



# 木質ボイラー導入の手引き



福岡県森林林業技術センター

# 目 次

## ～木質ボイラー導入の手引き～

・ 木質燃料とは	1
・ 木質燃料の種類	1
・ 木質ボイラーの種類	2
・ 県内導入事例	3
・ 木質ボイラー導入のメリット・デメリット	4
・ ボイラーの比較	5
・ 木質ボイラー導入の手順	5
・ 導入費を抑える取組み	6
・ 木質ボイラーのコスト試算例	
①温泉施設（給湯ボイラー）の場合	7
②工場（蒸気ボイラー）の場合	8
・ 助成制度等について	9
・ 排出量取引について	10
・ 木質ボイラー導入時に必要な手続き	11
・ 資料いろいろ	12
・ メーカー等の連絡先	13

## 木質燃料とは

木質燃料とは、樹木をチップ等にして得られるもので、発生源別に建築廃材や製材端材、バーク(樹皮)や剪定枝、林地残材などがあります。林地残材は現在殆ど利用されていませんが、その発生量は多く、低コスト収集方法の開発による利用の拡大が期待されています。

原料の種類	特徴	燃料以外での用途
建築廃材	安価で良く乾燥しているが、薬剤処理等してある場合は、灰の産廃処理が必要	ボード原料
製材端材	安価だが未乾燥のものが多い	パルプ原料
オガ粉	粒が小さい、ペレット化が容易	家畜敷料、菌床
バーク(樹皮)	野積みで未乾燥のものが多い、灰分が多く熱量は低め	堆肥原料
剪定枝	未乾燥	家畜敷料、堆肥原料
林地残材	収集にコストがかかる	殆ど利用されていない

## 木質燃料の種類(形状別)

種類	破砕チップ	切削チップ	ペレット	薪
写真 [形状]	 [細長い針状]	 [薄い方形]	 [円柱形]	 [円～三角柱形等]
製造方法	ハンマーの打撃で破砕する。	カッターで削り取っていく。	粉碎・乾燥したものを、成型する。	チェーンソーや薪割り機等で製造。
対応ボイラー	チップボイラー(大)	チップボイラー	ペレットボイラー	薪ボイラー
特徴	チップパーのメンテナンスが少ない サイロ内でブリッジを作り易い (詰る原因になる)	製紙パルプにも利用可 チップパーのメンテナンスが多い	製造コストが高い 性質が均一 燃焼のハンドリングが良い 低含水率で高エネルギー	製造コストが低い 自動投入は出来ない

# 木質ボイラーの種類

## ①燃料別の種類

[含水率は、湿量基準]

種類	生チップボイラー	乾燥チップボイラー	ペレットボイラー	薪ボイラー
				
対応含水率	約60～30%	約30%以下	約10%	平均40%以下
長所	高含水率チップも燃焼可能	比較的安価 比較的小さい	比較的安価 比較的小さい	燃料の幅が広い (人の判断で混合できる)
短所	躯体が大きい 高価	高含水率燃料は燃えない	燃料が高価	自動運転できない (人が付いていないといけない)

\* 機種によって性能は変わりますので、詳細はメーカーへお問い合わせ下さい。

## ②用途別の種類



## 燃料消費量と木質バイオマス換算表

燃料種類	チップ			ペレット
	林地残材	製材端材	建築廃材	
(含水率)	50%	40%	15%	9%
A重油: 1L	4.9 kg	3.6 kg	2.6 kg	2.1 kg
灯油: 1L	4.6 kg	3.4 kg	2.4 kg	2.0 kg
LPG: 1m <sup>3</sup>	12.5 kg	9.1 kg	6.6 kg	5.3 kg

[例]

A重油消費量10,000ℓの場合、製材端材では36tが必要。

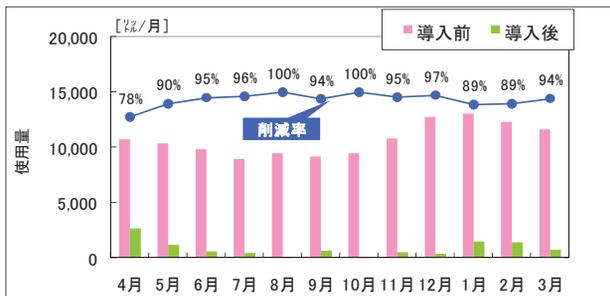
# 県内導入事例

## 医療法人 聖峰会 田主丸中央病院 (H21年2月導入)



製造メーカー：シュミット社（スイス）  
 定格出力：550kW  
 出力範囲：165～550kW  
 燃料：木質チップ  
 （年間約1,000トン利用）  
 システム価格：96,180千円  
 補助金額：39,975千円（約4割）  
 （平成20年度NEDO地域新エネルギー等導入促進事業）  
 聖法会負担額：56,205千円

### 【A重油の削減率】



### 【投資回収効果】 単位: 万円

A重油削減費	650
LPG削減費	806
チップ購入費	647
メンテナンス費	80
電気料金	85
年間削減費(差額)	650



化石燃料消費を93%削減し、561+のCO<sub>2</sub>排出を抑制することができた！

年間650万円の経費削減により、投資額は約8.6年で回収出来る。

木質バイオマスエネルギーの地産地消で地域林業の活性化に貢献！

## 木質ボイラー導入のメリット・デメリット

### [木質ボイラー導入のメリット]

#### ①二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)排出量の削減

木材は石油と違い、再生可能なクリーンエネルギーです。また、京都議定書で定められたCO<sub>2</sub> 排出量削減に大きく貢献します。削減されたCO<sub>2</sub> は、大企業等が買い取る制度もあります。(国内クレジット制度)

#### ②燃料コストの削減

石油価格は国際的な影響を受け、一時的に高騰することもあります。燃料を木質チップにすることで、安価な燃料コストを安定的に維持することができます。

#### ③耐用年数が長い

木質ボイラーの耐用年数は15～20年と、約10年の石油ボイラーに比べて長く、更新費用は割安です。

#### ④森林の健全化・地域の活性化に貢献

木質バイオマスを利用することで、森林の適正な管理が進み、水源かん養や土砂災害防止等の公益的機能が高まります。また、地域資源を活用することで、地域経済の活性化に貢献します。

### [木質ボイラー導入のデメリット]

#### ①初期費用が高い

木質ボイラーは本体価格が割高で、チップサイロ等も必要になることから初期費用は高くなります。なお、導入に当たっては、種々の助成制度があります。

#### ②広い設置場所が必要

チップは石油に比べて熱量が低く、かさ張るため保管には大きなサイロが必要となります。またボイラー本体も大きく、広い設置場所が必要となります。

#### ③灰が出る

木材を燃やすと1～10%の灰が出ます。灰に有害な成分(重金属等)が無ければ、肥料等に農業利用ができます。重金属等があった場合は産業廃棄物として処理します。

#### ④細かい温度調節は苦手

チップの燃焼に時間がかかるため、細かな温度調節は苦手としています。細かな調節が必要な場合は、バックアップボイラー(重油等)と組合せて調節し、基礎燃焼を木質とします。

#### ⑤燃料供給の確保が必要

石油に比べて一般的な普及が進んでいないため、導入時には燃料供給元を決定しておく必要があります。

# ボイラーの比較

## チップボイラーと重油ボイラーの比較

※出力500kwで試算

項目	木質チップボイラー	重油ボイラー
参考写真		
初期投資費用	高い (5,500万円程度) <small>(※1/2~1/3程度は補助金が活用できます。)</small>	安い (600万円程度)
ランニングコスト	燃料費 (H23.1月現在)	高い(75円/kg)(変動激しい) 年間約1,300万円(約17万5千kg)
	維持管理費	約30万円
20年間の総コスト	約2億円 (1/2補助有りだと約1億8千万円)	約2億7千万円
二酸化炭素削減量	約400 CO <sub>2</sub> t	0
耐用年数	20~25年	10~15年
設置スペース	大きい (チップを保管するサイロまで含めるとかなりのスペースが必要)	小さい
日常管理の手間	少ない (灰の掃除が必要)	ほとんどない (自動無人運転)
その他	温度の微調整、短時間での温度上昇には不向き	—

※コストは、ボイラーメーカーからの聞き取り調査によるものです。  
設置場所などの諸条件により大きく変動します。

# 木質ボイラー導入の手順



## 導入費を抑える取組み

木質ボイラーは石油ボイラーに比べて高価であり、また燃料貯蔵設備等も大型となることから、初期コストが非常に高額となり、導入の大きな障壁となっています。そこで導入費を抑えボイラーユーザーの負担を軽減する取組みについて紹介します。

### ①リース

リース会社や設備メーカー等が一定期間の契約でボイラーを有償で貸出す。コストを平準化し、初期負担を軽減できる。保守点検料を含めたメンテナンスリースもある。



### ②ESCO (Energy Service Company) 事業

ESCO事業者が省エネルギー化の全体的なサービスを行い、その削減した経費から事業費用や報酬を受け取る。ボイラー導入時の負担が発生せず、省エネルギー効果はESCO事業者が保証する。また契約期間終了後には、削減した経費は全てユーザーの利益になる。



### ③熱供給事業

事業者の所有する設備から配管を通して蒸気、温水、冷水等を供給し、ユーザーはこれを購入する。

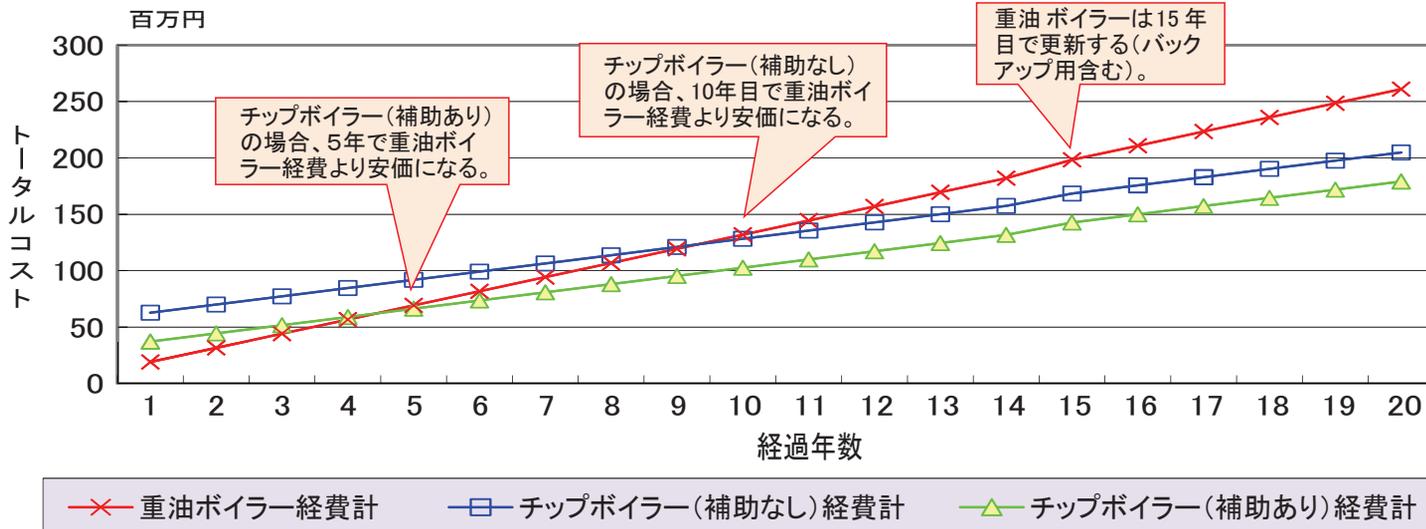


# 木質ボイラーのコスト試算例

## ①温泉施設(給湯ボイラー40万kcal)の場合

《初期設定》	導入費 (千円)	燃料費 (千円/年)	運転経費 (千円/年)	熱出力 (GJ/年)	熱効率 (%)
重油ボイラー	6,584	12,272	260	5,807	90
木チップボイラー (含バックアップボイラー)	55,569	6,185	990	5,807	85

価格: 重油70円/ℓ、木チップ10円/kg 補助事業: 1/2補助を施行  
 低位発熱量: 重油36.8MJ/kg、木チップ12.4MJ/kg(含水率33%)



**導入経費は  
ランニングコストで  
回収できます!**

ボイラー導入コストの回収年数

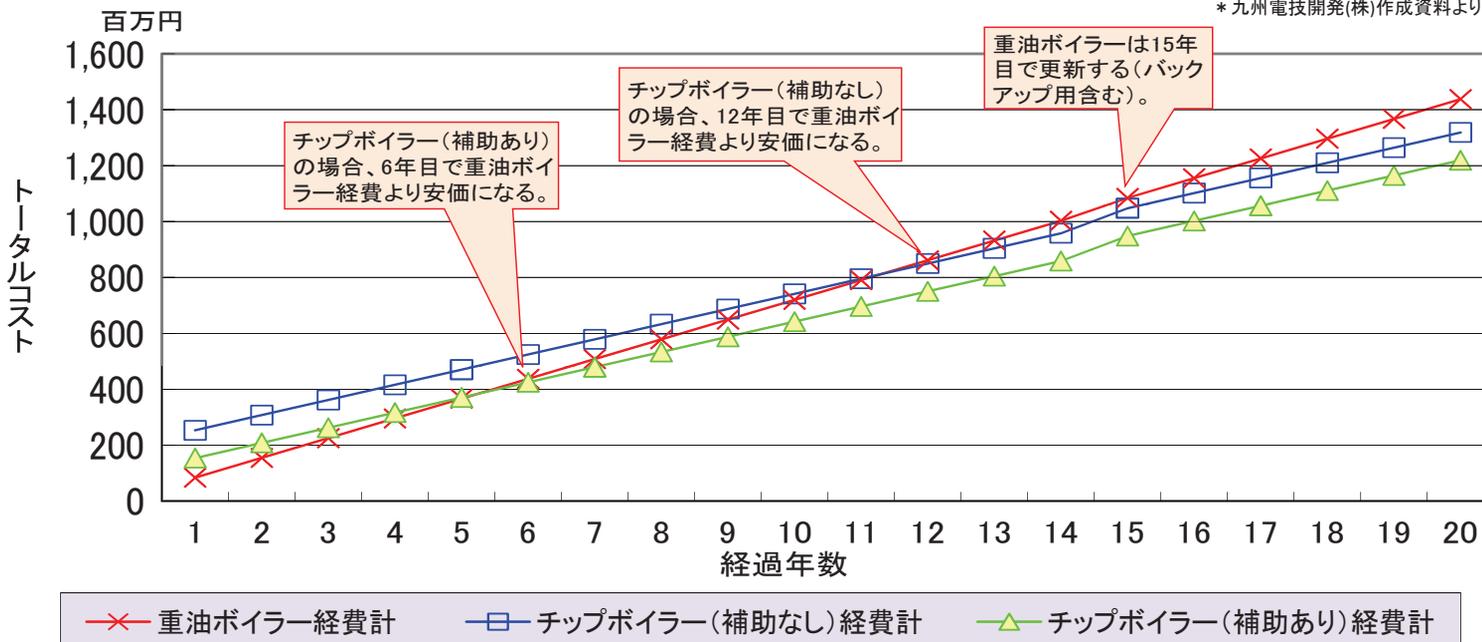
A重油単価 \ チップ単価	8円/kg	10円/kg	12円/kg
	60円/ℓ	5.0(10.5)	6.4(13.3)
70円/ℓ	3.7(7.8)	4.4(9.3)	5.5(11.5)
80円/ℓ	3.0(6.3)	3.4(7.2)	4.0(8.4)
90円/ℓ	2.5(5.2)	2.8(5.8)	3.2(6.6)
100円/ℓ	2.1(4.5)	2.3(4.9)	2.6(5.4)

( )は補助無しの場合

## ②工場(蒸気ボイラー2t/h)の場合

《初期設定》	導入費 (千円)	燃料費 (千円/年)	運転経費 (千円/年)	熱出力 (GJ/年)	熱効率 (%)	代替率 (%)
重油ボイラー	11,000	70,000	630	31,212	85	-
木チップボイラー (含バックアップボイラー)	150,000	50,766	3,480	31,212	80	50

価格: 重油70円/ℓ、木チップ10円/kg 補助事業: 1/2補助を施行  
 低位発熱量: 重油36.8MJ/kg、木チップ12.4MJ/kg(含水率33%)



**導入経費は  
ランニングコストで  
回収できます!**

ボイラー導入コストの回収年数

A重油単価	チップ単価		
	8円/kg	10円/kg	12円/kg
60円/ℓ	5.9(12.7)	7.6(16.2)	10.4(-)
70円/ℓ	4.4(9.5)	5.3(11.3)	6.5(14.0)
80円/ℓ	3.5(7.6)	4.0(8.7)	4.7(10.2)
90円/ℓ	2.9(6.3)	3.3(7.0)	3.7(8.0)
100円/ℓ	2.5(5.4)	2.8(5.9)	3.1(6.6)

( )は補助無しの場合

## 助成制度等について

助成制度等については年々変更されますので、最新の情報は下記のホームページからご確認下さい。

- 木質バイオマス実践情報：<http://www.mori-energy.jp/database/index.html>
- 農林水産省：<http://www.maff.go.jp/>
- 林野庁：<http://www.rinya.maff.go.jp/>
- 環境省：<http://www.env.go.jp/>
- 経済産業省：<http://www.meti.go.jp/>
- NEDO(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構：<http://www.nedo.go.jp/>
- JARUS(社)地域資源循環技術センター：<http://www.jarus.or.jp/>
- JORA(社)日本有機資源協会：<http://www.jora.jp/>
- 山村再生支援センター：<http://sanson-navi.jp/index.html>
- 国内クレジット制度：<http://jcdm.jp/index.html>

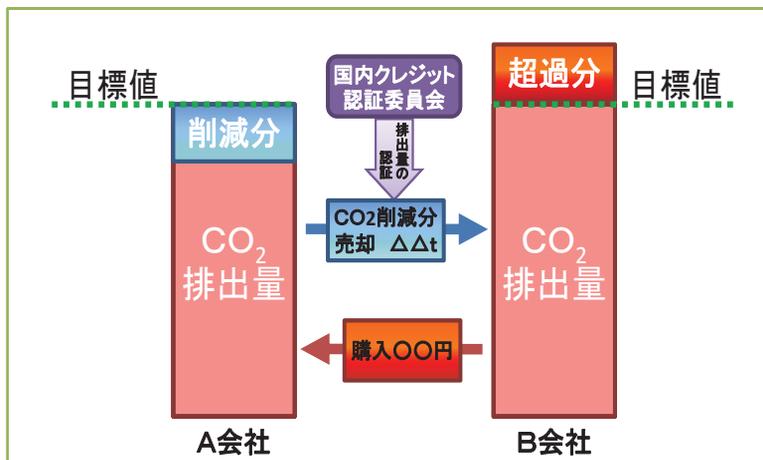
申請等については、最寄りの市町村役場や県農林事務所へご相談下さい。

担当部署名	場所	TEL	FAX
福岡農林事務所 林業振興課	福岡市中央区赤坂1丁目8番8号 福岡西総合庁舎	092-735-6138	092-712-3485
朝倉農林事務所 林業振興課	朝倉市甘木2014番地1 朝倉総合庁舎	0946-22-6585	0946-21-0049
八幡農林事務所 林業振興課	北九州市八幡西区則松3丁目7番1号 八幡総合庁舎	093-601-5567	093-601-8863
飯塚農林事務所 林業振興課	飯塚市新立岩8番1号 飯塚総合庁舎	0948-21-4966	0948-24-1134
筑後農林事務所 林業振興課	筑後市大字和泉字九郎地山606-1	0942-52-5188	0942-52-5994
行橋農林事務所 林業振興課	行橋市中央1丁目2番1号 行橋総合庁舎	0930-23-0388	0930-23-7861

# 排出量取引について

木質ボイラーを導入することで二酸化炭素の排出量を削減することが出来ます。これをクレジット化して販売し、利益を得ることも可能です。

## [排出量取引のイメージ]



・クレジットの申請等については、経済産業省のソフト支援事業等を活用すると、費用負担および作業負担を軽減できます。

詳細については、下記の支援事業実施機関にお問い合わせ下さい。

機関名	TEL
日本テピア(株)	03-5857-4862
全国中小企業中央会	03-3523-4902
テス・エンジニアリング(株)	03-3552-3601
テンプスタッフ・テクノロジー(株)	03-5334-5292
みずほ情報総研(株)	03-6228-6850

(県内の事例)

\* 福岡県HPより



排出枠を販売した場合  
(例えば、以下のような施設では...)

年間チップ使用量: 1,000トン

- ・ A重油削減量: 約250キロリットル
- ・ 二酸化炭素削減量: 約680トン

クレジット販売による収入: 約140万円のメリット

※ 排出枠を2,000円/t-CO<sub>2</sub>で販売した場合

# 木質ボイラー導入時に必要な手続き（主なもの）

## ①必ず必要なもの

法律名	必要な手続	対応部署
消防法	届出	消防署

## ②条件によって必要となるもの



# 資料いろいろ

## 含水率の乾量基準と湿量基準の関係

絶乾重	水分重	含水率 (乾量基準:DB)	含水率 (湿量基準:WB)
90	10	11	10
85	15	18	15
80	20	25	20
75	25	33	25
70	30	43	30
65	35	54	35
60	40	67	40
55	45	82	45
50	50	100	50
45	55	122	55
40	60	150	60
35	65	186	65
30	70	233	70
25	75	300	75
20	80	400	80
15	85	567	85
10	90	900	90

## 丸太とチップの比重\*

含水率 (DB%)	丸太比重 (t/m <sup>3</sup> )	チップ比重 (かさ密度)	ペレット比重 (かさ密度)
0	0.38	0.15	—
10	0.42	0.16	0.65
50	0.57	0.22	—
70	0.65	0.25	—
100	0.76	0.29	—
130	0.87	0.33	—

含水率と熱量及び灰分・塩素の分析値*					
樹種	含水率 (DB, %)	低位発熱量		灰分 (絶乾、 wt%)	塩素 (絶乾、 wt%)
		(MJ/kg)	(kcal/kg)		
スギチップ (幹)	0	18.3	4,380	0.8	0.01
	30	14.1	3,370		
	50	12.3	2,930		
	70	10.8	2,580		
	100	9.2	2,190		
ヒノキチップ	0	18.6	4,450	0.4	0.01
	30	14.3	3,430		
	50	12.5	2,980		
	70	11.0	2,630		
	100	9.3	2,230		
タケチップ	0	18.5	4,420	1.2	0.27
	30	14.2	3,400		
	50	12.4	2,960		
	70	10.9	2,600		
	100	9.2	2,210		
スギチップ (枝葉)	0	20.0	4,780	3.6	0.08
	30	15.4	3,680		
	50	13.4	3,200		
	70	11.8	2,820		
	100	10.0	2,390		
スギペレット (全木)	0	36.8	8,792	0	0
	8.1	17.6	4,204	2.7	0.02
ヒノキペレット (全木)	0	36.8	8,792	0	0
	6.6	17.7	4,219	1.5	0.01
タケペレット	7.5	16.9	4,029	1.7	0.08

### [丸太加工の試算例]

左表より

含水率100%の丸太1t(1.3m<sup>3</sup>、式:1÷0.76)を、天然乾燥で含水率50%まで落すと、重量は

1t × (0.57 ÷ 0.76) = 0.8t(4分の3に減少)

これをチップ化すると、体積は

1.3m<sup>3</sup> × (0.57 ÷ 0.22) = 3.6m<sup>3</sup>(約2.6倍、重量は同じ)

これをペレットに加工すると、

重量: 0.8t × (0.16 ÷ 0.22) = 0.6t(含水率10%で50%から約3割減少)

体積: 3.4m<sup>3</sup> × (0.16 ÷ 0.65) = 0.8m<sup>3</sup>(チップから約4分の1に減少)

又は 1.3m<sup>3</sup> × (0.42 ÷ 0.65) = 0.9m<sup>3</sup>(丸太から約3分の2に減少)

## 二酸化炭素排出係数

	CO <sub>2</sub> 排出係数 (kgCO <sub>2</sub> /t)
ガソリン	2.322
灯油	2.492
軽油	2.624
A重油	2.710
C重油	2.986

## 含水率の計算方法

$$\text{乾量基準(\%)} = \frac{\text{生重量} - \text{絶乾重量}}{\text{絶乾重量}} \times 100$$

[ドライベース]

$$\text{湿量基準(\%)} = \frac{\text{生重量} - \text{絶乾重量}}{\text{生重量}} \times 100$$

[ウェットベース]

## エネルギー単位の換算表

	キロワット時 (kWh)	メガジュール (MJ)	キロカロリー (kcal)
キロワット時 (kWh)	1	3.60	860
メガジュール (MJ)	0.278	1	239
キロカロリー (kcal)	0.00116	0.00419	1

\*当センターの実測値及び委託分析による値から算出しています。目安としてご参照下さい。

### チップボイラーメーカーの連絡先

会社名	住所	TEL	FAX
宇部テクノエンジ(株)	〒 812-0042 福岡市博多区豊1-8-21(九州営業所)	092-476-3261	092-476-3262
小片鉄工(株)	〒 947-0014 新潟県小千谷市大字西中25	0258-83-2524	0258-82-9977
オヤマダエンジニアリング(株)	〒 020-0015 岩手県盛岡市本町通3-18-8	019-638-1216	019-638-1931
(株)イクロス	〒 592-8342 大阪府堺市西区浜寺船尾町西5丁3番地	072-268-6333	072-268-6778
(株)協和エクシオ	〒 150-0002 東京都渋谷区渋谷3丁目29-20	03-5778-1043	03-5778-1216
(株)タカハシキカン	〒 466-0058 名古屋市昭和区白金3丁目7-8	052-871-6731	052-871-7642
(株)ヒラカワガイダム	〒 531-0077 大阪市北区大淀北1丁目9番36号	06-6458-8687	06-6458-8691
(株)フジテックス	〒 169-0075 東京都新宿区高田馬場1-25-30	03-3207-5521	03-3207-5522
(株)御池鐵工所	〒 813-0034 福岡市東区多の津4丁目9-1 OKIビル301(九州営業所)	092-629-0450	092-629-0451
九州ナカミチ(株)	〒 839-0812 久留米市山川安居野3丁目9-1	0942-45-3171	0942-45-3173
(株)巴商会	〒 101-0042 東京都千代田区神田東松下町27番地	03-3254-2611	03-3256-7668
日本建設機械情報サービス(株)	〒 840-0201 佐賀市大和町尼寺2637-2コパングューヌ205(九州事業部)	0952-51-2106	0952-51-2107
マルマテクニカ(株)	〒 252-0331 神奈川県相模原市南区大野台6-2-1	042-751-3091	042-756-4389
旭設備(有)	〒 079-8431 北海道旭川市永山町6丁目鉄工団地	0166-49-6234	0166-49-6235
丹後木質燃料(株)	〒 627-0142 京都府京丹後市弥栄町黒部1683-1	0772-65-2649	0772-65-3454

### ペレットボイラーメーカーの連絡先

会社名	住所	TEL	FAX
小片鉄工(株)	〒 947-0014 新潟県小千谷市大字西中25	0258-83-2524	0258-82-9977
(株)御池鐵工所	〒 813-0034 福岡市東区多の津4丁目9-1 OKIビル301(九州営業所)	092-629-0450	092-629-0451
(株)日本サーモエナー	〒 810-0072 福岡市中央区長浜1-3-4 綾杉ビル北天神2F(九州支社)	092-711-1511	092-721-6635
(株)巴商会	〒 101-0042 東京都千代田区神田東松下町27番地	03-3254-2611	03-3256-7668
二光エンジニアリング(株)	〒 438-0807 静岡県磐田市富里191	0538-38-2701	0538-38-2725
金子農機(株)	〒 839-0809 福岡県久留米市東合川 8-1-1(九州営業所)	0942-45-0600	0942-45-0603
旭設備(有)	〒 079-8431 北海道旭川市永山町6丁目鉄工団地	0166-49-6234	0166-49-6235
ネポン(株)	〒 818-0139 福岡県太宰府市宰都 1丁目6番12号(福岡営業所)	092-921-6100	092-921-6104

### コンサルタント連絡先

会社名	住所	TEL	FAX
九州電技開発(株)	〒 810-0005 福岡市中央区清川2丁目13-6	092-533-5179	092-533-5185
(株)森のエネルギー研究所	〒 198-0036 東京都青梅市河辺町5-10-1 セントラルビル2F	0428-28-0010	0428-28-0037
環境資源(株)	〒 812-0008 福岡市博多区東光2-1-13 協栄ビル6F	092-433-2369	092-433-2390
(株)日本計画機構	〒 102-0094 東京都千代田区紀尾井町3-20	03-3234-1551	03-3239-3240
(株)TRES	〒 812-0016 福岡市博多区博多駅南1-8-13 博多駅南Rビル1F	092-413-0117	092-413-0116
西日本環境エネルギー(株)	〒 810-0012 福岡市中央区白金1丁目17番8号	092-526-0601	092-526-1620

## 木質ボイラー導入の手引き

平成23年3月発行

企画・発行 福岡県森林林業技術センター  
〒839-0827 福岡県久留米市山本町豊田1438-2  
電話番号 0942-45-7870

印刷 大同印刷株式会社  
〒849-0902 佐賀県佐賀市久保泉町大字上和泉1848-20  
電話番号 0952-71-8520

制作協力 九州電技開発株式会社  
電話番号 092-533-5179

### 福岡県行政資料

分類記号 PF	所属コード 4706205
登録年度 22	登録番号 0008

この印刷物は印刷用の紙にリサイクルできます。