

第7 ハロゲン化物消火設備の技術基準

I 共通事項

1 消火剤の成分等

- (1) 消火剤は、消火器用消火薬剤の技術上の規格を定める省令(昭和39年自治省令第28号)第5条及び第6条に適合するもので、規則第20条第4項第2号の規定によること。
- (2) 防火対象物の用途に応じて設置できる放出方式及び消火剤の種別は、次表によること。なお、ハロン2402、ハロン1211又はハロン1301は、別記1「ハロン消火剤の使用について」に基づき使用ができるものであること。★

放出方式 消火剤		全域				局所	移動
		ハロン			HFC	ハロン	ハロン
		2402	1211	1301			
防火対象物又はその部分							
常時人がいない部分以外の部分		×	×	○	×	○	○
常時人がいない部分	防護区画の面積が1,000㎡以上又は体積が3,000㎡以上のもの	×	×	○	×		
	自動車の修理又は整備の用に供される部分	×	×	○	○	○	○
	駐車のに供される部分	×	×	○	○	×	×
	多量の火気を使用する部分	×	×	○	×	○	○
	発電機室等	×	×	○	×	○	○
	通信機器室	×	×	○	○	×	×
	指定可燃物を貯蔵し、取り扱う部分	○	○	○	×	○	○
その他のもの	可燃性固体類又は可燃性液体類に係るもの	○	○	○	×	○	○
	木材加工品及び木くずに係るもの 合成樹脂類(不燃性又は難燃性でないゴム製品、ゴム半製品、原料ゴム及びゴムくずを除く。)に係るもの	×	○	○	×	×	×

2 ガス充てん比

貯蔵容器の充てん比は、規則第20条第4項第3号の規定によること。

3 ハロンガス貯蔵容器等

貯蔵容器等は、規則第20条第4項第4号から第6号の2まで、第8号及び第9号並びに昭和51年消防庁告示第9号及び平成7年消防庁告示第1号の規定によるほか、次によること。

- (1) 第6不活性ガス消火設備の技術基準Ⅰ3(1)及び(2)の規定によること。
- (2) 加圧用ガス容器は、ハロンガス貯蔵容器の直近に設置されていること。◆

4 貯蔵ガス量

ハロゲン化物消火剤の貯蔵容器等に貯蔵する消火剤の量は、規則第20条第3項の規定によるほか、第6不活性ガス消火設備の技術基準Ⅱ2(2)ウ及びエ並びに同Ⅲ1の規定を準用すること。★

なお、準用規定中の「規則第19条第4項第3号」を「規則第20条第3項第3号」に、「規則第19条第4項第1号及び第2号」を「規則第20条第3項第1号及び第2号」に、「規則第19条第4項第1号ロ」を「規則第20条第3項第1号ロ」に読み替えるものとする。

5 配管、管継手及び弁

配管、管継手及び弁類等は、規則第20条第4項第7号、第10号及び第11号の規定によること。

6 安全装置等

容器弁、安全装置、放出弁及び破壊板は、認定品を使用すること。★

7 ハロゲン化物消火設備の設置種別等

(1) 火災のとき煙が著しく充満するおそれのある場所は、固定式のハロゲン化物消火設備を、その他の場所は、固定式又は移動式(ハロン2402、ハロン1211及びハロン1301に限る。)のハロゲン化物消火設備を設けること。

(2) 火災のとき煙が著しく充満するおそれのある場所の取扱いは、第5泡消火設備の技術基準Ⅰ8(2)の例によること。★

8 耐震措置

規則第20条第4項第18号の規定により、第2屋内消火栓設備の技術基準2(7)の規定を準用すること。★

9 圧力損失計算

消火剤放射時の圧力損失計算は、別記2「消火剤放射時の圧力計算」によること。◆

10 令第32条の特例基準

第6不活性ガス消火設備の技術基準Ⅰ11の規定によること。

Ⅱ 固定式(全域放出又は局所放出方式)の消火設備

1 共通事項

(1) 選択弁(分岐弁)

選択弁(分岐弁)は、規則第20条第4項第10号及び平成7年消防庁告示第2号の規定によるほか、第6不活性ガス消火設備の技術基準Ⅱ1(2)アからオまでの規定を準用すること。★

(2) 制御盤

制御盤は、規則第20条第4項第14号の2及び平成13年消防庁告示第38号の規定によるほか、第6不活性ガス消火設備の技術基準Ⅱ1(3)アからウまでの規定を準用すること。★

(3) 起動装置は、規則第20条第4項第12号、第12号の2、第14号及び平成13年消防庁告示第38号の規定によるほか、第6不活性ガス消火設備の技術基準Ⅱ1(4)の規定を準用すること。★

ア ハロン2402、ハロン1211又はハロン1301を放射するものにあつては、手動式とすること。ただし、第6不活性ガス消火設備の技術基準Ⅱ1(4)アに掲げる場所、自動式と手動式の切替方式とすること。★

イ HFC-23又はHFC-227eaを放射するものにあつては、原則として自動式とすること。★

ウ 手動式の起動装置は、第6不活性ガス消火設備の技術基準Ⅱ1(4)エ((キ)を除く。)の規定を準用すること。★

エ 自動起動装置は、第6不活性ガス消火設備の技術基準Ⅱ1(4)オの規定を準用すること。ただし、(カ)の規定について、ハロン1301を放射するもので、立体駐車場等人命危険のおそれのない場合は、この限りでない。★

(4) 貯蔵容器等の設置場所

貯蔵容器等の設置場所は、規則第20条第4項第4号の規定によるほか、第6不活性ガス消火設備の技術基準Ⅱ1(5)の規定を準用すること。★

(5) 貯蔵容器等の開放装置

貯蔵容器等の開放装置は、規則第20条第4項第4号イ、第6号の2及び第12号の規定によるほか、第6不活性ガス消火設備の技術基準Ⅱ1(6)の規定を準用すること。★

(6) 音響警報装置

音響警報装置は、規則第20条第4項第13号及び平成7年消防庁告示第3号の規定によるほか、第6不活性ガス消火設備の技術基準Ⅱ1(7)アからオまでの規定を準用すること。★

(7) 排出装置

ハロゲン化物消火設備を設置した場所には、第6不活性ガス消火設備の技術基準Ⅱ1(8)ア及びイにより、その放出された消火剤及び燃焼ガスを安全な場所に排出するための措置を講ずること。ただし、ア(ウ)の規定については、「10分の1」を「100分の1」に読み替える。★

(8) 非常電源

非常電源は規則第20条第4項第15号の規定によるほか、第23非常電源設備の技術基準によること。★

(9) 操作回路、音響警報装置回路及び表示灯回路の配線は、規則第20条第4項第15号の規定、常用電源回路の配線は、電気工作物に係る法令の規定によるほか、第6不活性ガス消火設備の技術基準Ⅱ1(19)の規定を準用すること。

2 全域放出方式

(1) 防護区画の構造等

防護区画は、令第17条第1号及び規則第20条第4項第2号の4の規定によるほか、第6不活性ガス消火設備の技術基準Ⅱ2(1)の規定を準用すること。★

ただし、ハロン2402、ハロン1211又はハロン1301を放射するものにあつては、規則第20条第4項第2号の4の規定における開口部の構造は、次によること。

ア 規則第20条第4項第2号の4において準用する規則第19条第5項第4号イ(ロ)の開口部には、電子計算機室等開口部が常時閉鎖して使用されることが明らかな開口部は含まなくてもよいものであること。

イ 規則第20条第4項第2号の4において準用する規則第19条第5項第4号イ(ハ)の規定において、前アの開口部は除くことができるものであること。◆

(2) 噴射ヘッド

噴射ヘッドは、規則第20条第1項及び平成7年消防庁告示第7号の規定によるほか、認定品を使用すること。★

(3) 保安のための措置

保安のための措置は、規則第20条第4項第14号の規定によるほか、第6不活性ガス消火設備の技術基準Ⅱ2(4)アからカ(HFC-23、HFC-227ea又はFK5-1-12を放射するものにあつては、ア

を除く。)の規定を準用すること。★

なお、準用規定中の「不活性ガス」を「ハロゲン化物」に読み替えるものとする。

3 局所放出方式

(1) 貯蔵する消火剤の必要量

ア 貯蔵する消火剤は規則第20条第4項第2号の3の規定によることとし、規則第20条第3項第2号により算出された量以上とすること。

イ アに掲げる場合以外の場合は、規則第20条第3項第3号の規定によること。

(2) 噴射ヘッド

噴射ヘッドは、規則第20条第2項及び平成7年消防庁告示第7号の規定によるほか、認定品を使用すること。★

Ⅲ HFC-23、HFC-227ea又はFK5-1-12を放射するハロゲン化物消火設備の基準

HFC-23、HFC-227ea又はFK5-1-12を放射するハロゲン化物消火設備の基準は、Ⅰ及びⅡによるほか、次によること。

1 消火剤

(1) 消火剤の純度は、99.6%以上であること。◆

(2) 放出消火剤量

放出消火剤量は、第6不活性ガス消火設備の技術基準Ⅲ1の規定を準用すること。★

なお、準用規定中の「規則第19条第4項第1号ロ」は「規則第20条第3項第1号ロ」に読み替えるものとする。

2 選択弁

貯蔵容器から噴射ヘッドまでの間に複数の選択弁を設ける場合は、第6不活性ガス消火設備の技術基準Ⅲ2の規定を準用する。◆

3 配管

起動容器と貯蔵容器の間の配管は、第6不活性ガス消火設備の技術基準Ⅲ3の規定を準用すること。◆

4 防護区画

防護区画は、第6不活性ガス消火設備の技術基準Ⅲ4((1)を除く。)の規定を準用するほか、次によること。

消火剤の放出時、規則第20条第4項第16号の2に規定する防護区画内の過度の圧力上昇を防止する措置とは、各消火剤ごとに、次式により算出した避圧口を設けることとする。

(1) HFC-23

$$A = 2730 \cdot Q / \sqrt{(P - \Delta P)}$$

A: 避圧口の開口面積〔cm²〕

Q: 噴射ヘッドからの最大流量〔kg/s〕

P: 防護区画の許容圧力〔Pa〕

ΔP :ダクトの損失[Pa]

(2) HFC-227ea

$$A = 1120 \cdot Q / \sqrt{(P - \Delta P)}$$

(3) FK5-1-12

$$A = 580 \cdot Q / \sqrt{(P - \Delta P)}$$

5 保護措置

規則第20条第4項第14号ロの規定により、Ⅱ2(4)及び第6不活性ガス消火設備の技術基準Ⅲ5の規定を準用すること。★

Ⅳ 移動式の基準

移動式のハロゲン化物消火設備については、令第17条第1項第3号及び第4号、規則第20条第3項第4号及び第5項並びに昭和51年消防庁告示第2号の規定によるほか、第6不活性ガス消火設備の技術基準Ⅳ1から3の規定を準用すること。★

Ⅴ 冷凍室又は冷蔵室に対する特例基準

第6不活性ガス消火設備の技術基準Ⅵの規定を準用する。◆

Ⅵ 総合操作盤

第25の2総合操作盤の技術基準によること。

Ⅶ ハロゲン化物消火設備の任意設置(令第13条第1項に掲げる用途に供する部分以外に設置する場合)に関する基準◆

1 消火剤は、ハロン1301とすること。

2 設置する防火対象物の制限

ハロゲン化物消火設備は、原則として、次に掲げる場所に設置することができる。

- (1) 電子計算機室、データプリント室その他これらに類する室
- (2) 機械換気設備を設ける機械室、ポンプ室、エレベーターの機械室その他これらに類する室
- (3) 放射線源を使用し、貯蔵し又は取り扱う室
- (4) 工場、作業所において生産又は加工を行う室(床面積300㎡以下ごとに不燃材料で区画された部分に限る。)
- (5) 物品を貯蔵する室(金庫室、書庫、X線フィルム等の貴重品を収納する室等。)及び一般事務室(床面積200㎡以下ごとに不燃材料で区画された部分に限る。)
- (6) 宝石、毛皮、貴金属その他これらに類する高価な物品を展示し、又は販売する室
- (7) 重要文化財その他これらに類する物品を格納し又は展示する室
- (8) 中央管理室、防災センターその他これらに類する室
- (9) 照明装置室等電気設備がある室

3 設置基準

I 及びII中のハロン1301に係る規定によるほか、次によること。

(1) 放出方式

原則として全域放出方式とすること。

(2) 貯蔵容器等の設置場所

II 1(4)の規定によること。ただし、次の各号に適合するときは、防護区画内に設けることができる。

ア 不燃材料で区画された専用室(床面から天井裏まで区画されていること。)に設けること。ただし、防護区画の床面積が200㎡未満で、消火剤貯蔵容器ごとに不燃材料(鋼板のときは厚さ1.6mm以上)で造られたボックスに格納し、かつ、同ボックス内にガス漏れを検知し警報を発する装置を設けるときは、この限りでない。

イ 当該防護区画は、不特定の者の出入する室及び火源施設のある室以外の場所とすること。

ウ 居室の場合は、直接外気に開放された有効な換気が図られていること。

エ 不燃材料で区画された部分の開口部に常時閉鎖式又は鍵による開放装置付の防火設備である防火戸を設けること。

(3) 保安のための措置

II 2(4)によるほか、次によること。

2に掲げる場所に人がいないことを確認するため、各室の出入口に、次のいずれかの装置を設けること。

ア モニターテレビ

イ 人の在、不在を明示する表示灯

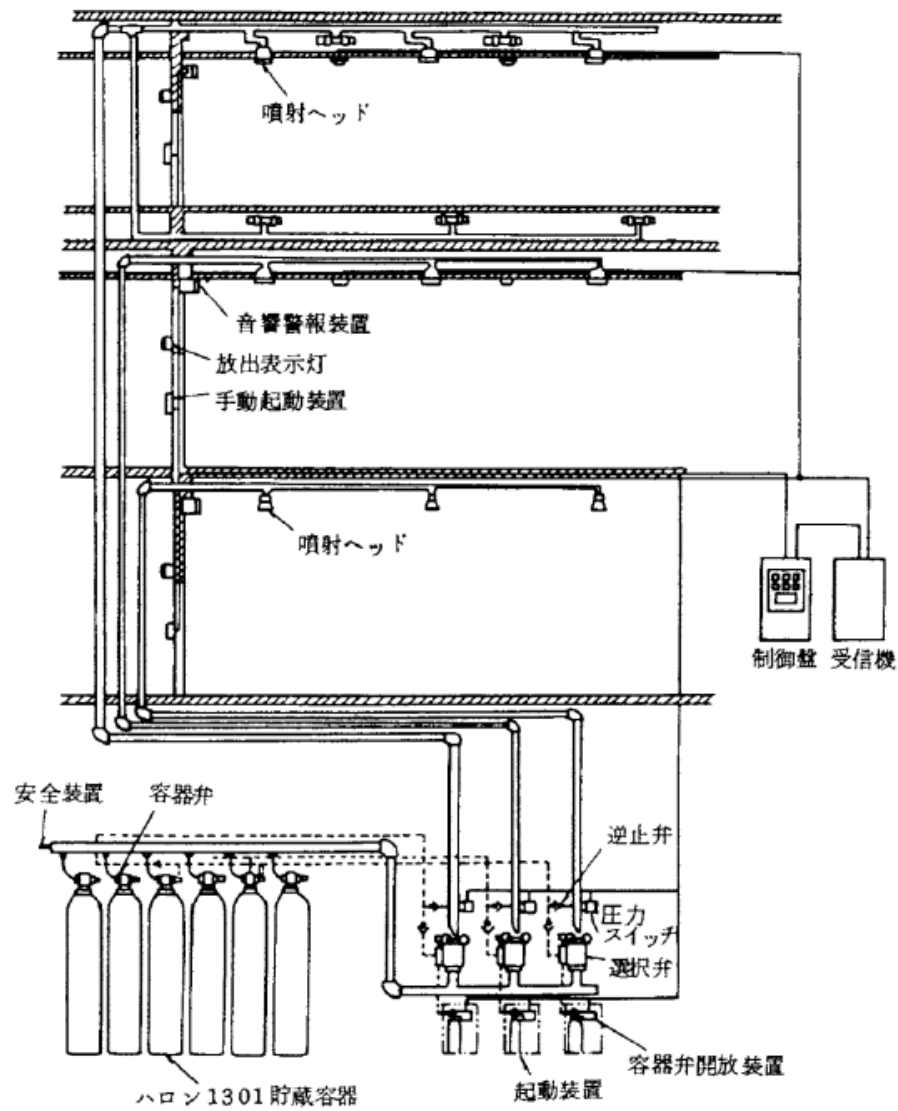
ウ 起動装置のある場所から区画内の人の在、不在が明確に視認できるのぞき窓

エ 出入口が1の場合は、人の在、不在の表札

4 その他

法第17条の3の2の規定による設置した旨の届出及び検査、法第17条の3の3の規定による点検並びに法第17条の14の規定による工事着手の届出の規定は、VIIの基準に適用する。

図7-1 ハロゲン化物消火設備の構造図例



別記1 「ハロン消火剤の使用について」

ハロン2402、ハロン1211及びハロン1301の消火剤(以下「ハロン消火剤」という。)の使用については、原則として必要不可欠な分野(クリティカルユース)に限り使用できるものであり、その判断は次によるものであること。◆

1 設置対象の考え方

- (1) ハロン消火剤を用いるハロゲン化物消火設備・機器は、他の消火設備によることが適当でない場合にのみ設置することを原則とする。
- (2) 設置される防火対象物全体で考えるのではなく、消火設備を設置する部分ごとにその必要性を検討する。
- (3) 人命安全の確保を第一に考え、人の存する部分か否かをまず区分して、ハロン消火剤の必要性について判断する。

2 クリティカルユースの当否の判断

クリティカルユースに該当するか否かの判断は、次のとおり及び別表1により行なうものとする。

(1) 人が存する部分の場合

当該部分は、水系の消火設備(水噴霧消火設備、泡消火設備を含む。)が適さない場合に限り、ハロン消火剤を用いることができるものであること。なお、人が存する部分とは次の場所をいう。

ア 不特定の者が出入りするおそれのある部分

- (ア) 不特定の者が出入りする用途に用いられている部分
- (イ) 施錠管理又はこれに準ずる出入管理が行なわれていない部分

イ 特定の者が常時介在する部分又は頻繁に出入りする部分

- (ア) 居室に用いられる部分
- (イ) 人が存在することが前提で用いられる部分(有人作業を行なうための部分等)
- (ウ) 頻繁に出入りが行なわれる部分(概ね1日2時間以上)

(2) 人が存しない部分の場合

当該部分は、水系消火設備及びハロン消火剤以外のガス系消火設備が適さない場合に限り、ハロン消火剤を用いることができるものであること。

なお、水系消火設備及びハロン消火剤以外のガス系消火設備が適さない場合とは、次の場合をいう。

ア 水系の消火設備が適さない場合

- (ア) 電気火災、散水障害等があり、消火剤が不適である場合
- (イ) 消火剤が放出された場合、水損、汚染の拡大等により被害が大きい場合
- (ウ) 防護対象物が小規模であるため、消火設備の設置コストが非常に大きくなる場合

イ ハロン消火剤以外のガス系消火設備が適さない場合

- (ア) 消火剤が放出されたときに、汚損・破損(他のガス系消火剤による冷却、高圧、消火時間による影響)、汚染の拡大(原子力施設等の特殊用途に用いる施設等で室内を負圧で管理している場所に対し、必要ガス量が多いこと等)により被害が大きくなる場合

(イ) 機器等に早期復旧の必要性がある場合

3 代替消火設備・機器

ハロン消火剤を用いるハロゲン化物消火設備・機器の代替となる消火設備・機器を設置する場合の消火等に係る適応性については、別表2及び別表3によるものとする。

別表1

使用用途の種別		用途例
通信機関係等	通 信 機 室 等	通信機械室、無線機室、電話交換室、磁気ディスク室、電算機室、サーバ室、信号機器室、テレックス室、電話局切替室、通信機調整室、データプリント室、補機開閉室、電気室(重要インフラの通信機器室等に付属するもの)
	放 送 室 等	TV中継室、リモートセンター、スタジオ、照明制御室、音響機器室、調整室、モニター室、放送機材室
	制 御 室 等	電力制御室、操作室、制御室、管制室、防災センター、動力計器室
	発 電 機 室 等	発電機室、変圧器、冷凍庫、冷蔵庫、電池室、配電盤室、電源室
	ケ ー ブ ル 室 等	共同溝、局内マンホール、地下ピット、EPS
	フィルム保管庫	フィルム保管庫、調光室、中継台、VTR室、テープ室、映写室、テープ保管庫
	危険物施設の計器室等	危険物施設の計器室
歴史的遺産等		美術品展示室等
そ の 他		重要文化財、美術品保管庫、展覧室、展示室
そ の 他		加工・作業室等
危険物関係		輪転機が存する印刷室
危険物関係	貯 蔵 所 等	危険物製造所(危険物製造作業室に限る。)、危険物製造所(左記を除く。)、屋内貯蔵所(防護区画内に人が入って作業するものに限る。)、屋内貯蔵所(左記を除く。)、燃料室、油庫
	塗 装 等 取 扱 所	充填室、塗料保管庫、切削油回収室、塗装室、塗料等調合室
	危険物消費等取扱所	ボイラー室、焼却炉、燃料ポンプ室、燃料小出室、詰替作業室、暖房機械室、蒸気タービン室、ガスタービン室、鋳造場、乾燥室、洗浄作業室、エンジンテスト室
	油圧装置取扱所	油圧調整室
	タ ン ク 本 体	タンク本体、屋内タンク貯蔵所、屋内タンク室、地下タンクピット、集中給油設備、製造所タンク、インクタンク、オイルタンク
	浮屋根式タンク	浮屋根式タンクの浮屋根シール部分
	LPガス付臭室	都市ガス・LPGの付臭室
駐 車 場	自動車等修理場	自動車修理場、自動車研究室、格納庫
	駐 車 場 等	自走式駐車場、機械式駐車場(防護区画内に人が乗り入れるものに限る。)、機械式駐車場(左記を除く。)、スロープ、車路
そ の 他	機 械 室 等	エレベーター機械室、空調機械室、受水槽ポンプ室
	厨 房 室 等	フライヤー室、厨房室
	加工・作業室等	光学系組立室、漆工室、金工室、発送室、梱包室、印刷室、トレーサー室、工作機械室、製造設備、溶接ライン、エッチングルーム、裁断室
	研究試験室等	試験室、技師室、研究室、開発室、分析室、実験室、計測室、細菌室、電波暗室、病理室、洗浄室、放射線室
	倉 庫 等	倉庫、梱包倉庫、収納室、保冷室、トランクルーム、紙庫、廃棄物庫
	書 庫 等	書庫、資料室、文書庫、図書室、カルテ室
	貴 重 品 等	金庫室、宝石・毛皮・貴金属販売室
	そ の 他	事務室、応接室、会議室、食堂、飲食店

※ のうち、人が頻繁に出入りし又は常駐するもの、若しくは他に適する消火設備が無い場合に限り設置が認められる。

別表2 設置場所ごとの代替消火設備・機器(1)(法令上設置が認められる消火設備)

上段:現状で設置可(○:固定式, ●:移動式に限る, △:常時人がいるものを除く)、ブランク:設置不可

下段:安全対策レベル□:必要、ブランク:特段の配慮は不必要

	用自 動車 の 供 給 さ れ 又 は 整 備 の の	一 般 防 火 対 象 物											危 険 物 施 設											
		垂 直 循 環 方 式	多 層 循 環 方 式	水 平 循 環 方 式	エレ ベ ー タ ー 方 式	ス コ ア イ ベ ー タ ー 方 式	駐 車 場 面 往 復 方 式	自 走 平 立 式	自 走 平 立 式	多 地 段 方 式	エレ ベ ー タ ー 方 式	屋 上	類 乾 造 場 ・ ボ イ ラ ー 室 に ・ タ ー ビ ン ス	類 そ の 他 電 気 設 備 に ・ そ れ 以 外	通 信 機 器	指定可燃物		電 気 設 備	製 造 所	一 般 貯 蔵 所	屋 内 貯 蔵 所	屋 外 タン ク	20 号 タン ク	
																又可燃物	及木							
																は燃性 合成樹脂 液体類	木加 工 製品							
																第2類の引火性 固体及び 第4類危険物								
水 噴 霧		○					○	○									○		○	○	○			
泡 (高発泡)		○	○	○	○	○	○	○		○	○						○	○		○	○			
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□						□	□	□	□	□			
泡 (低発泡)		○	○				○	○				●					○	○		○	○	○	○	
不 活 性 ガ ス (二酸化炭素に限る)		△	△	△	△	△	△	△	△	△	△		△	△	△	△	△	△	○	○	○	○		○
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□		□
不 活 性 ガ ス (二酸化炭素を除く)		△	△	△	△	△	△	△	△	△	△		△	△	△	△	△	△						
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□				□	□	□	□						
ハ ロ ゲ ン 化 物 (ハロンを除く)		△	△	△	△	△	△	△	△	△	△			△	△	△	△	△						
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□			□	□	□	□	□						
粉 末		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□		□	□	□	□	□	□	□	□	□		□	

※本表は基本的な考え方を示したものであり、個別の防火対象物の実状も踏まえ判断すべきものである。

別表3 設置場所ごとの代替消火設備・機器(2)(条例により又は自主的に設置する消火設備)

上段:現状で設置可(○:固定式, ●:移動式に限る, △:常時人がいるものを除く)、ブランク:設置不可

下段:安全対策レベル□:必要、ブランク:特段の配慮は不必要

	機 械 室	展 示 室	厨 房	美 術 書 術 館 ・ 館 博 物 等 館	電 子 計 算 機 室	倉 庫			放 射 能 量 測 定 機 施 設 の 等	制 航 空 御 管 制 室 の 等	ケ ー ブ ル 室 の 等	保 フ ィ 管 ル ム 庫 等	印 刷 機 室	シ ン ク 部 ク
						金 庫	ラ ン ク	そ ラ の ク						
						室	ム	他						
						等	ム	他						
ス プ リ ン ク ラ ー		○	○	○	○		○	○	○	○				
水 噴 霧		○	○	○	○						○	○		
泡 (高発泡)		○						○				○		
泡 (低発泡)		□						□				□		
不 活 性 ガ ス (二酸化炭素に限る)		△	△		△	△	△	△	△	△	△	△	△	
不 活 性 ガ ス (二酸化炭素を除く)		△	△		△	△	△	△	△	△	△	△	△	
ハ ロ ゲ ン 化 物 (ハロンを除く)		△	△		△	△	△	△	△	△	△	△	△	
粉 末		○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	
		□	□	□	□	□	□	□	□	□		□	□	

※本表は基本的な考え方を示したものであり、個別の防火対象物の実状も踏まえ判断すべきものである。

別記2 「消火剤放射時の圧力損失計算」◆((一社)日本消火装置工業会基準を準拠)

1 配管摩擦損失の計算は、次の式(1)又は式(2)による。(ハロン1301(42kgf/cm²加圧)を使用するものに限る。)

$$Q_2 = \frac{0.550 \cdot D^{5.22} Y}{L + D^{1.22} Z} \dots\dots\dots \text{式(1)}$$

$$Y_2 = Y_1 + AdLQ^2 + Bd(Z_2 - Z_1)Q^2 \dots\dots\dots \text{式(2)}$$

Q: 消火剤流量(kg/s)

D: 管内径(cm)

L: 等価管長(m) (管継手の等価管長は表7-1による。)

Y, Z: 貯蔵容器等内圧力及び配管内圧力による値で次の式による。

$$Y = - \int_{P_1}^P \gamma dp$$

$$Z = \ln \frac{\gamma^1}{\gamma}$$

P₁: 設計基準貯蔵容器等内圧力(kgf/cm²)

P: 配管内圧力(kgf/cm²)

γ¹: 圧力P₁のときの流体の比重量(kg/ℓ)

γ: 圧力Pのときの流体の比重量(kg/ℓ)

Y₁: 計算しようとする区間の出発点におけるYの値(kg²/ℓ・cm²)

Y₂: 計算しようとする区間の終端点におけるYの値(kg²/ℓ・cm²)

Z₁: 計算しようとする区間の出発点におけるZの値

Z₂: 計算しようとする区間の終端点におけるZの値

$$Ad: \text{係数} (Ad = \frac{1}{0.550 \cdot D^{5.22}})$$

$$Bd: \text{係数} (Bd = \frac{1}{0.550 \cdot D^4})$$

(1) 圧力損失計算の設計基準となる設計基準貯蔵容器等内圧力(P₁)は、貯蔵容器等から消火剤の量の1/2の量が放射された時点(τ=0.5)の圧力とし、充てん比により次の表の値とする。

単位: kgf/cm²

充てん 比	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
P ₁	30.8	31.7	32.5	33.2	33.8	34.3	34.7	35.0

(2) 配管摩擦損失の計算を行う時点における設計時貯蔵容器等内圧力(P_2)は次の式による。

$$P_2 = 30.8136 - 22.9045 \tau_2 - 1.5977 \tau_2^2 + 13.9646 \phi - 4.4922 \phi_2 + 6.532 \tau_2 \phi$$

$$\tau_2 = 0.5 + \bar{\gamma} \sqrt{P_2 W}$$

$$\tau_2: t_2 \text{ と } t_0 \text{ との比 } (0.5 \leq \tau_2 \leq 1.0)$$

t_2 : 容器弁開放から配管摩擦損失の計算を行う時点までの時間(s)

t_0 : 総放出時間に関する係数(s)

ϕ : 充てん比

V_P : 配管内体積(ℓ)

W : 消火剤総量(kg)

$\bar{\gamma}$: 配管内における流体の平均比重量(kg/ℓ)で、次の式による。

$$\bar{\gamma} = \frac{\int_{P_C}^{P_N} \gamma^2 dp}{\int_{P_C}^{P_N} \gamma dp}$$

P_N : 設計時噴射ヘッド圧力(kgf/cm^2)

(噴射ヘッドが2以上ある場合は、最も低い値とする。)

γ : 圧力 P のときの流体の比重量(kg/ℓ)

(3) 配管の最後部と最低部の高さの差は、50m以下でなければならない。

立上がり配管による圧力の補正は、次の式で算出した ΔY_h を1の式(2)で求めた値(Y_2)に加算することにより行うものとし、立下り配管による圧力の補正は行わないものとする。

ただし、1か所の立上り配管部の長さが2m以下の場合は、当該立上り配管部の圧力の補正は行わないものとする。

$$\Delta Y_h = \frac{\gamma^2 L_h}{10}$$

ΔY_h : 立上り配管による圧力の補正值

γ : 立上り配管部の出発点圧力における流体の比重量(kg/ℓ)

L_h : 立上り配管部の長さ(m)

2 噴射ヘッドの流率及び等価噴口面積

(1) 噴射ヘッドの流率は、次の式による。

$$Q_A = \gamma_c \sqrt{2 \times 10^{-3} g \int_{P_C}^{P_N} \frac{dp}{\gamma}} \dots\dots\dots \text{式(3)}$$

Q_A : 流率(単位等価噴口面積あたりの流量)($\text{kg}/\text{s} \cdot \text{cm}^2$)

P_N : 設計時噴射ヘッド圧力(kgf/cm^2)

P_C : 噴射ヘッドのど部圧力(kgf/cm^2)

g : 重力の加速度(cm/s^2) ($g = 980.665 \text{ cm}/\text{s}^2$)

γ_c :噴射ヘッドのど部における流体の比重量(kg/ℓ)

γ :圧力Pのとき流体の比重量(kg/ℓ)

(2) 等価噴口面積の算出は、次の式による。

$$A = \frac{Q_N}{Q_A}$$

A:等価噴口面積(cm²)

Q_N :噴射ヘッド1個あたりの流量(kg/s)

Q_A :流率(kg/s・cm²)

表7-1 管継手の等価管長

(1) 圧力配管用炭素鋼鋼管(JISG3454)スケジュール40

単位:m

種別 \ 呼び径		15	20	25	32	40	50	65	80	90	100	125	150
ねじ込み式	45° エルボ	0.2	0.3	0.5	0.6	0.8	1.0	1.4	1.7	2.0	2.3	3.0	3.7
	90° エルボ	0.6	0.8	1.1	1.5	1.8	2.4	3.2	3.9	4.7	5.4	7.0	8.7
	ティー (直)	0.3	0.5	0.6	0.9	1.0	1.4	1.8	2.2	2.7	3.1	4.0	5.0
	ティー (分)	1.1	1.5	2.0	2.8	3.3	4.5	5.9	7.3	8.6	10.1	13.1	16.2
	ユニオン・フランジ	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0	1.2	1.5	1.9
溶接式	45° エルボ	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0	1.2	1.5	1.9
	90° エルボ	0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.6	2.0	2.3	2.7	3.5	4.4
	ティー (直)	0.2	0.3	0.5	0.6	0.8	1.0	1.4	1.7	2.0	2.3	3.0	3.7
	ティー (分)	0.8	1.1	1.5	2.1	2.6	3.5	4.5	5.6	6.7	7.8	10.1	12.5
	ユニオン・フランジ	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0	1.2	1.5	1.9

(2) 圧力配管用炭素鋼鋼管(JISG3454)スケジュール80

単位:m

種別 \ 呼び径		15	20	25	32	40	50	65	80	90	100	125	150
ねじ込み式	45° エルボ	0.2	0.3	0.4	0.6	0.7	1.0	1.3	1.6	1.9	2.2	2.8	3.5
	90° エルボ	0.5	0.7	1.0	1.4	1.6	2.2	3.0	3.7	4.4	5.1	6.6	8.2
	ティー (直)	0.3	0.4	0.6	0.8	0.9	1.3	1.7	2.1	2.5	2.9	3.8	4.7
	ティー (分)	0.9	1.3	1.8	2.5	3.1	4.2	5.5	6.8	8.1	9.5	12.3	15.2
	ユニオン・フランジ	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.4	1.8
溶接式	45° エルボ	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.4	1.8
	90° エルボ	0.2	0.4	0.5	0.7	0.8	1.1	1.5	1.8	2.2	2.5	3.3	4.1
	ティー (直)	0.2	0.3	0.4	0.6	0.7	1.0	1.3	1.6	1.9	2.2	2.8	3.5
	ティー (分)	0.7	1.0	1.4	1.9	2.3	3.2	4.2	5.2	6.2	7.3	9.5	11.7
	ユニオン・フランジ	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.4	1.8

備考1. 容器弁の等価管長は(一財)日本消防設備安全センターへの申請値とする。

2. 選択弁の等価管長は工業会基準(二酸化炭素消火設備等の選択弁の検査基準(案))の等価管長算出方法により得られた値とする。

3. 数値表については、(一社)日本消火装置工業会基準JFEES-236-1986ハロゲン化物消火設備消火剤放射時の圧力損失計算等の基準による。