

H 25 ～ H 27 業務改善運動成果報告

給水申込における水理計算の  
書式統一及び表計算ソフトの活用

水道局 工務課

0-2 水理計算の必要性

なぜ水理計算  
が必要か？

1 量水器口径が適切か？

- 1 量水器の故障の防止
- 2 メーター不感水量発生防止

料金算定、水量管理に影響

給水申込  
内容の確認

2 必要な水量を  
供給可能か？

お客様の満足度

3 流速は適正か？

ウォーターハンマーによる器具の破損、  
異音等の異常の防止

### 造成地給水本管水理計算書

申請者名	
給水装置設置場所	
指定給水装置工事事業者	
給水装置工事主任技術者	

給水装置が負担する区画数 =  区画                      検索行番号 =

1軒の給水器具数 =  栓(仮定)

1軒の給水装置同時使用数 =  栓(仮定)

造成地同時使用戸数率 =  % (手引より)

1栓あたり標準流量 =  L/分

\* 給水栓口径13mmの標準流量は17L/分であるが、給水用具の目的、機種によって使用水量に幅があることから、13mmの場合は12L/分～20L/分の間で計画流量を選択できることとする。

1軒あたり計画使用水量 =  0 L/分

同時使用軒数 =  軒

造成地計画使用水量 =  L/分

1節点あたり給水量 =  L/分

L/秒

口径決定計算                      1軒あたり計画使用水量 =  L/s

流速計数 C =  \*100～130を入力  
\* 屈曲部を含む管路全体としては一般に110を採用

\* 指針等では管内流速は2m/秒以下にすることとされ、新居浜市でも給水管の管内流速が過大にならないように指導している。  
以上のことの留意し、給水共同管の管内流速についても適切な流速となるよう、給水共同管の口径等を決定しなければならない。

区間	量水器 個数	流量(L/S)	流量(L/min)	仮定口径 (mm)	流速(m/s)	動水勾配	延長(m)	損失水頭(m)	流速確認	管径D(m)

給水本管損失水頭総計 =

\* 本計算書は宅地開発、集合住宅建築時における給水管の口径を簡易適に検討するものである。2階までの一般住宅において必要な圧力として配水管の最小動水圧は0.15Mpaを標準とされていることから、本計算書において、給水管末端においては0.15Mpaが確保できるか否かを検証するものである。  
\* 不断水分岐、制水弁、管路屈曲部等における損失水頭は計算に反映していない。

移動平均最小配水管水圧 =  Mpa =                      0 m                      1Mpa=102m

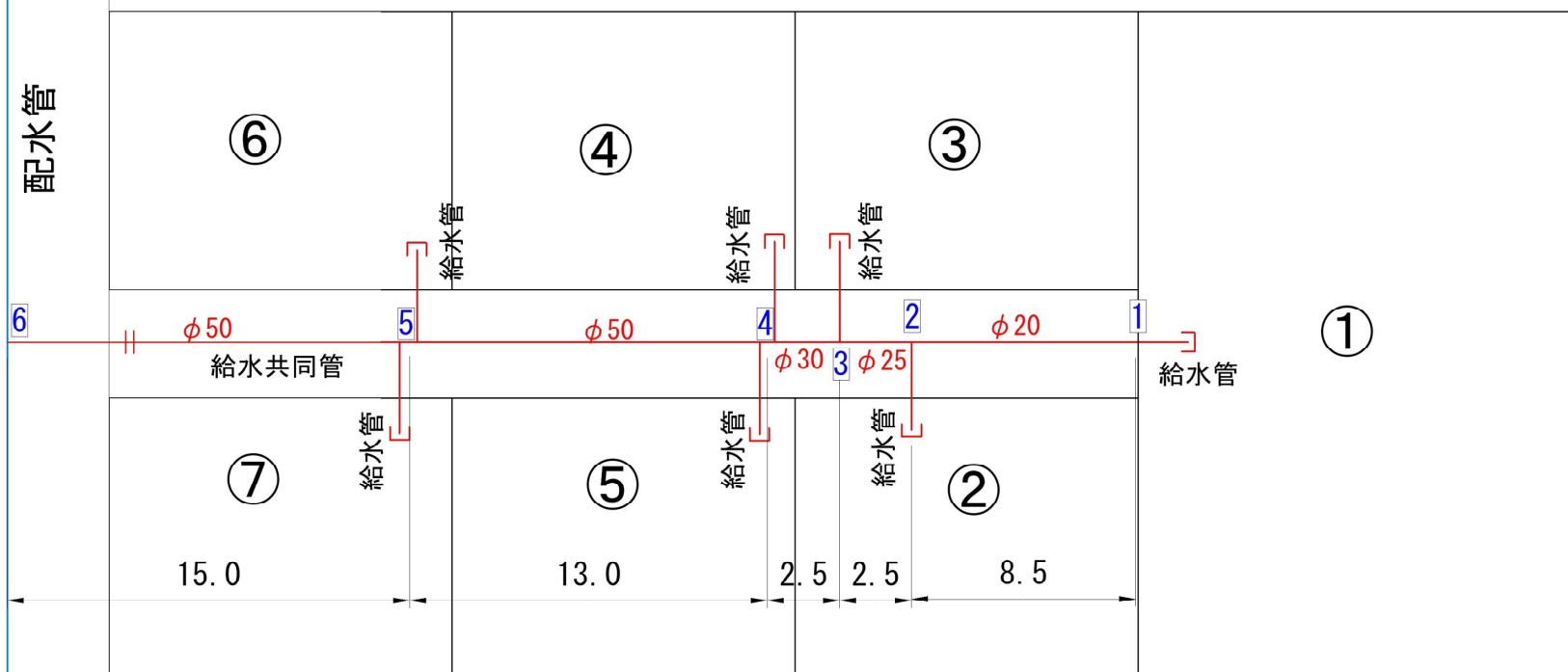
給水本管末端水圧 =                      0 - 0 =                      0 m                      < 15.3m=0.15Mpa

## 3-1 宅地造成の水理計算

## 「モデル図」

## 宅地造成における水理計算モデル図

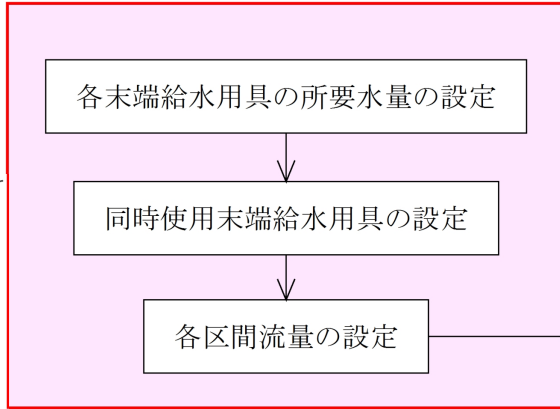
第2章 計画・設計 P100~P103



節点4及び5のように、給水装置が近接（分岐間隔30cm前後）  
 ている場合は、まとめて一つの分岐とし、水理計算書にその分岐  
 箇所における量水器個数を入力する方法をとってもかまわない。  
 その際のスパン延長は、一群の量水器の中心を節点とし、  
 延長を求めること。

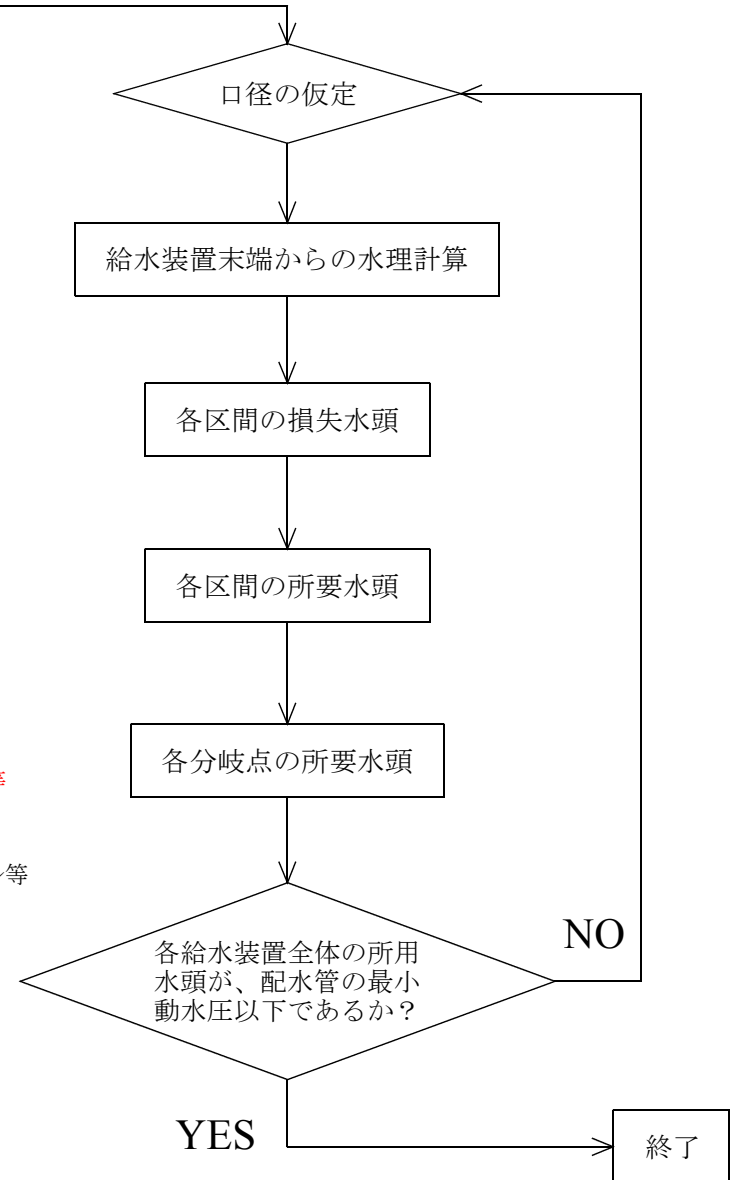
0-3 水理計算の手順と主な水理計算の手法

第2章 計画・設計 P86 給水管の口径決定のフローチャート



この部分をどの算出方法で水量を算出するか、また、どの給水栓を同時使用の対象とするかについては給水装置工事主任技術者の判断となります。算出方法は主として次の方法があります。

- 1 「同時使用率」 → 総末端給水用具数30栓までの一戸建て住宅、事務所等から同時使用水量を算出する方法
- 2 標準化された「同時使用水量比」 → 総末端給水用具数30栓までの一戸建て住宅、事務所等から同時使用水量を算出する方法
- 3 「給水用具給水負荷単位」 → 一定規模以上の給水用具を有する集合住宅、事務所ビル等から同時使用水量を算出する方法
- 4 「給水戸数」と「同時使用戸数率」 → 宅地造成、集合住宅等から同時使用水量を算出する方法
- 5 「戸数」  $Q=42N^{0.33}$ 、 $19N^{0.67}$  → 集合住宅等から同時使用水量を予測する方法
- 6 「居住人数」  $Q=26P^{0.36}$ 、 $13P^{0.56}$ 、 $6.9.P^{0.67}$  → 集合住宅等から同時使用水量を予測する方法



## 0-1 給水装置水理計算Excelファイルの種類

### 給水装置水理計算Excelファイル

1 給水装置詳細水理計算書（同時使用率）一般住居・小規模オフィス用

1

給水装置詳細水理計算書（同時使用水量比）一般住居・小規模オフィス用

- ・ 3階までの一般的な住居及び小規模（総給水栓数30栓以下）のオフィスの水理計算に適用。
- ・ 全ての末端給水用具から同時に使用する末端給水用具を設定して計算する方法及び同時使用水量比により全ての給水用具に使用水量を設定して計算する方法で計算できるよう作成した。

2 給水共同管水理計算（H25-12-27最終版）

- ・ 宅地造成、アパート等の集合住宅の給水共同管の水理計算に適用。
- ・ 各戸使用水量と給水戸数の同時使用率による方法で計算するようになっている。

3 受水槽水理計算書

- ・ 受水槽の水理計算に適用。



平成26年度 給水装置水理計算講習会

資料



# 給水装置水理計算書

## 同時使用率による水理計算

平成 年 月 日

給水装置設置場所	
給水装置設置者	
指定給水装置工事事業者	
給水装置工事主任技術者	
配水管最小動水圧(設計水圧)	

給水装置モデル図	
----------	--



# 1 計画使用水量の算定

用具記号	給水用具名	給水栓呼び径	同時使用の有無	計画使用水量
<b>給水栓数</b>		<b>0</b>	<b>合計</b>	<b>0</b>
<b>同時使用水栓数</b>		<b>0</b>		

全ての給水用具について記入して下さい。記入欄が不足する場合は、行の挿入して下さい。

同時使用する器具の選定は、使用者の生活形態等を施主と協議し決定して下さい。

一般的に最も水理的に不利となる最上階の最末端の給水用具は同時使用器具を選んで下さい。

使用水量の大小により、最末端の用具が該当しないと考えられる時は、合流点までの水理計算を行い、比較により不利な方を選定して下さい。

一般的には給湯器は同時使用の対象としない。

給水装置工事主任技術者コメント
コメント

表 2 - 3 種類別吐水量と対応する末端給水用具の呼び径

用途	使用水量 (L/min)	対応する末端給水管の呼び径 (mm)	備考
台所流し	12~40	13~20	
洗濯流し	12~40	13~20	
洗面器	8~15	13	
浴槽 (和式)	20~40	13~20	
浴槽 (洋式)	30~60	20~25	
シャワー	8~15	13	
小便器 (洗浄タンク)	12~20	13	1回の吐水量 2~3L
小便器 (洗浄弁)	15~30	13	
大便器 (洗浄タンク)	12~20	13	
大便器 (洗浄弁)	70~130	25	1回の吐水量 13.5~16.5L
手洗い器	5~10	13	
消火栓 (小型)	130~260	40~50	
散水	15~40	13~20	
洗車	35~65	20~25	業務用

## 2 量水器の選定

計画使用水量 = L/min = .0m<sup>3</sup>/hr

口径 (mm)	適正使用 流量範囲 (m <sup>3</sup> /h)	一時的使用の 許容流量 (m <sup>3</sup> /h)		1日あたりの使用水量(m <sup>3</sup> /日)			月間 使用量 (m <sup>3</sup> /月)
		10分/日 以内の使 用の場合	1時間/ 日以内 の場合	1日使用 時間の合 計が5時 間の時	1日使用 時間の合 計が10時 間の時	1日24 時間使 用の時	
13	0.1~1.0	2.5	1.5	4.5	7	12	100
20	0.2~1.6	4	2.5	7	12	20	170
25	0.23~2.5	6.3	4	11	18	30	260
30	0.4~4.0	10	6	18	30	50	420
40A(接流型)	0.5~4.0	10	6	18	30	50	420
40B(たて型)	0.4~6.5	16	9	28	44	80	700
50(たて型)	1.25~17.0	50	30	87	140	250	2,600
50(電磁式)	0.1~31.25	—	—	—	200	250	7,500
75(たて型)	2.5~27.5	78	47	138	218	390	4,100
75(電磁式)	0.252~78.75	—	—	—	504	630	18,900
100(たて型)	4.0~44.0	125	74.5	218	345	620	6,600
100(電磁式)	0.4~125	—	—	—	800	1,000	30,000

上表から量水器口径 =  mmを選定する。

主任技術者コメント:

### 3 給水系統別水理計算

給水用具系統水理計算												
系統												
主任技術者コメント:											流速計数C= 110	
区間	流量 (L/分)	流量 (L/秒)	仮定口径 mm	管内流速 m/sec	動水勾配 ‰	延長 m	損失 水頭	立上げ高	給水用具最 低必要水圧	所要水頭		
起点における所要水頭												
計							0	0	0	0.000		
給水用具損失水頭	流量 (L/分)	流量 (L/秒)	仮定口径 mm	管内流速 m/sec			損失水頭					
計							0.000					
給水用具系統別所要水頭										0.000		
計算結果コメント:												

給水用具系統水理計算												
系統												
主任技術者コメント:											流速計数C= 110	
区間	流量 (L/分)	流量 (L/秒)	仮定口径 mm	管内流速 m/sec	動水勾配 ‰	延長 m	損失 水頭	立上げ高	給水用具最 低必要水圧	所要水頭		
起点における所要水頭												
計							0	0	0	0.000		
給水用具損失水頭	流量 (L/分)	流量 (L/秒)	仮定口径 mm	管内流速 m/sec			損失水頭					
計							0.000					
給水用具系統別所要水頭										0.000		
計算結果コメント:												

給水用具系統水理計算											
系統		流速計数C= 110									
主任技術者コメント:											
区間	流量 (L/分)	流量 (L/秒)	仮定口径 mm	管内流速 m/sec	動水勾配 ‰	延長 m	損失 水頭	立上げ高	給水用具最 低必要水圧	所要水頭	
起点における所要水頭											
計							0	0	0	0.000	
給水用具損失水頭	流量 (L/分)	流量 (L/秒)	仮定口径 mm	管内流速 m/sec			損失水頭				
計							0.000				
給水用具系統別所要水頭									0.000		
計算結果コメント:											

---

給水用具系統水理計算											
系統		流速計数C= 110									
主任技術者コメント:											
区間	流量 (L/分)	流量 (L/秒)	仮定口径 mm	管内流速 m/sec	動水勾配 ‰	延長 m	損失 水頭	立上げ高	給水用具最 低必要水圧	所要水頭	
起点における所要水頭											
計							0	0	0	0.000	
給水用具損失水頭	流量 (L/分)	流量 (L/秒)	仮定口径 mm	管内流速 m/sec			損失水頭				
計							0.000				
給水用具系統別所要水頭									0.000		
計算結果コメント:											

---

#### 4 水理計算検討結果

給水装置全体の所要水頭 =  m

配水管最小動水圧 =  =  m

配水管最小動水圧

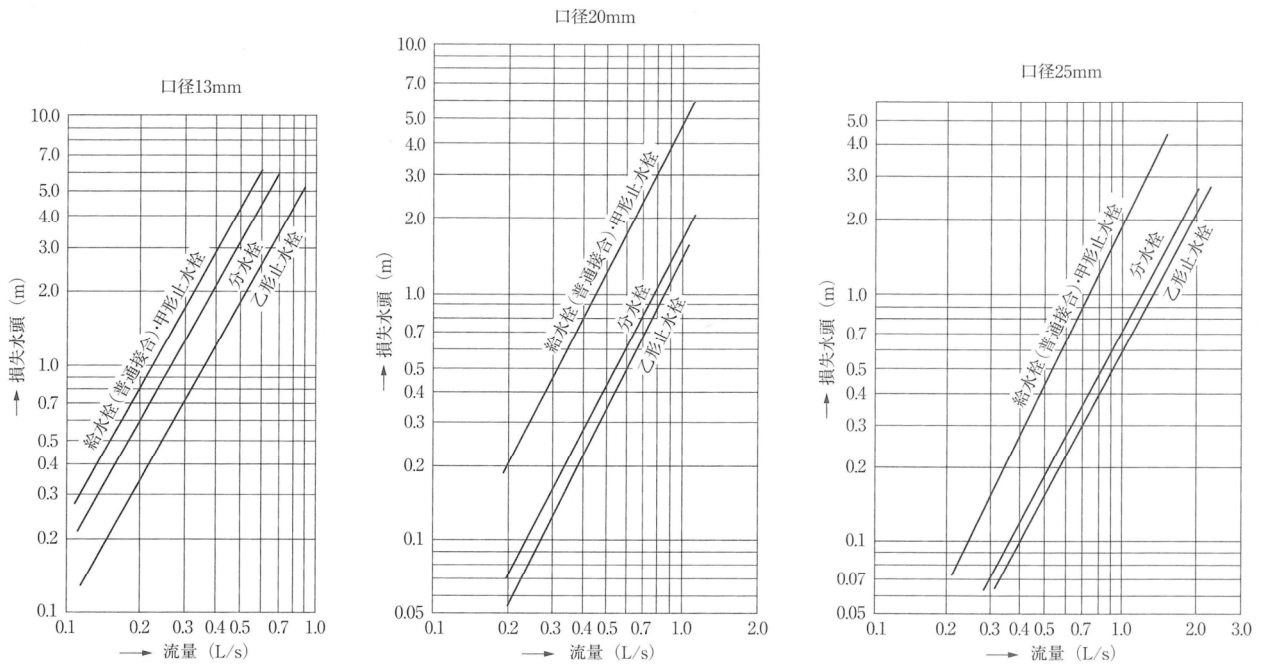
給水装置所要水頭

--

水理計算検討結果:

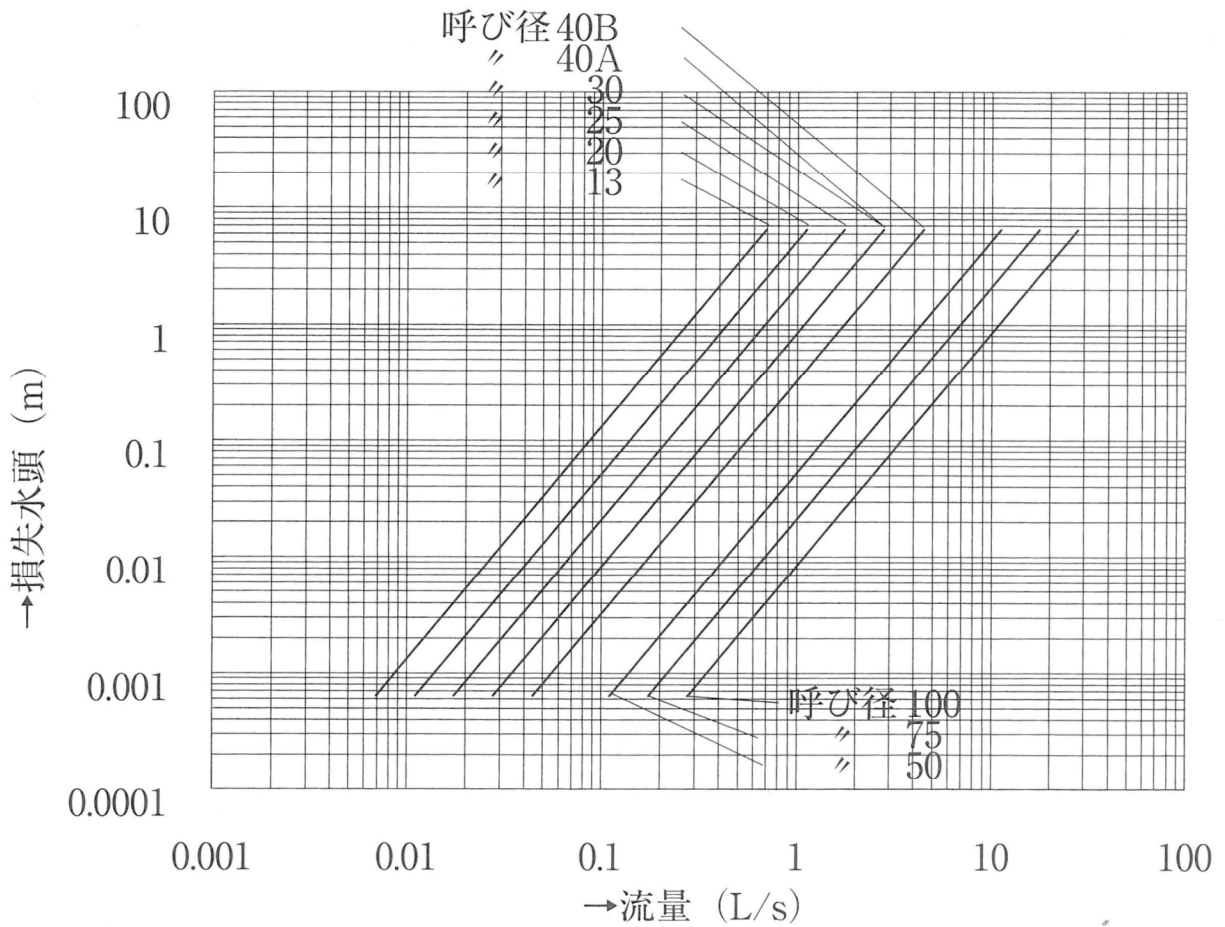
--

# 5 給水用具水頭損失計算表



(給水栓、止水栓、分水栓)

水栓類の損失水頭 (給水栓、止水栓、分水栓)



水道メーターの損失水頭

# 給水装置水理計算書

## 同時使用率による水理計算

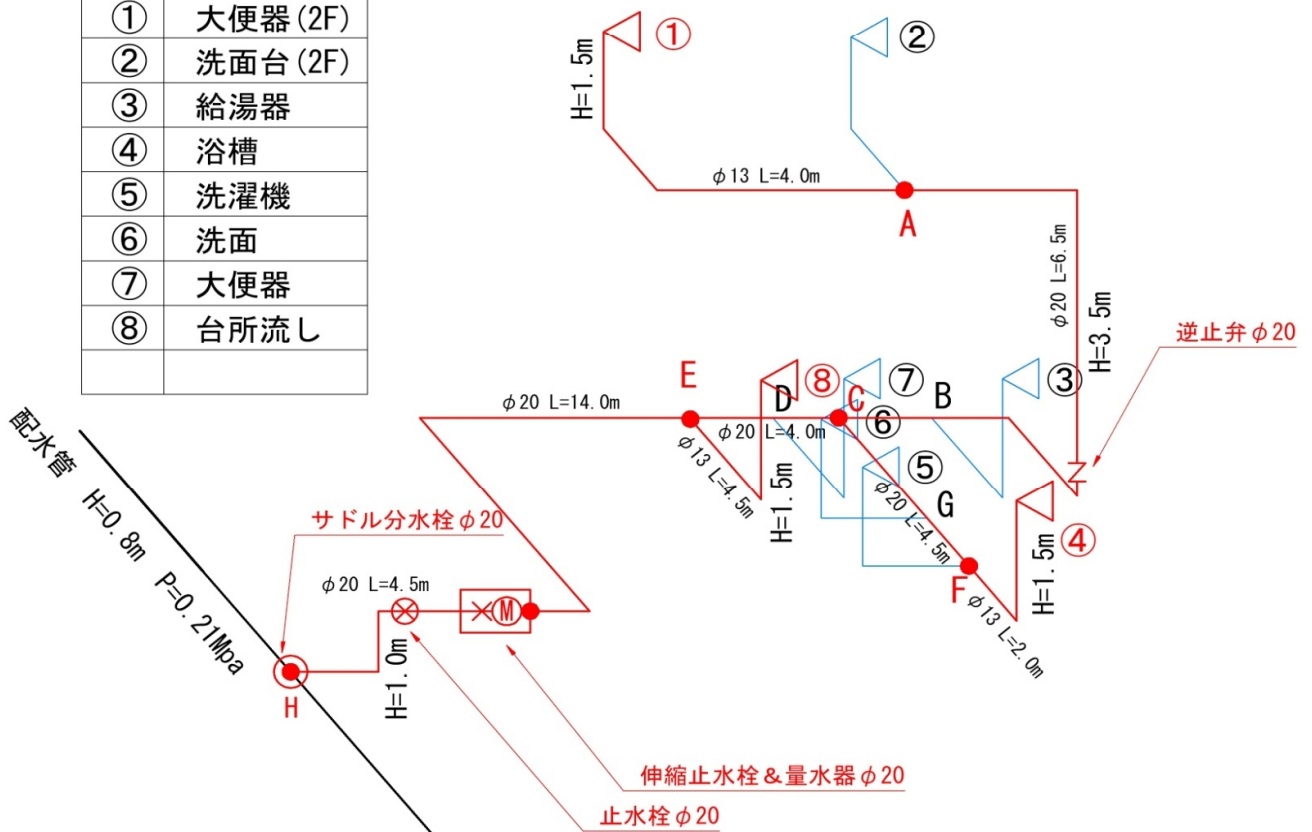
平成 年 月 日

給水装置設置場所	新居浜市 一宮町1丁目5番1号
給水装置設置者	新居浜 水太郎
指定給水装置工事事業者	新居浜AAA 株式会社
給水装置工事主任技術者	水道橋 雪溪
配水管最小動水圧(設計水圧)	0.21 Mpa

給水装置モデル図

給水装置モデル図

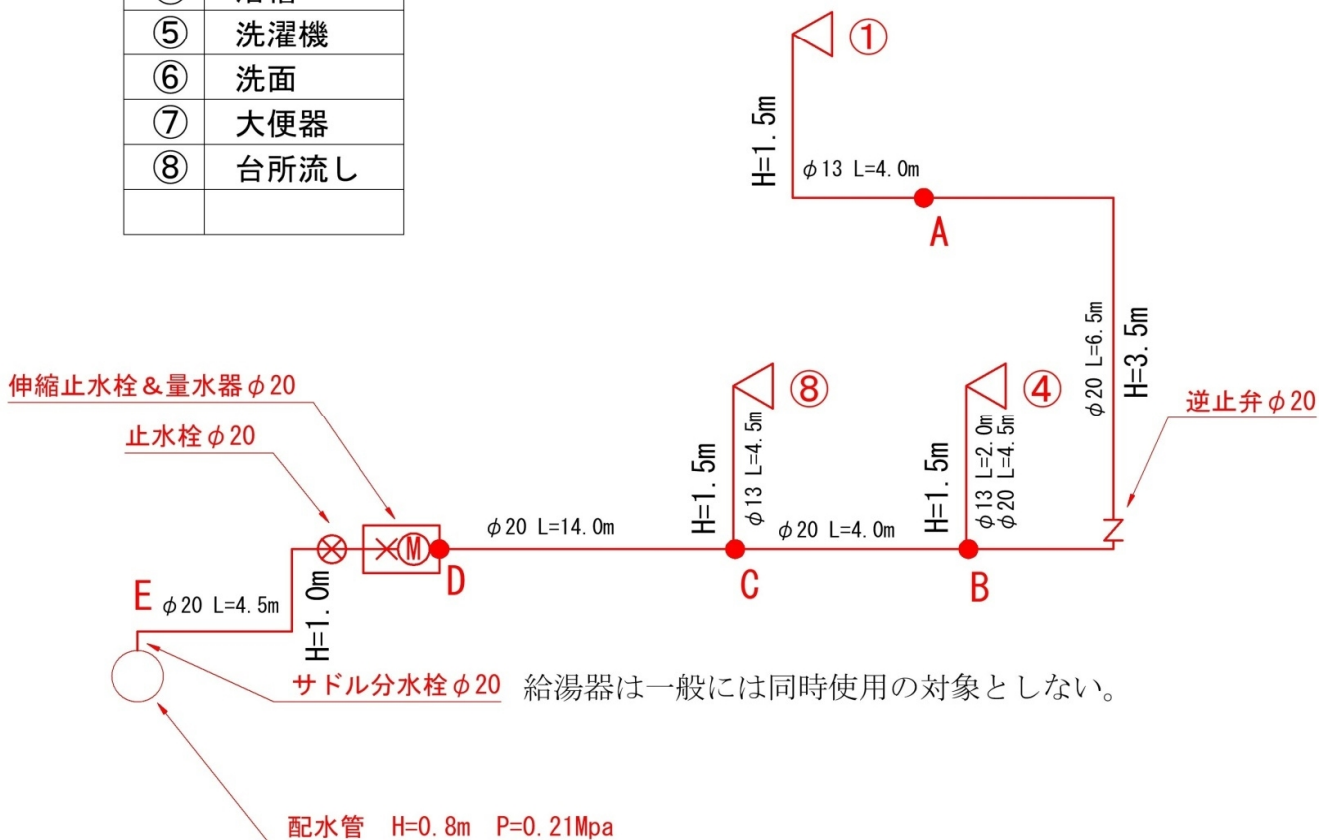
器具記号	給水器具名称
①	大便器 (2F)
②	洗面台 (2F)
③	給湯器
④	浴槽
⑤	洗濯機
⑥	洗面
⑦	大便器
⑧	台所流し



給湯器は一般には同時使用の対象としない。

器具号	給水器具名称
①	大便器 (2F)
②	洗面台 (2F)
③	給湯器
④	浴槽
⑤	洗濯機
⑥	洗面
⑦	大便器
⑧	台所流し

## 給水装置モデル図 (簡易版)

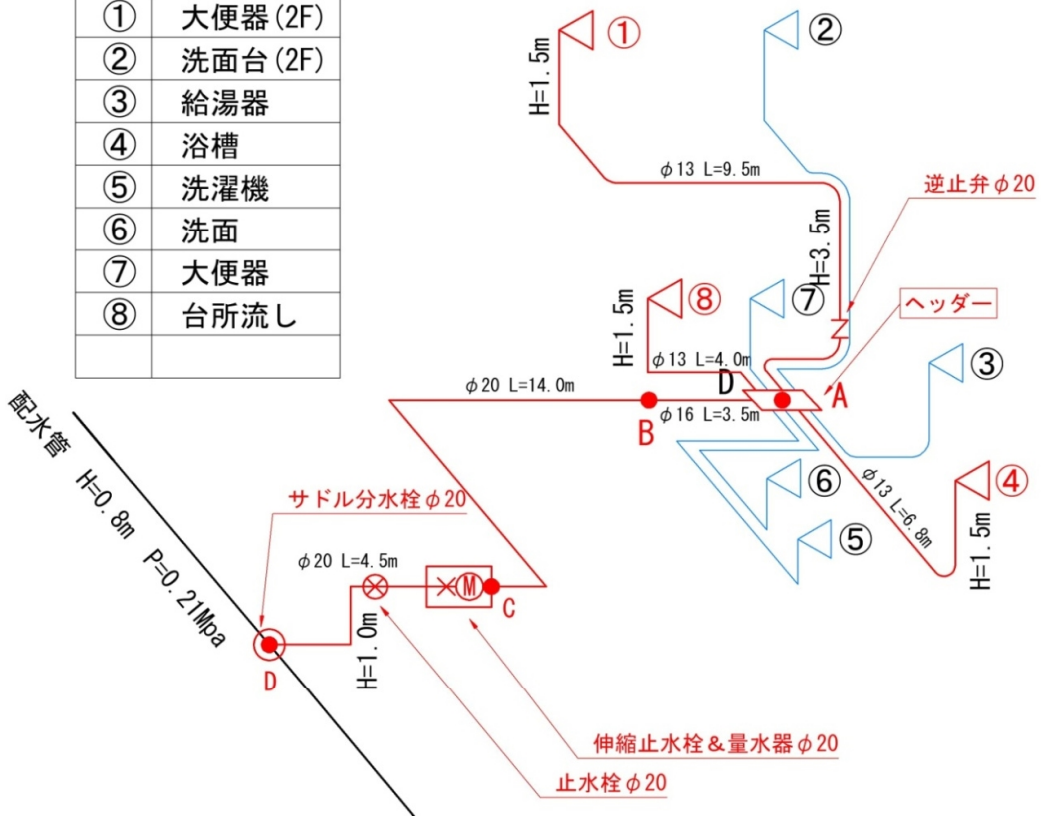




# 給水装置モデル図

ヘッダー工法による場合

器具記号	給水器具名称
①	大便器 (2F)
②	洗面台 (2F)
③	給湯器
④	浴槽
⑤	洗濯機
⑥	洗面
⑦	大便器
⑧	台所流し

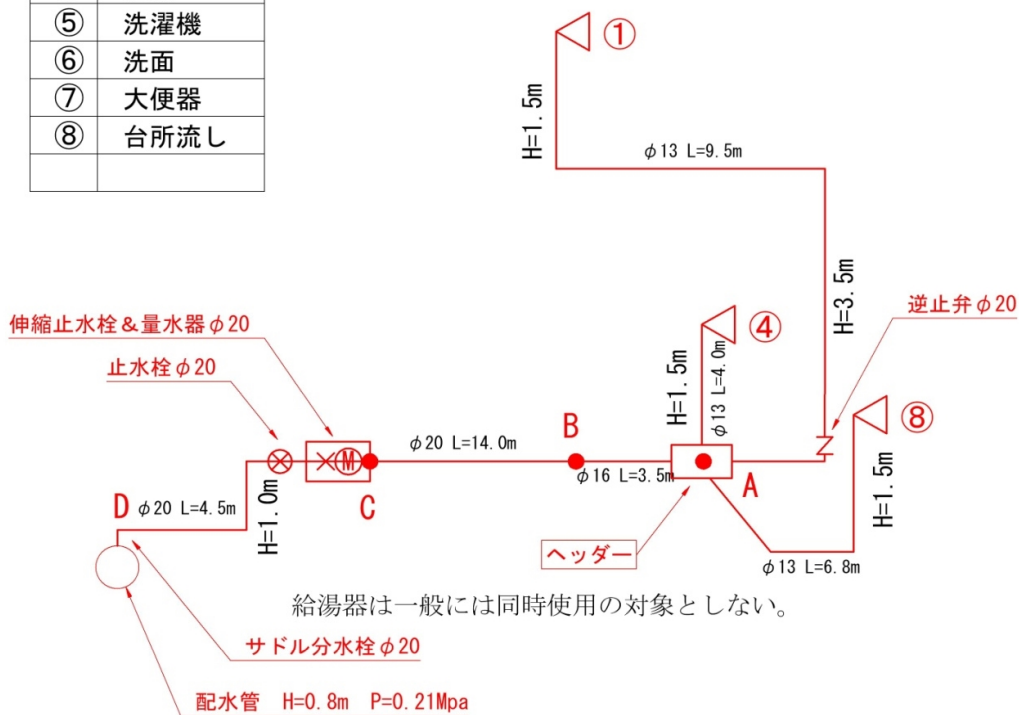


器具記号	給水器具名称
①	大便器 (2F)
②	洗面台 (2F)
③	給湯器
④	浴槽
⑤	洗濯機
⑥	洗面
⑦	大便器
⑧	台所流し

# 給水装置モデル図

ヘッダー工法による場合

(簡易版)



ヘッダーによる給水を行う場合、ヘッダーの損失水頭は一般に1m程度と言われています。水理計算においては、給水用具損失水頭の欄に器具名称と損失水頭を記入して下さい。

# 1 計画使用水量の算定

用具記号	給水用具名	給水栓呼び径	同時使用の有無	計画使用水量
1	大便器（洗浄タンク）二階	13	○	12
2	洗面台	13		
3	給湯器	13		
4	浴槽（和式）	20	○	20
5	洗濯機	13		
6	洗面台	13		
7	大便器（洗浄タンク）	13		
8	台所流し	13	○	12
<b>給水栓数</b>		<b>8</b>	<b>合計</b>	
<b>同時使用水栓数</b>		<b>3</b>	<b>44</b>	

全ての給水用具について記入して下さい。記入欄が不足する場合は、行の挿入をして下さい。

同時使用する器具の選定は、使用者の生活形態等を施主と協議し決定して下さい。

一般的に最も水理的に不利となる最上階の最末端の給水用具は同時使用器具に選んで下さい。

使用水量の大小により、最末端の用具が該当しないと考えられる時は、合流点までの水理計算を行い、比較により不利な方を選定して下さい。

一般的には給湯器は同時使用の対象としない。

## 給水装置工事主任技術者コメント

### コメント

- ・二階最末端給水用具である大便器を同時使用水栓の対象とした。
- ・施主へのヒアリングから、夕食の準備と入浴の準備が時間的に重複することが多いため、この二つを同時使用水栓の対象とした。
- ・同時使用給水用具の使用水量は、④と⑧については節水型器具を使用するため、種別吐水量の最小値として設定した。

表 2 - 3 種別吐水量と対応する末端給水用具の呼び径

用途	使用水量 (L/min)	対応する末端給水管の呼び径 (mm)	備考
台所流し	12～40	13～20	
洗濯流し	12～40	13～20	
洗面器	8～15	13	
浴槽（和式）	20～40	13～20	
浴槽（洋式）	30～60	20～25	
シャワー	8～15	13	
小便器（洗浄タンク）	12～20	13	1回の吐水量 2～3L
小便器（洗浄弁）	15～30	13	
大便器（洗浄タンク）	12～20	13	
大便器（洗浄弁）	70～130	25	1回の吐水量 13.5～16.5L
手洗い器	5～10	13	
消火栓（小型）	130～260	40～50	
散水	15～40	13～20	
洗車	35～65	20～25	業務用

## 2 量水器の選定

計画使用水量 = 44 L/min = **2.6m<sup>3</sup>/hr**

口径 (mm)	適正使用 流量範囲 (m <sup>3</sup> /h)	一時的使用の 許容流量 (m <sup>3</sup> /h)		1日あたりの使用水量(m <sup>3</sup> /日)			月間 使用量 (m <sup>3</sup> /月)
		10分/日 以内の使 用の場合	1時間/ 日以内 の場合	1日使用 時間の合 計が5時 間の時	1日使用 時間の合 計が10時 間の時	1日24 時間使 用の時	
13	0.1~1.0	2.5	1.5	4.5	7	12	100
20	0.2~1.6	4	2.5	7	12	20	170
25	0.23~2.5	6.3	4	11	18	30	260
30	0.4~4.0	10	6	18	30	50	420
40A(接流型)	0.5~4.0	10	6	18	30	50	420
40B(たて型)	0.4~6.5	16	9	28	44	80	700
50(たて型)	1.25~17.0	50	30	87	140	250	2,600
50(電磁式)	0.1~31.25	—	—	—	200	250	7,500
75(たて型)	2.5~27.5	78	47	138	218	390	4,100
75(電磁式)	0.252~78.75	—	—	—	504	630	18,900
100(たて型)	4.0~44.0	125	74.5	218	345	620	6,600
100(電磁式)	0.4~125	—	—	—	800	1,000	30,000

上表から量水器口径 = **20** mmを選定する。

主任技術者コメント:

**一時的使用の許容流量のうち、10分間以上3栓同時に開栓する可能性が小さいことから、瞬時的使用(1日10分間程度)の許容流量4m<sup>3</sup>/hである口径20mmの量水器を選定した。**

### 3 給水系統別水理計算

各水理計算の端数処理は切り上げるものとする。

給水用具系統水理計算												
系統		①～B										流速計数C= 110
主任技術者コメント: 最初に最末端の二階大便器①から浴槽④との合流点Bまでの系統の水理計算を行う。手洗い②との合流点Aまでは管径は13mmである。												
区間	流量 (L/分)	流量 (L/秒)	仮定口径 mm	管内流速 m/sec	動水勾配 ‰	延長 m	損失水頭	立上げ高	給水用具最低必要水圧	所要水頭		
起点における所要水頭												
①	～	A	12	0.2	13	1.51	229	4	0.916	1.5	3	5.416
A	～	B	12	0.2	20	0.64	33	6.5	0.215	3.5		3.715
計								1.131	5	3	9.131	
給水用具損失水頭		流量 (L/分)	流量 (L/秒)	仮定口径 mm	管内流速 m/sec	損失水頭		二階への給水管に使用する逆止弁の損失水頭は、逆止弁メーカーの仕様書の表により求めた。				
逆止弁		12	0.2	20	0.64	0.920						
計						0.920						
給水用具系統別所要水頭								給水系統 ①～B		10.051		
計算結果コメント:												

給水用具系統水理計算												
系統		④～B										流速計数C= 110
主任技術者コメント: 次に一階の浴槽④～Bの系統の水理計算を行う。④から分岐点Bまではφ13mmが2.0m、φ20mmが4.5mである。												
区間	流量 (L/分)	流量 (L/秒)	仮定口径 mm	管内流速 m/sec	動水勾配 ‰	延長 m	損失水頭	立上げ高	給水用具最低必要水圧	所要水頭		
起点における所要水頭												
④	～	④'	20	0.33	13	2.51	561	2	1.122	1.5	3	5.622
④'	～	B	20	0.33	20	1.06	78	4.5	0.353			0.353
計								1.475	1.5	3	5.975	
給水用具損失水頭		流量 (L/分)	流量 (L/秒)	仮定口径 mm	管内流速 m/sec	損失水頭						
計						0.000						
給水用具系統別所要水頭								給水系統 ④～B		5.975		
計算結果コメント: 合流点Cにおける二階トイレの給水系統と浴槽の給水系統の所要水頭を比較すると、二階トイレが10.051m、浴槽が5.975mであることから、合流点Bにおける所要水頭は大きい方の10.051mとなる。この時、合流点Bを通過する水量は二階トイレと浴槽の使用水量を合計し、12+20=32L/minとなる。												



給水用具系統水理計算	
系統	C~E

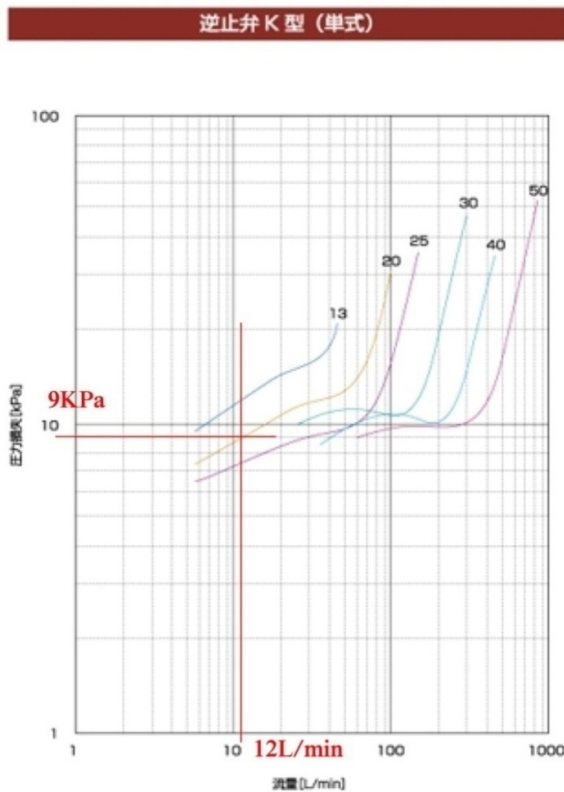
流速計数C= 110

主任技術者コメント: **最後にC~配水管Eまでの水理計算を行う。Cにおいては先の計算から所要水頭が10.767m、流量が44L/minであることがわかっているので、起点における所要水頭10.767と流量44を入力する。**

区間	流量 (L/分)	流量 (L/秒)	仮定口径 mm	管内流速 m/sec	動水勾配 ‰	延長 m	損失水頭	立上げ高	給水用具最低必要水圧	所要水頭
起点における所要水頭										10.767
C ~ 量水器	44	0.73	20	2.33	313	14	4.376	0		4.376
量水器 ~ E	44	0.73	20	2.33	312	4.5	1.406	1		2.406
計							5.782	1	0	17.549
給水用具損失水頭	流量 (L/分)	流量 (L/秒)	仮定口径 mm	管内流速 m/sec			損失水頭	各給水用具の損失水頭は、単位時間あたりの流量から、次頁のグラフより求めた。		
量水器	44	0.73	20	2.33			2.600			
伸縮止水栓	44	0.73	20	2.33			2.300			
止水栓	44	0.73	20	2.33			2.300			
サドル分水栓	44	0.73	20	2.33			0.850			
計							8.050			
給水用具系統別所要水頭							給水系統 C~E		25.599	

計算結果コメント:

**圧力損失**



二階への給水管に設置する逆止弁の損失水頭については、メーカーの仕様書に記載されている左図により求めた。

## 4 水理計算検討結果

給水装置全体の所要水頭 = **25.6** m

配水管最小動水圧 = **0.21 Mpa** = **21.4** m

配水管最小動水圧 < 給水装置所要水頭

**この給水装置は水理計算上、水圧不足、十分な給水の確保が困難となる可能性がある。**

### 水理計算検討結果:

以上の計算結果から、この給水装置が必要とする全水頭は25.6mであることがわかる。

Mpaに換算すると

$25.6\text{m} \div 102 = 0.25\text{Mpa}$  であり、

配水管の最小動水圧0.21Mpaよりも大きいことから、計画した使用水量の確保が困難となる可能性がある。

このため、量水器から分岐点Cまでの給水管口径を25mmとし、再計算行う。

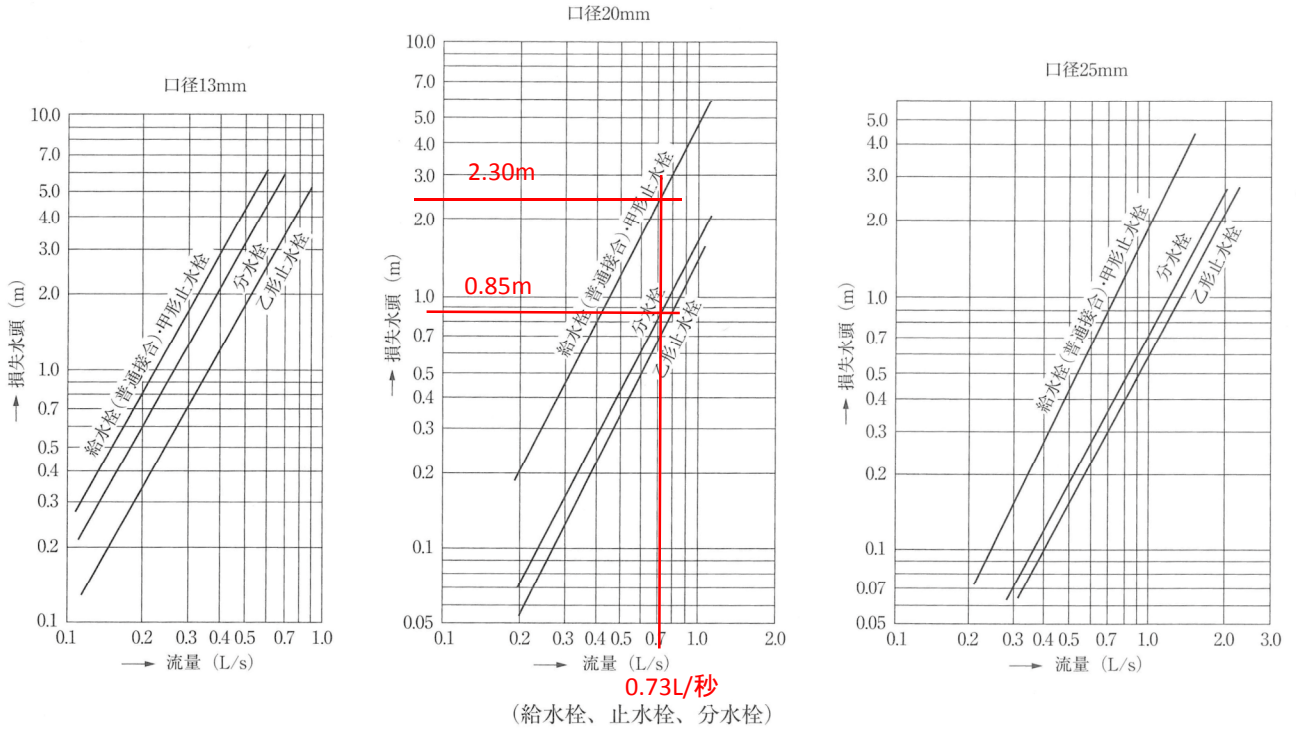
### 備 考

水理計算はあくまでも同時使用する水栓を設定して水を出した時のシミュレーションである。このため、全所要水頭が配水管の最小動水圧よりも大きい結果となっても、水が出ないということではないことに留意しなければならない。

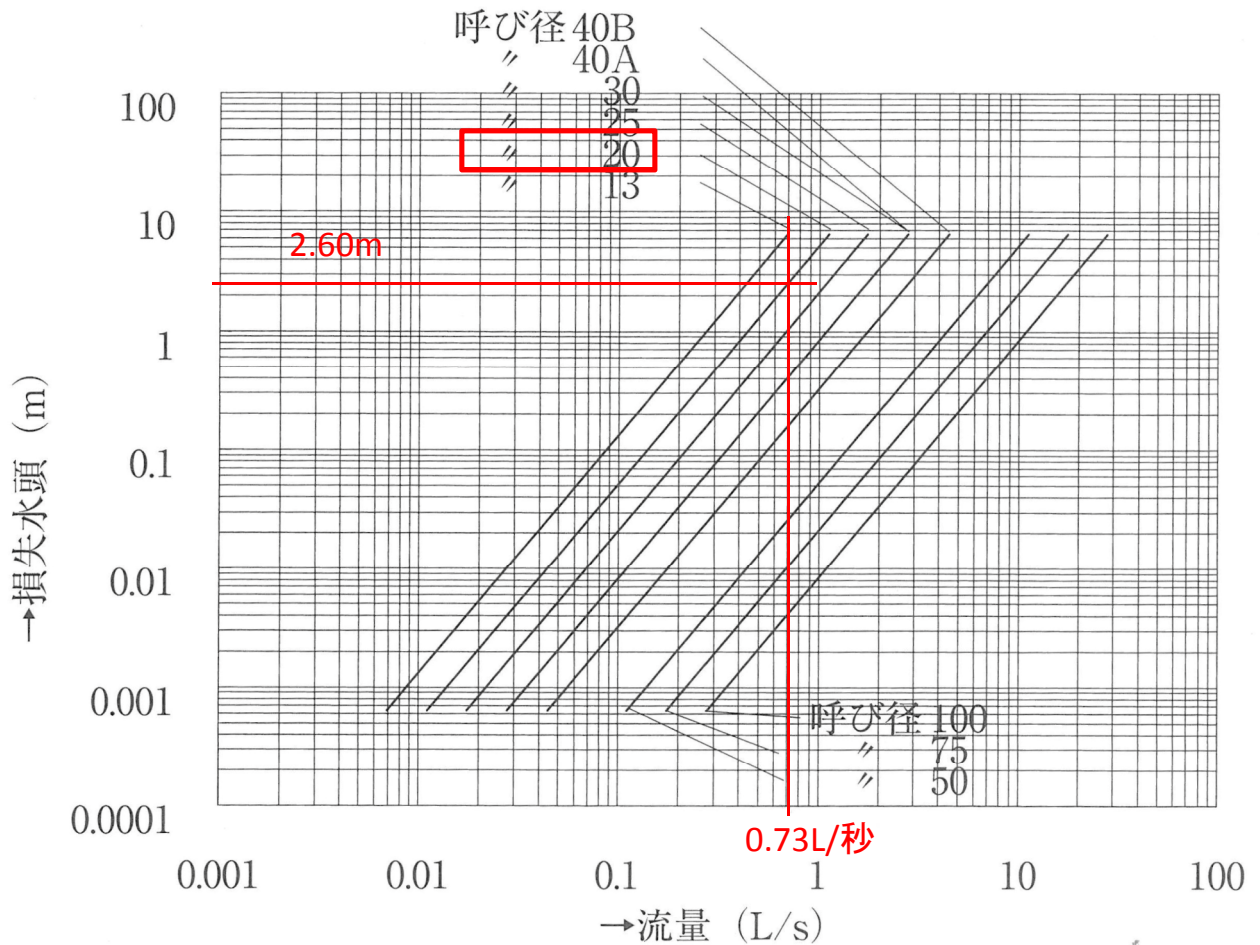
これは、計画した使用水量、例えば二階の大便器のタンクへの給水が12L/minとした場合、水圧不足により8L/minに低下し、タンクへの給水に時間を要するといったことであり、標準的な給水量よりも少ないが、実用上問題ないと施主が判断、了承した場合は、使用水量が一般的な施設より少ないことを施主が了承することを前提として、水道局は申込の受付を受理するものとする。この場合は給水申込書に施主の同意書を添付する必要がある。

ヘッダー工法による施工の場合は、分岐位置がヘッダーとなるため、ヘッダーまでの給水系統の比較をを考えればよい。比較の結果、一番大きい所要水頭がヘッダー一部における所要水頭となり、各給水系統の使用水量を合計したものが、ヘッダーの一次側における水理計算の流量となる。

# 5 給水用具水頭損失計算表



水栓類の損失水頭（給水栓、止水栓、分水栓）



水道メーターの損失水頭



# 受水槽水理計算書

平成 年 月 日

受水槽設置場所	
受水槽設置者	
指定給水装置工事事業者	
給水装置工事主任技術者	

## 1 計画1日使用水量の算定

### (1) 建物種類別単位給水量により算定する場合

番号	建物種類	単位給水量 (L)	規模 (人数、面積等)	計画1日使用水量 (L)	使用時間
				0	算定方法によらず、給水装置の使用時間は必ず入力すること。
				0	
				0	
				0	
				0	
				0	
合計				0	
				0	m3/日

### (2) 類似施設の使用実績により算定する場合

類似する施設の使用実績により計画1日給水量を算定する場合は、一定期間の月間使用水量または日使用水量を比較し、決定するものとする。

#### a) 月間使用水量による場合

直近1年間の使用実績を比較し、もっとも使用水量の多いものをその施設の月間稼働日数で割った値を有効数字2桁で切り上げ(例:562m3÷570m3、73.5m3=74m3)たものものを計画1日使用水量とする。

#### b) 日使用水量による場合

1年間でもっとも使用水量の多いと考えられる月(一般的には8月から9月であるが、施設の性質を十分考慮し決定すること。)の1週間以上の連日した日使用水量の実績を比較し、最も多い日の使用実績を有効数字2桁で切り上げたものを計画1日使用水量とする。

なお、使用実績により算定する場合は、比較する施設の規模、社会情勢による変動等を考慮し、給水装置工事主任技術者の判断により、容積余裕率として1.0から1.5の係数を掛けても良いものとする。

$$\text{日実績給水量(算定値)} \times \text{容積余裕率} = \text{計画1日使用水量}$$

×  =  m3/日

計画1日使用水量 =  m3/日

計画月使用水量 =  m3/月

主任技術者コメント:

## 2 受水槽容量の計算

受水槽の容量は、計画1日使用水量の40%から60%とするのが一般的である。給水装置工事主任技術者は、水の使用形態、需要者とのヒアリング結果を十分考慮し、受水槽の容量(有効容量)を決めなければならない。

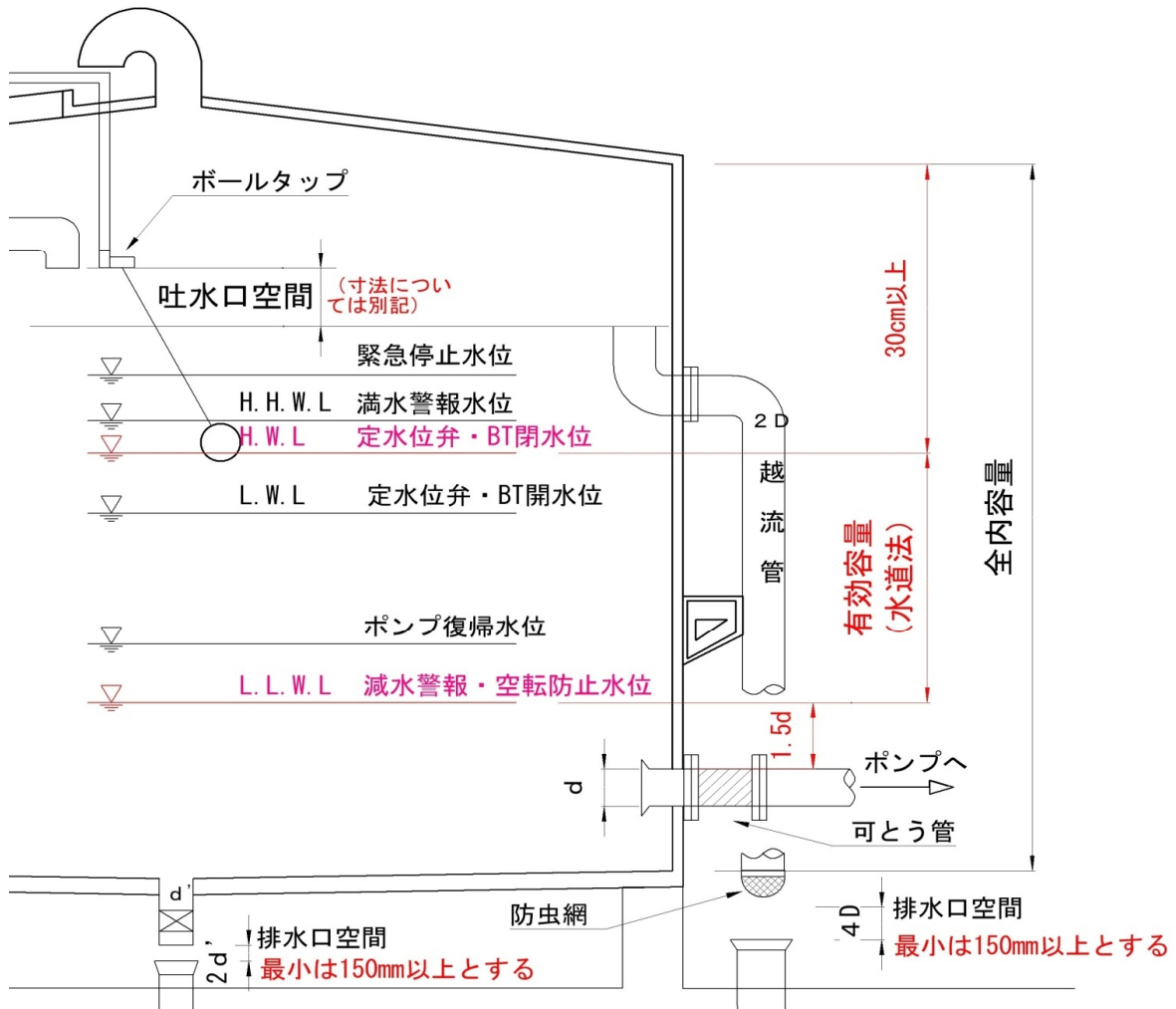
$$\text{受水槽容量} \quad 0 \quad \times \quad \frac{\%}{\text{ }} = .0\text{m}^3 \quad (\text{有効容量})$$

小数第2位切り上げ

$$\text{受水槽全容量} = \text{ } \text{m}^3$$

受水槽の選定にあたっては、計算により求められた有効容量を満足する寸法の受水槽を選定しなければならない。受水槽の全容量と有効容量の関係は、次の図(受水槽水位関係図)により把握すること。

受水槽水位関係図



\* 設置する受水槽の規格は、手引P201「受水槽一般図」にあるように、次の点に留意し、機種を選定すること。

- ① HWLの上空は30cm以上の空間を設けること。
- ② LLWLは流出管の上側の管径の1.5倍の位置となること。
- ③ 受水槽の有効容量はHWLとLLWLの間であること。

### 3 受水槽への時間あたり給水量の決定

時間あたり給水量＝

m<sup>3</sup>/hr

### 4 量水器の選定

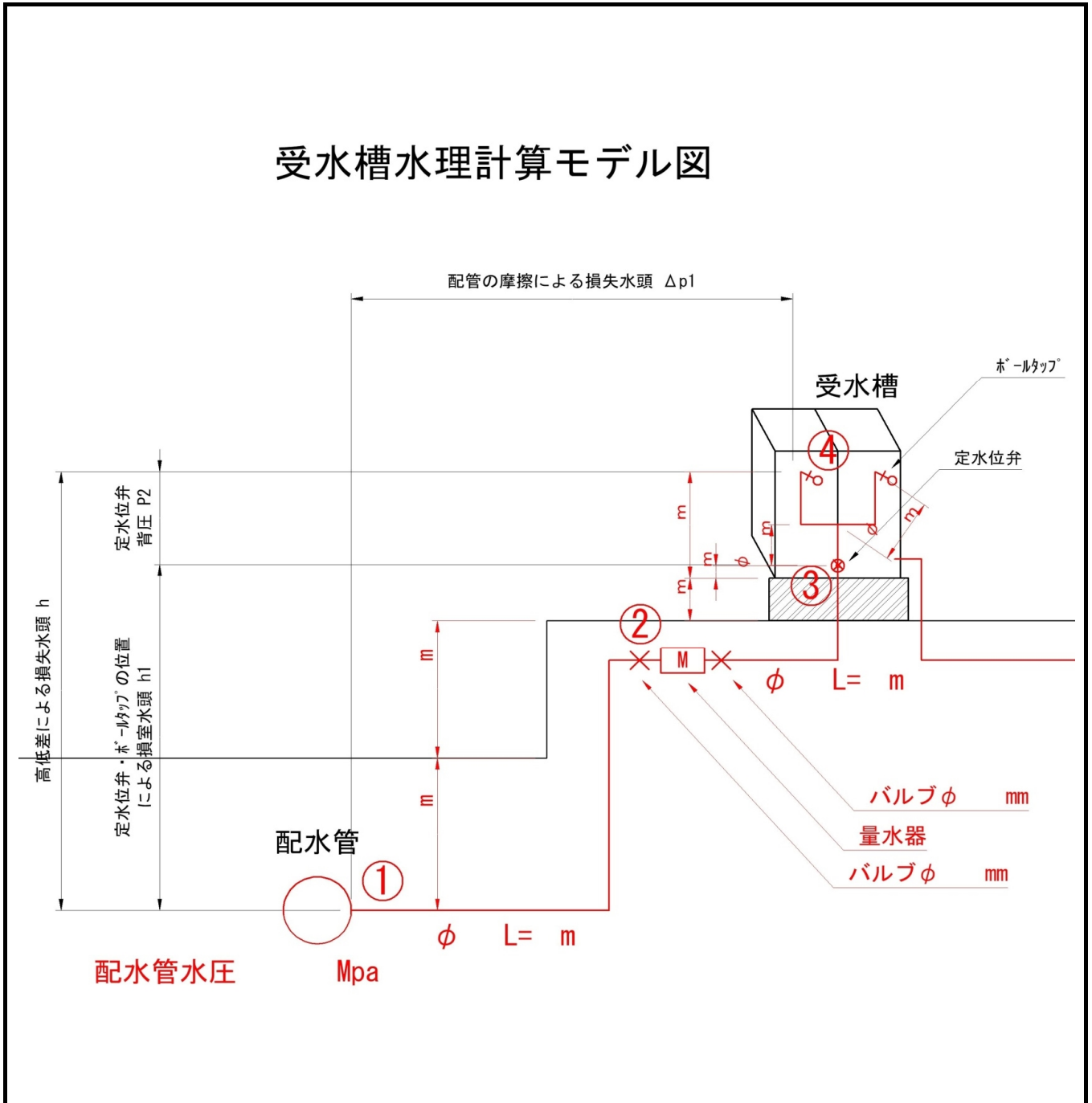
量水器口径別使用流量基準

口径 (mm)	適正使用 流量範囲 (m <sup>3</sup> /h)	一時的使用の 許容流量 (m <sup>3</sup> /h)		1日あたりの使用水量(m <sup>3</sup> /日)			月間 使用量 (m <sup>3</sup> /月)
		1時間/日 以内の使 用の場合	瞬時的 使用の 場合	1日使用 時間の合 計が5時 間の時	1日使用 時間の合 計が10時 間の時	1日24 時間使 用の時	
13	0.1～1.0	1.5	1.5～ 2.5	4.5	7	12	100
20	0.2～1.6	2.5	3～4	7	12	20	170
25	0.23～2.5	4.0	4～6.3	11	18	30	260
30	0.4～4.0	6.0	6～10	18	30	50	420
40A(接流型)	0.5～4.0	6.0	7.5～10	18	30	50	420
40A(たて型)	0.4～6.5	9.0	12～16	28	44	80	700
50(たて型)	0.64～50	—	—	—	140	250	2,600
50(電磁式)	0.1～31.25	—	—	—	200	250	7,500
75(たて型)	1.01～78.8	—	—	—	218	390	4,100
75(電磁式)	0.252～78.75	—	—	—	504	630	18,900
100(たて型)	1.6～125	—	—	—	345	620	6,600
100(電磁式)	0.4～125	—	—	—	800	1,000	30,000

主任技術者コメント:

## 5 受水槽における水理計算

### 受水槽水理計算モデル図



① 配水管最小動水圧 =  Mpa

② 定水位弁・BP(ボールタップ)の高さによる水頭損失 $Ph$

=配水管土被り+造成地高さ(道路高との差)+定水位弁・BP設置高さ

- |                 |                      |   |
|-----------------|----------------------|---|
| (1) 配水管土被り =    | <input type="text"/> | m |
| (2) 受水槽設置高さ =   | <input type="text"/> | m |
| (3) 受水槽基礎高さ =   | <input type="text"/> | m |
| (4) 定水位弁・BP高さ = | <input type="text"/> | m |

$Ph =$

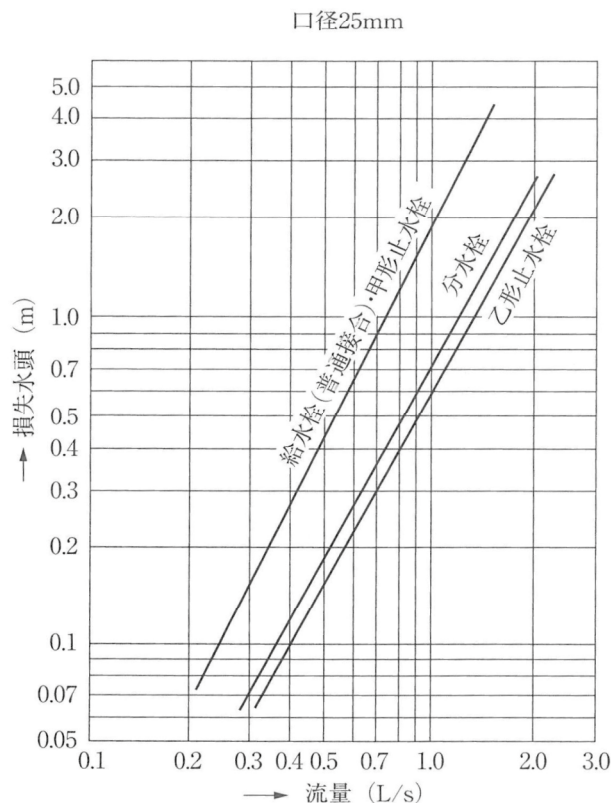
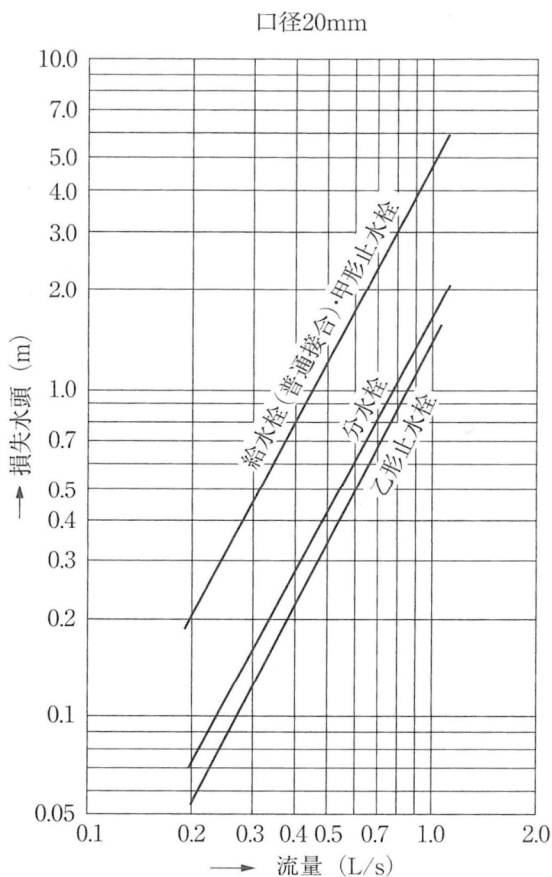
$Ph =$   0 m

③ 定水位弁・BPまでの給水管、給水用具との摩擦による水頭損失

流速計数C= 110

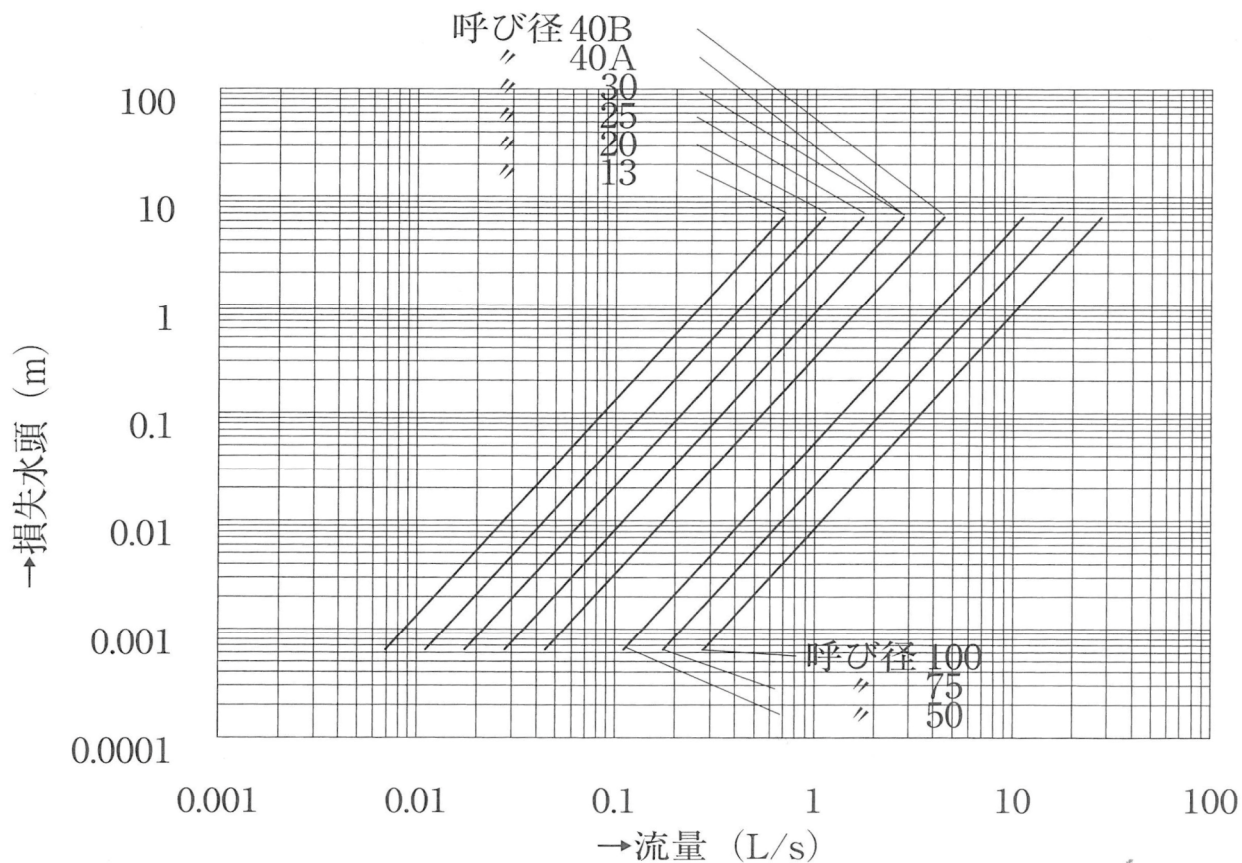
区間	分岐	流量 (L/min)	流量 (L/sec)	仮定口径 mm	管内流速 m/sec	動水勾配 ‰	延長 m	損失 水頭
管内水頭損失合計								0.000

- \* 伸縮止水栓、量水器については手引P90 図2-5, 2-6により求め、損失水頭値を直接入力すること。
- \* その他の給水用具については手引P91「直管換算延長表」から換算延長により水頭損失を計算した。
- \* 不断水分岐、制水弁、曲管等の水頭損失が小さい給水用具については、計算の簡易化のため除外している。
- \* 配水管からの分岐で、サドル付分水栓を使用する場合は水頭損失を算出すること。



(給水栓、止水栓、分水栓)

水栓類の損失水頭 (給水栓、止水栓、分水栓)



水道メーターの損失水頭

配水管から定水位弁・BPまでの水頭の損失(損失水圧)は、

定水位弁・BPの 高さによる水頭損失 Ph	+	定水位弁・BPまでの 摩擦による水頭損失	=	
<input type="text" value="0"/>	+	<input type="text" value="0.000"/>	=	<input type="text" value="0.000"/> m
			≒	<input type="text" value="0"/> Mpa

定水位弁・BPにおける1次側の水圧は

配水管最小動水圧	-	損失水圧	=	
<input type="text" value="0"/>	-	<input type="text" value="0"/>	=	<input type="text" value="0.000"/> Mpa

④ 定水位弁背圧 (定水位弁使用の場合のみ)

定水位弁の二次側の給水管における損失水頭及び吐水口までの高さの差による水頭の損失を求める。

定水位弁二次側高さ =  m

定水位弁二次側損失水頭の計算

流速計数C= 110

区間	分岐	流量 (L/min)	流量 (L/sec)	仮定口径 mm	管内流速 m/sec	動水勾配 ‰	延長 m	損失 水頭
管内水頭損失合計								0.000

定水位弁二次側背圧 = 0.000 m  
 ≒ 0.000 Mpa

定水位弁・BPにおける差圧(作動水圧)

-  =  Mpa  
 ≒  Mpa

\* 少数第3位切捨て

**定水位弁又はボールタップの口径選定については、各メーカー資料から求めることとし、計算の根拠となる資料を別途添付すること。**

⑤ 定水位弁/ボールタップの口径選定

受水槽における水理計算及び使用器具の仕様及び性能表から定水位弁・ボールタップの口径は次のとおりとなる。

定水位弁・ボールタップ選定口径 =  mm  
 設計水圧吐出量 =  m<sup>3</sup>  
 時間あたり設計給水量 =  m<sup>3</sup>  
 吐出量比率 =  %

主任技術者コメント:





## 2 受水槽容量の計算

受水槽の容量は、計画1日使用水量の40%から60%とするのが一般的である。給水装置工事主任技術者は、水の使用形態、需要者とのヒアリング結果を十分考慮し、受水槽の容量(有効容量)を決めなければならない。

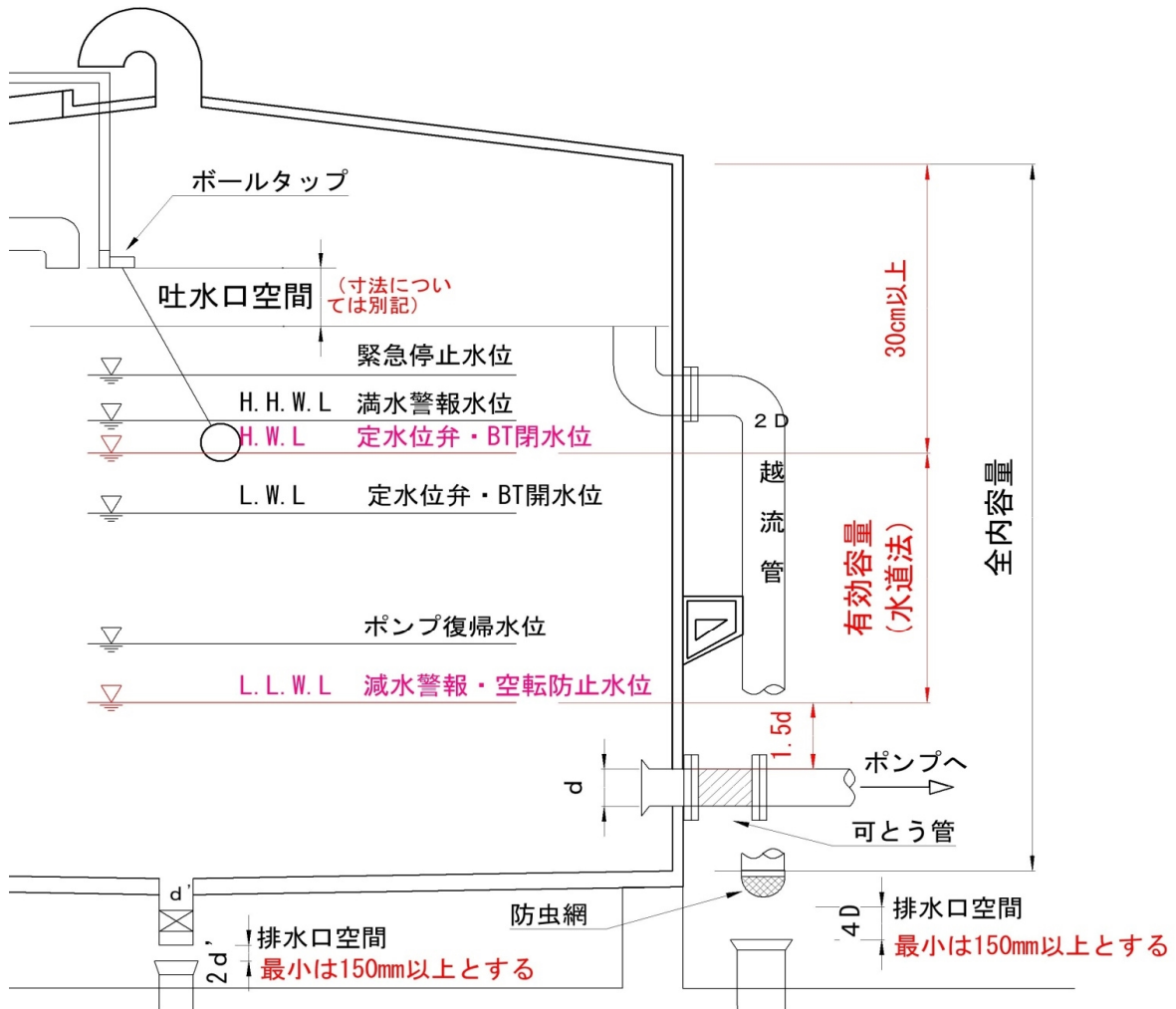
$$\text{受水槽容量} \quad 7 \quad \times \quad \frac{\%}{60} = 4.2\text{m}^3 \quad (\text{有効容量})$$

小数第2位切り上げ

$$\text{受水槽全容量} = 6 \text{m}^3$$

受水槽の選定にあたっては、計算により求められた有効容量を満足する寸法の受水槽を選定しなければならない。受水槽の全容量と有効容量の関係は、次の図(受水槽水位関係図)により把握すること。

受水槽水位関係図



\* 設置する受水槽の規格は、手引P201「受水槽一般図」にあるように、次の点に留意し、機種を選定すること。

- ① HWLの上空は30cm以上の空間を設けること。
- ② LLWLは流出管の上側の管径の1.5倍の位置となること。
- ③ 受水槽の有効容量はHWLとLLWLの間であること。

### 3 受水槽への時間あたり給水量の決定

時間あたり給水量＝

7÷9＝

0.8 m<sup>3</sup>/hr

### 4 量水器の選定

量水器口径別使用流量基準

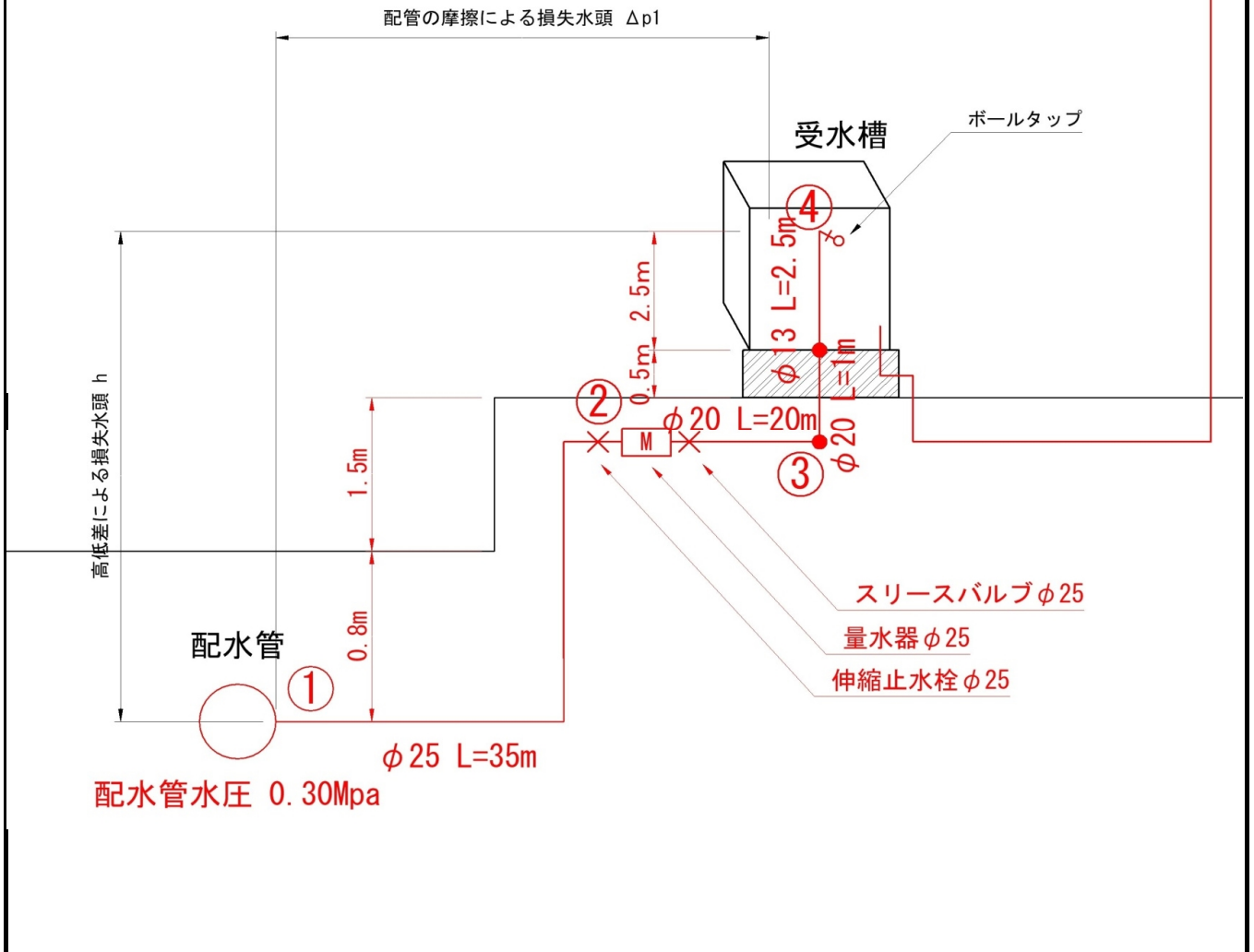
口径 (mm)	適正使用 流量範囲 (m <sup>3</sup> /h)	一時的使用の 許容流量 (m <sup>3</sup> /h)		1日あたりの使用水量(m <sup>3</sup> /日)			月間 使用量 (m <sup>3</sup> /月)
		10分/日 以内の使 用の場合	1時間/ 日以内 の場合	1日使用 時間の合 計が5時 間の時	1日使用 時間の合 計が10時 間の時	1日24 時間使 用の時	
13	0.1～1.0	2.5	1.5	4.5	7	12	100
20	0.2～1.6	4	2.5	7	12	20	170
25	0.23～2.5	6.3	4	11	18	30	260
30	0.4～4.0	10	6	18	30	50	420
40A(接流型)	0.5～4.0	10	6	18	30	50	420
40B(たて型)	0.4～6.5	16	9	28	44	80	700
50(たて型)	1.25～17.0	50	30	87	140	250	2,600
50(電磁式)	0.1～31.25	—	—	—	200	250	7,500
75(たて型)	2.5～27.5	78	47	138	218	390	4,100
75(電磁式)	0.252～78.75	—	—	—	504	630	18,900
100(たて型)	4.0～44.0	125	74.5	218	345	620	6,600
100(電磁式)	0.4～125	—	—	—	800	1,000	30,000

主任技術者コメント:

時間あたり給水量が0.9m<sup>3</sup>、月間の使用水量が210m<sup>3</sup>なので、上表から量水器口径はφ25mmとする。

## 5 受水槽における水理計算

### 受水槽水理計算モデル参考例



① 配水管最小動水圧 =  Mpa

② 定水位弁・BP(ボールタップ)の高さによる水頭損失  $Ph$

=配水管土被り+造成地高さ(道路高との差)+定水位弁・BP設置高さ

- |                 |                                  |   |
|-----------------|----------------------------------|---|
| (1) 配水管土被り =    | <input type="text" value="0.8"/> | m |
| (2) 受水槽設置高さ =   | <input type="text" value="0.5"/> | m |
| (3) 受水槽基礎高さ =   | <input type="text" value="0.5"/> | m |
| (4) 定水位弁・BP高さ = | <input type="text" value="2.5"/> | m |

$$Ph = \text{0.8} + \text{0.5} + \text{0.5} + \text{2.5}$$

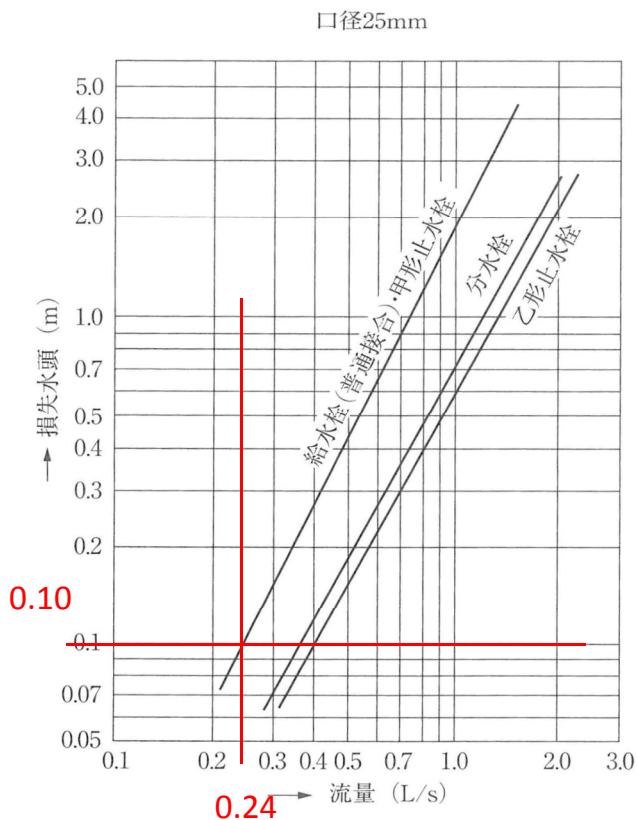
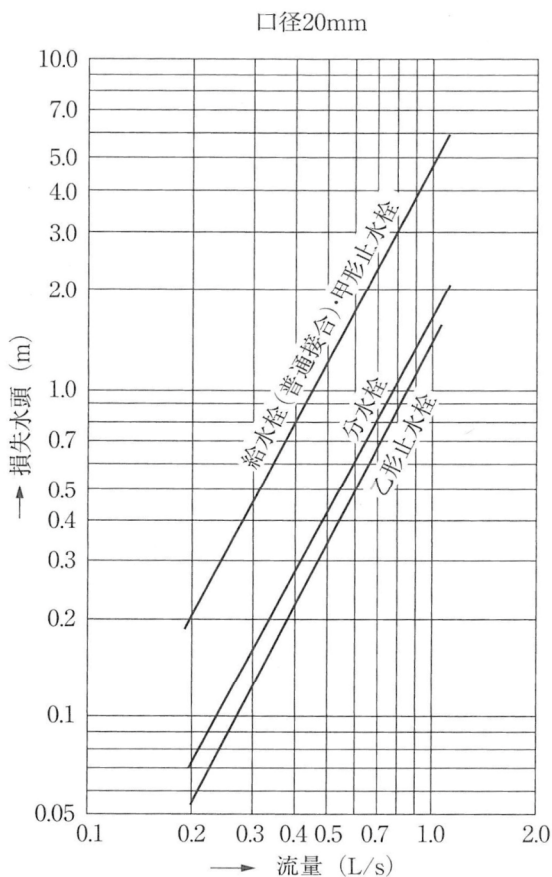
$$Ph = \text{4.3} \text{ m}$$

③ 定水位弁・BPまでの給水管、給水用具との摩擦による水頭損失

流速計数C= 110

区間	分岐	流量 (L/min)	流量 (L/sec)	仮定口径 mm	管内流速 m/sec	動水勾配 ‰	延長 m	損失水頭
①～②	なし	14	0.24	25	0.48	16	35	0.556
②～③	なし	14	0.24	20	0.74	42	20	0.846
③～径変更	なし	14	0.24	20	0.74	42	1	0.042
径変更～④	なし	14	0.24	13	1.76	300	2.5	0.749
<b>給水用具</b>								
サドル分水栓		14	0.24	25	0.48			0.050
止水栓		14	0.24	25	0.48			0.100
伸縮止水栓		14	0.24	25	0.48			0.100
量水器		14	0.24	25	0.48			0.120
管内水頭損失合計								2.563

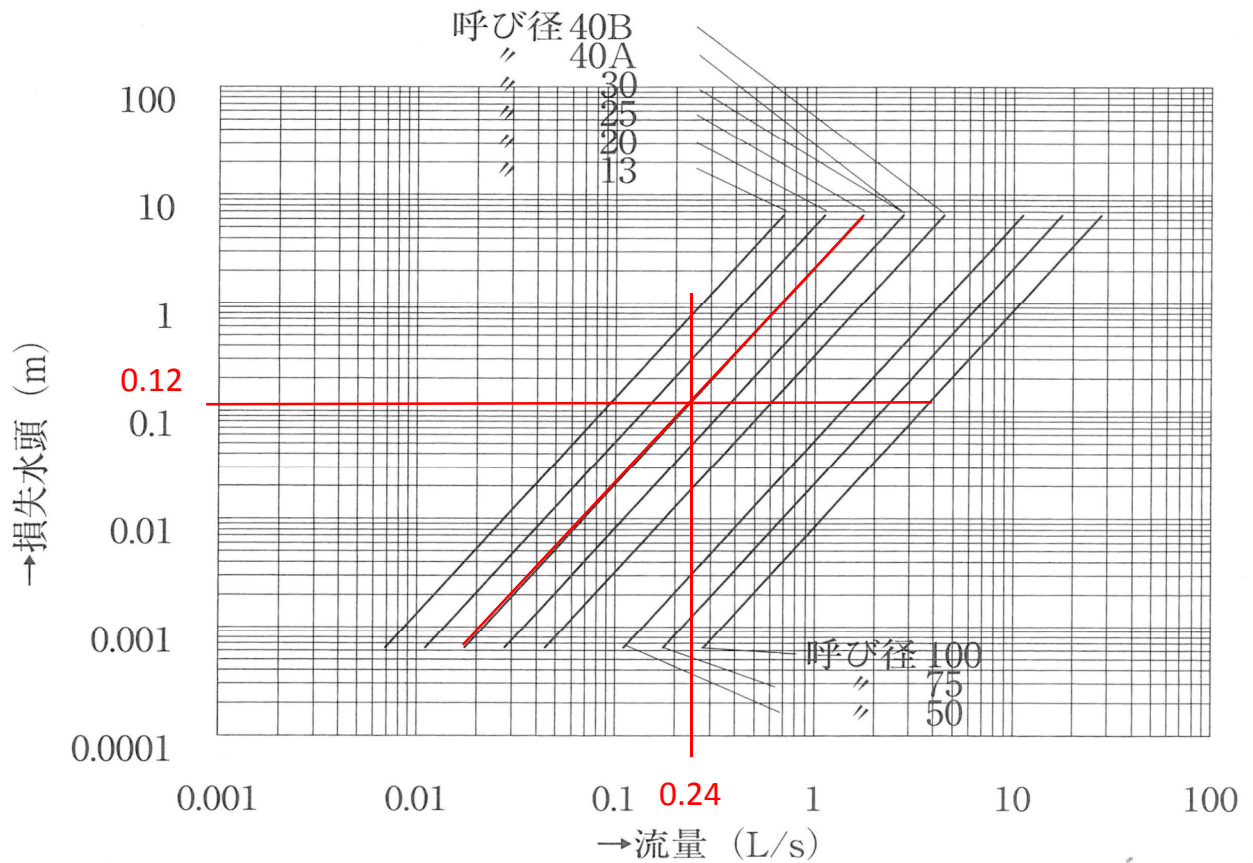
- \* 伸縮止水栓、量水器については手引P90 図2-5, 2-6により求め、損失水頭値を直接入力すること。
- \* その他の給水用具については手引P91「直管換算延長表」から換算延長により水頭損失を計算した。
- \* 不断水分岐、制水弁、曲管等の水頭損失が小さい給水用具については、計算の簡易化のため除外している。
- \* 配水管からの分岐で、サドル付分水栓を使用する場合は水頭損失を算出すること。



(給水栓、止水栓、分水栓)

水栓類の損失水頭 (給水栓、止水栓、分水栓)

流量が小さいため、サドル分水栓に置ける損失水頭は、グラフの最低値である0.05mとした。



### 水道メーターの損失水頭

配水管から定水位弁・BPまでの水頭の損失(損失水圧)は、

定水位弁・BPの 高さによる水頭損失 Ph	+	定水位弁・BPまでの 摩擦による水頭損失	=	
<input type="text" value="4.3"/>	+	<input type="text" value="2.563"/>	=	<input type="text" value="6.863"/> m
			≒	<input type="text" value="0.068"/> Mpa

定水位弁・BPにおける1次側の水圧は				
配水管最小動水圧	-	損失水圧	=	
<input type="text" value="0.3"/>	-	<input type="text" value="0.068"/>	=	<input type="text" value="0.232"/> Mpa

④ 定水位弁背圧 (定水位弁使用の場合のみ)

定水位弁の二次側の給水管における損失水頭及び吐水口までの高さの差による水頭の損失を求める。

定水位弁二次側高さ =  m

定水位弁二次側損失水頭の計算

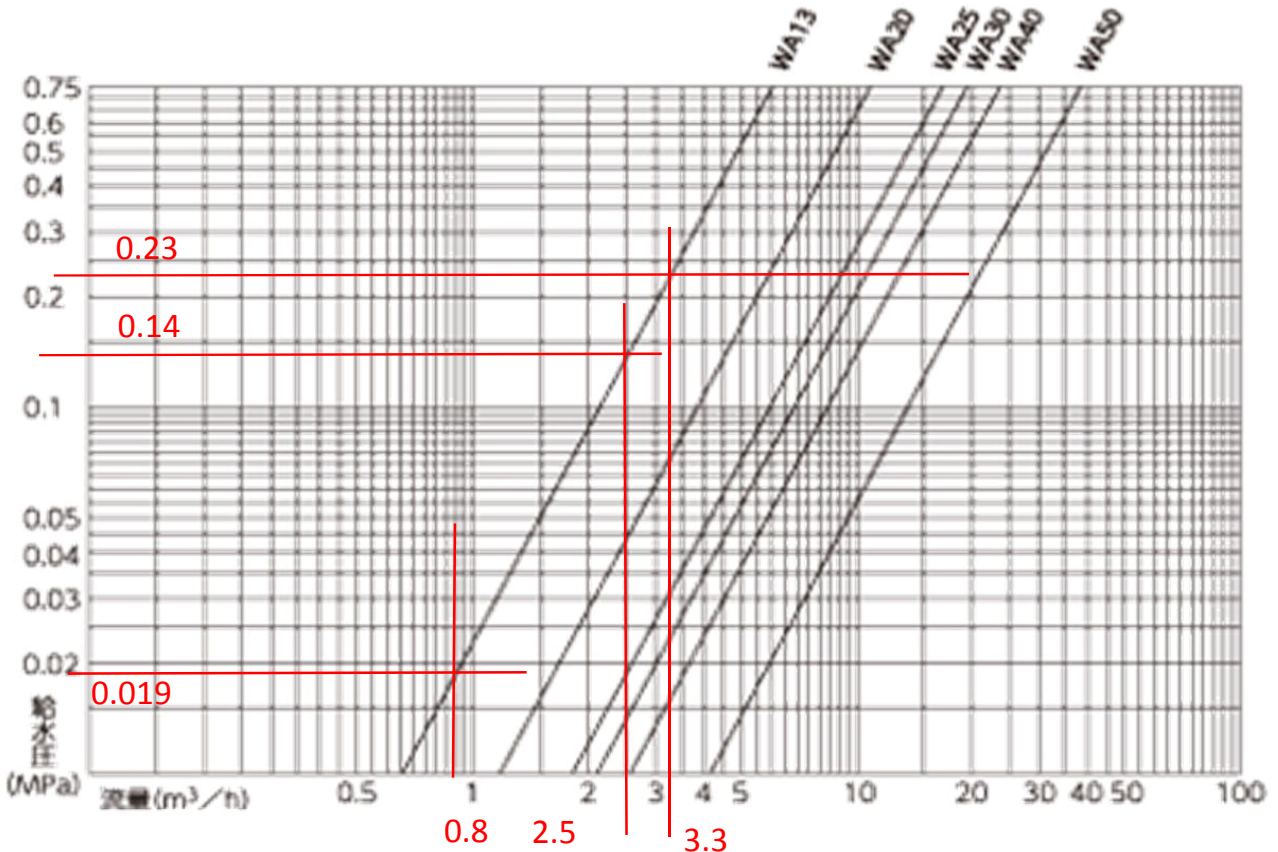
流速計数C= 110

区間	分岐	流量 (L/min)	流量 (L/sec)	仮定口径 mm	管内流速 m/sec	動水勾配 ‰	延長 m	損失水頭
管内水頭損失合計								0.000

定水位弁二次側背圧 = 0.000 m  
 ≒ 0.000 Mpa

定水位弁・BPにおける差圧(作動水圧)  
 -  =  Mpa  
 ≒  Mpa  
 \* 少数第3位切捨て

定水位弁又はボールタップの口径選定については、各メーカー資料から求めることとし、計算の根拠となる資料を別途添付すること。



⑤ 定水位弁/ボールタップの口径選定

受水槽における水理計算及び使用器具の仕様及び性能表から定水位弁・ボールタップの口径は次のとおりとなる。

定水位弁・ボールタップ選定口径＝	13	mm
設計水圧吐出量＝	3.3	m <sup>3</sup>
時間あたり設計給水量＝	0.8	m <sup>3</sup>
吐出量比率＝	413	%

**設計給水量に対し、実給水量が大幅に多くなるため、定流量弁若しくは減圧弁の設置による流量調整が必要**

時間あたり給水量の調整について

ボールタップの口径はφ13mmとするが、上記水理計算の結果により、給水圧0.23Mpaでは設計給水量を大幅に超える給水量となり、配水管、量水器等に影響を与えるおそれがある。時間あたり給水量から、給水圧が0.075Mpa前後まで減圧する必要があるが、極端な減圧は器機の動作が不安定になる場合も考えられる。

従って、設計水圧吐水量が2.5m<sup>3</sup>/時間以下(41.7L/分 これは口径25mmの量水器の適正流量範囲の上限である。)で給水する場合は、配水管等へ影響は少ない者と考えられるので、設計水圧吐水量が2.5m<sup>3</sup>/時間以下に調整できるよう、減圧弁、定流量弁を設定すればよいこととなる。この計算例では0.23Mpaの水圧をおおよそ0.14Mpaまで減圧すればよいこととなる。

1基の口径13mmのボールタップで給水を行う場合、給水量は配水管に影響を与えるほど大きくないため、特に減圧等の処置を行う必要はないが、給水量が最初に設定した口径の量水器の適正流量範囲を超える場合があるため、量水器の口径及び適用する一時的使用の許容流量について再検討しなければならない。

## 給水装置水理計算使用実績

	計算対象	計算実績
1	造成地給水共同管水理計算書(H26-1-23版)	140 件
2	給水装置詳細水理計算書(同時使用率)一般住居・小規模オフィス用	20 件
3	給水装置詳細水理計算書(同時使用率)一般住居・小規模オフィス用 3階直結給水	3 件
4	受水槽水理計算書	10 件

\* 工務課で把握している検討数