

開発許可申請に伴う調節池設置基準（案）

平成27年8月

熊本県土木部河川港湾局河川課

目 次

| | 頁 |
|------------------------------------|----|
| 第1章 総 則 | 1 |
| 第1節 総則 | 1 |
| 第2節 設置基準 | 1 |
| 第3節 計画規模 | 2 |
| 第4節 洪水調節方式 | 2 |
| 第5節 河川管理者協議および河川担当部局による技術的助言 | 3 |
| 第6節 その他 | 5 |
| 第2章 計画基準 | 6 |
| 第1節 調節池流入量 | 6 |
| 1-1 調節池流入量の算定 | 6 |
| 1-2 流出率 | 6 |
| 1-3 計画降雨 | 7 |
| 第2節 許容放流量 | 14 |
| 2-1 許容放流量 | 14 |
| 2-2 流下能力の算定 | 14 |
| 第3章 調節池容量 | 18 |
| 第1節 調節池の施設規模 | 18 |
| 第2節 洪水調節方式 | 20 |
| 第3節 洪水調節容量の算定方法 | 21 |
| 第4節 設計堆積土砂量 | 24 |
| 第5節 湛水容量 | 25 |
| 第4章 構造基準 | 26 |
| 第1節 調節池の型式 | 26 |
| 第2節 堤体の基礎地盤 | 27 |
| 第3節 堤体の材料 | 27 |
| 第4節 堤体の形状 | 28 |
| 4-1 フィルダム | 28 |
| 4-2 その他の堤体 | 30 |

| | | |
|-----|------------------------------|----|
| 第5節 | ドレーンの設計 | 30 |
| 第6節 | 法面など | 30 |
| 第7節 | 余盛 | 30 |
| 第8節 | 洪水吐き | 31 |
| 8-1 | 設計流量 | 31 |
| 8-2 | 洪水吐きの構成 | 31 |
| 8-3 | 越流頂の断面 | 32 |
| 8-4 | 非越流部天端高 | 32 |
| 第9節 | 放流施設 | 33 |
| 9-1 | 放流施設の条件 | 33 |
| 9-2 | 放流施設の構造 | 33 |
| 第5章 | 浸透施設 | 36 |
| 第1節 | 浸透施設の構造 | 36 |
| 第2節 | 地下水質保全対策 | 37 |
| 第3節 | 浸透施設の設置可能範囲 | 39 |
| 第4節 | 設計浸透量 | 40 |
| 4-1 | 単位設計浸透量 | 40 |
| 4-2 | 設計浸透量の算定 | 40 |
| 第5節 | 維持管理 | 50 |
| 第6章 | 協議資料 | 52 |
| 第1節 | 協議資料 | 52 |
| 第7章 | 調節池の設計事例 | 54 |
| 第1節 | 設計地区の概要 | 54 |
| 第2節 | 調節池容量の算出 | 54 |
| 2-1 | 洪水調節方式 | 54 |
| 2-2 | 計画諸元 | 55 |
| 2-3 | 調節池計算の容量 | 55 |
| 第3節 | 調節池の構造 | 56 |
| 第8章 | 参考資料 | 58 |
| 第1節 | 調節容量の目安 | 58 |
| 第2節 | 平成11年3月18日付 環保第1477号環境生活部長より | 66 |

開発行為に伴う調節池に係る河川管理者協議 及び河川担当部局による技術的助言に関する方針

熊本県土木部河川港湾局河川課

- 1 開発許可申請者は、全ての開発行為において、その面積に拘らず流出防止対策に十分努めるものとします。
なお、開発許可申請者が整備する調節池は、当面5,000平方メートル以上の開発行為の場合に設置することとします。
- 2 開発行為に伴う調節池に係る熊本県が行う河川管理者協議及び河川担当部局による技術的助言（以下、「開発行為に伴う河川管理者等の協議・助言」という。）は「開発許可申請に伴う調整池設置基準（案）」（熊本県土木部河川港湾局河川課）に基づいて行うこととし、公平を原則とし、特定の申請者に対し有利又は不利とならないようにします。
- 3 開発行為に伴う河川管理者等の協議・助言は、開発区域を管轄する各広域本部若しくは各地域振興局土木部で実施します。
なお、開発面積が5ヘクタール以上となる場合は、県河川課で対応します。
- 4 開発許可申請者は、森林法の許可を必要とする開発行為並びに都市計画法の許可を必要とする開発行為について、許可権者との事前協議と並行し、十分な時間的余裕を持って、開発行為に伴う河川管理者等の協議・助言を実施してください。
- 5 国土利用計画法及び大規模土地取引による不勧告通知等を受けた場合でも、周辺に対し、治水上の問題を引き起こすおそれがあります。
このため都市計画法や森林法等に基づく河川管理者との協議においては、これら不勧告通知とは関係なく流出抑制対策の規模等を決定しております。
事前に調節池等の規模等を河川管理者と十分協議・確認のうえ、取引を行うようにしてください。
- 6 開発許可申請者が整備する調節池の調査・計画・設計は、「防災調節池等技術基準（案）」（（公社）日本河川協会）を用いることとします。
なお、調節池計画に用いる計画降雨は、同上基準（1/50後方集中ハイエト）および実績降雨波形（S28.6 26-熊本气象台-日雨量360mm）を利用し、両者による容量計算を実施し比較のうえ大きい方を採用することとします。

- 7 開発許可申請者は、湛水（内水）区域について、湛水容量減に見合う貯留容量を確保するとともに、開発行為の影響範囲を検討し、影響がある場合はその範囲の施設管理者等の同意を得てください。

なお、湛水区域内の盛土は極力避けるとともに、やむを得ず盛土を実施する場合でも、周辺における既存宅地の最低地盤高を上回らないようにしてください。

- 8 開発許可申請者は、許容放流量及びネック地点の選定は、比流量縦断図・写真等を用いて行うこととし、必要により開発許可申請者に対して、河川管理者や管轄地域振興局等への確認を求めます。

- 9 開発許可申請者は、ネック地点の流下能力について、等流公式（マンニングの平均流速公式）又は、不等流公式により計算し、比流量縦断図を作成することとします。

流下能力の調査範囲は、開発による水文環境上の影響が発生すると予想される地点までとしますが、河川管理者と協議の上、開発面積率が30パーセント以下かつ開発区域下流4キロメートル以上の地点までとすることができるものとします。

なお、流下能力の算定に際しては、国土交通省河川砂防技術基準（案）で定める余裕高を考慮して、余裕高を差し引いた高さで評価することとします。

ただし、小規模水路（水路幅2メートル以下かつ勾配1/100より緩）は、水深の2割を余裕高とします。

その他、流下能力の算定に必要な定数等は、国土交通省河川砂防技術基準（案）計画編によることとします。

- 10 地下水涵養の立場から、浸透型流出抑制施設を推奨しますが、水質保全上必要な注意を怠らないとともに、実施に際しては慎重な検討・計画を求めます。

なお、浸透を考慮する場合の調査・計画・設計は、「雨水浸透施設技術指針（案）調査・設計編」（（公社）雨水貯留浸透技術協会発行）及び「雨水浸透施設の整備促進に関する手引き（案）」（国交省治水課）を用いることとします。

ただし、浸透能力の評価における「目づまりによる影響係数」は、浸透施設の維持管理が将来とも適正に実施されることを条件に、0.6とします。

- 11 開発許可申請者が開発行為により設置する調節池等が、将来適正かつ良好に管理されることが明らかとなる資料等の提出を求めます。

なお、完成後は極力、公園・運動施設等として多目的に利用するよう努力してください。

付則 この対応方針は平成27年10月1日以降回答分から適用します。

第1章 総 則

第1節 総則

- 1) 本「開発許可申請に伴う調節池設置基準（案）」は、開発に伴う流出量の増大を抑制し下流河川に対する洪水負担の軽減を図ることを目的として設置する洪水調節池の計画・設計・施工についての熊本県の一般的な技術的基準を示すものである。
- 2) この基準は、平成27年8月の「開発行為に伴う調節池にかかる河川管理者協議及び河川担当部局による技術的助言に関する方針」（以下、「開発行為に対する河川管理者等の協議・助言方針」という）を補完するものである。
- 3) 上記の「開発行為に対する河川管理者等の協議・助言方針」の6に「開発許可申請者が整備する調節池の調査・計画・施工は防災調節池等技術基準（案）を用いる」となっているが、それ以外の技術・数値基準等を用いる場合は、文献・論文等合理的根拠を示した上で用いることとする。

なお、本基準が引用している技術基準等については最新版を確認し、改定されている場合は最新版を用いるものとする。

第2節 設置基準

- 1) 全ての開発行為は、その面積に拘らず流出抑制対策に十分努めるものとするが、5,000m²以上の開発行為については、原則として調節池を設けなければならない。

（熊本市以外）

（熊本市）

| 開発区域面積 (m ²) | 協議先 | 開発区域面積 (m ²) | 協議先 |
|--------------------------|--------------------|--------------------------|------------------------|
| 5,000～50,000 | 各広域本部もしくは各地域振興局土木部 | 5,000～10,000 | 熊本市 |
| 50,000～ | 県河川課 | 10,000～50,000 | 県央広域本部土木部 (熊本土木事務所) |
| | | 50,000～ | 県河川課 |

- 2) 開発は、原則として現況の流域界を変更しないように配慮し、流域界毎に調節池を設けなければならない。
- 3) 調節池は、開発区域内に設けることを原則とする。
- 4) 湛水（内水）区域を開発する場合は、湛水容量域に見合う貯留容量を確保するとともに影響範囲を検討し、影響区域がある場合はその区域の同意を得ること。

なお、湛水区域内の盛土は極力避けるとともに、やむを得ず盛土を実施する場合でも、同区域内の既存宅地中の最低地盤高を上回らないようにすること。

第 3 節 計画規模

調節池の計画規模は、年超過確率 1/50 の後方集中型降雨波形と実績型降雨波形 (S28. 6. 26—熊本气象台—日雨量 360mm) を利用し、両者による調節容量計算を実施し、比較のうえ大きい方を採用する。

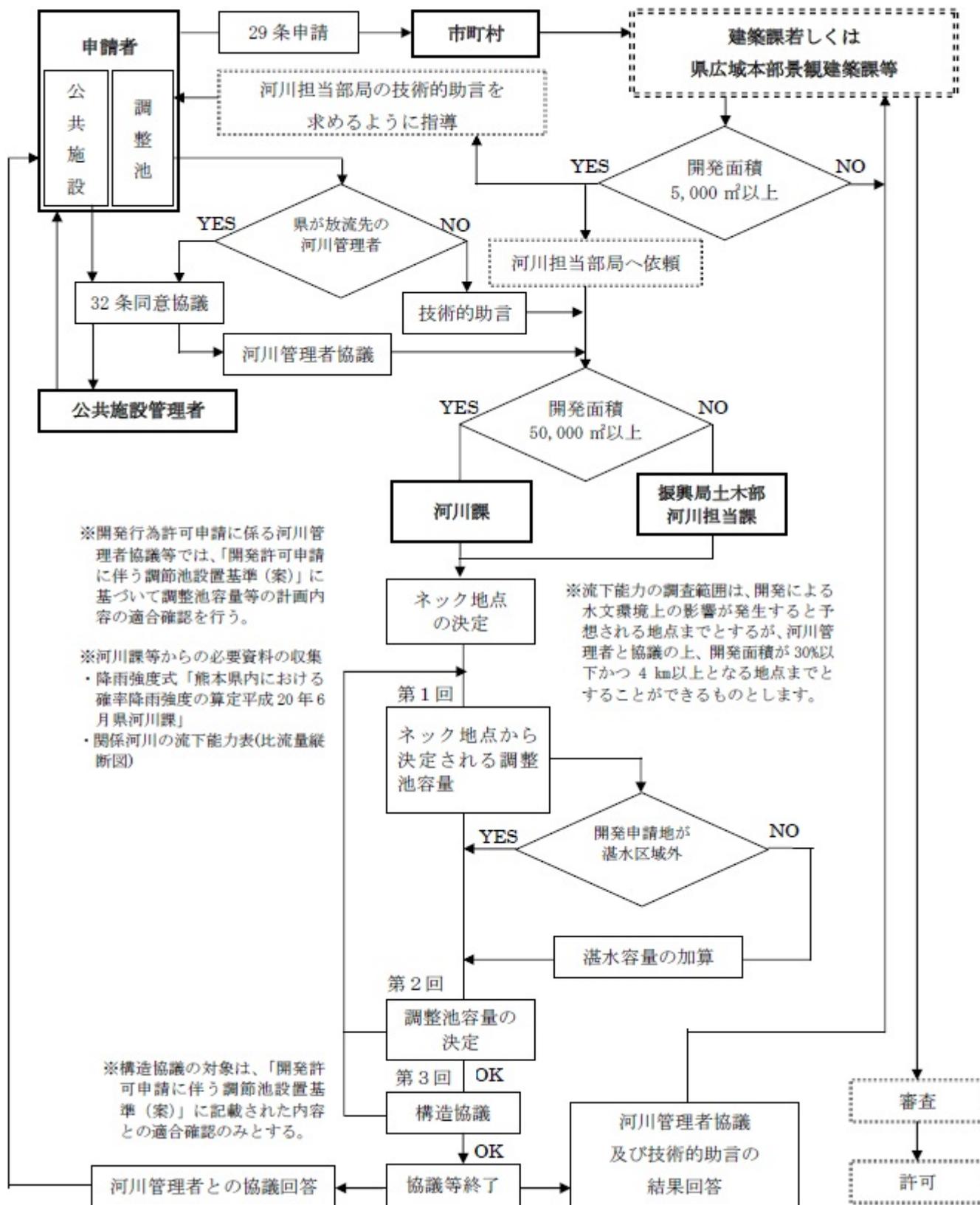
第 4 節 洪水調節方式

- 1) 調節池の洪水調節方式は、人為的操作を伴わない自然放流（孔あきダム）方式によって、調節することを原則とする。ただし、低平地の中小規模の河川や都市下水路等に接して開発する場合や、地区内の雨水流出を調節池に集水できない場合等に限っては、越流方式を採用してもよい。
- 2) 調節池のスペースや配置及び地下水涵養の立場から、浸透型流出抑制施設を採用する場合、地下水の水質汚染に十分配慮する。また、配慮にあたっては、平成 11 年 3 月 18 日付け環境第 1477 号で環境生活部長から依頼（第 8 章第 4 節）のあった主旨を十分踏まえたうえで計画する。

第 5 節 河川管理者協議及び河川担当部局による技術的助言

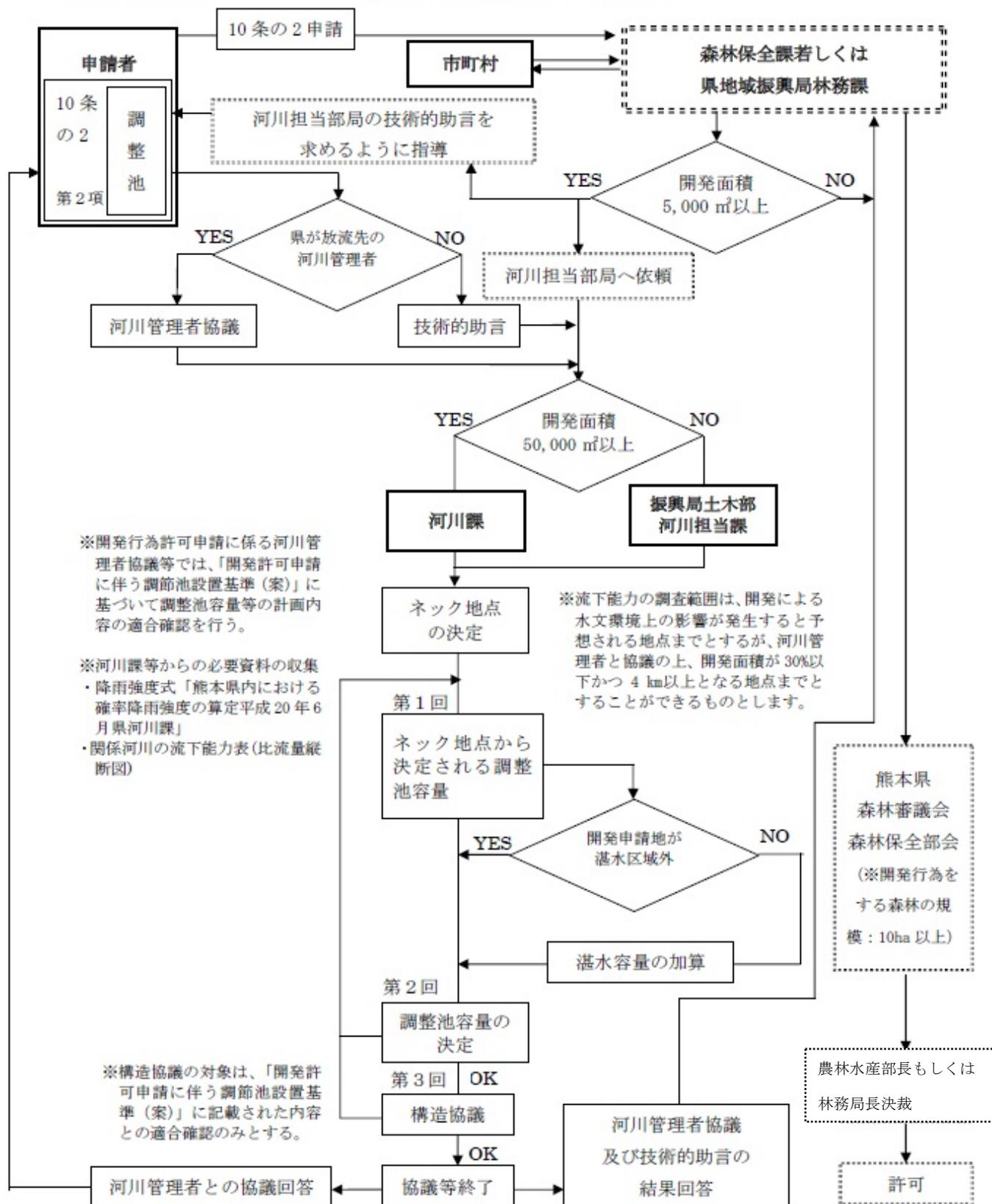
- 1) 開発行為者は、開発許可申請の窓口となる担当部局へ事前相談のうえ、河川管理者の場合は協議、河川担当部局の場合は技術的助言として河川課若しくは各出先機関の担当課と、十分な時間的余裕をもって、協議等を実施すること。協議先は、第 2 節 1) によるものとし、協議資料は、第 6 章を参照すること。

(都市計画法第 29 条に基づく開発行為許可の処理フロー図)



(森林法第 10 条の 2 に基づく林地開発行為許可の処理フロー図)

《地域森林計画の対象となっている民有林を 1ha を超えて開発をしようとする場合》



- 2) 国土利用計画法および大規模土地取引による不勧告通知をうけた場合であっても、不勧告通知とは関係なく流出抑制対策の規模を決定するため、事前に調節池の規模等を河川管理者と十分協議・確認のうえ、取引を行うこと。

第6節 その他

- 1) 調節池の施設規模の決定は図. 1 に示す手順で行う。

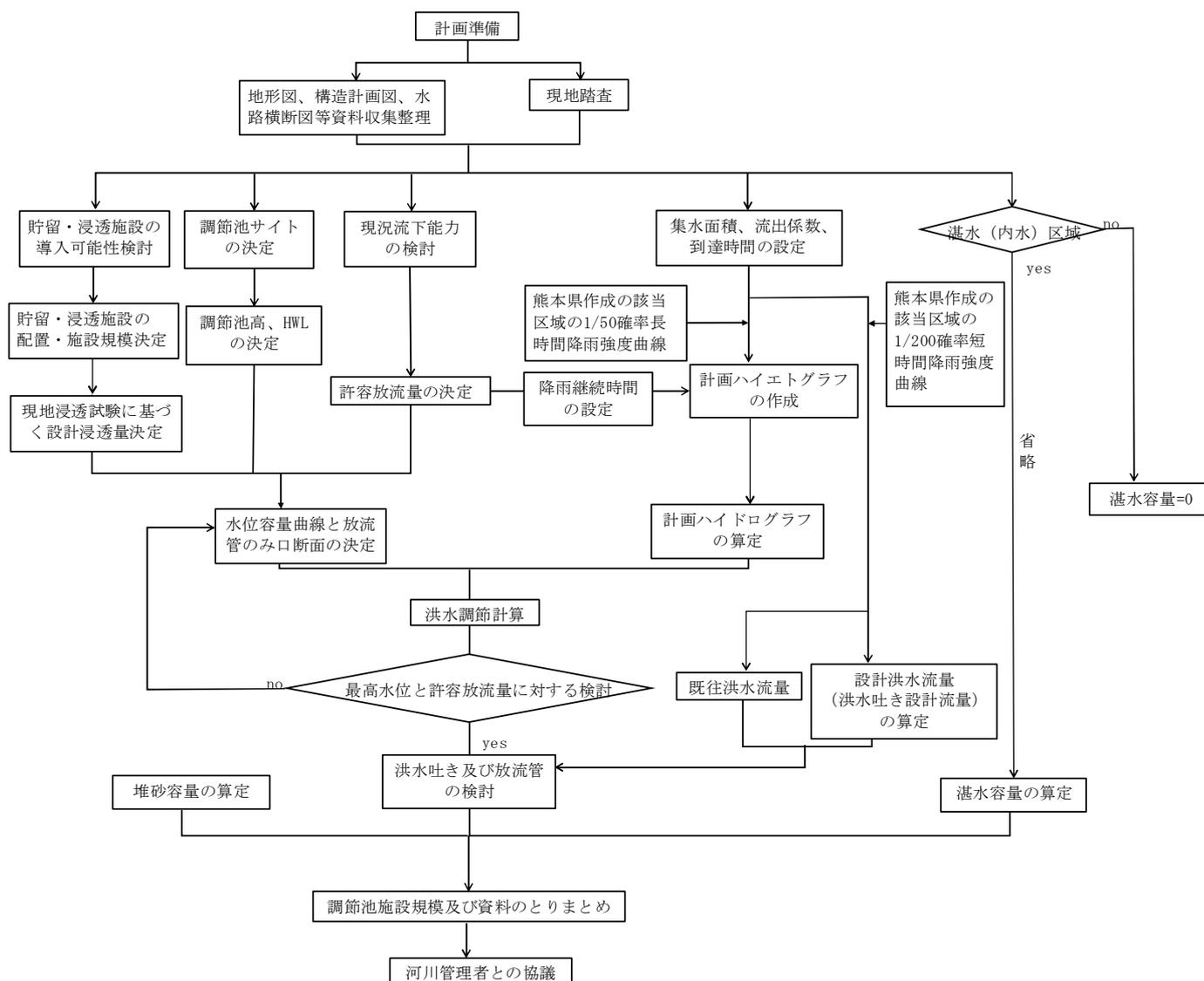


図. 1 調節池の施設規模決定の手順

第2章 計 画 基 準

第1節 調節池流入量

1-1 調節池流入量の算定

調節池流入量は、合理式（ラショナル式）により求める。

$$Q = \frac{1}{360} \times f \times r \times A \quad \text{-----} \quad \text{①式}$$

ここに、Q：調節池流入量（m³/s）

f：流出率

r：降雨強度（mm/hr）

A：開発面積（ha）

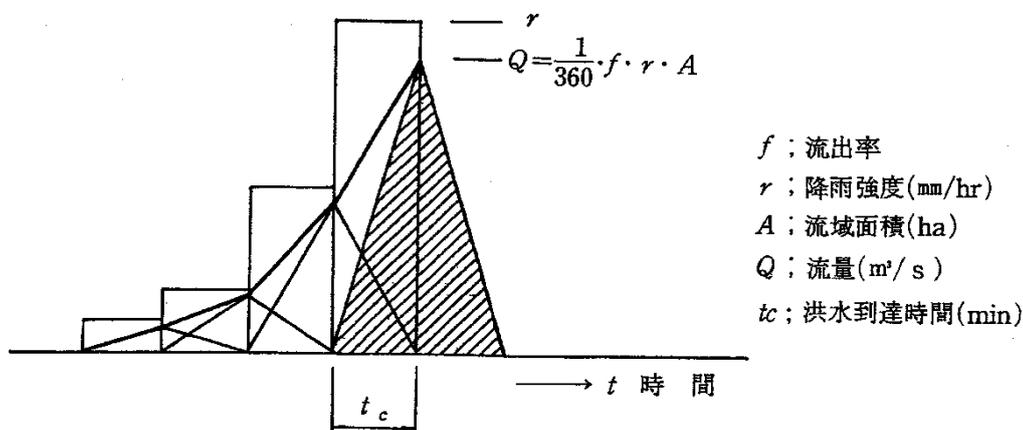


図. 2 流出ハイドログラフ（合理式）

1-2 流出率

流出率 f は、表. 1 の値を用いる。

ただし、開発区域以外は、表. 2 の値を用いてもよい。

また、表. 1、表. 2 以外の値を用いる場合、観測結果等合理的根拠を示すこと。

表. 1 流出率 1

| 土地利用状況 | 流出率 |
|-------------------|-----|
| 不浸透面積率がほぼ40%以下の流域 | 0.8 |
| 不浸透面積率がほぼ40%以上の流域 | 0.9 |

出典：「防災調節池等技術基準（案）解説と設計事例」（P10）

※不浸透域面積とは、概ね、建物の屋根面積、舗装道路面積及び、舗装された駐車場面積等の和である。

表. 2 流出率 2

| 土地利用状況 | 流出率 | 土地利用状況 | 流出率 |
|--------|-----|--------|-----|
| 密集市街地 | 0.9 | 水田 | 0.7 |
| 一般市街地 | 0.8 | 山地 | 0.7 |
| 畑・原野 | 0.6 | | |

出典：「国土交通省 河川砂防技術基準 同解説 計画編」(P35)

1-3 計画降雨

1) 計画規模

計画降雨は、地域別長時間降雨強度式(1/50年確率)の後方集中型降雨波形と実績降雨波形(S28.6.26-熊本気象台一日雨量360mm)を用いる。

ただし、降雨強度式については統計期間の蓄積により変更されることもあるため、最新の降雨強度式が公表されている場合はその降雨強度式を用いる。

① 実績降雨

表. 3 実績降雨配分

| 時間 | 実績降雨 (mm) | 配分雨量 (mm) |
|----|--------------|--------------|
| 1 | 0.20 | 0.20 |
| 2 | 0.40 | 0.40 |
| 3 | 0.20 | 0.20 |
| 4 | 24.20 | 24.36 |
| 5 | 18.00 | 18.12 |
| 6 | 12.80 | 12.88 |
| 7 | 2.80 | 2.82 |
| 8 | 4.00 | 4.03 |
| 9 | 35.80 | 36.03 |
| 10 | 14.00 | 14.09 |
| 11 | 34.00 | 34.22 |
| 12 | 46.90 | 47.20 |
| 13 | 57.80 | 58.17 |
| 14 | 17.30 | 17.41 |
| 15 | 45.50 | 45.79 |
| 16 | 23.00 | 23.15 |
| 17 | 8.20 | 8.25 |
| 18 | 2.90 | 2.92 |
| 19 | 2.60 | 2.62 |
| 20 | 3.10 | 3.12 |
| 21 | 0.30 | 0.30 |
| 22 | 0.10 | 0.10 |
| 23 | 0.60 | 0.60 |
| 24 | 3.00 | 3.02 |
| 合計 | 357.70 | 360.00 |

② 1/50年確率後方集中型降雨波形

表. 4 地域別長時間降雨強度式 (1/50 確率)

| ブロック名 | 降雨強度式 | 該当市町村名 |
|---------------|---|---|
| 城北Ⅰ-A (高瀬) | $r_{50} = \frac{121.4}{t^{0.653} + 0.44}$ | 荒尾市、玉名市、長洲町 |
| 城北Ⅰ-B (高瀬) | $r_{50} = \frac{133.5}{t^{0.653} + 0.44}$ | 山鹿市、玉東町、和水町、南関町、植木町 |
| 城北Ⅰ-C (高瀬) | $r_{50} = \frac{145.7}{t^{0.653} + 0.44}$ | 菊池市 |
| 熊本Ⅱ-A (熊本) | $r_{50} = \frac{176.6}{t^{0.697} + 1.13}$ | 熊本市、宇土市、宇城市、合志市、城南町、富合町、美里町、菊陽町、御船町、嘉島町、益城町、甲佐町、山都町 (旧矢部町、旧清和村) |
| 熊本Ⅱ-B (熊本) | $r_{50} = \frac{194.3}{t^{0.697} + 1.13}$ | 大津町、西原村 |
| 阿蘇Ⅲ-A (阿蘇) | $r_{50} = \frac{77.7}{t^{0.449} - 0.10}$ | 阿蘇市、南小国町、小国町、産山村、高森町、南阿蘇村、山都町 (旧蘇陽町) |
| 八代Ⅳ-A (八代) | $r_{50} = \frac{165.8}{t^{0.746} + 1.28}$ | 八代市 (旧八代市、旧千丁町、旧鏡町)、氷川町 |
| 八代Ⅳ-B (八代) | $r_{50} = \frac{182.4}{t^{0.746} + 1.28}$ | 八代市 (旧坂本村、旧東陽村) |
| 八代Ⅳ-C (八代) | $r_{50} = \frac{199.0}{t^{0.746} + 1.28}$ | 水俣市、芦北町、津奈木町 |
| 球磨Ⅴ-A (人吉) | $r_{50} = \frac{152.3}{t^{0.705} + 1.07}$ | 人吉市 |
| 球磨Ⅴ-B (人吉) | $r_{50} = \frac{167.5}{t^{0.705} + 1.07}$ | 八代市 (旧泉村)、相良村、五木村、山江村、球磨村 |
| 球磨Ⅴ-C (人吉) | $r_{50} = \frac{182.8}{t^{0.705} + 1.07}$ | 錦村、あさぎり町、多良木町、湯前町、水上村 |
| 天草Ⅵ-A (牛深) | $r_{50} = \frac{151.6}{t^{0.693} + 0.99}$ | 天草市、上天草市、苓北町 |

「熊本県内における確率降雨強度の算定 (平成20年6月) 県河川課」より

注) 1. t : 到達時間 (hr)

2. 10分単位で降雨強度を求める場合には、表. 5の値を使用すること。

表. 5 長時間降雨強度式 (1/50年確率) での後方集中型の10分降雨強度

| (城北 I-A) | | | | (城北 I-B) | | | |
|----------|-----------------|----|-----------------|----------|-----------------|-----|-----------------|
| n | 降雨強度 (mm/hr) | n | 降雨強度 (mm/hr) | n | 降雨強度 (mm/hr) | n | 降雨強度 (mm/hr) |
| 1 | 5.52 | 37 | 6.71 | 73 | 8.84 | 109 | 14.24 |
| 2 | 5.54 | 38 | 6.75 | 74 | 8.93 | 110 | 14.52 |
| 3 | 5.57 | 39 | 6.79 | 75 | 9.01 | 111 | 14.81 |
| 4 | 5.60 | 40 | 6.84 | 76 | 9.10 | 112 | 15.12 |
| 5 | 5.62 | 41 | 6.88 | 77 | 9.20 | 113 | 15.45 |
| 6 | 5.65 | 42 | 6.93 | 78 | 9.29 | 114 | 15.79 |
| 7 | 5.68 | 43 | 6.97 | 79 | 9.39 | 115 | 16.15 |
| 8 | 5.71 | 44 | 7.02 | 80 | 9.48 | 116 | 16.53 |
| 9 | 5.74 | 45 | 7.07 | 81 | 9.59 | 117 | 16.94 |
| 10 | 5.76 | 46 | 7.12 | 82 | 9.69 | 118 | 17.37 |
| 11 | 5.79 | 47 | 7.16 | 83 | 9.80 | 119 | 17.83 |
| 12 | 5.82 | 48 | 7.21 | 84 | 9.91 | 120 | 18.32 |
| 13 | 5.85 | 49 | 7.27 | 85 | 10.02 | 121 | 18.84 |
| 14 | 5.88 | 50 | 7.32 | 86 | 10.14 | 122 | 19.41 |
| 15 | 5.91 | 51 | 7.37 | 87 | 10.25 | 123 | 20.01 |
| 16 | 5.94 | 52 | 7.42 | 88 | 10.38 | 124 | 20.67 |
| 17 | 5.98 | 53 | 7.48 | 89 | 10.50 | 125 | 21.37 |
| 18 | 6.01 | 54 | 7.54 | 90 | 10.64 | 126 | 22.15 |
| 19 | 6.04 | 55 | 7.59 | 91 | 10.77 | 127 | 22.99 |
| 20 | 6.07 | 56 | 7.65 | 92 | 10.91 | 128 | 23.91 |
| 21 | 6.11 | 57 | 7.71 | 93 | 11.05 | 129 | 24.94 |
| 22 | 6.14 | 58 | 7.77 | 94 | 11.20 | 130 | 26.07 |
| 23 | 6.17 | 59 | 7.83 | 95 | 11.36 | 131 | 27.34 |
| 24 | 6.21 | 60 | 7.89 | 96 | 11.51 | 132 | 28.77 |
| 25 | 6.24 | 61 | 7.96 | 97 | 11.68 | 133 | 30.39 |
| 26 | 6.28 | 62 | 8.02 | 98 | 11.85 | 134 | 32.26 |
| 27 | 6.31 | 63 | 8.09 | 99 | 12.03 | 135 | 34.44 |
| 28 | 6.35 | 64 | 8.16 | 100 | 12.21 | 136 | 37.00 |
| 29 | 6.39 | 65 | 8.23 | 101 | 12.40 | 137 | 40.09 |
| 30 | 6.43 | 66 | 8.30 | 102 | 12.60 | 138 | 43.88 |
| 31 | 6.46 | 67 | 8.37 | 103 | 12.80 | 139 | 48.67 |
| 32 | 6.50 | 68 | 8.45 | 104 | 13.02 | 140 | 54.97 |
| 33 | 6.54 | 69 | 8.52 | 105 | 13.24 | 141 | 63.70 |
| 34 | 6.58 | 70 | 8.60 | 106 | 13.47 | 142 | 76.86 |
| 35 | 6.62 | 71 | 8.68 | 107 | 13.72 | 143 | 99.84 |
| 36 | 6.66 | 72 | 8.76 | 108 | 13.97 | 144 | 161.79 |

| (城北 I-C) | | | | (熊本 II-A) | | | |
|----------|-----------------|----|-----------------|-----------|-----------------|-----|-----------------|
| n | 降雨強度 (mm/hr) | n | 降雨強度 (mm/hr) | n | 降雨強度 (mm/hr) | n | 降雨強度 (mm/hr) |
| 1 | 6.70 | 37 | 8.15 | 73 | 10.74 | 109 | 17.30 |
| 2 | 6.74 | 38 | 8.20 | 74 | 10.85 | 110 | 17.64 |
| 3 | 6.77 | 39 | 8.25 | 75 | 10.95 | 111 | 18.00 |
| 4 | 6.80 | 40 | 8.31 | 76 | 11.06 | 112 | 18.37 |
| 5 | 6.83 | 41 | 8.36 | 77 | 11.17 | 113 | 18.77 |
| 6 | 6.87 | 42 | 8.41 | 78 | 11.29 | 114 | 19.18 |
| 7 | 6.90 | 43 | 8.47 | 79 | 11.40 | 115 | 19.62 |
| 8 | 6.93 | 44 | 8.53 | 80 | 11.52 | 116 | 20.09 |
| 9 | 6.97 | 45 | 8.59 | 81 | 11.65 | 117 | 20.58 |
| 10 | 7.00 | 46 | 8.64 | 82 | 11.77 | 118 | 21.10 |
| 11 | 7.04 | 47 | 8.70 | 83 | 11.90 | 119 | 21.66 |
| 12 | 7.07 | 48 | 8.77 | 84 | 12.04 | 120 | 22.26 |
| 13 | 7.11 | 49 | 8.83 | 85 | 12.17 | 121 | 22.89 |
| 14 | 7.15 | 50 | 8.89 | 86 | 12.31 | 122 | 23.58 |
| 15 | 7.18 | 51 | 8.96 | 87 | 12.46 | 123 | 24.31 |
| 16 | 7.22 | 52 | 9.02 | 88 | 12.61 | 124 | 25.11 |
| 17 | 7.26 | 53 | 9.09 | 89 | 12.76 | 125 | 25.97 |
| 18 | 7.30 | 54 | 9.16 | 90 | 12.92 | 126 | 26.91 |
| 19 | 7.34 | 55 | 9.22 | 91 | 13.09 | 127 | 27.93 |
| 20 | 7.38 | 56 | 9.30 | 92 | 13.26 | 128 | 29.05 |
| 21 | 7.42 | 57 | 9.37 | 93 | 13.43 | 129 | 30.30 |
| 22 | 7.46 | 58 | 9.44 | 94 | 13.61 | 130 | 31.67 |
| 23 | 7.50 | 59 | 9.52 | 95 | 13.80 | 131 | 33.22 |
| 24 | 7.54 | 60 | 9.59 | 96 | 13.99 | 132 | 34.95 |
| 25 | 7.59 | 61 | 9.67 | 97 | 14.19 | 133 | 36.93 |
| 26 | 7.63 | 62 | 9.75 | 98 | 14.40 | 134 | 39.20 |
| 27 | 7.67 | 63 | 9.83 | 99 | 14.61 | 135 | 41.84 |
| 28 | 7.72 | 64 | 9.91 | 100 | 14.83 | 136 | 44.96 |
| 29 | 7.76 | 65 | 10.00 | 101 | 15.07 | 137 | 48.71 |
| 30 | 7.81 | 66 | 10.08 | 102 | 15.31 | 138 | 53.31 |
| 31 | 7.85 | 67 | 10.17 | 103 | 15.56 | 139 | 59.14 |
| 32 | 7.90 | 68 | 10.26 | 104 | 15.82 | 140 | 66.79 |
| 33 | 7.95 | 69 | 10.35 | 105 | 16.09 | 141 | 77.40 |
| 34 | 8.00 | 70 | 10.45 | 106 | 16.37 | 142 | 93.38 |
| 35 | 8.05 | 71 | 10.54 | 107 | 16.67 | 143 | 121.31 |
| 36 | 8.10 | 72 | 10.64 | 108 | 16.98 | 144 | 196.57 |

(天草 VI-A)

| n | 降雨強度 (mm/hr) | n | 降雨強度 (mm/hr) | n | 降雨強度 (mm/hr) | n | 降雨強度 (mm/hr) |
|----|-----------------|----|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|
| 1 | 5.68 | 37 | 7.04 | 73 | 9.51 | 109 | 15.86 |
| 2 | 5.71 | 38 | 7.09 | 74 | 9.61 | 110 | 16.19 |
| 3 | 5.74 | 39 | 7.14 | 75 | 9.71 | 111 | 16.54 |
| 4 | 5.77 | 40 | 7.19 | 76 | 9.82 | 112 | 16.90 |
| 5 | 5.80 | 41 | 7.24 | 77 | 9.93 | 113 | 17.28 |
| 6 | 5.84 | 42 | 7.29 | 78 | 10.04 | 114 | 17.68 |
| 7 | 5.87 | 43 | 7.34 | 79 | 10.15 | 115 | 18.10 |
| 8 | 5.90 | 44 | 7.40 | 80 | 10.26 | 116 | 18.55 |
| 9 | 5.93 | 45 | 7.45 | 81 | 10.38 | 117 | 19.02 |
| 10 | 5.96 | 46 | 7.51 | 82 | 10.51 | 118 | 19.53 |
| 11 | 6.00 | 47 | 7.56 | 83 | 10.63 | 119 | 20.06 |
| 12 | 6.03 | 48 | 7.62 | 84 | 10.76 | 120 | 20.63 |
| 13 | 6.06 | 49 | 7.68 | 85 | 10.89 | 121 | 21.23 |
| 14 | 6.10 | 50 | 7.74 | 86 | 11.03 | 122 | 21.88 |
| 15 | 6.13 | 51 | 7.80 | 87 | 11.17 | 123 | 22.58 |
| 16 | 6.17 | 52 | 7.86 | 88 | 11.31 | 124 | 23.33 |
| 17 | 6.20 | 53 | 7.93 | 89 | 11.46 | 125 | 24.14 |
| 18 | 6.24 | 54 | 7.99 | 90 | 11.62 | 126 | 25.01 |
| 19 | 6.28 | 55 | 8.06 | 91 | 11.78 | 127 | 25.96 |
| 20 | 6.31 | 56 | 8.13 | 92 | 11.94 | 128 | 27.00 |
| 21 | 6.35 | 57 | 8.19 | 93 | 12.11 | 129 | 28.14 |
| 22 | 6.39 | 58 | 8.26 | 94 | 12.28 | 130 | 29.39 |
| 23 | 6.43 | 59 | 8.34 | 95 | 12.47 | 131 | 30.78 |
| 24 | 6.47 | 60 | 8.41 | 96 | 12.65 | 132 | 32.33 |
| 25 | 6.51 | 61 | 8.48 | 97 | 12.85 | 133 | 34.07 |
| 26 | 6.55 | 62 | 8.56 | 98 | 13.05 | 134 | 36.04 |
| 27 | 6.59 | 63 | 8.64 | 99 | 13.26 | 135 | 38.29 |
| 28 | 6.63 | 64 | 8.72 | 100 | 13.47 | 136 | 40.89 |
| 29 | 6.67 | 65 | 8.80 | 101 | 13.70 | 137 | 43.95 |
| 30 | 6.72 | 66 | 8.88 | 102 | 13.93 | 138 | 47.59 |
| 31 | 6.76 | 67 | 8.96 | 103 | 14.17 | 139 | 52.02 |
| 32 | 6.80 | 68 | 9.05 | 104 | 14.43 | 140 | 57.56 |
| 33 | 6.85 | 69 | 9.14 | 105 | 14.69 | 141 | 64.76 |
| 34 | 6.90 | 70 | 9.23 | 106 | 14.96 | 142 | 74.64 |
| 35 | 6.94 | 71 | 9.32 | 107 | 15.25 | 143 | 89.55 |
| 36 | 6.99 | 72 | 9.42 | 108 | 15.55 | 144 | 118.54 |

2) 計画降雨波形

1 / 50 年確率の後方集中型降雨波形は次図の通り作成する。

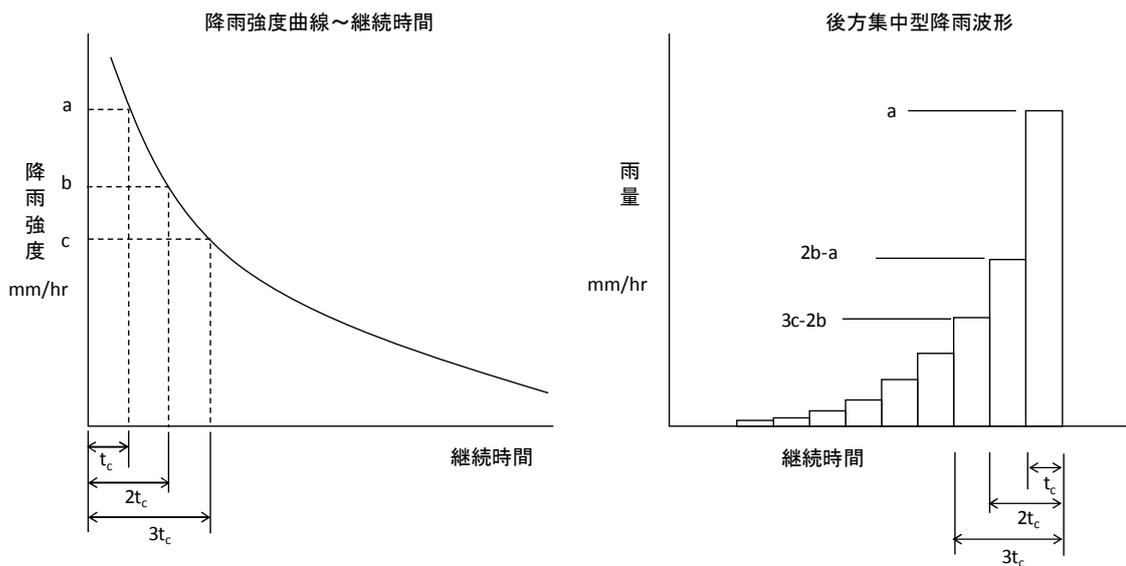


図. 3 後方集中型降雨波形の作り方

3) 洪水到達時間

合理式に用いる洪水到達時間は、等流流速法を主体にし、土研式、角谷式を比較検討のうえ適切な値を用いる。ただし、洪水到達時間が10分以内の場合には、10分とする。

① 等流流速法

$$\left. \begin{aligned} t_c &= t_1 + t_2 \\ t_2 &= 1/60 \times L/V \end{aligned} \right\} \text{-----} \quad \text{②-1 式}$$

ここに、 t_c ：洪水到達時間 (min)

t_1 ：流入時間 (min) 一般に5分～10分

t_2 ：流路流下時間 (min)

V ：流路流下速度 (m/s)

L ：流路延長 (m)

上式の流速 V は、管路においては Manning 式により求めた満管流速、開水路においては計画流量程度に対し、Manning 式により求めた流速を用いる。

しかし、開発区域内において土地利用計画、道路計画等が立案されておらず管路又は開水路の勾配、断面の条件等が定め難い場合には、経験的にクラベン式により流速を想定する。

$$\left. \begin{aligned} H/L &\geq 1/100 & V &= 3.5 \text{ (m/s)} \\ 1/200 &\leq H/L < 1/100 & V &= 3.0 \text{ (m/s)} \\ H/L &< 1/200 & V &= 2.1 \text{ (m/s)} \end{aligned} \right\} \quad \text{クラベン式}$$

ここに、 H ：落差 (m)

L ：流路水平延長 (m)

② 土研式

本式の適用範囲は、 $L/S^{0.5} = 4 \times 10^3 \sim 4 \times 10^5$ とする。

$$t_c = 2.4 \times 10^{-4} (L/S^{0.5})^{0.7} \times 60 \text{-----} \quad \text{②-2 式}$$

ここに、 t_c ：洪水到達時間 (min)

L ：懸案地点から流域最遠点までの距離 (m)

S ： L の平均勾配で、自然流域では最遠点と懸案地点の標高差を L で割ったもので、都市流域では管路の平均敷設勾配

③ 角屋の式

$$t_c = C \times A^{0.22} \times re^{-0.35} \text{-----} \quad \text{②-3 式}$$

ここに、 t_c ：洪水到達時間 (min)

A ：流域面積 (km^2)

re ：有効降雨強度 (mm/hr)

C ：流域特性係数 (開発後：60)

第 2 節 許容放流量

許容放流量を算出際の流下能力の調査範囲は、開発による水文環境上の影響が発生すると予想される地点までとするが、開発面積率が 30%以下、かつ開発区域下流 4km 以上の地点までとする。

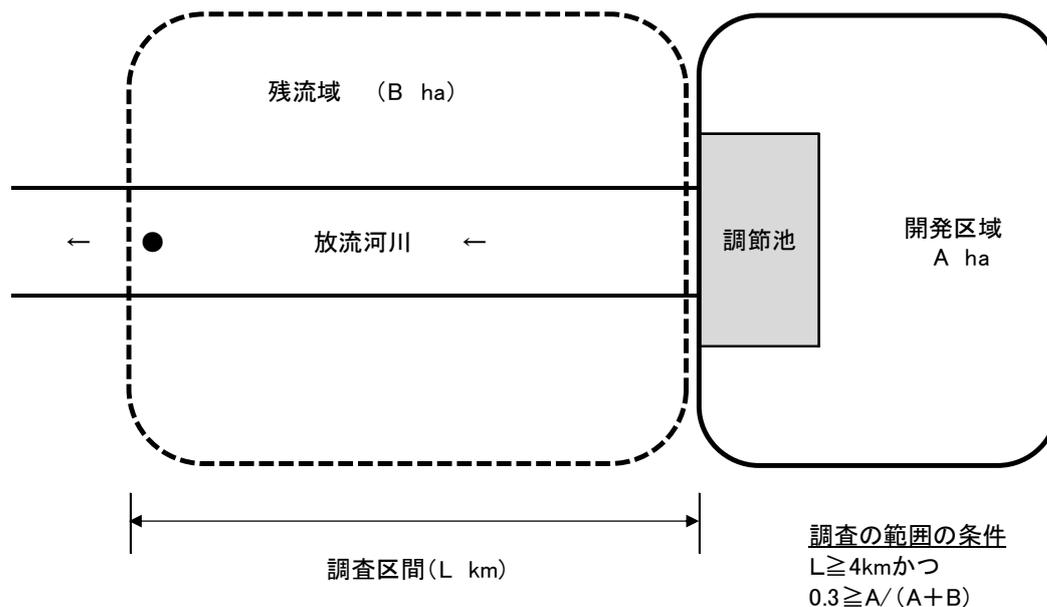


図. 4 許容放流量の調査範囲

2-1 許容放流量の算定

許容放流量は、下流河川の流下能力相当比流量の最小値に、調節池上流集水面積を乗じた値とする。

$$Q_c = \frac{Q_p}{A1} \times A \quad \text{-----} \quad \text{③式}$$

ここに、 Q_c : 許容放流量 (m^3/s)

Q_p : 下流河川の流下能力 (m^3/s)

$A1$: 流下能力検討地点の集水面積 (m^2)

A : 調節池上流の集水面積 (m^2)

2-2 流下能力の算定

下流河川の流下能力は河川の縦横断測量図を用い、等流公式（マンニングの平均流速公式）、又は不等流計算によって求める。

この場合の有効断面は原則として、余裕高を控除した高さ以下の断面積として求めることとする。

なお、河川の余裕高は下表に示すとおりであるが、小規模水路（水路幅 2m 以下かつ勾配 1/100 より緩）については、全水深の 2 割を余裕高として評価できることとする。

表. 6 余裕高

| 計画高水流量 (m ³ /s) | 余裕高 (m) |
|----------------------------|---------|
| 50未満 (令第76条小河川特例) | 0.30 |
| 50～200未満 | 0.60 |
| 200～500未満 | 0.80 |

「河川管理施設等構造令第20条」より

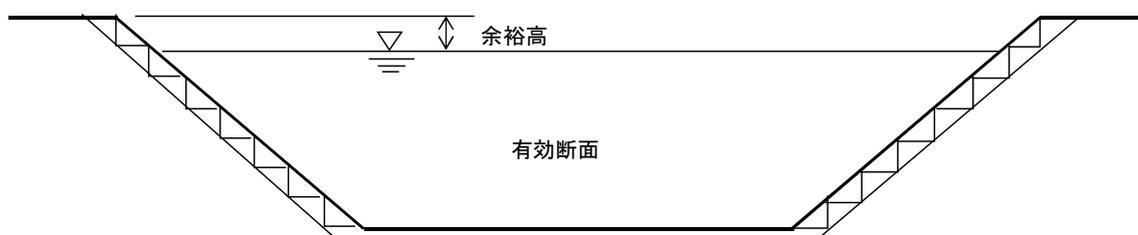


図. 5 余裕高の考え方

1) 等流公式

等流公式（マンニングの平均流速公式）で流下能力を求める場合は、次式による。

$$\left. \begin{aligned} V &= \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times I^{1/2} \\ Q &= A \times V \end{aligned} \right\} \text{-----} \text{④式}$$

ここに、V : 流速 (m/s)

n : 粗度係数

R : 径深=A/P(m)

I : 水路勾配

A : 流水断面積 (m²)

P : 潤辺長 (m)

Q : 流下能力 (m³/s)

表. 7 粗度係数

| 水路の状況 | 粗度係数 |
|-------------|------------|
| 一般河道または素堀水路 | 0.03～0.035 |
| 護岸を施した河道 | 0.03 |
| 三面張河道 | 0.025 |
| トンネルまたはボックス | 0.023 |

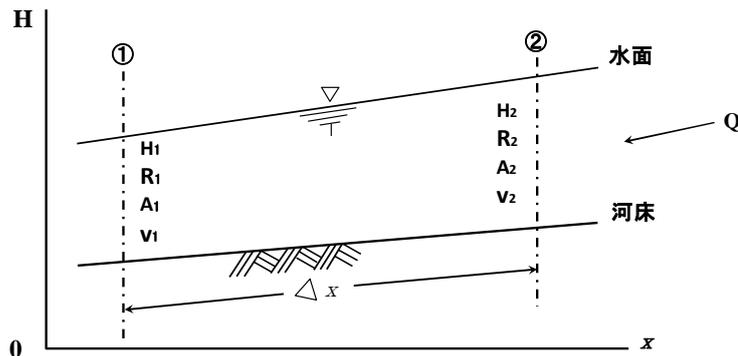
出典：「防災調節池等技術基準（案）」（P150）

※小規模排水路等のコンクリート三面張水路については0.015を用いてよい

2) 不等流計算

一般に小河川で人工的水路の能力を算定する場合はマンニングの平均流速公式で十分と考えられるが、①海に直接流入する、②合流河川の水位の背水を考慮する、③断面の急縮等の変化によるせき上げ等の影響を考慮する場合は不等流計算を用いる。

$$H_2 = H_1 + \frac{\alpha Q^2}{2g} \left[\frac{1}{A_1^2} - \frac{1}{A_2^2} \right] + \frac{n^2 Q^2}{2} \left[\frac{1}{R_1^{4/3} A_1^2} + \frac{1}{R_1^{4/3} A_2^2} \right] \Delta x \dots\dots\dots \text{⑤-1 式}$$



- ここに、Q : 流量 (m³/s)
- α : 流速水頭の補正係数 1.1
- g : 重力加速度
- H₁、A₁、R₁ : 下流側断面①の水位、断面積、径深で既知
- H₂、A₂、R₂ : 上流側断面②の水位、断面積、径深で未知

不等流計算を行うには、計算開始地点の位置とその水位を定めなければならない。出発点は、河口あるいは限界水深の生ずる地点（例えば堰の地点又は狭窄部）をとる。出発点の水位は、河口の場合、永年の潮位観測あるいは水理解析により定める。河川計画上は、一般に朔望平均満潮位が用いられる。また、限界水深の生ずる堰の位置等での水位は、堰の天端の基準面上の高さをH' とすると、堰上限界水深を生ずる点で、基準面より次式で示す高さとなる。

$$H_0 = H' + h_c = H' + \left[\frac{\alpha Q^2}{gb^2} \right]^{1/3} \dots\dots\dots \text{⑤-2 式}$$

- ここに、H₀ : 堰の地点で限界水深を生ずる点での基準面上の水位 (m)
- H' : 堰の天端の基準面上の高さ
- h_c : 堰の上での流水の限界水深
- b : 堰幅

断面①での水理諸量が既知であるので、断面②のH₂ を仮定してその水位でのA₂、R₂ を求め、これにより⑤-1式でH₂ を計算して、仮定したH₂ と合致するか否かを検証し、仮定値と計算値が一致するまで繰り返し計算を行い、合致すれば次の断面に移る。

以上の計算を繰り返して、調査対象区間の任意流量における水位を求め、流下能力を算定する。

第3章 調節池容量

第1節 調節池の施設規模

調節池の施設規模は、地区の状況に応じて下記に示すとおり区分して、決定する。

1) 湛水(内水)区域でない場合

a. 河川改修計画がない場合

① 恒久調節池

放流先である下流河川の過負担を抑えるため、下流河川の現況の流下能力に見合う恒久調節池を設置する。

b. 河川改修計画がある場合

① 恒久調節池.

放流先である下流河川が改修済みの場合は、その流下能力に見合う恒久調節池を設置する。

② 暫定調節池

将来において改修されるまでの期間、現況の流下能力に見合う暫定調節池を設置し、河川改修が完了すれば、上記恒久調節池としての施設規模を確保する。

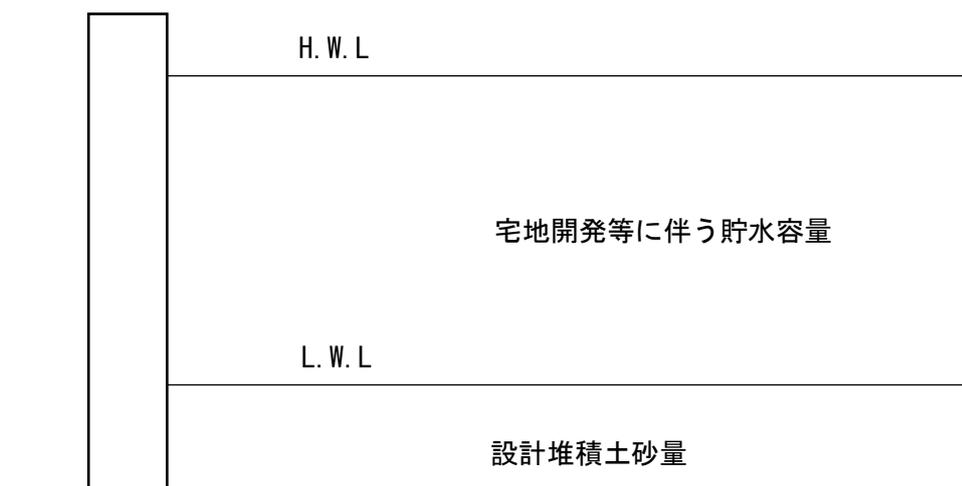


図. 6 (1) 調節池必要貯水容量

2) 湛水(内水)区域の場合

前記の方法で決定された調節池容量に、さらに湛水容量減に見合う容量を加えた調節池容量を確保する。

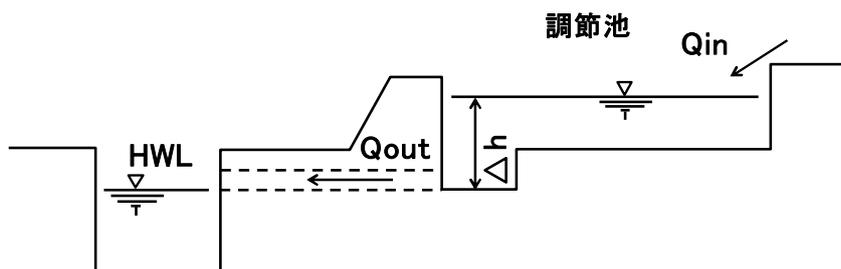


図. 6 (2) 調節池必要貯水容量

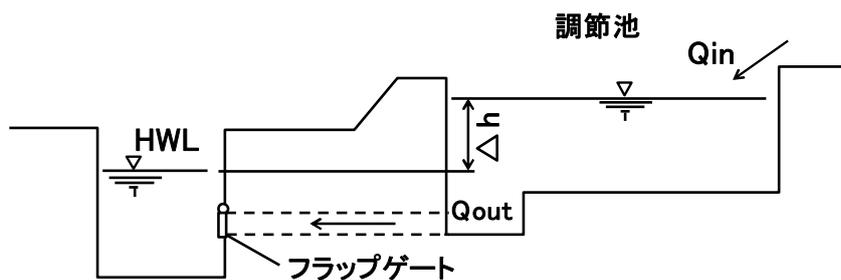
第 2 節 洪水調節方式

洪水調節方式は、一般に流域面積が小さく、洪水到達時間も短いので人為的操作を伴わない自然放流方式によって、調節することを原則とする。ただし、低平地の中小規模の河川や都市下水路等に接して開発する場合や、地区内の雨水流出を調節池に集水できない場合等に限っては、越流方式を採用してもよい。

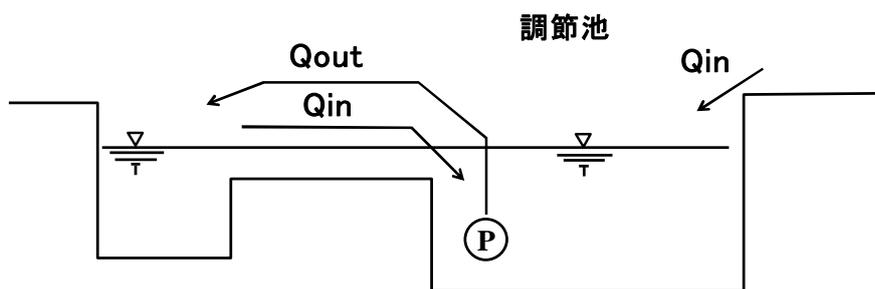
- 1) 孔あき方式 (1) …………… 外水位を考慮しなくても良い



- 2) 孔あき方式 (2) …………… 外水位を考慮する必要がある



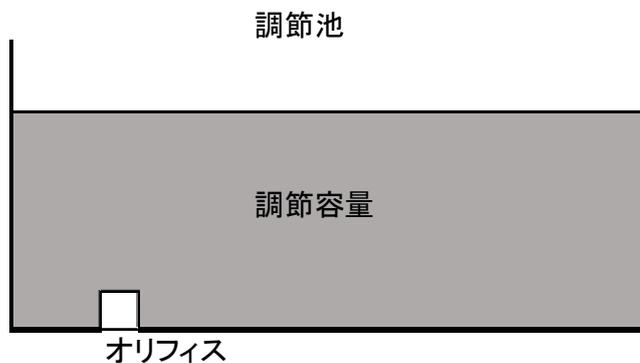
- 3) 横越流堤方式



第 3 節 洪水調節容量の算定法

1) 洪水調節容量計算法（厳密計算法）

厳密計算法を行う場合の放流構造は次のようなオリフィスによる調節である。



自然流下方式（厳密法）の放流構造の一例

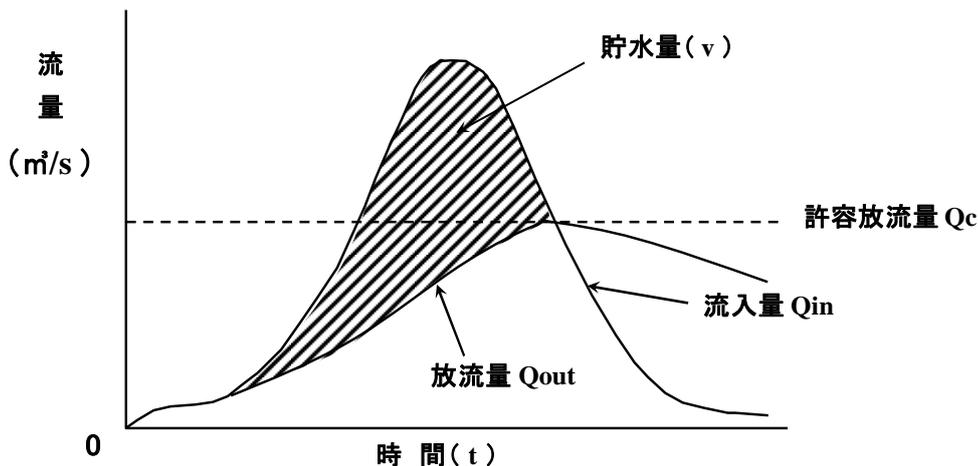


図. 7 調節容量算定イメージ（厳密計算法）

洪水調節数値計算は流入量 Q_{in} と流出量 Q_{out} との差が調節池に水平に貯留するものとして連続の式を用いるが、その基本式は⑥-1 式のとおりである。

$$\frac{dv}{dt} = Q_{in} - Q_{out} \quad \text{-----} \quad \text{⑥-1 式}$$

数値計算は⑥-1 式の中央差分をとった⑥-2 式によって行う。

$$V(t + \Delta t) = V(t) + [Q_{in}(t + \Delta t/2) - Q_{out}(t + \Delta t/2)] \times \Delta t \quad \text{-----} \quad \text{⑥-2 式}$$

ここに、 V :貯留量(m^3)、 $V=f(H)$ (水位容量曲線)

H :水位(m)

Q_{in}, Q_{out} : 流入量及び放流量 (m^3/s)

ただし、 $Q_{in}(t+\Delta t/2) = \left[\frac{Q_{in}(t+\Delta t) + Q_{in}(t)}{2} \right]$

$Q_{out}(t+\Delta t/2) = \left[\frac{Q_{out}(t+\Delta t) + Q_{out}(t)}{2} \right]$

ここに、 Δt : 計算の時間ピッチ (sec)

$(t+\Delta t), (t)$: 計算の時刻を示すサフィックス

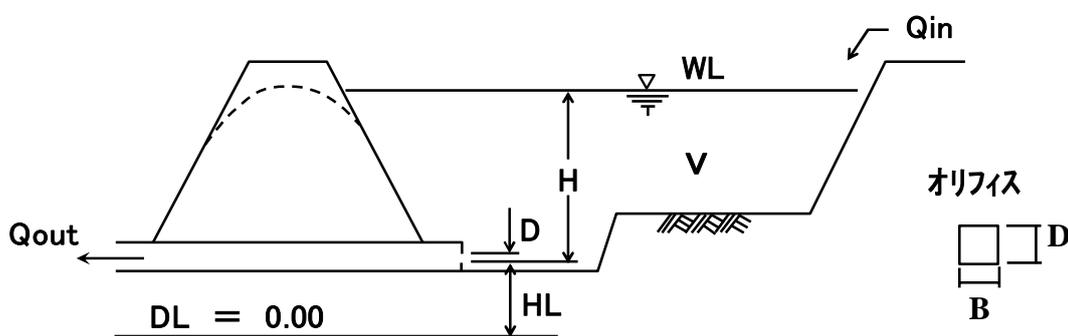


図. 8 水深とオリフィスとの関係

一方、調節池からの流出量 Q_{out} となる放流管呑口(オリフィス)からの放流量は、下記の流量公式により求める。

① $H \leq HL + 1.2D$

$Q = 1.7 \sim 1.8 \times B \times (H - HL)^{3/2}$

② $HL + 1.2D < HL + 1.8D$

この区間は、 $H = 1.2D + HL$ での Q 及び $H = HL + 1.8D$ での Q を用いて、この間を直線近似とする。

③ $HL + 1.8D \leq H$

$Q = C \times D \times B \{2g(H - HL - 0.5D)\}^{0.5}$

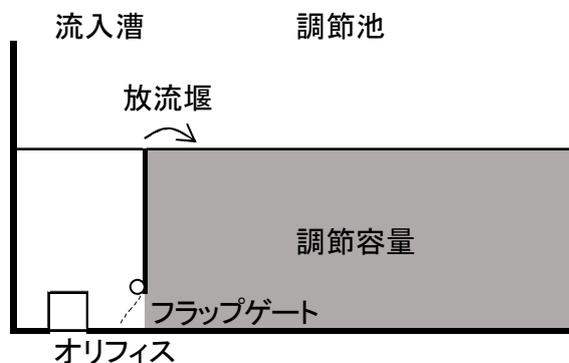
C : ベルマウス有 (0.85~0.90)、ベルマウス無 (0.60)

} ----- ⑦式

即ち、洪水調節計算はこの流量公式と連続式を連立に解く逐次計算となる。

2) ピークカット法

参考として、ピークカット法の放流構造の一例を示す。流入量が許容放流量以下では流入槽に流入し、許容放流量以上では調節池側に越水する構造である



ピークカット法の放流構造の一例

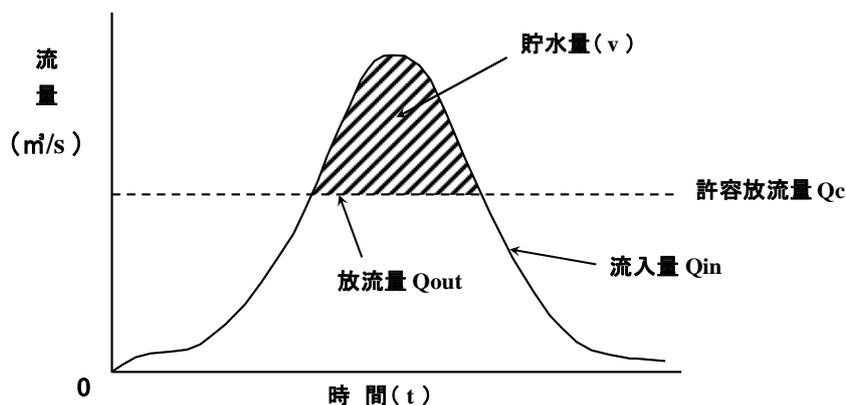


図. 9 調節容量算定イメージ (ピークカット方式)

許容放流量以上の流入量を調節池に貯留する方法である。

$$\begin{aligned}
 & \text{① } Q_{in}(t) - Q_c \geq 0 \text{ の場合} \\
 & \quad V_z(t) = \{Q_{in}(t) - Q_{out}(t)\} \times \Delta t \\
 & \text{② } Q_{in}(t) - Q_c < 0 \text{ の場合} \\
 & \quad V_z(t) = 0 \\
 & \quad V = V_z(1) + V_z(2) + V_z(3) + \dots
 \end{aligned}
 \tag{8式}$$

ここに、V:調節池貯水量(m³)

V_z(t):任意時間における調節容量(m³)

Q_{in}(t):任意時間における調節池流入量(m³/s)

Q_{out}(t):任意時間における調節池放流量(m³/s)

Q_c:許容放流量(m³/s)

Δt:計算間隔(sec)

第4節 設計堆積土砂量

設計堆積土砂量は、造成中、造成完了後を対象として確保すること。

1) 造成中の設計堆積土砂量

造成地の設計堆積土砂量は、単位面積当りの堆積土砂量 $150\text{m}^3/\text{ha} \cdot \text{年}$ (以下設計値という) を用いて、以下の①～②のいずれかの方法によって算定する。

a. 堆積土砂量は毎年半減するものとして、次式で算定する。

① 設計堆積年数が2年以上の場合

$$\text{設計堆積土砂量} = \text{設計値} \times \left\{ \sum_{i=0}^{N-1} \left(\frac{1}{2}\right)^i \right\} \times A \quad \text{-----} \quad \text{⑨-1式}$$

② 1年毎にその期間の堆積土砂を浚渫もしくは掘削して除去する場合

$$\text{設計堆積土砂量} = \text{設計値} \times A \quad \text{-----} \quad \text{⑨-2式}$$

ここに、N:設計堆積年数

A:集水域内全造成面積(ha)

b. 集水域内造成面積が次の条件を満足する場合は集水面積として工事工区面積を用いてよい。この場合次式により $I_j (j=1 \sim n)$ を計算し、その最大値をとる。

a) 集水区域内造成面積が大きく、1次造成工事期間が2年以上に及ぶ。

b) 造成地が工事工区に分けられ各工区の1次造成工事が1年以内に完了。

c) 上記の工程計画が明確に立案されている。

$$I_j (j=2 \sim n) = \text{設計値} \times \left\{ a_j + \sum_{i=1}^{j-1} \left(\frac{1}{2}\right)^i \times a_{(j-i)} \right\} \quad \text{-----} \quad \text{⑨-3式}$$

J=1 のとき、 $I_1 = \text{設計値} \times a_1$

ここに、 I_j : j年目の堆積土砂量($\text{m}^3/\text{ha} \cdot \text{年}$)

n:おおむね工事終了までの年数

a_j : j年目の工事工区面積(ha)

2) 造成完了後の設計堆積土砂量

設計堆積土砂量は、流入面積1ha当り $1.5\text{m}^3/\text{年}$ を標準とする。ただし、地ぼう・地質状況からみて土砂流出量が多いと推定されるときは、類似地区における実績等を参考に決定する。

第 5 節 湛水容量

湛水（内水）区域の場合、調整計算から求めた貯水容量とは別に湛水容量減に見合う貯水容量を確保必要がある。

湛水容量を求めるための流出解析法や湛水解析法についてはさまざまな手法が提案されており、地区の条件で使い分けされるため、本基準では触れないこととし、「河川砂防技術基準（案）」や近傍地区の解析例を参考に検討することとする。

第4章 構造基準

第1節 調節池の型式

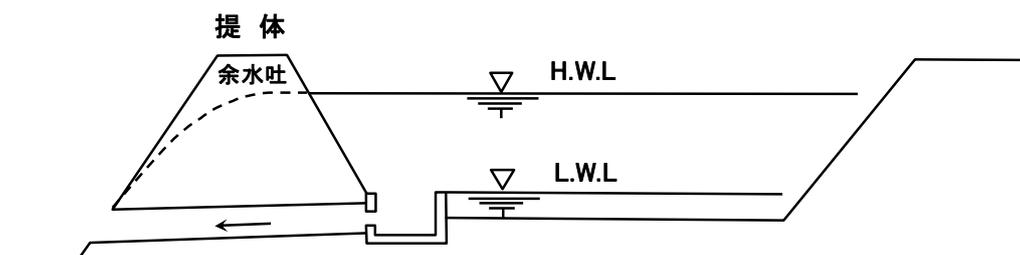
フィルダム(築堤式)とする場合の堤体は、築造箇所の地形、地質条件及び堤体材料等の諸条件を総合的に検討し、滑動、転倒に対して安全であると同時に必要な止水性を有しなければならない。この場合、均一型を標準とするが、適当な材料が得にくい場合にはゾーン型としてよい。

コンクリートダムとする場合は、転倒、滑動、沈下に対して十分な安全性を持った構造物とし、「河川管理施設等構造令」、「河川砂防技術基準(案)」に従うものとする。

また、掘込式及びブロック練積擁壁、自立式コンクリート擁壁(L型、逆T型、重力式等)による特殊堤方式による場合も上記同様の安全性を持った構造物とする。

1) ダム式

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よりせき止め、雨水を一時貯留する形式



2) 掘込み式

主として、平坦地を掘込んで雨水を一時貯留する形式

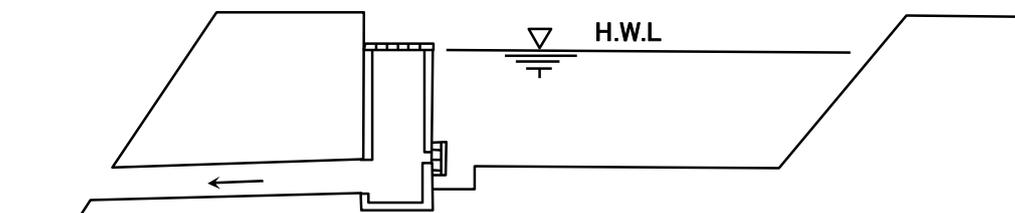


図. 10 構造形式による調節池の分類

第2節 堤体の基礎地盤

堤体の基礎地盤は構造物の安定に必要な強度および水密性を有するものとする。基礎地盤の土質、地層構成等の状態を把握するため、必要な地質調査を実施するものとする。ただし、既調査資料がある場合には、この限りでない。

基礎地盤が軟弱地盤あるいは透水性地盤の場合には、必要に応じて基礎地盤処理を行うものとする。

第3節 堤体の材料

フィルダムに用いる土質材料は、あらかじめ土質試験を行い、安定性の高い材料であることを確かめなければならない。

堤体の安定性の高い材料とは次のようなものである。(参考)

- ① 高い密度を与える粒度分布であり、かつ、せん断強度が大で安定性があること。
- ② 透水度は最大の水頭に対して堤体の許容しうる範囲内にあること。
- ③ 堤体の安定に支障を及ぼすような膨張性又は収縮性がないものであること。
- ④ 降雨あるいは浸透流で堤体の含水比が上昇しても軟泥化し、法崩れ等を起こさないものであること。
- ⑤ 有害な有機物及び水に溶解する成分を含まないこと。
- ⑥ 含水比が高く締固めが困難な材料でないこと。

なお、ブロック積や自立式コンクリート擁壁により護岸工を実施する場合も同様とする。

第4節 堤体の形状

4-1 フィルダム

堤体の形状は堤体の高さ、堤体の材料および基礎地盤の性質を考え、すべりの生じないように決定すること。堤体の法面勾配は下表に示す値より緩やかなものとし、すべりに対する安定計算を行い、その安全性を確認することとする。

表. 8 堤体の法面勾配

| 主要区分 | | | 上のり 勾配 | 下のり 勾配 | 備考 |
|------|--------------------|--|-----------|-----------|------------|
| 区分 | 名称 | 記号 | | | |
| 粗粒土 | 礫 | (G-W) (GP) | 3.0 割 | 2.5 割 | ゾーン型の透水部のみ |
| | 礫質土 | (G-M) (G-C) (G-O) (G-V) (GM) (GC) (GO) (GV) | 3.0 | 2.5 | |
| | 砂質土 | (S-M) (S-C) (S-O) (S-V) (SM) (SC) (SO) (SV) | 3.5 | 3.0 | |
| 細粒土 | シルト・粘性土 | (ML) (CL) | 3.0 | 2.5 | |
| | シルト・粘性土 火山灰質粘性土 | (MH) (CH) (OV) (VH) (VH ₂) | 3.5 | 3.0 | |

注) かつこ内は、日本統一土質分類法の記号

「防災調節池等技術基準（案）解説と設計事例」より安定計算は、下表の条件について行う。

なお、地震力は、堤体部にのみ作用するものとする。下表の満水位は、河川管理施設等構造令におけるサーチャージ水位に相当するものである。また、静水圧は湛水位とし、すべり面上の自重に加算する。

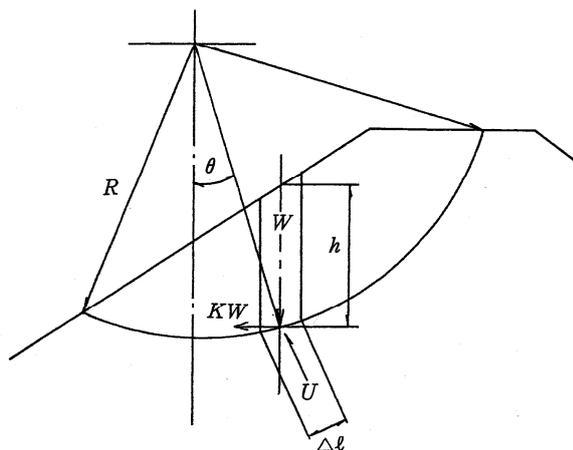
表. 9 安定計算の条件

| 調節池の状態 | 荷重条件 | 最小安全率 | 備考 |
|-------------------|------------------------------|-------|----------------------------------|
| 満水位 | 自重 間げき水圧 静水圧 地震力50% | 1.2 | 浸透流は定常状態 |
| 空虚 | 自重 地震力100% | 1.2 | 地下水位面以下については間げき水圧を考慮する。 |
| 建設中 及び 建設直後 | 自重 過剰間げき水圧 地震力50% | 1.1 | 軟弱地盤上の堤体及び高含水比粘性土を堤体材料として使用する場合。 |

「防災調節池等技術基準（案）解説と設計事例」より

安定計算は、円弧すべり面法を採用し、原則として有効応力法による。円弧すべり面法は、自重、せん断抵抗力等の円の中心点に関するモーメントを計算し、抵抗モーメントの滑動モーメントに対する比率をもって安全率とするもので、次式で表される。

$$F_s = \frac{Mc + Mf + Mfe}{Ma + Mae} = \frac{\sum \{C \cdot \Delta l \cdot R + (W \cos \theta - U) \cdot \tan \phi \cdot R - K \cdot W \sin \theta \cdot \tan \phi \cdot R\}}{\sum (W \sin \theta \cdot R + K \cdot W \cos \theta \cdot R)} \quad \text{⑩式}$$



- ここに
- Ma : 円の中心に関する自重の滑動モーメント
 - Mae : 円の中心に関する地震力の滑動モーメント
 - Mc : 円の中心に関する土の粘着による抵抗モーメント
 - Mf : 円の中心に関する土の摩擦による抵抗モーメント
 - Mfe : 円の中心に関する地震力の摩擦による抵抗モーメント
 - W : 自重
 - U : 間げき水圧
 - C : 築堤材料の粘着力
 - ϕ : " の内部摩擦角
 - K : 設計震度
 - Δl : 各スライスのすべり面の長さ

図. 11 安全率算定のための諸値説明図

「防災調節池等技術基準（案） 解説と設計事例」より
 堤体部に作用する地震力は、堤体の自重に設計震度を乗じた値とし、水平方向に作用するものとする。設計震度は、基礎の条件及びダムの種類等を考慮して下表の値を目安にする。

表. 10 設計震度

| | ダムの基礎条件 | ゾーン型 フィルダム | 均一型 フィルダム |
|-------|---------|---------------|--------------|
| 強震帯地域 | 通常の岩盤基礎 | 0.15 | 0.15～0.18 |
| | 土質基礎 | 0.18 | 0.20 |
| 中震帯地域 | 通常の岩盤基礎 | 0.12～0.15 | 0.15 |
| | 土質基礎 | 0.15～0.18 | 0.18～0.20 |
| 弱震帯地域 | 通常の岩盤基礎 | 0.10～0.12 | 0.12 |
| | 土質基礎 | 0.15 | 0.18 |

但し、これらの値は目安の値であり、当該地域の地震歴、地質条件、堤体の動力学的特性を考慮して、これらの値以上をとること。

「防災調節池等技術基準（案） 解説と設計事例」より

4-2 その他の堤体

フィルダム以外の堤体構造についても、転倒・滑動・沈下等について十分な検討を行うものとする。

第5節 ドレーンの設計

堤体内に設けられるドレーンは、堤体内に浸透してくる水を排水低下させ、堤体や法面の安定性を維持するため必要に応じて設けるものとする。

第6節 堤頂・法面の設計

堤体の上流側および調節池湛水部の法面は、波浪、雨水などにより浸食されないように、また、堤体下流側法面は雨水および浸透流によって浸食されないよう法面処理を施すものとする。

堤頂は幅 4m 以上とし、堤頂及び法面は、浸食などに対して安全なように必要に応じて表面保護の処理を施すものとする。

また、原則として、堤防は可能な限り緩やかな勾配の一枚のりとする。

さらに、調節池内部に堆積土砂の除去や放流施設の維持管理の施設として、幅 3.0m 以上の乗入口を設け、調節池外周部には防護柵等を設置するものとする。

フィルダム以外の堤頂幅は、適切な池の管理・保全に支障をきたさないように配慮するものとする。

第7節 余盛

フィルダム等築堤構造においては堤体および基礎地盤の沈下を見込んで余盛を行うものとし、標準余盛高は、下表のとおりとする。

表. 11 標準余盛高

| 堤高 | 余盛高 |
|--------|------|
| 5m 以下 | 40cm |
| 5~10m | 50cm |
| 10m 以上 | 60cm |

「防災調節池等技術基準（案） 解説と設計事例」より

なお、上記表によらない場合は、沈下量の計算に基づいて余盛高を決定すること。

第 8 節 洪水吐き

8-1 設計流量

調節池には、洪水を処理し、貯水位の異常な上昇を防止するため自由越流式洪水吐きを設けるものとする。ただし、完全掘込式の調節池において、浸水被害を助長する地域がないと認められる場合にはこの限りではない。

洪水吐きの放流能力は、コンクリートダムの場合は、200年に1回起こるものと想定される当該調節池直上流部における流量、または、すでに観測された雨量、水位、流量等に基づいて算定された該当調節池直上流部における最大の流量のいずれか大きいもの以上の流量を放流できる規模とする。フィルダムにあつては、コンクリートダムの1.2倍以上の流量を放流できる規模とする。

上記における最高水位は、調節池堤体の高さを超えてはならない。

(計算式)

$$Q_p' = 1/360 \times f \times r \times A$$

| | | | |
|-------------|--------------------------|---|----------|
| コンクリートダムの場合 | $Q_p = Q_p' \times 1.00$ | } | ----- ⑪式 |
| フィルダムの場合 | $Q_p = Q_p' \times 1.20$ | | |

ここに、 Q_p は洪水吐き設計流量

降雨強度 r は 1/200 確率短時間降雨強度式 を用いる

※ 掘込型式の調節池の場合は、設計流量を 1/100 年確率とする。

8-2 洪水吐きの構成

洪水吐きは次に掲げる機能及び構造をもつものとする。

- ① 流入水路は、平面的に流れが一樣で、かつ流水に乱れを生じないようにする。
また、流木、塵芥によって閉鎖しないような構造とし、土砂の流入、あるいは洗掘を防止するために水路流入部周辺を保護するものとする。越流は自由越流方式とし、ゲートその他放流量を人為的に調節する装置を設けてはならない。
- ② 導流部は幅が 2m 以上の長方形断面開水路とし、流れが乱れないように線形は直線とし、水路幅の変化あるいは水路縦断勾配の急変はさける構造とする。
- ③ 下流水路への接続については、土地利用及び宅地化の状況、地形等を勘案の上、下流の人家・道路等への被害が生じないように配慮するものとする。特に洪水吐き末端には、減勢工を設けて洪水吐きから放流される流水のエネルギーを減勢処理しなければならない。
- ④ 洪水吐きは良質な地山地盤に設置するものとし、さらに不等沈下や浸透流が生じないように、施工上十分な処理をしなければならない。

8-3 越流頂の断面

$$Q = C \times L \times H^{3/2}$$

$$H = \left[\frac{Q}{C \times L} \right]^{2/3}$$



ここに、Q:洪水吐きの設計流量(m³/s)

C:流量係数(C≥1.8, 一般に1.8程度を使用)

L:越流幅(m)

H:堤頂を基準面とした接近流速水頭を含む全水頭(m)

8-4 非越流部天端高

堤体の非越流部天端高は、設計流量を流下させるに必要な水位に0.6mを加えた高さ以上とする。ただし、周辺地盤高さ、調節池の形状により、その必要がないと認められる場合はこの限りではない。

第 9 節 放流施設

9-1 放流施設の条件

放流施設は、放流管設計流量を安全に処理できるものとし、以下の条件を満たす構造とする。

- ① 流入部は、土砂が直接流入しない配置、構造とし、流木、塵芥等によって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、ゲート、バルブなどの、水位、流量を人為的に調節する装置を設けてはならない。
- ③ 放流管は、放流管設計流量に対して、のみ口部を除き、自由水面を有する流れとなる構造とする。
- ④ 放流管は、地山地盤内に切り込んで設置することを原則とし、外圧や不等沈下に対して十分に耐え、管内からの漏水および管外の浸透流の発生を防止できる構造とし、施工上においても十分な処理をしなければならない。

9-2 放流施設の条件

放流管は通常 1 本設けられるが、下流水路の取付け等の理由から、2 本以上設置する必要があるときは、平面的に少なくとも 10m 以上離すものとする。また、放流管はできるだけ直線とし、管長を短くする工夫が必要で、湾曲させる必要が生じた場合でも角度はできるだけ小さくし、屈折は避けなければならない。

流入口は設計堆砂面以上に設置し、その周辺にはちりよけスクリーンを設置する。

また、流入口標高以下の貯水量を排水するため、塔下部の一部をフィルター構造にしておくこと。ちりよけスクリーンは、スクリーンを通過する流速ができるだけ小さくなるような配置、構造とする必要がある。

放流管流入部は計画堆砂面以上にあり、洪水流入時には貯水位の低い時点から十分な放流機能を持ち、設計洪水流入時の最高水位において放流管に設計流量以上の流量が流入しない構造とする必要がある。

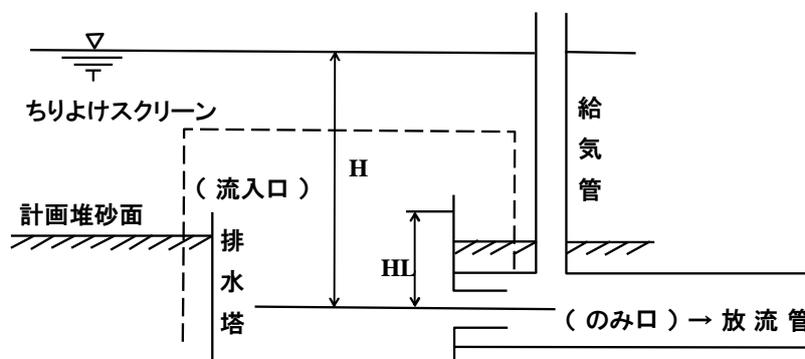


図. 12 放流施設流入部構造

1) のみ口断面積

のみ口断面積 A_o (m^3)は、放流管設計流量 Q (m^3/s)に対して次式で計算する。

$$A_o = \frac{Q}{C(2gHo)^{0.5}} \quad \text{-----} \text{⑬式}$$

ここに、 A_o :のみ口断面積(m^2)

Q :放流管設計流量(m^3/s)

C :流量係数ベルマウス付のみ口 0.85~0.95

ベルマウスなし 0.60~0.80

g :重力加速度($\approx 9.8m/s^2$)

Ho :放流管のみ口中心を基準面とする設計水頭

(設計洪水流入時の最高水位とのみ口中心標高との標高差)

2) 放流管路

放流管路は、放流管設計流量に対して十分な余裕をもった無圧式管路として設計する。また、放流管のみ口は設計洪水流入時の最高水位において設計流量以上の流量が管路内に流入しない構造とし、管路部の流水断面積は、最大値が管路断面積の3/4以下となるようにする。なお、上記流量条件において、放流管出口が下流水位以下にならないよう出口敷高を設定しなければならない。

無圧式放流管の通水能力は、次式で求められる。

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R^{2/3} \times I^{1/2} \quad \text{-----} \text{⑭-1式}$$

ここに、 Q :流量(m^3/s)

n :マンニングの粗度係数(=0.015)

A :流水断面積(m^2)

R :径深(= A/P)(m)

I :水路勾配

放流管路は、放流管設計流量に対して十分な余裕をもった無圧式管路として設計する。また、放流管のみ口は設計洪水流入時の最高水位において設計流量以上の流量が管上式を円形断面に適用した場合、流水断面積を管路断面積の3/4として変形すれば、次式が得られる。

$$Q = \frac{0.262}{n} \times D^{8/3} \times I^{1/2} \quad \text{-----} \text{⑭-2式}$$

ここで、 D は管径(m)であり、この場合の水深 d は、 $d=0.702D$ である。矩形断面水路では、管路幅を B (m)、水深を h (m)として、

$$Q = \frac{B h}{n} \times \left[\frac{B h}{B + 2 h} \right]^{2/3} \times I^{1/2} \dots\dots\dots \text{⑭-3 式}$$

となる。この時には、管路断面高は $H=4h/3$ で与えられる。ただし、管径あるいは管断面高は、完成後の維持管理を考慮の上、原則として最小 1,000mm とする。

3) 給気管

給気管は、管内の気圧を安定させるに十分な空気量を供給できるように設けることとする。なお、標準寸法は管径 100mm とする。

第5章 浸透施設

第1節 浸透施設の構造

浸透施設の構造は、貯留機能および浸透機能が効果的に発揮できる構造形態とすること。た、その機能を長期的に維持するため、土砂等の流入による目づまりおよび堆積に対し十分に配慮することとする。

| | 構造 (数値は cm) | 施設の概要 |
|------------------|-------------|--|
| ※ 浸透ます | | <p>ますの周辺を砕石で充填し、集水した雨水をその底部および側面から地表の比較的浅い部分に浸透させるます類である。</p> <p>ますは、有孔コンクリートやポーラスコンクリートを用いる場合が多く、その形状は丸形と角形がある。しかし浸透ますからの浸透量を規定するのは砕石部の形状であり、ますが丸形でも砕石部が角形の場合は角形ますとして取り扱うことになる。</p> |
| 道路 浸透ます | | <p>道路排水を対象にした浸透ますなどを総称していう。道路浸透ますでは、土砂、落葉、ゴミなどの流入を防ぐために様々な工夫をしている場合が多い。また、汚染の著しい初期雨水を流入させないよう土砂留めなどで工夫したものもある。</p> <p>図は東京都で用いられている構造を一例として示したものである。タイプ1は下水管への接続管を浸透施設への接続管より低くし初期雨水は下水道に流入するように工夫されている。一方、タイプ2は初期雨水から浸透させる構造になっているが、ごみ除け用のバケツ、カゴおよびフィルターなどを設置し、目づまりに対する対策を実施している。</p> |
| ※ 浸透トレンチ | | <p>掘削した溝に砕石を充填し、さらにこの中に流入水を均一に分散させるために透水性の管を敷設したものである。浸透トレンチは、雨水排水施設として兼用される場合が多いため、透水管径、勾配などは、これらの機能を損なわないように配慮する必要がある。</p> |
| ※ 浸透側溝 | | <p>透水性のコンクリート材を用い、側溝底面および側面を砕石で充填し、集水した雨水をその底面および側面より浸透させる側溝類である。公園やグラウンドに設置すると土砂、ゴミなどの流入による機能低下を起こす場合が多いので、設置場所に応じて適切な維持管理が必要である。</p> |
| (透水性舗装) 透水性舗装 | | <p>雨水を透水性の舗装体やコンクリート平板の目地などを通して地中に浸透させる機能をもつ舗装である。舗装体の貯留による流出抑制機能を期待する場合も多い。目づまりなどによる機能低下が著しいため、適切な維持管理が必要である。</p> |
| 浸透池 | | <p>貯留施設の底面から貯留水を地中に浸透させるもので、貯留による洪水調節機能と浸透による流出抑制機能の両機能を併せもった施設である。目づまりなどによる機能低下が著しいため、適切な維持管理が必要である。</p> |
| 浸透貯留 空除貯留 | | <p>地下の砕石貯留槽などへ雨水を導き、側面および底面の地中へ浸透させる施設をいう。砕石内などに貯留槽を設けて雨水の有効利用を行う場合もある。</p> |

図. 13 地下浸透施設概念図

「雨水浸透施設技術基準指針〔案〕 調査・計画編」より (一部、※印の図は修正)
 ※: 「雨水浸透施設の整備促進に関する手引き (案) 平成 22 年 4 月 国土交通省都市・地域整備局下水道部 国土交通省河川局治水課」P7 を参考に加筆

第 2 節 地下水質保全対策

1) 基本方針

浸透型流出抑制施設を設置する場合、地下水の水質保全の観点から悪影響が懸念される。そのため下記を基本に水質汚染が生じないように十分に配慮する。

- ① 熊本地域の対象地域においては、浸透井戸方式等のように直接砂礫層に浸透させるなど、地下水質への悪影響が懸念される流出抑制施設の設置は極力避けること。
- ② 上記①の施設の設置が避けられない場合は、地下水汚染を引き起こすことがないような構造とすること。
- ③ 熊本地区の対象地域以外の地域及び熊本地域以外の市町村においても、上記に準じることが望ましい。

2) 浸透型流出抑制施設を設置する場合

浸透型流出抑制施設の設置が避けられない場合は、路面及び駐車場等への初期降雨（降雨による初期流出分に鉛などの重金属や油分等の有害物質が検出されている）を、直接、砂礫層に浸透させないこととする。

具体的には地下水汚染に係る範囲（路面および駐車場等）の初期降雨については、地下へ浸透させないように一時貯留させ、雨水排水路等へ排水させる対策をとることを原則とする。

なお、初期貯留量の算出は次式のとおり行う。

$$V_s = A_s \times 0.01 \quad \text{-----} \quad \text{⑮式}$$

ここに、 V_s :初期貯留量(m^3)

A_s :地下水汚染に係る(路面および駐車場等)する面積(m^2)

初期降雨量:10mm 相当

地下水汚染に係る初期降雨(初期貯留量)の水質保全対策例を次図に示す。

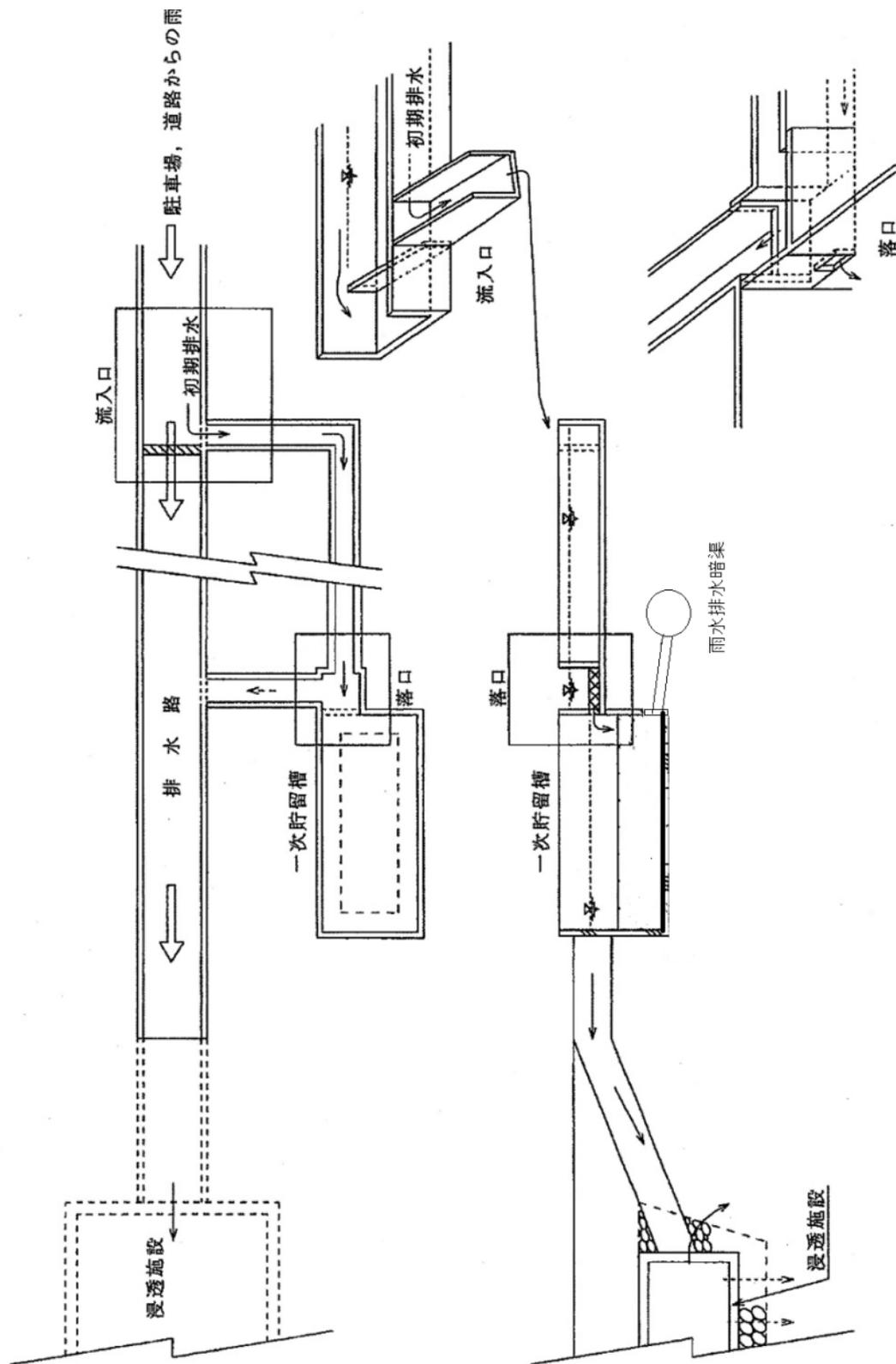


図. 1 4 地下水に関する初期降雨の水質保全対策例

第3節 浸透施設の設置可能範囲

浸透施設の設置可能範囲の選定条件の標準を以下に示す。

1) 地形からの判断

〈適地〉

- ① 台地・段丘(構成地質にもよる。)
- ② 扇状地
- ③ 自然堤防(構成堆積物にもよる。)
- ④ 山麓堆積物
- ⑤ 丘陵地(構成地質にもよる。急斜面は適さない。)
- ⑥ 浜堤・砂丘地

〈不適地〉

- ① 沖積低地(デルタ地帯)
- ② 人工改変地(盛土地の場合は盛土材により異なる。)
- ③ 切土面で第三紀砂泥岩
- ④ 旧河道(ただし、扇状地上の河道跡は適地の場合もある。)、後背湿地、旧湖沼

〈設置禁止区域〉

急傾斜地崩壊危険区域、地すべり防止区域、また地下への雨水を浸透させることによって法面の安全性が損なわれるおそれのある地域、地下へ雨水を浸透させることによって、他の場所の居住および自然環境を害するおそれのある地域は浸透型施設設置区域から除外する。

2) 土質からの判断

透水性があまり期待できない以下の土質について、設置可能区域から除外する。

- ① 透水係数が 10^{-7} m/sec 以下である場合
- ② 空気間ゲキ率が 10%以下で土が良く締固まった状態
- ③ 粒度分布において、粘土の占める割合が 40%以上(ただし火山灰風化物いわゆる関東ローム等は除く。)

3) 地下水位(宙水位)からの判断

地下水位(宙水位)が高い地域では、浸透能力が減少することが予想される。特に低地では降雨によって地下水位が敏感に反応する場合があります、浸透能力は影響を受ける。浸透能力は地下水位と浸透型施設の底面の距離Lによって影響されるが、Lが底面から 0.5m 以上離れていれば、浸透能力があるものとして検討の対象とする。

4) 土地利用からの判断

県および市町村において定められている土地利用計画において開発が禁止されている区域、あるいは開発が予想されない区域は調査区域から除外する。

第4節 設計浸透量

4-1 単位設計浸透量

浸透施設の単位設計浸透量は、原則として現地浸透試験を行い、浸透施設の形状と設計水頭をパラメータとする簡易式を用いて基準浸透量を求め、これに各種影響係数を乗じて算定するものとする。

なお、現地浸透試験については、「増補改訂 雨水浸透施設技術指針（案）調査・計画編 第2編 第4章 現地浸透試験」に準拠し、実施することとし、計画時点で現地浸透試験が実施できなかった場合には、施工時に現地浸透試験を実施して、単位設計浸透量を満足していることを確認するものとする。

1) 単位設計浸透量

浸透施設の単位設計浸透量は、現地浸透試験結果を参考に、浸透施設の形状と設計水頭をパラメータとする簡易式を用いて基準浸透量を求め、これに各種影響係数を乗じて算定するものとする。

$$Q=C \cdot Q_f$$

ここに、 Q :浸透施設の単位設計浸透量

Q_f :浸透施設の基準浸透量

C :各種影響係数

2) 基準浸透量の算定式

施設別の基準浸透量 Q_f は次式で算定する。

$$\begin{aligned} Q_f &= Q_t / K_t \cdot K_f \\ &= k_o \cdot K_f \end{aligned}$$

ここで、 Q_f :設置施設の基準浸透量(浸透施設 1m、1個あるいは1m²当たりのm³/hr)

Q_t :試験施設の終期浸透量(m³/hr)

K_f :設置施設の比浸透量(m²)

K_t :試験施設の比浸透量(m²)

k_o :土壌の飽和透水係数(m/hr)

基準浸透量の算定の手順を次に示す。

- ① 現地浸透試験を行った施設の比浸透量(K_t)を、浸透施設の形状と設計水頭をパラメータとする簡便式または関係図より求める。
- ② 現地浸透試験で得られた終期浸透量(Q_t)を①で求めた比浸透量(K_t)で除し、土壌の飽和透水係数($k_o=Q_t/K_t$)を求める。
- ③ 設置施設の比浸透量(K_f)を①と同様に、浸透施設の形状と設計水頭をパラメータとする簡便式または関係図より求める。
- ④ 設置施設の基準浸透量(Q_f)は現地浸透試験から求めた飽和透水係数(k_o)に設置施設の比浸透量(K_f)を掛けて算定する。

なお、 K_f 及び K_t は、設置施設あるいは試験施設の形状と設計水頭で決まる定数で、

図. 15、図. 16 および図. 17 によって求めるか、表. 12 および表. 13 の簡便式で算定する。

試験施設の比浸透量 K_t (m^2) は、施設の形状（ボアホール法、土研法の場合は、直径 D (m) と設定湛水深 H (m) で決まる定数。

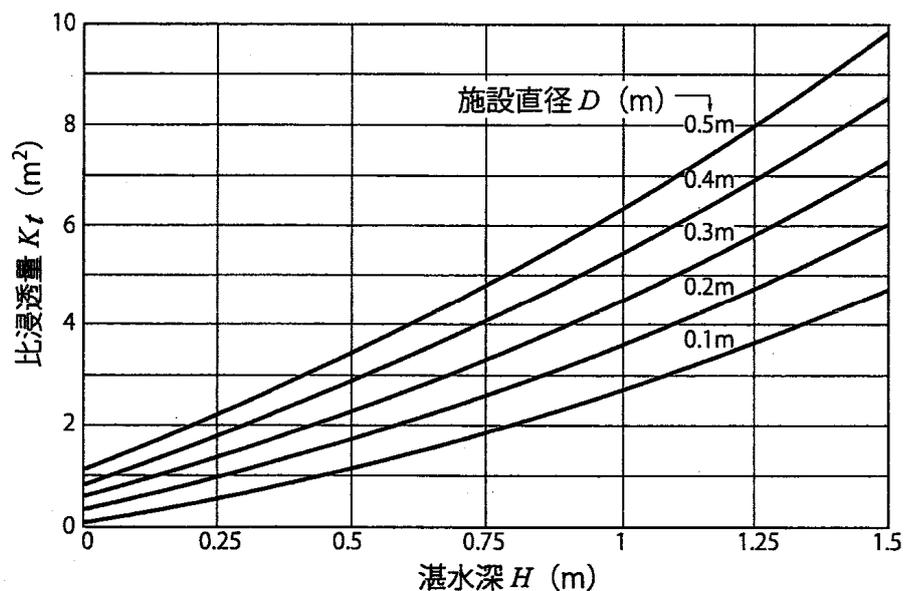


図. 15 ボアホール法の比浸透量

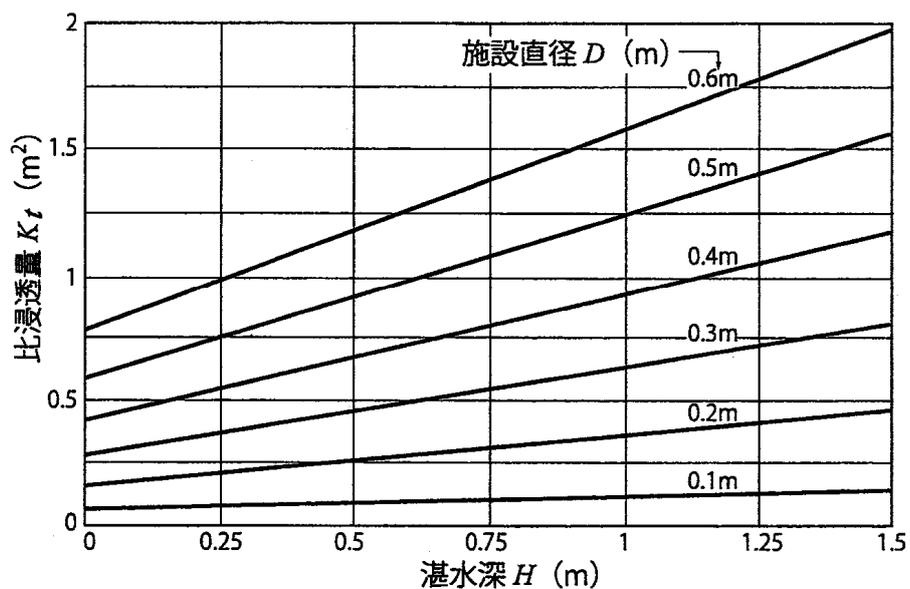


図. 16 土研法の比浸透量

「雨水浸透施設技術基準指針 [案] 調査・計画編」より

設置位置の比浸透量 K_f (m^2) は、施設形状と設計水頭で決まる。

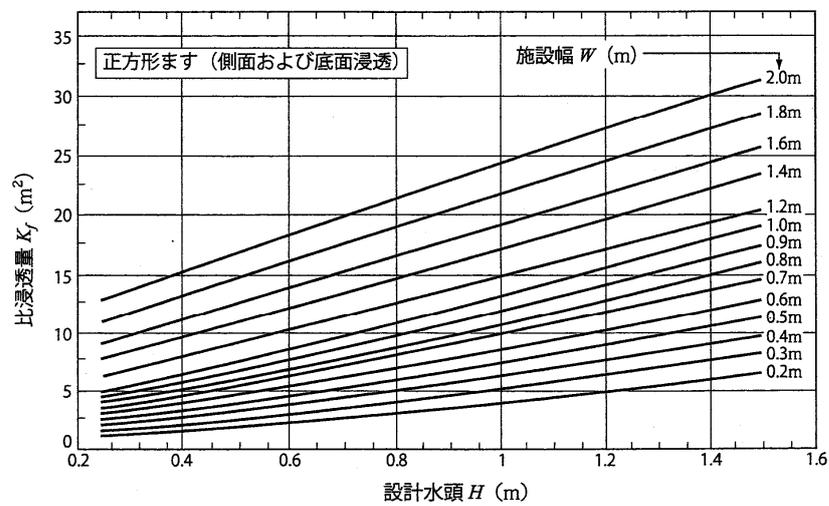
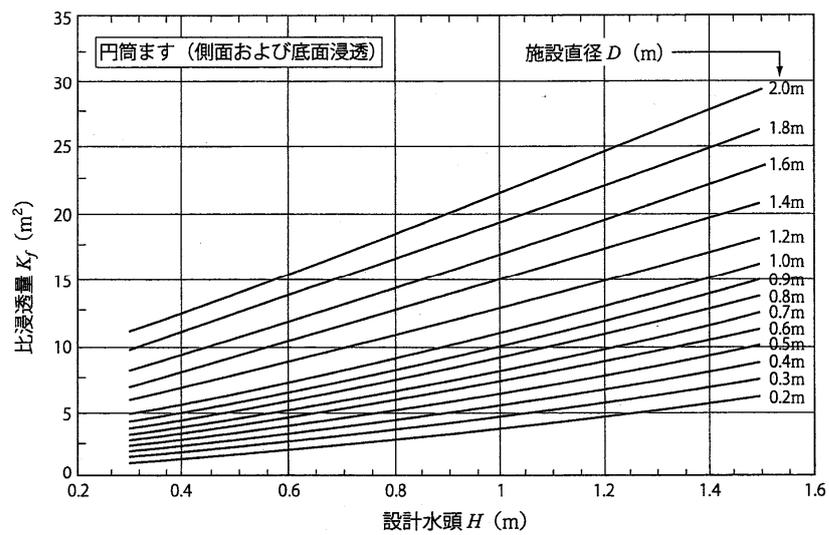
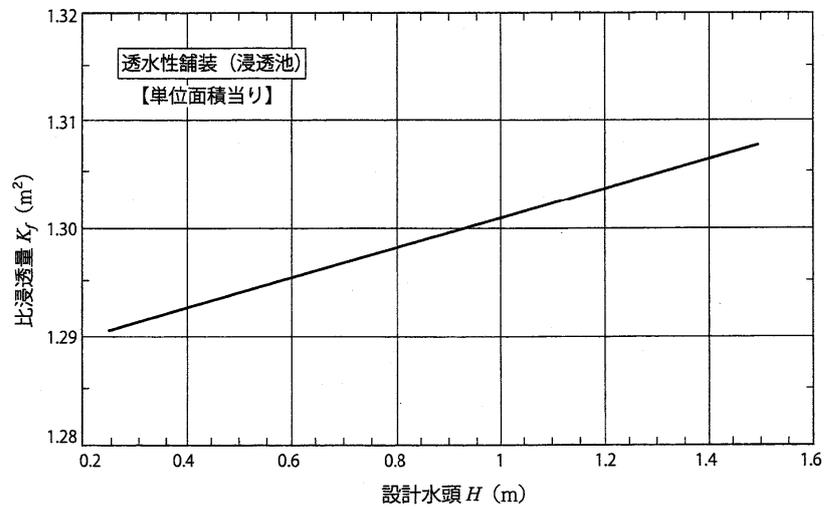


図. 17 (1) 施設形状と設計水頭と比浸透量の関係 (1/3)
 「雨水浸透施設技術基準指針 [案] 調査・計画編」より

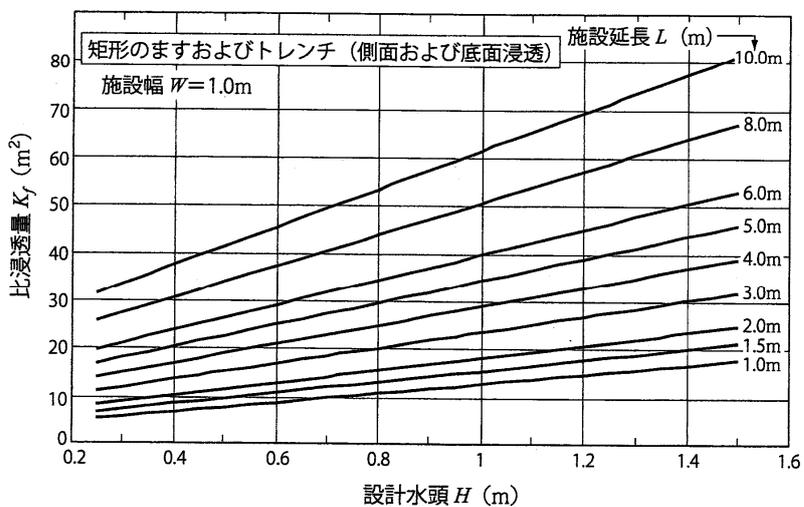
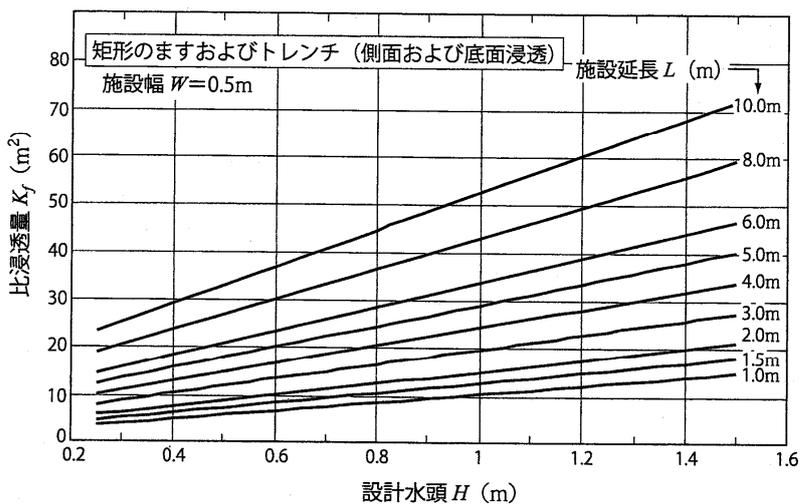
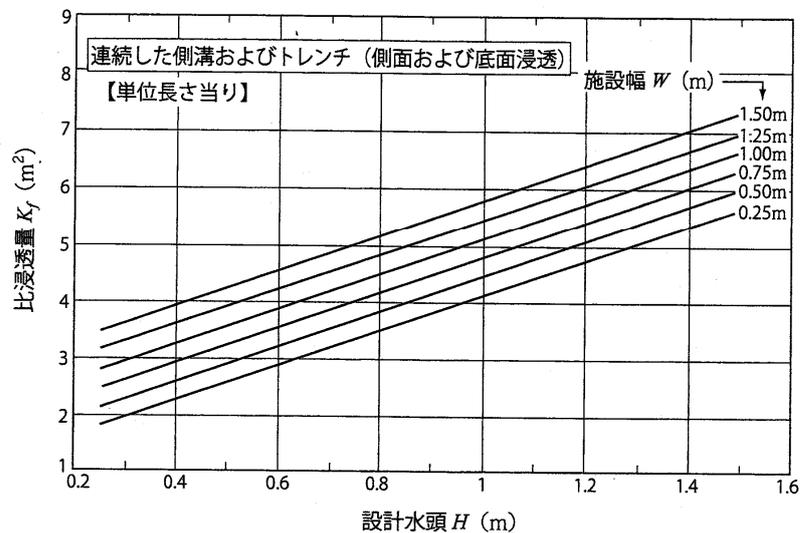


図. 17 (2) 施設形状と設計水頭と比浸透量の関係 (2/3)

「雨水浸透施設技術基準指針 [案] 調査・計画編」より

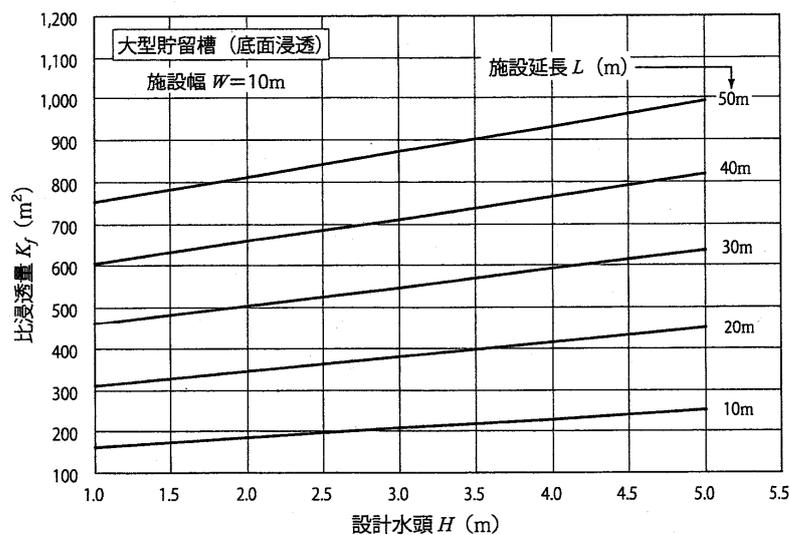
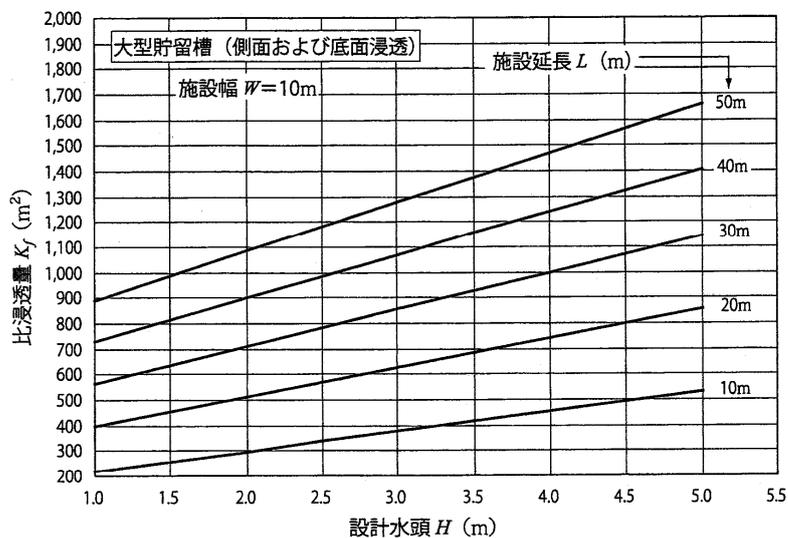
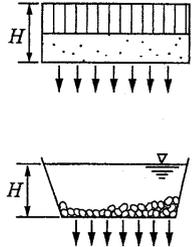
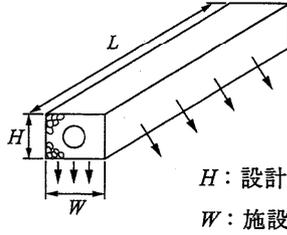
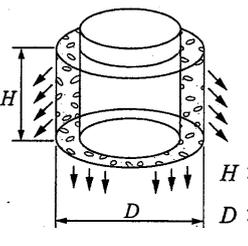
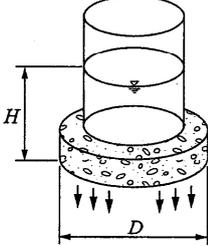


図. 17 (3) 施設形状と設計水頭と比浸透量の関係 (3/3)

「雨水浸透施設技術基準指針 [案] 調査・計画編」より

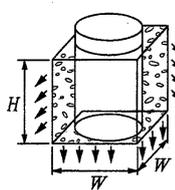
表. 12 各種浸透施設の比浸透量 [(Kt 及びKf 値 (m²)] 算定式

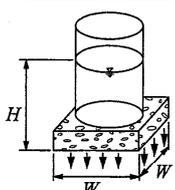
| 施設 | | 透水性舗装 (浸透池) | | 浸透側溝および浸透トレンチ | |
|-------------|---------|--|--|---|--|
| 浸透面 | | 底面 | | 側面および底面 | |
| 模式図 | |  <p>H: 設計水頭 (m)</p> | |  <p>H: 設計水頭 (m) W: 施設幅 (m)</p> | |
| 算定式の適用範囲の目安 | 設計水頭(H) | $H \leq 1.5\text{m}$ | | $H \leq 1.5\text{m}$ | |
| | 施設規模 | 浸透池は底面積が約 400m ² 以上 | | $W \leq 1.5\text{m}$ | |
| 基本式 | | $K_f = aH + b$ | | $K_f = aH + b$ | |
| 係数 | a | 0.014 | | 3.093 | |
| | b | 1.287 | | $1.34W + 0.677$ | |
| | c | - | | - | |
| 備考 | | 比浸透量は単位面積当りの値、底面積の広い空隙貯留浸透施設にも適用可能 | | 比浸透量は単位長さ当りの値 | |

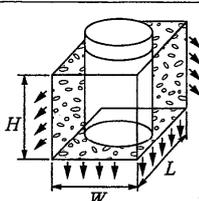
| 施設 | | 円筒ます | | | |
|-------------|---------|--|---------------------------------|---|---------------------------------|
| 浸透面 | | 側面および底面 | | 底面 | |
| 模式図 | |  <p>H: 設計水頭 (m) D: 施設直径 (m)</p> | |  <p>H: 設計水頭 (m) D: 施設直径 (m)</p> | |
| 算定式の適用範囲の目安 | 設計水頭(H) | $H \leq 1.5\text{m}$ | | $H \leq 1.5\text{m}$ | |
| | 施設規模 | $0.2\text{m} \leq D \leq 1\text{m}$ | $1\text{m} < D \leq 10\text{m}$ | $0.3\text{m} \leq D \leq 1\text{m}$ | $1\text{m} < D \leq 10\text{m}$ |
| 基本式 | | $K_f = aH^2 + bH + c$ | $K_f = aH + b$ | $K_f = aH + b$ | |
| 係数 | a | $0.475D + 0.945$ | $6.244D + 2.853$ | $1.497D - 0.100$ | $2.556D - 2.052$ |
| | b | $6.07D + 1.01$ | $0.93D^2 + 1.606D - 0.773$ | $1.13D^2 + 0.638D - 0.011$ | $0.924D^2 + 0.993D - 0.087$ |
| | c | $2.570D - 0.188$ | - | - | - |

「雨水浸透施設技術基準指針 [案] 調査・計画編」より

表. 13 各種浸透施設の比浸透量 [(Kt 及びKf 値 (m²)] 算定式

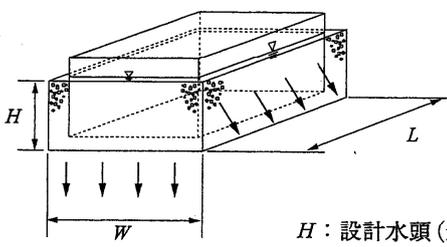
| | | | |
|-------------|---|----------------|---------------------------------------|
| 施設 | 正方形ます | | |
| 浸透面 | 側面および底面 | | |
| 模式図 |  <p>H: 設計水頭(m) W: 施設幅(m)</p> | | |
| 算定式の適用範囲の目安 | 設計水頭(H) | H ≤ 1.5m | |
| | 施設規模 | W ≤ 1m | 1m < W ≤ 10m |
| | | | 10m < W ≤ 80m |
| 基本式 | $K_f = aH^2 + bH + c$ | | $K_f = aH + b$ |
| 係数 | a | 0.120W + 0.985 | -0.453W ² + 8.289W + 0.753 |
| | b | 7.837W + 0.82 | 1.458W ² + 1.27W + 0.362 |
| | c | 2.858W - 0.283 | - |
| 備考 | 砕石空隙貯留浸透施設にも適用可能 | | |

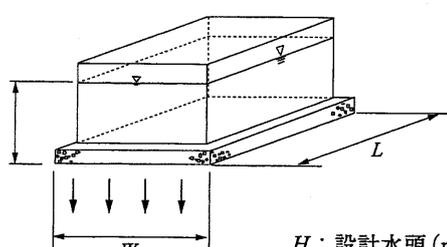
| | | | |
|-------------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 施設 | 正方形ます | | |
| 浸透面 | 底面 | | |
| 模式図 |  <p>H: 設計水頭(m) W: 施設幅(m)</p> | | |
| 算定式の適用範囲の目安 | 設計水頭(H) | H ≤ 1.5m | |
| | 施設規模 | W ≤ 1m | 1m < W ≤ 10m |
| | | | 10m < W ≤ 80m |
| 基本式 | $K_f = aH + b$ | | |
| 係数 | a | 1.676W - 0.137 | -0.204W ² + 3.166W - 1.936 |
| | b | 1.496W ² + 0.671W - 0.015 | 1.345W ² + 0.736W + 0.251 |
| | c | - | - |

| | | | |
|-------------|--|---------------------------------------|--|
| 施設 | 矩形のます | | |
| 浸透面 | 側面および底面 | | |
| 模式図 |  <p>H: 設計水頭(m) L: 施設延長(m) W: 施設幅(m)</p> | | |
| 算定式の適用範囲の目安 | 設計水頭(H) | H ≤ 1.5m | |
| | 施設規模 | L ≤ 200m, W ≤ 4m | |
| 基本式 | $K_f = aH + b$ | | |
| 係数 | a | 3.297L + (1.971W + 4.663) | |
| | b | (1.401W + 0.684) L + (1.214W - 0.834) | |
| | c | - | |
| 備考 | 砕石空隙貯留浸透施設に適用可能 | | |

「雨水浸透施設技術基準指針 [案] 調査・計画編」より

表. 14 各種浸透施設の比浸透量 [(Kt 及びKf 値 (m²)] 算定式

| | | | | | | | |
|-------------|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 施設 | 大型貯留槽 | | | | | | |
| 浸透面 | 側面および底面 | | | | | | |
| 模式図 |  <p style="text-align: center;">H : 設計水頭 (m) L : 長辺長さ (m) W : 施設幅 (m)</p> | | | | | | |
| 算定式の適用範囲の目安 | 設計水頭(H) | 1 m ≤ H ≤ 5 m | | | | | |
| | 施設規模 | W = 5m | W = 10m | W = 20m | W = 30m | W = 40m | W = 50m |
| 基本式 | $K_f = (aH + b)L$ | | | | | | |
| 係数 | a | 8.83X ^{-0.461} | 7.88X ^{-0.446} | 7.06X ^{-0.452} | 6.43X ^{-0.444} | 5.97X ^{-0.440} | 5.62X ^{-0.442} |
| | b | 7.03 | 14.00 | 27.06 | 39.75 | 52.25 | 64.68 |
| | c | - | - | - | - | - | - |
| 備考 | Xは幅(W)に対する長辺長さ(L)の倍率を示す。X=L/W Xの適用範囲は1~5倍の間とする。 プレキャスト式雨水地下貯留施設の構造に適した評価式である。 | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-------------|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 施設 | 大型貯留槽 | | | | | | |
| 浸透面 | 底面 | | | | | | |
| 模式図 |  <p style="text-align: center;">H : 設計水頭 (m) L : 長辺長さ (m) W : 施設幅 (m)</p> | | | | | | |
| 算定式の適用範囲の目安 | 設計水頭(H) | 1 m ≤ H ≤ 5 m | | | | | |
| | 施設規模 | W = 5m | W = 10m | W = 20m | W = 30m | W = 40m | W = 50m |
| 基本式 | $K_f = (aH + b)L$ | | | | | | |
| 係数 | a | 1.94X ^{-0.328} | 2.29X ^{-0.397} | 2.37X ^{-0.488} | 2.17X ^{-0.518} | 1.96X ^{-0.554} | 1.76X ^{-0.609} |
| | b | 7.57 | 13.84 | 26.36 | 38.79 | 51.16 | 63.50 |
| | c | - | - | - | - | - | - |
| 備考 | Xは幅(W)に対する長辺長さ(L)の倍率を示す。X=L/W Xの適用範囲は1~5倍の間とする。 プレキャスト式雨水地下貯留施設の構造に適した評価式である。 | | | | | | |

注) 施設幅(W)が上記施設規模の間にくる場合、例えばW=7.5mのようなケースでは、W=5mとW=10mの計算を行い、施設幅(W)に対し、比例配分して比浸透量(K_f)を求める。

「雨水浸透施設技術基準指針 [案] 調査・計画編」より

3) 影響係数

浸透施設からの浸透量を規定する主要な因子には、土壌物性、施設形状、設計水頭の他に、地下水位、目づまり、前期降雨、水温などがある。

このうち、土壌物性、施設形状、設計水頭は前述の簡便式に取り込まれているが、他の4因子は基準浸透量への影響係数として取り扱う。

(1) 地下水位による影響係数

現地浸透試験を土研法等の簡易試験で行った場合は、0.9とする。

(2) 目づまりによる影響係数

目づまりによる影響係数は、浸透施設の維持管理が将来とも適正に施される場合0.6を標準とする。

(3) 水温による補正係数

水温による補正は行わない。

(4) 前期降雨による影響係数

現地浸透試験により終期浸透量を確認し、その数値を用いて基準浸透量を求める場合、前期降雨に関する補正は行わない。

4-2 設計浸透量の算定

設計浸透量は、浸透処理区毎に各施設の単位設計浸透量にその設置数量を乗じて、これらを合計することにより算定するものとする。

設計浸透量(m³/hr)

=浸透ますの単位設計浸透量(m³/hr/個)×浸透ますの個数(個)

+浸透トレンチの単位設計浸透量(m³/m)×浸透トレンチの長さ(m)

+浸透側溝の単位設計浸透量(m³/m)×浸透側溝の長さ(m)

+

+

+

(参考)

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であり、設計浸透量を集水面積で割ることにより次式で計算される。

設計浸透強度(mm/hr) = 設計浸透量(m³/hr) / (集水面積(ha) × 10)

第5節 維持管理

浸透施設は、浸透機能を継続的に保持するために必要な維持管理が行える設備を備え、定期的な維持管理を行うものとする

- 1) 浸透施設は、ごみ・枯葉・土砂等の堆積によって目詰りを起こし、浸透能力の低下を生じることが予想される、このため梅雨期・台風期・落葉期、さらに芝刈りの季節には、特に注意が必要である。
- 2) ごみ・土砂等の堆積の多い場所の施設については、清掃を行い、必要により浸透能力の定期的な確認を行う。
- 3) 透水性舗装の目詰りの状況は、目視によってかなり予測できるので、この場合には、散水しながらブラッシングを行うなど、目詰り対策を行う。
- 4) 浸透機能をより長い期間維持するためには、目詰まりの防止や効率的な維持管理が行えよう、以下に示すような泥だめますやフィルター等の設備を備えることが効果的である。

① 泥だめます

浸透ますを二連型の下流に設置し、上流側のますを泥だめ用として用いる。浸透ます自体への土砂の流入を削減し、目詰まりを起こりにくくするものである。〔図. 18 参照〕。

泥だめますの堆積土砂が多量になると泥だめます自体が土砂の供給源となる可能性があるため、定期的に泥だめますの堆積土砂の除去が必要である

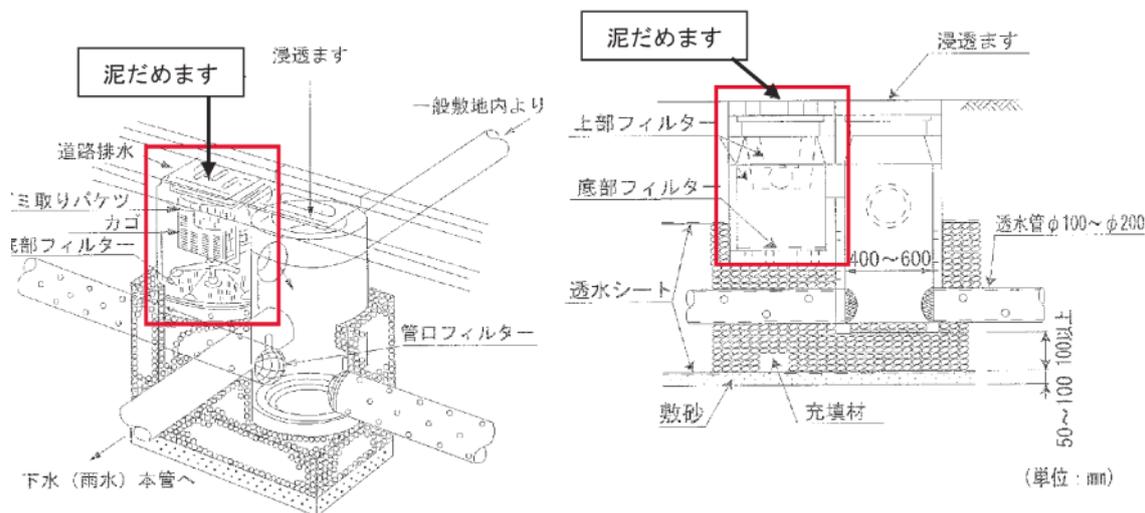


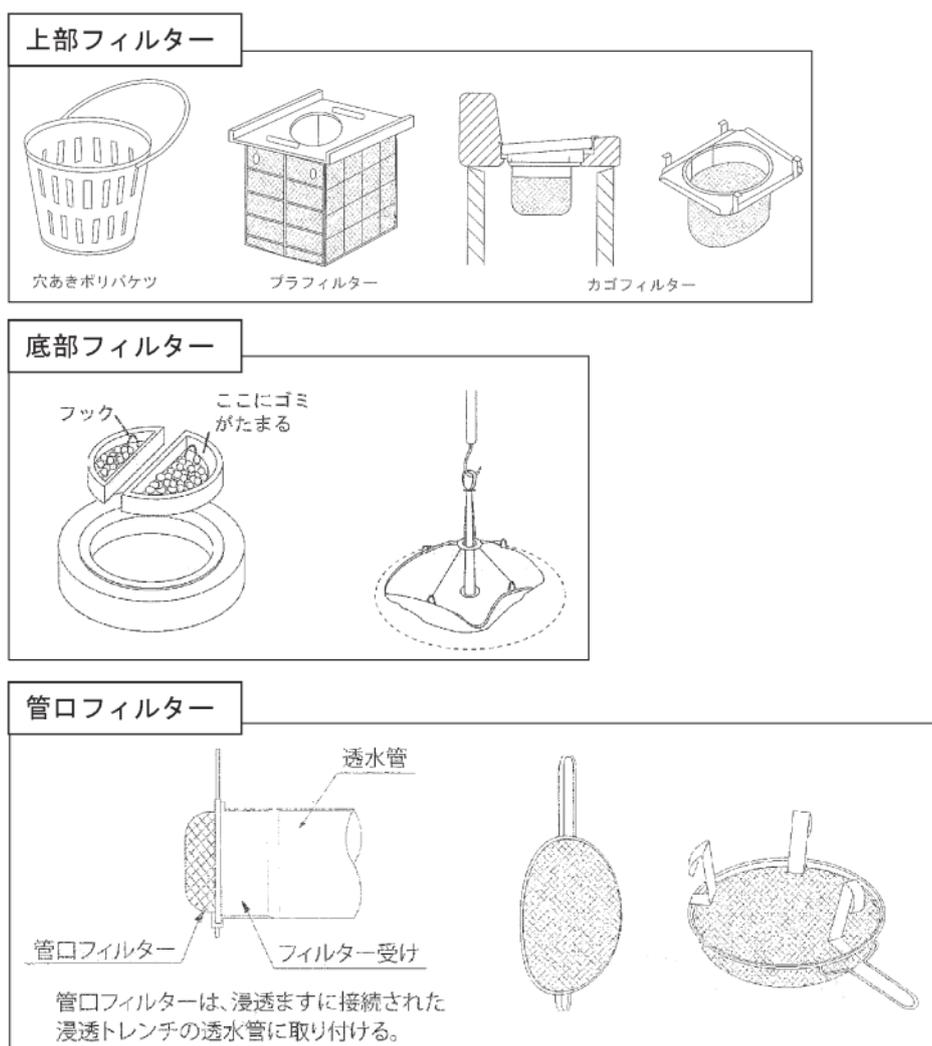
図. 18 泥だめますの構造例

出典：雨水浸透施設技術指（案）構造・施工・維持管理編 雨水貯留浸透技術協会

② フィルター

浸透ますの蓋の下に設置する上部フィルター、底部に敷いて上砂を受ける底部フィルター、泥だめますと浸透ますの接続管やトレンチの流入口に設置する金網状の管口フィルター等がある〔図. 19 参照〕。

いずれも粒径の大きな土砂やゴミが浸透ますの浸透部に堆積するのを防ぐ目的であるが、フィルター自体が目詰まりして浸透施設への雨水流入の妨げとなる等の可能性があるため、定期的な清掃が必要である。



出典：雨水浸透施設技術指（案）構造・施工・維持管理編 雨水貯留浸透技術協会

出典：「雨水浸透施設の整備促進に関する手引き（案）平成 22 年 4 月 国土交通省都市・地域整備局下水道部 国土交通省河川局治水課」より

第 6 章 協 議 資 料

第 1 節 協議資料

(様式 1)

開発行為の概要

- 1 開発行為者の住所・氏名
- 2 開発予定地の所在地
- 3 開発行為の目的
- 4 開発予定地の面積
- 5 添付図面

様式2 開発行為に係わる河川協議打ち合わせ資料

| | | 打ち合わせ年月日(平成 年 月 日) | | | 作成者() | |
|---------------------------------|---------------------------|------------------------|---|---|---|---------|
| 開発区域の名称 | 開発区域の位置 | 開発面積 | 開発者 | 設計者 | 施工者 | 管理(予定)者 |
| 関連河川 | 調節池敷地面積 m ² | 湛水面積 m ² | 調節容量 m ³ (m ³ /ha) | ネット地点比流量 m ³ /s/ha (m ³ /s/km ²) | 許容放流量、余水吐き流量 m ³ /s 許容放流量 m ³ /s 余水吐流量 m ³ /s | オフィス形状 |
| 位置図、平面図、断面図、標準断面図等(配置自由、縮小図面使用) | | | | | | |

この様式は打ち合わせメモを兼ねます。河川協議の時には協議事項を記入してください。

第7章 調節池計算の設計例

第1節 設計地区の概要

本事業は、熊本県〇〇市〇〇地内において整備する新規工業団地「〇〇〇〇」であり、本事業計画の概要を整理すると以下のとおりである。

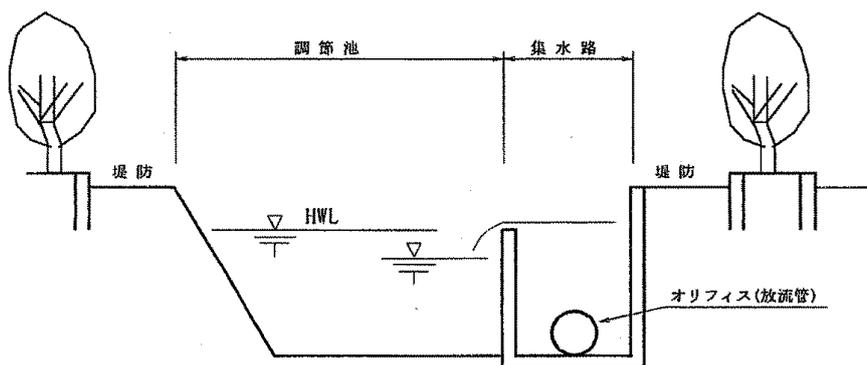
- ・現況土地利用：宅地 0.86ha、農地 17.15ha、山林 4.18ha、その他里道・水路等 0.88ha
- ・地形：東西約 600m、南北約 430m の長方形を呈し、平坦な農地で標高 135m から 150m の区域である。

第2節 調節池容量の算出

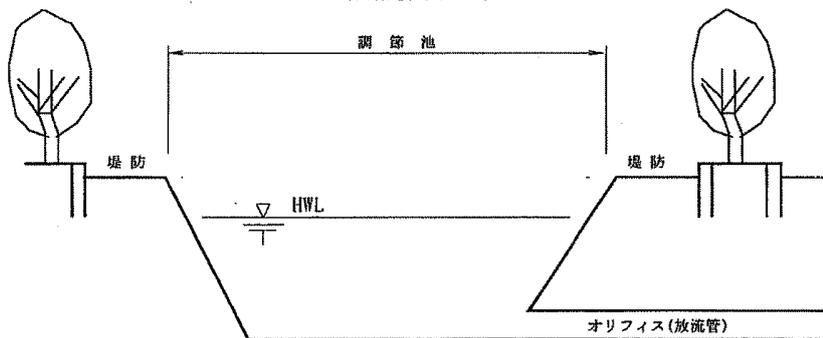
2-1 洪水調節方式

設計地区の洪水調節方式は、地形形状からピークカット方式と自然排水方式が考えられるため、それぞれの方式で容量の比較検討を行った。

(ピークカット方式)



(自然排水方式)



2-2 計画諸元

(1) 流域の条件

- ・ 流域面積 : 21.55ha
- ・ 流出率 : 0.90
- ・ 洪水到達時間 : 10 分

(2) 計画降雨

(計画降雨 1)

$$1 / 50 \text{ 年確率後方集中型 } r_{50} = \frac{145.7}{t^{0.653} + 0.44}$$

(計画降雨 2)

昭和 28 年 6 月 28 日 360 mm 実績降雨

(3) 比流量

- ・ 流下能力 : 0.93m³/s
- ・ 流域面積 : 26.45ha
- ・ 比流量 : 0.0352m³/s/ha

2-3 調節池計算の容量

表-15 調節池容量一覧表

| 区 分 | 自然排水方式 | | ピークカット方式 | | 備考 |
|------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|----|
| | 貯水量 (m ³) | ha 当たり (m ³) | 貯水量 (m ³) | ha 当たり (m ³) | |
| ケース 1 : 1/50 年確率 | 48,663 | 2,258 | 30,115 | 1,397 | |
| ケース 2 : 実績降雨 | 43,927 | 2,038 | 34,112 | 1,583 | |

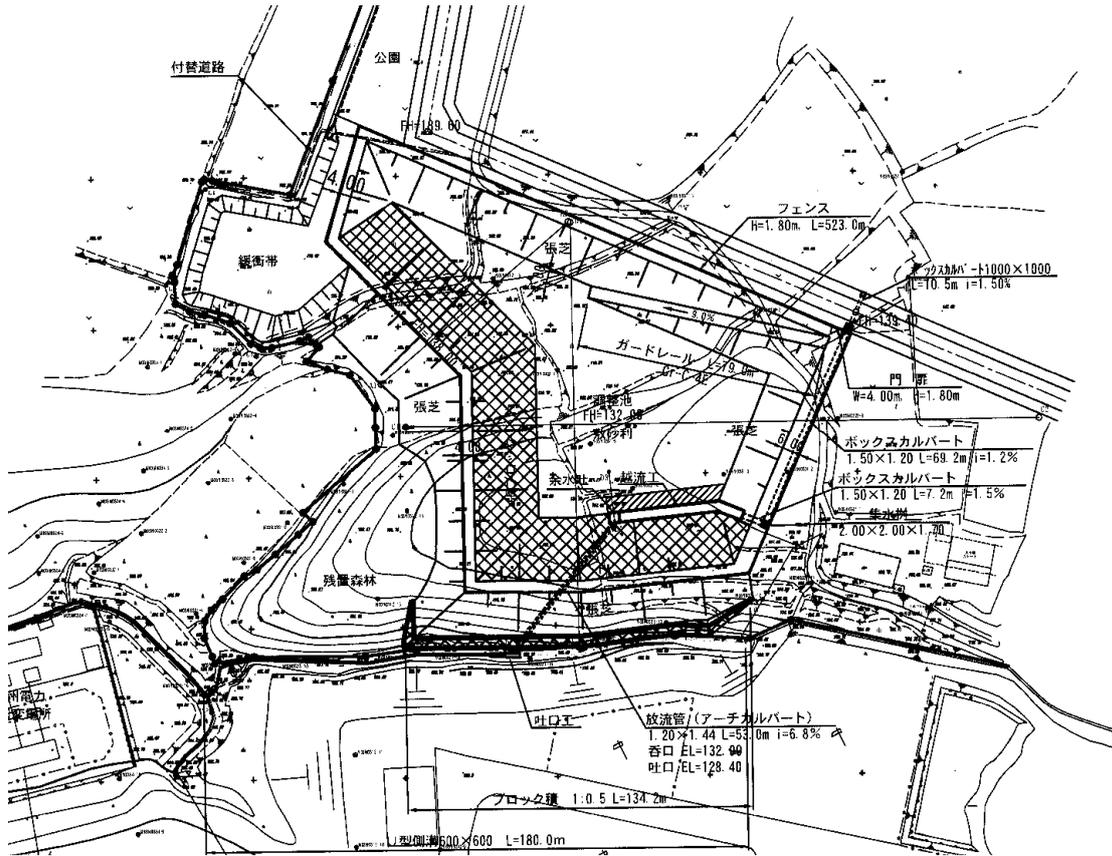
ha 当たり貯水量は、調整池流域面積に対する貯水量を示す。

以上の計算結果、ピークカット方式が貯水容量が少なく効率が良いと判断されるため、調節池容量はピークカット方式とし、ケース 2 : 実績降雨を採用する。

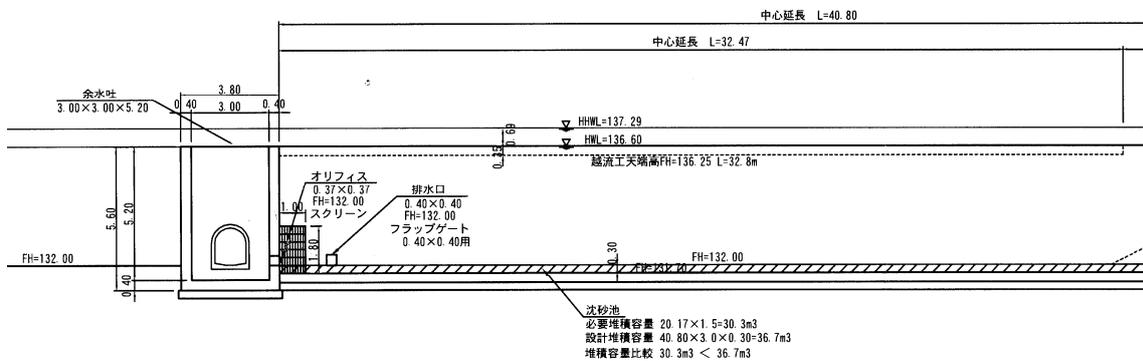
※設計地区は、高位部にあり湛水（浸水）しないため、湛水容量は見込まない。

第 3 節 調節池の構造

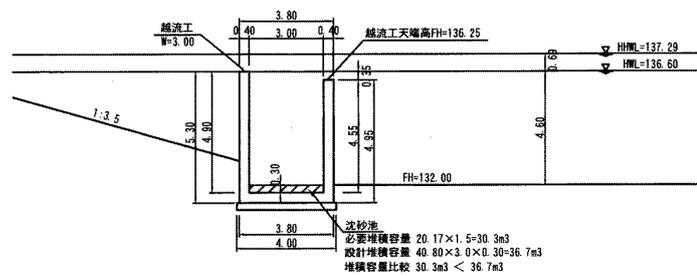
- ・ 調整池形式：堀込式、一部築堤方式（ピークカット方式）
- ・ 堤体形式：ブロック積（1:3.0）、堤高：H=6.0m
- ・ 洪水時満水位：136.6m ————— 設計水位：HWL=136.6m
- ・ 必要調整容量：34,112m³ ————— 設計容量：V=34,500m³
- ・ 土砂堆積量：30.3m³ ————— 沈砂池容量：V_S=36.7m³
- ・ 放流孔（オリフィス）：幅 0.37m×高さ 0.37m
- ・ 余水吐（自由越流式）：幅 12.0m
- ・ 放流管：アーチカルバート 1.20m×1.44m



(防災調整池平面図)



(放流施設縦断面図)



(放流施設横断面図)

第 8 章 参考資料

第 1 節 調節容量の目安

一般的な調節池タイプとして、以下のケースを設定し、許容放流量(比流量 $0.5\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ ～ $10\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$:調節池集水面積 1km^2 あたりの許容放流量)毎に必要な調節容量を算定した。

ただし、この計算は概略値、あくまで調節容量を設定する際の目安であるため、詳細については、再度、地形形状等の条件を考慮の上計算を行うこと。

表－１６ 各検討ケースによる調節池タイプの内訳

| 検討ケース | 調節池法勾配 | 貯留水深 (m) |
|-----------------|--------|----------|
| type1 : case-1 | 1:2.0 | 2.0 |
| type1 : case-2 | 1:2.0 | 3.0 |
| type1 : case-3 | 1:2.0 | 4.0 |
| Type2 : case-4 | 1:0.0 | 2.0 |
| Type2 : case-5 | 1:0.0 | 4.0 |
| Type2 : case-6 | 1:0.0 | 5.0 |
| case-7 (ピークカット) | — | — |

表－１７ ブロック名と該当市町村

| ブロック名 | 該当市町村名 |
|--------|--|
| 城北Ⅰ－A) | 荒尾市、玉名市、長洲町 |
| 城北Ⅰ－B) | 山鹿市、玉東町、和水町、南関町、植木町 |
| 城北Ⅰ－C) | 菊池市 |
| 熊本Ⅱ－A | 熊本市、宇土市、宇城市、合志市、城南町、富合町、美里町、菊陽町、御船町、嘉島町、益城町、甲佐町、山都町(旧矢部町、旧清和村) |
| 熊本Ⅱ－B | 大津町、西原村 |
| 阿蘇Ⅲ－A | 阿蘇市、南小国町、小国町、産山村、高森町、南阿蘇村、山都町(旧蘇陽町) |
| 八代Ⅳ－A | 八代市(旧八代市、旧千丁町、旧鏡町)、氷川町 |
| 八代Ⅳ－B | 八代市(旧坂本村、旧東陽村) |
| 八代Ⅳ－C | 水俣市、芦北町、津奈木町 |
| 球磨Ⅴ－A | 人吉市 |
| 球磨Ⅴ－B | 八代市(旧泉村)、相良村、五木村、山江村、球磨村 |
| 球磨Ⅴ－C | 錦村、あさぎり町、多良木町、湯前町、水上村 |
| 天草Ⅵ－A | 天草市、上天草市、苓北町 |

表-18(1) 調整池容量概略値一覧表 (調整池 type1 : case1) (m³)

| 比流量 (m ³ /s/km ²) | 城北 I - A | 城北 I - B | 城北 I - C | 熊本 II - A | 熊本 II - B | 阿蘇 III - A | 八代 IV - A | 八代 IV - B | 八代 IV - C | 球磨 V - A | 球磨 V - B | 球磨 V - C | 天草 VI - A |
|---|----------|----------|----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| 0.5 | 2,633 | 2,829 | 3,108 | 3,071 | 3,402 | 3,423 | 2,633 | 2,707 | 2,974 | 2,633 | 2,852 | 3,133 | 2,678 |
| 1.0 | 2,455 | 2,616 | 2,895 | 2,854 | 3,185 | 3,180 | 2,455 | 2,500 | 2,767 | 2,455 | 2,637 | 2,919 | 2,462 |
| 2.0 | 2,134 | 2,210 | 2,487 | 2,435 | 2,765 | 2,699 | 2,134 | 2,109 | 2,372 | 2,134 | 2,228 | 2,507 | 2,134 |
| 3.0 | 1,836 | 1,845 | 2,113 | 2,047 | 2,370 | 2,230 | 1,836 | 1,836 | 2,014 | 1,836 | 1,855 | 2,126 | 1,836 |
| 4.0 | 1,535 | 1,541 | 1,791 | 1,705 | 2,013 | 1,794 | 1,535 | 1,535 | 1,706 | 1,535 | 1,538 | 1,792 | 1,535 |
| 5.0 | 1,232 | 1,307 | 1,531 | 1,425 | 1,707 | 1,426 | 1,232 | 1,237 | 1,454 | 1,232 | 1,285 | 1,516 | 1,232 |
| 6.0 | 968 | 1,126 | 1,328 | 1,202 | 1,457 | 1,149 | 968 | 1,053 | 1,250 | 968 | 1,086 | 1,293 | 968 |
| 7.0 | 814 | 984 | 1,167 | 1,022 | 1,253 | 952 | 730 | 901 | 1,081 | 748 | 924 | 1,113 | 801 |
| 8.0 | 712 | 868 | 1,035 | 873 | 1,084 | 807 | 615 | 772 | 939 | 630 | 791 | 964 | 679 |
| 9.0 | 627 | 770 | 925 | 746 | 940 | 696 | 516 | 661 | 816 | 529 | 676 | 836 | 575 |
| 10.0 | 553 | 686 | 830 | 637 | 816 | 609 | 430 | 564 | 708 | 442 | 578 | 725 | 485 |

*1/50確率後方集中型降雨と実績を比較して大きい値を表中に記載する。

□ 1/50確率降雨を採用 ■ 実績降雨を採用

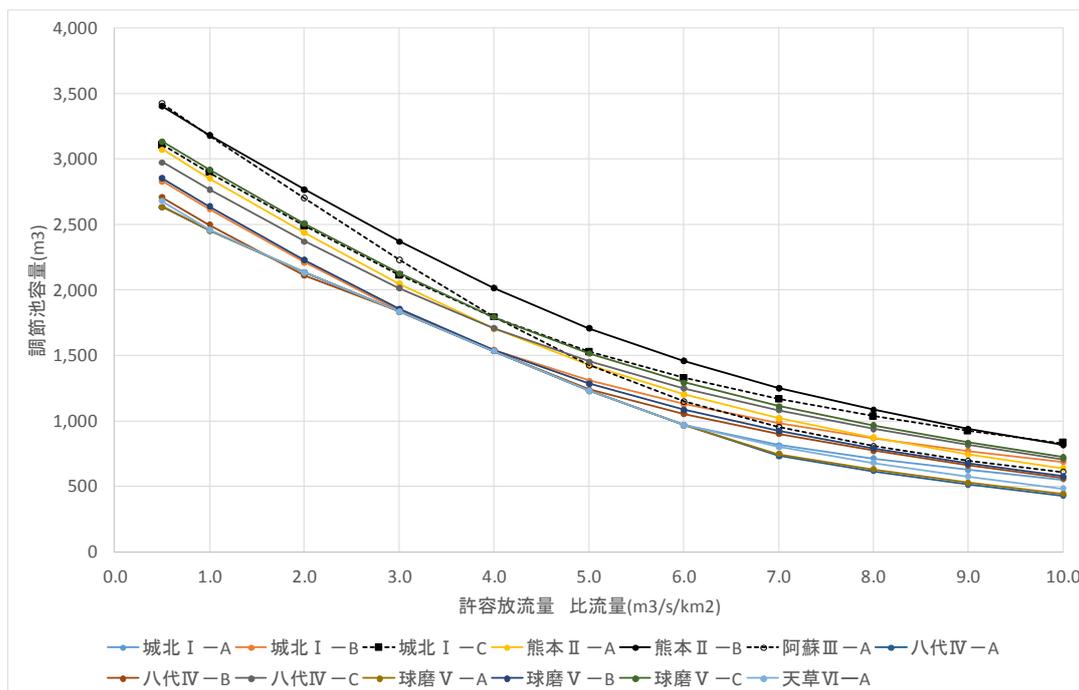
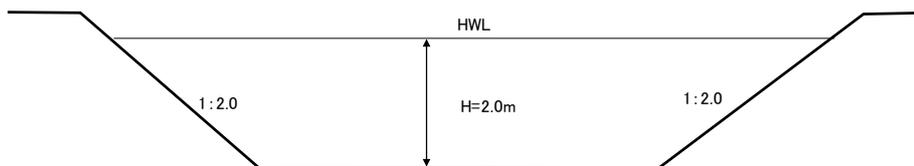


表-18(2) 調整池容量概略値一覧表 (調整池 type1 : case2) (m³)

| 比流量 (m ³ /s/km ²) | 城北 I-A | 城北 I-B | 城北 I-C | 熊本 II-A | 熊本 II-B | 阿蘇 III-A | 八代 IV-A | 八代 IV-B | 八代 IV-C | 球磨 V-A | 球磨 V-B | 球磨 V-C | 天草 VI-A |
|---|--------|--------|--------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|---------|
| 0.5 | 2,650 | 2,828 | 3,106 | 3,067 | 3,400 | 3,421 | 2,650 | 2,705 | 2,972 | 2,650 | 2,850 | 3,131 | 2,676 |
| 1.0 | 2,453 | 2,610 | 2,891 | 2,849 | 3,181 | 3,176 | 2,453 | 2,496 | 2,762 | 2,453 | 2,633 | 2,915 | 2,459 |
| 2.0 | 2,130 | 2,200 | 2,476 | 2,423 | 2,754 | 2,690 | 2,130 | 2,105 | 2,362 | 2,130 | 2,218 | 2,497 | 2,130 |
| 3.0 | 1,828 | 1,831 | 2,097 | 2,032 | 2,355 | 2,217 | 1,828 | 1,828 | 2,000 | 1,828 | 1,843 | 2,113 | 1,828 |
| 4.0 | 1,524 | 1,527 | 1,773 | 1,686 | 1,996 | 1,779 | 1,524 | 1,524 | 1,689 | 1,524 | 1,523 | 1,776 | 1,524 |
| 5.0 | 1,220 | 1,291 | 1,514 | 1,406 | 1,690 | 1,408 | 1,220 | 1,223 | 1,437 | 1,220 | 1,270 | 1,499 | 1,220 |
| 6.0 | 958 | 1,111 | 1,310 | 1,185 | 1,438 | 1,135 | 958 | 1,040 | 1,233 | 958 | 1,072 | 1,277 | 958 |
| 7.0 | 802 | 970 | 1,150 | 1,004 | 1,235 | 938 | 719 | 890 | 1,068 | 737 | 912 | 1,099 | 790 |
| 8.0 | 701 | 854 | 1,019 | 859 | 1,067 | 796 | 607 | 761 | 927 | 620 | 780 | 951 | 668 |
| 9.0 | 617 | 758 | 908 | 732 | 923 | 686 | 508 | 650 | 805 | 521 | 665 | 823 | 565 |
| 10.0 | 544 | 675 | 817 | 626 | 801 | 599 | 422 | 554 | 697 | 434 | 569 | 714 | 477 |

*1/50確率後方集中型降雨と実績を比較して大きい値を表中に記載する。

□ 1/50確率降雨を採用 ■ 実績降雨を採用

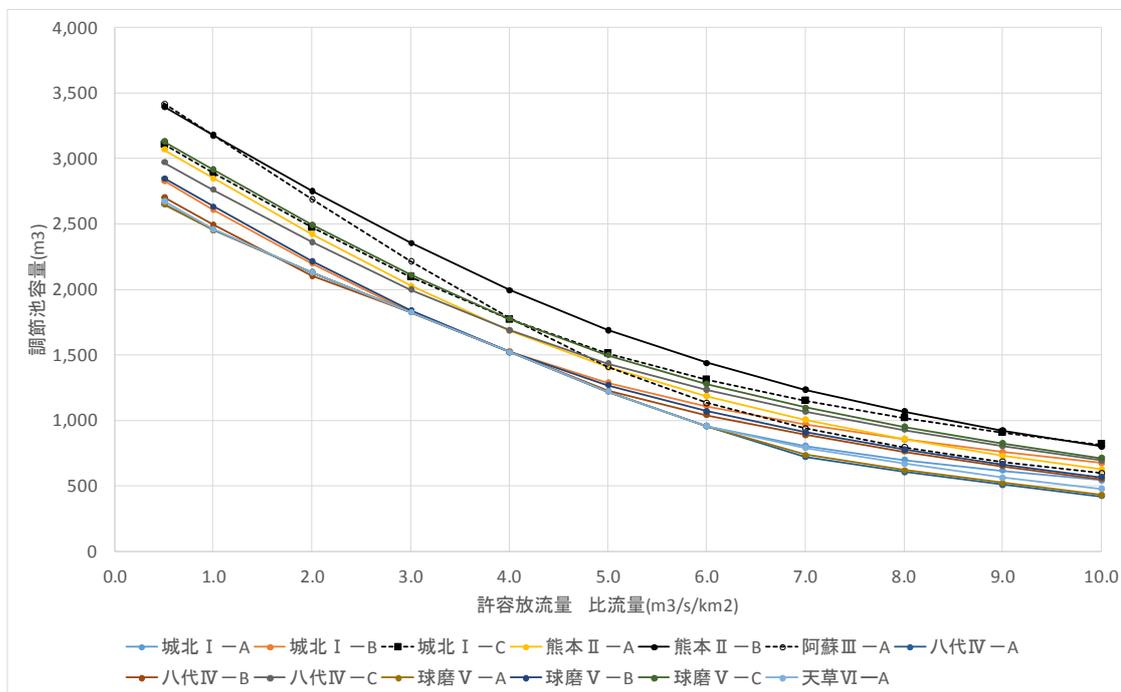
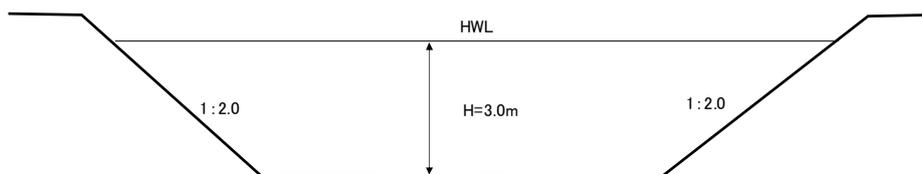


表-18(3) 調整池容量概略値一覧表 (調整池 type1 : case3) (m³)

| 比流量 (m ³ /s/km ²) | 城北 I-A | 城北 I-B | 城北 I-C | 熊本 II-A | 熊本 II-B | 阿蘇 III-A | 八代 IV-A | 八代 IV-B | 八代 IV-C | 球磨 V-A | 球磨 V-B | 球磨 V-C | 天草 VI-A |
|---|--------|--------|--------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|---------|
| 0.5 | 2,650 | 2,826 | 3,105 | 3,067 | 3,399 | 3,421 | 2,650 | 2,704 | 2,970 | 2,650 | 2,849 | 3,130 | 2,676 |
| 1.0 | 2,452 | 2,609 | 2,888 | 2,849 | 3,179 | 3,174 | 2,452 | 2,494 | 2,760 | 2,452 | 2,631 | 2,913 | 2,457 |
| 2.0 | 2,127 | 2,195 | 2,471 | 2,419 | 2,750 | 2,686 | 2,127 | 2,102 | 2,357 | 2,127 | 2,211 | 2,492 | 2,127 |
| 3.0 | 1,825 | 1,825 | 2,091 | 2,027 | 2,349 | 2,212 | 1,825 | 1,825 | 1,993 | 1,825 | 1,836 | 2,106 | 1,825 |
| 4.0 | 1,520 | 1,519 | 1,766 | 1,680 | 1,988 | 1,771 | 1,520 | 1,520 | 1,681 | 1,520 | 1,515 | 1,768 | 1,520 |
| 5.0 | 1,216 | 1,286 | 1,506 | 1,401 | 1,682 | 1,400 | 1,216 | 1,217 | 1,430 | 1,216 | 1,264 | 1,492 | 1,216 |
| 6.0 | 953 | 1,106 | 1,303 | 1,179 | 1,431 | 1,129 | 953 | 1,035 | 1,227 | 953 | 1,066 | 1,269 | 953 |
| 7.0 | 798 | 964 | 1,143 | 999 | 1,227 | 932 | 715 | 885 | 1,063 | 733 | 906 | 1,091 | 785 |
| 8.0 | 697 | 848 | 1,013 | 853 | 1,059 | 792 | 603 | 755 | 921 | 616 | 775 | 943 | 663 |
| 9.0 | 613 | 752 | 903 | 728 | 918 | 681 | 505 | 645 | 800 | 518 | 660 | 817 | 561 |
| 10.0 | 540 | 669 | 810 | 621 | 796 | 594 | 420 | 549 | 691 | 430 | 564 | 706 | 472 |

*1/50確率後方集中型降雨と実績を比較して大きい値を表中に記載する。

□ 1/50確率降雨を採用 ■ 実績降雨を採用

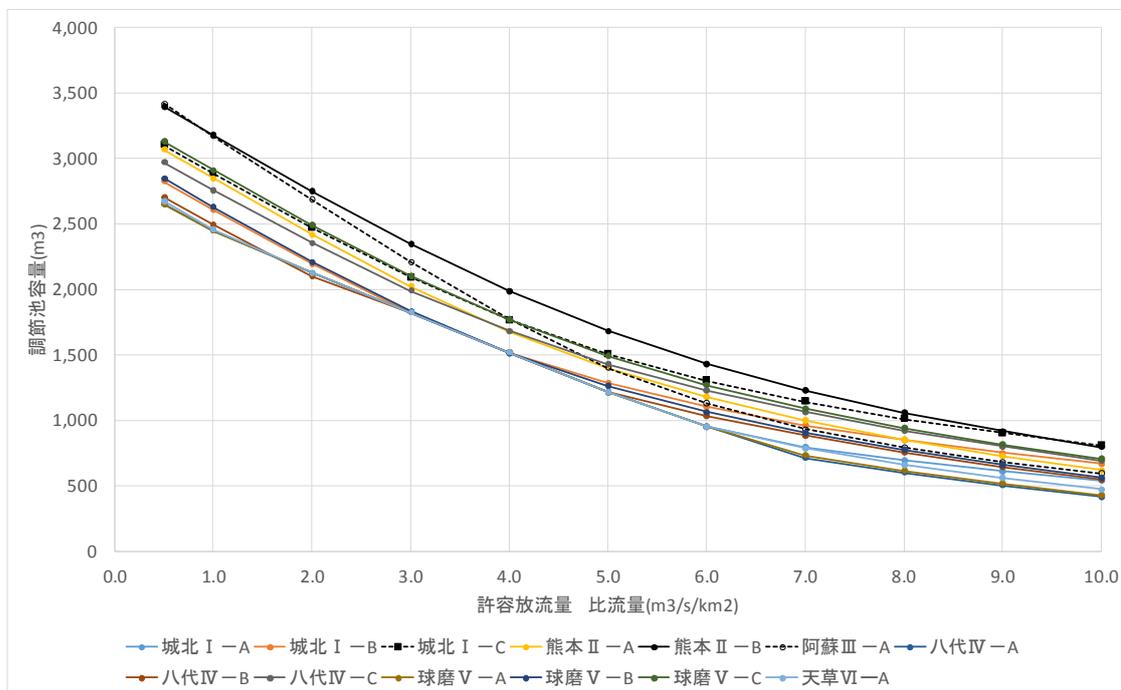
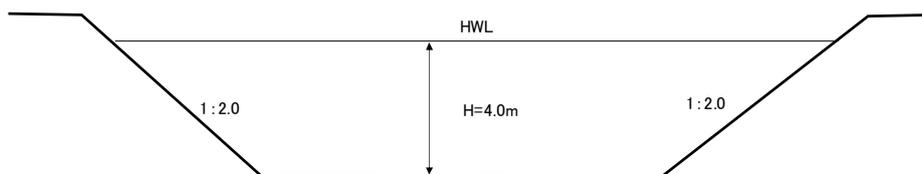


表-18(4) 調整池容量概略値一覧表 (調整池 type2 : case4) (m³)

| 比流量 (m ³ /s/km ²) | 城北 I-A | 城北 I-B | 城北 I-C | 熊本 II-A | 熊本 II-B | 阿蘇 III-A | 八代 IV-A | 八代 IV-B | 八代 IV-C | 球磨 V-A | 球磨 V-B | 球磨 V-C | 天草 VI-A |
|---|--------|--------|--------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|---------|
| 0.5 | 2,622 | 2,843 | 3,121 | 3,085 | 3,415 | 3,436 | 2,622 | 2,721 | 2,987 | 2,622 | 2,865 | 3,145 | 2,692 |
| 1.0 | 2,470 | 2,644 | 2,921 | 2,879 | 3,209 | 3,206 | 2,470 | 2,527 | 2,793 | 2,470 | 2,664 | 2,944 | 2,489 |
| 2.0 | 2,164 | 2,266 | 2,541 | 2,490 | 2,816 | 2,753 | 2,164 | 2,164 | 2,425 | 2,164 | 2,283 | 2,560 | 2,164 |
| 3.0 | 1,883 | 1,926 | 2,193 | 2,125 | 2,445 | 2,315 | 1,883 | 1,883 | 2,090 | 1,883 | 1,934 | 2,203 | 1,883 |
| 4.0 | 1,600 | 1,636 | 1,887 | 1,804 | 2,108 | 1,908 | 1,600 | 1,600 | 1,798 | 1,600 | 1,634 | 1,887 | 1,600 |
| 5.0 | 1,311 | 1,404 | 1,633 | 1,531 | 1,813 | 1,558 | 1,311 | 1,331 | 1,552 | 1,311 | 1,385 | 1,619 | 1,311 |
| 6.0 | 1,054 | 1,222 | 1,430 | 1,308 | 1,568 | 1,274 | 1,054 | 1,146 | 1,349 | 1,054 | 1,185 | 1,398 | 1,054 |
| 7.0 | 901 | 1,078 | 1,267 | 1,128 | 1,365 | 1,070 | 819 | 993 | 1,178 | 840 | 1,022 | 1,216 | 896 |
| 8.0 | 797 | 960 | 1,132 | 975 | 1,194 | 913 | 701 | 865 | 1,035 | 720 | 886 | 1,065 | 772 |
| 9.0 | 709 | 859 | 1,020 | 847 | 1,049 | 796 | 601 | 754 | 911 | 616 | 771 | 936 | 665 |
| 10.0 | 633 | 773 | 923 | 735 | 922 | 703 | 513 | 655 | 804 | 528 | 670 | 823 | 573 |

*1/50確率後方集中型降雨と実績を比較して大きい値を表中に記載する。

□ 1/50確率降雨を採用 ■ 実績降雨を採用

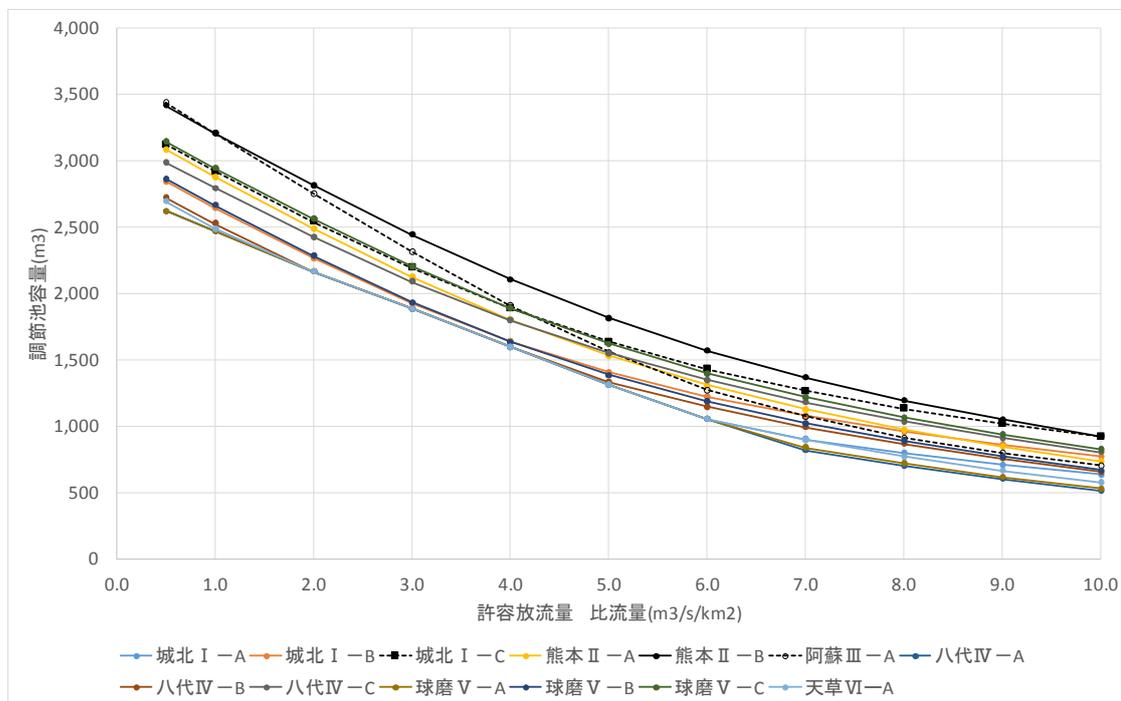
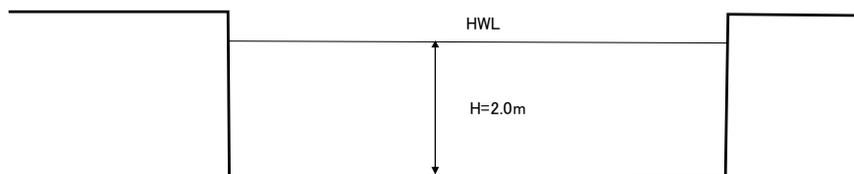


表-18(5) 調整池容量概略値一覧表 (調整池 type2 : case5) (m³)

| 比流量 (m ³ /s/km ²) | 城北 I-A | 城北 I-B | 城北 I-C | 熊本 II-A | 熊本 II-B | 阿蘇 III-A | 八代 IV-A | 八代 IV-B | 八代 IV-C | 球磨 V-A | 球磨 V-B | 球磨 V-C | 天草 VI-A |
|---|--------|--------|--------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|---------|
| 0.5 | 2,639 | 2,842 | 3,119 | 3,081 | 3,413 | 3,434 | 2,639 | 2,719 | 2,985 | 2,639 | 2,863 | 3,143 | 2,690 |
| 1.0 | 2,468 | 2,638 | 2,917 | 2,874 | 3,205 | 3,202 | 2,468 | 2,523 | 2,788 | 2,468 | 2,660 | 2,940 | 2,486 |
| 2.0 | 2,160 | 2,256 | 2,530 | 2,478 | 2,805 | 2,744 | 2,160 | 2,160 | 2,415 | 2,160 | 2,273 | 2,550 | 2,160 |
| 3.0 | 1,875 | 1,911 | 2,176 | 2,109 | 2,430 | 2,302 | 1,875 | 1,875 | 2,075 | 1,875 | 1,921 | 2,190 | 1,875 |
| 4.0 | 1,589 | 1,621 | 1,868 | 1,784 | 2,090 | 1,892 | 1,589 | 1,589 | 1,780 | 1,589 | 1,618 | 1,870 | 1,589 |
| 5.0 | 1,298 | 1,387 | 1,615 | 1,511 | 1,795 | 1,538 | 1,298 | 1,316 | 1,534 | 1,298 | 1,369 | 1,601 | 1,298 |
| 6.0 | 1,043 | 1,206 | 1,411 | 1,290 | 1,548 | 1,259 | 1,043 | 1,132 | 1,331 | 1,043 | 1,170 | 1,381 | 1,043 |
| 7.0 | 888 | 1,063 | 1,249 | 1,108 | 1,345 | 1,054 | 807 | 981 | 1,164 | 828 | 1,009 | 1,201 | 884 |
| 8.0 | 785 | 945 | 1,115 | 959 | 1,175 | 901 | 692 | 853 | 1,022 | 709 | 874 | 1,051 | 760 |
| 9.0 | 698 | 846 | 1,001 | 831 | 1,030 | 784 | 592 | 741 | 899 | 607 | 758 | 922 | 654 |
| 10.0 | 623 | 761 | 908 | 722 | 905 | 692 | 504 | 643 | 791 | 518 | 659 | 810 | 563 |

*1/50確率後方集中型降雨と実績を比較して大きい値を表中に記載する。

□ 1/50確率降雨を採用 ■ 実績降雨を採用

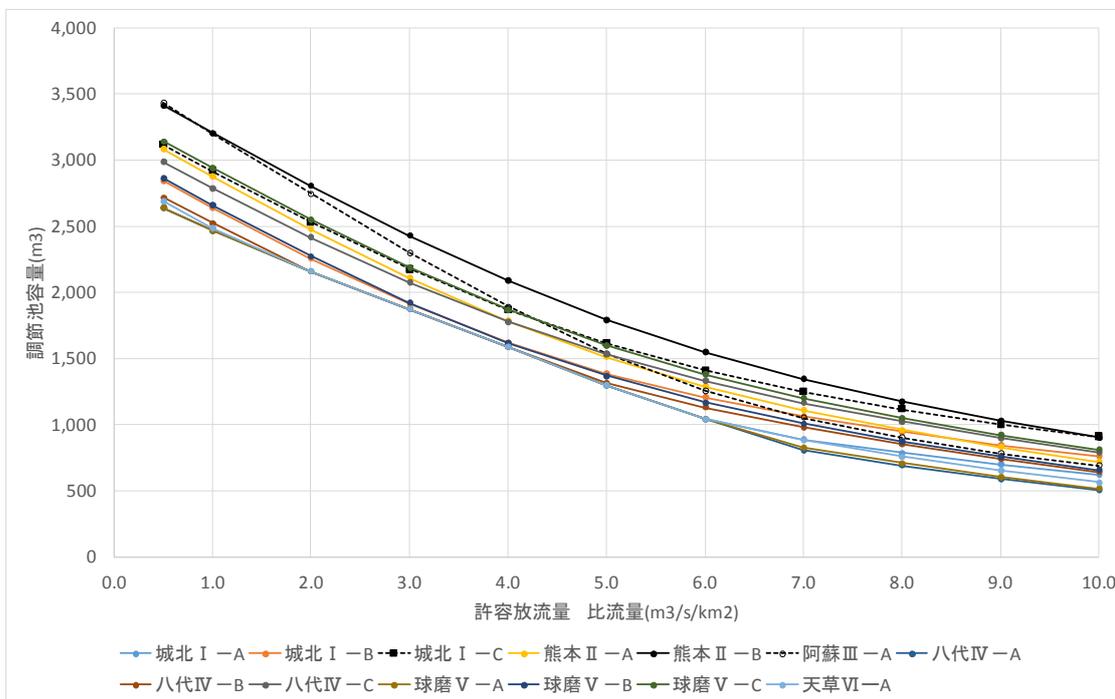
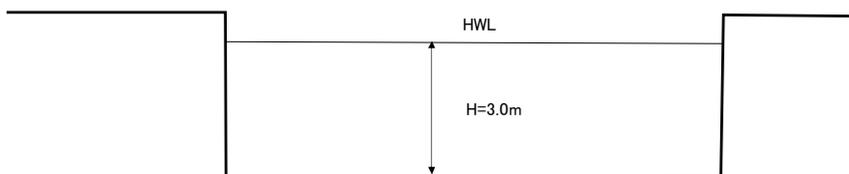
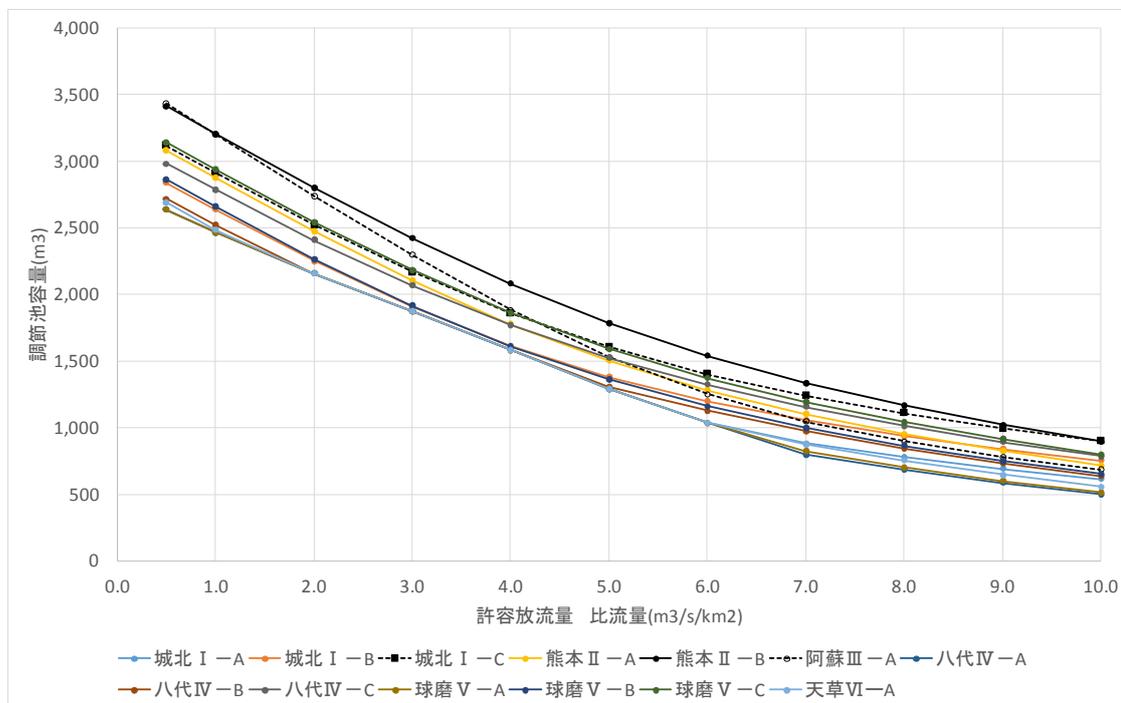
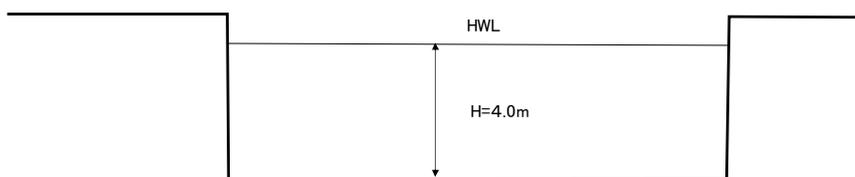


表-18(6) 調整池容量概略値一覧表 (調整池 type2 : case6) (m³)

| 比流量 (m ³ /s/km ²) | 城北 I-A | 城北 I-B | 城北 I-C | 熊本 II-A | 熊本 II-B | 阿蘇 III-A | 八代 IV-A | 八代 IV-B | 八代 IV-C | 球磨 V-A | 球磨 V-B | 球磨 V-C | 天草 VI-A |
|---|--------|--------|--------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|---------|
| 0.5 | 2,639 | 2,840 | 3,118 | 3,081 | 3,412 | 3,434 | 2,639 | 2,718 | 2,983 | 2,639 | 2,862 | 3,142 | 2,690 |
| 1.0 | 2,467 | 2,637 | 2,914 | 2,874 | 3,203 | 3,200 | 2,467 | 2,521 | 2,786 | 2,467 | 2,658 | 2,938 | 2,484 |
| 2.0 | 2,157 | 2,251 | 2,525 | 2,474 | 2,801 | 2,740 | 2,157 | 2,157 | 2,410 | 2,157 | 2,266 | 2,545 | 2,157 |
| 3.0 | 1,872 | 1,905 | 2,170 | 2,104 | 2,423 | 2,296 | 1,872 | 1,872 | 2,068 | 1,872 | 1,914 | 2,182 | 1,872 |
| 4.0 | 1,584 | 1,613 | 1,861 | 1,778 | 2,082 | 1,884 | 1,584 | 1,584 | 1,772 | 1,584 | 1,610 | 1,862 | 1,584 |
| 5.0 | 1,294 | 1,381 | 1,606 | 1,505 | 1,786 | 1,530 | 1,294 | 1,309 | 1,526 | 1,294 | 1,362 | 1,593 | 1,294 |
| 6.0 | 1,038 | 1,200 | 1,403 | 1,283 | 1,540 | 1,252 | 1,038 | 1,126 | 1,324 | 1,038 | 1,163 | 1,372 | 1,038 |
| 7.0 | 883 | 1,056 | 1,241 | 1,103 | 1,337 | 1,048 | 802 | 975 | 1,158 | 823 | 1,002 | 1,192 | 878 |
| 8.0 | 780 | 938 | 1,108 | 953 | 1,167 | 896 | 687 | 846 | 1,015 | 704 | 868 | 1,042 | 754 |
| 9.0 | 693 | 839 | 996 | 827 | 1,024 | 779 | 588 | 736 | 893 | 603 | 753 | 915 | 649 |
| 10.0 | 618 | 754 | 901 | 717 | 899 | 686 | 501 | 638 | 785 | 514 | 654 | 801 | 558 |

*1/50確率後方集中型降雨と実績を比較して大きい値を表中に記載する。

□ 1/50確率降雨を採用 ■ 実績降雨を採用

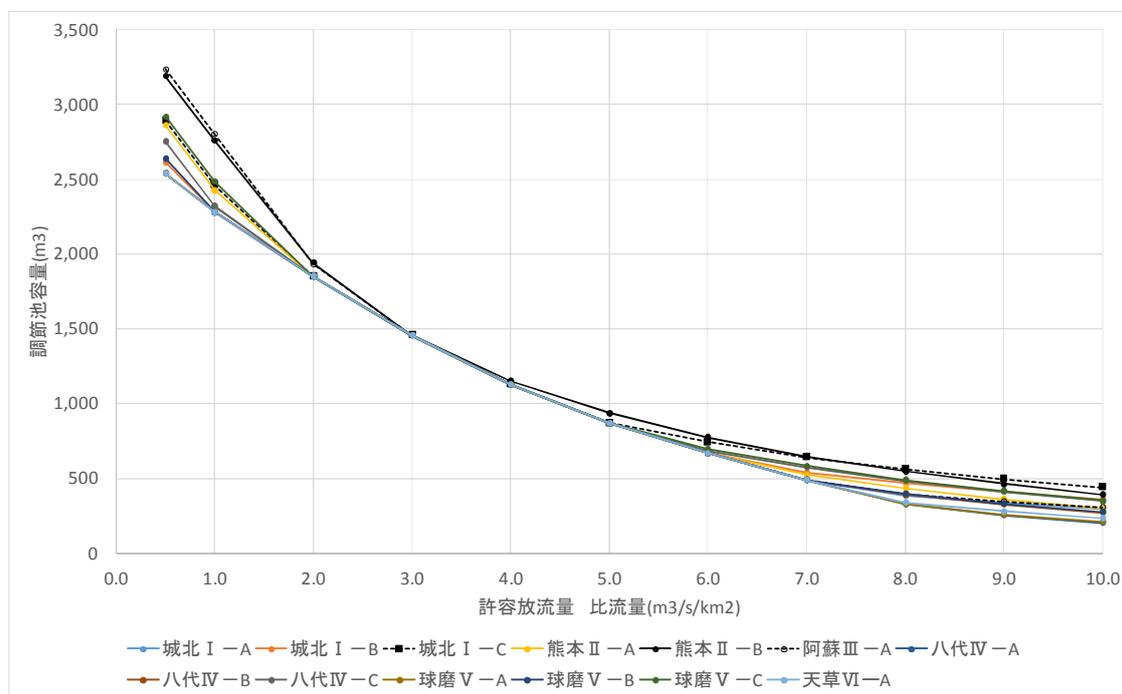


表－18(7) 調整池容量概略値一覧表（ピークカット法）（m³）

| 比流量 (m ³ /s/km ²) | 城北Ⅰ-A | 城北Ⅰ-B | 城北Ⅰ-C | 熊本Ⅱ-A | 熊本Ⅱ-B | 阿蘇Ⅲ-A | 八代Ⅳ-A | 八代Ⅳ-B | 八代Ⅳ-C | 球磨Ⅴ-A | 球磨Ⅴ-B | 球磨Ⅴ-C | 天草Ⅵ-A |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0.5 | 2,539 | 2,615 | 2,893 | 2,860 | 3,190 | 3,235 | 2,539 | 2,539 | 2,753 | 2,539 | 2,638 | 2,918 | 2,539 |
| 1.0 | 2,281 | 2,281 | 2,460 | 2,427 | 2,757 | 2,801 | 2,281 | 2,281 | 2,320 | 2,281 | 2,281 | 2,485 | 2,281 |
| 2.0 | 1,851 | 1,851 | 1,851 | 1,851 | 1,942 | 1,935 | 1,851 | 1,851 | 1,851 | 1,851 | 1,851 | 1,851 | 1,851 |
| 3.0 | 1,458 | 1,458 | 1,458 | 1,458 | 1,458 | 1,458 | 1,458 | 1,458 | 1,458 | 1,458 | 1,458 | 1,458 | 1,458 |
| 4.0 | 1,129 | 1,129 | 1,129 | 1,129 | 1,153 | 1,129 | 1,129 | 1,129 | 1,129 | 1,129 | 1,129 | 1,129 | 1,129 |
| 5.0 | 871 | 871 | 871 | 871 | 938 | 871 | 871 | 871 | 871 | 871 | 871 | 871 | 871 |
| 6.0 | 669 | 669 | 742 | 669 | 776 | 669 | 669 | 669 | 686 | 669 | 669 | 697 | 669 |
| 7.0 | 491 | 540 | 643 | 523 | 650 | 491 | 491 | 491 | 576 | 491 | 491 | 584 | 491 |
| 8.0 | 385 | 470 | 563 | 435 | 547 | 396 | 330 | 394 | 486 | 330 | 399 | 492 | 340 |
| 9.0 | 335 | 412 | 496 | 363 | 463 | 346 | 253 | 328 | 411 | 259 | 334 | 417 | 282 |
| 10.0 | 292 | 363 | 441 | 303 | 393 | 307 | 206 | 273 | 348 | 212 | 279 | 354 | 234 |

*1/50確率後方集中型降雨と実績を比較して大きい値を表中に記載する。

□ 1/50確率降雨を採用 ■ 実績降雨を採用



第 2 節 平成 11 年 3 月 18 日付 環保第 1477 号環境生活部長より

開発に伴い設置される雨水調節池等流出抑制施設に関する 指導について(依頼)

開発に伴い設置される雨水調節池等の流出抑制施設のうち、浸透井戸方式の施設が最近見受けられるようになってきています。この方式の施設は、地下水かん養をより促進し、少ないスペースで設置できるという利点はあるものの、砂礫層まで到達する井戸を多数設置することから、一方で地下水質保全上の悪影響が懸念されているところです。

熊本県は県全体で水道水源の約 80%(熊本地域では 100%)を地下水に依存しており、地下水は県民の貴重な水資源となっていることから、地下水のかん養はもとより水質についても汚染が生じないよう十分な配慮が必要と考えられます。

については、雨水調節池等の流出抑制施設の設置に関し、その開発事業者への指導をされる際に下記要項について配慮していただきますようお願いいたします。

1. 熊本地域の対象地域においては、浸透井戸方式等のように直接砂礫層に浸透させるなど、地下水質への悪影響が懸念される流出抑制施設の設置は極力避けること。
2. 上記 1 の施設の設置が避けられない場合は、地下水汚染を引き起こすことがないような構造とすること。
3. 熊本地区の対象地域以外の地域及び熊本地域以外の市町村においても、上記に準拠することが望ましい。