

第3 スプリンクラー設備の技術基準

I 共通事項

1 加圧送水装置

加圧送水装置は、令第12条第2項第6号、規則第14条第1項第11号、第11号の2及び平成9年消防庁告示第8号の規定によるほか、次によること。

(1) 加圧送水装置の位置

第2屋内消火栓設備の技術基準2(1)の規定を準用する。★

(2) ポンプを用いる加圧送水装置

第2屋内消火栓設備の技術基準2(2)アの規定を準用するほか、次によること。

ア ポンプの吐出量

(ア) 専用の場合

規則第14条第1項第11号ハの規定によるほか、次の表に掲げる防火対象物又はその部分は、同表右欄に掲げるヘッドの個数を基準としてポンプの吐出量を算出すること。◆

防火対象物の区分（標準型ヘッドを設置する場合）		基準ヘッド個数	
		高感度型	高感度型以外
令別表第1(2)項、(3)項及び(12)項ロの用途（(16)項に存する場合も含む。）に供される部分が存する防火対象物の階	(2)項、(3)項又は(12)項ロの用途に供される部分の床面積の合計が3,000㎡以上のもの	12	15
	その他のもの	8	10

(イ) 閉鎖型スプリンクラーヘッドを用いるスプリンクラー設備（以下「閉鎖型スプリンクラー設備」という。）及び開放型スプリンクラーヘッドを用いるスプリンクラー設備（以下「開放型スプリンクラー設備」という。）を兼用する場合両設備から同時に放水する可能性のある場合にあつては、それぞれのポンプ吐出量について規定される量を合算した量以上とすること。ただし、開放型ヘッド設置部分とそれ以外の部分が耐火構造の床、壁若しくは防火設備等により区画されている場合はこの限りでない。◆

(イ) 共用の場合

第2屋内消火栓設備の技術基準2(2)イ(イ)の規定を準用する。

(ロ) 異なるスプリンクラーヘッド（放水量、感度の種別等）を使用する場合は、次によること。

a 水源水量及びポンプ吐出量等にあつては、その値が最大となるスプリンクラーヘッドに係る規定によること。

b 異なるスプリンクラーヘッド（放水量、感度の種別等）は、同一階の同一区画（防火区画されている部分、垂れ壁で区切られた部分等であつて、当該部分における火災発生時において当該部分に設置されているスプリンクラーヘッドが同時に作動すると想定される部分をいう。）内に設けないこと。ただし、感度の種別と放水量が同じスプリンクラーヘッドにあつては、この限りでない。

イ ポンプの全揚程

規則第14条第1項第11号及び第11号の2並びに平成20年消防庁告示第32号の規定によるほか、次によること。

(7) 配管の摩擦損失水頭

規則第14条第1項第11号ホに規定する平成20年消防庁告示第32号によるほか、次によること。（表3-2参照）流量は当該スプリンクラー設備における最低放水圧力となるヘッドの同時開放数（ア(7)の基準ヘッド数をいい、同ヘッド数以下の部分は当該ヘッド数をいう。）に80ℓ（ラック倉庫は114ℓ、小区画型ヘッドにあつては50ℓとする。）を乗じて得た量以上で計算すること。ただし、基準ヘッド個数が30個を超える場合は、別記1「配管の摩擦損失計算例」によること。◆

(イ) 高層建築物に設ける2次ポンプ

第2屋内消火栓設備の技術基準2(2)ウ(イ)の規定を準用する。この場合の中間水槽は第19連結送水管の技術基準6(3)キの規定を準用すること。◆

(3) 圧力水槽を用いる加圧送水装置は、第2屋内消火栓設備の技術基準2(4)イからエまでの規定を準用すること。

★

(4) 起動装置等

起動装置は、規則第14条第1項第8号及び第8号の2の規定によるほか、次によること。

ア 起動装置は自動式とすること。◆

ただし、開放型ヘッドを用いる場合に手動式の起動装置とすることができる要件である規則第14条第1項第8号イ(イ)ただし書き中の「火災時に直ちに手動式の起動装置により加圧送水装置及び一斉開放弁を起動させることができる場合」とは、当該起動装置の操作部と受信機等との歩行距離が30m以下で、火災のとき直ちに当該操作部を起動させることができる場合とする。

イ 自動式の起動装置は、次によること。

(7) 起動用水圧開閉装置（圧力スイッチ）の作動により起動するものは、当該装置の水圧開閉器が、当該設備の最高位のヘッドにおいて、圧力0.15MPa又は補助用高架水槽による静水圧力に0.05MPaを加えた値のいずれか、高い方の圧力に低下するまでに、ポンプが起動するように調整設定すること。◆

(イ) 流水検知装置のうち自動警報弁の作動により起動させるものは、起動用圧力源として、当該設備の最高位のヘッドにおいて、静水圧力0.15MPa以上が得られる管の呼びで50mm以上の配管により連結される有効水量1^m以上の容量を有する起動用高架水槽又は圧力水槽を設けること。◆

ウ 手動式の起動装置は、次によること。

(7) 放水区域ごとに設ける手動式開放弁は、火災を発見してから概ね30秒以内に開放できること。◆

(イ) 一斉開放弁の起動操作部又は手動式開放弁は、1の区域に対して異なる2以上の場所に設けること。

(5) 耐震措置

第2屋内消火栓設備の技術基準2(7)の規定によること。

2 水源等

水源等は、規則第13条の6の規定及び第2屋内消火栓設備の技術基準3(2)から(5)の規定を準用するほか、次によること。

なお、スプリンクラー設備の比較については、別記2を参考とする。

(1) 閉鎖型ヘッドを用いるもの

規則第13条の6第1項第1号及び第3号において、湿式予作動式及び負圧湿式予作動式（真空式）にあつては、令第32条の規定を適用し、係数1.5を乗じないことができる。◆

なお、負圧湿式予作動式（真空式）については、一般社団法人日本消火装置工業会が定める自主基準である

「負圧環境下でも使用可能な閉鎖型スプリンクラーヘッドの試験基準」に適合したヘッドを使用すること。◆

(2) 開放ヘッドを用いるもの

規則第13条の6第1項第4号の表中、「舞台部が10階以下の階に存するとき」で、放水区域が1の場合は、令第32条の規定を適用し、係数1.6を乗じないことができる◆

(3) スプリンクラー設備と他の消火設備の水源を兼用する場合の有効水量は、第2屋内消火栓設備の技術基準3(1)ただし書きの規定によること。

(4) 閉鎖型及び開放型スプリンクラー設備の水源を兼用する場合であって、両設備から同時に放水する可能性のある場合にあつては、それぞれの水源について規定される量を合算した量以上とすること。ただし、開放型スプリンクラーヘッド設置部分とそれ以外の部分が耐火構造の床、壁若しくは防火設備等により区画されている場合はこの限りでない。◆

3 配管等

配管等は、規則第14条第1項第10号の規定によるほか、次によること。

(1) 材質

第2屋内消火栓設備の技術基準4(1)の規定によること。

(2) 構造

ア 第2屋内消火栓設備の技術基準4(2)イからサまでの規定を準用する。◆

イ 配管内に補助用高架水槽により充水する場合は、補助用高架水槽から主管までの配管は、呼び径50A以上のものとする。◆

ウ 配水管の口径又は直接ヘッドが設けられている枝管の口径とヘッドの関係は、放水量、放水圧力が規定の数値以上とすることのほか、次表によること（適用を受けるものは、最大同時開放個数までとする。）。◆

（標準型ヘッド（小区画型ヘッドを除く。））

ヘッドの 合計個数	2 以下	3 以下	5 以下	10以下	20以下	21以上
配管口径 (mm)	25以上	32以上	40以上	50以上	65以上	80以上

（小区画型ヘッド）

ヘッドの 合計個数	3 以下	4 以下	8 以下	9 以上
配管口径 (mm)	25以上	32以上	40以上	50以上

エ ラック式倉庫に設ける配管は次によること。◆

(ア) 一系統の配管に設けるスプリンクラーヘッドの個数は1,000個以内とする。

- (イ) 主要構造部と棚又はこれに類するもの（以下「ラック等」という。）の構造が一体となっていないものは、ラック等の部分と天井部分に設けるスプリンクラーヘッドの配管は、別系統とすること。

(3) 加圧

乾式又は予作動式の流水検知装置の2次側配管は、次のいずれかの方法により当該流水検知装置に適応した圧力で加圧すること。◆

ア 加圧用ガス容器を用いるもの

(イ) ガスは、乾燥空気又は窒素を用いること。

(イ) ガス容量は、2次側配管内のガスが放出された場合60分以内に補充できる量以上とすること。

イ コンプレッサーを用いるもの

(イ) 2次側配管内の圧力が設定圧力値よりも低下する前に自動的に2次側配管を加圧でき適当な圧力になった場合、自動的に運転を停止できる機能を有すること。

(イ) 供給能力は、30分以内に加圧できること。

(4) 環状配管（以下「ループ配管」という。）◆

ア ループ配管の管径は、配管の摩擦損失計算により算出された配管の口径以上とする。

イ スプリンクラーヘッド（1個及び1（2）ア（イ）の基準ヘッド個数）を同時に放水した場合に、放水量、放水圧力等が規定量以上となる管径とすること。

4 送水口

送水口は、令第12条第2項第7号、規則第14条第1項第6号及び平成13年消防庁告示第37号の規定によるほか、次によること。

(1) 位置

ア 防火対象物の敷地が面する道路側に設けること。◆

イ 2個以上の送水口を設置するものは、送水口をそれぞれ相離れた位置に設けること。ただし、送水源の位置が限定されるものは、この限りでない。◆

ウ 送水口の前面には、消防用ホースの送水時の曲りを考慮した2m以上の空間を確保すること。ただし、送水口の結合金具が自在式の構造のもの又は自在式の結合金具を附置したものは、この限りでない。◆

(2) 構造等

ア 送水口は、専用とすること。

ただし、地上階数10以下の部分でヘッドの設置合計数が30個以下のものは、連結送水管の機能に支障がない場合に限り、令第32条の規定を適用し、送水口を兼用することができる。◆

イ 送水口の数、ヘッドの同時開放個数に応じて必要な加圧送水装置の吐出量（単位は m^3/min とする。）を1.8で除して得た数（端数は、切り上げること。）の個数以上を設置すること。ただし、最大設置個数は3個とする。◆

ウ スプリンクラーヘッドの個数が30を越えるラック式倉庫は、双口形の送水口を2以上設けること。

エ 平成13年消防庁告示第37号第2第5号の「双口形の送水口のホース接続口」の「ホースの接続に」支障のない角度又は間隔とは、90度以上、17.5cm以上とすること。◆

オ 送水口と主管の接続は、管フランジ又は管用ねじとし、呼称は100以上（主管と同等以上）とすることが望ましい。◆

カ 送水口は、認定品を使用すること。★

(3) 配管等

ア 専用配管は100mm以上とすること。

ただし、送水口を2以上設ける場合で、その途中の管径を管の呼びで150mm以上の共通配管とするものは、この限りでない。◆

イ アの専用配管には、送水口から流水方向に向って順に逆止弁及び仕切弁を設け、かつ、送水口と逆止弁の間に排水弁を設けること。この場合、逆止弁、仕切弁及び排水弁は、操作及び保守のための点検が容易に行える場所に設けること。（第19連結送水管の技術基準 図19-1 参照）◆

(4) 標識

ア 規則第14条第1項第6号ホに規定する標識は、第24附表によること。★

イ アの標識に表示する送水圧力範囲とは、当該設備における適正送水圧力とすること。◆

5 制御弁及び自動警報装置

制御弁及び自動警報装置は、規則第14条第1項第3号及び第4号の規定によるほか、次によること。

(1) 制御弁は、床面積が3,000㎡を超える等、自動警報装置の発信部（流水検知装置等）を2以上設けるときは、1の自動警報装置ごとに設けること。◆

(2) 規則第14条第1項第3号ハに規定する標識は、I 4(4)アの規定を準用すること。★

(3) 自動警報装置の発信部（流水検知装置等）が警戒区域ごとに設置してあり、当該発信部に付属する仕切弁の操作で散水を停止できるものは、当該仕切弁を制御弁とみなす。◆

(4) 自動警報装置の発信部（流水検知装置等）1個が受け持つ警戒区域の面積は、3,000㎡以下（工場、作業場等で主要な出入口から内部を見とることができる場合は12,000㎡以下）で、かつ、防火対象物の2以上の階にわたらないこと。ただし、次のア又はイに適合する場合はこの限りでない。◆

ア 防火対象物の階で設置されるヘッドの個数が10未満で、かつ、自動火災報知設備の技術上の基準に従い、有効に警戒されている場合は、2の階にわたることができる。

イ 補助散水栓のみ設置される階にあっては、自動警報装置の発信部（流水検知装置等）を設置しないことができるものとする。

(5) 階段室の場合は、前(4)の規定にかかわらず階段ごとに一の警戒区域とすることができる。◆

(6) 自動警報装置の受信部は、次により守衛室その他常時人がいる場所に設けること。

なお、規則第14条第1項第4号ホに規定する「相互間で同時に通話することができる設備」は、非常電話とすること。◆

ア 自動警報装置の受信部には、規則第14条第1項第4号ニに規定する表示装置又はベル及びスピーカーにより警報を発する機能を有すること。◆

イ 表示装置は、自動火災報知設備の受信機に、出火階又は出火区域の表示を移報できる機能を有すること。ただし、総合操作盤が設けられている場合を除く。◆

(7) 音響警報装置は、ウォーターモーターゴング、ベル、非常放送のスピーカー又はサイレン等によること。◆

6 機能試験装置

末端試験装置弁等の機能試験装置は、規則第14条第1項第1号ニ及び第5号の2の規定によるほか、次によること。

(1) 閉鎖型ヘッドを用いる場合

規則第14条第1項第5号の2ロに規定する末端試験弁の2次側に設ける試験用放水口から放水される水が安

全な場所へ排出できるよう措置すること。◆

(2) 開放型ヘッドを用いる場合

ア ヘッドにより放水することができる場所は、令第32条の規定を適用し、規則第14条第1項第1号ニに規定する一斉開放弁又は手動式開放弁の作動を試験するための装置を設けないことができる。◆

イ アの試験に規定する装置等により放水した水を、安全な場所へ排出する措置を講じること。◆

7 配線等

第2屋内消火栓の技術基準5の規定を準用する。★

8 凍結防止

第2屋内消火栓設備の基準7の規定を準用する。◆

9 非常電源

第23非常電源設備の技術基準によること。★

10 総合操作盤

第25の2総合操作盤の技術基準によること。

11 流水検知装置

流水検知装置は、規則第14条第1項第4号の2から第4号の5までの規定によるほか、次によること。

- (1) 湿式を使用すること。ただし、配管内に湿式にすることにより、凍結による障害が生じるおそれがある場所は乾式流水検知装置を、万一誤って放水した場合に特に著しい水損が生じるおそれがある場所には予作動式流水検知装置を使用すること。◆
- (2) 小区画型ヘッドを用いる場合は、流水検知装置の二次側配管を乾式とすることはできないものであること。
- (3) 予作動式にあつては、専用の感知装置として自動火災報知設備の感知器を設けること。◆
- (4) 同一階の配管系に放水量の異なるスプリンクラーヘッド又は補助散水栓が設けられる場合の流水検知装置の流量定数はアにより、放水検査についての末端試験弁のオリフィス口径に応じてイに示す性能を有すること。

ア

同一階の配管系の組み合わせ	検知流量定数の区分		
	50	60	50・60併用
標準型ヘッド(小区画型ヘッドを除く。)及び補助散水栓		○	○
側壁型ヘッド及び補助散水栓		○	○
標準型ヘッド(小区画型ヘッドを除く。)及び小区画型ヘッド	○		○
側壁型ヘッド及び小区画型ヘッド	○		○
小区画型ヘッド及び補助散水栓			○

イ

流水検知装置の検知流量定数	放水圧力 (MPa)	放水量 (ℓ/min)
50	0.1以上1.0以下	50以上
60	0.25以上1.0以下	60以上

なお、放水量は次式により算出する。

$$Q = K \times D^2 \times \sqrt{10P}$$

Q：放水量 (ℓ/min)

D：オリフィス口径(mm)

K：オリフィス係数(オリフィス形状に応じた値) P：放水圧力 (MPa)

12 補助散水栓

補助散水栓は、規則第13条の6第4項及び平成25年消防庁告示第2号の規定によるほか、次によること。

- (1) 補助散水栓は認定評価品を使用すること。★
- (2) 表示灯の電源は、スプリンクラー設備の制御盤の電源からとること。◆
- (3) 同一防火対象物には、同一操作性のものを設置すること。◆
- (4) 令第32条の特例

第2の3屋内消火栓設備（2号消火栓及び広範囲型2号消火栓）の技術基準8(1)及び(2)の規定を準用する。◆

II 閉鎖型スプリンクラー設備

Iによるほか、次によること。

1 ラック式倉庫に設けるヘッド

規則第13条の5第3項から第5項及び平成10年消防庁告示第5号の規定によるほか、次により設置すること。

- (1) スプリンクラーヘッドの感度種別は、ラック等の部分及び天井部分においてそれぞれ同一のものとすること。

なお、ラック等の部分及び天井部分と異なる場合にあっては天井部分に設けるものの感度種別を2種のものとすること。ただし、放水圧力を制御することにより、114ℓ/min以上の放水量を確保することができる場合にあっては、令第32条の規定を適用し、ヘッドの呼びが15とすることができる。

区 分		水平距離 (() 内は、高感度型ヘッドの場合)
指定可燃物（政令で定める数量の1000倍以上貯蔵し、取扱うもの）		1.7m (次の計算式により算出した距離 (X=0.75))
その他の部分	耐火建築物	2.3m (次の計算式により算出した距離 (X=1.00))
	耐火建築物以外の建築物	2.1m (次の計算式により算出した距離 (X=0.90))

高感度ヘッド：閉鎖型スプリンクラーヘッドのうち標準型ヘッドで感度種別が1種であり、かつ、有効散水半径が2.6以上であるもの。

なお、高感度ヘッドの水平距離は次式により算出する。

$$R = X r$$

R：スプリンクラーヘッドまでの水平距離（単位 m）

r：スプリンクラーヘッドの有効散水半径

X：対象物の区分に応じた係数

- (2) 等級Ⅳのラック式倉庫のうち、収納物、収納容器、梱包材等がすべて不燃材料、準不燃材料又は難燃材料であり、かつ、出火危険が著しく低いと認められる場合は、令第32条の規定を適用し、ヘッドの呼びが15とし、80ℓ/min以上の放水量を確保することをもって足りることとすることができる。
- (3) ラック式倉庫の延べ面積の算定については次によること。

ア ラック式倉庫の延べ面積は、原則としてラック式倉庫以外の倉庫も含め各階の床面積の合計により算定すること。この場合において、ラック等を設けた部分（ラック等の間の搬送通路の部分を含む。以下同じ。）については、当該部分の水平投影面積により算定すること。

イ ラック倉庫のうち、ラック等を設けた部分とその他の部分が耐火構造又は準耐火構造の床又は壁で区画されており、当該区画の開口部には防火設備である防火戸（随時開くことができる自動閉鎖装置付きのもの又は火災の発生と連動して自動的に閉鎖するものに限る。）が設けられているもの又はラック等を設けた部分の周囲に幅5mの空地が保有されているものにあつては、次により算出することができる。

- (ア) ラック等を設けた部分の面積により算定すること。
- (イ) 当該算定方法により令第12条第1項第5号に掲げる規模に達するラック式倉庫にあつては、ラック等を

設けた部分に対してスプリンクラー設備を設置すれば足りること。この場合において、令第12条第4項の適用については、当該倉庫の構造によること。

ウ ラック等を設けた部分の面積が、延べ面積の10パーセント未満であり、かつ、300㎡未満である倉庫にあつては、当該倉庫全体の規模の如何によらず、令第12条第1項第5号に掲げるラック式倉庫に該当しない。

エ 令第12条第1項第5号でいうラック式倉庫の天井の高さの算定については、次によること。

(ア) ラック式倉庫の天井の高さが10mとは、建築物の高さでラックの高さは問わず、原則として、当該天井の平均の高さ（軒の高さと当該天井の最も高い部分の高さの平均）により算定すること。

(イ) ユニット式ラック等を用いたラック式倉庫のうち、屋根及び天井が不燃材料で造られ、かつ、ラック等と天井の間に可燃物が存しないものであつて、ラック等の設置状況等から勘案して、初期消火、本格消火等に支障がないと認められるものにあっては、ラック等の高さにより算定することができる。

2 ヘッドの設置間隔

ヘッドの設置間隔は、令第12条第2項第2号の規定によるほか、次によること。

(1) 標準型ヘッド（小区画型ヘッド及びラック式倉庫等に設けるヘッドを除く。）は原則として格子配置（正方形又は長方形）とすることとし、ヘッドの配置は、図3-1①、②及び③によるものとし、設置間隔の最大距離は次によること。

1に定める水平距離	ヘッドを正方形に配置するとき	ヘッドを長方形に配置するとき
1.7m	2.4m以下	3.4m以下
2.1m	2.9m *	4.2m *
2.3m	3.2m *	4.6m *
高感度ヘッドの水平距離〔R〕	$(R \times \sqrt{2})$ m	$(R \times 2)$ m

(2) 単位面積当たりの散水量が低下する千鳥配置は行わないこと。

やむを得ずヘッドを千鳥形に設置する場合は、単位面積当たりの散水量が低下しないよう、図3-1④の例によること。◆

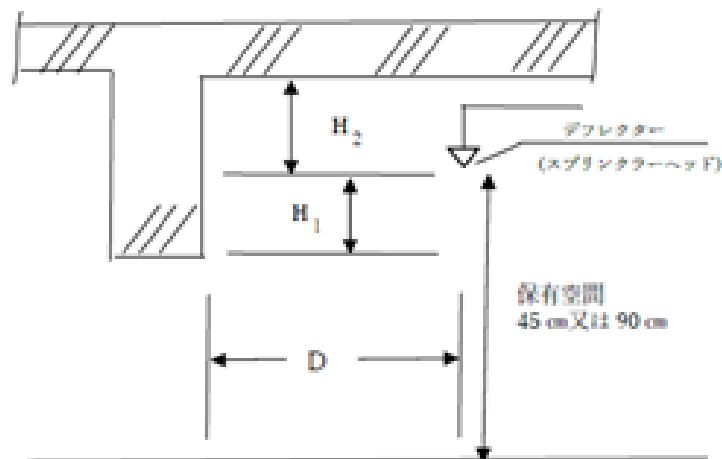
(3) ドーム形天井又は傾斜した天井等は、その水平投影面において前(1)又は前(2)に掲げる水平距離が確保されていること。◆

3 ヘッドの設置要領

ヘッドの設置要領は、規則第13条の2第4項、第13条の3第2項及び第3項、第13条の5第2項、第5項、第7項及び第9項並びに平成10年消防庁告示第5号の規定によるほか、次によること。

(1) 規則第13条の2第4項第1号ハに規定する天井下面からデフレクター（デフレクターのないものは、ヘッドの下端。）までの距離は、倉庫及び工場等で天井を不燃材料で仕上げた場合、令第32条の規定を適用し、45cm以内とすることができる。◆

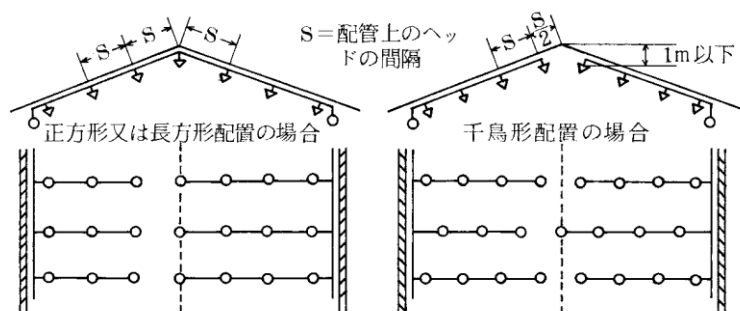
(2) 規則第13条の2第4項第1号ホに規定する水平方向（傾斜した屋根等に取り付けるものは、横方向。）で、ヘッドの散水の障害となるものがある場合は、その下端より上方の位置に設ける当該ヘッドからの散水を妨げることのないように、当該ヘッドのデフレクターの位置を次の図及び表により設けるか、又は散水が妨げられる部分について、別個のヘッドを設けることにより有効な散水が得られる場合は、この限りでない。◆



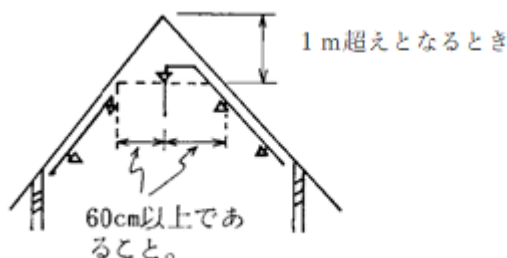
D (cm)	H ₁ (cm)	H ₂ (cm)
75 未満	0	30 以下 (ただし、倉庫等で天井を不燃材料で仕上げた場合は 45 以下)
75 以上 100 未満	10 未満	
100 以上 150 未満	15 未満	
150 以上	30 未満	

- (3) 熱感知及び散水性能に支障がない場合は、令第32条の規定を適用し、規則第13条の2第4項第1号ロの規定によるヘッドを設けないことができる。◆
- (4) 天井又は屋根からルーバー等（取り付けヘッドの作動温度以下で熔融等し、かつ、熱感知の障害とならないものを除く。）の開放型の飾り天井の下端までの距離が45cm以上となる場合は、天井又は屋根下のほか当該飾り天井下にもヘッドを設けること。ただし、飾り天井を構成する部材の厚さ及びその幅が5cm以下、当該開放部分の合計面積が当該飾り天井面積の70%以上で、かつ、当該飾り天井の上部に設けられるヘッドのデフレクターより、下部に60cm以上の空間を保有することができる場合は、この限りでない。★
- (5) 規則第13条の2第4項第1号ロ及び前(4)の場合において、給排気用ダクト、棚等（以下「ダクト等」という。）又は開放型の飾り天井の下方にヘッドを設けるもので当該ヘッドの感熱が上部ヘッドからの消火水により影響を受ける場合には、次に掲げる防護板を設けること。◆
- ア 防護板の構造は金属製のものとし、その大きさは直径30cm以上のものとする。
- イ 防護板の下面よりデフレクターまでの距離は30cm以内とする。
- (6) 規則第13条の2第4項第1号ロ又は前(4)の場合において、ダクト等又は飾り天井の下方にヘッドを設けるもので、ダクト等又は飾り天井の上方に感熱継手（火災の感知と同時に弁体を開放し、開放型スプリンクラーヘッドに加圧水を供給する継手）を当該機器の仕様により設けた場合は、令第32条の規定を適用し、上方部分にヘッドを設けないことができる。
- ただし、ダクト等又は飾り天井の上方に可燃物が存する場合は、この限りでない。
- (7) 傾斜した屋根又は天井に設けるヘッドは、次によること。
- ア ヘッドを取付ける面の傾斜が10分の3（17°）を超えるものは、当該屋根又は天井の頂部より当該頂部に

最も近いヘッドに至るまでの間隔を、当該傾斜面に平行に配置されたヘッド相互間の間隔の2分の1以下の値とし、かつ、当該頂部からの垂直距離が1 m以下となるように設けること。ただし、この場合次図の要領により当該頂部にヘッドが設けられるものは、この限りでない。◆



イ ヘッドを取付ける面の傾斜が1分の1（45°）を超えるもので当該屋根又は天井の頂部にヘッドを設ける場合は、次図の要領により当該屋根又は天井とヘッドとの水平離隔距離を60cm以上とすることにより、当該屋根又は天井の頂部からの垂直距離をアによることなく1 mを超えて設けることができる。◆



(8) 開口部に設けるヘッドは、ヘッドの軸心からの離隔距離が、壁面に対して10cm以上、45cm以下となるように設けること。◆

(9) ラック式倉庫にあっては、平成10年消防庁告示第5号の規定によるほか、次によること。

ア 棚等に設けるヘッドの配置は、平面的及び立体的に千鳥形配置とすること。◆

イ 消火配管の設置、ラック等の免震化、ラダー、電気計装設備、ケーブル設備の設置等により生じる、背面スペース、連間スペース等のすき間については、規則第13条の5第5項第4号ロに規定する延焼防止上支障となる隙間とし取り扱わないことができる。◆

(10) 種別の異なるスプリンクラーヘッド（放水量、感度種別等）は火災発生時同時に作動することが想定される同一の区画内に設けないこと。ただし、感度の種別と放水量が同じスプリンクラーヘッドにあっては、この限りでない。

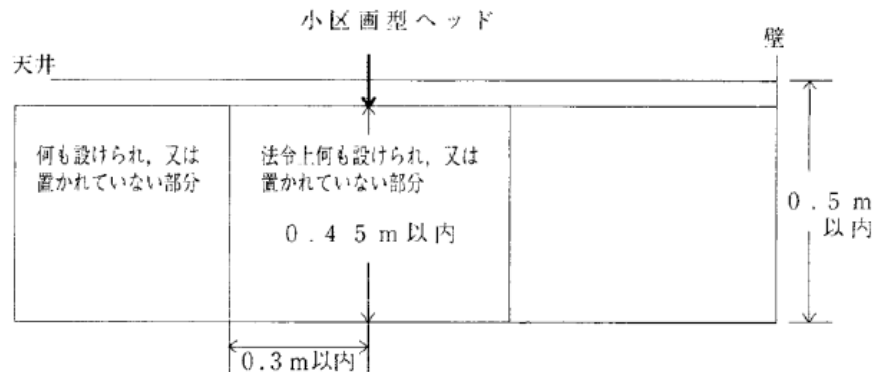
(11) 小区画型ヘッドを設置する場合は、次によること。

ア 小区画型ヘッドは、宿泊室等（宿泊室、病室、談話室、娛樂室、居間、寝室、教養室、休憩室、面会室、休養室等が該当する。）に設置することができるものであること。

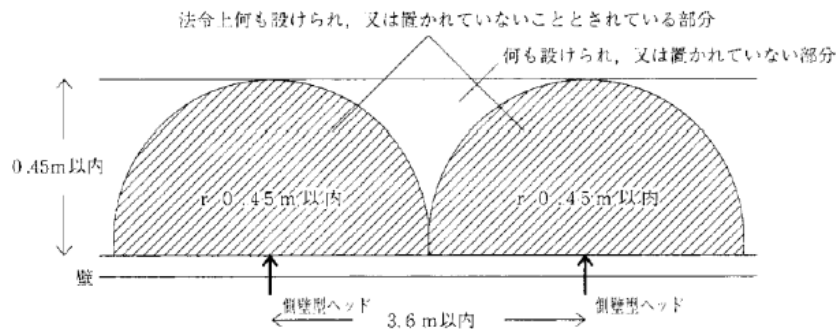
なお、一室の床面積は、概ねヘッド4個により包含できる範囲（約50㎡）とすること。◆

イ ヘッドを同一の宿泊室等に2以上設置する場合は、ヘッド相互の設置間隔が、3 m以下とならないように設置すること。ただし、当該ヘッドの放水圧力における散水形状から判断し、隣接するヘッドの感熱部を濡らすおそれがないと認められる場合、被水防止措置を講じたヘッドを用いる場合又は遮水のための垂れ壁等を設けた場合は、この限りでない。

ウ デフレクターから下方 0.45m 以内で、かつ、水平方向の壁面までの間の範囲には、何も設けられまたは置かれていないこと。（下図参照）



(12) 側壁型ヘッドは、宿泊室等、廊下、通路等（フロント、ロビー等を含む。）に設置することができるものであること。



4 ヘッドの設置を要しない部分及びその取扱い

(1) 放水による消火が不適当な用途や出火危険が少なく万一出火したとしても他に延焼する危険が少ない等としてヘッドの設置を要しない部分とは、規則第13条第3項の規定によるほか、次によること。

ア ボイラー室、乾燥室、その他多量の火気を使用する室。

イ 規則第13条第3項第8号に規定するレントゲン室等には、次の用に供する室が含まれるものであること

(7) 放射性同位元素に係る治療室、管理室、準備室、検査室、操作室及び貯蔵庫。

(4) 診断及び検査関係の撮影室、透視室、操作室、暗室、心臓カテーテル室及びX線テレビ室。

ウ 規則第13条第3項第7号に規定するその他これらに類する室には、次の用に供する室が含まれるものであること。

(7) 回復室、洗浄滅菌室、器材室、器材洗浄室、器材準備室、滅菌水製造室、無菌室、洗浄消毒室（蒸気を熱源とするものに限る。）、陣痛室、沐浴室及び汚物室。

(4) 無響室、心電室、心音室、筋電室、脳波室、基礎代謝室、ガス分析室、肺機能検査室、胃カメラ室、超音波検査室、採液及び採血室、天秤室、細菌検査室及び培養室、血清検査室及び保存室、血液保存に供される室及び解剖室。

(7) 人工血液透析室に付属する診療室、検査室及び準備室。

- (エ) 特殊浴室、蘇生室、バイオクリン室（白血病、臓器移植、火傷等治療室。）、新生児室、未熟児室、授乳室、調乳室、隔離室及び観察室（未熟児の観察に限る。）
- (オ) 製剤部の無菌室、注射液製造室及び消毒室（蒸気を熱源とするものに限る。）
- (カ) 医療機器を備えた診察室、医療機器を備えた理学療法室及び霊安室。(キ) 手術室関連モニター室。
- (ク) ギブス室。
- (ケ) 手術ホールの廊下。
- (コ) 病理検査室、生化学検査室、臨床検査室、生理検査室等の検査室。

エ 規則第13条第3項第1号に規定するその他これらに類する場所には、洗面所、化粧室、手洗が含まれるものであること。◆

オ 冷蔵庫、冷凍庫、その他これらに類する部分。◆

カ 1㎡未満の押入れ、物置又はショーケース等で、寝具類以外の物品を収容するもの。◆

キ 規則第13条第3項第3号に規定するその他これらに類する室には、次の用に供する室が含まれるものであること。◆

(イ) 消火ポンプ室

(ロ) 給水ポンプ室

ク 規則第13条第3項第5号に規定するその他これらに類する室には、ダムウェーターが含まれるものであること。◆

ケ 規則第13条第3項第6号に規定する外部の気流が流通する場所は次に掲げる場所とする。ただし、出火のおそれのある部分、可燃物が存置される部分についてはこの限りでない。

(イ) 開放廊下（たれ壁が設けられていないものに限る。ただし、たれ壁が天井面から50cm以上下方に突出していないものは、この限りでない。）◆

(ロ) 前(イ)以外の場所は、次の各号に適合する場所。

a 隣棟及び隣地境界線からの距離が3m以上であること。◆

b 天井面（梁がさがっているときは梁）から天井高の2分の1以上の部分が常時開放されていること。

◆

c 外気に面するそれぞれの部分から5㎡未満の範囲に包含されている部分。◆

(2) 延焼防止上有効に区画された部分としてヘッダの設置を要しない部分とは、規則第13条第1項及び第2項の規定によること。

(3) 前(1)及び前(2)によりヘッダの設置を要しない部分は、令第11条第4項におけるスプリンクラー設備の有効範囲内の部分には該当しないため、屋内消火栓設備の設置が必要な防火対象物にあっては、当該部分に屋内消火栓設備又は補助散水栓を有効に設置すること。

ただし、次のア又はイの部分は、令第32条の規定を適用し、屋内消火栓設備及び補助散水栓を設置しないことができる。★

ア 規則第13条第3項第1号、第5号、第6号、第8号及び第10号に規定する部分

イ 耐火構造の床及び壁又は防火設備である防火戸で有効に区画された室で次の表の左欄に掲げる床面積に応じ、右欄に掲げる消火設備を設けた部分（不活性ガス消火設備、ハロゲン化物消火設備又は粉末消火設備を設けた場合は、令第12条第3項の規定により、令第32条の規定の適用を要しない。）

床面積	消火設備
100㎡未満50㎡以上	適応する大型消火器
50㎡未満	適応するA—2単位以上の消火器

5 令第32条の特例基準

- (1) 第2屋内消火栓設備の技術基準9(4)の規定を準用する。
- (2) 厨房設備が設置されている室で、厨房設備にフード等用簡易自動消火装置（平成5年12月10日消防予第331号「フード等用簡易自動消火装置の性能及び設置の基準について」の消防庁予防課長通達に係るものをいう。

以下「フード等用簡易自動消火装置」という。）が当該通達の設置基準に基づき設置される場合には、フード等用簡易自動消火装置の公称防護面積（1のフード等用簡易自動消火装置で当該機種に明示された有効に消火しうる範囲の面積をいう。）の範囲内の部分については、令第32条の規定を適用し、スプリンクラーヘッドの設置を免除することができる。★

III 開放型スプリンクラー設備

Iの規定によるほか、次によること。

1 劇場等の舞台部及びスタジオ等に設けるスプリンクラー設備

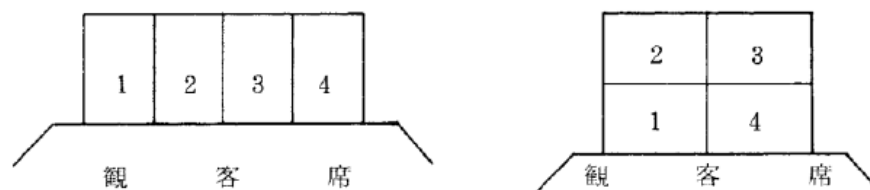
- (1) ヘッドを設置する部分
規則第13条の2第1項の規定によること。
- (2) ヘッドの設置間隔
令第12条第2項第2号イの規定によるとともに、II2の基準によること。
- (3) 放水区域の決定

規則第14条第1項第2号の規定によるほか、次によること。

ア 1放水区域は、床面積100㎡以上とすること。◆

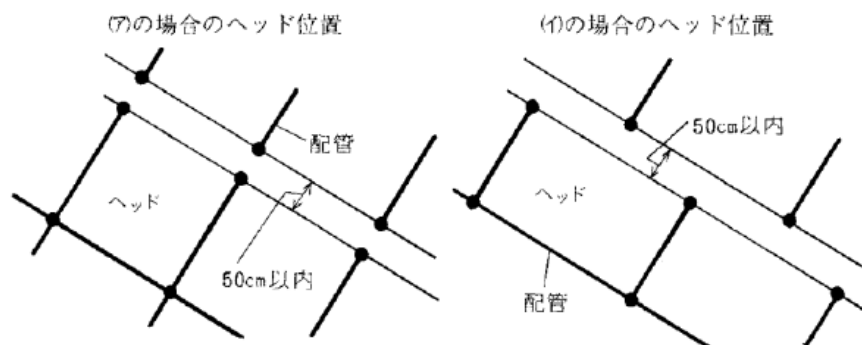
イ 放水区域は、当該舞台の長辺、どん帳及び背景幕等を、次のように分割する方法とすること。

ただし、ポンプの吐出量が5,000ℓ/min以上となる場合は、5分割以上とすることができる。◆



ウ 2以上の放水区域の境界付近において火災が発生した場合に、どちらか一方の放水区域を放水することにより消火が可能であるようにしておくことが必要なため、隣接する放水区域の相互重複は、次によるものとする。ただし、逆止弁方式のものは、点検困難なため用いないこと。◆

- (ア) ヘッドが正方形に配置されているとき放水区域の境界に面するヘッドの相互間隔を50cm以内に近接して設けること。
- (イ) ヘッドが長方形に配置されているとき放水区域の境界に面するヘッドの相互間隔が2.4mを超えるときは、ヘッド相互を結ぶ線を50cm以内とし、かつ、ヘッドを千鳥形に設けること。



(4) ヘッドの設置要領

規則第13条の2第4項第2号の規定によるほか、次によること。

ア すのこの上部に電動機、滑車及びワイヤー等以外の可燃物を設ける場合、天井又は小屋裏に設けるヘッドは、閉鎖型ヘッドとすること。◆

イ 舞台部のすのこの等の開口部分の面積が、すのこの等の総面積の70%以上（はりつぶし面積30%以内とすること。）あるものは、当該すのこの等上方天井又は小屋裏の室内に面する部分に、ヘッドを設けることにより、当該すのこの等の下面の部分に設けるヘッドを省略することができる。◆

ウ 給排気用ダクト、つり天井及び棚等でその幅又は奥行が1.2mを超えるものは、その下面にもヘッドを取付けること。ただし、散水性能に支障のない場合は、この限りでない。◆

(5) 起動装置等

ア 火災感知のため閉鎖型ヘッドを使用する場合は、Ⅱ3の基準を準用するほか1のヘッドの感知区域は、主要構造部を耐火構造とした防火対象物又はその部分は20㎡、その他の防火対象物は15㎡とすること。◆

イ 火災感知のため自動火災報知設備の感知器を使用する場合は、第10自動火災報知設備の技術基準2(3)から(7)の規定を準用する。◆

Ⅳ 放水型ヘッド等スプリンクラー設備

高天井部分に設置する放水型ヘッド等スプリンクラー設備（以下「放水型ヘッド等」という。）は、規則第13条の4第3項、第14条第2項第1号及び平成8年消防庁告示第6号及びⅠの規定によるほか、次によること。

1 高天井部分の取扱いについては、次によること。

(1) 床面から天井までの高さについては、次により測定すること。

ア 天井のない場合については、床面から屋根の下面までの高さ

イ 防火対象物の部分が高天井の部分に該当するか否かについては、当該防火対象物内の同一の空間としてとらえることのできる部分（防火区画されている部分）の床面から天井までの平均高さではなく、個々の部分ごとの床面から天井までの高さ

ウ 天井が開閉する部分については、当該天井が閉鎖された状態における床面からの高さ

(2) 次のいずれかに該当する部分については、高天井の部分に該当しないものであること。

ア 階段又はエスカレーターの付近に設けられる小規模な吹抜け状の部分（概ね50㎡未満）

イ 天井又は小屋裏が傾斜を有するものである等の理由により、床面から天井までの高さが局所的（概ね50㎡未満）に規定以上の高さとなる部分

2 ポンプを用いる加圧送水装置

(1) ポンプの吐出量は、一のスプリンクラー設備に放水型ヘッド等と放水型ヘッド等以外のスプリンクラーヘッ

ドが使用される場合であって、それぞれの種別のスプリンクラーヘッドから同時に放水する可能性のある場合にあつては、それぞれのポンプ吐出量について規定される量を合算した量以上とすること。ただし、高天井部分と高天井以外の部分が耐火構造の床、壁等により区画されている場合を除く。

(2) 起動装置等

起動装置等は、規則第14条第2項第1号及び平成8年消防庁告示第6号の規定によるほか、次によること
ア 放水区域の選択及び放水操作は、原則として、自動放水とするが、次のいずれかに該当する場合にあつては、手動で行うことができる。

- (ア) 当該防火対象物の防災要員により、当該高天井の部分における火災の監視及び現場確認並びに速やかな火災初期対応を行うことができる場合
- (イ) 当該高天井部分の利用形態により、非火災報が発生しやすい場合
- (ウ) その他、当該高天井部分の構造、使用形態、管理方法等の状況に応じ、放水操作を手動で行うことが適当と判断される場合

イ 放水操作を手動で行う場合にあつては、次によること。

- (ア) 管理、操作等のマニュアルが作成されていること。
- (イ) 防災センター等において、自動又は手動の状態が表示されること。
- (ウ) 操作者は、当該装置について習熟した者とする。
- (エ) 防災センター等以外の場所において、操作できるものにあつては、次によること。
 - a 操作可能なそれぞれの場所において、その時点での操作権のある場所が明確に表示されること。
 - b 操作可能なそれぞれの場所において、操作状況が監視できること。
 - c 操作可能な場所相互間で同時に通話できる設備を設けること。
 - d 操作可能な場所には、放水型ヘッド等により警戒されている部分を通過することなく到達できること。

(3) 水源水量

水源水量は、放水区域の火災を有効に消火できるよう、規則第13条の6第2項第5号及び平成8年消防庁告示第6号の規定によること。

なお、一のスプリンクラー設備に放水型ヘッド等と放水型ヘッド等以外のスプリンクラーヘッドが使用される場合の水量の算定にあつては、IV 2(1)の規定によること。

(4) 性能

性能は、平成8年消防庁告示第6号の規定によること。

3 排水設備

排水設備は、規則第14条第2項第2号の規定によること。

4 放水型ヘッド等の設置を要しない部分及びその取扱い

- (1) 高天井部分の床面が、隣接する高天井の部分以外の部分に設置された閉鎖型スプリンクラーヘッドにより有効に包含される場合には、当該高天井部分の部分については、令第32条の特例を適用し、放水型ヘッド等を設置しないことができる。
- (2) 高天井の部分のうち、次のいずれかに該当するものについては、令第32条の特例を適用し、放水型ヘッド等その他のスプリンクラーヘッドを設置しないことができること。
 - ア 体育館（主として競技を行うために使用するものに限る。）、屋内ゲートボール場、屋内射撃場、プール、スカッシュ場、ロビー、フロント、ホール、会議場、ダンスフロア、通路その他これらに類する部分であつ

て、次のすべてに適合する部分。なお、特定用途防火対象物内、地階、無窓階又は11階以上の階に設けられる前記用途部分にあつては、省略は望ましくない。また、竣工後に展示、販売等を目的として可燃物の持ち込みが想定される部分にあつては、省略できない。

(7) 当該部分の壁及び天井の仕上げが準不燃材料でなされていること。

(イ) 当該部分において火気の使用（火気使用設備の設置、喫煙等）がないこと。

(ウ) 当該部分に多量の可燃物が存しないこと。なお、当該高天井の部分の広さに対し、当該物品等が相当の余裕を持って設置又は配置されている場合にあつては、大量の可燃物が存しないものとして取り扱ってよい。

イ ア(イ)及び(ウ)の要件に適合するほか、床面積が概ね50㎡未満である部分。

(3) 前(2)によりヘッドの設置を要しない部分には、屋内消火栓設備又は補助散水栓を有効に設置すること。

V 建基法に基づくスプリンクラー設備

建基令第112条及び第129条のスプリンクラー設備は、すべてこの基準に適合していること。★

VI 特定施設水道連結型スプリンクラー設備

1 配管等

(1) 構造類型

別記3「特定施設水道連結型スプリンクラー設備の給水方式」を参考とすること。

(2) 配管系統の範囲

水源（令第12条第2項第3号の2により必要水量を貯留するための施設を設けないものにあつては、水道事業者の敷設した配水管から分岐して設けられた給水管）からスプリンクラーヘッドまでの部分であること。

ただし、配水管が水源であり、水道法施行規則（昭和32年厚生省令第45号）第12条の3第2号に掲げる水道メーターが設置されている場合にあつては、水源から水道メーターまでの部分を除く。

(3) 配管構造

ア ライニング

配管、管継手及びバルブ類の基準（平成20年消防庁告示第27号。イにおいて「配管等告示」という。）第1号から第3号までにおいて、準用する規則第12条第1項第6号ニ、ホ及びトに掲げる日本産業規格に適合する配管等に、ライニング処理等をしたものについては、当該規格に適合する配管等と同等以上の強度、耐食性及び耐熱性を有するものとして取り扱うこととして差し支えない。

イ 配管等告示第4号に規定する「火災時に熱を受ける恐れがある部分に設けられるもの以外のもの」とは、次のいずれかに該当する配管等をいう。

(7) 壁又は天井（内装仕上げを難燃材料でしたものに限る。）の裏面に設けるもの

(イ) 厚さ50mm以上のロックウールで覆われたもの

2 末端試験弁

規則第14条第1項第5号の2に規定する「放水圧力及び放水量を測定できるもの」については、放水圧力等の測定装置を必ずしも配管の末端に設ける必要はないこと。ただし、この場合において、末端における放水圧力及び放水量を計算により求めることとし、所要の放水圧力及び放水量が満たされていることを確認すること。

3 加圧送水装置

常用の給水装置において増圧のために用いられている装置（ブースターポンプ等）は、特定施設水道連結型スプリンクラー設備の加圧送水装置に該当しない。

4 水源水量

別記3のうちNo. 7直結・受水槽補助水槽併用式の類型の特定施設水道連結型スプリンクラー設備については、加圧送水装置の補助水槽の水量と配水管から補給される水量を併せた水量が、規則第13条の6第1項第2号及び第4号に規定する水量並びに同条第2項第2号及び第4号に規定する放水量を得られるように、確保しなければならない。この場合において、補助水槽には、規則第13条の6第1項第2号及び第4号に規定する水量の2分の1以上貯留することが望ましい。

5 給水装置等

次の点について留意すること。

- (1) 空気又は水の停滞を防止するための措置を講じること。
- (2) 結露現象を生じ、周囲（天井等）に影響を与える恐れのある場合は、防露措置が行われていること。
- (3) 寒冷地等における凍結防止のための水抜きが行われる施設については、水抜き時にも正常に作動するようなスプリンクラー設備を設置すること。

6 令第32条の特例基準

- (1) 水道と連結していないスプリンクラー設備の取扱い

水道の用に供する水管に連結されていないスプリンクラー設備であって、水源や加圧送水装置等により、放水量及び放水圧力等特定施設水道連結型スプリンクラー設備に必要とされる性能が確保されるものにあつては、特定施設水道連結型スプリンクラー設備と同等以上の性能を有するものとして、令第32条の規定を適用して差し支えない。

- (2) 屋内消火栓設備の設置を要する防火対象物の取扱い

屋内消火栓設備の設置義務が生じる場合において、スプリンクラーヘッドの有効範囲外については屋内消火栓設備の設置が必要になるが、特定施設水道連結型スプリンクラー設備は、建物関係者が入居者の避難支援に専念し、その時間を稼ぐ目的であることを踏まえ、令第32条の規定を適用し設置を要しないものとして差し支えない。

別記1 「配管の摩擦損失計算例」

次式により K_n 又は q_n を求め、 ℓ_n 間の摩擦損失計算を行う。(次図参照)

$$q_n = K_n \sqrt{P_{Nn}} \quad \text{又は} \quad K_n = \frac{q_n}{\sqrt{P_{Nn}}}$$

ここで

q_n : n 点における流量

K_n : 係数

P_{Nn} : q_n に作用した静圧で次式により求める。

$$P_{Nn} = P_{Tn} - P_{vn}$$

ここで

P_{Tn} : n 点における総圧で次式により求める。

$$P_{Tn} = P_{N(n-1)} + P_{V(n-1)} + P_{F(n-1)}$$

$P_{F(n-1)}$: $\ell(n-1)$ 間の摩擦損失

P_{vn} : n 点における動圧で次式により求める。

$$P_{vn} = \frac{(V_{sn})^2}{2g} \times 10^{-1}$$

V_{sn} : $V(q_1 + \dots + q_n)$

ただし、 $q_n \neq q(n-1)$

V_{sn} : 流速

g : 重力加速度

モ デ ル		計 算 に よ る 方 法	$q_1 = K\sqrt{P_N} = 80\sqrt{1} = 80 (\ell/\text{min})$ $P_{F1} = \frac{1.2 \times 80^{1.85}}{276^{4.87}} \times 4 \times 10^{-3}$ $= 0.114 (\text{kgf}/\text{cm}^2)$ $P_{T2} = 1 + 0.114 = 1.114 (\text{kgf}/\text{cm}^2)$ $P_{V2} = \frac{(4Q/6\pi D^2)^2}{20g}$ $= \frac{(4 \times 160/6\pi \times 276^2)^2}{20 \times 9.8}$ $= 0.101 (\text{kgf}/\text{cm}^2)$ $P_{N2} = P_{T2} - P_{V2}$ $= 1.013 (\text{kgf}/\text{cm}^2)$ $q_2 = 80\sqrt{1.013} = 80.5 (\ell/\text{min})$ $P_{F2} = \frac{1.2 \times (80 + 80.5)^{1.85} \times 3 \times 10^{-3}}{276^{4.87}}$ $= 0.311 (\text{kgf}/\text{cm}^2)$ $P_{T3} = 1.114 + 0.311 = 1.425 (\text{kgf}/\text{cm}^2)$ $P_{V3} = \frac{\{4 \times (80 + 2 \times 80.5)/6\pi \times 357^2\}^2}{20 \times 9.8}$ $= 0.0822 (\text{kgf}/\text{cm}^2)$ $P_{N3} = P_{T3} - P_{V3}$ $= 1.343 (\text{kgf}/\text{cm}^2)$ $q_3 = 80\sqrt{1.343} = 93.7 (\ell/\text{min})$ $P_{F3} = \frac{1.2 \times (80 + 80.5 + 93.7)^{1.85} \times 3 \times 10^{-3}}{357^{4.87}}$ $= 0.206 (\text{kgf}/\text{cm}^2)$ $P_{T4} = 1.425 + 0.206 = 1.631 (\text{kgf}/\text{cm}^2)$
		グ ラ フ に よ る 場 合	① $Q = K\sqrt{P}$ のグラフにおいて $P = 1 (\text{kgf}/\text{cm}^2)$ から $q_1 = 80 (\ell/\text{min})$ を求める。 ② P_F のグラフにおいて、25A、$q_1 = 80 (\ell/\text{min})$ より求めた値を4倍して $P_{F1} = 0.11 (\text{kgf}/\text{cm}^2)$ を求める。 ③ $P_{T2} = 1 + 0.11 = 1.11 (\text{kgf}/\text{cm}^2)$ {図3-5~3-12参照} ④ P_V のグラフにおいて $Q = 2q_1$、25Aより $P_{V2} = 0.1$ を読みとる。 ⑤ $P_{N2} = P_{T2} - P_{V2} = 1.11 - 0.1 = 1.01 (\text{kgf}/\text{cm}^2)$ ⑥ $Q = K\sqrt{P}$ のグラフにおいて $P = 1.01$、$K = 80$ より $q_2 = 80.5 (\ell/\text{min})$ を求める。 ⑦ P_F のグラフにおいて 25A、$q_1 + q_2 = 160.5$ より求めた値を3倍して $P_{F2} = 0.309 (\text{kgf}/\text{cm}^2)$ を求める。 ⑧ $P_{T3} = P_{T2} + P_{F2} = 1.419 (\text{kgf}/\text{cm}^2)$ を求める。 ⑨ P_V のグラフにおいて $Q = q_1 + 2q_2$、32Aより $P_{V3} = 0.082$ を読みとる。 ⑩ $P_{N3} = P_{T3} - P_{V3} = 1.337 (\text{kgf}/\text{cm}^2)$ ⑪ $Q = K\sqrt{P}$ のグラフにおいて $P = 1.337$、$K = 80$ より $q_3 = 93 (\ell/\text{min})$ を求める。 ⑫ P_F のグラフにおいて 32A、$q_1 + q_2 + q_3 = 253.5$ より求めた値を3倍して $P_{F3} = 0.206 (\text{kgf}/\text{cm}^2)$ を求める。 ⑬ $P_{T4} = P_{T3} + P_{F3} = 1.625 (\text{kgf}/\text{cm}^2)$ を求める。

(注) 「 Kgf/cm^2 」は、S I 単位の圧力単位である「MPa」に換算して用いること。

別記2 スプリンクラー設備の比較表

項目	湿式	湿式予作動式	乾式予作動式	負圧湿式予作動式 (真空式)
系統図				
システム概要	一般的なスプリンクラー設備で、常時、配管内は充水されている。火災時にスプリンクラーヘッドが感熱すると開放し、配管内は減圧する。消火ポンプに併設される圧力タンクが減圧を感知し、消火ポンプが運転し、連続放水により消火する。	水損を軽減するスプリンクラー設備で、常時、配管内は充水されている。火災時にはスプリンクラーヘッドと火災感知器の作動により連続放水し、消火する。ヘッド破損時には、湿式と比べて水損が大幅に軽減できる。	水損を大幅に軽減するスプリンクラー設備で、水流検知装置2次側は常時、空気が充てられている。火災時には、スプリンクラーヘッドと火災感知器の作動により放水し、非火災時には放水しないため、水損がほとんどない。	水損を軽減するスプリンクラー設備で、常時、配管内は充水されているが、流水検知装置2次側は負圧に保っている。火災時には、スプリンクラーヘッドと火災感知器の作動により連続放水し、消火する。ヘッド破損時には、水損がほぼ防止できる。
放水条件	スプリンクラーヘッドの作動	感知器とスプリンクラーヘッドの作動	感知器とスプリンクラーヘッドの作動	感知器とスプリンクラーヘッドの作動
火災時の動作	○：自動で放水し、消火する。 ×：ヘッド破損等により不時放水する可能性があるとともに、一旦放水すると火災でないことが確認できずから放水停止動作を行うため、水損が大きい。	○：自動で放水し、消火する。 △：ヘッド破損等が発生しても、感知器が同時に作動しないため、不時放水する可能性がある。また、流水検知装置2次側の配管は充水されていないため、水損もほとんどない。ただし、試験・点検時に充水した際の巻き戻し部分の溜まり水程度の水損が発生する可能性がある。	△：放水するまで時間を要するが、自動で放水する。 ◎：ヘッド破損等が発生しても感知器が同時に作動しないため、放水しないため、不時放水する可能性がある。また、流水検知装置2次側の配管は充水されていないため、水損もほとんどない。ただし、試験・点検時に充水した際の巻き戻し部分の溜まり水程度の水損が発生する可能性がある。	○：自動で放水し、消火する。 ○：ヘッド破損等が発生しても、感知器が同時に作動しないため、不時放水する可能性がある。また、流水検知装置2次側の配管は充水されているが、負圧を保持するため、水損もほぼ発生しない。
不時放水の可能性と被害の大きさ ※不時放水：火災以外の原因で放水してしまうこと。				
備考	自動放水システムのため、初期消火に適している。 システムが簡素。	水損を嫌う建物に対し、一般的に採用されているシステム。	水損を極端に嫌う建物に対し、一般的に採用されているシステム。	設置事例は、特定の量販店の倉庫部分や一部の一般建物など少数。 真空ポンプが必要。

別記3 特定施設水道連結型スプリンクラー設備の給水方式

方式	No.	図
直結直圧式	1	※水の停滞防止、スプリンクラー設備としての放水確認のため給水栓等を設置 ※一般の給水とスプリンクラーを系統分けする方法
直結式	2	※水の停滞防止、スプリンクラー設備としての放水確認のため給水栓等を設置 ※一般の給水とスプリンクラーを系統分けする方法
直結増圧式	3	※水の停滞防止、スプリンクラー設備としての放水確認のため給水栓等を設置

受水槽式	高架水槽式	4 ※水の停滞防止、スプリンクラー設備としての放水確認のため給水栓等を設置
	圧力水槽式	5 ※水の停滞防止、スプリンクラー設備としての放水確認のため給水栓等を設置
	ポンプ直送式	6 ※水の停滞防止、スプリンクラー設備としての放水確認のため給水栓等を設置
	直結・受水槽補助水槽併用式	7 ※スプリンクラー設備としての放水確認のため弁等を設置 ※水源として必要な水量は、給水管からの流水に補助水槽の容量を加えることで確保

別記4 ウェストンの式を用いる場合の配管の摩擦損失計算

配管の摩擦損失計算は、次の計算によるものとする。

$$H = \sum_{N=1}^N H_n$$

H：配管の摩擦損失水頭（m）

N：配管の摩擦損失計算に必要な H_n の数

H_n ：次の算式（ウェストンの式）により求める配管の大きさの呼びごとの摩擦損失水頭（m）

$$H_n = \left(0.0126 + \frac{0.01739 - 0.1087d}{\sqrt{v}} \right) \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

$$Q = \frac{\pi d^2}{4} \cdot V \Rightarrow V = \frac{4Q}{\pi d^2}$$

V：配管内の平均流速（m/s）

d：管の実内径（m）

L：配管長（m）※継手類の直管相当長を含む。

g：重力加速度（9.8m/s²）

Q：流量（m³/s）

※ 代表的な間の種別および大きさの呼びに応じて算出した H_n の値を表3-3aからdに示す。

また、継手類の直管相当長を表3-3eからhに示す。なお、表にない機器を設置した場合の損失は、そのメーカーの明示値や特性曲線等によること。

水道メーターや水栓類の直管相当長については、水道事業者毎に示している場合があるため、確認すること。（参考として東京都水道局における例を表3-3iとjに示す。）

表3-1 スプリンクラーヘッドの最大設置間隔表

1.7 m			
A	B	C	D
0	1.700	0	3.400
0.1	1.697	0.2	3.394
0.2	1.688	0.4	3.376
0.3	1.673	0.6	3.346
0.4	1.652	0.8	3.304
0.5	1.624	1.0	3.248
0.6	1.590	1.2	3.180
0.7	1.549	1.4	3.098
0.8	1.500	1.6	3.000
0.9	1.442	1.8	2.884
1.0	1.374	2.0	2.748
1.1	1.296	2.2	2.592
1.2	1.204	2.4	2.408
1.3	1.095	2.6	2.190
1.4	0.964	2.8	1.928
1.5	0.800	3.0	1.600
1.6	0.583	3.2	1.166
1.7	0	3.4	0

2.1 m			
A	B	C	D
0	2.100	0	4.200
0.1	2.097	0.2	4.194
0.2	2.090	0.4	4.180
0.3	2.078	0.6	4.156
0.4	2.061	0.8	4.122
0.5	2.039	1.0	4.078
0.6	2.012	1.2	4.024
0.7	1.979	1.4	3.958
0.8	1.941	1.6	3.882
0.9	1.897	1.8	3.794
1.0	1.846	2.0	3.692
1.1	1.788	2.2	3.556
1.2	1.723	2.4	3.446
1.3	1.649	2.6	3.298
1.4	1.565	2.8	3.130
1.5	1.469	3.0	2.928
1.6	1.360	3.2	2.720
1.7	1.232	3.4	2.464
1.8	1.081	3.6	2.162
1.9	0.894	3.8	1.788
2.0	0.640	4.0	1.280
2.1	0	4.2	0

2.3 m			
A	B	C	D
0	2.300	0	4.600
0.1	2.297	0.2	4.594
0.2	2.291	0.4	4.582
0.3	2.280	0.6	4.560
0.4	2.264	0.8	4.528
0.5	2.244	1.0	4.488
0.6	2.220	1.2	4.440
0.7	2.190	1.4	4.380
0.8	2.156	1.6	4.312
0.9	2.116	1.8	4.232
1.0	2.071	2.0	4.142
1.1	2.019	2.2	4.038
1.2	1.962	2.4	3.924
1.3	1.897	2.6	3.794
1.4	1.824	2.8	3.648
1.5	1.743	3.0	3.486
1.6	1.652	3.2	3.304
1.7	1.549	3.4	3.098
1.8	1.431	3.6	2.862
1.9	1.296	3.8	2.594
2.0	1.135	4.0	2.270
2.1	0.938	4.2	1.876
2.2	0.670	4.4	1.340
2.3	0	4.6	0

2.6 m			
A	B	C	D
0	2.600	0	5.200
0.1	2.598	0.2	5.196
0.2	2.592	0.4	5.184
0.3	2.582	0.6	5.164
0.4	2.569	0.8	5.138
0.5	2.551	1.0	5.102
0.6	2.529	1.2	5.058
0.7	2.503	1.4	5.006
0.8	2.473	1.6	4.946
0.9	2.439	1.8	4.878
1.0	2.400	2.0	4.800
1.1	2.355	2.2	4.710
1.2	2.306	2.4	4.612
1.3	2.251	2.6	4.502
1.4	2.190	2.8	4.380
1.5	2.123	3.0	4.246
1.6	2.049	3.2	4.098
1.7	1.967	3.4	3.934
1.8	1.876	3.6	3.752
1.9	1.774	3.8	3.548
2.0	1.661	4.0	3.322
2.1	1.532	4.2	3.064
2.2	1.385	4.4	2.770
2.3	1.212	4.6	2.424
2.4	1.000	4.8	2.000
2.5	0.174	5.0	0.348
2.6	0	5.2	0

$R = X r$			
A	$(R^2 - B^2)^{1/2}$	C	$\{(2R)^2 - D^2\}^{1/2}$
B	$(R^2 - A^2)^{1/2}$	D	$\{(2R)^2 - C^2\}^{1/2}$

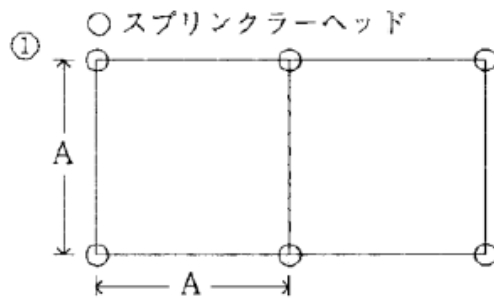
1.7 m
2.1 m
2.6 m

A

1.7 m
2.1 m
2.3 m
2.6 m

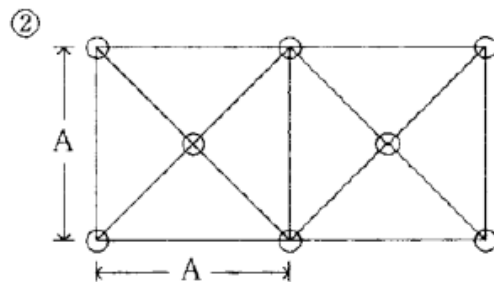
D

図3-1



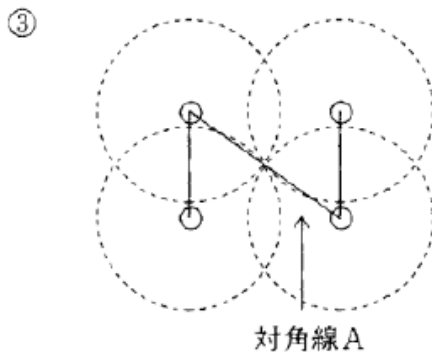
① 正方形配置の場合

ヘッドの間隔：A

1.7 mの場合 $1.7 \times \sqrt{2} = 2.4 \text{ m}$ 2.1 mの場合 $2.1 \times \sqrt{2} = 3.0 \text{ m}$ 2.3 mの場合 $2.3 \times \sqrt{2} = 3.2 \text{ m}$ 2.6 mの場合 $2.6 \times \sqrt{2} = 3.6 \text{ m}$ 

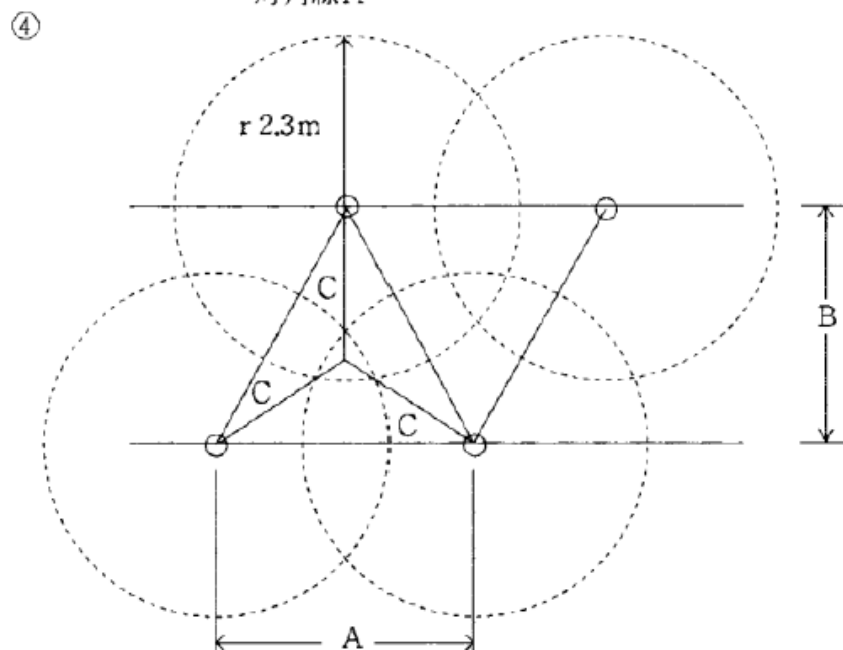
② 正方形配置の場合

ヘッドの間隔：A

1.7 mの場合 $1.7 \times 2 = 3.4 \text{ m}$ 2.1 mの場合 $2.1 \times 2 = 4.2 \text{ m}$ 2.3 mの場合 $2.3 \times 2 = 4.6 \text{ m}$ 2.6 mの場合 $2.6 \times 2 = 5.2 \text{ m}$ 

③ 長方形配置の場合

ヘッドの間隔：A

1.7 mの場合 $1.7 \times 2 = 3.4 \text{ m}$ 2.1 mの場合 $2.1 \times 2 = 4.2 \text{ m}$ 2.3 mの場合 $2.3 \times 2 = 4.6 \text{ m}$ 2.6 mの場合 $2.6 \times 2 = 5.2 \text{ m}$ ④ 散水密度が低下しないようにした
千鳥配置の列

1.7 mの場合

A : 2.57m

B : 2.23m

C : 1.49m

2.1 mの場合

A : 3.19m

B : 2.76m

C : 1.84m

2.3 mの場合

A : 3.5 m

B : 3.03m

C : 2.02m

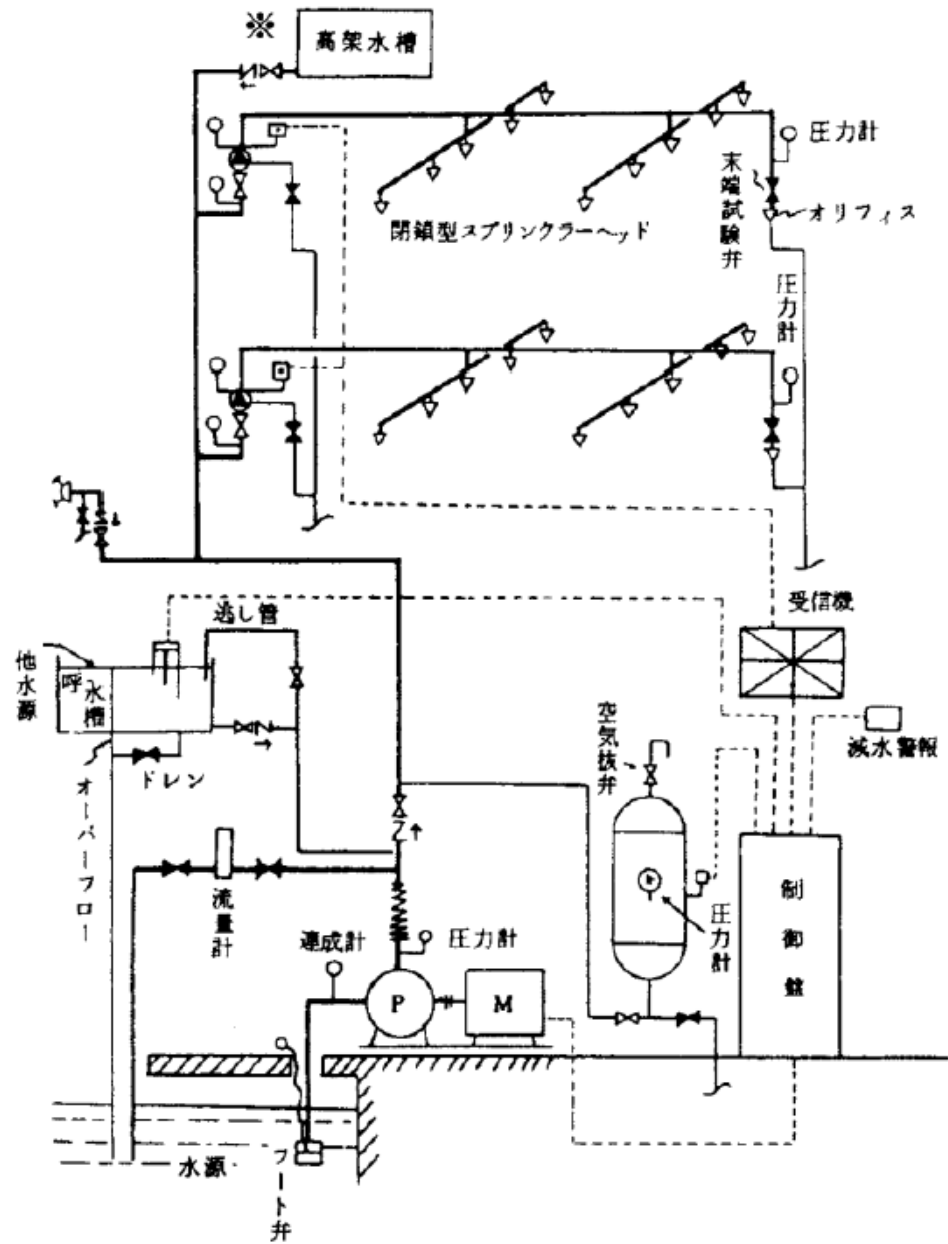
2.6 mの場合

A : 3.94m

B : 3.41m

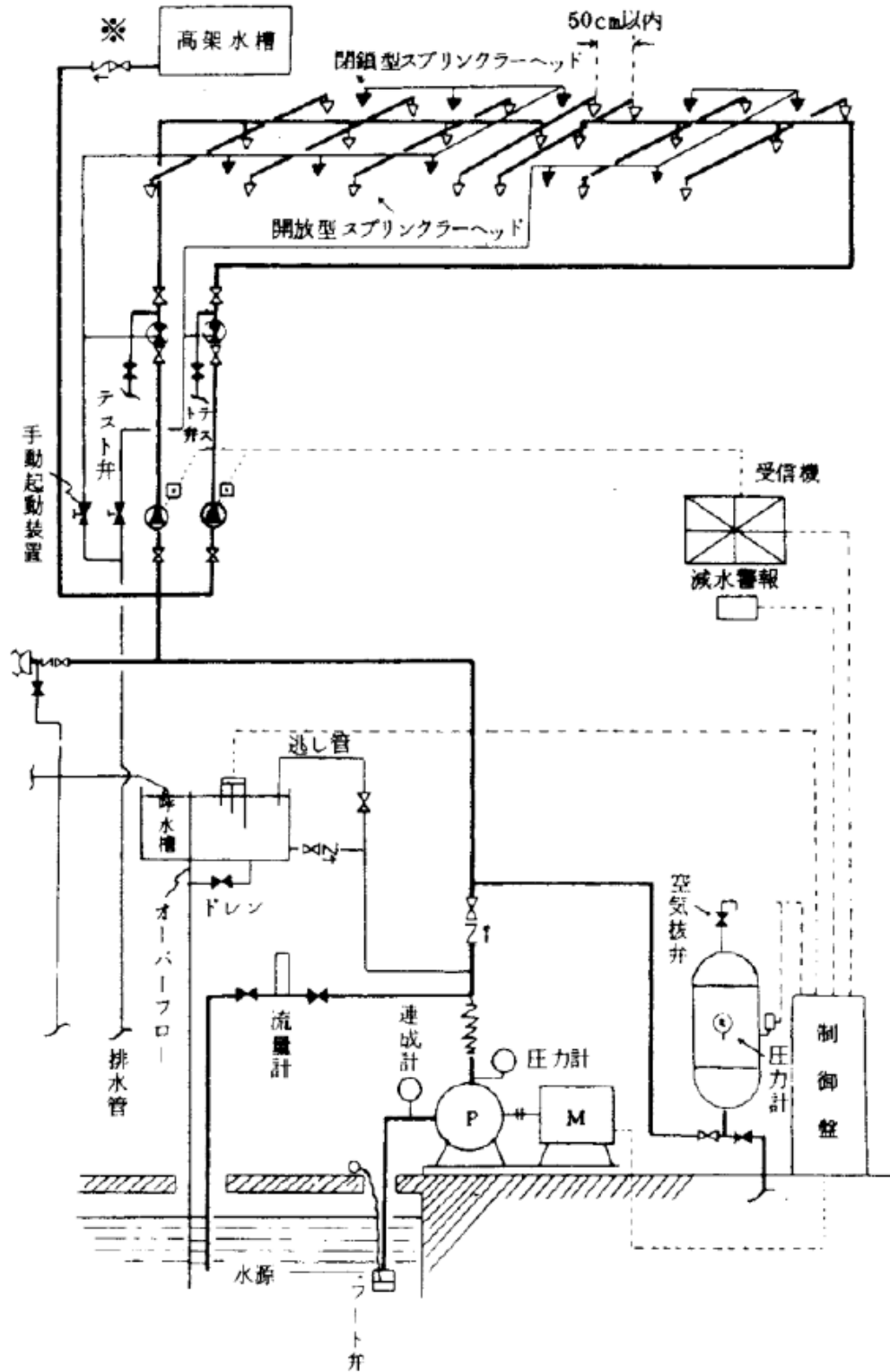
C : 2.28m

図3—2 閉鎖型スプリンクラー設備の構造図例



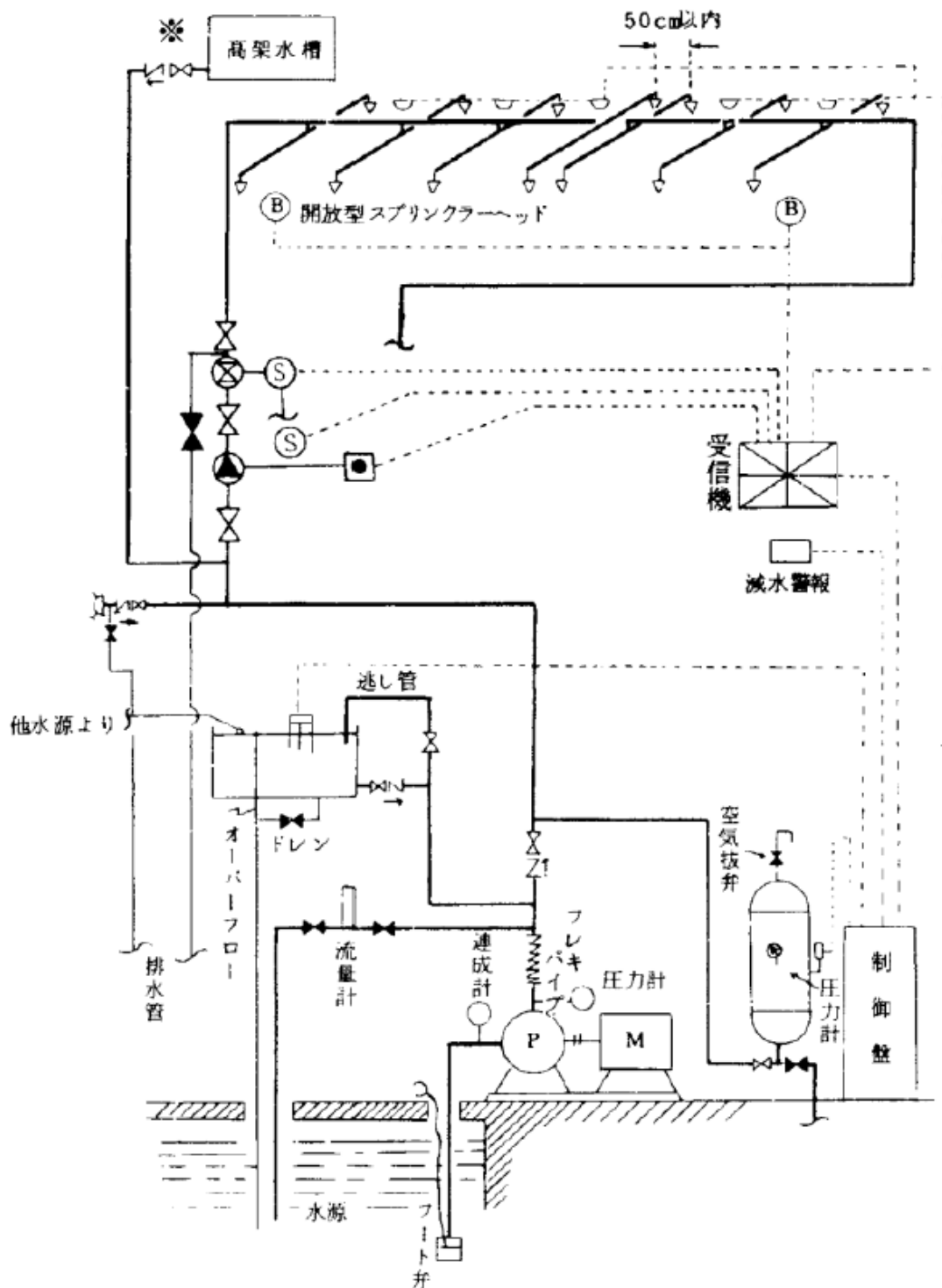
※ 仕切弁及び逆止弁は、点検等支障のない配列とする。

図3-3 開放型スプリンクラー設備の構造図例



※ 仕切弁及び逆止弁は、点検等支障のない配列とする。

図3-4 開放型スプリンクラー設備の構造図例



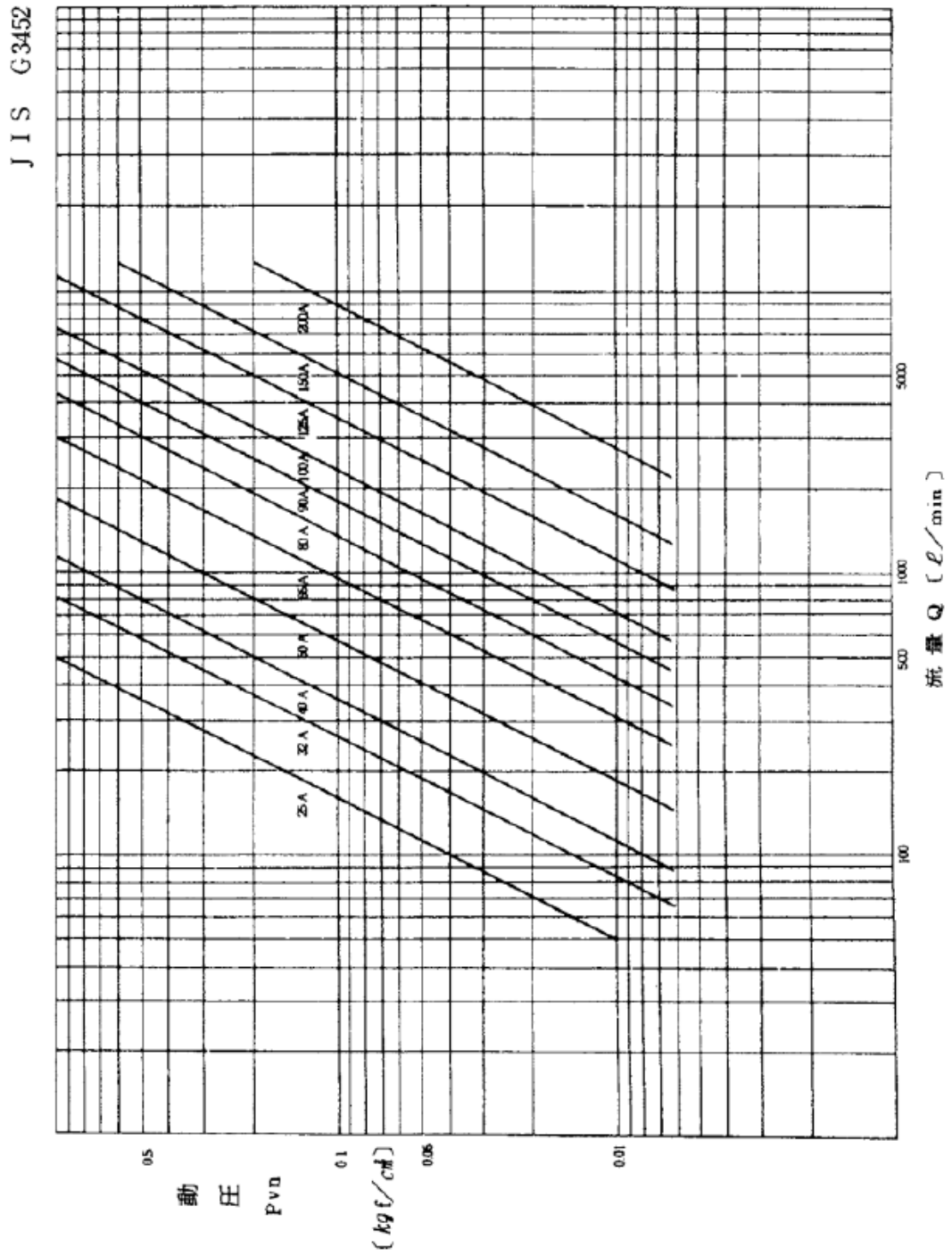
※ 仕切弁及び逆止弁は、点検等支障のない配列とする。

表3—2 スプリンクラー設備給水管摩擦損失水頭表 (管長1 m 当り)

J I S G 3452

個数	流量	25 A	32 A	40 A	50 A	65 A	80 A	90 A	100 A	125 A	150 A	200 A	個数
1	80	0.2836	0.0810	0.0385	0.0119	0.0035	0.0015	0.0008	0.0004	0.0001	0.0001	0.0000	1
2	160	1.0223	0.2920	0.1386	0.0430	0.0128	0.0055	0.0027	0.0015	0.0005	0.0002	0.0001	2
3	240	2.1645	0.6181	0.2935	0.0911	0.0270	0.0116	0.0057	0.0032	0.0011	0.0005	0.0001	3
4	320	3.6854	1.0525	0.4997	0.1551	0.0460	0.0198	0.0098	0.0054	0.0019	0.0008	0.0002	4
5	400	5.5689	1.5904	0.7551	0.2343	0.0695	0.0300	0.0148	0.0082	0.0029	0.0012	0.0003	5
6	480		2.2284	1.0580	0.3284	0.0973	0.0420	0.0207	0.0115	0.0040	0.0017	0.0005	6
7	560		2.9637	1.4072	0.4366	0.1295	0.0558	0.0275	0.0153	0.0053	0.0023	0.0005	7
8	640		3.7942	1.8015	0.5590	0.1657	0.0715	0.0353	0.0196	0.0068	0.0030	0.0008	8
9	720		4.7179	2.2401	0.6951	0.2061	0.0889	0.0438	0.0243	0.0085	0.0037	0.0010	9
10	800			2.7221	0.8446	0.2504	0.1080	0.0533	0.0296	0.0103	0.0045	0.0012	10
11	880			3.2470	1.0075	0.2987	0.1288	0.0636	0.0353	0.0123	0.0053	0.0014	11
12	960			3.8141	1.1835	0.3509	0.1513	0.0747	0.0414	0.0144	0.0063	0.0016	12
13	1040			4.4229	1.3723	0.4069	0.1755	0.0816	0.0480	0.0167	0.0073	0.0019	13
14	1120			5.0728	1.5740	0.4667	0.2013	0.0993	0.0551	0.0192	0.0083	0.0022	14
15	1200				1.7883	0.5302	0.2287	0.1128	0.0626	0.0218	0.0095	0.0025	15
16	1280				2.0151	0.5975	0.2577	0.1271	0.0705	0.0245	0.0107	0.0028	16
17	1360				2.2542	0.6684	0.2882	0.1422	0.0789	0.0274	0.0119	0.0031	17
18	1440				2.5056	0.7429	0.3204	0.1581	0.0877	0.0305	0.0133	0.0034	18
19	1520				2.7692	0.8211	0.3541	0.1747	0.0969	0.0337	0.0147	0.0038	19
20	1600				3.0449	0.9028	0.3893	0.1921	0.1065	0.0371	0.0131	0.0042	20
21	1680				3.3325	0.9881	0.4261	0.2102	0.1166	0.0406	0.0176	0.0046	21
22	1760					1.0769	0.4644	0.2291	0.1271	0.0442	0.0192	0.0050	22
23	1840					1.1692	0.5042	0.2488	0.1380	0.0480	0.0209	0.0054	23
24	1920					1.2650	0.5455	0.2691	0.1493	0.0519	0.0226	0.0059	24
25	2000					1.3642	0.5883	0.2902	0.1610	0.0560	0.0243	0.0063	25
26	2080					1.4669	0.6326	0.3121	0.1731	0.0602	0.0262	0.0068	26
27	2160					1.5729	0.6783	0.3346	0.1856	0.0626	0.0281	0.0073	27
28	2240					1.6824	0.7255	0.3579	0.1986	0.0691	0.0300	0.0078	28
29	2320					1.7953	0.7742	0.3819	0.2119	0.0737	0.0328	0.0083	29
30	2400					1.9115	0.8243	0.4062	0.2256	0.0785	0.0341	0.0089	30
30	2700					2.3769	1.0255	0.5057	0.2806	0.0976	0.0425	0.0111	30

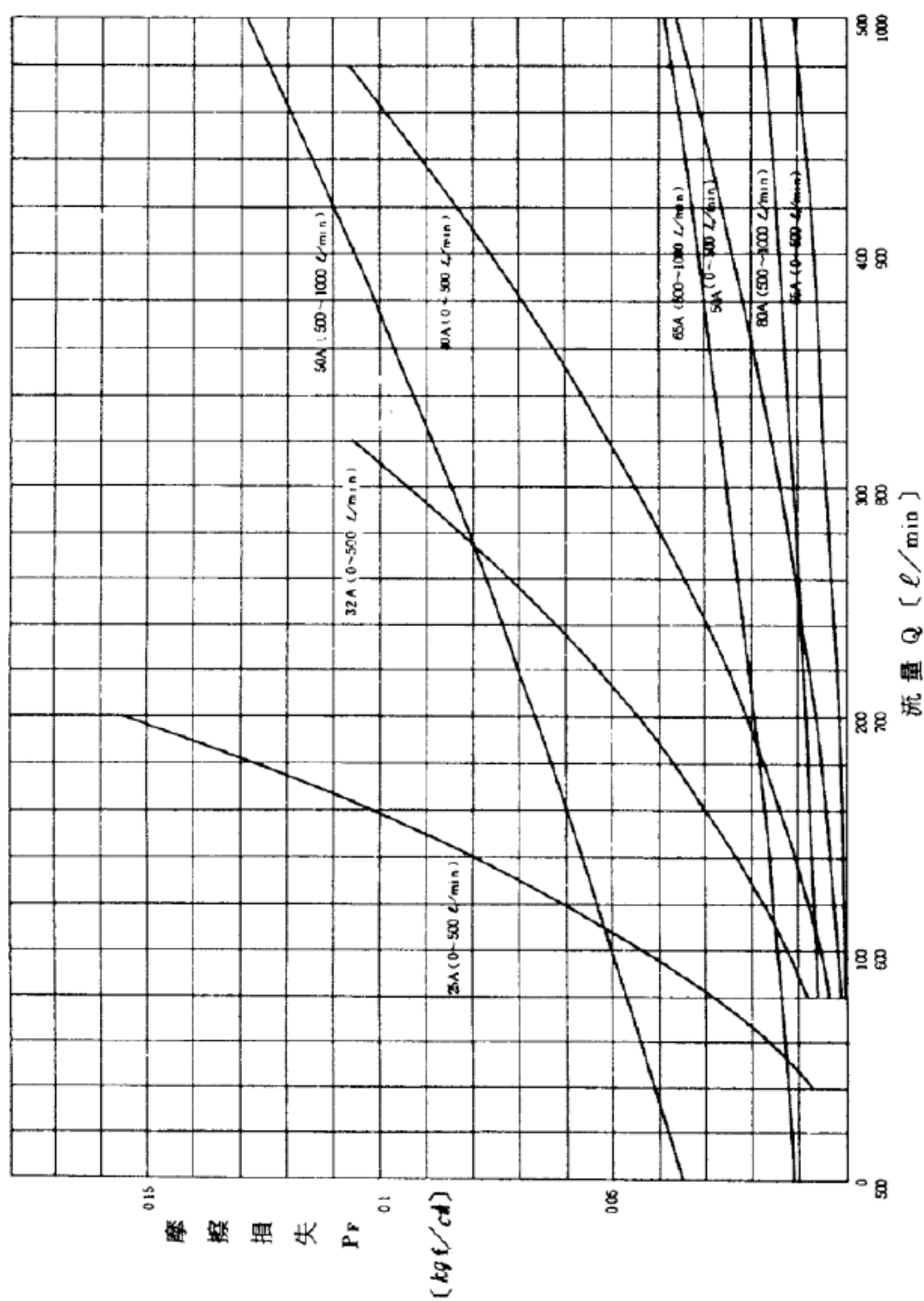
図3—5 動圧表



(注) 「Kgf/cm²」は、SI単位の圧力単位である「MPa」に換算して用いること。

図3—6 等価管長1 m当りの摩擦損失

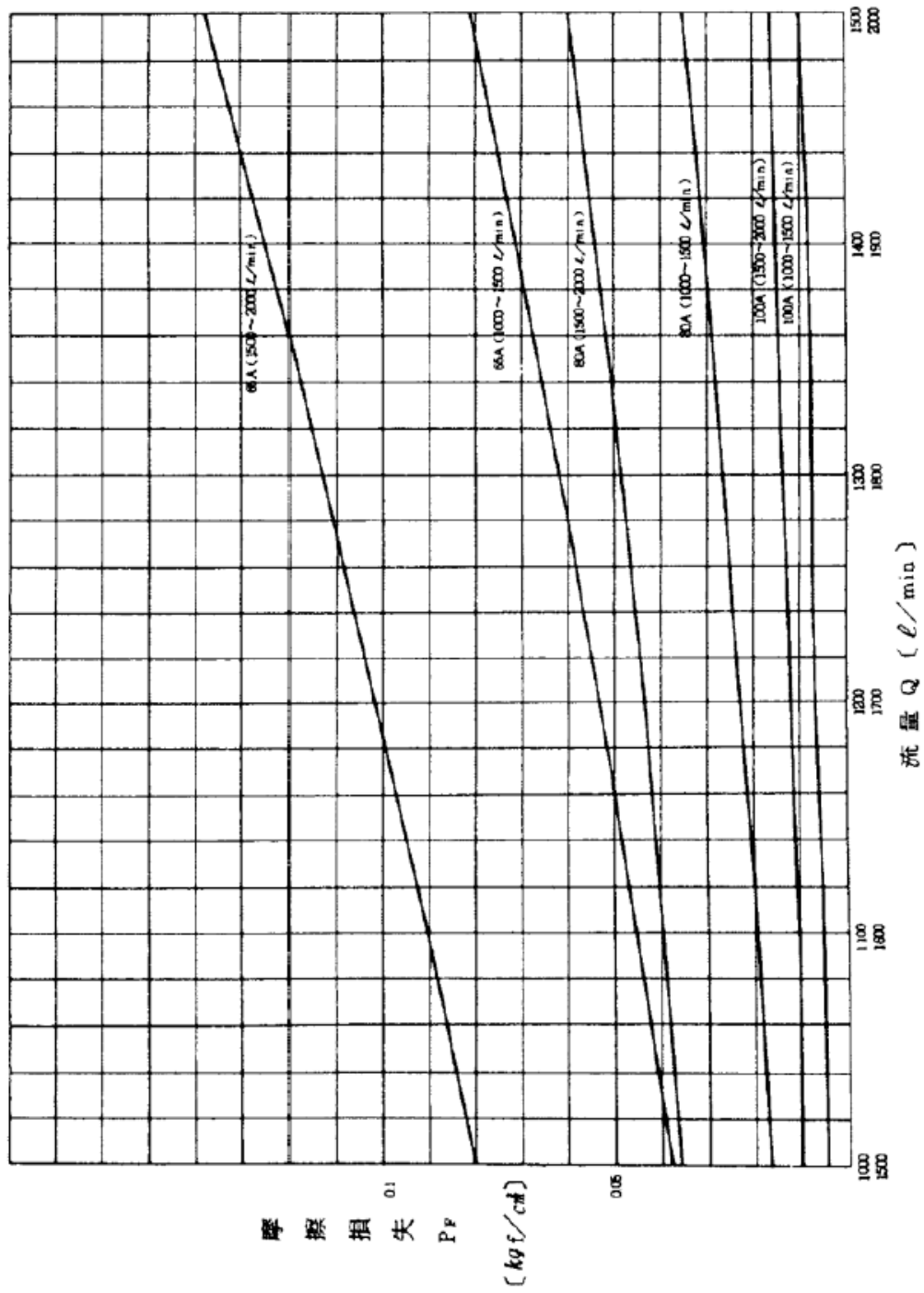
J I S G 3452



(注) 「 kgf/cm^2 」は、S I 単位の圧力単位である「MPa」に換算して用いること。

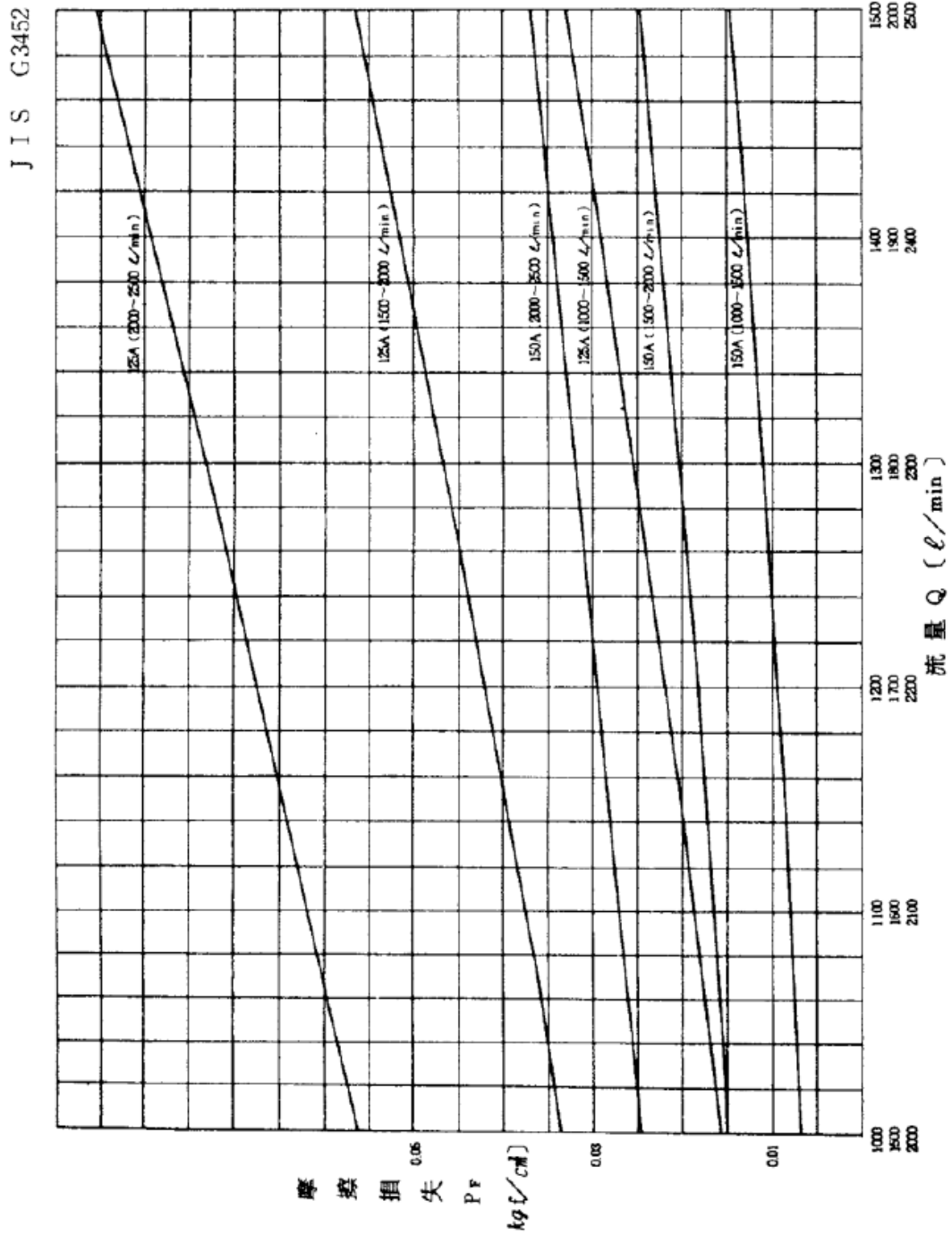
図3-7 等価管長1 m当りの摩擦損失

JIS G3452



(注) 「 kgf/cm^2 」は、S I 単位の圧力単位である「MPa」に換算して用いること。

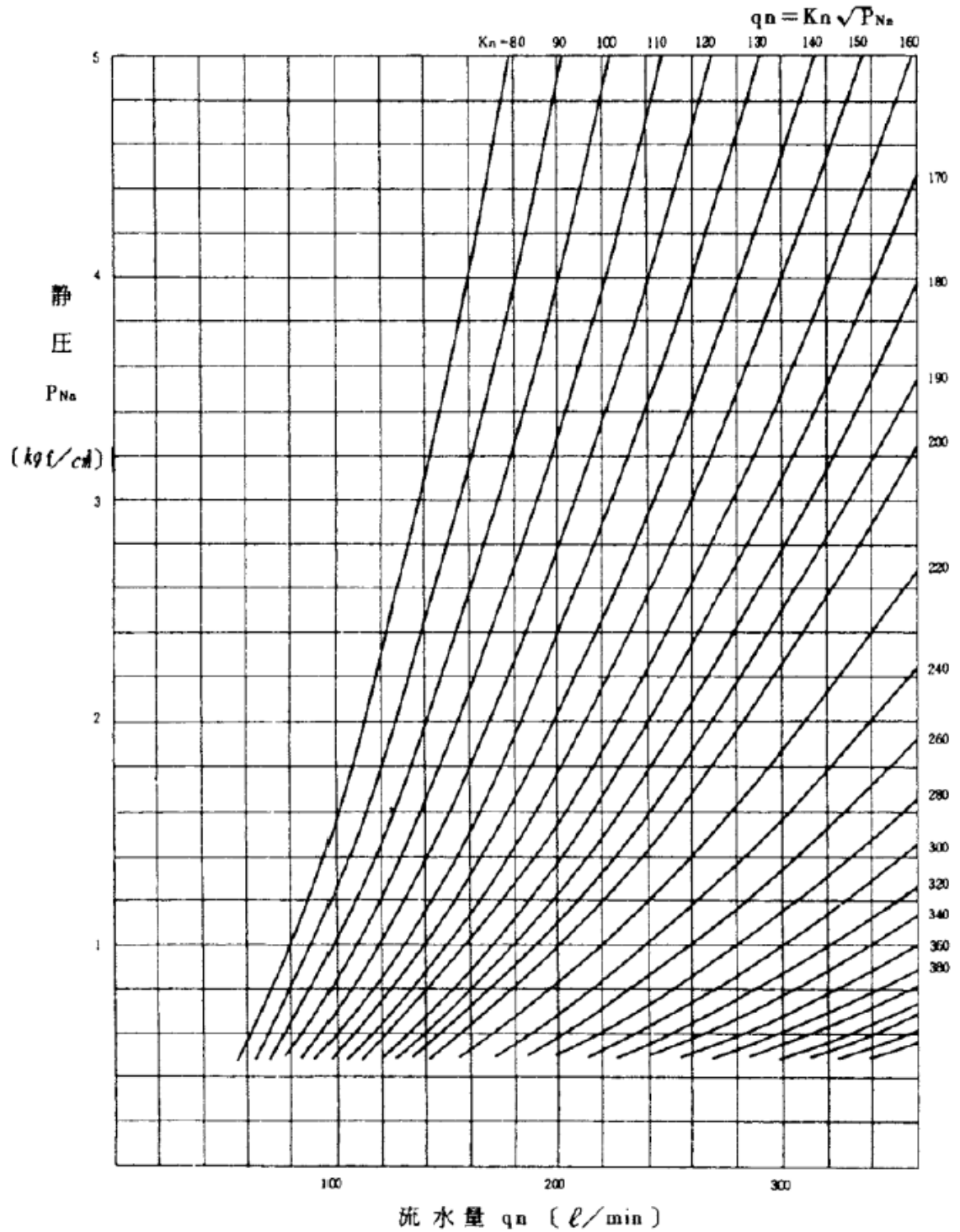
図3—8 等価管長1 m当りの摩擦損失



(注) 「Kg/cm²」は、S I 単位の圧力単位である「MPa」に換算して用いること。

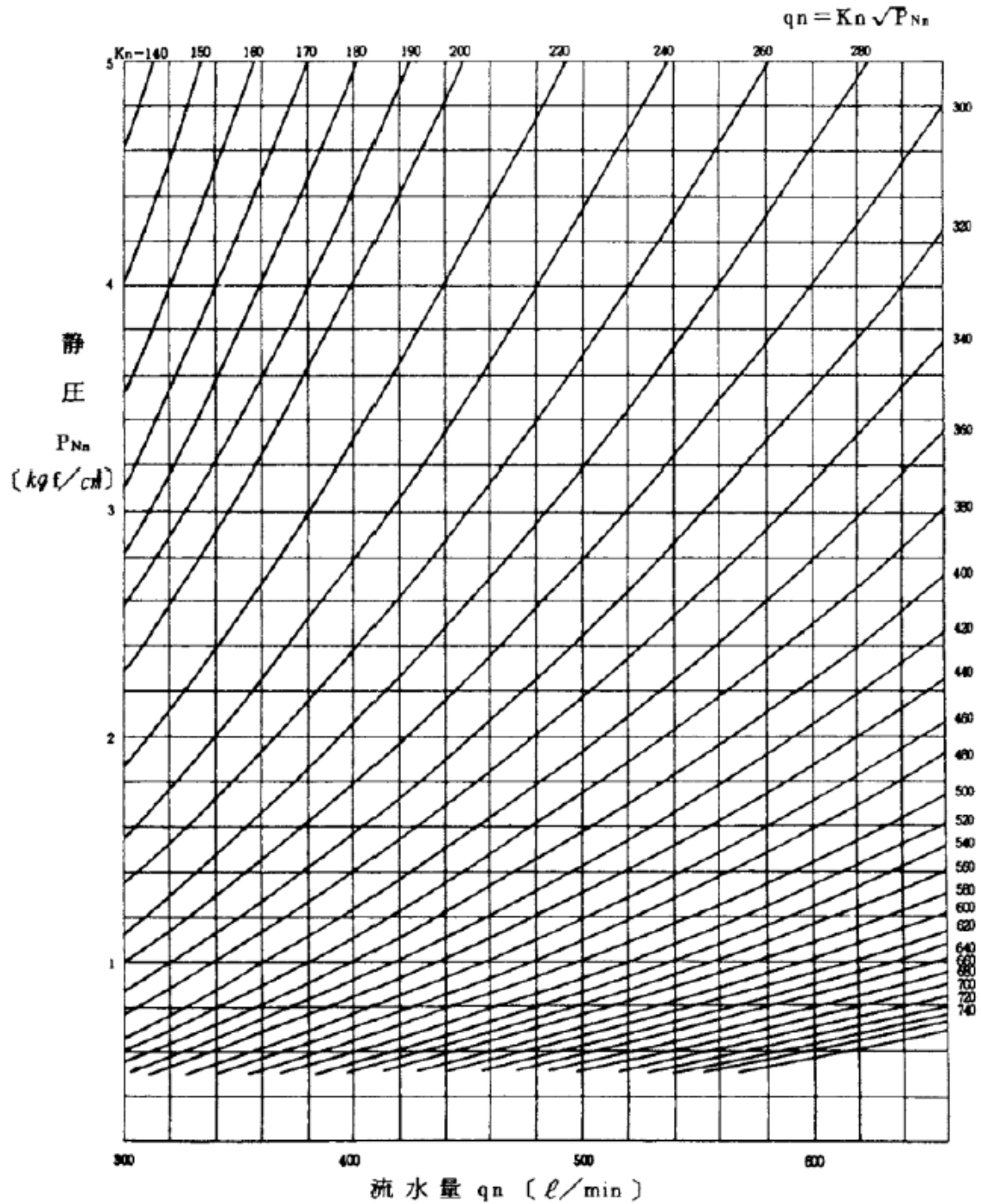
(注) 「Kg/cm²」は、S I 単位の圧力単位である「MPa」に換算して用いること。

図3—10 流水表



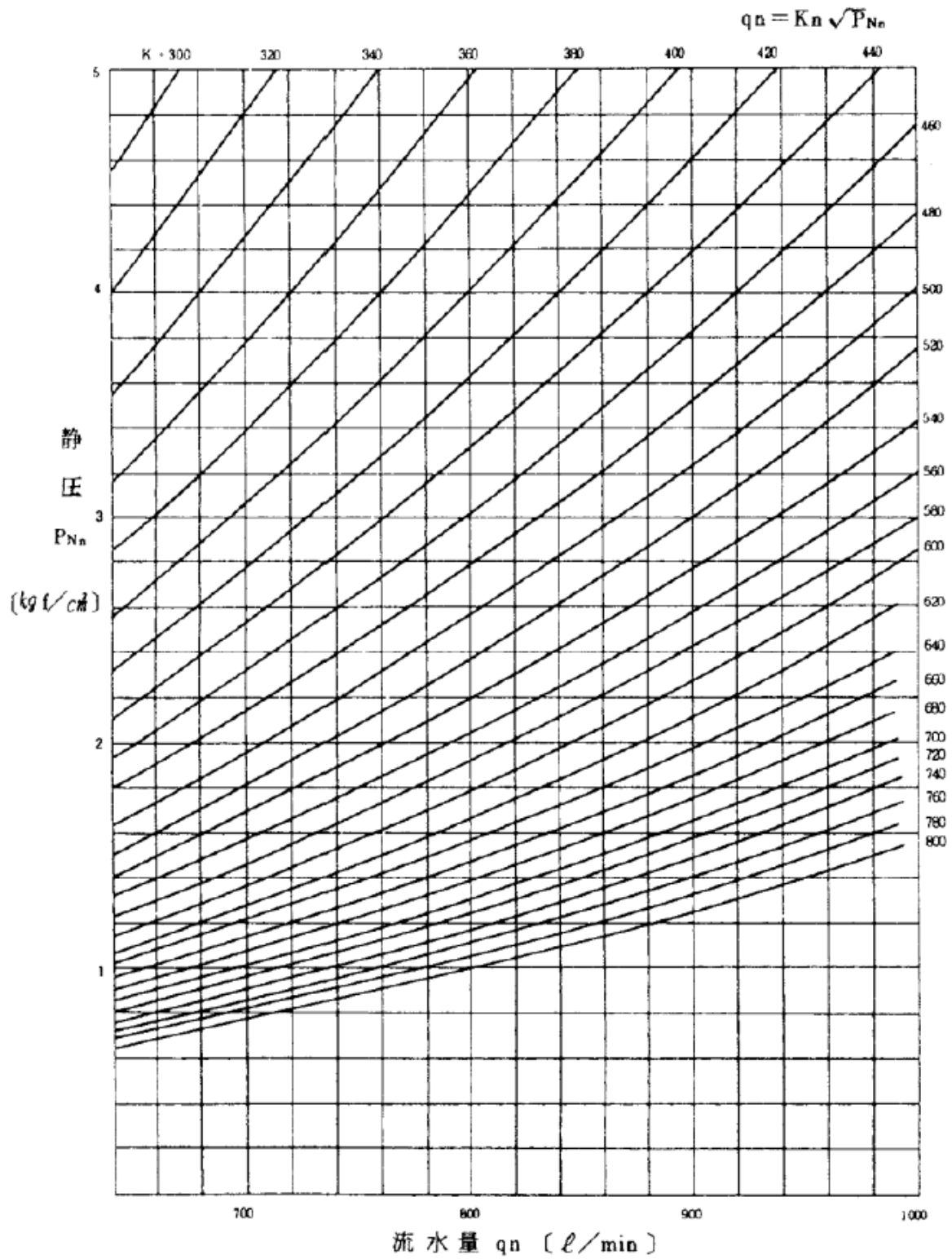
(注) 「 Kgf/cm^2 」は、S I 単位の圧力単位である「MPa」に換算して用いること。

図3—11 流水表



(注) 「Kgf/cm²」は、S I 単位の圧力単位である「MPa」に換算して用いること。

図3—12 流水表



(注) 「Kgf/cm²」は、S I 単位の圧力単位である「MPa」に換算して用いること。

表3-3 a 配管の摩擦損失水頭表

[硬質塩化ビニルライニング鋼管 (SGP-VA, SGP-VB, SGP-VD)] 単位: m (mあたり)

流量 L/min 管径 (内径(mm))	15	20	30	40	45	60	80
15 (13.1)	0.3260	0.5420	1.1197	1.8847	2.3358	3.9581	6.7372
20 (18.6)	0.0665	0.1093	0.2223	0.3701	0.4567	0.7658	1.2905
25 (24.6)	0.0189	0.0308	0.0619	0.1022	0.1256	0.2089	0.3491
32 (32.7)	0.0053	0.0085	0.0169	0.0277	0.0339	0.0560	0.0928
40 (38.6)	0.0025	0.0041	0.0080	0.0130	0.0158	0.0260	0.0429
50 (49.9)	0.0008	0.0013	0.0025	0.0040	0.0049	0.0079	0.0129

表3-3 b 配管の摩擦損失水頭表

[ポリエチレン粉体ライニング鋼管 (SGP-PA, SGP-PB, SGP-PD)] 単位: m (mあたり)

流量 L/min 管径 (内径(mm))	15	20	30	40	45	60	80
15 (15.5)	0.1517	0.2509	0.5143	0.8611	1.0649	1.7956	3.0420
20 (21.0)	0.0385	0.0631	0.1275	0.2115	0.2605	0.4353	0.7309
25 (27.0)	0.0125	0.0203	0.0405	0.0666	0.0819	0.1357	0.2262
32 (35.0)	0.0039	0.0063	0.0124	0.0203	0.0248	0.0409	0.0676
40 (40.9)	0.0020	0.0031	0.0061	0.0099	0.0121	0.0199	0.0327
50 (52.2)	0.0007	0.0011	0.0020	0.0032	0.0039	0.0064	0.0105

表3-3 c 配管の摩擦損失水頭表

[水道用硬質ポリ塩化ビニル管 (VP, HIVP)] 単位: m (mあたり)

流量 L/min 管径 (内径(mm))	15	20	30	40	45	60	80
13 (13.0)	0.3376	0.5615	1.1602	1.9534	2.4211	4.1036	6.9863
16 (16.0)	0.1314	0.2170	0.4442	0.7431	0.9187	1.5475	2.6192
20 (20.0)	0.0480	0.0787	0.1594	0.2648	0.3264	0.5462	0.9184
25 (25.0)	0.0176	0.0287	0.0575	0.0949	0.1166	0.1938	0.3238
30 (31.0)	0.0067	0.0109	0.0216	0.0354	0.0434	0.0716	0.1189
40 (40.0)	0.0022	0.0035	0.0068	0.0110	0.0134	0.0220	0.0363
50 (51.0)	0.0007	0.0012	0.0022	0.0036	0.0044	0.0071	0.0117

表3-3 d 配管の摩擦損失水頭表

[配管用炭素鋼鋼管 (SGP)] 単位: m (mあたり)

流量 L/min 管径 (内径 (mm))	15	20	30	40	45	60	80
15 (16.1)	0.1277	0.2109	0.4317	0.7219	0.8924	1.5030	2.5435
20 (21.6)	0.0339	0.0555	0.1121	0.1858	0.2288	0.3819	0.6407
25 (27.6)	0.0113	0.0183	0.0366	0.0603	0.0740	0.1226	0.2042
32 (35.7)	0.0036	0.0058	0.0114	0.0185	0.0227	0.0373	0.0617
40 (41.6)	0.0018	0.0029	0.0057	0.0092	0.0112	0.0184	0.0303
50 (52.9)	0.0006	0.0010	0.0019	0.0030	0.0037	0.0060	0.0098

(注) 配管用炭素鋼鋼管 (SGP) は、本設備が給水装置に該当しない場合に限り使用可能。

表3-3 e 継手類の直管相当長

[硬質塩化ビニルライニング鋼管 (SGP-VA, SGP-VB, SGP-VD)] 単位: m

種別 大きさの呼び	エルボ	チーズ (直流)	チーズ (分流)	仕切弁	逆止弁
15	3.0	1.2	3.8	3.5	5.5
20	3.1	1.6	3.8	2.3	2.7
25	3.2	1.2	3.3	1.7	2.9
32	3.6	1.4	4.0	1.3	3.2
40	3.3	0.9	3.6	1.7	2.6
50	3.3	0.9	3.5	1.9	3.7

表3-3 f 継手類の直管相当長

[ポリエチレン粉体ライニング鋼管 (SGP-PA, SGP-PB, SGP-PD)] 単位: m

種別 大きさの呼び	エルボ	チーズ (直流)	チーズ (分流)	仕切弁	逆止弁
15	6.6	2.7	8.3	7.7	12.0
20	5.5	2.9	6.7	4.1	4.8
25	5.0	1.9	5.2	2.7	4.5
32	5.0	2.0	5.6	1.8	4.5
40	4.4	1.2	4.8	2.3	3.5
50	4.1	1.2	4.4	2.4	4.6

(注) ポリエチレン粉体ライニング鋼管では、硬質塩化ビニルライニング鋼管と同じ継手類を使用するため、硬質塩化ビニルライニング鋼管の継手類と摩擦損失水頭が同じ値になるよう、直管相当長を計算により求めた。

表3-3 g 継手類の直管相当長

〔水道用硬質ポリ塩化ビニル管 (VP, HIVP)〕 単位：m

種別 大きさの呼び	エルボ	チーズ (直流)	チーズ (分流)
13	0.5	0.0	0.5
16	0.5	0.0	0.5
20	0.5	0.0	0.5
25	0.5	0.0	0.5
30	0.8	1.0	1.8
40	0.8	1.0	1.8
50	1.2	1.5	2.7

表3-3 h 継手類の直管相当長

〔配管用炭素鋼鋼管 (SGP)〕 単位：m

種別 大きさの呼び	エルボ	チーズ (直流)	チーズ (分流)	仕切弁	逆止弁
15	0.6	0.18	0.9	0.12	1.2
20	0.75	0.24	1.2	0.15	1.6
25	0.9	0.27	1.5	0.18	2.0
32	1.2	0.36	1.8	0.24	2.5
40	1.5	0.45	2.1	0.30	3.1
50	2.1	0.60	3.0	0.39	4.0

表3-3 i 各器具の直管相当長 単位：m

種別 大きさの呼び	サドル 分水栓	都規格 仕切弁	水道メーター		単式逆止弁
			接線流 羽根車	たて型軸流 羽根車	
13	2.1	1.0～2.0	DA：3.3	—	1.7～3.4
20	3.1	0.3～5.0	DA：6.5	—	2.6～8.1
25	7.3	0.6～5.1	DA：21.1	—	4.2～8.0
30	3.2	0.8	DA：14.3	—	5.6～9.3
40	4.7	0.3～2.8	DA：39.5	TV：15.0	6.8～12.1
50	6.3	0.4～1.6	—	FVA：12.6	7.1～19.2

出典：東京都水道局 指定給水装置工事事業者工事施行要領

表3-3 j 水栓類の直管相当長 単位：m

種別 大きさの呼び	甲形止水栓	ストレート 水栓	横水栓	ボール タップ	スルース弁	アングル 止水栓
13	2.5～4.3	6.1～6.5	6.9～12.4	17.8～52.5	0.6	3.5～5.9
20	4.8～7.4	—	9.4～13.5	—	0.9～1.2	—
25	7.4～10.0	—	—	—	0.4	—
30	—	—	—	—	0.7	—
40	—	—	—	—	0.7～1.4	—

出典：東京都水道局 指定給水装置工事事業者工事施行要領

表3-3 g 継手類の直管相当長

〔水道用硬質ポリ塩化ビニル管 (VP, HIVP)〕単位：m

種別 大きさの呼び	エルボ	チーズ (直流)	チーズ (分流)
13	0.5	0.0	0.5
16	0.5	0.0	0.5
20	0.5	0.0	0.5
25	0.5	0.0	0.5
30	0.8	1.0	1.8
40	0.8	1.0	1.8
50	1.2	1.5	2.7

表3-3 h 継手類の直管相当長

〔配管用炭素鋼鋼管 (SGP)〕単位：m

種別 大きさの呼び	エルボ	チーズ (直流)	チーズ (分流)	仕切弁	逆止弁
15	0.6	0.18	0.9	0.12	1.2
20	0.75	0.24	1.2	0.15	1.6
25	0.9	0.27	1.5	0.18	2.0
32	1.2	0.36	1.8	0.24	2.5
40	1.5	0.45	2.1	0.30	3.1
50	2.1	0.60	3.0	0.39	4.0