

千葉県における宅地開発等に伴う
雨水排水・貯留浸透計画策定の手引の解説

平成 1 8 年 9 月

<初 版 平成15年 3月>

<改訂版 平成16年12月>

千葉県県土整備部

目 次

1 . 概 説	1
1 - 1 概 要.....	1
1 - 2 雨水排水計画策定の考え方と検討手順.....	6
2 . 基本条件の整理	9
2 - 1 概 要.....	9
2 - 2 開発計画資料の整理.....	9
2 - 3 雨水排水計画の目標.....	10
3 . 浸透能力の検討	12
3 - 1 概要.....	12
3 - 2 浸透施設の設置可能範囲	14
3 - 3 現地調査	15
3 - 4 浸透能力の評価.....	24
4 . 貯留浸透施設の計画	35
4 - 1 概要.....	35
4 - 2 浸透施設の設置に当たっての注意事項	36
4 - 3 土地利用別貯留浸透施設の配置について	37
4 - 4 設計浸透量、設計浸透強度の算定	43
4 - 5 オンサイト貯留施設の計画.....	45
5 . 貯留浸透施設の水文設計	46
5 - 1 概要.....	46
5 - 2 流出ハイドログラフの算定.....	47
5 - 3 浸透施設の水文設計	51
5 - 4 オンサイト貯留施設の水文設計.....	53
5 - 5 貯留浸透施設による流出抑制効果と調整池の洪水調節容量.....	54
6 . 貯留浸透施設の構造	62
6 - 1 概要.....	62
6 - 2 浸透施設の構造設計	62
6 - 3 オンサイト貯留施設の構造.....	73
6 - 4 調整池の構造	75

7. 施工管理上の留意点	79
7 - 1 概要	79
7 - 2 浸透施設の施工管理	79
7 - 3 オンサイト貯留施設の施工管理.....	80
7 - 4 調整池の施工管理	80
7 - 5 竣工図書等の作成	81
8 . 維持管理上の留意点	82
8 - 1 概要	82
8 - 2 維持管理内容	82
8 - 3 維持管理体制	90
資料 - 1 貯留浸透施設関連技術指針等一覧表	95
資料 - 2 貯留浸透施設に関する用語の解説	96
資料 - 3 浸透マップ作成事例	100
資料 - 4 計算例	104
計算例 - 1 貯留浸透施設の計画に関する計算例.....	104
計算例 - 2 放流先河川が近傍にない場合の貯留浸透施設の計算例	130
計算例 - 3 戸建住宅早見表による貯留施設規模の計算例	140
資料 - 5 雨水排水計画概要作成様式の記入例	144
資料 - 6 放流先河川がない場合の戸建住宅の早見表	153

1 . 概 説

1 - 1 概 要

本手引の解説（以下「手引の解説書」という。）は、「千葉県における宅地開発等に伴う雨水排水・貯留浸透計画策定の手引」（以下「手引書」という。）を補足するために作成したものである。

本「手引の解説書」は、「手引書」のうち、主として、流出抑制対策として設置する貯留浸透施設及び調整池を単独又は組み合わせて計画する場合について解説している。

(1) 「手引書」との関係

本「手引の解説書」は、「手引書」のうち第5条以下の内容について補足解説したものである。すなわち、図1-1（「手引書」第2条の図2-1の再掲）のうち図の点線の枠内について必要と考えられる事項を記述している。また、雨水排水計画策定の方法を具体的に示すために「手引書」に基く計算例も示している。

(2) 関連技術指針等

流出抑制施設の計画については、本「手引解説書」の他、各種の目的で技術基準等が作成されているが、その一覧表を巻末に参考資料-1として示した。

本「手引の解説書」は、これらの基準等のうち、下記の図書をベースとして作成したのである。

「雨水浸透施設技術指針（案）調査・計画編」（社）雨水貯留浸透技術協会

「雨水浸透施設技術指針（案）構造・施工・維持管理編」（社）雨水貯留浸透技術協会

「防災調節池等技術基準（案）の解説と事例」（社）日本河川協会

「増補流域貯留施設等技術指針（案）」

監修 建設省河川局都市河川室、発刊（社）日本河川協会

「宅地開発等に伴い設置される浸透施設等設置技術指針と解説」

監修 建設省建設経済局民間宅地指導室、編集（社）日本宅地開発協会

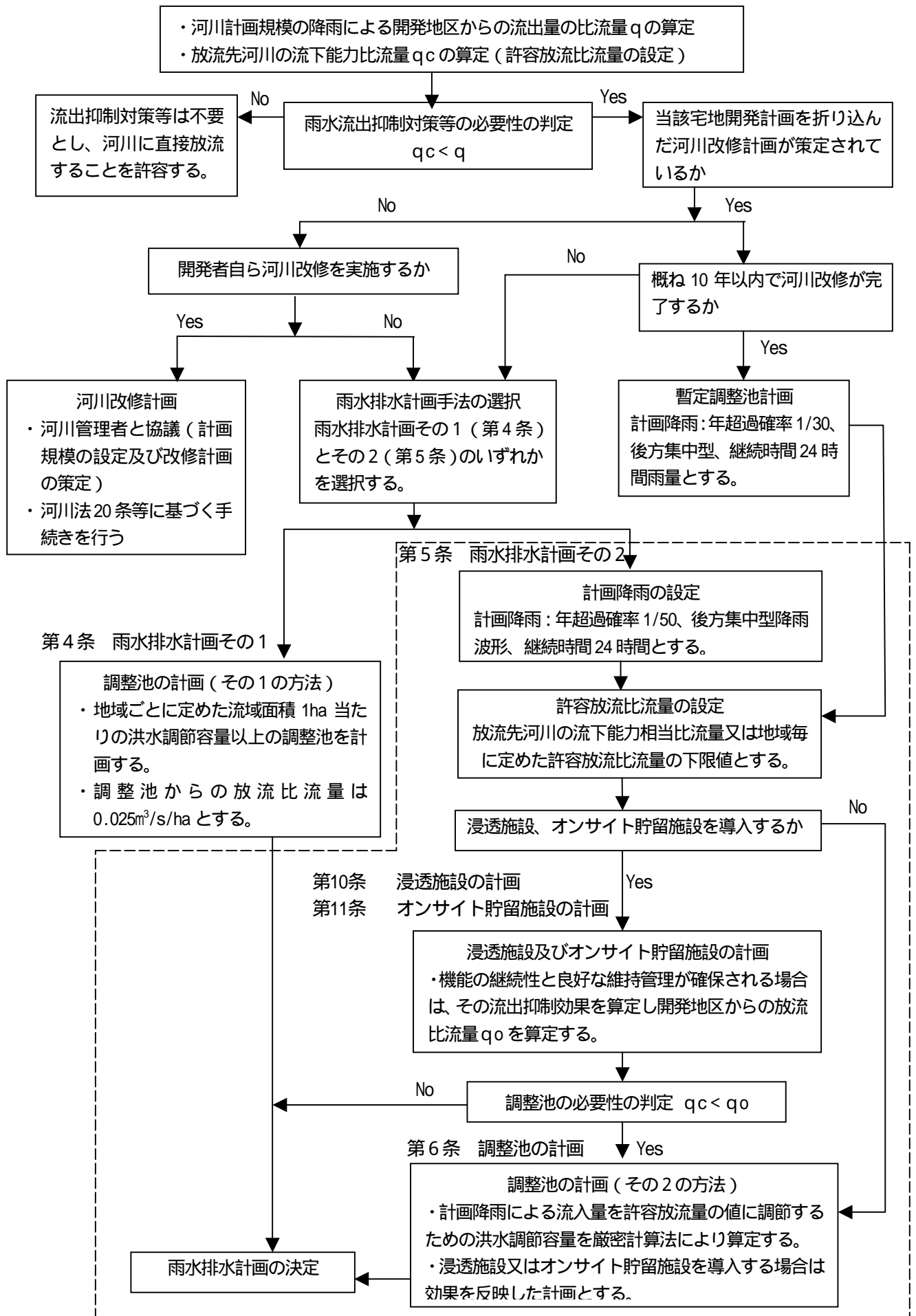


図 1 - 1 雨水排水計画策定検討手順

(3) 流出抑制施設の構造形式の分類

宅地開発に伴い設置される流出抑制施設としての構造形式は、図1-2に示すように貯留型施設と浸透型施設に大別される。

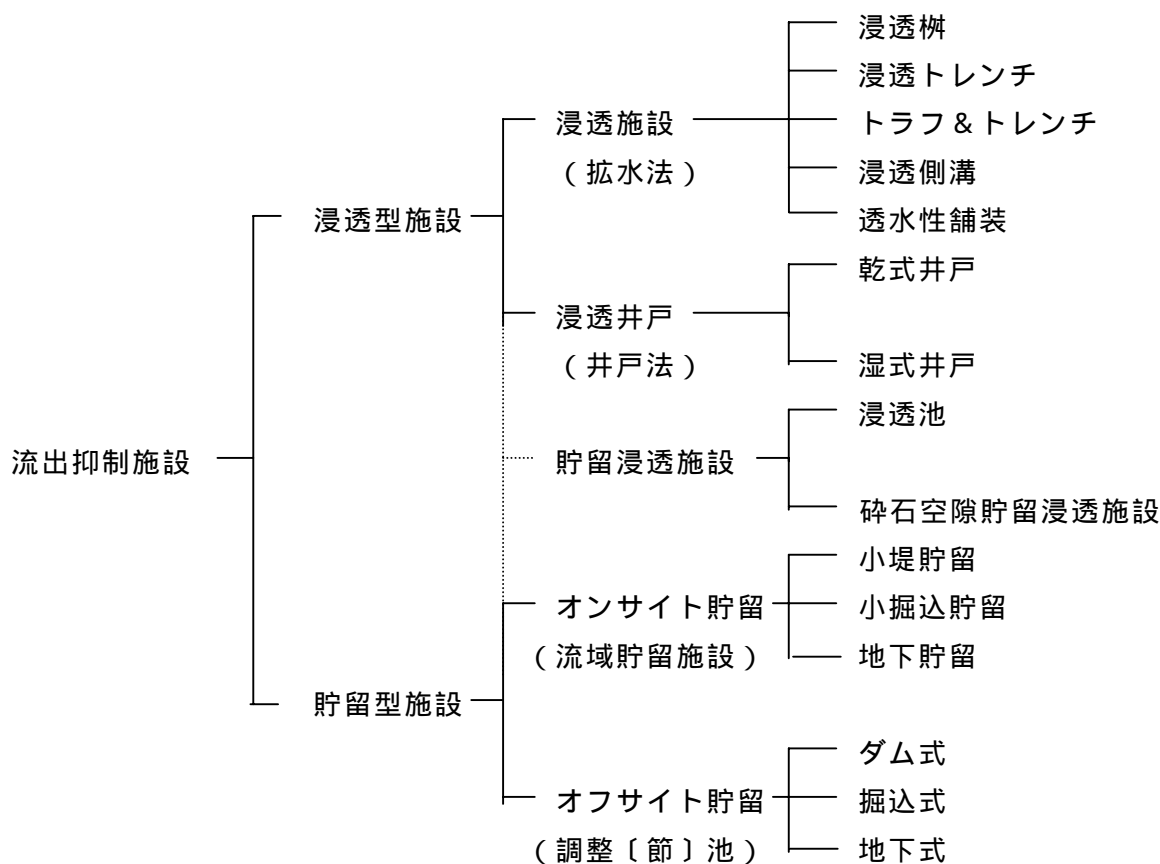


図1-2 流出抑制施設の構造形式による分類

貯留型施設は、調整池等に代表されるオフサイト貯留施設と集合住宅の棟間、駐車場の他、学校の校庭や公園の広場等の公共公益施設に設置されるオンサイト貯留施設分類される。

浸透型施設には、拡水法と井戸法があり、拡水法は地表近くの不飽和帯に雨水を浸透させるのに対し、井戸法は地下水帯に浸透させるものである。

各施設の一般的な構造形式は表1-1及び表1-2に示すとおりである。

浸透施設、オンサイト貯留施設、オフサイト貯留施設は、単独で設置する場合と、これらを組み合わせて設置する場合が考えられる。

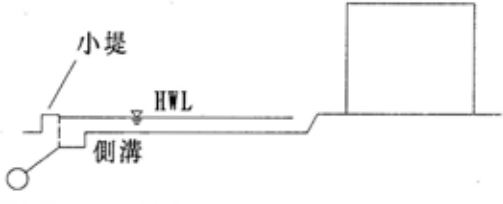
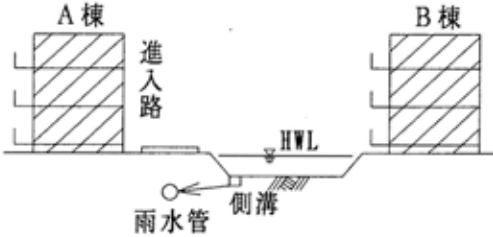
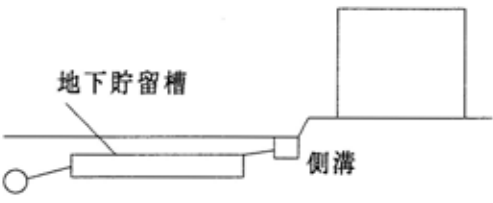
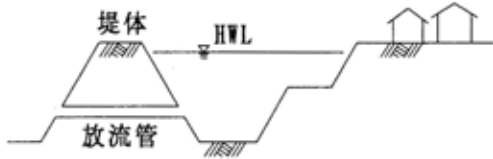
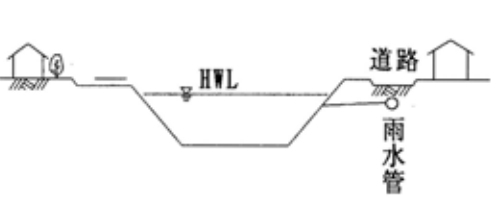
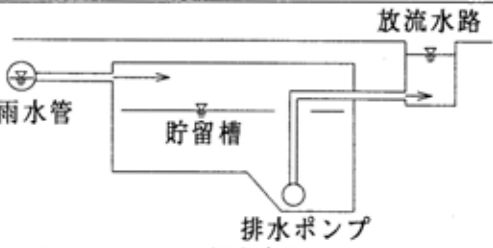
浸透施設は、流出抑制効果に加え、地下水涵養、平常時における河川流量の確保等流域における健全な水循環保全のためからも、その導入が望まれる。但し、浸透井戸については、地下水への影響が懸念されることから慎重な対応が必要である。

表 1 - 1 浸透施設の一般的構造形式

	構 造 (数値はmm)	施 設 の 概 要
浸透ます		<p>浸透施設のうち最も代表的な構造様式であり、戸建て住宅や建物の周りに設置する。</p> <p>ますの周囲を碎石で充填し、雨水をその底面及び側面から浸透させるます類であり、ます単独で設置する場合もあるが、浸透トレンチ等と組み合わせて用いることが望ましい。</p>
道路浸透ます		<p>道路排水を対象にした浸透ますを総称をいう。道路浸透ますでは、土砂、落葉、ゴミなどの流入を防ぐために様々な工夫や汚染の著しい初期雨水を流入させないよう工夫したものがある。</p> <p>図は東京都で用いている構造の例である。タイプ1は下水管への接続管を浸透施設への接続管より低くし初期雨水の浸透施設への流入を防止している。タイプ2はごみ除け用のバケツ、カゴ及びフィルター等を装備し目詰まり物質の浸透施設への流入を防止している。</p>
浸透トレンチ		<p>掘削した溝に碎石を充填し、さらにこの中に流入水を均一に分散させるために透水性の管を敷設したものである。浸透トレンチは、雨水排水施設として兼用される場合が多いため、透水管径、勾配等は、これらの機能を損なわないように配慮する必要がある。</p> <p>浸透ますと併用することにより、浸透ますが前処理装置として機能するので浸透トレンチは原則メンテナンスフリー施設となる。</p>
トラフ & トレンチ (拡水法)		<p>窪みに雨水を導き下のトレンチに浸透させる。トレンチの上は透水性のよい土で埋め戻されており濾過された水がトレンチに流入する。</p> <p>埋土部は、窪みの部分は植栽により団粒化され自然に浸透機能が維持されるので、メンテナンスフリー施設となる。</p>
透水性舗装		<p>雨水を透水性の舗装やコンクリート平板の目地を通して浸透させる機能をもつ舗装であるが、目詰まりによる機能低下が著しいため適切な維持管理が必要となる。</p> <p>また、コンクリートブロック枠の舗装は、中詰めを透水性のよい土で充填し、上面に芝等を植えることにより浸透機能の維持が図られる。</p>
碎石空隙貯留施設		<p>地下を碎石で置換し、碎石の空隙に雨水を導き貯留するとともに、碎石の底面及び側面から浸透させる施設をいう。</p> <p>碎石内に貯留槽を設けて貯留した雨水の有効利用を行うこともある。</p>

(出典：宅地開発に伴う浸透施設等設置技術指針の解説)

表 1 - 2 貯留型施設の一般的構造形式

型 式	構 造 の 概 念	備 考
オン サイト 貯留 施設	小 堤 貯 留 	公園, 校庭, 集合住宅の棟間等に小堤を造り雨水を貯留する。
	小 掘 込 貯 留 	公園, 校庭, 集合住宅等の棟間を浅く掘込み雨水を貯留する。
	地 下 貯 留 	敷地内や建物の屋根に降った雨を地下の貯留槽で貯留する。
オフ サイト 貯留 施設	ダ ム 式 (堤高 1.5 m 未満) 	主として丘陵地の谷部に設けたダムにより雨水を貯留する。
	掘 込 式 	主として平坦地を掘込み雨水を貯留する。HWL が地盤高程度となる。
	地 下 式 	公共施設用地等の地下に貯留する。雨水は下水道管渠により集水する。

(出典 : 宅地開発に伴う浸透施設等設置技術指針の解説)

1 - 2 雨水排水計画策定の考え方と検討手順

宅地開発に当たっては、開発面積、土地利用計画、地形、地質構成及び放流先河川の状況等を考慮して、開発地区からの計画降雨による流出量を許容放流量の値以下に低減することが求められる。

流出抑制施設の計画に当たっては、開発地区及び下流河川の流下能力の条件に加え水循環に対する影響、施工性、維持管理等を総合的に勘案の上、貯留型施設及び浸透型施設を組み合わせるなど効果的な流出抑制方式を選択する必要がある。

(1) 雨水排水計画検討の考え方

宅地開発等に伴う流出抑制方式は、従来、調整池を整備する方式が主流であったが、近年は、調整地に加え、オンサイト貯留施設や浸透型施設を開発地区内に分散配置する方法が採用されるようになった（図1-3参照）。

このような流出抑制方法の検討において留意すべき事項を要約すると下記のようになる。

機能の継続性と良好な維持管理が確保できること。

土地利用上支障のない配置、構造であること。

水循環及び生態系等の保全再生効果が期待できること。

施工及び維持管理が容易であること。

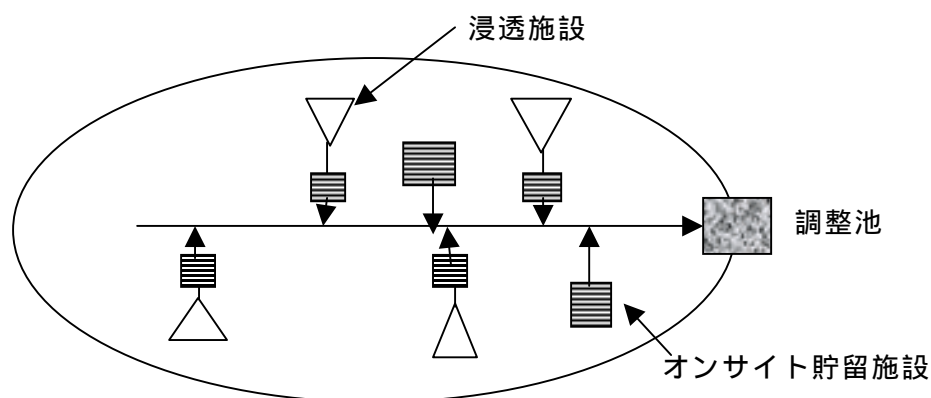


図1-3 流出抑制施設配置の概念

(2) 雨水排水計画検討の手順

雨水排水計画立案において浸透施設、オンサイト貯留施設及び調整池等の流出抑制施設計画の手順は以下のとおりである（図1-4参照）。

基本条件の整理

開発地区における開発面積、土地利用計画（不浸透域，浸透域の面積）、造成計画（切土、盛土面積）及び下水道の雨水排水計画資料を整理する。

また、下流河川の流下能力を調査し、許容放流比流量を設定するとともに、計画降雨、流出抑制施設計画の基本条件の整理を行う。

計画降雨は、地域ごとに設定されている年超過確率1/50の降雨強度式を用い後方集中型降雨波形とする。

浸透能力の検討

開発地区及び周辺の地質調査及び地下水位資料を収集し、浸透施設導入の可能性について検討する。

浸透施設を導入する場合は、地質調査等から浸透層の分布を把握し、造成計画を考慮して浸透可能区域を設定する。さらに、現地浸透試験を行い、地盤の浸透能力を飽和透水係数によって評価する。

浸透施設整備計画

土地利用別に導入する浸透施設の構造形式について検討し、導入する浸透施設の構造形式と単位設計浸透量を設定する。

さらに、浸透施設の土地利用別配置計画と浸透施設への集水面積（浸透処理面積）について検討し、浸透施設の設置数量から、浸透処理区域における全体の設計浸透量及び浸透強度を算定する。

オンサイト貯留施設計画条件の検討

土地利用計画より、オンサイト貯留施設の導入の可能性について検討し、導入する場合は、設置場所の貯留可能面積と貯留限界水深から貯留可能容量を設定するとともに貯留施設への集水面積を求める。

オンサイト貯留施設の規模は、年超過確率1/5～1/10の計画降雨で設定することが一般的であるが、放流先河川に対する流出抑制施設として検討する場合は、年超過確率1/50の計画降雨を用いる必要がある。

オンサイト貯留施設整備計画

計画降雨によるオンサイト貯留施設への流入量を算定し、貯留追跡計算により放流孔の寸法、形状を設定し、貯留水深及び降雨終了後の湛水時間等を確認する。通常、年超過確率1/5～1/10による中央集中型降雨波形で、降雨終了後2時間程度で排水を完了することを目安としている。

調整池計画条件の検討

開発地区からの流出量を計算し、許容放流量との関係から調整池の必要性を検討する。

調整池整備計画

浸透施設、オンサイト貯留施設の効果を見込んだ上で開発地区からの流出ハイドログラフを作成し、これに基づいて貯留追跡計算を行い、調整池の必要洪水調節容量や放流孔の寸法を設定する。

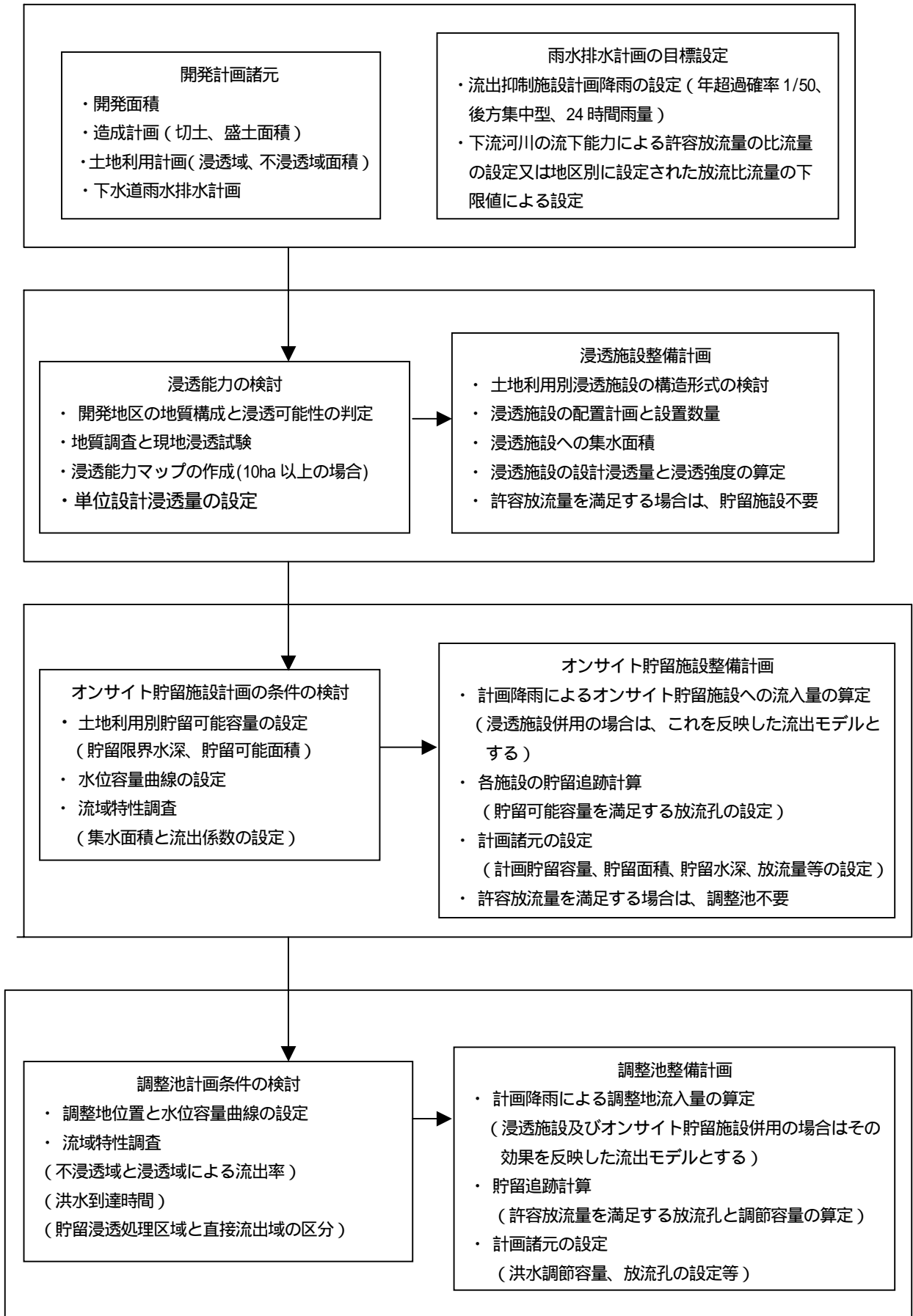


図 1 - 4 雨水排水計画検討手順の概要

2 . 基本条件の整理

2 - 1 概要

宅地開発等に伴う雨水排水計画策定のための流出抑制施設計画の基本条件として開発計画の諸元、計画降雨及び下流河川の流下能力による許容放流比流量を設定する必要がある。

本章では流出抑制施設計画の基本条件を整理するために使用する資料及び計画降雨と下流河川の流下能力から許容放流量の比流量設定の考え方について解説する。

2 - 2 開発計画資料の整理

宅地開発事業区域の造成計画、土地利用計画及び下水道雨水排水計画に加え、地形、地質、地下水位に関する資料から、流出抑制施設の計画検討に用いる各種条件について整理する。

宅地開発事業において作成する各種資料の流出抑制施設計画への利用方法は下記のとおりである。

表 2 - 1 開発計画等から流出抑制施設基本条件の整理

資料名称	利用の方法等
造成計画図	・浸透可能区域の検討、浸透マップを作成するための基礎資料となる。
土地利用計画図	・不浸透域と浸透域を区分し流出係率の算定のための基礎資料となる。 ・土地利用別に導入する浸透施設の構造様式検討の基礎資料となる。 ・オンサイト貯留施設導入の可能性判定の基礎資料となる。
下水道雨水排水計画	・浸透施設・オンサイト貯留施設及び調整池計画における流出計算モデルの基礎資料となる。
地形図及び地質図 (土地条件図、表層地質図等)	・調整池の集水面積検討のための基礎資料となる(開発地区及び地区外流域の有無の検討)。 ・地質構成から浸透施設導入の可能性を判定するための基礎資料となる。
地下水位資料	・浸透施設への影響判断の基礎資料となる。

2 - 3 雨水排水計画の目標

千葉県における宅地開発に伴う雨水排水計画策定に用いる計画降雨と許容放流比流量は「手引書」では原則として下記のとおりとしている。

- (1) 雨水排水計画に用いる計画降雨は、地域毎に定めた年超過確率 1 / 50 の降雨強度式を用い計画降雨波形を後方集中型、降雨継続時間は 24 時間として作成する。但し、暫定調整池の計画は、年超過確率 1 / 30 の降雨強度式を用いて作成することができるものとする。
 - (2) 開発地区からの許容放流比流量は、下流河川の流下能力に応じ設定することを原則とするが、 $0.025\text{m}^3/\text{s}/\text{ha}$ を下限とすることができるものとする。但し、勝浦、館山地区では、許容放流比流量の下限値を $0.035\text{m}^3/\text{s}/\text{ha}$ とすることができる。
-

(1) 雨水排水計画の計画降雨

宅地開発に伴う雨水排水計画は、河川の計画規模や特性、地形や地域特性に応じ適切に策定することが必要である。

計画降雨の作り方は、「手引書」P. 10 に示したとおりである。また、計画降雨の作成に用いる地域毎に設定した降雨強度式及び計画降雨のは、「手引書」巻末資料 - 1 に示したとおりである。

(2) 開発地区からの許容放流量

流出抑制施設からの許容放流量は、治水安全度の低下を生じないように放流先河川の現状の流下能力を調査し、これに相当する比流量をもとに、適切に設定する必要がある。

許容放流比流量設定の考え方は「手引書」P. 12 (3) に示したとおりである。

(3) 直接流出域を生じる場合で許容放流比流量が $0.02\text{m}^3/\text{s}/\text{ha}$ を下回る場合の対応について

2 山降雨に対応するためには、1 山目の降雨による湛水をできるだけ早く空にすることが望ましい。図 2 - 1 は、調整池における最大水位発生後の湛水時間と許容放流量の関係について中央集中型降雨を用いて計算した事例であり、湛水を 24 時間以内に空にするためには放流比流量が $0.02\text{m}^3/\text{s}/\text{ha}$ 以上であることが必要であることを示している。

一方、「手引書」P. 14 (4) では、下流水路に直接流出する開発区域内流域がある場合について定めており、この方法に従って算定すると調整池からの許容放流量が $0.02\text{m}^3/\text{s}/\text{ha}$ を下回る場合がある。この場合、24 時間雨量による必要洪水調節容量を表 2 - 2 により割増しを行い必要調節容量を設定できるものとしている。

この割増し率は、「防災調節池等技術基準(案)解説と設計実例」に示している図 2 - 2 の調節容量の増加率を参考として決めたものである。

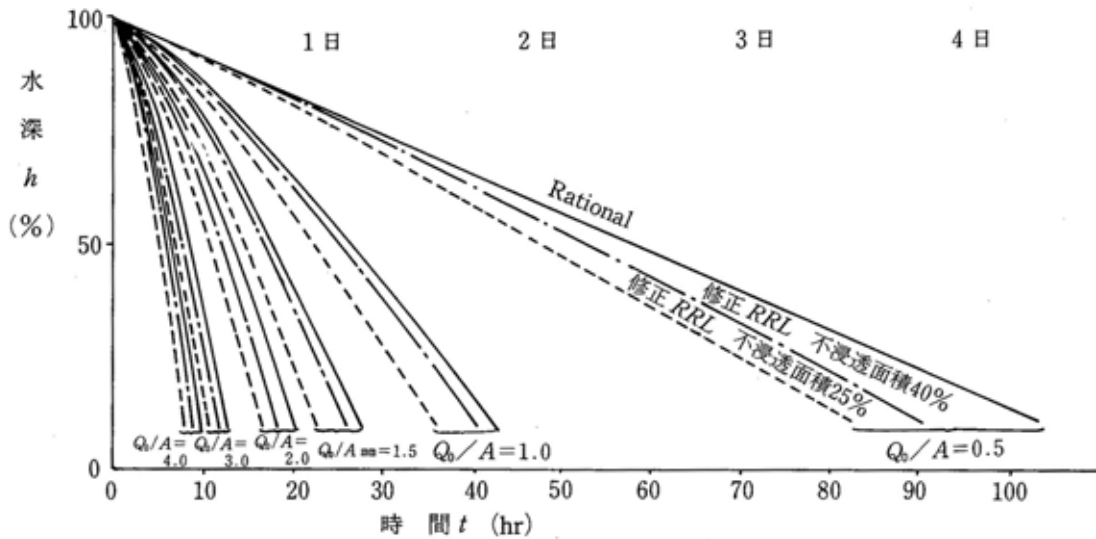


図 2 - 1 放流比流量と湛水時間の関係計算例 (中央集中型降雨による計算例)
 (出典：防災調節池等技術基準(案)解説と設計実例)

表 2 - 2 許容放流比流量 0.02 (m³/s/ha) 未満の場合の調節容量割増の目安

許容放流比流量 q (m³/s/ha)	24 時間雨量による洪水調 節容量の割増率 (%)
q < 0.02	0
0.02 < q < 0.015	5
0.015 > q > 0.01	10
q < 0.01	15

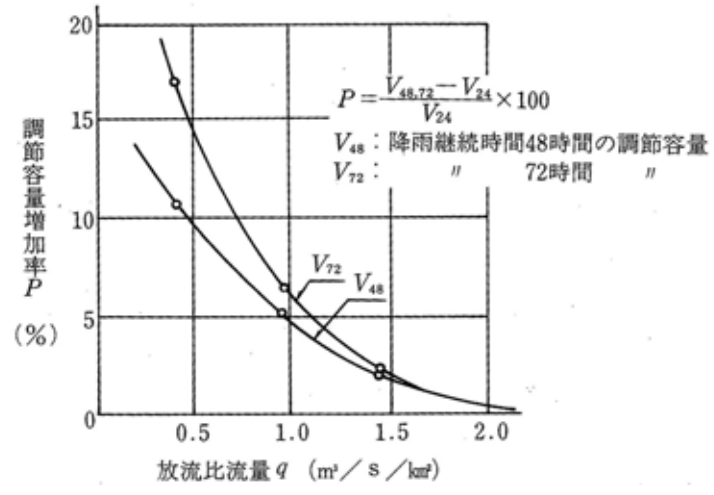


図 2 - 2 放流比流量と降雨継続時間24時間の必要洪水調節容量
 に対する調節容量の増加率の関係図
 (出典：防災調節池等技術基準(案)の解説と設計実例)

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。

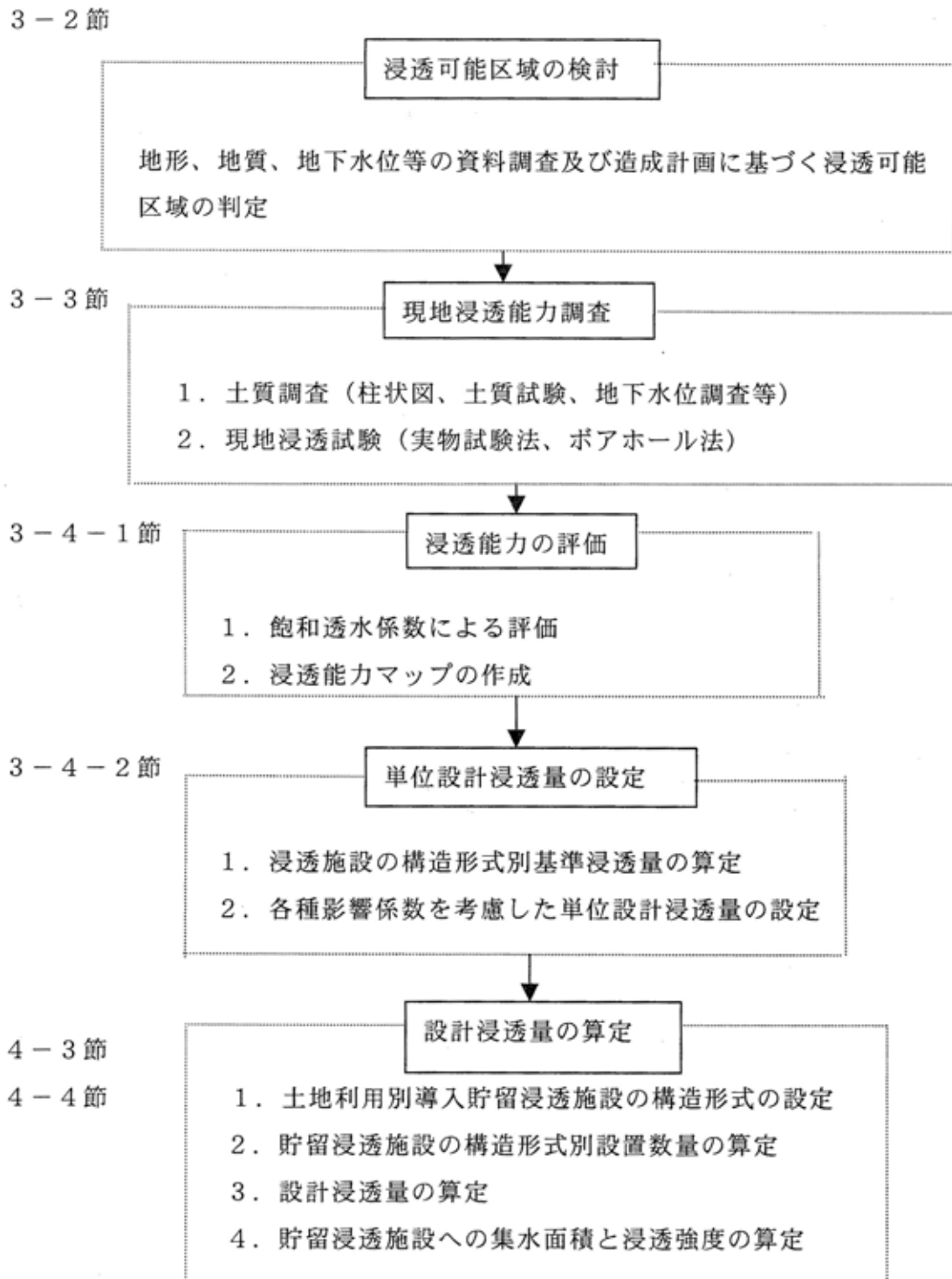


図 3 - 1 浸透能力調査フロー

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。

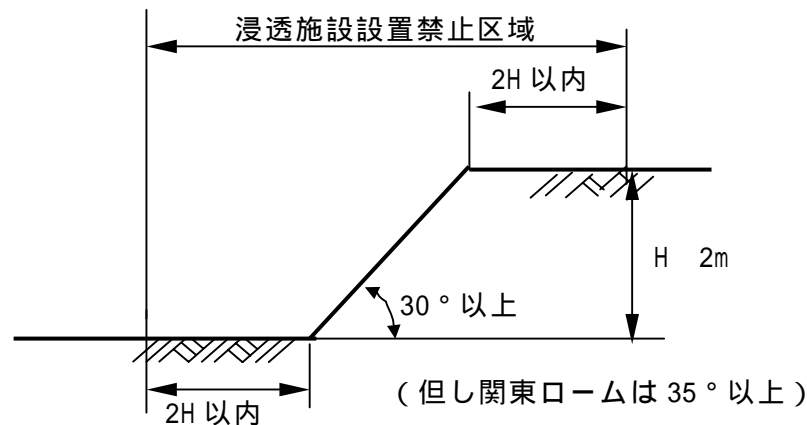


図3 - 2 斜面近傍の浸透施設設置禁止場所の目安
(出典:「雨水浸透施設技術指針(案)調査・計画編」)

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。

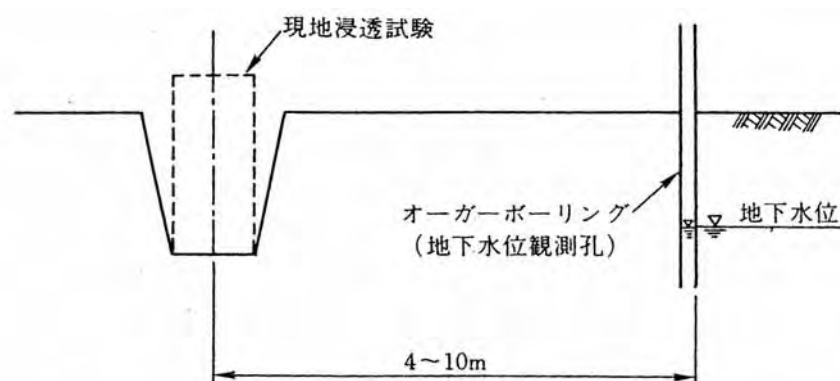


図3 - 3 オーガーボーリング及びサンプリングの位置

・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}	粗粒砂
0.09	1.40×10^{-3}		0.7	1.60×10^{-1}	
0.10	1.75×10^{-3}	0.8	2.15×10^{-1}		
0.12	2.60×10^{-3}	微粒砂	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。

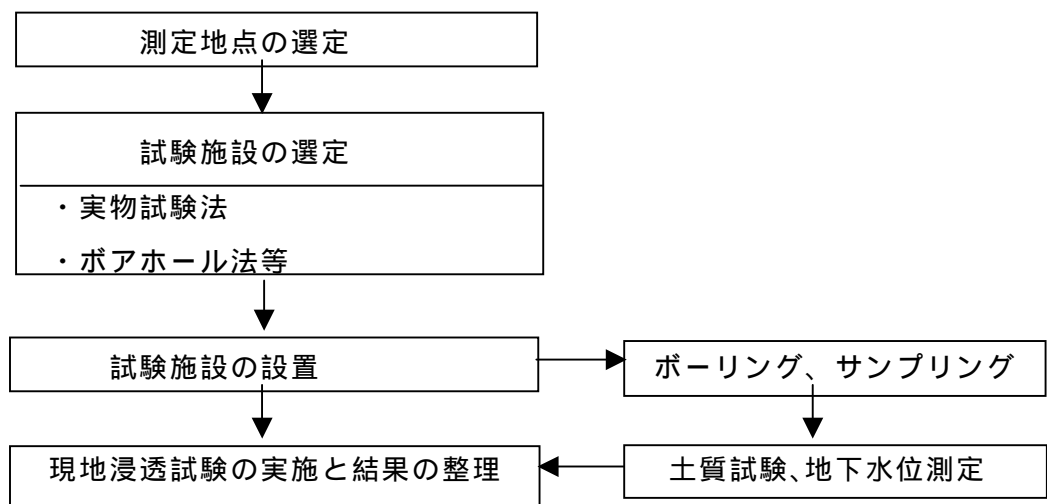


図3-4 現地浸透試験の調査フロー

(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、ポアホール法のいずれかによることを標準としている。

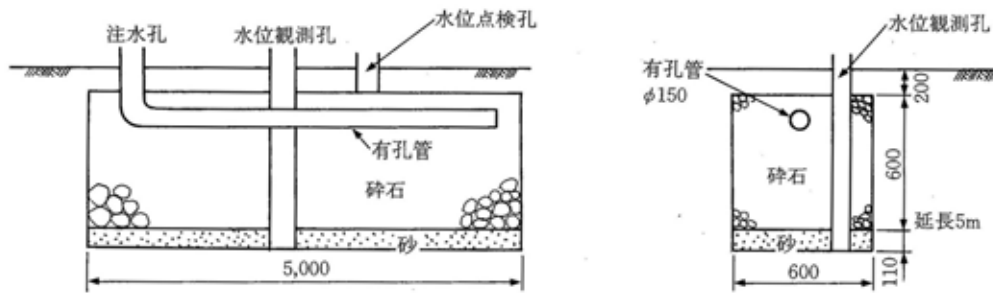


図 3 - 5 実物試験施設の例

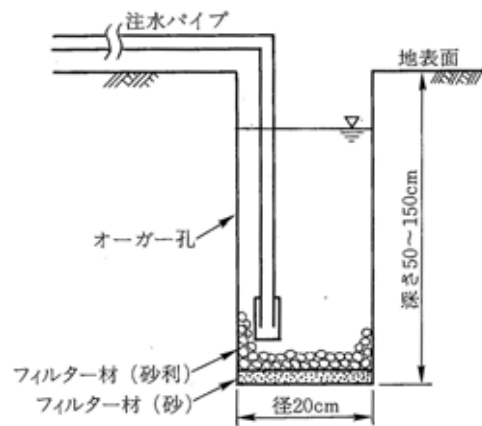


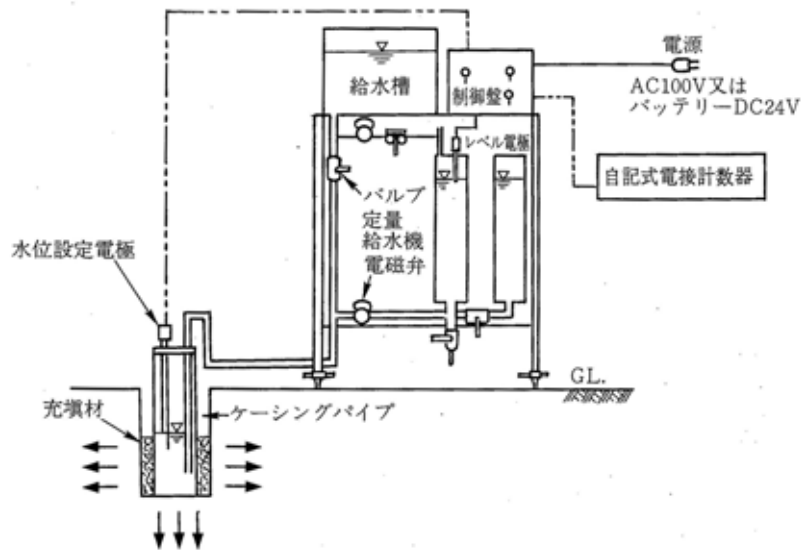
図 3 - 6 ポアホール法による試験装置

・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。

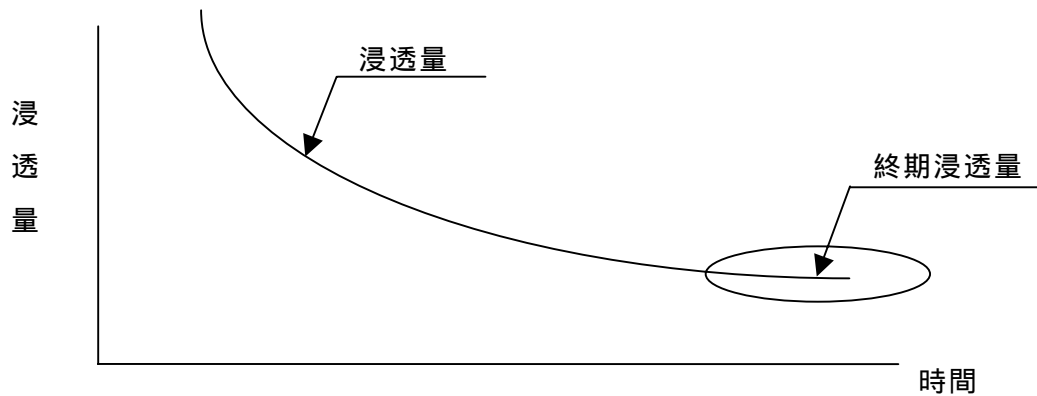


図3 - 8 浸透量と時間変化

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。

表 3 - 5 現地浸透試験データシート(例)

調査名					地点名				
測定月日	月 日	測定開始時刻	午前 時 分 午後 時 分		住所				
天候	気温				見 取 り 図				
使用水の種類 と濁りの程度	水温								
施設の形状	施設の寸法								
浸透面	浸透面の深さ								
湛水深	浸透面の土質				備考				
経過時間 (分)	単時間 (分)	タンク内水位 あるいは 流量計示度	浸透量 (l/分)	累加浸透量 (l)	経過時間 (分)	単時間 (分)	タンク内水位 あるいは 流量計示度	浸透量 (l/分)	累加浸透量 (l)

(出典:「雨水浸透施設技術指針(案)調査・計画編」)

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。

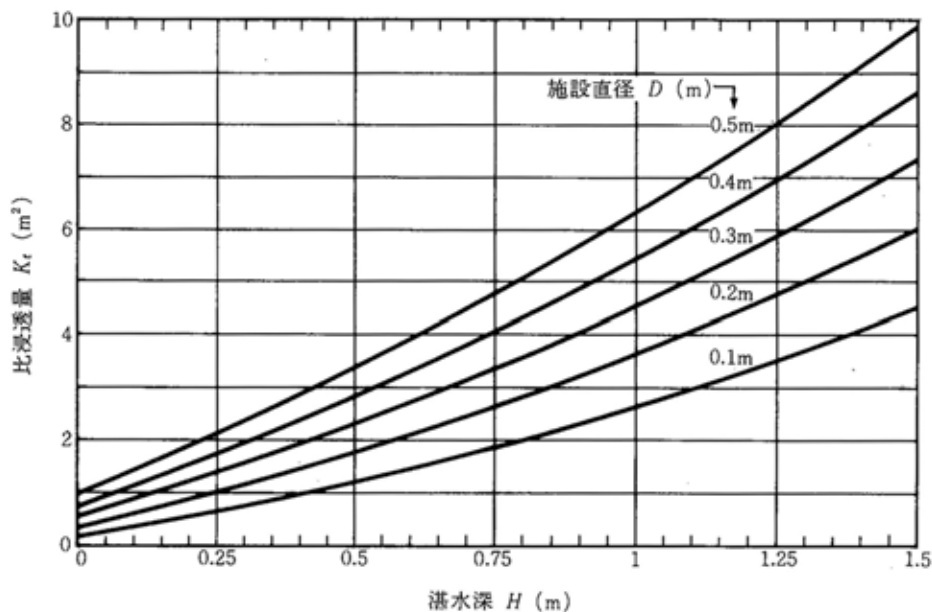


図 3 - 9 ポアホール法における湛水深と比浸透量 K_t との関係
(出典：「雨水浸透施設技術指針(案)調査・計画編」)

(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。

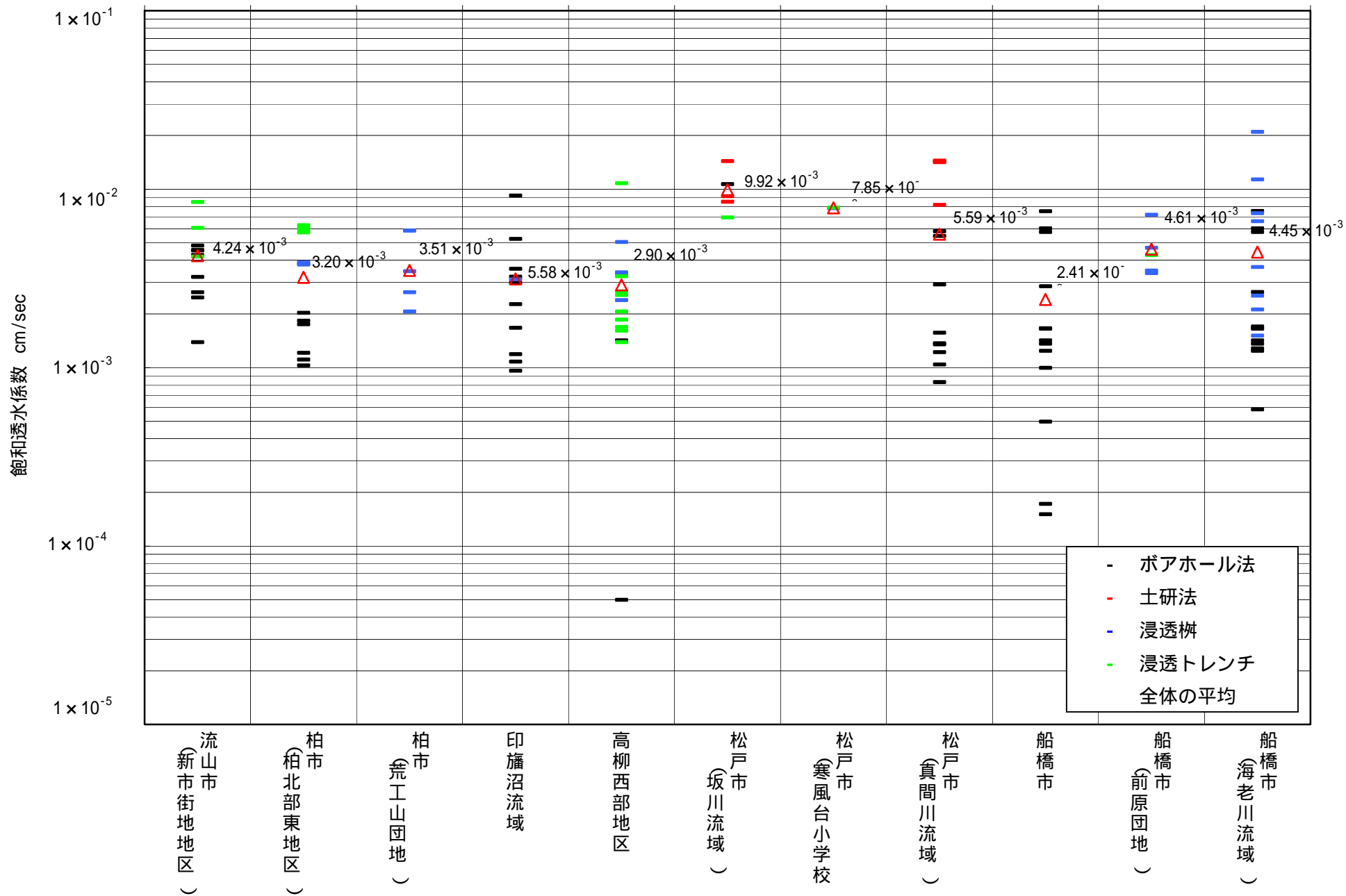


図 3 - 10 □ - △層地盤の飽和透水係数試験結果の事例

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。

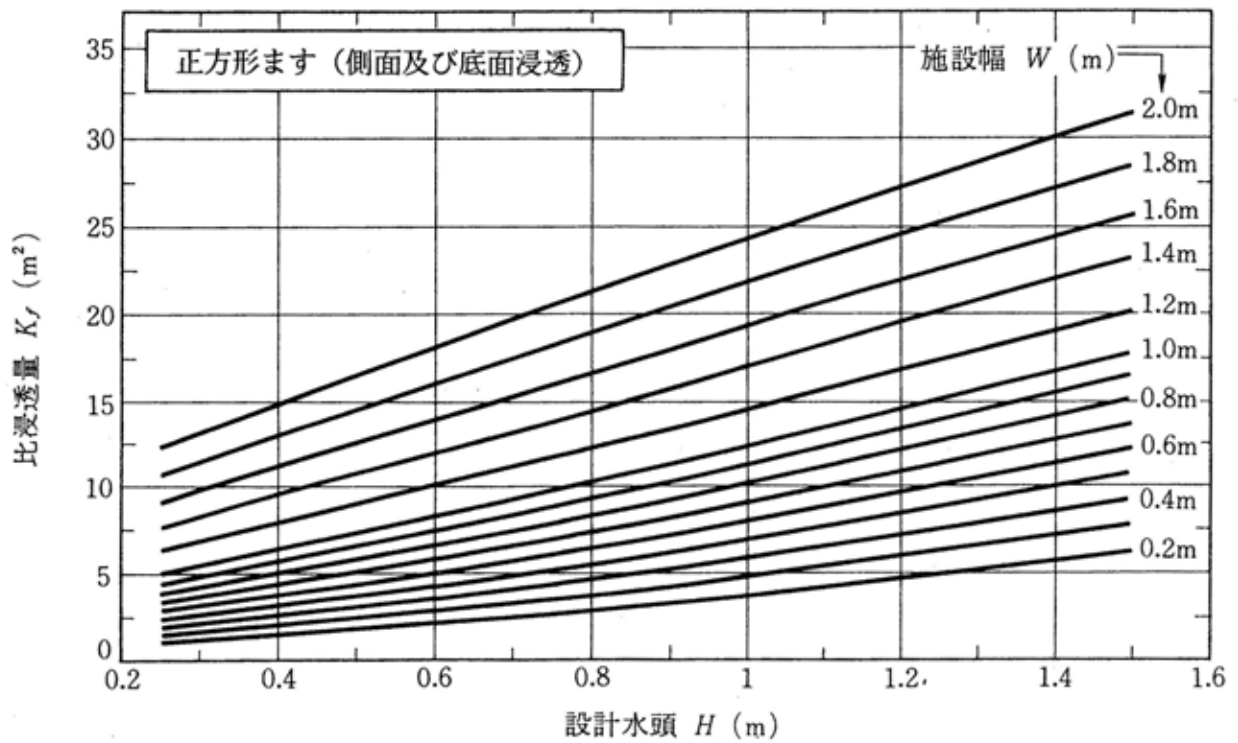
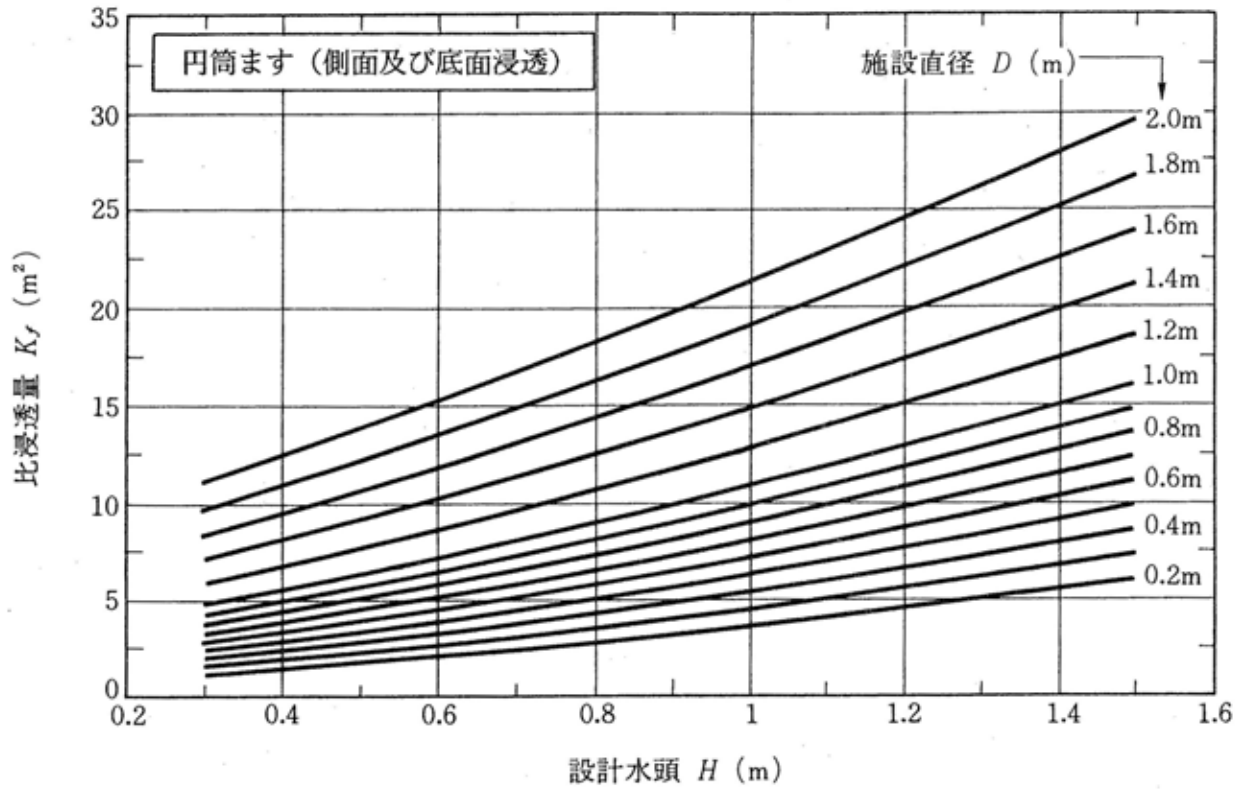


図3 - 11 (1) 浸透施設の形状と設計水頭と比浸透量 K_f の関係
 (出典: 「雨水浸透施設技術指針(案)調査・計画編」)

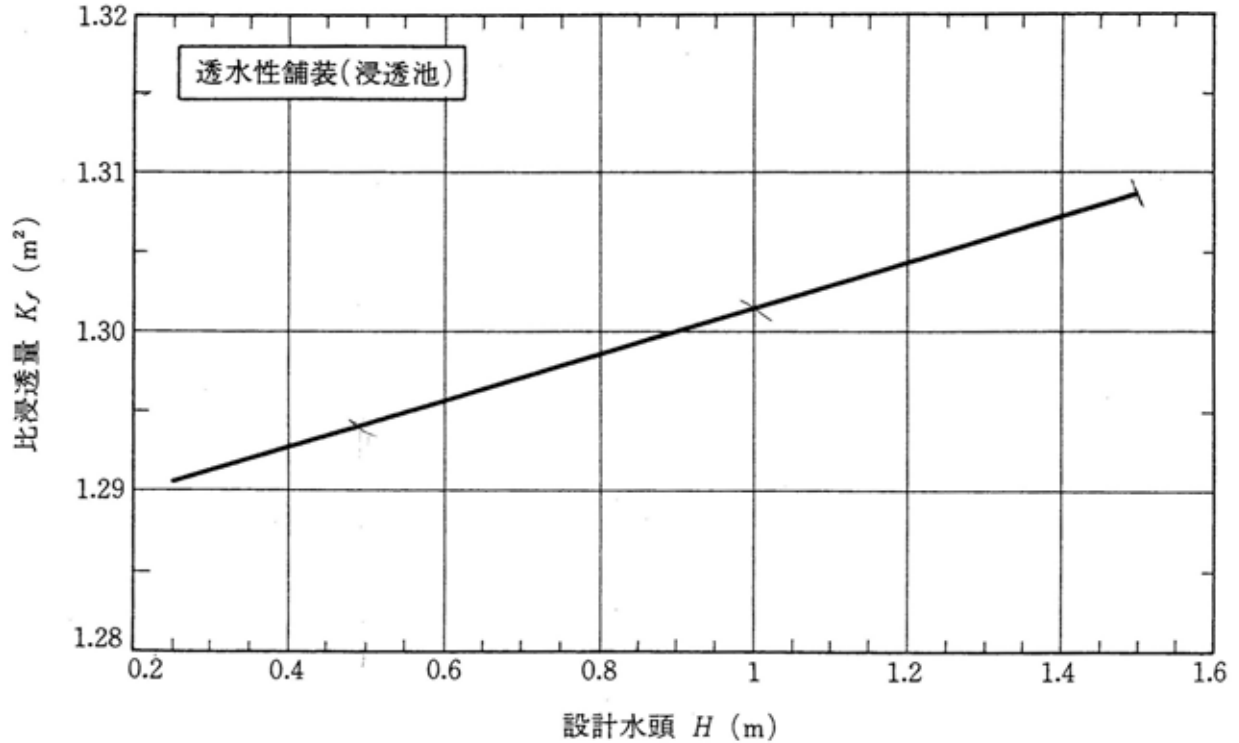
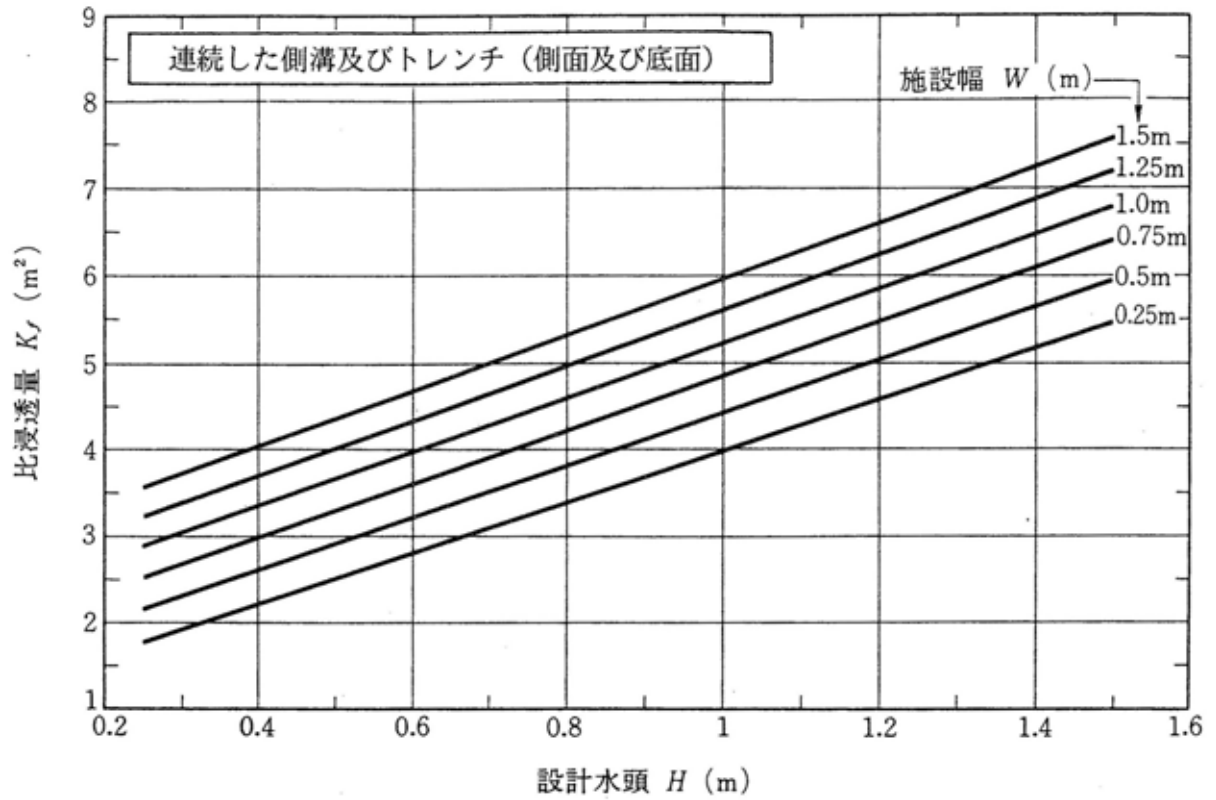


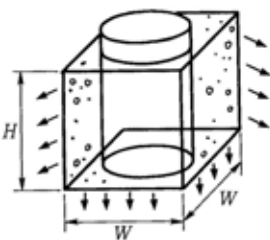
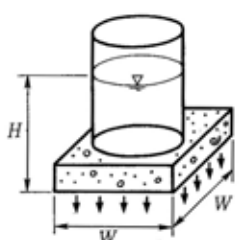
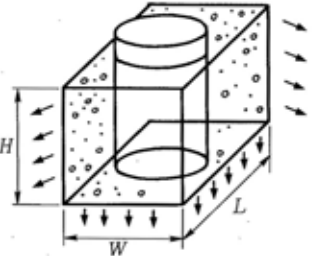
図3 - 1 1 (2) 浸透施設の形状と設計水頭と比浸透量 K_f の関係
 (出典：「雨水浸透施設技術指針(案)調査・計画編」)

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)	$K=aH+b$ 1m ² 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)	$K=aH+b$ 1m ² 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 $C=k_1 \cdot k_2$ $=0.081$	$Q=C \cdot Q_i$ $=0.081 \times 0.129$ $=0.0104(\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2)$

4 . 貯留浸透施設の計画

4 - 1 概要

本章では第3章の飽和透水係数(地盤の浸透能力)、浸透施設別の単位設計浸透量の算定に引き続き実施する浸透施設の配置計画、導入数量、浸透処理面積等の算定及びオンサイト貯留施設の計画について解説する。

貯留浸透施設の配置計画は、開発地区の土地利用計画や造成計画に配慮し機能の継続性と良好な維持管理の確保を条件として安全で効率的な構造形式を組み合わせる必要がある。

配置計画では、土地利用別に導入する施設の構造形式と数量を設定し、各浸透施設への集水面積と浸透量及び貯留量(砕石空隙貯留浸透施設の場合)を算定する。また、オンサイト貯留施設を導入する場合は、集合住宅の棟間、駐車場、広場等の貯留可能面積から、貯留限界水深(流域貯留施設等技術指針(案)参照)に留意して貯留可能容量を設定する。

この結果を集計して当該地区全体としての設計浸透量、貯留量及び貯留・浸透処理面積を算定し、流出抑制効果を評価する。

この作業手順は図4-1に示すとおりである。

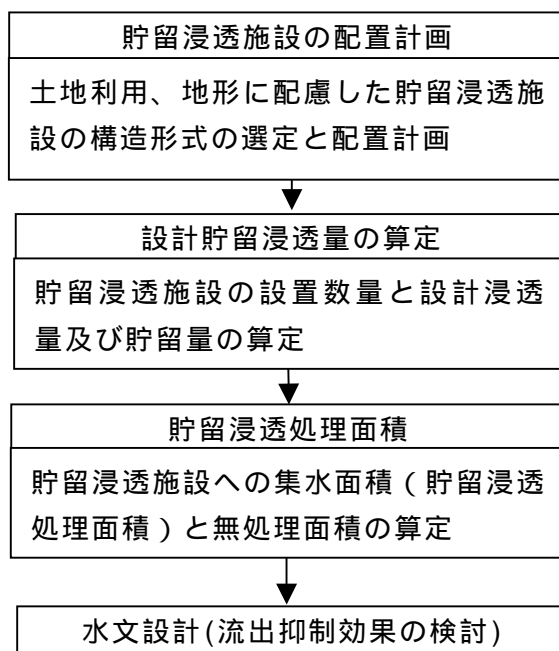


図4-1 貯留浸透施設の配置計画から水文設計に至る検討フロー

4 - 2 浸透施設の設置に当たっての注意事項

浸透施設の設置に当たっては、設置場所の土地利用計画と調整を図り、居住者及び施設利用者の安全、浸透機能の維持及び管理が確保される施設の構造形式及び配置に留意する必要がある。

(1) 浸透施設の組合せ

浸透施設は、設置場所の土地利用に支障のないように設置される必要がある。また、浸透施設は、雨水の集水、排水施設として兼用されることが多く、こうした機能が損なわれないよう配慮することも必要である。さらに、浸透トレンチの両端には浸透ますを配置し、浸透施設内へのゴミ土砂の流入を防止するなど、機能の維持及び管理が確実かつ容易となるよう構造を組み合わせることが重要である。

(2) 浸透施設設置間隔

浸透施設の設置間隔を近づけすぎると、浸透流の相互干渉により浸透量が低下する。しかし、低下の度合いは地盤の浸透能力や設計水頭により異なるが、浸透トレンチ等の場合は概ね1.5m以上離して設置すればその影響は数パーセントに押さえられることが確認されている。

図4 - 2は、都市基盤整備公団が実施した昭島つつじヶ丘ハイツの浸透施設の土中水分の計測結果である。

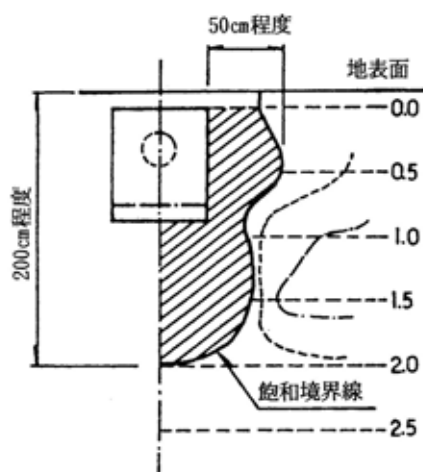


図4 - 2 浸透時におけるトレンチ周囲の飽和状態

これによると、トレンチの浸透時の飽和域は、トレンチ側面から水平距離30～50cm程度で、鉛直方向については、地表面から2m程度にとどまっている。

また、その飽和域は、注入停止後時間が経過すると完全に消滅することがわかっている。

土中水分量の初期状態への回復日数は、2～3日であり、一般緑地における降雨後の回復日数2～3日と同様であることが確かめられている。

(3) その他設置に当たって注意を要する事項

幹線道路内及び構造物の下部に浸透施設を設置する場合は、雨水の浸透により構造物の安全性が損なわれないように配慮する。

設置に当たって注意を要する場所

- 1) 地下埋設物の錯綜している場所
- 2) 道路構造に影響の無い浸透位置
- 3) 直近に建物基礎、地下室等の構造物、根腐れのおそれのある植生等のある場所

4 - 3 土地利用別貯留浸透施設の配置について

貯留浸透施設は、土地利用別に、各種の浸透施設及び貯留型施設を単独で又は組み合わせて、設置し、効果的に流出抑制が行えるよう計画する必要がある。

貯留浸透施設の配置計画策定にあたり、土地利用別に設置場所と集水区域及び構造形式の目安を表4 - 1示した。また、同表をもとに、土地利用別に導入する貯留浸透施設の組み合わせと雨水の流れを図4 - 3に示した。

戸建て住宅地内では、屋根への雨水を雨樋から浸透ます、浸透トレンチに導き浸透させる方法が一般的である。また、駐車場において透水性舗装を導入している事例もある。

集合住宅の場合は、建物の周囲に浸透ますと浸透トレンチを設置し、駐車場は透水性舗装とし、棟間には小掘り込みのオンサイト貯留施設を導入することができる。貯留浸透能力をさらに増強することが必要となる場合は、駐車場や棟間緑地の下に砕石空隙貯留浸透施設の導入も可能である。また、歩行者占用道路などに、トラフ&トレンチを導入した例もある。

商業施設、事業所等の場合は、集合住宅と同様建物の周囲に浸透ますと浸透トレンチを設置し、駐車場は透水性舗装とするとともに、駐車場の排水側溝の下に浸透トレンチを設置することにより浸透能力の増強が図られる。また、必要に応じ駐車場貯留や透水性舗装の下に砕石空隙貯留浸透施設を導入することも可能である。

道路においては、街渠ますを土砂ためますと浸透ますを組み合わせた2連ますとして設置し、さらに、浸透トレンチを組み合わせるとともに歩道部を透水性舗装とする事例もある。

公園・広場等の面的に広い用地に導入する場合は、貯留と浸透施設を併用することができる。また、広場の下には砕石空隙貯留浸透施設の整備により貯留浸透機能の増強を図ることができる。

図4 - 4には、参考として戸建住宅、集合住宅及び商業施設・事業所等に配置する浸透施設設置のイメージを示した。

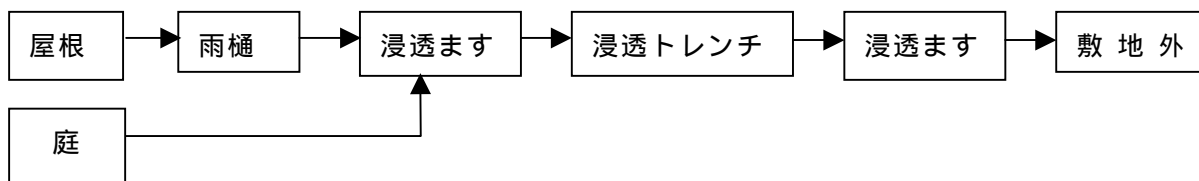
表 4 - 1 土地利用別流出抑制施設の集水区域と設置場所

土地利用	集水対象	設置場所	浸透施設				オンサイト留型施設			
			浸透 ます	浸透 トン	トフ & トン	透水性 舗装	碎石空 隙貯留	小堤 小掘込	地下 貯留	
住宅 用地	戸建て住宅	屋根、庭				×				
		庭 駐 車 場			×					
	集合住宅	屋根	建物周囲				×	×	×	
		棟	駐 車 場							
			通 路						×	
間	芝地植栽地									
公益 施設	学 校	校舎	建物周囲				×	×	×	
		校庭				×				
		駐 車 場								
	商業施設 公民館等	屋根	建物周囲				×	×	×	
		広場、植栽地等 駐 車 場				×				
公共 用地	公園緑地	運動広場				×				
		静的ゾー ン 緑地				×				
		駐 車 場								
	道 路	歩道付き	車 道			×	×	×	×	
		道 路	歩 道					×	×	
		歩道の無い道路						×	×	
		コミュニティ道路							×	
歩行者専用道路										

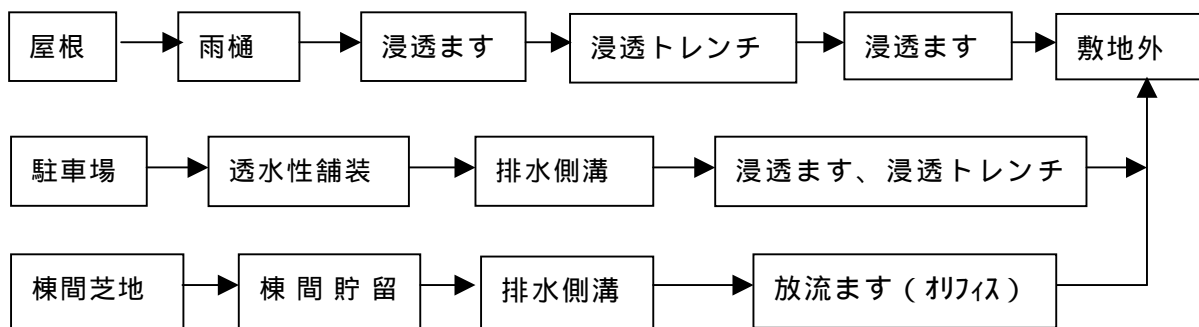
注) ○ : 適する。 △ : 条件により適する。 × : 適しない。

出典 : 宅地開発に伴い設置される浸透施設等設置技術指針の解説 (表 3 - 2 一部修正)

< 戸建住宅の例 >

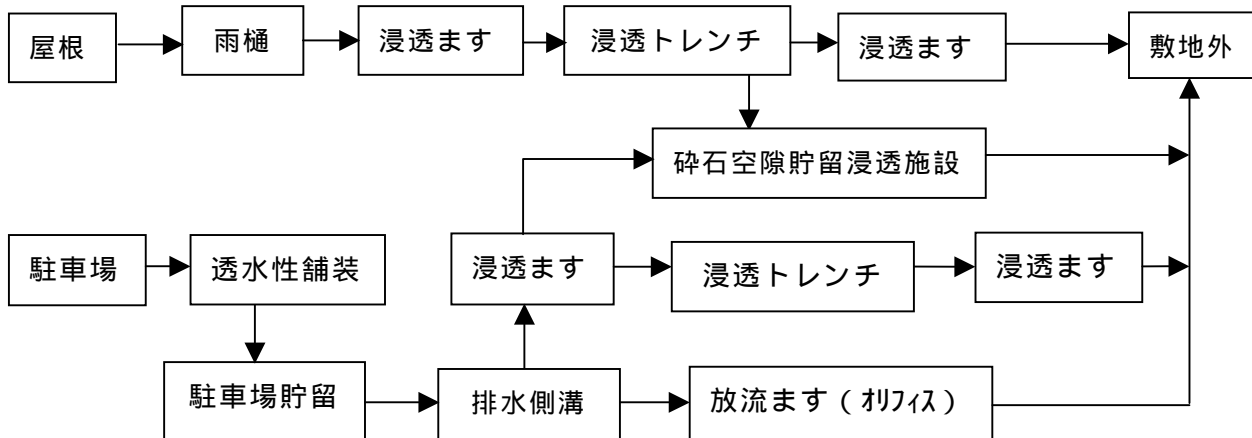


< 集合住宅の例 >



注) 棟間には小掘込のオンサイト貯留施設又は砕石空隙貯留浸透施設を整備することができる。

< 商業施設・事業所等の例 >



< 駐車場の例 >

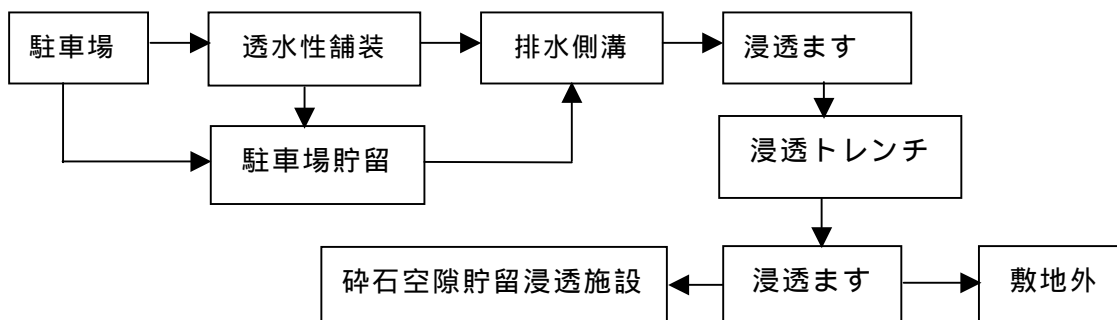


図 4 - 3 土地利用別貯留浸透施設組み合わせの例

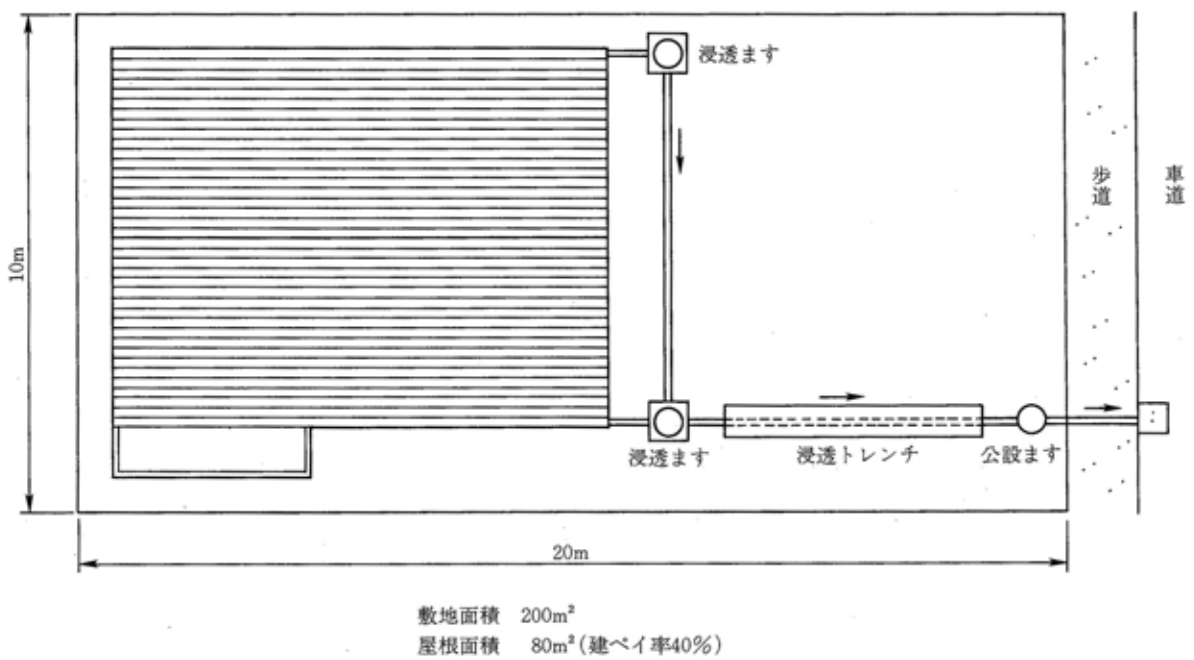
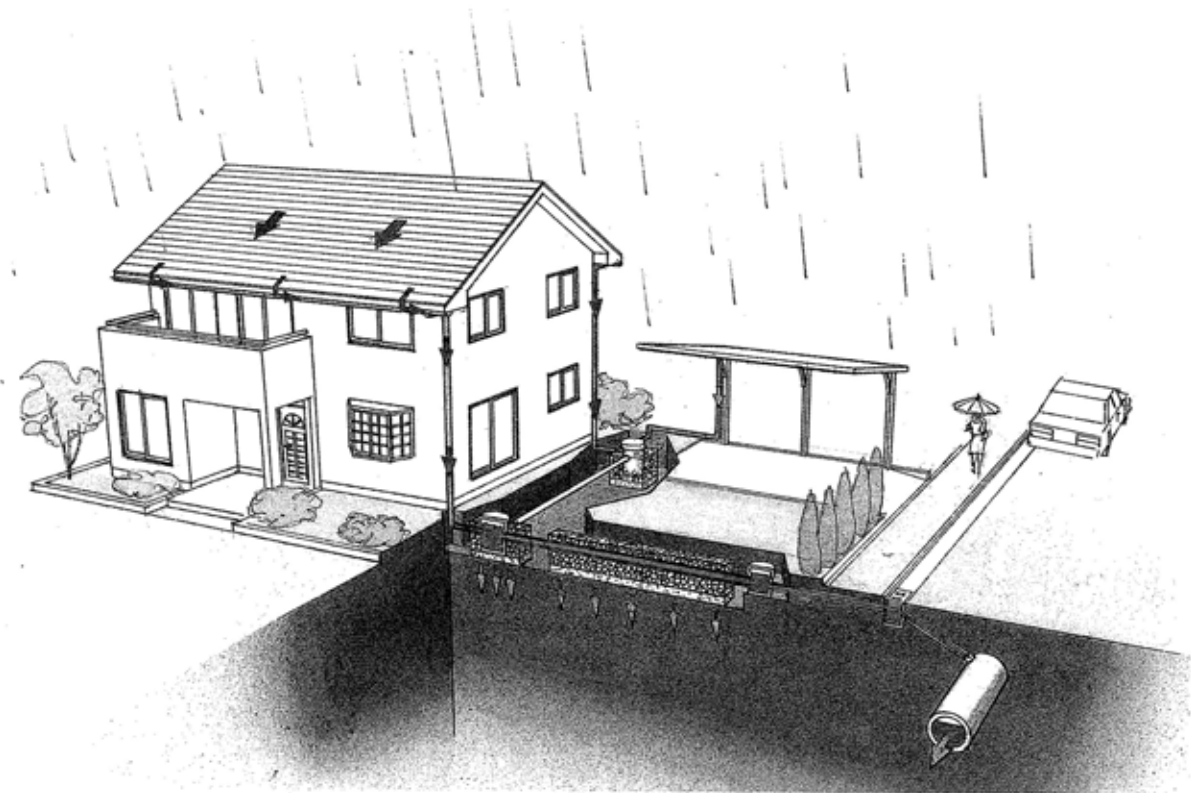


図4 - 4 (1) 戸建住宅における貯留浸透施設配置のイメージ(例)

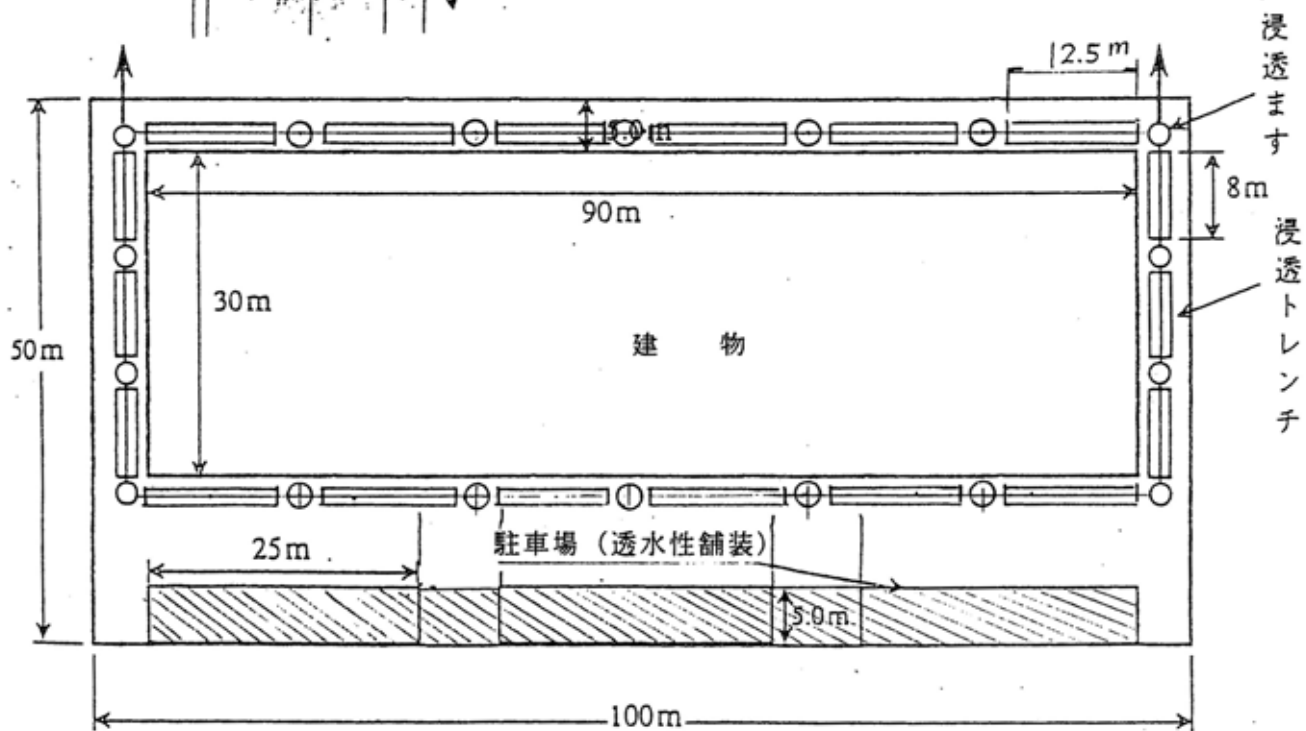
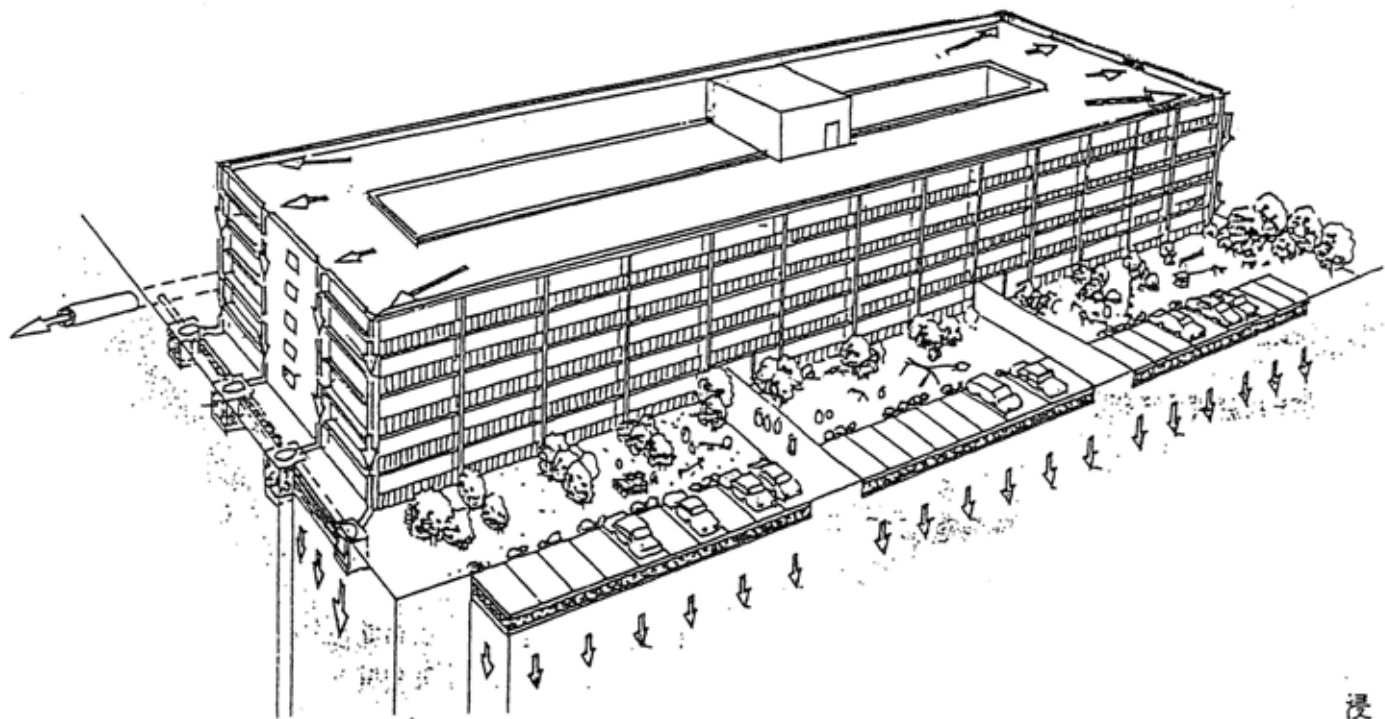


図4 4(2) 集合住宅における浸透施設配置のイメージ(例)

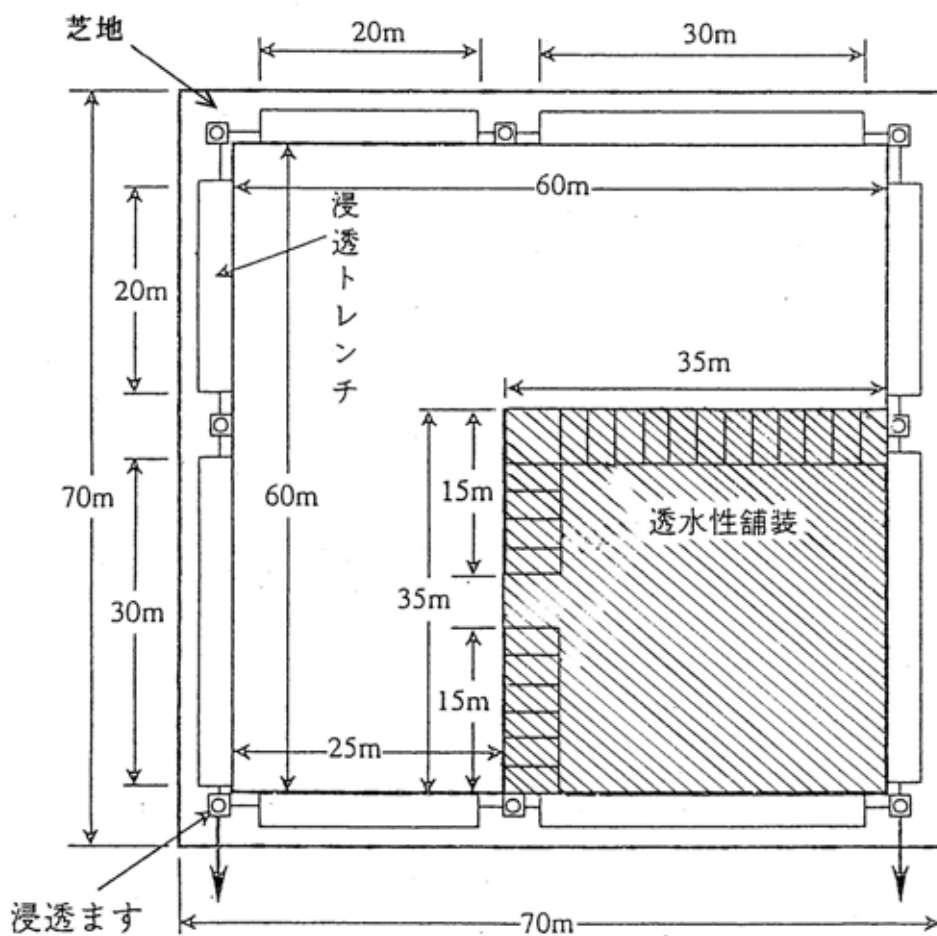
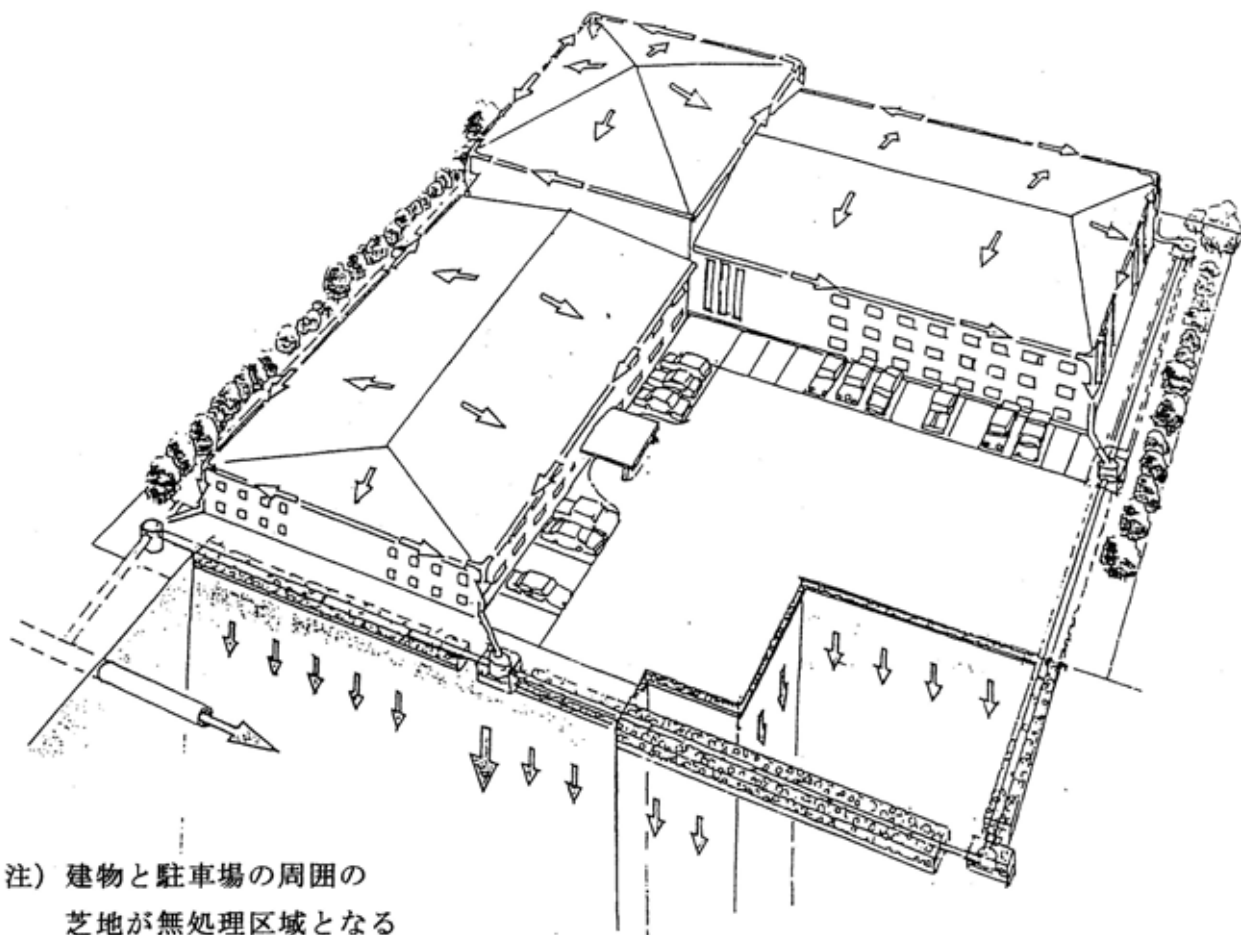


図4 - 4 (3) 事業所・商業施設等の貯留浸透施設配置のイメージ(例)

4 - 4 設計浸透量、設計浸透強度の算定

設計浸透量は、浸透施設毎に各施設の単位設計浸透量にその設置数量を乗じて、これを合計することにより算定する。また、設計浸透強度は設計浸透量を集水面積で割ることにより算定する。

(1)設計浸透量

設計浸透量は、当該地区に設置された全ての浸透施設の浸透量の合計値であり各施設の単位設計浸透量と施設の設置数量を掛け合わせて算定する。

$$\begin{aligned} \text{設計浸透量 (m}^3/\text{h)} &= \text{浸透ますの単位設計浸透量 (m}^3/\text{h/個)} \times \text{浸透柵の個数 (個)} \\ &+ \text{浸透トレンチの単位設計浸透量 (m}^3/\text{h/m)} \times \text{浸透トレンチの延長 (m)} \\ &+ \text{透水性舗装の単位設計浸透量 (m}^3/\text{h/m)} \times \text{透水性舗装の面積 (m}^2\text{)} \\ &+ \text{その他の浸透施設の単位設計浸透量} \times \text{その他の浸透施設の設置数量} \end{aligned} \quad (4 - 1)$$

(2)浸透処理面積と設計浸透強度

設計浸透強度は計画降雨に対してどの程度まで浸透できるのかを示し浸透施設の概略効果を把握するのに有効な指標となる。

宅地開発地区に導入する全浸透施設への集水面積が、浸透処理面積となり、設計浸透強度は、設計浸透量を浸透処理面積で除した値として算定される。

$$\text{設計浸透強度 (mm/h)} = \text{設計浸透量 (m}^3/\text{h)} / (\text{浸透処理面積 (ha)} \times 10) \quad (4 - 2)$$

なお、浸透処理面積と開発面積との比を浸透処理面積率 (= 浸透処理面積/開発面積)、開発面積全体に対する浸透強度を平均浸透強度 (= 設計浸透量/開発面積) という。浸透処理面積と無処理面積の考え方の概念は、「手引書」P. 20 図 10 - 2 に示したとおりである。

参考として図 4 - 4 (3) に示した商業施設等の浸透施設設置計画を例に、浸透処理面積と設計浸透量及び設計浸透強度等を計算した結果を表 4 - 2 に示す。この計算に用いた単位設計浸透量は、表 3 - 7 に示した値を用いた。

表 4 - 2 浸透施設による浸透処理面積と設計浸透強度の計算例

(1) 浸透処理面積と浸透施設導入数量

土地利用	面積 (m ²)	浸透処理 面積 (m ²)	浸透施設の設置数量				
			浸透ます (個)	浸透トレンチ (m)	トレンチ (m)	透水性舗 装(m ²)	砕石空隙貯 留施設(m ²)
建物	2375	2375	7	140	-	-	-
駐車場	1225	1225	1	60	-	1225	-
小計	3600	3600	8	200	-	-	-
その他	1300	0	-	-	-	-	-
計	4900	3600	8	200	-	1225	-

$$\begin{aligned} \text{浸透処理面積率} &= \text{浸透処理面積の計} / \text{開発地区面積} \\ &= 3600 / 4900 = 0.734 \end{aligned}$$

(2) 設計浸透量と浸透強度

土地 利用	浸透 処理 面積 (m ²)	設計浸透量(m ³ /h)				設計浸透 強度 (mm/h)
		浸透 ます (0.432)	浸透 トレンチ (0.296)	透水性 舗装 (0.0104)	合計	
建物	2375	3.024	41.440		44.464	18.722
駐車場	1225	0.432	17.760	12.740	30.932	25.251
小計	3600	3.456	59.200	12.740	75.396	

注) 設計浸透量 = 単位設計浸透量 × 土地利用別導入数量

(): 単位設計浸透量 (表 3 - 7 による値)

$$\begin{aligned} \text{設計浸透強度 (mm/h)} &= \text{設計浸透量 (m}^3\text{/h)} / (\text{浸透処理面積 (ha)} \times 10) \\ &= 75.396 / (0.360 \times 10) = 20.943 \end{aligned}$$

4 - 5 オンサイト貯留施設の計画

オンサイト貯留施設の計画に当たっては、設置可能場所や浸透施設との併用、居住者や施設利用者の安全等を勘案して、貯留可能容量を算定する必要がある。

(1) オンサイト貯留施設設置可能場所

オンサイト貯留施設は、駐車場や公園等に設置される施設であるため、その利用計画、居住者や施設利用者の安全に配慮した上で、雨水の集水、貯留及び排水が効果的に行えるよう適切に設置されなければならない。

構造は図1-2に示したように小堤、小掘込等が一般的であり、主な導入場所は、下記のとおりである。

学校の屋外運動場

公園の広場

駐車場

集合住宅の棟間

その他（レジャー用地、運動公園、行政管理施設等）

(2) 貯留可能容量と貯留限界水深

「宅地開発に伴い設置される浸透施設等設置技術指針の解説」では、「流域貯留施設等技術指針（案）」に示す公共公益施設用地等での標準的な土地利用別貯留面積率と貯留限界水深を与えた表4-4を参考として示している。

オンサイト貯留施設の貯留可能容量は、その敷地内で貯留可能面積と貯留限界水深から決まることとなるため、結果として通常、時間雨量50mm程度（年超過確率1/5～1/10程度）の計画規模として計画されている。計画降雨として年超過確率1/50の降雨を用いる場合の貯留限界水深は、表4-4の値より若干深い水深を用いることができるものとし、駐車場貯留の場合は、50mm/h降雨時には10cmであるが、年超過確率1/50の降雨時には30cmまで許容することができるものとした。

表4-4 貯留可能面積率と貯留限界水深の標準値

土地利用	貯留場所	貯留可能面積率 (%)	貯留限界水深 (m)	貯留可能容量 (m ³ /ha)
集合住宅	棟間緑地	37	0.3	1110
駐車場	駐車ます	84	0.1	840
小学校	屋外運動場	39	0.3	1170
中学校	同上	42	0.3	1260
高等学校	同上	31	0.3(0.5)	930(1550)
街区公園	広場	60	0.2	1200
近隣・地区公園	運動施設、広場等	40	0.3(0.5)	1200(2000)

注1) 貯留可能面積率 = 貯留可能面積 / 敷地面積

注2) (): 近隣・地区公園は、安全に配慮し貯留限界水深を0.5mとする事例もある。

注3) 小中学校及び高等学校の貯留可能面積率は、東京都公立学校の平均値による

(出典：流域貯留施設等技術指針(案) 建設省河川局都市河川室監修 (社)日本河川協会)

5 . 貯留浸透施設の水文設計

5 - 1 概要

流出抑制施設計画のための水文設計として、貯留浸透施設や調整池の設置計画の状況に応じた適切な流出モデルを設定し、流出抑制効果について評価する必要がある。

本章では、計画降雨波形及び洪水流量の算定法を示すとともに、浸透施設やオンサイト貯留施設個々の流出抑制効果の評価手法と調整池の洪水調節容量設定のための貯留追跡計算法について解説する。

開発地区内に貯留浸透施設が設置された場合の降雨による集水区域からの流入、貯留、浸透、流出の水文要素の概念を示すと図5-1のようになる。

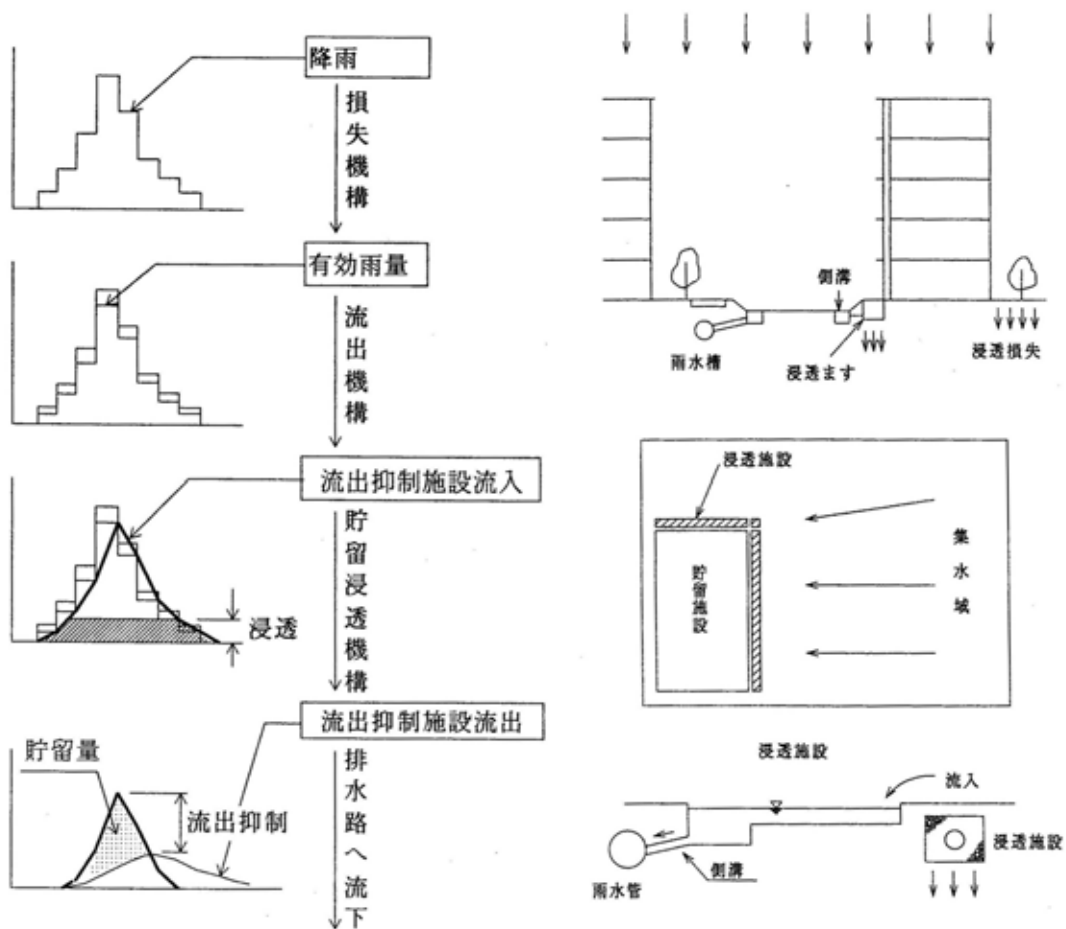


図5-1 貯留浸透施設の水文モデルの概念
(出典：「増補流域貯留施設等技術指針(案)」)

水文設計における流出モデルについては、図5-1に示すようなオンサイト貯留施設及び浸透施設への集水面積となる貯留浸透処理流域からの流出モデルの他、直接流出域、開発地区外流域について、それぞれ有効降雨モデル(有効雨量の算定法)、流域斜面モデル

(集水区域からの流出量の算定法)及び浸透施設の機能を考慮した流出モデル、貯留施設による洪水調節モデルを定めなければならない。

図5-2は、以上の各流域からの流出と流出抑制施設の効果の評価に際して用いられる水文モデルの概念を示したものである。

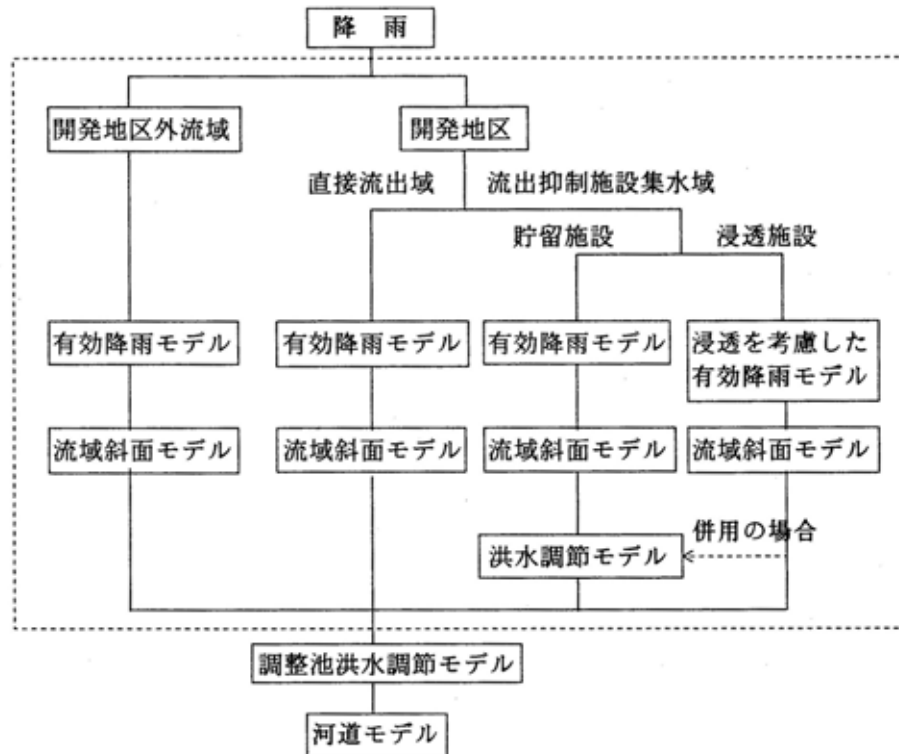


図5-2 水文流出モデル

5-2 流出ハイドログラフの算定

5-2-1 ピーク流量の算定方法

洪水のピーク流量は、合理式により算定することを原則とする。

合理式は(5-1)式で示される。

$$Q = \frac{1}{360} \cdot f \cdot r \cdot A \text{-----}(5-1)$$

ここに、 Q_p : 洪水のピーク流量 (m^3 / sec)

f : 流出係数

r : 洪水到達時間内の平均降雨強度 (mm / hr)

A : 流域面積 (ha)

(5-1)式における平均降雨強度(r)は確率降雨強度曲線より求める。

5 - 2 - 2 洪水到達時間

合理式に用いる洪水到達時間は、等流流速法により算出することを原則とする。

但し、集水面積が小さいオンサイト貯留施設の洪水到達時間は10分未満になるものがあるが、計画上大きな誤差がないため10分を最小値とする。

合理式を用いる場合は、洪水到達時間の決定が重要な要素となる。集水面積が30haを越える場合等、特に大きな開発の場合は等流流速法により設定するものとするが、土研式又は角屋式(防災調節池等技術基準(案)解説と設計実例参照)により確認しておくことが望ましい。

等流流速法は、洪水到達時間を洪水時の雨水が流域から水路や河川へ流入する時間(流入時間 t_1)と、流量計算地点まで水路や河川を流れる時間(流下時間 t_2)との和であるとする方法($t_c = t_1 + t_2$)である。

流入時間 t_1 については、自然流域に対しては、流域斜面長の長短の応じて30分以内の適切な時間をとる。都市流域に対しては、一般に下水道計画において使用される5~10分程度とする。

流下時間については、(5-2)式による。

$$t_2 = \frac{1}{60} \cdot L / V \quad \text{----- (5-2)}$$

ここに、 t_2 : 河道流下時間(分)、 L : 川道延長(m)、 V : 管路においてはManning式により求めた満管流速(m/sec)、開水路においては計画流量程度の流量に対し、Manning式より求めた流速(m/sec)である。

ただし、流速の算定に用いる水路等の断面形状が設定できない場合は、下記のKravén式による流速を用いてもよい。

流路勾配	I	1/100以上	1/100 ~ 1/200	1/200以下
洪水流出速度	V	3.5m/sec	3.0 m/sec	2.1m/sec

5 - 2 - 3 流出率

流出率は、開発前後の流域、植生、土地利用、地形等を勘案して適切な値を設定する。

合理式の有効降雨モデルは一般に、表5-1に示す流出係数が用いられる。これらの値は、ピク流量に対する値であり、調整池等の貯留型施設の計画に当たっては総雨量にする総流出率を用いることが適当と考えられる。

表 5 - 1 流出係数の標準値（河川砂防技術基準(案)）

土地利用	流出係数
密集市街地	0.9
一般市街地	0.8
畑・原野	0.6
水田	0.7
山地	0.7

よって「手引書」では、表 5 - 2 に示すように、不浸透域の流出率は、1.0、浸透域の流出率は0.6とし、開発地区の流出率は、不浸透域と浸透域の面積の荷重平均として設定するものとした。また、合成した流出率の上限は0.9とすることができるものとしている。

上限を0.9としたのは、表 5 - 1 に示すように密集市街地においても0.9を標準値としていることから緩和規定として設定したものである。

表 5 - 2 流出率

区分	流出率	備 考
不浸透域	1.0	屋根、道路、舗装面、その他の不浸透域、水面
浸透域	0.6	間地、裸地、芝・樹木の多い公園、山林等

表 5 - 2 の流出率は、都市基盤整備公団による千葉県内の開発地区に設置した都川防災調節池、法目川防災調節池等の流域における水文観測の結果より設定した表 5 - 3 に示す一次流出率 f_1 、飽和雨量 R_{sa} 、飽和流出率 f_{sa} による有効降雨モデルより設定したものである。

この有効降雨モデルは、合理式連続モデルへの適用も可能であることが確認されているので調整池の計画には同表の値を用いることもできるものとした。

表 5 - 3 流出率算定の定数

流域特性	台 地		丘 陵 地		定数設定式
	不浸透域	浸透域	不浸透域	浸透域	
一次流出率 f_1	$0.7 \cdot I_{mp}$	0	$0.8 \cdot I_{mp}$	0	$f_1 = f_c \cdot I_{mp}$
飽和雨量 R_{sa}	50 (mm)		40 (mm)		
飽和流出率 f_{sa}	1.0	0.6	1.0	0.6	$f_{sa} = I_{mp} + (1 - I_{mp}) \cdot f_{sac}$

注) I_{mp} : 不浸透面積率、 f_c : 飽和以前の不浸透域の一次流出率、 f_{sac} : 浸透域の飽和流出率

5 - 2 - 4 流出ハイドログラフ

計画降雨による流出流出ハイドログラフ（時間～流入量曲線）の計算は、合理式連続モデルによるものとする。

計画降雨による調整池等の流出抑制施設への流入ハイドログラフは、図5 - 3に示す合理式連続モデルにより算定するものとする。

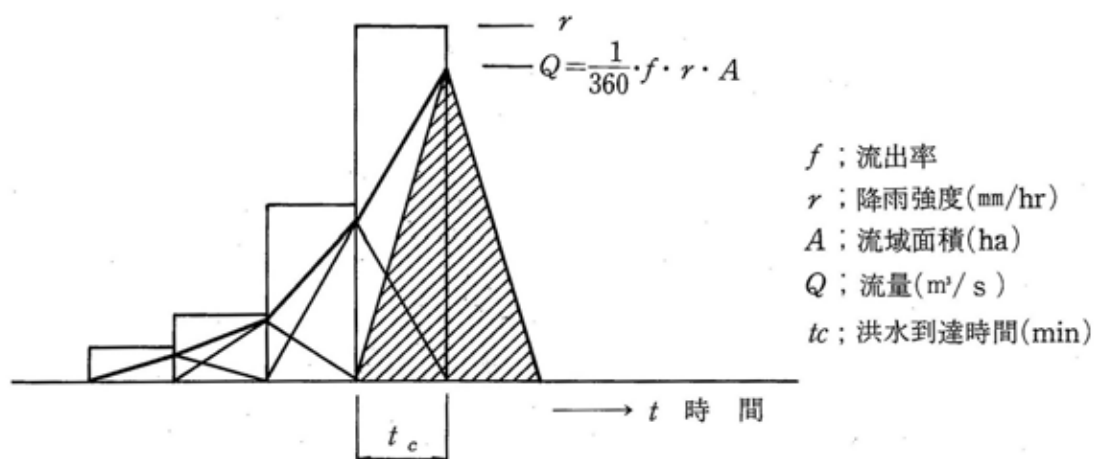


図5 - 3 流出ハイドログラフの計算法

この方法は、単位図と合理式を組み合わせるものであり、加えてピク流量時の流出係数と流出率が等しいとの仮定に基づくものである。この点で多少の誤差はあるが、一応安全側と判断して採用することとした。

5 - 3 浸透施設の水文設計

浸透施設による流出抑制効果は、浸透処理区域からの計画降雨による流出量から浸透処理区域内に散在する浸透施設の設計浸透量を差し引くことによって評価する。この場合に使用する流出モデルは以下のいずれかとする。

- (1) 有効降雨モデル
- (2) 一定流量差し引きモデル
- (3) 貯留浸透モデル（砕石空隙貯留浸透施設等に適用する）

浸透施設による流出抑制効果は、開発地区を直接流出域と浸透処理区域に区分し、浸透処理区域からの流出量から浸透量を差し引くことによって算定される。

浸透処理区域の流出モデルは、分散配置されている浸透施設を個々に評価するモデルでは、計算が煩雑となるので、排水系等に配慮してその集水面積毎に浸透施設を統合して評価するものとする。

統合されたモデル施設による流出モデルは、有効降雨モデル、一定流量差し引きモデル及び貯留浸透モデルのうちいずれかを用いるものとする。

(1) 有効降雨モデル

有効降雨モデルは、計画降雨に流出率を乗じて求めた有効降雨から浸透施設による浸透強度を差し引いたものを流出量とするモデルである(図5-4、(5-3)式参照)。

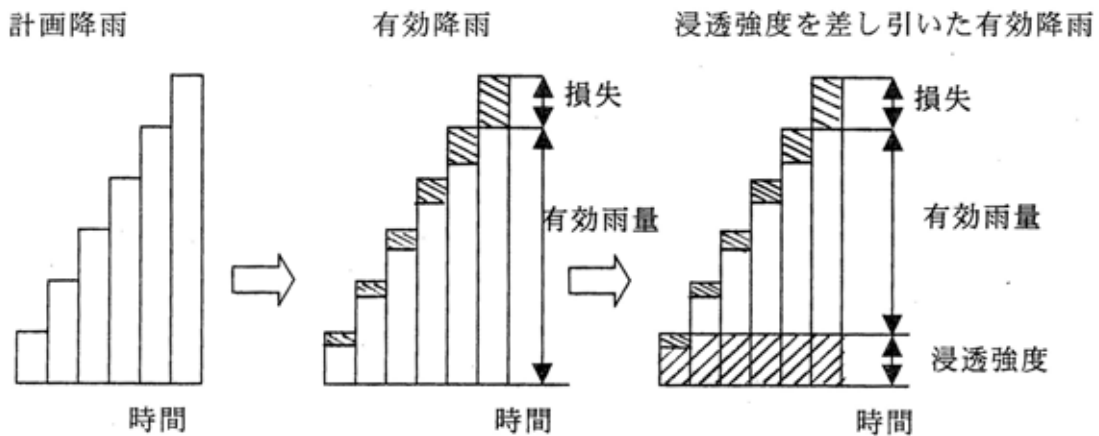


図5-4 有効雨量モデルの概念

$$\left. \begin{aligned} Re'(t) &= Re(t) - Fc \\ Qo(t) &= Re'(t) \cdot A / 360 \end{aligned} \right\} \quad (5-3)$$

ここに、A：浸透処理面積(ha)

Re：有効降雨量(mm/hr)（計画降雨に流出率を乗じた値）

Re'：有効降雨から浸透量強度Fcを差し引いた値

(2) 一定流量差し引きモデル

このモデルは、設計浸透量 Q (m^3/h) を浸透流量 Q (m^3/s) に換算し、浸透施設への流入量から浸透流量を差し引いた値を浸透施設からの流出量、 Q_o (m^3/s) とするものである。

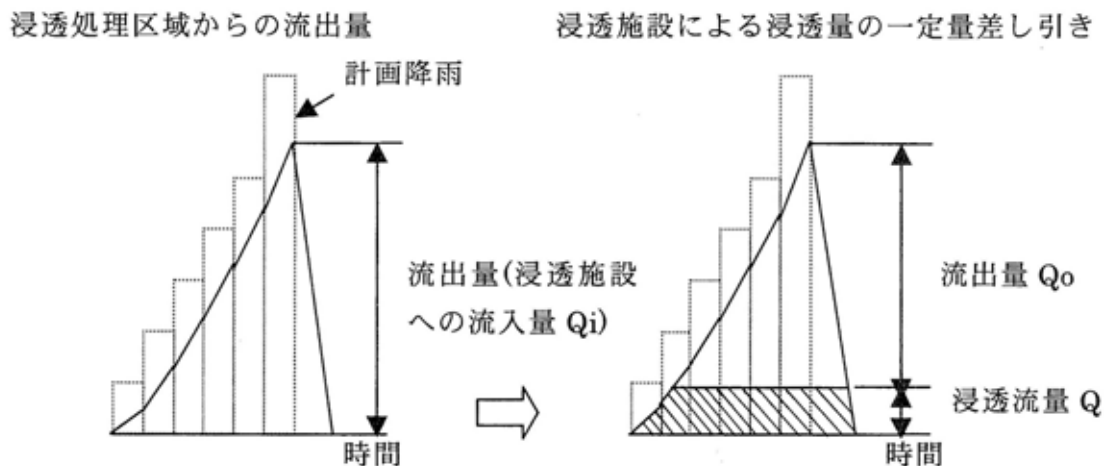


図 5 - 5 一定流量差し引きモデルの概念

浸透流量は設計浸透量 Q (m^3/hr) の $1/3600$ 倍に等しい。各時刻 t の浸透施設通過後の流出量 Q_o は以下の式で計算される。

$$\left. \begin{array}{ll} Q_i(t) \leq Q & Q_o(t) = 0 \\ Q_i(t) > Q & Q_o(t) = Q_i(t) - Q \end{array} \right\} \text{-----} \quad (5-4)$$

ここに Q_i : 浸透施設への流入 (m^3/s)、 Q_o : 浸透施設からの流出量 (m^3/s)

(3) 貯留浸透モデル

浸透ますや浸透トレンチの空隙への貯留あるいは砕石空隙貯留施設の空隙貯留と浸透量の効果を評価する場合は、貯留浸透モデルを用いるものとする。図 5 - 6 は、貯留浸透モデルの概念を示すものである。

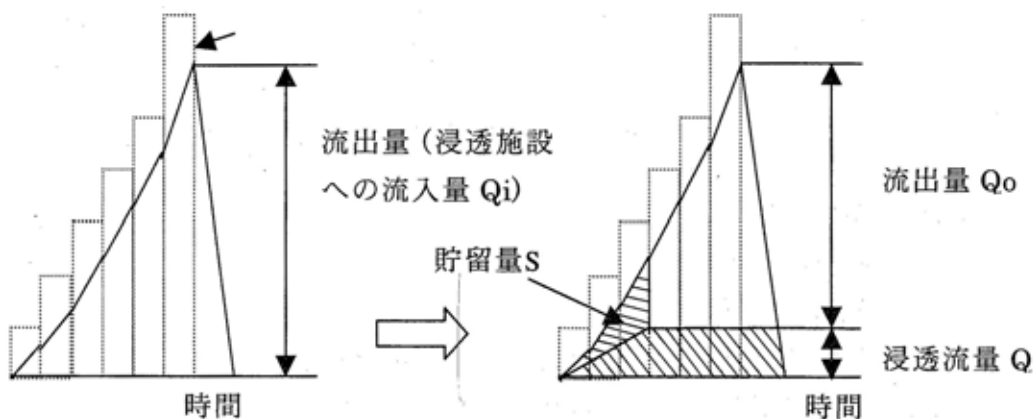


図 5 - 6 貯留浸透モデルの概念

空隙貯留量の計算は、空隙が満杯になるまで連続式である（5 - 5）式により以下のように行う。なお空隙満杯後は、（5 - 4）式を適用する。

$$\left. \begin{aligned} dS / dt &= Q_i - Q_o(t) - Q \\ Q &= f(H) \end{aligned} \right\} \text{----- (5 - 5)}$$

ここに、S：空隙貯留量(m³) (= f(H))

H：浸透施設内の湛水位(m)

Q：湛水位 H の関数として与えられる浸透量(m³/s)

但し、空隙満杯時に設計浸透量となる。

5 - 4 オンサイト貯留施設の水文設計

オンサイト貯留施設の水文設計の考え方については、「手引書」第 11 条の解説に示したとおりである。また、個々の貯留施設の水文設計については、調整池の厳密計算法と同様の方法で行う。浸透施設を経由してオンサイト貯留施設に流入する場合の評価方法については、5 - 5 節で解説する。

5 - 5 貯留浸透施設による流出抑制効果と調整池の洪水調節容量

浸透施設、オンサイト及びオフサイト貯留施設の各種タイプの流出抑制施設が設置されることによる流出抑制効果の評価は、前節までの方法により行われるが、開発地区全体の流出抑制効果の評価は、次の各号に示す手順により行う。

(1) 流域の区分

開発区域を浸透施設及びオンサイト貯留施設により集水される貯留・浸透処理区域と直接流出区域に分割する。

(2) 貯留浸透処理区域からの流出ハイドログラフの計算

年超過確率1/50の計画降雨を用いて5 - 4節により、貯留・浸透施設からの流出ハイドログラフを算出する。

(3) 無処理区域からの流出ハイドログラフの計算

無処理区域からの計画降雨による流出ハイドログラフを計算する。

(4) 流出抑制効果の評価

(2)による貯留・浸透処理区域及び(3)による無処理区域からの流出ハイドログラフを合成し、その最大流量が、許容放流量の値以下であれば、調整池は不要となる。

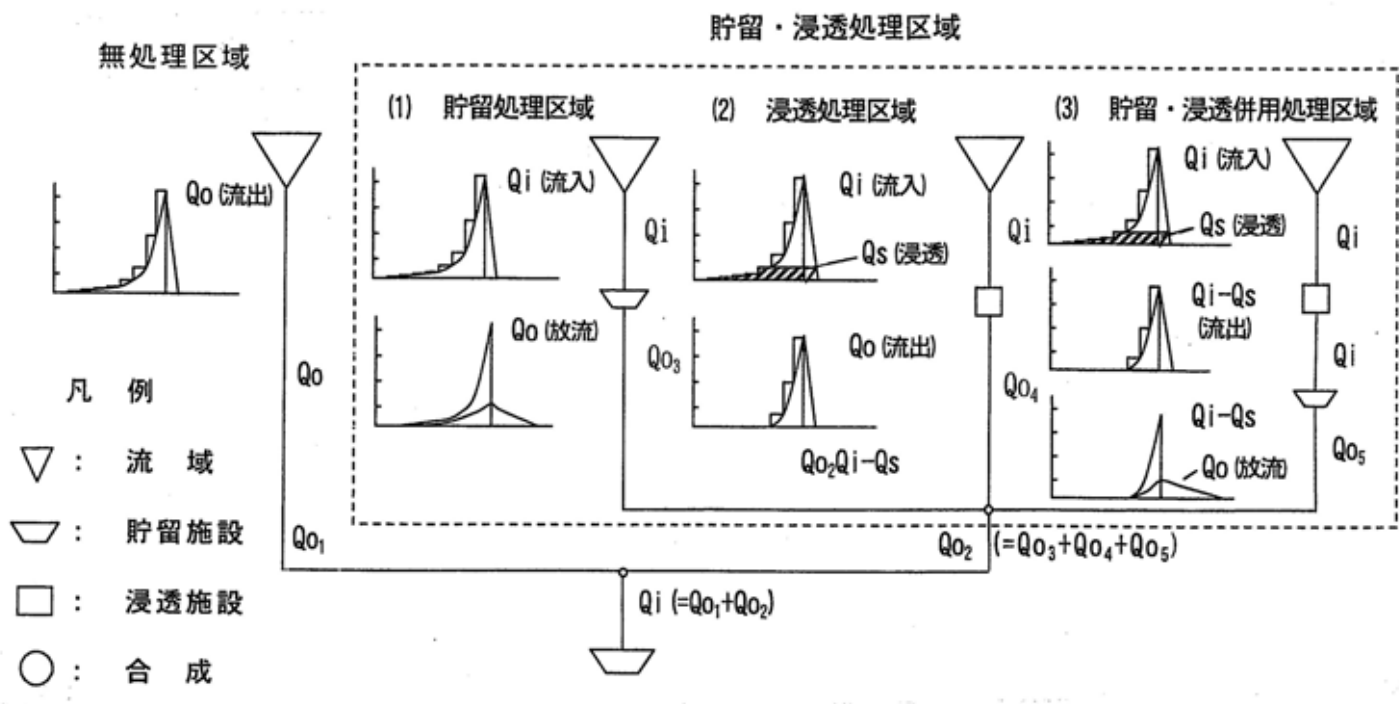
(5) 調整池の洪水調節容量の計算

調整池が必要とされる場合は、(4)による合成ハイドログラフを調整池への流入ハイドログラフとして厳密計算法による貯留追跡計算を行い、必要洪水調節容量及び放流施設の形状寸法を算定する。

(1)貯留浸透施設による流出抑制効果の評価モデル

浸透施設、オンサイト貯留施設及び調整池を組み合わせた場合の流出抑制評価モデルの概念は、図5 - 7に示すとおりである。

図5 - 7に示す評価モデルの計算手順は、図5 - 8に示すとおりである。



(2) 貯留浸透施設の統合

オンサイト貯留施設が複数存在する場合は、計算の煩雑さを避けるため、同一の水理特性を有する貯留施設を統合し、モデル化した一つの貯留施設として扱ってよい。

施設の統合する方法は、集水面積、貯留面積、貯留容量を合計し、湛水深は平均水深として扱い、平均湛水深の時に、各施設の放流量の合計値が放流可能となるオリフィスを設定するものとする。このモデル施設による年超過確率1/50のハイドログラフに対する貯留追跡計算を行ない、貯留施設を通過する貯留処理区域からの流出ハイドログラフを算出する。

また、複数の浸透施設の統合については、個々の施設の集水面積、計画浸透強度を整理し、集水面積による荷重平均値として浸透強度を設定する方法により行う。

統合手法の詳細については、「防災調節池技術基準（案）」を参照されたい。

前提条件の整理

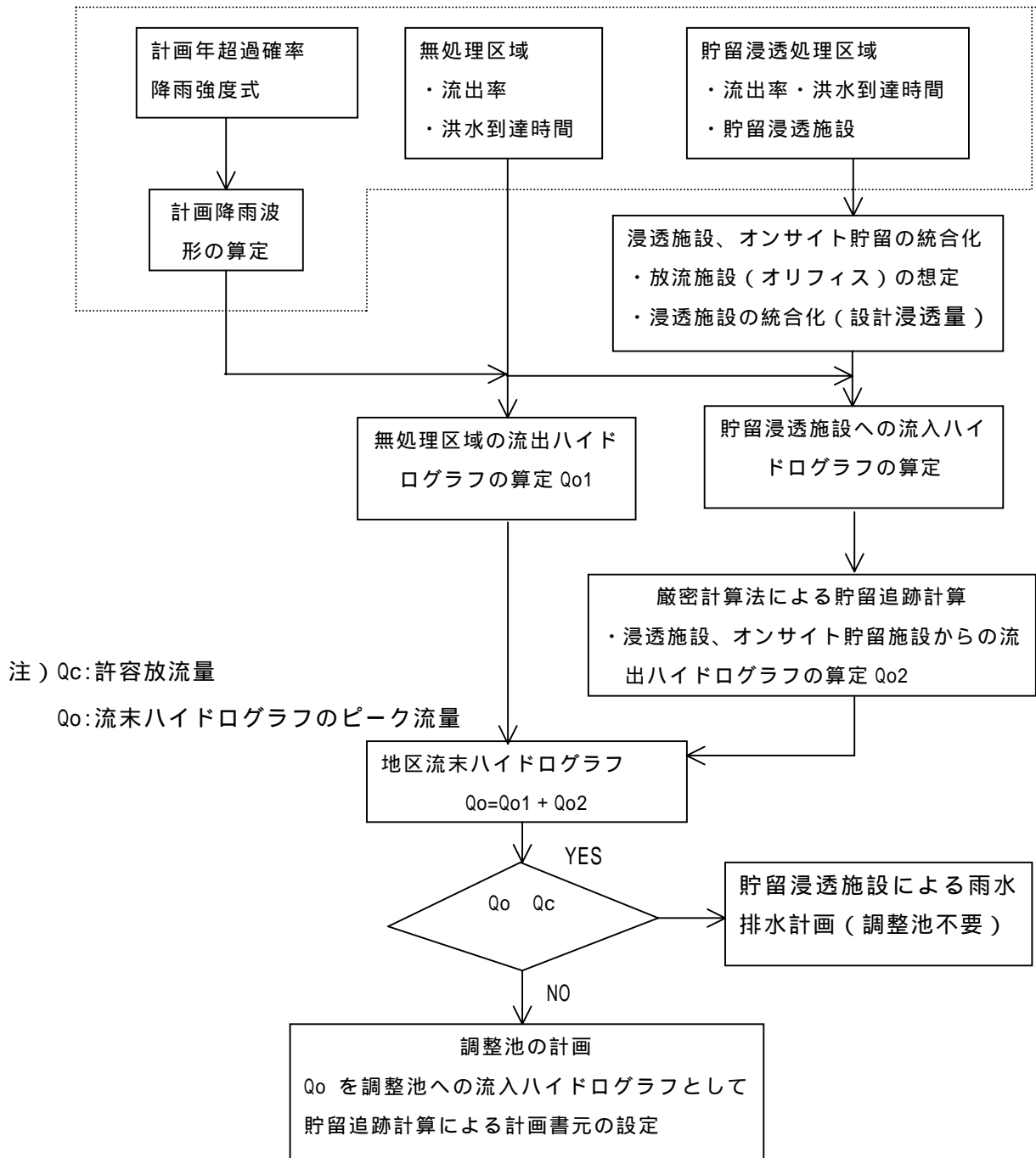


図 5 - 8 貯留・浸透施設による流出抑制効果の評価の計算と対策の手順

(3)調整池の洪水調節容量の算定(貯留追跡計算)

調整池への流入量を下流許容放流量に調節するための調節容量の算定は、貯留追跡計算によって行うものとする。

貯留追跡計算を行うためには以下の条件をあらかじめ設定することが必要である。

調整池への計画降雨による流入量(無処理区域と貯留浸透処理区域からの流出ハイドログラフを合成したもの)

調整池の貯留水深と貯留容量の関係を示す水位容量曲線図

オリフィスの形状寸法（最大湛水時に許容放流量となる規模）と敷高の仮定。

貯留追跡計算は、流入量とオリフィスからの放流量の差が調整池に水平に湛水するものとして、時々刻々の流入量と放流量及び調整池の水位を計算するもので、その基本式は(5 - 6) の連続式である。

実際の計算は、この基本式の中央差分式をとった(5 - 7) 式を用いて行ない、放流量の最大値が許容放流量を満足するまで、オリフィスの口径を仮定しなおして計算を繰り返す、許容放流量を満足した場合の最大貯留量が必要調節容量となる。また、このときの最大水位が計画高水位で、オリフィスが設計に用いる形状寸法となる。

$$F \cdot \frac{dH}{dt} = Q_i - Q_o \quad \text{-----} \quad (5 - 6)$$

数値計算は(5 - 6) 式の中央差分式(5 - 7) 式によって行われる。

$$H(t + \Delta t) = H(t) + \frac{Q_i(t + \Delta t/2) - Q_o(t + \Delta t/2)}{F(t + \Delta t/2)} \quad (5 - 7)$$

ここに、H：貯留施設の水位（m）、F：貯留施設の貯水面積（m²）、Q_i：流入量（m³/sec）、Q_o：放流量量（m³/sec）、Δt：計算間隔（sec）、t：計算時刻である。

(5 - 7) 式中の流出量Q_oは放流孔（オリフィス）及び洪水吐きからの流出量であり図5 - 9のような状態を考えたものである。同図においてQ_o（オリフィス流出量）は以下のように貯留施設の水位Hの関数として与えられる。

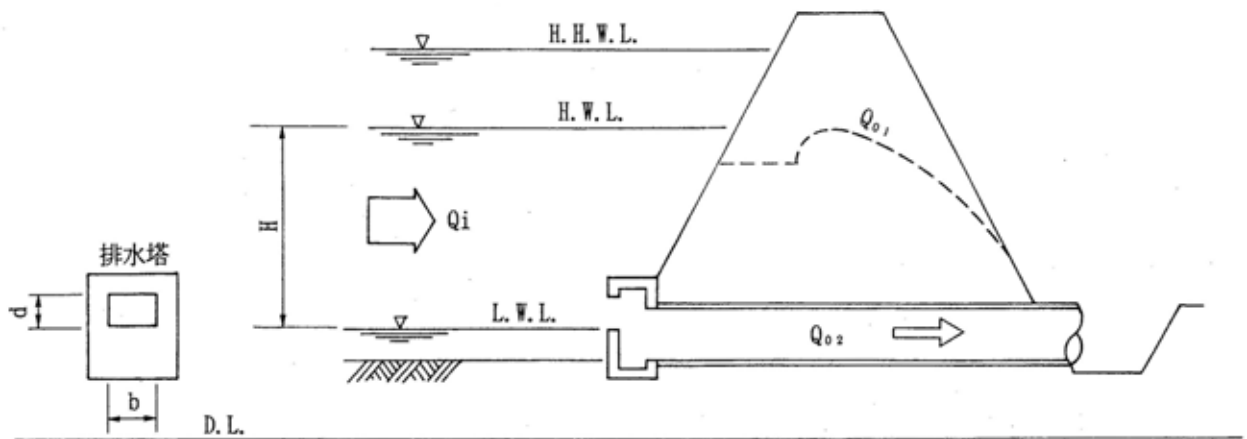


図5 - 9 貯留施設の断面模式図

$$\left. \begin{array}{l}
 \cdot H \geq 1.2d \quad Q_0 = C_1 \cdot b \cdot H^{1.5} \\
 \quad \text{ただし、} C_1 : \text{堰の流出係数 (=1.80)} \\
 \cdot 1.2d < H < 1.8d \text{ のとき} \\
 \quad \text{この間については、} H = 1.2d \text{ での } Q_0 \\
 \quad \text{と } H = 1.8d \text{ での } Q_0 \text{ を用いて直線近似とする。} \\
 \cdot 1.8d \leq H \text{ のとき } Q_0 = C_2 \cdot d \cdot b \cdot \sqrt{2g(H-d/2)}
 \end{array} \right\} (5-8)$$

ここに、 C_2 : オリフィスの流量係数は0.60~0.80、ベルマウス付きのオリフィスの流量係数は0.85~0.95とする。

以上による貯留追跡計算の結果、放流量の最大値が許容放流量を満足しない場合は、オリフィスの形状寸法を仮定しなおして計算を繰り返すことになる。

(5) 早見表による洪水調節容量の計算例

「手引書」の巻末資料 2 に調整池単独の場合と浸透施設を併用した場合の必要洪水調節容量を以上の厳密計算法により計算した結果を早見表として示している。

開発地区の条件が早見表の適用範囲にある場合には、この早見表を用いて必要洪水調節容量を設定できる。この早見表を用いて調整池等の洪水調節容量を設定する場合の計算例を以下に示す。

計算例 - 1 調整池単独の場合の洪水調節容量

a) 開発地区の条件

開発面積 $A = 3 \text{ ha}$ 、

土地利用計画による屋根、道路等の不浸透面積率 $I_{mp}=65\%$

流出率 $f = 1 \times 0.65 + 0.6 \times (1 - 0.65) = 0.86$

許容放流比流量 $q = 0.027 \text{ m}^3/\text{s}/\text{ha}$

当該開発地区の位置する県内分割地区：千葉地区

b) 洪水調節容量の計算

資料 - 2 (5) 洪水調節容量早見表 < 千葉地区 > から設計浸透強度 $0.0 \text{ mm}/\text{h}$ 、浸透処理面積率 0.0% の欄による洪水調節容量 (表 1 参照) を用い、流出率 $f = 0.86$ と許容放流比流量 $q = 0.027 \text{ m}^3/\text{s}/\text{ha}$ に対応する洪水調節容量を以下のように2段階の内挿計算により算定する。

表 - 1 早見表による洪水調節容量 (単位 m³/ha)

設計浸透強度 I _r mm/h	浸透処理面積率 %	放流比流量 q	0.025	0.027	0.030
		流出率 f			
0	0	0.85	1251		1153
		0.86	(1272)	(1233)	(1173)
		0.90	1357		1254

注) ゴジック文字：早見表による値

()：内挿による算定値、：数値は内挿に用いた計算式の番号

放流比流量 q = 0.025 と q = 0.030 における早見表による洪水調節容量を用い、流出率 f = 0.86 の洪水調節容量を流出率 f の関数として下記の式を用い内挿計算により算定する。

$$V = a \cdot f + b$$

ここに V:洪水調節容量、f:流出率、a、b:早見表の洪水調節容量 V から算定される定数である。

流出率 f = 0.86 に対応する洪水調節容量 V を求める。

放流比流量 q=0.025 の場合

$$a = (1357 - 1251) / (0.90 - 0.85) = 2120$$

$$b = 1357 - 0.90 \times 2120 = -551$$

$$V = 2120 \times 0.86 - 551 = 1272$$

放流比流量 q=0.03 の場合

$$a = (1254 - 1153) / (0.90 - 0.85) = 2020$$

$$b = 1254 - 0.90 \times 2020 = -564$$

$$V = 2020 \times 0.86 - 564 = 1173$$

以上の f=0.86 に対応する洪水調節容量 V を用い q=0.027 における洪水調節容量 V を放流比流量 q の関数として下記の式を用い内挿計算により算定する。

$$V = a \cdot q + b$$

ここに V:洪水調節容量、f:流出率、a、b:上記式により算定した洪水調節容量 V から算定される定数である。

$$a = (1272 - 1173) / (0.025 - 0.03) = -19800$$

$$b = 1272 - 0.025 \times (-19800) = 1767$$

$$V = -19800 \times 0.027 + 1767 = 1233 \text{ m}^3/\text{ha}$$

以上より洪水調節容量は $V = 1233 \text{ m}^3/\text{ha} \times 3 \text{ ha} = 3699 \text{ } 3700 \text{ m}^3$ と設定される。

計算例 - 2 浸透施設を導入した場合の洪水調節容量

計算例 - 1 (1) の開発地区に浸透施設を導入した場合の洪水調節容量を求める。

a) 開発地区の条件

導入する浸透施設による浸透処理面積及び設計浸透強度は下記のとおりとする。

浸透処理面積率 = 65% (浸透施設への集水面積の開発面積に対する割合)

設計浸透強度 I_r = 8.0mm/h

b) 洪水調節容量の計算

資料 - 2 (5) 洪水調節容量早見表 < 千葉地区 > から設計浸透強度 5.0 と 10.0mm/h、浸透処理面積率 60.0 と 80.0% の欄による洪水調節容量(表 - 2 参照)から流出率 f=0.86、許容

放流比流量 $q=0.027\text{m}^3/\text{s}/\text{ha}$ 、浸透処理面積率 =65%、設計浸透強度 $l_r=8.0\text{mm}/\text{h}$ に対応する洪水調節容量を計算例 - 1 と同様の方法で求める。この場合は以下に示す 4 段階の内挿計算により算定することが必要となる。

表 - 2 早見表による洪水調節容量 (単位 m^3/ha)

設計浸透強度 l_r mm/h	浸透処理面積率 %	放流比流量 q	0.025	0.027	0.030
		流出率 f			
5.0	60.0	0.85	958		904
		0.86	(975)	(953)	(921)
		0.90	1045		987
	65.0	0.86		(937)	
	80.0	0.85	889		844
		0.86	(905)	(887)	(860)
0.90		969		922	
8.0	65.0	0.86		(840)	
10.0	60.0	0.85	801		759
		0.86	(816)	(799)	(773)
		0.90	876		830
	65.0	0.86		(776)	
	80.0	0.85	704		675
		0.86	(717)	(706)	(688)
0.90		770		740	

注) ゴジック文字 : 早見表による値、

() : 内挿による算定値、 : 数値は内挿に用いた計算式の番号

流出率 $f = 0.86$ に対応する洪水調節容量 V を浸透処理面積率 60 及び 80% における洪水調節容量 V を用い、流出率 f の関数として計算例 - 1 と同様 式により求める。

設計浸透強度 $l_r = 5.0\text{mm}/\text{h}$ 、浸透処理面積率 = 60% の計算例を以下に示す。

流出率 $f = 0.86$ に対応する洪水調節容量

放流比流量 $q = 0.025$ の場合

$$a = (1045 - 958) / (0.90 - 0.85) = 1740$$

$$b = 1045 - 0.90 \times 1740 = -521$$

$$V = 1740 \times 0.86 - 521 = 975$$

放流比流量 $q = 0.030$ の場合

$$a = (987 - 904) / (0.90 - 0.85) = 1660$$

$$b = 987 - 0.90 \times 1660 = -507$$

$$V = 1660 \times 0.86 - 507 = 921$$

放流比流量 $q = 0.027$ に対応する洪水調節容量 V を流出率 $f = 0.86$ に対応する洪水調節容量 V を用い q の関数として計算例 - 1 と同様 式によりを求める。

$$a = (975 - 921) / (0.025 - 0.03) = -10960$$

$$b = 975 - 0.025 \times (-10960) = 1249$$

$$V = -10960 \times 0.027 + 1249 = 953$$

以上の計算を浸透処理面積率 = 80% について同様に行う。

浸透処理面積率 = 65%、放流比流量 $q=0.027$ での洪水調節容量 V を浸透処理面積 60% と 80% に対応する洪水調節容量 V を用い浸透処理面積率 の関数として下記の 式を用い内挿計算により算定する。

$$V=a \cdot \quad + b \dots\dots\dots$$

$$a=(953-887)/(60.0-80.0)=-3.33$$

$$b=953-60.0 \times (-3.33)=1153$$

$$V=-3.33 \times 65.0 + 1153=937$$

以上 ~ までの計算を設計浸透強度 $I_r=10\text{mm/h}$ について同様に行う。

浸透強度 $I_r=8.0\text{mm/h}$ 、放流比流量 $q=0.027$ での洪水調節容量 V を設計浸透強度 5.0mm/h と 10.0mm/h に対応する浸透処理面積率 $=65\%$ での洪水調節容量 V を用い設計浸透強度 I_r の関数として下記の式を用い内挿計算により算定する。

$$V=a \cdot I_r + b \dots\dots\dots$$

$$a=(937-776)/(5.0-10.0)=-32.26$$

$$b=937-5 \times (-32.26)=1098$$

$$V=-32.36 \times 8.0 + 1098=840\text{m}^3/\text{ha}$$

以上より洪水調節容量は $V=840\text{m}^3/\text{ha} \times 3\text{ha} = 2520\text{m}^3$ と設定される。

6 . 貯留浸透施設の構造

6 1 概要

流出抑制施設の構造設計に当たっては、設置場所の地形、地質、土地利用、安全性、維持管理等を総合的に検討することが必要である。

本章では、浸透施設を主体として、設置場所の地形、地質、土地利用、安全性、維持管理等を総合的に勘案し、流出抑制機能が効果的に発揮されるために必要とされる構造設計の考え方について解説する。

また、オンサイト貯留施設及び調整池等の流出抑制施設の構造についても補足事項を記述する。

6 - 2 浸透施設の構造設計

浸透施設の構造は、浸透機能が効果的に発揮できるものとする。またその機能を長期にわたり維持するため、土砂等の流入による目詰まり及び堆積に対し十分配慮するものとする。

(1) 浸透施設の構造設計に当たっては、以下の点に配慮しなければならない。

地盤の浸透機能を効果的に発揮できる構造であること。

設置場所の土地利用に支障のない構造であること。

地被の状況により目詰まり物質の侵入がないように配慮すること。

メンテナンスフリーの構造システムとなるよう、適切な構造の組み合わせについて工夫すること

(2) 浸透機能を長期的に維持するために、次の点に留意する。

土砂が多量に流入すると予想される地区に設置する浸透施設には、泥だめます等の前処理を行う。

浸透施設内への土砂等の流入を防ぐために、充填材（砕石）上面に透水シート、ネットスクリーン等を設置する。ただし、浸透設置個所の土質が砂質で側面からの土砂の流入が予想される場合には、必要に応じて充填材の外側を透水シートでくるむようにする。また、浸透ます底面のネットスクリーンは、取り外し可能なものとする。

(3) 浸透施設の充填材については、下記の点に留意する。

敷石：浸透底面には、踏み固めによる浸透能力の低下を防ぐためクッション材として目詰まり防止のフィルター層としての砂を敷ならず。

砕石：浸透施設内には、単粒度砕石(3~4号)を使用することを標準とする。なお、コンクリート等の廃材による再生砕石の充填材としての利用についても、建設副産物の

有効活用の観点から検討する。この場合、適正な単粒度と水質への影響について、十分な配慮が必要である。

6 - 2 - 1 浸透ます

浸透ますの設置に当たっては、設置場所の土地利用、他の浸透施設との組み合わせ等に応じて点検と維持管理の容易な構造形式を選定する。

(1) 浸透ますの構造

浸透ますは、ます本体、充填碎石、敷砂、透水シート、連結管（集水管、排水管、浸透管等）、付帯設備（目詰まり防止装置等）等から構成される（図6 - 1 参照）。ます本体の形状は、円形又は角型とし、材質は、樹脂製多孔浸透ます、コンクリート製多孔浸透ます、ポーラスコンクリート製浸透ます等があるので設置条件により、適切な材質を選定することが必要である。

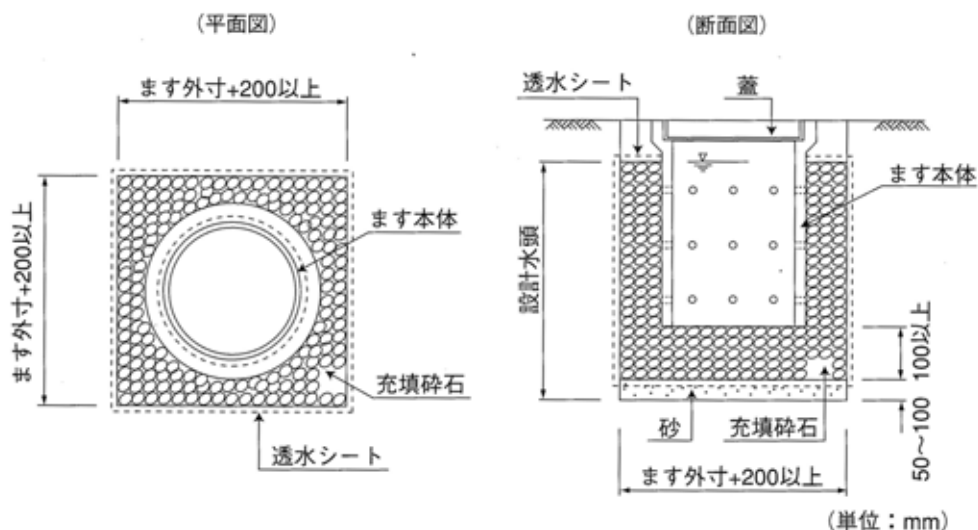


図6 - 1 浸透ますの標準構造

(2) 浸透ますの設置

浸透ますを単独で設置する場合

浸透ますの底面部には、土砂・ゴミ等の目詰まり物質が堆積しやすいので、戸建て住宅の雨樋の先につける雨水ますを浸透ますとするように単独で浸透ますを設置する場合には、側面浸透タイプを用いることが望ましい。

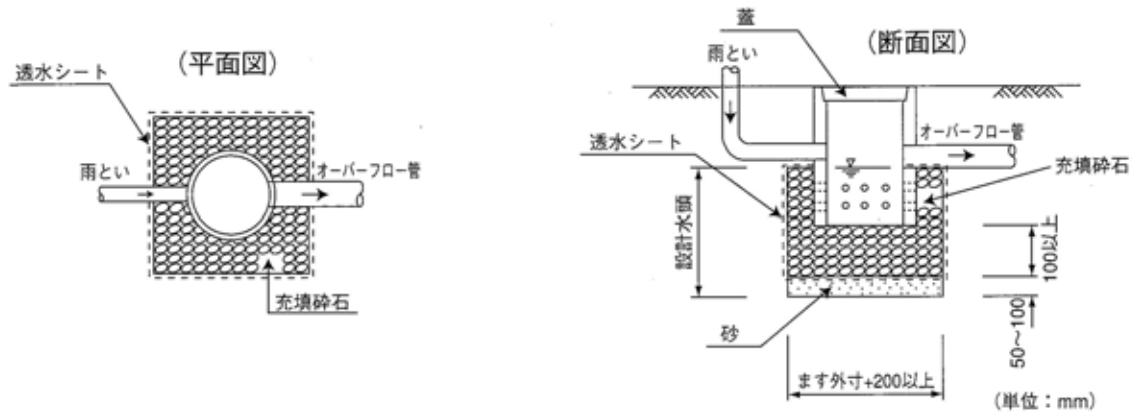


図 6 - 2 単独で設置する浸透ますの構造

浸透ますは、周囲の土砂が蓋の上部から侵入することが多いことが実績より判明しているため、裸地や植栽地及び地形的に凹地（図 6 - 3）に設置する場合は、浸透ますの高さを図 6 - 4 に示すように地盤より 5 c m 程度高く設置し、周囲に芝等を張ることやゴミ除去施設を設計段階で配慮しておくことが必要である。

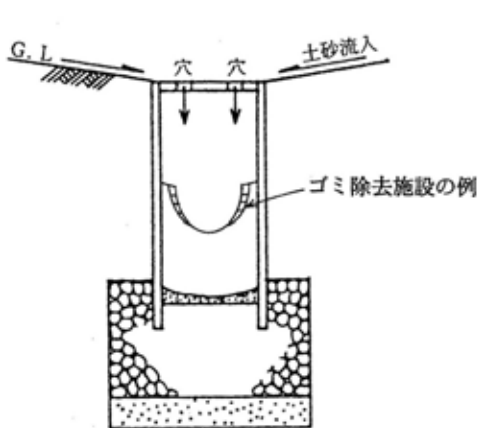


図 6 - 3 設置場所の地形

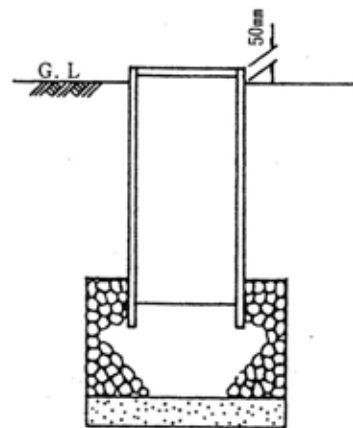


図 6 - 4 土砂流入対策

浸透トレンチと組合わせて設置する場合

浸透ますを浸透トレンチと併用する場合は、底面浸透タイプを用いている事例が多い。浸透ますと浸透トレンチを組み合わせることにより、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、浸透ますの適切な管理により浸透トレンチのメンテナンスフリー化が図られる。

この組合わせは、戸建て住宅から大規模な団地まで広範に用いられている。

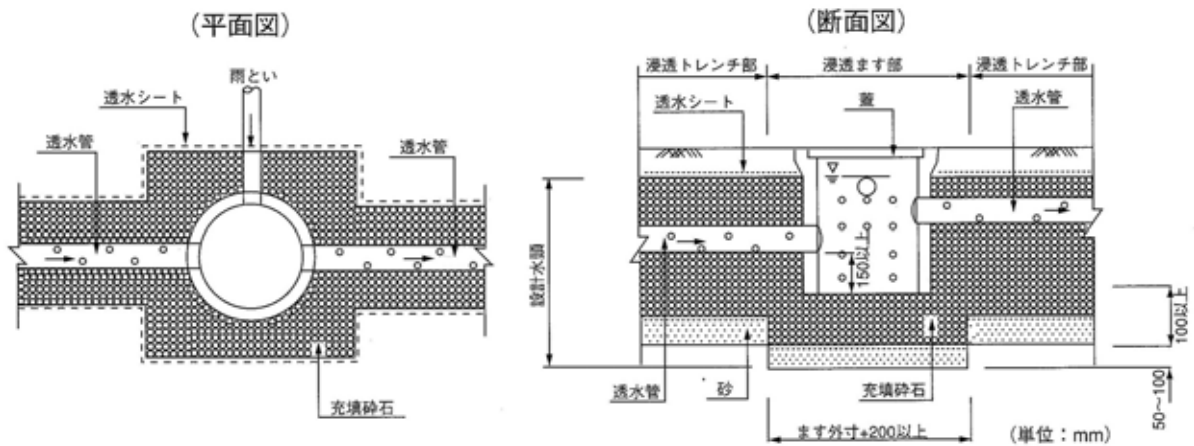


図 6 - 5 合わせて設置する場合の構造

都市基盤整備公団では、集合住宅のまわりに設置する浸透ますと浸透トレンチの組み合わせにおいて、浸透ますの流出側の管底を流入側の管底より高い位置で接続（動水勾配を確保）することによって浸透トレンチへの目詰まり物質の流入を防いでいる。

また、浸透ますと浸透トレンチは1m以上離して接続する方法を採用（図6-6参照）することによって、浸透トレンチへの土砂流入の防止、初期水頭を上げて浸透量の促進が図られている。ただし、設置場所に制約がある場合は、浸透ますと浸透トレンチの砕石の間に仕切り板を設け接続してもよい。



図 6 - 6 浸透ますと浸透トレンチの組み合わせの例

(3)道路浸透ます

道路に設置する浸透ますは、道路排水、一般敷地内の雨水等の流入水別に、また設置するタイプにより、表6-2のような組み合わせが考えられている。

同表からも分かるように、これらのうち、2連ますと浸透トレンチの組み合わせ（図6-7参照）が最も適切である。一般敷地からの排水を受ける場合や歩道のない道路でも、単独ますと浸透トレンチの組み合わせを用いるのが望ましい。

表 6 - 2 道路浸透ますの設置の考え方の例

組合 わせ	名 称	構 成 要 素	浸透させる 水の種別		設置道路の タイプ	
			一 般 敷 地 内 雨 水	道 路 排 水	車 分 道 の や 無 歩 い 車 道 路 区	歩 道
①	単独ます+トレンチ型	浸透ます+浸透トレンチ	◎	×	◎	◎
②	単独ます型	浸透ます	○	×	○	○
③	二連ます+トレンチ型	浸透ます+泥溜ます+浸透トレンチ	◎	◎	◎	△
④	二連ます型	浸透ます+泥溜ます	○	○	○	△

凡例 ◎：最適である
○：適する
×：適用不可
△：適用例あまり無し

(出典：下水道雨水浸透施設技術マニュアル(公道編)1994年度版)

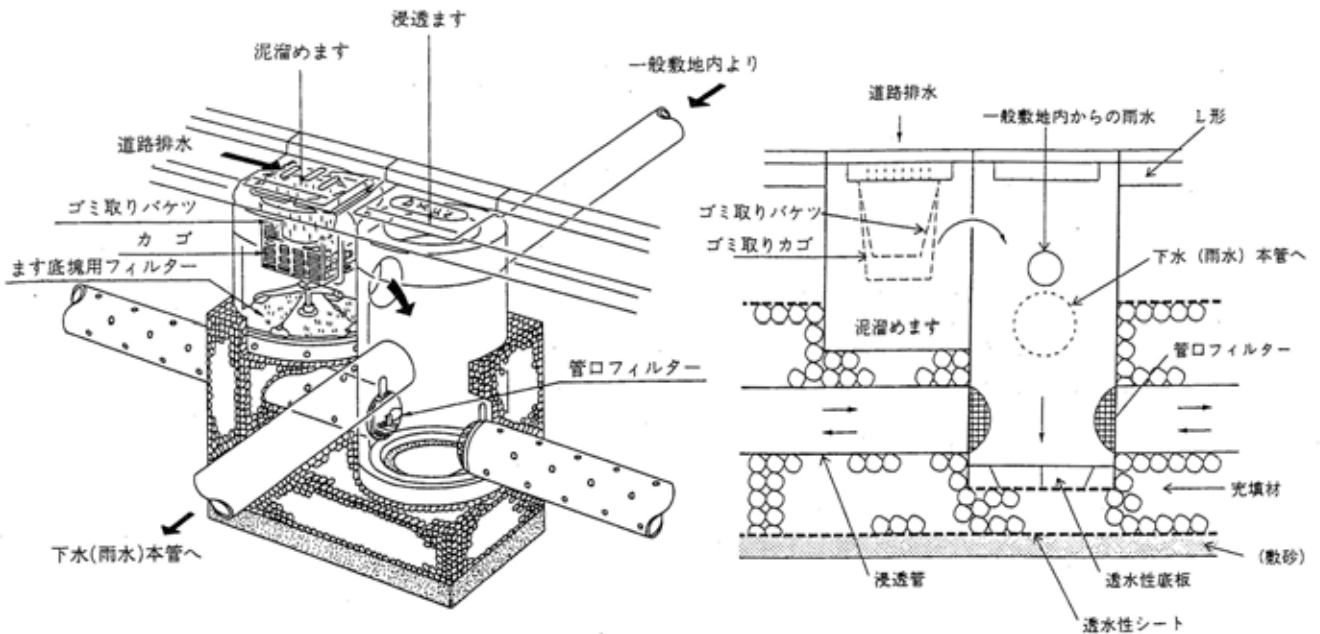


図 6 - 7 道路の2連ますと浸透トレンチの組み合わせの例

(出典：「下水道雨水浸透施設技術マニュアル」(財)下水道新技術推進機構)

(4)目詰まり防止装置

浸透ます単独、或いは浸透トレンチと組合わせて使用する場合には浸透機能の継続性を確保するため、目詰まり防止のための装置を設けることが必要である。

目詰まり防止装置には、上部フィルター、底部フィルター、管口フィルター等があり、設置目的に応じて着脱が容易で腐食しない材質の適切な装置を設置する(図6-8参照)。



図6-8 目詰まり防止装置の例

(出典：雨水浸透施設技術指針(案)構造・施工・維持管理編)

6 - 2 - 2 浸透トレンチ

浸透トレンチは、清掃が困難であるため、浸透ますと組み合わせるなどメンテナンスフリーとなるように設置する必要がある。

(1) 浸透トレンチの構造

浸透トレンチは、雨樋の下に単独で設置する場合もあるが、浸透ますと組み合わせて、建物周り、公園緑地、学校、広場、道路等に設置されることが多い。その構造は、浸透管、充填碎石、敷砂、透水シート、管口フィルターから構成される（図 6-9 参照）。

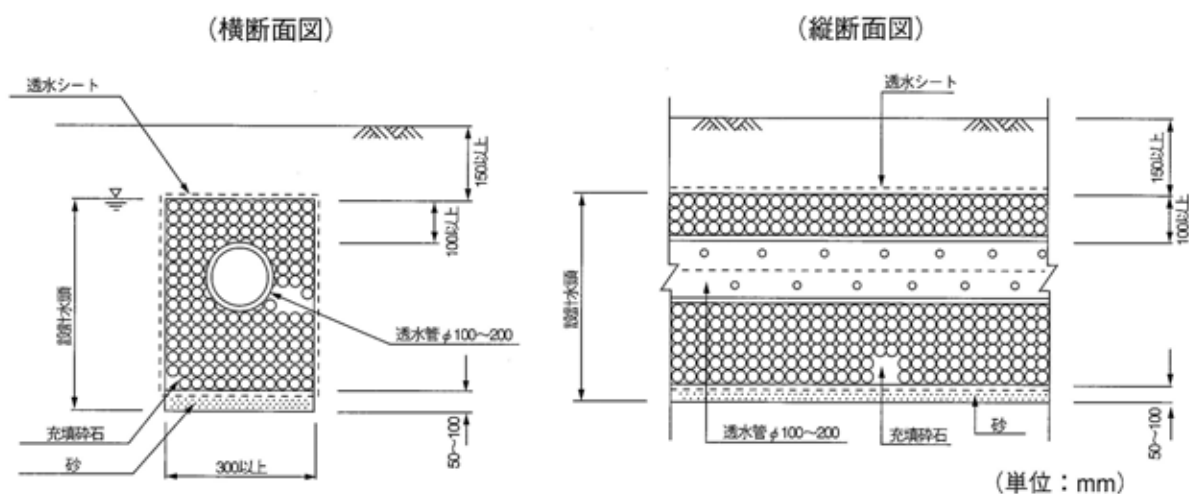


図 6 - 9 浸透トレンチの標準構造

(2) 浸透トレンチの延長

浸透トレンチの最大延長は、清掃などの維持管理を考慮して浸透管の管径の120倍以下としている。管径は宅内などの狭い場所では、120から150mmとし、大型施設や公共施設等では200mmである。

(3) 浸透トレンチの縦断計画

浸透トレンチ浸透管には、管内に堆積した土砂等を流水によって排除したり、目詰まりにより浸透能力が低下した場合の雨水排水施設としての機能を確保するため一定の勾配をつけることが必要となる。

浸透ますと浸透トレンチの充填碎石は、連続させるものとする（図 6 - 10 (1) 参照）。但し、地形勾配がある場合には地表の陥没と懸濁物質のトレンチ内への流入が懸念されるので、充填碎石を連続させないものとする。その間隔は1 m程度とする（図 6 - 6 参照）。

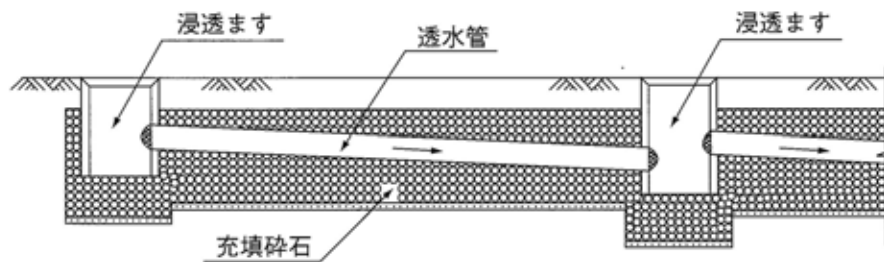


図6 - 10 浸透トレンチと浸透ますの充填碎石を連続させる構造のイメージ

(4)浸透トレンチ設計上のその他の留意点

浸透トレンチ設計にあたってのその他の留意点について示すと下記のとおりである。

トレンチの幅（掘削幅）は、小型掘削機のバケット幅に応じて決定する。

浸透管について

ア．透水管の底部には、孔を開けないものとする。これは、初期降雨の濁水を下流のま
すへ下流させ、トレンチ内の目詰まりをできるだけ抑えるためである。

イ．透水管の土被りは25cm程度以上とする。

ウ．透水管の材質はコンクリート、ポラスコンクリート、塩化ビニル等とする。

エ．有孔管を使用する場合の孔径は、1cm程度とし、孔の間隔は30cm程度の間隔で千鳥配
置とする。

エ．透水管の孔径は100～200mm程度の範囲で、一般の下水管渠の設計と同様の通水機能
を保持するよう、その集水面積に応じて算定することが望ましい。

オ．透水管の継ぎ方は、空継ぎとする。

碎石上面には、土砂の流出防止のため透水性のシートを敷く。また、埋戻し土の厚さは
芝等への影響を避けるため150mm程度以上とする。

6 - 2 - 3 トラフ&トレンチ

トラフ&トレンチは、窪地の下に浸透トレンチを組み合わせた構造であるが、トレンチの上部は透水性の高い土で埋め戻し、また、窪地の表面には芝生等の植栽により埋め戻し土の団粒化をはかることにより、浸透機能の継続性を確保するものとする。

(1)トラフ&トレンチの構造

トラフ&トレンチは、浸透管、透水シート、充填砕石等から構成され(図6-11参照)、窪地に集水した雨水は、窪地の下に埋設された透水性の高い埋め戻し土を通して、トレンチ内に浸透する仕組みとなっている。窪地の表面は芝等の植栽がなされているため、土砂は自然の力で団粒化して浸透機能が確保されるのでメンテナンスフリー化が図られる。その標準的な構造は図6-11のとおりである。

トラフ&トレンチは、戸建て住宅の庭、公園の園路、歩行者専用道路、コミュニティ道路等への設置が適当である他、池やせせらぎとしての応用も可能である。

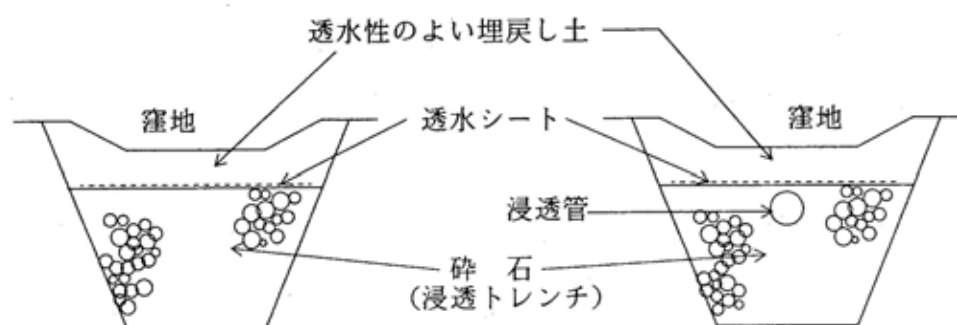


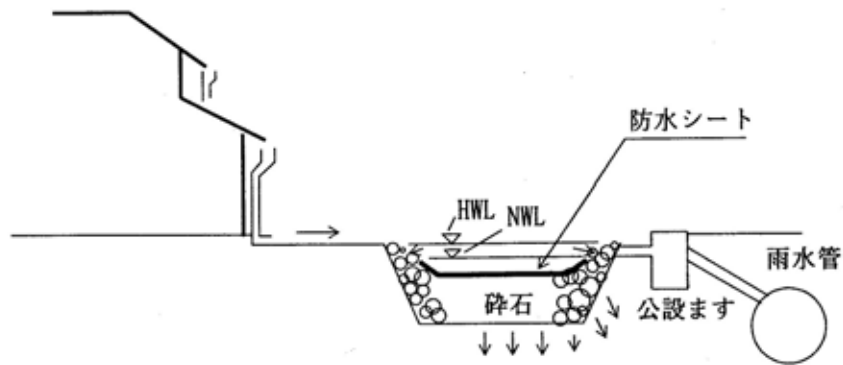
図6-11 トラフ&トレンチの構造の概念

窪地とトレンチの組み合わせによるトレンチ内の浸透管は、浸透しきれない水を排水するための余水吐としての機能を有しているが、これは必要に応じて設置する。

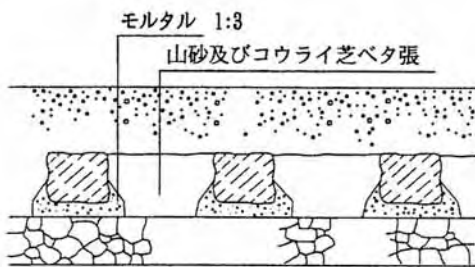
(2)トラフ&トレンチの例

トラフ&トレンチの事例として図6-12がある。図6-12(1)は戸建て住宅の庭で窪みを水路又は池として整備し、降雨時にはその表面貯留と砕石間での貯留に加え、砕石からの浸透による流出抑制機能が期待される構造である。

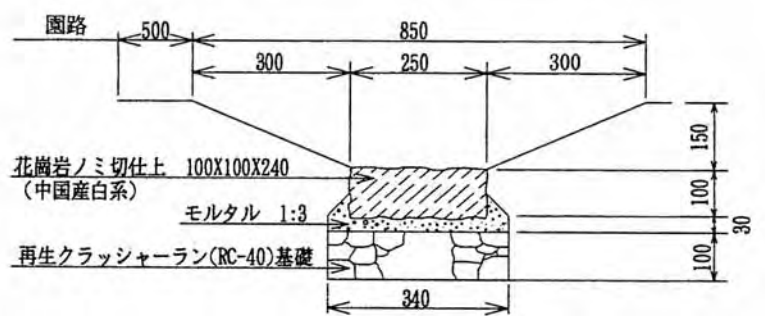
図6-12(2)は、多摩ニュータウン長峰地区(都市基盤整備公団)の歩行者専用道路の排水施設として整備したトラフ&トレンチの例である。



(1) 窪地を水路又は池として整備したイメージ



縦断面図



横断面図

(2) 歩行者専用道路の排水施設として整備した例

図 6 - 1 2 トラフ&トレンチの構造例

6 - 2 - 4 透水性舗装

透水性舗装の構造設計は原則として次の各項目によるものとする。

(1) 透水性舗装は、歩道、交通量の少ないアプローチ道路、駐車場などに用いる。

(2) 舗装材料及び構造は「雨水浸透施設技術指針(案)構造・施工・維持管理編」((社) 雨水貯留浸透技術協会) 及び「透水性舗装設計・施工・管理指針(大地の呼吸の復活)」(千葉県) によるものとする。

(1) 透水性舗装の構造

透水性舗装の構造は、路床のCBRなど通常の設計条件の他、舗装体に負荷させる設計貯留量によって設計するが、「手引書」では、貯留機能は評価しないこととしている。透水性舗装の構造例を図 6 - 1 3 に示す。

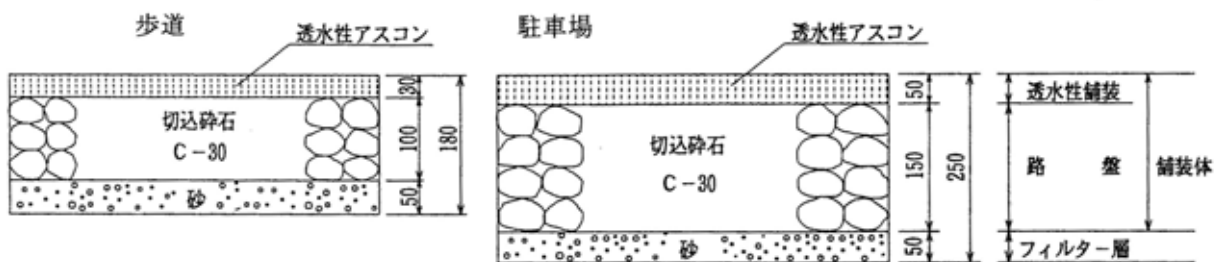


図 6 - 1 3 透水性舗装の構造の例

(2)設計上の留意点

透水性舗装を浸透施設として評価する場合、その設置箇所は、比較的目的の少ないと考えられる歩道や駐車場等とする。

6 - 2 - 5 砕石空隙貯留浸透施設

砕石空隙貯留浸透施設は、空隙率の高い材料で充填した空間に雨水を導き、貯留させるとともに、底面及び側面から地中へ浸透させる施設で、設計に当たっては、地形、地質、土地利用、貯留水の有効利用、維持管理等を総合的に勘案し、貯留機能や浸透機能が有効に発揮できる構造となるよう配慮する。

(1)砕石空隙貯留浸透施設の構造

砕石空隙貯留浸透施設は、集水（泥ため）ます、又は沈殿ろ過槽、流入管、オーバーフロー管、充填材、敷砂、及び透水シート、オリフィス付排水人孔等により構成される（図6 - 14 参照）。

砕石空隙貯留浸透施設は、貯留機能と浸透機能を併せ持つ施設であるので、形状や寸法を設置場所の面積や地質条件により適切に設定しなければならない。

その上部は、道路、駐車場、緑地、スポーツ施設等として利用でき、砕石内に貯留した雨水を有効利用することも可能である。砕石以外の充填材や貯留浸透ブロック等を用いる場合は、上載荷重や側圧に十分耐力のある材料としなければならない。

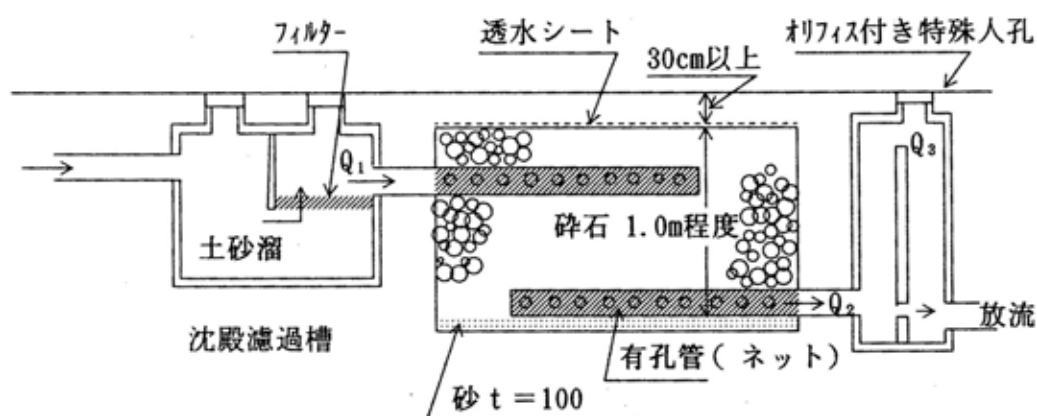


図6 - 13 砕石空隙貯留浸透施設の構造例

(2)設計上の留意点

構造設計に当たっては、次の点に留意する。

ア．土砂流入防止のため、当該施設には、必ず泥溜ますを設ける。なお、泥溜ますは、

維持管理に配慮し沈殿ろ過槽等を設けることが望ましい。

イ．所定の流出抑制効果が期待できるよう、オリフィス付き特殊人孔を設ける。

ウ．砕石層の上には透水シートを敷設し、埋戻し土の砕石への混入を防止する。

エ．砕石層の層厚は1 m程度とする。

オ．地下水の影響がある場合には、当該施設へ地下水の流入がない構造とする。

当該施設の貯留水の利用を図る場合は、流出抑制機能を損なわないよう、原則として流出抑制槽とは別に利用のための貯留槽を設ける。

6 - 3 オンサイト貯留施設の構造

オンサイト貯留施設の構造は、一般的に小堤、又は小掘り込み構造となるが、その採用する構造に応じて予想される荷重条件に対し必要な強度を有するとともに、十分な安全性を有していることが求められる。

また、敷き地内降雨の貯留部への集水、貯留及び排水が適切に行われるよう配慮する必要がある。

(1) オンサイト貯留施設の構造

オンサイト貯留施設は、貯留限界水深に留意して設定された貯留水深に対応する小堤、小掘り込み、貯留部の排水のため貯留部の周囲に設けるU型側溝、流出を抑制するためのオリフィスによって構成される。

また、小堤方式の場合は、超過降雨時に排水が一箇所に集中しないよう配慮し、洪水吐きを設ける。

なお、オンサイト貯留施設として地表上貯留のみでは、十分な流出抑制効果が期待できない場合には、砕石空隙貯留浸透施設等の地下貯留施設を併用することも考えられる。

(2) 周囲小堤と排水側溝

貯留部を形成する周囲小堤は、平常時の利用に支障の無い構造とする。

小堤の構造は、ブロック積み、コンクリート構造、土構造となる。また、小堤防等に沿って排水側溝を設置する（図6 - 14参照）。

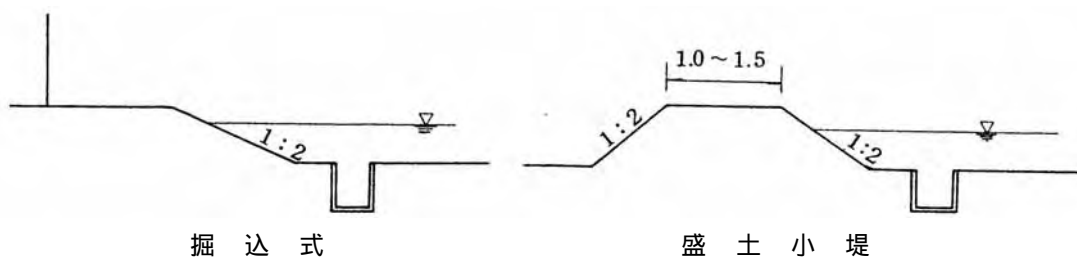
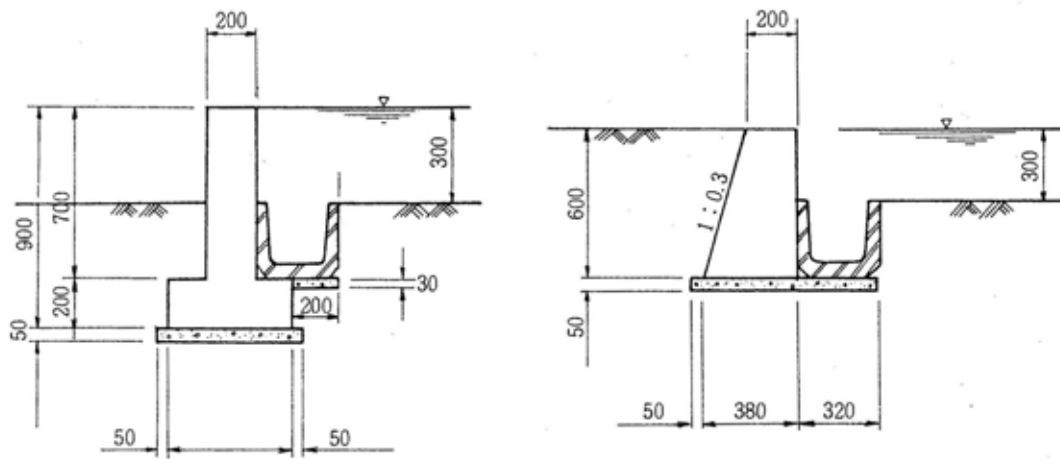


図6 - 14 (1) 貯留部周囲堤の概念図（土構造の場合）



余裕高さは必要なしとする

図 6 - 1 4 (2) 貯留部周囲堤の概念図 (コンクリート造りの場合)

(3)放流施設等

側溝の下に流出抑制のためのオリフィスを設ける。放流施設の構造の概念は図 6 - 1 5 のとおりであり、形状寸法の設定方法は以下による。

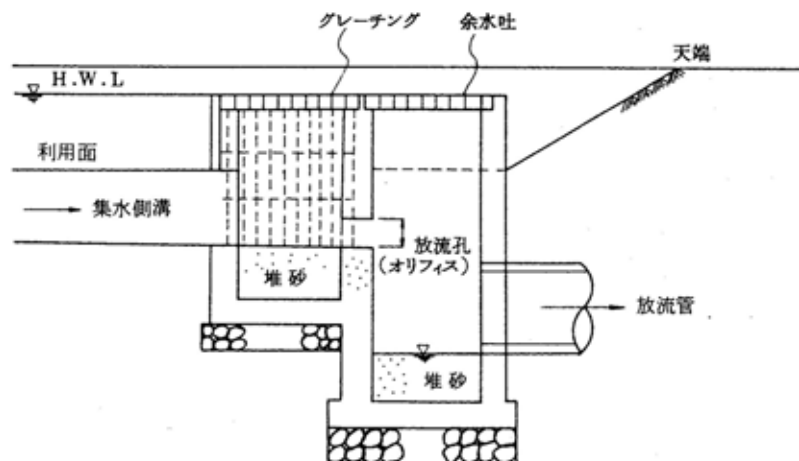


図 6 - 1 5 放流施設構造の概念図

オリフィスの形状

オリフィスの形状寸法は、下流許容放流量を満足するよう最大貯留水深 h において目標とする放流量を満足する大きさを(6 - 1)式により設定する。但し、オリフィスの最小口径は、縦横5cmを標準とし、オリフィスの目詰まりが生じないように前面にちりよけスクリーンを設けるものとする。

$$a = Q_c / (C \cdot \sqrt{2gh}) \quad (6 - 1)$$

ここに、 a : オリフィスの断面積 (m^2)、 Q_c : 許容放流量 (m^3 / s)、 C : 流量係数 (0.6~0.8の範囲の適当な値)、 g : 重力の加速度 (m / s^2) (=9.8)、 h : 計画高水位からオリフィスの中心までの水深 (m) である。

放流管の口径

オリフィスから河川又は雨水管渠への放流管の径は、自由水面を有する流れとなるよう配慮し、その流水断面積は、放流管の断面積の $3/4$ 以下となるよう(6 - 2)式によって設定

する。

$$D = (n \cdot Q / (0.262 \cdot I^{1/2}))^{3/8} \text{ (6 - 2)}$$

ここに、D：放流管の直径(m)、n：粗度係数(=0.015とする)、Q：オリフィスからの設計放流量(m³/s)、I：放流管の勾配である。

(3)洪水吐き

貯留部を形成する構造が小堤方式となる場合は、超過洪水に対する安全性に配慮して、洪水吐きを設ける。

洪水吐きの設計流量は、年超過確率1/100として算定し、越流水深10cmを標準として越流幅を(6-3)式により設定する。

$$L = Q / (C \cdot H^{3/2}) \text{ (6 - 3)}$$

ここに、Q：年超過確率1/100の流量(m³/s)、C：流量係数(=1.8)、H：越流水深(m)(=0.1mとする)、L：越流幅(m)である。

6 - 4 調整池の構造

調整池の構造形式は、ダム式、掘り込み式、地下式に大別される。これらの構造設計に当たっては、地形、地質、堤体材料、維持管理等を総合的に勘案して施設の特性に応じた適切な構造とする必要がある。

調整池は、その採用する構造に応じて想定される荷重に対して、必要な強度と水密性を有するとともに、十分な安全性を有していなければならない。

(1)調整池の構造

調整池の構造については「手引書」第8条に示したとおりである。

調整池の構造形式は、ダム式、掘り込み式、地下式等に大別される。ダム式調整池の構造のうちフィルダムは、コンクリートダムに比べ地形、地質上の制約が少ないことから調整池として広く用いられている。

フィルダムの構造は、調整池ダム本体、基礎地盤、堤体材料、堤体及び貯留部ののり面、放流施設(オリフィス、放流管等)、洪水吐き等により構成される。

掘り込み式調整池の構造は、洪水吐きが不要となる他は、基本的にフィルダム式調整池と同様である。

構造上留意しなければならない主な項目は、以下のとおりである。

(2) フィルダム形式調整池の標準構造の条件

フィルダム形式調整池の標準構造の条件は、下記のとおりとする。

堤体の高さは、基礎地盤から15m未満とする。

天端幅は、4m以上とする。

管理用通路は、3m以上とする。

余裕高は、0.6m以上とする。

堤体のり面勾配は上流側 1 : 3、下流側 1 : 2 . 5 以上の緩勾配とする。

のり面保護工は、張り芝工と同等以上とする。

放流施設（オリフィス、放流管等）

放流施設を構成する構造の概念は、図 6 - 1 6 のとおりであり、各施設の形状寸法の設定方法は以下による。

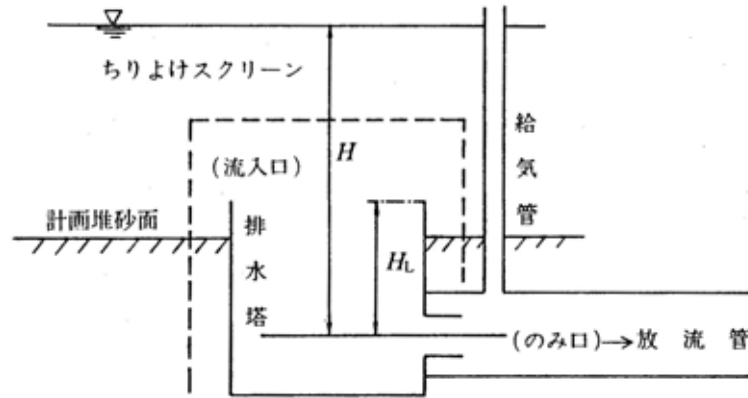


図 6 - 1 6 調整池放流施設構造の概念図

ア．オリフィスの口径（のみ口）

オリフィスの口径は、計画高水位における貯留水深において目標とする許容放流比流量を満足する放流量となるよう（6 - 1）式により設定する。

イ．放流管の口径

放流管は、自由水面を持つ流れとなるよう設定する。円形断面とした場合、流水断面積を放流管路の全断面積の3/4として（6 - 2）式によって設定する。

ウ．給気管

放流管ののみ口部は、高速ジェット流が生じることが予想されるので、管内空間の気圧低下が発生し、所定の放流量が確保できなくなるので、管内の気圧を安定させるに十分な空気量を供給するため、給気管を設置するものとする。給気管の標準管径は100mmとする。

エ．ちりよけスクリーン

調整池には、土砂、塵芥等が流入し、放流能力を低下或いはオリフィスの閉塞を生じる場合があるので、ちりよけスクリーンを設けなければならない。スクリーンは、通過する流速を0.6m/s以下として断面を設定することが好ましい。

洪水吐き

ア．洪水吐きの設計流量は、年超過確率1/200の流量の1.2倍の値とする。

洪水吐きは、越流型を原則とし良質な地山に設置するものとする。

イ．越流型洪水吐き

洪水吐きは、超過洪水を安全に流下させるための越流水深と越流幅を有する必要がある。越流幅は、（6 - 4）式によって算定される。

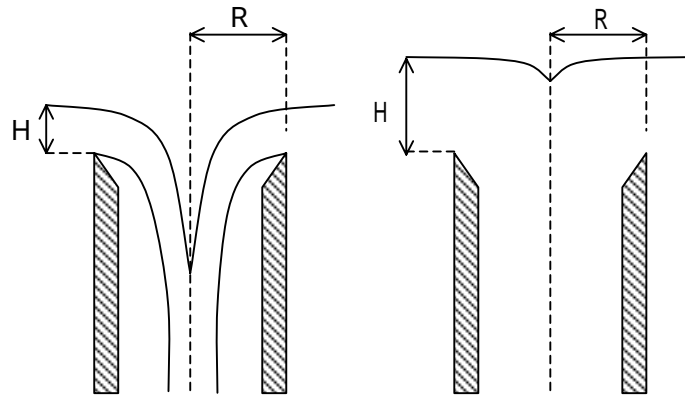
$$L = Q / C \cdot H^{3/2} \quad (6 - 4)$$

ここに、L：越流幅(m)、Q：設計流量(m³/s)、C：流量係数(=1.8)、H：越流水深(m)である。

ウ．立坑型洪水吐き

適切な地山が得られない場合は、立坑型洪水吐きとすることもできるものとしている。円形の立坑型とした場合、越流水深Hが立坑の半径Rに対し大きくなると不完全越流となるため十分な流量の確保ができなくなるので、越流水深は、立坑の半径の1/2以下とする必要がある(図6-17参照)。

これは、図6-18に示すように、H/R=0.5程度を境界とし、H/R<0.5で完全越流、H/R>0.5で不完全越流となることによる。



水深が低い場合 (H/R < 0.5) 水深が高い場合 (H/R > 0.5)

図6-17 立坑型洪水吐きの越流状況

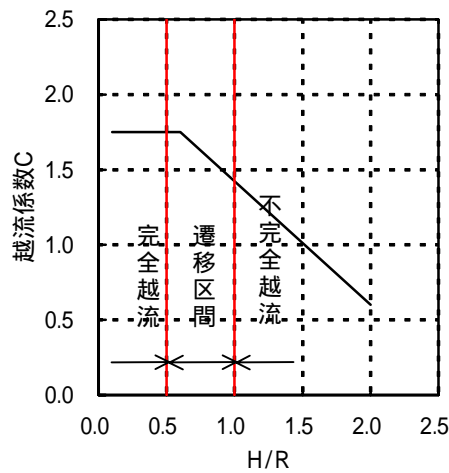


図6-18 H/Rと越流係数Cの関係(出典：物部水理学)

完全越流を条件として設計流量を流下させるために必要な立坑の半径は(6-5)式によって設定される。

$$R = Q / (C \cdot 2 \cdot H^{1.5}) \quad (6 - 5)$$

ここに、R：円形立坑洪水吐きの半径(m)、Q：洪水吐き設計流量(m³/s)、H：越流水深(m)、C：越流係数(H/Rが0.5以下の時、C=1.7~1.8)である。

エ．立坑型洪水吐きの放流管

立坑型洪水吐きには、設計流量とオリフィスからの許容放流量を加えた流量を流下させるための放流管を設けなければならない。その管径は、流水断面積が全断面の3/4以下となるよう（円形の場合は（6 - 2）式）により設定するものとする。この場合管路直径Dに対する水深dは、 $d = 0.702 \cdot D$ である。

(3)掘り込み式調整池の取り扱いと標準構造の条件

掘り込み式調整池は、平坦な地形の中で掘削して調整池を築造するものであるが、調整池周囲で必要とされる天端高より高い地盤が最も狭いところでも幅30m以上確保されており、下流側に溢水（越流）しても破堤の恐れのない堅固なり面保護工が施工される場合には、掘り込み式調整池として扱うことができるものとする。

掘り込み式調整池では、溢水しても破堤の恐れがないので洪水吐きは不要としている。

掘り込み式調整池の構造の標準的条件は、以下のとおりである。

管理通路は、幅3.0m以上とする。

余裕高さは、0.3m以上とする。

調整池下流側の平坦部の幅は30m以上確保されている。

7. 施工管理上の留意点

7 - 1 概要

流出抑制施設の整備に当たっては、所要の効果が継続的に発揮されるよう施工される必要がある。

本章では、浸透施設を主体として流出抑制施設の構造形式別の施工管理上の留意点について示す。

ここでは、施工管理上留意すべき点について要旨のみを記述した。その詳細については、浸透施設については「雨水浸透施設技術指針(案)構造・施工・維持管理編」「透水性舗装設計・施工・管理指針(大地の呼吸の復活)」をオンサイト貯留施設については「流域貯留施設等技術指針(案)」を調整池については「防災調節池技術基準(案)」を参照されたい。

7 - 2 浸透施設の施工管理

7 - 2 - 1 浸透ます、浸透トレンチ等

浸透ます、浸透トレンチ等の施工に当たっては、次の各項に留意する必要がある。

- (1) 施工時に地盤の浸透機能を低下させないことが重要であるため、浸透面を締固めないものとし、堀削後は床付けを行わず、直ちに敷砂を行い充填材を投入する。
 - (2) 充填材の投入に当たっては、施設内に土砂が混入しないように注意する。また、浸透面に透水シートを被覆する等の土砂流入防止策をとる。
 - (3) 工事中の排水については、原則として浸透施設を使用しない。
 - (4) 工事完了後、開発事業区域の規模及び浸透施設の種類・設置数に応じ、代表的な箇所において、浸透能力確認のための浸透試験を行い浸透能力を確認しておくことが望ましい。
-

7 - 2 - 2 透水性舗装

透水性舗装の施工の詳細は「雨水浸透施設技術指針(案)構造・施工・維持管理編」及び「透水性舗装設計・施工・管理指針(大地の呼吸の復活)」によるものとする。

透水性舗装の施工手順に応じた施工時の留意点を要約すると、表7 - 2のとおりである。また、工事用車両に付着した土砂により透水性舗装の表面を目詰まりさせることのないよう注意しなければならない。

表 7 - 2 透水性舗装の施工時の留意点

工 種	施工時の留意点
(1) 路床	・路床は極力乱さないように施工する。
(2) フィルター層	・均等な厚さに仕上げる。 ・路床を乱さないように転圧する。
(3) 路盤	・人力による敷均しの場合、特に材料の分離に注意する。 ・最適含水比で転圧する。
(4) 表層	・プラント混合の場合、骨材の加熱に注意する。 ・運搬、施工時の温度低下に特に注意する。 ・密度の確保に留意する。 ・ジョイント部は入念に仕上げる。

7 - 2 - 3 砕石空隙貯留浸透施設

砕石空隙貯留施設の施工に当たっては、次の点に留意するものとする。

- (1) 施工においては、浸透面を締め固めないものとする。また、掘削後は床付けを行わず直ちに敷砂を行い充填材を投入する。
- (2) 充填材の投入に当たっては、施設内に土砂が混入しないように注意する。
- (3) 工事中の排水は、当該施設を使用しない。
- (4) 充填材の締め固めは、その上部の土地利用に悪影響を及ぼさないよう入念に行う。

7 - 3 オンサイト貯留施設の施工管理

オンサイト貯留施設の施行に当たっては、所定の流出抑制機能が確保されるよう放流孔及び放流先水路との取り付けが、設計書、仕様書に示された規格・形状を満たすよう留意して施工管理を行う必要がある。

7 - 4 調整池の施工管理

調整池の施工に当たっては、施設の構造形式に応じ適切な施工管理のもとに、所定の品質と出来型が得られるよう留意する必要がある

フィルダムについては堤体が土構造物であることから、貯留時における浸透流あるいは漏水等に起因した事故等が考えられるので、慎重な品質管理のもとに工事を進めなければならない。

フィルダム式調整池の施工管理の詳細は、「防災調節池技術基準（案）」によるものとするが、施工管理上配慮すべき点は、堤体基礎工、堤体本体の施工、堤体と基礎地盤及び堤体構造物（洪水吐き・放流施設等）との接合部、ドレーン等の施工であり、所定の品質が得られていることを各施工段階で確認しながら実施しなければならない。特に、軟弱地盤上の堤体盛土部においては、のり面のはらみ出し、クラック等の発生に注意し、異常が発見された場合には、押え盛土等の適切な処理を講じる必要がある。

7 - 5 竣工図書等の作成

流出抑制施設を適正に維持管理するために、施工者は、構造、工事記録等を記載した資料を整備し、施設管理者に引き継ぐことが必要である。

8 . 維持管理上の留意点

8 - 1 概要

流出抑制施設を設置する場合は、必要とされる流出抑制機能を継続的に確保するため適切な維持管理体制が担保されなければならない。

このため、施設の設置者又は管理者は、設置場所の土地利用、地形、地被、施設の構造形式に応じ、維持管理要領を作成するなど、適切な管理が行われるよう配慮しなければならない。

本章では、流出抑制施設の維持管理方法、内容、管理体制等の一般的な考え方を解説する。

ここでは、維持管理上の留意点について要旨のみを記述した。その詳細については、「宅地開発に伴い設置される浸透施設等設置技術指針の解説」「雨水浸透施設技術指針(案)構造・施工・維持管理編」「流域貯留施設等技術指針(案)」「防災調節池技術基準(案)」等を参照されたい。

8 - 2 維持管理内容

雨水流出抑制施設の維持管理は、点検作業及び清掃、修繕工事等からなる。点検作業は、定期的に行う定期点検、洪水時・地震時に行う緊急点検及び浸透施設の機能点検に分けられる。点検作業の結果、機能低下、土砂の堆積等が認められる場合は、必要に応じて清掃、修繕工事等を行う必要がある。

流出抑制施設は、開発事業に伴い雨水の流出を下流河川等の流下能力に応じた値まで抑制するために設けられるものであるため、降雨時にその機能が十分に発揮できるよう、施設の特徴に応じて、適当な維持管理を行う必要がある。

維持管理の内容の概念を示すと図8 - 1のとおりであり、点検作業の結果に応じて必要な清掃・修繕工事等を行うことが必要である。

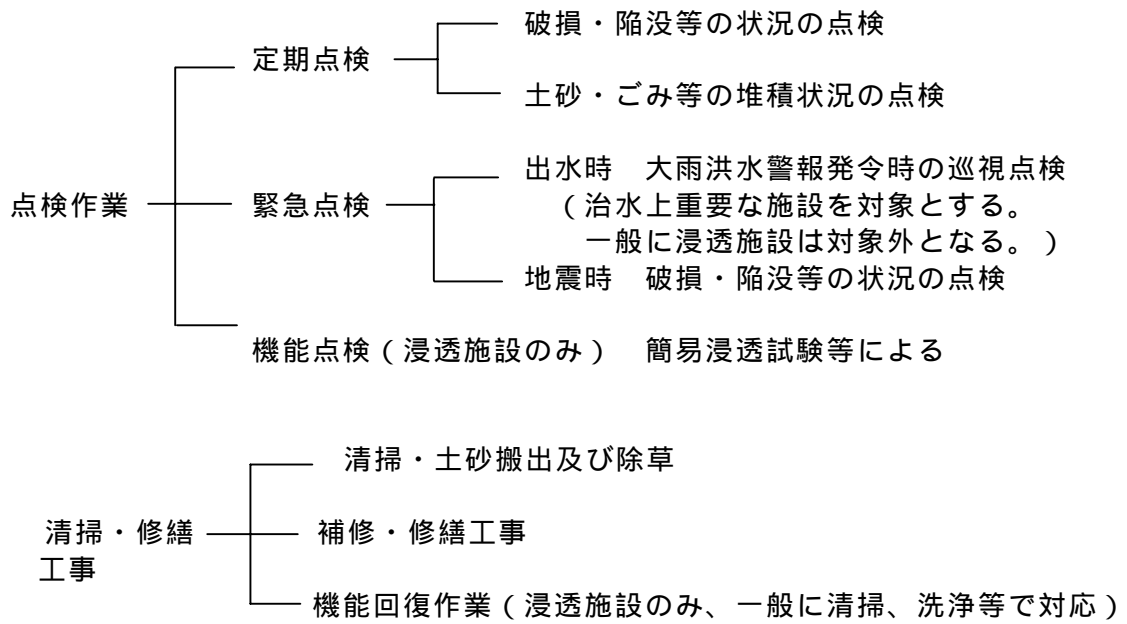


図 8 - 1 流出抑制施設の維持管理内容の概念図

8 - 2 - 1 浸透施設の維持管理

浸透施設の維持管理においては、土砂、ゴミ等の流入による目詰まりを生じないように点検を行い、適切な時期に堆積物の清掃及び土砂搬出を行うことが必要である。

また、代表的な施設を対象として、一定の周期で浸透機能を点検するとともに、必要に応じて機能回復作業を行うことが望ましい。

浸透施設の構造様式別の点検作業と清掃・修繕工事等の内容は、表 8 - 1 のとおりである。また、点検結果の記録表の例を表 8 - 2 に示す。

表 8 - 1 浸透施設の維持管理作業内容の例

分 類	浸透ます	浸透トレンチ、碎石空隙貯留	浸透側溝	トラフ&トレンチ	透水性舗装、透水性平板舗装	植栽/ロック透水性舗装	
管理の原則	通常のゴミ土砂等の清掃	浸透ます等と併用することにより、メンテナンスフリーとなる。	通常のゴミ土砂等の清掃	原則としてメンテナンスフリー	舗装表面の目詰まりの点検	原則としてメンテナンスフリー	
点 検 作 業	定期点検	・破損、陥没、蓋のずれ等 ・重点箇所におけるゴミ・土砂の堆積状況及び樹根の侵入状況 ・点検は年1回程度必要に応じて実施	・ゴミ・土砂、枯れ葉等の堆積状況 ・破損、グーミング等のずれ ・陥没・変形等の状況 ・点検は年1回程度必要に応じて実施	・降雨中降雨後の窪みでの湛水状況から判断 ・ゴミ・土砂、枯れ葉等の堆積状況 ・陥没・変形等の状況	・陥没・変形等の状況 ・目視による表面の目詰まりの状況 ・点検は年1回程度必要に応じて実施	・陥没・変形等の状況 ・降雨後の表面の水溜まりの状況からの浸透能力の評価	
	緊急点検	・震度V以上の地震時の点検（点検の内容は定期点検と同様、破損・陥没等の被害状況を点検）					
	機能点検	・機能評価（簡易浸透試験） ・点検の結果より必要に応じて代表的施設で実施	機能的にはメンテナンスフリー	・機能評価（簡易浸透試験） ・定期点検の結果より必要に応じて代表的区間で実施	・降雨時及び降雨後の窪みでの湛水状況から判定	・機能評価（浸透試験） ・定期点検の結果より必要に応じて実施	・降雨時及び降雨後の水の溜まり具合から判定
清 掃 ・ 修 繕 工 事 等	清掃・土砂搬出等	・清掃、樹根の除去、土砂搬出等の通常の清掃作業	・清掃、樹根の除去、土砂搬出等の通常の清掃作業	・清掃、樹根の除去、土砂搬出等の通常の清掃作業	・舗装面のブラッシングによる清掃	・芝等の手入れ	
	修繕・補修工事等	・破損、陥没箇所及び劣化損耗箇所の補修・修繕・改良工事	・破損、陥没箇所及び劣化損耗箇所の補修・修繕・改良工事	・破損、陥没箇所及び植栽の手入れ、植え替え等	・舗装の破損、陥没及び劣化箇所の補修・修繕工事等	・舗装の破損、陥没及び劣化箇所の補修・修繕工事等	
	機能回復作業	・透水シートの交換洗浄 ・碎石の人力による洗浄又は高圧洗浄	—	・土砂搬出後高圧洗浄	—	・舗装表面の高圧洗浄	—

表 8 - 2 浸透施設の点検表の例（定期点検・緊急点検）

点検年月日	平成 年 月 日	点検者氏名		責任者印	
点検場所		応急処置	有 無		
総括点検評価	緊急処置を必要とする	経過観察を要する	異常なし		
種類	点検結果				
浸透ます	外見	蓋のずれ、破損、周囲の陥没、溢水、その他（			
	内部	ゴミ、落葉、土砂（堆積高 cm）、その他（			
		目づまり防止装置	脱落、紛失、破損、閉塞		
浸透トレンチ	外見	上部の陥没、碎石の露出、その他（			
	内部	ますから見た土砂侵入の有無、樹根侵入の有無、その他（			
		目づまり防止装置	脱落、紛失、破損、閉塞		
浸透側溝	外見	蓋のずれ、破損、周囲の陥没、溢水、その他（			
	内部	ゴミ、落葉、土砂（堆積高 cm）、その他（			
		目づまり防止装置	脱落、紛失、破損、閉塞		
透水性舗装	外見	陥没、沈下、目づまり状況、土砂の堆積、その他（			
道路浸透ます	外見	蓋のずれ、破損、周囲の陥没、溢水、その他（			
	内部	ゴミ、落葉、土砂（堆積高 cm）、その他（			
		目づまり防止装置	脱落、紛失、破損、閉塞		
必要とする措置、講じた措置等					

（出典：雨水浸透施設技術指針（案）構造・施工・維持管理編）

8 - 2 - 2 オンサイト貯留施設の維持管理

オンサイト貯留施設は、設置場所の土地利用、構造形式に応じ、流出抑制機能が確保されるよう必要な維持管理を行う必要がある。

オンサイト貯留施設は、他の利用目的を有する場所に設置するため、その維持管理は、通常行っている安全・衛生・環境等の管理に加え、雨水の流出抑制機能に関する管理が必要となる。

流出抑制機能のための一般的な管理作業は、排水溝及び放流孔付近の清掃及び土砂の除去が主であるので、通常の維持管理と兼ねることができる。

また、流出抑制機能の他、住民及び施設利用者の安全を配慮し、出水時あるいは出水後の点検事項を定めておく必要がある。

オンサイト貯留施設の点検結果の記録表の例を表 8 - 3 に示す。

表 8 - 3 オンサイト貯留施設点検表の例

点検実施	年月日	年	月	日	点検者名		責任者印	
点検場所					点検済	異常の有・無	要処置	処置済
各施設毎の点検結果								
小 堤	損傷、沈下、のり面の損傷							
のり面	のり崩れ、のり面保護工損傷							
放流施設	構造物の異状、スクリーンの詰り、堆砂							
側溝・ます	ゴミ、土砂の堆積							
下流水路	構造物の異常、障害物の有無							
安全柵等	破損							
樹木等	枝折れ							
植 生	芝のはがれ、他							

(出典：宅地開発に伴い設置される浸透施設等設置技術指針の解説)

8 - 2 - 3 調整池の維持管理

調整池は、調整池ダム等の構造物の安定及び機能を確保するため適切な維持管理を行う必要がある。

調整池は完了後の維持管理が重要であるので、管理者は以下の事項について、十分に配慮するものとする。

- (1) 巡視・点検は洪水期 2 回 / 月、非洪水期 1 回 / 月及び豪雨・地震の直後に行う。
- (2) 堤体は毎年草刈りを行う。
- (3) 出水時には監視体制をとる。
- (4) 巡視・点検に当たっては、堤体の破損、堤体の排水不良、貯水池のり面の崩壊、放流施設の堆砂、貯水池内の異常堆砂、ゴミ等について確認を行い、必要に応じ清掃、補修工事を行わなければならない。

特に、放流施設であるオリフィス部へのゴミ、土砂等による閉塞を生じないように注意しなければならない。

- (5) 異常が認められたときは、速やかに所定の処置、通報等を行うものとする。
- (6) 管理点検の状況は、巡視点検の記録を保管しておくことが望ましい。

調整池の点検結果の記録表の例を表 8 - 4 に示す。

表 8 - 4 (1) 調整池点検表の例

施設の名称								
所在地								
管理者								
点検者		責任者印		点検実施年月日				
点検箇所		着	目	点	該当なし	経過観察	要処理	処理済
堤 体	上流のり面	のり崩れ、亀裂 漏水、湧水 損傷、陥没 護岸等のり面保護工の損傷 コンクリート構造物との接点の損傷 雑草の繁茂						
	下流のり面	のり崩れ、亀裂 漏水、湧水 損傷、陥没 護岸等のり面保護工の損傷 コンクリート構造物との接点の損傷 雑草の繁茂						
	堤頂	亀裂、沈下、陥没 護岸等のり面保護工の損傷 コンクリート構造物との接点の損傷 雑草の繁茂						
基盤	堤体の基礎	周辺の漏水 地山のはらみ出し 沈下 地すべり、崩壊						
余 水 吐 き	導水路	コンクリート部と接点の損傷 亀裂、損傷、劣化 継ぎ目の開き						
	越流部	コンクリート部と接点の損傷 亀裂、損傷、劣化 継ぎ目の開き						
	放水路	コンクリート部と接点の損傷 亀裂、損傷、劣化 継ぎ目の開き						
	減勢工	コンクリート部と接点の損傷 亀裂、損傷、劣化 継ぎ目の開き						
放流 施設	放流管呑口部	コンクリート部と接点の損傷 亀裂、損傷、劣化 継ぎ目の開き						
	放流管吐き口	コンクリート部と接点の損傷 亀裂、損傷、劣化 継ぎ目の開き						

(出典：「下水道雨水調整池技術基準(案)」(一部加筆修正))

表 8 - 4 (2) 調整池点検表の例

点検箇所		着 目 点	該当 なし	経過 観察	要処 理	処理 済
貯留部と周辺	のり面	亀裂、破損 湧水 のり崩れ 地山のはらみ出し 地山崩壊 護岸等のり面保護工の損傷 コンクリート部とその接点のずれ				
	天端 (管理通路)	損傷、沈下、陥没 破損 コンクリート部とその接点のずれ				
	貯留部底地	土砂堆積 排水状況 ごみ雑草等				
	下流河川	洗掘 崩壊 湧水				
管理施設その他	観測施設	水位計雨量計等の異常 その他構造物の異常				
	防護柵	破損、倒壊				
	標識	破損、倒壊				
	利用施設	破損、倒壊				
被災箇所等位置の概要図						

(出典：宅地開発に伴い設置される浸透施設等設置技術指針の解説)

8 - 3 維持管理体制

雨水流出抑制施設の機能を継続的に確保するため、良好な維持管理が担保されるよう、関係者間の管理協定の締結等必要な措置を講ずるなど、維持管理体制を整備することが必要である。

(1)管理体制の整備

浸透施設やオンサイト貯留施設は、校庭、公園、道路等の公共公益施設用地に設置される他、企業用地、住宅地等の私的用地に設置されることが多い。特に、浸透施設は、単位施設の規模が小さいため、土地利用の制約を受けないので、多数の施設が設置されることになる。このような施設の機能を一定の水準に保つため、適切な管理が継続的に確保されるよう、管理体制の確立を図ることが重要である。

このため、貯留・浸透施設の設置者と管理者が異なる場合は、必要に応じて管理協定を締結するとともに、その管理者が施設の目的・機能について十分理解し、自立的な管理体制がとれるようにすることが必要である。

貯留浸透施設の管理を公的機関に引き継いだ場合でも、地方自治体と住民・企業等の協力・連携のもとに適正な維持管理が行われるようにするため、地方自治体は、維持管理についての啓発活動及び指導的対応が行えるよう、支援体制の確立を図ることが望ましい。

住宅地や企業用地等の私的用途の土地に設置された施設で、私的主体が管理する場合においても、貯留浸透施設の機能は、流出抑制や地下水涵養等といった公共性の高いものであるとの観点から着実な維持管理が図られるよう配慮することが重要である。

(2)管理主体別の留意事項

以下に開発事業において流出抑制施設を設置した場合の代表的な維持管理体制の例を示す。

公的主体により管理される場合

一般に開発事業に伴い設置された貯留・浸透施設は、機能の公共性を考慮すると、公的機関に管理を移管することが望ましい。特に調整池、碎石空隙貯留施設は、公的主体により管理されることが重要である。

しかし、浸透施設やオンサイト貯留施設は、本来の利用目的を有する土地に設置されることになるため、流出抑制施設の管理者と土地管理者又は管理責任者として管理協定を締結するなどして、適正な管理を行うことが必要である（図8 - 2 参照）。

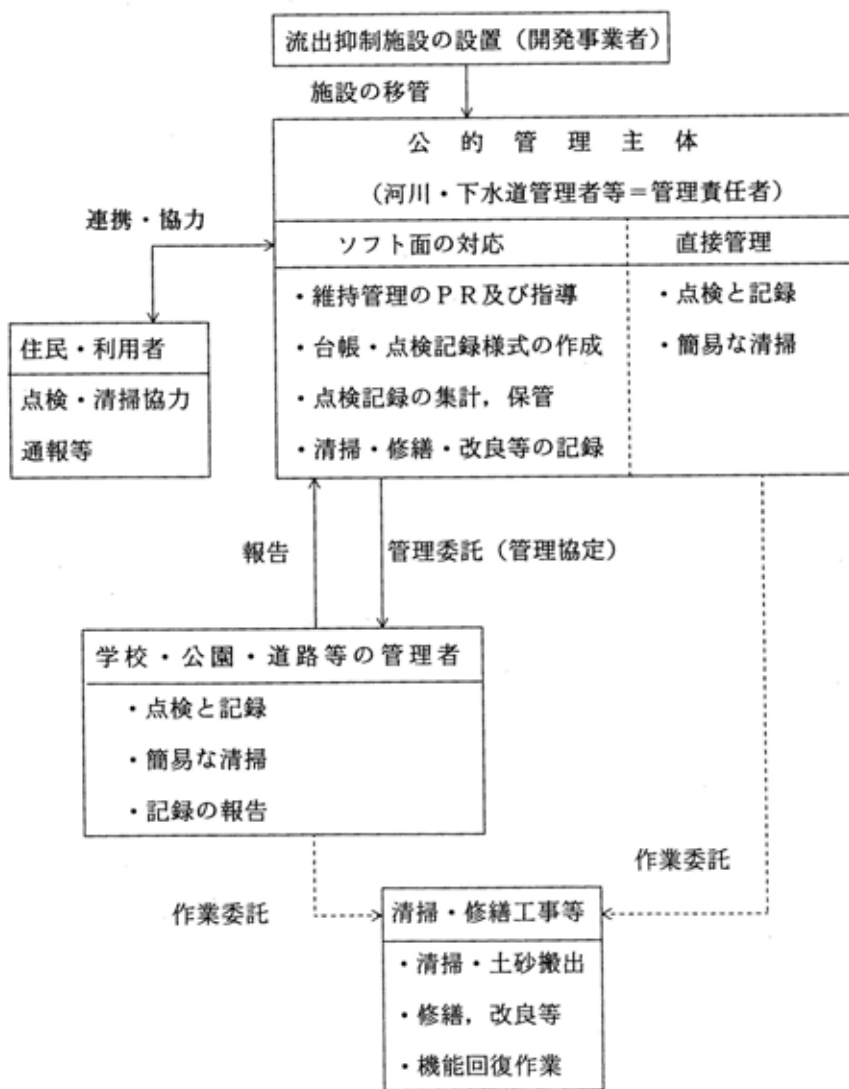


図 8 - 2 公的主体が管理する場合の管理体制の例

私的主体により管理される場合

貯留浸透施設の維持管理は、住民管理となるのが一般的であるが、点検、清掃等について、開発事業者は管理規定を作成し、これを住民等に託す等によって、管理の実効性の担保を図ることが必要である（図 8 - 3 参照）。

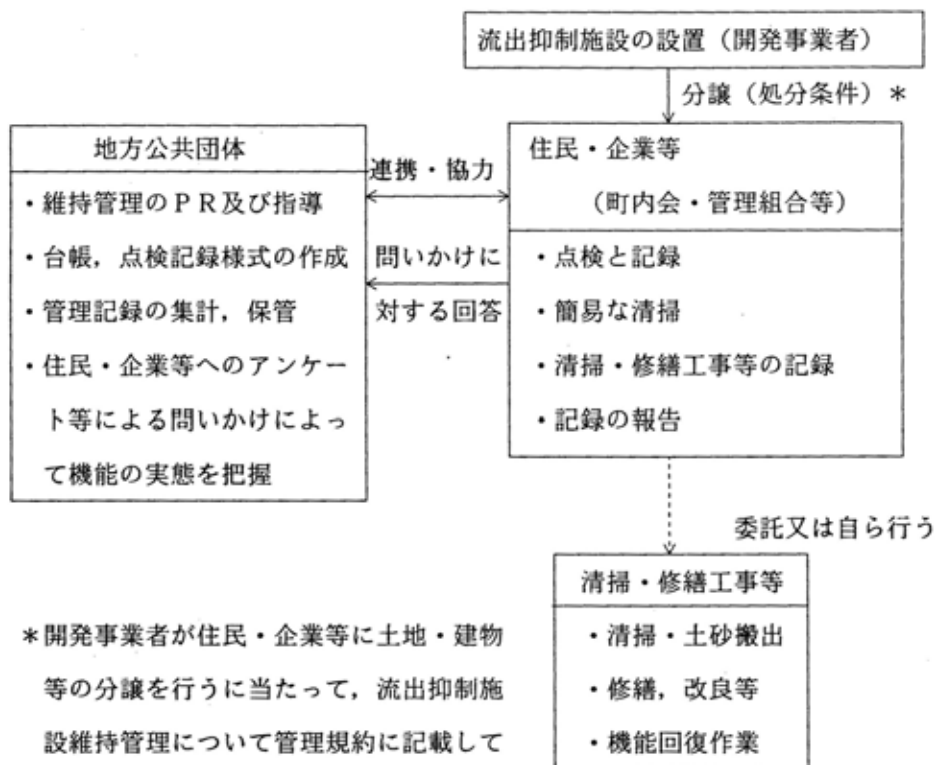


図 8-3 私的管理主体により管理される場合の管理体制の例

(3) 管理協定

貯留浸透施設の機能を維持し、的確かつ円滑な維持管理を行うため、管理協定を締結することが必要となる場合がある。

管理協定に盛り込むべき項目、内容としては、以下のものが考えられる。

目的：管理協定の目的及び協定の中で明示すべき内容を示す。

適用範囲：協定の適用区域の概念及び範囲及び管理主体と役割分担を明らかにする。

管理方法：対象とする施設の内容により、通常行われる点検作業、清掃・修繕工事等の管理行為並びに出水時、地震時等の緊急時の管理において付加される事項について定める。

協議等： で定める管理の円滑な実施のため、協議又は通知すべき事項について定める。

その他

参 考 资 料

資料 - 1 貯留浸透施設関連技術指針等一覧表

基準等の名称	策定年月	策定機関	適用範囲
大規模宅地開発に伴う調整池技術基準(案)	昭和46年7月 昭和62年3月 (増補改訂)	住宅・都市整備公団 地域振興整備公団 (社)日本河川協会	10ha以上の宅地開発に伴う流出抑制施設として、堤高15m未満のダム式調整池に適用
防災調節池技術基準(案)	昭和49年3月 昭和54年12月 (改訂) 昭和62年3月 (増補改訂)	住宅・都市整備公団 地域振興整備公団 (社)日本河川協会	防災調節池事業の施設計画に適用する他、堤高15m未満のダム式恒久調節池に適用 昭和62年の改訂でオンサイト型及び浸透施設との併用の評価手法について規定
下水道雨水調整池技術基準(案)	昭和59年10月	(社)日本下水道協会	下水道管渠(雨水)の機能を補完するダム式(堤高15m未満)及び掘込み式調整池に適用
流域貯留施設等技術指針(案)	昭和61年10月 平成5年5月 (増補)	建設省河川局都市河川室監修 (社)日本河川協会	流域貯留浸透事業による校庭、公園等の公共公益施設用地、集合住宅の棟間等に貯留及び浸透機能を有する施設の計画、設計等について規定
雨水浸透施設技術指針(案) 調査・計画編	平成7年9月	(社)雨水貯留浸透技術協会	浸透施設の浸透能力の現地調査法、構造様式別基準浸透量及び設計浸透量の設定法及び流出抑制効果の算定法について規定
雨水浸透施設技術指針(案) 構造・施工・維持管理編	平成9年7月	(社)雨水貯留浸透技術協会	浸透施設の構造設計・施工方法及び維持管理の内容について規定
宅地開発に伴い設置される浸透施設等設置技術指針と解説	平成10年3月	建設省建設経済局民間宅地指導室 (社)日本宅地開発協会	宅地開発に伴う流出抑制施設として設置する浸透施設等に関する計画設計及び維持管理指針とオンサイト貯留や調整池と組み合わせた計画手法について解説
宅地防災マニュアルの解説 第 章	平成元年9月 平成10年3月 改訂	建設省建設経済局民間宅地指導室監修 宅地防災研究会編	調整池及び貯留浸透施設の計画設計及び多目的利用について解説
下水道雨水浸透施設技術マニュアル	平成13年6月	(財)下水道新技術推進機構	浸透施設の管渠計画への反映の考え方と浸透ます、浸透トレンチ、浸透側溝、透水性ブロック等の設計、施工、維持管理について規定
総合的な都市雨水対策計画手引き(案)	平成10年3月	建設省都市局公共下水道課 建設省河川局河川環境課・治水課	総合的雨水排水計画策定マニュアルとして策定 雨水排水の河川、下水道の分担計画と段階的整備計画等
都市の水循環再生構想マニュアル(案)	平成11年	(社)雨水貯留浸透技術協会	都市河川流域における水循環再生構想の策定の目標の設定、対策案の策定、対策の効果の算定手法等
都市整備における雨水循環下水道システム計画指針(案)	平成12年3月	(財)下水道新技術推進機構 都市基盤整備公団	貯留浸透施設を併用した流出抑制型下水道の計画と環境、アメニティ、利水を貯留浸透施設に一体的に整備する計画指針

資料 - 2 貯留浸透施設に関する用語の解説

< 一般用語 >

(1) 水循環

一般的には海水が蒸発し雲となり雨を降らせ、雨水が大地にしみ込み、地下水や河川水になって流れ、さまざまな形で人々に利用されて、再び海に戻る水の循環。特に、都市域では自然が本来持っている水の循環の経路が、上水道や下水道などの給排水施設の影響を大きく受けており、自然系だけではなく人工系も含めた水の循環系（システム）として捉えられる。

(2) 浸透域

雨水が地中に浸透する地域で、山地、丘陵、畑等が該当する。都市域では、緑地、公園、庭、裸地等が該当する。

(3) 不浸透域

雨水が地中に浸透しないで流出する地域で、道路、屋根、水面等が該当する。

(4) 平常時流量

降水のない期間にも、継続して存在する河川の流量。これは水文学的には低水流量として表されることが多く、都市の河川では自然系の流出成分と人工系の流出成分で構成されている。

(5) 流出抑制

雨水が河川や下水道に直接流出しないようにすること。これにより、下流河川等に対する洪水負担が軽減される。

(6) 流出抑制施設

流出抑制を目的として設置される施設で貯留施設と浸透施設に大別される。貯留施設はオフサイト貯留とオンサイト貯留に分類され、浸透施設は拡水法と井戸法に分類される。

(7) 拡水法

雨水を地表あるいは地下の浅い所から土壌の不飽和帯を通して地中に浸透させる方法で、浸透トレンチや浸透ますなどがこれに該当する。

(8) 井戸法

井戸により雨水を地中の帯水層に集中的に浸透させる方法をいう。井戸内に地下水面が存在しない井戸を乾式井戸、地下水中に達する井戸を湿式井戸という。

(9) オフサイト貯留

河川、下水道、水路等によって雨水を集水した後でこれを貯留し、流出を抑制するもの。調整池、防災調節池等はこれに当たる。

(10) オンサイト貯留

降雨水の移動を最小限におさえ、雨が降った場所（現地）で貯留し、雨水の流出を抑制するもので現地貯留とも呼ぶ。公園、運動場、駐車場、集合住宅の棟間等の流域貯留施設あるいは、各戸貯留施設等がこれに当たる。

(11) 浸透施設

雨水を拡水法により浸透させる施設で、浸透ます、浸透トレンチ、浸透側溝、透水性（平板）舗装、浸透池、砕石空隙貯留浸透施設がこれに当たる。なお、井戸法による浸透施設は本指針の適用施設とはしていない。

(12) 浸透ます

透水性のますの周辺を碎石で充填し、集中した雨水を側面および底面から地中へ浸透させる施設をいう。

(13) 道路浸透ます

道路排水を対象に浸透ますと浸透トレンチを組み合わせた施設をいう。

(14) 浸透トレンチ

掘削した溝に碎石を充填し、さらにこの中に浸透ますと連結された有孔管を設置することにより雨水を導き、碎石の側面および底面から地中へ浸透させる施設をいう。

(15) 浸透側溝

側溝の周辺を碎石で充填し、雨水を側面および底面から地中へ浸透させる側溝類をいう。

(16) 透水性舗装

雨水を直接透水性の舗装体に浸透させ、路床の浸透能力により雨水を地中へ浸透させる舗装をいう。舗装体の貯留による流出抑制機能を期待する場合もある。

(17) 透水性平版

透水性のコンクリート平版および目地を通して雨水を地中へ浸透させる機能を持つ舗装である。浸透原理は透水舗装と同じである。

(18) 浸透池

貯留施設の底面から貯留水を地中へ浸透させるもので、貯留による洪水調節機能と浸透による流出抑制機能の両機能を併せもった施設をいう。

(19) 碎石空隙貯留浸透施設

地下の碎石槽へ雨水を導き貯留するとともに、側面および底面から地中へ浸透させる施設をいう。

< 現地調査用語 >

(20) ボアホール法

簡便な現地浸透試験方法。径 20 cm、深さ 1 m 程度のオーガー孔を利用して行う。

(21) 土研法

簡便な現地浸透試験方法。径 30 cm、深さ 1 m 程度の円筒の底面から浸透させる。建設省土木研究所の発案によることから土研法と通称されている。

(22) 定水位法

現地浸透試験での注水方法の 1 つで、試験施設内の湛水深（水位）を一定に保ちつつ注水する方法。

(23) 変水位法

現地浸透試験での注水方法の 1 つで、試験施設への注水停止後の水位の低下を測定する方法。

(24) 終期浸透量

定水位法による現地浸透試験において注水を継続したのち浸透量がほぼ一定となった時の浸透量をいう。

(25) オーガー

浅層の穿孔に用いられる柄のついた錐で、錐はスライム（掘屑）を上げるように縲線状になって

いる。また、オーガーを用いて掘削した孔をオーガー孔という。

(26) 透水係数

多孔質体中の水の流速の大きさを示す指標で、飽和時の透水係数を飽和透水係数、不飽和時は不飽和透水係数という。一般に、不飽和透水係数に較べかなり小さい。

(27) 不透水層

地下水を透し難いか、透さないという意味で使用する地層単元。

(28) 地下水

地下水面より下にあり、地層の間隙を満たして重力の作用により流動している水。

(29) 地下水面

井戸または掘削孔中にあらわれる水面で、海拔高度あるいは地面からの深さで表示する。不圧地下水では水位、被圧地下水では水頭と呼ばれる。被圧水の全水頭（地下水面）は位置水頭と圧力水頭の和で表される。

(30) 宙水

不圧地下水の一種で、下部の地下水体とは不飽和帯で隔離されたもの。その地下水面は宙水面（宙水位）と呼ばれる。

(31) 砂防指定地

砂防法第2条に基づき、砂防設備の必要な土地、あるいは治水上砂防のため一定の行為を禁止もしくは制限する土地で、主務大臣が指定したもの。

(32) 地すべり防止区域

地すべり等防止法第3条に基づき、地すべり地域の面積が一定以上あり、その崩壊により一定基準以上の河川、鉄道・道路・公共建物・家屋、貯水池など用排水施設、農地等などに被害を及ぼすおそれがある場合に、都道府県知事の意見に基づき主務大臣が認定したもの。

(33) 急傾斜地崩壊危険区域

急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律第3条に基づき、崩壊するおそれのある急傾斜地での一定の要件を満たすものについて、関係市町村長の意見を聞いて都道府県知事が指定したもの。

(34) 宅地造成工事規制区域

宅地造成等規制法第3条に基づき、宅地造成に伴い災害が生ずるおそれの著しい市街地または市街地となろうとする土地での区域で、関係都道府県もしくは指定都市の申し出に基づき国土交通大臣が指定したもの。

(35) 比浸透量

浸透施設からの浸透量を飽和透水係数で除した値。不飽和浸透流解析では、施設形状と湛水深が同一条件であれば、飽和透水係数が変化しても、この値はほとんど変化しないとされている。

(36) 浸透能力マップ

表層地盤を透水係数などの浸透能力で区分・表示した地図。必要に応じ、浸透施設の設置不適地や要調査地域の区分も行う。

< 計画設計用語 >

(37) 集水面積

懸案地点（本手引の解説では、調整池、オンサイト貯留施設及び浸透施設等）に雨水を集めるこ

ことのできる地域の面積をいう。

(38) 直接流出域

調整池、浸透施設及びオンサイト貯留施設等の流出抑制施設を経由せず直接流出する区域をいう。

(39) 貯留・浸透処理区域

オンサイト貯留施設及び浸透施設への集水面積をいい、調整池等の全体集水面積に対する面積率を貯留・浸透処理面積率という。

(40) 無処理区域

貯留・浸透施設を経由しないで直接雨水が下流に流下する面積をいう。

(41) 流域対策量

都市河川の雨水処理対策のうち、流域内の保水・遊水機能を確保するため貯留浸透施設により浸透または貯留することが必要な量。貯留施設では、確保すべき貯留量として単位面積当たりの貯留量 (m^3/ha) で表示され、浸透施設では、浸透強度 (mm/h) で表示される。

(42) 基準浸透量

浸透ます 1 個、浸透トレンチ 1 m 当たりなど、単位施設当たりの浸透量。現地浸透試験や飽和透水係数から推定する。

(43) 影響係数

目づまりや地下水位などの要因による浸透量の低下及び安全率を考慮する際の安全係数。

(44) 単位設計浸透量

終期浸透量から求まる基準浸透量に目づまり等による浸透能力低下を考慮した単位施設の浸透量をいう。

浸透ます、道路浸透ます $\text{m}^3/\text{h}/\text{個}$ (単位施設当たり)

浸透トレンチ、浸透側溝 $\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$ (単位延長当たり)

透水性(平板)舗装、透水性ブロック $\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ (単位面積当たり)

浸透池、砕石空隙貯留浸透施設 $\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ (単位面積当たり)

(45) 設計浸透量

当該地区に設置された全ての浸透施設の浸透量の合計値で、単位設計浸透量に施設数量を乗じて算定できる。

(46) 設計浸透強度

設計浸透量をその集水面積で割ったもので mm/h で表す。

(47) 設計水頭

単位設計浸透量の算定に使用する浸透施設内の水深をいう。

(48) 空隙率

砕石等の充填材のみかけの体積と、みかけの体積から充填材の真の体積を減じて残った体積(空隙)との割合をいう。

(49) 空隙貯留量

砕石等の充填材の空隙に貯留される量をいう。

資料 - 3 浸透マップ作成事例

大規模開発であるK地区では、水循環の保全を図るため浸透施設の導入について検討している。浸透能力検討手順は図 - 1 に示すとおりである。

当該地区では、図 - 2 に示すように浸透施設設置深度を1mと想定し、地質条件の差により浸透能力をAゾーン（ローム層層厚が1.5m以上）、Bゾーン（ローム層層厚が1.5m未満）、及び難浸透域Cゾーン（主に盛り土が1.0m以上の部分）に区分し、この浸透能力評価に従って浸透マップを以下のように作成している。

浸透マップの作成に当っては、まず、図 - 3 に示すように、土質資料の所在状況を考慮し土層図作成のための測線を設定し、各測線における土層図を図 - 4 のように作成する。

この土層図をもとに、浸透対象層であるローム層の層厚分布図を100mメッシュで図 - 5 のように作成し、次に、造成計画による切土や盛土の層厚分布図を100mメッシュで図 - 6 のように作成する。なお、メッシュの大きさは地形の起伏、地質構成、造成計画等を考慮し、適正な精度が得られるよう設定することが必要である。

浸透マップは、図 - 7 に示すとおりであり、図 - 5 ローム層の層厚分布図と図 - 6 造成計画による切盛分布図を重ね合わせ、造成後の地盤高からの浸透施設設置深度を1mとして、浸透能力をA、B、Cの3つのゾーンに区分して作成している。

貯留浸透施設の構造形式は一般に土地利用別に設定されるので、土地利用計画図を浸透マップに重ね、ゾーン毎に浸透施設設置量を算定している。また、ゾーン毎の設計浸透量は、浸透施設の構造様式別設置数量にゾーン別に設定した単位設計浸透量を乗じて算定し、これを全地区について集計することにより全体の設計浸透量を算定している。

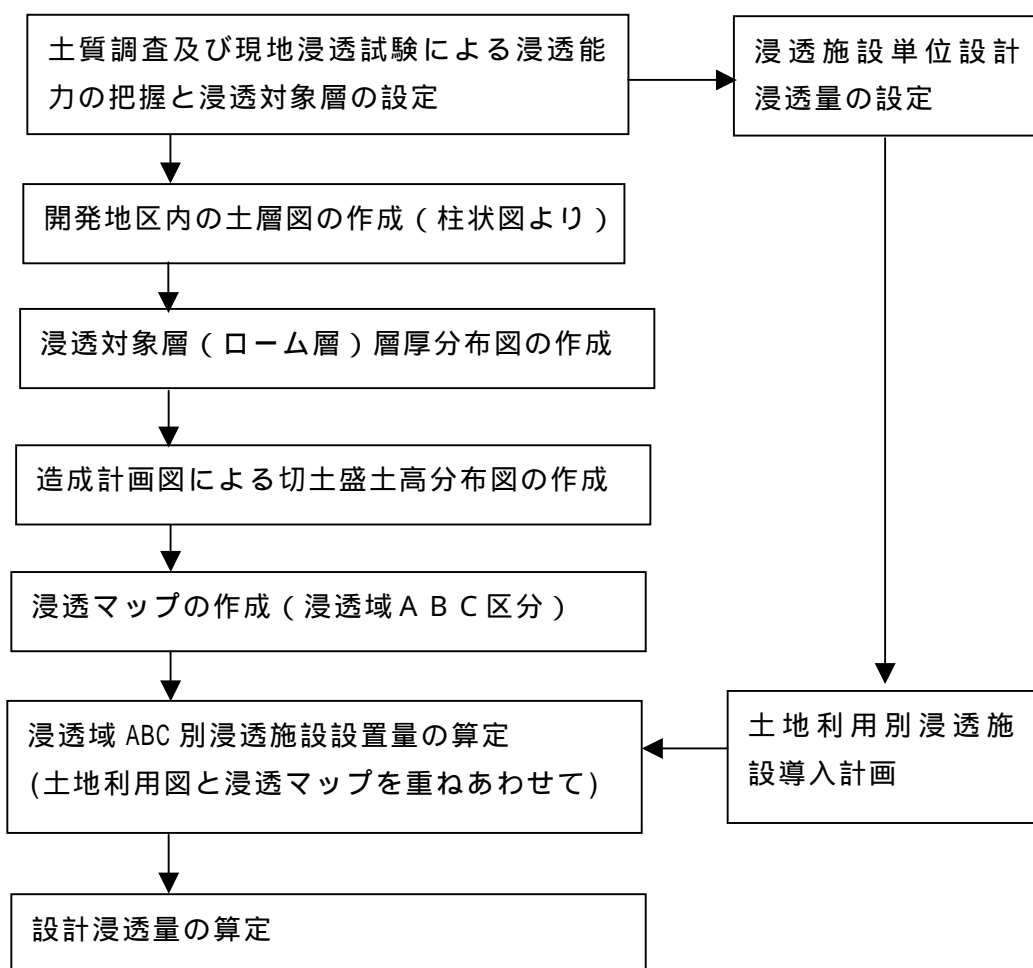
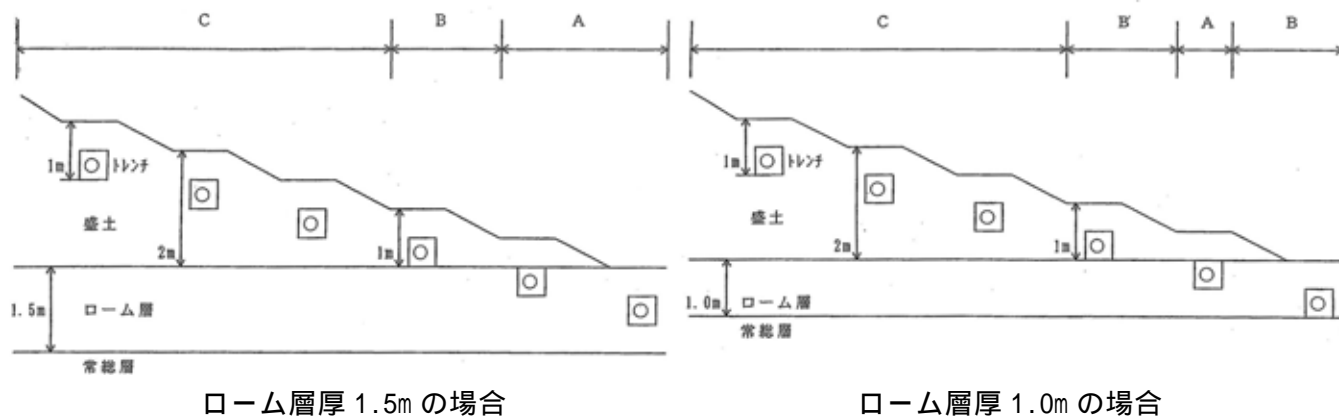


図 - 1 浸透マップ及び浸透能力評価手順の例



ローム層厚 1.5m の場合

ローム層厚 1.0m の場合

図 - 2 盛土地盤の浸透能力の評価

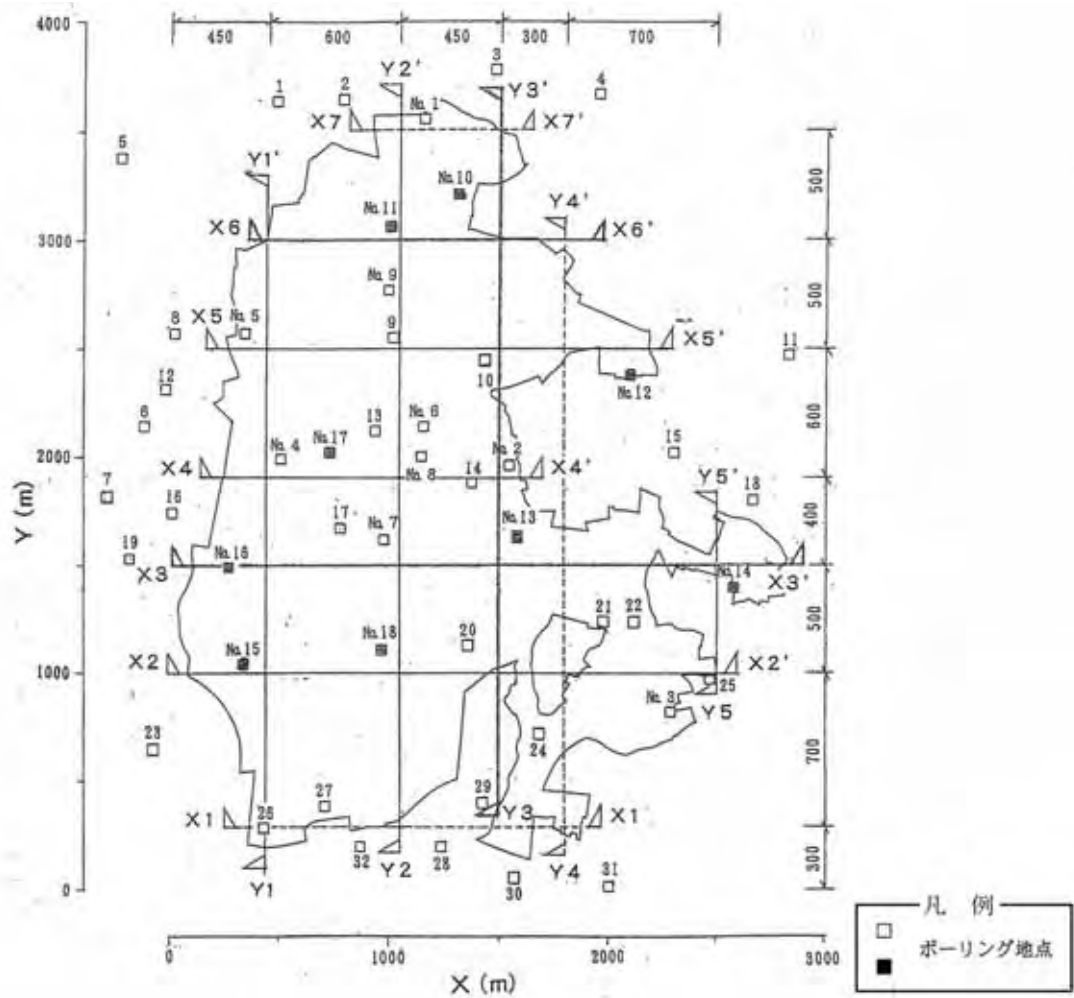
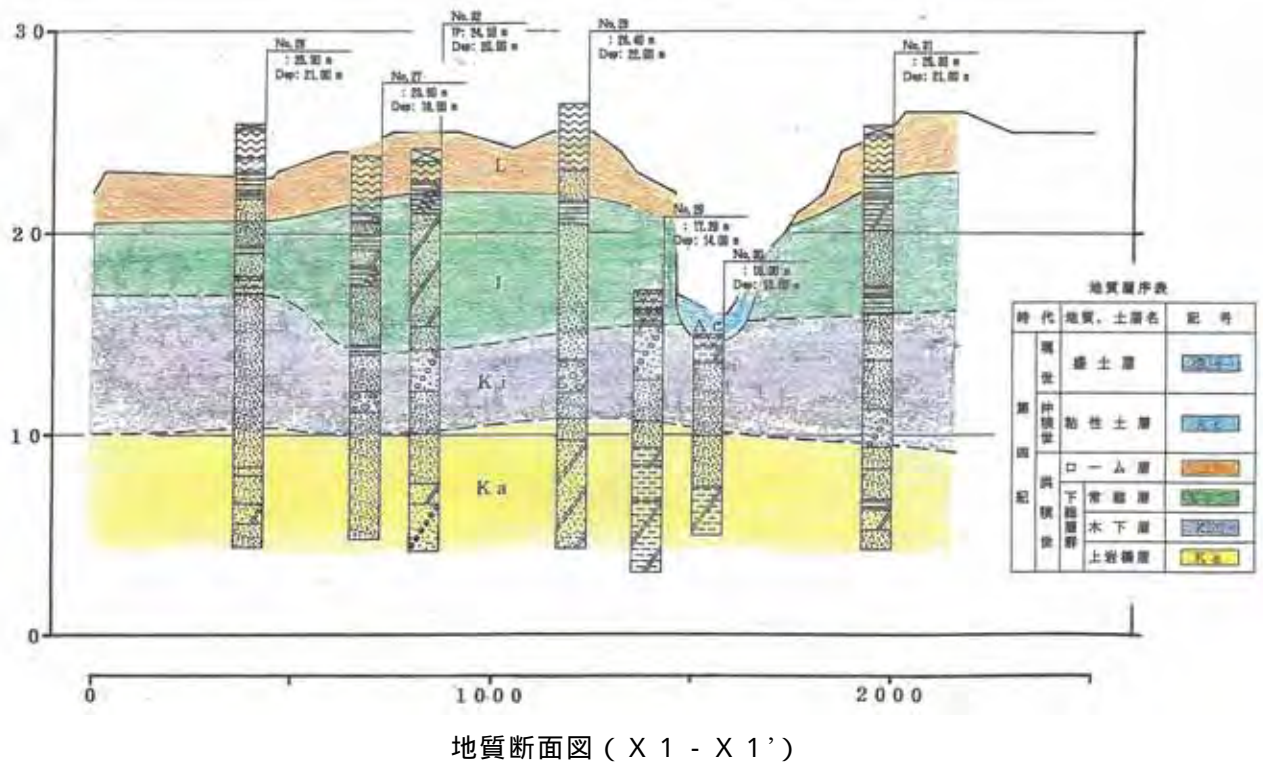


図 - 3 ボーリング調査地点と土層図作成のための測線の例



地質断面図 (X1 - X1')

図 - 4 浸透対象層の層厚分布図作成に用いる土層図の例

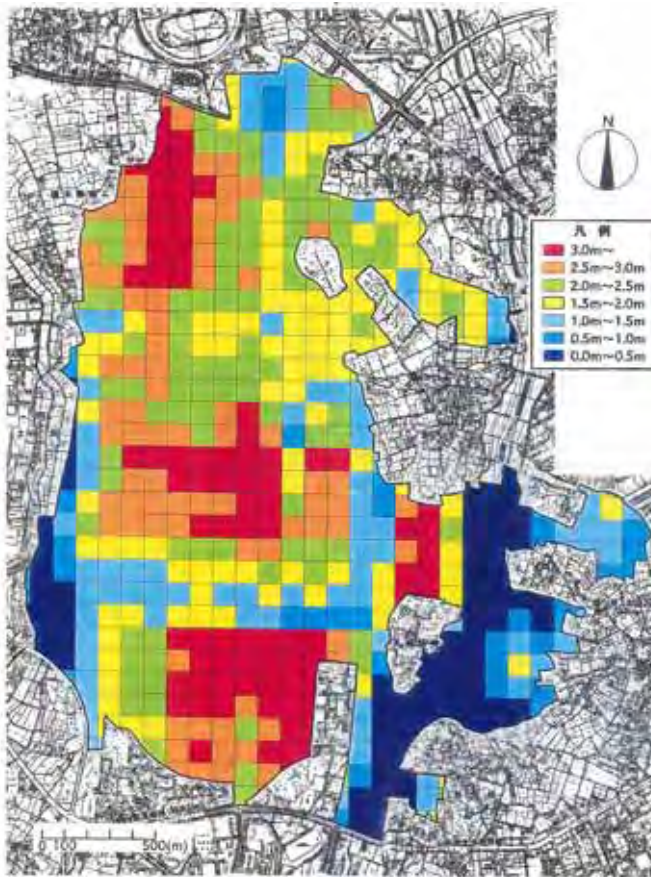


図 - 5 ローム層の層厚分布図の例

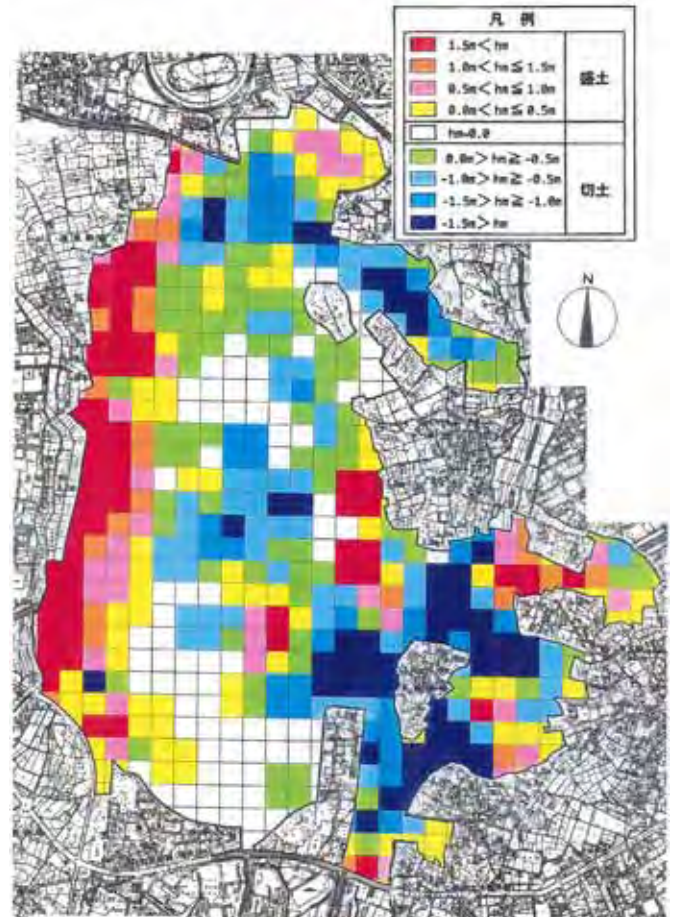


図 - 6 造成計画による切盛分布図の例

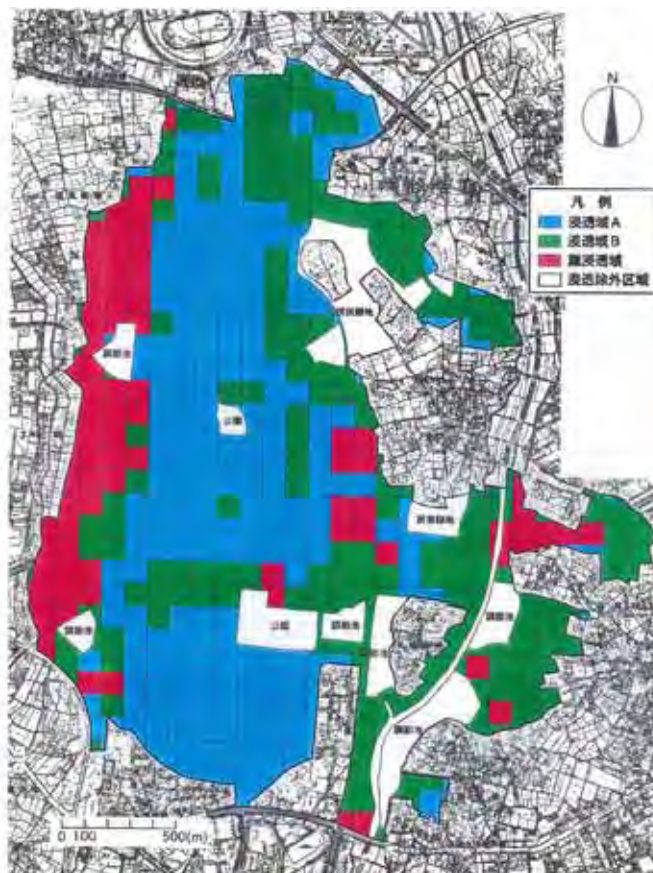


図 - 7 ローム層層厚分布図と切盛分布図による浸透マップの例

資料 - 4 計算例

計算例 - 1 貯留浸透施設の計画に関する計算例

1. 計算対象開発地区の計画概要

A 開発地区は、千葉県 B 市西部の台地部に位置する開発面積 9.45ha の地区であり、A 開発地区からの雨水排水は取り付け水路を経由して一級河川 E 川に放流される計画となっている(図 - 1 参照)。

当該地区の土地利用計画は、図 - 2 及び表 - 1 に示すとおりである。また、当該地区の地質構成は、常総層を基盤として、その上に関東ローム層によって形成されており、浸透施設の導入により調整池容量の低減が期待される地区であるので「手引書」第 5 条雨水排水計画その 2 の方法により流出抑制施設として浸透施設と調整池を計画する。

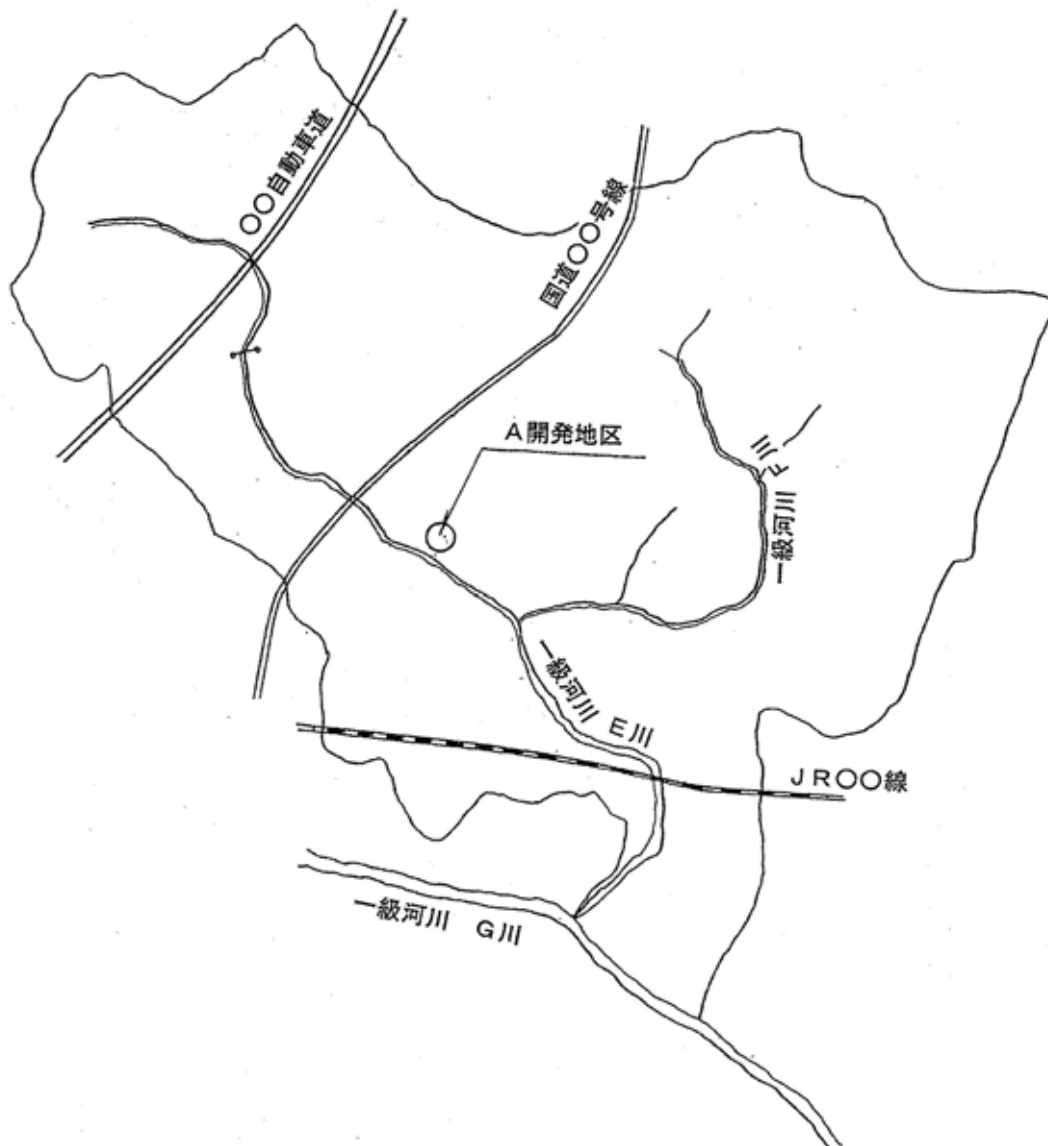


図 - 1 放流先河川の流域と開発地区位置図

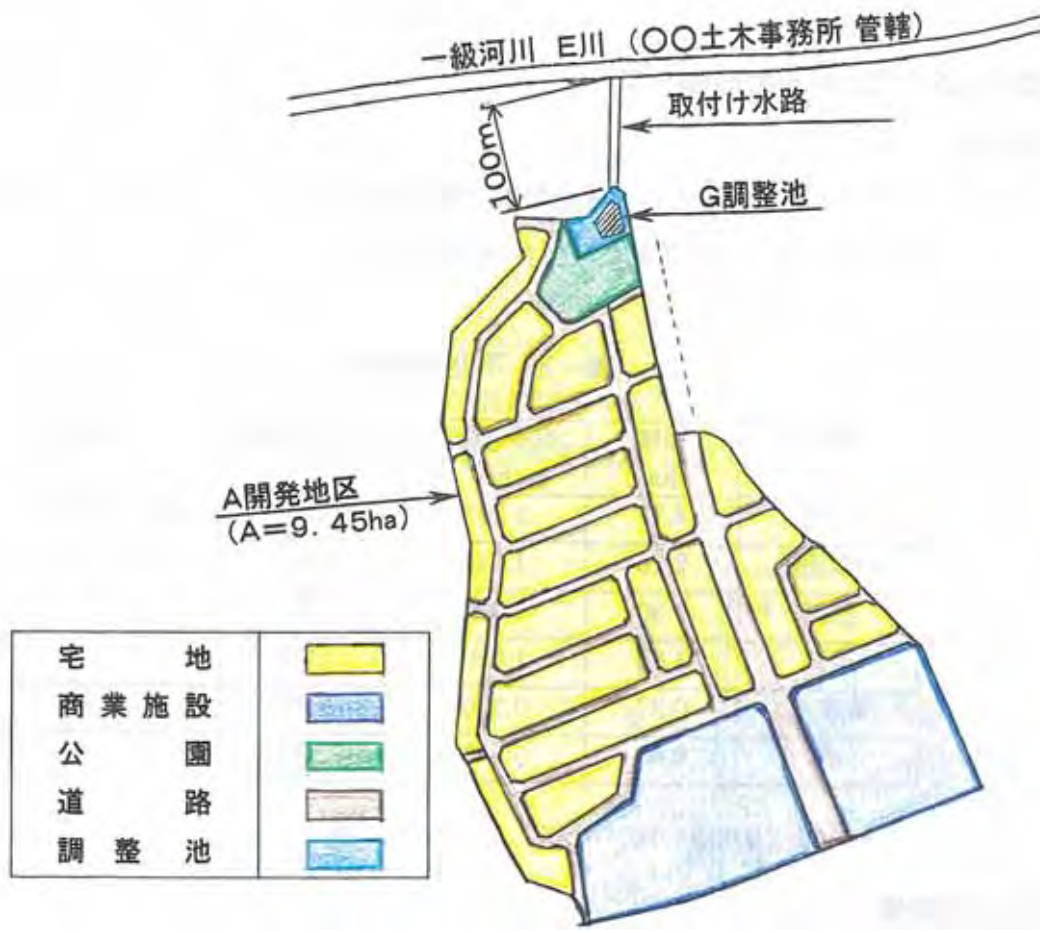


図 - 2 土地利用計画と放流先河川

表 - 1 A開発地区の土地利用と面積

土地利用	面積(ha)	割合(%)	備考
住宅地	4.77	50.4	
商業施設	2.16	22.9	
公園	0.30	3.2	
道路	1.85	19.6	
調整池	0.38	3.9	
計	9.45	100.0	

2. 雨水排水計画の基本条件

(1) 計画降雨と許容放流量

流出抑制対策として対象とする計画降雨と下流許容放流量は以下のとおりである。

計画降雨と降雨強度式

年超過確率 1/50 降雨強度式 $r=2439/(t^{3/4}+11.9)$ (千葉の雨)

計画降雨波形 後方集中型(降雨継続時間 24 時間)

許容放流比流量

許容放流比流量の下限值 $q_c = 0.025\text{m}^3/\text{s}/\text{ha}$ を用いる。

許容放流量 $Q_c = 0.025 \times 9.45\text{ha} = 0.236\text{m}^3/\text{s}$

(2)開発地区の流出率と洪水到達時間

流出率

表 - 1 に示す土地利用による不浸透面積と面積率を表 - 2 のように想定し、流出率を不浸透域 1.0、浸透域 0.6 として算定すると $f = 0.88$ となる。

表 - 2 不浸透面積率計算表

土地利用	面積 (ha)	不浸透面積 (ha)	不浸透面積率	備考
宅地	4.77	2.385	0.50	建ぺい率 50%
商業施設	2.16	1.944	0.90	緑地 10%
公園	0.30	0.000	0.00	
道路	1.85	1.850	1.00	
調整池	0.37	0.370	1.00	
計	9.45	6.549	0.693	

$$\text{流出率 } f = (1.0 \times 0.693 + 0.6 \times 0.307) = 0.877 \approx 0.88$$

洪水到達時間

開発区域の雨水幹線計画が未定であるので、ここでは Kraven 式による流下速度 v を用いて洪水到達時間を求める。

・流入時間

流入時間は、都市流域において下水道計画で用いられる 5 ~ 10 分より $t_1 = 10$ 分を採用した。

・流下時間

流路延長 $L=350\text{m}$ 、地形平均勾配 $i = 1/330$ 流下速度 $v = 2.1\text{m/s}$

$$t_2 = 350 / (60 \times 2.1) = 2.8 \text{ 分}$$

・洪水到達時間

$$t_c = 10 + 2.8 = 12.8 \text{ 分} \quad (\approx 10 \text{ 分})$$

洪水到達時間は安全側をみて $t_c = 10$ 分を採用する。

3. 地盤の浸透能力調査

(1) 現地浸透試験装置と地質

当該地区のボ - リング調査の結果では全体的にロ - ム層が分布しており、その厚さは3 ~ 5 m 程度である。

浸透能力を評価するための現地浸透試験を、浸透ますタイプの実物試験法によって実施した。

試験箇所地質と試験装置の構造と設置場所の地質は図 - 4 及び図 - 5 のとおりである。

なお、浸透ますとして設置した塩化ビニール管の碎石埋設部は孔開き状態となっている。

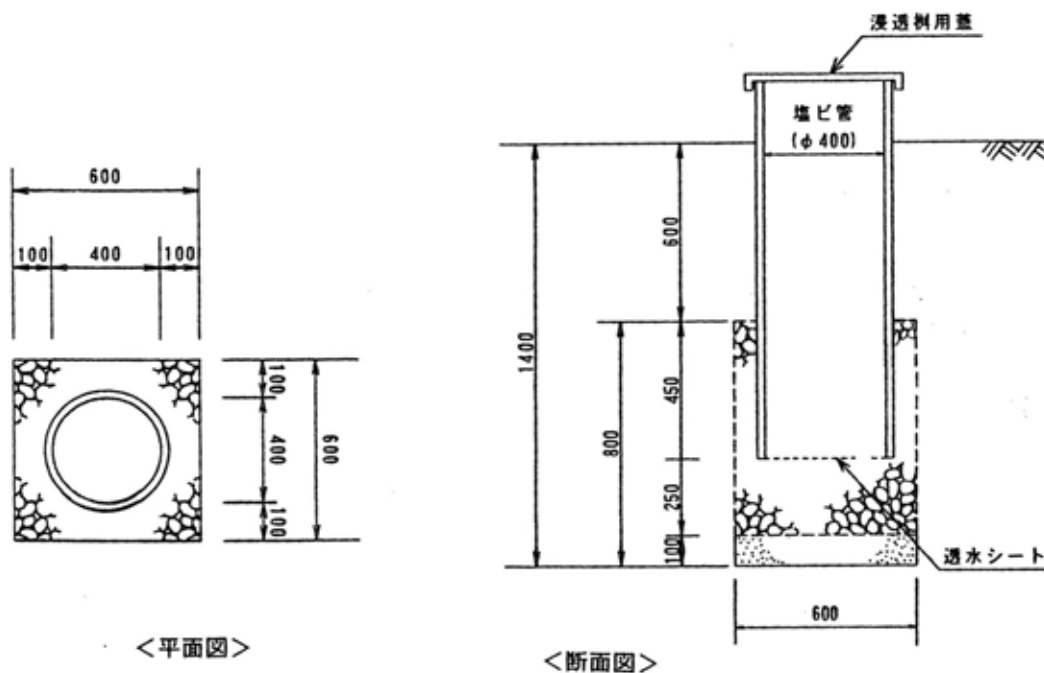


図 - 4 浸透施設の構造（浸透ますタイプ）

標尺 m	標高 m	深度 m	層厚 m	柱状図	土質名	色調	実験施設
							浸透ます(実物)
	15.86	0.30	0.30	X	表土	暗緑 暗茶褐	
0.5	15.66	0.50	0.20				
1.0					ローム	茶褐	
1.5							
2.0	14.16	2.00	1.50				

図 - 5 浸透試験箇所地質と浸透施設設置状況図

(2) 浸透試験結果による飽和透水係数と単位設計浸透量

飽和透水係数

現地浸透試験は、定水位法で行った。なお、浸透試験は同一施設で湛水深を 80、40 c m の 2 ケースで行った。

浸透試験は 4 時間行い、その終期浸透量を用い飽和透水係数を表 - 3 のように算定した。なお、飽和透水係数算定に用いた比浸透量は、「手引の解説書」表 3 - 6 (2) の正方形ますの次式を用いた。

$$K = aH^2 + bH + c$$

$$a = 0.12W + 0.985 \quad b = 7.837W + 0.82 \quad c = 2.858W - 0.283$$

ここに、K : 比浸透量 (m²)、W : 浸透施設の規模 (= 0.6m)、H : 試験湛水深 (m) である。

表 - 3 終期浸透量と飽和透水係数

湛水深 H (m)	比浸透量 K (m ²)	終期浸透量 Q (m ³ /h)	飽和透水係数 k _o (m/h)
0.4	3.81	0.452	0.119
0.8	6.53	0.798	0.122

注) k_o = Q/K

以上より、当該地区の飽和透水係数は、設計水頭を想定した湛水位に対応する値として k_o = 0.122m/h を用い、浸透施設の浸透能力を評価する。

単位設計浸透量

当該地区には、下記のように浸透施設として浸透ます、浸透トレンチ及び透水性舗装を導入する。

戸建住宅 - 浸透ます、浸透トレンチ

商業施設 - 建物の周囲 (浸透ます、浸透トレンチ)、透水性舗装 (駐車場)

その標準構造は、図 - 6 のとおりである。

また、これら浸透施設の単位設計浸透量は、表 - 4 に示すとおりである。

表 - 4 単位設計浸透量計算表

浸透施設	設計水頭 (m)	比浸透量 k _f (m ²)	飽和透水係 数k _o (m/h)	基準浸透量 Q _f (m ³ /h)	影響係数	安全率	単位浸透量 Q (m ³ /s)
浸透ます	0.80	6.986	0.122	0.852	0.81	0.800	0.552
浸透トレンチ	0.60	3.337	0.122	0.407	0.81	1.000	0.330
透水性舗装	0.25	1.291	0.122	0.157	0.81	0.100	0.013

注) 比浸透量は、「手引の解説書」表 3 - 6 による

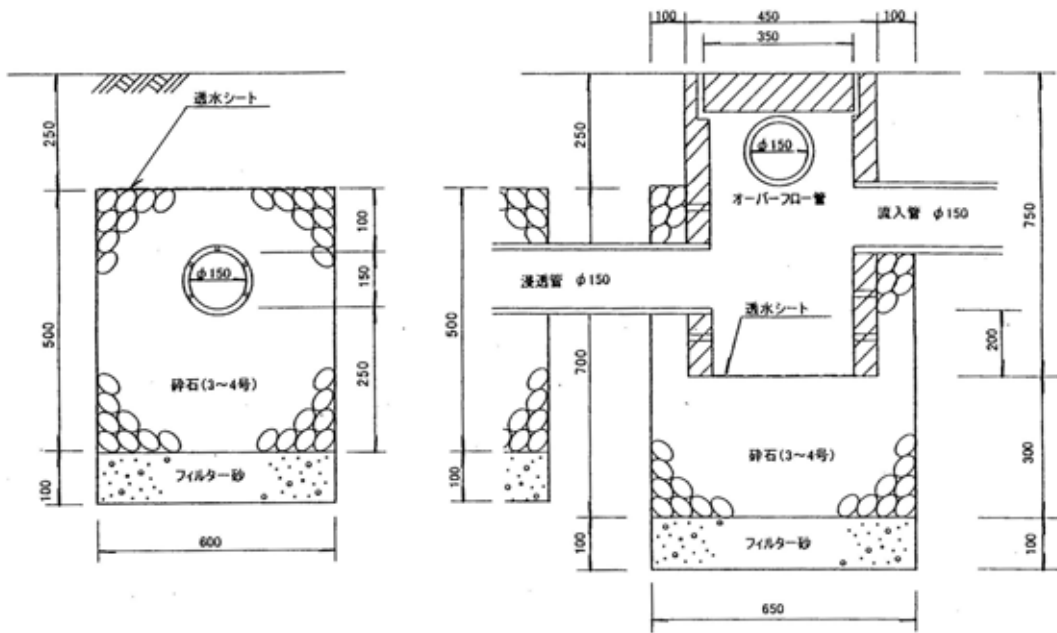


図 - 6 (1) 浸透施設構造図

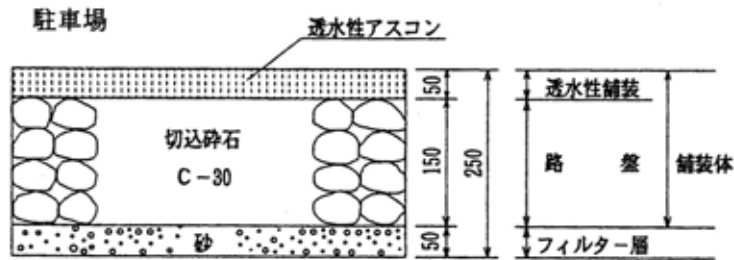


図 - 6 (2) 透水性舗装の構造

4. 浸透施設の配置計画と設計浸透量

(1) 土地利用別浸透施設の配置計画

戸建て住宅への配置

戸建住宅の1戸あたり面積は、 220m^2 とし、建物の建築面積は50%として、屋根を浸透処理区域とする。庭の雨水は無処理区域として扱う。浸透施設は、1戸あたり浸透ます1個、浸透トレンチ2mを設置するものとする。

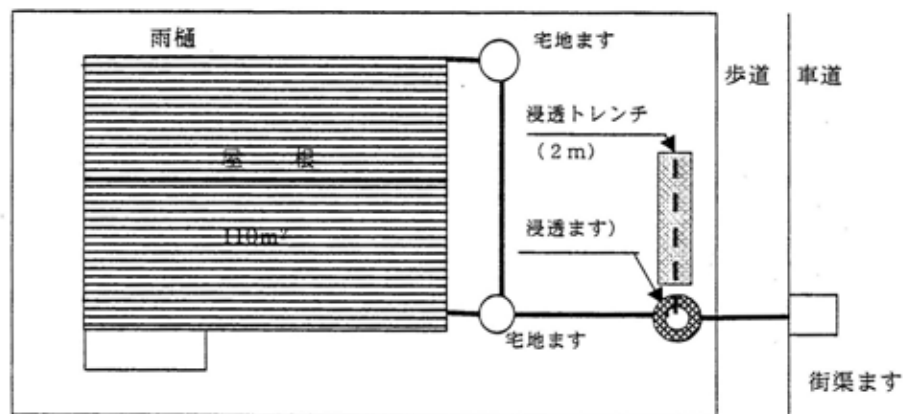


図 7 戸建住宅への浸透施設設置イメージ

浸透トレンチ 単位設計浸透量 $0.330 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m} \times \text{設置数量 } 2\text{m} = 0.660 \text{ m}^3/\text{h}$

浸透ます 単位設計浸透量 $0.552 \text{ m}^3/\text{h}/\text{個} \times \text{設置数量 } 1 \text{個} = 0.552 \text{ m}^3/\text{h}$

設計浸透量 $Q_i = 0.66 + 0.552 = 1.212 \text{ m}^3/\text{h}$

設計浸透強度 $I_r = \text{設計浸透量 } Q_i / \text{集水面積 } A_i$

$$= 1.212 \text{ m}^3/\text{h} / 110 \text{ m}^2 = 11.02 \text{ mm}/\text{h}$$

商業施設用地への配置

商業施設用地の土地利用計画から浸透施設の配置計画は表 - 5 のように想定した。

表 - 5 商業施設用地の土地利用と浸透施設配置の考え方

土地利用	面積 (ha)	面積率 (%)	導入する浸透施設
建物	0.864	40	建物周囲に浸透トレンチを設置 浸透ますを 20m 間隔に設置
駐車場・通路	1.08	50	全面透水性舗装
その他	0.216	10	無処理区域 (緑地)
計	2.16	100	

浸透施設の設置数量と設計浸透量

以上の配置の考え方に基づき浸透施設の設置数量をまとめると表 - 6 のとおりであり、この数量に対する設計浸透量は、表 - 7 のようになる。

これらの結果から浸透施設に関する設計諸元は、下記のように設定される。

- ・ 浸透処理面積 : 4.329 ha (浸透処理面積率 45.81% ($= (4.329/9.45) \times 100$))
- ・ 設計浸透量 : $565.1 \text{ m}^3/\text{h}$ (表 - 7 より)
- ・ 設計浸透強度 : $13.05 \text{ mm}/\text{h}$ ($= 565.1 / (4.329\text{ha} \times 10)$)

表 - 6 浸透処理面積と浸透施設設置数量

土地利用	面積 (ha)	浸透処理面積 (ha)	浸透施設設置数量		
			浸透ます (個)	浸透トレンチ (m)	透水性舗装 (m^2)
宅地	4.77	2.385	217	434	-
商業施設	2.16	1.944	24	450	10800
公園	0.3	-	-	-	-
道路	1.85	-	-	-	-
調整池	0.37	-	-	-	-
計	9.45	4.329	241	884	10800

表 - 7 設計浸透量計算表 (単位 m^3/h)

土地利用	浸透ます (0.552)	浸透トレンチ (0.330)	透水性舗装 (0.013)	計
宅地	119.784	143.22	-	263.004
商業施設	13.248	148.5	140.4	302.148
計	133.032	291.72	140.4	565.152

注)(): 単位設計浸透量

5 . 流出抑制効果の算定と調整池の計画

(1) 流出抑制効果

計画降雨による流出ハイドログラフを浸透処理区域と無処理区域において算定し、調整池への流入量とする。図 - 8 は、流出ハイドログラフの算定に用いる当該開発地区の流出系統図である。

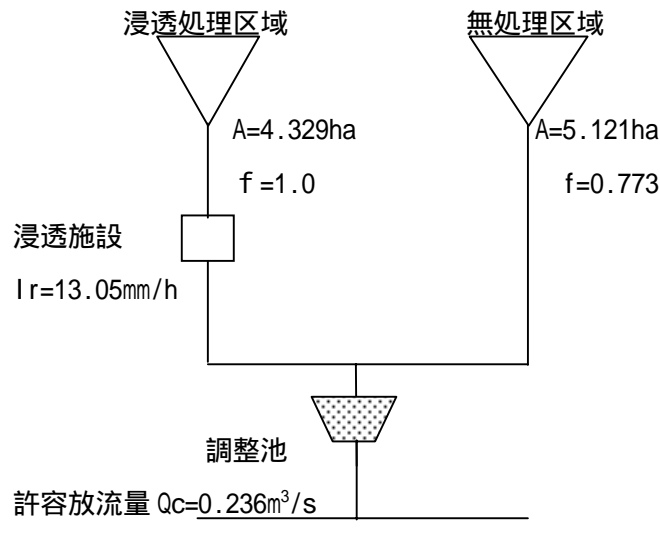


図 - 8 流出抑制効果算定のための流出系統図

同図において浸透処理区域と無処理区域の流出率は、各々の土地利用により表 - 8 のように設定したものである。なお、浸透施設による流出抑制効果は、「手引の解説書」による有効降雨モデルにより評価する。

この系統図に従い、計画降雨による合理式連続モデルによる流出計算の結果を示すと図 - 9 のとおりである。

(参考) 2.(1)に示した開発地区全体の平均流出率が、0.9 を上回る場合は、全体の平均流出率を 0.9 に補正することができる。補正の方法は、ケースバイケースとなるがひとつの補正方法としては 0.9 を土地利用から算定された流出率で除した値を表 - 8 に示す浸透処理区域と無処理区域の流出率に乗じて設定する方法が考えられる。

表 - 8 浸透処理区域及び無処理区域の流出率

土地利用	面積 (ha)	浸透処理区域		無処理区域	
		面積 (ha)	流出率	面積 (ha)	流出率
宅地	4.77	2.385	1.000	2.385	0.600
商業施設	2.16	1.944	1.000	0.216	0.600
公園	0.30	-	-	0.300	0.600
道路	1.85	-	-	1.850	1.000
調整池	0.37	-	-	0.370	1.000
計	9.45	4.329	1.000	5.121	0.773

注) 計欄の流出率は、面積の荷重平均による値

なお、計画降雨は千葉の降雨強度式（確率年 1/50）を用い洪水到達時間 10 分間隔での後方集中型降雨波形の計算結果（手引書図 5 - 1 の方法による）は、表 - 9 の計画降雨の欄に示すとおりである。また、合理式連続モデルによる浸透施設なしの場合と浸透処理区域及び無処理区域からの洪水流量の計算結果（手引書図 5 - 3 の方法による）は表 - 9 に示すとおりであり、浸透処理区域と無処理区域からの合計流量が計画する調整池への流入量となる。

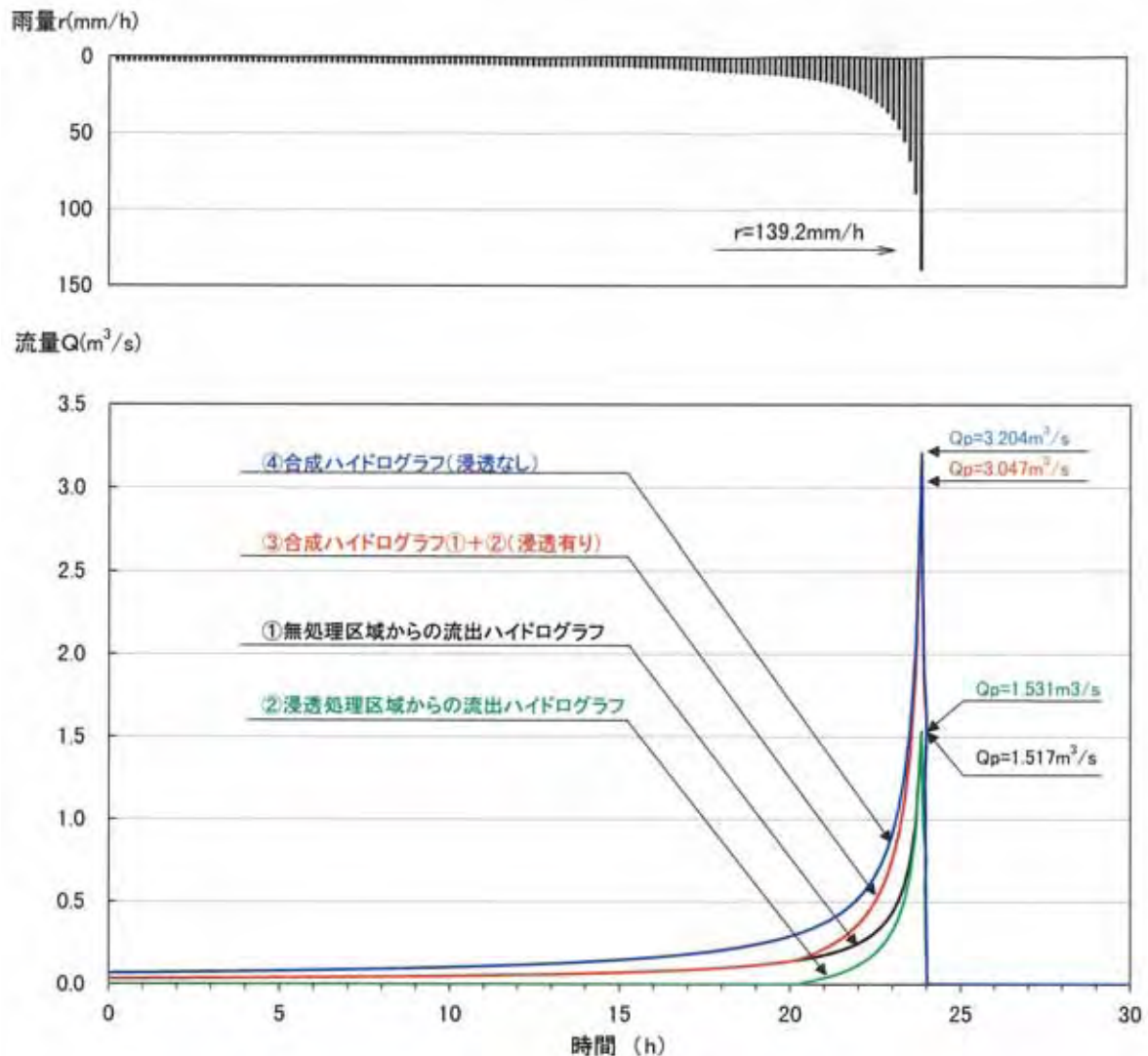


図 - 9 開発地区からの計画降雨による流出ハイドログラフ

表 - 9 と図 - 9 に示すように開発地区からの流出量のピーク流量は、浸透施設なしの場合 $3.204\text{m}^3/\text{s}$ に対し浸透施設ありの場合 $3.047\text{m}^3/\text{s}$ に低減しているが、その低減率は 5 % 程度である。

一方、計画降雨による全体の流出量を流出率で評価すると浸透施設なしの場合は 0.88 に対し浸透施設ありの場合は、0.58 に逡減し、開発地区からの流出量は 35% 減少することになる。これが調整池の必要調節容量の削減効果として評価されることになる。

表 - 9 (1) 計画降雨及び流出量計算結果

時刻 t(分)	計画雨量 r(mm/h)	流量Q (m ³ /s)			
		浸透なし A=9.450ha	浸透あり		計 A=9.450ha
			浸透処理区域 A=4.329ha	無処理区域 A=5.121ha	
10	2.85	0.066	0.000	0.031	0.031
20	2.87	0.066	0.000	0.032	0.032
30	2.88	0.066	0.000	0.032	0.032
40	2.90	0.067	0.000	0.032	0.032
50	2.92	0.067	0.000	0.032	0.032
60	2.93	0.068	0.000	0.032	0.032
70	2.95	0.068	0.000	0.032	0.032
80	2.97	0.068	0.000	0.033	0.033
90	2.99	0.069	0.000	0.033	0.033
100	3.00	0.069	0.000	0.033	0.033
110	3.02	0.070	0.000	0.033	0.033
120	3.04	0.070	0.000	0.033	0.033
130	3.06	0.070	0.000	0.034	0.034
140	3.08	0.071	0.000	0.034	0.034
150	3.10	0.071	0.000	0.034	0.034
160	3.12	0.072	0.000	0.034	0.034
170	3.14	0.072	0.000	0.035	0.035
180	3.16	0.073	0.000	0.035	0.035
190	3.18	0.073	0.000	0.035	0.035
200	3.20	0.074	0.000	0.035	0.035
210	3.22	0.074	0.000	0.035	0.035
220	3.24	0.075	0.000	0.036	0.036
230	3.26	0.075	0.000	0.036	0.036
240	3.28	0.076	0.000	0.036	0.036
250	3.30	0.076	0.000	0.036	0.036
260	3.33	0.077	0.000	0.037	0.037
270	3.35	0.077	0.000	0.037	0.037
280	3.37	0.078	0.000	0.037	0.037
290	3.40	0.078	0.000	0.037	0.037
300	3.42	0.079	0.000	0.038	0.038
310	3.45	0.079	0.000	0.038	0.038
320	3.47	0.080	0.000	0.038	0.038
330	3.50	0.081	0.000	0.038	0.038
340	3.52	0.081	0.000	0.039	0.039
350	3.55	0.082	0.000	0.039	0.039
360	3.57	0.082	0.000	0.039	0.039
370	3.60	0.083	0.000	0.040	0.040
380	3.63	0.084	0.000	0.040	0.040
390	3.66	0.084	0.000	0.040	0.040
400	3.68	0.085	0.000	0.041	0.041
410	3.71	0.086	0.000	0.041	0.041
420	3.74	0.086	0.000	0.041	0.041
430	3.77	0.087	0.000	0.042	0.042
440	3.80	0.088	0.000	0.042	0.042
450	3.83	0.088	0.000	0.042	0.042
460	3.87	0.089	0.000	0.043	0.043
470	3.90	0.090	0.000	0.043	0.043
480	3.93	0.091	0.000	0.043	0.043
490	3.96	0.091	0.000	0.044	0.044
500	4.00	0.092	0.000	0.044	0.044
510	4.03	0.093	0.000	0.044	0.044
520	4.07	0.094	0.000	0.045	0.045
530	4.11	0.095	0.000	0.045	0.045
540	4.14	0.095	0.000	0.046	0.046
550	4.18	0.096	0.000	0.046	0.046
560	4.22	0.097	0.000	0.046	0.046
570	4.26	0.098	0.000	0.047	0.047
580	4.30	0.099	0.000	0.047	0.047
590	4.34	0.100	0.000	0.048	0.048
600	4.38	0.101	0.000	0.048	0.048

表 - 9 (2) 計画降雨及び流出量計算結果

時刻 t(分)	計画雨量 r(mm/h)	流量Q (m ³ /s)			
		浸透なし A=9.450ha	浸透あり		計 A=9.450ha
			浸透処理区域 A=4.329ha	無処理区域 A=5.121ha	
610	4.42	0.102	0.000	0.049	0.049
620	4.47	0.103	0.000	0.049	0.049
630	4.51	0.104	0.000	0.050	0.050
640	4.56	0.105	0.000	0.050	0.050
650	4.61	0.106	0.000	0.051	0.051
660	4.65	0.107	0.000	0.051	0.051
670	4.70	0.108	0.000	0.052	0.052
680	4.75	0.109	0.000	0.052	0.052
690	4.81	0.111	0.000	0.053	0.053
700	4.86	0.112	0.000	0.053	0.053
710	4.91	0.113	0.000	0.054	0.054
720	4.97	0.114	0.000	0.055	0.055
730	5.03	0.116	0.000	0.055	0.055
740	5.08	0.117	0.000	0.056	0.056
750	5.14	0.118	0.000	0.057	0.057
760	5.21	0.120	0.000	0.057	0.057
770	5.27	0.121	0.000	0.058	0.058
780	5.34	0.123	0.000	0.059	0.059
790	5.40	0.124	0.000	0.059	0.059
800	5.47	0.126	0.000	0.060	0.060
810	5.54	0.128	0.000	0.061	0.061
820	5.62	0.129	0.000	0.062	0.062
830	5.69	0.131	0.000	0.063	0.063
840	5.77	0.133	0.000	0.063	0.063
850	5.85	0.135	0.000	0.064	0.064
860	5.93	0.137	0.000	0.065	0.065
870	6.02	0.139	0.000	0.066	0.066
880	6.10	0.141	0.000	0.067	0.067
890	6.20	0.143	0.000	0.068	0.068
900	6.29	0.145	0.000	0.069	0.069
910	6.39	0.147	0.000	0.070	0.070
920	6.49	0.149	0.000	0.071	0.071
930	6.59	0.152	0.000	0.073	0.073
940	6.70	0.154	0.000	0.074	0.074
950	6.81	0.157	0.000	0.075	0.075
960	6.93	0.160	0.000	0.076	0.076
970	7.05	0.162	0.000	0.078	0.078
980	7.18	0.165	0.000	0.079	0.079
990	7.31	0.168	0.000	0.080	0.080
1000	7.44	0.171	0.000	0.082	0.082
1010	7.59	0.175	0.000	0.083	0.083
1020	7.74	0.178	0.000	0.085	0.085
1030	7.89	0.182	0.000	0.087	0.087
1040	8.05	0.185	0.000	0.089	0.089
1050	8.22	0.189	0.000	0.090	0.090
1060	8.40	0.193	0.000	0.092	0.092
1070	8.59	0.198	0.000	0.094	0.094
1080	8.78	0.202	0.000	0.097	0.097
1090	8.99	0.207	0.000	0.099	0.099
1100	9.21	0.212	0.000	0.101	0.101
1110	9.44	0.217	0.000	0.104	0.104
1120	9.68	0.223	0.000	0.106	0.106
1130	9.93	0.229	0.000	0.109	0.109
1140	10.21	0.235	0.000	0.112	0.112
1150	10.49	0.242	0.000	0.115	0.115
1160	10.80	0.249	0.000	0.119	0.119
1170	11.13	0.256	0.000	0.122	0.122
1180	11.48	0.264	0.000	0.126	0.126
1190	11.85	0.273	0.000	0.130	0.130
1200	12.25	0.282	0.000	0.135	0.135

表 - 9 (3) 計画降雨及び流出量計算結果

時刻 t(分)	計画雨量 r(mm/h)	流量Q (m ³ /s)			
		浸透なし A=9.450ha	浸透あり		計 A=9.450ha
			浸透処理区域 A=4.329ha	無処理区域 A=5.121ha	
1210	12.69	0.292	0.000	0.140	0.140
1220	13.16	0.303	0.001	0.145	0.146
1230	13.66	0.315	0.007	0.150	0.158
1240	14.22	0.327	0.014	0.156	0.170
1250	14.82	0.341	0.021	0.163	0.184
1260	15.48	0.356	0.029	0.170	0.199
1270	16.21	0.373	0.038	0.178	0.216
1280	17.01	0.392	0.048	0.187	0.235
1290	17.91	0.412	0.058	0.197	0.255
1300	18.92	0.436	0.071	0.208	0.279
1310	20.05	0.462	0.084	0.221	0.305
1320	21.34	0.491	0.100	0.235	0.334
1330	22.83	0.526	0.118	0.251	0.369
1340	24.55	0.565	0.138	0.270	0.408
1350	26.57	0.612	0.163	0.292	0.455
1360	28.98	0.667	0.192	0.319	0.510
1370	31.91	0.735	0.227	0.351	0.578
1380	35.55	0.818	0.271	0.391	0.662
1390	40.19	0.925	0.326	0.442	0.768
1400	46.33	1.067	0.400	0.509	0.910
1410	54.86	1.263	0.503	0.603	1.106
1420	67.61	1.557	0.656	0.744	1.400
1430	89.21	2.054	0.916	0.981	1.897
1440	139.19	3.204	1.517	1.531	3.047
合計	1429.73	32.913	5.897	15.720	21.617
24時間雨量R(mm)	238.29				
流出量 V (m ³)	-	19747.74	3538.14	9432.12	12970.14
面積A(ha)	-	9.45	4.33	5.12	9.45
有効雨量Re(mm)	-	208.97	81.73	184.19	137.25
流出係数 f	-	0.88	0.34	0.77	0.58

注) $R(\text{mm}) = r(\text{mm/h}) \times (t_c / 60)$ ($t_c = 10\text{min}$)
 $V(\text{m}^3) = Q(\text{m}^3/\text{s}) \times 600(\text{s})$
 $Re(\text{mm}) = V(\text{m}^3) / (A(\text{ha}) \times 10)$
 $f = Re(\text{mm}) / R(\text{mm})$

(2) 必要調節容量の算定

図 - 8 に示した浸透処理区域と無処理区域からの合成ハイドログラフが調整池への流入ハイドログラフとなる。このハイドログラフの最大流出量は、許容放流量 $0.236\text{m}^3/\text{s}$ を上回るので調整池を計画する。

水位容量曲線

調整池の水位容量曲線は、図 - 10 のとおりであり、放流先河川の敷き高と造成高との関係から設定したものである。

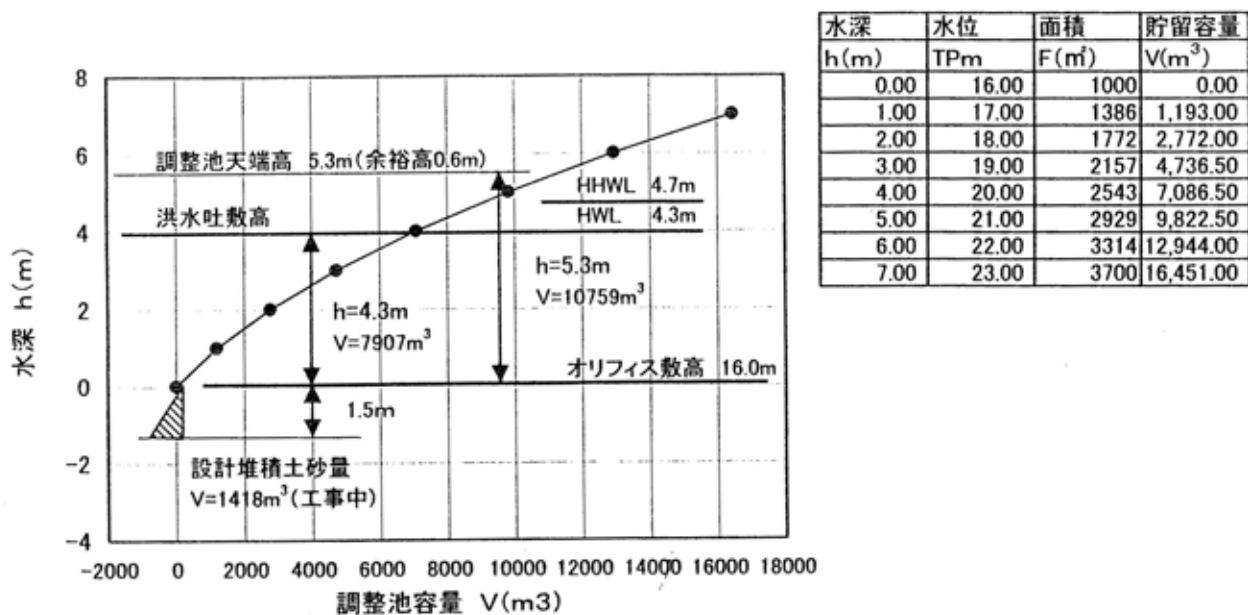


図 - 10 調整地水位容量曲線図

貯留追跡計算による必要調節容量

・必要洪水調節容量

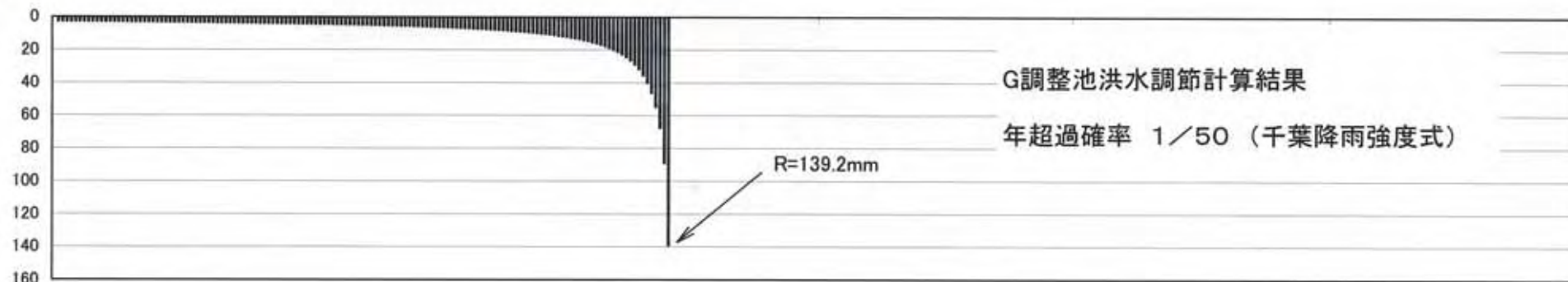
当該地区からの流出量を許容放流量の値に低減するためのオリフィスの口径を数回仮定し貯留追跡計算を行った。許容放流量が満足されるオリフィスの口径に対応する貯留追跡計算の結果は表 - 11 及び図 - 11 に示すとおりである。

以上計算の結果より調整地の流入量、放流量、必要洪水調節容量、オリフィスの口径等を整理すると表 - 10 のようになる。なお、同表には、参考として、浸透施設を導入しなかった場合の調整池水理諸元を示した。この結果より浸透施設による貯留容量の縮小効果は、約 30% と推定される。

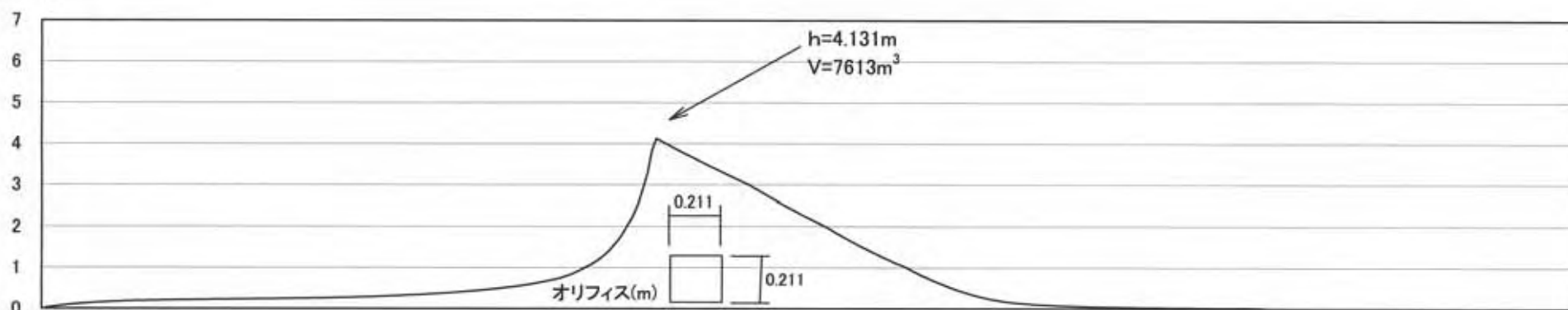
表 - 10 貯留施設の貯留追跡計算結果による調整池の水理諸元

項目	浸透施設併用	調整池単独
流入量(m³/s)	3.047	3.204
放流量(m³/s)	0.236	0.236
洪水調節容量(m³)	7,613	11,344
貯留水深(m)	4.131	5.459
オリフィス口径 (m)	0.211 × 0.211	0.195 × 0.195

雨量R(mm)



水深h(m)



流量Q(m³/s)

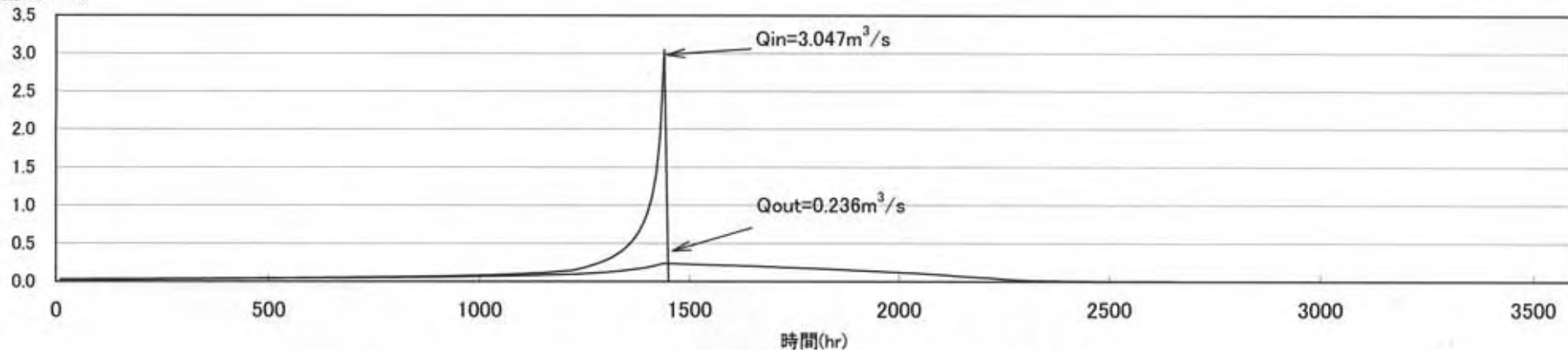


図-11 貯留追跡計算結果(浸透施設導入の場合)

表 - 1 1 (1) 貯留追跡計算結果数值表

時刻 t(分)	計画降雨 r(mm/h)	流入量 Qin(m ³ /s)	放流量 Qout(m ³ /s)	池水深 h(m)	池容量 V(m ³)
10	2.85	0.031	0.001	0.023	27.8
20	2.87	0.032	0.003	0.038	45.6
30	2.88	0.032	0.004	0.052	62.6
40	2.90	0.032	0.006	0.066	78.6
50	2.92	0.032	0.008	0.079	93.7
60	2.93	0.032	0.010	0.090	107.7
70	2.95	0.032	0.012	0.101	120.7
80	2.97	0.033	0.014	0.111	132.8
90	2.99	0.033	0.015	0.121	143.9
100	3.00	0.033	0.017	0.129	154.1
110	3.02	0.033	0.019	0.137	163.4
120	3.04	0.033	0.020	0.144	172.0
130	3.06	0.034	0.021	0.151	179.8
140	3.08	0.034	0.023	0.157	187.0
150	3.10	0.034	0.024	0.162	193.5
160	3.12	0.034	0.025	0.167	199.4
170	3.14	0.034	0.026	0.172	204.8
180	3.16	0.035	0.027	0.176	209.8
190	3.18	0.035	0.028	0.180	214.4
200	3.20	0.035	0.029	0.183	218.6
210	3.22	0.035	0.029	0.186	222.4
220	3.24	0.036	0.030	0.189	225.9
230	3.26	0.036	0.031	0.192	229.2
240	3.28	0.036	0.032	0.195	232.2
250	3.30	0.036	0.032	0.197	235.0
260	3.33	0.037	0.033	0.199	237.6
270	3.35	0.037	0.033	0.201	240.1
280	3.37	0.037	0.034	0.203	242.4
290	3.40	0.037	0.034	0.205	244.7
300	3.42	0.038	0.034	0.207	246.8
310	3.45	0.038	0.035	0.209	248.8
320	3.47	0.038	0.035	0.210	250.7
330	3.50	0.038	0.036	0.212	252.6
340	3.52	0.039	0.036	0.213	254.3
350	3.55	0.039	0.036	0.215	256.1
360	3.57	0.039	0.037	0.216	257.8
370	3.60	0.040	0.037	0.217	259.4
380	3.63	0.040	0.038	0.219	261.0
390	3.66	0.040	0.038	0.220	262.6
400	3.68	0.041	0.038	0.221	264.2
410	3.71	0.041	0.039	0.223	265.7
420	3.74	0.041	0.039	0.224	267.3
430	3.77	0.041	0.039	0.225	268.8
440	3.80	0.042	0.040	0.227	270.4
450	3.83	0.042	0.040	0.228	271.9
460	3.87	0.043	0.040	0.229	273.5
470	3.90	0.043	0.041	0.231	275.0
480	3.93	0.043	0.041	0.232	276.6
490	3.96	0.044	0.041	0.233	278.2
500	4.00	0.044	0.042	0.235	279.8
510	4.03	0.044	0.042	0.236	281.4
520	4.07	0.045	0.042	0.237	283.1
530	4.11	0.045	0.043	0.239	284.7
540	4.14	0.046	0.043	0.240	286.4
550	4.18	0.046	0.044	0.241	288.1
560	4.22	0.046	0.044	0.243	289.8
570	4.26	0.047	0.044	0.244	291.6
580	4.30	0.047	0.045	0.246	293.4
590	4.34	0.048	0.045	0.247	295.2
600	4.38	0.048	0.046	0.249	297.0
610	4.42	0.049	0.046	0.251	298.9
620	4.47	0.049	0.046	0.252	300.8

表 - 1 1 (2) 貯留追跡計算結果数值表

時刻 t(分)	計画降雨 r(mm/h)	流入量 Qin(m ³ /s)	放流量 Qout(m ³ /s)	池水深 h(m)	池容量 V(m ³)
630	4.51	0.050	0.047	0.254	302.7
640	4.56	0.050	0.047	0.256	304.8
650	4.61	0.051	0.047	0.257	307.1
660	4.65	0.051	0.048	0.259	309.5
670	4.70	0.052	0.048	0.262	312.2
680	4.75	0.052	0.048	0.264	314.9
690	4.81	0.053	0.048	0.266	317.9
700	4.86	0.053	0.049	0.269	321.1
710	4.91	0.054	0.049	0.272	324.4
720	4.97	0.055	0.049	0.275	327.9
730	5.03	0.055	0.050	0.278	331.5
740	5.08	0.056	0.050	0.281	335.4
750	5.14	0.057	0.050	0.284	339.4
760	5.21	0.057	0.051	0.288	343.6
770	5.27	0.058	0.051	0.292	347.9
780	5.34	0.059	0.052	0.295	352.5
790	5.40	0.059	0.052	0.299	357.2
800	5.47	0.060	0.053	0.304	362.1
810	5.54	0.061	0.053	0.308	367.1
820	5.62	0.062	0.054	0.312	372.4
830	5.69	0.063	0.054	0.317	377.8
840	5.77	0.063	0.055	0.321	383.4
850	5.85	0.064	0.055	0.326	389.3
860	5.93	0.065	0.056	0.331	395.3
870	6.02	0.066	0.057	0.337	401.5
880	6.10	0.067	0.057	0.342	408.0
890	6.20	0.068	0.058	0.348	414.7
900	6.29	0.069	0.059	0.353	421.6
910	6.39	0.070	0.059	0.359	428.7
920	6.49	0.071	0.060	0.366	436.2
930	6.59	0.072	0.061	0.372	443.8
940	6.70	0.074	0.061	0.379	451.8
950	6.81	0.075	0.062	0.386	460.0
960	6.93	0.076	0.063	0.393	468.5
970	7.05	0.078	0.064	0.400	477.4
980	7.18	0.079	0.065	0.408	486.6
990	7.31	0.080	0.066	0.416	496.2
1000	7.44	0.082	0.066	0.424	506.2
1010	7.59	0.083	0.067	0.433	516.7
1020	7.74	0.085	0.068	0.442	527.5
1030	7.89	0.087	0.069	0.452	538.9
1040	8.05	0.089	0.070	0.462	550.7
1050	8.22	0.090	0.071	0.472	563.1
1060	8.40	0.092	0.072	0.483	576.1
1070	8.59	0.094	0.073	0.494	589.7
1080	8.78	0.097	0.074	0.506	604.0
1090	8.99	0.099	0.076	0.519	619.0
1100	9.21	0.101	0.077	0.532	634.7
1110	9.44	0.104	0.078	0.546	651.3
1120	9.68	0.106	0.079	0.561	668.8
1130	9.93	0.109	0.081	0.576	687.2
1140	10.21	0.112	0.082	0.592	706.6
1150	10.49	0.115	0.084	0.610	727.2
1160	10.80	0.119	0.085	0.628	748.9
1170	11.13	0.122	0.087	0.647	772.0
1180	11.48	0.126	0.088	0.668	796.5
1190	11.85	0.130	0.090	0.690	822.6
1200	12.25	0.135	0.092	0.713	850.4
1210	12.69	0.140	0.094	0.738	880.4
1220	13.16	0.146	0.096	0.767	914.7
1230	13.66	0.158	0.098	0.800	955.0
1240	14.22	0.170	0.101	0.840	1001.6

表 - 1 1 (3) 貯留追跡計算結果数值表

時刻 t(分)	計画降雨 r(mm/h)	流入量 Qin(m ³ /s)	放流量 Qout(m ³ /s)	池水深 h(m)	池容量 V(m ³)
1250	14.82	0.184	0.104	0.885	1055.3
1260	15.48	0.199	0.107	0.936	1116.6
1270	16.21	0.216	0.111	0.995	1186.4
1280	17.01	0.235	0.114	1.046	1265.9
1290	17.91	0.255	0.118	1.104	1356.6
1300	18.92	0.279	0.121	1.169	1459.9
1310	20.05	0.305	0.126	1.244	1577.5
1320	21.34	0.334	0.130	1.328	1711.7
1330	22.83	0.369	0.135	1.426	1865.1
1340	24.55	0.408	0.141	1.537	2041.1
1350	26.57	0.455	0.147	1.666	2244.3
1360	28.98	0.510	0.154	1.815	2480.4
1370	31.91	0.578	0.162	1.991	2757.5
1380	35.55	0.661	0.169	2.161	3087.3
1390	40.19	0.768	0.177	2.364	3486.9
1400	46.33	0.910	0.187	2.616	3982.6
1410	54.86	1.106	0.198	2.940	4618.8
1420	67.61	1.400	0.210	3.294	5485.2
1430	89.21	1.897	0.227	3.826	6837.3
1440	139.19	3.047	0.236	4.131	7612.5
1450		0.000	0.235	4.075	7471.2
1460		0.000	0.233	4.020	7331.0
1470		0.000	0.231	3.965	7191.7
1480		0.000	0.230	3.911	7053.4
1490		0.000	0.228	3.857	6916.1
1500		0.000	0.226	3.803	6779.7
1510		0.000	0.225	3.750	6644.4
1520		0.000	0.223	3.697	6510.0
1530		0.000	0.222	3.645	6376.6
1540		0.000	0.220	3.593	6244.2
1550		0.000	0.218	3.541	6112.7
1560		0.000	0.217	3.490	5982.3
1570		0.000	0.215	3.439	5852.8
1580		0.000	0.213	3.388	5724.3
1590		0.000	0.212	3.338	5596.8
1600		0.000	0.210	3.289	5470.3
1610		0.000	0.208	3.239	5344.7
1620		0.000	0.207	3.190	5220.2
1630		0.000	0.205	3.142	5096.6
1640		0.000	0.204	3.093	4974.0
1650		0.000	0.202	3.046	4852.4
1660		0.000	0.200	2.998	4731.7
1670		0.000	0.198	2.937	4612.2
1680		0.000	0.196	2.877	4494.0
1690		0.000	0.194	2.817	4377.0
1700		0.000	0.192	2.758	4261.3
1710		0.000	0.190	2.700	4146.9
1720		0.000	0.188	2.642	4033.7
1730		0.000	0.185	2.585	3921.8
1740		0.000	0.183	2.529	3811.2
1750		0.000	0.181	2.473	3701.9
1760		0.000	0.179	2.418	3593.8
1770		0.000	0.177	2.364	3487.0
1780		0.000	0.175	2.310	3381.4
1790		0.000	0.173	2.257	3277.2
1800		0.000	0.171	2.205	3174.2
1810		0.000	0.168	2.153	3072.4
1820		0.000	0.166	2.102	2972.0
1830		0.000	0.164	2.051	2872.8
1840		0.000	0.162	2.001	2774.9
1850		0.000	0.160	1.941	2678.4
1860		0.000	0.157	1.881	2583.5

表 - 1 1 (4) 貯留追跡計算結果数值表

時刻 t(分)	計画降雨 r(mm/h)	流入量 Qin(m ³ /s)	放流量 Qout(m ³ /s)	池水深 h(m)	池容量 V(m ³)
1870		0.000	0.154	1.821	2490.1
1880		0.000	0.152	1.763	2398.3
1890		0.000	0.149	1.706	2308.2
1900		0.000	0.146	1.650	2219.5
1910		0.000	0.144	1.595	2132.5
1920		0.000	0.141	1.541	2047.1
1930		0.000	0.138	1.488	1963.2
1940		0.000	0.136	1.436	1880.9
1950		0.000	0.133	1.385	1800.2
1960		0.000	0.131	1.334	1721.1
1970		0.000	0.128	1.285	1643.6
1980		0.000	0.125	1.237	1567.6
1990		0.000	0.123	1.190	1493.2
2000		0.000	0.120	1.144	1420.4
2010		0.000	0.117	1.099	1349.2
2020		0.000	0.115	1.055	1279.5
2030		0.000	0.112	1.012	1211.5
2040		0.000	0.109	0.960	1145.2
2050		0.000	0.105	0.906	1080.9
2060		0.000	0.102	0.854	1018.7
2070		0.000	0.098	0.804	958.6
2080		0.000	0.095	0.755	900.6
2090		0.000	0.091	0.708	844.7
2100		0.000	0.088	0.663	790.9
2110		0.000	0.084	0.620	739.1
2120		0.000	0.081	0.578	689.5
2130		0.000	0.078	0.538	641.9
2140		0.000	0.074	0.500	596.5
2150		0.000	0.071	0.464	553.1
2160		0.000	0.067	0.429	511.8
2170		0.000	0.064	0.396	472.6
2180		0.000	0.060	0.365	435.5
2190		0.000	0.057	0.336	400.5
2200		0.000	0.053	0.308	367.5
2210		0.000	0.050	0.282	336.4
2220		0.000	0.047	0.257	307.1
2230		0.000	0.042	0.235	280.3
2240		0.000	0.037	0.215	256.6
2250		0.000	0.033	0.198	235.7
2260		0.000	0.029	0.182	217.3
2270		0.000	0.026	0.168	201.0
2280		0.000	0.023	0.156	186.4
2290		0.000	0.021	0.145	173.4
2300		0.000	0.018	0.136	161.7
2310		0.000	0.017	0.127	151.1
2320		0.000	0.015	0.119	141.5
2330		0.000	0.014	0.111	132.8
2340		0.000	0.013	0.105	124.8
2350		0.000	0.012	0.099	117.6
2360		0.000	0.011	0.093	111.0
2370		0.000	0.010	0.088	104.9
2380		0.000	0.009	0.083	99.3
2390		0.000	0.008	0.079	94.2
2400		0.000	0.008	0.075	89.4
2410		0.000	0.007	0.071	84.9
2420		0.000	0.007	0.068	80.8
2430		0.000	0.006	0.065	77.0
2440		0.000	0.006	0.062	73.4
2450		0.000	0.005	0.059	70.1
2460		0.000	0.005	0.056	67.0
2470		0.000	0.005	0.054	64.1
2480		0.000	0.004	0.051	61.4

早見表による必要洪水調節容量

参考までに、早見表による必要調節容量を求める。この計算例における早見表を用いる場合の条件を整理すると下記ようになる。

許容放流比流量 $q_c=0.025\text{m}^3/\text{s}/\text{ha}$

浸透処理面積率 =45.81%

流出率 $f=0.88$

設計浸透強度 $I_r=13.05\text{mm}/\text{h}$

「手引書」千葉地区の早見表 - 2 (5) <千葉地区> から許容放流量 $q=0.025\text{m}^3/\text{s}$ 、浸透強度 10 と 15mm/h、浸透処理面積率 40 と 60%、流出率 0.85 と 0.9 に対応する必要洪水調節容量を用いて、以上の条件を満足する必要洪水調節容量を算定する。計算方法は、本「手引の解説」P59～62 に示す計算例に基く一次式による内挿近似による。この場合は、表 - 1 2 に示すように○の番号の順に 3 段階の内挿計算が必要となる。

表 - 1 2 早見表による必要調節容量の計算表 (単位: $\text{m}^3/\text{s}/\text{ha}$)

浸透強度 $I_r(\text{mm}/\text{h})$	浸透処理面積率 (%)	流出率 f	放流比流量 $q_c (=0.025)$	備考	
10	40	0.85	927		
		0.88	(977)		
		0.90	1011		
	45.81	0.88	(939)		
	60	0.85	801		
		0.88	(846)		
		0.90	876		
	13.05	45.81	0.88	(890)	
	15	40	0.85	858	
0.88			(905)		
0.90			937		
45.81		0.88	(859)		
60		0.85	705		
		0.88	(746)		
		0.90	773		

注) ゴシック文字は、早見表による洪水調節容量

(): 内挿近似による計算値、 : 内挿計算に用いた計算式の番号

流出率 $f=0.85$ と 0.90 に対応する早見表による洪水調節容量を用い、流出率 $f = 0.88$ に対応する必要洪水調節容量を流出率 f の関数として下記の式により算定する。

$$V=a \cdot f + b \dots\dots\dots$$

ここに V:洪水調節容量、f:流出率、a、b:早見表の洪水調節容量 V から算定される定数である。
 降雨強度 10mm/h、浸透処理面積率 40%の場合 浸透強度 10mm/h、浸透処理面積率 60%の場合
 $a=(1011-927)/(0.90-0.85)=1680$ $a=(876-801)/(0.90-0.85)=1500$
 $b=1011-0.90 \times 1680=-501$ $b=876-0.90 \times 1500=-474$
 $V=1680 \times 0.88 - 501 = 977$ $V=1500 \times 0.88 - 474 = 846$

浸透処理面積 40%と 60%での式による必要洪水調節容量 V を用い、浸透処理面積率 = 45.81%、に対応する必要洪水調節容量を浸透処理面積率 の関数として下記の式により算定する。

$$V=a \cdot \quad + b \quad \underline{\hspace{10em}}$$

$a=(977-846)/(40.0-60.0)=-6.55$
 $b=846-60.0 \times (-6.55)=1239$
 $V=-6.55 \times 45.81 + 1239=939$
 以上 ~ までの計算を浸透強度 $I_r=15\text{mm/h}$ について同様に行う。

設計浸透強度 10.0 mm/h と 15.0 mm/h での式による必要洪水調節容量 V を用い、設計浸透強度 $I_r=13.05\text{mm/h}$ に対応する必要洪水調節容量を設計浸透強度 I_r の関数として下記の式により算定する。

$$V=a \cdot I_r + b \quad \underline{\hspace{10em}}$$

$a=(939-859)/(10.0-15.0)=-16.0$
 $b=939-10.0 \times (-16.0)=1099$
 $V=-16.0 \times 13.05 + 1099=890$

以上より当該地区の全ての水理条件を満足する必要洪水調節容量は $V=890\text{m}^3/\text{ha} \times 9.45\text{ha} = 8410\text{m}^3$ となる。

この値は、貯留追跡計算による容量 7791m^3 に比べ約 7%大きな値となった。これは、調整池の水位容量曲線の違いによる差であるので、調整池貯留部の形状が多段式等となる場合は、貯留追跡計算によることが望ましい。

(3) 設計堆積土砂量

工事中の設計堆積土砂量（造成期間は 1 年間とする）

$$\text{設計堆積土砂量} = 150\text{m}^3/\text{ha} \cdot \text{年} \times 9.45\text{ha} \times 1 \text{年} = 1418\text{m}^3$$

完成後の設計堆積土砂量

多目的利用は行なわない、完成後は適切な維持管理を行うものとする。

$$\text{設計堆積土砂量} = 15\text{m}^3/\text{ha} \times 9.45\text{ha} \times 1 \text{年} = 142\text{m}^3$$

(4) 放流管の口径

放流管の口径は、許容放流量を設計流量として、流水断面積が全断面の 3/4 となる口径を「手引の解説」P. 75 (6-2) 式を用い算定し 600 と設定した。

計算条件を整理すると下記のとおりである。

$$\text{粗度係数 } n = 0.015$$

$$\text{設計流量 } Q = 0.236\text{m}^3/\text{s}$$

$$\text{水路勾配 } I = 1/330$$

$$D = (n \cdot Q / (0.262 \cdot I^{1/2}))^{3/8}$$

$$= (0.015 \times 0.236 / (0.262 \times (1/330)^{1/2})^{3/8}$$

$$= 0.590 \quad 0.6 \text{ m}$$

(5)洪水吐きの検討

本調整池はフィルダムであるので洪水吐きを設けるものとする。設計流量及び越流堤の規模は以下のとおりである。

設計降雨

年超過確率 1/200 降雨強度式

$$r = 1837 / (t^{2/3} + 5.8) \quad (\text{千葉地区})$$

設計洪水流量

$$Q = 1.2 \times (f \cdot r \cdot A / 360)$$

流出率 $f = 0.88$ 、洪水到達時間 $t_c = 10$ 分

$r = 175.9 \text{ mm/h}$ (洪水到達時間 10 分の降雨強度)

$A = 9.45 \text{ ha}$

$$Q = 1.2 \times 0.88 \times 175.9 \times 9.45 / 360 = 4.875 \quad 4.9 \text{ m}^3/\text{s}$$

洪水吐形状

越流堤型とする。越流水深は、造成高との関係から 0.4m とする。

$$\text{越流堤型の越流長 } L = Q / (1.8 \times H^{3/2})$$

$$= 4.9 / (1.8 \times 0.4^{3/2}) = 10.76 \quad 10.8 \text{ m}$$

当該地区では、堤高を造成高以下にするため、越流水深を 0.4m に設定すると越流堤長 10.8 となる。

6. オンサイト貯留を併用した場合の計算例

(1) 計算条件

ここでは、以上の計算例に商業施設用地における駐車場の透水性舗装に加え、オンサイト貯留を併用した場合の流出抑制効果についての計算例を示す。

この場合の流出系統図を整理すると図 - 1 2 のようになる。また、各分割区域における流出率の計算及び浸透施設の浸透強度の計算は、表 - 1 3 及び表 - 1 4 のとおりである。

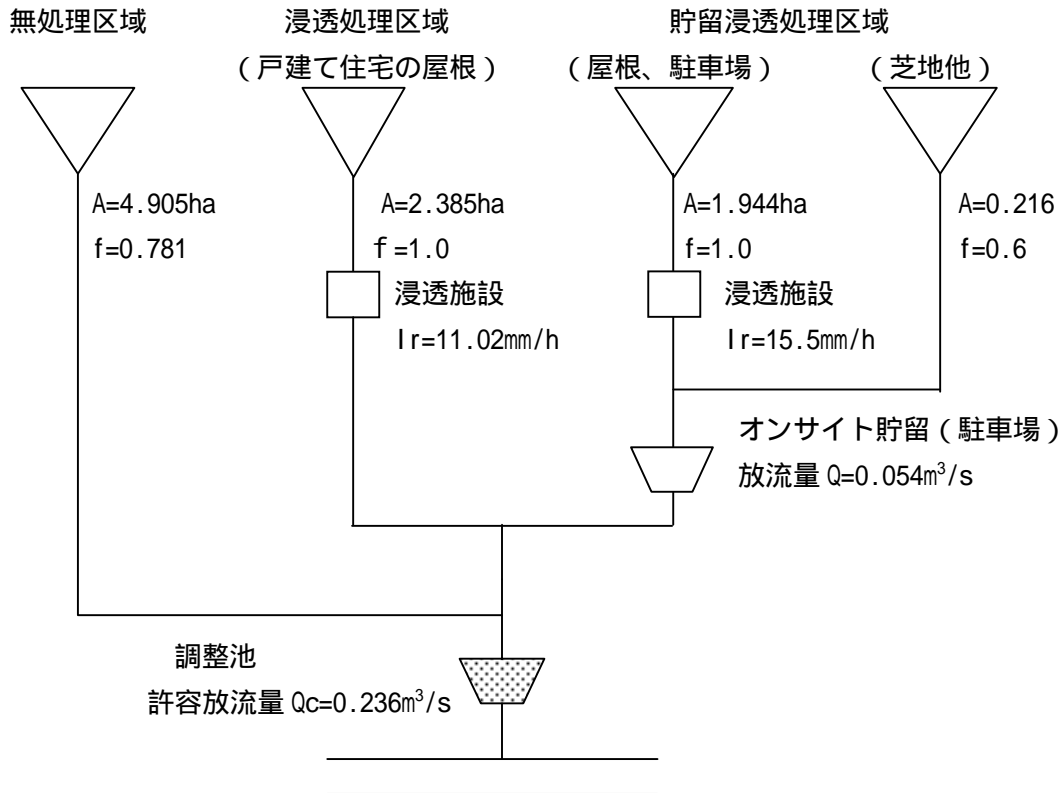


図 - 1 2 オンサイト貯留を考慮した流出系統図

表 - 1 3 貯留浸透処理区域及び無処理区域の流出率

土地利用	面積 (ha)	貯留浸透処理区域 (商業施設)				浸透処理区域		無処理区域	
		浸透処理(屋根駐車場)		無処理(芝地他)		面積 (ha)	流出率	面積 (ha)	流出率
		面積 (ha)	流出率	面積 (ha)	流出率				
宅地	4.77	-	-	-	-	2.385	1.000	2.385	0.600
商業施設	2.16	1.944	1.000	0.216	0.600	-	-	-	-
公園	0.3	-	-	-	-	-	-	0.300	0.600
道路	1.85	-	-	-	-	-	-	1.850	1.000
調整池	0.37	-	-	-	-	-	-	0.370	1.000
計	9.45	1.944	1.000	0.216	0.600	2.385	1.000	4.905	0.781

注) 計の欄に示す流出率は面積の荷重平均による値である。

表 - 1 4 土地利用別浸透施設の設計浸透量と浸透強度

土地利用	浸透処理面積 (ha)	設計浸透量 (m ³ /h)	浸透強度 (mm/h)
宅地	2.385	263.004	11.02
商業施設	1.944	302.148	15.54

注) 土地利用別設計浸透量は表 - 7 による

オンサイト貯留施設として整備する貯留可能面積を駐車場全面積である 10800m² とし、放流量は、調整池と同様、許容放流比流量 $q = 0.025\text{m}^3/\text{s}/\text{ha}$ 相当流量 $Q_c = 0.054\text{m}^3/\text{s}$ とした。

また、放流孔オリフィスは、駐車場の周囲に 30cm の側溝を整備し側溝の底面に設けるものとした。

(2) 貯留追跡計算による必要調節容量の計算

図 - 1 0 に示す各集水区域区域からの計画降雨による流出量を算定し、これがオンサイト貯留施設及び調整池に流入するものとしてその必要調節容量を貯留追跡計算により算定した。

オンサイト貯留施設及び調整池における貯留追跡計算の結果は、図 - 1 3 のとおりである。この結果より、ピーク流入量及び放流量、洪水調節容量、貯留水深等を整理すると表 - 1 5 のようになる。同表中オンサイト貯留施設の貯留水深は、側溝の水深 0.3m を引いた駐車場の貯留水深を示したものである。

表 - 1 5 貯留施設の貯留追跡計算結果による諸元

項目	オンサイト貯留施設	調整池
流入量(m ³ /s)	0.718	2.383
放流量(m ³ /s)	0.054	0.236
洪水調節容量(m ³)	1153	6384
貯留水深(m)	0.107	3.648
オリフィス口径(m)	0.190 × 0.190	0.217 × 0.217

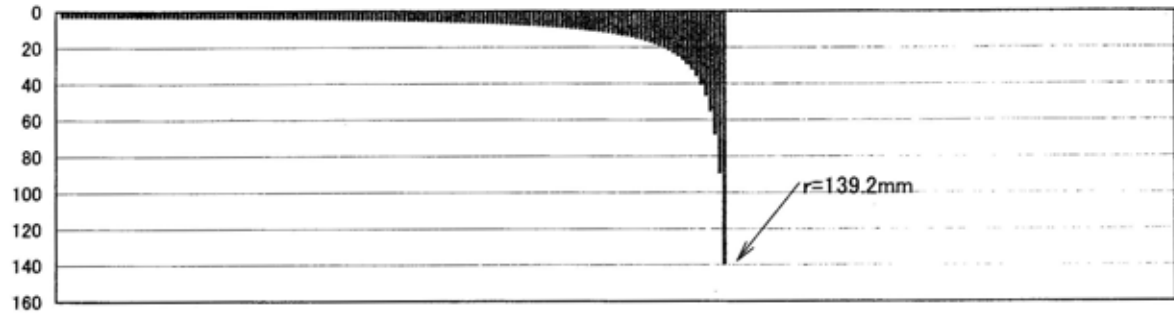
また、調整池の必要洪水調節容量は、6384m³ となり、オンサイト貯留施設なしの場合の容量 7791m³ と比べ約 1400 m³ 小さくなる。この値は、オンサイト貯留施設での必要貯留量 1153m³ と比べ 2 割程度大きい概ね同等の値と見なされる。

以上の計算結果より、オンサイト貯留施設を併用する場合は、その洪水調節容量をオンサイト貯留なしの場合の洪水調節容量から差し引くことにより算定しても計画上の安全サイドでの評価となる。

参考までに、早見表を用いてオンサイト貯留施設の洪水調節容量を求める。条件として浸透強度 15.0mm/h、浸透処理面積率 90%、流出率 $f = 0.9$ (流出率の上限) とすると 1 ha 当たりの必要洪水調節容量は、596m³/ha となり、貯留追跡計算による容量 534 m³/ha (= 1153m³/2.16ha) に比べ概ね 10% 大きな値となる。これは計算に用いた浸透量、流出率等の水理条件 (側溝を評価した水位容量曲線) 等の差に起因する差であり、計画上早見表を用いることも可能であるが、貯留追跡計算により計画することが望ましい。

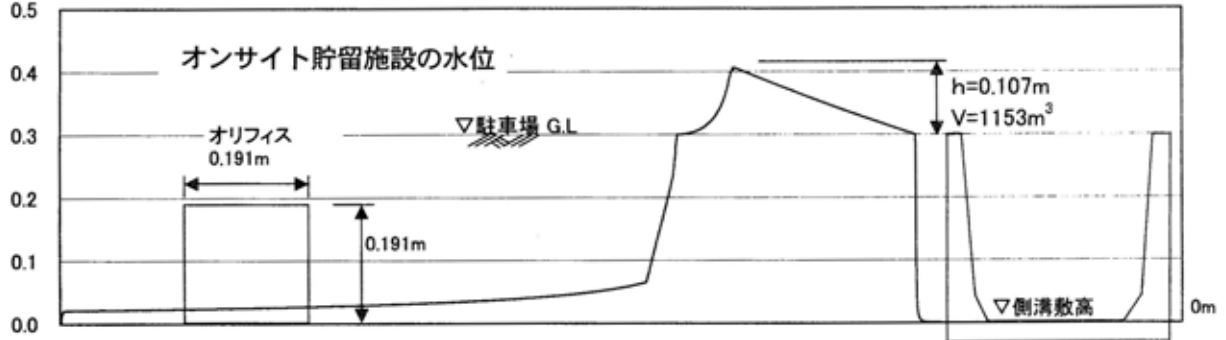
雨量r(mm)

< 計画降雨 >



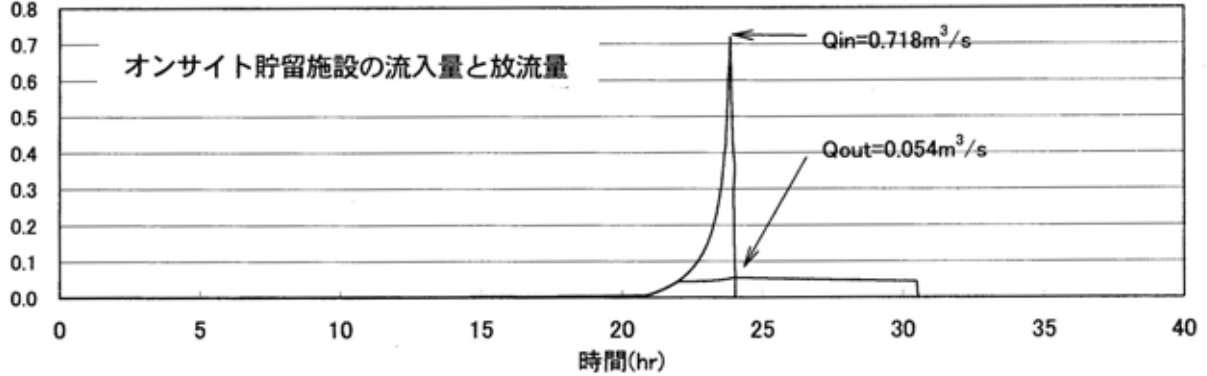
水深h(m)

< オンサイト貯留施設の水位追跡結果 >



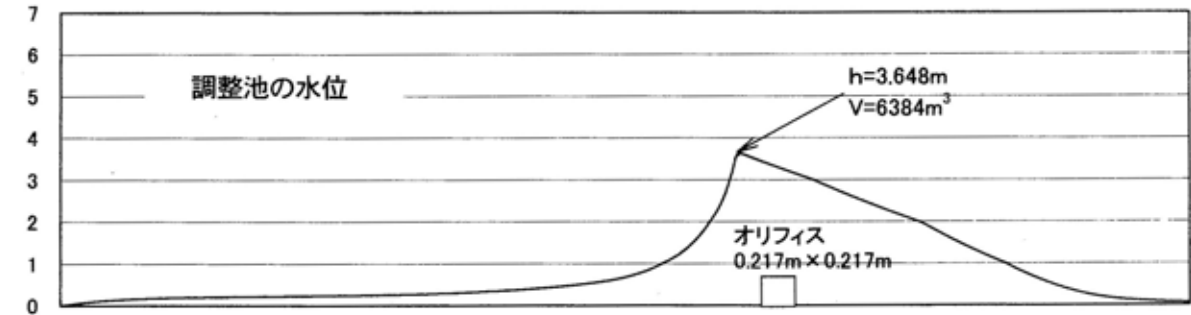
流量Q(m³/s)

オンサイト貯留施設の流入量と放流量



水深h(m)

< 調整池の水位追跡結果 >



流量Q(m³/s)

調整池の流入量と放流量

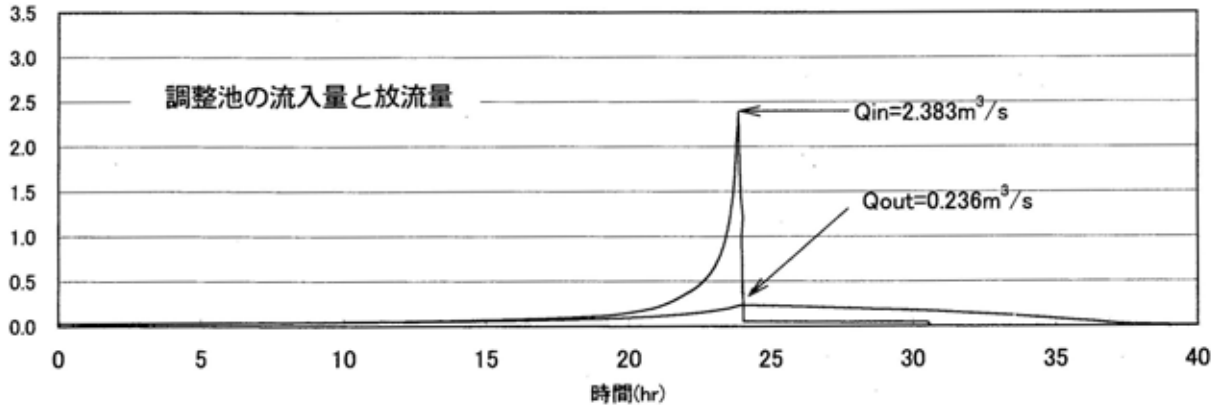


図 - 1 3 貯留追跡計算結果 (浸透施設とオンサイト貯留施設併用の場合)

また、設計堆積土砂量は、工事中の値は、先に示した値と同様であるが、完成後の設計堆積土砂量は、商業施設に設けるオンサイト貯留施設により処理されることとして、商業施設用地の面積を除いて下記のように設定することができる。

$$\text{完成後の土砂量} = 15\text{m}^3/\text{ha} \times (9.45 - 2.16) \text{ ha} \times 1 \text{ 年} = 109.35 \quad 110\text{m}^3$$

但し、調整池放流管及び洪水吐き等の規模は、先に示したものと同様の扱いとなる。

計算例 - 2 放流先河川が近傍にない場合の貯留浸透施設の計算例

開発地区の近傍に放流先となる河川や水路がない場合には、地域排水路の管理者と協議の上、調整池等からの放流を地域排水路（道路側溝等）に接続する場合がある。

通常の道路側溝は路面排水を対象としているが路面以外の地域をも対象とする場合は、その地域を含む排水面積に対応する排水能力を有することが必要となる。

本計算例は計画降雨（年超過確率 1 / 50 降雨）時開発地区からの流出がゼロとなるよう流出抑制施設を整備するものとして計画した例であり、計算例に用いた貯留浸透施設は、戸建て住宅には貯留ブロックによる浸透貯留槽を、流末の調整池にはトラフ&トレンチのシステムを応用した浸透式地下調整池を導入し、放流量を浸透によって代替した場合の計算例を示した。

(1) 対象地区の計画と計算条件

土地利用計画

本計算例に適用する土地利用計画は表 16 及び図 14 のとおりとする。

表 16 土地利用計画と流出抑制施設

土地利用	面積 (ha)	割合 (%)	備考
住宅地	1.302	75.70	浸透貯留槽
道路	0.307	17.85	
公園	0.086	5.00	トラフ&トレンチ+浸透ます
調整池	0.025	1.45	浸透型地下調整池
計	1.720	100.0	

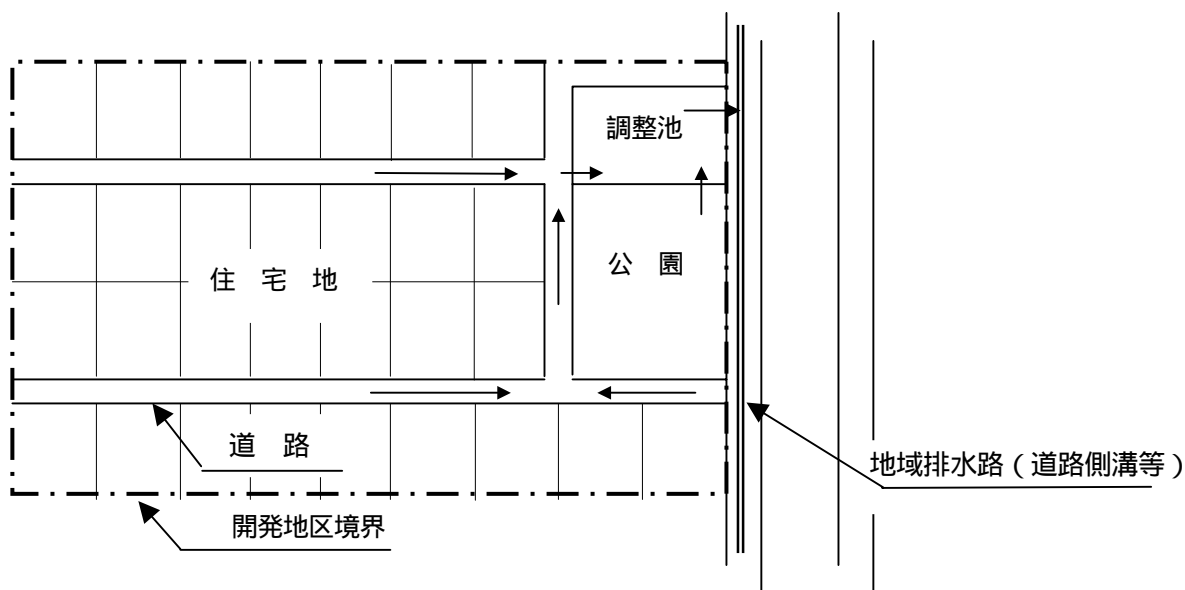


図 14 開発地区の土地利用計画

雨水排水計画の基本方針

当該開発地区からの雨水排水は、放流先河川が近傍にないため放流先は地区界を接する地域排

水路（道路側溝等）となる。よって当該開発地区の雨水排水計画は、土地利用別に貯留浸透施設を整備し計画降雨時の地区外流出をゼロとなるよう計画するものとする。

イ．住宅地

土地利用上最も大きな面積を占める住宅地には、各戸に浸透貯留槽（図 15）を設置し敷地内からの流出をゼロとする。

浸透貯留槽へは前処理装置として目詰まり防止フィルター付浸透ますを設置する。また、超過降雨に対応するため逆止弁付放流ますを設置し地域排水路（道路側溝等）と接続する。

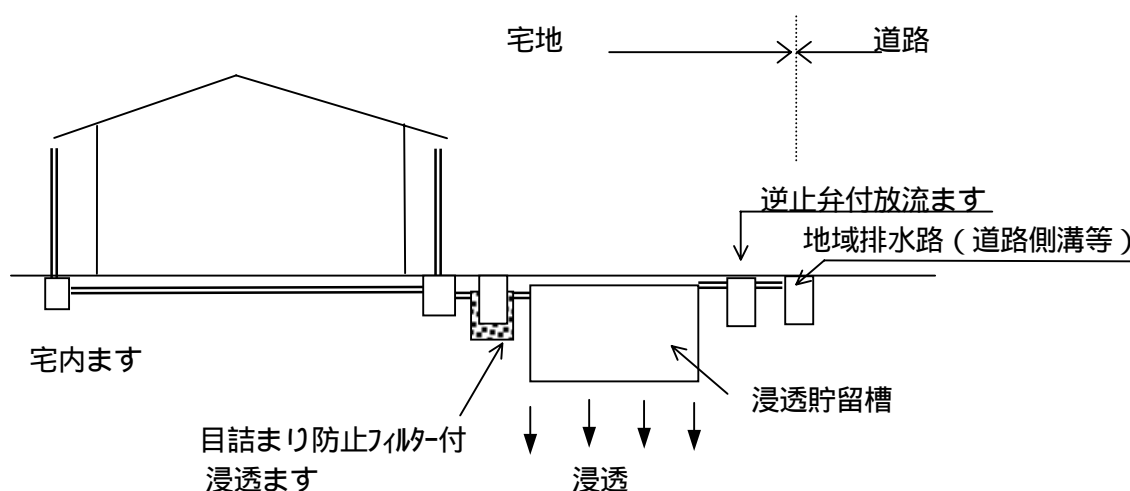


図 15 宅地内浸透貯留槽の概念

図 - 15 に示す浸透貯留槽は、その材質により空隙率は異なり、単粒度碎石の場合 40%、貯留浸透ブロック等の製品の場合は 90%程度となる。

貯留浸透ブロックを用いる場合は、導入場所により予想される荷重条件に対し、十分な強度と耐久性が確保されていないなければならない。

ロ．地区内道路

地区内の道路には、排水側溝を整備し、道路、宅地及び公園の雨水を調整池に導くものとする。道路には、浸透ますや浸透トレンチの設置事例もあるが本計算例では道路への流出抑制施設を設けないものとする。

ハ．公園

公園内には、敷地周囲にトラフ&トレンチ（図 18 参照）と浸透ますを設置して流出抑制を図るものとする。

二．調整池

地区流末にはトラフ&トレンチのシステムを応用した浸透式地下調整池を設置する。その構造の概念は図 16 のようであり、地下調整池（貯留浸透ブロック）の上部に透水性の高い砕石等の埋土材を用い、その上部に公園と一体的に修景池を整備する。

調整池は地下式となり自然放流は困難となるため、放流を調整池底面からの地盤への浸透によって代替するものとし、計画降雨による地区外への流出はないものとして計画する。

但し、超過洪水時の対応として逆止弁付放流ますを設置し地区界の地域排水路（道路側溝等）へ接続するものとする。

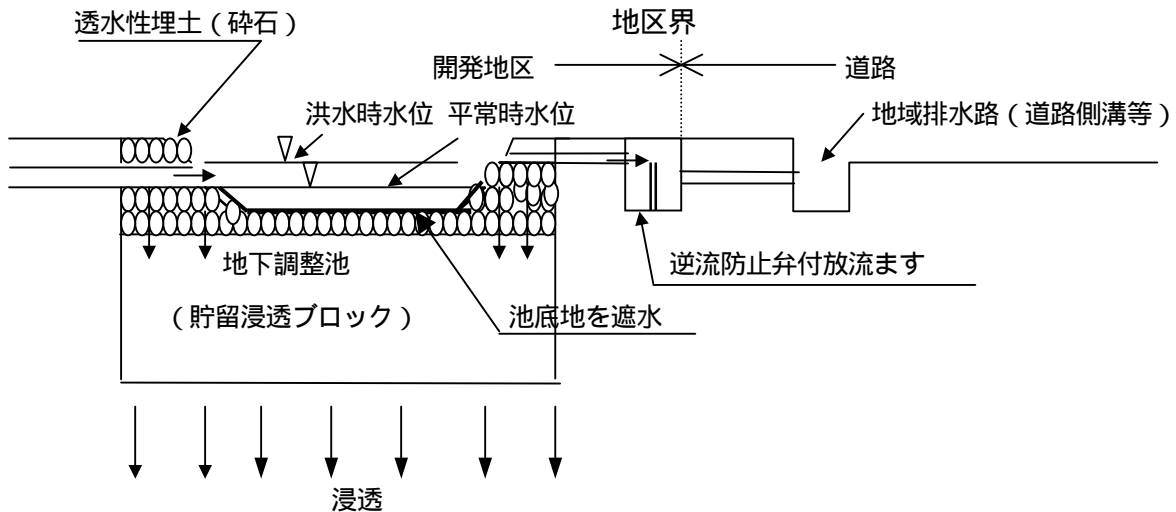


図 16 浸透式地下調整池の概念図

計画降雨と降雨強度式

年超過確率 1/50 降雨強度式 $r = 2439 / (t^{3/4} + 11.9)$ (千葉地区の雨)

計画降雨波形 後方集中型（降雨継続時間 24 時間）

流出率 f と洪水到達時間 tc

流出率は不浸透域 $f = 1.0$ 、浸透域 $f = 0.6$ として土地利用別不浸透面積率との関係から表 17 に示すように地区全体で $f = 0.863$ となる。

表 17 流出率計算表

土地利用	面積 (ha)	不浸透面積率	流出率	備考
住宅地	1.302	0.6	0.84	建ぺい率 60%
道路	0.302	1.0	1.00	
公園	0.086	0.20	0.68	
調整池	0.030	1.0	1.00	
計	1.720	0.657	0.863	

洪水到達時間は $t_c = 10$ 分とする。

地盤の浸透能力

地質調査と現地浸透試験の結果から飽和透水係数 $k_0 = 0.1 \text{ m/h}$ ($= 2.78 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$) とする。

貯留浸透施設の計画と設計浸透量

住宅地 (A=155m²/戸) に設置する浸透貯留槽

イ．浸透貯留槽の規模

住宅地に設置する浸透貯留槽の規模は、図 15 において下記のとおりとする。

高さ H = 2.0m , 幅 W = 2.0m , 長さ L = 3.0m、空隙率 = 90%

浸透貯留槽 1 箇所当たりの貯留量と浸透量は下記ようになる。

$$\text{貯留容量} \quad V = W \cdot L \cdot H \cdot \text{空隙率} = 2.0 \times 3.0 \times 2.0 \times 0.9 = 10.8 \text{m}^3$$

$$\text{設計浸透量} \quad Q = C \cdot k_o \cdot K = 0.81 \times 0.1 \times 49.044 = 3.973 \text{m}^3/\text{h} = 0.001103 \text{m}^3/\text{s}$$

ここに C : 影響係数 (当該地区の地下水位は地表下 4m 程度であるが季節的な変動が把握されていないのでその影響係数 0.9 と目詰まりによる影響係数 0.9 を考慮し C=0.81 とする)

k_o : 飽和透水係数 (= 0.1m/h) , K : 比浸透量 (m²) である。

比浸透量 K は、手引の解説表 3-6(2) に示す矩形ますの係数を用い下記のように算定する。

$$K = a H + b = 18.496 \times 2.0 + 12.052 = 49.044 \text{m}^2$$

$$a = 3.297 L + (1.971 W + 4.663)$$

$$= 3.297 \times 3.0 + (1.971 \times 2.0 + 4.663)$$

$$= 18.496$$

$$b = (1.401 W + 0.684) L + (1.214 W - 0.834)$$

$$= (1.401 \times 2.0 + 0.684) \times 3.0 + (1.214 \times 2.0 - 0.834)$$

$$= 12.052$$

浸透貯留槽への目詰まり物質の流入を防止するため前面に目詰まり防止フィルター付浸透ますを設置する。この浸透ますの設計浸透能力は、本手引の解説 3 章に示す表 3 - 7 の値を用い 0.432m³/h/個 (= 0.00012m³/s/個) とする。

ロ．簡易式による浸透施設規模妥当性の確認

小規模な貯留浸透機能を有する流出抑制施設を多数設置する場合の単体の計画降雨に対する機能評価は、簡易式により検証することができるものとする。

簡易式は「防災調節池等技術基準(案)解説と設計実例」((社) 日本河川協会) に示される次式を用いるものとする。

$$V = (r_i - r_c / 2) 60 \cdot t \cdot f \cdot A / 360 \quad (1)$$

ここに、r_i : 継続時間 t に対応する降雨強度 (mm/h)、(降雨強度式 (r = a / (tⁿ + b)) を用いる。)
r_c : 許容放流量に対応する降雨強度 (mm/h) (r_c = 360 · Q_c / f · A、ここでは Q_c として設計浸透量を用いる。) t : 最大貯留量を与える降雨継続時間 (分)、 f : 流出率、 A : 集水面積 (ha) である。

この式による最大貯留量を与える降雨継続時間 t は次式によって計算される。

$$t = \left[\frac{-B + \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A} \right]^{1/n} \quad (2)$$

ここに、(2) 式の A B C は、下記のように設定するものとする。

$$A = r_c / 2$$

$$B = 2 (r c / 2) b + a (n - 1)$$

$$C = b ((r c / 2) b - a)$$

当該地下浸透貯留槽の与条件によりA B Cの値は下記のようになる。これを(2)式に代入してtを求める。

$$A = (360 \times (0.001103 + 0.00012) / (0.84 \times 0.0155)) / 2 = 16.908$$

$$B = 2 \times 16.908 \times 11.9 + 2439 \times (3/4 - 1) = -207.340$$

$$C = 11.9 \times (16.908 \times 11.9 - 2439) = -26629.758$$

$$t = \left(\frac{-(-207.340) + \sqrt{(-207.340)^2 - 4 \times 16.908 \times (-26629.758)}}{2 \times 16.908} \right)^{4/3}$$

$$= 166.199(\text{分})$$

このtを(1)式に代入すると必要貯留量Vが与えられる。

$$V = (2439 / (166.199^{3/4} + 11.9) - 16.908) \times 60 \times 166.199 \times 0.84 \times 0.0155 / 360$$

$$= 9.019\text{m}^3$$

以上より必要容量は9.019m³となる。想定した地下浸透貯留槽の容量は10.8m³で必要容量より若干大きめであることが確認される。

公園のトラフ&トレンチと浸透ます

公園には、周囲に図 17のようにトラフ&トレンチと浸透ますを設置する。

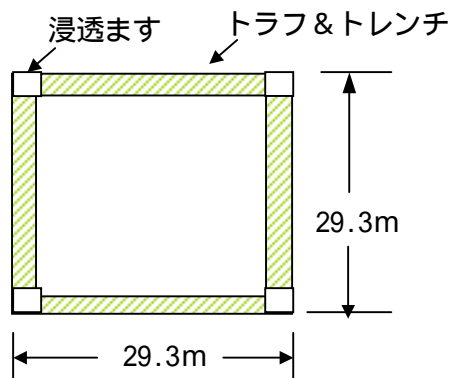


図 17 公園への浸透施設設置の概念

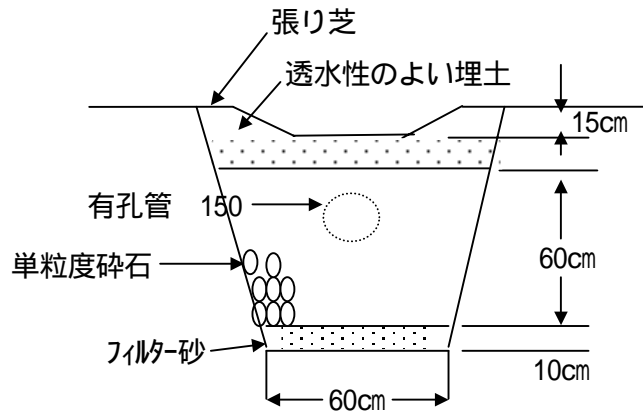


図 18 トラフ&トレンチの概念

浸透トレンチの整備延長は公園(面積0.086ha)の形状を正方形とすると1辺の長さは29.3mとなる。トラフ&トレンチ及び浸透ますの設置数量は下記のとおりとなる。

$$\text{浸透トレンチ延長} = 4 \times (29.3 - 2 \times 0.4) = 114.0\text{m}$$

$$\text{浸透ます} = 4 \text{個}$$

トラフ&トレンチの設計浸透量及び浸透ますの形状寸法と単位設計浸透量は、本手引の解説3章に示す表3-7の値を用いるものとし、公園における設計浸透量を算定すると表18のようになる。

表 18 公園に設置する浸透施設の設計浸透量

項目	単位設計浸透量	設置数量	設計浸透量
浸透ます	0.432 (m ³ /h/個)	4 (個)	1.728 (m ³ /h)
浸透トレンチ	0.296 (m ³ /h/m)	114 (m)	33.744
計			35.472(=0.0099m ³ /s)

調整池の貯留量と浸透量

地下調整池は浸透と貯留により地区外への流出をゼロとなる規模を目途として計画する。構造は図 16 に示した地下調整池とし、その面積 A=250m²、深さ H=2.0m、浸透貯留槽の空隙率は $\alpha = 0.9$ として貯留容量と浸透量を算定する。

$$\text{貯留容量 } V = H \cdot A \cdot \alpha = 2.0 \times 250 \times 0.9 = 450\text{m}^3$$

$$\text{設計浸透量 } Q = \text{単位設計浸透量} \times \text{面積} = 0.0852 \times 250 = 21.3\text{m}^3/\text{h} = 0.00592\text{m}^3/\text{s}$$

$$\text{単位設計浸透量 } Q = C \cdot k_o \cdot K = 0.648 \times 0.1 \times 1.315 = 0.0852\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$$

ここに、C：影響係数（住宅地の浸透貯留槽と同様地下水による影響と目詰まりによる影響の他重要施設であるので安全率 0.8 を考慮し、 $C = 0.9 \times 0.9 \times 0.8 = 0.648$ とする） k_o ：飽和透水係数（ $= 0.1\text{m}/\text{h}$ ）K：比浸透量（m²）である。比浸透量は手引の解説表 3 - 6 (1) に示す透水性舗装（浸透池）の式を用い下記のように算定する。

$$\text{比浸透量 } K = aH + b = 0.014 \times 2.0 + 1.287 = 1.315 \quad (\text{単位面積あたりの値})$$

$$a = 0.014, \quad b = 1.287$$

(2) 流出抑制効果の算定

流出抑制効果評価モデルと条件

計画降雨による流出ハイドログラフを浸透処理区域（住宅地、公園）と無処理区域（道路、調整池）について算定し、これらの区域からの流出量を合成し調整池への流入量を算定する。土地利用別に導入する貯留浸透施設の特性について整理すると表 19 のようになる。

図 19 は、当該地区の貯留浸透施設集水域の特性と雨水排水計画における流出抑制施設との関係を示す流出モデル図である。このモデルにおいて、道路と調整池は流出率が同一であることから統合した流域として扱うものとした。

表 19 開発地区の流出特性と貯留浸透施設の特性一覧表

土地利用	面積	流出係数	浸透量(m ³ /s)	貯留容量(m ³)
住宅地	1.302	0.84	浸透ます 84戸 × 0.00012 = 0.01008 浸透貯留槽 84戸 × 0.001103 = 0.0927	84戸 × 10.8 = 907.2
公園	0.086	0.68	0.0099	0
道路	0.307	1.00	0	0
調整池	0.025	1.00	0.00592	450.0
計	1.730	0.863	0.1186	1357.2

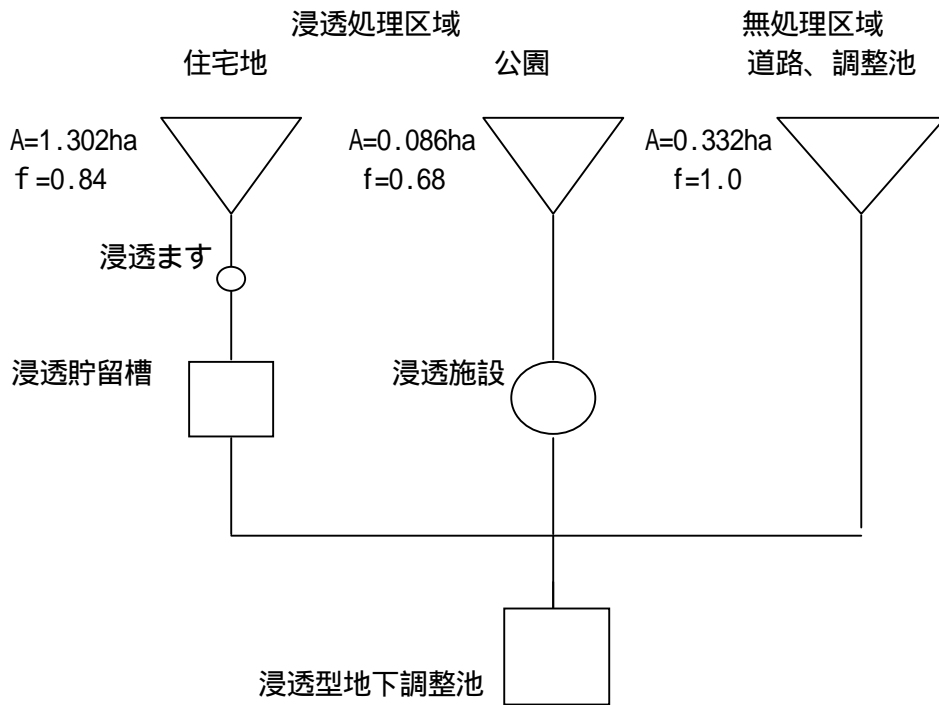


図 19 雨水排水計画流出モデル図

貯留追跡計算に用いる住宅地の浸透貯留槽及び地下調整池の湛水深 H と浸透量 Q 及び貯留容量 V の関係を示すと表 20 及び 21 に示すとおりである。

なお、表 21 に示す住宅地の浸透貯留槽の値は、1 戸当たりの浸透及び貯留量を戸数(84 戸)倍したものである。

表 20 住宅地の浸透貯留槽の H - Q - V 関係表

水深 $H(m)$	浸透量 $Q(m^3/s)$	貯留容量 $V(m^3)$
0	0.0228	0
0.50	0.0403	226.8
1.00	0.0577	453.6
1.50	0.0752	680.4
2.00	0.0927	907.2

表 21 調整池の H - Q - V 関係表

水深 $H(m)$	浸透量 $Q(m^3/s)$	貯留容量 $V(m^3)$
0	0.00579	0
0.50	0.00582	112.5
1.00	0.00585	225.0
1.50	0.00588	337.5
2.00	0.00592	450.0

貯留追跡計算結果

計画降雨発生時の流出量と貯留追跡計算結果による各土地利用別最大流量 浸透量 貯留量は、表 22 及び図 20 に示すとおりである。

表 2 2 貯留追跡計算結果による貯留浸透施設の流出抑制効果

土地利用	住宅地	公園	道路調整池	調整池
計画降雨による最大流量 Q_i (m^3/s)	0.4228	0.0226	0.1284	
浸透量 Q_s (m^3/s)	0.0101	0.0099		
貯留浸透施設への最大流入量 Q_o (m^3/s)	0.4127	-		0.1411
貯留浸透施設からの最大流出量 Q_o (m^3/s)	0	0.0128	0.1284	0
貯留浸透施設からの最大浸透量 Q_o (m^3/s)	0.0829			0.0059
最大貯留容量 V (m^3)	781			409
最大湛水深 h (m)	1.721			1.819

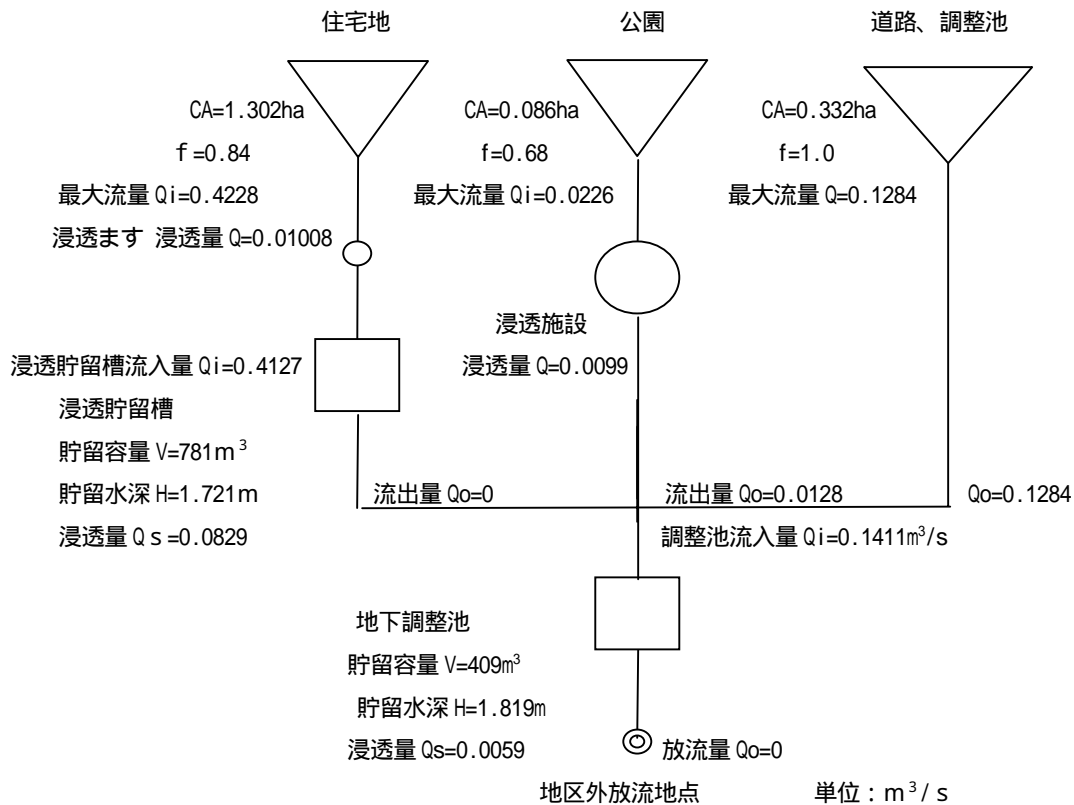


図 2 0 貯留追跡計算による貯留浸透施設の流出抑制効果

計算に用いた計画降雨波形(図 2 1)及び住宅地と調整池における貯留追跡計算結果による住宅地及び調整池における流入量と浸透量の時間変化を示すハイドログラフは図 2 2 及び図- 2 3 のようになる。

以上より計画した貯留浸透施設は、計画降雨時の流出に対する流出抑制効果は十分期待され、計画した施設規模は、貯留追跡計算による必要容量に対し若干大きめであるが概ね適正であることが確認された。

降雨強度 r (mm/hr)

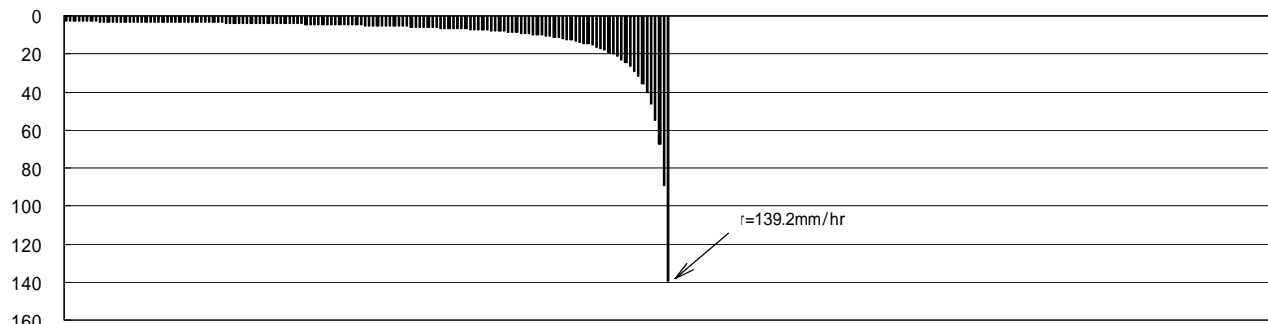
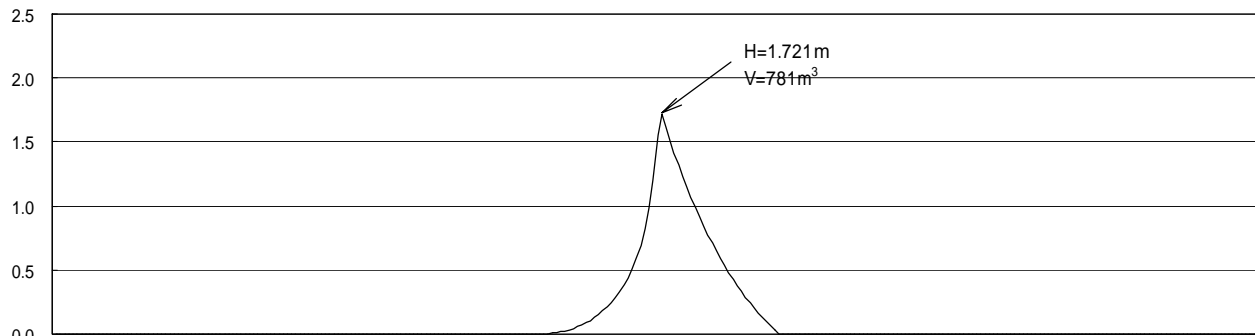
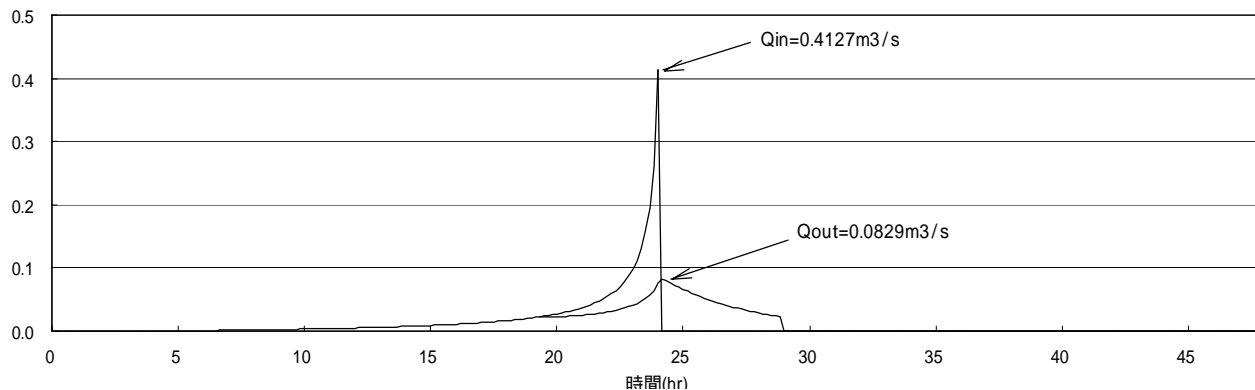


図 21 降雨量の時間的变化

水深 h (m)

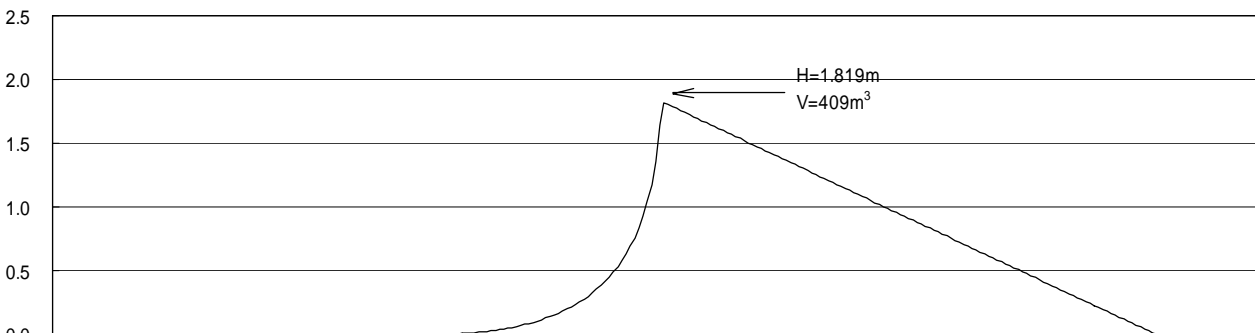


流量 Q (m³/s)



水深 h (m)

図 22 住宅地の水位追跡結果



流量 Q (m³/s)

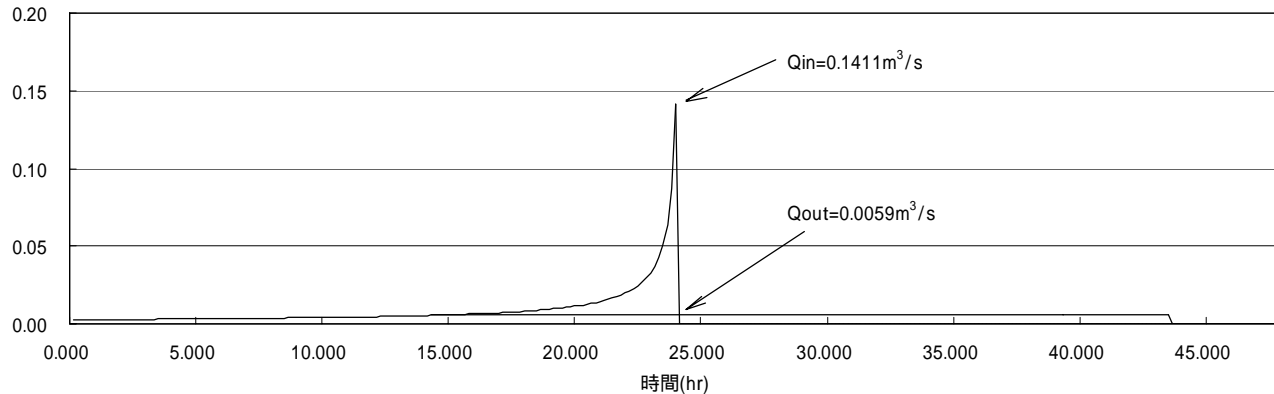


図 23 調整池の水位追跡結果

(4) 貯留浸透施設の維持管理

住宅地の浸透貯留槽

住宅地の敷地内に設置する浸透貯留槽は、前面に目詰まり防止フィルター付泥ため機能を有する浸透ますが設置されているのでこのますの清掃、土砂搬出等で機能維持が図られる。

よって浸透ますは定期的に点検するとともに年1回の清掃を行うものとする。

公園のトラフ&トレンチと浸透ます

トラフ&トレンチの浸透は、芝張りした溝部における通常行う枯葉等の清掃程度で浸透機能は容易に維持が図られる。また、浸透ますは、トラフ&トレンチによる前処理効果もあり、年1回程度の土砂清掃等を行うものとする。

調整池（浸透池）

調整池の機能は、上部の修景池に土砂等の目詰まり物質が堆積することとなるので、地下貯留部への土砂等の流入は防止される。

調整池の貯留浸透機能の維持にあたっては、定期的点検により上池での土砂等の堆積状況を把握し必要に応じ土砂搬出や清掃を行うものとする。

計算例 - 3 戸建住宅早見表による貯留施設規模の計算例

放流先河川等がない場合に、「放流先がない場合の宅地浸透施設規模算定早見表」を使って、必要となる施設規模を求める為の計算例を示した。

計算例は、戸建住宅に貯留施設を設置する場合を想定した。

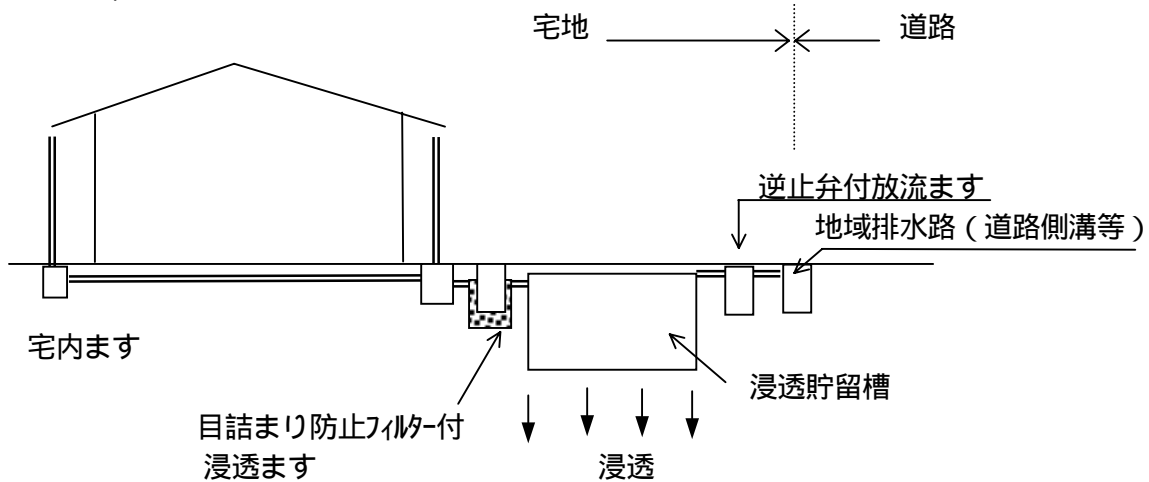


図 -25 宅地内浸透貯留槽の概念

(1) 計算方法

小規模な貯留浸透施設の計画降雨に対する計算は、浸透施設の設計浸透量を放流量として与え、簡易式による貯留容量と等しくなるように貯留浸透施設の延長を求めるものとした。

計算方法は以下の手順によって行うものとする。

1) 設計浸透量の算定式

設計浸透量の計算は「雨水浸透施設技術指針【案】調査・計画編」(社団法人雨水貯留浸透技術協会) より算出する。

比浸透量 K_f (m^2)

$$K_f = aH + b \text{-----(1)}$$

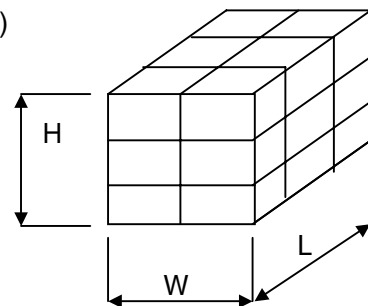
$$a = 3.297L + (1.971W + 4.663)$$

$$b = (1.401W + 0.684)L + (1.214W - 0.834)$$

W: 貯留施設の幅 (m)

L: 貯留施設の延長 (m)

H: 貯留施設の高さ (m)



設計浸透量

$$Q \text{ (} m^3/h \text{)} = C \times K_0 \text{ (} m/hr \text{)} \times K_f \text{ (} m^2 \text{)} \text{-----(2)}$$

Q: 単位設計浸透量

C: 影響係数 (= 0.81)

(地下水の影響 0.9 × 目詰まりの影響 0.9)

K_0 : 飽和透水係数 (m/hr)

K_f : 比浸透量 (m^2)

浸透量

$$Q_s \text{ (} m^3/s \text{)} = \text{単位設計浸透量 } Q \text{ (} m^3/h/m^2 \text{)} / 3600 \text{ 秒-----(3)}$$

浸透強度

$$r_c(\text{mm/h})=360 \cdot Q_s(\text{m}^3/\text{s}) / f \cdot A(\text{m}^2) \text{ ----- (4)}$$

空隙貯留量

$$V_s=H \cdot W \cdot L \cdot \text{----- (5)}$$

: 空隙率 (ここでは 90%)

2)簡易式

簡易式は「防災調節池等技術基準(案)」に示される次式を用いるものとする。

$$V=(r_i-\frac{r_c}{2}) \cdot 60 \cdot t \cdot f \cdot A \cdot \frac{1}{360} \text{ ----- (6)}$$

$$r_i=\frac{a}{t_1^n+b} \text{ ----- (7)}$$

- ここに Vc : 容量 (m³)
r_i : 任意降雨継続時間 t_i の降雨強度 (mm/h)
r_c : 下流許容放流量に対応する降雨強度 (mm/h)
(貯留浸透施設の設計浸透量に置き換える)
t : 任意の降雨継続時間 (min)
f : 流出率
a, b, n : 降雨強度曲線の定数

この式による最大貯留量を与える降雨継続時間 t は次式によって計算される。

$$t=\left(\frac{-B+\sqrt{B^2-4AC}}{2A}\right)^{\frac{1}{n}} \text{ ----- (8)}$$

ここに、(8)式のA B Cは、下記のように設定するものとする。

$$A=r_c/2$$
$$B=2(r_c/2)b+a(n-1)$$
$$C=b((r_c/2)b-a)$$

この t を (6) 式に代入すると必要貯留量 V が与えられる。

3)浸透施設規模の確認

(5)式の空隙貯留量 V_s (=H・W・L・) と(6)式の必要貯留量 V が等しくなるように浸透施設の延長 L を計算する

(2)計算例の条件

計算条件を整理すると以下ようになる。

< 計算条件 >

- ・ 千葉地区 (1/50)
- ・ 宅地面積 155 m²
- ・ 流出率 0.84
- ・ 飽和透水係数 0.10m/h
- ・ 貯留施設 高さ H=2.0m , 幅 W=2.0

資料 - 6 の早見表(「放流先がない場合の宅地浸透施設規模算定早見表」)<千葉地区 1/50>より、流出率 0.84、飽和透水係数 0.15m/h、貯留施設の高さ H=1.5m、幅 W=2.0m において、宅地面積 180 m² に対応する貯留施設の延長を、宅地面積 150 m² と 200 m² の貯留施設の延長を使って内挿計算により算定する。

表-23 早見表による宅内浸透施設規模の計算表 (単位:延長(m))

宅地面積	貯留施設		流出率 f		
			0.8	0.84	0.85
A (m ²)	高さH(m)	幅W(m)	飽和透水係数Ko(m/h)		
			0.10	0.10	0.10
150	2.0	2.0	2.51	2.66	2.70
155	2.0	2.0	-	2.77	-
200	2.0	2.0	3.52	3.72	3.77

流出率 f=0.84 における貯留施設延長を f=0.80 と f=0.85 に対する貯留施設延長の関係から (7) 式を用いて内挿計算を行う。

$$L = a \cdot f + b \quad \text{----- (7)}$$

ここに L:貯留施設延長(m)、f:流出率、a, b:早見表から算定される定数

A = 150 m² の場合

$$a = (2.70 - 2.51) / (0.85 - 0.80) = 3.8$$

$$b = 2.70 - 0.85 \times 3.8 = -0.53$$

$$L = 3.8 \times 0.84 - 0.53 = 2.66 \text{ (m)}$$

A = 200 m² の場合

$$a = (3.77 - 3.52) / (0.85 - 0.80) = 5.0$$

$$b = 3.77 - 0.85 \times 5.0 = -0.48$$

$$L = 5.0 \times 0.84 - 0.48 = 3.72 \text{ (m)}$$

流出率 f=0.84 における宅地面積 150 m² と 200 m² の関係から 155 m² に対する貯留施設延長を (1) 式を用いて内挿計算を行う。

$$L = a \cdot A + b \quad \text{----- (1)}$$

ここに L:貯留施設延長(m)、A:宅地面積(m²)、a, b:早見表から算定される定数

$$a = (3.72 - 2.66) / (200 - 150) = 0.0212$$

$$b = 3.72 - 200 \times 0.0212 = -0.52$$

$$L = 0.0212 \times 155 - 0.52 = 2.77 \text{ (m)}$$

これらの結果より、流出率 f=0.84、宅地面積 155 m²、貯留施設高さ H=2.0m、幅 W=2.0m の時の貯留施設延長 L=2.77m となり、P32 に示した貯留施設延長 L=3.0m とほぼ等しい結果であった。

また、内挿計算で算定した貯留施設延長 L=2.77m から貯留容量及び浸透量を算定すると、次のようになる。

$$\text{貯留容量 } V = W \cdot L \cdot H \cdot \quad = 2.0 \times 2.77 \times 2.0 \times 0.9 = 9.97 \text{ m}^3$$

$$\text{浸透量 } Q = C \cdot k_o \cdot K = 0.81 \times 0.1 \times 46.726 = 3.785 \text{ m}^3/\text{h} = 0.001051 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{比浸透量 } K = aH + b = 17.738 \times 2.0 + 11.250 = 46.726 \text{ m}^2$$

$$a = 3.297 \text{ L} + (1.971W + 4.663)$$

$$= 3.297 \times 2.77 + (1.971 \times 2.0 + 4.663)$$

$$= 17.738$$

$$b = (1.401W + 0.684) \text{ L} + (1.214W - 0.834)$$

$$= (1.401 \times 2.0 + 0.684) \times 2.77 + (1.214 \times 2.0 - 0.834)$$

$$= 11.250$$

この結果から貯留容量及び浸透量を貯留施設延長 L=3.0m の場合とで比較すると、下表のように貯

留容量で98%、浸透量で95%小さくなった。

表 - 23(2) 貯留施設延長と貯留容量及び浸透量の比較

諸元	貯留施設延長 3.0m	2.77m
貯留容量 (m3)	10.8	9.97 (98.3%)
浸透量 (m3/h)	3.973	3.785(95.3%)

資料 - 5 雨水排水計画概要作成様式の記入例

本資料は、資料 - 4 貯留浸透施設の計画に関する計算例のうち 5 節までの計算例に基き雨水排水計画概要作成様式の記入例を示すものである。

資料 - 4 の計算例の地区は、

- ・ 雨水排水計画その 2 によって行っている。
- ・ 許容放流比流量は、下限値である $0.025\text{m}^3/\text{s}/\text{ha}$ を用いている。
- ・ 流出抑制施設は、浸透施設と調整池の併用となっている。

以上の条件により本記入例では、作成する様式を下表の左欄に 印を付した様式を対象とした。
なお、各様式に記載の添付資料は、計算例にその作成例があるのでここは省略する。

作成様式	様式番号	様式の種類	備 考
	様式 - 1	開発計画と雨水排水計画の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ 開発地区雨水排水計画概要図を添付する。 ・ 放流先河川の流域図と開発地区の関係図を必要に応じ添付する。
	様式 - 2	雨水排水計画の方針と前提条件	
	様式 - 3	放流先河川流下能力と開発地区からの流出量計算書	<ul style="list-style-type: none"> ・ 雨水排水計画その 1 により調整池を計画する場合は省略可 ・ 地域ごとに定めた許容放流比流量を下限値を用いて雨水排水計画を立案する場合は省略可 ・ 放流先河川の流下能力を計算する場合は縦断横断図を添付する。
	様式 - 4	雨水排水計画その 1 による調整池計画諸元	<ul style="list-style-type: none"> ・ 第 4 条雨水排水計画その 1 の方法により調整池を計画する場合に作成する。 ・ 調整池計画における構造諸元の概要を様式 - 5 (2)を用いて作成する。
	様式 - 5	雨水排水計画その 2 による調整池計画諸元	<ul style="list-style-type: none"> ・ 第 5 条雨水排水計画その 2 の方法により調整池を計画する場合に作成する。 ・ 浸透施設及びオンサイト貯留施設を併用する場合は様式 - 6、様式 - 7 も作成する。
	様式 - 6 (1) ~ (3)	浸透施設の計画諸元	<ul style="list-style-type: none"> ・ 浸透施設を導入する場合に作成する。 ・ 浸透試験のデータ、位置図、土質柱状図及び浸透可能区域図を添付する。 ・ 導入する浸透施設の構造の概要と設計水頭を記載した資料を添付する。
	様式 - 7	オンサイト貯留施設の計画諸元	<ul style="list-style-type: none"> ・ オンサイト貯留施設を導入する場合に作成する。 ・ 浸透施設を併用する場合は、様式 - 6 も作成する。
	様式 - 8	維持管理計画の概要	

様式 - 1

開発計画と雨水排水計画の概要

開発地区名称	A 開発地区		開発面積	9.45 (ha)																						
開発の目的	住宅地の開発																									
開発事業者名	ABC 建設会社		施工期間	平成 15 年 3 月 ~ 平成 16 年 3 月																						
設計担当者	会社名	D 建築設計事務所		所属	設計部																					
	担当者氏名	千葉 一郎	連絡先	TEL	-																					
開発地区所在地	千葉県 D 市 E 町 1 - 2																									
開発前の地目別面積 (ha)	山林原野	田 畑	宅 地	その他	公共用地	計																				
	0.20	7.25	0.00	0.00	0.00	9.45																				
開発後の土地利用計画	宅地、商業用地、公共用地（道路、公園、河川、調整池等）の土地利用別面積																									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>土地利用</th> <th>面積 (ha)</th> <th>割合 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>宅 地</td> <td>4.77</td> <td>50.4</td> </tr> <tr> <td>商業施設</td> <td>2.16</td> <td>22.9</td> </tr> <tr> <td>公 園</td> <td>0.30</td> <td>3.2</td> </tr> <tr> <td>道 路</td> <td>1.85</td> <td>19.6</td> </tr> <tr> <td>調整池</td> <td>0.38</td> <td>3.9</td> </tr> <tr> <td>合 計</td> <td>9.45</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>						土地利用	面積 (ha)	割合 (%)	宅 地	4.77	50.4	商業施設	2.16	22.9	公 園	0.30	3.2	道 路	1.85	19.6	調整池	0.38	3.9	合 計	9.45
土地利用	面積 (ha)	割合 (%)																								
宅 地	4.77	50.4																								
商業施設	2.16	22.9																								
公 園	0.30	3.2																								
道 路	1.85	19.6																								
調整池	0.38	3.9																								
合 計	9.45	100.0																								
放流先河川名	一級河川 E 川		管理者	千葉県 土木事務所																						
放流先水路名			管理者																							
(雨水排水計画の概要)																										
<ul style="list-style-type: none"> ・ A 開発地区の流末に G 調整池を整備する。 ・ A 開発地区の宅地，商業施設に浸透施設を整備し，G 調整池の容量削減効果を図る ・ 宅地には戸建て住宅 217 戸（220㎡/戸）を計画し，全戸に浸透マス 1 個と浸透トレンチ 2 m を設置する ・ 商業施設には、建物廻りに浸透マス 24 個と浸透トレンチ 450 m、駐車場・通路には透水性舗装 10,800㎡を設置する 																										

- 注) 1) 開発地区雨水排水計画概要図を添付する。同図には事業区域、直接流出域、放流先河川水路、調整池、オンサイト貯留施設、浸透施設の配置を記載する。
- 2) 放流先河川の流域と開発地区の関係図を添付する。様式 - 3 により河川の流下能力の検討を行う場合は、同図に対象とした調査区間及び横断の位置を記載する。

1. 雨水排水計画の必要性の判定

河川の計画降雨による開発地区からの流出量の比流量 $q = 0.331$ (m³/s/ha)

放流先河川の流下能力の比流量 (許容放流比流量) $q_c =$ (m³/s/ha)

2. 雨水排水計画の方針 (該当項目の () に をつける)

() $q_c < q$ であるため河川に直接放流する。

() 概ね 10 年以内で放流先河川の改修が完了する予定であるため、暫定調整池を計画する。

() 開発者自ら河川改修を実施する (別途協議)。

() 雨水排水計画その 1 により調整池を計画する。

() 雨水排水計画その 2 により雨水流出抑制施設を計画する。

3. 雨水流出抑制施設の計画方針と前提条件

(暫定調整池、又は、雨水排水計画その 2 により計画する場合に記入する)

(1) 確率降雨強度式

分割地区名 千葉県

年超過確率 1 / 50

降雨強度式 $r = a / (t^n + b) = 2439 / t^{3/4} + 11.9$

(2) 雨水が下流河川に直接流出する区域の有無 (該当項目の () に をつける)

() 地形や土地利用の改変が行われる直接流出域がある。

() 地形や土地利用の改変が行われない直接流出域がある。

() 直接流出域なし。

(3) 導入する雨水流出抑制施設 (該当項目の () に をつける)

() 調整池 (暫定調整池を含む)

() 浸透施設 (貯留浸透施設を含む)

() オンサイト貯留施設

(4) 放流先河川への許容放流比流量の考え方 (該当項目の () に をつけ、許容放流比流量の値を記入する)

() 放流先河川の流下能力から算定 (許容放流比流量 = _____ m³/s/ha)

() 地域毎に定めた許容放流量の下限値を使用 (許容放流比流量 = 0.025 m³/s/ha)

様式 - 5 (1)

第 5 条 雨水排水計画その 2 による調整池計画諸元

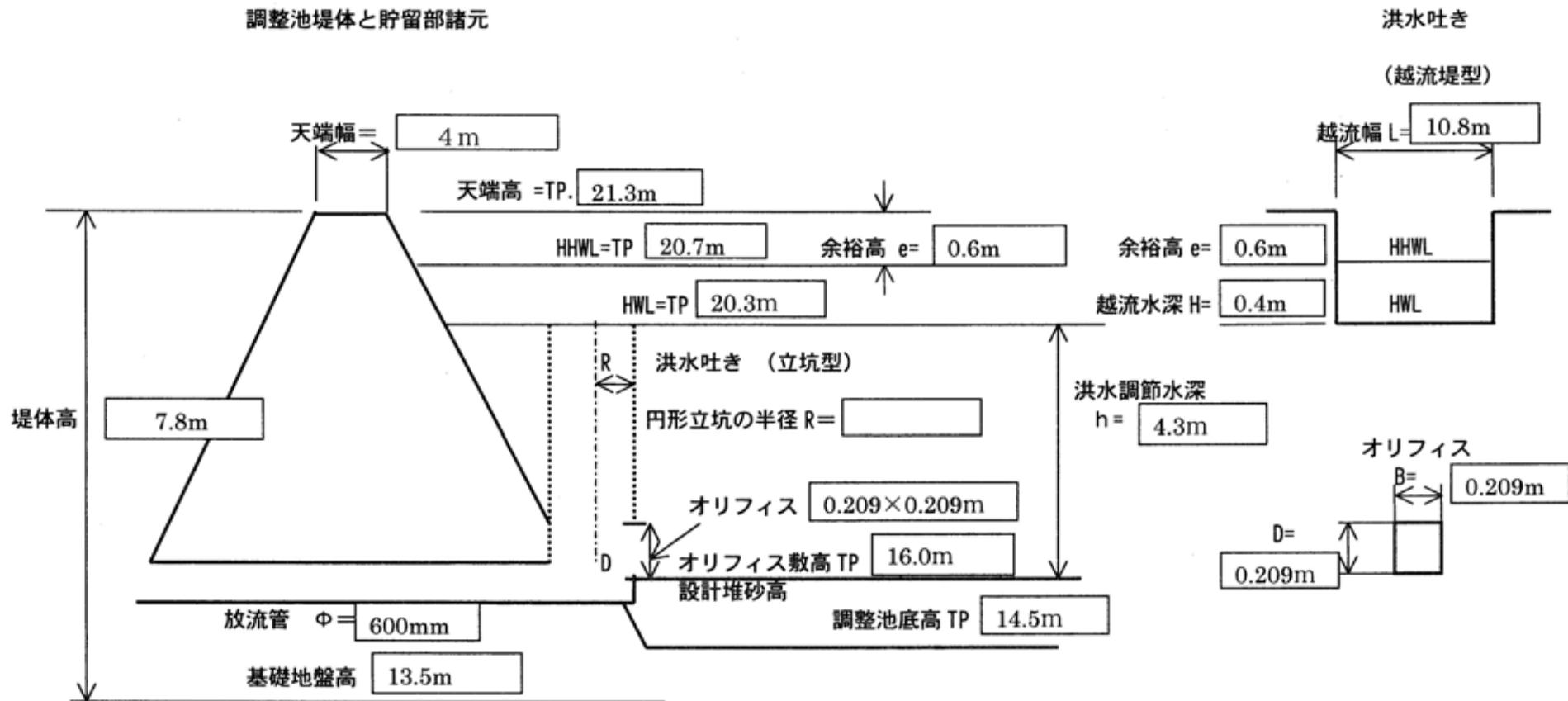
調整池名称		放流河川名			
項目		単位	数量	備考	
集水面積	開発地区内集水面積 A1	ha	9.45		
	地区外流入面積 A2	ha	-		
	計 A	ha	9.45		
直接流出域面積		ha	-	注 1)	
直接流出域面積率		%	-	=直接流出域面積/開発面積	
浸透施設	浸透処理面積	ha	4.343	貯留浸透施設への集水面積	
	浸透処理面積率	%	46.0	=貯留浸透施設への集水面積 / 開発地区内集水面積 A1	
	平均浸透強度	mm/h	33.6	=設計浸透量 / 開発地区内集水面積 A1	
	貯留量	m ³	-	=貯留浸透施設の貯留量	
オンサイト貯留施設貯留量		m ³	-		
計画年超過確率		年	1 / 50		
降雨強度式 (分割地区名)		-	$r = 2439 / (t^{3/4} + 11.9)$	(千葉地区)	
流出率 f		-	0.852	不浸透域 f=1.0, 浸透域 f=0.6 として算定する	
洪水到達時間 tc		分	10		
許容放流量	放流比流量 qc	m ³ /s/ha	0.025	下流河川・水路の流下能力から算定する	
	許容放流量 Qc	m ³ /s	0.236	=qc (m ³ /s/ha) × A	
調整池必要洪水調節容量		m ³	5250	浸透施設、オサ付貯留施設の効果を評価した値	
放流施設	柵形状寸法	m	0.2 × 0.2	柵断面面積 a=Qc/(C 2g(h-D)/2)	
	柵敷高	TP.m	16.0	C: 流量係数 0.6~0.8, h: 敷高から HWL までの水深, D: 柵の高さ(m)	
洪水吐き注 2)	降雨強度 r	mm/h	175.9	年超過確率 1/200 降雨強度式 (分割地区名) $r = 1837 / (t^{2/3} + 5.8)$ (千葉地区)	
	設計洪水流量 Q	m ³ /s	4.44	$Q = 1.2 \cdot ((f \cdot r \cdot A / 360) - Qc)$	
	タイプ	-	越流堤型	越流堤型、立坑型	
	形状寸法	越流堤型	m	H=0.4 L=10	越流堤型 $L=Q/(1.8 \cdot H^{3/2})$
	立坑型	m	H= R=	立坑型 $R=Q/(1.8 \cdot 2 \cdot H^{3/2})$	
洪水吐き敷高	TP.m	21.0	L: 越流堤の延長(m), R: 立坑の半径(m), H: 越流水深 (=HHWL-HWL) (m)		
設計洪水位 HHWL		TP.m	21.4		
計画高水位 HWL		TP.m	21.0		
調整池水面積 F		m ²	2450	HWL における水面積	
洪水調節容量 V		m ³	5245	水位容量曲線による HWL における容量	
単位面積当たり調節容量		m ³ /ha	555	=V/A	
設計堆積土砂量	工事中	m ³	1418		
	完成後	m ³	142		
調整池総容量	工事中	m ³	6805	=洪水調節容量 + 工事中設計堆積土砂量	
	完成後	m ³	5387	=洪水調節容量 + 完成後設計堆積土砂量	
堤体天端高		TP.m	22.0		
堤体高		m	10.0	基礎地盤からの高さ	
余裕高		m	0.6		

注 1) 直接流出域がある場合は、直接流出域からのピーク流出量、調整池からの許容放流比流量の算定値等を記載した資料を添付する。

2) 掘込み式調整池で溢水しても破堤の恐れのない場合は洪水吐きは不要となる。

3) 浸透施設及びオンサイト貯留施設を併用する場合は、様式 - 6 及び様式 - 7 も作成する。

様式 - 5 (2)



注) 洪水吐きは越流堤型と立坑型のいずれか採用する形式について記載する

(1) 現地浸透試験結果と飽和透水係数

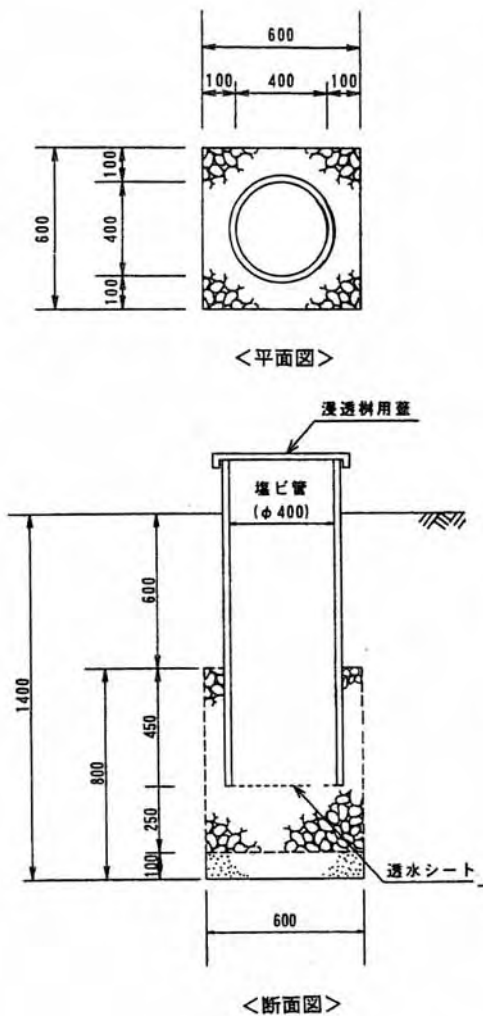
現地浸透試験結果

項目	試験箇所	No.1	No.2	No.3
浸透試験施設		浸透マス(実物)		
湛水水深	h(m)	0.800		
比浸透量	K(m ²)	6.526		
終期浸透量	Q(m ³ /h)	0.798		
飽和透水係数	ko(m/h)	0.122		

設計に用いる飽和透水係数 $k_o = 0.122$ (m/h)

浸透試験装置の構造

浸透試験に用いたポアホール法又は実物試験法の構造図を記載する。また、浸透試験箇所における土質との関係がわかるように土質柱状図を併記する。



標尺 m	標高 m	深 度 m	層 厚 m	柱状 図	土質 名	色 調	実験施設
							浸透マス(実物)
	15.86	0.30	0.30	X	表土	暗褐	[Diagram of infiltration mass]
0.5	15.66	0.50	0.20			暗茶褐	
1.0				[Wavy pattern]	ローム	茶褐	[Diagram of infiltration mass]
1.5							
2.0	14.16	2.00	1.50				
2.5							
3.0							

浸透施設の設置状況

(2) 単位設計浸透量と単位貯留量

単位設計浸透量

浸透施設	飽和透水係数 ko(m/h)	比浸透量 kf (m ²)	基準浸透量 Qf (m ³ /h)	影響係数 C	安全率	単位設計浸透量 Q
浸透マス	0.122	6.66	0.813	0.9	0.8	0.585(m ³ /h/個)
浸透トナ	0.122	3.78	0.461	0.9	1.0	0.415 (m ³ /h/m)
トヲ&トナ					1.0	(m ³ /h/m)
透水性舗装	0.122	1.29	0.157	0.9	0.1	0.014(m ³ /h/m ²)
砕石空隙貯留浸透施設					1.0	(m ³ /h/m ²)

注) $Qf=ko \cdot kf$ $Q=Qf \cdot C$

影響係数は目詰まりによる影響係数は 0.9、地下水位の影響係数は 0.9 (浸透施設の底面から 1m 以内に地下水位が存在する場合) とする。

単位貯留量 (砕石空隙貯留浸透施設を導入する場合に記入)

浸透施設	設計水頭(m)	単位貯留量	備考
砕石空隙貯留浸透施設		(m ³ /m ²)	砕石空隙率 40%

(3) 浸透施設導入数量と浸透処理面積

浸透施設導入数量

土地利用	面積 (ha)	浸透処理面積 (ha)	浸透施設の設置数量				
			浸透マス (個)	浸透トナ (m)	トヲ&トナ (m)	透水性舗装 (m ²)	砕石空隙貯留施設 (m ²)
宅地	4.77	2.385	190	380			
商業施設	2.16	1.728	112	2170		6300	
公園	0.27	0.000					
緑地	0.40	0.000					
道路	1.83	0.230	14	286			
歩専道	0.02	0.000					
計	9.45	4.343	316	2836		6300	

$$\begin{aligned}
 \text{浸透処理面積率} &= \text{浸透処理面積の計} / \text{開発地区面積} \\
 &= 4.343 / 9.45 \\
 &= 0.46
 \end{aligned}$$

(4) 設計浸透量と貯留量

設計浸透量

土地利用	設計浸透量(m ³ /h)					計
	浸透マス	浸透トフ	トフ&トフ	透水性舗装	空隙貯留	
宅地	111.2	157.7				268.9
商業施設	65.5	900.6		88.2		1054.3
公園						
緑地						
道路	8.2	118.7				126.9
歩専道						
計	184.9	1177.0		88.2		1450.1

注) 設計浸透量 = 単位設計浸透量 × 土地利用別導入数量

設計貯留量

土地利用	設計貯留容量(m ³)				計
	空隙貯留施設				
計					

注) 設計貯留量 = 単位設計貯留量 × 土地利用別導入数量

(5) 設計浸透強度

$$\begin{aligned}
 \text{設計浸透強度(mm/h)} &= \text{設計浸透量(m}^3\text{/h)} / (\text{浸透処理面積(ha)} \times 10) \\
 &= 1450.1 / (4.343 \times 10) \\
 &= 33.4
 \end{aligned}$$

- 注 1) 浸透試験のデータ及び浸透試験箇所的位置図、浸透試験箇所の土質柱状図及び必要に応じ浸透可能区域図を別途添付する。
- 2) 導入する浸透施設の構造概念図と構造の基本寸法と設計水頭を記載した資料を添付する。
- 3) 砕石空隙貯留施設としてプラスチック製貯留浸透ブロックを使用する場合は、空隙率に関する説明資料を添付する。

1. 管理者

(調整池、オンサイト貯留施設、浸透施設の種別及び設置場所ごとに管理者予定者を記載する)

A地区に設置する流出抑制施設の管理者は、下記のように予定している。

調整池は市に移管する予定である。

戸建て住宅に設置する浸透施設(浸透ます、浸透トレンチ)は、宅地等の処分条件として管理組合当で管理を予定している。

商業施設用地に設置する浸透施設(浸透ます、浸透トレンチ、透水性舗装)は、企業との管理協定等により土地管理者の管理を予定している。

管理体制については、市の指導により、その管理システムに組み込む予定である。

2. 維持管理のための方策

(管理予定者との管理協定、管理要領案及び機能の周知を図る方法等について記載する)

流出抑制施設のうち調整池は、市に移管するので管理に必要な図書を引き継ぐ。

浸透施設については、私的な施設となるが、その機能に関する周知を図るため、説明書を作成し、処分時に管理の必要性を企業、住民に説明するとともに、商業施設用地については説明看板の設置を行う。

管理要領案は、別紙のとおりとする。(但し、管理要領案は、ここでは省略する)

資料 - 6 放流先河川がない場合の戸建住宅の早見表

戸建て住宅など小規模な土地を対象に計画する場合、近傍に適当な放流河川等がないことが想定される。その場合でも、地盤が浸透可能な地域であれば浸透施設からの浸透量をもって放流量とみなし、必要な貯留容量を確保することによって放流ゼロとして施設の計画が可能となる。

早見表の適用範囲は下表の通りである。

早見表の適用範囲

項目	適用範囲
降雨規模	1/50 , 1/10 , 1/5
流出率 f	0.8 ~ 0.9
対象面積 A	100 ~ 300 m ²
飽和透水係数	0.05 ~ 0.25m/h
貯留施設の高さ H	1.0 ~ 2.0m
貯留施設の幅 W	1.0 ~ 3.0m
貯留施設	浸透貯留槽 (空隙 90%以上)

図 - 1 は飽和透水係数と貯留施設規模の特性図を千葉地区を例として示したものである。

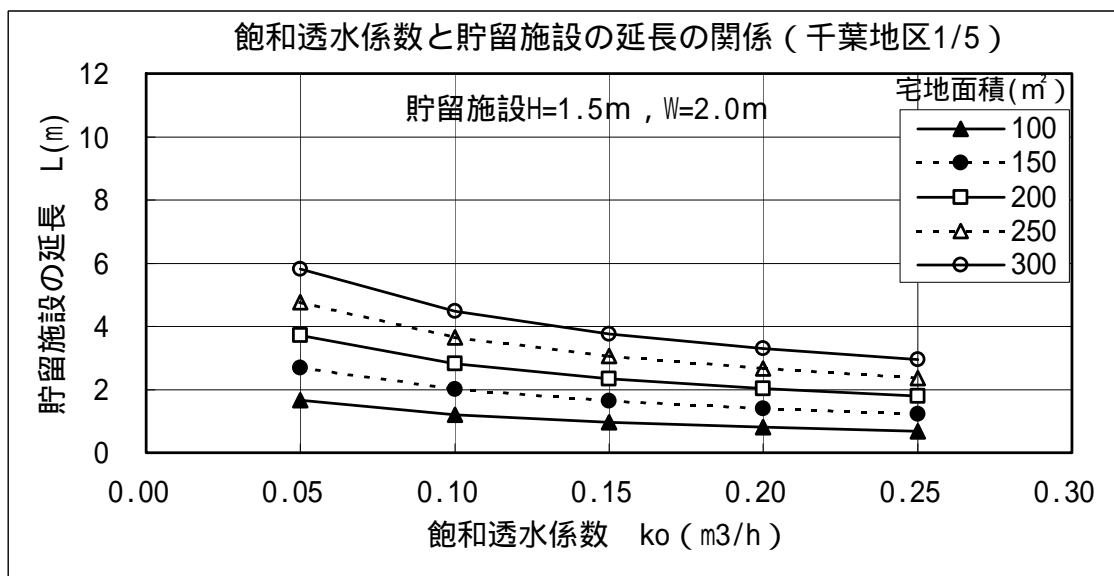
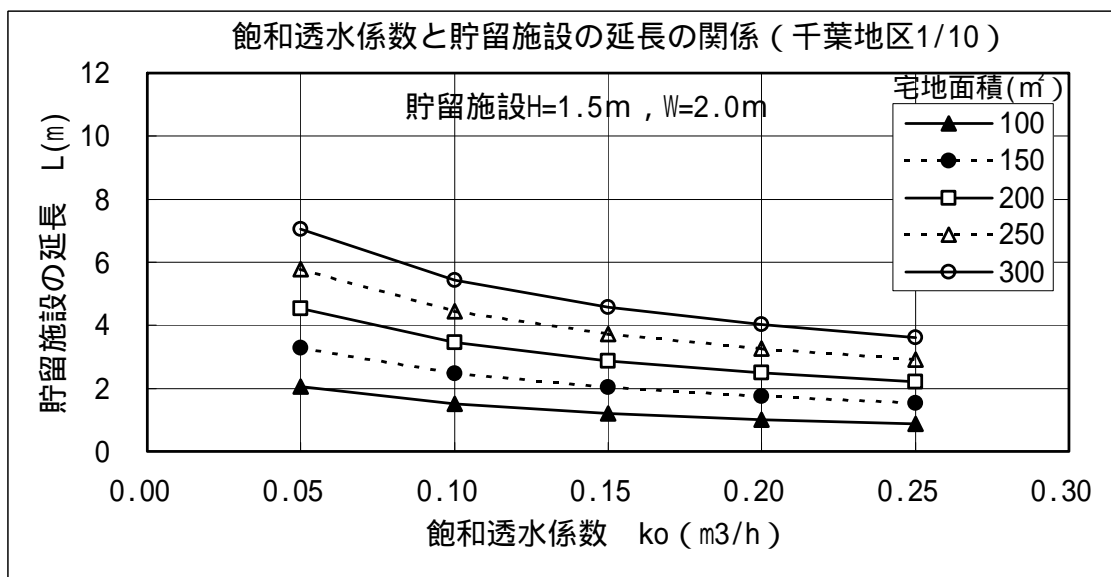
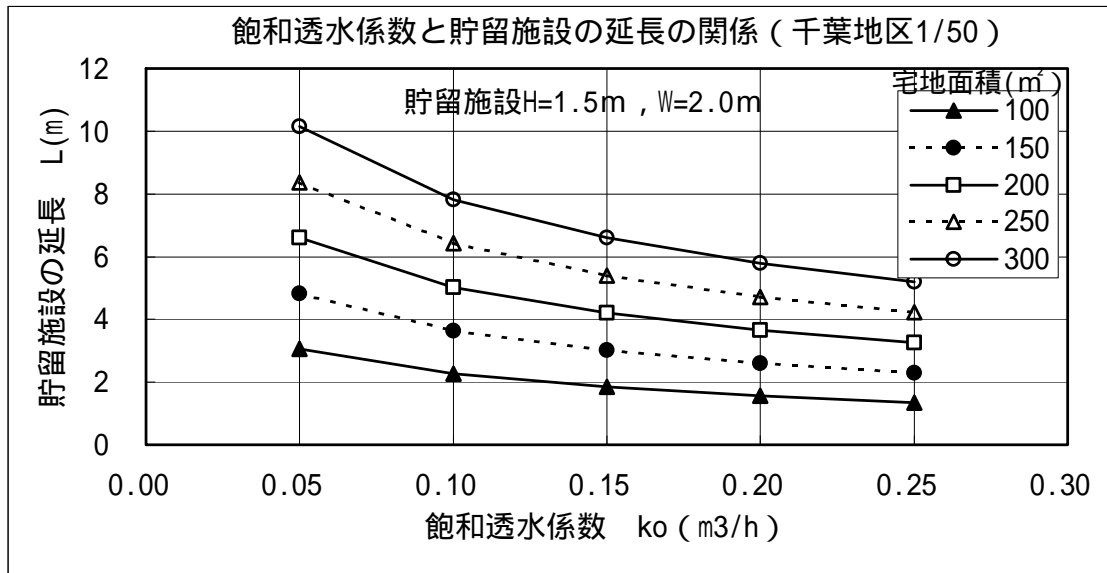


図 - 1 放流先がない場合の飽和透水係数と貯留施設規模の関係図(千葉地区の例：流出率 $f=0.85$)

表 - 1 (1) 放流先がない場合の宅内浸透施設規模算定早見表 <我孫子地区> 1/50

宅地面積 A(m ²)	貯留施設		流出率:0.8					流出率:0.85					流出率:0.9				
	高さ H(m)	幅 W(m)	飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)				
			0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
100	1.0	1.0	6.59	4.76	3.90	3.37	3.00	7.03	5.09	4.18	3.61	3.22	7.48	5.42	4.45	3.85	3.43
		2.0	3.75	2.66	2.15	1.84	1.62	4.01	2.86	2.32	1.98	1.75	4.28	3.06	2.48	2.13	1.88
		3.0	2.56	1.79	1.42	1.20	1.05	2.76	1.93	1.54	1.30	1.14	2.95	2.07	1.66	1.41	1.23
	1.5	1.0	4.46	3.18	2.57	2.20	1.94	4.77	3.41	2.77	2.37	2.09	5.08	3.64	2.96	2.54	2.24
		2.0	2.50	1.73	1.38	1.16	1.01	2.69	1.87	1.49	1.26	1.09	2.88	2.01	1.61	1.36	1.18
		3.0	1.68	1.14	0.88	0.73	0.63	1.82	1.23	0.96	0.80	0.69	1.95	1.33	1.05	0.87	0.75
	2.0	1.0	3.30	2.32	1.86	1.57	1.37	3.54	2.50	2.01	1.70	1.49	3.78	2.67	2.15	1.83	1.61
		2.0	1.82	1.23	0.96	0.80	0.68	1.96	1.34	1.05	0.87	0.75	2.11	1.44	1.14	0.95	0.82
		3.0	1.20	0.79	0.60	0.49	0.41	1.30	0.86	0.66	0.54	0.46	1.41	0.93	0.72	0.59	0.50
150	1.0	1.0	10.1	7.40	6.11	5.31	4.75	10.8	7.89	6.52	5.67	5.08	11.4	8.39	6.94	6.04	5.41
		2.0	5.89	4.25	3.48	3.00	2.67	6.29	4.55	3.73	3.22	2.87	6.69	4.85	3.98	3.44	3.07
		3.0	4.11	2.93	2.37	2.03	1.79	4.40	3.14	2.55	2.19	1.93	4.69	3.36	2.74	2.35	2.08
	1.5	1.0	6.95	5.03	4.12	3.56	3.16	7.42	5.38	4.41	3.82	3.40	7.89	5.73	4.70	4.07	3.63
		2.0	4.02	2.86	2.31	1.97	1.74	4.31	3.07	2.49	2.13	1.88	4.60	3.28	2.67	2.29	2.02
		3.0	2.78	1.94	1.54	1.30	1.14	2.99	2.09	1.67	1.41	1.23	3.20	2.25	1.80	1.53	1.34
	2.0	1.0	5.23	3.74	3.04	2.61	2.31	5.59	4.01	3.27	2.81	2.49	5.95	4.28	3.49	3.01	2.66
		2.0	2.99	2.09	1.67	1.41	1.23	3.22	2.26	1.81	1.53	1.34	3.44	2.42	1.94	1.65	1.44
		3.0	2.04	1.39	1.09	0.91	0.78	2.21	1.51	1.19	0.99	0.86	2.37	1.63	1.29	1.08	0.93
200	1.0	1.0	13.6	10.0	8.32	7.25	6.51	14.5	10.7	8.87	7.74	6.95	15.4	11.3	9.43	8.23	7.39
		2.0	8.04	5.85	4.82	4.18	3.74	8.57	6.25	5.16	4.48	4.00	9.11	6.65	5.49	4.78	4.27
		3.0	5.67	4.09	3.34	2.88	2.56	6.06	4.38	3.59	3.10	2.75	6.45	4.67	3.83	3.31	2.95
	1.5	1.0	9.46	6.89	5.68	4.93	4.40	10.0	7.36	6.07	5.27	4.71	10.7	7.82	6.46	5.62	5.02
		2.0	5.56	4.00	3.26	2.81	2.49	5.95	4.29	3.51	3.02	2.68	6.33	4.57	3.75	3.23	2.87
		3.0	3.91	2.77	2.23	1.90	1.68	4.19	2.98	2.41	2.06	1.81	4.47	3.19	2.58	2.21	1.95
	2.0	1.0	7.16	5.18	4.24	3.67	3.26	7.65	5.54	4.55	3.93	3.50	8.13	5.90	4.85	4.20	3.74
		2.0	4.19	2.97	2.40	2.05	1.81	4.49	3.20	2.59	2.22	1.95	4.79	3.42	2.78	2.38	2.10
		3.0	2.92	2.03	1.62	1.36	1.19	3.14	2.19	1.75	1.48	1.29	3.36	2.36	1.89	1.60	1.40
250	1.0	1.0	17.2	12.6	10.5	9.20	8.27	18.3	13.5	11.2	9.81	8.82	19.4	14.3	11.9	10.4	9.37
		2.0	10.1	7.45	6.17	5.37	4.81	10.8	7.96	6.59	5.74	5.15	11.5	8.46	7.01	6.11	5.48
		3.0	7.24	5.25	4.32	3.74	3.34	7.73	5.62	4.63	4.01	3.58	8.22	5.99	4.94	4.29	3.83
	1.5	1.0	11.9	8.76	7.24	6.31	5.65	12.7	9.34	7.73	6.74	6.04	13.5	9.92	8.22	7.17	6.43
		2.0	7.11	5.15	4.23	3.66	3.26	7.59	5.51	4.53	3.92	3.50	8.08	5.87	4.83	4.19	3.74
		3.0	5.04	3.61	2.94	2.52	2.23	5.40	3.87	3.16	2.72	2.41	5.75	4.14	3.38	2.91	2.58
	2.0	1.0	9.10	6.62	5.45	4.73	4.22	9.71	7.07	5.83	5.06	4.52	10.3	7.52	6.21	5.39	4.82
		2.0	5.40	3.87	3.15	2.71	2.40	5.77	4.15	3.39	2.92	2.58	6.15	4.43	3.62	3.12	2.77
		3.0	3.81	2.68	2.16	1.84	1.61	4.08	2.89	2.33	1.99	1.75	4.36	3.10	2.51	2.14	1.88
300	1.0	1.0	20.8	15.3	12.7	11.1	10.0	22.1	16.3	13.5	11.8	10.6	23.4	17.3	14.4	12.6	11.3
		2.0	12.3	9.06	7.52	6.56	5.89	13.1	9.66	8.02	7.01	6.29	13.9	10.2	8.53	7.45	6.70
		3.0	8.80	6.42	5.30	4.61	4.12	9.39	6.86	5.67	4.94	4.42	9.98	7.30	6.04	5.26	4.71
	1.5	1.0	14.4	10.6	8.81	7.68	6.89	15.4	11.3	9.40	8.20	7.36	16.3	12.0	9.98	8.72	7.83
		2.0	8.66	6.30	5.20	4.51	4.03	9.24	6.74	5.56	4.83	4.32	9.82	7.17	5.93	5.15	4.61
		3.0	6.18	4.46	3.65	3.15	2.79	6.61	4.78	3.91	3.38	3.01	7.04	5.10	4.18	3.62	3.22
	2.0	1.0	11.0	8.07	6.66	5.79	5.18	11.7	8.61	7.12	6.19	5.55	12.5	9.15	7.57	6.59	5.91
		2.0	6.61	4.77	3.91	3.37	3.00	7.06	5.11	4.19	3.62	3.22	7.52	5.45	4.47	3.87	3.45
		3.0	4.70	3.35	2.71	2.32	2.05	5.04	3.60	2.92	2.51	2.21	5.38	3.85	3.13	2.69	2.38

表 - 1 (2) 放流先がない場合の宅内浸透施設規模算定早見表 < 我孫子地区 > 1/10

宅地面積 A(m ²)	貯留施設		流出率:0.8					流出率:0.85					流出率:0.9				
	高さ H(m)	幅 W(m)	飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)				
			0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
100	1.0	1.0	5.97	4.32	3.54	3.06	2.72	6.38	4.62	3.80	3.28	2.92	6.78	4.92	4.05	3.51	3.12
		2.0	3.37	2.39	1.93	1.65	1.45	3.62	2.57	2.08	1.78	1.57	3.86	2.75	2.23	1.91	1.69
		3.0	2.29	1.60	1.27	1.07	0.93	2.47	1.72	1.38	1.16	1.01	2.64	1.85	1.48	1.26	1.10
	1.5	1.0	4.02	2.87	2.32	1.99	1.75	4.31	3.08	2.50	2.14	1.89	4.59	3.29	2.67	2.30	2.03
		2.0	2.24	1.55	1.23	1.03	0.90	2.41	1.67	1.33	1.12	0.98	2.58	1.80	1.44	1.21	1.06
		3.0	1.49	1.00	0.78	0.65	0.55	1.61	1.09	0.85	0.71	0.61	1.74	1.18	0.93	0.77	0.66
	2.0	1.0	2.97	2.08	1.67	1.41	1.24	3.19	2.24	1.80	1.53	1.34	3.41	2.41	1.94	1.65	1.44
		2.0	1.62	1.09	0.85	0.71	0.61	1.75	1.19	0.93	0.77	0.66	1.88	1.28	1.01	0.84	0.72
		3.0	1.06	0.69	0.53	0.43	0.36	1.15	0.76	0.58	0.47	0.40	1.24	0.82	0.63	0.52	0.44
150	1.0	1.0	9.21	6.73	5.56	4.84	4.33	9.81	7.18	5.94	5.17	4.63	10.42	7.63	6.32	5.51	4.94
		2.0	5.32	3.84	3.14	2.71	2.41	5.68	4.11	3.37	2.91	2.59	6.05	4.38	3.60	3.12	2.78
		3.0	3.70	2.63	2.13	1.82	1.61	3.96	2.83	2.30	1.97	1.74	4.23	3.02	2.46	2.11	1.87
	1.5	1.0	6.30	4.56	3.74	3.23	2.87	6.72	4.87	4.00	3.46	3.08	7.15	5.19	4.27	3.70	3.30
		2.0	3.62	2.56	2.07	1.77	1.56	3.88	2.76	2.23	1.91	1.68	4.14	2.95	2.40	2.05	1.81
		3.0	2.49	1.73	1.37	1.16	1.01	2.68	1.87	1.49	1.26	1.10	2.87	2.01	1.61	1.36	1.19
	2.0	1.0	4.72	3.38	2.75	2.36	2.09	5.05	3.62	2.95	2.54	2.25	5.38	3.87	3.16	2.72	2.41
		2.0	2.68	1.87	1.49	1.26	1.10	2.88	2.02	1.61	1.36	1.19	3.08	2.16	1.74	1.47	1.29
		3.0	1.81	1.23	0.97	0.80	0.69	1.96	1.34	1.05	0.88	0.76	2.11	1.45	1.14	0.95	0.83
200	1.0	1.0	12.45	9.14	7.59	6.62	5.95	13.26	9.75	8.09	7.07	6.35	14.07	10.35	8.60	7.52	6.75
		2.0	7.27	5.30	4.37	3.79	3.39	7.76	5.66	4.67	4.06	3.63	8.25	6.03	4.98	4.33	3.88
		3.0	5.11	3.68	3.01	2.60	2.31	5.47	3.95	3.24	2.79	2.48	5.83	4.21	3.46	2.99	2.66
	1.5	1.0	8.58	6.25	5.16	4.48	4.01	9.15	6.68	5.52	4.80	4.29	9.72	7.11	5.88	5.11	4.58
		2.0	5.02	3.60	2.94	2.53	2.24	5.37	3.86	3.16	2.72	2.42	5.72	4.13	3.38	2.92	2.59
		3.0	3.50	2.48	2.00	1.70	1.50	3.76	2.67	2.16	1.84	1.62	4.02	2.86	2.32	1.98	1.75
	2.0	1.0	6.48	4.69	3.84	3.32	2.96	6.92	5.02	4.12	3.56	3.17	7.37	5.35	4.40	3.81	3.39
		2.0	3.76	2.67	2.15	1.84	1.62	4.04	2.87	2.32	1.99	1.75	4.31	3.07	2.49	2.14	1.89
		3.0	2.60	1.81	1.44	1.21	1.06	2.80	1.95	1.56	1.32	1.15	3.00	2.10	1.68	1.42	1.25
250	1.0	1.0	15.69	11.56	9.61	8.41	7.56	16.70	12.31	10.25	8.97	8.07	17.71	13.07	10.88	9.53	8.58
		2.0	9.23	6.76	5.60	4.88	4.37	9.85	7.22	5.98	5.21	4.68	10.46	7.68	6.37	5.55	4.99
		3.0	6.54	4.75	3.90	3.38	3.02	6.98	5.08	4.18	3.63	3.24	7.43	5.41	4.46	3.88	3.46
	1.5	1.0	10.86	7.96	6.59	5.74	5.15	11.58	8.49	7.04	6.14	5.50	12.29	9.03	7.49	6.53	5.86
		2.0	6.42	4.65	3.82	3.30	2.94	6.86	4.98	4.09	3.55	3.16	7.30	5.31	4.37	3.79	3.38
		3.0	4.53	3.24	2.64	2.26	2.00	4.86	3.48	2.84	2.44	2.16	5.18	3.72	3.04	2.62	2.32
	2.0	1.0	8.25	6.00	4.95	4.29	3.83	8.80	6.42	5.29	4.60	4.11	9.36	6.83	5.64	4.90	4.39
		2.0	4.86	3.48	2.83	2.43	2.16	5.20	3.74	3.05	2.62	2.32	5.55	3.99	3.26	2.81	2.50
		3.0	3.41	2.40	1.93	1.64	1.44	3.66	2.58	2.08	1.78	1.56	3.91	2.77	2.24	1.91	1.68
300	1.0	1.0	18.93	13.97	11.64	10.20	9.18	20.14	14.88	12.40	10.87	9.79	21.36	15.79	13.16	11.54	10.40
		2.0	11.19	8.23	6.83	5.96	5.36	11.93	8.78	7.29	6.37	5.73	12.67	9.33	7.75	6.78	6.10
		3.0	7.97	5.81	4.80	4.17	3.73	8.50	6.21	5.14	4.47	4.00	9.04	6.61	5.47	4.77	4.27
	1.5	1.0	13.15	9.67	8.02	7.01	6.29	14.01	10.31	8.56	7.48	6.72	14.87	10.95	9.10	7.95	7.15
		2.0	7.83	5.70	4.70	4.08	3.65	8.36	6.10	5.03	4.38	3.91	8.89	6.49	5.37	4.67	4.18
		3.0	5.57	4.01	3.28	2.83	2.51	5.96	4.30	3.52	3.04	2.71	6.35	4.59	3.77	3.26	2.90
	2.0	1.0	10.02	7.32	6.06	5.27	4.72	10.68	7.82	6.47	5.64	5.05	11.35	8.31	6.89	6.00	5.38
		2.0	5.96	4.30	3.52	3.04	2.70	6.37	4.61	3.78	3.27	2.91	6.79	4.92	4.04	3.49	3.11
		3.0	4.22	3.00	2.43	2.08	1.83	4.53	3.23	2.62	2.24	1.98	4.83	3.45	2.81	2.41	2.13

表 - 1 (3) 放流先がない場合の宅内浸透施設規模算定早見表 <我孫子地区> 1/5

宅地面積 A(m ²)	貯留施設		流出率:0.8					流出率:0.85					流出率:0.9				
	高さ H(m)	幅 W(m)	飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)				
			0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
100	1.0	1.0	4.01	2.96	2.44	2.11	1.87	4.28	3.17	2.62	2.26	2.01	4.56	3.38	2.80	2.42	2.15
		2.0	2.17	1.57	1.28	1.09	0.95	2.34	1.70	1.38	1.18	1.03	2.50	1.82	1.48	1.27	1.12
		3.0	1.44	1.02	0.81	0.68	0.59	1.55	1.11	0.89	0.75	0.65	1.67	1.19	0.96	0.81	0.70
	1.5	1.0	2.65	1.92	1.56	1.33	1.16	2.84	2.07	1.68	1.44	1.26	3.03	2.21	1.81	1.55	1.36
		2.0	1.40	0.99	0.78	0.66	0.56	1.51	1.07	0.85	0.72	0.62	1.63	1.16	0.92	0.78	0.67
		3.0	0.91	0.62	0.48	0.40	0.33	0.99	0.68	0.53	0.44	0.37	1.06	0.74	0.58	0.48	0.41
	2.0	1.0	1.93	1.37	1.10	0.92	0.80	2.07	1.48	1.19	1.00	0.87	2.22	1.59	1.28	1.08	0.94
		2.0	1.00	0.68	0.53	0.44	0.37	1.08	0.75	0.58	0.48	0.41	1.16	0.81	0.63	0.52	0.45
		3.0	0.63	0.42	0.32	0.26	0.21	0.69	0.46	0.35	0.28	0.23	0.75	0.50	0.39	0.31	0.26
150	1.0	1.0	6.22	4.65	3.87	3.38	3.02	6.64	4.97	4.14	3.62	3.24	7.05	5.29	4.42	3.86	3.46
		2.0	3.47	2.56	2.12	1.83	1.62	3.71	2.75	2.28	1.97	1.75	3.96	2.94	2.44	2.11	1.88
		3.0	2.36	1.72	1.40	1.20	1.05	2.53	1.85	1.51	1.30	1.14	2.70	1.98	1.63	1.40	1.23
	1.5	1.0	4.19	3.10	2.55	2.21	1.96	4.48	3.32	2.74	2.38	2.11	4.77	3.54	2.93	2.54	2.26
		2.0	2.30	1.67	1.36	1.16	1.02	2.48	1.80	1.47	1.26	1.10	2.65	1.93	1.58	1.35	1.19
		3.0	1.54	1.09	0.87	0.74	0.64	1.66	1.18	0.95	0.80	0.70	1.78	1.28	1.03	0.87	0.76
	2.0	1.0	3.11	2.27	1.85	1.58	1.39	3.33	2.44	1.99	1.71	1.51	3.55	2.61	2.14	1.84	1.62
		2.0	1.68	1.19	0.95	0.80	0.70	1.81	1.29	1.04	0.88	0.76	1.94	1.39	1.12	0.95	0.83
		3.0	1.10	0.76	0.60	0.50	0.42	1.19	0.83	0.66	0.55	0.47	1.29	0.90	0.71	0.59	0.51
200	1.0	1.0	8.44	6.35	5.32	4.66	4.19	9.00	6.78	5.68	4.98	4.48	9.55	7.20	6.04	5.30	4.77
		2.0	4.78	3.57	2.97	2.59	2.32	5.10	3.82	3.19	2.78	2.49	5.43	4.07	3.40	2.97	2.66
		3.0	3.29	2.43	2.01	1.73	1.54	3.52	2.61	2.16	1.87	1.66	3.76	2.79	2.31	2.01	1.79
	1.5	1.0	5.74	4.29	3.56	3.10	2.77	6.13	4.58	3.82	3.33	2.98	6.52	4.88	4.07	3.55	3.18
		2.0	3.22	2.37	1.95	1.69	1.49	3.46	2.55	2.10	1.82	1.61	3.69	2.73	2.26	1.95	1.74
		3.0	2.19	1.59	1.29	1.10	0.97	2.36	1.72	1.40	1.20	1.05	2.53	1.84	1.51	1.29	1.14
	2.0	1.0	4.30	3.18	2.62	2.27	2.01	4.59	3.40	2.82	2.44	2.17	4.89	3.63	3.01	2.61	2.32
		2.0	2.38	1.73	1.40	1.20	1.05	2.56	1.86	1.52	1.30	1.14	2.74	2.00	1.63	1.40	1.24
		3.0	1.60	1.14	0.91	0.77	0.66	1.72	1.23	0.99	0.84	0.73	1.85	1.33	1.07	0.91	0.79
250	1.0	1.0	10.66	8.06	6.77	5.95	5.36	11.36	8.59	7.22	6.35	5.72	12.05	9.12	7.67	6.75	6.09
		2.0	6.09	4.58	3.83	3.36	3.01	6.50	4.90	4.10	3.60	3.23	6.91	5.21	4.37	3.84	3.45
		3.0	4.23	3.15	2.62	2.28	2.04	4.52	3.38	2.82	2.45	2.19	4.82	3.61	3.01	2.63	2.35
	1.5	1.0	7.30	5.48	4.58	4.01	3.59	7.79	5.85	4.90	4.29	3.85	8.27	6.23	5.22	4.57	4.11
		2.0	4.15	3.09	2.56	2.22	1.98	4.44	3.31	2.75	2.39	2.14	4.73	3.54	2.94	2.56	2.29
		3.0	2.86	2.10	1.72	1.48	1.31	3.07	2.26	1.86	1.60	1.42	3.28	2.42	2.00	1.73	1.53
	2.0	1.0	5.49	4.09	3.40	2.96	2.64	5.87	4.38	3.64	3.17	2.84	6.24	4.67	3.89	3.39	3.03
		2.0	3.10	2.27	1.87	1.61	1.42	3.32	2.45	2.01	1.74	1.54	3.55	2.62	2.16	1.87	1.66
		3.0	2.11	1.52	1.23	1.05	0.92	2.27	1.65	1.34	1.14	1.00	2.43	1.77	1.44	1.23	1.09
300	1.0	1.0	12.89	9.76	8.22	7.24	6.53	13.72	10.40	8.76	7.72	6.97	14.56	11.04	9.31	8.20	7.41
		2.0	7.40	5.59	4.70	4.13	3.72	7.89	5.97	5.02	4.42	3.98	8.39	6.35	5.35	4.71	4.25
		3.0	5.17	3.88	3.24	2.83	2.54	5.52	4.15	3.48	3.04	2.73	5.88	4.43	3.71	3.25	2.92
	1.5	1.0	8.86	6.68	5.60	4.91	4.42	9.44	7.13	5.98	5.25	4.73	10.03	7.57	6.36	5.59	5.04
		2.0	5.08	3.81	3.17	2.77	2.48	5.43	4.08	3.40	2.97	2.67	5.78	4.35	3.64	3.18	2.85
		3.0	3.53	2.61	2.16	1.87	1.67	3.78	2.81	2.33	2.02	1.80	4.04	3.00	2.49	2.17	1.93
	2.0	1.0	6.69	5.01	4.18	3.65	3.27	7.14	5.36	4.48	3.91	3.51	7.59	5.71	4.77	4.18	3.75
		2.0	3.82	2.83	2.34	2.03	1.80	4.09	3.04	2.52	2.18	1.95	4.36	3.25	2.69	2.34	2.09
		3.0	2.63	1.92	1.57	1.35	1.19	2.82	2.07	1.70	1.46	1.29	3.02	2.22	1.82	1.57	1.39

表 - 2 (1) 放流先がない場合の宅内浸透施設規模算定早見表 < 横利根地区 > 1/50

宅地面積 A(m ²)	貯留施設		流出率:0.8					流出率:0.85					流出率:0.9				
	高さ H(m)	幅 W(m)	飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)				
			0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
100	1.0	1.0	9.19	7.05	5.90	5.14	4.58	9.79	7.52	6.30	5.49	4.90	10.39	7.98	6.70	5.85	5.22
		2.0	5.13	3.96	3.32	2.89	2.58	5.48	4.24	3.56	3.11	2.77	5.82	4.51	3.80	3.32	2.96
		3.0	3.52	2.71	2.26	1.95	1.73	3.77	2.90	2.43	2.10	1.86	4.01	3.10	2.60	2.26	2.00
	1.5	1.0	6.25	4.77	3.97	3.44	3.05	6.67	5.10	4.25	3.69	3.27	7.08	5.43	4.53	3.94	3.50
		2.0	3.47	2.65	2.20	1.90	1.67	3.71	2.84	2.37	2.05	1.81	3.95	3.04	2.54	2.20	1.94
		3.0	2.36	1.78	1.47	1.25	1.09	2.53	1.92	1.59	1.36	1.19	2.70	2.06	1.71	1.46	1.28
	2.0	1.0	4.69	3.55	2.93	2.52	2.21	5.01	3.80	3.15	2.71	2.39	5.33	4.05	3.36	2.90	2.56
		2.0	2.57	1.94	1.59	1.36	1.18	2.76	2.09	1.72	1.47	1.28	2.94	2.24	1.85	1.58	1.39
		3.0	1.73	1.29	1.04	0.87	0.75	1.86	1.39	1.13	0.95	0.82	1.99	1.50	1.22	1.03	0.89
150	1.0	1.0	13.99	10.80	9.10	7.97	7.15	14.89	11.51	9.70	8.50	7.63	15.79	12.21	10.30	9.04	8.11
		2.0	7.90	6.17	5.23	4.60	4.13	8.42	6.59	5.59	4.92	4.42	8.94	7.00	5.95	5.24	4.71
		3.0	5.48	4.28	3.62	3.18	2.84	5.85	4.58	3.88	3.41	3.05	6.22	4.87	4.14	3.64	3.27
	1.5	1.0	9.59	7.40	6.22	5.44	4.86	10.22	7.89	6.64	5.81	5.20	10.84	8.39	7.07	6.19	5.54
		2.0	5.41	4.21	3.55	3.10	2.77	5.77	4.50	3.80	3.33	2.98	6.14	4.79	4.06	3.56	3.19
		3.0	3.74	2.90	2.43	2.11	1.88	4.00	3.11	2.61	2.28	2.03	4.26	3.32	2.80	2.44	2.18
	2.0	1.0	7.25	5.57	4.66	4.06	3.61	7.73	5.95	4.99	4.35	3.87	8.21	6.33	5.31	4.64	4.13
		2.0	4.07	3.14	2.63	2.28	2.02	4.35	3.37	2.83	2.46	2.18	4.63	3.59	3.02	2.63	2.35
		3.0	2.79	2.14	1.78	1.53	1.34	2.99	2.30	1.92	1.66	1.46	3.19	2.46	2.06	1.78	1.58
200	1.0	1.0	18.79	14.56	12.30	10.81	9.72	19.99	15.50	13.10	11.52	10.36	21.19	16.44	13.90	12.23	11.00
		2.0	10.67	8.39	7.14	6.31	5.69	11.37	8.94	7.62	6.74	6.08	12.06	9.49	8.10	7.17	6.47
		3.0	7.45	5.87	5.00	4.41	3.97	7.94	6.26	5.34	4.72	4.26	8.44	6.66	5.69	5.03	4.54
	1.5	1.0	12.94	10.03	8.47	7.44	6.67	13.77	10.69	9.04	7.94	7.13	14.61	11.35	9.60	8.44	7.58
		2.0	7.36	5.77	4.91	4.32	3.89	7.85	6.17	5.25	4.63	4.17	8.34	6.56	5.59	4.93	4.45
		3.0	5.13	4.02	3.41	3.00	2.68	5.48	4.30	3.66	3.22	2.89	5.82	4.59	3.90	3.44	3.09
	2.0	1.0	9.82	7.60	6.40	5.60	5.01	10.46	8.11	6.84	5.99	5.37	11.10	8.61	7.27	6.38	5.72
		2.0	5.57	4.35	3.68	3.23	2.89	5.95	4.65	3.94	3.46	3.10	6.32	4.96	4.21	3.70	3.32
		3.0	3.86	3.01	2.53	2.21	1.97	4.13	3.23	2.72	2.38	2.12	4.40	3.45	2.92	2.55	2.28
250	1.0	1.0	23.59	18.32	15.51	13.65	12.29	25.09	19.49	16.51	14.53	13.09	26.59	20.67	17.51	15.42	13.89
		2.0	13.45	10.60	9.06	8.02	7.26	14.32	11.30	9.66	8.56	7.75	15.18	11.99	10.26	9.10	8.24
		3.0	9.42	7.45	6.38	5.65	5.11	10.04	7.95	6.81	6.04	5.46	10.66	8.45	7.24	6.43	5.82
	1.5	1.0	16.28	12.67	10.73	9.44	8.49	17.33	13.49	11.44	10.07	9.06	18.37	14.32	12.14	10.70	9.63
		2.0	9.31	7.35	6.27	5.55	5.01	9.92	7.84	6.70	5.93	5.36	10.53	8.33	7.13	6.31	5.71
		3.0	6.52	5.15	4.40	3.88	3.50	6.96	5.51	4.71	4.16	3.76	7.40	5.86	5.02	4.44	4.01
	2.0	1.0	12.39	9.63	8.14	7.15	6.42	13.19	10.26	8.69	7.64	6.86	13.99	10.90	9.23	8.12	7.30
		2.0	7.08	5.57	4.74	4.18	3.76	7.55	5.95	5.07	4.48	4.03	8.02	6.33	5.40	4.77	4.30
		3.0	4.94	3.89	3.30	2.90	2.60	5.28	4.16	3.54	3.12	2.80	5.62	4.44	3.78	3.34	3.00
300	1.0	1.0	28.39	22.08	18.71	16.49	14.86	30.19	23.49	19.91	17.55	15.82	31.99	24.90	21.12	18.62	16.79
		2.0	16.22	12.82	10.98	9.74	8.82	17.27	13.65	11.70	10.38	9.41	18.31	14.48	12.42	11.03	10.00
		3.0	11.40	9.04	7.76	6.89	6.25	12.14	9.64	8.28	7.36	6.67	12.88	10.23	8.79	7.82	7.10
	1.5	1.0	19.63	15.31	12.99	11.45	10.32	20.88	16.30	13.84	12.20	11.00	22.14	17.29	14.68	12.95	11.68
		2.0	11.27	8.92	7.64	6.77	6.13	12.00	9.51	8.15	7.23	6.55	12.73	10.10	8.66	7.70	6.98
		3.0	7.92	6.29	5.39	4.78	4.32	8.44	6.71	5.76	5.11	4.63	8.97	7.14	6.13	5.45	4.94
	2.0	1.0	14.96	11.66	9.89	8.70	7.83	15.92	12.42	10.54	9.29	8.36	16.89	13.19	11.20	9.87	8.89
		2.0	8.59	6.79	5.80	5.13	4.63	9.16	7.25	6.20	5.49	4.96	9.72	7.70	6.60	5.85	5.29
		3.0	6.03	4.77	4.07	3.60	3.24	6.43	5.10	4.36	3.86	3.48	6.84	5.43	4.65	4.12	3.72

表 - 2 (2) 放流先がない場合の宅内浸透施設規模算定早見表 < 横利根地区 > 1/10

宅地面積 A(m ²)	貯留施設		流出率:0.8					流出率:0.85					流出率:0.9				
	高さ H(m)	幅 W(m)	飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)				
			0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
100	1.0	1.0	5.83	4.32	3.53	3.02	2.65	6.22	4.61	3.78	3.24	2.85	6.61	4.91	4.03	3.46	3.05
		2.0	3.23	2.38	1.93	1.64	1.42	3.46	2.56	2.08	1.77	1.54	3.69	2.73	2.23	1.90	1.66
		3.0	2.19	1.59	1.27	1.06	0.90	2.35	1.71	1.37	1.15	0.99	2.51	1.84	1.48	1.24	1.07
	1.5	1.0	3.92	2.86	2.31	1.95	1.69	4.19	3.07	2.49	2.10	1.83	4.47	3.28	2.66	2.26	1.97
		2.0	2.14	1.54	1.22	1.01	0.86	2.30	1.66	1.33	1.11	0.94	2.46	1.79	1.43	1.20	1.03
		3.0	1.42	1.00	0.78	0.63	0.52	1.54	1.09	0.85	0.69	0.58	1.65	1.17	0.92	0.76	0.63
	2.0	1.0	2.90	2.08	1.66	1.38	1.17	3.11	2.24	1.79	1.49	1.28	3.32	2.40	1.92	1.61	1.38
		2.0	1.55	1.09	0.85	0.68	0.57	1.68	1.18	0.92	0.75	0.63	1.80	1.28	1.00	0.82	0.69
		3.0	1.02	0.69	0.52	0.41	0.33	1.10	0.76	0.57	0.45	0.37	1.19	0.82	0.63	0.50	0.41
150	1.0	1.0	8.97	6.71	5.55	4.79	4.24	9.55	7.16	5.93	5.13	4.54	10.14	7.61	6.31	5.46	4.84
		2.0	5.06	3.80	3.14	2.70	2.39	5.41	4.07	3.37	2.91	2.57	5.75	4.34	3.60	3.11	2.75
		3.0	3.49	2.60	2.13	1.82	1.59	3.73	2.79	2.29	1.96	1.72	3.98	2.98	2.46	2.11	1.85
	1.5	1.0	6.11	4.54	3.73	3.20	2.81	6.52	4.86	3.99	3.43	3.02	6.93	5.17	4.26	3.67	3.23
		2.0	3.43	2.54	2.07	1.76	1.53	3.67	2.73	2.23	1.90	1.66	3.91	2.92	2.39	2.05	1.79
		3.0	2.33	1.71	1.37	1.15	0.99	2.51	1.84	1.49	1.25	1.08	2.68	1.98	1.60	1.36	1.17
	2.0	1.0	4.58	3.37	2.74	2.33	2.03	4.89	3.61	2.95	2.51	2.19	5.21	3.86	3.15	2.69	2.35
		2.0	2.54	1.85	1.49	1.25	1.07	2.72	2.00	1.61	1.36	1.17	2.91	2.14	1.73	1.46	1.27
		3.0	1.71	1.22	0.96	0.79	0.67	1.84	1.33	1.05	0.87	0.74	1.97	1.43	1.14	0.95	0.80
200	1.0	1.0	12.10	9.11	7.57	6.57	5.85	12.89	9.72	8.08	7.02	6.25	13.67	10.32	8.59	7.46	6.65
		2.0	6.90	5.23	4.36	3.78	3.36	7.36	5.59	4.66	4.05	3.61	7.82	5.95	4.97	4.33	3.86
		3.0	4.80	3.62	3.00	2.59	2.29	5.13	3.88	3.22	2.79	2.47	5.46	4.14	3.45	2.99	2.65
	1.5	1.0	8.30	6.23	5.15	4.45	3.94	8.85	6.65	5.51	4.77	4.23	9.40	7.07	5.87	5.08	4.51
		2.0	4.72	3.55	2.93	2.53	2.23	5.05	3.81	3.15	2.72	2.40	5.37	4.06	3.37	2.91	2.58
		3.0	3.26	2.43	1.99	1.70	1.49	3.50	2.62	2.15	1.84	1.61	3.73	2.80	2.31	1.98	1.74
	2.0	1.0	6.26	4.67	3.84	3.30	2.90	6.68	4.99	4.11	3.54	3.12	7.11	5.32	4.39	3.78	3.34
		2.0	3.54	2.63	2.15	1.83	1.60	3.79	2.83	2.32	1.98	1.73	4.04	3.02	2.49	2.13	1.87
		3.0	2.42	1.78	1.44	1.21	1.04	2.60	1.92	1.56	1.31	1.14	2.78	2.06	1.68	1.42	1.23
250	1.0	1.0	15.24	11.52	9.60	8.35	7.45	16.22	12.27	10.23	8.91	7.96	17.20	13.02	10.87	9.47	8.46
		2.0	8.75	6.67	5.58	4.87	4.35	9.32	7.12	5.97	5.21	4.66	9.90	7.57	6.35	5.55	4.97
		3.0	6.12	4.66	3.89	3.38	3.01	6.53	4.98	4.16	3.63	3.23	6.94	5.30	4.44	3.87	3.46
	1.5	1.0	10.50	7.92	6.58	5.71	5.08	11.19	8.45	7.03	6.11	5.44	11.87	8.98	7.48	6.50	5.79
		2.0	6.03	4.57	3.81	3.30	2.93	6.43	4.89	4.08	3.54	3.15	6.84	5.21	4.35	3.79	3.37
		3.0	4.20	3.17	2.62	2.26	1.99	4.49	3.40	2.82	2.44	2.15	4.79	3.63	3.02	2.61	2.31
	2.0	1.0	7.95	5.97	4.94	4.27	3.78	8.48	6.38	5.29	4.57	4.05	9.01	6.79	5.63	4.88	4.33
		2.0	4.55	3.42	2.82	2.43	2.14	4.86	3.67	3.04	2.62	2.31	5.18	3.91	3.25	2.81	2.48
		3.0	3.15	2.35	1.92	1.64	1.43	3.37	2.52	2.07	1.77	1.55	3.60	2.70	2.23	1.91	1.68
300	1.0	1.0	18.38	13.92	11.63	10.14	9.06	19.56	14.83	12.39	10.81	9.66	20.74	15.73	13.15	11.48	10.27
		2.0	10.59	8.11	6.81	5.96	5.34	11.28	8.65	7.27	6.37	5.71	11.97	9.19	7.73	6.77	6.08
		3.0	7.44	5.69	4.77	4.17	3.73	7.93	6.08	5.11	4.47	4.00	8.43	6.47	5.44	4.76	4.27
	1.5	1.0	12.70	9.61	8.02	6.97	6.22	13.52	10.25	8.55	7.45	6.65	14.35	10.88	9.09	7.92	7.08
		2.0	7.33	5.59	4.68	4.08	3.64	7.82	5.98	5.01	4.37	3.90	8.31	6.36	5.34	4.66	4.17
		3.0	5.14	3.91	3.26	2.83	2.51	5.49	4.19	3.50	3.04	2.70	5.85	4.47	3.74	3.25	2.90
	2.0	1.0	9.65	7.28	6.05	5.25	4.66	10.28	7.77	6.47	5.61	4.99	10.92	8.26	6.88	5.98	5.32
		2.0	5.56	4.21	3.50	3.04	2.69	5.94	4.51	3.76	3.26	2.90	6.32	4.81	4.02	3.49	3.11
		3.0	3.87	2.92	2.41	2.08	1.83	4.15	3.14	2.60	2.24	1.98	4.42	3.35	2.79	2.41	2.13

表 - 2 (3) 放流先がない場合の宅内浸透施設規模算定早見表 < 横利根地区 > 1/5

宅地面積 A(m ²)	貯留施設		流出率:0.8					流出率:0.85					流出率:0.9				
	高さ H(m)	幅 W(m)	飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)				
			0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
100	1.0	1.0	4.48	3.21	2.59	2.20	1.91	4.79	3.45	2.78	2.36	2.06	5.10	3.68	2.98	2.53	2.21
		2.0	2.47	1.74	1.38	1.15	0.98	2.65	1.88	1.49	1.25	1.07	2.84	2.01	1.61	1.35	1.16
		3.0	1.65	1.13	0.88	0.72	0.60	1.78	1.23	0.96	0.78	0.66	1.91	1.33	1.04	0.85	0.72
	1.5	1.0	2.98	2.09	1.66	1.38	1.18	3.19	2.25	1.79	1.49	1.28	3.41	2.41	1.92	1.61	1.39
		2.0	1.60	1.09	0.84	0.68	0.57	1.73	1.19	0.92	0.75	0.63	1.86	1.28	1.00	0.82	0.69
		3.0	1.05	0.69	0.51	0.41	0.33	1.14	0.75	0.57	0.45	0.37	1.23	0.82	0.62	0.49	0.41
	2.0	1.0	2.17	1.49	1.16	0.95	0.80	2.34	1.62	1.26	1.03	0.87	2.50	1.74	1.36	1.12	0.95
		2.0	1.14	0.75	0.56	0.44	0.36	1.24	0.82	0.62	0.49	0.40	1.33	0.89	0.68	0.54	0.44
		3.0	0.73	0.46	0.33	0.25	0.20	0.79	0.51	0.37	0.28	0.22	0.86	0.55	0.41	0.31	0.25
150	1.0	1.0	6.95	5.07	4.14	3.55	3.13	7.42	5.41	4.43	3.80	3.35	7.88	5.76	4.72	4.06	3.58
		2.0	3.94	2.84	2.30	1.95	1.71	4.21	3.05	2.47	2.11	1.84	4.49	3.26	2.65	2.26	1.98
		3.0	2.70	1.91	1.53	1.28	1.11	2.89	2.06	1.65	1.39	1.20	3.09	2.21	1.78	1.50	1.30
	1.5	1.0	4.71	3.39	2.73	2.32	2.02	5.03	3.63	2.94	2.50	2.18	5.36	3.88	3.14	2.68	2.34
		2.0	2.63	1.86	1.48	1.23	1.06	2.83	2.01	1.60	1.34	1.16	3.03	2.15	1.72	1.45	1.25
		3.0	1.78	1.22	0.95	0.78	0.66	1.91	1.33	1.04	0.86	0.72	2.06	1.43	1.13	0.93	0.79
	2.0	1.0	3.50	2.48	1.98	1.66	1.43	3.75	2.67	2.13	1.79	1.55	4.00	2.86	2.29	1.93	1.67
		2.0	1.92	1.33	1.04	0.85	0.72	2.07	1.44	1.13	0.93	0.79	2.23	1.55	1.22	1.01	0.86
		3.0	1.27	0.85	0.65	0.52	0.43	1.38	0.93	0.71	0.57	0.48	1.49	1.01	0.78	0.63	0.52
200	1.0	1.0	9.43	6.92	5.69	4.91	4.35	10.05	7.39	6.08	5.25	4.66	10.67	7.85	6.47	5.59	4.96
		2.0	5.42	3.96	3.24	2.78	2.45	5.79	4.24	3.47	2.98	2.63	6.16	4.52	3.71	3.19	2.82
		3.0	3.76	2.72	2.20	1.87	1.63	4.02	2.92	2.37	2.02	1.77	4.29	3.12	2.54	2.17	1.90
	1.5	1.0	6.45	4.69	3.83	3.28	2.88	6.88	5.02	4.10	3.52	3.10	7.32	5.35	4.38	3.76	3.32
		2.0	3.68	2.65	2.14	1.81	1.58	3.94	2.85	2.30	1.96	1.71	4.21	3.05	2.47	2.11	1.84
		3.0	2.53	1.79	1.42	1.19	1.02	2.72	1.93	1.54	1.29	1.11	2.91	2.07	1.66	1.40	1.21
	2.0	1.0	4.84	3.48	2.82	2.39	2.09	5.17	3.74	3.03	2.57	2.25	5.51	3.99	3.24	2.76	2.42
		2.0	2.73	1.93	1.54	1.28	1.10	2.93	2.08	1.66	1.40	1.20	3.14	2.24	1.79	1.51	1.31
		3.0	1.85	1.28	1.00	0.82	0.69	2.00	1.39	1.09	0.90	0.76	2.14	1.50	1.18	0.98	0.83
250	1.0	1.0	11.91	8.78	7.25	6.27	5.58	12.69	9.36	7.73	6.70	5.96	13.46	9.95	8.22	7.12	6.34
		2.0	6.90	5.08	4.18	3.61	3.20	7.36	5.43	4.48	3.87	3.43	7.83	5.78	4.77	4.13	3.67
		3.0	4.82	3.52	2.88	2.47	2.18	5.16	3.78	3.09	2.66	2.35	5.49	4.03	3.31	2.85	2.52
	1.5	1.0	8.19	6.00	4.92	4.24	3.75	8.74	6.41	5.27	4.54	4.02	9.28	6.82	5.61	4.84	4.29
		2.0	4.74	3.45	2.81	2.40	2.11	5.07	3.70	3.02	2.59	2.28	5.40	3.95	3.23	2.77	2.44
		3.0	3.29	2.36	1.90	1.61	1.40	3.53	2.54	2.06	1.74	1.52	3.77	2.73	2.21	1.88	1.64
	2.0	1.0	6.18	4.49	3.66	3.13	2.75	6.60	4.81	3.93	3.36	2.96	7.02	5.13	4.19	3.60	3.17
		2.0	3.55	2.55	2.05	1.74	1.51	3.80	2.74	2.21	1.88	1.64	4.06	2.94	2.38	2.02	1.77
		3.0	2.44	1.72	1.36	1.14	0.98	2.63	1.86	1.48	1.24	1.07	2.81	2.00	1.60	1.34	1.16
300	1.0	1.0	14.40	10.64	8.80	7.64	6.81	15.33	11.34	9.39	8.15	7.27	16.26	12.04	9.97	8.66	7.73
		2.0	8.38	6.20	5.13	4.44	3.95	8.94	6.63	5.48	4.76	4.24	9.50	7.05	5.84	5.07	4.52
		3.0	5.90	4.34	3.57	3.07	2.72	6.30	4.64	3.83	3.30	2.93	6.70	4.95	4.08	3.53	3.13
	1.5	1.0	9.94	7.32	6.03	5.21	4.62	10.59	7.81	6.44	5.57	4.95	11.25	8.30	6.85	5.93	5.27
		2.0	5.79	4.25	3.48	3.00	2.65	6.19	4.55	3.74	3.22	2.85	6.59	4.85	3.99	3.45	3.05
		3.0	4.06	2.95	2.39	2.04	1.79	4.35	3.17	2.58	2.20	1.94	4.64	3.39	2.76	2.37	2.08
	2.0	1.0	7.53	5.51	4.51	3.88	3.42	8.04	5.89	4.83	4.16	3.68	8.54	6.27	5.15	4.44	3.93
		2.0	4.37	3.17	2.57	2.19	1.92	4.68	3.40	2.77	2.37	2.08	4.99	3.64	2.97	2.54	2.24
		3.0	3.04	2.17	1.74	1.47	1.27	3.26	2.34	1.88	1.59	1.38	3.49	2.51	2.03	1.72	1.50

表 - 3 (1) 放流先がない場合の宅内浸透施設規模算定早見表 < 銚子地区 > 1/50

宅地面積 A(m ²)	貯留施設		流出率:0.8					流出率:0.85					流出率:0.9				
	高さ H(m)	幅 W(m)	飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)				
			0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
100	1.0	1.0	8.84	6.55	5.42	4.70	4.18	9.42	6.99	5.79	5.02	4.48	10.00	7.43	6.16	5.35	4.77
		2.0	5.04	3.71	3.05	2.64	2.33	5.39	3.98	3.28	2.83	2.51	5.73	4.24	3.50	3.03	2.69
		3.0	3.48	2.54	2.07	1.77	1.55	3.73	2.73	2.23	1.91	1.68	3.98	2.91	2.39	2.05	1.81
	1.5	1.0	6.03	4.43	3.63	3.13	2.77	6.43	4.73	3.89	3.36	2.98	6.84	5.04	4.15	3.59	3.18
		2.0	3.41	2.48	2.01	1.71	1.50	3.66	2.66	2.17	1.85	1.63	3.90	2.85	2.33	1.99	1.75
		3.0	2.33	1.66	1.33	1.12	0.97	2.51	1.80	1.44	1.22	1.06	2.68	1.93	1.56	1.32	1.15
	2.0	1.0	4.51	3.28	2.67	2.28	2.00	4.83	3.52	2.87	2.46	2.16	5.14	3.76	3.07	2.63	2.32
		2.0	2.52	1.80	1.44	1.21	1.05	2.71	1.94	1.56	1.32	1.14	2.90	2.09	1.68	1.42	1.24
		3.0	1.70	1.19	0.93	0.77	0.66	1.84	1.29	1.02	0.85	0.72	1.97	1.39	1.10	0.92	0.79
150	1.0	1.0	13.49	10.07	8.38	7.31	6.55	14.37	10.73	8.94	7.80	6.99	15.24	11.39	9.50	8.29	7.43
		2.0	7.81	5.82	4.84	4.22	3.77	8.33	6.22	5.18	4.51	4.04	8.85	6.62	5.52	4.81	4.31
		3.0	5.48	4.06	3.35	2.91	2.58	5.85	4.34	3.60	3.12	2.78	6.23	4.63	3.84	3.34	2.98
	1.5	1.0	9.30	6.90	5.72	4.97	4.43	9.91	7.37	6.11	5.32	4.75	10.52	7.83	6.51	5.66	5.06
		2.0	5.38	3.98	3.28	2.83	2.51	5.75	4.26	3.52	3.05	2.71	6.12	4.54	3.76	3.26	2.90
		3.0	3.75	2.74	2.24	1.92	1.69	4.02	2.95	2.42	2.07	1.83	4.29	3.15	2.59	2.23	1.97
	2.0	1.0	7.03	5.19	4.28	3.70	3.28	7.50	5.55	4.58	3.96	3.52	7.98	5.91	4.88	4.23	3.76
		2.0	4.05	2.96	2.42	2.07	1.82	4.33	3.18	2.60	2.24	1.97	4.62	3.40	2.79	2.40	2.12
		3.0	2.80	2.01	1.63	1.38	1.20	3.01	2.17	1.76	1.50	1.31	3.22	2.33	1.89	1.61	1.41
200	1.0	1.0	18.15	13.60	11.35	9.93	8.91	19.32	14.48	12.10	10.58	9.50	20.48	15.36	12.84	11.24	10.10
		2.0	10.59	7.94	6.64	5.81	5.21	11.28	8.48	7.09	6.21	5.57	11.98	9.01	7.54	6.61	5.94
		3.0	7.48	5.59	4.66	4.06	3.63	7.98	5.97	4.98	4.35	3.89	8.48	6.36	5.31	4.64	4.16
	1.5	1.0	12.57	9.39	7.82	6.82	6.11	13.39	10.01	8.34	7.28	6.52	14.21	10.63	8.87	7.75	6.94
		2.0	7.36	5.49	4.56	3.97	3.55	7.86	5.87	4.88	4.26	3.81	8.35	6.25	5.21	4.54	4.07
		3.0	5.19	3.84	3.17	2.75	2.44	5.55	4.12	3.41	2.95	2.63	5.91	4.40	3.64	3.16	2.82
	2.0	1.0	9.56	7.11	5.90	5.13	4.57	10.19	7.59	6.30	5.48	4.90	10.82	8.07	6.71	5.84	5.22
		2.0	5.58	4.13	3.41	2.95	2.62	5.97	4.43	3.66	3.17	2.82	6.36	4.72	3.91	3.40	3.02
		3.0	3.92	2.87	2.35	2.01	1.78	4.20	3.08	2.53	2.18	1.92	4.48	3.30	2.71	2.34	2.07
250	1.0	1.0	22.82	17.12	14.33	12.55	11.28	24.27	18.23	15.25	13.37	12.02	25.73	19.33	16.18	14.19	12.76
		2.0	13.37	10.07	8.44	7.40	6.66	14.23	10.73	9.00	7.90	7.11	15.10	11.40	9.57	8.40	7.57
		3.0	9.48	7.13	5.96	5.22	4.69	10.11	7.61	6.37	5.58	5.02	10.74	8.09	6.78	5.95	5.35
	1.5	1.0	15.85	11.87	9.92	8.67	7.78	16.87	12.65	10.57	9.25	8.31	17.90	13.43	11.23	9.83	8.83
		2.0	9.34	7.01	5.85	5.11	4.59	9.96	7.48	6.26	5.47	4.91	10.58	7.96	6.66	5.83	5.24
		3.0	6.64	4.95	4.12	3.58	3.20	7.09	5.30	4.41	3.85	3.44	7.54	5.65	4.71	4.11	3.68
	2.0	1.0	12.09	9.03	7.52	6.56	5.87	12.88	9.63	8.03	7.01	6.28	13.67	10.23	8.54	7.46	6.68
		2.0	7.13	5.31	4.42	3.84	3.43	7.61	5.68	4.73	4.12	3.68	8.10	6.06	5.05	4.40	3.94
		3.0	5.05	3.73	3.08	2.66	2.36	5.40	4.00	3.31	2.87	2.55	5.76	4.28	3.54	3.07	2.74
300	1.0	1.0	27.48	20.65	17.30	15.17	13.65	29.23	21.98	18.41	16.15	14.54	30.97	23.30	19.53	17.14	15.43
		2.0	16.15	12.19	10.24	9.00	8.11	17.19	12.99	10.92	9.60	8.66	18.23	13.79	11.60	10.20	9.20
		3.0	11.49	8.67	7.27	6.38	5.74	12.25	9.25	7.76	6.82	6.14	13.00	9.82	8.26	7.26	6.54
	1.5	1.0	19.12	14.36	12.02	10.53	9.46	20.35	15.30	12.81	11.22	10.09	21.58	16.23	13.60	11.92	10.72
		2.0	11.33	8.53	7.15	6.26	5.63	12.07	9.10	7.63	6.69	6.02	12.82	9.67	8.12	7.12	6.41
		3.0	8.09	6.06	5.06	4.42	3.97	8.63	6.48	5.42	4.74	4.25	9.17	6.90	5.78	5.06	4.54
	2.0	1.0	14.62	10.95	9.15	8.00	7.17	15.57	11.67	9.76	8.53	7.66	16.52	12.40	10.37	9.07	8.15
		2.0	8.68	6.50	5.42	4.74	4.24	9.26	6.95	5.80	5.07	4.55	9.84	7.39	6.18	5.41	4.86
		3.0	6.18	4.60	3.82	3.32	2.96	6.61	4.93	4.10	3.57	3.19	7.04	5.26	4.38	3.82	3.41

表 - 3 (2) 放流先がない場合の宅内浸透施設規模算定早見表 < 銚子地区 > 1/10

宅地面積 A(m ²)	貯留施設		流出率:0.8					流出率:0.85					流出率:0.9				
	高さ H(m)	幅 W(m)	飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)				
			0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
100	1.0	1.0	6.15	4.50	3.68	3.17	2.80	6.56	4.81	3.95	3.40	3.00	6.97	5.12	4.21	3.63	3.21
		2.0	3.45	2.49	2.02	1.72	1.50	3.69	2.68	2.18	1.86	1.63	3.94	2.86	2.33	1.99	1.75
		3.0	2.34	1.67	1.33	1.12	0.96	2.52	1.80	1.44	1.21	1.05	2.69	1.93	1.55	1.31	1.14
	1.5	1.0	4.14	2.99	2.42	2.06	1.80	4.43	3.21	2.60	2.22	1.94	4.72	3.42	2.78	2.38	2.09
		2.0	2.29	1.62	1.29	1.07	0.92	2.46	1.75	1.39	1.17	1.01	2.63	1.88	1.50	1.26	1.09
		3.0	1.53	1.05	0.82	0.67	0.57	1.65	1.15	0.90	0.74	0.63	1.77	1.24	0.97	0.80	0.68
	2.0	1.0	3.06	2.18	1.74	1.46	1.26	3.29	2.35	1.88	1.58	1.37	3.51	2.51	2.02	1.70	1.48
		2.0	1.66	1.15	0.89	0.73	0.62	1.79	1.25	0.98	0.80	0.68	1.93	1.34	1.06	0.87	0.74
		3.0	1.09	0.73	0.55	0.44	0.37	1.18	0.80	0.61	0.49	0.41	1.28	0.87	0.67	0.54	0.45
150	1.0	1.0	9.45	6.99	5.78	5.01	4.46	10.07	7.46	6.17	5.35	4.77	10.69	7.93	6.56	5.70	5.08
		2.0	5.41	3.98	3.28	2.83	2.50	5.78	4.26	3.51	3.04	2.69	6.15	4.55	3.75	3.25	2.88
		3.0	3.75	2.73	2.23	1.91	1.67	4.02	2.93	2.40	2.06	1.81	4.28	3.14	2.57	2.21	1.95
	1.5	1.0	6.46	4.74	3.89	3.35	2.96	6.90	5.07	4.17	3.59	3.18	7.33	5.40	4.44	3.83	3.40
		2.0	3.68	2.67	2.17	1.85	1.62	3.94	2.87	2.34	2.00	1.75	4.20	3.07	2.50	2.14	1.89
		3.0	2.52	1.80	1.44	1.21	1.05	2.71	1.94	1.56	1.32	1.15	2.90	2.09	1.68	1.43	1.24
	2.0	1.0	4.85	3.52	2.86	2.45	2.15	5.18	3.77	3.08	2.63	2.32	5.52	4.03	3.29	2.82	2.49
		2.0	2.73	1.95	1.56	1.31	1.14	2.93	2.10	1.69	1.43	1.24	3.13	2.25	1.82	1.54	1.34
		3.0	1.85	1.29	1.02	0.84	0.72	1.99	1.40	1.11	0.92	0.79	2.14	1.51	1.20	1.00	0.86
200	1.0	1.0	12.76	9.49	7.88	6.85	6.12	13.59	10.11	8.40	7.32	6.54	14.42	10.74	8.93	7.78	6.96
		2.0	7.38	5.48	4.55	3.95	3.52	7.88	5.86	4.86	4.23	3.77	8.37	6.24	5.18	4.51	4.03
		3.0	5.17	3.81	3.14	2.71	2.40	5.53	4.08	3.37	2.92	2.59	5.88	4.36	3.60	3.12	2.77
	1.5	1.0	8.79	6.50	5.37	4.65	4.14	9.37	6.94	5.74	4.98	4.43	9.95	7.38	6.11	5.30	4.73
		2.0	5.08	3.73	3.07	2.64	2.34	5.43	4.00	3.29	2.84	2.52	5.78	4.27	3.52	3.04	2.70
		3.0	3.54	2.57	2.09	1.78	1.56	3.79	2.76	2.25	1.93	1.69	4.05	2.96	2.42	2.07	1.83
	2.0	1.0	6.64	4.88	4.00	3.45	3.05	7.09	5.22	4.29	3.70	3.28	7.54	5.56	4.58	3.95	3.51
		2.0	3.81	2.77	2.25	1.92	1.69	4.09	2.98	2.43	2.08	1.83	4.36	3.19	2.60	2.23	1.97
		3.0	2.63	1.88	1.51	1.27	1.10	2.83	2.03	1.63	1.38	1.20	3.03	2.18	1.76	1.49	1.30
250	1.0	1.0	16.08	11.99	9.98	8.70	7.79	17.11	12.77	10.64	9.28	8.32	18.15	13.55	11.30	9.86	8.84
		2.0	9.36	6.99	5.82	5.07	4.54	9.98	7.46	6.22	5.43	4.86	10.60	7.93	6.62	5.78	5.18
		3.0	6.60	4.90	4.06	3.53	3.14	7.04	5.24	4.35	3.78	3.38	7.49	5.58	4.64	4.04	3.61
	1.5	1.0	11.11	8.26	6.85	5.96	5.32	11.84	8.81	7.32	6.37	5.69	12.57	9.36	7.78	6.78	6.06
		2.0	6.49	4.81	3.98	3.45	3.06	6.93	5.14	4.26	3.70	3.29	7.37	5.48	4.55	3.95	3.52
		3.0	4.56	3.35	2.75	2.37	2.09	4.88	3.59	2.96	2.55	2.26	5.20	3.84	3.16	2.73	2.42
	2.0	1.0	8.43	6.24	5.15	4.46	3.96	9.00	6.66	5.51	4.77	4.25	9.56	7.09	5.87	5.09	4.54
		2.0	4.91	3.60	2.96	2.54	2.25	5.25	3.86	3.18	2.74	2.42	5.59	4.13	3.40	2.94	2.60
		3.0	3.43	2.48	2.02	1.72	1.51	3.68	2.67	2.18	1.86	1.63	3.93	2.86	2.34	2.00	1.76
300	1.0	1.0	19.39	14.49	12.08	10.56	9.47	20.63	15.43	12.87	11.25	10.09	21.88	16.37	13.66	11.95	10.72
		2.0	11.34	8.50	7.10	6.20	5.56	12.08	9.06	7.57	6.63	5.95	12.82	9.63	8.05	7.05	6.33
		3.0	8.02	5.99	4.99	4.35	3.89	8.56	6.40	5.34	4.66	4.17	9.10	6.81	5.68	4.96	4.45
	1.5	1.0	13.44	10.02	8.34	7.27	6.50	14.32	10.69	8.90	7.76	6.95	15.19	11.35	9.45	8.25	7.39
		2.0	7.90	5.89	4.89	4.25	3.80	8.43	6.29	5.23	4.56	4.07	8.96	6.70	5.58	4.86	4.35
		3.0	5.59	4.13	3.41	2.96	2.63	5.97	4.43	3.67	3.18	2.83	6.36	4.73	3.92	3.40	3.03
	2.0	1.0	10.23	7.60	6.30	5.47	4.88	10.91	8.11	6.73	5.85	5.22	11.58	8.62	7.16	6.23	5.57
		2.0	6.00	4.44	3.67	3.17	2.82	6.42	4.76	3.93	3.41	3.03	6.83	5.07	4.20	3.65	3.25
		3.0	4.23	3.09	2.53	2.18	1.92	4.53	3.33	2.73	2.35	2.07	4.83	3.56	2.93	2.52	2.23

表 - 3 (3) 放流先がない場合の宅内浸透施設規模算定早見表 < 銚子地区 > 1/5

宅地面積 A(m ²)	貯留施設		流出率:0.8					流出率:0.85					流出率:0.9				
	高さ H(m)	幅 W(m)	飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)				
			0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
100	1.0	1.0	5.05	3.68	3.00	2.57	2.26	5.40	3.94	3.22	2.76	2.43	5.74	4.20	3.44	2.95	2.60
		2.0	2.80	2.01	1.61	1.36	1.18	3.00	2.16	1.74	1.48	1.29	3.21	2.31	1.87	1.59	1.39
		3.0	1.88	1.32	1.05	0.87	0.74	2.03	1.43	1.14	0.95	0.81	2.17	1.54	1.23	1.03	0.88
	1.5	1.0	3.38	2.42	1.94	1.64	1.42	3.62	2.60	2.09	1.77	1.54	3.86	2.78	2.25	1.91	1.66
		2.0	1.84	1.28	1.01	0.83	0.71	1.98	1.39	1.09	0.91	0.78	2.12	1.49	1.18	0.99	0.85
		3.0	1.21	0.82	0.63	0.51	0.42	1.31	0.89	0.69	0.56	0.47	1.41	0.97	0.75	0.61	0.52
	2.0	1.0	2.48	1.74	1.38	1.15	0.98	2.66	1.88	1.49	1.25	1.07	2.85	2.02	1.61	1.35	1.16
		2.0	1.32	0.89	0.69	0.56	0.46	1.43	0.97	0.75	0.61	0.51	1.53	1.05	0.82	0.67	0.56
		3.0	0.85	0.56	0.42	0.33	0.26	0.92	0.61	0.46	0.36	0.30	1.00	0.67	0.50	0.40	0.33
150	1.0	1.0	7.81	5.76	4.74	4.10	3.64	8.33	6.15	5.07	4.39	3.90	8.84	6.54	5.40	4.68	4.16
		2.0	4.43	3.24	2.65	2.28	2.01	4.74	3.48	2.85	2.45	2.17	5.05	3.71	3.05	2.63	2.32
		3.0	3.05	2.20	1.78	1.51	1.32	3.27	2.37	1.92	1.64	1.43	3.49	2.54	2.06	1.76	1.55
	1.5	1.0	5.31	3.87	3.16	2.71	2.39	5.67	4.15	3.39	2.91	2.57	6.03	4.42	3.62	3.12	2.75
		2.0	2.98	2.14	1.73	1.46	1.27	3.20	2.31	1.87	1.59	1.38	3.42	2.47	2.01	1.71	1.49
		3.0	2.02	1.43	1.13	0.94	0.81	2.18	1.54	1.23	1.03	0.89	2.34	1.66	1.33	1.11	0.96
	2.0	1.0	3.96	2.85	2.31	1.96	1.71	4.24	3.07	2.48	2.11	1.85	4.52	3.28	2.66	2.27	1.99
		2.0	2.19	1.55	1.23	1.02	0.88	2.36	1.67	1.33	1.12	0.96	2.53	1.80	1.44	1.21	1.04
		3.0	1.47	1.01	0.78	0.64	0.54	1.58	1.10	0.86	0.70	0.60	1.70	1.19	0.93	0.77	0.65
200	1.0	1.0	10.57	7.84	6.50	5.64	5.03	11.26	8.36	6.94	6.03	5.38	11.95	8.88	7.37	6.42	5.73
		2.0	6.07	4.49	3.71	3.21	2.85	6.49	4.81	3.97	3.44	3.06	6.90	5.12	4.24	3.68	3.28
		3.0	4.23	3.10	2.54	2.18	1.92	4.52	3.32	2.73	2.35	2.08	4.82	3.55	2.92	2.52	2.23
	1.5	1.0	7.24	5.34	4.39	3.79	3.37	7.73	5.70	4.70	4.07	3.61	8.21	6.07	5.01	4.34	3.86
		2.0	4.15	3.03	2.47	2.12	1.86	4.44	3.25	2.66	2.28	2.01	4.73	3.47	2.85	2.45	2.16
		3.0	2.86	2.06	1.66	1.41	1.23	3.07	2.22	1.80	1.53	1.33	3.28	2.38	1.93	1.65	1.44
	2.0	1.0	5.45	3.98	3.25	2.79	2.46	5.82	4.26	3.49	3.00	2.65	6.20	4.55	3.73	3.21	2.84
		2.0	3.09	2.22	1.80	1.52	1.33	3.32	2.40	1.94	1.65	1.44	3.54	2.57	2.08	1.78	1.55
		3.0	2.11	1.49	1.18	0.99	0.85	2.27	1.61	1.28	1.08	0.93	2.44	1.73	1.39	1.17	1.01
250	1.0	1.0	13.33	9.93	8.25	7.19	6.43	14.20	10.58	8.80	7.67	6.86	15.06	11.23	9.35	8.15	7.30
		2.0	7.72	5.75	4.77	4.15	3.70	8.23	6.14	5.10	4.44	3.97	8.75	6.53	5.43	4.73	4.23
		3.0	5.41	4.00	3.30	2.86	2.54	5.78	4.28	3.54	3.07	2.73	6.15	4.57	3.78	3.28	2.92
	1.5	1.0	9.18	6.81	5.63	4.88	4.35	9.79	7.26	6.02	5.23	4.66	10.40	7.72	6.41	5.57	4.97
		2.0	5.32	3.92	3.23	2.78	2.47	5.68	4.20	3.46	2.99	2.66	6.05	4.48	3.70	3.20	2.85
		3.0	3.71	2.70	2.20	1.89	1.66	3.97	2.91	2.38	2.04	1.79	4.24	3.11	2.55	2.19	1.93
	2.0	1.0	6.95	5.11	4.21	3.63	3.22	7.41	5.47	4.51	3.89	3.45	7.88	5.82	4.81	4.16	3.69
		2.0	4.00	2.91	2.38	2.03	1.79	4.28	3.13	2.56	2.19	1.93	4.57	3.35	2.74	2.36	2.08
		3.0	2.76	1.98	1.60	1.35	1.17	2.97	2.14	1.73	1.47	1.28	3.18	2.30	1.86	1.58	1.38
300	1.0	1.0	16.10	12.02	10.01	8.73	7.83	17.13	12.80	10.67	9.31	8.35	18.17	13.58	11.33	9.89	8.87
		2.0	9.37	7.00	5.83	5.09	4.55	9.99	7.47	6.23	5.44	4.87	10.60	7.95	6.63	5.79	5.20
		3.0	6.60	4.91	4.07	3.54	3.15	7.05	5.25	4.36	3.79	3.39	7.49	5.59	4.65	4.05	3.62
	1.5	1.0	11.13	8.28	6.87	5.98	5.34	11.86	8.83	7.34	6.39	5.71	12.58	9.38	7.80	6.80	6.08
		2.0	6.49	4.82	3.99	3.46	3.08	6.93	5.15	4.27	3.71	3.31	7.37	5.49	4.56	3.96	3.54
		3.0	4.56	3.35	2.76	2.37	2.10	4.88	3.60	2.96	2.56	2.27	5.20	3.84	3.17	2.74	2.43
	2.0	1.0	8.44	6.25	5.16	4.47	3.98	9.01	6.68	5.52	4.79	4.27	9.57	7.10	5.88	5.11	4.55
		2.0	4.91	3.61	2.96	2.55	2.26	5.25	3.87	3.19	2.75	2.43	5.60	4.13	3.41	2.94	2.61
		3.0	3.43	2.49	2.02	1.72	1.51	3.68	2.68	2.18	1.87	1.64	3.93	2.87	2.34	2.01	1.77

表 - 4 (1) 放流先がない場合の宅内浸透施設規模算定早見表 < 松戸地区 > 1/50

宅地面積 A(m ²)	貯留施設		流出率:0.8					流出率:0.85					流出率:0.9				
	高さ H(m)	幅 W(m)	飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)				
			0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
100	1.0	1.0	8.41	5.95	4.76	4.01	3.49	8.97	6.36	5.10	4.30	3.74	9.53	6.77	5.43	4.59	4.00
		2.0	4.87	3.42	2.72	2.27	1.95	5.21	3.67	2.92	2.45	2.11	5.54	3.92	3.13	2.63	2.27
		3.0	3.37	2.34	1.83	1.51	1.28	3.62	2.52	1.98	1.64	1.39	3.86	2.70	2.13	1.77	1.51
	1.5	1.0	5.74	4.02	3.17	2.64	2.27	6.14	4.30	3.41	2.85	2.45	6.53	4.59	3.65	3.05	2.63
		2.0	3.30	2.27	1.77	1.45	1.22	3.54	2.45	1.91	1.57	1.33	3.78	2.63	2.06	1.70	1.45
		3.0	2.26	1.52	1.15	0.92	0.76	2.43	1.64	1.26	1.01	0.84	2.61	1.77	1.36	1.10	0.92
	2.0	1.0	4.29	2.96	2.30	1.89	1.60	4.60	3.18	2.49	2.05	1.74	4.90	3.40	2.67	2.21	1.88
		2.0	2.43	1.63	1.24	1.00	0.82	2.62	1.77	1.35	1.09	0.90	2.80	1.91	1.47	1.19	0.99
		3.0	1.64	1.06	0.79	0.61	0.49	1.77	1.16	0.86	0.68	0.55	1.91	1.26	0.94	0.74	0.60
150	1.0	1.0	12.88	9.22	7.44	6.33	5.55	13.72	9.83	7.94	6.76	5.93	14.56	10.44	8.45	7.20	6.32
		2.0	7.58	5.43	4.38	3.71	3.24	8.09	5.81	4.69	3.98	3.48	8.60	6.18	5.00	4.25	3.73
		3.0	5.34	3.80	3.04	2.55	2.21	5.71	4.07	3.26	2.75	2.39	6.08	4.35	3.49	2.95	2.57
	1.5	1.0	8.90	6.33	5.07	4.29	3.73	9.49	6.76	5.43	4.60	4.01	10.09	7.20	5.79	4.91	4.28
		2.0	5.24	3.71	2.95	2.47	2.13	5.60	3.98	3.18	2.67	2.31	5.97	4.25	3.40	2.87	2.48
		3.0	3.67	2.56	2.01	1.67	1.42	3.94	2.76	2.18	1.81	1.55	4.20	2.96	2.34	1.95	1.67
	2.0	1.0	6.73	4.74	3.77	3.16	2.73	7.19	5.08	4.05	3.40	2.94	7.65	5.42	4.33	3.64	3.16
		2.0	3.94	2.74	2.16	1.78	1.52	4.22	2.95	2.33	1.93	1.65	4.51	3.17	2.50	2.09	1.79
		3.0	2.73	1.87	1.44	1.17	0.98	2.94	2.02	1.57	1.28	1.07	3.15	2.17	1.69	1.39	1.17
200	1.0	1.0	17.36	12.48	10.12	8.65	7.61	18.48	13.30	10.79	9.23	8.12	19.60	14.12	11.47	9.81	8.64
		2.0	10.30	7.44	6.05	5.16	4.54	10.98	7.95	6.46	5.53	4.86	11.66	8.45	6.88	5.89	5.19
		3.0	7.32	5.27	4.26	3.62	3.16	7.81	5.63	4.56	3.89	3.40	8.31	6.00	4.87	4.15	3.64
	1.5	1.0	12.07	8.65	6.98	5.94	5.20	12.86	9.23	7.46	6.35	5.57	13.65	9.81	7.94	6.77	5.94
		2.0	7.19	5.16	4.16	3.52	3.07	7.68	5.52	4.46	3.79	3.31	8.17	5.88	4.76	4.05	3.54
		3.0	5.10	3.62	2.90	2.43	2.10	5.46	3.89	3.12	2.63	2.28	5.82	4.16	3.34	2.82	2.45
	2.0	1.0	9.18	6.54	5.25	4.44	3.87	9.80	6.99	5.63	4.77	4.16	10.41	7.44	6.00	5.09	4.45
		2.0	5.46	3.87	3.09	2.60	2.24	5.84	4.16	3.33	2.80	2.43	6.22	4.44	3.56	3.01	2.61
		3.0	3.85	2.69	2.12	1.76	1.50	4.13	2.90	2.30	1.91	1.64	4.41	3.11	2.47	2.06	1.77
250	1.0	1.0	21.84	15.75	12.81	10.97	9.67	23.23	16.77	13.65	11.70	10.32	24.63	17.79	14.49	12.42	10.97
		2.0	13.02	9.46	7.72	6.62	5.84	13.87	10.09	8.24	7.08	6.25	14.72	10.72	8.77	7.53	6.66
		3.0	9.30	6.74	5.49	4.69	4.13	9.92	7.20	5.87	5.03	4.43	10.54	7.67	6.26	5.36	4.73
	1.5	1.0	15.23	10.97	8.90	7.60	6.68	16.22	11.69	9.50	8.12	7.14	17.21	12.42	10.09	8.64	7.61
		2.0	9.15	6.61	5.37	4.58	4.02	9.76	7.07	5.74	4.91	4.31	10.37	7.52	6.12	5.24	4.61
		3.0	6.54	4.70	3.79	3.22	2.80	6.99	5.04	4.07	3.46	3.02	7.44	5.37	4.35	3.71	3.25
	2.0	1.0	11.64	8.34	6.74	5.73	5.02	12.40	8.91	7.21	6.14	5.38	13.17	9.47	7.67	6.54	5.74
		2.0	6.99	5.01	4.04	3.42	2.98	7.47	5.37	4.34	3.68	3.21	7.95	5.73	4.63	3.94	3.45
		3.0	4.98	3.54	2.82	2.37	2.05	5.33	3.80	3.05	2.56	2.22	5.69	4.07	3.27	2.76	2.39
300	1.0	1.0	26.31	19.02	15.50	13.29	11.74	27.99	20.25	16.50	14.16	12.52	29.67	21.47	17.51	15.03	13.29
		2.0	15.74	11.48	9.39	8.08	7.15	16.77	12.24	10.02	8.63	7.64	17.79	12.99	10.65	9.18	8.13
		3.0	11.28	8.22	6.72	5.77	5.09	12.03	8.78	7.18	6.17	5.45	12.77	9.33	7.64	6.57	5.82
	1.5	1.0	18.40	13.29	10.81	9.26	8.16	19.59	14.16	11.53	9.88	8.72	20.78	15.04	12.25	10.50	9.27
		2.0	11.10	8.07	6.58	5.64	4.97	11.84	8.62	7.04	6.04	5.32	12.57	9.16	7.49	6.43	5.68
		3.0	7.98	5.78	4.69	4.00	3.51	8.52	6.18	5.03	4.30	3.78	9.06	6.59	5.37	4.60	4.04
	2.0	1.0	14.09	10.15	8.23	7.02	6.17	15.01	10.82	8.79	7.51	6.60	15.93	11.50	9.35	7.99	7.04
		2.0	8.52	6.15	4.99	4.25	3.73	9.10	6.58	5.35	4.56	4.01	9.67	7.01	5.71	4.88	4.29
		3.0	6.11	4.39	3.53	2.99	2.60	6.54	4.71	3.80	3.22	2.81	6.97	5.03	4.07	3.46	3.02

表 - 4 (2) 放流先がない場合の宅内浸透施設規模算定早見表 < 松戸地区 > 1/10

宅地面積 A(m ²)	貯留施設		流出率:0.8					流出率:0.85					流出率:0.9				
	高さ H(m)	幅 W(m)	飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)				
			0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
100	1.0	1.0	5.61	3.96	3.16	2.66	2.30	5.99	4.24	3.39	2.86	2.48	6.37	4.53	3.62	3.06	2.66
		2.0	3.16	2.20	1.73	1.43	1.22	3.39	2.37	1.87	1.55	1.32	3.62	2.54	2.01	1.67	1.43
		3.0	2.14	1.46	1.12	0.91	0.76	2.31	1.58	1.22	0.99	0.83	2.47	1.70	1.32	1.08	0.91
	1.5	1.0	3.77	2.61	2.05	1.69	1.44	4.03	2.81	2.21	1.83	1.56	4.30	3.01	2.37	1.97	1.69
		2.0	2.09	1.41	1.07	0.86	0.72	2.25	1.53	1.17	0.95	0.79	2.41	1.65	1.27	1.03	0.86
		3.0	1.38	0.90	0.67	0.52	0.42	1.50	0.99	0.74	0.58	0.47	1.61	1.07	0.80	0.64	0.52
	2.0	1.0	2.77	1.88	1.45	1.17	0.98	2.98	2.03	1.57	1.28	1.07	3.18	2.19	1.69	1.38	1.17
		2.0	1.50	0.98	0.73	0.57	0.45	1.62	1.07	0.80	0.63	0.51	1.75	1.16	0.87	0.69	0.56
		3.0	0.97	0.61	0.43	0.33	0.25	1.06	0.67	0.48	0.37	0.28	1.15	0.73	0.53	0.41	0.32
150	1.0	1.0	8.66	6.21	5.02	4.27	3.73	9.24	6.64	5.37	4.57	4.00	9.81	7.06	5.72	4.87	4.27
		2.0	5.00	3.56	2.86	2.41	2.09	5.34	3.82	3.07	2.60	2.26	5.69	4.08	3.29	2.79	2.43
		3.0	3.46	2.44	1.93	1.61	1.38	3.71	2.62	2.09	1.74	1.50	3.96	2.81	2.24	1.88	1.62
	1.5	1.0	5.92	4.20	3.36	2.82	2.45	6.32	4.50	3.60	3.04	2.64	6.72	4.79	3.85	3.25	2.83
		2.0	3.39	2.37	1.87	1.55	1.32	3.63	2.55	2.02	1.68	1.44	3.88	2.74	2.17	1.81	1.56
		3.0	2.32	1.59	1.23	1.00	0.84	2.50	1.72	1.34	1.09	0.92	2.68	1.85	1.45	1.19	1.00
	2.0	1.0	4.43	3.10	2.45	2.04	1.74	4.74	3.33	2.64	2.20	1.89	5.05	3.56	2.83	2.37	2.04
		2.0	2.50	1.71	1.32	1.08	0.90	2.69	1.85	1.44	1.18	0.99	2.88	2.00	1.56	1.28	1.08
		3.0	1.69	1.12	0.85	0.67	0.55	1.82	1.22	0.93	0.74	0.61	1.96	1.32	1.01	0.81	0.67
200	1.0	1.0	11.72	8.47	6.88	5.88	5.18	12.49	9.03	7.35	6.29	5.54	13.25	9.60	7.82	6.70	5.90
		2.0	6.84	4.94	4.00	3.41	2.99	7.30	5.28	4.29	3.66	3.21	7.77	5.63	4.58	3.91	3.44
		3.0	4.80	3.43	2.76	2.33	2.03	5.13	3.68	2.97	2.52	2.19	5.47	3.93	3.18	2.70	2.36
	1.5	1.0	8.07	5.79	4.67	3.97	3.47	8.61	6.19	5.01	4.26	3.73	9.15	6.59	5.34	4.55	3.98
		2.0	4.70	3.35	2.68	2.26	1.96	5.03	3.60	2.89	2.44	2.12	5.36	3.85	3.10	2.62	2.28
		3.0	3.27	2.30	1.82	1.51	1.29	3.51	2.48	1.97	1.64	1.41	3.76	2.66	2.12	1.77	1.52
	2.0	1.0	6.09	4.33	3.47	2.92	2.53	6.51	4.64	3.72	3.14	2.73	6.93	4.95	3.98	3.36	2.93
		2.0	3.52	2.47	1.95	1.62	1.39	3.78	2.66	2.11	1.76	1.51	4.04	2.85	2.27	1.90	1.63
		3.0	2.43	1.67	1.29	1.05	0.88	2.61	1.80	1.41	1.15	0.97	2.80	1.94	1.52	1.25	1.06
250	1.0	1.0	14.78	10.73	8.75	7.51	6.63	15.74	11.43	9.33	8.01	7.08	16.70	12.14	9.92	8.52	7.53
		2.0	8.69	6.32	5.16	4.42	3.89	9.27	6.75	5.52	4.73	4.17	9.85	7.18	5.88	5.05	4.46
		3.0	6.14	4.44	3.60	3.07	2.69	6.56	4.75	3.86	3.30	2.89	6.98	5.07	4.12	3.53	3.10
	1.5	1.0	10.23	7.39	6.00	5.12	4.50	10.91	7.89	6.41	5.48	4.82	11.59	8.39	6.83	5.84	5.15
		2.0	6.03	4.34	3.51	2.98	2.60	6.44	4.65	3.77	3.21	2.81	6.86	4.96	4.03	3.44	3.01
		3.0	4.24	3.02	2.42	2.03	1.76	4.54	3.25	2.61	2.20	1.91	4.85	3.48	2.80	2.37	2.06
	2.0	1.0	7.76	5.57	4.49	3.81	3.33	8.29	5.95	4.81	4.09	3.58	8.81	6.34	5.13	4.37	3.83
		2.0	4.55	3.24	2.59	2.18	1.88	4.87	3.48	2.79	2.35	2.04	5.20	3.72	2.99	2.53	2.20
		3.0	3.18	2.23	1.75	1.46	1.24	3.41	2.40	1.90	1.58	1.36	3.65	2.58	2.05	1.71	1.47
300	1.0	1.0	17.85	12.98	10.62	9.13	8.08	19.00	13.83	11.32	9.74	8.62	20.15	14.68	12.02	10.35	9.17
		2.0	10.54	7.70	6.31	5.43	4.80	11.24	8.22	6.74	5.81	5.14	11.93	8.74	7.18	6.18	5.48
		3.0	7.48	5.44	4.44	3.80	3.35	7.98	5.82	4.76	4.08	3.60	8.49	6.20	5.08	4.36	3.85
	1.5	1.0	12.40	8.99	7.33	6.28	5.53	13.21	9.59	7.82	6.71	5.92	14.02	10.19	8.32	7.14	6.31
		2.0	7.35	5.34	4.34	3.71	3.26	7.85	5.71	4.65	3.98	3.50	8.35	6.08	4.97	4.26	3.75
		3.0	5.21	3.75	3.03	2.57	2.24	5.57	4.02	3.26	2.77	2.42	5.94	4.30	3.49	2.97	2.60
	2.0	1.0	9.43	6.81	5.52	4.71	4.13	10.06	7.27	5.90	5.04	4.43	10.69	7.74	6.29	5.38	4.73
		2.0	5.58	4.01	3.24	2.74	2.39	5.97	4.30	3.48	2.96	2.58	6.36	4.60	3.72	3.17	2.77
		3.0	3.94	2.79	2.23	1.87	1.61	4.22	3.01	2.41	2.02	1.75	4.51	3.22	2.59	2.18	1.89

表 - 4 (3) 放流先がない場合の宅内浸透施設規模算定早見表 < 松戸地区 > 1/5

宅地面積 A(m ²)	貯留施設		流出率:0.8					流出率:0.85					流出率:0.9				
	高さ H(m)	幅 W(m)	飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)				
			0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
100	1.0	1.0	4.50	3.17	2.53	2.12	1.83	4.81	3.40	2.72	2.28	1.97	5.12	3.63	2.91	2.45	2.12
		2.0	2.49	1.72	1.34	1.10	0.93	2.68	1.86	1.46	1.20	1.02	2.86	2.00	1.57	1.30	1.11
		3.0	1.66	1.12	0.85	0.68	0.56	1.80	1.22	0.93	0.75	0.62	1.93	1.31	1.01	0.82	0.68
	1.5	1.0	2.99	2.06	1.61	1.32	1.11	3.21	2.22	1.74	1.43	1.22	3.42	2.38	1.87	1.55	1.32
		2.0	1.62	1.08	0.81	0.65	0.53	1.75	1.17	0.89	0.71	0.59	1.88	1.27	0.97	0.78	0.65
		3.0	1.05	0.68	0.49	0.38	0.30	1.14	0.74	0.54	0.42	0.34	1.24	0.81	0.60	0.47	0.37
	2.0	1.0	2.18	1.47	1.12	0.90	0.74	2.34	1.59	1.22	0.98	0.81	2.51	1.71	1.32	1.07	0.89
		2.0	1.15	0.74	0.54	0.41	0.33	1.24	0.81	0.59	0.46	0.37	1.34	0.88	0.65	0.51	0.41
		3.0	0.73	0.45	0.31	0.23	0.17	0.80	0.49	0.35	0.26	0.20	0.87	0.54	0.39	0.29	0.22
150	1.0	1.0	6.99	5.02	4.05	3.44	3.01	7.45	5.36	4.34	3.69	3.23	7.92	5.71	4.63	3.94	3.46
		2.0	3.98	2.83	2.26	1.90	1.64	4.26	3.04	2.44	2.05	1.78	4.54	3.25	2.61	2.21	1.92
		3.0	2.73	1.91	1.50	1.24	1.06	2.93	2.06	1.63	1.35	1.16	3.13	2.21	1.75	1.46	1.25
	1.5	1.0	4.73	3.35	2.67	2.24	1.94	5.06	3.60	2.88	2.42	2.10	5.39	3.84	3.08	2.60	2.25
		2.0	2.66	1.85	1.45	1.19	1.01	2.86	2.00	1.57	1.30	1.11	3.06	2.15	1.69	1.41	1.20
		3.0	1.80	1.22	0.93	0.75	0.62	1.94	1.32	1.02	0.82	0.69	2.08	1.43	1.10	0.90	0.75
	2.0	1.0	3.52	2.45	1.93	1.59	1.36	3.77	2.64	2.08	1.73	1.48	4.02	2.83	2.24	1.86	1.60
		2.0	1.94	1.32	1.01	0.81	0.67	2.10	1.43	1.10	0.89	0.74	2.25	1.54	1.19	0.97	0.82
		3.0	1.29	0.84	0.63	0.49	0.40	1.40	0.92	0.69	0.54	0.44	1.51	1.00	0.76	0.60	0.49
200	1.0	1.0	9.48	6.87	5.59	4.78	4.20	10.11	7.33	5.97	5.11	4.50	10.73	7.79	6.35	5.45	4.80
		2.0	5.48	3.95	3.20	2.72	2.38	5.85	4.23	3.43	2.92	2.56	6.23	4.51	3.67	3.13	2.75
		3.0	3.81	2.71	2.17	1.83	1.58	4.08	2.92	2.34	1.98	1.72	4.35	3.12	2.51	2.13	1.85
	1.5	1.0	6.49	4.66	3.76	3.19	2.78	6.93	4.98	4.03	3.42	2.99	7.37	5.31	4.30	3.66	3.20
		2.0	3.73	2.64	2.11	1.77	1.52	3.99	2.84	2.27	1.91	1.65	4.26	3.04	2.44	2.06	1.79
		3.0	2.56	1.78	1.40	1.15	0.98	2.76	1.93	1.52	1.26	1.07	2.95	2.07	1.64	1.36	1.17
	2.0	1.0	4.87	3.45	2.76	2.32	2.00	5.21	3.71	2.97	2.50	2.16	5.55	3.96	3.18	2.68	2.33
		2.0	2.76	1.92	1.51	1.25	1.06	2.97	2.08	1.64	1.36	1.16	3.18	2.23	1.77	1.47	1.26
		3.0	1.88	1.27	0.98	0.79	0.66	2.02	1.38	1.07	0.87	0.73	2.17	1.49	1.16	0.95	0.79
250	1.0	1.0	11.98	8.72	7.12	6.12	5.40	12.76	9.30	7.60	6.54	5.78	13.54	9.88	8.08	6.95	6.15
		2.0	6.98	5.07	4.14	3.54	3.12	7.45	5.43	4.43	3.80	3.35	7.92	5.78	4.73	4.06	3.58
		3.0	4.89	3.53	2.85	2.42	2.12	5.23	3.78	3.07	2.61	2.29	5.57	4.04	3.28	2.80	2.46
	1.5	1.0	8.25	5.96	4.84	4.13	3.63	8.80	6.37	5.18	4.43	3.89	9.35	6.78	5.52	4.73	4.16
		2.0	4.80	3.45	2.78	2.35	2.05	5.13	3.70	2.99	2.54	2.22	5.47	3.95	3.20	2.72	2.38
		3.0	3.34	2.37	1.88	1.58	1.36	3.58	2.55	2.04	1.71	1.48	3.83	2.73	2.19	1.84	1.60
	2.0	1.0	6.23	4.46	3.60	3.05	2.66	6.65	4.78	3.86	3.28	2.86	7.08	5.10	4.12	3.51	3.07
		2.0	3.59	2.54	2.03	1.69	1.46	3.86	2.74	2.19	1.84	1.59	4.12	2.94	2.35	1.98	1.71
		3.0	2.48	1.72	1.34	1.11	0.94	2.67	1.86	1.46	1.21	1.03	2.86	2.00	1.58	1.31	1.12
300	1.0	1.0	14.48	10.57	8.66	7.46	6.60	15.42	11.27	9.24	7.96	7.05	16.36	11.96	9.82	8.46	7.51
		2.0	8.48	6.20	5.08	4.37	3.86	9.05	6.63	5.44	4.68	4.14	9.61	7.05	5.79	4.99	4.42
		3.0	5.98	4.35	3.54	3.03	2.66	6.39	4.66	3.80	3.25	2.86	6.80	4.96	4.06	3.48	3.07
	1.5	1.0	10.01	7.27	5.93	5.08	4.48	10.67	7.77	6.34	5.44	4.80	11.33	8.26	6.75	5.80	5.12
		2.0	5.87	4.25	3.45	2.95	2.58	6.28	4.56	3.71	3.17	2.78	6.68	4.86	3.96	3.39	2.98
		3.0	4.12	2.95	2.38	2.01	1.74	4.42	3.18	2.56	2.17	1.89	4.71	3.40	2.75	2.33	2.04
	2.0	1.0	7.59	5.48	4.44	3.78	3.31	8.10	5.86	4.76	4.06	3.56	8.61	6.24	5.07	4.34	3.81
		2.0	4.43	3.17	2.55	2.15	1.87	4.74	3.41	2.75	2.33	2.02	5.06	3.64	2.94	2.50	2.18
		3.0	3.09	2.17	1.72	1.44	1.23	3.32	2.35	1.87	1.56	1.34	3.55	2.52	2.01	1.69	1.46

表 - 5 (1) 放流先がない場合の宅内浸透施設規模算定早見表 < 千葉地区 > 1/50

宅地面積 A(m ²)	貯留施設		流出率:0.8					流出率:0.85					流出率:0.9				
	高さ H(m)	幅 W(m)	飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)				
			0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
100	1.0	1.0	7.59	5.68	4.68	4.04	3.57	8.09	6.06	5.01	4.32	3.82	8.60	6.44	5.33	4.61	4.08
		2.0	4.26	3.18	2.62	2.24	1.97	4.55	3.41	2.81	2.42	2.13	4.84	3.64	3.01	2.59	2.28
		3.0	2.91	2.16	1.75	1.49	1.29	3.12	2.32	1.89	1.61	1.41	3.33	2.48	2.03	1.73	1.52
	1.5	1.0	5.15	3.81	3.12	2.66	2.33	5.50	4.08	3.35	2.86	2.51	5.85	4.35	3.57	3.06	2.69
		2.0	2.86	2.10	1.70	1.44	1.24	3.06	2.26	1.84	1.56	1.35	3.27	2.42	1.98	1.68	1.46
		3.0	1.93	1.40	1.11	0.92	0.79	2.08	1.51	1.21	1.01	0.86	2.22	1.62	1.31	1.10	0.94
	2.0	1.0	3.84	2.81	2.27	1.92	1.66	4.11	3.02	2.45	2.07	1.80	4.38	3.23	2.62	2.23	1.94
		2.0	2.10	1.52	1.21	1.00	0.85	2.26	1.64	1.31	1.09	0.93	2.42	1.76	1.42	1.19	1.02
		3.0	1.40	0.99	0.77	0.62	0.52	1.51	1.07	0.84	0.69	0.57	1.62	1.16	0.91	0.75	0.63
150	1.0	1.0	11.61	8.76	7.28	6.32	5.63	12.36	9.33	7.77	6.75	6.02	13.12	9.91	8.26	7.18	6.40
		2.0	6.61	5.01	4.18	3.63	3.23	7.05	5.36	4.47	3.89	3.46	7.49	5.70	4.77	4.15	3.70
		3.0	4.59	3.47	2.87	2.48	2.19	4.90	3.71	3.09	2.67	2.36	5.22	3.96	3.30	2.86	2.54
	1.5	1.0	7.95	5.98	4.95	4.27	3.79	8.48	6.38	5.29	4.58	4.06	9.01	6.79	5.64	4.88	4.33
		2.0	4.51	3.40	2.81	2.42	2.13	4.83	3.64	3.01	2.60	2.30	5.14	3.88	3.22	2.79	2.47
		3.0	3.11	2.32	1.90	1.62	1.41	3.34	2.50	2.05	1.75	1.54	3.56	2.67	2.20	1.89	1.66
	2.0	1.0	6.00	4.47	3.68	3.16	2.78	6.40	4.79	3.95	3.39	2.99	6.81	5.10	4.21	3.63	3.20
		2.0	3.38	2.51	2.05	1.75	1.53	3.62	2.70	2.21	1.89	1.65	3.86	2.89	2.37	2.03	1.78
		3.0	2.31	1.69	1.36	1.15	0.99	2.48	1.83	1.48	1.25	1.08	2.65	1.96	1.60	1.35	1.17
200	1.0	1.0	15.63	11.84	9.89	8.61	7.69	16.63	12.61	10.54	9.19	8.21	17.64	13.38	11.19	9.76	8.73
		2.0	8.97	6.85	5.75	5.02	4.49	9.56	7.31	6.14	5.37	4.81	10.14	7.77	6.53	5.72	5.13
		3.0	6.27	4.79	4.01	3.49	3.11	6.69	5.12	4.29	3.74	3.34	7.12	5.45	4.57	4.00	3.57
	1.5	1.0	10.77	8.14	6.78	5.89	5.25	11.47	8.69	7.24	6.30	5.62	12.17	9.23	7.70	6.71	5.98
		2.0	6.18	4.70	3.92	3.41	3.03	6.60	5.03	4.20	3.66	3.26	7.01	5.36	4.48	3.91	3.49
		3.0	4.31	3.26	2.71	2.34	2.07	4.61	3.50	2.91	2.52	2.23	4.91	3.73	3.11	2.70	2.40
	2.0	1.0	8.16	6.15	5.10	4.41	3.91	8.70	6.56	5.45	4.72	4.19	9.24	6.98	5.81	5.04	4.48
		2.0	4.66	3.52	2.92	2.52	2.22	4.99	3.77	3.13	2.71	2.40	5.31	4.03	3.35	2.90	2.57
		3.0	3.23	2.42	1.99	1.70	1.49	3.46	2.60	2.14	1.84	1.61	3.70	2.78	2.30	1.98	1.74
250	1.0	1.0	19.65	14.93	12.49	10.91	9.76	20.91	15.89	13.31	11.63	10.41	22.16	16.86	14.12	12.34	11.06
		2.0	11.32	8.70	7.32	6.42	5.76	12.06	9.27	7.81	6.86	6.16	12.80	9.85	8.31	7.29	6.55
		3.0	7.96	6.11	5.14	4.50	4.03	8.49	6.53	5.50	4.82	4.32	9.02	6.94	5.86	5.14	4.61
	1.5	1.0	13.58	10.32	8.62	7.52	6.72	14.46	10.99	9.20	8.03	7.18	15.34	11.67	9.77	8.53	7.63
		2.0	7.85	6.01	5.05	4.41	3.94	8.37	6.42	5.40	4.72	4.23	8.90	6.83	5.75	5.04	4.51
		3.0	5.51	4.21	3.52	3.07	2.73	5.89	4.51	3.78	3.29	2.94	6.26	4.80	4.03	3.52	3.15
	2.0	1.0	10.33	7.82	6.52	5.67	5.05	11.00	8.35	6.96	6.06	5.40	11.68	8.87	7.41	6.45	5.76
		2.0	5.96	4.54	3.79	3.29	2.93	6.36	4.86	4.06	3.54	3.15	6.77	5.17	4.34	3.78	3.37
		3.0	4.16	3.15	2.62	2.26	2.00	4.46	3.39	2.82	2.44	2.16	4.75	3.62	3.02	2.62	2.32
300	1.0	1.0	23.67	18.01	15.10	13.20	11.83	25.18	19.17	16.07	14.06	12.61	26.69	20.33	17.05	14.92	13.39
		2.0	13.69	10.54	8.90	7.82	7.03	14.57	11.23	9.49	8.34	7.51	15.46	11.92	10.08	8.87	7.99
		3.0	9.65	7.44	6.28	5.52	4.96	10.28	7.94	6.71	5.90	5.31	10.92	8.44	7.14	6.28	5.66
	1.5	1.0	16.40	12.49	10.46	9.14	8.19	17.45	13.30	11.15	9.75	8.74	18.51	14.12	11.85	10.36	9.29
		2.0	9.52	7.33	6.17	5.41	4.85	10.15	7.82	6.60	5.79	5.20	10.78	8.31	7.02	6.17	5.54
		3.0	6.72	5.16	4.34	3.80	3.40	7.17	5.52	4.65	4.07	3.65	7.62	5.88	4.96	4.35	3.90
	2.0	1.0	12.49	9.50	7.94	6.92	6.18	13.31	10.13	8.48	7.40	6.61	14.12	10.76	9.01	7.87	7.04
		2.0	7.25	5.56	4.66	4.07	3.64	7.74	5.94	4.99	4.37	3.91	8.23	6.33	5.32	4.66	4.17
		3.0	5.10	3.90	3.26	2.83	2.52	5.45	4.18	3.50	3.05	2.72	5.81	4.46	3.74	3.26	2.91

表 - 5 (2) 放流先がない場合の宅内浸透施設規模算定早見表 < 千葉地区 > 1/10

宅地面積 A(m ²)	貯留施設		流出率：0.8					流出率：0.85					流出率：0.9				
	高さ H(m)	幅 W(m)	飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)				
			0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
100	1.0	1.0	5.30	3.97	3.27	2.81	2.48	5.66	4.24	3.50	3.02	2.67	6.01	4.52	3.74	3.23	2.86
		2.0	2.91	2.16	1.77	1.51	1.32	3.12	2.32	1.91	1.63	1.43	3.32	2.49	2.04	1.75	1.54
		3.0	1.96	1.43	1.15	0.97	0.83	2.10	1.55	1.25	1.06	0.91	2.25	1.66	1.35	1.14	0.99
	1.5	1.0	3.55	2.62	2.13	1.81	1.58	3.80	2.81	2.30	1.96	1.71	4.04	3.00	2.46	2.10	1.84
		2.0	1.92	1.39	1.12	0.93	0.80	2.06	1.50	1.21	1.02	0.87	2.20	1.62	1.31	1.10	0.95
		3.0	1.27	0.90	0.70	0.58	0.48	1.37	0.98	0.77	0.63	0.53	1.47	1.06	0.84	0.69	0.58
	2.0	1.0	2.62	1.90	1.52	1.28	1.09	2.81	2.05	1.65	1.39	1.19	2.99	2.19	1.77	1.49	1.29
		2.0	1.39	0.98	0.77	0.63	0.53	1.49	1.07	0.84	0.69	0.58	1.60	1.15	0.91	0.75	0.64
		3.0	0.90	0.62	0.47	0.37	0.30	0.98	0.68	0.52	0.42	0.34	1.05	0.74	0.57	0.46	0.38
150	1.0	1.0	8.16	6.18	5.15	4.47	3.98	8.69	6.59	5.50	4.78	4.26	9.23	7.01	5.85	5.09	4.54
		2.0	4.57	3.46	2.88	2.49	2.21	4.88	3.71	3.09	2.68	2.38	5.19	3.95	3.30	2.87	2.55
		3.0	3.13	2.35	1.94	1.67	1.47	3.35	2.53	2.09	1.80	1.59	3.57	2.70	2.24	1.93	1.71
	1.5	1.0	5.54	4.16	3.44	2.97	2.62	5.91	4.45	3.69	3.19	2.82	6.28	4.74	3.94	3.41	3.02
		2.0	3.07	2.30	1.89	1.62	1.41	3.29	2.47	2.04	1.75	1.53	3.51	2.64	2.18	1.88	1.65
		3.0	2.08	1.54	1.24	1.05	0.91	2.24	1.66	1.35	1.14	0.99	2.39	1.78	1.45	1.24	1.08
	2.0	1.0	4.14	3.08	2.53	2.16	1.89	4.43	3.30	2.71	2.33	2.04	4.71	3.53	2.90	2.49	2.19
		2.0	2.27	1.67	1.35	1.14	0.99	2.44	1.80	1.46	1.24	1.08	2.61	1.93	1.58	1.34	1.17
		3.0	1.52	1.10	0.87	0.72	0.61	1.64	1.19	0.95	0.79	0.67	1.76	1.28	1.03	0.86	0.74
200	1.0	1.0	11.02	8.39	7.03	6.13	5.48	11.73	8.94	7.50	6.55	5.86	12.45	9.50	7.97	6.97	6.24
		2.0	6.23	4.77	4.00	3.49	3.12	6.65	5.10	4.28	3.74	3.35	7.07	5.43	4.56	3.99	3.58
		3.0	4.31	3.29	2.74	2.38	2.12	4.61	3.52	2.94	2.56	2.28	4.91	3.76	3.15	2.74	2.44
	1.5	1.0	7.53	5.71	4.76	4.14	3.68	8.03	6.10	5.09	4.43	3.95	8.53	6.49	5.43	4.73	4.22
		2.0	4.25	3.22	2.68	2.32	2.05	4.54	3.45	2.88	2.50	2.22	4.83	3.68	3.08	2.68	2.38
		3.0	2.92	2.19	1.81	1.55	1.36	3.13	2.36	1.95	1.68	1.48	3.34	2.52	2.09	1.81	1.59
	2.0	1.0	5.67	4.27	3.54	3.06	2.70	6.05	4.57	3.79	3.28	2.91	6.44	4.87	4.05	3.51	3.11
		2.0	3.17	2.38	1.96	1.68	1.47	3.40	2.56	2.11	1.81	1.60	3.62	2.74	2.26	1.95	1.72
		3.0	2.16	1.60	1.30	1.10	0.95	2.32	1.72	1.41	1.20	1.04	2.48	1.85	1.52	1.29	1.13
250	1.0	1.0	13.88	10.61	8.91	7.80	6.99	14.77	11.30	9.50	8.32	7.46	15.67	11.99	10.09	8.84	7.94
		2.0	7.90	6.08	5.13	4.50	4.03	8.42	6.49	5.48	4.81	4.32	8.95	6.90	5.83	5.13	4.61
		3.0	5.50	4.23	3.55	3.10	2.77	5.88	4.52	3.80	3.33	2.98	6.25	4.82	4.06	3.56	3.19
	1.5	1.0	9.53	7.27	6.09	5.31	4.75	10.16	7.75	6.50	5.68	5.08	10.78	8.24	6.92	6.05	5.41
		2.0	5.42	4.15	3.48	3.03	2.70	5.79	4.44	3.73	3.26	2.91	6.16	4.73	3.98	3.48	3.11
		3.0	3.76	2.86	2.38	2.06	1.83	4.02	3.07	2.56	2.22	1.98	4.29	3.28	2.74	2.39	2.12
	2.0	1.0	7.21	5.47	4.56	3.96	3.52	7.69	5.84	4.88	4.25	3.78	8.17	6.22	5.20	4.53	4.04
		2.0	4.08	3.09	2.57	2.23	1.97	4.36	3.32	2.77	2.40	2.13	4.65	3.54	2.96	2.57	2.29
		3.0	2.81	2.11	1.74	1.49	1.31	3.01	2.27	1.88	1.61	1.42	3.21	2.43	2.02	1.74	1.53
300	1.0	1.0	16.74	12.82	10.79	9.47	8.50	17.81	13.66	11.50	10.09	9.07	18.89	14.49	12.21	10.72	9.63
		2.0	9.57	7.40	6.26	5.50	4.95	10.20	7.89	6.68	5.88	5.30	10.83	8.38	7.10	6.26	5.64
		3.0	6.69	5.17	4.36	3.83	3.44	7.14	5.52	4.67	4.10	3.69	7.59	5.88	4.98	4.38	3.94
	1.5	1.0	11.53	8.83	7.41	6.49	5.81	12.28	9.41	7.91	6.93	6.22	13.03	9.99	8.41	7.37	6.62
		2.0	6.60	5.08	4.28	3.75	3.36	7.04	5.43	4.58	4.02	3.60	7.49	5.78	4.88	4.29	3.85
		3.0	4.60	3.53	2.96	2.58	2.30	4.92	3.78	3.18	2.78	2.48	5.24	4.04	3.40	2.97	2.66
	2.0	1.0	8.74	6.67	5.58	4.87	4.35	9.32	7.12	5.97	5.21	4.66	9.90	7.57	6.35	5.55	4.97
		2.0	4.99	3.82	3.19	2.78	2.48	5.33	4.09	3.43	2.99	2.67	5.67	4.36	3.66	3.20	2.86
		3.0	3.46	2.63	2.18	1.89	1.67	3.71	2.82	2.35	2.04	1.81	3.95	3.02	2.52	2.19	1.95

表 - 5 (3) 放流先がない場合の宅内浸透施設規模算定早見表 <千葉地区> 1/5

宅地面積 A(m ²)	貯留施設		流出率:0.8					流出率:0.85					流出率:0.9				
	高さ H(m)	幅 W(m)	飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)				
			0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
100	1.0	1.0	4.38	3.27	2.69	2.31	2.03	4.68	3.50	2.89	2.48	2.19	4.97	3.73	3.08	2.66	2.35
		2.0	2.37	1.76	1.43	1.21	1.05	2.55	1.89	1.54	1.31	1.14	2.72	2.02	1.66	1.41	1.23
		3.0	1.58	1.15	0.92	0.76	0.65	1.70	1.24	1.00	0.83	0.71	1.82	1.34	1.08	0.90	0.78
	1.5	1.0	2.91	2.14	1.73	1.46	1.27	3.11	2.30	1.87	1.58	1.38	3.32	2.46	2.00	1.70	1.49
		2.0	1.55	1.11	0.88	0.73	0.62	1.66	1.21	0.96	0.80	0.68	1.78	1.30	1.04	0.87	0.74
		3.0	1.01	0.71	0.55	0.44	0.36	1.09	0.77	0.60	0.49	0.41	1.17	0.83	0.65	0.53	0.45
	2.0	1.0	2.13	1.54	1.22	1.02	0.86	2.29	1.66	1.33	1.11	0.95	2.44	1.78	1.43	1.20	1.03
		2.0	1.11	0.78	0.60	0.48	0.40	1.20	0.84	0.66	0.53	0.44	1.29	0.91	0.71	0.58	0.49
		3.0	0.71	0.48	0.36	0.28	0.22	0.77	0.53	0.40	0.31	0.25	0.83	0.57	0.44	0.35	0.28
150	1.0	1.0	6.77	5.12	4.27	3.70	3.29	7.22	5.47	4.56	3.97	3.53	7.66	5.82	4.86	4.23	3.77
		2.0	3.75	2.84	2.35	2.03	1.80	4.01	3.04	2.53	2.19	1.94	4.27	3.25	2.70	2.34	2.08
		3.0	2.55	1.91	1.57	1.34	1.17	2.74	2.05	1.69	1.45	1.27	2.92	2.20	1.82	1.56	1.37
	1.5	1.0	4.57	3.43	2.83	2.43	2.14	4.88	3.67	3.04	2.62	2.31	5.19	3.91	3.24	2.80	2.48
		2.0	2.50	1.86	1.52	1.29	1.13	2.69	2.01	1.64	1.40	1.23	2.87	2.15	1.77	1.51	1.33
		3.0	1.68	1.23	0.99	0.83	0.71	1.81	1.33	1.07	0.90	0.78	1.94	1.43	1.16	0.98	0.85
	2.0	1.0	3.40	2.52	2.06	1.75	1.53	3.64	2.70	2.21	1.89	1.65	3.87	2.89	2.37	2.03	1.78
		2.0	1.83	1.34	1.08	0.90	0.77	1.97	1.45	1.17	0.98	0.85	2.11	1.56	1.26	1.06	0.92
		3.0	1.21	0.87	0.68	0.56	0.47	1.31	0.94	0.74	0.61	0.52	1.41	1.02	0.81	0.67	0.57
200	1.0	1.0	9.16	6.98	5.85	5.11	4.56	9.76	7.45	6.25	5.46	4.88	10.36	7.91	6.64	5.81	5.20
		2.0	5.14	3.93	3.29	2.87	2.56	5.49	4.20	3.53	3.08	2.75	5.84	4.48	3.76	3.29	2.94
		3.0	3.54	2.69	2.23	1.93	1.71	3.78	2.88	2.40	2.08	1.85	4.03	3.08	2.57	2.23	1.99
	1.5	1.0	6.24	4.73	3.94	3.42	3.04	6.65	5.05	4.21	3.66	3.26	7.07	5.38	4.49	3.91	3.48
		2.0	3.48	2.63	2.18	1.88	1.66	3.72	2.82	2.34	2.03	1.79	3.97	3.02	2.51	2.18	1.93
		3.0	2.37	1.77	1.45	1.24	1.08	2.54	1.91	1.57	1.34	1.18	2.72	2.04	1.69	1.45	1.27
	2.0	1.0	4.67	3.51	2.90	2.50	2.21	4.99	3.76	3.12	2.69	2.38	5.32	4.02	3.33	2.88	2.55
		2.0	2.58	1.92	1.58	1.34	1.17	2.77	2.07	1.70	1.46	1.27	2.96	2.22	1.83	1.57	1.38
		3.0	1.74	1.27	1.03	0.86	0.74	1.87	1.38	1.12	0.94	0.81	2.00	1.48	1.21	1.02	0.89
250	1.0	1.0	11.56	8.85	7.43	6.51	5.84	12.30	9.43	7.93	6.95	6.24	13.05	10.01	8.43	7.39	6.63
		2.0	6.54	5.03	4.24	3.71	3.32	6.97	5.37	4.53	3.97	3.57	7.41	5.72	4.83	4.24	3.81
		3.0	4.53	3.47	2.91	2.54	2.26	4.84	3.71	3.12	2.73	2.44	5.15	3.96	3.33	2.92	2.61
	1.5	1.0	7.91	6.03	5.05	4.40	3.93	8.43	6.44	5.40	4.71	4.21	8.95	6.85	5.75	5.02	4.49
		2.0	4.46	3.40	2.84	2.47	2.20	4.76	3.65	3.05	2.66	2.37	5.07	3.89	3.26	2.85	2.54
		3.0	3.07	2.32	1.93	1.66	1.47	3.29	2.50	2.08	1.80	1.59	3.50	2.67	2.23	1.93	1.71
	2.0	1.0	5.96	4.52	3.76	3.26	2.90	6.36	4.83	4.03	3.50	3.11	6.76	5.14	4.30	3.74	3.33
		2.0	3.33	2.52	2.09	1.80	1.59	3.57	2.71	2.25	1.94	1.72	3.81	2.89	2.41	2.09	1.85
		3.0	2.27	1.70	1.39	1.18	1.03	2.44	1.83	1.50	1.29	1.12	2.61	1.96	1.62	1.39	1.22
300	1.0	1.0	13.95	10.71	9.02	7.92	7.11	14.85	11.41	9.62	8.44	7.59	15.75	12.11	10.21	8.97	8.07
		2.0	7.93	6.13	5.18	4.56	4.10	8.45	6.54	5.54	4.87	4.39	8.98	6.96	5.89	5.19	4.68
		3.0	5.52	4.26	3.59	3.14	2.82	5.89	4.55	3.84	3.37	3.03	6.27	4.85	4.10	3.60	3.24
	1.5	1.0	9.58	7.34	6.16	5.39	4.83	10.21	7.83	6.58	5.77	5.17	10.83	8.32	7.00	6.14	5.51
		2.0	5.44	4.18	3.52	3.07	2.75	5.81	4.47	3.77	3.30	2.95	6.18	4.77	4.02	3.53	3.16
		3.0	3.77	2.88	2.41	2.09	1.86	4.03	3.09	2.59	2.25	2.01	4.30	3.30	2.77	2.42	2.16
	2.0	1.0	7.24	5.52	4.62	4.02	3.59	7.72	5.90	4.94	4.31	3.85	8.21	6.28	5.26	4.60	4.11
		2.0	4.09	3.12	2.60	2.26	2.01	4.38	3.34	2.80	2.43	2.16	4.66	3.57	2.99	2.61	2.32
		3.0	2.81	2.12	1.76	1.51	1.33	3.02	2.29	1.90	1.64	1.45	3.22	2.45	2.04	1.76	1.56

表 - 6 (1) 放流先がない場合の宅内浸透施設規模算定早見表 <勝浦地区> 1/50

宅地面積 A(m ²)	貯留施設		流出率:0.8					流出率:0.85					流出率:0.9				
	高さ H(m)	幅 W(m)	飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)				
			0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
100	1.0	1.0	11.58	8.66	7.13	6.13	5.41	12.33	9.23	7.61	6.55	5.79	13.08	9.80	8.09	6.97	6.16
		2.0	6.59	4.98	4.12	3.54	3.12	7.03	5.32	4.41	3.80	3.36	7.47	5.67	4.70	4.06	3.59
		3.0	4.58	3.45	2.83	2.43	2.12	4.89	3.69	3.05	2.61	2.29	5.20	3.94	3.26	2.80	2.46
	1.5	1.0	7.93	5.91	4.84	4.14	3.63	8.46	6.32	5.18	4.44	3.90	8.99	6.72	5.52	4.74	4.17
		2.0	4.50	3.37	2.76	2.36	2.06	4.81	3.62	2.97	2.54	2.22	5.12	3.86	3.18	2.72	2.39
		3.0	3.10	2.31	1.87	1.58	1.36	3.32	2.48	2.02	1.71	1.48	3.55	2.66	2.17	1.84	1.60
	2.0	1.0	5.98	4.42	3.60	3.05	2.66	6.38	4.74	3.86	3.28	2.86	6.79	5.05	4.12	3.51	3.07
		2.0	3.37	2.49	2.02	1.70	1.46	3.61	2.68	2.18	1.84	1.59	3.85	2.87	2.34	1.98	1.72
		3.0	2.30	1.68	1.34	1.11	0.94	2.47	1.81	1.45	1.21	1.03	2.64	1.95	1.57	1.31	1.12
150	1.0	1.0	17.59	13.24	10.97	9.49	8.42	18.72	14.11	11.69	10.12	8.99	19.85	14.97	12.42	10.75	9.55
		2.0	10.12	7.73	6.46	5.61	4.99	10.78	8.25	6.90	6.00	5.34	11.44	8.77	7.34	6.39	5.69
		3.0	7.09	5.43	4.53	3.93	3.48	7.57	5.80	4.85	4.21	3.74	8.04	6.17	5.17	4.49	4.00
	1.5	1.0	12.14	9.15	7.56	6.53	5.78	12.93	9.75	8.08	6.98	6.18	13.72	10.36	8.59	7.42	6.58
		2.0	6.99	5.33	4.43	3.84	3.39	7.46	5.70	4.75	4.11	3.65	7.93	6.07	5.06	4.39	3.90
		3.0	4.89	3.72	3.08	2.65	2.34	5.23	3.99	3.31	2.86	2.52	5.56	4.25	3.54	3.06	2.71
	2.0	1.0	9.22	6.92	5.70	4.90	4.32	9.83	7.39	6.10	5.25	4.63	10.44	7.86	6.49	5.60	4.94
		2.0	5.29	4.01	3.31	2.84	2.50	5.66	4.29	3.56	3.06	2.70	6.02	4.58	3.80	3.28	2.89
		3.0	3.68	2.77	2.28	1.94	1.69	3.94	2.98	2.45	2.10	1.83	4.20	3.19	2.63	2.26	1.98
200	1.0	1.0	23.61	17.84	14.82	12.86	11.44	25.11	18.98	15.78	13.70	12.19	26.62	20.13	16.74	14.54	12.95
		2.0	13.65	10.49	8.80	7.68	6.87	14.53	11.18	9.39	8.20	7.34	15.42	11.87	9.97	8.72	7.81
		3.0	9.62	7.42	6.23	5.44	4.86	10.25	7.91	6.66	5.82	5.20	10.88	8.41	7.08	6.20	5.54
	1.5	1.0	16.36	12.38	10.29	8.92	7.92	17.41	13.19	10.97	9.52	8.46	18.47	14.00	11.65	10.12	9.00
		2.0	9.49	7.30	6.11	5.33	4.75	10.12	7.79	6.54	5.70	5.09	10.74	8.28	6.96	6.07	5.42
		3.0	6.69	5.15	4.31	3.75	3.33	7.13	5.50	4.62	4.02	3.58	7.58	5.86	4.93	4.30	3.83
	2.0	1.0	12.47	9.42	7.81	6.75	5.98	13.28	10.05	8.34	7.22	6.40	14.09	10.67	8.87	7.68	6.82
		2.0	7.23	5.54	4.62	4.01	3.55	7.71	5.92	4.95	4.30	3.82	8.20	6.30	5.28	4.59	4.08
		3.0	5.08	3.88	3.23	2.79	2.46	5.43	4.16	3.47	3.01	2.66	5.78	4.44	3.71	3.22	2.85
250	1.0	1.0	29.63	22.43	18.67	16.22	14.46	31.51	23.86	19.87	17.27	15.40	33.39	25.30	21.07	18.33	16.34
		2.0	17.18	13.25	11.15	9.76	8.75	18.29	14.11	11.88	10.41	9.33	19.39	14.97	12.62	11.06	9.92
		3.0	12.14	9.41	7.94	6.95	6.23	12.93	10.03	8.47	7.43	6.66	13.72	10.65	9.00	7.90	7.09
	1.5	1.0	20.57	15.62	13.02	11.31	10.08	21.89	16.63	13.87	12.06	10.75	23.21	17.65	14.72	12.81	11.42
		2.0	11.99	9.27	7.80	6.82	6.10	12.78	9.88	8.33	7.29	6.53	13.56	10.50	8.85	7.76	6.95
		3.0	8.49	6.58	5.54	4.85	4.33	9.05	7.03	5.93	5.19	4.64	9.61	7.48	6.31	5.54	4.96
	2.0	1.0	15.71	11.93	9.93	8.61	7.66	16.73	12.71	10.59	9.19	8.18	17.74	13.49	11.25	9.77	8.70
		2.0	9.17	7.07	5.94	5.18	4.62	9.77	7.55	6.35	5.54	4.95	10.38	8.03	6.76	5.91	5.28
		3.0	6.48	5.00	4.20	3.65	3.25	6.92	5.35	4.50	3.92	3.49	7.35	5.70	4.80	4.19	3.74
300	1.0	1.0	35.65	27.02	22.52	19.59	17.47	37.90	28.74	23.96	20.85	18.60	40.16	30.46	25.40	22.11	19.74
		2.0	20.71	16.01	13.50	11.84	10.62	22.04	17.04	14.38	12.62	11.33	23.36	18.08	15.26	13.40	12.04
		3.0	14.67	11.40	9.64	8.47	7.61	15.62	12.15	10.28	9.04	8.13	16.56	12.90	10.92	9.61	8.65
	1.5	1.0	24.79	18.86	15.75	13.71	12.23	26.37	20.08	16.77	14.60	13.04	27.95	21.29	17.79	15.50	13.84
		2.0	14.50	11.24	9.49	8.32	7.46	15.43	11.98	10.12	8.88	7.97	16.37	12.72	10.75	9.45	8.49
		3.0	10.29	8.01	6.78	5.95	5.34	10.97	8.55	7.24	6.36	5.71	11.64	9.09	7.71	6.78	6.09
	2.0	1.0	18.96	14.43	12.04	10.47	9.33	20.18	15.37	12.83	11.17	9.96	21.40	16.31	13.63	11.87	10.59
		2.0	11.11	8.61	7.25	6.35	5.68	11.84	9.18	7.75	6.79	6.08	12.56	9.76	8.24	7.23	6.48
		3.0	7.88	6.12	5.17	4.52	4.04	8.41	6.55	5.53	4.85	4.34	8.94	6.97	5.89	5.17	4.63

表 - 6 (2) 放流先がない場合の宅内浸透施設規模算定早見表 <勝浦地区> 1/10

宅地面積 A(m ²)	貯留施設		流出率:0.8					流出率:0.85					流出率:0.9				
	高さ H(m)	幅 W(m)	飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)				
			0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
100	1.0	1.0	8.45	6.33	5.21	4.47	3.94	9.01	6.75	5.57	4.79	4.22	9.56	7.18	5.92	5.10	4.50
		2.0	4.75	3.57	2.94	2.52	2.21	5.07	3.83	3.16	2.71	2.38	5.39	4.08	3.37	2.90	2.55
		3.0	3.26	2.44	1.99	1.69	1.46	3.49	2.62	2.14	1.82	1.59	3.72	2.80	2.30	1.96	1.71
	1.5	1.0	5.75	4.27	3.49	2.97	2.59	6.13	4.57	3.74	3.19	2.79	6.52	4.87	3.99	3.41	2.99
		2.0	3.20	2.38	1.93	1.63	1.41	3.43	2.56	2.08	1.76	1.53	3.66	2.74	2.24	1.90	1.65
		3.0	2.17	1.59	1.27	1.06	0.90	2.33	1.72	1.38	1.15	0.98	2.50	1.85	1.49	1.25	1.07
	2.0	1.0	4.30	3.16	2.55	2.15	1.86	4.60	3.39	2.75	2.32	2.01	4.89	3.62	2.94	2.49	2.16
		2.0	2.37	1.73	1.38	1.14	0.97	2.54	1.87	1.50	1.25	1.06	2.72	2.00	1.61	1.35	1.16
		3.0	1.59	1.14	0.89	0.72	0.60	1.71	1.23	0.97	0.79	0.66	1.83	1.33	1.05	0.86	0.73
150	1.0	1.0	12.89	9.74	8.08	6.99	6.20	13.73	10.38	8.62	7.46	6.63	14.56	11.02	9.16	7.94	7.05
		2.0	7.34	5.61	4.68	4.05	3.60	7.83	5.99	5.00	4.34	3.86	8.31	6.37	5.33	4.63	4.12
		3.0	5.10	3.89	3.23	2.79	2.47	5.45	4.17	3.47	3.00	2.66	5.79	4.44	3.70	3.21	2.85
	1.5	1.0	8.85	6.67	5.51	4.75	4.19	9.43	7.12	5.89	5.09	4.50	10.01	7.57	6.27	5.42	4.80
		2.0	5.02	3.82	3.16	2.72	2.39	5.37	4.09	3.39	2.93	2.58	5.71	4.36	3.62	3.13	2.77
		3.0	3.47	2.62	2.16	1.84	1.61	3.72	2.82	2.32	1.99	1.74	3.96	3.01	2.49	2.14	1.88
	2.0	1.0	6.68	5.01	4.12	3.52	3.09	7.13	5.36	4.41	3.78	3.33	7.58	5.70	4.70	4.04	3.56
		2.0	3.77	2.84	2.32	1.98	1.73	4.04	3.04	2.50	2.14	1.87	4.30	3.25	2.68	2.30	2.02
		3.0	2.59	1.92	1.56	1.31	1.13	2.77	2.07	1.69	1.43	1.23	2.96	2.23	1.82	1.54	1.34
200	1.0	1.0	17.34	13.16	10.95	9.51	8.47	18.45	14.01	11.67	10.14	9.04	19.56	14.86	12.39	10.78	9.60
		2.0	9.93	7.65	6.42	5.60	5.00	10.58	8.16	6.85	5.98	5.35	11.23	8.67	7.29	6.37	5.70
		3.0	6.95	5.36	4.49	3.91	3.48	7.41	5.72	4.81	4.19	3.74	7.88	6.09	5.12	4.47	3.99
	1.5	1.0	11.96	9.07	7.54	6.54	5.80	12.74	9.67	8.05	6.99	6.21	13.51	10.28	8.56	7.43	6.61
		2.0	6.86	5.26	4.40	3.82	3.40	7.32	5.63	4.71	4.10	3.65	7.77	5.99	5.02	4.38	3.90
		3.0	4.78	3.67	3.05	2.64	2.33	5.11	3.93	3.28	2.84	2.52	5.44	4.19	3.51	3.05	2.70
	2.0	1.0	9.07	6.86	5.69	4.91	4.34	9.67	7.33	6.08	5.25	4.65	10.27	7.79	6.47	5.60	4.96
		2.0	5.19	3.96	3.29	2.84	2.50	5.54	4.24	3.53	3.05	2.70	5.90	4.52	3.77	3.27	2.89
		3.0	3.60	2.73	2.25	1.93	1.69	3.85	2.94	2.43	2.09	1.83	4.11	3.14	2.61	2.25	1.98
250	1.0	1.0	21.79	16.57	13.83	12.04	10.74	23.18	17.64	14.73	12.83	11.45	24.57	18.71	15.63	13.62	12.16
		2.0	12.53	9.69	8.16	7.14	6.40	13.35	10.32	8.71	7.63	6.84	14.16	10.96	9.25	8.11	7.28
		3.0	8.81	6.83	5.75	5.04	4.51	9.38	7.29	6.15	5.39	4.83	9.96	7.75	6.54	5.74	5.15
	1.5	1.0	15.07	11.48	9.58	8.33	7.42	16.04	12.23	10.22	8.89	7.92	17.01	12.98	10.85	9.45	8.43
		2.0	8.69	6.72	5.65	4.93	4.40	9.27	7.17	6.04	5.28	4.72	9.84	7.63	6.43	5.63	5.04
		3.0	6.10	4.72	3.96	3.45	3.07	6.51	5.05	4.25	3.71	3.31	6.93	5.38	4.53	3.96	3.54
	2.0	1.0	11.47	8.72	7.26	6.30	5.59	12.21	9.30	7.75	6.73	5.98	12.96	9.88	8.24	7.16	6.37
		2.0	6.61	5.08	4.26	3.70	3.29	7.05	5.44	4.56	3.97	3.53	7.49	5.79	4.86	4.24	3.78
		3.0	4.62	3.55	2.96	2.56	2.26	4.94	3.81	3.18	2.76	2.45	5.26	4.06	3.40	2.96	2.63
300	1.0	1.0	26.24	19.99	16.71	14.56	13.01	27.90	21.27	17.79	15.51	13.86	29.57	22.55	18.87	16.46	14.71
		2.0	15.13	11.73	9.91	8.69	7.80	16.11	12.50	10.56	9.27	8.33	17.08	13.26	11.22	9.86	8.86
		3.0	10.66	8.30	7.02	6.16	5.53	11.36	8.85	7.49	6.59	5.92	12.05	9.40	7.97	7.01	6.30
	1.5	1.0	18.18	13.89	11.61	10.12	9.03	19.35	14.79	12.38	10.79	9.64	20.51	15.69	13.14	11.47	10.25
		2.0	10.53	8.17	6.90	6.05	5.42	11.22	8.72	7.37	6.46	5.80	11.91	9.26	7.84	6.88	6.18
		3.0	7.42	5.77	4.87	4.27	3.82	7.92	6.17	5.22	4.57	4.10	8.41	6.57	5.56	4.88	4.38
	2.0	1.0	13.86	10.58	8.84	7.68	6.84	14.76	11.28	9.43	8.21	7.31	15.66	11.97	10.02	8.73	7.79
		2.0	8.03	6.22	5.23	4.57	4.08	8.56	6.64	5.60	4.89	4.37	9.10	7.06	5.96	5.22	4.67
		3.0	5.65	4.37	3.67	3.20	2.85	6.03	4.68	3.94	3.44	3.06	6.42	4.99	4.21	3.68	3.28

表 - 6 (3) 放流先がない場合の宅内浸透施設規模算定早見表 < 勝浦地区 > 1/5

宅地面積 A(m ²)	貯留施設		流出率:0.8					流出率:0.85					流出率:0.9				
	高さ H(m)	幅 W(m)	飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)				
			0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
100	1.0	1.0	7.05	5.27	4.33	3.71	3.26	7.51	5.63	4.64	3.98	3.50	7.98	5.99	4.94	4.25	3.74
		2.0	3.92	2.94	2.41	2.06	1.80	4.20	3.16	2.59	2.22	1.94	4.47	3.37	2.78	2.38	2.09
		3.0	2.67	1.99	1.61	1.36	1.17	2.87	2.14	1.74	1.47	1.27	3.06	2.29	1.87	1.58	1.38
	1.5	1.0	4.77	3.53	2.87	2.44	2.12	5.09	3.78	3.09	2.62	2.29	5.42	4.04	3.30	2.81	2.45
		2.0	2.62	1.94	1.56	1.31	1.12	2.81	2.08	1.69	1.42	1.22	3.00	2.23	1.81	1.53	1.32
		3.0	1.76	1.28	1.01	0.83	0.70	1.90	1.38	1.10	0.91	0.77	2.03	1.49	1.19	0.99	0.84
	2.0	1.0	3.55	2.60	2.08	1.74	1.50	3.80	2.79	2.25	1.89	1.62	4.05	2.98	2.41	2.03	1.75
		2.0	1.93	1.39	1.10	0.90	0.76	2.07	1.50	1.19	0.99	0.83	2.22	1.62	1.29	1.07	0.91
		3.0	1.28	0.90	0.69	0.55	0.45	1.38	0.98	0.76	0.61	0.50	1.48	1.06	0.83	0.67	0.55
150	1.0	1.0	10.78	8.15	6.76	5.85	5.18	11.49	8.69	7.22	6.25	5.54	12.19	9.23	7.67	6.65	5.90
		2.0	6.10	4.65	3.87	3.35	2.96	6.51	4.97	4.14	3.59	3.19	6.91	5.29	4.42	3.84	3.41
		3.0	4.22	3.20	2.65	2.28	2.01	4.51	3.43	2.85	2.46	2.17	4.80	3.66	3.05	2.63	2.33
	1.5	1.0	7.37	5.55	4.58	3.94	3.47	7.86	5.93	4.90	4.22	3.73	8.35	6.31	5.22	4.51	3.98
		2.0	4.15	3.14	2.59	2.22	1.94	4.44	3.37	2.78	2.39	2.10	4.72	3.59	2.98	2.56	2.26
		3.0	2.85	2.13	1.74	1.48	1.28	3.05	2.30	1.88	1.60	1.39	3.26	2.46	2.02	1.73	1.51
	2.0	1.0	5.55	4.15	3.40	2.90	2.54	5.92	4.44	3.64	3.12	2.73	6.30	4.73	3.89	3.34	2.93
		2.0	3.10	2.31	1.88	1.59	1.38	3.32	2.49	2.03	1.73	1.50	3.54	2.66	2.18	1.86	1.62
		3.0	2.10	1.55	1.24	1.04	0.88	2.26	1.68	1.35	1.13	0.97	2.42	1.80	1.46	1.23	1.06
200	1.0	1.0	14.52	11.03	9.19	7.98	7.10	15.46	11.76	9.80	8.52	7.59	16.40	12.48	10.41	9.05	8.07
		2.0	8.28	6.37	5.34	4.65	4.15	8.82	6.80	5.70	4.98	4.44	9.37	7.22	6.07	5.30	4.74
		3.0	5.77	4.43	3.71	3.22	2.86	6.15	4.74	3.97	3.46	3.08	6.54	5.05	4.24	3.70	3.29
	1.5	1.0	9.98	7.58	6.30	5.45	4.83	10.64	8.08	6.73	5.83	5.18	11.29	8.59	7.16	6.21	5.52
		2.0	5.68	4.35	3.63	3.14	2.78	6.07	4.66	3.89	3.38	3.00	6.45	4.96	4.15	3.61	3.21
		3.0	3.94	3.01	2.49	2.15	1.89	4.22	3.23	2.68	2.32	2.04	4.49	3.45	2.87	2.49	2.20
	2.0	1.0	7.55	5.71	4.72	4.07	3.59	8.06	6.10	5.05	4.36	3.85	8.56	6.49	5.38	4.65	4.12
		2.0	4.28	3.25	2.69	2.31	2.03	4.58	3.49	2.89	2.49	2.19	4.87	3.72	3.09	2.67	2.36
		3.0	2.95	2.22	1.82	1.55	1.35	3.16	2.39	1.97	1.68	1.47	3.37	2.56	2.11	1.81	1.59
250	1.0	1.0	18.27	13.92	11.63	10.12	9.03	19.44	14.82	12.39	10.79	9.63	20.60	15.72	13.15	11.46	10.23
		2.0	10.46	8.08	6.81	5.96	5.33	11.14	8.62	7.27	6.37	5.70	11.82	9.16	7.73	6.77	6.07
		3.0	7.32	5.67	4.77	4.17	3.72	7.80	6.05	5.10	4.47	3.99	8.29	6.44	5.44	4.76	4.26
	1.5	1.0	12.60	9.61	8.02	6.97	6.20	13.42	10.24	8.55	7.44	6.63	14.23	10.87	9.09	7.91	7.06
		2.0	7.22	5.57	4.68	4.08	3.63	7.70	5.96	5.01	4.37	3.90	8.18	6.34	5.34	4.66	4.17
		3.0	5.04	3.89	3.25	2.83	2.51	5.39	4.16	3.49	3.04	2.70	5.73	4.44	3.73	3.25	2.90
	2.0	1.0	9.57	7.27	6.05	5.24	4.65	10.19	7.76	6.46	5.61	4.98	10.82	8.25	6.88	5.97	5.31
		2.0	5.47	4.20	3.50	3.03	2.69	5.84	4.49	3.76	3.26	2.90	6.21	4.79	4.01	3.49	3.10
		3.0	3.80	2.90	2.41	2.08	1.83	4.07	3.12	2.60	2.24	1.98	4.33	3.33	2.78	2.41	2.13
300	1.0	1.0	22.01	16.80	14.06	12.26	10.96	23.41	17.89	14.97	13.06	11.68	24.81	18.97	15.89	13.87	12.40
		2.0	12.64	9.80	8.28	7.26	6.52	13.46	10.45	8.83	7.76	6.96	14.27	11.09	9.38	8.25	7.41
		3.0	8.87	6.90	5.84	5.12	4.59	9.46	7.37	6.24	5.48	4.91	10.04	7.83	6.64	5.83	5.24
	1.5	1.0	15.21	11.64	9.74	8.48	7.57	16.19	12.40	10.38	9.05	8.08	17.18	13.16	11.03	9.62	8.60
		2.0	8.76	6.80	5.73	5.02	4.49	9.34	7.26	6.13	5.37	4.81	9.92	7.71	6.52	5.72	5.13
		3.0	6.15	4.77	4.02	3.51	3.13	6.56	5.10	4.31	3.77	3.37	6.98	5.44	4.59	4.03	3.60
	2.0	1.0	11.58	8.84	7.38	6.41	5.71	12.33	9.43	7.88	6.85	6.11	13.09	10.02	8.38	7.30	6.50
		2.0	6.66	5.15	4.32	3.76	3.35	7.11	5.50	4.63	4.04	3.60	7.55	5.86	4.94	4.31	3.85
		3.0	4.66	3.59	3.01	2.61	2.31	4.98	3.85	3.23	2.81	2.49	5.30	4.11	3.45	3.01	2.68

表 - 7 (1) 放流先がない場合の宅内浸透施設規模算定早見表 < 館山地区 > 1/50

宅地面積 A(m ²)	貯留施設		流出率:0.8					流出率:0.85					流出率:0.9				
	高さ H(m)	幅 W(m)	飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)				
			0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
100	1.0	1.0	9.92	7.17	5.78	4.89	4.26	10.58	7.65	6.17	5.23	4.57	11.23	8.13	6.57	5.58	4.87
		2.0	5.72	4.15	3.34	2.82	2.44	6.11	4.44	3.58	3.03	2.63	6.50	4.74	3.83	3.24	2.82
		3.0	3.97	2.86	2.28	1.90	1.63	4.25	3.07	2.46	2.06	1.77	4.53	3.28	2.64	2.21	1.91
	1.5	1.0	6.80	4.87	3.89	3.27	2.82	7.26	5.21	4.18	3.51	3.03	7.72	5.56	4.46	3.76	3.25
		2.0	3.90	2.79	2.21	1.83	1.56	4.17	2.99	2.38	1.99	1.70	4.45	3.21	2.56	2.14	1.84
		3.0	2.68	1.89	1.47	1.20	1.00	2.88	2.04	1.60	1.31	1.10	3.08	2.19	1.73	1.42	1.20
	2.0	1.0	5.11	3.62	2.86	2.37	2.02	5.46	3.88	3.08	2.56	2.19	5.82	4.15	3.30	2.75	2.36
		2.0	2.90	2.03	1.58	1.29	1.08	3.11	2.19	1.72	1.41	1.18	3.33	2.36	1.85	1.52	1.29
		3.0	1.97	1.35	1.03	0.82	0.66	2.12	1.47	1.12	0.90	0.74	2.28	1.58	1.22	0.98	0.81
150	1.0	1.0	15.14	11.03	8.97	7.65	6.71	16.12	11.76	9.56	8.17	7.17	17.10	12.48	10.16	8.68	7.63
		2.0	8.84	6.51	5.31	4.54	3.98	9.42	6.95	5.68	4.86	4.27	10.01	7.39	6.05	5.18	4.56
		3.0	6.22	4.57	3.71	3.16	2.75	6.64	4.89	3.98	3.39	2.97	7.06	5.21	4.25	3.63	3.18
	1.5	1.0	10.47	7.61	6.16	5.23	4.57	11.16	8.12	6.58	5.60	4.89	11.85	8.64	7.01	5.97	5.22
		2.0	6.12	4.47	3.62	3.07	2.67	6.53	4.79	3.89	3.30	2.88	6.95	5.11	4.16	3.54	3.09
		3.0	4.29	3.11	2.50	2.10	1.81	4.59	3.35	2.70	2.27	1.96	4.89	3.58	2.89	2.44	2.12
	2.0	1.0	7.94	5.74	4.61	3.89	3.37	8.47	6.13	4.94	4.18	3.63	9.01	6.53	5.27	4.47	3.89
		2.0	4.62	3.34	2.68	2.24	1.93	4.94	3.59	2.88	2.43	2.09	5.27	3.84	3.09	2.61	2.26
		3.0	3.21	2.30	1.82	1.50	1.27	3.45	2.48	1.97	1.64	1.39	3.69	2.66	2.12	1.77	1.51
200	1.0	1.0	20.36	14.90	12.16	10.41	9.17	21.66	15.87	12.96	11.10	9.78	22.97	16.84	13.75	11.79	10.40
		2.0	11.96	8.87	7.29	6.26	5.53	12.74	9.46	7.78	6.70	5.92	13.52	10.05	8.28	7.13	6.31
		3.0	8.47	6.29	5.16	4.42	3.89	9.04	6.72	5.52	4.74	4.18	9.60	7.15	5.88	5.06	4.47
	1.5	1.0	14.15	10.35	8.43	7.20	6.32	15.06	11.04	9.00	7.69	6.76	15.98	11.72	9.57	8.19	7.20
		2.0	8.34	6.17	5.05	4.32	3.79	8.90	6.60	5.41	4.63	4.07	9.46	7.02	5.76	4.94	4.35
		3.0	5.90	4.36	3.55	3.02	2.63	6.31	4.67	3.81	3.25	2.84	6.72	4.98	4.08	3.48	3.05
	2.0	1.0	10.78	7.86	6.38	5.42	4.74	11.49	8.39	6.82	5.81	5.08	12.20	8.92	7.26	6.19	5.43
		2.0	6.35	4.66	3.79	3.22	2.80	6.78	5.00	4.07	3.46	3.02	7.22	5.33	4.35	3.71	3.24
		3.0	4.48	3.27	2.64	2.22	1.92	4.79	3.51	2.84	2.40	2.08	5.11	3.76	3.05	2.58	2.24
250	1.0	1.0	25.58	18.77	15.35	13.18	11.63	27.21	19.98	16.35	14.04	12.40	28.84	21.19	17.35	14.90	13.17
		2.0	15.08	11.24	9.27	8.00	7.08	16.06	11.98	9.89	8.54	7.57	17.04	12.72	10.51	9.08	8.05
		3.0	10.73	8.01	6.61	5.70	5.04	11.43	8.55	7.06	6.10	5.40	12.14	9.09	7.52	6.50	5.76
	1.5	1.0	17.82	13.09	10.70	9.17	8.08	18.97	13.95	11.41	9.79	8.63	20.12	14.81	12.13	10.41	9.18
		2.0	10.57	7.87	6.48	5.57	4.92	11.27	8.41	6.93	5.97	5.27	11.97	8.94	7.37	6.36	5.63
		3.0	7.53	5.61	4.60	3.95	3.47	8.04	6.00	4.94	4.24	3.74	8.54	6.39	5.27	4.53	4.00
	2.0	1.0	13.62	9.99	8.14	6.96	6.11	14.51	10.65	8.70	7.44	6.54	15.40	11.32	9.25	7.92	6.97
		2.0	8.09	5.99	4.91	4.20	3.69	8.63	6.41	5.26	4.51	3.97	9.17	6.83	5.61	4.82	4.24
		3.0	5.74	4.25	3.46	2.95	2.57	6.14	4.55	3.72	3.18	2.78	6.54	4.86	3.98	3.41	2.99
300	1.0	1.0	30.80	22.64	18.55	15.94	14.09	32.76	24.09	19.74	16.98	15.01	34.71	25.54	20.94	18.02	15.93
		2.0	18.21	13.61	11.25	9.73	8.64	19.38	14.50	12.00	10.38	9.22	20.56	15.38	12.74	11.03	9.81
		3.0	12.98	9.74	8.06	6.98	6.19	13.83	10.39	8.61	7.45	6.62	14.68	11.03	9.15	7.93	7.05
	1.5	1.0	21.50	15.84	12.98	11.15	9.84	22.88	16.87	13.83	11.89	10.51	24.26	17.90	14.69	12.63	11.17
		2.0	12.81	9.58	7.91	6.83	6.05	13.64	10.22	8.45	7.30	6.48	14.48	10.86	8.99	7.78	6.90
		3.0	9.15	6.86	5.66	4.88	4.32	9.76	7.33	6.06	5.24	4.63	10.37	7.80	6.46	5.59	4.95
	2.0	1.0	16.46	12.12	9.91	8.50	7.48	17.53	12.92	10.57	9.07	8.00	18.60	13.71	11.24	9.65	8.51
		2.0	9.83	7.33	6.03	5.19	4.58	10.48	7.83	6.46	5.56	4.91	11.13	8.33	6.88	5.93	5.25
		3.0	7.02	5.23	4.30	3.68	3.24	7.50	5.60	4.61	3.96	3.49	7.97	5.97	4.93	4.24	3.74

表 - 7 (2) 放流先がない場合の宅内浸透施設規模算定早見表 < 館山地区 > 1/10

宅地面積 A(m ²)	貯留施設		流出率:0.8					流出率:0.85					流出率:0.9				
	高さ H(m)	幅 W(m)	飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)				
			0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
100	1.0	1.0	6.52	4.69	3.79	3.22	2.82	6.96	5.02	4.06	3.46	3.03	7.40	5.34	4.33	3.69	3.24
		2.0	3.70	2.63	2.10	1.77	1.53	3.96	2.83	2.27	1.91	1.65	4.22	3.02	2.43	2.05	1.78
		3.0	2.52	1.76	1.39	1.15	0.98	2.71	1.90	1.50	1.25	1.07	2.90	2.04	1.62	1.35	1.16
	1.5	1.0	4.41	3.12	2.49	2.09	1.81	4.72	3.35	2.68	2.26	1.95	5.03	3.58	2.87	2.42	2.10
		2.0	2.46	1.71	1.34	1.10	0.93	2.65	1.85	1.45	1.20	1.02	2.84	1.99	1.57	1.30	1.11
		3.0	1.65	1.12	0.85	0.69	0.57	1.79	1.21	0.93	0.75	0.63	1.92	1.31	1.01	0.82	0.69
	2.0	1.0	3.27	2.28	1.79	1.48	1.26	3.51	2.45	1.93	1.61	1.37	3.74	2.63	2.08	1.73	1.48
		2.0	1.79	1.21	0.93	0.74	0.62	1.93	1.32	1.01	0.82	0.68	2.08	1.42	1.10	0.89	0.75
		3.0	1.18	0.77	0.57	0.45	0.36	1.28	0.84	0.63	0.50	0.40	1.38	0.92	0.69	0.55	0.45
150	1.0	1.0	10.04	7.30	5.96	5.11	4.51	10.69	7.79	6.37	5.47	4.83	11.35	8.28	6.77	5.82	5.15
		2.0	5.80	4.21	3.42	2.92	2.56	6.20	4.50	3.67	3.14	2.76	6.59	4.80	3.92	3.35	2.95
		3.0	4.04	2.90	2.33	1.97	1.72	4.32	3.11	2.51	2.13	1.86	4.61	3.33	2.69	2.29	2.00
	1.5	1.0	6.88	4.96	4.02	3.42	3.00	7.34	5.31	4.31	3.67	3.22	7.81	5.65	4.59	3.92	3.45
		2.0	3.96	2.83	2.27	1.91	1.66	4.24	3.04	2.44	2.06	1.79	4.52	3.25	2.62	2.22	1.93
		3.0	2.73	1.92	1.51	1.26	1.07	2.93	2.07	1.64	1.37	1.17	3.14	2.22	1.77	1.48	1.27
	2.0	1.0	5.17	3.69	2.96	2.50	2.17	5.53	3.96	3.18	2.69	2.34	5.89	4.22	3.41	2.89	2.52
		2.0	2.94	2.07	1.63	1.36	1.16	3.16	2.23	1.77	1.47	1.26	3.38	2.39	1.90	1.59	1.37
		3.0	2.00	1.37	1.06	0.87	0.73	2.16	1.49	1.16	0.95	0.80	2.32	1.61	1.26	1.04	0.88
200	1.0	1.0	13.55	9.91	8.13	7.01	6.21	14.43	10.57	8.68	7.48	6.64	15.31	11.22	9.22	7.96	7.06
		2.0	7.91	5.79	4.75	4.08	3.61	8.44	6.19	5.08	4.38	3.87	8.97	6.59	5.41	4.67	4.14
		3.0	5.56	4.05	3.30	2.82	2.48	5.95	4.33	3.54	3.03	2.67	6.33	4.62	3.78	3.24	2.86
	1.5	1.0	9.35	6.81	5.56	4.76	4.20	9.97	7.27	5.94	5.10	4.50	10.59	7.73	6.33	5.44	4.81
		2.0	5.46	3.96	3.21	2.74	2.40	5.84	4.24	3.45	2.95	2.59	6.22	4.53	3.69	3.16	2.78
		3.0	3.82	2.74	2.20	1.86	1.61	4.10	2.94	2.37	2.01	1.75	4.37	3.15	2.55	2.16	1.89
	2.0	1.0	7.08	5.12	4.15	3.53	3.10	7.56	5.47	4.45	3.79	3.33	8.04	5.83	4.74	4.06	3.57
		2.0	4.11	2.94	2.36	1.99	1.73	4.41	3.16	2.55	2.16	1.88	4.70	3.38	2.73	2.32	2.02
		3.0	2.85	2.01	1.59	1.32	1.13	3.07	2.17	1.72	1.44	1.24	3.28	2.33	1.86	1.56	1.34
250	1.0	1.0	17.07	12.53	10.31	8.91	7.91	18.17	13.34	10.99	9.50	8.45	19.26	14.16	11.67	10.09	8.98
		2.0	10.02	7.38	6.08	5.25	4.67	10.69	7.88	6.50	5.62	5.00	11.35	8.38	6.92	5.99	5.33
		3.0	7.09	5.20	4.27	3.67	3.25	7.57	5.56	4.57	3.94	3.49	8.05	5.93	4.88	4.21	3.73
	1.5	1.0	11.83	8.66	7.10	6.11	5.41	12.61	9.23	7.58	6.53	5.79	13.38	9.81	8.06	6.95	6.17
		2.0	6.98	5.10	4.17	3.58	3.16	7.45	5.46	4.47	3.85	3.40	7.92	5.81	4.77	4.11	3.64
		3.0	4.93	3.57	2.90	2.47	2.16	5.27	3.83	3.12	2.66	2.34	5.62	4.09	3.34	2.86	2.51
	2.0	1.0	8.99	6.55	5.34	4.58	4.03	9.59	6.99	5.71	4.90	4.33	10.19	7.44	6.09	5.23	4.62
		2.0	5.29	3.83	3.11	2.65	2.32	5.66	4.11	3.34	2.85	2.50	6.03	4.39	3.57	3.06	2.69
		3.0	3.71	2.65	2.13	1.80	1.56	3.98	2.86	2.30	1.95	1.69	4.25	3.06	2.47	2.10	1.83
300	1.0	1.0	20.58	15.14	12.48	10.81	9.62	21.90	16.12	13.30	11.52	10.26	23.22	17.10	14.12	12.23	10.90
		2.0	12.14	8.98	7.42	6.43	5.72	12.93	9.57	7.92	6.87	6.12	13.73	10.17	8.42	7.31	6.52
		3.0	8.63	6.36	5.24	4.53	4.02	9.20	6.80	5.61	4.85	4.31	9.78	7.23	5.97	5.17	4.60
	1.5	1.0	14.31	10.51	8.64	7.46	6.62	15.24	11.20	9.22	7.97	7.08	16.17	11.90	9.80	8.47	7.53
		2.0	8.49	6.24	5.13	4.43	3.92	9.06	6.67	5.49	4.74	4.21	9.63	7.10	5.86	5.06	4.50
		3.0	6.03	4.41	3.60	3.09	2.72	6.45	4.72	3.87	3.33	2.94	6.87	5.04	4.14	3.56	3.15
	2.0	1.0	10.91	7.98	6.54	5.62	4.97	11.63	8.52	6.99	6.02	5.33	12.35	9.05	7.43	6.41	5.68
		2.0	6.47	4.72	3.86	3.30	2.91	6.91	5.06	4.14	3.55	3.13	7.36	5.39	4.42	3.80	3.36
		3.0	4.58	3.31	2.68	2.28	1.99	4.91	3.56	2.89	2.46	2.15	5.23	3.80	3.10	2.64	2.32

表 - 7 (3) 放流先がない場合の宅内浸透施設規模算定早見表 < 館山地区 > 1/5

宅地面積 A(m ²)	貯留施設		流出率:0.8					流出率:0.85					流出率:0.9				
	高さ H(m)	幅 W(m)	飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)					飽和透水係数ko (m/hr)				
			0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
100	1.0	1.0	5.37	3.87	3.14	2.67	2.34	5.73	4.15	3.37	2.87	2.52	6.10	4.42	3.59	3.07	2.70
		2.0	3.00	2.13	1.70	1.43	1.23	3.21	2.29	1.84	1.55	1.34	3.43	2.46	1.98	1.67	1.45
		3.0	2.02	1.41	1.11	0.91	0.78	2.18	1.52	1.20	1.00	0.85	2.33	1.64	1.30	1.08	0.92
	1.5	1.0	3.60	2.55	2.04	1.71	1.48	3.85	2.74	2.20	1.85	1.60	4.11	2.94	2.36	1.99	1.72
		2.0	1.97	1.36	1.06	0.87	0.74	2.12	1.48	1.16	0.95	0.81	2.28	1.59	1.25	1.04	0.88
		3.0	1.30	0.88	0.67	0.53	0.44	1.41	0.95	0.73	0.59	0.49	1.52	1.03	0.80	0.64	0.54
	2.0	1.0	2.65	1.84	1.45	1.19	1.01	2.84	1.99	1.57	1.30	1.11	3.04	2.13	1.69	1.40	1.20
		2.0	1.42	0.95	0.73	0.58	0.48	1.53	1.04	0.79	0.64	0.53	1.65	1.12	0.87	0.70	0.58
		3.0	0.92	0.60	0.44	0.34	0.27	1.00	0.65	0.49	0.38	0.31	1.08	0.71	0.53	0.42	0.34
150	1.0	1.0	8.29	6.06	4.97	4.27	3.77	8.84	6.47	5.31	4.57	4.05	9.39	6.88	5.65	4.87	4.32
		2.0	4.74	3.44	2.80	2.39	2.10	5.06	3.69	3.01	2.57	2.26	5.39	3.94	3.22	2.76	2.43
		3.0	3.27	2.34	1.89	1.59	1.38	3.50	2.52	2.04	1.72	1.50	3.74	2.70	2.18	1.86	1.62
	1.5	1.0	5.65	4.09	3.32	2.83	2.48	6.03	4.38	3.56	3.04	2.67	6.42	4.67	3.80	3.25	2.86
		2.0	3.20	2.28	1.83	1.54	1.33	3.43	2.46	1.98	1.67	1.45	3.66	2.63	2.12	1.80	1.56
		3.0	2.18	1.52	1.20	1.00	0.85	2.35	1.65	1.31	1.09	0.93	2.51	1.78	1.41	1.18	1.01
	2.0	1.0	4.22	3.02	2.42	2.05	1.78	4.52	3.24	2.61	2.21	1.92	4.81	3.46	2.80	2.37	2.07
		2.0	2.36	1.65	1.30	1.08	0.92	2.54	1.78	1.41	1.18	1.01	2.72	1.92	1.52	1.27	1.09
		3.0	1.58	1.08	0.83	0.68	0.56	1.71	1.17	0.91	0.74	0.62	1.84	1.27	0.99	0.81	0.68
200	1.0	1.0	11.22	8.25	6.80	5.88	5.22	11.95	8.80	7.26	6.28	5.58	12.68	9.35	7.72	6.68	5.94
		2.0	6.48	4.76	3.91	3.37	2.98	6.92	5.09	4.19	3.61	3.20	7.36	5.42	4.47	3.86	3.42
		3.0	4.53	3.30	2.69	2.30	2.02	4.84	3.54	2.89	2.47	2.18	5.16	3.77	3.09	2.65	2.34
	1.5	1.0	7.70	5.63	4.61	3.96	3.50	8.22	6.02	4.93	4.24	3.75	8.73	6.40	5.26	4.53	4.01
		2.0	4.44	3.22	2.62	2.23	1.95	4.75	3.46	2.82	2.41	2.11	5.07	3.69	3.01	2.58	2.27
		3.0	3.08	2.20	1.76	1.49	1.29	3.30	2.37	1.91	1.61	1.40	3.53	2.54	2.05	1.74	1.52
	2.0	1.0	5.81	4.21	3.42	2.92	2.56	6.20	4.51	3.67	3.13	2.75	6.60	4.80	3.92	3.35	2.95
		2.0	3.32	2.37	1.90	1.60	1.39	3.56	2.55	2.06	1.74	1.51	3.80	2.74	2.21	1.87	1.63
		3.0	2.27	1.59	1.26	1.04	0.89	2.45	1.73	1.37	1.14	0.98	2.62	1.86	1.48	1.24	1.06
250	1.0	1.0	14.15	10.45	8.63	7.48	6.67	15.06	11.13	9.21	7.99	7.12	15.98	11.82	9.78	8.49	7.57
		2.0	8.24	6.09	5.03	4.35	3.87	8.78	6.50	5.38	4.66	4.15	9.33	6.92	5.73	4.97	4.43
		3.0	5.79	4.25	3.49	3.01	2.66	6.19	4.56	3.75	3.23	2.86	6.58	4.86	4.00	3.46	3.07
	1.5	1.0	9.76	7.18	5.91	5.10	4.52	10.41	7.66	6.31	5.45	4.84	11.05	8.15	6.72	5.81	5.16
		2.0	5.69	4.17	3.41	2.93	2.59	6.08	4.46	3.66	3.15	2.79	6.47	4.76	3.91	3.37	2.99
		3.0	3.98	2.89	2.34	1.99	1.75	4.27	3.10	2.52	2.15	1.89	4.55	3.32	2.71	2.32	2.04
	2.0	1.0	7.40	5.40	4.42	3.79	3.35	7.89	5.78	4.73	4.07	3.60	8.39	6.15	5.05	4.34	3.84
		2.0	4.29	3.10	2.52	2.14	1.88	4.59	3.34	2.71	2.32	2.03	4.90	3.57	2.91	2.49	2.18
		3.0	2.98	2.12	1.70	1.43	1.24	3.20	2.29	1.84	1.55	1.35	3.42	2.46	1.98	1.68	1.46
300	1.0	1.0	17.08	12.64	10.47	9.09	8.12	18.17	13.47	11.16	9.70	8.66	19.27	14.29	11.85	10.30	9.20
		2.0	9.99	7.42	6.15	5.34	4.76	10.65	7.92	6.57	5.71	5.10	11.31	8.41	6.99	6.08	5.43
		3.0	7.06	5.22	4.31	3.73	3.31	7.54	5.58	4.61	4.00	3.55	8.01	5.94	4.92	4.27	3.80
	1.5	1.0	11.83	8.73	7.21	6.24	5.55	12.60	9.31	7.69	6.67	5.93	13.37	9.89	8.18	7.10	6.32
		2.0	6.94	5.12	4.22	3.64	3.23	7.41	5.48	4.52	3.91	3.47	7.88	5.83	4.82	4.17	3.71
		3.0	4.90	3.58	2.93	2.51	2.21	5.24	3.84	3.15	2.70	2.39	5.58	4.10	3.37	2.90	2.56
	2.0	1.0	8.99	6.60	5.42	4.68	4.14	9.58	7.05	5.80	5.01	4.44	10.18	7.50	6.18	5.34	4.74
		2.0	5.26	3.84	3.14	2.69	2.37	5.63	4.12	3.38	2.90	2.56	5.99	4.40	3.61	3.11	2.74
		3.0	3.69	2.66	2.15	1.83	1.59	3.96	2.86	2.32	1.98	1.73	4.23	3.07	2.50	2.13	1.87