

# 道路土工に関する講習会

## 道路土工要綱の概要

# 道路土工要綱の改訂の方針

土工指針全体を総括した概要版からの転換。道路土工の理念・共通事項を示し、各指針の上位に位置づけ。  
(「まえがき」参照)

## 「基本編」

道路土工指針の構成、遵守すべき法令、土工の計画～維持管理の各段階における基本的な技術理念。

## 「共通編」

旧「道路土工要綱」、旧「土質調査指針」、旧「施工指針」、旧「排水工指針」における、土工全体の共通事項。

「特定都市河川浸水被害対策法」(H17)に基づく、「雨水貯留浸透施設」に関する土工における留意事項。

# 基本編 「第1章 総説」

要綱の適用範囲、今回の道路土工指針の全面改訂における指針の体系、主要用語、関連法規についての記述

- 1-1 適用範囲
- 1-2 用語の定義
- 1-3 関連法規

# 道路土工要綱の構成

## 「基本編」

第1章 総説

第2章 道路土工の基本的考え方と技術的要点

## 「共通編」

第1章 調査方法とその活用

第2章 排水

第3章 凍上対策

第4章 雨水貯留浸透施設

第5章 施工計画

第6章 監督と検査

(p.1～2参照)

# 基本編 「第2章 道路土工の基本的考え方」

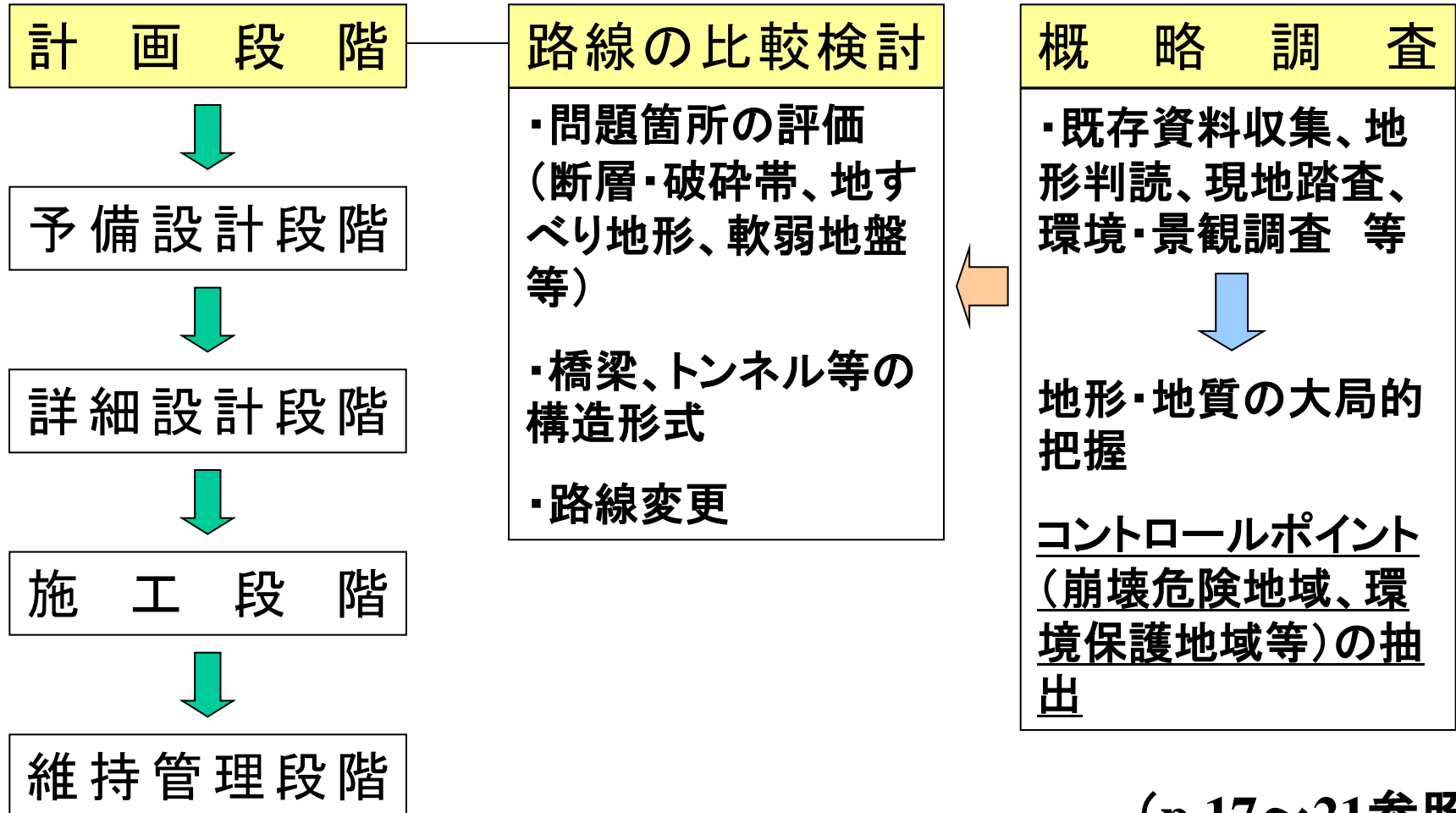
道路建設の流れに沿った、道路土工の基本的な考え方、技術的要点を記述

- 2-1 道路土工の基本的考え方と技術的要点
- 2-2 道路建設の流れと土工計画
- 2-3 調査
  - 2-3-1 概略調査
  - 2-3-2 予備調査
  - 2-3-3 詳細調査
  - 2-3-4 施工段階の調査
  - 2-3-5 維持管理段階の調査
- 2-4 設計
- 2-5 施工
- 2-6 工事の管理と検査
- 2-7 維持管理

# 道路建設の流れと土工計画

## <道路建設の流れ>

## <道路土工関連事項>



(p.17~21参照)

# 道路建設の流れと土工計画

## <道路建設の流れ>

## <道路土工関連事項>

計画段階



予備設計段階



詳細設計段階



施工段階



維持管理段階

構造物の  
概略設計

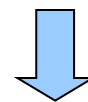
・大規模構造物の構造形式検討  
(盛土・切土範囲、土工構造物の配置等)

土工構造物の  
予備設計

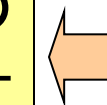
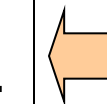
・土工構造物の諸元概略検討(路線測量後)

予備調査

・既存資料収集、地形判読、現地踏査、ボーリング等



地形・地質(構成)の概要、変状箇所<sup>の</sup>把握、問題区間の抽出

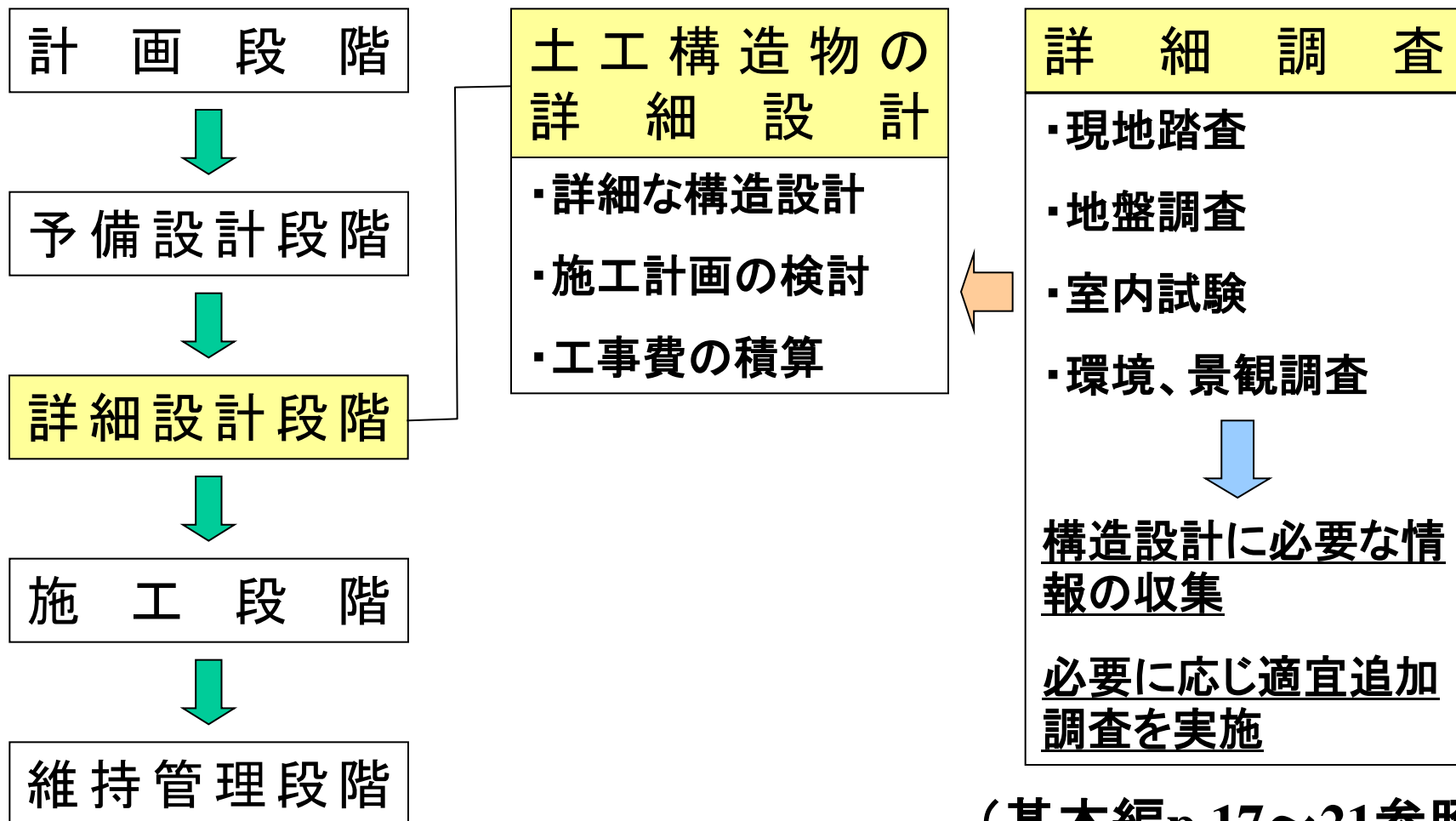


(基本編p.17~21参照)

# 道路建設の流れと土工計画

## <道路建設の流れ>

## <道路土工関連事項>



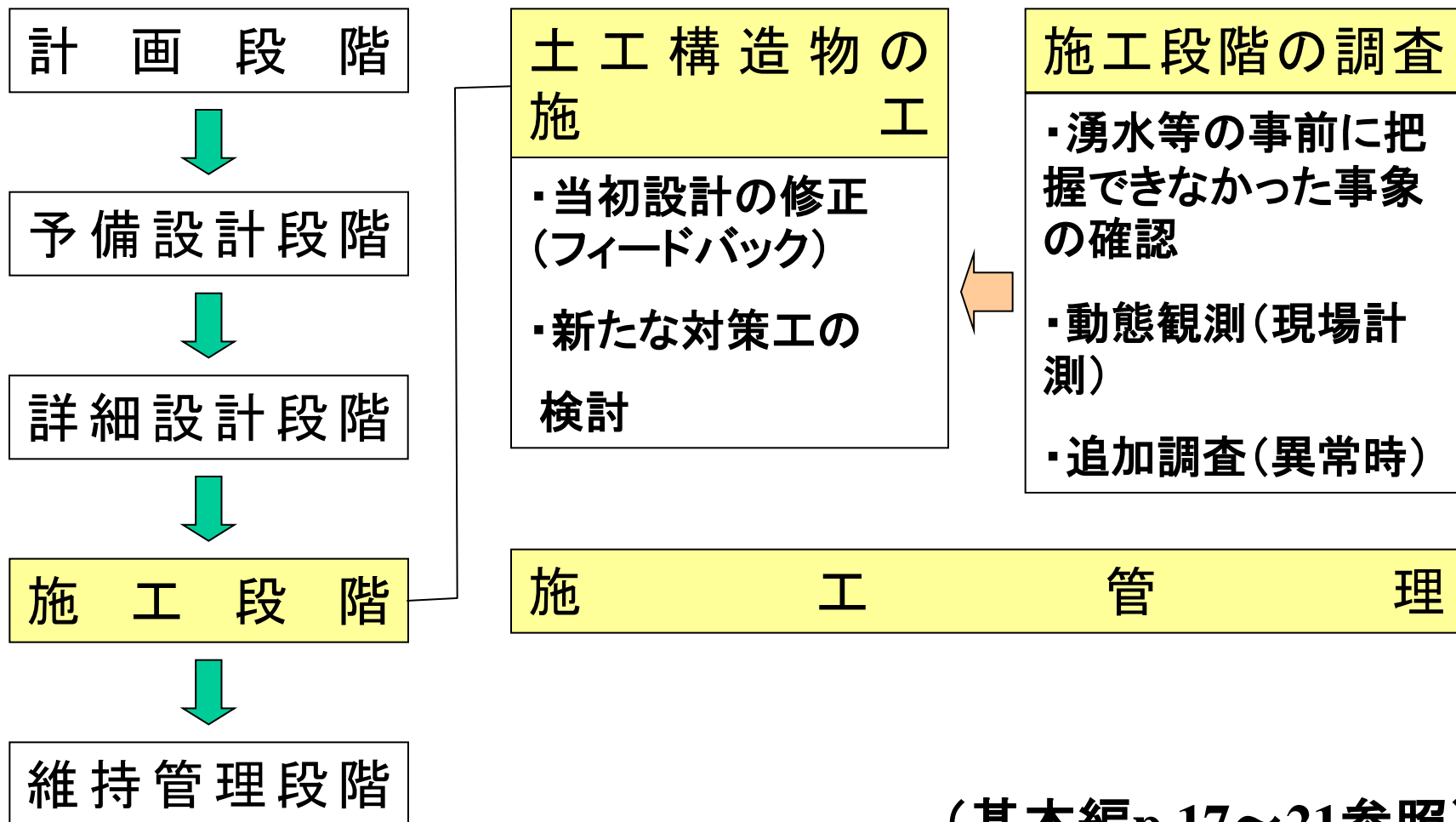
(基本編p.17~21参照)



# 道路建設の流れと土工計画

## <道路建設の流れ>

## <道路土工関連事項>



(基本編p.17~21参照)

# 道路建設の流れと土工計画

## <道路建設の流れ>

計画段階



予備設計段階



詳細設計段階



施工段階



維持管理段階

## <道路土工関連事項>

土工構造物の  
補修・補強、  
対策工の検討

維持管理段階の  
調査

・変状の素因、誘因  
の調査

### 点検

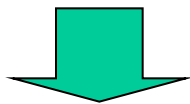
- ・日常点検、定期点検、計測管理  
構造物の機能の確認(継続性)
- ・異常時点検  
変状の有無の確認(変状の把握)

(基本編p.17~21参照)

# 調査の基本

土工構造物の計画～維持管理の各段階に必要な情報を得るために実施し、その結果を適切に反映することが大切。

地形・地質・土質、環境条件等は、箇所毎に異なるものであり、画一的にならないようにするとともに、必要な情報が得られるよう、数次にわたって実施する。



個々の調査の詳細は、共通編「第1章 調査方法とその活用」および各指針へ

(基本編p.22参照)

# 調査の分類

## ○建設段階での分類

- ①概略調査(問題点の把握)
- ②予備調査(問題点の把握)
- ③詳細調査(設計に必要な諸条件の取得)
- ④施工段階の調査  
(異常の有無と対応策に必要な諸条件の取得)
- ⑤維持管理段階の調査  
(異常の有無と対応策に必要な諸条件の取得)

## ○内容による分類(各段階で必要に応じて適宜実施)

- ①地盤の構造や力学特性等に関する地盤調査  
(問題の抽出、構造設計、施工条件)
- ②気象関連調査(排水設計、施工条件等)
- ③環境関連調査(自然環境・景観、施工環境)

(基本編p.22～23、共通編p.45参照)

# 共通編 「第1章 調査方法とその活用」

道路土工を実施する際に行う調査について、各種調査手法とその活用における留意事項を記述  
(旧土質調査指針)

- 1-1 一般
- 1-2 既存資料の収集・整理
- 1-3 現地踏査
- 1-4 地盤調査
- 1-5 気象関連調査
- 1-6 環境関連調査

# 環境関連調査の追記事項

- ・重金属類等の地盤汚染
- ・環境影響評価
- ・建設発生土の対応

# 調査の概要

## (1) 概略調査、(2) 予備調査

当該路線における地域条件、問題箇所の抽出を行い、  
路線全体の位置および構造構成を検討するために実施。

- ・既存資料の収集
- ・現地踏査
- ・地盤調査(予備調査では必要に応じて実施)

(基本編p.25～28参照)

# 調査の概要

## ○既存資料の収集項目

- ①計画地域の概略の地形、地質・土質、植生、土地利用
- ②軟弱地盤・土砂災害の状況、土壌汚染・廃棄物・有害物質の分布状況
- ③長大切土、高盛土、トンネル、橋梁予定地の地質概要
- ④地表水、地下水に関する情報
- ⑤維持管理に関する情報
- ⑥同種工事における施工の難易および発生した災害タイプ
- ⑦自然環境保全のための禁止・制限事項

(基本編p.25、共通編p.46～63参照)



# 調査の概要

## ○現地踏査の基本

- ①資料や観察事項の解釈に高度の技術的知識を要するため、十分な経験を有する技術者が担当する。
- ②既存資料の情報等を補完するため、概略から詳細まで何度も繰り返し実施し、情報の精度を向上させる。

## ○現地踏査での調査項目

- ①露頭
- ②地形(斜面変動地形や集水地形等)、地質
- ③既存の道路、構造物等の現況
- ④地表の状態、植生
- ⑤地下水位、湧水箇所および水理の状況

(基本編p.27、共通編p.63～77参照)

# 調査の概要

## ○予備調査段階における地盤調査

道路構造、工費等に著しく影響を与える箇所では、実施することが望ましい。

### ①物理探査

長大切土箇所、トンネル等重要構造物の予想箇所

### ②サウンディング

軟弱地盤、構造物予定地点、高盛土箇所、土砂採取場等

### ③ボーリング

長大切土箇所や地すべり等の斜面の安定に注意を要する箇所、橋梁予定地点、軟弱地盤、トンネル坑口等

(基本編p.27～28、共通編p.77～86参照)

# 調査の概要

## ○詳細調査(現地踏査、地盤調査)

設計に必要な地質・土質条件を得るために実施。

### ①盛土

基礎地盤の確認、地下水等の調査、盛土材料の物性等

### ②切土

地山の性状、地下水、湧水状況等

### ③擁壁

作用外力、基礎地盤の性状等

### ④カルバート

地盤の性状、地下水の状況等

### ⑤軟弱地盤

軟弱層の分布、地盤定数、地下水位等

(基本編p.28～29、共通編p.77～86参照)

# 調査の概要

## ○施工段階の調査

施工段階において、設計段階の想定外の状況が確認された場合に、その対応検討のために実施。

調査結果を踏まえ、必要に応じて設計変更を行う。

## ○維持管理段階の調査

維持管理段階において、点検により変状が確認された場合に、その対応検討のために実施。

調査結果を踏まえ、必要に応じて対策工を行う。

**地盤の不均質性による調査の不確実性に対応**

(基本編p.28～29、共通編p.77～86参照)

# 設計の基本

## ○設計における配慮事項

- ①使用目的との適合性
- ②構造物の安全性
- ③耐久性
- ④施工品質の確保
- ⑤維持管理の容易さ
- ⑥環境との調和
- ⑦経済性

(基本編p.11～12およびp.31参照)

# 設計の基本

## ○設計の基本的考え方

### <切土工・斜面安定工について>

前記の配慮事項を考慮したうえで、

- ・路線選定段階での災害の回避を基本
- ・対策を行う場合には、設計段階で個々の災害発生形態に応じた対策を検討
- ・設計のみならず、施工、維持管理段階で順次性能を高めて行く

(基本編p.32参照)

# 設計の基本

## ○設計の基本的考え方

＜盛土、擁壁、カルバート、軟弱地盤対策工について＞

前記の配慮事項①、②に関して、想定する作用に対する安全性、供用性、修復性の観点から要求性能を設定し、それを満足することを照査することを基本。

軟弱地盤対策工の設計においても、軟弱地盤上に構築される土工構造物に要求性能を設定。

要求性能は、安全性、供用性、修復性の観点から、想定する作用と重要度に応じて設定。

(基本編p.32参照)

# 設計の基本

## ○安全性、供用性、修復性の定義

### (1)安全性

想定する作用による土工構造物の変状によって人命を損なうことのないようにするための性能

### (2)供用性

想定する作用による軽微な変形や損傷に対して、土工構造物が本来有すべき通行機能、避難路や救助・救急・医療等の輸送路としての機能を維持できる性能

### (3)修復性

想定する作用によって生じた損傷を修復できる性能

(基本編p.33参照)



# 設計の基本

## ○要求性能の水準

- (1)性能1:想定する作用によって土工構造物が健全性を損なわない性能
- (2)性能2:想定する作用による損傷が限定的なものにとどまり、土工構造物としての機能の回復が速やかに行いうる性能
- (3)性能3:想定する作用による損傷が、土工構造物として致命的とならない性能

# 設計の基本

## ○土工構造物で想定される作用

- (1)常時の作用
- (2)降雨の作用
- (3)地震動の作用
- (4)その他の作用

構造物の特性、設置箇所等の諸条件により適宜選定

(基本編p.32参照)

# 設計の基本

## ○重要度の区分

重要度は、土工構造物が損傷した場合の道路機能への影響と、隣接する施設への影響の重要性を総合的に勘案して設定する。

重要度1: 万一損傷すると交通機能に著しい影響を与える場合、あるいは、隣接する施設に重大な影響を与える場合

重要度2: 上記以外の場合

# 設計の基本

## ○要求性能の考え方

### 土工構造物の要求性能の例

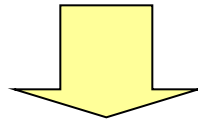
想定する作用		重要度	重要度1	重要度2
自重・交通荷重			性能1	性能1
降雨の作用			性能1	性能1
地震動の作用	レベル1地震動		性能1	性能2
	レベル2地震動		性能2	性能3

(基本編p.34参照)

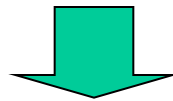
# 設計の基本

## ○設計方法(照査方法)

- ・理論的な妥当性を有する方法
- ・実験等による検証がなされた方法
- ・これまでの経験・実績から妥当と見なせる方法



指針全体としては、従来の設計法を踏襲してるが、新しい技術を導入しやすい環境となった



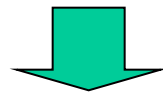
個々の設計については、各指針へ

(基本編p.31～32参照)

# 施工の基本

## ○施工の基本

- ・設計で前提とした施工条件を満足する。
- ・設計で想定し得ない地盤等の挙動などについては臨機応変に対応する。
  - 状況に応じ、必要な調査を行い、設計変更。
- ・十分な品質確保、安全確保、環境への影響に配慮



共通編「第5章 施工計画」および各指針へ

(基本編p.35参照)

# 共通編 「第5章 施工計画」

道路土工における各種土工構造物の施工計画の策定や安全確保等の施工時における留意事項（旧施工指針）

5-1 一般

5-2 工期の設定

5-3 施工計画の立案手順

5-3-1 施工計画立案のための情報収集

5-3-2 土量の配分計画

5-3-3 工区の区分および施工順序

5-3-4 施工法と建設機械の選定

5-3-5 工程計画の検討

# 共通編 「第5章 施工計画」

- 5-4 工事用道路計画
- 5-5 建設機械の作業能力
- 5-6 土工の工事費
- 5-7 環境保全対策
- 5-8 安全管理と災害防止
- 5-9 都市部における土工
- 5-10 近接施工



# 施工計画

## ○施工計画の立案

- ①土量の配分
- ②施工法、使用建設機械、施工速度及び期間
- ③施工順序、施工時期、全体工程
- ④労務、資材
- ⑤施工体制、仮設備
- ⑥工事用道路、その他準備工
- ⑦事故防止および安全衛生
- ⑧周辺環境の保全 等

(共通編p.262参照)

# 工事の管理

## ○工事の管理

基本は請負工事であることから、発注者の仕様に基づいて受注者が実施する。

### ①施工管理

工事の目的である品質、工期、原価等の管理

### ②現場管理

機械、労務、資材、安全等の目的を実現するための手段の管理

(基本編p.36参照)

# 安全管理と災害防止

工事の計画・実施に当たっては、災害の実態と原因を把握して安全管理に対する意識を高めるとともに、安全施設の充実、安全施工の徹底等の安全管理を強化して災害を未然に防ぐよう努力するとともに、災害発生時の対応策を定めておかなければならない。

# 災害発生時の対応

各種の災害を通じて指摘される点は施工の欠陥，巡回点検の不備に伴う異常箇所発見の遅れ，応急処置の不徹底，通報連絡行動の遅滞等がある。万が一災害が発生した場合を想定した配慮や災害発生時の処置が必要である。

- ①異常状態発生 of 危険性に対する的確な判断力を養成する。
- ②巡回点検はその密度を高め，確実にを行うために所要点検項目を詳細に記入したチェックリストを作成し使用する。
- ③事故発生時の通報連絡先，避難誘導方法，緊急任務の分担等を前もって定めておく。
- ④非常用の必要機器（警報装置，連絡専用電話，ガス検知器，消火器等）を十分に配備する。
- ⑤重大な二次災害の誘発が予想される事故に対しては遅滞なく，交通止め，沿道住民の避難誘導等の臨時の処置を行う。
- ⑥非常用資材の備蓄

（共通編p.317参照）

# 共通編 「第6章 監督と検査」

道路土工における各種土工構造物を構築する際に、発注者が実施する工事の監督及び成果物の検査、及びそれぞれに関する受注者の施工管理との関わり

6-1 一般

6-2 監督

6-2-1 施工条件の明示

6-2-2 施工状況の確認

6-3 検査

6-3-1 工事の検査

6-3-2 出来形の検査

6-3-3 品質の検査

6-3-4 合否判定の方法

# 工事の監督

基本は請負工事であることから、受注者の工事管理状況について、発注者が実施する。

## ①施工条件の明示

目的物の品質管理及び工事施工の円滑化を確保するために、施工条件を明らかにしておく。

## ②施工状況の確認

要求した目的物の性能を確保するために、施工状況の把握や確認を行う。

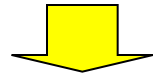
(基本編p.36～37、共通編p.327～329参照)

# 工事の検査

## ○工事の検査(書類検査、実地検査)

基本は請負工事であることから、契約の適切な履行と引渡し(給付)のため、会計法上などにおいて国・地方自治体等の監督・検査が義務づけられている。

工事の遅延、完成後の瑕疵の防止、能率的な施工や技術水準の向上を図るための技術上の検査も重要。



国土交通省では、検査を「会計法上の検査」と「技術上の検査」に分類

(基本編p.36~37、共通編p.329~341参照)

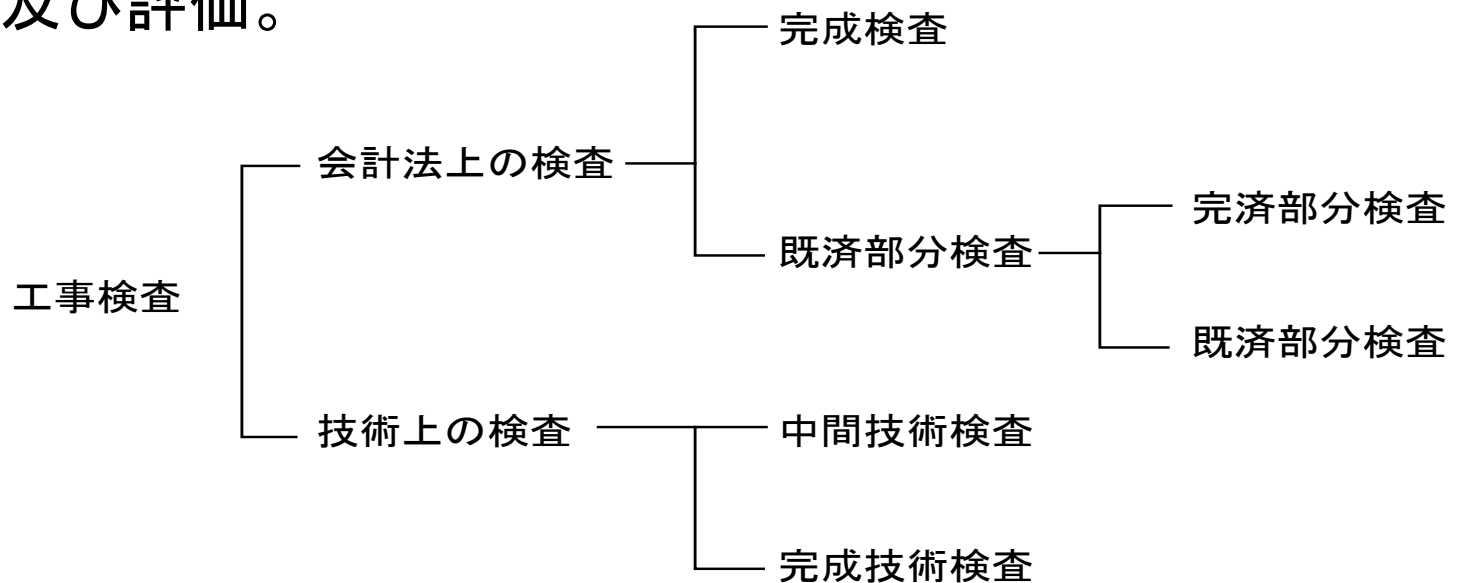
# 工事の検査

完成検査：工事の完成時に行う給付完了の確認のための検査。

完済部分検査：工事の完成前に指定部分の完成を確認し、代価の一部を支払って引取るための検査。

既済部分検査：工事完成前に代価の一部を支払う必要がある場合に行う検査。

技術検査：技術的な観点から工事中及び完成時の施工状況の確認及び評価。



(基本編p.36、共通編p.329～341参照)



# 共通編 「第2章 排水」

## 道路土工における排水に関する共通事項を記述 (旧排水工指針)

### 2-1 一般

#### 2-1-1 排水の基本

#### 2-1-2 排水の目的

### 2-2 排水施設の計画

### 2-3 調査

#### 2-3-1 調査計画

#### 2-3-2 表面水に関する調査

#### 2-3-3 地下水に関する調査

#### 2-3-4 凍上対策に関する調査

#### 2-3-5 施工の円滑化のための排水に関する調査

# 共通編 「第2章 排水」

## 2-4 表面排水施設の設計

2-4-1 雨水流出量の計算

2-4-2 路面排水工の設計

2-4-3 のり面排水工の設計

2-5 地下排水施設の設計

2-5-1 地下排水工の計算

2-5-2 地下排水工の設計

## 2-6 構造物の排水の設計

2-7 排水施設の施工

2-7-1 路面排水工の施工

2-7-2 のり面排水工の施工

2-7-3 地下排水工の施工

2-7-4 施工時の排水

2-7-5 土取場・発生土の受入地の排水工

# 共通編 「第2章 排水」

## 2-8 排水施設の維持管理

2-8-1 排水施設の点検

2-8-2 排水施設の清掃

2-8-3 路面排水施設の維持管理

2-8-4 のり面排水施設の維持管理

2-8-5 地下排水施設の維持管理

2-8-6 横断排水施設の維持管理

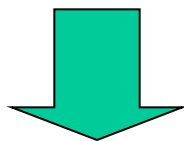
2-8-7 構造物などの排水施設の維持管理

# 排水の基本

道路の建設、維持管理上の重要要素であり、適切な実施が必要

水の処理は土工構造物の安定や道路の安全性に大きく関わるもの

近年のゲリラ豪雨といった集中豪雨への対応からも重要な事項



「特定都市河川浸水被害対策法」とも関連  
（「第4章 雨水貯留浸透施設」参照）

（共通編p.100～107参照）

# 排水の目的

- ① 降雨、融雪、地表水、地下水による道路  
土工構造物や舗装の弱化・崩壊の防止
- ② 路面の滞水による交通の停滞やスリップ  
の防止
- ③ 施工時のトラフィカビリティの確保や盛土  
材の施工含水比の低下

# 水による土工構造物の被害・損傷

- ①地下水上昇や浸透水によるのり面崩壊
- ②雨水の浸食によるガリの発生
- ③表面排水のオーバーフロー、横断排水施設の断面不足・閉塞による洗屈・崩壊
- ④地盤の沈下等による舗装の亀裂からの浸水
- ⑤埋設管からの漏水
- ⑥凍上による不陸や土工構造物の損傷
- ⑦地震による大崩壊

(共通編p.107～108参照)

# 排水の種類

①表面排水

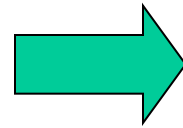
②路面排水

③のり面排水

④道路横断排水

⑤地下排水

⑥構造物の排水



それぞれの目的に対応した排水施設を設置

解図2-3 参照

(共通編p.101~103参照)

# 排水計画

## ①排水能力の計画

計画道路の種類、規格、交通量、沿道状況等を考慮して設定（流末の状況も考慮）

参表2-1、参表2-2を参照

### <排水能力の余裕の検討>

- ・地下横断施設（アンダーパス）を設ける場合
- ・地形上路面冠水が起こりやすい箇所
- ・路面冠水の影響が大きい地域

（共通編p.110～115参照）



# 排水計画

## ○排水施設の計画

### ②排水システムの計画、工種の選定

- 1)集水域を含む現地形の地表水・地下水の状況の把握と、土工構造物構築後の流況を予測する
- 2)集水区域、周辺地域に将来の開発が予想される場合の影響を予測する
- 3)盛土・切土のほか、接続する橋梁・トンネルも含めて道路構造一体で排水システムを考える
- 4)1箇所に集中させず、バランス良く分散排水する

(共通編p.110～115参照)

# 排水計画

## ○排水施設の計画

### ②排水システムの計画、工種の選定

5)地下水は施工段階ではじめて湧水が確認されることが多く、配置の変更や施設の追加を適宜実施する

6)流末への導き方や受入量について流末部の管理者と事前に調整しておく

7)特定都市河川浸水対策法に定める規制要件に該当する場合には、所定規模の施設を設け、雨水流出を抑制する。ただし、維持管理方法や道路構造等への影響を考慮して、慎重に検討する

(共通編p.110～115参照)

# 排水計画

## ○排水施設の計画

### ③流末処理

#### 1)河川や排水路、下水道へ導く方法

- ・前者:郊外・山地部の道路の排水
- ・後者:市街地の道路の排水

#### 2)自然放流する方法

- ・周辺の田畑等に影響が無いように処置

#### 3)貯留・浸透させる方法

- ・都市部における雨水貯留浸透施設によるピーク流量の軽減

(共通編p.110～115参照)

# 排水の調査

## 表面水、地下水、凍上に関する調査

- 1) 気象調査
- 2) 地形及び地表調査
- 3) 土質と地下水

## ＜調査における留意点＞

- ① 表面水が集中して流れる箇所
- ② 地山からの湧水が多い箇所
- ③ 地下水の状況
- ④ 後背地が集水地形である箇所
- ⑤ 集めた水を排除する流末の状況

(共通編p.115～125参照)

# 排水施設の設計

## ○表面排水施設の設計

流出量の算出(解図2-13参照)

①降雨確率年の決定

②降雨強度の算定

1)近傍観測所の確率降雨強度の式  
道路横断カルバート等重要施設

2)標準降雨強度図(解図2-14)の利用  
側溝等の路面排水

3)特性係数法の適用

1)によることが困難な場合

(共通編p.126~137参照)

# 排水施設の設計

## ○表面排水施設の設計

流出量の算出(解図2-13参照)

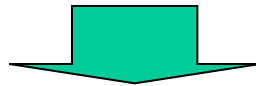
③集水面積

④流出係数の算定

⑤雨水流出量の算定

⑥流達時間の算定

⑦平均流速の算定



路面排水工、のり面排水工の設計・施工

(共通編p.126~137参照)

# 排水施設の設計

## ○地下排水施設の設計

一般に、湧水等が予想される箇所に、十分な排水能力を有する排水施設を設置することを基本とし、計算は実施しない。

事前調査で地下水位が確認され、のり面の安定が懸念される場合には、必要に応じて地下水位を考慮した安定計算を行い、地下排水工の規模を計画する。



のり面、路床・路盤の地下排水工の設計・施工

(共通編p.163～167参照)

# 共通編 「第3章 凍上対策」

寒冷地における凍上被害の実態，凍上の発生機構，凍上の可能性の判定方法及び凍上対策(旧排水工指針)

3-1 一般

3-2 凍上対策の検討

3-2-1 凍上対策に関する調査

3-2-2 凍結指数の算定

3-2-3 凍結深さの推定

3-2-4 理論最大凍結深さの算定

3-2-5 凍上性の判定

3-3 道路路床の凍上対策工法

3-3-1 置換工法

3-3-2 断熱工法

3-3-3 遮水工法

3-3-4 その他の凍上対策



# 共通編 「第3章 凍上対策」

3-4 歩道及び自転車道の凍上対策

3-5 道路構造物の凍上対策

3-4-1 のり面の凍上対策

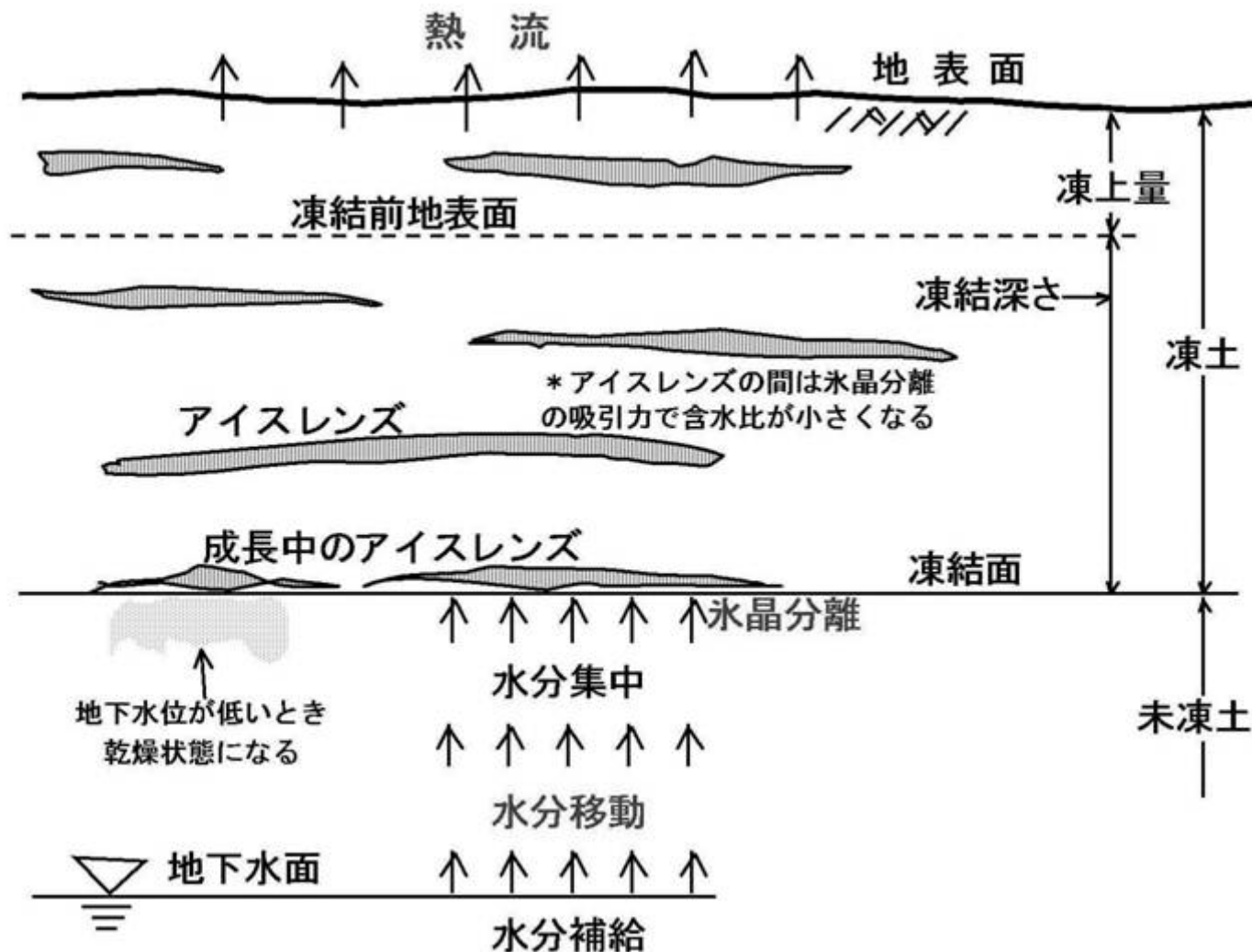
3-4-2 排水工の凍上対策

3-4-3 カルバート工の凍上対策

3-4-4 擁壁工の凍上対策

3-4-5 トンネルの凍上対策

# 地盤の凍上機構



(共通編p.200参照)

# 凍上被害例

## (i) 路面(舗装)の被害

凍上現象に影響する要因は極めて複雑多岐に渡り、一般に凍上は不均一に発生する。そのため、凍上による持ち上がり量の相違に伴い、路面(地表面)にクラックが発生する。



写真 3-1 凍上による車道路面のクラック



写真 3-2 凍上による歩道路面のクラック

(共通編p.195～199参照)

# 凍上被害例

特に、下層に残っている凍結層によって表面からの融解水の排水が妨げられ、路盤や路床に融解水が滞っている状態で重交通車両が通ると、舗装路面には亀甲状のひび割れ等が発生する。(写真3-3)。この際の、支持力低下が極限に達すると、過飽和状態の土が交通荷重により路面に泥土状態で噴出することもある(写真3-4)。



写真 3-3 融解期の支持力不足による亀甲状クラック



写真 3-4 融解期の支持力不足による噴泥

# 凍上被害例

## (ii) のり面の被害

積雪が少なく北向き斜面等の条件の場合には、凍結深さが深いため崩壊が発生することが多い(写真3-5)。



写真 3-5 融解期における切土のり面の被災例



# 凍上被害例

切土のり面の浸食防止や緑化基礎工として用いられる軽量のり枠工の凍上被災例である(写真3-6)。



写真 3-6 凍上による切土のり面の軽量のり枠の被災例

# 凍上被害例

## (iii) 構造物の被害

### ① 側溝の被害

切土のり面小段部に設置されるシールコンクリートとU形排水溝が被災した例(写真3-7)。U形排水溝の側壁が押し曲げられ破損した例(写真3-8)。



写真3-7 切土のり面小段シールコンクリートとU形排水溝の凍上被災例



写真3-8 凍上力によるU形排水溝の被災例

# 凍上被害例

## ② カルバートの被害

土被り厚さ3m未満のボックスカルバート設置箇所において、その直上の路面に凍上による持ち上がりや数cmの開口クラックが発生したもの(写真3-9)。条件によってはボックスカルバート側壁部にクラックが発生することもある(写真3-10)。



写真 3-9 ボックスカルバート上の路面の被災例



写真 3-10 ボックスカルバート側壁に発生した凍上力によるクラック



# 凍上被害例

## ③擁壁の被害

L形擁壁のたて壁が前傾した状態になった例(写真3-11)。たて壁とフーチングの付け根部分に連続したクラックが発生しており、構造的な機能損傷を受けていた。

補強土壁工法では、壁材と土中内に設置される補強材が切断されてしまい、その機能を果たさない状態となった例もある。いずれも、壁面から冷却されることによって、構造物背面の盛土材が凍上し凍上力を受けたことによるものである。



写真3-11 凍上力によるL型擁壁の被災例

# 凍上被害例

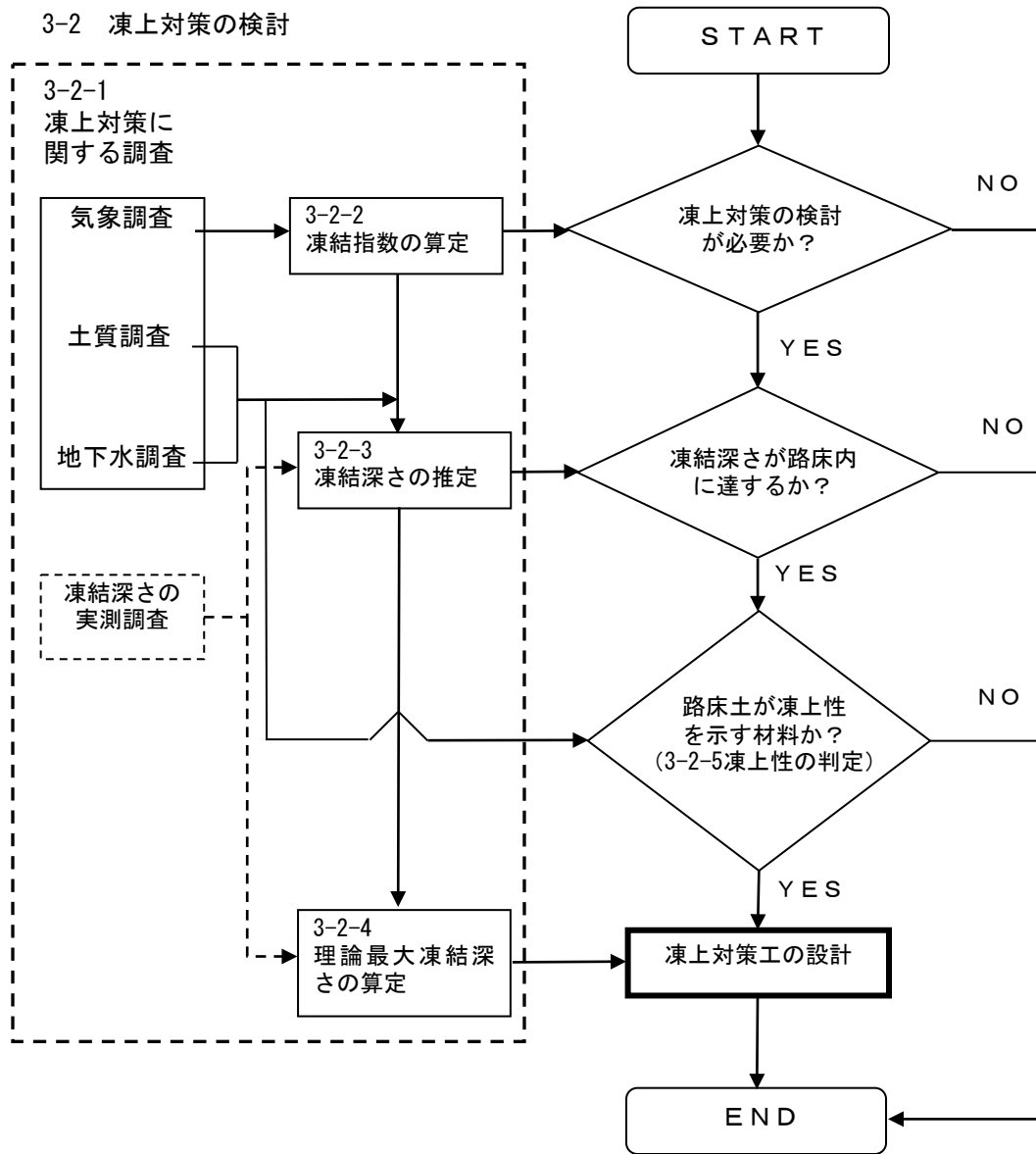
## ④トンネルの被害

トンネル覆工コンクリート背面土が凍上し、その凍上力により覆工コンクリートにクラックが発生した被災例(湿ったところと乾いたところの境界部にクラックが走っている)(写真3-12)。



写真 3-12 トンネル覆工に発生した  
クラック被災例

# 凍上対策の検討フロー(道路路床)



(共通編p.203参照)

# 共通編 「第4章 雨水貯留浸透施設」

特定都市河川浸水被害対策法に基づき，道路建設が許可を要する雨水浸透阻害行為に該当する場合に，その対策工事として設置する雨水貯留浸透施設に関する技術的事項の一般原則を記述

- 4-1 一般
- 4-2 特定都市河川浸水被害対策法に  
対応した雨水貯留浸透施設の計画の原則
- 4-3 施設の種類
- 4-4 施設の選定
- 4-5 施設の設計
- 4-6 浸透施設の配置上の留意事項
- 4-7 浸透施設の空隙づまり対策
- 4-8 施工
- 4-9 維持管理

# 特定都市河川浸水被害対策法の目的

## ○特定都市河川浸水被害対策法

### 第一条 目的

この法律は、都市部を流れる河川の流域において、著しい浸水被害が発生し、又はそのおそれがあり、かつ、河道等の整備による浸水被害の防止が市街化の進展により困難な地域について、浸水被害から国民の生命、身体又は財産を保護するため、当該河川及び地域をそれぞれ特定都市河川及び特定都市河川流域として指定し、浸水被害対策の総合的な推進のための流域水害対策計画の策定、河川管理者による雨水貯留浸透施設の整備その他の措置を定めることにより、特定都市河川流域における浸水被害の防止のための対策の推進を図り、もって公共の福祉の確保に資することを目的とする。

# 特定都市河川浸水被害対策法の体系

## ハード対策

## ソフト対策

外水対策

河川法(洪水の事前予防)

・河道、ダム等の洪水対策

特定都市河川および河川  
流域の指定

貯留浸透  
設備・機能  
の整備

「流域水害対策計画」の  
策定

下水道法

・下水の排除・処理

内水対策

水防法(洪水時の対策)

・浸水区域の指定

都市洪水想定区域・浸水想定区域  
の指定

・雨水浸透阻害行為に対する施設設  
置の義務づけ  
・既存調整池の埋立行為の届出・必要措置等

都市計画法

・開発許可

# 特定都市河川の指定要件

次の3つの要件に全て該当する場合に指定:

- ①都市部を流れる河川(市街化率が概ね5割以上)
- ②流域において著しい浸水被害が発生し、またはその恐れがあること(過去の実績または想定される年平均水害被害額が10億円以上)
- ③河道または洪水調節ダムの整備による浸水被害の防止が、市街地の進展により困難なこと

# 特定都市河川

<河川名：都道府県名>

①鶴見川：東京・神奈川

直轄：京浜、補助：東京都、神奈川県

②新 川：愛知

補助：愛知県

③寝屋川：大阪

補助：大阪

↑  
H19. 3末までに指定

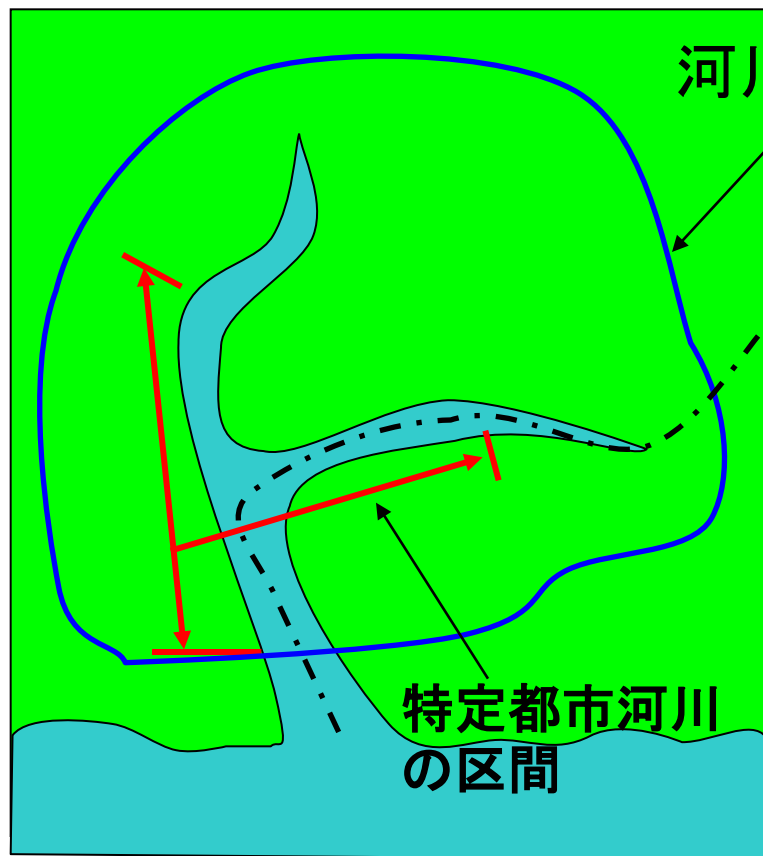
④巴川：静岡（H21. 4指定）

補助：静岡

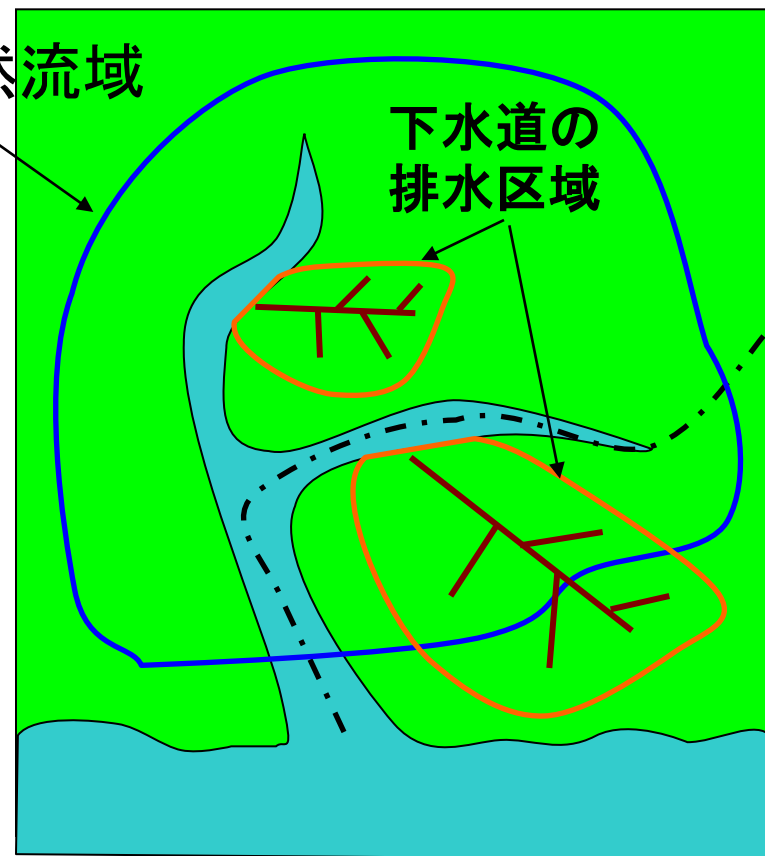
..... 全国で30～40河川が想定されている



# 河川指定と流域指定



河川指定：特定都市河川の区間を指定



流域指定：阻害行為の判断の対象となる集水範囲の指定  
(自然流域＋下水道の排水)

# 雨水浸透阻害行為の許可

宅地等以外の土地で行う一定規模(※1)以上の雨水浸透阻害行為(土地からの流出雨水量を増加させるおそれのある行為)は、都道府県知事等(※2)の許可が必要。

※1 1,000㎡が基準であるが、都道府県等の条例で500㎡以上1,000㎡未満の範囲で別に定めることができる。

※2 指定都市、中核市、特例市または都道府県の条例で法第3章に規定された事務処理を行うこととされた市町村の長を含む。

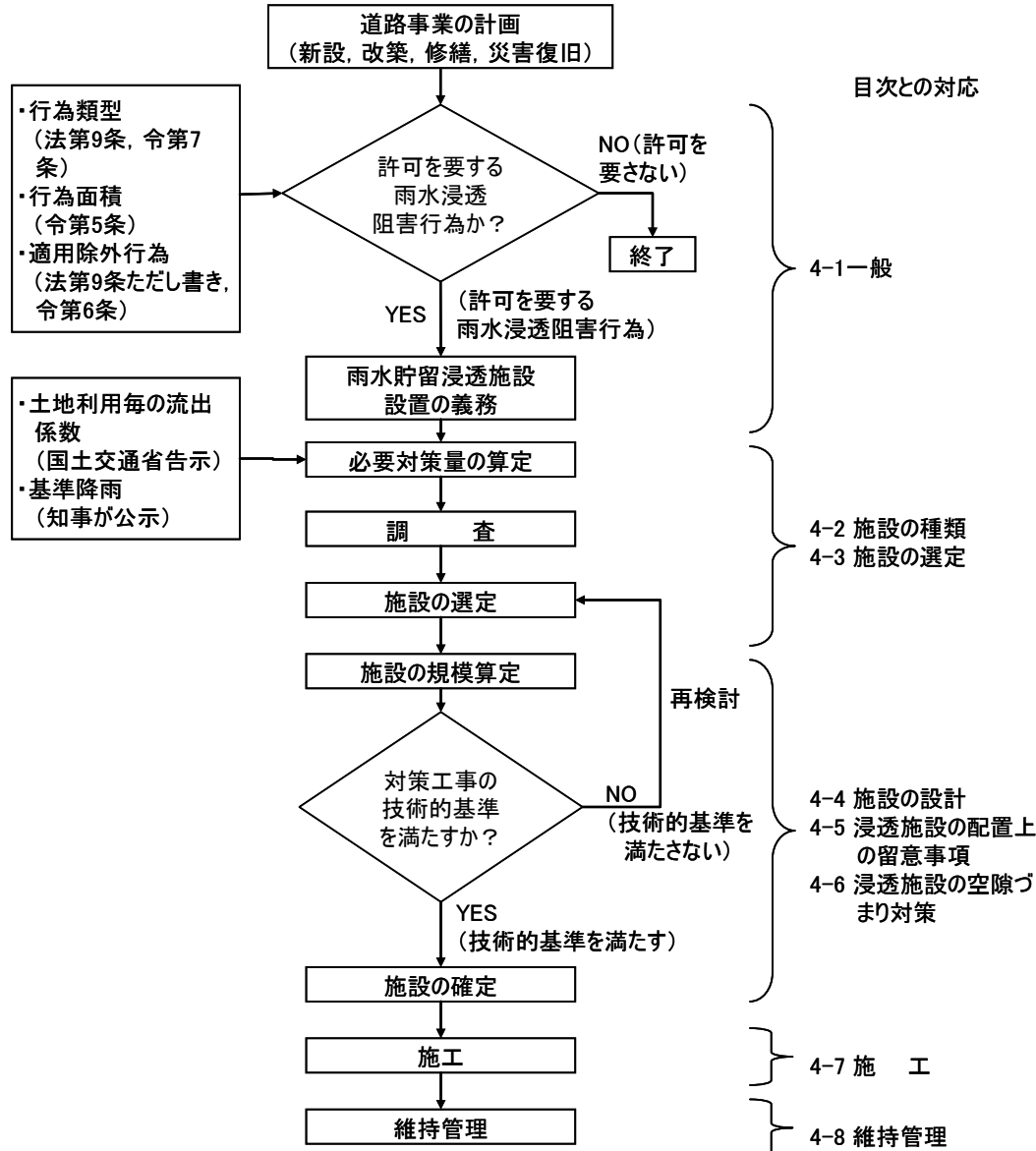
(共通編p.236参照)

# 雨水貯留浸透施設の役割

- ・元々の地盤への雨水の浸透が見込めた箇所において、土地の改変により浸透量が減少し、都市河川への流入量が増大することによる、都市水害の防止を目的とする施設。
- ・地盤への浸透施設や、貯留施設を設けることにより、都市河川への雨水の流入を抑制・遅延する。  
土工の排水系統における位置については解図2-8 (p.113)を参照。

(共通編p.233参照)

# 雨水貯留浸透施設の実施フロー



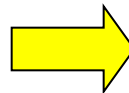
(共通編p.235参照)

# 許可対象となる行為

## ①「宅地等」にするために行う土地の形質の変更

流出係数小

山地、林地、耕地、  
原野(草地)  
締め固められていない土地



流出係数大

宅地、**道路**、  
池沼、水路、ため池  
鉄道線路、飛行場

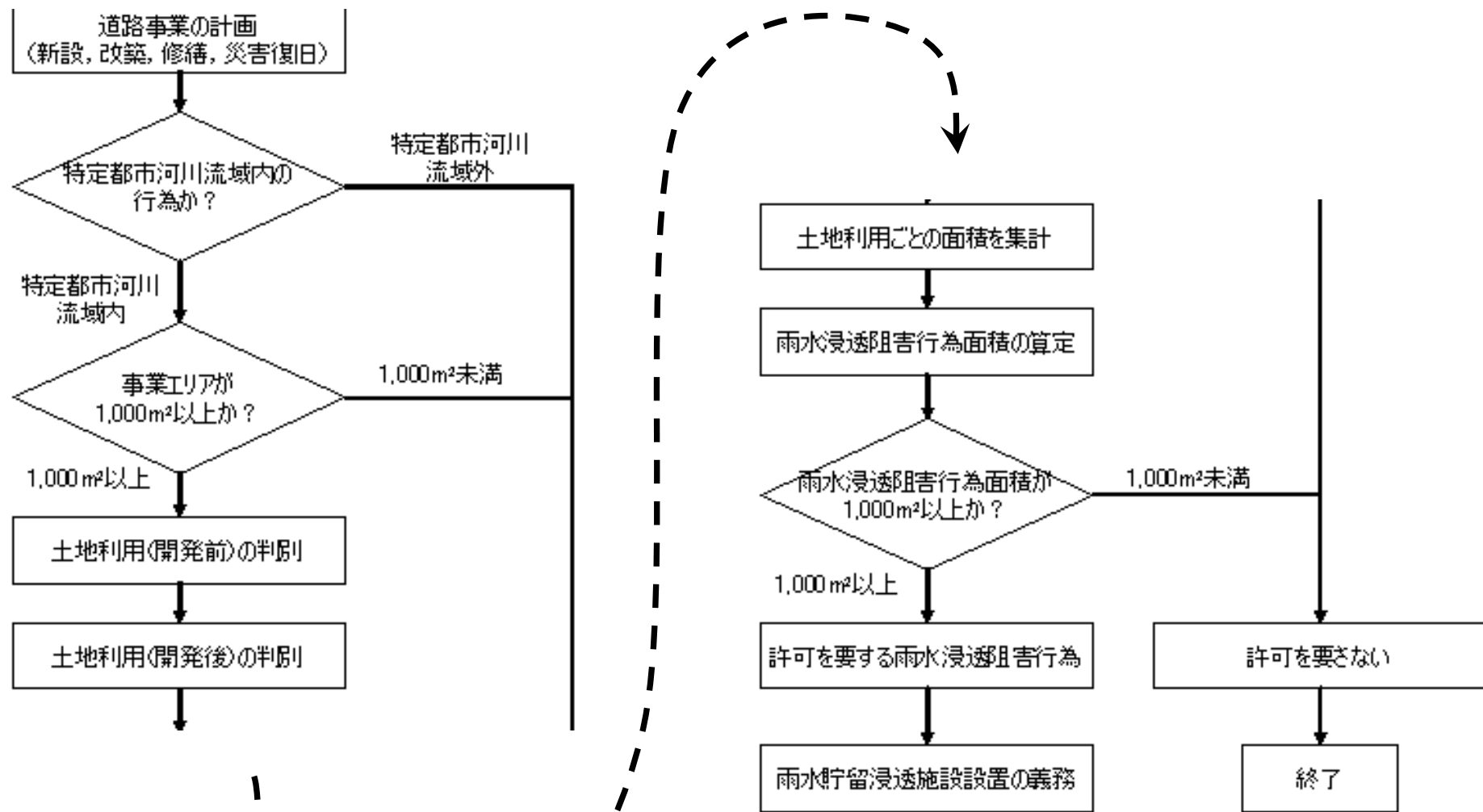
## ②土地の舗装

## ③排水施設を伴うゴルフ場、運動場等の設置

## ④ローラー等により土地を締め固める行為

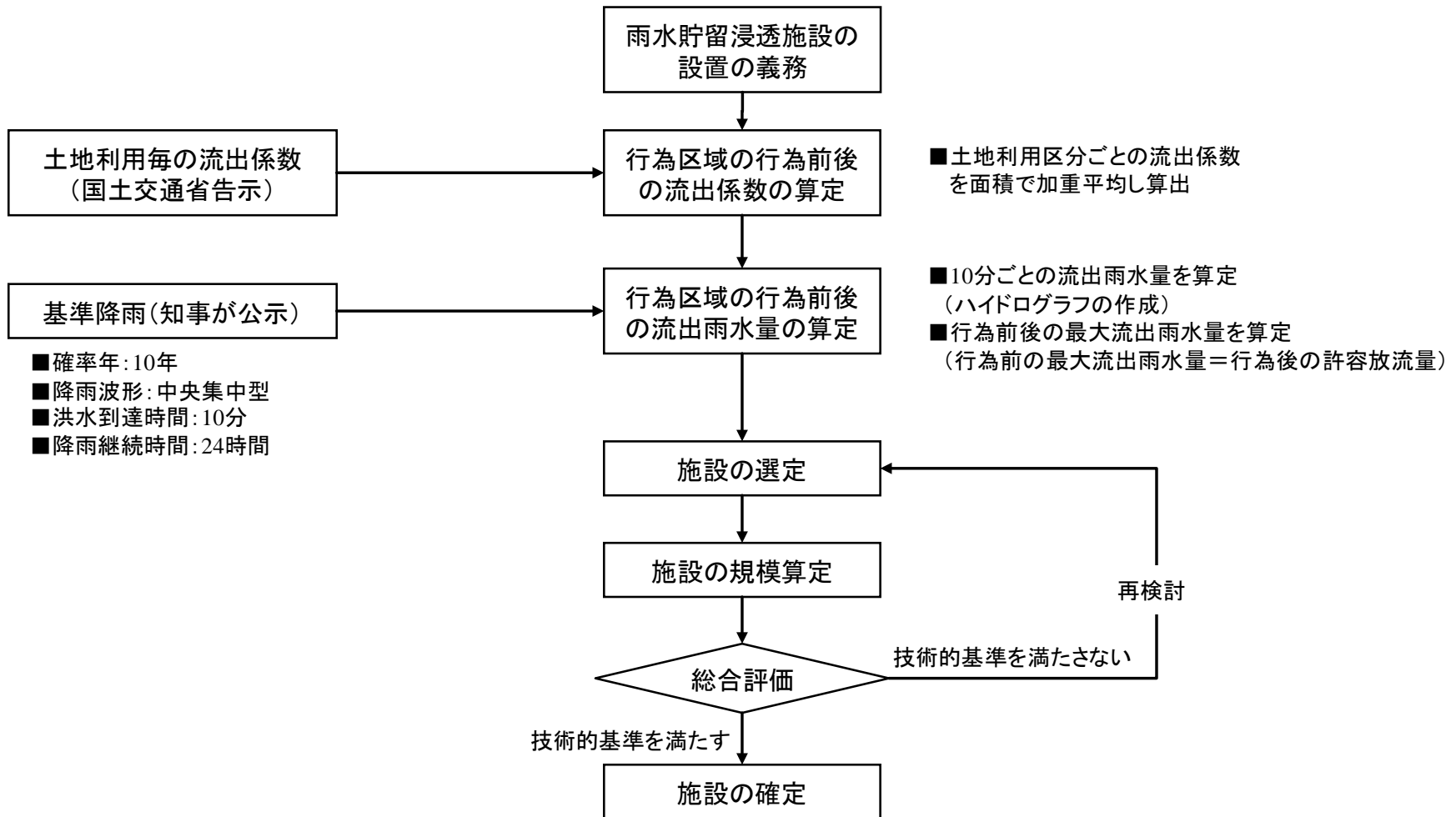
(共通編p.236～239参照)

# 許可対象の判定フロー



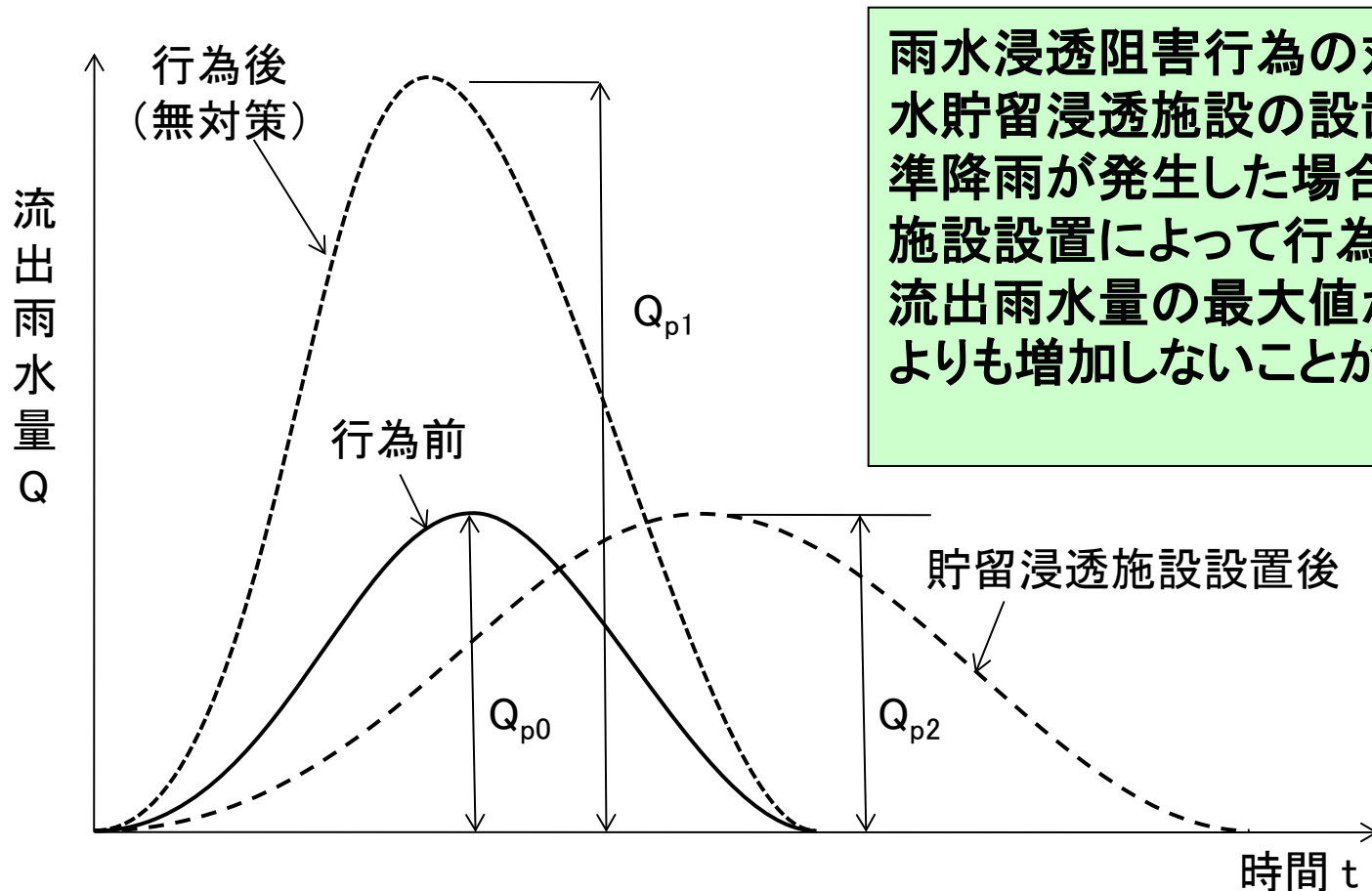
(共通編p.240参照)

# 対策工事の検討フロー



(共通編p.241参照)

# 雨水貯留浸透施設設置の考え方



雨水浸透阻害行為の対策は、雨水貯留浸透施設の設置により、基準降雨が発生した場合においても、施設設置によって行為区域からの流出雨水量の最大値が、行為前よりも増加しないことが求められる。

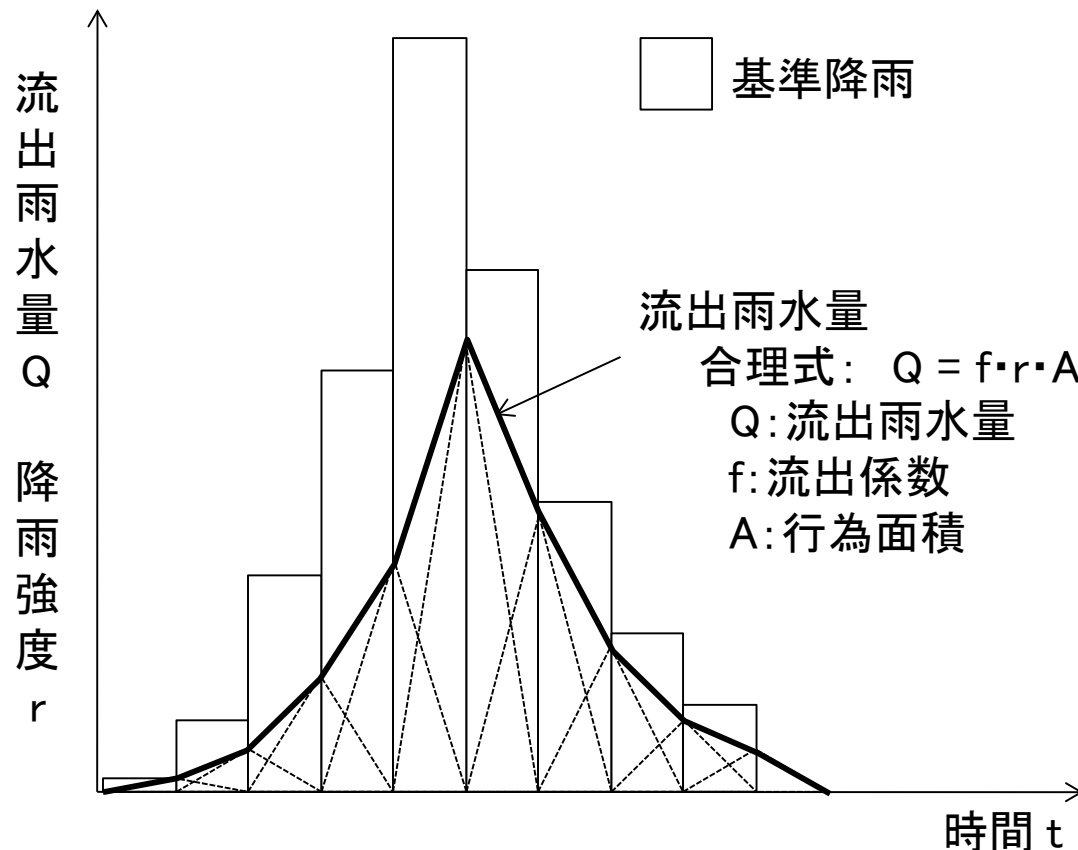
$Q_{p2} \leq Q_{p0}$ となるような対策工事が必要

(共通編p.242参照)



# 流出雨水量の求め方

## ○流出雨水量の求め方



基準降雨は、都道府県知事等が公示する。(標準は、確率年:10年, 降雨波形:中央集中型, 洪水到達時間:10分, 降雨継続時間:24時間)

改変行為前後の土地利用形態毎に、基準となる降雨強度に基づいて、合理式により算定。算定に当たって、洪水到達時間は10分とする。

(共通編p.242参照)

# 雨水貯留浸透施設の選定

(1) 雨水貯留浸透施設の形式と構造は、必要対策量、設置スペース、交通量、地形、地盤透水性、地下水位、流末の確保、周辺土地利用状況、経済性、維持管理の容易さ等を考慮して選定する。

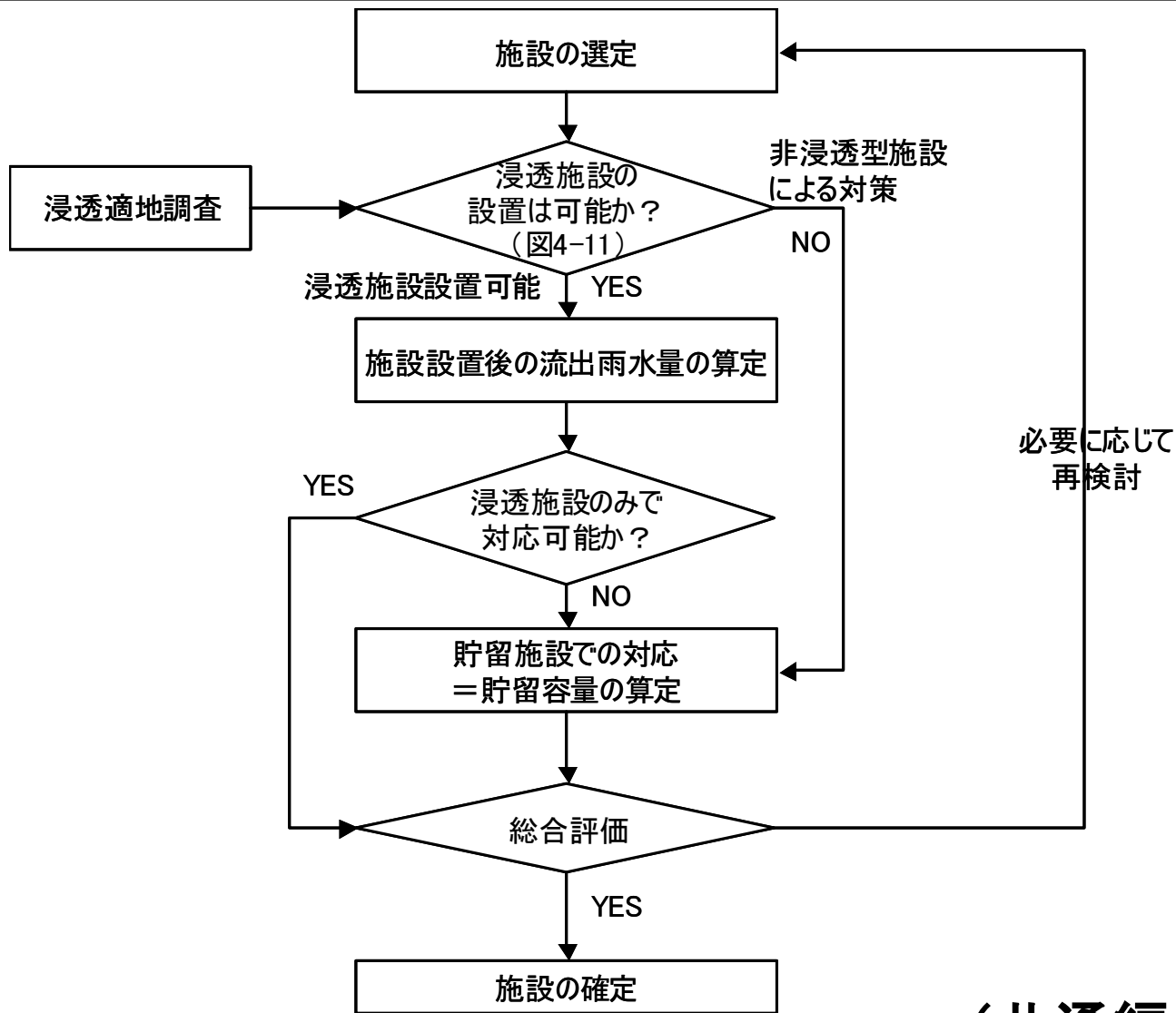
(2) 特に、雨水を地下に浸透させる形式の施設を計画する場合には、

- ①浸透による周辺構造物の安定性への影響、
- ②浸透による舗装の耐久性への影響、
- ③地盤の浸透性能

について十分な検討を行い、浸透施設の設置の可否を判断するものとする。浸透不適地と判断された場合には、雨水を地下に浸透させない形式の施設を選択するものとする。

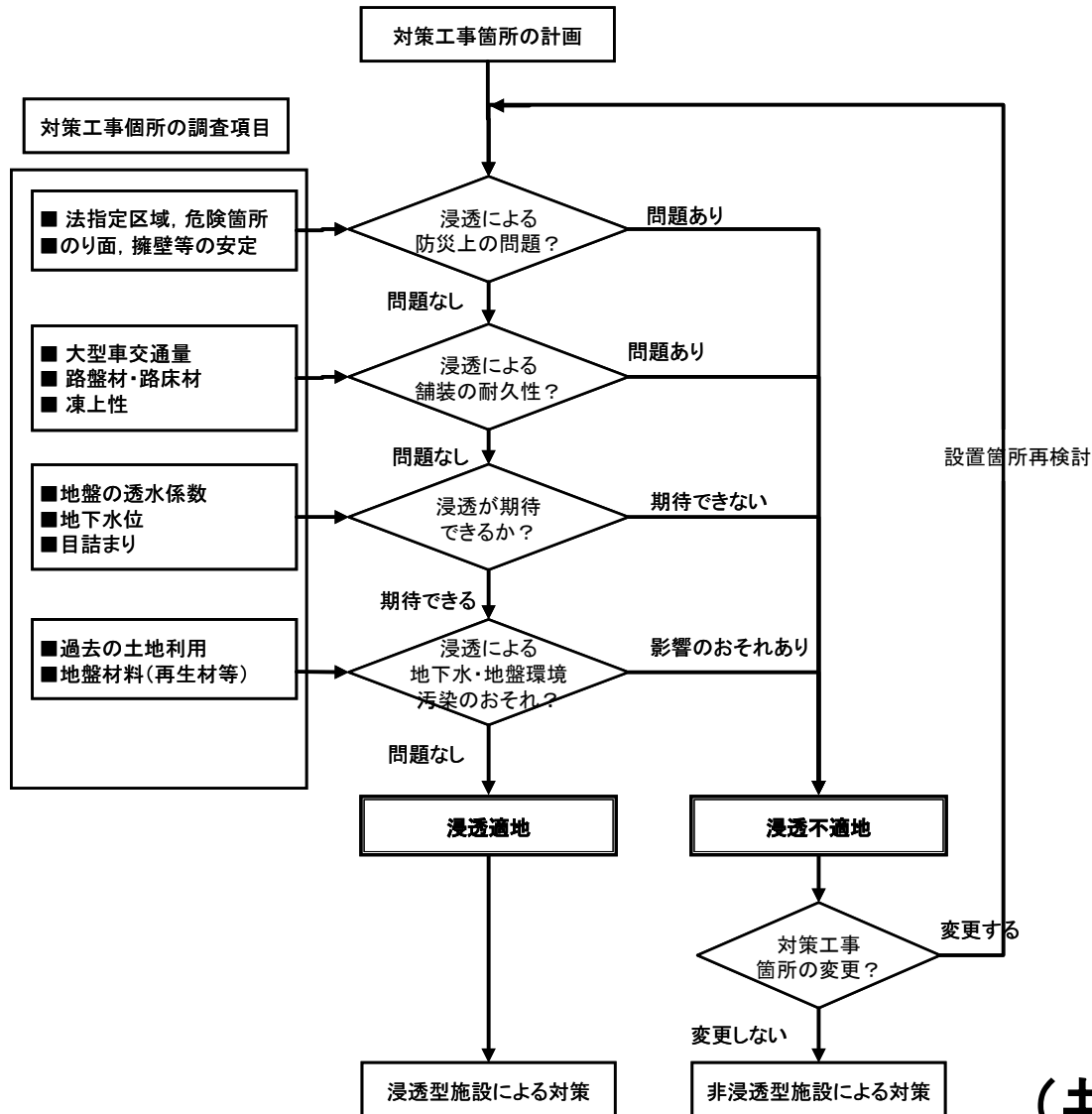
(共通編p.247参照)

# 施設の選定の選定フロー



(共通編p.248参照)

# 施設の設置可否の判定



(共通編p.249参照)

# 施設の種類と適用上の注意事項

	交通条件	地形・土工条件	地盤浸透能力
舗装体の貯留・浸透機能を利用する施設 (透水性舗装等)	大型車交通量の少ない道路に優先的に設置することが望ましい。	のり面・斜面, 擁壁, 構造物基礎周辺に設置する場合には, 安定性について十分検討する。	路床の浸透能力が低い場合は一時貯留型とする。路床のCBRが低い場合は, 遮水シートを敷くなどの配慮が必要である。
車道に沿って設置する浸透施設 (浸透ます, 浸透トレンチ等)	重交通道路では, 浸透位置を路体面以深とすることが望ましい	のり面・斜面, 擁壁, 構造物基礎周辺に設置する場合には, 安定性について十分検討する。	原地盤の浸透能力が低い場合は, 浸透機能が期待できない。
道路敷地外に設置する施設 (調整池等)	適用可	適用可	適用可

(共通編p.250参照)

# 浸透施設の施工上の配慮

浸透施設の施工では、施設および地盤の浸透能力を損なわないように配慮することが重要である。

- ①掘削面を締め固めないよう配慮する。
- ②施設内に土砂等が流入しないように配慮する
- ③施工は晴天時に行うのが望ましい。
- ④浸透トレンチや浸透側溝等では、勾配の管理を行う。
- ⑤工事完了後、浸透能力の確認を行うのが望ましい。

# 貯留施設の施工上の配慮

貯留施設の施工では、施設の貯留機能を損なわないように配慮することが重要である。

- ①放流孔位置等が設計どおりであることを確認する。
- ②施設からの排水が円滑に行われるよう勾配の管理を行う。
- ③施設および配管からの漏水が生じないように遮水を行う。

# 浸透施設の維持管理

分類		作業内容
点検作業	定期点検	<ul style="list-style-type: none"><li>・破損, 陥没, 変形, 蓋のずれ等の状況確認</li><li>・ゴミ, 土砂, 枯葉等の堆積状況確認</li><li>・樹根の侵入状況の確認</li></ul>
	機能点検	<ul style="list-style-type: none"><li>・機能評価(簡易浸透試験)</li></ul>
清掃・修繕 工事等	清掃・土砂 搬出等	<ul style="list-style-type: none"><li>・清掃, 樹根の除去</li><li>・土砂搬出等の通常の清掃作業</li></ul>
	修繕・補修 工事等	<ul style="list-style-type: none"><li>・破損, 陥没箇所及び劣化損耗箇所の補修・修繕・改良工事</li></ul>
	機能回復 作業	<ul style="list-style-type: none"><li>・透水シートの交換洗浄</li><li>・碎石の人力による洗浄又は高圧洗浄</li></ul>

(共通編p.233参照)



# 貯留施設の維持管理

分類		作業内容
点検作業	定期点検	<ul style="list-style-type: none"> <li>・貯留部分：施設の異常，漏水，障害物，堆砂状況，集水溝流下状況</li> <li>・流入部分：取付け管部分の異常，漏水，流下部分の磨耗</li> <li>・放流施設：施設の異常，スクリーンおよびオリフィスまたは放流管口の詰まり，浮遊物の付着，ポンプの状況</li> <li>・堆砂部：土砂の堆積状況，浮遊固形物の堆積状況</li> <li>・施設周辺：地表面の沈下，下流水路の状況</li> <li>・その他：観測施設（水位計，標識）</li> </ul>
	出水期	<ul style="list-style-type: none"> <li>・点検の内容は定期点検と同様</li> </ul>
清掃・修繕工事等	清掃・土砂搬出等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・堆積土砂の除去</li> <li>・除草および清掃</li> </ul>
	修繕・補修工事等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・点検の結果，施設の損傷もしくは機能低下等を発見した場合は，その原因を究明し，すみやかに必要となる補修および清掃を行う。</li> </ul>

# 卷末資料

- 資料－1 地震動の作用
- 資料－2 岩の地質学的分類
- 資料－3 降雨の地域特性を示す係数 $\beta$ 図
- 資料－4 全国確率時間降雨強度( $\gamma_0$ )図
- 資料－5 流入時間の算出方法
- 資料－6 下水管きよ布設例
- 資料－7 メチレンブルー凍結深度計による凍結深さの測定方法
- 資料－8 熱電対による凍結深さの測定方法
- 資料－9 凍結指数
- 資料－10 多層系地盤の凍結深さの計算
- 資料－11 雪の熱伝導率
- 資料－12 凍上性判定のための土の凍上試験方法
- 資料－13 土の凍上試験方法