

3 . 浸透能力の検討

3 - 1 概要

流出抑制を目的として浸透施設を導入する場合は、地質及び地下水位資料と現地浸透試験を主体とする現地調査に基く表層地盤の浸透能力の把握が必要である。

本章では浸透対象層の把握から各浸透施設の単位設計浸透量の把握までについて解説する。

浸透施設を導入する場合の検討の手順は以下のとおりである。また、図3-1には、そのフロー図をしめした。

- (1)開発地区の表層地盤の地質及び地下水位等の資料調査、造成計画から浸透施設の設置可能範囲及び対象浸透層を把握する。
- (2)対象浸透層の浸透能力は、原則として現地浸透試験によって把握する。
- (3)現地浸透試験及び地盤調査結果をもとに必要な応じ浸透可能区域図を作成する。
- (4)浸透施設の構造形式別に、目詰まりによる影響、地下水位による影響及び安全率を考慮して単位設計浸透量を設定する。
- (5)土地利用別に導入する浸透施設の構造形式と設置数量を設定し、開発地区全体としての設計浸透量を算定する。
- (6)浸透施設への集水面積と設計浸透量に対応する浸透強度を算定する。

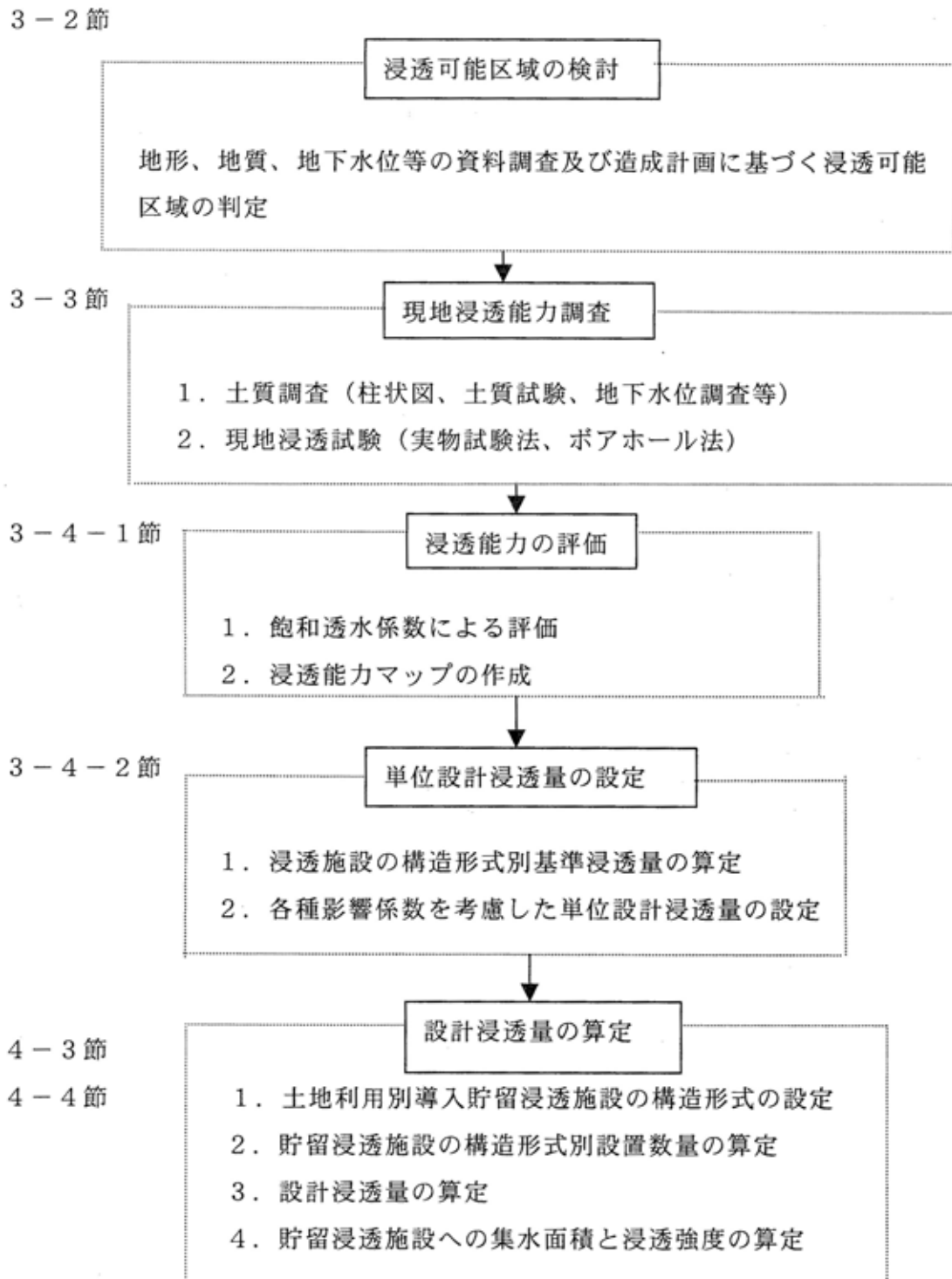


図 3 - 1 浸透能力調査フロー

3 - 2 浸透施設の設置可能範囲

開発地区の地形、地質及び地下水位、造成計画等から地盤の浸透可能範囲を検討するとともに、斜面、地盤の安定性等を考慮の上、浸透施設の設置可能範囲を設定する。

浸透施設の設置の可能性を検討する際には、地形、地質、土質、地下水位、法令による指定等の観点から適、不適の判定を行う必要がある。

適、不適の判定を行う場合の一般的な条件について、建設省土木研究所の「浸透型流出抑制施設の現地浸透能力調査マニュアル試案」及び「雨水浸透施設技術指針(案)」より示すと下記のとおりである。

(1)地形からの判断

< 適 地 >

- ア．台地、段丘（構成地質により異なる。）
- イ．扇状地
- ウ．自然堤防（構成堆積物により異なる。）
- エ．山麓堆積地
- オ．丘陵地（構成地質により異なる。急斜面は適さない。）
- カ．浜堤、砂丘地

< 不適地 >

- ア．沖積低地（デルタ地帯）：地下水位が高く浸透能が低い。
- イ．盛土による人工改変地：盛土の場合は盛土材により異なるが、一般に低平地の盛土においては、地盤の締め固め等により浸透性は低い。
- ウ．第三紀砂泥岩の切土面：風化の進行等を助長させ、のり面を不安定化させる。
- エ．旧河道（ただし扇状地の河道跡は適地の場合もある。）、後背湿地、旧湖沼（地下水位が高く浸透能が低い。）

< 設置禁止区域 >

急傾斜地崩壊危険区域、地すべり防止区域、また地下への雨水の浸透によつてのり面の安定が損なわれるおそれのある区域、地下へ雨水を浸透させることによつて、周辺の居住及び自然環境を害するおそれのある区域

(2)斜面の安定上からの判断

斜面の安定性から浸透施設設置の可能性の判定については、「雨水浸透施設技術指針(案)調査・計画編」において、下記のように記載されている。

下記の地域に浸透施設を設置する場合は、雨水浸透の斜面の安定性に対する影響につい

て事前に十分な検討を行ない、浸透施設の可否を判定するものとする。

- ・人工改変地
- ・切土斜面（特に互層地盤や地層の傾斜等に注意する。）とその周辺
- ・盛土地盤の端部斜面部分（擁壁等設置箇所も含む。）とその周辺

斜面近傍の浸透施設設置禁止場所の目安は図3 - 2のように高さ2 m以上の範囲としたが、現地の地盤条件等により地盤の安定を図る上で必要により2 m以下の落差の場合にも適用する場合もある。

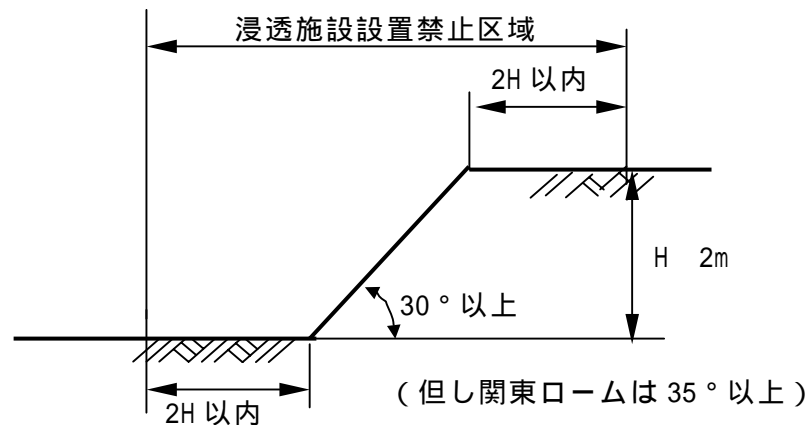


図3 - 2 斜面近傍の浸透施設設置禁止場所の目安
(出典:「雨水浸透施設技術指針(案)調査・計画編」)

3 - 3 現地調査

3 - 3 - 1 地盤調査

既存の資料調査の不足もしくは欠如を補い、現地浸透試験地点の土質・地質の詳細と地下水位の所在、土壌物性等、地盤特性の把握を目的として、ボーリング調査及び土質試験等を実施する。

地盤調査の方法は、「雨水浸透施設技術指針(案)調査・計画編」により以下のように行う。

(1) ボーリング調査

機械ボーリング

既存の調査資料や地盤図(表層地質図、土壌図等)の資料が欠如する場合は、必要に応じてボーリング調査を行う。ボーリングは、浸透可能範囲の各地形区分面毎に1点以上行い、原則として5 m ~ 10 m程度の深度の土質及び地下水位の存在状況を確認する。

オーガーボーリング

現地浸透試験地点毎(図3 - 3)に、土質及び地下水位の観測のためオーガーボーリングを行う。オーガーボーリングは原則として浸透対象層下の不浸透層、又は地下水位を確

認する深さまで掘削し、地下水位（宙水位）は現地浸透試験の前、中、後に測定する。但し、オーガーボーリングによる掘削深度に限界もあることから、3 m以上最大10 mを目安とする。オーガーボーリング孔の位置は、関東ローム層では4 m～10 m程度、砂利層・砂層の場合は10 m程度試験施設より離す。

オーガーボーリング孔は地下水位観測孔として利用するため、穴が崩れないように円筒パイプを50 cm程度挿入しておく。

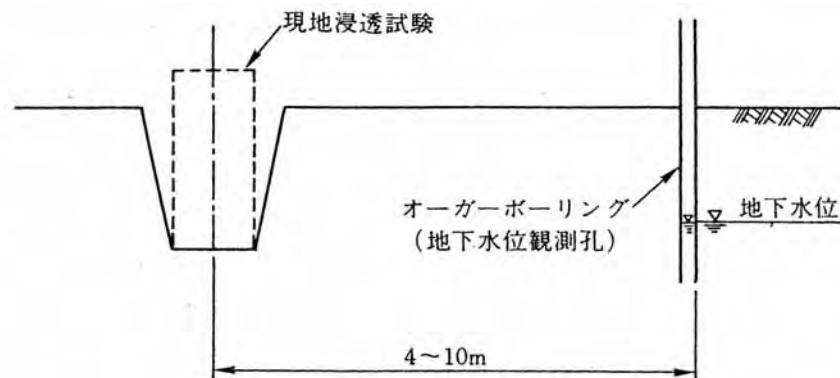


図3 - 3 オーガーボーリング及びサンプリングの位置

・ボーリング結果の整理

ボーリング地点数がある程度まとまっている場合には、調査対象域に関する表層地盤平面図及び断面図を作成し、現地浸透試験結果や地下水位分布の解析に利用する。

(2)土質試験

・サンプリング

土質・地質の確認と室内試験を行うため、浸透層の土壌を採取する。ボアホール法による場合は、オーガーボーリング掘削時に採取される攪乱土を試料とする。

・室内土質試験

浸透層から採取した試料について、次の土質試験を実施し、土壌物性の評価に利用する。

- 1) . 土の粒度試験 (J I S A 1 2 0 4)
- 2) . 土粒子の比重試験 (J I S A 1 2 0 2)
- 3) . 土の含水量試験 (J I S A 1 2 0 3)

(3)室内土質試験結果に基づく飽和透水係数

土の粒度試験により求まる粒度分布から簡易的に飽和透水係数を求める方法として表3 - 1 ~ 3 が提案されているので、粒度分布や土質性状から飽和透水係数を推定することができる。

20% 粒径(D 2 0) と飽和透水係数の関係を表3 - 1 に、土質と飽和透水係数の関係は、

表3 - 2 及び3 - 3のとおりである。

表3 - 1 20%粒径 (D_{20})と飽和透水係数の関係 (クレーガーの方法)

D_{20} (mm)	k (cm/s)	土質分類	D_{20} (mm)	k (cm/s)	土質分類
0.005	3.00×10^{-6}	粗粒粘土	0.18	6.85×10^{-3}	微粒砂
0.01	1.05×10^{-5}	細粒シルト	0.20	8.90×10^{-3}	
0.02	4.00×10^{-5}	粗粒シルト	0.25	1.40×10^{-2}	
0.03	8.50×10^{-5}		0.3	2.20×10^{-2}	
0.04	1.75×10^{-4}		0.35	3.20×10^{-2}	
0.05	2.80×10^{-4}		0.4	4.50×10^{-2}	
0.06	4.60×10^{-4}	極微粒砂	0.45	5.80×10^{-2}	中粒砂
0.07	6.50×10^{-4}		0.5	7.50×10^{-2}	
0.08	9.00×10^{-4}		0.6	1.10×10^{-1}	
0.09	1.40×10^{-3}		0.7	1.60×10^{-1}	
0.10	1.75×10^{-3}	微粒砂	0.8	2.15×10^{-1}	粗粒砂
0.12	2.60×10^{-3}		0.9	2.80×10^{-1}	
0.14	3.80×10^{-3}		1.0	3.60×10^{-1}	
0.16	5.10×10^{-3}		2.0	1.80	
					細礫

(出典：掘削のポイント 土質工学会)

表3 - 2 粒径による飽和透水係数の概略値

	粘土	シルト	微細砂	細砂	中砂	粗砂	小砂利
粒径 (mm)	0~0.01	0.01~0.05	0.05~0.10	0.10~0.25	0.25~0.50	0.50~1.0	1.0~5.0
k (cm/s)	3×10^{-6}	4.5×10^{-4}	3.5×10^{-3}	0.015	0.085	0.35	3.0

(出典：浸透型流出抑制施設の現地浸透能力調査マニュアル試案)

表3 - 3 飽和透水係数の概略値と決定法

k (cm/s)	10^2	1.0	10^{-2}	10^{-4}	10^{-6}	10^{-8}
土砂の種類	きれいな砂利		きれいな砂 きれいな砂利 まじりの砂	細砂、シルト、 砂とシルトの混合砂		難透水性土 粘土
決定法	揚水試験法、定水位法、試験公式			変水位法		

(出典：浸透型流出抑制施設の現地浸透能力調査マニュアル試案)

(4) 地下水位の把握

地下水位は、浸透能力に影響を与えるので、地下水位の所在とその水位を把握することが必要である。地下水位の状況によっては、現地浸透試験の際、オーガー孔を使って観測することも可能である。

3 - 3 - 2 現地浸透試験

浸透施設の計画に当たって、浸透対象層の浸透能力の定量的評価は、原則として現地浸透試験によって行う。

(1) 現地浸透試験の調査フロー

現地浸透試験の実施に当たっては、現地踏査を行い、現地の状況を十分把握した上で、測定地点を選定し、測定の内容・方法を検討するとともに、実験に必要な諸機材を準備する。

現地浸透試験は、図3-4に示す調査フローの手順で実施する。なお、現地浸透試験は、地下水位の高い時期に行うことが望ましい。

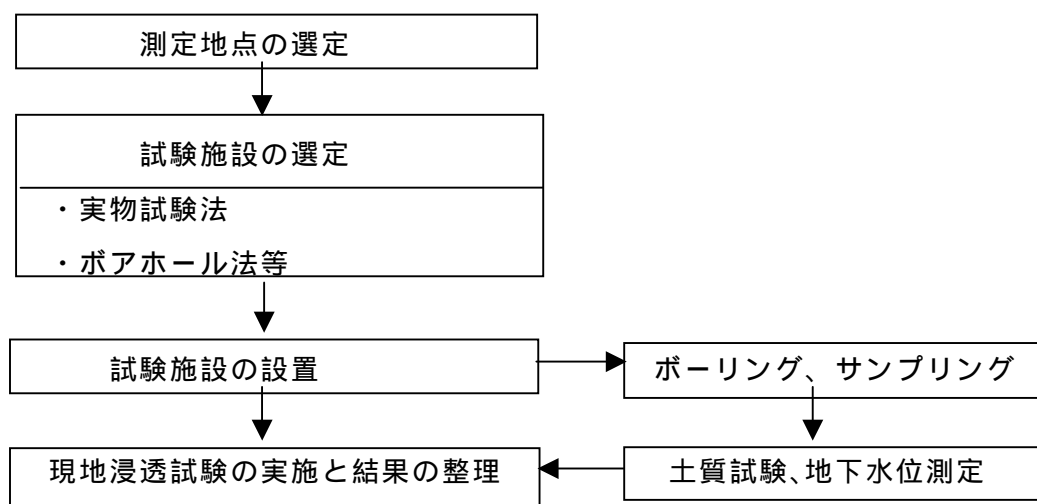


図3-4 現地浸透試験の調査フロー

(2) 測定地点の選定

測定地点は、土質・地質に関する情報をもとに浸透可能範囲において下記の手順で調査地点を選定する。

・測定地点数の決定

浸透試験による浸透能力測定地点は、開発対象地区の開発面積の規模や土質性状に応じて設定するが、原則として開発面積が1ha以上10ha未満の場合は、1～2箇所、10ha以上の場合は、3箇所以上で実施することを標準とする(表3-4参照)。

また、その実施箇所は、開発地区の地形区分毎に、代表的な地盤条件(切盛別、土質別)及び浸透対象層の位置及び深さを考慮して決定する。

但し、市町村が独自の調査により、指導要綱等において飽和透水係数、設計浸透量、或いは浸透マップ等を示している場合は、これに準拠することができるものとする。

開発面積が1 ha 未満の場合であっても、1 箇所以上で浸透試験を行うことが望ましく、浸透対象層が市町村の要綱による値と比較し計画上大きな違いがないことを確認しておくことが望ましい。

表 3 - 4 開発規模と浸透能力の調査方法と箇所数

内 容	1 ha 未満	1 ha 以上 10ha 未満	1 0 ha 以上
地質・地下水調査	オーガーボーリング等	オーガー又は機械ボーリング	オーガー又は機械ボーリング
調査箇所数	1 箇所以上	1 ~ 2 箇所 開発地区の土質条件により増減する	3 箇所以上 開発地区の土質条件及び切盛別により必要に応じ追加する
浸透能力調査	・既存の調査資料 ・必要により土質試験及び現地浸透試験を行う。	・土質試験 ・現地浸透試験	・土質試験 ・現地浸透試験
浸透能力の評価	・現地浸透試験による飽和透水係数	・現地浸透試験による飽和透水係数 ・地盤の浸透能力の差により区分する	・現地浸透試験による飽和透水係数 ・浸透マップを作成する

注) 1 ha 未満は、参考として示した。

・ 図上選定

測定地点は、試験施設が設置可能と推定される地域及び地形・地質区分面に対して均等に分散配置するよう図上にて選定する。

・ 現地踏査

- 1) 実験に必要な面積(20 m²以上)が確保できるか否か調べる。
- 2) 用地の借用が可能か否かを調べる。
- 3) 近くに実験に使用できる水源があるかどうか調べる。
- 4) 浸透の障害となりそうな地下埋設物が近くにあるかどうか調べる。
- 5) その他、測定地点が区分面を代表し得る地点であるかどうかを地形、地質、土地利用等について可能な範囲で調べる。

(3) 現地浸透試験

・ 浸透試験装置

浸透試験は、実物施設(図3-5参照)による試験によることが望ましい。しかし、実物施設は試験に多量の注水量が必要となるため、水の確保が困難な場所では、簡易な試験方法として、ポアホール法(図3-6)又は土研法が提案されており、「雨水浸透施設技術指針(案)」では、ポアホール法を標準法としている。

「手引書」もこれに準じて、実物試験法、ボアホール法のいずれかによることを標準としている。

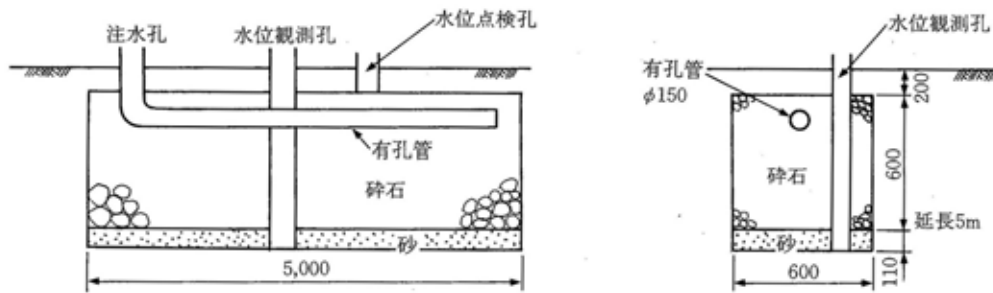


図 3 - 5 実物試験施設の例

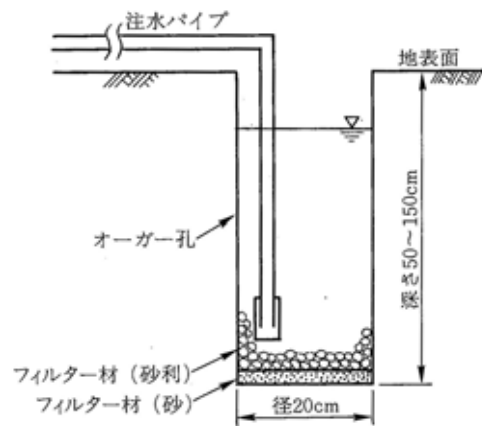


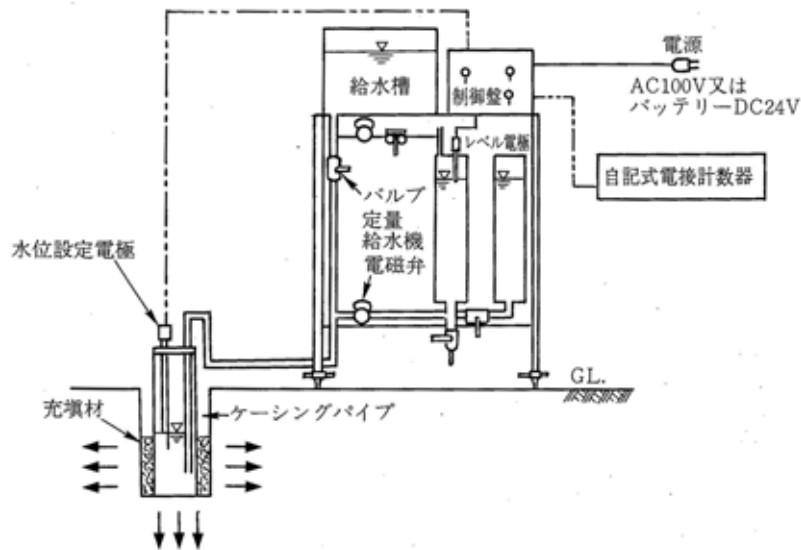
図 3 - 6 ボアホール法による試験装置

・試験の方法

地盤の浸透能力の試験方法としては、変水位法（施設に注水した水の減水時間を測定する。）と定水位法（一定の湛水位を保つように水を注水し、注水量（浸透量）がほぼ一定となる終期浸透量を測定する。）がある。

浸透施設の設計浸透量の算定に用いる飽和透水係数は、定水位法による終期浸透量（図 3 - 8 参照）より求めるものとする。また、参考として終期浸透量に達した後、注水を停止し変水位法による測定も行うものとする。

試験装置としては図 3 - 7 のような事例がある。



・試験装置の設置と試験手順

ここでは、ボアホール法を例として試験施設の設置と試験の手順について説明する。

1) ボアホールの掘削

ハンドオーガを用い、設定したボアホール深まで掘削する。

2) 土質の確認及び試料の採取

掘削時には土質の判定を行うとともに、必要に応じ浸透部分を代表する土質資料を採取して室内試験を実施する。

3) 浸透面の手入れ

オーガ掘削時に孔壁に泥土膜が付着し、目詰まりを生じていることがあり、また孔底に掘屑が堆積し、地盤の浸透能を過小評価することがあるので、孔内の状態を良く観察し、必要に応じて熊手やワイヤブラシで浸透面の目荒らしを行うとともに、掘屑は丹念に除去しなければならない。

4) 充填材などの挿入

ボアホール掘削後、浸透面をいためないように、砂利あるいは砕石を充填する。この際、水の注水と水位設定電極などの装置の挿入が行えるように、多孔のケーシングの設置も行う。この作業は、注水による浸透面の洗掘あるいは泥土の攪拌を防止するためのものであり、砂利などの充填に代えて吸い出し防止用不織布を布設使用してもよい。

5) 定水位法試験

下記の手順で浸透試験を実施する。

ア. 浸透試験の湛水深は、設置を予定している浸透施設の設計水深Hを目途とする。

イ. 注水量を水位センサーやバルブなどで調整し、上記の湛水深を維持する。

ウ. 経過時間毎に流量計などで注水量を測定する。測定時間間隔は10分間隔を目安

とするが、変化の著しい場合（試験開始初期）には測定間隔を短くする。

エ．注水量がほぼ一定になり終期浸透量に達するまでイ～ウを継続する。

継続時間は2～4時間を目安とする。

オ．設計湛水深Hでの試験終了後に、湛水深 $1/2H$ での試験をイ～エの手順で繰り返す。

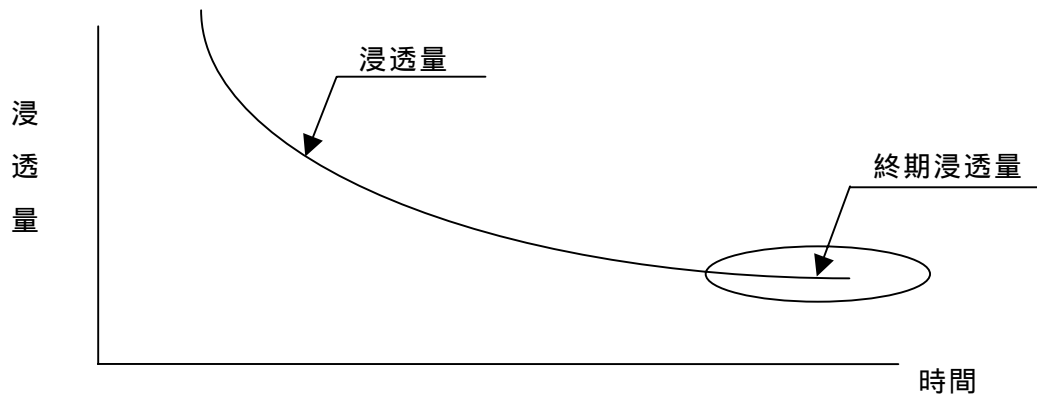


図3 - 8 浸透量と時間変化

6) 原形復帰

試験終了後、必要に応じ浸透試験装置を除去し、掘削土を埋め戻し、踏み固めて原形復帰し試験を終了する。

・試験結果の整理

1) データシートと記録

現地浸透試験での測定値は、表3 - 5のデータシートに記録し、整理・保存する。データシートには、施設形状、設定湛水深並びに注水時の単位時間当たり浸透量及び累加浸透量などの記録のほかに、目詰まりや浸透能力との関係把握に必要な注入水の水質（濁度）、水温（気温）なども記録する。

2) 終期浸透量

浸透試験の結果は、図3 - 8に示すように、注水時間と単位時間当たり浸透量の関係図として整理する。注水を継続すると単位時間当たり浸透量はほぼ一定値を示すので、この量を終期浸透量とする。なお、4時間の注水を行っても浸透量が一定にならない場合は、注水を打ち切り、その時点の浸透量の平均値を終期浸透量とすることで良い。

3 - 4 浸透能力の評価

3 - 4 - 1 飽和透水係数と浸透マップ

地盤調査及び現地浸透試験の結果をもとに、浸透能力の評価指標である飽和透水係数を、地形区分面毎に設定するとともに、必要に応じ浸透マップを作成する。

(1) 飽和透水係数の設定

現地浸透試験から得られる施設の形状と湛水深に対応した終期浸透量をもとに、次式(3 - 1)によって、飽和透水係数 k_0 を算定する。

$$k_0 = Q_t / K_t \quad \text{..... (3 - 1)}$$

ここに、 k_0 : 飽和透水係数 (m / h)

Q_t : 浸透試験での終期浸透量 (m³ / h)

K_t : 比浸透量 (m²) で、試験施設の形状と湛水深で決まる定数

ポアホール法による比浸透量 K_t は図 3 - 9 を用いて設定する。また、実物施設を用いて浸透試験を行った場合には、3 - 4 - 2 単位設計浸透量の項に示す図 3 - 13 及び表 3 - 6 を用いて K_t 値を別途求める (この場合 K_f 値を K_t 値とする。) ものとする。

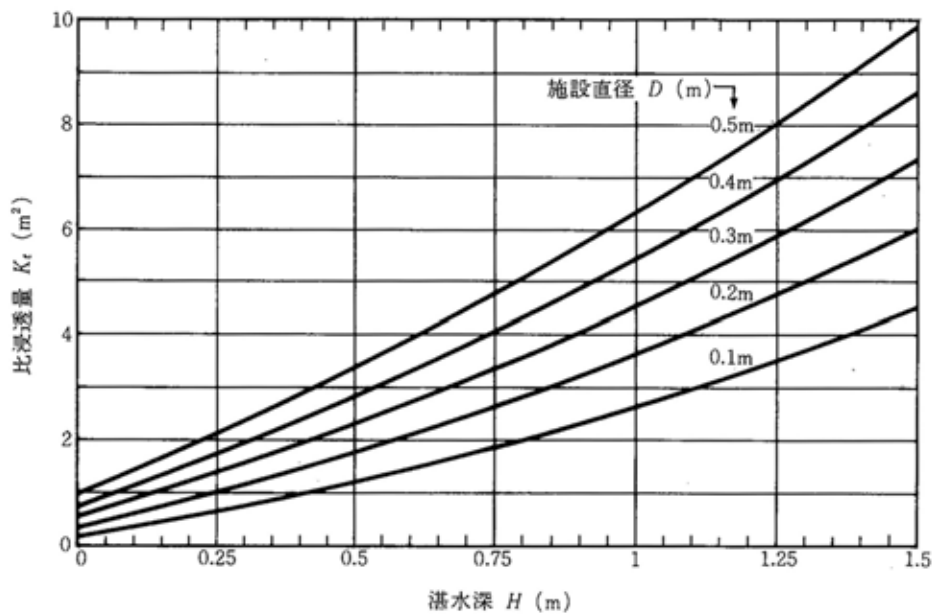


図 3 - 9 ポアホール法における湛水深と比浸透量 K_t との関係
(出典：「雨水浸透施設技術指針(案)調査・計画編」)

(2) 地形区分面毎の浸透能力

1つの地形区分面は、ほぼ同等の土質で構成され、浸透能力も同程度の値となるはずであるが、現実にはそれぞれの試験毎に飽和透水係数がばらつく場合がある。したがって下記の事項に留意して、各地形区分面の浸透能力を評価する。

イ) 統計的に有意になるように、できるだけ多数点で浸透試験を行う。

ロ) 資料調査や土質調査から明らかとされている標準的な土壌物性値と比較し、特異値の混入を避ける。

対象とする開発地区の土質・地質等の性状がほぼ同一である場合は、特異値を除く飽和透水係数の平均値によって地区の浸透能力を評価するのが一般的である。

(3) 千葉県下総台地の飽和透水係数

都市基盤整備公団等による千葉県内下総台地のローム層における現地浸透試験の結果によるローム層の飽和透水係数を参考として図3-10に示した。同図に示すとおり各地区の土質条件及び浸透試験装置によりかなりのばらつきを生じているが、概ね飽和透水係数の値は $1.0 \times 10^{-3} \text{cm/s} \sim 1.0 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ の範囲に分布し、その平均値の下限值は $2.0 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ 程度であった。

(4) 浸透能力マップ

浸透能力マップは、下記のように作成する。

・ 浸透施設設置の適地・不適地の区分

資料調査での判定に基づき、調査対象地域内の地形区分面毎に、浸透施設設置の適地、不適地及びそれが明らかでない場合は要調査区域として区分する。

・ 設置適地の土質・地質による区分

設置適地とした範囲をさらに土質・地質により区分する（設置適地の飽和透水係数 k_0 とその層厚で区分する。また、造成計画の切盛の関係から区分する）。

なお、浸透マップの作成事例を参考資料-3に示したので参照されたい。

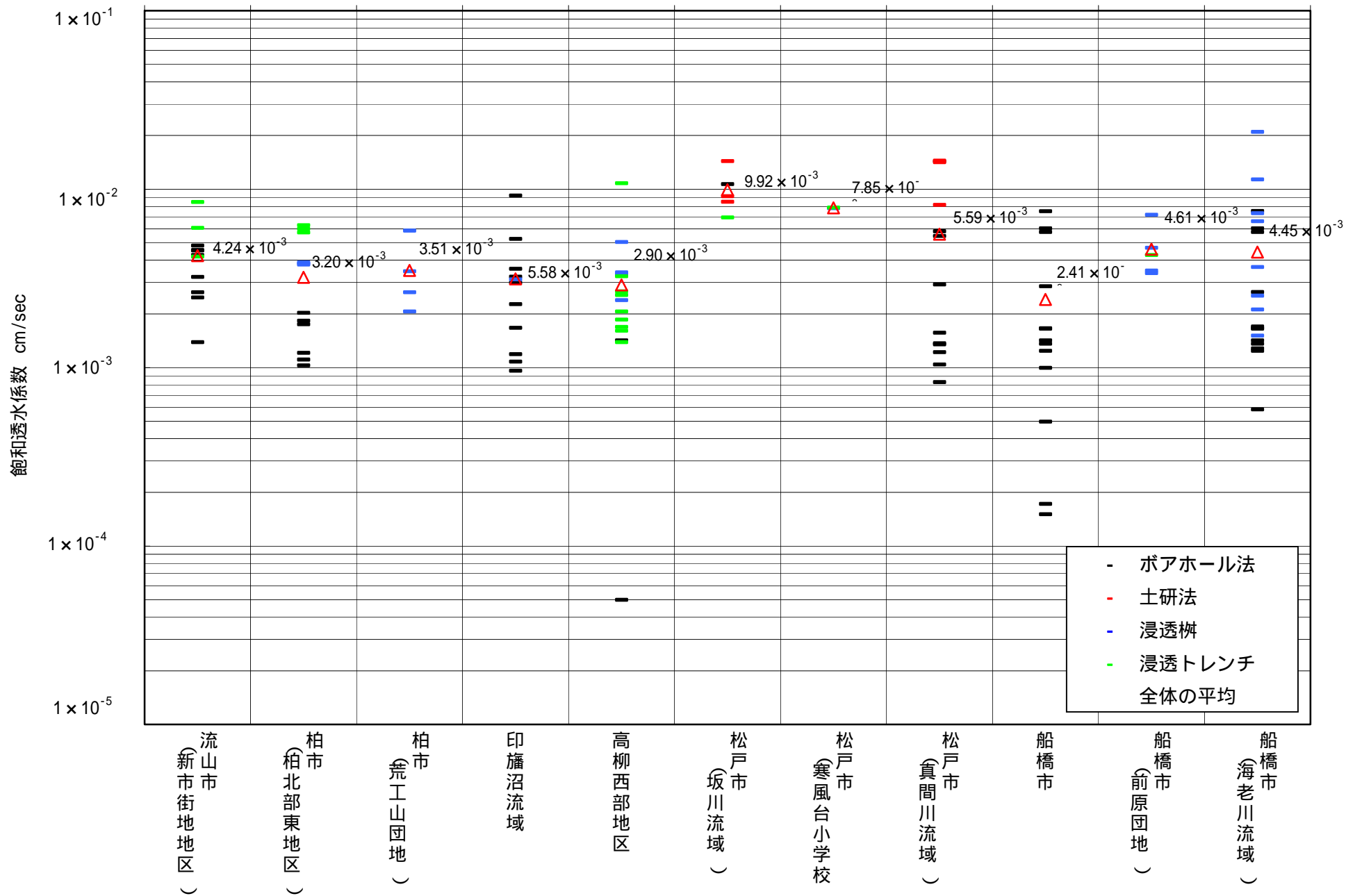


図 3 - 10 □ - △層地盤の飽和透水係数試験結果の事例

3 - 4 - 2 単位設計浸透量

浸透施設の単位設計浸透量は、現地浸透試験による浸透能力の評価をもとに、設置する浸透施設の構造及び設計水頭における基準浸透量を求め、これに各種の浸透に対する影響係数を乗じて算定する。

$$Q = C \times Q_f$$

ここに、 Q ：浸透施設の単位設計浸透量

C ：各種影響係数

Q_f ：浸透施設の基準浸透量

(1) 基準浸透量 Q_f の算定

基準浸透量とは浸透ます 1 個、浸透トレンチ 1 m 等、単位施設当たりの浸透量をいい飽和透水係数より算定する。

$$Q_f = k_0 \times K_f \quad \text{-----} \quad (3 - 2)$$
$$= (Q_t / K_t) \times K_f$$

ここに、 Q_f ：浸透施設の基準浸透量（浸透施設 1 m、1 個あるいは 1 m² 当たりの浸透量 (m³ / h r)）

Q_t ：浸透施設の終期浸透量 (m³ / h)

K_f ：浸透施設の比浸透量 (m²)

K_t ：試験施設の比浸透量 (m²)

k_0 ：地盤の飽和透水係数 (m / h)

K_f は、施設の構造様式により形状寸法と設計水頭で決まる値であり、図 3 - 1 1 (1)(2) 及び表 3 - 6 により設定するものとする。

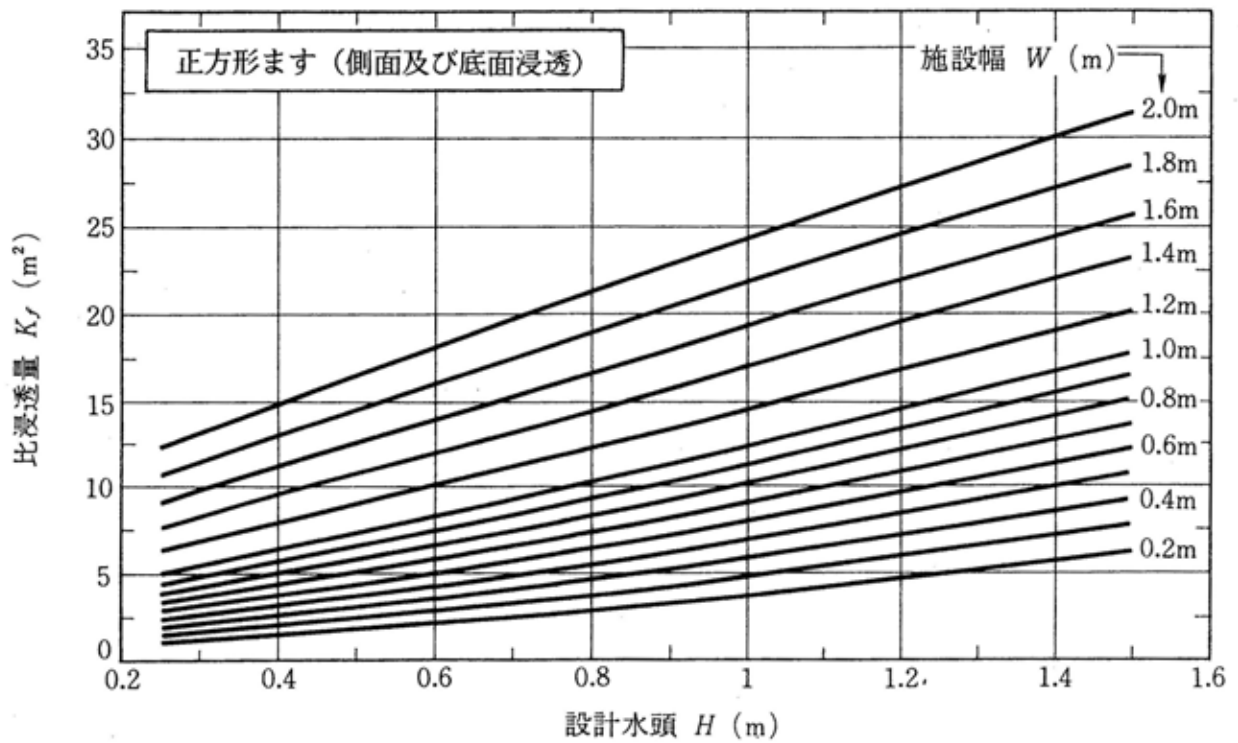
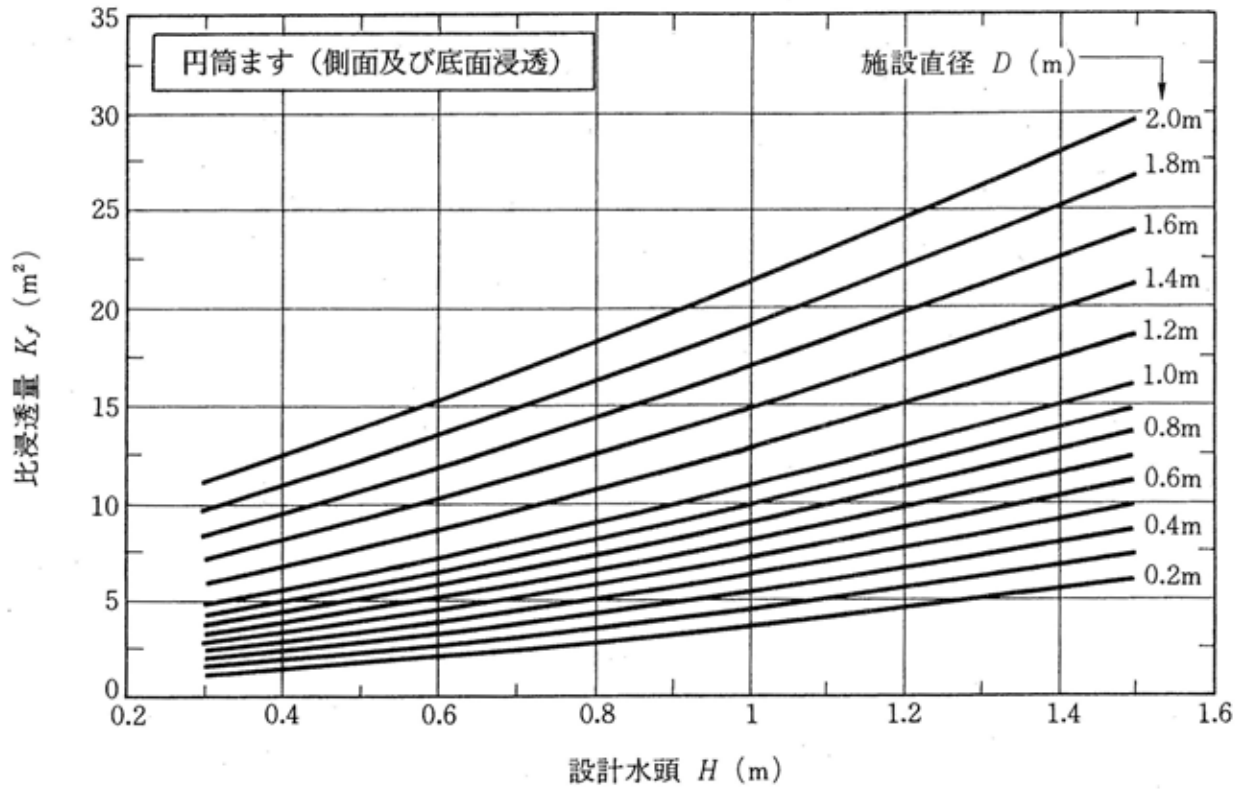


図3 - 1 1 (1) 浸透施設の形状と設計水頭と比浸透量 K_f の関係
 (出典: 「雨水浸透施設技術指針(案)調査・計画編」)

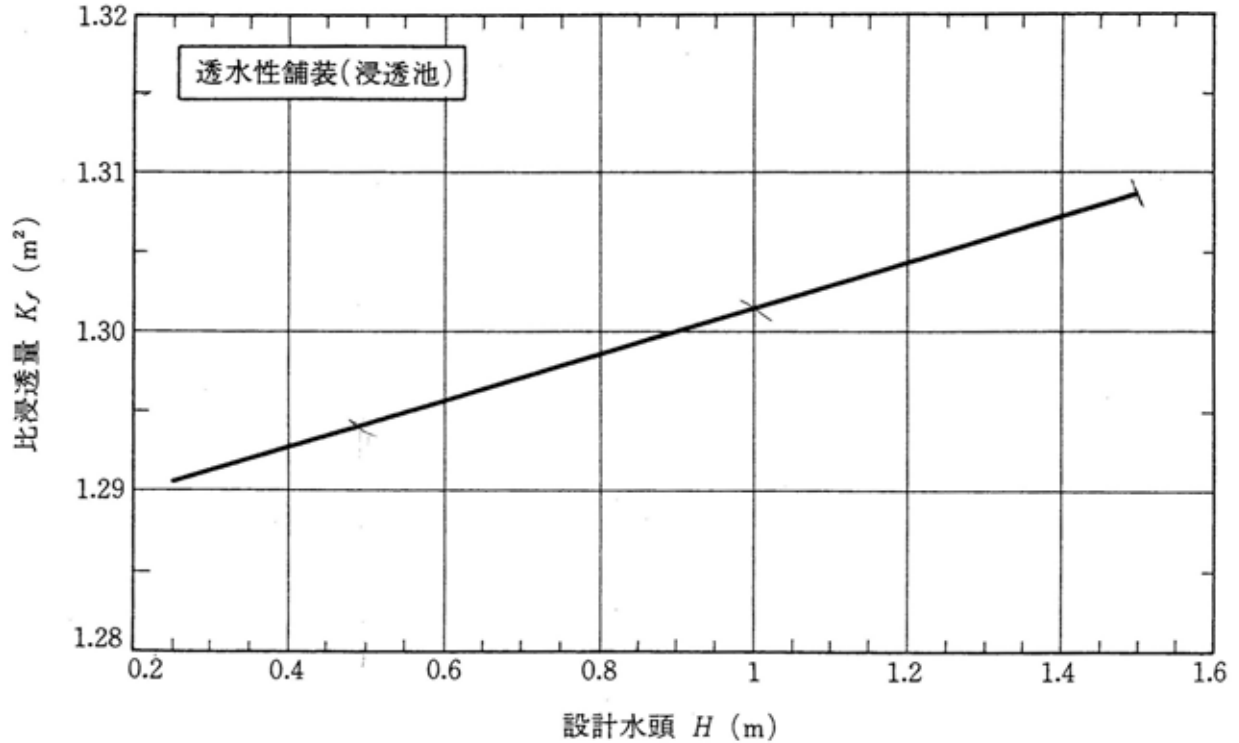
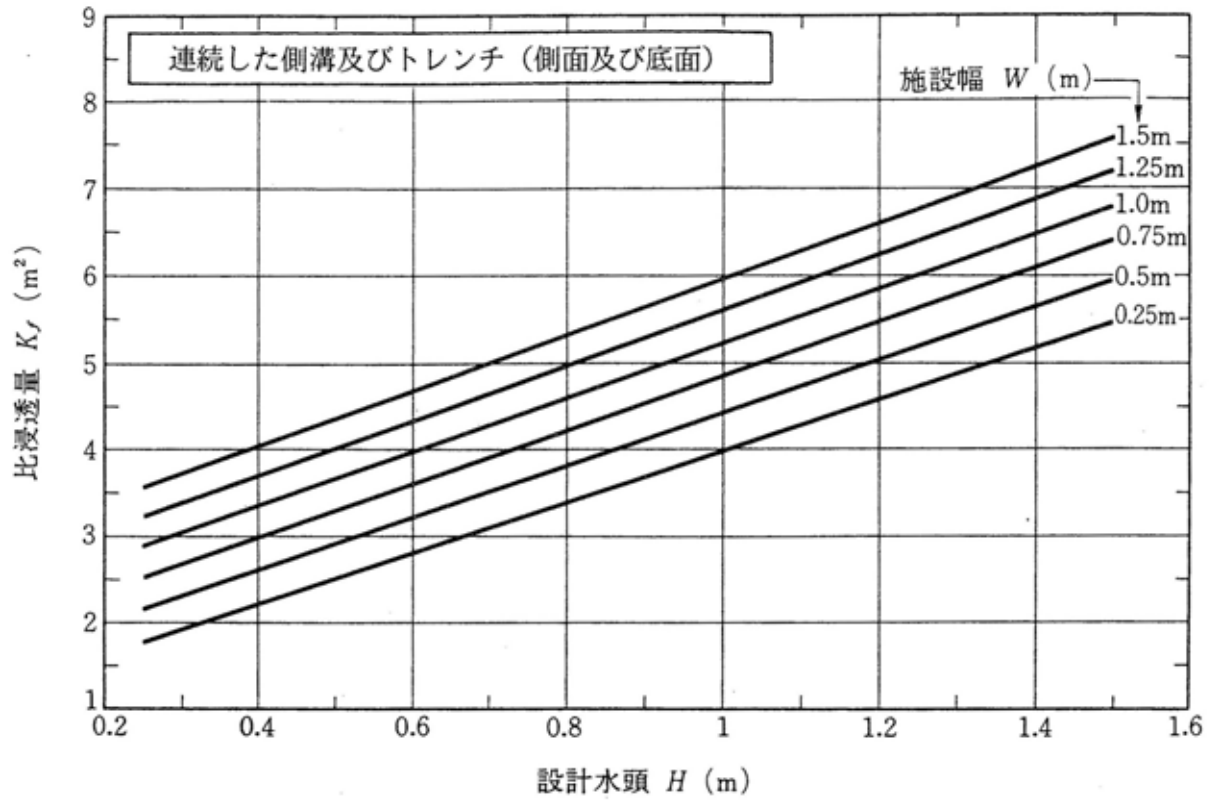


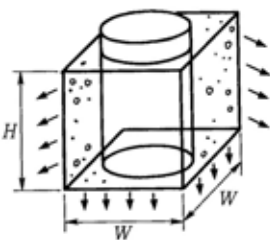
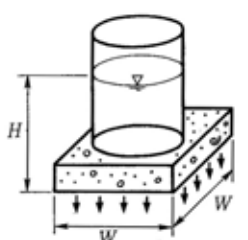
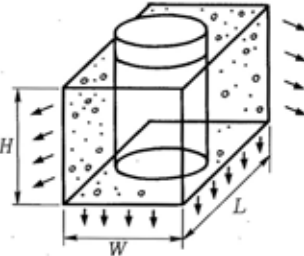
図3 - 1 1 (2) 浸透施設の形状と設計水頭と比浸透量 K_f の関係
 (出典：「雨水浸透施設技術指針(案)調査・計画編」)

表 3 - 6 (1) 各種浸透施設の比浸透量 (Kt及びkf値 (m²)) 算定式

施設		透水性舗装 (浸透池)	浸透側溝および浸透トレンチ	円筒ます			
浸透面		底面	側面および底面	側面および底面		底面	
模式図							
算定式の 適用範囲 の目安	設計水頭	約1.5m	約1.5m	約1.5m		約1.5m	
	施設規模	浸透池は底面積が 約400m ² 以上	幅約1.5m	0.2m ≤ 直径 ≤ 1m	1m < 直径 < 約10m	0.3m ≤ 直径 ≤ 1m	1m < 直径 < 約10m
基本式		$K = aH + b$ H: 設計水頭(m)	$K = aH + b$ H: 設計水頭(m) W: 施設幅(m)	$K = aH^2 + bH + c$ H: 設計水頭(m) D: 施設直径(m)	$K = aH + b$ H: 設計水頭(m) D: 施設直径(m)		
係数	a	0.014	3.093	$0.475D + 0.945$	$6.244D + 2.853$	$1.497D - 0.100$	$2.556D - 2.052$
	b	1.287	$1.34W + 0.677$	$6.07D + 1.01$	$0.93D^2 + 1.606D - 0.773$	$1.13D^2 + 0.638D - 0.011$	$0.924D^2 + 0.993D - 0.087$
	c	-	-	$2.570D - 0.188$	-	-	-
備考		比浸透量は単位面積当たりの値、底面積の広い砕石空隙貯留浸透施設も適用可能	比浸透量は単位長当たりの値	-	-	-	-

(出典:「雨水浸透施設技術指針(案)調査・計画編」)

表3-6(2) 各種浸透施設の比浸透量 (Kt及びkf値 (m²)) 算定式

施設		正方形ます						矩形のます
浸透面		側面および底面			底面			側面および底面
模式図								
算定式の適用範囲の目安	設計水頭	約1.5m						約1.5m
	施設規模	幅≤1m	1m<幅≤10m	10m<幅<80m	幅≤1m	1m<幅≤10m	10m<幅≤80m	延長約200m、幅約4m
基本式		$K = aH^2 + bH + c$ H : 設計水頭(m) W : 施設幅(m)	$K = aH + b$ H : 設計水頭(m) W : 施設幅(m)			$K = aH + b$ H : 設計水頭(m) L : 施設延長(m) W : 施設幅(m)		
係数	a	$0.120W + 0.985$	$-0.453W^2 + 8.289W + 0.753$	$0.747W + 21.355$	$1.676W - 0.137$	$-0.204W^2 + 3.166W - 1.936$	$1.265W - 15.670$	$3.297L + (1.971W + 4.663)$
	b	$7.837W + 0.82$	$1.458W^2 + 1.27W + 0.362$	$1.263W^2 + 4.295W - 7.649$	$1.496W^2 + 0.671W - 0.015$	$1.345W^2 + 0.736W + 0.251$	$1.259W^2 + 2.336W - 8.13$	$(1.401W + 0.684)L + (1.214W - 0.834)$
	c	$2.858W - 0.283$	-	-	-	-	-	-
備考		砕石空隙貯留浸透施設に適用可能	砕石空隙貯留浸透施設に適用可能	砕石空隙貯留浸透施設に適用可能	-	-	-	砕石空隙貯留浸透施設に適用可能

(出典：「雨水浸透施設技術指針(案)調査・計画編」)

(2) 各種影響係数 C

浸透施設の雨水処理能力の算定の基礎となる単位設計浸透量の設定は、基準浸透量に対し、種々の要因による浸透能力への影響を考慮して設定する。影響量の把握は、実験規模で検討されているものの、具体の施設に関して報告されたものは少なく、今後の研究成果に待つべき点が多いが、現段階では式(3-3)のように評価することとする。

$$C = K_1 \times K_2 \times \dots \dots \dots (3-3)$$

ここに、C：影響係数

K_1 ：目詰まりによる影響係数

K_2 ：地下水位による影響係数

：安全率

・目詰まりによる影響係数 K_1

昭島つつじが丘ハイツ（東京都昭島市、都市基盤整備公団）における浸透施設の浸透能力追跡調査の結果では、屋根や舗装部を集水域とする浸透ますと浸透トレンチの組み合わせによる浸透施設は、供用開始後10年（昭和56年～平成2年）を経過しても浸透能力の低下は認められなかった。これは、浸透ますが浸透トレンチの前処理装置としての機能を有していることと、浸透ますの適正な維持管理が行われたことによるものである。

すなわち、適正な維持管理を行うことを前提とすれば目詰まりによる浸透機能の低下はほとんどないと考えることができる。しかし、長期間にわたる浸透施設設置の実績が少ないことに配慮し、本「手引の解説書」では目詰まりによる影響係数の標準的な値を0.9としている。

・地下水位による影響係数 K_2

浸透量は地下水位の影響を受けるが、浸透面から地下水位までの差が1m未満の場合はその影響係数 K_2 を0.9とする。また、1.0m以上の場合は、 $K_2 = 1.0$ としてよい。

・安全率

安全率は、浸透施設の構造形式、設置場所及び周辺の土地利用、地被の状況から目詰まり物質の多少、維持管理の容易さ、施設の規模、重要度等から総合的に判断し適切な値を設定する必要がある。

当面は、目詰まり物質の流入が予想され、維持管理が必要となる施設は $= 0.8$ とし、前処理装置を有する施設でメンテナンスフリー型の施設は $= 1.0$ とすることを標準とする。但し、透水性舗装を採用する場合の安全率は、0.1とする。

歩行者の多い有楽町での透水性舗装の浸透機能の追跡調査によると、施行直後の透水量400ml/15sec以上であったものが約1～5年で20～40ml/15secに減少したとされており、また、その他の地域での観測結果では、施工後1～2年で20～40%に減少するが、その後ほとん

ど変化が見られないと記述されていることによる。

以上から、参考として表3-7には、各種浸透施設の比浸透量を表3-6に示す算定式により求め、上記の影響係数及び安全率を掛け合わせて求めた単位設計浸透量の計算例を参考として示す。

(3) 貯留浸透施設の単位貯留量

貯留浸透施設として設置する砕石空隙貯留浸透施設について施設内貯留量を見込む場合、充填材として用いる3～4号の単粒度砕石の空隙率を40%として貯留量を算定することができるものとする。

但し、目詰まりによる空隙率の減少を年間0.2%(都市基盤整備公団総合研究所における試験結果)考慮し、有効容量として見込む値は、設置する砕石空隙貯留浸透施設の貯留量を1.2で除した値とする。

なお、浸透施設として設置する浸透ます、浸透トレンチ、トラフ&トレンチ及び透水性舗装の空隙貯留は、調整池の容量に対する代替機能としては微少であることから計画上見込まないこととする。

表 3 - 7 単位設計浸透表量計算表 (飽和透水係数 $k_o=0.1 \text{ m/h}$)

構 造(単位 cm)	設計水頭 H	比浸透量 K	飽和透水係数 k_o	基準浸透量 Q_i	影響係数等 C	設計浸透量 Q
<p>浸透樹</p> 	H=0.7(m)	$K=aH^2+bH+c$ $W=0.7\text{m}$ $a=1.069$ $b=6.306$ $c=1.718$ $K=6.656(\text{m}^2)$	$k_o=0.1(\text{m/h})$ $=2.7 \times 10^{-3}(\text{cm/s})$	$Q_i=k_o \cdot K$ $=0.666(\text{m}^3/\text{h})$	目詰まりによる影響 $k_1=0.9$ 地下水位による影響 $k_2=0.9$ 安全率 =0.8 $C=k_1 \cdot k_2$ $=0.648$	$Q=C \cdot Q_i$ $=0.648 \times 0.666$ $=0.432(\text{m}^3/\text{h}/\text{個})$
<p>浸透トレンチ</p> 	H=0.7(m)	$K=aH+b$ $W=0.6\text{m}$ $a=3.093$ $b=1.481$ $K=3.646(\text{m}^2)$	$k_o=0.1(\text{m/h})$ $=2.7 \times 10^{-3}(\text{cm/s})$	$Q_i=k_o \cdot K$ $=0.365(\text{m}^3/\text{h})$	目詰まりによる影響 $k_1=0.9$ 地下水位による影響 $k_2=0.9$ 安全率 =1.0 $C=k_1 \cdot k_2$ $=0.81$	$Q=C \cdot Q_i$ $=0.81 \times 0.365$ $=0.296(\text{m}^3/\text{h}/\text{m})$
<p>碎石空隙貯留浸透施設</p> 	H=1.1(m)	$K=aH+b$ $1\text{m}^2\text{ 当 たり}$ $a=0.014$ $b=1.287$ $K=1.302(\text{m}^2)$	$k_o=0.1(\text{m/h})$ $=2.7 \times 10^{-3}(\text{cm/s})$	$Q_i=k_o \cdot K$ $=0.130(\text{m}^3/\text{h})$	目詰まりによる影響 $k_1=0.9$ 地下水位による影響 $k_2=0.9$ 安全率 =1.0 $C=k_1 \cdot k_2$ $=0.81$	$Q=C \cdot Q_i$ $=0.81 \times 0.130$ $=0.105(\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2)$
<p>透水性舗装</p> 	H=0.30(m)	$K=aH+b$ $1\text{m}^2\text{ 当 たり}$ $a=0.014$ $b=1.287$ $K=1.291(\text{m}^2)$	$k_o=0.1(\text{m/h})$ $=2.7 \times 10^{-3}(\text{cm/s})$	$Q_i=k_o \cdot K$ $=0.129(\text{m}^3/\text{h})$	目詰まりによる影響 $k_1=0.9$ 地下水位による影響 $k_2=0.9$ 安全率 =0.1 $C=k_1 \cdot k_2$ $=0.081$	$Q=C \cdot Q_i$ $=0.081 \times 0.129$ $=0.0104(\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2)$