

8. 1 テーブルレンジ、ローレンジ、卓上レンジ、中華レンジ

性能測定マニュアル（電気機器）

3 ロテーブルレンジのように複数の独立部位を持つ試験機器は、原則として独立部位ごとに試験を実施する。

準備 試験機器の他に次のものを用意する。

① 試験鍋

試験鍋の材質は、ヒータ加熱式の場合にはアルミ製のものとし、誘導加熱式の場合には誘導加熱式に適したものとする。試験鍋の直径は、ヒータ直径またはコイル径より、50mm 以上大きい、製造者の推奨値とする。高さは、テーブルレンジや卓上レンジの試験にあつては直径の約半分、ローレンジにあつては、直径とほぼ等しいものが望ましい。試験鍋のフタには、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。性能指標を表示する際には、試験鍋の材質、寸法、重量および加熱に用いる水の重量を必ず併記する。

② 攪拌羽根（材質は、ステンレス鋼材 SUS304 が望ましい。図 8.1.1、図 8.1.3）

③ 電圧調整器：（電圧調整の必要があれば）

④ 測定機器：（校正を確認する）

温度記録計、温度センサー（水温のセンサーは、熱電対等で先端がシース等により多少熱容量が大きくて、時定数の大きな物の方が安定したデータを得ることができる。）、積算電力測定器、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）



図 8.1.1

（1）定格消費電力

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。

定格エネルギー消費量の電気およびガスの区別は、「定格消費電力」および「定格エネルギー消費量（ガス）」の用語によって行う。

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消費エネルギー量 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、定格消費エネルギー量 p_r [kW]を定めてもよい。

枠内の文章は本基準からの引用である。

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

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[%]

試験機器の最大エネルギー消費量

試験機器の最大エネルギー消費量 p_x [kW] は、適用範囲の品目ごとに規定された条件において、エネルギー消費量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、エネルギー消費量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。

最大エネルギー消費量の電気およびガスの区別は、「**最大消費電力**」および「**最大ガス消費量**」の用語によって行う。

電気機器にあつては、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈 別表第八の平常温度上昇に定められた条件も可とする。

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。

試験機器の最大消費電力

試験鍋の70 % の水位まで水を入れ、フタをし、室温になじませた後、最大入力で加熱を始め、エネルギー消費量が一定になった時の値を試験機器の最大エネルギー消費量 p_x [kW] とする。

ただし、最大消費電力の測定では、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。

ア) 試験鍋の蓋に温度センサーをセットする。

イ) 試験鍋に約 70%の水位になる計量（記録 M_s kg）した水を入れ、蓋をして鍋の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、消費電力の測定ができるようにする。（試験後の鍋のように熱が蓄熱されている鍋を使用しないこと。）

ウ) 試験は、試験機器の最大入力（入力調節器を最大値）にセットして行う。

エ) 加熱開始と同時に温度記録及び消費電力の測定を開始する。（スタート時間の

記録)

オ) 加熱を始め、温度が上昇して沸騰を始めるたら、安全のために蓋を取る。

カ) 消費電力が一定に安定していることを確認して、最大消費電力を求める。

キ) 本試験は、立上り性能試験と一連で行うと効率が良い。

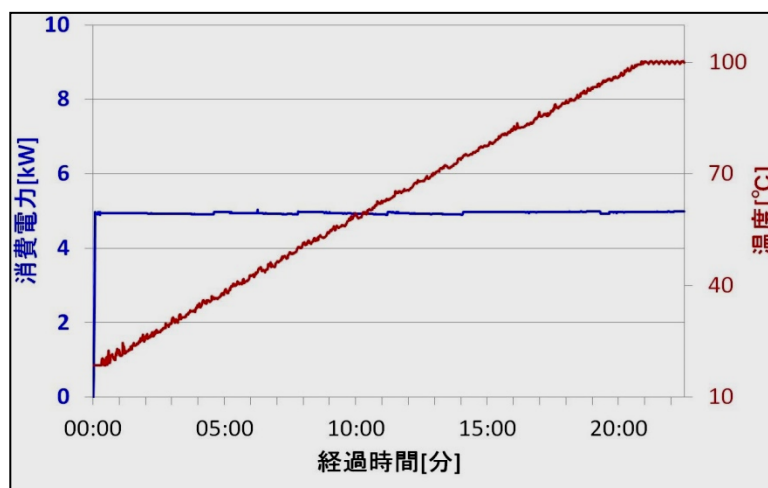


図 8.1.2 最大消費電力試験グラフ

(2) 熱効率

①立上り時熱効率

試験鍋の70%の水位まで水を入れ、フタをし、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。試験機器の最大入力で加熱を始め、水温が初温 θ_s [°C]より45 °C上昇した時に攪拌羽根で攪拌を始め、初温 θ_s [°C]より50 °C上昇したら加熱を停止する。さらに攪拌を続け、到達最高温度を最終温度 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 (6.1.1) で計算される。

$$\eta_s = \frac{CM_s(\theta_f - \theta_s)}{3600P_t} \times 100 \quad (6.1.1)$$

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

※上記計算式は、日本工業標準調査会「JIS S2103 家庭用ガス調理機器」のガ

スココンロの熱効率の規定を参考とした。

- ア) 試験鍋のフタに温度センサーと攪拌羽根をセットする。この時温度センサーと攪拌羽根が干渉しないように気をつけること。(図 8.1.3、図 8.1.4、図 8.1.5)
- イ) 試験鍋に約 70%の水位になる計量した水（記録 $M[\text{kg}]$ ）を入れ、蓋をして鍋の水温用と室温用センサーおよび積算電力測定用のシステム設定をする。

- ウ) 試験は、試験機器の最大入力（入力調節器を最大値）の設定で行う。

- エ) 電圧調整器などを利用して、消費電力が定格消費電力 $p_r[\text{kW}]$ の 97%以上かつ 103%以下に入るように調節することが望ましい。

- オ) 加熱開始と同時に温度記録計及び積算電力測定器の測定を開始する。(スタート時間の記録)

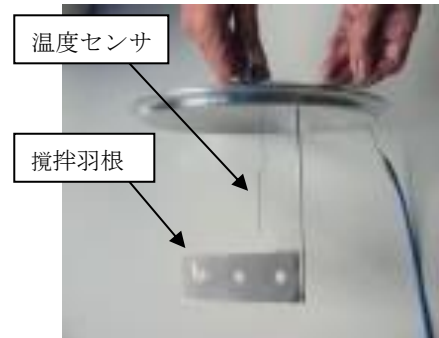


図 8.1.3

- カ) 水温が初温 $\theta_s(^{\circ}\text{C})$ より 45°C 上昇した時から鍋の蓋に取付けた攪拌羽根を緩やかに動かし水温を観察し続け、初温より 50°C 上昇した値を示したら、加熱を停止する。攪拌と水温の観察は、水温が最高温度を示すまで（下がりだすことを確認するまで）続ける。この試験で到達した最高温度を最終温度 $\theta_f(^{\circ}\text{C})$ とする。

- キ) 測定結果より図 8.1.4 のようなグラフを作成し、水温の上昇と消費電力量の増加が安定している事を確認する。

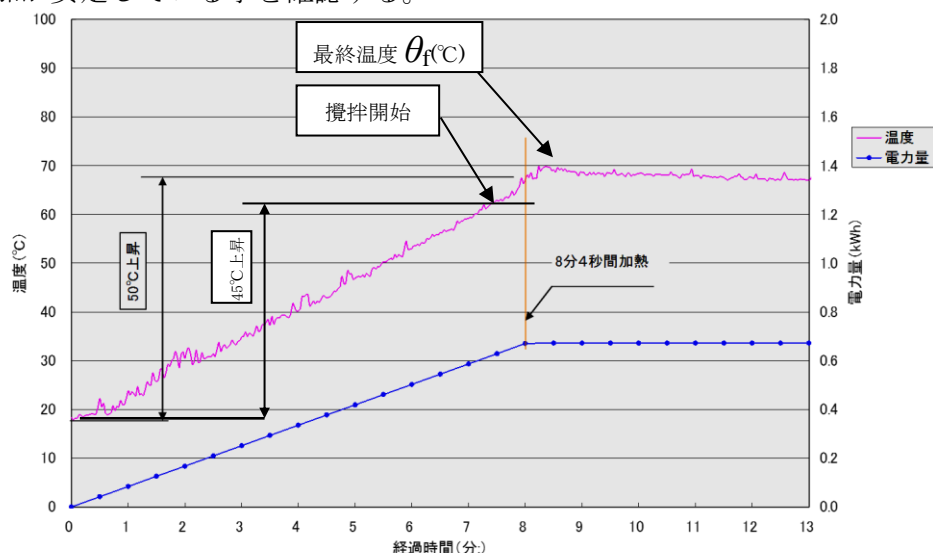


図 8.1.4 立上り時熱効率試験グラフ

- ク) 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 $\eta_s[\%]$ の差が相加平均値の 5%以下になった時、その相加平均値をもって結果とする。

ケ)「JIS S 2103 家庭用ガス調理機器一表4ーコンロの使用性能ー熱効率」に準じて試験を行う場合は、1回の試験でよい。ただし、試験に用いる水の初温は、室温 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 、攪拌開始温度 $45\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 、加熱終了温度 $50\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ でなければならない。（この場合、測定結果用紙では、JIS S 2103 に準じた試験専用の頁を使用すること。）

〔注意〕

- ・試験場周囲の空気は、流動させないようにすること。特に鍋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。
- ・試験鍋及び試験に使用する水は、室温に十分なじませて置くこと。試験後の鍋のように熱が蓄熱されている鍋を使用しないこと。
- ・センサーの先端は、鍋や攪拌羽根に接触させないこと。
- ・試験開始後、終了するまで鍋の蓋は開けないこと。



図 8.1.5



図 8.1.6

① 沸騰時熱効率

試験機器を重量計にのせ、沸騰時に水が飛び散らない水位まで試験鍋に水を入れ、フタをせず試験機器の最大入力で加熱する。沸騰し、蒸発量が安定したのち、15分以上の間の蒸発量 $M_b[\text{kg}]$ および消費電力量 $P_b[\text{kWh}]$ を測定する。沸騰時熱効率 $\eta_b[\%]$ は、式(6.1.2)で計算される。

$$\eta_b = \frac{LM_b}{3600P_b} \times 100 \quad (6.1.2)$$

η_b : 沸騰時熱効率[%]

M_b : 蒸発量[kg]

P_b : エネルギー消費量 [kWh]

L : 蒸発潜熱 $2260 \text{ kJ/kg}^{\ast 1}$

※ L ：蒸発潜熱は、 100°C の水の蒸発エンタルピー $40.66[\text{kJ/mol}] \div$ 水分子のモル質量 $18[\text{g/mol}] \div 2.26[\text{kJ/g}]$

- ア) 機器の本体を重量計にのせ、積算電力測定器の設定をする。重量計は、前もって水平に設置されていることを確認する。
- イ) 試験鍋の約 70%以下で沸騰時に水が飛び散って鍋から溢れない水位まで計量した水を入れ、蓋をせず最大入力（入力調節器を最大値）で加熱を行い、蒸発量を重量計の値を記録する。沸騰開始後その蒸発量が安定した時より、重量計の値と消費電力量を 2 分間隔以下で 15 分間以上記録する。
- ウ) 図 9.1.7 のようなグラフを作成し、蒸発量と消費電力量が安定している事を確認する。測定した 15 分間以上の蒸発量 $M_b(\text{kg})$ と消費電力量 $P_b(\text{kWh})$ を求める
- エ) 試験は、同一条件で 2 回以上行い、その 2 回の差が 2 回の相加平均値の 5% 以下になった時、その相加平均値を持って結果とする。

[注意]・立上り時熱効率の試験後に、続けて沸騰時熱効率の試験をすると効率が良い。

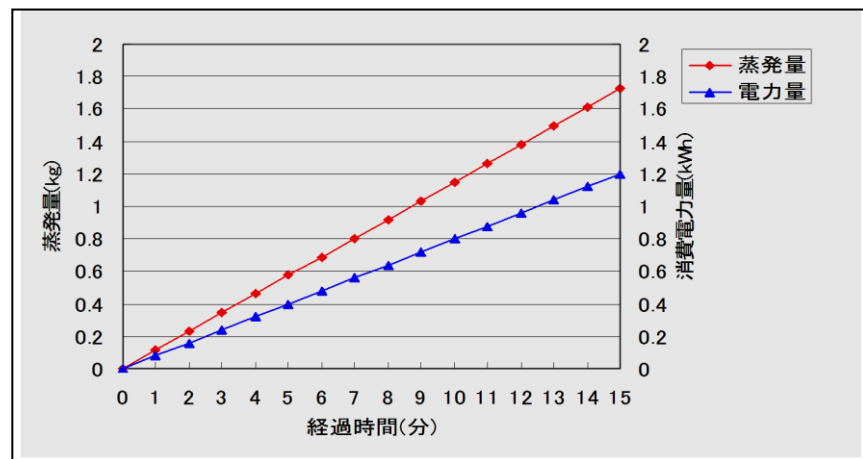


図 8.1.7 沸騰時熱効率試験グラフ

(3) 立上り性能

試験鍋の70% の水位まで水を入れ、フタをし、室温になじませた後、加熱に用いる水の初温 $\theta_s[^{\circ}\text{C}]$ を測定する。試験機器の最大入力で加熱を始め、水温が 95°C に達した時間 $T_g[\text{min}]$ を測定する。

立上り性能 $t_s[\text{s/kg } ^{\circ}\text{C}]$ は、式 (6.1.3) で計算される。

$$t_s = \frac{60T_g}{M_s(95 - \theta_s)} \quad (6.1.3)$$

t_s : 立上り性能 $[\text{s/kg } ^{\circ}\text{C}]$

T_g : 水温が 95°C に達した時間 $[\text{min}]$

M_s : 加熱に用いる水の重量 $[\text{kg}]$

θ_s : 加熱に用いる水の初温 $[\text{C}]$

- ア) 試験鍋の蓋に温度センサーをセットする。攪拌羽根は取り外す。
- イ) 試験鍋に約 70%の水位になる計量（記録 M_s kg）した水を入れ、蓋をして鍋の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する。
（試験後の鍋のように熱が蓄熱されている鍋を使用しないこと。）
- ウ) 試験は、試験機器の最大入力（入力調節器を最大値）にセットして行う。
- エ) 加熱開始と同時に温度記録計及び積算電力測定器の測定を開始する。（スタート時間の記録）
- オ) 加熱を始め、水温が 95℃を示したら時間を記録する。初温から 95℃まで上昇に要した時間 T_g (min)を求める。
- カ) 図 8.1.8 のようなグラフを作成し、水温の上昇と消費電力量が安定していることを確認する。
- キ) 試験は、同一条件で 2 回以上行い、その 2 回立上り性能 t_s [s/kg °C]の差が相加平均値の 10%以下になった時、その相加平均値をもって結果とする。
- ク) 本試験は、試験機器の最大消費電力の測定と一連の中で行うと効率的である。

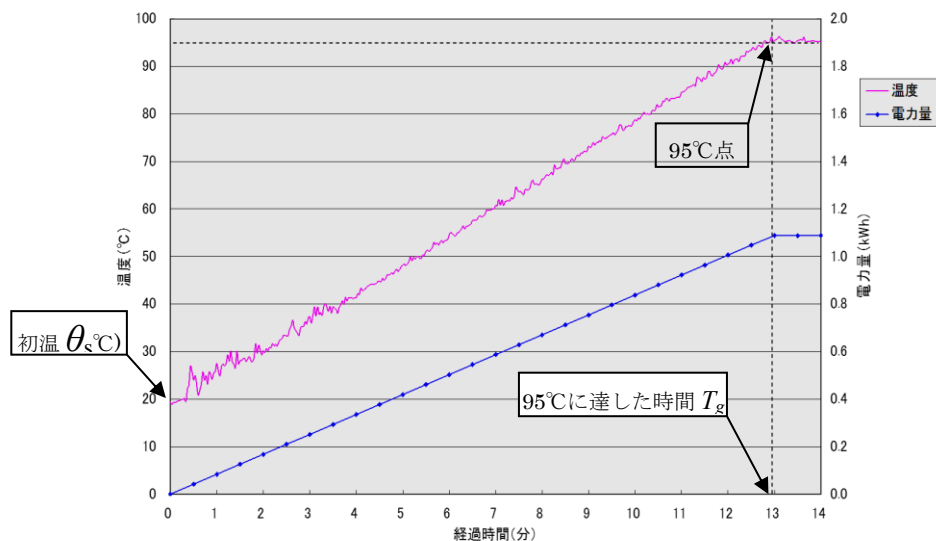


図 8.1.8 立上り性能試験グラフ

(4) 調理能力

特に規定しない。

（５）エネルギー消費量

電気機器において、エネルギー消費は電力のみのため、エネルギー消費量を「消費電力量」と読み替える。

①立上り時

特に規定しない。

②調理時

$$Q_c = p_r \quad (6.1.4)$$

Q_c : 調理時エネルギー消費量[kWh/h]

p_r : 定格エネルギー消費量[kW]

③待機時

特に規定しない。

④日あたりエネルギー消費量の試算式

$$Q_{dH} = h_c Q_c \quad (6.1.5)$$

Q_{dH} : 日あたりエネルギー消費量（時間想定）[kWh/日]

Q_c : 調理時エネルギー消費量[kWh/h]

h_c : 調理時間[h/日] 標準値は 2.5 h/日

※調理時間 h_c [h/日]の標準値 2.5[h/日]は、繁忙時間帯 4 h のうち 2 h、閑散時間帯 6 h のうち 0.5 h を想定している。

（６）給水量

特に規定しない。

（７）均一性

特に規定しない。