

⑥屋外式（RF式）

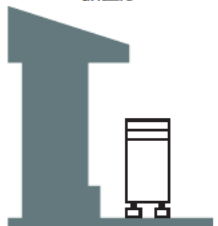
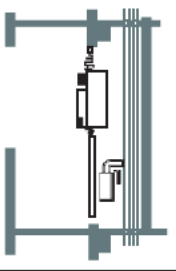
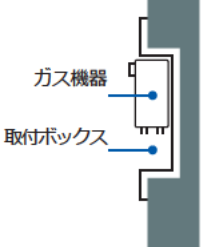
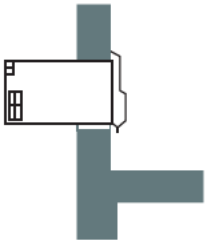
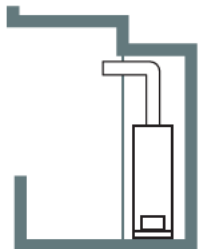
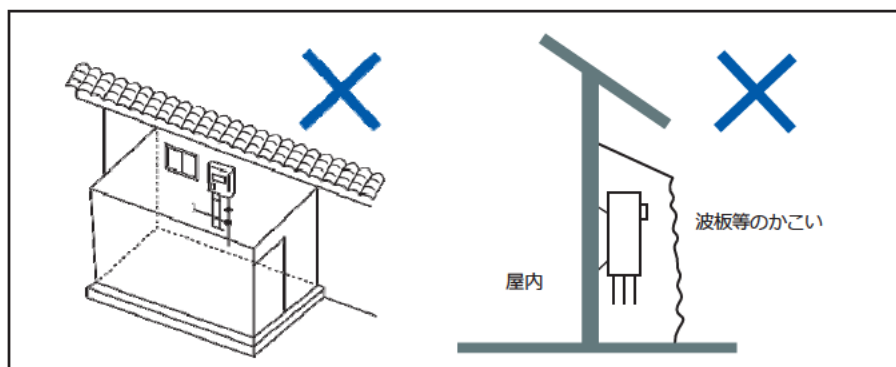
方式		適用	要点
据置形  壁掛け形 		集合住宅のベランダにも取り付けられます。	- 排気吹出し口周囲の開放条件に注意してください。 - 建物開口部（窓等）との離隔距離に注意してください。 - 積雪、凍結対策に注意してください。
PS設置式		ガス機器の設置場所が開放廊下に面している場合に適用します。	- 外気に面した燃焼排ガスの滞留しない場所にPSを確保してください。 - PSと住戸は区画してください。 - 積雪、凍結対策に注意してください。
壁組込設置式	 ガス機器 取付ボックス	ガス機器の設置場所の全面が開放空間に面している場合に適用します。	- 壁組込専用でガス機器に対応した取付ボックスに、ガス機器を設置してください。 - ガス機器および取付ボックスは、ガス機器防火性能評定試験により性能が確定されたものを使用してください。
壁面貫通型		- 主として、従来のBF式ガス機器の給排気筒トップ穴を利用して設置する方式です。 - 室内のガス機器スペースが不要となります。	- ガス機器周辺の条件に注意してください。 - ガス機器の取付け可能寸法と壁等の関係に注意してください。 - 積雪、凍結対策に注意してください。
RFチャンバ設置式		ガス機器の設置場所が開放廊下に面している場合に適用します。	- 外気に面した燃焼排ガスの滞留しない場所にチャンバスペースを確保してください。 - チャンバは住戸に対して気密にしてください。 - チャンバおよび排気吹出し口周囲は不燃材料で構成してください。

図2.11 波板等で囲まれた設置例（誤った設置例）



第3章 厨房における給排気

適正な厨房環境には十分な換気が必要です。換気量の算定方法は種々ありますが、この章では、ガス機器の給排気方式・消費量等に基づいた給排気設備を中心に解説します。

それぞれの業務を実施する際の参考にしてください。

なお「点検・調査」業務では、その調査要領により作業を行います。

1. 給排気設備

ガス機器を室内に設置して使用する場合、酸素（新鮮な空気）の供給と燃焼排ガスを排出するため、給排気設備（換気設備）が必要となります。

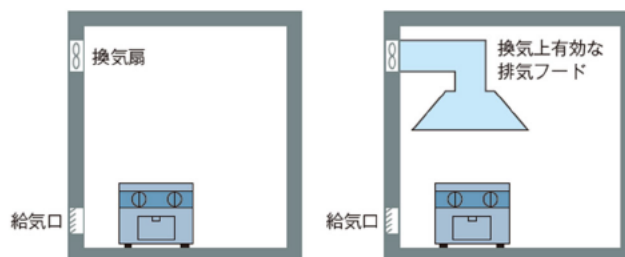
1.1 調理室に設ける換気設備

- ◆ガス消費量 12 kW以下のガス機器（ふろがま除く）⇒換気扇と給気口を設けます。
- ◆ふろがま又はガス消費量 12 kWを超えるガス機器（密閉式除く）⇒排気筒（建築基準法令*では煙突）を設けます。ただし、用途上または機器の構造上やむを得ない場合は、排気フード受けを認めています。この規定は業務用厨房に設置する機器を対象にしています。なお、ガス消費量が 7 kWを超えるガス常圧貯蔵湯沸器、ガス貯湯及び遠赤外線放射式暖房機にあっては、液化石油ガス法で排気筒を設けることとしています。

1.2 換気扇と給気口による換気

(1) 換気扇等の能力

- 換気扇等の風量は、同時に使用される開放式燃焼器の合計ガス消費量 1 kW当たりの 37.2 m³/h 以上です。ただし、換気上有効な排気フードを設けた場合は、フードの形態により 27.9 m³/h 又は 18.6 m³/h 以上です。
- ダクトを設けるなど給気又は排気の経路に抵抗がある場合には、それらを考慮の上換気扇を選定する。



- 換気扇の風量計量（ガス機器の設置基準*）P.35参照
必要換気量（m³）＝定数×0.93「理論排ガス量」×燃料消費量（kW）
定数：以下の表による（40、30、20）
理論排ガス量：0.93（1kWあたり0.93m³/h）
燃料消費量：屋内に設置されている全てのガス機器の合計消費量（kW/h）

排 気	風 量	定 数	必要換気量	備 考
換気扇	1 kW当たり 37.2 m ³ /h	40	V = 40KQ	V = 必要換気量 K = 理論排ガス量 Q = ガス消費量
換気扇＋排気フードⅠ型	1 kW当たり 27.9 m ³ /h	30	V = 30KQ	
換気扇＋排気フードⅡ型	1 kW当たり 18.6 m ³ /h	20	V = 20KQ	

※排気フードⅠ型・Ⅱ型の形態など詳細は、「業務用ガス機器の設置基準及び実務指針」（通称：黒本）を参照してください。

※小型湯沸器を厨房に設置する場合は、換気扇が必要。

※家庭で使用しているレンジフードは、Ⅰ型が多い。

※業務用で使用しているレンジフードは、Ⅱ型が多い。

* 建築基準法施行令第20条の3（火を使用する室の設けなければならない換気設備等）第2項第一号イ（5）、第115条（建築物に設ける煙突）建設省告示第1826号（昭和45年）（換気設備の構造方法を定める件）第4 第四号

参 考

換気扇も種類があり、羽根・形状・利用環境で分類されます。

羽根による分類	形状による分類	利用環境による分類
・軸流ファン（プロペラファン）*1 ・遠心ファン（シロッコファン） ・ 〃 ＜ターボファン＞ ・横流ファン（ラインファン） ・混流ファン（斜流ファン）	・一般換気扇 ・窓用換気扇 ・空調換気扇 ・ダクト用換気扇 ・還流ファン ・パイプ用ファン ・ルーフファン	・台所用換気扇 ・リビング用換気扇 ・浴室用換気扇 ・有圧換気扇*2 ・ルーフファン

*1 風量を必要とする場合に用いられる。遠心ファンより風量が多い。

*2 飲食店や工場など主に業務用で、極めて大量の空気を換気する際に使用されます。一般換気扇との違いは、外からの風の影響を受けても風量が低下しないよう設計されています。

(2) 換気扇等の位置

- 換気扇等の位置は、外気に通じる場所で、燃焼器の排気部より高く天井に近い位置にします。（天井面より80cm以内）

(3) 給気口の大きさ

- 機械換気等では、設計者が圧損計算することによって給気口面積を求めます。
- 住宅に設ける換気扇等の設備では、複雑な計算によらなくても1 kW当たり有効開口面積8.6cm²以上あれば安全上差し支えないとしています。
- 給気口にガラリを取り付ける場合は、有効開口率を考慮します。
有効開口面積（cm²）＝流量係数×実面積（cm²）

ガラリの種類	流量係数
スチールガラリ	0.5
プラスチックガラリ	
木製ガラリ	0.4
パンチングパネル	0.3

(4) 給気口の位置

● 機械給気

燃焼空気は屋外から取り入れ、室内への吹き出し口は、床面近くに設けます。

給気用送風機と排気用送風機は連動にし、排気風量に応じた給気風量にします。

● 自然給気

外気に面した壁に設置します。

(5) 事故事例から注意する事項

- 過去の事故事例から給排気設備上の不具合及び使用上の不具合が有ります。

<換気扇・レンジフード>

1) 設備上の不具合状況

- ①換気扇能力が不足。かつ給気口が無し
- ②換気扇の故障
- ③換気扇排気口目詰まり
- ④レンジフード風量不足
- ⑤レンジフード不作動（汚れで固着）

2) 使用上の不具合状況

- ①換気扇作動させず。かつ給気口塞がれている。給気口の前に荷物有り。給気口無し。窓・出入り口閉め切り。
- ②換気扇作動していたが窓を閉め切り（給気不足）

<給気口>

- ①給気口無し

- 設備不良が散見されます。新設及び改装工事のときは、設置するガス機器の消費量から適正な能力の換気扇を選定します。また必ず給気口を設置します。
- 経年により不具合が発生する場合があります。日常の点検および定期的なメンテナンスの必要性を、「点検・調査」時などで使用者に周知します。

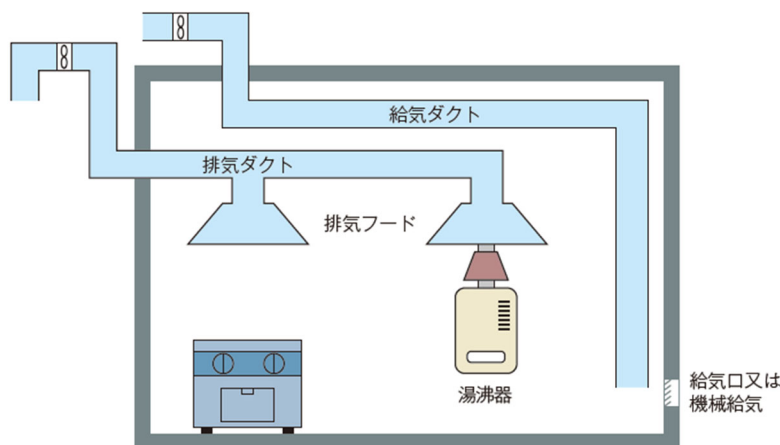
1.3 排気フード（排気ダクト）と給気口による換気

(1) 排気フード（排気ダクト）に設置する半密閉式湯沸器

- 厨房用排気ダクト等に半密閉式湯沸器を接続することは禁止されています。告示*の条件を満たせば、業務用厨房ダクト・フードへの接続を認めています。（建築基準法令）

<告示の条件>

- ①ダクトには換気上有効な換気扇等が取付けられ、かつ、ダクトは、換気上有効に直接外気に開放
 - ②排気筒内の排ガス温度は、排気ダクトに連結する部分において65℃以下
 - ③排気筒内の燃焼排ガスの温度が排気ダクトに連結する部分において65℃を超えた場合に自動的に作動を停止する装置の取付
- ※②と③を満たしている機器は、ダクト接続可能な防火性能評定品として銘板表示があります。
- ※特監法資格者が監督又は施工します。



(2) ガス機器の排気

- ガス機器の排気量を算定する場合、ガス機器の同時使用状況を特定することが可能な場合を除き、設置する全ての開放式ガス機器のガス消費量の合計とします。
- 排気フードに湯沸器を設置する場合、排気ダクトの風量が十分か確認します。それぞれの工事説明書を参照し、設計・施工します。

(3) 換気量

- 機械換気等では、設計者が必要風量、ダクト断面積（ダクト内風速）、圧損計算、排気用送風機（給気用送風機）の選定などを行います。
- 厨房内は、厨房機器の使用と各所の洗浄消毒作業に伴って、熱、臭気、油煙、及び多量の水蒸気が発生するため、環境衛生と労働安全及び食品衛生の観点から換気量を十分考慮します。

(4) 事故事例から注意する事項

- 過去の事故事例から給排気設備上の不具合及び使用上の不具合があります。

<排気ダクト>

1) 設備上の不具合状況

- | | |
|---------------------|----------------------|
| ①排気フード故障 | ②排気ダクトの金網目詰まり+出入口閉 |
| ③排気ダクトにすき間有り（排ガスもれ） | ④排気ダクトと換気扇が50cm開いている |

2) 使用上の不具合状況

- | | |
|----------------|----------------------------|
| ①排気フード内換気扇作動せず | ②排気フード内換気扇作動せず+ドア閉め（給気口無し） |
|----------------|----------------------------|

<給気口>

給気口小さく、位置不適（排気フードは作動）

- 給気口が無い場合が散見されます。必ず給気口を設置します。
- 経年により不具合が発生する場合があります。日常の点検および定期的なメンテナンスの必要性を、「点検・調査」時などで使用者に周知します。

* 建設省告示第1826号（昭和45年）（換気設備の構造方法を定める件）第4第四号

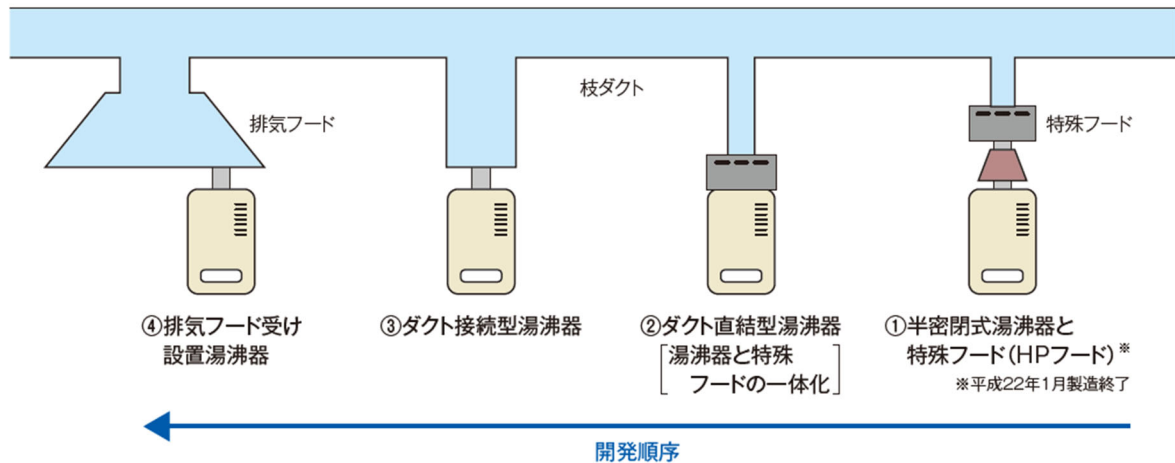
参 考

排気フード（排気ダクト）に設置する半密閉式湯沸器の変遷

半密閉式のガス機器は本来単独に排気筒を設け、排ガスを直接屋外に排出しなければなりません。また、半密閉式のガス機器の排気筒を排気ダクト等に直接接続して排ガスを排出することは、ダクト火災防止の観点から原則建築基準法等で禁止されています。

しかし、地下街または既存の建築物における業務用厨房には、単独で排気筒を設けることが著しく困難な場合があります。このような場合建築基準法告示の条件を満たした場合、排気専用ダクトに接続することができます。〈一般家庭には適用しません。〉

排気フード（排気ダクト）に設置することができる半密閉式湯沸器の変遷について、紹介いたします。



- 湯沸器を設置するにあたっては、それぞれの工事説明書を参照してください。

＜排気トップの位置、排気ダクトの必要風量、給気口など＞

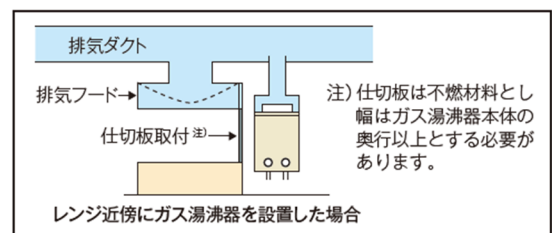
1.4 安全対策

(1) 排気ダクトの安全対策

排気フードを介して、排気ダクトで排出する場合は、油脂対策、逆流防止対策及び異常時のガス遮断等の安全対策を考慮します。

①油脂対策

- ・ グリス除去装置（グリスフィルターなど）
- ・ レンジと半密閉式湯沸器を設置する場合、十分距離が取れない時は半密閉式湯沸器に油脂分が流入しない措置（仕切板取付）



②逆流防止対策

- ・ 風の影響によるダクト内排ガスの逆流防止
- ・ 共用ダクトから各枝ダクトへの排ガスの逆流防止

③異常時のガス遮断

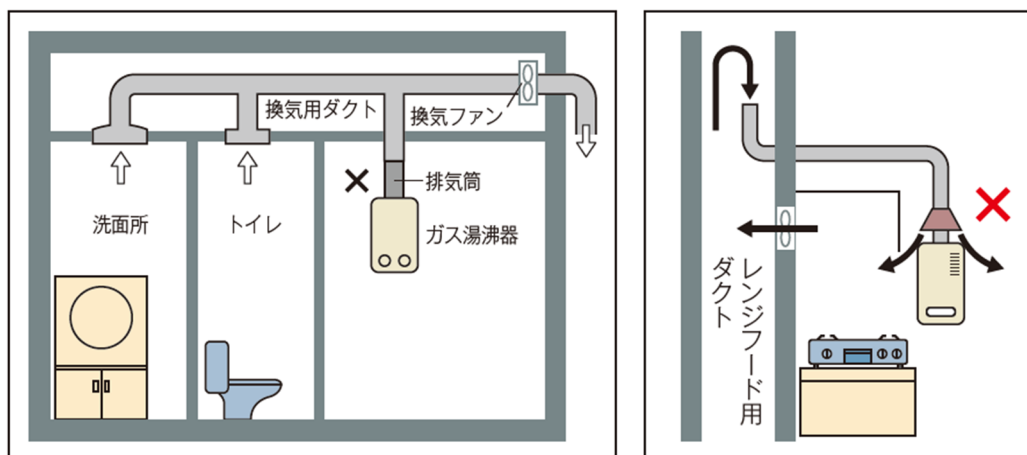
- ・ 遮断システムはハード面から望ましいが課題があり、ソフト面に対応

- 排気ダクトに換気扇等が設置されている場合、ガスの使用にあたって、使用者が容易に換気扇等を作動させることができる設備にします。

- ・ 例えば、ガス機器近傍への換気扇スイッチ設置、換気扇と照明設備との連動など。また、中央管理方式の機械換気設備では、その運転状況がガス機器設置室で容易に確認できる表示灯等の設置など

(2) 禁止事項

- 居室用などの空調ダクト・換気ダクト等に煙突・排気ダクトを接続することは禁止されています。



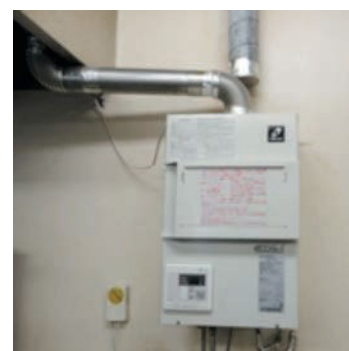
(3) 防火上の措置

- 調理室内の装制限、ガス機器・排気フードなどの設置の際は、可燃物との離隔距離など防火上の措置をします。

(4) 業務用フード対応型ガス給湯器に取り替えた事例

右の写真は、従来のC F 式ガス給湯器を フード対応型ガス給湯器 に交換し、ドラフトによる排ガスの逆流を解消した事例です。

また、エコジョーズ仕様により省エネ化を実現しています。



フード対応型ガス給湯器

1.5 厨房機器を交換する時の留意点等

- ◆ 厨房の給排気設備は、厨房に設置する機器の大きさ、数等によって、法令に基づく換気量の値により設計、施工されています。
- ◆ 従って、機器の増設や、交換する場合によって設計当初と異なる機器が設置される場合には、必要な換気量が大きく変わることになります。
- ◆ 換気扇の換気量を大きくすることができたとしても、排気量に見合うだけの給気量も必要になりますので、厨房機器を選定する場合は、給気量にも注意が必要です。
- ◆ 空気が足りない状態で使用すると、厨房機器は十分な力を発揮しないばかりか、場合によっては、火災、CO中毒事故の原因になる可能性があります。

【図書の参照及びデータ引用について】

- 一般財団法人 日本ガス機器検査協会が発刊している「業務用ガス機器の設置基準及び実務指針」の説明文章を参照しました。

参 考

給排気設備を検証してみましょう

(1) 現場でできる換気扇の風量計算（ガス機器の設置基準）

必要換気量（ m^3 ）＝定数×0.93「理論排ガス量」×燃料消費量（ kW ）

定数：下記の3パターンから選択する。（排気フードⅡ型は形状・寸法等に条件あり）

理論排ガス量：L Pガス、都市ガスともに「0.93」（1 kW あたり0.93 m^3/h ）

燃料消費量：屋内に設置されている全てのガス機器の合計消費量（ kW/h ）

定数：40	定数：30	定数：20
排気フードのない場合 排気フードをしない台所又は、開放形燃焼器具を使用する居室など。	排気フードⅠ型の場合 レンジフードファンがこれに相当します。	排気フードⅡ型の場合 下図のような寸法のフードがこれに相当します。

換気扇の換気量から使用できるガス機器の消費量を換気扇の羽根径の大きさ別に次の表のとおりまとめました。

表 換気扇の羽根径（標準換気量）とガス消費量（例）

換気扇の 羽根径（標準換気量）	15cm (450 m^3/h)		20cm (600 m^3/h)		25cm (900 m^3/h)	
排気フード	フードなし	Ⅰ型フード	フードなし	Ⅰ型フード	フードなし	Ⅰ型フード
ガス機器（開放式）の 合計消費量	12.1 kW	16.1 kW	16.1 kW	21.5 kW	24.2 kW	32.2 kW

※調理室に設置される機器の合計ガス消費量から必要な風量を算定し、換気扇を選定してください。

(2) 現場でできる給気口面積の求め方（ガス機器の設置基準）

ガス消費量1 kW あたり有効開口面積で8.6 cm^2 以上あること。

（複雑な計算によらなくても安全が保てる面積）

（注意）ドアのガラリ（鉄製、樹脂製）は実面積の50％を有効面積とする。



（参考）30cm径
業務用有圧換気扇
1740 m^3/h ～
1980 m^3/h

(計算例) $V=20、30、40KQ$ の式に当てはめて計算してみます。

ビルトインガステーブル (一般家庭用): I型フード

R社 W3シリーズ : 全点火時: 9.9 kW

必要換気量 = 276 m³/h

給気口面積 = 85 c m²

5号元止め湯沸し器: フードなし

R社 RUSシリーズ : 全点火時: 10.5 kW

必要換気量 = 390 m³/h

給気口面積 = 90 c m²

業務用ガスレンジ: I型フード

R社 2口ローレンジ : 全点火時: 35.5 kW

必要換気量 = 990 m³/h

給気口面積 = 305 c m²

業務用蒸し器: I型フード

〇〇作所(バーナーT A-502HS) : 全点火時: 29.4 kW (2台の場合)

必要換気量 = 1640 m³/h

給気口面積 = 505 c m²

※家庭用の換気扇では対応できません。

業務用ペーカリーオープン: II型フード

〇〇精機(3段型) : 全点火時: 54.6 kW

必要換気量 = 1015 m³/h

給気口面積 = 469 c m²

※家庭用の換気扇では対応できません。

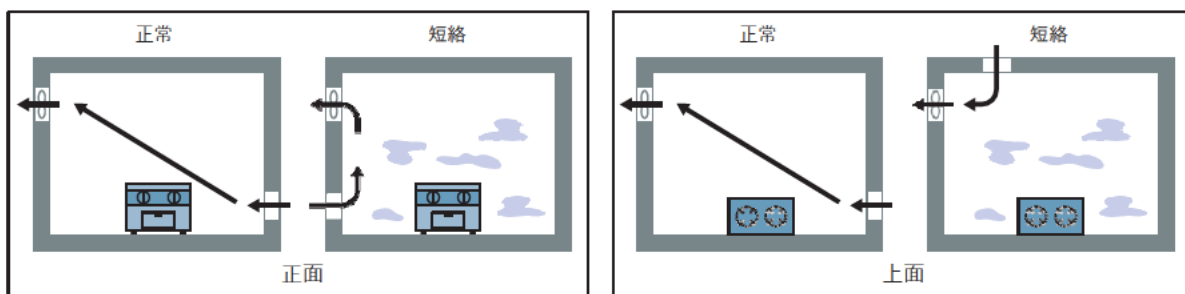
(3) 周知の時に必要な事は、現場を見渡し空気の流れを考える

有効な換気をするには、室内で給気から排気に至る空気の流れ(換気経路)を考える必要があります。空気の流れが短絡しないよう、給気口と排気口の位置を離します。

※排気口の対角線上の下部が望ましい。

※直近の排煙窓は給気口として適切ではない。

●給気の開口は天井の高さの1/2以下の位置に設定する。【建築基準法施行令第20条の3第2項第一号イ(1)】



[短絡 (ショートサーキット)] 給気口と排気口の位置が近く、狭い範囲で空気が循環してしまう現象。換気不足の原因になります。

(4) こんな現場 (厨房) は要注意!

当初から調理を目的に作られていない場所を改装して「業務用厨房」に仕立てた部屋

マンション等の1階貸し店舗などで、使用するガス機器に応じた給排気設備工事が施工されているか

居室等を改装し給排水・ガス配管設備を施したが換気扇のない部屋で使用される小型湯沸器

一般住宅の台所の別途新設、事業所の給湯室の新設窓

やドアを開けないと給気口が確保できない場所

雨が降れば窓は閉める、寒ければ(暑ければ)ドアは閉める。

燃焼排ガスの拡散を防ぐことは、COの拡散を防ぐことに繋がります。「涼厨」のしくみを紹介しますので参考にしてください。



ご要望 2

真夏の厨房は
とにかく暑い！

せめて機器からの熱を抑えたい。

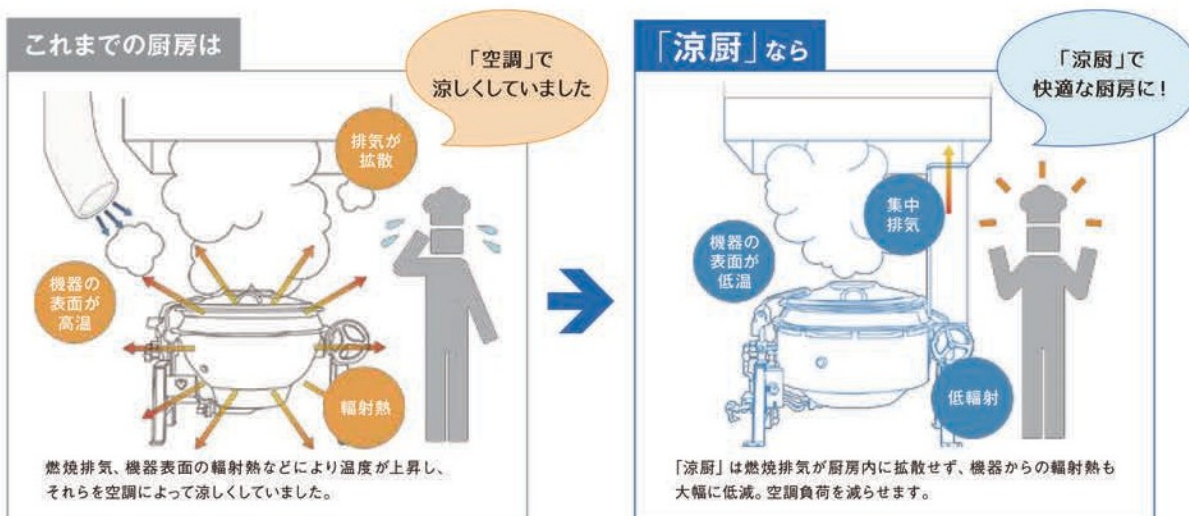
かなえる厨房 で解決！

ガス厨房機器「涼厨」を使用すれば、働きやすく快適な厨房になります。さらに、空調負荷を減らせるので、省エネ・節電を実現できます。



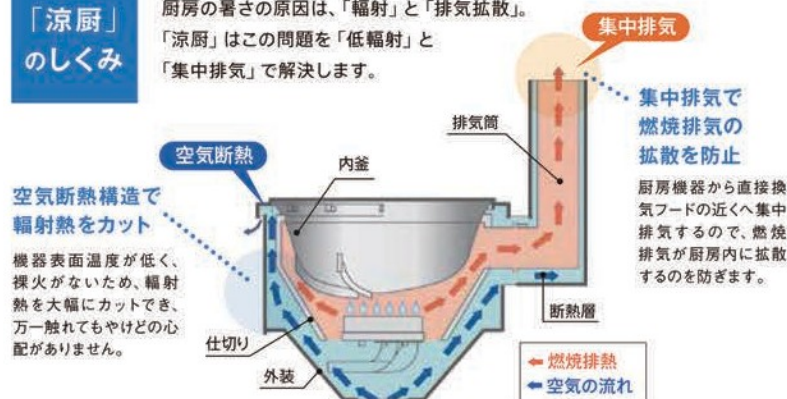
冷房に頼らず、厨房を涼しくできる「涼厨」って、どんな厨房機器？

「ガス機器は暑い」「ガス厨房は暑い」という従来のイメージを一新する厨房機器、それが涼しいガス厨房機器シリーズ「涼厨」です。機器からの輻射熱を抑えつつ、燃焼排気が拡散することを防ぐので、快適な厨房を実現します。



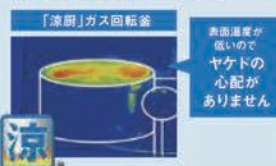
「涼厨」 のしくみ

厨房の暑さの原因は、「輻射」と「排気拡散」。
「涼厨」はこの問題を「低輻射」と「集中排気」で解決します。



従来機器と「涼厨」機器を サーモグラフィで比較すると？

■機器表面温度の比較





ご希望 3

厨房の換気が
悪くて…。

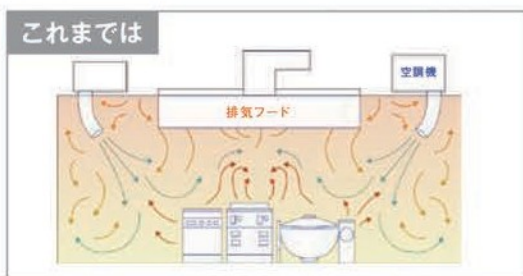
快適な環境で働きたい。

かなえる厨房
で解決！

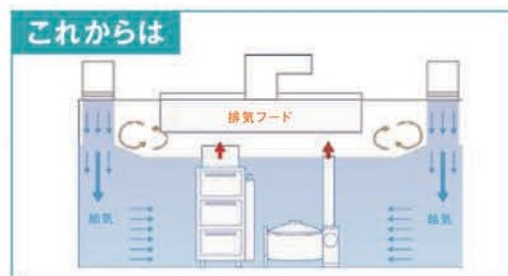
「涼厨」+「適切な換気・空調」のセットにより、
省エネで、涼しく働きやすい厨房空間になります。

「涼厨」と「適切な換気・空調」の組み合わせをオススメする理由

これまでの厨房では、空調の吹き出し口の位置や向き、風量などが適切でないため、吹き出し口からの冷気が厨房機器から発生する熱気をかき混ぜてしまい、厨房内の環境を悪化させてしまう場合があります。低輻射の「涼厨」で集中排気を行うことに加え、適切な換気空調を組み合わせれば、省エネで快適な厨房空間を実現できます。



スポット空調の冷気が、厨房内の排熱をかき混ぜ、排気フードへの気流を妨げてしまうため、涼しく感じませんでした。



集中排気の効果で、排気フードでしっかり捕集します。さらに置換換気との組み合わせで効率の良い換気を実現できます。

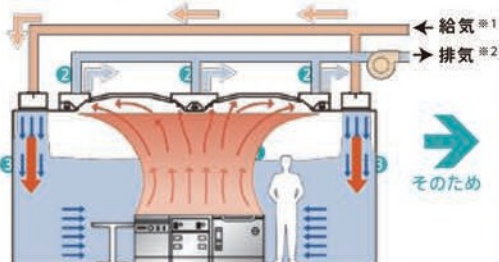
最新の換気システム

換気天井システム

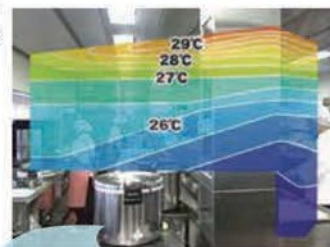
天井全体で効率的に換気するシステムです。

しくみ

「温かい空気は上昇する」「冷たい空気は下降する」という自然の法則を応用し、調理で生じる排気・排熱と新鮮な冷たい空気を攪拌させずに置き換える「置換換気」のしくみを用いています。



- ① 熱い排熱は、すぐに天井へ上昇
 - ② 天井全体で効率よく排出
 - ③ 壁づたいに空調空気を給気
 - ④ 熱い空気を感じることなく調理人位置を冷やす
- ※1：給気：屋外からの空調された新鮮空気 ※2：排気：室内から屋外へ排出される空気



作業エリアが
快適になります

HALTON製

メリット

- 温湿度** 効率的な換気により、快適な温湿度が保てます。
- 気流** 気流の乱れが発生せず、不快な風を感じません。
- 視界** 従来のフードと違って、視界をさえぎられることなく開放的です。

来店客を巻き込むおそれ

排気が不十分であると給気が不足するため、酸素濃度が低下し不完全燃焼に至る場合があります。

このように発生したCOを含む排ガスは、排気設備などが不適切で室内に漏れると、同じ空間でつながっている店舗全体に広がるため、厨房で発生したCOは、従業員だけでなく来店客もCO中毒事故に巻き込むおそれがあります。

燃焼器で発生したCOの動き

この図は、不具合のあった燃焼器から発生したCOにより従業員と来店客がCO中毒に至った実際の事故について、コンピューターによる解析に基づき、発生したCOが時間の経過とともに店舗全体に広がっていく様子をCG画像で可視化したものです。この様に業務用厨房でCOが発生すると、来店客を巻き込む事故に至る恐れがありますので、日頃から給排気について点検を行い、機器の管理を行いましょう。

※実際のCOに色はついていません。このイラストではCOの動きをわかりやすくするために色を付けています。

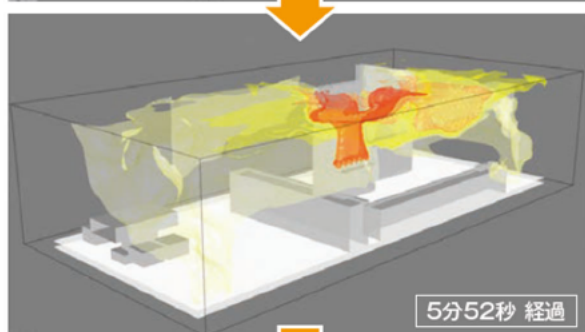
■色とCO値の目安

色	CO値(※)
薄い黄色	300ppm
黄色	350ppm
オレンジ	400ppm
赤	450ppm

※発生源から10,000ppm出ていたと仮定

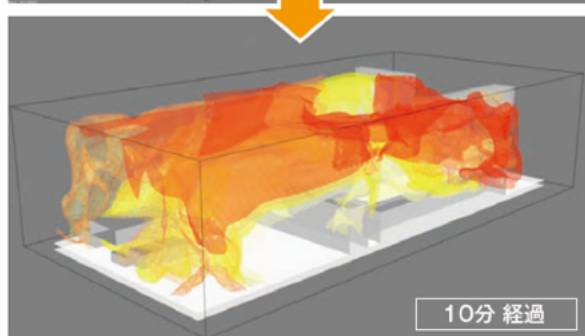


排ガスの上昇気流と一緒に上昇し、天井付近に滞留
COは、空気とほぼ同じ重さです。不完全燃焼で発生したCOは、暖かい排ガスの上昇気流と一緒に上昇し、天井付近に滞留します。この状態が続くと厨房から客室の天井付近にもCOがまわり込むように流れ込んでいきます。



温度が下がると、壁を伝って降下

上昇し天井付近に滞留したCOは、天井や壁に冷やされると温度が下がり、壁を伝って下りてきます。



気づかずにCOを吸い込みCO中毒

COは密閉された店内全体に拡散され、店内にいる従業員やご来店のお客様は、気づかないうちにCOを吸い込み、CO中毒に至ります。

動画映像 「業務用厨房で発生したCOの動き」

動画映像

下記のURLまたは右記のQRコードからご覧いただけます。

<https://youtu.be/Lahuelygz5M>



ガス警報器工業会のホームページでは、動画映像により業務用厨房でのCO中毒事故の原因と防止対策をわかりやすく紹介しています。

■「業務用厨房でのCO中毒事故防止～業務用換気警報器の必要性」(全10分29秒)

①一酸化炭素とは(全4分7秒) ②シミュレーション映像(全4分2秒) ③警報器の機能と正しい設置方法(全2分20秒)

詳しくは、こちらから▶ガス報器工業会(カタログ・資料・動画リスト) <http://www.gkk.gr.jp/data.html>

第4章 CO中毒事故事例等

この章では、「過去の事例に学ぶ。」をテーマとし、過去の事故事例を分類別に区分し解説しましたので、次の章からのCO中毒事故対策の理解を深める際の参考としてください。

なお、この章で取り上げた事例は、CO中毒事故の代表的な事例を抽出するという視点から紹介しています。

1. CO中毒事故の発生状況

令和4(2022)年のLPガス事故の発生状況については、件数が264件、負傷者数が27人、死亡者0人で、CO中毒事故については、発生しませんでした。

なお、過去の事故では、CO中毒事故1件当たり10名以上の負傷者が発生している事故もあることから、CO中毒事故が発生した場合には、重大な結果になる場合が多いと言えます。

【経済産業省産業保安グループガス安全室「LPガス一般消費者等事故集計表（2024年2月末現在）」に基づく】

図4.1 年別事故件数及びCO中毒事故件数

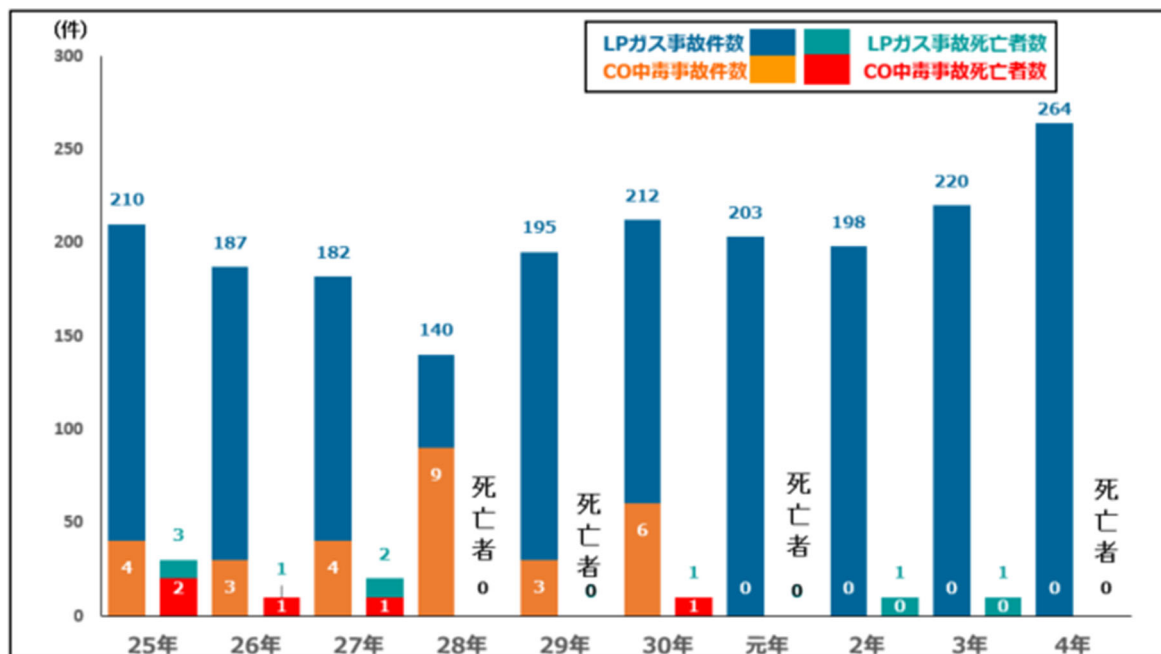


図4.2 家庭用と業務用のCO中毒事故発生件数

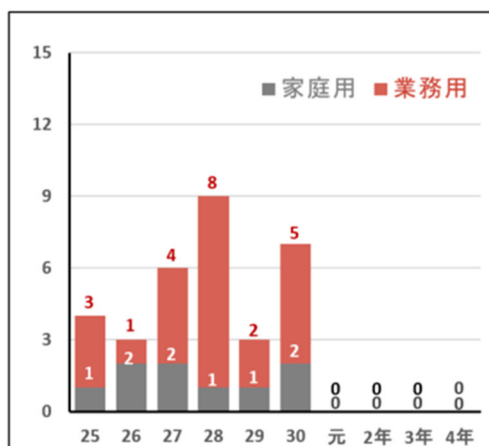
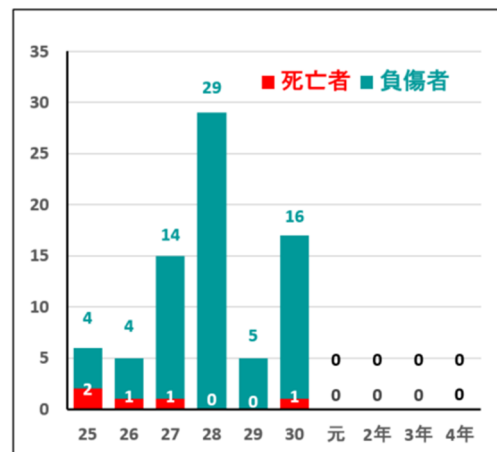


図4.3 CO中毒事故による死亡者数と負傷者数



2. CO中毒事故の主な発生原因と事例

2.1 事故事例（個人住宅等）

(1) 風圧帯内に設置（フィンの目詰まりのため）

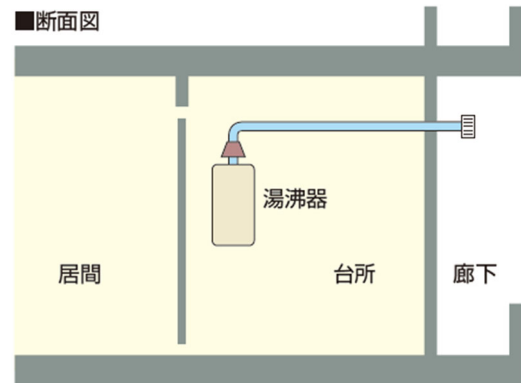
発生場所 ●建物／鉄筋集合住宅 ●機器／CF式瞬間湯沸器 ●給排気方式／自然排気式

事故発生状況

台所に設置されているCF式大型湯沸器（27kW）の
 燃焼排ガスが室内にあふれて、女性1名（30才）及
 び子供2名（4才、2才）が軽いCO中毒となった。

原因

排気筒トップが風圧帯内にあり、排気筒が屋外で立
 上っていないことから、排気が逆流する状況であっ
 た。その上、湯沸器の老朽化に伴う熱交換器のフィンの
 目詰まりで不完全燃焼を起こしていたため軽い
 CO中毒に至った。



再発防止対策

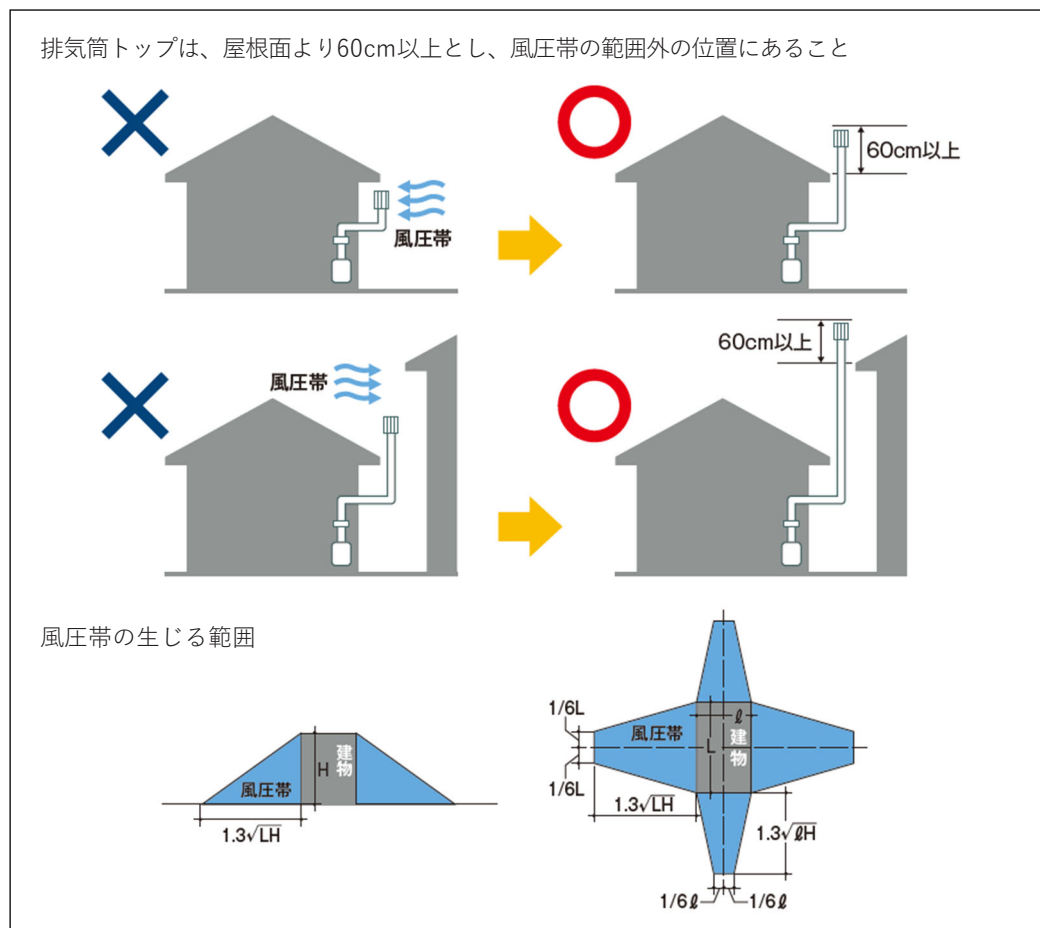
【1】排気筒の横引き限度（5m）に注意する。

【2】排気筒の高さを基準値以上にする。

【3】排気筒トップを風圧帯外に出す。

※上記の対策が不可能な場合、強制排気式に変更する。

図4.4 風圧帯



(2) 台所の排気フード内に排気筒を設置したため

発生場所 ●建物／鉄筋集合住宅 ●機器／CF式瞬間湯沸器 ●給排気方式／自然排気式

事故発生状況

建物の共用排気ダクトに、湯沸器の排気筒と台所の排気フードが接続されていた。換気扇と湯沸器が使用状態であり、燃焼排ガスが逆流し、CO中毒で3名が死亡し、1人が重体となった。

原因

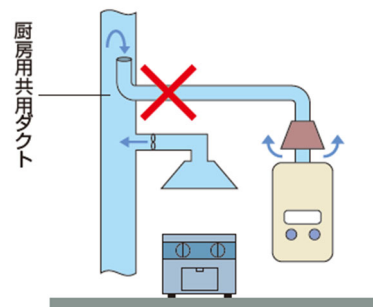
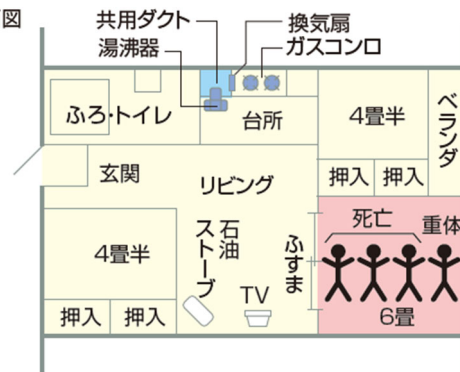
共用排気ダクトに、自然排気式の排気筒を接続し、換気扇を使用するとダクト内圧が上がる。この状態で湯沸器を使用したため、燃焼排ガスが逆流し、CO中毒となった。

再発防止対策

湯沸器の排気筒を独立して設置する。

(自然排気式の排気筒内は、ドラフト力を使用することから負圧となる。一方共用ダクトは、機械による押し込み力を利用することから正圧となる。したがって両者を共通のダクトで使用することはできない。)

■平面図



(3) 防火ダンパーの設置（燃焼排ガスにより防火ダンパーが作動し、排気が阻害されたため）

発生場所 ●建物／鉄筋集合住宅 ●機器／RF式瞬間湯沸器 ●給排気方式／RF式（屋外設置式）

事故発生状況

パイプシャフト内に設置されていたRF式湯沸器（28kW）の排気筒が浴室・居室の天井裏を通してベランダ側まで配管されており、その先端に防火ダンパーが設置され、閉の状態であった。そのため排気筒から燃焼排ガスが浴室にもれ、CO中毒により男性1名が死亡した。

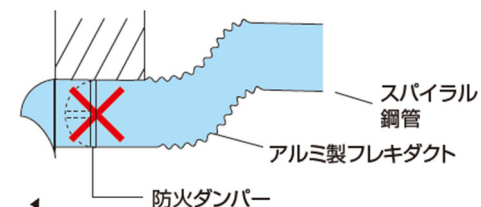
原因

湯沸器の燃焼排ガスにより防火ダンパーが作動し、排気が阻害されたため湯沸器が不完全燃焼し、発生したCOが排気筒接続部の隙間からあふれて浴室に流れ込み、中毒死したものの。

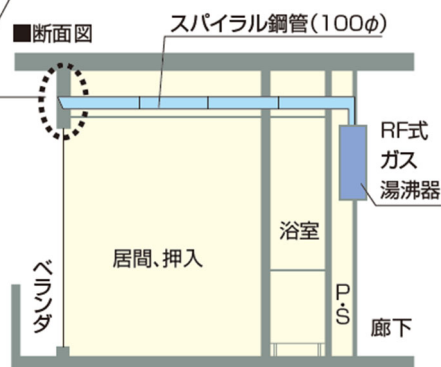
再発防止対策

- 【1】排気筒の施工は、隙間のないよう正しい接続工事を行うこと。（JIS表示のされている排気筒を使用すること。）
- 【2】排気筒に防火ダンパーを取付けないこと。
- 【3】RF式機器の排気筒等は屋内に設置しないこと。

■詳細別図



■断面図



(4) 排気筒トップに鳥の巣

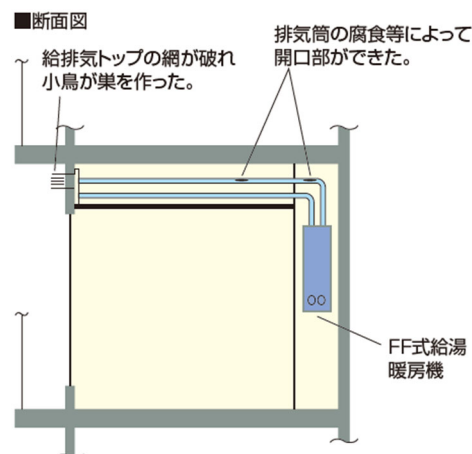
発生場所 ●建物／鉄筋集合住宅 ●機器／FF式給湯暖房機 ●給排気方式／強制給排気式

事故発生状況

FF式給湯暖房機（28kW）の燃焼排ガスが居間・浴室等に漏れたため、CO中毒により2家族7名が死亡した。なお、隣の部屋の住人も事故発生2日前に、気分が悪いとのことで病院に運ばれていた。

原因

20年近くも使用していて給排気部の老朽化により、給排気トップの金網が破れ、排気筒も腐食等により穴が開いていたが、機器取替時に給排気部の健全性を確認せず再使用した。そのため、給排気トップから鳥が入って巣を作り、排気の排出が阻害されて不完全燃焼した排気が室内に充満し、事故に至った。



再発防止対策

- 【1】屋外設置式または不完全燃焼防止装置付の燃焼器に交換する。
- 【2】交換できない場合は燃焼器の排気筒を液石法・消費設備の技術上の基準に基づき改善する。
- 【3】既設の給排気部等を再使用するときは、それらが技術基準に適合していることを確認の上、機器設置を行う。特に給排気部の材質がSUS304又はそれと同等以上の耐食性を有していない場合は、再使用できないことに留意すること。

(5) 気密性の高い住宅で換気扇の同時使用をしたため

発生場所 ●建物／木造集合住宅 ●機器／CF式ふろがま ●給排気方式／自然排気式

事故発生状況

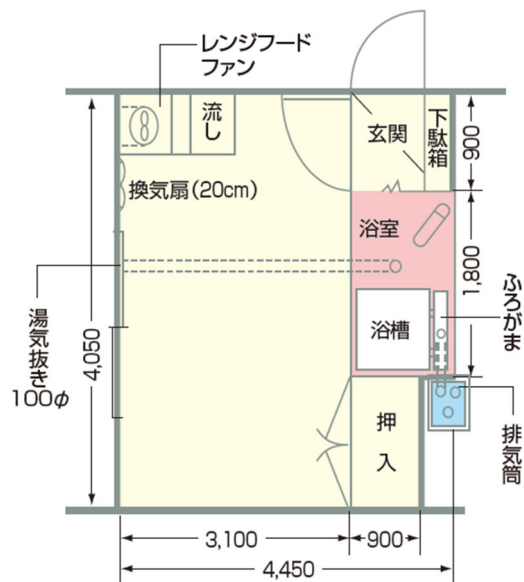
浴室に設置されているCF式ふろがま（15kW）のシャワーを使用中に燃焼排ガスが浴室に逆流し、CO中毒により女性1名が死亡した。

原因

浴室に設置されたシャワー付CF式ふろがまと、比較的気密性の高い居室内に設置された換気扇が同時に使用されたため浴室が負圧となり、その結果、排気が円滑に行われず、逆風止めから燃焼排ガスが浴室へ逆流し、さらに酸素が不足したことにより不完全燃焼が生じ、CO中毒となった。

再発防止対策

屋外設置式燃焼器、密閉式、FE式に交換する。やむを得ない場合は、不完全燃焼防止機能付CF式ふろがまに交換する。



(6) 排気筒の使用材料の不適合による腐食のため

発生場所 ●建物／鉄筋集合住宅 ●機器／FE式瞬間湯沸器 ●給排気方式／強制排気式

事故発生状況

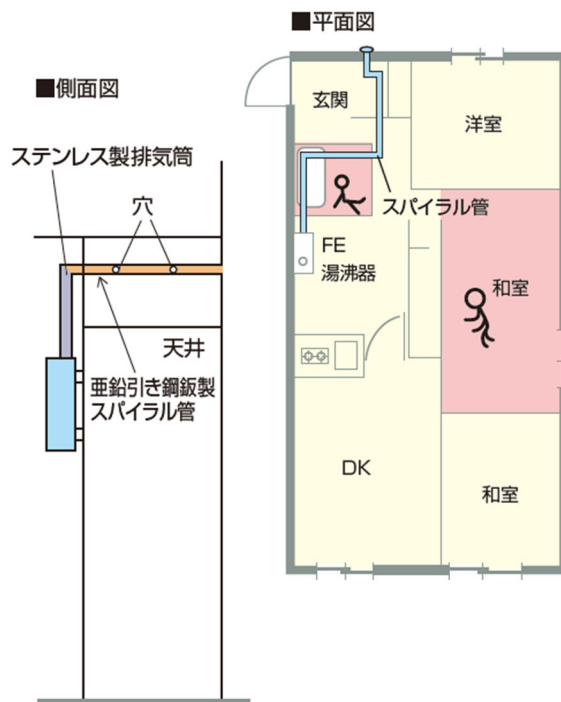
脱衣室に設置されたFE式瞬間湯沸器(28kW)の天井内排気筒が腐食し、燃焼排ガスが室内に充満し、2人がCO中毒となった。

原因

湯沸器の排気筒は、新築時に機器設置業者と違う業者が施工したものであり、湯沸器から天井内のエルボまではステンレス製であったが、天井内の横引き部分は亜鉛引き鋼板製スパイラル管(*)であった。天井内のスパイラル管が腐食して穴があき、ここからあふれた燃焼排ガスが室内に侵入した。そのためCOを含んだ排気が室内に充満し、2人がCO中毒となった。

再発防止対策

新築集合住宅では湯沸器等の取付と給排気設備工事が分離発注されることが多いが、他業者が排気筒を施工したときは、P.29「(3)同一工事において監督者が変わる場合の留意」を参照の上、排気筒の技術上の基準に適合して施工されたことを確認の上、機器を取付けることが重要である。



*スパイラル管：ラセン状に巻きながら帯鋼の両端をハゼ折りにかしめ筒状に加工した管（ハゼ折りととは、板をまるめて折り曲げ部を噛み合せ潰して繋げる工作方法）

(7) 排気筒の接続部のずれ・はずれによるもの

発生場所 ●建物／鉄筋集合住宅 ●機器／CF式湯沸器 ●給排気方式／自然排気式

事故発生状況

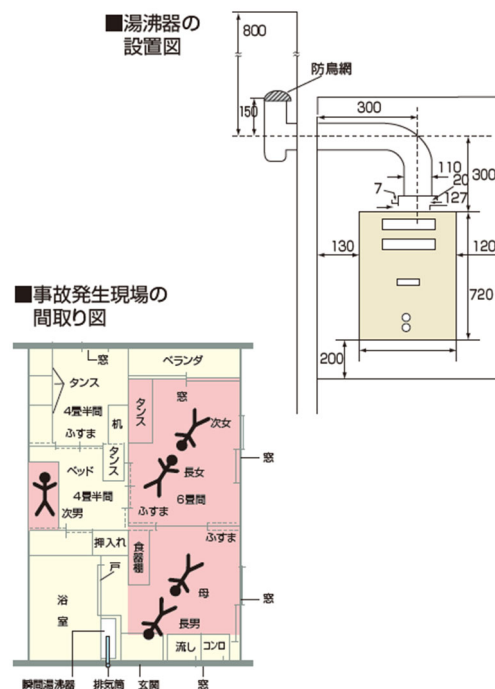
室内の窓等は閉め切られ、換気扇はなく、レンジフードのファンも使われていない密閉状態であった。湯沸器(17kW)は浴室の給湯に使用されており、点火の状態で火は消えていた(マイコンIIで遮断)が外部カバーの内外部及び上部の天井にすずが付着していた。排気筒は二次排気筒の径が一次排気筒の径より細く(130mm→110mm)、かつその接続部が若干ずれて隙間が開いていた。さらに屋外の立ち上がり部が150mm程度しかなく、トップも付いていなかった。このため、燃焼排ガスが室内に流入し一家5名全員が死亡した。

原因

燃焼器と排気筒の接続部がずれていたため、そこから燃焼排ガスが漏れ、室内に流入し、酸素不足から不完全燃焼となったもの。

再発防止対策

- 【1】屋外設置式または不完全燃焼防止装置付の燃焼器に交換する。
- 【2】交換できない場合は燃焼器の排気筒を液石法・消費設備の技術上の基準に基づき改善する。



(8) 屋外式湯沸器が物置内に設置されたため（囲い込み）

発生場所 ●建物／一般木造住宅 ●機器／RF式湯沸器 ●給排気方式／屋外設置式

事故発生状況

屋外式湯沸器（35kW）が浴室に隣接した物置内に設置されており、シャワーを使用中に何らかの原因で湯沸器が黒煙を発生するほど不完全燃焼を起こしたため、多量の一酸化炭素が浴室ガラリー等から浴室内に侵入し、CO中毒により1名が死亡した。

原因

屋外式湯沸器の設置場所は、居住部分の外側で壁面に隙間もあるので販売事業者は屋外と認識し、調査時等に改善を指摘していなかった。しかし、現地確認の結果、四方が囲まれており、屋内と判定された。また、今回と同様な燃焼不良が5回発生しており、その都度、機器メーカー、販売事業者等の点検修理を受けていた。湯沸器の鑑定結果では、特に故障は認められず、不完全燃焼を起こしたのは設置条件によるものと推定された。

再発防止対策

車庫兼物置（屋内）に設置されている屋外式湯沸器を屋外に設置する。

■事故発生現場の間取り図



2.2 事故事例（業務用厨房等）

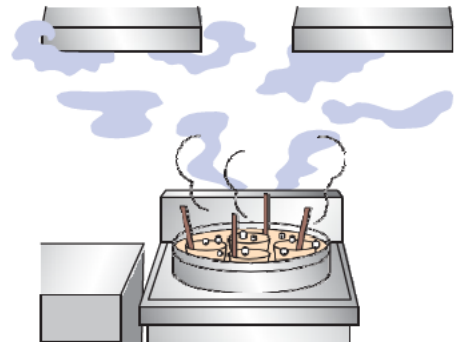
(1) 排気不良による事故

概 要

飲食店においてめんゆで器を使用していたところ、従業員2名がCO中毒となり、消防に通報、病院に搬送された。
原因は、レンジフードは作動していましたが、サイズが小さく位置もずれていたことから、捕集しきれなかったCOを含む排気ガスが室内に滞留した。

防止対策

機器の設置や移動（例えば、レイアウト変更等）については、必ずレンジフードで捕集できる位置を確保してください。



(2) 排気不良による事故

発生場所

- 宿泊施設の食洗機によるCO中毒事故
- 建物／鉄筋コンクリート造り4階建 厨房（2階）
- 設備概要／供給形態：体積販売 バルク貯槽 3000kg×4基
- 被害状況／人的被害：CO中毒軽症1名 物的被害：なし
- 安全機器／CO警報器：設置なし

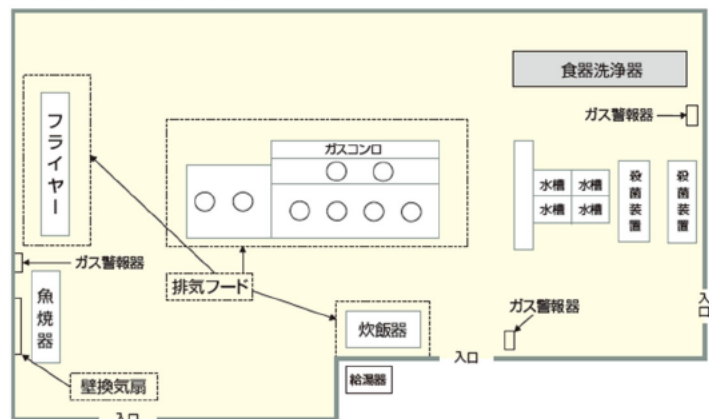
事故発生状況

食器洗浄機を使用していたところ、従業員1名がCO中毒により病院に搬送された。

推定原因

食器洗浄機のカスプスターにすすが付着していたことにより、燃焼不良から不完全燃焼を起こしたものの、食器洗浄機の設置位置には排気フードがなく、カスプスターから排出されたCOを含む排ガスが厨房に広がった。

■事故発生現場の間取り図



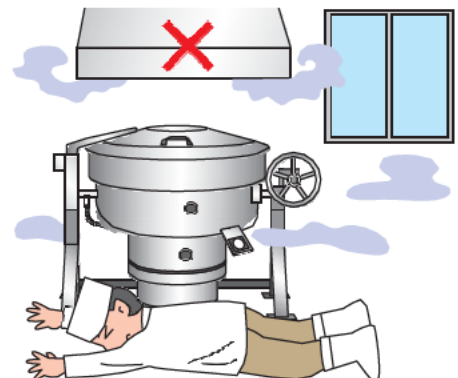
防止対策

- ・燃焼器の点検・整備を行う。
- ・給排気設備について排気フードの設置等の改善を行う。
- ・従業員等に対して、燃焼器の正しい使い方及び「換気」等について注意喚起用のチラシ等での確な周知を行う。
- ・業務用換気警報器の設置を推進する。

(3) 給気不良による事故

概 要

飲食店においてオーナーが厨房内の異常に気付き、中を覗いたところ従業員が倒れていたため消防へ通報し病院へ搬送されたもののCO中毒により死亡していた。
原因は、厨房内の窓及び出入り口を閉め切り、換気扇も作動させずに回転釜を使用したため、換気不良により不完全燃焼を起こし、COを含む排ガスが室内に滞留したものと推定される。



(4) 給気不良による事故

概 要

飲食店において従業員がオープンに点火したところ、2名が頭痛と吐き気を訴え、搬送先の病院でCO中毒と診断された。
原因は事故前日にエアコン修理を行い、常時作動させていた換気扇のスイッチを切った。従業員は切られていることを知らないままオープンを使用したため給気不良によりCOが発生した。このお店では厨房機器等の点検整備を行っておらず、更に作業手順に換気扇の作動確認が無かった。



(5) 給気不良による事故

概 要

保育園において調理師2名がガスコンロを使用して調理中に具合が悪くなり搬送先の病院でCO中毒と診断された。
原因は、窓を閉め切りエアコンを使用して、換気扇を回さずにコンロを使用したため、給気及び排気不十分で不完全燃焼を起こしたためと推定される。



(6) 給気不良による事故

発生場所

- 学校の集団給食室が負圧になったことによるCO中毒事故
- 建物／鉄筋コンクリート造り4階建て
- 設備概要／体積販売（50kg×12本）
- 被害状況／人的被害：CO中毒事故18名（B級） 物的被害：なし
- 安全機器／ガス放出防止器、SBメーター、ヒューズガス栓、自動ガス遮断装置（ガス漏れ警報連動遮断）

事故発生状況

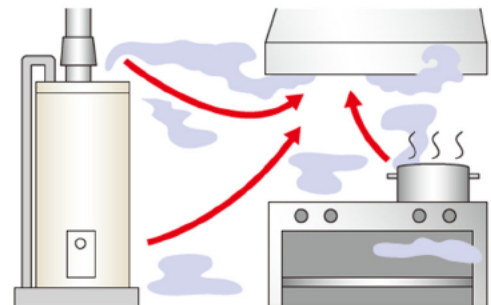
高等学校の集団給食室（1F）において調理実習中の18名（生徒17名、教員1名）がCO中毒となり病院に搬送され治療を受けた。冬期であったため窓が閉め切られ、換気扇が作動していた。

推定原因

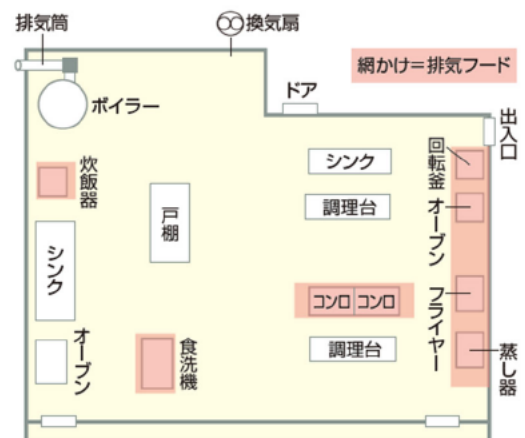
集団給食室の窓が閉め切られた状態で、ボイラー、コンロ、オープンを使用していた。不完全燃焼をしていた自然排気式（CF式）ボイラーと換気扇を同時に使用したことにより、室外より室内の圧力が下がって（負圧となって）、COを含むボイラーの排ガスが排気筒から正常に屋外に排出されず、ボイラー排気筒下部のボックスから屋内に流入（逆流）したためと考えられる。また、ボイラーの排気に高濃度のCOが発生していたことから、ボイラー周辺の酸素濃度低下が大きく、不完全燃焼を助長したものと考えられる。

防止対策

燃焼には新鮮な空気が必要です。換気扇を稼働させても給気口等を塞いでいたり、閉めたままの状態では、新鮮な空気が供給されないため、室内の酸素濃度が低下して不完全燃焼に至ります。大型の自然排気式（CF式）ボイラーは、屋外式（RF式）への置き換えを促進しましょう。



■事故発生現場の間取り図



(7) 換気不良による事故（換気不良・長時間使用）

発生場所	●業務用施設（ラーメン店）でのコンロによるＣＯ中毒事故 ●建物／鉄筋コンクリート造り５階建 飲食店（１階） ●設備概要／供給形態：体積販売 50kg×18本 ●被害状況／人的被害：ＣＯ中毒死亡者１名（Ｂ級） 物的被害：なし ●安全機器／ＣＯ警報器：設置なし
-------------	--

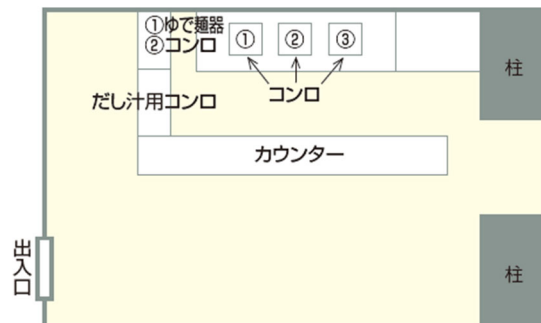
事故発生状況

通行人より、飲食店内で煙が充満しているとの通報を受け、消防が駆けつけたところ、店内で従業員が倒れているのを発見し、病院に搬送したが、ＣＯ中毒により１名が死亡した。

推定原因

従業員が換気扇を作動させない状態でコンロを長時間使用したため、店舗内が酸欠状態となり、当該コンロからＣＯが発生し、ＣＯ中毒に至った。

■事故発生現場の間取り図



防止対策

- ・業務用厨房施設等の所有者及び従業員に対し、業務用厨房での燃焼器使用について注意喚起用のチラシ等を使用し、特に「換気」について周知を行う。
- ・業務用換気警報器の設置を推進する。

(8) 換気不良による事故（燃焼不良・換気不良）

発生場所	●業務用機器（ゆで麺器）によるＣＯ中毒事故 ●建物／鉄骨造１階建（飲食店） ●設備概要／供給形態：体積販売 50kg×４本 ●被害状況／人的被害：ＣＯ中毒軽症２名 物的被害：なし ●安全機器／ＣＯ警報器：設置なし
-------------	--

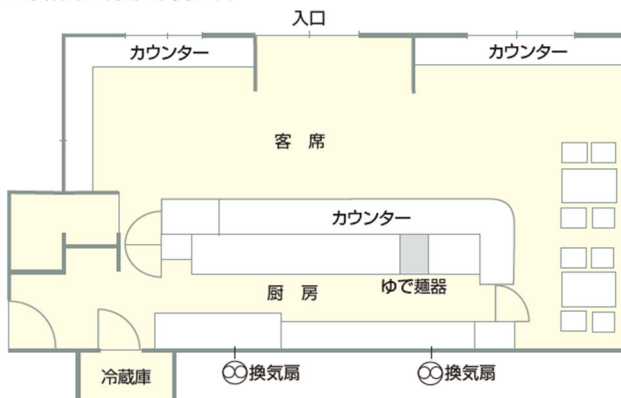
事故発生状況

そば、うどん等を供する飲食店の厨房で業務中に従業員２名がＣＯ中毒のため倒れた。病院に搬送される途中で意識が戻り入院したものものの大事に至らなかった。

推定原因

事故当時は窓を閉め、換気扇も作動させずにゆで麺器を使用していたため、換気不良により不完全燃焼を起こし、ＣＯが発生し、濃度が高まったものと推定される。消防の調査でゆで麺器の排気口に多量のすすが付着したうえ、熱交換器入口も目詰まりしていることが確認された。

■事故発生現場の間取り図



再発防止対策

- ・業務用厨房施設等の所有者及び従業員に対して、注意喚起用のチラシ等を使用し、特に「換気」について周知を行う。また、業務用厨房での燃焼器の正しい使い方及び燃焼状態等に不具合がある場合の連絡方法についても周知を行う。
- ・業務用換気警報器の設置を推進する。

(9) 不適切な使用方法による事故

発生場所

- 業務用機器（そばゆで釜）の排気筒に起因するCO中毒事故
- 建物／木造2階建 飲食店（1階） ●設備概要／供給形態：体積販売 50kg×8本
- 被害状況／人的被害：CO中毒軽症者3名 物的被害：なし ●安全機器／CO警報器：設置なし

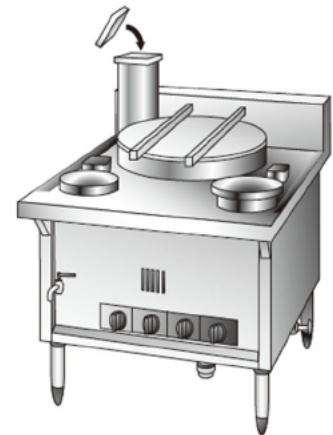
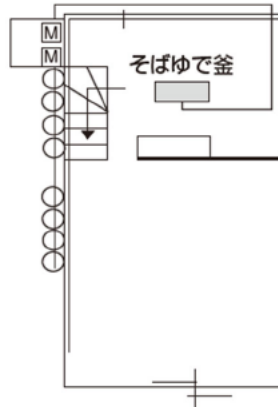
事故発生状況

そばゆで釜で調理をしていたところ従業員1名の具合が悪くなり、救急車で病院に搬送された。救急隊到着後、さらに2人も気分が悪くなり、救急車で病院に搬送され、CO中毒と診断された。

推定原因

そばゆで釜の排気筒トップに燃焼効率が高まると思い、金属製の板（菓子箱の蓋）を斜めに立てかけて使用中に何らかの振動によりこの金属板が排気筒を完全に塞いだため、排気不良から不完全燃焼となった。

■事故発生現場の間取り図

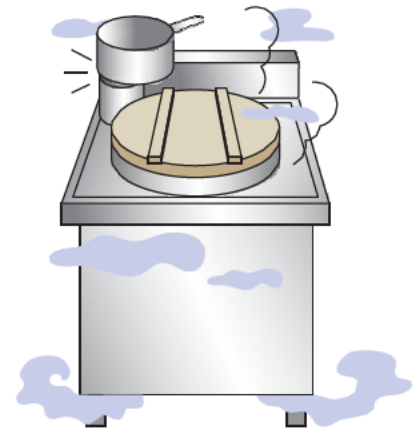


(10) 不適切な使用方法による事故

概要

交流施設において、そば打ち体験学習中の高校生14名と教員4名、そば打ち体験学習の講師1名が、CO中毒（重傷1名、軽傷18名）により病院で治療を受けた。

原因はめんゆで器の排気口が、鍋で塞がれていたことから排気不良となり、不完全燃焼を起こしてCOが発生したものと推定される。



防止対策

- ・業務用厨房施設等の所有者及び従業員に対して、燃焼器の正しい使い方及び「換気」等について注意喚起用のチラシ等での確な周知しましょう。
- ・業務用換気警報器の設置を推進しましょう。
- ・排気通路に物を置いて閉塞してはいけません。
- ・消費者による使用ミスにより給排気の通路が塞がれないようにするためには、排気口の上部に物を置いたり架けたりできないような工夫が必要です。

注) 製造メーカーでは、新規出荷分については排気筒を延長した状態で出荷し、既に出荷されているものについては、無償で排気筒を延長するカバーを提供する等の対策を講じる方針としています。

3. 事件事例のまとめおよび再発防止対策

事件事例のまとめ

排気筒を有する燃焼器のCO中毒事故は主として強制排気式・自然排気式湯沸器およびふろがまで発生している。事故原因は、「排気筒の未設置」、「鳥の巣等による排気障害」、「排気筒のずれ又は外れ」、「排気筒トップの未設置」等、排気筒の構造的欠陥によるものが多く、液化石油ガス法に定める「消費設備の技術上の基準」を遵守することが事故の防止に当たって極めて重要である。

留意点

CO中毒事故の発生原因は、主として給排気設備の不備等によるものが多いことから、機器設置監督者は、当該工事が技術基準に適合しているかどうかを常に確認することが重要です。

更に、燃焼器の設置に際しては、機器に関する知識はもちろんのこと、設置位置、給排気の規模・構造等についての知識、現場の状況に応じての判断力が必要です。

このため、日頃から作業従事者の社内教育・訓練を十分に行っておくことが重要です。

再発防止対策

以上のような観点から、燃焼器の使用に伴うCO中毒事故を未然に防止するために具体的な事例を以下に述べます。

- ① 屋内設置の燃焼器で不完全燃焼防止装置のついていない開放式湯沸器、開放式ガスストーブ、半密閉式燃焼器から、屋外設置式燃焼器、密閉式燃焼器、不完全燃焼防止装置付燃焼器への交換を推進する。^{*1}
また、構造的に排気筒等の取替が不可能な場合はCO警報器の設置を推進する。^{*2}
- ② 燃焼器の使用状況や設備状況などを把握した上で、使用上の注意事項として換気が不十分な状態で使用すると不完全燃焼によるCO中毒をおこし、死に至るおそれがある旨を注意喚起する。
- ③ 給排気設備と機器本体の施工者が違う場合は、P.17「(3) 同一工事において監督者が変わる場合の留意」を参照の上、それらが基準に適合しているかを確認する。(排気筒など目視確認できない場合や、燃焼器の機能が確認できない場合は、それらの施工者への問い合わせや図面により行う。特に使用材料の材質については目視確認が難しいので留意する。)
- ④ 特に業務用厨房では、建物の構造、機器のレイアウト、消費者の使用方法等についてその状況を十分把握し、給排気状況や給排気設備・燃焼器機のメンテナンス・使用方法等について実態に応じた適切なアドバイス、周知等を消費者に行い、不適切な場合には是正してもらう。^{*3}
- ⑤ 排気筒等を設置する場合は、接続部の差し込みが充分であり、抜け出し防止措置が取られているかなど、排気筒等の施工上の基本的な事項が守られているかをチェックする。
- ⑥ 特定工事事業者についても、作業従事者に対して各法令に基づいた「消費機器・消費設備の技術基準」を遵守するよう社内の教育・訓練体制を整備する。

※1「第5章 安全装置（不燃防）のある燃焼器への交換の促進」参照

※2「第7章 保安機器等」参照

※3「第6章 業務用厨房での事故防止」参照

4. CO中毒事故に係る判例

事故例1

消費者が無断でガスを使用していたが、販売店は換気設備不備の注意喚起を怠ったとして、7割の過失割合を認めたケース

事故概況

店舗併用アパート1階で、消費者の妻が入浴中、一酸化炭素中毒で死亡した。このアパートは2ヶ月前に完成し、販売事業者は家主の依頼で浴室に湯沸器(19kW)を設置し、入居の際は連絡するよう口頭で伝えていた。しかし入居の連絡がないまま、新入居者が販売店に無断で中間ガス栓を開きガスを使用していた。浴室は高窓が1つあるだけで上下部吸排気口はなく、排気筒は取付けてあったが、窓・戸を閉めると密閉状態であった。

賠償請求要旨

被害者の遺族が、①建築業者に対しては、開口部を閉じると密閉状態となる構造の室内でガス湯沸器を使用すれば不完全燃焼により一酸化炭素が発生し室内に充満しうることを予見し、これを未然に防止する措置を講ずべき注意義務があるのに、これを怠り、漫然とこのような構造の浴室を設計・施工した過失により、②販売店に対しては、消費量の大きい湯沸器は室外に設置するか、室内に設置するにしても安全な排気口を設け、ガスの供給を開始する際は湯沸器の使用者に対してその取扱い方を十分に説明するなどして、不完全燃焼による一酸化炭素中毒事故を未然に防止すべき注意義務があるのに、これを怠り、法令による資格のない従業員を使用して浴室に排気口を設けることなく湯沸器を設置し、その使用方法について何の説明もなさず、漫然とガスの供給を開始した過失により、事故を惹起(じゃっき)せしめたとして提訴した。(損害賠償請求額2,058万円弱)

地方裁判所判決 (54.10.2)

原告側の主張をほぼ認めた。新入居者が販売店に無断で中間ガス栓を開きガスを使用していたことについては、ガスを容易に使用可能な状態にしておいたのであるから、契約締結の有無は過失の存否を決する事由とはなりえない、と判示した。被害者についても、狭隘(きょうあい)な室内で燃焼器を使用する場合は空気の流通について意を用いるべきであり、高窓を10 cm程度開放すれば事故は防げたものと認められ、また開き戸をいくばくか開放して湯沸器を使用すべきであったといえるから、被害者の不注意もその原因をなしているといえることができる、として3割の過失相殺を行った。(損害賠償金1,529万円)

高等裁判所 支部判決 (55.11.18)

①ガス機器の販売、設置に従事する者は、当該機器の設置条件や使用方法によっては生命・身体に危害が及ぶことがあり得るのであるから、これを未然に防止すべく万全の配慮を行うべきであり、ことにガス消費量の比較的多い燃焼器を浴室内に設置する場合には空気の供給不足によりガスの不完全燃焼が生じて一酸化炭素が発生充満し、それによる中毒事故の発生が予見されるのであるから、空気の供給を十分に確保する措置を講じたうえで当該機器を設置するか又は当該機器を使用する者に対して安全な使用方法が了知できるような措置を講じ、もって事故の発生を未然に防止すべき注意義務がある、②販売店は本件湯沸器を販売・設置するとともに湯沸器とガス本管との間の配管工事を行い、各元栓は閉じていたものの、ガスを使用しようと思えば簡単に操作して自由に使用できる状態にした以上、ここにおいて前記の注意義務が発生すると解するのが相当であり、明示的なガス供給契約の締結の有無は販売店の過失の存否に何ら影響を与えるものではない、③販売店は湯沸器の使用方法については特に説明をしなかったことが認められ、安全な使用方法を了知させる措置も講じなかった過失がある、④湯沸器は家屋の改築工事完了後設置されたものであって、工事施工の際は知らなかったと認められ、本件事故の発生を予見することはできなかったのであるから、建築業者には事故の発生につき何等過失はない。(損害賠償金 販売店 1,957万円)

事故例2

販売店が不法行為の責任を負うとされたが、消費者の過失もある程度認められることから販売店が和解金を支払ったケース

事故概況

消費者宅で一酸化炭素中毒事故が発生し、次男が死亡し、消費者が重症を負った。

調べによれば、消費者が朝起き出し、灯油ストーブに火を付け、台所の2口ガスレンジに点火しキンピラとスキヤキの2つの鍋をかけ、さらに小型瞬間湯沸器(9kW)にも点火して調理の仕度をしていたが、10～20分後CO中毒で意識がもうろうとなり隣の部屋に行き倒れてしまった。2階で寝ていた長男が異臭に気づき階下に下りてみると、消費者が居間で、次男が奥の部屋の布団の中で倒れていた。

賠償請求要旨

死亡者の両親が販売事業者を相手取り、液化石油ガス法に基づく販売事業者の義務(調査、告知及び措置義務)に違反して湯沸器の点検調査を行わなかった結果、煤の付着による不完全燃焼の危険に気付かず、これを放置したうえ、消費者らに危険を通知しなかったという重大な過失によって、事故が発生した。即ち①44年1月に供給開始してから本件事故発生までの4年間、湯沸器等の点検調査を全くしなかった、②湯沸器の自動点火不能を知らされながら、点火を試みただけで、単にプラグが悪いから交換すると言ったのみで放置し、その原因等について調査しなかった、③湯沸器からの湯が十分に上昇せず、微温湯程度にしかならなかったため、改善措置を求めたところ、使用に差支えない旨述べただけで、何等の調査及び措置をせず放置していた、との理由で提訴した。(損害賠償請求額合計5,300万円余)

地方裁判所判決 (57.5.28)

原告側が勝訴した。(損害賠償金 2,525万円余)

判決理由を要約すると、次のとおりである。

①消費者は、湯沸器の温度が十分に上昇しないため、販売事業者が改善措置を求めたにも拘わらず、販売事業者は放置し、販売事業者従業員は使用しても差支えない旨述べた、②液化石油ガス法15条4項(当時施行されていたもの)は「液化石油ガス販売事業者は、その販売した液化石油ガスによる災害が発生し、又は発生するおそれがある場合において、当該液化石油ガスに係る一般消費者等からその事実を通知され、これに対する措置を講ずることを求められたときは、すみやかにその措置を講じなければならない。自らその事実を知ったときも、同様とする。」と定めているが、湯の温度が上昇しない原因として不完全燃焼があり、これを放置すれば本件事故のような災害が発生するおそれがあることは、専門業者である販売事業者としては十分予見することができるものというべきであり、従って本件湯沸器による湯の温度が上昇しないことは液石法15条4項の「災害が発生するおそれがある場合」に該当するものと解せられるところ、消費者から湯の温度が上昇しない旨及びその改善措置を求める旨の通知を受けたのであるから、販売事業者は液化石油ガス法15条4項によりすみやかにこれに対する措置を講じなければならない法律上の義務を負ったものであり、また、販売事業者は危険物であるプロパンを販売する者として上記通知に接した場合すみやかにこれに対する措置を講ずべき契約上の義務をも負うものと解するのが相当であって、通知を受けながら、販売事業者がその原因を調査して本件湯沸器の吸熱板に付着している「すす」を除去する等の措置をせず放置しておいたことは、販売事業者において上記法律上及び契約上の義務に違反したものであるといえ、因って生じた本件事故につき販売事業者は過失による不法行為の責任を負わなければならない。③上記通知にも拘らず、販売事業者従業員は使用しても差支えない旨言ったのであるから、専門的知識を有しない消費者が本件湯沸器の不完全燃焼及びそれによる災害の発生に気付かなかったことをもって、販売事業者の責任を否定あるいは軽減すべき事由にあたるものと解することはできない。

販売店は、消費者側が換気の全く行われぬ75.8m³の室内で、2口ガスレンジ、瞬間湯沸器及び石油ストーブを同時に燃焼させていた等の点からみて、事故発生の原因につき相当の過失があったと認められるなどと主張して控訴した。

高等裁判所和解 (58.5.23)

本事故の原因と販売店の過失に因果関係があることは否定できないが、消費者の過失もある程度考慮する必要があるとして裁判所の和解勧告があり、関係者もこれを受入れた。(和解金合計1,500万円)

事故例3

販売店の注意義務を全く否定することはできないことから、和解金を支払ったケース

事故概況

アパートで1人住まいの看護師が部屋の窓を閉めきり、風呂場で湯沸器を使って洗濯中、不完全燃焼となり、CO中毒死した。瞬間湯沸器の排気筒（直径55mm）は煙筒（105mm）に接続し、煙筒の屋外突出部には曲り煙筒が取り付けられていた。そのトップ（防鳥網なし）内に雀が巣を作り、約1mの間を完全に塞いでいた。なお煙筒のすぐ傍らの排気口も雀の巣で詰まっていた。

賠償請求要旨

被害者の両親が、販売店を相手取り、排気筒の設置等に関し注意義務を欠いたとして提訴した。（損害賠償請求額5,298万円余）

地方裁判所 支部和解（2.2.8）

裁判所は、①業界の自主基準に防鳥網付き排気筒トップという項目があり、鳥の巣による事故例が知られるようになった状況の中で、専門業者としての注意義務を全く否定することはできない。

②一方、被害者側にも雀の巣でガスの燃焼が悪くなっていることに気付いていながら、これを放置していた可能性が相当程度推測され、また販売店の注意義務としては「防鳥網付き排気筒トップという製品を消費者に知らせ、せいぜいこれを勧める」程度に過ぎず、事故との因果関係もそれ程強くないことなどから、和解を勧告した。これを受けて、被害者の過失相殺を5割とすることで和解が成立した。（損害賠償額2,423万円余）

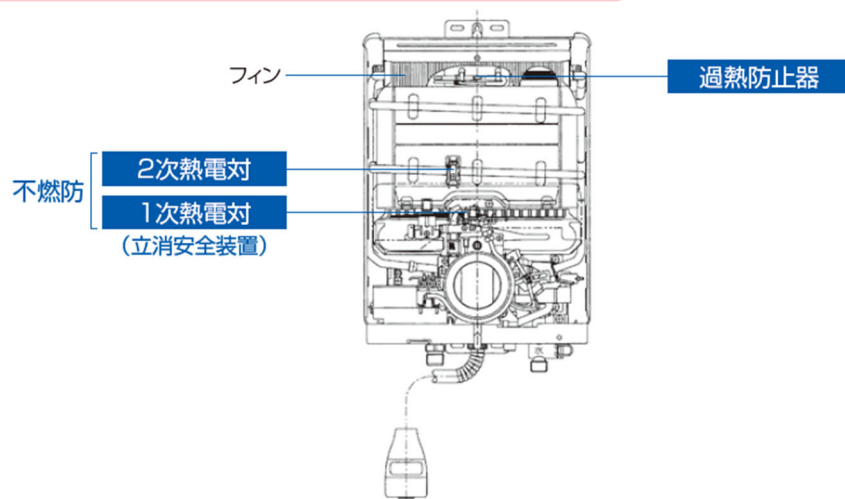
第5章 安全装置（不燃防）のある燃焼器への交換の促進

この章では、安全装置（不燃防*）のない燃焼器については、使用中の事故が後を絶たない現状にあり、この事故防止の観点から、安全装置の付いている燃焼器への交換を促進する際の参考としてください。

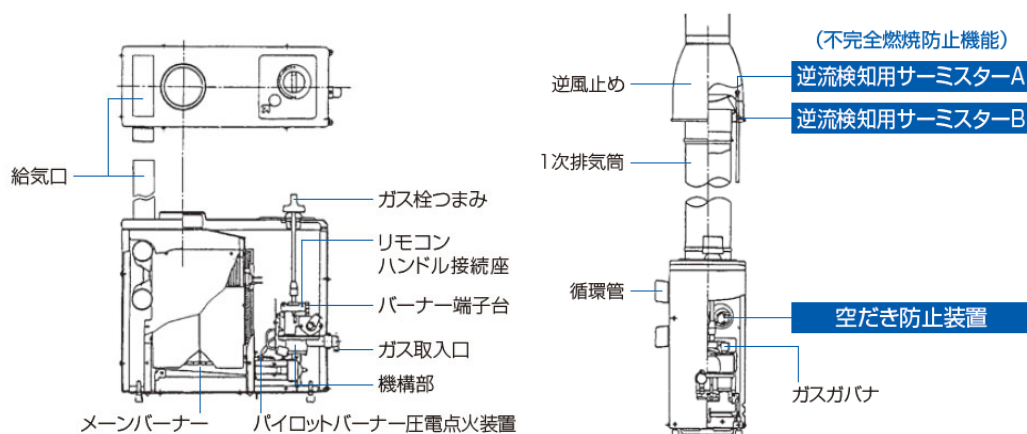
*）不燃防：不完全燃焼防止装置

1. 燃焼器の安全装置

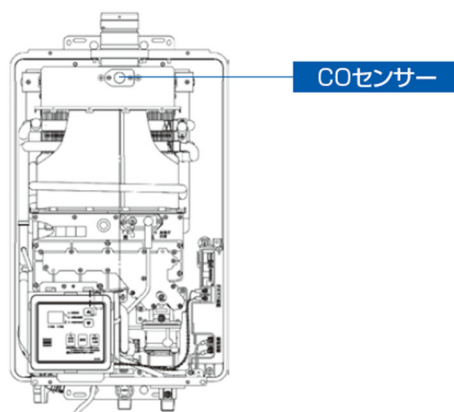
1.1 小型湯沸器（開放式ガス瞬間湯沸器）の安全装置



1.2 C F 式（自然排気式）ふろがまの安全装置



1.3 F E 式（強制排気式）給湯器の安全装置



1.4 安全装置の概要

安全装置	方式	作 動 原 理	主な取込み機器
立消安全装置	熱電対	熱電対（サーモカップル）の熱起電力によって、炎の有無を検知し、不点火時や炎の立消え時等には、電磁弁を閉じ、ガスを遮断する。	燃焼器全般
	フレイムロッド	炎の導電性と整流性を利用して、炎の有無を検知し、不点火時や炎の立消え時には、電磁弁を閉じ、ガスを遮断する。	大型給湯器
開放式ガス瞬間湯沸器の不完全燃焼防止装置	熱電対（雰囲気検知式）	換気不良や熱交換器のフィン等のつまりによって不完全燃焼したとき、炎の変化を2つの熱電対の熱起電力の差として検知し、一定レベル以下となったとき、電磁弁を閉じ、ガスを遮断する。	開放式瞬間湯沸器
	再点火禁止装置*（インターロック機能）	不完全燃焼防止装置が連続して3回を上限として作動することによりインターロックがかかり、再操作しても使用（点火及び出水）できなくする。	
	不完全燃焼防止装置の作動を知らせる機能	不完全燃焼防止装置の作動中にお知らせランプ（赤色）の点滅、エラーコード表示等により報知する。	開放式瞬間湯沸器 開放式強制通気式ガスストーブ
強制排気式（FE）瞬間湯沸器の不完全燃焼防止装置	COセンサー（雰囲気検知式）	換気不良や熱交換器のフィン等のつまりによって不完全燃焼したとき、排ガス中のCO濃度をセンサーで検知し、設定レベル以上になったとき、電磁弁を閉じ、ガスを遮断する。	FE式瞬間湯沸器
	熱電対	換気不良や熱交換器のフィン等のつまりによって不完全燃焼したときに生じる炎の形成位置の変化を熱電対で検知し、電磁弁を閉じ、ガスを遮断する。	
CF式ふろがまの不完全燃焼防止装置	熱電対（雰囲気検知式）	浴室内が負圧になり、燃焼排ガスが逆流し、酸素濃度が低下した場合に生じる炎の変化を熱電対の熱起電力の低下によって検知し、電磁弁を閉じ、ガスを遮断する。	CF式ふろがま
	サーミスター（逆流検知式）	浴室内が負圧になり、燃焼排ガスが逆流した場合に、逆風止に設けられたサーミスターで検知し、ある設定時間以上逆流が継続したとき電磁弁を閉じ、ガスを遮断する。	
過熱防止装置	バイメタル	熱膨張率の大きく異なる2種の金属板を張り合わせ、温度変化による機械的変形量を電氣的に検知して、ガスを遮断する。	燃焼器全般
	温度ヒューズ	熔融温度の低い合金を雰囲気温度の異常上昇で熔融させ、電気回路を切って、ガスを遮断する。	
空だき安全（防止）装置	圧力スイッチ	浴室内の水位をダイヤフラムによって圧力の変化として検知し、電気接点によって、ガスを遮断する。	ふろがま 給湯器
	バイメタル	過熱防止装置の項と同じ。	
過圧逃し弁装置	スプリング	スプリングで押さえられている弁が、内部の異常圧力上昇によって押しかえされ、自動的に圧力の開放を行う。	先止め式給湯器
凍結予防装置	電気ヒータ	バイメタルスイッチ等により外気温を検知し、設定温度以下でヒータを通电させ、ポンプの自動運転等を組み合わせ凍結を防止する。	給湯器

注）安全装置は、取り外したり、位置を変更したり、機能の喪失をしないこと。

* 再点火禁止装置：機器メーカーにより原因を除去し、ロックを解除する。

更なる保安を推進するため、一般社団法人日本ガス石油機器工業会では、今後新規に開発する家庭用の燃焼器には、次の表に掲げる安全装置を順次搭載していくことになりました。

安全装置	方式	作 動 原 理	主な取込み機器
COセンサー	排気ガスのCO監視など	排気を適度に混合して平均のCO濃度を測定する。 (自室汚染、他室汚染防止機能)	今後新規開発するFE、FFへ搭載する（一部搭載困難機器は除く）
熱交換器 つまり検出制御	ファン電流値 変化など	排気の負荷変化によって熱交換器のつまりを判断して機器を停止する。容易に再使用できないようにする (メンテナンスを受けていただく。)	燃焼ファンを搭載するRFの新規開発機器へ搭載する（停止する機構は搭載済み）
点火前排気閉塞の 検知機能	ファン電流値 変化など	排気閉塞している場合は点火動作しない（ガスを出さない）	今後の新規開発機器へ搭載する (16号以上の強制燃焼タイプ)
酸欠検知機能	フレイムロッドなど	酸欠時のフレイム電流変化検出	今後の新規開発するRF機器へ搭載する

1.5 安全装置のない燃焼器の事故事例

【事例1】

- ・発 生 年 月：平成23年2月5日
- ・発 生 場 所：広島県
- ・現象被害状況：CO中毒（軽傷1名）
- ・事 故 概 要：
 - （概 要）社宅において、住人が体調不調を訴え病院へ搬送され、一酸化炭素中毒と診断された。
 - （原 因）開放式ガス瞬間湯沸器の排気フードが取り外され、排気口の上に置かれていたため、排気不良により不完全燃焼を起こし、高濃度の一酸化炭素を含む排気が室内に滞留したもの。
 - なお、排気フードが取外された状況は現在調査中。
- （安全装置の有無等）1980年7月製造で、不完全燃焼防止装置等の安全装置はなし。

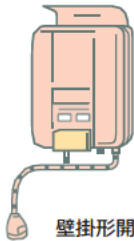
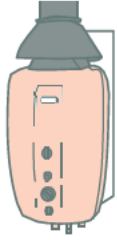
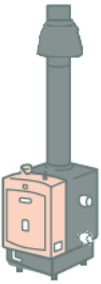
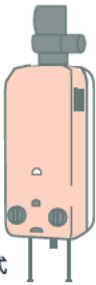
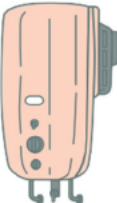
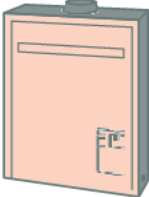
【事例2】

- ・発 生 年 月：平成23年5月21日
- ・発 生 場 所：北海道
- ・現象被害状況：CO中毒（死亡1名）
- ・事 故 概 要：
 - （概 要）寮において、従業員が出勤してこないため他の従業員が確認に向かったところ、1名が倒れており、通報により駆けつけた消防士により死亡が確認された。また、従業員3名が室内に入った際、台所の湯沸器は点火状態でお湯が流れており、軽い頭痛と吐き気を感じた（病院にはかかっていない。）
 - （原 因）湯沸器には異常がなく、換気扇が故障し、給気口が目張りされていたことから、給排気不足により不完全燃焼が発生し、一酸化炭素を含む排気が室内に滞留したもの。
- （安全装置の有無等）1979年3月製造で、不完全燃焼防止装置はなし。

2. 燃焼器等の調査項目と判定方法

2.1 燃焼器及び給排気設備の調査項目

燃焼器ごとの調査項目に従って調査を行い、不良があった燃焼器及び給排気設備については、修理、交換および改善措置を消費者にお願いします。（本項は日常の維持管理について記述しました。）

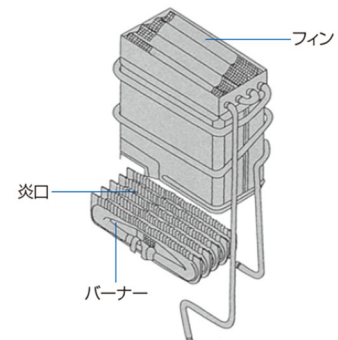
燃 焼 器 の 種 類		調 査 項 目
開放式 ガス瞬間湯沸器 (4、5号)	 壁掛形開放式	①不完全燃焼防止装置がついているか ②設置位置の調査（こんろ直上設置等） ③カバーを開けてフィン（熱交換器）詰まり ④換気設備有無（換気扇、換気口、窓） ⑤燃焼状態良否 ⑥CO測定実施（燃焼開始後2分以上：燃焼が安定した後）
CF式湯沸器 (自然排気式) CF式ふろがま	 壁掛形CF式  据置形浴室外がま	①室内の給排気口有無 ②排気筒がずれたり外れたりしていないか ③使用頻度が低い場合の排気筒内に鳥の巣がないか（目視で確認できないときは、⑨の調査結果で確認すること） ④マンション等の高気密住宅での給排気装置（換気扇ON、OFF時の逆流チェック） ⑤カバーを開けてフィン（熱交換器）詰まり（湯沸器に限る） ⑥一次排気筒が切れていたり逆風止めが逆になっていないか ⑦排気筒の形状等が技術基準に合っているか ⑧屋外の排気トップが風圧帯の外に出ているか ⑨燃焼排ガスの逆流（あふれ）チェック ⑩燃焼状態良否 ⑪CO測定実施（燃焼開始後3分以上：燃焼が安定した後）
FE式湯沸器 (強制排気式)	 壁掛形FE式 	①室内の給気口の有無 ②排気筒がずれたり外れたりしていないか ③使用頻度が低い場合の排気筒内に鳥の巣がないか（目視で点検できないときは排ガス逆流チェックを行う） ④屋外排気トップに排気の妨げがないか ⑤排気筒の形状等が技術基準に合っているか ⑥壁貫通部の隙間の有無 ⑦燃焼状態の良否 ⑧排気筒の排気扇の作動 ⑨告示で定める燃焼器からの正常な排気
BF式湯沸器 (自然給排気式) BF式ふろがま	 壁掛形BF式  据置形BF式ふろがま	①排気トップが外壁の中にひっこんでいないか ②排気トップの周辺に障害物がないか ③燃焼状態良否 ④壁貫通部の隙間の有無 ⑤排気筒がずれたり外れたりしていないか ⑥機器本体に穴があいていないか
FF式湯沸器 (強制給排気式)	 壁掛形FF式	①排気トップが外壁の中にひっこんでいないか ②排気筒がずれたり外れたりしていないか、また先下り勾配がとれているか ③使用頻度が低い場合の排気筒内に鳥の巣がないか ④屋外給排気トップに排気の妨げがないか ⑤排気筒の形状等が技術基準に合っているか ⑥壁貫通部に隙間の有無 ⑦燃焼状態良否

2.2 調査の具体的方法

(1) フィン（熱交換器）

さび、ほこり等による目詰まりの有無を目視により調査すること。

- ・熱交換器の表面が錆びていたり、黒っぽく焼けている場合は吸熱フィンが目詰まりしている可能性がある。

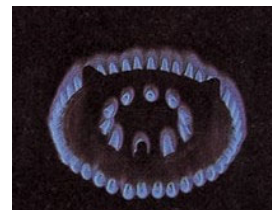


(2) 燃焼状態

①バーナーの目詰まりの有無を調査すること。

②炎の色、大きさにより判断すること。

- ・正常な炎は内炎と外炎がはっきり分かれて全体に青っぽい炎で燃焼している。
- ・炎が異常に伸びたり内炎と外炎がはっきりせず、全体的に赤い炎で燃焼している場合は空気不足である。



(正常な炎)



(異常な炎)

(3) 排気筒

①ずれ、外れおよび隙間の有無を目視により調査すること。

②汚れ、腐食の有無を目視により調査すること。

③防鳥網の有無を目視により調査すること。

④鳥の巣等による閉塞状態を以下の方法で調査すること。

- 使用頻度を消費者に確認する。
- 鳥の巣の有無を目視により確認する。
- 燃焼排ガスの逆流（あふれ）の有無を確認する。

(4) 排気筒が以下の項目の基準に適合すること。

①逆風止め（正しく設置されていること）〔CF式のみ〕

②排気筒の材料（SUS304又は同等以上のもの）

③排気筒の口径（燃焼器の接続部口径より小さくないこと）

④排気筒の立ち上がりの高さ（計算式で得られた値以上であること）

⑤排気筒トップの形状と位置（雨水等の浸入しない構造であること。排気が妨げられない位置（風圧帯の外）に設置されていること）

(5) 燃焼排ガスの逆流（あふれ）の有無

燃焼器を点火し3分程度後に気流検査器等の煙で調べること。

ふろがまの調査をする場合には浴槽に水が入っていることを確認してから点火すること。

室内に換気扇（レンジフード）が設置されている場合は、作動させた場合と作動させない場合について実施すること。

なお、換気扇（レンジフード）を作動させた場合において、気流が正常に流れないときは、同時使用をやめるように注意喚起すること。

また、このケースのときの合否判定は合格とすること。



気流検査器