

木質バイオマス燃料の 品質向上に向けた手引書

事業者のグッドプラクティス (木質チップ編)

カーボンニュートラル社会の実現に向けて、再生可能エネルギーの利用拡大が求められています。木質バイオマスは、発電・熱利用・熱電併給など幅広いエネルギー分野で、さらなる活用拡大が期待されています。

木質バイオマスの健全な利用は、森林による CO₂ 吸収量の増加や山村地域の経済活性化、エネルギーレジリエンスの強化など幅広いメリットをもたらします。

一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会は、NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）委託事業に基づき、木質バイオマス燃料の品質向上と、公正なエネルギー取引の定着による市場取引の活性化を目指して、2022 年度に木質バイオマス燃料（チップ・ペレット）の品質規格案を作成しました。

今後の品質規格作成やその普及に向けての機運醸成のため、品質を考慮した事業者の取組を調査し、優良事例（グッドプラクティス）をまとめた手引書を作成しました。ぜひご活用ください。



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

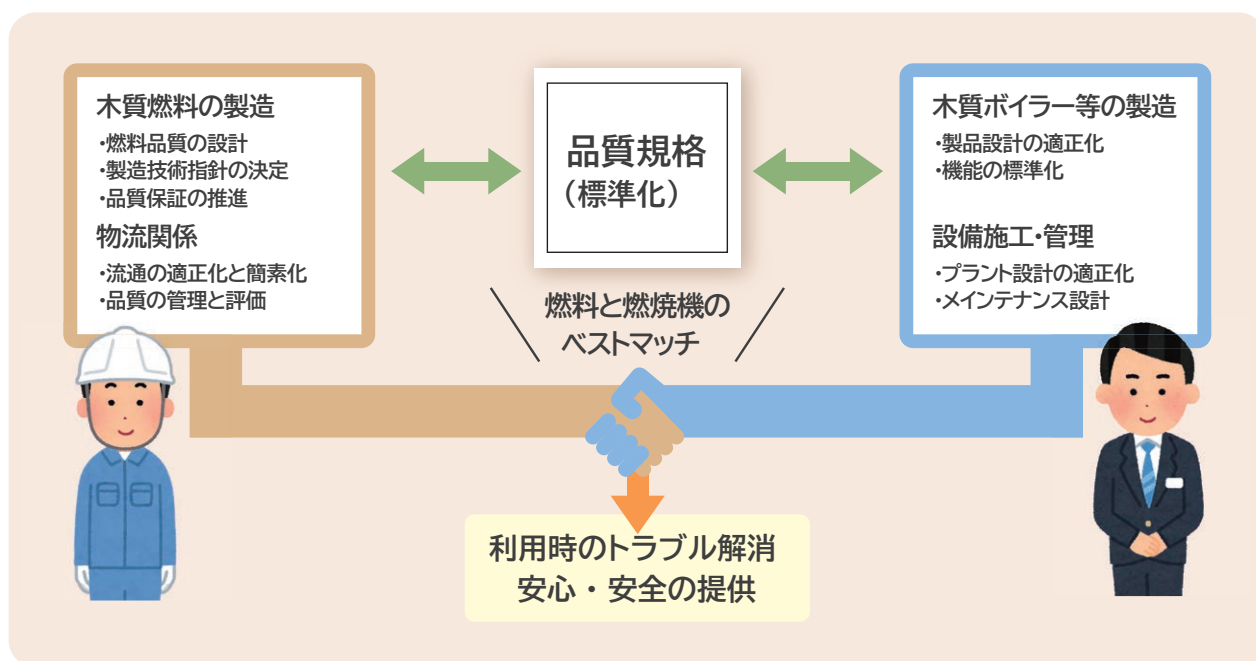
<http://www.jwba.or.jp>



木質バイオマス燃料 品質規格の意義

一般的に品質規格のメリットには、当該製品の品質改善、生産の合理化、取引の公正化、使用の合理化などがあります。

国内では木質バイオマス燃料として、主に木質チップや木質ペレットが使用されていますが、原料の由来等が様々であるため、従来、燃料の品質にもばらつきが生じていました。ボイラー等の燃焼機器は、その設備仕様と燃料の品質がマッチすることが重要です。木質バイオマス燃料の生産者や使用者が品質規格を使用することにより、均質な燃料の生産・消費が可能となり、安定的な燃焼や安全性を確保することができます。



木質バイオマス燃料(木質チップ)の品質項目には、水分(湿量基準含水率)やサイズ(粒度)、灰分、成分など様々な項目があり、一定の数値による閾値を定めていますが、まずは自社で取り組みやすい項目に絞って、段階的に取組を進めるといった方法が現実的です。

木質バイオマス燃料 (木質チップ) における代表的な品質項目

水分

木質燃料の水分(湿量基準含水率)は、発熱量や燃えやすさを表す重要な品質項目です。

低水分の木質燃料を使用することにより、発電効率を向上させることができるほか、灰の発生量抑制や木質燃料の輸送に伴う温室効果ガスの排出量を抑制できます。

粒度 (チップ等のサイズ)

粗大すぎる／微細すぎる木質チップは搬送や燃焼のトラブルの原因となるため、木質燃料の粒度(サイズ)が均一であることは、燃焼の安定性に寄与します。



品質規格の使用イメージとメリット

木質バイオマスの品質規格を使用することにより、様々なメリットが得られます。

木質バイオマス発電所

- 低水分による燃焼効率の向上
- 搬送設備や燃焼機器トラブル減少による稼働率向上
- 設備メンテナンスの軽減
- 灰の処分費の抑制



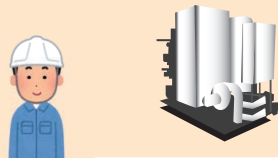
小規模な需要家（熱利用など）

- ばらつきの少ない安定した品質の木質燃料を使用可能
- 燃料に関する専門的知識や技術が無くとも、容易に使用可能
- 木質燃料の取り扱いや保管に関する安全性の向上
- 共通のものさし・基準ができることにより、幅広い製造者から購入可能



バイオマスボイラーメーカー

- 対象燃料の性状均質化による燃焼機器の低コスト化
- 高コストな集塵機等が不要となり、燃焼機器の低コスト化
- 導入コスト抑制による導入台数の増加、木質バイオマスの普及拡大
- 燃焼機器の長寿命化、メンテナンス容易化
- 燃焼制御の高度化、自動化、高効率化



環境規制適合

- 高品質燃料を使用することによる、大気汚染物質の排出低減
- 燃焼効率向上による、CO₂ 排出量の抑制
- 木質燃料の輸送に伴うCO₂ 排出量を抑制



木質バイオマス燃料生産者

- 品質に見合った適正な燃料価格の受取
- 共通した仕様の木質燃料を生産することによる生産性の向上



分析機関等

- 共通規格に基づく分析や検査の統一化、これに伴うコスト抑制



認証スキームの概要

品質規格への適合性は、相対取引における当事者間で個別に確認することも可能ですが、第三者が認証することにより、その中立性・透明性を向上させることができます。

例えば欧州（EU）では、民生用ペレットのほぼ全量が第三者による認証を取得しており、消費者は認証ラベルを信頼して、高品質なペレットを容易に購入することが可能となっています。

木質バイオマス燃料の品質規格の例

日本木質バイオマスエネルギー協会(JWBA)は、全国木材資源リサイクル協会連合会とともに、燃料用木質チップの品質規格(業界自主規格)を2014年に作成しました。

JWBA 品質規格の抜粋 (左：水分、右：チップサイズ)

水分区分	水分(wb)M	含水率(db)U	状態	区分	微細部 投入チップ重量の 10%未満	主要部 投入チップ重量の 80%以上	粗大部 投入チップ重量の 10%未満	最大長
M25	≦25%	≦33%	乾燥チップ	P16	<4mm	4-16mm	16-32mm	<85mm
M35	25~35%	33~54%	準乾燥チップ	P26	<4mm	4-26mm	26-45mm	<100mm
M45	35~45%	54~82%	湿潤チップ	P32	<8mm	8-32mm	32-63mm	<120mm
M55	45~55%	82~122%	生チップ	P45	<16mm	16-45mm	45-90mm	<150mm
不燃域 水分55%以上のチップは燃料として不適								

海外では、ISO(国際標準化機構)が木質バイオマス燃料に関する複数の品質規格を策定済みであり、チップやペレットの仕様に応じた等級を示す代表的な品質規格には以下のようなものがあります。

ISO 17225-4	固体バイオ燃料—燃料仕様及び分類—第4部：等級別木質チップ
ISO 17225-9	固体バイオ燃料—燃料の仕様及び分類—第9部：等級別産業用破碎チップ及び木質チップ
ISO 17225-2	燃料の仕様及び分類—第2部：等級別木質ペレット
ISO 20023	固体バイオ燃料ペレットの安全性—住宅及びその他小規模用途における木質ペレットの安全な取扱及び保管
ISO 20024	業務用及び産業用途における固体バイオ燃料ペレットの安全な取り扱い及び保管

また、住宅用及び業務用での使用を想定した木質ペレット燃料については、2023年6月に日本農林規格JAS0030「木質ペレット燃料」が制定されました。木質ペレットは国際的に取引される商品であることを踏まえ、JAS0030は、ISO 17225-2を基礎として作成されました。

また、2021~2022年度のNEDO(国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構)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において、ISO規格を基礎とした、木質チップ等に関する品質規格案が作成され、今後の国家規格化に必要な検討が進められています。

チップの水分、サイズ(粒度)区分案

■民生用チップ					■産業用チップ				
	A1	A2	B1	B2		I1	I2	I3	I4
水分	≦25%	25~55%	≦35%	15~55%	水分	≦45%	≦50%	≦55%	≦60%
■民生用チップ の粒度	粒度クラス	主分級物		粗分級物	微粉分級物	粒子最大長			
	P16s	3.15mm≦m<16mm		≦6%,≧31.5mm	≦15%	45mm			
	P31s	3.15mm≦m<31.5mm		≦6%,≧45mm	≦10%	120mm			
	P45s	3.15mm≦m<45mm		≦10%,≧63mm	≦10%	200mm			

出典：ISO 17225-4:2021,17225-9:2021

この手引書の目的や対象

木質バイオマス燃料(木質チップ・ペレット)の製造事業者やユーザーの双方が品質規格に基づき、一定の品質水準を達成・管理するためには、その製造・取扱方法に関する技術的知識や適切な機器設備などの使用、組織としての品質管理体制を整備することが必要になると考えられます。このため、事業者に対するヒアリング調査や文献調査を行い、国内外の優良事例(グッドプラクティス)に関する情報収集を行い、「手引書」として取りまとめることとしました。

2024~2025年度NEDOの調査では、2024年度は主に木質チップを対象としています。

品質改善によるメリット【木質チップの乾燥】

木質チップの重要な品質項目の一つが「水分（湿量基準含水率）」です。木質チップを乾燥させる（水分を低下させる）ことにより、様々な定量的（経済的）メリット、定性的メリットが得られます。

木質チップの乾燥（水分低下）による代表的なメリット

①発熱量の増加 －チップ使用量の減少	④エミッションの改善 (粉塵減少等)	⑦トラブルの抑制 －低出力でも失火しにくい －タール付着による故障の抑制 －冬季の凍結（搬送詰まり）防止
②ボイラー燃焼効率の改善	⑤軽量化による輸送コスト削減	⑧メンテナンス性の改善 －タールや煤の抑制、 熱交換器のクリーニング頻度低減
③ GHG 排出量の低減	⑥灰処理費用の低減	⑨安全性・保管性の向上 －発酵自己発熱の防止 －臭気、カビ発生の抑制

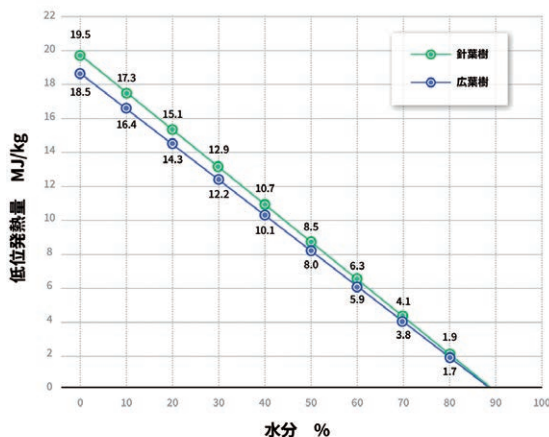
木質チップの乾燥（水分低下）による定量的（経済的）メリットの試算例

木質チップは水分の高低により、チップ発熱量が異なります。

さらに、チップ水分の上昇は空気比の悪化を通じて、ボイラー効率の低下を招くため、チップから得られる正味熱量は、チップが持つ熱量とボイラー効率の掛け算により表すことができます。

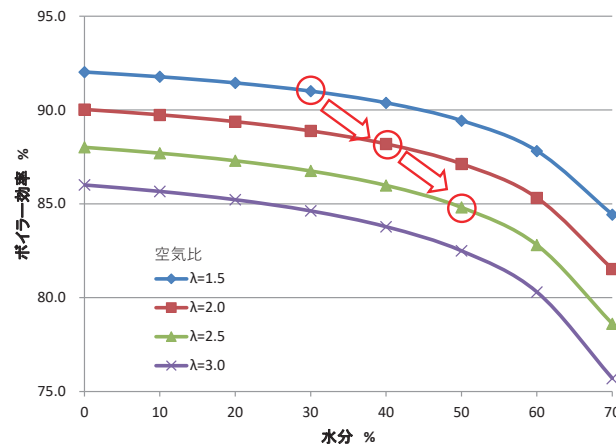
チップ低位発熱量 × ボイラー効率 = 正味熱量

水分によるチップ発熱量の違い



出典：沢辺攻

排ガス温度差 120°C の燃料水分とボイラー効率

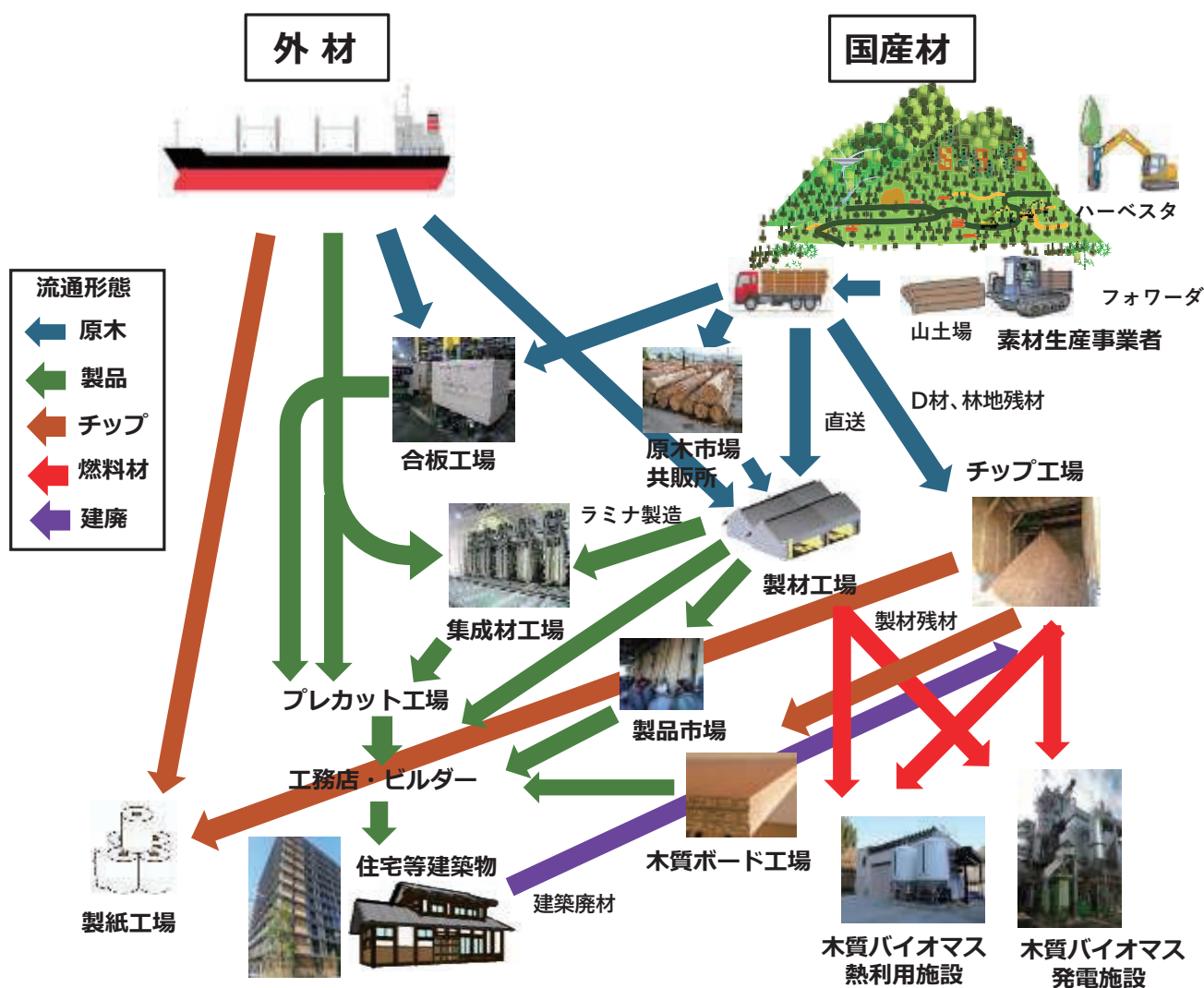


出典：QM Holzheizwerke を基に JWBA 作成

	低位発熱量	ボイラー効率	正味熱量
50% チップ	8.4MJ/kg	84.8%	7.1MJ/kg
30% チップ	12.8MJ/kg	91.0%	11.6MJ/kg
熱量の比	1.52 倍		1.64 倍

一つの試算例として、低位発熱量とボイラー効率の双方を考慮した乾燥（水分 50% → 30%）の熱量メリットは、1.64 倍になります。※ただし、ボイラー毎に燃料の受け入れ条件があることや、諸条件によりボイラー効率は大きく変化することにご留意願います。

我が国における燃料材（チップ）の供給構造



- FIT 制度の導入以降、我が国では急速に燃料用の木質チップの需要が拡大し、それを反映して国内の燃料材生産量も急速に拡大しています。その歴史はここ 10 年程度でしかありません。
- 一方、従来、木材生産に際して発生する低質材は、主に製紙用チップとして供給され、国内の林業生産活動の下支えとなってきました。しかしながら、従来のチップ供給では水分に関する要求度が低かったことから、チップ製造業者はチップを乾燥するという意識が希薄でした。
- こうしたことから、我が国の木質チップ需要者である発電所や熱利用需要者にとっては、熱効率の低下やボイラートラブルが発生しており、水分量が一定以下の木質チップの供給が必要となっています。

木質チップの発生由来別に現状の流通実態をみれば以下のとおりです。

■素材生産でのC,D材:

山元で原料材として仕分けを行い、チップ工場に搬入。

乾燥チップが求められない場合は、そのままチップングを行い需要者に供給。

乾燥チップを求められる場合は、素材の状態ですべて乾燥後、チップングして供給。(乾燥ヤードが必要)

■林地残材:

素材に比べ層積が大きく、できるだけ林内に近い場所で移動式チップパーを利用してチップング。

乾燥チップが求められる場合は、残材収集後に天然乾燥し、チップングして供給。(乾燥ヤードが必要)

※木質バイオマス発電所でのチップ取引は、施設の規模が大きいことから、燃料の品質に関する要求度が低く、多くの場合、チップ重量当たりの価格を設定。このため、チップ供給者におけるチップ乾燥のインセンティブが働かない状況が存在。

■製材工場残材:

工場では生素材を製材するため工場残材チップは生チップであることが一般的。

工場残材チップの一部は、製材工場等での木材乾燥機の熱源に利用。

➡燃料として供給する場合は需要者側でのチップ乾燥が必要。

■建築廃材:

発生段階で乾燥状態(16%以下)、ただし、有害物質や異物を除去する必要。

このような燃料材チップの供給構造であることから、燃料用木質チップの品質の確保に関する取組は、それぞれの供給段階に応じて理解することが必要です。

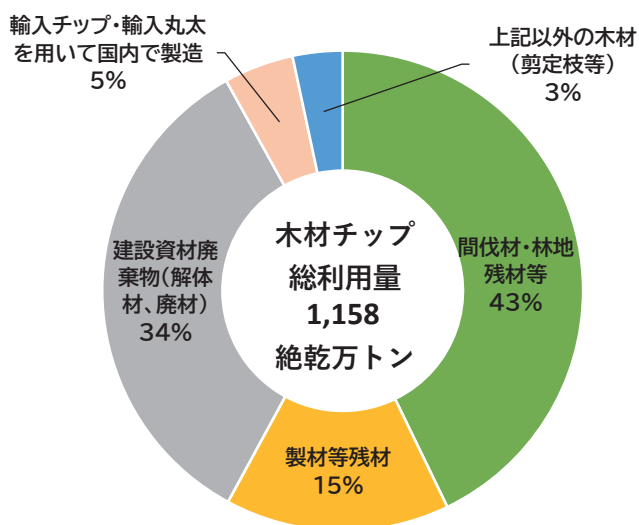
以下、今後の品質の確保にとって参考となるグッドプラクティスについて、①木質バイオマス発電所、②木質バイオマス熱利用施設、③チップ製造(発電向け)、④チップ製造(熱利用向け)の4段階に区分して提示します。

① 木質バイオマス発電所

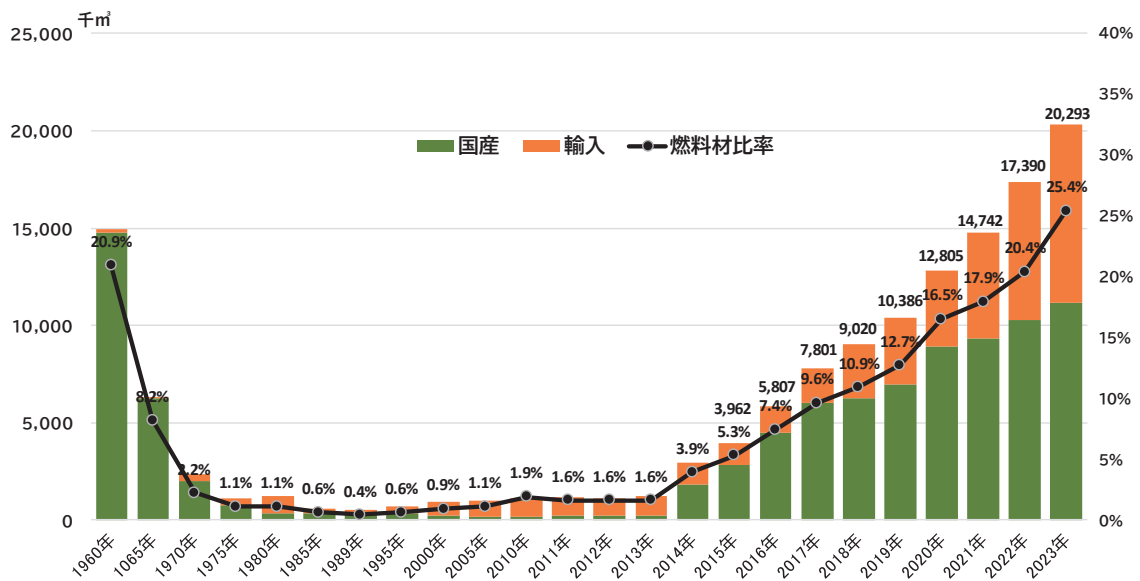
② 木質バイオマス熱利用施設

③ チップ製造(発電向け)

④ チップ製造(熱利用向け)

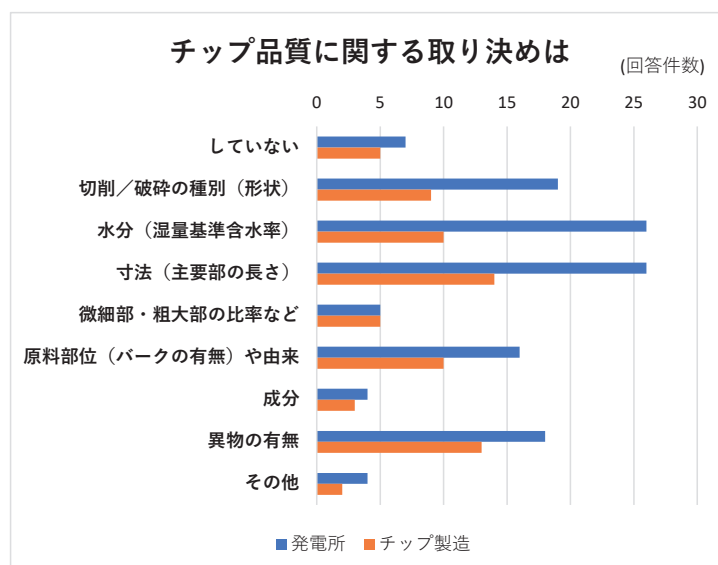


由来別木材チップの利用量(令和5年(2023年))



資料：林野庁「木材受給表」 図 我が国の燃料材需要量の推移

なお、木質バイオマス燃料材の取り扱いに関し、品質に関する共通の物差しとしての規格の必要性を認識していただくことが重要となります。そうした中で、現在の木質チップの取引においてチップの品質に関して何らかの取り決めがされている割合が一定程度存在していることから、本手引書によって品質に関するグッドプラクティスを提示することは、品質に関する認識が一層醸成され、共通のものさしとしての規格に対するニーズが高まるものと考えられます。



出典：JWBA アンケート調査



木質チップの【乾燥】に関するグッドプラクティス①

木質チップにおいて、水分（湿量基準含水率）は重要な品質項目です。ただし、乾燥したチップを得るには、原木を一定期間、天然乾燥させることや人工乾燥を行う必要があるため、一定の手間やコストが掛かります。このため、チップ製造業者にチップ乾燥を促すためには、チップの買い手（ユーザー）が乾燥のメリットを、チップ価格等の取引条件に反映することが望ましいと考えられます。

ここでは、チップ水分の違いをチップ価格に反映させる事例を紹介します。

水分の違いをチップ価格に反映させる事例

① A 社 木質バイオマス発電所

- A 社では基準とする水分 50%で基準単価 X 円を設定し、水分の高低に応じて、水分 1%単位でチップ買取単価を変動させています。これにより、チップ供給業者は、チップ原料となる原木を天然乾燥させるための貯木場の賃借料や乾燥期間に要する金利負担、マツ等の単価は高いものの水分が低い原料を購入するため費用等の一部を賄うことが可能となっています。

① B 社 木質バイオマス発電所

- B 社では、水分 5%刻みの幅で、チップ買取単価を設定しています。
- この単価設定方法を開始後、3 年程度かけて、B 社に供給されるチップの水分は徐々に低下しました。

① C 社 木質バイオマス発電所

- C 社では、チップ製造業者のタイプ（納入数量の違いなど）に応じて、異なるチップ単価設定方法を採用しています。一例として 4 段階（水分 39%以下：W 円、40～44%：X 円、45～49%：Y 円、50%以上：Z 円）のチップ単価を設定しています。

② D 社 大規模熱供給事業者

- D 社では、水分基準値（35%）をベースに、水分増加に応じた「水分引き」を実施しています。これは、チップ単価は同じままで、受入チップの重量を調整する方式です。この方式の場合、基準水分を上回るとペナルティ機能となりますが、水分を基準値以下に下げる努力に対するボーナス機能はありません。

② E 社 熱供給事業者（小型ボイラー）

- E 社は、チップの基準水分（35%）に基づく基準単価 X 円を設定し、毎月の時点では、単価に納入量乗じた総額をチップ供給業者に支払います。その上で、半年ごとにボイラーから得られた総熱量に応じて、追加の受領／返金というかたちで両社の間で総額を調整する（確定させる）方式を採用しています。単純な「水分別単価」や「熱量別単価」とも異なる、両者のハイブリッドのような方式を採用しています。
- なお E 社では、JWBA 規格を参照し、水分 M35、チップサイズ P32 を取り決めしています。

水分区分	水分(wb)M	含水率(db)U	状態
M25	≦25%	≦33%	乾燥チップ
M35	25～35%	33～54%	準乾燥チップ
M45	35～45%	54～82%	湿潤チップ
M55	45～55%	82～122%	生チップ
不燃域 水分55%以上のチップは燃料として不適			

区分	微細部 投入チップ重量の 10%未満	主要部 投入チップ重量の 80%以上	粗大部 投入チップ重量の 10%未満	最大長
P16	<4mm	4-16mm	16-32mm	<85mm
P26	<4mm	4-26mm	26-45mm	<100mm
P32	<8mm	8-32mm	32-63mm	<120mm
P45	<16mm	16-45mm	45-90mm	<150mm

木質チップの【乾燥】に関するグッドプラクティス②

天然乾燥に関する事例

乾燥した木質チップを製造するには、原料となる丸太（原木）段階で一定期間、天然乾燥させることが最も低コストであり、一般的な方法です。ここでは、原木を天然乾燥させる事例を紹介します。

③ A社チップ製造（発電向け）

- A社では原木を夏季は1カ月程度、冬季は2～3カ月程度、天然乾燥させることにより、水分35～40%程度を実現しています。
- 太い原木はあらかじめ割って空気に触れる面積を増やした上で、極積みするなどの工夫も行っています。
- A社がチップを納入する買い手（ユーザー）は、水分によりチップ単価を変えています。チップ水分を下げることによりチップ価格が上がるのが、A社がチップを乾燥させるモチベーションとなっています。
- このため職員向けにテキストを作成し、水分低下（乾燥）による利幅の改善効果や、原料の仕入・管理・販売の工夫について社内研修、啓発を実施しています。この結果、A社では常に、水分＝単価を意識しながら、業務に取り組んでいます。
- また、A社では出荷前のチップは、屋根付きヤードで一時保管し、雨に濡れないようにしています。

ただし、原木の天然乾燥期間は、地域性（気候や樹種）や貯木場の風通しの良さ、希望する水分により、全く異なるため、それぞれの状況に応じて判断することが必要となります。

④ B社チップ製造（熱利用向け） 原木の初期水分に応じて、半年～1年程度。水分30%以下。

④ C社チップ製造（熱利用向け） 1年～2年程度、伐採時期（初期水分）に応じて天然乾燥。目標水分35%。

④ D社チップ製造（熱利用向け） 半年～1年程度、天然乾燥。水分30%以下。

③ E社チップ製造（発電向け） 3～6カ月程度、天然乾燥。水分55～60%→50%以下。

③ F社チップ製造（発電向け） 非常に風通しのよい土場で、スギを3カ月天然乾燥し水分40%程度。マツを1～2カ月天然乾燥し水分30%程度。

③ G社チップ製造（発電向け） スギを3カ月程度天然乾燥し、水分55%→50%

③ H社チップ製造（発電向け） スギを夏季のみ3カ月程度乾燥し、水分60%→45%
乾燥用に外部に貯木場を5カ所確保。

乾燥ヤードの地面は、ほぼアスファルト／コンクリートであることが共通点です。また、可能な範囲で、極積みの風向き／風通しを考慮し、スペースを空けた極積みを行う事例が複数あります。

③ A社チップ製造（発電向け）

- A社では、原木極積みの崩れ防止も兼ねて、差し込み（やぐら組み）を入れて天然乾燥を行っています。また、風を通すため、極積みの間隔を大きめに開ける工夫をしています。



※写真に典拠明記無きものは弊会撮影。（以下同様）

③ ④ B社チップ製造（発電向け）、C社チップ製造（熱利用向け）

- B社やC社では、晴天時にヤード敷地内のアスファルト上にチップを敷き広げて天然乾燥させています。

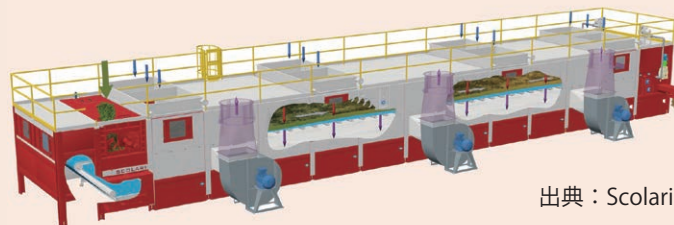
木質チップの【乾燥】に関するグッドプラクティス③

人工乾燥に関する事例

乾燥機を使い、チップを短時間で希望水分(%)まで下げる人工乾燥を行う事例も幾つかあります。設備費等の初期費用がかさむことや、低コストな熱源の確保が実現の鍵となります。

① A社 木質バイオマス発電所

- A社では、乾燥機（ベルトコンベア式）を導入し、一旦切削したチップの水分を55%→40%へ乾燥させています。熱源は発電所の排熱であるため、実質的に熱源コストは掛かっていません。
- A社では従来、夏季に天然乾燥させたチップ（水分45%）を使用しながらも、冬季は熱量が不足するため、PKSを使用していました。乾燥機を導入することにより、現在はPKSの使用は不要となり、地元材100%を実現することが可能となりました。また、チップ水分を確実に管理する手段も確保できました。



出典：Scolari

③ ④ B社 チップ製造（発電・熱利用向け）

- B社では、乾燥機（ベルトコンベア式）により、破碎チップの水分を50%→15%へ乾燥させています。熱源は、同社チップを燃料とした小型木質ボイラーを使用しています。



④ C社 チップ製造（大型熱利用ボイラー向け）

- C社では、乾燥機（コンテナ式）により、破碎チップ水分を50%→30%へ乾燥させています。熱源は同社が保有する焼却炉です。





木質チップの【乾燥】に関するグッドプラクティス④

乾燥シート（透湿防水シート）に関する事例

ブルーシートなどの一般的なシートは雨雪に対する防水性はあるものの、通気性に乏しく、シート内側の湿度・水分が逃げないという欠点があります。防水性と透湿性の両方を兼ね備えた専用のシートを使用することにより、原木やチップの天然乾燥を促進することが出来ます。

④ A社 チップ製造（熱利用向け）

- A社では、椋積みした原木に乾燥用シートを使用しており、天然乾燥した原木の雨雪による水分戻りを防止しています。



④ B社 チップ製造（大規模熱ボイラー向け）

- B社では、顧客からの要請に基づき、積み上げたチップの山に乾燥用シートをかぶせ、チップの乾燥を促しています。



木質チップの【乾燥】に関するグッドプラクティス⑤

品質管理（水分測定）に関する事例

発電・熱利用いずれにおいても、ボイラーを安定的・効率的に稼働させるためには、チップの水分を把握することが必要となります。チップ水分を計測する事例は、チップ製造側／使用側いずれでもあります。チップ水分を測定する目的や求める計測精度に応じて、適切な水分測定器のタイプを選定する必要があります。また、測定器だけでなく、どのようにサンプリングを行うかも同じく重要となります。

代表的な水分測定法

測定法	特 徴
全乾法 (JIS 法)	・JIS で規定された測定方法であり、最も測定精度が高いが、測定に時間が掛かる。(数時間～1日) ・同時に複数のサンプルを測定可能。
加熱式	・全乾法に次ぐ測定精度があり、測定時間は比較的短い。(数十分)
電気抵抗式	・ほぼ瞬時に測定可能だが、測定精度は相対的に劣る。(低水分では比較的精度が高く、高水分では誤差が大きい)。 ・チップの山に複数個所に差し込んで、手軽に測定可能。
静電容量式	・測定精度は比較的高く、測定時間も数十秒程度と比較的短い。
バケツ重量式	一定の体積のバケツ(寸胴)に入る重量を測定し、かさ密度から短時間で水分を測定可能。

① A 社 木質バイオマス発電所

- ・ A 社では、社外から受け入れたチップの水分を測定するために、JIS 法 (全乾法) / 赤外線加熱法 / バケツ重量法の 3 種を併用しています。A 社では水分別単価を採用しているため、精算のためには全乾法を使用しています。水分測定する試料数は 1 日 20 以上です。また、受け入れたチップの燃料性状を迅速に把握し、燃料投入の可否を判断するために、赤外線加熱法等を使用しています。
- ・ 発電所の効率的な運転のためにも水分測定は重要であるため、必要に応じて複数のチップをミックスし、適正水分に調整しています。



④ B 社 チップ製造 (熱利用向け)

- ・ B 社では、出荷ロットごとに水分計測 (静電容量式) を行い、納品書に水分計の印刷データ (右図) を添付して納品しています。

```
humimeter 2107  
Calibration : Woodchips  
Water Content : 32.1%  
Temperature : 19.5°  
Bulk Density : 27 t/m³  
Site weight : 180kg/m³  
Date: 18.10.24 14:41:21
```



④ C 社 チップ製造 (熱利用向け)

- ・ C 社では、電気抵抗式 (差し込み式) 水分計を、チップを積み上げた山の 3カ所程度 (両端と中央) に差しして水分を計測しています。



- ・ チップ製造側、ユーザー側のいずれにおいても、高水分なチップと低水分なチップをミックスし、適正範囲に調整する (水分のバラツキを減らし均一化させる) 事例が複数あります。



木質チップの【サイズ】に関するグッドプラクティス

ふるい機の使用に関する事例

チップのオーバーサイズ（粗大部）やアンダーサイズ（微細部）、ダスト（微粉）は、いずれもチップの詰まりなどの搬送トラブルの原因となるほか、燃焼効率の低下など経済性悪化の原因ともなります。このため、ボイラーや搬送システムに適したチップサイズを製造し、必要に応じて「ふるい機」を使用することが望ましいといえます。

④ A社 チップ製造（熱利用向け切削チップ）

A社のユーザーは小型熱利用ボイラーを使用しており、搬送トラブルを避けるため、ふるい機（ロータリースクリーン）でオーバーサイズ（32mm以上）、アンダーサイズ（4mm以下）を除去しています。



③ B社 チップ製造（発電向け破碎チップ）

B社では、破碎チップをふるい機に掛けて、オーバーサイズ及びアンダーサイズ（ダスト）を除去しています。



出典：Komptech社

近年、畜産業において敷料や飼料用に小さな木質チップの需要が増加しています。A社やB社では、ふるい機でアンダーサイズとなったチップを畜産農家に販売することで収益源を複線化し、経営の安定性を高めています。

① C社 木質バイオマス発電所

C社では、自社のサイズ基準 50mm を目指し、回転スクリーンでオーバーサイズを除去しています。



③ D社 チップ製造（発電所向け切削チップ）

D社はふるい機は使用していませんが、オーバーサイズの混入を避けるため、小さめに切削し、目開きの小さなチップパーサーを使用しています。

※最近の高性能切削チップパーでは一般的に、十分に均質なチップサイズを得られるため、常にふるい機や粒度選別機が必要というわけではありません。原料種類やチップを使用するボイラー等に応じて、ふるい機の必要性を判断して下さい。



木質バイオマス燃料の安全な取り扱い

木質バイオマス燃料は、その取扱い次第で、自己発熱による火災や粉塵爆発の原因となるほか、CO等の人体にとって有害なガスを発生させるなど、一定の危険性を持つものです。

樹種により異なりますが、一般的に「木材」の発火点は420～470℃程度、引火点は240～270℃程度といわれています。チップ化・粉化した木質の発火点／引火点はより低く、ペイツガ木粉の発火点は180℃程度であることが報告されています。(SIT法による測定)

木質ペレットの粉塵爆発リスク

粉塵爆発は、「燃料(粉塵)」「分散」「酸素」「着火源」「閉空間」の5要素が揃ったときに発生します。

粉塵爆発の危険性のうち「爆発の起こりやすさ(≠激しさ)」を表す指標の1つである「爆発下限濃度」、「最小着火エネルギー」は以下のように評価されます。一般的に木粉の爆発危険性は、「中」程度に該当すると考えられています。



爆発下限濃度

MEC [g/m ³]	危険度
45 以下	高
45 ～ 100	中
100 以上	低

最小着火エネルギー

MIE [mJ]	危険度
10 以下	高
10 ～ 100	中
100 以上	低

木質ペレットを燃料とする発電所で、「酸素」や「閉空間」「分散」を完全に排除することは困難であるため、粉塵発生量の抑制や着火源を避けることが重要となります。なお、「粉塵(ペレットの粉化)」は、「機械的耐久性」等のペレット品質次第で増減するものの、現在製造・取引されているペレットの多くは、ISOの「I2」等級の基準(初期微粉率5%以下)を満たしていると考えられます。

よって粉塵を抑制するためには、まずは木質ペレットの搬送速度を抑制することなどによりペレットの粉化を最小化することが重要であり、発生した粉塵を浮遊・堆積させることなく、適切に集塵回収することが重要となります。日々の清掃という運用面や、清掃しにくい場所を作らない構造面での対策も必要となります。



この手引書は、2024年度国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の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のうち、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の木質バイオマス燃料（チップ、ペレット）の品質規格の普及へ向けた調査により作成しました。

手引書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

〒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

TEL：03-5817-8491

MAIL：mail@jwba.or.jp HP:https://jwba.or.jp