

CO中毒 事故防止技術

CO中毒事故を防止するために

業務用厨房機器のメンテナンスについて



はじめに

LPガスの事故件数は、昭和54(1979)年に793件(死傷者888人)を記録した後、減少に転じ、平成9(1997)年には68件(死傷者70人)となりましたが、平成10(1998)年から17(2005)年までの間は、75~120件／年の発生状況でした。その後、平成17(2005)年の悪質な法令違反事例に関連した法令遵守の徹底指導、給湯器の事故発生に伴う事故届の徹底指導等により、潜在化していた事故の補足率が向上したと推測されることにより、平成18(2006)年以降については、事故件数が増加し、167~260件／年で推移していました。

令和2(2020)年の事故件数は198件で、令和元(2019)年の203件から5件減少し、死亡者は1人で1人増加となり、負傷者は29人で、令和元(2019)年の32人から3人減少しました。【経済産業省産業保安グループガス安全室「事故統計(2022年3月現在)」に基づく】

その中で、CO中毒事故は平成11年以降、発生件数は毎年横ばいの状態にありましたが、近年、事故件数、B級事故件数、症者数共に増加し、LPガス事故死亡者数に占めるCO中毒事故、死亡者数、B級事故件数に占めるCO中毒事故件数の割合は非常に高くなっています。

特に、業務用厨房等における事故件数が増加しており、宿泊施設、飲食店などの多くの利用者等がいる業務用施設でCO中毒事故が発生した場合、その利用者等を含め多数の被害を生じる恐れがあります。

これら状況からCO中毒事故の撲滅は、消費者の安全を守るために、LPガス業界全体が取り組まなければならぬ最大の課題です。

本テキストは、平成15年度に保安専門技術者指導事業及び地域保安指導事業用のCO中毒事故防止技術に関するテキストとして「CO中毒事故を防止するために」を作成しましたが、平成24年度において大幅に見直し、新たに「業務用厨房等の事故防止対策」と「長期使用製品安全点検制度」の章を追加しました。その後、平成25年度において「業務用厨房等の事故防止対策」の章を抜き出し、業務用厨房機器のメンテナンスについて特化したテキストとして「業務用厨房機器のメンテナンスについて」を別途作成しましたが、平成28年度では、これら二冊のテキストについて重複する内容を整理統合し、「CO中毒事故防止技術」として一冊にまとめ、その後、法令改正に伴う改訂、年度替わりに伴う更新等を適宜行っています。

| | |
|------|---|
| はじめに | 1 |
|------|---|

第1章 燃焼とCOの基礎知識

| | |
|----------------------------|----|
| 1. ガスの燃焼(ガスが燃えるとはどのようなことか) | 6 |
| 2. 給排気の必要性 | 7 |
| 3. 不完全燃焼とCOの発生 | 8 |
| 4. COと血中ヘモグロビンについて | 10 |

第2章 燃焼器の設置工事

| | |
|----------------------|----|
| 1. 燃焼器の概要 | |
| 1.1 瞬間湯沸器の概要 | |
| (1) 機能別による分類 | 12 |
| (2) 設置形態による分類 | 12 |
| 1.2 ふろがまの概要 | |
| (1) 機能別による分類 | 13 |
| (2) 設置形態による分類 | 13 |
| 1.3 コンロの概要 | 14 |
| 1.4 暖房器の概要 | 14 |
| 1.5 温水暖房器の概要 | 14 |
| 2. 特監法のあらまし | |
| 2.1 特監法の概要 | 15 |
| 2.2 特定工事 | 15 |
| 2.3 特定工事の監督の要点 | 16 |
| 3. 燃焼器別給排気設備設置工事の要点 | |
| 3.1 給排気方式別分類 | 18 |
| 3.2 燃焼器別給排気設備設置工事の要点 | 20 |
| (1) 開放式の要点 | 20 |
| (2) 半密閉式の要点 | 21 |
| (3) 密閉式の要点 | 24 |

第3章 厨房における給排気

| | |
|---------------------------|----|
| 1. 給排気設備 | |
| 1.1 調理室に設ける換気設備 | 30 |
| 1.2 換気扇と給気口による換気 | 30 |
| 1.3 排気フード(排気ダクト)と給気口による換気 | 32 |
| 1.4 安全対策 | 33 |
| 1.5 厨房機器を交換する時の留意点等 | 34 |

第4章 CO中毒事故事例等

| | |
|----------------------|----|
| 1. CO中毒事故の発生状況 | 40 |
| 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) | 41 |
| 2.2 事故事例(業務用厨房等) | 46 |
| 3. 事故事例のまとめおよび再発防止対策 | 50 |
| 4. CO中毒事故に係る判例 | 51 |

第5章 安全装置(不燃防)のある燃焼器への交換の促進

| | |
|----------------------------|----|
| 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 | 54 |
| 1.2 CF式(自然排気式)ふろがまの安全装置 | 54 |
| 1.3 FE式(強制排気式)給湯器の安全装置 | 54 |
| 1.4 安全装置の概要 | 55 |
| 1.5 安全装置のない燃焼器の事故事例 | 56 |
| 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 | 57 |
| 2.2 調査の具体的方法 | 58 |
| 3. CO濃度測定方法及び判定基準 | |
| 3.1 CO濃度測定方法 | 60 |
| 3.2 CO濃度の判定基準 | 62 |
| 4. 交換誘導事業 | 67 |
| 5. 燃焼器の不正改造による事故の防止 | |
| 5.1 事故の発生状況 | 70 |
| 5.2 事故事例 | 71 |
| 5.3 対策 | 71 |
| 5.4 今後の対応について | 74 |

第6章 業務用厨房での事故防止

| | |
|---------------------|----|
| 1. 業務用厨房の環境 | |
| 1.1 建物構造の影響 | 76 |
| 1.2 煩雜な室内 | 77 |
| 1.3 不適切な使用方法 | 77 |
| 1.4 水分・油分・汚れの存在 | 78 |
| 2. 業務用の厨房機器 | |
| 2.1 排気口等の構造による区分 | 79 |
| 2.2 バーナーの分類とその概要 | 80 |
| 3. 厨房機器の実態 | 80 |
| 4. 厨房機器のチェックポイントと対策 | 82 |
| 5. 消費設備調査の阻害要因 | 84 |
| 6. 事故防止対策の事例 | |
| 6.1 LPガス販売事業者の対応 | 85 |
| 6.2 業務用厨房機器と保守契約 | 85 |

第7章 保安機器等

| | |
|---------------------------------|----|
| 1. 家庭用のCO警報器 | |
| 1.1 家庭用のCO警報器の機能 | 86 |
| 1.2 家庭用のCO警報器の種類 | 87 |
| 1.3 家庭用のCO警報器の設置等 | 88 |
| 2. 業務用換気警報器 | |
| 2.1 業務用厨房でのCO発生状況例 | 89 |
| 2.2 業務用換気警報器とは | 91 |
| 2.3 主な特徴 | 91 |
| 2.4 設置位置・場所 | 93 |
| 2.5 維持管理 | 93 |
| 2.6 消費者の使用実態の把握 | 94 |
| 2.7 鳴動連絡(通報)時の対応 | 94 |
| 2.8 鳴動連絡(通報)時の事例 | 95 |
| 3. LPガス警報器 | |
| 3.1 主な特長 | 97 |
| 3.2 設置位置 | 97 |
| 3.3 維持管理 | 97 |
| 3.4 警報器鳴動通報時の対応 | 97 |
| 3.5 ガス警報器がCO(不完全燃焼)を検知した事例 | 98 |
| 4. LPガス警報器との連動 | |
| 4.1 ガス警報器とSB型(EB型)保安メーターの連動 | 98 |
| 4.2 ガス警報連動遮断事例(集中監視システムの事例から抜粋) | 99 |
| 4.3 LPガス警報器と遮断弁との連動遮断の対応例 | 99 |

第8章 周知

| | |
|-----------------------|-----|
| 1. 燃焼器の正しい取扱い方法に関する周知 | |
| 1.1 周知の内容 | 100 |
| 1.2 周知のポイント | 101 |
| 2. 警報器を設置したお客様への周知 | |
| 2.1 家庭用のCO警報器の場合 | 102 |
| 2.2 業務用換気警報器の場合 | 103 |
| 3. 業務用厨房での清掃及びメンテナンス | |
| 3.1 消費者に実施していただきたいこと | 104 |
| 3.2 定期的なメンテナンスについて | 104 |
| 3.3 事故の原因を排除する必要性について | 105 |
| 3.4 給排気の重要性について | 105 |
| 3.5 不適切な使用方法について | 105 |
| 参考 周知のためのパンフレット等 | 107 |

【凡例】

このテキストで用いた法令名等の略称とその正式名称は、次のとおりです。

▼「法」又は「液化石油ガス法」

- 液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律
(昭和42年12月28日 法律第149号)

▼「施行令」又は「液化石油ガス法施行令」

- 液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行令
(昭和43年2月7日 政令第14号)

▼「規則」、「施行規則」又は「液化石油ガス法施行規則」

- 液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則
(平成9年3月10日 通商産業省令第11号)

▼「保安業務告示」

- 保安業務に係る技術的能力の基準等の細目を定める告示
(平成9年3月13日 通商産業省告示第122号)

▼「供給・消費・特定供給設備告示」

- 供給設備、消費設備及び特定供給設備に関する技術基準等の細目を定める告示
(平成9年3月13日 通商産業省告示第123号)

▼「強制排気式燃焼器告示」

- 液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則に基づき強制排気式の燃焼器を定める件
(平成19年3月13日 経済産業省告示第65号)

▼「通達」

- 液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律及び関係政省令の運用及び解釈の基準について
(20140901商局第3号 平成26年10月22日 経済産業省大臣官房商保審発各経済産業局長、内閣府沖縄総合事務局長、各産業保安監督部長及び各都道府県知事宛)

▼「例示基準」

- 液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則の機能性基準の運用について
(平成29年3月31日 20170316商局第9号)

▼「器具省令」

- 液化石油ガス器具等の技術上の基準等に関する省令
(昭和43年3月27日 通商産業省令第23号)

▼「特監法」

- 特定ガス消費機器の設置工事の監督に関する法律
(昭和54年5月10日 法律第33号)

▼「特監則」又は「特監法施行規則」

- 特定ガス消費機器の設置工事の監督に関する法律施行規則
(昭和54年10月11日 通商産業省令第77号)

▼「消安法」

- 消費生活用製品安全法
(昭和48年6月6日 法律第31号)

▼「消安則」又は「消安法施行規則」

- 消費生活用製品安全法施行規則
(昭和49年3月5日 農林省・通商産業省令第1号)

▼「高圧法」又は「高圧ガス法」

- 高圧ガス保安法
(昭和26年6月7日 法律第204号)

▼「液石則」

- 液化石油ガス保安規則
(昭和41年5月25日 通商産業省令第52号)

▼「ガス事業法」

- ガス事業法
(昭和29年3月31日 法律第51号)

▼「青本」→ LPガス設備設置基準及び取扱要領(KHKS 0738) [高圧ガス保安協会発行]

▼「黒本」→ ガス機器の設置基準及び実務指針 [(一社)日本ガス機器検査協会発行]

▼「ガス警報器」→ 平成22(2010)年よりガス警報器工業会では、「ガス漏れ警報器」を「ガス警報器」と呼称統一

第1章 燃焼とCOの基礎知識

この章では、まず、ガスの燃焼とはどのようなものかを概括し、ガスの燃焼には新鮮な空気の供給が不可欠であること、ガスの燃焼中に空気の供給が不足するとCOの発生という危険な状況に陥ることを再確認し、ガスの燃焼が屋内で行われる場合には屋内への新鮮な空気の給気と燃焼排ガスの屋外への排気が重要なことを再認識して頂くことを狙いとしています。

1. ガスの燃焼(ガスが燃えるとはどのようなことか)

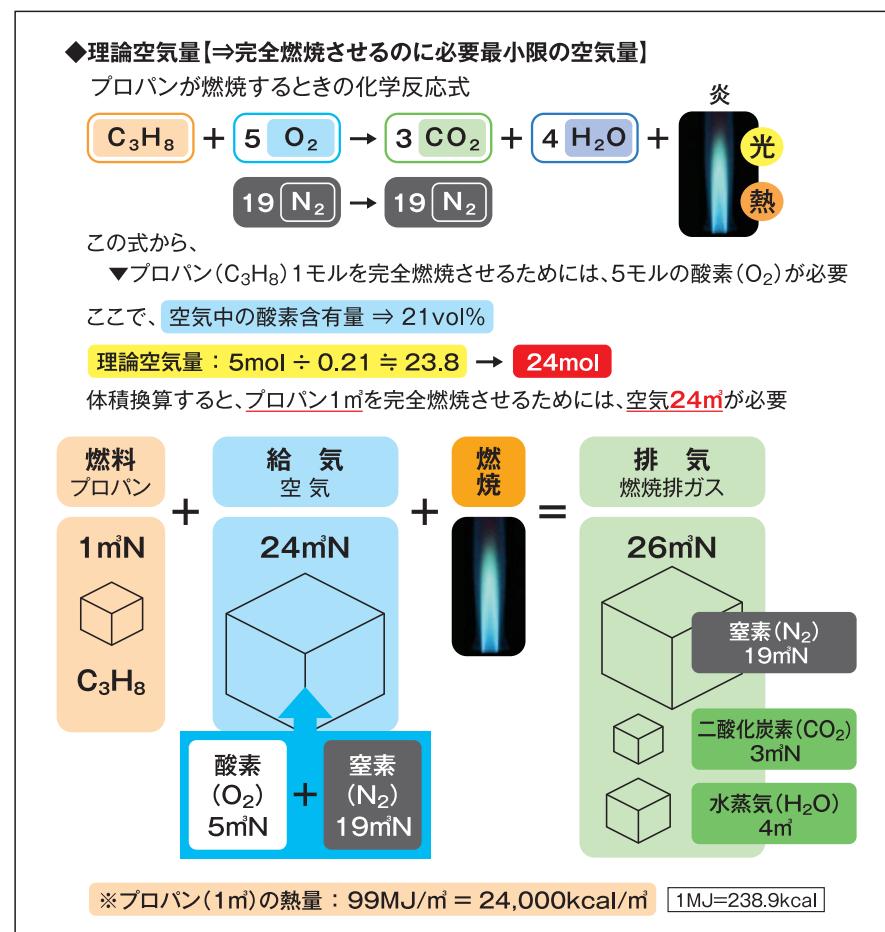
(1) ガスの燃焼とは、ガスが空気中の酸素と結びついて燃焼排ガスとともに熱と光(炎)を出す反応で、酸化反応のことです。

(2) 1m³のプロパンを燃焼させるためには、5m³の酸素が必要です。しかし、空気には酸素が21%しか含まれていないので、理論上、24m³の空気が必要になります。

【空気に含まれる主な気体の種類と構成比：酸素21%、窒素79%^{*1*2}】

(3) また、燃焼生成物として3m³の二酸化炭素、4m³の水蒸気が各々できますが、燃焼に必要な空気24m³のうち、残りの79%の窒素等の19m³は、そのまま酸化されることなく排出されるので、燃焼した後にできる生成物(燃焼によって生じた排ガス=燃焼排ガス)の合計は26m³となります。

図1.1 燃焼に必要な空気量(プロパンの場合)



(4) 以上は、理論計算ですので、実際にガスを燃焼させるには、1.2~1.5倍程度^{*3}の過剰空気が必要とされているため、プロパンを1m³燃焼させるためには、28~36m³空気が実際に必要であるといわれています。(排気は30~38m³となります。)

*1 実際は、酸素21vol%、窒素78vol%、アルゴン他1vol%です。

*2 本テキストでは、比率の単位%およびppmについて、気体は容積比(vol)、液体・固体は重量比(wt)とします。

*3 ガス機器の設置基準及び実務指針((一財)日本ガス機器検査協会)より

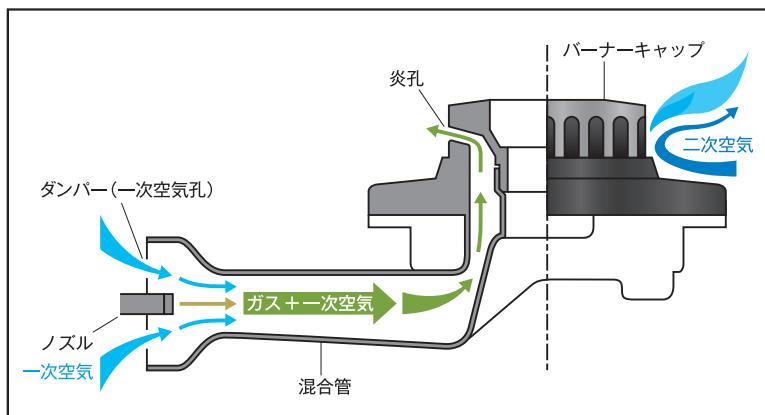
2. 納排気の必要性

- (1) 燃料のガスを燃焼させるには、大量の酸素が必要で、この燃焼を継続させるには、酸素の供給だけでなく、ガスが燃焼した後にできる生成物（燃焼によって生じた排ガス=燃焼排ガス）を屋外等に排出させることが必要です。
- (2) 屋内の空気を利用する燃焼器の酸素の供給は、屋外の空気を屋内に取入れることで可能となり、その空気中の酸素を燃焼器に供給することで実現されます。
これを「給気」と呼び、ガスの燃焼には必要不可欠な要素です。
- (3) 次に、燃焼を継続させるには、燃焼に必要な酸素を新たに供給しなければなりませんが、このためには、燃焼排ガスを屋外に排除しなければ、新たに屋外の空気を屋内に取り入れることができません。
つまり、燃焼には、屋内にある燃焼排ガスを屋外へ排出することが欠かせません。
これを「排気」と呼び、燃焼を継続させる上で重要な二つめの要素となっています。
- (4) 従って、屋内の空気を利用する燃焼器を設置する場合には、給気と排気を行うことによって屋内の空気と屋外の空気を入れ替える「換気」が必要不可欠です。
この換気は、外気の取り込みと燃焼排ガスの排出の流れを起こさせるため、窓開けによる自然の空気の流れや、排気筒、換気扇を使い強制的に空気の流れを作ることにより実現されます。
この換気を作り出すことが給排気の基本となっています。

参考

バーナー燃焼の原理

- ① LPガスがノズルよりバーナーへ噴出され、ノズル周りの空気を（一次空気）として吸い込む。
- ② 一次空気はダンパーによって最適な量の制御をする。
- ③ LPガスと一次空気はバーナー混合部で混合する。
- ④ バーナー炎孔より混合されたガスが噴出して燃焼します。このとき炎孔周りの空気（二次空気）を吸い込んで完全燃焼する。



コンロバーナー

自然燃焼の場合、LPガスが完全に燃焼するためには一次空気と二次空気量が十分必要です。完全燃焼するためには理論的に完全燃焼する空気の約1.2~1.5倍以上必要です。

この空気量が適正範囲を外れると不完全燃焼に至り、高濃度のCOが発生します。

一般的に、不完全燃焼の原因は上記の燃料と空気の割合が完全燃焼する範囲を外れることが原因になっています。このため、不完全燃焼を防止するためには上記のメカニズムが阻害されないように常に調整やメンテナンスが必要です。

注意事項

- ・ノズルの穴径は適切か（異物などで閉塞していないか、腐食などで大きくなっていないかなど）.*
- ・一次空気のダンパーの位置は適切か、変形・腐食・異物閉塞などしていないか。*
- ・バーナーの炎孔は異物などで塞がないか。
- ・一次空気、二次空気通路は阻害されていないか。機器を置いている部屋の給排気は十分確保されているか。

* 天板を開けなければ確認することができない。

3. 不完全燃焼とCOの発生

(1) 完全燃焼と不完全燃焼

① LPガスが空気中の酸素と反応し、CO₂(二酸化炭素)とH₂O(水蒸気)を生成して、中間生成物を排出しない状態を、完全燃焼といいます。

逆に、LPガスと酸素が完全に反応せずに、C(炭素:スス)やCO(一酸化炭素)などの中間生成物が排出される燃焼状態を、不完全燃焼といいます。

器具省令が改正(平成20年4月1日施行)され、不完全燃焼の基準値は、実測した燃焼排ガスのCOの濃度が、開放式ガス瞬間湯沸器及び開放式ガストーブでは0.03%(300ppm)、それ以外では、全て0.14%(1400ppm)となっています。

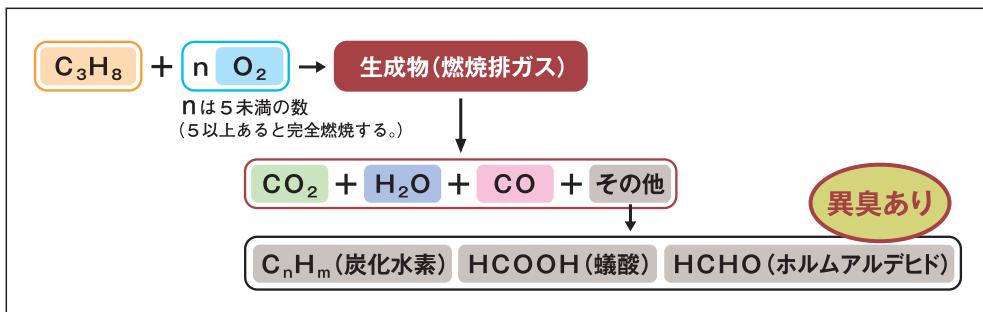
不完全燃焼は、空気の供給が十分に行われないために起きますが、その主な原因は以下のとおりです。

- 空気中の酸素濃度の低下
- 一次空気の不足
- 二次空気の不足

② 不完全燃焼を起こすとCO(一酸化炭素)が生成されます。

また、燃焼器から発生する不完全燃焼の排ガス中には、COとともに、炭化水素系やアルデヒド系のガスも発生します。

図1.2 不完全燃焼



③ COは、無色・無臭で感知しにくい气体ですが、毒性は強力で呼吸すると中毒になり、重症の場合、死に至ることもあります。

一方、LPガスを燃焼したときの不完全燃焼の場合、COと同時に炭化水素系やアルデヒド系のガス(異臭)も発生しますので、燃焼器を使用している時に、通常と違う臭いを感じたら非常に危険であるといえます。

④ もし、給気及び排気が十分に行われない室内でLPガスを燃焼させると、燃焼排ガスが室内に充満して短時間に空気中の酸素が減少し、不完全燃焼の原因となり、COの発生によってCO中毒につながる危険性があります。

(2) CO中毒の症状

- 軽い中毒症状は風邪に似ています。(専門家でも誤診する場合があります。)
- 手足がしびれて動けなくなることもあります。
- 重症になると、脳神経細胞を破壊し、意識不明や死亡に至ることがあります。
- ただし、この中毒症状は、CO濃度及び吸入時間並びに作業環境と呼吸数、個人の年齢及び体質によっても差異があり、一律には決められません。
- COと血中ヘモグロビンが結合することによってCO中毒になります。

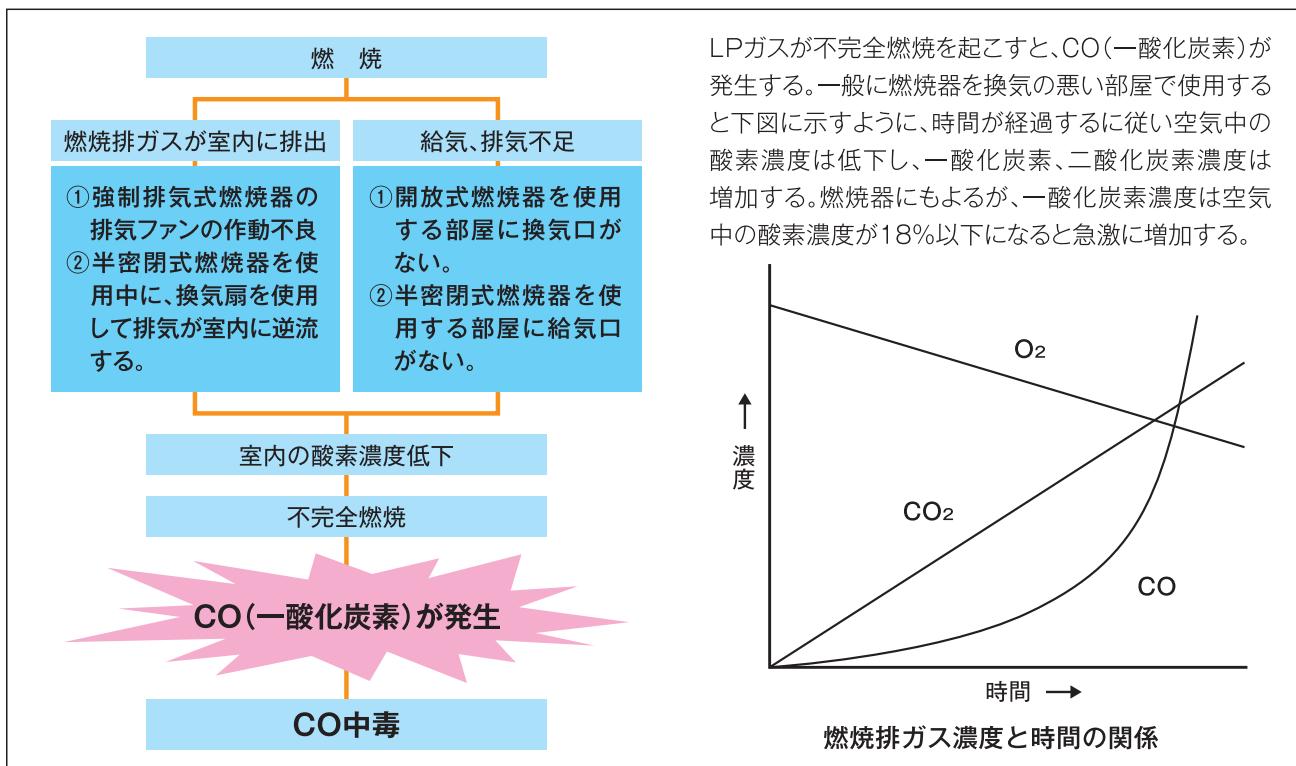
参考

炎の燃焼温度が下がるとCOが発生する

LPガスが燃焼したときに酸素との化学反応によって生成されるCO₂(二酸化炭素)とH₂O(水蒸気)は、燃焼温度が一定以上の状態の炎で生成されますので、炎での燃焼温度が下がると化学反応が妨げられてCOが発生します。このため、コンロに冷たい鍋等を置いた場合、燃焼温度が下がりCOが発生しますので、注意が必要です。

【P.9[参考「炭化水素の燃焼におけるCO発生のメカニズム」]を参照】

図1.3 COの発生



参 考

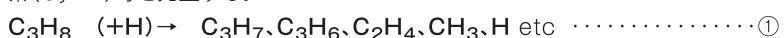
空気中のCOが250ppm(0.025%)程度の場所に2~3時間、継続的にいると中毒症状が現れます。

例えば、1坪サイズユニットバス(1.6m×1.6m×2.4m)において1.5リットル程度(ペットボトル1本程度)のCOが発生すると中毒となるCO濃度に達します。

参 考

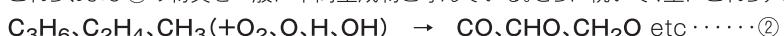
炭化水素の燃焼におけるCO発生のメカニズム

プロパン等の炭化水素を空気と混合して燃焼させると、炎の中の初期段階では、炭化水素は反応、分解して、水素原子(H)、活性炭化水素(C_vH_x)等を発生する。



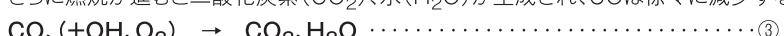
さらに比較的早い段階で空気からの酸素と結合して、アルデヒド類(CH_2O 、 CHO)などが生成される。

これらおよび①の物質を一般に中間生成物と呼んでいる。さらに續いて、主にこれらアルデヒド類から、一酸化炭素(CO)が生成される。

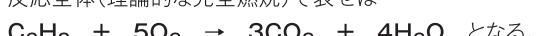


※ここまでがブンゼン火炎でいう内炎にある。

さらに燃焼が進むと二酸化炭素(CO_2)、水(H_2O)が生成され、 CO は徐々に減少する。



反応全体(理論的な完全燃焼)で素せば



ではなぜかが発生するか

(1) 酸素(空気)不足により、反応②が不完全にならぬことはなまじいか先生するか

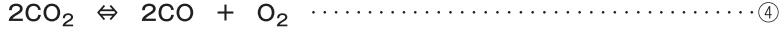
(2) 空気過剰による化成温度が下がる反面(2)が不完全化をもたらす(これは自己活性化の例が多い)

(2)空気過剰により炎の温度が下がり反応②及び③が不完全となるため。(炎はリノト状態のことが多い)

(3)炎(可視火炎)の中に低温の物体を入れることによる急冷(反応)

(4) 反応③が終了した後に燃焼ガス(火炎の直上)が急冷された場合

※二酸化炭素は以下の化学平衡状態により高温状態ではCOが存在してしまうためです。



それゆえ、火炎を急激に冷やす(たとえば火炎の直上に水管を通す。)とCOがそのまま反応せず残留してしまう。(4)のみならず、(1)(3)を考慮し、CO残留量を少なくするために給湯器等の熱交換器は燃焼室の外壁を水冷、空冷すること、フィンブロック内の水管の配列を工夫することで徐々に炎(燃焼ガス)の温度を下げている。

コンロ等では五徳により炎(燃焼ガス)と鍋、やかんと距離をとらせることで炎の急冷を避け、2次空気を供給している。



4. COと血中ヘモグロビンについて

(1) CO(一酸化炭素)中毒とは

燃焼器の不完全燃焼により発生したCOを含んだ空気を呼吸した場合に起こる中毒です。COは無色、無味、無臭の気体であり、空気中に拡散した場合、気付き難い気体であって、体の血液中の酸素の運搬体であるヘモグロビンとの結合力が酸素の約200倍も強い気体です。そのため少量を吸入してもヘモグロビンとCOが結合してCOヘモグロビンとなり、血液の酸素運搬能力が著しく損なわれることによって起こる症状がCO中毒といわれています。

CO中毒では、一般的に、空気中におけるCO濃度とその吸入時間により表1.1のような中毒症状が現れるとされています。(注: 1% = 10000ppm)

表1.1 一酸化炭素の吸入時間と中毒症状

| 空気中における一酸化炭素濃度 | 吸入時間と中毒症状 |
|-----------------|-----------------------------|
| 0.02%(200ppm) | 2~3時間で前頭部に軽度の頭痛 |
| 0.04%(400ppm) | 1~2時間で前頭痛・吐き気、2.5~3.5時間で後頭痛 |
| 0.08%(800ppm) | 45分間で頭痛・めまい・吐き気・けいれん、2時間で失神 |
| 0.16%(1600ppm) | 20分間で頭痛・めまい・吐き気、2時間で死亡 |
| 0.32%(3200ppm) | 5~10分で頭痛・めまい、30分で死亡 |
| 0.64%(6400ppm) | 1~2分で頭痛・めまい、15~30分で死亡 |
| 1.28%(12800ppm) | 1~3分間で死亡 |

※CO警報器は、50ppm超250ppm以下で一段目警報を発する。(P.86参照)

(2) COヘモグロビンの時間変化

CO中毒の症状は、空気中におけるCO濃度とその吸入時間により変化する血液中のCOヘモグロビン濃度と表1.2のような関係があります。

なお、COヘモグロビン濃度が30%以上で死亡する可能性があり、特に老人や小児ではより低いCOヘモグロビン濃度で死亡し得るという報告もあります。

表1.2 COヘモグロビン濃度と中毒症状

| 血液中のCOヘモグロビン濃度 | 中毒症状 |
|----------------|----------------------------|
| 10~20% | 軽い頭痛、頭重感 |
| 20~30% | 頭痛、耳鳴、知覚鈍麻、呼吸数増加、疲労感、判断力低下 |
| 30~40% | 激しい頭痛、おう吐、運動力低下、逆行性健忘症 |
| 40~50% | 上記症状に加え、失神、頻脈、けいれん |
| 50~60% | チェーンストークス呼吸、けいれん、昏睡 |
| 60%~ | 死亡 |

※逆行性健忘症：ある時期から前の記憶が欠如する状態

※チェーンストークス呼吸：小さな呼吸から次第に深さや速さが増して無呼吸となることを繰り返す状態

※業務用換気警報器は、COヘモグロビン濃度20%で警報を発する。(P.91 図7.7参照)

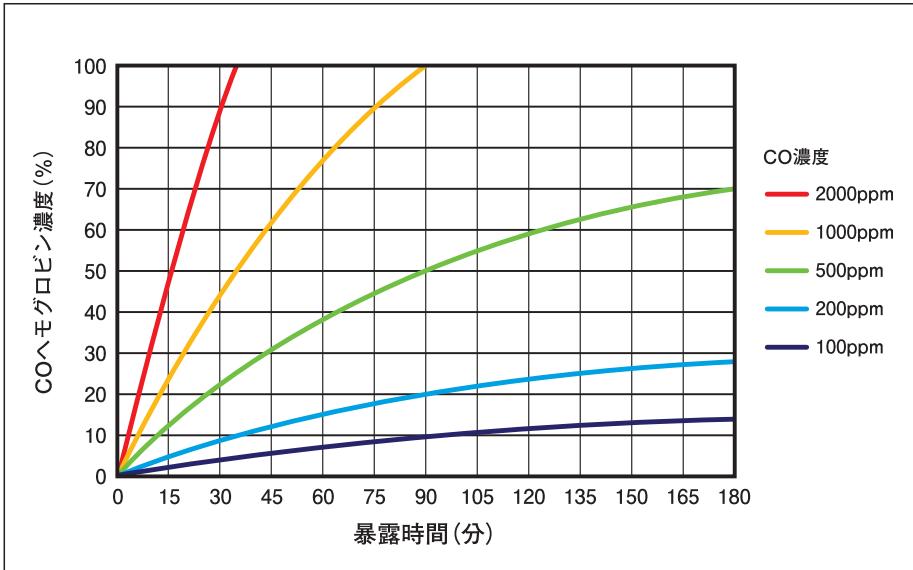
CO濃度と暴露時間からCOヘモグロビンの濃度を推定するいくつかの式があり、COの吸収の程度を簡便に求めることができます。

図1.4はある推定方法を用いてCO濃度と血中COヘモグロビン濃度の時間変化を求めたものです。

CO濃度が高ければ短時間で中毒の症状が進行し、また、たとえ低濃度であっても長時間の暴露によって中毒の症状が現れることを示しています。

なお、意識障害が数時間続くと後遺症が残る可能性が生じ、稀に間欠型のCO中毒(事故から数日～数週間後)に陥ることがあります。

図1.4 CO濃度と血中COヘモグロビン濃度の時間変化



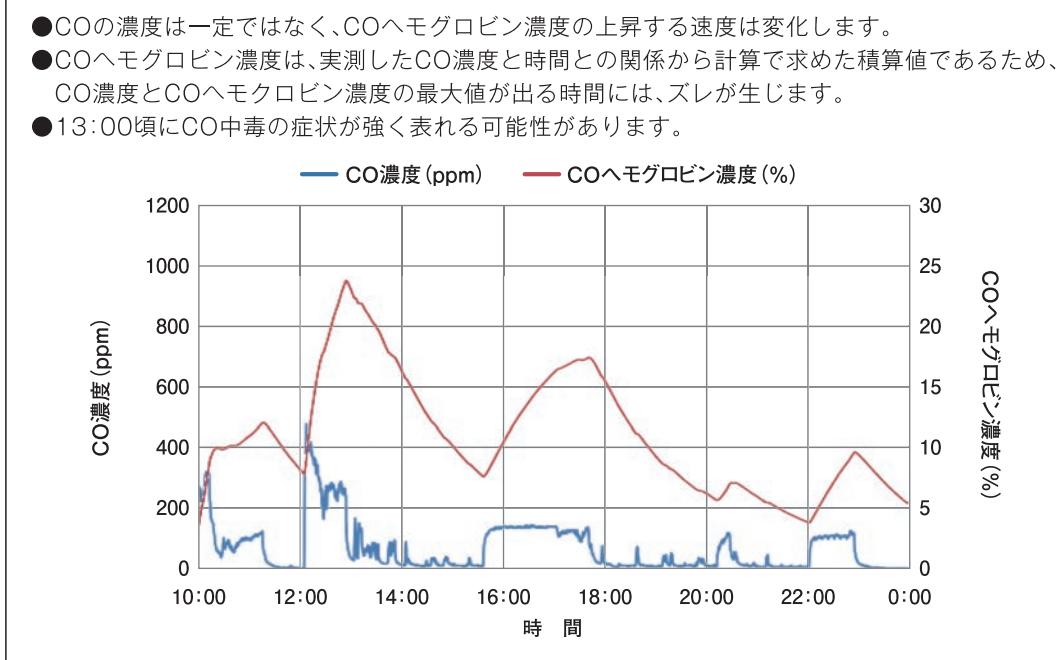
【注意】

CO中毒は、中毒症状の現れ方が中毒時における気温や体調等の要因によって影響を受けること、COに対する人の耐性には、人によって著しい差があることから、図1.4の「CO濃度と血中COヘモグロビン濃度の時間変化」は、一つの推定に過ぎません。

【CO中毒は、大気中のCO濃度が低下しても血中のCOヘモグロビンは下がらないため、回復が困難です。】

- ▼ヘモグロビン(Hb)には4つの酸素結合サイトがありますが、この酸素結合サイトは、酸素以外の物質も結びつくことができ、ヘモグロビンの酸素運搬能を阻害します。
- 代表的なものとして一酸化炭素(CO)があります。
- ▼ヘモグロビンによって運ばれた酸素は、筋肉などの組織中で放出されますが、4つの酸素結合サイトのうちのいずれか一つにCOが結びついたヘモグロビン(COHb)は、他の酸素結合サイトに結びついている酸素を放出し難くなります。
- そのため、血液中には酸素が含まれていても、組織はその酸素を利用できず、低酸素状態に陥ります。
- ▼体内に取込まれたCOが体の中から出ていくのには時間がかかり、血中のCOHb濃度が約半分に減少するのに必要な時間は、ふつうの空気を吸っている状態では4時間といわれています。
- 従って、10%まで上昇したCOHbが正常化するには、約半日～1日かかる計算になります。

図1.5 CO濃度と血中COヘモグロビン濃度の時間変化(中華料理店でのモニター結果の事例)



第2章 燃焼器の設置工事

この章では、法令等で義務付けられているCO中毒事故防止対策を特定ガス消費機器の設置工事、燃焼器及び排気筒の設置工事並びに定期消費設備調査などの業務区分ごとに解説しましたので、それぞれの業務を適切に実施する際の参考としてください。

1. 燃焼器の概要

1.1 瞬間湯沸器の概要

瞬間湯沸器とは、水が本体内を流れたときのみ、メインバーナーに着火し、その水が熱交換器を通過する間に加熱される構造の給湯専用の燃焼器をいい、機能別および設置形態別に分類すると次のようになります。

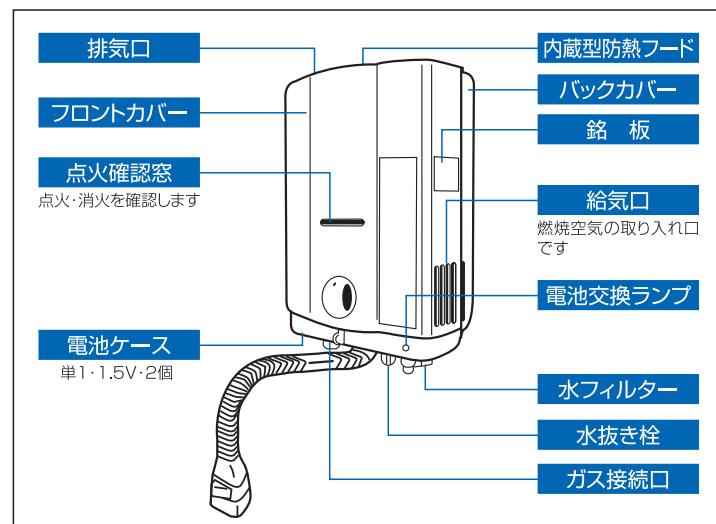
(1)機能別による分類



①元止め式

燃焼器本体の「入口側の水栓の開閉」により、メインバーナーが点滅する構造で、給湯配管ができません。湯を使用する場所に取付け、湯沸器の出湯管から直接湯を使う目的のもので、給湯能力5号又は4号の小型湯沸器をいいます。

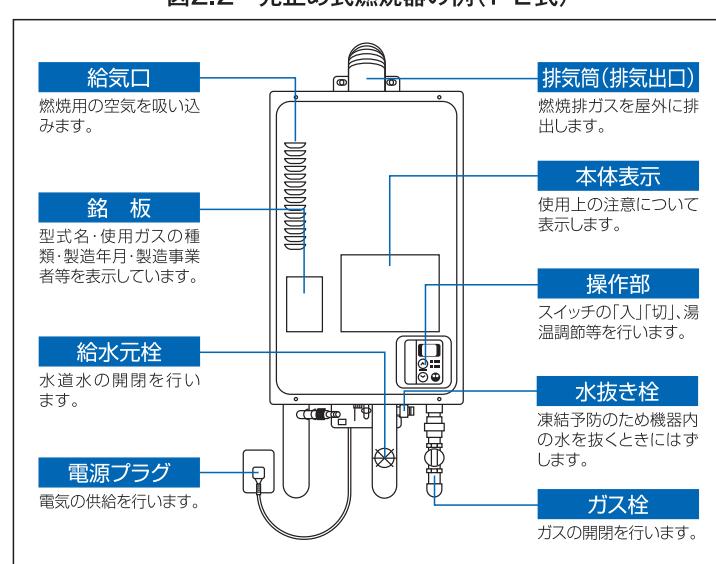
図2.1 元止め式瞬間湯沸器の例



②先止め式

燃焼器本体の「出口側の湯栓の開閉」により、メインバーナーが点滅する構造で給湯配管ができます。出湯側でガスの点滅ができるため、数箇所に給湯することができるものをいいます。

図2.2 先止め式燃焼器の例(FE式)



なお、ガス消費量が12kW以下を小型湯沸器、12kWを超えるものを大型湯沸器と一般的に呼んでいます。

(2)設置形態による分類

瞬間湯沸器を設置形態別に分類すると次のようにになります。



※PS(パイプスペース又はパイプシャフト)設置、壁貫通型、壁組込設置式などを含む。

1.2 ふろがまの概要

ふろがまとは、浴槽に取り付けて浴槽内の水を直接加熱するふろ用水加熱装置であって、浴槽内の水を加熱するための熱交換器(かま本体)とバーナー(ふろバーナー)を組み合わせたものをいいます。

ふろがまには、給湯器付のものがあり「給湯付ふろがま」といいます。

(1)機能別による分類

ふろがまを機能、構造別に分類すると次のようにになります。

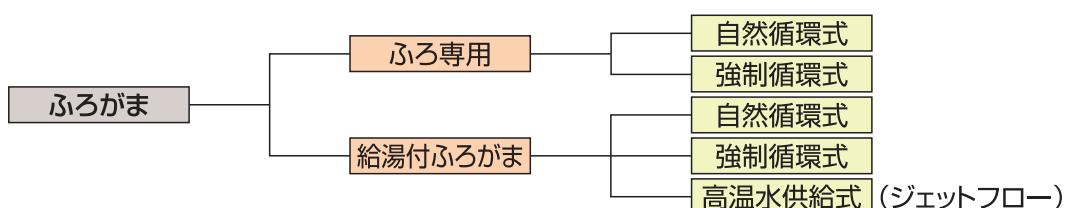
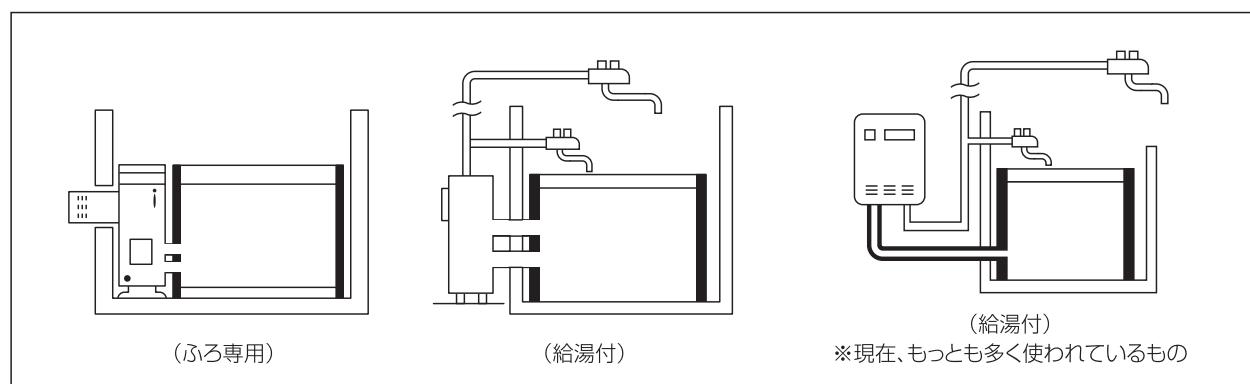
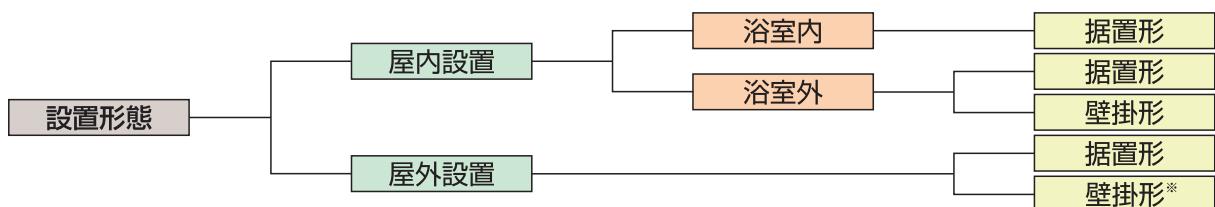


図2.3 ふろがま(追い焚きできるもの)の機能別分類の例



(2)設置形態による分類

ふろがまを設置形態別に分類すると次のようにになります。



※PS(パイプスペース又はパイプシャフト)設置、壁貫通型、壁組込設置式などを含む。

1.3 コンロの概要

調理機器として、調理台などの上に据え置いて使用するテーブルコンロとシステムキッチンなどに組み込んで使用するビルトインコンロがあり、ビルトインコンロの場合には、下部にガスオーブン等を設置して組み合わせて使用するものもあります。家庭用としてはコンロのバーナーが1口から3口までのものが有り、さらに魚焼きなどに使用するグリルを備えているものも多くあります。

(1)機能別による分類

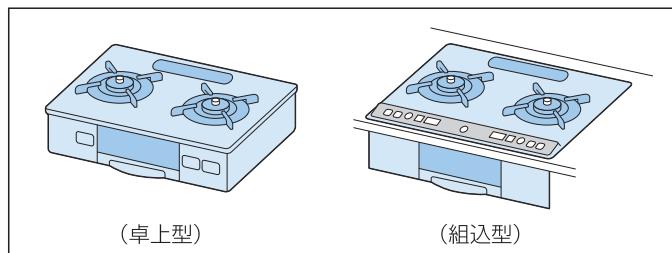
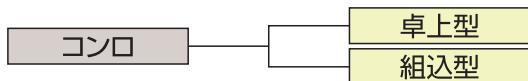


図2.4 コンロの機能別分類の例

1.4 暖房器の概要

燃焼による熱を利用し、その排気熱を温風又は輻射熱として暖房に使用するもの。暖房機としては、暖房機を単独で室内に据え置き、燃焼排気を直接室内に放出する開放式と、壁に排気トップを設けて、給排気を室外にて行なうFF式があります。開放式には、燃焼熱をそのまま利用するガスストーブと、ファンを利用して温風による暖房を行なうファンヒーターがあります。

(1)機能別による分類



図2.5 暖房器の機能別分類の例

1.5 温水暖房器の概要

予め屋内に温水配管を設置して、床用温水マット、温水パネル、ラジエター、浴室暖房乾燥機、ミスト付浴室暖房乾燥機などに温水熱源機から温水を循環させて暖房・乾燥・ミストサウナなど行なう温水暖房があります。

(1)機能別による分類

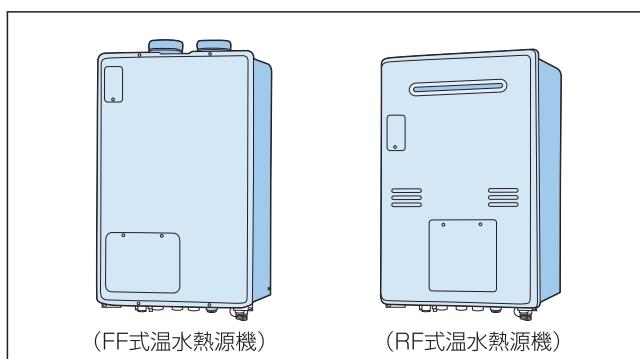
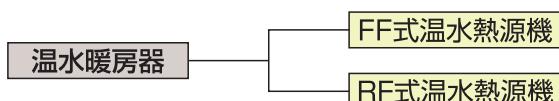


図2.6 温水暖房器の機能別分類の例

2. 特監法のあらまし

2.1 特監法の概要

特定ガス消費機器の設置工事の監督に関する法律(昭和54年5月10日法律第33号 以下「特監法」という。)において特定ガス消費機器の設置または変更の工事を行う者(特定工事事業者)は、その工事を行うとき、「ガス消費機器設置工事監督者」の資格を有する者(液化石油ガス設備士等)に実地に監督させ、又はその資格を有する特定工事事業者が自ら実地の監督若しくは自ら工事を行い、工事終了後に所定の表示をすることと定められています。

表2.1 特定ガス消費機器

| | |
|----------------|-------------------------|
| 半密閉式 および密閉式 | ガスふろがま |
| | ガス瞬間湯沸器12kWを超えるもの |
| | その他の湯沸器7kWを超えるもの |
| | 当該機器の排気筒および排気筒に接続される排気扇 |

表2.2 ガス消費機器設置工事監督者の資格(特監法第4条第1項)

| 資格の種類 | 資格の根拠等 |
|-----------|-------------------------|
| 講習修了資格者 | (一財)日本ガス機器検査協会が実施する資格講習 |
| 液化石油ガス設備士 | 液化石油ガス法第38条の4 |
| 経済産業大臣認定者 | (一財)日本ガス機器検査協会が実施する認定講習 |

2.2 特定工事

特定工事とは、特監法の対象となる燃焼器(給排気設備を含む)の設置および変更工事(燃焼器の取替え工事も含む)をいい、軽微な工事(屋外設置や排気筒等の変更工事及び燃焼器の変更工事)は除外されています。(詳細は、次表参照)

表2.3 特定工事の内容

| 燃焼器を設置する場所 | 工事内容 | 特定工事 | 表示ラベル |
|------------|---------------------------------------|------|-------|
| 屋 内 | 燃焼器・給排気設備の同時設置 | 対象 | 要 |
| | 燃焼器の交換 | 対象 | 要 |
| | 排気設備(排気筒等)の交換 | 対象 | 要 |
| | 燃焼器の修理・調整 ^{*1} | 対象外 | 不 要 |
| 屋 外 | 給排気管・排気筒を屋内に設置する場合 ^{*2*3} | 対象 | 要 |
| | 給排気管・排気筒を設置しないかまたは、給排気管・排気筒を屋外に設置する場合 | 対象外 | 不 要 |

*1 ガスの消費量の増加、位置の変更、告示で定める安全装置の機能の変更を伴わないものに限る。

*2 屋外設置専用機器の排気筒は、屋内に設置してはならない。

*3 軽微な工事については、特監法施行規則第2条を参照。

これら特定工事施工完了後は、引渡し前に燃焼器および給排気設備が正しく作動することを監督者自身の眼で確認する必要があります。例えば給排気設備と燃焼器本体とか別々に設置されるような場合では、監督者としての責任を誰がもつのかを明確にし、事前に相手側とその施工内容および監督の方法などについて、十分に打合せを行う必要があります。

また完成検査時には立会いを求めあうなど、相手側施工部分に不具合が出た場合の対処方法などについて、あらかじめ配慮しておく必要があります。

2.3 特定工事の監督の要点

(1) 特定工事の監督

「ガス消費機器設置工事監督者」(液化石油ガス設備士等)は、特定工事を実地に監督し、工事完了後、表示ラベルを貼付しなければなりません。(以下の①~④を参照)

- ① 特定工事の施工場所において、特定ガス消費機器の設置場所、排気筒等の形状および能力並びに安全装置の機能を喪失させてはならないことを指示する。
- ② 特定工事の施工場所において、特定工事の作業を監督する。
- ③ 特定工事の施工場所において、特定ガス消費機器が技術上の基準に適合していることを確認する。(対象機器及び具体的な調査方法については告示・通達による。)*
- ④ 特定工事完了後、表示ラベルを貼付する。

*「6.燃焼器の不正改造による事故の防止(P.72~75)」参照

表示ラベルの貼付

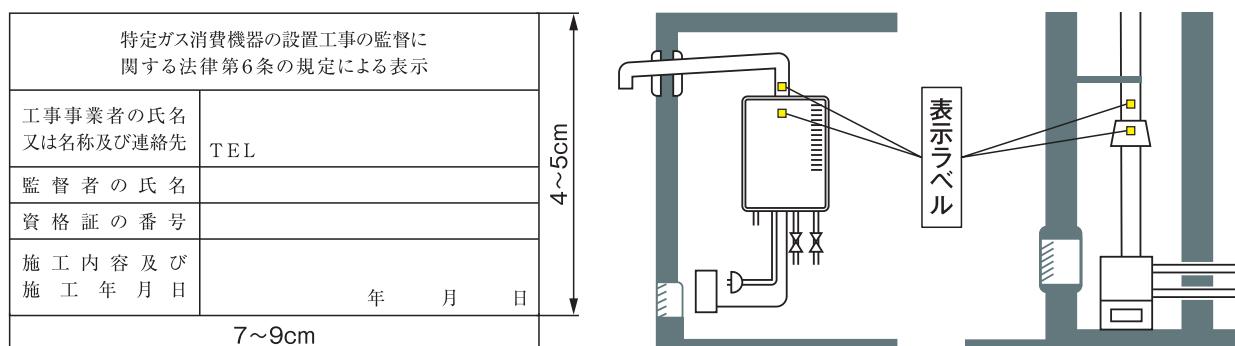
特定ガス消費機器の設置工事又は変更工事を行った場合には、工事終了後正しい施工が行われたことを確認した後、燃焼器本体と排気筒の両方を設置又は変更した場合は表示ラベル(下図参照)を2枚用意し、燃焼器本体と排気筒の見やすい位置に貼付します。

また、燃焼器交換時には既存の排気筒が技術上の基準に適合していることを確認した上で、表示ラベルの施工内容欄に「機器交換」と明記し、既に貼付されている表示ラベルに重ならない位置に新たに貼付します。

※表示ラベルの記入上の注意

1. 貼付する前に必要事項を記入する。
2. 文字は容易に消えないものとする。(黒色のボールペン・油性のサインペン・マジックペン等で記入)
3. 施工内容の記入例→機器及び排気筒設置・機器設置・機器交換・排気筒設置・排気筒交換 など

表示ラベルの貼付箇所等



| | 機器と排気筒等を同時に設置又は交換 | | 機器のみ交換 | | 排気筒等のみ交換及び位置変更 | | 機器の設置位置の変更 | |
|-----------------------------|-------------------|---------|--------|---------|----------------|---------|------------|---------|
| | 機 器 | 排 气 筒 等 | 機 器 | 排 气 筒 等 | 機 器 | 排 气 筒 等 | 機 器 | 排 气 筒 等 |
| 半密閉式燃焼器(CF式・FE式) | ○ | ○ | ○ | — | — | ○ | ○ | ○ |
| 密閉式燃焼器(BF式・FF式) | ○ | — | ○ | — | ○ | — | ○ | — |
| 密閉式燃焼器給排気部延長(FF・BF-C・BF-DP) | ○ | ○ | ○ | — | — | ○ | ○ | ○ |
| ラベルの貼付位置例 | | | | | | | | |
| | ■ 新ラベル ■ 旧ラベル | | | | | | | |

○:新規にラベル貼付 ○:旧ラベルに重ならないよう新ラベル貼付

(2)監督の要点

| | |
|---------|---|
| 工事施工前 | (1)特定工事の施工場所、設置場所の現場確認をする。 (2)既存のものがある場合は、既存の特定ガス消費機器の現場確認をする。 (3)(1)、(2)に基づき、技術上の基準と照合し、総合的な判断を行い、施行方法を指示する。 * 排気筒等の形状及び能力の他に安全装置の機能を喪失させてはならないことを指示することが追加された。 |
| 施工中 | 特定工事の作業を現場にて監督する。特に隠ぺい部など、工事完了後に確認することが困難な場所に設置されるものは、工事の工程ごとに監督、確認をする。 |
| 工事施工完了後 | 特定ガスの消費機器の設計・施工上の注意事項を参考にして、機器の工事説明書に基づき、技術上の基準に適合していることを、現場にて確認する。 |

(3)同一工事において監督者が変わる場合の留意点

これら特定工事施工完了後は、引渡し前に燃焼器および給排気設備が正しく作動することを監督者自身の眼で確認する必要がある。例えば給排気設備と燃焼器本体とが別々に設置工事されるような場合では、監督者としての責任を誰がもつのかを明確にし、事前に相手側とその施工内容および監督の方法などについて、十分に打合せを行う必要があります。

また、完成検査時には立会いを求めるなど、相手側施工部分に不具合が出た場合の対処方法などについて、あらかじめ配慮しておく必要があります。

(4)工事記録

特定ガス消費機器の設置工事の監督に関する法律(特監法)第7条(報告の徴収)により特定工事に関する報告を求められることがあり、過去における工事図面など記録がないと正しい報告をすることができなくなるので、特定工事完了後、監督者は工事記録を作成し、保管する必要があります。

工事記録内容は、特定ガス消費機器設置工事記録(例)を参照。

(例)

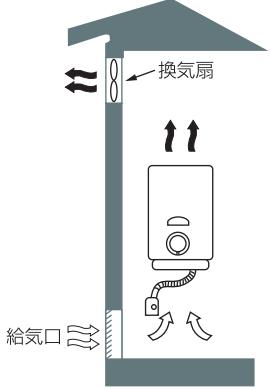
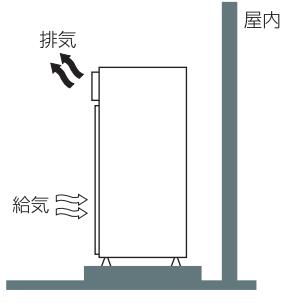
特定ガス消費機器設置工事記録(令和 年 月 日作成)

| | | | | | | |
|-------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|-----------|----|
| お客様 | 氏名 | | | | | |
| | 住所 (建物名) | 市 | 区 | 町 | 丁目 | 番地 |
| 申込者 | TEL | | | | | |
| 施工年月日 | 令和 年 月 日 | | | | | |
| 監督者名 | | | 資格 No. | | | |
| 工種 | 1 機械設置 | 2 機器交換 | 3 給排気部設置 | | | |
| | 4 給排気交換 | 5 排気筒設置 | 6 排気筒交換 | | | |
| 燃 燃 器 | 機 種 | C F · F E · B F · F F | メー カー 名 | 型 式 名 | 製 造 年 月 | |
| 排 給 排 気 高 筒 | 使 用 部 材 | SUS304 | | | そ の 他 () | |
| | 接 続 方 法 | ロ ッ ク 機 構 | リ ベ ッ ツ 止 め | そ の 他 () | | |
| 設 置 场 所 | 1 屋 内 | ① 台 所 | ② ふ ろ 場 | ③ そ の 他 | 2 屋 外 | |
| 工事概要図面または写真 | | | | | | |

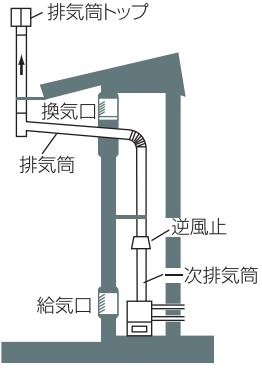
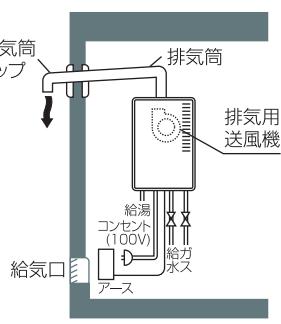
3. 燃焼器別給排気設備設置工事の要点

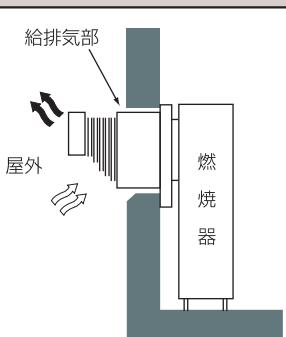
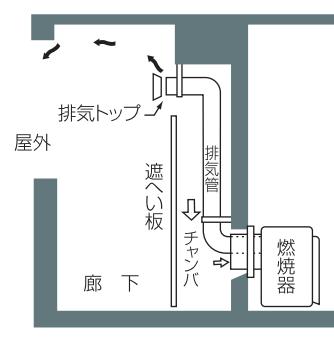
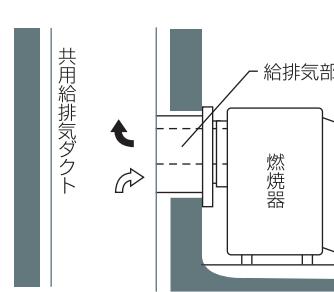
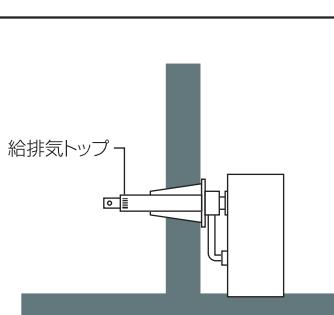
3.1 給排気方式別分類

(1) 排気筒を用いない方式の分類

| 区分 | | 区分の内容(呼称、記号) | 図 | 設置の要点 |
|----|-----|---|--|---|
| 屋内 | 開放式 | 燃焼用の空気を屋内から取り、燃焼排ガスをそのまま屋内に排出するもの。 (開放式) |  | ①開放式ガス瞬間湯沸器は、ガスこんろ、ガスレンジ等の直上等、燃焼排ガスの上昇する位置に設置しないこと。 ②換気扇と給気口を設置すること。 |
| 屋外 | 屋外式 | 屋外に設置し、給排気を屋外で行うもの。 (屋外式、RF) |  | 給排気筒を含め屋外式燃焼器は屋内に設置しないこと。 |

(2) 排気筒を用いる方式の分類

| 区分 | | 区分の内容(呼称、記号) | 図 | 設置の要点 |
|----|-------|---|--|--|
| 屋内 | 半密閉式 | 燃焼用の空気を屋内から取り、燃焼排ガスを排気筒にて、自然通気力によって屋外に排出するもの。 (自然排気式、CF) |  | 排気筒の横引きは先上り勾配とし、排気筒トップは屋根上まで立ち上げること。その際トップの位置は、風圧の影響を受けない位置とする。給気口及び換気口が必要。浴室内には設置しないこと。 |
| | 強制排気式 | 燃焼用の空気を屋内から取り、燃焼排ガスを排気用送風機によって、強制的に屋外に排出するもの。 (強制排気式、FE) |  | 排気筒の径、長さ及び曲がりの数は、工事説明書に記載されている範囲内で選定する。強制排気式であるため、排気筒の接続部はシールし、リベット等で抜け出し防止の措置を講ずること。 給気口が必要。 強制排気式燃焼器告示で定められた燃焼器であるか確認。 |

| 区分 | | 区分の内容(呼称、記号) | 図 | 設置の要点 |
|----|--------|--|--|--|
| 屋内 | 密閉式 | 自然給排気式 (バランス外壁式、BF-W) |  | 燃焼器設置場所が外壁に面している場合に設置できる。給排気トップの取付け可能寸法と壁厚の関係に注意すること。 |
| 屋内 | 密閉式 | 自然給排気式 (バランスチャンバ式、BF-C) |  | 燃焼器設置場所が開放廊下に面している場合に設置できる。BF-C式用の排気トップを使用し、トップは給排気面から突き出すこと。排気管の立上がりをできるだけ高くとる。 |
| 屋内 | 密閉式 | 自然給排気式 (バランスダクト式、BF-D) |  | 燃焼器設置場所が共用給排気ダクトに面している場合に設置できる。給排気部の取付け可能寸法と障壁の関係に注意する。 |
| 屋内 | 強制給排気式 | 給排気管を外気に接する壁を貫通して屋外に出し給排気用送風機により強制的に給排気を行うもの。 (強制給排気式、FF-W) |  | 給排気トップ周囲の条件に注意する。給排気筒の延長は工事説明書に記載されている範囲内とする。 |

これらの燃焼器のうち、瞬間湯沸器12kWを超えるもの、その他の湯沸器7kWを超えるものおよびふろがまは、特監法の対象機器となっている。ガス燃焼器には必ず給排気が必要であり、給排気が円滑に行われないと燃焼が不安定になったり、不完全燃焼を起こしたりする。

給排気方式による機器の分類一覧

| 設置場所 | 区分 | 給排気方式 | 略称 |
|------|--------|-----------------------------------|--------------------------|
| 屋 内 | 開放式 | — | — |
| | 半密閉式 | 自然排気式 | C F式 (Conventional Flue) |
| | 強制排気式 | F E式 (Forced Exhaust) | |
| | 密閉式 | 自然給排気式 | B F式 (Balanced Flue) |
| 屋 外 | 強制給排気式 | F F式 (Forced draft balanced Flue) | |
| | 屋外式 | — | R F式 (Roof top Flue) |

3.2 燃焼器別給排気設備設置工事の要点

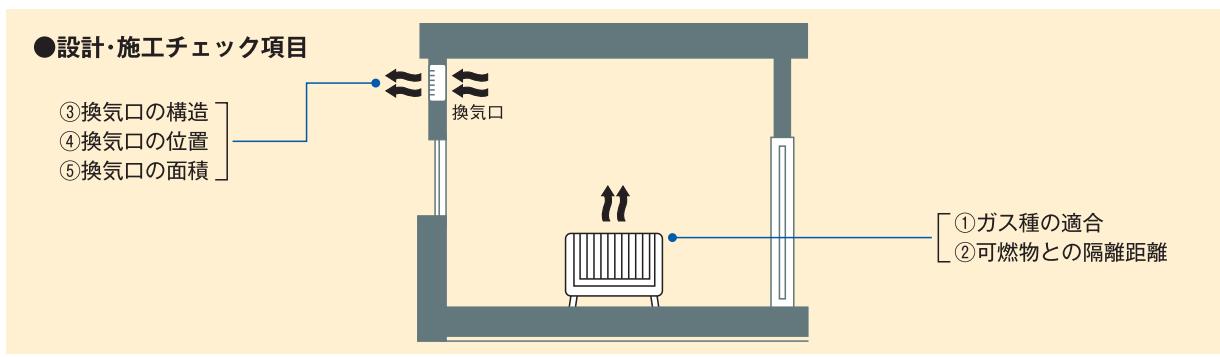
燃焼器の給排気設備を設置する場合は、その燃焼器の燃焼排ガスの排出方法、燃焼器の設置場所・設置方法などを勘案して、最も適した給排気設備を選択することが必要です。

ここでは燃焼器の給排気設備についての要点をまとめました。

なお、給排気設備及び機器の設置にあたっては、機器メーカーの工事説明書に従って工事を行ってください。特に燃焼器とその周囲の可燃物との離隔距離、燃焼器の整備等を行うための空間を確保することにも留意しましょう。

(1)開放式の要点

①開放式(自然換気)

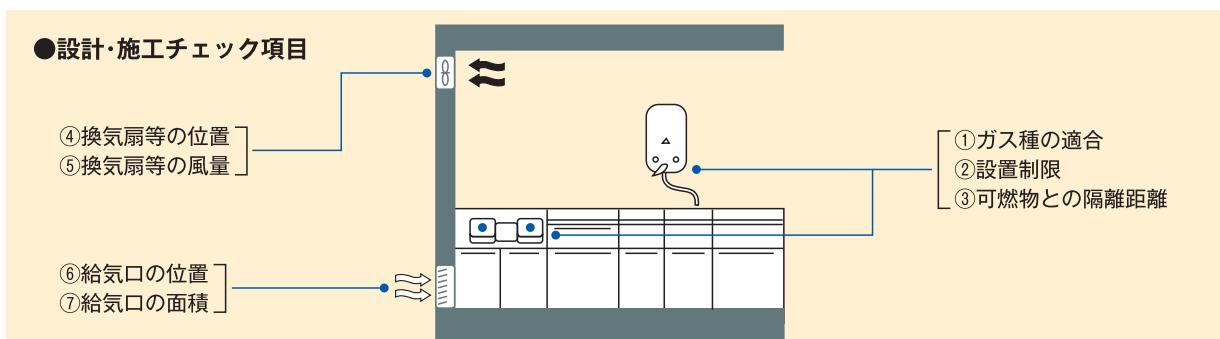


| チェック項目 | 設置工事の要点 | | | | | | |
|------------|---|-----|--------------------------------------|-----|--------------------------------|-----|--|
| ①ガス種の適合 | 供給ガスに適合していること。 | | | | | | |
| ②可燃物との離隔距離 | 周囲の可燃物とは基準値以上離れていること。 | | | | | | |
| 換気口 | <table border="1"> <tr> <td>③構造</td><td>ガラリ、換気用小窓付サッシ等で、換気のために専用に設けたものであること。</td></tr> <tr> <td>④位置</td><td>燃焼器の排気部より高く、できるだけ天井に近い位置であること。</td></tr> <tr> <td>⑤面積</td><td>ガス消費量1kW当たり34.4cm²又は床面積1m²当たり6cm²程度が望ましい。</td></tr> </table> | ③構造 | ガラリ、換気用小窓付サッシ等で、換気のために専用に設けたものであること。 | ④位置 | 燃焼器の排気部より高く、できるだけ天井に近い位置であること。 | ⑤面積 | ガス消費量1kW当たり34.4cm ² 又は床面積1m ² 当たり6cm ² 程度が望ましい。 |
| ③構造 | ガラリ、換気用小窓付サッシ等で、換気のために専用に設けたものであること。 | | | | | | |
| ④位置 | 燃焼器の排気部より高く、できるだけ天井に近い位置であること。 | | | | | | |
| ⑤面積 | ガス消費量1kW当たり34.4cm ² 又は床面積1m ² 当たり6cm ² 程度が望ましい。 | | | | | | |

注) この方法は、調理室以外の部屋に合計ガス消費量が6kW以下の開放式ガス機器を設置する場合のみに適用する。

参考) 1kw=860kcal/h, 1,000kcal=1.2kW

②開放式(機械換気)



| チェック項目 | 設置工事の要点 | | | | |
|------------|--|-----|---|-----|---|
| ①ガス種の適合 | 供給ガスに適合していること。 | | | | |
| ②設置制限 | <ul style="list-style-type: none"> ・浴室内に設置しないこと。 ・小型の湯沸器は、理・美容院等腐食性ガスの発生する場所に設置しないこと。 ・小型の湯沸器はこんろ直上に設置しないこと。 | | | | |
| ③可燃物との離隔距離 | 周囲の可燃物とは基準値以上はなれています。 | | | | |
| 換気扇等 | <table border="1"> <tr> <td>④位置</td><td> <ul style="list-style-type: none"> ・外気に通じていること。 ・燃焼器の排気部より高く、なるべく天井に近いこと。 </td></tr> <tr> <td>⑤風量</td><td>同時に使用される開放式燃焼器の合計ガス消費量1kW当たり37.2m³/h以上あること。^{注1)}</td></tr> </table> | ④位置 | <ul style="list-style-type: none"> ・外気に通じていること。 ・燃焼器の排気部より高く、なるべく天井に近いこと。 | ⑤風量 | 同時に使用される開放式燃焼器の合計ガス消費量1kW当たり37.2m ³ /h以上あること。 ^{注1)} |
| ④位置 | <ul style="list-style-type: none"> ・外気に通じていること。 ・燃焼器の排気部より高く、なるべく天井に近いこと。 | | | | |
| ⑤風量 | 同時に使用される開放式燃焼器の合計ガス消費量1kW当たり37.2m ³ /h以上あること。 ^{注1)} | | | | |
| 給気口 | <table border="1"> <tr> <td>⑥位置</td><td> <ul style="list-style-type: none"> ・炎の吹き消え等ガス機器に悪影響がなく、かつ室内がよく換気される位置とすること。 ・外気に面した壁に設けること。^{注2)} </td></tr> <tr> <td>⑦面積</td><td>同時に使用されるガス消費量1kW当たり8.6cm²以上の有効開口面積を有すること。^{注3)}</td></tr> </table> | ⑥位置 | <ul style="list-style-type: none"> ・炎の吹き消え等ガス機器に悪影響がなく、かつ室内がよく換気される位置とすること。 ・外気に面した壁に設けること。^{注2)} | ⑦面積 | 同時に使用されるガス消費量1kW当たり8.6cm ² 以上の有効開口面積を有すること。 ^{注3)} |
| ⑥位置 | <ul style="list-style-type: none"> ・炎の吹き消え等ガス機器に悪影響がなく、かつ室内がよく換気される位置とすること。 ・外気に面した壁に設けること。^{注2)} | | | | |
| ⑦面積 | 同時に使用されるガス消費量1kW当たり8.6cm ² 以上の有効開口面積を有すること。 ^{注3)} | | | | |

注1) 換気上有効な排気フードを設けた場合は、排気フードの形態によって1kW当たり27.9m³/h又は18.6m³/h以上とすることができる。

注2) 給気経路が確保されている場合は、隣室の壁に設けててもよい。

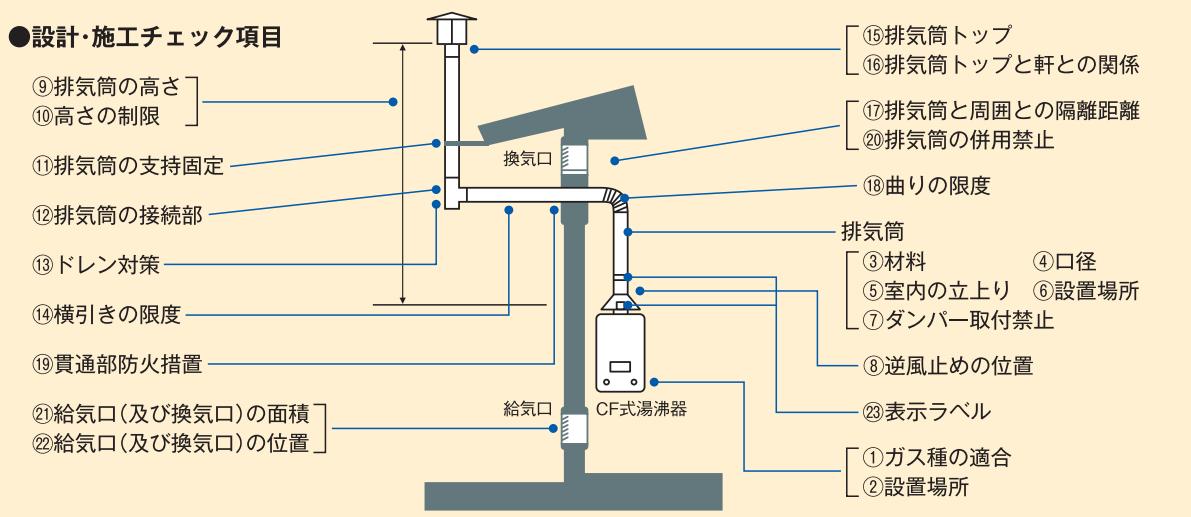
注3) 窓、ドア等の隙間で通気が期待できる場合は、これらを利用することができる。

参考) 1kw=860kcal/h, 1,000kcal=1.2kW

(2)半密閉式の要点

①自然排気式(CF式)

a.自然排気式(CF式)の設置



| チェック項目 | 設置工事の要点 |
|------------------------------|--|
| ①ガス種の適合 | 供給ガスに適合していること。 |
| ②設置場所 | <ul style="list-style-type: none"> CF式湯沸器は理・美容院、浴室内等に設置しないこと。 新たに浴室内に設置するふろがまは、CF式以外(RF式、BF式、FF式、FE式)のふろがまとすること。また、浴室内にすでに設置されているふろがまを取り替える場合もやむを得ない場合を除き、CF式以外(RF式、BF式、FF式、FE式)のふろがまに取り替えること。 |
| ③排気筒の材料 | SUS304又はこれと同等以上のものであること。 |
| ④排気筒の口径 | 燃焼器の接続口径より縮小しないこと。 |
| ⑤室内の立上り | 逆風止め直上の立ち上り部は、できるだけ長くすること。 |
| ⑥排気筒の設置場所 | 点検、維持が容易にできること。 |
| ⑦ダンパー取付け禁止 | 排気筒には防火ダンパー等を取り付けないこと。 |
| ⑧逆風止めの位置 | 同一室内にあること。 |
| ⑨排気筒の高さ | 基準値以上であること。(高さの算式で求めた値) |
| ⑩高さの制限 | 原則として10mを超えないこと。 |
| ⑪排気筒の支持固定 | 支持固定は、自重、風圧、振動等に対して十分耐えるように行う。また、固定金具は、排気筒と同等以上の材料とすること。 |
| ⑫排気筒の接続部 | 接続部は確実に接続し、容易に外れや抜けが起こらないよう排気筒専用のロック機構付きを用いるか、接続部に排気筒等と同等以上の材料による抜け出し防止措置を講ずることが望ましい。 |
| ⑬ドレン対策 | ドレン排出用孔を有するT字管を使用すること。 |
| ⑭横引きの限度 | 原則として5m以下とし、先上りのこう配とすること。 |
| ⑮排気筒トップ | 風雨に対して有効であり、かつ鳥の巣等により閉塞されない構造であること。 |
| ⑯排気筒トップと軒との関係 | 屋根面より60cm以上とし、かつ風圧の影響を受けない位置であること。 |
| ⑰排気筒と周囲との離隔距離 | 可燃物との離隔距離は排気筒の直径の1/2以上であること。または、断熱材料で有効に被覆すること。 |
| ⑱曲がりの限度 | 曲がりは原則として90°、曲がり数は4個以内とすること。 |
| ⑲排気筒貫通部の防火措置 (可燃材料との離隔距離) | 排気筒直径の1/2以上であること。(めがね鉄板を使用)または、断熱材料で有効に被覆すること。接続部は用意に離脱せず、燃焼排ガス漏れがない構造とすること。 |
| ⑳排気筒の併用禁止 | 台所等の換気のための排気ダクトと半密閉式燃焼器の排気筒とは併用しないこと。 |
| ㉑給気口(及び換気口)の面積 | 有効開口面積は、排気筒断面積以上であること。 |
| ㉒給気口(及び換気口)の位置 | 開口部は、外壁又は外気に通ずる所に設けること。 |
| ㉓表示ラベル | 見やすい位置に2枚(機器本体と排気筒)貼ること。 |

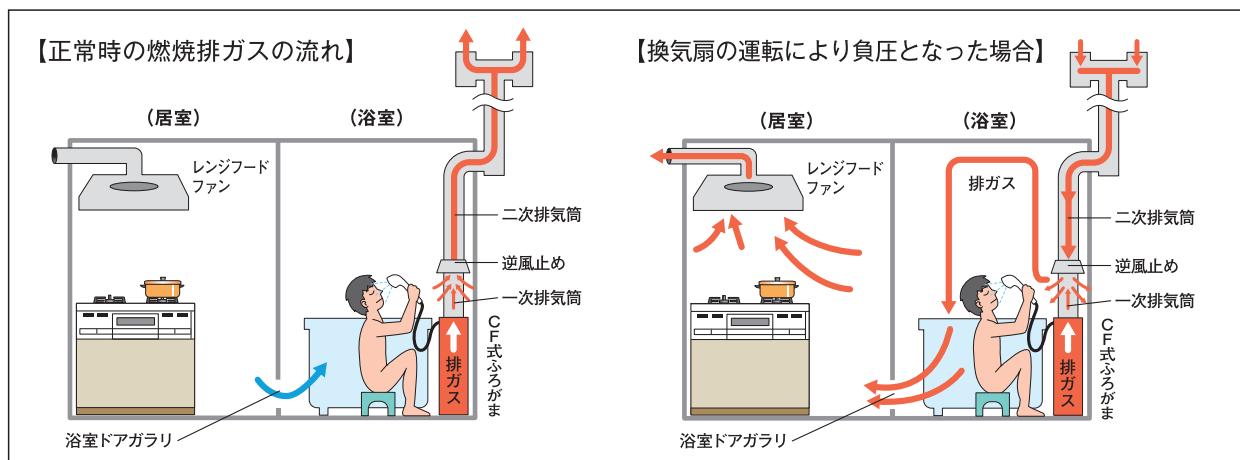
b. 設置制限

● 半密閉式の浴室内設置

新たに浴室内に設置^{注1)}するふろがまは、FF式又はBF式のふろがまとすること。

- 浴室内に設置するふろがまは、CF式以外(FF式、BF式)とすること。
- 近年、住宅等の建築物においては、室の気密性が高まっているため、調理室等における換気扇の運転により、調理室等が負圧となるだけではなく、浴室も負圧となる。
したがって、浴室にCF式ふろがまを設けると、燃焼排ガスが逆流することにより室内の空気を汚染する恐れがあるため、CF式のふろがまを浴室内に設置してはならない。

図2.8 燃焼排ガス逆流状況の概念図



注1) ここでいう「新たに浴室内に設置」とは、新築の住宅あるいは浴室の増築・改修のために、新たにガス機器を設置する場合をいう。

(既設取替) 浴室内にすでに設置されているふろがまを取り替える場合は、CF式ふろがま以外^{注2)}(RF式、FF式、BF式、FE式)のものに取り替えること。やむを得ずCF式ふろがまを設置する場合にあっては、不完全燃焼防止機能付CF式ふろがまとすること^{注2)}

注2) 浴室の増築、改修の場合であっても、CF式以外のものへの変更ができない場合は、同様に取り扱う。

● ガスこんろ等の直上設置

半密閉式ガス湯沸器は、ガスこんろ、ガスレンジ等の直上等、燃焼排ガスの上昇する位置に設置しないこと。

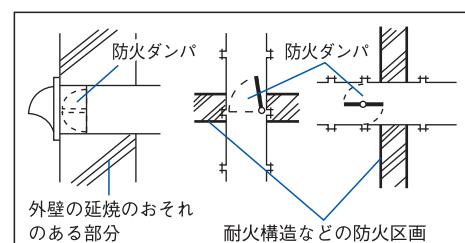
● 排気筒への防火ダンパ取付禁止

排気筒には、防火ダンパ等^{注3)}は取付けないこと。

燃焼器に直結した排気筒に防火ダンパ等を取付けると、防火ダンパ等の作動(閉塞等)により、重大なガス事故となるので絶対に取付けないこと。

注3) 防火ダンパ等とは、火災時に火炎、煙などを遮断するために設ける設備及び風量調節装置をいう。

図2.9 防火ダンパの取付禁止の例



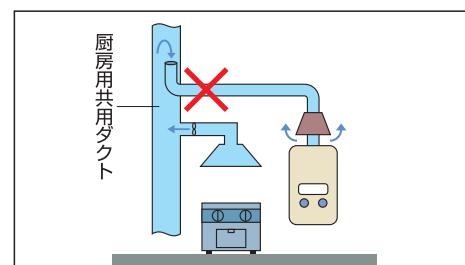
● 排気ダクトと排気筒の併用禁止

排気ダクトと半密閉式燃焼器の排気筒とは、併用しないこと。

家庭の台所等火気使用室の換気のための排気ダクトは、ファンによって排気ダクト内が正圧になるよう設置されることが多い。

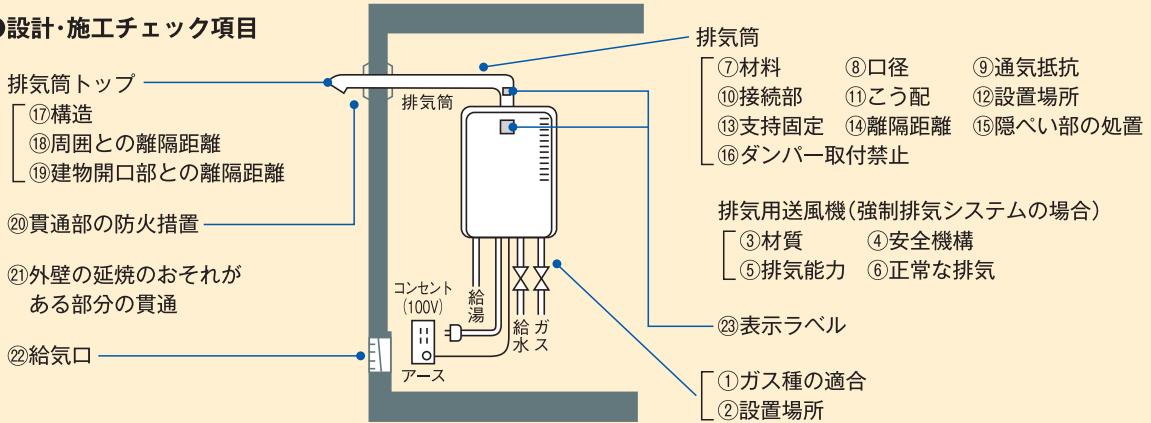
このような排気ダクトに半密閉式燃焼器の排気筒を接続すると、正常な排気がされず、室内に燃焼排ガスが逆流するおそれがあるので併用しないこと。

図2.10 併用禁止の例



②強制排気式(FE式及び強制排気システム)

●設計・施工チェック項目



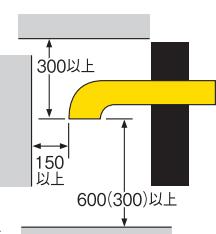
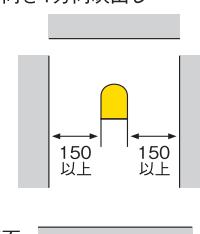
| チェック項目 | 設置工事の要点 |
|--------------------------------|--|
| ①ガス種の適合 | 供給ガスに適合していること。 |
| ②設置場所 | 理・美容院、浴室内等は、FE式湯沸器を設置しないこと。 |
| 排 氣 用 送 風 機 | ③材質 排気用送風機は、不燃性のものであること。 |
| | ④排気筒の口径 排気用送風機の機能が停止した場合は、燃焼器へのガス通路が遮断され、復帰した場合は、未燃ガスが放出されないこと。 |
| | ⑤排気能力 風圧に打勝ち、確実に燃焼排ガスが排出されること。 |
| | ⑥正常な排気 告示*で定められた燃焼器から正常に排気が排出されること。 |
| ⑦排気筒の材料 | SUS304又はこれと同等以上のものであること。 |
| ⑧排気筒の口径 | 排気用送風機の能力に見合った値以上とすること。 |
| ⑨通気抵抗 | 排気筒の長さ、曲がり数は排気用送風機の能力以内とすること。 |
| ⑩排気筒の接続部 | 接続部は確実に接続し、容易に外れや抜け出しが起こらないよう排気筒専用のロック機構付を用いる。また、差込式の場合は、ストッパーにあたるまで十分に差し込み、リベット等による抜け出し防止措置を行う。なお、切断して使用するときは耐熱性シール材の塗布を行うこと。 |
| ⑪排気筒のこう配 ^{注3)} | 先下りこう配とし、ドレンがたまるような上下のたるみを設けないこと。 |
| ⑫排気筒の設置場所 | 点検、維持が容易にできること。 |
| ⑬排気筒の支持固定 | 支持固定は、自重、風圧、振動等に対して十分耐えるように行う。また、固定金具は、排気筒と同等以上の材料とすること。 |
| ⑭排気筒と周囲との離隔距離 | 可燃物との離隔距離は排気筒の直径の1/2以上であること。または、断熱材料で有効に被覆すること。 |
| ⑮隠べい部の処置 | ロック機構付の排気筒を使用することとし、金属以外の不燃材料で覆うこと。また、必要に応じ、設置後の排気筒の点検が可能な点検口を設けることが望ましい。 |
| ⑯ダンパー取付け禁止 | 排気筒には、防火ダンパー等を取り付けないこと。 |
| ⑰排気筒トップの構造 | 風雨に対して有効であり、かつ鳥の巣等により閉塞されない構造であること。 |
| ⑱排気筒トップ周囲との離隔距離 ^{注1)} | 周囲の可燃物とは基準値以上の距離をとること。 |
| ⑲排気筒トップと建物開口部との離隔距離 | 上記の可燃物との離隔距離範囲内に燃焼排ガスが室内に流入する開口部がないこと。 |
| ㉐排気筒貫通部の防火措置 (可燃材料との離隔距離) | 排気筒直径の1/2以上であること。(めがね鉄板を使用)又は、断熱材料で有効に被覆すること。 |
| ㉑外壁の延焼のおそれがある部分の貫通 | 排気筒トップは、イ)排気筒の周囲を厚さ20mm以上のロックウール等の不燃材料で断熱されていること。またはロ)排気筒が可燃材料から当該排気筒直径の1/2以上離して設けられていること。 |
| ㉒給気口の位置 | 有効開口面積は、排気筒断面積以上であること。 |
| ㉓表示ラベル | 見やすい位置に2枚(機器本体と排気筒)貼ること。 |

注1) 排気筒トップと可燃物との離隔距離

(mm以上)

下向き1方向吹出し

| 離隔方向 | 上方 | 側方 | 下方 | 前方 |
|--------|----------|-----|----------|----------|
| 下向き1方向 | 300 | 150 | 600(300) | 150 |
| 鉛直面全周 | 600(300) | 150 | 150 | 150 |
| 水平1方向 | 300 | 150 | 150 | 600(300) |
| 斜め全周 | 600(300) | 150 | 150 | 300 |
| 斜め下向き | 300 | 150 | 300 | 300 |



[備考]()内は、防熱板を取り付けた場合及び「不燃材料で有効に仕上げをした建築物の部分等」との寸法を表す。

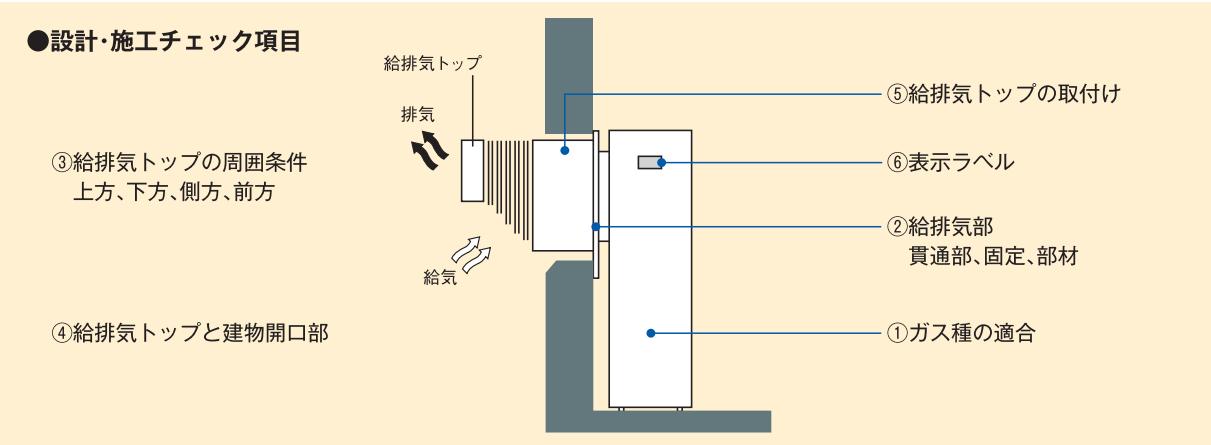
注2) チェック項目⑥正常な排気にについて対象の燃焼器及び調査方法は、以下の法令を各々参照

- ・強制排気式燃焼器告示
- ・強制排気式の燃焼器に係る具体的な調査方法について(通達)(平成19年3月13日付 平成19・02・26原院第1号)

注3) 潜熱回収型ガス機器では、先上がりの設置を推奨されています。

(3) 密閉式の要点

① バランス式外壁式(BF-W式)



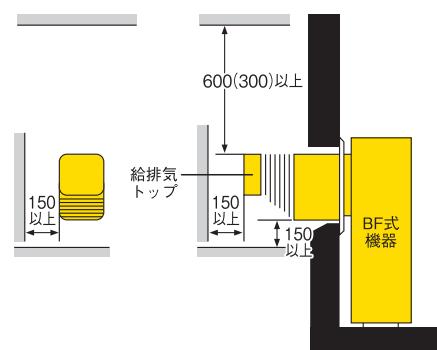
| チェック項目 | 設置工事の要点 |
|---------------------------------|--|
| ① ガス種の適合 | 供給ガスに適合していること。 |
| ② 設置場所 | 当該燃焼器用のものを使用すること。 |
| | 貫通部の措置 給排気部と壁との間に燃焼排ガスが流れ込む隙間がないこと。 |
| | 固定 自重、風圧、振動等に十分耐えるよう堅固に、かつ、給排気が妨げられないよう取り付けること。 |
| ③ 給排気トップの周囲条件・距離 ^{注1)} | 周囲の可燃物及び障害物とは基準値以上の離隔距離をとること。 |
| ④ 給排気トップと建物開口部 | ③の離隔距離範囲内に燃焼排ガスが室内に流入する開口部がないこと。 |
| ⑤ 給排気トップの取付け ^{注2)} | 形状、構造を変更しないこと。へこみ取り付けをしないこと。囲い又は障害物の設置をしないこと。 |
| ⑥ 表示ラベル | 機器本体の見やすい位置に1枚貼ること。 |

注1) 給排気トップと可燃物との離隔距離 (mm以上)

| 離隔方向 吹出し方向 | 上方 | 側方 | 下方 | 前方 |
|---------------|----------|-----|-----|-----|
| 鉛直面全周 | 600(300) | 150 | 150 | 150 |

[備考] ()内は、防熱板を取り付けた場合及び「不燃材料で有効に仕上げをした建築物の部分等」との寸法を表す。

排気吹出し口周囲との離隔距離 (mm)

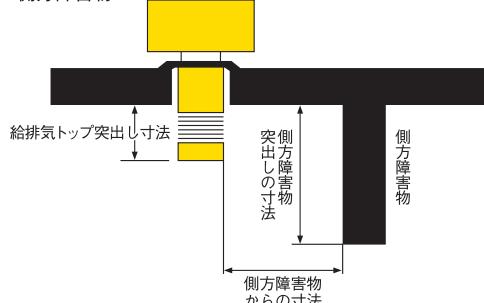


注2) 給排気トップと側方障害物との離隔距離

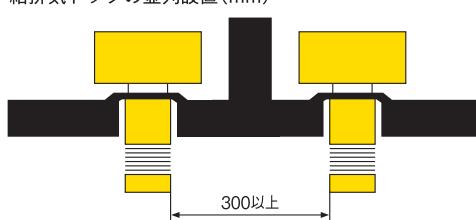
| 側方障害物の突出し寸法 | 側方障害物からの離隔距離 |
|------------------------------|--------------------------------|
| (給排気トップ) +400mm未満 (突出し寸法) | 800mm以上 |
| (給排気トップ) +400mm以上 (突出し寸法) | 300mm以上 (ふろがまにあっては、220mm以上) |

給排気トップを同一の高さに2台並べて設置する場合の相互の離隔距離は、上表にかかわらず、300mm以上とすること。

側方障害物

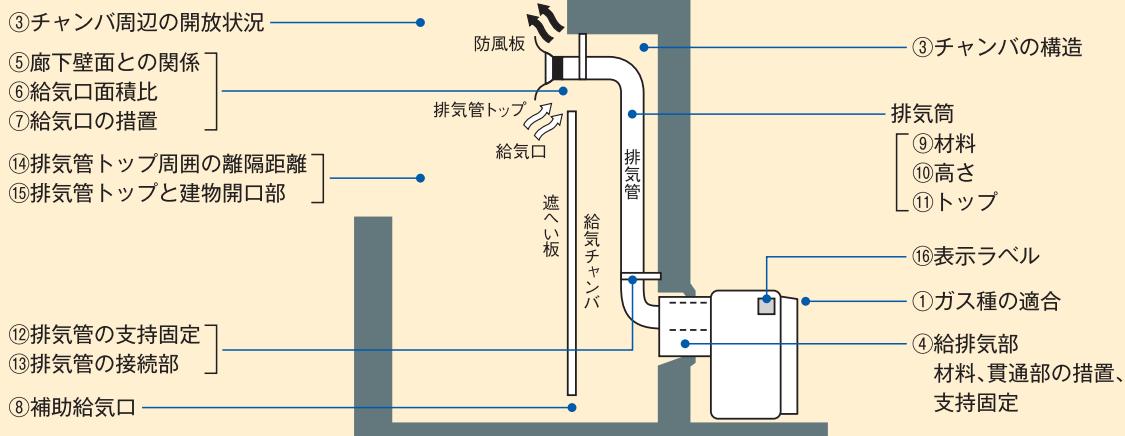


給排気トップの並列設置 (mm)



②バランスチャンバ式(BF-C式)

●設計・施工チェック項目



| チェック項目 | 設置工事の要点 |
|-------------------------------|--|
| ①ガス種の適合 | 供給ガスに適合していること。 |
| ②チャンバ周辺の開放条件 | 燃焼排ガスの滞留しない空間であること。 |
| ③チャンバの構造 | 不燃材料であり、居室の気密が保たれていること及び専用室とすること。 |
| ④給排気部 | メーカー指定のものを使用すること。 貫通部の措置 支持固定 |
| 給排気口 | 給排気口面と廊下の壁面は同一平面とすること。 ⑥給気口面積 ^{注1)} ⑦給気口の措置 ⑧補助給気口 |
| 排気管 | SUS304又はこれと同等以上のものとすること。 ⑩高さ ^{注2)} ⑪トップ |
| ⑫排気管の支持固定(チャンバ内) | 自重、風圧、振動等に十分耐えるよう堅固に、かつ給排気が妨げられないよう取り付けること。 |
| ⑬排気管の接続部(チャンバ内) | 差し込み代が十分であること。 |
| ⑭排気管トップ周囲の離隔距離 ^{注3)} | 周囲の可燃物とは基準値以上の離隔距離をとること。 |
| ⑮排気管トップと建物開口部 | ⑭の可燃物離隔距離範囲内に燃焼排ガスが室内に流入する開口部がないこと。 |
| ⑯表示ラベル | 機器本体の見やすい位置に1枚貼ること。 |

注1) 給気口の有効面積は、1kW当たり35cm²以上とする

注2) チャンバ内排気管高さ

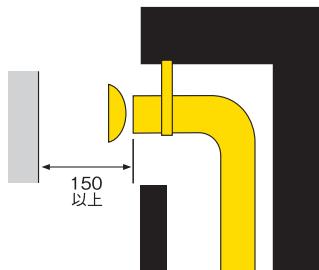
| 垂直立上げの場合 | 据置形 | 700mm以上 |
|----------|-----|---------|
| | 壁掛形 | 200mm以上 |

注3) 排気管トップと可燃物との離隔距離 (mm以上)

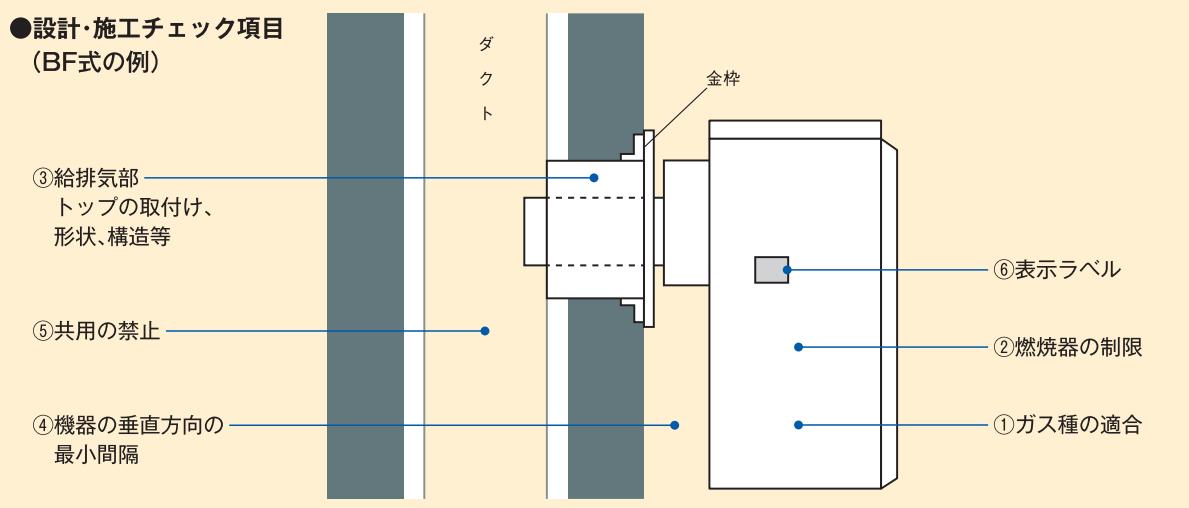
| 離隔方向 吹出し方向 | 上方 | 側方 | 下方 | 前方 |
|---------------|------|----------|-----|-----|
| | 鉛直全周 | 600(300) | 150 | 150 |

[備考]()内は、防熱板を取り付けた場合及び「不燃材料で有効に仕上げをした建築物の部分等」との寸法を表す。

排気吹出しが周囲との離隔距離(mm)



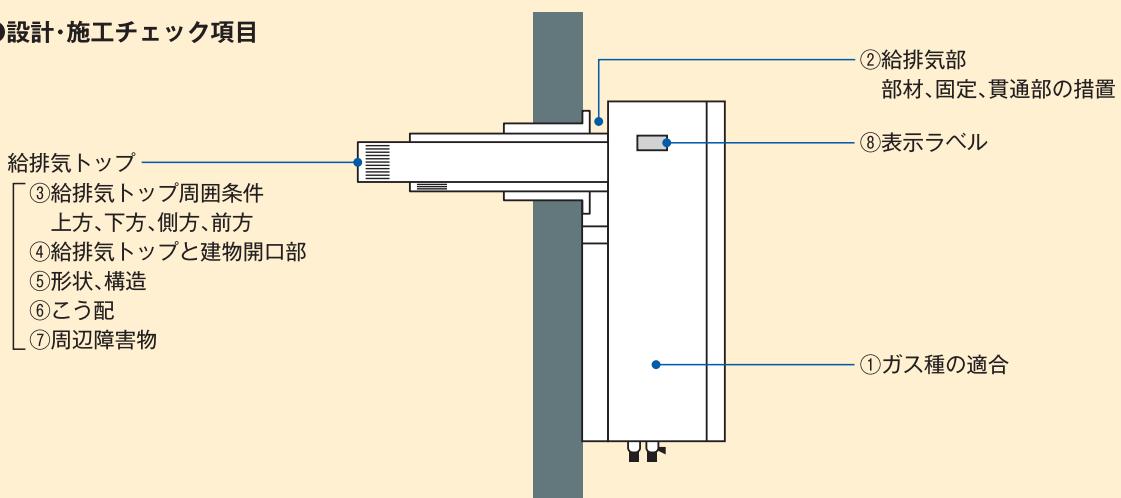
③バランスダクト式(BF-D式)、強制給排気式(FF-D式)



| チェック項目 | 設置工事の要点 |
|---------------|---|
| ①ガス種の適合 | 供給ガスに適合していること。 |
| ②燃焼器の制限 | 共用給排気ダクト用としての検査に合格した燃焼器であること。 |
| ③給排気部 | ③ トップの取付け ダクト接続形トップの取付けは、金枠を使用すること。 貫通部の措置 給排気部と壁との間に燃焼排ガスが流れ込む隙間がないこと。 トップの形状、構造 トップはダクトに適合したものを使用し、その形状及び構造を変更しないこと。先端のダクト内突出しあは、40~50mmとすること。 |
| ④機器の垂直方向の最小間隔 | 共用給排気ダクトに取り付ける燃焼器の垂直方向の最小間隔(上下の燃焼器)は、800mm以上とすること。 |
| ⑤共用の禁止 | 共用給排気ダクトに取り付ける燃焼器専用のものとし、一般換気用ダクトと共にしないこと。 |
| ⑥表示ラベル | 機器本体の見やすい位置に1枚貼ること。 |

④強制給排気式(FF-W式)

●設計・施工チェック項目



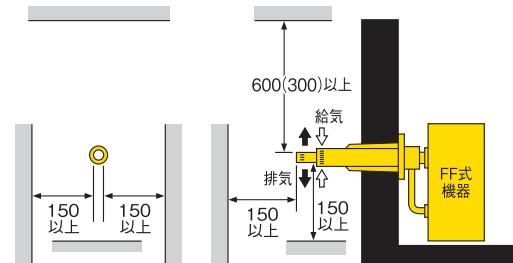
| チェック項目 | 設置工事の要点 |
|---------------|---|
| ①ガス種の適合 | 供給ガスに適合していること。 |
| ② 給排気部 | 当該燃焼器のものを使用。 |
| | 給通部の措置 給排気部と壁との間に燃焼排ガスが流れ込む隙間がないこと。 |
| | 固定 自重、風圧、振動等に十分耐えるよう堅固に、かつ、給排気が妨げられないよう取り付けること。 |
| ③給排気トップの周囲条件 | ・周囲の可燃物とは基準値以上の離隔距離をとること。 ^{注1)} ・上方障害物250mm以上、下り壁100mm以上。 |
| ④給排気トップと建物開口部 | ③の可燃物離隔距離範囲内に燃焼排ガスが室内に流入する開口部がないこと。 |
| 給排気トップ | ⑤形状・構造 変更しないこと。 |
| | ⑥こう配 先下りこう配すること。 |
| | ⑦周辺障害物 囲い障害物を設置しないこと。 |
| ⑧表示ラベル | 機器本体の見やすい位置に1枚貼ること。 |

注1) 給排気トップと可燃物との離隔距離 (mm以上)

| 離隔方向 | 上方 | 側方 | 下方 | 前方 |
|-------|----------|-----|-----|----------|
| 鉛直全周 | 600(300) | 150 | 150 | 150 |
| 斜め全周 | 600(300) | 150 | 150 | 300 |
| 水平1方向 | 300 | 150 | 150 | 600(300) |

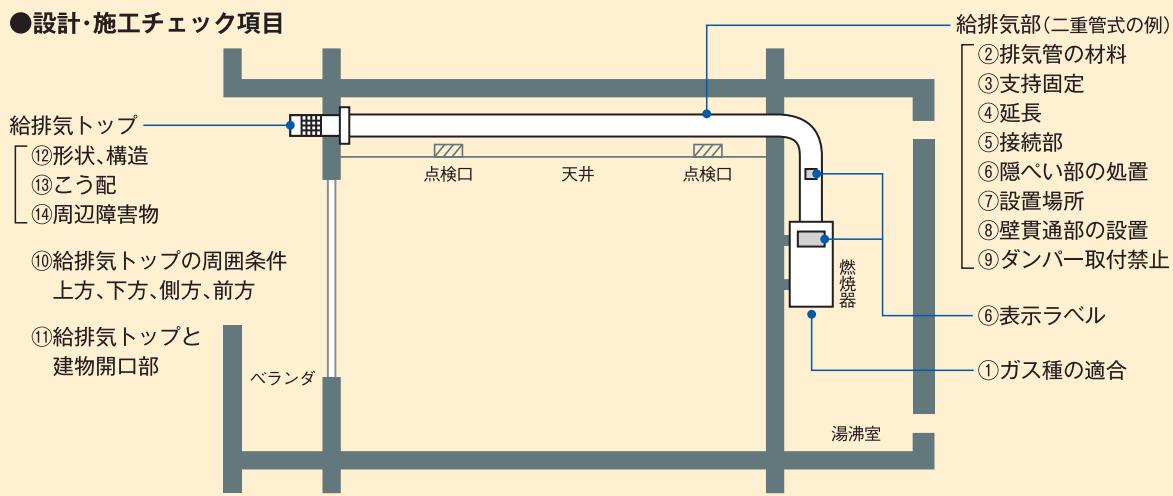
[備考] ()内は、防熱板を取り付けた場合及び「不燃材料で有効に仕上げをした建築物の部分等」との寸法を表す。

鉛直面全周吹出し



排気吹出しが周囲との離隔距離 (mm)

⑤強制給排気式(FF-給排気管延長方式)



| チェック項目 | 設置工事の要点 |
|---------------|---|
| ①ガス種の適合 | 供給ガスに適合していること。 |
| 給排気部 | ②材料 二重管 メーカー指定のものを使用すること。 二本管 排気管はSUS304又はこれと同等以上のものを用いること。 |
| | ③支持固定 支持固定は、自重、風圧、振動等に十分耐えるように行うこと。また固定金具は給排気部と同等以上の材料とすること。 |
| | ④延長 設置工事説明書記載の最大延長以内とすること。 |
| | ⑤接続部 接続部は確実に接続し、容易に外れや抜け出しが起こらないよう給排気部専用のロック機構付による。接合や差込式の場合は、ストッパーにあたるまで十分に差込み、リベット等による抜け出し防止措置を行う。なお、切断して使用するときは耐熱性シール材の塗布を行うこと。 |
| | ⑥隠ぺい部の処置 ロック機構付の給排気管を使用することとし、金属以外の不燃材料で覆うこと。また、必要に応じ、設置後の給排気管等の点検が可能な点検口を設けることが望ましい。 |
| | ⑦設置場所 点検、維持が容易にできること。 |
| | ⑧壁貫通部の措置 燃焼排ガスが室内に流れ込む隙間がないこと。 |
| | ⑨ダンパー取付禁止 排気管には、防火ダンパー等を取り付けないこと。 |
| ⑩給排気トップの周囲条件 | • 周囲の可燃物とは基準値以上の離隔距離をとること。 • 上方障害物250mm以上、下り壁100mm以上。 |
| ⑪給排気トップと建物開口部 | ⑩の可燃物離隔距離範囲内に燃焼排ガスが室内に流入する開口部がないこと。 |
| 給排気トップ | ⑫形状・構造 当該燃焼器用のものを使用し、変更しないこと。 |
| | ⑬こう配 先下りこう配とすること。 |
| | ⑭周辺障害物 囲い、障害物を設置しないこと。 |
| | ⑮表示ラベル 見やすい位置に2枚(機器本体と給排気管)貼ること。 |

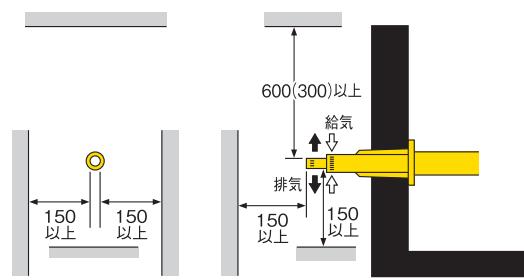
注) 給排気トップと可燃物との離隔距離

(mm以上)

| 離隔方向 吹出し方向 | 上方 | 側方 | 下方 | 前方 |
|---------------|----------|-----|-----|----------|
| 鉛直全周 | 600(300) | 150 | 150 | 150 |
| 斜め全周 | 600(300) | 150 | 150 | 300 |
| 水平1方向 | 300 | 150 | 150 | 600(300) |

[備考] ()内は、防熱板を取り付けた場合及び「不燃材料で有効に仕上げをした建築物の部分等」との寸法を表す。

鉛直面全周吹出し



⑥屋外式(RF式)

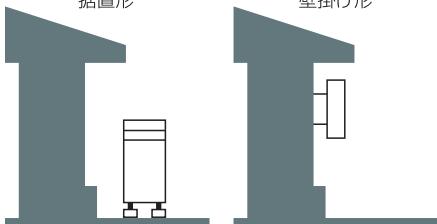
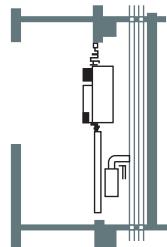
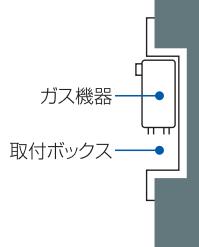
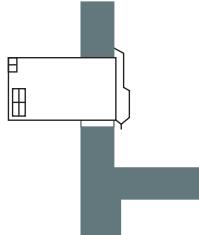
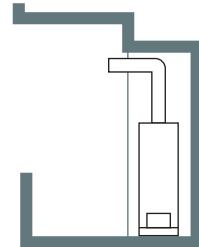
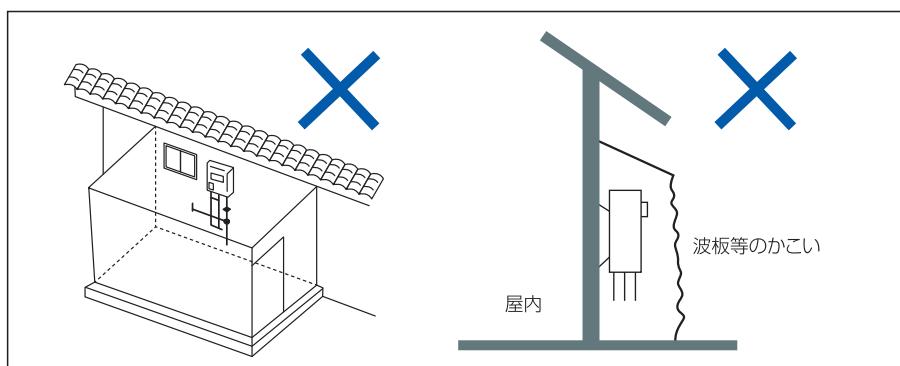
| 方 式 | 適 用 | 要 点 |
|--|--|---|
| 据置形  | ・集合住宅のベランダにも取り付けられます。 | ・排気吹出し口周囲の開放条件に注意してください。 ・建物開口部(窓等)との離隔距離に注意してください。 ・積雪、凍結対策に注意してください。 |
| PS設置式  | ・ガス機器の設置場所が開放廊下に面している場合に適用します。 | ・外気に面した燃焼排ガスの滞留しない場所にPSを確保してください。 ・PSと住戸は区画してください。 ・積雪、凍結対策に注意してください。 |
| 壁組込設置式  | ・ガス機器の設置場所の全面が開放空間に面している場合に適用します。 | ・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ベ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 廚房における給排気

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。

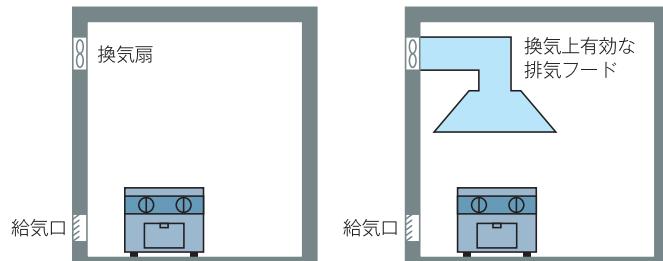
1.1 調理室に設ける換気設備

- ◆ガス消費量12kW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12kW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7kWを超えるガス常圧貯湯沸器、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 换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1kW当たりの37.2m³/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27.9m³/h又は18.6m³/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37.2m 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27.9m ³ /h | 30 | V=30KQ | |
| 換気扇+排気フードII型 | 1 kW当たり18.6m 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 | • 一般換気扇 | • 台所用換気扇 |
| • 遠心ファン <シロッコファン> | • 窓用換気扇 | • リビング用換気扇 |
| • シロッコファン | • 空調換気扇 | • 浴室用換気扇 |
| • 横流ファン（ラインファン） | • ダクト用換気扇 | • 有圧換気扇*2 |
| • 混流ファン（斜流ファン） | • 還流ファン | • 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とも1kW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。

$$\text{有効開口面積(cm}^2\text{)} = \text{流量係数} \times \text{実面積(cm}^2\text{)}$$

| 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。

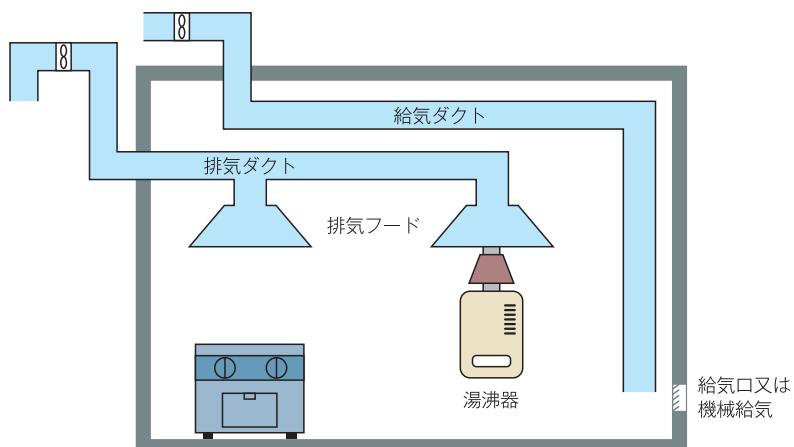
1.3 排気フード(排気ダクト)と給気口による換気

(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)

<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有ります。

<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

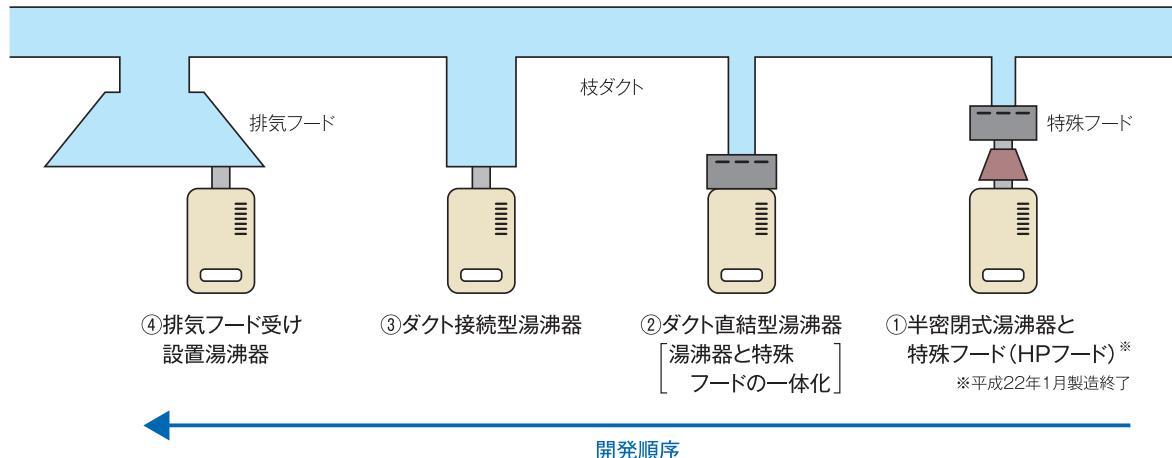
参考

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気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>

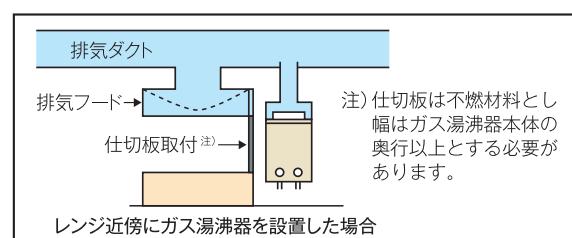
1.4 安全対策

(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

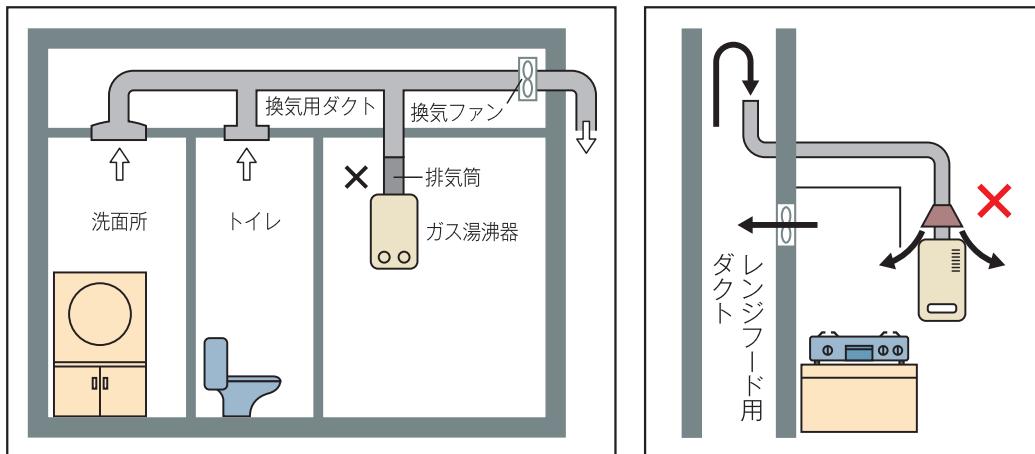
- 遮断システムはハード面から望ましいが課題があり、ソフト面で対応

●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

- 調理室の内装制限、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CF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 廚房機器を交換する時の留意点等

- ◆ 廚房の給排気設備は、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ー引用について】

■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

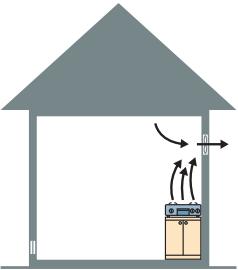
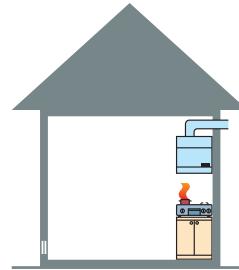
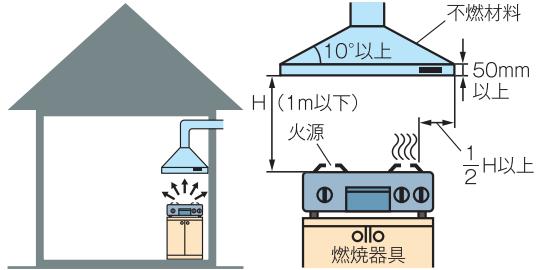
(1) 現場でできる換気扇の風量計算(ガス機器の設置基準)

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：LPガス、都市ガスともに「0.93」(1kWあたり $0.93m^3/h$)

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 换気扇の羽根径(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(450m³/h) | | 20cm(600m³/h) | | 25cm(900m³/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 | 12.1kW | 16.1kW | 16.1kW | 21.5kW | 24.2kW | 32.2kW |

※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1kWあたり有効開口面積で $8.6cm^2$ 以上あること。

(複雑な計算によらなくと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
 $1740m^3/h \sim 1980m^3/h$

(計算例) $V=20,30,40\text{KQ}$ 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 : 9.9kW

必要換気量 = $276\text{m}^3/\text{h}$

給気口面積 = 85cm^2

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 : 10.5kW

必要換気量 = $390\text{m}^3/\text{h}$

給気口面積 = 90cm^2

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 : 35.5kW

必要換気量 = $990\text{m}^3/\text{h}$

給気口面積 = 305cm^2

業務用蒸し器:I型フード

○○作所(バーナーTA-502HS) : 全点火時 : 29.4kW (2台の場合)

必要換気量 = $1640\text{m}^3/\text{h}$

給気口面積 = 505cm^2 ※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ブン:II型フード

○○精機(3段型) : 全点火時 : 54.6kW

必要換気量 = $1015\text{m}^3/\text{h}$

給気口面積 = 469cm^2 ※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

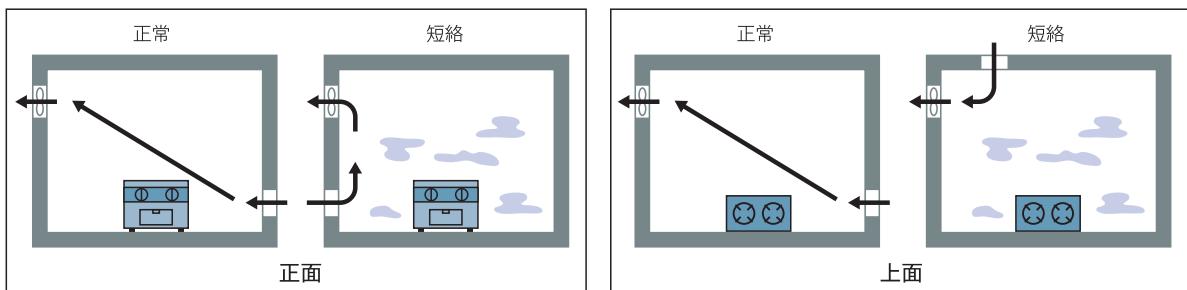
有効な換気をするには、室内で給気から排気に至る空気の流れ(換気経路)を考える必要があります。

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。

参考

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下さい。

テーマ
すず ちゅう
涼厨
SUZUCHU

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?

「ガス機器は熱い」「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ことで、快適な厨房を実現します。

これまでの厨房は

「涼厨」なら

「涼厨」のしくみ

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

【出典: 東京ガス(株)「ガス業務用厨房機器」より】

37

テーマ

換気

VENTILATION

ご要望 » 3

厨房の換気が悪くって…。

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した。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。

これまで

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。

これからは

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。

そのため

作業エリアが快適になります

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。

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

【出典: 東京ガス(株)「ガス業務用厨房機器」より】

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

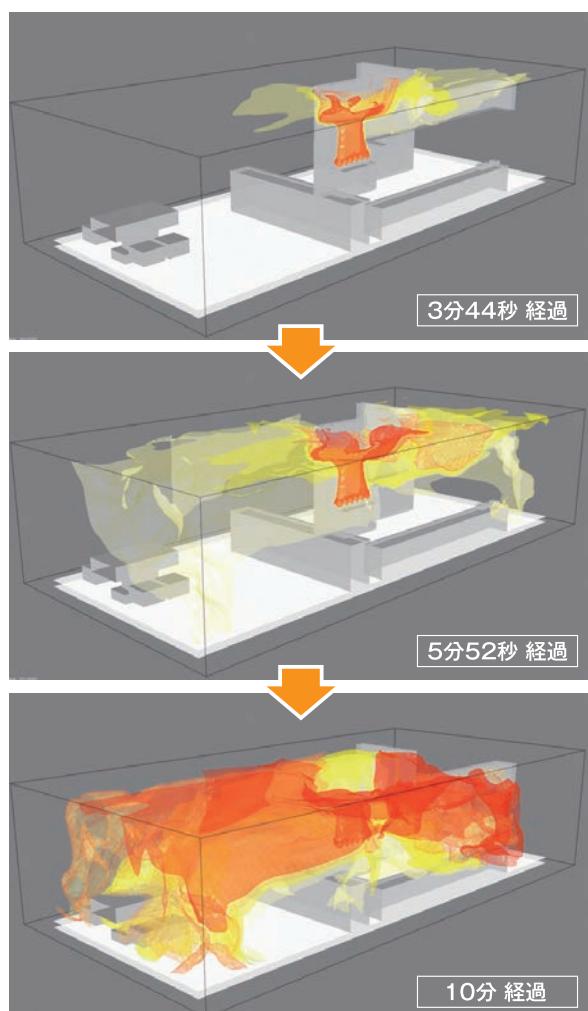
この図は、不具合のあった燃焼器から発生したCOにより従業員と来店客がCO中毒に至った実際の事故について、コンピューターによる解析に基づき、発生したCOが時間の経過とともに店舗全体に広がっていく様子をCG画像で可視化したものです。この様に業務用厨房でCOが発生すると、来店客を巻き込む事故に至る恐れがありますので、日頃から給排気について点検を行い、機器の管理を行いましょう。

※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、気づかぬうちにCOを吸い込み、CO中毒に至ります。



「業務用厨房で発生したCOの動き」

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/Lahuelyz5M>



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▶ガス警報器工業会(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2(2020)年のLPガス事故の発生状況については、件数が198件、負傷者数が29人、死亡者1人で昭和42(1967)年以降、最も少ない負傷者数となり、このうちCO中毒事故については、発生しませんでした。

発生件数を分母として1件あたりの死傷者数をみると、直近3ヶ年全体では死傷者数0.175人／件ですが、CO中毒事故では、2.42人／件となることから、CO中毒事故が発生した場合には、多数の死傷者を発生させる等、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「事故統計(2022年3月現在)」に基づく】

図4.1 年別事故件数及びCO中毒事故件数

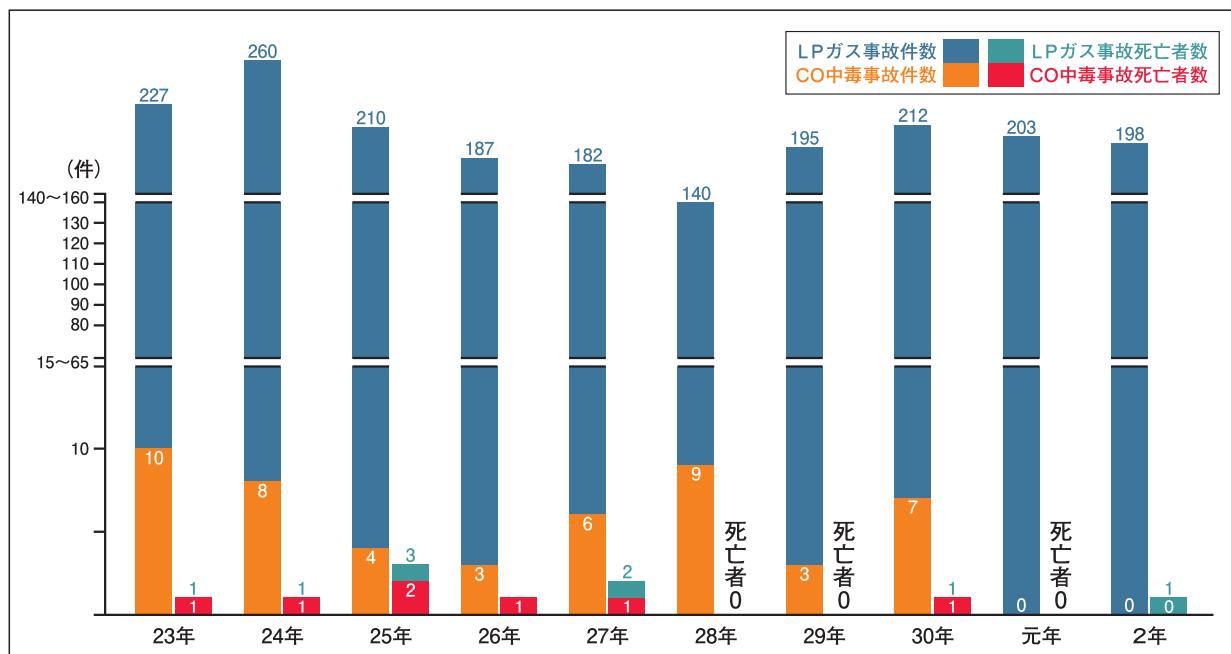


図4.2 家庭用と業務用のCO中毒事故発生件数

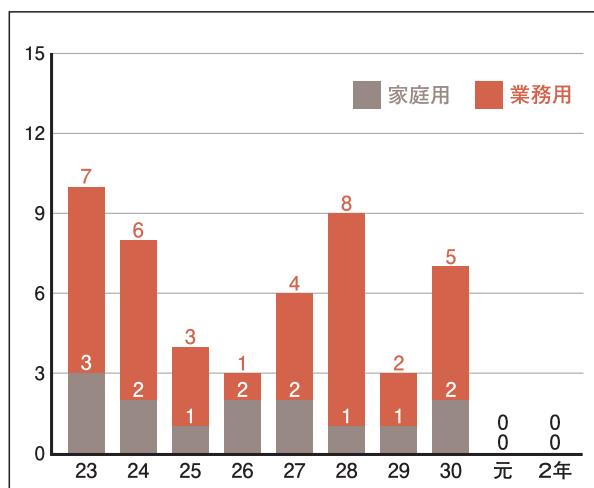
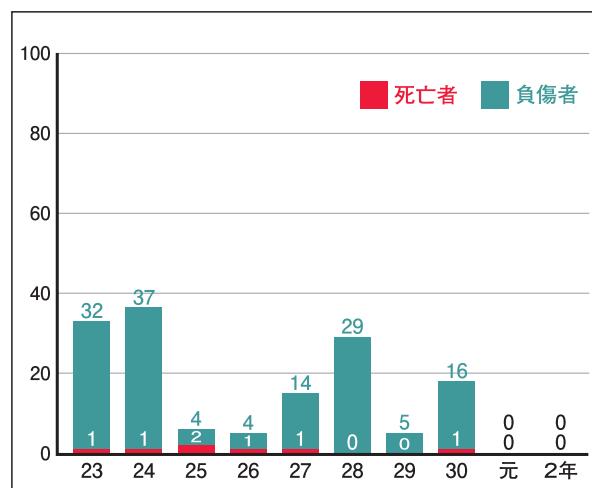


図4.3 CO中毒事故による死亡者数と負傷者数



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)

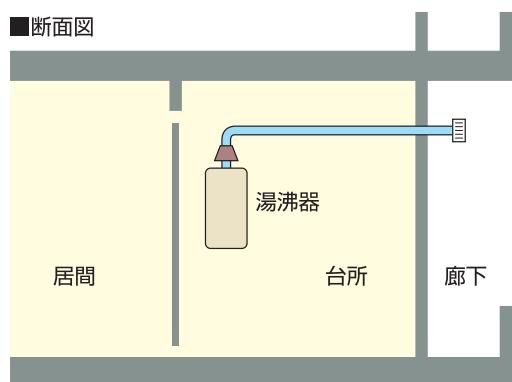
発生場所 ●建物／鉄筋集合住宅 ●機器／CF式瞬間湯沸器 ●給排気方式／自然排気式

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

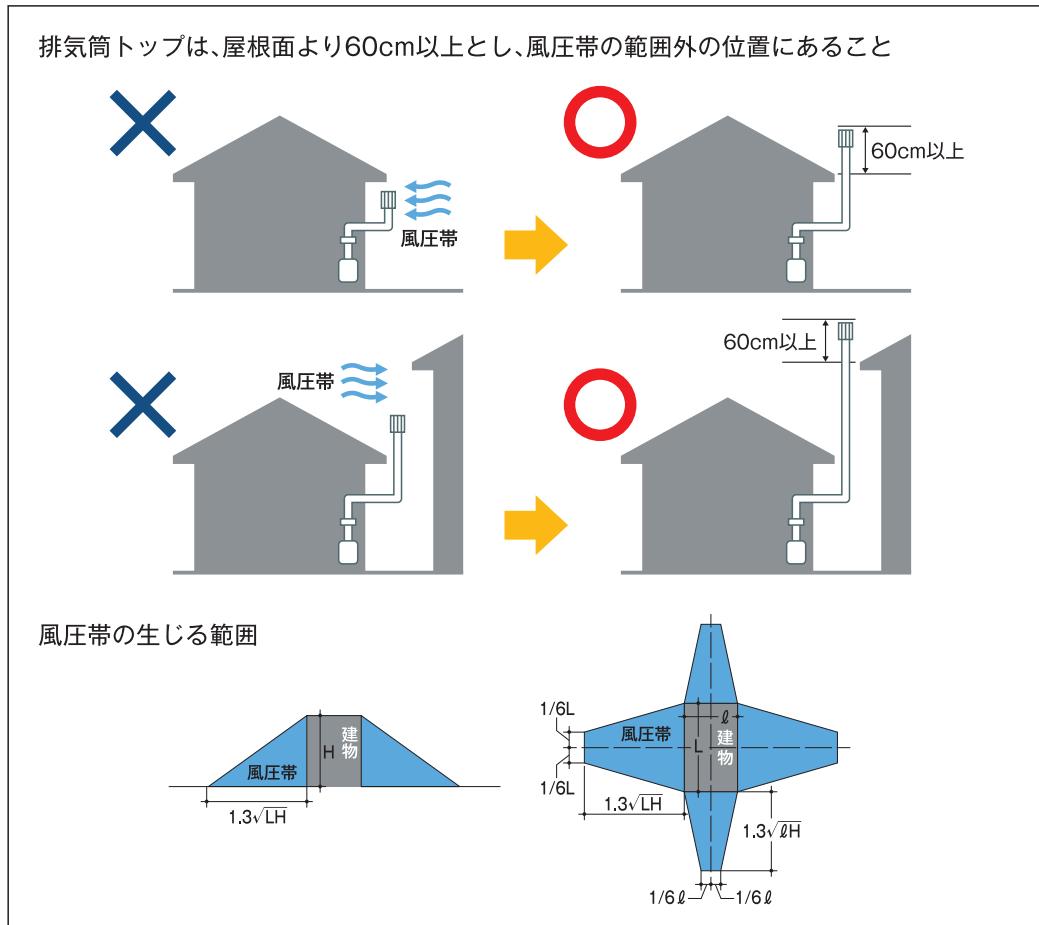
排気筒トップが風圧帯内にあり、排気筒が屋外で立上っていないことから、排気が逆流する状況であった。その上、湯沸器の老朽化に伴う熱交換器のフィンの目詰まりで不完全燃焼を起こしていたため軽いCO中毒に至った。



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。

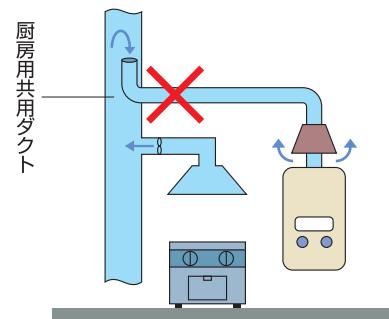
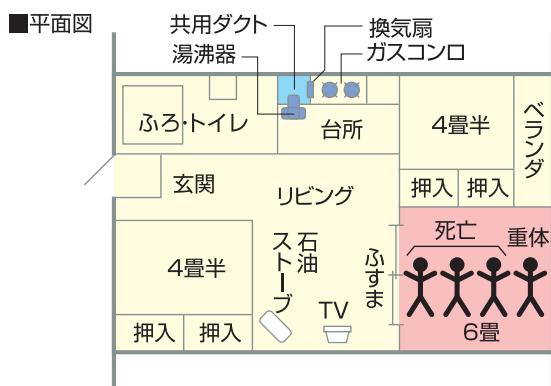
原因

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。)



(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・居室の天井裏を通っ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内にもれ、CO中毒により男性1名が死亡した。

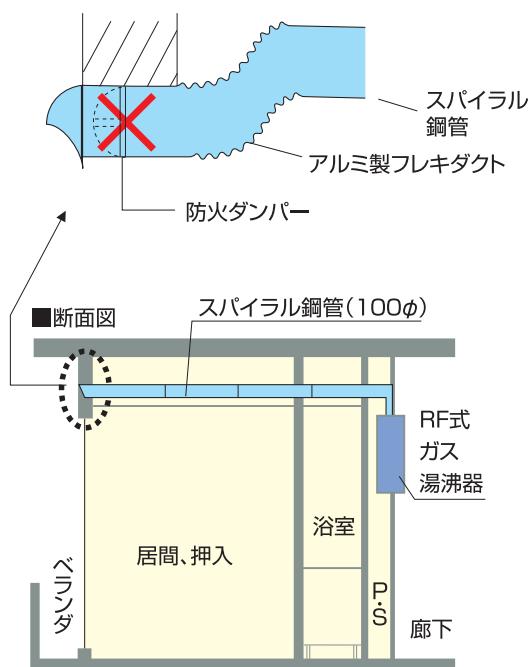
原因

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。

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



(4) 排気筒トップに鳥の巣

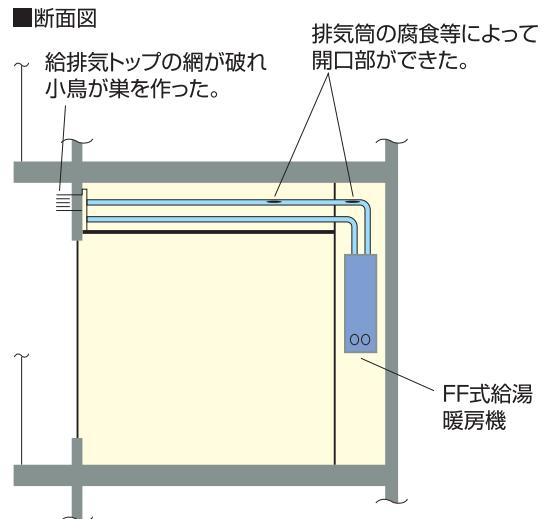
発生場所 ●建物／鉄筋集合住宅 ●機器／FF式給湯暖房機 ●給排気方式／強制給排気式

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、再使用できる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

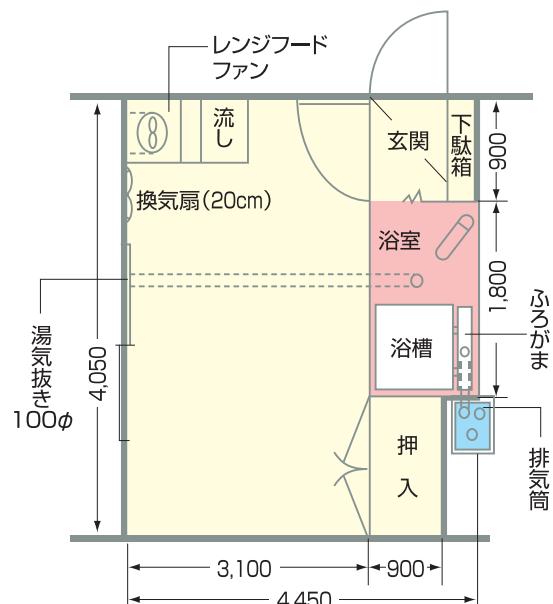
浴室内に設置されているCF式ふろがま(15kW)のシャワーを使用中に燃焼排ガスが浴室内に逆流し、CO中毒により女性1名が死亡した。

原因

浴室内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内が負圧となり、その結果、排気が円滑に行われずに、逆風止めから燃焼排ガスが浴室内へ逆流し、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

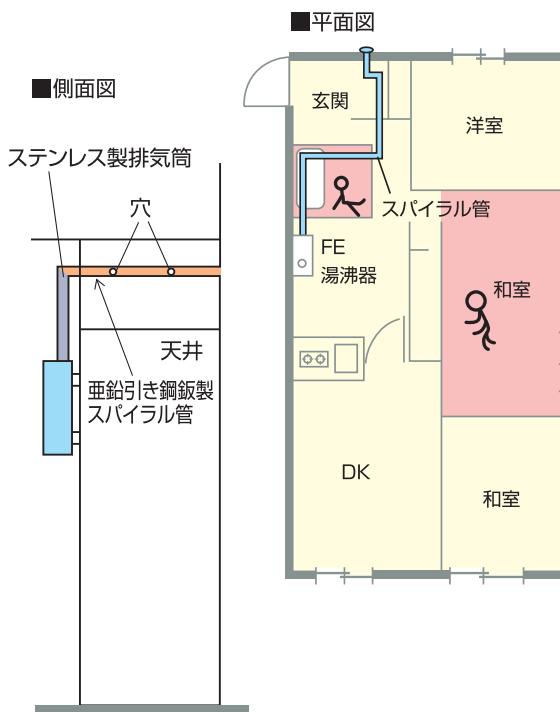
脱衣室に設置されたFE式瞬間湯沸器(28kW)の天井内排気筒が腐食し、燃焼排ガスが室内に充满し、2人がCO中毒となつた。

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、そ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满し、2人がCO中毒となつた。

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る場合の留意」を参考の上、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

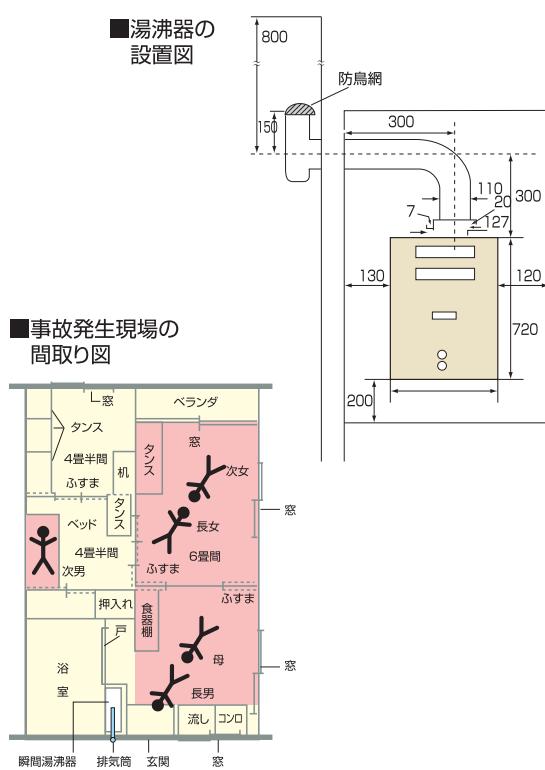
室内の窓等は閉め切られ、換気扇はなく、レンジフードのファンも使われていない密閉状態であった。湯沸器(17kW)は浴室の給湯に使用されており、点火の状態で火は消えていた（マイコンⅡで遮断）が外部カバーの内外部及び上部の天井にすすぐ付着していた。排気筒は二次排気筒の径が一次排気筒の径より細く(130mm→110mm)、かつその接続部が若干ずれて隙間が開いていた。さらに屋外の立ち上がり部が150mm程度しかなく、トップも付いていなかった。このため、燃焼排ガスが室内に流入し一家5名全員が死亡した。

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つたもの。

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



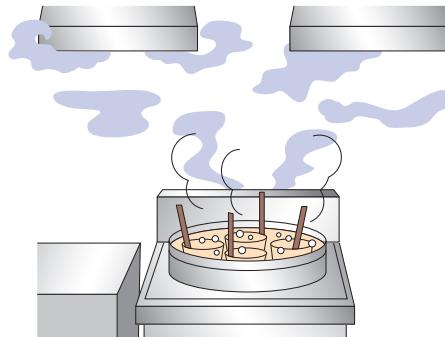
2.2 事故事例(業務用厨房等)

(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 廚房(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 |

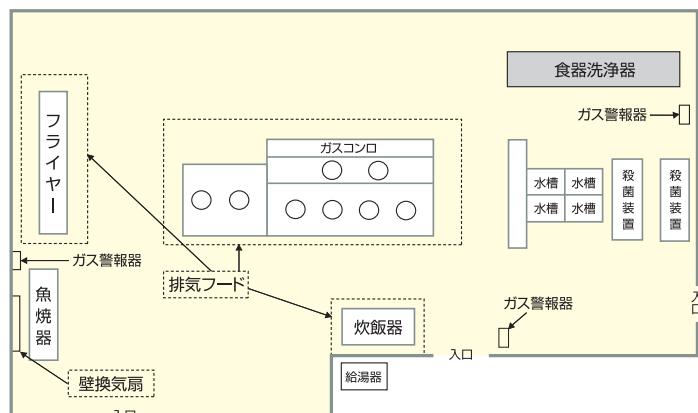
事故発生状況

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

食器洗浄機のガスブー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。食器洗浄機の設置位置には排気フードがなく、ガスブー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

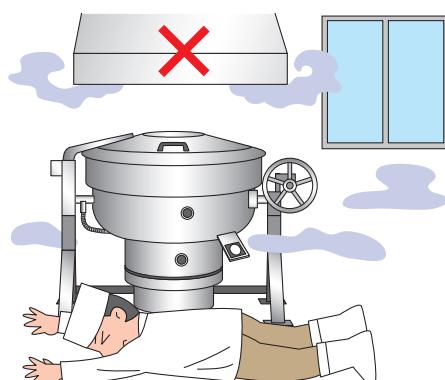
- ・燃焼器の点検・整備を行う。
- ・給排気設備について排気フードの設置等の改善を行う。
- ・従業員等に対して、燃焼器の正しい使い方及び「換気」等について注意喚起用のチラシ等での確な周知を行う。
- ・業務用換気警報器の設置を推進する。

(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。

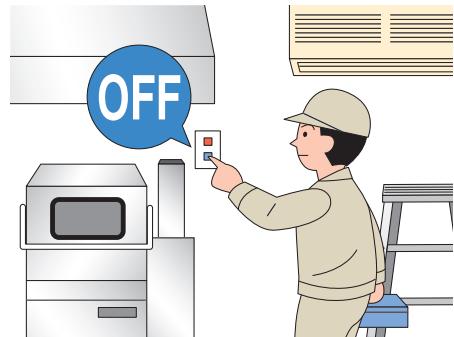


(4)給気不良による事故

概要

飲食店において従業員がオーブ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ブ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。

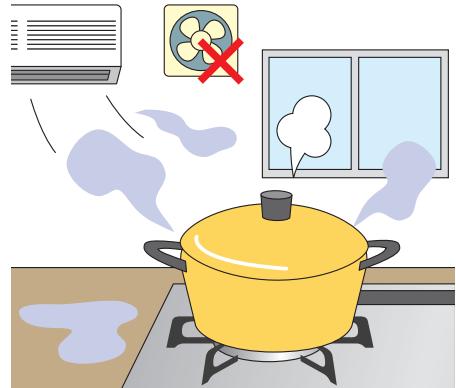


(5)給気不良による事故

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)
- 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)
- 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

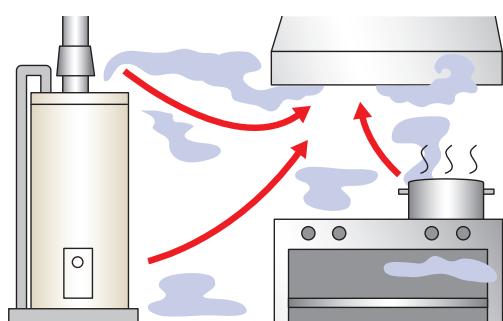
高等学校の集団給食室(1F)において調理実習中の18名(生徒17名、教員1名)がCO中毒となり病院に搬送され治療を受けた。冬期であったため窓が閉め切られ、換気扇が作動していた。

推定原因

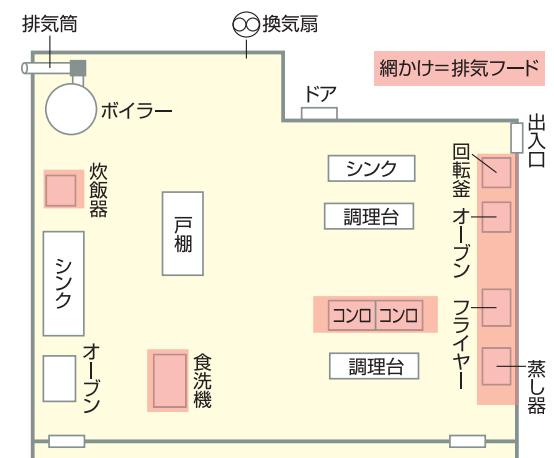
集団給食室の窓が閉め切られた状態で、ボイラーやコンロ、オーブンを使用していた。不完全燃焼をしていた自然排気式(CF式)ボイラーや換気扇を同時に使用したことにより、室外より室内の圧力が下がって(負圧となって)、COを含むボイラーやコンロの排ガスが排気筒から正常に屋外に排出されず、ボイラーやコンロの排気筒下部のボックスから屋内に流入(逆流)したためと考えられる。また、ボイラーやコンロの排気に高濃度のCOが発生していたことから、ボイラーやコンロ周辺の酸素濃度低下が大きく、不完全燃焼を助長したものと考えられる。

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

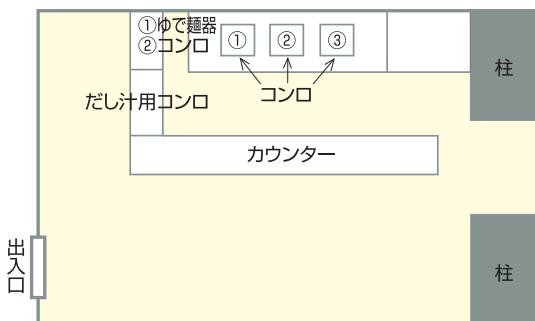
事故発生状況

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。

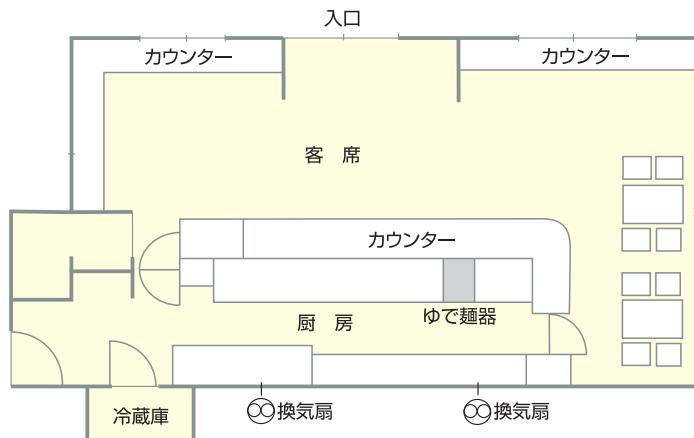
(8)換気不良による事故(燃焼不良・換気不良)

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の大事故に至らなかった。

■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

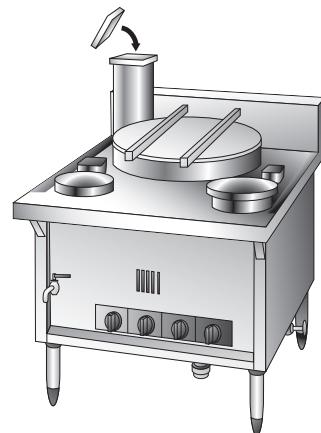
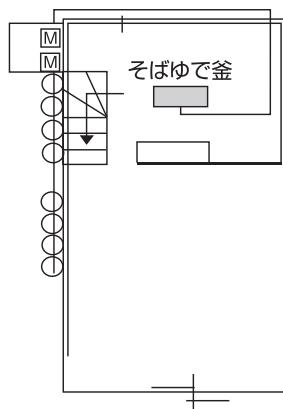
事故発生状況

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つた。

■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、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. 事故事例のまとめおよび再発防止対策

事故事例のまとめ

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(じゃつき)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10cm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、空気の供給を充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つたと認められ、本件事故の発生を予見することはできなかつたのであるから、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付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つたので、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、販売事業者に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というべく、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つたのであるから、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つたことをもって、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ない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つ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付けてあった。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、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)

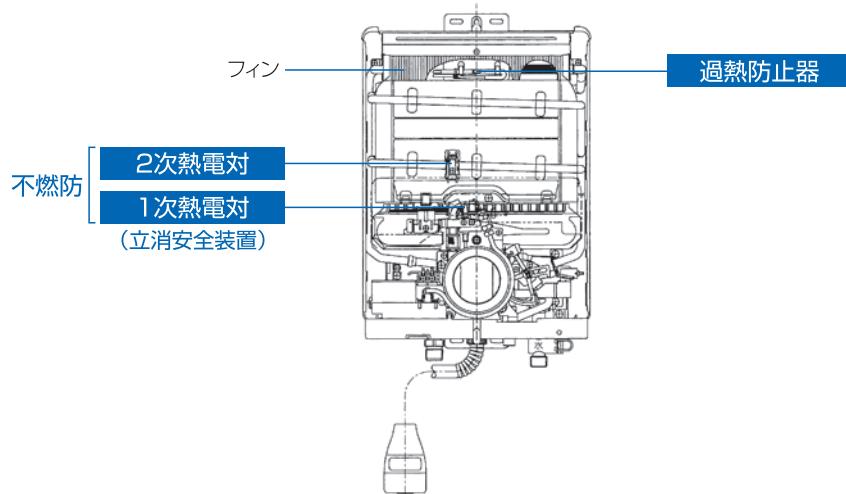
第5章 安全装置(不燃防)のある燃焼器への交換の促進

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。

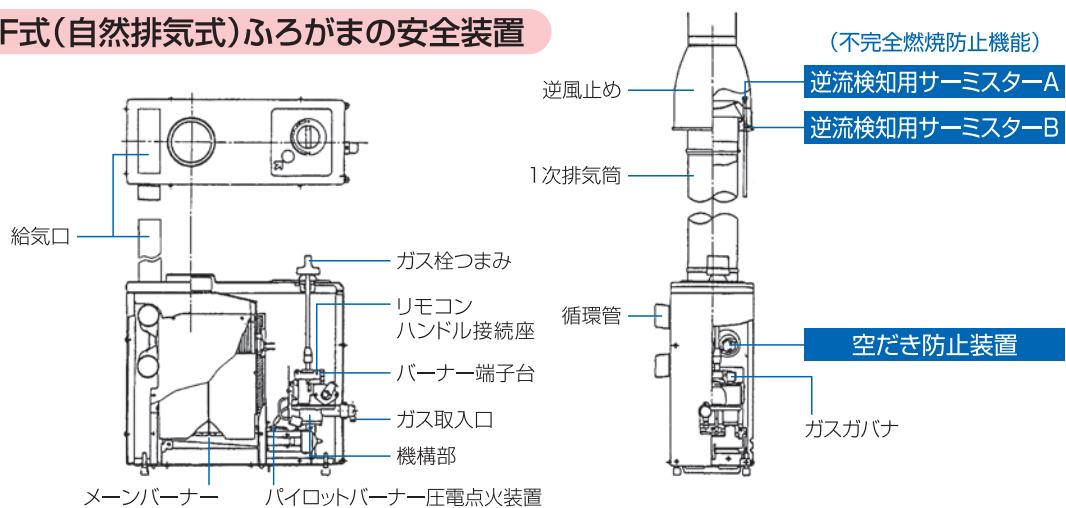
*)不燃防:不完全燃焼防止装置

1. 燃焼器の安全装置

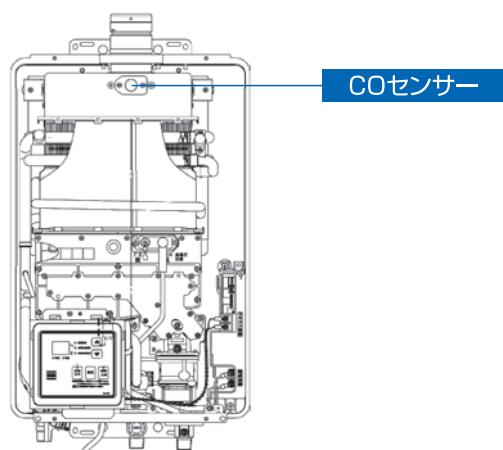
1.1 小型湯沸器(開放式ガス瞬間湯沸器)の安全装置



1.2 CF式(自然排気式)ふろがまの安全装置



1.3 FE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 | 主な取り込み機器 |
|------------------------------|-------------------------|--|---------------------------|
| 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 |
| | フレームロッド | 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)できなくなる。 | |
| | 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気的に検知して、ガスを遮断する。 | 燃焼器全般 |
| | 温度ヒューズ | 溶融温度の低い合金を雰囲気温度の異常上昇で溶融させ、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電させ、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 | 主な取り込み機器 |
|--------------|-------------|--|---------------------------------------|
| 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 | フレームロッドなど | 酸欠時のフレーム電流変化検出 | 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。

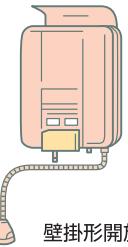
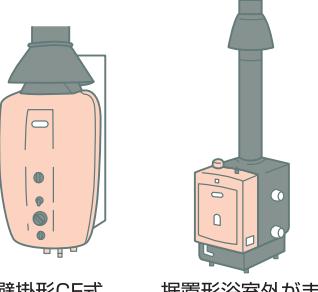
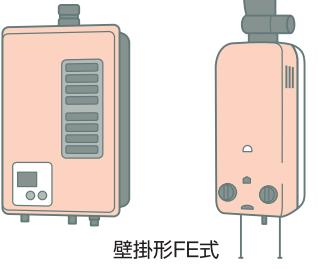
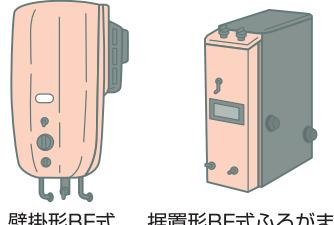
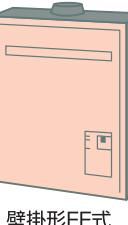
【事例2】

- ・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、従業員が出社してこないため他の従業員が確認に向かったところ、1名が倒れしており、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しており、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。)

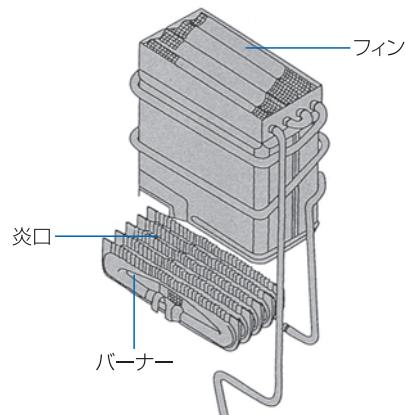
| 燃 焼 器 の 種 類 | | 調 査 項 目 |
|-----------------------------------|---|---|
| 開放式 ガス瞬間湯沸器 (4.5号) |  壁掛形開放式 | <ul style="list-style-type: none"> ①不完全燃焼防止装置がついているか ②設置位置の調査(こんろ直上設置等) ③カバーを開けてフィン(熱交換器)詰まり ④換気設備有無(換気扇、換気口、窓) ⑤燃焼状態良否 ⑥CO測定実施(燃焼開始後2分以上:燃焼が安定した後) |
| CF式湯沸器 (自然排気式) CF式ふろがま |  壁掛形CF式 据置形浴室外がま | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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(風圧帶の外)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

図5.1 CF式燃焼器の排気筒設置基準

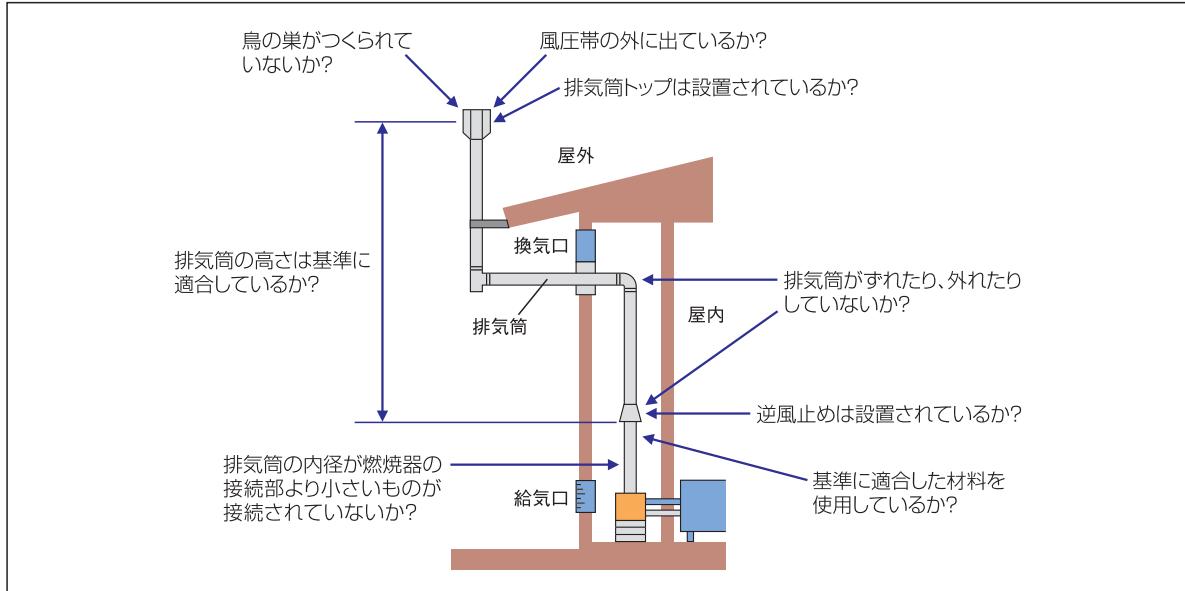


図5.2 防鳥網トップの例

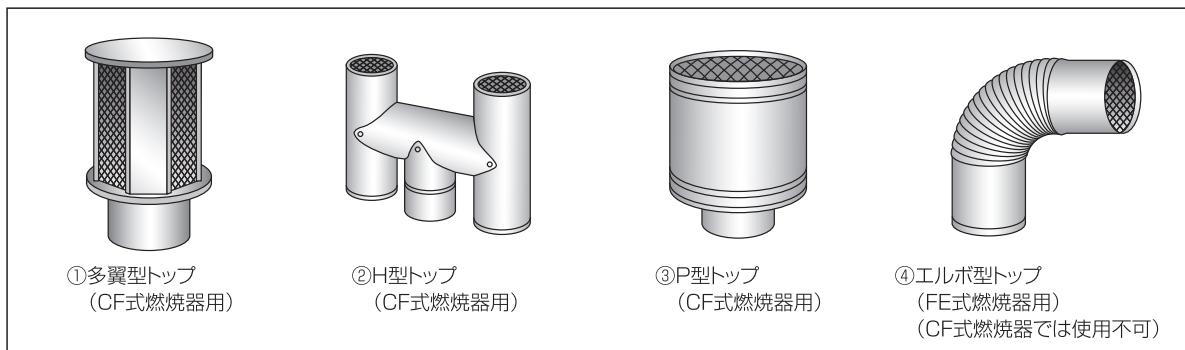
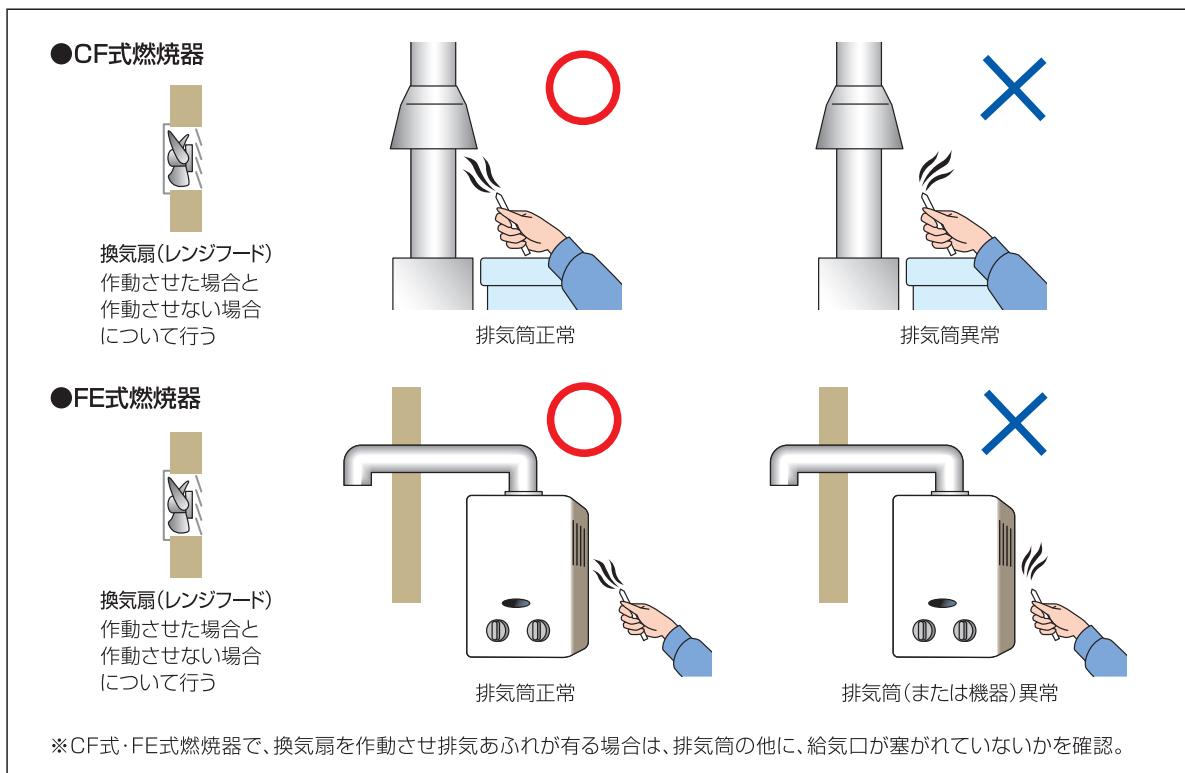


図5.3 燃焼排ガス逆流(あふれ)チェックの方法



3. CO濃度測定方法及び判定基準

CO濃度測定方法及び判定基準について

CO濃度の測定方法及び判定基準については、器具省令の改正(平成20年4月1日施行)により特定製造事業者(燃焼器メーカー)等が行う点検基準との整合が図られ、また、これらの基準と整合された「長期使用製品安全点検制度」が創設(平成21年4月1日施行)されました(液化石油ガス用瞬間湯沸器及び液化石油ガス用バーナー付ふろがまは、令和3年8月1日より特定保守製品から除外されています。)。販売事業者及び保安機関が自主的にCO濃度を測定する場合の参考としてください。

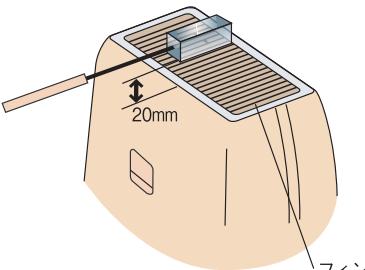
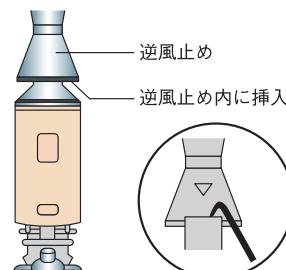
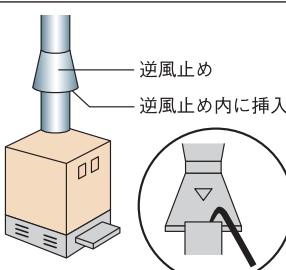
3.1 CO濃度測定方法

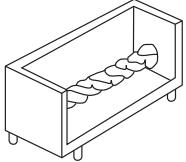
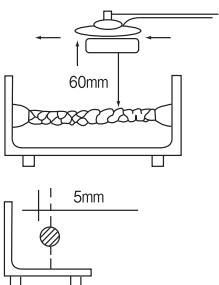
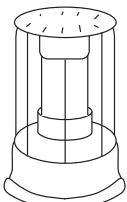
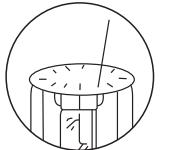
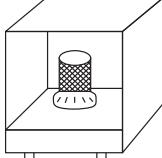
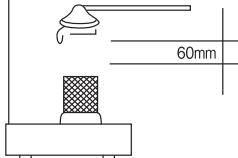
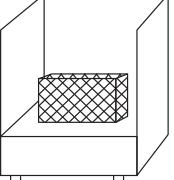
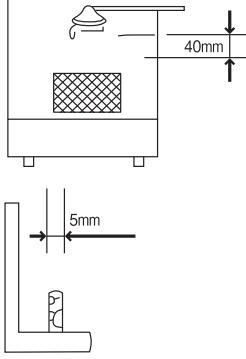
(1) CO濃度測定を行う場合の注意

- ① CO濃度測定は燃焼開始後、およそ以下の時間が経過し燃焼が安定した後に行うこと。
 - ・開放式ガス瞬間湯沸器: 2分以上燃焼後、測定開始
 - ・CF式燃焼器: 3分以上燃焼後、測定開始

※浴槽には、水が入っていることを確認すること。
- ② 測定対象機器に応じたサンプリング位置及び方法に従うこと。
- ③ 測定は、2回以上繰り返し行うこと。
- ④ 開放式ガス瞬間湯沸器については、ガス消費量が最大になるように設定し、CO濃度最大値(ピーク時)を測定する。
- ⑤ CF式燃焼器については、平均値表示のCO測定器はその表示を、表示されないものは、最大値と最小値を読み取り、その平均値の数値を測定CO濃度とすること。

(2) 燃焼器のサンプリング位置と測定方法

| 燃焼器の種類 | サンプリング位置 | サンプリング方法 |
|----------------|---|--|
| 開放式 ガス瞬間湯沸器 |  | 排ガスの採取は、専用のサンプラーを用い、前後左右にゆっくり動かしながらフィン上部をまんべんなくサンプリングする。 |
| CF式湯沸器 |  | 排ガスの採取は、逆風止めの下部(逆風止め内排気通路)へパイプ型採取管を挿入して、動かしながら採取する。逆風止め内蔵機器については、排気孔中央部へパイプ型採取管を挿入して、動かしながら採取する。 |
| CF式ふろがま |  | 排ガスの採取は、逆風止めの下部(逆風止め内排気通路)へパイプ型採取管を挿入して、動かしながら採取する。 |

| 燃焼器の種類 | サンプリング位置 | サンプリング方法 |
|---------------------------|---|--|
| | (チューブバーナー型)   | 排ガスの採取は、フード型採取管を用いて、チューブ中央真上から、後方10mmの範囲で上方40mm～60mmの位置に採取管の中心を合わせ、チューブの長手方向に、水平にゆっくり往復運動させながら採取する。 |
| 赤外線ストーブ メタリック セラミック | (全周型) ・バーナー上部に空間無   ・バーナー上部に空間有   | 排ガスの採取は、天板の排気孔に、パイプ型採取管を差し込むようにして採取する。又、中央よりの向かい合った2ヶ所より採取する。 排ガスの採取は、バーナー上部の手前20mmのところにパイプ型採取管を合わせて採取する。 |
| スケルトン ストーブ |   | 排ガスの採取は、スケルトン中央真上から、後方5mmの範囲で上方40mm～60mmの位置でフード型採取管の中心を合わせ、スケルトンの長手方向に水平にゆっくり往復運動させながら採取する。 |

(3)測定する時のCO吸入防止

燃焼開始時(暖気運転中)や測定時は、COを含む排気を吸入する恐れがあります。

お客様や点検作業員は、吸い込まないよう十分注意する必要があります。

3.2 CO濃度の判定基準

表5.1 一酸化炭素濃度の判定基準

(数値はすべて実測値)

| 区分 | | CO濃度測定値 | | 判定 |
|--|-------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| | | H20年3月31日までの製造品 | H20年4月1日以降の製造品 | |
| 開放式ガス 瞬間湯沸器 ※1 | | 0.015%以下 (150ppm) | 0.015%以下 (150ppm) | 使用注意 |
| | | 0.015%超 0.08%以下 (150ppm~800ppm) | 0.015%超 0.03%以下 (150ppm~300ppm) | 危険 |
| | | 0.08%超 (800ppm) | 0.03%超 (300ppm) | 使用禁止 |
| 半密閉式 ガス湯沸器 半密閉式 ガスバーナー 付ふろがま ※2 | C F 式 | 不完全燃焼 防止装置なし ※3 | 0.04%以下 (400ppm) | 給気・換気注意 危険 使用禁止 |
| | | | 0.04%超 0.08%以下 (400ppm~800ppm) | |
| | | | 0.08%超 (800ppm) | |
| | | 不完全燃焼 防止装置あり ※2 | 0.04%以下 (400ppm) | 給気・換気注意 |
| | | | 0.04%超 0.20%以下 (400ppm~2000ppm) | 危険 |
| | | | 0.20%超 (2000ppm) | 使用禁止 |

※1 平成20年4月以降製造の開放式ガス瞬間湯沸器は燃焼排ガス中のCO濃度が0.03%以下で不完全燃焼防止装置が作動するようになっています。

万一、0.03%を超えた場合は、不完全燃焼防止装置の不具合が考えられますので、消費者に対して直ちに使用を中止し、製造メーカーへ連絡して点検を受けるよう説明して下さい。

また、開放式ガス瞬間湯沸器については、機器構造・特性を考慮してCO測定値は最大値(ピーク値)を測定することを基本とします。

※2 器具省令が改正(平成20年4月1日施行)され、燃焼排ガス中のCO濃度が変更されました。点検対象機器が製造された時点での省令(*)の基準にて判定を行います。

(平成20年3月31日までの製造品は0.20%超、平成20年4月1日以降の製造品は0.10%超の測定値で使用禁止とします。)

(*) 省令：経済産業省関係特定保守製品に関する省令(平成20年3月28日 経済産業省令第26号)

※3 不完全燃焼防止装置のあるCF式湯沸器及びCF式ふろがまは安全に使用できますが、不完全燃焼防止装置のない機器は逆風止めからの万一の排ガスあふれを考えて、使用禁止については開放式ガス瞬間湯沸器と同じ基準値(0.08% (800ppm)超)とします。

※不完全燃焼防止装置のない燃焼器は取替えを推進してください。

参考

CO測定の結果、判定基準を超えているガス機器に対しては、ステッカー(例えば、以下の「判定シールの例」等)を機器に貼付するなどして、消費者に周知を行いましょう。

また、不完全燃焼防止装置の付いていない開放式湯沸器及びCF式・FE式湯沸器・ふろがまは、CO中毒事故を起こす危険性があるため安全性の高い屋外設置型、又は安全装置付きガス機器への交換をすすめてください。

【判定シールの例】

使用注意！

この器具には「不完全燃焼防止装置」がついておりません。老朽化により一酸化炭素(CO)が発生するおそれがありますので、お早めに新しい器具にお取り替えください。

開放式湯沸器用(黄色)

危険！

この器具は不完全燃焼しています！なるべく早めに修理または新しい器具にお取り替えをお願いします。このままご使用になると、一酸化炭素(CO)による中毒や死亡事故につながるおそれがあり大変危険です。

機器共通(オレンジ色)

給気・換気に注意！

ご使用になるときは、給気や換気に十分注意し、給気口や窓を必ず開けてください。この器具と台所の換気扇(レンジフード)との同時使用はおやめください。(ガス器具の排ガスが逆流するおそれがあります。)

CF式湯沸器・CF式ふろがま(青色)

使用禁止！

この器具は不完全燃焼しています！至急、新しい器具にお取り替えください。一酸化炭素(CO)による中毒や死亡事故につながるおそれがあります。お取り替えが済むまでに絶対に使用しないでください。

機器共通(赤色)

参 考

CO濃度の判定基準に関し、一般社団法人日本ガス石油機器工業会のガイドラインでは次の表のとおり定めています。

CO濃度の判定基準

(数値はすべて実測値)

| 区分 | | CO濃度測定値 | | | 判定 |
|--------------------------------|------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------|
| | | ～H20年3月31日製品 | H20年4月1日～H21年3月31日製品 | H21年4月1日以降製品 | |
| 開放式ガス瞬間湯沸器 | CF式以外(FE式) | 0.015%以下 (150ppm) | 0.015%以下 (150ppm) | 0.015%以下 (150ppm) | 使用注意 |
| | | 0.015%超 (150ppm) 0.08%以下 (800ppm) | 0.015%超 (150ppm) 0.03%以下 (300ppm) | 0.015%超 (150ppm) 0.03%以下 (300ppm) | 危険 |
| | | 0.08%超 (800ppm) | 0.03%超*1 (300ppm) | 0.03%超 (300ppm) | 使用禁止 |
| 半密閉燃焼式 ガス瞬間湯沸器 | CF式 | 0.04%以下 (400ppm) | 0.04%以下 (400ppm) | 0.04%以下 (400ppm) | 使用注意 |
| | | 0.04%超 (400ppm) 0.2%以下 (2000ppm) | 0.04%超 (400ppm) 0.1%以下 (1000ppm) | 0.04%超 (400ppm) 0.1%以下 (1000ppm) | 危険 |
| | | 0.2%超 (2000ppm) | 0.1%超*2 (1000ppm) | 0.1%超 (1000ppm) | 使用禁止 |
| | FE式 | 0.04%以下 (400ppm) | | | 使用注意 |
| | | 0.04%超 (400ppm) 0.08%以下 (8000ppm) | | | 危険 |
| | | 0.08%超*3 (800ppm) | | | 使用禁止 |
| 半密閉燃焼式 ガスバーナー付 ふろがま | CF式 | 0.04%以下 (400ppm) | 0.04%以下 (400ppm) | 0.04%以下 (400ppm) | 使用注意 |
| | | 0.04%超 (400ppm) 0.2%以下 (2000ppm) | 0.04%超 (400ppm) 0.1%以下 (1000ppm) | 0.04%超 (400ppm) 0.1%以下 (1000ppm) | 危険 |
| | | 0.2%超 (2000ppm) | 0.1%超*2 (1000ppm) | 0.1%超 (1000ppm) | 使用禁止 |
| | BF式 | 0.08%以下 (800ppm) | 0.08%以下 (800ppm) | 0.08%以下 (800ppm) | 使用注意 |
| | | 0.08%超 (800ppm) 0.2%以下 (2000ppm) | 0.08%超 (800ppm) 0.1%以下 (1000ppm) | 0.08%超 (800ppm) 0.1%以下 (1000ppm) | 危険 |
| | | 0.2%超 (2000ppm) | 0.1%超*2 (1000ppm) | 0.1%超 (1000ppm) | 使用禁止 |
| 密閉燃焼式 ガス瞬間湯沸器 (温水暖房付を除く) | FF式 | 0.04%以下 (400ppm) | 0.04%以下 (400ppm) | 0.04%以下 (400ppm) | 使用注意 |
| | | 0.04%超 (400ppm) 0.2%以下 (2000ppm) | 0.04%超 (400ppm) 0.1%以下 (1000ppm) | 0.04%超 (400ppm) 0.1%以下 (1000ppm) | 危険 |
| | | 0.2%超 (2000ppm) | 0.1%超*2 (1000ppm) | 0.1%超 (1000ppm) | 使用禁止 |
| | BF式 | 0.04%以下 (400ppm) | 0.04%以下 (400ppm) | 0.04%以下 (400ppm) | 使用注意 |
| | | 0.04%超 (400ppm) 0.2%以下 (2000ppm) | 0.04%超 (400ppm) 0.1%以下 (1000ppm) | 0.04%超 (400ppm) 0.1%以下 (1000ppm) | 危険 |
| | | 0.2%超 (2000ppm) | 0.1%超*2 (1000ppm) | 0.1%超 (1000ppm) | 使用禁止 |

H23年7月1日省令改正施行、密閉式瞬間湯沸器に温水暖房付を含むことになるため基準追加する(暖房専用は除く) (数値はすべて実測値)

| 区分 | | CO濃度測定値 | | | 判定 |
|---------------------------|-------|------------------|--|-------------------|------|
| | | ～H23年6月30日製品 | | H23年7月1日以降製品 | |
| 密閉燃焼式 ガス瞬間湯沸器 温水暖房付 | FF式*4 | 0.04%以下 (400ppm) | | 0.04%以下 (400ppm) | 使用注意 |
| | | 0.04%超 (400ppm) | | 0.04%超 (400ppm) | 危険 |
| | | 0.2%以下 (2000ppm) | | 0.1%以下 (1000ppm) | |
| | | 0.2%超 (2000ppm) | | 0.1%超*5 (1000ppm) | 使用禁止 |

*1 平成20年4月以降製造の開放式ガス瞬間湯沸器は燃焼排ガス中のCO濃度が0.03%以下で不完全燃焼防止装置が作動するようになっています。万一、0.03%を超えた場合は、不完全燃焼防止装置の不具合が考えられますので、消費者に対して直ちに使用を中止し、製造メーカーへ連絡して点検を受けるよう説明して下さい。

また、開放式ガス瞬間湯沸器については、機器構造・特性を考慮してCO測定値は最大値(ピーク値)を測定することを基本とします。

2 器具省令が改正(平成20年4月1日施行)され、燃焼排ガス中のCO濃度が0.28%→0.14% (0.20%換算)に変更されました。が、点検対象機器が製造された時点での省令()にて判定を行います。(実測値換算0.28→0.20 0.14→0.10)

C F式については、従来運用していた判定値と異なりますが、不完全燃焼防止装置が搭載されているため、逆風止めからの万一の排気あふれは検出できます。F E・F F式については、新規に判定値を設定するものです。

*省令：経済産業省関係特定保守製品に関する省令(平成20年3月28日 経済産業省令第26号)

*3 不完全燃焼防止装置のあるC F式湯沸器及びC F式ふろがまは安全に使用できますが、不完全燃焼防止装置のない機器は逆風止めからの万一の排ガスあふれを考えて、使用禁止については開放式ガス瞬間湯沸器と同じ基準値とします。

*4 現状の製造品はF FのみであるためF Fを表記しました。

*5 器具省令が改正(平成20年4月1日施行)され密閉燃焼式ガス瞬間湯沸器温水暖房付が瞬間湯沸器に含まれることになったため、平成23年7月1日以降の製造品の使用禁止判定基準が0.1%となりました。

サンプリング方法について

▼CF式：統一したサンプラーではなく、機器の逆風止めに合わせてパイプを曲げて挿入して測定します。

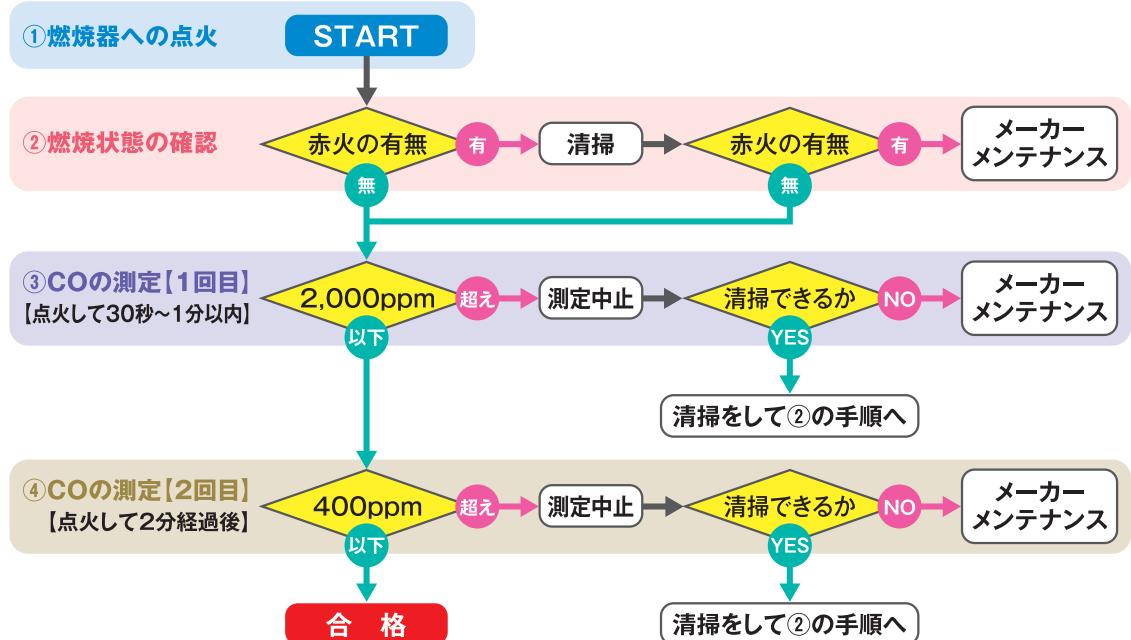
▼BF式、FE式、FF式等：特定保守製品は業界で標準サンプラーが6種類あり、測定方法は各社が機器ごとに指定しています。(各メーカーの出している「点検の手引き」を参照)

古い機器は排気トップで測定します。

業務用厨房機器の排ガスに含まれるCO濃度の測定について

業務用厨房機器の排ガスに含まれるCO濃度の測定について、手順、注意事項を紹介します。業務用厨房機器に共通する一般的な留意事項、手順等についてまとめました。

実際にCO濃度測定を行うにあたっては、燃焼器、製造会社が異なると燃焼器の構造、測定方法等が異なる場合もありますので、製造会社等に確認してください。



①燃焼器を点火するにあたって

- 点火直後における排ガスに高濃度のCOが含まれることがあるため、測定者自身の安全を確保するためにもCO濃度を測定するにあたっては、換気装置を作動させ、十分な換気がされた状態で行うことが必要です。
- なお、一酸化炭素測定器は、予め、新鮮な外気の環境に於いての電源を入れO点調整をおきます。

②燃焼状態を確認するにあたって

- メインバーナーの燃焼状態を目視で確認します。
- パイロットバーナーがある場合には、このバーナーも確認します。
- 燃焼器の構造によっては、パイロットバーナー、メインバーナーが見えない場合がありますが、この場合、燃焼状態の確認はCO濃度を測定する以外にありません。
- 一次空気が不足すると燃焼状態が不良であると炎の色が赤火になります。また、二次空気が不足すると炎の色は青火に似た炎となり、高濃度のCOが発生していることがあります。
- このため、炎の色だけでは燃焼状態の判定が困難な場合もあるので、判断が微妙な場合はCO濃度測定が必要です。
- CO濃度を測定するにあたっては、測定者自身の安全を確保するためにも換気装置等を作動させ、十分な換気がされた状態で行うことが必要です。
- 燃焼状態が不良である場合には、清掃等を行ってから改めて燃焼状態を確認します。
- このとき、燃焼状態が改善されない場合であっても危険度を確認するため、(3)以降の手順に従ってCO濃度を測定します。

③CO濃度の測定(1回目)

- 点火30秒から1分の間に1回目の測定を行います。
- パイロットバーナーがある場合には、このバーナーのCO濃度も測定します。
- CO濃度が2,000ppm以下の場合は、合格です。
- CO濃度が2,000ppmを超えた場合には測定を中止し、バーナー、給気口等の清掃ができるところを行った上で、(2)の手順に戻ります。清掃ができない場合は、メーカーによるメンテナンスをお勧めしてください。

【※CO濃度の基準は、KHKの調査におけるもので、あくまでも目安です。】

④CO濃度の測定(2回目)

- 点火してから2分以上経過してから測定を行います。
- CO濃度が400ppm以下の場合は、合格です。
- CO濃度が400ppmを超えた場合には測定を中止し、バーナー、給気口等の清掃ができるところを行った上で、(2)の手順に戻ります。清掃ができない場合は、メーカーによるメンテナンスをお勧めしてください。

【※KHKの調査では、鍋側面で測定したCO濃度400ppmの環境下で1時間作業してもCO中毒にはならないことが実証されている。】

CO濃度測定時における燃焼器別の主な注意事項

| 手順 | 項目 | (1)排気口のある機器 | (2)鍋等を載せるこんろ等の排気口のない機器 | (3)こんろ等以外の排気口のない機器 |
|----|-------------|---|--|---|
| ① | 燃焼器への点火 | <ul style="list-style-type: none"> フライヤー、めんゆで器、炊飯器については、空焚きをしないこと | <ul style="list-style-type: none"> レンジ、中華レンジ、铸物こんろについては、普段使用している鍋（水を3分の1以上入れた状態）を載せてから点火すること。 めんゆで器、回転釜については、空焚きをしないこと。 | <ul style="list-style-type: none"> 灰となった調理残渣がバーナーに被っていることが多いので、予め取り除いておこと。 |
| ② | 燃焼状態の確認 | | <ul style="list-style-type: none"> メインバーナーが燃焼室内に設置され目視出来ないものがあり、パイロットバーナーの炎とメインバーナーの炎とを間違えないよう注意すること。 | <ul style="list-style-type: none"> 赤外線バーナーを使用している機器は、バーナーが赤熱せずに青火の状態が燃焼不良であることに留意。 |
| ③ | CO濃度測定（1回目） | <ul style="list-style-type: none"> サンプラーを排気口から離すと、霧囲気が混ざった排ガスを測定することになるため、サンプラーは、排気口内に差し込むこと。 スチームコンベクションオーブンは、排ガスの他、蒸気用等の複数の排気口があり、何の排気口であるかが明示されていないので、予め取扱説明書等で確認すること。 | <ul style="list-style-type: none"> 鍋を置かないとCOは発生しないので、必ず鍋を置いた状態で測定すること。 レンジ、中華レンジ、铸物こんろについては、載せた鍋の2分の1の高さを数力所測定すること。 めんゆで器、回転窯、炊飯器については、金の縁にある排ガス出口を測定すること。 サンプラーは、鍋側面、排ガス出口から離さないこと。サンプラーが離れると、霧囲気が混ざった排ガスを測定することになるため。 排ガス温度は300℃を超えるため、測定器のセンサーを劣化させないようサンプラーの金属部分を濡れた布などで冷やしながら行うこと。 | <ul style="list-style-type: none"> 厨房機器の直上を測定すること サンプラーを離しすぎると霧囲気が混ざった排ガスを測定することになるため、サンプラーを離さないよう注意すること 排ガス温度が500℃を超えるため、測定器のセンサーを劣化させないようサンプラーの金属部分を濡れた布などで冷やしながら行うこと。 |
| ④ | CO濃度測定（2回目） | | | |

一酸化炭素測定器について



●使用上の注意と点検

- ・一酸化炭素測定器は精密な機械であり、特に感知エレメントは極めて繊細な構造であるので、保管、運搬使用時の取り扱いについて、激しい振動や落下などによる衝撃を加えないようにしてください。
- ・長時間電池を抜いていた場合は、電池を入れて30分以上経過してから電源を入れてください。
- ・燃焼器の排気口に吸引部を近づけたまま、電源スイッチをONにしないでください。
- ・電池電圧に充分余裕が有る状態で使用してください。
- ・測定は、一酸化炭素測定器を高熱から保護するため、長時間(3分以上)の連続使用は避けてください。
- ・一酸化炭素測定器は下記に示す定期点検を必ず実施して下さい。定期点検を怠った場合、一酸化炭素濃度が高い場合でも低い値を表示するおそれがあります。

(1) 日常点検

吸引部の点検

- ① ドレンブロックに水滴等が付いていないか点検する。水滴等が付いていたら乾いた布等で拭き取ってください。
- ② フィルタエレメントが黒く汚れていないか点検する。汚れていたらフィルタエレメントを交換してください。
- ③ NOxフィルタが茶色に変色していないか点検する。変色していたらNOxフィルタを交換してください。
　　フィルタは400回の測定、又は半年の使用を交換時期の目安にしてください。
　　古いNOxフィルタは産業廃棄物として処理してください。
- ④ ホースが破損していないか点検する。破損していたら交換してください。
　　ホースが破損していると、測定ガスを正常に吸引できなくなり正確な測定が出来ません。
　　一酸化炭素濃度が高い場合でも低い値を表示する恐れがあります。

(2) 定期点検

1.使用者による定期点検

一酸化炭素測定器の性能を維持するために、3~6ヶ月毎に1回、校正用ガスによる感度調整を必ず行ってください。

2.メーカーによる定期点検

一酸化炭素測定器のオーバーホールのため、メーカー指定(1年に1回等)による定期点検を受けてください。

※今までお持ちの機器についても上記の定期点検を実施して下さい。

業務用厨房機器のCO濃度を測定する場合

▼業務用厨房機器のCO濃度を測定する場合に使用する一酸化炭素測定器は、測定手順③「CO濃度の測定(1回目)」における判断基準を2,000ppmとしています。【注1】

▼一酸化炭素測定器の機種によっては、測定範囲が1,250ppmまでのものがあり、家庭用燃焼器の排ガスのCO濃度測定に使用されていることが多い機種です。

▼この場合、測定範囲を超える[オーバーレンジ(OL)]として、実際のCO濃度の値が測定不可能となります。【注2】

▼従って、業務用厨房機器のCO濃度を測定する場合には、2,000ppm以上測定できる測定器を使用してください。【注3】

注1：高圧ガス保安協会における調査時のもので、目安の値

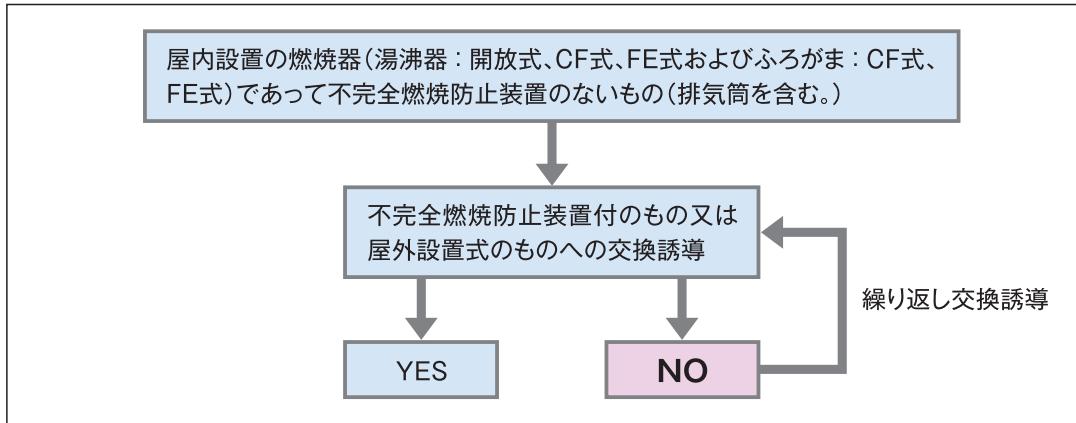
注2：一酸化炭素測定器の[オーバーレンジ(OL)]の値を十分に理解し、高濃度のCOにはばく露しないよう注意すること。

注3：高濃度のCOにはばく露することを防ぐため、5,000ppm以上測定できる測定器は使用しないこと。

4. 交換誘導事業

平成13年4月に経済産業省原子力安全・保安院液化石油ガス保安課から通達された「燃焼器等交換誘導事業、埋設管点検事業等の実施方針について」に基づき実施されたフローを参考までに次に示します。

図5.4 燃焼器の交換誘導フロー



交換誘導事業は平成14年度に完了したが、積み残しがあれば、消費者に対し、これまでの点検で不合格となった燃焼器およびCO濃度測定の結果、使用禁止又は危険となった燃焼器(62ページの判定シール参照)のCO中毒事故の危険性の周知と、不完全燃焼防止装置付きのもの又は屋外設置式のものへ引き続き交換を誘導してください。

表5.2 燃焼器の未交換数(「(一社)全国LPガス協会」調べ)

単位:台

| 燃焼器 | | 平成28年度 (H29.3.31現在) | 平成29年度 (H30.3.31現在) | 平成30年度 (H31.3.31現在) | 令和元年度 (R2.3.31現在) | 令和2年度 (R3.3.31現在) |
|-----|-----|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|
| 湯沸器 | 開放式 | 13,915 | 13,204 | 13,167 | 11,846 | 10,680 |
| | CF式 | 4,584 | 4,111 | 3,652 | 7,345 | 2,492 |
| | FE式 | 30,879 | 27,045 | 24,189 | 21,898 | 18,054 |
| | 合計 | 49,378 | 44,360 | 41,008 | 41,089 | 31,226 |
| 風呂釜 | CF式 | 27,150 | 24,090 | 20,407 | 17,330 | 14,695 |
| | FE式 | 2,060 | 1,543 | 1,848 | 1,259 | 845 |
| | 合計 | 29,210 | 25,633 | 22,255 | 18,589 | 15,540 |
| 排気筒 | | 7,410 | 5,460 | 4,273 | 3,860 | 3,090 |
| 合計 | | 85,998 | 75,453 | 67,536 | 63,538 | 49,856 |

参 考

このデータは、一般財団法人日本ガス機器検査協会の認証実績(平成9年～平成19年3月末)よりまとめたもので、この機種以外でも不完全燃焼防止装置を装着している可能性がありますので、当該メーカーに確認してください。

なお、**平成19年4月1日以降の機種については省令改正により、不完全燃焼防止装置を装着していますがデータには追加記載していません。**

※平成9年以前のもので確認が困難なものについては掲載しておりません。

※半密閉式ストーブについては不完全燃焼防止装置は義務づけされていませんが装着している可能性がありますので当該メーカーに確認してください。

※この表に記載されたメーカーの名称は、平成19年3月末現在のものです。その後社名変更等がなされているメーカーの名称については、この表の下に記載しましたので参考としてください。

①不完全燃焼防止装置を装着している瞬間湯沸器(FE)

| メーカー | 型式名 | | | 備考 |
|-------------|---|--|---|----|
| (株)ノーリツ | GQ-1622WD-F GQ-1023WD-F GQ-1627AWXD-F GQ-1037WD-F | GQ-1623WD-F GQ-1623WAD-F GQ-1637WSD-F GQ-1620WZD-F | GQ-1620WZD-F-2 GQ-2420WZD-F GQ-2420WZD-F-2 | |
| リンナイ(株) | RUX-1618WF RUX-1618WF-E RUX-1018WF | RUX-1608WF-E RUX-1608WF RUX-V1010SWFA | RUX-V1310SWFA RUX-V1610SWFA | |
| 高木産業(株) | TP-WQ164ES-1P GS-160E-1 | GS-200E-1 GS-A1600E | GS-A2000E | |
| (株)ハーマンプロ | YV1660S YS1637SH YV1637SH YS1337SH YV1639SH | YS1016SH YS1328SH YS1340SH YS1628SH YS1640SH | YS1052SH YS1062S YS1650SH YS1660S YS1631SH | |
| パロマ工業(株) | PH-16CWFS PH-16CWFS(10) PH-16CWFS(20) PH-16CWFS(30) PH-16CWQHFS PH-10CWQHFS PH-10CWFS PH-10CWFSH PH-10CWFSH(20) | PH-10CWFSH(30) PH-16CWQFS PH-10CWQFS PH-10CWQFS(7) PH-16CWQFS(9) PH-10CWQHFS(7) PH-16CWQHFS(9) PH-10CWQHFS(F) PH-16CWQFS(19) | PH-16CWQHFS(19) PH-10CWQFS(F) PH-16CWQFS(F) PH-16CWQHFS(F) Q-1-1 Q-2-1 Q-10-1 | |
| (株)ガスター | UR-1650FESQ RUX-1618WF(G) RUX-1018WF(G) | UR-1050FES UR-1050FES-L-HP RUX-V1010SWFA | RUX-V1610SWFA RUX-V1611SWFA RUX-V1011SWFA | |
| リンナイテクニカ(株) | RUX-V1010SWFA RUX-V1011SWFA RUX-V1310SWFA RUX-V1610SWFA RUX-V1611SWFA | RUXC-V1010SWF RUXC-V1010SWF-HP RUXC-V1610SWF RUXC-V1610SWF-HP RUXC-V1610SWF-K85 | | |
| (株)長府製作所 | GK-1602KE | GK-1620KE | | |

②不完全燃焼防止装置を装着している瞬間湯沸器(CF)

| メーカー | 型式名 | | | 備考 |
|----------|---------------------|-----------------------|--------------------------|----|
| パロマ工業(株) | PH-81HS PH-101HS | PH-161HS PH-161DHS | PH-161DHS-1 PH-161DHS | |
| | | | | |

③不完全燃焼防止装置を装着しているバーナー付ふろがま(FE)

| メーカー | 型式名 | | | 備考 |
|-----------|---|--|----------------|----|
| (株)ノーリツ | GT-1614SAWS-F GRQ-1616SAX-F GRQ-1636SAX-F | GST-131-F GST-131-F-e GT-1624SAWXS-F | GT-1644SAWXS-F | |
| 高木産業(株) | GF-A130E | GN-A2000AE | | |
| (株)ガスター | RF-1SWF | | | |
| (株)世田谷製作所 | TA-FE15 | | | |

④不完全燃焼防止装置を装着しているバーナー付ふろがま(CF)

| メーカー | 型式名 | | | 備考 |
|-----------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|----|
| (株)ノーリツ | NR-GSU-7 GS-131DS | GSU-7 GS-132DS | GS-132DS-e | |
| (株)世田谷製作所 | TA-CU-10 TA-CU-125S TA-CU-126ST | TA-CS31B TA-CS32B TA-CS33B | TA-CU-11 TA-CU-16S | |
| (株)柳澤製作所 | RF-120BT | | | |
| 高木産業(株) | TP-A21BS TP-A31BS | GF-130C GF-131C | | |
| (株)タイヘイ | TH-HF705S TH-HF705S-1 | TH-HF705S-2 TH-HF705S-3 | TH-HF-1D TH-HF705S-4 | |
| (株)長府製作所 | CH-GFS-74 CH-GF-51T CH-GF-51 | CH-GFS-701 CH-GF-511 CH-GF-511T | GF-201DE | |
| 三畿瓦斯器具(株) | 32-740 | 32-730 | | |
| (株)西島製作所 | NB-32-710 | NB-32-720 | | |
| 国際石油燃器(株) | LP-88A | | | |
| (株)横田製作所 | YT-500S | YT-500SP | | |

⑤不完全燃焼防止装置を装着しているストーブ(FE)

| メーカー | 型式名 | | | 備考 |
|-----------|-------|--|--|----|
| (株)世田谷製作所 | DU500 | | | |

※本表に記載したメーカーの社名変更等について(平成24年7月末現在)

- ▼パロマ工業(株) → (株)パロマ
- ▼(株)ハーマンプロ → (株)ハーマン
- ▼高木産業(株) → パーパス(株)

5. 燃焼器の不正改造による事故の防止

この項目の内容については、以下の資料から出典又は基づき記述しています。

出典1：製品安全対策に係る総点検結果とりまとめ(パロマ工業株式会社製ガス瞬間湯沸器による一酸化炭素中毒事故への対応を踏まえて)平成18年8月28日付け経済産業省

出典2：消費者安全法第24条第1項に基づく評価(平成17(2005)年11月28日に東京都内で発生したガス湯沸器事故(経済産業省が行った「総点検結果」とその後の状況についての消費者安全の視点からの検証))平成26年1月24日 消費者安全調査委員会【消費者安全調査委員会:消費者安全法(平成21年法律第50号)の改正により平成24(2012)年10月1日、消費者庁に設置。】

5.1 事故の発生状況

(1)燃焼器(安全装置)の作動不良による事故

平成18年7月11日に警察より経済産業省に対して、平成8年3月18日に発生した死亡事故がFE式大型給湯器の不完全燃焼によるCO中毒事故死の可能性が認められる旨の通報がなされたことを発端に調査がなされました。この調査の結果、パロマ工業(株)が昭和55年4月から平成元年7月までに製造した半密閉式瞬間湯沸器について、昭和60年から平成13年までの間に給湯器に内蔵された排気ファンの作動不良によるCO中毒事故が発生し、更に、平成17年11月末に、新たに1件の死亡事故が発生しました。これら事故のうち、安全装置(排気ファンが停止した場合に燃焼器へのガスの供給を自動的に遮断する装置)の改造がなされたことから不完全燃焼に至り、CO中毒事故が発生した事故もありました。

表5.3 調査の結果

| 事 故 の 内 容 | 件数 | 被 害 状 況 | | |
|------------------------|-----|---------|---------|-----|
| | | 死 亡 | 重 体・重 症 | 軽 症 |
| 安全装置の不正改造による事故 | 15件 | 18名 | 2名 | 13名 |
| 部品の劣化(水流スイッチの故障等)による事故 | 11件 | — | 1名 | 22名 |
| 事故の原因を特定できないもの | 2件 | 3名 | — | 1名 |
| 合 計 | 28件 | 21名 | 3名 | 36名 |

(2)燃焼器(安全装置)の不正改造による事故の発生状況

経済産業省は、本件事故のガス湯沸器(PH-81F)及び類似6機種(PH-82F、PH-101F、PH-102F、PH-131F、PH-132F、PH-161F)(併せて以下「本件7機種」という。)の事故原因及び事故への対応等について、総点検結果を平成18(2006)年8月28日に公表しました。

この総点検結果によれば、本件改造が原因であると特定されている事故は、昭和60(1985)年1月から平成17(2005)年11月までの間に15件(18名死亡、2名重症、13名軽症)となっています。

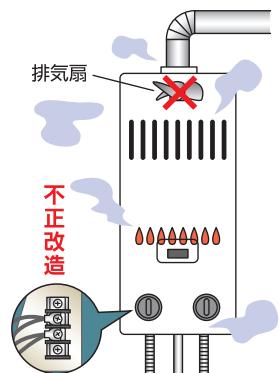
表5.4 パロマ社製ガス給湯器の本件改造に係る一酸化炭素中毒事故状況

| | 事故発生日 | 事故発生場所 | 住居区分 | ガス種 | 型式 | 製造年月 | 人的被害 |
|---|--------------------|--------------|-------|-------|---------|--------------|-----------|
| ① | S60(1985). 1 . 6 | 北海道 札幌市 | 集合住宅 | L Pガス | PH-101F | S56(1981).10 | 2名死亡 |
| ② | S62(1987). 1 . 9 | 北海道 苫小牧市 | 集合住宅 | L Pガス | PH-101F | S56(1981). 9 | 2名死亡 3名軽症 |
| ③ | H 2 (1990).12.11 | 北海道 帯広市 | 集合住宅 | 都市ガス | PH-101F | S56(1981).10 | 2名死亡 |
| ④ | H 3 (1991). 9 . 7 | 長野県 北佐久郡軽井沢町 | 保養施設 | L Pガス | PH-131F | S56(1981). 5 | 1名死亡 1名軽症 |
| ⑤ | H 4 (1992). 1 . 3 | 奈良県 北葛城郡王寺町 | 集合住宅 | L Pガス | PH-81F | S56(1981).11 | 2名死亡 2名軽症 |
| ⑥ | H 4 (1992). 1 . 7 | 神奈川県 横須賀市 | 集合住宅 | L Pガス | PH-101F | S57(1982). 1 | 2名軽症 |
| ⑦ | H 4 (1992). 3 . 22 | 北海道 苫前郡羽幌町 | 不明 | L Pガス | PH-101F | 不明 | 3名軽症 |
| ⑧ | H 4 (1992). 4 . 4 | 北海道 札幌市 | 集合住宅 | L Pガス | PH-101F | S56(1981). 9 | 2名死亡 |
| ⑨ | H 6 (1994). 2 . 2 | 秋田県 秋田市 | 業務用建物 | 都市ガス | PH-131F | S58(1983). 5 | 2名死亡 |
| ⑩ | H 7 (1995). 1 . 12 | 北海道 恵庭市 | 集合住宅 | L Pガス | PH-81F | S56(1981) | 1名重症 |
| ⑪ | H 7 (1995).11.19 | 長野県 上田市 | 不明 | L Pガス | PH-81F | S57(1982). 1 | 2名軽症 |
| ⑫ | H 8 (1996). 3 . 18 | 東京都 港区 | 集合住宅 | 都市ガス | PH-101F | S56(1981). 3 | 1名死亡 |
| ⑬ | H 9 (1997). 8 . 30 | 大阪府 大阪市 | 集合住宅 | 都市ガス | PH-101F | S57(1982). 1 | 1名死亡 |
| ⑭ | H13(2001). 1 . 4 | 東京都 新宿区 | 業務用建物 | 都市ガス | PH-131F | S57(1982). 4 | 2名死亡 |
| ⑮ | H17(2005).11.28 | 東京都 港区 | 集合住宅 | 都市ガス | PH-81F | S57(1982). 6 | 1名死亡 1名重症 |

5.2 事故事例

(1)燃焼器(安全装置)の不正改造による事故事例

平成17年(2005年)11月27日(日)、東京都内の3階建て住宅において、居住者が風呂に給湯するためにガス瞬間湯沸器(強制排気式半密閉型)を使用したところ、不完全燃焼により一酸化炭素が発生した。CO中毒により、翌28日(月)には居住者(18歳男性)の死亡が確認され、その親族(24歳男性)も重症を負った。当該ガス湯沸器のプラグはコンセントから抜けた状態であり、湯沸器が正常な状態であれば安全装置によって点火・燃焼しないはずであったが、給湯器に内蔵された強制排気ファンが作動しない状態でもガスが燃焼するように不正改造されていたために、COが発生したものであった。



(2)内蔵された強制排気ファンが作動しないために発生した事故事例

- ①共同住宅において、FE式瞬間湯沸器(6号)を使用してシャワーを浴びた後、就寝したが、飼い猫の様子がおかしいのに気付いた居住者1名が立ち上がったところ、めまいがして気分が悪くなり、残りの居住者2名も同様に気分が悪かったため、消防へ通報し、搬送先の病院で一酸化炭素中毒と診断された。
- ②共同住宅において、ガス警報器が鳴ると販売事業者に連絡があったため、販売事業者がガス検知器で確認したが特に異常はなかった。その後、当事者の同居人が体調不良を訴えたため、病院で診察を受けたところ一酸化炭素中毒と診断された。

5.3 対策

事故とその後の調査を受けて主に以下のような対策が行われました。

(1)消費者への周知、点検、回収

平成18(2006)年7月14日に経済産業省からパロマ社に対して点検・改修の指示がなされ、消費者への注意喚起とともに、点検・改修が進められました。その後、同年8月28日に、経済産業省は、本件7機種を回収するよう消費生活用製品安全法第82条に基づく緊急命令を発動しました。回収は現在も継続中です。

▼回収対象機器:PH-81F、PH-82F、PH-101F、PH-102F、PH-131F、PH-132F、PH-161F

▼回収対象機器の詳細等については、パロマ社のホームページを参照してください。

【URL : http://www.paloma.co.jp/important/info_safety/2006/200607.html】

(2)法令等の改正

法令等を改正し、設計や改造防止に関する安全対策として、ガス消費機器製造時の技術上の基準の見直し、安全装置の機能の変更を伴う工事に係る規定の見直し等の制度改正が行われました。

①特監法施行規則の改正

特定工事の監督の方法の中に「特定工事の施工場所において、安全装置の機能を喪失させてはならないことを指示すること」を追加(第3条第1号 参考参照)。

②液石法施行規則の改正

消費設備の技術上の基準に「強制排気式の燃焼器であって告示で定めるものは、ガスが燃焼した場合において正常に当該燃焼器から排気が排出されること」を追加(第44条第1号ム)。

③強制排気式燃焼器告示の制定(参考参照)

(3)その他の安全対策

事故情報の収集・分析、消費者への周知等に関する安全対策として、重大製品事故情報報告・公表制度の創設、関係機関間の情報共有・分析体制の強化、点検・調査等の拡充、長期使用製品安全点検制度の施行といった安全対策が採られました。

(4)業界の取組み

(一社)日本ガス石油機器工業会では、ガス温水機器の構造別に安全高度化に向けた取組みをしています。(図5.5参照)

参 考

○特監法施行規則(抄)

(監督の方法)

第3条 法第3条の規定による監督は、次の各号により行うものとする。

- (1) 特定工事の施工場所において、特定消費機器の設置場所、排気筒等の形状及び安全装置の機能を喪失させてはならないことを指示すること。

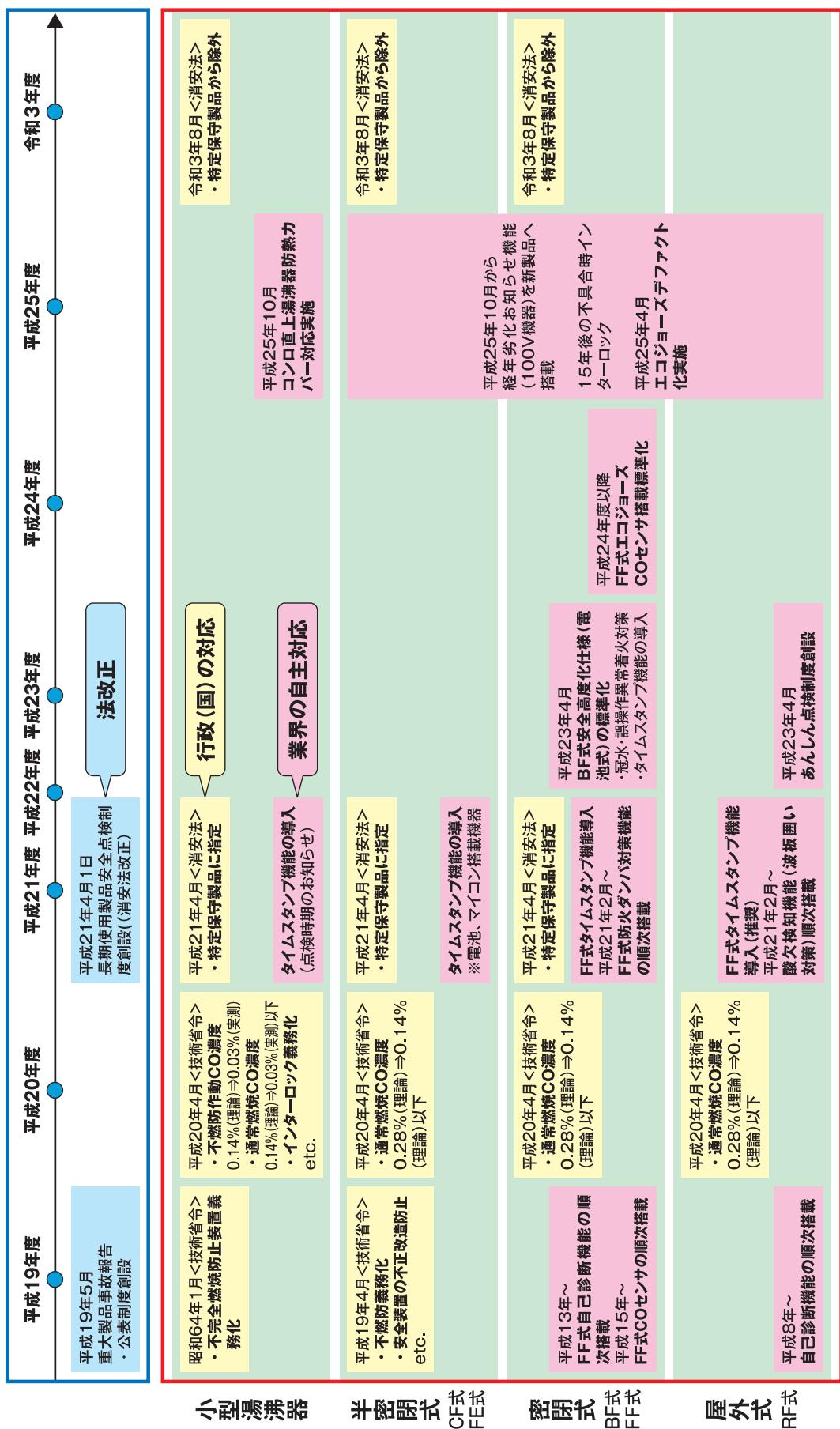
以下、省略

○液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則に基づき強制排気式の燃焼器を定める告示(平成19年3月13日経済産業省告示第65号)

液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則(平成九年通商産業省令第十一号)第四十四条第一号ムに規定する強制排気式の燃焼器であって告示で定めるものは、別表のとおりとする。

| | | | | | |
|----|------------|----------|----|-------------|----------|
| 1 | パロマ工業株式会社製 | PH-81F | 20 | 株式会社陽栄製作所製 | SF7-1 |
| 2 | パロマ工業株式会社製 | PH-82F | 21 | 株式会社陽栄製作所製 | S07S01 |
| 3 | パロマ工業株式会社製 | PH-101F | 22 | 株式会社陽栄製作所製 | S08S01 |
| 4 | パロマ工業株式会社製 | PH-102F | 23 | 株式会社陽栄製作所製 | S8S2 |
| 5 | パロマ工業株式会社製 | PH-131F | 24 | 株式会社陽栄製作所製 | S8S3 |
| 6 | パロマ工業株式会社製 | PH-132F | 25 | 株式会社陽栄製作所製 | S10S01 |
| 7 | パロマ工業株式会社製 | PH-161F | 26 | 株式会社陽栄製作所製 | S10S02 |
| 8 | パロマ工業株式会社製 | PH-8号CF | 27 | 株式会社陽栄製作所製 | S10S3 |
| 9 | パロマ工業株式会社製 | PH-10号CF | 28 | 株式会社陽栄製作所製 | SF13-1 |
| 10 | パロマ工業株式会社製 | PH-12号AF | 29 | 株式会社陽栄製作所製 | S13S01 |
| 11 | 株式会社陽栄製作所製 | S8S7 | 30 | 株式会社陽栄製作所製 | S13S02 |
| 12 | 株式会社陽栄製作所製 | S8S7B | 31 | 株式会社陽栄製作所製 | S13S03 |
| 13 | 株式会社陽栄製作所製 | S8S8 | 32 | 株式会社陽栄製作所製 | S13S4 |
| 14 | 株式会社陽栄製作所製 | S10S7 | 33 | 株式会社陽栄製作所製 | V10S1 |
| 15 | 株式会社陽栄製作所製 | S10S7B | 34 | 株式会社陽栄製作所製 | V10S2 |
| 16 | 株式会社陽栄製作所製 | S10S8 | 35 | リンナイ株式会社製 | RU-9EF |
| 17 | 株式会社陽栄製作所製 | S13S7 | 36 | リンナイ株式会社製 | RU-13EF |
| 18 | 株式会社陽栄製作所製 | S13S7B | 37 | 鳥取三洋電機株式会社製 | GB-FE801 |
| 19 | 株式会社陽栄製作所製 | S13S8 | | | |

図5.5 ガス温水機器の安全高度化に向けた取り組み概要



5.4 今後の対応について

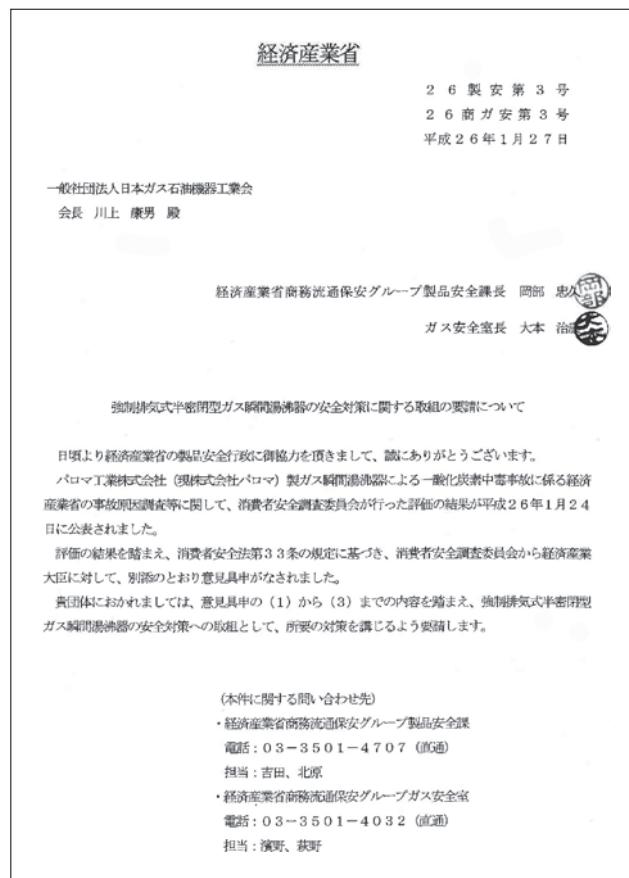
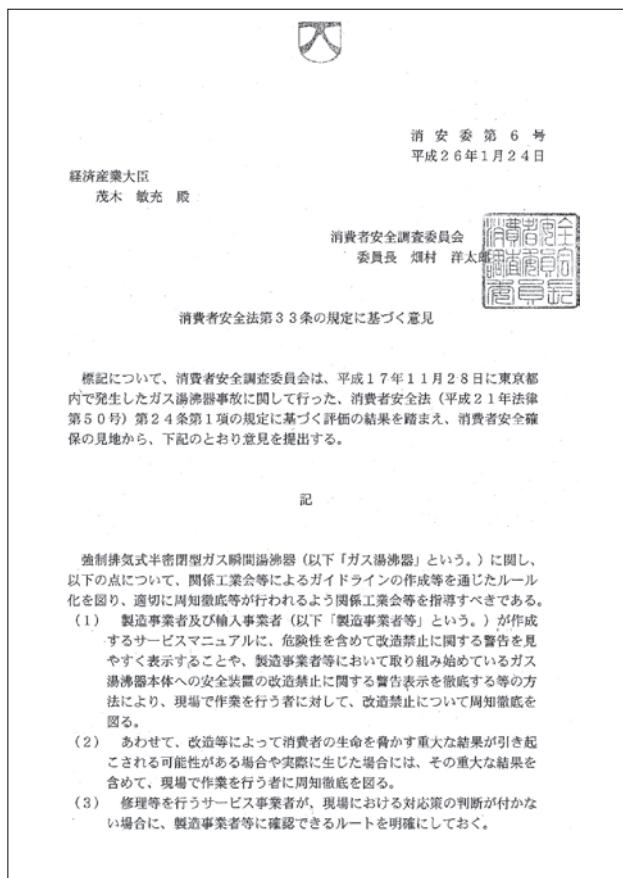
これら一連の事故の対応について、平成24～25年において消費者安全調査委員会により調査が行われ、その結論として、事故後の対応はおおむね妥当であるが、その上でいくつかの対策を行うべきとして経済産業大臣に対し意見が提出されました【参照：消費者安全法第33条の規定に基づく意見（平成26年1月24日付け消安第6号）】。この意見を受け、経済産業省から（一社）日本ガス石油機器工業会に対して、強制排気式半密閉型ガス瞬間湯沸器の安全対策に関する取組について要請がされました【参照：強制排気式半密閉型ガス瞬間湯沸器の安全対策に関する取組の要請について（平成26年1月27日付け26製安第3号、26ガ安第3号）】。

この要請に関連し、本テキストにおいても燃焼器の不正改造による事故について取り上げることとしました。

燃焼器の不正改造による事故の発生とその後の対応については、既に液化石油ガス販売事業者に周知されているところですが、上述の要請がありましたことから、改めて再発防止に取り組んでいただくようお願いします。

設備工事にあたっては、燃焼器の不正改造を行わないのは当然のこととして、関係する法令や技術基準等を十分に理解し、遵守してください。

また、対象機器が現在でも月に数件程度回収されており、未回収の対象機器が少なからず残っていることが予想されるため、消費設備定期調査時などの際に対象機器を発見した場合にはその回収にご協力ください。



第6章 業務用厨房での事故防止

業務用には一般住宅と比較して事故につながりやすい要因が多くあり、業務用厨房の事故は増加傾向にあります。この章では業務用厨房の事故につながる厨房内の環境、業務用厨房機器の使用実態について紹介し、メンテナンスの必要性について考察するとともに、実際の業務用厨房において講じられている事故防止対策について紹介します。

販売事業者は業務用厨房で従事する消費者だけでなく、来店客の安全も確保する責任も担っていることを踏まえ、業務用厨房におけるCO中毒事故防止対策の参考としてください。

1. 業務用厨房の環境

1.1 建物構造の影響

建物の給排気バランスが悪いと負圧による給排気不良を引き起こすことがあるため、定期消費設備調査時には給排気バランスの悪い厨房を見極める必要があります。

ただし、建物構造上、常時開放型の給気口を設けることができない厨房では勝手口や窓を給気口として利用しているため、消費者のミスにより厨房を閉め切ってしまうことがあるため、消費者に対して排気だけではなく給気の必要性について理解してもらう必要があります。

①窓や扉を給気口にしている事例

概 要

給気口は窓しかない店舗もあり、このような店舗には小型の店舗が多く、窓を閉めると、即座に給気不足となるため、常に窓を開けておかなければならない。
また、汚れや障害物で給気口が塞がれたり、人為的に給気口を閉塞しても給気不足になるため注意が必要である。



②ホテルの厨房の例

概 要

室内に給気口がないことから、給気を確保するために勝手口を常時開放する必要がある。
勝手口を閉め切りにすれば、換気扇を回しても給気されないため給気不足になり、不完全燃焼に至るため大変危険である。



③雑居ビルの例

概 要

2階の一室であるが、厨房として利用することを想定した建物ではないため、室内に給気口がない。給気は窓や勝手口を開けて使用しなければならない。
開け忘れるとき給気が取れず燃焼用空気の不足からCO中毒事故に至るおそれがあり、また室内が負圧になり排気漏れを誘発して事故に至るおそれがある。



防止対策

ガス機器を正常に使うためには、まず燃焼に必要な空気を十分供給し、燃焼した排ガスをスムーズに室外へ排出することが大切です。給気排気不足とならないよう維持して下さい。

また、ガス機器は一次空気を正常に吸引して、二次空気と触れながら正常に燃焼します。燃焼には酸素が必要であり、酸素濃度が低下した場合でも給気不足と同じことであり一次空気不足と二次空気不足と同じことになり、不完全燃焼に至ります。

なお、ガス機器の周囲は常に新鮮空気が供給されるようにすることが必要です。給排気の換気は部屋全体で行ってください。また、窓より給気を取り入れる場合、ガス機器直近の窓を開放せず、離れている窓を開放するなどの配慮が必要です。

1.2 煩雜な室内

厨房内はレイアウト変更や新たな器具の設置によって煩雜な状態になっていることが多く、誤接触や誤開放など思わぬ事故につながりやすい。また、末端ガス栓にねじガス栓を使用すると誤接触時に開放しやすくなるため、つまみを押さないと回らないフレキガス栓を使用することが望ましい。

同様に換気装置のスイッチ周りが煩雜な場合スイッチの入れ忘れにつながりやすい。スイッチ周りを整頓するとともに、シール等で目立たせることも有効である。また、厨房の照明スイッチと換気装置を連動すると更に効果的である。



①レンジフード内の棚

概要

狭いレンジフード内の排気通路に調理器具などを置く棚を設置したため、排気が棚に当たり、レンジフードからあふれ出た。排気通路を阻害すると、正常な排気の流れが妨げられ、不完全燃焼によるCO中毒の原因になります。



防止対策

業務用厨房では、フライパン等を置く場所が少ないとから、レンジフード内への調理用器具等を置く事例が多いので、消費者に棚の撤去を依頼など十分な排気通路が確保されるよう、指導してください。

- 排気通路に調理器具等を置くため棚、架けるためのフックを作らない。
- 排気通路に段ボール等を置かない。
- レンジフード内に排気を阻害するようなものを置かない。



1.3 不適切な使用方法

厨房機器や給排気のバランスを改善していたとしても、消費者の不適切な使用方法により事故が発生することがある。このため、消費者の使用方法についても聞き取りを十分に行う必要がある。

排気口の閉塞は不完全燃焼につながるため、特に注意して聞き取りを行いましょう。

また、消費者を納得させるためには、不適切な使用方法によって発生する事象について正しく説明をすることができる知識を身に付けておく必要があります。

①燃焼器の排気を妨げる事例

概要

鉄板を余熱するために温度の高い排気の出口を利用している鉄板は排気の通路を閉塞しているために燃焼空気が不足して、CO濃度は5000ppm以上発生している。この濃度ではCO中毒事故が発生することは明らかである。



防止対策

燃焼の大原則は燃焼用空気を十分確保することです。そのためには給気排気を必ず行うことが必要です。排気通路、給気通路を閉塞してはいけません。給気排気やバーナーのノズルから炎口に至るまでの通路などはすべては一体のシステムとして動作しているため常に適切に維持する必要があります。

②燃焼器の排気口を塞ぐ事例

概要

食器洗浄機の排気口にトレーを乗せたため排気が阻害され、燃焼用の空気が供給されず不完全燃焼となって排ガスが5000ppm以上のCO濃度となった。CO中毒事故につながるおそれがある。



防止対策

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、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レンジのバーナーを囲む事例

概要

レンジのバーナー付近を囲ってしまうと、中華鍋などを載せたとき、囲いと鍋の隙間が小さくなり、燃焼ガスが機器の外へ排出され難くなるため不完全燃焼の原因となる。



防止対策

排気を阻害する囲いなどを設けてレンジなどを使用してはいけません。

使用者はレンジそのものの給排気についても購入時の状態(正常な状態)で使用するよう管理する必要があります。

1.4 水分・油分・汚れの存在

厨房は水を使用することで腐食が発生しやすい環境にあり、配管、ガス栓及び燃焼器の維持管理について考慮すべきリスクが数多く存在する。また、調理の油分によって汚れも発生しやすく、汚れの付着する箇所によって様々な問題を引き起こす。

①排気装置の汚れ

概要

排気扇は設置されて運転されているが、汚れ(油とほこり)により排気能力が低下し、排気されずにレンジフードから排気があふれ出た。

店内は薄暗いため、排気扇の汚れに気が付かなかつた。

排気扇の不良により排気が行われなかつたことから、新しい空気が供給されなくなり、酸素不足による不完全燃焼が発生した。



防止対策

レンジフードの定期的な清掃

(当該店舗は、霧囲気を出すため薄暗く、店主は写真を見て汚れのひどさに驚いていた。実態を知つてもらうのが一番) 排気ファンが汚れると排気量が不十分になります。排気が流れないとためにガス燃焼機器の排ガス出口付近に燃焼ガスが停滞して、十分な燃焼用の空気が流れなくなります。結果として給気と排気を行うことができなくなり、空気不足による不完全燃焼が発生しCO中毒事故の原因になります。

排気扇のスイッチをオンーオフするだけでなく、汚れていれば有効に排気できません。排気扇は定期的に清掃を行い、排気性能を維持して下さい。

②水しぶきや調理が燃焼器に与える影響

調理時に飛び散った水分や食材の影響を受け、全体的に腐食が発生している。

また、燃焼不良が発生している。

調理時に飛び散った油が機器全体を覆っている。

また、油がレンジフード内に溜まっている。



2. 業務用の厨房機器

2.1 排気口等の構造による区分

業務用厨房機器は、ガスを燃焼させ、その燃焼熱を利用するためのものであることから、熱の利用の目的に応じて最も有効に伝達できるように作られています。

ガスを燃焼させるための部品と機構を基本に、利便性、安全性のための部品で組立てられ、7種類の装置等[①燃焼装置(メインバーナー、燃焼用ファン等)、②点火装置(器具栓、パイロットバーナー、圧電器、点火プラグ等)、③熱交換装置(熱交換器、浸管、燃焼室等)、④安全装置(立ち消え安全装置等)、⑤制御装置(温度制御装置等)、⑥給排気装置(給気口及び排気口、給排気ファン等)、⑦その他(防熱版、取り付け金具等)]から構成されています。

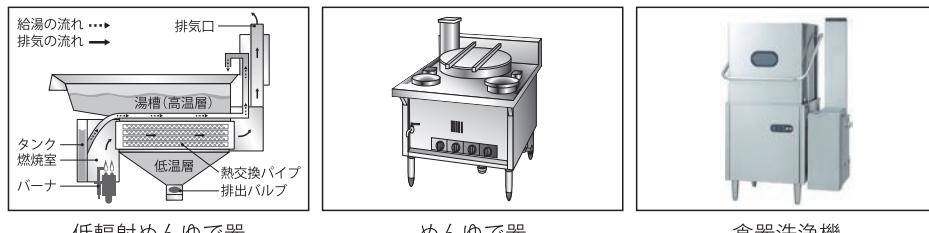
排気口等の構造から表1のとおり4つの区分に分類することができます。

表1 機器の排気口等の区分と概要

| 区分 | 機器構造の概要 | 主な機器の名称 |
|------------------------|--|------------------------------------|
| 1. 排気口のある機器 | 多様な調理に使用される機器で、浸管や熱交換パイプなどで油又はお湯の槽を中間加熱する方式や槽底部や側面を直火で加熱する方式が採用されています。 バーナーは主にブンゼンバーナーであり、燃焼に必要な空気は厨房室内からとり、排ガスは厨房室内に排気口から集中排出される開放式の機器です。この他、パルスバーナーを用いているものもあります。 | フライヤ、めんゆで器、オーブン、大型炊飯器、食器洗浄機、回転釜 |
| 2. 鍋等を載せるこんろ等の排気口のない機器 | 煮込みや炒め物などに使用される機器で、バーナーの上部に鍋、フライパンなどの調理器具を載せて使用するものです。 バーナーは主にブンゼンバーナーが用いられており燃焼に必要な空気は厨房室内からとり、排ガスは厨房室内に直接排出される開放式の機器です。 | レンジ、中華レンジ、铸物こんろ、うどん釜、そば釜、回転釜、小型炊飯器 |
| 3. こんろ等以外の排気口のない機器 | 食品のあぶり焼き等を行う機器で、バーナーは調理部の上下部又は側面に配置されています。 バーナーは主にブンゼンバーナーが用いられており燃焼に必要な空気は厨房室内からとり、排ガスは厨房室内に直接排出される開放式の機器です。この他バーナーにシュバンクバーナー(赤外線バーナー)を用いているものもあります。 | プロイラー、サラマンダー、焼物器(グリラー) |
| 4. 煙突のある機器 | 機能をピザ焼きなどに特化した機器で、バーナーから放射板や熱交換器等を介して調理部に熱が供給されます。 バーナーは主にブンゼンバーナーが用いられており、燃焼に必要な空気は厨房室内からとり、排ガスは排気筒(煙突)で屋外に排出される機器です。 | パン焼き器、ピザ焼き窯、給湯器 |

(備考)開放式のガス機器を室内に設置し、換気が悪いと時間の経過とともに室内の空気が排ガスで汚染されます。これに伴い燃焼に必要な新鮮な空気が不足し、ガス機器が不完全燃焼を起こして、CO中毒の原因となるので、特に換気の注意(新鮮な空気の取り入れと排ガスの排出)が必要です。

(1) 排気口のある機器



(2) 鍋等を載せるこんろ等の排気口のない機器



(3)こんろ等以外の排気口のない機器

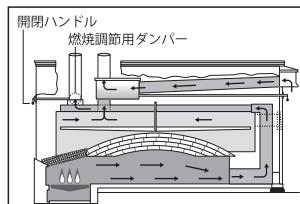


グリラー



サラマンダー

(4)排気筒のあるもの



ピザオーブン窓



ペーカリーオーブン窓

2.2 バーナーの分類とその概要

燃焼器の分類方法には、いろいろな分類方法があり、その一つに「燃焼方式」による分類があります。燃焼方式の違いにより、日常のお手入れ等の注意点が異なりますので、CO中毒事故を防止するため、お客様にも理解していくいただくことが必要です。

燃焼方式による分類(バーナー)

| 番号 | 燃焼方式 | バーナーの種類 | 給気の状況 【該当機器名称】 |
|----|--------|------------------------|--|
| ① | ブンゼン式 | ブンゼンバーナー | 一次空気率40~70%、二次空気は炎の周辺 【例:フライヤ、オーブン、グリラーなど多くの機器で用いられる】 |
| ② | 全一次空気式 | シュバンクバーナー (赤外線バーナー) | 燃焼に必要な空気は全て一次空気 【例:サラマンダー、オーブン】 |
| ③ | 全一次空気式 | プラストバーナー | 燃焼に必要な一次空気をブロワーなど送風機で強制的に送り込む 【例:中華レンジ、フライヤ、食洗機】 |
| ④ | パルス燃焼式 | パルス燃焼式バーナー | 給気→燃焼→排気→給気のサイクルを繰り返して燃焼。 消えたり、燃えたりの間欠燃焼。 【例:フライヤ、湯煎機】 |

3. 厨房機器の実態

(1) 業務用厨房機器の使用例

右の写真7-1、7-2は、飲食店等でスープ等を作る際に多く使われている「こんろ」です。この上に寸胴と呼ばれる鍋を載せ、1日10時間くらい連続で使われます。写真7-3は、この機器で4ヶ月ほど使用された状態のバーナーの部品ですが、先端部分は熱による劣化で、ボロボロです。この状態まで劣化すると炎が安定せず、ススが発生(すなわち大量にCOが発生)する原因ともなります。



写真7-1



写真7-2



写真7-3

(2)メンテナンス不足の事例

①劣化した燃焼器

概 要

日頃の清掃、メンテナンスを怠ると、燃焼器が劣化して不完全燃焼を起こす。
こんな厨房は要注意

対 策

日頃の清掃とメンテナンス・器具の交換



②不完全燃焼により発生したすす

概要

鋳物こんろの鍋に不完全燃焼により多量のすすが付着している。

すす＝不完全燃焼



③ダンパーの管理

概要

ダンパーは一次空気を制御している。燃焼に非常に重要なところで、ゴミなどで閉塞すると一次空気不足により不完全燃焼の原因になる。

日頃から清掃など行いその性能を維持する必要がある。



④バーナー詰まり

概要

バーナーはノズルよりガスを噴出して、一次空気を吸引しながらスロート部で混合します。バーナー炎孔が汚れていると適切な空気を吸引できないため一次空気不足で炎孔に届きます。炎孔が汚れているため、混合ガスの噴出が一様になりません。ガス量が多くなると二次空気が不足して赤火燃焼に至り、炎もシャープではなくCOも発生するようになります。

また、炎孔が詰まると点火しにくくなったり点火時にすべての炎孔に着火しないで、燃焼しないガスが放出される場合も発生します。この場合は、未燃焼のガスが滞留して、引火し爆発事故を発生する次のような事例もあります。

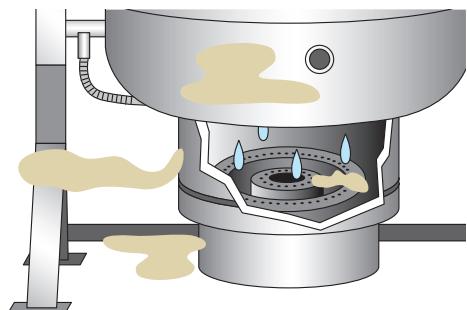


⑤バーナーが汚れで塞がれ点火しにくい事例

概要

学校の給食室で回転釜に点火しにくくなつたため、点火動作を繰り返したところ爆発が発生し、職員1名が軽傷を負った。

原因是、事故発生前に回転釜に水を入れ使用していたところ、釜の中の水が溢れ下部のバーナーが濡れたことにより、元々目詰まりしていたバーナーが更に着火しづらくなり、その状態で点火動作を繰り返したことにより回転釜下部に未燃ガスが滞留し、滯留したガスに点火時の火が引火したものと推定される。



防止対策

①ダンパー(一次空気孔)の仕組み

バーナーでガスが燃焼する際には、ノズルからガスが噴出する際に周りの空気を吸い込みますが、この空気を一次空気といいます。この空気量を調整するのがダンパーで、適量の一次空気を吸引してバーナーの炎孔へ至るまでにガスと混合されます。

②このため、バーナーは次の点を確認し、常に正常な状態を維持するため日ごろからの清掃やメンテナンスが必要です。

- ・給気は取れているか、給気通路は閉塞などしていないか
- ・バーナーのノズルは汚れてガス通路のノズル穴は汚れていないか
- ・一次空気のダンパーは正常位置で、汚れていないか
- ・ダンパーより奥のスロート部は汚れてガスの通路が狭くなっていないか
- ・バーナーの炎口は汚れていないか
- ・二次空気の通路は汚れていないか
- ・排ガスの通路は閉塞していないか

(3)劣化品の継続使用例

消費者が厨房機器を清掃しながら使用していたとしても、劣化によりメンテナンスを必要とする状態になることは避けられません。このため、消費者に対して日々の清掃を進めつつ、劣化した機器に対するメンテナンスを勧めるため、機器の構造や劣化時に発生する事象についても知識を深めておく必要があります。

点火ミスによる事故は消費者の操作ミスだけではなく、その背後にはパイロットバーナーや点火プラグの劣化が隠れている。厨房機器を安全に使用するためにも日々の清掃は欠かせない。



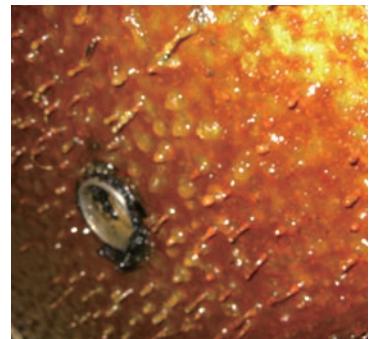
4. 厨房機器のチェックポイントと対策

(1) 厨房機器に付着する汚れ

①フライヤーの例

概要

油の蒸気が長年蓄積することで、機器内部に油の塊とほこり等が混ざった汚れが付着することで、バーナーの燃焼状態に影響を与える。汚れの付着する場所によっては不完全燃焼や火災が発生する。



対策

内部の点検・清掃を定期的に行う

(2) パイロットバーナーの劣化

①パイロットバーナーの例

概要

赤丸印の給気口が汚れて塞がれることで、一次空気が不足して赤火で燃焼する。パイロットバーナーを使用せずに直接メインバーナーへ点火を試みて、点火ミスによる漏えい爆発事故につながる。



対策

給気口の清掃を定期的に実施

②火移りバーナーの例

概要

赤丸印の炎口が汚れや腐食により、炎の移りが悪くなり、通常の手順ではメインバーナーへ点火することが出来なくなる。直接メインバーナーへ点火を試みて、点火ミスによる漏えい爆発事故につながる。



対策

日頃の清掃と定期的メンテナンスを実施

(3)バーナーの腐食

①レンジバーナー

概要

バーナーの給気口が腐生成物で塞がれ給気不足から不完全燃焼を起こす。

典型的な不完全燃焼の炎



対策

日頃の清掃と定期的メンテナンスを実施

バーナーは炎孔部分が正常な状態で一次空気を吸引するように設計され

ています。バーナーのガスの通路部が汚れたり、穴が空いたりすると一次空気の吸引に影響がでて正常な燃焼状態を維持できなくなります。また不完全燃焼の原因にもなります。バーナーの周囲は二次空気の通路です。汚れていると二次空気不足に至り、不完全燃焼の原因になります。更に、バーナー炎孔がさびて閉塞するとその部分よりガスが出なくなり未燃ガスが出て火災の原因になる場合もあります。バーナーはガスと空気のバランスで正常に燃焼するものです。バーナーのガスの通路は必ず清掃など維持管理してください。また、ノズル周辺、ノズルロ、一次空気ダンパー、バーナーのスロート内部、炎孔、二次空気通路などが主要な部分ですので、清掃など維持管理してください。汚れていると赤火燃焼などになり、不完全燃焼によりCO中毒事故の原因になります。また、火移りが悪くなるため、未燃ガスが出て滞留すると爆発事故に至る心配がありますので、清掃やメンテナンスを行い正常に維持管理してください。

②給気口の腐食

概要

腐生成物で給気口が塞がれ給気不足から不完全燃焼を起こす。寿命を超えての使用により腐食が進行。



対策

早期の交換

③腐食などにより損傷している例

概要

バーナーの炎孔部分が腐食して穴径が大きくなったり、汚れで炎孔が塞がれている炎孔が大きくなったり、塞がれたりすると正常な炎を形成せず、未燃ガスが出たり非常に危険な状態になる。



(4)バーナーの損傷

①レンジバーナーその1

概要

腐食で管が崩れると火が付かなくなる。器具栓を開放すると、通路部からガスが漏えいする。



対策

至急交換を!!

②レンジバーナーその2

概要

腐食で片方の管が崩れても、生き残った部分が使用できてしまう。崩れた管の器具栓を開放すると、通路部からガスが漏えいする。



対策

至急交換を!!

(5)鍋の変形

鍋の変形

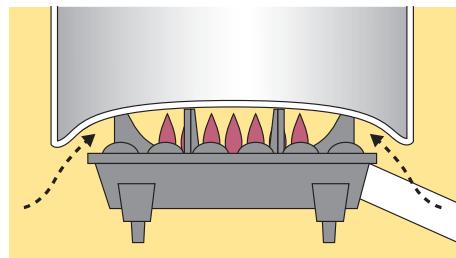
煮出しのために鍋を上から突き��けることで、徐々に変形が進み、燃焼に必要な2次空気が不足して、不完全燃焼を起こします。

こんろは正常であっても、こんろに合った鍋でなければ、不完全燃焼が起きます。

概要

給気排気及びバーナーが正常でも鍋が変形して排気通路を閉塞して不具合が発生した例。

飲食店において二重こんろ及び3口こんろを弱火の状態にしたまま買い物に出かけていたところ火災となつた。原因は二重こんろに乗せていた寸胴鍋の底にすすが付着していたことから二重こんろが不完全燃焼により立ち消えしたため、漏えいしたガスに他の3口こんろの火が引火したものと推定される。バーナーや換気が正常でも、鍋が不適切であれば不完全燃焼や立ち消え等が発生する。これは、燃焼したガスがスムーズに流れないので鍋の底がバーナーに覆いかぶさっているため、排気はいったん鍋の淵を越えるために立下り排気される。このため排気抵抗が増えて二次空気が不足することでおかしくなれば不完全燃焼になり燃料中の炭素がすすとなって鍋の下部周囲に付着する。一旦すすが付き始めると更に燃焼が悪化してすすが更に付着して燃焼を阻害する。ついに二次空気が燃焼の供給が不足して立ち消えを起こす。鍋底が変形して、燃焼ガスが流れなくなるため、給排気の換気やバーナーの確認だけでは不十分であるため、鍋についても異常な変形がないか確認する必要がある。



変形した鍋の例

五徳の外に鍋が垂れ下がる変形(左)

鍋の中央部が飛び出し、五徳の内部にはまり込む変形(右)

防止対策

こうなったら鍋は交換。寸胴鍋は、煮出しのために棒等で食材を上から突くため、鍋底が変形している場合が多いことから、点検時には、鍋の様子も併せて確認する必要があります。鍋底が変形している場合には、鍋を交換する必要があります。



5. 消費設備調査の阻害要因

(1)多彩な排気口の形状

判りにくいオーブンの排気口

天井面に排気口のようなものが設置してあるが、全体から排気が出る訳ではない。右側からは調理時の蒸気が出ている。



対策

器具の種類やメーカーによっても形状が異なるため、器具の知識が足りないと調査の不備を招く



排気口(左)



蒸気口(右)



(2)炎を見ることが出来ない燃焼器

めんゆで器の例

パイロットバーナーの奥にメインバーナーが隠れており、メインバーナーの燃焼状態を目視で確認できない。

対 策

燃焼状態の確認方法など詳細は機器メーカーにご相談ください。



食洗機の例

筐体の中にメインバーナーが隠れており、燃焼器を分解しない限りメインバーナーの燃焼状態を目視で確認出来ないことがある。

対 策

燃焼状態の確認方法など詳細は機器メーカーにご相談ください。



6. 事故防止対策の事例

6.1 LPガス販売事業者の対応

厨房で使われている業務用厨房機器に不具合があった場合、ガス機器に関するクレームや修理の依頼が製造メーカーに直接に連絡されます。

一方、LPガス販売事業者には、ガス切れやガス臭等の連絡はあっても、ガス機器の故障や修理の依頼に関する連絡はほとんどありません。したがって、LPガス販売事業者が、業務用厨房機器の劣化による故障、事故の可能性をほとんど把握できないのが現状です。

業務用厨房機器は、調理をするための生産性が高く、長時間の使用ができるように作られていますが、前述(P.82、3.厨房機器の実態(1))の使用例のように使用とともに劣化し、部品交換等のメンテナンスが欠かせません。

しかし、“業務用厨房機器を使う消費者は、調理が出来れば(火が付けば)壊れるまで使う”のが実態です。

そこで、業務用のガス機器、設備であっても「消費設備調査」は、一般家庭と同じ4年に1度であることから、独自に業務用厨房についての“**自主基準**”として、消費量の大きい燃焼器については、年に1回程度の確認を行っているLPガス販売事業者があります。

積極的な保安活動と同時に、消費者自身が、機器のメンテナンスを心がけることを周知することも肝要です。

6.2 業務用厨房機器と保守契約

業務用厨房機器の中には、保守契約(メンテナンス契約)を結んでいる機種がありますが、**業務用のガス機器のメンテナンス契約はほぼ実在しない**のが現状です。

自動車には車検制度があり、定期交換部品として消耗部品を定期に交換していますが、業務用厨房機器には車検に該当する制度がありません。実際の不具合の発見は、業務用厨房機器を使う消費者によるものがほとんどで、予防保全には限界があります。そこで、業務用厨房機器の突発的な故障を事前に防ぐためには、次の対応が効果的です。

①使用者による機器のメンテナンス

「修理はサービスマンの仕事。」と考えられる方が多いかもしれません、厨房機器の保守管理に関しては、多くの部分を使用している人の対応に依存されます。バーナー枠を取り外しての水洗や、バーナーヘッド、バーナー炎口の水洗いなどは、日常の手入れとして、説明書にも書かれていますが考え方によってこれも、メンテナンスのひとつです。この様な手入れを確実に実行することで突発的な故障を避けられます。

②消耗する部品の早めの交換

ガス器具の立消え時の安全装置であるサーモカップルなどは、製造メーカーによる保証動作時間が3,000時間程度の消耗部品となっています。このような消耗部品を早めに交換しておくことにより、突発的な故障を防ぐことができます。

第7章 保安機器等

この章では、CO中毒事故を防止するための保安機器等であるCO警報器を紹介しましたので、同機器を設置する際の参考としてください。

また、CO警報器には、家庭用(家庭用のCO警報器)と業務用(業務用換気警報器)の2種類があり、技術的な仕組みが異なっています。

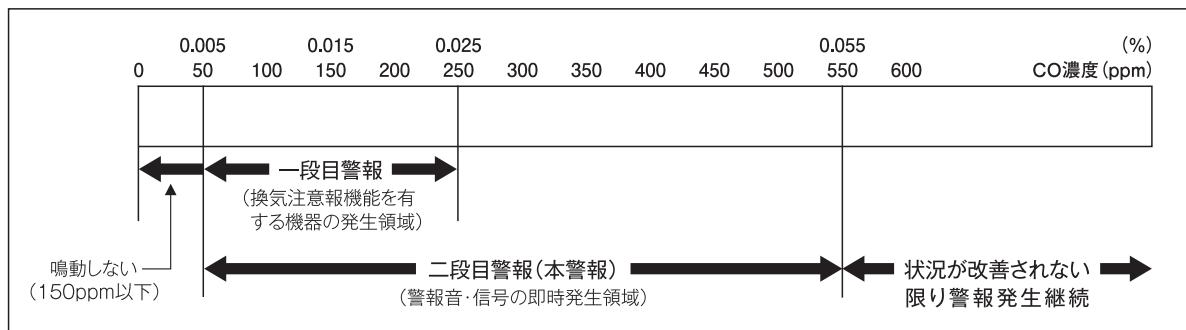
1. 家庭用のCO警報器

1.1 家庭用のCO警報器の機能

(1) 警報方式

家庭用のCO警報器(LPガス用)はCO濃度50ppm超250ppm以下(一段目警報:150ppm程度が多い)で換気注意報機能を有する機器はメロディ等で、50ppm超550ppm以下(二段目警報:一段目警報レベルを超えて550ppm以下)では警報を音声、あるいはブザーで知らせます。

図7.1 警報とCO濃度の相関図

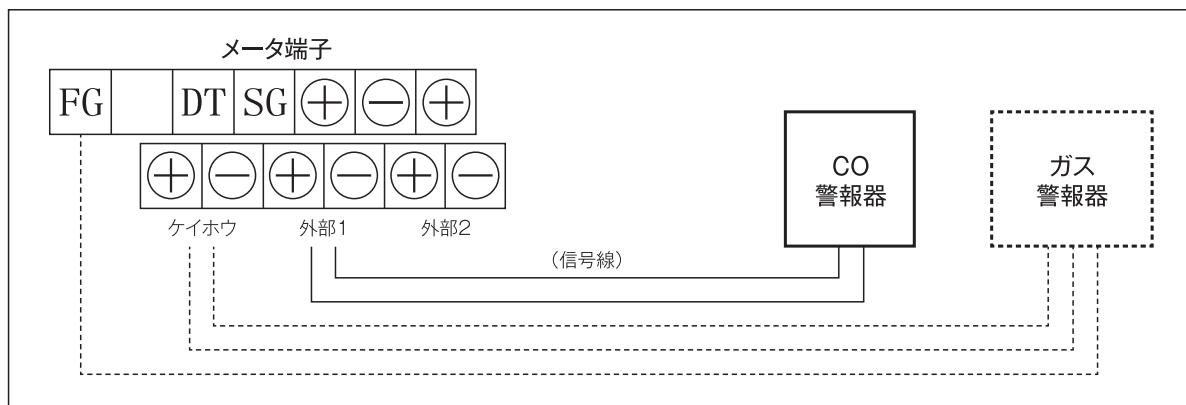


(2) 外部出力

マイコンメータS等には、家庭用のCO警報器と連動させることにより、警報器が異常を検知した時に、ガスを遮断し、燃焼器の使用を中断させる機能があります。

この機能によりCOの発生源を自動的に停止することができます。

図7.2 マイコンメータSとCO警報器の接続図(例)



参考

マイコンメータS等

不完全燃焼防止装置(不燃防)が付いていない開放式ガス瞬間湯沸器の長時間使用によるCO中毒事故を防止するため、マイコンメータS等の部分停止機能の設定により流量区分5・6の遮断値を20分に固定することができます。

流量区分5・6以外の区分は自動設定を行います。

注意 5・6の流量区分は、ふろがまの流量区分にも相当します。設定する場合は、ふろがまがないことを確認してください。

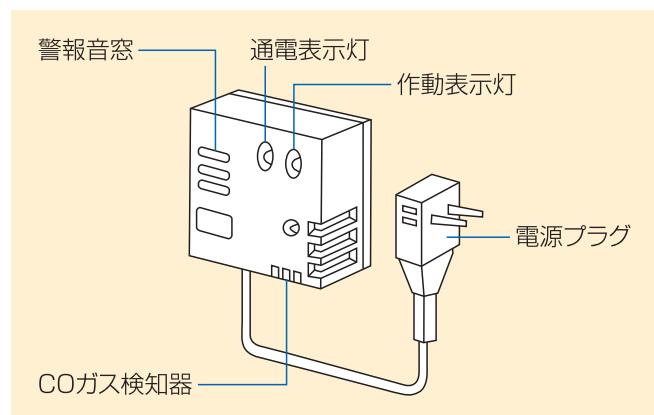
1.2 家庭用のCO警報器の種類

(1) CO警報器の種類

CO警報器は使用する場所や消費者が要求する機能によって次の型式の警報器があります。

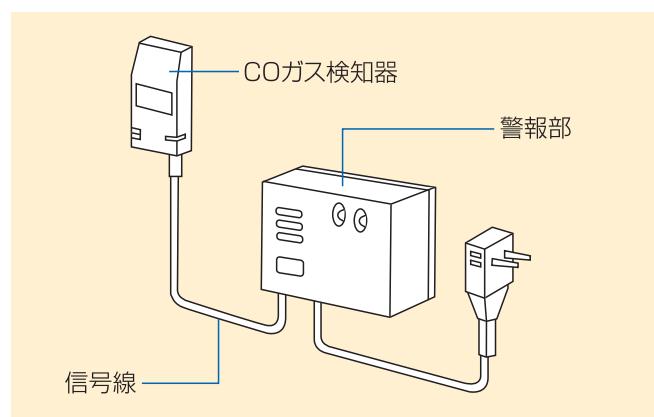
①一体型CO警報器

COガス検知部と警報部が同一のケースに組み込まれたもの。なお、信号端子付きのものはマイコンメータや集中監視システムと連動が可能です。マイコンメータとCO警報器が連動しているとCOが発生したとき、自動的にガスを止めてくれます。



②分離型CO警報器

COガス検知部と警報部が別々のケースに組み込まれたもので、両者を信号線で接続して使用するもの。COガス検知部は防滴構造で、浴室等に適したものも準備されています。なお、信号端子付きのものはマイコンメータや集中監視システムと連動が可能です。

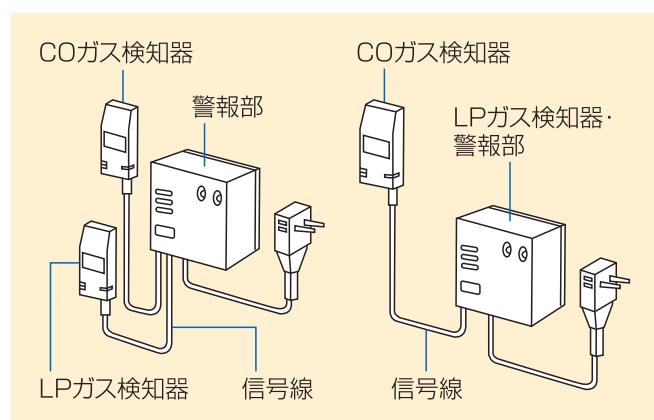


③複合型警報器

LPガスとCOガスの両方を検知するもので、次の3つの型があります。

- LPガス検知部、COガス検知部、警報部の3者がそれぞれ分離しているもの。
- LPガス検知部・警報部が一体となり、これと離れてCOガス検知部があるもの。
- COガス検知部・警報部が一体となり、これと離れてLPガス検知部があるもの。

(説明図は省略)



④火災警報器付き複合型

- COガス検知部・火災検知部・警報部が一体となったもの。
- COガス検知部・火災検知部・警報部が一体となり、これと離れてガス警報器があるもの。

(2) CO警報器の交換期限

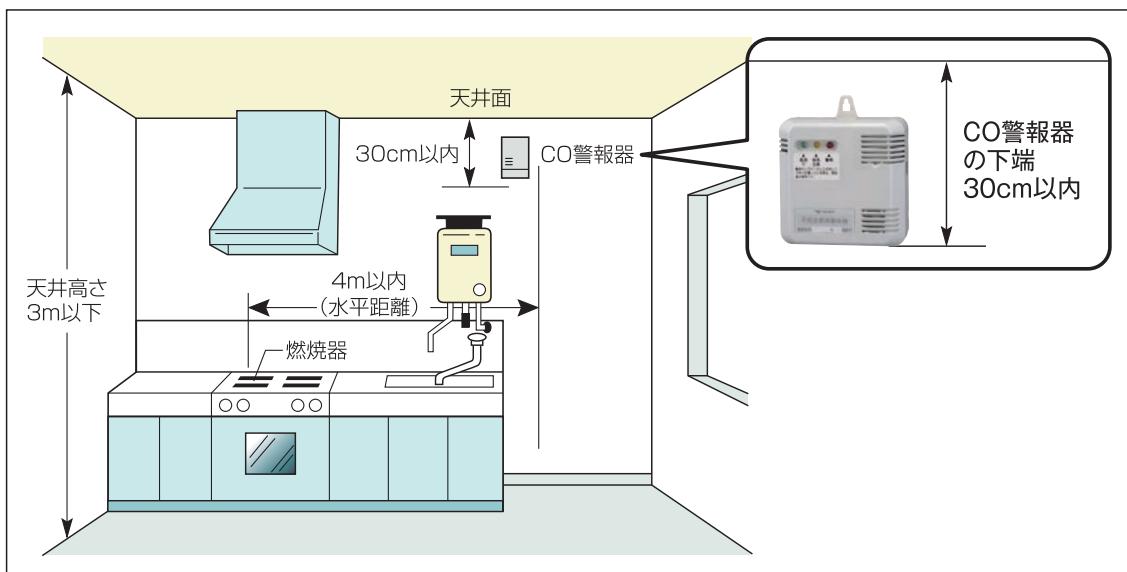
ガス警報器工業会では、CO警報器の交換期限を「5年」に設定しています。5年を過ぎたCO警報器はCOを検知しないおそれがあるので期限内に交換する必要があります。

1.3 家庭用のCO警報器の設置等

(1) 設置位置・場所

- ①燃焼器を設置してある室内と同一室内
- ②不完全燃焼を検知しようとする燃焼器の最も遠いバーナーの中心から水平距離が4m以内で、かつ天井から30cm以内
- ③燃焼排ガスが滞留しやすい位置であって、警報器鳴動時の表示等が容易に確認できる位置

図7.3 CO警報器設置例



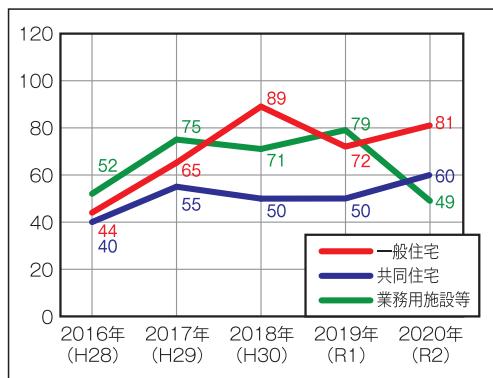
(2) CO警報器を設置してはいけない場所

- ①燃焼器の真上及び排気、湯気、湯煙等が直接当たるおそれのある場所
- ②厨房設備、家具等のかけになり、燃焼排ガスに触れにくい場所
- ③給排気口等の付近で常時外気により燃焼排ガスが薄められるおそれのある場所
- ④周囲温度又は輻射によりCO警報器の外かく温度が50°C以上、または0°C以下になるおそれのある場所
- ⑤浴室(耐湿防滴構造のものを除く。)

2. 業務用換気警報器

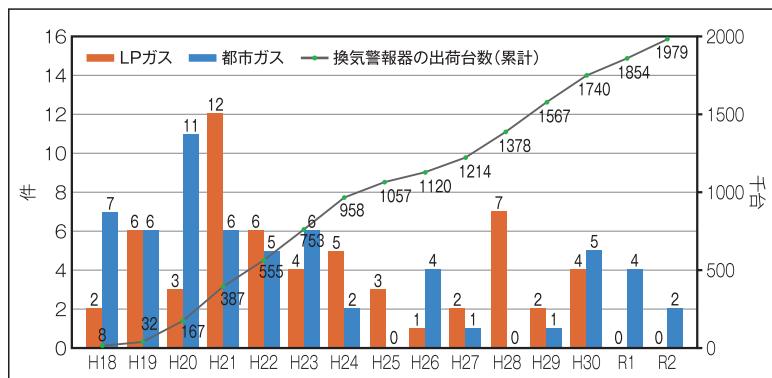
近年のLPガス事故のうち重大事故について、CO中毒事故の占める割合が増加しており、その多くは業務用厨房で発生しています。原因は燃焼器具のメンテナンス不足や換気不備など、消費者の取り扱いミスによるものです。業務用厨房で使用されるガス燃焼器は安全装置がないものが多く、事故が発生すると従業員だけでなく、一般客を含めた多数の死傷者を出す危険性があります。CO中毒及びLPガス事故防止は燃焼器具及び給排気設備の点検を定期的に実施し、併せて業務用換気警報器等の安全器具を設置することが重要です。(図7.4、図7.5参照)

図7.4 近年の建物別事故件数



「2020年のLPガス事故発生状況」より

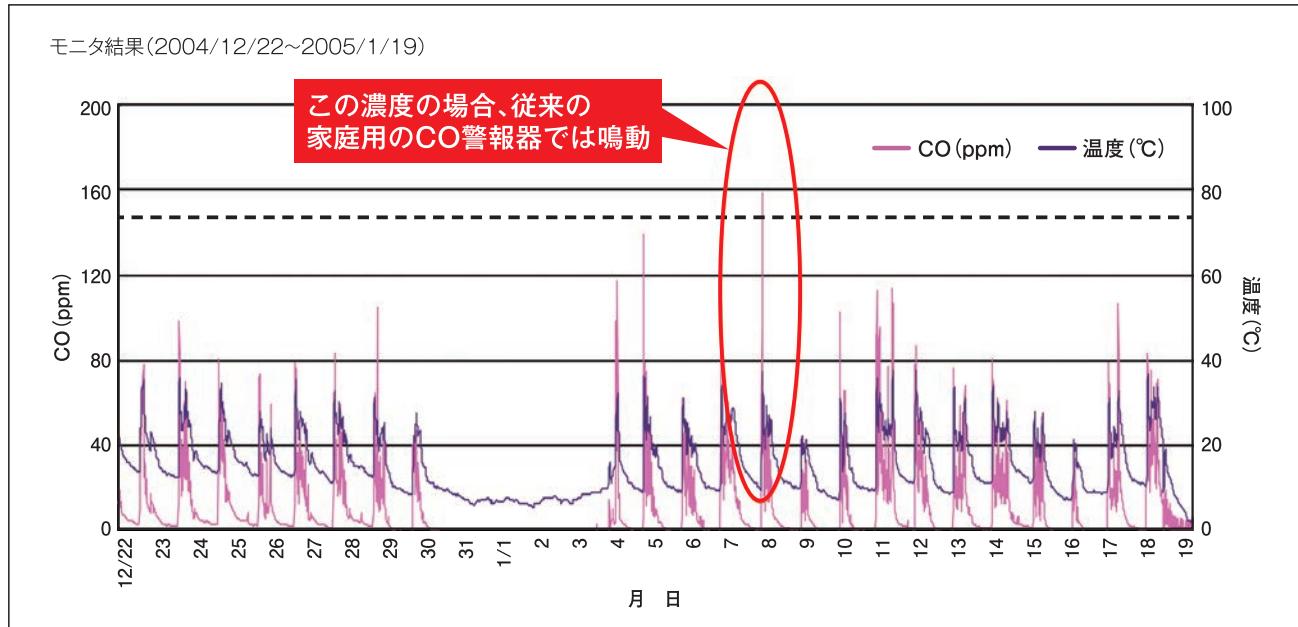
図7.5 業務用厨房のCO中毒事故件数と業務用換気警報器累計検定台数



「ガス警報器工業会」調べ

2.1 業務用厨房でのCO発生状況例

図7.6 業務用厨房CO濃度測定例



- ・業務用厨房では、主に始業時(冷えた燃焼器を点火した時など)に、一過性のCOが発生する時があります。
- ・従来の家庭用のCO警報器では、上図のようにCO濃度が約150ppmで約10分間継続すると換気注意報を発します。COHb濃度に換算すると約3%であり、人体には影響の無いレベルですが、業務用厨房では警報が頻発して、CO警報器のコンセントが抜かれるなどの問題がありました。
- ・上記の問題を解決するために、業務用換気警報器では、警報レベルをCOHb濃度に換算し、約20%で警報します。また、CO濃度2000ppm以上を連続2回(約10秒)検知したときは、即時に警報を発します。
- ・従って、業務用換気警報器が鳴動した場合、従来の家庭用のCO警報器が鳴動する場合と比較して、CO発生濃度が高く、又発生時間も長く危険であることから、燃焼器の消火と共に、直ぐに換気を行うなどの処置を徹底する必要があります。

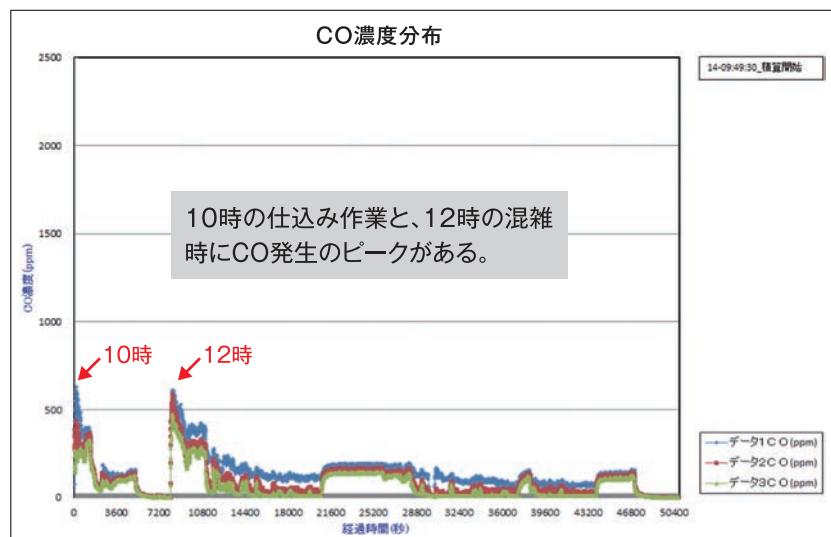
(1) 営業時間帯のCO発生状況

ラーメン店の例

狭い厨房内で燃焼器を同時使用することによる不完全燃焼。営業のピーク時にCOが発生していたが、消費設備調査時には確認できなかった。

対 策

営業時の厨房内の環境を監視するため、「業務用換気警報器」の設置が重要



(2) 炎の色では判定出来ない

鑄物こんろその1

鍋が変形して2次空気が不足し不完全燃焼が起こっている。炎の色は紫に近い青だが、炎は若干伸びているように見える。

COの測定値は5,000ppmを超えていた。見た目だけで燃焼状態を「不適」と判定できない。

対 策

CO濃度の測定が必要。
こんろに合った適切な鍋を使用。



鑄物こんろその2

鍋が変形して2次空気が不足し不完全燃焼が起こっている。炎の色は紫に近い青だが、炎の伸びは大きな鍋が邪魔をして見づらい。

COの測定値は5,000ppmを超えていた。見た目だけで燃焼状態を「不適」と判定できない。

対 策

CO濃度の測定が必要。
こんろに合った適切な鍋を使用。



2.2 業務用換気警報器とは

業務用厨房のCO中毒事故防止を目的とし、換気をうながす警報器。

検知部と警報部が一体のもので、厨房室等の換気不良や換気忘れによる燃焼器の不完全燃焼によって発生した一酸化炭素が人体に影響を及ぼす可能性が高い場合に警報(黄ランプ点滅及び警報音)を発します。

- 人体に自覚症状が表れ始める前のレベルで警報を発する
⇒ COHb濃度を推定演算し警報(COHb換算値20%相当で警報)
- 経年変化が少なく、高濃度まで精度が高いCOセンサーが必要
⇒ 新規の電気化学センサーを採用(約6年間安定した検知能力を発揮)
- 配線不要な(電池式)で取付が容易な警報器
⇒ 新規の電気化学センサーを採用し、呼気位置高さに設置して使用



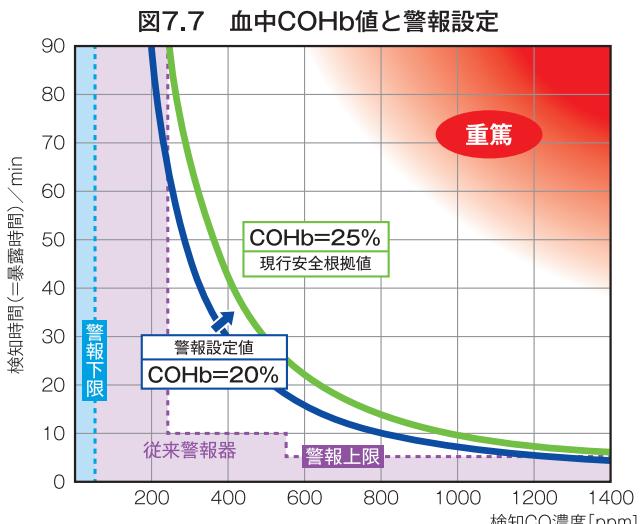
2.3 主な特徴

業務用換気警報器は、他のガスに反応しにくい電気化学式センサを使用しており、以下のような特徴があります。

- 一過性のCOでは警報しない
- 電池(リチウム電池)式で設置が容易
- 音声警報で分かり易い
「ピー、一酸化炭素中毒になるおそれがあります　ただちに換気してください　ガス会社に連絡してください。」
- 警報履歴が取れる

電気化学式COセンサはCOの選択性を持ち、低濃度から高濃度まで精度よく検出できるため工業用、産業用分野で使用されています。また、この警報器は一過性のCOでは警報せず、CO濃度と経過時間から血中COヘモグロビン(COHb)値に換算し、その値が警報設定値以上になった時に警報します。(図7.7参照)

- ガスマーティー又は外部機器と連動することで、警報と同時にガスを遮断できます。



(1) 業務用換気警報器の警報方式

業務用換気警報器の警報の例としては以下のようなものがあり、他にも英語・中国語アナウンスが可能な機種もあります。

〔警報の例〕 ピィーポォーピィーポォー

一酸化炭素中毒になる恐れがあります
ただちに換気してください
ガス会社に連絡してください

(2)警報履歴簡易表示機能について

スイッチ操作による警報履歴簡易表示機能の例(P.93参照)

スイッチの長押し等により、表示モードへ移行

履歴表示例: ①期間中の全鳴動回数が6回以上(2ヶ月に1回以上) ⇒ 黄LED点滅

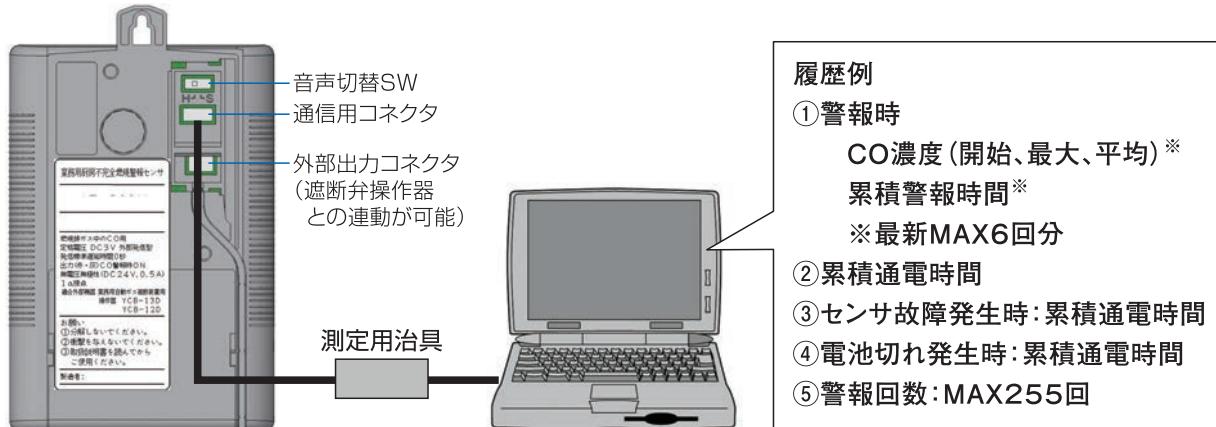
②期間中の全鳴動回数が1~5回 ⇒ 緑LED点滅

*鳴動が無い場合は、点滅せず

上記の様にLEDの点滅状態で警報履歴状態が判る

(3)警報履歴機能について

警報器が設置された厨房でのCO発生状況が把握できる場合の例



(4)警報履歴詳細例について

PC通信機能を使うことで、警報時の詳細情報を読み取ることができます。

| 最終履歴 | | 3 | 3 |
|------|----------|------|----------|
| 履歴1 | 監視開始時タイマ | 140C | 5132[h] |
| | 監視開始濃度勾配 | 0016 | 22[p/m] |
| | 警報前最大濃度 | 01B7 | 439[ppm] |
| | 警報時濃度 | 019A | 410[ppm] |
| | 警報時経過時間 | 001B | 27[min] |
| | 積算値クリア時間 | 005A | 90[min] |
| 履歴2 | 監視開始時タイマ | 5641 | 22081[h] |
| | 監視開始濃度勾配 | 0056 | 86[p/m] |
| | 警報前最大濃度 | 0314 | 788[ppm] |
| | 警報時濃度 | 019E | 414[ppm] |
| | 警報時経過時間 | 000A | 10[min] |
| | 積算値クリア時間 | 0048 | 72[min] |
| 履歴3 | 監視開始時タイマ | 6349 | 25417[h] |
| | 監視開始濃度勾配 | 0038 | 56[p/m] |
| | 警報前最大濃度 | 039D | 925[ppm] |
| | 警報時濃度 | 009E | 158[ppm] |
| | 警報時経過時間 | 007D | 125[min] |
| | 積算値クリア時間 | 00BA | 186[min] |
| 最終履歴 | | 0000 | 0[h] |

→ 警報時最大濃度439ppm
警報時平均濃度410ppm
警報時間27分間

→ 警報時最大濃度788ppm
警報時平均濃度414ppm
警報時間10分間

→ 警報時最大濃度925ppm
警報時平均濃度158ppm
警報時間125分間

(5)故障・電池切れ警報について

故障警報例: ランプ(緑)3回点滅/10秒周期

擬音『ピピピッ』/1分毎

音声『ピピピッ 故障です ガス会社に連絡してください』/1時間毎

*スイッチ操作により、音声警報の確認が可能

電池切れ警報例: ランプ(緑)1回点滅/10秒周期

擬音『ピッ』/1分毎

音声 スイッチ操作時 『ピッ 電池切れです ガス会社に連絡してください』

(6) 業務用換気警報器の交換期限

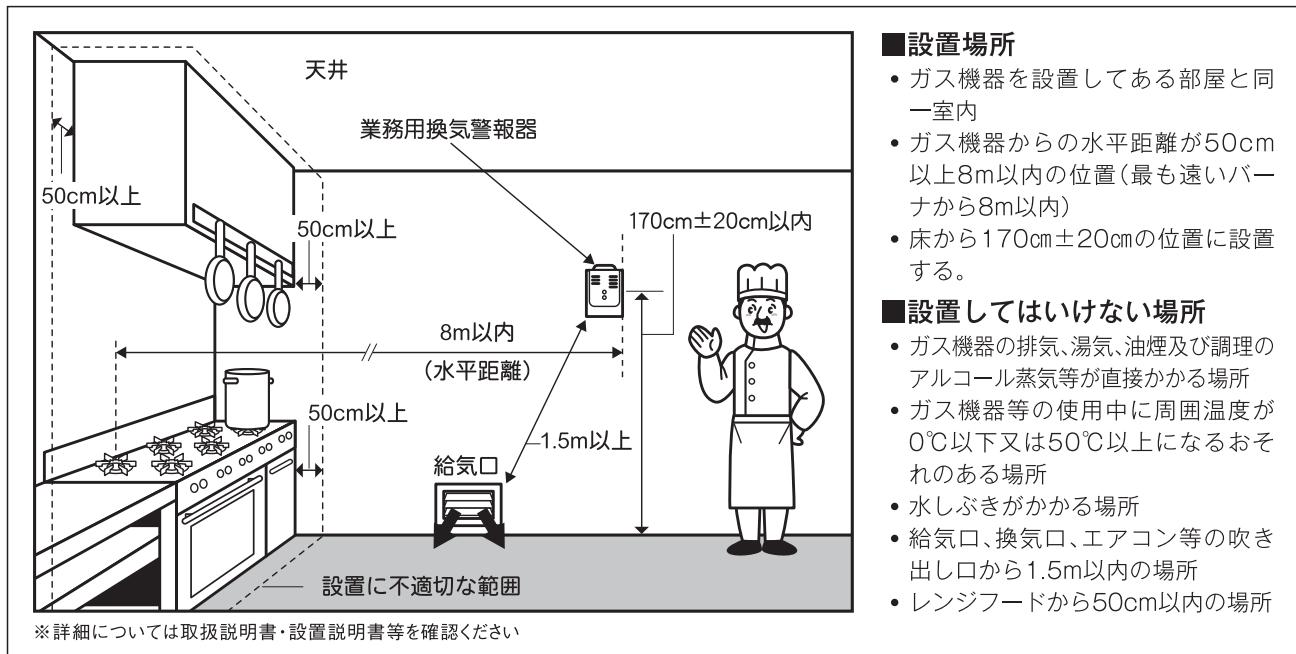
ガス警報器工業会では、平成22年から業務用換気警報器の交換期限を「6年」に設定しています。

期限を過ぎた業務用換気警報器はCOを検知しないおそれがあるので期限内に交換する必要があります。なお、メーカーの保証期間は設置後5年です。

2.4 設置位置・場所

基本的な設置を(図7.8)に示します。但し、建物の構造等によっては燃焼器を設置していない他室にCOが流入し、滞留する可能性があるため、常時、人がいる厨房周囲の部屋にも設置することをお奨めします。

図7.8 業務用換気警報器の正しい設置位置



2.5 維持管理

業務用換気警報器が頻繁に鳴動したため「取り外している」、「過去何度か鳴動したが連絡していない」などの事例もあり、法定周知以外に周知と点検を実施することが重要です。

《定期点検》

- 設置位置移動の有無、交換期限、正常作動の確認
目視とテストスイッチによる点検を行う。
- 警報履歴の確認
警報履歴を確認し、鳴動履歴があれば原因を調査し改善を奨めましょう。

警報履歴の確認方法 例

1年以内に警報した履歴がある場合、点検／停止スイッチを操作することにより警報回数をランプの点滅で確認することができます。点検／停止スイッチを6秒以上押して、「ピッ」「ピピッ」「ビビビッ」と鳴ったら点検／停止スイッチから手を離してください。

| ランプ | | 直近1年の警報回数 |
|----------------|----------------|-----------|
| (黄) | (緑) | |
| — | 3回点滅 (1秒間隔) | 1~5回 |
| 3回点滅 (1秒間隔) | — | 6回以上 |

- ランプ点滅後、「ピー」と鳴り終了します。
 - 警報が発生していない場合(警報回数0回)は、ランプは点滅しません。
- *マイコンメーターと連動している場合は連動を解除の上、実施してください。

2.6 消費者の使用実態の把握

消費設備調査時にはCOが発生していないくとも、複数のガス機器が同時に使用される営業中にCOが発生する事例があり、これらは、換気装置の作動忘れ、不適切な使用方法等に起因しています。業務用換気警報器の鳴動状況を有効に活用することで、消費者の使用実態についても把握することが可能となります。

2.7 鳴動連絡(通報)時の対応

業務用換気警報器は一過性のCOでは警報しないため、消費者から連絡を受けた時は人体に危険が及ぶ可能性があり、直ちに換気等の処置を講ずる必要があります。

《状況確認と対応》

1. 状況の確認

- ・給排気設備(換気扇等)作動の有無を確認する。
- ・未使用換気設備の作動と窓や扉を開閉し、換気の促進を要請する。

2. 燃焼器の使用の一時停止

- ・燃焼器の使用を停止し、安全が確認できるまでは使用しないよう要請する。

《調査点検》

1. 室内CO濃度の測定

業務用換気警報器が鳴動している時は室内に入らず、窓など室外から測定する。

2. 厨房給排気設備の点検

排気設備による排気が正常に行われているか、給気口が塞がっていないか確認する。

3. 燃焼器の点検

燃焼器の排気部や給気部が目詰まりしていないか確認する。

4. 業務用換気警報器の鳴動(警報)履歴を確認する。

(P.92「(2)警報履歴簡易表示機能について」、「(3)警報履歴機能について」、「(4)警報履歴詳細例について」を参照)

消費者からの連絡(通報)事例

| 受付日 | 地域 | 原因 | 通話内容 | 作業結果 |
|------------|----|-------|--|--|
| 2011/10/18 | 埼玉 | 不完全燃焼 | フライヤーを使うと警報器が鳴ってしまう。至急見に来て欲しい。 | フライヤーのバーナー部に煤が大量に付着していたため、分解し掃除。 |
| 2012/11/13 | 静岡 | 不完全燃焼 | 警報器が2~3日前から鳴りだして、現在はずしている。ガス臭いので見に来て欲しい。多分フライヤーが原因ではないか。換気はしている。 | ガス臭いとの作業指示だったが、業務用換気警報器が鳴っていたとのことで、厨房内の換気が原因と思われる。ガスフライヤーの使用中止をお願いして現場へ急行した。ガスフライヤーの確認をしたところ、種火の燃焼状況が悪く赤火になってしまっており、換気口部分がすすで詰まっている状態。種火とバーナー及び換気口部分の清掃をし、燃焼状態の良好を確認。換気と使用方法の注意と業務用換気警報器の間違いない設置を依頼。 |

2.8 鳴動連絡(通報)時の事例

業務用換気警報器を設置した厨房において実際に警報器が鳴動し、販売事業者が現場に出向いた際の状況を紹介します。この事例では、事故に至る前に不具合を発見し、改善することができました。

概要

業務用厨房の種類：ラーメン店

ポイント：「給気口」

- ・給気口が排気フードの真下に位置していた。

直接原因：「給気口フィルター」

油と埃で目詰まりしており給気口として機能していない。



事故防止のための行動

給気口位置の移動

フィルターのメンテナンス

清掃・交換をして頂く。

概要

業務用厨房の種類：肉店(チャーシューの仕込み用)

ポイント：「換気と窓の位置」

- ・換気扇の隣に窓があった。
- ・アコーデオンカーテンで仕切ることができる。(普段は仕切らないで使用していた)

直接原因：「給気のショートサーキット」

換気扇を作動させていても、部屋全体の排気は行われず、窓からの給気をそのまま排気してしまい、結果として給気が不足していた。



事故防止のための行動

換気扇位置の移動(換気扇位置を給気口となる窓と、部屋の対角線上となる場所とするのが有効)。

換気扇位置の移動が完了するまでは、アコーデオンカーテンを閉めて使用しないようにしていただく。

概要

業務用厨房の種類：和食食堂

ポイント：

- ・三重巻きバーナーがスープ台の一番奥まで押し込まれて設置されていた。

直接原因：

三重巻きバーナーがスープ台のバックガードギリギリまで奥に押し込まれて設置されていたため、2次空気の供給が不足し、不完全燃焼が発生した。



事故防止のための行動

三重巻きバーナーなど移動が可能な燃焼器は、可能な限りレンジ台などの奥に押し込まれた状態で設置されることが多いが、バックガード等と接近しすぎてしまい、二次空気の不足に陥りやすい。

作業上は可能な限り奥に入れて作業スペースを確保したい所であるが、設置位置には注意して頂く。

概要

業務用厨房の種類:饅頭屋(饅頭を店で蒸して販売する)

ポイント:

- ・貸店舗での営業
- ・既存の換気扇では能力不足
- ・既存の給気口では能力不足

直接原因:

直接の原因は換気扇の未作動だった。

換気扇の能力不足が根本にあった。



事故防止のための行動

貸店舗を改装し、業務用の店舗として営業を行っているお店は、換気扇の能力に注意が必要

換気扇能力アップ・給気口増大を実施

概要

業務用厨房の種類:うどん屋

ポイント:

- ・給気口の閉塞

直接原因:

給気口裏側に棚を作成し、物を置いててしまったため
結果として給気口が閉塞されてしまった。



事故防止のための行動

給気口位置に注意し、荷物等で塞いでしまうことの
ないようにして頂く。

概要

業務用厨房の種類:洋食レストラン

設備:

有圧換気扇は2箇所に設置されておりうち一台は給気扇と連動している。厨房には薪のピザ窯があり、こちらの排気は煙突による自然排気。

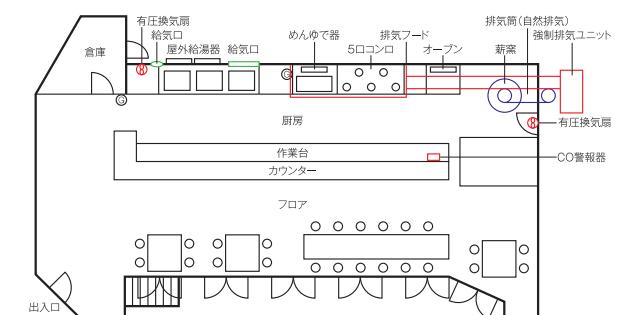
ポイント:

- ・機器の掃除、メンテナンス

直接原因:

直接原因は換気扇の作動忘れていた。

厨房内を清掃する際に、めんゆで器の排気口から燃焼器内部に洗剤等が流れ込み、長い間をかけて内部に酷い汚れを作り、燃焼状態を悪化させていた。



事故防止のための行動

給気口位置に注意し、荷物等で塞いでしまうことの
ないようにして頂く。

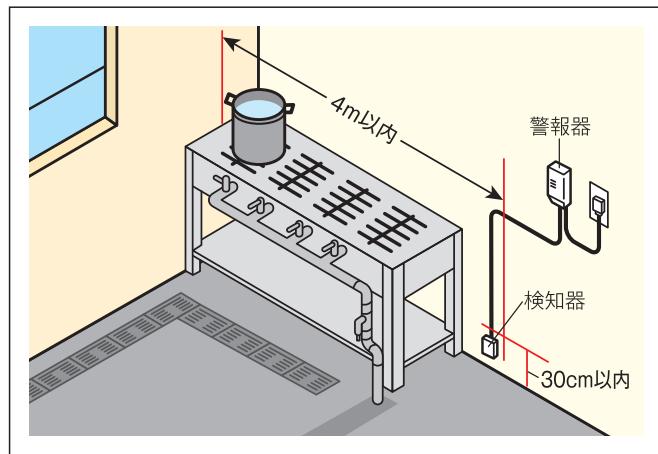
3. LPガス警報器

床の水洗いや、多量の調理用アルコールを使用するなどの業務用厨房には環境に適した防滴構造を有する分離型や誤報防止型警報器を設置しましょう。業務用厨房で使用されるガス機器は大型の器具が多く、ガスが漏えいすると短時間で爆発下限界を超える可能性があり、早期発見に備えることが大切です。LPガス警報器は、空気中にLPガスが0.02~0.5%（爆発下限界の1/100~1/4）の、わずかなガス漏れを検知して警報音や外部に信号を出して知らせます。

（分離型警報器の例）



図7.9 設置位置



3.1 主な特長

- ・耐湿防滴構造（ガス検知部）
- ・マイコンメータ連動出力
- ・故障表示機能（検知部信号線断線等）

3.2 設置位置

ガス検知部は、ガス機器の遠い外側面から水平距離4m以内、床上30cm以内に設置し、警報部は水や湯気が直接掛からない場所および高温にならない場所、警報ランプが見易い位置に設置します。（図7.9参照）

3.3 維持管理

- ・消費設備調査の時は、正しく設置されているか、電源が入っているか確認してください。
- ・ガス検知部の周りに物が置かれていなか確認してください。
- ・設置から5年を経過したものは規定のガス濃度で警報しない等、誤作動のおそれがあるため、新品と交換するよう消費者に要請してください。
なお、メーカーの保証期間は、製造後5年です。

3.4 警報器鳴動通報時の対応

ガス警報器が警報した時は必ず原因があります。ガス漏れ以外の警報では、水ぬれや断線、ショート等による故障もあり、水ぬれを放置すると漏電事故に至る場合があります。また、COを検知した事例もあり、警報時の状況をよく確認し、漏えい検査で漏れがない場合でも、燃焼器の燃焼状態を確認するなど、適切に対処することが重要です。

ガス警報器はCOを検知する設計はされていません。

極端な酸素不足でガスが正常に燃焼しない場合はCOを含む未燃ガスが発生し、それを検知して警報することができます。

3.5 ガス警報器がCO(不完全燃焼)を検知した事例

事例 2012年3月1日 岐阜県

岐阜県内の交流施設において、そば打ち体験学習中の高校生35名、教員7名及び体験学習の講師7名(ボランティア)の計49名のうち、高校生16名と教員4名、講師2名の計22名が、一酸化炭素(以下「CO」という。)中毒事故が発生しました。

原因是、そば打ち体験学習中に使用していためんゆで器の排気口が鍋で塞がれていたことから、排気不良になり、不完全燃焼を起こしてCOが発生したものと推定されます。

なお、当該めんゆで器の排気口を塞いだ状態で使用していた際、ガス警報器が2回鳴動していましたが、当該警報器をコンセントから抜いてしまっていました。不完全燃焼が起きると、COを含む未燃ガス(可燃性のガス)が発生することから、未燃ガスにガス警報器が反応した可能性も想定されます。

(出典 経済産業省)

消費者の連絡(通報)と対応事例

| 受付日 | 地域 | 原因 | 通話内容 | 作業結果 |
|------------|----|---------|--|--|
| 2011/10/25 | 埼玉 | 埋設管腐蝕 | 警報器が朝来たら鳴っていた。スプレー等で反応する場合があると伝えるが不安があるので点検しに来て欲しい。ガスの臭いがするか聞いたところ色々な臭いがするので分からない。 | 漏えい検査をしていたところ測定開始圧力は4.0KPaスタート。終了圧力が1.49KPaのため、即ガスの使用を中止し改善工事を行った。消費側配管が埋設の白ガス管。腐食による漏えいが原因。 |
| 2012/2/13 | 兵庫 | ゴム管接続不良 | 集中監視をしている中華料理店から警報遮断を受信。電話では原因が特定できず、出動。 | 警報器は鳴動していなかったが自記圧力計で圧力を測定したところ微少漏えいを確認し、原因を詳しく調査したところ、ゴム管の接続部から漏えいをつきとめた。消費者が前日ガス器具を移動、ゴム管の長さを調整するために切断した際、先端がまっすぐに切られておらず接続不良による漏えいが原因。消費者による接続は少なくない。移動時は確実に接続がされているか確認するよう依頼。 |

4. LPガス警報器との連動

4.1 ガス警報器とSB型(EB型)保安メーターとの連動

LPガス警報器とマイコンメータを信号線又は無線ユニット等で連動することによって、より一層、保安の向上が図れます。更にアンサー機能付き及びプラグ抜け機能付き警報器と連動すると遮断事象を警報器の音声メッセージなどで分かり易く消費者に知らせたり、警報器の電源断・電源抜け情報をメーターに表示することができます。

(SB型又はEB型保安メーターは業務用のため警報器が連動されないと使用できないように設計されています。使用最大流量4m³/hのメーターで継続使用時間遮断機能を設定時は警報器を接続しなくても使用可能)

図7.10 システム構成例(1)



図7.11 システム構成例(2)



4.2 ガス警報連動遮断事例(集中監視システムの事例から抜粋)

消費者の連絡(通報)と対応事例

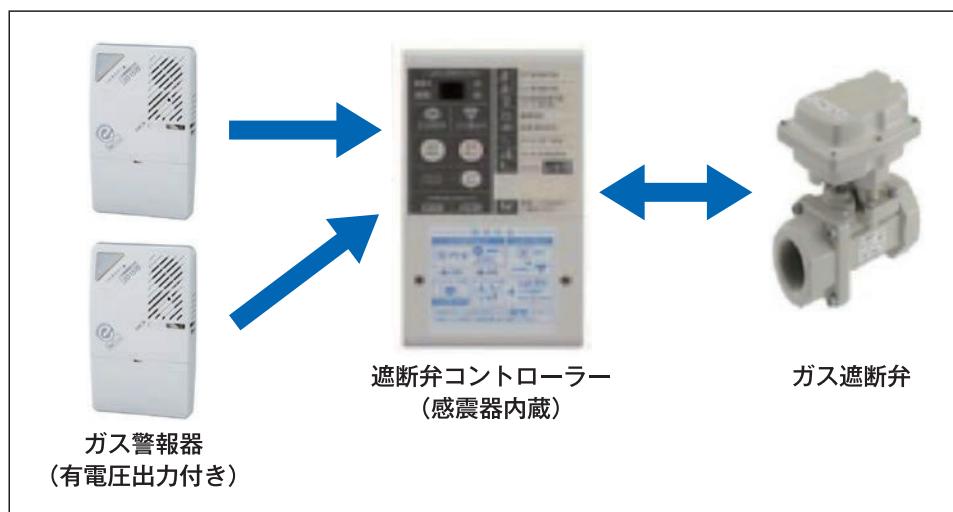
| 受付日 | 地域 | 原因 | 対応内容 |
|---------------------|-----|---------|--|
| 2011/3/6 21時48分 | 兵 庫 | 不完全閉止 | 公民館から警報遮断を受信。電話で連絡とれず出動したところ警報器が鳴動中、室内に入れないため容器バルブと中間ガス栓を閉止。翌日、点検の結果未使用ガス栓が半開になっていた。原因は前日会議があり、コンロを持ち込み使用した後、不完全閉止であった。使用後は、点検を確実に行うよう依頼。 |
| 2011/3/28 22時20分 | 長 崎 | 閉め忘れ | 飲食店から警報遮断を受信。連絡とれずに近くにいた社員が出動し、消費者と店内に入り換気後、漏えい原因を調査したところ鋳物コンロの器具栓が半開、閉め忘れによる漏えいが原因。幸い、警報器の作動が早く、遮断したため漏えい量も少なく、火気を使用しなかったため大事に至らず。使用後は確実に器具栓を閉める習慣をつけるよう要請した。 |
| 2011/5/8 7時39分 | 石 川 | 接触による半開 | 飲食店から警報遮断を受信。連絡とれず出動し、容器バルブと中間ガス栓を閉止してメモを残した。その後10時頃消費者が仕込みに来たため事情を説明、店内に入り換気後、漏えい原因を調査したところ鋳物コンロの器具栓が半開、器具栓に何かの拍子に当たってしまい半開になったのが漏えい原因。自記圧力計で他に漏えいがないことを確認。使用後は確実に元栓と器具栓を閉めるよう要請した。 |
| 2011/7/17 0時1分 | 岡 山 | 不完全閉止 | 社宅食堂から警報遮断を受信。連絡取れず出動、社宅に居た社員と食堂に入ったところ警報器が鳴動中。点検の結果、1口コンロが半開、閉止して換気を行った、自記圧計で他に漏えいがないことを確認。 |
| 2012/8/2 14時35分 | 兵 庫 | 接触による半開 | 飲食店から警報遮断を受信。連絡とれず出動。消費者が店舗の前に住んでいたことを知っていたため、事情を説明して店内に入ると警報器の鳴動とガス臭があり、換気後、点検の結果鋳物コンロが半開になっていた。不注意による接触で半開。自記圧力計で他に漏えいがないことを確認。器具の取り扱いは十分注意し、閉店時は元栓を閉めるよう依頼。 |

4.3 LPガス警報器と遮断弁との連動遮断の対応例

SB型保安メーター連動のほか、遮断弁と遮断弁コントローラと警報器を組み合わせて、厨房内だけで安全システムを構成する例もあります。

ガスを使用する部屋ごとに設置するとガス遮断時に他室への影響を無くすことが出来ます。

図7.12 システム構成例



第8章 周知

周知とは、液化石油ガス法でLPガス販売事業者に義務付けられている業務で、消費者にLPガスを安全に使用するよう啓発を行うものです。LPガスの災害を未然に防ぎ、消費者に安全に利用していただくためには、LPガスの使用上の注意点や性質を消費者に理解していただくことが重要です。

この章では、CO中毒事故を防止する上で消費者に理解していただきたい事項を中心にまとめました。

なお、周知業務の全般については、保安業務ガイド「周知」を参考にしてください。

1. 燃焼器の正しい取扱い方法に関する周知

1.1 周知の内容

液化石油ガス法第27条第1項では、次の事項を周知することが規定されています。

(1) 使用する燃焼器の液化石油ガスに対する適応性に関する事項

- LPガス用の燃焼器であるか。
- 燃焼器がLPガスとが適合している場合又は適合していない場合の炎の状況を図示すること。

(2) 消費設備の管理及び点検に関し注意すべき基本的な事項

- 消費設備の管理及び点検責任は消費者等にあること。
- 燃焼器の掃除に当たっては、ネジ等を取りはずす必要があるもの、例えば風呂がま、瞬間湯沸器等にあっては、消費者等が自ら掃除をしないこと。
- その他の燃焼器、例えばガスコンロにあっては、器具用掃除器を用いること。
- 屋内に設置されたガス瞬間湯沸器については、不完全燃焼する状態に至った場合に当該湯沸器へのガスの供給を自動的に遮断し燃焼を停止する機能を有すると認められるものであっても、当該湯沸器が自動的に消火する現象が繰り返し発生する場合には再点火してはならないこと。

(3) 燃焼器を使用する場所の環境及び換気に関する事項

- 風呂がま及び大型湯沸器の設置場所には、給気口及び排気設備を設けること。
- 燃焼器を使用中は時々窓を開けて換気し、小型燃焼器具でも長時間は使用しないこと。

(4) 一般消費者等が消費設備の変更の工事をする場合の液化石油ガス販売事業者に対する連絡に関する事項

- 風呂がま及び大型湯沸器等固定式燃焼器の変更及び修理工事は、消費者等が自ら行わないこと。
- 消費設備を変更したときは、その内容を液化石油ガス販売事業者に連絡すること。
- 業務用施設にあっては、配管系統の変更等設備の大幅な変更は販売事業者と十分連絡をとりながら実施すること。

(5) 液化石油ガスによる災害の発生の防止に関し必要な事項

- 大規模料理飲食店等施設の管理者は、LPガス保安連絡担当者を通じ従業員に周知事項を徹底させること。

参考

周知業務の全般については、保安業務ガイド「周知」を参照してください。

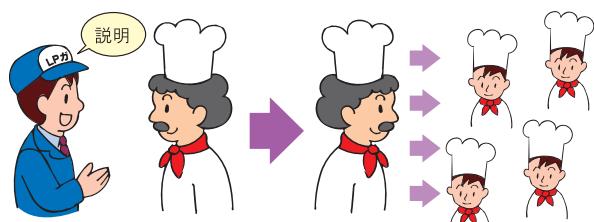
▼保安業務ガイド「周知」(LPガス保安技術者向けWebサイト) ▶ 地域保安指導事業用等テキスト)
(<https://www.lpgpro.go.jp/guest/text1/index.html>)



1.2 周知のポイント

- ①消費者の理解度はさまざまなため、消費者へ伝えるのではなく、消費者に理解していただくことが大切です。
- ②業務用施設、特に飲食店やホテル・旅館の厨房等の場合、一般家庭と比較し特殊な環境及び使用状況のため、周知のポイントは一般家庭とは大きく異なります。

- ・責任者や保安管理担当者の方への周知を行い、従業員への周知を依頼します。
- ・大規模料理飲食店等施設の場合、管理者に「LPガス保安連絡担当者」を選任してもらい、当該担当者を通じて各従業員に周知事項を徹底するよう要請します。



【P.108 「LPガス安全管理マニュアル」参照】

※「大規模料理飲食店等施設」：3号メーター(3m³/h)以上のガスマーターを設置し、かつ、従業員が10名以上の料理飲食店・旅館・ホテル等。【P.108 通達別添4(規則第38条の2及び第38条の3関係)参照。】

- ・飲食店などの小規模施設の場合、店主や店長などの代表者に説明し、従業員(パート等含む)にも、周知してもらう様依頼します。
- ・公民館、貸し別荘、病院及び学校などは、管理責任者に対して説明し、責任者から実際に使用する人に周知してもらう様依頼します。
- ・従業員が入れ替わり、機器取扱が未熟な状態で使用される場合があるので、新人が入った場合は必ず説明又は説明を依頼します。
- ・お店の従業員だけで無くお客様も含め一度に多数の人がCO中毒の被害を受けるおそれがあるので、必ず緊急連絡先に連絡して点検を受ける必要があることを説明します。

次のような状況から、CO中毒事故、爆発、火災等の大きな事故につながっています。

- ・大きなダクトで排気を行っていて不完全燃焼やガス漏れがあっても気付かない場合があったり、厨房内に長時間いることで環境に慣れ、不完全燃焼やガス漏れがあっても気付かない場合があります。
- ・ガス漏れ警報器が設置されても、床掃除の際に水がかかり故障しているケースや、殺虫剤による誤作動のケース、さらにコンセントを抜かれたりといったケースが見受けられます。
- ・レンジフード・換気扇や排気フードを長時間使用するため、油脂やほこりが短期間でたまりやすく、汚れがひどくなるとCO中毒事故や火災につながる危険性があります。

次の注意事項を徹底しましょう。

- ・始業時と就業時の安全確認を徹底してもらいましょう。
- ・ガス警報器のプラグは必ずコンセントに差し込んでもらいましょう。
- ・立ち消え安全装置等、各種安全装置の付いた厨房機器をおすすめしましょう。
- ・点火ミスのないよう、安全な点火方法への改善をお願いしましょう。
- ・レンジフード・換気扇や排気ダクトの清掃・メンテナンスを欠かさず実施するようお願いしましょう。



- ・周知実施者に任せきりではなく、日頃の挨拶を兼ねて経営者も同行し、周知実施者のフォローを行い、周知の効果の向上に努めましょう。
- ・事前に面談する消費者の情報を把握し、より理解していただくための周知文書・周知方法等について工夫をしましょう。

参 考

外国版LPガス保安ガイド等もご活用ください。〔LPガス安全委員会 URL:<http://www.lpg.or.jp>〕

2. 警報器を設置したお客様への周知

家庭用のCO警報器、業務用換気警報器を設置したお客様に対しては、警報器が作動した際にどのような対応をすればよいのか注意事項等を周知する必要があります。

以下の事項を参考に、お客様へ周知しましょう。

2.1 家庭用のCO警報器の場合

(1) 周知する内容

① 警報器が鳴った時のお客様の対応

- ・ドアや窓を開けて充分に換気をする。
- ・ガスの使用をやめ、ガス栓、器具栓を閉める。
- ・販売店に連絡し、燃焼器の点検をしてもらう。

② 注意事項

- ・警報器が鳴っているのを部屋の外で聞いたときには、外側からドアや窓を開けて換気をしてから入る。
- ・警報器が鳴っている部屋にいきなり入ると、部屋のCO濃度が高い場合、CO中毒になる危険性がある。
- ・点検が終わるまでは、ガスを使わない。
- ・点検の結果、器具が不完全燃焼することが分かった場合は、必ず修理を行った後に使用する。

(2) 周知の方法

警報器を設置した時や定期点検時に、「取扱説明書」、「ガスもれ事故防止のための手引き(パンフレット)」、「警報器が鳴ったらシール」などを活用してお客様に伝えましょう。

【ガスもれ事故防止のための手引き】

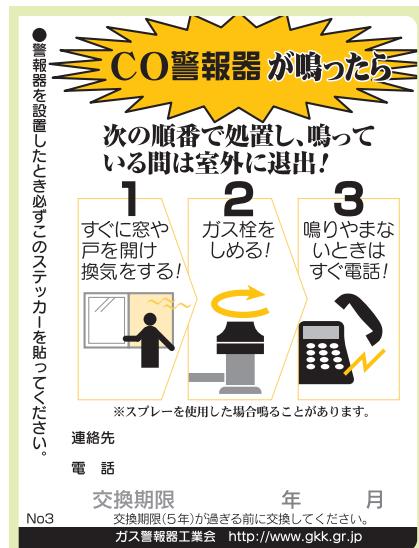


(表紙)



(8ページ)

【警報器が鳴ったらシール】



ガス警報器工業会では、「ガス警報器」、「CO警報器」、「業務用換気警報器」と呼称統一しています。
ガス警報器工業会 URL:<http://www.gkk.gr.jp/>

参 考

2.2 業務用換気警報器の場合

(1)周知する内容

①警報器が鳴った時の消費者の対応

- ・換気扇等の換気装置を作動させる。すでに作動させている場合はドアや窓を開けて充分に換気をする。
- ・燃焼器の使用を中止する。
- ・緊急連絡先に連絡し、燃焼器の点検をしてもらう。

②注意事項

- ・換気扇などの換気装置を作動させても警報が止まらない場合は、ガスの使用を中止し、状況によってはお客様や従業員を避難させる。
- ・警報器が鳴っているのを部屋の外で聞いたときには、外側からドアや窓を開けて換気をしてから入る。CO警報器が鳴っている部屋にいきなり入ると、部屋のCO濃度が高い場合、CO中毒になる危険性がある。
- ・点検が終わるまでは、ガスを使わない。
- ・点検の結果、器具が不完全燃焼することが分かった場合は、必ず修理を行った後に使用する。

(2)周知の方法

警報器を設置した時や、定期点検時に取扱説明書やパンフレットを用いてお客様に伝える。

【業務用換気警報器の必要性】

▼http://www.gkk.gr.jp/download/gkk_co.pdf



【正しく設置しましょう COを検知する警報器】

～業務用厨房でのCO中毒を防ぐために～

▼http://www.gas.or.jp/collabo/anshinken/gyoumu/pdf/keihou_torisetu.pdf



参 考

「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 ▼ガス警報器工業会(カタログ・資料・動画リスト) <http://www.gkk.gr.jp/data.html>

3. 業務用厨房での清掃及びメンテナンス

業務用厨房機器、設備等を維持管理し、事故を防止するには、日常の清掃、定期的なメンテナンスを適切に行うことと併せ、故障や損傷等をしたまま使われている機器、設備等については、直ぐに修理、部品交換等を行って、事故が発生する原因を排除することが必要です。

消費者が日常において点検と清掃を適切に行うと機器の異常の早期発見につながり、また、機器の耐用年数を延ばすことができます。定期的なメンテナンスは、機器本来の機能、性能を維持することで故障を予防し、事故防止につなげることができます。

しかし、現状では業務用厨房機器や設備の定期的メンテナンス等は一般的には行われておらず、多くの場合、機器や設備にトラブルが発生した時点で初めて消費者から機器メーカー等に修理の依頼があり、メーカー等の技術者が厨房に出向き、修理、交換等の処置を行っている状況にあります。

また、消費者には、厨房における給排気の重要性を理解していただき、CO中毒事故の原因となる状態を改善してもらうことや、火災事故やCO中毒事故につながる調理以外の目的で器機を使うこと等の不適切な使用を止めていただくことも重要です。

LPガス販売事業者においては、ガス警報器や業務用換気警報器の設置により、厨房における環境を定期的に調査し、機器に不具合等があれば、消費者と相談の上、メーカー修理や改善をすることが重要です。また、機器メーカー等による定期的なメンテナンスを推奨し、機器本来の性能を維持することができれば、消費者も安定した営業を持続することが可能となります。

突然に起こる機器等の故障は、臨時休業等につながるだけでなく、死傷者を出す事故の可能性もあり、経営者にとってもまたLPガス販売事業者にとっても一番避けたい事象です。

このため、LPガス販売事業者には、厨房の現場に出入りする機会に、その状況をつぶさに調査し、日頃の機器の使用方法や清掃に関する助言を行い、また、必要に応じて機器メーカーと相談し修理、改善を行ってもらうことで、業務用厨房の機器の故障や設備不良を減らし、業務用厨房での事故の減少につなげることが期待されています。

3.1 消費者に実施していただきたいこと

消費者が日常において適切な清掃を行うと、機器の耐用年数を延ばすことができるだけでなく、機器の異常を早期に発見し易くなります。消費者には、厨房機器、設備の清掃を実施した場合のメリットを理解していただき、日々の日常点検、清掃を励行していただくようお願いしてください。

3.2 定期的なメンテナンスについて

業務用厨房機器、設備等を維持管理し、事故を防止するには、定期的なメンテナンスを適切に行うことが必要で、定期的なメンテナンスは、機器本来の機能、性能を維持し、また、機器の異常を早期に発見し予防保全(劣化が進む前に適宜補修する)を計画的に行えるため、事故防止につながることと併せ、故障を予防し安定した稼働を続けられます。定期的なメンテナンスを実施した場合のメリットを理解していただき、器機、設備等に不具合がある場合は、メーカーによる修理を直ぐに受ける等の助言をしてください。

なお、LPガス販売事業者が消費者に助言等を行う場合には、当該機器メーカーに相談し、指導を受けた上で、消費者に理解していただき実施することが必要です。

3.3 事故の原因を排除する必要性について

故障や損傷等したままの機器、設備等を継続して使うと、事故が発生するおそれがありますので修理、部品交換等のお願いをしてください。バーナー等を損傷したままの機器を使い続けると、ガス漏れや着火爆発などの事故を引き起こす危険があるので、直ぐに修理等を行う必要があります。故障や損傷したままの機器、設備等を使い続けると、事故につながることを消費者に理解していただくよう説明してください。

3.4 給排気の重要性について

厨房における給排気の重要性を理解していただき、CO中毒事故が発生した場合には、従業者のみならず、お客様にも被害が及ぶことを認識していただき、厨房の給排気が適切に行われるよう給排気設備の清掃をお願いしてください。

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、法令による換気量の値に基づき設計、施工されていますが、給排気設備も厨房機器と同様に調理に伴う蒸気や油ミストの飛散により、換気扇、ダクト、フード等が汚れ、埃が付着し、時間が経つとこれらの汚れ、ほこり等が堆積してきます。これを放置しておくと、排気設備が詰まる原因になり、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。

給排気設備の不備は、注意深く観察しないと見つけにくいので、換気ファンの異音、振動、ファンの羽根が欠けていないか、給気口が物等で塞がれていないか、ドアが開けにくいか等の事象はないか、厨房の給排気が適切になされているかを確認する必要があります。

3.5 不適切な使用方法について

厨房器機、設備を使うにあたっては、機器を改造(例えば、バーナー部に覆いを作る等。)すること、炭火の火起しなど調理以外で使うこと、廃熱を利用して調理器具等を予熱すること、給排気を阻害するような場所に調理器具や荷物を置くことやダクト内に棚を作ること等の状況は、CO中毒事故や火災事故を引き起こす原因となることを理解していただき、このような不適切な状況を直ぐに止めていただきようお願いしてください。また、ガス機器を使用する際には必ず換気扇の起動を確認してから行う等、従業員全員の意識付けをしていただくようお願いしてください。

表 機器、設備の清掃、定期メンテナンス、危険の排除の必要性等、給排気の重要性について

| | | |
|---|--------------------------|---|
| 1.清掃と定期的なメンテナンスを実施した場合のメリット及び直ぐに修理等を行い事故の原因を排除する必要性 | 清掃をするメリット | 耐用年数が延長できる。 |
| | | 機器の異常を早期に発見できる。 |
| | | 適切な給排気が確保でき、CO中毒事故を防止することができる。 |
| | 定期的メンテナンスを実施するメリット | 耐用年数を延長できる。 機器の本来の機能、性能を維持することができる。 機器の異常を早期に発見し、劣化が進む前に適宜補修することを計画的に実施できる。これにより、故障を予防でき、安定した稼働を継続することができる。 |
| 2.その他 | 修理、部品交換等により事故の原因を排除する必要性 | バーナーが損傷している、点火装置が故障している等の異常がある機器を使うことで引き起こされるガス漏れ、爆発着火等の事故を防止する。 |
| | 給排気のバランスの確保 | 給排気を阻害するとそのバランスが崩れ、機器が不完全燃焼し、COが発生し、これが蓄積されるとCO中毒事故となるので、給気口、排気口を適正に維持し、CO中毒事故を防止する。 |
| | 不適切な使用方法 | 機器の改造や排熱や給排気を阻害するとCO中毒事故につながるので、不適切な方法を止めてもらう。 |

*長期間使用していなかった機器や、中古品として購入された場合は、使用前点検やオーバーホール点検を受けてください。

LPガス販売事業者が「消費者自身が行うもの(実施して欲しいもの)」として消費者に説明する事項のうち、業務用厨房機器に共通する事項をまとめました。業務用厨房機器を使用する消費者には、次の事項を説明し、理解していただきましょう。

消費者へのお願い

■機器を使うにあたって

▼調理以外に使用しないでください。

調理をする目的で作られた機器ですので、衣類や食器の乾燥、炭火の火起こしなどの調理以外の目的に使用すると、機器の加熱による火災や故障、一酸化炭素中毒の原因となりますので、調理以外に使用しないでください。

▼機器や部品は、分解・改造をしないでください。

機器を分解・改造すると機器の性能や寿命をいちじるしく劣化させるだけでなく、爆発、火災や一酸化炭素中毒などの重大な事故を起こしますので、絶対に機器や部品を分解・改造しないでください。

▼機器に水をかけないでください。

機器に直接水がかかると点火不良など、機器の故障の原因となります。

▼市販されている部品について

機器の付属品以外の部品は使用しないでください。機器の性能や寿命をいちじるしく劣化させるだけでなく、不完全燃焼や機器の加熱による火災・事故、機器の故障の原因となります。

▼異常時の処置について

使用中に異常な燃焼、臭気、音など、通常とは違った状態に気が付いた時、不具合が生じた時は、すぐに使用を中止してください。ガス栓を閉め、LPガス販売事業者やメーカーに連絡してください。

■点検・清掃・メンテナンスの作業をするにあたって

▼全ての器具栓が閉まっていることを確認し、ガス栓を閉めてください。

機器を使用した直後は、五徳、バーナー、汁受けが高温になっており、火傷等の危険がありますので、機器が十分冷めてから始めてください。

▼作業をする時は、怪我、火傷等を防止するために、手袋を必ずはめてください。

■点検・清掃・メンテナンス

▼機器には水をかけないでください。

機器に直接水がかかると点火不良など、機器の故障の原因となります。

▼部品は必ず取り外して水洗いをしてください。(機器が十分冷めてから)

五徳、汁受け、油受け、ロストパンなどに付着した油脂などの汚れをそのままにしておくと、バーナーの炎が油脂などに引火して、火災、火傷の原因になりますので、取り外して水洗いをしてください。水洗いをした後は水分を完全に落とし、正しい位置に戻してください。

▼バーナーは付属の清掃棒で清掃してください。

バーナーが煮こぼれなどで目詰まりしたり、汚れがひどい場合は、バーナーが不完全燃焼になり室内の空気が汚れて一酸化炭素中毒やバーナーの爆発着火で火災、火傷などの原因になりますので、バーナーを取り外して洗いするか付属品の清掃棒で目詰まりを取り除いてください。また、バーナーを水洗いをした後は、水を完全に落とし、正しい位置に戻し、正常に燃焼するか確認してください。

■乾電池の交換

トップバーナーの点火の時、スパークする音が小さくなったり、スパークの間隔が長くなったり、スパークしなくなったりというような場合、電池が消耗していますので新しい電池と交換してください。電池交換の際は、+極と-極を間違えないよう十分注意してください。

参 考

周知のためのパンフレット等

| | |
|-----------------------------------|-----|
| 1.1 LPガス安全管理マニュアル | 108 |
| 1.2 デイリーチェックの周知 | 109 |
| 1.3 LPガス安全チェックリスト | 110 |
| 1.4 経済産業省が作成したパンフレット(業務用) | 111 |
| 1.5 経済産業省が作成したパンフレット(一般家庭用) | 115 |
| 1.6 LPガス安全委員会が作成したパンフレット | 116 |
| 1.7 経済産業省が発出した文書 | 116 |
| 1.8 その他 | 116 |

1.1 LPガス安全管理マニュアル

保安機関及び販売事業者に対して、大規模料理飲食店等施設（基本通達（規則関係）第38条の2及び第38条の3関係第4項に定める施設）における安全管理の具体策を記した「LPガス安全管理マニュアル」を作成し、これをLPガス保安連絡担当者に手交して、同施設の安全管理の徹底をはかるよう求められています。

LPガス安全管理マニュアル

▼<https://www.lpgpro.go.jp/guest/material/pdf/6.pdf>

参考

第38条の2(周知の方法)及び第38条の3(保安機関による情報通信の技術を利用する方法を用いた周知事項の提供の方法)関係

- 1.~3. 省略
4. 周知内容の理解及び日常の安全管理の徹底を図るため、次の事項について保安機関及び液化石油ガス販売事業者を指導されたい。
 - ① 保安機関は、液化石油ガス販売事業者と連携し、1時間当たりの使用最大流量が3立方メートル以上のガスマターを設置し、かつ、従業員が10人以上の料理飲食店等（以下「大規模料理飲食店等」という。）の管理者に対し、当該管理者が液化石油ガス販売事業者との連絡窓口として「LPガス保安連絡担当者」を選任するよう要請とともに、当該担当者の氏名を保安台帳に記載する。
 - ② 保安機関は、大規模料理飲食店等の「LPガス保安連絡担当者」に対し、当該担当者を通じ、周知内容の理解を従業員に徹底するよう要請する。
 - ③ 保安機関又は液化石油ガス販売事業者は、大規模料理飲食店等における安全管理の具体策を記した「LPガス安全管理マニュアル」を作成する。
 - ④ 保安機関は、大規模料理飲食店等の管理者が「LPガス保安連絡担当者」を選任した場合には、遅滞なく、「LPガス安全管理マニュアル」を当該担当者に手交し、大規模料理飲食店等の安全管理の徹底を図るよう要請する。
 - ⑤ 保安機関は、大規模料理飲食店等以外の業務用施設の管理者に対しても、当該管理者を通じ、周知内容の理解を従業員に徹底するよう要請する。

1.2 デイリーチェックの周知

お客様へCO中毒事故防止対策の重要なポイントを説明し、お客様が日常点検を励行することにより、CO中毒事故は防げることを理解していただきましょう。

また、お客様の疑問に対して的確に説明ができる等の知識や説得するための話法を習得し、業務用施設への周知に取り組みましょう。

デイリーチェックシートを活用して、日々の「換気」の習慣を付けるよう周知しましょう。

【業務用厨房でガスをお使いのみなさまへ】～ガス機器の正しい使い方～

▼https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/lpgas/files/chubomanyuaru.pdf

業務用厨房でガスをお使いのみなさまへ
ガス機器の正しい使い方

ガス機器による事故(特にCO中毒事故)の発生防止に努めます

■ 説明、周囲内のガス機器による事故が増えていました
P1
■ CO中毒には注意ください
P2
■ 廉房でのガス器具によるCO中毒事故の原因
P3
■ ガス機器の正しい使い方-ポイント
P4
■ もし●●な気がしたらどうする?
P5
■ 廉房でのガス安全チェックシート
P6

みんな一人が守る
みんなの厨房

ガス機器メンテナンスリスト

このパンフレットは以下の行政機関・団体が共同で作成いたしました。

・行政機関
厚生労働省 安全・保健課
・団体
JAPAN GAS 未来ガス技術協議会
日本家庭・日本施設ガス協会
日本家庭工業会
社団法人 日本ガス工業会
社団法人 日本製鋼工業会
協同組合 日本製レジデンス工業会

※このページの使い方
■ガス機器メンテナンスリスト」を活用し、お使いのガス機器を確認しましょう。点検の履歴もわかる範囲で記入してください。
■「デイリーチェックシート」を用いて日々チェックするよう心がけましょう。換気設備の作動とガス栓の操作については特に重要な項目です。
■「セルフチェックシート」を目に付くところに掲示しましょう。厨房をお使いになる一人一人がガスの安全に気を配りましょう。

ガス機器の正しい使い方

デイリーチェックシート ～みんなでコピーするなどしてご利用下さい～

20年月分

| 日 | 換気扇作動等：換気の確認(給気と排気) | | | | | | | | ガス栓の閉止 | |
|----|---------------------|----|------|----|------|----|------|----|--------|-----|
| | 開店前 | | 営業中① | | 営業中② | | 営業中③ | | 時刻 | 担当者 |
| 時刻 | 担当者 | 時刻 | 担当者 | 時刻 | 担当者 | 時刻 | 担当者 | 時刻 | 担当者 | |
| 1 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 2 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 3 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 4 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 5 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 6 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 7 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 8 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 9 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 10 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 11 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 12 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 13 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 14 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 15 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 16 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 17 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 18 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 19 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 20 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 21 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 22 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 23 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 24 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 25 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 26 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 27 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 28 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 29 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 30 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |
| 31 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | |

1.3 LPガス安全チェックリスト

LPガス機器の安全な使用のためのチェックをまとめた事例であり、ガス機器を安全に使用するための具体的なチェックリストであるので活用して下さい。特にスタッフ全員が安全チェックを行い、事故を防止しましょう。

【LPガスを業務用厨房でお使いのみなさまへ】業務用厨房事故防止(消費者用)

▼<https://www.lpgpro.go.jp/guest/pamphlet/pdf/10.pdf>



LPガス安全チェック

厨房の LPガス安全チェック

安全対策 チェック!

LPガスを安心&快適に使用するには、スタッフ全員の注意が大切。日頃から本シートで安全チェックを行いましょう!

□ アルバイトのみになる時間帯はありませんか?
□ 業務交代時には、業務内容の引き継ぎを必ず行っていますか?
□ 安全情報を書面はもちろん、口頭でも内容説明していますか?
□ 従業員にガス機器の安全な使い方などを教育していますか?
□ CO警報器を知っていますか? 設置していますか?
□ LPガス販売事業者の名前や連絡先を知っていますか?
□ ガス栓との接続確認
燃焼器とガス栓は確実につながっていますか?
□ 給気口の確認
給気口が荷物などでふさがっていませんか?
□ 換気設備の稼働確認
換気扇やレンジフードは稼働していますか?
□ 点火・着火、炎の確認
点火・着火は必ず目で確認していますか?
炎はきれいな青色で、安定して燃えていますか?
□ 立ち消えの注意
煮炊きの際に、その場を離れていませんか?
□ 換気設備の確認
換気扇やレンジフードは稼働しますか?
□ 警報器のプラグの確認
CO警報器、ガス漏れ警報器のプラグは抜けていませんか?

仕事前に

□ 换気設備の確認
換気扇やレンジフードは稼働しますか?
□ 警報器のプラグの確認
CO警報器、ガス漏れ警報器のプラグは抜けていませんか?

仕事中は

□ ガス使用時の引き継ぎ
ガス使用中に交代するときは、あとの方にガスの使用状況を伝えていますか?
□ 点火の繰り返し・再点火時
点火のやり直しは、一度器具栓を閉めてガスを追い出してから点火をしていますか?
□ 器具栓を確認
使用後は器具栓が閉まっていることを確認していますか?

閉店時は

□ ガス栓の確認
ガス栓が閉まっていることを確認しましたか?
□ コンセントの確認
清掃後、ガス器具、警報器のプラグは元通りになっていますか?

▲ ガスくさいと感じたら!

●すべてのガス栓等を閉めてください。
●すぐにLPガス販売事業者または保安機関に連絡してください。
●火気の使用をやめてください。

●換気扇などの電気のスイッチは着火源となるので、絶対ふれないでください。
●戸や窓を大きくあけて、換気をしてください。

燃焼器、換気扇などの故障等の際は、すぐにLPガス販売事業者または器具メーカーに点検を依頼してください。

緊急時の連絡先

イザというときあわてないために記入しておきましょう。
緊急時の連絡先は、24時間対応しています。

販売店名 電話番号
保安機関名 電話番号

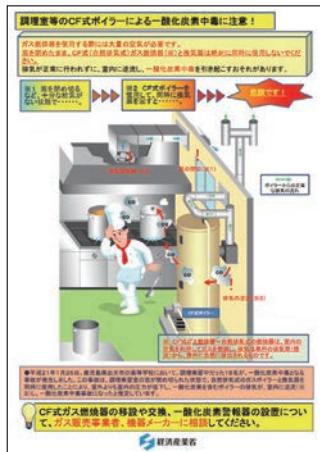
1.4 経済産業省が作成したパンフレット(業務用)

【業務用厨房でガス機器等をお使いの皆さまへ】
レンジフード・換気扇や排気ダクトの清掃・メンテナンスを欠かさずに!
▼https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/lpgas/kouhou/chubo.pdf



【厨房で調理をする皆様へ】
～CF式ガス燃焼器と換気扇の同時使用における
一酸化炭素中毒事故防止について～

▼https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/lpgas/kouhou/CF_kankisen.pdf



【飲食店経営者、従業員の方へ】

～業務用厨房施設における一酸化炭素中毒事故防止のための注意喚起について～

▼https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/lpgas/kouhou/080801gyoumuyoutyuubou.pdf



【LPガスをご家庭・業務用厨房でお使いの皆さまへ】
CO中毒事故を起こさないためにあんしんの合言葉「ガスを使う時には、まず換気」を守りましょう。
▼https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/lpgas/kouhou/kanki.pdf



【LPガス販売事業者の皆さんへ】業務用厨房事故防止(販売事業者用)

▼<https://www.lpgpro.go.jp/guest/pamphlet/pdf/11.pdf>

【業務用厨房での事故を防止するために】LPガス販売事業者用

▼https://www.lpgpro.go.jp/guest/pamphlet/pdf/9_16.pdf

【業務用厨房で事故を防止するために】LPガス販売事業者用

▼https://www.lpgpro.go.jp/guest/pamphlet/pdf/9_18.pdf

【定期的な点検やお手入れが安心の基本です。】

▼https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/citygas/aikotobademinaoshitai/panel/pdf/panel_2008_5.pdf



【給気口の前には、物を置いたりしないでください。】

▼https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/citygas/aikotobademinaoshitai/panel/pdf/panel_2008_6.pdf



【飲食店の皆様へ】ガスを安全に利用する4つのポイント

▼https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/lpgas/kouhou/gas_leaflet_blue.pdf



【山小屋でLPガスをお使いの皆様へ】 お風呂場での安心安全・調理場での安心安全

▼https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/lpgas/kouhou/270115-1.pdf



【山小屋でLPガスをお使いの皆様へ】 入浴中・調理中にこんな経験ありませんか？

▼https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/lpgas/kouhou/270115-1.pdf



厨房設備のレイアウト変更、ご自宅のリフォーム工事等の際は事前にガス事業者への連絡をお願いします。

▼https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/lpgas/kouhou/0226takoji.pdf



【業務用厨房機器を使いの皆さまへ】ガス機器の定期的な清掃やメンテナンスを行うことが大切です。

▼https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/lpgas/kouhou/0226chubo-mainete01.pdf



【LPガスをご家庭・業務用厨房でお使いの皆さまへ】ガス機器使用時は「必ず換気」をしましょう。

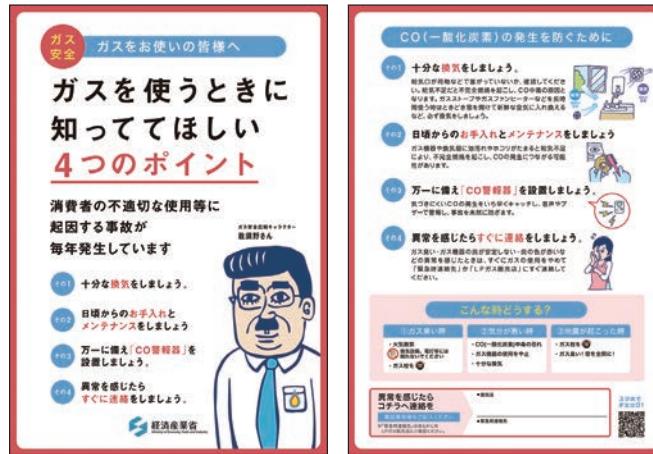
▼https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/lpgas/kouhou/1016COchudoku.pdf



1.5 経済産業省が作成したパンフレット(一般家庭用)

【一般的皆様へ】ガスを安全に利用する4つのポイント

▼https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/lpgas/kouhou/gas_leaflet_red.pdf



「CO中毒事故を3つの約束で防ぎましょう。」

▼https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/lpgas/files/261021setsugai.pdf



【バランス型ふろがまをお使いの皆さまへ】お宅のふろがまは安全ですか？

▼https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/lpgas/kouhou/furogama.pdf



1.6 LPガス安全委員会が作成したパンフレット

【業務用LPガス保安ガイド】

▼http://www.lpg.or.jp/download/pdf/gyomu_j.pdf

▼http://www.lpg.or.jp/download/pdf/P_gyomu_j.pdf(印刷用データ) ▼http://www.lpg.or.jp/download/pdf/PS_gyomu_j.pdf(印刷仕様書)



参 考

▼「LPガス安全委員会」では、LPガスの消費者に対する保安に係る技術的知識の普及、保安意識の高揚を図るため、各種パンフレットを作成し、ホームページに掲載しています。

▼「LPガス安全委員会」とは

LPガス安全委員会(以下、「安全委員会」という。)は、LPガスの消費者の皆様に対し、保安に関する技術的知識の普及、保安意識の高揚を図り、LPガスの保安の確保に寄与することを目的として設立された組織です。

安全委員会は、1969年(昭和44年)に「LPガス事故防止安全委員会」として発足し、1985年(昭和60年)に「LPガス安全委員会」に改称しました。

安全委員会は、正会員(LPガス関連団体)18名のほか、特別会員として関係する省庁(経済産業省、消防庁、文部科学省、東京都)及び消費者団体(主婦連合会、全国地域婦人団体連絡協議会)の計24者で構成されており、事務局は高压ガス保安協会が務めています。

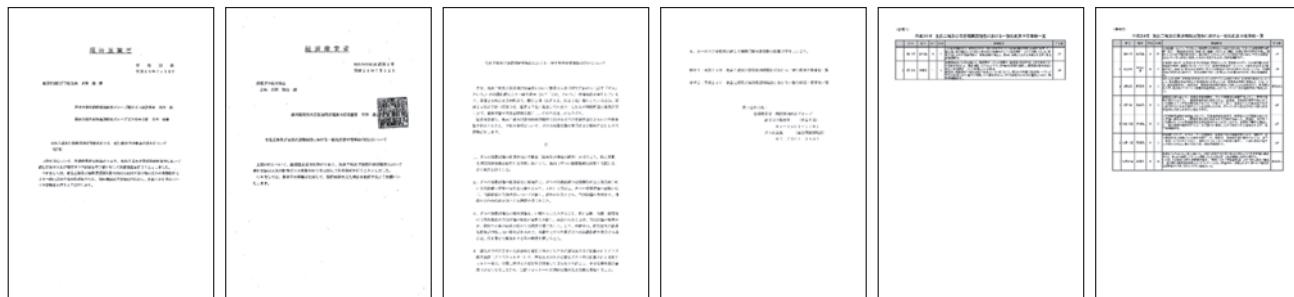
▼ホームページ

安全委員会ではホームページを開設し、LPガスの一般消費者向けの保安情報を発信しております。このホームページにおいて、安全委員会が作成したLPガスの一般消費者向けの保安啓発用のパンフレットを掲載しています。

「LPガス安全委員会」のホームページ <http://www.lpg.or.jp/index.html>

1.7 経済産業省が発出した文書

▼https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/oshirase/2013/07/250719-l-1.pdf



1.8 その他

参 考

■業務用厨房機器メーカーの作成した資料

製品を利用していただくためのメンテナンスの方法が紹介されています。

▼製品のメンテナンス(タニコー) <https://www.tanico.co.jp/products/maintenance/>

【業務用厨房での事故を防止するために】業務用厨房でガスをお使いの皆さんにお願いしたいこと

▼<https://www.lpgpro.go.jp/guest/pamphlet/pdf/23.pdf>



✓ここを確認！日々のチェックポイント項目

換気不良を起こさないチェック！

- 换気の確認 …仕込み中や開店時、ついに換気扇は回っていますか。
- 給排気口の確認 …給排気口が荷物などでふさがっていないですか。

ガス漏れを起こさないチェック！

- ガス栓との接続確認 …ガス使用前に、燃焼器などガス栓が確実につながっていますか。
- ゴムホースの確認 …ゴムホースに焼けやひび割れはありませんか。
- コンセントの確認 …ガス警報器のコンセントが抜けていませんか。
- 点火・着火の確認 …点火・着火は必ず目で確認していますか。
- 点火の繰り返し・再点火時 …点火のやり直しは、一度器具栓を開めてしばらくしてから点火していますか。
- 立ち消えの注意 …燃焼の見えにくいものは着火を確認していますか。
- ガス使用時の引き継ぎ …ガス使用中に交代するときは、後の方にガスの使用状況を伝えていますか。
- 器具栓の閉めを確認 …使用後は器具栓が閉まっていることを確認していますか。
- 閉店時の確認 …ガス栓は閉まっていますか。閉店後、ガス器具、ガス警報器のコンセントは元通りになっていますか。



このパンフレットとあわせて、
発生したCOが時間とともに厨房から店内全体に広がっていく様子を
CGで表現した映像をご覧ください。
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/qUNCqqq_X28

経済産業省／高压ガス保安協会

2014.03

業務用厨房での事故を防止するために 業務用厨房でガスを 使いの皆さまで お願いお

近年、ガス機器の劣化などが原因となる事故(とくにCO中毒事故)が増えています。
厨房での事故は、ご来店のお客さまも巻き込む危険性があります。



緊急時の連絡先
いざという時、あわてないために
記入しておきましょう。
ガス販売事業者は、**24時間
夜間・休日も対応しています。**

●ガス販売事業者名

●緊急連絡先

●夜間連絡先

業務用厨房で発生した事故、トラブルについて

■事故、トラブルの事例

業務用厨房での事故の発生要因には、次のものがあります。

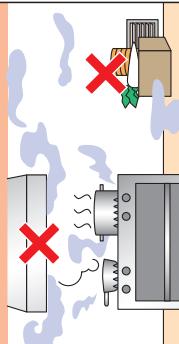
経年劣化やお手入れ不足による事故、トラブル

ガス機器などは長く使っていると劣化します（経年劣化）が、お掃除などのお手入れを怠ると調理などで飛び散った水分、油分、塩分の影響によりこの経年劣化が加速され、腐食損傷などします。点火不良、ガスもれによる爆発や、油汚れに引火して火災になります。



厨房内の給排気のバランス不良による事故、トラブル

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が塞がれていったり、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。



厨房内の給排気のバランス不良による事故、トラブル

(左) 排気口から出る熱気で調理用の鉄板を排気口に置いた例。排気口が塞がれるので不完全燃焼になります。
(右) 中華五徳の中に空き缶を使ったカバーで炎を囲った例。鍋を置くと排ガスが排出されにくくなり、不完全燃焼になります。



厨房内の煙雜さによる事故、トラブル

(左) 排気扇のスイッチ周りが傾斜であると、排気扇のスイッチの入れ忘れにつながります。
(右) 排気フード内に棚や調理器具を吊ると排気不良になります。



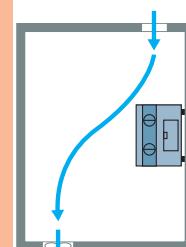
事故を防ぐためのポイント

日頃からお手入れをしましょう

- ガス機器はもちろん換気設備や厨房内の給気口・換気口も清掃しましょう。
- 水分や汚れがバーナーの給気口に付着すれば燃焼不良による事故に、点火装置に付着すれば点火ミスによる事故に各々つながります。
- 水分や汚れを放置していると、劣化が加速され、腐食によるガス漏えいによる火災、爆発、や燃焼不良によるCO中毒事故につながります。
- 自分自身で落とせない激しい汚れや手の届かない部分は、メーカーの技術者等による清掃、メンテナンスをお願いしましょう。
- こんな場合は、直ぐにメーカー等にメンテナンスを依頼しましょう。

必ず換気(給気と排気)をしましょう

- ガスが燃えるときは、新鮮な空気をたくさん使います。ガス機器を使うときには、まずは換気をしましょう。
十分な給気を確保します。換気設備を動かし、空気が吸い込まれることを確認してください。
また、給気口の代わりにしている怒やドアは、閉めてしまうことがあります。



ガス機器は正しく使いましょう

- ガス機器のお手入れが良くて、使い方が不適切であると突然的な要因で事故を起こします。
取扱説明書を読んで正しい使い方をしてください。



厨房内の整理整頓に心がけましょ

厨房内が煩雑であると、事故が発生します。



一酸化炭素(CO)中毒について

■COには、強力な毒性があります

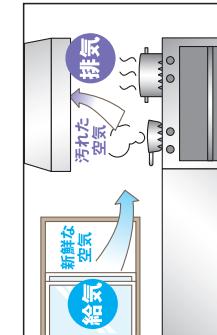
| ■CO(一酸化炭素)の吸入時間と中毒症状 | |
|----------------------|-------------------------|
| 空気中における 一酸化炭素濃度 | 吸入時間と中毒症状 |
| 0.02% (200ppm) | 2~7時間で前頭部に鋒度の頭痛 |
| 0.04% (400ppm) | 1~2時間で前頭痛、2.5~3.5時間で後頭痛 |
| 0.08% (800ppm) | 45分間で頭痛・めまい・吐き気、2時間で失神 |
| 0.16% (1600ppm) | 20秒間で頭痛・めまい、30分で致死 |
| 0.32% (3200ppm) | 5~10分で頭痛・めまい、15~30分で致死 |
| 0.64% (6400ppm) | 1~2分で頭痛・めまい、15~30分で致死 |
| 1.28% (12800ppm) | 1~2分で致死 |

●無色、無臭なので気が付きません。
●毒性は強く、少量でも危険です。



- 軽い中毒症状は風邪に似ています。
- 頭痛、吐き気がしたら要注意です。
- 重くなると手足がしづれ、動けなくなります。
- 意識不明となって、死に至ることもあります。

■換気(給気と排気)のしくみ



- 屋内の空気を使うガス機器は、屋外から新鮮な空気を取り入れる必要があります、これを「給気」といいます。
- 屋外から新鮮な空気を屋内に取り入れるには、屋内の排気扇を屋外へ排出する必要があり、これを「排気」といいます。

■換気(給気と排気)をするときの注意事項

- ガス機器を使うときは、新鮮な空気がたくさん必要です。(※)
- 排ガスを、厨房内に残さないよう十分な換気をしましょう。
- ガス機器を使う前に給気口と排気口の状態を確認してください。
- 日頃のお手入れも必要です。
- ガス機器のお手入れ(清掃・燃焼状態の確認、定期点検など)
- 排気設備も点検してください。【排気管(穴あき、外れ、詰まり)、換気扇や排気フード内(汚れ)】
- ビルなどで共同換気をしている場合は、換気設備が稼働している時間内でガス機器を使ってください。

※:一台の中華レンジ(3.0kg/h)を20分程度使うと1m³の空気が必要で、そのとき出る排ガスは、30~38m³です。

③

業務用厨房で発生したCOの動き

■発生したCOが時間とともに業務用厨房から店舗全体に広がる様子を紹介します。

この画像は、飲食店において不具合のあったフライヤーから発した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結果に基づき、フライヤーで発生したCOが厨房から店内に流れれるまでの状況をCG画像で可視化したもののです。

※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。

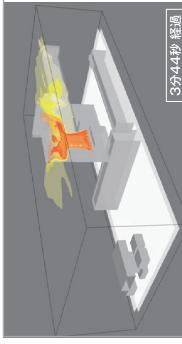
■COとCO値の目安

| 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出していたと仮定

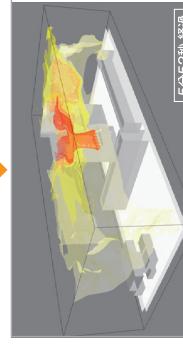
■排ガスの上昇気流と一緒に上昇し、天井附近に滞留

COは、空気とほぼ同じ重さですが、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升し、天井附近に滞留します。この状態が続くと厨房から客室の天井附近にもCOがまわり込むようになります。



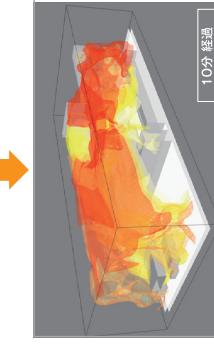
■温度が下がると、壁を伝って降下

COは、空気と同じ重さですが、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升し、天井附近に滞留します。この状態が続くと厨房から客室の天井附近にもCOがまわり込むようになります。



■気づかず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。



「業務用厨房で発生したCOの動き」
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/lahuejgZ5M>

④

ガス機器の正しい使い方、ポイント

■ガス機器を使う前に

- 廉房を見るくしましよう
 - 暗い中では、大事な確認事項を見落としがち。
 - 廉房を明るくしてから準備にかかりましょう。
- 整理整頓がされていますか
 - 排気フードに調理器具が吊されていると、排気の妨げとなります。
 - 排気扇のスイッチなどが調理器具で隠れていると、給気の妨げとなります。
 - 排気扇を回すのを忘れることがあります。
- 換気設備(換気扇)を作動させましょう
 - ガス機器を使うときは必ず換気。
 - 換気設備のスイッチを入れて作動を確認してください。
 - 廉房の給気を確保してください。
- ガス機器、排気管、換気設備の確認
 - 汚れやほこりが詰まっているか確認します。
 - 機器や設備に異常がないか確認します。
 - 鍋底が変形していないか確認します。

■ガス機器に点火するとき

- ガス機器ごとに正規の点火道具を使いましょう。メーカーが指定している場合もあります。
 - ガス機器の取扱い説明書に従つて点火します。
 - 点火し難いときは、LPガス販売店又はメーカーに相談しましょう。
 - 燃焼状態を炎の色などで確認します。青い炎で燃えていますか。
- 換気の確認
 - 空調機を使うために給気口や換気用窓を開めていますか？
 - 給気口付近に調理器具や食材の入った箱などを置いていませんか？
- 燃焼状態の確認
 - 立ち消えはしていませんか？
 - 黄色い炎は不完全燃焼している可能性があるので、LPガス販売店またはメーカーに相談しましょう。

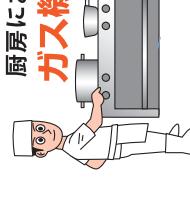
■ガス機器を使い終わったとき

- 火は確実に消しましよう
 - ガス栓の開閉
 - 器具のガス栓を開じてから、末端ガス栓(元栓)を開じましょう。
 - 未端ガス栓でガス機器の火を消してくださいません。
 - 「開」にしたことを、「閉」にしたことを、「一度で確認しましょう。
- 日頃からお手入れをしましょう
 - 廉房の給気口
 - 十分な給気を確保してください。
 - 宿物などで塞ぐことがないようにしましよう。
 - 宿物などで塞ぐことで屋内の温度調整のためにテープなどで塞いでしまうのも危険です。
 - ガス機器の給気口
 - 油汚れやほこりが詰まっていると、不完全燃焼の原因になります。
 - 定期的に清掃しましょう。
 - 排気設備
 - 換気扇、排気フード、ダクト内に油やほこりがたまるほど火災や換気不足になりますので、定期的に清掃しましょう。
 - 排気筒(煙突)の穴あきはばれ、腐食に注意してください。排ガスが厨房に流れ込みます。
 - フードのクリスフィルターは1週間に一度は清掃しましょう。

■保安機器の設置のお勧め

- 業務用換気警報器
 - COは、無色、無臭ですので、気が付かないうちに体が動かなくなくなります。
 - 業務用換気警報器は、COを検知し、検知時間を考慮して人体に危険がおよぶ前に警報します。
 - ぜひ、業務用換気警報器を設置し、安全・安心なお店づくりをしましょう。
- ガス警報器
 - ガスもれ事故の多くは「点火したつもり」のうっかりミスや吹きこぼれによるものです。
 - ガスもれ事故を防ぐために警報器の設置をおすすめします。

ガス機器は定期的に手入れしましょう。



ガス機器や給排気設備の汚れや劣化を放置すると、事故につながります。

5

120

6

令和3年度
経済産業省委託事業

石油・ガス供給等に係る保安対策調査等事業
(L P ガス保安規制に関する調査検討事業)

(地域保安指導事業用テキスト)
C O中毒事故防止技術

平成28(2016)年 初 版
令和3(2021)年 第6版

編 集 **高圧ガス保安協会** 液化石油ガス部
〒105-8447 東京都港区虎ノ門 4-3-13
電 話 液化石油ガス部 03-3436-6108
U R L <https://www.khk.or.jp/>

この書籍は、国の委託事業として経済産業省から
高圧ガス保安協会が受託し、編集しました。

この書籍は、国の委託事業(安全技術普及事業
(指導事業(地域保安指導事業)))の講習に参加
される方に配布するテキストとして作成しました。