

8. 8 グリドル 性能測定マニュアル (電気機器)

試験機器は、温度調節機能をもつものに限定する。

準備 試験機器の他に次のものを用意する。

① **作業台** 試験するグリドルの重量に耐え、水平を保つことが可能な堅牢なもの

② **調理食材 (冷蔵生ハンバーグ)**

150g の冷蔵生ハンバーグ (3～5℃の冷蔵庫にて 12 時間以上保存されたもの、冷凍ハンバーグを解凍して使用する場合は、36 時間以上保存されたもの) を最大調理量 V_m [個/回] の 4 回分の調理量プラス予備試験に使用する数量

③ **測定機器** : (校正を確認する)

積算電力測定器、ストップウォッチ、温度記録計、温度センサー、耐熱テープ

④ **電圧調整器** : (電圧調整の必要があれば)

測定点の位置

調理領域は、グリドル板面の外周から 50mm 内側 (下図の色塗り部) とする。調理領域境界線上の測定点は、下図の●印とする。調理領域内部の測定点は、下図の○印とし、境界線上の測定点は、含まない。調理領域内部の測定点の外周側の点は、外周から 100mm 内側の位置とする。調理領域内部の測定点の間隔は、幅方向 a および奥行方向 b とともに、50mm 以上かつ 100mm 以下とする。

調理領域温度は、ある時刻における調理領域内部の全測定点の平均値とする。

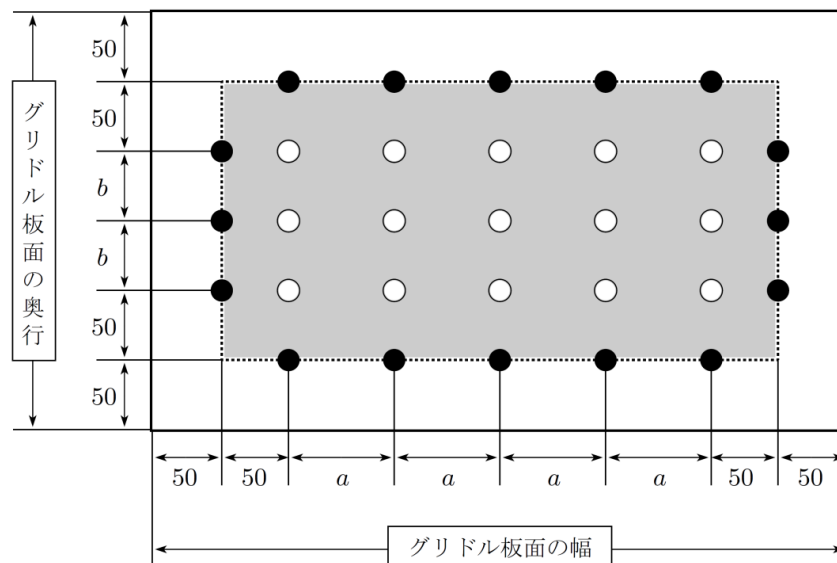


図 5 グリドル板面測定点図

枠内の文章は本基準からの引用である。

(1) 定格消費電

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電力 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、定格消費電力 p_r [kW] を定めてもよい。

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

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及びガスの区別は、「**最大消費電力**」及び「**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

試験機器を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) 温度調節器の設定を試験機器の最高温度にする。
- イ) グリドル板表面の代表測定点の初温を測定する。代表測定点とは、調理領域内の平均温度の温度変化と最も類似する温度変化を持つ測定点をいい、前もって予備試験を行い、決めておく。
- ウ) 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。
- エ) 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、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。
- オ) 最大消費電力と定格消費電力の差 ε_p [%] が消費電力の許容差に適合するように、定格消費電力 p_r [kW] を定める。
- カ) 本試験は、立上り性能試験と一連で行うと効率が良い。

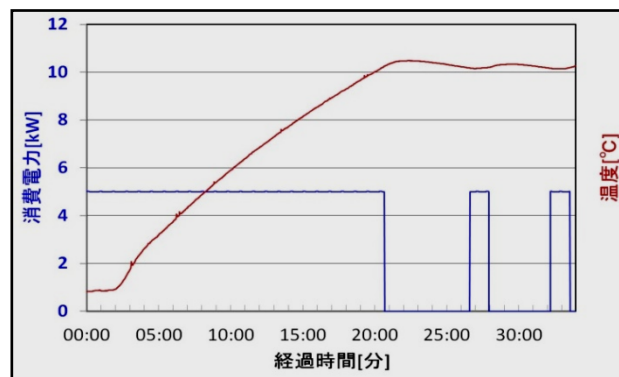


図 8.8.1 最大消費電力試験グラフ

(2) 熱効率

特に規定しない。

(3) 立上り性能試験

試験機器を室温になじませた後、調理領域温度の初温 θ_s [°C] を測定する。最大入力で加熱を始め、代表測定点の温度が 180 °C に達した時間 T_g [min] およびエネルギー消費量 P_s [kWh/回] を測定する。代表測定点は、調理領域温度の立上り時の温度変化と類似する温度変化になる測定点を予備試験で確認し、事前に決定する。立上り性能 T_s [min] は、式(6.8.1) で計算される。

待機状態は、調理領域温度が 180 °C 近辺で維持されている状態とする。省エネ待機状態は、調理領域温度が 160 °C 近辺で維持されている状態とする。

$$T_s = T_g \frac{180 - 25}{\theta_f - \theta_s} \quad (6.8.1)$$

T_s : 立上り性能[min]

T_g : 代表測定点の温度が 180 °C に達した時間[min]

θ_f : 代表測定点の温度が 180 °C に達した時の調理領域温度[°C]

θ_s : 調理領域温度の初温[°C]

※代表測温点は、試験機器の温度センサー位置付近であることが多い。

- ア) グリドル板面上にグリドル板測定点図の通り測定点を設定し、記録する。
- イ) 代表測定点とは、調理領域内の平均温度の温度変化と最も類似する温度変化を持つ測定点をいい、前もって予備試験を行い、決めておく。
- ウ) 温度調節器の設定を試験機器の最高温度にする。
- エ) グリドル板表面の代表測定点の初温を測定する。
- 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)
- カ) グリドル板表面の代表測定点の温度が 180°C に達するまでの時間と消費電力を測定する。
- キ) 試験は、同一条件で 2 回以上行い、2 回の代表測定点の温度が 180°C に達した時間 T_g [min] 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。

[注意]

- ・試験中グリドル板面等は高温になる為、やけど等に特に注意をすること。
- ・温度センサーをグリドル面に貼り付ける場合は、耐熱テープなどを使用し、特

に密着度に注意を払うこと

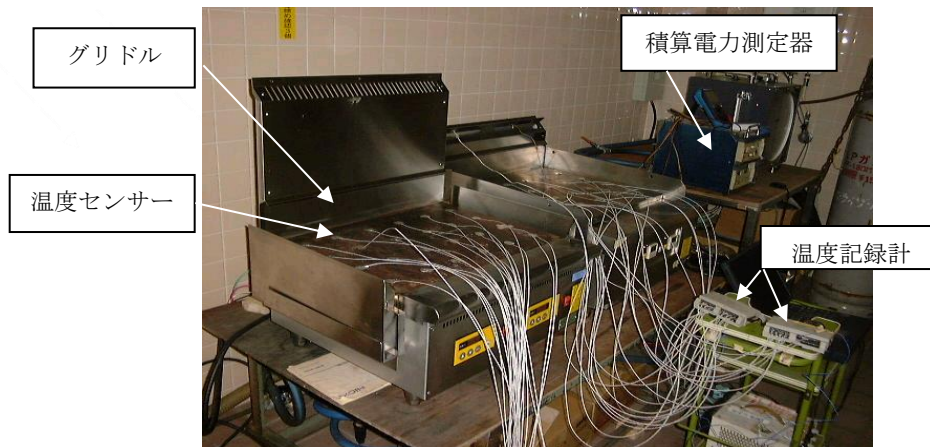


図 9.8.2 立上り性能試験時、均一性試験時の温度センサー設置写真

(4) 調理能力

調理品目をハンバーグステーキとし、150g/個、厚み20mmの冷蔵生ハンバーグを食材とする。温度設定を180℃にして、充分に予熱後、最大調理量 V_m [個/回] の食材の投入を始める。加熱時間の後、すべての食材を取り出し、グリドル板面の清掃時間後、次の回の食材を投入を始める。これを連続して4回調理する。

最大調理量 V_m [個/回] は、グリドル板面の外周から50mm 内側の調理領域内に食材1個あたり125mm×115mm の専有面積を確保するように定める。食材の投入開始から投入終了までの時間は、手捏ね再成型時間も含めて $5V_m$ [s] とする。加熱時間は、9分を目安として、食材の両面に焦げ目が付き、食材の取り出し後3分以内に測定した食材の芯温が75℃以上になる時間を予備試験で確認し、事前に決定する。グリドル板面の清掃時間は、 $3V_m$ [s] とする。

調理に要した時間 T_c [min/回] は、食材の投入開始から、次の食材の投入開始までの時間とする。調理に要した時間 T_c [min/回] および消費電力量 P_c [kWh/回] は、2回目の食材の投入開始から、5回目の食材の投入開始直前までの平均値とする。連続調理能力 V_c [個/h] は、式(6.8.2) で計算される。

$$V_c = V_m \frac{60}{T_c} \quad (6.8.2)$$

V_c : 連続調理能力[個/h]

V_m : 最大調理量[個/回]

T_c : 調理に要した時間[min/回]

- ア) 冷蔵生ハンバーグ 150g は、3～5℃の冷蔵庫にて 12 時間以上保存されたもの、冷凍ハンバーグを解凍して使用する場合は、前記冷蔵庫内にて 36 時間以上保存されて充分解凍されたものとする。
- イ) 冷蔵生ハンバーグ 150g は、厚みを 20mm で 120mm×100mm の楕円形を目安にして、前もって成形し直して調理するものとする。
- ウ) 予備試験を行い調理時間及び工程を決める。取り出し開始は、投入から九分程度を目安にして、途中で反転（返し）を 2 回、プレス を 2 回以上行い、食材の両面に適当に焦げ目がつき芯温が 75℃以上であることを確認すること。
- エ) 1 回の調理で調理する最大調理量[個/回]は、グリドルの調理領域内（グリドル板面の外周から 50mm 内側）に、ハンバーグ一個あたり 125mm×115mm の占有面積を確保する個数とする。
- オ) 食材の投入は、1 個ずつ 5 秒程度の一定間隔で連続的に行い、投入前の手捏ね再成型作業は、パンパンパンとその時間の中で行う。また、食材の取り出しも 1 個ずつ同じ時間間隔で行う。
- カ) 1 回の調理が終了して全部の食材を取り出した後、次の調理の始め（食材の投入開始）までにグリドル板面の清掃を行う。その清掃時間は、ハンバーグ一個あたり 3 秒で、合計 $3V_m[s]$ の時間とする。
- キ) 調理は、4 回連続して行い、2 回目の食材の投入開始から、5 回目の食材の投入開始直前までの 3 回分の調理に要した時間 T_c [min/回]と消費電力量 P_c [kWh/回]を同時に測定してそれぞれ平均して求める。
- ク) 特に試験機器のグリドル板面が大きくて最大調理量 V_m が大きい場合、調理作業が錯綜するので、適当に調理補助者を使用する必要がある。
- ケ) 参考のために図 8.8.3 調理試験のタイムチャート例を示す。

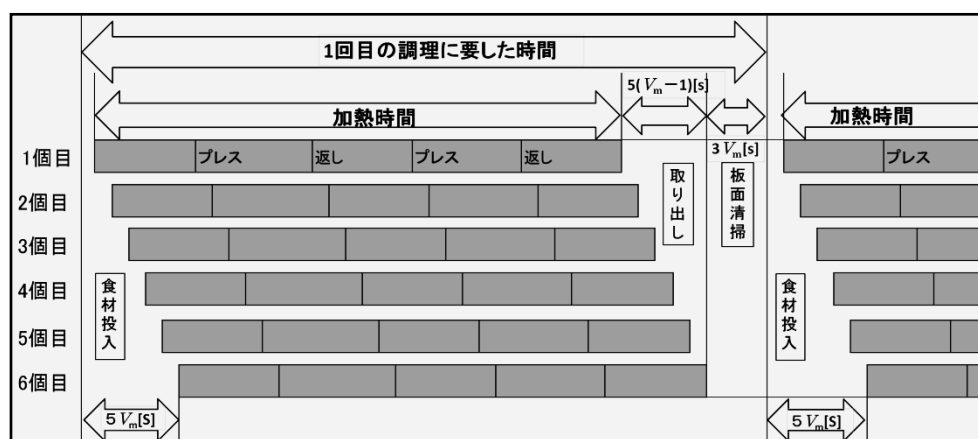


図 8.8.3 調理試験のタイムチャート例

(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

$$Q_s = P_s \frac{180 - 25}{\theta_f - \theta_s} \quad (6.8.3)$$

Q_s : 立上り時エネルギー消費量[kWh/回]

P_s : エネルギー消費量[kWh/回]

θ_f : 代表測定点の温度が 180 °Cに達した時の調理領域温度[°C]

θ_s : 調理領域温度の初温[°C]

②調理時

$$Q_c = P_c \frac{60}{T_c} \quad (6.8.4)$$

Q_c : 調理時エネルギー消費量[kWh/h]

P_c : エネルギー消費量[kWh/回]

T_c : 調理に要した時間[min/回]

③待機時

$$Q_i = P_i \frac{60}{T_i} \frac{155 - \theta_{iL} + \theta_{rL}}{\theta_i - \theta_{rH} - \theta_{iL} + \theta_{rL}} + P_{iL} \frac{60}{T_{iL}} \frac{\theta_i - \theta_{rH} - 155}{\theta_i - \theta_{rH} - \theta_{iL} + \theta_{rL}} \quad (6.8.5)$$

$$Q_{iL} = P_i \frac{60}{T_i} \frac{135 - \theta_{iL} + \theta_{rL}}{\theta_i - \theta_{rH} - \theta_{iL} + \theta_{rL}} + P_{iL} \frac{60}{T_{iL}} \frac{\theta_i - \theta_{rH} - 135}{\theta_i - \theta_{rH} - \theta_{iL} + \theta_{rL}} \quad (6.8.6)$$

Q_i : 待機時エネルギー消費量[kWh/h]

Q_{iL} : 省エネ待機時エネルギー消費量[kWh/h]

P_i : 待機時のエネルギー消費量[kWh]

P_{iL} : 省エネ待機時のエネルギー消費量[kW]

T_i : 待機時のエネルギー消費量の測定時間[min]

T_{iL} : 省エネ待機時のエネルギー消費量の測定時間[min]

θ_i : 待機状態における調理領域温度[°C]

θ_{iL} : 省エネ待機状態における調理領域温度[°C]

θ_{rH} : 待機時の室温[°C]

θ_{rL} : 省エネ待機時の室温[°C]

ア) 待機時消費電力量 Q_i [kWh/h]は、待機状態の維持に要する消費電力量とし、1時間あたりの値で表す。待機状態を維持するために加熱または停止を周期的に繰り返す試験機器の測定時間は、待機状態に達してから1時間以上経た後、加熱が終了した直後から1時間以上経過した後の別の加熱が終了した直後までとする。ただし、複数の加熱を独立に制御しているため加熱または停止が周期的に繰り返されない試験機器の測定時間は、待機状態に達してから1時間以上経た後、2時間以上とする。

イ) 省エネ待機時消費電力量 Q_{iL} [kWh/h]は、省エネ待機状態の維持に要する消費電力量とし、1時間あたりの値で表す。省エネ待機時消費電力量 Q_{iL} [kWh/h]の測定時間は、前項の待機時消費電力量の測定時間と同様に扱う。

ウ) 待機状態は、調理領域代表温度が180°C近辺で維持されている状態とする。省エネ待機状態は、調理領域代表温度が160°C近辺で維持されている状態とする。

エ) 待機状態および省エネ待機状態のそれぞれの状態で、2回以上の測定を行い、待機時消費電力量 Q_i [kWh/h]および省エネ待機時消費電力量 Q_{iL} [kWh/h]を平均

して求め、2回の値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。

④日あたりエネルギー消費量を試算する方法

$$\begin{aligned} Q_{\text{dH}} \\ &= n_s Q_s + h_c Q_c \\ &+ h_i Q_i \end{aligned} \quad (6.8.7)$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{dV}} \\ &= n_s Q_s + \frac{v_d}{V_c} Q_c \\ &+ \left(h_d - \frac{v_d}{V_c} \right) Q_i \end{aligned} \quad (6.8.8)$$

Q_{dH} : 日あたりエネルギー消費量（時間想定）[kWh/日]

Q_{dV} : 日あたりエネルギー消費量（量想定）[kWh/日]

Q_s : 立上り時エネルギー消費量[kWh/回]

Q_c : 調理時エネルギー消費量[kWh/h]

Q_i : 待機時エネルギー消費量[kWh/h]

V_c : 連続調理能力[個/h]

h_c : 調理時間[h/日] 標準値は 3.5 h/日^{*1}

※調理時間 h_c [h/日]の標準値の 3.5h/日は、繁忙時間帯 4h のうち 2.5h、閑散時間帯 6h のうち 1h を想定している。

（6）給水量または給湯量

特に規定しない。

(6) 均一性

待機状態の維持中に、調理領域内部と調理領域境界線上の全測定点の温度を1分間隔で測定する。測定時間は、設定温度に達してから1時間以上経た後、加熱が終了した直後から1時間以上経た後の別の加熱が終了した直後までとする。加熱面の表面温度の均一性指数 I_s は、式(6.8.9)で計算される。

$$I_s = \frac{2i_i + i_e}{2i_{iA}} \times 100 \quad (6.8.9)$$

I_s : 均一性指数

i_{iA} : 調理領域内部の測定点における測定データ総数[点]

i_i : 調理領域内部の測定点において、 $\theta_a \pm 10^\circ\text{C}$ 以内に入っている測定データ総数[点]

i_e : 調理領域境界線上の測定点において、 $\theta_a \pm 10^\circ\text{C}$ 以内に入っている測定データ総数[点]

θ_a : 調理領域温度の平均値 $[\text{C}]^{*1}$

適温領域面積 $A_p[\text{m}^2]$ は、調理領域代表温度の測定時間中における平均値 $\theta_a \pm 10^\circ\text{C}$ 以内に入る面積として、平均的な時点における等温線図から計算する。等温線図は、調理領域代表温度の測定時間中における平均値 $\theta_a[\text{C}]$ を起点として 10°C 間隔で描く。

※調理領域代表温度の平均値 $\theta_a[\text{C}]$ は、小数点第1位を四捨五入する。ただし、 190°C 以上の場合には 190°C 、 170°C 以下の場合には 170°C とする。

ア) グリドル板測定点図を作成し、それに従って温度センサーを取り付け、温度記録計をセットしておく。

イ) 調理領域内の全測温点の平均温度が極力 180°C 近辺になる（代表測定点の温度が 180°C 近辺になる）ように、試験機器の温度調節器の設定温度を選定して、加熱を開始し、設定温度に到達後1時間以上経た後、加熱がOFFした直後から1時間以上経た後の別の加熱がOFFした直後まで、測定各点の温度を1分間周期にて測定記録する。

(表 8.8.1 均一性温度測定データの一例)

表1 均一性温度測定データ (°C)									測定点数	
測定点 No	調理領域内				調理領域境界線上				j_i 調理領域内の $\theta_a \pm 10^\circ\text{C}$ 以内 の測定点数	j_e 調理領域境界線 上の $\theta_a \pm 10^\circ\text{C}$ 以内の測定点数
	1	2	~	15	16	17	~	31		
経過 時間 (分)										
1	185.7	187.7		177.1	183.8	181.1		178.2	14	11
2	188.9	189.9		180.2	183.8	184.0		180.2	15	12
3	188.3	188.9		186.3	183.8	183.7		187.3	15	16
}										
}										
60	188.1	190.8		181.6	182.8	185.0		182.6	15	13
合計									895	749
J									900	

ウ) そのデータに基づいて j_i 及び j_e を集計し、均一性指数 (I_s) を算出する。 J 、 j_i 、 j_e は、それぞれの測定点における測定データ総数として定義されていることに注意すること。

エ) イ) の測定結果をもとに、その最も均一と思われる時点における温度分布を、 10°C 間隔で等温線図を作成する。等温線図は、表計算ソフトの等高線図機能を使うなどして作成し、CAD に貼り付けるなどして $\theta_a \pm 10^\circ\text{C}$ 以内に入る面積 $A_p[\text{m}^2]$ を計算する。

〔注意〕

- ・グリドル板面には空調等の風が当たらないよう留意すること。
- ・センサーの先端は板面から剥離しないように特に留意すること。

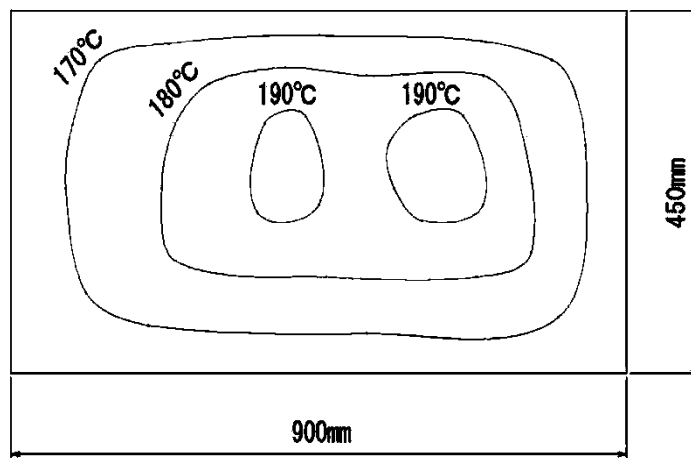


図8.8.4 : グリドル板面温度の等温線の例