

## 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。

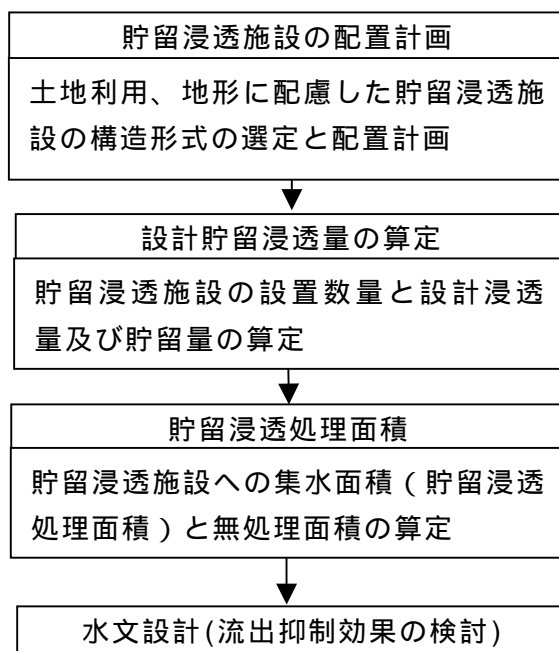


図4-1 貯留浸透施設の配置計画から水文設計に至る検討フロ -

## 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。

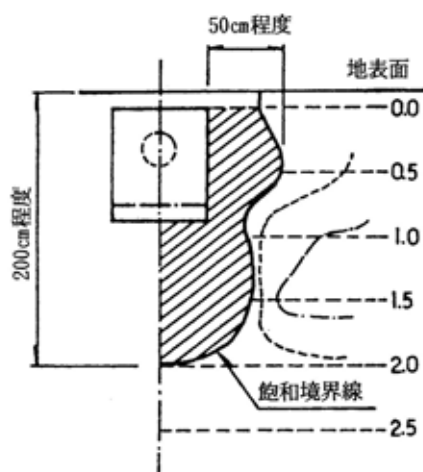


図4 - 2 浸透時におけるトレンチ周囲の飽和状態

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必要がある場合は、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。

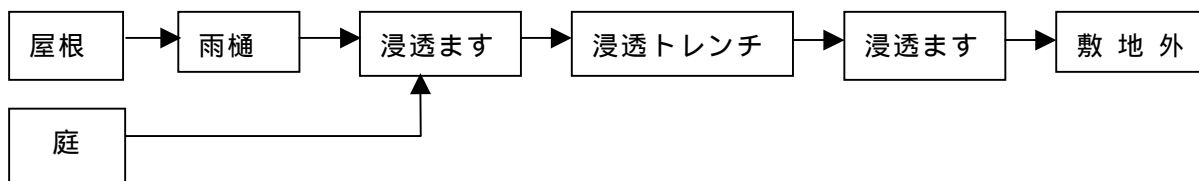
表 4 - 1 土地利用別流出抑制施設の集水区域と設置場所

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										

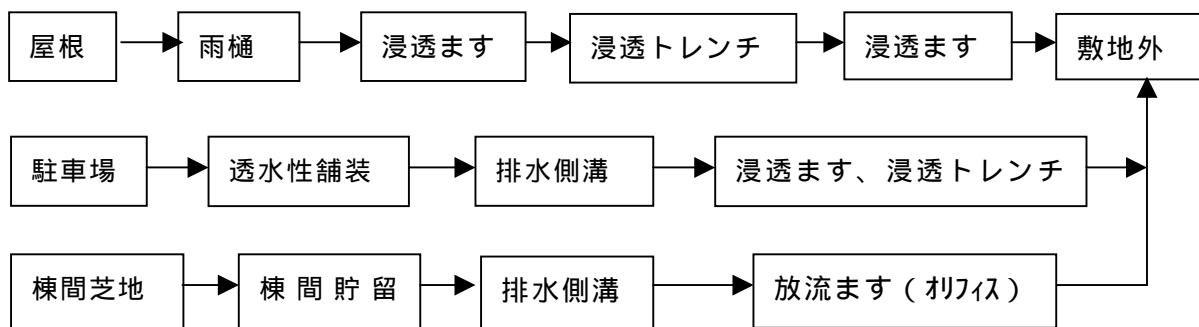
注) ○ : 適する。 △ : 条件により適する。 × : 適しない。

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 >

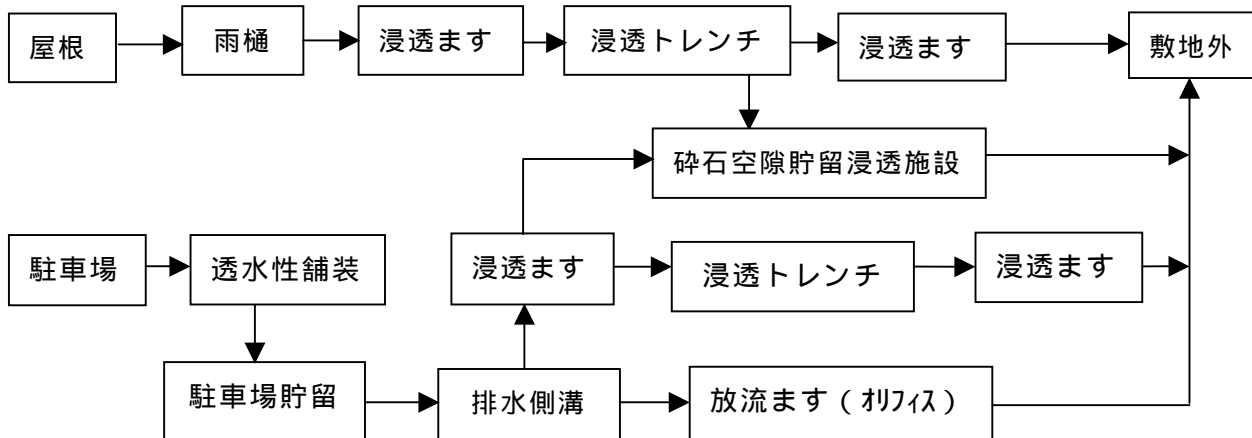


< 集合住宅の例 >



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 >

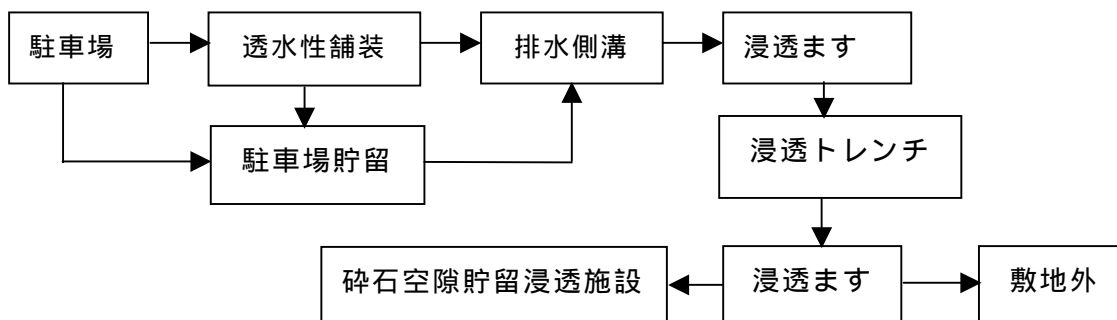


図 4 - 3 土地利用別貯留浸透施設組み合わせの例

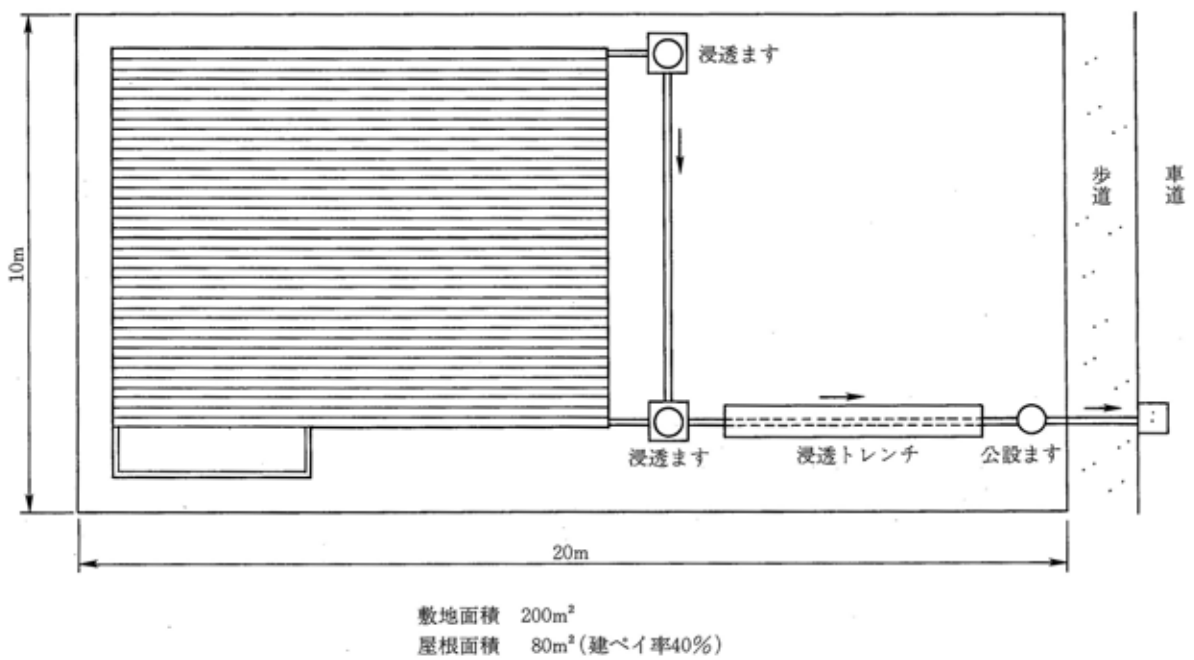
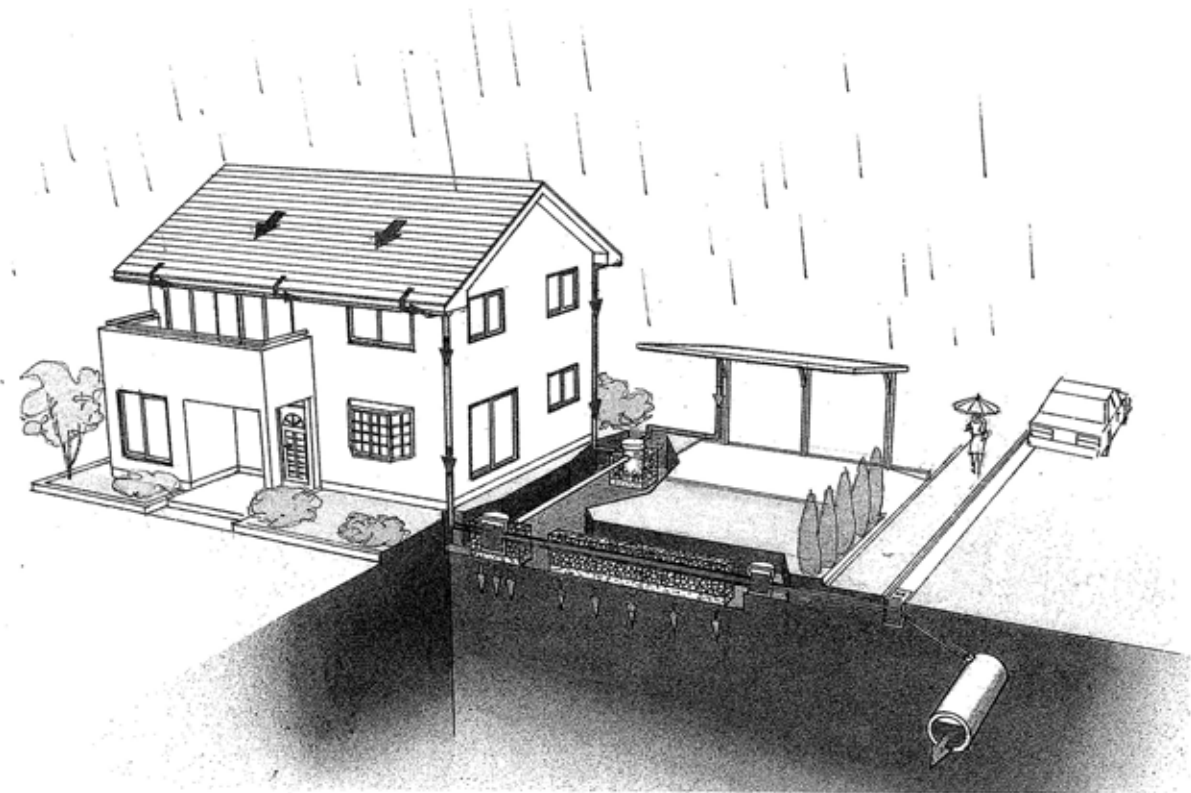


図4 - 4 (1) 戸建住宅における貯留浸透施設配置のイメージ (例)

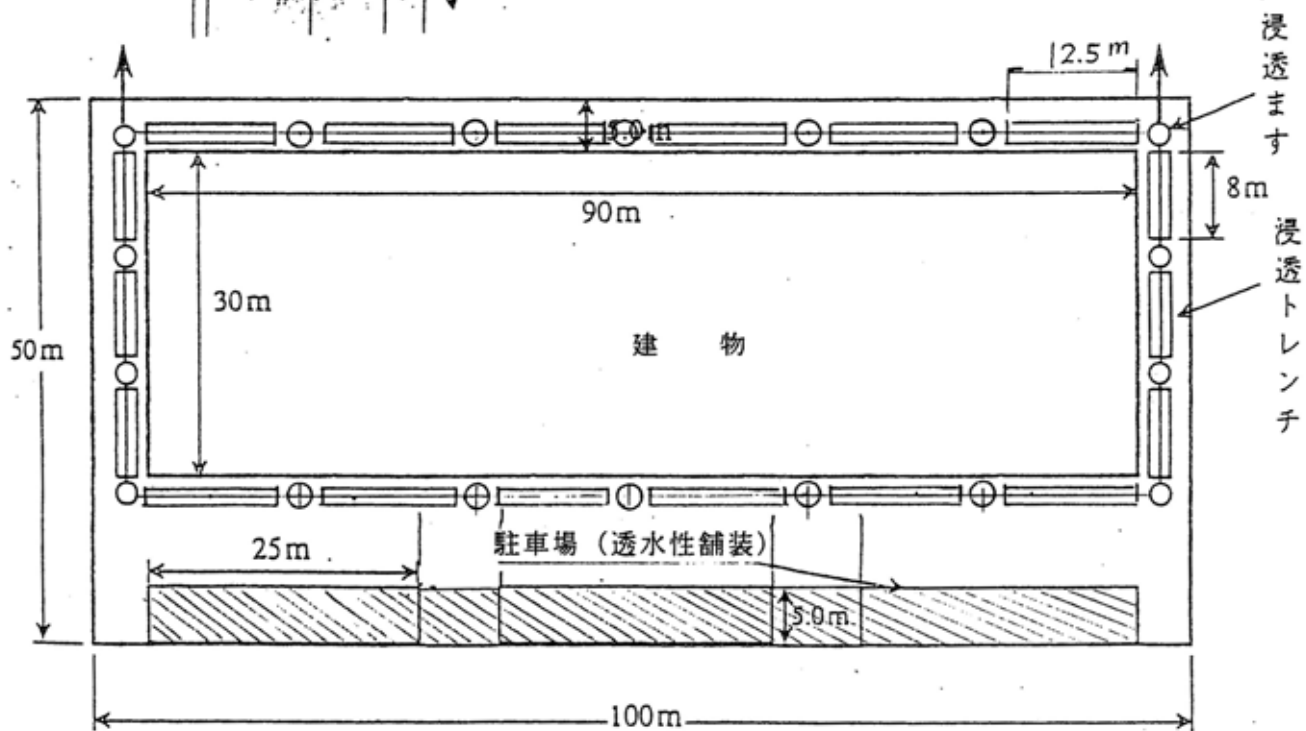
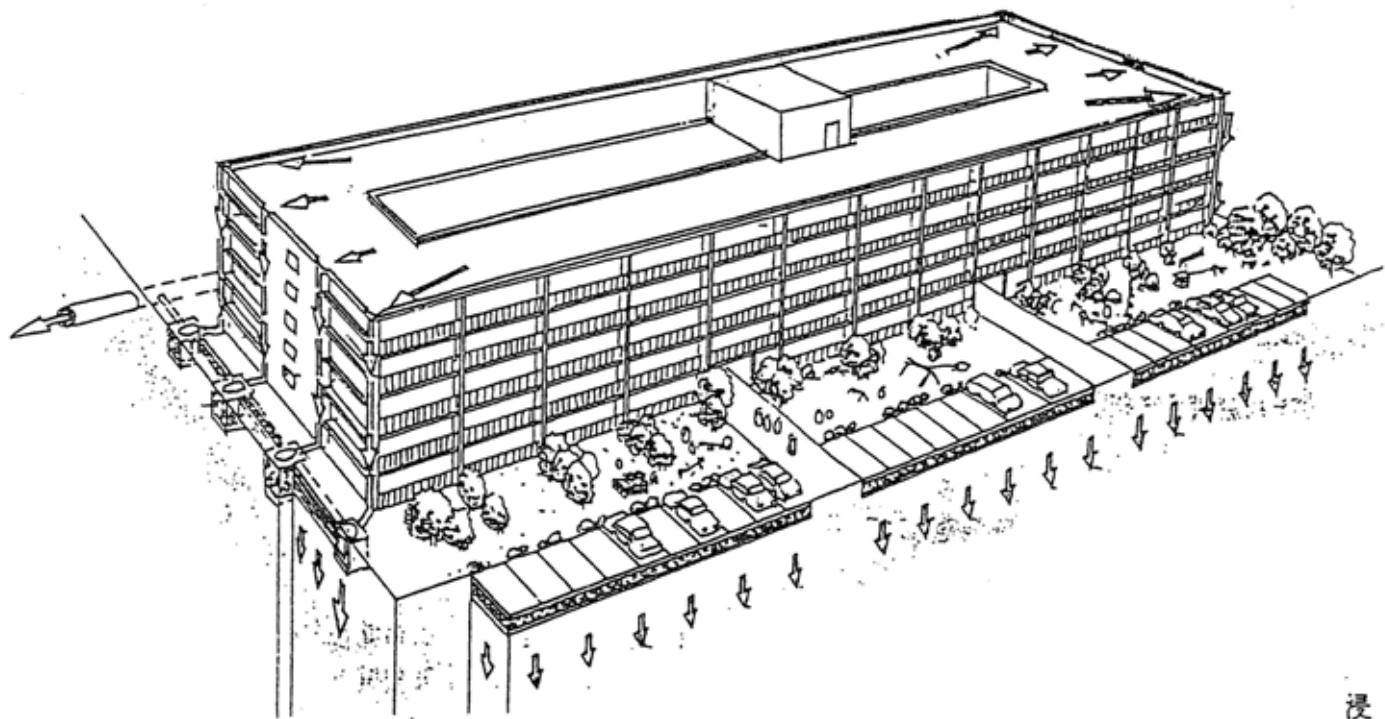


図4 4(2) 集合住宅における浸透施設配置のイメージ(例)

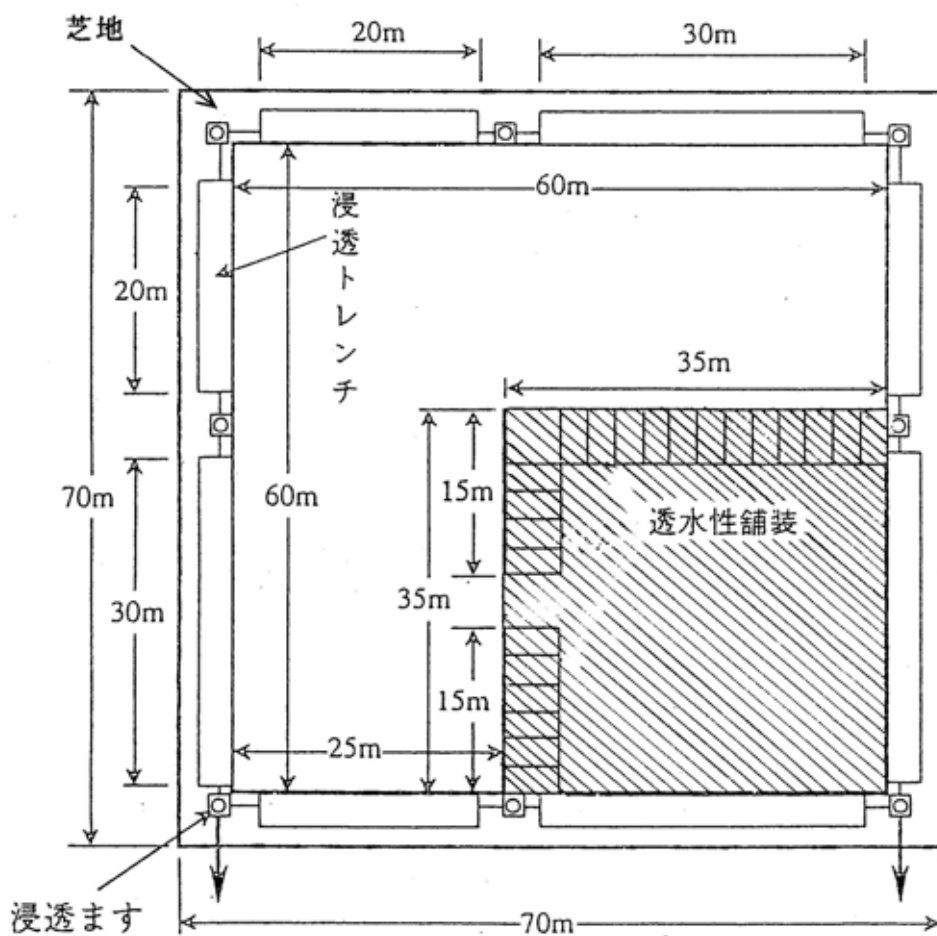
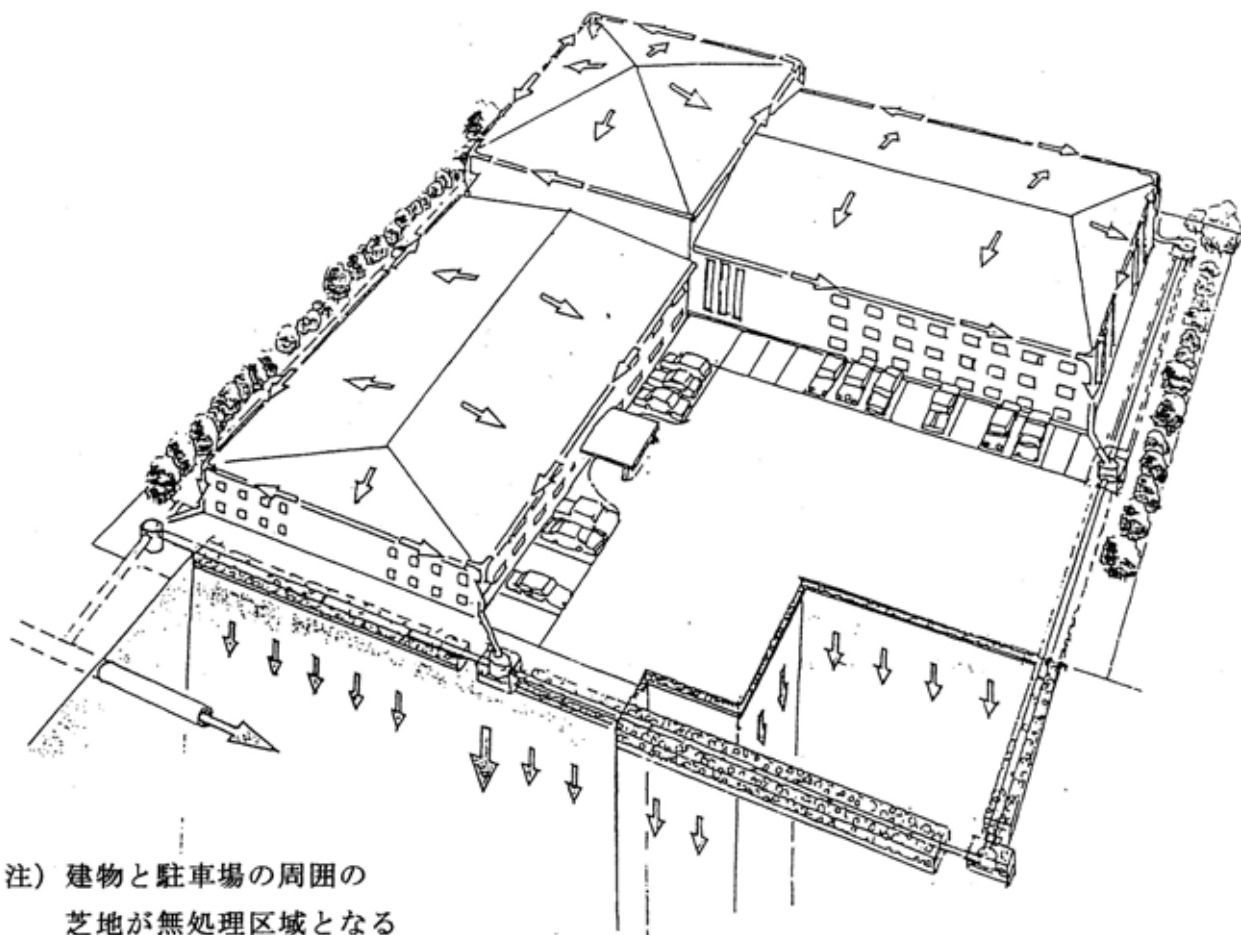


図4 - 4 (3) 事業所・商業施設等の貯留浸透施設配置のイメージ(例)



#### 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 <sup>2</sup> )	浸透処理 面積 (m <sup>2</sup> )	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 <sup>2</sup> )	砕石空隙貯 留施設(m <sup>2</sup> )
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 <sup>2</sup> )	設計浸透量(m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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)