

第6章 直結増圧式給水設計・施行基準

第6章 直結増圧式給水設計・施行基準

6.1 基本事項

この基準は、概ね10階建までの建築物へ直結増圧式で給水する場合の給水装置の設計及び施行に関して必要な事項を定める。なお、この基準に定めのない事項については、「第4章 給水装置の基本計画」による。

6.2 適用の範囲

寝屋川市水道事業の給水区域内において、管理者が概ね10階建までの建築物で、以下の要件に適合するものは直結増圧式の給水を認める。ただし、上下水道局との協議により、やむを得ない事由があると管理者が認めた場合においてはこの限りではない。

1. 直結増圧式給水の要件

次に掲げる要件を満たす場合には、直結増圧式により給水できる。

- (1) 建築物の高さは概ね10階建までとする。
- (2) 配水管の最小動水圧が年間を通じて、将来とも原則として0.196 MPa以上を確保できる地域であること。
- (3) 給水管口径及びメーター口径は、25mm、40mm、50mmの3口径とする。
- (4) 給水管口径別の瞬時最大給水量は、25mmは59.0L/min、40mmは151.0L/min、50mmは236.0L/minまでとする。
- (5) 分岐できる配水管の口径は、それぞれの給水管口径に応じた口径以上の配水管であること。
給水管口径25mmの場合は配水管口径75mm以上、給水管口径40mmの場合は配水管口径100mm以上、給水管口径50mmの場合は配水管口径150mm以上とする。
(分岐可能な配水管の口径は350mm以下とする。400mm以上の配水管から分岐する場合は、上下水道局と協議を行う。)
- (6) 増圧装置の使用圧力が0.75MPa以下で給水できる建築物とする。
- (7) 協議申請時において計画使用水量及び使用用途の不明な区画が無いものとする。
- (8) 給水管は、配水管から直接分岐された当該建築物の専用管であること。
- (9) 1敷地に建築物が複数棟ある場合は、配水管から給水管の分岐を複数行い、原則として1棟に1つの増圧装置を設置する。
- (10) 増圧装置上流側の直圧部で非常用給水栓(共用栓として使用可)を必ず設置すること。
- (11) その他管理者が適当と認めた建物。

6.3 対象外建築物

次の各項目に該当する場合は直結増圧式給水の対象としない。

- (1) 給水管口径が 75mm 以上必要な建築物
- (2) 使用用途が不明な区画があるもの
- (3) 一時に多量の水を使用するもの
- (4) 常時一定の水圧が必要で、断水による影響が大であるもの
- (5) 貯留機能が必要な施設（入院施設、人工透析施設、避難施設となる公共施設等）
- (6) 毒物、劇薬、薬品、その他危険な化学物質を取扱い、製造・加工し、又は貯蔵等をする工場、事業所又は研究所等
- (7) 前各項に掲げるほか、管理者が不適当と認めた建築物

6.4 調査及び事前協議

1. 調査

直結増圧式給水を希望する申込者は、指定工事事業者に給水装置工事の申込み前に事前調査及び現地調査を十分行わせること。

- (1) 配水管の口径及び布設状況調査
- (2) 既設給水管を使用する場合の出水量調査
- (3) その他、直結増圧式給水に必要な調査

2. 事前協議

- (1) 事前調査及び現地調査完了後、申込者は指定工事事業者等を通じて「様式第 43 号」設計水圧調査・確認依頼書を管理者に提出し事前協議を行うこと。
- (2) 管理者は、設計水圧・確認依頼書の提出に基づき「様式第 44 号」設計水圧回答書兼可否判定書で申込者に設計水圧及び直結増圧式給水の可否について回答する。
- (3) 前項(2)の判定結果により次のとおりとする。
 - ① 直結増圧式給水が可の判定の場合、申込者は管理者に「様式第 45 号」給水装置工事協議書に水理計算書等必要な書類を添付し提出する。
 - ② 否の場合、給水方式について上下水道局と協議を行う。
- (4) 管理者は給水装置工事協議書の提出に基づき、水理計算書等の審査を行い「様式第 46 号」給水装置工事協議回答書で承認または不承認を回答する。

(5) 前項の(4)の判定結果により次のとおりとする。

- ① 直結増圧式給水が承認された場合、申込者は給水装置工事申込書に給水協議回答書の写し及び必要な書類を添付し給水装置工事の申込みを行う。
- ② 不承認の場合、給水方式について上下水道局と協議を行う。

6.5 直結増圧式給水の構造

1. 給水装置の配管形態（図6-1）

- (1) 1建築物に1給水引込みとする。
- (2) 増圧装置ポンプは口径 50mmまでとし、給水引込み管と原則として同口径とすること。
- (3) 高置水槽を経由しない配管形態とすること。なお、受水槽式給水から直結増圧式給水へ改造する場合は、「第8章 受水槽式給水から直結式給水への改造工事」による。
- (4) 増圧装置下流側の横引き給水主管は増圧装置と同口径とする。
- (5) 給水立管は、原則として先細り配管は避けるものとし、最上階まで原則として同口径とする。
- (6) 増圧装置の故障、停電時等の対応として応急給水用の非常用給水栓を増圧装置の上流側に設置する。

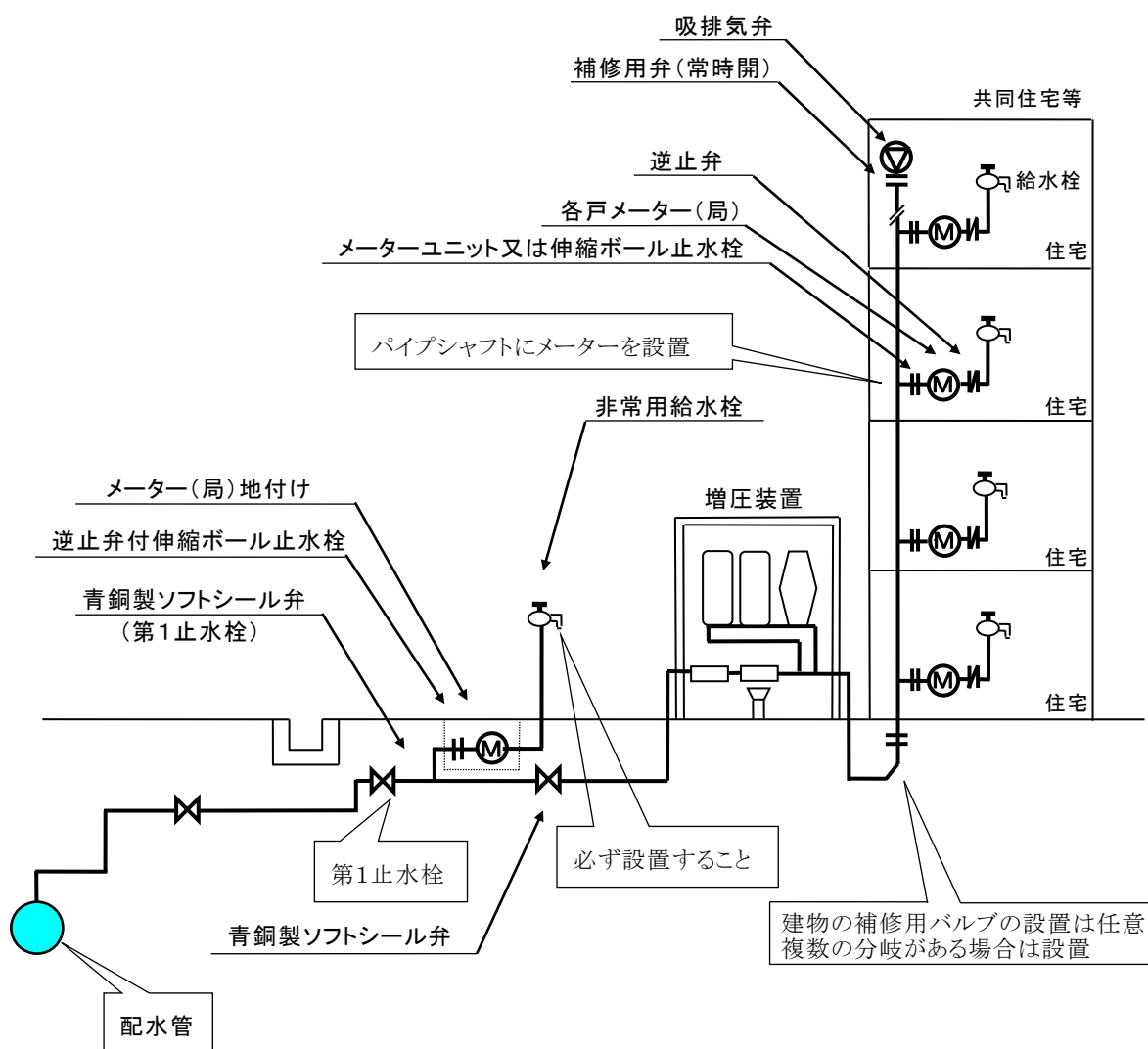


図 6-1 直結増圧式給水の標準図

2. 増圧装置

- (1) 増圧装置は、日本水道協会規格「水道用直結加圧形ポンプユニット(JWWA B130)」または同等以上の性能を有するものから選定する。
- (2) 1建築物に対し、原則として1増圧装置とする。
- (3) 増圧装置の呼び径は、増圧装置直近の上流側の口径またはそれ以下とする。
- (4) 配水管の水圧変化及び使用水量に対応ができ、安定給水が確保できること。
- (5) 吸込側の水圧が異常に低下した場合には自動停止し、水圧が復帰した場合には自動復帰すること。
- (6) 増圧装置の1次圧センサーは、原則として減圧式逆流防止器の直近上流側に設けること。

- (7) ポンプ内の水が長時間滞留しないような措置を講じること。
- (8) 増圧装置の異常を検知し、装置本体及び管理人室等に表示できる装置を設置すること。

3. 逆流防止器（図6-2）

- (1) 逆流防止器は、日本水道協会規格「水道用減圧式逆流防止器(JWWA B134)または同等以上の性能を有するものから選定し増圧装置の上流側に設置すること。ただし、増圧装置への流入圧力が確保できない場合は、増圧装置の下流側に設置すること。
- (2) 減圧式逆流防止器の上流側には必ずストレーナーを設置し、上流側及び下流側に適切な止水用具を設置すること。
- (3) 減圧式逆流防止器の中間室逃し弁の排水は、適切な吐水空間を確保した間接排水とすること。
- (4) 減圧式逆流防止器からの異常な外部排水が発生した場合、検知して管理人室等で確認できること。

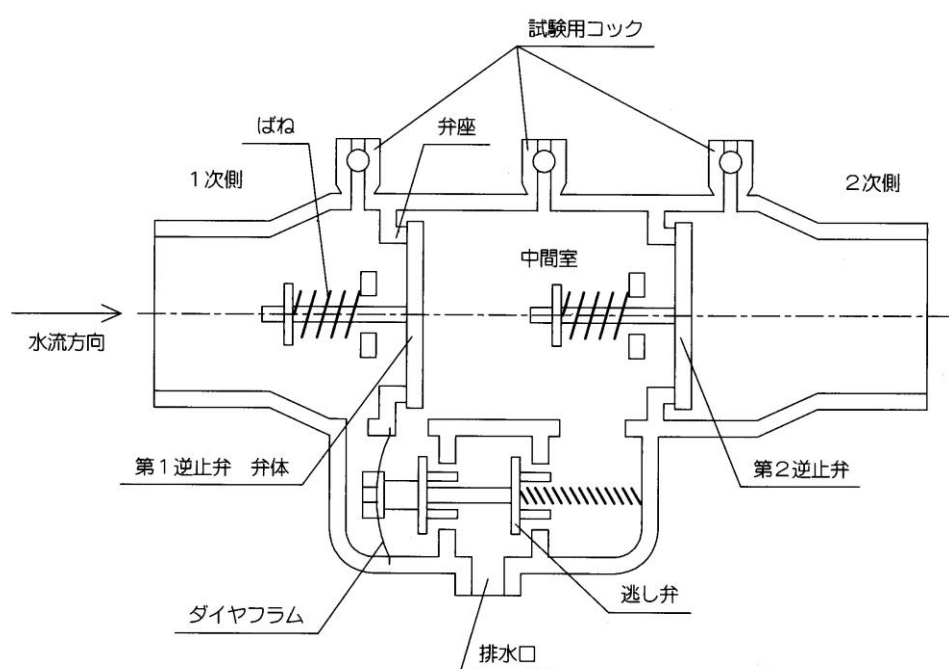


図 6-2 減圧式逆流防止装置概略図

6.6 直結増圧式給水と他の給水方式の併用

他の給水方式との併用について、使用用途が異なる場合は原則として以下の方法とする。また、この場合において、建築物の同一階は1給水方式とし、設計図書及び給水装置並びに給水設備の使用管理が整然とされ、配管、バルブ、その他の設備に給水系統を明確にするため、識別表示（識別テープ、識別プレート等）を行うこと。（図6-3、-4）

- (1) 直結増圧式給水と直結直圧式給水の併用
- (2) 直結増圧式給水と受水槽式給水の併用
- (3) 直結増圧式給水と直結直圧式給水及び受水槽式給水の併用
- (4) 前各項の併用式給水を行う場合、直結増圧式給水の給水管は単独で引込むこと。

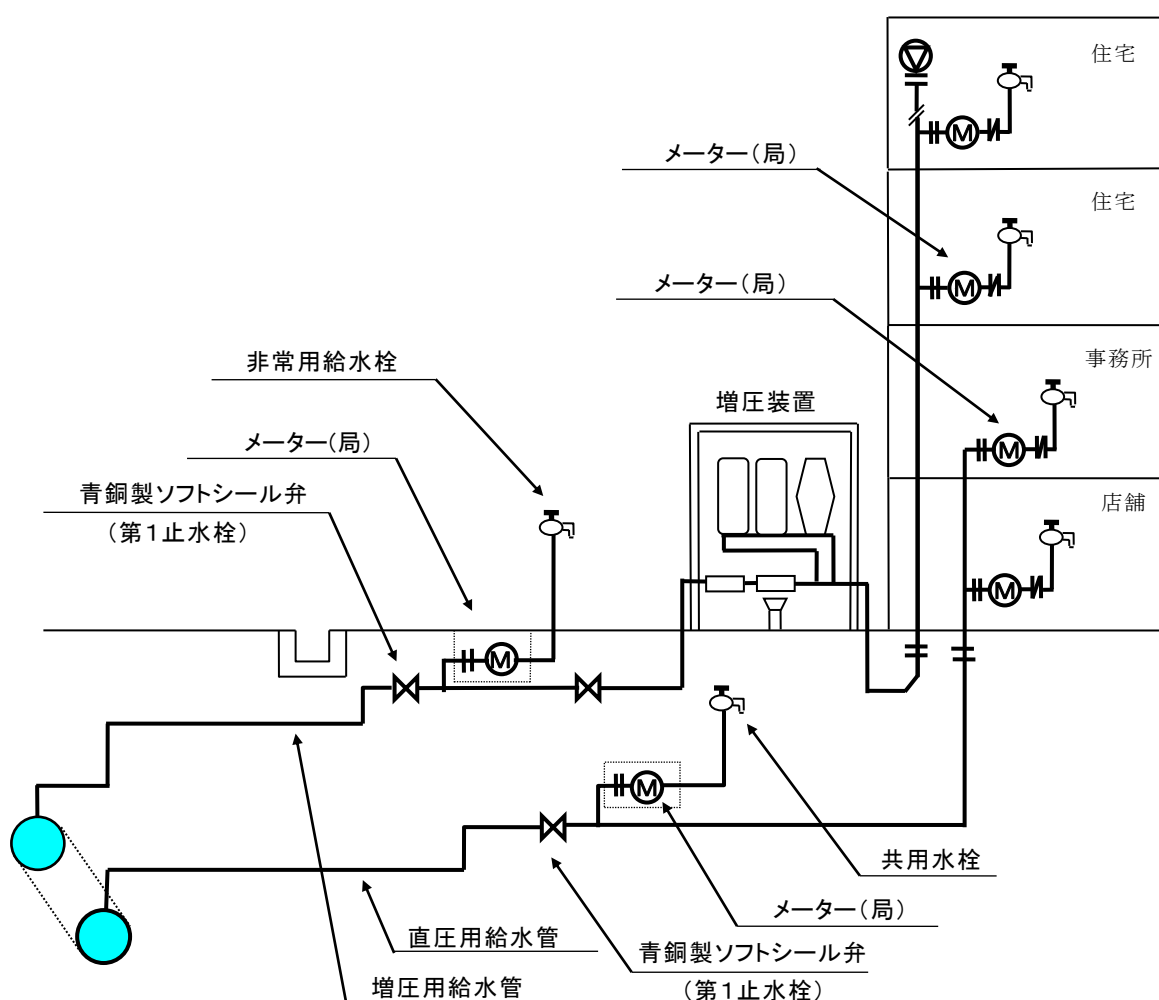


図 6-3 直結増圧式・直結直圧式併用参考例

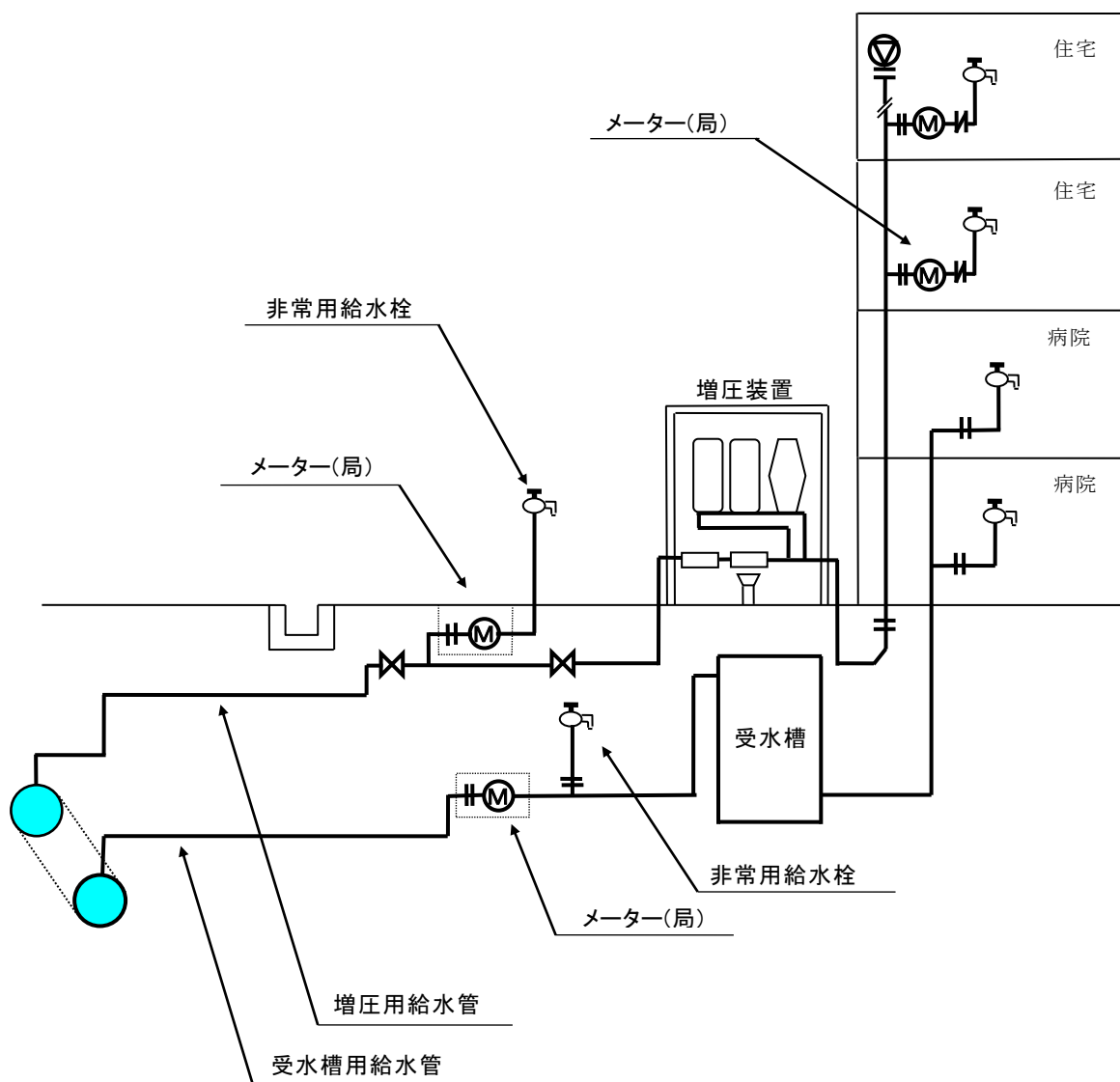


図 6-4 直結増圧式・受水槽式併用参考例

6.7 直結増圧式給水の留意事項

- (1) 増圧装置の設置位置は、原則として1階または地下1階部分の屋内とし、点検及び維持管理が容易にできるスペースが確保できる場所に設置すること。屋外に設置する場合は、浸水対策及び凍結防止対策を十分行うこと。
- (2) 配水管より低い場所に増圧装置を設置する場合は、給水管を一度地上に立上げて空気弁を設置すること。（図6-5）
- (3) 増圧装置の上流側及び下流側には止水器具を設置すること。
- (4) 増圧装置の流入管及び流出管には適切な防振対策を十分行うこと。
- (5) 維持管理のため、立上り管が複数ある場合、その管ごと及び各階の分岐ごとに補修用バルブを設置すること。
- (6) 立ち上がり管の最頂部に吸排気弁及び吸排気弁上流側に保守点検用のバルブを設置すること。なお、この場合において、排水に必要な排水設備を設置すること。
- (7) 停電、故障等により増圧装置が停止した時点で断水となることから、1階に非常用給水栓を増圧装置上流側の直圧部に設置すること。
- (8) 増圧装置の加圧によって、各戸（各所）への流入圧力が給水用具等の許容圧力を超える場合は、各戸（各所）への分岐部に減圧弁を設置すること。

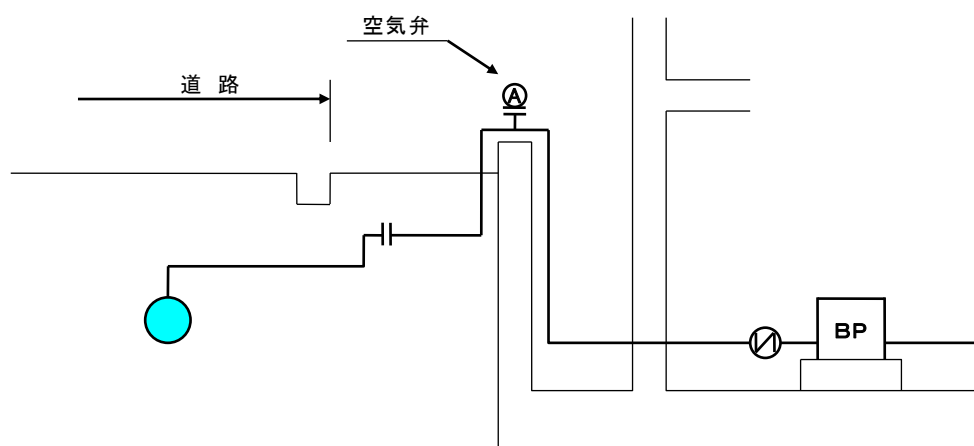


図 6-5 空気弁の設置

6.8 直結増圧式給水の設計

1. 直結増圧式給水の動水勾配線図（図6-6）

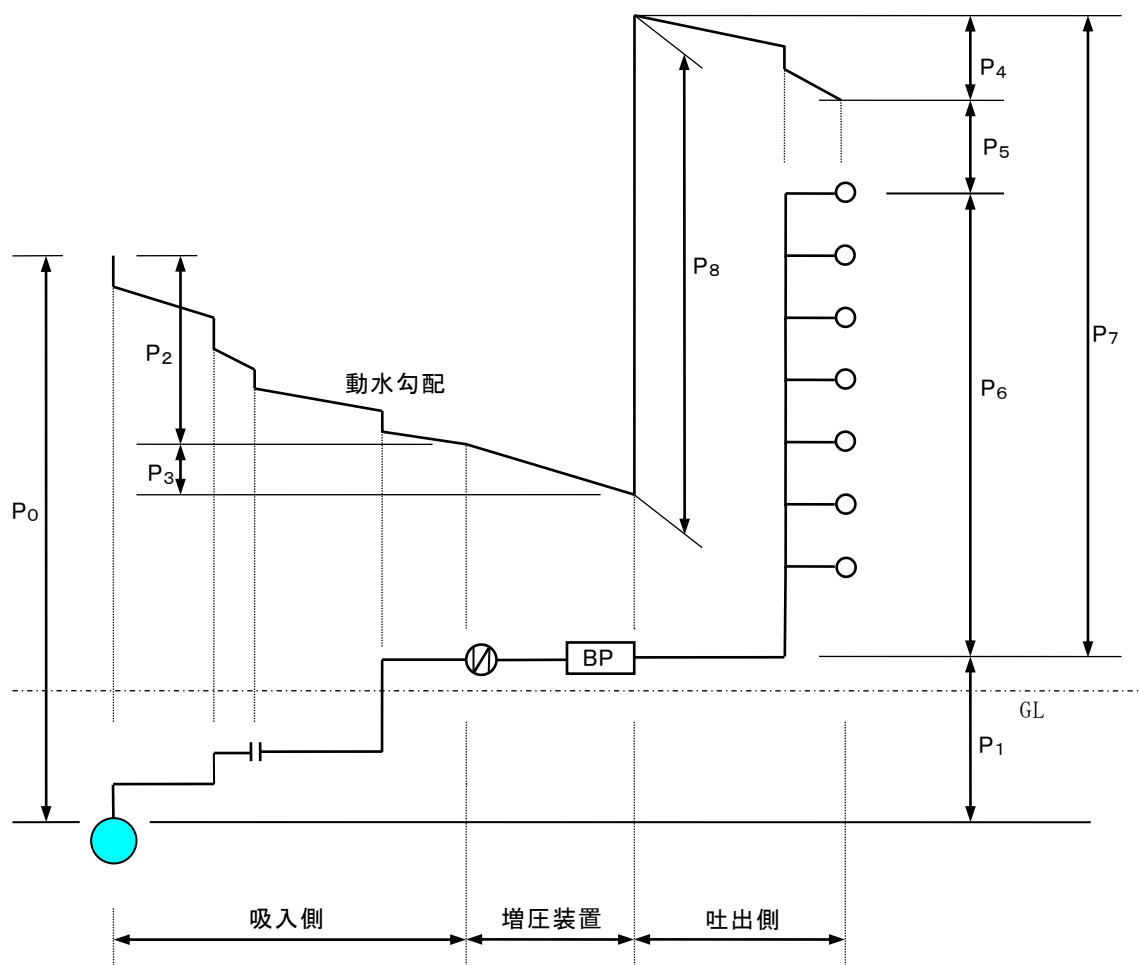


図 6-6 直結増圧式給水の動水勾配線図

- P_0 : 設計水压(配水管水压)
- P_1 : 配水管と増圧装置との高低差による圧力損失
- P_2 : 減圧式逆流防止器上流側(1次側)の給水管及び給水用具の圧力損失
- P_3 : 減圧式逆流防止器及び増圧装置の圧力損失
- P_4 : 増圧装置下流側(2次側)の給水装置及び給水用具の圧力損失
- P_5 : 末端最高位の給水用具を使用するために必要な圧力(0.05MPa以上)
- P_6 : 増圧装置と末端最高位の給水用具との高低差による圧力損失
- P_7 : 増圧装置の吐出圧力設定値
- P_8 : 増圧装置の加圧ポンプの全揚程

2. 増圧装置の吐水圧 (P₇) の設定

- (1) 増圧装置の吐水圧は、末端最高位の給水用具を使用するために必要な圧力を確保できるように設定する。
- (2) 増圧装置の下流側の給水管及び給水用具の圧力損失 (P₄)、末端最高位の給水用具を使用するための必要な圧力 (P₅) 及び増圧装置と末端最高位の給水用具との高低差による圧力損失 (P₆) の合計が増圧装置の吐水圧 (P₇) の設定値である。
- (3) 増圧装置の吐水圧 (P₇)、増圧装置の全揚程 (P₈) は、次式により算出される。

$$P_7 = P_4 + P_5 + P_6$$

$$P_8 = P_7 - \{P_0 - (P_1 + P_2 + P_3)\}$$

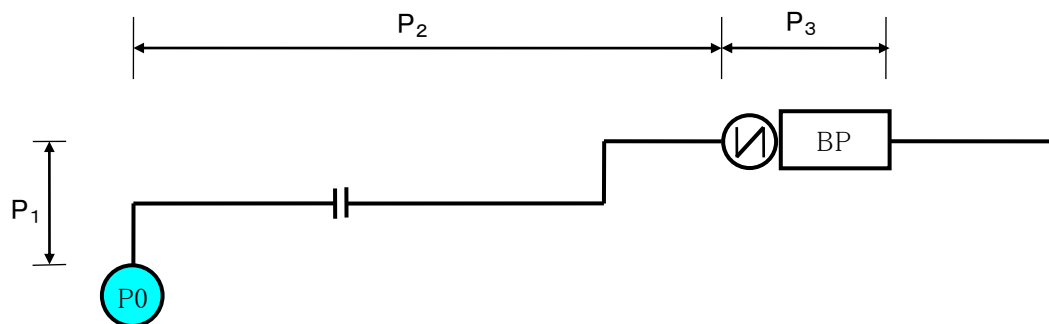
$$= P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 - P_0$$

3. 減圧式逆流防止器の設置位置の決定

減圧式逆流防止器の設置位置については、下記の計算を行い決定する。原則として減圧式逆流防止器の設置位置については、増圧装置の上流側として算出すること。ただし、計算の結果、増圧装置上流側で負圧となる場合は、増圧装置下流側 (2次側) に設置してもよい。

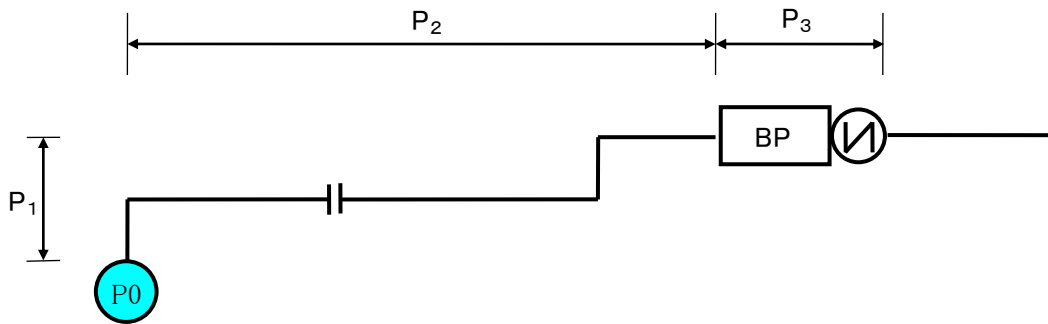
$$P_0 - (P_1 + P_2 + P_3) > 0 \text{ の場合}$$

減圧式逆流防止器を増圧装置上流側 (1次側) に設置する。



$P_0 - (P_1 + P_2 + P_3) \leq 0$ の場合

減圧式逆流防止器を増圧装置下流側(2次側)に設置する。



P_0 : 設計水压 (MPa)

P_1 : 配水管と増圧装置との高低差による圧力損失 (MPa)

P_2 : 減圧式逆流防止器上流側の給水管及び給水用具の圧力損失 (MPa)

P_3 : 減圧式逆流防止器及び増圧装置の圧力損失 (MPa)

4. 増圧装置の停止圧力設定値及び復帰圧力設定値の決定

増圧装置の停止圧力設定値及び復帰圧力設定値については、下記の計算を行い決定する。

$$P_T = P_0 - (P_1 + P_2 + 0.05 \text{ MPa})$$

又は、0.07MPaとする。

P_T : 増圧装置停止圧力設定値 (0.01MPa単位で設置)

P_0 : 設計水压 (MPa)

P_1 : 配水管と増圧装置との高低差による圧力損失 (MPa)

P_2 : 減圧式逆流防止器上流側の給水管及び給水用具の圧力損失 (MPa)

復帰圧力設定値 = P_T (停止圧力設定値)に 0.03MPaを加えた値とする。

又は、0.1MPaとする。

5. 設計水圧

設計水圧は、表6-1 のとおりとする。

表6-1 設計水圧

配水管の年間最小動水圧 (M Pa)	設計水圧 (M Pa)
0.196M Pa以上の地域	0.196M Pa
0.245M Pa以上の地域	0.245M Pa

※ 設計水圧については、「様式第 43 号」設計水圧調査・確認依頼書に基づき、現地の水圧調査結果を参考の上、管理者が指定し通知する。

6. 計画使用水量の決定

(1) 一戸建て住宅等の場合

給水用具数と同時使用率を考慮して同時使用水量を算出する。

(2) 一定規模以上の給水用具を有する事務所ビル等の場合

① 給水用具数(水栓数)が30栓以下の場合、給水用具数と同時使用率を考慮して同時使用水量を算出する。

② 給水用具数(水栓数)が31栓以上の場合、給水用具給水負荷単位により算出する。

(3) 共同住宅の場合

① ファミリータイプの場合は、財団法人ベターリビング優良住宅部品認定基準「BL 基準」により算出する。

② ワンルームタイプの場合は、居住人数から同時使用水量を予測する方法により算出する。

7. 瞬時最大給水量の上限

配水管への影響及び空気調和・衛生工学から給水管内最大流速は過大とならない流速

2.0m/sec とし、瞬時最大給水量は、表6-2 のとおりとする。

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} V$$

Q = 流量 (m³/sec)

D = 管の口径 (m)

V = 管内の流速 (m/sec)

(V = 2.0m/sec とする。)

表 6-2 瞬時最大給水量

給水管口径(mm)	瞬時最大給水量(L/min)
25	59
40	151
50	236

8. 給水管の口径決定

- (1) 給水管の口径決定は、設計水圧、計画使用水量を考慮して水理計算により決定すること。
- (2) 残存水頭は、最高・最遠の給水栓において使用する給水用具の作動圧または最低必要水圧について十分考慮すること。
- (3) 給水管内の流速は、過大にならないよう考慮すること。
(空気調和・衛生工学では 2.0m/sec としている。)

9. メーター口径の決定

- (1) メーター口径の決定にあたっては、給水装置の使用実態に照らして適正な口径を決定すること。なお、メーターは原則として給水管と同口径とする。
- (2) 給水管の最大流量は、メーターの性能を超過しないこと。したがって、給水管の口径決定に際してメーターの性能範囲で水理計算を行うこと。

6.9 非常用給水栓の設置

非常用給水栓は、停電、点検及び故障等により増圧装置が停止した場合、修理等が完了するまで増圧装置下流側が断水することから、最低限の給水を確保するため増圧装置上流側の直圧部に非常用給水栓の設置を義務づける。（図6-7）

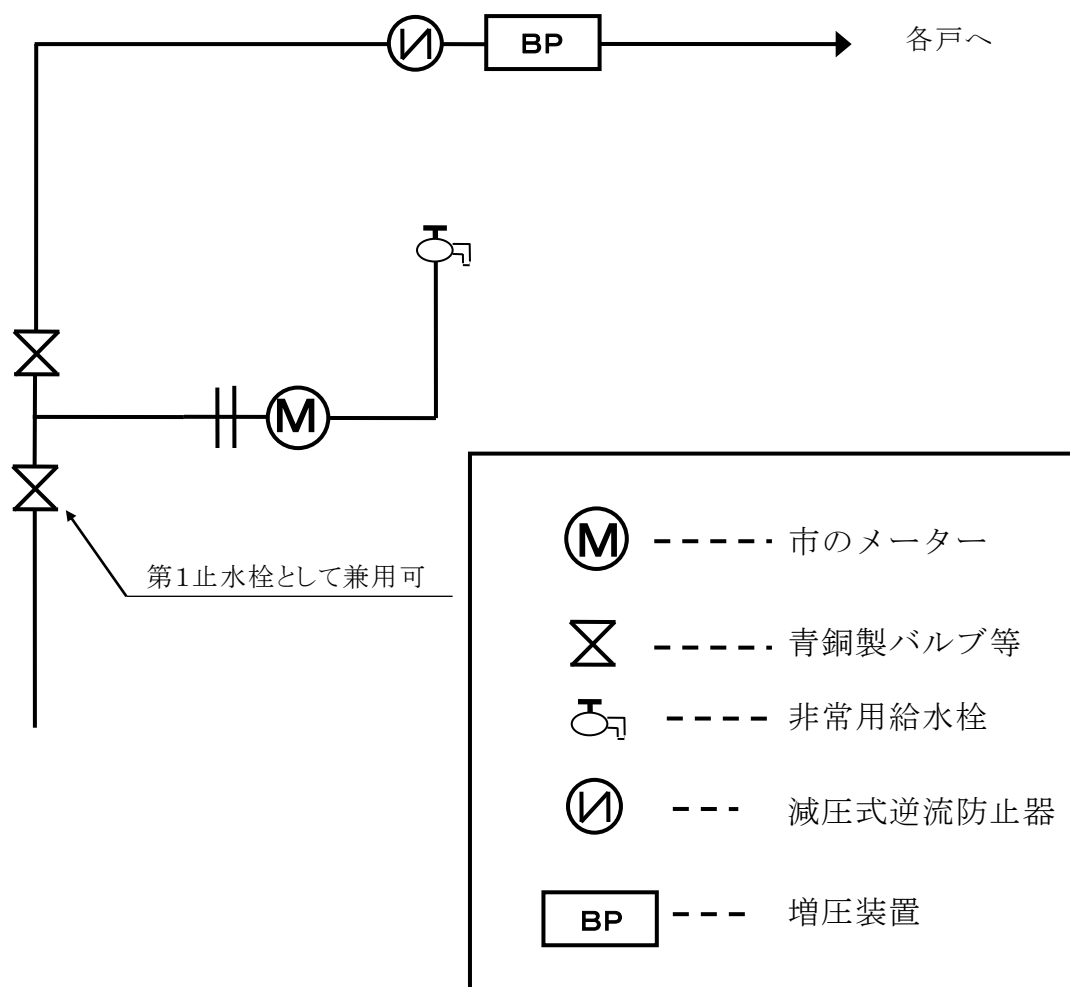


図 6-7 非常用給水栓の設置例

6.10 直結増圧式給水の維持管理

1. 直結増圧式給水は、停電や故障等により増圧装置が停止した場合、直ちに断水となることから所有者又は管理責任者は24時間管理体制や保守・点検等維持管理に努めること。

(1) 増圧装置の維持管理については、(様式第20号「共同住宅等直結増圧式給水装置維持管理誓約書」)の内容に基づき、所有者又は管理責任者が適正に行うこと。

(2) 増圧装置及び減圧式逆流防止器は、年1回以上、所有者又は管理責任者等が保守点検・整備を行うこと。

(3) 増圧装置には警報装置(異常検知装置)を必ず設置すること。

(4) 増圧装置管理責任者等の故障時緊急連絡先を記載した表示板をポンプ室、管理人室等に誰もが確認できる位置に設置し周知を図ること。故障時緊急連絡先表示板を設置すること。

(図6-8)

※ 電話回線を利用して増圧装置の24時間監視体制措置等を行い、上記(3)(4)と同等以上の措置が講じられる場合はこの限りではない。

図 6-8 故障時緊急連絡先表示板(参考例)

※ 表示板の材質はアクリル板等、書き込みはエッチング、ペンキ、シールの貼り付け等で行う。

2. 直結増圧式給水装置の維持管理区分等（図6-9）

- (1) 給水装置(配水管からの分岐から末端の給水用具まで)については、原則的に所有者又は管理責任者が維持管理する。
- (2) 配水管からの分岐から建物敷地内の第1止水栓までの間の漏水修理等については、所有者等からの申出により上下水道局で修理する。
- (3) 水道水の水質及び配水管の水圧に異常があると認められる場合は、上下水道局が対処する。

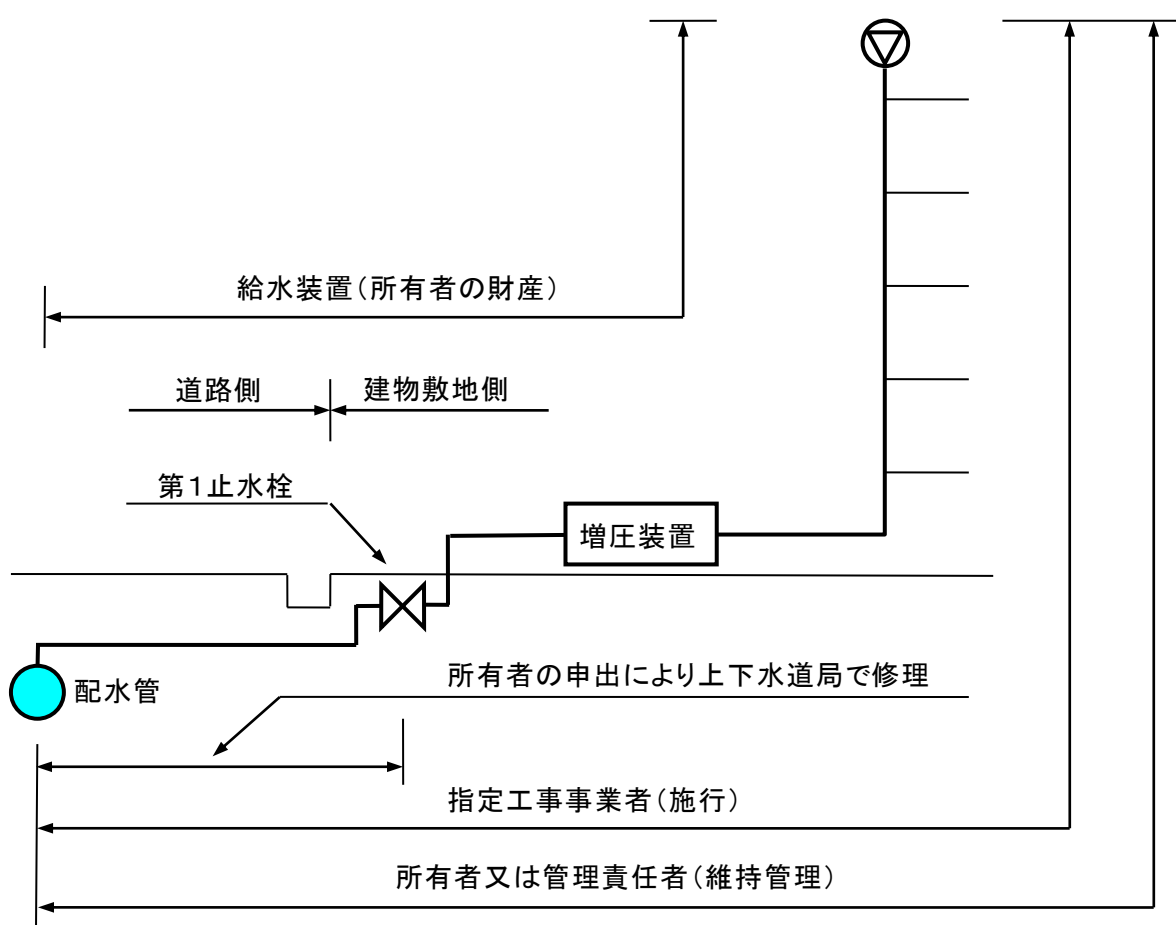


図 6-9 直結増圧式給水装置の維持管理区分等

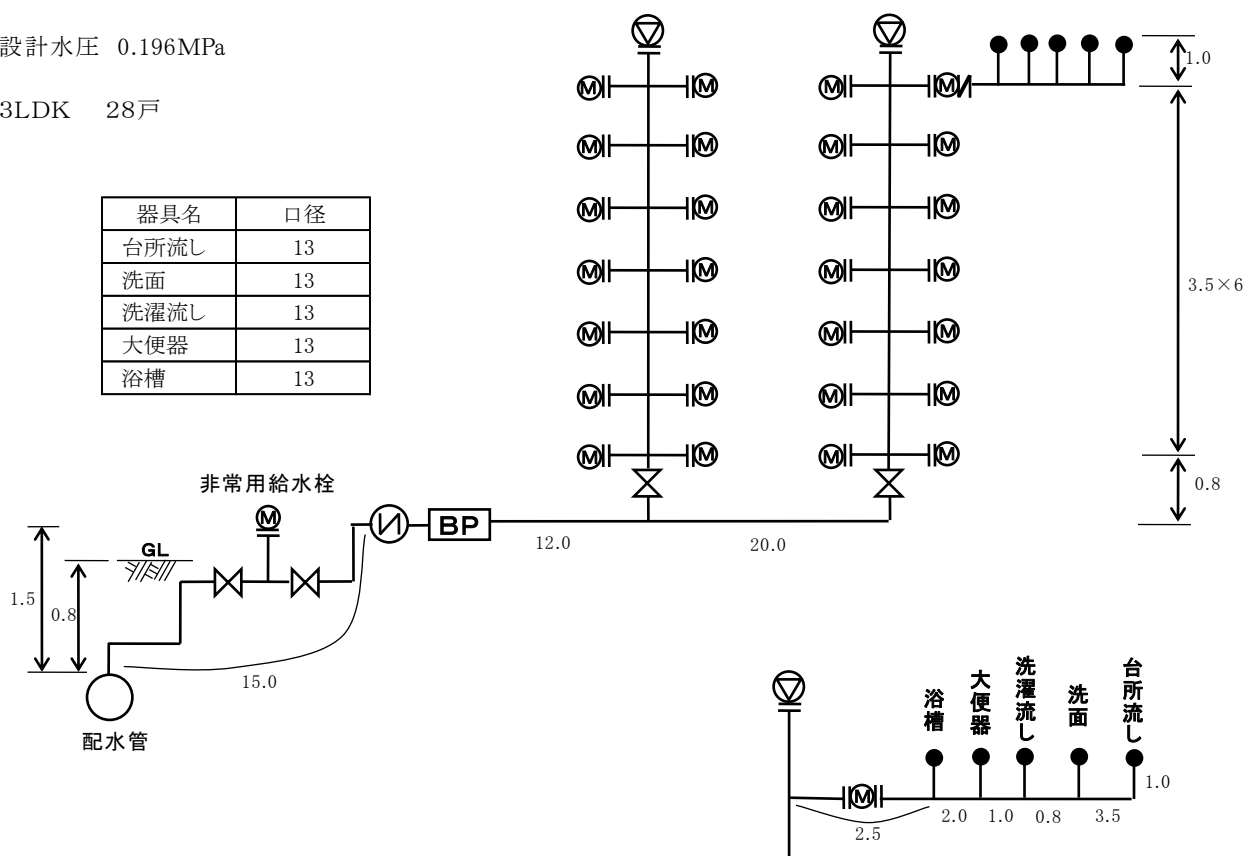
直結増圧式の口径決定(共同住宅)

7階建共同住宅

設計水压 0.196MPa

3LDK 28戸

器具名	口径
台所流し	13
洗面	13
洗濯流し	13
大便器	13
浴槽	13



次の条件で計算例を示す。

- ・直管換算長及びウエストン公式の簡略式を用いて計算する。
- ・使用水量をBL基準で計算し予測する。
- ・建物の立上り管の口径を末端まで落さないものと仮定する。
- ・非常用給水栓は停電時又は散水等で使用するため、水力計算上考慮しない。

1. 計画使用水量

- (1) 7階末端の1戸は、同時使用
栓数及び給水用具種類別吐水
量から算出する。(5栓→3栓)

器具名	口径	所要水量(L/min)	同時使用
台所流し	13	12	○
洗面	13	8	
洗濯流し	13	12	○
大便器	13	12	○
浴槽	13	20	

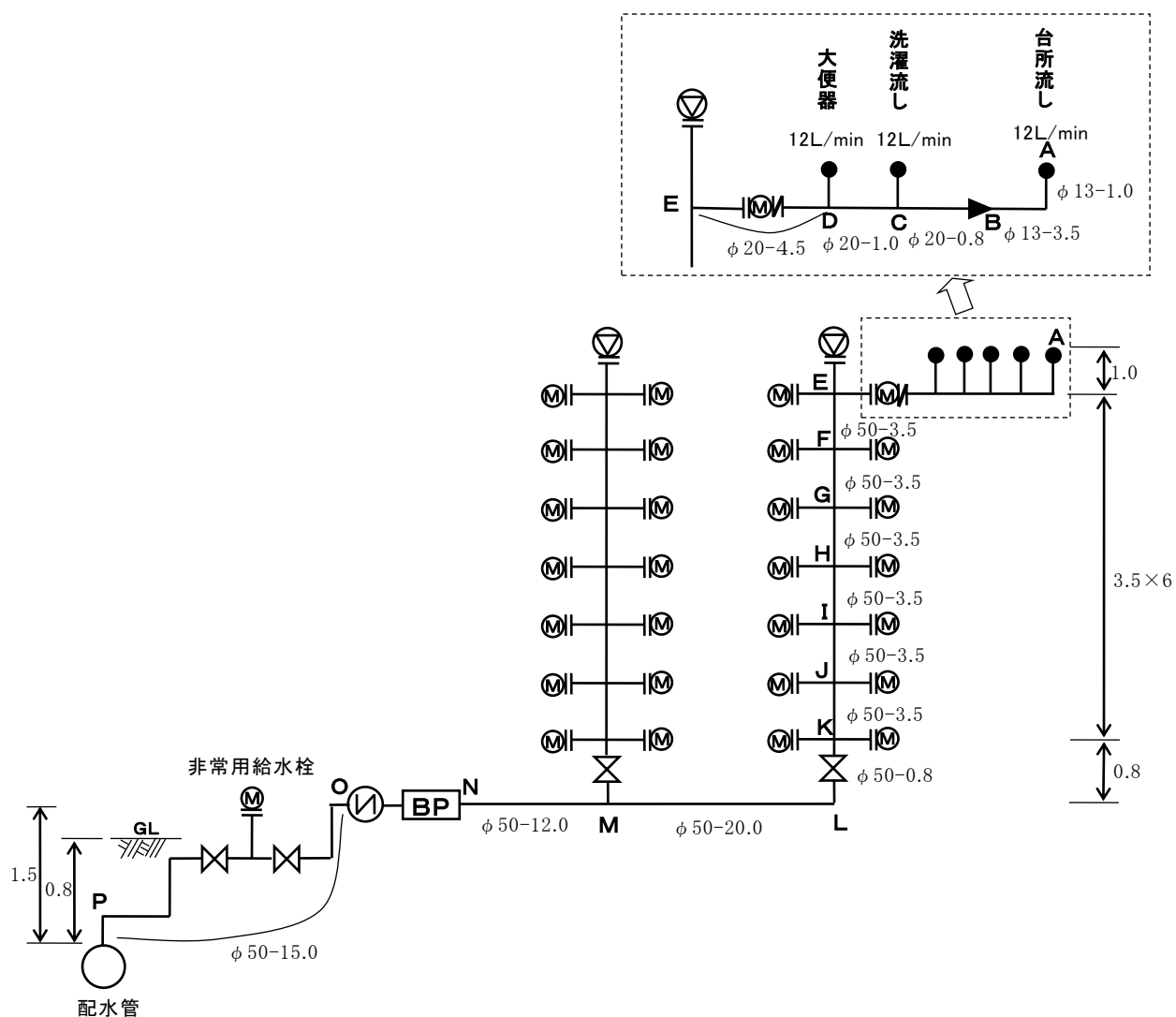
(2) 2戸目以降 (BL 基準)

2戸目	$Q=42N^{0.33}$	$Q=42 \times 2^{0.33} = 53 \text{ (L/min)}$
4戸目	〃	$Q=42 \times 4^{0.33} = 66 \text{ (L/min)}$
6戸目	〃	$Q=42 \times 6^{0.33} = 76 \text{ (L/min)}$
8戸目	〃	$Q=42 \times 8^{0.33} = 83 \text{ (L/min)}$
10戸目	$Q=19N^{0.67}$	$Q=19 \times 10^{0.67} = 89 \text{ (L/min)}$
12戸目	〃	$Q=19 \times 12^{0.67} = 100 \text{ (L/min)}$
14戸目	〃	$Q=19 \times 14^{0.67} = 111 \text{ (L/min)}$
28戸目	〃	$Q=19 \times 28^{0.67} = 177 \text{ (L/min)}$

2. 口径の決定

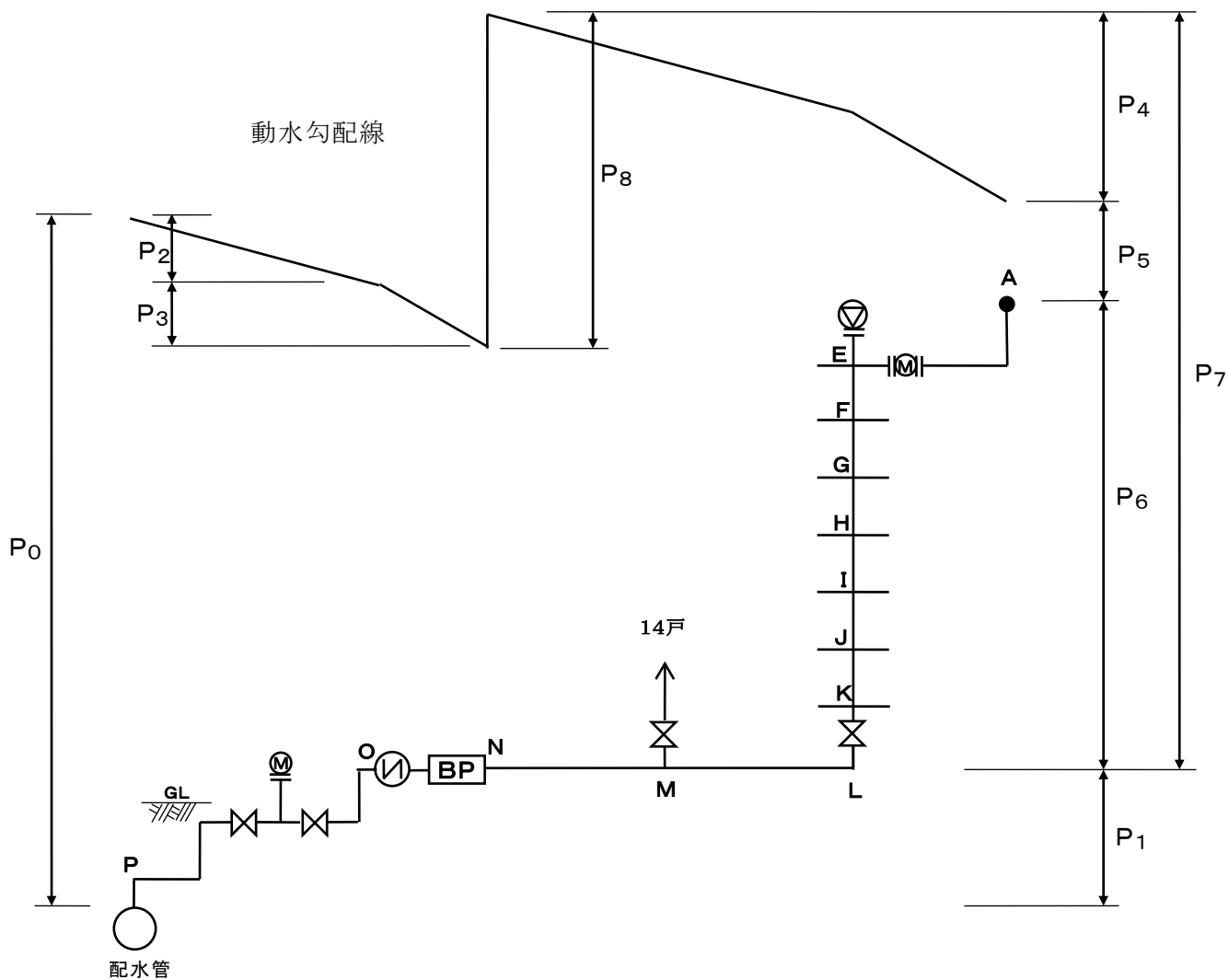
各区間の口径を図のように仮定する。

口径 50mm の瞬時最大給水量は 236L/min(管内流速 2.0m/sec)、今回 177L/min であるので
口径 50mm と仮定する。



(1) 増圧装置下流側の圧力損失の計算

区 間	流量Q		口径 (mm)	損失水頭の直管換算長 (m)										損失水頭 (m) h ₁ =L×l/1000	立上り高さ (m) h ₂	所要水頭 (m) h ₁ +h ₂
	L/min	L/sec		I (%)	管長	止水栓	メーター	給水栓	分水栓	その他	小計	l	計 L= l×1.1			
A—B	12	0.20	13	228	4.5			3.0			7.5	8.25	1.88	1.00	2.88	
B—C	12	0.20	20	32	0.8						0.8	0.88	0.03	—	0.03	
C—D	24	0.40	20	107	1.0						1.0	1.10	0.12	—	0.12	
D—E	36	0.60	20	219	4.5	0.3	8.0			5.0	17.8	19.58	4.29	—	4.29	
E—F	53	0.88	50	6	3.5						3.5	3.85	0.02	3.50	3.52	
F—G	66	1.10	50	9	3.5						3.5	3.85	0.03	3.50	3.53	
G—H	76	1.27	50	11	3.5						3.5	3.85	0.04	3.50	3.54	
H—I	83	1.38	50	13	3.5						3.5	3.85	0.05	3.50	3.55	
I—J	89	1.48	50	15	3.5						3.5	3.85	0.06	3.50	3.56	
J—K	100	1.66	50	19	3.5						3.5	3.85	0.07	3.50	3.57	
K—L	111	1.85	50	22	0.8					0.5	1.3	1.43	0.03	0.80	0.83	
L—M	111	1.85	50	22	20.0						20.0	22.00	0.48	—	0.48	
M—N	177	2.95	50	52	12.0						12.0	13.20	0.69	—	0.69	
												計	7.79	22.80	30.59	



(2) 増圧装置上流側の圧力損失の計算 (P₂)

区 間	流量Q		口径 (mm)	動水勾配 I (‰)	損失水頭の直管換算長 (m)							損失水頭(m) h _l =L×I/1000	立上り高さ(m) h ₂	所要水頭(m) h ₁ + h ₂
	L/min	L/sec			管長	止水栓	継ぎ目	給水栓	分水栓	その他	小計	計 L=1×1.1		
〇ーP	178	2.97	50	52	15.0				8.0	1.0	24.0	26.40	1.34	1.37
													計	1.37

(3) 圧力損失の集計表

(単位:m)

P ₀	設計水圧	20.00
P ₁	配水管と増圧装置との高低差による圧力損失	1.50
P ₂	増圧装置上流側の圧力損失	1.37
P ₃	減圧式逆流防止器及び増圧装置の圧力損失 (※注意)	7.79
P ₄	増圧装置下流側の給水管及び給水用具の圧力損失	8.04
P ₅	末端最高位の給水用具を使用するため確保する圧力	5.00
P ₆	増圧装置と末端最高位の給水用具との高低差による圧力損失	22.80
P ₇	増圧装置の吐出圧力設定値 (P ₄ +P ₅ +P ₆)	35.84
P ₈	増圧装置の増圧ポンプの全揚程	26.46

(※注意) P₃の圧力損失は製造者のカタログ等により算出する。(4) 加圧圧力の算出 (P₈)

$$P_8 = (P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6) - P_0$$

$$P_8 = (1.50\text{m} + 1.37\text{m} + 8.00\text{m} + 7.79\text{m} + 5.00\text{m} + 22.80\text{m}) - 20.00\text{m} = 26.46\text{m}$$

(5) 減圧式逆流防止器の設置位置の検討

$$P_0 - (P_1 + P_2 + P_3)$$

$$= 20.00\text{m} - (1.50\text{m} + 1.37\text{m} + 8.00\text{m})$$

$$= 9.13\text{m} > 0 \text{ のため、減圧式逆流防止器は、増圧装置の上流側に設置する。}$$

(6) 増圧装置の停止圧力設定値及び復帰圧力設定値の決定

$$P_T = P_0 - (P_1 + P_2 + 0.05\text{MPa})$$

$$= 20.00\text{m} - (1.50\text{m} + 1.37\text{m} + 5.00\text{m})$$

$$= 12.13\text{m} \div 0.12\text{MPa} \text{ 若しくは } 0.07\text{MPa}$$

復帰圧力設定値

$$P_T + 0.03\text{MPa} = 0.12\text{MPa} + 0.03\text{MPa} = 0.15\text{MPa} \text{ 若しくは } 0.10\text{MPa}$$

(7) 吐出圧力設定値の算出

$$P_7 = P_4 + P_5 + P_6 = 7.79\text{m} + 5.0\text{m} + 22.80\text{m} = 35.59\text{m} (0.35\text{MPa}) < 0.75\text{MPa}$$

(8) 増圧装置の選定

以上の結果により増圧装置は、給水管口径 50mm、給水量 177L/min、全揚程 26.46mを満足し、過大とにならないものを選定する。

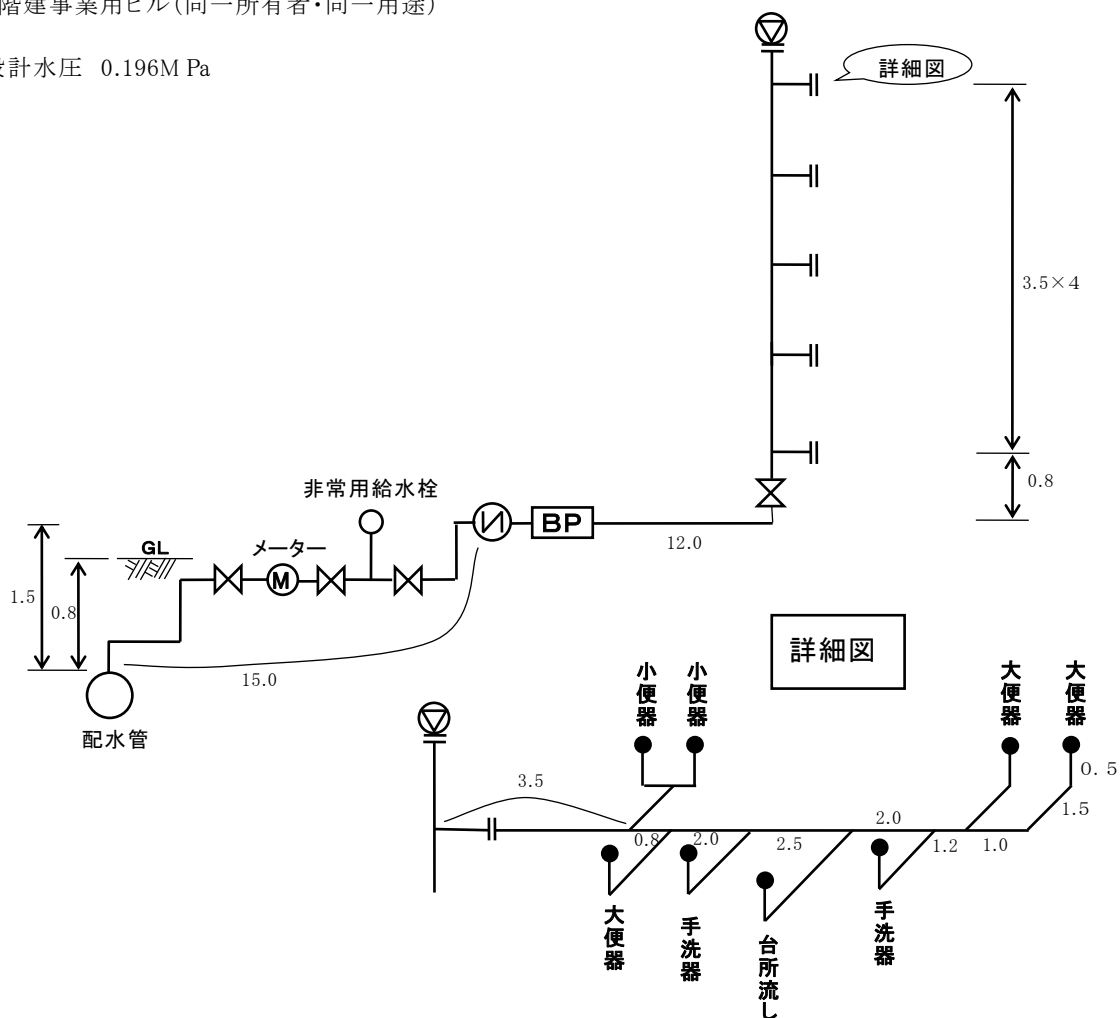
水理計算例(6-2)

直結増圧式の口径決定(事業用ビル)

設計条件

5階建事業用ビル(同一所有者・同一用途)

設計水圧 0.196MPa



【水理計算方法】

次の条件で計算例を示す。

- ・直管換算長及びウエストン公式の簡略式を用いて計算する。
- ・使用水量を給水用具給水負荷単位及び給水用具給水負荷単位流量早見表により計算し予測する。
- ・建物の立上り管の口径を末端まで落さないものと仮定する。
- ・非常用給水栓は停電時又は散水等で使用するため、水理計算上考慮しない。
- ・各階とも同じ給水用具数とする。

【解答】

1. 計画使用水量

(1) 5階部分は、同時使用栓数及び給水用具種類別吐水量から算出する。(8栓→3栓)

器具名	口径	所要水量(L/min)	同時使用
大便器(FT)	13	12	○
大便器(FT)	13	12	
手洗器	13	5	
台所流し	13	20	○
手洗器	13	5	
大便器(FT)	13	12	
小便器(FV)	13	15	○
小便器(FV)	13	15	

(2) 給水用具給水負荷単位の算出

1階当たりの給水用具給水負荷単位

器具名	器具数	器具単位数	計
大便器(FT)	3	5	15
小便器(FV)	2	5	10
手洗器	2	1	2
台所流し	1	3	3
		計	30

建物全体での給水用具給水負荷単位

階 数	器具単位数	累計
1 F	30	30
2 F	30	60
3 F	30	90
4 F	30	120
5 F	30	150

(3) 計画使用水量(瞬時最大給水量)の算出

給水用具給水負荷単位流量早見表(大便器洗浄水槽が多い場合)により、負荷単位が 150 単位の場合は 210L/min となる。

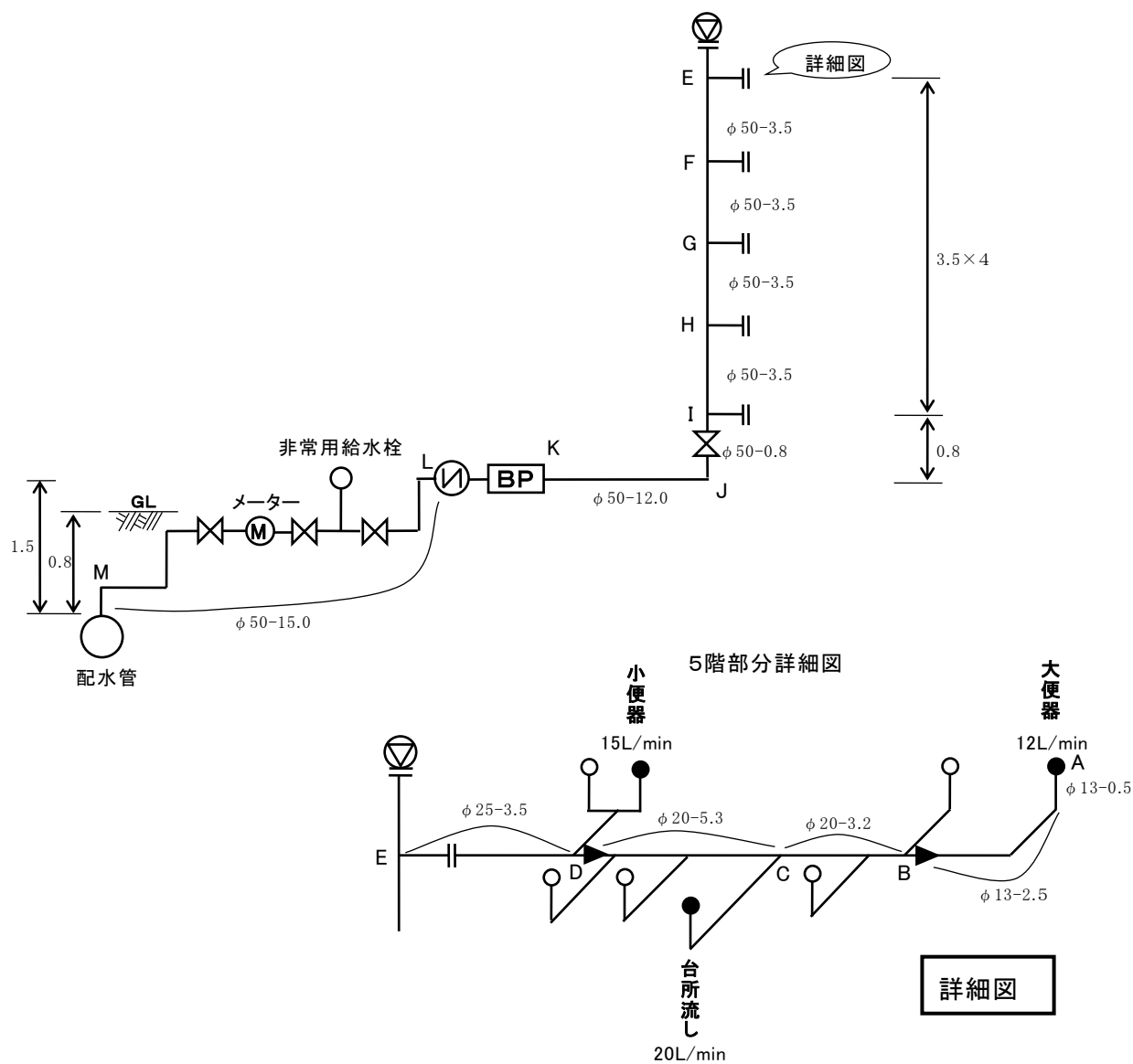
2. メーターの選定

本市では、メーター口径 50mm の瞬時最大流量は 666.6L/min、また、適正使用範囲(参考)の最大流量 283.3L/min(17 m³/h)であるので、今回の 210L/min は適正範囲内である。

3. 口径の決定

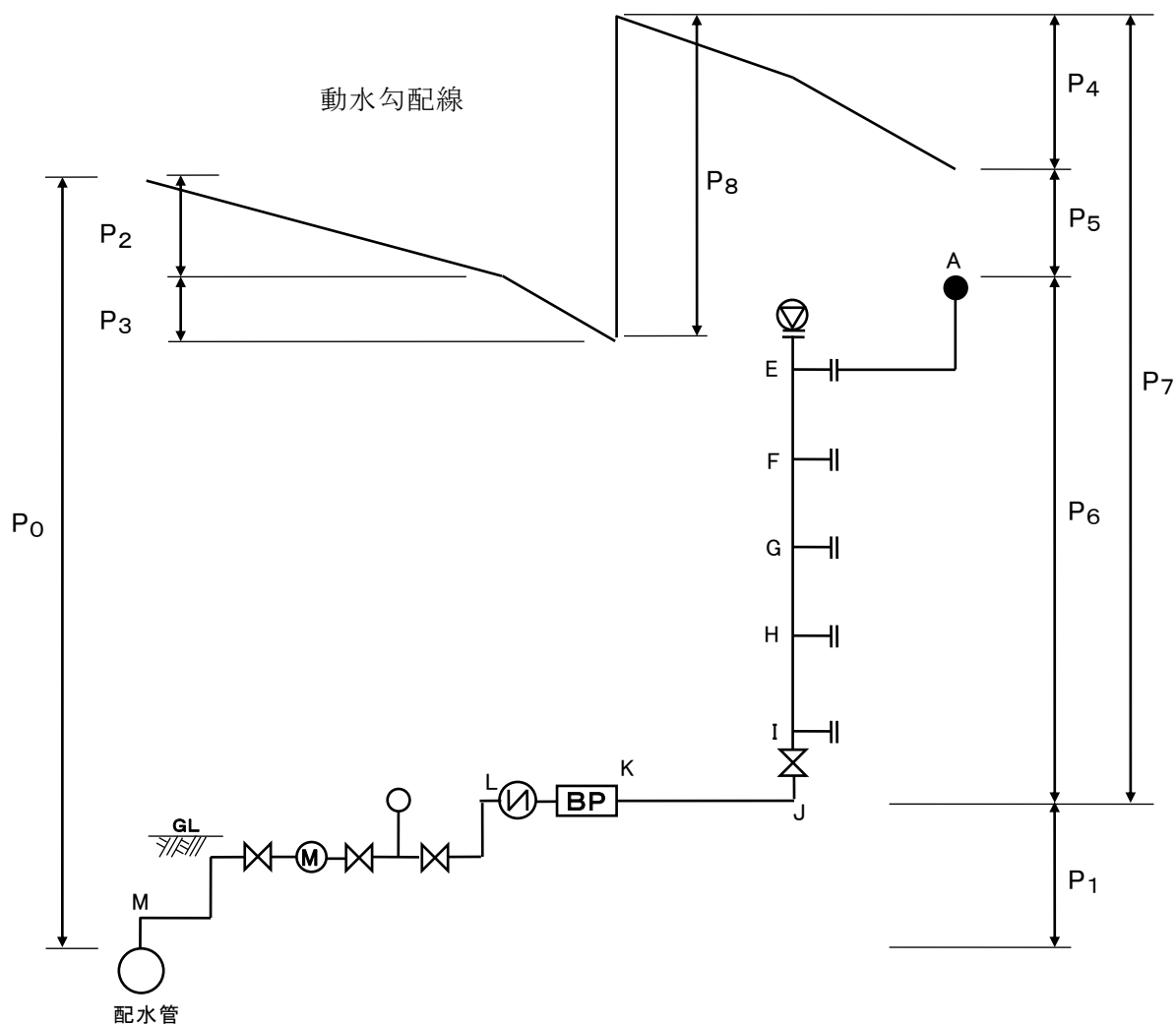
各区間の口径を図のように仮定する。

口径 50mm の瞬時最大給水量は 236L/min(管内流速 2.0m/sec)、今回 210L/min であるので
給水主管を口径 50mm と仮定する。



(1) 増圧装置下流側の圧力損失の計算

区 間	流量Q		口径 (mm)	動水勾配 I (‰)	損失水頭の直管換算長 (m)								損失水頭 (m) $h_1=L \times I / 1000$	立上り高さ (m) h_2	所要水頭 (m) $h_1 + h_2$
	L/min	L/sec			管長	止水栓	メーター	給水栓	分水栓	その他	小計	計 $L=1 \times 1.1$			
A—B	12	0.20	13	228	3.0				3.0		6.0	6.60	1.50	0.50	2.00
B—C	12	0.20	20	32	3.2						3.2	3.52	0.11	—	0.11
C—D	32	0.53	20	176	5.3						5.3	5.83	1.02	—	1.02
D—E	47	0.78	25	124	3.5	0.5					4.0	4.40	0.54	—	0.54
E—F	47	0.78	50	5	3.5						3.5	3.85	0.01	3.50	3.51
F—G	113	1.88	50	17	3.5						3.5	3.85	0.06	3.50	3.56
G—H	149	2.48	50	37	3.5						3.5	3.85	0.14	3.50	3.64
H—I	180	3.00	50	53	3.5						3.5	3.85	0.20	3.50	3.70
I—J	210	3.50	50	69	0.8				0.5	1.3	1.43	0.09	0.80	0.89	
J—K	210	3.50	50	69	12.0					12.0	13.20	0.91	—	0.91	
											計	4.58	15.30	19.88	



(2) 増圧装置下流側の圧力損失の計算 (P₂)

区 間	流量Q		口径 (mm)	動水勾配 I (‰)	損失水頭の直管換算長 (m)								損失水頭(m) h ₁ =L×1/1000	立上り高さ(m) h ₂	所要水頭(m) h ₁ +h ₂
	L/min	L/sec			管長	止水栓	メーター	給水栓	分水栓	その他	小計	計 L=1×1.1			
L-M	210	3.50	50	69	15.0		20.0		8.0	1.5	44.5	48.95	3.37	—	3.37
														計	3.37

(3) 圧力損失の集計表

(単位:m)

P ₀	設計水圧	20.00
P ₁	配水管と増圧装置との高低差による圧力損失	1.50
P ₂	増圧装置上流側の圧力損失	3.37
P ₃	減圧式逆流防止器及び増圧装置の圧力損失 (※注意)	8.00
P ₄	増圧装置下流側の給水管及び給水用具の圧力損失	4.58
P ₅	末端最高位の給水用具を使用するため確保する圧力	5.00
P ₆	増圧装置と末端最高位の給水用具との高低差による圧力損失	15.30
P ₇	増圧装置の吐出圧力設定値 (P ₄ +P ₅ +P ₆)	24.88
P ₈	増圧装置の増圧ポンプの全揚程	17.75

(※注意) P₃の圧力損失は製造者のカタログ等により算出する。

(4) 加圧圧力の算出 (P₈)

$$P_8 = (P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6) - P_0$$

$$P_8 = (1.50\text{m} + 3.37\text{m} + 8.00\text{m} + 4.58\text{m} + 5.00\text{m} + 15.30\text{m}) - 20.00\text{m} = 17.75\text{m}$$

(5) 減圧式逆流防止器の設置位置の検討

$$P_0 - (P_1 + P_2 + P_3)$$

$$= 20.00\text{m} - (1.50\text{m} + 3.37\text{m} + 8.00\text{m})$$

$$= 7.13\text{m} > 0 \text{ のため、減圧式逆流防止器は、増圧装置の上流側に設置する。}$$

(6) 増圧装置の停止圧力設定値及び復帰圧力設定値の決定

$$P_T = P_0 - (P_1 + P_2 + 0.05\text{MPa})$$

$$= 20.00\text{m} - (1.50\text{m} + 3.37\text{m} + 5.00\text{m})$$

$$= 10.13\text{m} \div 0.10\text{MPa} \text{ 若しくは } 0.07\text{MPa}$$

復帰圧力設定値

$$P_T + 0.03\text{MPa} = 0.10\text{MPa} + 0.03\text{MPa} = 0.13\text{MPa} \text{ 若しくは } 0.10\text{MPa}$$

(7) 吐出圧力設定値の算出

$$P_7 = P_4 + P_5 + P_6 = 4.58\text{m} + 5.00\text{m} + 15.30\text{m} = 24.88\text{m} (0.25\text{MPa}) < 0.75\text{MPa}$$

(8) 増圧装置の選定

以上の結果により増圧装置は、給水管口径 50mm、給水量 210L/min、全揚程 17.75mを満足し、過大とまらないものを選定する。

直結増圧式給水フローチャート

