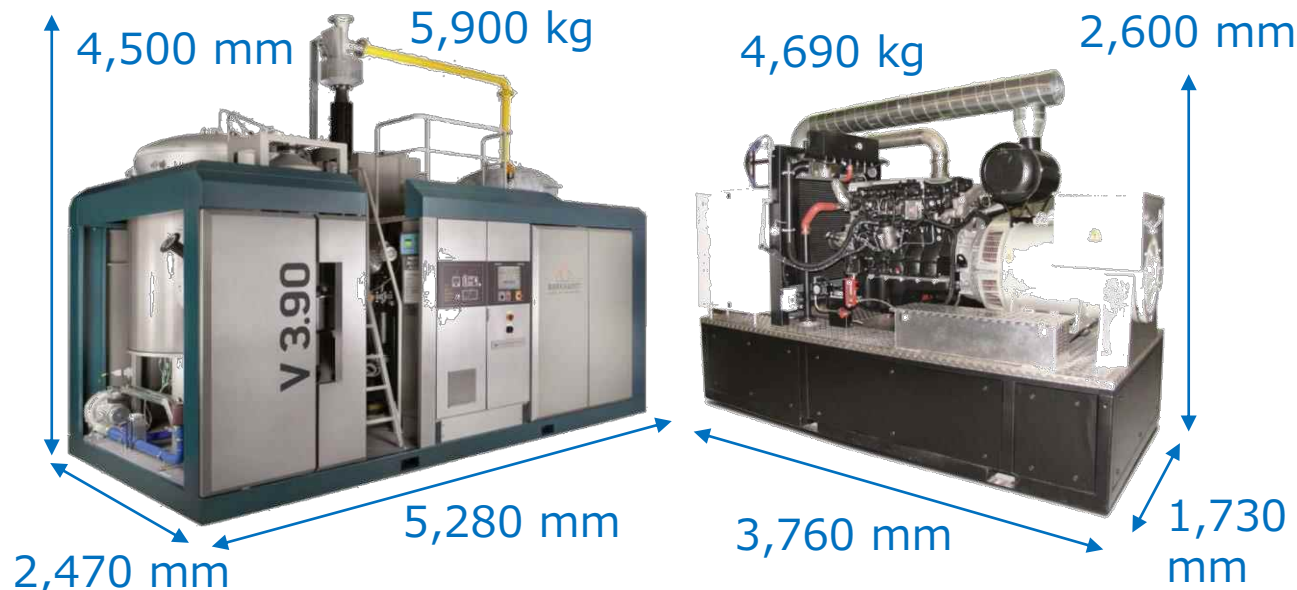


- ✓ 規模…**小規模分散型・1機165kW**
- ✓ 発電方式…**高効率なガス化・ガスエンジン**
- ✓ 燃料種…**将来主力となる燃料のひとつである木質ペレット**
- ✓ 稼働実績…**2018年4月現在194機が稼働中**
平均稼働率90.2%・累積稼働時間500万時間超

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%

独・BURKHARDT製 木質ペレットガス化熱電併給装置





- 木材を、空気量を制限し「蒸し焼き」状態とすると完全燃焼せず、水蒸気や揮発成分がガスになる
- 日本では終戦頃までガス化を用いた木炭自動車^{（上）}が走っていた（写真赤丸がガス化装置）
- 木炭自動車と同じ原理で木材からガスを作り、エンジンを駆動させて発電を行う



引用： <http://www.mokutancar.com/html/whatmokutancar.html>

山口県岩国市の麻里布モーター株式会社が所有する木炭自動車（上）

フォード製トラクターに木炭ガス発生装置を取り付けた例（右）



引用： <http://yokohachi.com/sub986.htm>



空気を制限し、4段階のプロセスでガスを得る

還元ゾーン：850-1100℃

- 燃焼したガス成分の還元反応
- $C + CO_2 \rightarrow 2CO$
- $C + H_2O \rightarrow H_2 + CO$
- 一部CO → 可燃性ガス(CH₄…etc.)

酸化ゾーン：700-1200℃

- ガス化(吸熱反応)を維持するための熱源としての部分燃焼

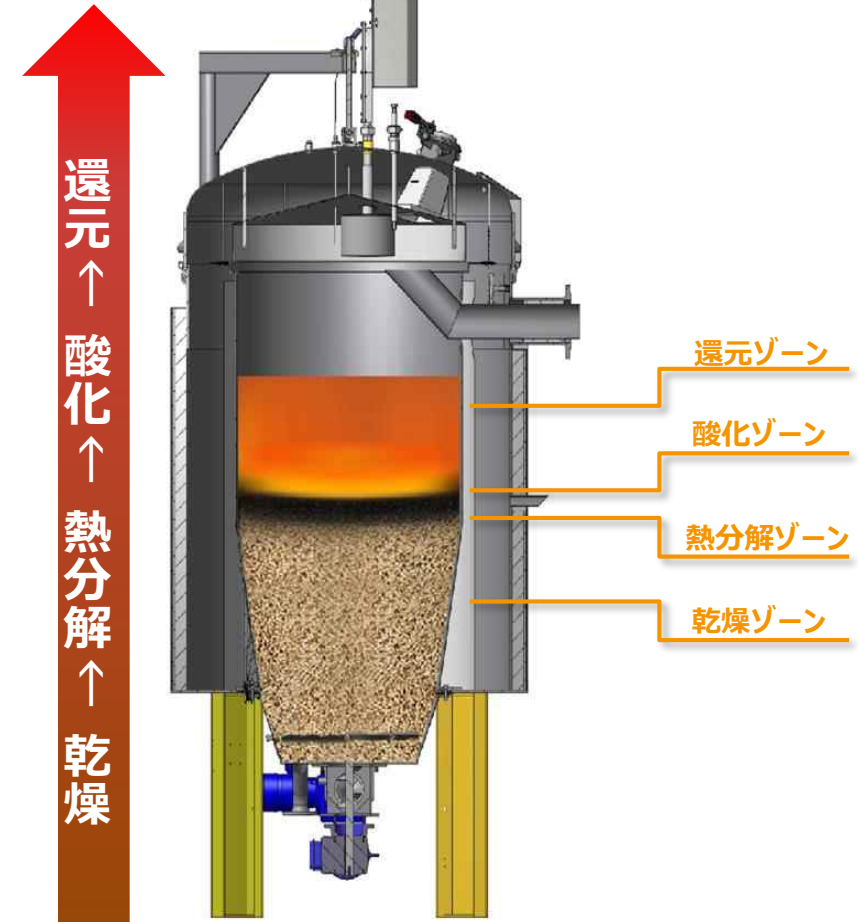
熱分解ゾーン：350-650℃

- 燃料は気体・液体・固体に分解 (CO, H₂, H₂O, CO₂)

乾燥ゾーン：25-275℃

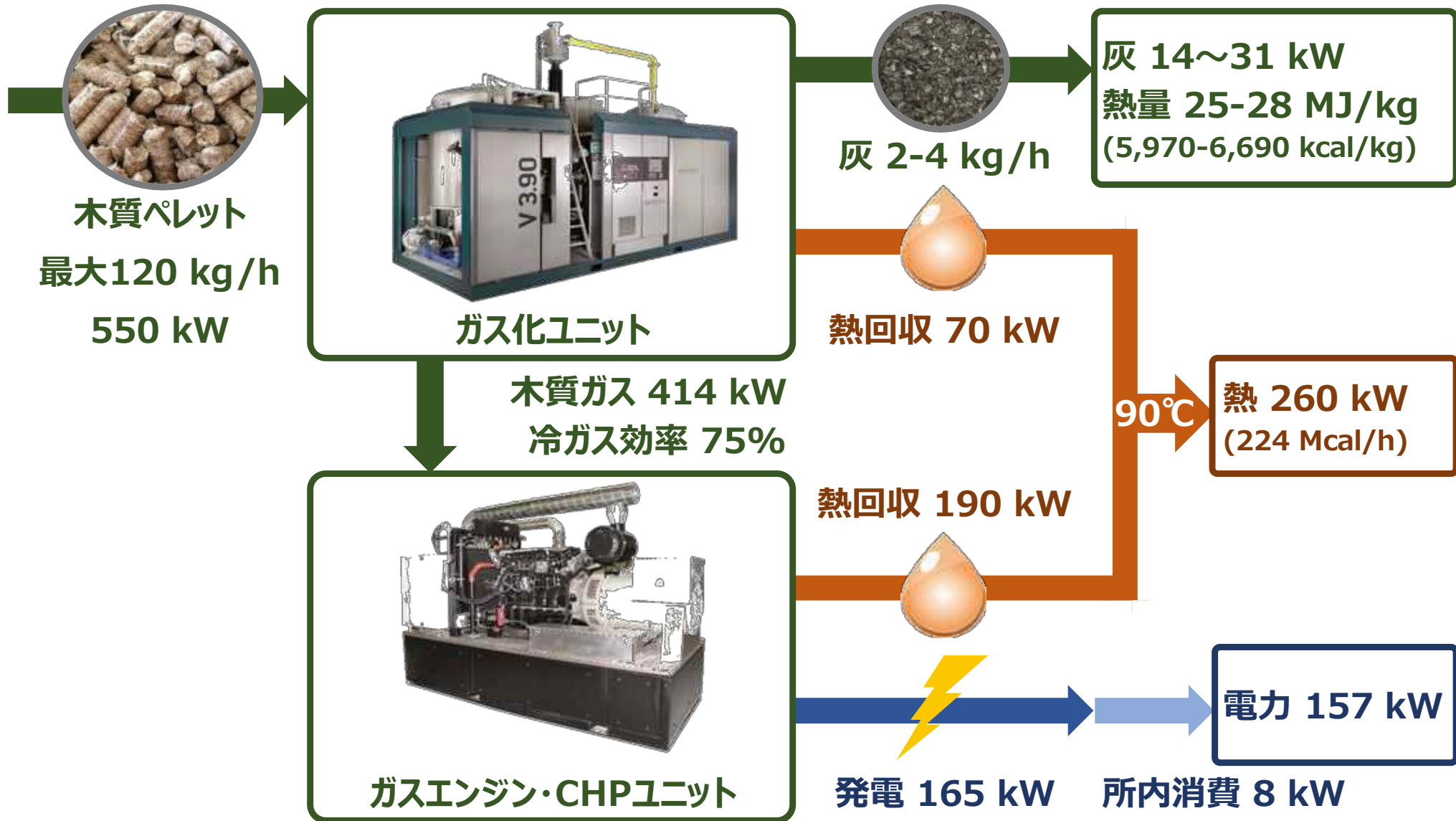
- 燃料に含まれる水分が蒸発

可燃性ガス→ガスエンジンで燃焼させる



木質燃料

BURKHARDT製ガス化炉心模式図







● 売電・熱販売収入で設備運営

- 電力を中部電力へFIT売電
- 熱を**温浴施設「しづきの湯 遊湯館」**へ販売(オンサイト熱供給)

● 地元ペレット工場が燃料供給 (ペレット900t)

● 灯油124kL/年を地域材で賄い、継続した雇用創出の一助に。

レイアウト図



概要

事業運営：飛騨高山グリーンヒート合同会社
 所在地：岐阜県高山市国府町宇津江964
 定格出力：165 kW
 発電開始日：2017年4月28日
 設計・施工：シン・エナジー株式会社



国内初のFIT制度適用事例

ガス化装置



ガスエンジン 熱電併給装置





12m³×2基の
サイロにペレットを貯留

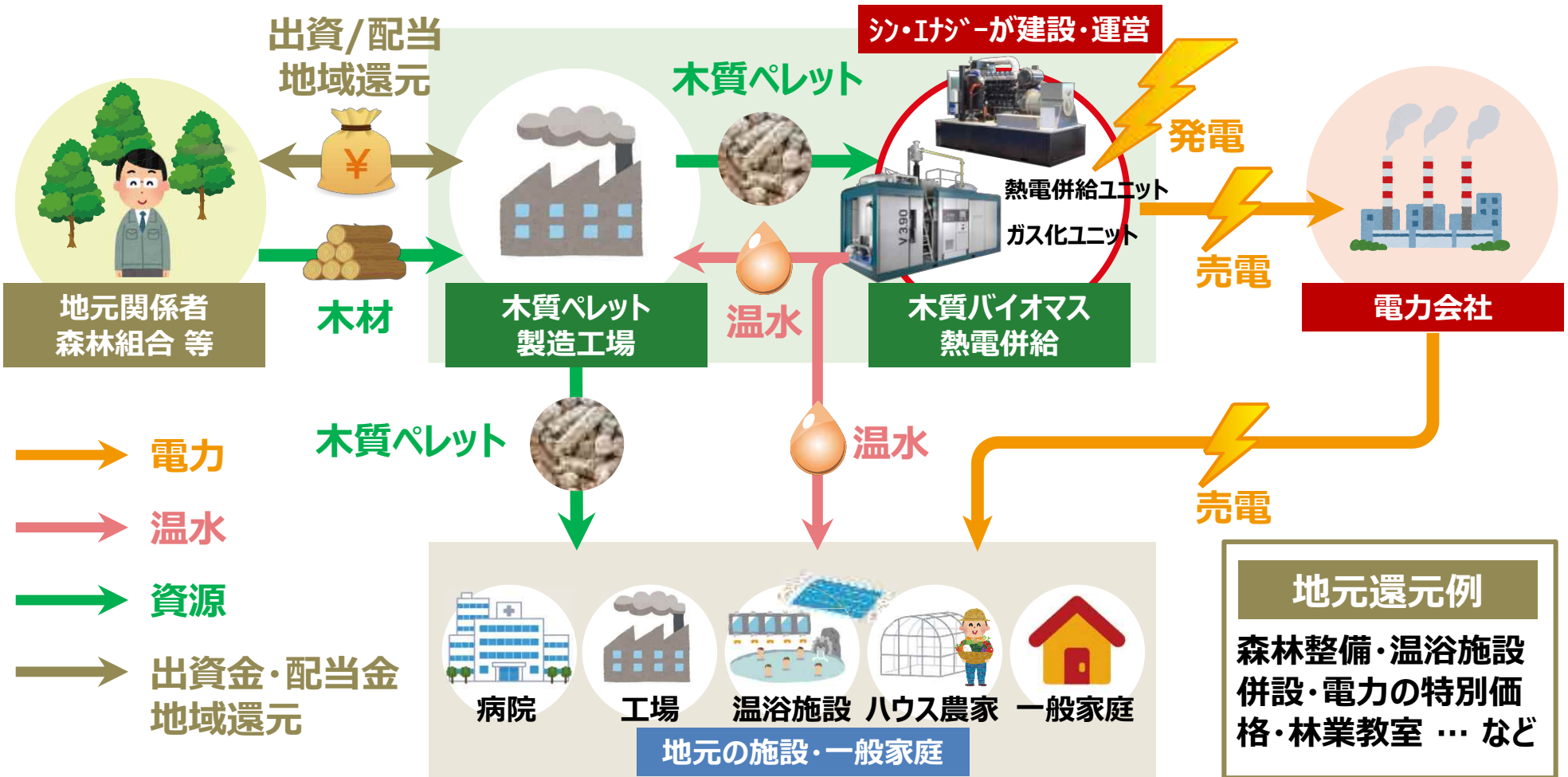
温浴施設にマッチした
シンプルな外観





原木 ⇒ ペレット ⇒ 電気熱へと変換し、木材の付加価値を高めます

最大総合効率 **75%超** 達成!

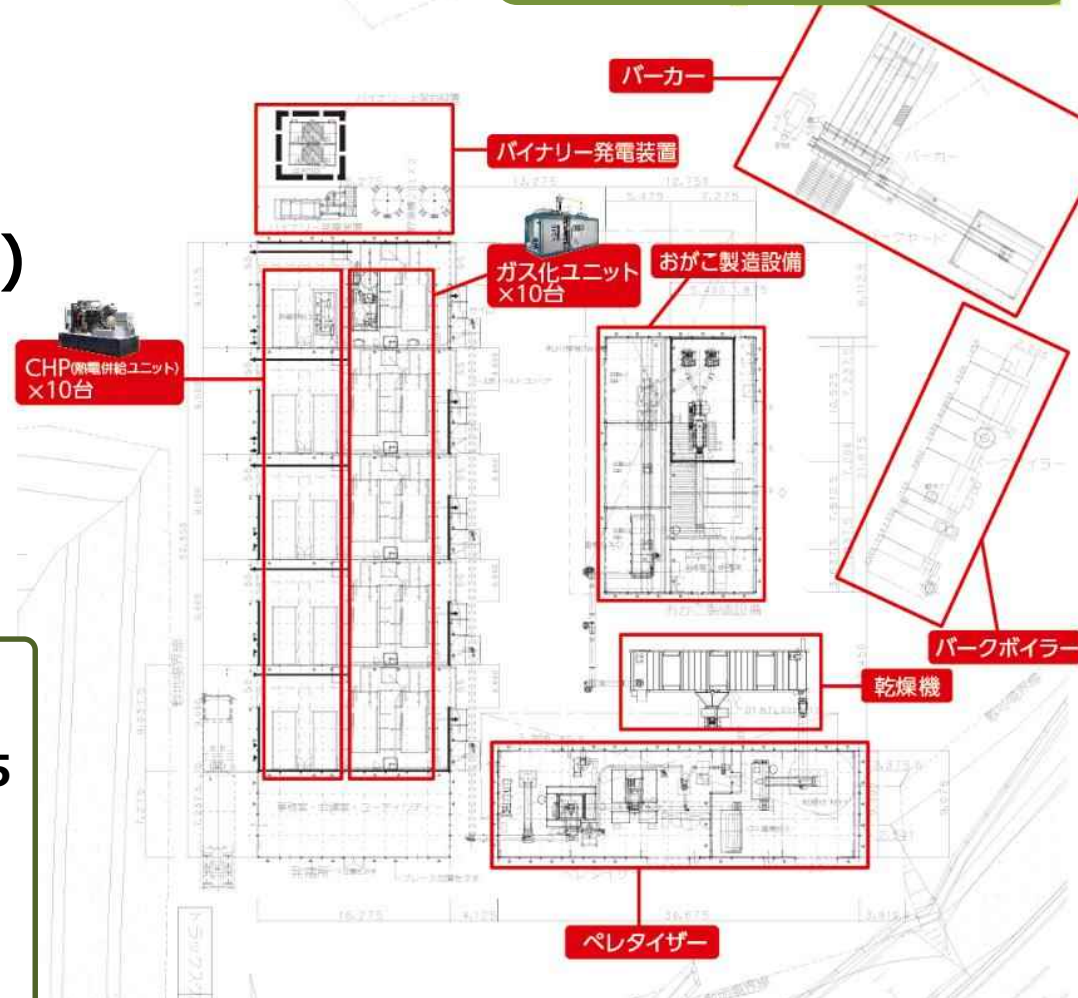




- 熱電併給装置 **10機**導入
- ペレット工場を新設
 - 熱を隣接ペレット工場へ供給
- 地元の未利用木材を加工し、発電に利用（**原木約20,000t**）
- 林業・ペレット加工・発電で **合計約40名の新規雇用創出**

レイアウト図

発電所・ペレット工場敷地面積
約10,000m²



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3月24日
 設計・施工：シン・エナジー株式会社





- 熱電併給装置 **6機**導入
- 原木市場・ペレット工場・発電所が同一敷地内に所在
- 当初10機の計画を地元の状況に合わせ、6機に縮小して事業化
(**小型ユニット**ならでは)
- **林業事業体・ペレット製造業者・成形機メーカー・弊社が出資**

概要

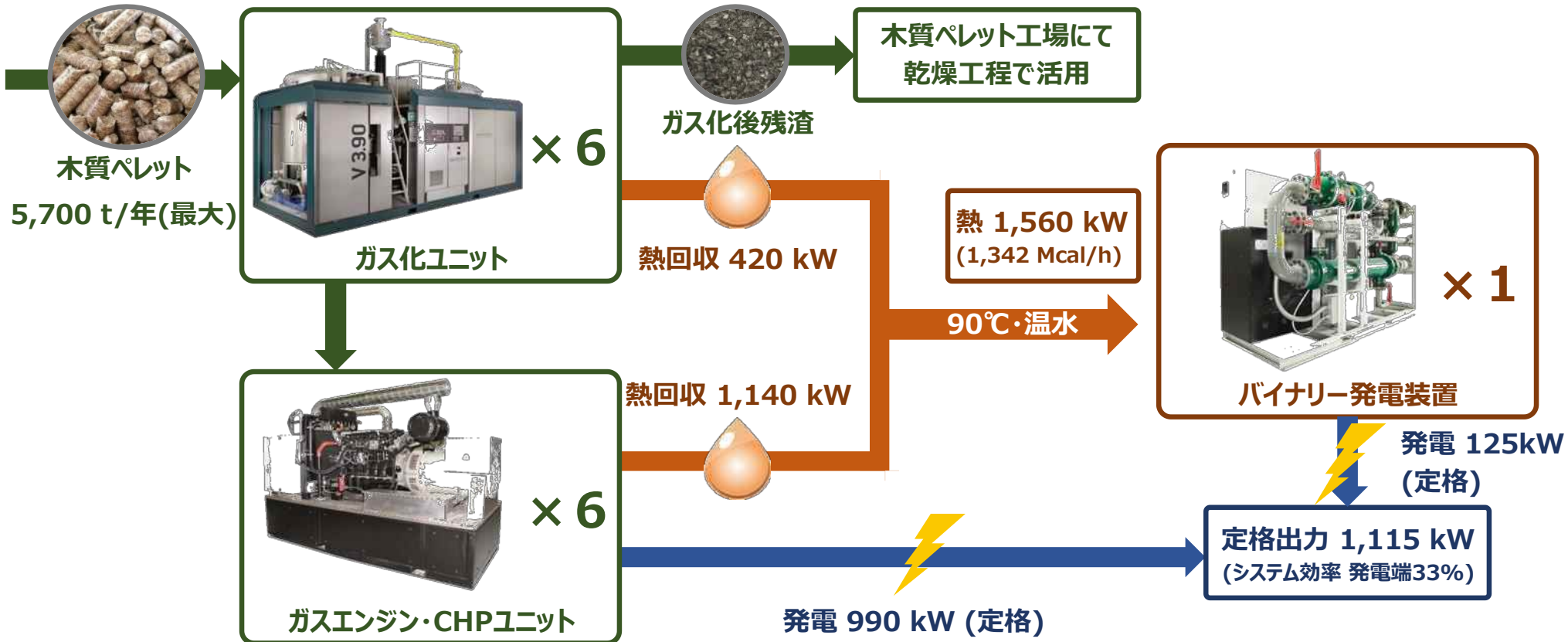
事業運営：内子バイオマス発電合同会社
所在地：愛媛県喜多郡内子町寺村2478-1
定格出力：1,115 kW
発電開始日：2018年11月(予定)
設計・施工：シン・エナジー株式会社

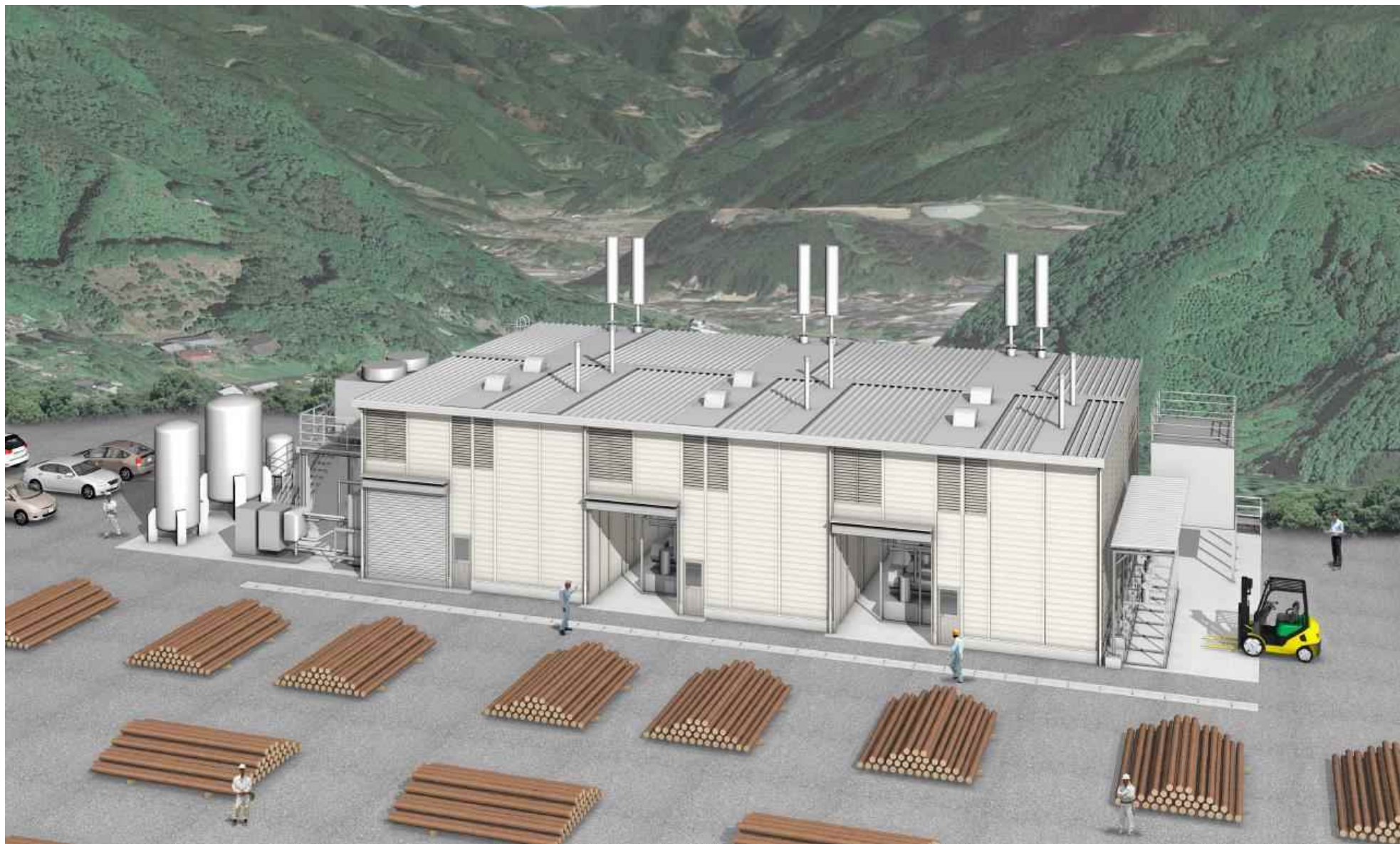


木質ペレットを燃料として**発電**
+
同時に発生する**熱**でさらに**発電**

**発電端効率33%*超の
高効率発電システム**

*30,000kW級バイオマス発電所の効率に相当







- **地域の方々による事業牽引 & バイオマス利用へのご理解**
 - 高山：ペレット製造業者・市役所・指定管理者の理解・協力
 - 内子：ペレット製造業者・森林組合・林業事業体・町・住民の賛成
 - 串間：地元建設業者が林業事業体をまとめて木材調達にめどづけ
その後林業・木材加工業へと転身
- **同時に発生する熱を活かした事業**
 - 発電のみではせいぜい効率は30%
 - 熱を有効活用し木材のエネルギーをきちんと使い切る
 - 電気＋熱の両方の恩恵を享受すれば**FIT終了後も事業継続可能**
- **小型バイオマス＝無理のない集材範囲**
 - 半径30～50kmの集材範囲で無理なくバイオマスを利用可能

- 弊社が**事業者・EPC業者・O&M事業者**を兼ねる
 - 事業者として銀行と折衝
 - EPC業者としてのブルクハルト製熱電併給の**施工実績あり**
 - 飛騨高山しぶきの湯バイオマス発電所という工事成果物を銀行に示した
 - O&M業者としてブルクハルト製熱電併給装置の**運転実績あり**
 - 稼働がうまくいかないリスクは弊社が保証
- 金融機関（信用組合・地銀）が**山のことをよく知っていた**
 - 素材生産事業者にも融資をした経験から、林業の特性を知っている
 - 日頃顔を合わせていることから、地域の林業の状況も知っている

エンジニアリング



地域を熟知した金融機関



プロジェクトファイナンスによる
資金調達に成功