

JAS
0030

日本農林規格
JAPANESE AGRICULTURAL
STANDARD

木質ペレット燃料

Wood pellet fuel

2023年 6月 15日 制定

農林水産省

目 次

ページ

序文	1
1 適用範囲	1
2 引用規格	1
3 用語及び定義	3
4 記号及び略語	3
5 木質ペレット燃料の仕様及び分類	3
5.1 等級別木質ペレットの仕様	3
5.2 木質ペレット燃料の起源及び由来による分類	7
6 試験方法	9
6.1 長さ及び直径の測定	9
6.2 水分の測定	9
6.3 灰分の測定	9
6.4 機械的耐久性の測定	9
6.5 微粉率の測定	9
6.6 発熱量の測定	10
6.7 かさ密度の測定	10
6.8 炭素、水素及び窒素の測定	10
6.9 硫黄及び塩素の測定	10
6.10 微量元素の測定	10
6.11 灰溶融挙動の測定（参考）	10
7 試験報告書	10
8 包装表示	11
8.1 表示事項	11
8.2 表示の方法	11
附属書 A	12
附属書 B	30
附属書 C	43
附属書 D	47
附属書 E	51
附属書 F	54
附属書 G	57
附属書 H	61
附属書 I	66
附属書 J	69
附属書 K	114
附属書 L	120
附属書 M	125

附属書 N 132
附属書 O 137
附属書 P 144

まえがき

この規格は、日本農林規格等に関する法律第4条第1項に基づき、一般社団法人日本木質ペレット協会から、日本農林規格原案を添えて日本農林規格を制定すべきとの申出があり、日本農林規格調査会の審議を経て、農林水産大臣が制定した日本農林規格である。

この規格の一部が、特許権、出願公開後の特許出願又は実用新案権に抵触する可能性があることに注意を喚起する。農林水産大臣及び日本農林規格調査会は、このような特許権、出願公開後の特許出願及び実用新案権に関わる確認について、責任はもたない。

木質ペレット燃料

Wood pellet fuel

序文

この規格は、2014年に第1版として発行されたISO 17225-2を基とし、住宅用及び業務用木質ペレット燃料の等級分類について技術的内容を参考にして作成した日本農林規格である。

ISO 固体バイオ燃料規格にはペレットの原料の要求事項、試験規格、用語などの規格がある。この日本農林規格はそれらを統合し技術的内容を住宅用及び業務用木質ペレット燃料に限定して作成した。

この規格は、住宅用、小規模の業務用又は公共用の建物での等級別木質ペレットの使用を支持している。特に住宅用、小規模の業務用又は公共用建物の用途では、次の理由からより高品質の燃料が必要となる。

- 小規模の燃焼機器には通常、燃焼制御機構と排ガス浄化設備は具備されていない。
- 燃焼機器は通常、専門の技術者によって管理されていない。
- 燃焼機器はしばしば居住地区及び人口密集地区に据え付けられている。

1 適用範囲

この規格は、“森林、植林地、その他の未利用の木材”，“木材加工産業の副産物及び残材”，“化学的処理されていない使用済み木材”から製造された非産業用（住宅用及び業務用）木質ペレット燃料の燃料品質による分類及び仕様について規定する。ただし、熱処理されたバイオマスペレット [例えば、バイオマスを 200 °C～300 °Cのマイルドな温度で前処理したトレファイド（焙煎）ペレット] や産業用ペレットには、適用しない。

2 引用規格

次に掲げる引用規格は、この規格に引用されることによって、その一部又は全部がこの規格の要求事項を構成する。これらの引用規格のうち、西暦年を付記してあるものは、記載の年の版を適用し、その後の改正版（追補を含む。）は適用しない。西暦年の付記がない引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

ISO 1171 Solid mineral fuels — Determination of ash

(ISO 1171 固体鉱物燃料—灰分の測定)

ISO 3310-1 Test sieves — Technical requirements and testing — Part 1: Test sieves of metal wire cloth

(ISO 3310-1 試験用ふるい—技術要件と試験—第1部：金属製網試験ふるい)

ISO 3310-2 Test sieves — Technical requirements and testing — Part 2: Test sieves of perforated metal plate

(ISO 3310-2 試験用ふるい—技術要求事項及び試験—第2部：標準板ふるい)

ISO 5725-2 Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method

[ISO 5725-2 測定方法及び測定結果の精確さ（真度及び精度）—第2部：標準測定方法の併行精度及び再現精度を求めるための基本的な方法]

ISO 10304-1 Water quality — Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions — Part 1: Determination

- of bromide, chloride, fluoride, nitrate, nitrite, phosphate and sulfate
 (ISO 10304-1 水質—イオンの液体クロマトグラフィーによる溶解陰イオンの測定—第1部：臭化物, 塩化物, フッ化物, 硝酸塩, 亜硝酸塩, リン酸塩及び硫酸塩の測定)
- ISO 11885** Water quality — Determination of selected elements by inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP-OES)
 [ISO 11885 水質—誘導結合プラズマ発光分析 (ICP-OES) による選択元素の測定]
- ISO 14780:2017** Solid biofuels — Sample preparation
 (ISO 14780:2017 固体バイオ燃料—試料の調製)
- ISO 16559:2014** Solid biofuels — Terminology, definitions and descriptions
 (ISO 16559:2014 固体バイオ燃料—用語, 定義及び説明)
- ISO 16967:2015** Solid biofuels — Determination of major elements — Al, Ca, Fe, Mg, P, K, Si, Na and Ti
 (ISO 16967:2015 固体バイオ燃料—主要元素 -Al, Ca, Fe, Mg, P, K, Si, Na, Ti の測定)
- ISO 16948:2015** Solid biofuels — Determination of total content of carbon, hydrogen and nitrogen
 (ISO 16948:2015 固体バイオ燃料—炭素・水素及び窒素の全含有量の測定)
- ISO 16968:2015** Solid biofuels — Determination of minor elements
 (ISO 16968:2015 固体バイオ燃料—微量元素の測定)
- ISO 16993:2015** Solid biofuels — Conversion of analytical results from one basis to another
 (ISO 16993:2015 固体バイオ燃料—ある基準から別の基準への分析結果の転換)
- ISO 16994:2016** Solid biofuels — Determination of total content of sulfur and chlorine
 (ISO 16994:2016 固体バイオ燃料—硫黄及び塩素の全含有量の測定)
- ISO 17225-1:2014** Solid biofuels — Fuel specifications and classes — Part 1: General requirements
 (ISO 17225-1:2014 固体バイオ燃料—燃料仕様及び分類—第1部：一般要求事項)
- ISO 17225-2:2014** Solid biofuels — Fuel specifications and classes — Part 2: Graded wood pellets
 (ISO 17225-2:2014 固体バイオ燃料—燃料仕様及び分類—第2部：等級別木質ペレット)
- ISO 17294-2** Water quality — Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) — Part 2: Determination of 62 elements
 [ISO 17294-2 水質—誘導結合プラズマ質量分析法 (ICP-MS) の適用—第2部：62元素の測定]
- ISO 17378-2:2014** Water quality — Determination of arsenic and antimony — Part 2: Method using hydride generation atomic absorption spectrometry (HG-AAS)
 (ISO 17378-2:2014 水質—ヒ素及びアンチモン の測定—第2部：水素化物発生原子吸光分析法 (HG-AAS) を用いる方法)
- ISO 17828:2015** Solid biofuels — Determination of bulk density
 (ISO 17828:2015 固体バイオ燃料—かさ密度の測定)
- ISO 17829:2015** Solid Biofuels — Determination of length and diameter of pellets
 (ISO 17829:2015 固体バイオ燃料—ペレットの長さ及び直径の測定)
- ISO 17831-1:2015** Solid biofuels — Determination of mechanical durability of pellets and briquettes — Part 1: Pellets
 (ISO 17831-1:2015 固体バイオ燃料—ペレット及びブリケットの機械的耐久性の測定—第1部：ペレット)
- ISO 18122:2015** Solid biofuels — Determination of ash content
 (ISO 18122:2015 固体バイオ燃料—灰分の測定)
- ISO 18125:2017** Solid Biofuels — Determination of calorific value
 (ISO 18125:2017 固体バイオ燃料—発熱量の測定)
- ISO 18134-1:2015** Solid biofuels — Determination of moisture content — Oven dry method — Part 1: Total moisture — Reference method
 (ISO 18134-1:2015 固体バイオ燃料—含水率の測定—全乾法—第1部：全水分—基準法)
- ISO 18134-2:2017** Solid biofuels — Determination of moisture content — Oven dry method — Part 2: Total moisture — Simplified method
 (ISO 18134-2:2017 固体バイオ燃料—含水率の測定—全乾法—第2部：全水分—簡易法)
- ISO 18134-3:2015** Solid biofuels — Determination of moisture content — Oven dry method — Part 3: Moisture in general analysis sample

(ISO 18134-3:2015 固体バイオ燃料—含水率の測定—全乾法—第3部：一般分析試料の水分)

ISO 18135:2017 Solid Biofuels — Sampling

(ISO 18135:2017 固体バイオ燃料—サンプリング)

ISO 18846:2016 Solid biofuels — Determination of fines content in quantities of pellets — Manual sieve method using 3,15 mm sieve aperture

(ISO 18846:2016 固体バイオ燃料—ペレット試料中の微粉率の測定)

ISO 21404:2020 Solid biofuels — Determination of ash melting behaviour

(ISO 21404:2020 固体バイオ燃料—灰溶融挙動の測定)

ISO 21945:2020 Solid biofuels — Simplified sampling method for small scale applications

(ISO 21945:2020 固体バイオ燃料—小規模利用における簡易サンプリング法)

CEN Guide 13:2008 Validation of environmental test methods

(CEN Guide 13:2008 環境試験方法の検証)

EN 12338 Water quality — Determination of mercury — Enrichment methods by amalgamation

(EN 12338 水質—水銀の測定—アマルガム法による濃縮方法)

3 用語及び定義

この規格で用いる主な用語及び定義は、**附属書 A** による。

4 記号及び略語

この木質ペレットの燃料仕様及び分類で使用される記号及び略語は、可能な限り国際単位系 (SI) に準拠するものとする。

d 無水 (無水ベース)

ar 到着ベース

w-% 質量分率

A 無水ベースでの灰分の記号, A_d (w-%)

BD 到着ベースのかさ密度, (kg/m³)

D 到着ベースの直径の記号, D (mm)

DU 到着ベースの機械的耐久性の記号, (w-%)

F 到着ベースの微粉率の記号, (w-%, 3.15 mm 未満の粒子)

L 到着ベースの長さの記号, L (mm)

M 湿量基準, 到着ベースの含水率の記号, M_{ar} (w-%)

Q 定圧での真発熱量の記号, $q_{p,net,ar}$ (MJ/kg, kWh/kg 又は MWh/t) の指定

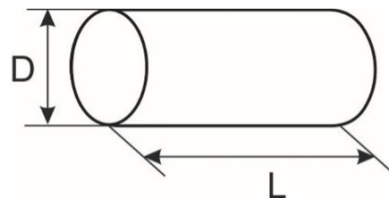
注記 1 1 MJ/kg は 0.277 8 kWh/kg (1 kWh/kg は 1 MWh/t, 1 MWh/t は 3.6 MJ/kg) である。1 g/cm³ は 1 kg/dm³ に等しい。1 mg/kg は、0.000 1 % 又は 1 ppm に等しい。

注記 2 記号は、**表 1** 及び **表 2** の特性レベルを特定するための数字と組み合わせて使用する。化学的特性の指定には、S (硫黄)、Cl (塩素) 及び N (窒素) などの化学記号を使用し、特性区分値はシンボルの最後に追加される。

5 木質ペレット燃料の仕様及び分類

5.1 等級別木質ペレットの仕様

木質ペレットの仕様は、**図 1**、**表 1** 及び **表 2** に従って記載されている。サンプリング及び性状分析は、引用規格に従って実施しなければならない。



記号

D : 直径

L : 長さ

図1ーペレットの寸法

表1において、品質区分A1, A2は、未使用木材及び化学的処理されていない木質残材を表す。A1は灰分及び窒素含有量が低い燃料で、それに対してA2は灰分及び窒素含有量が僅かに高い燃料である。品質区分Bは、化学的処理された木材加工工場の副産物及び残材並びに化学的処理されていない使用済み木材を許容している。化学的処理された木材加工工場の副産物及び残材(表2において1.2.2に分類されるもの。)並びに化学的処理されていない使用済み木材(1.3.1)は、重金属又はハロゲン化有機化合物が未使用木材の代表値又は原産国の代表値を超えない限り、品質区分Bに含まれる。

(1.2.2)に属する原材料(表2の化学的処理木材)の場合、原材料の実際の由来を明確に記載しなければならない。例えば、“(1.2.2)集成材製造からの残材”と記載する。

例 品質区分Bのペレットは、(1.2.1.2)のスプルーソおが粉99 w-%とほり(梁)材(接着剤量<0.1%)製造からの接着木材1%を含んでいてもよい。

生産者又は供給者は、試験所で分析を行うか否かにかかわらず正確で間違いのない情報を提供する責任がある。したがって生産者又は供給者は正確かつ信頼できる情報を提供しなければならない。

注記 原料が根本的に変更された場合は試験所で分析を行うことが重要である。

エンドユーザーが微粉量の少ないペレットを確実に受けとるためには、エンドユーザーへの最終配送地点での微粉量を1%以下にしなければならない(表1参照)。したがって流通業者は、工場ゲート及びエンドユーザー間で、この低レベルの微粉量を維持するための適切な措置を講じることが望ましい。

表 1—業務用及び住宅用等級別木質ペレットの仕様

	品質項目, 分析法規格細分箇条番号	単位	A1	A2	B
規定	起源及び由来 ^{a)} , (5.2)		1.1.3 樹幹材 1.2.1 化学的処理されて いない木質残材 ^{b)}	1.1.1 根を除く全木 1.1.3 樹幹材 1.1.4 林地残材 1.2.1 化学的処理され ていない木質残材 ^{b)}	1.1 森林, 植林地, そ の他の未利用木材 1.2 木材加工産業から の副産物及び残材 1.3.1 化学的処理され ていない使用済み木 材
	直径, D 及び 長さ, L ^{o)} , (6.1) 図 1 による	mm	D06, 6±1: 3.15 < L ≤ 40 D08, 8±1: 3.15 < L ≤ 40	D06, 6±1: 3.15 < L ≤ 40 D08, 8±1: 3.15 < L ≤ 40	D06, 6±1: 3.15 < L ≤ 40 D08, 8±1: 3.15 < L ≤ 40
	水分, M, (6.2)	w-% 到着ベース 湿量基準	M10, ≤ 10	M10, ≤ 10	M10, ≤ 10
	灰分, A ^{o)} , (6.3)	w-% 無水ベース	A0.7, ≤ 0.7	A1.2, ≤ 1.2	A2.0, ≤ 2.0
	機械的耐久性, DU, (6.4)	w-% 到着ベース	DU97.5, ≥ 97.5	DU97.5, ≥ 97.5	DU96.5, ≥ 96.5
	微粉率, F ^{o)} , (6.5)	w-% 到着ベース	F1.0, ≤ 1.0	F1.0, ≤ 1.0	F1.0, ≤ 1.0
	添加剤 ^{o)}	w-% 到着ベース	≤ 2 種類及び量を記載	≤ 2 種類及び量を記載	≤ 2 種類及び量を記載
	真発熱量, Q, (6.6)	MJ/kg 又は kWh/kg 到着ベース	Q16.5, ≥ 16.5 又は Q4.6, ≥ 4.6	Q16.5, ≥ 16.5 又は Q4.6, ≥ 4.6	Q16.5, ≥ 16.5 又は Q4.6, ≥ 4.6
	かさ密度, BD ^{o)} , (6.7)	kg/m ³ 到着ベース	BD600, ≥ 600	BD600, ≥ 600	BD600, ≥ 600
	窒素, N, (6.8)	w-% 無水ベース	N0.3, ≤ 0.3	N0.5, ≤ 0.5	N1.0, ≤ 1.0
	硫黄, S, (6.9)	w-% 無水ベース	S0.04, ≤ 0.04	S0.05, ≤ 0.05	S0.05, ≤ 0.05
	塩素, Cl, (6.9)	w-% 無水ベース	Cl0.02, ≤ 0.02	Cl0.02, ≤ 0.02	Cl0.03, ≤ 0.03
	砒素, As, (6.10)	mg/kg 無水ベース	≤ 1	≤ 1	≤ 1
	カドミウム, Cd, (6.10)	mg/kg 無水ベース	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 0.5
	全クロム, Cr, (6.10)	mg/kg 無水ベース	≤ 10	≤ 10	≤ 10
	銅, Cu, (6.10)	mg/kg 無水ベース	≤ 10	≤ 10	≤ 10
	鉛, Pb, (6.10)	mg/kg 無水ベース	≤ 10	≤ 10	≤ 10
	水銀, Hg, (6.10)	mg/kg 無水ベース	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1

表 1—業務用及び住宅用等級別木質ペレットの仕様（続き）

	品質項目, 分析法規格細分箇条番号	単位	A1	A2	B
規定	ニッケル, Ni, (6.10)	mg/kg 無水ベース	≤ 10	≤ 10	≤ 10
	亜鉛, Zn, (6.10)	mg/kg 無水ベース	≤ 100	≤ 100	≤ 100
参考	灰熔融挙動 ^{h)} (6.11)	°C	記載することが 望ましい	記載することが 望ましい	記載することが 望ましい
<p>注^{a)} 附属書 A 参照。</p> <p>注^{b)} ペレットの化学的パラメータの全てが明らかに制限内にある場合又は濃度が懸念されるには小さい場合、未利用木材から製材及び木材製品を製造する際に製材所等で使用される接着剤、グリース、その他の木材製品用添加剤の使用は化学的処理に含まない。</p> <p>注^{c)} 40 mm より長いペレットの量は 1 w-% にできる。最大長は 45 mm 以下でなければならない。円孔径 3.15 mm のふるいに残るペレットは 3.15 mm より長いものとする。長さが 10 mm 以下のペレット量 (w-%) を記載すること。</p> <p>注^{d)} 住宅用燃焼器及びストーブでは、灰分 <0.5% > を推奨する。</p> <p>注^{e)} バルク輸送の工場出口では積み込みする時、小袋 (最大 20 kg) 及び大袋 [こん (梱) 包時] は袋詰めする時又はエンドユーザーへ出荷する時に行う。</p> <p>注^{f)} 製造、搬送又は燃焼を助けるための添加剤の種類 [例えば、プレス (展圧) 添加剤、スラグ生成抑制防止剤又はデンプン、トウモロコシ粉、ジャガイモ粉、植物油、リグニンのような他の添加剤]。</p> <p>注^{g)} かさ密度の実際の値を記載することを推奨する。これは、自動の空気調節機構を持たない住宅用燃焼器やストーブではかさ密度の変動に敏感なため特に重要。かさ密度の最大値は 750 kg/m³ である。</p> <p>注^{h)} 酸化条件における全ての特性温度 [灰収縮開始点【SST】、灰軟化点【DT】、灰融解 (半球) 点【HT】及び灰溶流点【FT】] を記載することを推奨する。なお、灰化温度が 550 °C 以外の場合はその灰化温度を記載することが望ましい。</p>					

5.2 木質ペレット燃料の起源及び由来による分類

5.2.1 概要

表 2 は木質バイオマス燃料の起源及び由来に基づいて作成されたもので、階層的な分類システムで分類されている。木質バイオマスは、樹木、低木又は灌木由来のバイオマスである。

“混合物及び混在物”という用語は、分類表欄内の様々な起源物質が該当して四つの基準で示される。混合物は意図的に混ぜられた燃料であるが、混在物は意図せず混ぜられた燃料である。混合物及び混在物の起源は、表 2 を用いて説明される。混合物及び混在物の燃料が化学処理された物質を含む場合は、それを明確に記載しなければならない。

第 2 段階の分類は、主要分類内での発生源（由来）の違いを記載したもので、未利用木材と工場からの副産物又は残材のいずれかを示している。

各グループは、さらに第 3 及び第 4 の段階のサブ分類に分割される。表 2 の目的は、必要に応じてできるだけ詳細に、起源に基づく燃料の区別と特徴付けを可能とすることである。

表 2 に準ずる分類の例

- a) 根を除く広葉樹全木 (1.1.1.1)
- b) 根を除く広葉樹と針葉樹の全木の混合物 (1.1.1.1, 1.1.1.2)
- c) パーム椰子の茎 (1.1.3.3)
- d) 林地残材 (1.1.4)
- e) パーム椰子の枝 (1.1.4.1)
- f) トウヒ林からの林地残材 (1.1.4.2)
- g) 広葉樹のおが粉 (1.2.1.1)
- h) 針葉樹合板 (1.2.1.2)
- i) 合板残材 (1.2.2.1)
- j) 家具工業からの研削屑 (1.2.2.1)
- k) リグニン (1.2.2.4)
- l) 建築用材 (1.3.1.1)
- m) ペレット (1.3.2.1)
- n) 混在物 根を除く広葉樹全木 (1.1.1.1), 根を除く針葉樹全木 (1.1.1.2)
- o) 混合物 99 w-%おが粉 (1.2.1), 1 w-%集成材 (接着剤含有率 : 全質量 0.1 w-%) (1.2.2)

表 2—原料の起源と由来

1. 木質バイオマス	1.1 森林, 植林地, その他の未利用木材	1.1.1 根を除く全木	1.1.1.1 広葉樹 1.1.1.2 針葉樹 1.1.1.3 早生樹 1.1.1.4 低木 1.1.1.5 混合物及び混在物
		1.1.2 根を含む全木	1.1.2.1 広葉樹 1.1.2.2 針葉樹 1.1.2.3 早生樹 1.1.2.4 低木 1.1.2.5 混合物及び混在物
		1.1.3 樹幹材	1.1.3.1 樹皮付き広葉樹 1.1.3.2 樹皮付き針葉樹 1.1.3.3 樹皮無し広葉樹 1.1.3.4 樹皮無し針葉樹 1.1.3.5 混合物及び混在物
		1.1.4 林地残材	1.1.4.1 生の広葉樹 (葉を含む) 1.1.4.2 生の針葉樹 (葉を含む) 1.1.4.3 残置広葉樹 1.1.4.4 残置針葉樹 1.1.4.5 混合物及び混在物
		1.1.5 根株/根	1.1.5.1 広葉樹 1.1.5.2 針葉樹 1.1.5.3 早生樹 1.1.5.4 低木 1.1.5.5 混合物及び混在物
		1.1.6 樹皮 (林業由来のもの)	
		1.1.7 庭園, 公園, 沿道保守, ブドウ園, 果樹園の剪定木及び淡水の流木	
		1.1.8 混合物及び混在物	
		1.2 木材加工産業からの副産物及び残材	1.2.1 化学的処理されていない木材副産物及び残材
	1.2.2 化学的処理された木質副産物, 残材, 繊維及び木材成分		1.2.2.1 樹皮なし 1.2.2.2 樹皮付き 1.2.2.3 樹皮 (工場由来) 1.2.2.4 繊維及び木材成分
	1.2.3 混合物及び混在物		
	1.3 使用済み木材		1.3.1 化学的処理されていない使用済み木材
		1.3.2 化学的処理された使用済み木材	1.3.2.1 樹皮なし 1.3.2.2 樹皮付き 1.3.2.3 樹皮
		1.3.3 混合物及び混在物	
	1.4 混合物及び混在物		

6 試験方法

6.1 長さ及び直径の測定

この細分箇条では、ISO 17829:2015 を引用したペレットの直径と長さの測定方法を規定する。仕様外の長さ及び直径のペレットは、スクリーコンベア、サイロの出口及びバーナー供給システムの輸送に問題を引き起こす可能性があることから、この規格で規定されている。ペレットの長さに関しては、オーバーサイズペレットの割合の測定と平均長さの測定方法も含む。詳細は附属書 C による。

6.2 水分の測定

6.2.1 一般

この細分箇条は、ISO 18134 の全乾法によるペレット試料の含水率の測定方法の三つの測定方法を示す。6.2.2 に精度の高い含水率の測定が必要な場合に用いる基準法、6.2.3 に現場での日常的な生産管理目的など、最高精度が必要でない場合に用いる簡易法、6.2.4 に一般的な分析試料の含水率を測定する場合に用いる一般分析試料用を示す。

6.2.2 水分の測定—基準法

ISO 18134-1:2015 を引用した基準法は、精度の高い含水率の測定が必要な場合に用いる。到着ベースでのペレットの含水率は、全質量（湿量基準）に基づく。詳細は附属書 D による。

6.2.3 水分の測定—簡易法

ISO 18134-2:2017 を引用した簡易法は、例えば現場での日常的な生産管理目的など、最高精度が必要でない場合に用いる。到着ベースのペレットの含水率は、全質量（湿量基準）に基づく。詳細は附属書 E による。

6.2.4 水分の測定—一般分析試料用

ISO 18134-3:2015 を引用した一般分析試料用は、一般的な分析試料の含水率を測定するためのものである。詳細は附属書 F による。

6.3 灰分の測定

この細分箇条は、ISO 18122:2015 を引用したペレットの灰分の測定方法を規定する。灰分は、時間、試料質量及び機器仕様が厳しく制御した条件下で、試料を空气中で (550 ± 10) °C に加熱後の残さ質量を計算することによって測定する。詳細は附属書 G による。

6.4 機械的耐久性の測定

この細分箇条は、ISO 17831-1:2015 を引用したペレットの機械的耐久性の測定方法を規定する。詳細は附属書 H による。

6.5 微粉率の測定

この細分箇条は、ISO 18846:2016 を引用したペレット試料中の微粉含有量の測定方法を規定する。微粉含有量は、3.15 mm 未満の材料の質量分率として定義され、目開き円孔 3.15 mm のふるいを通過する物質の量を計量する。詳細は附属書 I による。

6.6 発熱量の測定

この細分箇条は、ISO 18125:2017 を引用したペレットの発熱量の測定方法を規定する。安息香酸認証標準試料を燃焼して校正を行ったボンベ熱量計で、定体積かつ基準温度 25 °Cとする固体バイオ燃料の総発熱量を決定する方法で、得られる結果は、分析試料の定容総発熱量であり、燃焼で生成する水分は全て液体状態とする。詳細は**附属書 J**による。

6.7 かさ密度の測定

この細分箇条は、ISO 17828:2015 を引用したペレットのかさ密度の測定方法を規定する。かさ密度は、体積基準での燃料配送にとって重要なパラメータであり、真発熱量とともにエネルギー密度を決定付ける。詳細は**附属書 K**による。

6.8 炭素、水素及び窒素の測定

この細分箇条は、ISO 16948:2015 を引用したペレット試料中の炭素、水素及び窒素の測定方法を規定する。炭素、水素及び窒素の信頼性の高い測定は品質管理にとって重要であり、測定結果は固体バイオ燃料の燃焼に適用される計算の入力パラメータとして使用できる。窒素含有量の環境上の重要性は、NO_x の排出（フューエル NO_x の形成）と関連している。水素含有量は、真発熱量の算出において重要である。CO₂ 排出量の決定には炭素含有量が必要である。詳細は**附属書 L**による。

6.9 硫黄及び塩素の測定

この細分箇条は、ISO 16994:2016 を引用したペレット試料中の硫黄及び塩素含有量の測定方法を規定する。硫黄及び塩素は、固体バイオ燃料中に様々な濃度で存在する。燃焼プロセス中に、それらは通常、硫酸化物及び塩化物に転換される。これらの元素及びその反応生成物の存在は、腐食及び環境に有害な排出に大きく寄与し得る。詳細は**附属書 M**による。

6.10 微量元素の測定

この細分箇条は、ISO 16968:2015 を引用したペレット試料中の微量元素の測定方法を規定する。固体バイオ燃料中に存在する微量元素は、時として環境に影響を及ぼす。例えば特定のエネルギー作物はカドミウムを濃縮する。また、汚染地域ではバイオ燃料中に高濃度の毒性元素が確認されることがある。このことは、燃焼灰が肥料として森林に戻される場合に問題となる可能性を示唆している。バイオ燃料中の微量元素は低濃度であることが多く、試料調製や前処理の過程で汚染されないように細心の注意を払う必要がある。詳細は**附属書 N**による。

6.11 灰溶融挙動の測定（参考）

この細分箇条は、ISO 21404:2020 を引用した固体バイオ燃料の灰溶融挙動の温度特性法による測定方法を、参考として規定する。本方法で測定された温度は、種類及び性質の異なる木質ペレットの灰に対して、加熱時に溶融析出物又は炉床凝集物を形成する傾向を比較するのに使用できる。詳細は**附属書 O**による。

7 試験報告書

箇条 6 に示す試験方法による試験結果の報告は**附属書 P** の表 P.1 試験結果報告書の様式を用いて報告しなければならない。

8 包装表示

8.1 表示事項

次の事項を一括して表示しなければならない。ただし、**d)**については表示することを推奨する。

- a) 品名
- b) 等級
- c) 直径
- d) 灰分、長さで 10 mm 以下の量、かさ密度及び灰溶融挙動
- e) 原料の樹種及び部位並びに添加物の有無（有の場合、名称及び添加率）
- f) 製造者若しくは販売業者（輸入品にあつては、輸入業者）の氏名又は名称及び所在地
- g) 製造年月日
- h) 取扱指示について

8.2 表示の方法

8.1 a)から g)までに掲げる事項の表示は、次に規定する方法によって行われなければならない。

- a) 品名 “木質ペレット”
- b) 等級 “A1”, “A2” 又は “B”
- c) 直径 “D06” 又は “D08”
- d) 灰分、長さで 10 mm 以下の量、かさ密度及び灰溶融挙動 灰分 (%), 長さで 10 mm 以下の量 (w-%), かさ密度 (kg/m^3)。また、灰溶融挙動特性温度 [収縮開始点 (SST), 軟化点 (DT), 灰溶解 (半球) 点 (HT) 及び溶流点 (FT)] については、表示することを推奨する。なお、灰化温度が 550 °C 以外の場合はその灰化温度を記載することが望ましい。
- e) 原料の樹種及び部位並びに添加物の有無（有の場合、名称及び添加率）
 - 1) 原料の樹種及び部位については、表 2 の右欄に掲げる原料の名称を記載しなければならない。
 - 2) 添加物の有無について記載しなければならない。
 - 3) 添加物が含有する場合には、その添加物の名称を一般名で記載するとともに、%単位でその含有率を記載しなければならない。
- f) 製造年月日 製造年月日は、年・月・日又は年・月の順で記載しなければならない。
- g) 取扱指示について 保管上、運送上及び使用上の取扱いにおいて必要な指示を記載しなければならない。
 - 1) 保管及び運送上の取扱い
 - 例 1 屋外保管はお勧めできません。水がかかると使用困難になるのでご注意ください。
 - 例 2 屋内保管の場合、すのこなどの上に置いてください（地面に直接置かないでください）。
 - 例 3 湿気が少なく、風通しの良い場所で保管してください。
 - 例 4 ペレットが崩れる恐れがあります。不必要な衝撃は与えないでください。
 - 例 5 高温の物のそばには、置かないでください。
 - 2) 使用上の取扱い
 - 例 1 固形燃料です。食べ物ではないので、幼児など小さなお子様の手の届く所には置かないでください。
 - 例 2 湿気や水分を吸収しやすいため、開封後はなるべく早めに燃焼機器に投入し燃焼させてください。
 - 例 3 燃焼機器に入れる際、粉が舞う恐れがありますのでご注意ください。
 - 例 4 燃焼灰が皮膚に付くと荒れる場合があります。皮膚などに付いたら速やかに水洗いしてください。

附属書 A (規定) 用語、定義及び説明

A.1 適用範囲

この附属書は、固体バイオ燃料のうち業務用及び住宅用木質ペレットに関係する用語及び定義のうち、林業又は樹木栽培に由来する未処理又は処理された木質バイオマス材料に関するもののみ規定する。

注記 化学的処理された材料に含まれる有機ハロゲン化合物又は重金属は、未利用状態で一般的な数値又はその原産地での一般的な数値よりも高くないこと。

A.2 引用規格

次に掲げる規格は、内容の一部又は全部が、要求事項としてこの附属書中で引用される。西暦年を付記してあるものは、記載の年の版を適用し、その後の改正版（追補を含む。）は適用しない。

ISO 16559:2014 Solid biofuels — Terminology, definitions and descriptions
(ISO 16559:2014 固体バイオ燃料—用語、定義及び説明)

A.3 原則

この附属書は、ISO/TC 238 に基づく固体バイオ燃料を説明するために用いる用語のみ含む。固体バイオ燃料は、ISO/TC 238 “固体バイオ燃料” で定義されている様々な原料から製造される。

用語と定義は、固体バイオ燃料が様々な原料から製造されること及びバイオエネルギーとして使用されることを考慮して論理的構成によって次のように分類する。

- サプライチェーン全体における固体バイオ燃料の起源及び原料
- 異なる取引形態及び製造プロセス内で生産される様々な形態のバイオ燃料
- 最も関連性の高い固体バイオ燃料の特性並びにサンプリング及び試験の条件並びにクラス分け及び仕様
- 固体バイオ燃料そのものの説明並びにバイオマス源と同じ構造の取扱い及び処理
- 固体バイオ燃料転換によるバイオエネルギー

サンプリング、試験、特性の分類及び特性に関する仕様のための用語を定義するとともに、固体バイオ燃料の起源、種類及び特性についても記載する。この**附属書 A** で定義されている用語の必要性は、多くの場合 **ISO 17225-1** の固体バイオ燃料の分類に基づいており、そこにはより詳細に分類が明記されている。

A.4 用語及び定義

A.4.1

添加剤 (additive)

燃料品質の改善（例えば、燃焼特性）、排ガス物質の低減又は生産効率の改善のために供給原料に意図的に導入される物質

注釈 通常の工場作業として燃料加工工程で使用されるグリース等の潤滑剤は、使用量が少なく添加剤として扱わない。

A.4.2

気乾 (air dried)

固体バイオ燃料を空气中で平衡含水率 (水分) まで乾燥させた条件

A.4.3

安息角 (angle of repose, critical angle of repose)

ストックパイルの法面にある粉状材料が滑り出しそうなとき、水平面に対する材料の勾配が最大となる角度

注釈 勾配は、平滑面に対する円すい (錐) のふくらみの周囲であってもよい。

A.4.4

ドレイン角 (angle of drain)

サイロ又はホッパーの法面にある粉状材料が滑り出しそうなとき、水平面に対する材料の勾配が最大となる角度

注釈 1 バイオマスをサイロ又はホッパーの底口から排出させたとき、材料は通常、円すい (錐) 形になる。ただし、その材料、特にペレットのような粒子アスペクト比が高い材料が重力によって流れ出ず、部分的に組み合わさっている状態のときに限る。

注釈 2 ドレイン角は、通常、安息角よりも数度高い。

A.4.5

分析条件, 測定条件 (as analysed, determined basis)

固体バイオ燃料の水分が分析/定量時の分量にある条件

A.4.6

到着ベース, *ar* (as received, as delivered)

材料到着状態での計算基準

注釈 到着ベースの略語は *ar* である。

A.4.7

灰, 灰分, 全灰分, *A* (ash, ash content, total ash)

通常、燃料中の乾燥物の質量に対する百分率で表される、特定の条件下で燃料の燃焼後に残っている無機残さの質量

注釈 1 灰溶解性、天然灰及び外部からの灰分も参照のこと。

注釈 2 燃焼効率に応じて、灰に可燃物が含まれることがある。

注釈 3 完全燃焼の場合、灰には無機物と不燃性物質の成分しか含まれない。

A.4.8

灰軟化点, *DT* (ash deformation temperature, deformation temperature)

試料の端部が丸みを生じ始める温度

注釈 1 *DT* は *HT/FT* の直前に発生することが一般的である。試験結果が、*SST* と *DT* との間の小さな温度差、及び *DT* と *HT/FT* との間の大きな温度ギャップを示す場合、分析者は、*DT* として記録された温度が本当に溶解によるものであるか、又は過度の収縮によって引き起こされる形状変化であるかを検証するために画像を再検討することを勧める。

注釈 2 変形温度は、縁の丸み、表面の平滑化、円筒の膨張又は円筒形状の一般的な変化によって確認することができる。試験柱が、縁が丸くならず膨潤し又は泡立ち始めた場合、温度を *DT* として記録する (膨潤及び泡立ちは、灰の一部が溶解したときにのみ生じるため)。

注釈 3 コンピュータによる評価のため、形状係数の変化が変形温度を示す。形状係数の定義については**附属書 O.A** を参照。

A.4.9

灰溶流点, *FT* (ash flow temperature, flow temperature)

灰試料片が溶けて支持台を超えて外に層状に広がり、試料片の高さが灰融解 (半球) 温度時の高さの半分になった

ときの温度

注釈 発泡の影響が起りやすいため、半分の高さをもって定義することにした。これは自動画像評価にとって特に重要である。

A.4.10

灰融解（半球）点，HT (ash hemisphere temperature, hemisphere temperature)

特定の手順で調製した灰試験片の高さが底部の幅の半分に等しくなり、その形状がほぼ半球状になる温度

A.4.11

灰溶融性，灰溶融挙動 (ash melting behavior, ash fusibility)

特有の条件下で加熱して得られる灰の物理的特性

注釈 1 灰溶融性は、酸化条件又は還元条件のいずれかで決定される。

注釈 2 灰軟化点、灰溶流点、灰融点及び灰収縮開始点も参照のこと。

A.4.12

灰収縮開始点，SST (ash shrinkage starting temperature, shrinkage starting temperature)

試料の収縮が生じる温度。試験片の収縮により、試験片の面積が元の試験片の面積の95%を下回るときの温度

注釈 収縮は、二酸化炭素や揮発性アルカリ化合物の放出、焼結によって起こり得る。また、部分溶融の最初の兆候であってもよい。

A.4.13

袋入り質量 (bag weight)

袋を加えた燃料の質量

A.4.14

樹皮 (bark)

樹幹の外郭として高木（樹木，低木）の形成層より外側に形成される有機細胞組織

A.4.15

基本密度，体積密度 (basic density)

無水ベース質量と自然のままの状態の固体体積との比

A.4.16

バイオ由来 (biobased)

バイオマス由来のもの

A.4.17

バイオ由来の含有率 (biobased content)

バイオマス由来の燃料の含有率

注釈 通常、製品の全質量に対する百分率として表す。

A.4.18

バイオ由来製品，バイオ由来工業製品 (biobased product, biobased industrial product, bioproduct)

全体又は一部がバイオマス由来のバイオ製品

注釈 バイオ由来製品は、通常、バイオ由来の炭素含有量又はバイオ由来の含有量によって特徴付けられる。

A.4.19

バイオエネルギー (bioenergy)

バイオマス由来のエネルギー

注釈 バイオマスは、直接エネルギーに変換されるか、固体、液体又は気体に加工される。

A.4.20

バイオ燃料 (biofuel)

バイオマスから直接的又は間接的に生産された固体、液体又は気体燃料

A.4.21

バイオ燃料ペレット (biofuel pellet)

添加剤の有無にかかわらず、バイオマスを圧縮することによって作られた 25 mm 以下の直径をもつ立方体、多面体又は円柱形状のバイオ燃料

A.4.22

バイオマス (biomass)

地層に埋没された物質及び化石化した物質を除く、生物起源の物質

注釈 1 バイオマスは、専用のエネルギー作物、農作物、樹木、食物、飼料、繊維作物残さ、水生植物、藻類、林業又は木材残さ、農業廃棄物、副産物、その他の化石以外の有機物質を含むが、これらに限定されない植物又は動物を主体とする有機物。

注釈 2 草本バイオマス、果実バイオマス及び木質バイオマスも参照のこと。

A.4.23

バイオマス副産物 (biomass by-product)

生産時などに副次的にできる副産物

例 製材で生じるおが粉

A.4.24

バイオマス残さ (biomass residue)

林業、農業、水産物及び関連産業業務における、明確な副産物の流れから得られるバイオマス

例 油を圧縮した後のオリーブケーキ、林地残材

A.4.25

混合物及び混在物 (blends and mixtures)

これは、表 2 の 1.1~1.3 の木質バイオマスグループの内での混合物及び混在物を指す。混合物とは、意図的に混ぜられたものであり、混在物とは、意図しないで混ぜられたものである。

A.4.26

架橋化, ブリッジ, アーチング (bridging, arching)

粒子が開口部を横切って安定したアーチを形成して流れを妨げること

A.4.27

かさ密度, ρ (bulk density)

固体燃料の一部 (例えば、大量の粒状物質のうちの一部) の質量を、特定の条件下でそれを充填した容器の体積で除したもの

A.4.28

かさ体積 (bulk volume, loose volume)

粒子間に空間を含む物質の体積

A.4.29

発熱量, q (calorific value, heating value)

完全燃焼で放出される単位質量又は単位体積当たりのエネルギー量

注釈 総発熱量（高位発熱量）、エネルギー密度及び真発熱量（低位発熱量）も参照のこと。

A.4.30

認証標準物質, CRM (certified reference material)

証明書が添付された標準物質で、一つ以上の特性値が、それらを正確に表現するトレーサビリティが確立された手順で認証され、かつ各認証値の不確かさが規定の信頼水準にあること。

A.4.31

木炭 (char)

固体燃料の熱化学変換から製造された固体の部分的又は非凝集の炭素質材料

A.4.32

木炭, バイオ炭, バイオカーボン, バイオークス, バイオコール (charcoal, biochar, biocarbon, biocoke, biocoal)

乾留及びバイオマスの熱分解から得られる固体バイオ燃料

A.4.33

化学的処理 (chemical treatment)

空気、水及び熱以外の化学薬品による処理

例 接着剤、灰汁、塗料、プラスチック（積層プラスチック）、防腐剤、硫酸類などの処理。なお、塩素、フッ素のような有機ハロゲン化合物、又はヒ素、鉛のような重金属を含む化学処理はこの規格の適用範囲外とする。

注釈 化学的処理の例は、ISO 17225-1 Annex C に示す。

A.4.34

粗木片 (chunkwood)

鋭利な切削装置で切断した木材で、大部分の長さが一般的に 50 mm～150 mm からなり、木質チップよりも実質的に長く粗大なもの

A.4.35

大口試料 (combined sample)

ロット及び副ロットから採取した全てのインクリメントから構成される試料

注釈 インクリメントは大口試料に追加する前に、分割によって縮分できる。

A.4.36

業務用利用 (commercial application)

固体バイオ燃料燃焼装置又は住宅用と同様の燃料仕様を備えた機器

注釈 業務用利用は産業用と混同してはならない。産業用機器は、はるかに幅広い種類の燃料を利用することができ、要求事項も大幅に異なる。

A.4.37

全樹体 (complete tree)

枝条と根系を含む樹木

注釈 全木も参照のこと。

A.4.38

凝縮性ガス (condensable gas)

ある温度で気体状態から液体又は固体状態に転移する気体

注釈 プロセスは可逆であるが、必ずしも同じ温度であるとは限らない。

A.4.39

汚染, 異物, コンタミ (contamination)

燃料に有毒あるいは異物のような不純物が露出されていること

A.4.40

補正温度上昇 (corrected temperature rise)

燃焼ボンベ内の燃焼過程によってのみ生じる熱量計の温度変化

注釈 1 この温度変化は、熱交換量、かくはんによる熱などを補正して得られた観測温度上昇値の合計である (J.8.6)。

注釈 2 白金又はサーミスター温度計の抵抗若しくは水晶共振型周波計の振動数などと温度変化との間に関数関係が成立する場合は、温度変化は別の単位で表してもよい。熱量計の有効熱容量は、そのような任意単位当たりのエネルギー単位で表現してもよい。校正試験と燃料試験間との間での諸条件に関して要求される直線性と近似性に対する基準は、J.9.3 に示す。

注釈 3 使用した記号とその定義のリストは、附属書 J.F に示す。

A.4.41

横ひき端材 (cross-cut ends)

樹皮の有無に関わらず、丸太又は製材の端部を横ひきしたときに発生する木質バイオマスの小片

A.4.42

顧客 (customer)

製品を受けとる組織又は個人

A.4.43

配送ロット (delivery lot)

固体バイオ燃料に必要な品質要件を対象を絞った、固体バイオ燃料の単位量

注釈 1 配送ロットは、固体バイオ燃料の合意された量 (例 パッケージ、船荷、トラック荷) の個別ロット又は合意した期間中 (通常、毎日又は毎週の配送) にエンドユーザーに連続配送したロットとなる。

注釈 2 連続配送では、供給者とエンドユーザーによって別段の合意がない限り、配送ロットは特定の期間 (例えば、24 時間) 中に配送される固体バイオ燃料の量である。配送ロットが 24 時間で 1 500 m³~2 000 m³ を超える場合は、二つ以上の個別ロットに分割することを推奨する。

A.4.44

解体木材, 解体材 (demolition wood)

建物又は土木設備の解体で生じる使用済み木材

A.4.45

密度 (density)

体積に対する質量の比又は体積に対するエネルギー含有量の比

注釈 1 密度は、個々の粒子密度又は材料のかさ密度を意味するか及び材料中の水の質量が含まれるかを考慮しなければならないとされている。

注釈 2 かさ密度、固体密度、粒子密度及びエネルギー密度も参照のこと。

A.4.46

無水無灰, 無水無灰基準 (無水無灰ベース), daf (dry ash free, dry ash free basis)

固体バイオ燃料が水分及び無機物を含まないとみなされる計算基準

注釈 無灰状態での無水ベースの略語は daf である。

A.4.47

無水, 無水ベース (乾量, 乾量基準), d (dry, dry basis)

固体バイオ燃料が水分を含まないとみなされる計算基準

注釈1 無水 (全乾) も参照のこと。

注釈2 無水ベース (乾量基準) の略語は d である。

A.4.48**乾燥物 (dry matter)**

特定の条件下で水分を除去した後に残る材料

A.4.49**乾燥物含有量 (dry matter content)**

質量基準での全材料中の乾燥物の量

注釈 固体バイオ燃料の全質量に対する百分率として表される。

A.4.50**粉じん (dust)**

通常に加工されてその大きさになる粉末とは対照的に、非自発的プロセスで生じる小さなサイズに断片化された材料

注釈 物理的な大きさに関して粉じんを構成する公式な定義はない。

A.4.51**木端, 端材 (edgings)**

木質バイオマスの一部で、樹皮の有無にかかわらず、製材仕上げ時に生じるもの、及び樹木の元の外周部表面の残存物 (=背板) として示されるもの

A.4.52**熱量計の有効熱容量 (effective heat capacity of the calorimeter)**

熱量計の単位温度の変化を起こすのに必要なエネルギー

A.4.53**エンドユーザー, 最終ユーザー (end-user)**

エネルギー目的で燃料を使用する消費者 (個人, 企業, 公益事業者など)

A.4.54**エネルギー密度, E (energy density)**

正味エネルギー含有量とかさ体積との比

注釈 エネルギー密度は、決定された真発熱量とかさ密度を用いて計算する。

A.4.55**エネルギー林木 (energy forest trees)**

中長伐期林業において特に燃料として利用するために栽培された木質バイオマス

A.4.56**外部からの灰分 (extraneous ash)**

収穫, 伐採, 処理, 輸送, 貯蔵時などに物質に混入する異物からの灰

A.4.57**外来物質 (異物) (extraneous substances)**

サプライチェーン (供給連鎖) 全体のどの段階でもバイオマス又は固体バイオ燃料に混入する異物

例 木質ペレット中の石やガラス又はトウモロコシのような特定のバイオマスに属さない粒子

A.4.58

原料 (feedstock)

バイオエネルギー、バイオ燃料又はバイオ由来製品への変換のためにさらに加工された材料

A.4.59

繊維飽和点, FSP (fiber saturation point)

細胞内腔に自由水を全く含まず、細胞壁内にある水が完全に飽和している (全結合水) 状態の含水率 (水分)

注釈 通常は含水率 (乾量基準) 約 30 % である。繊維飽和点以下では、木材の物理的及び機械的特性が含水率の関数として変化し始める。

A.4.60

微粉, F (fines)

ある所定の大きさを下回る燃料中の小さいサイズの粒子で、通常は 3.15 mm 未満のもの

注釈 微粉量は、生産、梱包、輸送、荷降ろし、流通などの工程後に異なる場合がある。

A.4.61

固定炭素 (fixed carbon)

水分、灰分、揮発分を除去後に残る炭素分

A.4.62

流動性 (flowability)

固体が流動する能力

注釈 ブリッジ又はアーチングも参照のこと。

A.4.63

異物, 不純物 (foreign material, impurity)

要求されない物質で、燃料中に混入するもの

注釈 バイオ燃料の不純物の例は、石、土、金属片、プラスチック、ロープ、氷、雪である。

A.4.64

森林, 植林地, その他の未利用木材 (forest wood, plantation and other virgin wood)

森林、植林地由来の木材及び庭、公園、沿道保守、ぶどう畑、果樹園由来の剪定木及び淡水由来の流木を含む未利用木材。未利用木材は、サイズ縮小、剥皮、乾燥又は湿潤の変化を受けているに過ぎない。このグループには庭園及び短伐期林からの木材も含まれる。

注釈 全樹体、エネルギー林木、林地残材、根株、切り株、玉切り材及び全木も参照のこと。

A.4.65

燃料 (fuel)

エネルギー変換を目的とするエネルギー媒体

注釈 燃料は固体、液体又は気体である。

A.4.66

燃料仕様 (fuel specification)

燃料の特性を記述した説明書

A.4.67

燃料木材, エネルギー木材 (fuelwood, energy wood)

木材の元の組成がそのまま保存されており、元の形から改変されない木質燃料

A.4.68

一般分析試料 (general analysis sample)

最大粒度が 1 mm 以下であり、多数の化学的及び物理的分析に使用される試験室試料のサブ試料

A.4.69

研磨屑 (grinding dust)

木材及び木材ボードを研削するときに見える木材残さのような粉

A.4.70

総発熱量, 高位発熱量, $Q_{V,gr}$ (gross calorific value)

反応生成物の全ての水が液体であるような条件下で、ボンベ熱量計で固体燃料を酸素中で燃焼させたときの燃焼の比エネルギー測定値

注釈 1 燃焼生成物は全て基準温度 (J.8.7) 及び一定体積において、気体の酸素、窒素、二酸化炭素及び二酸化硫黄及びこの燃焼反応条件下で二酸化炭素が飽和した水 (その蒸気と平衡状態)、並びに灰から成ると仮定する。

注釈 2 別用語として高位発熱量がある。

A.4.71

定容総発熱量 (gross calorific value at constant volume)

ボンベ熱量計の規定条件下で、単位質量の固体バイオ燃料を酸素中で燃焼させたときの燃焼の比エネルギーの絶対値。比エネルギーの単位は、単位質量当たりのジュール。

注釈 燃焼生成物は基準温度 (J.8.7) において、酸素、窒素、二酸化炭素、二酸化硫黄及びこの燃焼反応条件下で二酸化炭素が飽和した水 (その蒸気と平衡状態)、並びに灰から成ると仮定する。

A.4.72

総密度 (gross density)

特定の全水分基準で、全ての空洞 (細孔及び道管) を含む木部体積に対する質量の比

注釈 粒子密度も参照のこと。

A.4.73

高位発熱量 (higher heating value)

総発熱量を参照

A.4.74

破碎燃料, 破碎チップ (hog fuel, shred)

ローラー、ハンマー又はフレイル (叩器) のような鈍器で破碎した様々な大きさ及び形状の小片からなる燃料木材

A.4.75

吸湿性 (hygroscopic)

空気から水分を吸着又は吸収する性質をもつ物質

A.4.76

親水性 (hydrophilic)

水を引き付ける性質をもつ物質

A.4.77

疎水性 (hydrophobic)

水をはじく性質をもつ物質

A.4.78

インクリメント, 抜取試料 (increment)

サンプリング器具の一回の操作で採取される燃料の一部分

A.4.79

試験室試料 (laboratory sample)

試験室で使用する調整済大口試料又は大口試料のサブ試料

A.4.80

リグノセルロース (lignocellulose)

主にセルロース, ヘミセルロース, リグニンからなる植物細胞壁バイオマス

A.4.81

丸太 (log wood)

大部分が 500 mm 以上の長さに切断 (玉切り) された燃料木材

A.4.82

林地残材 (logging residues)

木材収穫の際に生じる木質バイオマス残さ

注釈 林地残材には, 生木 (伐倒直後) 又は天然乾燥 (葉がらし) 後に回収される枝及び梢端が含まれる。

A.4.83

ロット (lot)

品質測定に用いる規定量の燃料

注釈 サブロットも参照のこと。

A.4.84

主要元素 (major elements)

アルミニウム (Al), カルシウム (Ca), 鉄 (Fe), マグネシウム (Mg), リン (P), カリウム (K), けい素 (Si), ナトリウム (Na) 及びチタン (Ti) といった主に灰を構成する燃料中の元素。

A.4.85

縮分量, 質量縮分 (mass-reduction)

試料又はサブ試料を縮分する質量

A.4.86

機械的耐久性, DU (mechanical durability)

取扱中及び運搬中に高密度化された燃料単位 (例 ブリケット, ペレット) が損傷せずに残留する度合い

A.4.87

微量元素 (minor elements)

燃料中の低濃度で存在する元素

注釈 1 微量元素もしばしば同義語として用いられる。成分が金属の場合, 微量金属という用語も使用される。

注釈 2 固体バイオ燃料に関しては, ひ素 (As), カドミウム (Cd), コバルト (Co), クロム (Cr), 銅 (Cu), 水銀 (Hg), マンガン (Mn), モリブデン (Mo), ニッケル (Ni), 鉛 (Pb), アンチモン (Sb), セレン (Se), 錫 (Sn), タリウム (Tl), バナジウム (V), 亜鉛 (Zn) 等が微量元素に含まれる (金属のみとは限らない)。

A.4.88

水分分析試料 (moisture analysis sample)

全水分を測定するために採取した試料

A.4.89

天然灰 (natural ash)

汚染されていない固体バイオ燃料の灰

A.4.90

真発熱量, 低位発熱量, $q_{p,net}$ (net calorific value, lower heating value)

反応生成物の水が全て水蒸気として残留する条件下で, 固体燃料を酸素中で燃焼させたときの燃焼の比エネルギーの計算値

注釈 真発熱量は, 定圧又は定容の総発熱量から計算する。定圧真発熱量が一般的に用いられる。

A.4.91

定容真発熱量 (net calorific value at constant volume)

定容条件下で単位質量のバイオ燃料を酸素中で燃焼させたとき, 反応生成物中の水が水蒸気の状態 (仮想状態で 0.1 MPa) のままで, その他の生成物は, 基準温度 (A.4.118) において総発熱量の場合と同じとしたときの燃焼の比エネルギーの絶対値。比エネルギーの単位は, 単位質量当たりのジュールで表す。

A.4.92

定圧真発熱量 (net calorific value at constant pressure)

定圧酸素中で単位質量のバイオ燃料を燃焼させたとき, 反応生成物中の水が水蒸気の状態 (仮想状態で 0.1 MPa) のままで, その他の生成物は, 基準温度 (A.4.118) において総発熱量の場合と同じとしたときの燃料の比熱 (エンタルピー) の絶対値。熱量の単位は, 単位質量当たりのジュールで表す。

A.4.93

NIST 認証標準物質 SRM (NIST standard reference material)

米国国立標準技術研究所 (NIST) 固有の認証基準にも合致し, その特性値や試料の適切な使用に関する情報を記載した証明書又は分析証明書が添えられた NIST 発行の認証標準物質

注釈 米国国立標準技術研究所 (NIST) は, 1901 年から 1988 年の間に国家標準局 (NBS) として知られ, 米国国立計測学研究所 (NMI) としても知られている測定標準研究所で, 米国商務省の非規制機関である。

A.4.94

公称最大粒度 (nominal top size)

粒度分布測定において材料の少なくとも質量の 95% が通過するふるいの最小目開き。

注釈 1 ふるいの種類と目開きサイズを選択するには ISO 3310-1,-2 又は JIS Z8801-1,-2 を参照すること。

注釈 2 ペレットの場合は円孔板ふるいを用いる。

A.4.95

非木質バイオマス (non-woody biomass)

草本, 果実, 水生バイオマス若しくはこれらの混合物又は混在物から作られたバイオ燃料

注記 果樹の幹, ポプラやヤナギのようなエネルギー作物は, 木質バイオマスに含まれる。

A.4.96

事業者 (operator)

燃料サプライチェーンにおける一つ又は複数の活動を担当する機関又は企業

注釈 1 事業者とは, 例えば, バイオ燃料生産者又はバイオ燃料供給者の下請け (協力) 業者である。

注釈 2 第一事業者とは、サプライチェーンの最初に業務する機関又は企業である。

A.4.97

有機物 (organic matter)

燃料の可燃部分

A.4.98

振動ふるい分級器 (oscillating screen classifier)

粒度分布の計算のために、材料をサイズ階級への分別に使用する一つ又は複数の振動 (平型) ふるいを含む装置

A.4.99

全乾物 (oven dry matter)

特定の条件下で恒量に乾燥した、無水のバイオマス

A.4.100

オーバーサイズの粒子, 過大径粒子 (over size particles)

特定の粒子サイズの限界値を超えた粒子

注釈 限界値は三つの寸法で与えられる。

A.4.101

粒子 (particle)

物質の個々の単位

A.4.102

粒子密度, DE (particle density)

単一粒子の密度

注釈 粒子内の細孔を含む。

A.4.103

粒度, 粒子径, 粒子サイズ, P (particle size)

測定された粒子の大きさ

注釈 1 異なる測定方法によって異なる結果となることがある。

注釈 2 粒度分布及び微粉も参照のこと。

A.4.104

粒度分布 (particle size distribution)

固体燃料中の種々の粒子サイズの割合

A.4.105

粒度縮小, 粒子粉碎 (particle size reduction)

最大粒度の試料又はサブ試料を粉碎すること

A.4.106

パイル (pile)

堆積物, 山積み

A.4.107

配送地点 (point of delivery)

燃料ロットの所有権と責任を組織又はユニットから他に移転する際に、配送契約で指定された場所

A.4.108**プレス（展圧）添加剤（pressing aid）**

高密度化燃料の生産を強化するために使用する添加剤

A.4.109**一次バイオマス（primary biomass）**

光合成によって直接生産され、栽培している畑や森林から収穫又は採取されたバイオマス

例 エネルギー穀物、多年性草類、木質系作物、作物残さ、伐採による残さ。

A.4.110**生産者（producer）**

燃料の生産を担う組織又は部門

注釈 1 生産者は、バイオ燃料の特性を改変する目的の操作について、責任を負う。

注釈 2 生産者は燃料の供給者でもあり得る。

A.4.111**工業分析（proximate analysis）**

所定の方法で、特定の条件下による、全水分、揮発分、灰分及び固定炭素を測定する固体燃料の定量分析

A.4.112**粉碎燃料、研磨燃料（pulverised fuel, grinded fuel）**

粉碎又は研磨によってできた、粉じん及び粉末形態の固体燃料

注釈 粉じん燃料及び粉末燃料も参照のこと。

A.4.113**品質（quality）**

一連の固有の特性が要件を満たす度合

A.4.114**品質保証（quality assurance）**

品質マネジメントの一部であり、品質要件を満たす信頼を備えていることに重点を置いているもの

A.4.115**品質管理（quality control）**

品質マネジメントの一環として、品質条件を満たすことに重点を置いているもの

A.4.116**再生建築用材（recovered construction wood）**

建物建築又は土木工事から生じる使用済みの木材

A.4.117**標準物質、RM（reference material）**

装置の校正、測定方法の評価又は材料に値を付与することに用いるために、一つ以上の特性値が十分に均質で、適切に確定されている材料又は物質

A.4.118**基準温度（reference temperature）**

熱化学の国際基準温度 25 °C

注釈1 J.8.7 を参照。

注釈2 バイオ燃料の発熱量の温度依存性は小さい [1 J/(g·K)未満]。

A.4.119

繰り返し精度 (repeatability)

同一の試験試料材から採取した試料について、同じ試験室で同じ方法を用いて試験したときのそれぞれの試験結果間の一致の精度

A.4.120

再現精度 (reproducibility)

同一の試験試料材から採取して、異なる試験室で異なるオペレーターが異なる装置を用いて試験したときのそれぞれの試験結果間の一致の精度

A.4.121

ロータリースクリーン, 回転ふるい (rotary screen)

粒度分布の計算のために、材料をサイズ分級することに使用する円柱ふるい付き装置

A.4.122

試料 (sample)

材料の分量を表すもので、品質を決定づける1つの大口分量からの代表物

注釈 大口試料, 一般分析試料, インクリメント, 試験室試料, 水分分析試料, サイズ分析試料及びサブ試料も参照のこと。

A.4.123

試料の分割 (sample division)

通常, 試料又はサブ試料の質量縮分量にあたる, 適切に分割した試料又はサブ試料

A.4.124

試料の調製 (sample preparation)

元の試料から代表的な試験室試料又は測定試料を得るための操作

A.4.125

サンプリング, 試料抽出 (sampling)

試料を作成又は構成するプロセス

A.4.126

サンプリングフォーム, 試料抽出形式 (sampling form)

実際にサンプリングを行う方法に関するデータを記録するために, サンプリング中に使用する記録書

A.4.127

サンプリング計画 (sampling plan)

試料として母集団から抜きとる部分の選択, 回収, 保存, 輸送及び調製について予め決めた手順

A.4.128

サンプリング証明書 (sampling certificate)

チェックリストとしての役割を果たし, かつ現場に適用するサンプリング技術と付随する重要情報に関して必要な全ての情報を調査員に提供する報告書

A.4.129

おが粉（おが屑，鋸屑）（sawdust）

製材する際に生じる大部分の長さが一般的に 1 mm～5 mm である微粒子

A.4.130**早生樹，短伐期低質林，SRC（short rotation coppice）**

一般に農地で生産される木質バイオマスで（芽を出す）切り株又は根から新しい茎（新芽）を再生して早く成長し、一般的に 1 年～8 年の期間で（収穫が）あるもの

A.4.131**短伐期林業（short rotation forestry）**

一般に林地で生産される樹木で，急速な成長によって短期間（5 年～15 年）で収穫できる樹木の生産

A.4.132**粉碎バイオ燃料（shredded biofuel）**

鈍器で機械的に小さな粒子に処理した固体バイオ燃料

例 細断わら，破碎樹皮，木質の破碎燃料又は破碎チップ

A.4.133**サイズ分析試料（size analysis sample）**

粒度分布を測定するために採取した試料

A.4.134**サイズ縮小，粉碎（size-reduction）**

最大粒度の試料又はサブ試料を粉碎すること

A.4.135**背板（slab）**

切削時に丸太の端材として得られ，かつ樹皮の有無にかかわらず片側が完全又は部分的に元の樹木の外周部をもつ木質バイオマスの一部

注釈 長さはおよそ 200 cm～800 cm。

A.4.136**スラグ（slag）**

熔融（液体）状態にある，又はあったバイオ燃料由来の灰

A.4.137**小木（smallwood）**

鋭利な切削装置で切断されて，その大部分は一般に 50 mm～500 mm の長さをもつ燃料木材

例 粗木片，薪

A.4.138**固体バイオ燃料（solid biofuel）**

バイオマスから直接的又は間接的に製造された固体燃料

A.4.139**固体密度（solid density）**

内部の細孔を除いた固体材料の密度

A.4.140

煤 (soot)

炭素を主成分とし、炭素に富む原料が不完全燃焼したときに生じる黒色の微粒子

A.4.141

そうせき (層積) (stacked volume)

材料間の空間も含む堆積材料の体積

A.4.142

樹幹材, 幹材 (stem wood, round wood)

100 cm 以上の長さで、枝と梢端が除去された樹幹の一部

注釈 日本国内では、用材生産非目的の間伐材 [切り捨て (保育) 間伐材] は一般に林地残材と見なされる。しかしこれらは燃料用に活用される例がみられることから、これを収穫し、長さが 100 cm 以上で枝と梢端を除去した樹幹については、林地残材ではなく樹幹材として取り扱う。

A.4.143

根株, 切り株 (stump)

伐採部より下にある樹幹材の一部

注釈 全木の利用においては、根系は根株に含まれる。

A.4.144

サブロット (sub-lot)

必要な試験結果を得るためのロットの一部

A.4.145

サブ試料, 予備試料 (sub-sample)

試料の一部

A.4.146

測定試料 (test portion)

試験室試料又は試験試料のいずれかのサブ試料

A.4.147

試験試料 (test sample)

試験所で適切な調製をした後の試験室試料

A.4.148

間伐残さ (thinning residues)

間伐に由来する木質バイオマス残さ

A.4.149

全炭素, 炭素含有量 (total carbon, carbon content)

水分を除いた燃料 (無水) 中の炭素 (C) の含有量

A.4.150

全塩素, 塩素含有量 (total chlorine, chlorine content)

水分を除いた燃料 (無水) 中の塩素 (Cl) の含有量

A.4.151

全水素, 水素含有量 (total hydrogen, hydrogen content)

水分を除いた燃料（無水）中の水素（H）の含有量

A.4.152

全質量（total mass）

乾燥物と水分を含む固形燃料の全成分の質量

A.4.153

水分，含水率，全水分，M，U（moisture，moisture content，total moisture）

特定の条件下で除去可能な燃料中の水分

注記1 混乱を避けるため，基準（全質量／湿量基準又は乾燥物／無水ベース）を示す。

注記2 木質バイオマスから作られた木質ペレット燃料の水分，含水率は湿量基準として示す。

A.4.154

全窒素，窒素含有量（total nitrogen，nitrogen content）

水分を除いた燃料（無水）中の窒素（N）の含有量

A.4.155

全酸素，酸素含有量（total oxygen，oxygen content）

水分を除いた燃料（無水）中の酸素（O）の含有量

注釈 一般に固体バイオ燃料の場合，全酸素は，無水燃料中の全灰分，全炭素，全水素，全窒素，全硫黄及び全塩素の合計から残った部分として計算する。

A.4.156

全硫黄，硫黄含有量（total sulphur，sulphur content）

水分を除いた燃料（無水）中の硫黄（S）の含有量

A.4.157

玉切り材，たんころ（tree section）

適切な長さに玉切りされているが用材に加工されていない（枝付き）木の一部

注釈 玉切り材は，パルプ材や森林燃料などに加工することができる。

A.4.158

元素分析（ultimate analysis，elementary analysis，elemental analysis）

特定の条件で全炭素，全水素，全窒素及び全硫黄を定量し，全酸素を算出する燃料の分析方法

A.4.159

使用済み木材（used wood）

目的の使用の済んだ木材物質又は木製品で，一般消費者及び一般社会からの木質廃棄物。自然状態の木材又は単に機械加工された木材で，その使用中に木材には通常含まれない物質でごく僅かに汚染されたもの。

例 パレット，輸送用ケース，ボックス，木製パッケージ，ケーブルリール，建築用木材。

注釈 取扱いに関しては，“木材加工工場からの副産物及び残材”と同じ基準が適用される。使用済み木材は，未使用段階で含まれていた以上の重金属や，防腐や被覆処理に起因するハロゲン化有機化合物を含まない。

A.4.160

揮発分，VM（volatile matter）

特定の条件下で空気が存在しない状態で燃料を加熱したとき，水分を補正した質量減少

A.4.161

体積（volume）

オブジェクト内に囲まれた空間の量

注釈 1 体積とは個々の粒子の固体体積、かさ体積又は材料層積のいずれを指すのか、かつ、材料内に水の質量が含まれているかどうかを常に定めなければならない。

注釈 2 かさ体積、固体体積及び層積も参照のこと。

A.4.162

水可溶分 (water soluble content)

特定の抽出手順を用いて水で抽出される元素の量

A.4.163

湿量基準, ウェットベース (wet basis)

固体燃料に水分を含む条件

A.4.164

全木 (whole tree)

伐倒され、枝払いされない樹木で、根を除くもの

A.4.165

木質燃料, 木質由来燃料, 木材派生バイオ燃料 (wood fuels, wood based fuels, wood-derived biofuels)

木質バイオマス由来の全ての種類のバイオ燃料

A.4.166

木質ペレット (wood pellet)

添加剤を付加し、又は付加しないで木質バイオマスから作られ、通常、形状は円柱状、長さは 5 mm~40 mm、直径は 25 mm 以下で両端が破折した高密度バイオ燃料

注釈 1 木質ペレットの原料は、表 2 に相当する木質バイオマスである。ペレットは、通常、ダイス型で製造され、全含水率は通常湿量基準で質量の 10%未満である。

注釈 2 ペレット製造のための原料として使用される木質バイオマスは、顧客の要望に従って粉碎される。ペレットを構成する粒径分布は ISO 17830 によって測定される。

A.4.167

木材加工産業副産物, 木材加工産業残さ (wood processing industry by-products, wood processing industry residues)

木材加工及びパルプ製紙産業から得られる木質バイオマス副産物 (又は残さ)。これらは、化学的に無処理の残さ (例えば、剥皮残材、製材、サイズ縮小、成形又は加圧プレスから得られるもの) 又は木材加工並びにパネル及び家具製造 (接着、塗装、被覆、ラッカー塗装、又はその他の方法で処理された木材) から化学的に処理された残さを含む。ただし、化学的処理残材には木材防腐又は被覆処理の結果として重金属又はハロゲン化有機化合物を含有しないものに限定される。

注釈 樹皮、横びき端材、木端、端材、おが粉 (おが屑、鋸屑)、背板、かんな屑及びカッター削り屑も参照のこと。

A.4.168

かんな屑, カッター削り屑 (wood shavings, cutter shavings)

木材のかんながけ時に生じる木質バイオマスの削り屑

A.4.169

木質バイオマス (woody biomass)

樹木、低木及び灌木由来のバイオマス

注釈 この定義には、森林、植林地、その他の未利用木材並びに木材加工産業副産物及び残さ並びに使用済み木材が含まれる。

附属書 B (規定) 試料のサンプリング及び調整

序文

この附属書 B は、木質ペレット試験用試料のサンプリング及び調整について **ISO 21945:2020 Solid biofuels — Simplified sampling method for small scale applications** (固体バイオ燃料—小規模利用における簡易サンプリング法)、**ISO 14780:2017 Solid biofuels — Sample preparation** (固体バイオ燃料—試料の調製) 及び **ISO 18135 Solid Biofuels — Sampling** (固体バイオ燃料—サンプリング) の木質ペレットに関わる部分を引用する。簡易サンプリング法とは小規模利用及び保管時の木質ペレットのサンプリングに対して曖昧な部分を無くし明確な原理を与えるためにあり、木質ペレットの効率的な取引と販売者と購入者間の善良な理解を可能にする手段でもある。簡易サンプリング法の優先事項は、小規模利用の実用的な面で取扱い可能なインクリメント数を採用していることである。また試料の調製は木質ペレットの生産、管理、分析に関して使用することができる。

B.1 適用範囲

この附属書のサンプリング法は、小規模利用及び保管における木質ペレットの試料採取の簡易方法について規定するもので、サンプリング計画と報告書の作成方法も含む。保管量を 100 t 以下とし、公称最大粒度 (直径) 10 mm までの均整な形状の粒子状材料で、スコップでサンプリングできる木質ペレットに適用する。この附属書のサンプリング法は、例えば含水率、灰分、発熱量、かさ密度、機械的耐久性、粒度分布、灰熔融性試験及び化学組成を試験するときに使用する方法を規定する。また、試料の縮分方法を記載するとともに試料の取扱い及び保管を定義する。

注記 ペレットは自然に一酸化炭素や二酸化炭素ガスを放出する。もしペレットをサンプリングする際にコンテナ、サイロ又は倉庫のような密閉空間で試料採取作業を実施するとき、及び実施中に一酸化炭素及び二酸化炭素濃度を確認するときには、入口に別の人員を控えさせておくこと。

また、この附属書の試料の調製は、大口試料 (又はインクリメント) を試験室試料、試験室試料のサブ試料 (小口試料) 及び一般的な分析試料に縮分する方法を定義している。発熱量、水分、灰分率、かさ密度、耐久性、粒度分布、灰の熔融性、化学組成又は不純物について試料を分析するとき、この附属書で定義されている方法を試料の調製に用いることができる。

B.2 引用規格

次に掲げる引用規格は、この規格に引用されることによって、その一部又は全部がこの規格の要求事項を構成する。これらの引用規格は、記載の年の版を適用し、その後の改正版 (追補を含む。) は適用しない。

ISO 14780:2017 Solid biofuels — Sample preparation
(ISO 14780:2017 固体バイオ燃料—試料の調製)

ISO 18135:2017 Solid Biofuels — Sampling
(ISO 18135:2017 固体バイオ燃料—サンプリング)

ISO 21945:2020 Solid biofuels — Simplified sampling method for small scale applications
(ISO 21945:2020 固体バイオ燃料—小規模利用における簡易サンプリング法)

B.3 用語及び定義

この附属書で用いる主な用語及び定義は、附属書 A による。

B.4 記号及び略語

d_{95}	バイオ燃料の最大直径 (mm)
m	ロット又は副ロットの量 (kg 又は t)
V_{incr}	インクリメントの最小量 (L)
V_{req}	予備分析に必要な量 (L)
W	サンプリング器具の幅 (mm) 幅が少なくとも材料の公称最大粒度の 2.5 倍あり、通常の特大の材料粒子がサンプリング装置に入るのに十分広くなければならない。
Mp	水分損失の割合
$m_{\text{sample},1}$	試料の初期質量 (g)
$m_{\text{sample},2}$	予備乾燥後の試料質量 (g)

B.5 サンプリング

B.5.1 原理

サンプリングの大原則は該当ロット全体から代表的な試料を得ることである。試料で代表されるロット又は副ロットの粒子はいずれも試料中に等しい確率で含まれるのが望ましい。これを実現するためにはサンプリング計画が必要となる。図 B.1 にサンプリング手順における主な段階を示す。

特定の状況下 (例えば、据付け型の組込式貯蔵庫、サイロ、コンテナ) では、代表試料の採取が不可能なことがある。

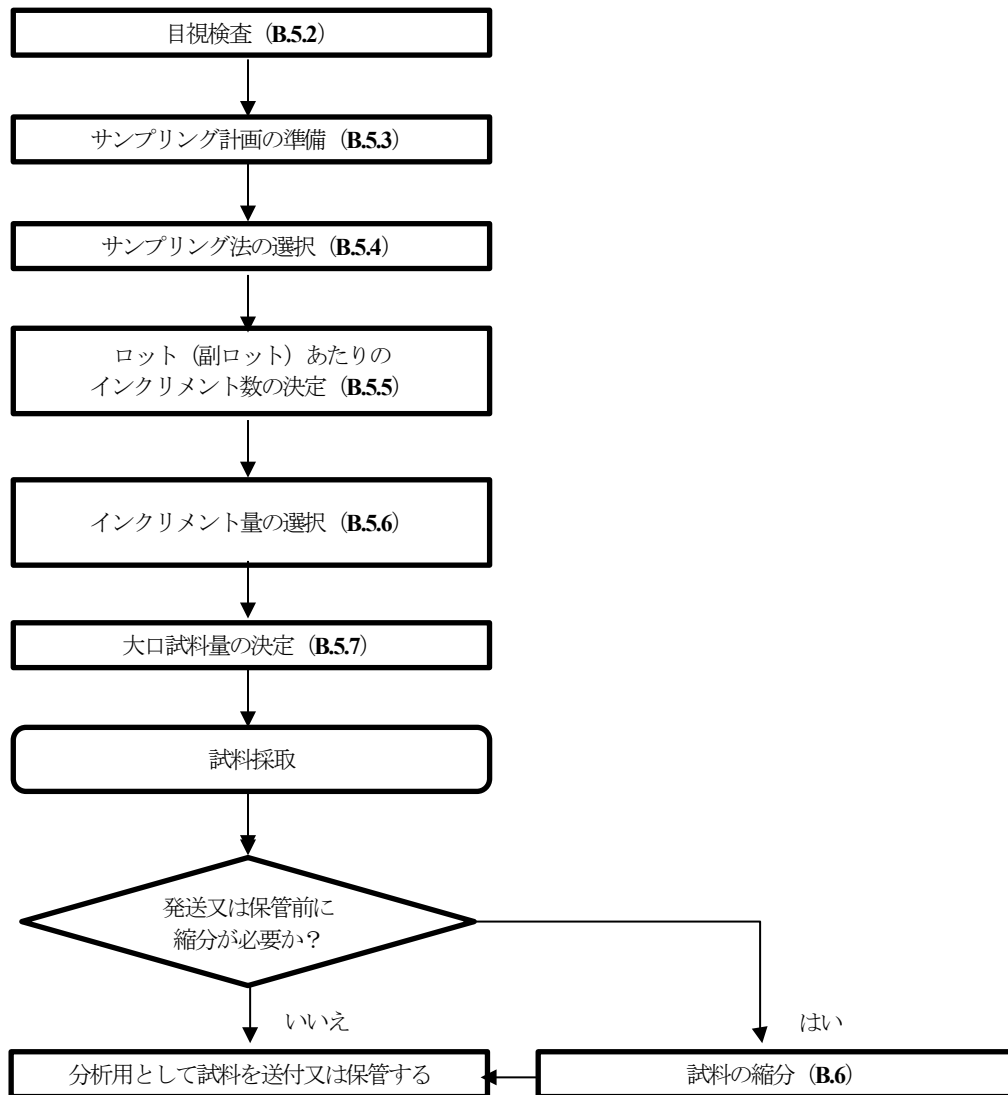


図 B.1—サンプリング手順

B.5.2 目視検査

固体バイオ燃料の分類の選択又は検証に目視検査を実施しなければならない。サンプリング計画に基づいてサンプリング器具やサンプリング方法の検証や選択も目視検査によって行われなければならない。もしロット又は副ロットが実質的に不均質な材料の混合物から構成される場合又は不純物（土壌や金属片のようなもの）が含まれる場合は、サンプリング報告書に記載しなければならない。

また、粒度分布測定を行う場合は、ロット全体の表面を目視検査して最長粒子を検出するのが望ましく、加えてサンプリング及び試験時には、その長さもサンプリング報告書に記載しなければならない。

注記1 目視検査時には、ばらつきの程度を記録するために写真撮影することを勧める。

注記2 過大サイズの粒子を記録するのに写真は有効である。それゆえに粒子サイズを推定できるように写真中に折り尺又はその他のスケールを添えることを勧める。

B.5.3 サンプリング計画及び報告

サンプリング担当者はサンプリング計画を準備しなければならない。サンプリング計画は**附属書 B.A** に示す様式を複写するか、**附属書 B.A** から適宜選択した項目からなる独自様式又は文書を作成することで準備できる。

一度作成すれば、本様式はサンプリング報告書となる。

サンプリング計画は次の要素を含まなければならない。

- a) この附属書の参照
- b) 試料の固有識別記号
- c) サンプリング担当者の氏名と連絡先
- d) サンプリング日時
- e) 試料の起源を特定するために必要な情報（例えば、供給者、保管場所、顧客、取引名称）
- f) ロット又は副ロットの種類 [例えば、パイル（堆積物）、サイロ、貨物倉、保管庫、トラック]
- g) 静置又は移動材料からのサンプリング
- h) ロット又は副ロットの識別記号
- i) ロット又は副ロットの質量又は体積
- j) ペレットの取引形態
- k) インクリメント数
- l) 必要試料量
- m) 可能であれば、試験室に送った試料量及び包装の数
- n) 大口試料を試験室へ送付前に縮分したかどうかの有無
- o) 試験室送付時の試料梱包方法（例えば、密閉コンテナ、プラスチック容器）
あわせて、以下の項目も考慮に含めること。
- p) 静置材料をサンプリングする場合、試料を採取した場所（中央、底部などに加え、可能であればサンプリング場所を図示すること）
- q) ロット保管の情報（例えば、材料への到達方法、気象条件、屋内又は屋外保管、覆いの有無）
- r) サンプリング手法（例えば、スコップ、ショベル、停止ベルト）
- s) 同一の保管場所又は堆積場所における、他由来材料の有無に加え、可能であればその推定量（例えば、ペレット保管物に前ロットのペレットが残留する場合）
- t) およその公称最大粒度
- u) その他詳細事項（例えば、目視検査の所見）

B.5.4 サンプリング方法

B.5.4.1 一般事項

正しいサンプリングとは、最終試料に各ロットの一部が全て同じ確率で含まれるようにしなければならないが、その原則を満足する方法で試料を採取することは困難である。材料が静置状態のとき（例えば、サイロ、ストックパイル又はトラック）は、サンプリングの原則が達成される可能性は低い。移動中の材料では（例えば、ベルトコンベア上、輸送器械への荷役途中）その原則を満たしやすい。したがって可能な限り移動中の材料からサンプリングすることが好ましく、分析対象の燃料パラメータ（物理的特性）に影響しないよう注意を払わなければならない。

サンプリングに関して次の一般事項を考慮に入れなければならない。

- a) サンプリング器具が適切に洗浄され、維持されていなければならない。次の試料の汚染を防ぐために器具は毎回のサンプリング後に管理されなければならない。
- b) 例えば水分の損失又は増加、微粉の形成などを回避するなどして、採取された材料の完全性が保証されなければならない。例えば、迅速に作業して試料を密閉容器（例えば、プラスチック袋又はバケツ）に移すことは、サンプリング中に水分の損失又は増加を回避する一役となる。
- c) 1つの大口試料に属する全てのインクリメントは次のようであなければならない。
 - 1) 同一の方法で採取すること。
 - 2) 等しい質量又は体積であること。
 - 3) 材料のいかなる汚染や損失をせずにサンプリングバケツに移すこと。
 - 4) インクリメント又は大口試料質量（体積）が大きすぎて取扱いや搬送が出来ない場合は、**B.6** に記載される方

法に従って量を縮減すること。

- d) サンプルングを実施する全ての者は、器具又は方法を使用する上で適切な特別教育又は訓練を受けなければならない。
- e) 健康や安全に関するあらゆる事項を考慮しなければならない。

B.5.4.2 静置材料のサンプルング方法

B.5.4.2.1 小口包装 (≤50 kg) からのサンプルング

個々の包装で構成されるロットをサンプルングする場合、1 次インクリメントは包装全体又は包装の一部で構成される。ペレット袋包装では、全てが同じ確率で選択されることを確実にしながら、ロット全体からランダムに選択しなければならない。選択する包装数は、表 B.1 から決定しなければならない (B.5.5 参照)。微粉の分離は静置ばら積み材料に関して問題ではないので、移動材料サンプルングの枠内から最小インクリメント数を決定しなければならない。この場合、1 つの包装は、包装全体又はその一部をインクリメントとして採取するかどうかは関係なく、1 つのインクリメントに対応する。

包装がコンベヤーで輸送される場合 (例えば、袋詰めラインで袋詰め後)、ロットは、特定の時間枠、特定の数の包装などとして定義できる。インクリメントは、定義された層から系統的に無作為に採取するか、又はロット全体から完全に無作為に採取しなければならない。

包装が保管されている場合、包装がロット全体からの無作為な選択を確実に出来るようにすることが重要である。全てのインクリメントを1 つのパレットから採取するのでは無く、最低3 つのパレットから採取することが望ましい。

開封するパレット数を最小限に抑える必要がある場合、又は全てのパレットへのアクセスが困難又は不可能である場合、正しいサンプルング原則に従わないことから測定結果に影響する可能性があることをサンプルング報告書に記載しなければならない。

包装の一部のみをインクリメントとして採取する場合、動きやすいペレットの場合はスコップを使用して、手作業で採取しなければならない。微粉率又は過長粒子割合を分析する場合は、包装を完全に空にしなければならない、B.6 に従って試料縮分を実施する。

B.5.4.2.2 コンテナ、トラックからのサンプルング

サンプルングは、可能な場合は常に、ペレットが移動中に行うことが望ましい。(例えば、荷役中。)

サンプルング器具がコンテナ底部に到達できない場合は、サンプルング報告書に必ず記載しなければならない。

B.5.4.3 移動材料からのサンプルング方法

B.5.4.3.1 一般事項

ロット又は副ロットは、代表試料の対象となるコンテナ (船倉、ワゴンなど) 内の全ての材料、若しくは連続生産又は運搬の場合には指定された時間間隔でサンプルングポイントを通過する全ての材料として定義されなければならない。間隔は、質量又は体積で定義することもできる。

インクリメントは、次の2 つの方法のいずれかに従って、ロット全体に割り当てなければならない。

- a) **系統的インクリメント抽出** インクリメントは、一定の時間、質量又は体積の間隔でロット全体から均等に分散して採取される。
- b) **層別ランダムインクリメント抽出** ロットを等しい層 (時間、質量又は体積) に分割して、それぞれからイン

クリメントをランダムに採取する。この方法は、工程に周期性又はサイクルが予想される場合に好まれ、サイクル周波数と一致する周波数（又はその倍数）でインクリメントを採取することを避けられる。

B.5.4.3.2 落下流からの手動サンプリング

通常、手動サンプリングは質量流量が小さいときのみに適する。質量流量が大きい場合は、安全上の理由から機械式設備を推奨する。

サンプリングは、落下材料の流れを通過して落下流れの断面全体を切り出せるように、サンプリングバケット（**図 B.2** 参照）又は他の適切な器具を使用しなければならない。サンプリングバケット又は他のサンプリング器具は、インクリメント採取中コンテナが満杯にならないように十分な大きさでなければならない。インクリメントを採取する際、サンプリングバケット又は他のサンプリング器具は、規定された最低減の高さまで充填されなければならない。

落下流からのサンプリングは、さまざまな箇所からインクリメントを採取することで、落下流の材料の断面全体を代表できる。このような場合には、燃料の流れが分離しうることに注意を払わなければならない。

流れの断面全体にわたってインクリメントを採取できない場合は、サンプリング報告書に明確に記載しなければならない。

注記 落下流の中でサンプリング器具を不必要に長く留めておくと、試料が分離する可能性がある。

B.5.4.3.3 ベルトコンベアからの手動サンプリング

試料は、スコップを用いて、質量流量の方向を横切って採取されなければならない。試料は、ベルトの幅全体及びベルト上の材料の厚全体にわたって採取されなければならない。

注記 スコップを流れの中で不必要に長く留めておくと、試料が分離する可能性がある。

B.5.5 最小インクリメント数

ロット又は副ロットから試料を得るのに必要な最小インクリメント数を**表 B.1**に示す。

表 B.1—ロット又は副ロットからサンプリングするための最小インクリメント数

副ロット又はロット量, m	$m \leq 30t$	$30t < m \leq 100t$
移動材料からのサンプリング	5	10
静置材料からのサンプリング	10	15

ペレット袋のような小口包装（50 kg 以下）をサンプリングする場合、インクリメント数は移動材料からのサンプリング枠から選択しなければならない。

必要なインクリメント数を採取できない場合は、サンプリング報告書に記載しなければならない。

B.5.6 最小インクリメント量

ばら積み材料からのインクリメント (V_{inc}) の最小量（体積）は、**表 B.2** から導出される。

表 B.2—インクリメント量の要求値

材料	最小インクリメント量 (L)
ペレット, 直径: 6 mm	0.3
ペレット, 直径: 8 mm	0.5

ペレット袋の場合、1 つのインクリメントが 1 つの袋に対応づけられる。ペレット袋からペレットをサンプリング

する場合、最小インクリメント量（表 B.2 参照）は、選択した全ての袋から採取しなければならない。

サンプリング担当者は、用いたサンプリング器具を報告書に記録しなければならない。インクリメントは、必要な分析に適した分の大口試料を取得するのに十分に多量であることに留意する。大口試料の量が分析に必要な分に満たない場合は、インクリメント量の代わりにインクリメント数を増やして良い。

B.5.7 大口試料量の決定

サンプリング担当者は、実施試験項目を考慮して、測定に必要な量 (V_{req}) を計算しなければならない。特に、反復試験分の試験試料、結果に疑義が生じた場合への予備試料を考慮に入れて計算しなければならない。個々の分析に必要な量に関する情報は、分析を実施する試験室から提供されなければならない。ペレットの代表的な分析を実施するための量は表 B.3 に記載されている。

大口試料を得るには次の選択肢を用いなければならない。

- a) 全インクリメントを1つの容器に直接入れて1つの大口試料にしてから試験室へ送る。この場合は、大口試料が試験室試料にもなる。
- b) インクリメントを一緒に混合して大口試料とする。大口試料は B.6 に記載のように縮分調製される。
- c) 各インクリメントを別々の容器に入れて試験室へ送る。試験室はインクリメントを併合して試験室試料を調製する。

表 B.3—ペレットの分析に必要な試料量

固体バイオ燃料	分析に必要な量 ^{a) b)}		
	かさ密度と機械的耐久性又は粒度分布を対象外	機械的耐久性又は粒度分布を対象	機械的耐久性又は粒度分布とかさ密度を対象
ペレット	1 L	4 L ⁹⁾	12 L ⁹⁾
<p>注^{a)} 木質ペレット燃料に関する試料分析：ペレットの場合、粒度分布パラメータのサンプリング量の計算は不要である。</p> <p>注^{b)} 水分の1回の測定（附属書 C 及び附属書 D 並びに附属書 J の手順による測定）に基づいて計算された試料量。</p> <p>注⁹⁾ 微粉率を測定するには追加で 8 L~10 L の試料を必要とする。</p>			

B.5.8 手動サンプリングの器具

B.5.8.1 一般事項

サンプリング器具は、代表試料を与えられるように、サンプリング担当者が偏りのないインクリメントを採取しなければならない。サンプリング器具の容量は、B.5.6 で記載するように最小インクリメント量の要求値 (V_{incr}) を満たさなければならない。サンプリング器具の開口部は、標準的な過大サイズ粒子がサンプリング器具に入るのに十分な幅でなければならない。ペレットのサンプリングでは、開口部は最低 70 mm でなければならない。

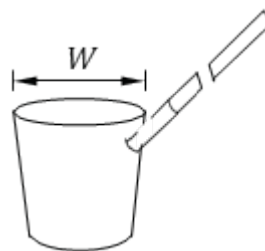
サンプリング器具は堅牢で、機能を損なうことなく、物理的な力、摩擦及び長時間の使用に耐えられるものでなければならない。全ての可動部分は、点検と保守をしやすくなっていることが望ましい。

サンプリング担当者が安全に採取出来るようにサンプリング器具を選択しなければならない。

スコップ使用時は、試料材料を片手で押し付けて器具へ入れることができる。

B.5.8.2 落下流用のサンプリングバケツ

サンプリングバケツは図 B.2 に示すように、上部が円形の開口部を有していなければならない。代替として正方形又は長方形の開口部にすることもできる。サンプリングバケツの開口上部の寸法は、バケツがサンプリング対象の流れの断面全体を切り出せるように十分に大きくなければならない。サンプリングバケツの高さは、インクリメントのサンプリング中にバケツの少なくとも縁まで確実に充填されるように十分になければならない。サンプリングバケツは、取っ手又は他の支持手段（例えばレール上に置く）を有し、サンプリング担当者がサンプリング対象のバイオ燃料の落下流れの断面全体を安全に横切れるようにしなければならない。



記号説明

W : サンプリングバケツの幅

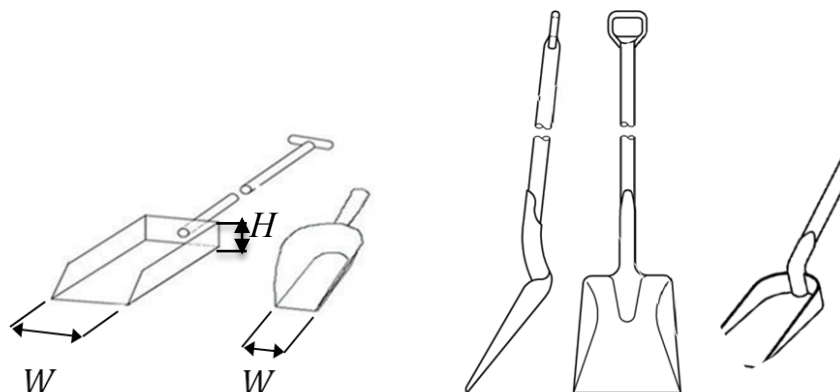
図 B.2—サンプリングバケツの例

注記1 ペレットの流れが大きい場合、手でサンプリングするにはサンプリングバケツが大きく重すぎてしまうため、機械的なサンプリングが推奨される。

注記2 図 B.2 に示すサンプリングバケツは、スラリー用スコップとして市販されている。

B.5.8.3 スコップ

スコップは、図 B.3 a) に示すように、器具としての一般的な要件を満たすように設計するとよい。



a) スコップ

b) ショベル

記号説明

W : スコップの幅

H : スコップの高さ

注記 スコップは静置パイルからサンプリングするのに最適である。

図 B.3—スコップ、ショベルの例

B.5.8.4 ショベル

ショベルは、**図 B.3 b)**に示すように、器具としての一般的な要件を満たすように設計するとよい。

B.6 試料の縮分

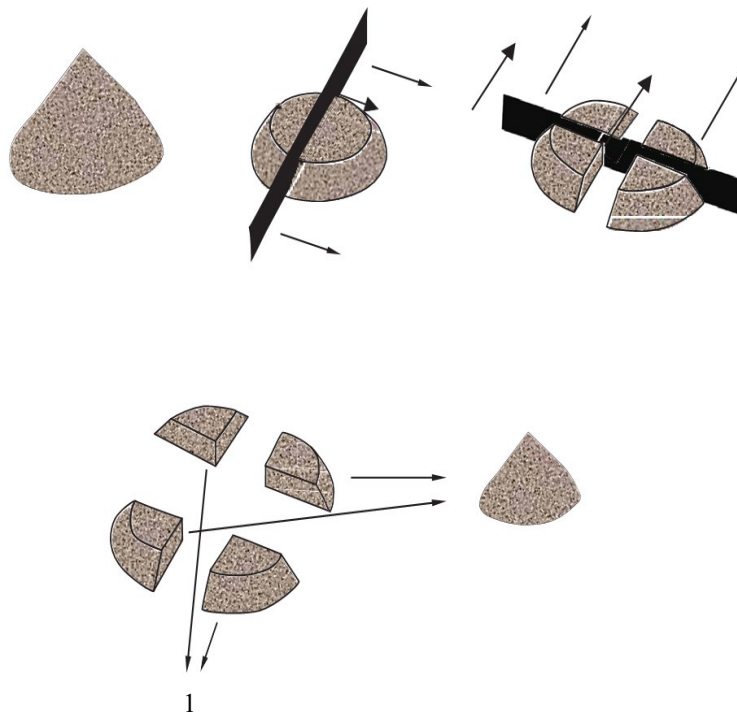
B.6.1 一般事項

大口試料の量が試験室に送る必要量を超える場合は、試料の縮分を実施しなければならない。

試料縮分の主な原則は、試料調製の各手順において現場で採取された試料の組成が変化しないことである。各サブ試料は元の試料を代表するものとする。この目標を達成するために、試料分割前の試料中の全ての粒子は、試料分割後のサブ試料に含まれる確率に等しいものとする。

B.6.2 手動による縮分方法

ショベルで手作業をすることになるばら積み材料に対しては、円錐四分法を用いることが望ましい。この方法は対象材料のサブ試料を約 1 kg まで作成するのに適している。均質化のために大口試料全体を清潔で硬い面の上に置く。ショベルで大口試料を円錐状の山に積み上げ、バイオ燃料が円錐の側面全体に流れ落ちて均等に分散して異なる粒度が十分に混合されるように、ショベルで毎回すくった分全てを前に積み上げた円錐状の山の上に重ねる。この作業を繰り返す。ショベルを円錐の頂点に繰り返し垂直に挿入して円錐を平らにし、均一な厚さと直径を持ちショベルのさじ部よりも高くない平らな山にする。ショベルを垂直に挿入して、直角の対角線状に平らな山を扇形に 4 分割する (**図 B.4** 参照)。この操作には十字型の薄板を使用できる。相対する 1 対の扇形の試料を棄却する。必要量のサブ試料が得られるまで円錐四分法を繰り返す。特に流れ落ちて分離しやすいような材料や粒子のときは、サンプリング対象の分割物中の全ての粒子が保持できるように注意を払うことが望ましい。



記号説明

1: 棄却する

注記 頂上部分でサンプリング器具を空にしながらかんすう状のインク
リメントの山を作ると、均質化の第一段階を代用できる。

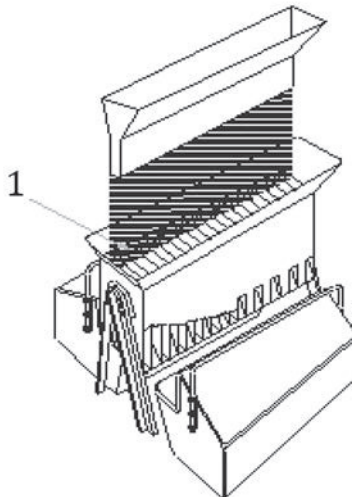
図 B.4—かんすう四分法による縮分

繰り返してのかんすう作成は試料の均質化に使用してもよい（例えば、現場でかさ密度測定を行う前など）。

B.6.3 リフルボックス（二分割器）による方法

リフルボックスを閉塞（ブリッジ）せずに通過できるペレットの場合は、試料を縮分するには、リフルボックスを使用することが望ましい。

リフルボックス（二分割器）は、スロット数が等しく、各側面に少なくとも6つ（可能であれば多い方が望ましい）、隣接するスロットが材料を異なるサブ試料に向けるようにし、スロットの幅は、二分される材料の公称最大粒度の少なくとも2.5倍にする（図 B.5 参照）。



記号説明

1: 幅

図 B.5—リフルボックス（二分割器）の例

B.7 試料の取扱いと保管

B.7.1 試料の包装、保管、運搬

試料は適切な密閉容器又はプラスチック製袋に入れなければならない。測定パラメータに応じて、以下の事項を確実にするために特に注意を払うことが望ましい。

- a) 一般に気密包装が確保されなければならない。プラスチック製のバケツを使用する場合は、蓋で密閉されなければならない。試料に鋭利な粒子が含まれ、プラスチック袋を使用する場合、袋はいかなる損傷を防ぐのに十分に耐えうる強度でなければならない。
- b) 粒度分布のみを測定する場合は、試料を箱に入れるか他の適切な包装にしてもよい。ただし、微粉の損失を回避するよう注意を払わなければならない。
- c) 試料は不必要な直射日光を避けて保管しなければならない。

- d) 生物劣化がわずか又は無い場合、試料を乾燥した涼しい場所に6か月以内で保管してよい。
- e) 保管中は試料の状態が損なわれないように、常に対策を講じていることが望ましい。

B.7.2 識別／表示

容器は輸送時に以下に示すラベルを表示しなければならない。

- a) 試料の固有識別コード。
- b) サンプルングの日時。
- c) ロット又は副ロットの識別コード
次は必要に応じて
- d) サンプルング担当者の氏名

B.8 サンプルング報告書

サンプルング報告書（附属書 B.A）は、サンプルング計画に必要な情報全てを含まなければならない（B.5.3 参照）。

B.9 試料の調製

B.9.1 一般

発熱量、水分、灰分率、かさ密度、耐久性、粒度分布、灰の溶解性、化学組成及び不純物について試料を分析するとき、次に定義されている方法で試料の調製を行う。

B.9.2 粉砕装置

B.9.2.1 切削機（Cutting mill）

切削機は、木質ペレットの粒度を約 1 mm 以下に縮小するために使用することができる。切削機には、この範囲をカバーする様々な目開きサイズのふるいが提供され、製造された材料の公称最大粒度を制御する適切なふるいが含まれる。処理されている材料で塞がれないように設計されていれば、他の装置を使用することもできる。分析で測定する成分がかなりの量含まれている切削面をもつ切削機を使用しないこと。

1 mm 未満の一般分析試料を調製するために、切削機を使用する場合の手順例を示す。

例 最初に試料は 5 mm スクリーンを通させ、次いで 1 mm スクリーンを通させて粉砕する場合、5 mm のふるいを使用して、試料を粗い粒子群（5 mm のふるい上に保持）と細かい粒子群（5 mm のふるいを通過）に分ける。5 mm のスクリーンを含む切削機を用いて粗い粒子群を処理する。

粗い粒子群と細かい粒子群を組み合わせて、試料を均質化する。1 mm のふるいを使用して、試料を粗い粒子群（1 mm ふるい上に保持）と細かい粒子群（1 mm のふるいに通す）に分ける。1 mm のスクリーンを含む切削機を用いて粗い粒子群を処理する。粗い粒子群と細かい粒子群を組み合わせて、試料を均質化する。

注記 1 金属（主成分又は副成分）を分析する場合は、試料調製又は粉砕装置からの汚染がないように注意する。

注記 2 クロスビーターミル（横叩解型粉砕器）は粉砕部と受入容器の間にダストフィルター（フィルターソックスのようなもの）が取り付けられているとき、粉じんを過大に発生させずに使用できる。クロスビーターミルは、切削機で予備粉砕した後、硬い木質物質を最終的に挽くことに適している。

B.9.3 保管とラベリング

試料は、密閉プラスチック容器又は袋に入れなければならない。各試料には、試料の識別番号、サンプリングの日付及び時刻、ロット若しくはサブロットの識別番号又はコードを表示したラベルを貼る。

附属書 B.A
(参考)
サンプリング計画及びサンプリング報告書の例

表 B.A.1—ばら積み材料のサンプリング計画の例

試料の固有識別コード：	サンプリング日時：
サンプリング担当者	
氏名：	事業体名：
電話番号：	E-mail：
供給者／購入者（出所の識別）	
名称：	所在地：
ロット／副ロット	
識別コード：	
ロット／副ロットの種類：	質量又は体積： t 又は m³
バイオ燃料	
バイオ燃料の種類：	およその公称最大粒度： mm
試料：	
必要量（細分箇条B.5.7参照）： L	送付前に縮分を行ったか？ <input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
試験室への送付量： L	送付した包装の数：
インクリメント数：	包装の種類：
サンプリング：	
<input type="checkbox"/> 静置材料 <input type="checkbox"/> 移動材料	サンプリング方法：
静置材料の場合—場所（略図を示すこと）：	
保管／サンプリング条件に関する情報：	
保管物に異なる起源の材料の有無 <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/> はい（その材料と推定量： ）	
その他情報/特記事項（例 パイルの略図）：	

附属書 C (規定) 長さ及び直径の測定

序文

この附属書 C は、ISO 17829:2015 Solid Biofuels — Determination of length and diameter of pellets (固体バイオ燃料—ペレットの長さ及び直径の測定) について、この規格が適用される非産業用 (住宅用及び業務用) 木質ペレット燃料に
関係する部分を引用する。

C.1 適用範囲

この附属書は、ペレットの直径及び長さの測定方法について規定する。ペレットの長さに関しては、オーバーサイズペレットの割合の測定及び平均長さの測定方法も含む。

C.2 引用規格

次に掲げる引用規格は、この規格に引用されることによって、その一部又は全部がこの規格の要求事項を構成する。この引用規格は、記載の年の版を適用し、その後の改正版 (追補を含む。) は適用しない。

ISO 17829:2015 Solid Biofuels — Determination of length and diameter of pellets
(ISO 17829:2015 固体バイオ燃料—ペレットの長さ及び直径の測定)

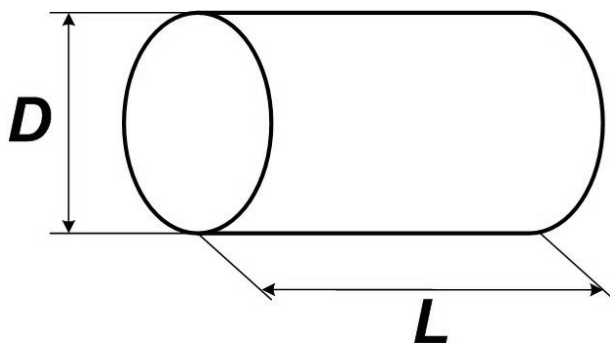
C.3 用語及び定義

この附属書で用いる主な用語及び定義は、附属書 A による。

C.4 原理

代表的な試験試料の燃料ペレットの長さ及び直径は、ノギス (キャリパー) を用いて測定する。ペレットの長さは、円柱の軸に沿って測定する。直径は軸に垂直に測定する (図 C.1 及び図 C.2 参照)。

注記 ペレットの長さは軸方向に最大の長さとする。



記号説明

D : 直径

L : 長さ

図 C.1—ペレットの長さ及び直径

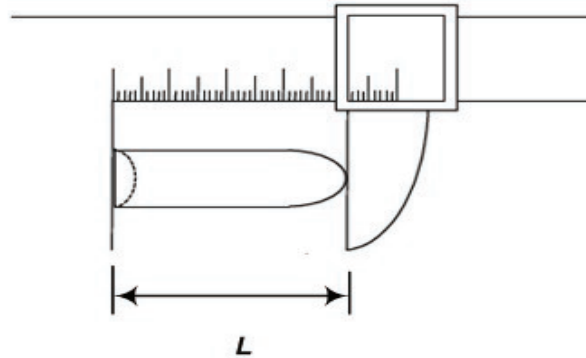


図 C.2—ノギスを用いたペレットの凸状及び凹状断面の中央点間の長さの測定

C.5 試験装置及び試験器具

C.5.1 測定用ノギス 長さ及び直径を計測するために最小読み取り長さ 0.1 mm まで測定できるもの。

C.5.2 天びん 0.01 g の精度で読み取れるもの。

C.5.3 ふるい ISO 3310-2 に従い、円孔 3.15 mm の目開きをもつもの。

C.6 試料の調製

長さ及び直径を測定するための試験試料は、**附属書 B** に従ってサンプリングし、調製する。試験試料は、二組の測定試料に分割する。一組の集団は 10 粒のペレット、もう一組は**表 C.1** に従い最小量からなるものとする。ペレットはランダムに抽出する。

表 C.1—測定試料の量

ペレットの直径クラス	最小測定試料量
≤ 6 mm	30 g ~ 40 g
> 8 mm	40 g ~ 50 g

両方の測定試料は、ISO 3310-2 に準拠した目開き円孔 3.15 mm のふるいを用いて**附属書 I** に従ってふるいにかける。

注記 試料の粉碎及びふるい分けを粗雑に行うと、ペレットの表面を変え、結果に影響を与える可能性がある。

C.7 手順

C.7.1 ペレット直径クラスの測定

ペレット 10 粒の測定試料で直径クラスを決定するため、各ペレットの直径はノギス (**C.5.1** 参照) を用いて測定する。各測定の結果を記録する。**表 1** で定義されたクラスに最も近い直径測定値の平均値によってペレット直径クラスを決定する。

C.7.2 個々のペレット長さの計測

ノギス (C.5.1 参照) を用いて、測定試料 40 粒～50 粒のペレット (C.6 参照) の各ペレット長さを mm 単位で計測する。各計測結果を記録する。

C.7.3 オーバーサイズ長ペレット割合の測定

C.7.3.1 計量

ふるい分けた測定試料 40 粒～50 粒のペレットの質量を 0.01 g の桁まで秤量する。

C.7.3.2 長さによる選別

ノギス (C.5.1 参照) を用いて測定試料 40 粒～50 粒のペレットから、表 1 で指定した最大長よりも長いペレットを分離する。

C.7.3.3 長さで分類したペレットの計量

C.7.3.2 で分類したペレットの質量を 0.01 g の桁まで秤量し、結果を記録する。

C.8 計算

C.8.1 ペレット直径クラス

C.7.1 で記録されたペレット直径クラスの平均値及び標準偏差を計算し、それらの結果を 0.1 mm の桁まで表示する。測定試料に異なる直径クラスのペレット (例えば D06 及び D08 の混在物) が含まれている場合は、ペレット直径のクラスごとに平均及び標準偏差を別々に計算し、計測したペレット数の百分率で報告する。

C.8.2 オーバーサイズ長ペレットの割合

C.7.3.3 で得たオーバーサイズペレットの質量を C.7.3.1 で測定した測定試料の質量で除したものに 100 を乗じてオーバーサイズペレットの質量分率 w-% を計算する。表 1 で規定された長さで最大長を超えるもののペレットの粒数を報告する。

C.8.3 ペレット長さの平均値

C.7.2 で測定記録されたペレット長さの平均値及び標準偏差を計算し、その結果を 0.1 mm の桁まで表示する。

C.9 性能特性

この規格が対象とするペレットの性質は様々であるため、この試験方法では精度に関する記述 (繰り返し精度又は再現精度) はできない。

C.10 試験報告書

試験報告書には、少なくとも次の情報が含まれていなければならない。

- a) 試験実施試験所名及び試験実施日
- b) 試験に使用した製品（又は試料）名
- c) この附属書の引用
- d) 測定したペレット直径クラス（D06 又は D08）
- e) **C.8.3** のペレット長さの平均値及び標準偏差
- f) 各クラス（**C.7.1** 参照）における直径の平均値及び標準偏差，並びに計測した全ペレット数に対する各クラスの分率（%）
- g) 表 1 に規定されている 40 mm より長いペレットの質量分率（w-%）（**C.7.3.2** 参照）
- h) 表 1 に規定されている最大長より長いペレットの数（**C.7.3.2** 参照）
- i) 10mm より短いペレットの量 w-%（推奨）
- j) 測定中に確認された，結果に影響する可能性がある異常な事象
- k) この附属書からの逸脱点又は任意とみなされる事項

附属書 D (規定) 水分の測定—基準法

序文

この附属書 D は非産業用（住宅用及び業務用）木質ペレット燃料の水分の測定について、ISO 18134-1:2015 Solid biofuels — Determination of moisture content — Oven dry method — Part 1: Total moisture — Reference method（固体バイオ燃料—含水率の測定—全乾法—第1部：全水分—基準法）を引用する。

D.1 適用範囲

ISO 18134-1 は、固体バイオ燃料の全乾法による試験試料の全含水率の測定方法を規定するもので、精度の高い全含水率の測定が必要な場合に用いる。この附属書に記載されている方法は、全ての固体バイオ燃料に適用可能である。到着ベースでの固体バイオ燃料の含水率は、試験試料の全質量（湿量基準）に基づいて報告される。

注記 バイオマス材料に使用する場合の含水率という用語については、未処理のバイオマスはしばしば様々な量の揮発性化合物（抽出物）を含有し、全乾法によって含水率を測定する際に蒸発する揮発性化合物（抽出物）の量を含むことから誤解を招きやすい。

D.2 引用規格

次に掲げる引用規格は、この規格に引用されることによって、その一部又は全部がこの規格の要求事項を構成する。この引用規格は、記載の年の版を適用し、その後の改正版（追補を含む。）は適用しない。

ISO 18134-1:2015 Solid biofuels — Determination of moisture content — Oven dry method — Part 1: Total moisture — Reference method
(ISO 18134-1:2015 固体バイオ燃料—含水率の測定—全乾法—第1部：全水分—基準法)

D.3 用語及び定義

この附属書で用いる主な用語及び定義は、附属書 A による。

D.4 原理

固体バイオ燃料の測定試料は、恒量に達するまで大気中で 105 °C の温度で乾燥し、含水率は測定試料の質量損失と浮力効果の補正を含めて計算する。

D.5 試験装置及び試験器具

D.5.1 乾燥オーブン 温度 105 °C ± 2 °C の範囲内で制御することができ、炉内雰囲気 を 1 時間当たり 3 回～5 回換気できるもの。気流速度は、測定試料の粒子が試料トレイから飛び出さない程度であること。

D.5.2 試料皿及びトレイ 耐腐食性で耐熱性のある材料からなり、全測定試料を 1 cm^2 当たり 1 g 以下の割合で保持するような寸法のもの。トレイ表面は、吸着又は吸収の可能性が最小限になるようにすべきである（十分にクリーンで、表面が均一であること）。

D.5.3 天びん 0.1 g の桁まで読みとることができるもの。

D.6 試料の調製

D.6.1 試料の粉碎

全含水率の測定のための試験試料は、**附属書 B** に従って試料を調製する。

D.6.2 試験試料の予備乾燥

試料の調製過程では試験試料は予備乾燥されていてもよい（**附属書 B** 参照）。この場合、**D.8.3** に詳述する式(D.2)を使用して全含水率を計算する。

警告 乾燥した固体バイオ燃料は吸湿性をもつ。測定試料の調製中に水分が失われないように注意する。測定試料からの顕著な水分の損失は、室内雰囲気では数分後に起こる。

D.6.3 測定試料の量

測定試料の量は、最小量が 300 g でなければならない。

D.7 手順

D.7.1 測定試料の取扱い

空でクリーンな乾燥トレイを 0.1 g の桁まで秤量する。

測定試料を容器（容器又は袋）から空のクリーンな乾燥トレイに移し、材料 1 g 当たり表面積 1 cm^2 を超えないように、材料を均一に広げる。容器内面に水分が残っている場合は、容器内を空にする前に容器を振って材料に水分を再吸収させる。

D.7.2 測定試料の計量及びトレイの浮力補正

加熱前に測定試料の入ったトレイを 0.1 g の桁まで秤量する。

加熱前に同じ空のクリーンなトレイ（基準トレイ）を 0.1 g の桁まで秤量する。

注記 1 浮力補正のための手順には、基準トレイが含まれる。まだ熱い状態のトレイ質量は、浮力のために冷たいトレイ質量よりも小さい。浮力効果の程度は、トレイのサイズと質量に依存する。

その後、 $105\text{ }^\circ\text{C}\pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ に温度制御されたオープン内に基準トレイと同時に測定試料を載せたトレイをいれる。いずれも恒量に達するまでトレイを加熱する。恒量とは、 60 分間の加熱期間中測定試料の初期質量に対して $\pm 0.2\%$ を超えない変化量として定義される。必要な乾燥時間は、材料粒子の大きさ、オープンにおける雰囲気の変化速度及び材料層の厚さに依存する。

オープンから二つのトレイを取り出し、水分の吸収を避けるために、まだ熱い状態で 10 秒～ 15 秒以内に 0.1 g の桁まで計量する。熱いトレイに直接接触しないように、天びん上皿に断熱材を置く。

注記2 必要な乾燥時間は、同等粒度をもつ類似燃料種の予備試験で決定する。

オープンに過負荷をかけないこと。トレイ上部及び隣接トレイ間のスペースは、空気及び湿気が自由に流れるようにしなければならない。揮発性化合物の不必要な損失を防ぐために、一般に、乾燥時間は 24 時間を超えてはならない。含水率の測定は2回行うこと。

D.8 計算

D.8.1 概要

全含水率は、D.8.2 に詳述した式(D.1)に従って湿量基準で計算しなければならない。予備乾燥の試験試料の含水率の測定は、D.8.3 に詳述する。その結果は湿量基準でD.10 に従って報告されなければならない。

D.8.2 湿量基準での含水率

測定試料の到着ベースの含水率、 M_{ar} は、質量分率として表し、式(D.1)に従って計算しなければならない。

$$M_{ar} = \frac{(m_2 - m_3) - (m_4 - m_5)}{(m_2 - m_1)} \times 100 \quad \dots\dots\dots(D.1)$$

ここで、
 m_1 : 測定試料に使用される空のトレイの質量 (g)
 m_2 : 乾燥前のトレイ及び測定試料の質量 (室温での計量) (g)
 m_3 : 乾燥後のトレイ及び測定試料の質量 (熱い状態で計量) (g)
 m_4 : 乾燥前の基準トレイの質量 (室温での計量) (g)
 m_5 : 乾燥後の基準トレイの質量 (熱い状態で計量) (g)

結果は小数点以下第二位まで計算し、両測定値の平均値の小数点以下第二位を四捨五入し、0.1%単位として報告する。

D.8.3 予備乾燥試料の含水率

この水分測定 (D.6.2 による。) の前に試験試料を予備乾燥した場合、質量分率で表す全水分 M_T は、式(D.2)で与えられる。

$$M_T = M_p + M_r \times \left(1 - \frac{M_p}{100}\right) \quad \dots\dots\dots(D.2)$$

ここで、
 M_p : 元の試験試料の質量分率として表した予備乾燥による水分損失
 M_r : 予備乾燥した試験試料で測定した残留水分を質量分率で表したもの

D.9 性能特性

この附属書で対象としている固体バイオ燃料の性状が様々であるため、この試験方法に対して正確な説明 (繰り返し精度又は再現精度) を出すことはできない。

D.10 試験報告書

試験報告書には、少なくとも次の情報が含まれていなければならない。

a) 試験実施試験所名及び試験実施日

- b) 試験に使用した製品（又は試料）名
- c) この附属書の引用
- d) 湿量基準での試験結果
- e) 測定中に確認された、結果に影響する可能性がある異常な事象
- f) この附属書からの逸脱点又は任意とみなされる事項

附属書 E (規定) 水分の測定—簡易法

序文

この附属書 E は非産業用（住宅用及び業務用）木質ペレット燃料の水分の測定について、ISO 18134-2:2017 Solid biofuels — Determination of moisture content — Oven dry method — Part 2: Total moisture — Simplified method（固体バイオ燃料—含水率の測定—全乾法—第2部：全水分—簡易法）を引用する。

E.1 適用範囲

この附属書は、固形バイオ燃料の全乾法による試験試料の全含水率の測定方法を規定するもので、例えば現場での日常的な生産管理目的など、最高精度が必要でない場合に用いる。到着ベースの固体バイオ燃料の含水率は、試験試料の全質量（湿量基準）に基づいて報告される。

注記 バイオマス材料に使用する場合の含水率という用語については、未処理のバイオマスはしばしば様々な量の揮発性化合物（抽出物）を含有し、全乾法によって含水率を測定する際に蒸発する揮発性化合物（抽出物）の量を含むことから誤解を招きやすい。

E.2 引用規格

次に掲げる引用規格は、この規格に引用されることによって、その一部又は全部がこの規格の要求事項を構成する。この引用規格は、記載の年の版を適用し、その後の改正版（追補を含む。）は適用しない。

ISO 18134-2:2017 Solid biofuels — Determination of moisture content — Oven dry method — Part 2: Total moisture — Simplified method
(ISO 18134-2:2017 固体バイオ燃料—含水率の測定—全乾法—第2部：全水分—簡易法)

E.3 用語及び定義

この附属書で用いる主な用語及び定義は、附属書 A による。

E.4 原理

固体バイオ燃料の測定試料は、恒量に達するまで大気中で 105 °C の温度で乾燥し、含水率は測定試料の質量損失から計算する。

附属書 D（基準法）と比較すると、この手順との違いは、浮力による影響は無視され、単一測定のみであるということである。また熱い状態のトレイ質量は、浮力のために冷たいトレイの質量よりも小さい。浮力効果の程度は、トレイのサイズと質量に依存する。

E.5 試験装置及び試験器具

E.5.1 乾燥オーブン 温度 $105\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ の範囲内で制御することができ、炉内雰囲気 を 1 時間当たり 3 回～5 回換気できるもの。気流速度は、測定試料の粒子が試料トレイから飛び出さない程度であること。

E.5.2 試料皿及びトレイ 耐腐食性で耐熱性のある材料からなり、全測定試料を 1 cm^2 当たり 1 g 以下の割合で保持するような寸法のものでなければならない。トレイの表面は、吸着吸収の可能性が最小限になるようにすべきである（十分にクリーンで、表面が均一であること）。

E.5.3 天びん 0.1 g の桁まで読みとることができるもの。

E.6 試料の調製

E.6.1 試料の粉碎

全含水率の測定のための試験試料は、**附属書 B** に従って試料を調製する。

E.6.2 測定試料の乾燥

測定試料の必要乾燥時間は、とりわけ、試験試料材料の粒子サイズに依存する。必要乾燥時間を短縮するためには、試料の含水率を変化させない前提で、材料の粒度を 31.5 mm 未満に細分化することができる。水分の損失を最小限に抑えるため、空気の換気をなるべくしないで、可能な限り素早く細分化しなければならない。明らかに湿った試料は、水分を損失することなく細分化できないため、予備乾燥しておく。

上記の手順を実行できない場合は、大きな試験試料サイズのままで長い時間をかけ乾燥する。基準の手順からの逸脱は、試験報告書に記録されなければならない。

警告 乾燥した固体バイオ燃料は吸湿性をもつ。測定試料の調製中に水分が失われないように注意する。測定試料からの顕著な水分の損失は、室内雰囲気では数分後に起こる。

E.6.3 測定試料の量

測定試料の量は、最小量が 300 g でなければならない。

E.7 手順

E.7.1 測定試料の取扱い

空でクリーンな乾燥トレイの質量を 0.1 g の桁まで秤量する。

測定試料を容器（容器又は袋）から空のクリーンな乾燥トレイに移し、材料 1 g 当たり表面積 1 cm^2 を超えないように、材料を均一に広げる。容器の内面に水分が残っている場合は、容器内を空にする前に容器を振って材料に水分を再吸収させる。

E.7.2 測定試料の計量

加熱前に測定試料の入ったトレイを 0.1 g の桁まで秤量する。

注記 1 熱い状態での計量時に発生する浮力に関して、測定試料の量に対して必要以上に大きな乾燥トレイを用いない（**附属書 D** 参照）。

その後、105℃±2℃に温度制御されたオープン内に置く。恒量に達するまでトレイを加熱する。恒量とは、60分間の加熱期間中、測定試料の初期質量に対して±0.2%を超えない変化量として定義される。必要な乾燥時間は、材料粒子の大きさ、オープンにおける雰囲気の変化速度及び材料層の厚さに依存する。オープンからトレイを取り出し、水分吸収を避けるために、まだ熱い状態で10秒～15秒以内に0.1gの桁まで計量する。熱いトレイに直接接触しないように、天びん上皿に断熱材を置く。

注記2 必要な乾燥時間は、同等粒度をもつ類似燃料種の予備試験で決定する。オープンに過負荷をかけないこと。トレイ上部及び隣接トレイ間のスペースは、空気及び湿気が自由に流れるようにしなければならない。揮発性化合物の不必要な損失を防ぐために、一般に、乾燥時間は24時間を超えてはならない。

E.8 計算

測定試料の到着ベースの含水率 M_{ar} は、湿量基準の質量分率として表し、式(E.1)に従って計算しなければならない。

$$M_{ar} = \frac{(m_2 - m_3)}{(m_2 - m_1)} \times 100 \dots\dots\dots (E.1)$$

ここで、
 m_1 : 空の乾燥容器の質量 (g)
 m_2 : 乾燥前の乾燥容器及び測定試料の質量 (g)
 m_3 : 乾燥後の乾燥容器及び測定試料の質量 (熱い状態で計量) (g)

結果は、小数点以下第二位まで計算し、算出した値の小数点以下第二位を四捨五入し、0.1%単位として報告する。

E.9 性能特性

この附属書で扱う固体バイオ燃料の性状が様々であるため、この試験方法に対する正確な説明（繰り返し精度又は再現精度）を与えることはできない。

E.10 試験報告書

試験報告書には、少なくとも次の情報が含まれていなければならない。

- a) 試験実施試験所名及び試験実施日
- b) 試験に使用した製品（又は試料）名
- c) この附属書の引用
- d) 湿量基準での試験結果
- e) 測定中に確認された、結果に影響する可能性がある異常な事象
- f) この附属書からの逸脱点又は任意とみなされる事項

附属書 F (規定) 水分の測定—一般分析試料用

序文

この附属書 F は非産業用（住宅用及び業務用）木質ペレット燃料の水分の測定について ISO 18134-3:2015 Solid biofuels — Determination of moisture content — Oven dry method — Part 3: Moisture in general analysis sample（固体バイオ燃料—含水率の測定—全乾法第3部：一般分析試料の水分）を引用する。

F.1 適用範囲

この附属書は、固体バイオ燃料の全乾法による分析試験試料の含水率の測定方法を規定するもので、一般的な分析試料に使用するためのものである。この附属書に記載されている方法は、全ての固体バイオ燃料に適用可能である。到着ベースでの固体バイオ燃料の含水率は、試験試料の全質量（湿量基準）に基づいて報告される。粒子の小さなバイオ燃料は吸湿性が非常に高く、大気中の湿度によって含水率が変わるため、発熱量、炭素含有量、窒素含有量及び灰分の測定と同時に測定試料の水分を測定する。

注記 バイオマス材料に使用する場合の含水率という用語については、未処理のバイオマスはしばしば様々な量の揮発性化合物（抽出物）を含有し、全乾法によって含水率を測定する際に蒸発する揮発性化合物（抽出物）の量を含むことから誤解を招きやすい。

F.2 引用規格

次に掲げる引用規格は、この規格に引用されることによって、その一部又は全部がこの規格の要求事項を構成する。この引用規格は、記載の年の版を適用し、その後の改正版（追補を含む。）は適用しない。

ISO 18134-3:2015 Solid biofuels — Determination of moisture content — Oven dry method — Part 3: Moisture in general analysis sample
(ISO 18134-3:2015 固体バイオ燃料—含水率の測定—全乾法第3部：一般分析試料の水分)

F.3 用語及び定義

この附属書で用いる主な用語及び定義は、附属書 A による。

F.4 原理

固体バイオ燃料の測定試料は、恒量に達するまで大気中で 105 °C の温度で乾燥し、含水率は測定試料の質量損失から計算する。

質量分析計などの自動装置は、選抜したバイオマス種からなる標準試料で有効である場合はその装置を使用できる。このような装置を用いた分析は、試料量、温度、雰囲気及び計量精度に関する F.7 に記載された全ての要件を満たさなければならない。

分析試料は、空気中又は窒素雰囲気中で乾燥する。試料材料が 105 °C で酸化しやすい場合には ISO 11722 に従って

窒素雰囲気中での乾燥が望ましい。使用される乾燥雰囲気は、**F.10**に従って報告する。

F.5 試験装置及び試験器具

F.5.1 乾燥オーブン

温度 $105\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ の範囲内で制御することができ、炉内雰囲気を 1 時間当たり 3 回～5 回換気できるもの。気流速度は、測定試料の粒子が試料トレイから飛び出さない程度であること。窒素雰囲気の使用は、**ISO 11722** に詳述する。

F.5.2 試料皿及びトレイ

耐腐食性で耐熱性のある材料からなり、全測定試料を 1 cm^2 あたり 0.2 g を超えない割合で保持し、蓋で適切に覆われる寸法のものでなければならない。トレイの表面は、吸着/吸収の可能性が最小限になるようにすべきである（十分にクリーンで、表面が均一であること）。

F.5.3 天びん

0.1 mg の桁まで読み取ることができるもの。

F.5.4 乾燥剤を入れたデシケータ

大気中からの測定試料への吸湿を最小限に抑えるためのもの。

F.6 試料の調製

F.6.1 概要

全含水率の測定のための試験試料は、**附属書 B** に準拠して採取し、試験室では密封した気密容器又は袋で受け取らなければならない。測定試料は、**附属書 B** に準拠して調製され、公称最大粒度は 1 mm 以下に小さくしなければならない。

警告 乾燥した固体バイオ燃料は吸湿性をもつ。測定試料の調製中に水分が失われないように注意する。測定試料からの顕著な水分の損失は、室内雰囲気では数分後に起こる。

測定を開始する前に、分析試料を良く混合された試料とするため、できれば機械的手段にて容器内で混合する。

F.6.2 測定試料の量

測定試料の量は、最小で 1 g としなければならない。

F.7 手順

空の蓋付き試料皿を $105\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ で恒量に達するまで乾燥して、デシケータ (**F.5.4**) 内で室温まで冷却する。

注記 同時に複数の試料皿を扱うこと。

蓋を付けた試料皿の質量を 0.1 mg の桁まで秤量する。

最小 1 g の測定試料を試料皿に均等に入れ、その蓋付き試料皿と測定試料の質量を 0.1 mg の桁まで秤量する。蓋を開けた試料皿とその蓋及び測定試料を $105\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ の炉の中で恒量に達するまで加熱する。

恒量とは加熱時間 60 分間での質量変化が 1 mg を超えない変化量とする。乾燥に要する時間は、材料粒子の大きさ、炉内の換気速度及び材料層厚さに依存するが、最大 3 時間までとする。

炉から取り出した直後に蓋をして、試料の入った蓋付き試料皿をデシケータに移し、室温になるまで冷却する。デシケータから測定試料を入れた計量皿とその蓋を取り出し、0.1 mg の桁まで秤量する。

粒子の小さいバイオ燃料は非常に吸湿性が高いので、デシケータから取り出した測定試料をただちに秤量することが重要である。含水率の測定は 2 回行わなければならない。

F.8 計算

分析用としての測定試料の含水率 M_{ae} は、質量分率として表し、式(F.1)に従って計算しなければならない。

$$M_{ae} = \frac{(m_2 - m_3)}{(m_2 - m_1)} \times 100 \quad \dots\dots\dots (F.1)$$

ここで、
 m_1 : 空の試料皿と蓋の質量 (g)
 m_2 : 乾燥前の試料皿と蓋と測定試料の質量 (g)
 m_3 : 乾燥後の試料皿と蓋と測定試料の質量 (g)

結果は、小数点以下第二位まで計算し、算出した値の小数点以下第二位を四捨五入し、0.1%単位として報告する。

F.9 性能特性

F.9.1 繰り返し精度

同一の試験試料材から採取した試料について、同じ試験室で同じ方法を用いて試験したときのそれぞれの試験結果間の一致の精度。結果の差が絶対値で 0.2% を超えてはならない。

F.9.2 再現精度

異なる試験室では大気湿度及び他の条件に差があるため、再現性に関する値を引用することは実用的ではない。

F.10 試験報告書

試験報告書には、少なくとも次の情報が含まれていなければならない。

- a) 試験実施試験所名及び試験実施日
- b) 試験に使用した製品（又は試料）名
- c) この附属書の引用
- d) 湿量基準での試験結果 [又は全ての規格（試験結果に F.8 で示す基準を含めて表記すること）]
- e) 測定中に確認された、結果に影響する可能性がある異常な事象
- f) この附属書からの逸脱点又は任意とみなされる事項

附属書 G (規定) 灰分の測定

序文

この附属書 G は、灰分の測定について ISO 18122:2015 Solid biofuels — Determination of ash content (固体バイオ燃料—灰分の測定) を引用する。灰の化学組成の測定には他の試験標準が使用される。

G.1 適用範囲

この附属書は、全ての固体バイオ燃料の灰分含有量を測定する方法について規定する。

G.2 引用規格

次に掲げる引用規格は、この規格に引用されることによって、その一部又は全部がこの規格の要求事項を構成する。この引用規格は、記載の年の版を適用し、その後の改正版（追補を含む。）は適用しない。

ISO 18122:2015 Solid biofuels — Determination of ash content
(ISO 18122:2015 固体バイオ燃料—灰分の測定)

G.3 用語及び定義

この附属書で用いる主な用語及び定義は、附属書 A による。

G.4 原理

灰分は、時間、試料質量及び機器仕様が厳しく制御した条件下で、試料を空气中で $550^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ に加熱後の残さ質量を計算することによって測定する。

注記 灰分をより高温の 815°C で定量する場合 (ISO 1171 参照)、 550°C の結果と比較すると、その差は CO_2 を形成する炭酸塩の分解、揮発性無機物質の損失、無機化合物の酸化の進行 (高酸化状態) で説明できる。

G.5 試験装置及び試験器具

G.5.1 灰化容器

灰化容器は磁器、シリカ、白金などの不活性材料製の皿で、その大きさは試験試料の充填量が底部面積当たり 0.1 g/cm^2 を超えないこと。

注記 試験試料の充填量が底面積当たり 0.1 g/cm^2 を超えると、不完全灰化 (試料底部) や木材のようなカルシウムを多く含む試料では灰化層上部で CO_2 吸収リスク (CaCO_3) を伴う。

G.5.2 炉

炉は、所定の温度に保たれた均一温度域を有し、プログラミングされた時間内にその温度に到達する能力をもつものであること。また加熱処理中に燃焼に要する酸素の欠乏を生じさせないような換気能力をもつこと。

注記 換気速度は1時間当たり5回～10回で十分である。

G.5.3 天びん

天びんは、0.1 mg の桁まで読み取れるもの。

G.5.4 デシケータ及び乾燥剤

デシケータは、適切な乾燥剤とともに、試験試料が大気中の水分の吸収を防ぐために必要とされる。

警告 固体バイオ燃料の灰は非常に吸湿性が高い、乾燥剤に結合した水分が試料に吸収される危険性がある。したがって、乾燥剤は頻繁に管理し、必要に応じて乾燥させなければならない。さらに、デシケータ内での水分吸収を防ぐため灰化容器を覆う蓋を使用すること。

G.6 試料の調製

G.6.1 一般

灰分測定の実験室試料は、**附属書 B** に従ってサンプリングし、最大粒度が 1 mm 以下になるよう調製されなければならない。

G.6.2 試料サイズ

一般分析試料は、灰分と含水率の測定に十分な材料が含まれていること。

G.6.3 試料の状態

灰分の測定は次のいずれかの方法で行うこと。

- a) 一般分析試料の測定試料について、**附属書 F** に従って同様の測定試料の含水率を同時に測定する。
- b) 試験試料を含水率の測定と同じ乾燥手順を用いて乾燥し、灰分測定に供試（計量）するまで乾燥を保っていた（測定試料は乾燥剤入りのデシケータ内で密閉容器に入れて保管する。）一般分析試料の測定試料を用いる。

注記 ある種の固体バイオ燃料については、指定された精度を維持するために、一般分析試料の公称最大粒度を 1 mm 未満（例えば、0.25 mm）に調製することが必要な場合がある。

G.7 手順

G.7.1 灰化容器の状態

炉内の空の灰化容器を 550 °C ± 10 °C で少なくとも 60 分間加熱する。炉から灰化容器を取り出し、灰化容器を耐熱板上で 5 分～10 分間冷却した後、乾燥剤入りのデシケータに移し、周囲温度まで冷却する。灰化容器の冷却後 0.1 mg の桁まで計量し、質量を記録する。

注記 1 複数の灰化容器を同時に処理することができる。

注記 2 815 °C での灰分測定については、**ISO 1171** を参照のこと。

G.7.2 一般分析試料の状態

一般分析試料は、測定試料を計量する前に注意深く混合しなければならない。灰化容器の底に少なくとも 1 g の測定試料を置き、底面を覆うように均一に広げる。灰化容器と測定試料を 0.1 mg の桁まで計量し、質量を記録する。測定試料をあらかじめ全乾した場合は、灰化容器と測定試料の両方を 105 °C で乾燥させ、水分の吸収を防止して計量する。

注記 灰分量が非常に低いと予想される場合は、精度を向上させるために、より多くの量の測定試料（より大きな灰化容器）を使用する。

G.7.3 測定試料の灰化

冷めた炉に灰化容器を入れ次の温度プログラムに従って測定試料を加熱する。

- 炉の温度を 30 分～50 分間で 250 °C まで一定速度（すなわち、4.5 °C/分～7.5 °C/分の昇温速度）で昇温し、発火前に測定試料の揮発性物質を除去する目的でその温度を 60 分間維持する。
- 次に炉の温度を 550 °C ± 10 °C まで 30 分間かけて一定速度（すなわち、10 °C/分の昇温速度）で昇温する。所定温度に到達後、その温度レベルを少なくとも 120 分間維持する。

G.7.4 計量

炉から内容物が入った灰化容器を取り出す。灰化容器とその内容物を耐熱板上で 5 分～10 分間冷却した後、乾燥剤入りのデシケータに移し、周囲温度に達するまで冷却する。周囲温度に達した後直ちに 0.1 mg の桁まで計量し、質量を記録する。**G.8** に記載されている方法で測定試料の灰分を計算する。

G.7.5 灰化の完了

完全な焼却が疑わしい場合（目視での煤の存在など）は、灰化容器を高温炉（550 °C）に入れ、30 分間での質量の変化が 0.5 mg より少なくなるまで続ける。

灰化を促進するためには、蒸留水滴又は硝酸アンモニウム水溶液を数滴垂らし、冷えた（室温で）炉に再度入れ 550 °C ± 10 °C に再加熱してさらに 30 分間での質量の変化が 0.5 mg より少なくなるまで続ける。

一般分析試料については、最低 2 回測定する。

G.8 計算

無水ベースでの灰分、 A_d ：無水ベースでの質量百分率は、式(G.1)を用いて計算する。

$$A_d = \frac{(m_3 - m_1)}{(m_2 - m_1)} \times 100 \times \frac{100}{100 - M_{ad}} \dots\dots\dots(G.1)$$

ここで、
 m_1 : 空の灰化容器の質量 (g)
 m_2 : 灰化容器と測定試料の質量 (g)
 m_3 : 灰化容器と灰の質量 (g)
 M_{ad} : 測定に使用される測定試料の含水率 (%)

結果は、小数点以下第二位まで計算し、算出した値の小数点以下第二位を四捨五入し、0.1 % 単位として報告する。

G.9 性能特性

G.9.1 繰り返し精度

同一の一般分析試料から採取した 2 組の代表的測定試料について、同じ試験所の同じオペレーターが同じ装置で同時にではないが短時間内に行った重複測定結果の差が表 G.1 に示す値を超えてはならない。

G.9.2 再現精度

同じ試料から採取した代表的な測定試料について、二つの異なる試験室で実施された重複測定結果の平均値の差が表 G.1 に示した値を超えてはならない。

表 G.1—繰り返し精度及び再現精度

灰分	結果間の最大許容差	
	繰り返し精度	再現精度
<1%	0.1% 絶対値	0.2% 絶対値
>1%	10% 相対値	20% 相対値

G.10 試験報告書

試験報告書には、少なくとも次の情報が含まれていなければならない。

- a) 試験の実施試験所名及び試験実施日
- b) 試験に使用した製品（又は試料）名
- c) この附属書の引用
- d) 無水ベースでの試験結果 [又は全ての規格（試験結果に G.8 で示すような基準を含めて表記すること）]
- e) 測定中に確認された、結果に影響する可能性がある異常な事象
- f) この附属書からの逸脱点又は任意とみなされる事項

附属書 H (規定) 機械的耐久性の測定

序文

この附属書 H は、ペレットの機械的耐久性の測定について ISO 17831-1:2015 Solid biofuels — Determination of mechanical durability of pellets and briquettes — Part 1: Pellets (固体バイオ燃料—ペレット及びブリケットの機械的耐久性の測定—第1部:ペレット) を引用する。

H.1 適用範囲

この附属書は、ペレットの機械的耐久性を試験するための測定方法について規定する。機械的耐久性は、取扱い及び輸送において生じる衝撃又は摩耗に対する圧縮燃料の抵抗性を測定する。

H.2 引用規格

次に掲げる引用規格は、この規格に引用されることによって、その一部又は全部がこの規格の要求事項を構成する。この引用規格は、記載の年の版を適用し、その後の改正版(追補を含む。)は適用しない。

ISO 17831-1:2015 Solid biofuels — Determination of mechanical durability of pellets and briquettes — Part 1: Pellets (ISO 17831-1:2015 固体バイオ燃料—ペレット及びブリケットの機械的耐久性の測定—第1部:ペレット)

H.3 用語及び定義

この附属書で用いる主な用語及び定義は、附属書 A による。

H.4 原理

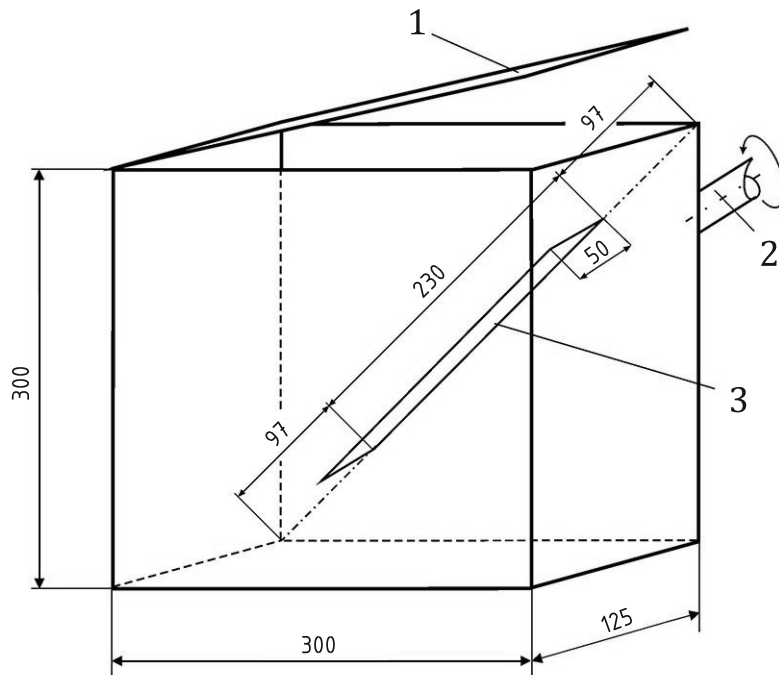
測定試料は、仕様に定める試験箱の回転時にペレットどうしの衝突、及びペレットと試験箱との衝突によって一定の衝撃を受ける。耐久性は、測定試料の質量と、タンブリング(回転による衝撃)試験後に円孔径 3.15 mm のふるいによりふるい分けした残さ試料の質量及びタンブリング試験後の測定試料質量から計算する。

H.5 試験装置及び試験器具

H.5.1 ペレット試験機

ペレット試験機の構造と寸法を図 H.1 に示す(附属書 HA も参照)。

単位: mm



記号説明

- 1: 充填扉
- 2: ドライブシャフト (駆動軸)
- 3: バッフル (邪魔板)

図 H.1—ペレット試験機の主要部の構造

ペレット試験機は、ペレットをかき混ぜるためのバッフルを内部に取り付けた防塵箱と駆動装置から構成される。

箱は内部が滑らかな表面をもち、リベットやねじなどの突起部は最小限にし、先端を丸めていなければならない(代わりに皿ねじを使用することもできる)。適当な側面に扉を取り付けること。

箱と内側寸法の仕様：

材質：ステンレス鋼 1.5 mm±0.1 mm 厚。

幅：300 mm±3 mm。

高さ：300 mm±3 mm。

幅：125 mm±1.3 mm。

バッフルと寸法の仕様：

材質：ステンレス鋼 1.5 mm±0.1 mm 厚。

長さ：230 mm±2.3 mm。

幅：50 mm±1.0 mm

バッフルは、箱の 300 mm×300 mm の片側の対角線上に設置する。バッフルは、50 mm±1.0 mm の幅を背面に対し直立させ(図 H.1 参照)強く固定する。バッフルの端部は、切断効果を避けるために、鋭利ではなく丸めておくこと。箱は、振動を抑制するために適当なプーリやギヤーを取り付けた電気モータによって毎分 50 回±2 回の一定速度で回転する。回転計をドラムに接続する。

所定数の回転後に自動停止させるため、回転計をモータに接続できる。

H.5.2 ふるい

ふるいは、目開き円孔 3.15 mm で手動ふるい分け (ISO 3310-2 参照) に適していること。ふるいの推奨枠の径は

400 mm である。

H.5.3 天びん

天びんは、0.1 g の桁まで読み取れ、2 kg まで計量できるもの。

H.6 試料の調製

附属書 B に準拠し機械的耐久性の測定用試験室試料を最小 2 kg 採取し、調製する。試験試料は、四つの試験試料に等分する。一つの試験試料は、附属書 D 又は附属書 E に準拠して全含水率測定に供する。残りの三つの試験試料それぞれを、H.5.2 に記載のふるいを用いて微粉 (3.15 mm 未満の粒子) を除去し耐久試験に供する。

ふるい分けは、各測定試料を約 5 回～10 回の旋回運動で振って行う。ふるいへの投入試料の推奨量は、ふるい単位面積当たり 0.8 g/cm² 未満でなければならない。この要件は、例えば枠の径 400 mm のふるい上に 1.0 kg の試料を投入することによって達成される。異なる枠の径のふるいを使用する場合は、同じ投入量になるように材料の量を調整しなければならない。三つの試験試料は、タンブリング試験 (H.7.1) のために併合し、二つに分割してもよい。

H.7 手順

H.7.1 タンブリング試験の手順

併合された試料から 500 g ± 10 g の測定試料の一つを選択する (H.6 参照)。直径 12 mm を超えるペレットについては、500 g ± 50 g の測定試料が許容される。測定試料を 0.1 g の桁まで計量し、ペレット試験機のタンブリング試験箱に入れる (H.5.1 参照)。測定試料を毎分 50 回転 ± 2 回転で 500 回転させる。その後、測定試料を取り出し、手動でふるい分けし (H.7.2)、微粉を分離する。

併合された試料から第 2 の測定試料についても同じ手順を実施する (H.6 参照)。

H.7.2 ふるい分けの手順

H.5.2 に記載のふるいを用いたふるい分けについて。タンブリング試験後の測定試料のふるい分けは、新しい微粉の発生を避けるような方法で行わなければならない。ふるい分けは、タンブリング測定試料の各々を約 5 回～10 回の旋回運動で次々に振ることによって行う。推奨されるふるいの枠の径は、0.8 g/cm² 未満のふるい領域の荷重を達成するために選択される (H.6 参照)。

ふるい分けは完全に行うこと。タンブリング試験した測定試料のそれぞれについて、ふるい上に残っている材料を計量する。ペレットの耐久性は、H.8 に準拠して計算する。

H.8 機械的耐久性の算出

ペレットの機械的耐久性は、式(H.1)を用いて計算しなければならない。

$$DU = \frac{m_A}{m_E} \times 100 \dots\dots\dots(H.1)$$

ここで、
 DU : 機械的耐久性 (%)
 m_E : タンブリング試験前のふるい分けしたペレットの質量 (g)
 m_A : タンブリング試験後のふるい分けしたペレットの質量 (g)

二つの測定試料のそれぞれの結果は、小数点以下第二位まで計算し、両測定値の平均値の小数点以下第二位を四捨五入し、0.1%単位として報告する。

H.9 繰り返し精度及び再現精度

H.9.1 繰り返し精度

同一の試験室試料から採取した2組の代表的な測定試料について、同じ試験所の同じオペレーターが同じ装置で同時にではないが短時間内に行った重複測定結果の差が表 H.1 に示した値を超えてはならない。

H.9.2 再現精度

2箇所の異なる実験室で同じ試験室試料から採取した代表的な測定試料について行われた重複測定結果の平均値は、表 H.1 に示した値を超えてはならない。

表 H.1—繰り返し精度及び再現精度

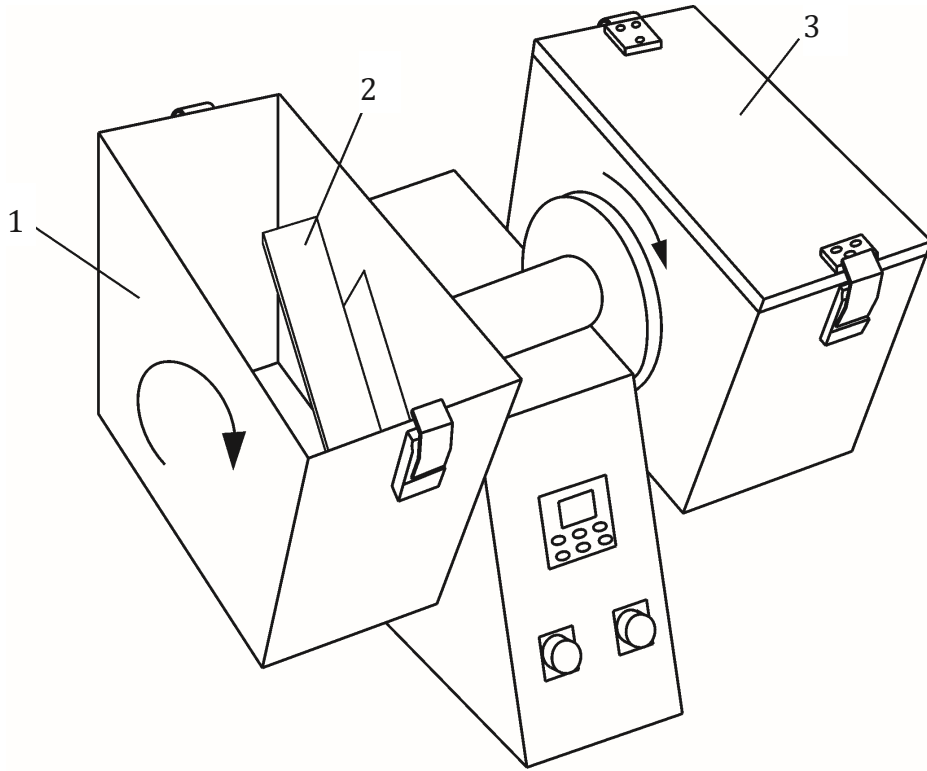
耐久性	結果間の最大許容差	
	繰り返し精度の限度	再現精度の限度
97.5%以上又は同等	0.3% 絶対値	0.6% 絶対値
97.5%未満	2% 絶対値	3% 絶対値

H.10 試験報告書

試験報告書には、少なくとも次の情報が含まれていなければならない。

- a) 試験実施試験所名及び試験実施日
- b) 試験に使用した製品（又は試料）名
- c) この附属書の引用
- d) 到着ベースの機械的耐久性の平均値及び含水率
- e) 個々の実験室で試験した全ての到着ベースの機械的耐久性の結果（任意）
- f) 測定中に確認された、結果に影響する可能性がある異常な事象
- g) この附属書からの逸脱点又は任意とみなされる事項

附属書 H.A
(参考)
二つの箱を備えたペレット試験機例



記号説明

- 1: タンブリング試験箱 (蓋を外した状態)
- 2: バッフル
- 3: 蓋を閉じたタンブリング試験箱

図 H.A.1-2つの箱を備えたタンブリング試験機

附属書 I

(規定)

微粉率の測定

序文

この附属書 I は、ペレット試料中の微粉含有量を手動で測定する方法について ISO 18846:2016 Solid biofuels — Determination of fines content in samples of pellets (固体バイオ燃料—ペレット試料中の微粉率の測定) を引用する。微粉含有量は、3.15 mm 未満の材料の質量分率として定義される。微粉含有量は、ペレットの積荷中の過剰量の微粉が粉塵爆発のリスクを増加させることと、粉塵吸入による健康上の問題から、重要な要素である。

I.1 適用範囲

この附属書は、目開き円孔 3.15 mm のふるいを通過する物質の量を測定する方法について規定する。

I.2 引用規格

次に掲げる引用規格は、この規格に引用されることによって、その一部又は全部がこの規格の要求事項を構成する。この引用規格は、記載の年の版を適用し、その後の改正版（追補を含む。）は適用しない。

ISO 18846:2016 Solid biofuels — Determination of fines content in samples of pellets
(ISO 18846:2016 固体バイオ燃料—ペレット試料中の微粉率の測定)

I.3 用語及び定義

この附属書で用いる主な用語及び定義は、附属書 A による。

I.4 原理

試験試料は、目開き円孔 3.15 mm のふるいを手で水平運動によって振とうしてふるい分けし、通過する材料の質量を測定する。

I.5 試験装置及び試験器具

I.5.1 ふるい ISO 3310-2 に規定する目開き円孔 3.15 mm の板ふるいを用いる。枠の径は 400 mm のふるいを推奨する。

ふるいの枠は、ふるいが試料を入れることを可能にする高さを持ち、ふるい分け中に試料が自由に動くことができるもの。実用的理由から他のサイズのふるいを使用してもよいが、ふるいの開口部を通る微粉の流れに影響を及ぼし得る試験試料の不十分なかくはんが生じないように、ふるいが過負荷になっていないことを確認することが重要である。

I.5.2 受け皿 ふるい通過した微粉の収集のために、適切な大きさの採集皿を必要とする。

I.5.3 計量容器 ふるい分け物の計量用で、受け皿又は適切な大きさの別の容器とする。

I.5.4 天びん 天びんは、0.1 g の桁まで読み取れるもの。

天びんは、2 kg まで計量できるもの又はふるい分け物と計量容器の質量を計量できるもの。

I.6 試料調製

I.6.1 試料の粉碎

微粉率の測定試験に使用される試験室試料は、**附属書 B** に準拠して採取する。ペレットの配送では微粉は層状に貯まりやすいため、サンプリング方法は、特別な規定が講じられる。例えば、試験試料の標本を得るために、袋内のペレット全量からサンプリングしなければならない。微粉率測定のためのサンプリングに関しては特別な方法を必要とするため、採取して併合された試料は非常に大きくなる可能性がある。このような大口試料については**附属書 B** に準拠した試料分割手順を用いて、さらに小さな複数の測定試料に分割する。

注記 大量のバルクペレットを取り扱う場合には、貯蔵容器内でしばしばペレットが層別化するおそれがある。また、鉄道車両、トラック及び海洋船のバッチ式輸送によって、ペレット体積中の微粉のばらつきが徐々に大きくなる危険性がある。

I.6.2 測定試料の量

測定試料の量は、**表 I.1** に示すペレットの直径に関連して選択する。

注記 測定試料の量が大きいほど、より高い精度（例えば、**表 I.1** に基づく精度 1%）が得られる。

表 I.1—ペレット直径クラスの測定試料の最小質量

ペレット直径 (mm)	試料量 (kg)	
	最少	推奨
< 6	3	5 ~ 10
6 ~ 12	5	10 ~ 15

測定試料の全質量は、0.1 g の桁まで計量し、**I.8.3** の品質管理計算のために記録する。

I.7 手順

I.7.1 ふるい分け

ふるい分けは、ペレットから微粉を分離するように行われなければならないが、同時に新しい微粉を作らないようにする。杵の径が 400 mm のふるいに 0.5 kg のサブ試料を入れ、5 回～10 回の水平な旋回運動によって行うのが最もよい。杵の径が 400 mm 以外のふるいを使用する場合、ふるい分けの測定試料からのサブ試料の大きさは、同じ充填度になるよう調整しなければならない。サブ試料をふるい分け後、受け皿の微粉は計量容器に移すか、又は実用上次のサブ試料からの微粉も回収するために受け皿に残したままとする。それぞれのサブ試料からふるい上に残された粗大ペレットを別の容器に移す。

I.7.2 計量

測定試料の全てのサブ試料のふるい分けを完了した後、ふるいを通過した（微粉分）全体の質量とふるい上に残ったペレット（粗大分）の全体の質量を計量する。微粉分の計量は、微粉分をもつ受け皿の質量を計量し、空の受け皿の質量を差し引くか、又は微粉分の全体量計量のために計量容器に移すことができる。

1.8 計算

1.8.1 全分類の全質量

微粉分の質量と粗大分の質量の全分類の合計として、全質量を計算する。

$$m_3 = m_1 + m_2 \quad \dots\dots\dots(I.1)$$

ここで、
 m_1 : ふるいを通過した微粉分の質量 (g)
 m_2 : ふるい上に残った粗大分の質量 (g)
 m_3 : 微粉分の質量と粗大分の質量の合計 (全質量) (g)

1.8.2 微粉率

微粉分の質量を全分類の全質量 (1.8.1 による) で除した値に 100 を掛け微粉率 (w-%) を質量分率として計算する。

$$F = \frac{m_1}{m_3} \times 100 \quad \dots\dots\dots(I.2)$$

ここで、
 F : 微粉率 (w-%)

1.8.3 品質管理

測定試料の質量 (1.6.2) と全質量 (1.8.1) との差を計算し、その差を測定試料の質量分率で表す。差が 2%より大きい場合は、差の原因を調査し、測定を繰り返さなければならない。これが実用的でないか、又は繰り返し測定後の差が依然として測定試料の質量の 2%を超えている場合、その質量分率の値を 1.8.2 による微粉率とともに報告しなければならない。

1.9 性能特性

さし当たり、この試験方法の精度を記述するには十分なデータはない。

1.10 試験報告書

試験報告書には、少なくとも次の情報が含まれていなければならない。

- a) 試験実施試験所名及び試験実施日
- b) 試験に使用した製品 (又は試料) 名
- c) この附属書の引用
- d) 測定試料の質量 (1.6.2 による)
- e) 到着ベースでの試験結果
- f) 測定試料の質量と全質量との差が測定試料の質量分率で 2%を超える場合、その質量分率の値
- g) 測定中に確認された、結果に影響する可能性がある異常な事象
- h) この附属書からの逸脱点又は任意とみなされる事項

附属書 J (規定) 発熱量の測定

序文

この附属書 J は、ペレットの発熱量を測定する方法について ISO 18125:2017 Solid biofuels — Determination of calorific value (固体バイオ燃料—発熱量の測定) を引用する。

J.1 適用範囲

この附属書は、安息香酸認証標準試料を燃焼して校正を行ったボンベ熱量計で、定体積かつ基準温度 25 °C とする固体バイオ燃料の総発熱量を決定する方法を規定する。

この方法で得られる結果は、分析試料の定容総発熱量であり、燃焼で生成する水分は全て液体状態とする。実際には、バイオ燃料は定圧（大気圧）下で燃焼し、水は排ガスとともに水蒸気として排出される。又は、蒸発する。諸条件下で、利用される燃焼熱は、定圧真発熱量である。定容真発熱量も用いることができ、その両者の値を計算する式を記載する。

附属書本体には、校正及びバイオ燃料試験に関する一般原理及び手順を示す。一方、個々の方式の熱量計使用に関するものは、附属書 J.A～附属書 J.C に示す。附属書 J.D は、規定の方式の熱量計を用いた校正試験及び燃料試験を実施するためのチェックリストである。附属書 J.E には幾つかの計算事例を示す。

J.2 引用規格

次に掲げる引用規格は、この規格に引用されることによって、その一部又は全部がこの規格の要求事項を構成する。この引用規格は、記載の年の版を適用し、その後の改正版（追補を含む。）は適用しない。

ISO 18125:2017 Solid biofuels — Determination of calorific value
(ISO 18125:2017 固体バイオ燃料—発熱量の測定)

J.3 用語と定義

この附属書に用いる主な用語及び定義は、附属書 A による。

J.4 原理

J.4.1 総発熱量

固体バイオ燃料の分析試料は質量を測定後、規定条件下で酸素を圧入したボンベ熱量計中で燃焼させる。熱量計の有効熱容量は、認定証明書に記載されている条件で安息香酸認証標準試料を燃焼する校正試験で測定する。温度上昇の補正は、燃焼前、燃焼中及び燃焼後の温度を測定して求める。温度測定の間隔及び頻度は、使用する熱量計の方式によって決める。燃焼の前に、最初にボンベ内に水を入れ、ボンベ内を水蒸気相で飽和する (J.8.2.1 及び J.9.2.2 参

照)。それによって、試料中の水素及び水分から生成する全ての水は液体の水とみなすことが可能となる。

総発熱量は、点火エネルギー、導火線の燃焼の寄与及び硝酸生成のような副反応からの熱的効果を考慮して、補正した温度上昇及び有効熱容量から計算する。さらに、燃焼ボンベ内で生成する液状硫酸とガス状二酸化硫黄の燃焼熱（バイオ燃料中の硫黄からの反応生成物の燃焼に必要な熱量）の差の補正もする。水とガス状塩酸間でのエネルギー効果は、固体バイオ燃料に関する補正によって値が低いため無視する。

J.4.2 真発熱量

固体バイオ燃料の定容真発熱量と定圧真発熱量は、分析試料について測定した定容総発熱量から計算する。定容真発熱量の計算には、分析試料の水分及び水素含有量が必要である。通常、定圧真発熱量の計算にも、分析試料中の酸素と窒素の含有量が必要である。

J.5 試薬類

J.5.1 酸素 ボンベを 3 MPa まで充填できる高圧のもので、純度は体積分率 99.5 % 以上で可燃物を含まないもの。

電解法で作った酸素は、体積分率 4 % の水素を含む可能性がある。

J.5.2 ヒューズ

J.5.2.1 点火線 直径 0.16 mm～0.20 mm のニッケルクロム線、直径 0.5 mm～0.10 mm の白金線又は燃焼中の熱的挙動に適切に対応できる導電性の素線。

J.5.2.2 コットンヒューズ 白色セルロース綿又はそれに相当するもの（**J.8.2.1** 参照）。

J.5.3 助燃剤 総発熱量、組成及び純度が既知のもの。例えば、安息香酸、n-ドデカン、パラフィン油、燃焼バック又はカプセル。

J.5.4 標準溶液及び指示薬 ボンベ溶液の分析が必要な場合にのみ使用する。

J.5.4.1 0.05 mol/l 水酸化バリウム [Ba(OH)₂] 溶液

J.5.4.2 0.05 mol/l 炭酸ナトリウム (Na₂CO₃) 溶液

J.5.4.3 0.1 mol/l 水酸化ナトリウム (NaOH) 溶液

J.5.4.4 0.1 mol/l 塩酸 (HCl) 溶液

J.5.4.5 1 g/l メチルオレンジ指示薬溶液 メチルオレンジ 0.25 g とキシレンシアノール FF 0.15 g を体積分率 95 % エタノール 50 mL に溶解し、水で 250 mL に希釈する。

J.5.4.6 10 g/l フェノールフタレイン溶液 フェノールフタレイン 2.5 g を体積分率 95 % のエタノール 250 mL に溶解する。

J.5.5 安息香酸 熱量測定用安息香酸標準試薬か、認定された標準物質生産業者によって認証されているもの（又はトレーサブルな証明書があるもの）。

酸素ボンベ熱量計の校正は、安息香酸が唯一の推奨物質である。発熱量測定のための総合的な信頼度チェックには、試験物質として、例えば、*n*-ドデカンを用いる。試験用物質は、燃焼速度又は化学組成などの試料特性が、結果に影響を及ぼさないことを示すために用いる。このために試験用物質は試料純度及び燃焼熱が認証されたものでなければならない。

安息香酸は、錠剤状で燃焼させるが、錠剤化する以外は、乾燥やそのほかの処理を行わずに使用する。これについては試料の認証書を参照する。安息香酸は相対湿度 90 %以下の雰囲気では、大気中の水分を吸収しない。

安息香酸は、可能な限り認定条件に近い条件で使用しなければならない。この条件と異なる場合、認証書の指示に従って補正しなければならない。有効熱容量の計算をするときは、安息香酸の燃焼熱は認証書に明記されている使用条件で使用しなければならない (J.9.2 参照)。

J.6 試験装置及び試験器具

J.6.1 一般

熱量計 (図 J.1 参照) は、燃焼ボンベ一式、熱量計槽 (蓋有り又は無し)、熱量計用かくはん機、水温センサ及び導線から構成されていることが必要である。導線は試料の点火、温度測定、又は温度制御回路の一部として、熱量計内部とコネクタで接続されている。測定中、熱量計は恒温槽に封入されている。恒温槽の温度制御をする方法は、熱量測定装置の操作原理を決め、温度上昇補正の評価方法を決めることになる。

アネロイド方式熱量計 (液体を含まない方式) は、熱量計槽、かくはん機及び水が金属ブロックに置き換わったものである。このアネロイド方式では燃焼ボンベ自体が熱量計となっているものがある。

特に結果の処理が高度に自動化された燃焼式熱量測定装置には、その方式が従来式の標準的な熱量計のように明確に規定されていない場合がある。このような場合は、校正条件、校正試験と燃料試験との間の比較可能性、ボンベ体積に対する試料質量の割合、酸素圧力、ボンベ用液体、測定の基準温度及び結果の繰り返し精度について、基本的要求事項を満たしている限りはこの附属書の範疇にある。個々の測定に関する特定のパラメータは印刷する (附属書 J.C 参照)。

室内条件 (温度変動、換気など) が測定の精度に影響を及ぼす場合があるため、装置の設置は製造者の指示どおりに行う。

この附属書に従う発熱量の測定に適した装置は、J.6.2～J.6.8 に規定する。

J.6.2 恒温槽付き熱量計

J.6.2.1 燃焼ボンベ 燃焼中の圧力上昇に安全に耐え得るもの。形状は、全ての液状生成物を完全に回収できるものとする。容器の材質は、バイオ燃料の燃焼で生成する酸によって腐食に耐え得るものでなければならない。適切なボンベ内体積は 250 mL～350 mL である。

警告 ボンベ部品の磨耗と腐食について、定期的に検査し、主要密閉部分からの漏えいには特に注意する。ボンベの安全な取扱いと使用法に関しては、製造業者の仕様書等を遵守しなければならない。同一仕様のボンベを複数使用する場合、各ボンベは一セットのものとして使用しなければならない。別なセットの部品を交換して使用すると重大な事故につながる可能性がある。