第５章　貯留施設の設計

第１節　貯留施設の設計

１．貯留施設の種類

貯留浸透施設は、貯留施設と浸透施設に分けられるが、このうち貯留施設はその貯留する雨水の集水域の違いからオフサイト貯留とオンサイト貯留に分かれ、施設構造や利用形態からもいくつかに分類される。

【解説】

貯留施設の種類を貯留方式別に分類すると、図5-1のようになる、また構造形式別に分類すると、表5-1のようになる。

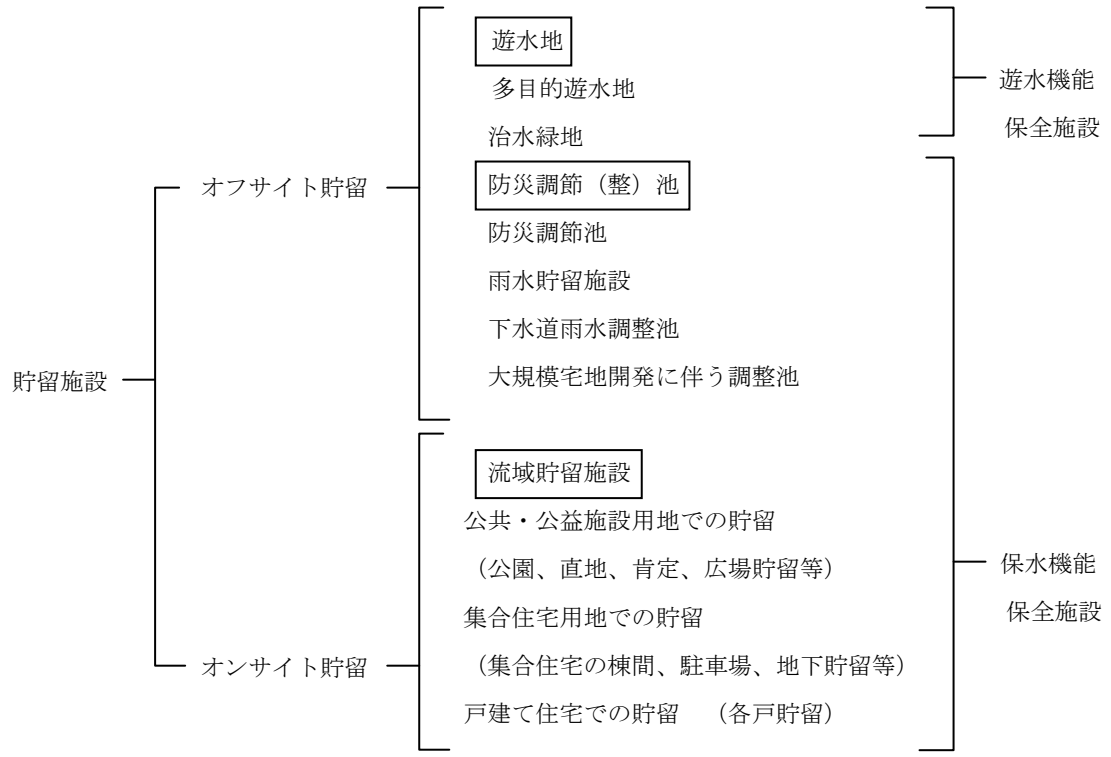
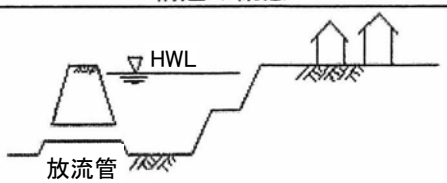
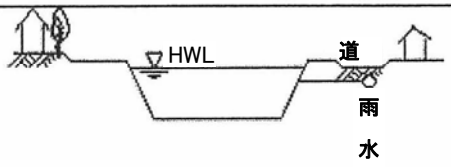
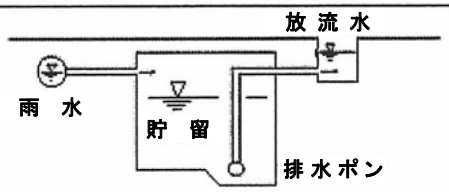
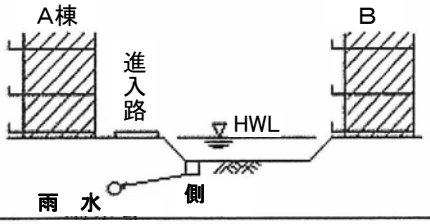
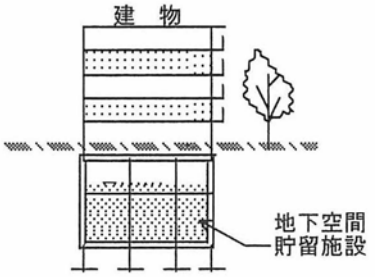
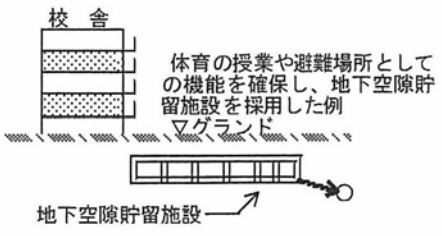


図5-1　貯留施設の分類

表5-1　貯留施設の構造形式による分類

型式			構造の概念	備考
オフサイト貯留	ダム式（堤高15m未満）			主として丘陵地で谷部をアースフィルダムあるいはコンクリートダムによりせき止め雨水を貯留するもので防災調節池や調整池はこの型式が多い。
	掘込式			主として平坦地を掘込んで、雨水を貯留する型式で、計画高水位（HWL）は周辺地盤高以下である。
	地下式			地下貯留槽、埋設管等に雨水を貯留するもので、集合住宅の地下の他、雨水貯留事業あるいは下水道事業（下水道雨水調整池）による事例がある。
オンサイト貯留	小堤または浅い掘込式			集合住宅の棟間、公園、校庭、独立住宅の庭など、平常時の利用機能を有する空間地に、その敷地に降った雨を貯留する。 透水性の高い地盤では浸透型との併用が有効である。
	地下式	地下空間貯留		地下空間貯留施設は、コンクリート構造（場所打ち）やプレキャスト式などの、建物や公園の地下に設置する比較的大規模な貯留施設をいう。ポンプ排水となる場合が多い。
		地下空隙貯留		地下空隙貯留施設は、プラスチック、発泡スチロールを主材料とする樹脂製地下貯留施設や砕石を充填した地下貯留施設をいう。地表上貯留に支障（広域避難場所等）がある場合などに用いる。

２．貯留施設の規模の算定

対策工事の規模の算定は、次に掲げる式によることを標準とする。

$$\frac{dV}{dt} = Qin(t) - Qout(t) = (Q(t) - Qp) - Qout(t)$$

$$Q(t) = \frac{1}{360} \cdot f \cdot r(t) \cdot A \cdot \frac{1}{10{,}000}$$

イ　自然放流方式

$[H(t) \le 1.2D]$　　$Qout = C' \cdot a^{1/2} \cdot H(t)^{3/2}$

$[1.2D < H(t) < 1.8D]$　$H = 1.2D, H = 1.8D$ の $Qout$ を直線近似

$H(t) \ge 1.8D$　　$Qout = C \cdot a\sqrt{2g(H(t) - \frac{1}{2}D)}$

ロ　ポンプ放流方式

$[Qin(t) \le Q_0]$　$Qout(t) = Qin$

$[Qin(t) > Q_0]$　$Qout(t) = Q_0$　［常時排水方式の場合］

$Qout(t) = 0$　［ポンプ排水方式の場合］

$Qin(t)$	調整池への流入量(m^3/s)
$Qout(t)$	調整池からの放流量$(m^3/s) \le Q_0$（行為前の最大流出雨水量(m^3/s)）
$Q(t)$	行為区域からの流出雨水量(m^3/s)
Qp	浸透施設による浸透量(m^3/s)
	$Q(t) - Qp \le 0$ のときは$Qp = Q(t)$
V	調整池の貯留量(m^3)
C, C'	放流孔の流出係数　$C = 0.6$　$C' = 1.8$
a	放流孔の断面積(m^2)
$H(t)$	調整池の水位(m)
D	放流孔の径(m)
t	計算時刻(s)
f	行為区域の平均流出係数
r	基準降雨における洪水到達時間内平均降雨強度値(mm/h)
A	行為区域の面積(m^2)

【解説】

2.1 厳密計算法

厳密計算法による貯留計算は、流入量と放流量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、計算の結果得られた放流量が許容放流量以下であること、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）及び放流口の口径（断面積）を仮定して必要な調整池容量を求めるものである。

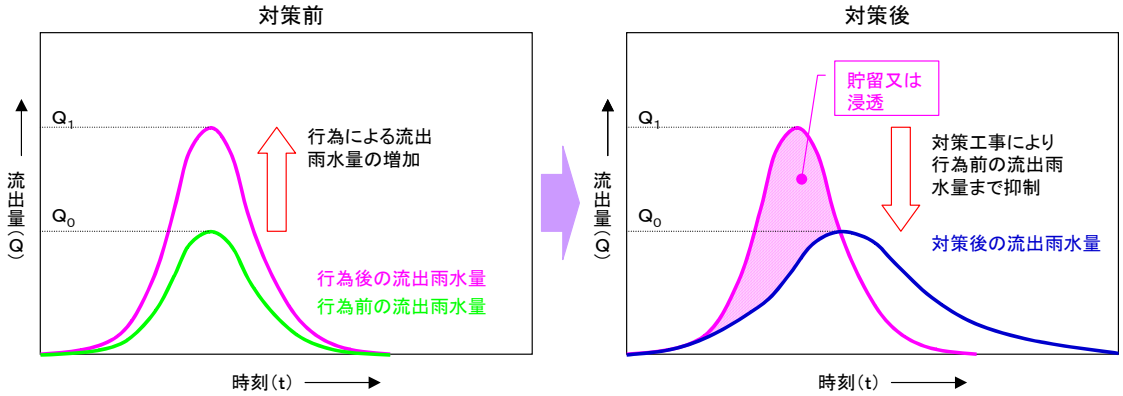


図 5-2　流出雨水量抑制のイメージ

（１）自然調節方式の場合

対策工事の規模（雨水貯留浸透施設の容量）は、放流口の口径と調整池への流入量により求まり、さらに放流口の口径は行為前の土地利用状況及び行為面積により求まる流出雨水量の最大値（許容放流量）と調整池の水深、また流入量は行為後の土地利用状況及び行為面積により一義的に求まる。

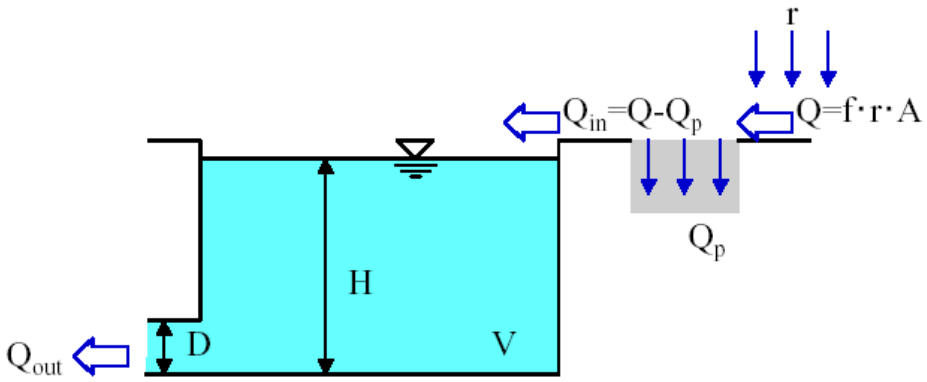


図 5-3　自然調整方式の概念

（２）ポンプ排水方式の場合

対策工事を地下式等のポンプ排水方式の貯留施設として計画する場合は、行為前の最大流出量を上回る流出雨水量の全量を貯留する容量を確保する。また貯留施設からの放流量は自然調節方式と同様に行為前の最大流出量以下である。

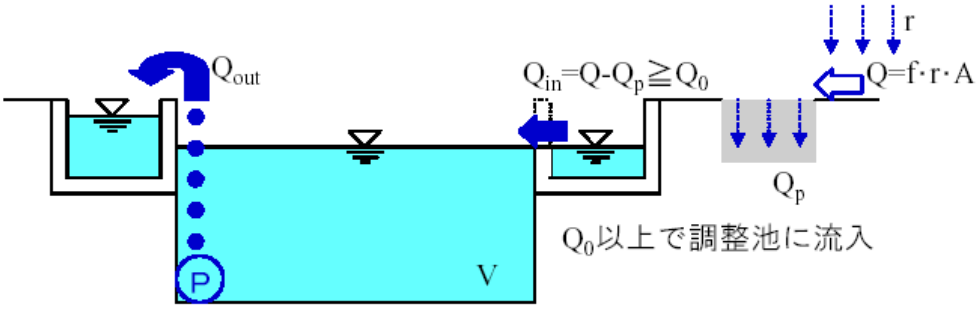


図 5-4　ポンプ排水方式の概念

３．施設の配置計画

3.1 一般事項

貯留施設は、流出抑制機能の継続性が確保でき、良好な維持管理が可能な場所に設置するものとする。

【解説】

貯留施設の配置は、地形、土地利用、および集・排水系統を十分考慮して決定する。また、原則として雨水浸透阻害行為区域の雨水をすべて流出抑制するために、貯留施設への集水方法、地区外の排水施設との取り付け等についても配慮しなければならない。

3.2 貯留可能容量

貯留施設の設置に当たっては、本来の土地利用に配慮するとともに、貯留時においても、利用者の安全が確保でき、かつ流出抑制効果が期待できる適切な貯留可能容量を設定するものとする。

【解説】

（１）雨水浸透阻害行為に伴う貯留施設は、施設本来の利用に著しい支障のない構造規模でなければならない。具体的には、貯留に使用する面積および水深に基本的な制約がある。

この貯留面積および水深の設定の基本的な考え方は下記のとおりである。

①貯留可能面積は、本来の利用目的に係る施設の形状、配置により定めるものとする。例えば学校の場合、屋外運動場の面積がこれに相当する。

②貯留限界水深の設定は、貯留時の安全性の確保および施設の土地利用目的等を考慮した適切な値をとるものとする。また、特に貯留施設を地下に設置する場合において、貯留施設の底高を設定する際には、放流先となる水路等の水位も十分考慮した上で決定するものとする。

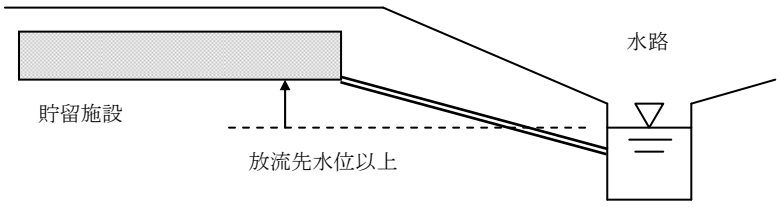


図5-5　貯留施設と放流先の水位の関係

（２）表5-2は、各土地利用目的ごとの制約条件、利用者の安全性を考慮して定めた標準的施設の配置条件から貯留限界水深を示したものであるが、一般宅地の空地を利用する場合には、特に利用者の安全性を配慮し、貯留限界水深は10cm程度を標準とする。

なお、貯留限界水深は敷地の地表上に貯留する場合、表5-2が一般的と考えられるが、安全対策を別途講ずると共に、維持管理が十分に行われる場合は、その値を増加してもよい。

表5-2　貯留限界水深の目安

土地利用	貯留場所	貯留限界水深(m)
集合住宅	棟間緑地	0.3
駐車場	駐車ます	0.1
小学校	屋外運動場	0.3
中学校	〃	0.3
高等学校	〃	0.3 *0.5
児童公園	築山等を除く広場	0.2
近隣・地区公園	運動施設用地広場等	0.3 *0.5

註）　＊；高等学校、近隣・地区公園の場合は、安全対策を考慮し、貯留水深を 0.5m とする場合もある。

出典：増補流域貯留施設等技術指針（案）

４．浸透施設の見込み方

対策工事の手法として浸透施設を計画するときのその効果の見込み方は、当該浸透施設の雨水の浸透能力を流量に換算し、流出雨水量から控除して行う。

【解説】

対策工事では、その方法を調整池による貯留方式の他に、浸透施設による対策または貯留施設と浸透施設を併用する方法がある。

浸透施設を対策工事として見込むときは、浸透施設の能力を評価した上で、これを低減可能流量に換算し、基準降雨から算定される流出雨水量から控除することにより行う。

具体的な浸透施設の設計方法は、第４章を参照すること。

５．放流孔（オリフィス）の設計

放流施設等は、雨水浸透阻害行為前流出量（以下、「行為前流出量」とする）を安全に処理できるものとし、次の各号の条件を満す構造とする。

(1)流入部は土砂、塵芥等が直接流出しない配置構造とし、放流孔が閉塞しないように考慮しなければならない。

(2)放流施設には、出水時において人為的操作を必要とするゲートルバルブなどの装置を設けないことを原則とする。

(3)放流管は行為前流出量に対して、放流孔を除き原則として自由水面を有する流水となる構造とする。

(4)表面貯留施設には、底面、芝地等への冠水頻度の減少、排水を速やかにするため側溝等の排水設備を設けるものとする。

【解説】

放流施設は出水時に雨水を調節して放流するための施設である。放流管はできるだけ直線とし、管長はできるだけ短くする工夫が必要である。

彎曲させる必要がある場合でも角度はできるだけ小さくし、屈折部には人孔を設けるものとする。

放流施設は、土砂や塵芥等が流入することによって放流能力の低下、放流孔の閉塞あるいは損傷の生じないような構造とする必要がある。このため放流施設には土砂だめちりよけスクリーン等を備えたものとする。

放流孔（オリフィス）の口径は、ゴミ等による閉塞が起こらないように、原則として5cmを最小とする。ただし、集水面積を500m²以下に分割して施設を設置する場合は、最小径の下限を3cmとしてもよいが、オリフィスの閉塞が生じないように配慮する。（例えば、２重スクリーンの設置、日常管理の徹底など）

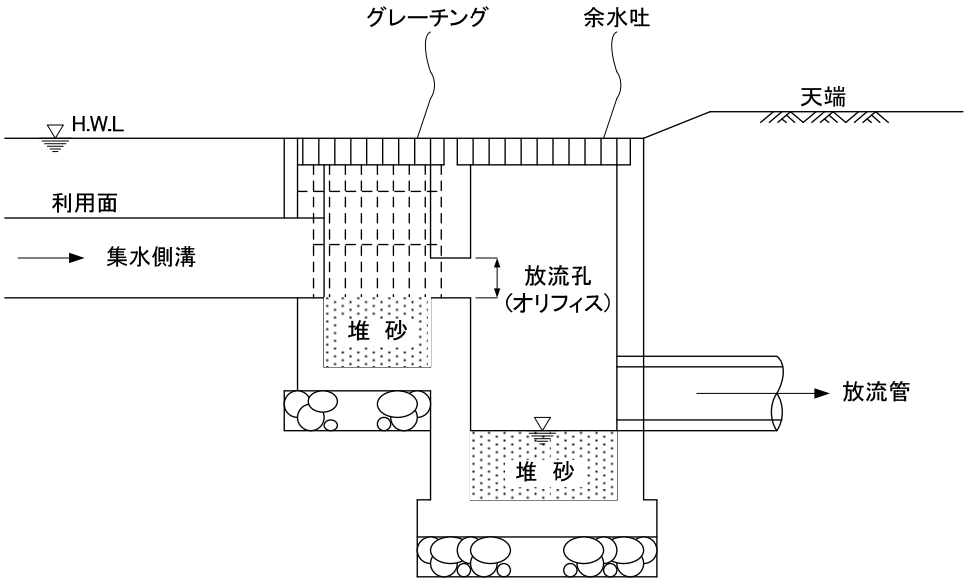


図 5-6　放流施設構造図

5.1 貯留施設形状の計画

貯留施設の水深および平面形状を設定する手順は次に示すとおりである。

（１）放流先水路の水位

貯留施設の水深を決定するにあたり、放流先水路の水位を調査して貯留施設からの放流が自由水面で流下できることを確認する。

（２）貯留施設の水深設定

放流先水路の水位と貯留施設予定地の地盤高の関係から貯留施設の水深を設定する。

（３）貯留施設の平面形状

貯留施設の設定水深から必要貯留量を確保するための平面形状を設定する。

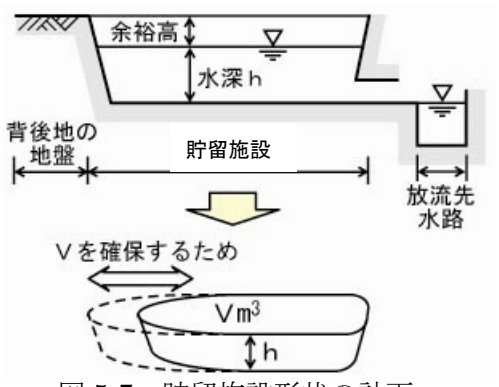


図 5-7　貯留施設形状の計画

5.2 余裕高

周囲小堤が盛土による貯留構造となる場合、余裕高は余水吐の越流水深（0.1m を標準とする）を加えた高さ以上とする。

地下貯留施設の施設容量は、流入土砂の堆積等による貯留量減分にある程度対応できるよう、必要貯留量に１～２割程度の余裕を見込んで計画することが望ましい。

5.3 放流施設の計画

オリフィス敷高からの水深 H により、行為前流出量 Qo を流す口径 φ あるいは D をオリフィスの式および堰の式にて算定する。

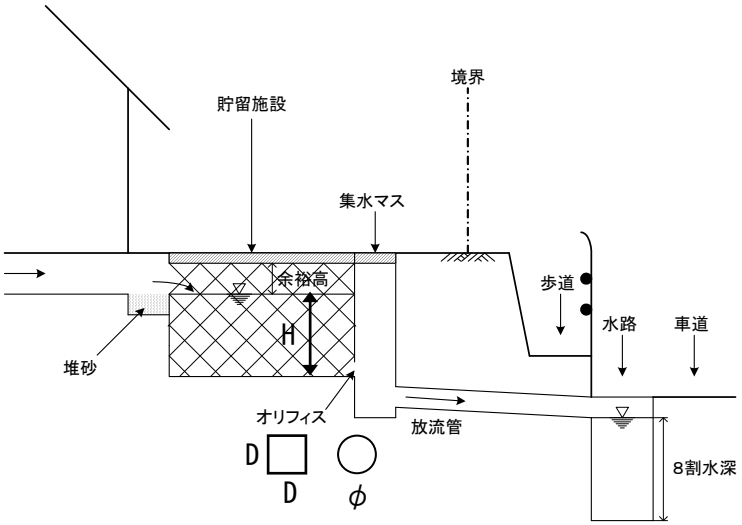


図 5-8　放流施設の計画

（１）行為前流出量の算定

行為前流出量 Qo は、次式により算出するものとする。

$$Qo = 1/360 \times fo \times r \times A$$

ここで、fo：阻害行為前流出係数

r　：基準降雨における洪水到達時間内平均降雨強度(mm/hr)

（W=1/10 のとき 120.8mm/hr、W=1/3 のとき 98.2mm/hr）

A　：阻害行為面積(ha)

（２）オリフィス口径の設定

行為前流出量 Qo、水深 H に対して、下記の式を満たすようなオリフィス口径φ、D を求める。

ⅰ）$H \geqq 1.8\,D$

$Qo = C_1 \times \pi(\phi/2)^2 \times \sqrt{2 \cdot g \cdot (H - \phi/2)}$　（円管の場合）

$Qo = C_1 \times D^2 \times \sqrt{2 \cdot g \cdot (H - D/2)}$　（矩形の場合）

ⅱ）$H \leqq 1.2\,D$

$Qo = C_2 \times D \times H^{1.5}$

ⅲ）$1.2\,D < H < 1.8\,D$

この区間については、H=1.2 D での Qo および H=1.8 D での Qo を用いて、この間を近似直線とする。

ここに、C_1、C_2は流量係数(C_1=0.6、C_2=1.8)、H は H.W.L.から放流孔敷高までの水深(m)、g は重力加速度（=9.8m/s²)、φ,D は放流孔の直径または幅と高さ(m)を示す。

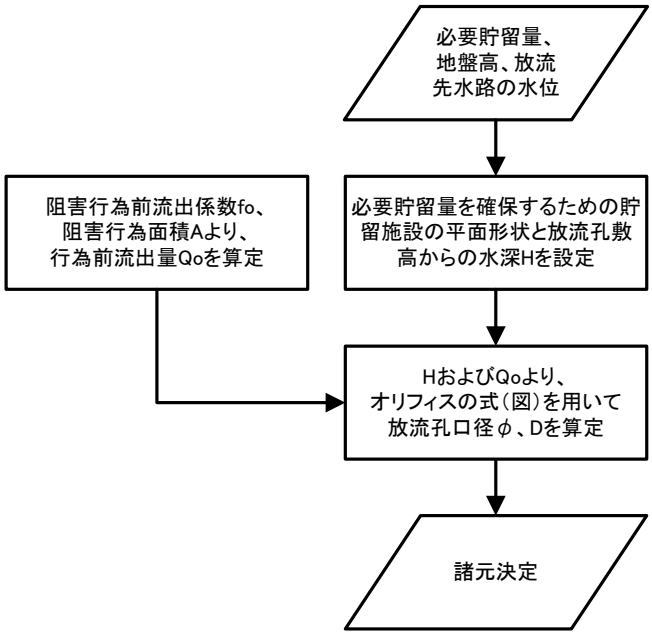


図 5-9　放流施設の設計フロー

６．既存の防災調整池を経由する対策

雨水浸透阻害行為を実施するにあたり、既に許可申請者が雨水貯留浸透施設を設置している場合には、その能力を見込むことが可能である。すなわち、雨水浸透阻害行為の許可申請者が自ら管理する雨水貯留浸透施設が既に存在する場合で、行為区域からの雨水が当該既存施設に流入する場合には、対策工事の必要容量を計算する際に当該既存施設で雨水流出量を減少させて算定することができる。

【解説】

既存の調整池を自らが所有・管理している場合又は当該調整池の所有・管理を行う者から流入の許可・承諾を受けた場合には、その効果を考慮して対策工事としての雨水貯留浸透施設の必要量を算出することができる。

具体的には、まず、雨水浸透阻害行為前の平均流出係数（集水域：ａ）及び基準降雨を用いて、行為前の既存調整池からの流出雨水量を算出する。

行為後の対策工事として設置される雨水貯留浸透施設からの流出雨水量(集水域: ａ)と、新たな雨水貯留浸透施設の集水域以外（Ａ－ａ）からの流出雨水量の合計値を流入雨水量として、行為後の既存調整池からの流出雨水量を算出し、当該流出雨水量が、行為前の流出雨水量を越えないような対策工事が計画されている場合に、許可の技術基準を満足していると判断する。

なお、この場合には既存の調整池は、対策工事により設置される雨水貯留浸透施設の規模算定の前提条件となるため、少なくとも、保全調整池に指定し、当該雨水の流出抑制機能の保全措置がとられることが望ましい。法１８条の対象は対策工事として設置された雨水貯留浸透施設となる。

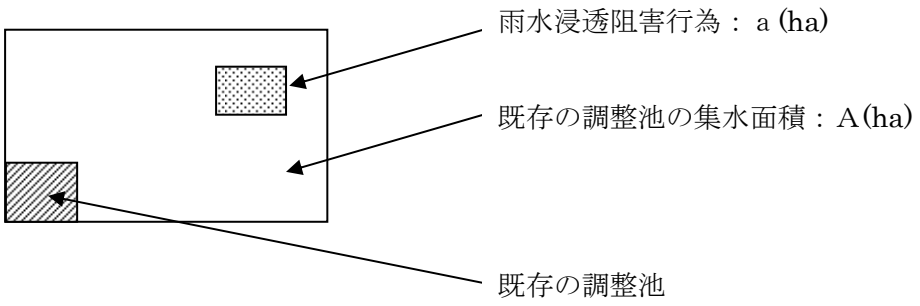


図 5-10　集水域模式図

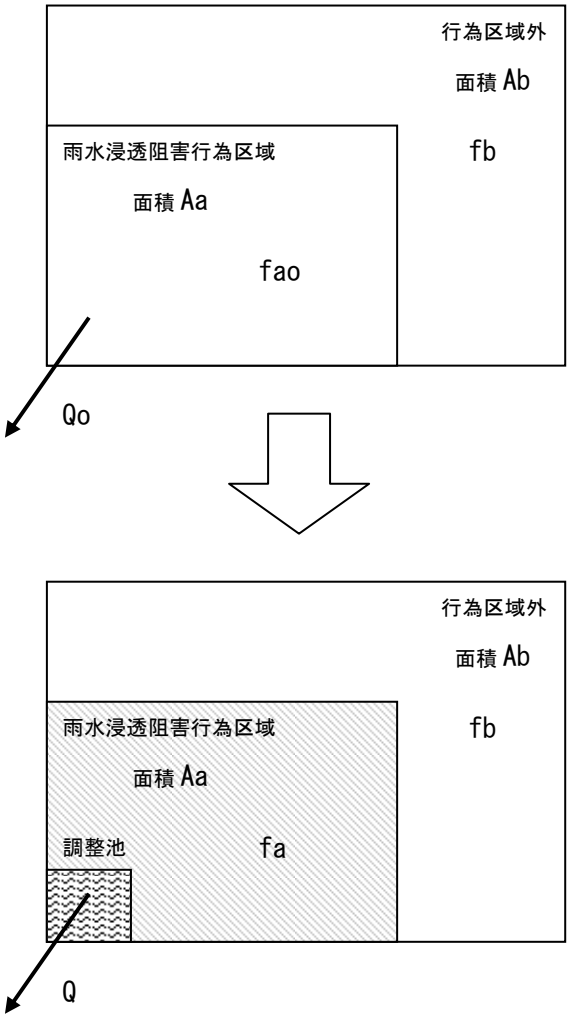
７．行為区域外の雨水を含む対策

雨水浸透阻害行為を実施するにあたり、当該行為区域と行為区域以外の雨水を併せて調整池に流入させて、対策工事を実施することができる。

【解説】

雨水浸透阻害行為の区域と行為区域以外の雨水を併せて調整池に流入させて、対策工事を実施する場合は、行為区域の行為前の流出係数(fao)と行為区域外の流出係数(fb)を併せて加重平均した平均流出係数(fo)と基準降雨を用いて行為前の流出雨水量(Qo)を算出する。

行為区域の行為後の流出係数(fa)と行為区域外の流出係数(fb)を併せて加重平均した平均流出係数(f)と基準降雨を用いた行為後の流出雨水量を流入雨水量として、調整池からの流出雨水量(Q)を算出し、当該流出雨水量が、行為前の流出雨水量(Qo)を越えないような対策工事が計画されている場合に、許可の技術基準を満足していると判断する。



雨水浸透阻害行為前

$$fo=(fao\times Aa+fb\times Ab)/(Aa+Ab)$$

↓

Qo

雨水浸透阻害行為後

$$f=(fa\times Aa+fb\times Ab)/(Aa+Ab)$$

↓

Q

$$Q \leqq Qo$$

図 5-11　集水域模式図

８．直接放流区域がある場合の対策

雨水浸透阻害行為の排水区域は原則変更しないものとするが、やむをえず行為区域の一部から調整池を経由せず直接雨水を放流する場合は、行為後の雨水の直接放流量の最大値と対策工事からの放流量の最大値の和が、行為前の流出雨水量の最大値を越えないよう対策工事を計画するものとする。

【解説】

雨水浸透阻害行為に関する対策工事により、河川流域、下水道の排水区域の変更を行わないことが原則であるが、やむをえず排水区域の変更を行う場合、特に流出雨水の一部を対策工事を経由せず直接放流するときは、関連する河川・下水道等の管理者と調整が整っているという前提で、行為後の雨水の直接放流量の最大値(Qa)と対策工事からの放流量の最大値(Qb)の和が、行為前の流出雨水量の最大値(Qo)を越えないよう対策工事を計画することで、許可を行うことができる。

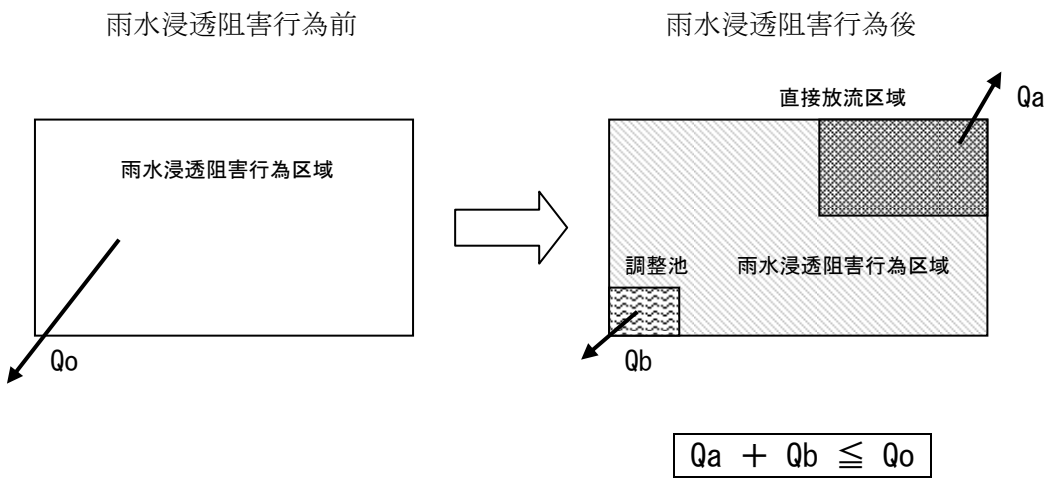


図 5-12　排水区域模式図

第２節　調整池容量計算システムを利用した設計法

１．調整池容量計算システムの特徴

「調整池容量計算システム（以下、本システムと表記する）」は、特定都市河川浸水被害対策法（平成 15 年法律第 77 号）の第 11 条に規定する技術的水準をふまえ、同法で指定する雨水浸透阻害行為の許可に関する対策工事としての雨水貯留浸透施設が技術的基準を満足するか否かの確認、またはどのような形状、性能の対策工事であれば技術的基準を満たすのかについての調整池容量計算を行うことが可能なシステムである。

本システムは、雨水貯留浸透施設としての調整池の規模容量、浸透施設の規模の算定に関して、降雨、行為区域、土地利用等の諸要素を自在かつ容易に取り扱うことができ、パソコン（OS は windows）で運用可能なものとなっている。

【解説】

調整池計算システムの概要

調整池容量計算プログラムおよびそのマニュアルは下記のホームページアドレスから入手可能となっている。（http://www.jice.or.jp/sim/t1/download/manual_2007A.pdf）

※但し、ホームページのＦＡＱに記述がある「調整池諸元の管底位置について」は、対応方法①で計算すると危険側になるので、対応方法②で計算すること。

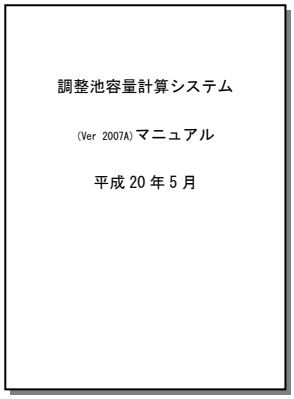
詳細な運用については､「調整池容量計算システムマニュアル」を参照するものとする。以下にシステムの概略フローとマニュアルにおける参照頁を示す。

①流出係数の算出【P45～P46】
・行為前後の土地利用別面積から（合成）流出係数を算出することができる。

↓

②降雨データの入力【P47～P52】
・合理式合成法により、行為前後のピーク流出量及び流入量-時間関係データを算出することができる。

↓



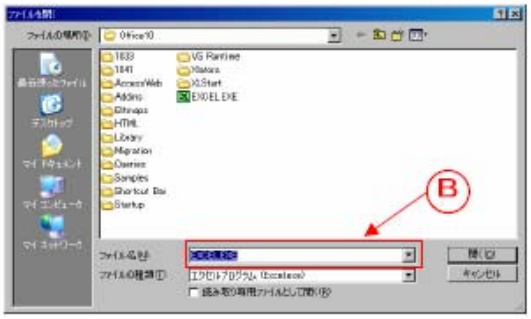
③浸透施設能力の算出【P53～P59】
・浸透能力は浸透トレンチ、浸透ます、透水性舗装を対象とし、概略諸元及び単位能力を入力することにより、浸透による流出抑制効果量を算出することができる。
・空隙貯留を考慮し、体積、空隙率を入力することで流出抑制効果量を算定することができる。

↓

④調整池による調節計算及び許可申請書の作成【P61～P83】
・実際の調整池の水深-容量関係を入力することにより、設定調整池の効果量を算出することができる。
・浸透施設の浸透能力、空隙貯留量を入力することにより、浸透併用時の容量も算出することができる。
・計算条件及び計算結果を、許可申請書の図書の一部用として一覧表示、印刷することができる。
また、提示用の電子ファイル（Excel 形式）も保存作成することができる。

※ダウンロード以降の操作は上記マニュアルに従うが、ダウンロード後、最初にシステムを起動した際に、「Excelパス」を指定する必要がある。ここでは、その設定方法について、マニュアルより抜粋する。

最初に本システムを起動した際には、「Excel パス設定」ボタンを押して、Excel.exe ファイルを指定してください。（1度この操作を行えば、Excel.exe のパスが自動保存されるため、2回目以降に設定し直す必要はありません）（左図 A）



（Excel.exe ファイルは、一般的に「デスクトップ」ー「マイコンピュータ」ー「ローカルディスク（C：）」ー「Program Files」フォルダーー「Microsoft Office」フォルダーー「OFFICE10 もしくは OFFICE11」フォルダ内にあります。）

Excel.exe ファイルが格納されているフォルダを移動し、Excel.exe ファイルを指定して下さい。（左図 B）

計算システムのバックデータの利用

計算システムのバックデータとして、DATデータが利用可能である。

データの場所は、「C:¥Program Files¥TYK2007ASys¥Fort　」の中に、001～006のフォルダーがある。

003フォルダー　→　030601.dat　→　浸透機能
005フォルダー　→　050601.dat　→　１段オリフィス
006フォルダー　→　060602.dat　→　２段オリフィス

なお、各種データは、エクセルから開くことが出来る。

２．必要貯留量と放流孔（オリフィス）の設計

調整池容量計算システムによる必要貯留量と放流孔の設計については、入力画面に従い条件値を入力して計算を進めていく。詳しくは別途調整池容量計算システムマニュアルを参照する。（なお、システムは不定期に更新されることがあるので、最新のものを利用する。）

【解説】

調整池容量計算システムを利用した設計法は、雨水浸透阻害行為面積、貯留施設面積率等の適用条件によらず、基本的にすべての場合に対して利用可能な方法である。

調整池容量計算システムによる必要貯留量と放流孔の設定方法について、設定項目の説明と入力データに関する本指針における解説頁を以下に示す。

表5-3　設定項目

設定項目 （画面のタブ）	設定内容	参照先
流出係数	①行為前の土地利用別の面積を入力する。 ②行為後の土地利用別の面積を入力する。 ③行為前と行為後の合成流出係数を計算（自動）。	第３章２． 第３章３．
流出計算	①行為面積の大きさにより降雨データの入力。 ・行為面積500m²～1000m²未満　→　W=1/3降雨規模 ・行為面積1000m²以上　→　W=1/10降雨規模 ②計算実行→行為前、行為後のピーク流量を計算。	第３章４． 第３章５．
浸透施設 能力の算出	①設置する浸透施設の諸元として、「比浸透量」「飽和透水係数」「設置数量」「影響係数」について入力する。 ②空隙貯留量諸元として、「体積」「空隙率」を入力する。 ③浸透能力を計算（自動）。	第４章第１節 第４章第２節
調整池計算 （自然調節）	①池の水深（m）～容量（m³）データの入力 ②放流口形状と管底位置の入力 ③浸透能力が反映されていることを画面で確認する。 ④調節計算の実行→総合評価を確認する。 ⑤総合評価が「OK」であれば申請内容で問題がなく、認可申請図書の表示へ進み、書類を出力する。 ⑥総合評価が「NG」であればオリフィス口径を変更し、H.W.L.を超える場合は、池の形状（水深～容量関係）の見直しを行う。	第５章第１節５．
許可申請書	①調節計算の実行で総合評価が「OK」となれば、同画面内で「許可申請図書の表示」ボタンを押して、自動的に許可申請図書を作成し、確認後に書類を出力する。	第６章

３．整池容量計算システムによる調整池容量計算

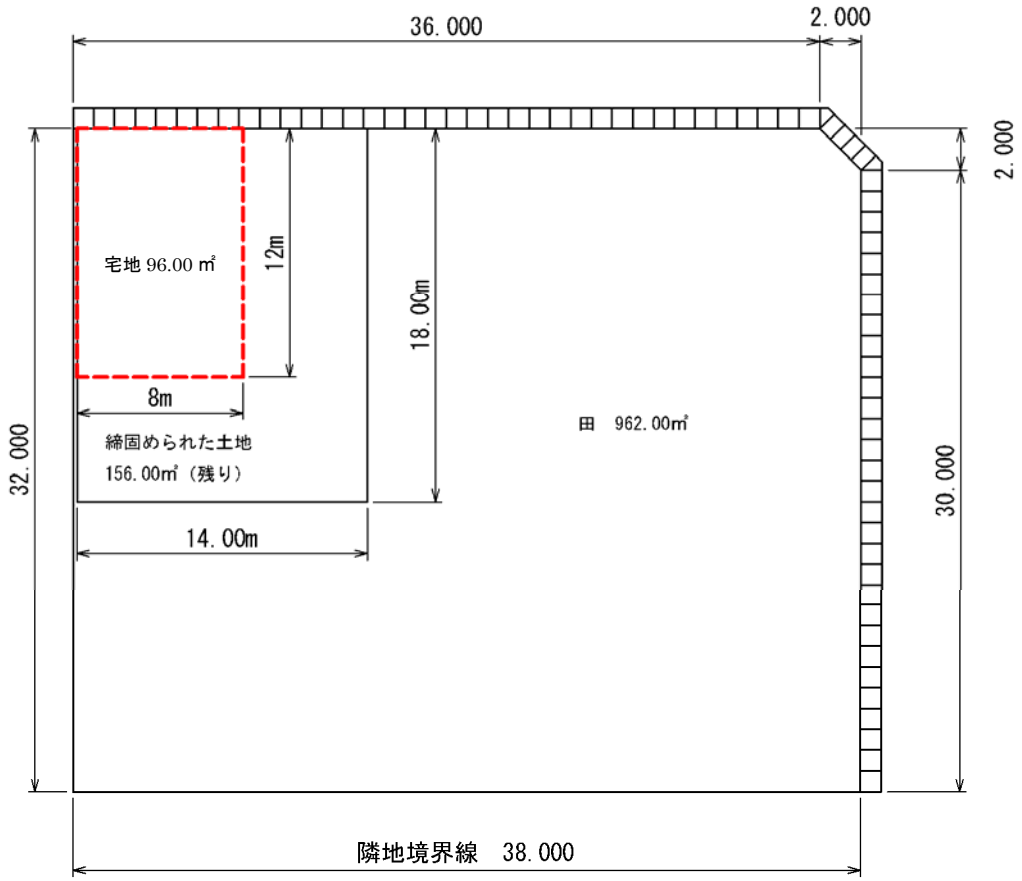
共同住宅を例に、許可にあたり必要となる雨水貯留浸透施設の設計を行います。

3.1 「雨水浸透阻害行為面積」と「流出係数」の算定

①　開発行為前の現況土地利用の流出係数

下図のような区域で共同住宅が行われる例で、現況の土地利用を 18 種類の土地利用形態別に分類し、それぞれ面積を求めます。

例）計画土地利用　:共同住宅 1,214.00 ㎡　→　工事区域　1,214.00 ㎡、
現況土地利用　:宅地 96.00 ㎡、宅地を含む締固まった土地 252.00 ㎡、田 962.00 ㎡）



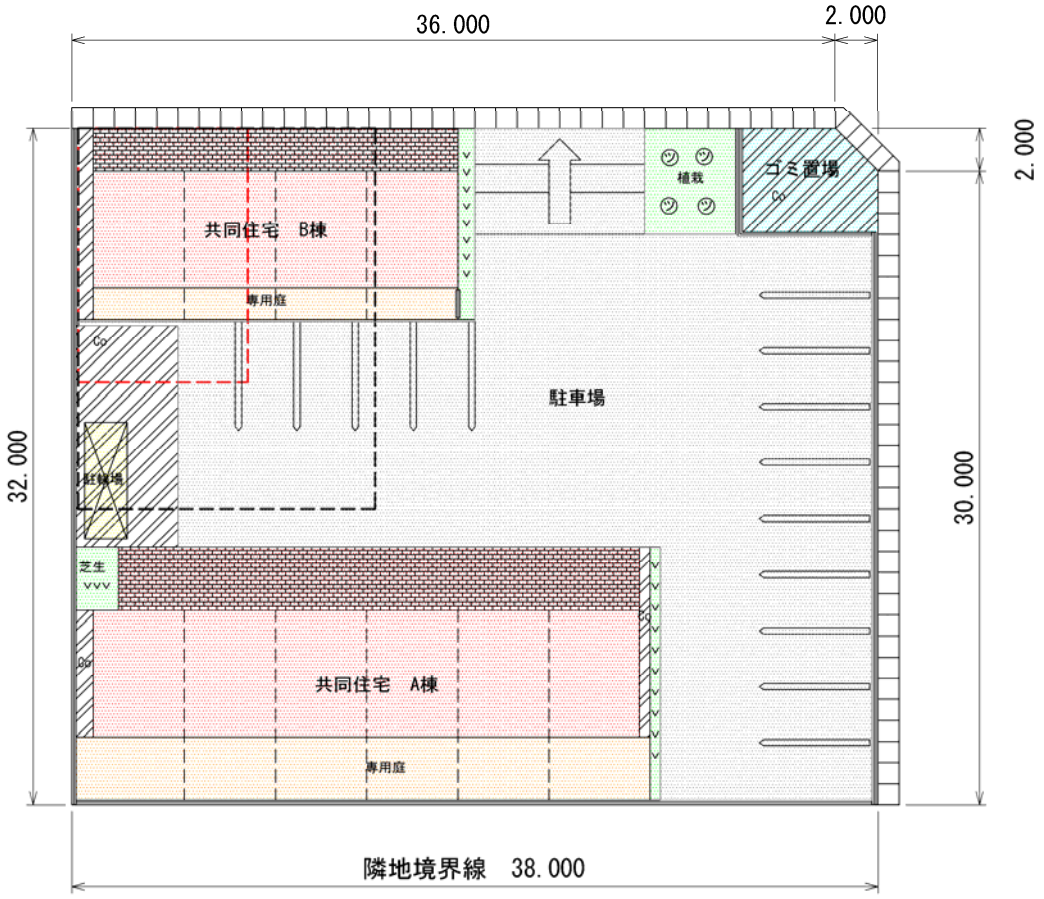
（１）宅地区域以外の部分を求積します。

建物周りの締まった土の部分は、「締め固められた土地」と判断し、252.00 ㎡の内、「宅地区域」を除いた区域を求積し、「締め固められた土地」＝ 156.00m2

残りの田は、「耕地」と判断します。　　求積より、「耕地」＝ 962.00m2

②　開発行為後の計画土地利用の流出係数

共同住宅２棟を建築し、駐車場等の工事を行います。



（１）建築物の工事とあわせて行う工事区域は、「宅地」と判断します。

求積表より

「**宅地**」面積= 1,214.00m2

③　土地利用別面積集計表

以下の表（様式Ａ）を基に、開発行為前（現況）と行為後（計画）の土地利用区分別の面積から、「雨水浸透阻害行為面積」並びに「平均流出係数」を算出します。

事例の事業エリア面積は、工事区域である 1,214.00 ㎡で、雨水浸透阻害行為面積は 1,118.00m2 となり、許可申請が必要となります。

（様式Ａ）

土地利用別面積集計表　　エラーチェック→ OK

区分		土地利用の形態の細区分		①現況土地利用面積（m2）	②計画土地利用面積（m2） 上段：現況が1号及び2号関連 中段：現況が3号関連 下段：現況が1～3号関連以外	③雨水浸透阻害行為の該当面積（m2） 1･2号関連：②の中段+下段 3号関連　：②の下段	流出係数	行為前集水面積（ha）	行為後集水面積（ha）
宅地等に該当する土地	第１号関連	宅地		96.00	96.00 156.00 962.00	1118.00	0.900	0.009600	0.121400
		池沼					1.000		
		水路					1.000		
		ため池					1.000		
		道路（法面を有しないものに限る。）					0.900		
		道路（法面を有するものに限る。）	不浸透法面（流出係数=1.00）						
			植生法面（流出係数=0.40）						
			上記以外の土地（流出係数=0.90）						
		鉄道道路（法面を有しないものに限る。）					0.900		
		鉄道道路（法面を有するものに限る。）	不浸透法面（流出係数=1.00）						
			植生法面（流出係数=0.40）						
			上記以外の土地（流出係数=0.90）						
		飛行場（法面を有しないものに限る。）					0.900		
		飛行場（法面を有するものに限る。）	不浸透法面（流出係数=1.00）						
			植生法面（流出係数=0.40）						
			上記以外の土地（流出係数=0.90）						
宅地等以外の土地	第２号関連	コンクリート等の不浸透性材料により舗装された土地（法面を除く。）					0.950		
		コンクリート等の不浸透性材料により覆われた法面					1.000		
	第３号関連	ゴルフ場（雨水を排除するための排水施設を伴うものに限る）					0.500		
		運動場その他これに類する施設（雨水を排除するための排水施設を伴うものに限る）					0.800		
		ローラーその他これに類する建設機械を用いて締め固められた土地		156.00			0.500	0.015600	
	上記第１号から第３号に掲げる土地以外の土地	山地					0.300		
		人工的に造成され植生に覆われた法面					0.400		
		林地、耕地、原野、その他ローラーその他これらに類する建設機械を用いて締め固められていない土地		962.00			0.200	0.096200	
合計				1214.00	1214.00	**1118.00**		0.121400	0.121400
合成流出係数						↑ 上記面積が500m2以上の場合、許可申請対象		**0.294**	**0.900**

※区域全体の平均流出係数は、現況が 0.294、計画（行為後）は 0.900 となります。↑　　↑

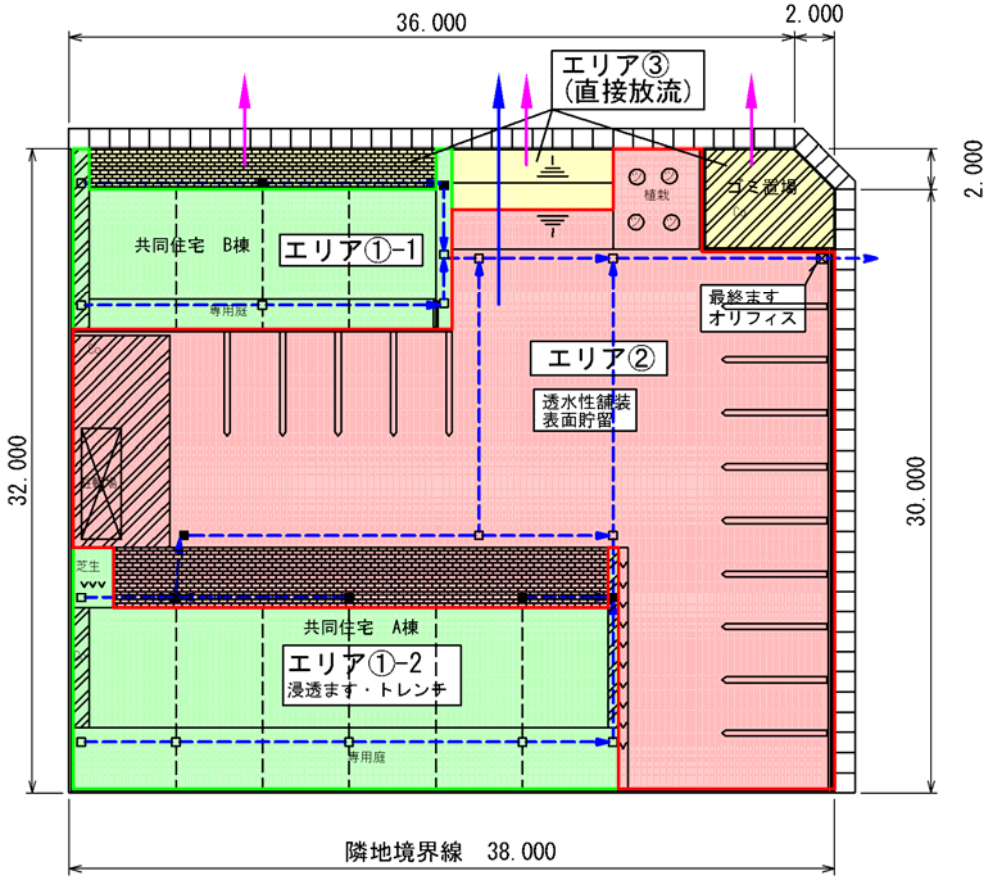
3.2 雨水貯留浸透施設の設計

①　排水系統ごとに集水区域の設定（エリア分け）

雨水浸透阻害行為の許可に必要となる対策施設(雨水貯留浸透施設)の設計にあたっては、まずは、区域内の雨水が放流先に流れ出るまでの排水系統から、集水区域(流域)を設定し、その集水区域毎に対策施設の設計を行います。

●ただし、阻害行為区域面積(全体)が、1,000 ㎡未満の場合は、区域全体を一つの集水区域として取り扱うことができます。
●分譲住宅（500 ㎡未満／戸）について、対策施設を各戸毎に設置する場合は、1 区画(1棟)敷地を、一つの集水区域として取扱うことは可能です。また、1 区画内での直接放流区域をエリア分けする必要はありませんが、駐車場など直接放流が必要最小限になるように設計してください。

事例のケースでは、排水系統と対策施設(案)から大きく 3 つ集水区域に設定します。
エリア①；共同住宅の屋根・庭　→　浸透ます・浸透トレンチ
エリア②；駐車場・通路など　→　透水性舗装（【参考　別対策】表面貯留(調整池)）
エリア③；直接放流（無対策）

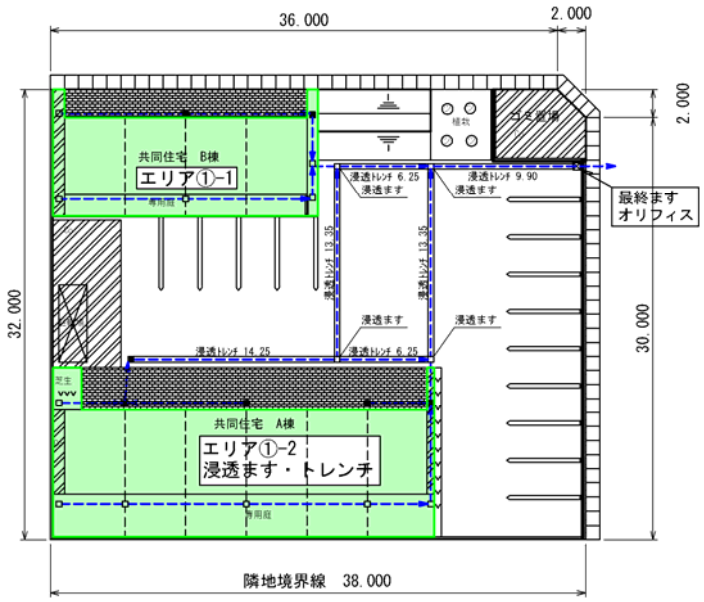


※集水区域は、排水系統や対策施設が、分かれるほど増える結果となりますので、設計に当たっては、排水施設と対策施設の両方を考慮しながら、集水区域の設定を行ってください。

具体的な設計の流れとして、エリア毎に、**「対策後のピーク放流量(m3/s)」**を計算します。
今回の事例では、エリア①、エリア②、エリア③(直接放流)の３つに分けて計算を行います。

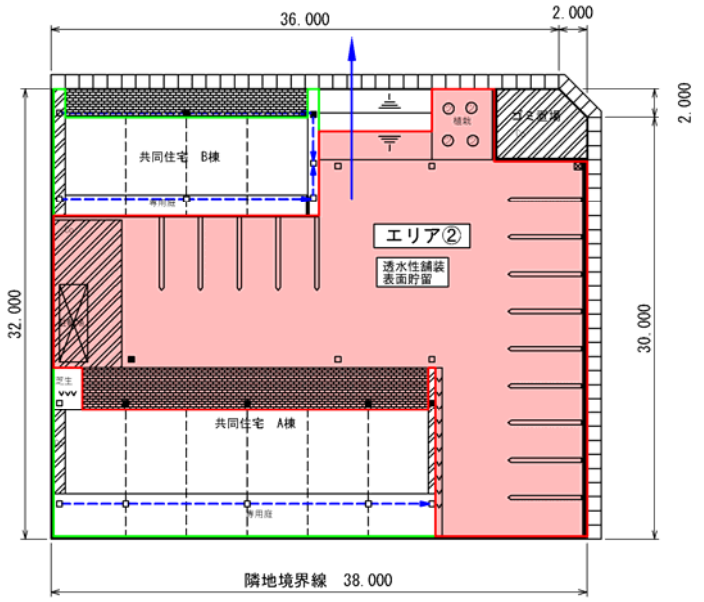
■エリア①

集水区域：共同住宅の屋根・庭
　　面積　391.16 ㎡
対策施設：浸透ます　　４個
　　浸透トレンチ　　63.35m



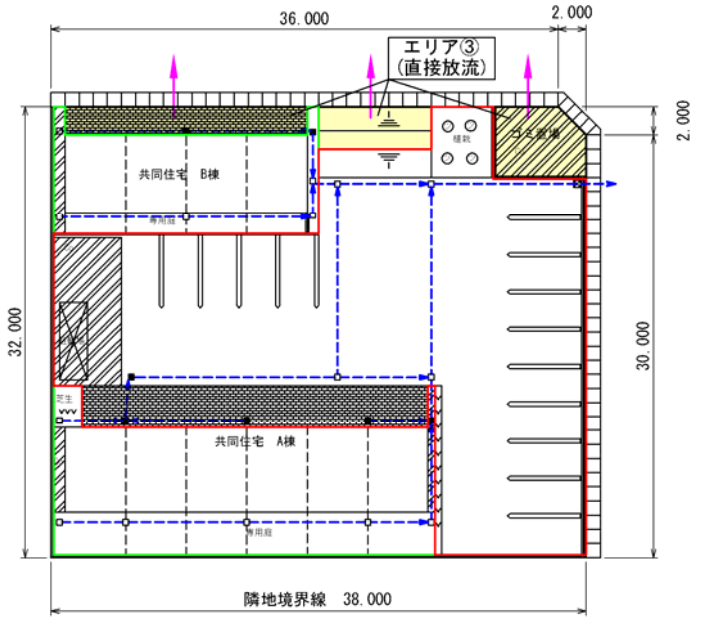
■エリア②

集水区域：駐車場・通路・植栽等
　　面積　731.76 ㎡
対策施設：透水性舗装　　555.40 ㎡
【参考　別対策】
対策施設：表面貯留（調整池）
　　オリフィス（最終ます）
　　表面貯留(調整池)　27.5m３
　　h＝0.04～0.09m　555.40 ㎡



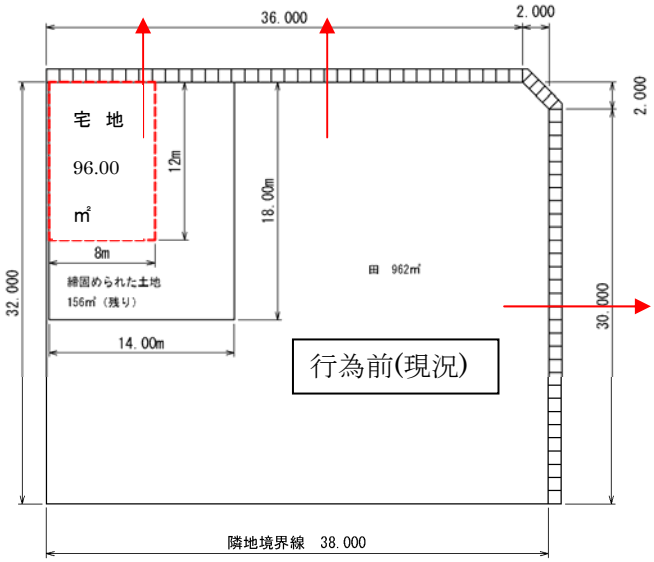
■エリア③

集水区域：通路・乗り入れ・ゴミ置場
　　面積　91.08 ㎡
対策施設：無対策(直接放流)



②　対策施設の判定方法　（計算の流れ）

（１）行為前の放流量Ｑ$_0$　（m3/s）＝「今回の開発における許容放流量」　→　ｓｔｅｐ１



Ｑ$_0$ ＝1/360× ｆ ×Ａ×Ｒ・・・(合理式)

ｆ：(行為前の平均流出係数)

（様式Ａ）より→　0.294

Ａ：集水区域面積(工事区域 1,214.00 ㎡)

→0.121400ha

Ｒ：降雨強度　mm／ｈ

（1/10 確率降雨→ピーク 120.8mm/h）

Ｑ$_0$＝1/360×0.294×0.1214×120.8

＝0.011976（m3／s）　＜小数点５桁＞

＝0.01197（m3／s）

（２）行為後の放流量Ｑ’　（m3/s）　　各エリアから対策後のピーク放流量(m3/s)を算出。

Ｑ’$_{①}$；エリア①での

「浸透ます・浸透トレンチ」から放流量　→　ｓｔｅｐ２

Ｑ’$_{②}$；エリア②での「透水性舗装・【参考　別対策】表面貯留(調整池)」からの放流量　→　ｓｔｅｐ３

Ｑ’$_{③}$；エリア③での放流量（無対策：直接放流）　→　ｓｔｅｐ４

（３）対策施設の判定　→　ｓｔｅｐ５

許容放流量（Ｑ$_0$）≧　Ｑ’$_{①}$＋Ｑ’$_{②}$＋Ｑ’$_{③}$　　であること。

※上式を満足するように、排水系統や対策施設を検討する。

※具体的な、計算方法について、次頁の計算システムを使うことによって、放流量が計算できます。

③調整池容量計算システムのダウンロード方法

許可申請に必要となる対策施設の設計に当たっては、(財)国土技術研究センター作成による計算システムが利用でき、名古屋市のホームページよりダウンロードできます。

「名古屋市ホームページより」

http://www.city.nagoya.jp/kurashi/category/24-2-9-11-0-0-0-0-0-0.html

申請に必要な様式等

申請に必要な様式です。

なお、調節池の容量計算については、調節池容量計算システム(外部リンク)を使用してください。

申請に必要な様式等

- 雨水浸透阻害行為許可申請(協議)書 (DOC形式, 75.00KB)
- 雨水浸透阻害行為に関する工事及び対策工事の計画説明書 (DOC形式, 71.50KB)
- 雨水浸透阻害行為変更許可申請(協議)書 (DOC形式, 59.50KB)
- 雨水浸透阻害行為変更届出書 (DOC形式, 59.50KB)
- 雨水浸透阻害行為に関する工事着手届出書 (DOC形式, 40.50KB)
- 雨水浸透阻害行為に関する工事完了届出書 (DOC形式, 64.50KB)
- 土地利用別面積集計表(様式A) (XLS形式, 35.00KB)
- 貯留・浸透施設チェックシート(様式E) (XLS形式, 131.50KB)
- 申請書類有無確認チェックシート (DOC形式, 43.50KB)
- 申請書類内容確認チェックシート (XLS形式, 100.00KB)
- 3年確率降雨 (XLS形式, 26.00KB)
- 10年確率降雨 (XLS形式, 26.00KB)
- 雨水貯留浸透阻害行為許可等のための雨水貯留浸透施設設計・施行技術指針（平成18年3月31日版) (PDF形式, 9.50MB)
- 名古屋市雨水流出抑制施設設計指針 (PDF形式, 5.24MB)

（１）雨水貯留浸透施設の設計を支援するもの

雨水貯留浸透施設を設計する際に、以下の計算システムを利用することができます。詳しいシステムの利用方法は、以下のシステムに添付されている「調整池容量計算システム (Ver2007A)マニュアル」をご覧下さい。

①　調整池容量計算システム(Ver2007A)（最新更新時期：平成 20 年 5 月）

※OS に「Windows Vista」を使用している場合は、一部留意のうえご利用ください。

→ダウンロードはこちら（http://jice.or.jp/sim/t1/200705010.html）

アクセス出来ない場合は http://jice.or.jp/sim/index.html より

②　名古屋市の基準降雨

調整池容量計算システムの基準降雨は初期値で設定されていますので、上記名古屋市ホームページより下記エクセルファイルを、「**C¥Program Files¥TYK2007ASys¥Excel¥Kouu**」にダウンロードし、システムを使用する際に雨量強度の推移表として使用してください。

○雨水浸透阻害行為面積が 1000m^2 以上の場合に使用

→（ 10 年確率降雨 エクセル）

○雨水浸透阻害行為面積が 500m^2 以上～1000m^2 未満の場合に使用

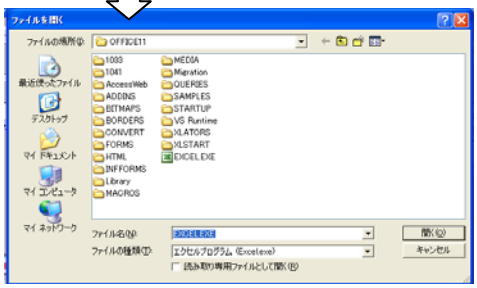
→（3 年確率降雨 エクセル）

ダウンロードが完了すると、デスクトップに「調整池容量計算システム 2007A」のショートカットが作成されます。また、C:¥Program Files¥ TYK2007ASys¥TYK2007ASys.exe を実行してもシステムが起動します。

④　ｓｔｅｐ１　許容放流量（現況放流量Ｑ。）～調整池容量計算システムの使い方

■起動画面

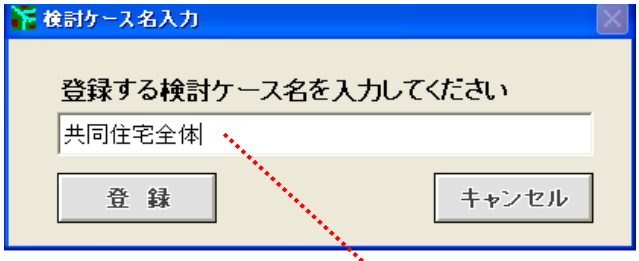
※初めて使う場合
（必要に応じＥｘｃｅｌパスの設定＜EXCEL.EXE の位置を指定＞を行ってください。）



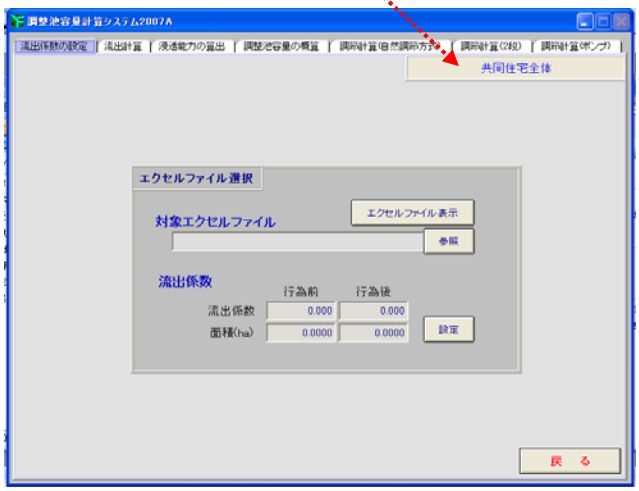
C:¥ProgramFiles¥MicrosoftOffice¥OFFICE11 を選択、開く を押します。

■検討ケース名記入

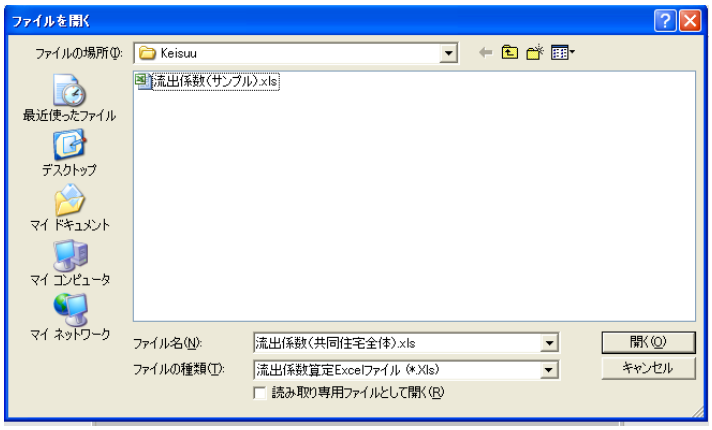
・上記画面が起動したら、新規追加をクリックします。



・検討ケース名（今回は共同住宅全体）を入力し、登録を押します。



・下記のような画面になります。続いてエクセルファイル表示を押します。



・流出係数の算出（サンプル）.xls を選び、開く を押します。

流出係数算定結果

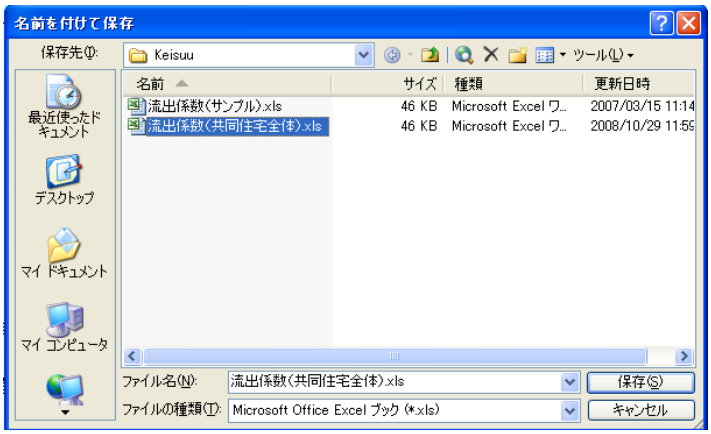
	行為前	行為後
	0.294	0.900

雨水浸透阻害行為の技術基準として設定する流出係数

区分		土地利用の形態の細区分	流出係数	行為前面積(ha)	行為後面積(ha)
計			―	0.1214	0.1214
宅地等に該当する土地	第1号関連	宅地	0.90	0.0096	0.1214
		池沼	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）			
宅地等以外の土地	第2号関連	不浸透性材料に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		
	第3号関連	ゴルフ場（雨水を排除するための排水施設を伴うものに限る）	0.50		
		運動場その他これに類する施設（雨水を排除するための排水施設を伴うものに限る）	0.80		
		ローラーその他これに類する建設機械を用いて締め固められた土地	0.50	0.0156	
	上記第1号から第3号に掲げる土地以外の土地	山地	0.30		
		人工的に造成され植生に覆われた法面	0.40		
		林地、耕地、原野その他ローラーその他これに類する建設機械を用いて締め固められていない土地	0.20	0.0962	
その他					

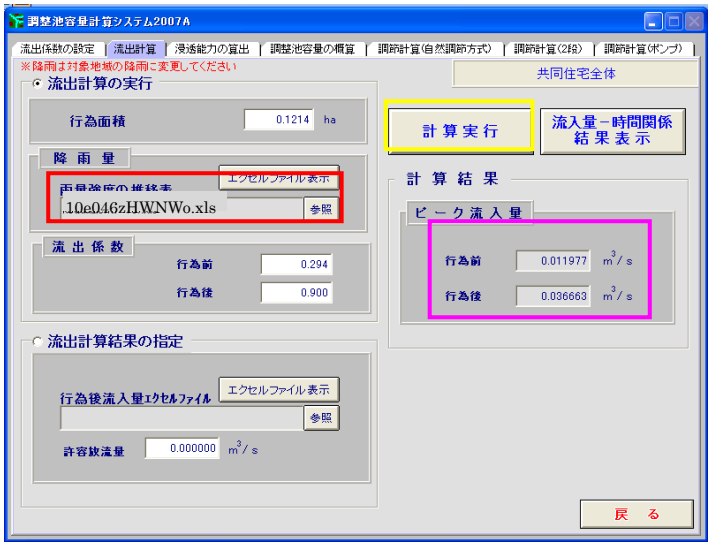
・エクセルが起動したら、「様式Ａ」の土地利用区分別面積を入力します。

【注意】
面積について、画面上は小数点４桁までしか表示されませんが、６桁まで入力してください。
1214.00 ㎡ → 0.121400 ha



流出係数(共同住宅全体).xls のファイル名で保存します。

参照を押し、流出係数(共同住宅全体).xls を選び、設定を押します。



続いて、流出計算のタグを選択

▽左画面が表示されたら、参照を押し、③でダウンロードした名古屋市の基準降雨の 10 年確率降雨
10e046zHWNWo.xls を選びます。

※雨水浸透阻害行為面積が 500 ㎡以上かつ 1,000 ㎡未満であれば、3 年確率降雨を採用。

▽計算実行を押すと流出計算が完了します。

行為前の最大流出量は、0.01197m3/s となり、この量が許容放流量です。
行為後の最大放流量は、0.03666m3/s となり、これを 0.01197m3/s まで抑制する施設が必要となります。

【小数点５桁】

⑤　ｓｔｅｐ２　集水区域「エリア①」の対策施設の設計及び対策後の放流量（Q’$_{①}$）

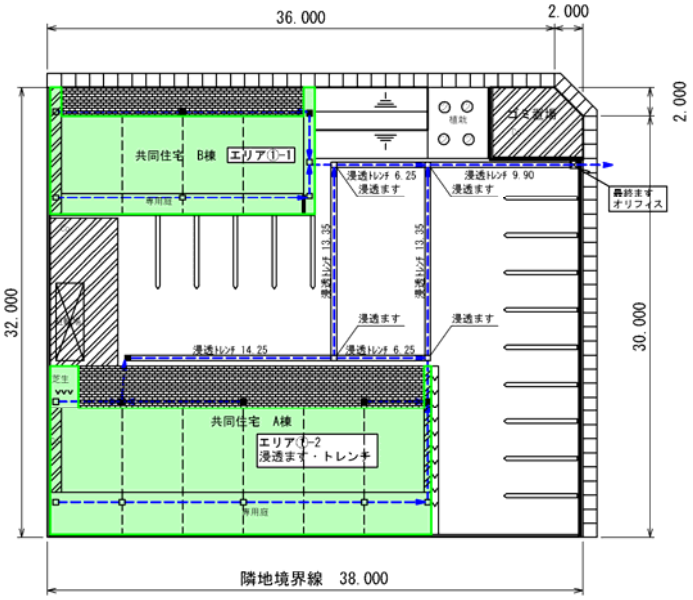
■エリア①

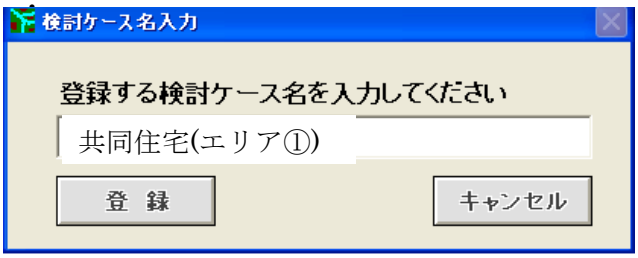
集水区域：共同住宅の屋根・庭

面積　391.16 ㎡

対策施設(案)：浸透ます　　4 個

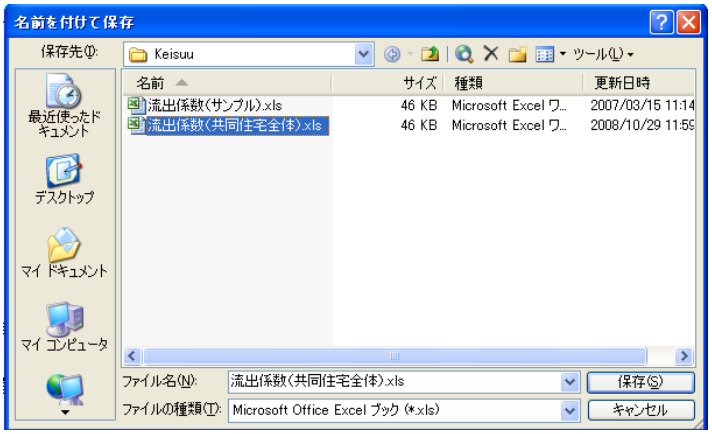
浸透トレンチ　　63.35m





■「調整池容量計算システム」起動画面

検討ケース名（今回は共同住宅（エリア①））を入力し、登録を押します。



■流出計数の設定

続いてエクセルファイル表示を押します。

・流出係数の算出（サンプル）.xls を選び、開くを押します。

流出係数算定結果	行為前	行為後
	0.294	0.900

雨水浸透阻害行為の技術基準として設定する流出係数

区分		土地利用の形態の細区分	流出係数	行為前面積(ha)	行為後面積(ha)
計			―	0.0391	0.0391
宅地等に該当する土地	第１号関連	宅地	0.90		0.0391
		池沼	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）			
宅地等以外の土地	関連第２号	不浸透性材料に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		
	関連第３号	ゴルフ場（雨水を排除するための排水施設を伴うものに限る）	0.50		
		運動場その他これに類する施設（雨水を排除するための排水施設を伴うものに限る）	0.80		
		ローラーその他これに類する建設機械を用いて締め固められた土地	0.50		
	上記第１号から第３号に掲げる土地以外の土地	山地	0.30		
		人工的に造成され植生に覆われた法面	0.40		
		林地、耕地、原野その他ローラーその他これに類する建設機械を用いて締め固められていない土地	0.20		
その他		平均流出係数	0.29	0.0391	

■エリア①

エリア別に計算する場合、
行為前は、行為後と同じ行に同数字(面積)を入力するか、または、全体区域の行為前の平均流出係数(0.294)を「その他」の欄に入力し、面積を入力してください。

【注意】

面積について、画面上は小数点4桁までしか表示されませんが、6桁まで入力してください。

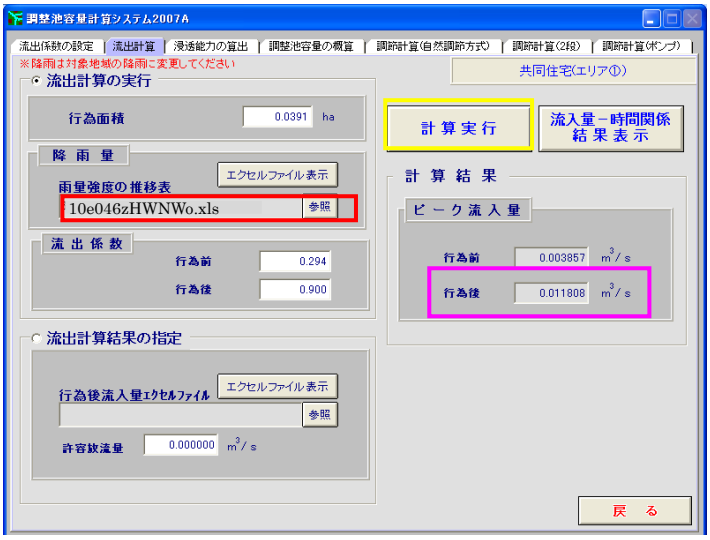
391.16㎡ → 0.039116 ha

また、流出係数を「その他」に入力する場合、小数３桁まで入力してください。0.294

流出係数(共同住宅（エリア①）).xls のファイル名で保存します。

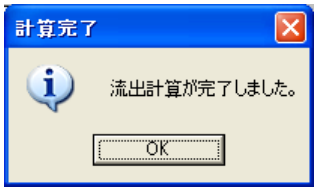
参照を押し、流出係数(共同住宅(エリア①)).xls を選び、設定を押します。

■流出計算



▽左画面が表示されたら、参照を押し、⑤でダウンロードした名古屋市の基準降雨の 10 年確率降雨 10e046zHWNWo.xls を選びます。

▽計算実行を押すと流出計算が完了します。



行為後のエリア①の最大放流量は、0.01180m3/s となり、これを抑制する施設が必要となります。

全体の許容放流量が 0.01197m3/s なので、かなりの量を減らす必要があります。

■対策施設の計画（案）の流れ

・浸透施設には、浸透ます、浸透トレンチ、浸透側溝、透水性舗装、貯留浸透施設など、貯留施設には、防災調整池(専用池)、表面貯留（駐車場・庭など調整池として兼用）、地下貯留などあり、各土地利用に応じて、設置可能な対策施設を選択し、設置計画（案）を作成します。

・その（案）を基に、浸透・貯留機能を算定し、計算システムに入力、対策後の放流量を算定します。

○浸透施設→計算システム「浸透能力の算定」のタグ

○貯留施設→計算システム「調節計算（自然放流方式・2 段・ポンプ）」のタグ

- 計画（案）で、許容放流量を満足しない場合は、再度、計画を見直し、満足するまで検討を行います。

許容放流量（Q_0）≧　$Q'_{①}+Q'_{②}+Q'_{③}$

- 次頁では、浸透機能の能力の算出並びにシステム入力を行います。

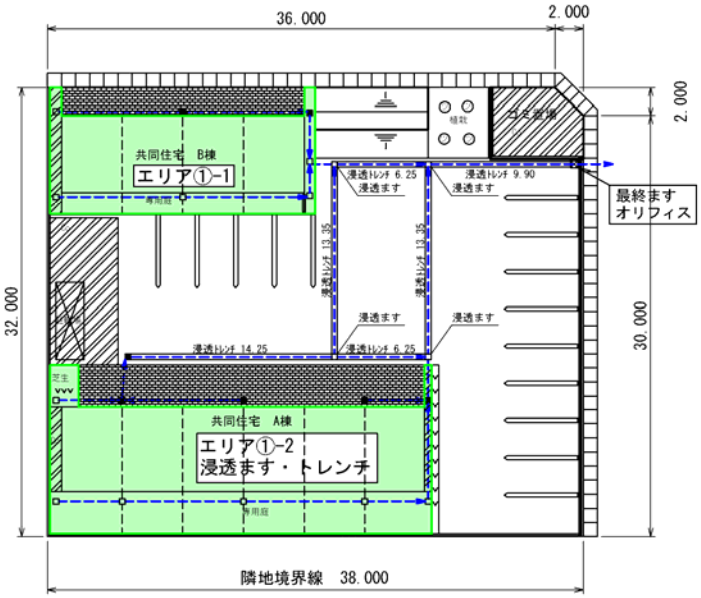
■＜エリア①＞の対策計画(案)の作成

集水区域：共同住宅の屋根・庭

面積　391.16 ㎡

対策施設(案)：浸透ます　　４個

浸透トレンチ　　63.35m



以上の案で、対策施設を検討する。

浸透ます・浸透トレンチ→　浸透機能の算定　のタグ

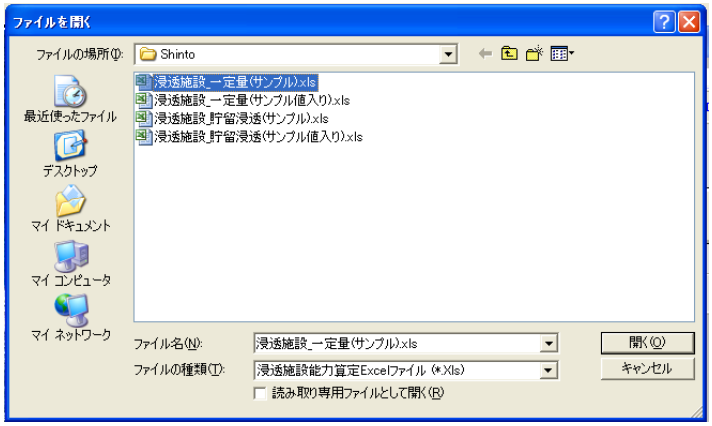
最終ます・オリフィス　→　調節計算(自然調節方式)　のタグ　に分けて計算を行います。

■浸透能力の算出

・浸透機能を検討する場合は、浸透施設ありを選択してください。

※道路管理者自らが行う道路事業については、透水性舗装を行う場合、「道路路面雨水処理マニュアル(案)」に基づき、浸透施設あり（貯留浸透モデル，道路管理者用）を選択。

続いてエクセルファイル表示を押します。



・浸透施設_一定量（サンプル）.xls を選び、開くを押します。

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
0.00	+	0.00	+	0.00	+	0.00	=	0.00 m^3/hr
							=	0.00000 m^3/s

空隙貯留量算定結果

浸透マス		浸透トレンチ		透水性舗装		その他		空隙貯留量算定結果
0.000	+	0.000	+	0.000	+	0.000	=	0.000 m^3

条件設定

【浸透マス】	単位設計浸透能(m^3/hr/個) 比浸透量(㎡)	飽和透水係数 (m/hr)	設置数量 (個)	影響係数 (1) 内容(1)	(2) 内容(2)	(3) 内容(3)
1				1.00	1.00	1.00
2				1.00	1.00	1.00
3				1.00	1.00	1.00
4				1.00	1.00	1.00
5				1.00	1.00	1.00
6				1.00	1.00	1.00
7				1.00	1.00	1.00
8				1.00	1.00	1.00
9				1.00	1.00	1.00
10				1.00	1.00	1.00

【浸透マス】	体積 (m^3)	空隙率 (%)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

【浸透トレンチ】	単位設計浸透能(m^3/hr/m) 比浸透量(㎡)	飽和透水係数 (m/hr)	設置数量 (m)	影響係数 (1) 内容(1)	(2) 内容(2)	(3) 内容(3)
1				1.00	1.00	1.00
2				1.00	1.00	1.00
3				1.00	1.00	1.00
4				1.00	1.00	1.00
5				1.00	1.00	1.00
6				1.00	1.00	1.00
7				1.00	1.00	1.00
8				1.00	1.00	1.00
9				1.00	1.00	1.00
10				1.00	1.00	1.00

【浸透トレンチ】	体積 (m^3)	空隙率 (%)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

【透水性舗装】	単位設計浸透能(m^3/hr/㎡) 比浸透量(㎡)	飽和透水係数 (m/hr)	設置数量 (㎡)	影響係数 (1) 内容(1)	(2) 内容(2)	(3) 内容(3)
1				1.00	1.00	1.00
2				1.00	1.00	1.00
3				1.00	1.00	1.00
4				1.00	1.00	1.00
5				1.00	1.00	1.00
6				1.00	1.00	1.00
7				1.00	1.00	1.00
8				1.00	1.00	1.00
9				1.00	1.00	1.00
10				1.00	1.00	1.00

【透水性塗装】	体積 (m^3)	空隙率 (%)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

【その他】	単位設計浸透能(m^3/hr/単位) 比浸透量(㎡)	飽和透水係数 (m/hr)	設置数量 (単位)	影響係数 (1) 内容(1)	(2) 内容(2)	(3) 内容(3)
1				1.00	1.00	1.00
2				1.00	1.00	1.00
3				1.00	1.00	1.00
4				1.00	1.00	1.00
5				1.00	1.00	1.00
6				1.00	1.00	1.00
7				1.00	1.00	1.00
8				1.00	1.00	1.00
9				1.00	1.00	1.00
10				1.00	1.00	1.00

【その他】	体積 (m^3)	空隙率 (%)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

■対策施設の評価

エリア①における対策として浸透ます(４個)、浸透トレンチ(63.35m)を配置し、雨水を地下に浸透させます。

① 飽和透水係数（k_0）の設定

「現地浸透試験」の値もしくは、「飽和透水係数 0.07(m/hr)」のいずれかを用います。

② 比浸透量の算定

「4-3　単位設計浸透量の算定」の表 4-3, 4-4 より各施設の比浸透量を算定します。

表 4-3

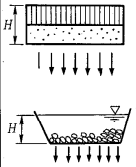
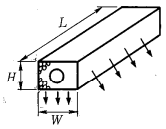
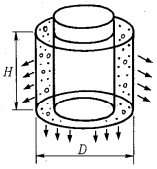
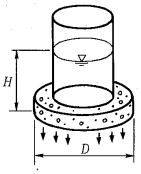
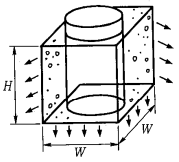
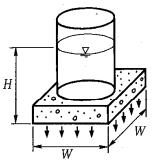
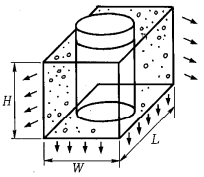
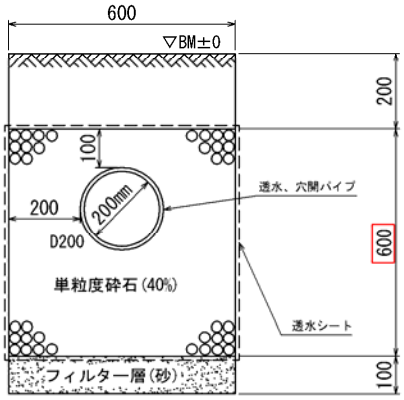
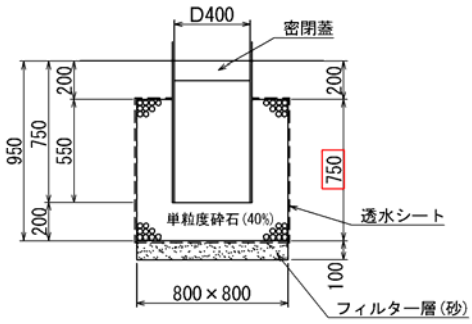
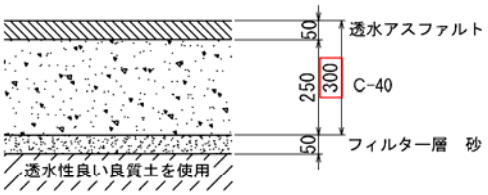
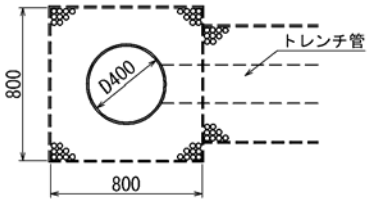
施設		透水性舗装（浸透池）	浸透側溝および浸透トレンチ	円筒ます			
浸透面		底面	側面および底面	側面および底面		底面	
模式図							
算定式の適用範囲の目安	設計水頭	約1.5m	約1.5m	約1.5m		約1.5m	
	施設規模	浸透池は底面積が約400m²以上	幅約1.5m	0.2m≦直径≦1m	1m＜直径＜約10m	0.3m≦直径≦1m	1m＜直径＜約10m
基本式		$K=aH+b$ H：設計水頭(m)	$K=aH+b$ H：設計水頭(m) W：施設幅(m)	$K=aH^2+bH+c$ H：設計水頭(m) D：施設直径(m)	$K=aH+b$ H：設計水頭(m) D：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	－	－	$2.570D-0.188$	－	－	－
側考		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	－	－	－	－

表 4-4

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

・各施設の形状寸法は次のとおり計画します。

浸透トレンチ	浸透ます
	
浸透性舗装	
	

□：設計水頭

■比浸透量

・浸透ますの比浸透量

浸透ますの比浸透量を算定します。　　H=0.75m,W=0.8m

比浸透量（ます）=(0.120×W+0.985)H^2+(7.837×W+0.82)H+(2.858W-0.283)

=(0.120×0.8+0.985)×0.75^2+(7.837×0.8+0.82)×0.75+(2.858×0.8-0.283)=7.9286625 =7.929(m2/個)　【小数点４桁四捨五入】

・浸透トレンチの比浸透量　　H=0.6m,W=0.6m

同様に浸透トレンチの比浸透量を算定します。

比浸透量（トレンチ）=3.093H+(1.34W+0.677)=3.093×0.6+(1.34×0.6+0.677)

=3.3368 =3.337(m2/m)　【小数点４桁四捨五入】

③　空隙貯留量の算定

浸透施設の空隙容量のベースとなる体積を算定し貯留効果を計算します。

（なお、単粒度砕石の空隙率は 40%、ます・トレンチ内は 100%）

・浸透ますの空隙貯留体積(1 個あたり)

ます内=0.2×0.2×3.14×0.55=0.06908m3(空隙率 100%)

砕石分=(0.8×0.8×0.75-0.2×0.2×3.14×0.55)=0.41092m3(空隙率 40%)

浸透ます 4 個　ます内　4×0.06908=0.27632m3＝0.28m3　【小数点３桁四捨五入】

砕石分　4×0.41092=1.64368m3＝1.64m3　【小数点３桁四捨五入】

・浸透トレンチの空隙貯留体積（１ｍあたり）

トレンチ内=0.1×0.1×3.14=0.0314m3(空隙率 100%)

砕石分=(0.6×0.6-0.1×0.1×3.14)=0.3286m3(空隙率 40%)

トレンチ　60m　ます内　60×0.0314＝1.8840m3＝1.88m3　【小数点３桁四捨五入】

砕石分　60×0.3286＝19.7160m3＝19.72m3　【小数点３桁四捨五入】

※出来高不足を想定し、設計数値を安全側に設定するのも可能↑

（例；延長；63.35m→60.00ｍで入力、）

④　影響係数

内容（１）＝「地下水位による影響」＝（０．９）を入力

内容（２）＝「目づまりによる影響」

【浸透ます・浸透トレンチ・透水性舗装】＝（０．９）

⑤　システムへ入力

・浸透能力の算出のタグを選びます。

・エクセルファイルの表示を押し、浸透施設能力・浸透施設_一定量(サンプル).xls を選びます。

・①～④で算定した諸数値を入力します。

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
1.80	＋	11.35	＋	0.00	＋	0.00	＝	13.15 m^3/hr
							＝	0.00365 m^3/s

空隙貯留量算定結果

浸透マス		浸透トレンチ		透水性舗装		その他		空隙貯留量算定結果
0.936	＋	9.768	＋	0.000	＋	0.000	＝	10.704 m^3

浸透施設能力算定結果

空隙貯留量算定結果

条件設定

【浸透マス】	単位設計浸透能(m^3/hr/個) 比浸透量(m^3)	飽和透水係数 (m/hr)	設置数量 (個)	影響係数 (1) 内容(1)	(2) 内容(2)	(3) 内容(3)
1	7.93	0.07	4	0.90	0.90	1.00
2				1.00	1.00	1.00
3				1.00	1.00	1.00
4				1.00	1.00	1.00
5				1.00	1.00	1.00
6				1.00	1.00	1.00
7				1.00	1.00	1.00
8				1.00	1.00	1.00
9				1.00	1.00	1.00
10				1.00	1.00	1.00

条件設定

【浸透マス】	体積 (m^3)	空隙率 (%)
1	0.28	100.00
2	1.64	40.00
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

【浸透トレンチ】	単位設計浸透能(m^3/hr/m) 比浸透量(m^3)	飽和透水係数 (m/hr)	設置数量 (m)	影響係数 (1) 内容(1)	(2) 内容(2)	(3) 内容(3)
1	3.34	0.07	60	0.90	0.90	1.00
2				1.00	1.00	1.00
3				1.00	1.00	1.00
4				1.00	1.00	1.00
5				1.00	1.00	1.00
6				1.00	1.00	1.00
7				1.00	1.00	1.00
8				1.00	1.00	1.00
9				1.00	1.00	1.00
10				1.00	1.00	1.00

【浸透トレンチ】	体積 (m^3)	空隙率 (%)
1	1.88	100.00
2	19.72	40.00
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

このファイルを、浸透施設_一定量(共同住宅(エリア①).xls で保存し、参照から同ファイルを選択します。

計算実行を押します。これで浸透施設の計算が終わりました。

流入出量-時間関係 結果表示も一度表示して下さい。（すぐに閉じてＯＫです。）

今回の結果では、
浸透施設により、浸透後の放流量が、
0.00000m3/s となりました。

以上より、エリア①の対策施設後の放流量（Q'①）は、0.00000m3/s となります。

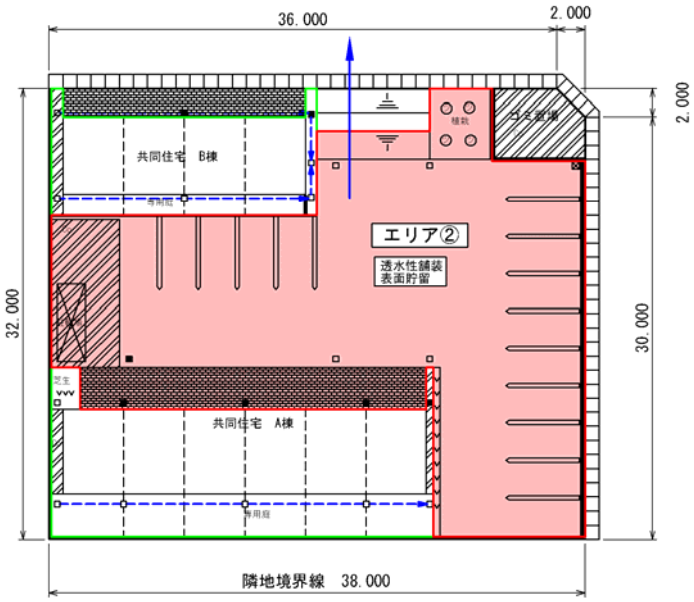
⑥ ｓｔｅｐ３　集水区域「エリア②」の対策施設の設計及び対策後の放流量（Q’$_{②}$）

■エリア②

集水区域：駐車場・通路・植栽等

面積　731.76 ㎡

対策施設：透水性舗装　　555.40 ㎡



以上の案で、対策施設を検討する。

透水性舗装→　浸透機能の算定

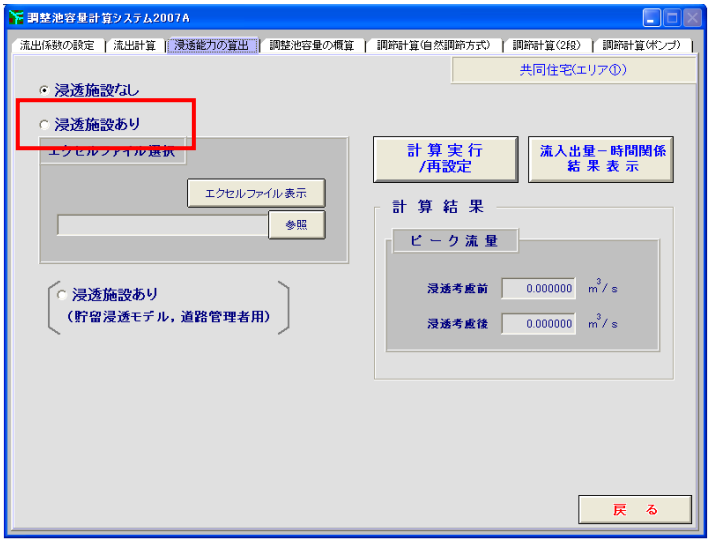
流出係数算定結果	行為前	行為後
	0.290	0.900

雨水浸透阻害行為の技術基準として設定する流出係数

区分		土地利用の形態の細区分	流出係数	行為前面積(ha)	行為後面積(ha)
計			－	0.0732	0.0732
宅地等に該当する土地	第1号関連	宅地	0.90		0.0732
		池沼	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）			
宅地等以外の土地	第2号関連	不浸透性材料に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		
	第3号関連	ゴルフ場（雨水を排除するための排水施設を伴うものに限る）	0.50		
		運動場その他これに類する施設（雨水を排除するための排水施設を伴うものに限る）	0.80		
		ローラーその他これに類する建設機械を用いて締め固められた土地	0.50		
	上記第1号から第3号に掲げる土地以外の土地	山地	0.30		
		人工的に造成され植生に覆われた法面	0.40		
		林地、耕地、原野その他ローラーその他これに類する建設機械を用いて締め固められていない土地	0.20		
その他		平均流出係数	0.29	0.0732	

エリア別に計算する場合に、エリア①と同様に平均流出係数を用いた行為前面積を記入し、行為後は宅地として考えます。

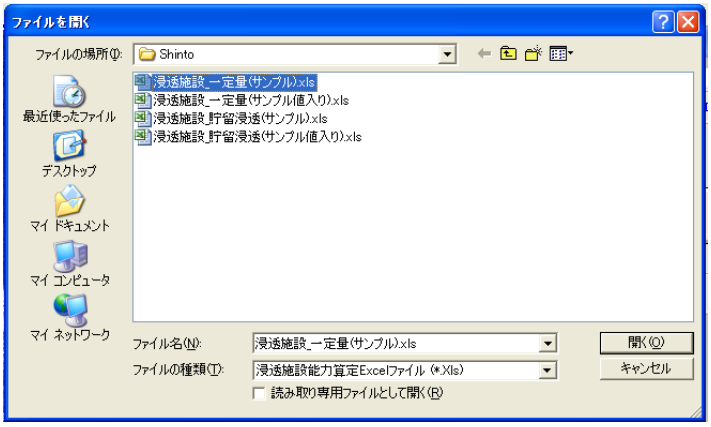
■浸透能力の算出



・浸透機能を検討する場合は、浸透施設ありを選択してください。

※道路管理者自らが行う道路事業については、透水性舗装を行う場合、「道路路面雨水処理マニュアル(案)」に基づき、浸透施設あり（貯留浸透モデル，道路管理者用）を選択。

続いてエクセルファイル表示を押します



・浸透施設_一定量（サンプル）.xlsを選び、開くを押します。

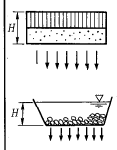
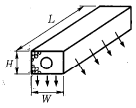
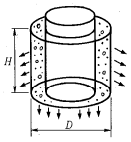
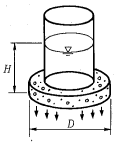
■対策施設の評価

エリア①における対策として透水性舗装(555.40 ㎡)を配置し、雨水を地下に浸透させることにします。

① 飽和透水係数（k_0）の設定：現地透水試験の値もしくは、飽和透水係数(中間値)0.07(m/hr)のいずれかを用います。

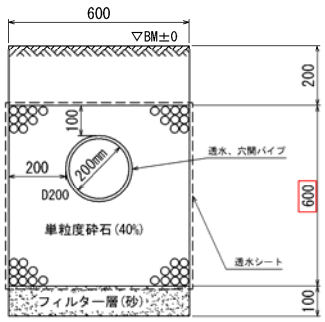
② 比浸透量の算定

「4-3　単位設計浸透量の算定」の表 4-3 より各施設の比浸透量を算定します。

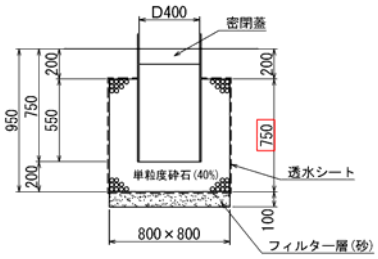
施設		透水性舗装（浸透池）	浸透側溝および浸透トレンチ	円筒ます	
浸透面		底面	側面および底面	側面および底面	底面
模式図					
算定式の適用範囲の目安	設計水頭	約1.5m	約1.5m	約1.5m	約1.5m
	施設規模	浸透池は底面積が約400m²以上	幅約1.5m	0.2m≦直径≦1m	1m＜直径＜約10m	0.3m≦直径≦1m	1m＜直径＜約 10m
基本式		$K=aH+b$ H：設計水頭(m)	$K=aH+b$ H：設計水頭(m) W：施設幅(m)	$K=aH^2+bH+c$ H：設計水頭(m) D：施設直径(m)	$K=aH+b$ H：設計水頭(m) D：施設直径(m)	
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	－	－	－	－

・各施設の形状寸法は以下のとおり。

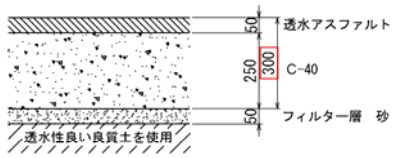
浸透トレンチ

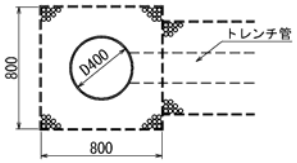


浸透ます



浸透性舗装





：設計水頭

■　比浸透量

・透水性舗装の比浸透量　H=0.3m

比浸透量（舗装）=0.014H+1.287=0.014×0.3+1.287=1.291(m2/m2)

■　影響係数

内容（１）＝「地下水位による影響」＝**（０．９）**を入力

内容（２）＝**「目づまりによる影響」　【透水性舗装】＝（０．９）**

システムへ入力

・浸透能力の算出のタグを選びます。

■　空隙貯留量の算定

浸透施設の空隙容量のベースとなる体積を算定し貯留量を計算します。

①透水性舗装の空隙貯留

・透水性舗装の空隙貯留体積(1㎡あたり)

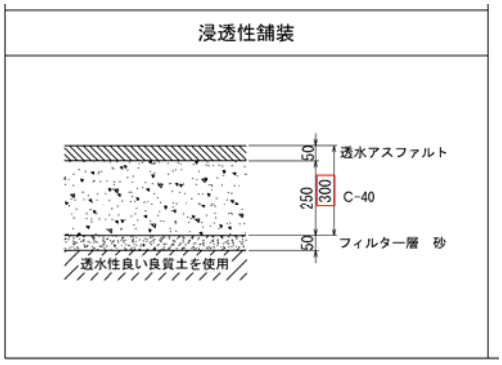
舗装空隙体積＝1.0×0.30＝0.300m3(空隙率 10%)

・・・・・（「C-40」及び「透水性 As」の空隙率は 10%）

555.40 ㎡　　555.40×0.3＝166.6 m3

※なお、出来高不足を想定し、設計数値を安全側に設定するのも可能

（例；面積；555.40 ㎡→550.00 ㎡入力、体積；166.2m³→165.0m³（550.00×0.3）入力）



■システムへ入力

エリア①と同様に浸透能力の算出でエクセルに数値を記入します。

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
0.00	＋	0.00	＋	40.26	＋	0.00	＝	40.26 m^3/hr
							＝	0.01118 m^3/s

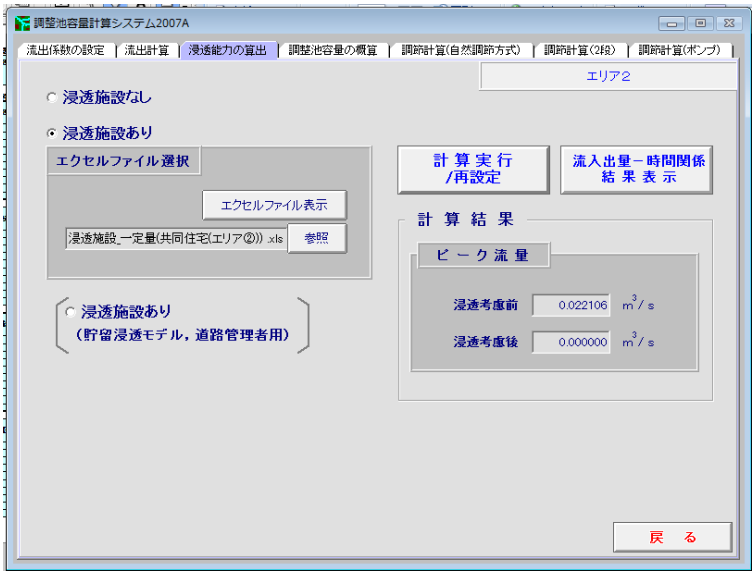
空隙貯留量算定結果

浸透マス		浸透トレンチ		透水性舗装		その他		空隙貯留量算定結果
0.000	＋	0.000	＋	16.500	＋	0.000	＝	16.500 m^3

【透水性舗装】	単位設計浸透能($m^3/hr/m^2$) 比浸透量(m^2)	飽和透水係数 (m/hr)	設置数量 (m^2)	影響係数 (1) 内容(1)	(2) 内容(2)	(3) 内容(3)
1	1.291	0.0700	550	0.90	0.90	1.00
2				1.00	1.00	1.00
3				1.00	1.00	1.00
4				1.00	1.00	1.00
5				1.00	1.00	1.00
6				1.00	1.00	1.00
7				1.00	1.00	1.00
8				1.00	1.00	1.00
9				1.00	1.00	1.00
10				1.00	1.00	1.00

【透水性塗装】	体積 (m^3)	空隙率 (%)
1	165.00	10.00
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

・このファイルを浸透施設__一定量（共同住宅（エリア②））.xls で保存し参照で同ファイルを選択します



・結果は、最大流量が 0.00000 m^3/s となります。

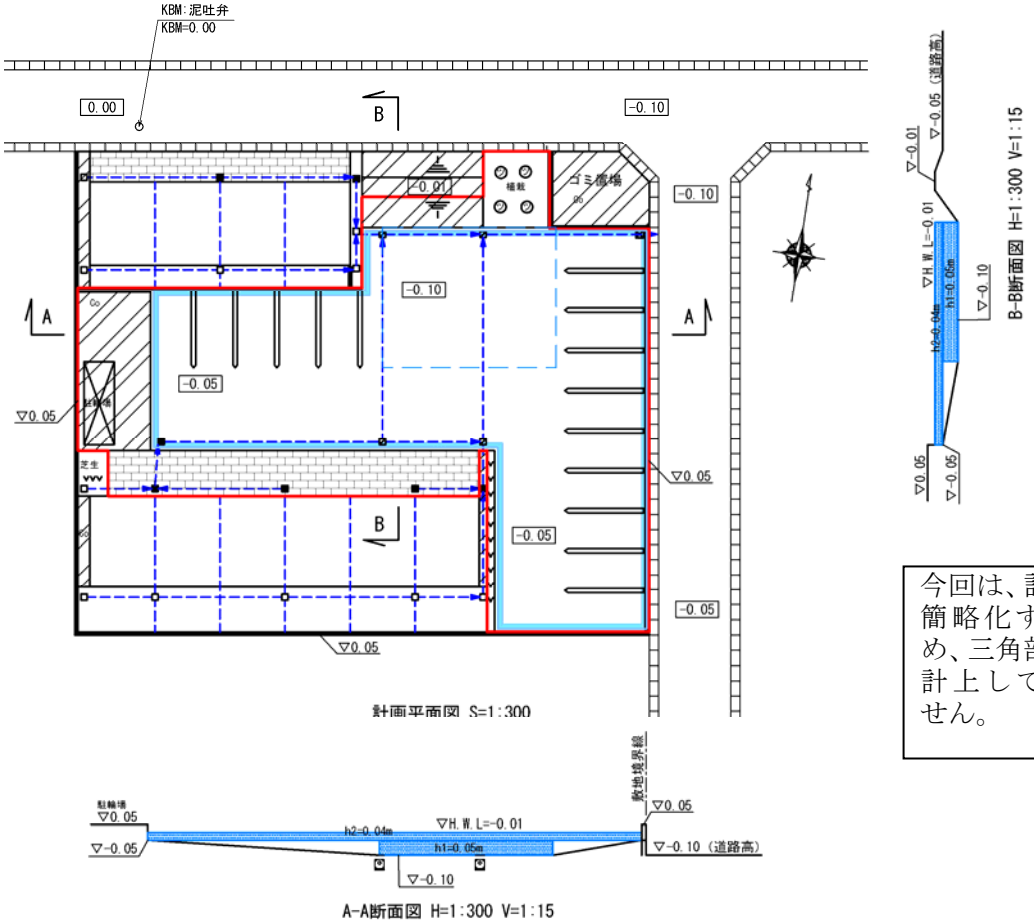
よって、エリア②の対策施設後の放流量（Q'$_{②}$）は、0.00000 m3/s となります。

【参考　別対策】駐車場を表面貯留にする場合

① 表面貯留の貯留量

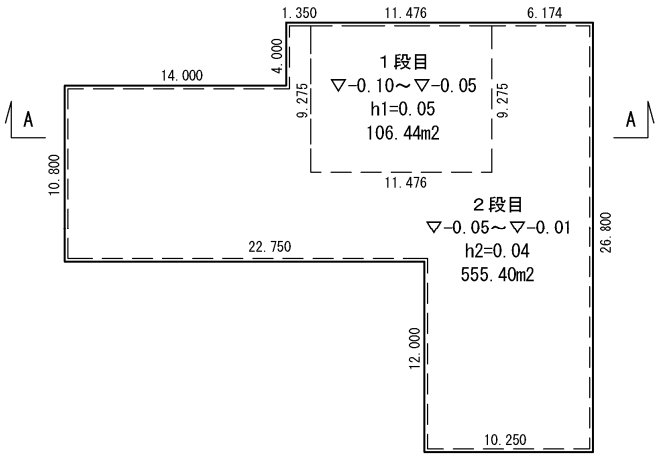
透水性舗装を止め、柳舗装駐車場を兼用の貯留施設（調整池）として放流量を調整します。（タイプは表面貯留）

表面貯留は、乗り入れ部にマウンド＜地盤高：－0.01＞を設けて、駐車場の施工高を、計画地盤高＜-0.10＞を最下点とし、最上部を計画地盤高＜-0.05＞として、2 段の調整池として設定します。



今回は、計算を簡略化するため、三角部分を計上していません。

○貯留量



※表面貯留の容量は、計算を簡単にするため、斜面部分を一部除いて算出します。

□1 段目　h1＝0.05m

V＝106.44×0.05＝5.32 m3

□2 段目　h2＝0.04m

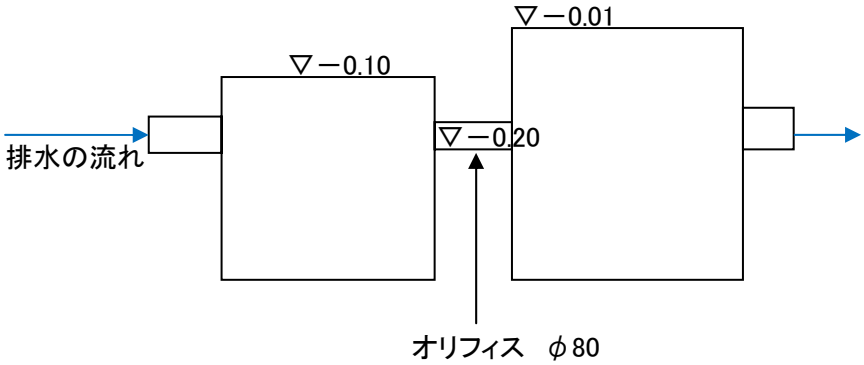
V＝555.40×0.04＝22.22 m3

合計　V=5.32＋22.22=27.54m3

＝27.5m3

○最終ますをオリフィスとして利用

最終ますの断面形状及び高さ



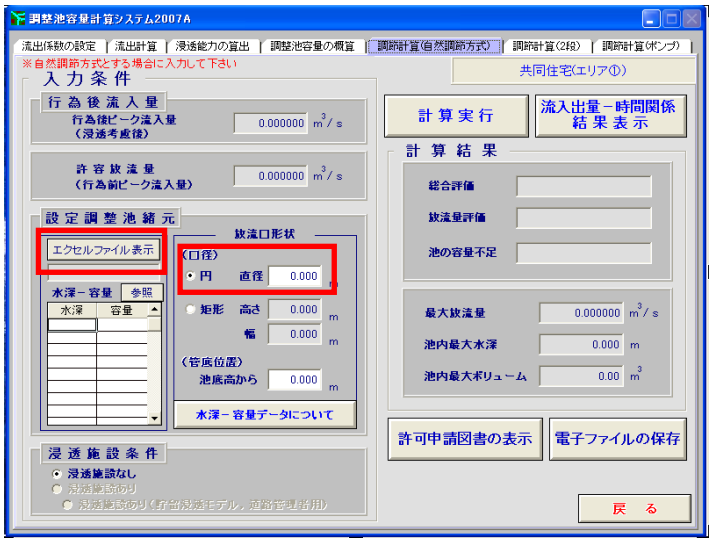
※今回は、簡便化の為、最終桝は貯留量として考慮しません。

■　システムへ入力

・浸透能力の算出のタグを選びます。

・　浸透施設なしを選び、計算実行を行います。

・調節計算（自然調節方式）のタグを選びます。

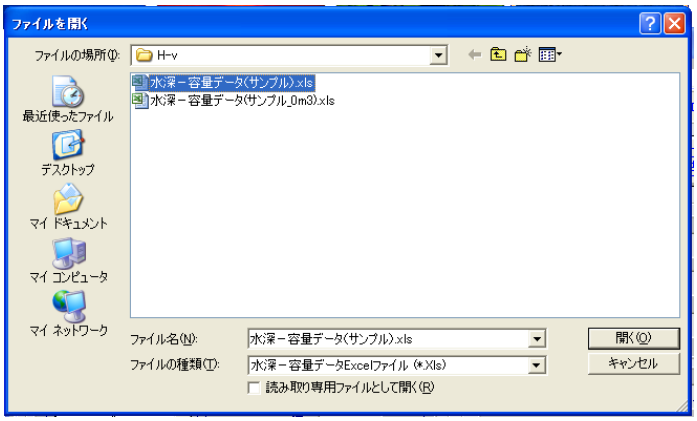


左画面になります

・オリフィスの入力

円の場合→直径（Φ）、矩形の場合→高さ（D）×幅（B）を入力

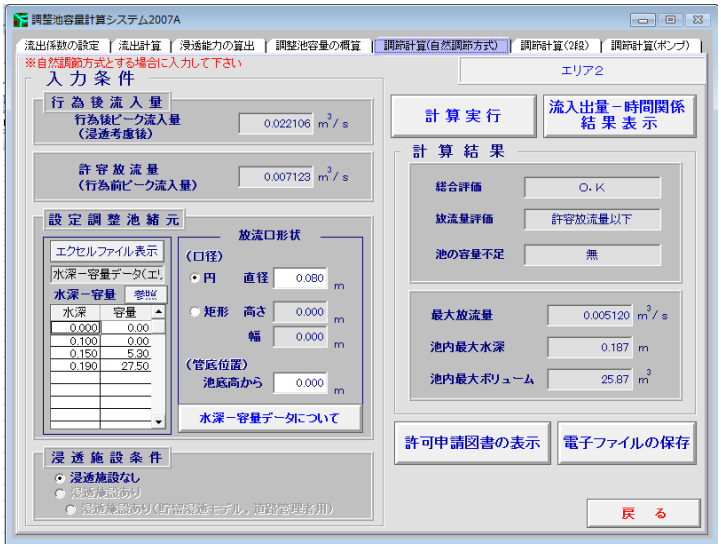
今回は直径 0.080m を記入します。



・エクセルファイル表示から水深－容量データ（サンプル）.xls を選び、Ｈ－Ｖ関係を入力します。

No	水深 H(m)	容量 V(m^3)
1	0.000	0.00
2	0.100	0.00
3	0.150	5.30
4	0.190	27.50

入力後、水深－容量データ（共同住宅（エリア②））.xls で保存し、参照で同ファイルを選択します。



・入力後に計算実行をします。
池内最大水深、池内最大ボリュームとも水深－容量におさまりますので問題ありません。
※最大放流量が許容放流量以上でも区域全体の放流量で評価しますので問題ありません。

よって、表面貯留として考えた、エリア②の対策施設後の放流量（Q’$_{②}$）は、0.00512 m3/s となります。

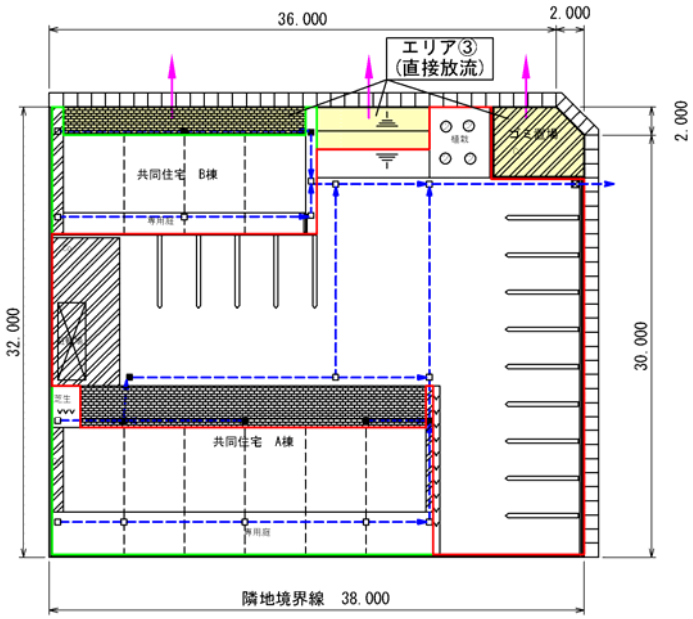
⑦　ｓｔｅｐ４　集水区域「エリア③：直接放流」の放流量（Q’$_{③}$）

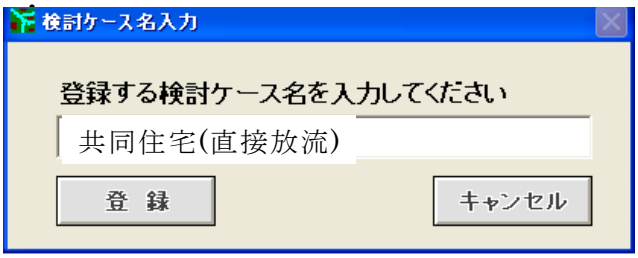
■エリア③

集水区域：通路・乗り入れ・ゴミ置場

面積　91.08 ㎡

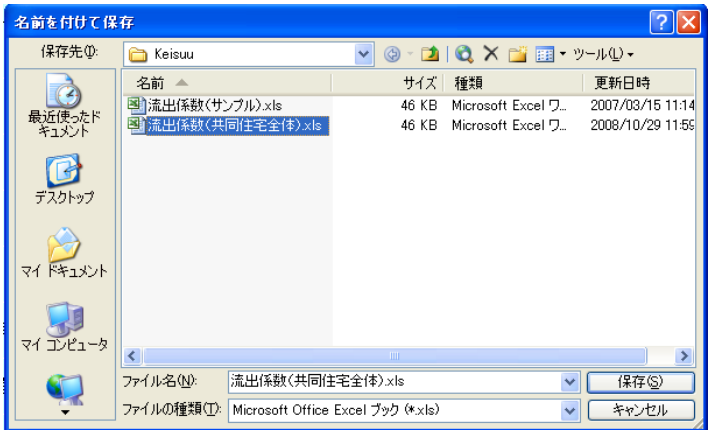
対策施設：無対策(直接放流)





■「調整池容量計算システム」起動画面

検討ケース名（今回は共同住宅（直接放流））を入力し、登録を押します。



■流出計数の設定

続いてエクセルファイル表示を押します。

・流出係数の算出（サンプル）.xls を選び、開くを押します。

■エリア③

流出係数算定結果	行為前	行為後
	0.294	0.900

雨水浸透阻害行為の技術基準として設定する流出係数

区分		土地利用の形態の細区分	流出係数	行為前面積（ha）	行為後面積（ha）
計			—	0.0091	0.0091
宅地等に該当する土地	第１号関連	宅地	0.90		0.0091
		池沼	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）			
宅地等以外の土地	第２号関連	不浸透性材料に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		
	第３号関連	ゴルフ場（雨水を排除するための排水施設を伴うものに限る）	0.50		
		運動場その他これに類する施設（雨水を排除するための排水施設を伴うものに限る）	0.80		
		ローラーその他これに類する建設機械を用いて締め固められた土地	0.50		
	上記第１号から第３号に掲げる土地以外の土地	山地	0.30		
		人工的に造成され植生に覆われた法面	0.40		
		林地、耕地、原野その他ローラーその他これに類する建設機械を用いて締め固められていない土地	0.20		
その他			0.29	0.0091	

・行為前は、行為後と土地利用区分に同じ数字を入力するか、全体区域の行為前の平均流出係数(0.294)を入力し、同面積を入力する。

・

【注意】

面積について、画面上は小数点4桁までしか表示されませんが、6桁まで入力してください。

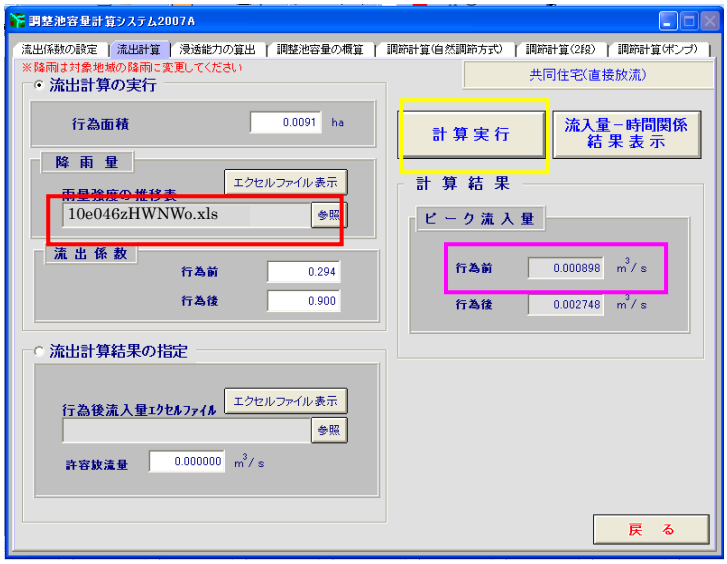
91.08 ㎡ → 0.009108 ha

また、流出係数を「その他」に入力する場合、小数３桁まで入力してください。0.294

流出係数(共同住宅（直接放流）).xls のファイル名で保存します。

参照を押し、流出係数(共同住宅(直接放流)).xls を選び、設定を押します。

■流出計算



▽左画面が表示されたら、参照を押し、⑤でダウンロードした名古屋市の基準降雨の 10 年確率降雨 10e046zHWNWo.xls を選びます。

▽計算実行を押すと流出計算が完了します。

エリア③の最大放流量(直接放流)は、0.002748m3/s　→　0.00275m3/s　となります。

⑧　ｓｔｅｐ５　区域全体における対策施設の評価

許容放流量（Q_o）≧　$Q'_{①}+Q'_{②}+Q'_{③}$　　であること。

0.01197m3/s　≧　0.00000m3/s　＋　0.00000 m3/s　＋0.00275m3/s
0.00275m3/s

※　上式を満足することから、対策施設として“ＯＫ”となります。
※　満足しない場合は、対策施設の規模など設計の見直しをして、再計算してください。
※　エリア②を表面貯留にした場合でも、0.00796m3/s になり対策施設として“ＯＫ”となります。