

# ポラコン浸透施設による雨水貯留浸透量

東京都総合治水対策協議会

「東京都雨水貯留・浸透施設技術指針」に準拠

マテラス青梅工業株式会社

## 単位設計浸透量の算定

浸透施設の単位設計浸透量は、現地浸透試験結果を参考に、浸透施設の形状と設計水頭をパラメーターとする簡便式を用いて基準浸透能力を求め、これに各種影響係数を乗じて算定するものである。

### (1) 単位設計浸透量の算定

浸透施設の単位設計浸透量は、基準浸透量 $Q_f$ に(3)で設定した各種影響係数を乗じて求めるものとする。

$$Q = C \times Q_f$$

ここで、  
 $Q_f$  : 設置施設の基準浸透量 ( $m^3/hr$ )  
 $C$  : 各種影響係数 (一般的には  $C = C_1 \times C_2 \times \alpha = 0.81$ )  
 $C_1$  : 地下水位の影響による低減係数  
 $C_2$  : 目詰まりの影響による低減係数  
 $\alpha$  : 安全率

### (2) 基準浸透量の算定式

施設別の基準浸透量 $Q_f$ は次式で算定する。

$$\begin{aligned} Q_f &= Q_t / K_t \times K_f \\ &= k_0 \times K_f \end{aligned}$$

ここで、  
 $Q_f$  : 設置施設の基準浸透量 (施設 1 m、1箇所当りの  $m^3/hr$ )  
 $Q_t$  : 試験施設の終期浸透量 ( $m^3/hr$ )  
 $K_t$  : 試験施設の比浸透量 ( $m^2$ )  
 $K_f$  : 設置施設の比浸透量 ( $m^2$ )  
 $k_0$  : 土壌の飽和透水係数 ( $m/hr$ )

基準浸透量の算定の手順を次に示す。

- ① 現地浸透試験を行った施設の比浸透量 ( $K_t$ ) を、浸透施設の形状と設計水頭をパラメーターとする簡便式または関係図より求める。
- ② 現地浸透試験で得られた終期浸透量 ( $Q_t$ ) を①で求めた比浸透量 ( $K_t$ ) で除し、土壌の飽和透水係数 ( $k_0 = Q_t / K_t$ ) を求める。
- ③ 設置施設の比浸透量 ( $K_f$ ) を①と同様に浸透施設の形状と設計水頭をパラメーターとする簡便式または関係図より求める。
- ④ 設置施設の基準浸透量 ( $Q_f$ ) は現地浸透試験から求めた飽和透水係数 ( $k_0$ ) に設置施設の比浸透量 ( $K_f$ ) を掛けて算定する。

なお、 $K_f$  および  $K_t$  は、設置施設あるいは試験施設の形状と設計水頭で決まる定数で、表1～表5の簡便式で算定する。

表1 浸透トレンチおよび浸透側溝の比浸透量 [  $K_f$  及び  $K_f$  値 (  $m^2$  ) ] 算定値

施設		浸透トレンチおよび浸透側溝
浸透面		側面および底面
模式図		
基本式の適用範囲の目安	設計水頭	約1.5m
	施設規模	幅約1.5m
基本式		$K_f = aH + b$
		H : 設計水頭 (m)
		W : 施設幅 (m)
係数	a	3.093
	b	$1.34W + 0.677$
	c	—
備考		比浸透量は単位長あたりの値

※前出算定式の施設に該当しない場合の比浸透量の算定方法

$$[\text{当該施設の比浸透量 } K_f] = [\text{標準施設の比浸透量 } K_f] \times [\text{補正係数}]$$

表2 浸透施設のタイプ

標準施設	A : 片面浸透なし	B : 底面浸透のみ	C : 側面浸透のみ	D : 付加水圧がかかる

表3 静水圧および補正係数

区分	静水圧 / $\rho g$ (単位長さ当たり)		補正係数
	標準施設	該当施設	
A : 片面浸透なし	H(H+W)	$H^2/2 + W \cdot H$	$(H/2 + W) / (H + W)$
B : 底面浸透のみ		$W \cdot H$	$W / (H + W)$
C : 側面浸透のみ		$H^2$	$H / (H + W)$
D : 付加水圧がかかる		$H(H + 2h) + W(H + h)$	$\{H(H + 2h) + W(H + h)\} / \{H(H + W)\}$

表4 宅内枿 (EM) の比浸透量 [ $K_t$  及び  $K_f$  値 ( $m^2$ )] 算定値

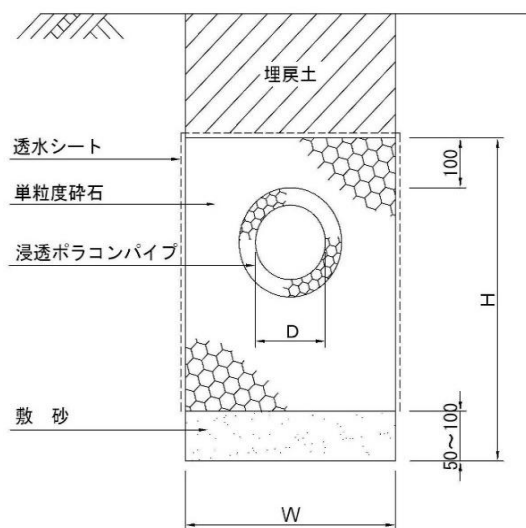
施設	円筒枿		
浸透面	側面および底面		
模式図			
基本式の適用範囲の目安	設計水頭	$H \leq 5.0m$	
	施設規模	$0.2m \leq \text{直径} \leq 1m$	$1m \leq \text{直径} \leq 10m$
基本式		$K_f = aH^2 + bH + c$	$K_f = aH + b$
		H : 設計水頭 (m)	
		D : 施設幅 (m)	
係数	a	$0.475D + 0.945$	$6.244D + 2.853$
	b	$6.07D + 1.01$	$0.93D^2 + 1.606D - 0.773$
	c	$2.570D - 0.188$	—
備考	—		

表5 浸透丸枿 (EMC) ・浸透角枿 (EMBX) ・浸透井戸 (EW) の比浸透量 [ $K_t$  及び  $K_f$  値 ( $m^2$ )] 算定値

施設	正方形枿		
浸透面	側面および底面		
模式図			
基本式の摘要範囲の目安	設計水頭	$H \leq 5.0m$	
	施設規模	幅 $\leq 1m$	$1m < \text{幅} \leq 10m$ $10m < \text{幅} < 80m$
基本式		$K_f = aH^2 + bH + c$	$K_f = aH + b$
		H : 設計水頭 (m)	
		W : 施設幅 (m)	
係数	a	$0.120W + 0.985$	$-0.453W^2 + 8.289W + 0.753$ $0.747W + 21.355$
	b	$7.837W + 0.82$	$1.458W^2 + 1.27W + 0.362$ $1.263W^2 + 4.295W - 7.649$
	c	$2.858W - 0.283$	—
備考	砕石空隙貯留浸透施設に適用可能		

# 浸透施設の標準構造図

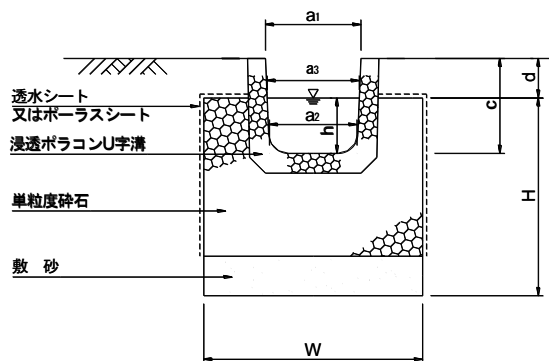
## 1 浸透地下トレンチ



(単位 : mm)

呼び名	D	W	H
E-150	150	450	650
E-200	200	500	700
E-250	250	550	750
E-300	300	600	800

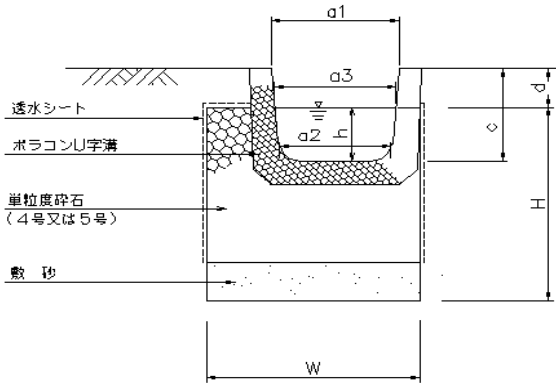
## 2 OPU標準構造図



(単位

呼び名	W	H	$a_1$	$a_2$	$a_3$	c	h
OPU-180	500	450	180	170	174	180	80
OPU-240	550	500	240	220	232	240	140
OPU-300A	600	500	300	260	283	240	140
OPU-300B	600	550	300	260	287	300	200
OPU-300C	600	600	300	260	289	360	260
OPU-360A	650	550	360	310	343	300	200
OPU-360B	650	600	360	310	346	360	260
OPU-450	700	650	450	400	439	450	350
OPU-600	950	900	600	540	590	600	500

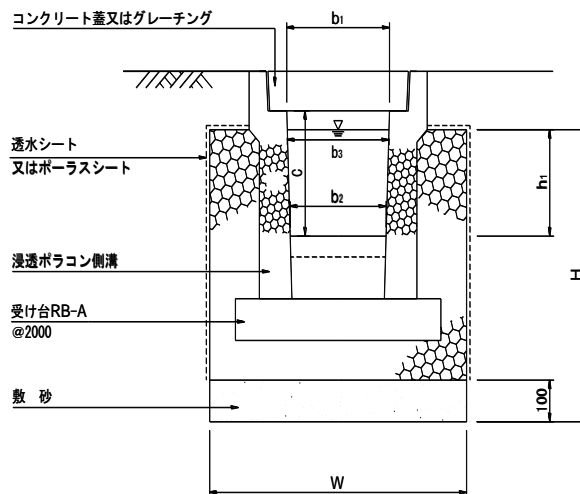
### 3 OPUL標準構造図



(単位 : mm)

呼び名	W	H	$a_1$	$a_2$	$a_3$	c	h	d
OPUL-180	400	450	180	170	174	180	80	100
OPUL-240	500	500	240	220	232	240	140	100
OPUL-300A	550	500	300	260	283	240	140	100
OPUL-300B	550	550	300	260	287	300	200	100
OPUL-300C	550	600	300	260	289	360	260	100
OPUL-360A	650	550	360	310	343	300	200	100
OPUL-360B	650	600	360	310	346	360	260	100

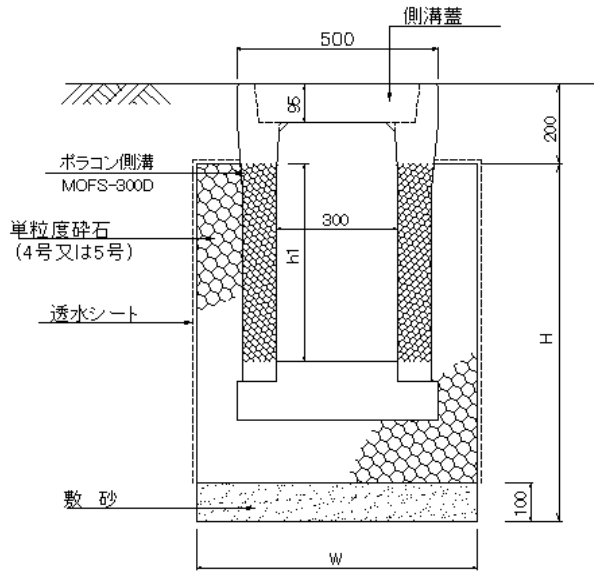
### 4 浸透側溝



(単位 : mm)

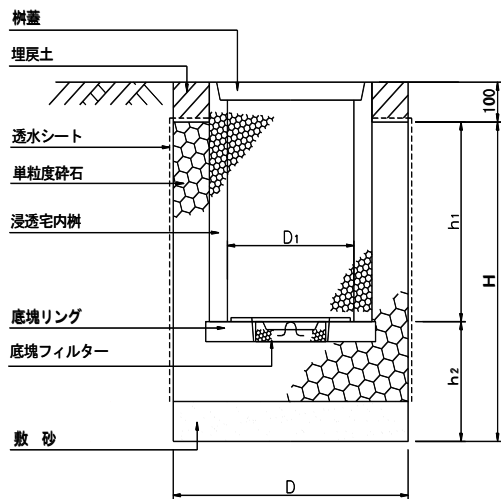
呼び名	W	H	C	$h_1$	$b_1$	$b_2$	$b_3$
EU-250	700	650	250	220	250	230	248
EU-300A	750	700	300	255	300	280	297
EU-300B	750	800	400	355	300	270	297
EU-300C	750	900	500	455	300	260	296
EU-400A	850	850	400	370	400	370	398
EU-400B	850	950	500	470	400	360	398
EU-500A	950	950	500	470	500	460	498
EU-500B	1000	1050	600	550	500	450	496

5 MOF（浸透可変側溝）



呼び名	W	H	$h_1$
MOF-300A	0.7	0.6	0.195
MOF-300B	0.7	0.7	0.295
MOF-300C	0.7	0.8	0.395
MOF-300D	0.7	0.9	0.495
MOF-300E	0.7	1.0	0.595
MOF-300F	0.7	1.1	0.696

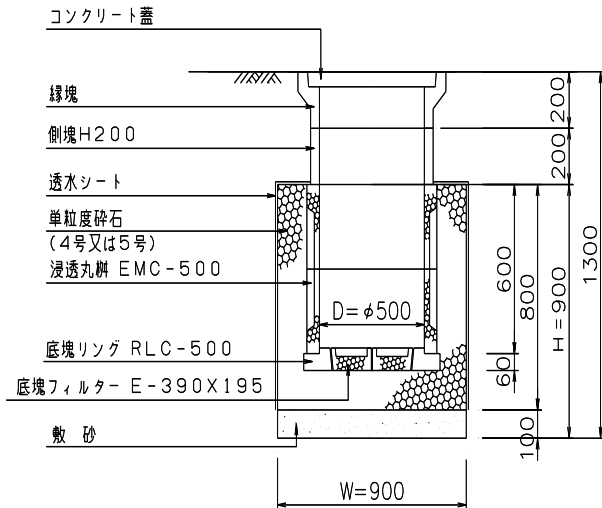
6 浸透柵（宅内浸透柵）



(単位 : mm)

呼び名	$D_1$	D	$h_1$	$h_2$	H
EM-250×500	$\phi 250$	$\phi 500$	400	200	600
EM-300×500	$\phi 300$	$\phi 550$	400	200	600
EM-350×600	$\phi 350$	$\phi 650$	500	300	800
EM-400×500	$\phi 400$	$\phi 700$	400	300	700

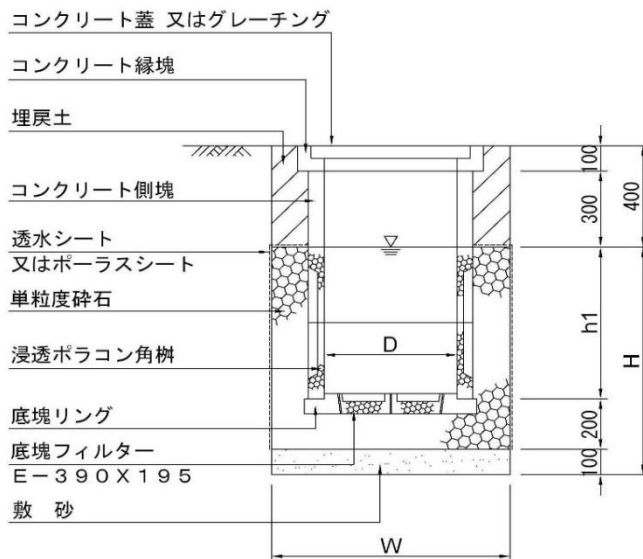
7 浸透枳（浸透丸枳）



(単位 : mm)

呼び名	D	W	H	h <sub>1</sub>
EMC-450	450	800	800	480
EMC-500	500	900	900	600
EMC-600	600	1100	1100	800

8 浸透枳（浸透角枳）

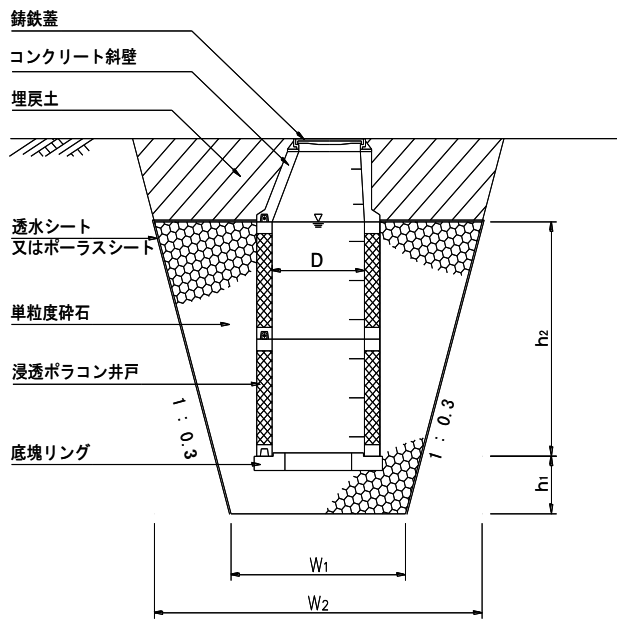


(単位 : mm)

呼び名	D	W	H	h <sub>1</sub>
EMB X-300	300	700	850	600
EMB X-360	360	760	850	600
EMB X-400	400	800	850	600
EMB X-450	450	850	900	600
EMB X-500	500	900	900	600
EMB X-600	600	1100	1100	800



5 浸透井戸



(単位 : m)

呼び名	D	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>
E W-900 (2段)	φ 0.9	1.7	3.194	0.49	2.0
E W-1200 (2段)	φ 1.2	2.0	3.494	0.49	2.0
E W-1200 (3段)	φ 1.2	2.0	4.094	0.49	3.0
E W-1500 (2段)	φ 1.5	2.3	3.794	0.49	2.0
E W-2000 (2段)	φ 2.0	3.0	4.518	0.53	2.0

(参考 東京都総合治水対策協議会 資料編に準じ浸透施設の単位設計処理量を算定)

土の透水係数  $K=0.14 \text{ m/h r}$  単粒度碎石の空隙率 35% 影響係数 0.81

浸透施設		浸透施設の規模 置換材幅×置換材深さ	単位設計浸透量 $q \text{ [m}^3/\text{h r]}$	単位設計貯留量 $q' \text{ [m}^3]$	単位設計処理量 $q + q' \text{ [m}^3/\text{h r]}$
名称	型式				
パイプ	E-150	450×650	0.373	0.098	0.471
パイプ	E-200	500×700	0.398	0.125	0.523
パイプ	E-250	550×750	0.423	0.157	0.580
パイプ	E-300	600×800	0.449	0.193	0.642
U型側溝	OPU-180	500×450	0.311	0.070	0.381
U型側溝	OPU-240	550×500	0.336	0.098	0.434
U型側溝	OPU-300A	600×500	0.343	0.109	0.452
U型側溝	OPU-300B	600×550	0.361	0.130	0.491
U型側溝	OPU-300C	600×600	0.378	0.151	0.529
U型側溝	OPU-360A	650×550	0.368	0.145	0.513
U型側溝	OPU-360B	650×600	0.386	0.169	0.555
U型側溝	OPU-450	700×650	0.411	0.230	0.641
U型側溝	OPU-600	950×900	0.537	0.450	0.987
U型側溝	OPUL-180	400×450	0.217	0.058	0.275
U型側溝	OPUL-240	500×500	0.246	0.091	0.337
U型側溝	OPUL-300A	550×500	0.256	0.102	0.358
U型側溝	OPUL-300B	550×550	0.265	0.122	0.387
U型側溝	OPUL-300C	550×600	0.274	0.143	0.417
U型側溝	OPUL-360A	650×550	0.284	0.145	0.429
U型側溝	OPUL-360B	650×600	0.293	0.169	0.462

土の透水係数  $K=0.14 \text{ m/h r}$  単粒度碎石の空隙率 35% 影響係数 0.81

浸透施設		浸透施設の規模 置換材幅×置換材深さ	単位設計浸透量 $q \text{ [m}^3/\text{h r]}$	単位設計貯留量 $q' \text{ [m}^3]$	単位設計処理量 $q+q' \text{ [m}^3/\text{h r]}$
名称	型式				
落U側溝	EU-250	700×650	0.411	0.169	0.580
落U側溝	EU-300A	750×700	0.436	0.205	0.641
落U側溝	EU-300B	750×800	0.471	0.249	0.720
落U側溝	EU-300C	750×900	0.506	0.292	0.798
落U側溝	EU-400A	850×850	0.504	0.315	0.819
落U側溝	EU-400B	850×950	0.539	0.369	0.908
落U側溝	EU-500A	950×950	0.554	0.429	0.983
落U側溝	EU-500B	1000×1050	0.587	0.500	1.087
落U側溝	OSPU-250	650×600	0.386	0.147	0.533
落U側溝	OSPU-300A	750×650	0.419	0.191	0.610
落U側溝	OSPU-300B	750×750	0.454	0.235	0.689
落U側溝	OSPU-300C	750×850	0.489	0.278	0.767
可変側溝	MOF-300A	700×600	0.394	0.156	0.550
可変側溝	MOF-300B	700×700	0.429	0.200	0.629
可変側溝	MOF-300C	700×800	0.464	0.244	0.708
可変側溝	MOF-300D	700×900	0.499	0.288	0.787
可変側溝	MOF-300E	700×1000	0.534	0.332	0.866
可変側溝	MOF-300F	700×1100	0.569	0.376	0.945
宅内柵	EM-250	φ 500×600	0.448	0.047	0.495
宅内柵	EM-300	φ 550×600	0.484	0.060	0.544
宅内柵	EM-350	φ 650×800	0.709	0.113	0.822
宅内柵	EM-400	φ 700×700	0.671	0.113	0.784

土の透水係数  $K=0.14 \text{ m/h r}$  単粒度碎石の空隙率 35% 影響係数 0.81

浸透施設		浸透施設の規模 置換材幅×置換材深さ	単位設計浸透量 $q \text{ [m}^3/\text{h r]}$	単位設計貯留量 $q' \text{ [m}^3]$	単位設計処理量 $q+q' \text{ [m}^3/\text{h r]}$
名称	型式				
丸柵	EMC-450	800×800	0.949	0.206	1.155
丸柵	EMC-500	900×900	1.164	0.303	1.467
丸柵	EMC-600	1100×1100	1.562	0.571	2.133
角柵	EMBX-300	700×900	0.937	0.172	1.109
角柵	EMBX-360	760×900	1.005	0.212	1.217
角柵	EMBX-400	800×900	1.050	0.242	1.292
角柵	EMBX-450	850×900	1.107	0.281	1.388
角柵	EMBX-500	900×900	1.164	0.324	1.488
角柵	EMBX-600	1100×1100	1.562	0.611	2.173
井戸	EW-900	1700×1700	6.558	6.208	12.766
井戸	EW-1200	2000×2000	7.361	8.209	15.570
井戸	EW-1500	2300×2300	8.172	10.551	18.723
井戸	EW-2000	3000×3000	10.238	16.766	27.004

# 東京都雨水貯留・浸透施設技術指針

(資料編)

平成 21 (2009) 年 2 月

東京都総合治水対策協議会

これより、次式を用いて飽和透水係数を算出する。

雨水浸透施設単位浸透量 =  $0.81 \times$  比浸透量 (K)  $\times$  飽和透水係数 (f)  
 先ず、比浸透量 (K) を比浸透量の算定式を用いて算出する。

比浸透量 (ます)

$$a = 0.120 \times \text{幅} + 0.985 = 1.105, \quad b = 7.837 \times \text{幅} + 0.82 = 8.657, \quad C = 2.858 \times \text{幅} - 0.283 = 2.575$$

$$K = 1.105 \times \text{水頭}^2 + 8.657 \times \text{水頭} + 2.575 = 11.582$$

比浸透量 (トレンチ)

$$a = 3.093, \quad b = 1.34 \times \text{幅} + 0.677 = 1.682$$

$$K = 3.093 \times \text{水頭} + 1.682 = 4.002$$

次に、飽和透水係数を次式を用いて算出する。

$$\text{飽和透水係数} = \text{雨水浸透施設単位浸透量} / (0.81 \times \text{比浸透量})$$

表 3.1.3 飽和透水係数

施設	新期ローム、黒ぼく	砂れき
ます	0.075m/hr	0.107m/hr
トレンチ	0.216m/hr	0.308m/hr
平均	0.112m/hr	0.208m/hr

得られた飽和透水係数(表 3.1.3)を平均的にみれば、新期ローム、黒ぼくで 0.112m/hr、砂れきで 0.208m/hr となる。

### ③東京都台地で採用する飽和透水係数と浸透能力マップ

東京都台地の透水層はローム層であるので、東京都台地の飽和透水係数は、関東ロームの飽和透水係数の平均値 (2~4)  $\times 10^{-2}$  m/s (0.072~0.144m/hr)、旧技術指針の飽和透水係数 (0.112~0.208m/hr) より、 $4 \times 10^{-2}$  m/s (0.144m/hr  $\approx$  0.14m/hr) が採用できると考えられる。(表 3.1.4) なお、飽和透水係数については、本指針を運用していく中で資料の蓄積を図り、必要な精度が確保できれば飽和透水係数を更新していくことも考えている。

表 3.1.4 東京都浸透能力マップの飽和透水係数

分類	地形	飽和透水係数 (m/hr)	備考
浸透対策に適した地域	台地	立川ローム層	0.14
		武蔵野ローム層	
		多摩ローム層	
		下木古ローム層	
浸透対策に地形条件等の勘案が必要な地域	山地、沖積低地、人工改変地	浸透効果を調査し、飽和透水係数を設定。(急傾斜地崩壊危険区域等の法令指定地では設置出来ないで指定状況を確認)	

東京都浸透能力マップを図 3.1.11 に示す。