

2019.04

中国風険消息<中国関連リスクニュース> <2019 No.1>

中国でよく用いられるガス系消火設備の設置基準、メンテナンスについて

【要旨】

- ガス系消火設備とは、特定の気体の性質を利用して、火災が起きた時に消火する場所（防護区画）内の酸素濃度を下げたり、化学的に燃焼反応を中断させる等して消火するための設備をいう。素早く効率よく消火できる、保護すべき対象を汚損させない等の利点がある。
- 本稿は、工場でよく用いられる二酸化炭素消火設備、ハロゲン化物（FM-200等）消火設備等について、その設置基準、取り扱い上のリスクやメンテナンスについて紹介する。

1. ガス系消火設備の概要

（1）ガス系消火設備の分類

中国においてガス系消火設備は、使用する消火剤、設備の構造や特性、使用方法、加圧方法等によって分類される。このうち、消火剤による分類が最も一般的であり、二酸化炭素、ハロゲン化物（FM-200）、その他の不活性ガスを用いるものの3つに分けることができる（図1）。

図1 ガス系消火設備の種類



① 二酸化炭素消火設備

二酸化炭素消火設備は、消火剤として二酸化炭素を用いる。二酸化炭素は不活性ガスのひとつであり、燃焼物を窒息させたり冷却して消火する効果がある。ただし、空気中の二酸化炭素の濃度が7～9%に達した場合には、現場にいる人が呼吸困難に陥る危険性がある。

② ハロゲン化物（FM-200等）消火設備

ハロゲン化物消火設備は、消火剤としてハロゲン化物を用いる。FM-200消火剤は、ハロゲン化物消火剤のひとつであり、消火能力に優れ安定的な効果をもたらす。他のハロゲン化物消火剤と比較してもオゾン層を破壊しない薬剤であるが、消火時に発生する分解物であるフッ化水素酸は刺激性を有するため人体に有害である点に注意が必要である。

③ その他の不活性ガス系消火設備

その他の不活性ガス系消火設備として、IG01（アルゴン）、IG100（窒素）、IG55（アルゴン、窒素の混合）、IG541（アルゴン、窒素、二酸化炭素の混合）消火設備がある。いずれも環境への負荷が少なく設備の安全性も高いが、高コストで設備の設置やメンテナンスに関する条件が厳し

い。

(2) ガス系消火設備の種類と使用場所

ガス系消火設備は、消火剤の種類によって消火のメカニズムが異なるため、適切な使用範囲が異なる。以下に消火剤の種類別に適した使用場所を説明する。

表1 ガス系消火設備の使用範囲

種類	適切な使用場所
二酸化炭素 消火設備	<ul style="list-style-type: none"> ● ガス火災（消火前にガスの元栓を閉じる前提） ● 液体火災、融解する性質を有する固体火災 ● 固体表面の火災、綿、織物、紙等の固体深層部の火災 ● 電気火災
ハロゲン化物（FM-200 等） 消火設備	<ul style="list-style-type: none"> ● ガス火災（消火前にガスの元栓を閉じる前提） ● 液体火災、融解する性質を有する固体火災 ● 固体表面の火災 ● 電気火災
その他の不活性ガス 消火設備	<ul style="list-style-type: none"> ● ガス火災（消火前にガスの元栓を閉じる前提） ● 液体火災 ● 固体表面の火災 ● 電気火災

2. ガス系消火設備に関する国の基準

よく用いられるガス系消火設備について、国の法規・基準を下表に列挙する。ガス系消火設備の設置、使用、メンテナンスにあたっては、これらの法規・基準の内容を踏まえて対応する必要がある。

表2 ガス系消火設備の国の法令及び基準

分類	名称
設計に関する規範	<input type="checkbox"/> 《建築設計防火規範》 GB50016-2014（2018年版） <input type="checkbox"/> 《ガス系消火設備設計規範》 GB50370-2005 <input type="checkbox"/> 《二酸化炭素消火設備設計規範》 GB50193-93（2010年版） <input type="checkbox"/> 《ガス系消火設備及び部品》 GB25972-2010 <input type="checkbox"/> 《キャビネット式ガス系消火設備》 GB16670-2006 <input type="checkbox"/> 《吊り下げ式ガス系消火設備》 GA13-2006 <input type="checkbox"/> 《不活性ガス消火剤》 GB20128-2006 <input type="checkbox"/> 《ガス消火剤消火性能測定方法》 GB/T20702-2006 <input type="checkbox"/> 《探火管式消火設備》 GA1167-2014
施工、検収に関する規範	<input type="checkbox"/> 《ガス系消火設備の施工及び検収規範》 GB50263-2007 <input type="checkbox"/> 《ガス系消火設備の選択、設置、消火器配置》 07S207

メンテナンスに関する規範	<input type="checkbox"/> 《ガス系消火設備施工及び検収規範》GB50263-2007 <input type="checkbox"/> 《ガスボンベ安全監察規程》国家質監総局令第 166 号 <input type="checkbox"/> 《ガスボンベ安全技術監察規程》TSGR000-2014 <input type="checkbox"/> 《固定式圧力容器技術監察規程》TSG21-2016 <input type="checkbox"/> 《圧力管道安全管理及び監察規定》1996 <input type="checkbox"/> 《圧力管道安全技術監察規程》TSGD0001-2009
--------------	---

3. ガス系消火設備の設置場所

ガス系消火設備は、素早く効率的に消火できる、対象物を汚損させない等の利点があり、主として水や粉末による消火が適さない場所に用いられる。例えば、サーバールーム、高い清浄度が求められる生産設備エリア、データセンター等である。国家標準として公開されている「建築設計防火規範（GB50016-2014）（2018年版）8.3.9条」にも、ガス系消火設備を設置すべき場所に関する説明がある。以下はその抜粋である。

以下の場所には自動消火設備を設置しなければならない。かつ、ガス系消火設備を設置することが望ましい。

- ① 国家、省、もしくは人口が100万を超える都市の放送用電波塔のマイクロウェーブ室、デシメートル波室、メートル波室、変電室・配電室、UPS室
- ② 国際電話局、区の中心部、省の中心部、道路が1万本以上敷設されている地区の中心部にある遠距離制御交換機室、制御室、信号指令交換室
- ③ 2万回路以上のローカル中継局、6万世帯以上あるローカル中継局内のプログラム制御交換機室、制御室と信号指令交換室
- ④ 中央政府及び省の公安、防災・ネットワーク局以上の電力等制御センター内の通信機室と制御室
- ⑤ A・B級電子情報システム設備室内のサーバー室と基本作業室の記録磁気（紙）媒体保管室
- ⑥ 中央政府及び省のテレビ放送センター内にある120㎡以上の音響製品倉庫
- ⑦ 国、省、もしくは蔵書数100万冊以上の図書館にある特別収蔵庫
中央政府や省の資料館の収蔵庫と非紙媒体資料庫
大・中型博物館内の収蔵品倉庫、1級紙・絹製文書の陳列室
- ⑧ その他の特殊重要設備室

上記の⑧にある「特殊重要設備」とは、主に重要な場所に設置されており、火災発生時に生産活動や生活に深刻な影響を与える重要度の高い設備を指す。（例：化学工場の中央制御室、電子設備室、制御室、コンピューター室、変圧器室等）

4. ガス系消火設備ガス系消火設備に関してよく見られる不備

弊社がリスク調査を実施する際に、しばしば見受けられるガス系消火設備ガス系消火設備に関する不備について、国家標準の条文を交えて説明する。

(1) ガス系消火設備ガス系消火設備の設置場所が適切でない。

根拠 条文	《ガス系消火設備の選択、設置及び建築消火器の配置》07S207 第5条
内容	<p>ガス系消火設備は、以下の火災には適さない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・硝化綿（ニトロセルロース）、硝酸ナトリウム等の酸化剤或いは酸化剤を含む化学製品の火災 ・カリウム、マグネシウム、ナトリウム、チタン、ジルコニウム、ウラン等の活性金属の火災 ・水素化カリウム、水素化ナトリウム等の金属の水素化物の火災 ・過酸化水素、ニアンモニウム等、自己分解する化学物質の火災 ・FM-200、IG-541、HFC-23、IG-100 消火設備は可燃性固形物の深層部の火災には適さない

<解説>

「可燃性固形物の深層部の火災」とは、可燃性固体内の酸化、もしくは可燃性固体深層部分における炎を伴わない燃焼により発生する火災であり、消火には高濃度の消火剤、長時間の消火剤の噴霧を必要とする。FM-200やその他の不活性ガス系消火設備では、消火剤を長時間噴霧し、高濃度を維持することが難しく、消火後に再燃して二次被害を招く恐れがある。

(2) ガス系消火設備の配管について、防腐処理済のシームレス鋼管の連結部を溶接した後、防腐処理を怠っている。

根拠 条文	《ガス系消火設備の施工及び検収規範》GB50263-2007 第5.5.1条
内容	防腐処理済のシームレス鋼管の連結部に溶接を行ってはならない。選択弁等、個別の連結部分とフランジを溶接で連結する必要がある場合、溶接作業によって防腐コーティングが毀損されるので、再度防腐処理を施さなければならない。

<解説>

消火設備を実際に設置する工程では、フランジのエルボ管等の溶接を行うことが少なくないが、防腐処理を適切に行わないと、溶接部分から腐食が生じて消火剤が漏洩する恐れがある。そのため消火設備の設置にあたっては、溶接部分に防腐処理を行わなければならない。

(3) 消火設備の配管の負荷がかかりやすい箇所（末端部、メイン配管の垂直方向と水平方向、フロア貫通部、湾曲部）に固定具を設置していない。

根拠 条文	《ガス系消火設備施工及び検収規範》GB50263-2007 第5.5.3条、第8.0.7条
----------	---

内容	<p>以下の規定に則って配管に固定用の支柱を設置しなければならない。</p> <ul style="list-style-type: none"> 配管をしっかりと固定すること。固定用支柱の間隔については、表 5.5.3 の規定に適合させなければならない。 配管の末端部分は振動防止用の固定具を設置する。固定具は末端のノズルから 500mm 未満の位置に設置すること。 公称直径が 50mm 以上ある主要配管は、垂直方向と水平方向に少なくとも一つ以上の振動防止用の固定具を設置すること。上記の主要配管が建物のフロア間を貫通する場合は、フロアごとに振動防止用の固定具を一つ以上設置すること。水平方向に敷設されている配管の方向を変える場合は固定具を増設すること。
	<p>四半期ごとにガス系消火設備の全面検査を実施し、以下の規定を満たしているか点検を行うこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> 貯蔵装置間の設備、消火剤の配管と固定具、フレームの固定に緩みはないか

<解説>

ガス系消火設備は、噴射時に大きな衝撃・振動・揺れが生じる。また、自重で配管が毀損しやすいため、配管に固定具を設置しなければならない。

図 2 配管の固定具



(4) 消火剤ボンベと駆動窒素ガス貯蔵容器内の圧力が不足し、メンテナンスも実施されていない（圧力計の針が適正範囲から外れている）

根拠条文	《ガス系消火設備施工及び検収規範》GB50263-2007 第 8.0.6 条
内容	消火剤と駆動ガス貯蔵容器内の圧力は、設計上の貯蔵圧力の 90%を下回ってはならない。

<解説>

消火設備の圧力不足により、消火剤が迅速かつ効果的に防護の対象に噴射できなくなる恐れがある。定期的に消火剤ボンベと窒素駆動ガス貯蔵容器の貯蔵圧力を確認する必要がある。

図 3 圧力不足を示す圧力計



(5) 二酸化炭素消火設備の消火剤が、設計上の貯蔵量の10%以上漏洩しているが、適切なメンテナンスが行われていない。

根拠条文	《ガス系消火設備施工及び検収規範》GB50263-2007 第8.0.6条、第8.0.7条
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・低圧二酸化炭素消火設備の貯蔵装置の液面計を点検し、消火剤が10%以上減少している場合は、速やかに補充しなければならない。 ・高圧二酸化炭素消火設備の貯蔵タンクは、その全てについて重量測定を実施しなければならない。消火剤の重量は設計上の貯蔵量の90%を下回ってはならない。

<解説>

消火剤の不足により、防護対象の火災の鎮火に必要な消火剤の濃度及び噴霧時間を維持することができなくなる恐れがある。ガス系消火設備の消火剤の貯蔵量を定期点検する必要がある。

(6) ガス消火剤を貯蔵するガスボンベの定期点検が規定どおり実施されていない。

根拠条文	《ガスボンベ安全技術監察規程》TSGR000-2014 第7.4.1.1条
内容	鉄製のガスボンベ（溶接あり、溶接なし）、アルミ製のガスボンベ（溶接なし）に対して <ul style="list-style-type: none"> ・ボンベに充填する窒素、SF6ガス、不活性ガスは、純度99.999%以上かつ腐食性がないものでなければならない。また5年ごとに検査を実施しなければならない。

<解説>

ボンベの劣化や外部からの影響による毀損で漏洩が発生し、ガス系消火設備の圧力不足や消火剤不足が生じた場合、迅速かつ効率的に消火を行えない恐れがある。また、ガスボンベの安全部品が故障した場合、ガス系消火設備が過圧状態となって爆発する可能性がある。したがって、専門業者による定期点検を受ける必要がある。

(7) 消火設備の設置完了後に、消火剤貯蔵ボンベの電磁バルブの安全弁が取り外されていない。

根拠条文	《ガス系消火設備及び部品》GB25972-2010 第5.1.5.4条
内容	ガス系消火設備の起動方法はそれぞれ異なる。適正かつ確実に、故障なく稼働させる必要がある。

<解説>

電磁バルブは、消火剤貯蔵ボンベと選択弁に設置されており、指令信号に基づいてバルブを選択して起動させる。消火剤貯蔵ボンベの出荷時に設置された安全弁は、輸送・安全・試験時の衝突や振動等による誤作動を防止するためのものである。

緊急時に電磁バルブで消火設備を起動できず、ガスが噴出できないということがないように、消火設備設置後は速やかに電磁バルブの安全弁を取り外さなければならない。

図4 消火剤ボンベ電磁バルブ



(8) 防護区域内にある開口部がガス消火設備起動時に自動閉鎖されない。

根拠 条文	《ガス系消火設備設計規範》GB50370-2005 第 3.2.9 条
内容	消火剤の噴出前に、防護区域内にある圧力開放弁以外の開口部を自動閉鎖しなければならない。

<解説>

防護区域内の開口部が、ガス系消火設備起動時に自動的に閉鎖されなかった場合、消火剤はその開口部から流出してしまうことになる。その場合、消火剤が防護区域にいきわたり一定の濃度に達するまで想定以上の時間がかかる恐れがある。したがって、圧力開放弁以外の開口部をなくし、密閉状態にしなければならない。

5. まとめ

ガス系消火設備でよく見受けられる問題点として、設置上の不備のほか、消火設備に対する従業員の知識不足、メンテナンス上の不備等が挙げられる。これらは、実際に火災事故が発生した場合における消火の効果や損害の大小に大きな影響を及ぼすことになる。したがって、消火設備に関連する国家標準を理解した上で、メンテナンス担当者にガス系消火設備の仕組み・原理・性能・基本操作をしっかりと理解させることが重要である。また、ガス系消火設備の本来の機能が発揮できるよう、日常的なメンテナンスを徹底する必要がある。

参考文献

- 1) 《ガス系消火設備の選択、設置及び建築消火器の配置》07S207
- 2) 《ガスボンベ安全技術監察規程》TSGR000-2014
- 3) 《消防安全技術総合能力》2018年 警察消防組織 編
- 4) 《消防安全技術実務》2018年 警察消防組織 編

インターリスク上海
コンサルティング部 副經理 陳 泓

MS & ADインターリスク総研株式会社は、MS & ADインシュアランス グループのリスク関連サービス事業会社として、リスクマネジメントに関するコンサルティングおよび広範な分野での調査研究を行っています。

中国進出企業さま向けのコンサルティング・セミナー等についてのお問い合わせ・お申込み等は、下記の弊社お問合せ先、またはあいおいニッセイ同和損保、三井住友海上の各社営業担当までお気軽にお寄せ下さい。

お問い合わせ先 MS & ADインターリスク総研 総合企画部 国際業務グループ
TEL.03-5296-8920 <https://www.irric.co.jp/>

インターリスク上海は、中国 上海に設立されたMS & ADインシュアランスグループに属するリスクマネジメント会社であり、お客様の工場・倉庫等へのリスク調査や、BCP策定等の各種リスクコンサルティングサービスをご提供しております。

お問い合わせ・お申し込み等は、下記の弊社お問合せ先までお気軽にお寄せ下さい。

お問い合わせ先 瑛得管理諮詢（上海）有限公司（日本語表記：インターリスク上海）
上海市浦東新区陸家嘴環路 1000 号 恒生銀行大廈 14 楼 23 室
TEL:+86-(0)21-6841-0611（代表）

本誌は、マスコミ報道など公開されている情報に基づいて作成しております。
また、本誌は、読者の方々に対して企業のRM活動等に役立てていただくことを目的としたものであり、事案そのものに対する批評その他を意図しているものではありません。

不許複製／Copyright MS & ADインターリスク総研 2019