

## 燃料用木質チップの品質規格

本規格は、燃料用木質チップの生産・流通・利用の適正化に資する目的で、「全国木材資源リサイクル協会連合会」、「全国木材チップ工業連合会」および「木質バイオマスエネルギー利用推進協議会」の三者により策定されたもので、木質バイオマスエネルギー利用推進協議会の責任のもとで公表する。

策定にあたっては、以下の諸点に留意した。

- ①燃料チップの生産・流通に関するわが国の実情
- ②チップ燃焼機との相性
- ③環境リスクの軽減

沢辺 攻

岩手大学名誉教授

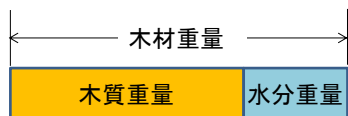
木質バイオマスエネルギー利用推進協議会幹事

## 木質チップ燃料の特徴

樹木や樹皮を小片化したもので、燃料として以下の特徴を持つ

- 木質資源の持つカーボンニュートラルや低い環境負荷特性を継承する**地球環境に優しい燃料**である
- 製造は**比較的容易**で、チップの形状やサイズを調整することができる
- 燃焼機への**自動供給**や**熱量調節**が可能となり、固体燃料でありながら**石油と同等の使いやすさ**を持つ
- 木質燃料の中では**かさ高い**ため、**輸送効率が低く、大きな貯留スペース**を必要とする
- 水分は20～60%の広い範囲にあり、着火性、燃焼性および発熱量を重視する燃料利用には**含水量の調整**が鍵となる
- 小規模(家庭用)～大規模(工場・発電用)のボイラ用燃料として利用できる

## 含水量の表し方

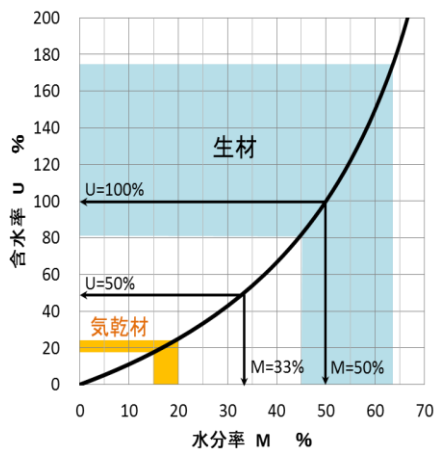


### ◆ 含水率(乾量基準) U

$$U = \frac{\text{木材中の水分重量}}{\text{木材中の木質重量}} \times 100 \quad (\%)$$

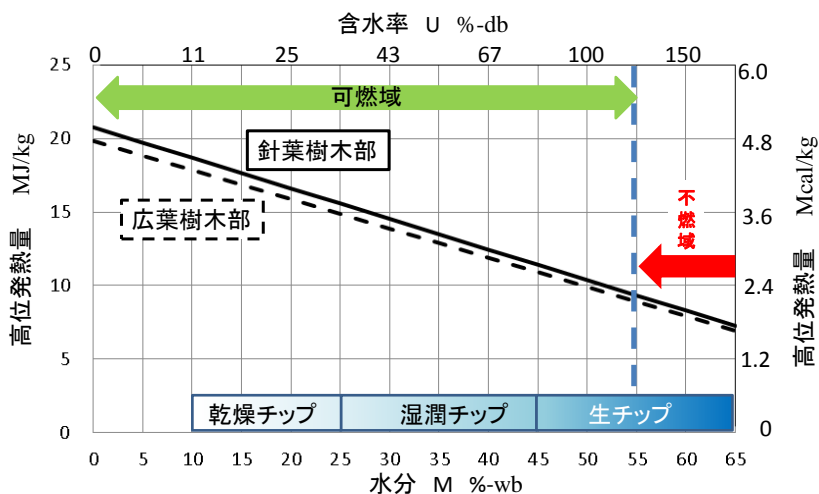
### ◆ 水分(湿量基準) M

$$M = \frac{\text{木材中の水分重量}}{\text{木材重量}} \times 100 \quad (\%)$$



## 水分と発熱量

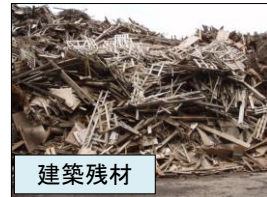
M > 55% のチップは燃料として不適



## 切削チップと破碎チップ



## 燃料用木質チップの原料



## 木質燃料に含まれる有害元素

### ◆環境汚染元素

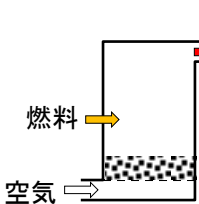
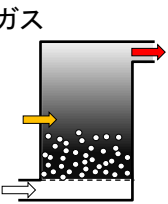
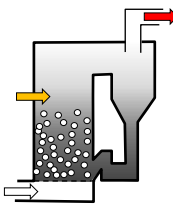
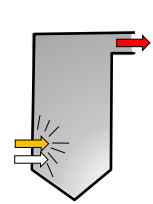
- 窒素: 窒素酸化物NOx発生。**光化学スモッグ**や**酸性雨**
  - － 木材中の含有量は $\leq 1.0\%$ 。**接着剤混入**により増加
- 硫黄: 硫黄酸化物SOx発生。**酸性雨**
  - － 木材中の含有率は $\leq 0.01\%$ とわずか。**殺虫剤**、**施肥**などで急増
- 塩素: 塩酸を生成。**ダイオキシン**、ボイラ缶体の**腐食促進**
  - － 木材中の含有率は $\leq 0.01\%$ 。**殺虫剤**や**染料の付着**により増加

### ◆有害重金属 (ヒ素、カドミウム、クロム、銅、水銀、ニッケル、鉛、亜鉛)

- － 量は僅かであるが、人の**健康**や**生活環境に悪影響**を及ぼす
- － 木材中の含有量は僅か。種々の**化学薬剤処理で増加**

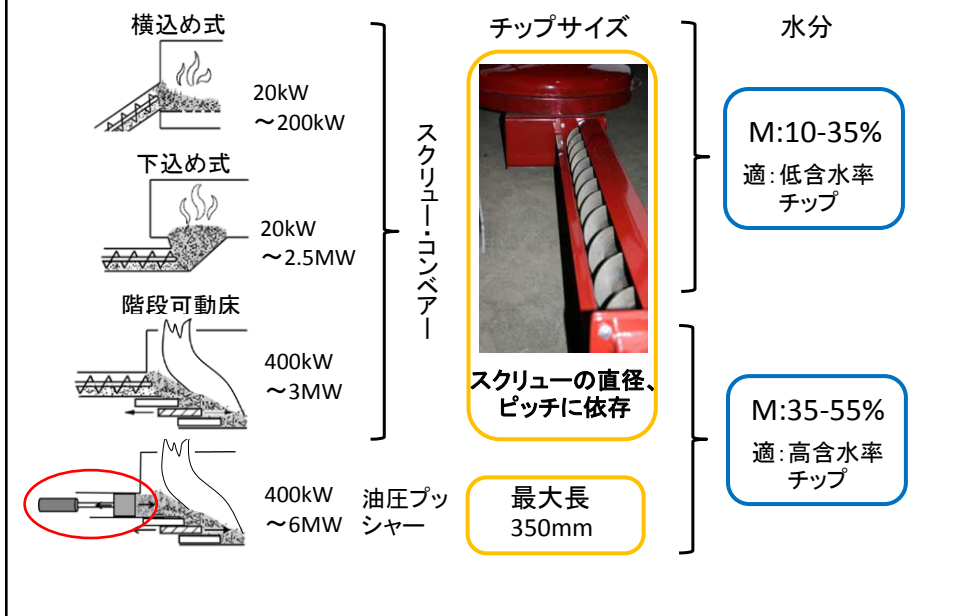
**「環境リスクの軽減」**に向かって  
リサイクル材は有害成分を多く含む可能性が高い → **規制必要**

## 燃焼方式と燃料品質

出力規模	小規模	小～中規模	中～大規模	大規模
利用方法	熱利用 コージェネ/発電	木質専焼発電		混焼発電
	固定床 (ストーカ燃焼)	流動層 燃焼	循環流動層 燃焼	噴流層 (バーナ燃焼)
				
水分 M	10～60%	10～60%	10～60%	<20%
チップサイズ	10～350mm	$\leq 25\text{mm}$ 、長さ<50mm	10～60%	微粉碎 <0.1mm

小 ← **チップの水分・寸法に対する要求** → 大

## ストーカ炉の燃焼方式と燃料品質



### 燃料用木質チップの品質項目

品質項目	関係する事象
1) 原料	環境リスクの軽減(重金属、ハロゲン類、農薬など) 異物混入(土砂、石、金属、プラスチック、)
2) 含水量	発熱量(出力過多、出力不足) 燃焼性(着火性、不完全燃焼など)
3) 寸法・形状	燃料補給障害(ブリッジ・詰まり、機器動作停止) 燃焼性(燃焼速度、出力)
4) 灰分	スラッシング(収熱・伝熱阻害) 燃焼灰の処理

### 品質規格策定スキーム

項目	基準			
	Class 1	Class 2	Class 3	Class 4
ボイラ仕様	出力規模	小規模 (≦200kW)	中規模 (≦1MW)	中～大規模(熱・電気)
	搬送装置	スクリー	スクリー/プッシャー	プッシャー/コンベアー/クレーン
	排ガス処理装置	なし	なし/あり	あり
チップ	種類	未処理(良質)	未処理(中質)	未処理(低質) 化学的処理
	水分条件	乾燥	乾燥～生	乾燥～生

別表1. 原料区分

発起源	原料の名称	内 容
森林立木	01 幹 <sup>1)</sup>	高木の幹
	02 全木 <sup>1)</sup>	高木の枝を含む幹全体
	03 灌木 <sup>1)</sup> ・末木・枝条	灌木、造材時の末木・枝条（葉を含む）
	04 林地残材 <sup>1)</sup>	欠陥材、末木、根張り材、枝・葉
	05 剪定枝等	公園樹、街路樹、果樹等の幹部および剪定枝葉
副産物工場残材	11 未処理工場残材	背板、端材、剥き芯などの無垢材
	12 化学的処理工場残材 <sup>2)</sup>	合板、集成材、パネティック <sup>®</sup> などの接着製品および保存処理材など
	13 樹皮	剥皮
リサイクル材	21 未処理リサイクル材	化学的処理されていない建築用材・梱包材・パレットなど
	22 化学的処理リサイクル材 <sup>2)</sup>	合板、集成材、パネティック <sup>®</sup> などの接着製品および保存処理材など

注) 1) 伐根を除く。 2) CCA処理材を除く

別表2. 原料のClass仕分け

想定用途		熱	熱	熱・電気	熱・電気
規 模		小  大			
発起源	原料の名称	Class 1	Class 2	Class 3	Class 4
森林立木	01 幹	○	○	○	○
	02 全木	○	○	○	○
	03 灌木・末木・枝条		○	○	○
	04 林地残材		○	○	○
	05 剪定枝等			○	○
副産物工場残材	11 未処理工場残材	○	○	○	○
	12 化学的処理工場残材				○
	13 樹皮				○
リサイクル材	21 未処理リサイクル材			○	○
	22 化学的処理リサイクル材				○

別表3. 寸法区分

区分	微細部	主要部	粗大部	最大長	備考 (主たる用途)
	<10w-%	>80w-%	<10w-%		
P8	<4mm	4-8mm	8-16mm	<50mm	発電(混焼)
P16	<4mm	4-16mm	16-32mm	<85mm	小出力熱利用
P25	<6mm	6-25m	25-40mm	<50mm	発電(流動床)
P32	<8mm	8-32mm	32-63mm	<120mm	中・大出力熱利用

別表4. 水分区分(到着ベース)

区分	水分 M	含水率 U	状態
M25	≦25%	≦33%	人乾チップ
M35	25~35%	33~54%	天乾チップ
M45	35~45%	54~82%	湿潤チップ
M55	45~55%	82~122%	生チップ

別表5. 発熱量区分(到着ベース)

区分	高位発熱量 Q		
	MJ/kg	Mcal/kg	kWh/kg
Q14	14.0~	3.3~	3.8~
Q12	12.0~	2.8~	3.3~
Q10	10.0~	2.3~	2.7~
Q8	8.0~	1.9~	2.2~

### 水分区分と発熱量区分との関係

区分	水分 M	高位発熱量 Q		
		Mcal/kg	MJ/kg	kWh/kg
M25	≦25%	≧3.3	≧14.0	≧3.9
M35	≦35%	≧2.8	≧12.0	≧3.3
M45	≦45%	≧2.4	≧10.0	≧2.8
M55	≦55%	≧1.9	≧8.0	≧2.2

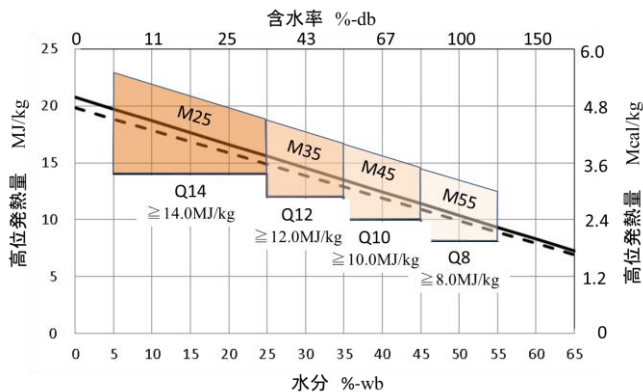
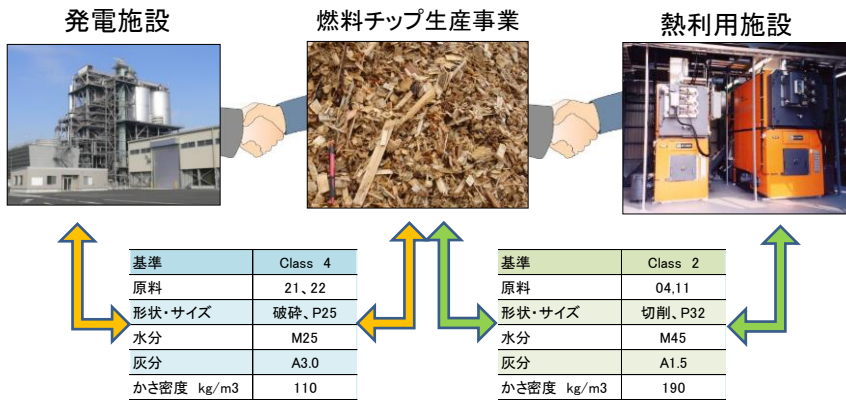




表1 品質規格

品質項目	単位	基準			
		Class 1	Class 2	Class 3	Class 4
原料 (別表1および2に準拠)		幹 全木 未処理工場残材	+ 灌木 末木・枝条 林地残材	+ 剪定枝等 未処理リサイクル材	+ 樹皮 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	切削チップ、破砕チップから選択		
チップの寸法 P		別表3から選択			
水分(湿量基準) M (入荷時)	% wet	M25 ≤ 25または M35 ≤ 35 から選択	M25 ≤ 25、M35 ≤ 35、 M45 ≤ 45 および M55 ≤ 55 から選択		
高位発熱量 Q (選択した水分に依存)	MJ/kg	M25のとき、Q14 ≥ 14.0、 M45のとき、Q10 ≥ 10.0、		M35のとき、Q12 ≥ 12.0 M55のとき、Q8 ≥ 8.0	
灰分 A	% dry	A1.0 ≤ 1.0	A1.5 ≤ 1.5	A3.0 ≤ 3.0、A8.0 ≤ 8.0から選択	
かさ密度 BD (入荷時) (重量/チップ容積)	kg/m <sup>3</sup>	明示すること		明示すること	
窒素N、硫黄S、塩素Cl	% dry			N ≤ 1.0、S ≤ 0.1、Cl ≤ 0.1	
重金属類	mg/kg dry			As ≤ 4.0、Cd ≤ 2.0、Cr ≤ 40、Cu ≤ 30 Pb ≤ 50、Hg ≤ 0.1、Ni < 10、Zn ≤ 200	
異物 <sup>1)</sup>		含まないこと	含まないこと	含まないこと	

<sup>1)</sup> 金属、プラスチック類、擬木(合成木材、複合木材)、土砂、石など



ご静聴ありがとうございました