

## 2. どうやって流量を測るの？

## 2-1. 流量基本式

$$\text{流量 } Q = \text{流積 } A \times \text{平均流速 } V_m$$

これが流量の基本式です。流量の単位としては、流積  $m^2$  と流速  $m/s$  の積である  $m^3/s$  を用いますが、日常生活で取り扱う量としては、小数点以下何桁かの小さな値になることが多く、煩わしいので  $m^3/h$  や  $l/s$  などの単位も良く用いられます。下水や排水では河川レベルの大規模なものを除き、表現として1時間ごとの積算流量を基本に考えることが多いので、単位としては  $m^3/h$  とするのが多いように思います。

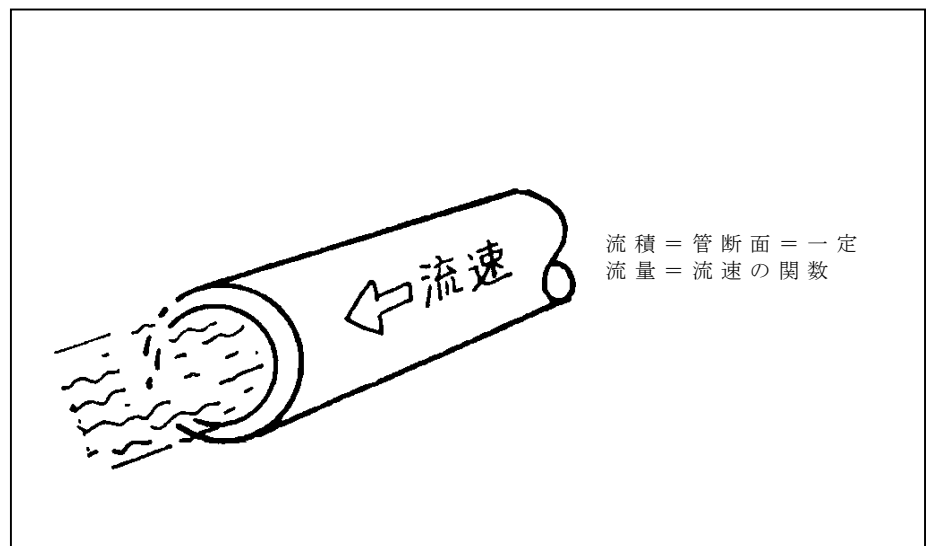
流量は基本式のように、流積と平均流速の積として表現されます。流積とは流れる水の断面積のことで、開水路では水路の断面と水深から計算します。また平均流速とは、ある水深でその流積面全部の流速を平均したものです。

流量計も原理的にはこの式に則り、積算式と併せて4つのタイプに分けられます。

## 2-2. 流速流量計

流積を一定にして流速を測り平均流速に変換して流量に計算します。電磁流量計や超音波流量計など、管水路(満管)用流量計がこれに当たります。

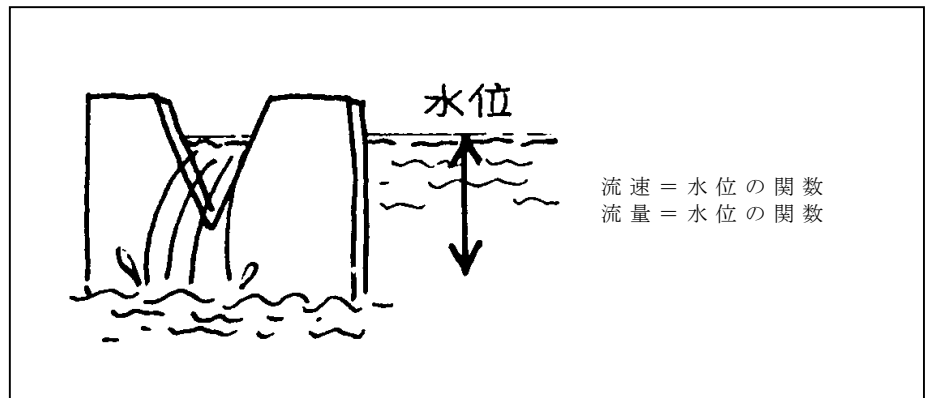
▼図 2.1 流速検出型流量計



## 2-3. 水位流量計

せきやフリュームなど、水位と平均流速の関係が水理的に既知な計測施設を利用し、水位から流量を計算します。平均流速公式や水位と流速の検量線を用いる方法もこれに当たります。開水路(非満管)用流量計の一部で用いられています。

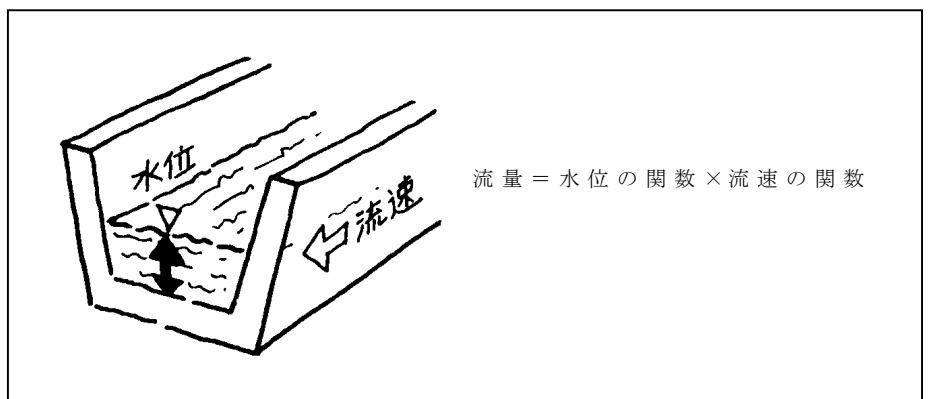
▼図 2.2 水位検出型流量計



## 2-4. 水位・流速流量計

水位から流積、流速から平均流速を計算し、これを利用して流量に計算します。開水路一管水路兼用流量計として用いられます。全断面の流速を測って平均流速を自動計算すると称するタイプも有りますが、対応水路の形状は様々なため、筆者の知る限りでは、精度的に厳密なものは見あたりません。矩形渠や馬蹄渠では流速分布実測による補正を必要とし、補正しないばあいは、円形管など限られた形状で利用するのが一般的です。

▼図 2.3 水位・流速検出型流量計

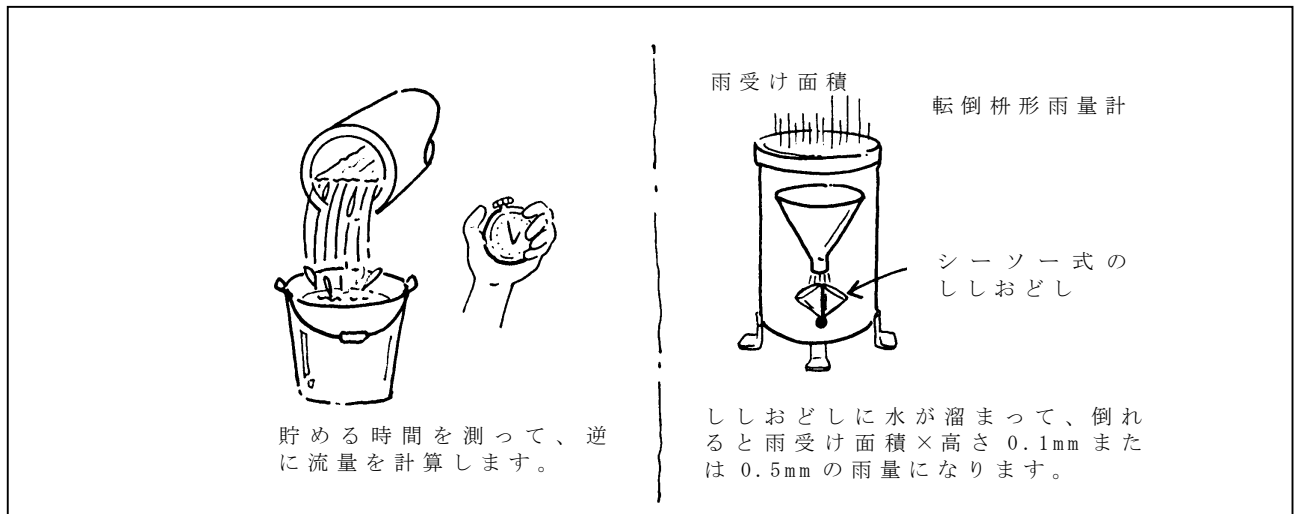


## 2-5. 積算水量計

一定容量に達する時間、又は一定時間に流入する容量を測るタイプのもので、積算流量計と呼ばれるものです。原理から指示流量計を構成しにくいので、ガソリンメーター、プロセス流量計などの積算流量計(量水器)としては見受けられるものの、下水・排水用流量計ではほとんど見当たりません。ただし瞬時流量指示のない積算カウンタ表示式の流量計はこれに分類されます。

転倒柵型の雨量計もこの典型で、ししおどしの要領で積算水量を計算し、転倒柵の降水面あたりの水位として、降雨量を測定します。

▼図 2.4 積算水量計



## 2-6. 流量計とは

下水や排水の計測ではほとんど見あたらない積算水量計を除き、大雑把に言ってしまうと流量計とは、

**水位計と流速計のいずれか、または両方である。**

と言えます。

流量計というと、水位計に比べて原理的に難しいというイメージが付きまとうのですが、水位計または流速計であると考えれば実際はそれほど理解しやすくなります。

流量計の計測精度は、水位又は流速の計測精度に依存します。ただし、総合的な流量精度は、ロケーションや調査目的適合状況などにも大きく影響されるため、計測精度だけでは語ることはできないという、長年の調査経験から得た実感をもっています。その詳細については後段で改めてお話します。