

雨水流出量及び計画流下能力算定（第12条第1項第11号、第14条第1項第1号関係）

弘前市開発指導要綱 参考資料

<計画雨水量の算出>

・計画雨水量算定公式（合理式）

$$Q = 1/360 \times C \times I \times A$$

Q : 雨水流出量 (m³/sec)
C : 流出係数 (加重平均したもの)
I : 降雨強度 (mm/h)
A : 排水面積 (ha)

・降雨強度式 I

$$I = 3,600 / (t + 30)$$

t : 流達時間 (降雨継続時間) (min)
t = t1 + t2
t1 : 流入時間
t2 : 流出時間

・流出係数 C

排水工指針より、表2-5(a)地表面の工種別基礎流出係数及び表2-5(b)用途地域別平均流出係数を参考に決定する。

<計画流下能力の算出>

・計画流量 Q k

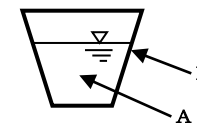
$$Q k = A \times V$$

A : 通水断面積 (m²)
V : 平均流速 (m/sec)

・平均流速公式 (マニング) V

$$V = 1 / n \times R^{2/3} \times i^{1/2}$$

n : 粗度係数 (sec/m^{1/3})
R : 径深 (m)
i : 流路勾配 (水面勾配)
R = A / P



A : 通水断面積 (m²)
P : 溝辺長 (m)

◎上記の通水断面積、平均流速は J I S 製品のカタログ等の数値を参考にしてもよい。

流量計算表

排水区域番号	下流排水区域番号	排水面積 A		流出係数 C	路線延長		流入時間			流出時間			雨水流出量 Q			計画流下能力 Q k				備考	
		各線面積 (1) ha	追加面積 (2) ha		各線 (4) m	最長 (5) m	t1 (6) min	t2 (7) min	最長 (8) min	雨水流出量 (9) m ³ /sec	区域外流入 (10) m ³ /sec	合計 (11) m ³ /sec	断面 (12)	勾配 I (13) ‰	秒速 V (14) m/sec	流入 Q k (15) m ³ /sec					
○	②	-	0.250	0.700	-	-	-	-	-	10				0.0438		0.0438					区域外流入
①a		0.180	0.180	0.700																	
①b		0.024	0.024	0.900																	
①(計)	③	0.204	0.204	0.724	106	106	7	2.0	9.0					0.0379		0.0379	U300A	5.0	1.129	0.0769	
②a		0.040	0.040	0.700																	
②b		0.006	0.006	0.900																	
②(計)	③	0.046	0.046	0.726	30	30	7	0.6	7.6					0.0089	0.04375	0.0527	U300A	5.0	1.129	0.0769	※
a			0.220	0.700																	
③b		0.002	0.032	0.900																	
③(計)	⑤	0.002	0.252	0.725	12	118	7	2.2	9.2					0.0466	0.04375	0.0904	U300B	5.0	1.191	0.1062	※
④a		0.140	0.140	0.700																	
④b		0.022	0.022	0.900																	
④(計)	⑤	0.162	0.162	0.727	92	92	7	1.7	8.7					0.0304		0.0304	U300A	5.0	1.129	0.0769	
⑤a		0.050	0.410	0.700																	
⑤b		0.007	0.061	0.900																	
⑤(計)	⑦	0.057	0.471	0.726	42	160	7	3.0	10.0					0.0855	0.04375	0.1293	U400A	4.0	1.215	0.1473	※
⑥a		0.150	0.150	0.700																	
⑥b		0.028	0.028	0.900																	
⑥(計)	⑦	0.178	0.178	0.731	104	104	7	1.9	8.9					0.0334		0.0334	U300A	5.0	1.129	0.0769	
a			0.560	0.700																	
⑦b		0.002	0.091	0.900																	
⑦(計)	⑨	0.002	0.651	0.728	12	172	7	3.2	10.2					0.1179	0.04375	0.1617	U400B	4.0	1.269	0.1896	※
a																					
⑧b		0.025	0.025	0.900																	
⑧(計)	⑨	0.025	0.025	0.900	122	122	7	2.3	9.3					0.0057		0.0057	U300A	5.0	1.129	0.0769	
⑨a			0.560	0.700																	
⑨b			0.116	0.900																	
⑨(計)			0.676	0.734	-	172	7	3.2	10.2					0.1234	0.04375	0.1672	U400B	(4.0)	(1.269)	(0.1896)	注 ・流出先断面

a: 宅地 流出係数の加重平均

b: 道路 (3) = ((2)a × (3)のa + (2)b × (3)のb) ÷ (2)計

流出時間

$$(7) = (5) \div 0.9 \text{ m/sec}$$

(推定流速を0.9m/secとした。)

雨水流出量

$$(9) = 1/360 \times (3) \times 3,600 \div ((8) + 30) \times (2)$$

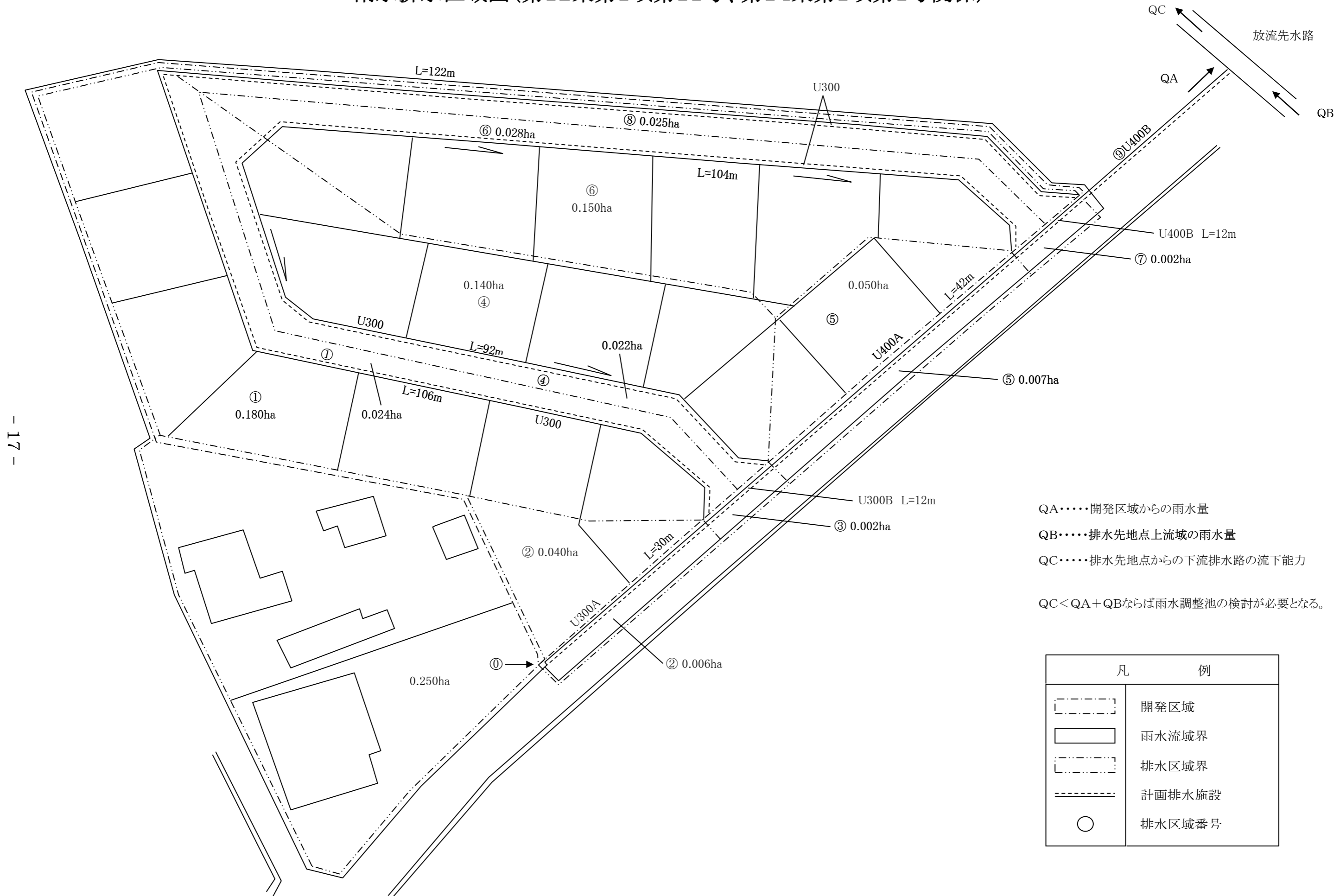
・側溝カタログ等の流速、流量表より適当な製品を選定する。

・流速は0.8m/sec~2.0m/secを標準とし、0.6m/sec~3.0m/secの範囲を原則とする。

※は区域外流入を見込んだ断面決定。

注: 流出先断面…既設側溝能力 > Q ならば安全、< Q では側溝の入れ替え等の検討が必要となる。

雨水排水区域図(第12条第1項第11号、第14条第1項第1号関係)



QA.....開発区域からの雨水量
 QB.....排水先地点上流域の雨水量
 QC.....排水先地点からの下流排水路の流下能力

QC < QA + QBならば雨水調整池の検討が必要となる。

凡 例	
	開発区域
	雨水流域界
	排水区域界
	計画排水施設
	排水区域番号

流出係数（第12条第1項第11号、第14条第1項第1号関係）

表2-5(a) 地表面の工種別基礎流出係数

地表面の種類		流出係数
路面	舗装	0.70~0.95
	砂利道	0.30~0.70
路肩、のり面など	細粒土	0.40~0.65
	粗粒土	0.10~0.30
	硬岩	0.70~0.85
	軟岩	0.50~0.75
砂質土の芝生	勾配 0~2%	0.05~0.10
	〃 2~7%	0.10~0.15
	〃 7%以上	0.15~0.20
粘性土の芝生	勾配 0~2%	0.13~0.17
	〃 2~7%	0.18~0.22
	〃 7%以上	0.25~0.35
屋根	0.75~0.95	
間地	0.20~0.40	
芝、樹林の多い公園	0.10~0.25	
勾配の緩い山地	0.20~0.40	
勾配の急な山地	0.40~0.60	
田、水面	0.70~0.80	
畑	0.10~0.30	

表2-5(b) 用途地域別平均流出係数

用途地域の種類		流出係数
商業地域	下町	0.70~0.95
	下町の近接区域	0.50~0.70
工業地域	あまり密集していない地域	0.50~0.80
	密集している地域	0.60~0.90
住宅地域	間地の少ない住宅区域	0.65~0.80
	アパート区域	0.50~0.70
	間地庭園の多い住宅区域	0.30~0.50
緑地その他	公園、墓地	0.10~0.25
	競技場	0.20~0.35
	鉄道操車場	0.20~0.40
	田畑、林など	0.10~0.30