

表-3 は、各地区における各单位（1000 世帯、給水人口 1000 人、1000 メータ、給水量 10^6m^3 、面積 Km^2 ）当りの「破裂・漏水件数」「総事故工事件数」と、各圧力との相関行列の一部を記載したものである。この表にみるように、差圧（最大圧力-最小圧力）は各单位当りの破裂・漏水件数および総事故件数との相関性を持っていないと考えられる。また、各单位当たりの工事件数と各圧力との相関性の順位はほぼ下記の順となっており、総じて、面積 Km^2 当りおよび給水人口 1000 人当りの事故工事件数との相関性が高い。

面積 Km^2 当り > 給水人口 1000 人当り > 1000 世帯当り > 1000 メータ当り ≧ 給水量 10^6m^3 当り

また、「単位当りの総件数」よりも「単位当りの破裂漏水件数」の方が相関係数が高い傾向がある。しかしながら、相関係数が 5% 有意水準にあるのは、「破裂漏水/ Km^2 vs 最小圧力」、「合計値/ Km^2 vs 最小圧力」、「破裂・漏水件数/1000 人 vs 最小圧力」、「破裂漏水/ Km^2 vs 平均圧力」のみである。

このように、単位当りの事故工事件数と圧力との間の単相関性は概して高くはないが、各地区における「各单位当りの事故工事総件数」と「各配水圧力」との相関性に比べ、「単位当りの破裂漏水件数」と「各配水圧力」との相関性は総じて高い。

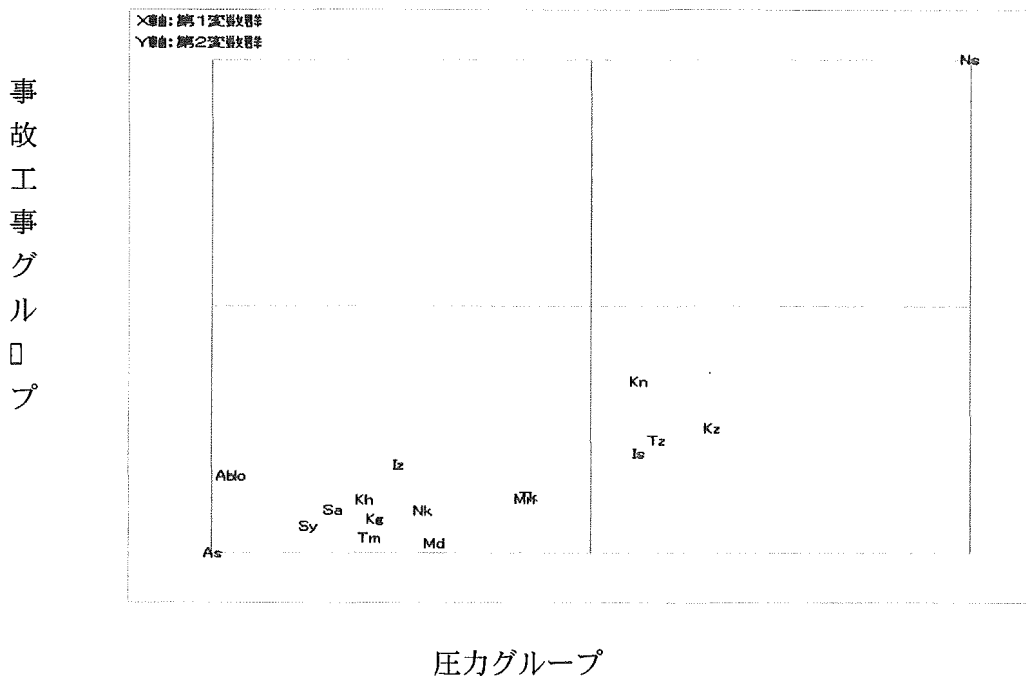


図-8 圧力グループと事故工事グループとの関係

そこで、この関係を確認するために、圧力グループと事故工事グループとに分けて正準相関分析を行った。解析に際しては、上記のように、差圧はどの項目とも相関性が無い事と、平均圧力は最高・最低圧力との相関性が極めて高いために変量から外して、各地区の

最大圧力と最小圧力の年平均値を圧カグループとした。また、事故工事グループは、表-3に示す結果から、圧力との相関性が高いと考えられる各地区における各単位（1000世帯、給水人口1000人、1000メータ、給水量 10^6m^3 、面積 km^2 ）当りの「破裂・漏水件数」とした。

図-8は、正準得点に基づいてプロットした圧カグループと事故工事グループとの関係を示している。

このプロット図に見るように、全体として右肩上がりの明らかな傾向が認められる。これはNs地区が特異的な位置にあるためとも言えるが、仮に、Ns地区を除去して考えても、同様に、右肩上がりの傾向にある。したがって、差圧以外の各地区の年平均圧力と各単位（1000世帯、給水人口1000人、1000メータ、給水量 10^6m^3 、面積 km^2 ）当りの「破裂・漏水件数」とは関連性が高いと判断され、表-3に示される「破裂漏水件数」と「配水圧力」との相関性が確認される。

3-3-3、破裂漏水件数を目的変数とする重回帰式への配水圧力の寄与度

前記の3-1において、各地区の給水系事故工事総数を目的変数とし、各地域の単位（世帯数、給水人口、水道メータ数、給水量、面積）当りの工事数を説明変数として重回帰分析を行なったが、ここでは、配水圧力と関連性が高いと想定される「各地区の破裂・漏水件数」を目的変数とし、説明変数に配水圧力を付加する事による重回帰式の推定精度の検討を行って、事故工事件数への配水圧力の影響度合いを検討することにした。

図-3と同様に、単位（世帯数、給水人口、メータ数、給水量、面積）当りの各地区の事故工事件数のみを説明変数とし、各地区の破裂・漏水件数を目的変数として重回帰分析した結果求められた重回帰式は式(3)に示すとおりである。

$$\text{破裂・漏水件数} = -2.4827X_1 + 1.479X_2 + 8.246X_3 - 9.379X_4 - 6.501X_5 + 286.44 \quad \dots\dots\dots (3)$$

ここで、 X_1 =世帯数(x1000)、 X_2 =人口(x1000)、 X_3 =水道メータ数(x1000)
 X_4 =給水量(10^6m^3)、 X_5 =面積(km^2)

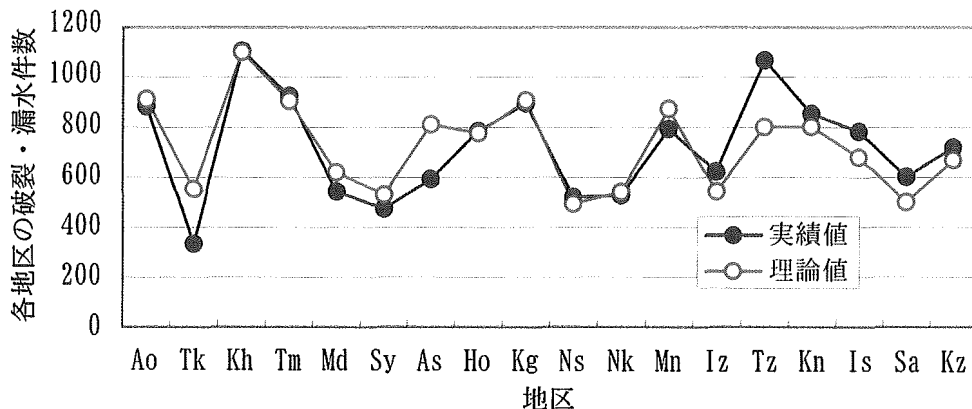


図-9 重回帰式による破裂・漏水件数の実際値と推定値

また、各地区の破裂漏水件数と、式(3)による推定値との関係を図-9に示す。推定値と実

際値との関係は、決定係数 $R^2=0.7138$ で、1%危険率で有意水準にある。すなわち、単位当りの工事件数（5項目）により各地区の破裂漏水件数が1%危険率レベルで有意に推定できている。

一方、上記の5変数に各地区の年平均配水圧力加えて重回帰分析を行った結果求められた重回帰式を(4)、(5)、(6)に示す。なお、表-3に示すように、差圧（最大圧力-最小圧力）は各单位当りの事故工事件数とは相関性を持たないので、ここでは、差圧以外の3種の圧力（最大、最小、平均）を説明変数に付加する事にした。

各重回帰式によって求められた各地区の推定値と実際値との間の決定係数を表-4に示す。なお、この表の第2欄には、重回帰式の決定係数との比較を便ならしめる為に、表-3において各圧力との相関性の高い「事故工事件数/ Km^2 vs 各圧力」の相関係数を、参考までに、対応する圧力と共に昇順に配列して示している。

$$5 \text{ 項目} + \text{最大圧} ; Y = 5.445X_1 + 1.8166X_2 + 1.443X_3 - 15.622X_4 - 5.661X_5 + 986.324X_6 - 241.474 \cdots (4)$$

$$5 \text{ 項目} + \text{最小圧} ; Y = 9.533X_1 + 0.86X_2 + 1.343X_3 - 25.825X_4 - 1.205X_5 + 1557.336X_6 - 364.184 \cdots (5)$$

$$5 \text{ 項目} + \text{平均圧} ; Y = 7.016X_1 + 1.281X_2 + 1.947X_3 - 20.765X_4 - 3.796X_5 + 1216.18X_6 - 292.19 \cdots (6)$$

ここで、 $X_1 \sim X_5$; 式(3)と同様、 X_6 ; 各圧力（各式の左端に表示）

表-4 式(3)の説明変数に各年平均圧力を加えたときの重回帰式の決定係数

説明変数の構成	各圧力：工事件数/面積との相関係数*	重回帰式の決定係数
①単位当りの件数(5項目)	0.0000	0.7138
① + 年平均最大圧力 ; 6項目	0.4124	0.7462
① + 年平均圧力 ; 6項目	0.4254	0.7522
① + 年平均最小圧力 ; 6項目	0.4726	0.7747

* 「圧力：工事件数/ km^2 」の相関係数（表-3参照）を昇順に配列した。

表-4に見るように、単位（世帯数、給水人口、メータ数、給水量、面積）当りの各地区の工事件数の5項目（ $X_1 \sim X_5$ ）のみを説明変数とし時の決定係数は0.7138であるが、上記5項目の説明変数に「圧力； X_6 」を付加した時の重回帰式の決定係数は飛躍的に増大する。

この関係を図-10に示すが、重回帰式の推定精度は、説明変数に配水圧力を付加する事によりその推定精度が高まる事、および、「事故工事件数/ Km^2 vs 各圧力」の相関係数と比例関係にあることが認められる。この事は、間接的にはあるが、配水圧力は単位当りの破裂・漏水件数との関連性を持つ事を示唆していると考えられる。

なお、各单位当りの事故工事件数とは相関性を持たない「差圧； $r=0.0059$ 」を説明変数に付加したときの重回帰式の決定係数は0.7207であった。

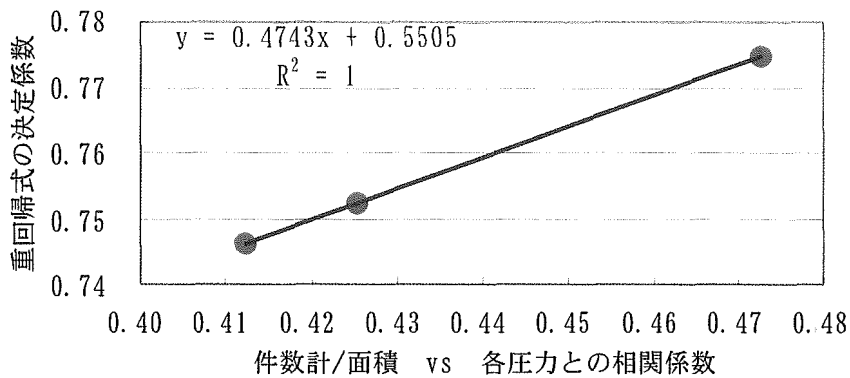


図-10 各重回帰式の決定係数と、件数/面積 vs 各圧力の相関係数との関係

以上のように、各地区における各単位当りの事故工事件数と、各配水圧力との相関性は総じて低いと考えられるにしても、上記の結果と表-3 とを併せ考えるとき、配水圧力は、決定的にはないにしても事故工事件数にかなりの程度の影響を与えていると考えられる。

3-3-4、クラスター分析、因子分析による配水圧力の事故工事件数への影響度の検討

前述のように、配水圧力と単位当りの事故工事件数との相関性は、前述のように、必ずしも高くはないが、事故工事件数にかなりの程度の影響を与えていると考えられた。そこで、この関係を更に検討する目的で、圧力4種と単位（世帯数、給水人口、メータ数、給水量、面積）当りの各地区の工事件数合計値とを用いてクラスター分析と因子分析を行った。ここでは、原データのユークリッド距離および変数クラスターを指標としてワード法により解析を行った。

(1) 配水圧力(4種)のみのクラスター分析

図-11 に、各地区の配水圧力4種を用いてクラスター分析した結果のデンドログラフを示す。

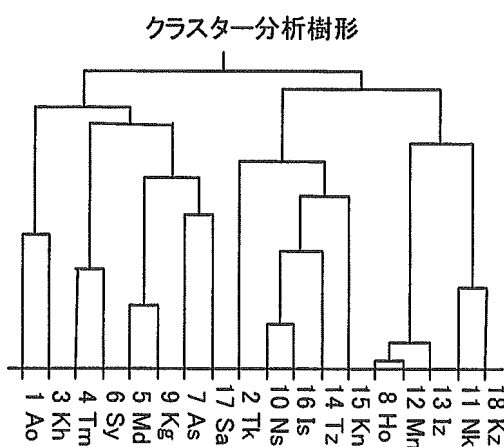


図-11 配水圧力のデンドログラフ

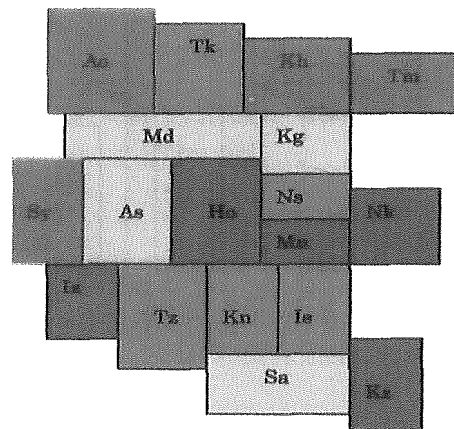


図-12 各地区の配水圧力(定性的)

この結果に見るように、都市-Bの配水圧力は大きく別して2群に分類できるが、定性的には、デンドログラムの左側に位置する地区が低圧で、右に位置するほど高圧な地区となっていると考えられる。したがって、低圧地域と高圧地域とに分類されており、さらに、低圧地域と高圧地域とが、それぞれ低と高の小群に分類されていると考えられる。

次に、図-11のデンドログラムに基づいて、都市-Bの地図上にその位置関係を色分けした結果を図-12に示す。ここでは、第1群の低圧地区と想定される地区を緑、青(低→高)で示し、第2群の高圧地区と想定される地区をピンク、赤(低→高)で示した。この様に色分けすると、都市-Bの配水圧力分布は南高北低の傾向を持っているものと想定される。

(2) 単位当りの事故工事件数(5分類x3項目=15項目)のみのクラスター分析

各地区の単位(世帯数、給水人口、メータ数、給水量、面積)当りの各地区の事故工事件数合計値を用いてクラスター分析を行った結果のデンドログラムを図-13に示す。この結果に見るように、都市-Bの事故工事件数は2群に分類できるが、定性的には、デンドログラムの左側に位置する地区の単位当りの事故工事件数が少なく、右に位置するほど単位当りの件数が高くなる傾向を持っていると考えられる。換言すれば、事故工事発生率の低い地区と高い地区とに大分類されており、更に、前者が2つの小群に、後者が2つ乃至3つの小群に分類されていると考えられる。

そこで、図-13に示すデンドログラムに基づいて、都市-Bの地図上にその位置関係を色分けした結果を図-14に示す。ここでは、第1群の事故工事低発生率地区と想定される地区を青、緑(低→高)で示し、第2群の高発生率地区と想定される地区を橙、ピンク、赤(低→高)で3小群に色分けしている。

この結果に見るように、都市-Bの事故工事発生率は西低東高の傾向を持ち、旧市街とその周辺地域での発生率が総じて高い地域となっていると想定される。

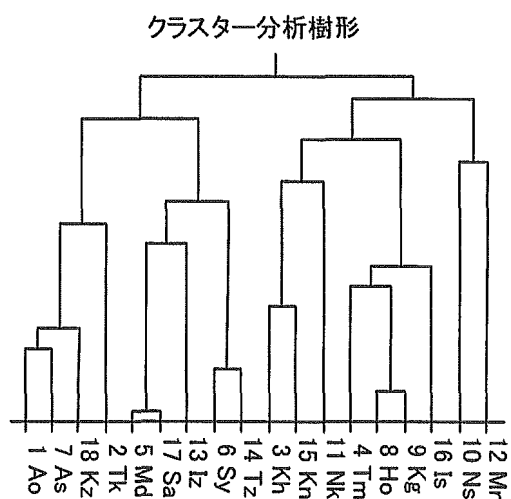


図-13 件数/地区のデンドログラム

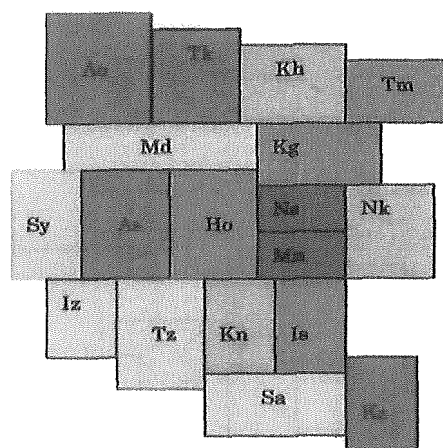


図-14 件数/単位の地区差(定性的)

(3) 配水圧力 (4 種) + 破裂・漏水総件数/単位 (5 項目) のクラスター分析と因子分析

前記の (1)、(2) において、定性的に、配水圧力分布は南高北低の傾向を持っていること、および、事故工事発生率は西低東高の傾向を持っている事が認められた。

そこで、配水圧力と事故工事発生件数との相互作用の程度を検討する事を目的として、「配水圧力 (4 種)」と、配水圧力との相関性が高いと考えられる「破裂・漏水件数/単位 (5 項目)」とを組み合わせるクラスター分析を行った。

求められたデンドログラフ (図-15) は、細部における若干の地区移動はあるが、大綱において図-13 にほぼ類似しているものであった。また、このデンドログラフに基づいて地図上に色分けした結果を図-16 に示すが、結果として、図-14 に類似したものとなっていて、図-12 に示す配水圧力分布の影響が明確には現れていない。

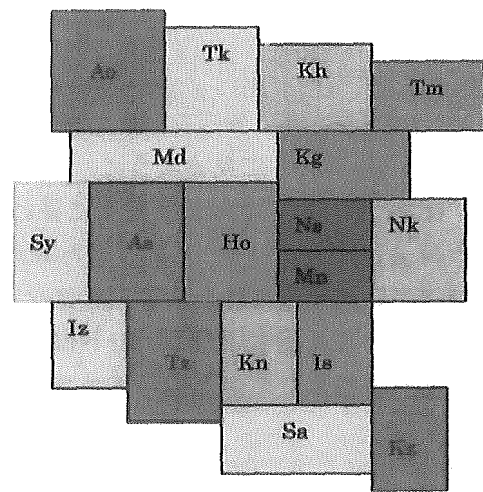
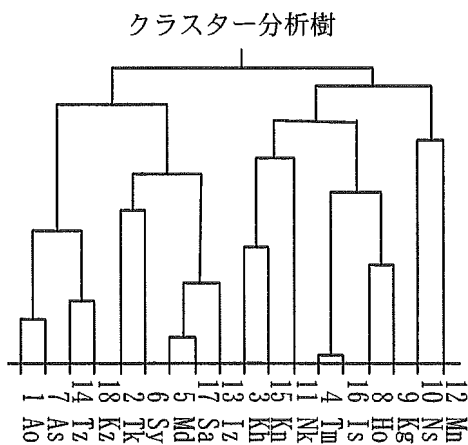


図-15 圧力+破裂漏水のデンドログラフ

図-16 圧+工事における地区差 (定性的)

そこで、配水圧力 (4 種) と破裂・漏水件数/単位 (5 項目) との因子分析を行ってみた。その結果を表-5 および表-6 に示す。ここでは、5 因子までの固有値と寄与率を求めているが、因子負荷量に関しては第 1 因子と第 2 因子のみを示した。

表-5 各因子の固有値と寄与率

因子 No.	固有値	寄与率 (%)	累積 (%)
1	4.550	50.552	50.552
2	2.305	25.610	76.162
3	0.707	7.855	84.017
4	0.245	2.720	86.737
5	0.103	1.142	87.879

表-6 第1&第2因子の因子負荷量

	因子1	因子2
世帯	0.9046	-0.3796
人口	0.8839	-0.3227
メ-タ	0.8375	-0.4672
面積	0.7874	-0.1125
最小圧力	0.6691	0.6963
平均圧力	0.6674	0.7329
最大圧力	0.6606	0.6955
水量	0.5351	-0.5645
差圧	0.1137	-0.0361

表-5 および表-6 に見るように、寄与率が 50.6% を占める第 1 因子の因子負荷量において、配水圧力(4 種)は破裂・漏水に係わる「世帯」「給水人口」「メ-タ」「面積」より低い因子負荷量を持っている。また、寄与率が 25.6% を占める第 2 因子において、はじめて配水圧力は高い因子負荷量を持つことになる事が認められる。

このように、配水圧力のデンドログラフに及ぼす効果は、破裂・漏水に係わる項目の因子負荷量の効果に比べて総じて小さく、その効果が明確に現れなかったものと考えられる。

4、まとめ

本研究では都市-B を研究対象として、平成 14 年度の研究において都市-A で認められた「各地区の給水系事故工事数は、総じて、比較的高い配水圧力で給水されている地域の「人口・件数・面積」と相関性を持つ傾向が認められた¹⁾」ことの確認に主眼をおき、併せて、①給水系工事の地域性、②各地区の世帯数、人口、水道メ-タ数、給水量、面積との相関性、③それらを説明変数とする重回帰式による各地区の事故工事数推定の可能性などの確認を行った。

その結果、以下の事が明らかとなった。

- 1) 都市-B においては、①給水系事故工事件数には地区間の大きな差があり、②給水系工事数は、各地区の世帯数、人口、水道メ-タ数、給水量、面積を説明変数とする重回帰式により各地区の工事数が推定でき、③これらは、都市-A と共通した現象であることが確認された。
- 2) 各地区の事故工事件数は、夏季の高温期にピークとなる周期的変動を示し、これは、周期関数式による都市全体のシミュレーション結果とほぼ一致するものであった。
- 3) 各地区の圧力変動の状況 ; ①各地区に存在する各計測点の日変動は、ほぼ安定した状態で推移しているが、各計測点の年間平均圧力には、それぞれ大きな差が存在する。②地区全体の平均圧力の日変動幅は、総じて小さい事はほぼ共通している。しかし、最大圧力、最小圧力、平均圧力、差圧ともに、その変動は 3 次曲線や 2 次曲線

および1次直線に近似する事が可能な変動性を持っている事が認められた

- 4) 配水圧力と事故工事件数との相関性； 総じて、面積 Km^2 当りおよび給水人口 1000 人当りの事故工事件数と圧力との相関性が高い。また、「単位当りの総件数」よりも「単位当りの破裂漏水件数」の方の相関係数が高い傾向があるが、この傾向は正準相関分析によっても確認された。なお、[事故工事件数 vs 各配水圧力] との単相関性は、[事故工事 vs 水使用量] との間の相関性よりも総じて低いと考えられた。
- 5) 破裂・漏水件数を目的変数する重回帰式への配水圧力の寄与度の検討結果から、配水圧力は、事故工事件数にかなりの程度の影響を与えていると考えられる。
- 6) 「配水圧力と 破裂・漏水件数/単位当り」のクラスター分析結果から、配水圧力のデンドログラフに及ぼす効果は、破裂・漏水に係わるに項目の因子負荷量の効果に比べて総じて小さいことから、その効果が明確に現れなかったものと考えられた。
- 7) 上記の 4)~6) の結果から、配水圧力は事故工事件数と相関性を持っていると言い得る。とりわけ、「配水圧力」と「破裂・漏水件数/単位当り」との相関性は、「総件数/単位当り」との相関性に比べ高いと考えられた。しかし、事故工事のデンドログラフに影響を与えるほどの影響力を持たなかった。

なお、ここでは地区全体の年平均圧力と事故工事数との関連性を検討しているが、先述のように、各地区内に存在する計測点（10~27 地区）間の年平均圧力変動が大きい。したがって、両者の関係をより明らかにするためには、地区レベル以下のスケール、例えば、各計測点近傍における事故工事数と配水圧力との関連性などの検討を行う必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 中村文雄、大都市における給水システム関連事故・工事に対する検討〔Ⅰ〕、家屋内での水有効利用と環境負荷低減に資する給水システム構築に関する研究、厚生労働科学研究；健康科学総合研究事業、平成 14 年度総括・分担報告書、pp8~34 (平成 15 年度 3 月)
- 2) 中村文雄、大都市における給水システム関連事故・工事に対する検討〔Ⅱ〕、家屋内での水有効利用と環境負荷低減に資する給水システム構築に関する研究、厚生労働科学研究；がん予防等健康科学総合研究事業、平成 15 年度総括・分担報告書、pp11~31 (平成 16 年度 3 月)

【補 遺】

1, 表の訂正

下記報告書に記載した 3)の表を下記のように訂正する。

(1)平成 14 年度；家屋内での水有効利用と環境負荷低減に資する給水システム構築に関する研究、(平成 15 年 3 月)、総括・分担報告書、Ⅱ、分担報告書 p30 の 3)の表

(2)平成 14 年度；水有効利用のための給水システム構築に関する研究報告書(平成 15 年 3 月)((財)給水工事技術振興財団)の p23 の 3)の表

項目	世帯数 (1000 当り)	人口 (1000 当り)	水道メータ 数 (1000 当り)	給水量 (百万トン当り)	面積 (km2 当り)	事業所数 (1000 当り)	従業員数 (1000 当り)
給水系事故	5.4	2.6	4.4	17.3	35.9	33.0	3.7

2, 付図の追加

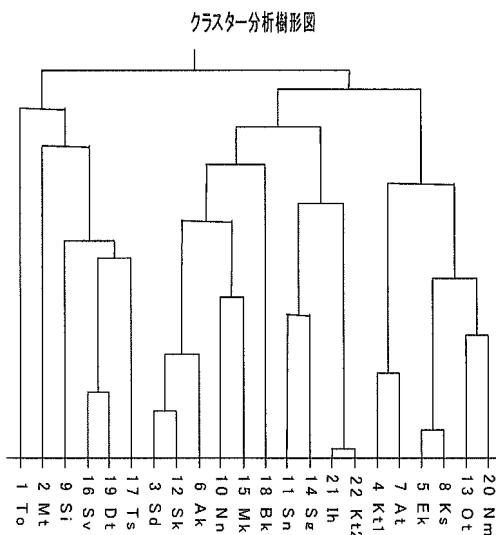
下記報告書中の「大都市における給水システム関連事故・工事に対する検討Ⅰ」の解析内容にクラスター分析結果を付加する。

(1)平成 14 年度；家屋内での水有効利用と環境負荷低減に資する給水システム構築に関する研究、(平成 15 年 3 月)、総括・分担報告書、Ⅱ,分担報告書 pp8～34

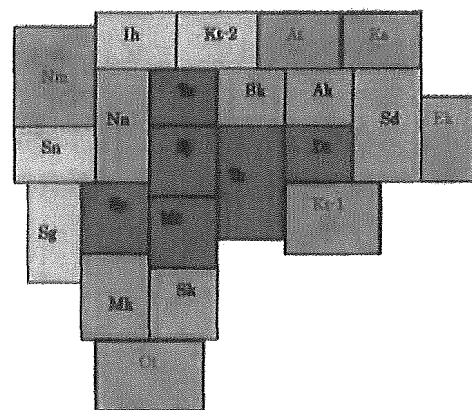
(2)平成 14 年度；水有効利用のための給水システム構築に関する研究報告書(平成 15 年 3 月)((財)給水工事技術振興財団)の pp1～27

.....

都市 A の 22 地区における単位(世帯数、給水人口、メータ数、給水量、面積)当りの給水系事故工事件数に対してクラスター分析を行ったが、付図-6 はデンドログラムを、付図-7 はデンドログラムを地図上に落としたものである。都市中心部で事故発生率が高く、周辺部で低いことが認められる。



付図-6 都市 A の 22 地区における単位当り給水系事故のデンドログラム



付図-7 都市 A の 22 地区における事故件数/単位の地域差

Ⅱ－１－２.給水システムの維持管理に関する研究（２）；

給水用具等の性能・特性・維持管理等調査集計結果

（財）給水工事技術振興財団

1 調査目的

厚生労働省では、厚生労働科学研究の一環として、健全な水環境形成分野の研究を実施している。当財団は、水道水利用の原点である各家庭等での水利用の合理化・節水・有効利用の促進の観点から望ましい給水システムを構築することを目標としてこの研究に参画している。

この調査は、給水システムの望ましい維持管理方法を検討するため、一般家庭で給水装置として通常使用されている給水用具の性能・特性・維持管理の要点等について調査したものである。

2 調査期間・方法

調査は、平成 16 年 3 月に様式を定めた調査票（別紙）を給水用具の製造者で構成する各団体に送付し回答を依頼した。

3 調査依頼した団体

この調査は、次の給水用具ごとにそれぞれの関係団体に依頼した。

- （１）給水栓、弁類 …………… 給水システム協会、(社)日本バルブ工業会
- （２）温水器類 …………… (社)日本ガス石油機器工業会、日本暖房機器工業会
- （３）洗浄便器類 …………… 日本衛生設備機器工業会
- （４）浄水器類 …………… (有・中)浄水器協会

4 集計結果

今回の調査では、給水用具ごとの性能や特性等も対象としたが、ここでは主に設置上の留意点、日常の維持管理の要点等を中心にまとめた。

なお、給水用具の分類とその名称については、本集計用として独自に使用したものである。

4・1 水栓類

(1) 単水栓

単水栓は、その形状に多くの種類があるが、ごく一般的に使用されている横水栓等は、最も消耗しやすいコマパッキンについて必要により交換する他は、特に維持管理上の留意すべき事柄はないとしている。また、耐久性能試験の内容、試験時間では、給水栓類は、0.2Mpa の水圧で 10 万回作動後、規定する性能試験（止水性能、逆流防止性能、負圧破壊性能）に適合するものとしている。（JIS B 2061）

赤外線等を感知して自動的に吐水する自動水栓については、設置上の留意点として、浴室内や屋外等湿気・ほこりが多い場所、直射日光が当たる場所には設置しないこと、日常の維持管

理においても水を掛けないなど“水気”に対して十分配慮すべきとしている。

屋外に設け、散水用を使用する散水栓、洗濯機用水栓、浄水器用水栓や浄水器一体型水栓、及び太陽熱温水器に使用するソーラ水栓は、横水栓など一般的な水栓の維持管理の他に、逆流防止装置が内蔵されていることから、この点検（ごみ噛みやパッキン損傷等を目視で確認）を5年ごとに行うこととしている。

(2) 湯水混合水栓

湯水混合水栓の内、湯及び水それぞれ単独に水栓があるツーハンドル型及びレバーハンドルにより操作するシングルレバーハンドル型混合水栓については、設置上の留意点、維持管理の要点等、主要な部分は単横水栓と同様であるが、シングルレバーハンドル型は、ストレーナのごみの詰まりを随時清掃することとしている。

ミキシング型やサーモスタット型等の混合水栓は、設置上の留意点として、やけど等防止のため湯側と水側を誤配管しないように十分注意すること、湯側の圧力が水側の圧力より高くなるように設定することなどを挙げている。また、定期点検に関しては、ストレーナは概ね1年ごと、逆流防止装置は、3年ごとに専門業者に依頼して点検することとしている。

(3) ボールタップ・定水位弁

ボールタップ等は、比較的故障しやすい給水用具に属すると考えられるため、メンテナンスや故障時に備え、容易に取替え作業ができる位置に設置し、定期点検は概ね1年ごとに止水性、ゴムパッキンの劣化状態をチェックすることとしている。

4・2 弁類

(1) こま式止水栓（甲型止水栓）

止水機構が一般の給水栓と同じこま式のため、使用頻度によりこまやゴムパッキンが磨耗する。このため、設置上の留意点として、これらの交換時に備え作業に必要な空間を確保しておくこととしている。定期的な点検は不要としている。耐久試験の内容と試験時間は、日本水道協会規格JWWA B 108水道用止水栓に準拠することとしている。(500回の開閉操作後、0.75Mpaの水圧で30秒保持し、漏水の確認を行う。)

(2) 玉形弁・仕切弁

このバルブは、弁体を上下させて流路を開閉させるもので、弁棒上昇式は弁棒に取付けられたハンドルを回転させることによってハンドル自体も上下するので、設置に当たっては、流れ方向に注意し、操作と取替え時に支障がないよう必要な空間を確保する。また、日常の維持管理においては、弁の作動状況（全開全閉の位置、操作性、異常音）、接合部の状況（パッキンナット、ねじ部の緩み等）をチェックすることとしている。定期点検は、1年に1回以上止水性能（全開、全閉時の水漏れの有無の確認）を確認することとしている。耐久性能試験では、JIS B 2011に作動性能として、無負荷の状態ではバルブの開閉作動を行い、各運動部は円滑に作動しなければならないとしている。耐久性能としては特に規定されていないわけではない。

なお、JIS B 2011 青銅弁には、「附属書 4（参考）使用上の注意」として、バルブの選定、取付け、操作、保守点検等について記されている。（別紙参照）

（3）リフト式逆止弁内臓ボール止水栓

この止水栓は、リフト式の逆止弁とボール式の止水栓を組み合わせた構造で、メータに近接して設置される場合が多い。設置に当たっては、構造上必ず水平配管とし、逆止弁が自重で有効に作動できるようバルブ本体は垂直に設置する必要がある。逆止弁体や弁座の取替え時に備え、必要な空間を確保しておくこととしている。

定期点検は、概ね 1 年毎に逆流防止性能に対する点検、バルブの止水性能の点検を行うこととしている。点検要領としては、器具単体では逆流性能は確認できないため、逆止弁の 1 次側を開放状態にして、2 次側に所定の水圧をかけて、逆流の有無を確認する。バルブの止水性能は、バルブを閉止し、1 次側から所定の水圧をかけ、漏れの有無を確認することとしている。

また、耐久性能試験は、止水栓部においては、JWWA B 108 に準じ、閉止状態で 0.2Mpa 以上の水圧で 500 回の開閉操作を行い、漏れがないことを確認し、逆止弁部は、1 次側から規定の流量で 3 秒間通水し、2 次側から 0.6Mpa の静水圧を 3 秒間加え、これを交互に 10 万回繰返した後、規定の性能が確保されていることを確認することとしている。

（4）ばね式逆止弁内臓ボール止水栓

この止水栓は、ばね式の逆止弁とボール式の止水栓を組み合わせた構造で、リフト式と同様にメータバルブとして設置される場合が多い。構造的に垂直方向、水平方向いずれにも設置できる。設置上の留意点としては、逆止弁部の交換時に備え、設置場所付近には、必要な空間を確保しておくこととしている。

定期点検では、メータ交換時に逆流性能を点検する。点検要領は、リフト式とほぼ同様である。

また、耐久性能試験の内、止水栓部は JWWA B 108 に準じ、閉止状態で 0.2Mpa 以上の水圧で 500 回の開閉操作を行い、漏れがないことを確認し、逆止弁部は、JIS S 3200-6 により、最高使用圧力の 2 分の 1 の静水圧で常温の水を通水し 10 万回開閉させた後、規定の性能が確保されていることを確認することとしている。

（5）電磁弁・電動弁・遮断弁

設置上の留意点として、バルブの 1 次側に 80 メッシュ以上（電動弁は 40 メッシュ以上）のストレーナを設置すること、故障時の交換等に備え、1 次側、2 次側にバルブ及びバイパス管を設けること、屋外に設置する場合は、電気回路への雨水の浸入防止措置を施すこと等が挙げられている。日常の維持管理の要点としては、故障時の交換や点検時に備え、必要な空間が確保されているかチェックすること等である。

定期点検は、概ね 1 年毎に通電時の異常音、作動状況、漏水の有無等を確認することとしている。耐久性能試験は 1 次側に所定の水圧を維持し、10 万回の開閉動作を繰返した後、規定の性能が維持されていることを確認することとしている。

4・3 減圧弁類

(1) 水道用減圧弁

口径 25mm 以下の小口径の給水装置に用いる減圧弁は、主に給湯及び暖房用温水ボイラーの給水に用いるものとして JIS B 8410 で規格化されている。

設置に当たっては、凍結破損しないよう保温措置を講じ、また、2次圧力は、JIS B 8414 に規定する温水器用逃し弁の吹き始め圧力に適合する組み合わせで使用することとしている。

日常の維持管理の要点としては、設置場所付近は、減圧弁の交換時に備え、必要な空間が確保されているかチェックしておくこと。定期点検では、ストレーナのごみの詰まりの点検を概ね年に 2,3 回定期的に行うとしている。

耐久性能試験は、JIS B 8410 により、試験装置によって 1 次側から 350kPa の水圧を加え、供試弁を電磁弁などで 10 万回開・閉させるか、JIS S 3200-6 により、常温の水で 1 次側において最高使用圧力の 2 分の 1 を維持し、10 万回開閉させて、規定の性能を満足することとしている。

(2) 温水機器用逃し弁

この逃し弁は、最高使用圧力 100kPa 以下、又は 200kPa 以下の温水用熱交換器に用いる温水機器用逃し弁で、缶内の圧力が高くなったときに膨張水を排出して、缶内を所定の圧力以下に保持し安全性を維持する給水用具である。

設置に当たっては、凍結破損しないよう保温措置を講じ、弁の手動レバーを固定しないこと。また、2次圧力は、JIS B 8410 に規定する水道用減圧弁の設定圧力に適合する組み合わせで使用することとしている。

日常の維持管理の要点としては、手動レバーを月に 1,2 回操作し、水又は湯が吹き出すことを確認することとしている。

耐久性能試験は、JIS B 8414 による耐久性能試験（入り口側から温水用熱交換器の最高使用圧力の 1.5 倍、80℃以上、沸点以下の温水圧を加え、供試弁を電磁弁などで毎分 4~15 回の速さで 10 万回開・閉の作動を繰り返した後、規定の性能を調べるか、JIS S 3200-6 により、80℃以上、沸点以下の温水を用いて行う。）を行い、規定の性能を満足することとしている。

(3) 一次側圧力調整弁

この調整弁は、増圧ポンプのバイパス弁として設けられ、ポンプの吐出圧を一定に保つ機能がある。設置上の留意点は、配管は水平とし、1 次側にはストレーナを取付け、バイパス配管とする。日常の維持管理の要点としては、分解点検時に備え、必要な空間が設けられているか確認することとしている。

定期点検では、1 年ごとに設定圧力、流れ具合、外部漏洩の有無を確認する。また、耐久性能試験では、1 次側圧力調整弁の前に電磁弁を設け、1 次側圧力と 2 次側の差を 0.3MPa に設定し、所定の性能が満足することを確認することとしている。

4・4 逆止弁類

(1) スイング式逆止弁

この逆止弁は、弁体がピンを支点とする弧状運動を行い、流体の流れによって弁体が持ち上がって開き、弁体の自重や流体の逆流によって弁体が弁座面に圧着し逆流を防止する。このため、取付けは水平・垂直とも可能であるが、水平に取付ける場合はキャップが上側、垂直の場合は流体の流れが下から上向きとなる方向に取付ける必要がある。設置上の留意点としては、弁の取替えに備え、必要な空間を確保しておくこととしている。

日常の維持管理の要点として、配管部との接合部の緩みや本体からの漏水、異常音、振動等の有無を点検することとしている。

定期点検は、1年に1回程度、逆流防止性能について点検することとし、ここでは、配管に取付けた状態で1次側を開放し、2次側から水圧をかけ、1次側への逆流の有無を確認することとしている。

耐久性能試験では、配管内に0.2MPa程度の水圧をかけ、10万回の開閉を繰り返した後、規定の性能が保持されていることを確認する。

(2) リフト式逆止弁

この逆止弁の構造は、弁座に対して弁体が水流と自重（逆流）で垂直にのみ作動するため、設置は必ず水平とし、故障時の取替えに備え、必要な空間を確保しておくことが必要である。

定期点検、耐久性能試験等はスイング式逆止弁と同様としている。

(3) 単式逆止弁

弁体がスプリングによって支えられており、通水時は水流で弁体を押し、停水時や逆流発生時はスプリングの反発力や逆圧で弁体が弁座に圧着する比較的簡単な構造になっている。設置位置はいつでも作動するが、故障時に備え容易に交換できる位置とし、1次側、2次側に止水栓を設置する。点検孔を有するものは不要に操作されない位置に設置することとしている。凍結の恐れがある場合は保温材で防護する等の措置が必要であるとしている。

日常の維持管理では、用具の取替え、点検時に備え、必要な空間が確保されていること、保温材等の状態をチェックしておくこととしている。

定期点検に関しては、逆流防止性能について概ね1年ごとに行うことが望ましく、点検要領は、1次側を開放状態にして2次側に所定の水圧をかけて1次側への逆流の有無を確認する。

また、点検孔を有しているものは、1,2次側の止水栓を閉じ、2次側の点検孔から所定の水圧をかけて1次側の点検孔の漏れの有無を確認することとしている。

耐久性能試験は、1次側から規定の流量で3秒間流し、2次側から0.6MPaの静水圧を3秒加える。これを交互に10万回繰り返した後、規定の性能が確保されていることを確認することとしている。

(4) 複式逆流防止弁

単式逆止弁による弁体とスプリングが直列に2個配置された構造となっているため、単式よ

り信頼性は高く、点検孔は弁体と弁体の間と両端の3箇所所有する。

設置上の留意点、日常の維持管理の要点、定期点検、耐久性能試験等については、単式逆止弁と同様である。

(5) 中間室大気開放式逆流防止器

2個の独立した逆止弁の間に逃し弁を介して中間室を設け、この中間室は逆流または負圧時に排水口を通じ大気に開放する構造になっている。このため、設置にあたっては、水平配管とし、排水口は、300mm以上の吐水口空間を設ける必要がある。また、故障時に備え容易に取替える位置とし、1次側に止水栓を設けることとしている。

日常の維持管理の要点として、故障などの修理、定期点検時に備え、必要な空間が確保されているかチェックすることとしている。

定期点検は、目視により、概ね1年ごとに排水口からの排水の有無を確認することとしている。

耐久性能試験は、0.2MPaの圧力を加え10万回操作し、規定の性能が保持されていることを確認することとしている。

(6) 減圧式逆流防止器

設置上の留意点は、中間室大気開放式逆流防止器と同様であるが、上流側にストレーナを設置することとしている。

日常の維持管理の要点として、逆流条件が発生した場合には逃し弁より排水するので、日常この排水の有無を確認し、定期点検は、1年ごとに、携帯型の差圧計を用い、差圧計の接続ホースを逆流防止器のテストコックに接続し、上流側逆止弁、逃し弁、下流側逆止弁のそれぞれの性能を順次確認することやストレーナの目詰まり等をチェックすることとしている。

耐久性能試験では、10万回の開閉を行って必要な性能が保持されていることを確認することとしている。

(7) 圧力式バキュームブレーカ

設置上の留意点として、凍結の恐れがなく、水抜きができかつ、目視可能な場所とする。また、配管条件としては、連続して圧力を有する管路で、給水用具のあふれ縁より300mm以上高い位置に設置する。その他、点検、試験が容易に行える場所に垂直に設置することとしている。

日常の維持管理の要点として、交換時に備え、用具の周囲に必要な空間が確保されているか確認しておくこととしている。

定期点検については、吸気弁圧力、逆止弁の閉止する圧力について概ね1年ごとに点検することが望ましいとしている。

耐久性能試験は、0.2MPaの水圧を加え10万回操作し、規定の性能が保持されていることを確認する。

(8) 大気圧式バキュームブレーカ

設置上の留意点は、用具のあふれ縁より 150mm 以上の高い位置で、止水栓等の下流側に設置する。2 次側には閉止弁等を設置しないこととしている。

日常の維持管理の要点として、交換時に備え、用具の周囲に必要な空間が確保されているか確認しておくこととしている。

定期点検については、圧力、逆流防止性能について概ね 1 年ごとに点検することが望ましいとしている。

耐久性能試験は、0.2MPa の水圧を加え 10 万回操作し、規定の性能が保持されていることを確認する。

(9) ホース接続式逆止弁

この逆止弁は、散水栓等に取付けたホースが水没した状態で使用している場合、ホース側の負圧による逆流を防止するため使用するもので、設置場所付近は、水漏れ等他に支障をきたさない位置でかつ、交換時に備え必要な空間を確保しておくこととしている。

定期点検は、目視により水漏れの確認を概ね 1 年ごとに行うとしている。

耐久性能試験は、0.2MPa の水圧を加え 10 万回操作し、規定の性能が保持されていることを確認する。

4・5 温水器類

温水器には、石油、ガス、電気等の熱源や貯湯式、風呂釜付き、風呂の自動湯張り形、温水暖房機付き等付加又は複合機能により分類され、これらの組み合わせによって多くの種類がある。

(1) 瞬間湯沸し器

最も簡単で一般的な給湯器で、熱源としては都市ガス、プロパンガスを使用し、元止め式、先止め式のものがある。

設置上の留意点としては、給水口の 1 次側には、逆止弁及び止水栓を取付ける。機器の適正水圧範囲を確認し、高水圧の場合は減圧弁を設置する。故障時に備え機器の周囲に点検用のスペースを設け、可燃物の近くには設置しないこと。また、日常の維持管理では、設置場所付近は部品の交換や補修に備えて必要な空間が確保されているか確認することとしている。

定期点検は、目視により機器内部の接続部等に水漏れ、にじみの有無を概ね 1 年ごとに確認することとしている。

(2) 付加・複合機能付き給湯器

この給湯器は、貯湯槽を設けた貯湯式・貯蔵式、風呂釜付き、風呂の自動湯張り形、温水暖房機付き等の付加・複合機能を装備した給湯器の総称をいう。それぞれ給湯器の機能別に設置上の留意点や日常の維持管理の要点が異なるが、概ね次のとおりとなっている。

a) 設置上の留意点

機器は、排水や保守管理が容易で、かつ堅固で水平な基礎を設けて、その上に設置する。特に、電気温水器は、一般的に貯湯槽容量が大きいいため、基礎は堅固にし、アンカーボルト等で固定する。

また、故障時に備え機器の周囲に点検用のスペースを設け、可燃物の近くには設置しないこととしている。

機器の1次側には、逆止弁及び止水栓を設置するとともに、貯湯式は減圧逆止弁を、機器の適正水圧範囲を超える場合は、減圧弁を設置する。また、凍結のおそれがある場合は凍結防止措置を講ずる必要がある。水撃作用を受けるおそれがある場合は水撃防止器を設置する。貯湯式給湯器は、2次側に逃し弁を設置することが必要である。

b) 日常の維持管理の要点

機器の周囲は、点検や清掃のため必要なスペースを確保しておくこと。機器本体や止水栓、減圧弁、配管接続部分等からの水漏れの点検及び給水ストレーナの清掃等を行う。逃し弁については、固着防止のため、作動試験を常に行う必要がある。

なお、石油給湯器で石油燃料用の配管を行っている場合は、この配管状況も点検する。

c) 定期点検

概ね1年ごとに機器内部の接続部等の水漏れ、にじみの有無や保温材の破損状況等の確認、凍結防止装置に電気ヒータ式を使用している場合は、発熱材からの漏電の有無を確認する。また、機器の内部や外部に設置されている逆止弁、負圧破壊装置等の逆流防止装置や止水栓等も必要な性能が確保されているか確認する。

電気温水器については、漏電遮断器が正常に動作するか確認する。

4・6 浄水器類

(1) アンダーシンク型浄水器（先止め型）

この浄水器は、主に台所シンクの下部に設置し、給水装置を構成する形式のものである。

設置上の留意点として、凍結のおそれがある場所や熱源の近くには設置しないこと。35℃以上の温水は通水しない。Ⅱ型タイプ（水栓の流出側に設置するもの）にⅠ型タイプ（水栓の流入側に取付けられ、常時水圧がかかるもの）を配管しないこととしている。

日常の維持管理の要点としては、毎日の水の使い始めは、10秒間、2日以上使用しなかった場合は3分間捨て水する。半年以上使用されなかった場合は、カートリッジを交換する。吐水口は、常に清掃し清潔に保つことなどをあげている。

定期点検は、1年に1回以上点検し、水漏れなどの有無を確認する。カートリッジは、取替え時期の目安を過ぎたとき、又は、十分な水量が得られなくなったときは速やかに取り替えることとしている。

(2) 水栓一体型浄水器

単水栓や湯水混合水栓と一体となった浄水器で、浄水機構は通常、水栓の2次側に設けられている。切換えレバーにより水道水と浄水器通過水を使い分ける。

設置上の留意点、日常の維持管理の要点、定期点検は、給水栓類の場合に行うそれぞれの要点に加えて、浄水機構に対し、初期通水、カートリッジの定期的な交換、5年ごとの逆流防止装置の点検・清掃等が必要であるとしている。

4・7 洗浄便器類

(1) 大便器洗浄弁（フラッシュバルブ式大便器）

ハンドル操作によって、一定量の水量を流し、便器内の洗浄を行う弁で、隠ぺい部に設置する場合は、必ず点検口を設けること。便器の洗浄機能を確保するため、最低必要水圧 0.07MPa の配管設計をすることとしている。

日常の維持管理では、こま・パッキンなどの消耗品は、定期的に交換する必要があるとしている。

定期点検では、逆流防止装置について、逆流防止機構の作動状況の確認を、概ね3年ごとに行うとしている。また、耐久性能試験は、日本工業規格 JIS B 2061（洗浄弁の耐久性能試験…弁閉止状態で 0.2MPa 以上の水圧下 20 万回開閉した後、止水性能、逆流防止性能、負圧破壊性能を満足）によることとしている。

(2) タンク式便器

一旦タンクに水を貯め、その水で便器の汚物を洗浄する構造で、タンクには吐水口空間を設けてボールタップで給水する。

設置や日常の維持管理の要点としては、点検や部品の交換に備え必要な空間を確保しておく。

また、耐久性能試験は、ボールタップについて 10 万回の開閉操作後、規定の性能が保持されていることを確認することとしている。

(3) 洗浄弁内蔵型便器

大気圧式バキュームブレーカを内蔵した直結式の大便器で、1次側が負圧になった場合、バキュームブレーカにより給水経路内を大気に開放し、逆流を防止する構造を有する。便器の洗浄機能を確保するため、最低必要水圧は 0.07MPa（20ℓ/min 流量時）としている。

日常の維持管理の要点としては、点検や部品の交換に備え、必要な空間が確保されているか確認しておく。定期点検の要領については、概ね3年ごとにバキュームブレーカのフロートやパッキンを交換し逆流防止性能を維持しておくことをあげている。

耐久性能試験は、バキュームブレーカについて 10 万回の開閉操作後、規定の性能が保持されていることを確認することとしている。

(4) 洗浄装置付き便座

大気圧式バキュームブレーカ及び逆止弁を内蔵した便座で、直結給水で洗浄用タンクに給水し電気ヒータで適温に加熱、スイッチ操作により局部を洗浄する。

設置上の留意点は特にないが、日常の維持管理の要点として、加熱用電気ヒータの漏電保護プラグの機能試験、ストレーナや脱臭フィルタの清掃が重要であり、定期点検では、3～5年

ごとに負圧破壊装置の交換が必要であるとしている。耐久性能試験は、便座強度試験・耐圧試験・水撃限界性能試験・JIS A 4422（耐久性能試験を行い、各部に異常のないこと。（9.14 耐久性能試験 こう門洗浄 15 秒間、ビデ 15 秒間、乾燥 30 秒間を 20000 回行う。なお、こう門洗浄、ビデ、乾燥を 1 サイクルとし、20000 サイクル行ってもよいし、こう門洗浄 20000 回、ビデ 20000 回、乾燥 20000 回で行ってもよいものとする。）の各試験を行うとしている。

4・8 分岐器具類

(1) サドル付き分水栓・甲型分水栓・乙型分水栓

配水管から給水管を分岐するために使用する。

設置上の留意点は、配水管への取付け位置は、他の給水装置の取付口や継手部の端部から 30cm 以上離すこと。鋳鉄管または鋼管から分岐した場合は、穿孔部のさびこぶ発生防止のため防食用コアを取付ける。甲型分水栓・乙型分水栓の場合、もみ込むねじ山は 3 山以上とする。

なお、土壌腐食防止のために、防食工法及び電食防止対策を行うことが望ましいとしている。また、これらの分水栓については、一般的な日常の維持管理や定期点検は、特に必要としないとしている。

耐久性能試験は、特に必要ないとしている。

(2) 給水コンセント

これは、電気コンセントのような使用形態ができる給水用のコンセントで、洗濯機、自動食器洗浄器等の給水用具にビニルホースで接続して使用する。壁面に設置するボールバルブ等の止水機構や、万一ビニルホースが離脱しても水が外部に漏れないように自動止水装置を装備し、いくつかの種類がある。

装置の設置上の留意点は、壁面、柱等に堅固に取付け、設置後は通水試験を行い、各接合部の水漏れを確実に点検することとしている。

日常の維持管理の要点は、水漏れの有無の点検やコンセント前面に必要な空間が確保されているか確認する。こま・パッキンなどを定期的に交換することなどをあげている。

定期点検については、特に必要としないが、逆流防止装置を組込んだものは 3～5 年ごとに逆止弁を分解し、ごみ噛みやパッキンの損傷等を目視により確認することとしている。

耐久性能試験は、水圧を 0.2MPa 以上に設定し、10 万回の開閉操作後、規定による性能試験に適合することとしている。

4・9 その他

(1) 定流量弁

これは、1 次側、2 次側の差圧が変動しても自動的に流量が一定になるように制御する機能を有する。

設置上の留意点は、故障時の分解、本体の交換等に備え、1 次、2 次側に止水栓を設置する。日常の維持管理の要点として、維持管理に必要なスペースが確保されているか確認しておくこととしている。

定期点検は、概ね1年ごとに本体からの水漏れ及び設定流量が維持されているか確認することとしている。

(2) 吸・排気弁

これは、加圧ポンプや断水などにより給水管立て管内が負圧になる場合や、立て管内に溜まる空気を吸排出させるため設置する。

設置上の留意点は、故障時の交換等に備え、1次側に止水栓を設置し、排気弁からのドレン配管は、排水口空間を設けること。日常の維持管理の要点として、目視によりドレン部より継続的な水漏れの有無を確認することとしている。

定期点検は、概ね1年ごとに本体からの水漏れ及び弁と弁座のごみ噛み、弁座の損傷や劣化の有無を点検確認する。

(3) 不凍水栓

設置上の留意点は、器具上部のハンドル操作に支障がないよう、周辺に空間を確保しておくこと。2次側には給水栓のみを接続し、他の給水用具を接続または延長配管しないこと。本体部分は凍結深度以下に埋設し、土中への排水となるため、排水の浸透性を考慮して設置する。

日常の維持管理の要点は、特段必要ないが、使用に当たっては、ハンドルは必ず全開もしくは全閉とし、中間開度での使用はしないこととしている。

定期点検は、1年に1回（冬期前）、水栓を開いた状態で不凍栓を開とし、立ち上り管内の水抜きができるかどうかを確認する。

耐久性能試験では、JWWA B 108 水道用止水栓の耐久性能（500回の開閉を行った後、規定による止水性能）に準ずることとしている。

(4) 水抜き栓

給水管の中途に設置され、1次側の止水を行うとともに2次側配管内の排水を行う。主に凍結防止を目的に管内の排水を行う。

2次側以降の配管を上り勾配とし、鳥居配管など滞留部分を作らない。吸気弁の設置等排水性に考慮する。排水部回りに砂利・砂を入れるなど排水の浸透性も考慮する必要があることとしている。

日常の維持管理の要点として、使用に当たっては、ハンドルは必ず全開もしくは全閉とし、中間開度での使用はしないこととしている。

耐久性能試験では、JWWA B 108 水道用止水栓の耐久性能（500回の開閉を行った後、規定による止水性能）に準ずることとしている。

(5) 水撃防止器

給水装置の管路途中又は、端末用具等から発生する水撃を軽減又は、緩和する。

設置上の留意点としては、急閉する器具にできる限り近接した位置に設置する。また、日常の維持管理の要点として、設置箇所周辺は用具の交換時に備え、必要な空間が確保されている