

水道メーターの選び方 2014

～ **実務者のための解説書** ～

平成26年4月

(公社) 日本水道協会

水道メーターの選び方 2014

目 次

はじめに	1
1. 用語の説明	2
2. 計量法（省令）改正の概要と新基準水道メーターの特長等	3
1) 省令改正の要旨	3
2) 新基準水道メーターへの移行による主な変更点	3
3) 新基準水道メーターの特長	4
4) 新基準水道メーターの選択方法	6
5) 厚生労働省令に適合した性能	6
3. 水道メーターの選定と管理上の留意点	7
1) 給水装置の口径決定	7
2) 水道メーターの選定	8
3) 水道メーター管理上の留意点	9
【参考資料】 特定計量器に関する法制度	10

はじめに

計量法（省令）の改正に伴い、本協会は、平成18年3月に「水道メーター選定の手引き」を作成し、全国の水道事業体に配布しているが、水道メーター購入の全てが新基準水道メーターに切り替わる時期（平成23年4月）を間近に控えた平成22年3月に水道メーターの選定について、より実務者の使いやすさに視点を置いた「水道メーターの選び方 ～実務者のための解説書～」をホームページに掲載し、全国の水道事業者がメーター選定をする際の参考を示した。

同解説書は、一般に広く使用されている機械式の呼び径13mm～40mmを対象としたものであった。しかし、水道メーターが新基準に移行してから約3年が経過し、現在では呼び径50、75、100mmについても各製造者間の統一した数値で運用されている。

このことから、新たに呼び径50、75、100mmの数値を定め、「水道メーター型式別適正使用流量表（参考）」として「水道メーターの選び方～実務者のための解説書～2014」に記載することとした。

1. 用語の説明

用語の説明は、以下のとおりである。(1)～(11)は、JIS B 8570-2「水道メーター及び温水メーター第2部：取引又は証明用」を参考に、(12)～(14)は、旧特定計量器検定検査規則（平成5年通商産業省令第70号）を参考にしている。

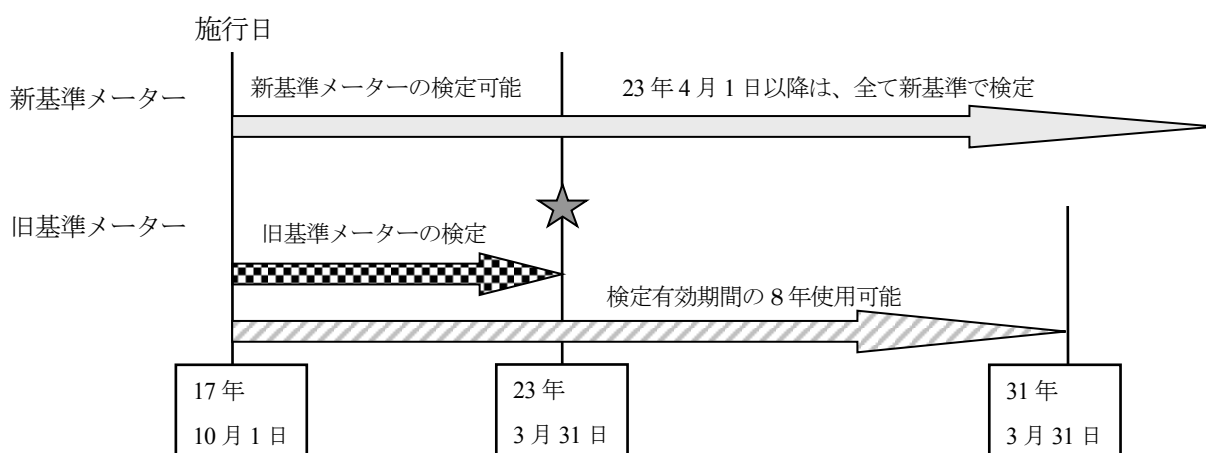
- | | |
|----------------------------|---|
| (1) 流量 (Q) | 水道メーターを通過した水の体積を、この体積が水道メーターを通過するのに要した時間で除した商。 |
| (2) 器差 | 計量値から真実の値を減じた値のその真実の値に対する割合。 |
| (3) 検定 | 計量法に規定される特定計量器の検査。 |
| (4) 検定公差 | 検定における器差の許容値。 |
| (5) 使用公差 | 使用中検査における器差の許容値。 |
| (6) 定格動作条件 | 水道メーターの器差が検定公差以内であることが要求される、影響因子の値の範囲を指定した条件。 |
| (7) 定格最小流量 (Q_1) | 水道メーターが、定格動作条件下で、検定公差内で作動することが要求される最小の流量。 |
| (8) 転移流量 (Q_2) | 定格最大流量 Q_3 と定格最小流量 Q_1 との間であって、流量範囲の領域が検定公差によって特性づけられている「大流量域」と「小流量域」との2つの領域に区分する境界の流量 $\langle Q_2 = Q_1 \times 1.6 \rangle$ 。 |
| (9) 定格最大流量 (Q_3) | 水道メーターが、定格動作条件下で、検定公差内で作動することが要求される最大の流量。 |
| (10) 限界流量 (Q_4) | 水道メーターが、短時間の間検定公差内で作動し、かつ、その後定格動作条件下で作動させたときにも計量性能を維持していることが要求される最大の流量 $\langle Q_4 = Q_3 \times 1.25 \rangle$ 。 |
| (11) 計量範囲 (Q_3/Q_1) | 定格最大流量と定格最小流量との比。「R」と表記してもよい。 |
| (12) 使用最小流量 (Q_{\min}) | 標準流量が $5 \text{ m}^3/\text{h}$ 未満は標準流量の2%、 $5 \text{ m}^3/\text{h}$ 以上は標準流量の3%、標準流量が $5 \text{ m}^3/\text{h}$ 以上のよこ型軸流羽根車式及び差圧式は標準流量の8%の値。 |
| (13) 転移流量 (Q_t) | 標準流量が $5 \text{ m}^3/\text{h}$ 未満は標準流量の8%、標準流量が $5 \text{ m}^3/\text{h}$ 以上は標準流量の20%、標準流量が $5 \text{ m}^3/\text{h}$ 以上のよこ型軸流羽根車式及び差圧式は標準流量の30%の値。 |
| (14) 標準流量 (Q_p) | 使用最大流量の1/2の流量 [特定計量器検定検査規則（平成5年通商産業省令第70条）で定める標準流量]。 |
| (15) 使用最大流量 (Q_{\max}) | 検定公差を超えない器差の範囲内で、水の体積を計量できる最大の流量（標準流量の2倍の値）。 |

2. 計量法（省令）改正の概要と新基準水道メーターの特長等

1) 省令改正の要旨

経済産業省は、計量器の技術進歩に応じた速やかな対応を容易にするとともに、国際整合化の推進を図るため、JIS 規格を制定し、これを計量法の省令である「特定計量器検定検査規則」に引用することとした（平成 17 年 3 月 30 日改正）。

水道事業者が新基準の水道メーターに移行する期間は下図に示すとおりであり、旧基準水道メーターの製造及び旧基準による検定期限は、平成 23 年 3 月 31 日までとなっていた。



2) 新基準水道メーターへの移行による主な変更点

項目	旧基準	新基準
計量範囲	標準流量(Q_p)と計測原理により計量範囲が決まる	定格最大流量(Q_3)と計量範囲(Q_3/Q_1)を標準数列より選択
		検定公差流量範囲（小流量域・大流量域）の比の変更
器差検定流量	任意の2流量点	固定の3流量点
検定公差	使用最小流量(Q_{min})と転移流量(Q_t)未满是「±5%」	定格最小流量(Q_1)以上、転移流量(Q_2)未满是「±5%」
	転移流量(Q_t)以上、使用最大流量(Q_{max})以下は「±2%」 <検査条件> なし	転移流量(Q_2)以上、限界流量(Q_4)以下は「±2%」 <検査条件（定格動作条件）> ・水温等級 T 30 ・使用圧力範囲 最小 0.03 MPa 最大 1 MPa 以上 ・その他（周囲温度、周囲湿度）
使用公差	Q_{min} 以上、 Q_t 未满是「±8%」 Q_t 以上、 Q_{max} 以下は「±4%」	使用公差は検定公差の2倍

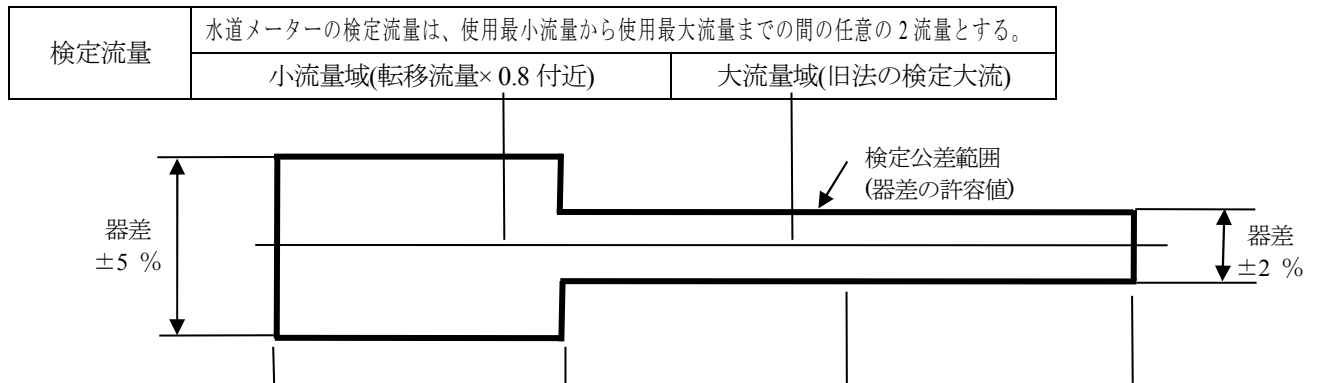
3) 新基準水道メーターの特長

旧基準水道メーターは標準流量 (Q_p) でその性能が決まる。この標準流量 (Q_p) は、JWWA規格の水道メーター(平成23年7月廃止)で決めており、口径ごとに流量範囲が決まっていた。

新基準の水道メーターは、定格最大流量 (Q_3) と計量範囲 (Q_3/Q_1) を JIS B 8570-2 の数値から選択することになる。このように水道メーターは、口径別の性能基準から定格最大流量 (Q_3) の値と計量範囲 (Q_3/Q_1) によって性能を選択する方法へと変更になる。

下表に、新・旧基準の各流量点の規定及び、検定時の流量点を示す。

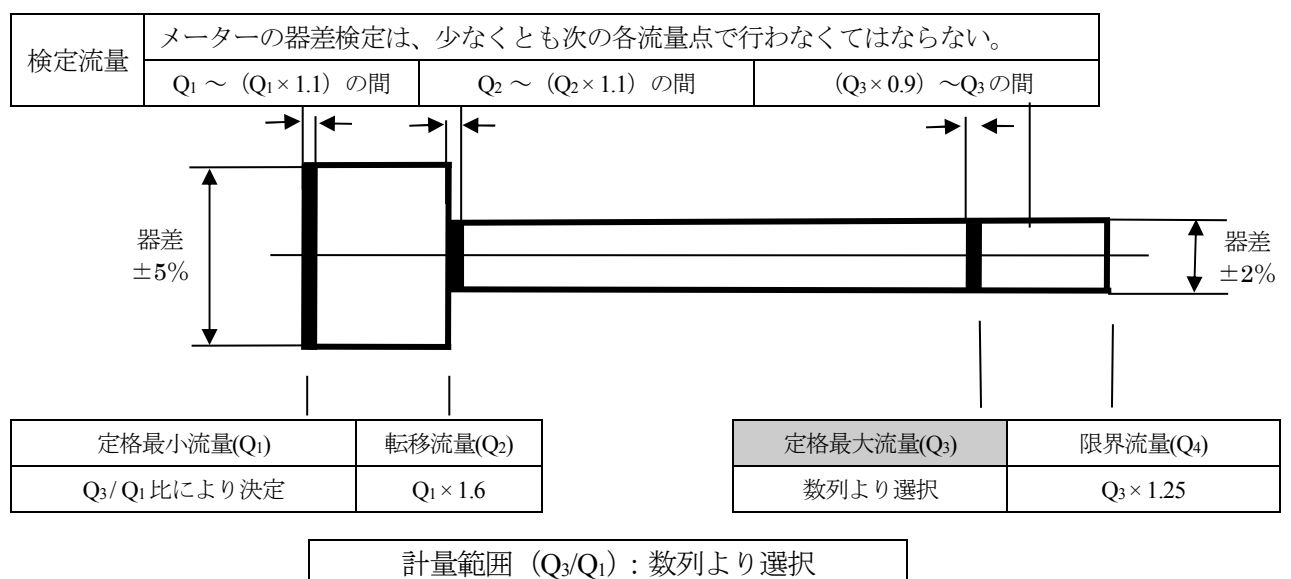
【旧基準】



種別	使用最小流量(Q_{min})	転移流量(Q_t)	標準流量(Q_p)	使用最大流量(Q_{max})
①	標準流量×0.02	標準流量×0.08	使用最大流量 × 1/2 (数値より選択)	検定公差を超えない器差の範囲で、水の体積を計量することができる最大の流量
②	標準流量×0.03	標準流量×0.2		
③	標準流量×0.08	標準流量×0.3		

①：標準流量 5 m³/h 未満，②：標準流量 5 m³/h 以上，③：標準流量 5 m³/h 以上の横型・差圧式

【新基準】



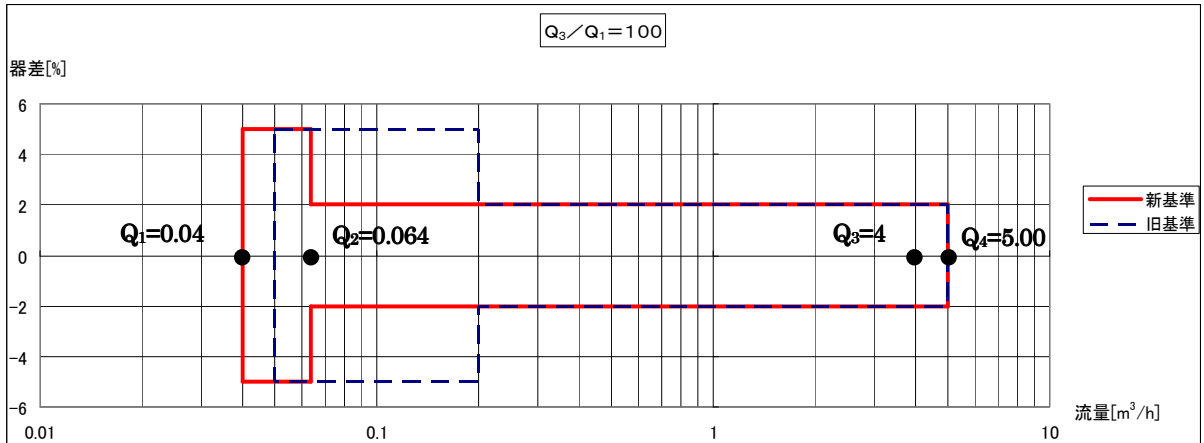
(1) 性能要件 (Q_3/Q_1) 選択制の導入

新基準の特長のひとつは、性能要件の選択制である。

新基準水道メーターは、正確に計量することができる最大の流量を「 Q_3 」、最小の流量を「 Q_1 」として、その計量範囲を「 $Q_3/Q_1=100$ 」のように表す。これは、小流量から大流量までの比が100倍ということで、同じ呼び径の水道メーターであっても、この数字が大きければ大きいほど小流量域までより正確に計量できることになる。

このように新基準では、使用目的、用途、経済性等を考慮して水道メーターの性能要件 ($Q_3, Q_3/Q_1$) を選択できるようになった。

水道メーター呼び径 20 mm ($Q_3=4 \text{ m}^3/\text{h}$) における計量範囲 ($Q_3/Q_1=100$) の例を下図に示す。



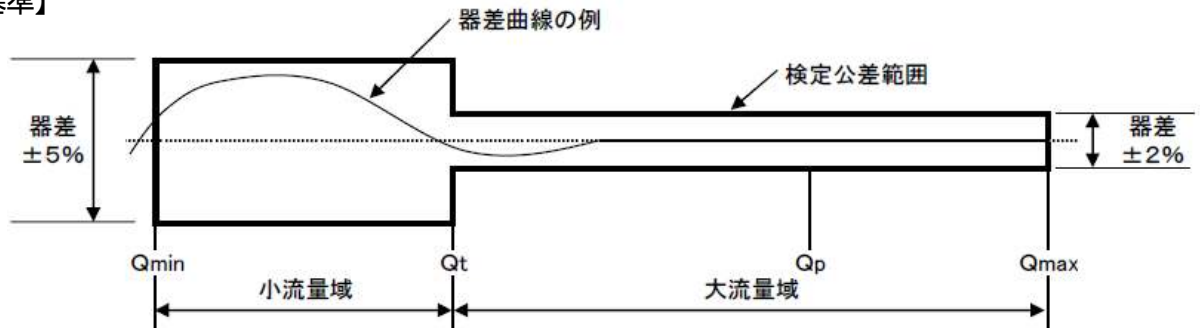
(2) 検定公差流量範囲 (小流量域・大流量域) の比の変更

新基準の2つ目の特長は、器差の許容値が $\pm 5\%$ である定格最小流量 (Q_1) から転移流量 (Q_2) までの小流量域の範囲が狭くなり、計量精度がより向上することである。

例えば、従来は転移流量と最小流量との比が4倍 (標準流量 $5 \text{ m}^3/\text{h}$ 未満のもの) あったものが、新基準においては $Q_2/Q_1=1.6$ 倍に狭められた。これは、許容差 $\pm 5\%$ の小流量域が狭められ、逆に $\pm 2\%$ の大流量域が増加することであり、器差の直線性を求める規定となったことである。

水道メーターの呼び径 20 mm ($Q_3=4 \text{ m}^3/\text{h}$) における旧基準と新基準の検定公差の範囲 (器差の許容値) を下図に示す。

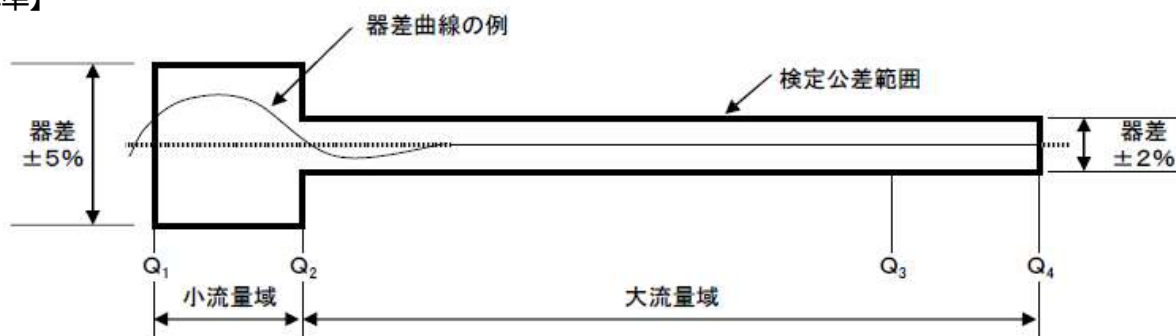
【旧基準】



単位 : m^3/h

Q_{\min}	Q_t	Q_p	Q_{\max}
0.05	0.2	2.5	5

【新基準】



単位：m³/h

Q ₃ /Q ₁	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄
100	0.040	0.064	4	5.00

4) 新基準水道メーターの選択方法

(1) 新基準水道メーターを選択の手順

新基準水道メーターを選択する場合、まず定格最大流量 (Q₃) を選び、次に計量範囲 (Q₃/Q₁) を選択することになる。旧基準の口径別に対応した定格最大流量 (Q₃) と計量範囲 (Q₃/Q₁) は、参考として「水道メーター型式別適正使用流量表 (参考)」に記載した。

(2) 定格最大流量 (Q₃) 及び計量範囲 (Q₃/Q₁) の選択について

JIS B 8570-2 に規定されている数列から選択する。ただし、日本国内における水道メーターの製造・供給体制を考慮すると選択できる値は限られてくるので、「水道メーター型式別適正使用流量表 (参考)」を参考に選択すること。

5) 厚生労働省令に適合した性能

(1) 耐圧性能

水道メーターは耐圧性能「1.75 MPa の静水圧を 1 分間加えたとき、水漏れ、変形、破損その他の異常を生じないこと」に適合するものでなければならない。

(2) 浸出性能

水道メーターを通過する水に接する全ての材料が、無害で汚染を生じず、かつ、生物学的に不活性である材料で製作しなければならない。

なお、この材料は、厚生労働省令（給水装置の構造及び材質の基準に関する省令の別表第 1、平成 9 年厚生省令第 14 号）で定める浸出性能基準に適合しなければならない。

3. 水道メーターの選定と管理上の留意点

1) 給水装置の口径決定

給水装置の設置にあたっては、計画使用水量の算定に基づき給水管の口径を決定することが基本になる。直結給水方式における計画使用水量は、給水用具の同時使用の割合等を考慮して実態にあった水量を設定する。

口径決定の手順は図-1 に示すとおり、まず各給水用具の吐水量と同時に使用する給水用具を設定し、管路の各区間に流れる流量を求める。次に口径を仮定し、その口径で給水装置全体の所要水頭が、配水管の計画最小動水圧の水頭以下であるかどうかを確かめ、満たされている場合はそれを求める口径とする。ただし、将来の使用水量の変化や配水管の水圧変動などを考慮し、ある程度の余裕水頭は確保しておく（詳細は、水道施設設計指針を参照）。

また、給水管内の流速が過大にならないよう配慮することが必要である（空気調和・衛生工学会では、2.0 m/sec 以下を標準としている。）。

なお、実務上おおよその口径を見出す方法として、給水管の最長部分の長さや配水管の計画最小動水圧から給水用具の立ち上がり高さを差し引いた水頭（有効水頭）によって動水勾配を求め、この値と同時使用率を考慮した計画使用水量を用いてウェストン公式流量図から求める方法がある。

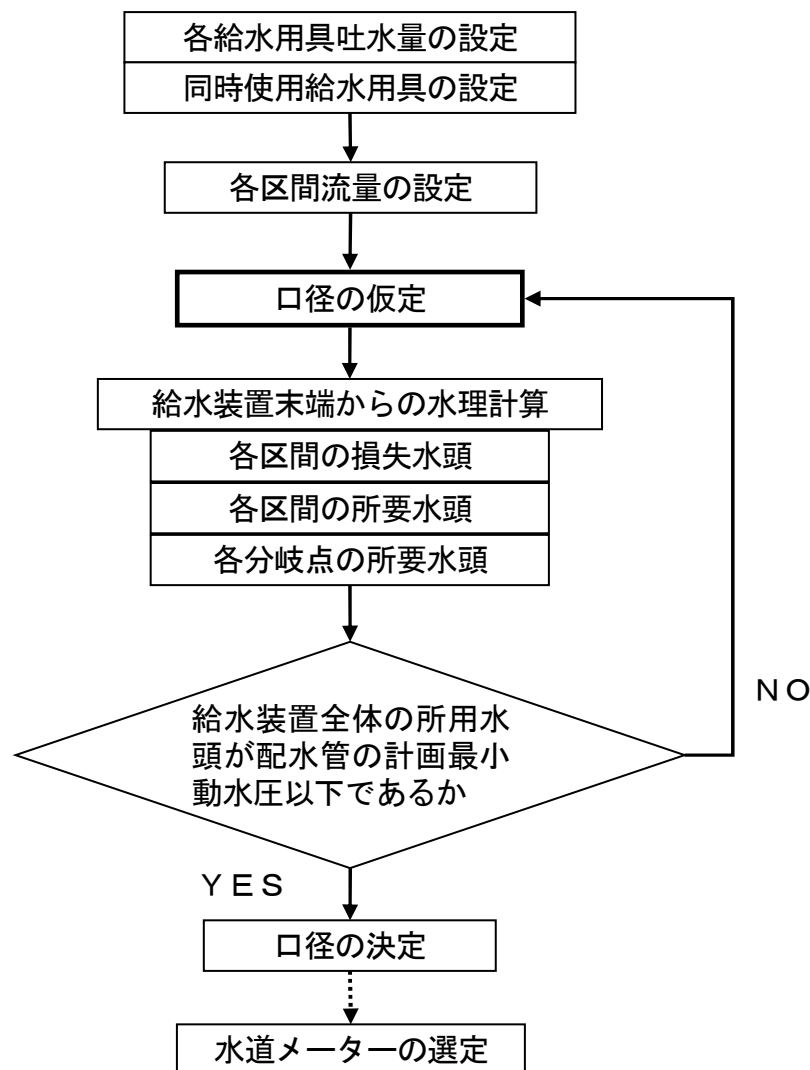


図-1 給水管口径の決定手順

2) 水道メーターの選定

給水管の口径が決まれば、次に水道メーターを選定する。水道メーターは給水装置（給水管）に取り付け、需要者が使用する水量を積算計量する計量器であって、その計量水量は、料金算定並びに有収水量などの水量管理の基礎となるものである。したがって、計量法に定める計量器の検定検査に合格し、かつ検定有効期間内のものでなければならない。

計量法（省令）改正を受けた新基準水道メーターの選定方法は、まず定格最大流量（ Q_3 ）を選び、次に計量範囲（ Q_3/Q_1 ）を選択することによって定格最小流量（ Q_1 ）が決まるということである。

しかし、水道メーターを長期間安定した状態で使用するためには、従来から「適正使用流量範囲」や「一ヶ月当たりの使用量」という概念があり、これが水道メーター選定上の大きな要素になっている。例えば、適正使用流量範囲以下の流量では経年使用によって計量率が低下し、メーター不感水量発生の原因となる。また、適正使用流量範囲以上の水量で連続使用すれば故障の原因となる。

このため、各水道事業者で定める水道メーター選定基準は、計画使用水量の最小、常用、最大流量等の使用実態を確実に把握して決定する。なお、この「水道メーター型式別適正使用流量表（参考）」は、参考として示すものである。

【水道メーター型式別適正使用流量表（参考）】

JIS		呼び径	適正使用 流量範囲 (m^3/h) ※1	一時的使用の 許容流量(m^3/h)※2		1日当たりの 使用量($m^3/日$)※3			月間 使用量 ($m^3/月$) ※4	
Q_3	Q_3/Q_1 (R)			10分/日 以内の 場合	1時間/日 以内の 場合	1日使用時 間の合計 が5時間 のとき	1日使用時 間の合計 が10時間 のとき	1日24時 間使用の とき		
2.5	100	接線流	13	0.1~1.0	2.5	1.5	4.5	7	12	100
4			20	0.2~1.6	4	2.5	7	12	20	170
6.3			25	0.23~2.5	6.3	4	11	18	30	260
10			30	0.4~4.0	10	6	18	30	50	420
16		たて型	40B	0.4~6.5	16	9	28	44	80	700
40			50	1.25~17.0	50	30	87	140	250	2,600
63			75	2.5~27.5	78	47	138	218	390	4,100
100			100	4.0~44.0	125	74.5	218	345	620	6,600

※接線流の呼び径 40 A については、定格最大流量 (Q_3) 16 m^3/h の性能が確保できないため、呼び径 30 と同じ 10 m^3/h で表すこととなる。

10	100	接線流	40A	0.5~4.0	10	6	18	30	50	420
----	-----	-----	-----	---------	----	---	----	----	----	-----

(一般社団法人日本計量機器工業連合会の資料による。)

※1；適正使用流量範囲とは、水道メーターの性能を長期間安定した状態で使用することのできる標準的な流量をいう（製造者推奨値）。

※2；短時間使用する場合の許容流量。受水槽方式や、直結給水で同時に複数の水栓が使用される場合、特に短時間で大流量の水を使用する場合の許容流量をいう。

また、従来の「流量基準」では、一時的使用の許容流量のうちの「瞬時的使用の場合」について数値に幅をもたせて記載していたが、瞬時の意味が不明確でその大きさに左右されるため、これまでの使用実態等を踏まえ、13 mm~100 mm を総合的に1日当たり10分程度の使用時間に統一して許容流量を示すこととした。

※3；一般的な使用状況から適正使用流量範囲内での流量変動を考慮して定めたものである。

- ・1日使用時間の合計が5時間のとき.....一般住宅等の標準的使用時間。
- ・1日使用時間の合計が10時間のとき...会社（工場）等の標準的な使用時間。
- ・1日24時間使用のとき.....病院等昼夜稼働の事業所の使用時間。

※4；計量法（JIS規格引用）に基づく耐久試験（加速試験）とメーターの耐久性が使用流量の二乗にほぼ反比例することから定めた、1ヶ月当たりの使用量をいう。

$Q_3 \leq 16 \text{ m}^3/\text{h}$ のメーターの場合

$$\text{月間使用量} = \left[\begin{array}{l} (Q_3 \times 417 \text{ 時間}) \times (Q_3 / \text{適正使用流量範囲の上限})^2 \\ + \\ [(Q_3/2) \times 56 \text{ 時間}] \times [(Q_3/2) / \text{適正使用流量範囲の上限}]^2 \\ + \\ (Q_4 \times 100 \text{ 時間}) \times (Q_4 / \text{適正使用流量範囲の上限})^2 \end{array} \right] \div 96$$

3) 水道メーター管理上の留意点

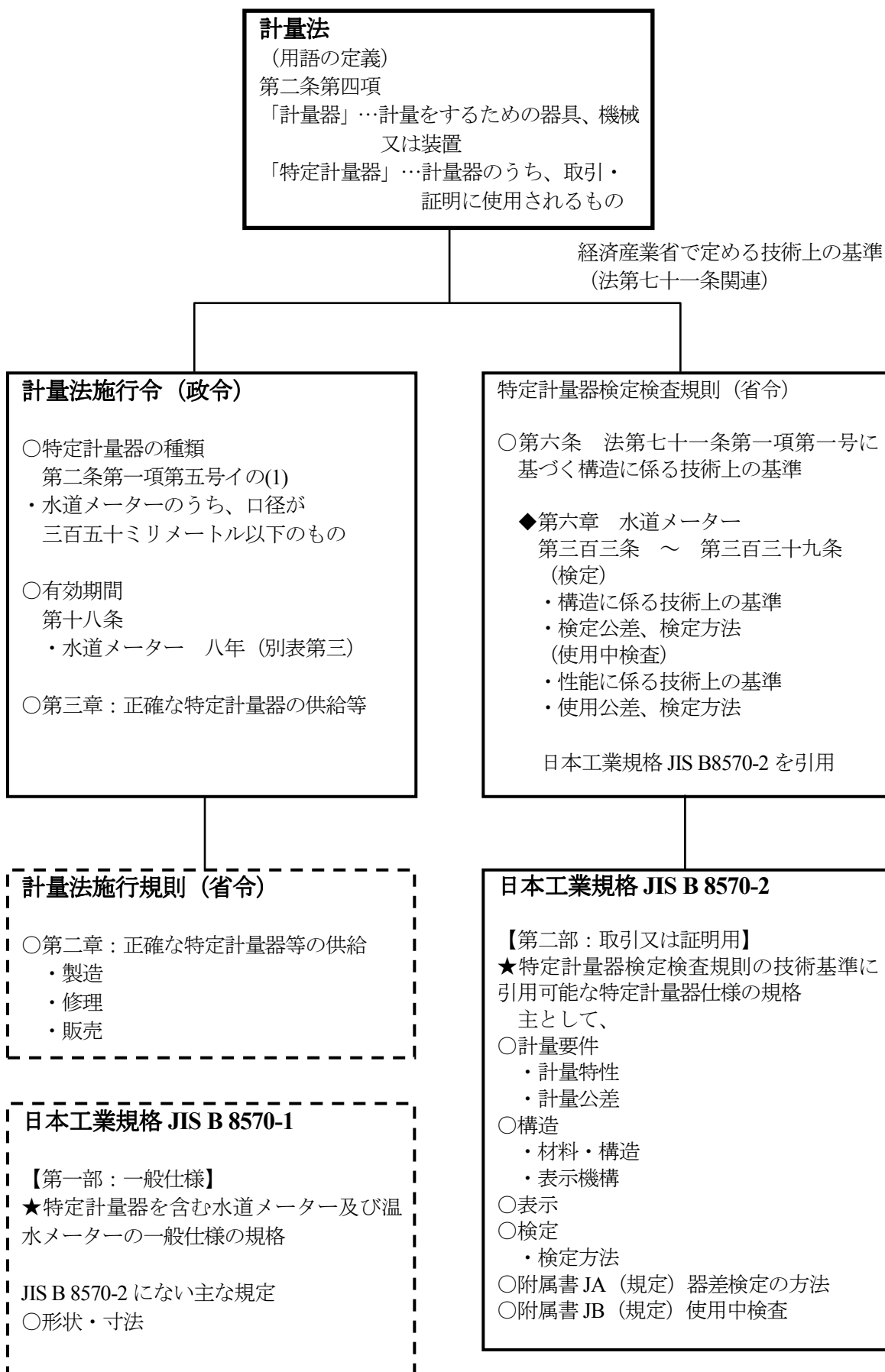
適正な形状及び性能の水道メーターが取り付けられても、その後の使用状態の変化によって故障したり、不感水量が増大することがあるので、水道メーターの取替え時には必要に応じて使用実態に適合した器種に変更する。

使用中の水道メーターは、使用公差の範囲内でなければならない。使用公差の確認は、基準水道メーター又は基準タンクによる比較試験にて行う。使用公差を超えている場合には、ロードサーベイ^(注)などによる使用水量の実態調査を行い、その原因を究明して水道メーター又は給水装置を適正なものに取り替える。

また、水道メーターを修理して再使用する場合は、ケースの損傷、変形、腐食等の異常のないものを利用する必要がある。

^(注)：ロードサーベイとは、水道メーターに測定器具を設置して水使用量を実態調査すること。

【参考資料】 特定計量器に関する法制度



給水システムにおける水量管理に関する調査専門委員会 構成表

	氏 名	所 属
(委員長)	石井 正紀	東京都水道局
(副委員長)	江口 勝彦	大阪市水道局
(委 員)	瀬川 一弘	札幌市水道局
	馬場 淳	仙台市水道局
	石原 充	横浜市水道局
	水元 正敏	千葉県水道局
	山田喜美雄	名古屋市上下水道局
	松山 操	京都市上下水道局
	橋上 重弘	神戸市水道局
	河本 秋信	広島市水道局
	石橋 隆	福岡市水道局
	津田 数美	北九州市上下水道局
(事務局)	石井 美樹	日本水道協会
	若林 武夫	日本水道協会
	竹村 太郎	日本水道協会
	山崎 剛生	日本水道協会