

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

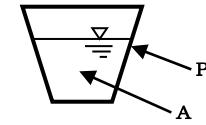
$$Q_k = A \times V$$

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 : 潛邊長 (m)



◎上記の通水断面積、平均流速はJIS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 t ₁	流出時間 t ₂	流達時間 t ₃	雨水流出量 Q			計画流下能力 Q _k				備考								
		各線面積	通加面積						(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
		ha	ha						ha	ha	m	m	m	min	min	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												
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						

a: 宅地 流出係数の加重平均

b: 道路 $(3) = ((2)a + (3)b) \times (3) \div (2 + 3)$

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

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

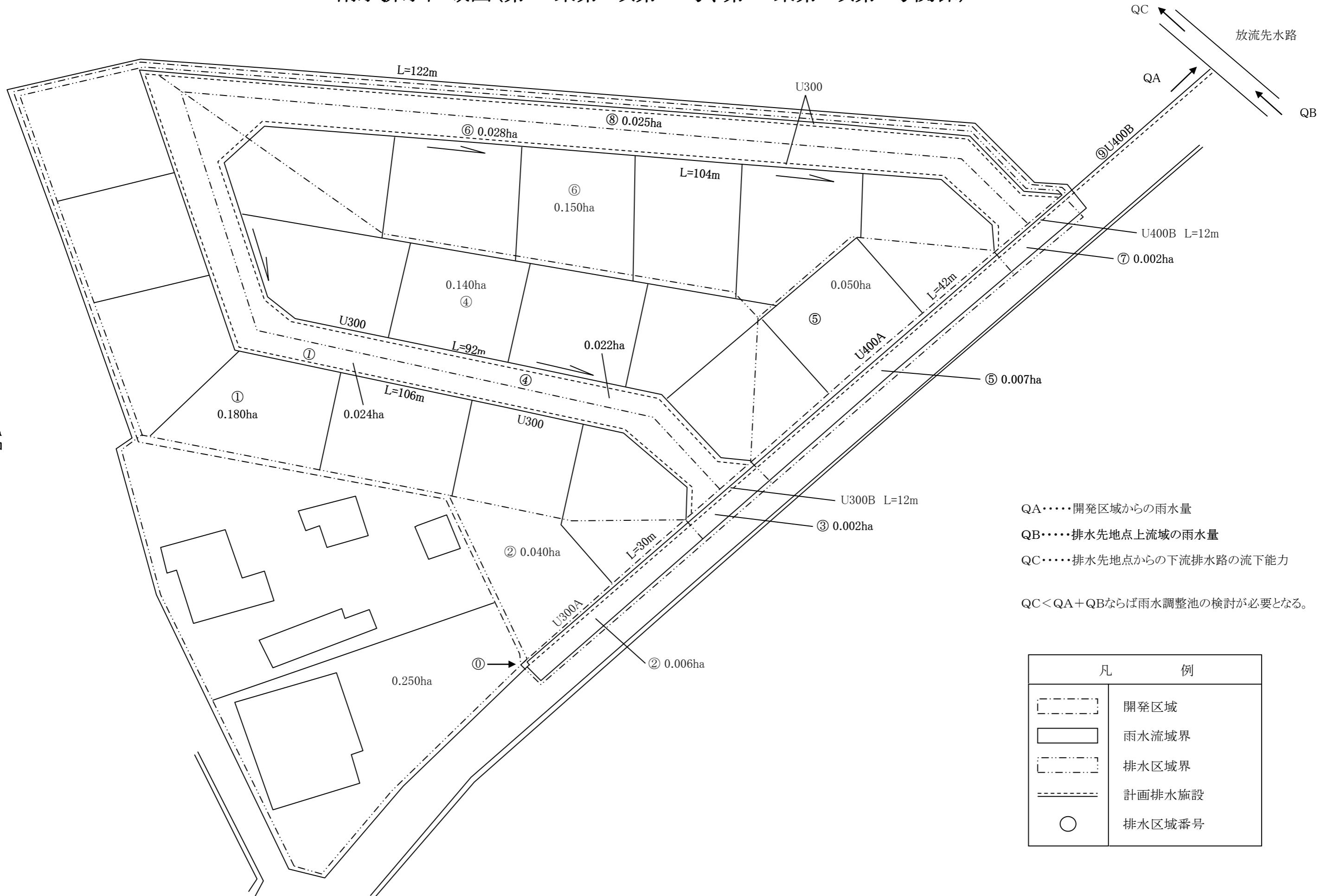
・側溝カタログ等の流速、流量表より適当な製品を選定する。

・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での断面決定。

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)



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
	田畠、林など	0. 10～0. 30