

# 木質バイオマス利用 熱供給事業

福井あわら三国「もりもりバイオマス」

福島会津「会津森林活用機構」

もりもりバイオマス(株) 顧問  
会津森林活用機構(株) 取締役  
小林靖尚

# もりもりバイオマス(株)事業紹介

---

## 安定・安価な「民間による地域熱供給事業会社」

---

もりもりバイオマス株式会社は、環境省・林野庁の事業採択を受け2014年度より開始した実証事業「あわら三国もりもりバイオマス（あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会）」の3年間の活動で得られた事業ノウハウを引き継ぎ、民間事業として運営してゆくために設立されました。「地球に優しい地産地消の熱エネルギー」を安定・安価で提供し続けることを目的とし、あわせて、あわら三国エリアでの木質バイオマス熱エネルギー利用システムの普及促進を目指します。

## 設備投資なしに木質ボイラの熱を利用できる

---

1. もりもりバイオマス株式会社が木質ボイラを所有し、設置から木質燃料の供給、メンテナンスまでを一括して行います。
2. 需要者は使用した分の「熱」を購入します。

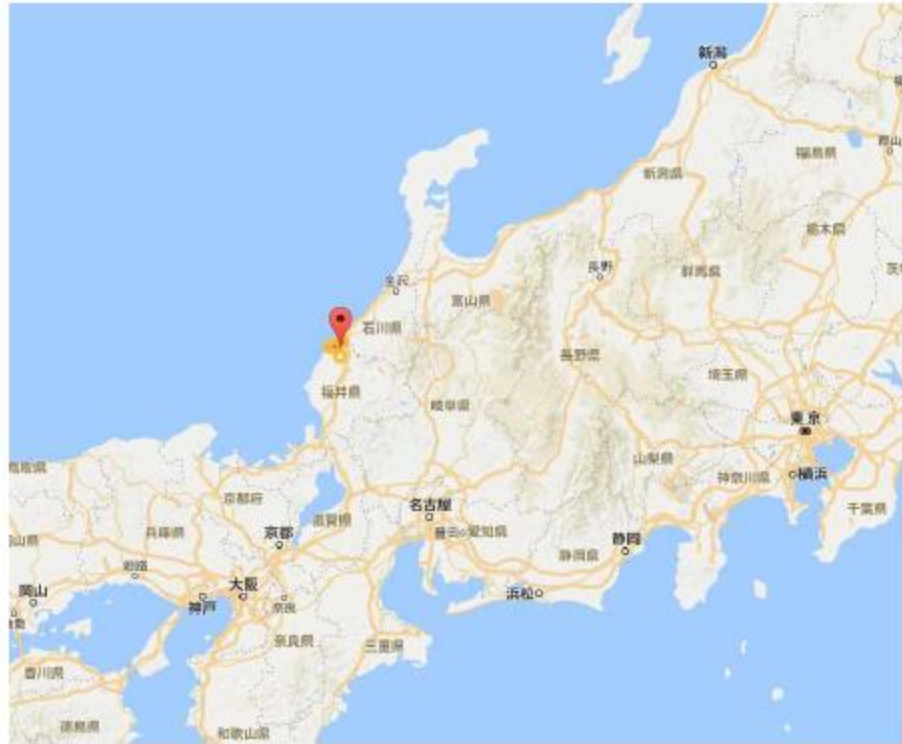
これにより需要者は設備投資なしに木質ボイラの熱を利用できます。

※詳細は「もりもりバイオマス(株)」HP参照方



もりもりバイオマス

# 熱プラント導入 もりもりバイオマス(株) チップボイラ配置図



3か所で1040KWの出力のチップボイラを運営中。

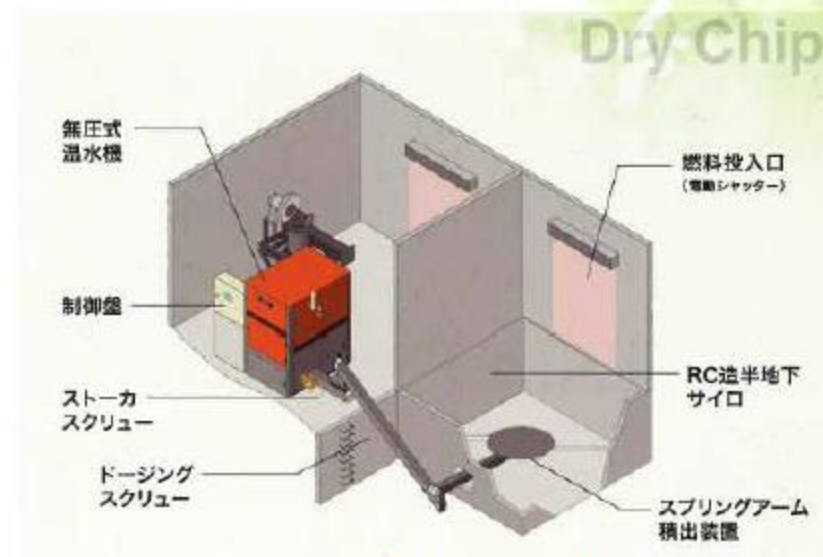


もりもりバイオマス

# 熱プラント導入 ENER-D200A 巴商会 設備概要



乾燥チップの例



出展 巴商会 カタログ



# 熱プラント導入

## ENER-D200A 巴商会 設備概要

|            |                      |       |
|------------|----------------------|-------|
| 接続先        | ことぶき亭 給湯、昇温          |       |
| 接続重油ボイラ    | パコティンヒータ<br>日本サーモエナー |       |
| 接続重油ボイラ出力  | 733kW                | カタログ値 |
| チップボイラ出力   | 200kW                | カタログ値 |
| チップボイラ効率   | 85%                  | カタログ値 |
| チップボイラ電気容量 | 5.45kW               | カタログ値 |
| 貯湯タンク容量    | 5トン                  |       |
| サイロ方式      | 半地下式                 |       |
| サイロ容量      | 30m3                 |       |



パコティンヒータ  
日本サーモエナー

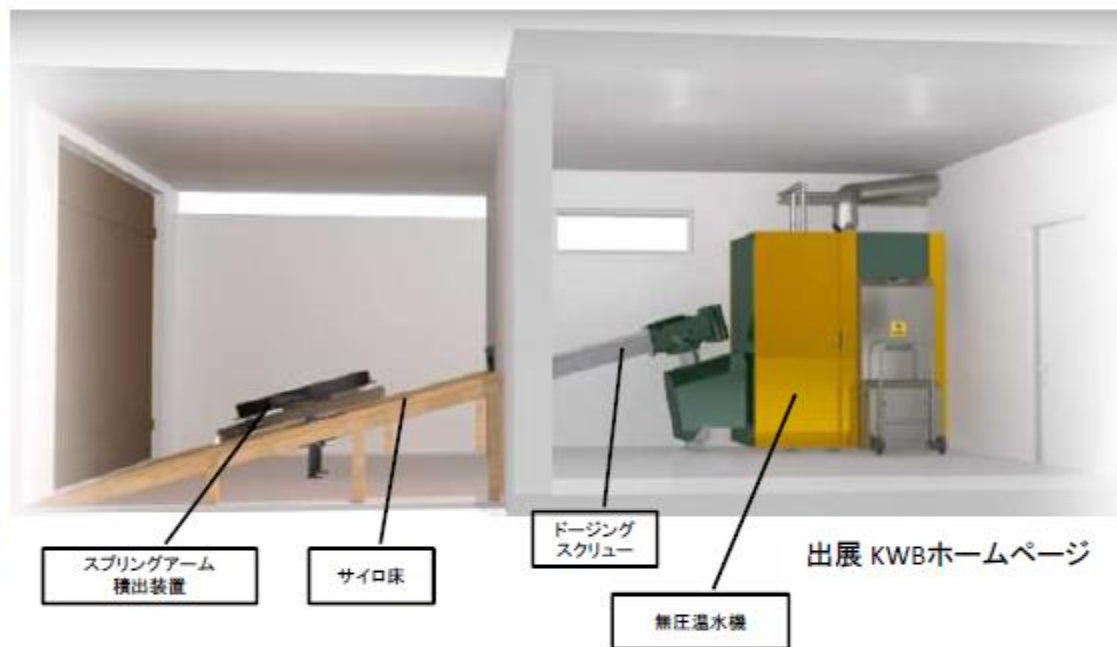
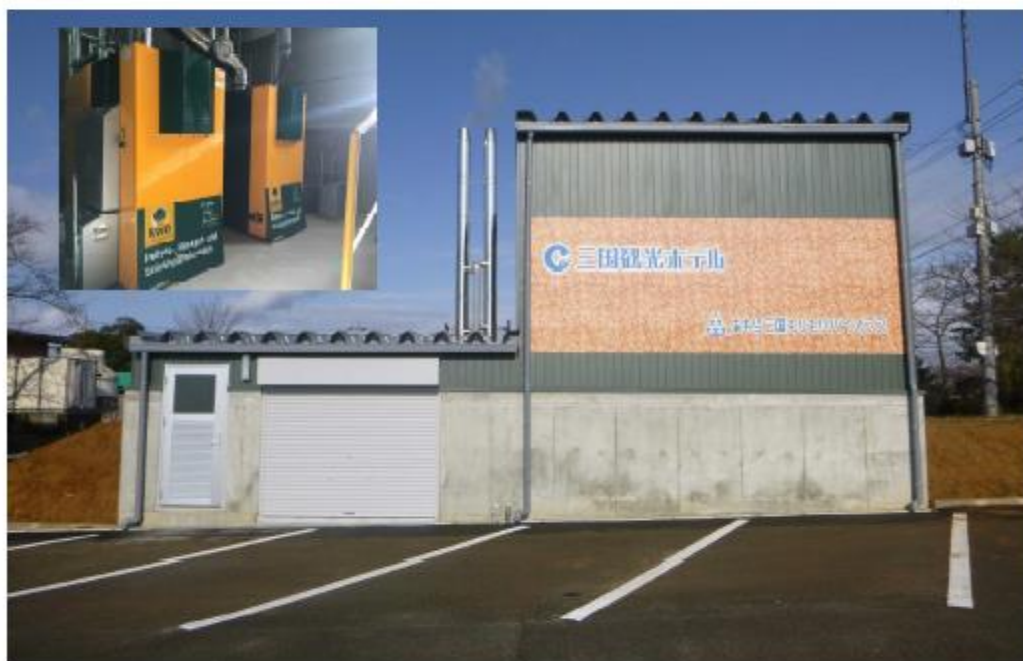


出展: 日本サーモエナーホームページ



もりもりバイオオフィス

# 熱プラント導入 Multifire120 KWB 設備概要



# 熱プラント導入

## Multifire120 KWB 設備概要

|            |                                       |       |
|------------|---------------------------------------|-------|
| 接続先        | 客室給湯<br>パブリック暖房<br>檜風呂昇温<br>源泉昇温      |       |
| 接続重油ボイラ    | 三菱 501kW、<br>ヒラカワ 349kW、<br>巴商会 291kW |       |
| チップボイラ出力   | 240kW (120kW × 2基)                    |       |
| チップボイラ効率   | 94%                                   | カタログ値 |
| チップボイラ電気容量 | 3.7kW                                 | カタログ値 |
| 貯湯タンク容量    | 6トン (3トン × 2)                         |       |
| サイロ方式      | 半地下式                                  |       |
| サイロ容量      | 70m <sup>3</sup>                      |       |



# 熱プラント導入

## Powerfire300 KWB 設備概要





# 熱プラント導入

## Powerfire300 KWB 設備概要

|            |  |       |
|------------|--|-------|
| 接続先        | 太陽殿 給湯、昇温<br>明月殿 給湯、昇温<br>客室 給湯、露天風呂昇温                                     |       |
| 接続重油ボイラ    | 昭和鉄工 419kW、<br>前田鉄工所 588kW、<br>前田鉄工所 291kW、<br>前田鉄工所 698kW、<br>前田鉄工所 700kW |       |
| トップボイラ出力   | 600kW (300kW × 2基)   |       |
| トップボイラ効率   | 93%  | カタログ値 |
| トップボイラ電気容量 | 10.2kW   | カタログ値 |
| 貯湯タンク容量    | 12トン (3トン × 4)   |       |
| サイロ方式      | 地上式  |       |
| サイロ容量      | 150m <sup>3</sup>  |       |



# 熱プラント導入のポイント

---

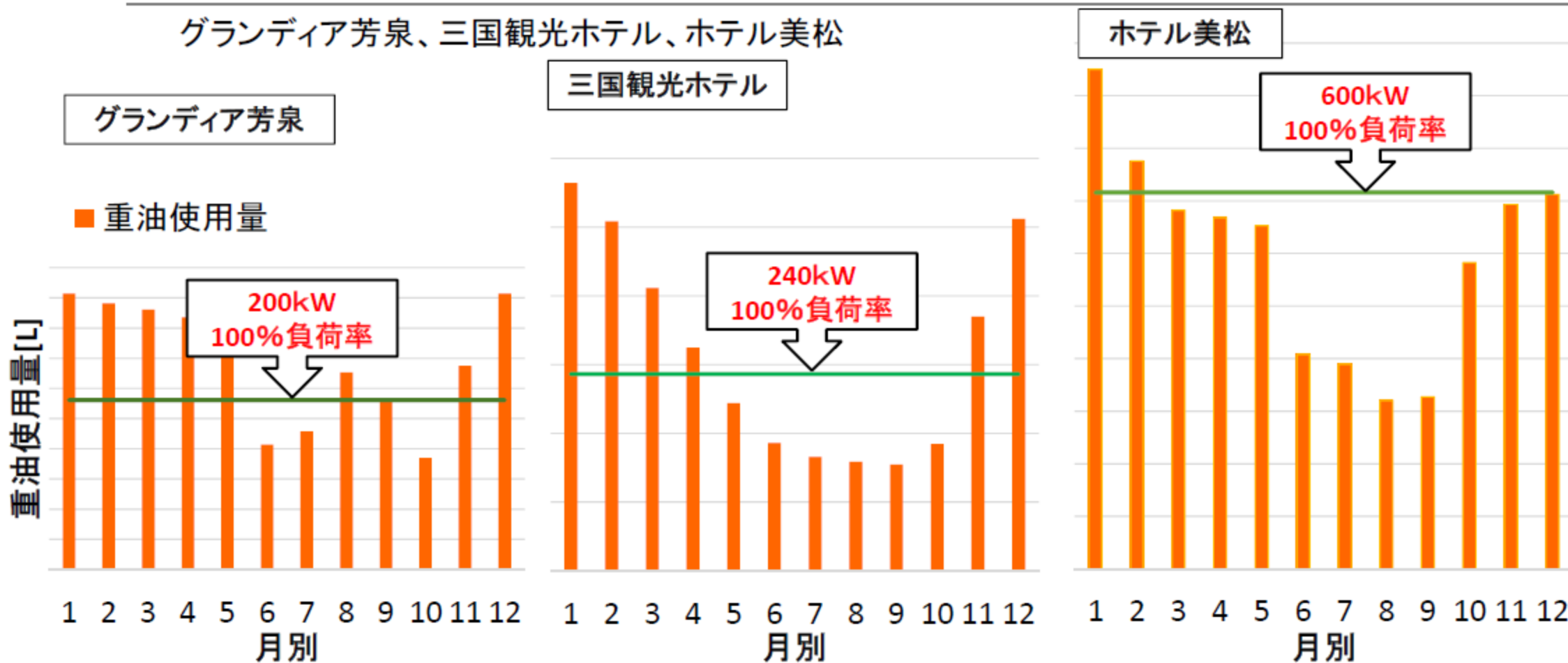
- ①置換対象となる既存重油ボイラを選定する。
- ②重油使用量から稼働率と投資バランスを考慮しチップボイラ出力、仕様、メーカーを設定する。
- ③チップボイラ出力に見合った貯湯タンクを設定する。
- ④チップボイラ出力に見合ったサイロ容量を設定する。
- ⑤サイロは地下式、半地下式、地上式から選択する。
- ⑥チップボイラと重油ボイラをどう接続するかフロー図を作成する。
- ⑦ボイラ業者、配管設備業者、建屋業者を選定する。



# 熱プラント導入のポイント

①置換対象となる既存重油ボイラを選定する。

グランディア芳泉、三国観光ホテル、ホテル美松



# 熱プラント導入のポイント

②重油使用量から稼働率と投資バランスを考慮し  
チップボイラ出力、仕様、メーカーを設定する。

各メーカーのチップボイラ仕様比較

ボイラ効率、理論最高稼働率（メンテナンス、自動灰掃除、不具合頻度）

理論最高稼働率： $(24 \times 365 \text{時間} - \text{メンテナンス等で停止する時間}) / (24 \times 365 \text{時間})$

| ボイラメーカー | 型式         | 出力(kW) | カタログ効率(%) | 1年あたりの<br>メンテナンス時間<br>(h/年) | 1年あたりの<br>自動灰掃除<br>(h/年) | 1年あたりの不具合<br>停止時間(h/年) | 理論最高<br>稼働率(%) |
|---------|------------|--------|-----------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|----------------|
| 巴商会     | ENER-D200A | 200    | 85        | 24                          | 1095                     | 115                    | 86             |
| KWB     | Multifire  | 240    | 94        | 24                          | 292                      | 32                     | 96             |
| KWB     | Powerfire  | 600    | 93        | 36                          | (200)                    | 50                     | 97             |

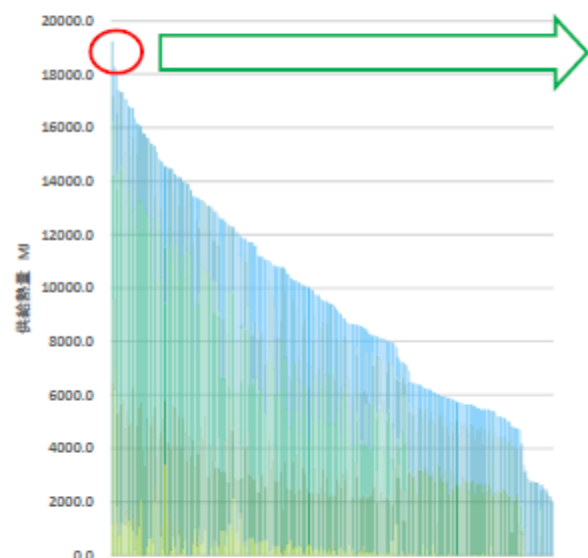


# 熱プラント導入のポイント

## ③チップボイラ出力に見合った貯湯タンクを設定する。

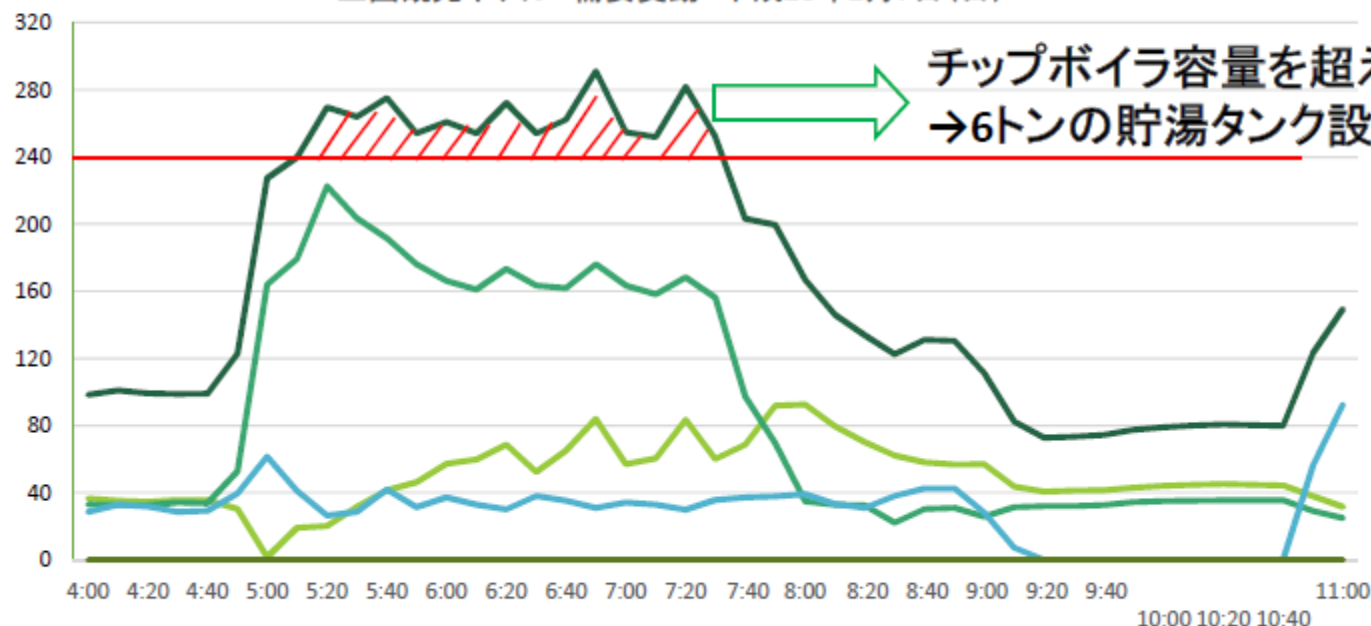
貯湯タンク容量と需要変動の関係（2/7 最大出力、代表日）

参考容量：20L/kW



■ 重油ボイラ#6 ■ 重油ボイラ#4 ■ 給湯 ■ 暖房 ■ 檜風呂 ■ 源泉  
1次出力[MJ] 1次出力[MJ] 出力[MJ] 出力[MJ] 出力[MJ] 出力[MJ]  
(合計値) (合計値) (合計値) (合計値) (合計値) (合計値)

三国観光ホテル 需要変動 平成28年2月7日(日)



— 給湯出力[kW] — 暖房出力[kW] — 檜風呂出力[kW] — 源泉出力[kW] — 出力合計[kW]



# 熱プラント導入のポイント

## ④チップボイラ出力に見合ったサイロ容量を設定する。

各拠点のサイロ容量、トラック容量、搬入頻度と出力、一日の最大消費量を比較

参考容量: (7日間フル稼働で消費する燃料 / 0.65 + 20 m<sup>3</sup>)

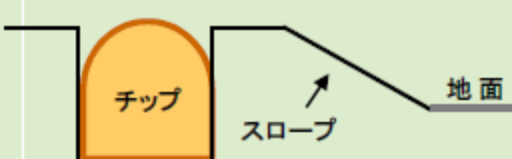


| ホテル      | 出力 (kW) | チップ最大消費量                      | トラックのサイズ(t) | トラック容量(m <sup>3</sup> ) | サイロ容量(m <sup>3</sup> ) | 実績搬入頻度(回/月) |
|----------|---------|-------------------------------|-------------|-------------------------|------------------------|-------------|
| グランディア芳泉 | 200     | 1800 kg<br>6.5 m <sup>3</sup> | 4           | 8                       | 30                     | 16.3        |
| 三国観光ホテル  | 240     | 2000 kg<br>7.2 m <sup>3</sup> | 10          | 40                      | 70                     | 3.25        |
| 美松       | 600     | 5000 kg<br>18 m <sup>3</sup>  | 10          | 40                      | 150                    | 12.3        |



# 熱プラント導入のポイント

## ⑤サイロは地下式、半地下式、地上式から選択する。

地下式、半地下式、地上式のメリット、デメリット

| ホテル      | サイロ方式         | メリット                  | デメリット                      | イメージ   |
|----------|---------------|-----------------------|----------------------------|--|
| グランディア芳泉 | 半地下<br>(スロープ) | ローダー不要                | コスト高<br>(スロープ穴掘り)          |  A cross-section diagram showing a semi-underground silo. The silo is partially below ground level. A slope labeled 'スロープ' (slope) leads from the ground level ('地面') to the top of the silo, which is labeled 'チップ' (chips). |
| 三国観光ホテル  | 半地下<br>(高台利用) | コスト削減<br>高台による<br>穴掘り | コスト高<br>(穴掘り)              |  A cross-section diagram showing a semi-underground silo built on a raised platform ('高台'). The silo is partially below ground level. The ground level ('地面') is shown to the left. The silo is labeled 'チップ' (chips).        |
| 美松       | 地上            | コスト削減                 | ・ローダーが必要<br>・ローダー作業<br>コスト |  A diagram showing an above-ground silo. A yellow loader is positioned next to the silo, which is labeled 'チップ' (chips). The silo is fully above ground level.  |



# 熱プラント導入のポイント

⑥ チップボイラと重油ボイラをどう接続するかフロー図を作成する。

| 項目                      | 備考  |
|-------------------------|---|
| ① 重油ボイラへの直接接続か並列接続にためるか | 直接接続の場合<br>配管費用が安い<br>工期が短い<br>バックアップが不十分 |
| ② 温度設定が妥当か              | 回路毎に温度設定があり、<br>チップボイラ供給温度より高くなる場合がある。    |
| ③ ポンプ設定が妥当か             | 容量が大きいと電気代に影響する。                          |
| ④ 熱交換器設定が妥当か            | 回路によっては熱交換器不要。                            |





# 熱プラント導入のポイント

## ⑦ボイラ業者、配管設備業者、建屋業者を選定する。

分離発注の課題

老朽化した既存設備への接続課題

| 分離発注の課題  | 老朽化した既存設備への課題                               |
|--|---|
| <u>・技術レベル要</u>   | <u>・リスクの織込み</u>                             |
| <u>・コミュニケーションレベル要</u><br>(英語、ドイツ語)                                   | → 日程面<br>→ コスト面<br>→ ホテル側への理解<br>→ 既存設備との協力 |
| <u>・相見積が煩雑</u><br>(建築業者×3カ所、設備業者×3カ所、<br>ボイラ業者×3カ所、システム業者×3カ所・・・etc) |   |



# 熱プラント導入のポイント まとめ

## 熱プラント導入 ポイント

- ①置換対象となる既存重油ボイラを選定する。
- ②重油使用量から稼働率と投資バランスを考慮しチップボイラ出力、仕様、メーカーを設定する。
- ③チップボイラ出力に見合った貯湯タンクを設定する。
- ④チップボイラ出力に見合ったサイロ容量を設定する。
- ⑤サイロは地下式、半地下式、地上式から選択する。
- ⑥チップボイラと重油ボイラをどう接続するかフロー図を作成する。
- ⑦ボイラ業者、配管設備業者、建屋業者を選定する。

→上記より、ポイントをまとめると・・・

- (1) **チップボイラ稼働率**を総合的な観点で高める**エンジニアリング**。
- (2) 初期投資とランニングコストを含めた**トータルコスト**で検討する。

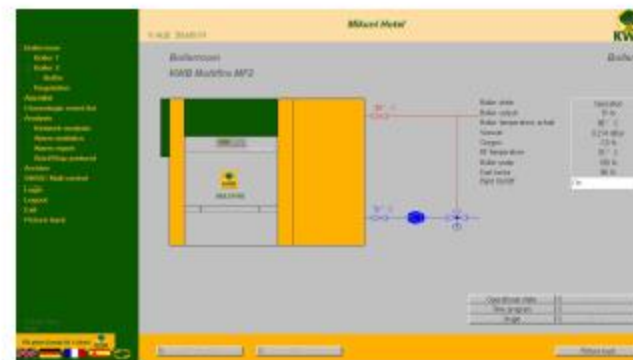
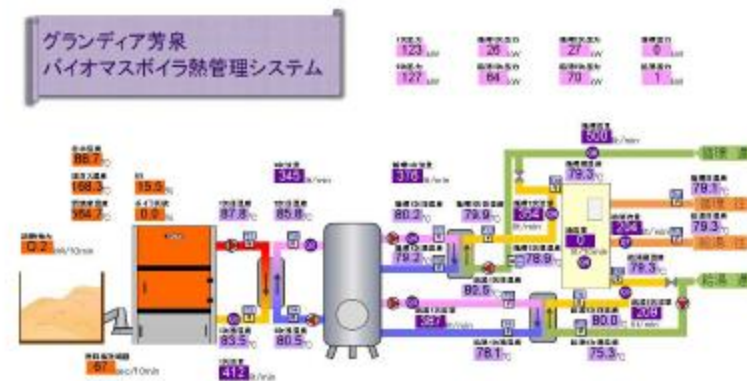
# 稼働の実情

## 定例業務

### 販売管理業務

- ・見積書、発注書、請求書の管理
- ・熱量データの管理
- ・作業履歴の管理
- ・不具合情報の管理
- ・各種データ管理
  - ・含水率
  - ・重油・灯油使用量、単価
  - ・チップ使用量等

→遠隔監視(サイロ監視、ボイラ監視)、  
データベース管理により、日々効率的に管理。



# 会津で検討をしていること

- ・ 熱計量の標準化
- ・ 面展開
- ・ 移動可能な熱源

