

7.8 グリドル

性能測定マニュアル（ガス機器）

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**：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 回分の数量、および、予備試験に使用する数量
- ③ **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
 - ・ストップウォッチ
 - ・ガスメータ（湿式または乾式）
 - ・圧力計または圧力センサー
 - ・大気圧計
- 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 50 mm 内側（図 5 の色塗り部）とする。調理領域境界線上の測定点は、図 5 の●印とする。調理領域内部の測定点は、図 5 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 100 mm 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、50 mm 以上かつ 100 mm 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。

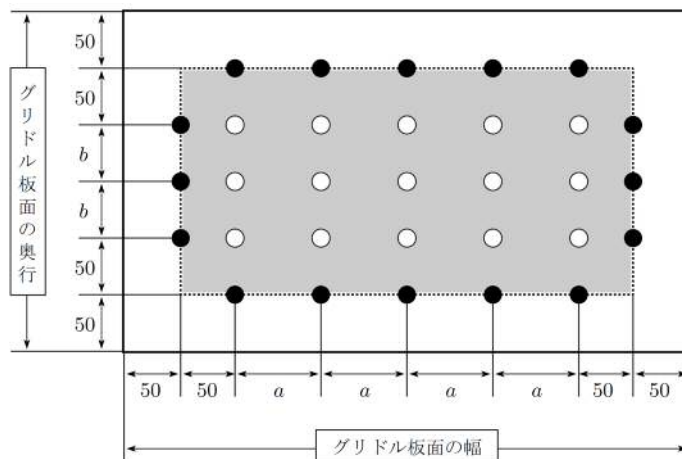


図 5 グリドル板面測定点図

※ 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。

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。

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。

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

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 JIAD001 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、この場合は、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

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) 加熱を開始する前に試験機器等を室温になじませておく。
- イ) 試験機器の調理領域内の測定点に温度センサーをセットする。
- ウ) 測定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。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。
- エ) 試験機器の最大入力で加熱開始と同時に温度記録、ガス消費量および消費電力の測定を開始する。(スタート時間の記録。また、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。)
- オ) ガス消費量および消費電力が一定に安定していることを確認して、最大ガス消費量 p_{xG} [kW]および最大消費電力 p_{xE} [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} [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。

カ) 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。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。

キ) 本試験は、立上り性能試験と一連で行うと効率が良い。

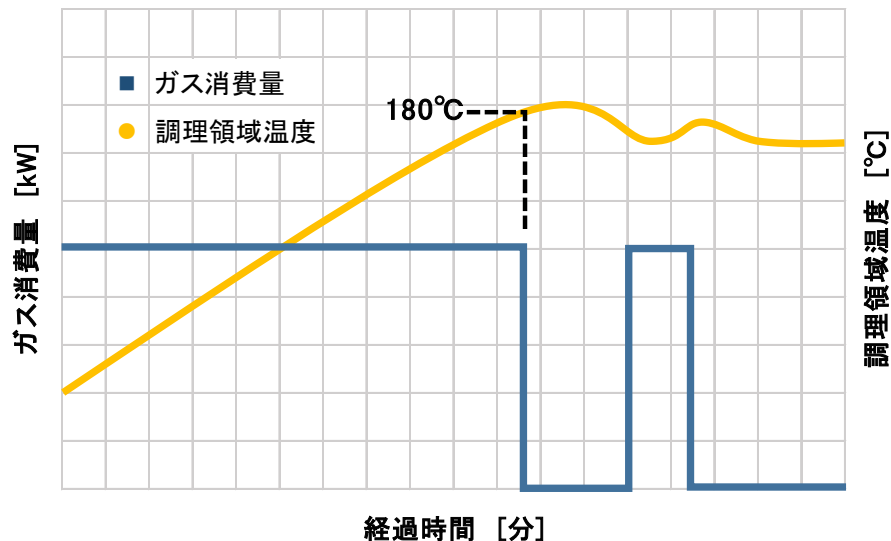


図 7.8.1 最大エネルギー消費量試験グラフ

(2) 熱効率

特に規定しない。

（3）立上り性能

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^{*43} 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]

^{*43} 温度センサー位置付近であることが多い。

- ア) グリドル板面上に本基準の「**図 5 グリドル板面測定点図**」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、積算電力測定器およびガスメータ（消費量の積算値）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 T_g [min] とエネルギー消費量 P_s [kWh/回] を測定する。
- キ) 試験は、同一条件で 2 回以上行い、2 回の立上り性能 T_s [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、試験機器の最大エネルギー消費量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。

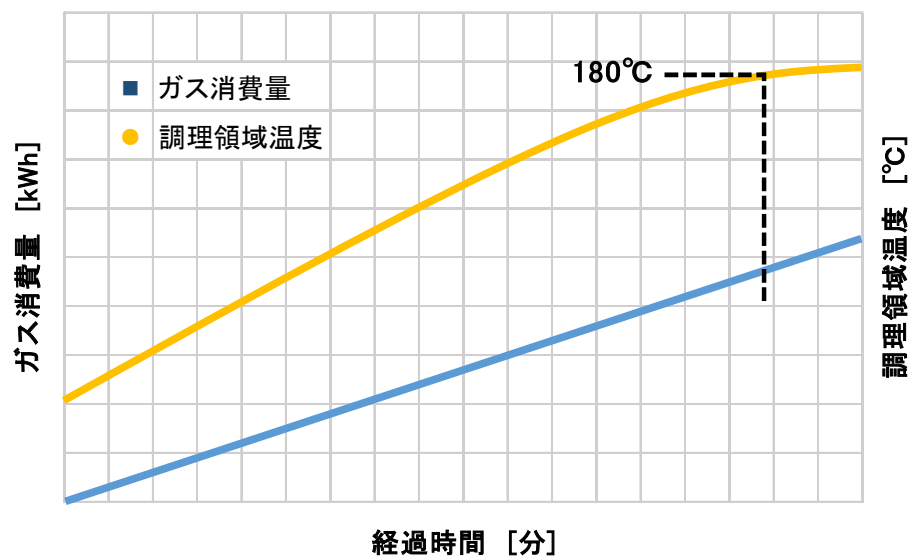


図 7.8.2 立上り試験グラフ

（４）調理能力

調理品目をハンバーグステーキとし、150 g/個、厚み 20 mm の冷蔵生ハンバーグを食材とする。温度設定を 180 °C にして、十分に予熱後、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の後、次の回の食材の投入を始める。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 50 mm 内側の調理領域内部に食材 1 個あたり 125 mm×115 mm 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、手捏ね再成形時間も含めて $5 V_m$ [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 °C 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、 $3 V_m$ [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、次の回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] およびエネルギー消費量 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°C 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 時間以上保存して充分解凍されたものとする。なお、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おく。
- イ) 予備試験を行い調理時間および工程を決める。取り出し開始は、投入から 9 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°C 以上となる時間を事前に確認して決めること。
- ウ) 1 回当たりの最大調理量[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 1 個あたり 125mm×115mm の専有面積を確保する個数とする。
- エ) 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、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。
- オ) 1 回の調理が終了して全部の食材を取り出した後、次の調理の始める（食材の

投入開始) 前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 1 個あたり 3 秒で、合計 $3V_m[s]$ の時間とする。

- カ) 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] とエネルギー消費量 P_c [kWh/回] を同時に測定してそれぞれ平均して求める。
- キ) 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、適宜調理補助者を使用する必要がある。
- ク) 参考のために調理試験のタイムチャート例を示す。(図 7.8.3)

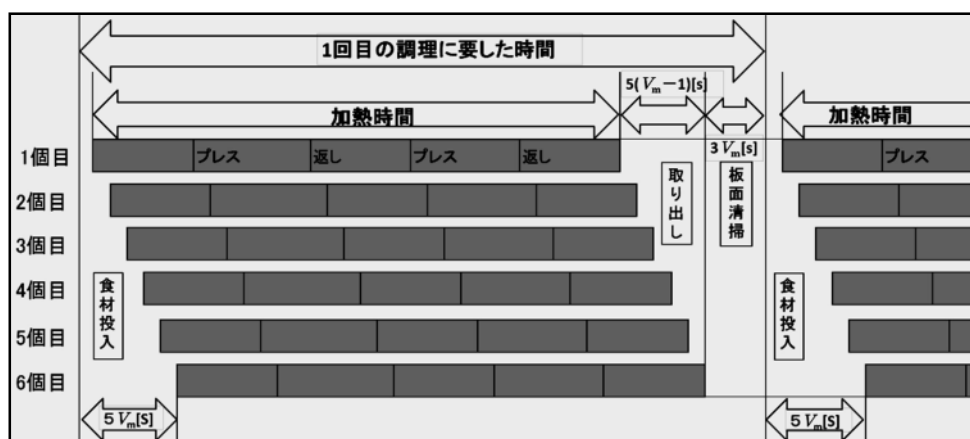


図 7.8.3 調理試験のタイムチャート例

(5) エネルギー消費量

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]

※ 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立上り時エネルギー消費量 Q_s は、それぞれ個別に算出する。

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]

※ 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。

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[kWh]

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]

※ 電気およびガスなど複数のエネルギー源を消費する試験機器の待機時エネルギー消費量 Q_i および省エネ待機時エネルギー消費量 Q_{iL} は、それぞれ個別に算出する。

- ア) 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。
- イ) 待機時エネルギー消費量 Q_i [kWh/h] は、待機状態の維持に要するエネルギー消費量とし、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。なお、待機状態に達した後の温度変化が少ないPID 制御などの温度調節機能をもつ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、15分以上とする。

- ウ) 省エネ待機時エネルギー消費量 Q_{iL} [kWh/h]は、省エネ待機状態の維持に要するエネルギー消費量とし、1時間あたりの値で表す。省エネ待機時エネルギー消費量 Q_{iL} [kWh/h]の測定時間は、前項の待機時エネルギー消費量の測定時間と同様に扱う。
- 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、待機時エネルギー消費量 Q_i [kWh/h]および省エネ待機時エネルギー消費量 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

$$Q_{dH} = n_s Q_s + h_c Q_c + h_i Q_i \quad (6.8.7)$$

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

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^{*44}

h_i : 待機時間[h/日] 標準値は 6.5 h/日

h_d : 稼働時間[h/日] 標準値は 10 h/日

v_d : 日あたり調理量[個/日] 標準値は冷蔵生ハンバーグ 200 個/日

n_s : 立上り回数[回/日] 標準値は 1 回/日

^{*44} 繁忙時間帯 4 時間のうち 2 時間半、閑散時間帯 6 時間のうち 1 時間を想定している。

(6) 給水量または給湯量

特に規定しない。

（7）均一性

待機状態の維持中に、調理領域内部および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^{*45}。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[$^\circ\text{C}$]^{*46}

適温領域面積 A_p [m^2] は、調理領域温度の平均値 $\theta_a \pm 10^\circ\text{C}$ 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、調理領域温度の平均値 θ_a [$^\circ\text{C}$]を起点として 10°C 間隔で描く。

^{*45} 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、設定温度に達してから1時間以上経た後、2時間以上とする。設定温度に達した後の温度変化が少ないPID制御などの温度調節機能をもつ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、15分以上とする。

^{*46} 小数第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) 本基準の「**図 5 グリドル板面測定点図**」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、各測定点の温度を1分間周期にて測定記録する。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。なお、待機状態に達した後の温度変化が少ないPID制御などの温度調節機能をもつ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、15分以上とする。

表 7.8.1 均一性温度測定データの一例

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				i_i	i_e
	1	2	~	15	16	17	~	31	調理領域内の $\theta_a \pm 10^\circ\text{C}$ 以内 の測定点数	調理領域境界線 上の $\theta_a \pm 10^\circ\text{C}$ 以内の測定点数
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		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		182.6	15	13
合計									895	749
i_{IA}									900	

- ウ) 調理境界線上の測定点は、調理領域内の測定点には含まない。
- エ) そのデータに基づいて i_i および i_e を集計し、均一性指数(I_s)を算出する。
- オ) 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、平均値 θ_a [°C] を中心に 10°C 間隔で等温線図 (図 7.8.3 を参照) 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 [m²] 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。

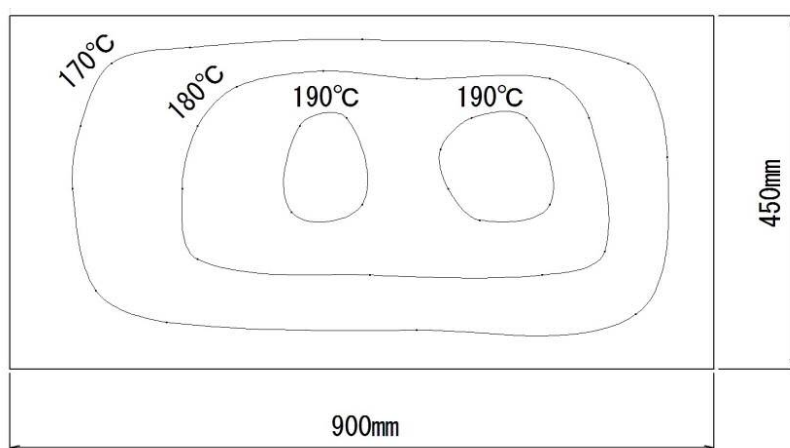


図7.8.3 グリドル板面温度の等温線の例