

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



経済産業省
特別民間法人高圧ガス保安協会

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4（2022）年の事故件数は264件で、令和3（2021）年の220件から44件増加し、死亡者は0人で前年度から1人減少、負傷者は27人で、令和3（2021）年の21人から6人増加しました。【経済産業省産業保安グループガス安全室「ＬＰガス一般消費者等事故集計表（2024年2月末現在）」に基づく】

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、ＬＰガス業界全体が取り組まなければならない最大の課題です。

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	13
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 C F 式（自然排気式）ふろがまの安全装置	54
1.3 F E 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 煩雑な室内	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
(20190308保局第5号 平成31年3月15日)
- ▼「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
(令和3年2月25日 20210203保局第1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」→ 液化石油ガス設備設置基準及び取扱要領(KHKS 0738) [特別民間法人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であることを再認識して頂くことを狙いとしています。

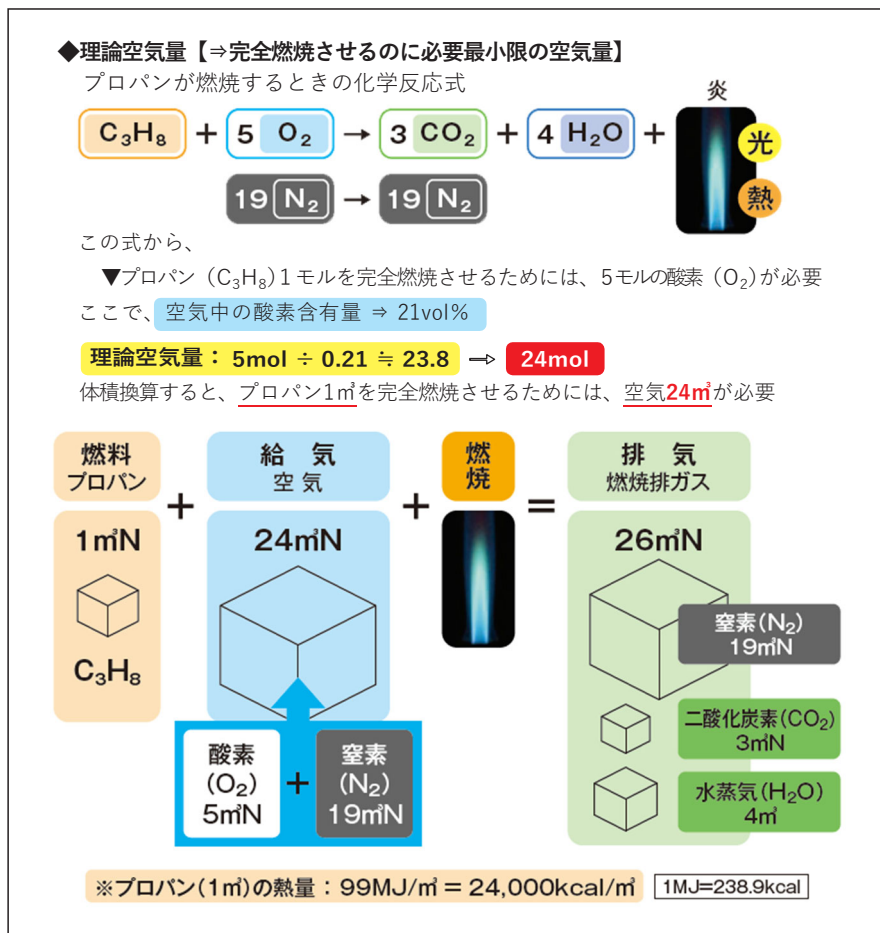
1. ガスの燃焼（ガスが燃えるとはどのようなことか）

- (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) 1 m³のプロパンを燃焼させるためには、5 m³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、24 m³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3 m³の二酸化炭素、4 m³の水蒸気が各々できますが、燃焼に必要な空気24 m³のうち、残りの79%の窒素等の19 m³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26 m³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、過剰空気が必要とされているため、プロパンを1 m³燃焼させるためには、28～36 m³空気が実際に必要であるといわれています。（排気は30～38 m³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。

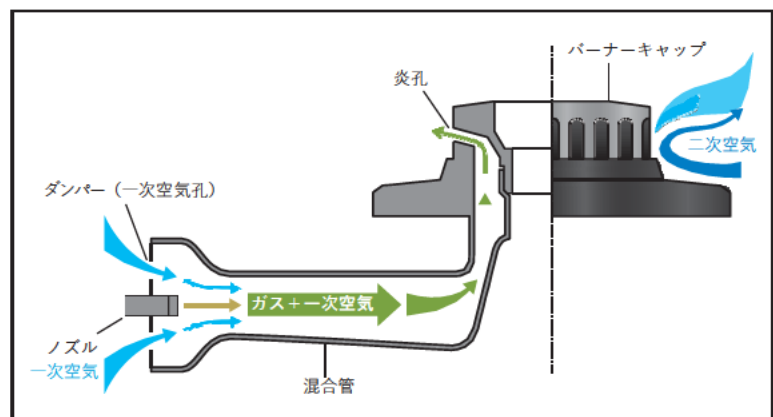
2. 給排気の必要性

- (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り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。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になっています。

参 考

バーナー燃焼の原理

- ① L P 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 L P 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、L P 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れていないか。
 - ・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

①LP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テーブルでは0.03%(300ppm)、それ以外では、全て0.14%(1400ppm)となっています。

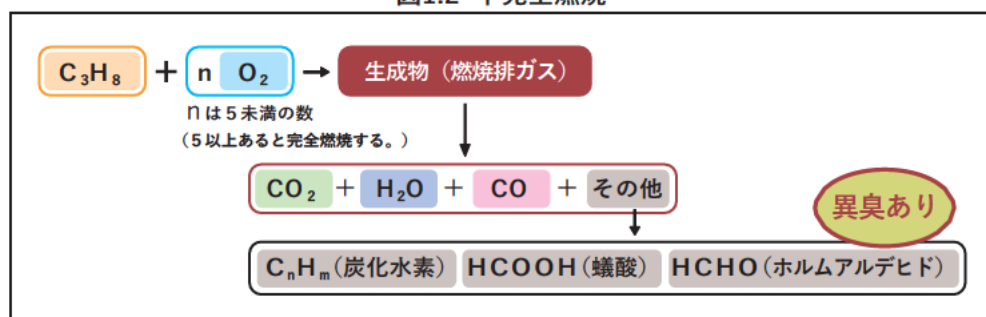
不完全燃焼は、空気の供給が十分に行われないうえに起こりますが、その主な原因は以下のとおりです。

・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と同時に、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



③COは、無色・無臭で感知しにくい気体ですが、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。

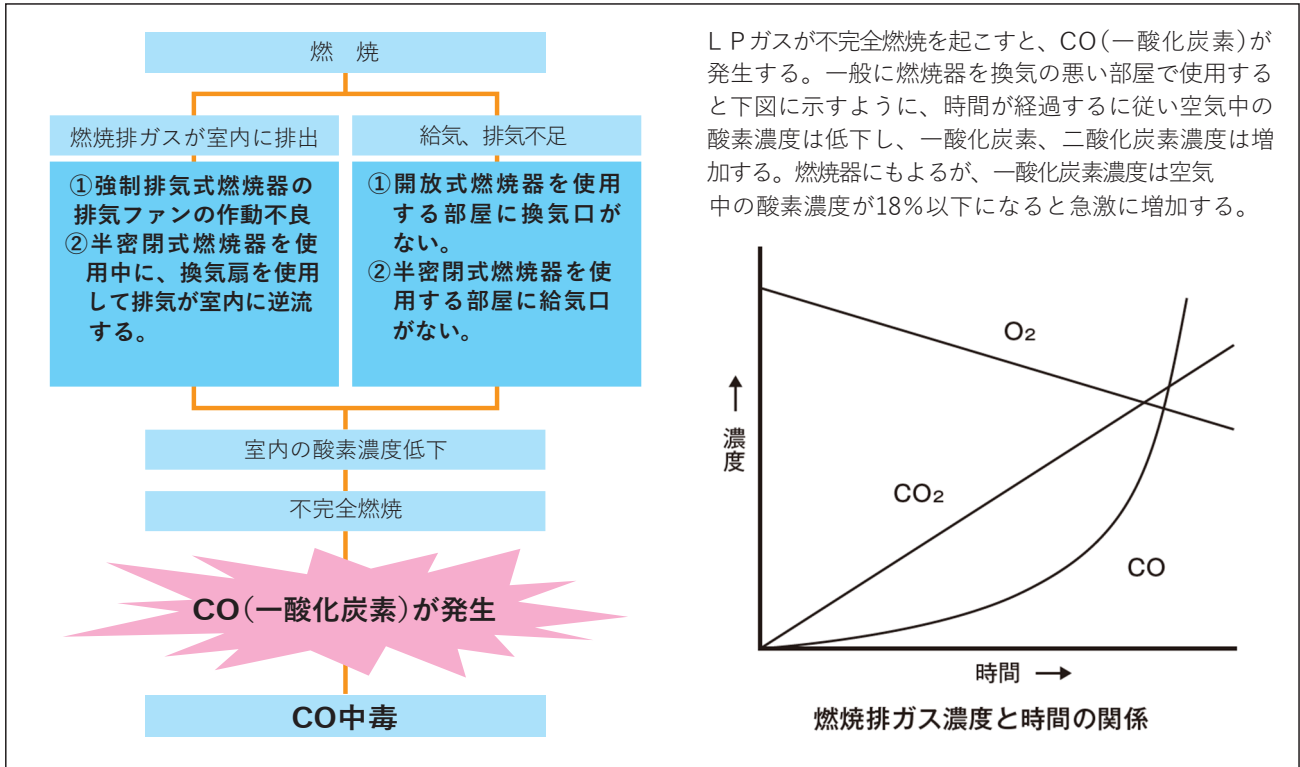
参 考

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

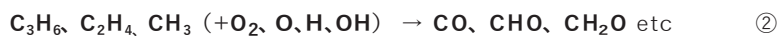
炭化水素の燃焼におけるCO発生メカニズム

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_yH_x)等が発生する。



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(CH₂O、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。さらに続いて、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という内炎にあたる。

さらに燃焼が進むと二酸化炭素(CO₂)、水(H₂O)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)で表せば



ではなぜCOが発生するか

(1) 酸素(空気)不足により、反応③が不完全になるため。

(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。(炎はリフ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で反応②及び③が不完全になるため。

(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)の温度を下げていく。

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

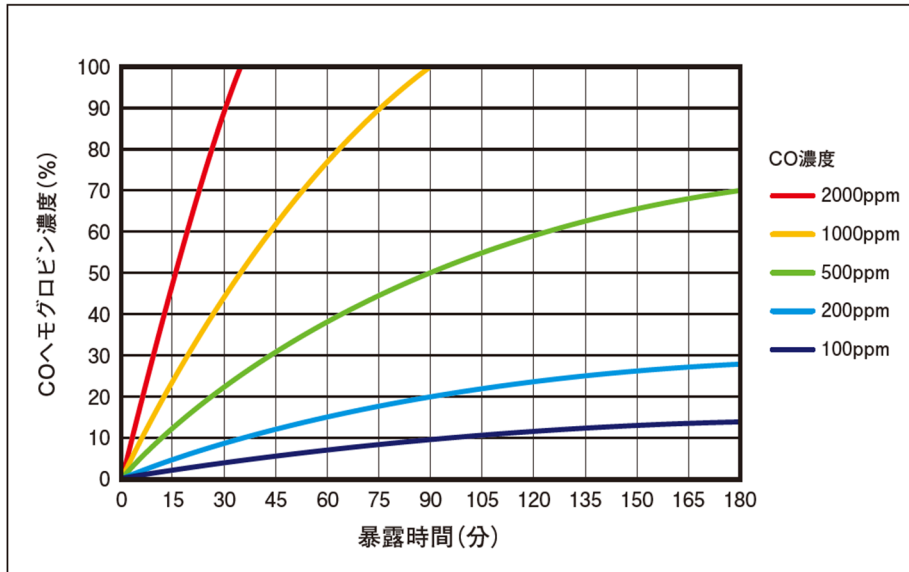
※業務用換気警報器は、COヘモグロビン濃度20％で警報を発する。（P.91 図7.7参照）

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か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。

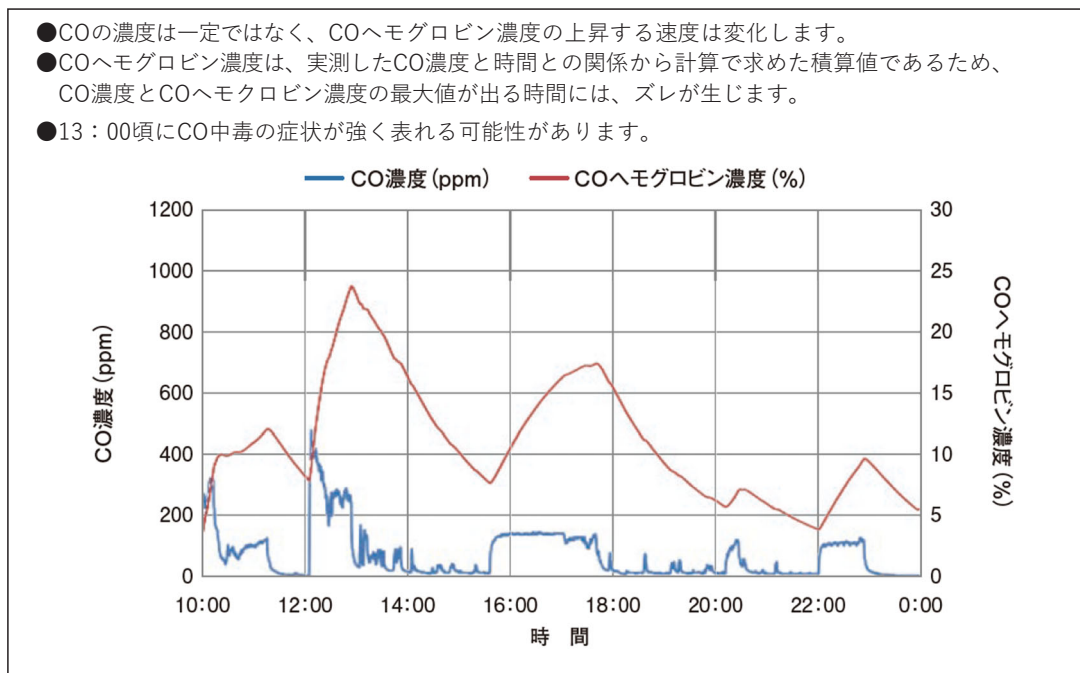
▼ヘモグロビンによって運ばれた酸素は、筋肉などの組織中で放出されますが、4つの酸素結合サイトのうちのいずれか一つにCOが結びついたヘモグロビン (COHb)は、他の酸素結合サイトに結びついている酸素を放出し難くなります。

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

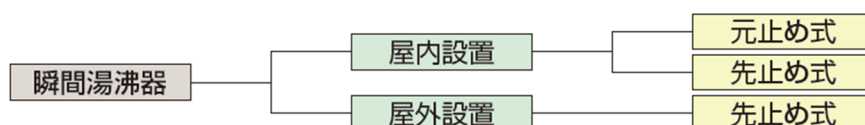
この章では、法令等で義務付けられているCO中毒事故防止対策を特定ガス消費機器の設置工事、燃焼器及び排気筒の設置工事並びに定期消費設備調査などの業務区分ごとに解説しましたので、それぞれの業務を適切に実施する際の参考としてください。

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。

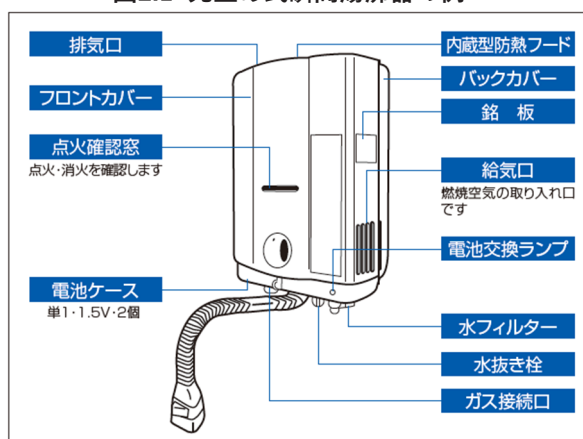
(1) 機能別による分類



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り付け、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。

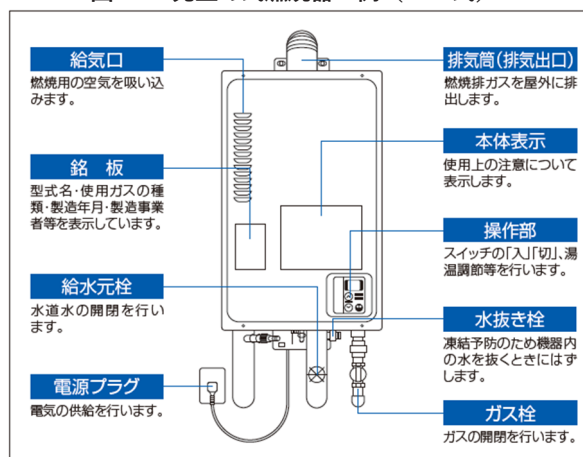
図2.1 元止め式瞬間湯沸器の例



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（F E 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。

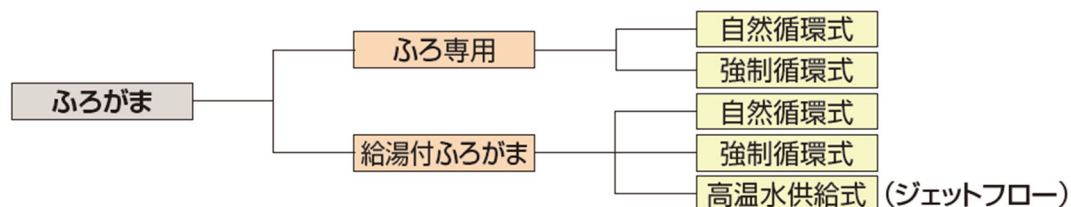
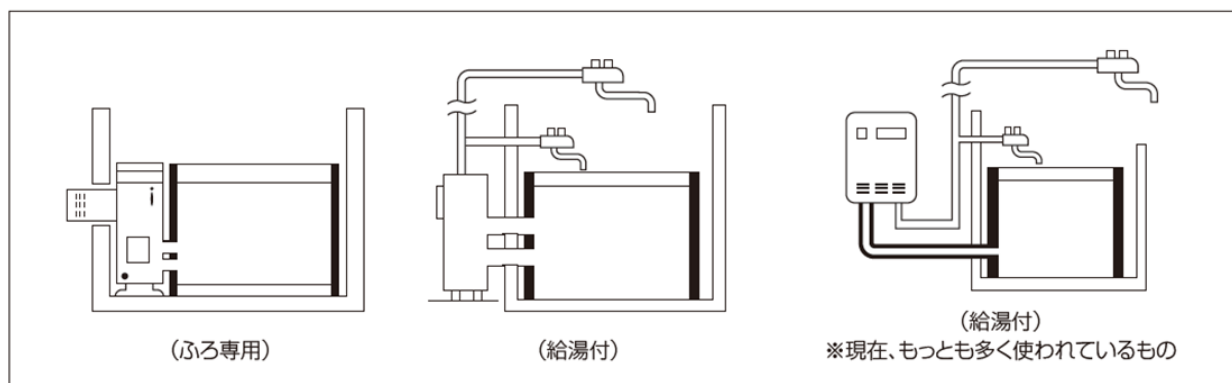
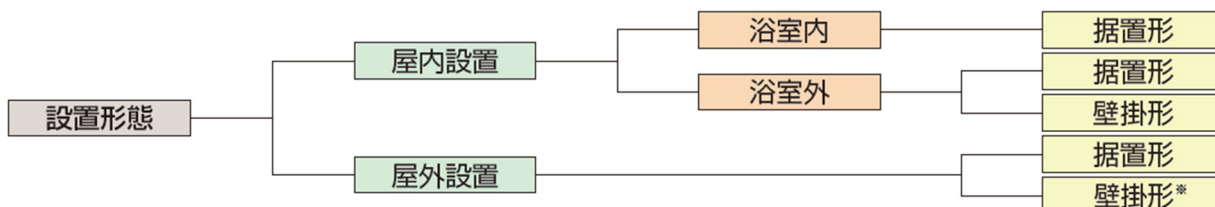


図2.3 ふろがま（追い焚きできるもの）の機能別分類の例



(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口までのものがあり、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

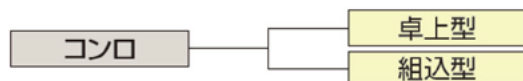
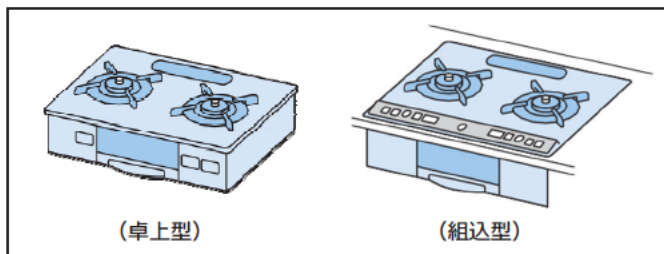


図2.4 コンロの機能別分類の例



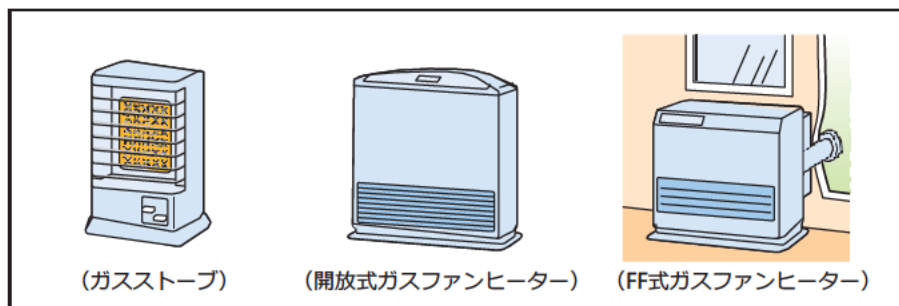
1.4 暖房器の概要

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、ラジエーター、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

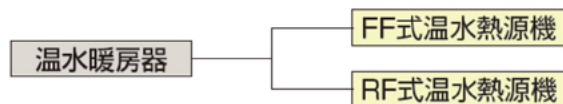
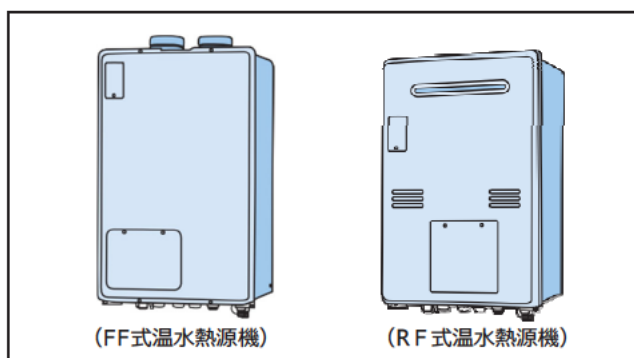


図2.6 温水暖房器の機能別分類の例



2. 特監法のあらまし

2.1 特監法の概要

特監法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。

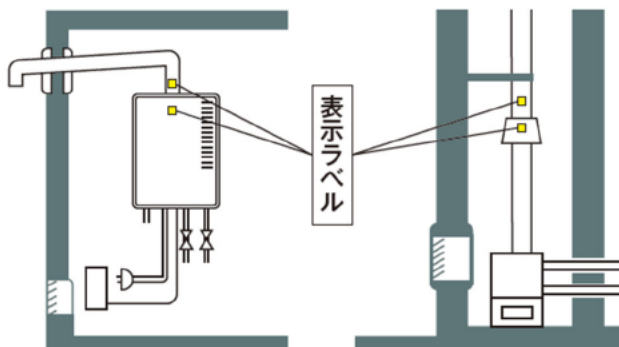
また、燃焼器交換時には既存の排気筒が技術上の基準に適合していることを確認した上で、表示ラベルの施工内容欄に「機器交換」と明記し、既に貼付されている表示ラベルに重ならない位置に新たに貼付します。

※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

特定ガス消費機器の設置工事の監督に関する法律第6条の規定による表示		4～5cm
工事業者の氏名 又は名称及び連絡先	TEL	
監督者の氏名		
資格証の番号		
施工内容及び 施工年月日	年 月 日	
7～9cm		



	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	排気筒等	機 器	排気筒等	機 器	排気筒等	機 器	排気筒等
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目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
TEL					
申込者	TEL				
施工年月日	令和 年 月 日				
監督者名			資格 No.		
工程	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 焼 器	機 種	CF・FE・BF・FF	メーカー名	型式名	製造年月
排 給 気 排 筒 気 高 筒	使用部材	SUS304 その他（ ）			
	接続方法	ロック機構 リベット止め その他（ ）			
設置場所	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 (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	自然排気式 (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。浴室には設置しないこと。
屋内	強制排気式 (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 給排気管を外気に接する壁を貫通して、自然通気力により給排気を行うもの。 (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。
		給排気管を専用給排気筒(チャンバ)に接続して、自然通気力により片廊下に給排気を行うもの。 (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。排気管の立上りをできるだけ高くとる。
		給排気管を共用給排気ダクト(Uダクト及びSEダクト)内に接続して自然通気力により給排気を行うもの。 (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。
	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てい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	CF式 (Conventional Flue)
		強制排気式	FE式 (Forced Exhaust)
	密 閉 式	自然給排気式	BF式 (Balanced Flue)
		強制給排気式	FF式 (Forced draft balanced Flue)
屋 外	屋 外 式	—	RF式 (Roof top Flue)

3.2 燃焼器別給排気設備設置工事の要点

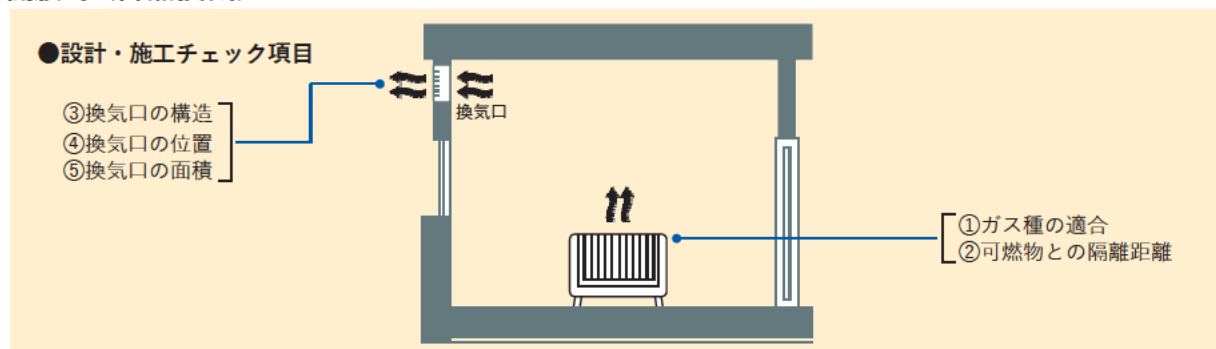
燃焼器の給排気設備を設置する場合は、その燃焼器の燃焼排ガスの排出方法、燃焼器の設置場所・設置方法などを勘案して、最も適した給排気設備を選択することが必要です。

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）

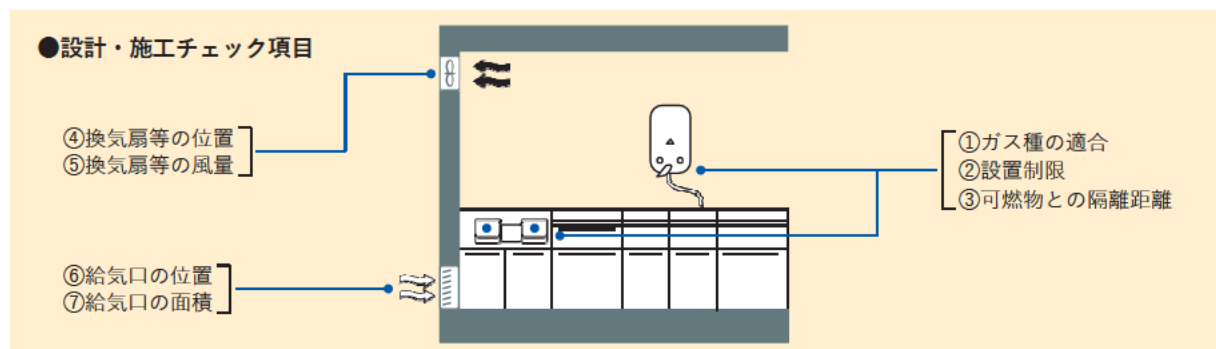


チェック項目	設置工事の要点
①ガス種の適合	供給ガスに適合していること。
②可燃物との離隔距離	周囲の可燃物とは基準値以上離れていること。
換気口	
③構造	ガラリ、換気用小窓付サッシ等で、換気のために専用に設けたものであること。
④位置	燃焼器の排気部より高く、できるだけ天井に近い位置であること。
⑤面積	ガス消費量1kW当たり34.4cm ² 又は床面積1㎡当たり6cm ² 程度が望ましい。

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	・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ること。
換気扇等	
④位置	・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	
⑥位置	・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所は、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。

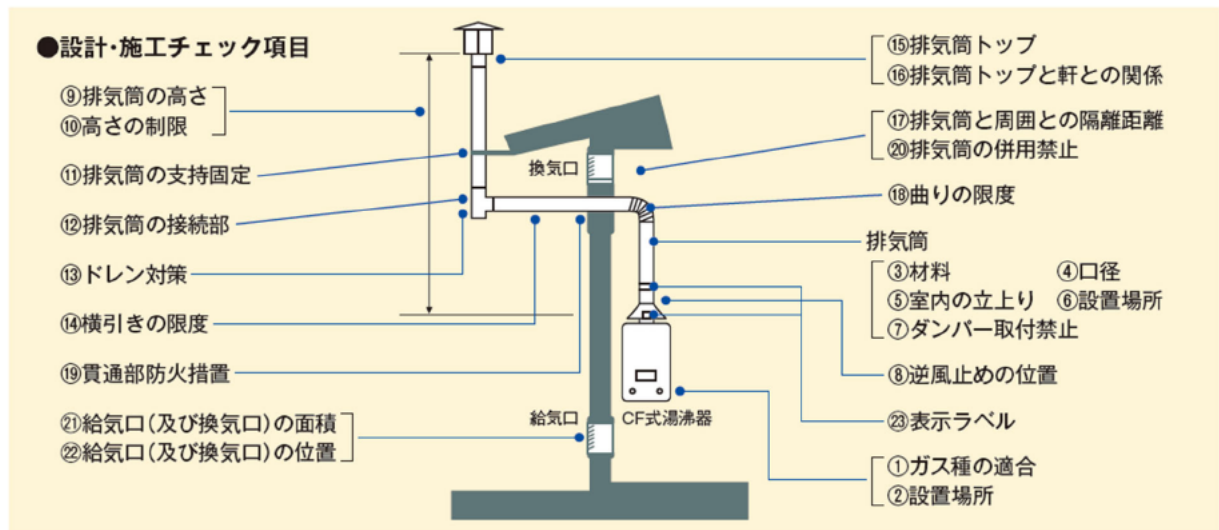
注3) 窓、ドア等の隙間で通気が期待できる場合は、これらを利用することができる。

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		- CF式湯沸器は理・美容院、浴室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。
排気筒	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ダンパー取り付け禁止	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排気筒と周囲との隔離距離	可燃物との隔離距離は排気筒の直径の1/2以上あること。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（可燃材料との隔離距離）	排気筒直径の1/2以上あること。（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。
給気口	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。

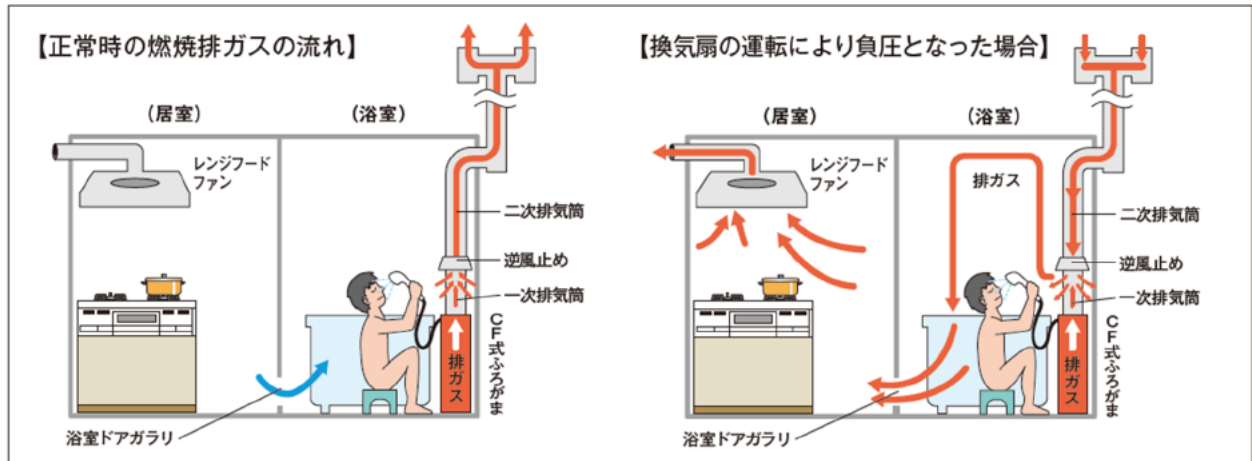
b. 設置制限

● 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^{注2)}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・改造のために、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、改造の場合であっても、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

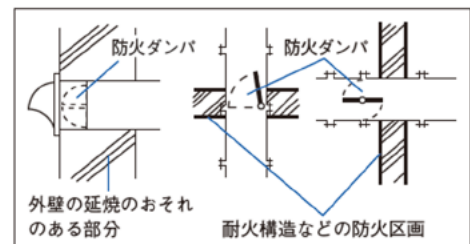
半密閉式ガス湯沸器は、ガスこんろ、ガスレンジ等の直上等、燃焼排ガスの上昇する位置に設置しないこと。

● 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

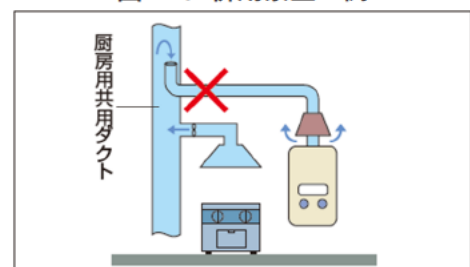


● 排気ダクトと排気筒の併用禁止

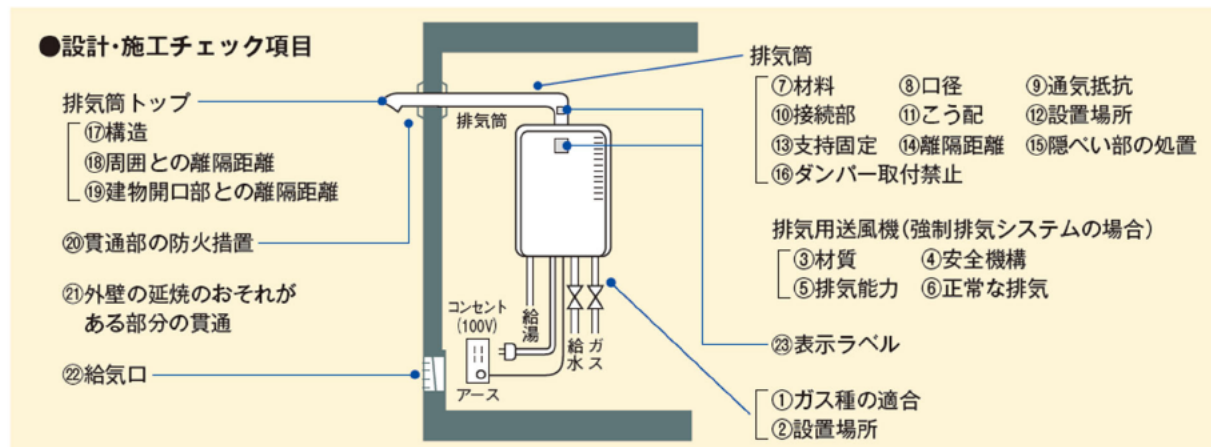
排気ダクトと半密閉式燃焼器の排気筒とは、併用しないこと。

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）



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。
排気用送風機	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排出されること。
排気筒	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以上あること。または、断熱材料で有効に被覆すること。
⑮隠ぺい部の処置	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。
⑳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)

吹出し方向	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

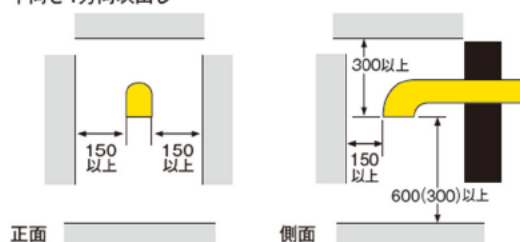
【備考】()内は、防熱板を取り付けた場合及び「不燃材料で有効に仕上げをした建築物の部分等」との寸法を表す。

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原第1号)

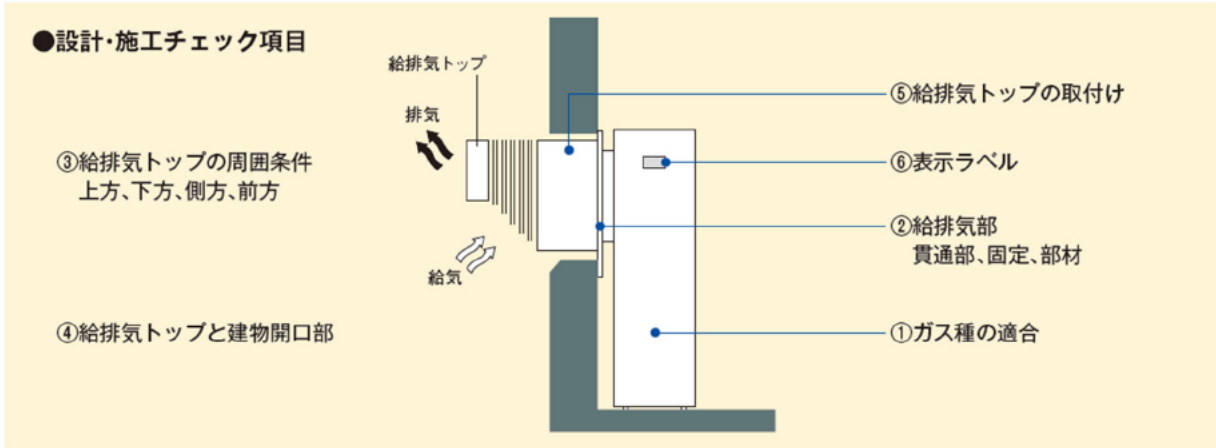
注3) 潜熱回収型ガス機器では、先上りの設置を推奨されています。

下向き1方向吹出し



(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	
部材	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。

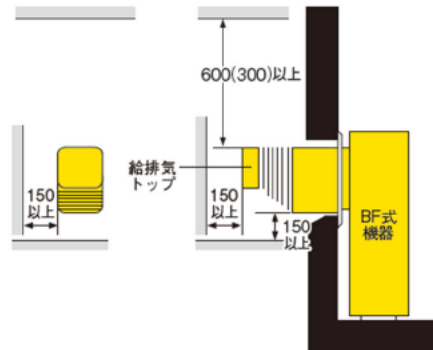
注1) 給排気トップと可燃物との離隔距離

(mm以上)

離隔方向	上方	側方	下方	前方
吹出し方向				
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)

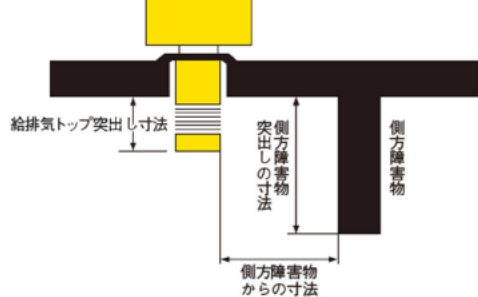


注2) 給排気トップと側方障害物との離隔距離

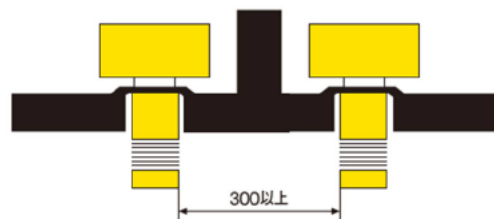
側方障害物の突出寸法	側方障害物からの離隔距離
(給排気トップ) 突出寸法 +400mm未満	800mm以上
(給排気トップ) 突出寸法 +400mm以上	300mm以上 (ふろがまにあっては、220mm以上)

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。

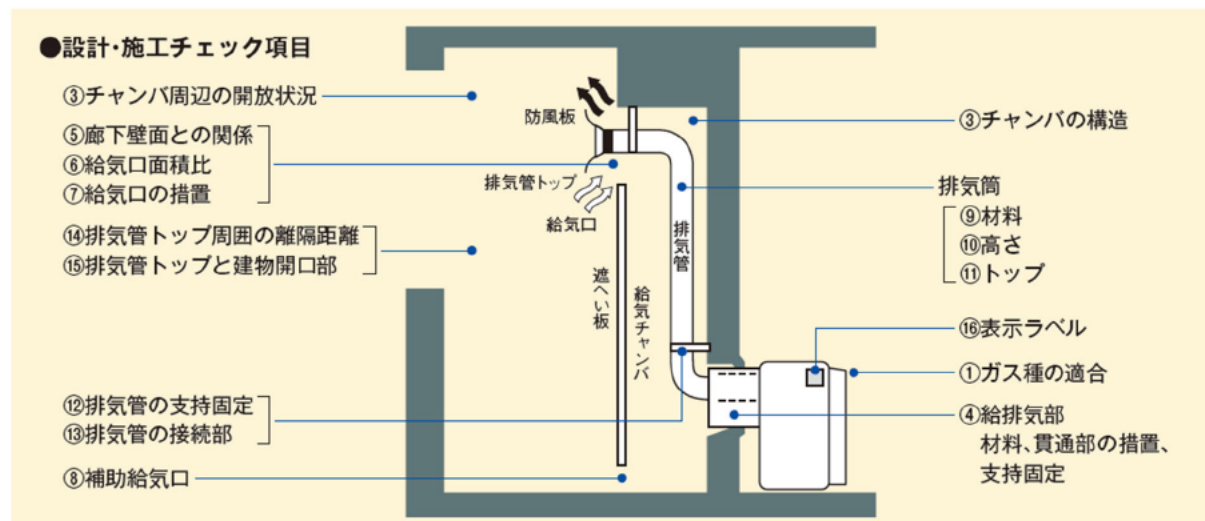
側方障害物



給排気トップの並列設置(mm)



② バランスチャンパ式 (BF-C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チャンパ周辺の開放条件	燃焼排ガスの滞留しない空間であること。
③チャンパの構造	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	材料 メーカー指定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。
	支持固定 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。
⑤廊下壁面との関係	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)}	給気口の有効面積は基準値以上とし、かつ2辺の比は横1：縦1.4以下とすること。
⑦給気口の措置	給気口には、鳥、木の葉等の異物が入らないよう金網を張ることが望ましい。
⑧補助給気口	遮へい板の最下部に高さ70mm程度の補助給気口を設けること。
⑨材料	SUS304又はこれと同等以上のものとすること。
⑩高さ ^{注2)}	チャンパ内排気管高さは基準値以上とすること。
⑪トップ	メーカー指定のものを使用し、給気面から20mm以上突出すこと。
⑫排気管の支持固定 (チャンパ内)	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 (チャンパ内)	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) チャンパ内排気管高さ

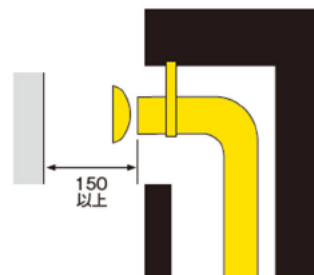
垂直立上げの場合	据置形	700mm以上
	壁掛形	200mm以上

注3) 排気管トップと可燃物との離隔距離 (mm以上)

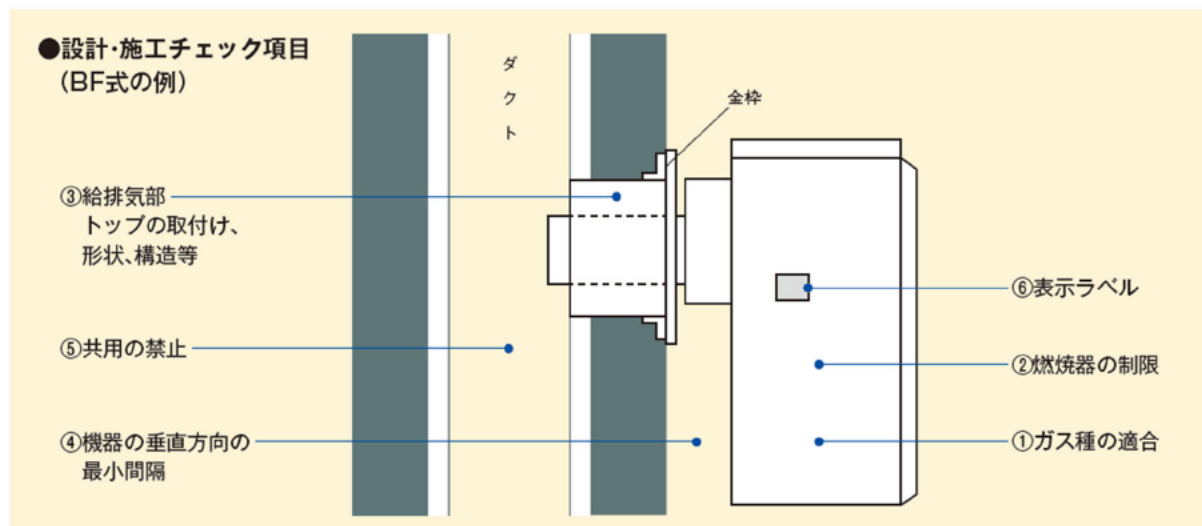
吹出し方向	上方	側方	下方	前方
鉛直全周	600 (300)	150	150	150

【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)



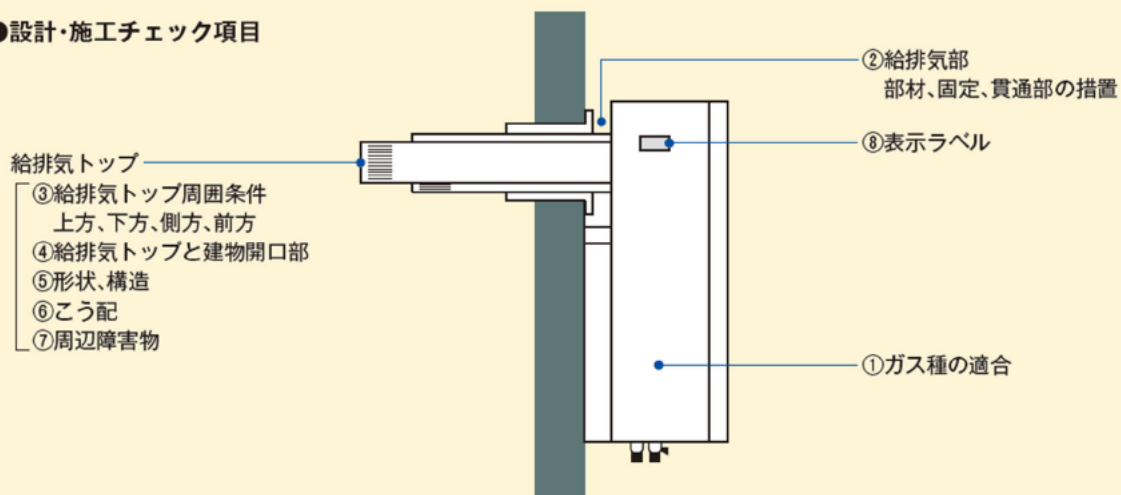
③ バランスダクト式（BF-D式）、強制給排気式（FF-D式）



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	トップの取付け	ダクト接続形トップの取付けは、金棒を使用すること。
	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用しないこと。
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。
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	・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。
⑤形状・構造	変更しないこと。
⑥こう配	先下りこう配とすること。
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。

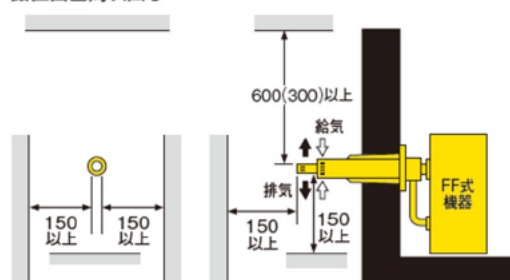
注1) 給排気トップと可燃物との離隔距離

(mm以上)

離隔方向 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)

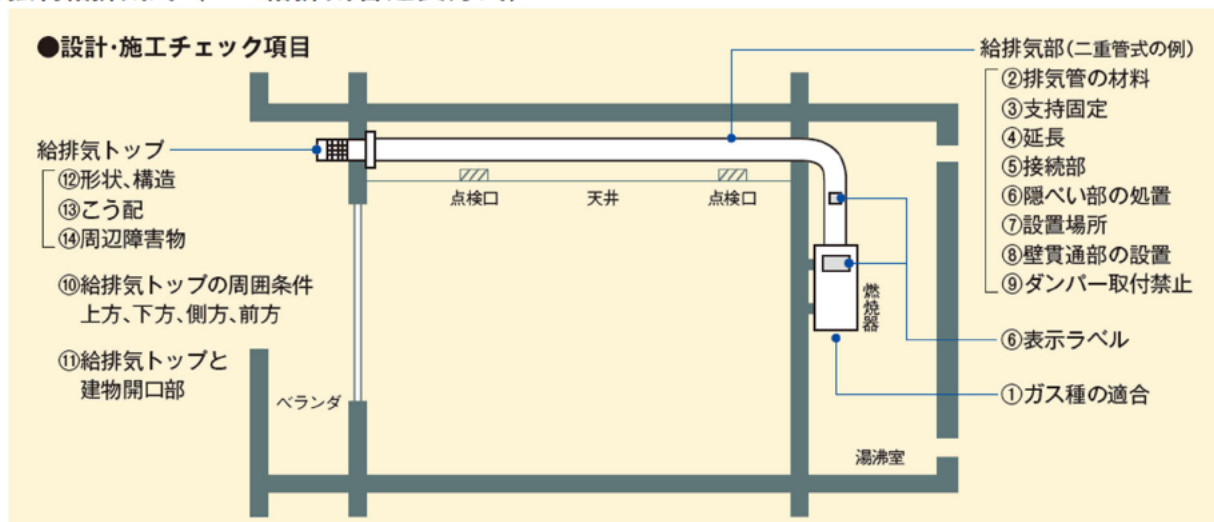
〔備考〕()内は、防熱板を取り付けた場合及び「不燃材料で有効に仕上げをした建築物の部分等」との寸法を表す。

鉛直面全周吹出し



排気吹出し口周囲との離隔距離(mm)

⑤強制給排気式（FF-給排気管延長方式）



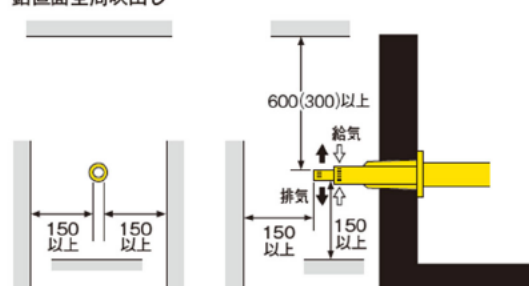
チェック項目	設置工事の要点
①ガス種の適合	供給ガスに適合していること。
給排気部	②材料 二重管 メーカー指定のものを使用すること。 二本管 排気管はSUS304又はこれと同等以上のものを用いること。
	③支持固定 支持固定は、自重、風圧、振動等に十分耐えるように行うこと。また固定金具は給排気部と同等以上の材料とすること。
	④延長 設置工事説明書記載の最大延長以内とすること。
	⑤接続部 接続部は確実に接続し、容易に外れや抜け出しが起これないよう給排気部専用のロック機構付による。接合や差込式の場合は、ストッパーにあたるまで十分に差込み、リベット等による抜け出し防止措置を行う。なお、切断して使用するときに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。 ^{注)} ・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)

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



排気吹出し口周囲との離隔距離(mm)