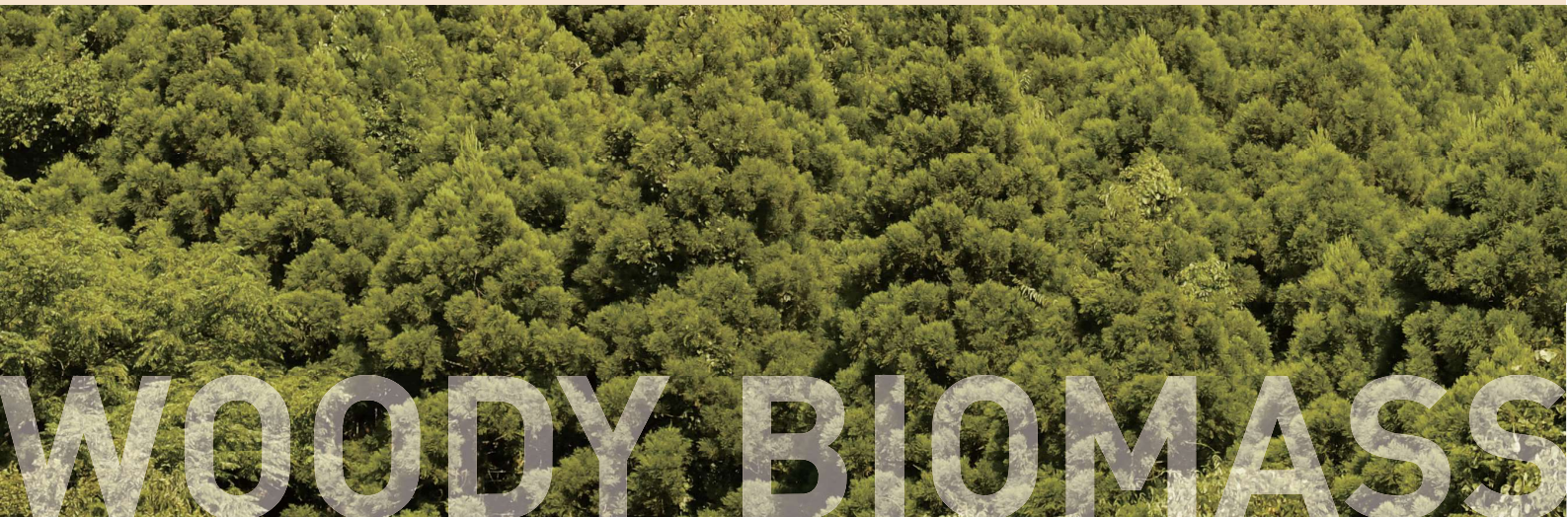


木質バイオマス発電・ 熱利用をお考えの方へ

導入ガイドブック

— 2020年改訂版 —

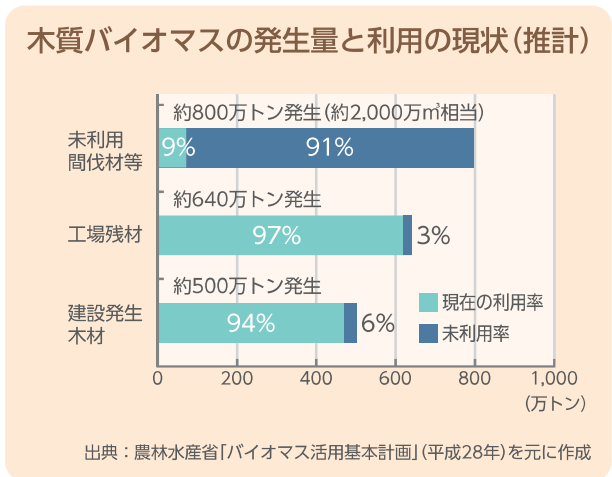
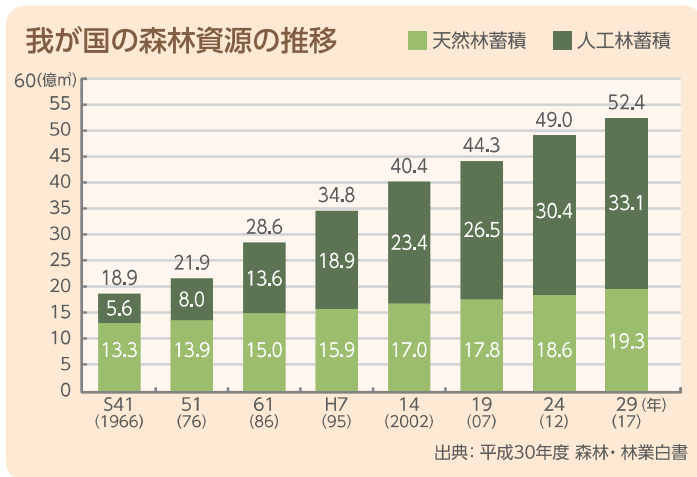


日本の森林はいま

日本は、国土の約3分の2が森林に覆われた世界有数の森林国です。日本の森林面積は2,500万ha(うち人工林は1,000万ha)と、本州(2,310万ha)よりも広い面積を有しています。

森林資源を示す森林蓄積量は約52.4億m³と、30年前から倍増するほど充実しており、毎年約1億m³増加しています。

森を整備するために伐採した木々等(未利用間伐材等)については、近年、木質バイオマスエネルギーとして注目され、木質チップ、木質ペレット、薪などの形で利用される量が増加しておりますが、未利用間伐材等の収集・運搬にはコストが掛かるため、林内に放置されるものも多くなっています。



「バイオマス」とは、生物資源(bio)の量(mass)を表す言葉であり、「再生可能な、生物由来の有機性資源(化石燃料は除く)」のことを呼びます。そのなかで、木材からなるバイオマスのことを「木質バイオマス」と呼びます。

活用が待たれる森林資源

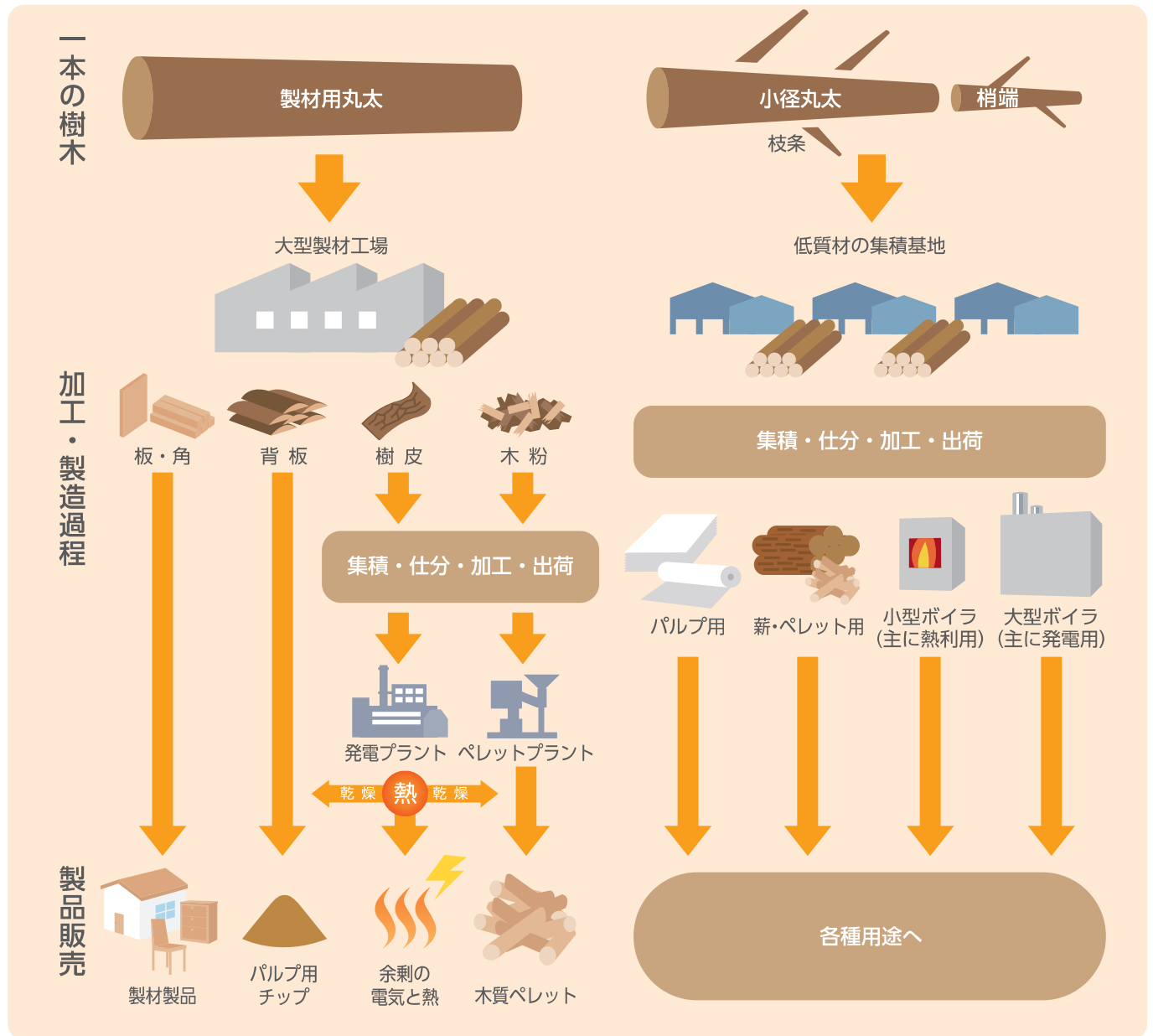
木材の利用は、快適な住環境の形成や地域経済の活性化につながるのみならず、地球温暖化の防止にも貢献します。特に、国産材の利用は、「植える→育てる→使う→植える」というサイクルを維持して、森林の有する多面的機能を持続的に発揮させるとともに、山元に収益が還元され、地域の活性化にもつながります。



森林から切り出される樹木の有効な利用方法

森林から出される木々を有効活用するために、『カスケード利用』を進める必要があります。

カスケード利用とは、1本の樹から、家や家具の原料となる製材や集成材、紙の原料となる低質材、ボイラー等の燃料となる木質バイオマス等、最後まで余すことなく使い尽くすことを指しています。



大きな可能性を持つ「木質バイオマス」

木質バイオマスエネルギーによる発電や熱供給は、森林資源を活かした新たなエネルギー源として、大きな注目を集めています。

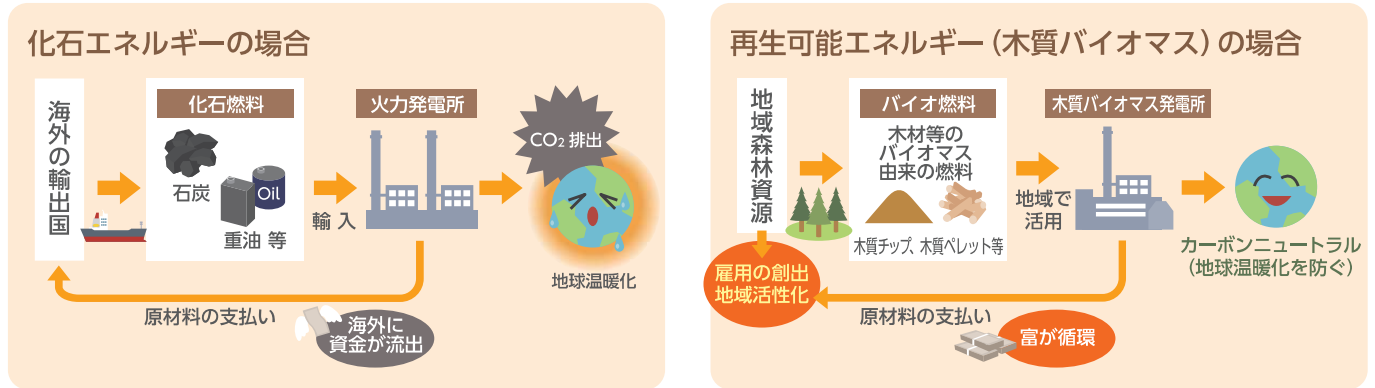
一方で、日本の林業は、木材価格の低迷や、それに伴う林業の衰退に伴い、間伐の遅れ、林業事業者の高齢化、林業従事者の減少などの課題を抱えています。

豊富な森林資源を持つ日本にとって、木質バイオマスエネルギーの有効活用は、エネルギー転換を目指す現在にとって、新たな価値を生み出すポテンシャルになるとともに、林業が抱える課題を解決する方策の一つとして、大きな可能性を秘めています。

化石エネルギーから再生可能エネルギーへの転換へ

現在、日本のエネルギーは、石油や石炭、天然ガスなど化石燃料にその多くを頼っており、原材料の支払いによって、海外に資金が流出しています。

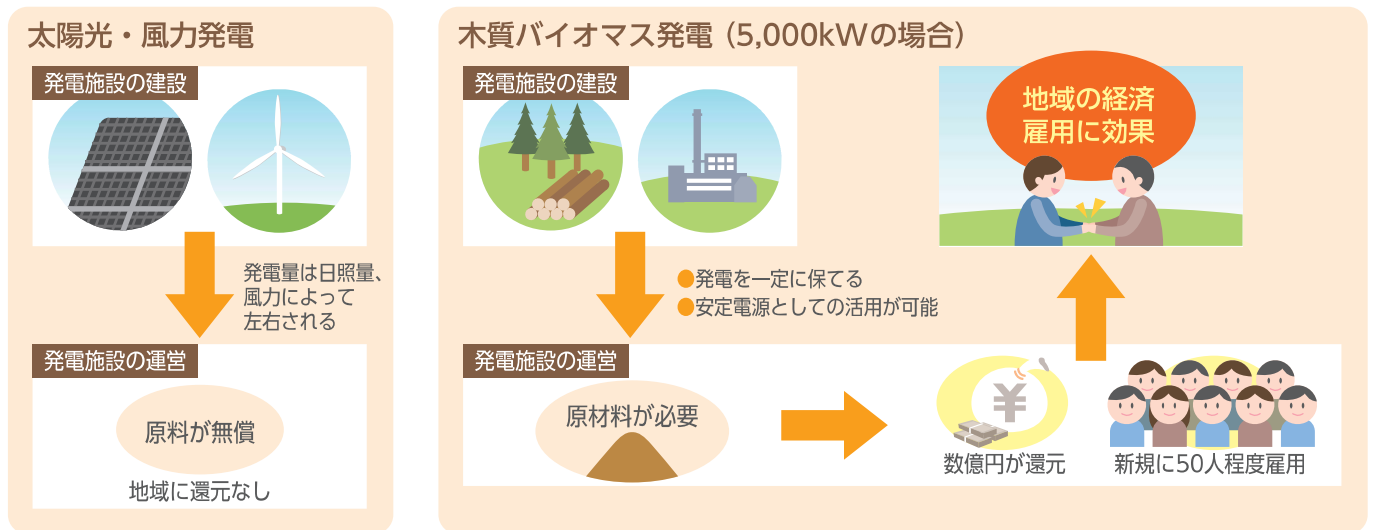
木質バイオマスを発電や熱供給に有効利用していくことは、国内における原材料の確保、雇用の創出等による地域経済の活性化や森林整備にも寄与しています。



太陽光・風力発電と木質バイオマス発電との相違点

太陽光・風力発電は、自然エネルギーを活用するため、原材料費がかからないというメリットを持っています。ただ、天候や環境に左右されるため、発電量は不安定になりやすい特徴があります。

一方、木質バイオマス発電を稼働させるために、木質バイオマスを購入しなくてはならないのですが、電力を安定的に供給できるとともに、地域の木質バイオマス燃料を活用することで地元にも利益をもたらす特徴を持っています。



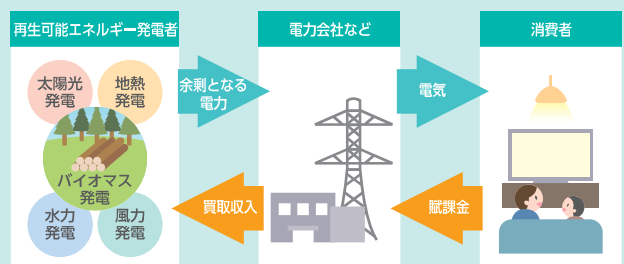
memo

再生可能エネルギーの固定価格買取制度 (FIT制度)

再生可能エネルギーのさらなる広がりを目指して、2012年7月、再生可能エネルギーの「固定価格買取制度」(FIT制度)がスタートしました。

FIT制度とは、再生可能エネルギーで発電された電気を、その地域の電力会社が一定価格で買い取ることを国が約束する制度です。

電力会社が買い取る費用を電気の利用者全員から「賦課金」という形で集めることで、発電設備の設置コストが高い、再生可能エネルギーの導入を支えます。



バイオマス発電の普及状況

平成24年7月に再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT制度）がスタートして、新たにバイオマス発電設備（メタン発酵ガス発電、一般廃棄物・その他バイオマス発電等を除く）として、認定されている発電所（平成31年3月末時点）は、317ヶ所で、約855万kWの発電容量が認定されています。

そのうち、認定件数では約63%、認定容量では約93%が、「一般木質・農作物残さ等」による発電になっています。

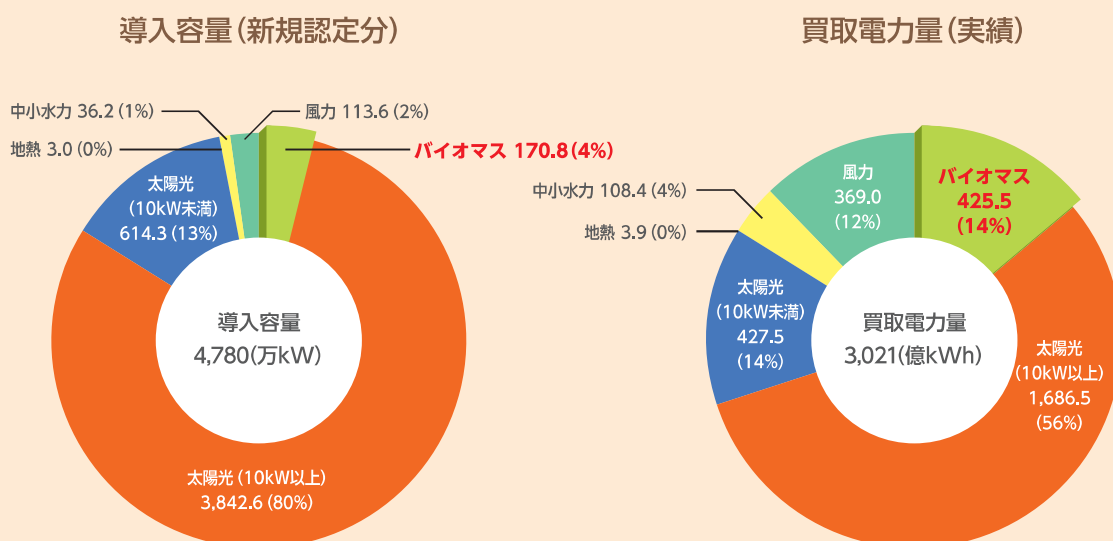
木質バイオマス発電所計画状況

| | 認定件数（新規認定分）（単位：件） | | | | | 認定容量（新規認定分）（単位：kW） | | | | |
|-----------|-------------------|-----------|------------|------|-----|------------------------|---------|------------|--------|-----------|
| | バイオマス発電設備 | | | | 計 | バイオマス発電設備（バイオマス比率考慮あり） | | | | 計 |
| | 未利用木質 | | 一般木質・農作物残さ | 建設廃材 | | 未利用木質 | | 一般木質・農作物残さ | 建設廃材 | |
| 2,000kW未満 | 2,000kW以上 | 2,000kW未満 | | | | 2,000kW以上 | | | | |
| 北海道 | 2 | 5 | 11 | 0 | 18 | 3,947 | 86,544 | 436,652 | 0 | 527,143 |
| 東北 | 18 | 7 | 25 | 0 | 50 | 18,367 | 45,250 | 1,337,315 | 0 | 1,400,932 |
| 関東 | 10 | 3 | 37 | 1 | 51 | 10,110 | 19,450 | 1,031,634 | 24,400 | 1,085,594 |
| 北信越 | 7 | 6 | 14 | 0 | 27 | 9,410 | 39,795 | 418,080 | 0 | 467,285 |
| 中部 | 4 | 3 | 23 | 1 | 31 | 569 | 20,200 | 1,133,422 | 50,000 | 1,204,191 |
| 関西 | 3 | 6 | 27 | 3 | 39 | 2,713 | 59,230 | 866,050 | 11,290 | 939,283 |
| 中国 | 6 | 4 | 24 | 0 | 34 | 4,621 | 33,796 | 1,102,373 | 0 | 1,140,790 |
| 四国 | 2 | 3 | 11 | 0 | 16 | 1,365 | 18,970 | 426,469 | 0 | 446,804 |
| 九州・沖縄 | 12 | 12 | 27 | 0 | 51 | 11,860 | 119,343 | 1,210,320 | 0 | 1,341,523 |
| 合計 | 64 | 49 | 199 | 5 | 317 | 62,962 | 442,578 | 7,962,315 | 85,690 | 8,553,545 |

出典：資源エネルギー庁公表資料より（2019年3月末時点）

再生可能エネルギーの導入容量および買取電力量

再生可能エネルギーの導入容量（新規認定分）は2019年3月末時点で4,780万kWになっておりますが、そのうちバイオマス発電は全体の約4%となっております。しかし、FIT制度の買取価格（調達価格）を適用して買い取った電力は約3,021億kWh（RPS法の対象設備からFIT制度に移行した発電所からの買取量含む）で、そのうちバイオマス発電が14%を占めています。



出典：資源エネルギー庁公表資料より（2019年3月末時点）

木質バイオマス発電の事業計画策定

平成28年6月にFIT法を改正し、再生可能エネルギー発電事業計画を認定する新たな認定制度が創設されました。未利用間伐材等、地域の木質バイオマスを利用する場合は、林野庁や都道府県林務担当部局への事前説明が必要になります。



参照: 資源エネルギー庁 事業計画策定ガイドライン(バイオマス発電) 平成29年3月発行

発電施設 導入のポイント

木質バイオマス発電施設を導入する際に、重要となるポイントとして、「木質バイオマス燃料」「資金・コスト面」「法令関連」「系統接続」などが挙げられます。

木質バイオマス燃料

導入する機器と燃料のマッチングを明確にする

発電施設に導入する設備の中には、燃料の形状や水分(%) (燃料に含まれる水分の割合)などに制限があるケースがある

投入する燃料(間伐材等、一般、建設廃材)の性質に見合った設備を導入する

水分(%) (燃料に含まれる水分の割合)

間伐材等由来の木質バイオマス (間伐材等) \geq 一般木質バイオマス (一般) $>$ 建設資材廃棄物 (建設廃材)

燃料の供給体制を整備する

発電事業は基幹事業であるため、燃料の不足に陥らない体制を作っておく

木質バイオマス燃料の特性を理解し、燃料の供給計画に配慮する

想定される課題

「調達量の変動」
「水分(%)による効率の低下」

関係者との調整を十分に図る

資金・コスト面

投入する燃料(間伐材等、一般、建設廃材)ごとに、売電価格は異なる

実情に見合った計画を立てる

「燃料の供給能力」
「発電事業における定格出力」等を勘案する

発電所の立地場所によっては、費用負担が増大するケースがある

立地条件に見合う場所を選定する

立地の際に検討すべき事項

「燃料調達面」
「環境保全・地域環境面」
「送電面」等

法令関連

発電施設の運営には、電気事業や環境、廃棄物対策などの対応が必要となります。

木質バイオマス施設導入に関わる主な法令

廃棄物処理及び清掃に関する法律
エネルギー使用の合理化に関する法律
大気汚染防止法、騒音規制法 及び 振動規制法
消防法、建築事業法、労働安全衛生法 など

木質バイオマス発電を行う際に関わる法律

電気事業法
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 など

系統接続

事業計画認定に当たっては、あらかじめ電力会社から系統接続について同意を得る必要があります。

系統状況の簡易検討依頼

接続検討を依頼

特定契約の申込

電力会社より検討結果回答

意思表示書の提出

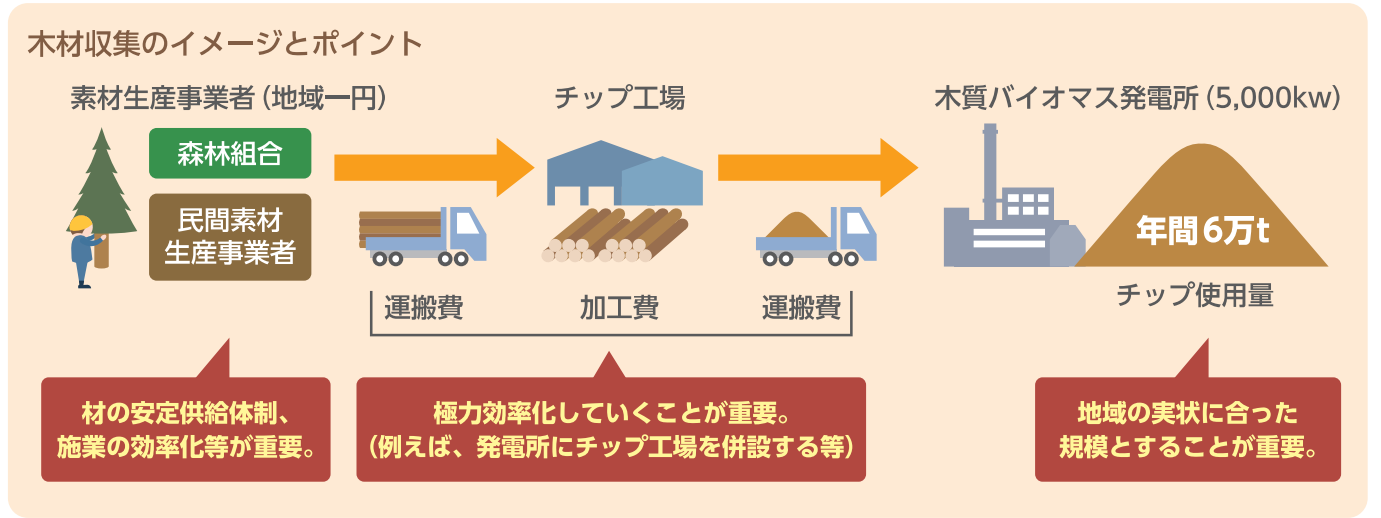
電力会社の受付・工事設計

接続契約の締結

特定契約の締結

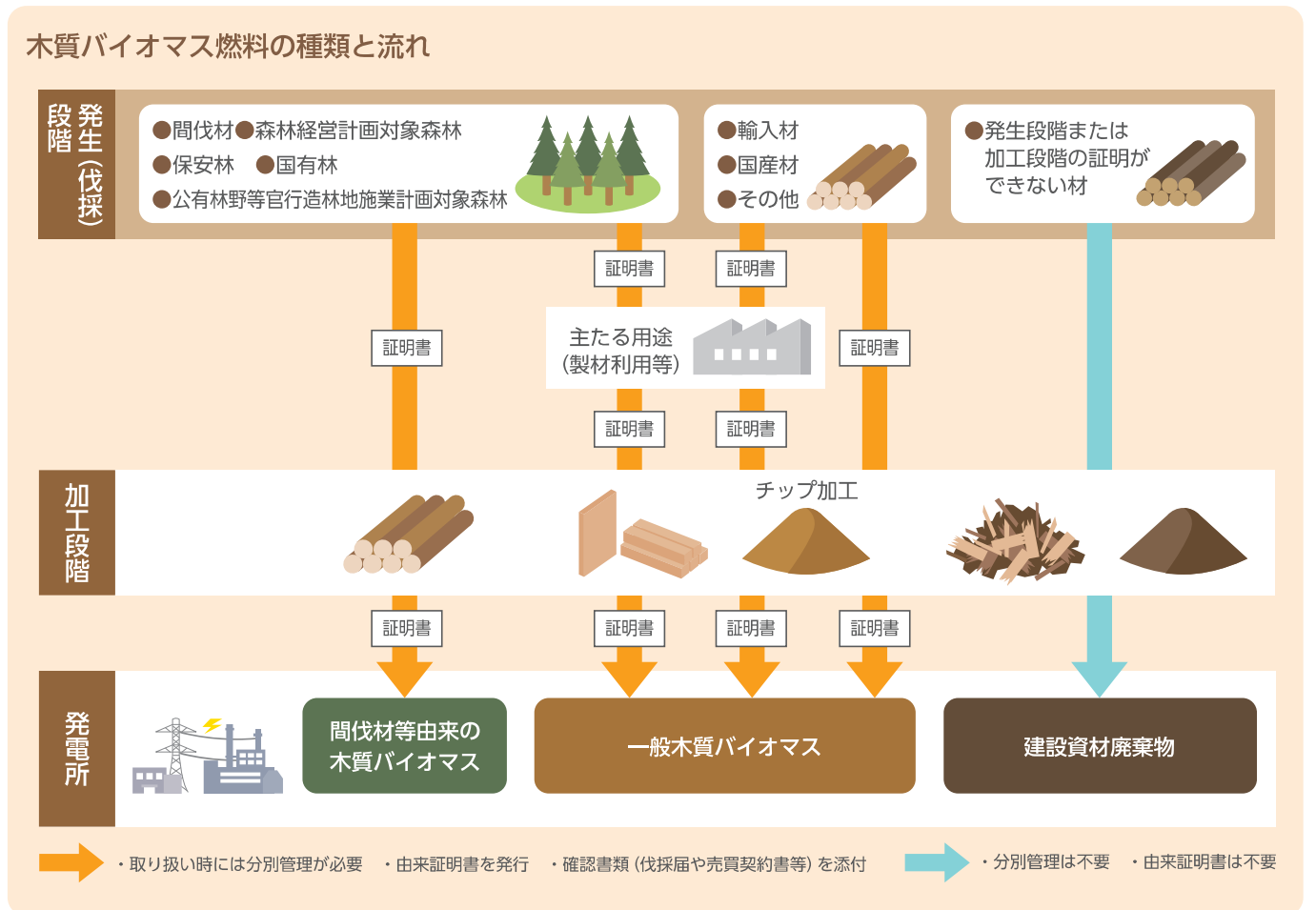
発電施設への木材収集

発電施設に燃料を供給するためには、原料となる木を集める『素材生産事業者』、原木からチップを加工する『チップ加工業者』、燃料を運搬する『運送業者』などと、連携を取って、進めていく必要があります。



発電用木質バイオマス燃料の分類と証明書発行の仕組み

木質バイオマス発電用の燃料として利用する場合には、その原料がどこから伐採され、どのように運ばれて燃料となったのかを証明する「証明書」が必要となります。また、他の種類の燃料とまざらないように「分別」して「管理」することが求められます。これらが証明できない場合は、産業廃棄物である建設資材廃棄物と同様の取扱いとなります。



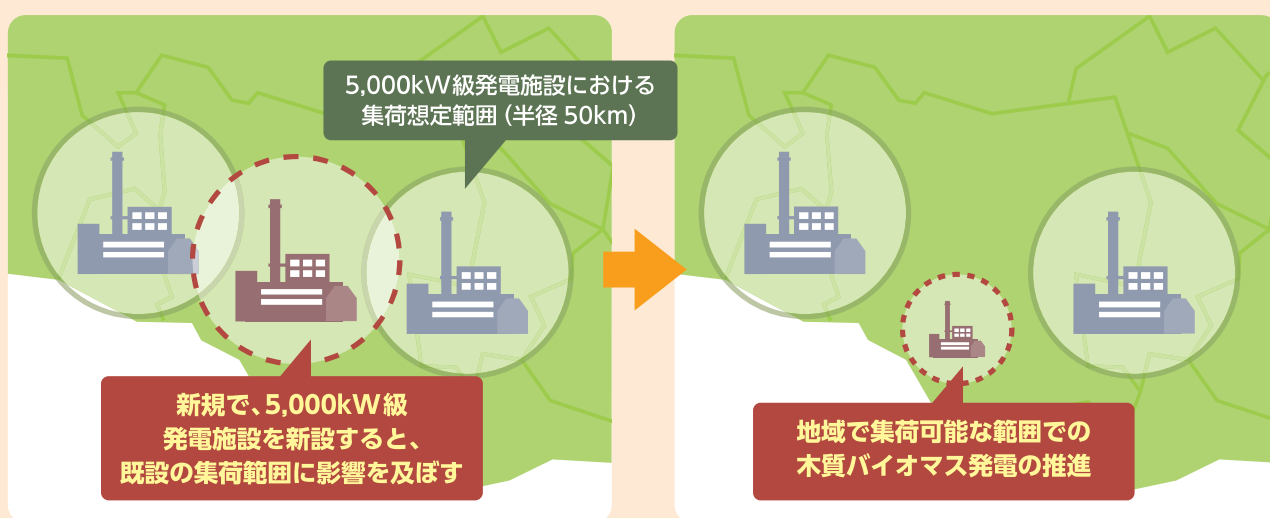
小規模木質バイオマス発電の推進

木質バイオマス発電は雇用の創出や未利用間伐材等の利用による森林整備の促進といった地域活性化効果が大きく、注目が集まっています。

これまでの固定価格買取制度では基本的には5,000kW級以上が想定されていました。これに加え、平成27年度から2,000kW未満で未利用材を利用する小規模木質バイオマス発電の価格が追加されました。

小規模木質バイオマス発電は、材の集荷範囲が小さく、間伐材の利用を進めやすく、域内循環の拡大につながります。

木質バイオマス発電の集材範囲の競合イメージ



木質バイオマス発電の調達価格・調達期間

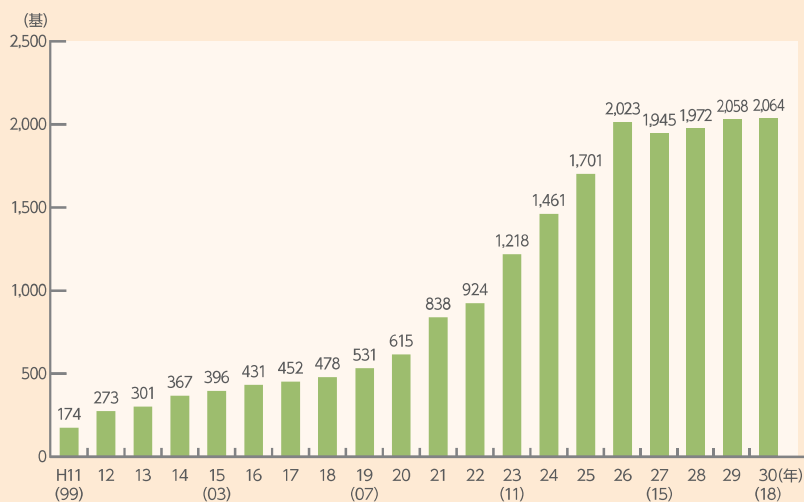
木質バイオマス発電の買取価格については平成29年度から一定期間（3年間）は価格を変更しないことになりました。しかし、「一般木質バイオマス・農作物残さ等（一般木質等）」バイオマス発電の認定容量が急増したことに伴い、調達区分が「一般木質等（バイオマス液体燃料以外）」と「バイオマス液体燃料」に分割され、「一般木質等（バイオマス液体燃料以外）」のバイオマス燃料で10,000kW以上の発電を行う際には、買取価格を入札によって決めることになりました。

| 区分 | 未利用木質 | | 一般木質等 (バイオマス液体燃料以外) | | バイオマス 液体燃料 | 一般廃棄物 | 建設資材 廃棄物 |
|-----------------|---------------|---------------|------------------------|----------------|---------------|-------|-------------|
| | 2,000kW 未満 | 2,000kW 以上 | 10,000kW 未満 | 10,000kW 以上 | | | |
| 平成30年度の 調達価格 | 40円+税 | 32円+税 | 24円+税 | 入札 | 入札 | 17円+税 | 13円+税 |
| 調達期間 | 20年 | | | | | | |

木質バイオマス利用ボイラー数の推移と業種別導入数

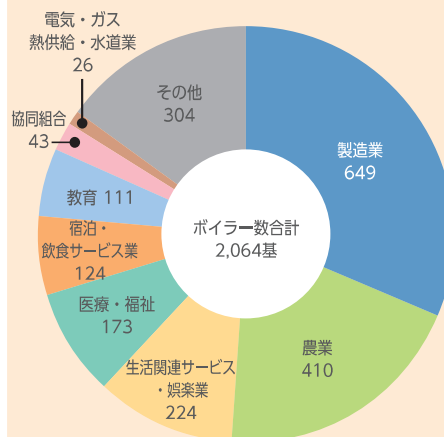
木質バイオマス利用ボイラー（発電用を除く）は、製造業や農業などを中心に約2,000台規模のボイラーが設置されており、最近では、公共施設や温泉施設などにおける導入も進んでいます。

木質バイオマス利用ボイラー数の推移



資料：農林水産省「平成30年木質バイオマスエネルギー利用動向調査」

木質バイオマス利用ボイラーの業種別導入数

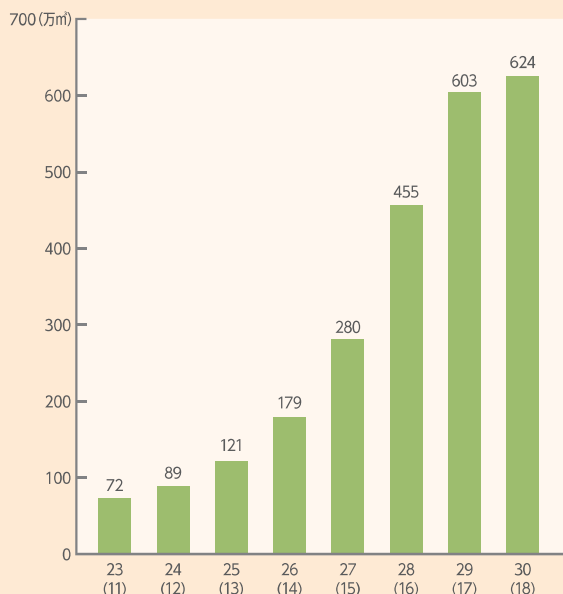


出典：平成30年度林野庁「木質バイオマス利用動向調査」

未利用木質バイオマスの利用量及び木質ペレット製造施設数と生産量

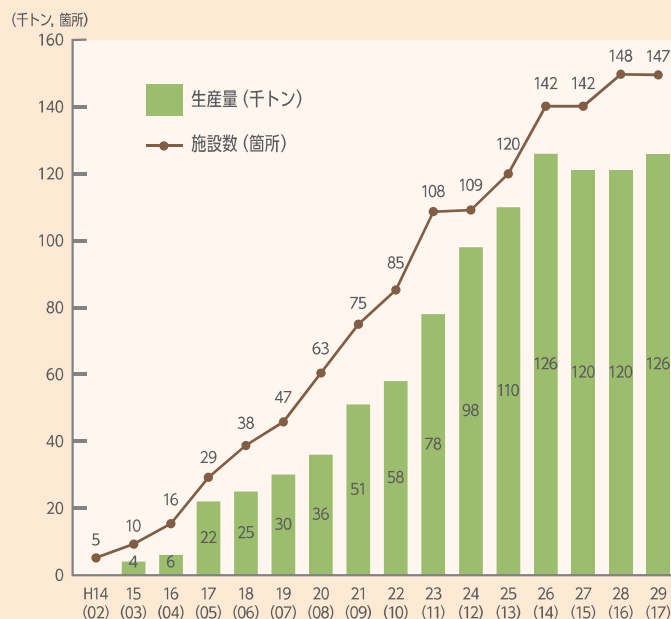
間伐材・林地残材で、これまで利用されていなかった「未利用材」はFIT制度がスタートして以降、年々増加しており、2018年には、約620万m³に達しています。木質ペレットの国内生産量は12.6万トン（2017年）ですが、そのうち、生産量が年間100～1,000トン程度の小規模のペレット生産工場が約6割を占めています。

未利用木質バイオマスの利用量推移



注：木材チップと木質ペレットに用いられた間伐材・林地残材等の量を換算率（木材チップの場合2.2m³/トン）を用いて材積に換算した値
出典：林野庁木材利用課調べ（～2014年）、林野庁「木材需給表」（2015年～）

木質ペレットの生産量及び施設数の推移



資料：平成21年（2009）年までは、林野庁木材利用課調べ
平成22（2010）年以降は、林野庁「特用林産基礎資料」

木質バイオマス熱利用施設を導入するには

熱利用施設の導入は、発電施設の導入時と同様、『施設導入に向けての検討』『システムの検討』『計画の実行』の3フェーズに分けられます。

ただ、発電施設と異なり、使用する木質バイオマスの量は少ないため、地域内での燃料調達が可能となるケースが多いです。

また、電気事業者特有の手続きの必要がないことから、検討から導入までのスケジュールは、発電施設導入時よりも短縮されます。

木質バイオマス 熱利用施設 導入イメージ

施設導入に向けての検討

導入意義などの検討

木質バイオマスの熱利用施設を導入するメリットや意味などを検討する

利用バイオマスの把握

利用するバイオマスの量や形態などを把握する

施設規模の設定

導入する熱利用設備の規模を想定するため、施設内での熱利用の規模を決める

バイオマス収集方法の検討

燃料となる木質バイオマスの収集方法について、調査、検討する

システムの検討

事業体制の構築

導入設備に関係する事業者(事業体)を選び出し、事業体制を組み立てる

立地場所の選定

エネルギー利用方法の検討

施設における木質バイオマスエネルギーの利用形態(蒸気・温水など)や利用方法(加温、蒸気熱利用など)を考察する

計画の実行

法規制等への対応

環境面や水質、騒音などの法規制に対処する



設計・設置・試運転

設計・土地の購入 / 賃貸借・工事着工・試運転

経済性の検討

リスク対応検討

導入後に想定されるリスクについて、確認し、対応策を想定する

資金計画の検討



熱利用設備の運転開始

※上記のイメージは一例です。項目が前後するケースもあります。

熱利用施設 導入のポイント

木質バイオマス熱利用施設を導入する際には、その目的と期待する効果を明確にする必要があります。特に重視するポイントとしては、『経済性・事業性の検討』『規模の適正化』『燃料の見極め』『適切な運用・管理』などが挙げられます。

機器の設計・施工に、配慮する

イニシャルコストが高くなる傾向にある

ランニングコストをより抑えるため、ボイラーの稼働率を極力高める設計とする

国や地方自治体等の設備補助金を有効に活用する

イニシャル(設備導入費) バイオマスボイラー > 化石燃料ボイラー

ランニング(燃料調達費) バイオマス < 化石燃料

適切なボイラーの規模を設定する

バイオマスボイラーは急速な出力調整が苦手

一定の出力以上で燃焼を継続させる設定とする

一定期間において、燃料需要量の変動が大きい場合、最低必要となる熱需要量(ベース)をバイオマスボイラーで、ベースを超える部分を、バックアップボイラー等で調整。

投入する燃料の種類を 導入する地域に見合った燃料にする

導入する地域で最も最適な燃料の種類(チップ・ペレット・薪等)を選ぶ

導入する木質バイオマスボイラー燃料の適正化

機器の運用・管理を怠らない

木質バイオマス燃料は、同じ燃料の種類であっても、燃料の形状や品質に差があるケースがある。

当初の設計に合致した品質の燃料の供給を確保する。

化石燃料ボイラーよりも、手間がかかる(燃料供給、灰の処理など)

木質バイオマスボイラーの特性を理解し、機器のメンテナンスを適切に行う

熱利用の主な用途

熱利用の使用形態としては、「温水」「蒸気」「温風」などがあります。

水を加温する「温水」利用の場合、主に、暖房や給湯、加温などの用途で、温浴施設、福祉施設、宿泊施設等に導入されています。

水を蒸発させる「蒸気」利用の場合、木材乾燥や暖房、消毒などの用途で、木材加工施設や工業施設、熱供給施設等で用いられています。

空気を暖める「温風」利用では、ハウス栽培を行う農家で用いられています。

温水

暖房・給湯・加温



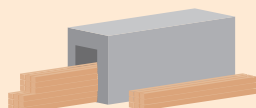
公衆浴場

旅館

温浴施設・福祉施設・宿泊施設等

蒸気

木材乾燥・プロセス蒸気等

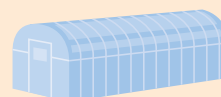


乾燥機と木材

木材加工施設等

温風

暖房(農業用)



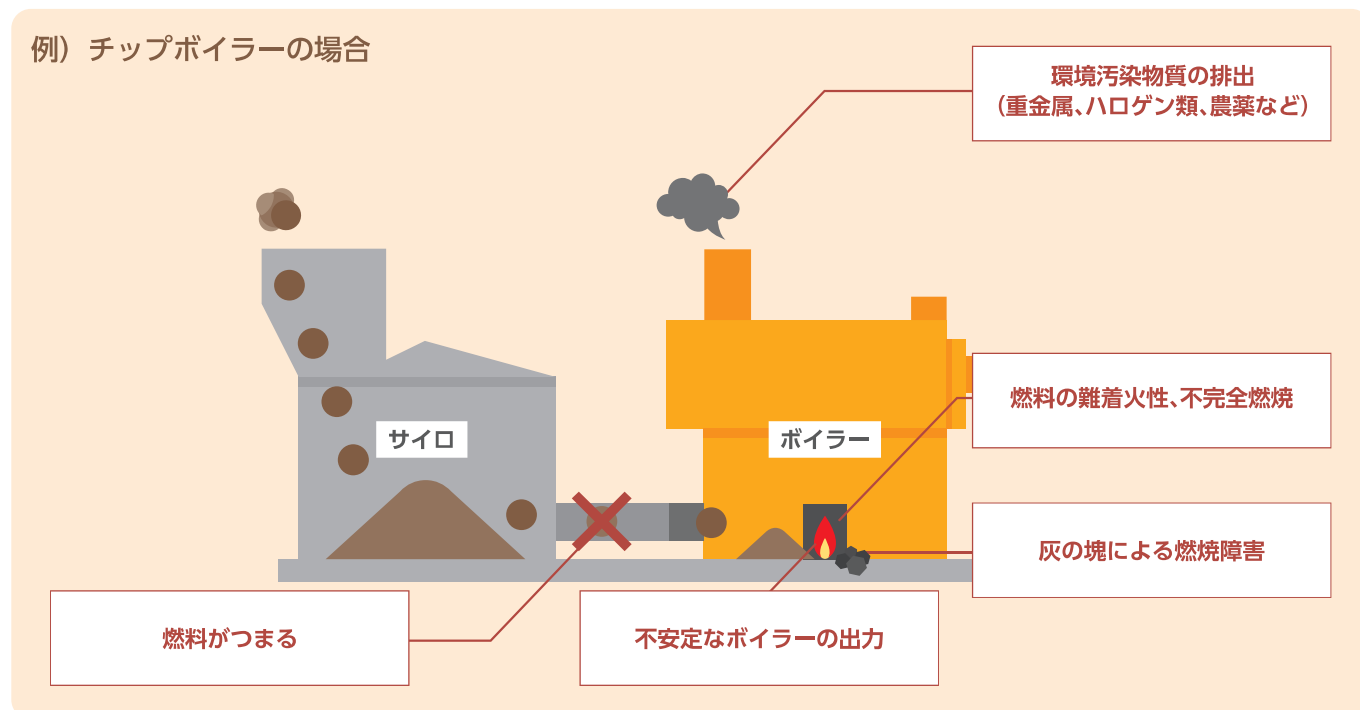
ハウス

農業用ハウス等

燃料用木質バイオマス トラブルの要因

熱利用施設に木質バイオマスボイラーを導入した後に、発生する故障やトラブルの原因の8割は燃料の品質によるものです。

木質バイオマス燃料の供給者と、ボイラーの利用者の双方に、燃料の品質に対する理解が求められます。



燃料用木質チップの品質基準

木質バイオマスボイラーにおけるトラブルを回避するためには、ボイラと燃料の相性が重要です。

そこで、安心・安全な運用のために燃料用木質チップの品質基準が設けられました。

品質基準では、原料や状態に応じた4つのクラスに分類されています。



Class1

幹、全木、未処理工場残材



Class2

Class1+灌木、枝条、末木等



Class3

Class2+剪定枝等樹皮、未処理リサイクル材



Class4

Class3+化学処理工場機材、化学処理リサイクル材

木質バイオマスに関連する国の支援策

木質バイオマス利用施設の導入にあたって、関連する国の支援策には、下記のような事業が挙げられます。
(平成30年度予算より)

農林水産省

農山漁村振興交付金

林業成長産業化総合対策

再生可能エネルギー導入等の推進（持続可能な循環資源活用総合対策 及び食料産業・6次産業交付金で実施）

総務省

地域経済循環創造事業交付金（ローカル10,000プロジェクト、分散型エネルギーインフラプロジェクト）

文部科学省

未来社会創造事業
(地球規模課題である低炭素社会の実現)

戦略的創造研究推進事業
(先端的低炭素化技術開発)

経済産業省

地域で自立したバイオマスエネルギーの
活用モデルを確立するための実証事業

再生可能エネルギー熱事業者支援事業
(地域の特性を生かしたエネルギーの
地産地消促進事業費補助金)

分散型エネルギーシステム構築支援事業（地域の特性を生かしたエネルギーの地産地消促進事業費補助金）

環境省

再生可能エネルギー電気・熱
自立的普及促進事業（経済産業省連携事業）

木質バイオマス資源の持続的活用による
再生可能エネルギー導入計画策定事業
(経済産業省連携事業)

平成30年度二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金
(木質バイオマス資源の持続的活用による再生可能エネルギー導入計画策定事業)

関連税制

省エネ再エネ高度化投資促進税制

再生可能エネルギー発電設備に係る
課税標準の特例措置

木質バイオマス発電設備等の再生可能エネルギー発電設備等の取得時の特別償却

木質バイオマスエネルギー利活用相談窓口

木質バイオマスエネルギーの利活用を考えている方に対する相談窓口を、日本木質バイオマスエネルギー協会内に開設しています。

相談窓口では、木質バイオマスの専門家による個別相談が受けられるほか、相談内容に応じて、実際に現場に伺って相談を受け付ける「出張相談」のほか、専用サイトによる情報提供、木質バイオマスエネルギー利用のセミナーによるPR等を行っています。

主なサービス内容

木質バイオマスの
専門家による
個別相談対応



現場での
出張相談



専用サイトによる
情報提供



木質バイオマスエネルギーの利活用に関する問い合わせ先

木質バイオマスに関する総合相談窓口

一般社団法人 日本木質バイオマスエネルギー協会

(受付時間 平日 9:30~17:30)

☎ 03-6240-1234 ✉ mail@jwba.or.jp

🌐 <http://jwba.or.jp>

木質バイオマス利用推進の取組に関する問い合わせ

林野庁 林政部木材利用課

担当者：木質バイオマス推進班

代表 03-3502-8111(内線 6121) **ダイヤルイン** 03-6744-2297 ☎ 03-3502-0305

🌐 <http://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/biomass/index.html>

再生可能エネルギー 固定価格買取制度に関する問い合わせ

資源エネルギー庁 お問い合わせ窓口

(受付時間 平日 9:00~20:00)

☎ 0570-057-333 **PHS、IP電話から** 042-524-4261

🌐 http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/index.html

一般社団法人 日本木質バイオマスエネルギー協会

☎ 03-6240-1234 ✉ mail@jwba.or.jp 🌐 http://jwba.or.jp

- このパンフレットは、<http://jwba.or.jp> よりダウンロードしてご利用いただけます。
- パンフレットの一部、全部の無断引用はご遠慮ください。
- パンフレットに関するお問い合わせ等については、一般社団法人 日本木質バイオマスエネルギー協会にご連絡ください。