

## 7.3 ティルティングパン 性能測定マニュアル（ガス機器）

**準備** 試験機器の他に次のものを用意する。

① **攪拌羽根（図 7.3.1）** または **電動攪拌機（図 7.3.2）**

攪拌羽根および電動攪拌機を用いる場合は、パン内の水を均一に攪拌できるものを用いる。試験鍋内の水を均一に攪拌できるものを用いる。（攪拌羽根を用いる場合は、材質はステンレス鋼材 SUS304 が望ましい。）



図 7.3.1 攪拌羽根



図 7.3.2 電動攪拌機

② **試験食材**（けんちん汁：製造者が推奨する、調理能力試験 1 回あたりの最大調理量）

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、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

④ **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 $\varepsilon_p$ [%]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 $p_r$ [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 $\varepsilon_p$ [%]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]

$\varepsilon_p$  : 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**

パンの70%の水位まで水を入れ、フタを閉め<sup>\*22</sup>、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。

<sup>\*22</sup> 必要ときにはフタを開けてもよい。

- ア) 試験機器のパンにステンレスワイヤーなどで温度センサーをセットする。
- イ) 試験機器のパンに約70%の水位になる計量（記録 $M_s$  [kg]）した水を入れ、フタをしてパン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、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、試験機器の最大入力（入力調節器および温度調節器を最大値）にセットして行う。
- エ) 加熱開始と同時に温度記録、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) 加熱を始め、温度が上昇して沸騰を始めたらフタを開ける。（加熱時間の中に、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) 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  $p_{xG}[\text{kW}]$  および最大消費電力  $p_{xE}[\text{kW}]$  を求める。

最大ガス消費量  $p_{xG}[\text{kW}]$  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。

ク) 本試験は、立上り性能試験と一連で行うと効率が良い。

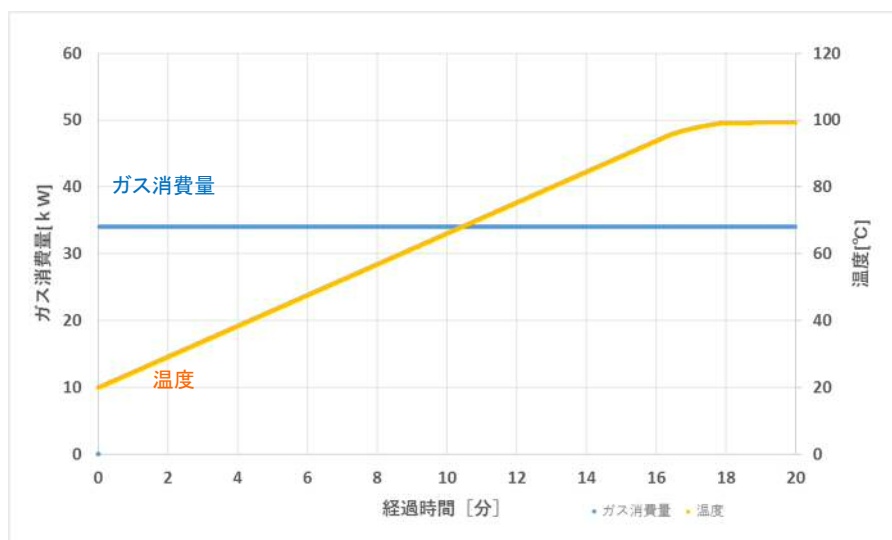


図 7.3.3 最大エネルギー消費量試験グラフ

## （２） 熱効率

### ①立上り時熱効率

パンの 70 % の水位まで水を入れ、フタを閉め、室温になじませた後、加熱に用いる水の初温  $\theta_s$  [°C] を測定する。最大入力で加熱を始め、水温が初温  $\theta_s$  [°C] より 45 °C 上昇した時に攪拌羽根等で攪拌を始め、初温  $\theta_s$  [°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、到達最高温度を加熱された水の最終温度  $\theta_f$  [°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  $\eta_s$  [%] は、式(6.3.1) で計算される。

$$\eta_s = \frac{CM_s(\theta_f - \theta_s)}{3600P_t} \times 100 \quad (6.3.1)$$

$\eta_s$ : 立上り時熱効率[%]

$M_s$ : 加熱に用いる水の重量[kg]

$\theta_f$ : 加熱された水の最終温度[°C]

$\theta_s$ : 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

- ※ 試験場周囲の空気は、流動させないようにすること。特にパン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、パンや攪拌羽根に接触させないこと。
- ※ 試験開始後、終了するまでパン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。

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) パンの約70%の水位まで水を入れ、その水の重量を  $M_s$  [kg] とし、フタをして試験機器の最大入力（入力調節器および温度調節器を最大値）にて加熱を開始する。なお、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。（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）

ウ) 水温が初温  $\theta_s$  [°C] より 45°C 上昇したときに攪拌を始め、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）

エ) さらに攪拌を続け、その到達最高温度（最終温度）  $\theta_f$  [°C] およびガス消費量  $P_{tG}$  [kWh]

を測定し、立上り時熱効率 $h_s$ [%]を計算する。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 $h_s$ [%]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。

オ) 測定結果より図7.3.4のような立上り時熱効率試験グラフを作成する。

〔注意〕温度センサーに攪拌羽根が接触しないよう攪拌すること。

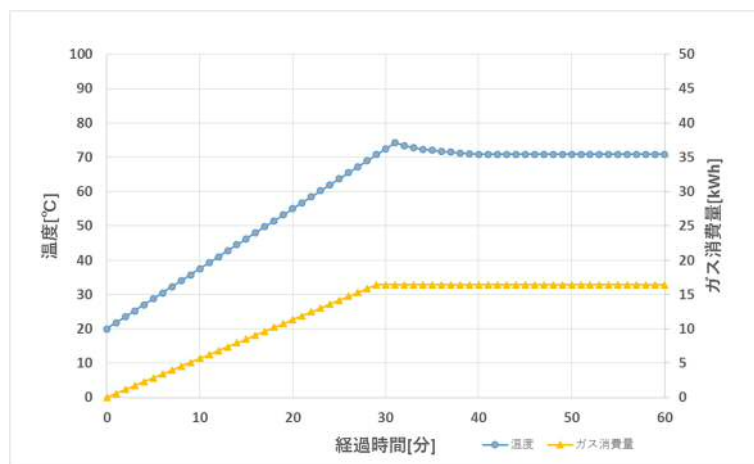


図 7.3.4 立上り時熱効率試験グラフ

## ② 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パンに水を入れ、フタを開け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  $M_b$ [kg] およびエネルギー消費量  $P_b$ [kWh]を測定する。沸騰時熱効率  $\eta_b$  [%] は、式(6.3.2)で計算される。

$$\eta_b = \frac{LM_b}{3600P_b} \times 100 \quad (6.3.2)$$

$\eta_b$ : 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 kJ/kg

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

※ ガス消費量 $P_{bG}$ 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。

ア) 機器の本体を重量計にのせ、ガスメータの設定をする。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) パンの約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、フタをせず最大入力（入力調節器および温度調節器を最大値）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、重量計の値とガス消費量を2分間隔以下で15分以上記録する。（加熱時間の中に、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）

- ウ) 図7.3.5のようなグラフを作成し、蒸発量とガス消費量が安定している事を確認する。測定した15分以上の蒸発量 $M_b$ [kg]とガス消費量 $P_{bG}$ [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。
- オ) 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。

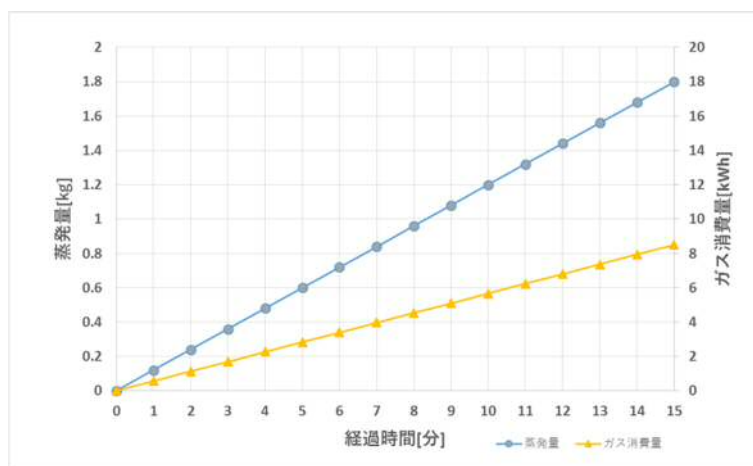


図 7.3.5 沸騰時熱効率試験グラフ

### (3) 立上り性能

パンの 70 % の水位まで水を入れ、フタを閉め、室温になじませた後、加熱に用いる水の初温  $\theta_s$  [°C] を測定する。最大入力で加熱を始め、水温が 95 °C に達した時間  $T_g$  [min] を測定する。立上り性能  $t_s$  [s/kg °C] は、式(6.3.3) で計算される。

$$t_s = \frac{60T_g}{M_s(95 - \theta_s)} \quad (6.3.3)$$

$t_s$ : 立上り性能[s/kg °C]

$T_g$ : 水温が 95 °C に達した時間[min]

$M_s$ : 加熱に用いる水の重量[kg]

$\theta_s$ : 加熱に用いる水の初温[°C]

- 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を取り付け、温度記録計をセットしておく。
- イ) パンの約70%の水を入れ、その水の重量を $M_s$ [kg]とし、フタをして電源を投入、試験機器の最大入力（入力調節器および温度調節器を最大値）にて加熱を開始する。なお、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。（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。なお、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)

- ウ) 初温 $\theta_s$ [°C]から95°Cまで上昇するのに要した時間 $T_g$ [min]を測定し、立上り性能 $t_s$ [s/kg °C]を計算する。
- エ) 測定結果より以下のような立上り試験グラフを作成する。
- オ) 試験は、同一条件で2回以上行い、2回の立上り性能 $T_s$ [s/kg °C]の差が相加平均の10%以下になった時、その相加平均値を持って結果とする。
- カ) 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。

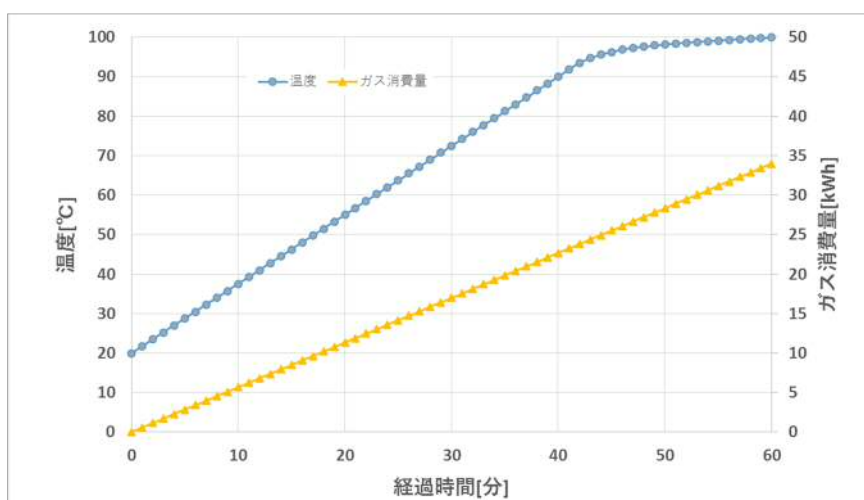


図 7.3.6 立上り試験グラフ



#### （４）調理能力

調理品目をけんちん汁とし、小学校用を想定した食材を巻末資料 1 に示す。最大調理量  $V_m$ [食/回] の食材を用意し、図 3 に示す予熱、炒め、煮立ておよび煮込みの工程<sup>\*23</sup>で調理する。ただし、食材を用いる代わりに、巻末資料 1 に示す方法で水に置き換えてもよい。

最大調理量  $V_m$ [食/回] は、パンの 70 % の水位に相当する量を目安とし、製造者の推奨値とする。煮込み設定温度  $\theta_4$ [°C] は、沸騰寸前の状態を維持するため、煮込み終了時のパン底表面の温度が煮込み開始時のパン底表面の温度より 2 °C 下回らない温度を目安とし、予備試験で求める。調理に要した時間  $T_c$ [min/回] は、予熱開始から煮込み終了までの時間とする。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。

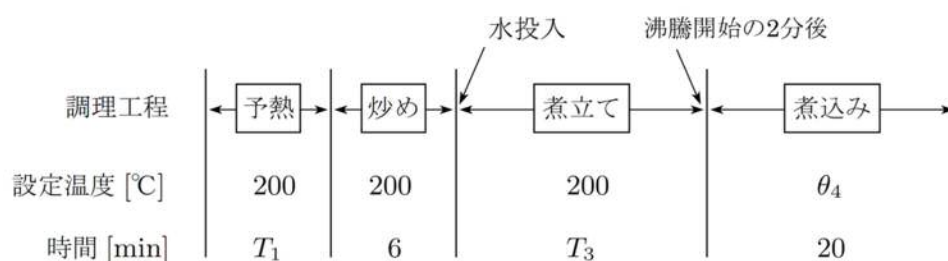


図 3 けんちん汁の調理工程

$\theta_4$ : 煮込み設定温度[°C] 沸騰寸前の状態を維持できる温度

$T_1$ : 予熱時間[min] パン底表面の最高温度が 150 °C に達した時間

$T_3$ : 煮立て時間[min] 水投入から、沸騰開始の 2 分後までの時間

\*23 煮立て時および煮込み時には、フタを閉める。

※ 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エネルギー消費量  $P_c$  は、すべてのエネルギー源を同時に測定し、それぞれ個別に算出する。

※ ガス消費量  $P_{cG}$  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。

ア) 調理能力試験に先立って予備試験を行うなどして次の値を決める。

a. 予熱時間  $T_1$ [min]

温度調節器の設定を 200°C にして、パンの中心付近に数点の温度センサーを貼り付けて、常温からパンを空で加熱を開始し、各点の温度上昇を測定し、最も高い温度の測定点の温度が 150°C に達する時間 [min] を求める。それを予熱時間  $T_1$ [min] とする。

b. 炒め時間 6[min]

炒め時間 [min] は、固定値の 6 [min] である。

c. 煮立て時間  $T_3$ [min]

煮立て時間 $T_3$  [min]は、水投入から沸騰開始の2分後までの時間[min]とする。  
これは実際の調理試験で測定する。

## d. 煮込み時の温度調節器の設定

試験食材総量または等価熱容量の水の量をパンに入れ温度調節器の設定を  
200℃以上にして加熱沸騰させた後、温度調節器の設置を95℃以上で沸騰寸前  
状態（一部プツプツと沸いている状態）を維持できる設定値を求め、それを煮  
込み時の温度設定値とする。立上り性能試験の後、継続して行うと効率的であ  
る。

試験食材または等価熱容量の水の量は、本マニュアルの表7.3.1および本基準の  
式(A1)から求める。

イ) 調理能力試験の調理品目は、けんちん汁とし、1回あたりの調理において製造事  
業者が推奨する最大調理量  $V_m$ [食/回]分の食材を用意する。なお、1人分の食材は  
206g（仕上がり 200g）とし、その詳細は表 7.3.1 のとおりとする。

表 7.3.1 小学校用を想定したけんちん汁の食材

食材	1人分 重量 [g]	標準的な 水分量 [%]	標準的な 比熱 [cal/g℃]	標準的な 温度 [℃]
鶏肉（20 g/切）	16	72.8	0.83	3
人参（いちょう5 mm）	8	89.6	0.92	7
大根（いちょう5 mm）	12	94.6	0.97	7
ごぼう（さきがき）	8	81.7	0.94	7
里芋（乱切り5g）	20	84.1	0.90	7
こんにゃく（色紙切り5mm）	12	96.2	0.98	7
木綿豆腐（15 mm角）	20	86.8	0.91	7
長ねぎ（輪切り5 mm）	8	91.7	0.95	7
ごま油	0.6		0.48	20
塩	0.4	0.1	0.37	20
濃口醤油	4		1.00	20
酒	2		1.00	20
水	95		1.00	15
合計	206			

ウ) 試験食材は、試験の12時間前から冷蔵庫内にて冷蔵状態であり、試験直前に室内に取り出すものとする。冷蔵温度は、鶏肉の場合には3～5℃、ごぼう、こんにゃく、人参、大根、里芋、木綿豆腐および長ねぎの場合には5～9℃とする。なお、鶏肉に関して、冷凍品を使用する場合は、試験の36時間以上前に冷凍庫から冷蔵庫に移し、十分解凍されているものを使用すること。野菜などは、洗浄、切裁を済ませた後に冷蔵庫に格納、木綿豆腐およびこんにゃくは、試験直前に冷蔵庫より出して切裁するものとする。なお、ごま油、塩、濃口醤油および酒は20℃を標準とし、水は15℃を標準とする。

エ) 標準調理工程の詳細は、次のとおり。

表 7.3.2 けんちん汁の標準調理工程

調理手順	工程	時間 [min]	設定温度
①パンの予熱	予熱	パン底表面温度が150℃に達するまでの時間	200℃
②予熱が完了したら、油を入れパン全体に油を廻す。	炒め	30秒(目安)	
③鶏肉を入れて炒める。		2分30秒(目安)	
④ごぼう、コンニャクを入れて炒める。		1分(目安)	
⑤人参、大根、里芋を順次入れて炒める。		2分(目安)	
⑥水を入れる。	煮立て	水投入から沸騰開始の二分後までの時間	
⑦沸騰するまで蓋をして加熱する。			
⑧沸騰したら蓋を開け、あく取りをしながら更に2分間煮立てる。			
⑨出力を調節して、蓋をして煮込む。	煮込み	10分(目安)	沸騰寸前の状態を維持できる設定温度
⑩豆腐を入れ煮込みを継続する。		7分(目安)	
⑪調味料を入れ煮込みを継続する。		1分(目安)	
⑫ネギを入れ煮込みを継続する。		2分(目安)	
⑬出来上がり。		終了	

- オ) 表7.3.1の「小学校用を想定したけんちん汁の食材」に規定する食材によって、表7.3.2の「けんちん汁の標準調理工程」に従って調理を行い、予熱開始から調理完了までの時間を調理に要した時間 $T_c$ [min]として測定する。(予熱開始と同時に消費電力量およびガス消費量の積算値の計測をスタートさせる。なお、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) 煮立てと煮込みの工程中、あく取りや食材投入などの作業を行う時以外は、パンのフタを閉じておくのを基本とする。
- キ) 表7.3.2の「けんちん汁の標準調理工程」の煮立て工程の水投入から沸騰するまでの時間は、試験食材の量および水の量、試験機器の入力および熱効率等によって異なるため、調理試験時に試験機器をよく観察する必要がある。沸騰するとパンとフタの間隙などから蒸気が単に出るだけでなく噴き出すようになる。
- ク) 蒸気がよく出ると思われるパンとフタの間隙近傍の空中で、蒸気が噴き出せばその蒸気が直接当たると思われるところに温度センサーを置いておくとよい。沸騰を開始すると、そのセンサーが急激な温度上昇を感知する。その時を沸騰開始とすれば容易に判断できる。
- ケ) 沸騰したら、フタをあげそのまま2分間その沸騰を継続させる。その間にあく取り

を行う。

- コ) 沸騰後2分経過すると試験機器の入力を調節し、予備試験で求めておいた沸騰寸前の状態を維持する温度設置 $\theta_4$ [°C]に設定して、フタをして20分間の煮込み工程に入る。
- サ) 煮込み工程中では、食材を投入する時以外は、フタを閉めておくものとする。
- シ) 上記調理に要した時間  $T_c$ [min/回]の間のエネルギー消費量を調理能力試験時のエネルギー消費量  $P_c$ [kWh/回]として測定する。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エネルギー消費量  $P_c$ は、すべてのエネルギー源を同時に測定し、それぞれ個別に算出する。
- ス) 食材を水に置き換えた調理能力試験の場合
- a. 食材を水に置き換えるために、まず試験に用いる水の温度 $\theta_w$ [°C]を測定する。
  - b. **表 7.3.1** の試験用けんちん汁標準レシピから、標準温度の材料と熱容量が等価な水の量を下記の式によって算出して、それぞれの食材を水に置き換える場合の1人分重量  $w_w$  [g]とする。

食材を水に置き換える方法

食材を用いる代わりに、式(A1)で計算される水に置き換えてもよい。

$$w_w = m_c C_p \frac{100 - \theta_m}{100 - \theta_w} \quad (A1)$$

$w_w$ : 水に置き換える場合の1人分重量[g]

$m_c$ : 食材の1人分重量[g] (表 7.3.3)

$C_p$ : 食材の標準的な比熱[cal/g °C] (表 7.3.3)

$\theta_m$ : 食材の標準的な温度[°C] (表 7.3.3)

$\theta_w$ : 試験に用いる水の温度[°C] (表 7.3.3)

**表 7.3.1** の食材の標準的な比熱は、固体食品の比熱および含水率の関係式 (A2)に、**表 7.3.1** の食材の標準的な水分量を代入して求めた。

$$C_p = 0.37 + 0.63 \times \frac{X_w}{100} \quad (A2)$$

$C_p$ : 固体食品の比熱[cal/g °C]

$X_w$ : 固体食品の含水率[%]

c. 水に置き換えた調理能力試験の水量計算例を表 7.3.3 に示す。

表 7.3.3 食材を水に置き換えた調理能力試験の水量計算例

食 材	食材の 1人分重量 $m_c$ [g]	食材の 標準的な 比熱 $C_p$ [cal/g °C]	食材の 標準的な 温度 $\theta_m$ [°C]	食材を水に置き換えた試験水量		
				1人分重量 $w_w$ [g]	$w_w \times V_m$ [g]	工程ごとの 試験水量 [g]
ごま油	0.6	0.48	20	0.3	81	81
鶏肉(20g/切)	16.0	0.83	3	16.1	4347	4347
ごぼう(さきがき)	8.0	0.94	7	8.7	2349	6048
こんにゃく(色紙切り5mm)	12.0	0.98	7	13.7	3699	
人参(いちょう5mm)	8.0	0.92	7	8.6	2322	11610
大根(いちょう5mm)	12.0	0.97	7	13.5	3645	
里芋(乱切り5g)	20.0	0.90	7	20.9	5643	
水	95.0	1.00	15	100.9	27243	27243
木綿豆腐(15mm 角)	20.0	0.91	7	21.2	5724	5724
塩	0.4	0.37	20	0.1	27	1647
濃口醤油	4.0	1.00	20	4.0	1080	
酒	2.0	1.00	20	2.0	540	
長ねぎ(輪切り5mm)	8.0	0.95	7	8.8	2376	2376
合 計				218.8	59076	59076
$V_m$ : 最大調理量[食/回]				$V_m =$	270 (食/回)	
$\theta_w$ : 試験に用いる水の温度[°C]				$\theta_w =$	20.0 (°C)	

d. 表 7.3.2 の標準調理工程に従いそれぞれの食材投入と同じタイミングでその食材と置き換えた試験水量を投入し、あたかも実際に調理しているかのように疑似的な調理を行い、予熱開始から調理完了までの時間を調理に要した時間  $T_c$ [min/回]とし、その時のエネルギー消費量を調理能力試験時のエネルギー消費量  $P_c$ [kWh/回]として測定する。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エネルギー消費量  $P_c$ は、すべてのエネルギー源を同時に測定し、それぞれ個別に算出する。

**(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**

$$Q_c = P_c \quad (6.3.4)$$

$Q_c$ : 調理時エネルギー消費量 [kWh/回]

$P_c$ : 消費エネルギー消費量 [kWh/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**

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**

$$Q_{dN} = n_d Q_c \quad (6.3.5)$$

$Q_{dN}$ : 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

### 測定点の位置

調理領域は、パン底面の外周から 50mm 内側（図 4 の色塗り部）とする。調理領域境界線上の測定点は、図 4 の●印とする。調理領域内部の測定点は、図 4 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。

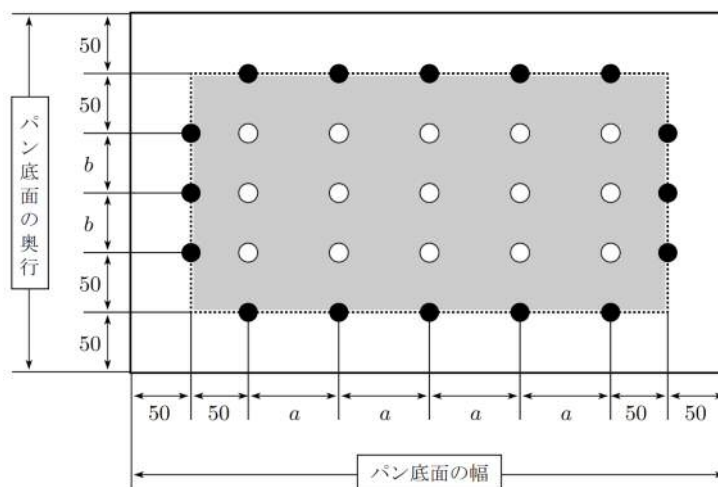


図 4 パン底面測定点図

パンの中を空にして、調理領域温度が 180 °C 近辺になっている状態を維持する。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\*24。加熱面の表面温度の均一性指数  $I_s$  は、式(6.3.6) で計算される。

$$I_s = \frac{2 i_i + i_e}{2 i_{iA}} \times 100 \quad (6.3.6)$$

$I_s$ : 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]

$\theta_a$ : 調理領域温度の平均値[°C]\*25

\*24 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。

\*25 小数第一位を四捨五入する。ただし、190℃以上の場合には190℃、170℃以下の場合には170℃とする。

- ア) 本基準の「**図 4 パン底面測定点図**」に従って熱電対を取り付け、温度記録計をセットしておく。
- イ) 試験機の温度調節器の温度を180℃に設定し加熱を開始、温調運転に到達後、調理領域内の全測温点の平均温度 $\theta_a$ [℃]が極力180℃近辺になるように温度調節器の設定温度を調節する。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した直後までとし、全測定点の温度を1分間隔にて測定記録する。(表7.3.4)  
 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) 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。

表 7.3.4 均一性温度測定データ

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				$i_i$ 調理領域内の 適温範囲 内の測定点 数	$i_e$ 調理領域境 界線上で適 温範囲内の 測定点数
	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6	# 7	# 8		
経過 時間 (分)										
1										
2										
3										
⋮										
⋮										
60										
									合計	
									$i_{iA}$	



適温領域面積  $A_p$  [m<sup>2</sup>] 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  $\theta_a$  [°C] を起点として  $10^\circ\text{C}$  間隔で描く。

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  $\theta_a$  [°C] を中心に  $10^\circ\text{C}$  間隔で等高線図（図 7.3.7 を参照）を作成する。等高線図は、表計算ソフトの等高線図作成機能等を使うなどして作成し、それを CAD に貼り付けるなどして平均値  $\theta_a$  [°C]  $\pm 10^\circ\text{C}$  以内の領域の面積  $A_p$  [m<sup>2</sup>] を計算する。

〔注意〕

- ・テスト場周囲の空気は流動させないようにすること。特に、パンに空調の風などが直接当たらないように注意すること。
- ・温度センサーの先端は鍋表面から剥離しないように注意すること。

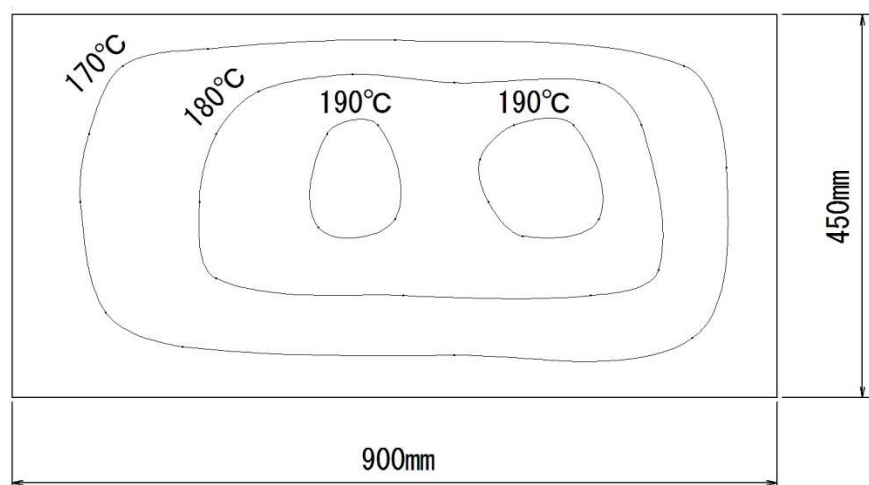


図 7.3.7 等高線図