

令和4年度「地域内エコシステム」サポート事業

「相談・サポート体制の構築」

成果報告書

令和5（2023）年3月

一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会

目次

1. 本事業の概要と目的	1
2. 相談窓口の設置	2
2.1. 相談窓口設置による支援の方法	2
2.2. 令和4年度相談件数	2
2.3. 令和4年度の相談内容の分類	3
2.4. 相談者の区分	5
2.5. 相談内容の傾向分析	6
2.5.1. 「発電」に関する相談内容	6
2.5.2. 「熱利用」に関する相談内容	7
2.5.3. 「燃料材」に関する相談内容	8
2.5.4. 「その他」の相談内容	10
2.6. 協会ホームページの充実と活用状況	11
2.6.1. ホームページの充実	11
2.6.2. 協会ホームページの活用状況	11
2.7. (参考) 令和3年度の相談件数	13
2.8. 展示会での出張相談窓口の設置	13
2.9. 木質バイオマスエネルギー関連資料の配布	15
3. 相談対応可能な人材育成のための研修会の開催	19
3.1. 「地域実践家育成研修会」の実施背景と目的	19
3.2. 研修会の開催状況	19
4. まとめ	20
5. 付録資料	22

1. 本事業の概要と目的

相談・サポート体制の構築事業（以下、「相談・サポート事業」という。）は、地域の関係者の連携の下、熱利用又は熱電併給により、森林資源を地域内で持続的に活用する仕組みである「地域内エコシステム」を支援する事業として実施した。このため、令和4年度の相談・サポート事業においては、①相談窓口の設置と周知により、木質バイオマスエネルギーの利用に関する相談に幅広く対応する業務とともに、②相談対応可能な地域における人材育成のための研修会の開催を行った。

相談業務においては、一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会（以下、「協会」という。）に相談窓口を設置した。

従来から、木質バイオマスのエネルギー利用による発電や熱利用に関して、各地域や各事業者が活動する際での技術面や制度面などでの不明な点、具体的な事業の進め方での不明な点などについて、国内外問わず、多種多様な問い合わせに対して対応している。

令和4年度においては、2月に勃発したロシアのウクライナ侵攻によるエネルギー供給の見通しの不透明化、昨年度のウッドショックの影響による木材価格の高止まり、円安の進行による輸入木質燃料の高騰など、木質バイオマスエネルギーを巡る状況は大きく変化した。このため、木質燃料の安定供給へのニーズも高まっており、木質バイオマス利用に関する相談・サポート制度はますます重要性を増している。今年度は、このような状況を背景とした質問や相談にも対応した。

また、相談窓口に寄せられた相談内容には、木質バイオマスに関する初歩的なものや各々の地域の特色に応じたものも多数あることから、「地域内エコシステム」の普及推進を図る上で、各地域において自主的な相談体制を構築するための人材確保が十分ではないことが伺える。こうした状況から、地域において相談を受けることのできる人材を引き続き育成することも必要である。

一方、2019年末から世界的に流行した新型コロナウイルス感染症によって、バイオマスボイラーが導入されている地域での現地視察や座学によって実施してきた「木質バイオマスエネルギー人材育成研修会」については、昨年度同様に実施方法の見直しを行った。

2. 相談窓口の設置

2.1. 相談窓口設置による支援の方法

当相談窓口業務は、従来、メールだけでなく、電話や協会事務所等での面談によって実施してきたが、令和4年度は、新型コロナウイルス感染症が未だ終息せずテレワーク勤務を継続実施する状況にあったことから、昨年度同様、協会ホームページに設けた相談窓口受付専用問い合わせフォームにより対応することを基本とした。これは、相談内容や回答を正確に把握する上でも有効となることから、電話での問い合わせがあった場合には、問い合わせフォームへの入力に変更してもらうよう依頼した。

なお、問い合わせフォームに寄せられた相談に対しては、各回答に対する差が生じないよう複数の担当者が対応した。また、相談内容が複雑であるなど相談者の要請があれば、協会事務所内や国内で開催される展示会の場を利用して面談による相談やオンラインミーティングによる面談を実施した。

また、協会ホームページに掲載している木質バイオマス利用に関連する機器情報や再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT制度）における木質バイオマス発電の状況に関する情報などのデータベース、木質バイオマスエネルギーに関連する情報について追加、更新を行うことにより、木質バイオマスエネルギー利用を推進した。併せて、協会ホームページの記事閲覧頻度の確認を通じて、利用度の高い情報の把握に努めている。

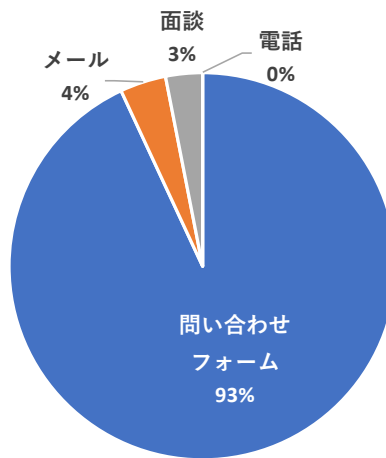
2.2. 令和4年度相談件数

令和4年度の相談窓口への相談件数は、令和5年1月末時点で263件（表-1）となっており、昨年度同時期の303件に比べ40件ほど少なくなっている。このため、3月末までの累計でも昨年度の339件から減少し300件弱になるものと見込んでいる。この結果、相談件数は、近年、300件前後で推移する状況が続いている。

ウクライナ情勢や円安の急激な進行から、燃料価格の上昇、燃料調達の先行き不透明感が増す状況の中で、相談件数が増加する可能性もあったが、実際の相談件数は伸びなかった。

表-1 相談窓口への相談件数の年度別推移

年度	令和4年度 (1月末時点)	令和3年度	令和2年度	令和元年度	平成30年度	平成29年度
相談件数	263	339	334	330	273	332



図－1 相談者からの相談方法

また、新型コロナウイルス感染症の蔓延により相談窓口の対応方法を変更したことから、以前には相談件数の1割から2割を占めていた協会事務所での面談件数は、昨年度以上に減少した。また、電話による第一次問い合わせ者に対して、協会ホームページに設けた問い合わせフォームに相談いただけるよう要請を徹底したことから、電話での相談は0件となり、問い合わせフォームへの相談件数が全体の9割を超えている。

2.3. 令和4年度の相談内容の分類

令和4年度に相談窓口寄せられた相談件数の月別推移を表－2に示した。月別件数では、最小件数が7月及び9月の20件、最大件数が4月の36件となっており、相談頻度にばらつきがみられたが、平均すると毎月30件弱の相談件数となっている。件数の傾向としては、6月からの梅雨期に減少し、10月以降に増加している。

これら相談については、当事業によりその内容を詳細に記録し、担当者間で共有するとともに、回答についても記録することにより、その後の回答との整合性を保つなど、相談内容の共通化を進めている。

相談内容をみると、1件の相談において複数の項目にわたる内容が含まれているものがあることから、件数に重複があり、延べ相談件数は311件となる。最も多かったのは「燃料材」に関する相談の128件であり、次いで「発電」に関する相談の81件、「熱利用」に関する相談の63件、「その他」の相談の39件となっている。

表－２ 相談窓口への月別相談状況

相談受付（件数）		相談内容（重複あり：件数）				相談者の業種		
受付月	件数	発電	熱利用	燃料材	その他	企業	公的団体	個人
4月	36	15	2	20	7	30	5	1
5月	29	7	8	17	3	24	2	3
6月	24	6	6	11	2	20	4	0
7月	20	7	5	10	1	14	6	0
8月	25	11	0	12	3	19	3	3
9月	20	4	8	8	3	14	6	0
10月	33	14	11	17	5	25	4	4
11月	32	6	9	13	8	24	3	5
12月	21	4	6	12	4	18	3	0
1月	23	7	8	8	3	17	5	1
合計	263	81	63	128	39	205	41	17

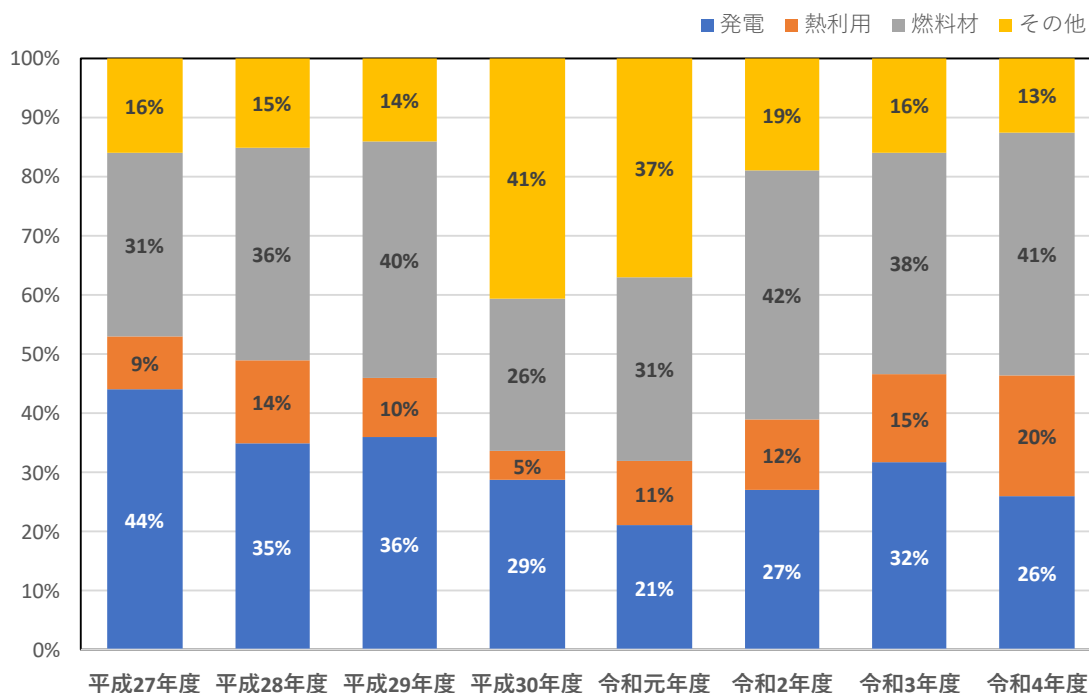
注：「相談者の業種」の「公的団体」には、国、地方公共団体、教育機関（大学）、団体（独立行政法人、財団法人、社団法人、森林組合、協同組合）が含まれる。

昨年度同時期と比較すると、全相談件数は前年度の 303 件から 263 件（87％）に減少した。そのうち、「発電」は 114 件から 81 件（71％）に減少、「熱利用」は 52 件から 63 件（121％）に増加、「燃料材」については 136 件から 128 件（94％）に減少、「その他」は 56 件から 39 件（70％）に減少となっている。

なお、各部門の相談件数とも月別のバラツキがあるが、全体の傾向と大きく異なった特徴はないといえる。

2.5. の「相談内容の傾向分析」においては、重複を含む延べ相談件数を用いて分析を行うこととする。

分類ごとの相談内容の変化を年度別にみたものが図－２である。FIT 制度への申請件数が多かった平成 27 年度から平成 29 年度にかけては、発電に関する相談件数が多く、全体の相談件数の 35％から 44％を占めていた。平成 30 年度、令和元年度にはその他に分類された相談件数が多かったが、それ以降は、燃料材に関する相談件数が多く約 4 割を占めている。また、最近では、我が国の最終エネルギー消費量の過半を占めている熱消費分野での木質バイオマス利用に関心が高まっていることを背景として熱利用に関する相談件数が増加傾向にあり、令和 4 年度は 20％に達している。これは、昨年度に実施された木質バイオマス熱利用ボイラーの規制緩和や協会が出版した「木質バイオマス熱利用（温水）計画実施マニュアル」によって、熱利用に対する関心が高まったことを反映しているものと考えられる。



図－2 相談内容の年度別推移

2.4. 相談者の区分

相談者の大まかな業種についてみると、全 263 件のうち、企業からの相談件数が各月とも最も多く合計で 205 件（78%）となっており、次いで公共団体の 41 件（16%）、個人の 17 件（6%）となっている。業種別相談件数においても、月別のバラツキに全体の動向と異なる特徴はないものと考えられる。

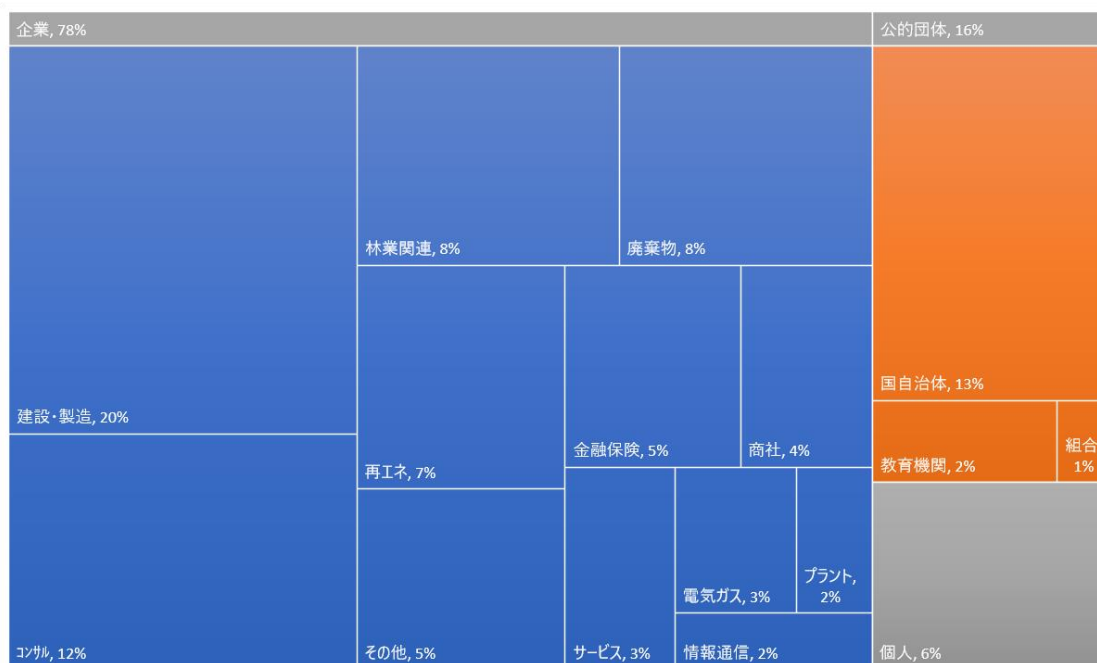
相談者の業種について、さらに詳細にみたものが図－3 である。

相談件数全体の 78%を占める企業の内訳では、建設・製造業関連企業が 20%と最も多く、次いでコンサルタント業関連企業が 12%、林業関連企業と廃棄物処理関連企業がそれぞれ 8%、再エネルギー関連企業が 7%と続いている。特に、「新たに木質バイオマス発電に取り組みたいが具体的な進め方を教えてほしい」といった相談や「稼働している木質バイオマス熱利用施設から生産される灰の利用方法を教えてほしい」といった建設・製造業関連企業からの相談割合が昨年度の 10%から 20%に高まっているが、相談件数の多い業種は昨年と同様となっている。

公的団体からの相談件数の割合は、昨年度の 20%から 16%に低下しており、その大部分となる 13%は国の機関（地方出先を含む）や地方公共団体が占めた。これは、2050 年にカ

ーボンニュートラルを達成することを国際公約とした我が国において、地方公共団体レベルにおいても、脱炭素化市町村を目指す機運が高まっているためと考えられる。

個人からの相談件数は昨年度同程度の6%だった。



図一 3 相談者の業種別割合

2.5. 相談内容の傾向分析

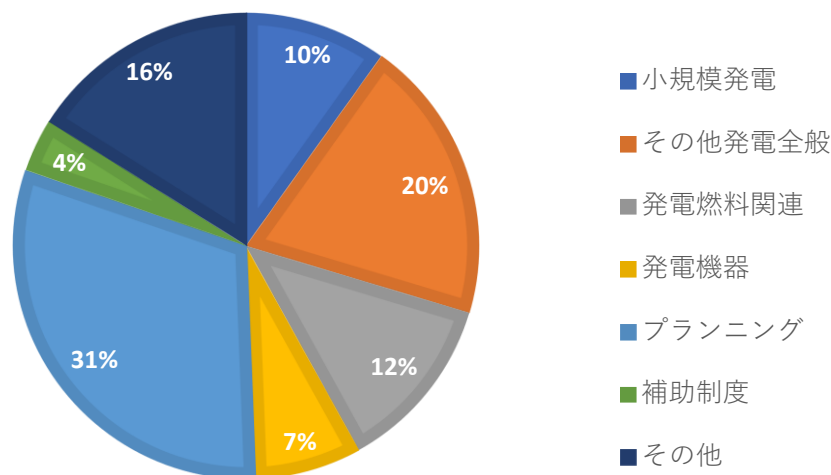
2.5.1. 「発電」に関する相談内容

「発電」に関する相談件数は81件と昨年度の同じ時期の114件と比べ7割程度だった。

具体的な相談内容を表したものが図一4である。これをみると、発電事業の事業計画に関するものなどプランニングについての相談件数が31%と最も多く、発電事業全般に関する相談件数が20%となっている。

相談が多かった内容としては、「小規模を含むバイオマス発電機器について」、「バイオマス発電の現状について」、「バイオマス発電機器メーカーの照会について」といったこれまでも相談が多かった内容が一定数を占めた。これらは、企業からの相談が主となっている。また、実際にバイオマス発電に取り組もうとする者から「バイオマス発電のエネルギー効率について」、「バイオマス発電の事業性の確保について」というコンサルティング的な内容の相談も多かった。

今年度、特徴的といえるのは、2,000kw未満の小規模発電に加え、個人による検討を前提とした相談も見られた。ハウスメーカーからの「住宅団地での小型バイオマス発電の検討について」といったFIT制度の下で優遇されている小規模発電施設に関するものが散見された。また、最近のバイオマス発電への懐疑論に関する相談や自らの発電事業のGHG排出量を見極めようとする相談もあった。



図－4 発電に関する相談内容の内訳

また、バイオマス発電施設への投資を前提とする「バイオマス発電所のDD調査について」や保険会社からの「バイオマス発電所のリスク調査について」といった相談もあった。

2.5.2. 「熱利用」に関する相談内容

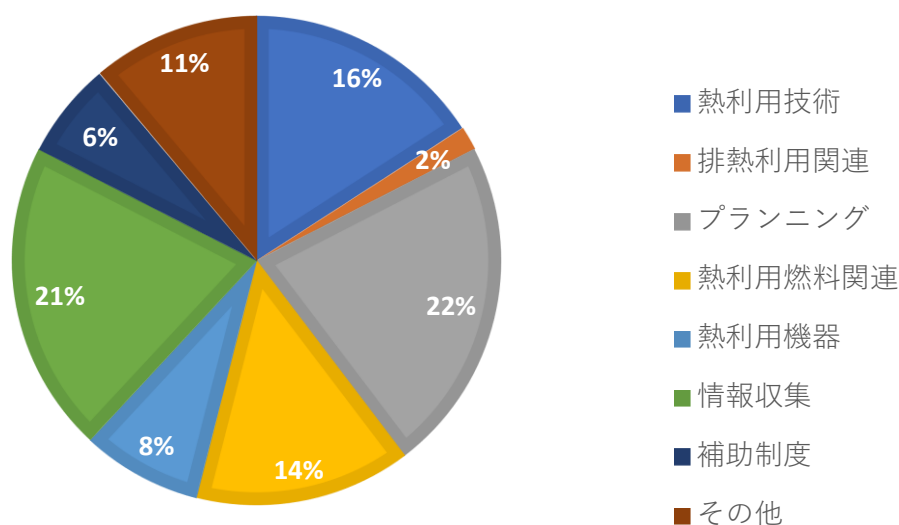
「熱利用」に関する相談件数は63件と全延べ相談件数(311件)に占める割合は2割に過ぎないが、昨年度同時期の52件から11件増加しており、近年増加傾向を見せている。具体的な相談内容を表したものが図－5である。

相談内容の内訳をみると、熱利用システムの導入に当たっての事業計画策定の考え方、熱利用システムの設計についてといったプランニングに関する相談が22%と最も多く、周辺事業も含めた情報収集が21%となった。また、「熱電併給施設の場合の熱利用の先行事例を教えてほしい」などの小規模熱電併給に関する技術相談や「クリンカ防止のための燃料材の選択方法について教えてほしい」などの熱利用燃料に関する相談もそれぞれ16%、14%寄せられた。

近年、地域資源である森林資源の成熟化を背景として、地域の資源を活用する形で既存

の化石燃料熱供給ボイラーを木質バイオマスボイラーに置き換えようとする動きが見られることから、地方公共団体などから熱供給に関する相談が増加している。

特に、令和3年度に木質バイオマス熱利用ボイラーに関する規制緩和が行われたこと、令和4年8月に協会から熱供給に関する技術標準書である「木質バイオマス熱利用(温水)計画実施マニュアル」が出版されたこともあって、熱利用に関するプランニング相談件数が増加したものと考えられる。



図ー5 熱利用に関する相談内容の内訳

具体的には、「クリンカ発生抑止対策について」、「熱利用における新規熱交換機の活用について」という熱利用技術の本質に係る相談や、国際情勢などを背景とした木質バイオマス熱利用を進める上で重要となる燃料価格に関し、「ウッドショックによる燃料材価格への影響について」、「海外燃料の価格上昇を背景とした国産燃料価格について」、「燃料材価格の動向について」、「輸入燃料ペレットの価格高騰に伴う代替燃料について」といった相談が寄せられている。

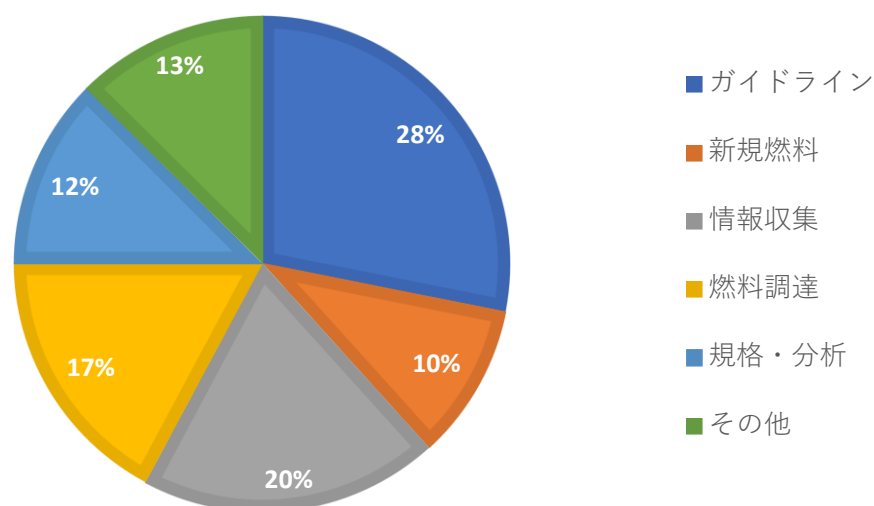
また、大学院生から「熱電併給施設に関する情報収集について」という相談もあった。

2.5.3. 「燃料材」に関する相談内容

「燃料材」に関する相談件数は128件であり、4分類した相談区分の中で最も多い状況が続いている。昨年と比べると件数では若干減少したものの、割合では41%と昨年度の

38%から3ポイント増加した。こうした状況は、木質バイオマスを利用する上で、燃料材の安定確保、品質の確保といった燃料材の因子が大きな位置を占めていることを背景としている。また、国際的な木質燃料価格の上昇も燃料材に対する関係者の関心を高いものになっていることによる。

具体的な相談内容を表したものが図－6である。



図－6 燃料材に関する相談内容の内訳

相談内容の内訳をみると、FIT制度の下での「証明ガイドライン」に関する相談件数が全体の28%となっており最も多かった。これは昨年度の19%からシェアでは1.5倍になっている。証明ガイドラインに関する相談件数が多いのは、協会が証明ガイドラインについてホームページに関連情報を公開し、国（林野庁、資源エネルギー庁）に次いで内容を充実させていることに加え、協会が従来から証明ガイドラインに関する講習会の全国各地での開催、現地視察を継続的に実施していることが相談に結びついているものと考えられる。証明ガイドラインに関する相談は認定団体からのものも多く、木質バイオマスエネルギーの利用面での各種制度を専門としている協会の信頼度が高い証左ということもできる。ただし、最近では、認定団体が判断すべき内容について当協会の見解を求めるような相談も散見されたことから、そうした相談について認定団体の主体的活動を阻害する恐れがあると思われる場合はお断りすることがあった。

証明ガイドラインに関する相談以外では、「木質ペレット製造施設を整備する際のペレットタイザーに対する助言が欲しい」などの燃料材に関する情報収集に関する相談が20%、燃料調達に関する相談が17%、品質規格・分析に関する相談が12%と続いている。

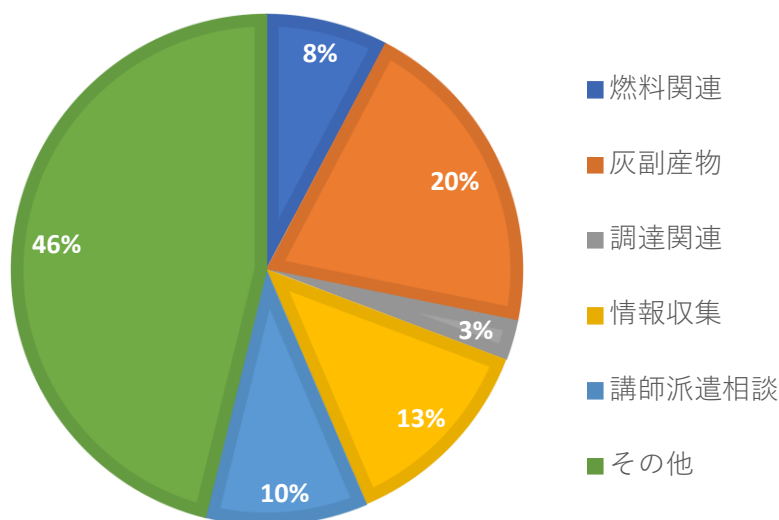
特徴的な相談としては、新たなバイオマス燃料に関するものとして、「荒廃地への早生樹植林による燃料利用について」、「椎茸栽培で使用した菌床を燃料とすることのできる発電施設について」、「瓦下地杉皮の燃料利用について」、「CLT 土木資材使用材料の燃料化について」、「竹の燃料化について」などがあった。

また、現在、NEDO の委託事業により協会において木質バイオマス燃料の品質規格を作成していることもあり、「木質バイオマス燃料の分析方法に関する規格化の動きについて」、「木質チップの分析方法などの国際規格について」、「燃料のサンプリング方法について」といった品質規格に関連する相談が散見された。また、「木質チップの含水率計（非破壊、非接触）の製品化について」という新たな技術の提案もあった。

2.5.4. 「その他」の相談内容

「その他」の相談件数は 39 件と昨年度の 56 件に比べ約 7 割だった。

具体的な相談内容を表したものが図－7 である。



図－7 その他の相談内容の内訳

その相談内容をみると、灰などの副産物の利用に関する相談が 20%、講師派遣に関する相談が 10%、燃料に関する相談が 8%となっている。

副産物に関する相談では、「重質木質タールの道路用材への有効利用について」、「燃焼灰をカリ原料として使用することについて」というものがあった。また、当該事業を活用し、協会が木質バイオマスエネルギーの積極的利用に向けて PR するために導入ガイドブ

ックの作成や各種パンフレットの作成、関連情報のホームページでの公表、動画作成など、様々な広報活動を行ってきたことを背景として、「パンフレットの教材利用について」、「小学生を対象としたバイオマス教室への出前講座について」を要請する相談もあった。こうしたことから、今後とも木質バイオマスエネルギー利用に関して、広く環境教育に資するよう広報媒体の充実に努めていくことが重要と考えている。

2.6. 協会ホームページの充実と活用状況

2.6.1. ホームページの充実

協会ホームページ内に掲載している木質バイオマス関連データベースについて、令和4年度においても「燃料材サプライチェーン実態調査支援基礎データ作成業務」により、四半期ごとに以下の情報を収集及び集約し、データベースの充実を図った。

① 統計調査等のデータ

- ア 資源エネルギー庁 FIT 導入・認定に係る公表資料
- イ 資源エネルギー庁 FIT 新制度認定に係る公表資料
- ウ 農林水産省 木材価格統計調査
- エ 財務省 貿易統計
- オ 石油情報センター 価格調査
- カ 日刊木材情報 チップ商況
- キ 農林水産省 木材需給報告書
- ク 農林水産省 特用林産物生産統計調査
- ケ 農林水産省 木質バイオマス利用動向調査

② 発電所リスト及び地図データの作成

- ① のデータに加え、日刊木材新聞社等の公表資料からバイオマス発電所のリストを作成し、合わせて地図データを作成

2.6.2. 協会ホームページの活用状況

相談窓口寄せられた問い合わせを分類ごとに整理して、共通して頻度の高い質問を一般化してFAQやデータベース等を更新し、木質バイオマス利用を検討する際に必要な情報を提供するなど、協会のホームページを通じて継続的に公表している。

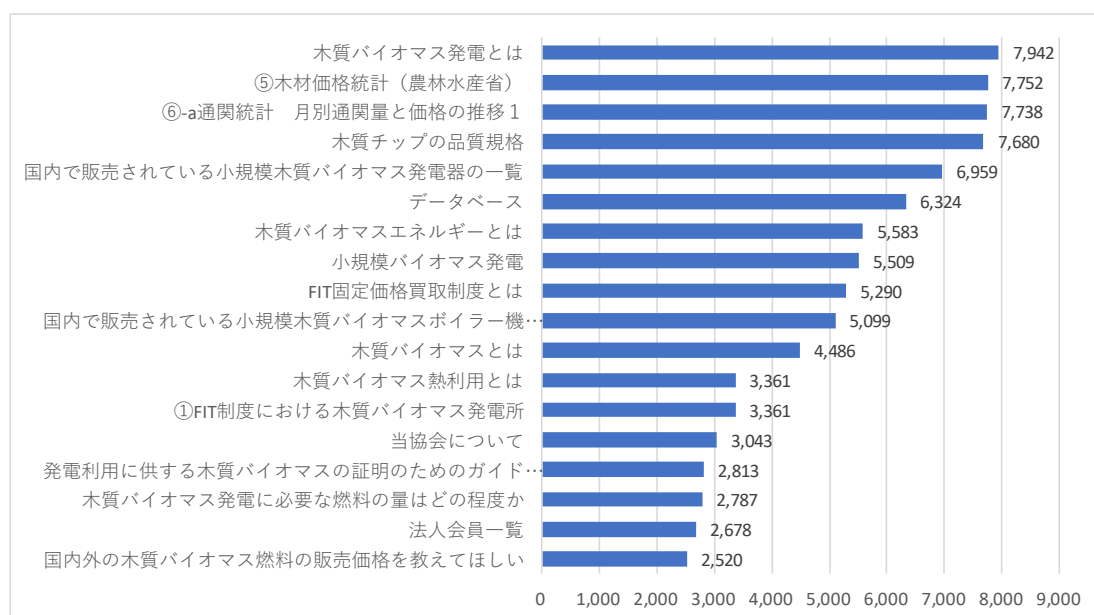
令和4年度は、ホームページの改修を行ったことから令和4年6月から令和5年2月までの9ヶ月間における協会ホームページの閲覧数を前提としてニーズの高さを把握することとする。図-9が当該期間における分野別閲覧数である。令和3年度は、4月からの11ヶ月間の閲覧数を分析した結果、最も閲覧数が多かった「国内で販売されている小規模

木質バイオマス発電器の一覧」が7,140件だったのに対し、令和4年度は9ヶ月間だけで最も越案数の多い「木質バイオマス発電とは」が7,942件と11%も拡大しており、ホームページ内容の適時的確な更新作業を行ったことが閲覧数の増加につながったものと考えられる。

閲覧対象項目についてみると、先に示した「木質バイオマス発電とは」を筆頭に、「⑤木材価格統計（農林水産省）」、「⑥-a 通関統計 月別通関量と価格の推移1」、「木材チップの品質規格」と続き、いずれも7,500件を上回った。

閲覧の傾向をみると、基本的な理解を得ようとする閲覧項目である「〇〇とは」という項目への閲覧が多いことと、ウッドショックやウクライナ情勢から燃料材価格の上昇を懸念する「木材価格統計」、「通関統計 月別通関量と価格の推移」の閲覧が上位となっている。

このようなホームページへの閲覧数を踏まえ、引き続きホームページに掲載する情報について、適時更新していくこととする。



図一八 協会ホームページのページビュー数

注：ホームページトップページへのアクセス数を除いている。

2.7. (参考) 令和3年度の相談件数

当「相談・サポート体制の構築」事業の成果報告書は、年度内に納品する必要があることから、例年、当該年度の1月末までの相談実績を取りまとめている。このため、事業実施期間である3月末までの相談件数を次年度成果公告書に参考として掲載することとした。

令和3年度の成果報告書で集約できなかった令和4年2月、3月の2か月間の相談件数は、表-8のとおり、36件となっており、令和3年度の全相談件数は339件と前年度よりも5件増加した。

また、2月、3月における分野別相談件数は、「発電」で11件、「熱利用」で5件、「燃料材」で24件、「その他」は無しとなり、年度合計では、「発電」が125件、「熱利用」が57件、「燃料材」が160件、「その他」が56件となった。

表-3 相談窓口への問い合わせ件数（年度合計件数）

年 度	令和3年度	令和2年度	令和1年度	平成30年度	平成29年度
全件数	339	334	330	273	332
報告書件数 (年度1月末)	303	295	285	227	274
2月、3月分	36	39	45	46	58

表-4 相談内容内訳（令和3年度合計件数）

年 度	件数	相談内容、重複あり				相談者の業種					
		発電	熱利用	燃料材	その他	企業	公的団体	業界団体	報道関係	海外・個人	不明・その他
全件数	339	125	57	160	56	241	65	5	3	25	-
報告書件数 (年度1月末)	303	114	52	136	56	221	62	-	-	20	-
2月、3月分	36	11	5	24	0	20	3	5	3	5	-

2.8. 展示会での出張相談窓口の設置

問い合わせフォームやオンラインによる相談窓口対応とは別に、直接相談者と面談できる機会として、国内で開催されるバイオマス関連の展示会にて展示ブースを借用し、出張相談窓口を開設し、対応を行った。

展示会へのブース出展に際し、木質バイオマス発電や熱利用の導入状況、「地域内エコシステム」の普及に欠かせない、木質バイオマス熱利用を実施するためのポイントを説明したパネルを配置し、来場者が一目で理解できるように配慮した。また、パネルの内容に対する質問等に積極的に対応するとともに、相談専用のテーブルを設け、時間を要する相

談にも対応した。相談においては、発電以上に熱利用に対する関心の高まりが感じられた。

なお、新型コロナウイルスへの対応のため、会場内ではアルコール消毒の徹底、相談者との間隔を開けることに加え、アクリル板を持参、相談対応者はマスクを着用するなど、相談者が安心して相談できるような空間づくりにも気を配った。

展示会には想定を超える来場者が協会ブースに参集し、協会が作成した木質バイオマスエネルギーの発電や熱利用に関するガイドブックや関連する資料を受け取る事業者が多かった。



写真－1 バイオマス展出展ブースと設置した相談窓口の様子

出張相談窓口を設置した展示会は表－5のとおりである。

表－5 出張相談窓口を設置した展示会

展示会名称	展示会開催期間	展示会場所
第2回国際バイオマス展 秋展	令和4年 8月31日～9月2日	幕張メッセ (千葉県 千葉市)
第7回関西バイオマス展	令和4年 11月16日～11月18日	インテックス大阪 (大阪府 大阪市)
第8回国際バイオマス展 春展	令和5年 3月15日～3月17日	東京ビッグサイト (東京都 江東区)

2.9. 木質バイオマスエネルギー関連資料の配布

相談窓口寄せられる内容には、木質バイオマスに関する初歩的な問合せや地域に係わる質問も多く、「地域内エコシステム」の導入を推進する上でも、体系的な情報提供を積極的に行うことが期待される。

ただ、木質バイオマスエネルギーの認知度は上がっているものの、「地域内エコシステム」で想定されている地域における木質バイオマス熱利用の推進に対しての基本的な理解や認識が得られていない状況と推察される。

このため、これまでの「地域内エコシステム」で取り組んできた木質バイオマスエネルギーの利活用に関する事業成果の一部である次の資料について、新たな情報を盛り込むことによって更新した改訂版を作成、あるいは増刷し、相談窓口で照会のあった方や展示会等に来場した方に配布した。

- ① 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（2022年改訂版・増刷）
- ② 証明ガイドライン運用マニュアル（認定事業者の方へ）（2022年改訂版・増刷）
- ③ 産業用熱利用 導入ガイドブック（増刷）
- ④ 地域で広げる木質バイオマスエネルギー（2022年改訂版・増刷）
- ⑤ 旧薪炭林の燃料等への活用（増刷）
- ⑥ 災害被災木等を有効活用するために（2022年改訂版・増刷）
- ⑦ 発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン運営マニュアル（認定事業者向け）（増刷）

また、最近、木質バイオマスはカーボンニュートラルではないという意見を目にする機会が増えているため、令和4年6月6日付けで、協会ホームページに「木質バイオマスエネルギー利用に関する懐疑論について」とする意見を掲載するとともに、木質バイオマスエネルギー利用に対する正しい認識を多くの方々に持っていただくため、相談・サポート体制の一環として、別紙の広報用チラシを作成した。

協会の活動

TOP > 協会の活動 > 木質バイオマスエネルギー利用に関する懐疑論…

木質バイオマスエネルギー利用に関する懐疑論 について

一般社団法人 日本木質バイオマスエネルギー協会
副会長 加藤 鐵夫

最近、木質バイオマスエネルギー利用のGHG削減効果について問われる機会が多くなっています。その中でティモシー・D・サーチンジャー氏（プリンストン大学）が「グローバルネット」誌で公表された文章（2022年3月）のタイトルが「石炭より悪い輸入木質バイオマス」とされていることに驚かされました。大気中のCO₂濃度が増加し、それが地球温暖化を招いている、その原因は、産業革命以来の化石資源利用であるとされていたのに、木質バイオマスが石炭より悪いとしているのです。化石資源利用が問題とされる根源的な理由は、それが億年以上前に地下深く貯蔵された炭素を掘り起こし、その結果が大気中のCO₂濃度を上昇させているということです。産業革命以前の人間活動は、基本的には地上部の資源（地下を含むとしても数m以内程度）を利用して行われており、そこから排出されるCO₂は、長くても100年オーダーのレベルでは地上部で循環し、大気中のCO₂濃度の上昇につながることはほとんどありませんでした。特に、木質バイオマスについては、燃焼により排出されるCO₂は森林に吸収されており、排出の増加にはつながらないとされています。

しかし、このようなある意味常識的な見解を越えて、木質バイオマスと化石資源の燃料利用による排出量の比較が問題にされているのは何故でしょうか。しかも、世界の学者の方が同意しているとの権威付けまでされています。

（以下略）

図-9 協会ホームページの「木質バイオマスエネルギー利用に関する懐疑論について」

地球温暖化対策に貢献する 木質バイオマスエネルギー

地球温暖化防止のためには、二酸化炭素(CO₂)等の温室効果ガスの排出を抑える必要があります。木質バイオマスエネルギーの利用(木材を燃料とした発電や熱供給)は、化石燃料を代替しCO₂排出の削減に貢献します。

木質バイオマス燃料はカーボンニュートラル

石炭、石油などの化石燃料も木質バイオマス燃料も、燃やせば燃料中の炭素がCO₂となって大気中に排出されます。

化石燃料中の炭素は、人類が生存する以前の大気中のCO₂が固定され地中に隔離されたものであり、大気中に排出してしまえば元に戻すことはできません。

一方、生物資源である木質バイオマスは、森林によるCO₂の吸収を通じて再生産が可能であり、森林生態系の再生能力の範囲内で利用すれば、大気中のCO₂の量が増加することはありません。

こうした考えから、木質バイオマスなどの植物由来の燃料は、炭素(カーボン)の排出と吸収が差し引きゼロとなる「カーボンニュートラル」とされています。



化石燃料の代替によるCO₂削減

カーボンニュートラルである燃料を化石燃料に代えて利用することができれば、化石燃料からのCO₂排出量を削減することができます。

ただし、カーボンニュートラルといわれる燃料であっても、その製造や輸送には化石燃料由来のエネルギーを消費します。こうして排出されるCO₂を考慮することも重要です。

輸送に伴うCO₂排出量は、地域で生産される木質バイオマスの利用を進めることで、海外産の燃料よりも小さくすることができると考えられます。

一般に使われる木質バイオマスは水分を含むため、発熱量当たりのCO₂排出量は石炭よりも多くなります。しかしながら、大気中のCO₂を増やさないとこの視点に立てば森林の吸収力とバランスする範囲で木質バイオマス資源をできるだけ利用していくことの重要性が理解できます。

森林の成長と木材の利用



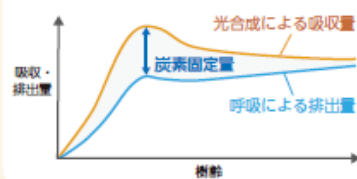
森林は、大気中のCO₂を吸収して成長しますが、成熟した森林では吸収量(成長量)と排出量(呼吸量や朽ちる量)と同じになります。古来、人々は樹木が朽ちる前に木材を資源として利用してきました。そして、利用する木材量が森林の成長量を超えなければ持続的に木材を利用し続けられることを学んできました。

樹木の吸収量は老齢のものより若齢のものの方が大きいので、伐採と適確な更新により森林を若返らせることができれば森林の吸収量を高めることができます。我が国では、利用されずに放置されている森林が多く、伐採量も森林の成長量を下回っていることから、木材の一層の利用が、森林の健全な整備、林業の活性化、地域振興にもつながると期待されます。

木質バイオマスは、このような木材利用の過程や森林の整備を通じて発生するマテリアル利用に向かない木材の有効利用方法として積極的に進めていくことが必要になっています。

なお、日本では、伐採等に必要な経費に比べて燃料材の価格が低いことから、エネルギー利用のみを目的とする伐採が行われることはほとんどありません。

● 樹齢が高くなると炭素固定量は低下



● 木質バイオマスの発生と利用



森林を伐採すれば元の状態に戻るまでには時間がかかるため、その伐採箇所だけ見ると長期にわたり炭素ストックが減少=大気中のCO₂が増加するようみえます。しかし、伐採箇所を含む一定の地域の森林でみたときに、一定期間の伐採によるCO₂の排出量が森林の光合成による吸収量以下(=森林の炭素蓄積量が減少しない又は増加する状態)であれば、大気中のCO₂は増加しません。



一般社団法人
日本木質バイオマスエネルギー協会
Japan Woody Bioenergy Association

<https://www.jwba.or.jp>



3. 相談対応可能な人材育成のための研修会の開催

3.1. 「地域実践家育成研修会」の実施背景と目的

FIT 制度が導入された 2012 年以降、全国各地に木質バイオマス発電施設の設置が急増し、新規に FIT 認定を受け、稼働している木質バイオマス発電施設は、2022 年 3 月末時点で 183 施設に達している。また、地域が主体となる間伐材等由来の燃料による 2,000kw 未満の木質バイオマス発電所は 59 施設になるなど、各地で木質バイオマスエネルギー利用が展開されている。

一方で「地域内エコシスエム」普及の主眼である地域資源を活用し、エネルギーの地産地消を推進するための専門的な知識や情報をもつ人材が不足しており、本来、各地域で取り組む木質バイオマス利活用が思うように進んでいないことも現実である。

こうした状況から、地域で木質バイオマス事業を進める人材を育成するため、木質バイオマスに関する専門的な知識を座学やフィールドワークなどによって研修する「木質バイオマスエネルギー地域実践家育成研修会」（以下、「研修会」と呼ぶ。）を、平成 25 年から 5 か年にわたり、当協会の主催で実施してきた。

その後については、「地域内エコシステム」を推進する上で重視している地域への利益還元には、関係者による十分な検討、地方自治体の林務部局、環境・エネルギー部局が主体となることが重要であることに鑑み、地域が主体となって開催する研修会を当協会が共催する形や講師を派遣する形で実施することとしている。

また、研修会の内容については、市町村担当者や実際に木質バイオマスエネルギー利用に取り組みたい事業者などに対して、今後の展開が期待されている熱利用全般をカバーするものとしている。

3.2. 研修会の開催状況

令和 4 年度は、続く新型コロナウイルス感染症の影響により、未だ、現地セミナーの開催が躊躇される状況にあった。本来、当研修会は実際に稼働している木質バイオマスボイラーを確認しながら、講演内容や実際に動かしている事業者の方へのヒアリング等も通じて学ぶことが効果的であるが、現地視察において狭いボイラー施設内では十分な感染症対策を講じることが困難であり、主催者の自治体や事業者に対する負担が大きくなることを考慮し、現地視察を伴う研修会の開催は見合わせざるをえなかった。このため、オンラインミーティングを活用した研修会も実施したが、現地視察を含まない形でのリアル研修会の開催も復活することができた。

令和 4 年度中に実施した相談窓口業務として実施したセミナーは表-6 のとおりである。

なお、令和 3 年度末に木質バイオマス温水ボイラーについて、ボイラー規制の緩和が行

われたことや、技術標準書である「木質バイオマス熱利用（温水）計画実施マニュアル」が出版されたこともあり、再生可能エネルギー関連のセミナーでの木質バイオマス熱利用に関する講演の機会も多くなっており、専門家を派遣することによって木質バイオマス熱利用施設導入に向けた各種の技術情報などを提供した。

表-6に掲げたセミナー以外では、9月20日に開催された一般社団法人ソーラーシステム振興協会、一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会、特定非営利活動法人地中熱利用促進協会の3団体で構成する「再エネ熱利用促進連絡会」主催の講演会において「木質バイオマス熱利用－導入の効果と地域計画作成上の留意点－」と題した講演を行った。また、2月13日に新潟県が主催した「新潟県再生可能エネルギー熱利用普及啓発セミナー」においても、「木質バイオマス熱利用のすすめ－ゼロカーボン社会の実現と森林資源の有効利用に向けて－」と題する講演を行うなど、関連する講演会の場を利用して研修会に準ずる内容を広く伝達している。

なお、10月19日、20日には、当協会の主催により、今後、木質バイオマスエネルギー利用の実務を担うボイラーメーカーやコンサルタント等を対象にした「木質バイオマス熱利用（温水）を成功させるための技術研修会」を延べ2日間、8時間にわたり実施し、技術者11名が参加した。

表-6 相談窓口業務で実施したセミナー一覧

セミナー名称	主 催	開催日
日独バイオマスエネルギーシンポジウム	ドイツ連邦経済・気候保護省 (オンライン)	令和4年5月17日
(特) 日本樹木リサイクル協会講演会	(特) 日本樹木リサイクル協会 (大阪ガーデンパレス)	令和4年6月16日
「北海道地域で広げる木質バイオマスエネルギー」セミナー	北海道木質バイオマス機械協議会 (北海道 芦別市)	令和4年10月3日
仙台エコタウン推進委員会出張セミナー	宮城県 環境生活部 (宮城県 仙台市)	令和4年11月25日

4. まとめ

相談窓口への問い合わせは、平成25年から継続的に実施し、年平均約300件程度が寄せられ、これらの問い合わせに的確に回答をしてきたところである。2050年カーボンニュートラルの達成に向け、木質バイオマスエネルギーへの関心が高まっている状況となっている。特に、ウッドショックやウクライナ情勢に起因して、木質バイオマス燃料材の安定確保が不透明となっていることを踏まえ、燃料材の価格に関する問い合わせや燃料材の流通に関する問い合わせが増加した。一方、木質バイオマス熱利用に関して、前年度にボイラー規制が行われ木質バイオマス温水ボイラーについて有圧であっても簡易ボイラー

として位置づけられたことや「木質バイオマス熱利用計画実施マニュアル」を協会として世に出すことができたことなどから、木質バイオマス熱利用に関する問い合わせが増加した。

このような状況を踏まえ、今後、協会としては、木質バイオマス燃料の安定供給体制の整備に向けて、国内の熱利用施設への燃料材供給システムを対象とした成功事例などを分析することによって、林業生産活動にとっても収益性の向上を図ることのできる供給システムのあるべき姿を見出し、その広範な普及に努めることとしたい。

また、現在、構築している木質バイオマスプラットフォームの本格運用により、木質バイオマス熱利用の導入促進に寄与する専門家による技術支援体制の構築を図ることとしている。

このような協会事業の適切な実施のためには、引き続き相談窓口への問い合わせ内容について、適宜分析することによって、需要者のニーズを的確に把握することが重要となる。

木質バイオマスエネルギーに関する相談窓口への問い合わせでは、多くの皆様にホームページ上で提供している各種の情報が認知され、それぞれの事業活動の参考になっているとの声が寄せられている。また、協会ホームページの閲覧実績をみても、その閲覧規模が増加しており、当該事業の成果が上がっていることが理解できる。

「相談・サポート体制の構築」事業の適切な実施により、木質バイオマスエネルギー利用が一層拡大し、脱炭素化社会の実現と地域資源である森林の有効活用による林業の活性化を実現するための事業として、継続的に取り組んでいくこととしたい。

5. 付録資料

令和4年度に実施したセミナーにおけるテキストの例を付属資料として掲載する。

仙台市 木質バイオマス利用促進プロジェクト勉強会 (2022/11/25)



一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会

当協会について



発電や熱利用等に取り組む事業者、燃料材供給業者、林業関係者、地方自治体等の関係者が集まり、木質バイオマスの適切なエネルギー利用推進に取り組んでいます

- 2012年7月、木質バイオマスのエネルギー利用に関する団体、個人を会員とする「木質バイオマスエネルギー利用推進協議会」を設立
- 2015年6月、木質バイオマスのエネルギー利用に関する期待の高まりとともに、エネルギー利用の更なる発展を図るため、「一般社団法人 日本木質バイオマスエネルギー協会」とした

【会 長】 酒井 秀夫 東京大学名誉教授

【会 員】 法人会員103・個人会員105・協賛会員142 計350会員(2022年3月末現在)

当協会の特徴：特定の業種に偏らず、幅広い業種の会員により構成

【所属会員の属性】

林業、製材業等、重機メーカー、ペレット・チップ製造業等、燃料製造装置メーカー、製紙会社、発電所、ボイラ・発電機メーカー、金融機関、商社、エンジニアリング、コンサルティング、公益団体、地方自治体など

本日も話します内容



- 木質バイオマスの利用動向と利用のメリット(導入)
- 全体計画を考える上でのへのヒント(利用可能資源量の考え方、採算性検討ツール)
- 燃料材供給拡大に向けて(最適採材方法、未木枝条の利用)
- 燃料材の品質管理について(水分と既存品質規格)
- 「発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン」の概要について(FIT制度と由来区分の証明)



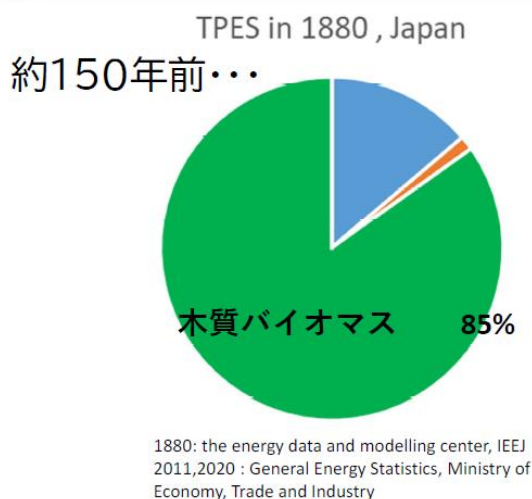
- 木質バイオマスの利用動向と利用のメリット(導入)
- 全体計画を考える上でのへのヒント(利用可能資源量の考え方、採算性検討ツール)
- 燃料材供給拡大に向けて(最適採材方法、未木枝条の利用)
- 燃料材の品質管理について(水分と既存品質規格)
- 「発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン」の概要について(FIT制度と由来区分の証明)

木質バイオマスとは

バイオマスとは「バイオマス・ニッポン総合戦略」で「再生可能な、生物由来の有機性資源で化石資源を除いたもの」と定義されています。大雑把に言い換えると、生き物（動植物）の体のうち、水分を除いたものを指します。FIT制度の対象となるバイオマス発電では様々な種類のバイオマスが該当しますが、今回は「木質のバイオマス」についてお話します。



木質バイオマスは日本の基幹エネルギーだった



国立国会図書館デジタルコレクション 時世粧菊揃 つじうらをきく
<https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/1309282>



近代化以前の日本ではバイオマスエネルギーは主要な燃料だった
バイオマスは幅広い用途で使われており、
暖房や調理といった家庭利用だけでなく、工業用途でも利用されていた

当時の日本の山の現状

日本では古くは森林資源を過剰に利用してきた（背景の山に木がない！）



1122 葛川衣童「東海道五十三次」(1830年)より「日産 住居ノ山」(徳静閣南無川市松夜露)。山中の木々は削げ、マブシがな、地獄がむき出しの山も見える



1123 千鳥斎仙「竜門山水圖」(1822年)より「龍門山の別荘に建てる楼閣」。フナ舟で寄る自然山に建した地(後鳥羽院幸(後醍醐天皇)御遷居御所跡)で、これほどの惨状が現れ始めている。龍門の山に木は少ない(徳静閣南無川市松夜露)



1124 明治初(1870年ころ)の龍門山(徳静閣南無川市松夜露)。日産の山に木は削げられ、マブシがなと地獄がむき出しの山が見える

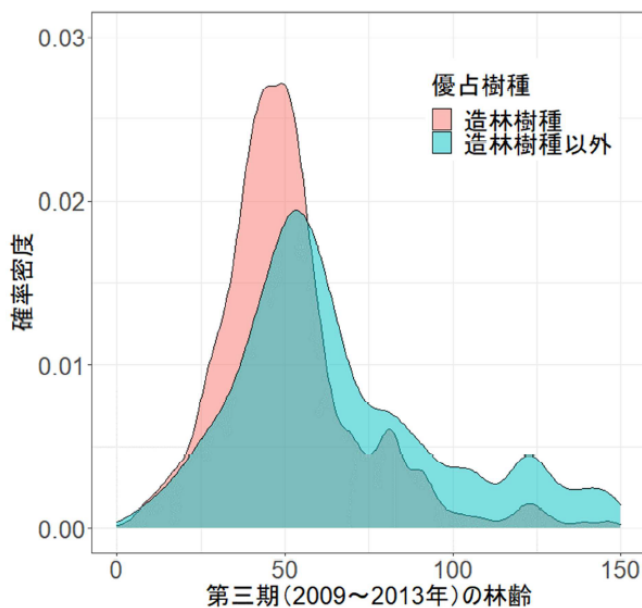
災害も多発



写真 2-8 飛砂に飲みこまれる民家。1933年(国土緑化推進機構 [2009] より)

「森林飽和,太田猛彦,2012,NHK
ブックス」より引用

現在の日本の森林の齢級構成



森林生態系多様性基礎調査第3期結果を基に大久保作成

- ✓ 日本の森林の高齢化は顕著となっている
- ✓ 拡大造林期（1970～1980年代）に植えられた森林が使われずに放置
- ✓ 天然林は森林遷移することが想定されるが、人工林は果たして...

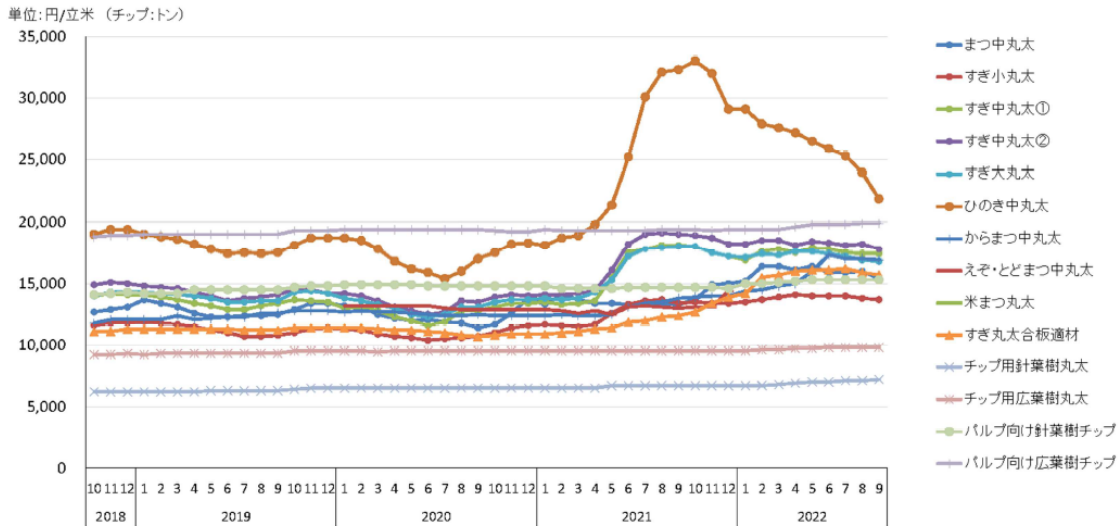
人工林は人が手を加え、約40～50年で伐採し、植林することを前提として仕立てられており、自然状態ではあり得ない密度で、偏った樹種が生育している

チップ向け丸太価格の推移



✓ 用途別丸太価格では、国産チップ向けは6,000円/m³程度で価格が安定

製材用素材価格・チップ用素材価格・チップ価格(全国) 月別推移



出典：木材価格統計（農林水産省）

JWBA Proprietary

9

(参考) 化石燃料価格の推移



燃料価格推移 全国平均

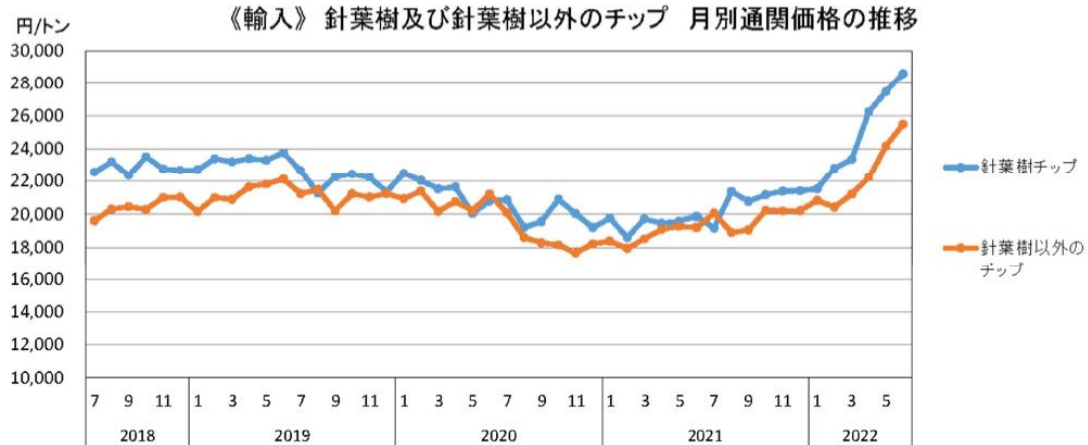


※ 産業用軽油、産業用A重油は「石油情報センター」調べ、大型ローリー納入価格（消費税を含まない）
 ※ レギュラーガソリン卸売、軽油卸売、灯油卸売は「石油情報センター」調べ（軽油は軽油引取税を含まない）（消費税込み）
 ※ レギュラーガソリン小売、軽油小売、灯油小売は「石油情報センター」調べ（消費税込み）
 ※ LPガスは「石油情報センター」調べ（消費税込み）

JWBA Proprietary

10

(参考) 輸入チップ価格の推移



出典：財務省「貿易統計」より

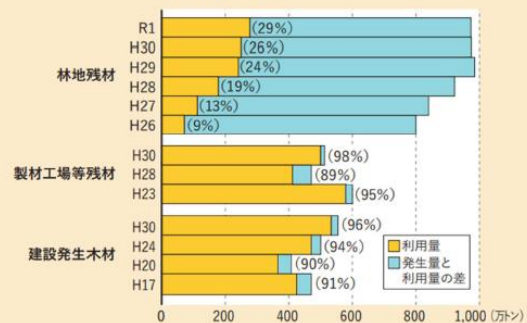
(一社) 日本木質バイオマスエネルギー協会

木質バイオマスの発生量と利用量について



- 林地残材の利用は徐々に拡大しているが、まだ余力はある状況
- 製材工場等の残材、建築廃材の多くは既に利用済み
- 国産の製材用材の供給量が増加すれば、製材工場等残材の増加も想定される
- マテリアル利用も含めた全体の伐採量が増加すれば、燃料材向け品質の木材の生産も一定割合で増加する

資料Ⅲ-13 木質バイオマスの発生量と利用量の状況(推計)



注1：林地残材の数値は、各種統計資料等に基づき算出(一部項目に推計値を含む。)

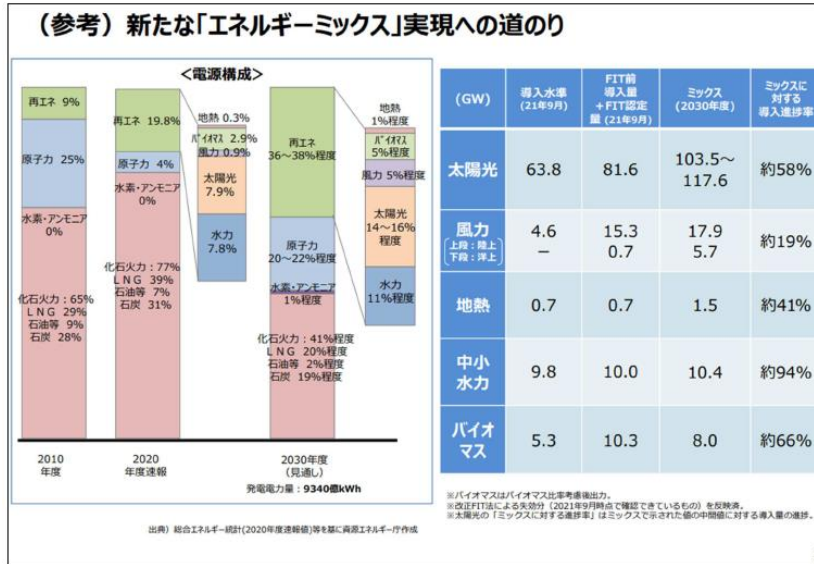
2：製材工場等残材の数値は、「木材流通構造調査」の結果による。

3：建設発生木材の数値は、「建設副産物実態調査」の結果による。

資料：「バイオマス活用推進基本計画」(原案)〔平成28年度第4回バイオマス活用推進専門家会議資料〕等に基づき林野庁作成。

出典：令和3年度 森林・林業白書(林野庁)

現在のエネルギーミックスと展望



大久保注：
「バイオマス」は木質だけでなく、メタンガスやその他の廃棄物による発電も含まれることに注意

出典：資源エネルギー庁、総合エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会
電力・ガス事業分科会 再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会 第40回資料
2022年4月7日開催 (資料は2022年6月8日に差し替え)

なぜ木質バイオマスを利用するのか？



木質バイオマスは燃料を必要とするため、コストが高い一方、他のエネルギーにはない利点がある

● 地域経済効果

- 国産材を活用する場合には、林業従事者、チップ加工事業者、輸送事業者、発電所での雇用など、その地域の多くの事業者が燃料材供給に携わることから、地域経済効果は他の再生可能エネルギーと比較し、抜群に高いです
 - ◆ 参考：「再生可能エネルギー発電による地域経済活性化効果の定量的評価—茨城県と東京都の比較分析—」,2019,菊池武晴,サステイナブルマネジメント第18巻,34-45)

● 森林・林業の下支え

- 低品質な木材の受け皿となることから、林業の経済性を高めることに繋がります

● 地域資源の有効活用（エネルギーの自給自足）

- 地域の資源を用いることから、他国の情勢に左右されないエネルギーといえます

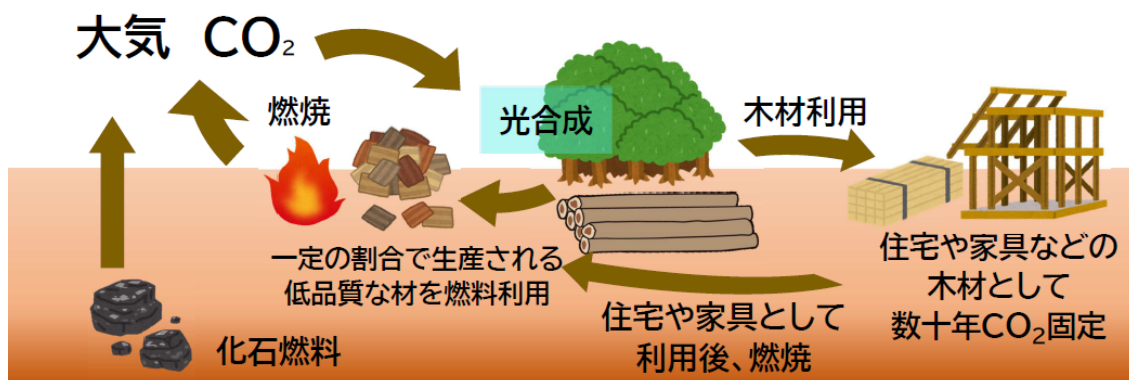
● 気候変動対策

- マテリアル利用と合わせると、総合的な気候変動対策効果は大きいと想定されます (次スライド詳述)

木質バイオマスにおけるGHG排出量を考える上での原則 (GHG:温室効果ガス)



- 化石燃料と木質バイオマス燃焼時の炭素の違い
 - 化石燃料：地下に貯蔵された炭素を大気中に放出
 - 木質バイオマス：大気由来の炭素を循環的に利用する
- 一般的な木材生産は高値で取引される製材品相当材の生産が目的
 - 住宅や家具などに使用することで長期間CO₂が固定される
 - 上記生産時に一定の割合で生産される低質材を有効活用することが重要



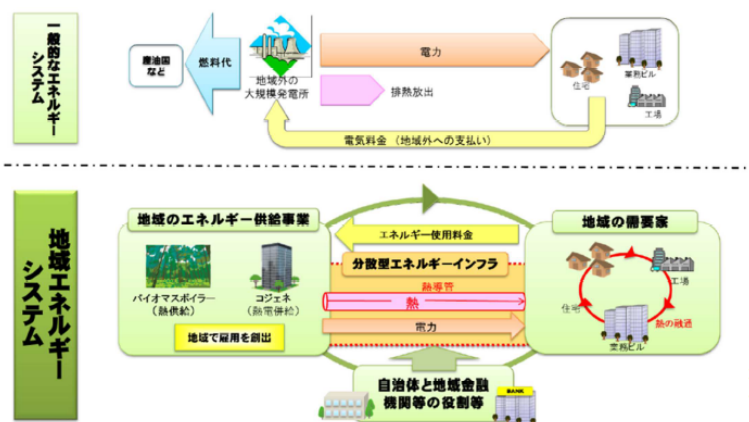
JWBA Proprietary

15

地域社会における木質バイオマス利用



- 森林由来のバイオマス燃料材は、輸入され域外から持ち込まれる（対価として地域からお金が流出する）のではなく、**直接地域の生産者に収益還元される**という点でも価値がある
- また、大規模流通システムを経ずに調達可能なため、防災時にもエネルギー源の一つとして機能すると期待される



ドイツ、デンマークの地域エネルギー公社を参考に事業化を目指す動きもある

総務省「自治体主導の地域エネルギーシステム整備研究会(第6回)」2017.1資料より

2022/9/14

JWBA Proprietary

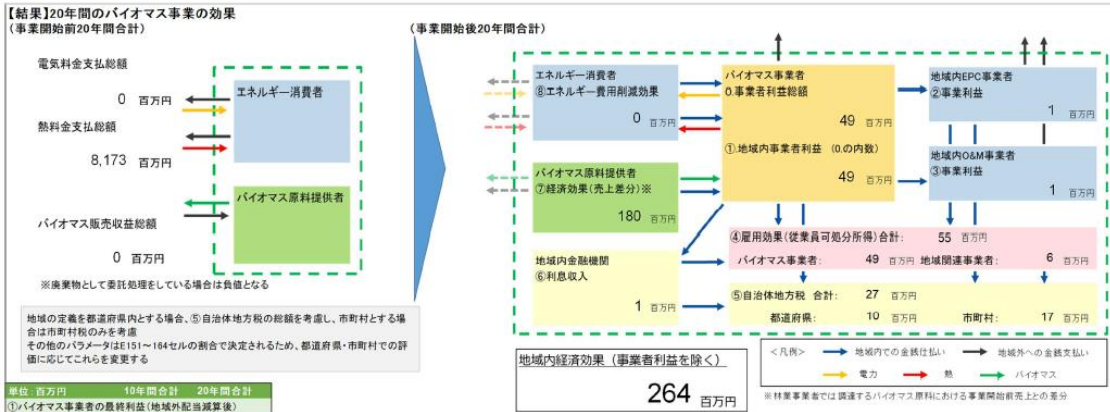
16

地域経済効果の算出例



● 主な設定条件:

出力532kW(水分35%の燃料を3.0t/日使用)、燃料材価格10,000円/t
 熱販売価格10.0円/kWh、年間稼働日数300日、1日16時間稼働、初期投資費用の1/2助成、
 地域内外スポンサーの出資割合は50%、初期投資費用の7割を1%の金利で地域内銀行から借入
 注:導入前の燃料材価格は0円/tと設定



(出典)NEDOホームページにて公開されている「事業性・地域経済性分析ツール入門編、木質バイオマス」を利用し、算出
https://www.nedo.go.jp/library/biomass_shishin.html



- ・ 木質バイオマスの利用動向と利用のメリット(導入)
- ・ 全体計画を考える上でのへのヒント(利用可能資源量の考え方、採算性検討ツール)
- ・ 燃料材供給拡大に向けて(最適採材方法、末木枝条の利用)
- ・ 燃料材の品質管理について(水分と既存品質規格)
- ・ 「発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン」の概要について (FIT制度と由来区分の証明)

森林資源ポテンシャル解析の実例



当時のテーマ：放置薪炭林の活用に向けた森林資源ポテンシャル解析

過去にGISを利用してポテンシャル解析を実施しました。

これまで不明だった広葉樹の伐採可能箇所、面積、資源量の概数が評価され、この市の状況下（バイオマス利用先進地）では有効であり、市の政策判断にも使われました。ただし、これからバイオマス利用を検討する市（利用可能な燃料材の総量を把握したい場合）では不十分と考えられます。なぜでしょうか。

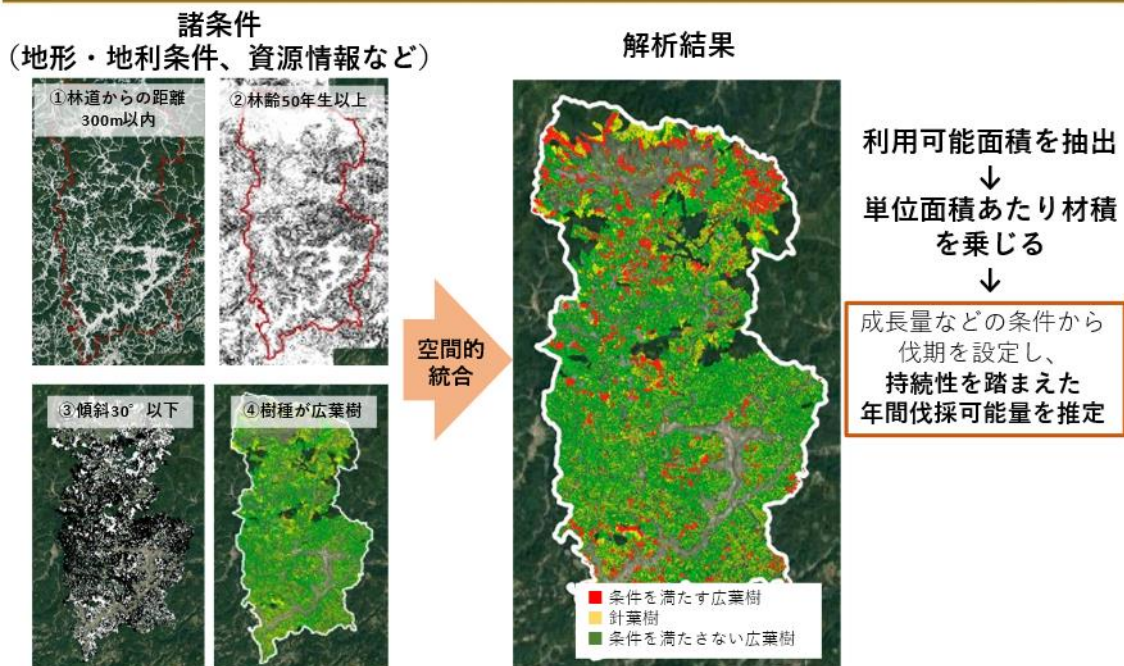
林分抽出条件と使用したデータ（広葉樹のポテンシャル解析）

施業条件	GIS解析上の考え方	使用するデータ
(①)広葉樹であること	樹種が広葉樹であること	森林簿、計画図
①作業道が作設可能	車道から300m以内 (作業道走行距離500mを想定)	国土基盤情報基本項目 道路線データのうち、「真幅道」であること
②施業可能な傾斜	傾斜30°以下の箇所であること	基盤地図情報 数値標高モデル(10mDEM) から傾斜図を作成
③haあたり材積が豊富	森林簿林齢が50年生以上 (搬出材積約220m ³ /haを想定)	森林簿、計画図
④施業面積が一定以上であること	上記条件を満たすエリアが連続して3ha以上存在すること	

JWBA Proprietary

19

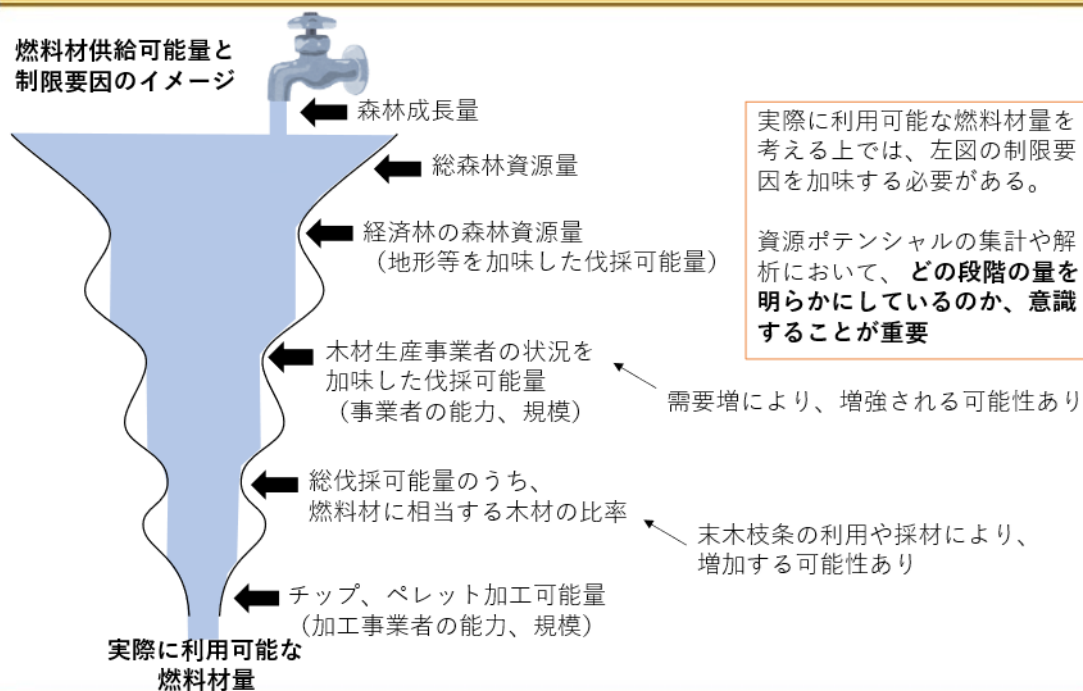
森林資源ポテンシャル解析の実例



JWBA Proprietary

20

なぜ不十分か（利用可能量を考える上でのヒント）



JWBA Proprietary

21

今回ご紹介するツール



地域経済効果を算定するためのツール(スライド18で紹介したもの)

※地域経済効果、事業採算性(20年間のキャッシュフロー)、CO2削減量も試算可能

「事業性・地域経済性分析ツール入門編・詳細編、木質バイオマス(NEDO)」

https://www.nedo.go.jp/library/biomass_shishin.html

JWBA Proprietary

22

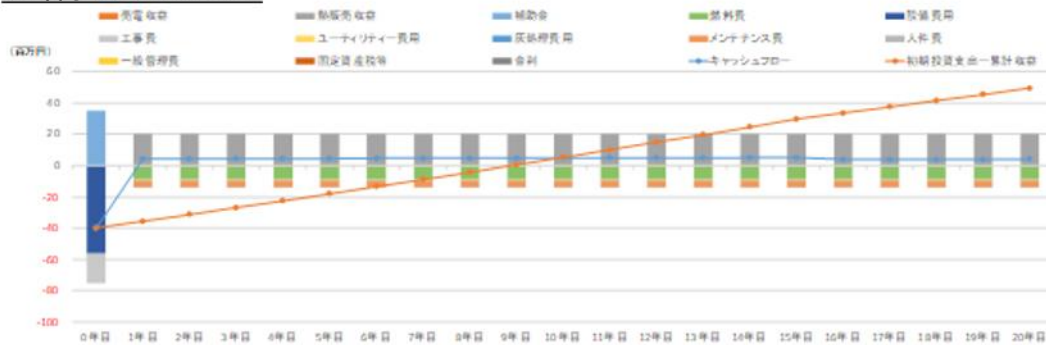
事業採算性の算出例(スライド 18と同じ設定条件)



設備費用・運転維持費	
初期投資費用(費用)	75 百万円
設備費用	58 百万円
工事費	19 百万円
運転維持費(合計費用)	5.8 百万円/年
ユーティリティ費用	0.3 百万円/年
灰処理費用	0.2 百万円/年
メンテナンス・修繕費	1.2 百万円/年
人件費	4.0 百万円/年
一般管理費	0.1 百万円/年

設備費用・運転維持費	
助成金	35 百万円
地域内銀行借入金	25 百万円
金利	1%
借用年数	20.0 年
地域外銀行借入金	百万円
金利	1%
借用年数	20.0 年

20年間のキャッシュフロー



(出典)NEDOホームページにて公開されている「事業性・地域経済性分析ツール入門編、木質バイオマス」を利用し、算出
https://www.nedo.go.jp/library/biomass_shishin.html



- ・ 木質バイオマスの利用動向と利用のメリット(導入)
- ・ 全体計画を考える上でのへのヒント(利用可能資源量の考え方、採算性検討ツール)
- ・ 燃料材供給拡大に向けて(最適採材方法、末木枝条の利用)
- ・ 燃料材の品質管理について(水分と既存品質規格)
- ・ 「発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン」の概要について (FIT制度と由来区分の証明)

末木枝条の活用に向けて（移動式チップパーの活用に向けて）



- ・ 伐採面積を増やすには素材生産事業者が新たに雇用し、作業班を増やす、先進林業機械を導入するなど、投資が必要となり、容易ではない
- ・ 現在の伐採作業で発生する末木枝条を有効に活用により、生産量を拡大することは比較的容易
- ・ ただし、末木枝条のままトラックで運搬するのは、かさ密度が低く、コストがかかる
- ・ 移動式チップパーによる現地加工により、かさ密度を上げ、輸送効率を上げることが可能となる
- ・ 事業採算性を確保するためには、移動式チップパーの稼働率をどのように維持するかが重要な検討課題となる



移動式チップパー



自走式チップパー

JWBA Proprietary

25

【参考】移動式チップパーによる末木枝条の活用（試算例）



次の条件でコストを試算した

- ・ 輸送直線距離50km（道直比1.3とし、走行距離65kmとした）
- ・ 幹部重量に対する末木枝条率：10%、水分50%（幹部、末木枝条部）
- ・ 輸送時に使用するトラック：積載重量0t
- ・ 積載率（最大積載可能重量に対する体積最大積時の積載重量）：末木枝~~10~~0%、チップ50%、幹部70%
- ・ 年間稼働予定時間：2500h
- ・ 発電効率：21.6%（送電端7,500kWの発電施設を想定）
- ・ その他、人件費、機械減価償却費、各種生産性などを設定（詳細な数値は報告書参照）

表 21 末木枝条を利用する場合のコスト試算結果

	末木枝条を利用しない		末木枝条を利用			
			移動式チップパー使用しない		移動式チップパーを使用	
	円/MJ	円/電気 MJ	円/MJ	円/電気 MJ	円/MJ	円/電気 MJ
伐採段階	0.1	0.5	0.1	0.5	0.1	0.5
輸送段階	0.4	1.9	0.6	2.8	0.4	2.0
加工段階	0.1	0.5	0.1	0.5	0.1	0.5
利用段階	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
総合	0.6	2.9	0.8	3.9	0.7	3.0

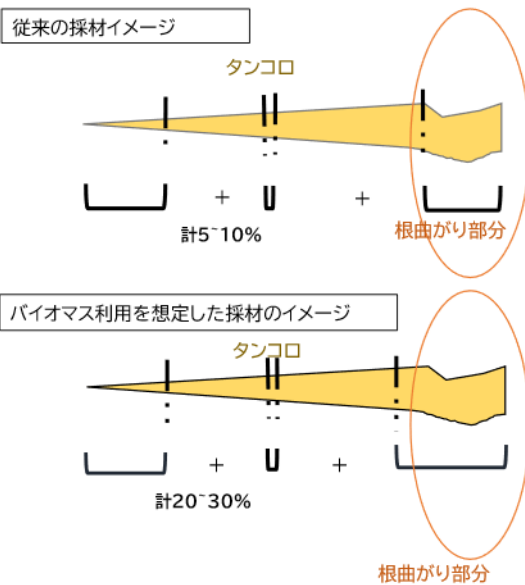
令和3年度木質バイオマス燃料利用環境評価・効率化調査報告書 株式会社 日本木質バイオマスエネルギー協会
<https://jwba.or.jp/project/fuelwoodsurvey/>

JWBA Proprietary

26



燃料を想定した採材事例



➤ 従来の試算では、材長3,4m材を採る際に発生する短材部分(タンコロ)、根曲がり、梢端部をバイオマス材向けと想定したものが多く、割合は立木幹材積の5~10%程度

➤ 実態として立木幹材積20~30%程度が利用されている

【事例】●県の実績として

➤ 根曲がり材が多い地区では搬出効率を考慮し、バイオマス向けの材を根曲がり部分を含めた2m以上の材長で供給している(ヒアリングにより確認)

(参考)採材に関する研究事例

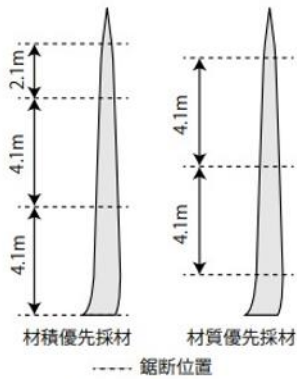


図-3 2種類の採材方法

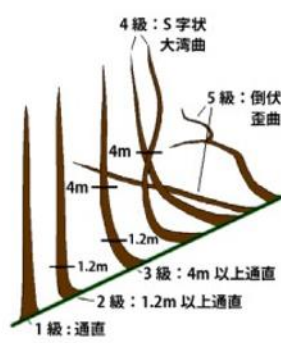
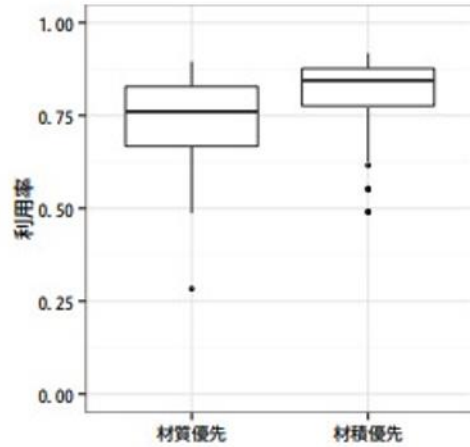


図-4 樹幹形状分類の基準



(出典) 採材方法が丸太の収量や品質に及ぼす影響,富山県農林水産総合技術センター森林研究所,研究レポートNo12,2015, 図子光太郎

(参考)採材に関する研究事例

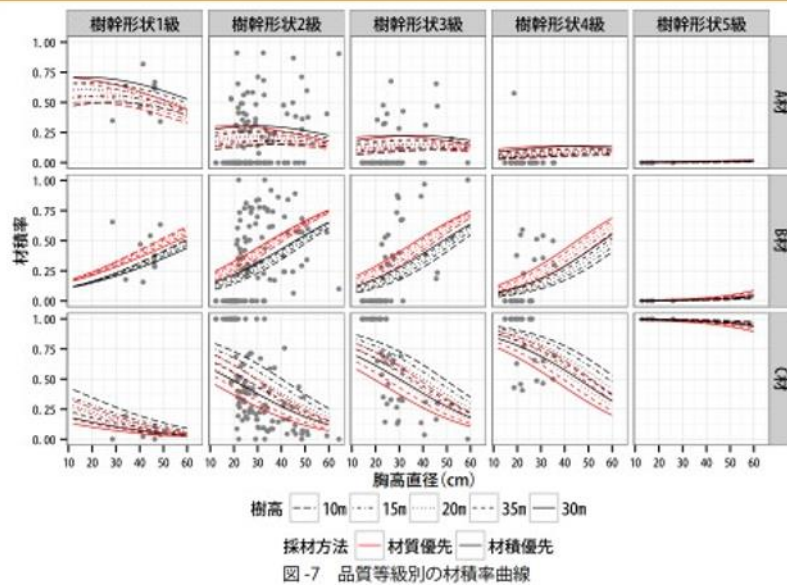
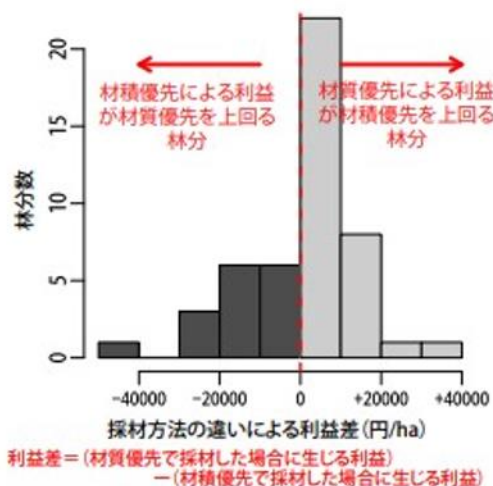


図-7 品質等級別の材質率曲線

(出典) 採材方法が丸太の収量や品質に及ぼす影響,富山県農林水産総合技術センター森林研究所,研究レポートNo12,2015, 図子光太郎

(参考)採材に関する研究事例



(本文より引用)
伐採木のサイズが大きく、伐採本数が少ない場合には材質優先採材が有利となり、逆に伐採木のサイズが小さく、伐採本数が多い場合には材積優先採材が有利となることがわかりました。また、伐区から土場までの集材距離、市場までの運搬距離が長くなると材質優先採材が有利になることも明らかになりました。

図-10 採材方法の違いによって生じる利益差の頻度分布

(出典) 採材方法が丸太の収量や品質に及ぼす影響,富山県農林水産総合技術センター森林研究所,研究レポートNo12,2015, 図子光太郎

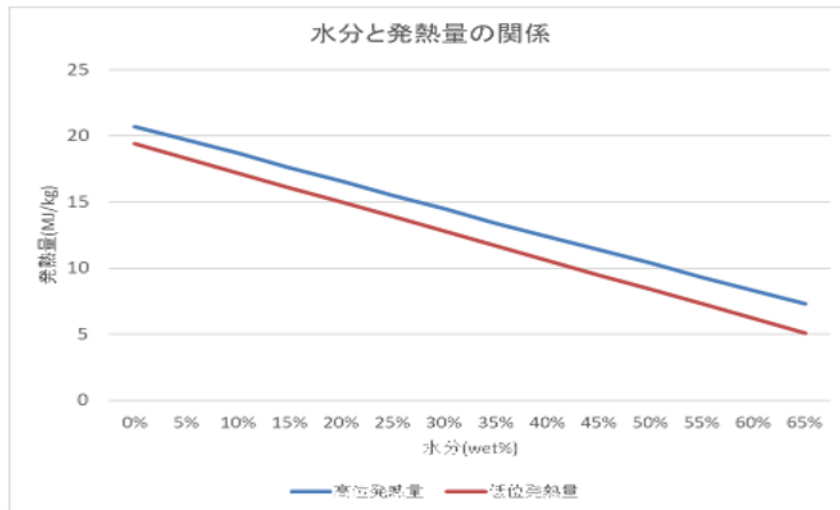


- ・ 木質バイオマスの利用動向と利用のメリット(導入)
- ・ 全体計画を考える上でのへのヒント(利用可能資源量の考え方、採算性検討ツール)
- ・ 燃料材供給拡大に向けて(最適採材方法、末木枝条の利用)
- ・ 燃料材の品質管理について(水分と既存品質規格)
- ・ 「発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン」の概要について(FIT制度と由来区分の証明)

水分と熱量の関係



- 水分60%ならば、低位発熱量8.3MJ/kgだが、水分30%では、14.5MJ/kgまで単位当たり熱量が向上する
- 単位当たりの発熱量が多いと、使用する燃料の量はそれだけ少なくて済み、燃料コストだけでなく機械的な負荷も軽減できる



2022/9/14

JWBA Proprietary

33

天然乾燥のコツ



- 天然乾燥は、丸太 / 青板の状態、椀積み乾燥が推奨される。
- 風通りが良いように椀積み同士の間隔が保てるように配置する。風上に木口を向けるようにする。前面に山がある立地でも風向きによっては吹き返しで効率的に乾燥できる。
- 径の大きい丸太は半割り程度に割って乾燥させると効果的。積む時は断面を下にするとよい。
- 椀積み下部には枕木を敷く。
- 土壌の水はけをよくする。コンクリートを打つ、アスファルトを敷く、など。
- 樹皮を剥いてから乾燥させると効果的。ただし剥皮コストがかかるので、製材やベレット製造など付加価値が高い製品と併せてチップ製造する場合など、実現できる場面は限られる。
- 乾燥に役立つ通気性シートの利用を、降雨など気象条件等に応じて天然乾燥スケジュールの中に組み込むことも有効。



半割り



コンクリート打ち



通気性シート

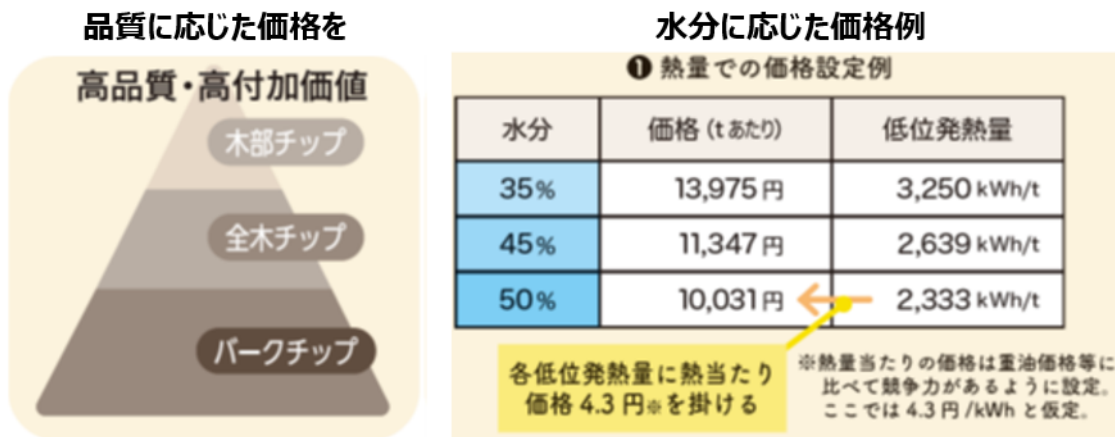
JWBA Proprietary

34

チップ品質に応じた取引価格



- 灰分や水分の低い燃料は価値が高い
 - 湿潤重量ではなくエネルギー量に応じた価格設定が必要
- 通常取引は運賃込みの販売価格
 - 運び方も検討して輸送コスト削減の検討



JWBA Proprietary

35

燃料の品質規格について



- ✓ 国家規格は存在せず、全て民間の自主企画となっている
 - ペレットについてはJAS規格が検討されている
 - NEDOから「木質バイオマス燃料等の安定的・効率的な供給・利用システム構築支援事業 木質バイオマス燃料（チップ、ペレット）の品質規格の策定委託事業」を当協会が受け、フレームワークを検討中
- ✓ チップ、ペレットは1種類に複数の規格が存在する

燃料種	年度	名称	中心となった組織
チップ	2010	木質リサイクルチップの品質規格	NPO法人全国木材リサイクル協会
	2011	木材チップの品質規格	全国木材チップ工業連合会
	2016	燃料用木質チップの品質規格	一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会 NPO法人全国木材リサイクル協会
ペレット	1987	木質成型燃料の規格	日本木質成型工業協同組合※現在は解散
	2011	木質ペレット品質規格	一般社団法人日本木質ペレット協会
	2011	日本ペレット燃料に関する自主規格	ペレット倶楽部
	—	JAS木質ペレット燃料	一般社団法人日本木質ペレット協会

木質バイオマスエネルギー利用の動向と課題 木質バイオマス燃料の規格-待ったなしの国際規格への対応-,2020,Yakahiro Yoshida

JWBA Proprietary

36

燃料の品質規格について



品質項目	単位	Class 1	Class 2	Class 3	Class 4
原料		幹、全木 未処理工場残材	Class 1 + 灌木・枝葉・末木 欠陥材・根張り材など	Class 2 + 薪炭材等 樹皮 未処理リサイクル材	Class 3 + 化学的処理工場残材 化学的処理リサイクル材
チップの種類		切削チップ	切削または破砕チップ		
チップの寸法 P		P16 P26 P32 P45 から選択			
水分 M	w-%	M25 M35 から選択	M25 M35 M45 M55 から選択		
灰分 A	w-% dry ⁽¹⁾	A1.0 ≒ 1.0%	A1.5 ≒ 1.5%	A3.0 ≒ 3.0%	A5.0 ≒ 5.0%
N(窒素)、S(硫黄)、Cl(塩素)	w-% dry ⁽¹⁾				N≒1.0, S≒0.1, Cl≒0.1
重金属	mg/kg dry				As≒4.0, Cd≒0.2, Cr ≒40, Cu≒30, ⁽²⁾ Pb≒50, Hg≒0.1, Zn≒200
異物 ⁽³⁾		含まないこと			

(1) w-% dry... 質量パーセント(乾燥基準)
 (2) As(砒素)、Cd(カドミウム)、Cr(クロム)、Cu(銅)、Pb(鉛)、Hg(水銀)、Zn(亜鉛)
 (3) 金属、プラスチック類、腐木(合成木材、複合木材)、土砂、石など

JWBA Proprietary

37



- ・ 木質バイオマスの利用動向と利用のメリット(導入)
- ・ 全体計画を考える上でのへのヒント(利用可能資源量の考え方、採算性検討ツール)
- ・ 燃料材供給拡大に向けて(最適採材方法、末木枝条の利用)
- ・ 燃料材の品質管理について(水分と既存品質規格)
- ・ 「発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン」の概要について (FIT制度と由来区分の証明)

JWBA Proprietary

38

再エネ発電賦課金について御存知ですか？



地点番号 03-0011-1060-8060-0102-2131

電気ご使用量のお知らせ
ご使用場所

28年 7月分
ご使用期間 6月10日～ 7月10日
検針月日 7月11日 (31日間)

ご使用量 **215kWh**

請求予定金額 5,167円
(うち消費税等相当額) 382円

基本料金 842円40銭
電力量料金
・1段料金 2,342円40銭
・2段料金 2,470円00銭
燃料費調整額 -915円90銭
再エネ発電賦課金 483円
口座振替割引 -54円00銭

契約種別 従量電灯B
契約 30A
当月指示数 5890
当月指示引 5675
計器乗率(倍) 215
取替前計量値
計器番号(下3桁) 435

燃料費調整のお知らせ (1kWhあたり)
7月(当月)分 -4円26銭
8月(翌月)分 -4円67銭
翌月分は当月分に比べ -0円41銭

今月分 振替予定日 7月22日
次回検針予定日 8月9日

地区番号 09 お客さま番号
事業所コード(608) 検針員

電気料金等領収証(口座振替払用)
28年 6月分
領収金額 3,073円
うち消費税等相当額 227円
ご契約 30A
ご使用量 126kWh

上記金額を 6月22日口座振替により
預取させて頂きました。

お客さま番号

お問い合わせ先
お引越・ご契約に関するご用件
0120-995-661
停電・故障に関するご用件
0120-995-007

TEPCO

画像引用 (EneLeaks URL:<http://eneleaks.com/?p=10842>)

FIT制度（再生可能エネルギーの固定価格買取制度）の仕組み



『「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」は、再生可能エネルギーで発電した電気を、電力会社が一定価格で一定期間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の一部を電気をご利用の皆様から賦課金という形で集め、今はまだコストの高い再生可能エネルギーの導入を支えています。この制度により、発電設備の高い建設コストも回収の見通しが立ちやすくなり、より普及が進みます。』
資源エネルギー庁ホームページ（なっとく再生可能エネルギー）より
(URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/surcharge.html)

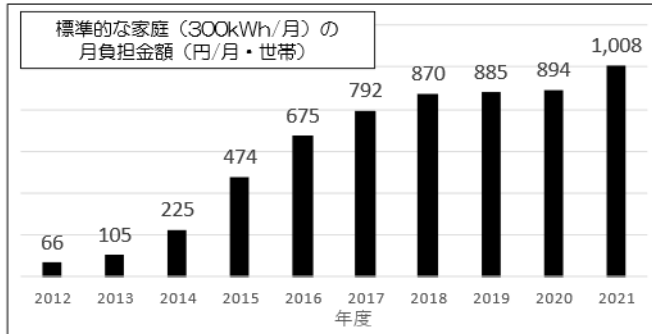


画像引用：エネ庁 なっとく再生可能エネルギー
URL:https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/surcharge.h

再生エネルギー賦課金の増加（国民負担）



再生可能エネルギーの普及・導入に伴い、再生エネルギー賦課金は増加しています。国民の目は厳しくなっており、ルール of 適正な運用など、信頼確保が求められます。発電用の木質バイオマスにかかわる皆様には制度の理解と適切な運用をお願いします。



新電力ネット（<https://pps-net.org/statistics/renewable>）より作成

項目	金額（円）	割合
住宅用太陽光	0.3兆円	8%
事業用太陽光	2012年度認定: 0.8兆円 (21%) 2013年度認定: 1.0兆円 (58%) 2014年度認定: 0.4兆円 (11%)	26%
2015年度認定	0.1兆円	3%
2016年度認定	0.1兆円	3%
2017年度認定	0.06兆円	2%
2018年度認定	0.05兆円	1%
2019年度認定	0.01兆円	0%
2020年度認定	0.002兆円	0%
(合計)	(2.5兆円)	(66%)
風力発電	0.2兆円	5%
地熱発電	0.02兆円	0.5%
中小水力発電	0.09兆円	2%
バイオマス発電	0.7兆円	18%
合計	3.8兆円	—

令和3年度JWBA第1回勉強会
資源エネルギー庁資料より引用

木質バイオマスの3つの区分



FIT制度では木質バイオマス燃料はその由来によって以下の3つに区分され、電気の買取価格が異なります。

- ✓ 間伐材等由来の木質バイオマス（未利用木材）：間伐材、経営計画にもとづく主伐など
- ✓ 一般木質バイオマス（一般木材等）：輸入材、経営計画外の主伐、製材端材など
- ✓ 建設資材廃棄物：建設資材廃棄物、証明されていない木材

調達区分	1kWhあたり調達価格（税抜）					調達期間
	2014年度以前	2015～2016年度	2017年度	2018～2020年度	2021年度	
間伐材等由来（未利用木材）	2,000kW以上	32円	32円			20年間
	2,000kW未満		40円			
一般木質バイオマス（一般木材等）	20,000kW以上	24円	(10月～)	入札制		
	10,000kW以上 20,000kW未満		24円			
	10,000kW未満		24円			
建設資材廃棄物等	13円					

◀発電所の認定年度により、買取価格は異なります。例えば2015年に認定を受けた間伐材等由来のみを使用する1,500kWの発電所の電気は20年間、40円/kWhで買い取られます。

木質バイオマスの3つの調達区分の定義



FIT制度での木質バイオマス燃料の定義は下表のとおりです。
 森林経営計画が作成されている森林、保安林や国有林においては、主伐であっても「間伐材等由来の木質バイオマス」となります。

流通・製造過程				直接燃料に加工		製材等 残材	建設資材 廃棄物等
				間伐	主伐		
由来の生育地の由来							
国産材	森林以外・林道支障木など						
	森林 由来	民有林	その他	経営計画外			
			その他	経営計画			
		国有林	保安林				
			その他				
輸入材							

※「間伐」とは、うっ閉し立木間競争が生じ始めた森林において、材積に係る伐採率が35%以下であり、かつ、伐採年度から起算しておおむね5年後において再びうっ閉することが確実であると認められる範囲内で行われる伐採のこと

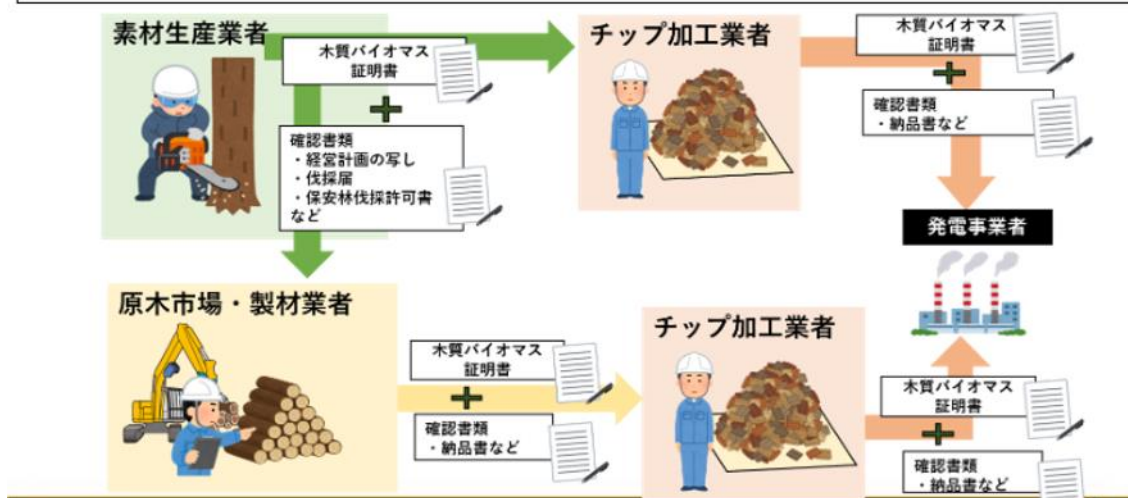
- 証明書(注)の連鎖があれば間伐材等由来の木質バイオマス、そうでなければ建設資材廃棄物等と同等
- 証明書の連鎖があれば一般木質バイオマス、そうでなければ建設資材廃棄物等と同等
- 建設資材廃棄物等

注：由来が明確で、適切に分別管理が行われていることを証明する書類

「発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン」について



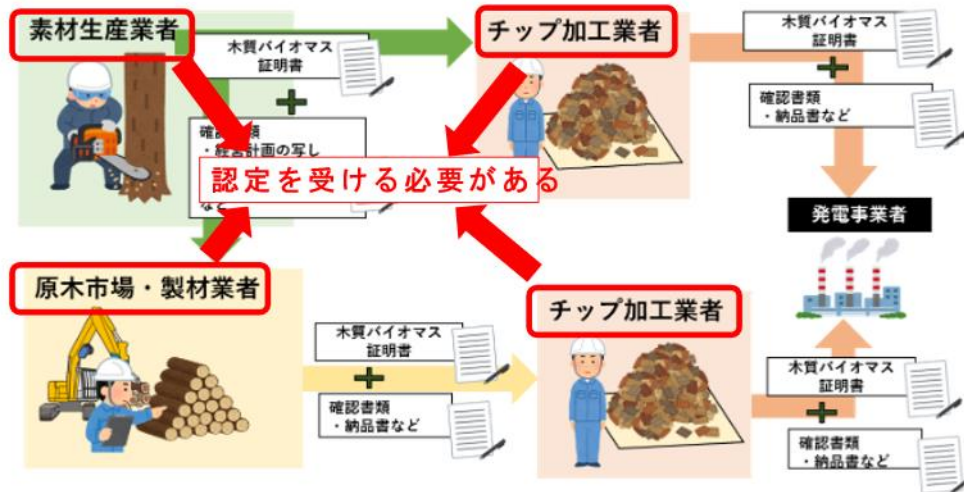
以上のように、FIT制度上の木質バイオマスは由来により、電気の買取価格が異なります。しかし、燃料材(チップ等)を見て、調達区分を判別することはできません。そこで、燃料材の由来を証明する必要があります。由来の証明については、林野庁のガイドラインに基づいた方法である必要があります。このガイドラインでは、木質バイオマス燃料の由来を、生産・加工・流通といったサプライチェーンを構成する木材関連事業者による証明書の連鎖によって確認するとしています。



事業者認定について



信頼性を担保するため、証明書を発行できるのは「一定の要件を満たした業界団体（以降、認定団体）により認定された事業者」（以降、認定事業者）に限られます。**認定された事業者以外が証明書を発行していた場合、その燃料材は最も価格の低い「建設資材廃棄物由来」（以降、建由来）となります。**



JWBA Proprietary

45

事業者認定の注意点



ポイント① 運搬のみを担う事業者について

加工が伴わず、由来の混在が想定されない場合には、証明書の発行は不要であり、運搬業者は、認定事業者である必要はありません。ただし、複数の事業地を経由する可能性がある場合など、由来が混在する可能性のある場合には事業者認定を受け、証明書を発行する必要があります。

ポイント② 法令による伐採の手続きが不要な場合について

法令による伐採の手続きが不要な場合（屋敷林、剪定枝、ダム流木など）について所有者自らが由来の証明書を作成し、販売先に交付することで証明をすることができます。この場合、証明書の発行において事業者認定は不要です。

ポイント③ 木の駅プロジェクトや自伐林家について

自伐林家であっても事業者認定を受ける必要があります。木の駅プロジェクトの運営団体などが要件を満たして認定団体となり、自伐林家を認定することも想定されます。

JWBA Proprietary

46

証明書発行の注意点



ポイント① 証明書を発行するのは実際に分別管理を行う事業者

証明書を発行するのは実際に分別管理を行う事業者となります。
実際に施業を実施しない元請けや商社が証明書を発行することは望ましくありません。

※ただし、1つの施業地について、複数の事業者に伐採を委託する場合に、一つの確認書類から複数の証明書が発行されるのは煩雑であることから、全ての事業者が認定を受けていることを前提として、委託元が一括して証明書を発行することが現実的です。その場合、証明書の発行主体である委託元が分別管理の責任を負うこととなります。

ポイント② 納入ごとの証明が必要

証明書は納入ごとに証明することが必要です。月単位の証明は認められていません。
トラックスケールの計量票を活用する事例が多くみられます。
次スライドにて紹介します。

ポイント③ 確認書類と証明書発行者が異なる場合は両者の関係を示す書類も必要

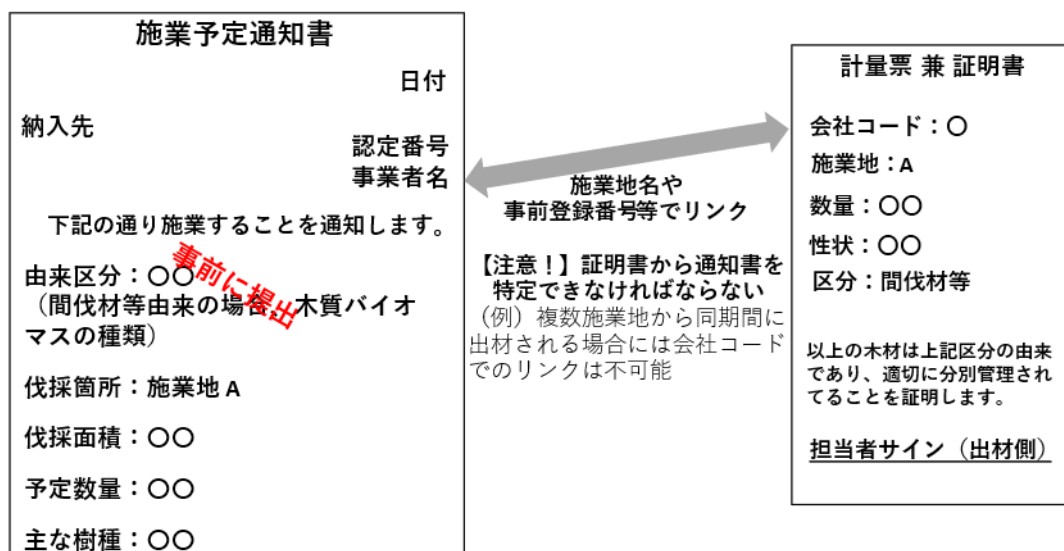
森林組合が森林経営計画を作成し、伐採を別の事業者へ委託する場合など、確認書類に記載されている名義と証明書の発行者が異なる場合は両者の関係を示す委託契約書などの書類も必要となります。

納入ごとの証明に向けて（事例紹介）



納入ごとに証明書を発行することは煩雑となることから、計量票を証明書とし、伐採箇所などは施業前に通知する体制をとっている事業者が多いです。

計量票を証明書とする例



調達区分の注意事項



ポイント① 樹皮の区分の判断

また、間伐材等由来の丸太を製材する場合にパーカーで剥離した樹皮など、他の製品を目的に加工する場合の「副産物」とみなせる椽一般木質バイオマス区分となります。
一方、運搬や発電用チップに加工する際に剥離した樹皮は原木の一部であると考えられ、樹皮もその原木の由来区分と同様の区分となります。

ポイント② 木材生産以外の目的で自治体等から伐採・搬出費用が捻出される場合

林道工事や治山工事、病虫害対策などにおいて、伐採・搬出にかかわる費用が自治体等から出ている場合には一般木質バイオマス区分となり、間伐材等由来にはなりません。

上記の考え方

ポイント①では、副産物として材が発生する場合は製品販売で伐採・搬出に関するコストが補填されているとみなされます。
また、ポイント②では、事業委託費として伐採・搬出費用伐採・搬出に関するコストが補填されているとみなされます。
FIT制度の「間伐材等由来」区分には FIT制度がなければ利用されない材を収集する上で必要となるコストを補填する意味合いがあります。そのため、FIT制度がなくても収集される材については一般木質バイオマス区分と考えることができます（間伐材由来となると重複する）。

JWBA Proprietary

49

ご注意ください



令和元年10月に「剪定枝について、受入時に一般木質バイオマス証明がないにもかかわらず、チップ加工して出荷する際には、発電施設に対して一般木質バイオマス証明を添付していた」チップ加工事業者が認定取消となり、納めていた発電所も電気小売業者に差額を返金することとなった事例がありました。

（当該事業者については、平成29年度にも同様の不適正処理が発覚し、認定団体による緊急指導も実施されたのですが、結果的に改善が図られなかったことが今回の取消につながったとのことです。）

「発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン」の運用は発電した電気の買取価格に直結する制度です。くれぐれも適切な運用を心がけるよう、お願いします。

JWBA Proprietary

50

地域活用要件とFIP制度

木質バイオマス発電に係る FIT制度については、令和 4年度より、10,000kW(令和5年度からは2,000kW) 未満かつ地域活用要件を満たすものに限って新規認定を認めることとされました。また、この規模を超える新規認定は、FIP制度（市場価格に一定のプレミアムを交付する仕組み）によることとされました。

自家消費型・地域消費型

- ✓ 発電電力量の30%以上を自家消費
- ✓ 地方公共団体が自ら実施又は直接出資
- ✓ 地方公共団体が自ら実施または直接出資する小売電気事業者等に供給

地域一体型

- ✓ 地方公共団体名義の取り決めにおいて災害時を含む電気又は熱の供給が位置づけ
- ✓ 供給の相手方の小売電気事業者等が小売供給する電気量の 50%以上を所在都道府県内に供給
- ✓ 熱電併給であって発電電力量の 10%以上を自家消費



木質バイオマスの熱利用に関する 技術マニュアルのご紹介

技術標準となる熱利用マニュアルの作成





実務経験が豊富な技術陣が書き下ろした
我が国初の総合的な手引書！

木質バイオマス熱利用（温水） 計画実施マニュアル 基本編・実行編

<8月19日出版>

価格 6,600円（本体価格6,000円）
基本編240頁、実行編209頁

木質バイオマス熱利用プロジェクトを成功させるために

今、脱炭素社会の実現は喫緊の課題です。そして地域の森林資源を活かすことが求められています。こうした課題を解決するには木質バイオマスの熱利用が有効です。しかし、化石燃料ボイラーを置き換えるだけではうまくいきません。木質バイオマスの特徴を理解したシステムづくりと運営が必要です。

本書は、木質バイオマス熱利用について、プロジェクト管理の必要性や燃料特性、ボイラーの特徴といった基本的な内容から熱負荷分析やコスト積算、それを踏まえた計画作成、施工、維持管理までの実行面について詳細に説明しています。こうしたマニュアル本は我が国初のもので、失敗のない効率的な事業実施のための必読書となっています。

2023年

JWBA Proprietary

rev.1

53

熱利用マニュアルの内容



- 木質バイオマス熱利用(温水ボイラー)に関して、効率的な考え方とあり方を明らかにする

基本編	実行編
第1章 ネットゼロに向けた世界の動向と 木質バイオマスエネルギー熱	第9章 木質バイオマス熱供給システム設計 の基本的考え方(回路と制御)
第2章 木質バイオマス熱利用の考え方と 本マニュアルの作成目的	第10章 熱負荷分析
第3章 プロジェクト管理の必要性和ポイント	第11章 コスト積算・事業性評価
第4章 木質バイオマスの燃焼特性	第12章 事業構想
第5章 木質バイオマス燃料(チップ、ペレット)	第13章 FS調査、基本設計
第6章 木質バイオマスボイラーの特質	第14章 実施設計
第7章 熱利用システムの構成と関連機器	第15章 事業の発注、着手
第8章 安全対策及び関連法令の規制	第16章 施工・試運転
	第17章 維持管理・メンテナンス

2023年

JWBA Proprietary

rev.1

54

地方公共団体や**事業体**での木質バイオマス熱利用の計画策定等については、当協会でご相談に応じたり、支援することも可能です。お気軽にご連絡ください。

TEL : 03-5817-1234
Mail : bio_info@jwba.or.jp
相談窓口: <https://jwba.or.jp/contact/support/>
(下のQRコードからアクセス可能です)



一般社団法人
日本木質バイオマスエネルギー協会

55

転換期にある 木質バイオマス発電 ～現状と今後の展開～

2022/6/16

(一社)日本木質バイオマスエネルギー協会

JWBA Proprietary

一般社団法人 日本木質バイオマスエネルギー協会について



- 2012年7月、木質バイオマスのエネルギー利用に関係する団体、個人を会員とする「木質バイオマスエネルギー利用推進協議会」を設立。
- 林業、林産業の健全な発展に資する、バランスのとれた、木質バイオマスエネルギーの原料調達及び利用を総合的、戦略的に推進。
- 2015年6月、木質バイオマスのエネルギー利用に関する期待の高まりとともに、エネルギー利用の更なる発展を図るため、「一般社団法人 日本木質バイオマスエネルギー協会」とした。

【会 長】 酒井 秀夫 東京大学名誉教授

【活動内容】

- 木質バイオマスエネルギー利用の関係事業化促進のための提言・提案の策定
- 再生可能エネルギー固定買取制度に対する適切な対応方策の検討
- 木質バイオマスエネルギー利用促進における個別技術の課題の整理と対応方策の検討
- 木質バイオマスエネルギー利用の事業関係者ほか関連事業者の連携協調・意見交換の促進
- 木質バイオマスエネルギー利用に関する情報の調査・収集整理と情報発信
- 木質バイオマスエネルギー利用促進のためセミナー等の開催、普及啓発活動

【会 員】 105団体・103個人・140自治体 計348会員(2021年1月末時点)

素材生産業	林業、製材業等	— 建機メーカー	金融機関 商社 エンジニアリング コンサルティング 公益団体 地方自治体
木質バイオマス燃料製造業	ペレット、チップ 製造業等	— 燃料製造装置メーカー	
木質バイオマス燃料利用者	製紙会社、発電所等	— ボイラや発電機メーカー	

1.木質バイオマスの価値

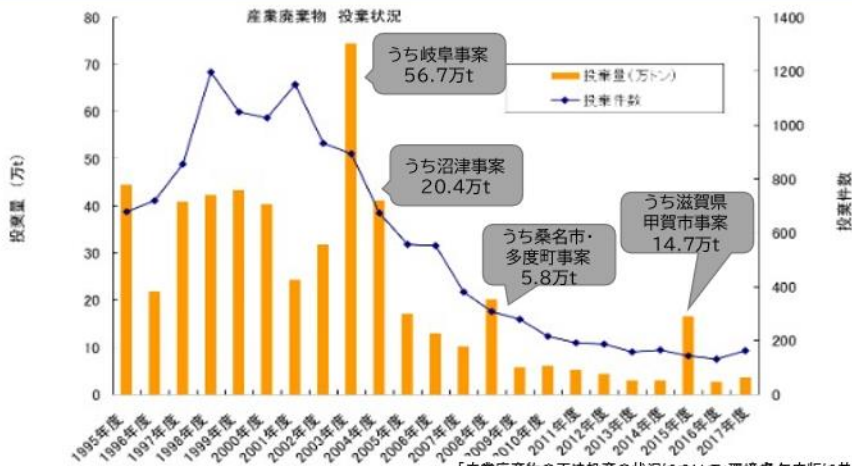
JWBA Proprietary

はじめに 木質バイオマスの輪

木質バイオマス発電は再生可能エネルギーとして化石燃料を代替するのみならず、多様な価値を有しており、特に地域においては、将来にわたって継続的に経営される必要があるため、そのためのあり方と対策を検討することが重要である。



木質バイオマスの資源循環への効果



- 産業廃棄物(木くず)の不法投棄事案は、2005年より大幅に減少している。ちょうどRPS法の元で建設廃材を燃料とした発電所が稼働を始めた時期にあたり、その後、大型不法投棄事案の新規判明を除くと、件数・量とも顕著な減少傾向を示している。
- 建設リサイクル法が施行され分別処理が定着したということに加え、全国的にバイオマス発電所が普及しリサイクルチップの「出口」となり、循環利用の流れができたことも一助となったと考えられる。

2021/8

JWBA Proprietary

5

災害とバイオマス



- バイオマス発電所(電気事業法基準)は一定の強度で設計されており、BCP(事業継続計画)の立案により、発災後、比較的早期に復旧しているケースが確認されている。
- 近年、激化する風水害においては、多くの被害木が発生しているが、これらを燃料として受け入れることで、災害廃棄物の処理促進、早期復興に貢献している。

■ 近年発生している台風や大雨、突風に伴って発生している災害木についても、地域の木質バイオマス発電所が積極的に燃料利用することによって、災害により発生する災害廃棄物処理に大きな貢献を果たしている。

北海道胆振東部地震における道内木質バイオマス発電所の対応

○9月6日
 3時7分 北海道胆振東部地震発生
 3時25分 北海道内で大規模停電発生
 21時時点 王子グリーン/江別エナジー 復旧・稼働
 (経済産業省ニュースリリースより)

○9月7日
 18時時点 個別バイオマス発電・苫小牧バイオマス発電 復旧・稼働
 (JWBA ヒアリングより)

近年の大規模災害に伴う木質バイオマス発電所での貢献例(平成29年7月九州北部集中豪雨)

○7月5日-6日
 福岡県・大分県を中心とした集中豪雨が発生
 ・柱川、大肥川、花月川などの河川氾濫
 ・森林から発生した流木約20万トンが流出

➡その後の復旧活動で流木について、地元大分県をはじめ、近隣の木質バイオマス発電所にて、燃料利用することで、被害木処理に貢献



平成29年9月 台風12号による紀伊半島豪雨災害

一般社団法人 日本木質バイオマスエネルギー協会「木質バイオマス発電の現状」10月より

災害被災木の取り扱いマニュアルは[こちら](#)からダウンロードできます。

2021/8

JWBA Proprietary

6

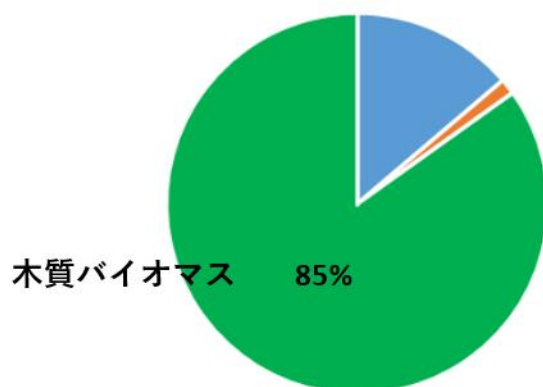
2.日本のエネルギーにおける 木質バイオマスの位置づけ

JWBA Proprietary

木質バイオマスは日本の基幹エネルギー “だった”



TPES in 1880 , Japan



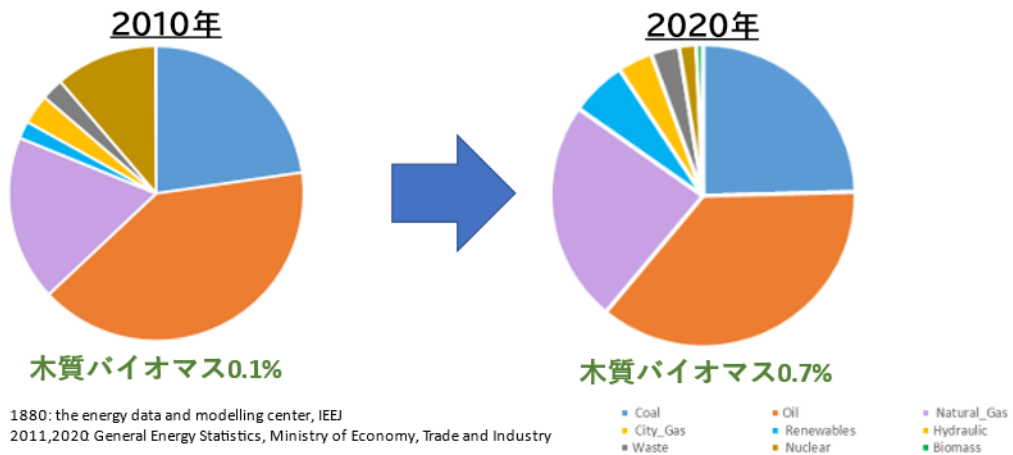
同立町公民館デジタルコレクション 神田村南町 つじうらをまきく
<https://dl.ndl.go.jp/info:ndl/jp/pid/1309282>

• 約150年前・・・

伝統的バイオマスエネルギーは、近代化以前の日本において主要な燃料であった。このころ、バイオマスは幅広い用途で使われており、暖房や調理という家庭での利用から、工業用途にも使われていた。

JWBA Proprietary

現代の一次エネルギー総供給



- 日本のエネルギー構造は150年間で大きく変化した。
- 近代化以降は家庭用熱源、調理などの一部となり、それも1950年代には石油へのシフトにより大幅に減少した。
- その後オイルショックを経て数十年間、日本のエネルギーは化石燃料と原子力が主体であったが、2011年に大震災が発生したことを契機に、エネルギー構造がさらに変化しつつある。

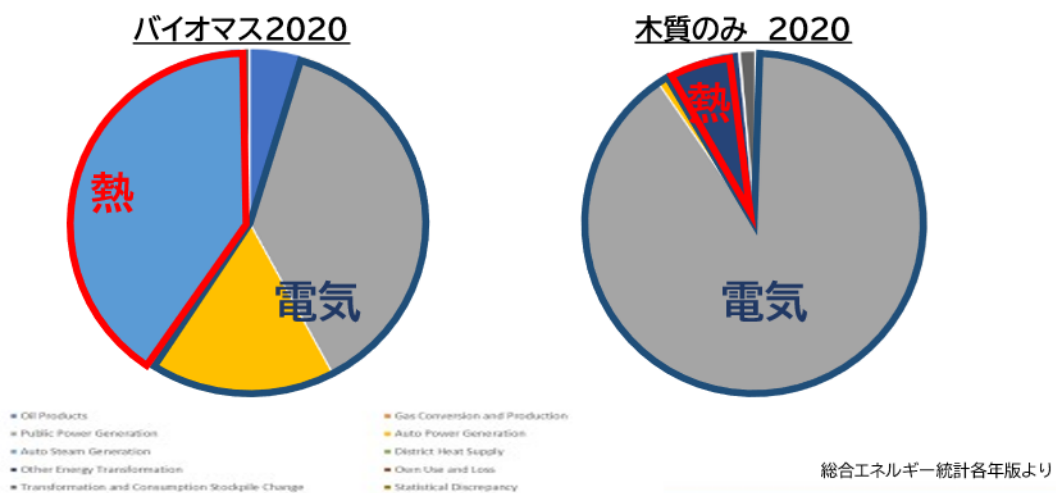
JWBA Proprietary

9

エネルギー転換及び自家消費の状況



- 現在、バイオマスエネルギー全体について、その用途は、統計上では、発電55%と熱利用40%となっている。
- うち、木質バイオマスについては、そのほとんどが発電であり、熱については、小さな割合となっている。ただし、ここには製材業で使用される蒸気が含まれていない可能性がある。



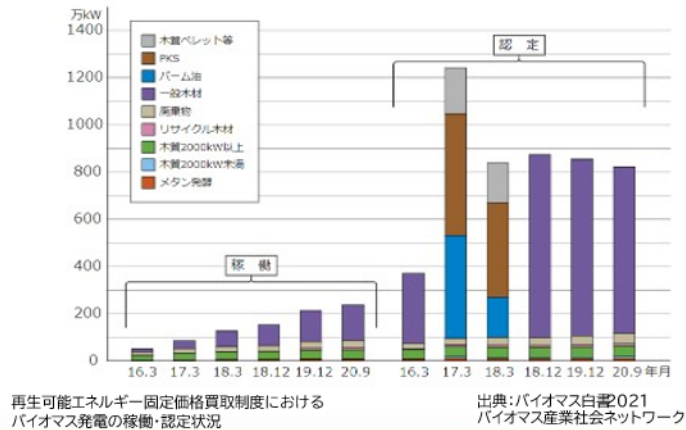
JWBA Proprietary

10

木質バイオマス発電の導入状況と見通し



- 発電については、2012年より「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」(FIT制度)の元、認定量・導入量(稼働済)ともに増加している。
- 同制度により2021年3月時点で、木質バイオマス発電所は計201カ所、289万kWのバイオマス発電所が稼働している。なお、設備認定は344カ所739万kWに上り、143カ所550万kWの施設が未稼働となっている
- 未稼働案件の多くは一般木質(農産物由来の固体燃料含む)を主たる燃料とする発電所で、大規模案件が多く既存稼働分の平均出力の約2倍(3.1万KW)となっている。



2021/8

JWBA Proprietary

11

“3E+S”は日本のエネルギー政策の基礎



- 日本のエネルギー政策の基本概念は3E+Sですが、近年、長期的な観点からサステナビリティ「S」の重要性が高まっています。



2019 – Understanding the current energy situation in Japan (Part 1), Special Contents -Japan's Energy-, Ministry of Economy, Trade and Industry

JWBA Proprietary

12

日本のエネルギー戦略



- 日本政府は、エネルギー政策基本法に基づく日本のエネルギー政策の方向性を示すために、「エネルギー計画」を策定。
- 第6次エネルギー基本計画では2030年から2050年に向けた政策への対応として、「再生可能エネルギーを基幹エネルギーとする取り組み」が設定された。
- 理想的な構成電源「エネルギーミックス」における「野心的見通し」では、バイオマスは2030年に約5%になると位置づけられる。

省エネ		2030年度ミックス (野心的な見通し)	
最終エネルギー消費 (省エネ前)		6,200万kl	
		35,000万kl	
電源構成		再エネ 36~38%*	
発電電力量: 10,650億kWh ⇒ 約9,340 億kWh程度		※現在取り組んでいる再生可能エネルギーの研究開発の 成果の活用・実装が進んだ場合には、38%以上の高み を目指す。	
水素・アンモニア		1%	(再エネの内訳)
原子力		20~22%	太陽光 14~16%
LNG		20%	風力 5%
石炭		19%	地熱 1%
石油等		2%	水力 11%
			バイオマス 5%
(+ 非エネルギー起源ガス・吸収源)			
温室効果ガス削減割合		46% 更に50%の高みを目指す	

第6次エネルギー基本計画の概要, 資源エネルギー庁, 2021.3

https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/

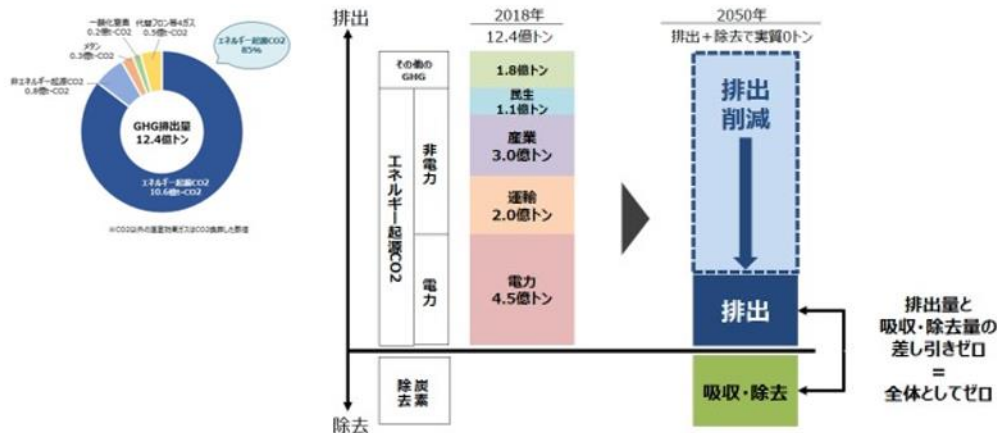
JWBA Proprietary

13

2050年カーボンニュートラル宣言



- 菅首相(当時)は、2020年10月の第203回国会で「2050年カーボンニュートラル」を宣言した。
- エネルギー関連のGHGは主要な目標の1つであり、高い持続可能性を前提とするバイオマスエネルギー利用は、効果的な対策として期待されている。



「カーボンニュートラル」って何ですか？(前編)~いつ、誰が実現するの？
2021年02月16日 経済産業省

Ministry of Economy, Trade and Industry

https://www.enecho.meti.go.jp/en/category/special/article/detail_164.html

JWBA Proprietary

14

地球温暖化対策推進法の改正概要



背景

- **我が国**は、パリ協定に定める目標（世界全体の気温上昇を2℃より十分下回るよう、更に1.5℃までに制限する努力を継続）等を踏まえ、2020年10月に「**2050年カーボンニュートラル**」を宣言。
- **地域**では、国の宣言に先立ち、2050年カーボンニュートラルを目指す「**ゼロカーボンシティ**」を表明する自治体が増加。
- **企業**では、ESG金融の進展に伴い、気候変動に関する情報開示や目標設定など「**脱炭素経営**」に取り組む企業が増加。サプライチェーンを通じて、地域の企業にも波及。

<ゼロカーボンシティ表明自治体>



<脱炭素経営に取り組む企業>

- TCFD**
気候関連情報開示
■ 賛同機関数：世界2,156（うち日本**401**機関）
→ **世界第1位（アジア第1位）**
 - SBT**
科学的な中長期目標
■ 認定企業数：世界729社（うち日本**102**社）
→ **世界第2位（アジア第1位）**
 - RE100**
再エネ電力100%
■ 参加企業数：世界311社（うち日本**54**社）
→ **世界第2位（アジア第1位）**
- ※2021年5月31日時点

改正の全体像

- ① パリ協定・**2050年カーボンニュートラル**宣言等を踏まえた**基本理念**の新設
- ② **地域の脱炭素化に貢献する事業**を促進するための計画・認定制度の創設
- ③ 脱炭素経営の促進に向けた**企業の排出量情報のデジタル化・オープンデータ化**の推進等

※ 施行期日：
① 公布の日（令和3年6月2日）
②・③ 公布の日から1年以内で政令で定める日

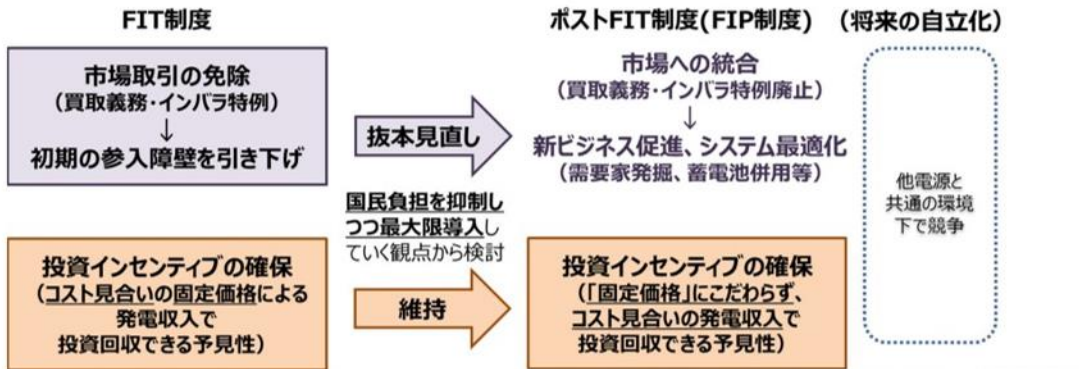
「改正地球温暖化対策推進法について」2021年5月26日 環境省

<https://www.env.go.jp/press/ontaihou/116348.pdf>



3. 新たな再エネ支援策 FIP制度の概要

FIPの基本的な考え方

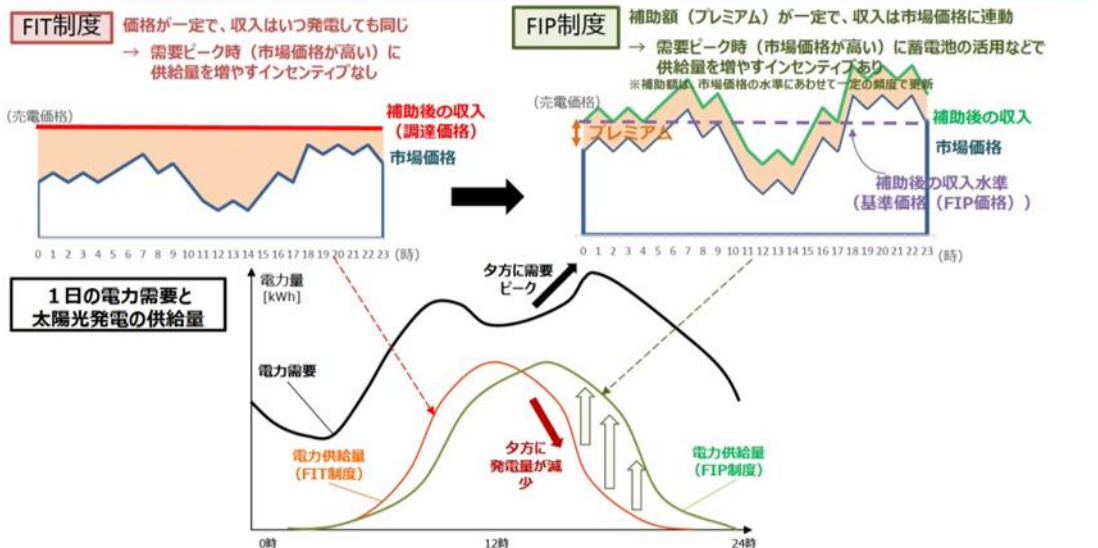


https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/saiene_shuryoku/001/

- ・ 国民負担の軽減
- ・ 再エネを「電力市場」に統合する
- アグリゲーション・ビジネスの活性化や再生可能エネルギーの市場統合を推進することが重要
- 一方で、初期の導入インセンティブ、過度に不確実性が高まらない配慮も必要

JWBA Proprietary

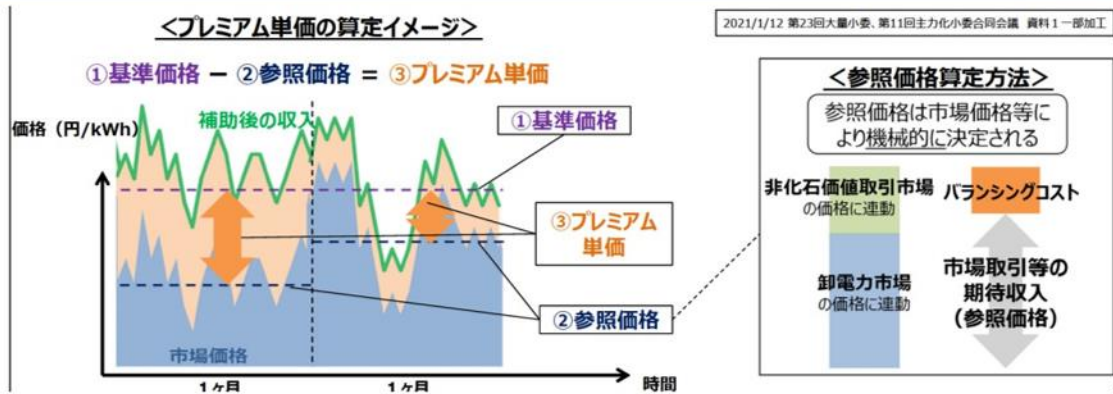
FIP制度の概要



- ・ FIP(Feed-in Premium)制度では、需要が大きく市場価格が高くなるような季節・時間帯に多く供給し、需要が小さい場合は抑制するような方向に誘導される。

JWBA Proprietary

FIP価格決定方法



FIP制度について 2021年9月17日 資源エネルギー庁より

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/dl/fip_2020/fip_document02.pdf

- プレミアム単価は、基準価格(FITの調達価格と同様の決定方法をとるため、現在公表された2022年度以降の価格は調達価格と同額)から、参照価格(市場価格等から機械的に決定される。)を差し引いたものとなる。
- 交付頻度は1か月毎でとなる。

JWBA Proprietary

(参考)FIT制度／FIP制度・入札のイメージ



バイオマス (一般木質等)			
2022年度	FIT (地域活用要件あり)		FIP (入札)
	FIP (入札対象外) ※選択可能		
2023年度	FIT (地域活用要件あり)		FIP (入札)
	FIP (入札対象外) ※選択可能		FIP (入札対象外)
	0 kW	50kW	2,000kW 10,000kW
バイオマス (液体燃料)			
2022・2023年度	FIP (入札)		
	0 kW	50kW	
バイオマス (その他)			
2022年度	FIT (地域活用要件あり)		FIP (入札対象外)
	FIP (入札対象外) ※選択可能		
2023年度	FIT (地域活用要件あり)		FIP (入札対象外)
	FIP (入札対象外) ※選択可能		
	0 kW	50kW	2,000kW 10,000kW

注1) 太陽光の2023年度、2024年度の入札対象の価格は、2022年度の価格をその基本設定していることに留意。注2) 2024年度にFIP制度のみ認められる対象は原則250kW以上
注3) リソースは入札対象外。なおかつ1,000kW未満は、FIT/FIPが選択可能。注4) 浮体式洋上風力については、FIT/FIPが選択可能。注5) 地熱・中小水力発電のリソースは新設と同様の取扱。
※沖縄地域・離島等供給エリアは、太陽光を除くすべての電源も地域活用要件がしてFITを選択可能とする。

FIP制度の開始に向けて2022年2月14日 資源エネルギー庁より

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/pdf/039_01_00.pdf

既認定電源(50kW以上)については、FIP制度への移行が可能。
(基準価格は調達価格と同水準、交付期間は調達期間の残存期間とする)

JWBA Proprietary

2022年度以降の買取価格



- ・基準価格はFITの買取価格と同じ
- ・バイオマス発電に関しては直近では大きな価格改定なし
- ・ただし、2022年より段階的に「地域活用要件」の対象が拡大

(5) バイオマス発電

① バイオマス発電（入札対象外）

電源	規模	(参考) 2021年度	2022年度	2023年度
バイオマス発電 (一般木材等)	10,000kW未満	24円	24円	
バイオマス発電 (未利用材)	2,000kW未満	40円	40円	
	2,000kW以上	32円	32円	
バイオマス発電 (建設資材廃棄物)	全規模	13円	13円	
バイオマス発電 (一般廃棄物・その他)	全規模	17円	17円	
バイオマス発電 (メタン発酵バイオガス)	全規模	39円	39円	35円

※FIT制度では、2022年度は10,000kW未満のバイオマス発電、2023年度は2,000kW未満のバイオマス発電について、自家消費型・地域一体型の地域活用要件が設定されます。

② 一般木材等バイオマス発電（10,000kW以上）・バイオマス液体燃料（全規模）

2022年度の買取価格は、入札により決定します。上限価格は非公表とします。

(※) 上記の表中の額は、kWh当たりの単価であり、FIT制度では、これに税を加えた額が調達価格（ただし、太陽光発電10kW未満を除く）となり、FIP制度ではこれが基準価格となります。

再生可能エネルギーFIT制度・FIP制度における2022年度以降の買取価格・賦課金単価等を決定し、2022年3月25日 経済産業省

<https://www.meti.go.jp/press/2021/03/20220325006/20220325006.html>

JWBA Proprietary

市場価格の参照方法とプレミアム交付の流れ



【参考2】これまでのFIP制度に関する議論の整理

2021/1/12 第23回大量小売、第11回電力小売委員会議 資料1

(参考) 市場価格の参照方法、プレミアム交付の流れ (イメージ)

＜市場価格の参照方法＞

① 前年度年間平均市場価格の確定

0分コマのスポット市場と時間前市場の価格をエリア別に加重平均する。この価格（以下、30分コマ市場価格）について、発電特性を踏まえ、1年間の加重平均（非自然変動電源は単純平均）をする。



② 当月の参照価格・調整前プレミアム単価の確定

：当年度当月と前年度同月について、各30分コマ市場価格を発電特性をふまえて加重平均（非自然変動電源は単純平均）し、その差分を補正する。

$$\text{当月の参照価格 (円/kWh)} = \text{前年度年間平均市場価格 (円/kWh)} + (\text{当年度月間平均市場価格 (円/kWh)} - \text{前年度月間平均市場価格 (円/kWh)})$$

$$\text{当月の調整前プレミアム単価 (円/kWh)} = \text{基準価格 (円/kWh)} - \{ \text{当月の参照価格 (円/kWh)} + \text{化石燃料相対値 (円/kWh)} - \text{バランスコスト (円/kWh)} \}$$

③ 当月の調整後プレミアム単価の確定

：エリア別に、0.01円/kWhの各30分コマ以外を対象に、以下の調整後プレミアム単価を計算する。

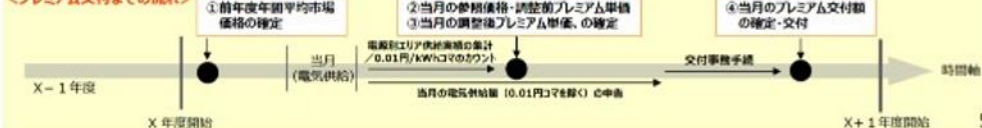
$$\text{当月の調整後プレミアム単価 (円/kWh)} = \text{当月の調整前プレミアム単価 (円/kWh)} \times \text{電送引リニア全体当月実績 (0.01円/kWh以下)} \div \text{合計の電気供給量 (kWh)} + \text{電送引リニア全体当月実績 (0.01円/kWh以下)} \div \text{合計の電気供給量 (kWh)}$$

④ 当月のプレミアム交付額の確定

$$\text{当月のプレミアム交付額 (円)} = \text{当月の調整後プレミアム単価 (円/kWh)} \times \text{当該FIT事業の当月の電気供給量 (kWh)}$$

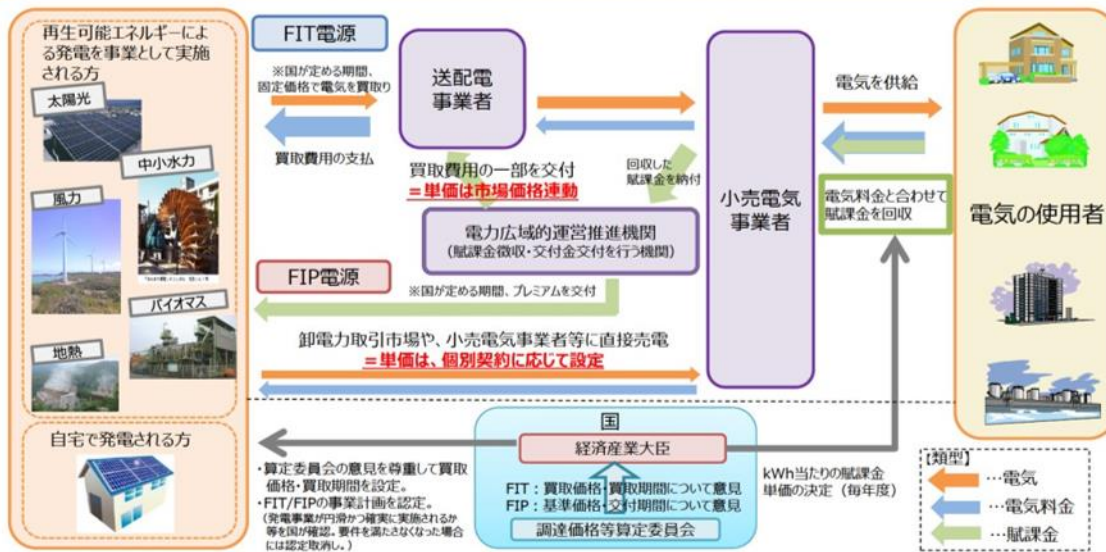
※ 当該FIT事業の当月の電気供給量は、当月において認定発電設備において発電し、及び市場取引等により供給しなくなった電力量 (0.01円/kWh以下) 電気供給量

＜プレミアム交付までの流れ＞



JWBA Proprietary

FIP制度における取引の流れ



FIP制度について 2021年9月17日 資源エネルギー庁より

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saie/kaitei/dl/fip_2020/fip_document02.pdf

最大の違いとしては、
 電気は別に売買できるので**電気の価格は相対で決められるため**
 再エネを調達する小売電気事業者が**市場価格高騰リスクをハッジできる**

JWBA Proprietary

発電計画の作成コスト



- 発電計画の作成コスト
- 気象予測データなどにより発電量を予測(太陽光等のイメージ)、計画を作成、電力広域機関に提出。
- 気象状況の変化等に伴い、実需給に向けて、計画値を修正。

- ・非変動電源の木質バイオマス発電所の場合は、基本はベース電源とすることが多いと思われる。
- ・しかし、小売電気事業者等との契約条件次第では、季節・時間帯別の出力調整(通告ベースでの)に対応する必要もある。



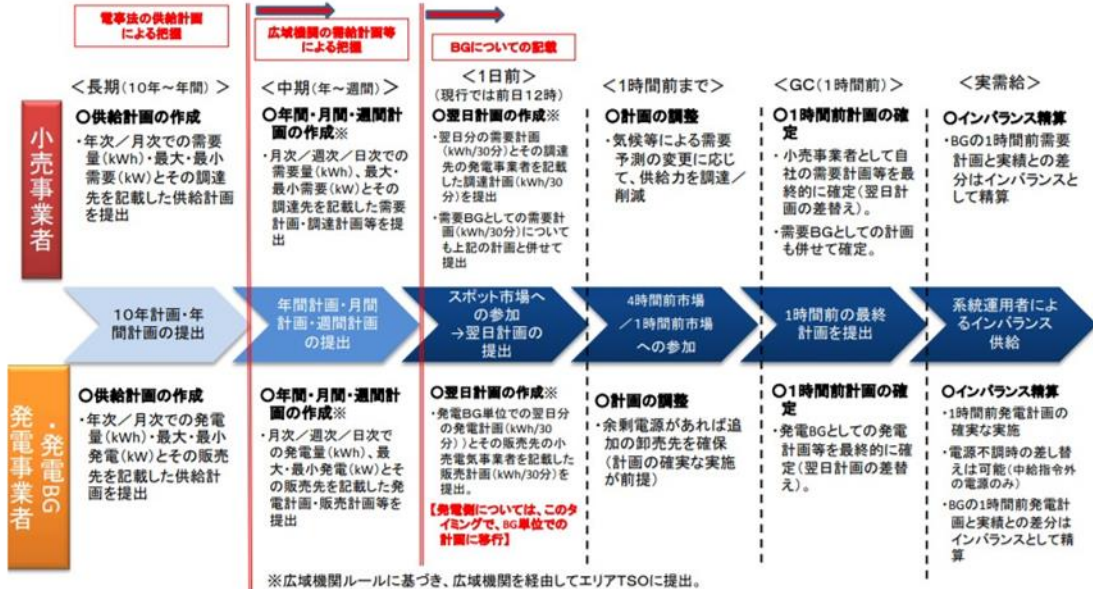
JWBA Proprietary

供給計画のイメージ



発電所の供給計画は、年次、月次、週次、前日計画、時間前となる

※TSO＝一般送配電事業者



第10回制度設計ワーキンググループ事務局提出資料～同時同量制度・インバランス制度に係る詳細制度設計について～
https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/kihon_seisaku/denryoku_system/seido_sekkei/pdf/010_06_02.pdf

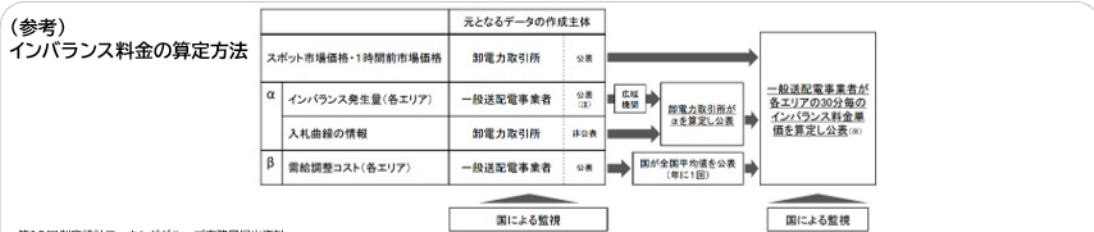
JWBA Proprietary

インバランスリスクと精算コスト



- ・インバランスリスクと精算コスト
- ・発電計画と発電実績の差分に応じ、インバランス精算を実施。
- ・たとえば、ある時間帯(30分～コマ)の計画値に対して同時同量が満たせない場合に、インバランス料金が発生する。

- ・電力市場改革によって、いわゆる実需との「30分同時同量」から、「計画値同時同量」に制度変更となった。
- ・発電所単位に3%裕度で調整が必要だった時代からは楽になったが、FIT電源として出成りの全量買取となっていた電源としてはよりシビアな調整が必要になる。



第10回制度設計ワーキンググループ事務局提出資料
 ～同時同量制度・インバランス制度に係る詳細制度設計について～

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/kihon_seisaku/denryoku_system/seido_sekkei/pdf/010_06_02.pdf

JWBA Proprietary

FIPにおけるプレミアム交付スケジュール



月	N (対象月)	N+1				N+2				N+3			
週	4W	1W	2W	3W	4W	1W	2W	3W	4W	1W	2W	3W	4W
広域機関							交付金算定	交付金通知	交付金振込データ作成	振込実施 (N+3月の1W頃)			
認定事業者様								交付金確認			交付金受領		
一般送配電事業者様		供給電力量データ集計				供給電力通知							

<https://www.occto.or.jp/fip/login/index.html>

- ・ 月単位での交付となる。
- ・ 交付業務は、電力広域的運営推進機関が担当。



電力広域的運営推進機関

※再エネ業務統合システムは2022年7月1日公開予定

JWBA Proprietary

燃料側が注目すべき点



燃料側としては・・・

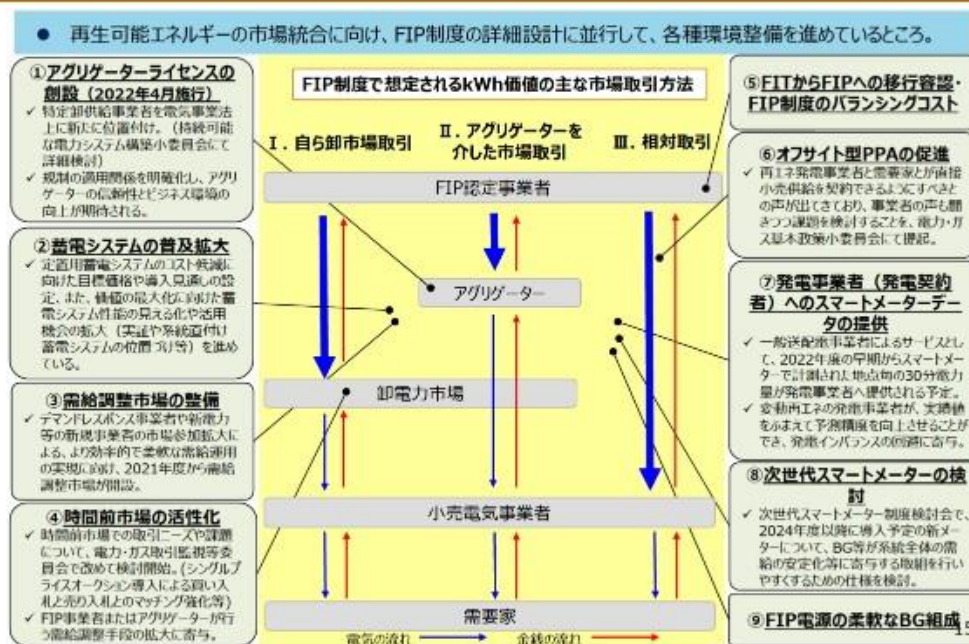
変動するプレミアム単価に対し、燃料価格はどうなるのか

・ 売電(プレミアム含め)収入は後付けで決定するため、通常考えると価格には響かないが、しわ寄せが起きないように確認していく必要がある。

・ 木質バイオマス発電所にとって、燃料は単なるコストではなく、“事業価値のよりどころ”となるものであり、例えば、相対的な売上低下のコストのしわ寄せを行うことは避けなければならない。

JWBA Proprietary

(参考)アグリゲーターへの期待と制度整備



FIP制度の詳細設計とアグリゲーションビジネスの更なる活性化(補足説明事項) 2021年2月16日 資源エネルギー庁
https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denyoku_gas/saisei_kano/pdf/019_01_00.pdf

JWBA Proprietary

FIP認定事業独自の認定基準(新規)



認定申請発電設備により発電される電気の取引や需給の調整に関する計画が適切であること。

事業計画策定ガイドライン(バイオマス発電)2022年4月改訂 資源エネルギー庁より
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/dl/fit_2017/legal/guideline_biomass.pdf

- FIPでは、発電事業者は供給方法を自ら決定し、自ら需給調整を行う。
- 長期的・安定的な電気供給を適切に実施するため、認定前に電力の取引方法(市場取引や相対取引等)や、需給管理方法(バランシンググループや蓄電池等による調整など)を行い、適切に計画策定することが求められる。

JWBA Proprietary

FIP認定事業独自の認定基準(移行)



- ①供給先がBGを形成
- ②卸電力取引市場における売買以外の場合、供給の相手先が決定
- ③速やかなFIT認定取り下げ(認定廃止)
- ④オンライン化・とセキュリティの確保

事業計画策定ガイドラインバイオマス発電2022年4月改訂 資源エネルギー庁より
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/di/fit_2017/legal/guideline_biomass.pdf

- これらの要件を満たすことが、FIP移行の条件となる。

JWBA Proprietary

FIP認定事業独自の認定基準(移行)



- ①認定申請発電設備により発電される電気を市場取引等により供給する相手方が、発電量調整供給契約に基づき、複数の発電事業者で組成される集団に属するための申込みを行っていること。

事業計画策定ガイドラインバイオマス発電2022年4月改訂 資源エネルギー庁より
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/di/fit_2017/legal/guideline_biomass.pdf

- FIPでは発電量調整供給契約に基づいて供給することが必要となる

JWBA Proprietary

FIP認定事業独自の認定基準(移行)



②認定申請発電設備により発電される電気を市場取引等により供給する方法(卸電力取引市場における売買取引以外の方法による売買取引を行う場合にあっては、供給の相手方に関する情報を含む。)が決定していること。

事業計画策定ガイドライン(バイオマス発電)2022年4月改訂 資源エネルギー庁より
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saieue/kaitori/dl/fit_2017/legal/guideline_biomass.pdf

- 円滑な電気供給のために市場取引や小売電気事業者等による相対取引など供給先・方法を決定したうえで事業計画を策定することが求められる

JWBA Proprietary

FIP認定事業独自の認定基準(移行)



③認定申請発電設備により発電される電気を特定契約により電気事業者に供給する事業を、市場取引等により供給する事業の認定を受ける日までに廃止し、遅滞なく、第十一条に規定する様式により、経済産業大臣に届け出ること。

事業計画策定ガイドライン(バイオマス発電)2022年4月改訂 資源エネルギー庁より
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saieue/kaitori/dl/fit_2017/legal/guideline_biomass.pdf

- FIP 認定事業に移行をした場合、発電量調整供給契約締結後速やかにFIT 認定事業の廃止を届け出る必要がある

JWBA Proprietary

④系統連系先の一般送配電事業者が定める系統連系技術要件におけるサイバーセキュリティに係る要件を遵守する事業者であること。

事業計画策定ガイドラインバイオマス発電2022年4月改訂 資源エネルギー庁より
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/dl/ft_2017/legal/guideline_biomass.pdf

- ・ オンライン制御がエリア全体の出力制御量低減に資することを踏まえ、オンライン事業者であること、もしくはオンライン化することが求められる。
- ・ またオンライン制御が拡大するとともに多様な取引方法が認められるなかでサイバーリスクが一層高まると予想されることを踏まえ、系統連系先の一般送配電事業者が定める系統連系技術要件におけるサイバーセキュリティに係る要件を遵守する事業者であることが求められる。

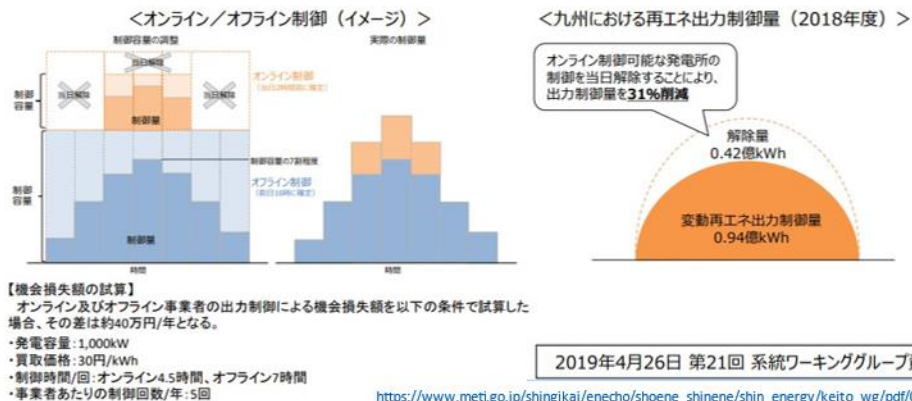
「オンライン事業者」: 遠隔出力制御を行う発電事業者

「オフライン事業者」: 出力制御機器を設置していない旧ルールの事業者で、前日に電力会社から連絡を受け、当日手動で現地で制御する、発電事業者

JWBA Proprietary

オンライン制御について

太陽光におけるオンライン制御のイメージ



- ・ オフラインによる制御が認められている旧ルールの事業者においても、オンライン化を行うことが推奨されている。
- ・ ただし、バイオマスにおいては応答性の問題もあり、オンライン制御の技術要件はまだ定まっていない

JWBA Proprietary

4.省エネ法における非化石転換 木質バイオマスへの期待

JWBA Proprietary

省エネ法改正と非化石転換



- 省エネ法では、工場等の設置者、輸送事業者・荷主に対し、省エネ取組を実施する際の目安となるべき判断基準(設備管理の基準やエネルギー消費効率改善の目標(年1%)等)を示すとともに、一定規模以上の事業者にはエネルギーの使用状況等を報告させ、取組が不十分な場合には指導・助言や合理化計画の作成指示等を行う。
- また、特定エネルギー消費機器等(自動車・家電製品等)の製造事業者等注)に対し、機器のエネルギー消費効率の目標を示して達成を求めるとともに、効率向上が不十分な場合には勧告等を行う。注)生産量等が一定以上の者



第36回 総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会 省エネルギー小委員会
 今後の省エネ法について 2021年12月24日資源エネルギー庁 https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/sho_energy/036.html

JWBA Proprietary

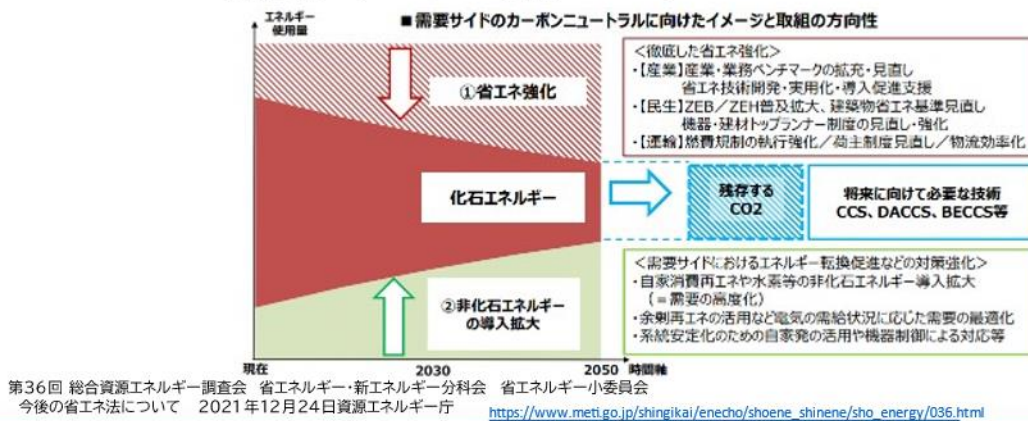
省エネ法の改正議論



- 省エネ法改正議論では、カーボンニュートラルの実現に向け、3つの大きな方向性を設定。

- ①省エネ強化
- ②化石エネルギーの削減
- ③非化石エネルギーの導入拡大

バイオマスは非化石エネルギーの対象となる。



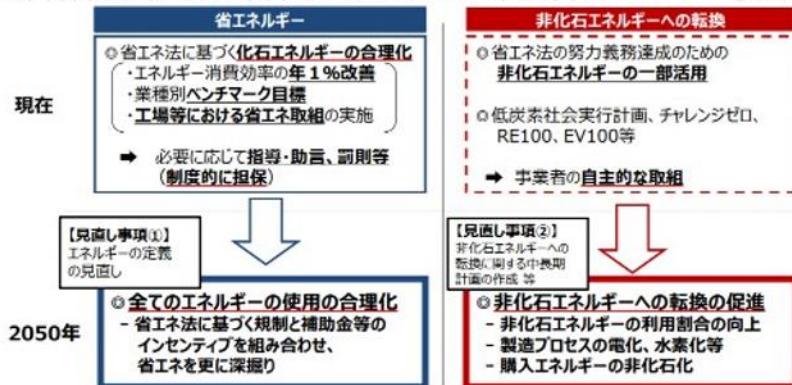
JWBA Proprietary

省エネ法における非化石エネルギーの扱い



需要側(エネルギーを使用する工場・事業場など)における、非化石エネルギーの取り扱いとして

- ①使用したエネルギー量として計上(これまで再エネは非計上だったが、再エネであっても省エネの対象として効率化・合理化を求める、という考えから計上)
- ②非化石転換の進展を評価するために「非化石エネルギー使用割合」を計算



第36回 総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会 省エネルギー小委員会
 今後の省エネ法について 2021年12月24日資源エネルギー庁 https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/sho_energy/036.html

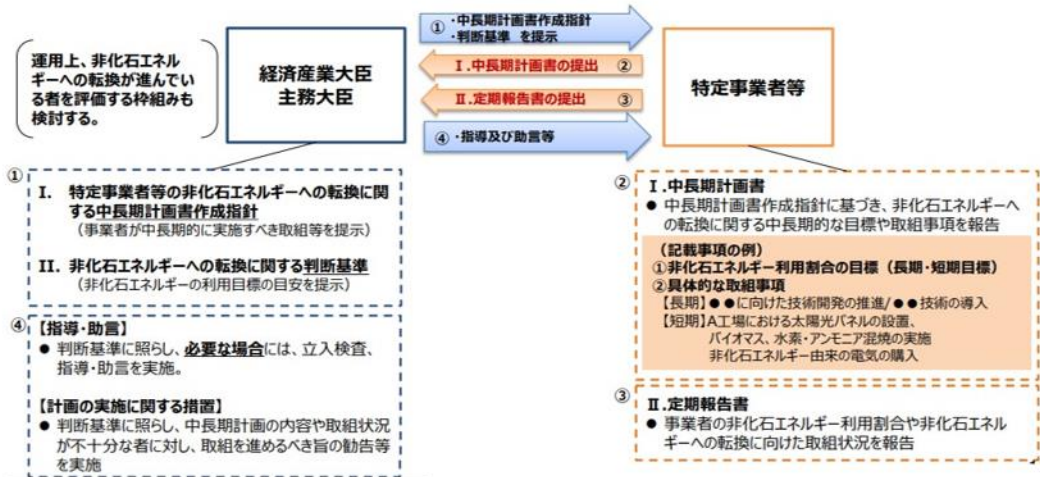
JWBA Proprietary

非化石転換の計画的導入を促す



- 特定事業者等は、国が提示する非化石エネルギーへの転換に係る「中長期計画書作成指針」及び「判断基準」に従い、毎年度、非化石エネルギーへの転換に関する中長期計画書及び定期報告書を作成し、主務大臣に提出する。

■ スキームイメージ



第36回 総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会 省エネルギー小委員会
 今後の省エネ法について 2021年12月24日資源エネルギー庁 https://www.met.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/sho_energy/036.html

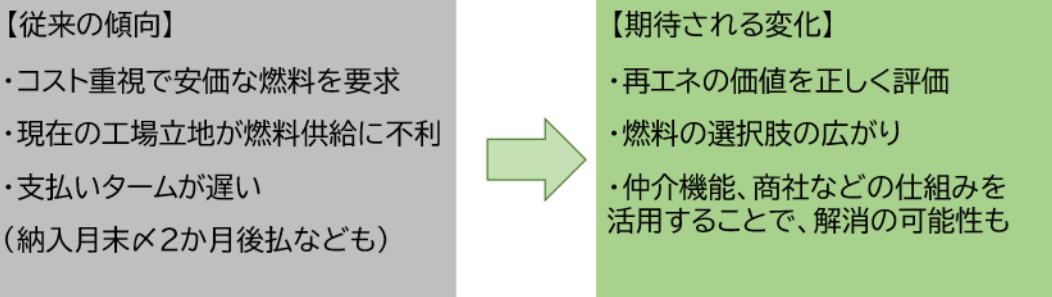
JWBA Proprietary

工場・事業場のエネルギー源として



- 省エネ法における非化石エネルギーの一つとしてバイオマスが取り上げられる
- 蒸気需要の大きい、エネルギー多消費型産業の場合、世界的な「脱石炭」の流れに危機感が高まっている

しかし、従来の産業向けバイオマス利用の課題としては・・・



時代の変化により、木質バイオマスの扱いにも変化があると期待できる

JWBA Proprietary

5.木質バイオマスの新たな展開

JWBA Proprietary

企業の行動変化～より積極的な再エネ志向

ESG投資

- ▶環境(Environment)社会(Social)ガバナンス(Governance)の要素を考慮した責任ある投資。
 - ▶国連「責任投資原則(PRI)」に署名する機関投資家数は、2006年63機関から現在では3826機関(2021年7月) <https://www.unpri.org/pri/about-the-pri>
 - ▶近年では、財務基準よりESG基準を優先し選別(screening)する機関投資家も増えつつある。
- ▶(「機関投資家の0%がESGリスクの高い投資を拒絶PwC調査」日経QUICK ESG研究所リ-2015年6月26日。

ネットゼロを目指す

「2050年のカーボンニュートラル宣言」(昨年10月26日)以降、「ネットゼロ」をめざすことを公表した上場企業一覧(2021年4月22日現在。5月6日情報更新)

ヤクルト本社、富士通ゼネラル、日本製鉄、北海道電力、丸紅、第一生命HD、明治HD、安川電機、関西電力、中国電力、日本郵政、DMG森精機、出光興産、アイシン精機、デンソー、エンビプロ HD、ブリヂストン、三井不動産、セブン & アイHD、沖縄電力、三井化学、デンカ

計22社

[QUICK ESG研究所]気候変動サミット、日本は温暖化ガス6%減「ネットゼロ」宣言した日本企業一覧(2021年4月26日)より

RE100

▶現在327社の企業が「再生可能エネルギー100%」※目標を表明。うち日本企業は58社。(2021/7月現在)

▶ハイリスク(環境負荷が高い、持続的でない)なエネルギーからの転換を他に先んじて行うことは事業の持続性を強化するという考え方を背景に、従来の「義務」とは異なる積極的な姿勢を示す。

※再生可能エネルギー100%とは
 ・Production of renewable electricity from their own facilities(自社設備による発電)
 ・Purchased renewable electricity(再エネ電気の購入)いずれかで揃う。

木質エネルギーの多様化



- ▶また、海外で事例がある成長の早い経済樹種「早生樹」の採用により、造林コストの低減や収穫サイクルの短縮など、新たな動きもある。
- ▶その利点を生かすためには単に早生樹を植えるだけでなく、土地利用や用途に応じた育林施業体系、低コストで効率的な生産システムの確立が不可欠となる。

1 早生樹とは
成長の早い経済樹種。アカシア、ユーカリ等の熱帯性の造林樹種が代表的であるが、日本国内でも、近年、コウヨウゼン、センダン等が着目されている。

2 早生樹造林の利点

- ① 造林コストの軽減(下刈り回数、低密度植栽)
- ② 投資資金の早期回収(造林投資の内部利益率の向上)
- ③ 不足する広葉樹原料や増加するBC材需要への対応
- ④ 山村の新たな収入機会の確保(荒廃農地の有効活用等)

【主な国内早生樹】

コウヨウゼン (外来種)	センダン	チャンゼンモドキ	ヤナギ類
<p>【分布】 鹿児島から茨城</p> <p>【樹状】 広円錐形、大きいものは樹高30m、直径1m</p> <p>【用途】 日本における利用例は少ないが、合板・炭材等への利用が期待されている。また、中国においては建築材、船舶材等に使用されている。</p>	<p>【分布】 本州伊豆半島以南、九州から中国</p> <p>【樹状】 傘型、樹高5～15m、大きいものは30mになる</p> <p>【用途】 材質はサヤキやサリに劣る。建築材、内装材等の用途が、家具材、薪等</p>	<p>【分布】 九州</p> <p>【樹状】 樹高15～25m、成長が早く速成</p> <p>【用途】 バイオマス原料として期待されている。伐採後に残った材は、薪や薪炭材に加工される。</p>	<p>【分布】 北半島の暖帯から温帯</p> <p>【樹状】 低木から灌木まで幅広い</p> <p>【用途】 薪炭、バイオマス原料等</p>

早生樹利用による
森林整備手法ガイドライン
※ただし用材向け中心



https://www.rinya.maff.go.jp/j/seibi/sinrin_seibi/attach/pdf/houkouku-1.pdf

出典「早生樹造林の現状と課題についてー長期的な土地利用の在り方に関する検討資料」2020年8月 林野庁

2021/8

JWBA Proprietary

45

キャスティングボードを握る燃料プレイヤー



20年前に比べて、時代は大きく変化

- ・「木質バイオマス燃料」を評価する価値観が浸透しつつある
- ・燃料の「品質」は熱量だけではない。「付加価値」(持続可能性、供給安定性・利便性など)が交渉力を強化する
- ・今後は、燃料規格、トレーサビリティなどの”仕組み“や”情報“がさらなる価値を生み出す

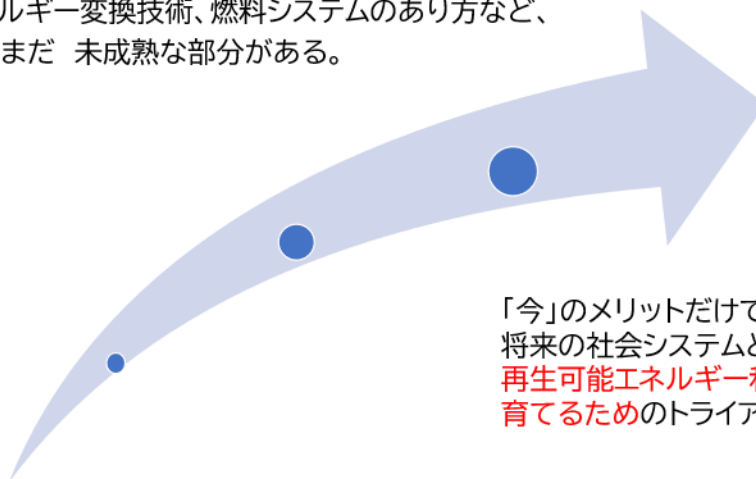


JWBA Proprietary

トライアルとしての“今”



バイオマスをはじめとする再生可能エネルギーは、エネルギー変換技術、燃料システムのあり方など、まだまだ 未成熟な部分がある。



「今」のメリットだけでなく、
将来の社会システムとしての
再生可能エネルギー利活用システムを
育てるためのトライアル

現在のシステムを最適化しつつ、将来像を見据えた問題意識を持って事業に取り組む姿勢

2021/8

JWBA Proprietary

47

次の100年に向けた挑戦として



- 過去150年間で、日本のエネルギー構造は社会構造とともに変化
- 未来の社会への道は、まさに今私達が立っているこの場所から
- そして、エネルギーについてもここから次の世代へ



JWBA Proprietary

48

ご清聴
ありがとう
ございました



啓翁桜、当事務所で撮影

北海道地域で広げる木質バイオマスエネルギー (北海道 森林・林業・環境機械展示実演会in 芦別)



一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会

当協会について



発電や熱利用等に取り組む事業者、燃料材供給業者、林業関係者、地方自治体等の関係者が集まり、木質バイオマスの適切なエネルギー利用推進 に努めています

- 2012年7月、木質バイオマスのエネルギー利用に関係する団体、個人を会員とする「木質バイオマスエネルギー利用推進協議会」を設立
- 2015年6月、木質バイオマスのエネルギー利用に関する期待の高まりとともに、エネルギー利用の更なる発展を図るため、「一般社団法人 日本木質バイオマスエネルギー協会」とした

【会 長】 酒井 秀夫 東京大学名誉教授

【会 員】 法人会員103・個人会員105・協賛会員142 計350会員(2022年3月末現在)

当協会の特徴：特定の業種に偏らず、幅広い業種の会員により構成

【所属会員の属性】

林業、製材業等、重機メーカー、ペレット・チップ製造業等、燃料製造装置メーカー、製紙会社、発電所、ボイラ・発電機メーカー、金融機関、商社、エンジニアリング、コンサルティング、公益団体、地方自治体など



- 木質バイオマスを利用するとどのような良いことがあるのか？
- なぜ熱利用なのか？(熱利用の現状)
- 効率的な熱利用の導入に向けて(面的導入の考え方)
- 燃料供給に関するヒント
- 木質バイオマスの熱利用に関する技術マニュアルのご紹介



木質バイオマスを利用すると
どのような良いことがあるのか？

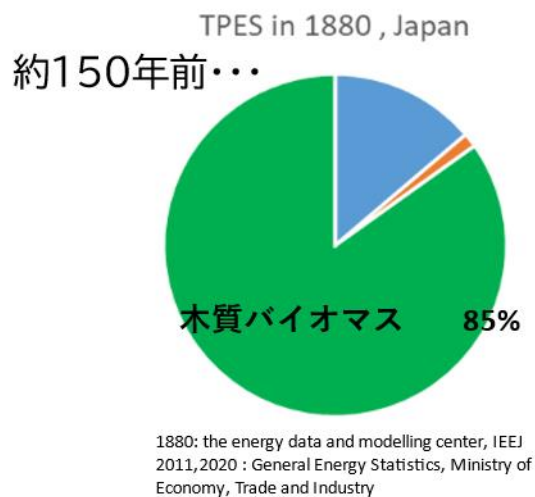
木質バイオマスとは

バイオマスとは「バイオマス・ニッポン総合戦略」で「再生可能な、生物由来の有機性資源で化石資源を除いたもの」と定義されています。大雑把に言い換えると、生き物（動植物）の体のうち、水分を除いたものを指します。FIT制度の対象となるバイオマス発電では様々な種類のバイオマスが該当しますが、今回は「木質のバイオマス」の利用について御説明します。



木質バイオマスは日本の基幹エネルギー

“だった”



国立国会図書館デジタルコレクション 時世粧楽揃 つじうらをきく
<https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/1309282>



近代化以前の日本ではバイオマスエネルギーは主要な燃料だった
バイオマスは幅広い用途で使われており、
暖房や調理といった家庭利用だけでなく、工業用途でも利用されていた

木質バイオマスエネルギーの多様な価値



- 木質バイオマスエネルギーは再生可能エネルギーとして化石燃料を代替するのみならず、多様な価値を有しており、特に地域においては、将来にわたって継続的に経営されることが必要であり、そのためのあり方と対策を検討することが重要である。

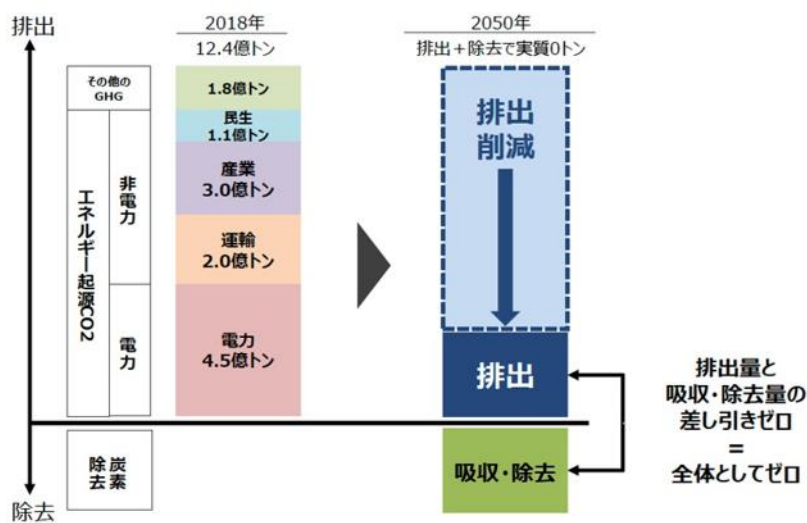


28

2050年カーボンニュートラル宣言



2020年10月「2050年カーボンニュートラル」宣言
2050年にはGHG排出と除去で合わせて実質ゼロとする



「カーボンニュートラル」って何ですか？(前編)~いつ、誰が実現するの？
2021年02月16日 経済産業省

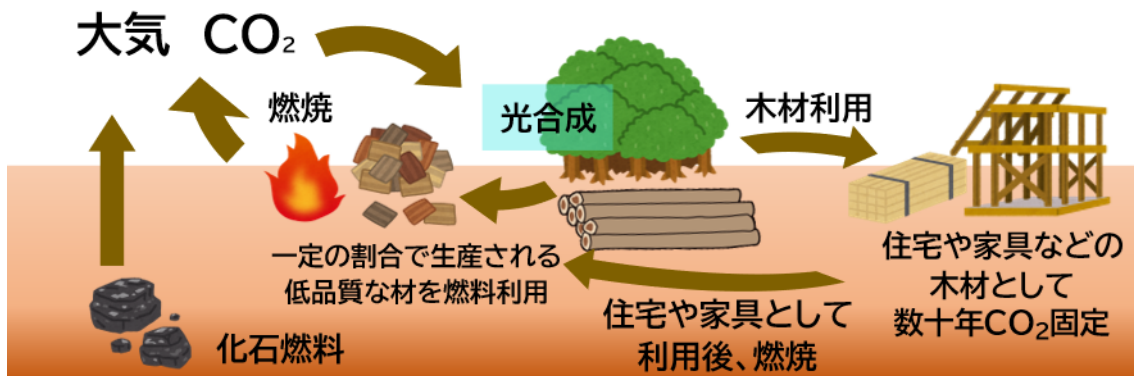
Ministry of Economy, Trade and Industry

https://www.enecho.meti.go.jp/en/category/special/article/detail_164.html

木質バイオマスにおけるGHG排出量を考える上での原則 (GHG:温室効果ガス)



- 化石燃料と木質バイオマス燃焼時の炭素の違い
 - 化石燃料：地下に貯蔵された炭素を大気中に放出
 - 木質バイオマス：大気由来の炭素を循環的に利用する
- 一般的な木材生産は高値で取引される製材品相当材の生産が目的
 - 住宅や家具などに使用することで長期間CO₂が固定される
 - 上記生産時に一定の割合で生産される低質材を有効活用することが重要



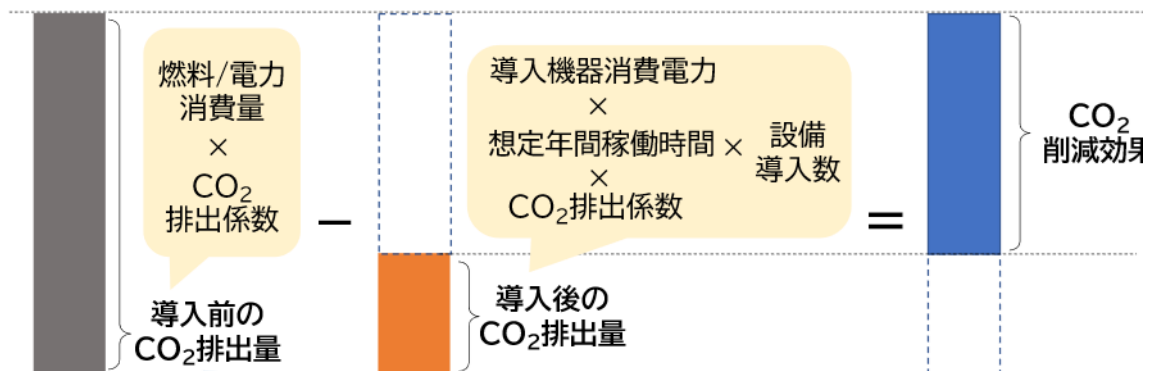
JWBA Proprietary

¥9

GHG削減効果の算出例



- 「脱炭素先行地域づくり自治体向け算定支援ファイル（環境省）」では次の計算によりCO₂削減効果が算出される



新規導入の場合、導入設備で想定される熱量をもとに従来のエネルギー種（化石燃料）の消費量を発熱量ベースに換算し、算出

参照：脱炭素先行地域づくり自治体向け算定支援ファイルガイドブック<ver.1.0>（環境省、令和4年1月28日）をもとにJWBAが作成
URL:<https://www.env.go.jp/content/900442688.pdf>

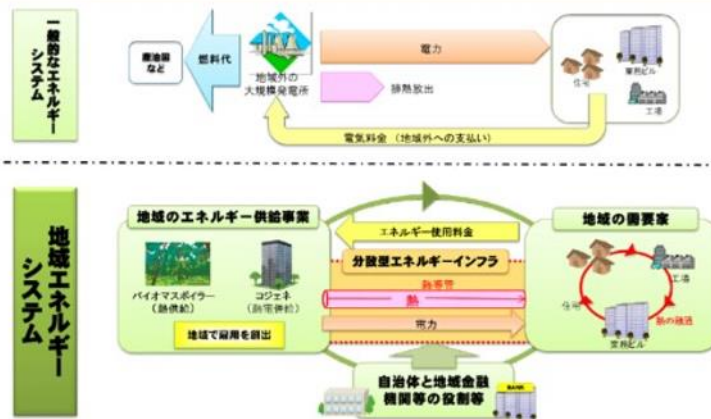
JWBA Proprietary

10

地域社会における木質バイオマス利用



- ▶ 森林由来のバイオマス燃料材は、輸入され域外から持ち込まれる（対価として地域からお金が流出する）のではなく、**直接地域の生産者に収益還元される**という点でも価値がある
- ▶ また、大規模流通システムを経ずに調達可能なため、防災時にもエネルギー源の一つとして機能すると期待される



ドイツ、デンマークの地域エネルギー公社を参考に事業化を目指す動きもある

総務省「自治体主導の地域エネルギーシステム整備研究会(第6回)」2017.1資料より

2022/9/14

JWBA Proprietary

11

(参考) 化石燃料価格の推移

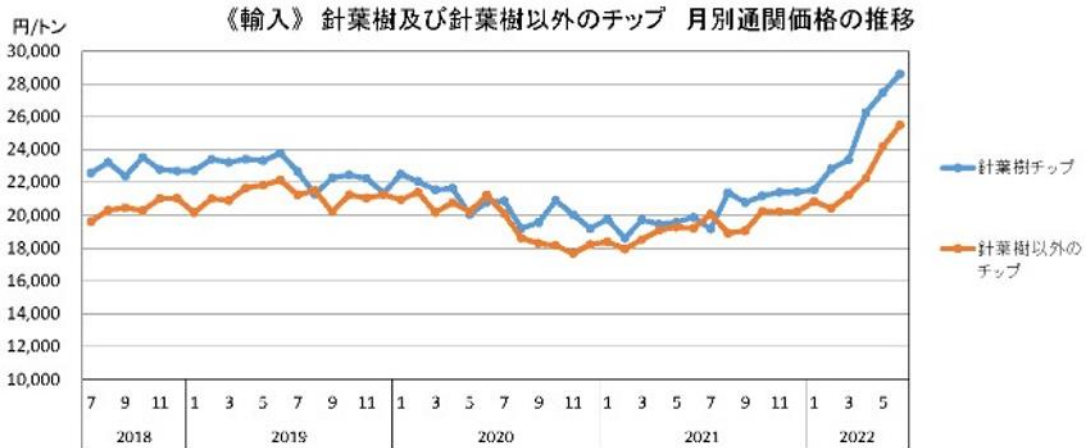


※ 産業用軽油、産業用A重油は「石油情報センター」調べ、大型ローリー納入価格（消費税を含まない）
 ※ レギュラーガソリン卸売、軽油卸売、灯油卸売は「石油情報センター」調べ（軽油は軽油引取税を含まない）（消費税込み）
 ※ レギュラーガソリン小売、軽油小売、灯油小売は「石油情報センター」調べ（消費税込み）
 ※ LPガスは「石油情報センター」調べ（消費税込み）

JWBA Proprietary

12

(参考) 輸入チップ価格の推移



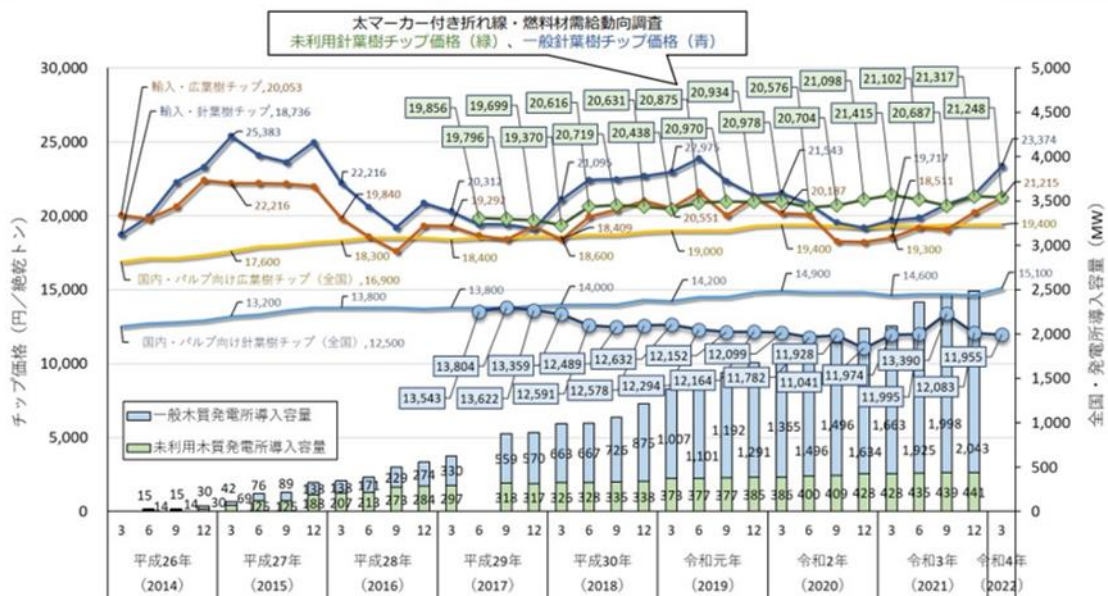
出典: 財務省「貿易統計」より

(一社)日本木質バイオマスエネルギー協会

JWBA Proprietary

13

(参考) 燃料用チップ価格 (発電所着価格)



※各年度ごとに第1～4四半期を通じて回答頂いた発電事業者を対象に集計した。
(年度により、通期で回答いただいた事業者が異なるため、年度間の単純比較はできないことにご注意ください。)

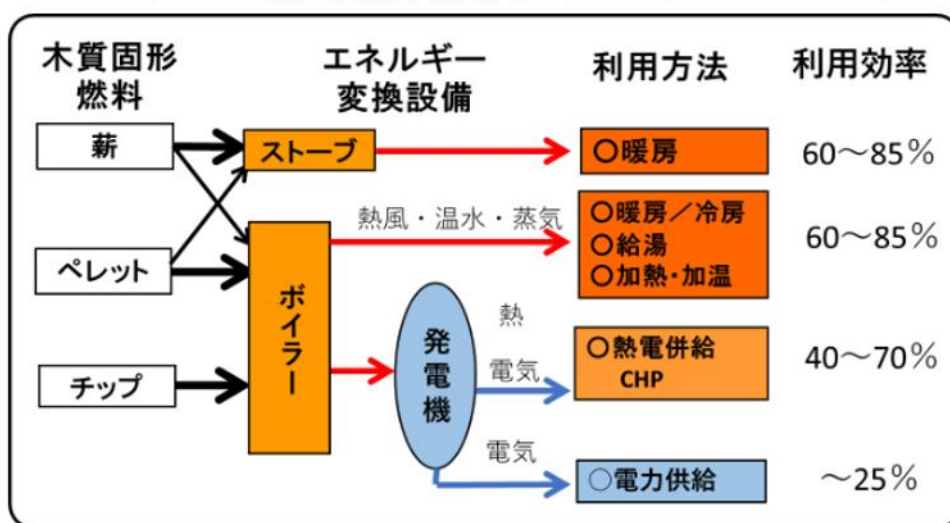
JWBA Proprietary

14

なぜ熱利用なのか？ (熱利用の現状)

木質バイオマス利用の種別と利用効率

- ▶ 熱の利用方法としては、発電、熱利用、熱電併給等が行われている。
- ▶ 利用方法別の利用効率で比較した場合、現状では、発電利用では、最大25%である一方、熱電併給や熱利用を行うと、40~85%まで上がる。

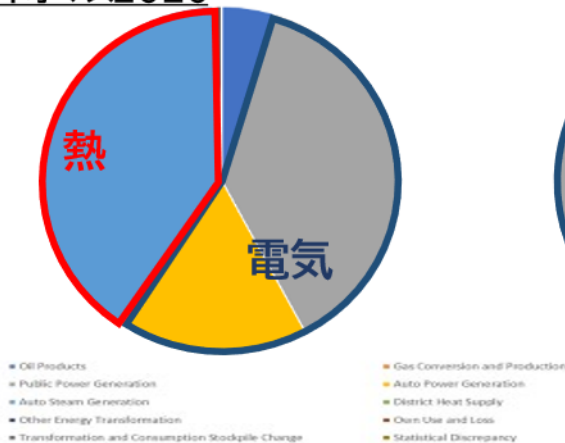


エネルギー転換及び自家消費の状況

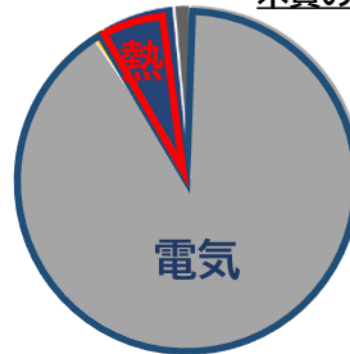


- ▶ 現在、バイオマスエネルギー全体では発電55%、熱利用40%
- ▶ うち、木質バイオマスについては、そのほとんどが発電
- ▶ 熱については、利用が少ないが統計上、製材業で使用される蒸気が含まれていない可能性がある

バイオマス2020



木質のみ 2020



総合エネルギー統計各年版より

2022/9/14

JWBA Proprietary

17

木質バイオマス熱利用システムの区分



● 木質バイオマス熱の内容

区分	熱温度	規模	熱利用形態	主な需要先	
温水ボイラー	~90℃程度	小中規模	温水 ①給湯+暖房 ②給湯+暖房+冷房	業務用	温浴施設 ホテル 病院 庁舎等
蒸気ボイラー	400~600℃程度 過熱蒸気 ~200℃程度 飽和蒸気	中大規模 小規模 (貫流)	蒸気加熱	産業用	乾燥 調理 洗浄・殺菌 醸造 動力等
				業務用	加湿 滅菌等
ストーブ	25~30℃ (室内空間)	小規模	加温	家庭用	暖房

JWBA Proprietary

18

熱利用におけるバイオマスへの期待



- 熱利用は、用途によりさまざまな温度帯あるが、現在は主に化石燃料が熱源となっている



※CO2排出量は、約4000社へのアンケート結果や総合エネルギー統計などに基づく推計
<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/netsu.html>

2022/9/14

JWBA Proprietary

19

木質バイオマス熱利用の特徴



利用面

- 温水、蒸気、加温等形態が多様
- 高温から低温まで、対応できる温度が幅広い
- 産業用、業務用、家庭用と対象が多様
- 熱電併給も可能

運営管理面

- 継続的な燃料の供給、運営管理が必要
- 関係する者が比較的多数にのぼる = 合意形成が重要
- 効率的な実施のためには、一定の専門的知見が必要

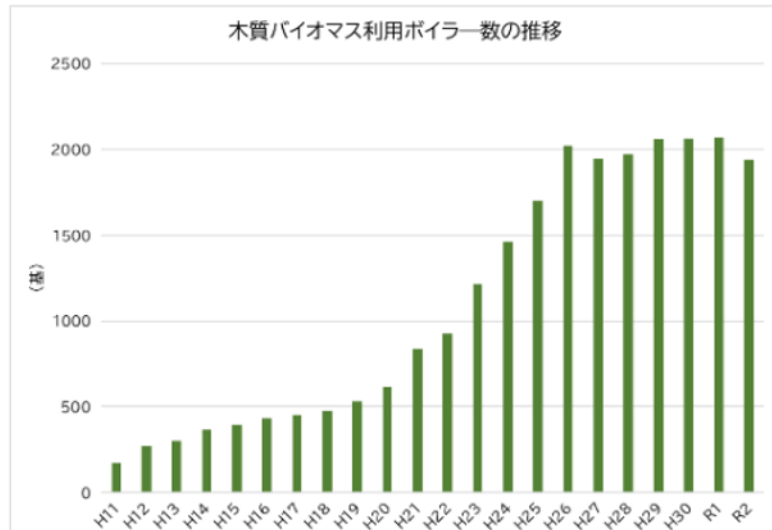
JWBA Proprietary

20

木質バイオマス熱利用の導入状況



- ▶ 木質バイオマスを燃料とするボイラー(蒸気・温水含む)は、ほぼ横ばいの状況が続いている。(令和2年ではやや減少)



(出典)平成6年までは、林野庁木材利用課調べ。平成7年からは、林野庁「木質バイオマスエネルギー利用動向調査」。木質チップは林野庁統計で「間伐材・林地残材等由来」のもので、ボイラーで利用される＝木質チップ全体の0%未満相当。ボイラーによる木質バイオマス利用量は、この木質チップに、国産パレット、薪を合計したものの。なお、製材端材、おが粉の利用分については、統計上、素材生産量として認識されているものと重複する可能性があるため除いた。

2022/9/14

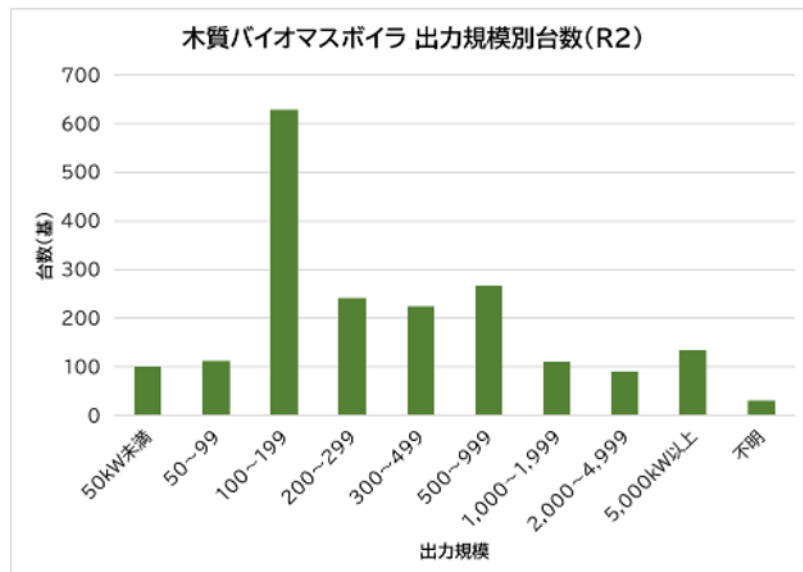
JWBA Proprietary

21

出力規模別の導入状況



- ▶ 木質バイオマスボイラーの規模別導入台数は、100～199kWが最も多い
- ▶ その他の階級では、200～299kWから500～999kWが比較的多い



林野庁「木質バイオマスエネルギー利用動向調査」R2年版より作成

2022/9/14

JWBA Proprietary

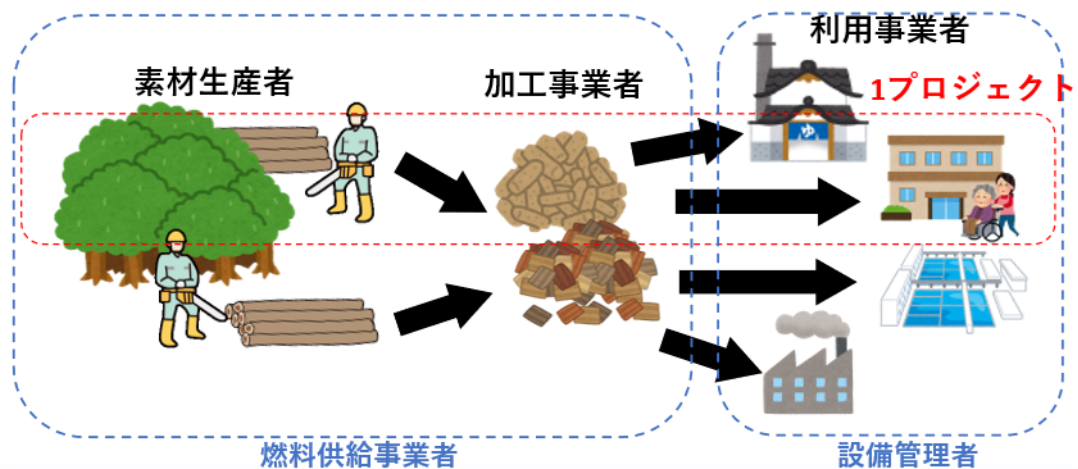
22

効率的な熱利用の導入に向けて (「地域で広げる(面的導入)」の考え方)

木質バイオマス熱利用の面的導入とは



- 熱利用を効率的に導入するためには、燃料供給のシステム化、計画、設計、運営に関する地域の専門家の育成などの体制整備が重要になる
 - 体制を整備するためには、プロジェクト単位の導入ではなく、地域でまとまった導入が必要
- これを実現するためには、段階的に導入量を増やすといった戦略が必要になる



面的導入のメリット



川上（林業）	川中（チップ製造）	川下（需要者）
 <p>収入 UP 曲がり材、小径木、梢端部、枝葉、タンコロまで、すべての伐採材の販路となります。</p> <p>山がきれいに 梢端部等を含めて運び出すので、伐採後の造林作業の効率が向上します。</p> <p>防災機能 UP 森林整備を通じて、森林の国土保全等の機能の維持向上に寄与します。</p>	 <p>販路拡大 需要先が複数に及ぶことで、チップの販路が増えます。</p> <p>コストダウン 燃料生産量が増えるとスケールメリットにより生産コストが低減します。</p> <p>原料の有効活用 多様な熱利用向けチップ生産により商品の多角化が進み原料の有効活用ができます。</p>	 <p>安心 地域内で連携した支えがあるので安心です。地域でまとめて使うので、専任の管理者を置くことができ、技術的な困りごとにもすぐ対処できます。</p> <p>コストダウン 地域でまとめて導入するので、単独導入に比べて導入費用、運転費用ともに削減可能です。</p>

JWBA Proprietary

25

木質バイオマス熱利用を進めるための留意点



● 個別的導入よりも面的導入の検討

木質バイオマス利用は燃料の安定的な供給等が必要で、そのためには体制構築等ができるように、個別的導入ではなく、面的・複合的な導入が望ましい

● 事業主体の積極的関与が必要

プロジェクトの検討においては、これまでは往々にしてコンサルタント任せにされてきたが、今後は、市町村や事業主体が事業コンセプト、事業構想の作成を積極的に行うようにすべき

● 導入効果の具体的提示

木質バイオマス利用は、カーボンニュートラルとして認められているが、一般市民等の理解を得るためには、GHG削減効果や地域経済効果を具体的に提示していくことが重要である

JWBA Proprietary

26

(参考) 地域戦略の事例



(出典) やまがた自然エネルギー株式会社講演資料

(参考) 地域戦略の事例



(出典) やまがた自然エネルギー株式会社講演資料

(参考) 地域戦略の事例



(出典) やまがた自然エネルギー株式会社講演資料

木質バイオマス熱利用は、需要側(導入先)の検討が重要



- 脱炭素のためには、公共・民間を問わず業務用・産業用・(家庭用)のあらゆる対象において導入を進めることが必要。ただし、需要検討にあたっての把握等は、具体的箇所として把握できるものを基本とする
- 家庭用については個所付けは困難で数値的把握に留まる可能性

既設: 現在化石ボイラーを使っている事業体、施設等

新設: 新たに設置される事業体、施設等

導入先の
実態把握

GIS上に整理
所在地

大まかな所在別
賦存状況を把握

需要側の検討にあたってのヒント（既存ボイラーの状況把握）



- 需要側の検討にあたって、既存ボイラー（化石燃料含む）の状況を把握することが重要
- ばい煙発生施設届出データを入手、分析することにより効率的に状況把握ができるようになる可能性がある
- 自治体によりデータの入手ができない可能性もある

ばい煙発生施設届出データについて

大気汚染防止法において、一定以上の出力のボイラーを設置する際には都道府県等に届出を提出するとともに、事業者には定期的なばいじん測定が義務付けられている。

都道府県等への申請により、上記の届出や測定結果を入手できる可能性がある。

入手できる可能性のあるデータ

届出事業者、対象施設の所在地、種類、構造、使用燃料、燃料使用量、稼働期間、稼働時間、施設設置年月日など

木質ボイラーへの転換優先度の検討



- 転換に向いているボイラーの条件設定
導入時期や導入可能性を勘案し、優先順位を検討（優先順位を決める際の基準例）
 - ・ 通年的に熱利用がなされるもの
 - ・ 季節的であっても一定期間継続されるもの
 - ・ 規模が丁度よいもの

- 導入時期について

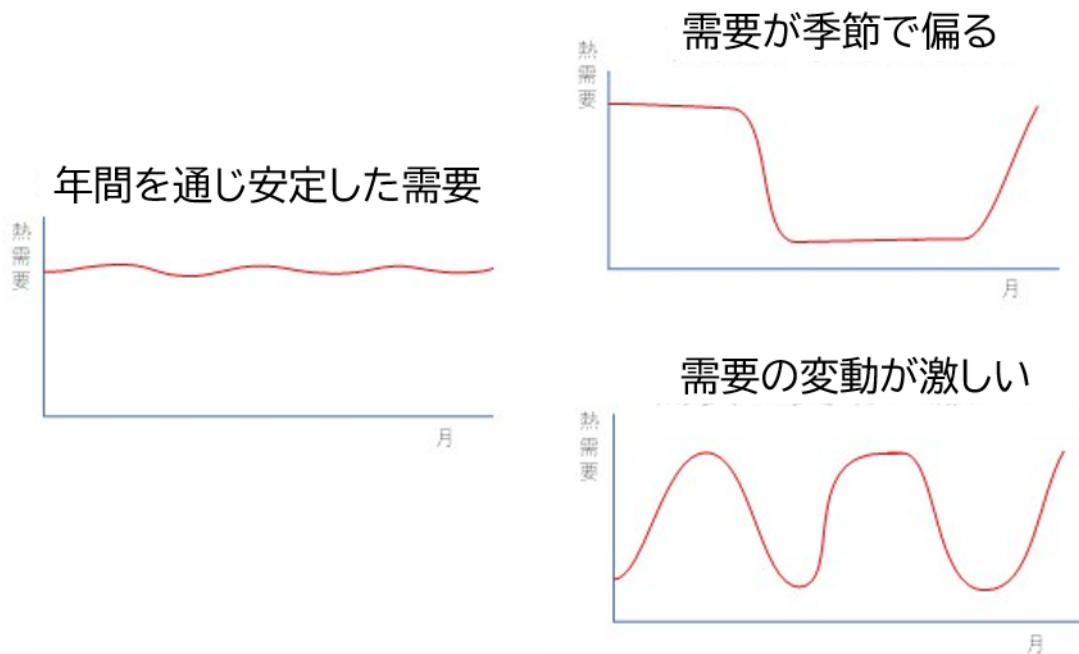
新設 設置予定時期

既設 現化石ボイラーの更新予定時期

= 設置年から類推(概ね10~15年)

- 5年程度の単位で導入計画を検討する

熱利用パターンと導入可能性



JWBA Proprietary

33

合意形成の重要性



- 木質バイオマス熱利用はステークホルダーが多岐に渡るため、合意形成が特に重要となる
- 合意のない構想が実現する可能性は低い

熱利用者はもとより、森林所有者、素材生産業者、チップ事業者などの燃料供給業者、運送業者、周辺住民などのステークホルダー間の合意が必要

合意形成

- 構想の段階からできるだけ適時に説明し、意見交換を行う
- 燃料の供給量や価格、熱の許容コスト（買取価格）に関する合意は重要
- 事業内容、地域に及ぼす効果等についても説明することが必要

JWBA Proprietary

34

合意形成に向けたヒント (「GHG削減効果」、「地域経済効果」、 「事業採算性」を定量的に評価できるツールの紹介)

今回ご紹介するツール

GHG削減量を計算するためのツール

「補助事業申請者向けハード対策事業計算ファイル(環境省)」

https://www.env.go.jp/earth/ondanka/biz_local/gbhojo.html

地域経済効果を算定するためのツール

※地域経済効果、事業採算性(20年間のキャッシュフロー)、CO2削減量も試算可能

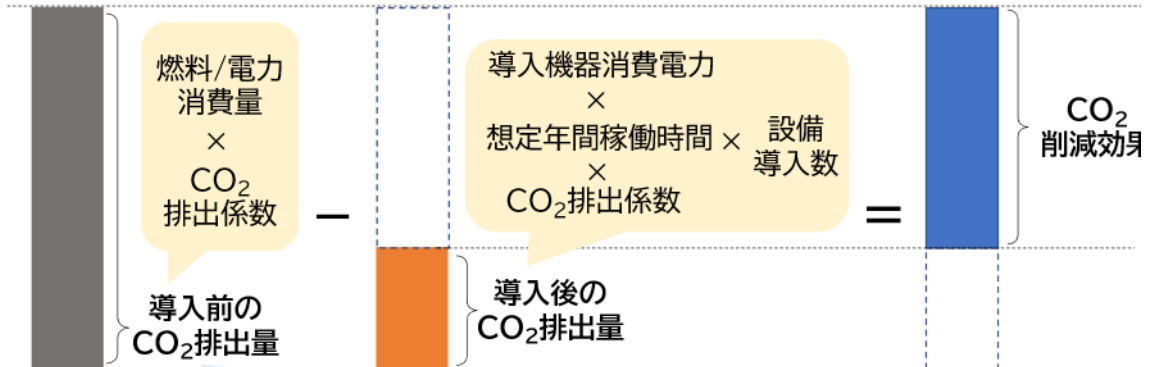
「事業性・地域経済性分析ツール入門編・詳細編、木質バイオマス(NEDO)」

https://www.nedo.go.jp/library/biomass_shishin.html

GHG削減効果の算出例(再掲)



- 「脱炭素先行地域づくり自治体向け算定支援ファイル(環境省)」では次の計算によりCO₂削減効果が算出される



新規導入の場合、導入設備で想定される熱量をもとに従来のエネルギー種(化石燃料)の消費量を発熱量ベースに換算し、算出

参照:脱炭素先行地域づくり自治体向け算定支援ファイルガイドブック<ver.1.0>(環境省、令和4年1月28日)をもとにJWBAが作成
URL:<https://www.env.go.jp/content/900442688.pdf>

JWBA Proprietary

37

GHG削減効果の算出事例



- 「脱炭素先行地域づくり自治体向け算定支援ファイル(環境省)」による算出結果

定員約100名の老人ホームの給湯ボイラを木質ボイラに転換したと想定
(主な設定条件:新規導入、出力450kW、16時間/日、300日/年稼働、耐用年数10年、外部使用電力4.5kW(定格出力9kW))

参考:外部使用電力の考え方

搬送系や冷却、吸気ファンなどの定格出力を足し合わせると約9kWだった。ただし、これらの危機は常に稼働しているわけではない。ここでは経験的に実際に使用する電力は定格出力の5割と想定し、4.5kWとした

結果(CO ₂ 削減効果)					
導入前CO ₂ 排出量	538,950.38	[kgCO ₂ /年]	導入後CO ₂ 排出量	10,152.00	[kgCO ₂ /年]
年間CO ₂ 削減量	528,798.38	[kgCO ₂ /年]	年間CO ₂ 削減量	528.80	[tCO ₂ /年]
× 耐用年数			× 耐用年数		
累計CO ₂ 削減量	5,287,983.84	[kgCO ₂]	累計CO ₂ 削減量	5,287.98	[tCO ₂]

参照:「補助事業申請者向けハード対策事業計算ファイル(環境省)」を使用し算出
https://www.env.go.jp/earth/ondanka/biz_local/gbhojo.html

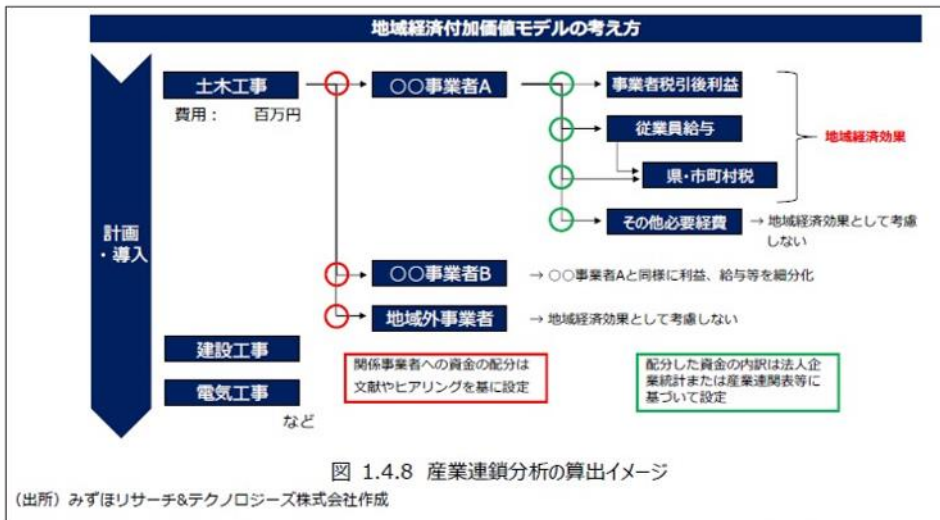
JWBA Proprietary

38

地域経済効果の算出



- 地域経済効果の算出は「産業連関分析」、「LM3」、「産業連鎖分析」などの方法がある
- 木質バイオマス熱利用は「産業連鎖分析」に基づく事業性・地域経済性分析ツール(Excel)
⇒NEDOホームページ上で公開 (https://www.nedo.go.jp/library/biomass_shishin.html)



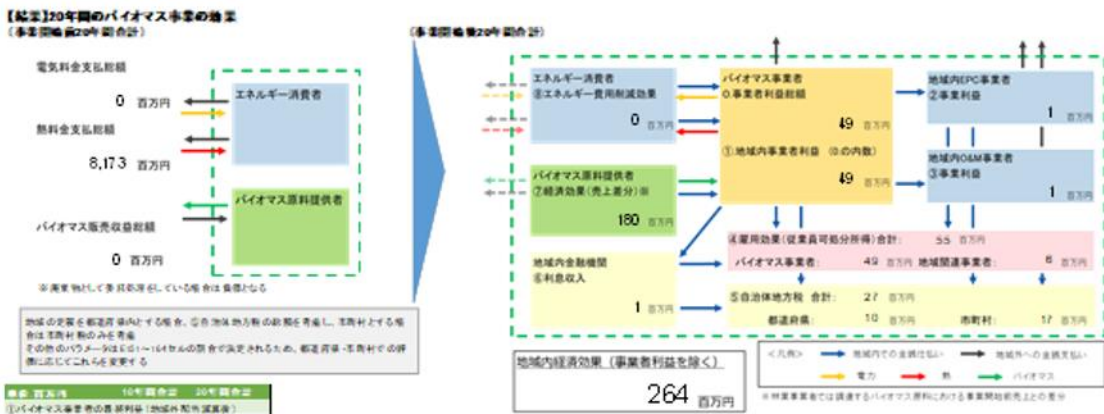
(出典)バイオマスエネルギー地域自立システムの導入要件・技術指針 第6版 実践編(木質系バイオマス)
国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

39

地域経済効果の算出例



- 主な設定条件:
出力532kW(水分35%の燃料を3.0t/日使用)、燃料材価格10,000円/t
熱販売価格10.0円/kWh、年間稼働日数300日、1日16時間稼働、初期投資費用の1/2助成、
地域内外スポンサーの出資割合は50%、初期投資費用の7割を1%の金利で地域内銀行から借入
注:導入前の燃料材価格は0円/tと設定



(出典)NEDOホームページにて公開されている「事業性・地域経済性分析ツール入門編、木質バイオマス」を利用し、算出
https://www.nedo.go.jp/library/biomass_shishin.html

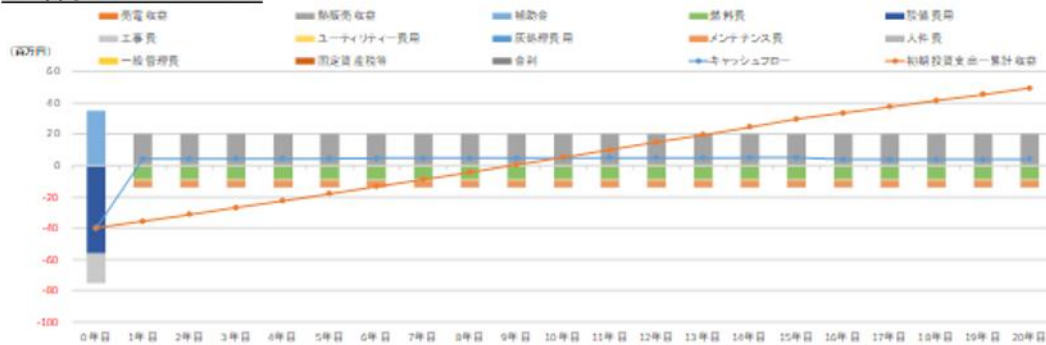
事業採算性の算出例(前スライドと同じ設定条件)



設備費用・運転維持費	
初期投資費用(費用)	75 百万円
設備費用	58 百万円
工事費	19 百万円
運転維持費(合計費用)	5.8 百万円/年
ユーティリティ費用	0.3 百万円/年
灰処理費用	0.2 百万円/年
メンテナンス・修繕費	1.2 百万円/年
人件費	4.0 百万円/年
一般管理費	0.1 百万円/年

設備費用・運転維持費	
助成金	35 百万円
地域内銀行借入金	25 百万円
金利	1%
借用年数	20.0 年
地域外銀行借入金	百万円
金利	1%
借用年数	20.0 年

20年間のキャッシュフロー



(出典)NEDOホームページにて公開されている「事業性・地域経済性分析ツール入門編、木質バイオマス」を利用し、算出
https://www.nedo.go.jp/library/biomass_shishin.html



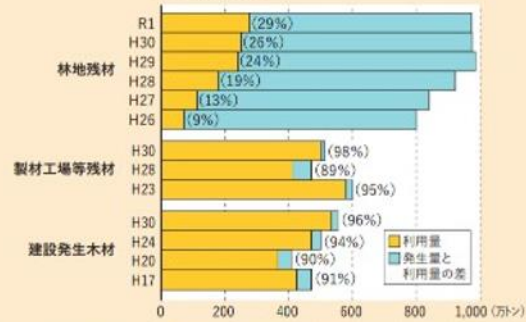
燃料供給に関するヒント

木質バイオマスの発生量と利用量について



- 林地残材の利用は徐々に拡大しているが、まだ余力はある状況
- 製材工場等の残材、建築廃材の多くは既に利用済み
- 国産の製材用材の供給量が増加すれば、製材工場等残材の増加も想定される
- マテリアル利用も含めた全体の伐採量が増加すれば、燃料材向け品質の木材の生産も一定割合で増加する

資料Ⅲ-13 木質バイオマスの発生量と利用量の状況(推計)



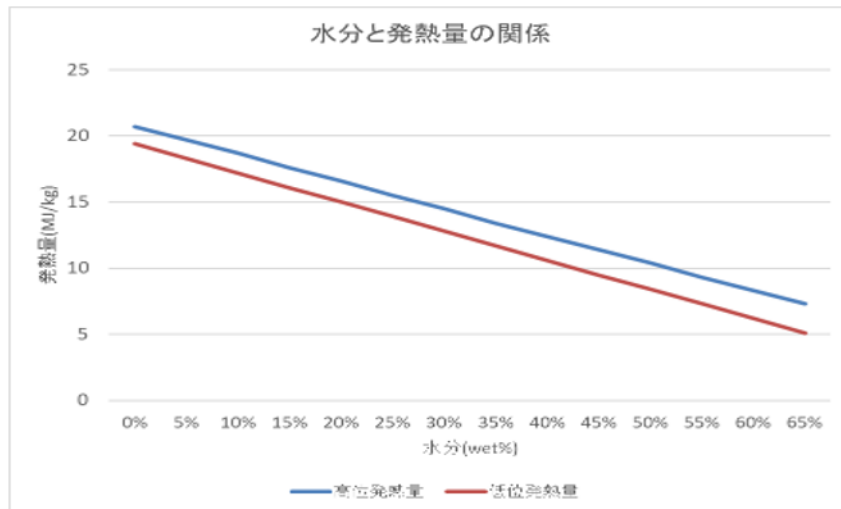
注1：林地残材の数値は、各種統計資料等に基づき算出(一部項目に推計値を含む)。
 2：製材工場等残材の数値は、「木材流通構造調査」の結果による。
 3：建設発生木材の数値は、「建設副産物実態調査」の結果による。
 資料：「バイオマス活用推進基本計画」(原案)〔平成28年度第4回バイオマス活用推進専門家会議資料〕等に基づき林野庁作成。

出典：令和3年度 森林・林業白書(林野庁)

水分と熱量の関係



- 水分60%ならば、低位発熱量8.3MJ/kgだが、水分30%では、14.5MJ/kgまで単位当たり熱量が向上する
- 単位当たりの発熱量が多いと、使用する燃料の量はそれだけ少なくて済み、燃料コストだけでなく機械的な負荷も軽減できる



天然乾燥のコツ



- 天然乾燥は、丸太 / 青板の状態、桧積み乾燥が推奨される。
- 風通りが良いように桧積み同士の間隔が保てるように配置する。風上に木口を向けるようにする。前面に山がある立地でも風向きによっては吹き返しで効率的に乾燥できる。
- 径の大きい丸太は半割り程度に割って乾燥させると効果的。積む時は断面を下にするとよい。
- 桧積み下部には枕木を敷く。
- 土壌の水はけをよくする。コンクリートを打つ、アスファルトを敷く、など。
- 樹皮を剥いてから乾燥させると効果的。ただし剥皮コストがかかるので、製材やペレット製造など付加価値が高い製品と併せてチップ製造する場合など、実現できる場面は限られる。
- 乾燥に役立つ通気性シートの利用を、降雨など気象条件等に応じて天然乾燥スケジュールの中に組み込むことも有効。



半割り



コンクリート打ち



通気性シート

JWBA Proprietary

45

チップ品質に応じた取引価格



- 灰分や水分の低い燃料は価値が高い
 - 湿潤重量ではなくエネルギー量に応じた価格設定が必要
- 通常取引は運賃込みの販売価格
 - 運び方も検討して輸送コスト削減の検討

品質に応じた価格を

高品質・高付加価値



水分に応じた価格例

① 熱量での価格設定例

水分	価格 (tあたり)	低位発熱量
35%	13,975 円	3,250 kWh/t
45%	11,347 円	2,639 kWh/t
50%	10,031 円	2,333 kWh/t

各低位発熱量に熱当たり価格 4.3 円※を掛ける

※熱量当たりの価格は重油価格等に比べて競争力があるように設定。ここでは 4.3 円 / kWh と仮定。

JWBA Proprietary

46

燃料の品質規格について



- ✓ 国家規格は存在せず、全て民間の自主企画となっている
 - ペレットについてはJAS規格が検討されている
 - NEDOから「木質バイオマス燃料等の安定的・効率的な供給・利用システム構築支援事業 木質バイオマス燃料（チップ、ペレット）の品質規格の策定委託事業」を当協会が受け、フレームワークを検討中
- ✓ チップ、ペレットは1種類に複数の規格が存在する

燃料種	年度	名称	中心となった組織
チップ	2010	木質リサイクルチップの品質規格	NPO法人全国木材リサイクル協会
	2011	木材チップの品質規格	全国木材チップ工業連合会
	2016	燃料用木質チップの品質規格	一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会 NPO法人全国木材リサイクル協会
ペレット	1987	木質成型燃料の規格	日本木質成型工業協同組合※現在は解散
	2011	木質ペレット品質規格	一般社団法人日本木質ペレット協会
	2011	日本ペレット燃料に関する自主規格	ペレット倶楽部
	—	JAS木質ペレット燃料	一般社団法人日本木質ペレット協会

木質バイオマスエネルギー利用の動向と課題 木質バイオマス燃料の規格-待ったなしの国際規格への対応-,2020,Yakahiro Yoshida

燃料の品質規格について



品質項目	単位	Class 1	Class 2	Class 3	Class 4
原料		幹、全木 未処理工場残材	Class 1 + 選木・枝葉・末木 欠陥材・根張り材など	Class 2 + 薪炭材等 樹皮 未処理リサイクル材	Class 3 + 化学的処理工場残材 化学的処理リサイクル材
チップの種類		切削チップ	切削または破砕チップ		
チップの寸法 P		P16 P26 P32 P45 から選択			
水分 M	w-%	M25 M35 から選択	M25 M35 M45 M55 から選択	から選択	
灰分 A	w-% dry ⁽¹⁾	A1.0 ≦1.0%	A1.5 ≦1.5%	A3.0 ≦3.0%	A5.0 ≦5.0%
N(窒素)、S(硫黄)、Cl(塩素)	w-% dry ⁽¹⁾				N≦1.0, S≦0.1, Cl≦0.1
重金属	mg/kg dry				As≦4.0, Cd≦0.2, Cr ≦40, Cu≦30, ⁽²⁾ Pb≦50, Hg≦0.1, Zn≦200
異物 ⁽³⁾		含まないこと			

(1) w-% dry... 質量パーセント(乾燥基準)
 (2) As(砒素)、Cd(カドミウム)、Cr(クロム)、Cu(銅)、Pb(鉛)、Hg(水銀)、Zn(亜鉛)
 (3) 金属、プラスチック類、腐木(合成木材、複合木材)、土砂、石など

燃料の確保に関する検討



- 燃料の確保: 地域資源のポテンシャルを前提として

- ① 現実の供給体制がどのようになっているか
- ② 安定的な供給を確保するためには、どのようなシステムを作り上げなければならないか

- 燃料の供給: 製材用需要等の供給が優先される

燃料供給の効率的なシステムが出来上がっていないことが多い

- 熱利用施設の創設は10年以上に渡る安定的な需要先の確保導入を契機として今後のあり方を検討することが望まれる

検討にあたってまずやるべきことは
地域における燃料供給の実態の把握

JWBA Proprietary

49

バイオマスの特性と検討課題



- 生物由来であることに起因する特性をよく理解して、事業化に向け課題についてしっかり考え、対応することが重要

バイオマスの特性	利活用ポイント	利用条件	検討課題
性状不安定 (生物の個体差、生物であることに由来する変動)	一定期間の保管や輸送時比較的変質(発酵などによる性状に変質するものは管理負の変化)がocこりにくいもの担が大きい		→性状安定性
発生量の変動 (量的・質的季節変動など)	工場ユーティリティとして使用する場合、安定的な量の確保が必要	季節・時期的変動が少ない、または保管による調整に耐える性状安定性があること	→発生量の安定化 →発生量の平準化
分散・広く浅く存在 (生物としての分布から高密度に集中していない)	輸送コストが利活用コストに直結するとコストメリットが大きい	50km圏内、最大で100km圏内に量的に収集が可能なもの	→収集コスト低
エネルギー密度低い (単位あたり熱量低、含水率が高い、燃料価値が低い)	バイオマス資源の持つエネルギーを効果的かつ高価なコストで取り出す	含水率が低く(乾燥系)、単位あたり熱量が高いもので、安価で取引可能なもの	→水分調整 →形状の調整

2022/9/14

JWBA Proprietary

50

(参考)燃料に関連するリスク



リスク	要因(例)	発現
量が確保できない	生産量の減少(伐採量の減少) 競合の発生 (利用率の向上、競合用途の発生) 長期的な資源枯渇	稼働率の低下 →売上高の減少 →単位コストの上昇 (システム効率の低下) →燃料使用量、灰発生量の減少
価格が上がる	燃料生産コスト上昇 輸送コスト上昇	燃料コストの上昇 (燃料単価の増大)
品質の低下 (含水率変動) (使用部位の変化)	発生・生産状況の変化 品質管理の不徹底	燃料コストの上昇 (使用量の増大) 灰処理コストの上昇 (付着土砂等の増加) 設備費への影響 (前処理費用)

2022/9/14

JWBA Proprietary

51

ボイラトラブルの要因として



木質バイオマス発電にける設備トラブルの多くは、燃料に起因している※

主要な燃料品質要素

- (1) 燃料水分
- (2) 燃料成分
- (3) 燃料形状
- (4) 異物

これらの要素に特に留意し、燃料調達契約、受入時検品、在庫状況、投入時など、一連の取扱いの中で適切に管理し、燃料品質を確保していくことが安定的な稼働のためには重要

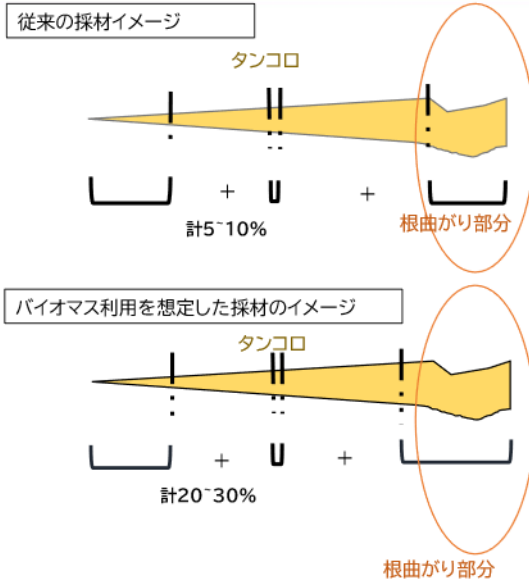
※令和3年度「新エネルギー等の導入促進のための広報等事業委託費における再エネ導入・運転人材育成支援事業(木質バイオマス発電における人材育成)」報告書022年2月一般社団法人 日本木質バイオマスエネルギー協会より

2022/9/14

JWBA Proprietary

52

燃料を想定した採材の可能性



➤ 従来の試算では、材長3,4m材を採る際に発生する短材部分(タンコロ)、根曲がり、梢端部をバイオマス材向けと想定したものが多く、割合は立木幹材積の5~10%程度

➤ 実態として立木幹材積20~30%程度が利用されている

【事例】A県の実績として

➤ 根曲がり材が多い地区では搬出効率を考慮し、バイオマス向けの材を根曲がり部分を含めた2m以上の材長で供給している(ヒアリングにより確認)

(参考)採材に関する研究事例

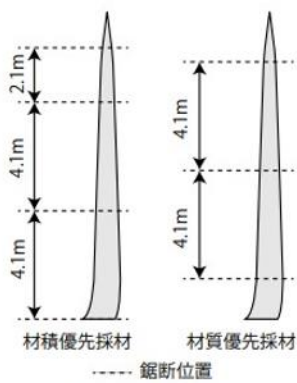


図-3 2種類の採材方法

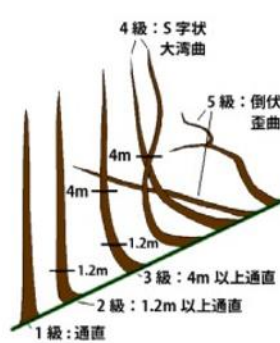
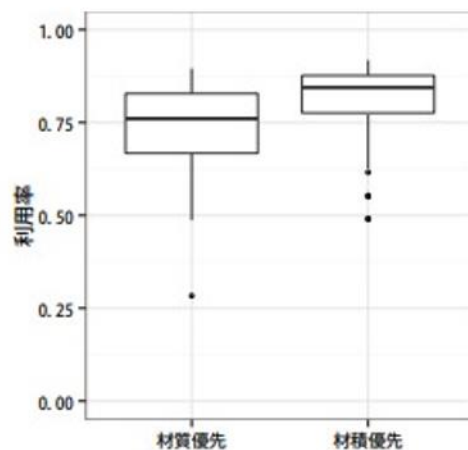
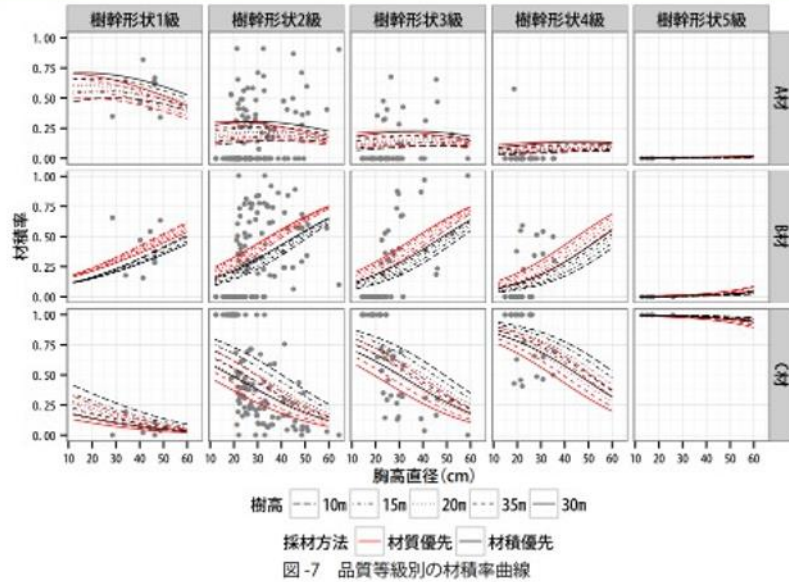


図-4 樹幹形状分類の基準



(出典) 採材方法が丸太の収量や品質に及ぼす影響,富山県農林水産総合技術センター森林研究所,研究レポートNo12,2015, 図子光太郎

(参考)採材に関する研究事例



(出典) 採材方法が丸太の収量や品質に及ぼす影響,富山県農林水産総合技術センター森林研究所,研究レポートNo12,2015, 関子光太郎

2022/9/14

JWBA Proprietary

55

(参考)採材に関する研究事例

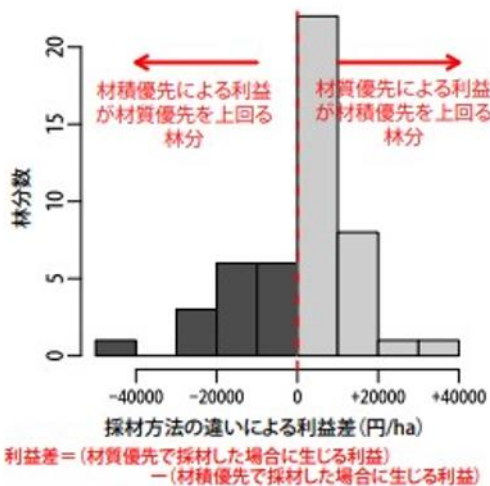


図-10 採材方法の違いによって生じる利益差の頻度分布

(出典) 採材方法が丸太の収量や品質に及ぼす影響,富山県農林水産総合技術センター森林研究所,研究レポートNo12,2015, 関子光太郎

2022/9/14

JWBA Proprietary

56

木質バイオマスの熱利用に関する 技術マニュアルのご紹介

技術標準となる熱利用マニュアルの作成

実務経験が豊富な技術陣が書き下ろした
我が国初の総合的な手引書！

**木質バイオマス熱利用（温水）
計画実施マニュアル**
基本編・実行編

<8月19日出版>

価格 6,600円（本体価格6,000円）
基本編240頁、実行編209頁

木質バイオマス熱利用プロジェクトを成功させるために

今、脱炭素社会の実現は喫緊の課題です。そして地域の森林資源を活かすことが求められています。こうした課題を解決するには木質バイオマスの熱利用が有効です。しかし、化石燃料ボイラーを置き換えるだけではうまくいきません。木質バイオマスの特徴を理解したシステムづくりと運営が必要です。

本書は、木質バイオマス熱利用について、プロジェクト管理の必要性や燃料特性、ボイラーの特徴といった基本的な内容から熱負荷分析やコスト積算、それを踏まえた計画作成、施工、維持管理までの実行面について詳細に説明しています。こうしたマニュアル本は我が国初のもので、失敗のない効率的な事業実施のための必読書となっています。

熱利用マニュアルの内容



- 木質バイオマス熱利用(温水ボイラー)に関して、効率的な考え方とあり方を明らかにする

基本編	実行編
第1章 ネットゼロに向けた世界の動向と 木質バイオマスエネルギー熱	第9章 木質バイオマス熱供給システム設計 の基本的考え方(回路と制御)
第2章 木質バイオマス熱利用の考え方と 本マニュアルの作成目的	第10章 熱負荷分析
第3章 プロジェクト管理の必要性和ポイント	第11章 コスト積算・事業性評価
第4章 木質バイオマスの燃焼特性	第12章 事業構想
第5章 木質バイオマス燃料(チップ、ペレット)	第13章 FS調査、基本設計
第6章 木質バイオマスボイラーの特質	第14章 実施設計
第7章 熱利用システムの構成と関連機器	第15章 事業の発注、着手
第8章 安全対策及び関連法令の規制	第16章 施工・試運転
	第17章 維持管理・メンテナンス

2023年

JWBA Proprietary

rev.1

59

熱利用マニュアル技術研修会の開催



- 開催日:2022年10月19日(水)、20日(木) (各日 4時間、WEB開催)
- 対象:木質バイオマス熱利用に関わるコンサルタント、設計事務所、ボイラーメーカー、建設業者等の職員の方々 等
- 研修内容と講師:

- ① システム構築の基本的考え方とポイント
日本木質バイオマスエネルギー協会 顧問 加藤 鐵夫 氏
- ② ボイラー及び関連機器の設置・利用における留意事項
元 巴商会 常務取締役 池田 文雄 氏
- ③ 熱負荷分析のやり方(実習も含む)
WBエナジー エンジニアリング部 工学博士 山崎 尚 氏
- ④ システム設計(回路と制御)の考え方と実際
小野コンサルティング事務所 代表 小野 春明 氏
- ⑤ ボイラーの選択、事業性の評価
元 神鋼リサーチ 代表取締役 黒坂 俊雄 氏
- ⑥ 意見交換

専用申込フォーム



現在参加者募集中！
詳しくは弊協会HP
をご確認ください。

皆様の参加申し込み
お待ちしております！

JWBA Proprietary

地方公共団体や**事業体**での木質バイオマス熱利用の計画策定等については、当協会でご相談に応じたり、支援することも可能です。お気軽にご連絡ください。

TEL : 03-5817-1234
Mail : bio_info@jwba.or.jp
相談窓口: <https://jwba.or.jp/contact/support/>
(下のQRコードからアクセス可能です)



一般社団法人
日本木質バイオマスエネルギー協会

61

「相談・サポート体制の構築」事業

2023年3月 発行

発行：（一社）日本木質バイオマスエネルギー協会

<http://www.jwba.or.jp>

〒110-0016

東京都台東区台東3丁目12番5号 クラシックビル604号室

電話：03-5817-8491 FAX：03-5817-8492

Email：mail@jwba.or.jp

本書は、令和4年度林野庁補助事業「地域内エコシステム」サポート事業（相談・サポート体制の構築）により作成しました。