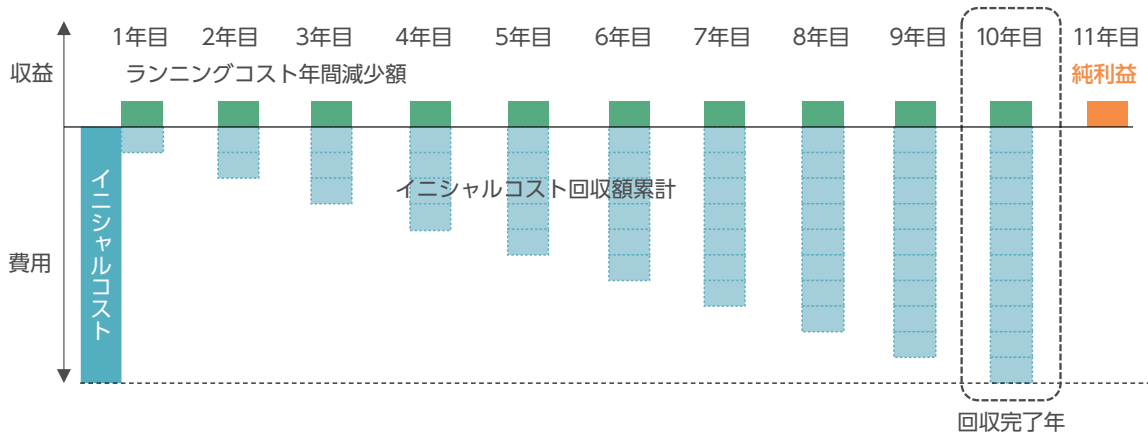


木質バイオマス熱利用施設のビジネスモデル

木質バイオマス熱利用施設のビジネスモデルは、木質バイオマスボイラーなどの設備導入に要する高額なイニシャルコストを、化石燃料設備と比較した木質バイオマス設備の毎年のランニングコスト減少分によって、何年で回収することができるかによって成立します。

このガイドブックでは、木質バイオマス熱利用を検討している方の参考になるよう、木質バイオマスボイラーを導入するにあたって必要となるコストや、その試算方法をまとめています。



イニシャルコスト

木質バイオマスボイラーを導入するために必要な経費で、ボイラー設備費、建築工事費、電気設備工事費、試運転・調整費などが挙げられます。



ランニングコスト

木質バイオマスボイラーを運用するために必要な経費で、燃料費(木質バイオマス燃料、バックアップ用化石燃料)、電気代、灰処理費、メンテナンス費などが挙げられます。

木質バイオマスの熱利用に取り組もうとする方を応援します

WOOD BIOは、木質バイオマスの熱利用に関係する方々、特にこれから取り組もうとされる方々に必要な情報や交流の場、専門家によるサポート等を提供するプラットフォーム型サイトです。事業の流れや各地の事例、燃料・ボイラー情報など、熱利用を検討する際に参考になる情報が掲載されています。是非ご活用ください。

情報プラットフォーム

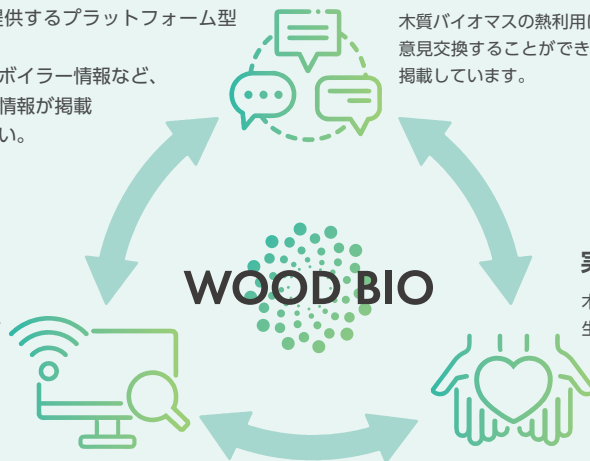
木質バイオマスの熱利用を検討するために必要な知識や情報を掲載しています。

交流プラットフォーム

木質バイオマスの熱利用に取り組む仲間と出会い、意見交換することができます。イベント情報等も掲載しています。

実践サポートプラットフォーム

木質バイオマスの熱利用に取り組むにあたって生じる問題点について、専門家に相談できます。



今すぐアクセス!

<https://wbioplfm.net/>

WOOD BIO



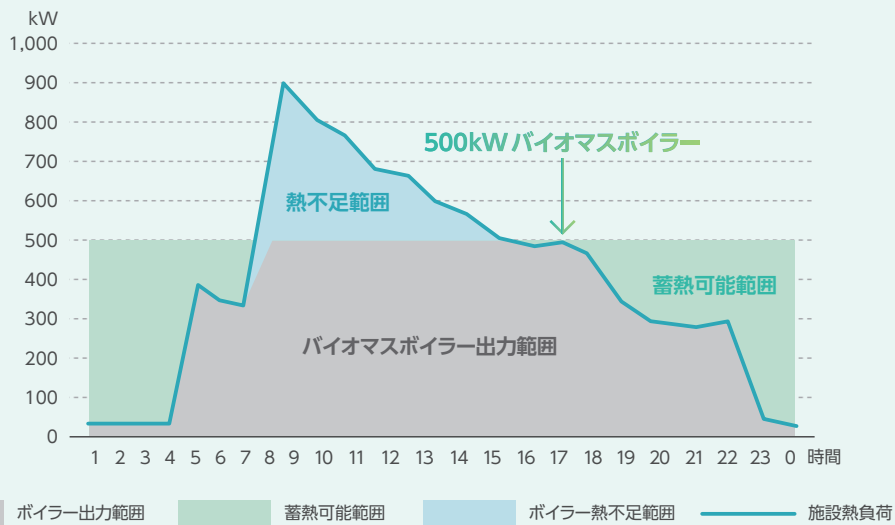
コストの変動要因

イニシャルコスト

ボイラー規模

熱利用施設での熱消費は、時間、曜日、季節によって変動することが一般的であり、熱需要分析によって導入ボイラーの最適規模を判断することが重要です。バックアップボイラーによるピークカットを行うことで、よりロスが少ないボイラーが導入可能となり、イニシャルコストの削減に繋がります。

導入する木質バイオマスボイラーの最適規模の考え方

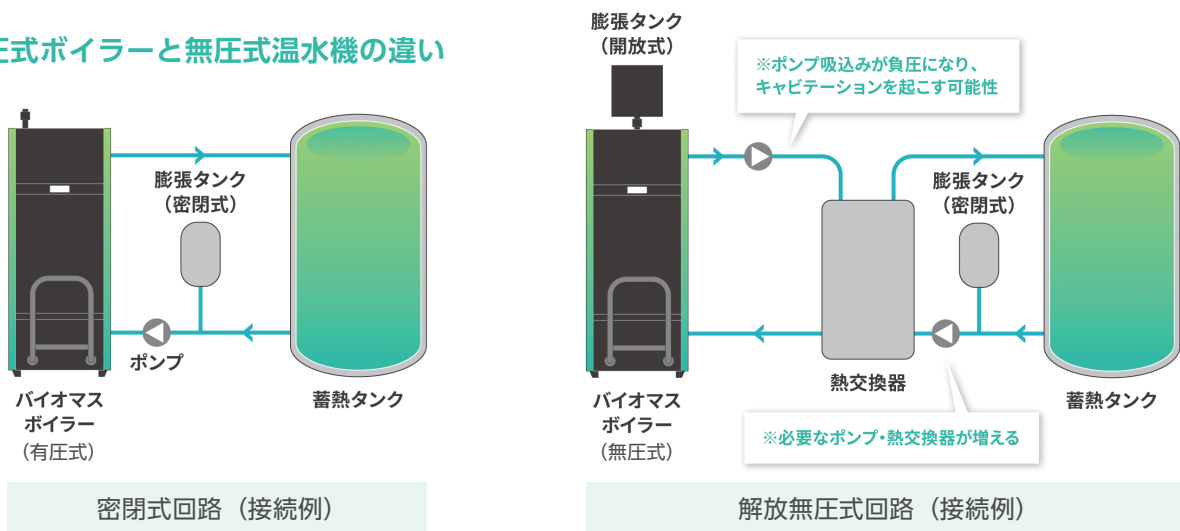


改造経費不要

木質バイオマス温水ボイラーは2022年にボイラー規制の緩和が行われ、一定規模以下のものは有圧であっても簡易ボイラーとして取り扱われることとなりました。これにより、従来行っていた、輸入ボイラーを無圧化改造するための熱交換機や無圧開放タンクの設置、ポンプの増設が不要となり、設備費用を抑えることができます。

※輸入ボイラー設備の場合、為替相場に影響

有圧式ボイラーと無圧式温水機の違い



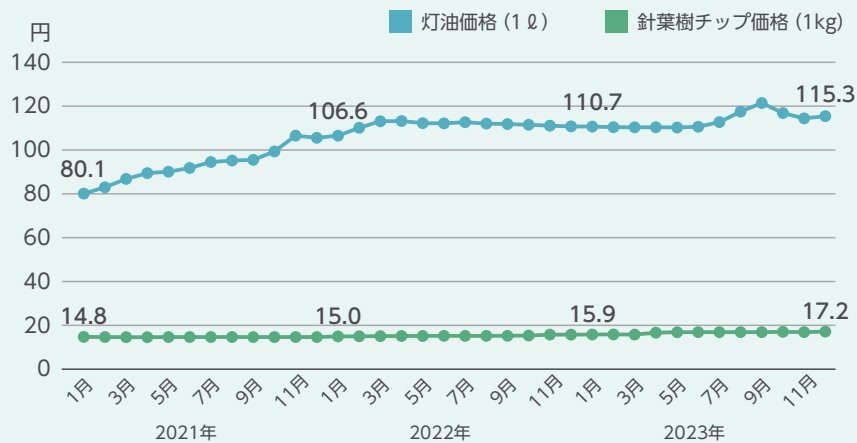
ランニングコスト

燃料価格の変動

灯油価格は、2021年1月の1ℓ80.1円から2022年1月までの1年間に31%も上昇しており、その後も緩やかに上昇する傾向にあります。物価安定対策による国費投入により2023年10月以降は低下してはいますが、いまだ高水準です。

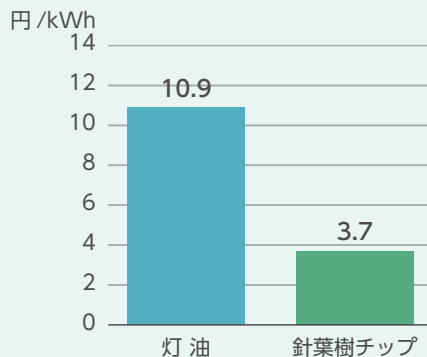
一方、国産の木質チップ（絶乾重量1kg）の価格は、2021年1月の14.8円から緩やかに上昇していますが、ほぼ横ばいです。この結果、木質チップの熱量当たりの価格は、灯油の約3割の水準となっています。

灯油価格と針葉樹チップ価格の推移



資料：資源エネルギー庁「石油製品小売市場調査」、農林水産省「木材需給報告書」
 ※針葉樹チップ価格は絶乾重量当たりの価格（パルプ向け）

灯油と針葉樹チップの発熱量当たり単価の比較



灯油発熱量当たり単価

$$115.3 \text{円}/\ell \div 10.6 \text{kWh}/\ell = 10.9 \text{円}/\text{kWh}$$

針葉樹チップ発熱量当たり単価

$$12,000 \text{円}/\text{t} \div 3.24 \text{kWh}/\text{kg} \div 1,000 = 3.7 \text{円}/\text{kWh}$$

※チップ価格は仮定値。上記のパルプ向け価格とは異なる。また、チップ供給業者や供給条件等によって価格設定は大きく異なるため留意が必要。

※チップ水分35%想定。

電気代の減少

ボイラー規制の緩和により、ポンプの増設などが不要となったことから、電気の消費量も減少します。

モデル条件

これまで灯油ボイラーを利用していた一般的な温浴施設に木質バイオマス温水ボイラーを導入した場合を想定して、以下の条件で各コストや投資回収年数を試算します。



熱利用対象施設

熱需要：給湯、加温、暖房
熱消費量：年間 200万 kWh



イニシャルコスト

木質バイオマス温水ボイラーの規模

300 kW

木質バイオマス温水ボイラーの設備費用

1kW 当たり：20 ～ 30万円程度（400kW 未満の場合）

円安の進行によって
輸入ボイラー価格は上昇 ↑
ボイラー規制の緩和によって
ボイラーの改造経費は削減 ↓

▶ 1kW 当たり 20万円を採用



ランニングコスト

バックアップボイラーを採用し、木質バイオマス依存率は 90% とした場合を想定します。

木質バイオマスボイラー

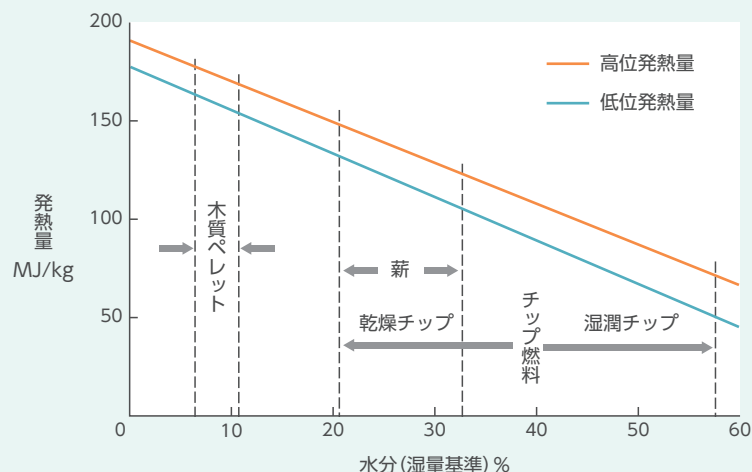
木質チップの水分	35% (湿量基準)
チップ発熱量 (低位)	3.24kWh/kg
ボイラー効率	90%
チップ価格	12,000 円/t

灯油ボイラー

灯油発熱量	10.6kWh/ℓ
ボイラー効率	90%
灯油価格	115.3 円/ℓ

※チップ発熱量 (低位) は参考資料の「木材の水分と発熱量」を参照
※チップ価格は仮定値。また、チップ供給業者や供給条件等によって価格設定は大きく異なるため留意が必要
※灯油発熱量は参考資料の「燃料別熱量」及び「換算値」を参照

低位発熱量と高位発熱量



注：無水ベースの高位発熱量を 18.9MJ/kg として計算

試算結果



イニシャルコスト

木質チップボイラー設備 $300\text{kW} \times 20 \text{万円} = 6,000 \text{万円}$

バックアップボイラー、建屋建築費等を 2,500 万円とすると

合計 **8,500 万円**



ランニングコスト

費用の最も大きな部分を占める燃料代により試算します。

※バイオマスボイラーは、燃料費以外の電気代、灰処理費などの経費が別途必要となる。

木質バイオマスボイラー利用時の ランニングコスト

バイオマスボイラーに利用するチップの年間コスト

チップ価格 × チップ使用量

$12,000 \text{円/t} \times (1,800,000 \text{kWh} \div 90\% \div 3.24 \text{kWh/kg} \div 1000) = 7,407 \text{千円}$

バックアップボイラーに利用する灯油の年間コスト

灯油価格 × 灯油使用量

$115.3 \text{円/ℓ} \times (200,000 \text{kWh} \div 90\% \div 10.6 \text{kWh/ℓ}) = 2,417 \text{千円}$

燃料費合計 **9,824 千円**

既存灯油ボイラー利用時の ランニングコスト

灯油価格 × 灯油使用量

$115.3 \text{円/ℓ} \times (2,000,000 \text{kWh} \div 90\% \div 10.6 \text{kWh/ℓ}) = 24,172 \text{千円}$

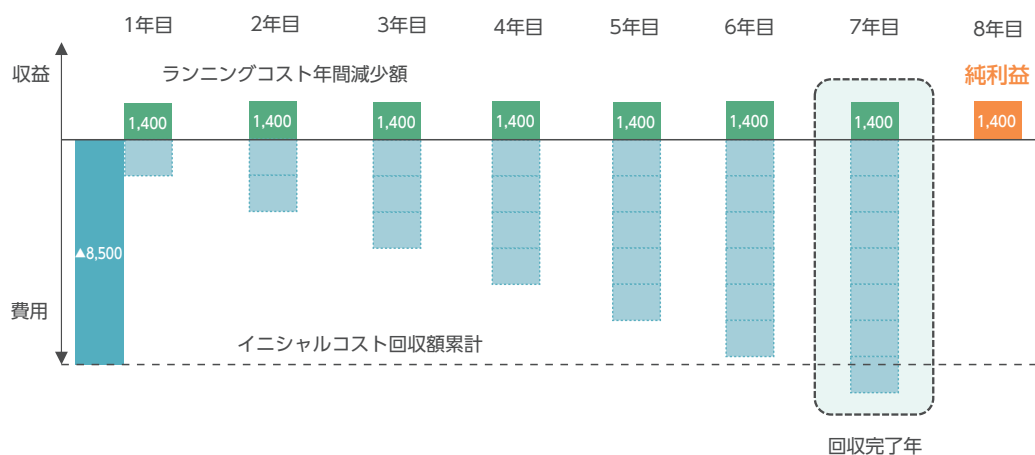
燃料費 **24,172 千円**

燃料費差額 14,348 千円



投資回収年数

燃料費の差額等によるランニングコストの年間減少額を1,400万円とすると、7年間で8,500万円のイニシャルコストを回収することが可能となります。仮に設備投資に補助金を活用した場合は、さらに回収期間の短縮が可能です。





二酸化炭素排出削減量

木質バイオマスボイラーを導入した場合の年間の二酸化炭素排出削減量は以下のとおりです。

木質バイオマスボイラーの二酸化炭素排出量 木質チップはカーボンニュートラルのため 0 t-CO₂/年	バックアップボイラーの二酸化炭素排出量 灯油消費量 × 単位当たり二酸化炭素排出量 $20,964 \text{ l/年} \times 2,489 \text{ kg-CO}_2/\text{l} =$ 52 t-CO₂/年
既存灯油ボイラーの二酸化炭素排出量	灯油消費量 × 単位当たり二酸化炭素排出量 $209,644 \text{ l/年} \times 2,489 \text{ kg-CO}_2/\text{l} =$ 522 t-CO₂/年
二酸化炭素排出削減量	既存灯油ボイラーの二酸化炭素排出量 - バックアップボイラーの二酸化炭素排出量 $522 \text{ t-CO}_2/\text{年} - 52 \text{ t-CO}_2/\text{年} =$ 470 t-CO₂/年

※二酸化炭素排出削減量については、
 J-クレジットの登録により
 1t-CO₂/年あたり 2,000円程度で取引可能



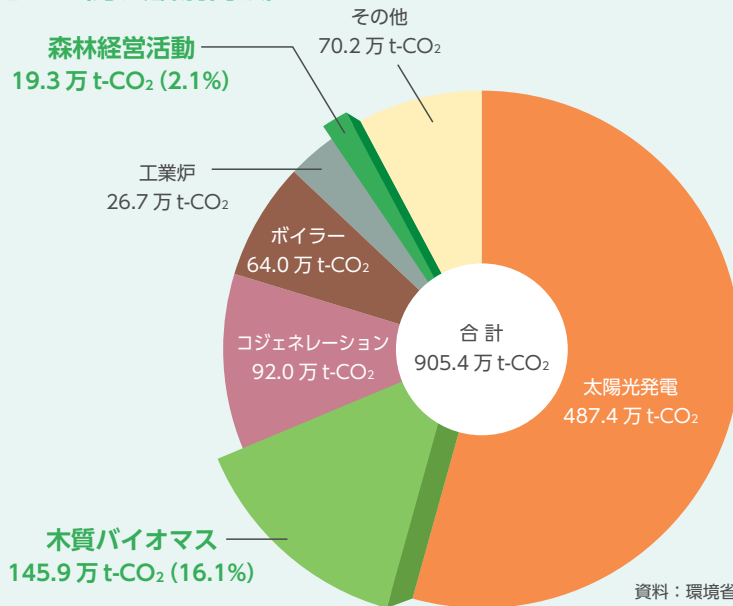
今後、需要の増加により
 価格が上昇していく見通し

(導入後2年以内の登録、投資回収期間3年以上の設備が対象)

※J-クレジット制度の認証を受ける際には、「ベースライン排出量」と「プロジェクト実施後排出量」による排出削減量の算定が求められます。

※上記の排出量の算定にあたって、「対象設備の使用」の主要な排出活動のほか、「バイオマス原料の運搬」や「バイオマス固形燃料化処理設備の使用」等の付随的な排出活動も考慮すべき温室効果ガス排出活動として挙げられています。

J-クレジット認証量 (方法論別内訳)



資料：環境省大臣官房 環境経済課市場メカニズム室
 ※2023年9月までの累計

参考資料

燃料別熱量

木材 (kg) 14.4MJ

石炭 (kg) 26.6MJ

灯油 (ℓ) 38.2MJ

A重油 (ℓ) 39.1MJ

天然ガス (Nm ³) 40.9MJ

換算値 1kWh=3.6MJ=860kcal
1MJ=0.28kWh=239kcal
1kcal=1.16W (0.00116kWh)=4.186J (0.004186MJ)

木材の水分と発熱量

含水率	水分	針葉樹 木部					
		高位発熱量 HHV			低位発熱量 LHV		
Dry%	Wet%	kcal/kg	MJ/kg	kWh/kg	kcal/kg	MJ/kg	kWh/kg
0	0	4,940	20.8	5.74	4,620	19.4	5.37
5	5	4,690	19.7	5.45	4,360	18.3	5.07
11	10	4,450	18.7	5.17	4,090	17.2	4.76
18	15	4,200	17.6	4.88	3,830	16.1	4.45
25	20	3,950	16.6	4.59	3,570	15.0	4.15
33	25	3,710	15.6	4.31	3,310	13.9	3.85
43	30	3,460	14.5	4.02	3,050	12.8	3.55
54	35	3,210	13.5	3.73	2,790	11.7	3.24
67	40	2,960	12.4	3.44	2,530	10.6	2.94
82	45	2,720	11.4	3.16	2,270	9.5	2.64
100	50	2,470	10.4	2.87	2,010	8.4	2.34
122	55	2,220	9.3	2.58	1,750	7.4	2.03
150	60	1,980	8.3	2.30	1,490	6.3	1.73
186	65	1,730	7.3	2.01	1,230	5.2	1.43

木材の水分別の丸太重量換算

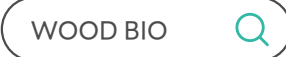
含水率	水分	丸太 1m当たりの重量 t/m ³					
		スギ	トドマツ	ヒノキ	エゾマツ	カラマツ	アカマツ
Dry%	Wet%						
0	0	0.35	0.38	0.41	0.41	0.47	0.49
33	25	0.43	0.46	0.49	0.49	0.55	0.57
43	30	0.46	0.49	0.53	0.53	0.59	0.62
54	35	0.49	0.53	0.57	0.57	0.64	0.66
67	40	0.53	0.57	0.61	0.61	0.69	0.72
82	45	0.58	0.62	0.67	0.67	0.76	0.78
100	50	0.64	0.69	0.74	0.74	0.83	0.86
122	55	0.71	0.76	0.82	0.82	0.92	0.96
150	60	0.80	0.86	0.92	0.92	1.04	1.08
186	65	0.91	0.98	1.05	1.05	1.19	1.23
生材推奨値		0.80	0.80	0.70	0.80	0.65	1.00

一般社団法人
日本木質バイオマスエネルギー協会

☎ 03-5817-8491 ✉ mail@jwba.or.jp 🏠 https://jwba.or.jp

https://wbioplfm.net/

このガイドブックは、2023年度林野庁補助事業「地域内エコシステム」
リビングラボ事業にて作成しました。



今すぐアクセス!

