

7.4 立体炊飯器、小型炊飯器 性能測定マニュアル（ガス機器）

試験機器は、自動炊飯機能を持つものに限る。

なお、2段式や3段式の立体式炊飯器のように複数の同じ性能とみなすことができる独立部位を持つ試験機器は、1つの独立部位において試験を実施する。

準備 試験機器の他に次のものを用意する。

- ① 精白米（1回の最大炊飯量）
- ② 給水および排水設備（洗米作業が可能な環境）
- ③ 攪拌羽根（材質は、ステンレス鋼材 SUS304 が望ましい。図 7.4.1）試験する釜のフタには、温度センサーを通すための孔と、攪拌羽根を通すための孔を開ける。



図 7.4.1 攪拌羽根

- ④ 測定機器（校正を確認する）

温度記録計、温度センサー（熱電対）、積算電力計、ガスメータ（湿式ガスメータまたは乾式ガスメータ）、ストップウォッチ、重量計（目量 50 g 以下のものが望ましい）、圧力計または圧力センサー、大気圧計

- ⑤ 電圧調整器（電圧調整の必要があれば）

（1）定格エネルギー消費量

試験機器の最大エネルギー消費量と定格エネルギー消費量の差 ε_p [%]がエネルギー消費量の許容差に適合するように、定格エネルギー消費量 p_r [kW] を定める。

※ 枠内の文章は、本基準からの引用である。

定格エネルギー消費量 p_r [kW]は、式(a)の試験機器の最大エネルギー消費量と定格エネルギー消費量の差 ε_p [%]がエネルギー消費量の許容差に適合するように、製造者が定めたものとする。

複数の独立部位をもつ試験機器の場合には、独立部位ごとに試験機器の最大エ

エネルギー消費量 p_x [kW] を測定し、その合計値に基づき、製造者が定める。なお、同じ独立部位とみなせる場合には、同じ測定値になるとみなして測定を省略し、定格エネルギー消費量 p_r [kW] を定めてもよい。なお、ガスおよび電気など複数のエネルギー源を消費する試験機器の場合には、それぞれ個別に定格エネルギー消費量を定める。

$$\varepsilon_p = \left(\frac{p_x}{p_r} - 1 \right) \times 100 \quad (\text{a})$$

p_r : 定格エネルギー消費量[kW]

p_x : 試験機器の最大エネルギー消費量[kW]

ε_p : 試験機器の最大エネルギー消費量と定格エネルギー消費量の差[%]

試験機器の最大ガス消費量 p_{xG} [kW]は、点火後、ガス流量がほぼ一定となった状態の時の値とする。なお、最大ガス消費量は、本マニュアル「5.7 ガス消費量の算出」に規定する式によって算出する。

試験機器の最大消費電力 p_{xE} [kW] は、消費電力が一定になった時の値とする。ただし、回路の切換えまたは発熱体の特性により、消費電力が段階的またはゆるやかに変化する場合には、その最大値とする。

- ・ガス消費量を実測する場合は、実測値を用いて、本マニュアル「5.7 ガス消費量の算出」に規定する式によって計算する。
- ・最大ガス消費量については、「JIS S2093 家庭用ガス燃焼機器の試験方法」の「9. ガス消費量試験」に規定されている式（業務用ガス厨房機器検査規程 JIA D001 のガス消費量の計算式と同じ式）で算出した値を用いてもよい。その場合に使用するガスメータは湿式ガスメータとする。また、全バーナを点火した条件のデータとなる。

エネルギー消費量の許容差

電気機器の消費電力の許容差は、誘導加熱式またはマイクロ波加熱式の試験機器の場合には±10%以内とし、それ以外の試験機器の場合には、-10%以上かつ+5%以下とする。

また、ガス機器のガス消費量の許容差は±10%以内とし、消費電力の許容差は表1による。

表1 ガス機器の消費電力の許容差

定格消費電力 (W)	許容差 (%)
10 以下	+25
10 を超え 30 以下	±25
30 を超え 100 以下	±20
100 を超え 1000 以下	±15
1000 を超えるもの	±10

試験機器の最大エネルギー消費量

製造者の表示する1釜あたりの最大炊飯量の1.8倍^{*26}の水を釜に入れ、釜のフタを閉め、室温になじませる。

最大消費電力の測定では、標準的な白飯モードで加熱を始め、消費電力が一定になった時の値を試験機器の最大消費電力 p_x [kW] とする。ただし、回路の切換えまたは発熱体の特性により、消費電力が段階的またはゆるやかに変化する場合には、その最大値とする。

最大ガス消費量の測定では、最大入力で加熱を始め、ガス消費量が一定になった時の値を試験機器のガス消費量 p_x [kW] とする。

^{*26} 一般に、炊飯には、精白米重量の1.3倍の水を加える。精白米の比熱は、巻末資料1を参考に、 $0.37 + 0.63 \times 0.155 \approx 0.47$ [cal/g]と想定する。したがって、水で換算した場合には、最大炊飯量の1.8倍の水になる。

- ※ 複数の独立部位をもつ試験機器の場合には、独立部位ごとに測定し、合計する。
- ※ 2段式や3段式の立体式炊飯器のように複数の同じ性能とみなすことができる独立部位を持つ試験機器は、1つの独立部位において試験を実施し、釜数を乗じて計算する。その場合、一番上部の独立部位で測定する。

ア) 試験機器の釜に温度センサーをセットする。

イ) 製造者の表示する1釜あたりの最大炊飯量の1.8倍の水を釜に入れ、釜のフタを

閉め、室温になじませる。水温用と室温用の温度センサーおよび積算電力測定器のシステム設定をして、温度および消費電力の測定ができるようにする。また、ガスメータを接続して、ガス消費量の測定ができるようにする。

- ウ) 試験は、試験機器の標準の白飯モードにセットして行う。
- エ) 加熱開始と同時に温度記録、消費電力およびガス消費量の測定を開始する。（スタート時間の記録）
- オ) 加熱中にガスメータ内のガス温度、ガス圧力、機器入口のガス圧力、大気圧を測定しておく。
- カ) 水が沸騰を開始した後、自動で加熱を停止する試験機器の場合は、停止するまで、停止しない試験機器の場合は、15分以上そのまま加熱を継続して、消費電力が一定に安定していることを確認して、最大消費電力 $p_{xE}[\text{kW}]$ および最大ガス消費量 $p_{xG}[\text{kW}]$ を求める。

最大ガス消費量の1回の測定は、湿式ガスメータを用いる場合は、ガスメータの回転を1回転以上の整数回転とし、かつ、時間は1分間以上とする。また、乾式ガスメータを用いる場合は、1回の測定時間は1分間以上とする。これらの測定を数回行い、連続して測定した値の差が2%以下になったときの値とする。

なお、最大消費電力 $p_{xE}[\text{kW}]$ は、回路の切換えまたは発熱体の特性により、消費電力が段階的またはゆるやかに変化する場合には、その最大値とする。

- キ) 最大エネルギー消費量と定格エネルギー消費量の差 $\varepsilon_p[\%]$ がエネルギー消費量の許容差に適合するように、定格エネルギー消費量を定める。なお、ガスおよび電気など複数のエネルギー源を消費する試験機器の場合には、それぞれ個別に定格エネルギー消費量を定める。

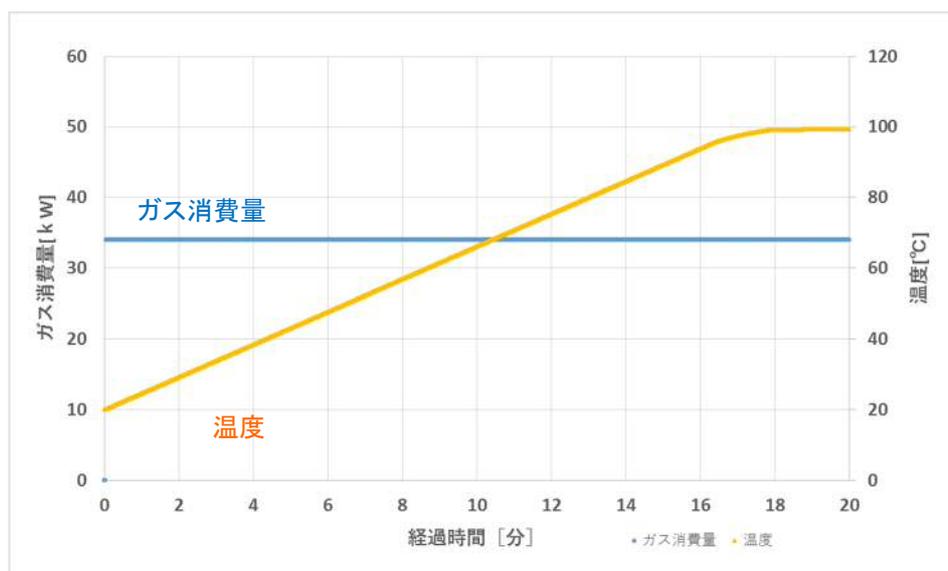


図 7.4.2 最大エネルギー消費量試験グラフ

（２） 熱効率

①立上り時熱効率

製造者の表示する 1 釜あたりの最大炊飯量の 1.8 倍の水を釜に入れ、釜のフタを閉め、室温になじませた後、加熱に用いる水の初温 θ_s [°C] を測定する。標準的な白飯モード^{*271}で加熱を始め、初温 θ_s [°C] より 50 °C 上昇したら加熱を停止する。加熱を停止した後、攪拌羽根等で攪拌を始める。なお、攪拌するために釜の取り出しが必要な試験機器の場合には、釜を取り出した後、攪拌を始める（立体炊飯器等では、攪拌に必要な分だけ釜を引き出して攪拌する。）。攪拌開始から 30 秒後以降の到達最高温度を加熱された水の最終温度 θ_f [°C] とする。加熱に要したエネルギー消費量 P_t [kWh] を測定する。立上り時熱効率 η_s [%] は、式(6.4.1) で計算される。

$$\eta_s = \frac{CM_s(\theta_f - \theta_s)}{3600P_t} \times 100 \quad (6.4.1)$$

η_s : 立上り時熱効率[%]

M_s : 加熱に用いる水の重量[kg]

θ_f : 加熱された水の最終温度[°C]

θ_s : 加熱に用いる水の初温[°C]

P_t : エネルギー消費量[kWh]

C : 水の比熱 4.19 kJ/kg °C

^{*27} 自動入力調節機能をもつ試験機器の場合には、自動入力調節機能が働かないように工夫することが望ましい。

- ※ 2 段式や 3 段式の立体式炊飯器のように複数の同じ性能とみなすことができる独立部位を持つ試験機器は、1 つの独立部位において試験を実施する。その場合、一番上部の独立部位で測定する。
- ※ 試験場周囲の空気は、流動させないようにすること。特に釜に空調の風等が直接あたらないように注意すること。なお、室温は 25°C を標準とする。
- ※ 試験機器および試験に使用する水は、室温に十分なじませておくこと。
- ※ 温度センサーの先端は、釜や攪拌羽根に接触させないこと。
- ※ 試験開始後、終了するまで釜のフタは開けないこと。
- ※ ガス消費量 P_{tG} は、本マニュアル「5.7 ガス消費量の算出」に規定する式によって算出する。
- ※ 1.8 倍の水とは、一般に、炊飯には、精白米重量の 1.3 倍の水を加える。精白米の比熱は、本基準の巻末資料 1 を参考に、 $0.37 + 0.63 \times 0.155 \div 0.47$ [cal/g] と想定する。したがって、水で換算した場合には、最大炊飯量の 1.8 倍の水となる。
- ※ 標準的な白飯モードであるが、自動入力調節機能をもつ試験機器の場合には、自動

入力調節機能が働かないように工夫することが望ましい。

※ 試験後の釜のように熱が蓄熱されている釜を使用しないこと。

- ア) あらかじめ決めておいた温度測定位置に温度センサー（熱電対）および攪拌羽根等を取り付け、温度記録計をセットしておく。
- イ) 釜の水温用、室温用センサーと温度記録および積算電力測定・ガス流量測定用のシステム設定をする。
- ウ) 製造者の表示する1釜あたりの最大炊飯量の1.8倍の水を釜に入れ、釜のフタを閉め室温になじませた後、加熱に用いる水の初温 θ_0 [°C]を測定する。
- エ) 加熱開始と同時にガス消費量の積算値の計測をスタートさせる。
- オ) 試験機器の最大入力で加熱を始め、初温より 50°C上昇したら加熱を停止する。
(加熱時間の間に、ガスメータ内のガス温度、ガス圧力、機器入口のガス圧力、大気圧を測定しておく)
- カ) 加熱を停止した後、攪拌羽根で攪拌を始める。攪拌するために釜の取り出しが必要な立体炊飯器などの試験機器では釜を取り出した後、攪拌を始める。攪拌開始から 30 秒後以降の最高温度を最終温度 θ_f [°C]とする。また、その時のガス消費量 P_t [kWh]を測定する。試験は同一条件で 2 回以上行い、その 2 回の立上り時熱効率 η_s [%]の差が相加平均値の 5%以下になったとき、その相加平均値をもって結果とする。
- キ) 測定結果より図 7.4.3 のようなグラフを作成し、水温の上昇とガス消費量の増加が安定している事を確認する。

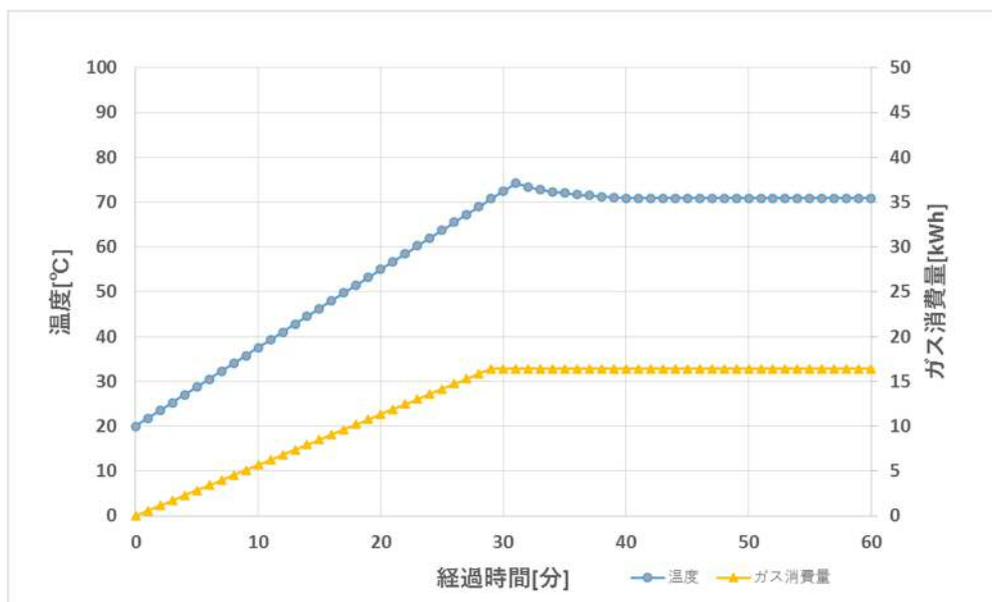


図 7.4.3 立上り時熱効率試験グラフ

（３）立上り性能

特に規定しない。

（４）調理能力

調理品目を米飯とし、精白米を食材とする。最大調理量 V_m [kg/回] の精白米を洗米後、30分浸漬した後、標準的な白飯モードで炊飯を始める。

最大調理量 V_m [kg/回] は、製造者の表示する 1 釜あたりの最大炊飯量とし、精白米の重量で表す。加水量は、洗米中に吸水されるものも含み、最大炊飯量の 1.3 倍の重量とする。浸漬開始時の釜の水温は、 15 ± 1 °C に調節する。調理に要した時間 T_c [min/回] は、炊飯開始から、むらし終了までとする。調理に要した時間 T_c [min/回] の間のエネルギー消費量 P_c [kWh/回] を測定する。連続調理能力 V_c [kg/h] は、式(6.4.2) で計算される。なお、浸漬時に炊飯釜を加熱することによって浸漬時間を短縮させる機能を有する炊飯器は、その機能を使用せずに試験を実施する。

$$V_c = V_m \frac{60}{T_c} \quad (6.4.2)$$

V_c : 連続調理能力[kg/h]

V_m : 最大調理量[kg/回]

T_c : 調理に要した時間[min/回]

- ※ ガスおよび電気など複数のエネルギー源を消費する試験機器のエネルギー消費量 P_c は、それぞれ個別に算出する。
- ※ 複数の独立部位をもつ試験機器の場合には、独立部位ごとに測定し、合計する。
- ※ 2 段式や 3 段式の立体式炊飯器のように複数の同じ性能とみなすことができる独立部位を持つ試験機器は、1 つの独立部位において試験を実施し、釜数を乗じて計算する。その場合、一番上部の独立部位で測定する。

- ア) 釜のフタに取り付けた温度センサーと攪拌羽根を取り外し、積算電力計とガス流量測定用のシステム設定をする。
- イ) 最大調理量 V_m [kg/回] の精白米を重量計で計量し、洗米する。水は精白米の 1.3 倍の重量（洗米時の吸水分約 1 割を含む総量）とし、浸漬前 15 ± 1 °C に調整し 30 分間浸漬する。
- ウ) 加熱開始と同時にストップウォッチを押し、炊飯時間、ガス消費量および消費電力の積算値の計測をスタートさせる。
- エ) 炊飯開始からむらし終了までの調理時間 T_c [min/回]、ガス消費量 P_{CG} [kWh/釜] および消費電力 P_{CE} [kWh/釜] を記録する。
- オ) 図 7.4.4 のようなグラフを作成する。

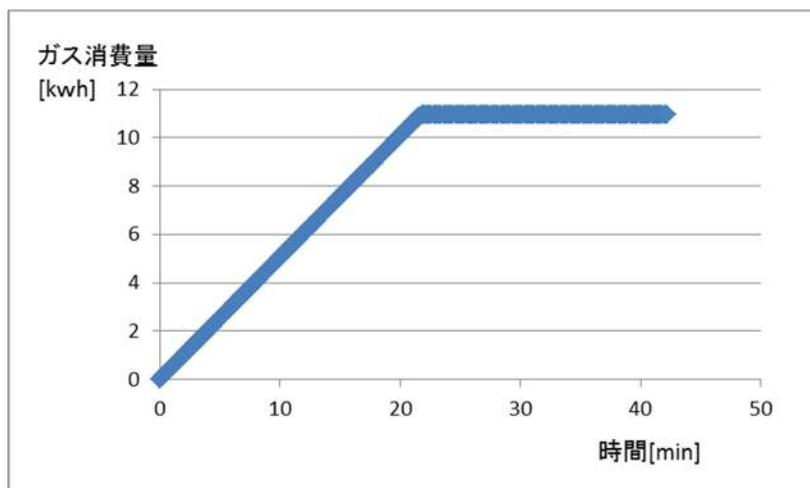


図 7.4.4 調理能力試験グラフ

(5) エネルギー消費量

①立上り時

特に規定しない。

②調理時

$$Q_c = P_c \quad (6.4.3)$$

$$Q_{cW} = \frac{P_c}{V_m} \quad (6.4.4)$$

Q_c : 調理時エネルギー消費量[kWh/回]

Q_{cW} : 1 kg あたりの調理時エネルギー消費量[kWh/kg]

P_c : エネルギー消費量[kWh/回]

V_m : 最大調理量[kg/回]

※ ガスおよび電気など複数のエネルギー源を消費する試験機器の調理時エネルギー消費量 Q_c は、それぞれ個別に算出する。

※ 複数の独立部位をもつ試験機器の場合には、独立部位ごとに測定し、合計する。

※ 2 段式や 3 段式の立体式炊飯器のように複数の同じ性能とみなすことができる独立部位を持つ試験機器は、1 つの独立部位において試験を実施し、釜数を乗じて計算する。その場合、一番上部の独立部位で測定する。

③待機時

特に規定しない。

④日あたりエネルギー消費量を試算する方法

$$Q_{dN} = n_d Q_c \quad (6.4.5)$$

Q_{dN} : 日あたりエネルギー消費量（回数想定）[kWh/日]

Q_c : 調理時エネルギー消費量[kWh/回]

n_d : 調理回数[回/日] 標準値は 1 回/日

※ ガスおよび電気など複数のエネルギー源を消費する試験機器の日あたりエネルギー消費量 Q_{dN} は、それぞれ個別に算出する。

(6) 給水量または給湯量

特に規定しない。

(7) 均一性

特に規定しない。