

## 流量計算例

### 1. 10 年確率降雨強度の算出

$$\text{降雨強度式} : I = \frac{5481}{t+40.76}$$

I : 流達時間内の平均降雨強度 (mm/hr)

t : 流達時間 (分)  $t=t_1+t_2$  (0.5 分単位)

t<sub>1</sub> : 流入時間 (幹線 7 分 枝線 10 分)

t<sub>2</sub> : 流下時間 (分)  $t_2 = \frac{L}{60 \times V}$

L : マンホール間最長延長 (m)

V : 管渠内平均流速 (合流式 1.2m/s ・ 分流式雨水 1.8m/s)

(分流地域、枝線、L=15m の場合)

$$t_2 = \frac{15}{60 \times 1.8} = 0.1$$

$$t = 10 + 0.1 = 10.1 \approx 10 \text{ (分)}$$

$$I = \frac{5481}{10 + 40.76} = 107.98 \text{ (mm/hr)}$$

### 2. 計画流出量の算出

$$\text{計画雨水量 (合理式)} : Q_1 = \frac{1}{360} \times C \times I \times A$$

Q<sub>1</sub> : 最大計画雨水流出量 (m<sup>3</sup>/s)

C : 流出係数 (計画区域 0.60 区域外流入 0.30)

A : 排水面積 (ha)

(分流地域、枝線、L=15m、A=0.30ha の場合)

$$Q_1 = \frac{1}{360} \times 0.6 \times 107.98 \times 0.30 = 0.054 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

$$\text{計画汚水量} : Q_2 = 0.0009 \times A \times Y$$

Q<sub>2</sub> : 計画汚水流出量 (m<sup>3</sup>/s)

Y : 余裕率 (φ600 以下は 2.0)

(分流地域、枝線、L=15m、A=0.30ha の場合)

$$Q_2 = 0.0009 \times 0.30 \times 2.0 = 0.00054 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

### 3. 管路設計流量の算出

流速公式： $Q = A \times V$

$$\text{クッター式：} V = \frac{23 + \frac{1}{n} + \frac{0.00155}{I}}{1 + (23 + \frac{0.00155}{I}) \times \frac{n}{\sqrt{R}}} \times \sqrt{RI}$$

Q：流量 (m<sup>3</sup>/s)

A：流水の断面積 (m) (円形管の場合は満管)

V：流速 (m/s)

n：粗度係数 (VU：0.01・HP他：0.013)

R：径深 (m)  $R = \frac{A}{P}$

P：流水の潤辺長 (m)

I：勾配

(VUφ250、I=5.0‰の場合)

$$R = \frac{251.4 \times 251.4 \times \pi \div 4}{251.4 \times \pi} \times \frac{1000}{1000^2} = 0.063$$

$$V = \frac{23 + \frac{1}{0.01} + \frac{0.00155}{0.005}}{1 + (23 + \frac{0.00155}{0.005}) \times \frac{0.01}{\sqrt{0.063}}} \times \sqrt{0.063 \times 0.005} = 1.13 \text{ (m/s)}$$

$$Q = (251.4 \times 251.4 \times \pi \div 4 \div 1000^2) \times 1.13 = 0.056 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

### 4. 流入量と設計流量の比較

(分流地域)

(分流地域、枝線、L=15m、A=0.30ha、雨水管 φ250 の場合)

$$Q = 0.056 > Q1 = 0.054$$

から設計管路は、計画雨水量を安全に流下できる。

(分流地域、枝線、L=15m、A=0.30ha、汚水管 φ200 の場合)

$$Q (\phi 200, I=0.005) = 0.031 > Q2 = 0.00054$$

から設計管路は、計画汚水量を安全に流下できる。

(※高層マンション等は別途協議が必要となりますので、ご留意下さい。)

(合流地域)

(合流地域、枝線、L=15m、A=0.30ha、合流管 φ250 の場合)

$$Q3 = Q1 + Q2 = 0.054 + 0.00054 = 0.0545 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

$$Q = 0.056 > Q3 = 0.0545$$

から設計管路は、計画流出量を安全に流下できる。