

第20 連結送水管

1 送水口

(1) 機器

ア 規則第31条第3号に規定する送水口の結合金具は、差込式のものとすること。

イ 規則第31条第4号の2に規定する送水口は、スプリンクラー設備等の送水口の基準（平成13年消防庁告示第37号）に適合したものであること。

なお、原則として、認定品とすること。●

(2) 位置

送水口の設置位置は、当該建築物又は工作物等に面する道路側で、かつ、消防ポンプ自動車容易に接近して送水操作ができる位置とすること。なお、2以上の送水口を設置するものにあつては、当該送水口を相離れた位置に設けること。●ただし、送水口の位置が限定される場合にあつては、相離れた位置としないことができる。

(3) 連絡装置

規則第12条第1項第8号の対象となる防火対象物にあつては、送水口の直近に防災センターと相互に連絡できる装置（インターホン等）を設けること。●

(4) 送水口の数

送水口数は規則第31条第1号によること。この場合、双口形送水口であっても立管の数以上を設ける必要があること。ただし、立管をバイパス配管とした場合は、その数を最大4とすることができる。

2 配管等

配管、管継手及びバルブ類（以下「配管等」という。）は、令第29条第2項第2号及び規則第31条第5号によるほか、次によること。

(1) 配管の兼用

屋内消火栓設備と配管を兼用する場合は、「第2 屋内消火栓設備」4(2)イを準用するほか、連結送水管と同等の圧力が加わる配管は、屋内消火栓設備と連結送水管の両基準に適合させること。

(2) 構造及び材質

ア 設計送水圧力が1.0MPa以上となる場合に使用する管継手は、呼び圧力16K又は呼び圧力20Kのものを設けること。

イ 設計送水圧力が1.0MPa以上となる場合に使用するバルブ類は、次のいずれかのものを設けること。

(ア) JIS B 2071(鋳鋼フランジ形弁)の呼び圧力20Kのもの

(イ) 認定品又は評定品のもの（呼び圧力16K又は呼び圧力20Kのもの）

(ウ) JPI（石油学会規格）の呼び圧力300psiのもの（20K相当）

(エ) その他公的機関等により呼び圧力16K以上の耐圧性が確認されるもので、その資料が添付されているもの

- (3) 止水弁、逆止弁及び排水弁（以下「止水弁等」という。）の設置位置及び表示
- ア 送水口直近の配管には、止水弁及び逆止弁を設けること。
 - イ 配管の最低部には、排水弁を逆止弁の1次側及び止水弁の2次側に設けること。●
 - ウ 止水弁等は、容易に点検できる場所に設け、かつ、当該弁である旨の表示を直近の見やすい位置に設けること。●
 - エ 止水弁及び排水弁には、その開閉方向を見やすい位置に表示し、逆止弁には、その流れ方向を見やすい位置に表示すること。●
- (4) 配管の充水●
- 配管内は、速やかな送水及び配管の腐食防止等のため、補助高架水槽により常時充水しておくほか、次によること。
- ア 補助高架水槽の容量は0.5m³以上（呼び径25A以上の配管により自動的に給水できる装置を設けた場合は0.2m³以上）とし、主管に連結する配管の口径は、40A以上とすること。
 - イ 補助高架水槽の材質は、鋼板又は合成樹脂（火災等の被害を受けるおそれの少ない箇所（「第2 屋内消火栓設備」3(1)ア(イ)bをいう。）に設ける場合）とし、吐出部直近には止水弁、逆止弁及び可撓継手を設けること。
- (5) 立管の接続
- 同一棟に複数の立管がある場合は、バイパス配管により立管を相互に接続すること。又、同一敷地内に複数棟ある場合もバイパス配管により立管を相互に接続することが望ましいこと。●
- (6) 令29条第2項第2号で規定する主管の内径の取扱い
- 配管規格（100Aなど）ではなく、実寸内径で判断すること。
- (7) 金属製管継手及びバルブ類にあっては、「第2 屋内消火栓設備」4(2)クを準用すること。
- (8) 合成樹脂製の主管及び管継手の取扱い
- ア 合成樹脂製の管及び管継手の設置にあっては、「第19 連結散水設備1(6)」を準用すること。
 - イ 合成樹脂製の管の内径が100mm未満であるものの使用は認められないが（規則第30条の4に規定する主管の内径の特例を適用する場合を除く。）、次に掲げる要件を全て満たす場合はこの限りではない。
 - (ア) 主管の内径が100mm未満となる部分が鋼管等と合成樹脂製の管を接続するために使用される管継手の部分のみに存すること。
 - (イ) 主管の内径が100mm未満となる管継手部分の主管内径は概ね85mm以上確保されていること。

3 放水口

放水口は、令第29条第2項第1号及び規則第31条第2号によるほか、次によること。

- (1) ホース接続口は、呼称65の差込式とすること。
- (2) 放水口の開閉弁は、原則として認定品とし、当該開閉弁に加わる圧力以上の仕様とすること。●
- (3) 放水口は階段（屋外階段が設けられる場合は、努めて当該階段とする）、特別避難階段又は非常用エレベーターの乗降ロビーその他これらに類する場所（以下「階段等」という。）で有効に消火活動を行うことができる位置（居室、倉庫等を除く。）に設けること。ただし、消防隊の使用に支障ないと認められる場合は、階段等から5m以内の場所とすることができる。
- (4) 放水口は、原則として各階の同一位置となるように設けること。●

- (5) 特殊な階層（共同住宅等で、共用廊下部分又は住戸等の出入口が2階層又は3階層ごとに設けられているもの等）で放水口を階ごとに設けることが適当でない認められるものにあつては、当該階の各部分から(3)の部分に設ける放水口までの距離を歩行距離50m以下となるように設けること。
- (6) 格納箱の構造、材質等は、「第2 屋内消火栓設備」9(2)ア(イ)cを準用するほか次によること。
- ア 開閉弁の操作に支障のない構造のものであること。
- イ 単独の格納箱とする場合は、大きさが短辺40cm以上、長辺50cm以上とすること。●
- (7) ホース通過孔●
- 非常用エレベーター乗降ロビー及び特別避難階段の附室並びに建基令第112条に規定する堅穴区画の階段室に放水口を設置する場合、屋内に通じる出入口の防火戸の下方には、「第2 屋内消火栓設備」9(3)エの例により消火用ホース通過孔を設けること。

4 設計送水圧力

設計送水圧力は、次によること。ただし、設計送水圧力の上限は1.6MPaとすること。（別記1「連結送水管の水力計算」参照）

- (1) ノズルの先端における放水圧力（以下「ノズル先端圧力」という。）及び放水量による設定条件（以下「設定条件」という。）は、次の①及び②とすること。
- 設定条件①：フォグガンを使用するものとし、ノズル先端圧力1.0MPaで、放水量800L/min以上とする。
- 設定条件②：噴霧切替ノズルを使用するものとし、ノズル先端圧力0.6MPaで、放水量2,400L/min以上とする。
- (2) 設計送水圧力の値は、次によること。
- ア フォグガン及び噴霧切替ノズル等を用いる防火対象物として、施行規程第4条の3第2項の規定による防火対象物は、別記1の水力計算において設定条件①及び②により設計送水圧力を算出し、求めた数値のいずれか大きい方の値とすること。●
- イ 噴霧切替ノズルを用いる防火対象物として、施行規程第4条の3第2項かっこ書きの規定による防火対象物は、別記1の水力計算において、設定条件②により設計送水圧力を算出して求めた値とすること。
- ウ 規則第30条の4第1項の規定により主管内径の特例を受け、主管内径^{*}を100mm未満にする防火対象物は、5(1)によること。
- (3) バイパス接続する防火対象物にあつては、それぞれの送水口から最遠となる放水口の設計送水圧力を求めること。この場合において、それぞれの送水口の設計送水圧力は、1.6MPa以下であること。●
- (4) 施行規程第4条の3第2項の防火対象物は、次のア及びイに適合すること。
- ア スプリンクラー設備が、令第12条第2項及び第3項の技術上の基準に従い、又は当該技術上の基準の例により設置されていること。
- イ 規則第13条第3項第11号又は第12号に規定する区画により、スプリンクラーヘッドの設置を要しない部分を有するものを含まないこと。

5 主管内径の特例を受ける防火対象物の主管径

規則第30条の4第1項の規定により主管内径の特例を受け、主管内径を100mm未満（呼び径65A以上のものに限る。）にする場合は、次によること。

- (1) 主管内径を100mm未満にする場合は、 Fogガン（定格放水量が200L/min以下のものに限る。）のみを使用するものとして施行規程第4条の3第1項の規定による防火対象物で、別記2「主管内径の特例を適用する場合の水力計算」の例により設計送水圧力を算出し、求めた数値が1.6MPa以下の値であること。
- (2) 施行規程第4条の3第1項第2号の防火対象物には、規則第13条第3項第11号又は第12号に規定する区画によりスプリンクラーヘッドの設置を要しない部分を有するものを含まないこと。

【参考】

施行規程

（連結送水管の主管内径の特例に係る防火対象物の指定等）

第4条の3

規則第30条の4第1項の規定による消防長が指定する防火対象物は、連結送水管の放水口を設けるすべての階が次のいずれかに該当するものとする。

- (1) 令別表第1(5)項口に掲げる防火対象物（共同住宅に限る。）の用途に供されるもの
- (2) スプリンクラー設備が令12条第2項及び第3項に定める技術上の基準に従い、又は当該技術上の基準の例により設置されているもの

2 省令第31条第5号口の規定による消防長が指定する防火対象物は、政令第29条第1項第1号及び第2号に規定する防火対象物（放水口が設置されているすべての階にスプリンクラー設備を設置する防火対象物を除く。以下この項において同じ。）並びに条例第34条の14第1項第1号に規定する部分を有する防火対象物とし、当該防火対象物における放水圧力は、1メガパスカルとする。

6 高層建築物等に設ける連結送水管

地階を除く階数が11以上の建築物（床面の高さが地盤面から31mを超える建築物を含む。●）の各階に設ける連結送水管については、1から5までによるほか、次によること。

(1) 11階以上の階に放水口及び放水用器具を次により設置すること。ただし、非常用エレベーター（11階以上のすべての階に乗降ロビーがあるものに限る。）が設置されている建築物には、放水用器具を設けないことができる。

ア 放水用器具は、噴霧切替えノズル1本及び長さ20mの呼称65のホース2本（主管内径の特例を受けたものにあつてはフォグガン1本及び呼称50のホース2本）を放水用器具格納箱（以下「ホース格納箱」という。）に収納しておくこと。ただし、地階を除く階数が11又は床面の高さが地盤面から31mを超える階が一の場合は、フォグガン2本及び呼称50のホース4本とすること。

イ アに規定する噴霧切替えノズルの性能は、ノズル圧力0.35MPaで直状放水した場合400L/min以上、ノズル圧力0.6MPaで噴霧放水した場合600L/min以上の放水量を得ることができること。

ウ 各階に設ける放水口は、双口形とすること。

エ ホース格納箱に放水口を収納すること。ただし、放水口直近に設ける場合はこの限りではない。

オ 放水口又はホース格納箱の上部には、規則第12条第1項第3号ロに規定する赤色の灯火を設けること。●

カ ホース格納箱の構造、材質等は、「第2 屋内消火栓設備」9(2)ア(イ)を準用すること。●

キ ホース格納箱の前面に「ホース格納箱」と表示すること。ただし、文字の大きさは1文字につき20cm²以上とすること。●

(2) 規則第31条第6号イに規定する加圧送水装置を設けるものにあつては、次によること。

(第20-1図参照)

ア 加圧送水装置の設置場所

「第2 屋内消火栓設備」3(1)アによるほか、送水口における設計送水圧力を低くおさえ、規定のノズル水頭が得られる位置とすること。

イ 加圧送水装置等

加圧送水装置にポンプを用いるものは、「第2 屋内消火栓設備」3(1)イ、3(5)及び6を準用するほか、次によること。

(ア) ポンプの全揚程は、次によること。

α 施行規程第4条の3第3項に規定する水頭100mの防火対象物は、次の(α)及び(β)を満足すること。

(α) 放水量 800L/min時にノズル水頭100m以上

(β) 放水量 2400L/min時にノズル水頭60m以上

β αに掲げる防火対象物以外のものにあつては、α(β)の性能を満足すること。

(イ) ポンプの押込圧は、設計送水圧力で送水した場合にポンプの設計押込圧力以下とすること。

(ウ) ポンプの締切揚程に押込揚程を加えた値が170m以上となる場合は、複数のポンプを直列に設けること。●

- (エ) ポンプ運転時の放水の際に1.6MPaを超える放水口にあつては、1.6MPaを超えないような措置を講じること。
- (オ) ポンプには、定格負荷運転時の性能を試験するための配管及び当該試験を行うために必要な量の水槽を設けること。
- (カ) 配管の構造は、次によること。(第20-2図参照)
 - a 加圧送水装置の吸水側配管と吐出側配管との間にバイパス配管を設け、バイパス配管には逆止弁を設けること。
 - b 立ち上がり管を2以上設置した場合は、各送水口から送られた水が合流する加圧送水装置の吸水側配管及び吐出側配管の口径を、呼び径150以上とすること。
 - c ポンプ廻りの配管には、加圧送水装置による送水が不能となった場合の措置として、可搬ポンプ等によって送水できるよう、一次側に放水口を二次側に送水口を設置すること。
 - d ポンプ一次側及び二次側の止水弁は、ポンプと主管を分離できるように主管側に設置すること。
 - e ポンプ一次側の配管には、圧力調整弁及び止水弁を設置し、バイパス配管とすること。ただし、設計送水圧力を1.6MPaとして送水した時にポンプの押込圧力が当該ポンプの許容押込圧力範囲となる場合はこの限りでない。
- (キ) 加圧送水装置の起動方式は、次のいずれかの方法とし、防災センター及び送水口で起動の確認ができること。
 - a 防災センターから遠隔操作により起動することができ、かつ、送水口の直近に防災センターと相互に連絡できる装置(インターホン等)を有するもの●
 - b 送水口から遠隔操作により起動することができるもの
 - c 流水検知装置又は圧力検知装置によるもの●
- (ク) 加圧送水装置を設置した機械室又はその直近部分並びに送水口及び防災センターに相互に連絡できる装置(インターホン等)を設置すること。●
- (ケ) 非常電源、配線等は、「第2 屋内消火栓設備」8を準用すること。

ウ 表示●

- (ア) 加圧送水装置を設置したものは、ポンプ運転が必要となる階及びポンプ運転時に最上階において必要なノズル圧力を得るための設計送水圧力を送水口付近に表示すること。
- (イ) ポンプ方式の加圧送水装置を設置した機械室の扉には、「連結送水管用ブースターポンプ」と表示するとともに、ポンプ一次側の止水弁には、「連結送水管用止水弁」と表示すること。
- (ウ) ブースターポンプ室内には、ブースターポンプ廻りの配管系統図及び点検時の取扱説明書等を備えておくこと。

7 表示等

- (1) 送水口には、原則として次の例により標識を設けること。●



大きさ : 30cm×10cm 以上

文字 : 3cm 平方以上

色 : 赤地、白文字

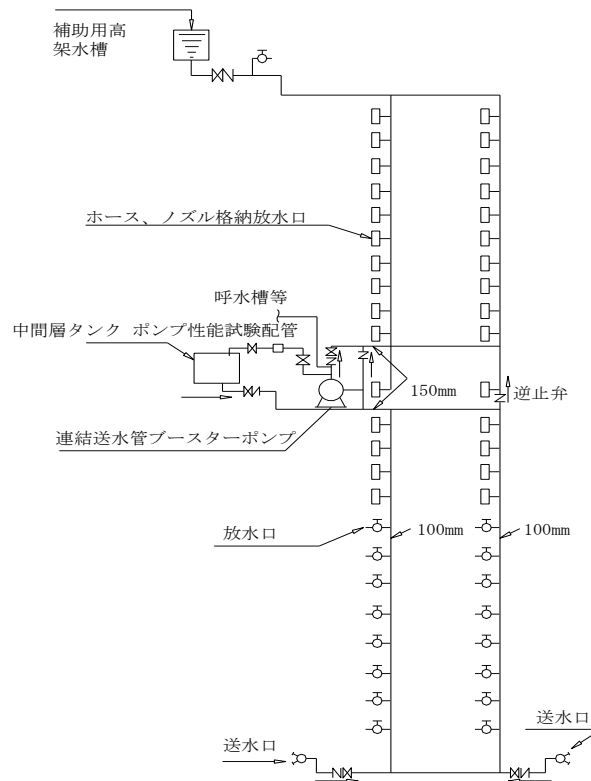
送水圧力 : 原則として、ノズル先端圧力 1.0MPa 時の直近(3階)及び最遠の送水圧力を記載

- (2) 設計送水圧力が1.0MPaを超えるものにおいては、送水口の見やすい箇所に「高圧仕様型」と表示した標識を設けるとともに、その他必要な事項を併せて表示すること。また、主管の内径を100mm未満とする防火対象物においては、主管内径を併記すること。●

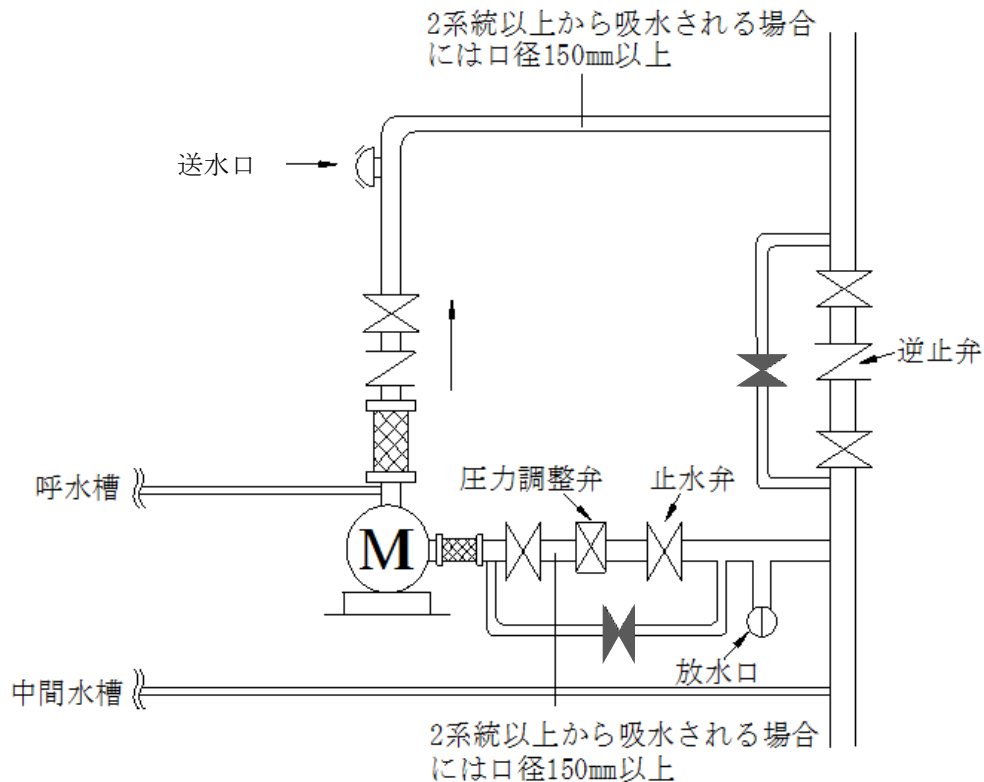


大きさ：30cm×10cm 以上
文字：3cm 平方以上
色：赤地、白文字

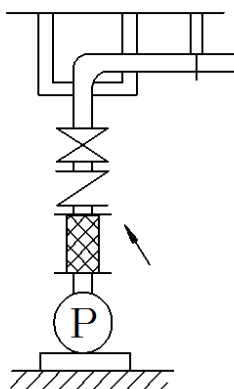
- (3) 加圧送水装置が設置されている防火対象物の送水口には、その直近に加圧送水装置の起動を確認できる表示灯を設け、「ブースターポンプ起動表示灯」と表示すること。
- (4) 放水口又は格納箱には、「放水口」と表示するか又は「消防章」を設けること。この場合、放水口の表示文字の大きさは1文字につき20cm²以上、消防章の大きさは直径10cm以上とすること。
- (5) 放水口を屋内消火栓箱内に設けたものにおいては、(4)の表示を当該屋内消火栓箱に併記すること。
- (6) 放水口を3(3)のただし書きの場所に設ける場合においては、放水口の上部に6(1)オに規定する赤色の灯火を設けること。ただし、放水口を屋内消火栓箱内に設けたものはこの限りではない。●
- (7) (6)の表示灯の配線は、規則第12条第1項第5号に定める耐熱性を有する電線を使用し、電源は規則第24条第3号の規定に準じて設けること。●



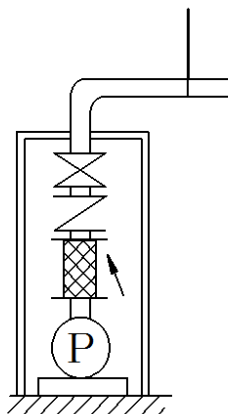
第20-1図 加圧送水装置を用いる場合の配管系統図



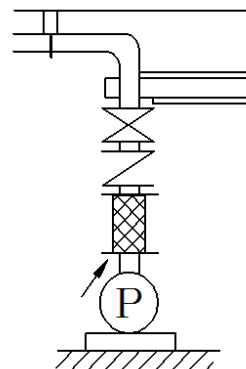
(その1)



(その2)



(その3)



※1 本図は支持方法の例示であり、他の方法により有効に支持出来る場合には、他の方法でもよいこと。

※2 配管を右に分岐する場合には、フレキシブル継手にはポンプ締切運転中等には左上方向の力が、左に分岐する場合には右上方向の力が働くことから、当該方向の力に対して支持する必要がある。

第20-2図 ポンプ廻りの配管詳細図

別記1

連結送水管の水力計算

《連結送水管の水力計算式》

連結送水管の設計送水圧力の水力計算は、次の計算式の例によること。この場合、別記3「配管等の摩擦損失水頭」を参照すること。

[計算式]

$$1. \ 6 \text{ MPa} \geq \text{設計送水圧力} = \text{配管等の摩擦損失水頭換算圧} + \text{背圧} + \text{放水圧力}$$

$$(h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5) \quad (h_a) \quad (n)$$

注) 摩擦損失水頭長 (m) を摩擦損失水頭換算圧 (MPa) に換算する場合は、 $1.0\text{m}=0.1\text{kg/cm}^2=0.0098\text{MPa}$ で換算すること

1 配管等の摩擦損失水頭換算圧 (MPa) : $(h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5)$

h_1 : 送水口の摩擦損失水頭換算圧 (MPa)

h_2 : 4線分の流量時の主管及び管継手等の摩擦損失水頭換算圧 (MPa)

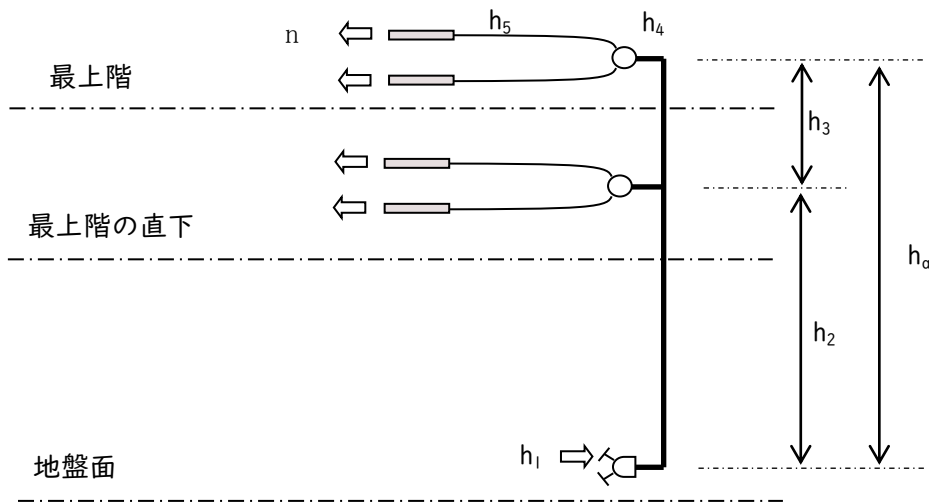
h_3 : 2線分の流量時の主管及び管継手等の摩擦損失水頭換算圧 (MPa)

h_4 : 放水口の摩擦損失水頭換算圧 (MPa)

h_5 : ホース等の摩擦損失水頭換算圧 (MPa)

2 背圧 (MPa) : h_a (送水口から最上階の放水口までの高さによる損失)

3 ノズル先端圧力 (MPa) : n (ノズルの先端における放水圧力)



* 計算式は、消防ポンプ自動車から設計送水圧力 (最大1.6MPa) により送水口に送水された圧力水を、送水圧力が最低となる最上階において一の放水口からホース2線を延長し、最上階の直下階において一の放水口からホース2線を延長して、それぞれのノズルから次の設定条件①及び②の放水圧力で放水することとしたものである。

《設定条件》 ※等価管長等は別記3参照

◆ 設定条件①

フォグガンを使用するものとして、ノズル先端圧力1.0MPaで、放水量800L/min以上を放水するものとする。

h_1 : 送水口の流量 (800L/min) ・ 送水口の等価管長 (38.3m)

※呼び径100Aの双口送水口の摩擦損失水頭換算圧は0.013MPaとする (摩擦損失水頭は1.3m)

h_2, h_3 : 主管及び管継手等の流量 (送水口から最上階の直下階の分岐までは800L/min, 最上階から直下階の分岐までは400L/min)

※主管及び管継手等の摩擦損失水頭換算圧は、各配管等の径と各流量によること。

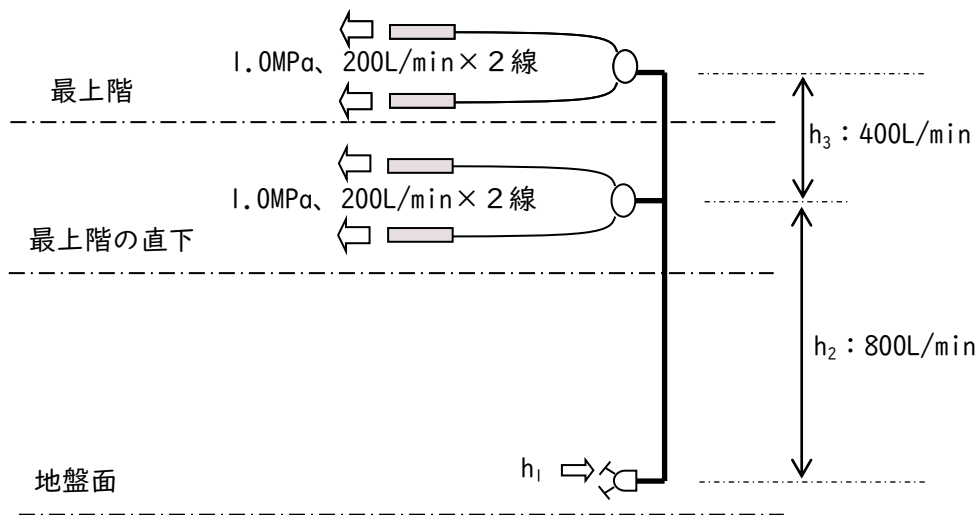
h_4 : 放水口の流量 (400L/min)

※放水口 (65A) の摩擦損失水頭換算圧は0.017MPa (摩擦損失水頭長さ1.77m) とする。

h_5 : ホース (呼称50) の流量 (200L/min)

※ホースの摩擦損失水頭換算圧は0.02Mpa (摩擦損失水頭長は2m) とする

n : ノズル先端圧力 (1.00MPa) ・ 放水量 (200L/min)



※各摩擦損失水頭長の算出根拠

・ 送水口

$38.3\text{m (等価管長)} \times 3.4 \text{ (100A、800L/minの100m当たりの摩擦損失水頭)} \div 100 \div 1.3\text{m}$

・ 放水口 (等価管長は玉型弁を準用)

$22\text{m (等価管長)} \times 8.04 \text{ (65A、400L/minの100m当たりの摩擦損失水頭)} \div 100 \div 1.77\text{m}$

・ ホース

$5\text{m (100m当たりの摩擦損失水頭)} \times 40\text{m} \div 100 = 2\text{m}$

◆ 設定条件②

噴霧切替ノズルを使用するものとして、ノズル先端圧力0.6MPaで、放水量2,400L/min以上を放水するものとする。

h_1 : 送水口の流量 (2,400L/min) ・ 送水口の等価管長 (38.3m)

※呼び径100Aの双口送水口の摩擦損失水頭換算圧は0.1MPaとする (摩擦損失水頭は9.9m)

h_2, h_3 : 主管及び管継手等の流量 (送水口から最上階の直下階の分岐までは2,400L/min, 最上階から直下階の分岐までは1,200L/min)

※主管及び管継手等の摩擦損失水頭換算圧は、各配管等の径と各流量によること。

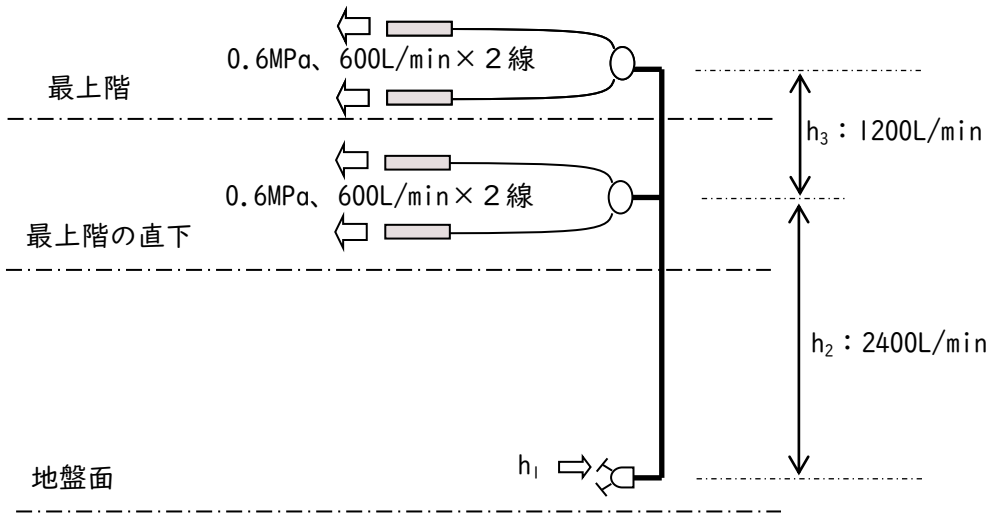
h_4 : 放水口の流量 (1,200L/min)

※放水口 (65A) の摩擦損失水頭換算圧は0.135MPa (摩擦損失水頭長さ13.5m) とする。

h_5 : ホース (呼称65) の流量 (600L/min)

※ホースの摩擦損失水頭換算圧は0.07Mpa (摩擦損失水頭長は7m) とする

n : ノズル先端圧力 (0.6MPa) ・ 放水量 (600L/min)



※各摩擦損失水頭長の算出根拠

・ 送水口

38.3m (等価管長) × 25.97 (100A、2400L/minの100m当たりの摩擦損失水頭) ÷ 100 ≒ 9.9m

・ 放水口 (等価管長は玉型弁を準用)

22m (等価管長) × 61.33 (65A、1200L/minの100m当たりの摩擦損失水頭) ÷ 100 ≒ 13.49m

・ ホース

17m (100m当たりの摩擦損失水頭) × 40m ÷ 100 ≒ 7m

別記2

主管内径の特例を適用する場合の水力計算

≪水力計算≫

主管内径を100mm未満にする場合は、別記1の水力計算式（設定条件①）に選定した100mm未満の主管径（65A以上に限る。）の流量に対する数値を入れて、設計送水水頭の値を求め、その値が1.6MPa以下である場合に、選定した100mm未満の主管径とすることができる。

≪計算例≫

●想定条件

- 1 送水口から豎管までの横引き配管は5mとする。
- 2 階高は3mとし、放水口の位置は算定階の床高さから1mとする。
- 3 その他配管等は計算詳細図のとおりとする。

●主管内径を65Aとした場合の計算実例

h₁（送水口の摩擦損失水頭）

等価管長38.3m

摩擦損失水頭長

$$38.3\text{m} \times 3.4 \text{ (100A、800L/minの100m当たりの摩擦損失水頭)} \div 100 = 1.3\text{m}$$

摩擦損失水頭換算圧 0.013MPa

h₂（4線分の流量時の主管及び管継手等の摩擦損失水頭）

①直管長（65A）

$$\text{横引き配管 } 5\text{m} + \text{豎管 } 17\text{m} \text{ (1m + 1m + 15m)} = 22\text{m}$$

②管継手等

$$90^\circ \text{ エルボ(65A、ねじ込み式)} \times 3 \text{ か所}$$

$$\text{等価管長 } 2\text{m} \times 3 \text{ か所} = 6\text{m}$$

③弁類

$$\text{逆止弁(65A)} \times 1 \text{ か所} \quad \text{等価管長 } 5.5\text{m}$$

$$\text{止水弁(65A)} \times 1 \text{ か所} \quad \text{等価管長 } 0.4\text{m}$$

管及び管継手等の合計

$$\text{管長 } 22\text{m} + 6\text{m} + 5.5\text{m} + 0.4\text{m} = 33.9\text{m}$$

摩擦損失水頭長

$$33.9\text{m} \times 28.97 \text{ (65A、800L/minの100m当たりの摩擦損失水頭)} \div 100 = 9.8\text{m}$$

摩擦損失水頭換算圧 0.097MPa

h₃（2線分の流量時の主管及び管継手等の摩擦損失水頭）

①直管長（65A、流量400L/min）

豎管3m

②管継手等

$$\text{チーズ(65A、ねじ込み式)} \times 1 \text{ か所}$$

等価管長 $4\text{ m} \times 1\text{ 箇所} = 4\text{ m}$

管及び管継手等の合計

管長 $3\text{ m} + 4\text{ m} = 7\text{ m}$

摩擦損失水頭長

$7\text{ m} \times 8.04$ (65A、400L/minの100m当たりの摩擦損失水頭) $\div 100 = 0.56\text{ m}$

摩擦損失水頭換算圧 0.0055MPa

h₄ (放水口の摩擦損失水頭)

放水口 (玉形弁、65A) の等価管長 22m

摩擦損失水頭長 $22\text{ m} \times 8.04$ (65A、400L/minの100m当たりの摩擦損失水頭) $\div 100 = 1.77\text{ m}$

摩擦損失水頭換算圧 0.017MPa

h₅ (ホース等の摩擦損失水頭)

分岐金具 (玉形弁65Aを準用) の等価管長 22m

摩擦損失水頭長 $22\text{ m} \times 8.04$ (65A、400L/minの100m当たりの摩擦損失水頭) $\div 100 = 1.77\text{ m}$

摩擦損失水頭換算圧 0.017MPa

ホース (50A 20mホース \times 2本、流量200L/min)

摩擦損失水頭長 5 m (50Aホース100m当たりの摩擦損失) $\times 40\text{ m} \div 100 = 2\text{ m}$

摩擦損失水頭換算圧 0.02MPa

ホース及び分岐金具の摩擦損失合計 $0.017\text{ MPa} + 0.02\text{ MPa} = \underline{0.037\text{ MPa}}$

h_a (背圧) 落差18m 摩擦損失水頭換算圧 0.18MPa

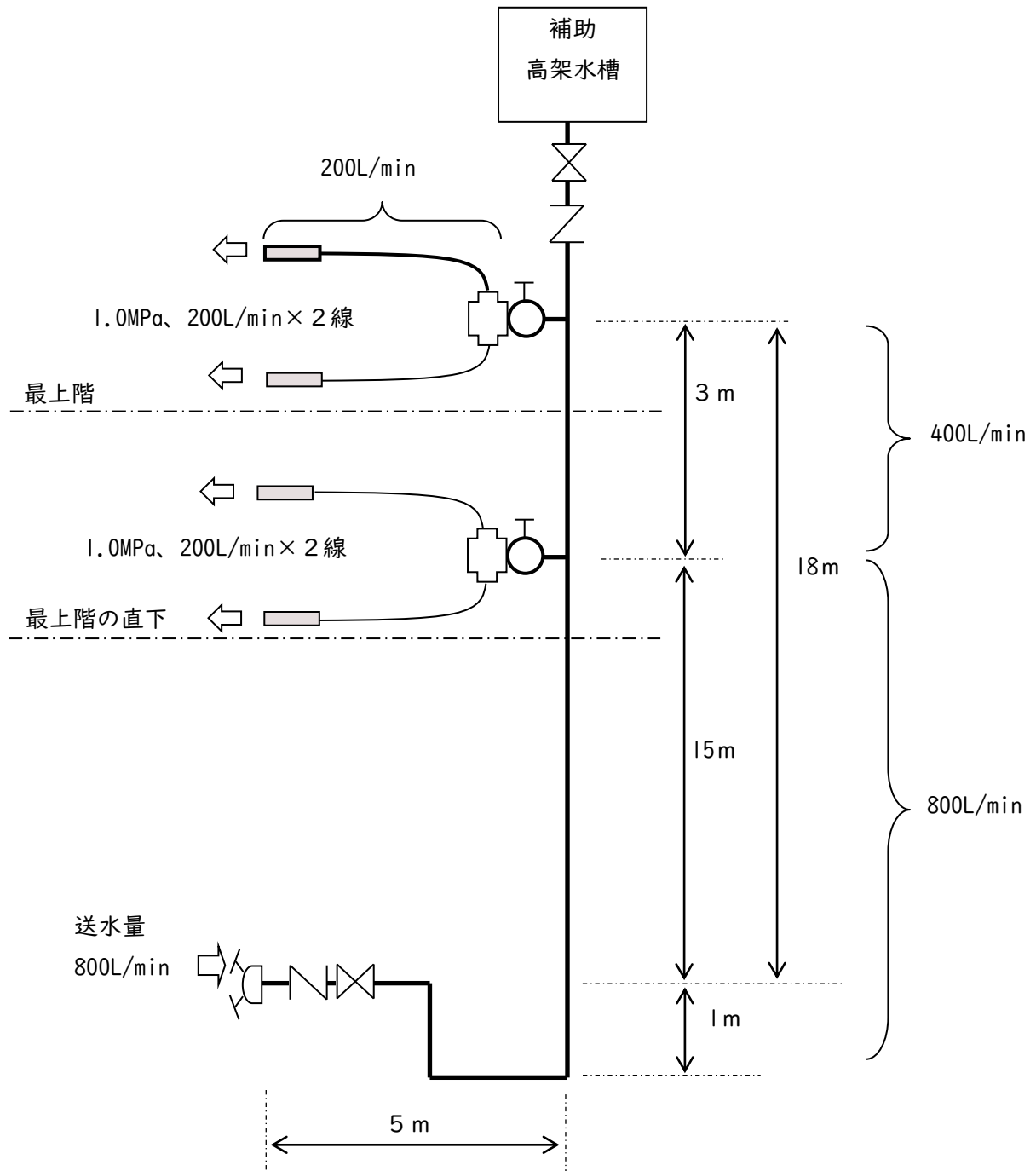
n (放水圧力) 1.0MPa

◎設計送水圧力を求める計算式

$$\begin{array}{cccccccc} h_1 & h_2 & h_3 & h_4 & h_5 & h_a & n \\ \text{設計送水圧力} = & 0.013\text{ MPa} + & 0.097\text{ MPa} + & 0.0055\text{ MPa} + & 0.017\text{ MPa} + & 0.037\text{ MPa} + & 0.18\text{ MPa} + & 1.0\text{ MPa} \\ & = & 1.35\text{ MPa} \end{array}$$

∴設計送水圧力が1.35MPa (1.6MPa以下) であるため主管内径を65Aとすることができる。

計算例詳細図



別記3

配管等の摩擦損失水頭

1 送水口及びホース

送水口	38.3
-----	------

ホースの摩擦損失水頭（100m当たり）

流量L/min	ホースの呼称	
	50A	65A
200	5	-
600	-	17

2 配管及び管継手等（圧力配管用炭素鋼鋼管JIS G 3454(スケジュール40)）

ア 配管の摩擦損失水頭（100m当たり）

流量L/min	呼び径	65A	80A	100A	125A	150A
400		8.04	3.51	0.94	0.33	0.14
800		28.97	12.67	3.40	1.21	0.51
1200		61.33	26.82	7.20	2.55	1.08
2400		221.11	96.69	25.97	9.20	3.90

イ 管継手等の等価管長

種別		呼び	65A	80A	100A	125A	150A	
管継手	ねじ込み	45° エルボ	0.9	1.1	1.4	1.8	2.1	
		90° エルボ	2.0	2.4	3.1	3.8	4.5	
		リタンベント（分流180°）	4.8	5.7	7.5	9.3	11.0	
		チーズ又はクロス（分流90°）	4.0	4.7	6.1	7.6	9.1	
	溶接	45° エルボ	ロング	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9
			ショート	1.1	1.3	1.6	2.0	2.4
		90° エルボ	ロング	0.8	0.9	1.2	1.5	1.8
			チーズ又はクロス（分流90°）	3.0	3.5	4.6	5.7	6.8
	バルブ類	仕切弁		0.4	0.5	0.7	0.8	1.0
		玉形弁		22.0	26.0	34.0	42.0	50.3
アングル弁		11.0	13.1	17.1	21.2	25.2		
逆止弁（スイング型）		5.5	6.5	8.5	10.5	12.5		

3 配管及び管継手等(一般配管用ステンレス鋼鋼管 JIS G 3448)

ア 配管の摩擦損失水頭 (100m 当たり)

流量L/min	呼び径	65A (75Su)	80A (80Su)	100A (100Su)	125A (125Su)	150A (150Su)
400		3.59	1.73	0.49	0.18	0.08
800		12.94	6.25	1.77	0.64	0.30
1200		27.40	13.24	3.74	1.36	0.63
2400		98.76	47.74	13.50	4.90	2.26

イ 管継手等の等価管長

種別		呼び径		65A (75Su)	80A (80Su)	100A (100Su)	125A (125Su)	150A (150Su)
管 継 手	溶 接 式	45° エルボ	ショート	0.8	0.9	1.2	1.5	1.7
			ロング	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3
	90° エルボ	ショート	1.6	1.8	2.4	2.9	3.4	
		ロング	1.2	1.4	1.8	2.2	2.6	
		チーズ又はクロス(分流90°)	4.4	5.1	6.6	8.2	9.6	
バル ブ 類	仕切弁			0.6	0.7	0.9	1.2	1.4
	玉形弁			32.7	38.0	49.2	60.6	71.1
	アングル弁			16.4	19.0	24.6	30.3	35.5
	逆止弁 (スイング型)			8.2	9.5	12.3	15.2	17.8

4 配管及び管継手等 (配管用ステンレス鋼鋼管 JIS G 3459(スケジュール10))

ア 配管の摩擦損失水頭 (100m 当たり)

流量L/min	呼び径	65A	80A	100A	125A	150A
400		4.4	1.95	0.54	0.20	0.08
800		15.86	7.02	1.93	0.71	0.30
1200		33.58	14.87	4.09	1.51	0.64
2400		121.05	53.6	14.76	5.43	2.32

イ 管継手等の等価管長

種別		呼び径		65A	80A	100A	125A	150A
管 継 手	ね じ 込 み	45° エルボ		1.3	1.6	2.0	2.5	3.0
		90° エルボ		2.8	3.3	4.4	5.3	6.4
		リタンベント (分流180°)		6.9	8.1	10.6	13.0	15.5
		チーズ又はクロス (分流90°)		5.6	6.7	8.7	10.7	12.7
	溶 接 式	45° エルボ	ショート	0.8	0.9	1.2	1.4	1.7
			ロング	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3
		90° エルボ	ショート	1.5	1.8	2.3	2.8	3.4
			ロング	1.1	1.3	1.7	2.1	2.5
		チーズ又はクロス (分流90°)	4.2	5.0	6.5	8.0	9.5	
バル ブ 類	仕切弁			0.6	0.7	0.9	1.1	1.3
	玉形弁			31.4	37.1	48.3	59.3	70.6
	アングル弁			15.7	18.5	24.2	29.6	35.3
	逆止弁 (スイング型)			7.8	9.3	12.1	14.8	17.7