

# 火気設備等の周囲に設置するガラスの安全性に関する検証

装備安全課

## 1 はじめに

ガラスは火気設備等の離隔距離内への設置が火災予防条例で規制されているが、調理を見せるために設置したいという要望がある。そこで、本検証では、このような場合に、火災危険、避難障害及び受傷危険が生じない安全な設置条件を確認した。

## 2 検証方法

検証対象のガラスを表1に示す。各ガラスは、60 cm角のものを使用した。火源には入力5.8kWのガスこんろ（以下「こんろ」という。）を使用し、直径30cmのなべが常時半分以上の水位となるよう給水しながら、以下の(1)及び(2)について検証した。これらを満たさないガラスは、火気設備等の離隔距離内に設置するのに不適切であると判断した。

表1 検証対象ガラス

名称	板厚 [mm]	熱伝導率 [W/m・K]
フロートガラス	5, 8, 10, 12	1.0
強化ガラス	5, 8, 10, 12	1.0
耐熱強化ガラス	5, 6.5, 8, 10, 12	0.9
Low-Eガラス	Low-E3+A6+FL3	— (複層)
低膨張ガラス	6.5	1.0
耐熱結晶化ガラス	5, 8	1.5

### (1) ガラスの熱割れ又は急冷割れ

ガラスはこんろ及びなべに接するように設置し、こんろで1時間加熱した(図1)。熱割れしなかったガラスは初期消火を想定し、氷で冷却した水0.2Lを高温状態の当該ガラスに掛ける急冷試験を実施した。

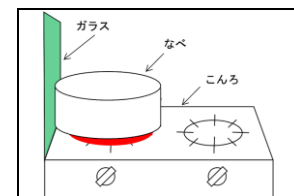


図1 熱割れ実験

### (2) ガラス非加熱面温度及び全熱流束測定

前(1)で割れなかったガラスは、ガラス非加熱面に熱電対9点(3cm間隔)を接触させ1時間温度を測定し、70°C未満(1秒間の接触で上皮損傷が生じる温度<sup>1)</sup>)となるこんろとの距離(以下「設置距離」という。)を確認した(図2左)。次に、この定常状態のガラスから、10kW/m<sup>2</sup>以上(木材着火を引き起こす全熱流束<sup>2)</sup>)がこんろ側方150mmの位置に放射されないか30分測定した(図2中)。また、なべの不適切な使用を想定した一般財団法人日本ガス機器検査協会ガス機器防火性能評定試験基準(以下「JIA基準」という。)に準拠し、当該こんろの場合に適用されるこんろ側端からのなべずれ80mmの状態での、こんろ側端80mm又は90mmでの全熱流束を30分測定した(図2右)。これに加え、なべずれ0mmのこんろ側端30mm、40mm及び50mmの全熱流束測定も実施した。

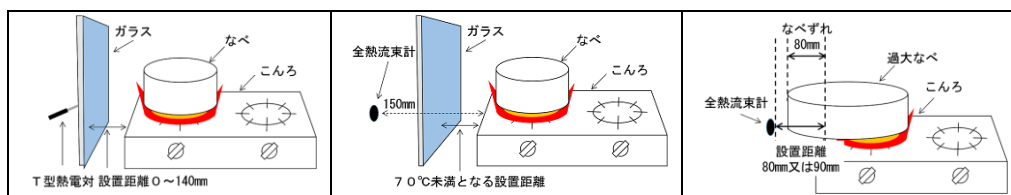


図2 ガラス非加熱面温度及び全熱流束測定

### 全熱流束とは？

…単位時間に単位面積が受ける総熱量 (W/m<sup>2</sup>)

- (例) 1 kW/m<sup>2</sup> 地球表面に達する太陽の熱量
- 2 kW/m<sup>2</sup> 人が1分程度で苦痛を感じる熱量
- 10 kW/m<sup>2</sup> 木材着火を引き起こす熱量

1) Studies of Thermal Injury, Moritz, A. R. et al, Am. Jour. Pathol. (1945-47)

2) 長岡勉ら、木材の密度と着火時間の関係、日本建築学会構造系論文集第559号、233-236、2002年9月

3) 実火災加熱条件下における防火ガラス部材の消防用ホース放水時の挙動に関する共同研究実験結果報告書

### 3 結果

#### (1) ガラスの熱割れ又は急冷割れ

図3に結果を示す。低膨張ガラス 6.5 mm、耐熱結晶化ガラス 5 mm及び同ガラス 8 mmは、実験を3回実施したが熱割れ及び急冷割れすることはなかった。

ガラス	板厚 [mm]	状態※	ガラス	板厚 [mm]	状態※	ガラス	板厚 [mm]	状態※	
フロート ガラス	5	▼	耐熱強化 ガラス			低膨張 ガラス	6.5	●	
	8	—		6.5	—		耐熱結晶化 ガラス	5	●
	10	—		8	—			8	●
	12	—		10	—	※▼熱割れ ★急冷割れ			
5	★	12		★	●変化なし —実施せず				
強化 ガラス	8	—	Low-E ガラス	Low-E3+A6+FL3	▼				
	10	—							
	12	—							

図3 ガラス熱割れ及び急冷割れの結果

#### (2) ガラス非加熱面温度及び全熱流束測定

結果を表2に示す。それぞれのガラスは設置距離 30 mm又は設置距離 40 mmで基準を満たした。なべずれ 80 mmでの設置距離 80 mm及び 90 mmにおける全熱流束は、それぞれ 11.5kW/m<sup>2</sup>及び 2kW/m<sup>2</sup>であった。なべずれ 0 mmでのこんろ側端 30 mm、40 mm及び 50mmでの全熱流束は、それぞれ 3.2kW/m<sup>2</sup>、2.6kW/m<sup>2</sup>及び 2.4kW/m<sup>2</sup>であった。

表2 基準に適合したガラス種類、板厚、最小設置距離及び各測定値 (N=3)

種類	板厚 [mm]	最小設置距離 [mm]	非加熱面温度 [°C]	全熱流束 [kW/m <sup>2</sup> ]
耐熱結晶化ガラス	5	40	66.4	0.38
	8	30	66.8	0.34
低膨張ガラス	6.5	40	68.5	0.36

### 4 考察

低膨張ガラス 6.5 mm若しくは耐熱結晶化ガラス 5 mm又は 8 mmが、設置距離 30 mm又は 40 mmで基準を満たし、破損する可能性も低いと考えられる。しかし、JIA 基準のなべずれ 80 mmでガラスが接すると全熱流束 11.5kW/m<sup>2</sup>となり破損する可能性がある。設置距離 90 mmとすれば、なべずれ 80mmでも全熱流束 2kW/m<sup>2</sup>となり、設置距離 30 mm及び 40 mmの全熱流束未満となるため安全であると考えられる。また、本検証で用いたこんろ以外の火気設備等でも、安全を考慮してガラス加熱面で全熱流束 2.4kW/m<sup>2</sup> (こんろ側端 50 mmでの全熱流束) 以下であれば、どのような火気設備等であってもガラスを安全に設置できると考えられる。

### 5 まとめ

- (1) 低膨張ガラス 6.5 mm若しくは耐熱結晶化ガラス 5 mm又は 8 mm以外のガラスは熱割れ又は急冷割れする危険性がある。
- (2) なべずれを考慮すると、ガラスとこんろの設置距離 90 mm以上が必要である。
- (3) その他の火気設備等の周囲に設置する場合は、ガラス加熱面での全熱流束 2.4kW/m<sup>2</sup>以下となるように設置距離を確保する必要がある。