

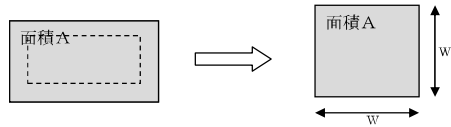
2-7-5 表 2-7-2 以外の施設形状の補正について

施設形状が表 2-7-2 にない場合は、次のとおり比浸透量の補正を行う。

(1) 浸透ます

① 矩形のます；底面浸透のみの場合

矩形ますの底面のみの場合は、矩形の面積を変えずに、正方形に換算して「正方形ます」の「底面」の式を採用する。



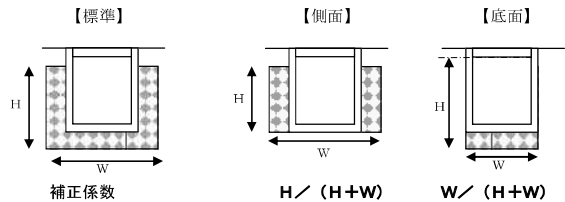
② 側面浸透のみの場合

「側面及び底面」の比浸透量 — 「底面のみ」の比浸透量

(2) 浸透側溝

① 「底面のみ」または「側面のみ」の場合は、標準式に「補正係数」を乗じる。

比浸透量＝「標準施設の比浸透量」×「補正係数」



(3) 地下貯留浸透施設（浸透ますの式を採用）

① 地下貯留浸透施設の底面の形状が凸凹の場合は、矩形に換算して、比浸透量を算出する。

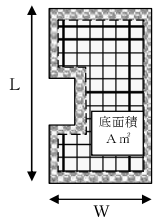
1) 碎石を含む底面積 $A \text{ m}^2$ を基に、 W または L の一边を固定し、残りの一边 (W ‘または L ’) を求める。

2) 矩形のますの式を用いて比浸透量を求める。

例) L を固定した場合

$$W' = A / L$$

矩形 $L \times W'$ として比浸透量を計算する



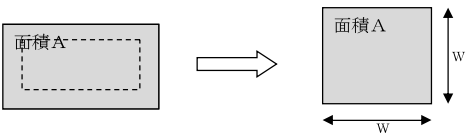
2-7-5 表 2-7-2 以外の施設形状の補正について

施設形状が表 2-7-2 にない場合は、次のとおり比浸透量の補正を行う。

(1) 浸透ます

① 矩形のます；底面浸透のみの場合

矩形ますの底面のみの場合は、矩形の面積を変えずに、正方形に換算して「正方形ます」の「底面」の式を採用する。



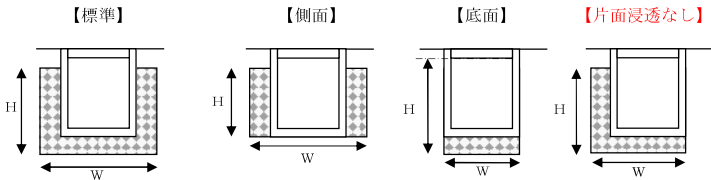
② 側面浸透のみの場合

「側面及び底面」の比浸透量 — 「底面のみ」の比浸透量

(2) 浸透側溝

① 「底面のみ」または「側面のみ」の場合は、標準式に「補正係数」を乗じる。

比浸透量＝「標準施設の比浸透量」×「補正係数」



浸透施設のタイプ	補正係数
側面浸透のみ	$H / (H+W)$
底面浸透のみ	$W / (H+W)$
片面浸透なし	$(H/2 + W) / (H+W)$

(3) 地下貯留浸透施設（浸透ますの式を採用）

① 地下貯留浸透施設の底面の形状が凸凹の場合は、矩形に換算して、比浸透量を算出する。

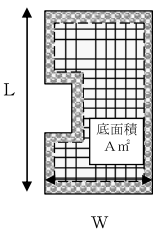
1) 碎石を含む底面積 $A \text{ m}^2$ を基に、 W または L の一边を固定し、残りの一边 (W ‘または L ’) を求める。

2) 矩形のますの式を用いて比浸透量を求める。

例) L を固定した場合

$$W' = A / L$$

矩形 $L \times W'$ として比浸透量を計算する



2-7-6 浸透施設の空隙貯留機能の算定について

浸透施設は施設内空部や砕石等の空隙による貯留現象を効果として見込むことができる。なお、施設の種類ごとの貯留容量の算定の仕方は、第4章の該当する浸透施設の種類の項を参照すること。

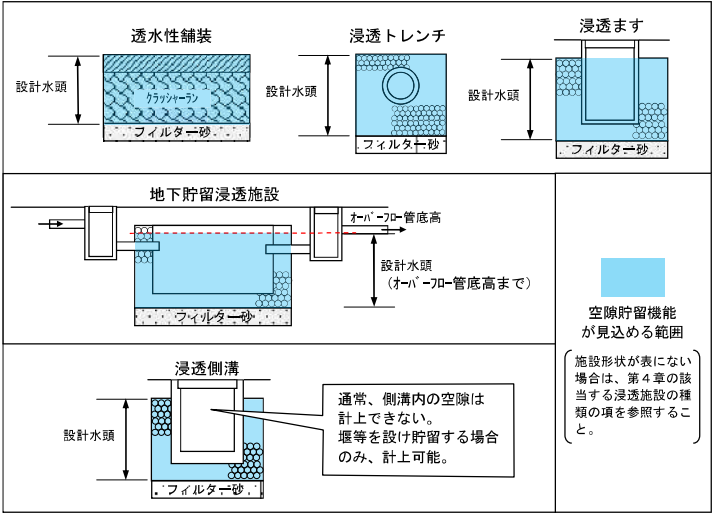


図2-7-1 浸透施設の種類ごとの空隙貯留が見込める範囲

表2-7-3 材料ごとの空隙率

材 料	設計値	文献による参考値
単粒度砕石 (S-30、S-40)	40%	30～40% ^{※1}
クラッシュヤラン	10%	骨材間隙率 6～18% ^{※2}
粒度調整砕石		骨材間隙率 3～15% ^{※2}
透水性アスファルト混合物		10～20%未満 ^{※3}
透水性瀝青安定処理路盤	20%	同上
透水性コンクリート		連続空隙率 20% ^{※4}
プラスチック製貯留材	使用する製品のカタログ値を採用	60～95% ^{※4} 空隙率は製品により異なり、また98%の空隙率を有するものもある

2-7-6 浸透施設の空隙貯留機能の算定について

浸透施設は施設内空部や砕石等の空隙による貯留現象を効果として見込むことができる。なお、施設の種類ごとの貯留容量の算定の仕方は、第4章の該当する浸透施設の種類の項を参照すること。

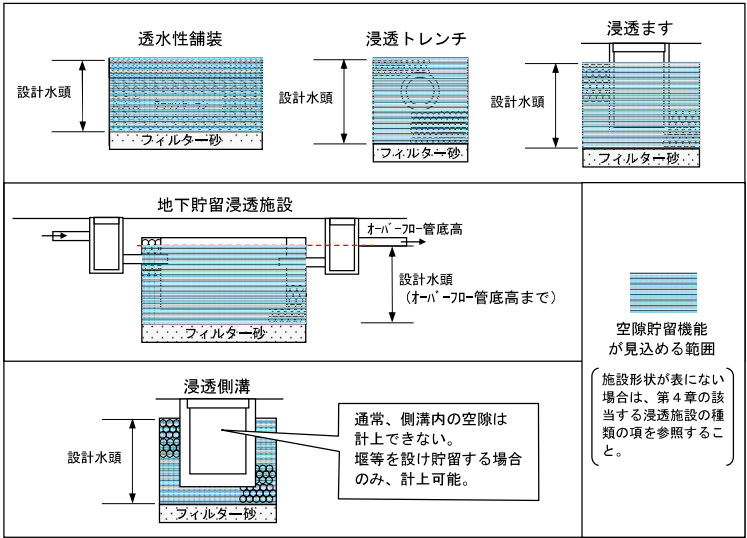


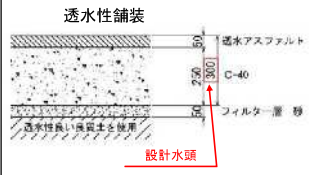
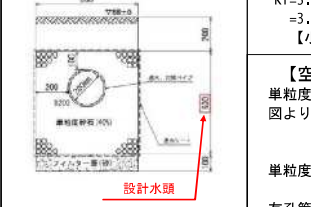
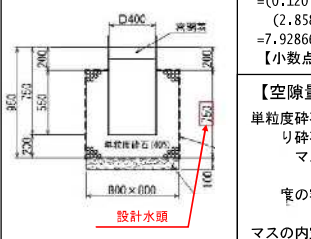
図2-7-1 浸透施設の種類ごとの空隙貯留が見込める範囲

表2-7-3 材料ごとの空隙率

材 料	設計値	文献による参考値
単粒度砕石 (S-30、S-40)	40%	30～40% ^{※1}
クラッシュヤラン	10%	骨材間隙率 6～18% ^{※2}
粒度調整砕石		骨材間隙率 3～15% ^{※2}
透水性アスファルト混合物		10～20%未満 ^{※3}
透水性瀝青安定処理路盤	20%	同上
透水性コンクリート		連続空隙率 20% ^{※4}
プラスチック製貯留材	使用する製品のカタログ値を採用	60～95% ^{※4} 空隙率は製品により異なり、また98%の空隙率を有するものもある

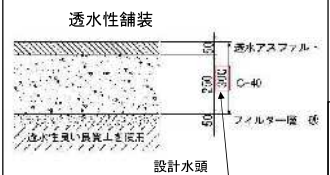
2-7-7 浸透施設の比浸透能力及び空隙貯留容量の算定例

表2-7-4 比浸透量と空隙貯留容量の算定例

	【比浸透量】 透水性舗装 の式を適用 図より設計水頭 $H=0.30m$ $Kf=0.014H+1.287=0.014\times0.3+1.287=1.291 \text{ (m}^2/m\text{)}$ 【小数点4桁四捨五入】 【空隙量】 舗装の容積を求める。 図より設計水頭 $H=0.30m$ 舗装の容積は、$V=1.00\times0.30=0.30 \text{ (m}^3/m\text{)}$ 空隙率10% 【小数点2桁四捨五入】
	【比浸透量】 浸透トレンチ の式を適用 図より設計水頭 $H=0.60m$, 砕石横幅 $W=0.60m$ $Kf=3.093H+(1.34W+0.677)=3.093\times0.6+(1.34\times0.6+0.677)=3.3368=3.337 \text{ (m}^2/m\text{)}$ 【小数点4桁四捨五入】 【空隙量】 単粒度砕石と有孔管内空の容積を求める。 図より砕石部は設計水頭 $H=0.60m$, 砕石横幅 $W=0.60m$ 有孔管本体は直径0.20m 単粒度の容積は、$V1=1.00\times0.60\times0.60-1.00\times0.1\times0.1\times3.14=0.3286\approx0.33 \text{ (m}^3/m\text{)}$ 空隙率40% 有孔管の内空容積は $V2=1.0\times0.1\times0.1\times3.14=0.0314\approx0.03 \text{ (m}^3/m\text{)}$ 空隙率100% 【小数点2桁四捨五入】
	【比浸透量】 正方形ます(側面及び底面) $W\leq1m$ の式を適用 図より設計水頭 $H=0.75m$, 砕石横幅 $W=0.8m$ $Kf=(0.120\times W+0.985)H^2+(7.837\times W+0.82)H+(2.858W-0.283)=(0.120\times0.8+0.985)\times0.75^2+(7.837\times0.8+0.82)\times0.75+(2.858\times0.8-0.283)=7.9286625\approx7.929 \text{ (m}^2/\text{個})$ 【小数点4桁四捨五入】 【空隙量】 単粒度砕石とマス内空の容積を求める。 り砕石部は設計水頭 $H=0.75m$, ます横幅 $W=0.8m$ マス本体は$H=0.55m$, 直径0.40m マスの容積は、$V1=0.75\times0.80\times0.80-0.55\times0.2\times0.2\times3.14=0.41092\approx0.41 \text{ (m}^3/\text{個})$ 空隙率40% マスの内空容積は $V2=0.55\times0.2\times0.2\times3.14=0.06908\approx0.07 \text{ (m}^3/\text{個})$ 空隙率100% 【小数点2桁四捨五入】

2-7-7 浸透施設の比浸透能力及び空隙貯留容量の算定例

表2-7-4 比浸透量と空隙貯留容量の算定例

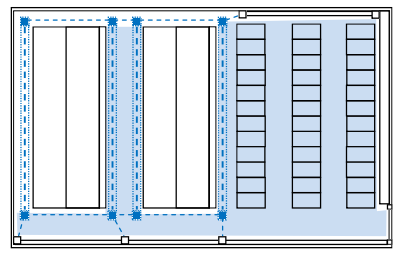
	【比浸透量】 透水性舗装 の式を適用 図より設計水頭 $H=0.30m$ $Kf=0.014H+1.287=0.014\times0.3+1.287=1.291 \text{ (m}^2/m\text{)}$ 【小数点4桁四捨五入】 【空隙量】 舗装の容積を求める。 図より設計水頭 $H=0.30m$ 舗装の容積は、$V=1.00\times0.30=0.30 \text{ (m}^3/m\text{)}$ 空隙率10% 【小数点3桁四捨五入】
	【比浸透量】 浸透トレンチ の式を適用 図より設計水頭 $H=0.60m$, 砕石横幅 $W=0.60m$ $Kf=3.093H+(1.34W+0.677)=3.093\times0.6+(1.34\times0.6+0.677)=3.3368=3.337 \text{ (m}^2/m\text{)}$ 【小数点4桁四捨五入】 【空隙量】 単粒度砕石と有孔管内空の容積を求める。 図より砕石部は設計水頭 $H=0.60m$, 砕石横幅 $W=0.60m$ 有孔管本体は直径0.20m 有効管は設計上、計算の煩雑さを省略するために管厚を考慮しなくてよい。 単粒度の容積は、$V1=1.00\times0.60\times0.60-1.00\times0.1\times0.1\times3.14=0.3286\approx0.33 \text{ (m}^3/m\text{)}$ 空隙率40% 有孔管の内空容積は $V2=1.0\times0.1\times0.1\times3.14=0.0314\approx0.03 \text{ (m}^3/m\text{)}$ 空隙率100% 【小数点3桁四捨五入】
	【比浸透量】 正方形ます(側面及び底面) $W\leq1m$ の式を適用 図より設計水頭 $H=0.75m$, 砕石横幅 $W=0.8m$ $Kf=(0.120\times W+0.985)H^2+(7.837\times W+0.82)H+(2.858W-0.283)=(0.120\times0.8+0.985)\times0.75^2+(7.837\times0.8+0.82)\times0.75+(2.858\times0.8-0.283)=7.9286625\approx7.929 \text{ (m}^2/\text{個})$ 【小数点4桁四捨五入】 【空隙量】 単粒度砕石とマス内空の容積を求める。 図より砕石部は設計水頭 $H=0.75m$, ます横幅 $W=0.8m$ マス本体は$H=0.55m$, 直径0.40m 単粒度の容積は、$V1=0.75\times0.80\times0.80-0.55\times0.2\times0.2\times3.14=0.41092\approx0.41 \text{ (m}^3/\text{個})$ 空隙率40% マスの内空容積は $V2=0.55\times0.2\times0.2\times3.14=0.06908\approx0.07 \text{ (m}^3/\text{個})$ 空隙率100% 【小数点3桁四捨五入】

2-7-8 設計浸透量の算定について

浸透施設は、集水区域ごとに排水系統を考慮し浸透施設を統合して考える。
設計に使用する浸透施設の浸透量（設計浸透量）は、集水区域ごとに各施設の単位設計浸透量にその設置数値を乗じて、これらを合計することにより算定するものとする。

浸透施設を個々に評価すると、計算が煩雑になるので、集水区域内の浸透施設を統合して「一つの大きな浸透施設」として計算する。

2-7-9 エクセルファイル（浸透施設_一定量）を使った浸透能力の算定例

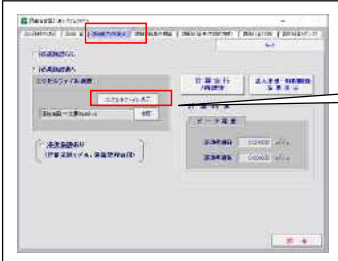


対策例(浸透施設のみ)

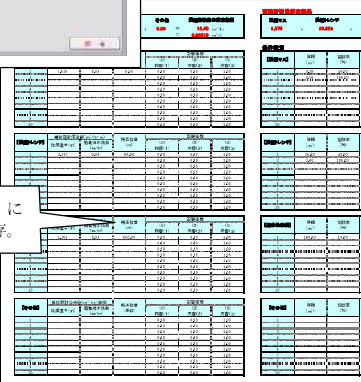
行為区域面積(集水区域) A=1000㎡
行為前 0.2(畑)→行為後0.9(宅地)

対策施設

- 浸透ます N=8個
- 浸透トレンチ L=80m
- 透水性舗装 A=600 ㎡



「調整池容量計算システム」の左から2番目のタブ「浸透能力の算出」で「エクセルファイル表示」ボタンをクリック。



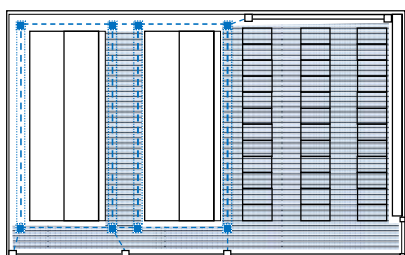
「浸透施設_一定量(サブリ)」に数値を入力。名前をつけ保存。

2-7-8 設計浸透量の算定について

浸透施設は、集水区域ごとに排水系統を考慮し浸透施設を統合して考える。
設計に使用する浸透施設の浸透量（設計浸透量）は、集水区域ごとに各施設の単位設計浸透量にその設置数値を乗じて、これらを合計することにより算定するものとする。

浸透施設を個々に評価すると、計算が煩雑になるので、集水区域内の浸透施設を統合して「一つの大きな浸透施設」として計算する。

2-7-9 システムを使った浸透能力（浸透施設_一定量）の算定例

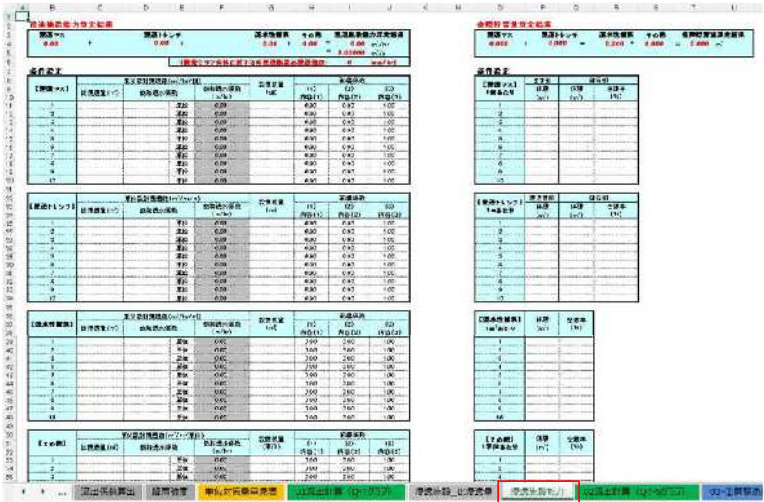


対策例(浸透施設のみ)

行為区域面積(集水区域) A=1000㎡
行為前 0.2(畑)→行為後0.9(宅地)

対策施設

- 浸透ます N=8個
- 浸透トレンチ L=80m
- 透水性舗装 A=600 ㎡



システムの「浸透施設能力」のタブを選択

(1) 浸透ますの入力

【浸透ます】

単位設計浸透能力 (m ³ /hr/m)	設置数量 (個)	影響係数		
比浸透量 (m)	飽和透水係数 (m/hr)	内径 (1)	内径 (2)	内径 (3)
1	1.291	0.03	0.01	0.01
2	1.291	0.03	0.01	0.01
3	1.291	0.03	0.01	0.01

式で算出した1個あたりの非浸透量

新川 0.03
境川 0.01

浸透ます
個数

影響係数 C
0.9 と 0.9

単粒度砕石の容量と空隙率 40%
ますの内空容積と空隙率 100%

(2) 浸透トレンチの入力

【浸透トレンチ】

単位設計浸透能力 (m ³ /hr/m)	設置数量 (m)	影響係数		
比浸透量 (m)	飽和透水係数 (m/hr)	内径 (1)	内径 (2)	内径 (3)
1	1.291	0.03	0.01	0.01
2	1.291	0.03	0.01	0.01
3	1.291	0.03	0.01	0.01

式で算出した1mあたりの非浸透量

新川 0.03
境川 0.01

浸透トレンチ
延長

影響係数 C
0.9 と 0.9

単粒度砕石の容量と空隙率 40%
有孔管の内空容積と空隙率 100%

(3) 透水性舗装の入力

【透水性舗装】

単位設計浸透能力 (m ³ /hr/m)	設置数量 (m ²)	影響係数		
比浸透量 (m)	飽和透水係数 (m/hr)	内径 (1)	内径 (2)	内径 (3)
1	1.291	0.03	0.01	0.01
2	1.291	0.03	0.01	0.01
3	1.291	0.03	0.01	0.01

式で算出した1m²あたりの非浸透量

新川 0.03
境川 0.01

透水性舗装
面積

影響係数 C
0.9 と 0.5

舗装と砕石の容量と空隙率 10%

(4) 浸透能力と空隙貯留能力の統合 (自動計算)

エクセルファイルの上部で自動計算された結果が表示される。

浸透施設能力算定結果

浸透マス	浸透トレンチ	透水性舗装	その他	浸透施設能力算定結果
1.54	6.49	10.46	0.00	18.49 m ³ /hr
				0.00513 m ³ /s

統合された仮想の施設の浸透能力は 0.00513 m³/s

空隙貯留容量算定結果

浸透マス	浸透トレンチ	透水性舗装	その他	空隙貯留容量算定結果
1.872	12.960	18.000	0.000	32.832 m ³

統合された仮想の施設の空隙貯留容量は 32.832 m³

(1) 浸透ますの入力

【浸透ます】

単位設計浸透能力 (m ³ /hr/m)	設置数量 (個)	影響係数		
比浸透量 (m)	飽和透水係数 (m/hr)	内径 (1)	内径 (2)	内径 (3)
1	1.291	0.03	0.01	0.01
2	1.291	0.03	0.01	0.01
3	1.291	0.03	0.01	0.01

式で算出した1個あたりの比浸透量

新川 0.03
境川 0.01
単位選択

浸透ます
個数

影響係数 C
0.9 と 0.9

ますの内空容積と単粒度砕石の容量と空隙率 40%

(2) 浸透トレンチの入力

【浸透トレンチ】

単位設計浸透能力 (m ³ /hr/m)	設置数量 (m)	影響係数		
比浸透量 (m)	飽和透水係数 (m/hr)	内径 (1)	内径 (2)	内径 (3)
1	1.291	0.03	0.01	0.01
2	1.291	0.03	0.01	0.01
3	1.291	0.03	0.01	0.01

式で算出した1mあたりの比浸透量

新川 0.03
境川 0.01
単位選択

浸透トレンチ
延長

影響係数 C
0.9 と 0.9

有孔管の内空容積と単粒度砕石の容量と空隙率 40%

(3) 透水性舗装の入力

【透水性舗装】

単位設計浸透能力 (m ³ /hr/m)	設置数量 (m ²)	影響係数		
比浸透量 (m)	飽和透水係数 (m/hr)	内径 (1)	内径 (2)	内径 (3)
1	1.291	0.03	0.01	0.01
2	1.291	0.03	0.01	0.01
3	1.291	0.03	0.01	0.01

式で算出した1m²あたりの比浸透量

新川 0.03
境川 0.01
単位選択

透水性舗装
面積

影響係数 C
0.9 と 0.5

舗装と砕石の容量と空隙率 10%

(4) 浸透能力と空隙貯留能力の統合 (自動計算)

エクセルファイルの上部で自動計算された結果が表示される。

浸透施設能力算定結果

浸透マス	浸透トレンチ	透水性舗装	その他	浸透施設能力算定結果
1.54	6.49	10.46	0.00	18.49 m ³ /hr
				0.00513 m ³ /s

統合された仮想の施設の浸透能力は 0.00513 m³/s

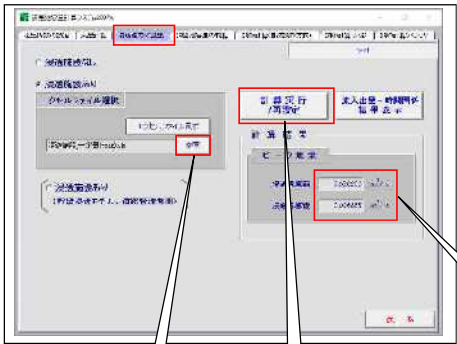
空隙貯留容量算定結果

浸透マス	浸透トレンチ	透水性舗装	その他	空隙貯留容量算定結果
1.872	12.960	18.000	0.000	32.832 m ³

統合された仮想の施設の空隙貯留容量は 32.832 m³

2-7-10 システムによる浸透施設の効果の算定

貯留現象を見込む場合の浸透施設の効果の算定は、浸透能力を先に流出雨水量から控除し、控除後の残雨量が砕石等の空隙が満杯になるまで貯留すると考える。



① 「調整池容量計算システム」の左から3番目のタグ「浸透能力の算定」で「参照」ボタンをクリック。先ほど作成し名前を付け保存した「浸透施設_一定量(〇〇〇〇)」を指定して、開くボタンをクリック。

② 「計算実行」ボタンをクリック。

③ 浸透考慮前ピーク流量（行為後ピーク流入量と同じ）と浸透考慮後ピーク流入量が表示される。ここで、集水区域が1つの場合、「浸透考慮後のピーク流入量 ≤ 許容放流量」ならば、OK。

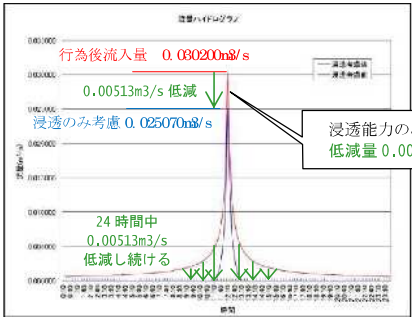
集水区域が1つの場合、「浸透考慮後のピーク流入量 ≤ 許容放流量」ならば、OK。
NGの場合は、浸透施設を増工するか、貯留施設を増工する。

2-7-11 システムのグラフによる浸透施設の効果の確認



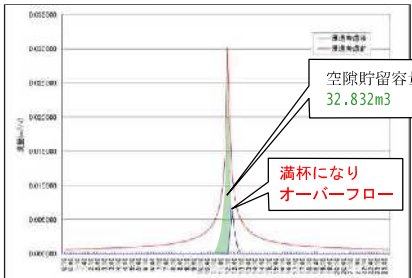
浸透施設だけの効果を「流入出量—時間関係結果表示」ボタンで表示することができます。

浸透能力のみを計上したグラフ



統合した浸透施設の浸透能力「0.00513m³/s」を24時間中浸透し続ける。流入量が少ないときは、全量浸透する。

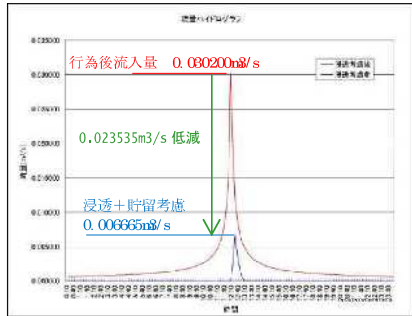
(このグラフは表示されません。)



浸透しきれない流入量が、空隙に貯まっていき、満杯になるとオーバーフローして外に出る。

(このグラフは表示されません。)

統合した浸透施設の浸透能力+貯留効果を反映したグラフ



(このグラフが表示されます。)

設計資料編
第2章 対策工事についての技術的基準
2-7-12 対策施設が浸透施設の場合の様式A'～Dの作成

【注意事項】
①設計計算が完了した場合、もう一度「一番左のタグ（流出係数の設定）」から順番に右へ全てのタグの「計算実行」ボタンを押し直しましょう。使用しなかったタグでも「計算実行」ボタンは押さなければいけません。
② 様式を印刷する前には念のため、もう一度「計算実行」ボタンを押しましょう。

「調整池容量計算システム」には、古い計算結果が残っていて、そのデータが紛れ込むことがあります。エラーメッセージは出ません。念のため、こまめに「計算実行」ボタンを押すようにしてください。

(1) 様式Bの作成

左から2番目のタグ「流出計算」の「流入量-時間関係結果表示」ボタンでグラフ付きのエクセルファイルが作成されます。そこに、「行為前流入量」と「行為後流入量」を追記してください。

様式B

時刻	行為前流入量	行為後流入量	降雨強度
11:00	0.000900	0.004050	18.0000
11:10	0.001020	0.004580	21.40
11:20	0.001170	0.005280	24.90
11:30	0.001380	0.006220	29.80
11:40	0.001520	0.007200	34.50
11:50	0.002210	0.009950	58.3000
12:00	0.003240	0.014580	77.1000
12:10	0.006710	0.030200	47.20
12:20	0.004280	0.019270	34.50
12:30	0.002620	0.011800	27.40
12:40	0.001920	0.008630	22.8000
12:50	0.001520	0.006850	19.6000
13:00	0.001270	0.005700	17.2000
13:10	0.001090	0.004900	15.4000
13:20	0.000960	0.004300	13.9000
13:30	0.000860	0.003850	12.7000
13:40	0.000770	0.003470	11.7000
13:50	0.000710	0.003180	10.9000
14:00	0.000650	0.002820	10.2000
14:10	0.000570	0.002550	9.5000
14:20	0.000530	0.002380	9.5000
14:30	0.000500	0.002280	9.0000

最大流入量を赤枠で囲む。
表は最大流量付近だけでもよい。

行為前後の流入量の最大値を貼り付ける

2-7-10 対策施設が浸透施設の場合の様式A'～Dの作成

(1) 様式Bの作成
先述の P2-18～P2-19 に示したシステムの「01 流出計算 (Q-T グラフ)」タブにて、計算した結果を画面キャプチャやデータコピーして、様式Bを作成するために別途、エクセルやワード等を用いて加工して様式Bを作成する。

様式B

行為後流入量 0.03020m3/s
行為前流入量 0.006710m3/s
最大流入量を赤枠で囲む
行為前後の流入量の最大値を貼り付ける

(2) 様式Dの作成
システムの「02 流出計算 (QT-S グラフ)」タブにて、浸透施設ありの計算を実施する。

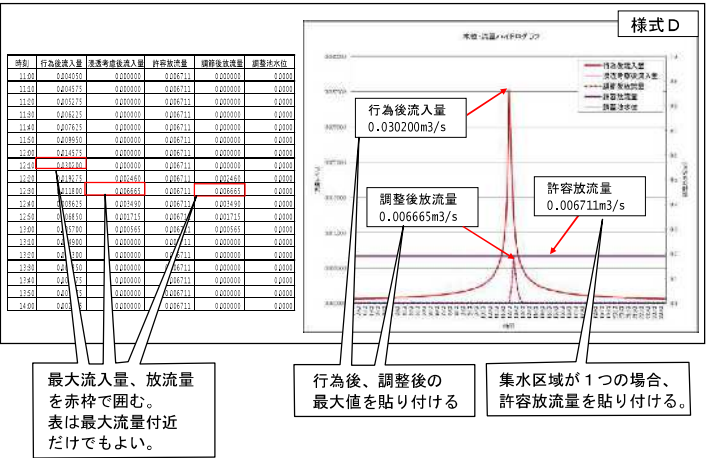
様式D

② 浸透施設ありを選択
③ 計算実行を押下すると表とグラフが表示される。
① 02 流出計算 (QT-S グラフ) を選択

(2) 様式Dの作成

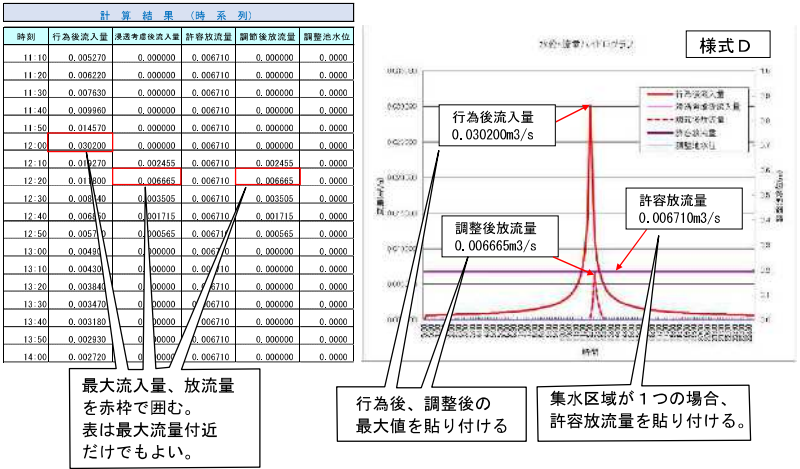
浸透施設しか採用しない場合も、左から5番目のタグ「調節計算（自然調節方式）」に
入力が必要です。様式Dや様式A'、様式Cはここで作成します。

対策施設が浸透施設のみの場合は、「設定調整池諸元」にダミーデータを入力します。



引き続きシステムの「04 調節計算(自然調節方式)」タブにて、調節計算を実施する。
浸透施設のみ考慮の場合は、水深-容量の入力は不要である。

留意事項: システムのエクセルファイルでは、オートシェイプ機能の使用やグラフの加工ができないので、
画面キャプチャやデータコピーして、様式Dを作成するために別途、エクセルやワード等を用
いて加工する必要がある。
※グラフは許可申請図書作成で出力したものを使用する。



新旧对照表

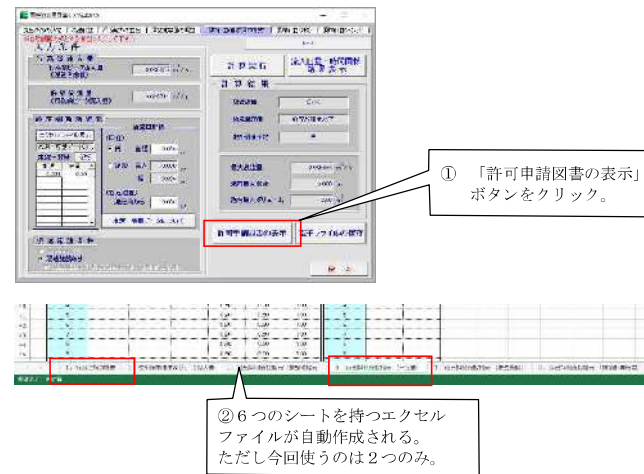
旧

新

設計資料編
第2章 対策工事についての技術的基準

設計資料編
第2章 対策工事についての技術的基準

(3) 様式A'、様式Cの作成



1. 行為区域の概要	様式A' として使用
2. 使用降雨強度及びピーク流入量	使用しない
3. 流出抑制施設諸元 (調整池諸元)	貯留施設がある場合使用。(今回は使用せず)
3. 流出抑制施設諸元 (一定量)	浸透施設がある場合使用。様式C として使用
3. 流出抑制施設諸元 (浸透施設)	浸透施設がある道路事業で使用。(今回は使用せず)
3. 流出抑制施設諸元 (調節計算結果)	使用しない

[illegible]

2.31

(3) 様式A'、様式Cの作成

「04 調節計算(自然調節方式)」タブにある許可申請調書の作成にて、様式A'と様式Cを作成する。



許可申請図書を作成して保存する場所を聞いてくるので、保存場所を指定する。
なお、ファイル名も変更可能であり、エクセル形式で作成される。



2-8 貯留施設の効果の算定

2-8-1 貯留規模の算定式(自然調節方式)

貯留施設の規模の算定は、次掲げる式によることを標準とする。

$$\frac{dV}{dt} = Q_m(t) - Q_{out}(t) = (Q(t) - Q_p) - Q_{out}(t)$$

また、自然調節方式の調整池からの放流量 $Q_{out}(t)$ は、次掲げる式によることを標準とする。

$$\begin{aligned} [H(t) \leq 1.2D] & \quad Q_{out}(t) = C' \cdot a^{1/2} \cdot H(t)^{2/3} \\ [1.2D < H(t) < 1.8D] & \quad H = 1.2D, H = 1.8D \text{ の } Q_{out} \text{ を直線近似} \end{aligned}$$

$$[H(t) \geq 1.2D] \quad Q_{out}(t) = C \cdot a \sqrt{2g(H(t) - \frac{1}{2}D)}$$

$Q_m(t)$: 調整池への流入量 (m³/s)

$Q_{out}(t)$: 調整池からの放流量 (m³/s)

$Q(t)$: 行為後の流出雨水量 (m³/s)

Q_p : 浸透施設による浸透 (及び空隙貯留) による浸透施設の効果

$$Q(t) - Q_p \leq 0 \text{ のときは } Q_p = Q(t)$$

V : 調整池の貯留量 (m³)

C, C' : 放流口の流出係数 $C = 0.6$ $C' = 1.8$

a : 放流口の断面積 (m²)

$H(t)$: 調整池の水位 (m)

D : 放流口の高さ (円形の場合は直径、矩形の場合は高さ)

t : 計算時刻 (s)

調整池の貯留計算は、流入量 $Q_m(t)$ と放流量 $Q_{out}(t)$ の差を貯留するものとして、調整池の貯留量を求めるものであり、①計算の結果得られた放流量 $Q_{out}(t)$ が許容放流量以下であること。②最高水位が仮定した池の高さ以下であることを、「水位－容量曲線 (調整池の形状による)」及び「放流口の形状 (断面積)」を仮定して必要な貯留量を求めるものである。

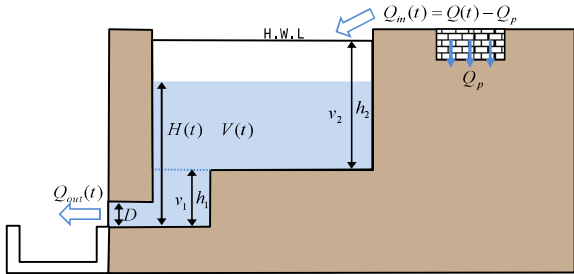


図 2-8-1 調整池規模算定の模式図

2-8 貯留施設の効果の算定

2-8-1 貯留規模の算定式(自然調節方式)

貯留施設の規模の算定は、次掲げる式によることを標準とする。

$$\frac{dV}{dt} = Q_m(t) - Q_{out}(t) = (Q(t) - Q_p) - Q_{out}(t)$$

また、自然調節方式の調整池からの放流量 $Q_{out}(t)$ は、次掲げる式によることを標準とする。

$$\begin{aligned} [H(t) \leq 1.2D] & \quad Q_{out}(t) = C' \cdot a^{1/2} \cdot H(t)^{3/2} \\ [1.2D < H(t) < 1.8D] & \quad H = 1.2D, H = 1.8D \text{ の } Q_{out} \text{ を直線近似} \end{aligned}$$

$$[H(t) \geq 1.8D] \quad Q_{out}(t) = C \cdot a \sqrt{2g(H(t) - \frac{1}{2}D)}$$

$Q_m(t)$: 調整池への流入量 (m³/s)

$Q_{out}(t)$: 調整池からの放流量 (m³/s)

$Q(t)$: 行為後の流出雨水量 (m³/s)

Q_p : 浸透施設による浸透 (及び空隙貯留) による浸透施設の効果

$$Q(t) - Q_p \leq 0 \text{ のときは } Q_p = Q(t)$$

V : 調整池の貯留量 (m³)

C, C' : 放流口の流出係数 $C = 0.6$ $C' = 1.8$

a : 放流口の断面積 (m²)

$H(t)$: 調整池の水位 (m)

D : 放流口の高さ (円形の場合は直径*、矩形の場合は高さ)

※流水の有効断面として内径を使用する。

t : 計算時刻 (s)

調整池の貯留計算は、流入量 $Q_m(t)$ と放流量 $Q_{out}(t)$ の差を貯留するものとして、調整池の貯留量を求めるものであり、①計算の結果得られた放流量 $Q_{out}(t)$ が許容放流量以下であること。②最高水位が仮定した池の高さ以下であることを、「水位－容量曲線 (調整池の形状による)」及び「放流口の形状 (断面積)」を仮定して必要な貯留量を求めるものである。

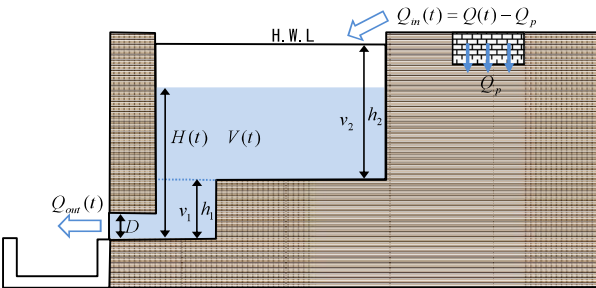


図 2-8-1 調整池規模算定の模式図

旧

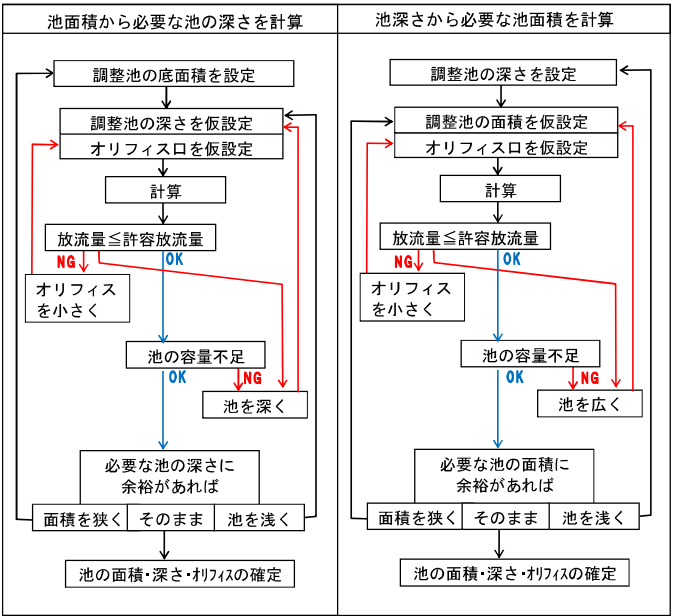
新

2-8-2 調整池の規模の設計手順

調整池は、雨水が貯まる快適ではない施設であるため、多くの場合、設置可能な場所や面積、池の深さに制限があります。

調整池の規模の設計には、繰り返し計算が必要です。

設計は想定する最大限の調整池から小さくしていく方法が効率的です。



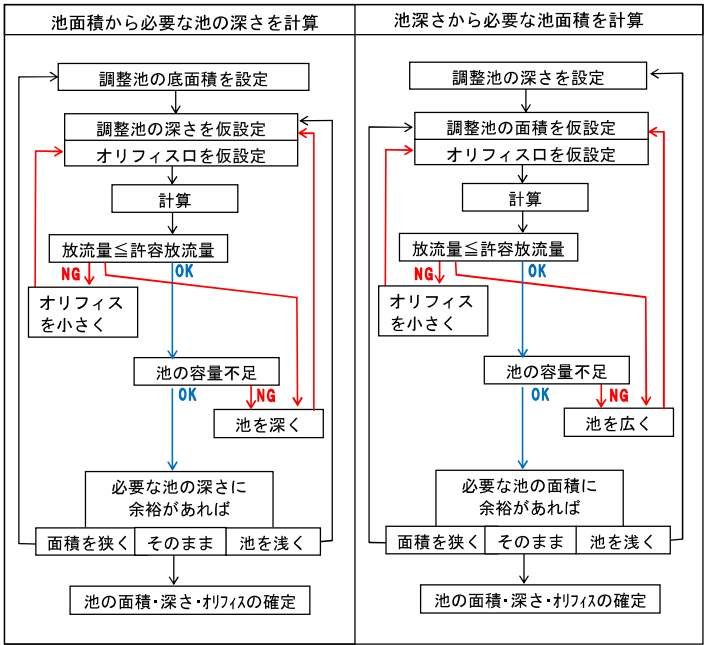
調整池容量についての一般的な傾向
池底面積を広くできる→必要な深さが浅くなる→オリフィスが大きくなる →必要な池の容量が小さくなる
池底面積をせまくしたい→必要な深さは深くなる→オリフィスが小さくなる →必要な池の容量は大きくなる

2-8-2 調整池の規模の設計手順

調整池は、雨水が貯まる快適ではない施設であるため、多くの場合、設置可能な場所や面積、池の深さに制限があります。

調整池の規模の設計には、繰り返し計算が必要です。

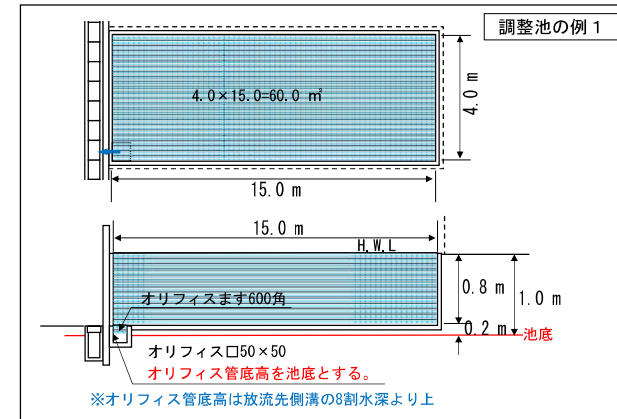
設計は想定する最大限の調整池から小さくしていく方法が効率的です。



調整池容量についての一般的な傾向
池底面積を広くできる→必要な深さが浅くなる→オリフィスが大きくなる →必要な池の容量が小さくなる
池底面積をせまくしたい→必要な深さは深くなる→オリフィスが小さくなる →必要な池の容量は大きくなる

2-8-3 調整池の水位－容量曲線について

調整池の「水位－容量曲線」は、ある貯留量の時のオリフィス管底から水面までの高さ $H(t)$ を、求めるためのものです。



H=水深(m) (サフィス管底からの高さ)	V=調整池の 累積体積 (m ³)	計算式
0.000	0.00	
0.200	0.07	ますの体積 $0.60 \times 0.60 \times 0.20 = 0.072$
1.000	48.07	ますの体積 0.07 池の体積 $15.00 \times 4.00 \times 0.80 = 48.00$

圖 2-8-2 調整池「水深—容量表 1」

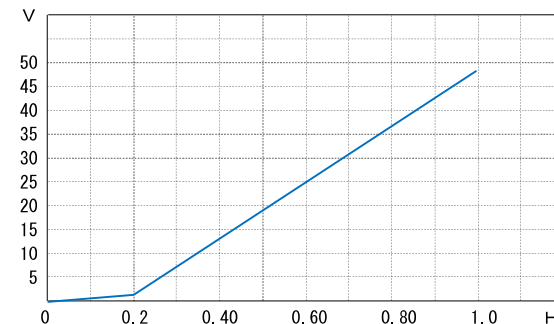
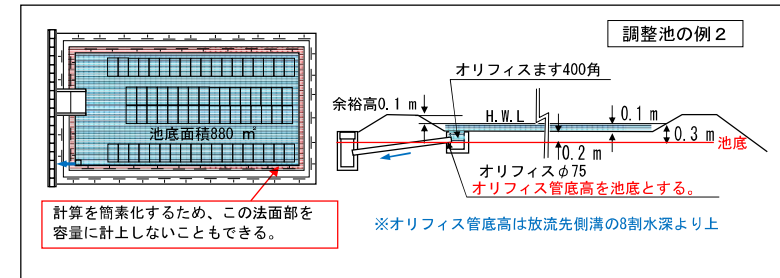


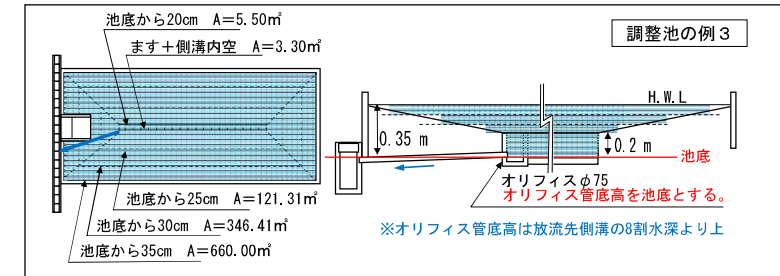
圖 2-8-3 調整池「水位—容量曲線 1」

2-8-4 調整池の「水深－容量表」の作成例



H=水深 (m) (オアフィス管底からの高さ)	V=調整池の 累積体積 (m ³)	計算式
0.000	0.00	
0.200	0.03	ますの体積 $0.40 \times 0.40 \times 0.20 = 0.032$
0.300	88.03	ますの体積 0.03 池の体積 $88.00 \times 0.10 = 88.00$

圖 2-8-4 調整池「水深－容量表 2」



H=水深 (m) (オアシス管底からの高さ)	V=調整池の 累積体積 (m ³)	計算式
0.000	0.00	
0.200	0.66	まず+側溝の体積 $3.30 \times 0.20 = 0.66$
0.250	3.83	0.66+ $(5.50 + 121.31) \times 0.05 \div 2 = 3.17$
0.300	15.52	3.83+ $(121.31 + 346.41) \times 0.05 \div 2 = 11.69$
0.350	40.68	15.52+ $(346.41 + 660.00) \times 0.05 \div 2 = 25.16$

圖 2-8-5 調整池「水深—容量表 3」

2-8-5 システムによる貯留施設の効果の算定

(1) システム用「水深-容量表」の作成



「調整池容量計算システム」の左から5番目のタグ「調節計算(自然調節方式)」で「エクセルファイル表示」ボタンをクリック。数値を入力し、名前を付けて保存。

No	水深 H(m)	容量 V(m ³)
1	0.00	0.00
2	0.20	0.07
3	1.00	48.07
4		
5		
6		
7		
8		

記入例として、「調整池の例1」の数値を入力した。

図 2-8-6 調整池例1の「水深-容量表」

(2) システムへの「水深-容量表」と「放流口形状」の入力と効果の確認

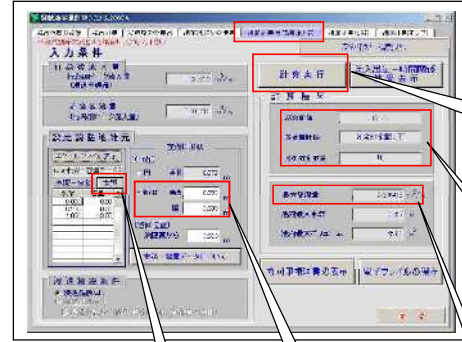


図2-8-7 システムによる調整池の規模の確認

③「計算実行」ボタンをクリック。

④下から順に確認する。まず「池の容量不足」が「無」を確認。集水区域が1つの場合は、「放流量評価」が「許容放流量以下」を確認。「総合評価」「OK」を確認。

⑤「池の容量不足」が「無」の場合は、オリフィスからの最大放流量が表示される。「池の容量不足」が「有」の場合は、池から溢れた流量を加算した流量を表示。

②今回は、オリフィス形状が矩形のため、下に入力。オリフィスが円形の場合は上に入力。

①「調整池容量計算システム」の左から5番目のタグ「調節計算(自然調節方式)」で「参照」ボタンをクリック。先ほど作成し名前を付け保存した「水深・容量データ(○○○○)」を指定して、開くボタンをクリック。

2-8-5 システムによる貯留施設の効果の算定

(1) システムの「浸透施設なし(貯留施設のみの場合)」にする

「02 流出計算(QT-S グラフ)」タブにある流出計算条件のスイッチにて浸透施設なしを選択(押下)し、計算実行する。



図 2-8-6 浸透施設なし(貯留施設のみの場合の確認)

(2) システムの「水深-容量表」と「放流口形状」の入力

「04-①調節計算(自然調節方式)」タブにて、「水深-容量」と「放流口形状」の数値を入力する。

「水深-容量」は記入例として「調整池の例1(前ページ図2-8-2)」を入力する。

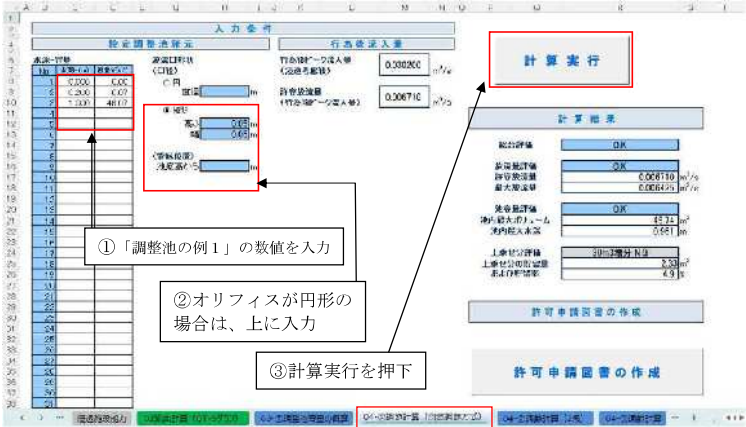


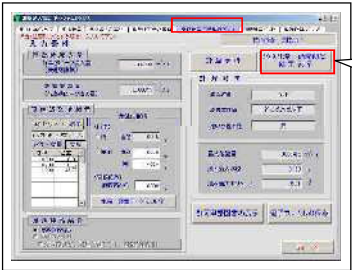
図 2-8-7 「水深-容量表」と「放流口形状」の入力(調整池の例1)

- 【注意事項】
- ① 基本的に「池の容量不足」が「有」→「無」になるように、「水深-容量表」（池の規模）やオリフィスの形状を拡大してください。
 - ② 「池の容量不足」が「無」の時、最大放流量を小さくするには、オリフィスを小さくしてください。その結果「池の容量不足」が「有」になれば、「水深-容量表」（池の規模）を拡大してください。
ただし、最少オリフィス径φ50。（集水面積を 500㎡以下に分割して施設を設置する場合はφ30まで縮小可能）
 - ③ 集水区域が1つの場合は、「総合評価」が「OK」でなければいけません、複数の集水区域がある場合は、「全て集水区域の最大放流量の和」≤「許容放流量」であればよいので「NG」のままで結構です。



「池内最大水深」と「池内最大ボリューム」は、計算結果です。「水深-容量表」の入力値より小さければ、オリフィスの形状を変えず、池の規模を小さく出来る可能性があります。

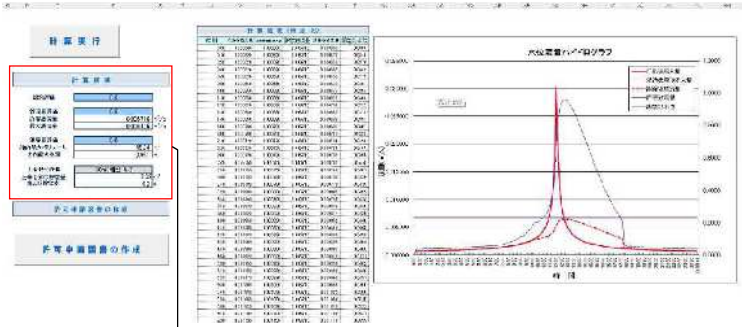
2-8-6 システムのグラフと表による貯留施設の効果の確認



貯留施設（調整池）の効果を「流入量-時間関係結果表示」ボタンで表示することができます。

2-8-6 システムのグラフと表による貯留施設の効果の確認

「04-①調節計算（自然調節方式）」タブにて、計算実行を押下した後、計算結果が同シートの右側に表示されるので、貯留効果の確認を行う。



計算結果	
総合評価	OK
放流量評価	OK
許容放流量	0.006710 m³/s
最大放流量	0.006425 m³/s
注留量評価	OK
池内最大ボリューム	46.74 m³
池内最大水深	0.981 m
上乗せ分貯留量	30m³増分 NG
および貯留率	2.33 %
	4.9 %

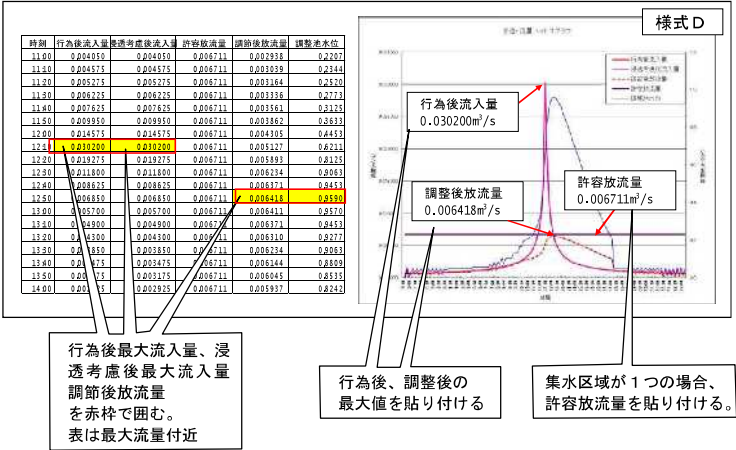
「池内最大水深」と「池内最大ボリューム」は計算結果で、「水深-容量」より小さければ、オリフィスの形状を変えず、池の規模を小さくすることが可能です。



行為後最大流入量、浸透考慮後最大流入量、調節後放流量最大値を赤枠で囲む。

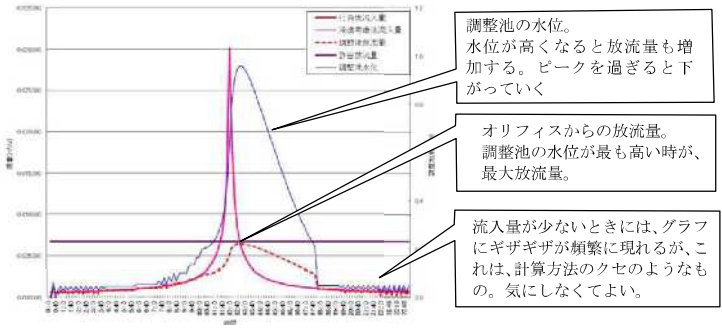
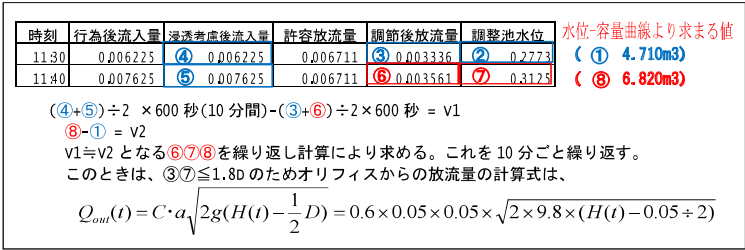
行為後、調整後の最大値を貼り付ける

集水区域が1つの場合、許容放流量を貼り付ける。



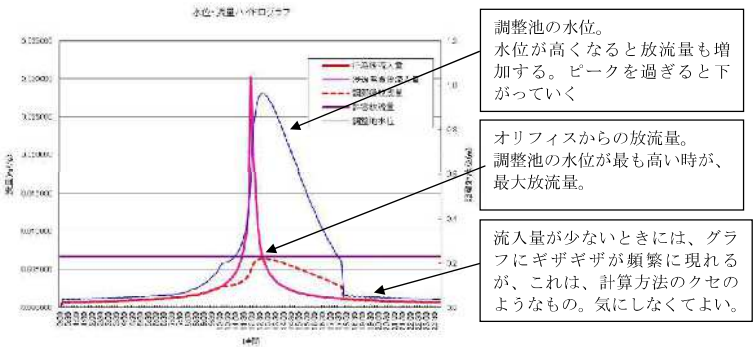
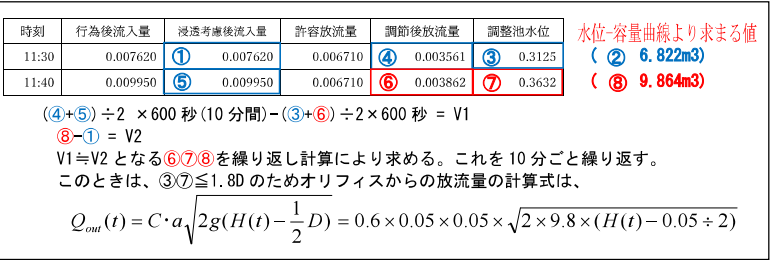
【解説】

計算方法の詳細は、「防災調節池等技術基準(案)解説の補足と計算実例」P.98 又は「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」P.111 を参照のこと。



【解説】

計算方法の詳細は、「防災調節池等技術基準(案)解説の補足と計算実例」P.98 又は「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」P.111 を参照のこと。



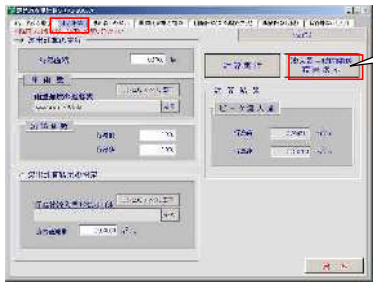
2-8-7 貯留施設のみ場合の様式A'～Dの作成

【注意事項】

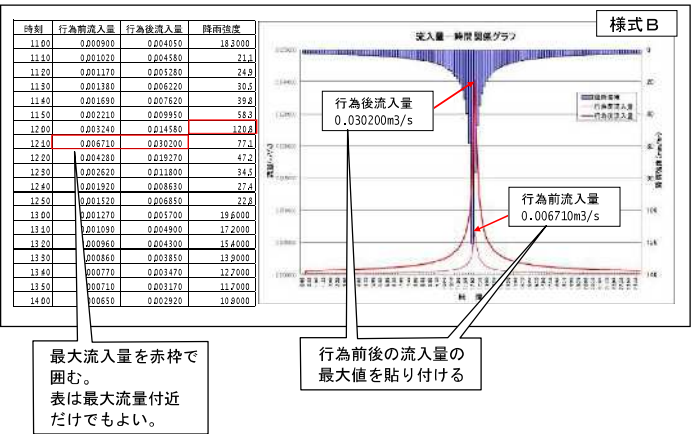
- ①設計計算が完了した場合、もう一度「一番左のタグ（流出係数の設定）」から順番に右へ全てのタグの「計算実行」ボタンを押し直しましょう。使用しなかったタグでも「計算実行」ボタンは押さなければいけません。
- ③ 様式を印刷する前には念のため、もう一度「計算実行」ボタンを押しましょう。

「調整池容量計算システム」には、古い計算結果が残っていて、そのデータが紛れ込むことがあります。エラーメッセージは出ません。念のため、こまめに「計算実行」ボタンを押すようにしてください。

(1) 様式Bの作成



左から2番目のタグ「流出計算」の「流入量－時間関係結果表示」ボタンでグラフ付きのエクセルファイルが作成されます。そこに、「行為前流入量」と「行為後流入量」を追記してください。



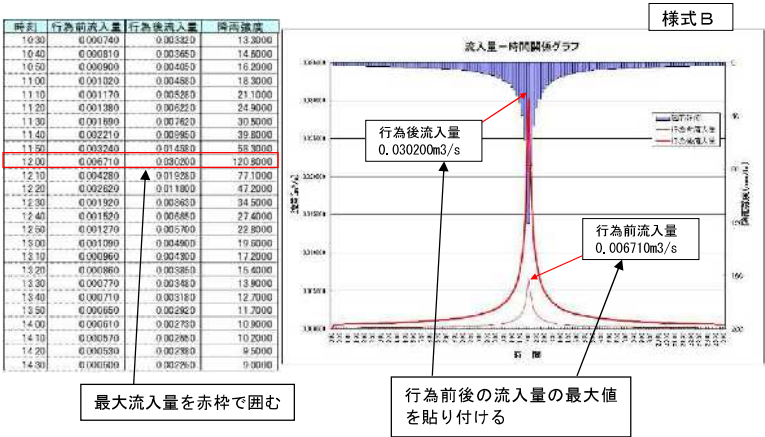
最大流入量を赤枠で囲む。表は最大流量付近だけでもよい。

行為前後の流入量の最大値を貼り付ける

2-8-7 貯留施設のみ場合の様式A'～Dの作成

(1) 様式Bの作成

先述の P2-18～P2-19 に示したシステムの「01 流出計算(Q-T グラフ)」タブにて、計算した結果を画面キャプチャやデータコピーして、様式Bを作成するために別途、エクセルやワード等を用いて加工して様式Bを作成する。(2-7-10 項と同様)



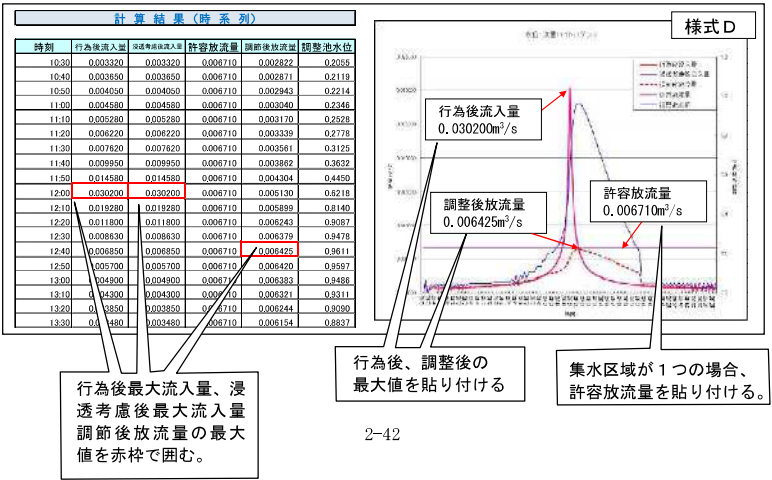
最大流入量を赤枠で囲む

行為前後の流入量の最大値を貼り付ける

(2) 様式Dの作成

システムの「02 流出計算(QT-S グラフ)」タブにて、浸透施設なしの計算を実施する。「04-①調節計算（自然調節方式）」タブにて、計算実行を押下した後、計算結果が同一シートの右側に表示される。

留意事項: システムのエクセルファイルでは、オートシェイプ機能の使用やグラフの加工ができないので、画面キャプチャやデータコピーして、様式Dを作成するために別途、エクセルやワード等を用いて加工する必要がある。



行為後最大流入量、浸透考慮後最大流入量調節後放流量の最大値を赤枠で囲む。

行為後、調整後の最大値を貼り付ける

集水区域が1つの場合、許容放流量を貼り付ける。

新旧対照表

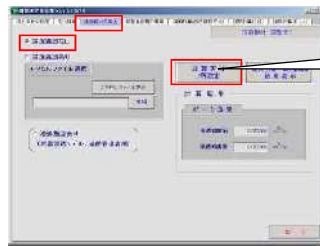
旧

新

設計資料編
第2章 対策工事についての技術的基準
(2) 「浸透能力の算出」タグで「浸透施設なし」を選択し「計算実行」

【注意事項】

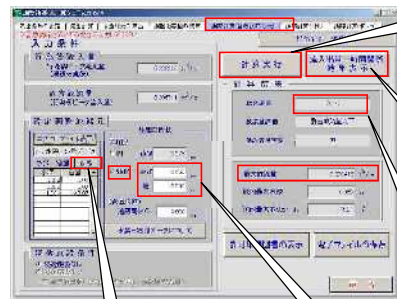
浸透施設がなくても、「浸透能力の算出」で「計算実行」してください。



左から3番目のタグ「浸透能力の算出」で「浸透施設なし」を選択。「計算実行」ボタンをクリックしてください。その後のタグに、計算結果が反映されます。

(3) 様式Dの作成

様式Dや様式A'、様式Cは、左から5番目のタグ「調節計算（自然調節方式）」で作成します。



①「調整池容量計算システム」の左から5番目のタグ「調節計算(自然調節方式)」で「参照」ボタンをクリック。作成した「水深-容量データ(O.O)」を指定して、開くボタンをクリック。

②例では□50×50のため、放流形状は「矩形」を指定。HとWを入力。

③「計算実行」ボタンをクリック。自動計算により「最大放流量」が算定される。

④「流入出量-時間関係結果表示」ボタンでグラフ付きのエクセルファイルが作成されます。(様式D)

集水区域が1つの場合は、「総合評価」が「O.K」でなければいけない。

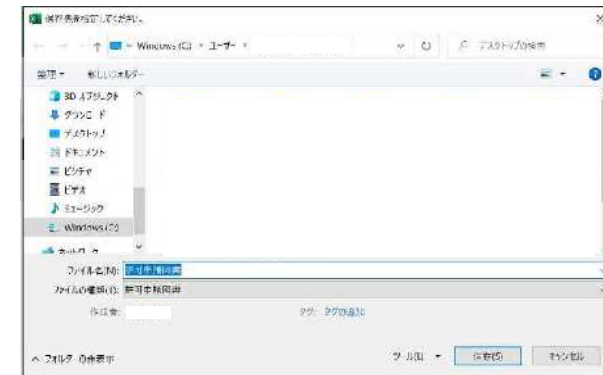
(3) 様式A'、様式Cの作成

「04 調節計算(自然調節方式)」タブにある許可申請調査の作成にて、様式A'と様式Cを作成する。(2-7-10 項 (3) とほぼ同様の操作)



①許可申請図書の作成を押下

許可申請図書の作成



許可申請図書を作成して保存する場所を開いてくるので、保存場所を指定する。なお、ファイル名も変更可能であり、エクセル形式で作成される。

新旧对照表

旧

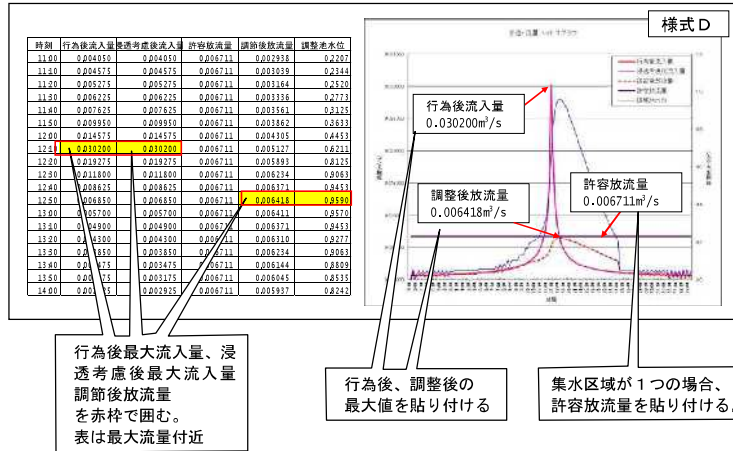
新

設計資料編

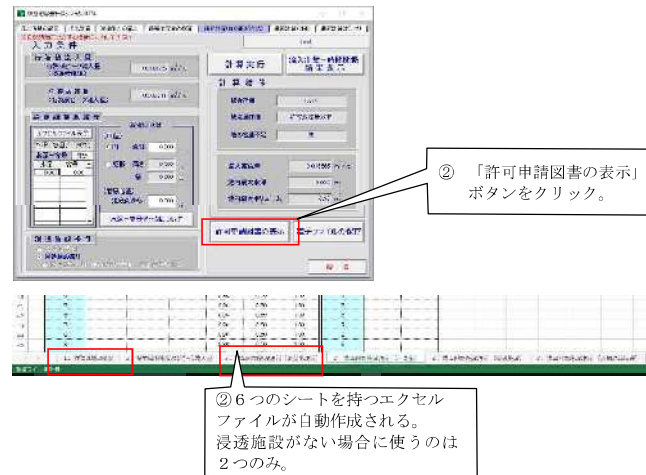
第2章 対策工事についての技術的基準

設計資料編

第2章 対策工事についての技術的基準



(4) 様式A'、様式Cの作成



1. 行為区域の概要	様式A' として使用
2. 使用降雨強度及びピーク流入量	使用しない
3. 流出抑制施設諸元 (調整池諸元)	貯留施設がある場合使用。様式C として使用
3. 流出抑制施設諸元 (一定量)	浸透施設がある場合使用。(今回は使用せず)
3. 流出抑制施設諸元 (浸透施設)	浸透施設がある道路事業で使用。(今回は使用せず)
3. 流出抑制施設諸元 (調節計算結果)	使用しない

作成されたエクセルファイル『許可申請図書.xlsx』を開くと、以下の7つのタブ（シート）があり、この中から様式A ‘と様式Cを使用する。

タブの名称（左からの順）	様式として使用
1. 行為区域の概要	様式A' として使用
2. 使用降雨強度及びピーク流入量	使用しない
3. 流出抑制施設諸元（調整池諸元）	貯留施設がある場合使用。様式Cとして使用
3. 流出抑制施設諸元 （調整池諸元_ポンプ排水）	貯留施設でポンプ排水がある場合使用。 （今回は使用せず）
3. 流出抑制施設諸元（一定量）	浸透施設がある場合使用。（今回は使用せず）
3. 流出抑制施設諸元（浸透施設）	浸透施設がある道路事業で使用。 （今回は使用せず）
3. 流出抑制施設諸元（調節計算結果）	使用しない

様式 A'

1. 行為区域の概要

(所在地及び行為前後の土地利用区分のわかる平面図を添付すること)

所在地 区画番号 用途 〇〇市〇〇区〇〇番

行為面積 〇,〇〇〇.〇〇 (ha)

行為前後の土地利用区分

区分	土地利用の用途の細区分	流出係数	行為前面積 (ha)	行為後面積 (ha)
電圧地帯に 該当する土地	宅地	0.90		0.100
	池田	1.00		
	水路	1.00		
	ため池	1.00		
	道路(法面を有しないもの)	0.90		
	道路(法面を有するもの)			
	鉄道線路(法面を有しないもの)	0.90		
	鉄道線路(法面を有するもの)			
	飛行場(法面を有しないもの)	0.90		
	飛行場(法面を有するもの)			
電圧地帯以外 の土地	太陽光パネル	0.90		
	不浸透性材料より舗装された土地 (法面を除く)	0.95		
	不浸透性材料により覆われた法面	1.00		
	ゴルフ場(雨水を排水するための 排水機能を伴うものに限る)	0.50		
	運動場その他これに類する施設 (雨水を排水するための排水機能 を伴うものに限る)	0.80		
	ロープウェイその他これに類する建設 機械を伴う建設機械とされた土地	0.50		
	山地	0.30		
	人工的に造成された覆われた 法面	0.40		
	道路、新地、原野その他ロープウ ェイその他これに類する建設機械を 伴う建設機械を伴っていない土地	0.20	0.1000	
その他				
面積計			0.1000	0.1000
平均流出係数			0.300	0.900

[illegible]

[illegible]

2-9 その他

2-9-1 区画整理事業における合成流出係数の算定法と集水区域

・流出係数

(1) 現況土地利用における算定方法

現況土地利用を、表 2-4-3 の区分により整理し、面積を求める。

なお、具体的な算定方法は以下に行う。

① まず、区画整理事業区域内の「宅地の範囲」の算出については、都市計画基本図(1/2500 程度)から建物*の面積(a 1)を算出し、「表2-4-1 行為前の宅地面積の算定手順」の宅地係数(2.0)を乗じ、宅地面積(B)を算定する。

② 続いて、表2-4-3における「宅地」と「締め固められた土地」を除く、16区分の面積を算出する。

なお、区分については、地図記号並びに最新の航空写真により、区域を特定する。

③ 区画整理事業区域面積(全体面積)から①、②で求めた面積を差し引いたものを、締め固められた土地の面積とする。ただし、締め固められた土地の面積がマイナスになった場合は、宅地面積を全体面積にあうように調整する。

※ 「国土交通省公共測量作業規定」に基づく地図記号の大分類「建築物」のうち、分類「建物」を対象とする

表 2-9-1 区画整理事業における流出係数の算定の例

◎区画整理事業区域(全体)	面積 A	係数
① 建物	a 1	
② 水路	a 2	1.0
③ 道路	a 3	0.9
④ 舗装(現地または図面から明らかに特定できる区域)	a 4	0.95
⑤ 田・畑	a 5	0.2
⑥ 宅地の範囲 = a 1 × 2	B	0.9
⑦ 締め固まった土地 = A - (a 2 + a 3 + a 4 + a 5 + B)		0.5

(2) 計画土地利用における流出係数の算定方法

計画土地利用については、池、水路を「1.0」とし、それ以外はすべて「0.9」として扱う。

・集水区域

区画整理事業区域外からの雨水も対策施設に流入する場合は、区域外も含めて集水区域全体の流出係数を求め、対策施設の検討を行う。

2-9 その他

2-9-1 区画整理事業における合成流出係数の算定法と集水区域

・流出係数

(1) 現況土地利用における算定方法

現況土地利用を、表 2-4-3 の区分により整理し、面積を求める。

なお、具体的な算定方法は以下に行う。

① まず、区画整理事業区域内の「宅地の範囲」の算出については、都市計画基本図(1/2500 程度)から建物*の面積(a 1)を算出し、「表2-4-1 行為前の宅地面積の算定手順」の宅地係数(2.0)を乗じ、宅地面積(B)を算定する。

② 続いて、表2-4-3における「宅地」と「締め固められた土地」を除く、16区分の面積を算出する。

なお、区分については、地図記号並びに最新の航空写真により、区域を特定する。

③ 区画整理事業区域面積(全体面積)から①、②で求めた面積を差し引いたものを、締め固められた土地の面積とする。ただし、締め固められた土地の面積がマイナスになった場合は、宅地面積を全体面積にあうように調整する。

※ 「国土交通省公共測量作業規定」に基づく地図記号の大分類「建築物」のうち、分類「建物」を対象とする

表 2-9-1 区画整理事業における流出係数の算定の例

◎区画整理事業区域(全体)	面積 A	係数
① 建物	a 1	
② 水路	a 2	1.0
③ 道路	a 3	0.9
④ 舗装(現地または図面から明らかに特定できる区域)	a 4	0.95
⑤ 田・畑	a 5	0.2
⑥ 宅地の範囲 = a 1 × 2	B	0.9
⑦ 締め固まった土地 = A - (a 2 + a 3 + a 4 + a 5 + B)		0.5

(2) 計画土地利用における流出係数の算定方法

計画土地利用については、池、水路を「1.0」とし、それ以外はすべて「0.9」として扱う。

・集水区域

区画整理事業区域外からの雨水も対策施設に流入する場合は、区域外も含めて集水区域全体の流出係数を求め、対策施設の検討を行う。

旧

新

2-9-2 現地浸透試験の試験方法

(1) 現地浸透試験の調査フロー



図 2-9-1 現地浸透試験の流れ

(2) 調査地点の選定

①調査地点数の決定

雨水浸透阻害行為面積	調査地点数	備 考
5,000 m ² 未満	1箇所	複数の場合は平均値を採用
5,000 m ² ～1.0ha 未満	2箇所	
1.0ha 以上	3箇所	

②現地調査

地形や土質、地下水（位）の分布などを確認するため現地調査を行う。現地調査での留意点を下記に記す。

- (i) 試験に必要な面積（約 20 m²以上）が確保できるか否か調べる。
- (ii) 用地の借用が可能か否かを調べる。
- (iii) 近くに試験に使用できる水源があるかどうか調べる
- (iv) 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を調べる。
- (v) その他、調査地点が浸透地盤を代表し得る地点であるかどうかを地形、水質、土地利用等について可能な範囲で調べる。

③土地および水の利用

土地および水の借用にあたっては、関係者に対し試験の趣旨や内容を十分に説明し、了解していただくとともに、必要に応じて諸手続を行う。

2-9-2 現地浸透試験の試験方法

(1) 現地浸透試験の調査フロー



図 2-9-1 現地浸透試験の流れ

(2) 調査地点の選定

①調査地点数の決定

雨水浸透阻害行為面積	調査地点数	備 考
5,000 m ² 未満	1箇所	複数の場合は平均値を採用
5,000 m ² ～1.0ha 未満	2箇所	
1.0ha 以上	3箇所	

②現地調査

地形や土質、地下水（位）の分布などを確認するため現地調査を行う。現地調査での留意点を下記に記す。

- (i) 試験に必要な面積（約 20 m²以上）が確保できるか否か調べる。
- (ii) 用地の借用が可能か否かを調べる。
- (iii) 近くに試験に使用できる水源があるかどうか調べる
- (iv) 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を調べる。
- (v) その他、調査地点が浸透地盤を代表し得る地点であるかどうかを地形、水質、土地利用等について可能な範囲で調べる。

③土地および水の利用

土地および水の借用にあたっては、関係者に対し試験の趣旨や内容を十分に説明し、了解していただくとともに、必要に応じて諸手続を行う。

(3) 現地浸透試験

①試験施設の形状

本技術指針では、平均的な地盤の浸透能力が把握できること、試験施設の設置が他の試験方法より多少容易であることなどから、直径20cmのボアホール法を標準タイプとする。地表面は、現地盤または造成後の計画地盤高のいずれかとする。

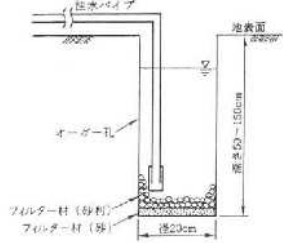


図 2-9-2 ボアホール法で用いる試験施設

②試験方法

試験は原則として定水位注水法で試験する。定水位法での試験が困難な場合は、変水位法により試験を行う。

③試験施設の設置と試験手順

(i) ボアホールの掘削

ハンドオーガーを使い、設定したボアホール深まで掘削する。

(ii) 浸透面の手入れ

オーガー掘削時に孔土膜が付着したり、孔底に掘屑が堆積し、自然の浸透能が確認出来なくなっていることがある。このため、孔内の状態をよく観察し、必要に応じて熊手やワイヤブラシで浸透面の目荒しを行うとともに、掘屑は丹念に除去する。

(iii) 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充分配慮して、砂利あるいは碎石を充填する。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る。

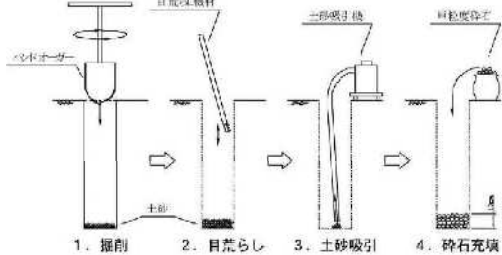


図 2-9-3 試験施設の設置手順

(3) 現地浸透試験

①試験施設の形状

本技術指針では、平均的な地盤の浸透能力が把握できること、試験施設の設置が他の試験方法より多少容易であることなどから、直径20cmのボアホール法を標準タイプとする。地表面は、現地盤または造成後の計画地盤高のいずれかとする。

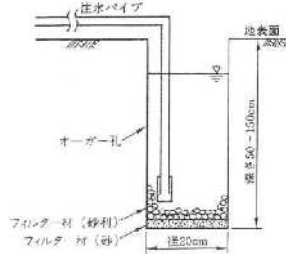


図 2-9-2 ボアホール法で用いる試験施設

②試験方法

試験は原則として定水位注水法で試験する。定水位法での試験が困難な場合は、変水位法により試験を行う。

③試験施設の設置と試験手順

(i) ボアホールの掘削

ハンドオーガーを使い、設定したボアホール深まで掘削する。

(ii) 浸透面の手入れ

オーガー掘削時に孔土膜が付着したり、孔底に掘屑が堆積し、自然の浸透能が確認出来なくなっていることがある。このため、孔内の状態をよく観察し、必要に応じて熊手やワイヤブラシで浸透面の目荒しを行うとともに、掘屑は丹念に除去する。

(iii) 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充分配慮して、砂利あるいは碎石を充填する。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る。

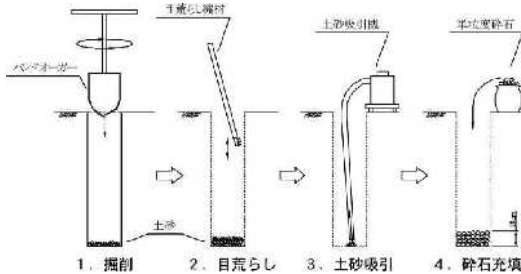


図 2-9-3 試験施設の設置手順

- (iv) 定水位注水法の手順
- イ) 実施設の設計湛水深に相当する水位まで注水し、初期条件とする。
 - ロ) 水源からの注水量を調整し、上記湛水深を維持する。
 - ハ) 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、変化の著しい場合には間隔を細かくする。
 - ニ) 注水量がほぼ一定になるまで、ロ)～ハ) を継続する。試験継続時間の目安は 2 時間程度である。

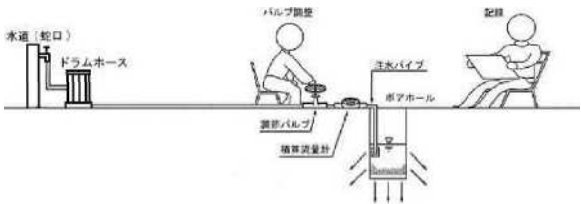


図 2-9-4 浸透試験状況概要

- (v) 原形復帰
- 最後に掘削土を埋め戻し、踏み固めて原形復帰し、試験を終了する。

(4) 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、データシート（表 2-9-2 参照）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あたり浸透量または水位などの記録の他に目づまりや浸透能力との関係把握に必要な注入水の水質（濁り）、水温（気温）なども記録する。

② 終期浸透量(定水位法)

浸透試験結果は、単位時間当り浸透量（水位）と注水時間の関係図として整理する。注水を継続すると単位時間当り浸透量（水位）はほぼ一定値を示すので、この量（水位）を終期浸透量とする。なお、2 時間の注水を行っても浸透量（水位）が一定にならない場合は、注水を打ち切り、その時の浸透量を終期浸透量とすることで良い。

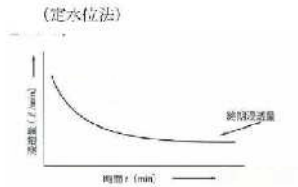


図 2-9-5 浸透量（水位）の時間変化

- (iv) 定水位注水法の手順
- イ) 実施設の設計湛水深に相当する水位まで注水し、初期条件とする。
 - ロ) 水源からの注水量を調整し、上記湛水深を維持する。
 - ハ) 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、変化の著しい場合には間隔を細かくする。
 - ニ) 注水量がほぼ一定になるまで、ロ)～ハ) を継続する。試験継続時間の目安は 2 時間程度である。

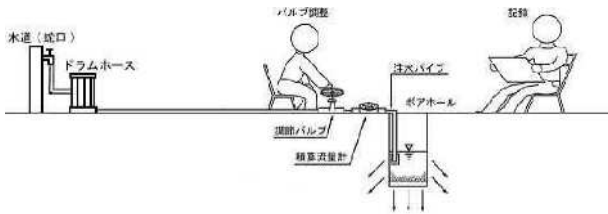


図 2-9-4 浸透試験状況概要

- (v) 原形復帰
- 最後に掘削土を埋め戻し、踏み固めて原形復帰し、試験を終了する。

(4) 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、データシート（表 2-9-2 参照）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あたり浸透量または水位などの記録の他に目づまりや浸透能力との関係把握に必要な注入水の水質（濁り）、水温（気温）なども記録する。

② 終期浸透量(定水位法)

浸透試験結果は、単位時間当り浸透量（水位）と注水時間の関係図として整理する。注水を継続すると単位時間当り浸透量（水位）はほぼ一定値を示すので、この量（水位）を終期浸透量とする。なお、2 時間の注水を行っても浸透量（水位）が一定にならない場合は、注水を打ち切り、その時の浸透量を終期浸透量とすることで良い。

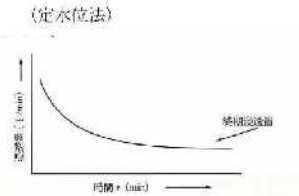


図 2-9-5 浸透量（水位）の時間変化

新旧对照表

旧

新

設計資料編

第2章 対策工事についての技術的基準

設計資料編

第2章 対策工事についての技術的基準

表 2-9-2 定水位法の現地浸透試験データシート記入例

調査年月日 年 月 日 曜日 天候				観測者		写真撮影やメモ等欄	
土地移号 (試水)						現 況	
調査地名称						測 測	
調査地地名						目 標	
注 意						土砂懸濁	
調査方法						砂石充満	
調査寸法						試験状況	
試験開始時刻				試験所要時間		最終時刻	
試験終了時刻				試験終了時刻			

経過時間 (min)	水 位 高 (cm)	浸透量 (cm^3/min)	所加 浸 透 量 (cm^3/min)	経過時間 (min)	水 位 高 (cm)	浸透量 (cm^3/min)	所加 浸 透 量 (cm^3/min)
0		初期値					
10		初期値と水量と経過時間					
20		浸透量と経過時間					
30							
40							
50							
60							
70							
80							
90							
100							
110							
120							
130							
140							
150							
160							
170							
180							
190							
200							
210							
220							
230							
240							
250							
260							
270							
280							
290							
300							
310							
320							
330							
340							
350							
360							
370							
380							
390							
400							
410							
420							
430							
440							
450							
460							
470							
480							
490							
500							
510							
520							
530							
540							
550							
560							
570							
580							
590							
600							
610							
620							
630							
640							
650							
660							
670							

表 2-9-2 定水位法の現地浸透試験データシート記入例

[illegible]

旧

新

(5) 定水位法による浸透能力の算定

現地浸透試験施設の形状と湛水深によって決まる比浸透量をもとに、下式によって
土壌の飽和透水係数を算定する。

$$k_0 = Q_t / K_t \times 100 / 3600$$

ここで、 k_0 : 土壌の飽和透水係数 (cm/s)

Q_t : 浸透試験での終期浸透量 (ml/hr)

K_t : 試験施設の比浸透量 (m) で、施設の形状（ポアホール法の
場合には、直径D(=0.2m)と設定湛水深H(m)で決まる定数

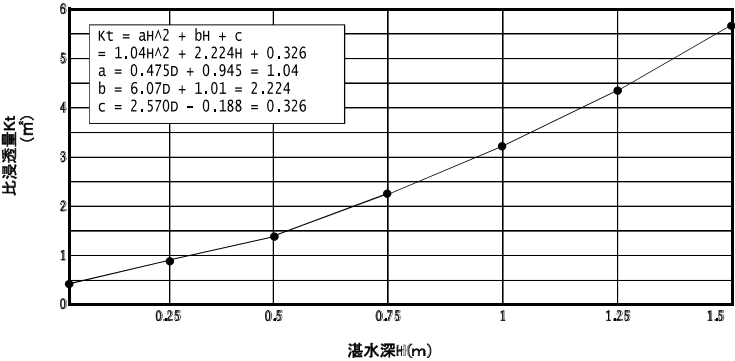


図 2-9-6 ポアホール法の比浸透量(D=0.2m)

(5) 定水位法による浸透能力の算定

現地浸透試験施設の形状と湛水深によって決まる比浸透量をもとに、下式によって
土壌の飽和透水係数を算定する。

$$k_0 = Q_t / K_t \times 100 / 3600$$

ここで、 k_0 : 土壌の飽和透水係数 (cm/s)

Q_t : 浸透試験での終期浸透量 (m³/hr)

K_t : 試験施設の比浸透量 (m²) で、施設の形状（ポアホール法の
場合には、直径D(=0.2m)と設定湛水深H(m)で決まる定数

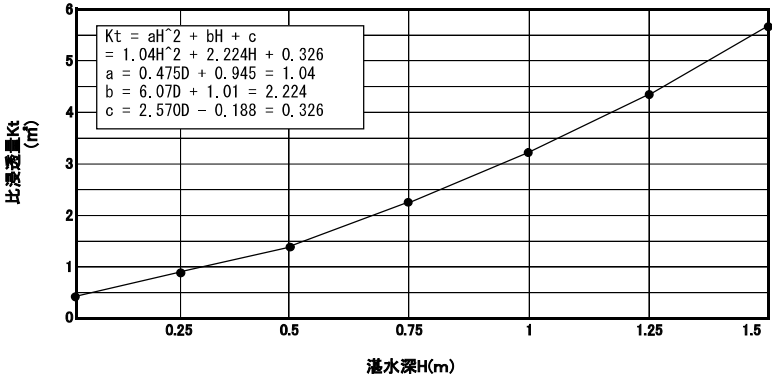


図 2-9-6 ポアホール法の比浸透量(D=0.2m)

第3章 雨水貯留浸透施設の一般事項

3-1 雨水貯留浸透施設の種類
3-1-1 浸透施設の種類

標準的な浸透施設としては、次のような施設があり、土地利用形態や雨水排水計画に応じて選択するものとする。

- ・透水性舗装
- ・浸透側溝
- ・浸透トレンチ
- ・浸透ます
- ・地下貯留浸透施設

浸透施設は、施設本体の透水機能と地中への浸透機能が長期間にわたり効果的に発揮できるように、目づまり防止のためにフィルター(防塵ネット等)の設置が望ましい。また、清掃等の維持管理に配慮した構造とするとともに、設置場所における荷重に対しても安全な構造を有するものとする。



図3-1-1 浸透施設の例

第3章 雨水貯留浸透施設の一般事項

3-1 雨水貯留浸透施設の種類
3-1-1 浸透施設の種類

標準的な浸透施設としては、次のような施設があり、土地利用形態や雨水排水計画に応じて選択するものとする。

- ・透水性舗装
- ・浸透側溝
- ・浸透トレンチ
- ・浸透ます
- ・地下貯留浸透施設
- ・浸透池

浸透施設は、施設本体の透水機能と地中への浸透機能が長期間にわたり効果的に発揮できるように、目づまり防止のためにフィルター(防塵ネット等)の設置が望ましい。また、清掃等の維持管理に配慮した構造とするとともに、設置場所における荷重に対しても安全な構造を有するものとする。

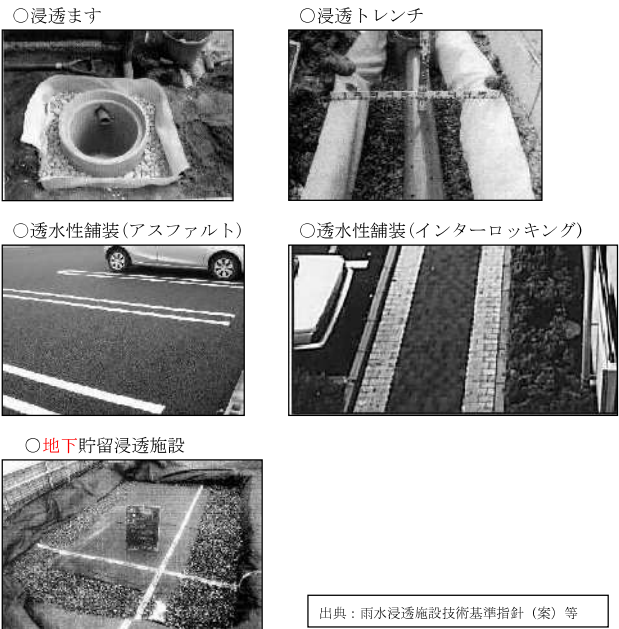


図3-1-1 浸透施設の例

3-1-2 貯留施設の種類

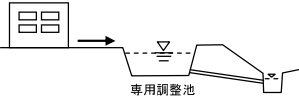
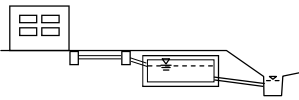
貯留施設		
施設名	構造イメージ	説明
貯留施設 (調整池)		雨水の流出抑制を目的として、雨水を一時的に地表面に貯留する施設で、上部等を他の用途に使用しない専用の調整池。
貯留施設 (表面貯留)		雨水の流出抑制を目的として、雨水を一時的に地表面に貯留する施設で、上部等を他の用途に使用する兼用の調整池。
地下貯留施設		雨水の流出抑制を目的として、雨水を一時的に地下に貯留する施設。

図 3-1-2 貯留施設の種類

なお、公益社団法人雨水貯留浸透技術協会において「雨水貯留浸透技術評価認定制度」が実施されており、この制度により評価認定された雨水貯留浸透施設があるため参考とされたい。(公益社団法人雨水貯留浸透技術協会 HPアドレス：<http://arsit.or.jp/>)

3-1-2 貯留施設の種類

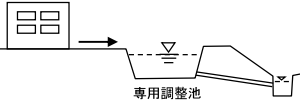
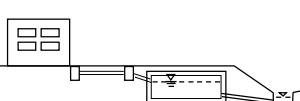
貯留施設		
施設名	構造イメージ	説明
貯留施設 (調整池)		雨水の流出抑制を目的として、雨水を一時的に地表面に貯留する施設で、上部等を他の用途に使用しない専用の調整池。
貯留施設 (表面貯留)		雨水の流出抑制を目的として、雨水を一時的に地表面に貯留する施設で、上部等を他の用途に使用する兼用の調整池。
地下貯留施設		雨水の流出抑制を目的として、雨水を一時的に地下に貯留する施設。

図 3-1-2 貯留施設の種類

なお、公益社団法人雨水貯留浸透技術協会において「雨水貯留浸透技術評価認定制度」が実施されており、この制度により評価認定された雨水貯留浸透施設があるため参考とされたい。(公益社団法人雨水貯留浸透技術協会 HP アドレス：<http://arsit.or.jp/>)

3-1-3 浸透施設と貯留施設の併用

浸透施設だけで所定の洪水流出抑制効果が得られない場合は、貯留施設との併用を考える必要がある。浸透施設により流出雨水量を抑制したのちに貯留施設で洪水調節を行うと、調整池等の貯留施設の容量が軽減される。参考までに土地利用別の標準的な施設の組み合わせを図3-1-3に示す。

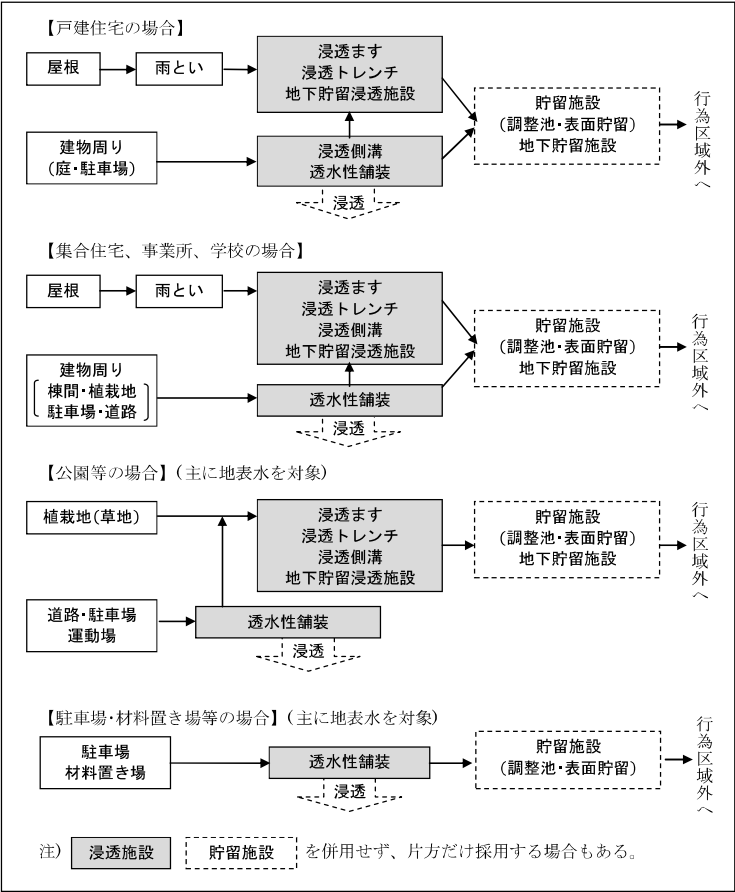


図 3-1-3 土地利用別の対策施設の組み合わせ例
3-3

3-1-3 浸透施設と貯留施設の併用

浸透施設だけで所定の洪水流出抑制効果が得られない場合は、貯留施設との併用を考える必要がある。浸透施設により流出雨水量を抑制したのちに貯留施設で洪水調節を行うと、調整池等の貯留施設の容量が軽減される。参考までに土地利用別の標準的な施設の組み合わせを図3-1-3に示す。

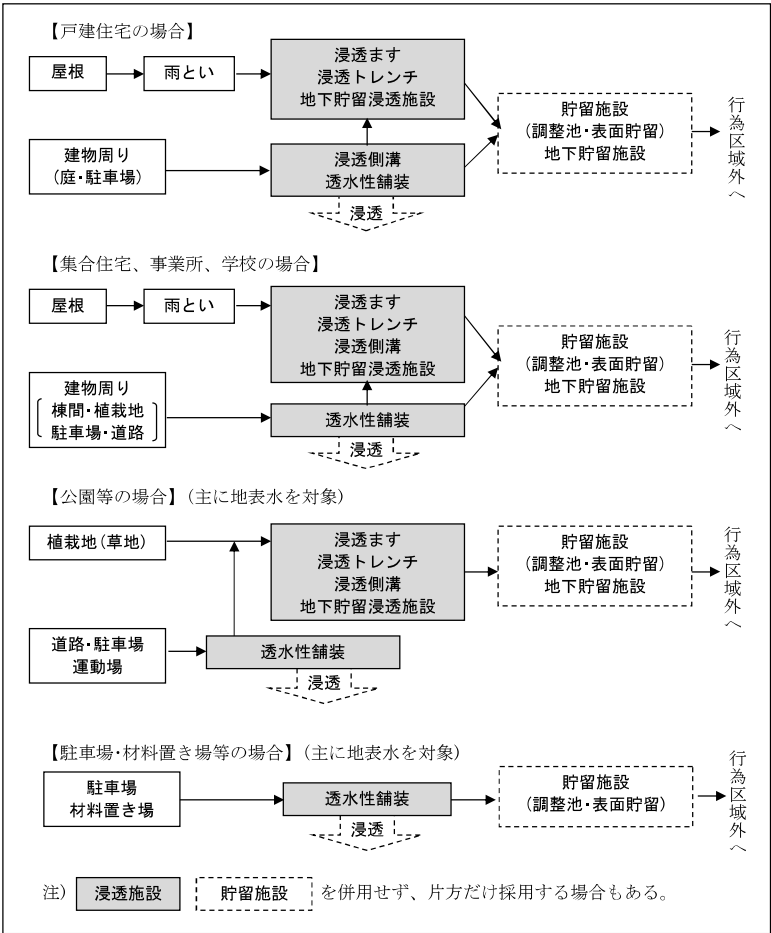


図 3-1-3 土地利用別の対策施設の組み合わせ例