

ポストFITの木質バイオマス利用

BIN 第177回研究会

梶山恵司

株式会社 WBエナジー

BERI 株式会社

世界バイオエナジー協会常任理事

東京都千代田区紀尾井町3-32 紀尾井町ヒルズ

電話 03-4405-8088, 03-4405-8089

wbenergy.co.jp

beri.co.jp

2018年9月19日

再生可能エネルギーと木質バイオマスと 電力の買取制度(FIT)

□ 地球環境問題、CO2

- CO2排出量の削減
- エネルギー効率・省エネルギー
- 資源の枯渇

□ 分散型エネルギーシステム

- エネルギー安全保障
- 地域にメリット

□ 再生可能エネルギーは、これら問題・課題に対応する21世紀のエネルギー源

□ 中長期的な経済合理性なければ持続可能にはならない

- FITはその手段

□ 再生可能エネルギーの多様性を活かした利用

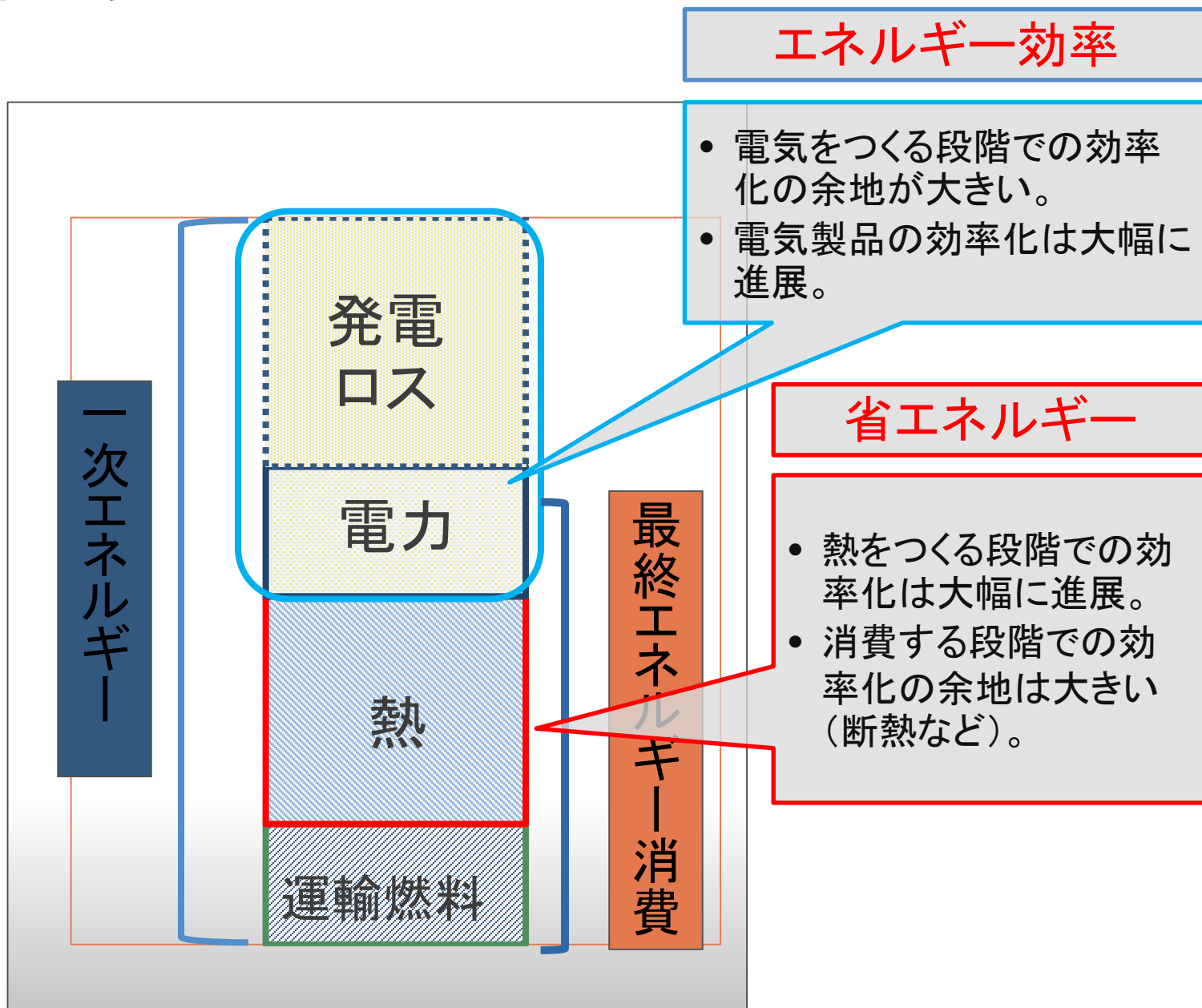
□ 太陽光、風力、水力、バイオマス(木質系、ガス化-廃棄物等)

- 電気、熱

□ 木質バイオマス利用の位置づけは？

- 将来の主要エネルギー源・電力としての再生可能エネルギー。
- 初期の段階で普及拡大をサポート。競争力をつけ、自立につなげる。
- 木質バイオマスエネルギーも例外ではない。

エネルギー政策の出発点としてのエネルギー効率と省エネルギー



1. グリッドパリティ

- 将来への自立への道筋は？

2. エネルギー効率

- 電気は消費する段階での効率化は限界的。発電の段階での効率化の余地が大きい。
- 火力はコージェネが世界の潮流。その前提としての小規模分散化。
- バイオマス発電の効率は。

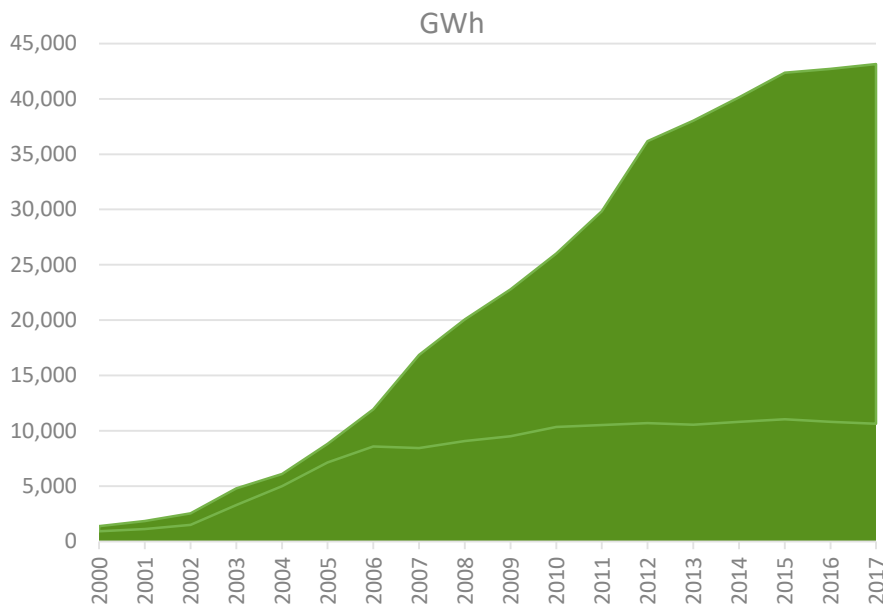
3. 地域への貢献

- バイオマスは地域の資源。
- 発電事業者のみならず、燃料供給者、ユーザーみながメリットを受けてはじめて持続可能に。

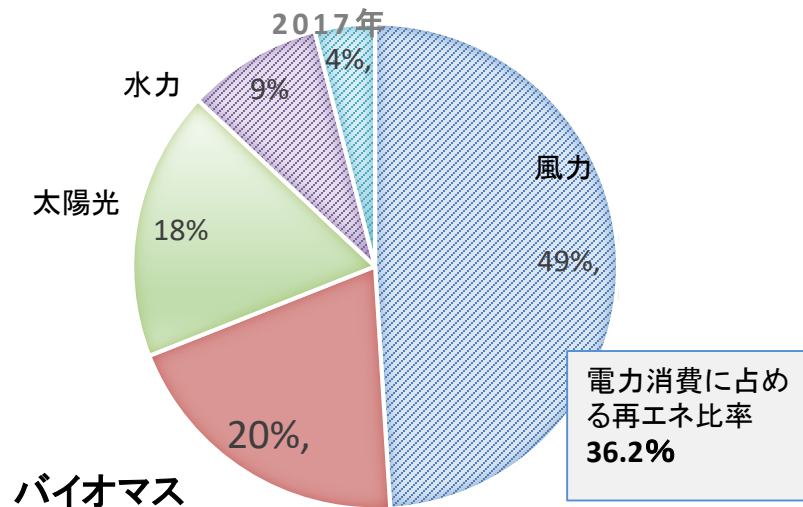
ドイツのバイオマス発電の推移と 再生可能エネルギーに占めるシェア

- ❑ FIT導入(2000年)以降、バイオマスは順調に発展。
- ❑ 電力消費に占める再エネ比率は36%を超える。
- ❑ 再生可能エネルギーに占めるバイオマス発電の比率は20%。

ドイツのバイオマス発電量の推移



ドイツ 再生可能エネルギー電力構成比

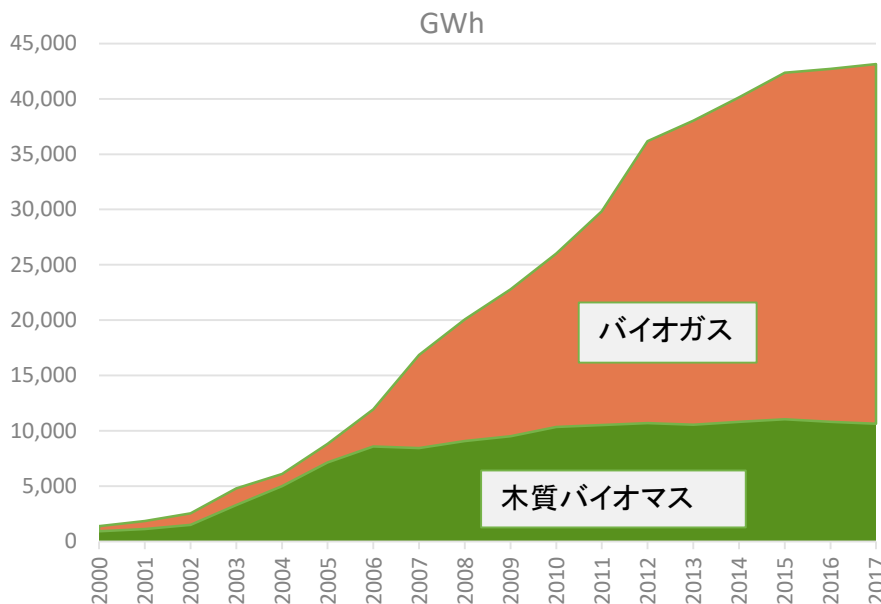


(出所)ドイツ再生可能エネルギー統計2018

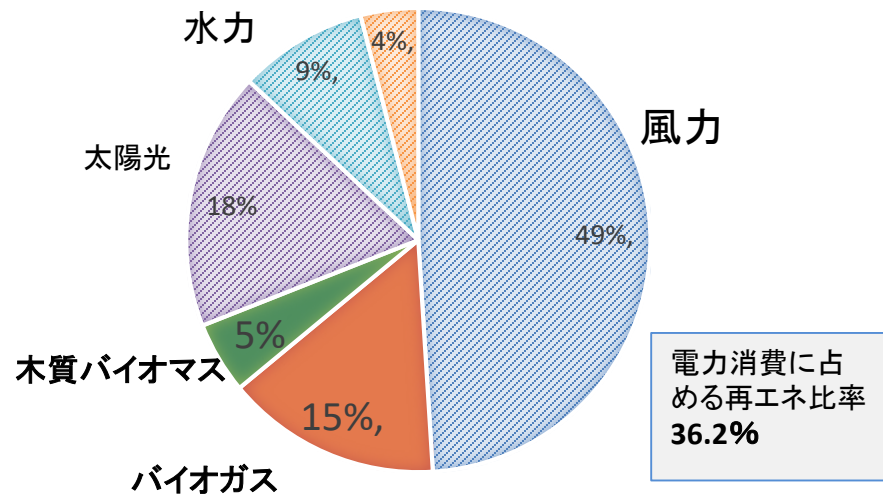
ドイツのバイオマス発電の推移と 再生可能エネルギーに占めるシェア

- ❑ FIT導入(2000年)以降、バイオマスは順調に発展。
- ❑ 電力消費に占める再エネ比率は36%を超える。
- ❑ 再生可能エネルギーに占めるバイオマス発電の比率は20%。
- ❑ ただし、2006年以降、木質バイオマスは停滞。2011年以降、新設はほぼゼロ。
- ❑ 拡大しているのは、家畜ふん尿などの廃棄物系のバイオガス。

ドイツのバイオマス発電量の推移



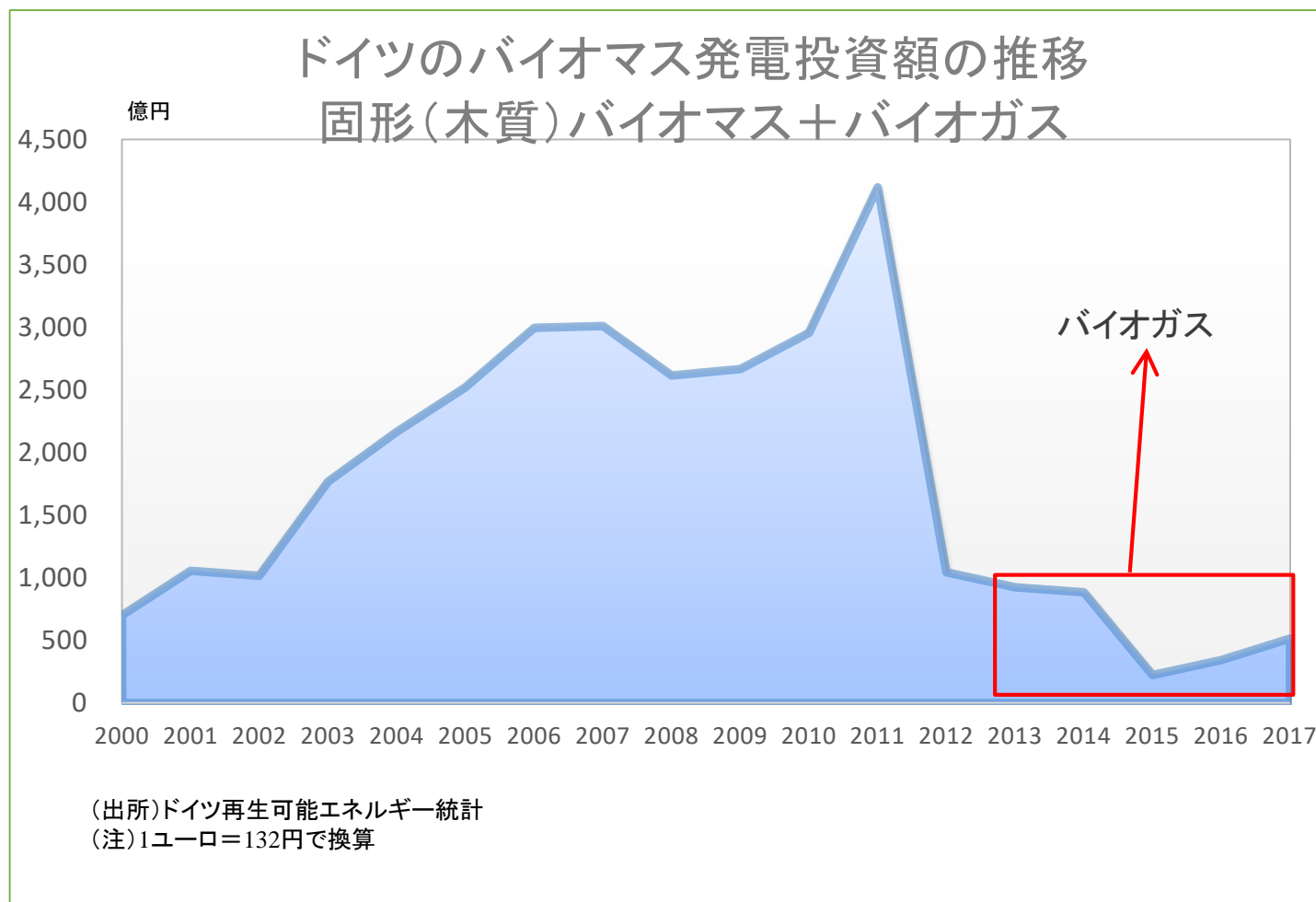
ドイツ 再生可能エネルギー電力構成比
2017年



(出所)ドイツ再生可能エネルギー統計2018

ドイツ バイオマス発電の設備投資の推移

- 発電の設備投資は大幅に減少(515億円)。
- そのほとんどがバイオガス。

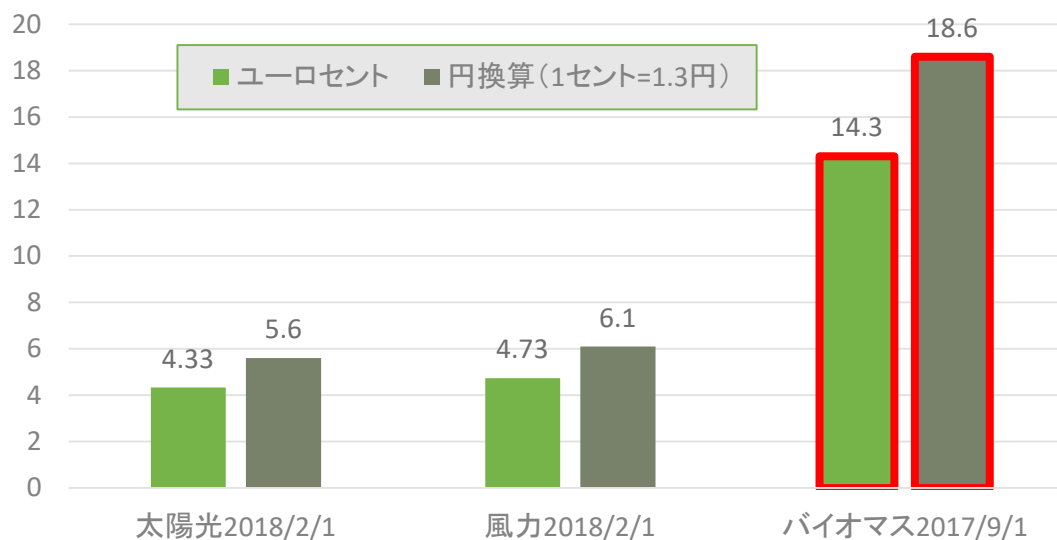


ドイツのバイオマス発電の経験

結論が出た木質バイオマス発電

- ❑ 欧州の太陽光/風力発電の価格は、5～6円/kWh。風力も大差ない。
- ❑ 限界コストのかかるバイオマス発電は高止まり。競争力がなくなることが明らかに。
- ❑ ただし、家畜糞尿系の流動体バイオマス(バイオガス)は、廃棄物処理・調整電源としての意義。

ドイツにおける再生可能エネルギー平均落札価格
/kWh



出所: Ergebnisse der Ausschreibungsrunde, Bundesnetzagentur

- 蒸気ボイラーは小型になればなるほど、効率は低下。
- 他方、熱電併給はやりやすくなり、エネルギー効率を上げることができる。
- それでも、コスト削減余地は限定的。

- 木質ガス化発電であれば、数十～数百kWの発電も可能。熱電併給もやりやすい。
- きわめて良質なチップとその乾燥技術＋地元でのメンテナンス体制が前提。
- 将来的なコスト低減の見通しは？
- 恩恵を受けるのは発電事業者のみ？

- 熱電併給は、やれるところが限られる？
- ムリして発電をやる意義は？

バイオマス燃料の基本「ごみを宝に」と 木質バイオマス発電の位置づけ

林地残材・未利用材（切り捨て間伐材）

- 林地残材の燃料利用のコストは、残材発生から始まる。
- 「未利用材」の燃料利用のコストは、伐採作業から始まる。

林地残材



「未利用材」



多様な工場残材(形状、水分、バーク混入)



発電用ボイラーは低質燃料の受け皿

- 大型ボイラーであれば、本来、水分や形状にこだわりなく燃焼可能。
- 大型ボイラーは、「ゴミを宝に」の出発点。

ドイツのバイオマス発電用の燃料



- 発電のような大型ボイラーでは、低質な燃料利用が前提だが・・・

5700kWのバイオマス発電の事例



オーストリアの農家のバイオマス利用 暖房・給湯1年分



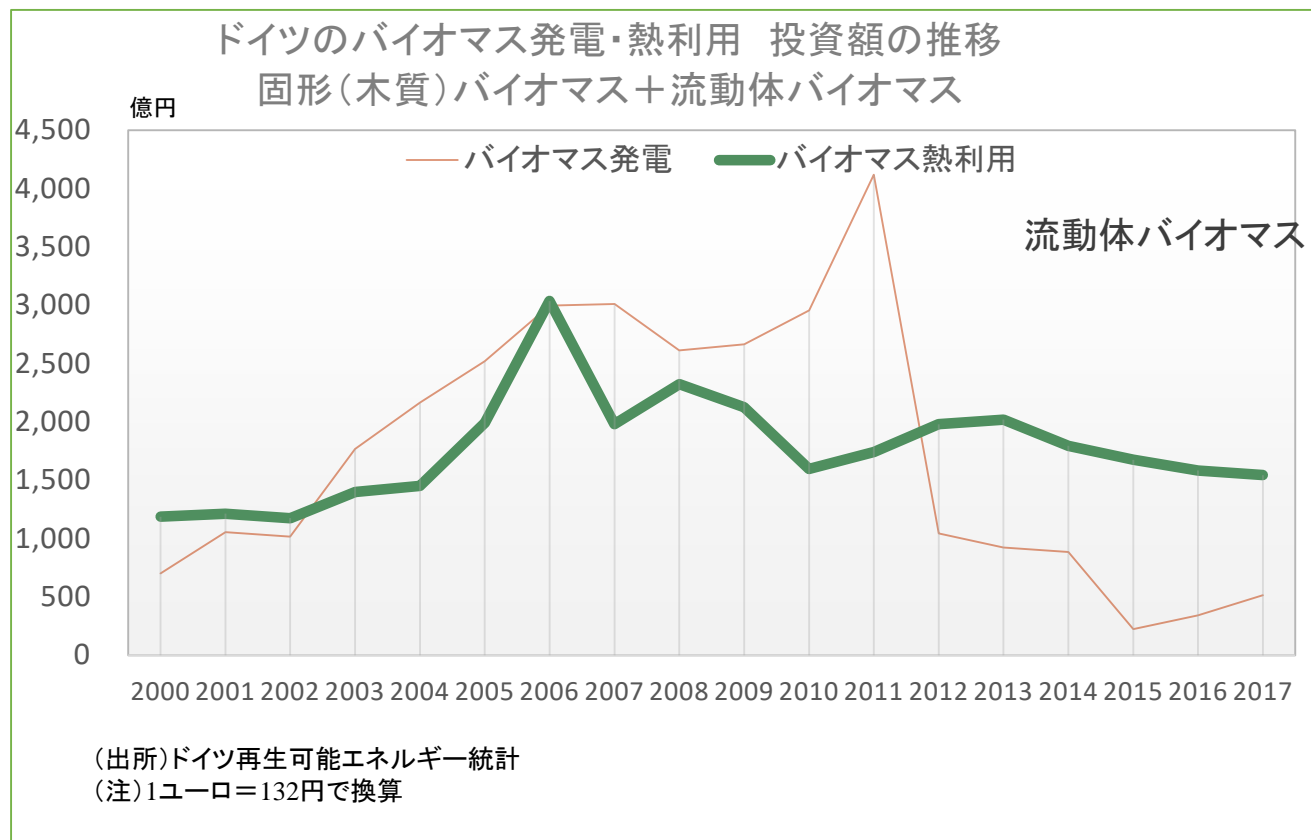
- 木質バイオマスの原料は、バークなどの低質なものから、切削チップになるものまで様々。
- 地域からはこれらがみな出てくるので、これらを総合的に利用できるバイオマス利用のコンセプトが不可欠。
- 利用できるのは、良質な切削チップのみということでは、資源の最適利用にほど遠い。
 - コスト高の要因。
 - 地域への貢献にもつながりにくい。
- 発電用(蒸気)ボイラーであれば、低質材利用から、小型熱需要は切削チップ(製紙用と異なり、バーク・粉などの混入も可)まで。
- 木質ガス化発電は、バーク、粉などの混入のない切削チップを必要。しかも、水分は15%以下。もっとも高品質の燃料を必要。
- 木質ガス化発電を導入するのであれば、地域での燃料利用の全体コンセプトをまずは明確にすべき。



木質バイオマス熱利用の意義

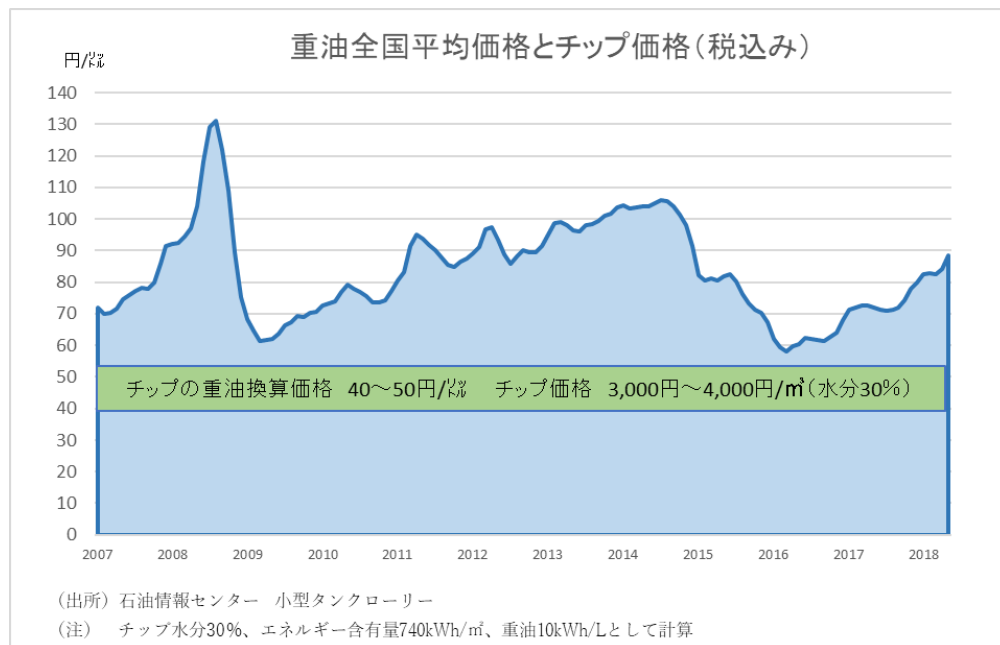
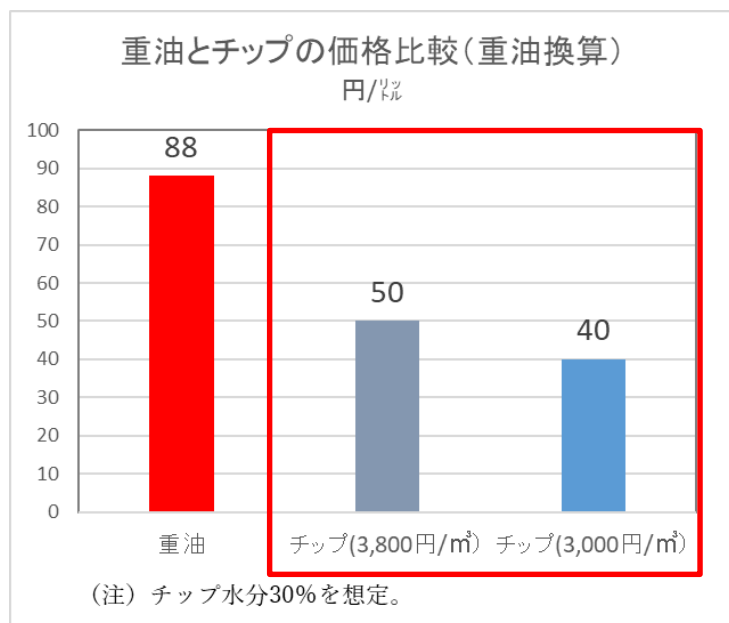
ドイツ 木質バイオマス熱利用の設備投資推移

- ❑ 熱利用の設備投資は安定して推移(1,500億円)。
- ❑ 発電の3倍の規模。
- ❑ 木質バイオマス熱利用は、エネルギー効率が良く、燃料代も安い。
- ❑ 木質バイオマス発電をあえてやる意義は？



バイオマス熱利用のメリット

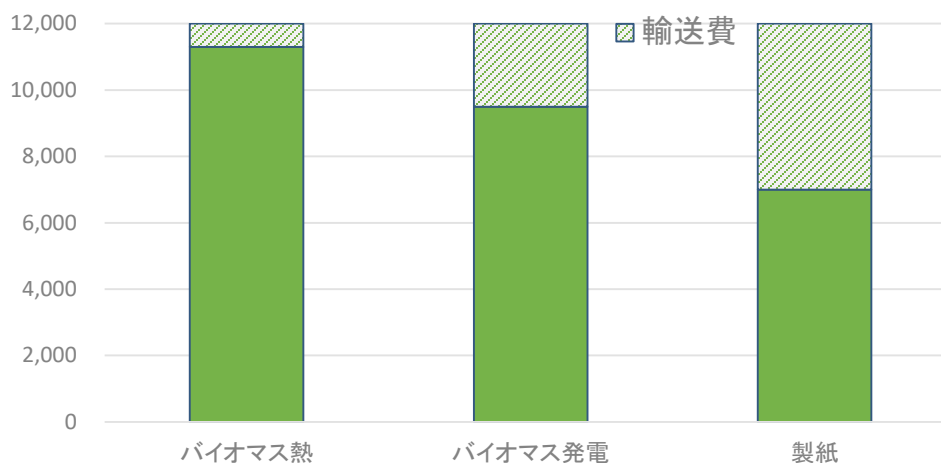
- ❑ 化石燃料を代替、カーボンフリー
- ❑ 燃料代の削減効果
 - 化石燃料に比べ割安。石油換算で、40～50円/リットル。
 - FITはランニングコストへの補助、バイオマス熱利用はイニシャルへの補助。
- ❑ 長期的な価格安定
 - 国際市況商品である化石燃料の価格は乱高下。先行きも予測困難。
 - 地域から産出される木質チップは、価格も安定。長期的な見通しを立てることが可能。



使えば使うほど地域が潤う熱利用

- チップ価格は重油より割安で、長期的にも価格が安定。
→ユーザーのメリット。
 - 近隣に需要があるため輸送コストが割安。
 - 発電用の認定材にこだわる必要なし。発電にも、製紙用チップにもならない残材も利用可能。形状にもこだわる必要ない。
→燃料供給者のメリット。
- ⇒ 使えば使うほど地域が潤う。

熱・発電・製紙用チップの手取り価格比較
円/トン

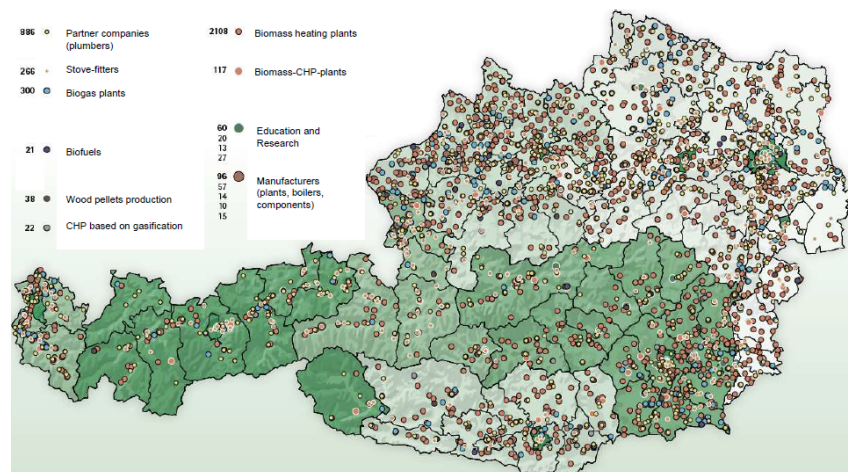
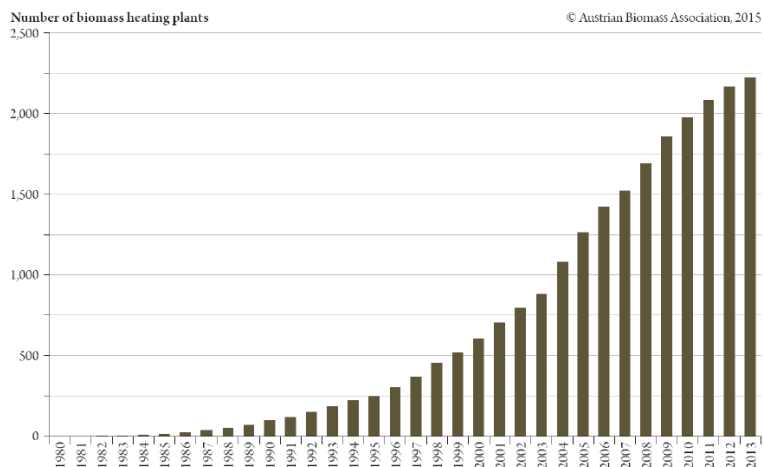


(注) チップ工場着価格を一律12,000円と仮定。

木質バイオマス熱利用の利便性

- ❑ 欧州では木質バイオマス熱利用は当たり前普及。
- ❑ 地域熱供給網の整備も進展。
- ❑ 使い勝手がよく、効率性の高いシステムを構築。
- ❑ バイオマスに限らず、温水利用全体のイノベーションも進展。
- ❑ 世界最先端の理論・技術が普及。
- ❑ 日本の温水利用技術は陳腐化。

オーストリア地域熱供給網の整備状況



欧州と同等の利便性を実現したバイオマス事例



観光経済新聞2017年4月27日

このチップをオーストリア製KWBバイオマスボイラー2台で燃やします。インターネットを經由して遠隔監視や操作ができるため、高山さんは**出張先でもスマホでボイラーを管理しているそうです。あまりにも便利で驚きました。**

「初期投資は大変ですが、これまでの灯油や電気代を考えれば、運用にかかるコストは寒い冬季はとんとんですが、暖かくなってきた春は利益が出ています。宿の仲間たちは灯油代の負担で厳しい経営状況に置かれることが多いので、仲間たちにもメリットを話しているんですよ」。

さらに「灯油を燃やすよりも、木材を燃やす。その木材を得るために間引きをする。**最終的には森を生き返らせる、そんな仕組みをつくりたい**」と、50年後の森の未来まで語る高山さん。林業の家で生まれ育ち、木の力を知る高山さんならではの言葉です。

次世代のエネルギーを考える際に、この取り組みはこれから注目されます。高山さんは視察も受け入れています。その際には、美郷館の湯に浸かり、ぜひ、宿泊してください。

旅に出よう

第72回

～温泉はにっぽんの宝～

山崎まゆみ

群馬県中之条町といえば、四万温泉や沢渡温泉といった江戸時代から愛されてきた全国にも名を馳せる湯場があります。比べると、同じ中之条のたんげ温泉美郷館は創業25年と曰は浅い。

けれど、経営母体となるのが高山林業ゆえに、ぜひたく

に木材を使った館内は、まるで木の美術館のよう。玄関か



ら客室の天井に至るまで、木造建築の匠の技を眺める愉しみに加え、美郷館ならではの

6カ所あり、お風呂を愉しむ使用できる量です。旅館でもあります。

このチップをオーストリア製KWBバイオマスボイラー2台で燃やします。インターネットを經由して遠隔監視や操作ができるため、高山さんは出張先でもスマホでボイラーを管理しているそうです。あまりにも便利で驚きました。スタートして2カ月が経ち

るコストは寒い冬季はとんとんですが、暖かくなってきた春は利益が出ています。宿の仲間たちは灯油代の負担で厳しい経営状況に置かれることが多いので、仲間たちにもメリットを話しているんですよ。

バイオマスボイラーを導入した たんげ温泉美郷館

感動は館内の空気のおいしさ。山峡の一軒宿というロケーションの外の空気よりも、館内の空気が清冽のような気がする。生木が浄化している

5分縦10分の穴があり、そこに燃料となる木材チップが詰まっています。ヒノキ、スギ、ナラ、ケヤキ等の木材を水分30%までに乾燥させた、2×3寸の正方形の軽いチップです。この穴には10トランク1台分の木材チップが入ります。美郷館では約15日間

「これまで34、35度のぬる目の源泉温度を熱交換で人が入る適温にしています。バイオマスにしてから温泉が冷めにくくなりました。」

続けて、「初期投資は大変ですが、これまでの灯油や電気代を考えれば、運用にかか

るコストは寒い冬季はとんとんですが、暖かくなってきた春は利益が出ています。宿の仲間たちは灯油代の負担で厳しい経営状況に置かれることが多いので、仲間たちにもメリットを話しているんですよ。

さらに「灯油を燃やすよりも、木材を燃やす。その木材を得るために間引きをする。最終的には森を生き返らせる、そんな仕組みをつくりたい」と、50年後の森の未来まで語る高山さん。林業の家で生まれ育ち、木の力を知る高山さんならではの言葉です。

また、「灯油を燃やすよりも、木材を燃やす。その木材を得るために間引きをする。最終的には森を生き返らせる、そんな仕組みをつくりたい」と、50年後の森の未来まで語る高山さん。林業の家で生まれ育ち、木の力を知る高山さんならではの言葉です。

また、「灯油を燃やすよりも、木材を燃やす。その木材を得るために間引きをする。最終的には森を生き返らせる、そんな仕組みをつくりたい」と、50年後の森の未来まで語る高山さん。林業の家で生まれ育ち、木の力を知る高山さんならではの言葉です。

※月2回掲載

日本の木質バイオマス熱利用の 課題と対応

1. 燃料関係

- 対応水分が合わない。
- 燃料つまり、けがをする事例も。
- サイロが小さい、使い勝手が悪い、等々。

2. バイオマスボイラー国産技術

- 自動クリーニングがない。
- 灰処理の面倒さ(灰コンテナの容量、灰の形状)。
- 着火に石油。
- 遠隔監視がない。
- 総合エネルギー効率が低い(ボイラー効率+動力)。

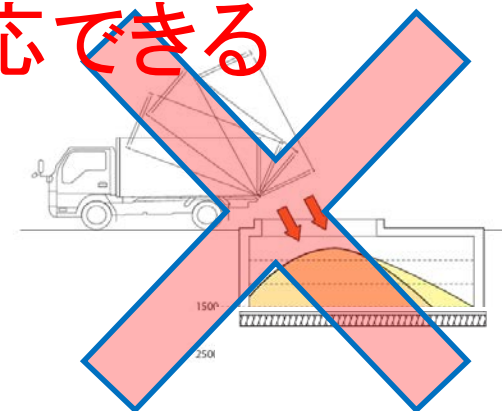
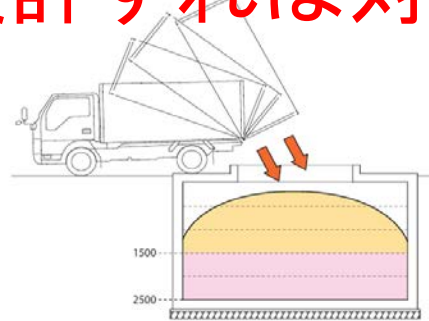
3. システム設計

- 熱負荷変動にボイラーが対応していない。
- 過剰な配管。
- 巨大なポンプで電気代が数百万円、等々。

サイロの容量、投入のしやすさ、つまりにくさ



ポイントをおさえて適切に
設計すれば対応できる



バイオマスボイラーの技術

熱交換器の自動クリーニングがない



「灰トレイ」
灰捨て作業が大変

「灰受けバケツ」
容量が小さい



着火に灯油？



最新のボイラーでは解決済み



「灰」
正常に燃焼すれば
サラサラのはず

システム設計の基本的考えは？

1. バイオマスの能力を十分に引き出せない

- チップボイラー250kW+550kWの化石ボイラーの組み合わせ。
- 化石ボイラーはバックアップでなく、チップボイラーとセットで稼働するコンセプト？

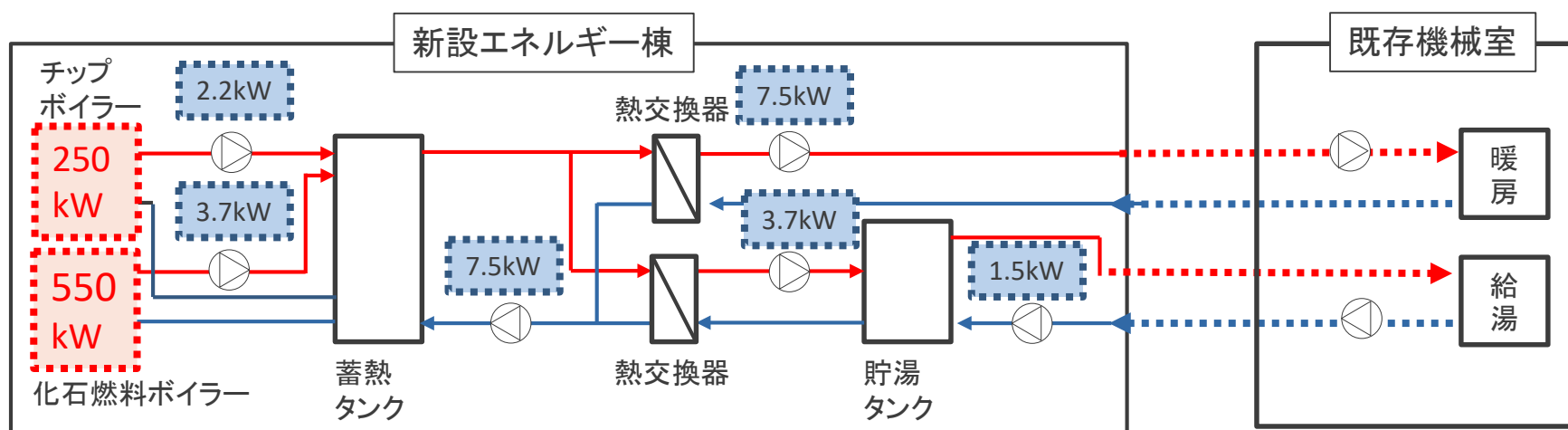
2. 巨大なポンプで電気代・熱損失が大

- 計26kWの巨大なポンプ容量。ほとんど運転し続けることを前提。
- 年間数百万円の電気代+熱損失。

3. 無駄な配管と熱損失

- エネルギー棟から暖房、給湯用配管。
- 配管が二重でコスト高+熱損失。

日本における一般的な設計事例



欧州の最新理論・技術を取り入れたシステム

1. バイオマス100%

- 300kWで熱需要をカバー。
- 化石ボイラーはバックアップ。稼働は非常時のみ。

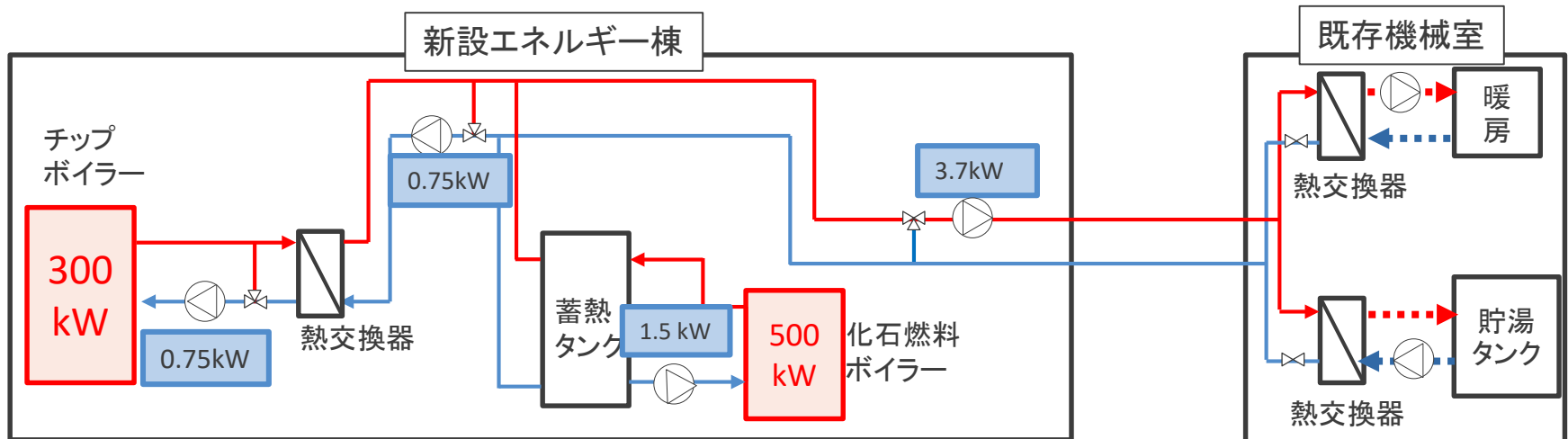
2. システム効率の追求

- システム最適化によりポンプ容量は計6.7kW。インバータ制御で必要な時に必要な量だけ供給。
- 電気代の抑制+熱損失の最小化。

3. 配管の最適化

- エネルギー棟からは循環温水のみ。給湯は、旧機械室で熱交換して貯湯タンクに。
- 無駄な配管の削減。熱損失の最小化。

システム最適化をはかった設計



1. バイオマス100%

- 300kWで熱需要をカバー。
- 化石ボイラーはバックアップ。稼働は非常時のみ。

従来

- 従来、日本で普及してきたバイオマスボイラーは、はオンオフ運転ができず、連続して運転し続けるタイプがほとんど。
- このため、バイオマスはベース負荷をカバー。それを超える部分については化石燃料で対応。

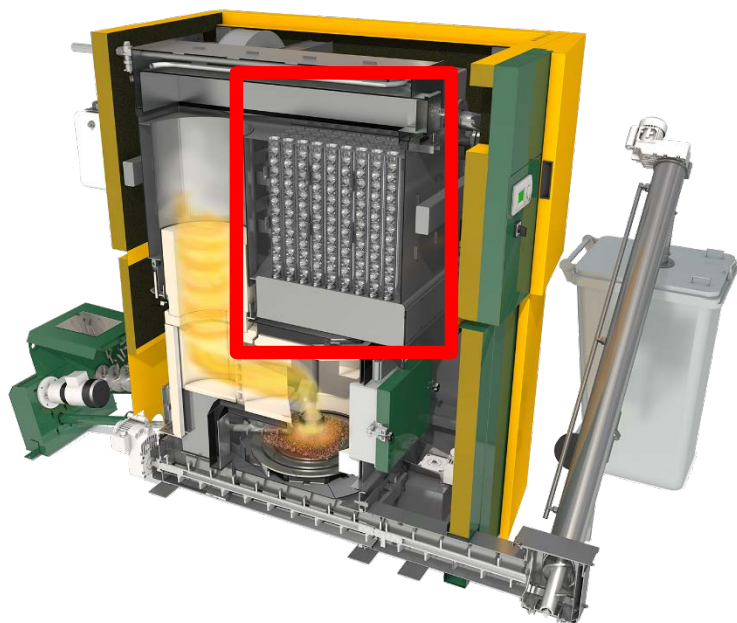
新システム

- この種熱需要に対しては、断続運転タイプのボイラーが最適。
- 欧州では広く普及。日本への導入も拡大。
- 蓄熱タンクとセット。熱負荷変動にも柔軟に対応可能。

【参考】断続運転と連続運転 構造の違い

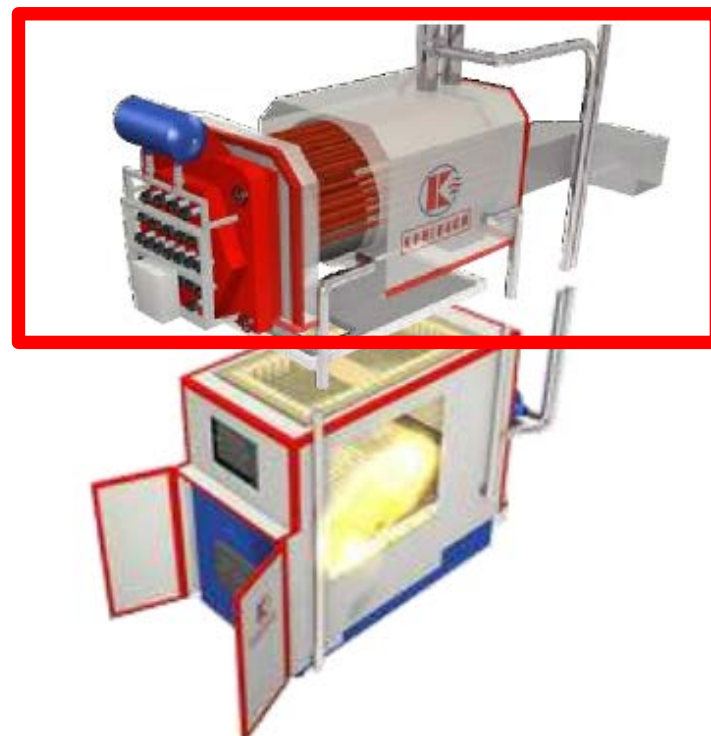
断続運転可能タイプ

- 熱交換器が縦型で、燃焼炉と一体。
- 内臓小型モーターによる熱交換の自動クリーニング。
- 量産小型で安価。設置工事も容易。
- メンテナンス性に優れる。
- 乾燥チップ利用(40～45%。メーカー、機種により異なる)。



連続運転タイプ

- 熱交換器は横置きで、燃焼炉と分離。
- 熱交換器のクリーニングはコンプレッサーを用いる。
- 水分の高いチップを燃焼できる構造にすることが可能。
- 設備は高価だが、低質の燃料に対応するので、燃料代を抑制することができる。



2. システム効率の追求

- ポンプは必要最小限。インバータ制御で必要な時に必要な量だけ供給。
- 電気代の抑制＋熱損失の最小化。

従来

- 日本の化石ボイラーでは、ボイラー水の行きと戻りの温度差をあまりとらない設計。
- 大容量のポンプで常に大量の熱を循環。熱負荷がないときも、同様。
- 不必要に電力を消費＋熱ロスの発生。

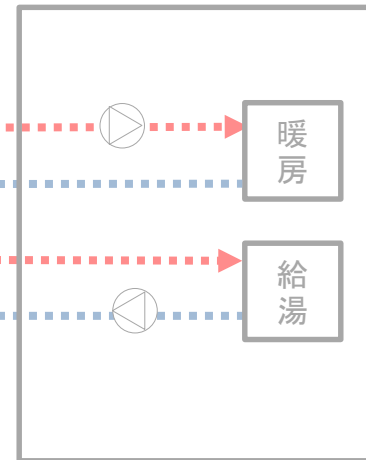
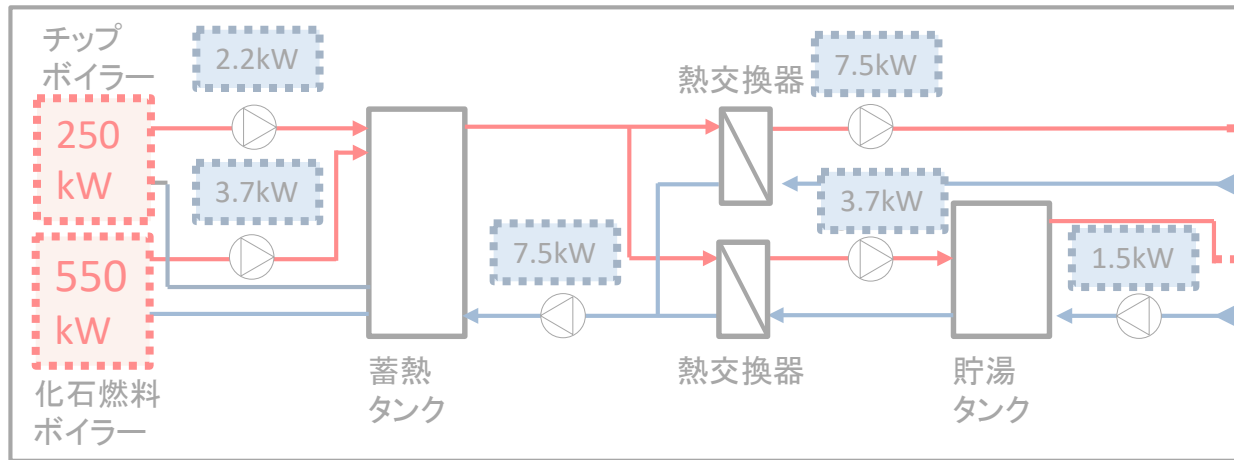
新システム

- ボイラー水の行きと戻りの温度差を十分にとる(15°C以上)。
- 送れる熱量は、流量×温度差。温度差を大きくとればとるほど、流量は小さくできる、抵抗値も小さくなる⇒ポンプも小さくできる。
- 熱負荷が小さいときには、それに見合った量だけ送ればよい。また、熱負荷がないときは送る必要がない。
- インバータ制御＋抵抗値制御の欧州製ポンプにより、最適制御が可能。

【参考】従来システムと新システムの対比

新設エネルギー棟

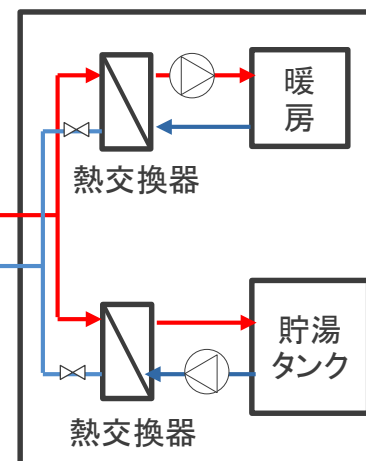
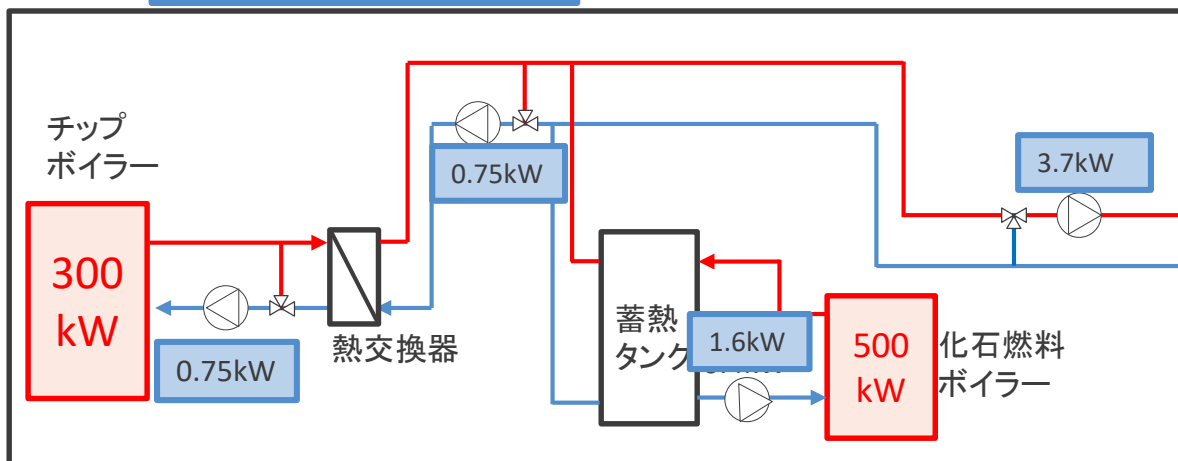
既存機械室



ポンプ6台 26.1kW

ポンプ4台 6.7kW

- バイオマスカバー率
- 熱損失、電気代
- 設備費(ポンプ、配管)



【参考】システム最適化は温度差＋温水の送り方

ポンプ動力

- 最大の要因は、温水の行きと戻りの温度差設定による、流量・抵抗値の違い。
 - 従来システム **10°C**
 - 新システム **15°C**
- 送れる熱量は、流量×温度差なので、10°Cの温度差は、15°Cに比べ、**流量が1.5倍必要**（流速も1.5倍に）。
- 他方、配管抵抗は流速の2乗に比例＝流速が1.5倍になれば、**配管抵抗は2.25倍**に増加
- **5°Cの温度差で、ポンプ動力は大幅増加。**

熱損失

- 従来システムでは、ポンプを常時稼働させて温水を循環。
⇒ 不要な電力消費に加え、熱損失も発生。
- 新システムでは、熱が必要とされる時だけポンプが稼働し、熱を供給。
- イノベーション進む欧州のポンプ等、設備機器。

重要な温度差＋熱供給のノウハウとそのための設備機器

新旧システムの相違 配管の設計

3. 配管の最適化

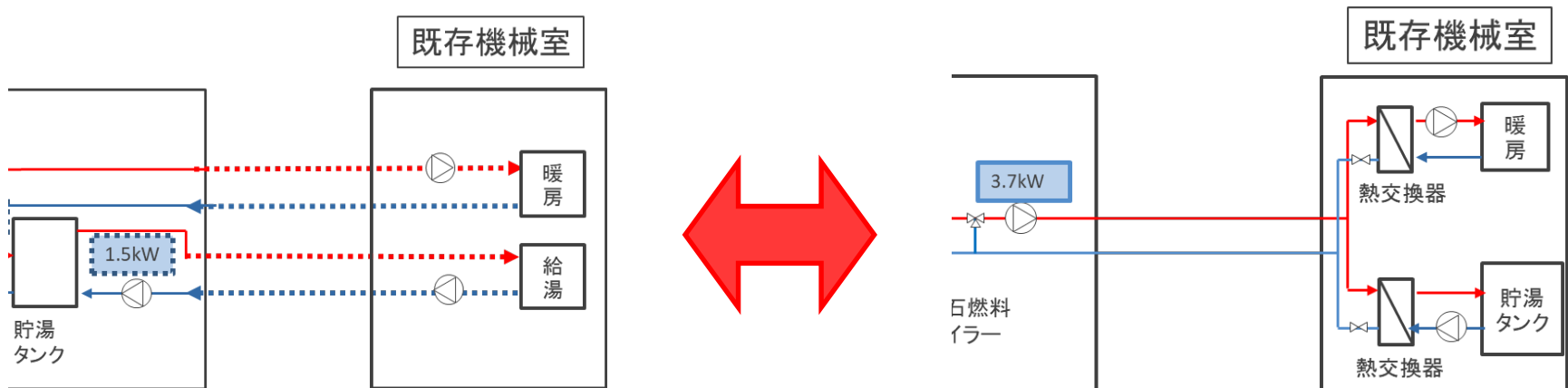
- エネルギー棟からは、循環温水のみ。給湯は、旧機械室で熱交換して貯湯タンクに貯める。
- 無駄な配管の削減。熱損失の最小化。

従来

- 暖房用温水＋給湯水をエネルギー棟から供給。
- 配管が2倍、ポンプも2倍。
- ポンプを連続運転で電力消費量の増加。
- 無駄な熱損失も発生。

新システム

- 特別なことはない。
- 当たり前前のことを当たり前に行うこと。



原理原則にもとづくモデル事例の構築 BERI および WBエネルギー の試み

[採用情報](#)[お問い合わせ](#)[ホーム](#)[会社概要](#)[事業紹介](#)[実績](#)

Bioenergy Research & Investment Inc. (BERI)

地域による地域のための木質バイオマス利用を実現するコンサルティング会社です

ごあいさつ

バイオエネルギー・リサーチ&インベストメント (BERI) は、木質バイオマスエネルギー専門のコンサルティング・エンジニアリング会社です。木質バイオマスプラントや地域熱供給網の導入に関するコンセプトづくりから、設計・施工に至るまで、お客さまを総合的にサポートします。



トピックス

実績

- ▶ コンサル・調査研究実績
- ▶ 書籍
- ▶ 研究レポート
- ▶ 寄稿
- ▶ 新聞
- ▶ テレビ・ラジオ出演
- ▶ 講演

欧州と同等の利便性に優れ、事業性の高いモデル事例を構築。その拡大再生産により点を面にしていく展開。



導入実績 2018年8月現在

- 稼働中
- 稼働・導入予定



三国観光ホテル

場所：福井県坂井市
施設種類：温泉宿泊施設
総出力：240kW(120kW×2)
導入機器：Multifire
使用燃料：チップ

ホテル美松

場所：福井県あわら市
施設種類：温泉宿泊施設
総出力：600kW(300kW×2)
導入機器：Powerfire
使用燃料：チップ

地域熱供給プロジェクト

場所：徳島県神山町
施設種類：集合住宅
総出力：130kW(65kW×2)
導入機器：Pelletfire™
使用燃料：ペレット

温水供給熱導管による熱供給

美郷館

場所：群馬県中之条町
施設種類：温泉宿泊施設
総出力：240kW(120kW×2)
導入機器：Multifire
使用燃料：チップ

温水供給熱導管による熱供給

山田邸

場所：北海道紋別市
施設種類：個人住宅
総出力：30kW
導入機器：Classicfire
使用燃料：薪

たかむろ水光園

場所：岩手県遠野市
施設種類：湯浴宿泊施設
総出力：240kW(120kW×2)
導入機器：Multifire
使用燃料：チップ

デイサービスセンター風音

場所：岩手県遠野市
施設種類：介護施設
総出力：50kW
導入機器：Multifire
使用燃料：チップ

遠野市新庁舎

場所：岩手県遠野市
施設種類：市庁舎
総出力：600kW(300kW×2)
導入機器：Powerfire
使用燃料：チップ

M邸

場所：福島県
施設種類：個人住宅
総出力：35kW
導入機器：Easyfire
使用燃料：ペレット

株式会社 WB エナジー
〒102-0094
東京都千代田区紀尾井町 3-32
紀尾井町ビルズ
info@wbenergy.co.jp
www.wbenergy.co.jp

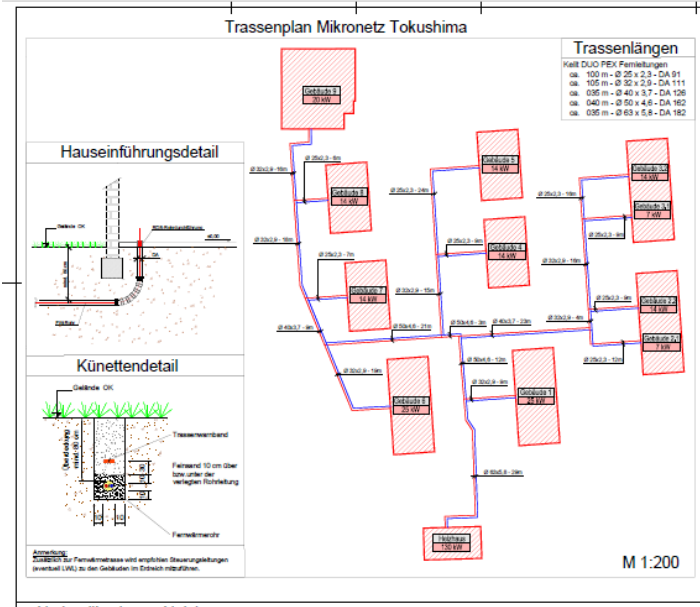


遠野市本庁舎

- 2017年9月稼働開始。
- 暖房・冷房すべての熱需要をバイオマスボイラーにて供給。

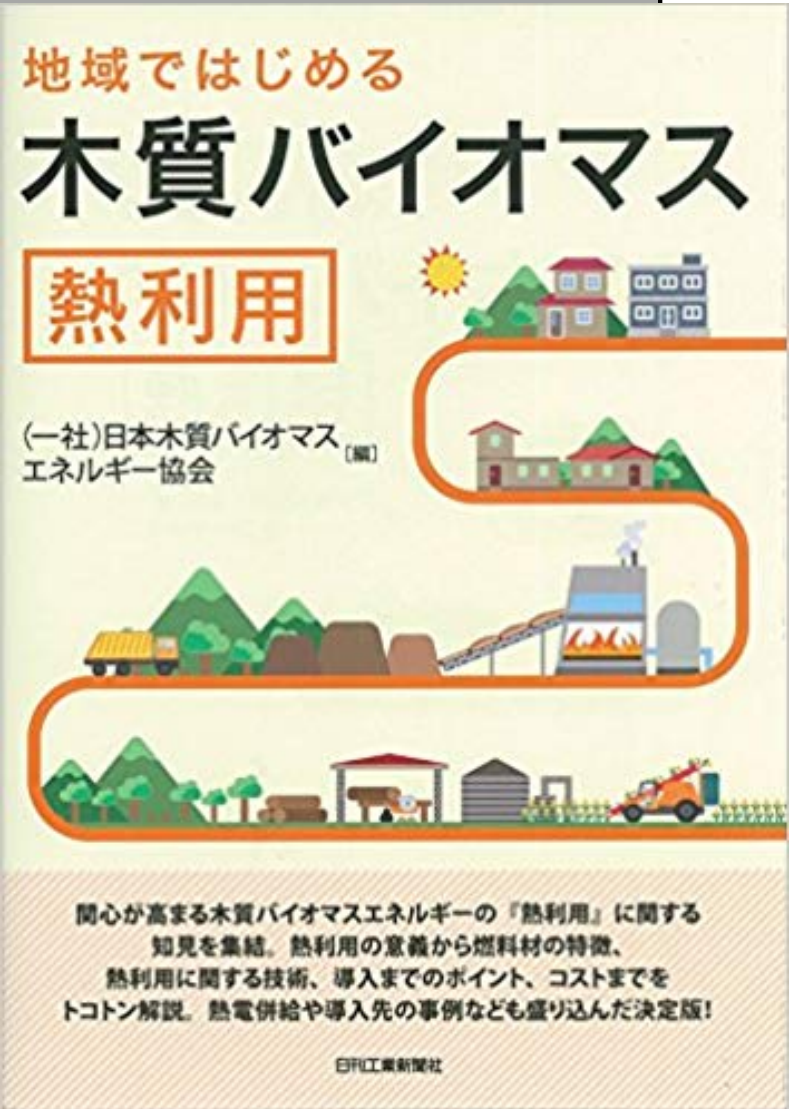


欧州の技術指導で設計した地域熱供給網 徳島県神山町 2018年8月～



バイオマスボイラー 選定に際してのチェックポイント

| 項目 | 確認内容 | |
|--------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1 ボイラー | | |
| 運転タイプ | 自動オンオフ運転（断続運転）か、連続運転タイプか | ボイラー選定の一般の熱需要には連続運転は、工したい場合も、 |
| ボイラー出力変動幅 | xx%~100%/xxkW~xxkW | 通常は30~100る。 |
| ボイラーの制御・運転方法 | 出力変動、オンオフ運転の制御方法 | 通常は蓄熱タン |
| 着火方式 | 自動か否か。着火の方法 | 小型ボイラーでうものも存在。 |
| ボイラー効率 | 定格出力時、低負荷時% | 小型ボイラーで困。カタログ値するなどが必要 |
| 対応チップ水分 | WB、xx%まで | 高い水分のチップ恐れ。小型ボイ基本。 |
| ボイラー台数 | x x 台 | 複数台の組み合わせメンテナンス、使うこと。 |
| カタログ | 添付のこと | どこまで詳しく |
| 2 灰 | | |



地域ではじめる
木質バイオマス
熱利用

(一社)日本木質バイオマスエネルギー協会

関心が高まる木質バイオマスエネルギーの『熱利用』に関する知見を集結。熱利用の意義から燃料材の特徴、熱利用に関する技術、導入までのポイント、コストまでをトコトン解説。熱電併給や導入先の事例なども盛り込んだ決定版!

日刊工業新聞社

遠野市におけるバイオマス事業の展開 「ごみを宝に」の実践

事業の趣旨 「ごみを宝に」

- 環境省・林野庁の補助事業「木質バイオマスエネルギーを利用したモデル地域づくり推進事業」(2014年11月～2016年3月)を契機に、本格的なバイオマス利用に着手。
- 副産物(工場残材+林地残材)利用の徹底による残材の有効利用。
- 木質資源の付加価値向上による森林・林業の活性化。
- この事業を利用して以下を整備。
 - チップヤード 2015年12月
 - 移動式チップパー・トラクターの導入 2015年12月
 - バイオマスボイラー240kWの導入 2015年8月
- 事業の担い手として「遠野バイオエナジー株式会社」を設立。
 - 民間企業としてチップ供給・バイオマス関連事業を推進。
 - 補助金はイニシャルコスト中心、事業の自立化を目指す。
- 市内のチップ需要の拡大。
 - バイオマス本来の利用である「ごみを宝に」の全国初の事例。

チップヤードとチッパーとトラクター

- ❑ チッパーはオーストリアMUSMAX。
- ❑ チップヤードは、南向きで風通しの良い構造。
- ❑ 燃料チップ製造のノウハウの蓄積。



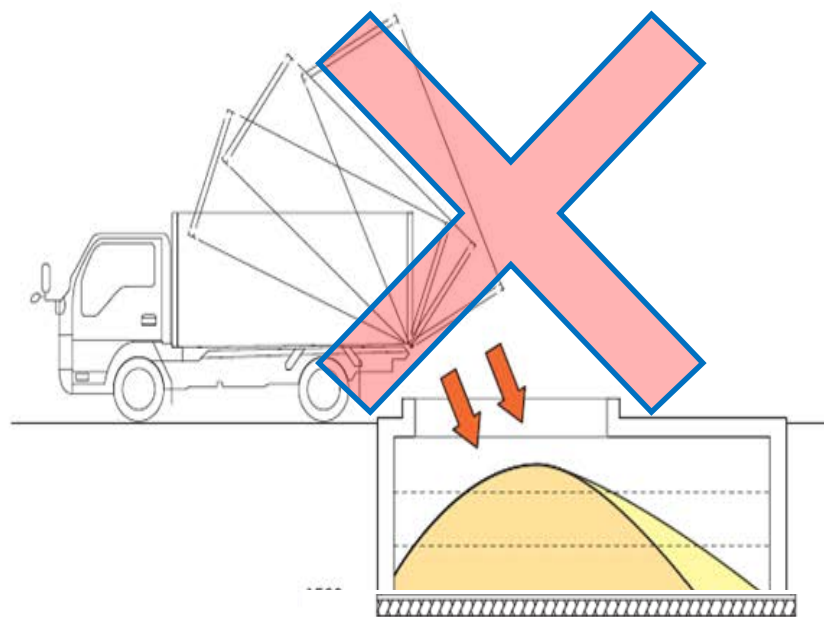
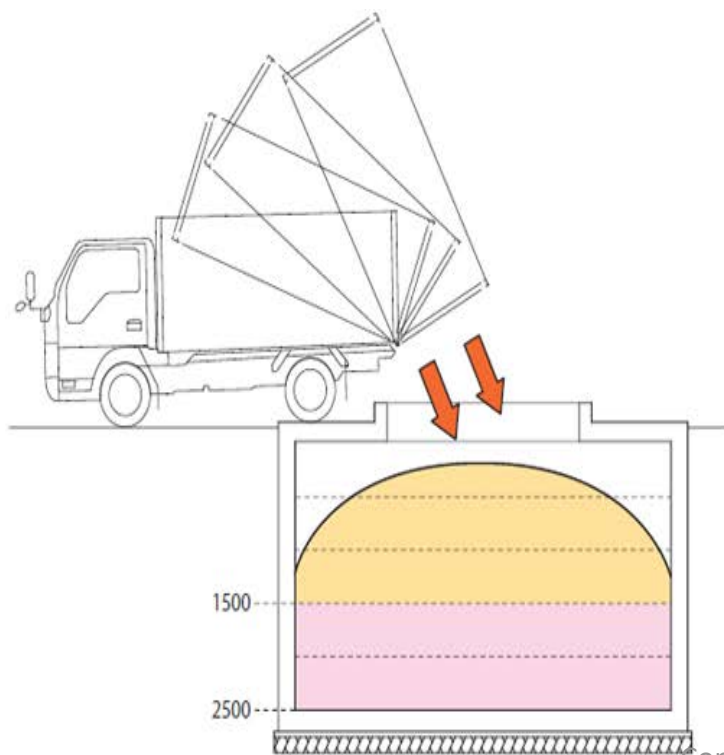
水光園に導入したバイオマスボイラー

- 市の温浴宿泊施設「たかむろ水光園」。
- 年間11万リットルの重油を消費。暖房＋給湯・加温。
- 熱負荷分析から240kWを選択。
- オーストリアKWB社製
Multifire120kWx2 3000ℓx2の蓄熱タンクの組み合わせ。
- 欧州のエンジニアリングを導入。バイオマスのノウハウ・技術の獲得。



留意点 サイロ設計

- サイロの容量は、最低でも、ピーク時7日分が目安。
- サイロの実質容積(充填率)を考慮。
 - ✓ 水光園の場合、ピーク時消費量 $6\text{m}^3/\text{日}$ (水分30%)、 $42\text{m}^3/\text{週}$ 。
 - ✓ サイロの大きさ $5\text{m}\times 5\text{m}\times 3\text{m}=90\text{m}^3$ 。実質 50m^3 。充填率55%。
- サイロの容積を可能な限り活かせるような燃料投入口とする。
- 一定の大きさ(4トン以上)のダンプでの搬入が可能なアクセスを確保。



波及効果 1 民間福祉施設

- 遠野市の新設のデイサービス「風音」、民間施設。 2016年9月稼働。
 - 50kW+3000ℓの蓄熱タンク。1500ℓの給湯タンク(熱交換器内蔵)。
 - 暖房・給湯すべてバイオマスボイラーから。
 - 暖房・給湯回路、コントローラーを一体として導入。
 - 補助金を使わない単独事業。
- 計算上は30kW。隣接してレストラン、工房を新設する予定のあることから、そこへの熱供給も視野に50kWを導入。

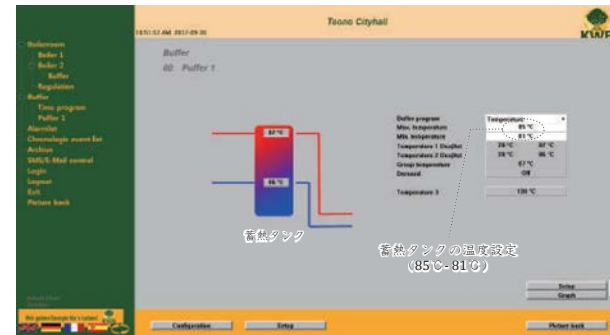
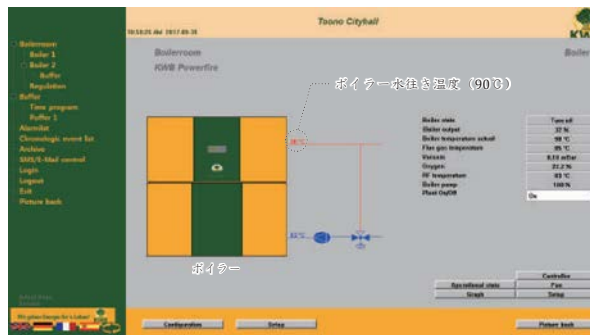
デイサービス施設 50kW+3,000ℓバッファータンク、サイロ直径3m 外観



波及効果 2 遠野市本庁舎

バイオマスボイラーによる熱供給

- 岩手県遠野市の本庁舎新築に伴い、KWB チップボイラーを導入。Powerfire300kW×2台 + 蓄熱タンク 3000ℓ×4台の組み合わせ。
- 暖房及び、冷房に使用。吸収式冷凍機に安定して高温水を供給。
- 遠隔監視・制御システムを用い、インターネットを経由してPCやスマホから、リアルタイムで稼働状況を把握。過去のデータも分析可能。



チップサイロと使用燃料

- サイロは、トラックから直接投入しやすい構造。冬季でも2週間分の容量を確保し、災害などにも対応できるように設計している。
- 燃料として使用しているチップの原料は、工場残材や林地残材。対応水分は45%まで。バークや粉も一定範囲内での混入なら問題なく燃料として利用可能。
(ただし、水分が高いとエネルギー効率が低下します。また、バークや粉が多いと、灰の比率も高くなります。)



波及効果3 チップ需要の拡大

2016年度に、BERI・富士通総研が市内施設を対象に可能性調査。それにもとづき、2018年度から段階的に導入していく予定。

| | | |
|------------|---|----------------------|
| □ 2015年度以前 | 市内小中学校、森林総合センター | 600m ³ |
| □ 2016年度 | 水光園1,400m ³ + 市内小中学校・木工団地600m ³ | 2,000m ³ |
| □ 2017年度 | 市庁舎(冷房需要もあり) | 3,000m ³ |
| □ 2019年度 | 市内庁舎支所に導入予定 | 4,000m ³ |
| □ 2019年度 | 市庁舎ボイラーからとびあ庁舎への熱供給ほか | 6,000m ³ |
| □ 2020年度～ | 市中心部の市民センター・プール、ホテル | 10,000m ³ |



本資料の内容の無断転載、複製を禁じます。

株式会社
WB エナジー

Tel. 03-4405-8088
Fax 03-4496-6413
www.wbenergy.co.jp

102-0094
東京都千代田区紀尾井町3-32
紀尾井町ヒルズ

BERI
バイオエナジー・リサーチ
& インベストメント株式会社

Tel. 03-4405-8089
Fax 03-4496-6413
www.beri.co.jp