

ガスグリドル付きこんろに係る検証実験

1 実験目的

新たに市場に流通する予定であるガスグリドル付こんろと可燃物等までの離隔距離が、現在の省令別表で定めているガスグリドル付こんろと同等の規定で支障ないか検証することを目的とする。

2 実験場所、実験日時、実験実施者

- (1) 場 所：一般財団法人日本ガス機器検査協会 大阪検査所
一般財団法人日本ガス機器検査協会 東京検査所（一部の予備実験）
- (2) 実施日：平成 27 年 1 月 19 日から平成 27 年 2 月 23 日
- (3) 実施者：一般財団法人日本ガス機器検査協会

3 実験方法等

(1) 実験方法

対象火気設備等及び対象火気器具等の離隔距離に関する基準（平成 14 年消防庁告示第 1 号）で定める通常燃焼試験^{※1}及び異常燃焼試験^{※2}を実施した。

- ※1 通常燃焼試験：通常想定される使用における最大の燃焼となる状態で実施する試験。定常状態（測定する位置における温度上昇が 30 分間につき、0.5 度以下になった状態）に達するまで実施する。
ガス機器における周辺可燃物表面の許容最高温度は 100 度
- ※2 異常燃焼試験：温度制御装置等が異常となった場合において最大の燃焼となる状態で実施する試験。安全装置が作動するまで実施する。
ガス機器における周辺可燃物表面の許容最高温度は 135 度

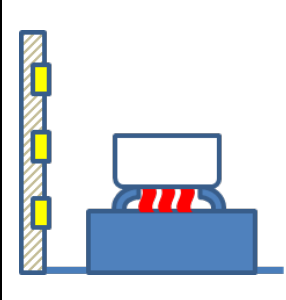
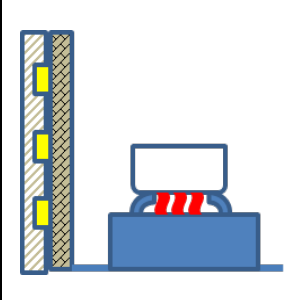
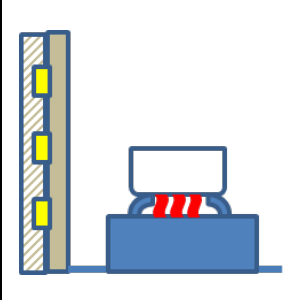
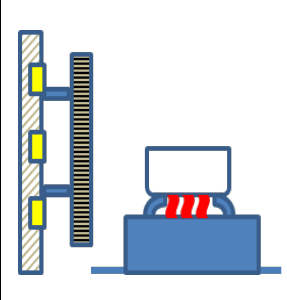
告示第 1 号は、可燃物等までの離隔距離を求める基準であるが、省令別表は、表面仕上げが「不燃」と「不燃以外」の場合に区分して離隔距離を定めているため、仕上げが「不燃」と「不燃以外」の場合について検証した。


なお、省令別表備考では「不燃」仕上げの仕様を 2 種類、「不燃以外」仕上げの仕様を 2 種類示しており、これらの何れが危険側になるか不明であったため、今回の実験では 4 種類の仕上げについてそれぞれ検証した。


4 種類の仕上げは、仕上げの細部について示した通知（昭和 54 年消防予第 202 号等）に基づき、以下のように設定した。


また、合板の表面から約 1mm の部分に銅円板と接着して熱電対を埋め込み、温度の測定を行った。


図-1 設定した仕上げの区分


不燃以外		不 燃	
①不燃材料以外 (合板のみ)	②これに類似 (合板+ステンレス板)	③不燃材料 (合板+石膏ボード)	④防熱板 (合板+防熱板)
			

 : 合板 (t=20mm)

 : ステンレス (t=0.4mm)

 : 熱電対 (基盤目状に 10 cm 等間隔で配置)

 : 石膏ボード (12.5mm × 4枚)

 : ステンレス (t=0.5mm)

①不燃材料以外
(合板のみ)



②これに類似
(合板+ステンレス板)



③不燃材料

(合板+石膏ボード)



④防熱板

(合板+防熱板)



①：不燃材料以外（合板）について

含水率の影響で表面温度が変わる可能性がある。

⇒含水率 14%以下を確認する。

②：「これに類似する仕上げ」について（昭和 54 年消防予第 202 号より）

表面が不燃材料で仕上げたものであっても可燃性の下地の炭化等により着火の危険性のあるものをいう。

（ステンレス等の金属板のみで仕上げを行ったもの等）

⇒金属板仕上げの場合、防蝕等の観点からステンレスが使用されることが多い。

一般的には 0.4mm 以上の厚さの板が使用されているので、検証では 0.4mm のステンレス板を使用する。

③：「不燃材料で有効に仕上げ」について

- 建基令第 108 条第 2 号に規定する防火構造（改正後の建基令における準耐火構造に該当）と同等以上の防火性能を有するものであること。（昭和 54 年消防予第 202 号）



- 準耐火構造の壁等は、不燃材料、準不燃材料、難燃材料又はその他の材料で構成される構造となるため、火気使用設備器具側の壁等の防火被覆により判断すること。
- 木材等からの出火危険に対する安全性を考慮している。（平成 5 年消防予第 233 号）

⇒上記の通知に基づき「不燃材料で有効に仕上げ」は、ガス機器等を設置した箇所の下地（木材等）の表面が室温 35℃としたとき 100℃を越えないこととして運用している。（木材の低温発火防止のため）本実験は、ガスグリドル付こんろとガスグリル付こんろが同じ離隔距離で良いか、検証することが目的のため、③のパターンは以下の要領で行う。

- 比較の対象である設備（ガスグリル付こんろ）において予備実験を行い、下地（合板）の表面が室温 35℃としたとき 100℃を越えない壁の条件を設定する。

例えば、下記のアでは 100℃を越えたため、石膏ボード厚さを増しイで実験を行った結果、下地の表面温度が 100℃以下となった場合、イで本実験を行う。

例 ア 合板+12.5mm 石膏ボード⇒ NG（100℃越え）

イ 合板+15.0mm 石膏ボード⇒ OK（100℃以下）

④：「防熱板」について（昭和 54 年消防予第 202 号より）

（1）金属以外の防熱板（ケイ酸カルシウム板等）

（2）金属製の防熱板

ア 普通鋼板の防熱板

イ ステンレス鋼板の防熱板

0.3mm 以上のステンレス鋼板で、可燃物と防熱板との間に 1 cm以上の空間が設けられ、かつ、不燃材料のスペーサーで保持されるもの。

⇒ 通知においては、防熱板の材質としてケイ酸カルシウム板や鋼板も示しているが、防蝕、清掃等の観点からステンレスを使用することが多いため、ステンレス防熱板（スペーサー金属製）で検証する。
なお、市場に流通している防熱板は 0.5mm のステンレス板を使用しているため、これを用いる。

また、現在の省令別表で定めているガスグリル付こんろと同等の離隔距離で支障ないか検証することが目的であるため、ガスグリドル付こんろと仕上げ表面までの距離は、省令別表においてガスグリル付こんろで適用している以下の距離で設定して実験を実施した。

表一 1 省令別表で規定する離隔距離

仕上げ	上方	側方	前方	後方
不燃	80 cm	0 cm	—	0 cm
不燃以外	100 cm	15 cm ※	15 cm	15 cm ※

※機器本体の上方の側方又は後方の離隔距離

鍋の材質及び直径は、後述の予備実験の結果を踏まえ、アルミ製の鍋とし、直径は使用することが想定される鍋のうち、最大口径の鍋を使用することとした。

鍋の中身については、水の場合と油の場合で、周辺可燃物の温度は、ほぼ同等になることが過去の実験結果により確認されているので、本実験では、鍋の中身を水とした。

また、本実験は、新たに流通することが予想されるガスグリドル付こんろの検証が目的であるため、異常燃焼試験では、グリドル部の温度制御装置を人為的に異常状態として実施した。

各実験の回数は3回とした。なお、通常燃焼試験の結果から厳しい結果が出る条件が判明したため、異常燃焼試験については、通常燃焼試験の結果が危険側の仕上げのみ実施した。

表一 2 実験実施状況

試験区分	仕上げ区分	実験No.	仕上げ	実施回数
通常燃焼試験	不燃以外	1	①合板のみ	3
		2	②合板+ステンレス板	3
	不燃	3	③合板+石膏ボード	3
		4	④合板+防熱板	3
異常燃焼試験	不燃以外	5	①合板のみ (①、②のうち危険側を選択)	3
	不燃	6	③合板+石膏ボード (③、④のうち危険側を選択)	3

(2) 使用資機材

- ・ガスグリドル付こんろ（試験用試作品）（JIS 相当品）

〈実測ガス消費量〉

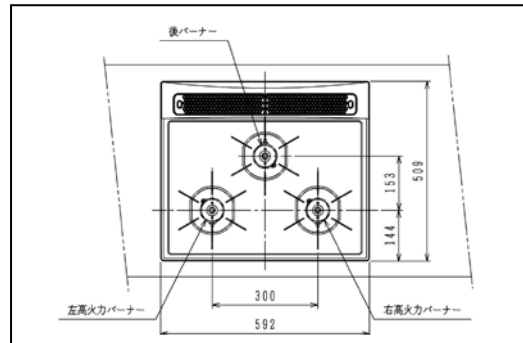
左こんろ 4.76 kW（最大）

右こんろ 4.75 kW（最大）

後こんろ 3.85 kW（最大）

グリドル 2.31 kW（最大）

計 14.40 kW（運転時最大）



- ・試験用鍋（アルミ製）

直径 28 cm×深さ 12.8 cm×2 個（左こんろ、右こんろ）

直径 14 cm×深さ 6.4 cm×1 個（後こんろ）

- ・普通合板（20mm）
- ・ステンレス板（SUS304 t=0.4 mm）
- ・防熱板（SUS430 t=0.5 mm）
- ・石膏ボード（12.5mm）



(3) 実験手順

ア 通常燃焼試験

- (ア) 合板の含水率を計測する。（14 %以下であることを確認。）
- (イ) 各鍋に水を入れる。（鍋深さの 1/2 以上）※試験中、随時必要量を継ぎ足す。
- (ウ) 各こんろ及びグリドル部を燃焼状態とする。
- (エ) 定常状態に達した際の熱電対温度及び試験周囲温度を測定する。

イ 異常燃焼試験

- (ア) グリドル部の温度制御装置を人為的に異常状態とする。
- (イ) 合板の含水率を計測する。(14 %以下であることを確認。)
- (ウ) 各鍋に水を入れる。(鍋深さの 1/2 以上) ※試験中、随時必要量を継ぎ足す。
- (エ) 各こんろを燃焼状態とする。
- (オ) 定常状態に達した際、グリドル部の燃焼を開始する。
- (カ) グリドル部の安全装置が作動した際の熱電対温度及び試験周囲温度を測定する。

4 実験結果

告示第 1 号では、試験周囲温度が基準周囲温度 (35 °C) 未満の場合は、許容最高温度と基準周囲温度の差を試験周囲温度に加えた温度により試験を行う旨が示されている。

試験周囲温度が異なる実験の測定結果を比較するため、この考えに基づき基準周囲温度 (35 °C) と試験周囲温度の差を各実験で計測した温度に加えて補正をした数値のうち、各部分における最高温度のデータを取りまとめた。

各実験のデータは参考資料 2-2 参照。

表-3 仕上げ区分が「不燃」の場合 (温度補正後)

仕上げ区分	燃焼区分	許容最高温度	可燃物 (合板) 表面温度			
			上方	側方	前方	後方
			80 cm	0 cm	—	0 cm
不燃	通常燃焼	100 度	90.4	99.9	—	91.7
	異常燃焼	135 度	83.9	99.3	—	84.3

表-4 仕上げ区分が「不燃以外」の場合 (温度補正後)

仕上げ区分	燃焼区分	許容最高温度	可燃物 (合板) 表面温度			
			上方	側方	前方	後方
			100 cm	15 cm *	15 cm	15 cm *
不燃以外	通常燃焼	100 度	76.1	74.7	68.8	76.9
	異常燃焼	135 度	73.0	75.6	57.7	77.2

※ 機器本体の上方の側方又は後方の離隔距離

5 考察

各実験の結果とも、補正後の温度が許容最高温度以下であったため、ガスグリドル付きこんろと可燃物等までの離隔距離は、現在のガスグリル付こんろと同等の規定で支障ない。

予備実験について

1 鍋材質の選定

鍋で使用される材質のうち、銅は熱伝導率が優れた金属であるため、銅製鍋で本実験を実施した場合、厳しい結果となることが予想された。

一方、JIS 規格では、アルミ製鍋を試験用鍋としてガスこんろ等の試験を実施している。

そこで、厳しい結果がでる鍋を本実験で使用する鍋の材質として選定するため、銅製鍋とアルミ製鍋の比較検証実験を行った。

実験では、直径、形状が近似したアルミ製鍋と銅製鍋に水を入れた状態でこんろを燃焼させ、周辺の可燃物（合板）の表面温度をそれぞれ3回測定した。

アルミ製鍋（直径 24 cm）



銅製鍋（直径 24 cm）



（形状がほぼ同じアルミ鍋と銅鍋を選定した。）



比較検証実験の状況

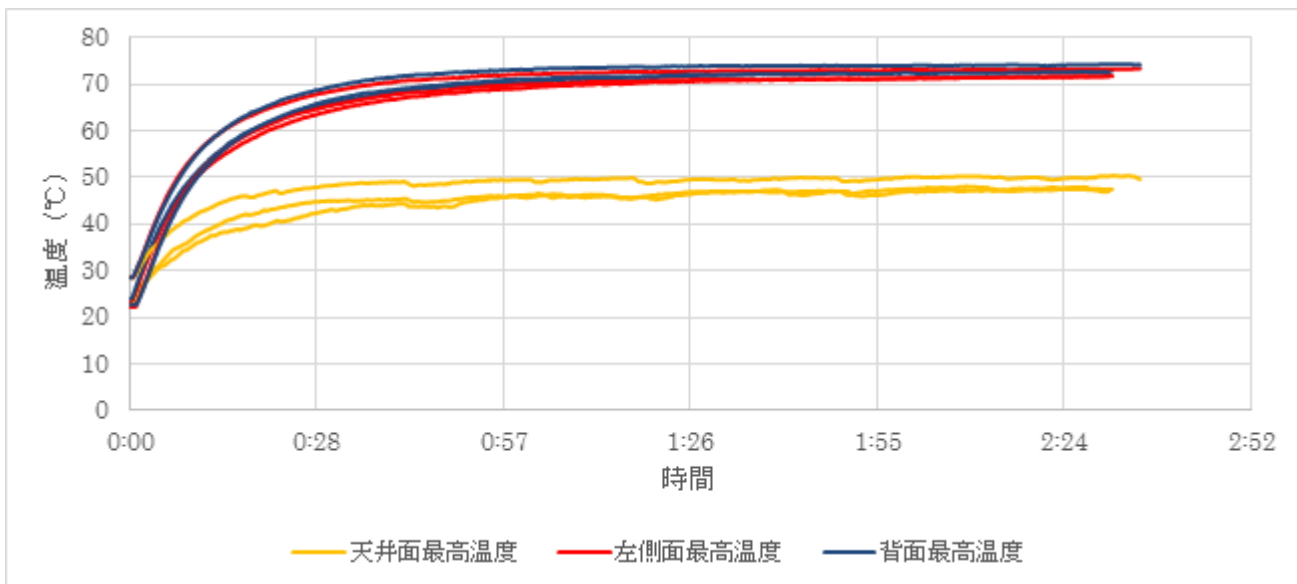
各実験の測定結果は以下のとおり。

アルミ製鍋

1回目：天井面：48.1 °C 側面：71.8 °C 背面：72.9 °C 室温：21.2 °C

2回目：天井面：50.4 °C 側面：73.4 °C 背面：74.2 °C 室温：23.1 °C

3回目：天井面：47.5 °C 側面：71.6 °C 背面：72.6 °C 室温：20.9 °C

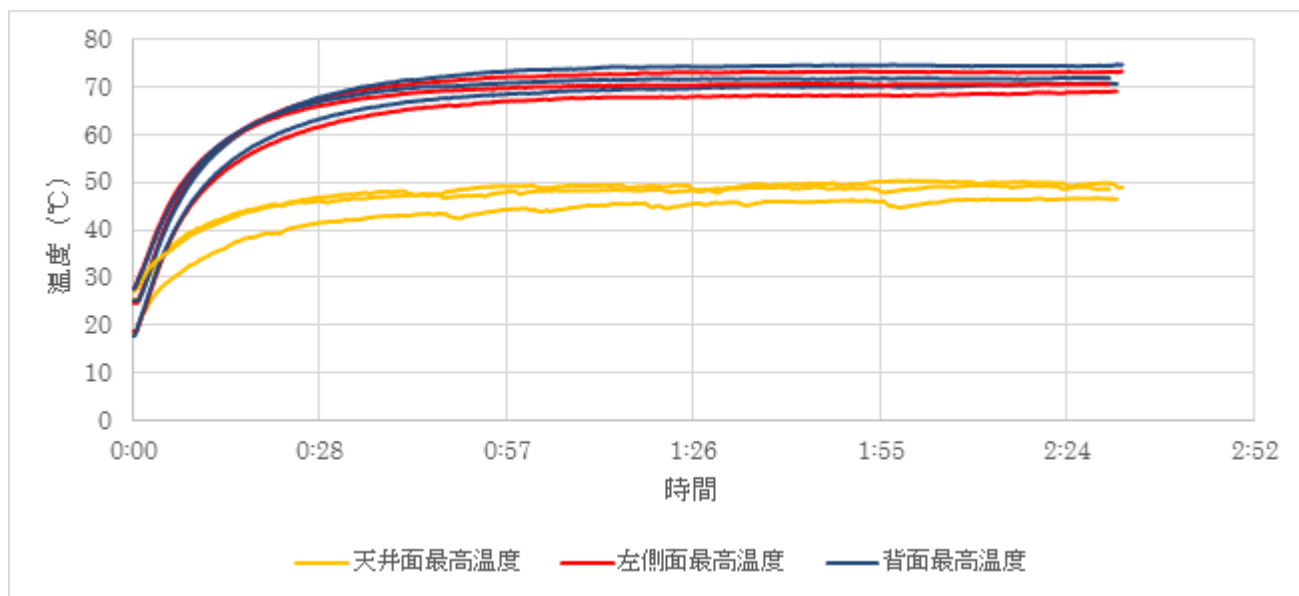


銅製鍋

1回目：天井面：50.3 °C 側面：73.3 °C 背面：74.8 °C 室温：22.6 °C

2回目：天井面：46.7 °C 側面：69.1 °C 背面：70.8 °C 室温：18.9 °C

3回目：天井面：49.4 °C 側面：70.8 °C 背面：71.9 °C 室温：21.3 °C



試験周囲温度が異なる実験の測定結果を比較するため、基準周囲温度（35℃）と試験周囲温度の差を各実験で計測した温度に加える補正をした結果は以下のとおり。

アルミ製鍋

	天井面	側面	背面
1回目	61.9	85.6	86.7
2回目	62.3	85.3	86.1
3回目	61.6	85.7	86.7
平均	61.9	85.5	86.5

銅製鍋

	天井面	側面	背面
1回目	62.7	85.7	87.2
2回目	62.8	85.2	86.9
3回目	63.1	84.5	85.6
平均	62.9	85.1	86.6

予備実験の結果、周辺可燃物（合板）の表面温度は近似した。

アルミと銅においては、鍋の材質の違いによって試験結果に影響を与えないことが確認されたため、本実験で使用する鍋はJISで規定する試験鍋であるアルミ製鍋とした。

2 鍋の大きさ選定

厳しい結果となる鍋を本実験で使用する鍋として選定するため、直径が異なる鍋に水を入れた状態でコンロを燃焼させ、周辺の可燃物（合板）の表面温度を測定した。

実験では、直径28cmの鍋と直径14cmの鍋に水を入れた状態でコンロを燃焼させ、周辺の可燃物（合板）の表面温度をそれぞれ3回測定した。

28cm 鍋



14cm 鍋

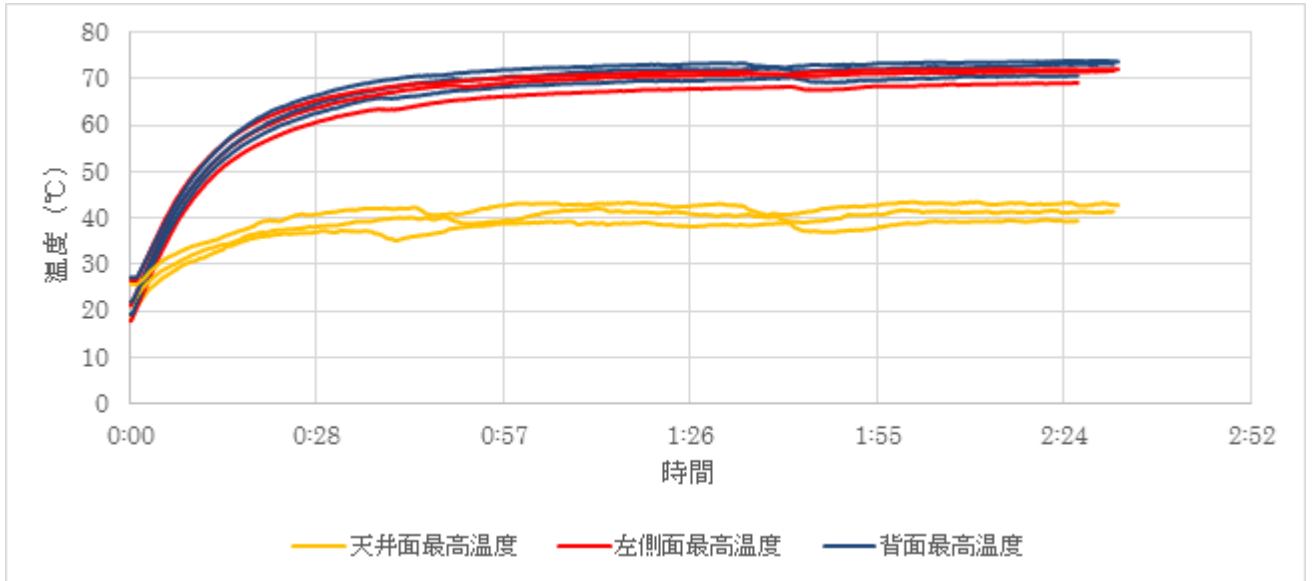


比較検証実験の状況

各実験の測定結果は以下のとおり。

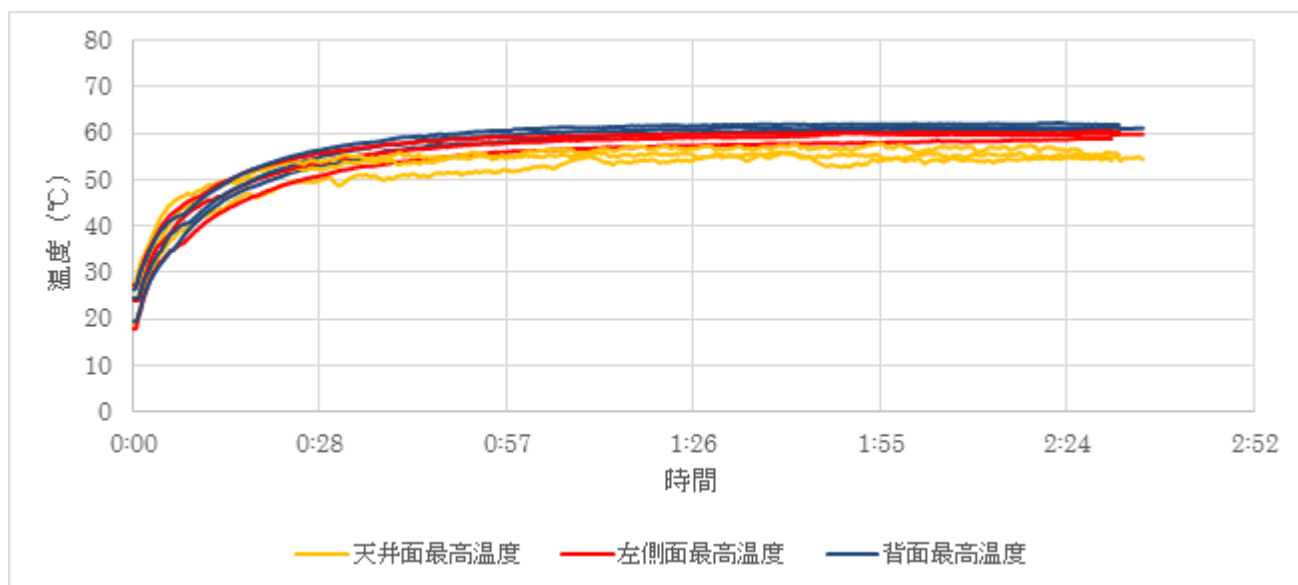
28 cm鍋

1回目	天井面 : 39.7 °C	側面 : 69.2 °C	背面 : 70.8 °C	室温 : 19.9 °C
2回目	天井面 : 42.0 °C	側面 : 71.8 °C	背面 : 73.2 °C	室温 : 21.8 °C
3回目	天井面 : 43.5 °C	側面 : 72.1 °C	背面 : 73.9 °C	室温 : 22.0 °C



14 cm鍋

1回目	天井面 : 55.9 °C	側面 : 58.8 °C	背面 : 60.8 °C	室温 : 22.3 °C
2回目	天井面 : 56.0 °C	側面 : 60.2 °C	背面 : 61.5 °C	室温 : 22.5 °C
3回目	天井面 : 57.8 °C	側面 : 60.4 °C	背面 : 62.3 °C	室温 : 22.5 °C



試験周囲温度が異なる実験の測定結果を比較するため、基準周囲温度（35 °C）と試験周囲温度の差を各実験で計測した温度に加える補正をした結果は以下のとおり。

28 cm鍋

	天井面	側面	背面
1回目	54.8	84.3	85.9
2回目	55.2	85.0	86.4
3回目	56.5	85.1	86.9
平均	55.5	84.8	86.4

14 cm鍋

	天井面	側面	背面
1回目	68.6	71.5	73.5
2回目	68.5	72.7	74.0
3回目	70.3	72.9	74.8
平均	69.1	72.4	74.1

予備実験の結果、天井面については直径が小さい鍋（14 cm鍋）の方が周辺可燃物（合板）の表面温度が上昇したものの、鍋の直径が大きい方（28 cm鍋）の背面の表面温度が最も厳しい結果となったため、本実験においては、使用することが想定される鍋のうち最大口径の鍋を使用することとした。

3 不燃材料で有効に仕上げた壁について

不燃材料で有効に仕上げることのできる石膏ボードの枚数を定めるため、省令別表で定めるガスグリル付こんろを用いて確認を行った。

(1) 使用資機材

グリル付こんろ(試験用試作品)の仕様

(実験で用いるグリドル付こんろ(試験用試作品)との比較表)

		グリル付こんろ (試験用試作品)	グリドル付こんろ (試験用試作品)
ガス種		13A	
ガス消費量 (kW) (実測値)	左こんろ	4.78	4.76
	右こんろ	4.68	4.75
	後こんろ	3.90	3.85
	グリル (グリドル)	2.18	2.31
	全点火	14.70	14.40

(2) 試験結果

グリル付こんろの試験結果

石膏ボード枚数	試験回数	天井面	側面	背面	室温	最高温度に達した時間
側面 3 枚 天井面、背面 1 枚	—	84.7	107.9	87.6	30.1	点火後 2 時間 (100℃を超えたため、 定常状態前に試験を中止)
側面 4 枚 天井面、背面 1 枚	1 回目	88.4	86.8	92.6	30.1	—
	2 回目	86.2	83.2	93.3	30.1	—
	3 回目	90.1	88.3	94.0	30.1	—

室温補正後

石膏ボード枚数	試験回数	天井面	側面	背面	最高温度に達した時間
側面 3 枚 天井面、背面 1 枚	—	89.6	112.8	92.5	点火後 2 時間 (100℃を超えたため、 定常状態前に試験を中止)
側面 4 枚 天井面、背面 1 枚	1 回目	93.3	91.7	97.5	—
	2 回目	91.1	88.1	98.2	—
	3 回目	95.0	93.2	98.9	—
	平均	93.1	91.0	98.2	—

グリル付こんろを使用した場合、側面に 3 枚重ねた状態で 100℃を超え、4 枚では 100℃以下となったため、グリドル付こんろを用いる「③合板+石膏ボード」の試験の側面は、石膏ボード 4 枚を重ねて行うこととした。