

家庭用木質バイオマス燃料燃焼機器の試験方法

Test methods for residential solid biofuel burning appliances

JFSA/PSJ-01:2024

令和6年12月 制定

一般社団法人 日本暖炉ストーブ協会 (JFSA)

一般社団法人 日本ペレットストーブ工業会 (PSJ)

著作権法により無断での複製、転載等は禁止されております。

目 次

	ページ
1 適用範囲	1
2 引用規格	1
3 用語及び定義	1
4 機器の区分	4
5 試験の種類	4
6 試験設備及び条件	4
6.1 試験室の条件	4
6.2 試験用の計測器等	5
6.3 機器の設置	5
7 熱出力試験及び熱効率試験	5
7.1 一般条件	5
7.2 熱効率及び熱出力の算出方法	8
8 消費電力試験	11
8.1 一般条件	11
8.2 試験方法	11
8.3 点火時消費電力量 W_i の算出	11
附属書 A	12
附属書 B	17
附属書 C	18

まえがき

この規格は、一般社団法人日本暖炉ストーブ協会（JFSA）及び一般社団法人日本ペレットストーブ工業会（PSJ）が共同で制定した団体規格であり、基準作成WGが原案を作成し、JFSA/PSJ共同委員会の審議を経て、両理事会で承認したものである。

なお、現在2025年9月末を目途に、本規格を基に日本産業規格「家庭用木質場バイオマス燃料燃焼機器の試験方法」原案の策定を進めており、日本産業標準調査会の審議を経て制定された際には改めて本規格の扱いに関しては周知させて頂く。

この規格は、著作権法で保護対象となっている著作物である。

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。一般社団法人日本暖炉ストーブ協会及び一般社団法人日本ペレットストーブ工業会は、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。

家庭用木質バイオマス燃料燃焼機器の試験方法

Test methods for residential solid biofuel burning appliances

1 適用範囲

この規格は、薪又は木質ペレットを燃料とする、主として一般家庭用の暖房に用いる木質バイオマス燃料燃焼機器（以下、機器という。）の熱効率、熱出力及び消費電力を測定するための試験方法について規定する。

ただし、壁付暖炉（築炉）、燃焼室に扉を備えていない機器及びボイラーを備えた機器は適用対象としない。

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している。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。

JIS Z 2101 木材の試験方法

JIS Z 7302-2 廃棄物固形化燃料—第2部：発熱量試験方法

JIS Z 7302-3 廃棄物固形化燃料—第3部：水分試験方法

JIS Z 7302-8 廃棄物固形化燃料—第8部：元素分析試験方法

JIS C 1102-2 直動式指示電気計器—第2部：電流計及び電圧計に対する要求事項

JAS 0030 木質ペレット燃料

ISO 17225-2:2021, Solid biofuels-Fuel specifications and classes Part 2: Graded wood pellets

3 用語及び定義

この規格で用いる主な用語及び定義は、次による。

3.1

サイクル期間

データ測定の対象となる期間

注釈 1 試験燃料を補給してから、薪の場合は 7.1.1 に定めるベーシックファイヤーベッドの質量に到達するまでの最短期間、木質ペレットの場合は製造業者が指定する期間をいう。

3.2

ベーシックファイヤーベッド

試験燃料への着火を確実にする、炉床に溜めたおき火及び灰

注釈 1 残り火を含まない。

3.3

燃えさし

木質バイオマス燃料の燃え残り

注釈 1 灰，残り火，おき火などをいう。

3.4

予熱

本試験に備えて、機器の燃焼が安定するまで行う燃焼期間

注釈 1 薪の場合はベーシックファイヤーベッドが表 5 のサイクルの判定基準によって定質量に到達するまで、木質ペレットの場合は着火から 30 分以上経過し、排ガス温度が $\pm 5 \text{ K}$ 以上変化しなくなるまでをいう。

3.5

試験燃料

機器に推奨されている特性をもつ木質バイオマス燃料（薪・木質ペレット）

3.6

熱出力

室内に設置した機器の最大暖房能力

3.7

熱効率

機器で消費した燃料の発熱量のうち、有効な暖房エネルギーとして取り出される割合

3.8

排ガス

機器の排気口から外部に排出される燃焼ガス

3.9

ドラフト圧

試験室の気圧と排ガス経路（測定部）の静圧との差

3.10

排ガスコネクター

機器の排ガス出口と接続される断熱されていないコネクター

3.11

排ガスアダプター

排ガスコネクターと測定部とを接続する断熱継手

注釈 1 機器の排ガス出口方向に応じて、垂直型又はエルボ型が選択される。

3.12**測定部**

試験構成体の一部で、ドラフト圧、排ガス温度及び排ガス成分を測定する装置を備えた部分

3.13**木質ペレット**

円筒形の木質バイオマス燃料

注釈 1 未処理の粉碎木材などを圧縮して製造される。

3.14**燃料ホッパー**

燃焼部に木質ペレットを供給する、機器と一体化した燃料貯蔵庫

3.15**低発熱量**

燃料を燃焼したとき、燃焼によって生じた水分が水蒸気の状態のままである場合の発熱量

注釈 1 低位発熱量又は真発熱量ともいう。

3.16**高発熱量**

燃料を燃焼したとき、燃焼によって生じた水蒸気が凝縮し、水となるまでに放出する熱量を含む発熱量

注釈 1 高位発熱量または総発熱量ともいう。

3.17**アジャスタブルダンパ**

試験構成体の一部で、試験中に手動で制御弁の開閉を行い、ドラフト圧を規定値に調整する装置

3.18**消費電力**

機器を運転する際に消費する電力

3.19**吸引式温度計**

吸引ポンプによって排ガスを吸引し、吸引パイプの中の熱電対で排ガス温度を測定する装置

3.20**火格子**

燃焼炉と灰受けとの間に設けられ、燃料を載せる可動式又は固定式の格子状の装置

3.21**点火時消費電力量**

機器が運転開始する際の主に点火用加熱装置で消費する電力量

3.22**定常時消費電力**

機器が定常燃焼時に消費する電力

3.23

バイパスダンパ

燃焼室と排ガス出口との間に備えられる排ガスの流れを制御する装置

4 機器の区分

機器は、燃料によって表1のとおり区分する。

表1—燃料による区分

燃料	区分内容	機器の総称
薪	木材を適当な大きさに切り割って乾燥させた燃料を用いて、手動で点火及び断続的な薪の供給を行い、着火後は燃焼排ガスの自然通気力による給排気で燃焼させる自然給気燃焼機器	薪ストーブ
木質ペレット	バーナポット内の木質ペレットを点火させ、着火後木質ペレットを連続的にバーナポットに供給し、機械的に燃焼空気を通風して燃焼させる直接送風燃焼機器	木質ペレットストーブ

5 試験の種類

試験の種類は、表2による。

表2—試験の種類

試験の種類	燃料の区分	内容
熱出力試験 熱効率試験	薪及び木質ペレット	温度及び排ガス中の成分含有量（CO及びCO ₂ ）の測定から、計算によって熱損失を求め、全体から熱損失を差し引くことで機器の熱効率を算出する。 また、燃焼における時間当たりの燃料消費量を測定し、試験燃料の発熱量及び熱効率から、計算によって熱出力を求める。
消費電力試験	木質ペレット	次の各消費電力の求め方を定める。 a)点火時消費電力量 b)定常時消費電力 点火時消費電力量の計算は、運転開始から機器で消費した積算電力量から、定常時消費電力に点火時消費電力計測時間の積を差し引いて求める。

6 試験設備及び条件

6.1 試験室の条件

試験室の条件は、この規格の各箇条に規定がない場合は、表3による。ただし、試験の項目によって、試験結果に影響を及ぼさない場合は、これによらなくてもよい。

表3—試験室の条件

項目	条件
試験室の温度	20℃±10℃
試験室内の雰囲気	試験室内には、測定に影響するような空気の流れがなく、燃焼への影響を考慮したうえで、常に燃焼に必要な新鮮空気を取り込んでいる。
給気温度の測定は、通常、機器の給気口の向きが水平の場合は給気口の中心から、垂直の場合は給気口の先端の高さ±0.01mから水平に1.2m±0.1m離れた位置1か所で、温度計の測定部を放射熱などの影響を受けないように保護したうえで固定して、連続的又は1分を超えない範囲で測定する。	

6.2 試験用の計測器等

試験用の計測器等は、表 4 に示すもの、又はこれらと同等のものとする。

表 4—計測器等

機種	目盛範囲	最小目盛	用途	関連規格	
スケール	0 mm～適長	1 mm	寸法測定用	JIS B 7516	
熱電温度計 (熱電対)	0 °C～150 °C	0.5 °C	排ガス温度、給気温度及び室温測定用	JIS C1602 JIS C1605 JIS Z8704	
	0 °C～400 °C	1 °C			
	0 °C～1 200 °C	10 °C			
台はかり	20 kg	0 kg～20 kg	薪ストーブの質量測定用	—	
	20 kg～300 kg	0 kg～300 kg			
	300kg～500 kg	0 kg～500 kg			
	20 kg～500 kg	0 kg～500 kg	50 g	木質ペレットストーブの質量測定用	—
電子天秤	200g	0 g～200 g	0.001 g	燃えさしの質量測定用	
排ガス 分析装置	CO	0 %～0.2 %	0.002 %	排ガス測定用	JIS K 0151
	CO ₂	0 %～15 %	0.15 %		
ドラフト計	0 Pa～50 Pa	2 Pa	ドラフト圧測定用	—	
秒時計	0 s～適時	1 s	所要時間測定用		
電圧計			試験電圧測定用	JIS C 1102-2	
電圧調整器又は可変抵抗器			試験電圧の調整用		
電力計			消費電力測定用	JIS C 1102-2	
この表に示す計測器などは性能の基準を示すもので、これらと同等以上の他の計測器を用いてもよい。 電圧計及び電力計は、通常 JIS C1102-2 に規定する 1 級以上のものとする。					

6.3 機器の設置

機器の設置は、箇条 7、箇条 8 及び**附属書 A**による。

7 熱出力試験及び熱効率試験

7.1 一般条件

7.1.1 概要

熱出力試験及び熱効率試験は、次で構成する。

- 予熱
- 本試験

熱出力試験及び熱効率試験における機器のサイクル要件は、表 5 による。

表 5—サイクル期間及び本試験のサイクル数

機器の総称	サイクル期間 (燃料補給間隔)	本試験のサイクル数
薪ストーブ	0.75 時間以上	連続 3 回
木質ペレットストーブ	3 時間以上	連続 2 回
サイクル期間の判定基準は、次のとおりとする。 — 薪ストーブの場合 サイクルは、ベーシックファイヤーベッドの指定質量が確保されている状態で、7.1.2 b) で規定する質量の試験燃料を機器に補給したときを開始とし、台はかりの指示値が補給前の指示値（許容差±50 g）に到達したときを終了とする。 ベーシックファイヤーベッドの指定質量は、製造業者が取扱説明書で指定した質量又は 7.1.2 b)		

で規定する燃料質量 M_a の 10 % とし、一度設定した指定質量は、全てのサイクルにおいて適用しなければならない。

—木質ペレットストーブの場合
3 時間以上の製造業者が指定する時間に到達したときを終了とし、特に指定がない場合は 3 時間とする。

7.1.2 試験燃料

- a) 試験燃料は、製造業者の指定する燃料とし、**附属書 B** に規定する仕様に適合するものとする。
- b) 薪ストーブの場合、試験サイクルごとに補給する燃料の質量は、製造業者の取扱説明書で指定された燃料投入量又は次の式によって算出し、いずれも小数点以下 2 桁に丸める。

$$M_a = \frac{360\,000 \times P_d \times t}{(H_l \times \eta_d)}$$

ここで、
 M_a : 1 サイクルに補給する燃料質量 (kg)
 H_l : 試験燃料の到着ベースの低発熱量 (kJ/kg)
 η_d : 製造業者が指定する熱効率 (%)
 P_d : 製造業者が指定する熱出力 (kW)
 t : 製造業者が指定する 1 サイクルの期間 (h)

高発熱量基準の場合は、 H_l の代わりに H_h を用い、 η_d 及び P_d については高発熱量基準の値を用いる。

7.1.3 測定項目

予熱及び本試験における測定項目は、**表 6** による。

表 6—測定項目

項目	説明
質量	質量は、試験燃料の質量、機器及び排ガスコネクター、排ガスアダプター並びに測定部の質量をキログラム (kg) 単位 (薪ストーブの場合は小数点以下第 2 位、木質ペレットストーブの場合は小数点以下第 1 位) で測定する。
時間	時間は、サイクルの所要時間を秒単位で測定する。
ドラフト圧	ドラフト圧は、薪ストーブについては、12 Pa ± 2 Pa 又は取扱説明書に記載の指定値とする。木質ペレットストーブについては、12 Pa ± 2 Pa 又は製造業者の指定値とする。 ドラフト圧は、連続的又は 1 分を超えない範囲で測定する。
排ガス温度 給気温度	排ガス温度及び給気温度は、連続的又は 1 分を超えない範囲で測定する。
排ガスの組成	排ガス中の組成 (CO 及び CO ₂) は、連続的又は 1 分を超えない範囲で測定する。
消費電力	定格周波数の定格電圧を加えて機器を運転させたときの次の消費電力量及び消費電力を測定する。なお、測定した値は小数点以下の端数を切り上げ、整数で表す。 ・点火時消費電力量 (Wh) ・定常時消費電力 (W)

7.1.4 薪ストーブの予熱及び本試験

- a) **予熱** 予熱は、本試験を行う前に、機器の動作条件及びサイクル期間が確立されるまで、次によって行う。
- 1) **準備** 予熱を行う前の準備は、次による。
- 1.1) 点火、予熱及び試験サイクルごとに補給する燃料をそれぞれ準備する。
 - 1.2) 取扱説明書に従い、機器の全ての部品が正しく取り付けであることを確認する。
 - 1.3) 機器と測定部及び計測器との接続が正しく取り付けであることを確認し、全ての装置を作動させる。
 - 1.4) 燃料を搭載する前の台はかりに示された値を記録する。

- 2) **燃焼方法** 燃焼方法は、次による。
- 2.1) 点火は取扱説明書に従い、燃料を機器に補給し、点火する。
 - 2.2) アジャスタブルダンパによって、ドラフト圧を $12 \text{ Pa} \pm 2 \text{ Pa}$ 又は取扱説明書に記載の指定値に調整し、予熱中は維持し続ける。
 - 2.3) 予熱中は、ベーシックファイヤーベッドの指定質量が確保されるまで、燃料の補給及び燃焼空気量を調整して燃焼させる。
 - 2.4) 台はかりの表示によって、ベーシックファイヤーベッドが指定質量に達したとき、直ちに試験燃料を追加して予熱のサイクルを開始し、台はかりに示された値及び開始時間を記録する。
 - 2.5) サイクル期間が経過し、再びベーシックファイヤーベッドが指定質量（許容誤差 $\pm 50 \text{ g}$ ）に到達したとき、台はかりに示された値及び終了時間を記録する。予熱のサイクルは動作条件が確立されるまで繰り返し実施する。
- b) **本試験** 本試験は、予熱終了後直ちに、次によって行う。
- 1) **準備** 本試験を行う前の準備は、次による。
 - 1) ベーシックファイヤーベッドの指定質量が確保されていることを台はかりの表示で確認する。
 - 2) **燃焼方法** 燃焼方法は、次による。
 - 2.1) 本試験中は、給気（室温）温度、排ガスの温度及び組成（CO 及び CO₂）を測定し記録する。
 - 2.2) 予熱の終了後直ちに試験燃料を機器に補給した時点で、本試験のサイクルを開始する。台はかりに示された値及び開始時間を記録する。
 - 2.3) 試験燃料の点火を確実にするために、本試験開始から 3 分間は、燃焼室のドア及びバイパスダンパの開放、給気口の調整並びに試験燃料の操作を可能とし、3 分以内に、燃焼室のドア及びバイパスダンパを閉じて燃焼空気量を製造業者の指定する条件に設定する。この間は、サイクル期間の一部であり、熱効率の計算に含まれる。
 - 2.4) アジャスタブルダンパによって、ドラフト圧を $12 \text{ Pa} \pm 2 \text{ Pa}$ 又は取扱説明書に記載の指定値に調整し、試験中は維持し続ける。
 - 2.5) サイクル期間が経過し、再びベーシックファイヤーベッドが指定質量（許容誤差 $\pm 50 \text{ g}$ ）に到達したとき、台はかりに示された値及び終了時間を記録する。残り 2 回のサイクルを繰り返す。サイクル期間が確立されない場合、そのサイクルは予熱とみなし、追加のサイクルを実施する。

7.1.5 木質ペレットストーブの予熱及び本試験

- a) **予熱** 予熱は、本試験を行う前に次によって行う。
- 1) **準備** 予熱を行う前の準備は、次による。
 - 1.1) 取扱説明書に従い、機器の全ての部品が正しく取り付けであることを確認する。
 - 1.2) 機器と測定部及び計測器との接続が正しく取り付けであることを確認する。
 - 1.3) 機器内部の燃えさしを全て除去する。
 - 1.4) 燃料ホッパーに、予熱及び本試験に十分な量の燃料があることを確認する。
 - 2) **燃焼方法** 燃焼方法は、次による。
 - 2.1) 通電後に点火操作を行って点火する。
 - 2.2) 予熱中は、熱出力が得られるように燃焼制御装置を必要な条件に設定し、ドラフト圧を $12 \text{ Pa} \pm 2 \text{ Pa}$ 又は製造業者の規定値に調整する。
 - 2.3) 30 分以上安定した状態が得られ、排ガス温度が $\pm 5 \text{ K}$ 以上変化しなくなったときに予熱を終了する。

b) **本試験** 本試験は、予熱終了後直ちに、次によって行う。

1) **燃焼方法** 燃焼方法は、次による。

- 1.1) 予熱終了後に台はかりに示された値及び開始時間を記録して本試験を開始する。
- 1.2) 本試験中は、製造業者が指定する熱出力が得られるよう、燃焼制御装置を必要な条件に設定する。
- 1.3) 本試験中は、給気（室温）温度、並びに排ガスの温度及び組成（CO 及び CO₂）を測定し記録する。
- 1.4) 7.1.1 表 5 の判定基準に従い、サイクルを終了し、台はかりに示された値及び終了時間を記録する。
- 1.5) サイクルの終了後、機器内の燃えさしを収集して質量を測定する。試験中は常にドラフト圧が 12 Pa ±2 Pa 又は製造業者の指定値になるよう調整し続ける。

7.2 熱効率及び熱出力の算出方法

7.2.1 使用記号及び単位

計算に用いる記号及び単位は、表 7 による。

表 7—計算に使用する記号及び単位

記号	定義	単位
F	$F = Ma / tc$ ここで、 F : 1 時間当たりの試験燃料（到着ベース）の消費質量 (kg/h) Ma : 1 サイクルに補給する試験燃料の質量 (kg) 木質ペレットストーブの場合、サイクル期間に消費した試験燃料の質量 (kg) tc : 1 サイクルの期間 (h)	kg/h
b	燃えさしの質量に対する燃えさし中の可燃成分比	質量%
C	試験燃料中の炭素質量比（到着ベース）	質量%
CO	乾燥排ガス中の一酸化炭素容積比	体積%
CO_2	乾燥排ガス中の二酸化炭素容積比	体積%
c	燃えた試験燃料の質量に対する燃えさし中の炭素含有量比	質量%
C_{pm}	乾燥排ガスの定圧比熱	$\text{kJ/m}^3\text{N}\text{K}$
C_{pw}	水蒸気の定圧比熱	$\text{kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C}$
H	試験燃料中の水素質量比（到着ベース）	質量%
H_l	試験燃料の低発熱量（到着ベース）	kJ/kg
H_h	試験燃料の高発熱量（到着ベース）	kJ/kg
η_N	サイクルごとの熱効率	%
η	総熱効率	%
P_N	サイクルごとの熱出力	kW
P	総熱出力	kW
L_1	燃えさしによる熱損失	kJ/kg
L_2	乾き排ガスの保有熱量による熱損失	kJ/kg
L_3	排ガス中の蒸発潜熱による熱損失	kJ/kg
L_4	不完全燃焼による熱損失	kJ/kg
L_5	試験燃料中の水分の蒸発潜熱による熱損失	kJ/kg
l_1	試験燃料中の発熱量に対する燃えさし中の未燃炭素分による熱損失率	%
l_2	試験燃料中の発熱量に対する乾き排ガスによる熱損失率	%
l_3	試験燃料中の発熱量に対する蒸発潜熱による熱損失率	%
l_4	試験燃料中の発熱量に対する不完全燃焼による熱損失率	%
l_5	試験燃料中の発熱量に対する試験燃料中の水分の蒸発潜熱による熱損失率	%
R	燃えた試験燃料の質量に対する火格子から落下した燃えさしの質量比	質量%
t_g	排ガス温度	$^\circ\text{C}$
t_a	給気温度（室温）	$^\circ\text{C}$
W	試験燃料中の水分質量比（到着ベース）	質量%

発熱量は、試験時の燃料の低発熱量を用いる。必要に応じて高発熱量を用いるときは、その旨を試験報告書などに明記しなければならない。

7.2.2 熱効率

サイクルごとの熱効率 η_N は、実施したサイクルのうち、表 5 のサイクル期間の判定基準を満たしたサイクルによって、各熱損失率から次の式によって算出し、四捨五入によって小数点以下 1 桁に丸める。

$$\eta_N = 100 - (l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5)$$

薪ストーブの場合、試験燃料中の発熱量に対する燃えさし中の未燃炭素分による熱損失率 l_1 は、0.5% のみなし値を代入する。

木質ペレットストーブの場合、燃えさしの質量に対する燃えさし中の可燃成分比 b 及び燃えた試験燃料の質量に対する火格子から落下した燃えさしの質量比 R が測定可能な場合は、試験燃料中の発熱量に対する燃えさし中の未燃炭素分による熱損失率 l_1 は次の式で概算することが可能である。測定不可能な場合は l_1 に 0.2% のみなし値を代入する。

$$L_1 = 339 \times c$$

ここで、 $c = b \times R / 100$

$$l_1 = 100 \times L_1 / H_t$$

l_1 としてみなし値を採用する場合、燃えた試験燃料の質量に対する燃えさし中の未燃炭素分 c は、燃料に応じて次の式から求める。

$$\text{薪ストーブの場合、 } c = (0.5 \times H_t) / 33\,900$$

$$\text{木質ペレットストーブの場合、 } c = (0.2 \times H_t) / 33\,900$$

乾き排ガスによる熱損失 L_2 及び試験燃料中の発熱量に対する乾き排ガスによる熱損失率 l_2 は、各々の測定値の平均値を算出し、次の式から求める。

$$L_2 = (t_g - t_a) \times [1.867 \times \{C_{pm} \times (C - c)\} / (CO + CO_2)]$$

$$l_2 = 100 \times L_2 / H_t$$

排ガス中の蒸発潜熱による熱損失 L_3 及び試験燃料中の発熱量に対する蒸発潜熱による熱損失率 l_3 は、各々の測定値の平均値を算出し、次の式から求める。

$$L_3 = (t_g - t_a) \times [C_{pw} \times (W + 9H) / 100]$$

$$l_3 = 100 \times L_3 / H_t$$

不完全燃焼による熱損失 L_4 及び試験燃料中の発熱量に対する不完全燃焼による熱損失率 l_4 は、各々の測定値の平均値を算出し、次の式から求める。

$$L_4 = 12\,630 \times 1.867 \times CO \times (C - c) / \{(CO_2 + CO) \times 100\}$$

$$l_4 = 100 \times L_4 / H_l$$

試験燃料中の水分の蒸発潜熱 L_5 及び試験燃料中の発熱量に対する試験燃料中の水分の蒸発潜熱による熱損失 l_5 は、低発熱量基準の場合、ゼロとみなす。

高発熱量基準の場合は、各熱損失率 $l_1 \sim l_4$ の計算及び未燃炭素分 c の計算において、 H_l の代わりにいずれも H_h を代入し、試験燃料中の水分の蒸発潜熱 L_5 及び試験燃料中の発熱量に対する試験燃料中の水分の蒸発潜熱による熱損失 l_5 は、試験燃料の分析値から、次の式から求める。

$$L_5 = 2\,512 \times (W + 9H) / 100$$

$$l_5 = 100 \times L_5 / H_h$$

低発熱量から高発熱量への換算は、次の式による。

$$H_h = [H_l + \{2\,512 \times (W + 9H) / 100\}]$$

乾燥排ガス中の定圧比熱 C_{pm} は、各々の測定値の平均値を算出し、次の式から求める。

$$C_{pm} = 0.000\,1 \times t_g + (CO_2 - 2) \times 0.003\,5 + 1.300\,6$$

水蒸気の定圧比熱 C_{pw} は、排ガス温度の測定値の平均値を算出し、次の式から求める。

$$C_{pw} = 0.1 \times 10^{-6} \times t_g^2 + 0.000\,2 \times t_g + 1.775\,1$$

総熱効率 η は、2回（薪ストーブの場合は連続した2回）の熱効率 η_N の平均値によって求め、四捨五入によって小数点以下1桁に丸める。

7.2.3 熱出力

サイクルごとの熱出力 P_N は、総熱効率 η の算出対象としたサイクルによって、時間当たりの燃料消費量、試験燃料の発熱量及び熱効率から次の式によって求め、四捨五入によって小数点以下1桁に丸める。

$$P_N = (\eta_N \times F \times H_l) / (100 \times 3\,600)$$

高発熱量基準の場合は、上の熱出力効率 P_N の計算において、 H_l の代わりに H_h を代入する。

低発熱量から高発熱量への換算は、次の式による。

$$H_h = [H_l + \{2\,512 \times (W + 9H) / 100\}]$$

総熱出力 P は、サイクルごとに算出した熱出力 P_N の平均値によって求め、四捨五入によって小数点以下1桁に丸める。ただし、サイクルごとの熱出力 P_N は、総熱出力 P から $\pm 10\%$ を超える差があつてはならない。 10% を超える差が生じた場合は再試験を行うものとする。

8 消費電力試験

8.1 一般条件

消費電力試験は、木質ペレットストーブに適用する。

機器の設置及び一般条件は**箇条 7**と同条件で実施する。ただし、製造業者が設置説明書などで示した標準設置したときと比べて消費電力の差異が生じる場合には、製造業者の指定する標準設置条件で実施する。

8.2 試験方法

運転開始時消費電力量 W_c 、その積算時間 T_c 及び定常時消費電力 P_s を**附属書 C**に基づいて測定する。

8.3 点火時消費電力量 W_i の算出

点火時消費電力量 W_i は次の式から求める。

$$W_i = W_c - P_s \times T_c$$

ここで、

W_i : 点火時消費電力量 (Wh)

W_c : 運転開始時消費電力量 (Wh)

T_c : 運転開始時消費電力量の測定時間 (h)

P_s : 定常時消費電力 (W)

附属書 A (規定) 機器の設置

A.1 概要

この附属書は、6.3 による機器の設置方法について規定する。

A.2 試験構成体

A.2.1 一般

機器は、製造業者の設置説明書に従って組み立て、排ガス出口は排ガスコネクター又は排ガスアダプターを介して、測定部を接続し、台はかりに取り付ける。

自立しない機器の場合、鋼材で作製した架台を用いて台はかりに安定して据え付ける。

測定部及び機器の排ガス出口方向に適応するための排ガスアダプターは、それぞれ厚さ $0.6 \text{ mm} \pm 0.1 \text{ mm}$ 以上の無塗装ステンレス製で、熱伝導率が平均温度 $20 \text{ }^\circ\text{C}$ で $0.04 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ で厚さ 40 mm のロックウール又はこれと同等（熱抵抗値、 $1.0 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ 以上）の材料で断熱し、気密性を備える適切な継手によって接続する。

排ガス出口を垂直又は水平のいずれかを選択して設置する機器の場合、測定部は垂直の排ガス出口で接続する。

測定部の上部には、排ガスを採集するためのアジャスタブル採集管を備え、測定部とアジャスタブル採集管との間は、ドラフト圧を安定させるための適切な隙間を設ける。

排気経路の途中にドラフト圧を調整するアジャスタブルダンパを備え、排ガスは排気ファンによって屋外に排出する。

試験構成体は、試験装置、太陽光など、他の熱源からの影響を受けないように保護する。

A.2.2 配置例

試験構成体の一般的な配置例を、 A.1 及び  A.2 に示す。

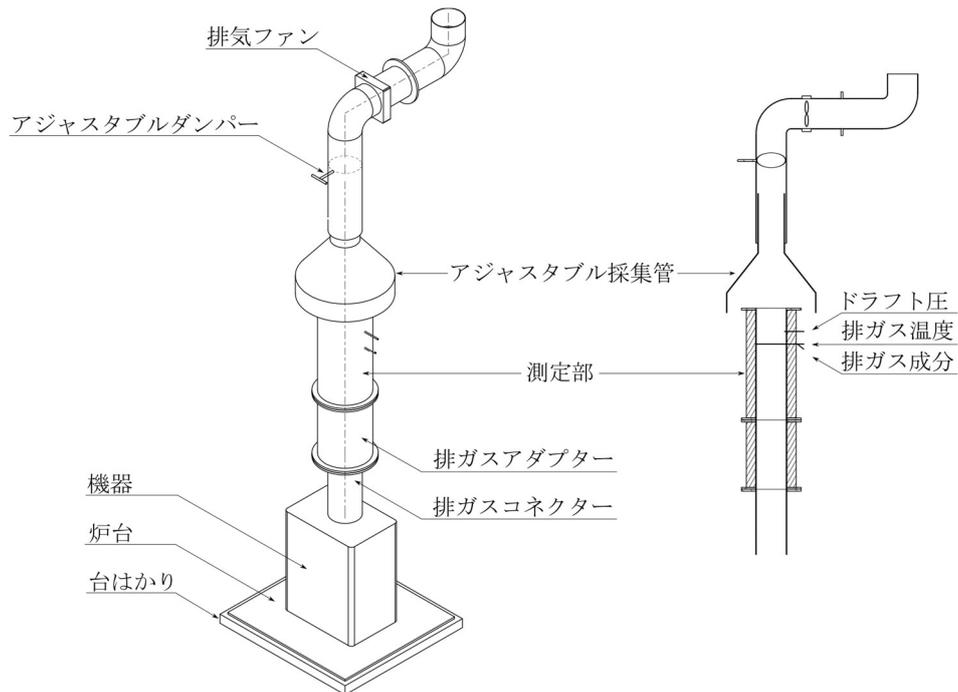


図 A.1—垂直排ガス出口を備える機器の設置例

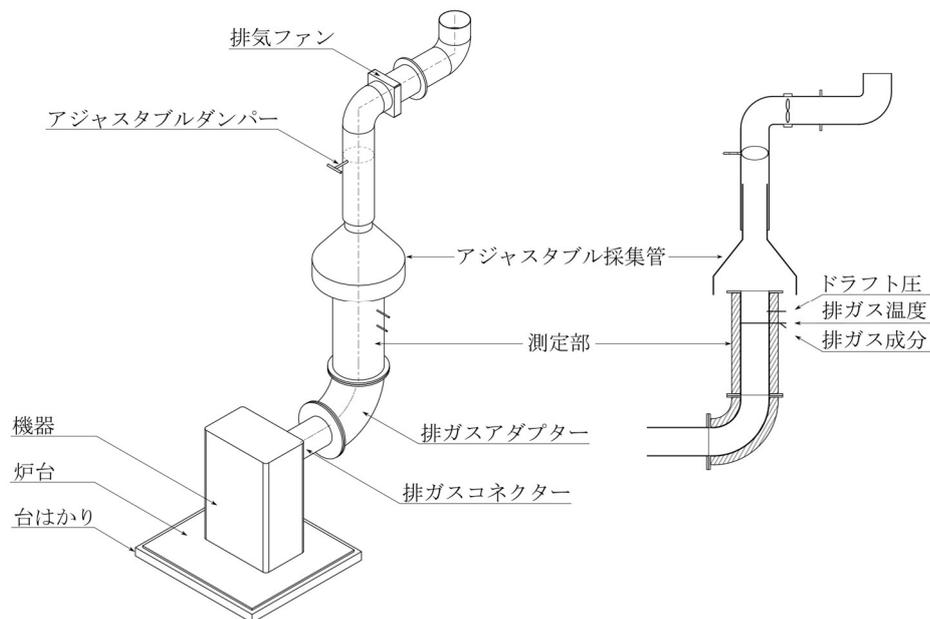


図 A.2—水平排ガス出口を備える機器の設置例

A.3 測定部

A.3.1 一般

測定部には、次の項目を測定する装置を備える。

a) ドラフト圧

- ドラフト圧の測定は図 A.3 の A に示す位置で測定する。
- 内径 $\phi 6$ mm の金属管を先端の孔が測定部の内管から 5 mm 突出するまで水平に挿入し、周囲を密閉する。
- 金属管と測定装置はホース及び適切な継手によって接続し、質量測定に影響しないように配管を行う。

b) 排ガス温度及び排ガス成分 (CO 及び CO₂)

- 排ガス温度及び排ガス成分は、図 A.3 の B に示す位置で測定する。
- 吸引式温度計の排ガス採取管は内径 5 ± 1 mm の金属管に、いずれも直径 $2.5 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm}$ の 3 個のサンプリング孔を開け、各々の孔は真下に向け、測定部の中央及び中央から図 A.3 に示す d 寸法の $1/4$ の距離の両端に位置させ、先端は密閉する。
- 排ガスの採取管は測定部の挿入口の反対側の壁に先端が接触するまで水平に挿入し、周囲を密閉する。
- 熱電対は被覆し、先端が測定部の内管から約 25 mm 突出するまで排ガス採集管へ挿入し、間を密閉する。
- 排ガス採取管及び排ガス分析装置は、途中で排ガスサンプルの冷却、洗浄及び乾燥手段を備えるものとし、想定される温度及び排ガスによる腐食に対する耐性をもつホースによって、排ガスの漏出がないように、適切な継手で接続し、質量測定に影響しないように配管を行う。
- 排ガス採集管内の流速が $0.2 \text{ m/s} \sim 0.8 \text{ m/s}$ の範囲になるように調整する。

A.3.2 測定部器の配置

測定部は、図 A.3 のとおり配置する。

単位 mm

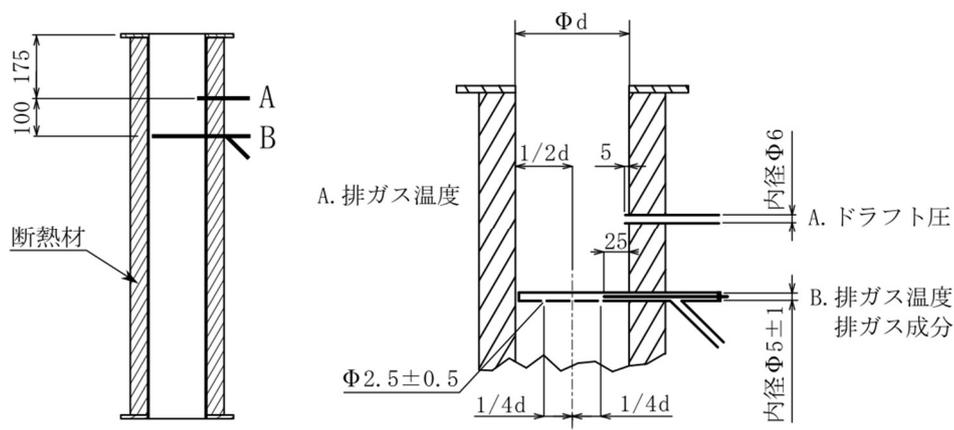
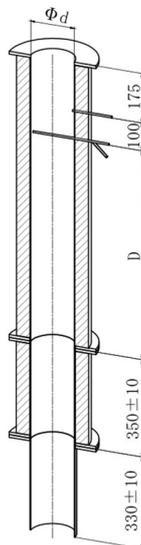


図 A.3—測定部の詳細

A.3.3 測定部の寸法

測定部の寸法は、**図 A.4** 及び**図 A.5** に示すとおりとし、機器の排ガス出口の直径に応じた寸法でなければならない。

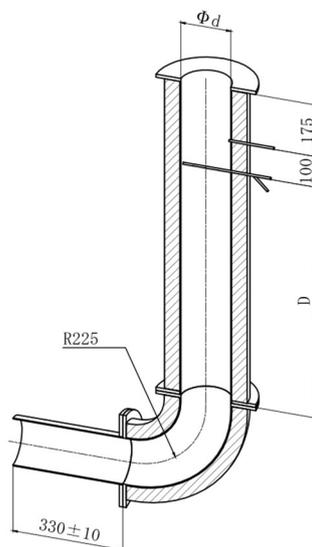
単位 mm



機器の排ガス出口の直径	Φd	D
$\phi 180$ 以下	150	750
$\phi 181 \sim \phi 250$	200	1 000

図 A.4—垂直排ガス出口の測定部寸法

単位 mm



機器の排ガス出口の直径	Φd	D
$\phi 180$ 以下	150	750
$\phi 181 \sim \phi 250$	200	1 000

図 A.5—水平排ガス出口の測定部寸法

A.4 機器と測定部との接続

- 機器と排ガスアダプターとを接続した測定部は、排ガスコネクターによって、気密性を備える適切な継手で接続する。
- 排ガスコネクターは、厚さ $1.5 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm}$ の無塗装軟鋼製を用い、機器の排煙出口と同じ直径で、長さは $330 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ とする。

附属書 B (規定) 試験燃料

B.1 概要

この附属書は、7.1.2 による試験燃料の仕様について規定する。

B.2 薪ストーブの試験燃料

B.2.1 試験燃料の選択

試験燃料の樹種は、コナラ又はクヌギとし、仕様は表 B.1 による。

表 B.1—試験燃料の仕様

項目	仕様範囲	測定法
水分 (到着ベース)	7 %～18 %	JIS Z 7302-3 又は JIS Z 2101
水素含有量 (到着ベース)	4 %～7 %	JIS Z 7302-8
炭素含有量 (到着ベース)	35 %～45 %	JIS Z 7302-8
低発熱量 (到着ベース)	14 000 kJ/kg～19 500 kJ/kg	JIS Z 7302-2
高発熱量 (到着ベース)	15 000 kJ/kg～21 500 kJ/kg	JIS Z 7302-2
加工方法及び寸法	樹皮は取り除き、長さとし直径は任意とする。	

B.2.2 試験燃料の分析

試験燃料の仕様は、表 B.1 に示す測定方法に従って適合を確認し、記録する。記録した発熱量、水分、水素含有量及び炭素含有量については簡条 7 で使用する。

B.3 木質ペレットストーブの試験燃料

B.3.1 試験燃料の選択

JAS 0030 又は ISO 17225-2:2021 の A1 クラス品質基準を満たす燃料を使用する。

B.3.2 試験燃料の分析

発熱量、水分、水素含有量及び炭素含有量について、JAS 0030 又は ISO 17225-2:2021 に規定する測定方法での分析結果を試験報告書などに添付する。

附属書 C (規定) 消費電力試験

C.1 概要

この附属書は、**箇条 8** の消費電力試験において測定する運転開始時消費電力量 W_c 及び定常時消費電力 P_s の測定方法について規定する。

C.2 消費電力の測定方法

C.2.1 一般条件

一般条件は**箇条 8** のとおりとし、火力は最大燃焼になるよう設定する。また、対流用ファンを備える機器は最大風量に設定して実施する。ただし、風量を最大風量に固定できない場合には自動風量としてもよい。

C.2.2 運転開始時消費電力量 W_c の測定

定格周波数の定格電圧を加えて運転開始から連続で運転（点火・燃焼）させ、消費電力量（ W_c ）及びそのときの運転開始から計測終了までの時間（ T_c ）を測定する。運転開始は冷間始動とし、運転開始から計測終了までの時間は 1 時間以上とする。

運転開始時消費電力量 W_c は、運転開始から消費電力測定終了までの積算電力量（単位 Wh）とする。また、運転開始時消費電力量の測定時間 T_c は、 W_c を測定した時間（単位 h）とする。

C.2.3 定常時消費電力 P_s の測定

定格周波数の定格電圧を加えて連続燃焼させ、消費電力がほぼ一定で安定しているときの消費電力を測定する。燃料供給用モーターが間欠運転する機器など消費電力が安定しない状態となる場合には、運転開始 1 時間以上経過後に、連続 1 時間以上の積算消費電力を測定し、その平均値から算出する。この測定は C.2.2 による測定後に引き続き行ってもよい。

定常時消費電力 P_s は、安定時の消費電力（単位 W）である。

規格番号：JFSA/PSJ-01

制 定：令和 6 年 12 月

この規格の原案を作成した基準作成 WG の構成表を次に示す。

基準作成 WG 構成表

	氏名	所属
(委員)	大澤 和男	ファイヤーサイド株式会社
	小林 一朗	森と水と太陽のエネルギー舎
	紺野 亙	日鉄工営株式会社
	竹平 政男	有限会社シモタニ
	中村 英紀	株式会社メトス
	西川 正純	株式会社トヨトミ
(事務局)	宮本 信之	株式会社京阪エンジニアリング

この規格についてのお問合せは意見または質問は下記まで、電子メール又はお電話でお願いいたします。お問合せにお答えするには、関係先への確認等が必要なケースがございますので、多少お時間を要する場合がございます。あらかじめご了承ください。

一般社団法人日本暖炉ストーブ協会

〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町 2-17-5 第3 高野ビル 2階 B

Tel 03-6206-2311 Mail:info@jfsa.gr.jp

一般社団法人日本ペレットストーブ工業会

〒933-0954 富山県高岡市美幸町 2-7-7

Tel 0766-24-3766 Mail:info@pstove.jp