

道路設計の手引き

道路編

令和2年3月

埼玉県県土整備部

目次

第1章 調査

- 1-1 総則
- 1-2 道路事業を進めるための調査及び計画
- 1-3 道路環境調査
- 1-4 土質調査
- 1-5 測量
- 1-6 用地測量
- 1-7 公共事業予定地の適正な管理

第2章 道路計画

- 2-1 総則
- 2-2 道路の区分
- 2-3 設計速度
- 2-4 将来交通量の推計
- 2-5 横断面の構成
- 2-6 線形及び視距等
- 2-7 歩道等の構造
- 2-8 自転車専用道路及び自転車歩行者専用道路
- 2-9 副道
- 2-10 バス停車帯
- 2-11 待避所
- 2-12 自動車駐車場
- 2-13 自転車駐車場
- 2-14 取付支道
- 2-15 用地買収幅
- 2-16 協議事項

第3章 交差点計画

- 3-1 総則
- 3-2 平面交差点
- 3-3 立体交差

第4章 道路土工

- 4-1 総則
- 4-2 土及び岩の分類
- 4-3 土及び岩の変化率
- 4-4 オープンカット工法と片切り工法の区分
- 4-5 床堀りの余裕幅
- 4-6 床堀り勾配
- 4-7 軟弱地盤対策工
- 4-8 岩石工

第5章 道路のり面工・斜面安定工

- 5-1 総則
- 5-2 切土のり面工
- 5-3 盛土のり面工
- 5-4 切土盛土の接続部
- 5-5 擁壁工
- 5-6 のり面保護工
- 5-7 落石対策工
- 5-8 のり面・斜面の応急対策

第6章 舗装工

- 6-1 総則
- 6-2 性能規定によるアスファルト舗装の設計
- 6-3 従来の仕様規定によるアスファルト舗装の構造設計
- 6-4 その他の車道舗装
- 6-5 歩行者系の道路の舗装
- 6-6 仮切廻し道路の舗装
- 6-7 舗装維持修繕

第7章 道路排水工

- 7-1 総則
- 7-2 設計上の基本事項
- 7-3 歩道形式と路面排水施設の主な組合せ
- 7-4 U型側溝工
- 7-5 L型側溝工
- 7-6 コンクリート側溝工
- 7-7 側溝嵩上げ工
- 7-8 街渠縦断管工
- 7-9 ボックスカルバート工及びパイプカルバート工
- 7-10 集水ます工・街渠ます工
- 7-11 アスファルトカーブ
- 7-12 地下浸透ます工
- 7-13 地下排水

第8章 交通安全施設

- 8-1 総則
- 8-2 立体横断施設
- 8-3 道路照明
- 8-4 区画線
- 8-5 防護柵
- 8-6 道路標識
- 8-7 視線誘導施設
- 8-8 道路反射鏡
- 8-9 視覚障害者誘導用ブロック
- 8-10 道路情報提供装置

第9章 道路緑化工

- 9-1 総則
- 9-2 高木植栽
- 9-3 支柱（控木）
- 9-4 中低木植栽
- 9-5 植樹帯
- 9-6 植樹柵
- 9-7 土壌
- 9-8 緑のリサイクル

第10章 トンネル工

- 10-1 総則
- 10-2 調査・設計・施工のフロー
- 10-3 トンネル建設に伴う権原の取得に関する取扱い基準
- 10-4 設計手法
- 10-5 諸施設・設備
- 10-6 トンネル修繕

第11章 鉄筋コンクリート構造物

- 11-1 総則
- 11-2 使用材料
- 11-3 構造物の標準化
- 11-4 一般構造細目

第12章 その他の付属施設工

- 12-1 無電柱化
- 12-2 エコロード

第13章 路線の適正な管理

- 13-1 基本目標
- 13-2 主な取組
- 13-3 推進組織
- 13-4 その他

参考資料

はじめに

1 背景・目的

これまで、道路設計（構造）は、政令（道路構造令）により道路管理者に関わらず一括で規定されており、埼玉県では参考資料として「道路設計基準道路編」を編集し、道路計画・設計・施工を行ってきた。

しかし、「地域の自主性及び自立性を高めるための改革の推進を図るための関係法律の整備に関する法律（地方分権一括法）」の制定（平成24年4月1日施行）により道路法が改正され、「都道府県道及び市町村道の構造の技術的基準は、政令（道路構造令）で定める基準を参酌して、当該道路の道路管理者である地方公共団体の条例で定める」ものとなり、設計車両、建築限界、橋・高架橋等の荷重条件を除き、当該道路の管理者が条例で定めることとなった。

埼玉県では平成24年に「埼玉県が管理する県道の構造等の基準を定める条例」及び同規則を定め、埼玉県が管理する道路において、道路設計等に用いる各種の技術基準等（法令、通達、指針等）の統一的な運用を図り、かつ設計に関する省力化を目的として標準的な事項を整理した「道路設計の手引き道路編」を平成25年に策定した。

<埼玉県の道路設計基準類>

名称	策定・改定年
道路設計基準	昭和56年（1981年）9月
道路設計基準 道路編	平成 3年（1991年）3月 平成12年（2000年）1月 平成17年（2005年）3月
道路設計の手引き 道路編	平成25年（2013年）3月 令和 2年（2020年） 月

※全面改定の履歴（一部改定を除く。）

2 適用範囲

- (1) 本手引きは、埼玉県が管理する道路（道路法の道路）の計画・設計・施工に適用する。
- (2) 本手引きの各基準において特に記述のない場合は、国道と県道の共通の基準として取り扱うものとする。
- (3) 次の各項目に掲げる場合は、本手引きによらないことができるものとする。
なお、基準等の取り扱いに疑義が生じた場合は、担当課と協議するものとする。
 - ① 大規模または特殊な工事で、特別な配慮が必要な場合。
 - ② 新たな知見、新技術、新工法による場合。
 - ③ 転載、引用している各種技術基準等が改定され、それを技術基準として適用させる場合。
 - ④ その他、この手引きにより難しい場合。

3 注意事項（引用・転載等の権利関係）

- (1) 本手引きの編集、発行は、埼玉県県土整備部県土整備政策課です。
- (2) 本手引きは、許可なく引用・転載や出版、販売することを禁じます。
- (3) 本手引きの内容の一部は、他機関及び他団体が出版、発行する著作物からの引用・転載が含まれています。その部分の引用・転載等の取扱いについては該当する著作物を管理する機関及び団体へお問い合わせください。（次項参照）

【引用・転載出版物一覧】

出版物名	版	編集・発行
道路照明施設設置基準・同解説	H19年10月	公益社団法人 日本道路協会
防護柵の設置基準・同解説	H28年12月	//
道路構造令の解説と運用	H27年6月	//
道路緑化技術基準・同解説	S63年12月	//
道路緑化技術基準・同解説	H28年3月	//
道路標識設置基準・同解説	S62年1月	//
視線誘導標設置基準・同解説	S59年10月	//
道路反射鏡設置指針	S55年12月	//
視覚障害者誘導用ブロック設置指針	S35年9月	//
道路土工要綱	H21年度版	//
道路土工－軟弱地盤対策工指針	H24年度版	//
道路土工－切土工・斜面安定工指針	H21年度版	//
道路土工－盛土工指針	H22年度版	//
道路土工－擁壁工指針	H24年度版	//
落石対策便覧	H29年12月	//
道路トンネル技術基準（構造編）・同解説	H15年11月	//
道路トンネル技術基準（換気編）・同解説	H20年10月	//
道路トンネル維持管理便覧【本体工編】	H27年6月	//
道路トンネル非常用施設設置基準・同解説	R元年9月	//
立体横断施設技術基準・同解説	S54年1月	//
コンクリート標準示方書 [設計編]	H29年制定	公益社団法人 土木学会
トンネル標準示方書[山岳工法編]・同解説	2006年制定	//
山岳トンネルの補助工法	2009年版	//
地盤調査の方法と解説	H26年3月	公益社団法人 地盤工学会
山岳トンネル工法の調査・設計から施工まで	H30年3月	//
「土木構造物設計ガイドライン・土木構造物設計マニュアル（案）に係わる設計・施工の手引き（案） [ボックスバート・擁壁編]	H11年12月	一般社団法人 全日本建設技術協会
道路の移動等円滑化整備ガイドライン	H23年8月	一般財団法人 国土技術研究センター
平面交差の計画と設計 基礎編 －計画・設計・交通信号制御の手引－	H30年11月	一般社団法人 交通工学研究会
ラウンドアバウト マニュアル	H28年4月	//
路面標示ハンドブック（第5版）	H30年11月	一般社団法人 全国道路標識・標示業協会
道路標識ハンドブック	R元年7月	//
設置マニュアル（ホームページ）	—	一般社団法人 樹脂舗装技術協会
日本乾式グルーピング施工協会ホームページ	—	日本乾式グルーピング施工協会
エコロード 生き物にやさしい道づくり	H9年3月	亀山 章（著者）

第 1 章 調 査

目 次

第1章 調査

1-1 総則	1-1
1-1-1 参考図書	1-1
1-2 道路事業を進めるための調査及び計画	1-2
1-2-1 調査及び計画体系	1-2
1-2-2 道路管理者と公安委員会との協議等の実施時期について	1-5
1-2-3 設計業務におけるコスト縮減対策	1-15
1-3 道路環境調査	1-16
1-3-1 目的	1-16
1-3-2 対象事業	1-16
1-3-3 調査項目・調査方法	1-17
1-3-4 調査等の実施手順	1-17
1-4 土質調査	1-19
1-4-1 土質調査の手順	1-19
1-4-2 調査目的と土質調査内容	1-20
1-5 測量	1-22
1-5-1 測量調査の手順	1-22
1-6 用地測量	1-24
1-6-1 用地測量業務の手順	1-24
1-7 公共事業予定地の適正な管理	1-26

第1章 調査

1-1 総則

1-1-1 参考図書

(土質調査関係)

- ア) 道路土工要綱 (平成21年6月) (公社) 日本道路協会
イ) 地盤調査の方法と解説 (平成26年3月) (公社) 地盤工学会

(測量関係)

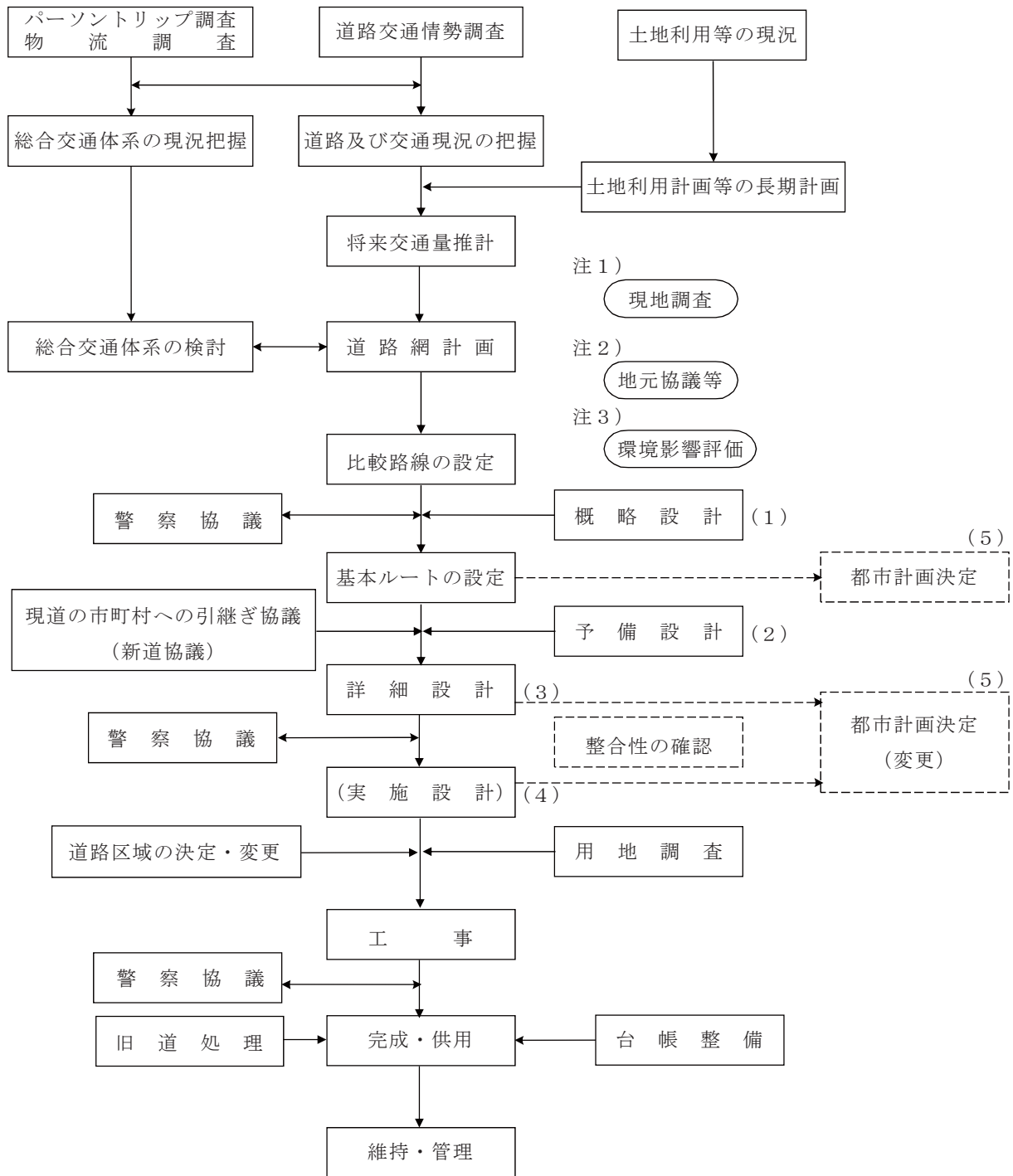
- ア) 埼玉県公共測量作業規程 (平成21年1月) 県土整備部用地課
イ) 作業規程の準則 (平成28年3月) 国土地理院

(環境調査関係)

- ア) 道路環境影響評価の技術手法 (平成24年度版) (平成25年3月)
国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所
イ) 埼玉県環境影響評価条例 (平成27年10月16日一部改正) 埼玉県
ウ) 埼玉県環境影響評価条例施行規則 (平成30年3月30日一部改正) 埼玉県
エ) 埼玉県環境影響評価技術指針 (平成31年2月19日一部改正) 埼玉県
オ) 埼玉県環境影響評価技術指針手引 (平成31年3月改正) 埼玉県
カ) 埼玉県環境影響評価技術マニュアル (第1版) 温室効果ガス編 (平成21年4月) 埼玉県
キ) 埼玉県環境影響評価技術指針手引 (放射性物質) (平成27年11月) 埼玉県

1-2 道路事業を進めるための調査及び計画

1-2-1 調査及び計画体系



注1) 現地調査については、各段階において随時実施する。

注2) 地元協議等については、必要に応じて随時実施する。

注3) 環境影響評価については、法令または条例において義務付けられているものに関しては必ず実施する。

図1-1 調査及び計画体系

(1) 道路概略設計

地形図（1/5,000または1/2,500）、地質資料、現地踏査結果、文献及び設計条件等に基づき、可能と思われる各線形を選定し、各線形について図上で100mピッチ（1/2,500の地形図の場合は50mピッチ）の縦横断の検討及び土量計算、主要構造物（トンネル、橋梁、函渠等）の数量、概算工事費を算出し、比較案及び最適案を提案するものである。

(2) 道路予備設計

概略設計によって決定された路線について、平面線形、縦横断線形の比較案を策定し、施工性、経済性、維持管理、走行性、安全性及び環境等の総合的な検討と橋梁、トンネル等の主要構造物の位置、概略形式、基本寸法を計画し、技術的、経済的判定によりルートを中心線を決定するものである。

(3) 道路詳細設計

与えられた平面図（縮尺1/1,000線形入り）、縦横断図ならびに予備設計成果に基づいて、道路工事に必要な縦横断の設計及び小構造物（設計計算を必要としないもの）の設計を行い各工種別数量計算を行うものである。

(4) 実施設計

詳細設計で、地元協議により確定された成果を基に、平面、縦断、横断、構造物等の変更箇所を設計整理し、工事設計に必要な数量計算を行うものである。

（出典：埼玉県土木工事標準積算基準書）

(5) 都市計画決定・変更について（事業課と調整のうえ進めることを基本とする。）

ア 新たに都市計画道路を計画する場合

- ・ 原則として、道路の線形や構造等が確定した段階で速やかに都市計画決定すること。

イ 都市計画決定されている道路の詳細設計や実施設計を行う場合

- ・ 当該道路の都市計画決定の状況を確認すること。
- ・ 設計に当たり、その都市計画と整合を図ることを原則とするとともに、事業の目的や地域の実状、社会経済状況の変化等を総合的に考慮し最適な道路設計とすること。
- ・ 道路設計の結果、都市計画と差異が生じる場合は、原則として、速やかに都市計画を変更すること。

ウ 事業中における都市計画の変更について

- ・ 事業中において、都市計画と差異を確認した場合は、事業課及び都市計画課に相談すること。

<参考1>： 都市計画法第59条（都市計画事業の施行者）

第四章 都市計画事業

第一節 都市計画事業の認可等（抜粋）

(施行者)

第五十九条 都市計画事業は、市町村が、都道府県知事（第一号法定受託事務として施行する場合にあっては、国土交通大臣）の認可を受けて施行する。

2 都道府県は、市町村が施行することが困難又は不適當な場合その他特別な事情がある場合においては、国土交通大臣の認可を受けて、都市計画事業を施行することができる。

（昭四九法六七・昭四九法七一・平一一法八七・平一一法一六〇・一部改正）

<参考2>：一般国道又は都道府県道と市町村道とで構成される一の路線の都市計画道路に係る都市計画を変更する主体について（H28.1.15 都市計画課長通知）

平成27年12月22日付け国土交通省都市局都市計画課長よりの技術的助言の内容を踏まえ、平成28年1月15日以降における県内の都市計画変更手続きについては下記のとおりといたしますので通知します。なお、平成28年1月15日時点で都市計画法第17条以降の手續きに着手している路線については、従来通りの手續きを進めることとします。

記

○一の路線の変更について

国県道と重複しない部分のみ変更→各市町村が変更

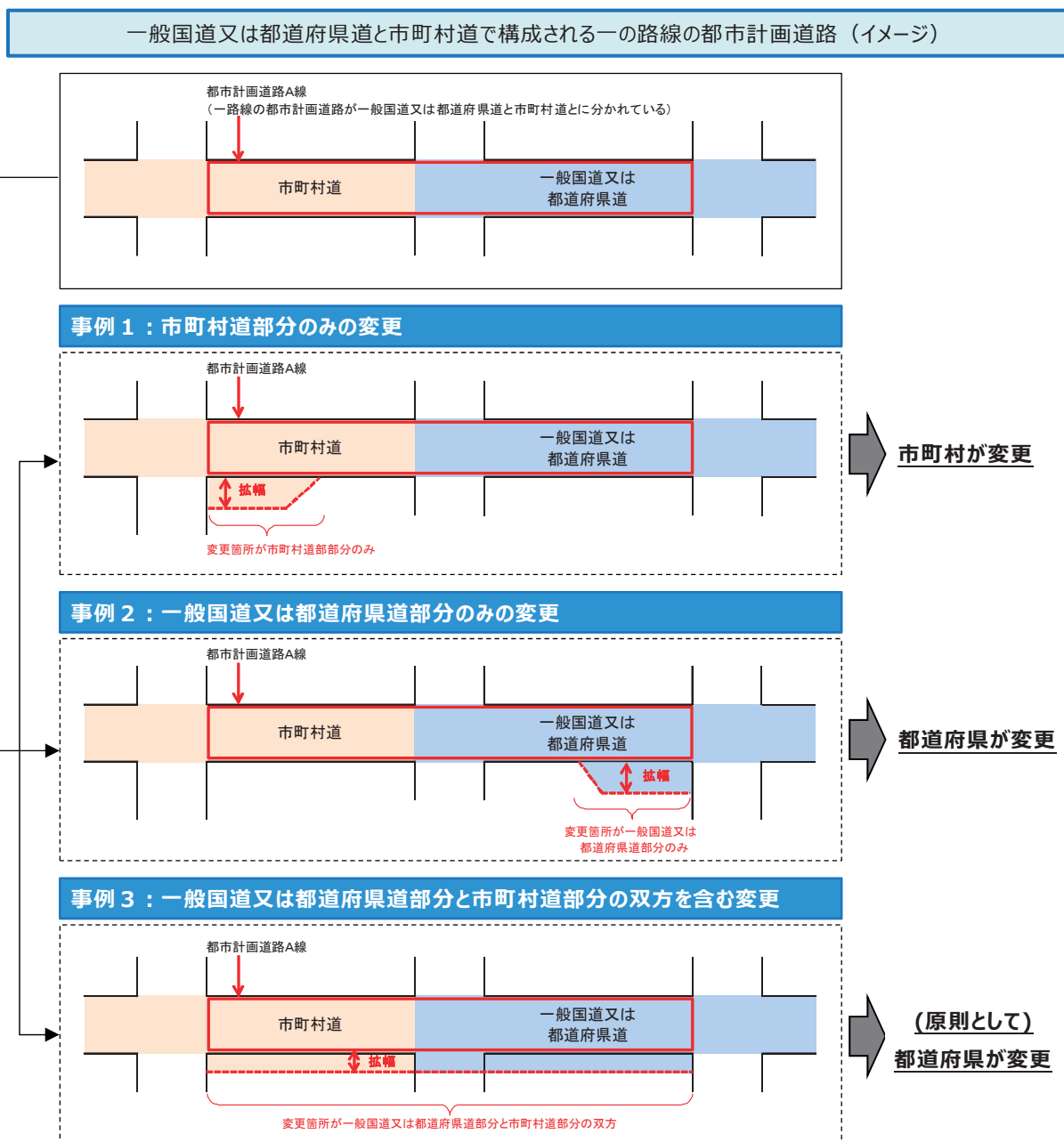
○一の路線の連続しない複数の区間の変更について、

国県道と重複する部分の変更→埼玉県が変更

国県道と重複しない部分の変更→各市町村が変更

なお、手續きは同時期に進めるものとする。

○一の路線の変更について、国県道と重複する部分と重複しない部分を連続的に変更する場合は、埼玉県が変更手續きを実施する。



1-2-2 道路管理者と公安委員会との協議等の実施時期について

(1) 覚書（平成6年7月25日）

道路法（昭和27年法律第180号）第95条の2の規定に基づく道路管理者の公安委員会に対する意見聴取及び協議（以下「協議等」という。）について（表1-1参照）、埼玉県土木部長、埼玉県住宅都市部長と埼玉県警察本部交通部長とは、次のとおり確認する。

記

- 1) 協議等の実施時期は、原則として事業の計画、実施及び供用のそれぞれの段階において適宜行うものとする。
- 2) 協議等は、道路管理者から当該協議に係わる場所を管轄する警察署（2以上の警察署の管轄にわたるときは、それぞれの警察署）の署長へ文書で行うものとする。
- 3) 協議等の対象事業は、道路改築事業、街路整備事業、土地区画整理事業、市街地再開発事業、踏切除却事業等交通の安全対策が必要と認められるものとする。

(2) 覚書の運用確認書

平成6年7月25日、埼玉県土木部長、埼玉県住宅都市部長と埼玉県警察本部交通部長が締結した覚書（以下「覚書」という。）の運用について次のとおり確認する。

記

- 1) 覚書記1の協議等の実施時期についての解釈は次のとおりとする（別紙「協議等の実施時期」参照）。
 - ア) 事業の計画段階とは、概略設計が完了した原案の段階をいう。
 - イ) 実施段階とは、詳細設計が完了した段階をいう。ただし、内容変更が行われる場合は、その都度行うものとする。
 - ウ) 供用段階とは、供用開始予定日の概ね6か月前をいう。
- 2) 土地区画整理事業等において道路管理者以外のものが事業を施工する場合は、その事業者を道路管理者とみなし協議等を実施するものとする。

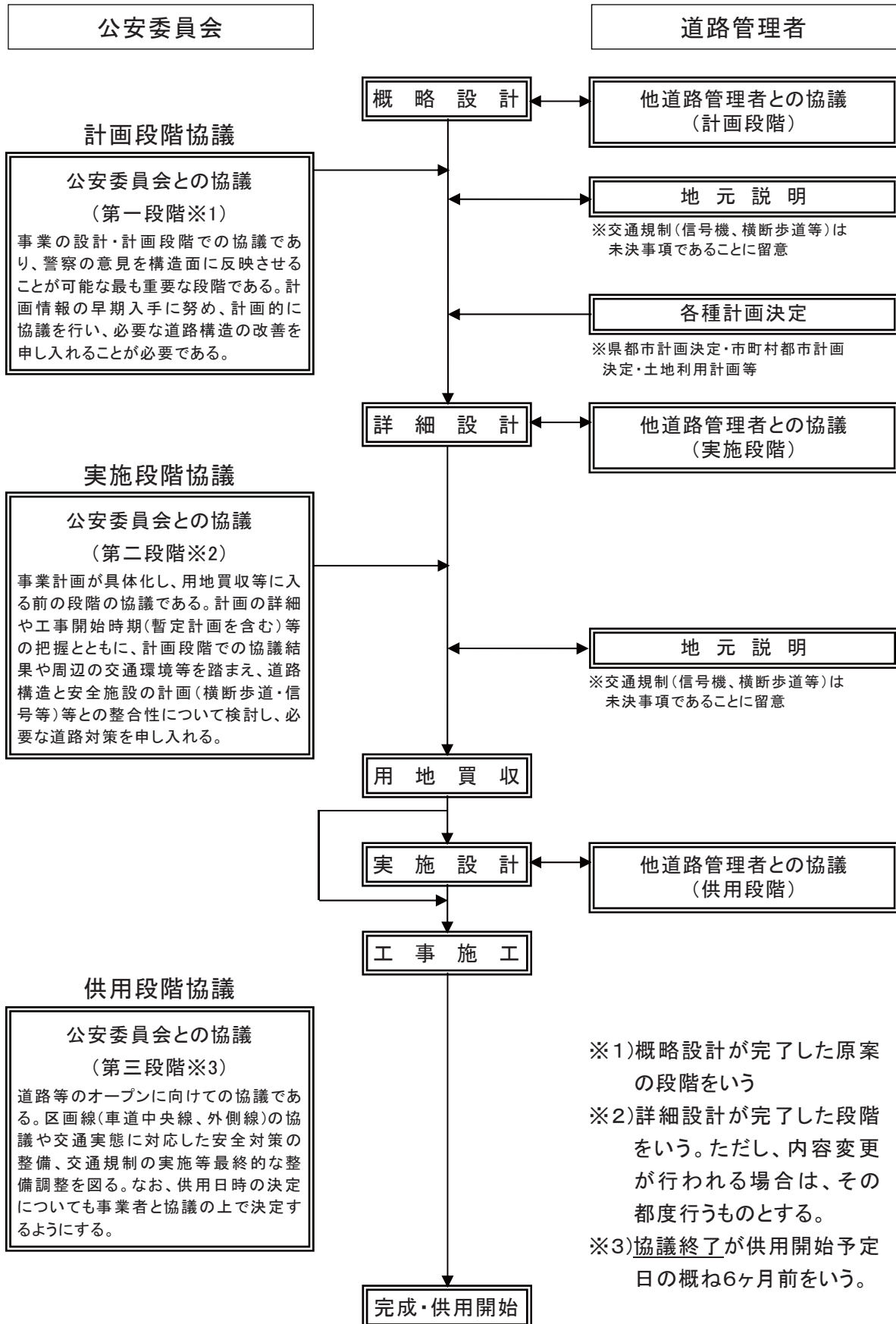
注1) 覚書記1の協議等においては、原則として「道路整備計画通知書」を添付すること。

表1-1 公安委員会と道路管理者との調整規定（道路交通法、道路法及び高速自動車国道法関係）

道路管理者が公安委員会の意見を聞くべき事項（一般道路：道路法 §95 条の2-I）	
区画線の設置（道路標示とみなされるものに限る）	（道路法 §45-I）
通行の禁止または制限	（道路法 §46-I. III、 §47-III）
横断歩道橋の設置	
交差点及びその付近の道路の部分の改築（突角の切り取り、車道または歩道の幅員の変更及び交通島または中央帯の設置）	（道路法 §38の2）
公安委員会が道路管理者の意見を聞くべき事項（一般道路：道交法 §110の2-III）	
車道を区画する道路標示の設置	（道路法上の道路に限る）（道交法 §2-I ③）
路側帯の設置	（道路法上の道路に限る）（道交法 §2-I 3の4）
横断歩道の設置	（道路法上の道路に限る）（道交法 §2-I ④）
自転車横断帯	（道路法上の道路に限る）（道交法 §2-I 4の2）
車両通行帯の設置	（道路法上の道路に限る）（道交法 §2-I ⑦）
通行の禁止	（道路法上の道路に限る）（道交法 §8-I）
歩行者横断禁止の場所	（道路法上の道路に限る）（道交法 §13-II）
中央線の設置	（道路法上の道路に限る）（道交法 §17-IV）
急勾配の曲り角付近の通行方法（右側通行）の指定	（道路法上の道路に限る）（道交法 §17-IV⑤）
普通自転車の歩道通行可の指定	（道交法 §63の4-I）
最高速度の指定（政令で定める最高速度を超える最高速度に係わるものに限る）	（道交法 §22-I）
最低速度	（道交法上の道路に限る）（道交法 §23）
立入禁止部分	（道交法上の道路に限る）（道交法 §17-VI）
普通自転車の交差点進入禁止	（道交法上の道路に限る）（道交法 §63の7-II）

協議等の実施時期について（令和元年度道路交通連絡会議資料より）

道路協議等の実施時期



道路整備計画通知書の記載例について

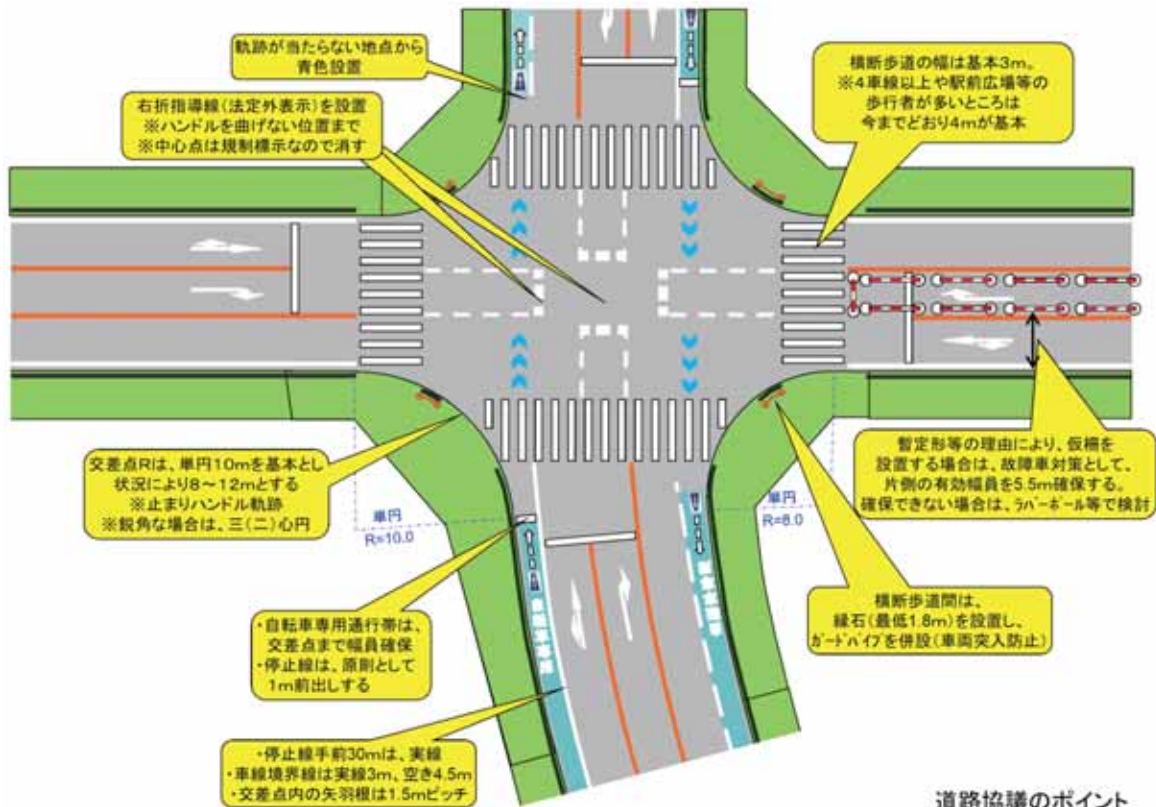
記載例

道路整備計画通知書

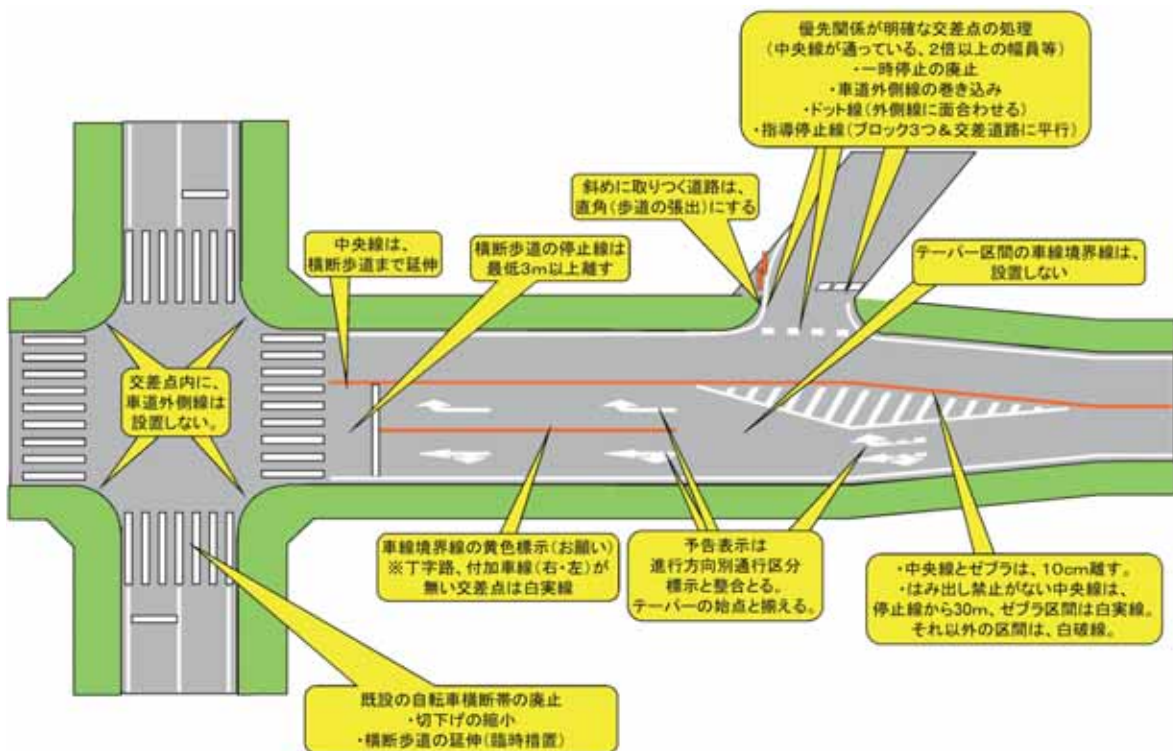
		整理番号			
市町村名		担当課名			
事業者名		連絡先			
計画道路名	市道〇〇号線改良工事				
区間	〇〇市〇〇町〇〇番地から 〇〇市〇〇町〇〇番地まで 延長 2,000メートル				
道路規格等	幅員	18メートル（車道6.0メートル 歩道3.5メートル）			
	構造規格	4種 2級			
	設計速度	40キロメートル			
	その他				
進捗状況 及び 協議の経過	設計段階	済 未	〇〇警察署及び本部規制課を含め〇〇年から 3回実施		
	事業段階	済 未	同上 現在用地買収が〇〇%完了している		
	供用段階	済 未	本年〇〇月頃供用予定		
供用予定	完成型	〇〇年〇月から供用予定			
	暫定型	〇〇年〇月一部暫定形で供用予定			
信号機設置 要望箇所	〇〇地内〇〇道路との交差点（定周期）				
	〇〇地内〇〇道路との交差点（押しボタン）				
その他 問題点等	・中央分離帯開口箇所について地権者及び地区住民と協議中				
	・住民から信号設置要望があるが、信号間隔が短い				
	・既存道路が鋭角に取り付く				
	・完成形までの期間が長く暫定時における交通処理が異なる				

<参考>：道路管理者と公安委員会との協議のポイント

令和元年度道路交通連絡会議資料から、警察協議のポイントを以下に示す。



道路協議のポイント
p3-1



道路協議のポイント
p3-2

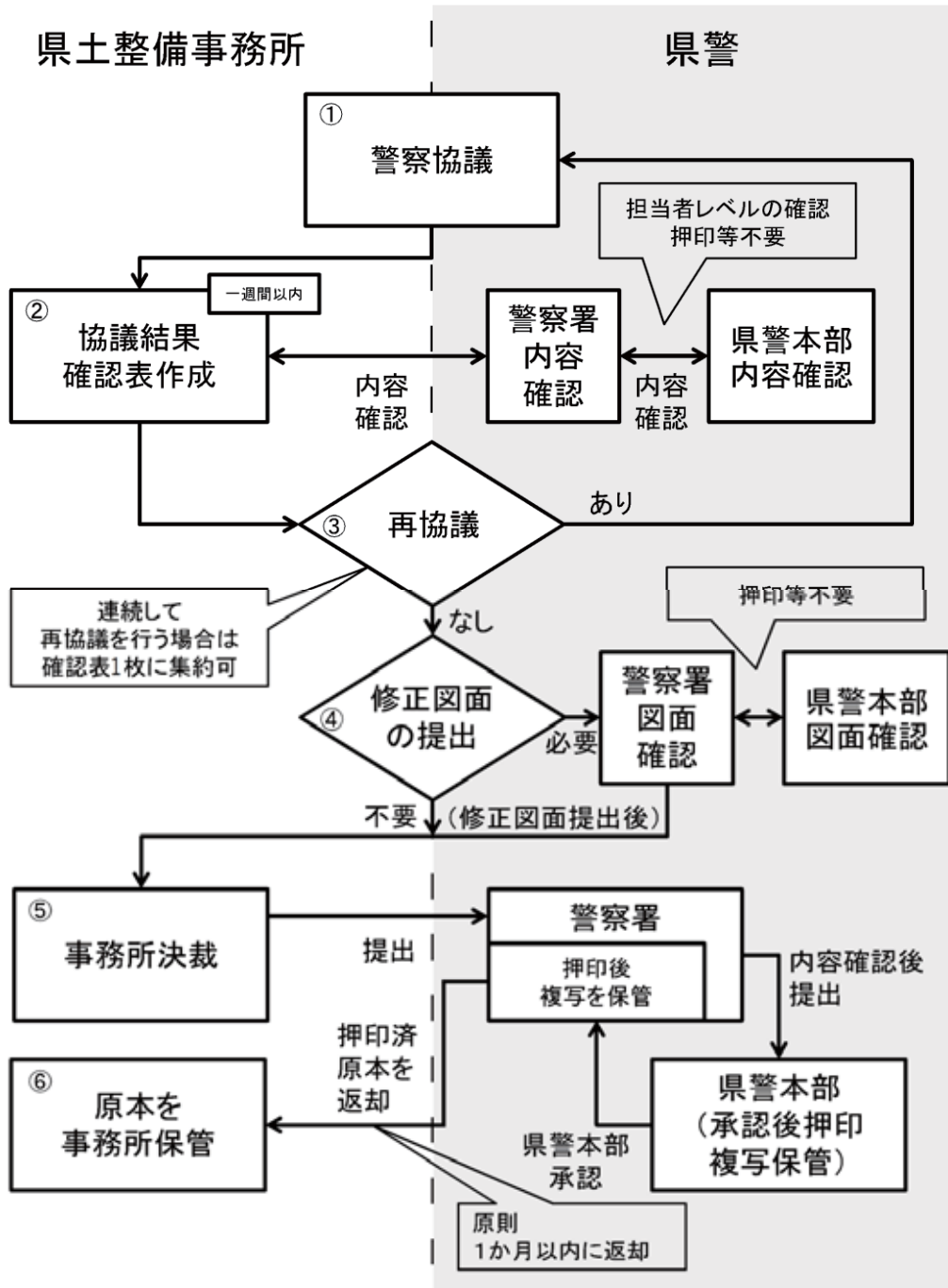
(3) 協議結果確認表の作成（警察協議における協議結果確認表の作成について（H30.1.25 道路環境課長・道路街路課長通知））

現在、道路事業の実施に当たっては平成6年7月25日付け「覚書」及び「覚書の運用確認書」に基づき、県警と3段階協議を実施しております。この中で県土整備事務所と県警との間で協議結果の認識の不一致により、事業の進捗に支障を来している事例が散見されます。そこで、県土整備事務所と県警で協議結果の共通認識を持つため、別添のとおり協議結果確認表を作成しました。

つきましては、平成30年2月1日以降の道路協議から協議結果確認表の運用をお願いします。なお、運用については県警本部交通規制課と調整済です。

協議結果確認表作成に係るフロー図

※丸数字は県土整備事務所の手順です



警察協議結果確認表の様式を以下に示す。

所長	副所長	部長	担当課長	担当

警察署	県警本部

協議結果確認表

件名			
協議場所			
日時	平成 年 月 日 () 時～ 時		
箇所名	市 地内 / 線	延長	m
出席者	○○県土整備事務所： ○○警察署： 県警本部： (人数により別紙も可)		
協議段階	計画 ・ 実施 (自転車レーンにあつては工事発注前)		
協議概要			
協議で決定した内容			
継続協議が必要な課題			
再協議の有無	有 (月 日予定 ・ 未定) 無		
修正図面の提出	有 (月 日提出済) 無		
協議終了日	月 日 段階協議終了		
備考			

※この協議結果確認表を頭紙とし、2枚目に道路整備通知書、3枚目以降に図面等を添付すること。

※原本を県土整備事務所で保管するとともに、複写を各関係者で共有・保管すること。

※実施段階協議終了から工事着工までに一定期間空く場合は、その間に基準等が変更になり、再度協議が必要になることがあるため、当該協議結果で着工可能か必ず警察に確認すること。

<参考1>：「信号機設置の指針」の制定について（平成27年12月28日、警察庁交通局長通達）

上記通達の内、「3. 信号機の設置及び撤去の方針」、「4. 信号機の設置の条件」、「7. 留意事項」のポイントを以下に示す。

信号機設置の指針

3 信号機の設置及び撤去の方針

- ・信号機の設置に当たっては、事前に交通量、交通事故の発生状況、交差点の形状等を調査・分析するとともに、他の対策により代替が可能か否かを考慮した上で、真に必要な性の高い場所を選定。
- ・交通環境の変化等により、交通量が減少したり、利用頻度が低下した信号機については、他の対策により代替が可能か否かを考慮した上で、信号機の撤去を検討。

4 信号機の設置の条件

信号機を設置しようとする場所が、次の(1)のいずれの条件にも該当するとともに、原則として(2)のいずれかの条件に該当すること。

(1) 信号機の設置のための必要条件

- ア 一方通行の場合を除き、赤信号で停止している自動車等の側方を自動車等が安全にすれ違うために必要な車道の幅員が確保できること。
- イ 歩行者が安全に横断待ちをするために必要な滞留場所を確保できること。ただし、歩行者の横断がない場所については、この限りではない。
- ウ 主道路の自動車等往復交通量が最大となる1時間の主道路の自動車等往復交通量が原則として300台以上であること。
- エ 隣接する信号機との距離が原則として150メートル以上離れていること。ただし、信号灯器を誤認するおそれがなく、交通の円滑に支障を及ぼさないと認められる場合は、この限りではない。
- オ 交通の安全と円滑に支障を及ぼさず、かつ、自動車等の運転者及び歩行者が信号灯器を良好に視認できるように信号柱を設置できること。ただし、信号柱を設置せずに、自動車等の運転者及び歩行者が信号灯器を良好に視認できる場合はこの限りではない。

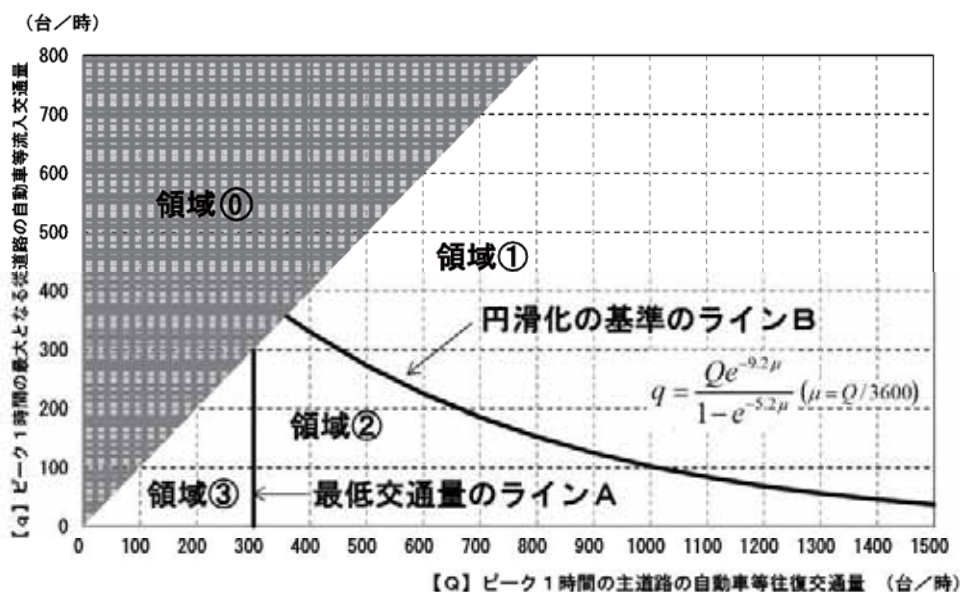
(2) 信号機の設置のための択一条件

- ア 信号機を設置しようとする場所又はその付近において、信号機の設置により抑止することができたと考えられる人身事故が信号機の設置を検討する前の1年間に2件以上発生しており、かつ、交差点の形状、視認性、車両の速度、当該場所における物損事故の件数等から事故発生原因を調査・分析した結果、交通の安全の確保のため、他の対策により代替ができないと認められること。
- イ 小中学校(特別支援学校の小中学部を含む。)、幼稚園、幼保連携型認定こども園、保育所、児童公園、病院、養護老人ホーム等の付近において、生徒、児童、幼児、身体障害者、高齢者等の交通の安全を特に確保する必要があること。
- ウ 交差点において、ピーク1時間の主道路の自動車等往復交通量及びピーク1時間の従道路(従道路が複数ある交差点にあっては、最も自動車等流入交通量の多い従道路)の自動車等流入交通量が、図「信号機の設置及び撤去における自動車等交通量の条件」(別添)で示す領域①にあること。
- エ 歩行者の横断の需要が多いと認められ、かつ、横断しようとする道路の自動車等往復交通量が多いため、歩行者が容易に横断することができない場合であって、直近に立体横断施設がないこと。

7 留意事項(抜粋)

信号機の設置又は撤去の検討の結果、他の対策として、ランプ、狭さく、カラー舗装、カーブミラー等の設置、環状交差点の導入のための交差点改良その他の道路改良等が有効と認められる場合には、道路管理者と緊密な連携を図るものとする。

別添



(図) 信号機の設置及び撤去における自動車等交通量の条件

注：ただし、ピーク1時間の主道路の自動車等往復交通量が300台未満であっても、1日のうち、ある1時間において、主道路の自動車等往復交通量が300台以上となる場合は、主道路の自動車等往復交通量が最大となる1時間をピーク1時間と置き換えることができるものとする。

ラインの考え方

最低交通量のラインA

1時間の自動車等往復交通量が概ね300台以下となると、歩行者が信号無視をする割合の上昇が急となる傾向が見受けられたことから、300台を最低交通量のラインAとして設定した。

円滑化の基準のラインB

従道路に一時停止規制がある信号のない交差点において、従道路に渋滞が発生する限界交通量を算出する数式を円滑化の基準のラインBとして設定した。このラインより上側の領域(ライン含む)では従道路に渋滞が発生し、下側の領域については従道路に渋滞が発生しないと考えることができる。

領域の考え方

領域④ 理論的に描画されない領域(網掛け部分)

領域①

設置：交通の円滑の確保の観点から、信号機の設置が可能な場所

撤去：交通の円滑の確保の観点から、原則として信号機の撤去について、環状交差点の導入等の十分な検討を要する場所

領域②

設置：交通の円滑の確保の観点から、信号機の設置を要しないが、交通の安全の確保の観点から信号機の設置について検討できる場所

撤去：交通の安全の確保の観点から、問題がない場合については、信号機の撤去について検討できる場所

領域③

設置：原則として信号機の設置を要しない場所

撤去：原則として信号機の撤去の検討を要する場所

<参考2>：「地点名標識及び交差道路標識添架に関する覚書」（平成8年4月1日）

道管第21号
平成8年4月1日

各土木事務所（支所）長 様

道路管理課長

「地点名標識添架に関する覚書」の内容変更について（通知）

地点名標識の設置については、埼玉県警察本部長と埼玉県土木部長との間で昭和55年7月7日に取り交わした「地点名標識添架に関する覚書」に基づき設置を行っています。

しかし、平成7年11月1日に施行された「道路標識、区画線及び道路標示に関する命令の一部を改正する命令」の内容に交差道路標識が追加され、それに伴い覚書を変更したので、今後はこれにより地点名標識及び交差道路標識の設置を行ってください。

また、今後の道路案内標識の設置については、以下の方針に基づき行ってください。

地点名標識及び交差道路標識添架に関する覚書

埼玉県土木部長（以下「甲」という。）と埼玉県警察本部交通部長（以下「乙」という。）とは、甲の地点名標識及び交差道路標識（以下「標識」という。）を乙の信号機に添架することに関して、次のとおり覚書を交換する。

（添架）

第1条 甲は、交通の安全と円滑を確保するため必要がある場合は、甲の管理する道路に設置されている乙の信号機に標識を添架することができるものとする。

2 乙は、信号機の新設その他に伴い、必要と認める場合は、甲に標識の添架を要請することができるものとする。

（添架工事等）

第2条 標識の添架工事は、甲が行うものとする。

（維持管理）

第3条 標識の維持管理は、甲が行うものとする。

（標識の変更等）

第4条 標識の取付け位置若しくは構造の変更又は撤去を必要とする場合は、相互に連絡し、その措置は、甲が行うものとする。ただし、信号機の移設又は修繕に伴う標識の取付け又は撤去については、乙が行うものとする。

（連絡調整）

第5条 甲及び乙は、この覚書の円滑な運用をはかるため、相互の連絡調整に努めるものとする。

（事務取扱）

第6条 この覚書による事務取扱については、別に甲乙協議して定める「地点名標識及び交差道路標識添架事務取扱要領」による。

（協議）

第7条 この覚書を変更する場合又は定めのない事項若しくは疑義を生じた事項については、甲乙協議のうえ決定するものとする。

この覚書の証として本書2通を作成し、甲乙おのおのその1通を保管する。

地点名標識及び交差道路標識添架事務取扱要領

埼玉県土木部長(以下「甲」という。)と埼玉県警察本部交通部長(以下「乙」という。)との間で交換した「地点名標識及び交差道路標識添架に関する覚書」(以下「覚書」という。)第6条の規定により事務取扱要領を次のとおり定める。

- 1 覚書の運用にあたり、甲及び乙のそれぞれの主管の責任者を次のとおり定める。
 - (1)甲 各土木事務所長及び朝霞支所長
 - (2)乙 各警察署長
- 2 地点名標識の表示は原則として、次のとおりとする。
 - (1)大字又は小字名
 - (2)公共建築物名
- 3 交差道路標識の表示は原則として、次のとおりとする。
 - (1)路線番号
 - (2)路線名上記2つを1組として設置する。
- 4 地点名標識及び交差道路標識の添架工事を行う場合の手続きは、次のとおりとする。
 - (1)甲は、「地点名標識及び交差道路標識添架協議書」(以下「協議書」という。別記様式)に所要事項を記入のうえ、正副3通を乙に提出する。
 - (2)乙は、前号の協議書を受けたときは、その回答欄に所要事項を記入のうえ、速やかに甲に1部を返送するものとする。
 - (3)甲又は乙において必要と認められる場合は、甲乙双方で現地立会を行うものとする。

「地点名標識及び交差道路標識添架に関する覚書(平成8年4月1日)」

1-2-3 設計業務におけるコスト縮減対策 《コスト縮減》

予備設計もしくは後の段階で予備設計を行う概略設計のうち、その後の設計業務において一層のコスト縮減の検討の余地が残されている設計業務を対象とする。

(1) 予備設計時における対応

1) 下記項目を特記仕様書に記載するものとする。

(詳細設計時に検討すべきコスト縮減提案)

当該業務では、最適案として選定された1ケースについて、コスト縮減の観点より、形状、構造、使用材料、施工方法等について、詳細設計時に検討すべきコスト縮減提案を行う。

なお、この提案は予備設計を実施した技術者が、その設計を通じて得た着目点・留意点等（コスト縮減の観点から詳細設計時に一層の検討を行うべき事項）について、詳細設計を実施する技術者に情報を適切に引き継ぐためのものであり、本提案のために新たな計算等の作業を求めるものではない。

2) 上記に係わる成果は、形状、構造、材料、施工方法等を着目点として整理し、下記に示す書式によりコスト縮減設計留意書として提出する。

コスト縮減設計留意書

予備設計の内容	詳細設計時に検討すべきコスト縮減提案及び効果	関連する検討事項及び問題点

(2) 概略設計時における対応

後の段階で予備設計を行う概略設計業務の場合には、(1)における「詳細設計」を「予備設計」に、「予備設計」を「概略設計」と置き換えたものを特記仕様書及びコスト縮減設計留意書に記載し運用するものとする。

1-3 道路環境調査 <<環境対策>>

1-3-1 目的

本調査は、環境の保全について適正な配慮がなされることを期し、環境影響評価法並びに埼玉県環境影響評価条例に則り、事業の実施による影響を予測・評価するために行うほか、必要に応じて事業の実施に基づいて予測・評価もしくは把握するために行う。

1-3-2 対象事業

(1) 埼玉県環境影響評価条例に則る場合（施行規則別表第1から抜粋・編集）

1) 新設の場合

ア) 高速自動車国道の新設

イ) 自動車専用道路の新設であって、車線の数4以上（特別の地域にあつては2以上）のもの

ウ) 高速自動車国道、自動車専用道路以外の道路の新設であつて、車線の数4以上（特別の地域にあつては2以上）の区間があり、かつ、その区間の長さが5キロメートル以上（特別の地域にあつては2キロメートル以上）であるもの

エ) 林道の開設であつて（特別の地域に限る）、幅員が6.5メートル以上、かつ、その区間の長さが2キロメートル以上であるもの

2) 改築の場合

ア) 高速自動車国道の拡幅であつて、車線の数が増加するもの

イ) 自動車専用道路の拡幅であつて、車線の数が増加するもの

ウ) 高速自動車国道、自動車専用道路以外の道路の拡幅であつて、車線の数が増加して4以上（特別の地域にあつては2以上）となる区間があり、かつ、拡幅区間の長さが5キロメートル以上（特別の地域にあつては2キロメートル以上）であるもの

エ) 高速自動車国道、自動車専用道路以外の道路に係わるバイパスの設置であつて、車線の数4以上（特別の地域にあつては2以上）の区間があり、かつ、バイパス区間の長さが5キロメートル以上（特別の地域にあつては2キロメートル以上）であるもの

オ) 高速自動車国道、自動車専用道路以外の道路の拡幅及び高速自動車国道、自動車専用道路以外の道路に係わるバイパスの設置であつて、拡幅区間及びバイパス区間の長さの合計が、5キロメートル以上（特別の地域にあつては2キロメートル以上）であるもの

カ) 林道の拡幅（特別の地域に限る）で、幅員が6.5メートル未満から6.5メートル以上となり、かつ、その区間の長さが2キロメートル以上であるもの

注1) 特別な地域とは、鳥獣保護区の特別保護地区、国立公園または国定公園の特別地域、原生自然環境保全地域及び自然環境保全地域の特別地区、生息地等の保護区、埼玉県立自然公園の特別地域、県自然環境保全地域の特別地域をいう。

表1-2 対象事業一覧（道路）

新設	高速道路	全ての事業
	自動車専用道路	車線数4（2※）以上
	その他の道路	車線数4（2※）かつ長さ5（2※）km以上
	林道	幅員6.5mかつ長さ2km以上
改築	高速道路	車線数が増加するもの
	自動車専用道路	車線数が増加するもの
	その他の道路	車線数4（2※）かつ長さ5（2※）km以上
	林道	幅員6.5mかつ長さ2km以上

※：特別な地域

(2) その他環境の保全について適正な配慮がなされることを期し、必要に応じて実施する場合

1-3-3 調査項目・調査方法

環境項目としては、大気質、騒音・低周波音、振動、水質、水象、地象、動物、植物、生態系、景観、自然との触れ合いの場、史跡・文化財、日照障害、電波障害、廃棄物等、温室効果ガス等、放射線の量があり、この中から必要な調査項目を選定する。

なお、調査項目、調査方法について詳細は、道路環境影響評価の技術手法並びに埼玉県環境影響評価技術指針によるものとする。

また、同指針によると、実施時期については「環境影響評価を実施する時期は、対象事業等の計画がおおむね特定され、かつ、当該計画の変更が可能な時期とする。ただし、環境保全措置に関する事項の検討については、当該計画の策定過程のできる限り早期の段階から検討するものとする。」となっている。

1-3-4 調査等の実施手順

近年では、事業の早期段階における環境配慮を図るため、事業の位置・規模等の計画の立案段階において、その事業の実施が想定される区域において、環境の保全について適正な配慮をするべき事項について検討を行う制度が導入されている。事業計画に基づき、計画的な実施が必要となっている。

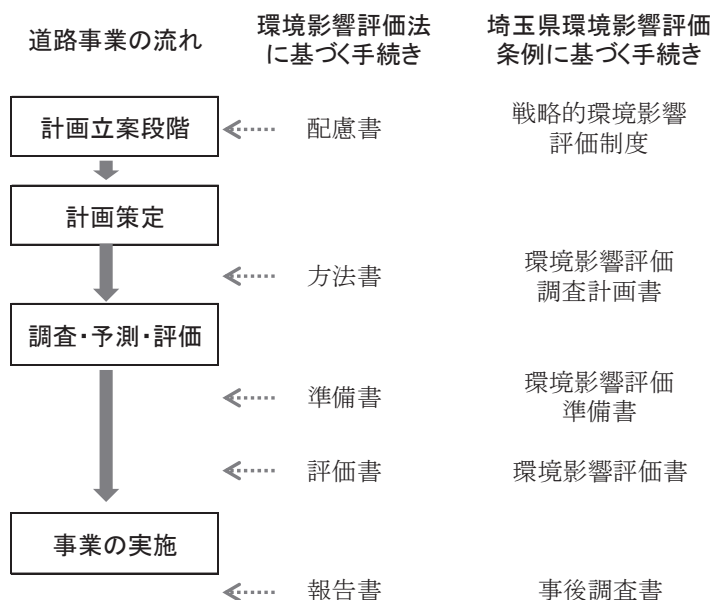


図1-2 道路事業の流れと必要な手続き

上記図1-2の方法書・準備書・評価書に関わる（図の点線部分）調査等の実施手順は以下の通りである。

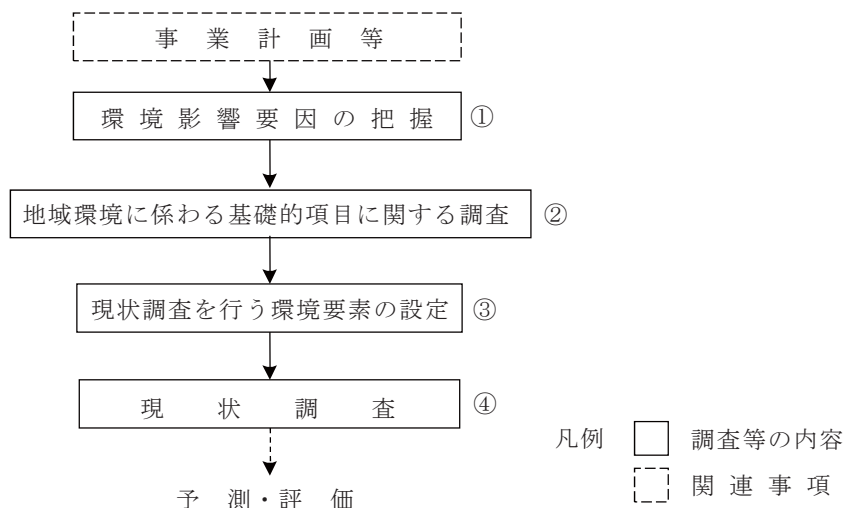


図1-3 調査等の実施手順

① 環境影響要因の把握

対象事業の事業計画等の内容を検討し、事業の実施に伴い環境に影響を及ぼす要因で、施設の設置及びその供用ならびに工事の実施に係わるものを把握する。

② 地域環境に係わる基礎的項目に関する調査

対象事業が実施される地域の基本的な特性を把握するため、地域環境に係わる基礎的項目に関し資料を収集する。

③ 現状調査を行う環境要素の設定

①及び②に基づき、現状調査を行う環境要素を設定する。

④ 現状調査

③で設定した環境要素について現状調査を行う。

1-4 土質調査

1-4-1 土質調査の手順

道路建設の各段階における作業の手順と土質調査の手順の関係について図示すると次のようになる。なお、道路建設の各段階における調査事項については、図1-1を参考にすること。

土質調査は道路建設の計画から設計施工、そして維持管理に至るまでの進捗状況に併せて、各段階において必要となる調査・試験を実施することになるが、調査目的や結果の利用法等を吟味したうえで、有用な調査内容や項目としなければならない。(図1-4)

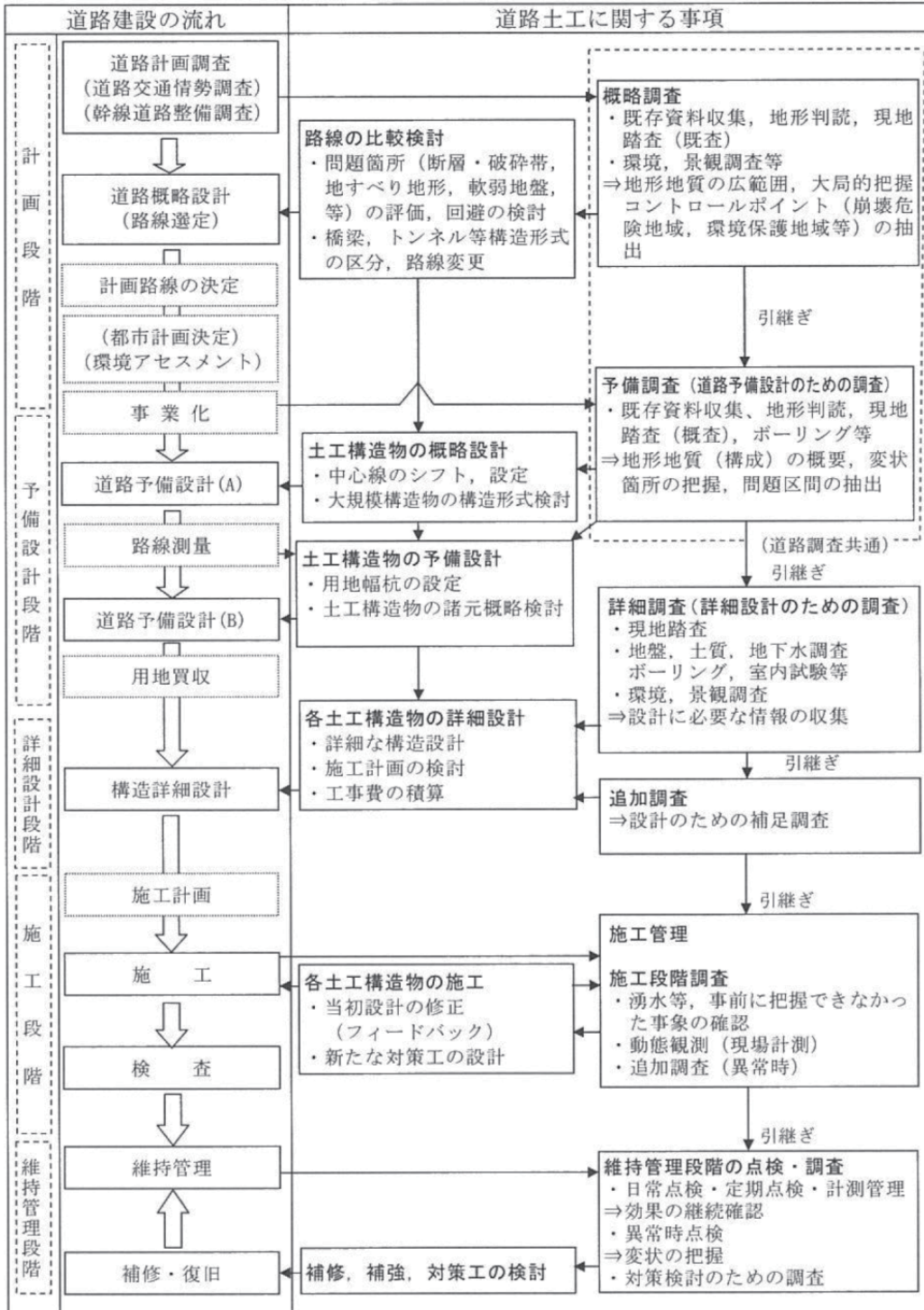


図1-4 道路建設の流れと道路土工の関係

出典：日本道路協会「道路土工要綱(平成21年6月)」P19 解図2-1

1-4-2 調査目的と土質調査内容

道路建設における調査目的は、計画から維持管理までの各段階で、また各土工構造物の種類、すなわち盛土工や切土工、そして擁壁・橋梁・トンネル等に応じて異なる。

道路が通過する計画路線沿いの軟弱地盤や地すべり地等の問題箇所は避けたいものであるが、ときに対策工を適用しながらの道路建設となることもある。

安全で環境にも配慮した経済的な道路建設のために、事業の各段階に応じた適切な調査が肝要である。とりわけ、路線選定時など初期の段階での調査が重要となる。（図1-5）

表1-3は地盤調査で求める成果と調査方法を示したものであるが、調査目的やその精度、すなわち得ようとしている特性値等を直接的または間接的に求めるものかをも勘案しながら、適切な土質調査内容（項目）を選定しなければならない。

また、調査目的や地盤状況によっては、ボーリング調査に伴って採取した試料を用いた岩石試験や室内土質試験（物理・力学試験）の実施も必要となる。

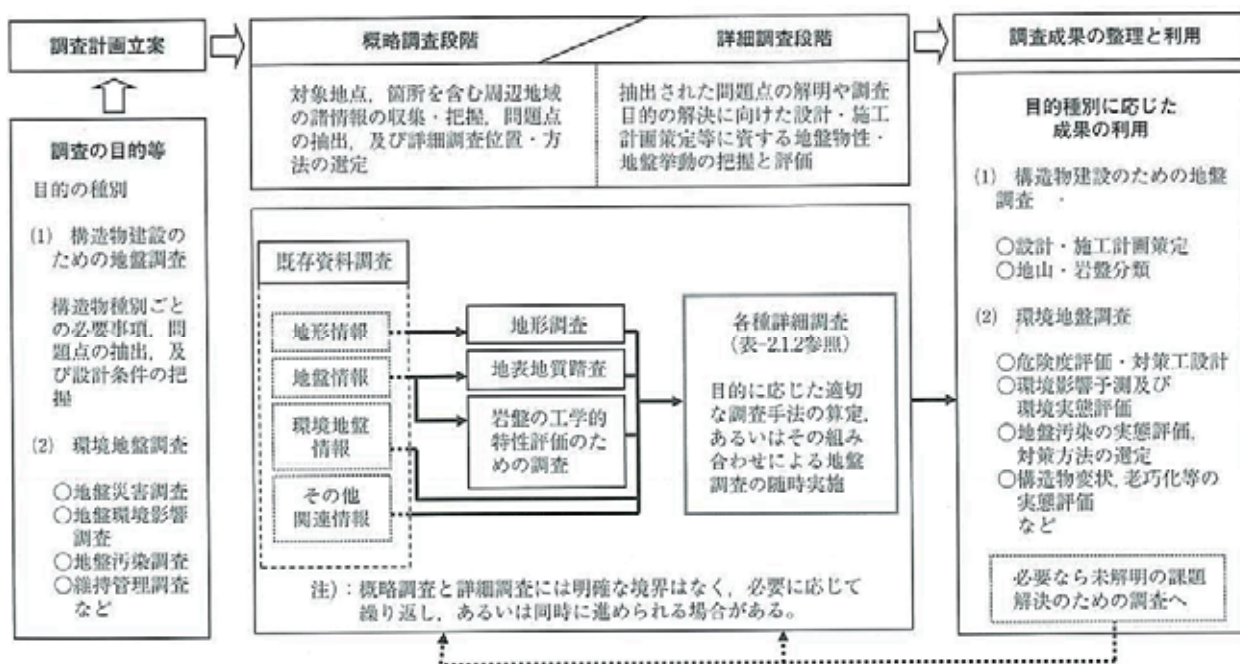


図1-5 地盤調査の一般的な流れ

出典：地盤工学会「地盤調査の方法と解説（平成26年3月）」P3 図-2.1.1

表1-3 地盤調査で求める成果と調査方法

調査方法		求める成果										
		地質構造	地盤構成	物理特性	化学特性	地下水特性	締固め特性*	圧密特性	強度特性	支持力特性	変形特性	
2編	概略調査	既存資料調査	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		地形調査	○	○								
		地表地質調査	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	
		岩盤の工学的特性評価のための調査								◎	○	
3編	物理探査・検層	速度検層	○	○	◎					○	○	
		電気検層	○	○	◎		○					
		弾性波探査(屈折法)	○	○	◎					○	○	
		電気探査	○	○	◎		○					
		地中レーダ	○		○		○					
		磁気探査	○	○	◎							
		トモグラフィ	○	○	◎		△					
		その他の弾性波探査	△	△	◎		△					
その他の物理探査・検層	△	△	◎		△							
4編	ボーリング	◎	◎	○	○	◎	○	○	○	○		
5編	サンプリング	標準貫入試験	○	○	○					○	○	
		簡易動的コーン貫入試験	○	○	○					○	○	
		スウェーデン式サウンディング試験	○	○	○					○	○	
		ポータブルコーン貫入試験	○	○						○	○	
		機械式コーン貫入試験	○	○						○	○	
		電気式静的コーン貫入試験	○	○						○	○	
		原位置ベーンせん断試験								◎		
		その他のサウンディング	○	○						○	○	
		土壌硬度試験								◎	○	
		針貫入試験								◎	○	
		岩盤のシュミットハンマー試験								○	○	
		岩石の点載荷試験								◎	○	
		7編	調査地下水	水位、間隙水圧の測定					◎			
				透水特性の試験					◎			
地下水流動状況の調査							◎					
8編	試験荷	孔内載荷試験							○	○		
		平板載荷試験							△	◎		
		岩盤のせん断試験							◎	○		
9編	現場密度試験		○	◎								
10編	現地計測	地表面の変位測定	地表面の変位									
		地表面の傾斜変動量測定	地表面の傾斜変動量									
		地中の変位測定	地中の変位									
		岩盤内空の変位測定	岩盤内空の変位									
		土中土圧と間隙水圧の測定	土中土圧、間隙水圧									
		壁面に作用する土圧・水圧の測定	壁面に作用する土圧・水圧									
		切築に作用する荷重の測定	切築に作用する荷重									
		ロックボルト引抜き試験	ロックボルト定着部の強度									
		初期地圧の測定	初期地圧									
		11編	環境化学分析のた	土の採取			○					
地下水の採取					○	○						
土中ガスの採取					○							
不飽和地盤の透気試験					◎							
12編	地盤調査	地盤災害調査	地盤災害の状況等									
		地盤環境に影響する調査	地盤環境の状況等									
		維持管理調査	構造物の状況等									

◎：直接求められる，○：間接的に求められる，△：手法による，*：不飽和特性を含む

出典：地盤工学会「地盤調査の方法と解説（平成26年3月）」P5 表-2.1.2

1-5 測量

1-5-1 測量調査の手順

(道路建設の段階)

(測量調査の手順)

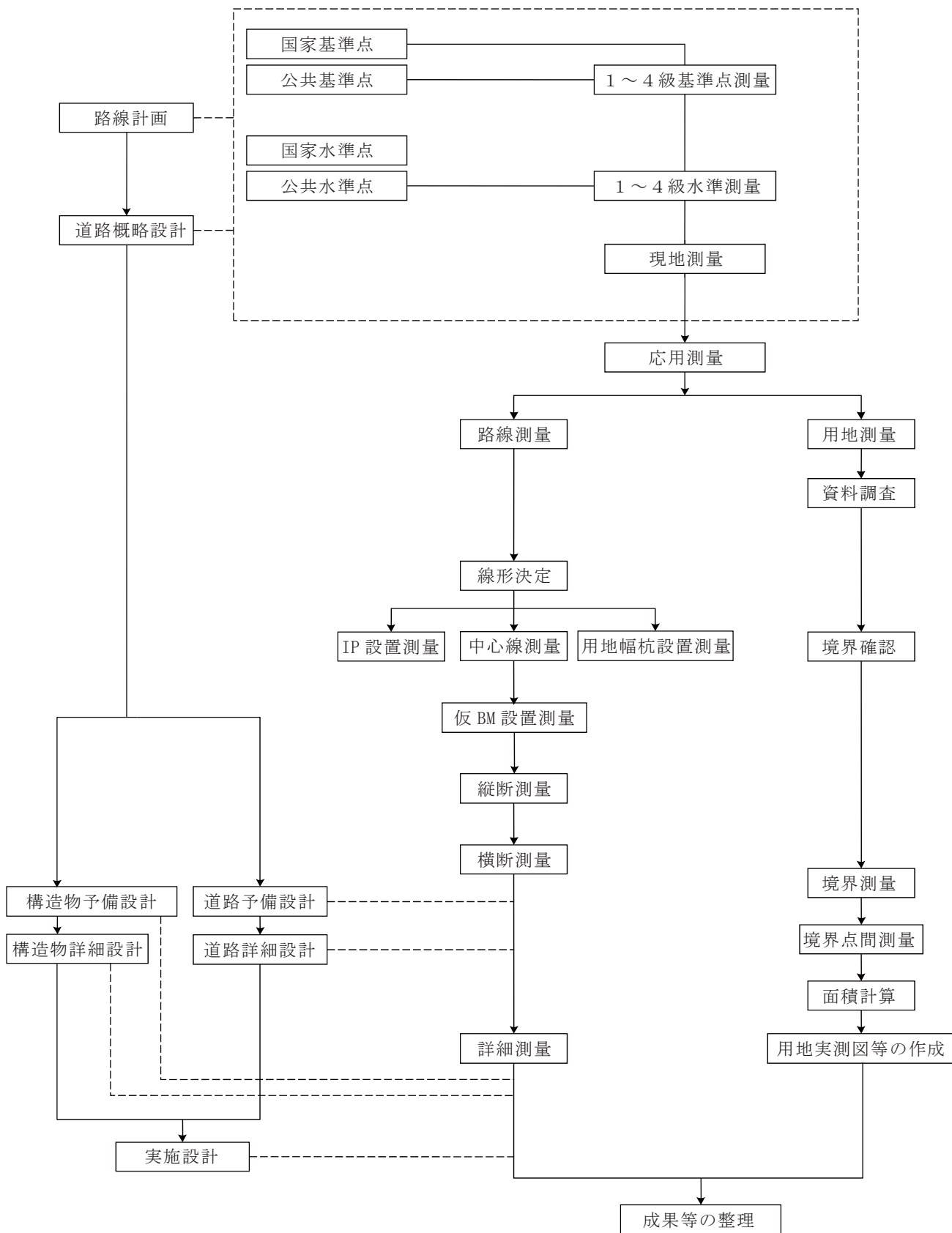


図1-6 測量調査の手順

(1) 基準点測量

- 1) 基準点測量とは、既知点である基準点に基づき、側角及び側距を行い、位置を定める作業をいう。
- 2) 基準点測量は、既知点の種類、既知点間の距離、及び新点間の距離に応じて、1級基準点測量、2級基準点測量、3級基準点測量及び4級基準点測量に区分される。
- 3) 1級基準点測量により設置される基準点を1級基準点、2級基準点測量により設置される基準点を2級基準点、3級基準点測量により設置される基準点を3級基準点及び4級基準点測量により設置される基準点を4級基準点という。
- 4) G N S Sとは、人工衛星からの信号を用いて位置を決定する衛星測位システムの総称をいい、GPS、準天頂衛星システム、GLONASS、Galileo等の衛星測位システムがある。G N S S測量においては、GPS、準天頂衛星システム及びGLONASSを適用する。なお、準天頂衛星は、GPS衛星と同等の衛星として扱うことができるものとし、これらの衛星をGPS・準天頂衛星と表記する。

(2) 水準測量

- 1) 水準測量とは、既知点である水準点に基づき高低差を測量し、新点である水準点の標高を定める作業をいう。
- 2) 水準測量は、既知点の種類、既知点間の路線長及び観測の精度等に応じて、1級水準測量、2級水準測量、3級水準測量、4級水準測量及び簡易水準測量に区分される。
- 3) 1級水準測量により設置される水準点を1級水準点、2級水準測量により設置される水準点を2級水準点、3級水準測量により設置される水準点を3級水準点、4級水準測量により設置される水準点を4級水準点及び簡易水準測量により設置される水準点を簡易水準点という。

(3) 現地測量

現地測量とは、現地においてTS等又はG N S S測量機を用いて、又は併用して、地形、地物等を測定し、数値地形図データを作成する作業をいう。

(4) 路線測量

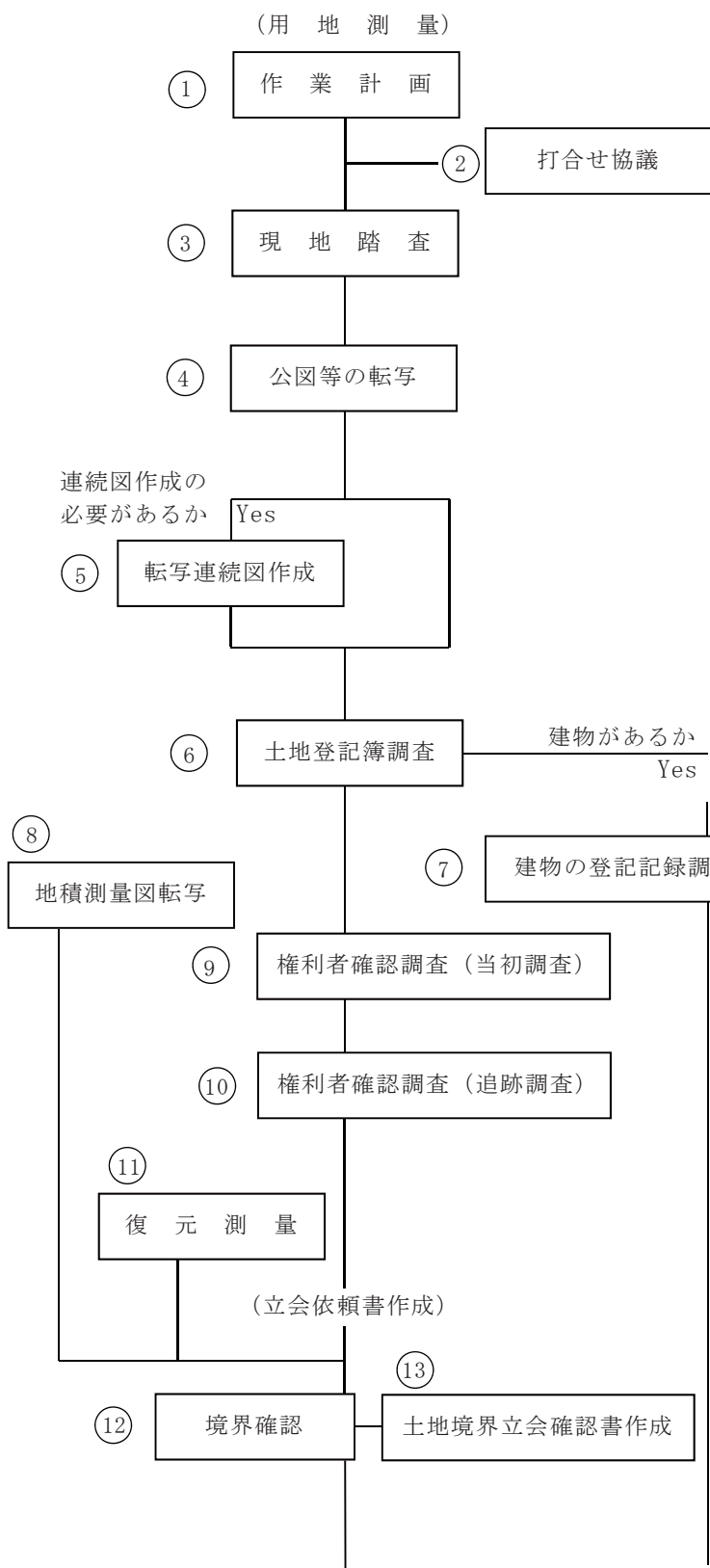
路線測量とは、道路建設のための調査、計画、実施設計等に用いられる測量をいい、次に掲げる測量に細分される。

- ア) 線形決定 …… 路線選定の結果に基づき、地形図上のI・Pの位置を座標として定め、線形図を作成する作業をいう。
- イ) I・P設置測量 …… I・Pを現地に設置する作業をいう。
- ウ) 中心線測量 …… 主要点及び中心点を現地に設置し、線形地形図データファイルを作成する作業をいう。
- エ) 仮B・M設置測量 …… 縦断測量及び横断測量に必要な水準点(仮BM)を現地に設置し、標高を求める作業をいう。
- オ) 縦断測量 …… 中心杭等の標高を定め縦断面図データファイルを作成する作業をいう。
- カ) 横断測量 …… 中心杭等を基準にして地形の変化点等の距離及び地盤高を定め、横断面図データファイルを作成する作業をいう。
- キ) 詳細測量 …… 主要な構造物の設計に必要な詳細平面図データファイル、縦断面図データファイル及び横断面図データファイルを作成する作業をいう。
- ク) 用地幅杭設置測量 …… 取得等に係わる用地の範囲を示すため所定の位置に用地幅杭を設置する作業をいう。

注1) 詳細については埼玉県公共測量作業規程を参照のこと。

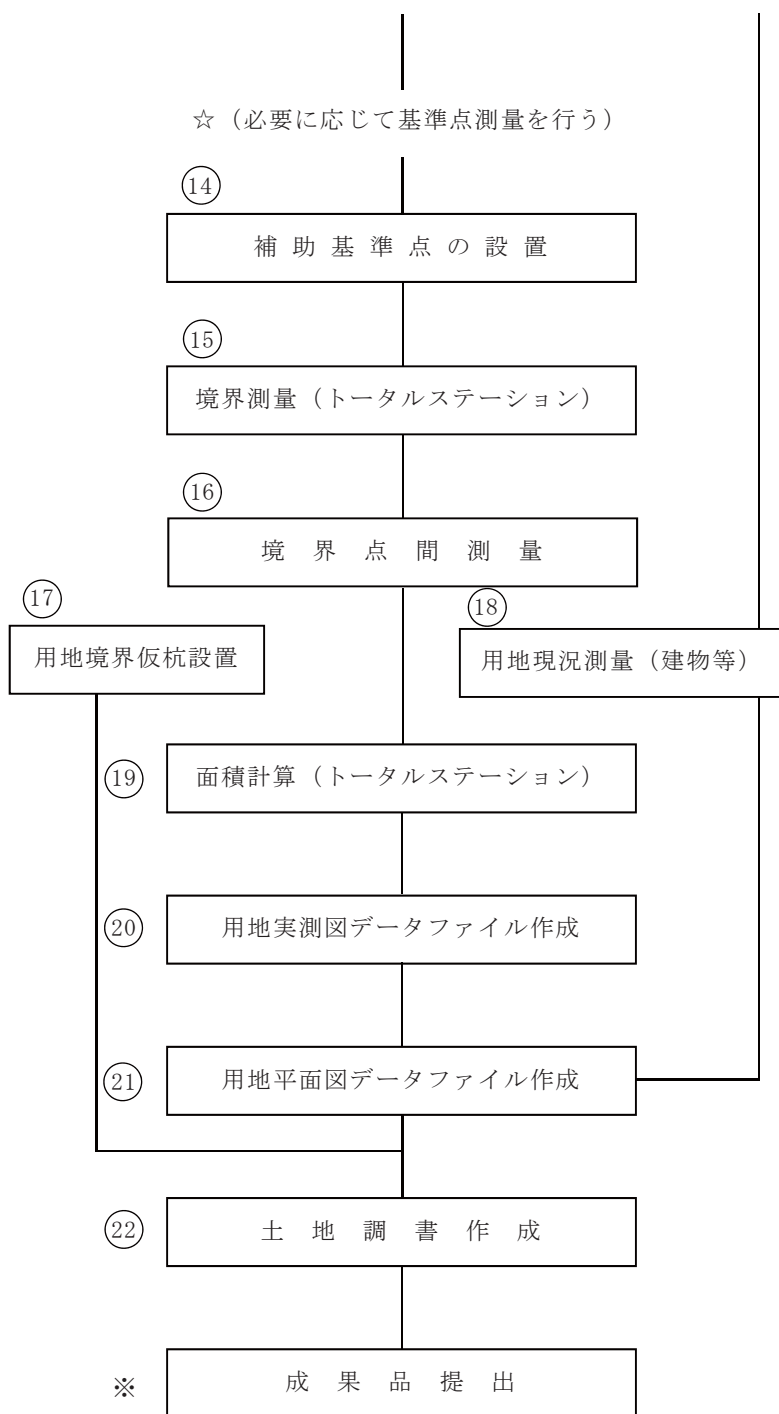
1-6 用地測量

1-6-1 用地測量業務の手順



作業内容

- ① 作業内容の確認、作業計画書作成、必要資料等の収集、資料検討、機材準備
- ② 発注機関との打合せ協議（中間打合せについては基準書によるものとする）
- ③ 現地の状況把握、範囲の確認等
- ④ 閲覧申請書作成、転写、着色、補足事項転記、分割転写図合成、製図（トレース図）、転写作業者名等の記載
- ⑤ 編集、土地取得予定線・図葉界の記入、製図（トレース）、作成業者名記入
- ⑥ 閲覧交付申請書作成、登記事項証明書または登記簿謄本交付申請・受領、土地調査表作成
- ⑦ 閲覧交付申請書作成、登記事項証明書または登記簿謄本交付申請・受領、建物調査表（一覧）・建物登記簿等調査表（個人）作成
- ⑧ 閲覧申請書作成、転写
- ⑨ 交付申請書作成、法人登記簿謄本交付申請・受領、権利者調査表作成、連絡先調査
- ⑩ 交付申請書作成、相続関係説明図作成、権利者調査表作成、連絡先調査
亡失杭の復元
- ⑪ 資料調査（明示確定図、地積測量図等）、現地踏査（境界点・基準点・引照点等観測）、変換計算、逆打計算、復元杭設置
- ⑫ 資料作成、立会日時・作業手順の検討、立会依頼書・立会人名簿作成、立会、境界杭設置
- ⑬ 土地境界立会確認書作成、権利者・隣接者の署名・押印



☆別途計上する

- ⑭ 既存基準点の成果表借用、基準点検測、踏査・選点、観測、杭設置、計算、基準点網図、成果表作成
- ⑮ 観測、計算、計算簿・境界点網図作成
- ⑯ 観測、座標値からの距離計算、較差による判定
- ⑰ 交点計算、用地境界仮杭設置
- ⑱ 細部測量、編集済データの作成
- ⑲ 座標法または数値三斜法による面積計算、土地調査表への記入
- ⑳ データ入力、細部編集、図化
- ㉑ データ入力、図化
- ㉒ 土地調書の作成

出典：土木工事標準積算基準書

図1-7 用地測量業務の作業手順

<参考>「道路予定地の適正な管理について」(平成23年7月25日)

道街 第148号
平成23年7月25日

各県土整備事務所長 様
西関東連絡道路建設事務所長 様

道路街路課長
道路環境課長

道路予定地の適正な管理について(通知)

近年、道路予定地において、一般の通行者による事故が多発していることから、下記の点に留意し、再度、道路予定地を点検するとともに、必要に応じた対策を講じるなど、適正な管理をお願いします。

特に、今後、猛暑や厳寒による電力需要の急増に伴い計画停電が行われ、道路照明が消灯するなどの不測の事態も想定されますことから、速やかな対応をお願いします。

記

1 道路予定地※の通行を制限する場合

※道路予定地：用地取得済で、道路として供用を開始していない箇所。休止箇所も含む。

- (1) 道路予定地の通行を制限する木杭や鉄線、単管パイプ、ロープ等の柵が設置され、一般の方が、容易に通過若しくは立入りできない構造となっていること。
- (2) 柵の見やすい箇所に、立入禁止等の告知看板が設置されていること。
- (3) 夜間でも柵の存在が分かるように、反射テープ等を貼っていること。
- (4) 設置された柵が、経年劣化により機能を喪失していないこと。

(例)・木柵や木杭が腐食し、部分的にでも立入可能になっている。

・単管パイプの柵で、キャップやボルトカバーが喪失したため、接触による 負傷の原因となっている。

2 一般の通行を制限することが困難な道路予定地の場合

別紙を参照に、適正な管理がされているか確認すること。

一般通行を制限することが困難な道路予定地における適正な管理について

市街地や民地の出入口部分など、一般通行を制限することが難しく、やむを得ず道路予定地を開放している場合、以下の事項を確認し、適切な管理をお願いいたします。

- ① 適切に暫定的整備が行われているか。
 - ・ 段差（縦断、横断ともに）を生じさせないこと。
 - ・ やむを得ず段差が生じる場合は、建設工事公衆災害防止対策要綱（第22条）に基づき、5%以内の勾配ですり付けること。
 - ・ 可能であれば仮舗装を実施すること。
 - ・ 雨天時でも通行に支障がないよう、排水を良好にすること。
 - ・ 側溝や側溝蓋、歩車道境界ブロック、ガードレール等の破損により、一般交通の妨げになっている場合は、適切に補修すること。
- ② 注意喚起の標識、看板等が設置されているか。
 - ・ 現場状況に応じた標識や看板等とすること。（「段差あり」や「前方注意」等）
 - ・ 夜間、雨天時でも視認できるもの標識、看板等とすること。
- ③ 道路の区域決定及び、供用開始の手続きがなされているか。
 - ・ 手続きがなされていない場合は、「道路の区域変更等に関する事務の手引」により、速やかに手続きを行うこと。
 - ・ なお、暫定的整備による供用開始後の管理は、引き続き、事業担当で行うこと。

第2章 道路計画

目 次

第2章 道路計画

2-1 総則	2-1
2-1-1 道路の役割と機能	2-1
2-1-2 道路計画の考え方	2-1
2-1-3 参考図書	2-2
2-1-4 用語の定義	2-3
2-2 道路の区分	2-5
2-3 設計速度	2-6
2-4 将来交通量の推計	2-7
2-5 横断面の構成	2-12
2-5-1 車線の数	2-12
2-5-2 横断面の代表的な構成	2-13
2-5-3 標準勾配	2-18
2-5-4 中央帯	2-18
2-5-5 路肩	2-21
2-5-6 自転車道、自転車車線、自転車歩行者道及び歩道	2-22
2-5-7 建築限界	2-31
2-6 線形及び視距等	2-33
2-7 歩道等の構造	2-32
2-7-1 歩道等の支道取付け部及び横断歩道部における取扱い	2-34
2-7-2 車両乗入れ部における取扱い	2-35
2-7-3 歩車道境界工	2-39
2-8 自転車専用道路及び自転車歩行者専用道路	2-40
2-9 副道	2-42
2-10 バス停車帯	2-43
2-11 待避所	2-44
2-12 自動車駐車場	2-45
2-12-1 施設の種類	2-45
2-12-2 設置位置	2-45
2-12-3 駐車場の設計	2-45
2-12-4 公衆便所	2-46
2-12-5 駐車場の照明	2-46
2-12-6 駐車ますの算定〈参考〉	2-46

2-13 自転車駐車場	2-47
2-13-1 目的	2-47
2-13-2 設置基準	2-47
2-13-3 自転車駐車場上屋	2-47
2-13-4 維持管理	2-47
2-14 取付支道	2-47
2-15 用地買収幅	2-48
2-16 協議事項	2-49

第2章 道路計画

2-1 総則

2-1-1 道路の役割と機能

道路は人の移動や物資の輸送に不可欠な基本的な社会資本であり、社会・経済の発展や国民生活の向上に大きな役割を果たしている。また、一方では市街地形成や防災・環境空間としての役割も有しており、地域の状況に応じた多様な機能を有する道路構造が求められる。

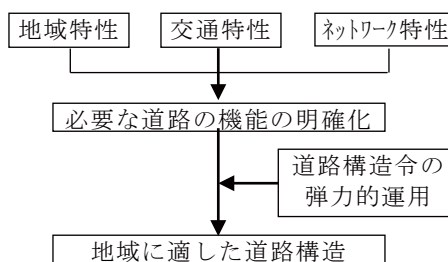


図2-1 道路構造決定の流れ

出典：日本道路協会「道路構造令の解説と運用（平成27年6月）」P65 図1-3

2-1-2 道路計画の考え方

道路の計画にあたっては、要すべき役割を十分に踏まえた上で、必要な機能を確保しなければならない。また、道路構造の決定にあたっては、多様な機能を十分考慮し、地域の状況に応じて必要とする機能に対応した道路構造とすることが重要である。

(1) 多様な機能を重視した道路計画

道路計画においては、子供、高齢者や身体障害者等様々な利用者の通行、アクセス、あるいは滞留、さらに、市街地形成、防災空間、環境空間、収容空間といった空間機能等、道路の持つ多様な機能を重視する必要がある。

このため道路計画にあたっては、当該道路に必要とされる道路の機能について、自動車の交通機能に加え、歩行者・自転車の交通機能、空間機能を考慮し、総合的に検討することとする。

(2) 地域の裁量に基づく基準の運用

地域に適した道路構造を採用するには、道路構造令に規定されている最低値や標準値をそのまま適用した道路構造とするのではなく、当該道路について、道路の特性や地域のニーズ、種々の制約等を勘案し、地域にとって必要な道路の機能に応じた道路構造を検討することとする。なお、これらの整備手法の採用にあたっては、担当課と調整し決定すること。

1) 1.5車線の道路整備

中山間地などの交通量の少ない道路において、全線を2車線で整備すると多大な土工量を伴うなどにより高コストとなる場合、2車線区間と1車線区間を組み合わせるもの。【県条例】

1車線区間には走行上の安全性を考慮して、視距改良や待機所等を設置する。

なお、待避所の設置間隔は200m、待避所の長さは30mを標準とする。【県条例】

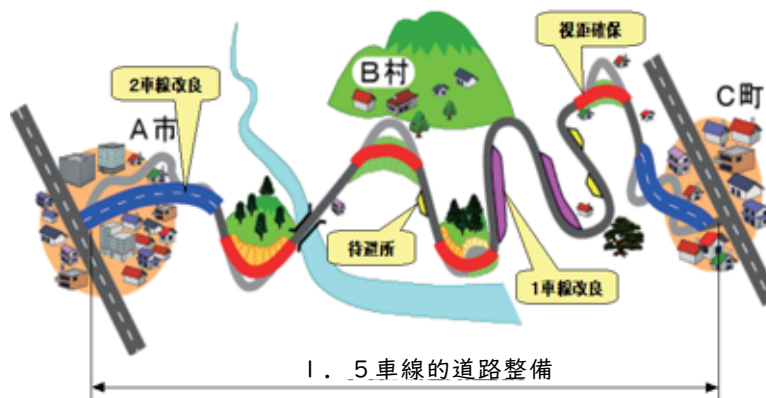


図2-2 1.5車線の道路整備のイメージ

出典：国土交通省HP

2) 自転車車線【県条例】(道路構造令による「自転車通行帯」)

自転車は「車両」であるという大原則に基づき、安全で円滑な自転車の車道通行を確保するために、自転車と自動車を車道内で視覚的に分離するもの。

なお、幅員は1.5m以上とし、道路の状況によりやむを得ないときは、1m以上1.5m未満とする。

3) 小型道路(乗用車専用道路)

渋滞交差点の立体交差化等、用地の制約等から通常の断面の確保が困難な場合、一般の乗用車と小型貨物車のみが通行可能な道路の構造で整備するもの。

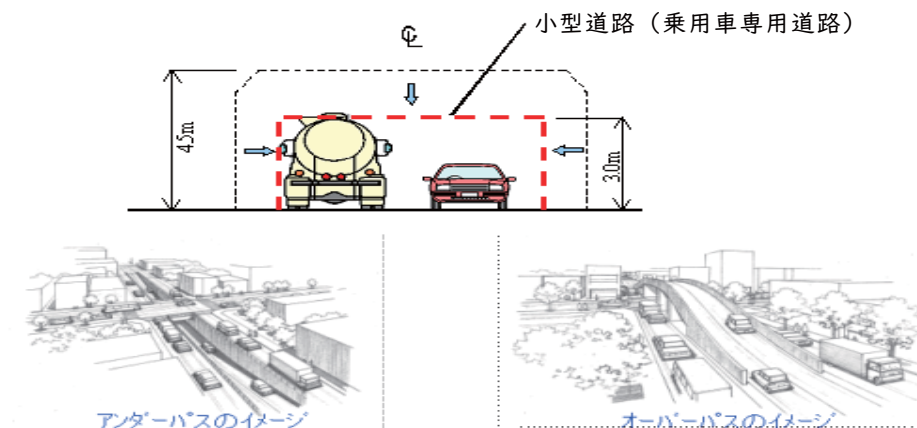


図2-3 小型道路のイメージ

出典：国土交通省HP

4) 植樹ます【県条例】

都市部で交通量の多い道路では、歩行者や自転車の通行環境の改善を図るため、植樹帯に代えて植樹ますを設置可能とする。

なお、間隔は20m、1辺の長さは1.2mを標準とする。

5) 特別の事情を有する場合の特例【県条例】

道路整備に当たっては沿道状況や地形で様々な制約があり、僅かの幅員確保のために大規模な物件移転が発生するなどにより高コストとなる場合、安全で円滑な交通を確保することを条件に、基準の一部を緩和して適用可能とするもの。

2-1-3 参考図書

- ア) 埼玉県が管理する県道の構造等の基準を定める条例 (平成24年12月25日) 埼玉県
- イ) 道路構造令の解説と運用 (平成27年6月) (公社) 日本道路協会
- ウ) 自転車道等の設計基準解説 (昭和49年11月) (公社) 日本道路協会
- エ) 路上自転車・自動二輪車等駐車場設置指針・同解説 (平成19年1月) (公社) 日本道路協会
- オ) 河川区域内の土地に自転車歩行者専用道路を設置する場合の取扱いについて (昭和50年11月19日 建河治第98号)
- カ) 道路の移動等円滑化整備ガイドライン (平成23年8月) (一財) 国土技術研究センター
- キ) 安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン (平成28年7月) 国土交通省道路局 警察庁交通局

2-1-4 用語の定義

(1) 歩道

もっぱら歩行者の通行の用に供するために、縁石線または柵その他これに類する工作物により区画して設けられる道路の部分という。

(2) 自転車道

もっぱら自転車の通行の用に供するために、縁石線または柵その他これに類する工作物により区画して設けられる道路の部分という。

(3) 自転車歩行者道

もっぱら自転車及び歩行者の通行の用に供するために、縁石線または柵その他これに類する工作物により区画して設けられる道路の部分という。

(4) 車道

もっぱら車両の通行の用に供することを目的とする道路の部分（自転車道を除く。）という。

(5) 車線

一縦列の自動車を安全かつ円滑に通行させるために設けられる帯状の車道の部分（副道を除く。）という。

(6) 登坂車線

上り勾配の道路において速度の著しく低下する車両を他の車両から分離して通行させることを目的とする車線をいう。

(7) 屈折車線

自動車を右折させ、または左折させることを目的とする車線をいう。

(8) 自転車車線【県条例】（道路構造令による「自転車通行帯」）

一縦列の自転車を安全かつ円滑に通行させるために設けられる帯状の車道の部分という。

(9) 中央帯

車線を往復の方向別に分離し、側方余裕を確保するために設けられる帯状の道路の部分という。（中央分離帯と側帯とで構成される。）

(10) 中央分離帯

中央帯のうち側帯以外の部分という。分離帯には、往復交通の分離を確実にするため、分離帯用防護柵等を設けるか、あるいは側帯に接続して縁石を設ける。

(11) 副道

盛土、切土等の構造上の理由により車両の沿道への出入りが妨げられる区間がある場合に当該出入りを確保するため、当該区間に並行して設けられる帯状の車道の部分という。

(12) 路肩

道路の主要構造部を保護し、または車道の効用を保つために、車道、歩道、自転車道または自転車歩行者道に接続して設けられる帯状の道路の部分という。

(13) 側帯

車両の運転者の視線を誘導し、および側方余裕を確保する機能を分担させるために、車道に接続して設けられる帯状の中央帯または路肩の部分という。

(14) 保護路肩

道路の最外側にあって、舗装構造および路体を保護するためのものであり、建築限界内には含まれない。保護路肩には路上施設のためのスペースとして設けるものと、歩道等に接続して路端に設けるものの2種類があり、主に盛土区間に設けられる。

(15) 停車帯

主として車両の停車の用に供するために設けられる帯状の車道の部分という。

(16) 植樹帯

もっぱら良好な道路交通環境の整備または沿道における良好な生活環境の確保を図ることを目的として、樹木を植栽するために縁石線または柵その他これに類する工作物により区画して設けられる帯状の道路の部分を用いる。

(17) 植樹ます【県条例】

主として街路樹(並木)を植栽するために、歩道、自転車道及び自転車歩行者道(以下「歩道等」という)の一部に縁石等で区画して設けられる植栽地を用いる。

(18) 路上施設

道路の附属物(共同溝、電線共同溝を除く。)で、歩道、自転車道、自転車歩行者道、中央帯、路肩、自転車専用道路、自転車歩行者専用道路または歩行者専用道路に設けられるものをいう。

(19) 都市部

市街地を形成している地域または市街地を形成する見込みの多い地域を用いる。

(20) 地方部

都市部以外の地域を用いる。

(21) 計画交通量

道路の設計の基礎とするために、当該道路の存する地域の発展の動向、将来の自動車交通の状況等を勘案して、国土交通省令で定めるところにより、当該道路の新設または改築に関する計画を策定するもので国土交通省令で定めるものが定める自動車の日交通量を用いる。

(22) 設計速度

道路の設計の基礎とする自動車の速度を用いる。

(23) 視距

車線(車線を有しない道路にあっては、車道。)の中心線上1.2メートルの高さから当該車線の中心線上にある高さ10センチメートルの物の頂点を見通すことができる距離を当該車線の中心線に沿って測った長さをいう。

(24) 建築限界

道路上で車両や歩行者の交通の安全を確保するために、ある一定の幅、ある一定の高さの範囲内には障害となるような物を置いてはいけないという空間確保の限界である。

(25) 普通道路

小型自動車、普通自動車、セミトレーラ連結車の交通の用に供する道路および道路の部分を用いる。

(26) 小型道路

土地の制約などの空間的制約の多い都市内、都市近郊、観光地周辺などの通常規格の道路(普通道路)の整備が困難な箇所において、小型自動車等(小型自動車およびこれに類する小型の自動車)の交通の用に供する、普通自動車に比べて小さな規格の道路および道路の部分を用いる。乗用車専用道路ともいう。

2-2 道路の区分（道路構造令第3条抜粋）

(1) 道路は、次の表のとおり第1種から第4種に区分するものとする。

表2-1

高速自動車国道及び 自動車専用道路またはその他の道路の別	道路の存する地域	地方部	都市部
高速自動車国道及び自動車専用道路		第1種	第2種
その他の道路		第3種	第4種

※地方部と都市部の分けは、沿道の市街地の形成状況、交通状況、都市計画法における市街化区域等（日本道路協会「道路構造令の解説と運用（平成27年6月）」P53～P54）や、道路の区分の連続性や設計区間の長さ（同P152）を考慮して決定するものとする。

(2) 第3種および第4種の道路は、それぞれ計画交通量に応じて、第3種は第1級から第5級に、第4種は第1級から第4級に区分するものとする。

1) 第3種の道路

表2-2

道路の種類	道路の存する地域の地形	計画交通量 (単位：台/日)				
		20,000 以上	4,000 以上 20,000 未満	1,500 以上 4,000 未満	500 以上 1,500 未満	500 未満
一般国道	平地部	第1級	第2級	第3級		
	山地部	第2級	第3級	第4級		
県道	平地部	第2級		第3級		
	山地部	第3級		第4級		
市町村道	平地部	第2級	第3級	第4級	第5級	
	山地部	第3級		第4級		第5級

※車線数に関して、第3種第4級の道路については、車線を設ける区間と車線により構成しない区間を組み合わせることができる。(1.5車線の道路整備)【県条例】

2) 第4種の道路

表2-3

道路の種類	計画交通量 (単位：台/日)			
	10,000 以上	4,000 以上 10,000 未満	500 以上 4,000 未満	500 未満
一般国道	第1級		第2級	
県道	第1級	第2級	第3級	
市町村道	第1級	第2級	第3級	第4級

2-3 設計速度（道路構造令第13条）

道路の設計速度は、曲線半径、片勾配、視距等の線形要素と直接的な関係を持つので、設計速度を決定する際には道路の機能及び設計区間を考慮しつつ適切な設計速度を選定すること。ただし、地形の状況その他の特別の理由によりやむを得ない場合においては特例値とすることができる。

表2-4

区 分		設 計 速 度（単位：k m/h）	
		標 準 値	特 例 値
第 3 種	第 1 級	80	60
	第 2 級	60	50または40
	第 3 級	60、50または40	30
	第 4 級	50、40または30	20
	第 5 級	40、30または20	—
第 4 種	第 1 級	60	50または40
	第 2 級	60、50または40	30
	第 3 級	50、40または30	20
	第 4 級	40、30または20	—

2-4 将来交通量の推計

将来交通量の推計の設定年次および伸び率等については、以下に示す事項を基本とするが、事業課と調整の上、実施するものとする。

(1) 将来交通量の推定

将来交通量を推定する方法としては、目標年次を一般国道や主要地方道は概ね20年後に、また一般県道は概ね10年後に設定し、

1) 将来の道路網を設定し、交通量の推計を行う。

2) 路線ごとに表2-5の年度別将来交通量の伸び率傾斜表を参考に推計する。

の2つの手法がある。2)の方法は現道拡幅のように新設道路がない場合に多く使われる。

なお、将来交通量の推定は、土地利用の変化による開発交通量や道路ネットワークの設定方法による配分交通量などにより推計結果が変わるので、留意すること。

(2) 交通量の伸び率

将来交通量を算定するための伸び率は、表2-5～2-8を参考とする。

令和32年までの伸び率は、平成22年道路交通センサスの自動車OD調査結果に基づく「自動車将来OD表（平成42年）」から推計した、関東臨海ブロックを対象とした総走行台キロの伸びである。（「費用便益分析マニュアルの改定について」（平成29年2月9日）関東地方整備局参考資料）

表2-6 年度別将来交通量の伸び率傾斜表 (H27年自動車OD調査結果に基づく推計値-関東臨海：小型貨物車)

	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35	R36	R37	R38	R39	R40	R41	R42					
H27	1.000	0.987	0.974	0.962	0.949	0.936	0.923	0.911	0.898	0.885	0.872	0.860	0.847	0.834	0.821	0.809	0.800	0.797	0.791	0.785	0.779	0.773	0.767	0.761	0.755	0.749	0.744	0.738	0.734	0.729	0.723	0.718	0.713	0.708	0.703	0.698	0.693	0.688	0.682	0.677	0.672	0.667	0.662	0.657	0.651	0.646					
H28		1.000	0.987	0.974	0.961	0.948	0.935	0.922	0.910	0.897	0.884	0.871	0.858	0.845	0.832	0.819	0.813	0.807	0.801	0.795	0.789	0.783	0.777	0.771	0.765	0.759	0.754	0.748	0.743	0.738	0.733	0.728	0.722	0.717	0.712	0.707	0.702	0.696	0.691	0.686	0.681	0.676	0.670	0.665	0.660	0.655					
H29			1.000	0.987	0.974	0.961	0.948	0.935	0.921	0.908	0.895	0.882	0.869	0.856	0.843	0.830	0.824	0.818	0.811	0.805	0.799	0.793	0.787	0.781	0.775	0.769	0.763	0.757	0.751	0.746	0.741	0.736	0.731	0.725	0.720	0.715	0.709	0.704	0.699	0.693	0.688	0.683	0.677	0.672	0.667	0.662					
H30				1.000	0.987	0.973	0.960	0.947	0.934	0.920	0.907	0.894	0.881	0.867	0.854	0.841	0.835	0.828	0.822	0.816	0.810	0.804	0.797	0.791	0.785	0.779	0.774	0.768	0.763	0.758	0.753	0.747	0.741	0.736	0.731	0.725	0.720	0.715	0.709	0.704	0.699	0.693	0.688	0.683	0.677	0.672	0.667				
R1					1.000	0.987	0.973	0.960	0.946	0.933	0.919	0.906	0.892	0.879	0.866	0.852	0.846	0.840	0.833	0.827	0.821	0.814	0.808	0.802	0.796	0.790	0.784	0.778	0.773	0.768	0.762	0.757	0.751	0.746	0.741	0.735	0.730	0.724	0.719	0.714	0.708	0.703	0.697	0.692	0.687	0.681					
R2						1.000	0.986	0.973	0.959	0.945	0.932	0.918	0.905	0.891	0.877	0.864	0.857	0.851	0.845	0.838	0.832	0.826	0.819	0.813	0.808	0.800	0.795	0.789	0.784	0.778	0.773	0.767	0.762	0.756	0.751	0.745	0.740	0.734	0.729	0.723	0.717	0.712	0.707	0.701	0.696	0.690					
R3							1.000	0.986	0.972	0.958	0.944	0.930	0.916	0.902	0.888	0.881	0.875	0.868	0.862	0.855	0.849	0.842	0.836	0.829	0.823	0.817	0.811	0.806	0.800	0.794	0.788	0.783	0.777	0.772	0.766	0.760	0.755	0.749	0.744	0.738	0.732	0.727	0.721	0.715	0.710						
R4								1.000	0.986	0.972	0.958	0.944	0.930	0.916	0.902	0.888	0.881	0.875	0.868	0.862	0.855	0.849	0.842	0.836	0.829	0.823	0.817	0.811	0.806	0.800	0.794	0.788	0.783	0.777	0.772	0.766	0.760	0.755	0.749	0.744	0.738	0.732	0.727	0.721	0.715						
R5									1.000	0.986	0.972	0.958	0.944	0.930	0.916	0.902	0.888	0.881	0.875	0.868	0.862	0.855	0.849	0.842	0.836	0.829	0.823	0.817	0.811	0.806	0.800	0.794	0.788	0.783	0.777	0.772	0.766	0.760	0.755	0.749	0.744	0.738	0.732	0.727	0.721	0.715					
R6										1.000	0.986	0.972	0.958	0.944	0.930	0.916	0.902	0.888	0.881	0.875	0.868	0.862	0.855	0.849	0.842	0.836	0.829	0.823	0.817	0.811	0.806	0.800	0.794	0.788	0.783	0.777	0.772	0.766	0.760	0.755	0.749	0.744	0.738	0.732	0.727	0.721					
R7											1.000	0.985	0.971	0.957	0.943	0.929	0.915	0.901	0.887	0.874	0.867	0.861	0.854	0.847	0.841	0.834	0.828	0.823	0.817	0.811	0.806	0.800	0.794	0.788	0.782	0.776	0.770	0.764	0.758	0.752	0.746	0.740	0.734	0.728	0.722	0.716					
R8												1.000	0.985	0.971	0.957	0.943	0.929	0.915	0.901	0.887	0.874	0.867	0.861	0.854	0.847	0.841	0.834	0.828	0.823	0.817	0.811	0.806	0.800	0.794	0.788	0.782	0.776	0.770	0.764	0.758	0.752	0.746	0.740	0.734	0.728	0.722					
R9													1.000	0.985	0.971	0.957	0.943	0.929	0.915	0.901	0.887	0.874	0.867	0.861	0.854	0.847	0.841	0.834	0.828	0.823	0.817	0.811	0.806	0.800	0.794	0.788	0.782	0.776	0.770	0.764	0.758	0.752	0.746	0.740	0.734	0.728					
R10														1.000	0.985	0.971	0.957	0.943	0.929	0.915	0.901	0.887	0.874	0.867	0.861	0.854	0.847	0.841	0.834	0.828	0.823	0.817	0.811	0.806	0.800	0.794	0.788	0.782	0.776	0.770	0.764	0.758	0.752	0.746	0.740	0.734	0.728				
R11															1.000	0.984	0.970	0.956	0.942	0.928	0.914	0.900	0.886	0.872	0.858	0.844	0.830	0.816	0.802	0.788	0.774	0.760	0.746	0.732	0.718	0.704	0.690	0.676	0.662	0.648	0.634	0.620	0.606	0.592	0.578	0.564					
R12																1.000	0.983	0.969	0.955	0.941	0.927	0.913	0.899	0.885	0.871	0.857	0.843	0.829	0.815	0.801	0.787	0.773	0.759	0.745	0.731	0.717	0.703	0.689	0.675	0.661	0.647	0.633	0.619	0.605	0.591	0.577					
R13																	1.000	0.983	0.969	0.955	0.941	0.927	0.913	0.899	0.885	0.871	0.857	0.843	0.829	0.815	0.801	0.787	0.773	0.759	0.745	0.731	0.717	0.703	0.689	0.675	0.661	0.647	0.633	0.619	0.605	0.591	0.577				
R14																		1.000	0.983	0.969	0.955	0.941	0.927	0.913	0.899	0.885	0.871	0.857	0.843	0.829	0.815	0.801	0.787	0.773	0.759	0.745	0.731	0.717	0.703	0.689	0.675	0.661	0.647	0.633	0.619	0.605	0.591	0.577			
R15																			1.000	0.982	0.968	0.954	0.940	0.926	0.912	0.898	0.884	0.870	0.856	0.842	0.828	0.814	0.800	0.786	0.772	0.758	0.744	0.730	0.716	0.702	0.688	0.674	0.660	0.646	0.632	0.618	0.604	0.590			
R16																				1.000	0.982	0.968	0.954	0.940	0.926	0.912	0.898	0.884	0.870	0.856	0.842	0.828	0.814	0.800	0.786	0.772	0.758	0.744	0.730	0.716	0.702	0.688	0.674	0.660	0.646	0.632	0.618	0.604			
R17																					1.000	0.982	0.968	0.954	0.940	0.926	0.912	0.898	0.884	0.870	0.856	0.842	0.828	0.814	0.800	0.786	0.772	0.758	0.744	0.730	0.716	0.702	0.688	0.674	0.660	0.646	0.632	0.618	0.604		
R18																						1.000	0.982	0.968	0.954	0.940	0.926	0.912	0.898	0.884	0.870	0.856	0.842	0.828	0.814	0.800	0.786	0.772	0.758	0.744	0.730	0.716	0.702	0.688	0.674	0.660	0.646	0.632	0.618		
R19																							1.000	0.982	0.968	0.954	0.940	0.926	0.912	0.898	0.884	0.870	0.856	0.842	0.828	0.814	0.800	0.786	0.772	0.758	0.744	0.730	0.716	0.702	0.688	0.674	0.660	0.646	0.632	0.618	
R20																								1.000	0.982	0.968	0.954	0.940	0.926	0.912	0.898	0.884	0.870	0.856	0.842	0.828	0.814	0.800	0.786	0.772	0.758	0.744	0.730	0.716	0.702	0.688	0.674	0.660	0.646	0.632	0.618
R21																									1.000	0.982	0.968	0.954	0.940	0.926	0.912	0.898	0.884	0.870	0.856	0.842	0.828	0.814	0.800	0.786	0.772	0.758	0.744	0.730	0.716	0.702	0.688	0.674	0.660	0.646	
R22																										1.000	0.982	0.968	0.954	0.940	0.926	0.912	0.898	0.884	0.870	0.856	0.842	0.828	0.814	0.800	0.786	0.772	0.758	0.744	0.						

表2-18 年度別将来交通量の伸び率傾斜表 (H27年自動車OD調査結果に基づく推計値-関東臨海：乗用車)

Table with 41 columns (H27, H28, H29, H30, R1-R35, R42) and 41 rows (H27-H30, R1-R42). Contains numerical data representing traffic volume growth rates.

※ 関東地方整備局の推計値(関東臨海部)。

2-5 横断面の構成

道路構造令により道路を新設または改築する場合における横断面構成の一般的な技術基準を定めるものとする。

2-5-1 車線の数（道路構造令第5条）

(1) 計画交通量が次の表の設計基準交通量の欄に掲げる値以下である道路の車線数は2とする。

表2-9

区 分		地 形	設計基準交通量（単位：台/日）
第 3 種	第 2 級	平 地 部	9,000
	第 3 級	平 地 部	8,000
		山 地 部	6,000
	第 4 級	平 地 部	8,000
		山 地 部	6,000
第 4 種	第 1 級		12,000
	第 2 級		10,000
	第 3 級		9,000
交差点の多い第4種の道路については、この表の設計基準交通量に0.8を乗じた値を設計基準交通量とする。			

(2) 前項に規定する道路以外の道路の車線数は4以上とし、次の表に掲げる1車線当たりの設計基準交通量に対する当該道路の計画交通量の割合によって定めるものとする。

表2-10

区 分		地 形	1車線当たりの設計基準交通量 （単位：台/日）
第 3 種	第 1 級	平 地 部	11,000
	第 2 級	平 地 部	9,000
		山 地 部	7,000
	第 3 級	平 地 部	8,000
		山 地 部	6,000
第 4 級	山 地 部	5,000	
第 4 種	第 1 級		12,000
	第 2 級		10,000
	第 3 級		10,000
交差点の多い第4種の道路については、この表の1車線当たりの設計基準交通量に0.6を乗じた値を1車線当たりの設計基準交通量とする。			

2-5-2 横断面の構成要素

道路の横断構成に係わる県条例・道路構造令の規定は、以下の通りである。

表2-11 道路の横断構成基準（第3種の道路）

構成		区分	3種1級	3種2級	3種3級	3種4級	摘要	
車線幅員 (県条例第2条)	標準	普通道路	3.50m	3.25m (3.50m)	3.00m	2.75m	() 交通の状況により必要である場合 ^{注1)}	
		小型道路	3.00m	2.75m				
中央帯 (県条例第2条)	標準	1.75m以上					車線の数4以上である第3種第1級の道路は設ける。車線の数4以上であるその他の道路は原則として設ける。	
	特例	1.0m以上						
中央帯の側帯	標準	0.25m						
	特例	0.50m以上						
分離帯	標準	1.25m以上						
	特例	0.50m以上						
路 肩 (県条例第2条)	左道路側の	普通道路	1.25m以上	0.75m以上				
		小型道路	0.75m以上	0.5m以上				
	特例	普通道路	0.75m以上	0.5m以上				
		小型道路	—					
	道路の右側		0.5m以上					
自転車歩行者道 (県条例第2条)	標準	歩行者の交通量が多い道路 4.0m以上					路上施設を設ける場合には、 1)横断歩道橋等 +3.0m 2)ベンチの上屋 +2.0m 3)並木 +1.5m 4)ベンチ +1.0m 5)その他 +0.5m	
		その他の道路 3.0m以上						
特例	—							
	標準	歩行者の交通量が多い道路 3.5m以上					路上施設を設ける場合には、 1)横断歩道橋等 +3.0m 2)ベンチの上屋 +2.0m 3)並木 +1.5m 4)ベンチ +1.0m 5)その他 +0.5m	
その他の道路 2.0m以上								
特例	—							
	標準	2.0m以上					路上施設を設ける場合幅員は、建築限界を勘案して定める。	
特例	1.5m以上							
自転車通行帯 (構造令第9条の2)	標準	1.5m以上					道路の状況によりやむを得ないとき	
	特例	1.0m以上 1.5m未満						
植樹帯 (県条例第2条)	標準	1.5m					必要に応じて設置	
植樹樹 (県条例第2条)	標準	1.2mを標準					自転車及び歩行者の安全確保に支障がないと認められる場合。間隔20m、長さ1.2mを標準。	
建築限界高さ (構造令第12条)	車道	普通道路	4.5m 重要物流道路は4.8m					舗装のオーバーレイ等を考慮して、0.2mを加える。
		小型道路	3.0m					
	歩道等	2.5m						

1) 交通の状況とは、大型車の交通量が多い場合等である。

2) 歩行者が多い道路とは、1日あたりの通行者が500~600人以上を目安とする。

表2-12 道路の横断構成基準（第4種の道路）

構成		区分	4種1級	4種2級	4種3級	摘要
車線幅員 (県条例第2条)	標準	普通道路	3.25m (3.50m)	3.0m		() 交通の状況により必要である場合 ^{注1)}
		小型道路	2.75m			
中央帯 (県条例第2条)	標準		1.0m以上		車線の数が4以上である道路は、原則として設ける。	
	中央帯の側帯	標準		0.25m		
	分離帯	標準		0.5m以上		
路肩 (県条例第2条)	道路の左側		0.5m以上		停車帯を設ける場合は、省略できる。	
	道路の右側		0.5m以上			
停車帯 (県条例第2条)	標準		2.5m		必要がある場合は車道の左側に設ける。	
	特例		2.5~1.5m			
自転車歩行者道 (県条例第2条)	標準	歩行者の交通量が多い道路	4.0m以上		路上施設を設ける場合には、 1) 横断歩道橋等 +3.0m 2) ベンチの上屋 +2.0m 3) 並木 +1.5m 4) ベンチ +1.0m 5) その他 +0.5m	
		その他の道路	3.0m以上			
特例	—					
歩道 (県条例第2条)	標準	歩行者の交通量が多い道路	3.5m以上			路上施設を設ける場合には、 1) 横断歩道橋等 +3.0m 2) ベンチの上屋 +2.0m 3) 並木 +1.5m 4) ベンチ +1.0m 5) その他 +0.5m
		その他の道路	2.0m以上			
	特例	—				
自転車道 (県条例第2条)	標準		2.0m以上		路上施設を設ける場合幅員は、建築限界を勘案して定める。	
	特例		1.5m以上			
自転車通行帯 (構造令第9条の2)	標準		1.5m以上		道路の状況によりやむを得ないとき	
	特例		1.0m以上 1.5m未満			
植樹帯 (県条例第2条)	標準		1.5m		4種1級及び2級は設ける。その他は必要に応じて設置。 特に必要と認められた場合。	
	特例		1.5mを超える値			
植樹柵 (県条例第2条)	標準		1.2mを標準		自転車及び歩行者の安全確保に支障がないと認められる場合。間隔20m、長さ1.2mを標準。	
建築限界高さ (構造令第12条)	車道	普通道路	4.5m 重要物流道路は4.8m		舗装のオーバーレイ等を考慮して、0.2mを加える。	
		小型道路	3.0m			
	歩道等		2.5m			

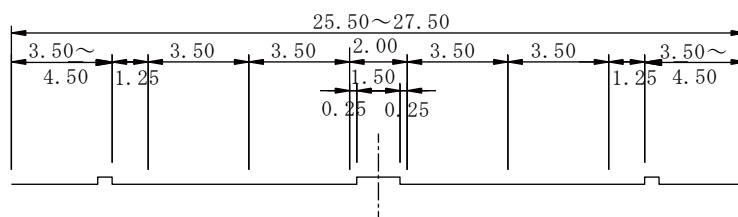
1) 交通の状況とは、大型車の交通量が多い場合等である。

2) 歩行者が多い道路とは、1日当たりの通行者が500~600人以上を目安とする。

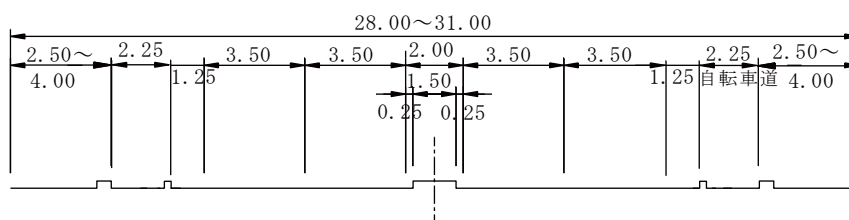
<参考1>：第3種道路の横断面の代表的な構成図（単位：m）

横断面の代表的な構成を下図に示すが、幅員決定に際しては担当課と調整し決定すること。

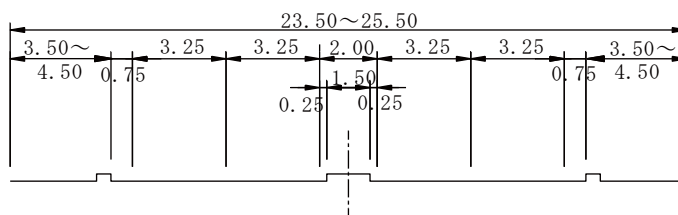
1) 第3種第1級（4車線）



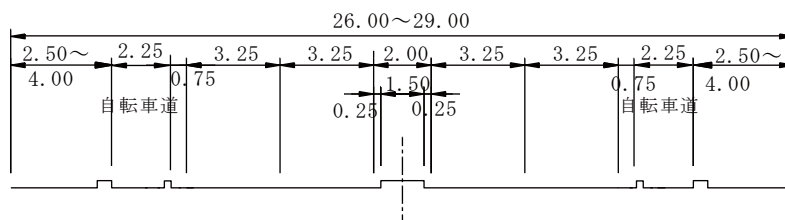
2) 第3種第1級（4車線、自転車道を設置する場合）



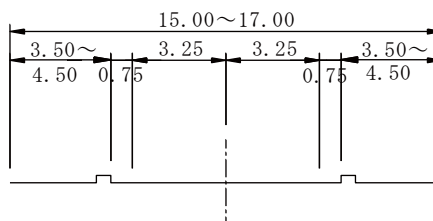
3) 第3種第2級（4車線）



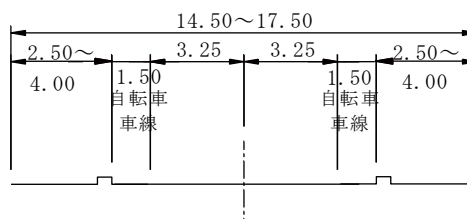
4) 第3種第2級（4車線、自転車道を設置する場合）



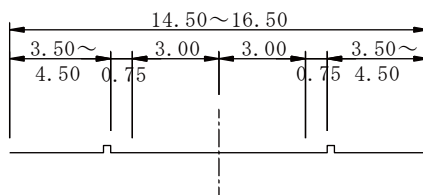
5) 第3種第2級（2車線）



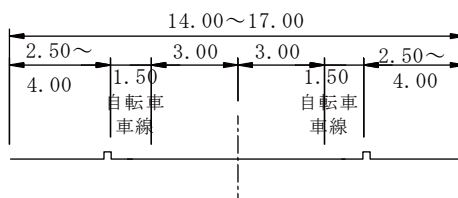
6) 第3種第2級（2車線、自転車車線を設置する場合）



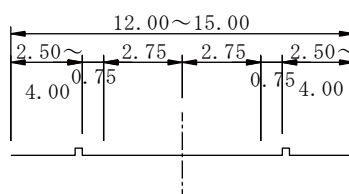
7) 第3種第3級(2車線)



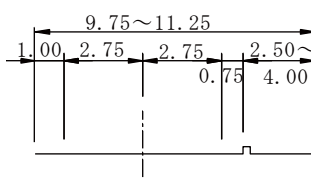
8) 第3種第3級(2車線、自転車車線を設置する場合)



9) 第3種第4級(2車線)



10) 第3種第4級(2車線)



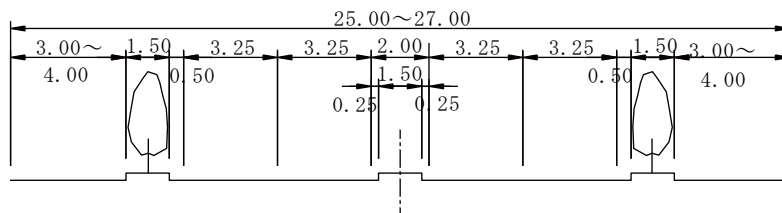
注1) 歩行者自転車系の道路の部分については、「2-5-6 自転車道、自転車車線、自転車歩行者道及び歩道」により選定し、その幅員に関しては、当該道路の自転車及び歩行者の交通の状況を考慮して定めるものとする。

注2) 周辺環境等に配慮し必要に応じて植樹帯を設けることができる。

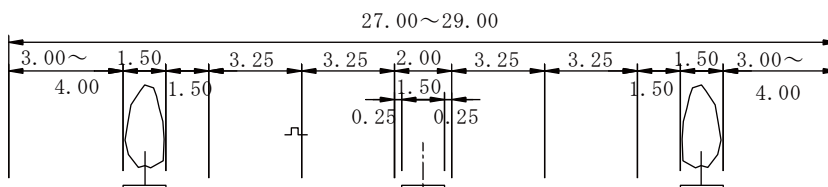
<参考2>：第4種道路の横断面の代表的な構成図（単位：m）

横断面の代表的な構成を下図に示すが、幅員決定に際しては、担当課と調整し決定すること。

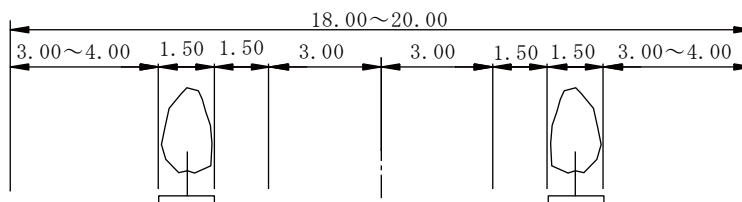
1) 第4種第1級（4車線；停車帯なし）



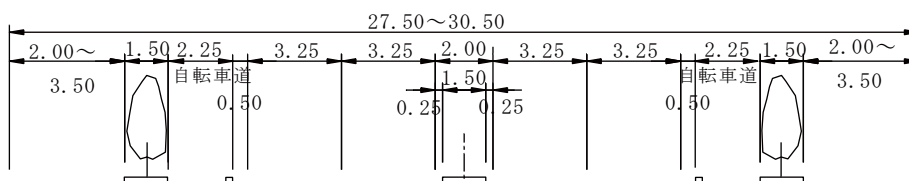
2) 第4種第1級（4車線；停車帯あり）



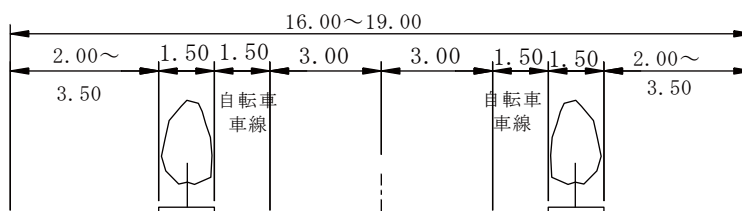
3) 第4種第2級及び第3級（2車線；停車帯あり）



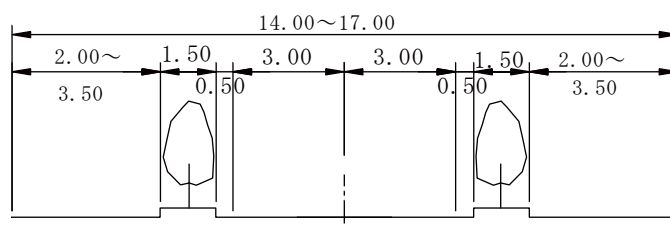
4) 第4種第1級（4車線；停車帯なし、自転車道を設置する場合）



5) 第4種第2級（2車線、自転車車線を設置する場合）



6) 第4種第3級（2車線）



注 1) 歩行者自転車系の道路の部分については、「2-5-6 自転車道、自転車車線、自転車歩行者道及び歩道」により選定し、その幅員に関しては、当該道路の自転車及び歩行者の交通の状況を考慮して定めるものとする。

注 2) 第4種第3級の道路の植樹帯については、都市部の生活環境の改善等を踏まえ、必要に応じて設置するものとする。

2-5-3 横断勾配

(1) 横断勾配

1) 車道部

車道部の横断勾配は、アスファルト舗装及びセメントコンクリート舗装等（6-2-6 舗装の性能指標の値以上とする舗装を含む）においては、片側1車線の場合 1.5%の直線勾配とし、片側2車線以上の場合 2.0%の直線勾配を標準とする。

なお、砂利道等その他の舗装を行う場合は 3.0~5.0%とする。

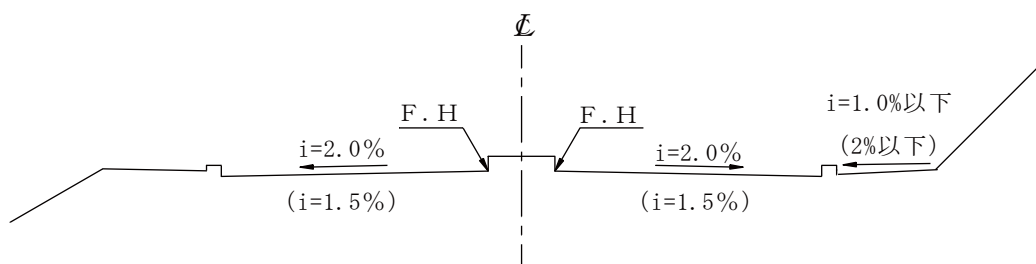
2) 歩行者系の道路

歩行者系の道路は透水性舗装を原則とし、横断勾配は、1.0%以下の直線勾配とする。なお、透水性舗装を適用しない箇所や、曲線部等特別の理由がある場合においては、2%以下とすることができる。また、縦断勾配がきつい箇所については、歩行者等の通行のしやすさを念頭におき、横断勾配を設けないことも含めた検討を行う。

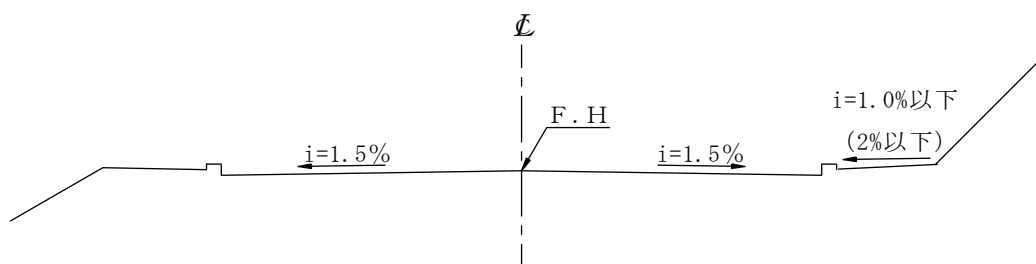
(2) 計画高の表示位置

道路計画高の表示位置は、原則として下図による。

〈中央分離帯のある場合〉



〈中央分離帯のない場合〉



注1) この図は歩道形式や歩道の勾配等を示すものではないことに留意すること。

2-5-4 中央帯

(1) 設置基準

1) 設置方針

車線数が4以上の道路には原則として中央帯を設置し、往復の交通流を分離するものとする。

2) 設置区分

中央帯の構造は、その目的や効果からみて、原則として歩車道境界ブロックによる分離帯を設置するものとするが、やむを得ない場合は次の点を考慮して反射性道路鋸による分離線も設置できる。

- ア) 車道部の幅員 イ) 設計速度 ウ) 交通量(車種別交通量)
- エ) 沿道の状況 オ) 交通事故形態 カ) 道路の線形

(2) 構造

- 1) 歩車道境界ブロックの直高は、路面から25cmとする。
- 2) エプロンコンクリートの施工幅は25cmとする。
- 3) エプロン下面の舗装組成は、原則として車道と同一構造とする。
- 4) 分離帯内は、図2-4のようにコンクリート施工すること(コンクリート5cm、再生切込碎石5cm)を標準とする。ただし、中央帯が広幅員である場合は植栽することができる。
- 5) 横断歩道においては、分離帯と車道の高さを同一とする。
- 6) 維持管理及び交通安全の観点から、防草シートやシール等により防草対策を行うこと。

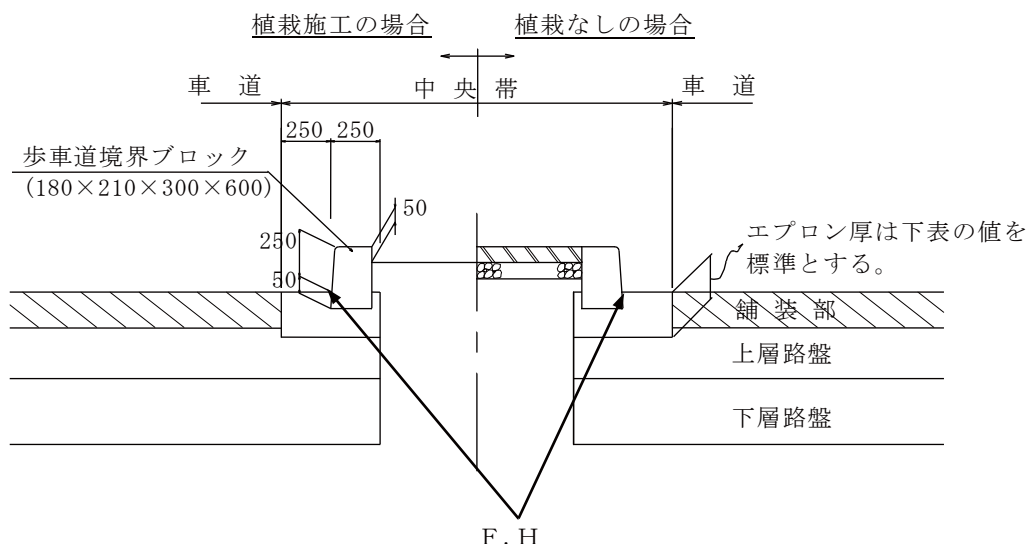


図2-4 中央帯横断面

表2-13 エプロン厚 (T: 舗装計画交通量)

舗装計画交通量の区分 (台/日・方向)	エプロン厚(mm)
1,000 ≤ T < 3,000	200
T ≤ 3,000	250

※エプロンコンクリートのクラックを防止するため、10mに1箇所の割合で目地を設ける。

注1) 舗装計画交通量の区分Tは「第6章 舗装工」を参照のこと。

(3) 中央帯の開口

中央帯は、幹線道路との交差点を除いては連続させ、一般支道については原則として制限することとするが、その場合の考え方は次による。

- 1) 路線に接続する支道の幅員が 5.5m 未満の箇所は、原則として開口しない。ただし、支道の幅員 5.5m 未満でも開口部間隔が 100m 以上にわたる場合は沿道状況、交通量等を考慮し、開口部を検討することができる。
- 2) 信号機の設置してある交差点から 100m 以内にある支道は、原則として開口しない。
- 3) 消防署、警察署、その他の官公庁、救急病院等で近接して進入路がない場合は開口部を検討するが、開口する場合は右折帯の設置もあわせて検討すること。
- 4) 一方通行の入口に当たる支道の場合、近接して迂回道路がある場合は開口しない。
- 5) 一方通行の出口の支道は開口しない。
- 6) 交差点で横断歩道を設けている場合は、分離帯の先端は交差点の形状等を考慮して設置を検討すること。
- 7) 開口部を計画する場合は、事前に公安委員会と協議すること。

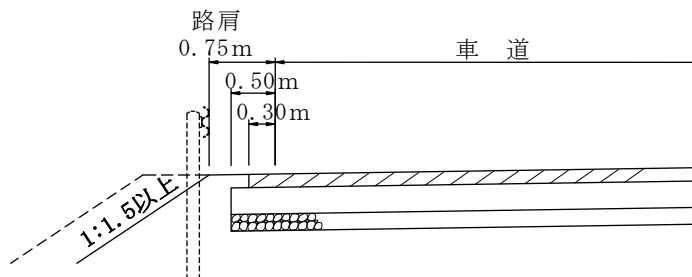
以上、主として縁石を設ける場合の中央帯について述べてあるが、分離帯鉾についても準用してなるべく中央帯を連続させるようにすること。

2-5-5 路肩

(1) 路側状況による路肩幅員と構造

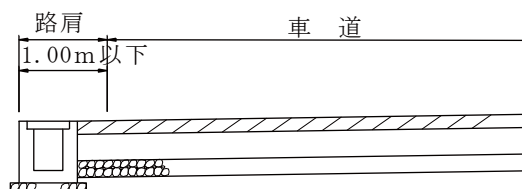
路肩幅員と構造は、路側の状況に応じて、次のとおりとする。ただし、排水性舗装（低騒音舗装）を計画する場合には、表層下から流れ込む水に配慮して構造を決定すること。

1) 土羽

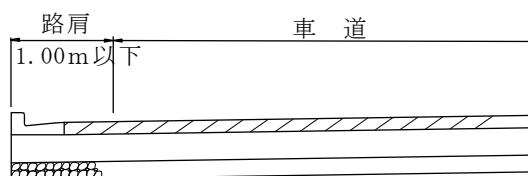


注1) 維持管理及び交通安全の観点から、雑草抑制として路肩・のり肩をコンクリートやシートで被覆する等の対策を行うこと。

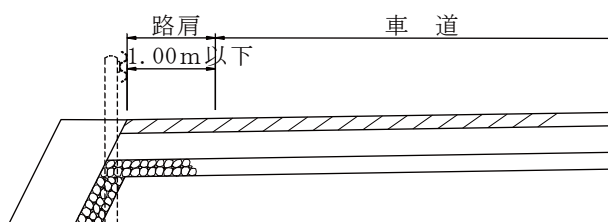
2) 側溝



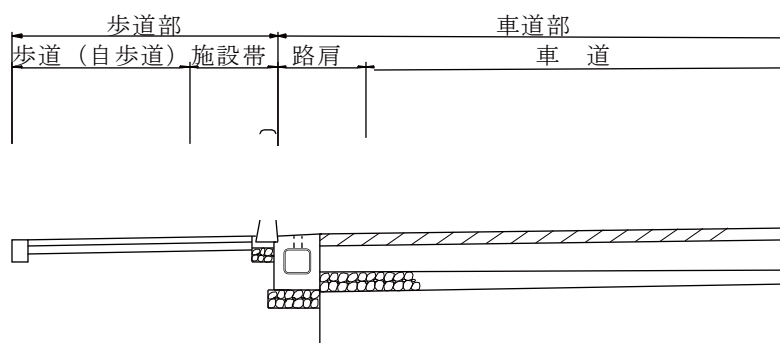
3) L型側溝



4) 擁壁



5) 歩車道境界工で分離



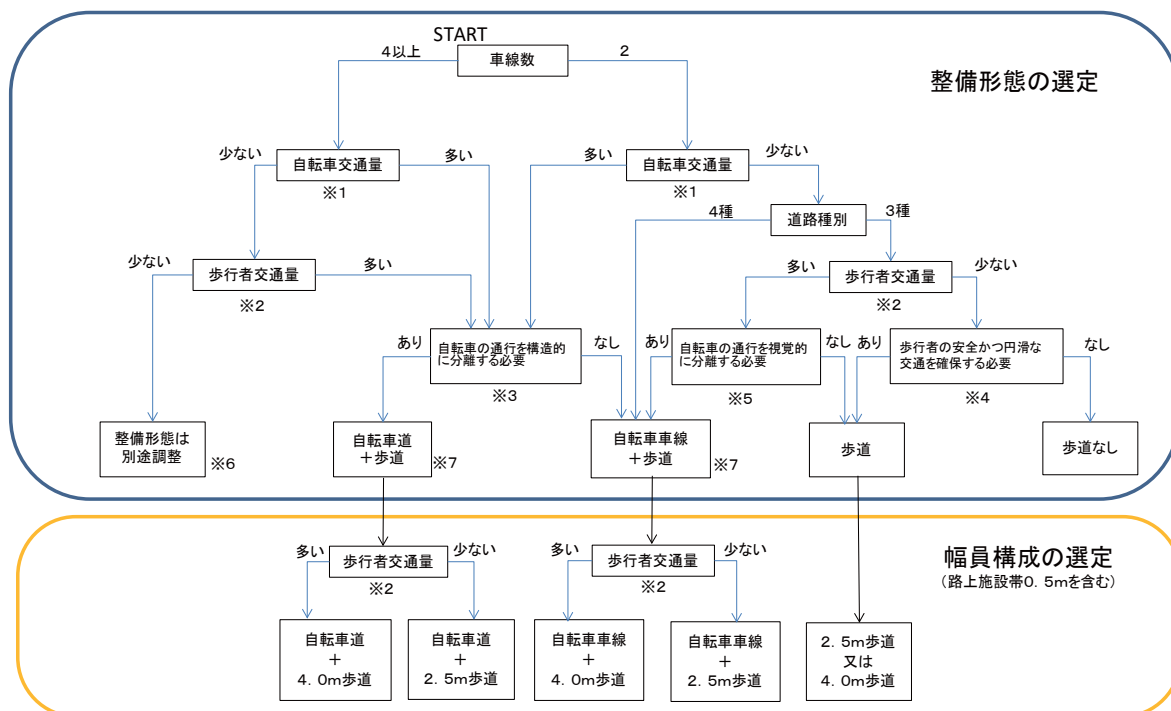
2-5-6 自転車道、自転車車線、自転車歩行者道及び歩道

(1) 整備形態の選定の考え方

歩行者、自転車の安全性、快適性等の利用環境向上の観点から、路線毎に交通状況（自動車の規制速度及び交通量等）や道路状況（道路横断面構成）、自転車交通状況（交通量、自転車利用状況等）が変化する箇所や市町村が策定する自転車ネットワーク計画、鉄道駅等の交通結節点と地域拠点との結節、健康増進や観光振興、まちづくり等の各種関連施策を踏まえて、適切な区間設定を行い、歩道及び自転車の通行空間の整備形態を選定する。

なお、整備形態は、下記のフローを基に案を作成し、事業課及び交通管理者と調整の上、選定すること。

■ 県管理道路における歩道及び自転車通行空間の整備フロー ■



※1 自転車交通量が多い:500~700台/日以上

※2 歩行者交通量が多い:500~600人/日以上

※3 規制速度50km超

※4 通学路か否か

※5 自転車の安全かつ快適な通行に支障を及ぼす程度の自動車交通量がある場合(自動車交通量4,000台/日以上かつ大型車混入率が高い)

※6 地域の課題やニーズ、交通の状況により自転車歩行者道も検討可能とするが、その場合の幅員や交通規制の取扱いは、別途事業課と調整すること。

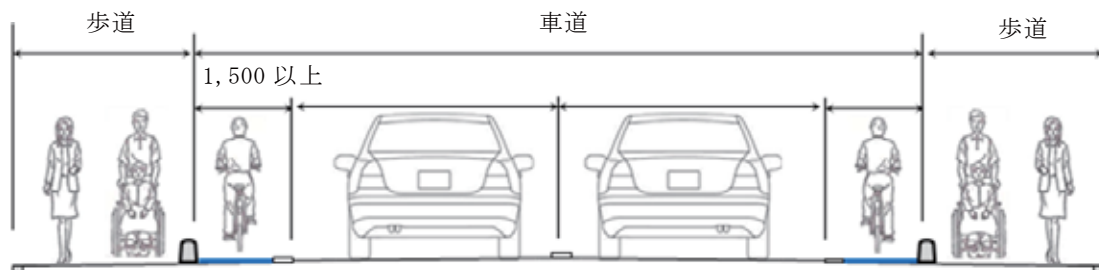
※7 整備すべき形態での自転車通行空間整備が当面困難な場合、かつ車道通行している自転車利用者、今後、車道通行に転換する可能性のある自転車利用者の安全性を速やかに向上させなければならない場合は、車道通行を基本とした暫定形態(完成形態が自転車道の場合は自転車車線又は車道混在、完成形態が自転車車線の場合は車道混在)により車道上への自転車通行空間整備を行う。

(2) 横断構成

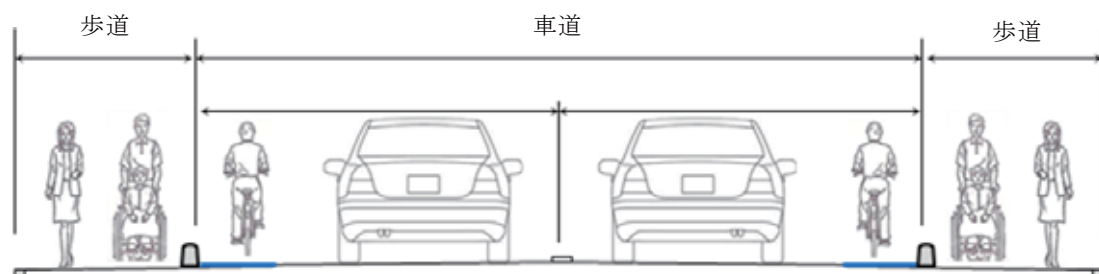
1) 標準横断構成

既存道路においては、拡幅または既存の道路幅員内で横断構成の見直しを行い、自転車通行空間を創出することを基本とする。その場合の標準横断構成を以下に示す。なお、新設道路における種級別の標準横断構成については、「2-5-2 横断面の代表的な構成」を参照すること。

①自転車道もしくは自転車車線（道路構造令による「自転車通行帯」）が確保できる場合



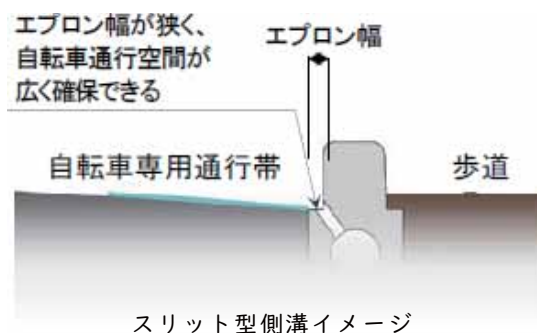
②車道混在の場合



2) 横断構成の見直し方法

既存の道路幅員内における自転車通行空間の創出方法の例を以下に示す。なお、歩道幅員を縮小する場合には、標識や照明灯、埋設管等の移設が必要となる可能性があるため留意すること。

- ・ センターゼブラや停車帯の撤去
- ・ 植樹帯の撤去
- ・ 車道幅員の縮小
- ・ 右折レーンの撤去
- ・ 車線数の減少
- ・ 歩道幅員の縮小
- ・ エプロンブロックの縮小
- ・ スリット型側溝の採用



スリット型側溝イメージ
出典：国土交通省・警察庁「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン（平成28年7月）」PⅡ-2 写真Ⅱ-1

また、「補助金等に係る予算の執行の適正化に関する法律」を鑑みて、歩車道境界ブロック等を取り壊す場合は供用から10年経過していること。ただし供用から10年経過していても、市町村が自転車ネットワーク計画を策定し、自転車通行空間整備の必要性が高まる等、状況が変化した場合については事業課と相談すること。

(3) 自転車通行環境の設計

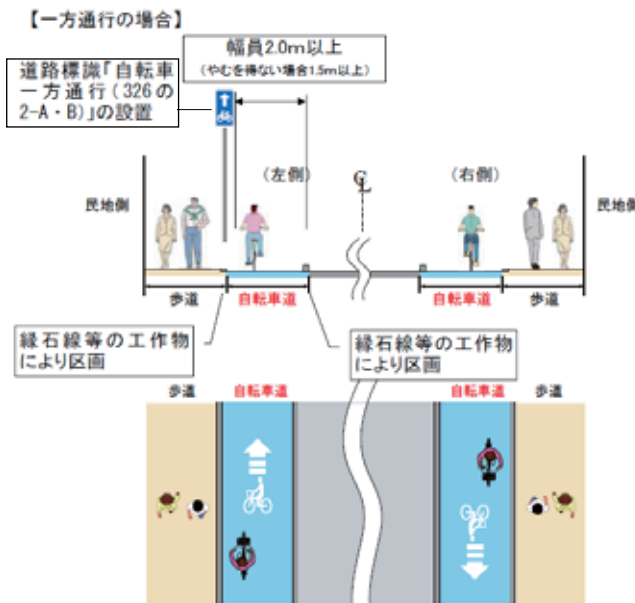
各整備形態の概要、構造、留意事項等を以下に示す。なお、記載のない事項等については、「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン（平成28年7月）」等を参考に路線ごとに定める。

1) 自転車道

自転車道とは、専ら自転車の通行の用に供するため、縁石線又はさくその他これに類する工作物により区画して設けられる道路の部分を用いる。



縁石線等の工作物により構造的に分離された自転車専用の通行空間



① 構造

- ・分離工作物は縁石を基本とする。
- ・ただし、必要な区間においては、縁石に変えて車両用防護柵や植樹帯を設置することができる。

② 幅員

- ・幅員は2 m以上（やむを得ない場合は1.5 m以上）とし、当該道路の自転車の交通状況を考慮して定めるものとする。※やむを得ない場合とは、交差点及び交通管理者との協議による箇所。

③ 路面等

- ・簡易舗装又は舗装するものとし、自動車の誤進入を防止するため、自転車道の路面は青で着色することを基本とする。
- ・横断勾配は2%を標準とする。車道部と同様の横断勾配とする。
- ・自転車道の始点、交差点流出側及び、これらからおおむね200m間隔で、自転車の通行空間と進行方向を示す路面表示を設置する。ただし、取り付け道路が多い区間など現地に応じて、設置間隔を縮小することができる。

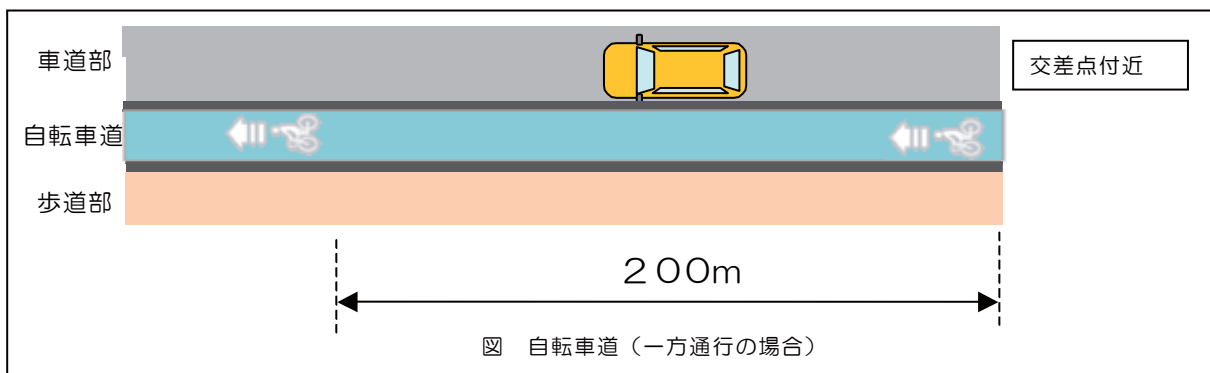


図 自転車道（一方通行の場合）

④留意事項等

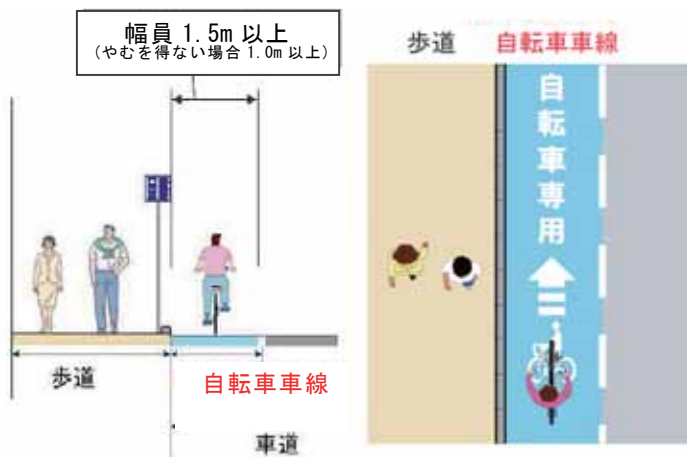
- ・自転車道は一方通行を基本とする。その際は、道路交通法第63条の3により、道路の両側に自転車道を整備することが必要となる。

2) 自転車車線（道路構造令による「自転車通行帯」）

一縦列の自転車を安全かつ円滑に通行させるために設けられる帯状の車道の部分をいう。道路交通法により「自転車専用」の交通規制を適用したもの。



自転車の通行位置を明示し自動車に注意喚起を促すため路面を着色

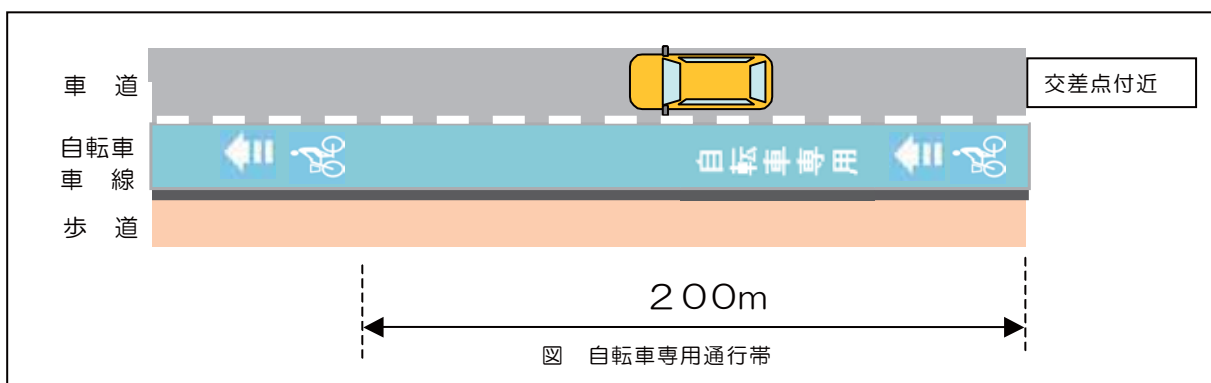


①幅員

- ・幅員は1.5m以上（道路の状況によりやむを得ない場合は1.0m以上1.5m未満）とする。
※やむを得ない場合は、交差点及び交通管理者との協議による箇所。
- ・なお、1.0m以上1.5m未満となる場合は、「自転車専用」の交通規制の適用対象となる側溝の部分を除く舗装部分の幅員を1.0m程度確保する。

②路面等

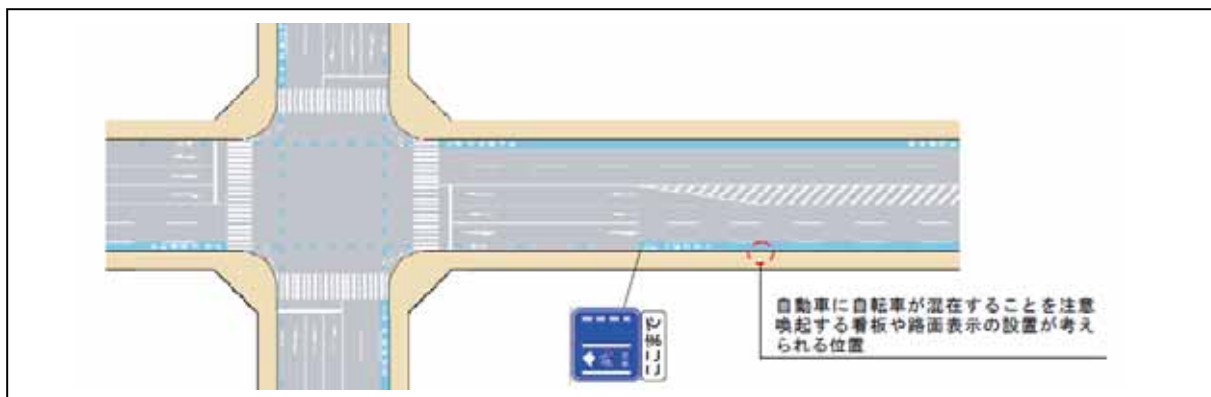
- ・車道部と同様の舗装とし、青で着色することを基本とする。
- ・自転車車線(道路構造令による「自転車通行帯」)の始点、交差点流出側及び、これらからおおむね200m間隔で、自転車の通行空間と進行方向を示す路面表示を設置する。ただし、取り付け道路が多い区間など現地に応じて、設置間隔を縮小することができる。



③留意事項

- ・これまでの交通規制を適用しない帯状の路面表示は使用しない。
(交通規制を適用しないものは車道混在とし、矢羽根型路面表示の設置とする。)
- ・交差点部については、左折自動車と自転車が混在することを、混在する部分の手前で、自転車、自動車双方に対して看板又は路面表示により注意喚起することを検討すること。
※参考(以下に示す位置は例であり個別の案件ごとに交通管理者と協議が必要。)

(参考) 車道混在を注意喚起する看板・路面表示の位置の例

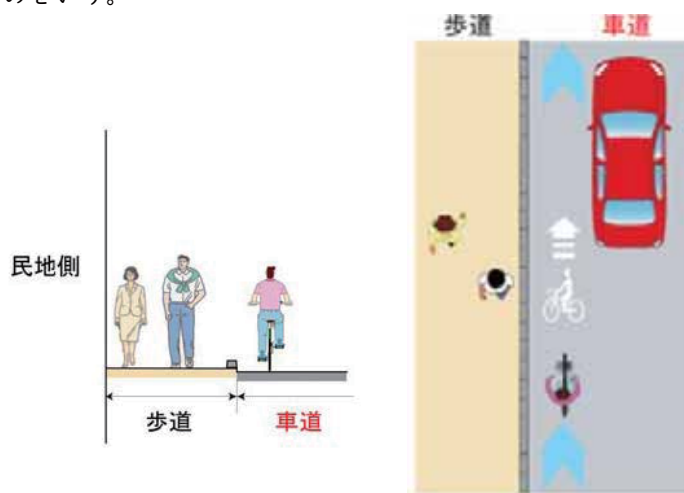


3) 車道混在

自転車道又は自転車車線(道路構造令による「自転車通行帯」)が整備できない道路において、路面表示等により車道内における自転車の通行位置を明示するものをいう。

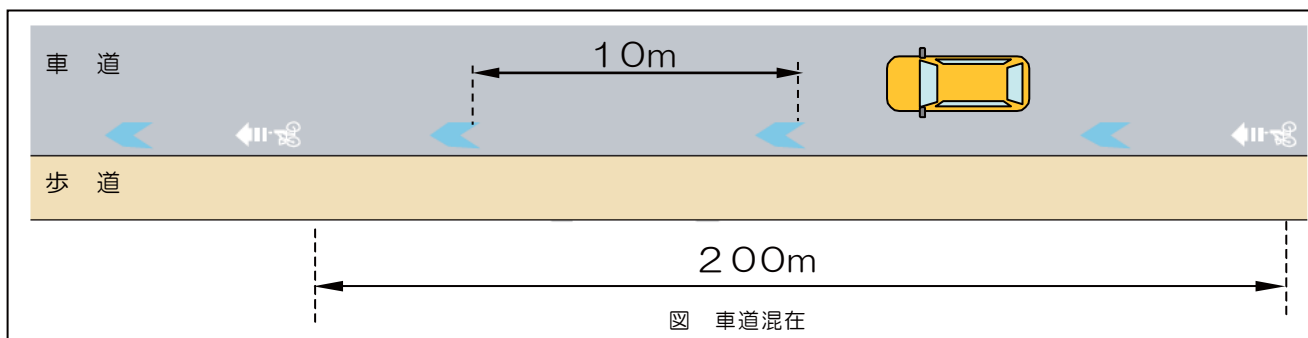


自転車と自動車が車道で混在。自動車に注意喚起するためピクトグラムを設置

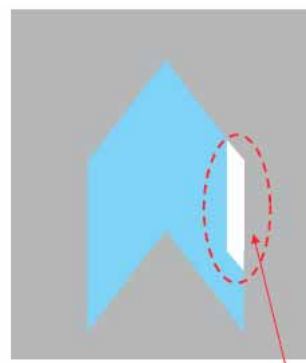


①路面等

- ・交差点からおおむね200m間隔で、自転車の通行空間と進行方向を示す路面表示を設置する。ただし、現地の状況に応じて、設置間隔を縮小することができる。
- ・矢羽根型路面表示の設置間隔は10mを標準とし、交差点部等の自動車と自転車の交錯の機会が多い区間や、事故多発地点等では設置間隔を密にする。
- ・路面表示は車道の左側端に設置する。



- ・夜間の視認性を向上させる必要がある場合には、矢羽根型路面表示の縁に白線を設置する等の対応をとるものとする。



縁に「白線(高輝度タイプが望ましい)」を設置

出典：国土交通省・警察庁「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン（平成28年7月）」PⅡ-8 図Ⅱ-6

②暫定形態としての整備について（平成28年11月24日付け道環第356号の通知より）

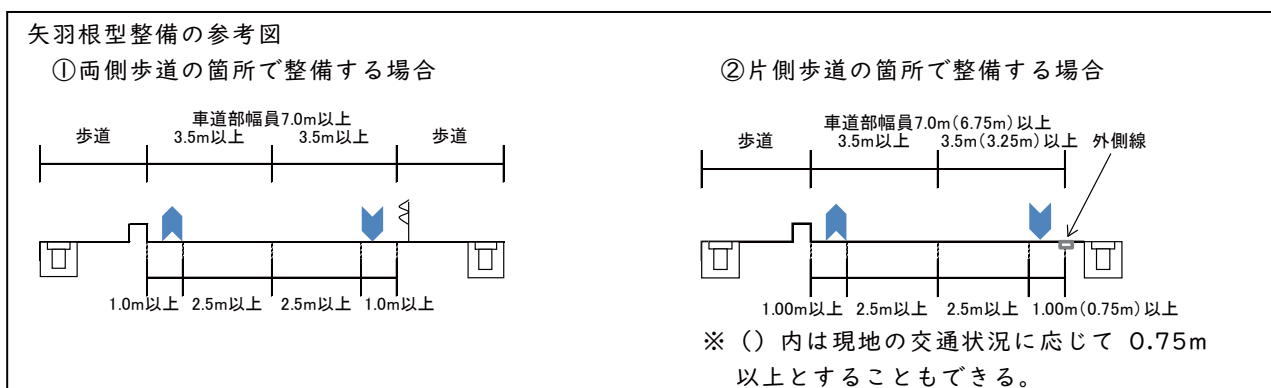
道路空間の再配分等を行っても、完成形態として自転車道または自転車車線（道路構造令による「自転車通行帯」）の整備が当面困難であり、自転車利用者の安全性を速やかに向上させなければならない場合には、次のとおり、矢羽根による暫定形態で自転車通行空間を整備する。

(1) 整備要件の原則

- ① 片側一車線の道路で自動車の規制速度が40km/h以下かつ自動車交通量（道路交通センサス数値）が4,000台/日以下の箇所
- ② 整備区間に両側、片側のいずれか歩道がある区間（歩道がない区間は整備しない。）
- ③ 道路構造令を考慮し、車道幅員は原則7.0m以上の箇所
- ④ ただし、歩道が狭く自転車と歩行者が交錯する箇所や現に自転車が車道を通行している箇所で、車道を通行する自転車の安全性を速やかに向上させなければならない場合には（1）①にかかわらず、警察と協議し整備する。

(2) 留意事項

- ① 両側歩道の道路に矢羽根を設置する場合は、原則として、矢羽根の右端が路肩端から 1.0m 以上離れた位置かつ車道幅員は 2.5m 以上確保する。
 なお、外側線がある場合は、外側線を消去する。
- ② 片側歩道の道路に矢羽根を設置する場合、歩道のある側の設置については、(2) ①による。歩道がない側の設置については、原則として、外側線より道路センター側に矢羽根を設置し、矢羽根の右端が車道外側線から 1.0m 以上（現地の交通状況に応じて 0.75m 以上とすることもできる）離れた位置かつ車道の幅員は 2.5m 以上確保する。
 なお、外側線がない場合は、外側線を新設する。
- ③ 矢羽根型整備箇所においては、自転車に対して左側通行を呼びかける注意看板を設置するなど、安全対策を実施する。安全対策の内容については、警察と協議する。



注) 整備にあたっては、個別箇所の道路特性を踏まえた案を作成し、事業課及び交通管理者と調整する。

参考) 自転車歩行者道 (本形態とする場合は、事業課と別途調整をすること。)

広幅員の歩道内において、構造物や路面表示等により歩行者と自転車の通行位置を明示するものをいう。

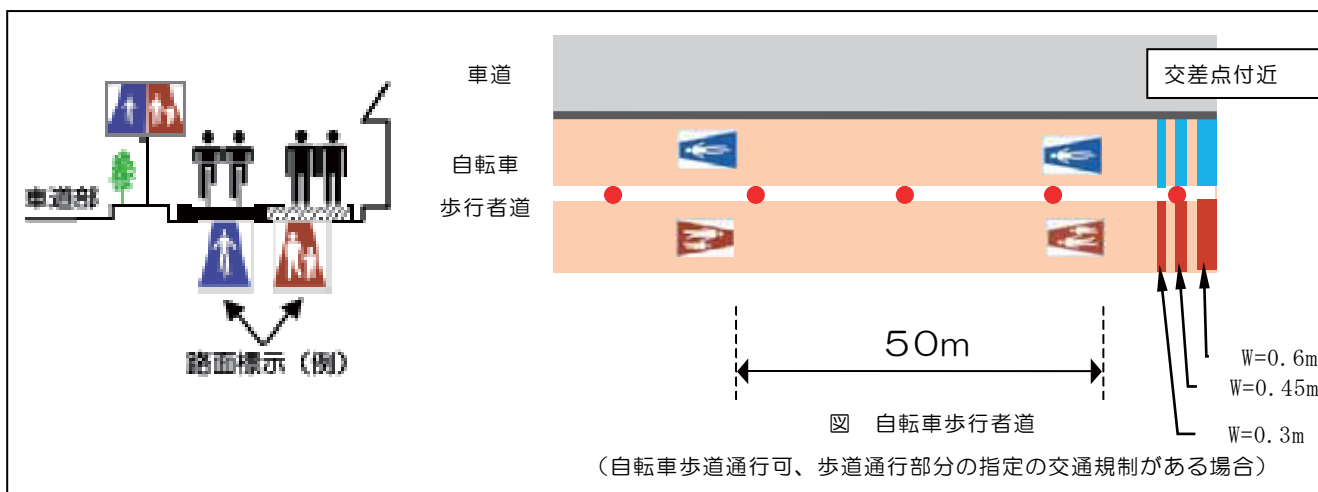


①幅員

- ・幅員は、歩行者の多い道路は4.0m以上、その他の道路は3.0m以上とし、当該道路の自転車及び歩行者の交通の状況を考慮して定めるものとする。
- ・「自転車歩道通行可」の交通規制を行うためには、有効幅員4.0m以上とし自転車と歩行者を分離することが望ましい。

②路面等

- ・歩行者と自転車の通行する部分を区分するため、「自転車歩道通行可」の交通規制を行う場合は白破線を、この交通規制に加えて「歩道通行部分の指定」を行う場合は、白実線を縦断的に引く。
- ・歩行者及び自転車が通行する部分を明示するため、自転車歩行者道の始終点部分に横断的にそれぞれ茶及び青のラインを引くとともに、歩行者及び自転車の路面表示を設置する。
- ・歩行者及び自転車の路面表示はおおむね5.0m間隔で設置する。
- ・自転車の徐行を促すための看板又は路面表示の設置を検討する。



③留意事項等

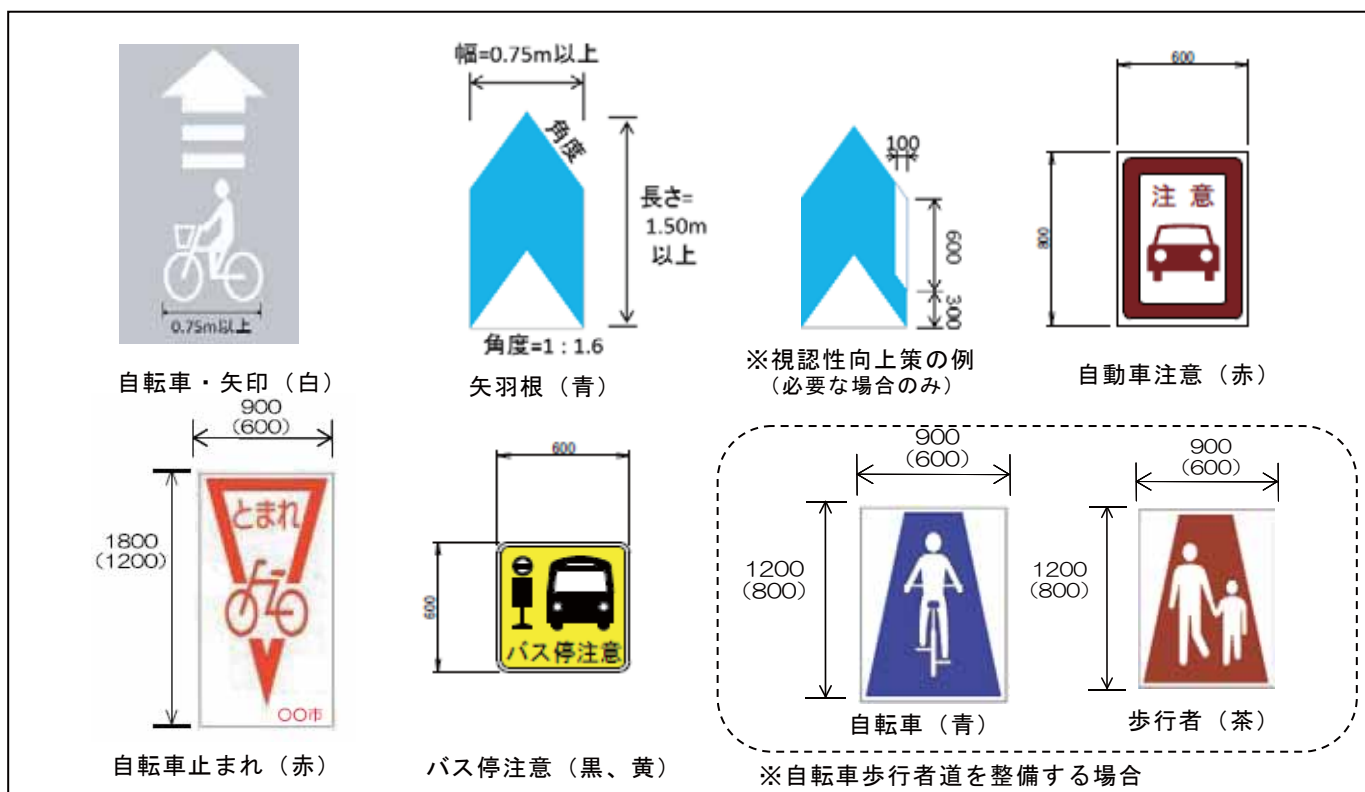
自転車歩行者道を整備する必要がある場合は、③路面等に記載されているほか、以下の事項に配慮するとともに、事前に交通管理者と道路の構造及び交通規制の有無について十分に協議すること。

- ・自転車が自動車と同方向に通行することを意識付けするため、自転車の路面表示は、自動車と同方向となるよう設置する。
- ・歩行者と自転車の通行位置を構造物で分離する場合は、車線分離標(ラバーポール)の設置を検討する。

(4) サイン類の仕様

1) 路面表示の種類

主な路面表示（名称及び色）を以下に示す。なお、設置位置等については本項を参考にするほか、必要に応じて交通管理者と協議すること。



2) 自転車車線（道路構造令による「自転車通行帯」）及び路面表示の色及び材質

- ・ 自転車車線（道路構造令による「自転車通行帯」）及び矢羽根の色は青を基本とする。
- ・ 路面表示の色は1)で示した色を基本とする。
- ・ なお、具体的な色彩については、埼玉県公共事業景観形成指針の制限基準を踏まえ、彩度の落ち着いたものとするよう努めること。
- ・ 材質はすべりにくいものを使用するよう努めること。

(5) 歩道及び自転車歩行者道の設置に当たっての留意事項

- 1) 新設に当たっては、セミフラット型（歩道高さ5cm）を標準とする。
 なお、他の形式を採用する場合、「道路の移動等円滑化整備ガイドライン」を参考とすること。
- 2) 歩道の分離方法は原則として歩道境界ブロックを標準とし、自動車の突入する恐れがあるところは、防護柵を設置すること。
- 3) 歩道の幅員は、県条例の規定及び福祉のまちづくり条例を遵守し、有効幅員は2m以上とすること。
- 4) 交通安全事業により歩道もしくは自転車歩行者道を設置する場合にあっても、右折車の多い交差点においては右折車線の設置を十分検討すること。
- 5) 第3種第5級、第4種第4級の道路と交差する場合においても、隅切りの設置に努めること。
- 6) 植樹帯のない歩道及び自転車歩行者道においては、道路標識等を設置する路上施設帯（0.5m程度）の確保に努めること。
- 7) 橋・高架の道路又はトンネル部等、道路構造上やお得不い場合や、山岳地のような工事が困難な場合、または、費用対効果が低い場合については、片側設置あるいは設置しないことを検討する。

2-5-7 建築限界

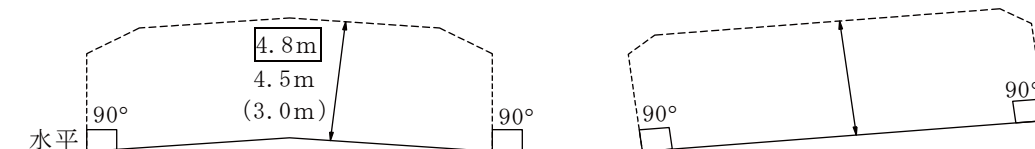
(1) 建築限界のとり方

1) 建築限界の上限線は、路面と平行にとるものとする。

2) 建築限界の両側線は、

ア) 通常の横断勾配を有する区間では鉛直

イ) 片勾配を有する区間では路面に直角、ただし、横断勾配以下の勾配となる区間については鉛直



ア) 通常の横断勾配を有する区間

イ) 片勾配を有する区間

注1) () 内の数値は小型道路の値、は重要物流道路の値である。

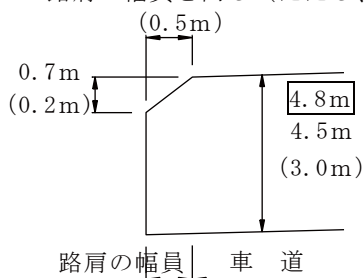
出典：日本道路協会「道路構造令の解説と運用（平成27年6月）」P281

(2) 建築限界線

出典：日本道路協会「道路構造令の解説と運用（平成27年6月）」P281～283

1) 車道（路肩を設ける場合）

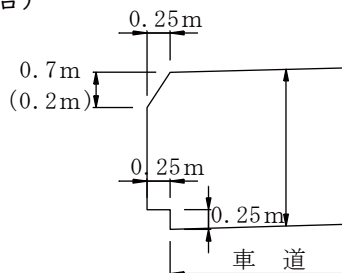
路肩の幅員と同じ（ただし、最大1.0m）



高さはオーバーレイ等を考慮して、0.2mプラスすること。

注2) () 内は、小型道路の値、は重要物流道路の値である。

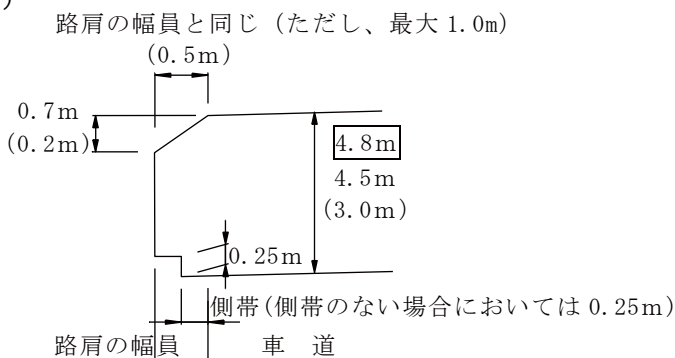
2) 車道 (停車帯を設ける場合)



高さはオーバーレイ等を考慮して、0.2m プラスすること。

注2) () 内は小型道路の値である。

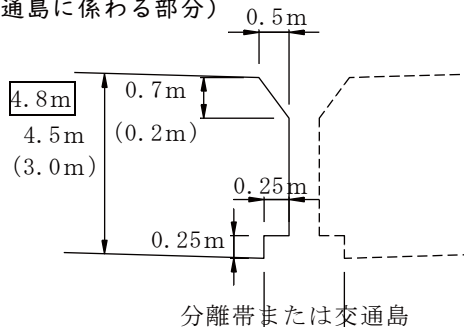
3) 車道 (歩道のない橋梁部)



高さはオーバーレイ等を考慮して、0.2m プラスすること。

注2) () 内は、小型道路の値、 は重要物流道路の値である。

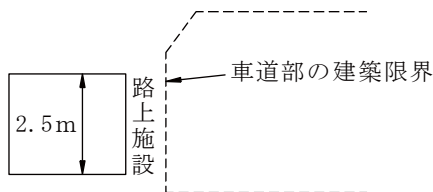
4) 車道 (分離帯または交通島に係わる部分)



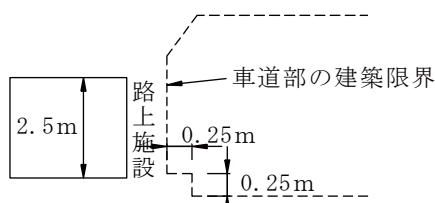
高さはオーバーレイ等を考慮して、0.2m プラスすること。

注2) () 内は、小型道路の値、 は重要物流道路の値である。

5) 歩道及び自転車道又は自転車歩行者道 (路肩を設け、かつ、路上施設を設ける場合)



6) 歩道及び自転車道又は自転車歩行者道 (停車帯を設け、かつ、路上施設を設ける場合)



注1) 第3種第5級または第4種第4級の道路においては、それぞれ別途考慮すること。

2-6 線形及び視距等

設計速度に応じて基準となる線形上の諸数値を下表にまとめる。

表2-14

線形(一般部)														
設計速度 V (km/h)		80	60	50	40	30	20	備考						
設計に用いる横滑り摩擦係数 f		0.12	0.13	0.14	0.15									
線形の組合せ	限界曲線半径	平面	400	200	—	100	50	50	()内は縦断曲線長。組合せる時は一方の線形を他方の2倍以上とする。					
		縦断	5,000 (50△)	2,500 (25△)	—	2,000 (20△)	1,500 (15△)	1,000 (10△)						
平面線形	最小曲線半径 R (m)	望ましい値	400	200	150	100	65	30	特例値は片勾配 10%の適用可能な場合に限られる。					
		標準値	280	150	100	60	30	15						
		特例値	230	120	80	50	—	—						
	最小曲線長 L (m)	$\theta \geq 7^\circ$	$\theta \geq 7^\circ$	140	100	80	70	50	40	θ が 2° 未満の時は $\theta=2^\circ$ として計算する。				
			$\theta < 7^\circ$	標準	1,000/ θ	700/ θ	600/ θ	500/ θ	350/ θ		280/ θ			
	片勾配を打切る最小曲線半径 R (m)	舗装道	2.0%	3,500	2,000	1,300	800	500	200	設計 f = 0.035				
			1.5%	2,500	1,500	1,000	600	350	150					
		砂利道	3%		240	165	105	60	25	砂利道 (舗装するまでの暫定) 設計 f = 0.15				
			4%		260	180	115	65	30					
			5%		280	200	126	70	30					
曲線部の片勾配	曲線半径と片勾配の値	標準横断勾配 2.0%	10%	230以上 280未満	120以上 150未満	80以上 100未満	50以上 65未満	—	—	曲線部の最大片勾配 i				
			9	330	190	130	80	30以上	15以上	区分	i %			
			8	380	230	160	100	40未満	20未満	第3種	10			
			7	450	270	200	130	60	30	第4種	6			
			6	540	330	240	160	80	40	第3種の道路で自転車道を設けないものは6%以下。 第4種の道路は地形その他特別の理由によりやむを得ない場合は片勾配を付さないことができる。				
			5	670	420	310	210	110	50	曲線部の拡幅量 (1車線当たり)				
			4	870	560	410	280	150	70	曲線半径 R (m)				
			3	1,240	800	590	400	220	100	第3,4種	その他の道路	拡幅量 (m)		
			2	3,500	2,000	1,300	800	500	200	第1級				
	都市部における曲線半径と勾配の特例値	標準横断勾配 2.0%	1.5%	2%	1,240以上 2,100未満	800以上 1,370未満	590以上 1,000未満	400以上 600未満	220以上 350未満	100以上 150未満	280未満 150以上	160未満 90以上	0.25	
				1.5	2,500	1,500	—	—	—	—	—	—	—	—
				2.0%	6%		—	—	60以上 63未満	30以上 35未満	15以上 16未満	100	60	0.75
					5		—	100以上	65	37	17	70	45	1.00
					4		150以上	105未満	70	40	18	50	32	1.25
					3		160未満	110	74	42	19		26	1.50
2		165 220	115 150	74 100	42 55	19 25		21	1.75					
1.5%	2%		165以上 170未満	115以上 120未満	74以上 76未満	42以上 43未満	19以上 20未満		19	2.00				
	1.5		220	150	100	55	25		16	2.25				

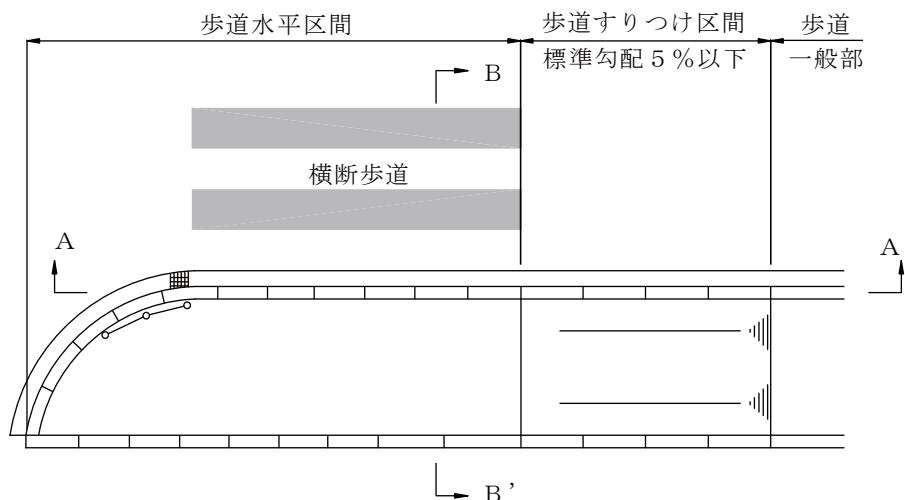
出典：日本道路協会「道路構造令の解説と運用(平成27年6月)」

P310,317,320-321,326,332-335,342-343,346

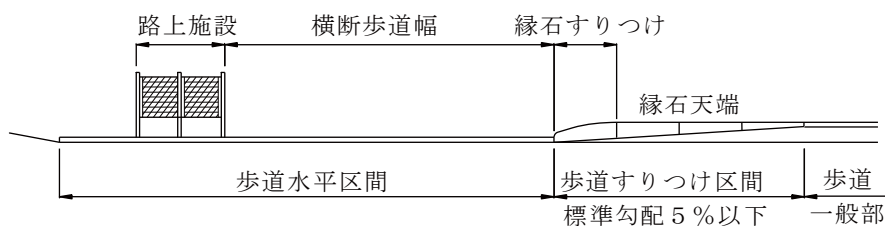
2-7 歩道等の構造

2-7-1 歩道等の支道取付け部及び横断歩道部における取扱い

歩道切下げ平面図



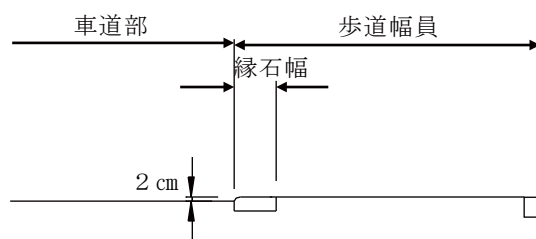
A-A' 断面



注1) 歩行者及び自転車の安全な通行に支障をきたす恐れがある場合を除き、沿道の状況等によりやむを得ない場合には8%以下とすることができる。

注2) 歩道すりつけ区間においては、横断勾配を設けないこと。

B-B' 断面



注1) 横断歩道に接続する歩道等の縁端の段差は、2cmを標準とするが、車いす使用者、高齢者等の安全かつ円滑な通行のためには、段差、高低差がなく、勾配が緩いものが望ましい、一方、視覚障害者の安全かつ円滑な通行のためには、歩車道境界を識別する手がかりとして、ある程度の段差、高低差、勾配があるほうが望ましいなど、道路利用者の特性によって望ましい構造が異なるものである。よって、縁端構造の検討に当たっては、2cmを標準とされていることをふまつつも、さまざまな道路利用者の意見をふまえることが望ましい。

出典：国土技術センター「道路の移動等円滑化整備ガイドライン（平成23年8月）」P66

図2-5 横断歩道箇所における構造

2-7-2 車両乗入れ部における取扱い

(1) 車両乗入れ部の設置基準

1) 車両が歩道等を横断することは、歩行者の安全通行及び歩道構造の保護の見地から好ましくないため、他に乗入れ部があるか否か、隣接する乗入れ部の整理統合ができていないか否かは、さらに車両の大きさ、荷重及び車両乗入れの数を考慮して設置すること。

2) 乗入れ部の設置箇所数

乗入れ部の設置箇所数は、国道、県道及び市町村道を通じ同一敷地について1箇所とすること。ただし、交通処理上等の理由から特に必要と認められる場合であって相互の間隔を原則として8m以上とするときには、2箇所とすることができる。

(2) 車両乗入れ部の設置場所

1) 車両乗入れ部の設置場所は、原則として次に掲げる場所以外であって道路交通上最も支障が少ないと認められる場所とすること。

ア) 道路の交差部、接続部または屈曲部から5m以内の部分

イ) 横断歩道(停止線)から5m以内の部分

ウ) バス停留所から10m以内の部分、及びバス停車帯の部分

エ) 消防用施設の設置場所から5m以内の部分

オ) 火災報知器の設置場所から1m以内の部分

カ) 地下道、地下鉄の出入口及び横断歩道橋の昇降口から5m以内の部分

キ) その他、道路管理上及び交通安全上支障があると認められる部分

2) 車両乗入れ部は、原則として、隣接敷地との境界から4m以上、既存の乗入れ部から8m以上の間隔を保って設置すること。

なお、隣接する敷地に別個の車両乗入れ部の設置が計画されている場合においては、共同の車両乗入れ部が設置できるか検討すること。

3) 公共用または営業用の目的で多数の自動車を通行させるための車両乗入れ部を設置する場合は、歩道内への自動車のはみ出し等を防止するため、車両乗入れ部以外の歩道と敷地の境にこれらを防止するための柵もしくは駒止め等の設置を検討すること。

4) 公共用または営業用の目的で大型車及び多数の自動車を通行させるための車両乗入れ部を設置する場合であって、側溝を設置する場合は、車両乗入れ部用側溝の損傷を防止するため、小断面のボックスカルバートを設置すること。

(3) 開口部の幅

開口部の幅は、次表の区分によること。

表2-15 開口部の幅

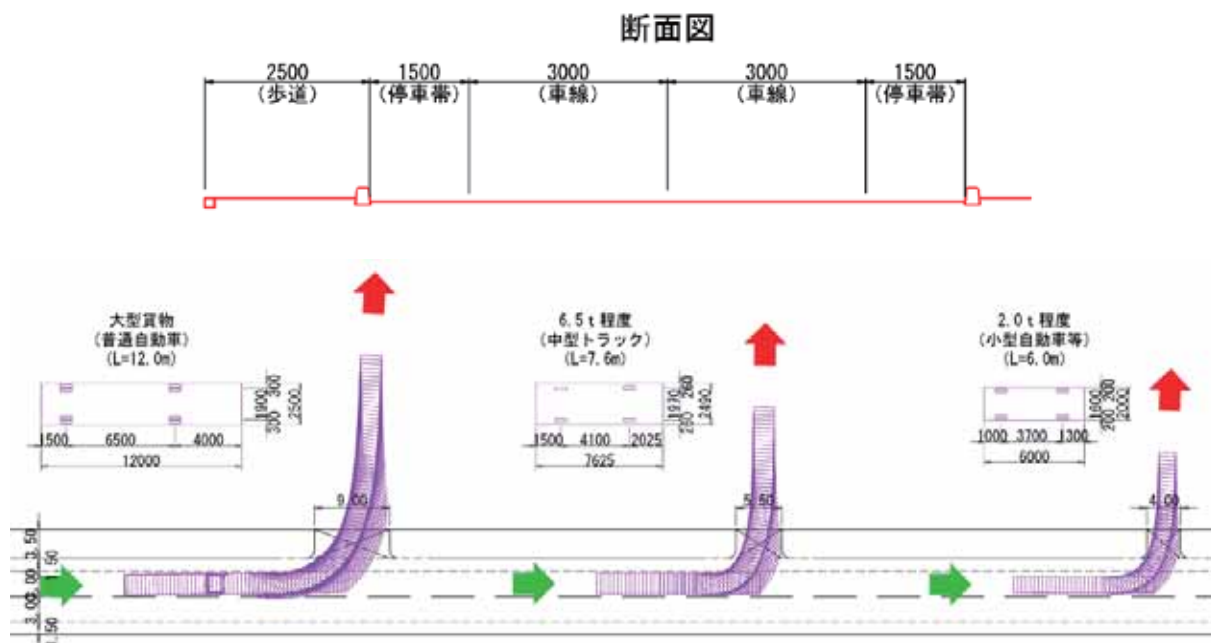
自動車区分			開口部の幅
小型自動車	長さ	4.7m以下	4.2m以下
	幅	1.7m以下	
	最小回転半径	6.0m以下	
大型自動車	長さ	4.7m越～12.0m以下	8.0m以下
	幅	1.7m越～2.5m以下	
	最小回転半径	6.0m越～12.0m以下	

注1) 上記により難しい場合については、個別に軌跡図に基づき、必要最小限の開口部の幅(最大値12.0mとする。)を決定すること。なお、トレーラー等の大型車が比較的小規模の道路に出入りする場合は、交通安全面を踏まえたうえで、軌跡を対向車線の全幅(構造的に往復分離されている道路については、片側の全幅)を使用するものとして作図すること。

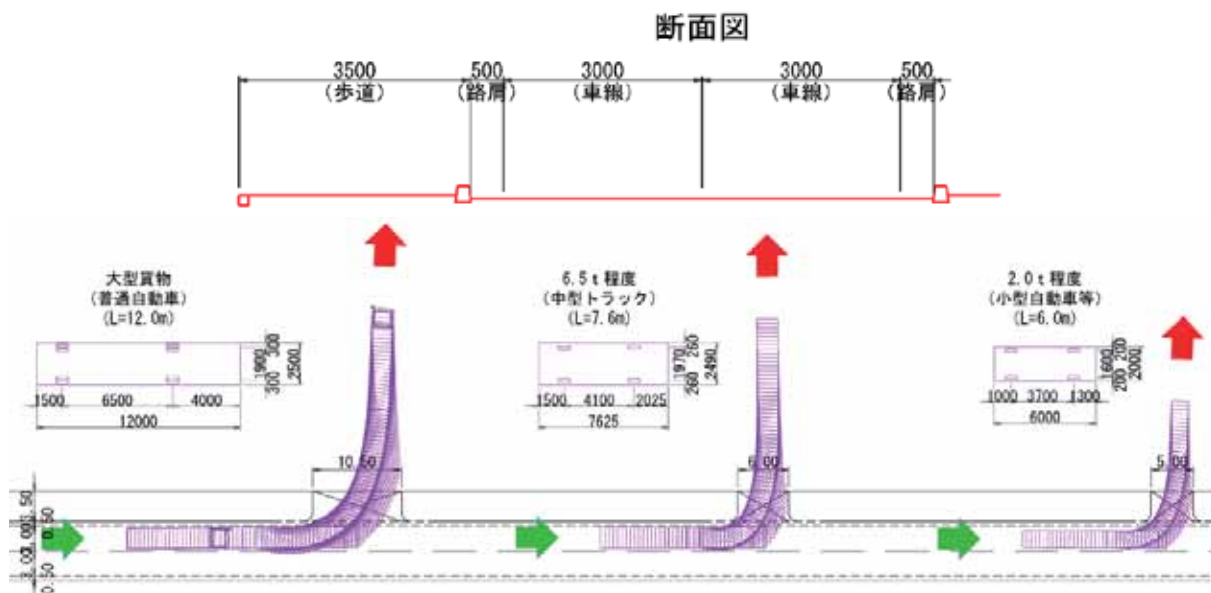
<参考>：標準的な軌跡図

標準的な軌跡図を以下に示す（停まりハンドル走行）。実際には、車線・路肩・歩道の幅員に応じて個別に検討する必要がある。

想定幅員構成（4種2級～3級相当、停車帯付き）の場合の必要幅



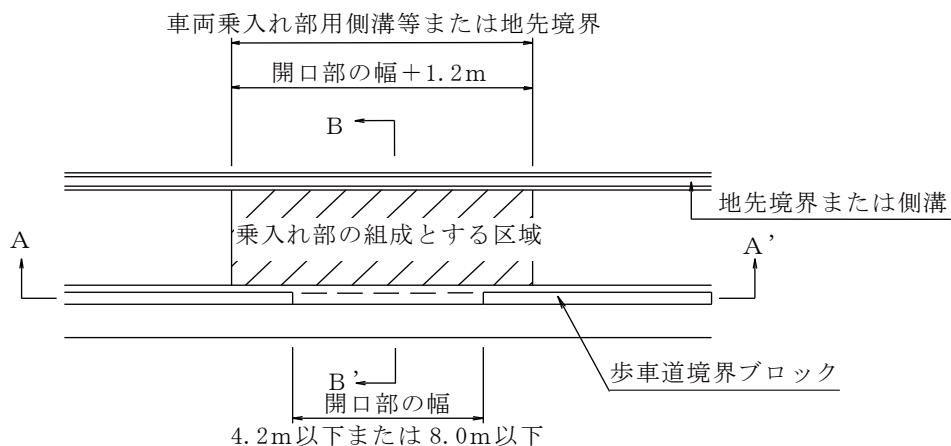
想定幅員構成（4種2級～3級相当、路肩0.5m）の場合の必要幅



(4) 車両乗入れ部の構造

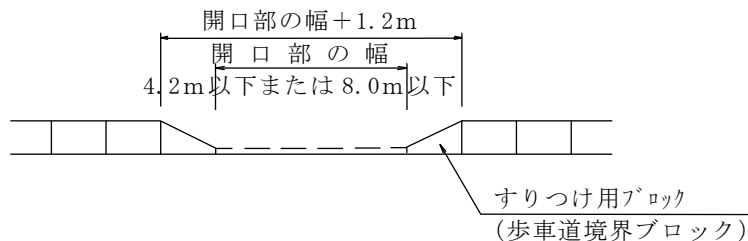
1) セミフラット型 (標準歩道高さ 5cm)、フラット型 (原則として維持管理)

平 面

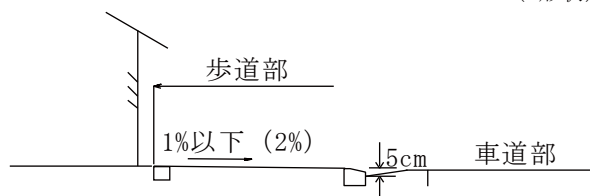


注) 破線部はセミフラット型における切下げブロックである。

A - A'断面図



B - B' 断面図 (セミフラット型)



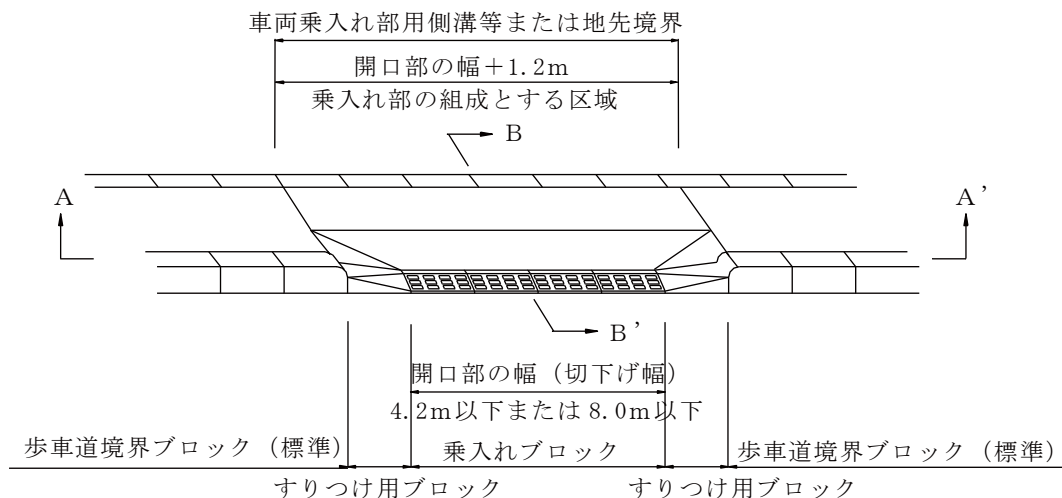
なお、沿道状況により、すりつけブロックに端末用 (R形状) ブロックを使用することもできる。

注) 透水性舗装を適用しない箇所や、曲線部等特別な理由がある場合においては、() 内以下の勾配とすることができる。

図2-6 車両乗入れ部の構造

2) マウントアップ型 (参考: 原則として維持管理のみ)

平面図



A-A'断面図

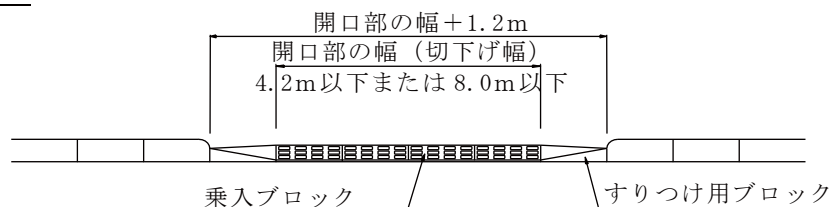
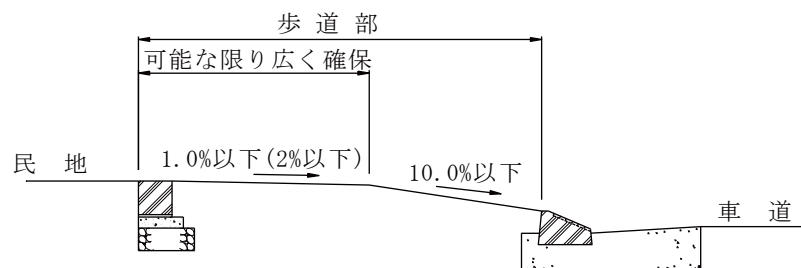


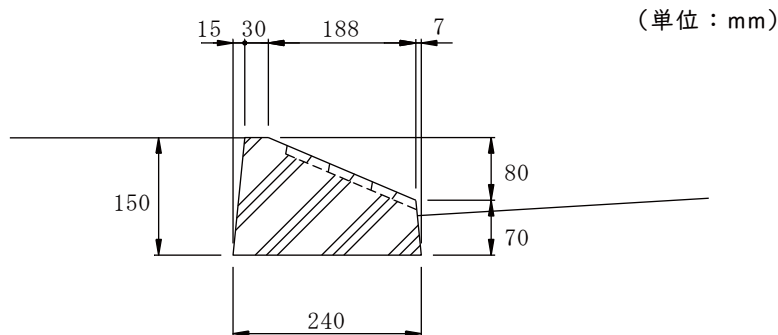
図2-7 車両乗入れ部の構造

B-B'断面図



注) すりつけ横断勾配は乗入れブロックを用いない場合は、15%以下とする。

図2-8 歩道等内においてすりつけを行う構造



注) 「道路の移動等円滑化整備ガイドライン (P.70)」による特殊縁石は、自転車の転倒事例が多いことから、採用に当たっては十分留意すること。

図2-9 乗入れブロック寸法

2-7-3 歩車道境界工

(1) 設置に当たっての留意事項

- 1) セミフラット型、フラット型における歩車道境界工のエプロンからの直高は、原則 25cm とする。
 ここで原則 25 cmとしたのは、平成 17 年 2 月 3 日付国土交通省都市地域整備局長及び道路局長通知「歩道の一般的構造に関する基準等について」により交通安全対策上必要な場合には、縁石の高さを 25 cm まで高くすることができることとされており、歩行者の安全な通行を優先し 25cm としたものである。
 ただし、埼玉県が管理する県道の構造等の基準を定める条例において、「別表第三 一歩道等 ホ (2) 歩道等に設ける縁石の車道等に対する高さは 15cm 以上とし、当該歩道等の構造及び交通の状況並びに沿道の土地利用の状況等を考慮して定めること。」と規定しているため、状況に応じて 15cm や 20cm の高さとする事ができる。
- 2) セミフラット型、フラット型の場合は両面（縁石の縁取りを意味する）の歩車道境界ブロックを原則とするが、植樹帯を設置する箇所は片面の歩車道境界ブロックとすること。
- 3) エプロンブロック（2次製品）の活用を図ること。《コスト縮減》

(2) 構造

歩車道境界工の構造は、街渠縦断管を設置することを標準とする。

交通バリアフリーの観点から歩道等の構造形式は、基本的にセミフラット形式となったこと、及び歩道等の横断勾配は原則として、道路の中心に向かって直線の下り勾配とすることから、歩車道境界の下に街渠縦断管を設置することとしたものである。なお、排水孔付きのエプロン縮小タイプの街渠については、自転車の通行環境整備のためなど必要に応じて活用すること。

また、街渠縦断管については、街渠底面部の下の路盤厚が 150 mm 未満となる場合、基礎を設置するものとする。

街渠縦断管を設置しない場合の構造を以下に示す。

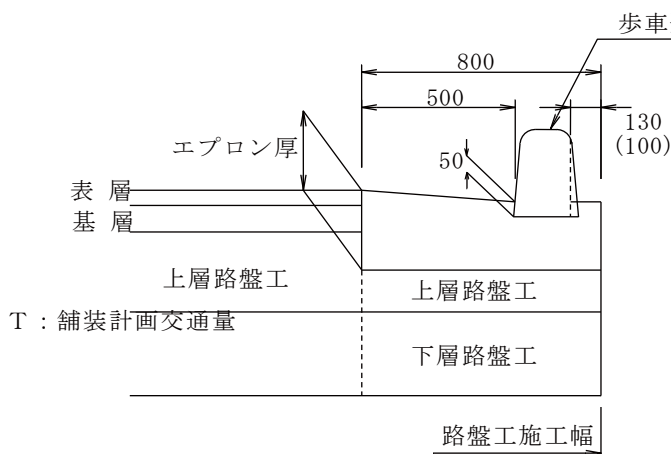


表 2-16 エプロン厚

舗装計画交通量の区分 (台/日・方向)	エプロン厚(mm)
$T < 1,000$	150
$1,000 \leq T < 3,000$	200
$3,000 \leq T$	250

※エプロンコンクリートのクラックを防止するため、10mに1箇所の割合で目地を設ける。
 (100)：両面歩車道境界ブロックの場合

図 2-10 街渠縦断管を設置しない場合の構造

2-8 自転車専用道路及び自転車歩行者専用道路

(1) 総則

1) 適用の範囲

屋外レクリエーションを主たる目的として、車道とは独立して設置される自転車専用道路及び自転車歩行者専用道路について適用する。なお、ここに規定する事項以外については、自転車道等の設計基準解説によること。

2) 留意事項

河川区域内に自転車専用道路または自転車歩行者専用道路を設置する場合には、「河川区域内の土地に自転車歩行者専用道路を設置する場合の取扱いについて」に基づき、河川管理者と協議すること。

なお、河川区域内においては、原則として「自転車専用道路」は認められず、「自転車歩行者専用道路」となるので注意を要する。

(2) 自転車専用道路及び自転車歩行者専用道路の設計

1) 設計速度

表2-17 設計速度 (単位: km/h)

	標準	やむを得ない場合
設計速度	3.0	1.0

2) 標準幅員

表2-18 標準幅員

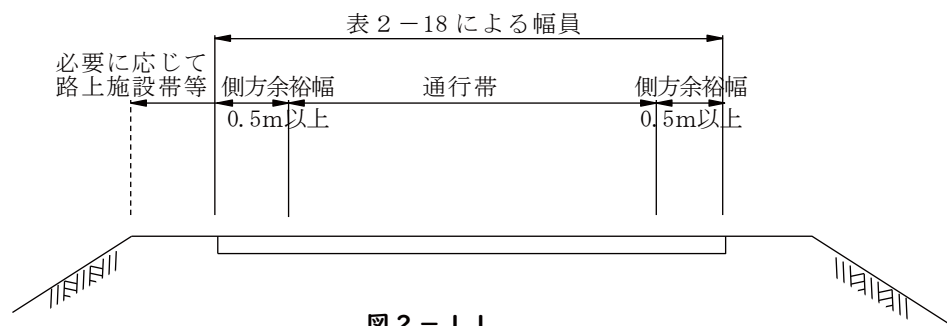
	標準	特例
自転車専用道路	3.0 m以上	2.5 m
自転車歩行者専用道路	4.0 m以上	—————

出典：日本道路協会「道路構造令の解説と運用（平成27年6月）」P587

3) 幅員の設計

幅員は、通行帯及び側方余裕幅（0.5m）で構成される。

通行帯の幅員は、将来の自転車交通量と交通状況等を勘案して、1車線当たりの実用交通容量を650台/時、1車線当たりの通行帯幅1m（ただし、自転車専用道路はやむを得ない場合は0.75mまで縮小することができる。）として定める。



4) 線形及び視距等

表2-19 線形及び視距等

	自転車専用道路及び自転車歩行者専用道路
曲線半径	30m以上(ただし、やむを得ない場合は3m)
最小曲線長	10m以上(ただし、曲線半径3mの場合はこの限りでない)
曲線部の片勾配	5%以下(ただし、やむを得ない場合はこの限りでない)
曲線部等の幅員の拡幅	曲線部に必要な区間、縦断勾配5%以上の区間、その他必要な箇所 で1車線当たり0.25m以上
視距	15m以上(望ましい値)
縦断勾配	5%以下(ただし、立体交差及び橋の取付け部等はこの限りでない)
縦断曲線	縦断勾配が変化する箇所に設ける。
横断自転車道 ^{注1)} の通行帯の幅員	前後の通行帯の幅員に0.5mを加える。
横断勾配	1%

注1) 車道部及び鉄道を横断するために設けられる自転車道等の一部である。

5) 立体交差

立体交差する場合の自転車道等の幅員その他の基準は、原則として一般部と同じとする。ただし、縦断勾配については、地形の状況その他やむを得ない場合には、12%以下の斜路または25%以下の斜路付階段とすることができる。

縦断勾配が5%を越え25%以下の斜路または斜路付階段において、高さが3mを越える場合には、高さ3m以内ごとに水平区間を設けなければならない。

斜路付階段の幅員は、自転車、歩行者の交通量を勘案して利用しやすい幅員構成とする。

2-9 副道

第3種または第4種の道路について、その道路の構造が盛土、切土等となるため沿道と高低差を生じ車両の沿道への出入りが不可能な場合、または環境対策上遮音壁を連続して設ける必要があるため、沿道への自由な出入りができなくなる場合（予定を含む）等に車両の沿道への出入りを確保するために当該道路の部分として必要に応じて本線車道に平行して副道を設ける。

副道の構造等

- 1) 副道の幅員は、4 mを標準とする。
- 2) 副道に接続する路肩は、0.5 m以上とする。路肩に路上施設を設置する場合は、路上施設帯等の必要幅の確保に努める。
- 3) 副道の設計速度は、40km/h、30km/h、20km/hとする。
- 4) 道路構造令第12条の建築限界を適用すること。

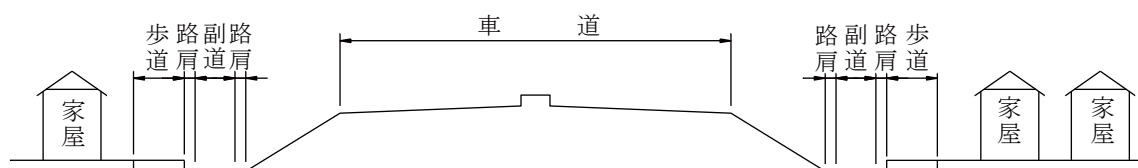


図2-12 副道横断面図

出典：日本道路協会「道路構造令の解説と運用（平成27年6月）」P263

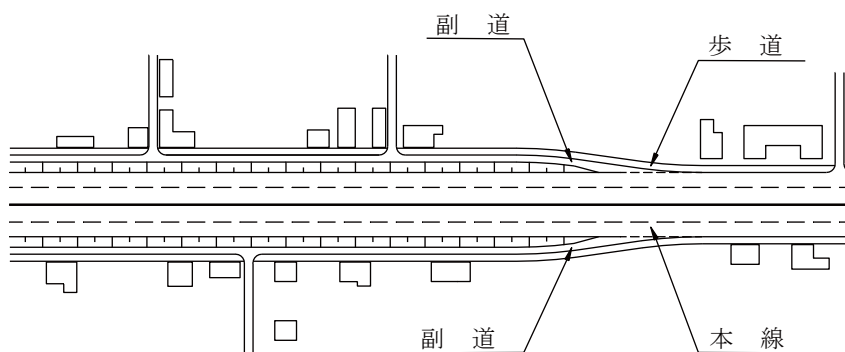


図2-13 副道平面図

出典：日本道路協会「道路構造令の解説と運用（平成27年6月）」P263

2-10 バス停車帯

(1) 設置基準

- 1) 第3種第1級の道路には、原則としてバス停車帯を設けること。
- 2) その他の道路で、特に本線の交通流を乱す恐れのある場合、必要に応じてバス停車帯を設けること。

(2) バス停車帯の構造

バス停の構造は以下を基本とするが、詳細な構造については「道路の移動等円滑化整備ガイドライン (P.145~161)」を参照すること。

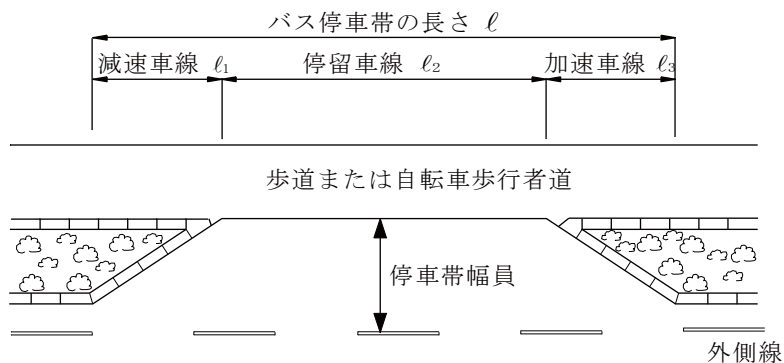


図2-14

1) バス停車帯の長さ

バス停車帯の長さは、次表の値以上を参考とする。

表2-20 バス停車帯の長さ (単位：m)

設計速度 (km/h)	第3種の道路			第4種の道路		
	60	50	40	60	50	40
減速車線長	25	20	20	20	15	12
バス停車線長	15	15	15	15	15	15
加速車線長	30	25	25	25	20	13
バス停車帯の長さ	70	60	60	60	50	40

出典：日本道路協会「道路構造令の解説と運用 (平成27年6月)」P649 表9-5

2) バス停車帯の幅員

バス停車帯の幅員は3.5mを標準とし、やむを得ない場合には3.0mまで縮小できる。

3) バス停車帯の位置

交差点付近にバス停車帯を設ける場合には、原則として流出部側に設置する。

4) バス停留施設を設ける箇所の歩道等の形状

- 1) 車道等に対する高さは、15cmを標準とする。
- 2) 歩道等一般部からバス停留施設の歩道の高さまでは、縦断勾配5%以下ですりつけるものとする。

2-11 待避所

設置基準

- 1) 第3種第5級の道路、もしくは車道幅員が5.5m未満の道路で5年以内に改良計画のない区間において、車両のすれ違いが困難で交通の障害となっている箇所においては、交通の円滑化と安全性を確保するため局部的に待避所を設けること。
- 2) 待避所相互間の距離は200mを標準とする。【県条例】
- 3) 待避所の有効長及びすりつけ長は「図2-15 待避所の有効長及びすりつけ長」のとおりとする。
- 4) バス路線にあっては極力バス停留所に待避所を設け、バス停車帯と兼ねたものとする。

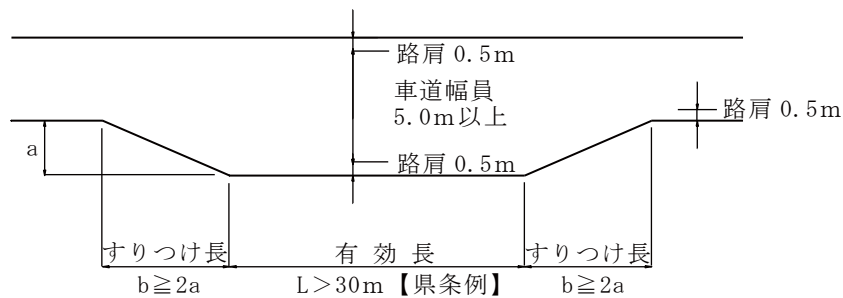


図2-15 待避所の有効長及びすりつけ長

2-12 自動車駐車場

2-12-1 施設の種類

- 1) 駐車場：車両の駐車及び移動に供する区域全体。
- 2) 駐車ます：1台の車両を駐車するよう区画線で表示された場所。
- 3) 車路：駐車ますに進入したり回転したりするために設けられる車道。
- 4) 公衆便所：用便、洗面の用に供する施設（全ての公衆便所に身体障害者用便所を併設する）。

2-12-2 設置位置

駐車場の設置位置については、本線の線形を考慮して車両の出入りに安全の確保が図れる場所を選定するものとする。

2-12-3 駐車場の設計

駐車場の駐車ますと車路は、設計車両に応じて無理のない駐車及び発進が可能であり、かつ敷地を有効的に利用できるような配置が望ましい。

(1) 駐車場の勾配

駐車場の勾配は、駐車車両の安全性及び排水に十分注意を払い、適切に定めるものとする。

(2) 駐車ますの寸法

出典：日本道路協会「道路構造令の解説と運用（平成27年6月）」P636・P637

駐車ますの寸法は下図のとおりとする。



図2-16 大型車、小型車の駐車ます寸法

なお、必要に応じてセミトレーラ連結車用の特殊大型車の駐車ますを配置するものとし、その標準寸法は下図のとおりとする。

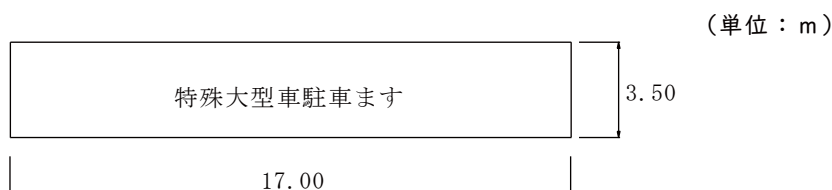


図2-17 セミトレーラ連結車の駐車ます寸法

表2-21 設計車両の寸法

(単位：m)

設計車両 \ 諸元	長さ	幅	高さ	前部 オーバーハング	軸距	後部 オーバーハング	最小 回転半径
乗用車 (小型車)	4.70	1.70	2.00	0.80	2.70	1.20	6.00
トラック (大型車)	12.00	2.50	3.80	1.50	6.50	4.00	12.00
セミトレーラ 連結車	16.50	2.50	3.80	1.30	前軸距 4 後軸距 9	2.20	12.00

出典：日本道路協会「道路構造令の解説と運用（平成27年6月）」P160

2-12-4 公衆便所

便器数等については表2-22を基本とし、利用者数に応じて決定すること。また、道路移動円滑化基準を踏まえ、高齢者、身体障害者の円滑な利用に適した構造とすること。

表2-22 (参考値)

駐車ます数	便器数(個)			標準的な面積
	男(小)	男(大)	女	
約50台	4	2	6	6.0㎡

2-12-5 駐車場の照明

駐車場内には、公衆便所、駐車ます等の配置、構造及び周辺への影響等を十分配慮した照明施設を設置するものとする。

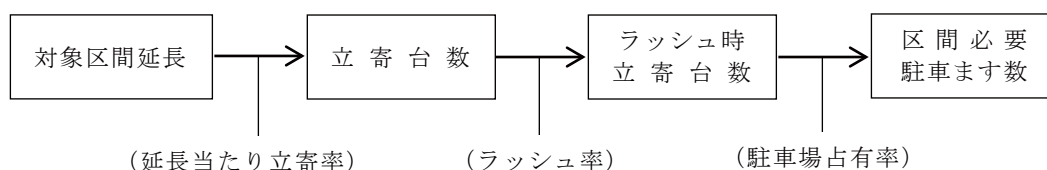
2-12-6 駐車ますの算定(参考)

- (1) 対象区間の必要駐車ます数は、対象区間の延長、計画交通量及び施設の利用率等に基づき決定するものとする。
- (2) 対象区間の駐車ます数は、原則として、車種(小型車、大型車)ごとに算定する。
- (3) 対象区間に新設すべき駐車ます数は、地形、沿道状況に応じ適切な規模で、「2-12-2 設置位置」に従って分散して配置する。
- (4) 区間必要駐車ます数の算定

対象路線沿線の状況等を勘案し、利用率(立寄率、ラッシュ率、駐車場占有率)を想定して対象区間の延長及び計画交通量より総需要駐車ます数を求める。

この際、計画交通量は概ね10年後の年平均日交通量とする。

区間必要駐車ます数の算定



対象区間内に必要な必要駐車ます数は、下記により求められる。

$$N = L \times \text{計画交通量} \times \text{立寄率} \times \text{ラッシュ率} \times \text{駐車場占有率}$$

N : 対象区間の必要駐車ます数(小型車、大型車別)

L : 対象区間の延長(km)

計画交通量 : 対象区間の計画交通量(台/日)

立寄率 : km当たりの立寄台数(台/日/km) / 計画日交通量(台/日)

ラッシュ率 : ラッシュ時立寄台数(台/時) / 立寄台数(台/日)

駐車場占有率 : 平均駐車時間(分) / 60分

- (5) 係数としては、類似なものとして日本道路公団の設計要領がある。

- (6) 新たに設置が必要な駐車ます数

$$N_A = N - N_B$$

N_A : 対象区間内に新たな設置が必要な駐車ます数

N_B : 対象区間内に既に設置されている駐車ます数(類似施設の駐車ます数を含む)

複数箇所に分けて駐車ますを設置する場合は、各箇所の駐車ます数の合計が小型車、大型車別にそれぞれ N_A 以上となるよう計画する。

立寄率、ラッシュ率、駐車場占有率については、それぞれの路線の性格、交通特性に応じて定めることが望ましい。

- (7) 身体障害者用駐車施設の設置については、「道路の移動等円滑化整備ガイドライン」による。

2-13 自転車駐車場

2-13-1 目的

歩道等に自転車が放置されており、交通安全上危険となっている箇所に自転車駐車場を整備し、安全な歩行環境の形成に努める。

2-13-2 設置基準

- (1) 都市周辺のバス停付近等で現に自転車が放置されているもの。
- (2) 道路法第2条第2項の8に定める道路の付属物であり、その敷地は道路区域に編入できるもの。
- (3) 収容台数 200 台以下のもの。

なお、自転車駐輪場を路上に設置する場合の技術的基準の詳細は、「路上自転車・自動二車等駐車場設置指針・同解説（平成19年1月）（社）日本道路協会」を参考とすること。

2-13-3 自転車駐車场上屋

(1) 自転車駐車场上屋の設計条件

- 1) 積雪荷重 60 kg/m^2
 - 2) 風荷重 風圧力 屋根 $q = 60\sqrt{h} \times 0.7 \text{ kg/m}^2$ 以上
側板 $q = 60\sqrt{h} \times 1.2 \text{ kg/m}^2$ 以上
- ここで、 h ：地盤面からの高さ（m）

- (2) 上屋の設置に当たっては、建築基準法上の手続きを要する。

2-13-4 維持管理

上屋、電力料等施設本体の維持管理は県で行うが、自転車の整理等その運営について地元市町村等に依頼する。なお、自転車の盗難、損傷等利用に当たっての注意事項について記載した看板等を設置しておくこと。

2-14 取付支道

取付支道とは、道路の新設または改築に伴い既存道路の機能補償を目的として、新設（改築）道路と既存道路の縦断的な勾配や、交差点の形状を考慮し、取付ける区間をいう。

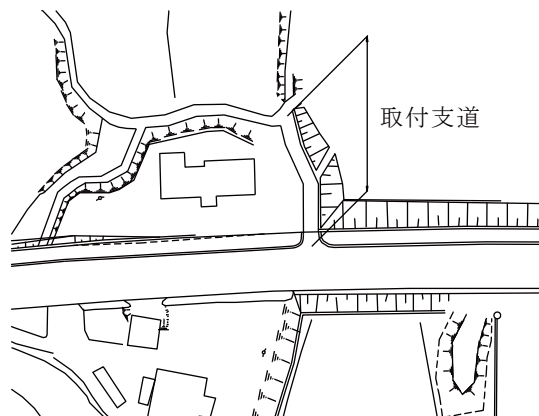


図2-18 取付支道平面

(1) 適用の範囲

道路の新設、改築に伴い既存の道路の機能補償を確保する目的により、本線と現道を取付ける必要のある箇所に設けるものとする。なお、その検討には、周囲の地形、交通の利用状況等を十分調査したうえで決定すること。

(2) 構成

取付支道の勾配は、地形等を考慮したうえで、道路構造令に準拠して適切な勾配で取付けること。取付支道の範囲は、本線と現道とを結ぶ取付け区間とする。

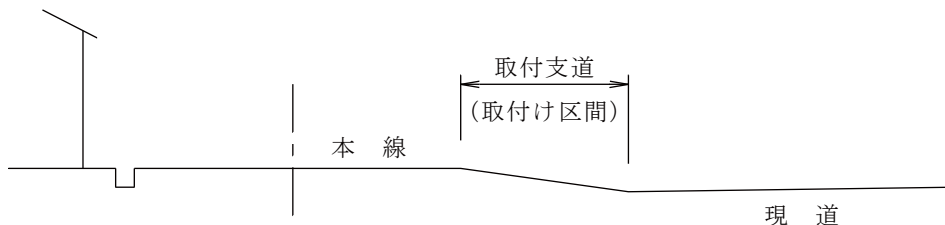


図2-19 取付支道の構成

2-15 用地買収幅

(1) 用地買収幅の考え方

用地買収幅については以下の規定を標準とするが、これにより難しい場合は別途協議するものとする。

$$\text{用地買収幅} = \text{基本幅} + \text{余裕幅}$$

(2) 基本幅

基本幅の考え方は、次のとおりとする。

- 1) 都市計画道路は、都市計画決定幅員とする。
- 2) その他の道路は、道路構造上必要な計画幅員とする。ただし、盛土の場合はのり尻まで、切土の場合はのり肩までとするが、のり尻またはのり肩を構造物で処理する場合はその構造物までとする。

(3) 余裕幅 (参考)

余裕幅の考え方は、表 2-23 を標準とする。ただし、曲線部については、余裕幅が最小となる部分が表 2-23 の標準余裕幅となり、全体として余裕幅を超える部分の面積の合計値が過大とならないように検討する。また、隣接地の土地利用への影響も考慮した余裕幅を検討する。

表 2-23 余裕幅の標準値

種 別	標 準 余裕幅	切 土 箇 所			盛 土 箇 所	
		切土高	のり肩からの 余裕幅	のり肩からの 余裕幅(縮小値)	盛土高	のり尻からの 余裕幅
市 街 地	なし	0～3m	1.0m	0.7m	0～5m	0.5m
田	10cm	3～7m	2.0m	0.7m	5～10m	0.5～1.0m
畑	10cm	7～14m	3.0m	1.0m	10～15m	1.0～1.5m
橋梁及び高架橋	50cm	14m以上	4.0m	1.5m	15～20m	1.5m

注1) 切土箇所の余裕幅は、山地部の地形が急峻、複雑な場合の標準値を示しているが、地形が緩やかで土質上の問題が少ない箇所では縮小値を採用する。

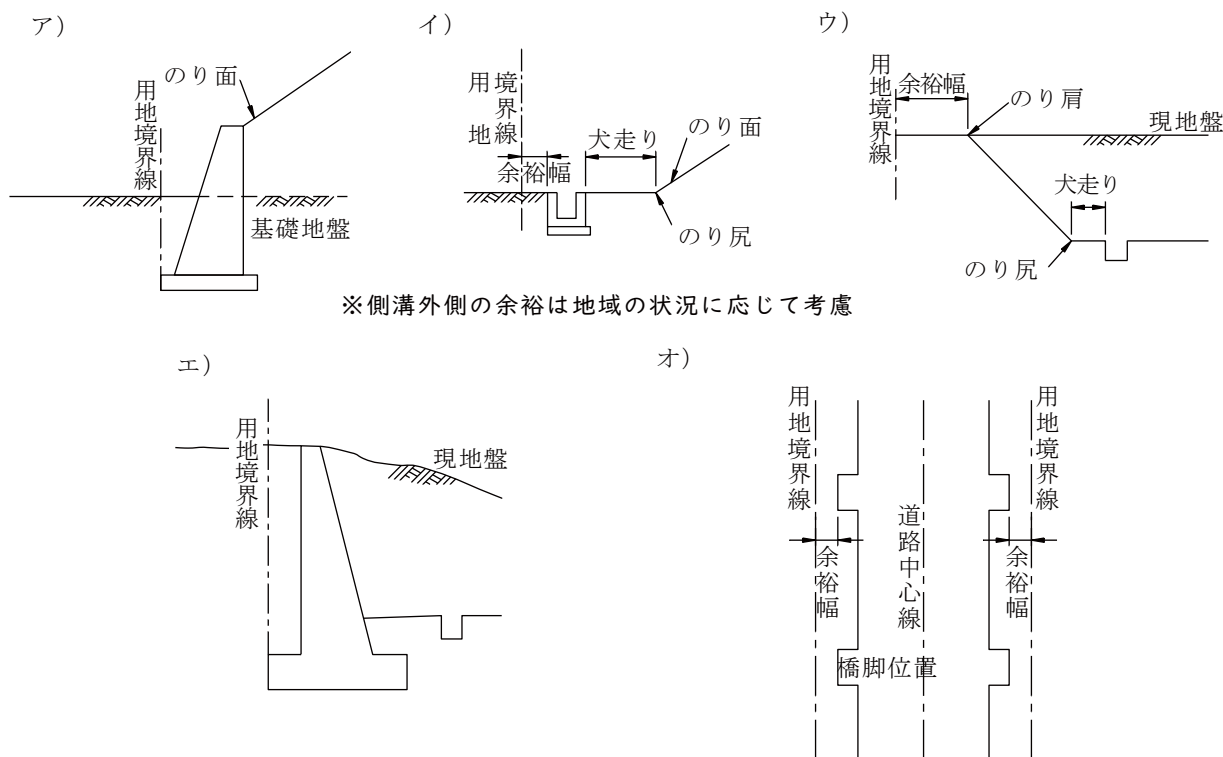


図2-20 余裕幅

2-16 協議事項

道路計画に当たっては、国や市町村等関係機関と事前協議を行うこと。

表2-24 協議事項と関係機関名

協議事項	関係機関名	摘要
他道路との交差及び整理統合	国道事務所、NEXCO 東日本、首都高速道路株式会社、県土整備事務所、市町村の道路管理者、公安委員会	計画路線を含む
河川(保全区域含む)との交差	国河川事務所、県土整備事務所、市町村の河川管理者	改修計画等を含む
河川への排水	県土整備事務所、市町村の河川管理者	
排水路への排水	市町村の排水路管理者	
用水路との交差または付替え	用水組合	
下水道、排水管との交差、移設あるいは接続	県下水道事務所、市町村の下水道管理者	下水道計画を含む
鉄道との交差及び計画の競合事項	J R、各地方鉄道	
地元要望事項	地元、市町村または要望団体	
計画路線中の文化財指定の有無	県及び市町村の文化財保護担当課	
道路交通の処理及び交差点改良	公安委員会	
土地区画整理事業との関連	事業施工者及び公安委員会	
水道の移設または新規占用の計画	県、市、町村組合の企業者	
電信、電話、電気、ガスの移設 または新規占用の計画	N T T、東京電力、ガス事業者(東京ガス等)、有線等各企業者	
その他振動、騒音、日照	地元の市町村の環境担当課	

第3章 交差点計画

目 次

第3章 交差点計画

3-1	総則	3-1
3-1-1	参考図書	3-1
3-1-2	用語の定義	3-1
3-2	平面交差点	3-4
3-2-1	設計手順	3-4
3-2-2	交差点設計に当たっての留意点	3-4
3-2-3	交通量の推定	3-6
3-2-4	信号の現示方式等	3-7
3-2-5	信号交差点の交通容量	3-7
3-2-6	右折車線の設計	3-8
3-2-7	右折避讓帯の設計	3-11
3-2-8	左折車線の設計	3-12
3-2-9	導流路	3-13
3-2-10	隅切り	3-14
3-2-11	横断歩道及び停止線	3-14
3-2-12	交差点取付部に設置する路面標示	3-15
3-2-13	自転車車線の設計	3-16
3-2-14	道路の新設または改築に伴う交差部の事業区分	3-17
3-3	立体交差	3-20
3-3-1	立体交差部	3-20
3-3-2	連結側道	3-22

第3章 交差点計画

3-1 総則

3-1-1 参考図書

ア) 平面交差の計画と設計 基礎編－計画・設計・交通信号制御の手引－	(平成 30 年 11 月)	(一社) 交通工学研究会
イ) 平面交差の計画と設計－応用編－2007	(平成 19 年 10 月)	(一社) 交通工学研究会
ウ) 改訂 交差点改良のキーポイント	(平成 23 年 1 月)	(一社) 交通工学研究会
エ) 埼玉県が管理する県道の構造等の基準を定める条例 (平成 24 年 12 月 25 日)		埼玉県
オ) 道路構造令の解説と運用	(平成 27 年 6 月)	(公社) 日本道路協会
カ) 道路の交通容量	(昭和 59 年 9 月)	(公社) 日本道路協会
キ) 交通工学実務双書 5 道路の計画と設計	(昭和 63 年 5 月)	(一社) 交通工学研究会
ク) 自転車通行を考慮した交差点設計の手引き	(平成 27 年 7 月)	(一社) 交通工学研究会
ケ) ラウンドアバウト マニュアル	(平成 28 年 4 月)	(一社) 交通工学研究会

3-1-2 用語の定義

(1) 現示^{ゲンジ}

信号表示によって同時に通行権を与える交通流の組合せ。またはこの通行権を与える表示時間をいう場合もある。

(2) 右折専用現示

右折専用車線または右折車線相当幅員のある交差点で、右折車の混入率が高く青矢印灯により右折車両を分離して交通処理をするときの専用現示。

(3) オフセット

オフセットとは複数の信号を系統的に制御する場合のパラメータであって、普通は系統方向現示（あるいは基準現示）の青が始まるある基準からのずれを秒あるいはサイクルのパーセントで表わす。ずれの基準として、系統の中のある基準信号を用いて表わす場合（絶対オフセット）と、隣接する信号との差でいう場合（相対オフセット）とがある。相対オフセットがゼロあるいはゼロに近い場合を同時オフセット、50%あるいは50%に近い場合を交互式という。

(4) 折れ脚交差

十字型交差において、1本の枝が図3-1に示すように折れている交差形状をいう。

(5) くい違い交差

交差する道路の一方が他方とくい違っている交差形状をいう。非常に接近した2つのT型交差とも考えられる。(図3-1参照)

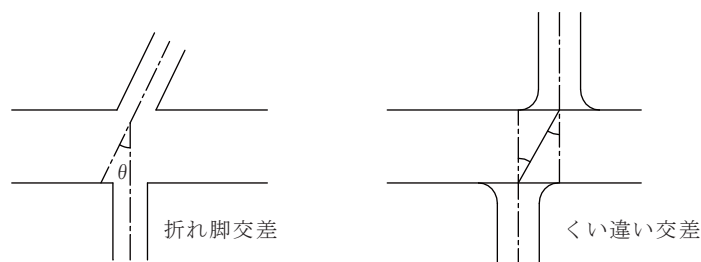


図3-1

(6) 交差角

交差点において交わる道路の中心線相互の交角をいい、通常90度以下の鋭角で表現する。(図3-2参照)

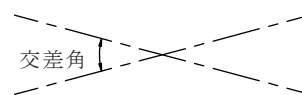


図3-2

(7) 交差点需要率

1現示内において、処理可能な交通量に対する実際の流入交通量の比率である。信号交差点における各現示の需要率の合計値である。従って交差点飽和度が1.0より大きい場合は、当該交差点は設計交通量を捌くことができない。また、信号制御における損失時間（黄、全赤）を考慮すると交通処理の限界は概ね0.9である。

(8) 交通島

交差点において右折車、左折車、直進車をその通行する流線に沿って規則正しく導流するため、または、主として歩行者の横断の安全を図るために設けるものを交通島という。これらがそれぞれ両方の機能を有している場合もある。交通島は縁石等により車道等とは物理的に分離して設けられる。

(9) 混用車線

交差点流入部における車線運用で、2以上の流出方向を同一車線で処理する場合をいう。異なる流出方向を持つ車両が混在するため、右折車あるいは左折車による影響により専用車線に比べて飽和交通流率が低下することが一般的である。

(10) 左折導流路

交差点において左折しようとする自動車が、隣接車線を侵すことなく走行できることを目的として設置される交通島、もしくは路面標示によって区分された道路の部分を用いる。

(11) 視距 (視認距離)

運転者 (目の高さ 1.2m) が、前方の対象物 (高さ 0.1m) を見通せる距離を視距といい、車線の中心線に沿って測った長さをいう。(図3-3参照)

(12) 主交通

交差点流入部における方向別交通のうち、交通量の最も多い方向の交通をいう。

(13) 信号サイクル長

信号表示によって与えられる現示が一巡する間の所要時間 (秒) をいう。

(14) スクランブル制御

信号交差点において通行権を車両と歩行者等に完全に区分する制御方法をいう。特に歩行者が多く、右・左折車両の損失が大きくなる場合に適している。

(15) スプリット

スプリットとは、各現示に割り当てられる時間の長さである。秒あるいはサイクルのパーセントの単位で表わされる。

(16) 隅切り

交差点で、自動車、歩行者、自転車等の安全かつ円滑な通行を確保するとともに快適な道路空間を形成するため、図3-4のような隅角部の部分を切ること。

(17) 設計交通量

交差点を設計する根拠となる計画交通量をいい、方向別車種別時間交通量を用いる。交差点における設計交通量の計画水準の考え方は単路部に準ずるが、ピーク時間交通量を用いることが通常である。

(18) 設計車両

道路の設計の基礎とするために想定する自動車をいい、小型自動車、普通自動車、セミトレーラー連結車の3種類がある。

(19) セットバック、ノーズオフセット

交通島縁石線と導流路または本線車道外側線との距離をいう。(図3-5参照)

(20) T型交差

三枝交差点の1つの種類で、交差角が直角もしくはほぼ直角に近い (75~105度) 交差点をいう。

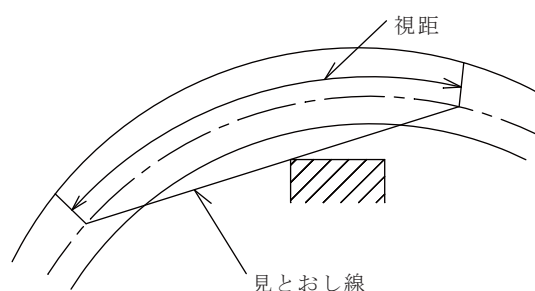


図3-3 視距

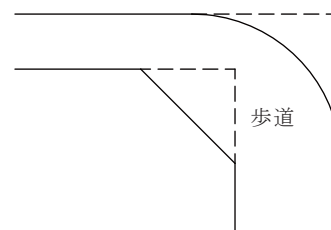


図3-4 隅切り

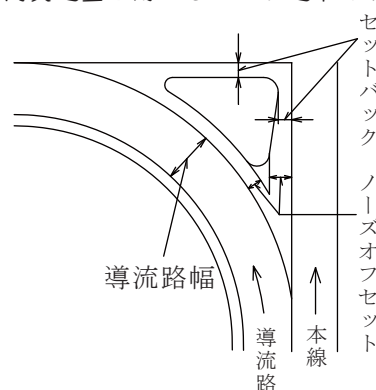


図3-5 セットバック、ノーズオフセット

(21) 導流化（チャンネリゼーション）

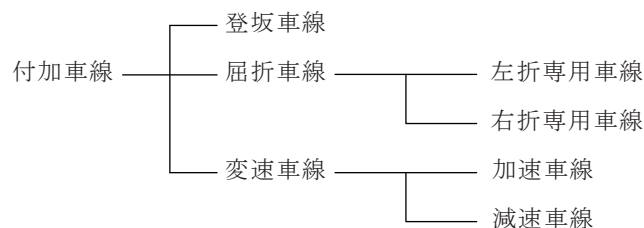
平面交差における交通流の交錯の量及び質を軽減し、改善するため正常の交通流にとっての不利用部分などに適切な“島”を設け車両の走行位置を特定し、目的とする正常な走行方向に誘導し、歩行者に対しては待避スペースを提供する等、交通を整流化することを平面交差の導流化という。

(22) 導流帯（導流表示）

チャンネリゼーションを行う場合、交通島と併用し、あるいは交通島に代えて用いられる車両の安全かつ円滑な走行を誘導するための縞模様の標示である。

(23) 付加車線

本線に付加された屈折車線や変速車線等の総称である。



(24) 優先道路

道路標識等により、優先道路として指定されているもの、及び当該交差点において当該道路における車両の通行を規制する道路標識等による中央線または車両通行帯が設けられている道路をいう。

(25) Y型交差

三枝交差点の1つの種類で、交差角が75°以下の交差点をいう。

(26) ラウンドアバウト

円形の平面交差点部のうち、主に、環道、中央島、エプロン、路肩、分離島、流出入口及び交通安全施設を有し、かつ進入する車両によりその通行を妨げられない交通が確保できる構造であるものをいう。

出典：交通工学研究会「ラウンドアバウト マニュアル（平成28年4月）」P5

3-2 平面交差点

3-2-1 設計手順

交差点を設計するときの作業手順は図3-6のようにする。

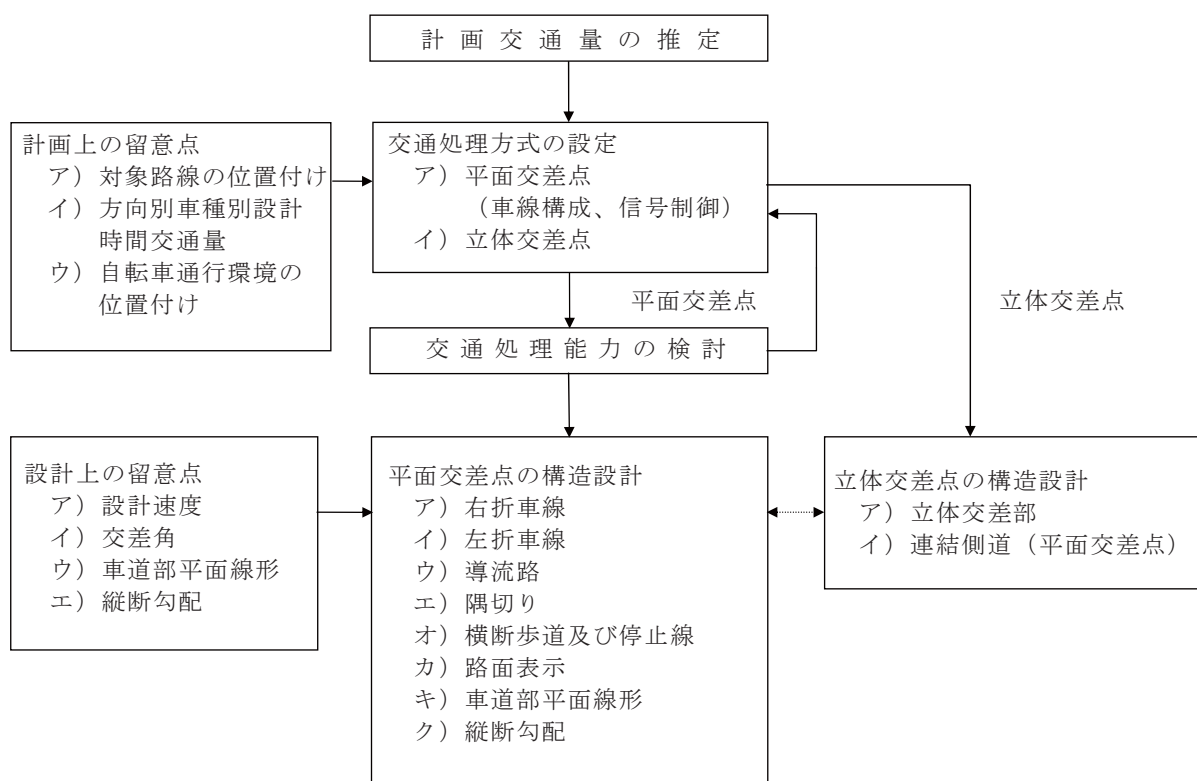


図3-6 設計手順

ラウンドアバウトの設計手順は、(一社)交通工学研究会「ラウンドアバウト マニュアル(平成28年4月)」を参照のこと

3-2-2 交差点設計に当たっての留意点

(1) 基本的事項

1) 交差点改良を行うときは、事前に道路状況、沿道状況、交通状況、交通規制状況、自転車及び歩行者の状況等の把握に努めること。

道路状況：道路線形、路面勾配、道路標識、排水状況、道路植栽状況等

沿道状況：道路拡幅の可能性、周辺建物状況、周辺交通発生施設の位置

交通状況：交通量、交通事故状況、大型車混入状況、渋滞状況及び渋滞長、曜日変動や季節変動の有無、車両の停止位置、車両の走行軌跡、付近の駐停車の状況等

交通規制状況：隣接交差点も含めた交通規制状況等(信号制御も含む)

自転車及び歩行者の状況：交通量、交通特性、交錯状況等

2) 交差点改良を行うときは、当該交差点の安全性、円滑性に関する問題点とその原因を明確にすること。

3) 平面交差の設計に当たっては、各種交通規制(信号現示、信号サイクル長、一方通行、大型車規制等)との整合を図ること。

4) 交差点面積は必要最小限にすること。広すぎる交差点は、交差点内の交通流が分散して交通安全上問題があり、さらに交差点の通過時間が長くなり交通容量が低下する。

5) 交差点の構造設計は原則としてその道路の設計時間交通量により行うものとするが、建設当初における交通量が、その道路の設計時間交通量に比して相当少ない場合には、供用開始後おおむね5~10年後の推定交通量をその交差点の設計時間交通量として第1次段階建設を行うことができる。しかしこの場

合には、第2次段階建設以降最終段階までの建設における、施工手順、用地の確保、工事の手戻りなどについて考慮しなければならない。

出典：日本道路協会「道路構造令の解説と運用（平成27年6月）」P446

(2) 技術的事項

- 1) 交差点の構造設計は原則としてその道路の方向別車種別設計時間交通量により行う。
- 2) 交差点付近の直進車の設計速度は、原則としてその道路の設計速度と同一とする。
- 3) 平面交差は、原則として4枝以下になるよう計画する。ただし、やむを得ず5枝以上となる場合は、一方通行や右折禁止等の交通規制を導入することを検討する。

ラウンドアバウトでは、多枝交差であっても交錯箇所が急増することはなく、交通需要が少ない場合にはほかの交通制御方式に比べて遅れを節減できるが、留意事項も多くなるため、適用にあたっては注意深く検討しなければならない。(詳細は「ラウンドアバウトマニュアル」参照)

出典(ラウンドアバウトに関する事項)：交通工学研究会「平面交差の計画と設計 基礎編－計画・設計・交通信号制御の手引－(平成30年11月)」P11

- 4) 交差する道路の角度は、75度～90度の範囲で設計する。ただし、特にやむを得ない場合は60度以上とすることができる。なお、交差角の修正は主として従道路側の交通を対象に行う。
- 5) 原則として、くい違い交差や折れ脚交差は避ける。
- 6) 交差点取付け部における車道中心線の曲線半径は、当該道路交差点の制御方法、設計速度に応じ、原則として表に掲げる値以上とする。(表3-1参照)
- 7) 交差点の取付け部及び交差点前後の相当区間の勾配は、原則として2.5%以下の緩勾配とする。(表3-2参照)
- 8) 原則として、縦断曲線の頂部または底部付近に交差点を設けないようにする。
- 9) 交差点内の安全性・円滑性を確保するため、見通しが確保できるように努める。

表3-1 交差点取付け部における車道中心線の曲線半径

設計速度(km/h)	信号交差点及び一時停止制御交差点の主道路		一時停止制御交差点の従道路
	標準値	特例値	
80	280	230	—
60	150	120	60
50	100	80	40
40	60	50	30
30	30	—	15
20	15	—	15

出典：日本道路協会「道路構造令の解説と運用（平成27年6月）」P463

表3-2 交差点付近の緩勾配区間長の最小値 (単位：m)

道路規格	取付部分の区間	摘要
第3種第1級、2級、第4種第1級	40	原則として取付部分の区間は想定される停止線の位置からとする。【県独自】
第3種第3級、第4種第2級	35	
第3種第4級、第4種第3級	15	
第3種第5級	10	
第4種第4級	6	

出典：日本道路協会「道路構造令の解説と運用（平成27年6月）」P464 表4-4

3-2-3 交通量の推定

(1) 交差点における方向別交通量推定（平面交差の計画と設計－基礎編－P23～）

1) 既設信号交差点の改良

ア) 実測交通量を用いる場合

昼間12時間交通量調査により、各流入部における現況ピーク時方向別交通量を把握し、供用（改良）後20年（一般国道または主要地方道）もしくは10年（一般県道）の交通量を「第2章道路計画2-4 将来交通量の推計」で記述する将来交通量の伸び率を用いて算出する。ただし、やむを得ない場合は朝夕のピーク2～3時間交通量を用いる。

イ) 推定交通量を用いる場合

推定交通量は通常各流入部別に往復合計日交通量で求められているので、実測交通量の重方向比率、ピーク率、右左折率、大型車混入率を用いて、各流入部における方向別交通量を算出する。ただし、交差点を設計する時点で、将来大規模な交通の発生・集中施設ができ、交通の発生・集中パターンが現況と著しく異なることが予想される場合には、新設道路の交差点と同様の方法で設計交通量を求める。

2) 新設道路の交差点

新設道路では、バイパスのように転換交通量が把握できる場合と把握できない場合がある。

ア) 転換交通量を推定できる場合

交差道路と旧道の交差点交通量に転換交通量を加えて設計交通量を算出する。交差道路と旧道の交通特性にほとんど変化がない場合、あるいは変化しても修正可能な場合は、その実測交通量の重方向比率、ピーク率、大型車混入率を用いて、各流入部における方向別交通量を算出する。

イ) 転換交通量を推定できない場合

交通量の予測で交差点の方向解析が行われている場合は、方向別交通量は方向解析によって求められた値を使い、方向解析が行われていない場合には、以下の値を用いて算出する。

重方向比率、ピーク率、大型車混入率は、道路特性や地域特性によって異なるため、道路交通センサスの値を使用することを原則とするが、使用することが困難な場合は以下を参考に定める。

重方向比率：重方向比率は通常50～70%程度であり、道路の特性や周辺地域のデータを参考としてこの範囲で定める。

ピーク率：ピーク率は6～15%の範囲で道路特性に応じて求める。

大型車混入率：通常の幹線道路では、ピーク時の大型車混入率は、都市部では5～10%、地方部では10～30%程度と考えられるので、道路特性や地域特性に応じて同種の道路に準じて推定する。

方向別交通量は、地域特性や交差する道路の性格により異なるので、できる限り周辺の状況を考慮し、交通流動の把握を行うことが必要である。特に、右折率、左折率は付加車線の設置必要性や用地に係わる問題であり、十分な根拠を持って設定するものとする。

3-2-4 信号の現示方式等

(1) 現示方式等の検討に当たっての留意事項【県独自】

- 1) 信号の現示方式や信号のサイクル長等は、交差点の交通容量や右左折車線の滞留長を検討する際の重要な要素の一つであるが、公安委員会が決定するものであるから公安委員会と十分協議する必要がある。
(道路管理者と公安委員会との協議等の実施時期について〔覚書〕参照)
- 2) 信号の現示方式については、交差点の設計に当たり、右左折車線を設置した道路側に右左折現示を設定した場合としない場合の2とおりを検討すること。
- 3) サイクル長については、交差点の設計に当たり、周辺の信号状況を調査し、系統制御されている場合は、共通のサイクル長(系統サイクル長)を用いること。

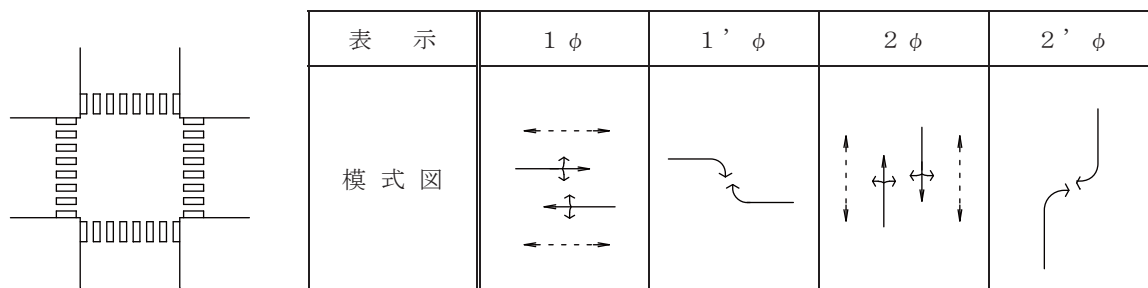


図3-7 十字交差点の信号処理の例

3-2-5 信号交差点の交通容量

信号交差点の交通容量を検討する場合には、飽和交通流率を基礎とし、正規化交通量、現示の需要率、交差点の需要率を把握する必要がある。これらを把握するためには、「改訂平面交差の計画と設計-基礎編-」及び「平面交差の計画と設計-応用編-2007」を参照して算定すること。

- ア) 飽和交通流率：信号が青を表示している時間の間中、車両の待ち行列が連続して存在しているほど需用が十分ある場合に、交差点流入部を通過し得る最大流率をいう。
(台/青1時間)
- イ) 正規化交通量：交通流の方向が同一な車線ごとにまたは交差点流入部ごとに、実交通量または設計交通量と飽和交通流率との比率として求められるものをいう。
- ウ) 現示の需要率：交差点の信号制御において、同一の信号現示の中で同時に流れる交通流の需要率のうち最大値をいう。
- エ) 交差点の需要率：各現示の需要率の合計として求められる値をいい、その交差点の設計交通量を捌くためには、信号制御の損失時間があることから交差点の需要率を0.9以下となるようにする。

3-2-6 右折車線の設計

(1) 右折車線の設置基準【県独自】

下記の事項に該当する2車線道路以上の平面交差点には、原則として右折車線を設けるものとする。

- ア) 新たに路線を計画する場合
- イ) 4車線以上の道路に交差する場合
- ウ) 主要渋滞箇所位置付けられている場合
- エ) 既存の道路上で右折車に起因する交通渋滞が発生している場合
- オ) 既存の道路上で右折車と対向直進車による交通事故が多発している場合

なお、右折車線を設置するにあたり、進行方向別通行区分等の矢印表示は、公安委員会の規制が必要となるため、公安委員会と十分協議すること。

(2) 本線及び右折車線の幅員【道路構造令の解説と運用】

- 1) 右折車線を設ける箇所の直進車線の幅員は、原則として単路部における車線幅員と同幅員とするが、第4種第1級の道路にあっては3mまで、第4種第2級または第3級の道路にあっては2.75mまで縮小することができる。
- 2) 右折車線の幅員は、右折車線を設ける箇所の直進車線の幅員が3m以上の場合は3mを標準とし、右折車線を設ける箇所の直進車線の幅員が2.75mの場合は2.75mとするものとする。なお、都市部においてやむを得ない場合には、右折車線の幅員を2.5mまで縮小することができる。

(3) 右折車線長【道路構造令の解説と運用】

右折車線長(L)は、本線シフトによるすりつけ長(lt)、減速に必要な長さ(ld)と、滞留に必要な長さ(ls)とから構成される。

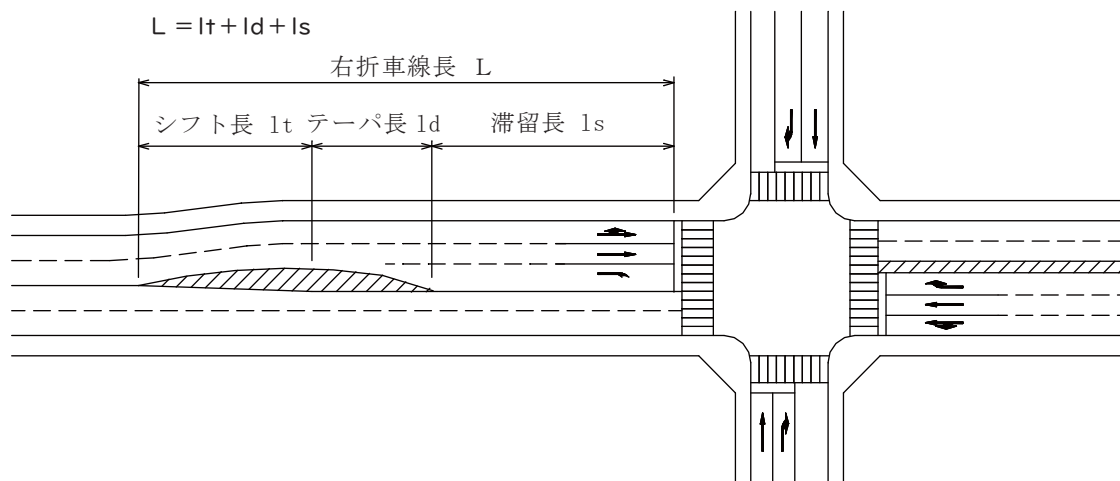


図3-8 本線シフトを行う場合の右折車線長

用地確保が困難な箇所等については、本線シフトとテーパ長を重ね合わせた方式(図3-9)などの可能性を検討する(事業課と調整すること)。

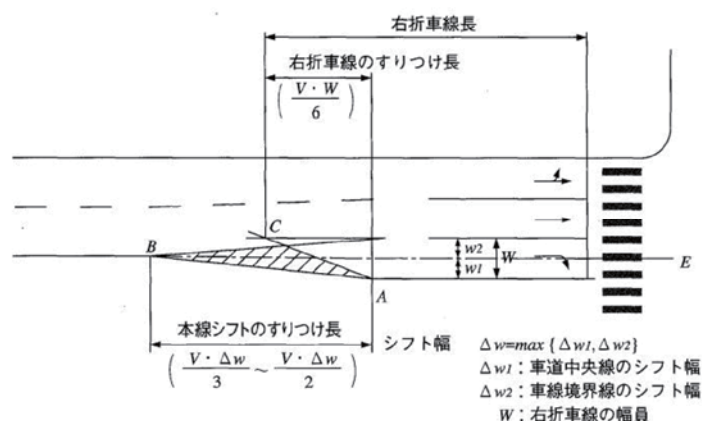


図3-9 本線シフトの減速車線を重ねる方法

出典：交通工学研究会「平面交差の計画と設計 基礎編－計画・設計・交通信号制御の手引－(平成30年11月)」

P153 図3.3.5、図3.3.6

1) シフト長 (It)

本線シフトによるすりつけ長 (It) は、それぞれの設計速度及び地域区分に応じて表 3-3 の計算式による値及び最小値のうち、いずれか大きい値をとる。

表 3-3 本線シフトのすりつけ長 (単位: m)

設計速度	地域区分	地方部		都市部	
		計算式	最小値	計算式	最小値
80 km/h	—	$V \times \Delta W / 2$	85	$V \times \Delta W / 3$	—
60 km/h			60		40
50 km/h	$V \times \Delta W / 3$		40		35
40 km/h			35		30
30 km/h			30		25
20 km/h			25		20

注 1) V : 設計速度 (km/h)

ΔW : 本線の横方向のシフト量 (m)

出典 : 日本道路協会「道路構造令の解説と運用 (平成 27 年 6 月)」P469 表 4-5

2) テーパ長 (Id)

減速に必要な長さ (Id) は、減速のために必要な長さ (Id_1) であると同時に、右折車を直進車線から右折車線へシフトさせるテーパ長 (Id_2) の役割を持っていることから、いずれか大きい方の値をとらなければならない。

平面交差部における減速のために必要な最小長 (Id_1) は表 3-4 のとおりである。一方、直進車線から右折車線へシフトさせる最小テーパ長 (Id_2) は、次式で与えられる。

$$Id_2 = V \times \Delta W / 6$$

Id_2 : テーパ長 (m)

V : 設計速度 (km/h)

ΔW : 横方向のシフト量 (付加車線の幅員と考えてよい) (m)

表 3-4 減速のために必要な最小長 (Id_1) (単位: m)

設計速度 (km/h)	区分	地方部の主道路	地方部の従道路及び都市部の道路
80	—	60	45
60	—	40	30
50	—	30	20
40	—	20	15
30	—	10	10
20	—	10	10

出典 : 日本道路協会「道路構造令の解説と運用 (平成 27 年 6 月)」P471 表 4-6

3) 滞留長 (Is)

右折車の滞留に必要な長さ (Is) は、次式によって求められる。

$$Is = \gamma_r \times N \times S$$

Is : 滞留に必要な長さ (m)

γ_r : 右折車線長係数 (表 3-5)

N : 1 サイクル当たりの平均右折車数 (台)

S : 平均車頭間隔 (m)

表3-5 右折車線長係数の値

平均右折台数 (台/サイクル)	2以下	3	5	8	10以上
右折車線長係数 γ_r	2.2	2.0	1.8	1.6	1.5

出典：日本道路協会「道路構造令の解説と運用（平成27年6月）」P472 表4-7

注1) 平均車頭間隔は、乗用車の場合は6m、大型車の場合は12mとして大型車混入率により補正するが、大型車混入率が不明な場合は大型車混入率を約15%として7mとしてよい。

注2) 既存の交差点を改良する場合には、現地の交通状況を把握し、原則として計算式により求めること。(ピーク時間における右折車数を把握し、1サイクル当たりの平均右折車数を求める。)

注3) 滞留長(1s)を計算によって求めることができない場合は、原則として30m以上を確保する。ただし、安易に30mを確保すればよいというものではないので十分留意すること。

(30mの滞留長は、大型車混入率を0%と仮定しても、計算上では1サイクル当たりの平均右折車数は約3台強しか想定していない。)

注4) 地形や沿道状況等により、やむを得ない場合は右折車線長係数 γ_r として1.5とする。

3-2-7 右折避讓帯の設計【県独自】

既存の道路において種々の制約によって右折車線としての幅員を確保できない場合であっても、暫定的に右折車両の分離は交差点における交通処理に重要な役割を果たすので、現道内に余裕がある場合には右折車線に相当する車線のふくらみをもたせる。

右折避讓帯の設置に当たっての留意事項は次のとおりとする。

- (1) 右折避讓帯は、1.5m以上のふくらみが確保できる場合は、境界標示を施さず4.5m以上で設置する。
- (2) 右折避讓帯を確保するため、ア)中央帯、イ)植樹帯、ウ)路肩、エ)直進車線等の順で、それらの幅員の見直しを図ること。
- (3) テーパー部の長さは、原則として右折車線の減速に必要な長さ(Ld)を確保する。
- (4) 中央分離帯等上下線の分離が行われていない道路に設ける場合で、道路中央線が道路の中央でなくなる場合は、公安委員会の規制が必要となるため、設置前は必ず公安委員会との協議を実施する。

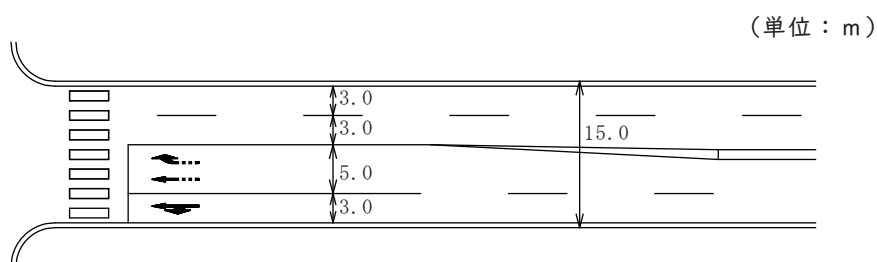
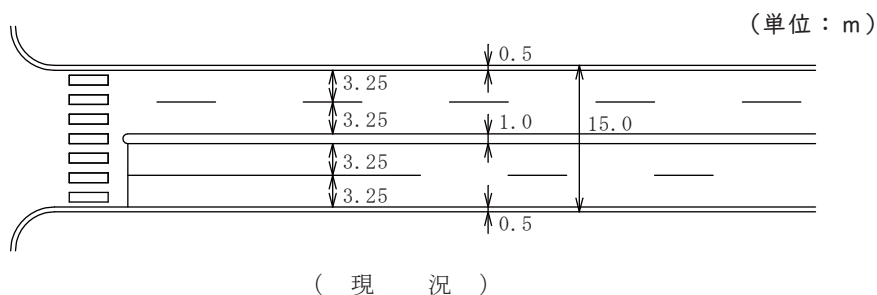


図3-10 右折避讓帯設置例(4車線道路)

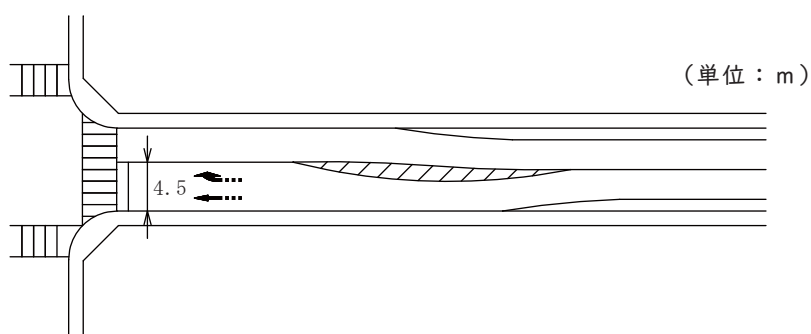


図3-11 右折避讓帯設置例(2車線道路)

3-2-8 左折車線の設計

(1) 左折車線の設置基準

一般道路の交差においては、次に掲げる各号に該当する場合で特に必要があるときは、左折車線を設けるものとする。

- 1) 交差角が 60° 以下の鋭角交差でかつ左折交通量が多い場合
- 2) 左折交通が特に卓越する場合
- 3) 左折車の速度が高い場合
- 4) 左折車及び左折の流出部の歩行者がともに多い場合
- 5) その他特に必要と認められる場合

なお、左折車線を設置するにあたり、進行方向別通行区分等の矢印表示は、公安委員会の規制が必要となるため、公安委員会と十分協議すること。

(2) 本線及び左折車線の幅員

平面交差における幅員構成は右折車線と同様とする。

(3) 左折車線

左折車線長 (L) は、減速のために必要な長さ (l_d) と滞留に必要な長さ (l_s) とからなり、それぞれ右折車線の場合と同じ考え方で決める。

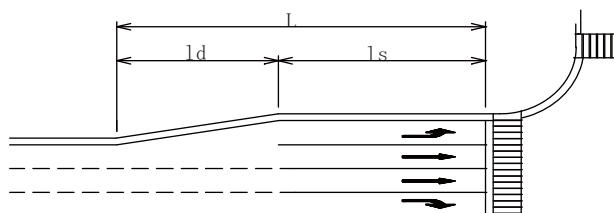


図3-12 左折車線

出典：日本道路協会「道路構造令の解説と運用（平成27年6月）」P475

3-2-9 導流路

(1) 導流路の設置

- 1) 次の位置には導流路を設置する。
 - ア) 交差角がきつい交差点の鋭角部。
 - イ) 多車線道路同士の交差で、交差点面積が著しく大きい場合。
 - ウ) 左折交通が著しく多く、対向流出部の車線で常時左折車を流出させることができる場合。
- 2) 導流路の設置は、交差点面積及び横断歩道長の縮小に効果的であり、停止線位置の短縮による損失時間の縮小、左折フリーによる飽和度の低下、歩行者の横断時間短縮による安全性の向上が図られる。ただし、左折交通が多い場合は歩行者に対する安全対策（立体横断施設等）が必要である。
- 3) 導流路は適正な幅員が必要であり、過大な導流路は大型車と小型車・二輪車との併進を誘発し、接触事故等が起きやすく車線の利用状況を混乱させる。導流路の幅員は表 3-6 を標準とする。

表 3-6 導流路の幅員 (単位：m)

道路区分 設計車両		普通道路		小型道路
		セミトレーラ連結車 (第1種、第2種、 第3種第1級、 第4種第1級)	普通自動車 (その他の道路)	小型自動車等
8以上	9未満	—	—	4.0
9	12	—	—	3.5
12	13	—	—	3.0
13	14	8.5	5.5	
14	15	8.0		5.0
15	16	7.5		
16	17	7.0		
17	19	6.5	4.5	
19	21	6.0		
21	25	5.5	4.0	
25	30	5.0		
30	40	4.5	3.5	
40	60	4.0		
60		3.5		

出典：日本道路協会「道路構造令の解説と運用（平成27年6月）P479 表4-9

3-2-10 隅切り

(1) 隅切り長

- 1) 第4種道路の交差点における隅切り長は、原則として表3-7の値とする。ただし、特に右左折交通量の多い場合、設計車両を変更する場合、広幅員の歩道等を有する場合、道路の交差角が90度からかなり異なる場合等特別な事情を考慮すべき場合は、別途検討すること。
- 2) 第3種道路の交差点における隅切り長は、集落が形成されている地域においては表3-7の値を参考に決定する。

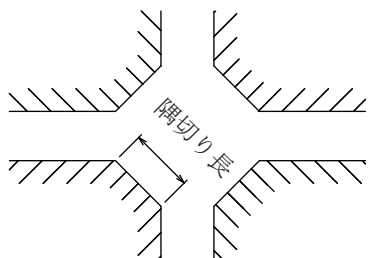


図3-13

表3-7 隅切り長の標準値 (単位：m)

種別	第1級	第2級	第3級	第4級
第1級	12	10	5	3
第2級		10	5	3
第3級			5	3
第4級				3

出典：日本道路協会「道路構造令の解説と運用（平成27年6月）」
P487 表4-14

3-2-11 横断歩道及び停止線

(1) 設置に当たっての留意事項

横断歩道及び停止線の方向等に関しては、公安委員会との協議により決定することとするが、計画上は下記の事項に留意すること。

- 1) 横断歩道及び停止線はできるだけ車道に直角に設置する。
- 2) 横断歩道の幅員は、幹線道路相互の交差では原則として4mとし、必要に応じて1m単位で広くする。
なお、幅員の最終決定は、道路構造令を踏まえ、警察と調整して決定すること。
- 3) 横断歩道は、交差する道路の歩車道境界の延長線上から3～4m後退させて設置することが望ましい。
- 4) 自転車横断帯を設置する場合は、横断歩道の内側に設置することとし、その幅員は原則として1.5mとする。
- 5) 交差点部における停止線は、原則として横断歩道の1～2mの位置に設置する。また、単路部については、原則として横断歩道の手前1～5mの位置に設置する。

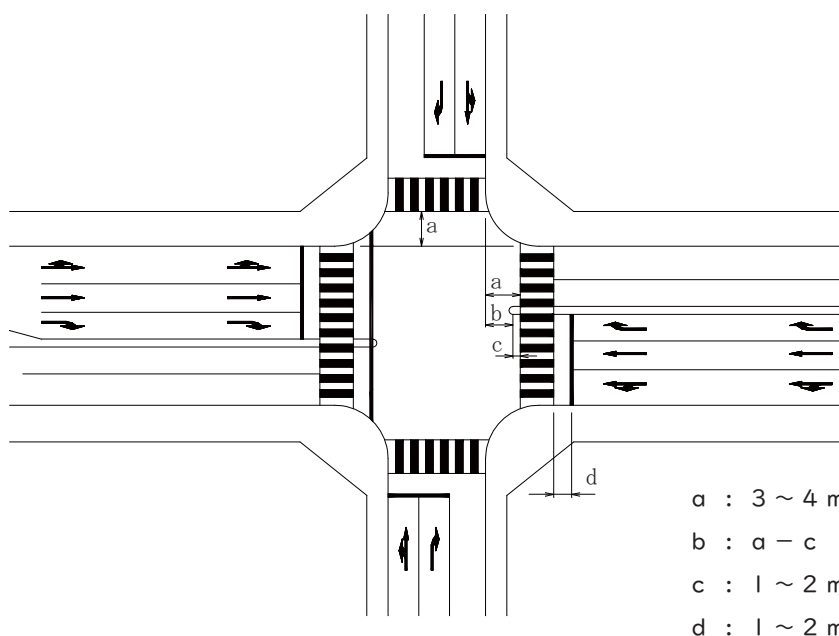


図3-14 横断歩道の設置位置

3-2-12 交差点取付部に設置する路面標示

(1) 進行方向別通行区分(矢印)

1) 交差点付近において、運転者に対し直進、右・左折車線を明示し、各車線の進行方向をあらかじめ知らせるために設置するが、進行方向別通行区分等の規制は公安委員会が決定するものであるから、公安委員会と十分協議すること。

2) 矢印の配置は、停止線直近(3~5m手前)、及び進路変更禁止区間の端末にそろえて設置する。また、付加車線を設置した場合にはテーパ部に必ず設置し、その間隔が30m以上になるときは、その間を15~30mの間隔で表示する。

波線の予告矢印は、その後に15m~30m間隔で設置する。

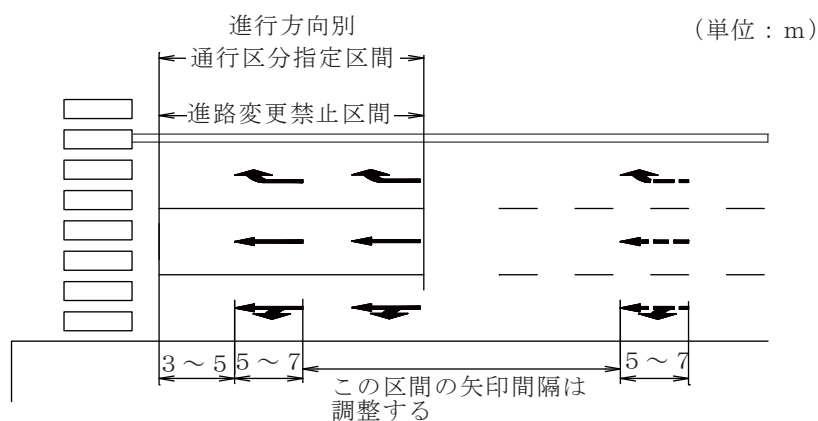


図3-15

(2) 横断歩道予告標示

1) 横断歩道が曲線部等の先があり、見通しが悪いとき等、前方に横断歩道があることを予告する必要がある場合に設置する。

2) 原則として信号機が設置されていない道路、または横断歩道等の存在がその手前から十分に認識できない道路に設置する。

3) 設置位置は、横断歩道の手前30mの地点に1個、さらに20mの間隔をおいて1個を設置する。

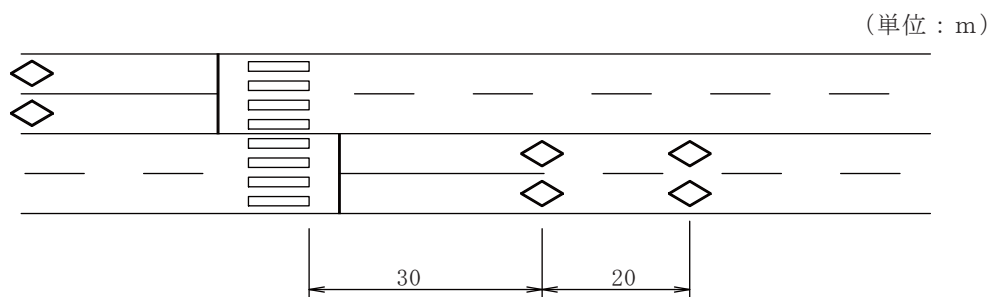


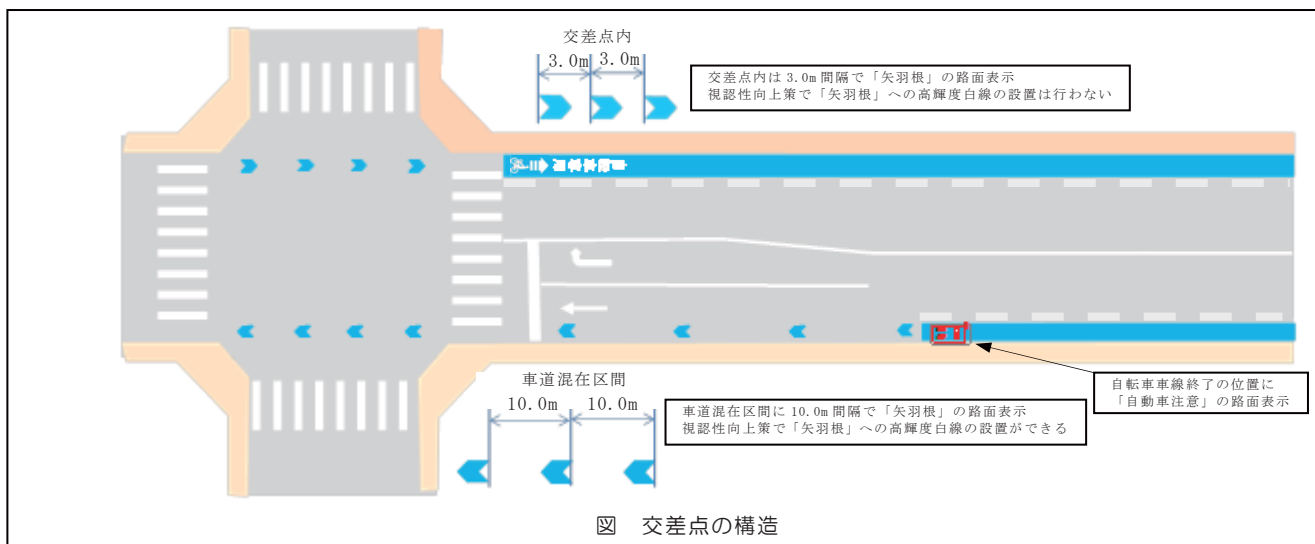
図3-16

3-2-13 自転車車線の設計

交差点の形態は、単路部の整備形態により様々考えられるため、代表的な2つの整備形態について以下に示す。なお、記載のない整備形態については、「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン（平成28年7月）」を参考に路線ごとに定める。

1) 自転車車線（主道路）と未整備又は車道混在（従道路）の交差点

- ・右折レーンがあるなど、交差点付近で自転車通行帯の整備に必要な幅員が確保できない場合は、矢羽根により自転車の通行位置を明示する。



2) 自転車車線（主道路）と未整備又は車道混在（従道路）の細街路交差点

- ・主道路に対し、従道路からの横断を想定しない交差点を「細街路交差点」とする。
- ・細街路交差点部分についても一般部と同様に着色する。
- ・交差点の前後に、「自転車・矢印」と「自動車注意」の路面表示を設置することを基本とする。



3-2-14 道路の新設または改築に伴う交差点の事業区分（昭和54年3月26日建設省三専門官通達）

(1) 適用範囲

道路整備特別会計による道路事業の道路間における一般的な平面交差計画の箇所の整備事業に適用する。

(2) 用語の定義

1) 整備完了済道路

当該交差点を含む工区について暫定断面による供用済で事業中断中の道路も含む。

2) 同時施工中

用地買収と工事を分けて考える。

ア) 事業採択後、用地買収完了までを用地買収の同時施工

イ) 事業採択後、工事完了までを工事の同時施工

(3) 事業区分

1) 整備完了済道路に新設または改築の道路を交差または接続させる場合（図3-17参照）

ア) 交差または接続することによって生じる事業に必要な費用は全て原因者である新設または改築を行う道路の事業者が負担するものとする。

従って、原則として整備完了済道路側は新規に事業化は行わないものとする。

イ) 新設または改築を行う道路に歩道を設置する場合においては、整備完了済道路に歩道はないが、将来において歩道設置の計画がある場合、あるいは、道路の交差または接続する部分に歩道設置が必要とみなされる場合で、かつ道路敷を利用する等して、歩道設定が比較的容易にできるときには、交差点の整備完了済道路にも歩道を設置する等して交通安全対策の配慮を払うものとする。

なお、この歩道設置に必要な費用についても新設または改築を行う事業者が負担するものとする。

2) 交差または接続する道路の双方に新設または改築の計画（具体的な改良等の計画があり、将来において改良を行うことが確実なもの）が確定しており、一方の道路の新設及び改築事業のみを行う場合（図3-18参照）

ア) 先行する道路の事業者は確定されている計画の範囲内で将来、手戻りや、物件の二重移転等が生じないように配慮して、交通安全上必要な処理を行うものとするが、その処理は過大または過小とならないように双方にて十分に協議を行うこと。

イ) 先行する道路の事業用地と同一筆（同一所有者）が他方の道路計画にもかかるような場合でかつ用地所有者が同時買収を希望する場合、また同時に買収しておくことが、将来も含めて必要と認められる場合には、先行する道路の事業者が同時に買収するよう努めるものとする。

ウ) 新しく都市計画決定を行う場合で、未整備の計画道路と交差または接続する場合には、交差または接続される道路の将来の整備計画を配慮して交差点の都市計画決定を行うものとする。

3) 交差及び接続する道路の双方が同時施工の場合（図3-19参照）

ア) 交差及び接続することによって生じる必要な事業は両事業者の費用負担を定めて行うものとする。

イ) 費用負担の割合は、完成時における管理境界を基に各々の管理所となる部分に必要な費用を原則とする。

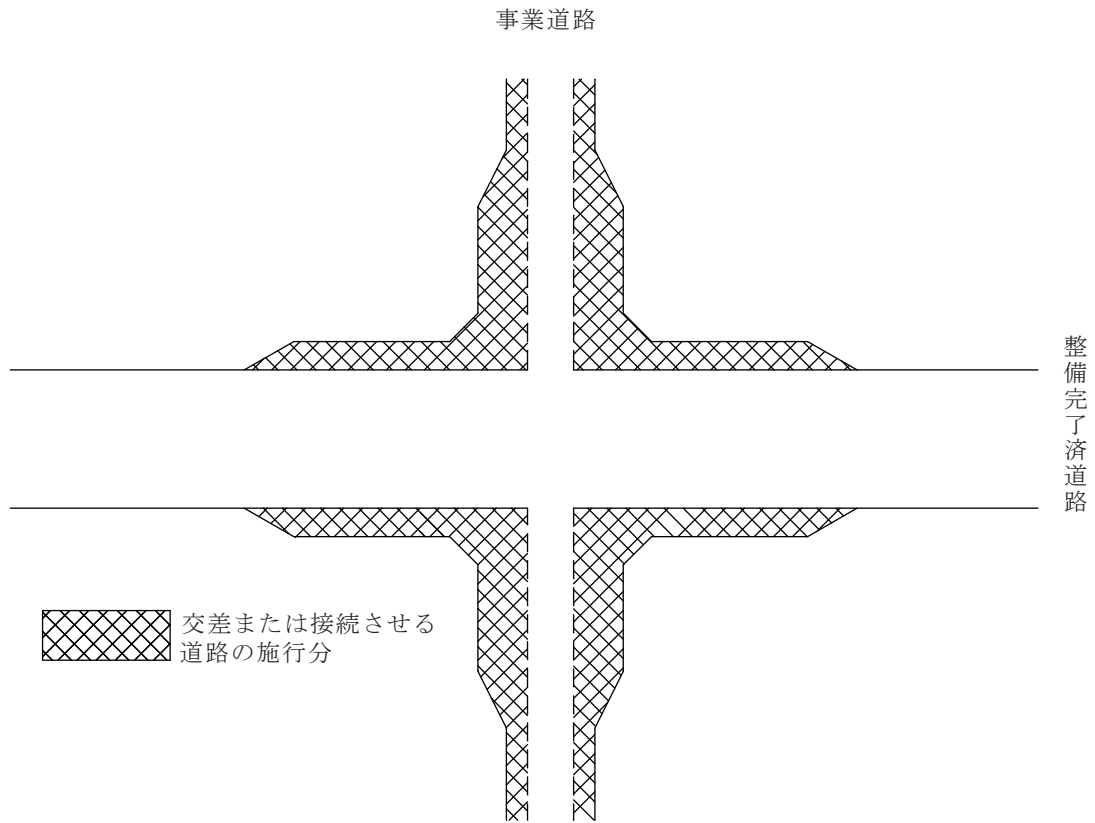


図 3 - 17

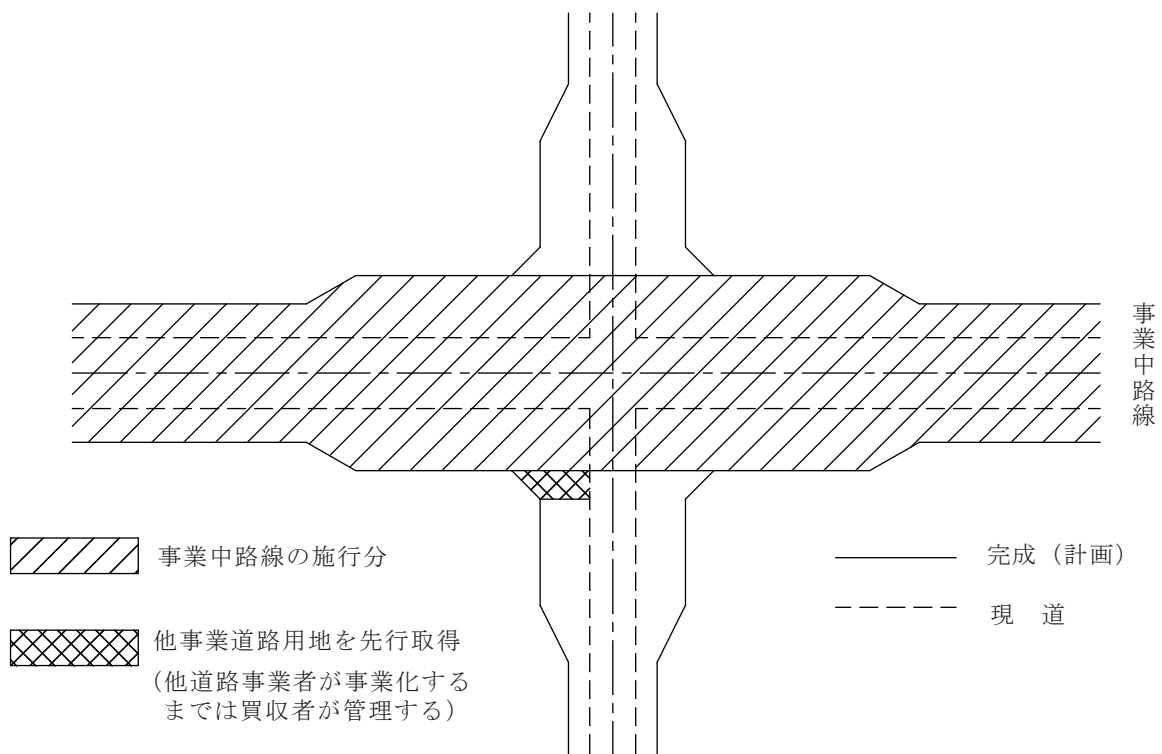


図 3 - 18

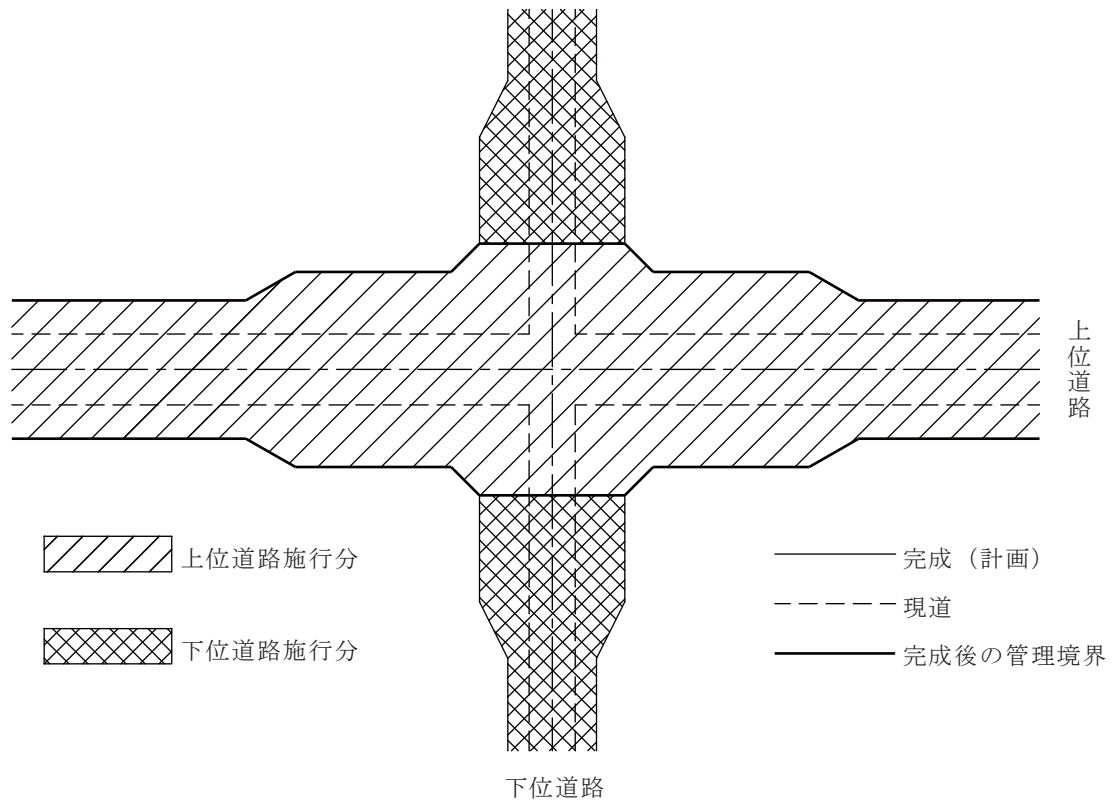


図 3 - 19

3-3 立体交差

3-3-1 立体交差部

立体交差の計画に当たっては、対象とする道路の規格、機能、立体交差の前後を含めた交通処理上の問題のみならず、計画地点周辺の土地利用を含む沿道条件、環境条件等を総合的に検討し立体交差からの可否及び構造形式を決定しなければならない。

(1) 立体交差の計画基準

- 1) 4車線以上の道路が相互に交差する場合は立体交差を原則とする。ただし、交差点の交通量、交通の安全、道路網の構成、交差点の間隔からみて平面交差の許容される場合、または地形その他の理由により立体交差が困難な場合にはこの限りではない。
- 2) いずれか一方の道路が2車線の場合は、平面交差を原則とする。ただし、交差点の交通量、交通の安全、道路の機能から立体交差が好ましい場合はこの限りではない。
- 3) 立体交差が望ましい交差点にあっても、当分の間平面交差で処理できると認められた場合は、段階建設として、平面交差とすることができる。但し、将来立体化が可能な用地を確保することが望ましい。

(2) 立体交差構造の原則

- 1) 立体交差計画の場合、一方に平面交差が存置される形式となるので、優先されるべき道路が、アンダーパス、またはオーバーパスの道路となるよう計画すべきである。
- 2) アンダーパス、オーバーパスのいずれが有利かは、地形、地質、経済性、工事施工の難易、周囲の景観、環境等の諸条件によって検討する。
- 3) 立体交差を行う場合には、主要交差点の必要間隔を計算し求められる区間内に交通量の多い交差点がある場合には連続的な立体交差を検討する必要がある。
- 4) 道路を立体交差にする場合、必要に応じて交差する道路を相互に連結する道路（連結路）を設けるものとする。
- 5) 歩行者や自動車は、平面部を横断することが可能であり、また、横断距離が短くなるので立体部本線に歩道や自転車道を設ける必要性は少ない。
- 6) 自動車交通のみを立体化すれば、大きな交通処理効果を期待でき、連結側道の設計に際して歩道等の設置、沿道利用のための停車帯の設置等を考慮する。

(3) 立体交差の設計

- 1) 立体交差部における本線の幾何構造は、原則として一般部の基準によるものとする。
- 2) 本線の車線数は、自動車走行の安全性を保つ意味から片側2車線以上とすることが望ましい。
- 3) 道路の維持管理のために必要に応じて幅員0.75m程度の管理通路を設けるものとする。

(4) 設計に当たっての留意点

立体交差の計画に際しては、具体的には以下に記す事項に留意しなければならない。

- 1) 交通容量、走行の水準については、周辺道路網とのバランスを失わないようにすること。
- 2) 立体交差付近に容量の低い平面交差が残る場合には、当該平面交差点に対して適切な交通規制を実施するか、当該交差点に対しても連続的に立体化することを含め検討すること。
- 3) 立体交差と隣接主要交差点の間に生ずる分合流、織込み等の複雑な交通現象に対して十分な配慮をすること。
- 4) 立体交差の構造形式（アンダーパスまたはオーバーパス）の選定に際しては、地形、地質、経済性、施工の難易度、周辺景観との調和、環境対策、維持管理上の得失等について比較検討すること。

(5) アンダーパス部の道路冠水対策の設備例【県独自】

アンダーパス部における冠水対策が必要な場合には、以下の設備例を参考に必要な設備の設置を検討すること。

表3-8 アンダーパス部に設ける道路冠水対策の設備例

項 目	各 設 備 の 説 明
① 電光掲示板	電光式の情報提供装置
② 冠水深標尺	現地に冠水深を明示
③ 冠水感知システム	水位計等
④ 通報システム（冠水時・故障時）	異常時、関係機関に通報
⑤ 注意喚起看板	「大雨時冠水注意」などの注意喚起看板の設置
⑥ 監視カメラ	各県土整備事務所で状況監視
⑦ 非常用電源装置または 無停電電源装置	停電時の電源供給

※監視カメラを設置する場合は、公安委員会と調整を行う必要があるため（平成12年6月8日建設省道企発第79号）、事前に事業課へ協議を行うこと。

3-3-2 連結側道

(1) 構造

- 1) 連結側道の幾何構造は、原則として一般部の基準によるものとする。
- 2) 連結側道の幅員は、少なくとも1車線のほかに停車帯を附置した幅員以上としなければならない。
- 3) 連結側道と交差道路との平面交差では、交通処理を円滑に行わなければならない。また交差点の幾何構造は平面交差の基準によるものとする。

(2) 立体交差流出入口のすりつけ

- 1) 立体交差流出入口における拡幅のすりつけは、安全かつ円滑な交通が確保できるよう滑らかな曲線を連続させて行うものとする。すりつけ率は線形及び視距における設計に準じるものとする。
- 2) 立体交差流出入口において、自動車の誘導性を考慮し、交通流の円滑化に努めなければならない。

(3) 連結側道と本線の平行区間の長さ

図3-20において、連結側道と本線の平行区間の長さLについては、分合流の安全と円滑な交通処理のために適当な長さとしなければならない。例えば、本線の設計速度が60km/hの時は20m程度とするのが望ましい。

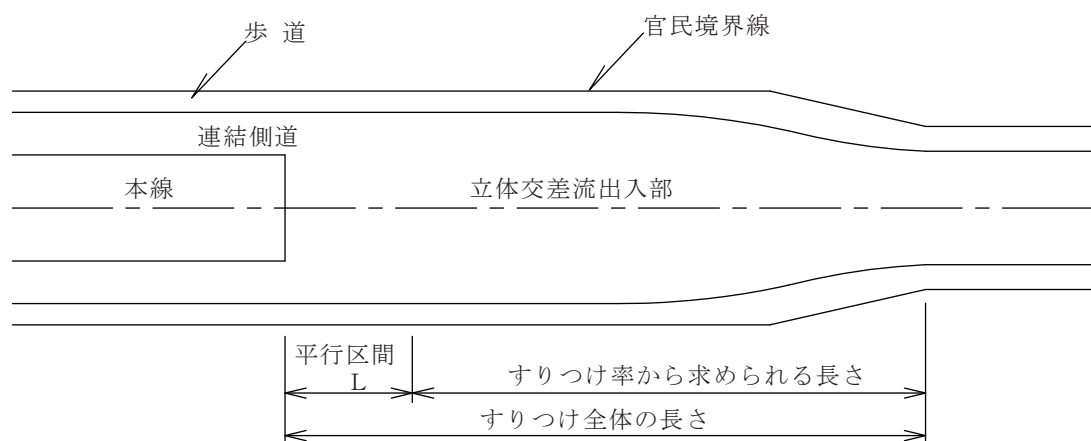


図3-20 立体交差流出入口のすりつけ

出典：日本道路協会「道路構造令の解説と運用（平成27年6月）」P517 図5-10

第4章 道路土工

目 次

第4章 道路土工

4-1	総則	4-1
4-1-1	適用の範囲	4-1
4-1-2	参考図書	4-1
4-1-3	用語の定義	4-1
4-2	土及び岩の分類	4-3
4-3	土及び岩の変化率	4-4
4-4	オープンカット工法と片切り工法の区分	4-5
4-5	床掘りの余裕幅	4-6
4-6	床掘り勾配	4-7
4-7	軟弱地盤対策工	4-7
4-7-1	軟弱地盤対策工および工法の選定	4-7
4-7-2	対策工の原理と効果	4-8
4-8	岩石工	4-9
4-8-1	岩分類と適用掘削法	4-9
4-8-2	岩における掘削法の選定	4-10

第4章 道路土工

4-1 総則

4-1-1 適用の範囲

本章では、道路を築造するに当たって必要となる土工事について、基本的な事項を記述している。

なお、各基準については、標準的なケースを想定しており、現場条件等によってはこれらにより難い場合が十分考えられる。その場合は、別途考慮する必要がある。

4-1-2 参考図書

ア) 道路土工要綱	(平成21年6月)	(社) 日本道路協会
イ) 道路土工－盛土工指針	(平成22年4月)	(社) 日本道路協会
ウ) 道路土工－軟弱地盤対策工指針	(平成24年8月)	(社) 日本道路協会
エ) 土木工事数量算出要領(案)	(平成31年4月版)	国土交通省
オ) 道路土工構造物技術基準・同解説	(平成29年3月)	(社) 日本道路協会

4-1-3 用語の定義

出典：日本道路協会「道路土工要綱(平成21年6月)」P4～6

(1) 舗装

アスファルト舗装の道路においては表層、基層及び路盤を、セメントコンクリート舗装の道路においてはコンクリート舗装版及び路盤を舗装という。

(2) 路床

舗装の厚さを決定する基礎となる舗装下面の土の部分で、ほぼ均一な厚さ約1mの層をいう。

盛土部においては、盛土の上部の、切土部においては自然地盤における所定の掘削面下約1mの部分がこれに当たる。

また、均等な支持力をもつ路床面を得るために行った局所的な路床土の置換え部分、切盛り接続部のすりつけ区間を埋戻した部分等は路床に含めるものとする。

(3) 盛土部

路床面が原地盤面より高いために原地盤上に土を盛り立てて築造した道路の部分という。

(4) 盛土

盛土部において原地盤から路床面までの土を盛り立てた部分を盛土という。

(5) 路体

盛土における路床以外の部分を路体という。

(6) 切土部

路床面が原地盤より低いために原地盤を切下げて築造した道路の部分という。

(7) 切土

切土部において原地盤から路床面までの掘削した部分を切土という。

(8) のり面

盛土及び切土によって構成される土の斜面をそれぞれ盛土のり面及び切土のり面という。これらのり面には必要に応じて小段を設ける。のり面の上端をのり肩、下端をのり尻という。

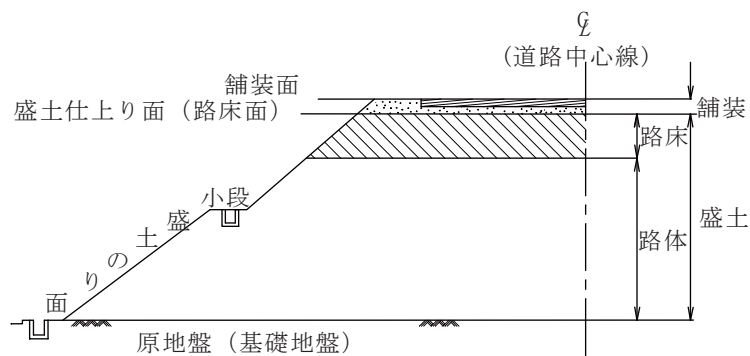


図4-1 盛土部断面の名称

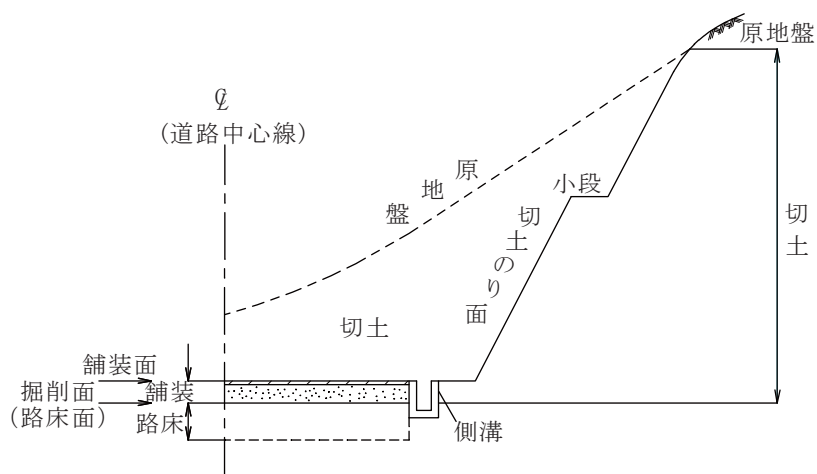


図4-2 切土部断面の名称

4-2 土及び岩の分類

出典：国土交通省「土木工事数量算出要領（案）（平成31年4月）」

土質による区分は下表のとおりとする。区分はC分類を標準とするが、土砂については細分化が難しい場合はB分類としてよい。

表4-1 土及び岩の区分表

区 分			説 明	摘 要	
A	B	C			
土	レキ質土	レキ 混じり土	レキの混入があつて掘削時の能率が低下するもの	レキの多い砂 レキの多い砂質土 レキの多い粘性土	レキ (G) レキ質土 (GF)
	砂質土 及び砂	砂	バケツ等にも山盛り形状になりにくいもの	海岸砂丘の砂 マサ土	砂 (S)
		砂質土 (普通土)	掘削が容易で、バケツ等に山盛り形状にしやすく空隙の少ないもの	砂質土、マサ土 粒度分布の良い砂 条件の良いローム	砂 (S) 砂質土 (SF) シルト (M)
	粘性土	粘性土	バケツ等に付着しやすく空隙の多い状態になりやすいもの、トラフィカビリティが問題となりやすいもの	ローム 粘性土	シルト (M) 粘性土 (C)
		高含水比 粘性土	バケツ等に付着しやすく特にトラフィカビリティが悪いもの	条件の悪いローム 条件の悪い粘性土 火山灰質粘性土	シルト (M) 粘性土 (C) 火山灰質 粘性土 (V) 有機質土 (O)
岩 及 び 石	岩塊 玉石	岩塊 玉石	岩塊、玉石が混入して掘削しにくく、バケツ等に空隙のできやすいもの。 岩塊、玉石は粒径7.5cm以上とし、丸みのあるものを玉石とする。	玉石混じり土 岩塊 破碎された岩 ごろごろした河床	
	軟 岩	軟	I	第三紀の岩石で固結の程度が弱いもの。風化が甚だしく、極めてもろいもの。指先で離し得る程度のもので、き裂の間隔は1~5cmぐらいのもの及び第三紀の岩石で固結の程度が良好なもの。風化が相当進み、多少変色を伴い軽い打撃で容易に割れるもの、離れやすいもので、き裂間隔は5~10cm程度のもの。	地山弾性波速度 700~2800m/sec
		岩	岩	II	
	硬 岩	中硬岩		石灰岩、多孔質安山岩のように特にち密でなくても相当の硬さを有するもの。風化の程度があまり進んでいないもの。硬い岩石で間隔30~50cm程度のき裂を有するもの。	地山弾性波速度 2000~4000m/sec
硬 岩		硬	I	花崗岩、結晶片岩等で全く変化していないもの。き裂間隔が1m内外で相当密着しているもの。硬い良好な石材を取り得るようなもの。	地山弾性波速度 3000m/sec以上
	硬 岩	II	けい岩、角岩等の石英質に富む岩質で最も硬いもの。風化していない新鮮な状態のもの。き裂が少なくよく密着しているもの。		

4-3 土及び岩の変化率

出典：日本道路協会「道路土工要綱（平成21年6月）」P.270～273

土量の変化は以下に示す3つの状態の土量に区分して考える。

- 地山の土量 …………… 掘削すべき土量
- ほぐした土量 …………… 運搬すべき土量（ただし、積算基準上は地山の土量で行っている）
- 締固め後の土量 …………… でき上がりの土量

3つの状態の体積比を次式のように表し、L及びCを土量の変化率という。

$$L = \text{ほぐした土量 (m}^3\text{)} / \text{地山土量 (m}^3\text{)}$$

$$C = \text{締固め後の土量 (m}^3\text{)} / \text{地山土量 (m}^3\text{)}$$

$$L/C = \text{ほぐした土量 (m}^3\text{)} / \text{締固め後の土量 (m}^3\text{)}$$

土量の配分計画を立てる場合には、この土量変化率を用いて、切土、盛土の土量計算を行う。

機械土工における土の分類と土の変化率は、表4-2を標準とする。なお、細分しがたいときは表4-3を使用してよいこととする。

表4-2 土量の変化率

分類名称		記号	L	C
主要区分				
レキ質土	レキ	(GW) (GP) (GPs) (G-M) (G-C)	1.20	0.95
	レキ質土	(GM) (GC) (GO)	1.20	0.90
砂質土及び砂	砂	(SW) (SP) (SPu) (S-M) (S-C) (S-V)	1.20	0.95
	砂質土（普通土）	(SM) (SC) (SV)	1.20	0.90
粘性土	粘性土	(ML) (CL) (OL)	1.30	0.90
	高含水比粘性土	(MH) (CH)	1.25	0.90
岩塊玉石			1.20	1.00
軟岩 I			1.30	1.15
軟岩 II			1.50	1.20
中硬岩			1.60	1.25
硬岩 I			1.65	1.40

注1) 本表は体積（土量）より求めたL、Cである。

注2) 表4-2は過去のデータから示される土質別の平均的变化率であり、変化率が工事費に大きな影響を及ぼす大規模工事では試験施工によって変化率を求めることが望ましい。

表4-3 土量の変化率

分類名称	変化率L	変化率C	1/C	L/C
主要区分				
レキ質土	1.20	0.90	1.11	1.33
砂質土及び砂	1.20	0.90	1.11	1.33
粘性土	1.25	0.90	1.11	1.39

注1) 本表は体積（土量）より求めたL、Cである。

注2) 1/Cは「締固め後の土量」を「地山の土量」に換算する場合に使用する。

注3) L/Cは「締固め後の土量」を「ほぐした土量」に換算する場合に使用する。

[計算例]

ある砂質土の変化率を上表から $L = 1.25$ $C = 0.90$ $L/C = 1.39$ とすると、

100 m³の地山をほぐすと

$$100\text{m}^3 \times 1.25 = 125\text{m}^3 \text{のほぐした土量となり}$$

100 m³の地山をほぐして締固めると

$$100\text{m}^3 \times 0.90 = 90\text{m}^3 \text{の盛土となる。}$$

100 m³の盛土を作るのに必要な地山の土量は

$$100\text{m}^3 \div 0.90 \div 111\text{m}^3 \text{である。}$$

100 m³の盛土を作るのに必要なほぐした土量は

$$100\text{m}^3 \times 1.39 = 139\text{m}^3 \text{である。}$$

4-4 オープンカット工法と片切り工法の区分

掘削箇所の地形や掘削量により、オープンカット工法か片切り工法に区分する。

(1) オープンカット工法

オープンカット工法は、図 4-3 に示すような切取面が、水平もしくは緩傾斜をなすように施工ができる場合で切取幅 5 m 以上、かつ延長 20 m 以上を標準とする。なお、図 4-4 に示すような箇所であっても、地形及び工事量等の現場条件等を十分考慮のうえ、オープンカット工法が可能と判断される場合（図 4-4 の領域①）はオープンカット工法を適用する。

(2) 片切り工法

片切り工法は、図 4-4 の領域②及び図 4-5 とする。

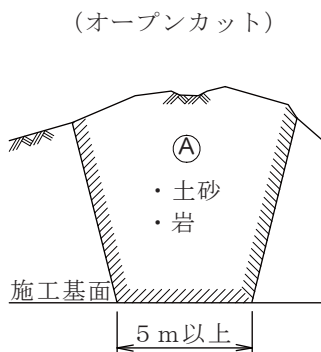


図 4-3

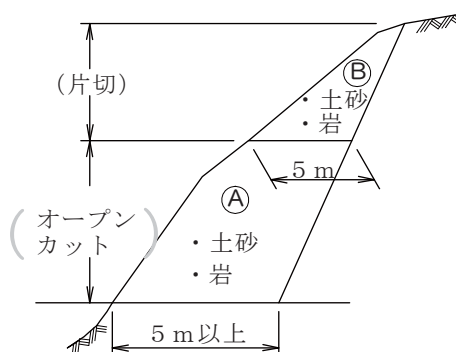


図 4-4

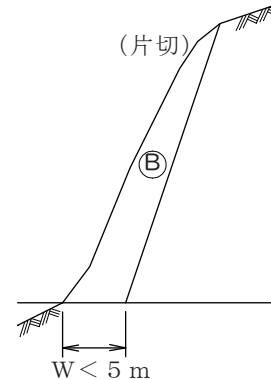


図 4-5

※国土交通省「土木工事数量算出要領（案）平成31年版」PI-2-7を基に作成

4-5 床掘りの余裕幅

余裕幅は表 4-4 を標準とする。

また、現場条件等により下記により難しい場合は別途考慮する。

表 4-4 床掘りの余裕幅

種 別	足 場 工 の 有 無	余 裕 幅
オープン掘削	足 場 工 な し	50 cm
	足 場 工 あ り (フーチング高さ2m未満でフーチング上に足場を設置する場合)	170 cm (50 cm)
土留掘削	足 場 工 な し (プレキャスト構造物で自立型土留めの場合)	100 cm (70 cm)
	足 場 工 あ り (フーチング高さ2m未満でフーチング上に足場を設置する場合)	220 cm (100 cm)

出典：国土交通省「土木工事数量算出要領(案) (平成31年4月)」

注1) 余裕幅は本体コンクリート端からとする。(図4-6)

注2) 矢板施工の型枠施工幅は矢板のセンターからの距離とする。(図4-6)

注3) 足場工の必要な場合とは、 $H = 2\text{ m}$ 以上の構造物。

注4) 小構造物等(側溝、歩車道境界ブロック、重力式擁壁等)で、これによることが不適当な場合は別途余裕幅を設定できるものとし、その場合の小構造物等の掘削は、図4-7のとおりとする。

注5) 共同溝等の特殊な場合は、別途取扱う。

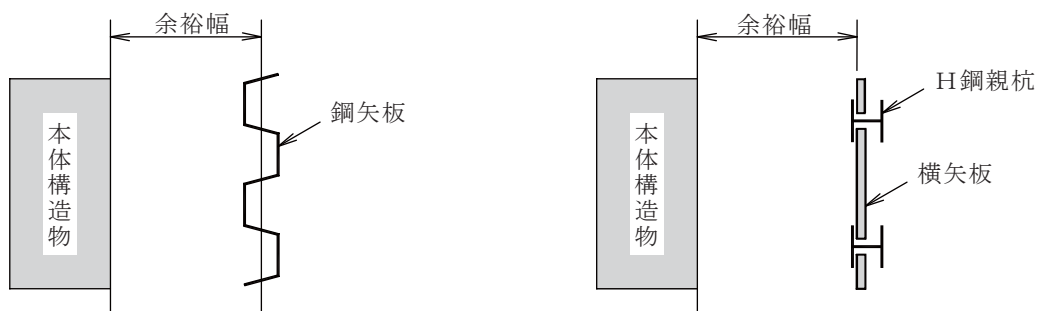


図 4-6 床掘りの余裕幅

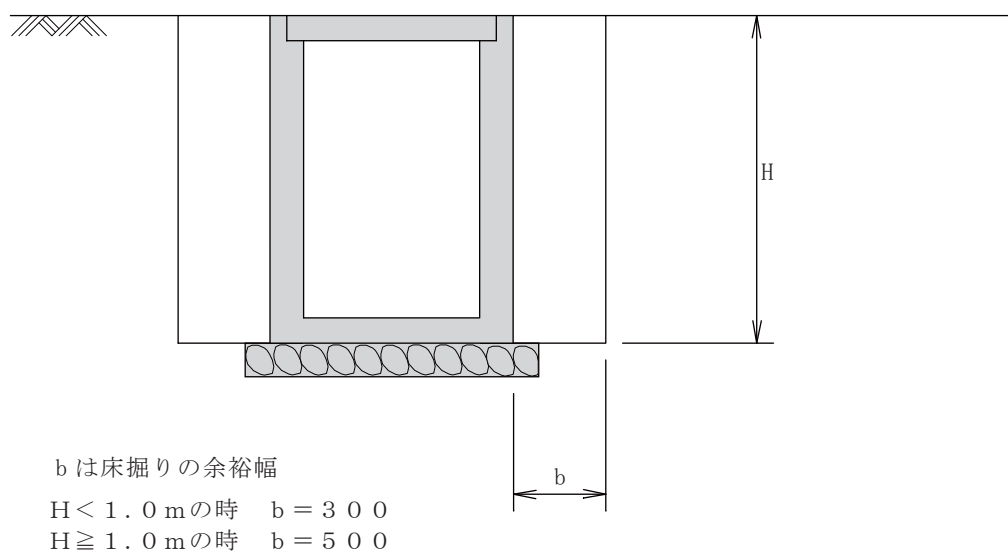


図 4-7 小構造物等の床掘りの余裕幅

4-6 床掘り勾配

出典：国土交通省「土木工事数量算出要領（案）（平成31年4月）」

オープン掘削の床掘り勾配は、表4-5による。

また、現場条件等により下記により難しい場合は、別途考慮できる。

表4-5 床掘り勾配

土質区分	掘削面の高さ	床掘り勾配	小段の幅
中硬岩・硬岩	5 m未満	直	—
	全掘削高5 m以上	1 : 0.3	下からH = 5 mごとに1 m
軟岩Ⅰ・軟岩Ⅱ	1 m未満	直	—
	1 m以上5 m未満	1 : 0.3	—
	全掘削高5 m以上	1 : 0.3	下からH = 5 mごとに1 m
レキ質土・砂質土・ 粘性土・岩塊玉石	1 m未満	直	—
	1 m以上5 m未満	1 : 0.5	—
	全掘削高5 m以上	1 : 0.6	下からH = 5 mごとに1 m
砂	5 m未満	1 : 1.5	—
	全掘削高5 m以上	1 : 1.5	下からH = 5 mごとに2 m
発破等により崩壊 しやすい状態に なっている地山	2 m未満	1 : 1.0	下からH = 2 mごとに2 m

注1) 労働安全衛生規則（昭和47年9月30日労働省令第32号）第356条及び第357条に「掘削面の勾配の基準」が規定されているが、手掘りによる地山の掘削であるので注意を要する。

注2) 道路工事において直掘りを行う場合には、表4-5を参考に矢板を必要とするか判断する必要がある。

4-7 岩石工（土木工事標準積算基準書）

4-7-1 岩分類と適用掘削法

表4-6 岩分類と適用掘削法

施工形態	掘削法	掘削法説明	岩分類	
			軟岩	硬岩
オープンカット	リッパ掘削	リッパ掘削とは、リッパ装置付ブルドーザによる岩掘削と押土を行う工法である。なお、掘削補助として大型ブレーカを組合せる。	○	—
	火薬併用リッパ掘削（クローラドリル）	火薬併用リッパ掘削（クローラドリル）とは、クローラドリルによる削孔及びふかし発破後、リッパ装置付ブルドーザによる掘削と押土を行う工法である。なお、掘削補助として大型ブレーカを組合せる。	—	○
	大型ブレーカ掘削	大型ブレーカ掘削とは、大型ブレーカにより掘削する工法である。	○	○
片切	片切掘削（人力併用機械掘削）	機械掘削（大型ブレーカ掘削）と人力掘削（コンクリートブレーカ掘削）の組合せにより掘削する工法である。	○	○
	片切掘削（火薬併用機械掘削）	機械掘削（大型ブレーカ掘削）と火薬掘削（クローラドリルによる削孔後、発破による掘削）の組合せにより掘削する工法である。	—	○

注1) 押土作業には、破砕片を運搬機械に積込むまでの集積作業を含む。

注2) 軟岩は、軟岩（Ⅰ）と軟岩（Ⅱ）を含む。硬岩は、中硬岩と硬岩（Ⅰ）を含む。

注3) 硬岩（Ⅱ）の掘削は施工実態を考慮し、別途決定する。

4-7-2 岩における掘削法の選定

岩における掘削法の選定は、図4-8を標準とする。

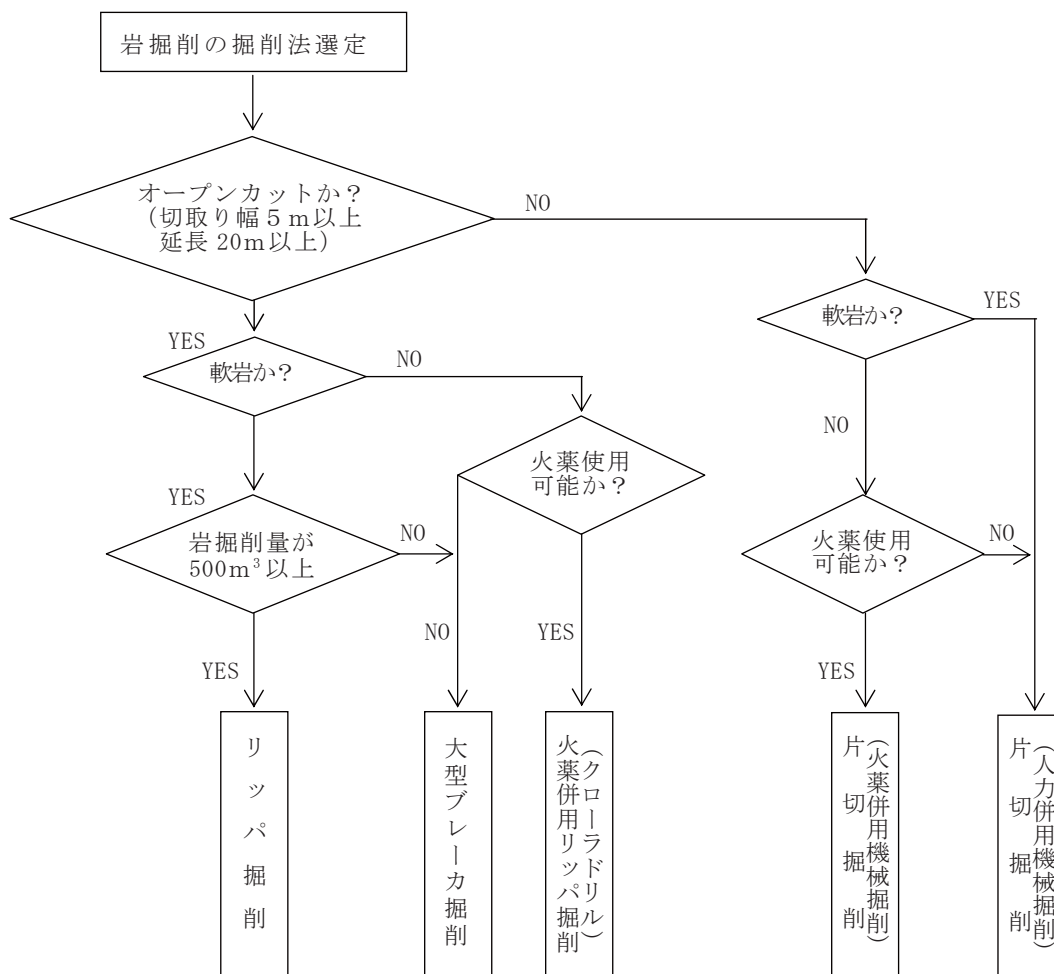


図4-8 岩掘削の掘削法選定

4-8 軟弱地盤対策工

出典：日本道路協会「道路土工 軟弱地盤対策工指針（平成24年8月）」P177～

軟弱地盤対策工の検討では、軟弱地盤上の土工構造物で遭遇する沈下や安定、周辺の地盤の変形等の問題を十分に理解し、適切な工法を選定する必要がある。対策工には種々の工法があるが、これらの工法はそれぞれ特徴を持って軟弱地盤対策工には種々の工法があり、これらの工法はそれぞれ特徴を持っており目的とする効果も異なっている。したがって、対策工の適用においては、軟弱地盤対策を必要とする理由や目的を十分に踏まえたうえで、軟弱地盤の性質を的確に把握し、道路条件・施行条件等の諸条件を考慮するとともに、対策工法の原理、対策効果、施行方法、周辺に及ぼす影響および経済性等を総合的に検討し、効果が実証された適切な対策工法を選定する必要がある。

4-8-1 軟弱地盤対策工および工法の選定

- (1) 軟弱地盤対策工の目的には、沈下の促進・抑制、安定の確保、周辺地盤の変形の抑制、液状化による被害の抑制およびトラフィカビリティーの確保がある。対策工法の選定に当たっては、これらの目的を十分に踏まえたうえで条件に適合した対策工法を選ぶ必要がある。
- (2) 対策工法の選定に当たって考慮すべき条件の主たるものは、対策工法の原理と効果、道路条件、地盤条件、施行条件および経済性等である。
- (3) 軟弱地盤対策工の選定手順としては、圧密による強度増加等の地盤が有する特性を利用する盛土・圧入工法や緩速・排水工法の適用を優先的に検討し、それらの工法では土工構造物の安定性が確保できない場合に、圧密・排水工法、締固め工法および固結工法等の適用を検討する。また、対策工法は単独で適用されることもあるが、組み合わせると合理的な場合もあるためさまざまな角度から最適な対策工法を選定する必要がある。

4-8-2 対策工の原理と効果

表4-7 対策工法の対策原理と効果

原理	代表的な工法	効果													トラフィックビリテイ確保		
		沈下		安定		変形		液状化					液状化の発生は許すが施設の被害を軽減する対策				
		圧密沈下の促進による供用後の沈下量低減	全沈下量の低減	圧密による強度増加	すべり抵抗の増加	すべり滑動力の軽減	応力の遮断	応力の軽減	液状化の発生を防止する対策			有効応力の増大		過剰間隙水圧の消散		せん断変形の抑制	
									砂地盤の性質改良		飽和度の低下						
						密度増大	固結	粒度の改良									
圧密・排水	表層排水工法																○
	サンドマット工法		○														○
	緩速载荷工法				○												
	盛土载荷重工法		○		○												
	バーチカルドレーン工法	サンドドレーン工法	○		○												
		プレファブリケイティッドバーチカルドレーン工法	○		○												
	真空圧密工法		○		○												
地下水水位低下工法		○		○								○	○				
締固め	振動締固め工法	サンドコンパクションパイル工法	○	○	○	○			○	○							
		振動棒工法		○*						○							
		バイプロフローテーション工法		○*							○						
		バイプロタンパー工法		○*							○						
	静的締固め工法	静的締固め砂杭工法	○	○	○	○				○	○						
静的圧入締固め工法										○							
固結	表層混合処理工法			○		○				○							○
	深層混合処理工法	深層混合処理工法(機械攪拌工法)		○		○				○						○	○
		高圧噴射攪拌工法		○		○				○						○	○
	石灰パイル工法			○		○				○	○						
	薬液注入工法			○		○					○						
	凍結工法					○											
掘削置換	掘削置換工法			○		○					○						
間隙水圧消散	間隙水圧消散工法													○			
荷重軽減	軽量盛土工法	発泡スチロールブロック工法		○		○			○								
		気泡混合軽量土工法		○		○			○								
		発泡ビーズ混合軽量土工法		○		○			○								
カルバート工法			○		○				○								
盛土の補強	盛土補強工法					○										○	
構造物による対策	押え盛土工法					○											○
	地中連続壁工法														○		
	矢板工法					○			○					○**			○
	杭工法			○		○				○							○
補強材の敷設	補強材の敷設工法					○											○

*) 砂地盤について有効 **) 排水機能付きの場合

出典：日本道路協会「道路土工-軟弱地盤対策工指針(H24年8月)」P191 解表6-1

第5章 道路のり面工・斜面安定工

目 次

第5章 道路のり面工・斜面安定工

5-1	総則	5-1
5-1-1	適用の範囲	5-1
5-1-2	参考図書	5-1
5-1-3	用語の定義	5-1
5-2	切土のり面工	5-4
5-2-1	のり面勾配	5-4
5-2-2	小段	5-5
5-3	盛土のり面工	5-6
5-3-1	のり面勾配	5-6
5-3-2	小段	5-6
5-4	切土盛土の接続部	5-7
5-5	擁壁工	5-8
5-5-1	擁壁工一般	5-8
5-5-2	コンクリート擁壁の設計	5-12
5-5-3	ブロック積擁壁	5-15
5-5-4	補強土壁工法	5-19
5-6	のり面保護工	5-23
5-6-1	のり面保護工の選定基準	5-24
5-6-2	のり面緑化工	5-29
5-6-3	構造物によるのり面保護工	5-44
5-7	落石対策工	5-49
5-7-1	落石対策の基本的考え方	5-49
5-7-2	落石予防工	5-49
5-7-3	落石防護工	5-50
5-8	のり面・斜面の応急対策	5-54

第5章 道路のり面工・斜面安定工

5-1 総則

5-1-1 適用の範囲

この章は、道路を維持し、道路交通の安全を確保することを目的として道路の切土、盛土のり面及びそれに続く自然斜面の安定対策を検討する場合に適用する。

5-1-2 参考図書

(擁壁工関係)

- ア) 道路土工－擁壁工指針 (平成24年7月) (公社) 日本道路協会
- イ) 土木構造物設計ガイドライン、土木構造物設計マニュアル(案)、土木構造物設計マニュアル(案)に係わる設計・施工の手引き(案) (平成11年12月) (一社) 建設技術協会
- ウ) 補強土(テールアルメ)壁工法設計・施工マニュアル(平成26年8月)(一財) 土木研究センター
- エ) 多数アンカー式補強土壁工法設計・施工マニュアル(平成26年8月) (一財) 土木研究センター
- オ) ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル (平成25年12月) (一財) 土木研究センター

(のり面保護工関係)

- ア) 道路土工－切土工・斜面安定工指針 (平成21年6月) (公社) 日本道路協会
- イ) 道路土工－盛土工指針 (平成22年4月) (社公) 日本道路協会
- ウ) のり面保護工施工管理技術テキスト (平成30年5月) (一社) 全国特定法面保護協会
- エ) 新・斜面崩壊防止工事の設計と実例(本編、参考編)(令和元年5月)(一社) 全国治水砂防協会
- オ) のり砕工の設計・施工指針 (平成25年10月)(一社) 全国特定法面保護協会
- カ) のり面保護工に関する質疑応答集 (平成12年5月) (一社) 全国特定法面保護協会
- キ) グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説」 (平成24年11月) (公社) 地盤工学会

(落石対策工関係)

- ア) 落石対策便覧 (平成29年12月) (公社) 日本道路協会

5-1-3 用語の定義

(1) ブロック積(石積)擁壁

ブロックあるいは石を積み重ねた簡易な擁壁。施工の省人化及び安定性の向上を図るためにブロックの大きさを従来のものより大きくした大型ブロックが用いられることもある。

(2) 重力式擁壁

躯体自重により土圧を支持する無筋コンクリート製の擁壁。

(3) もたれ式擁壁

地山あるいは裏込め土などに支えられながら自重によって土圧に抵抗する形式の擁壁。

(4) 片持ばり式擁壁

たて壁と底版とからなる鉄筋コンクリート製の擁壁。たて壁の位置により逆T型、L型、逆L型と呼ばれる。

(5) 控え壁式擁壁

たて壁の背面側に設けた控え壁によってたて壁と底版の間の剛性を補った擁壁。

(6) U型擁壁

掘割り道路や立体交差の取付け部等に用いる側壁と底版が一体となりU字型またはそれに類似の形状を有する擁壁。掘割り式と中詰め式がある。

(7) 井げた組擁壁

プレキャストコンクリート等の部材を井げた状に組んで積上げ、その内部に栗石等を詰め、一体となって土圧を支持する形式の擁壁。

(8) 補強土擁壁

裏込め部に敷設された補強材と裏込め材との間の摩擦抵抗力やアンカーの引抜力によって壁面の安定を保つ形式の擁壁。補強材に帯状の鋼材を用いる帯鋼補強土壁やアンカープレート付きの鋼棒を用いるアンカー補強土壁、高分子材の補強材を用いるジオテキスタイル補強土壁等がある。

(9) 山留め式擁壁

壁面の曲げ剛性と主に根入れ部の水平抵抗によって安定を保つ形式の擁壁。自立山留め式擁壁は、根入れ部の水平抵抗のみで安定を保つ形式の擁壁。アンカー付き山留め式擁壁は、地山に設けたアンカー体の抵抗を加味して安定を保つ擁壁。

(10) 繊維補強土擁壁

砂に繊維を混入してせん断抵抗力を改良した材料で躯体を構築した擁壁。擁壁としては砂に連続した長繊維を混入する連続繊維補強土擁壁がある。

(11) 軽量材による土圧軽減工法

発泡スチロールブロック（EPS）や発泡スチロールの粒子、気泡等を混練した軽量の土を裏込め材に用いて壁体に作用する土圧を少なくする工法。

(12) その他の擁壁

上記の分類に入らない形式の擁壁。例えば、重力式擁壁の躯体断面を減じ躯体内に生じる引張力を鉄筋によって抵抗させた半重力式擁壁、たて壁の前面側に設けた支え壁によってたて壁と底版の間の剛性を補った支え壁式擁壁、鋼製部材やプレキャストコンクリートで重力式擁壁の型枠を形成し土砂で中詰めを行った形式の擁壁、鋼材とタイロッドを組合わせた2重締切形式の擁壁、ジオテキスタイルを裏込め材に敷き込んで壁体に作用する土圧を軽減した擁壁等様々なものがある。

(13) のり面、のり面工、のり面保護工

盛土工または切土工によって人工的に形成された土または岩の斜面をそれぞれ盛土のり面および切土のり面といい、これらを総称してのり面という。

のり面を造成するための土工とのり面を保護するための種々の保護工とを合わせてのり面工といい、のり面の浸食や風化、崩壊を防止するために行う植生や構造物によるのり面被覆等をのり面保護工という。なお、落石対策工はのり面保護工には含めない。

(14) 斜面

斜面は、道路土工によって人工的に形成された斜面、即ち切土のり面及び盛土のり面と、地山のままの自然斜面の双方を含んだ広義な意味で使われる場合があるが、この基準では斜面という場合は自然斜面を指す。

(15) 崩壊

のり面あるいは斜面での土塊（岩塊）の移動は一般に崩壊と地滑りの2つに分けて考えられている。崩壊をさらに分類すると、のり面崩壊、斜面崩壊、落石に分けられる。崩壊と地滑りの境界は必ずしも明確ではないが、崩壊の特徴としては移動速度が急で、落石を除く崩壊では移動土（岩）塊の攪乱が激しいことが挙げられる。

(16) 斜面安定工

崩壊・地滑りによる道路の破損を防止し、または破損の徴候の現れたものを改善するためにのり面を含む大きな範囲の斜面の安定を図る工事をいう。

(17) 落石、落石対策工

落石とは岩盤の割れ目（岩盤中に発達する節理、片理、層理等の割れ目）が拡大し、岩塊またはレキがはく離したり、崖錐堆積物、火山碎屑物、固結度が低い砂レキ層等に含まれる岩塊、玉石、レキが表面に浮出して斜面より落下する現象をいう。落下した岩塊等も落石ということが多い。

岩石を主とする崩壊は、落石と類似しており確たる区分はないが、便宜上落石とは個数で表現できる少量のものをいい、岩盤崩壊とは、体積で表現される大量のものをいうことにする。

しかし、小規模な岩盤崩壊は対策の観点からは、落石と同じように取扱われることが多い。

また、落石の発生源での落石発生を防止する落石予防工と、発生した落石を待ち受けてその運動を止めたり、あるいは通行車両等に落石が当たらないように下方または側方へ誘導する落石防護工とを総称して落石対策工という。

(18) 地滑り、地滑り対策工

地滑りとは、地下深部のある面を境界として、その上部の土塊が徐々に下方へ移動する現象である。特定の地質や地質構造を有する地域に集中して分布する傾向が強く、崩壊に比較して緩勾配の斜面が大規模に移動し、特有の地形（地滑り地形）を形成する。

地滑り対策としては、地形・地下水位等の自然条件を変化させ、移動土塊が安定する方向に導く抑制工と、地滑りの滑動力に対抗する力を構造物によって与え、地滑りの活動を完全に止めようとする抑止工があり、これらを総称して地滑り対策工という。

(19) 土石流、土石流対策工

山間の溪流において、土砂及び巨レキが、地表水または地下水によって流動化し流下する現象をいい、通常強大なエネルギーと破壊力を持つ。

急勾配の溪流に多量の不安定な砂レキの堆積がある所や、流域内で豪雨に伴う斜面崩壊の危険性が大きい場合に起こりやすい。

また、土石流に対する道路の被害を軽減あるいは防止するために行う道路の改良、あるいは道路自体の回避等による対応が困難な場合に行う土石流発生区域、流下区域及び堆積区域での対策工を総称して土石流対策工という。

5-2 切土のり面工

5-2-1 のり面勾配

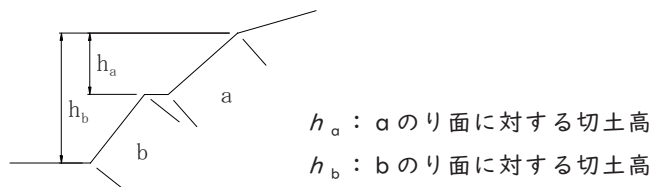
切土のり面勾配は、表 5-1 を標準とする。

表 5-1 切土に対する標準のり面勾配

地山の土質		切土高	勾配
硬岩			1:0.3~1:0.8
軟岩			1:0.5~1:1.2
砂	密実でない粒土分布の悪いもの		1:1.5~
砂質土	密実なもの	5m以下	1:0.8~1:1.0
		5~10m	1:1.0~1:1.2
	密実でないもの	5m以下	1:1.0~1:1.2
		5~10m	1:1.2~1:1.5
砂利または岩塊混じりの砂質土	密実なもの、または粒度分布の良いもの	10m以下	1:0.8~1:1.0
		10~15m	1:1.0~1:1.2
	密実でないもの、または粒度分布の悪いもの	10m以下	1:1.0~1:1.2
		10~15m	1:1.2~1:1.5
粘性土		10m以下	1:0.8~1:1.2
岩塊または玉石混じりの粘性土		5m以下	1:1.0~1:1.2
		5~10m	1:1.2~1:1.5

出典：日本道路協会「道路土工―切土工・斜面安定工指針（平成21年6月）」P136 解表 6-2

注1) 土質構成等により単一勾配としないときの切土高及び勾配の考え方は下図のようにする。



- ・勾配は小段を含めない。
- ・勾配に対する切土高は当該切土のり面から上部の全切土高とする。

注2) シルトは粘性土に入れる。

注3) 上表以外の土質は別途考慮する。

注4) 上表は、のり面の浸食を防止する程度の保護工を施工することを前提とする。

ただし、次に述べる特殊な条件下において切土のり面を設計する場合は、道路土工―切土工・斜面安定工指針（平成21年6月）に従い、十分な土質調査、地質調査を行ったうえで、計算の可能なものに対しては安定および変形の検討を行い、また、計算が困難な場合は過去の実例（例えば同一条件地域における施工例、崩壊事例）を検討したうえで、のり面勾配や有利なのり面保護工法を検討する必要がある。

(1) 地域・地盤条件

- 1) 地すべり地の場合
- 2) 崖錐、崩積土、強風化斜面の場合
- 3) 砂質土等、特に浸食の弱い土質の場合
- 4) 泥岩、凝灰岩、蛇紋岩等の風化が早い岩の場合
- 5) 割れ目の多い岩の場合
- 6) 割れ目が流れ盤となる場合
- 7) 地下水が多い場合
- 8) 積雪・寒冷地域の場合
- 9) 地震の被害を受けやすい地盤の場合

(2) 切土条件

- 1) 長大のり面となる場合（切土高が表5-1に示す高さを越える場合）
- 2) 用地等からの制約がある場合

(3) 切土の崩壊による影響

- 1) 万一崩壊すると隣接物に重大な損害を与える場合
- 2) 万一崩壊すると復旧に長時間を要し、道路機能を著しく阻害する場合（例えば代替道路のない山岳道路における切土）

5-2-2 小段

切土のり面では、原則として直高5～10m（標準7m）ごとに、幅1.0～2.0m（標準；岩1.0m、土砂1.5m）の小段を設けるものとする。

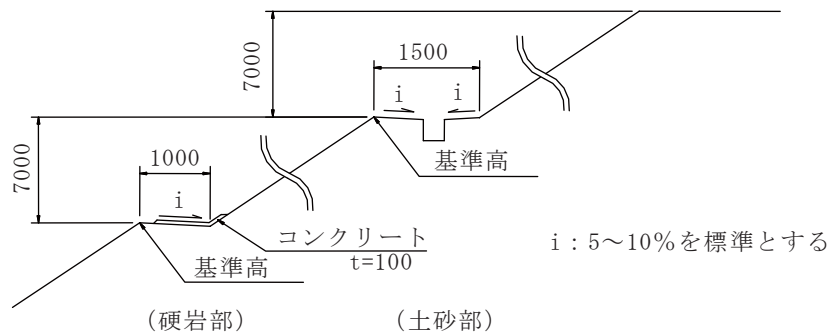


図5-1 切土小段の基準位置

5-3 盛土のり面工

5-3-1 のり面勾配

盛土のり面勾配は、表 5-2 を標準とする。

表 5-2 盛土材料及び盛土高に対する標準のり面勾配

盛土材料	盛土高	勾配
粒度の良い砂、レキ及び細粒分混じりレキ	5m以下	1:1.5~1:1.8
	5~15m	1:1.8~1:2.0
粒度の悪い砂	10m以下	1:1.8~1:2.0
岩塊（ズリを含む）	10m以下	1:1.5~1:1.8
	10~20m	1:1.8~1:2.0
砂質土、硬い粘性土、硬い粘土 (洪積層の硬い粘質土、粘土、関東ローム等)	5m以下	1:1.5~1:1.8
	5~10m	1:1.8~1:2.0
火山灰質粘性土	5m以下	1:1.8~1:2.0

出典：日本道路協会「道路土工－盛土工指針（平成 22 年 4 月）」PI06 解表 4-3-2

ただし、次に述べる特殊な条件ののり面については、表 5-2 に示す標準勾配を使用すると安定上問題となることがあるので、「道路土工－盛土工指針」（平成 22 年 4 月）に従い、計算を主とした安定および変形の検討を行ってのり面勾配や保護工法を決定する必要がある。

(1) 盛土自体の条件

- 1) 盛土が、表 5-2 に示す標準値を越える場合（高盛土）。
- 2) 盛土材料の含水比が高く、特にせん断強度の弱い土からなる場合。
- 3) 盛土材料がシルトのような間隙水圧が増加しやすい土からなる場合。

(2) 外的条件

- 1) 地山からの湧水の影響を受けやすい場合。
- 2) 盛土のり面が洪水時等に冠水したり、のり尻付近が浸食されるような場合（例：池の中の盛土）
- 3) 万一破壊すると隣接物に多大な損害を与える場合。
- 4) 盛土の基盤が軟弱地盤や地滑り地のように不安定な場合。

5-3-2 小段

盛土のり面では、原則として直高 5～7 m（標準 5 m）ごとに、幅 1.0～2.0 m（標準 1.5 m）の小段を設けるものとする。

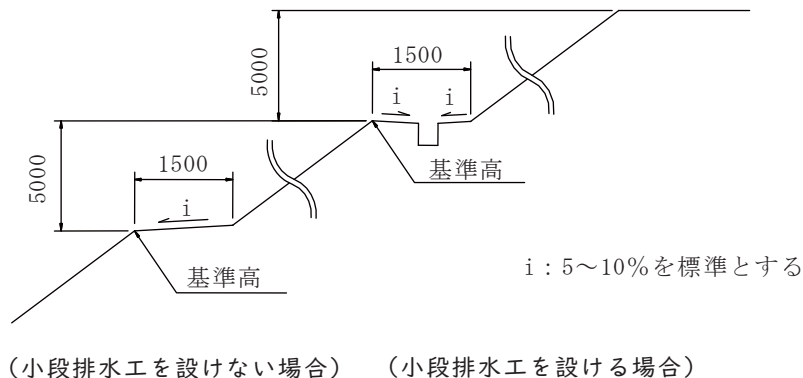


図 5-2 盛土小段の基準位置

5-4 土盛土の接続部

原地盤の勾配が道路横断方向で1:4程度より急な場合は、図5-3のように段切りを行い盛土を原地盤にくり込ませて滑動を防ぐようにしなければならない。

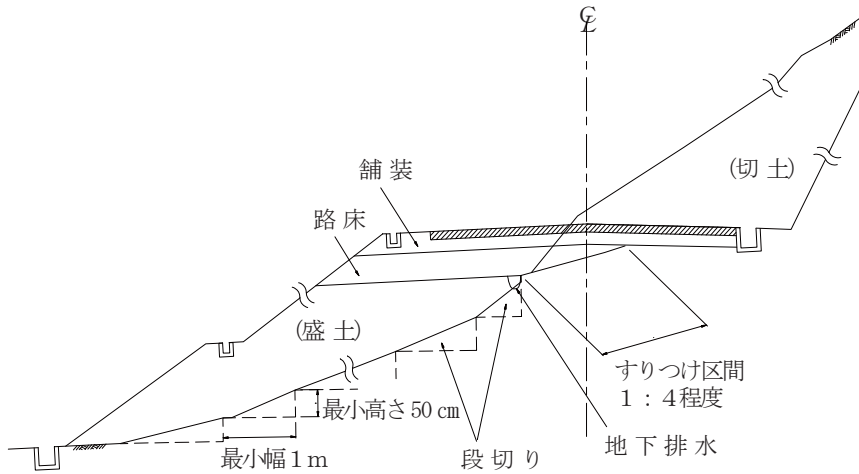


図5-3 盛土基礎地盤の段切り及び切土盛土の接続部（土砂地盤の例）

また、原地盤と盛土の境目の路床部分では地盤の急激な変化を避けるため、切土のすりつけを一定のすりつけ勾配で行い、同質の盛土材料で埋戻したのち、締固めを行うものとする。

切土盛土の縦断方向の接続部には、図5-4に示すようなすりつけ区間を設けて路床の支持力の不連続を避けるようにする。すりつけは4%程度の一定勾配で行い、同質の盛土材料で埋戻し、締固めを行うものとする。

この切土盛土の境界には必要に応じて地下排水を設けるとよい。

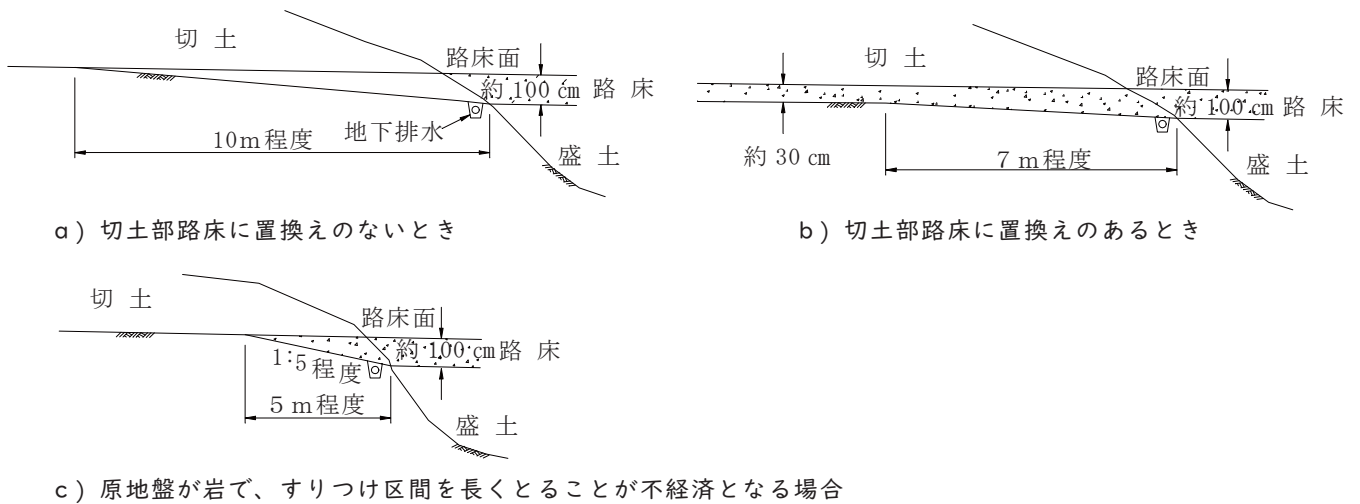


図5-4 切土盛土の接続部

5-5 擁壁工

5-5-1 擁壁工一般

擁壁を建設する場合、その地盤条件、施工条件、気象等の環境条件はそれぞれの現場で異なっているため、既存の施工事例等の経験を生かし適切に判断することによって、合理的な設計施工を行い、安定性・防災性の確保を図る必要がある。

(1) 擁壁の分類

擁壁は、主要部材の材料や形状、力学的な安定のメカニズム等により様々に分類されるが、本基準では主にその設計方法の相違により図5-5のように分類する。

なお、各擁壁の定義については、「5-1-3 用語の定義」を参照のこと。

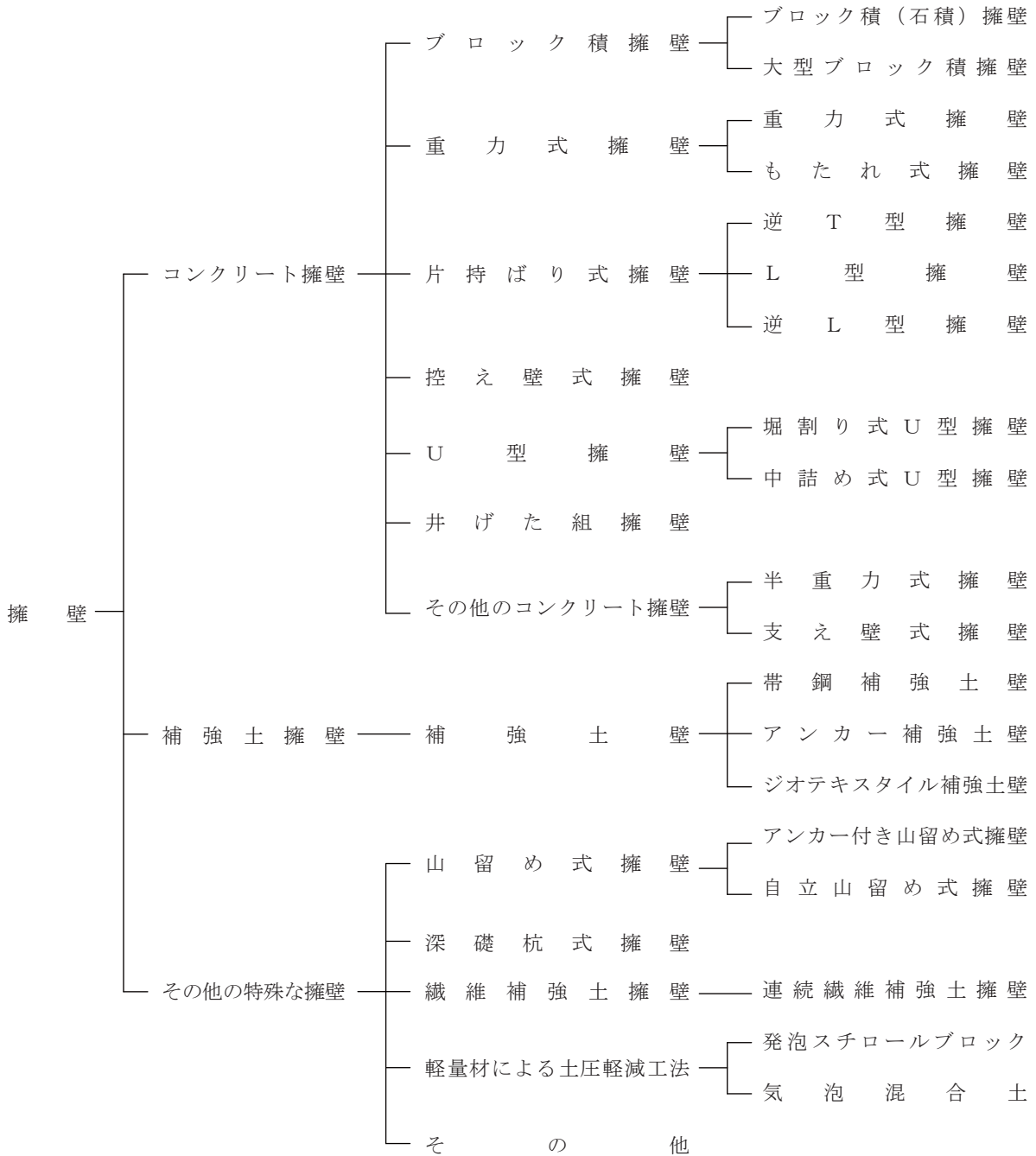


図5-5 擁壁の分類

出典：日本道路協会「道路土工—擁壁工指針（平成24年7月）」P7 解図1-3

(2) 構造形式の選定

擁壁の構造形式としては前項で示したように種々の形式がある。主な擁壁の適用高さ、特徴、採用上の留意点等、構造形式を選定するうえでの目安を表5-3に示す。ただし、山地部の擁壁、軟弱地盤上の擁壁、狭い用地で基礎幅が制限される箇所での擁壁等、表に記述された一般的な事項にあてはまらない場合があることに留意すること。

表5-3 構造形式選定上の目安(1)

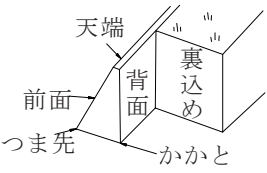
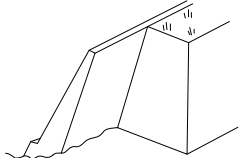
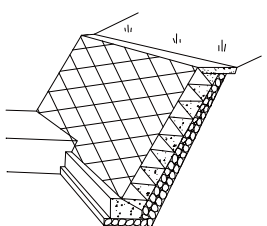
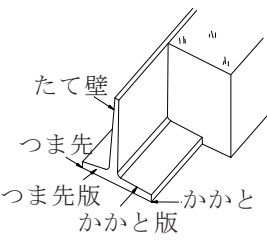
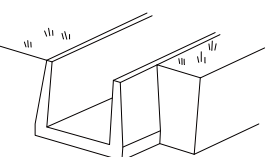
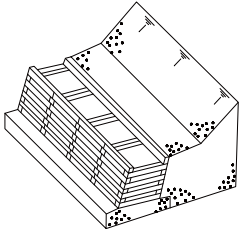
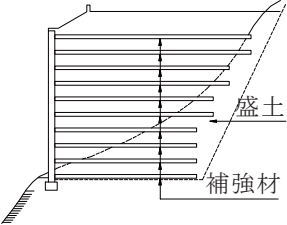
種類	形状	一般的な適用高さ	特徴	採用上の留意点
重力式擁壁		<ul style="list-style-type: none"> 5 m程度以下。 	<ul style="list-style-type: none"> 自重によって水平荷重を支持し、躯体断面には引張応力が生じないような断面とする。 	<ul style="list-style-type: none"> 底版反力が大きいため支持地盤が良好な箇所に用いる。 小規模な擁壁として用いることが多い。 杭基礎となる場合は適していない。
もたれ式擁壁		<ul style="list-style-type: none"> 10m程度以下。 	<ul style="list-style-type: none"> 地山または切土部にもたれた状態で自重によって土圧に抵抗する。 	<ul style="list-style-type: none"> 支持地盤は岩盤等の堅固なものが望ましい。 比較的安定した地山や切土部に用いる。
ブロック積(石積)擁壁		<ul style="list-style-type: none"> 7 m以下。(直高により勾配や裏込め厚等が変わる) 大型ブロック積の場合は8 m以下。 	<ul style="list-style-type: none"> のり面下部の小規模な崩壊の防止、のり面の保護に用いる。 	<ul style="list-style-type: none"> 背面の地山が締まっている場合や背面土が良好である等土圧が小さい場合に用いる。 構造として比較的耐震性に劣る。
片持ばり式擁壁(逆T型、L型、逆L型)		<ul style="list-style-type: none"> 3～10m程度。 	<ul style="list-style-type: none"> 水平荷重に対し、たて壁が片持ばりとして抵抗する。 かかと版上の土の重量を擁壁の安定に利用できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 杭基礎が必要な場合にも用いられる。 プレキャスト製品も多くある。 控え擁壁の場合、躯体の施行および裏込め土の転圧が難しい。
U型擁壁		—	<ul style="list-style-type: none"> 側壁と底版が一体となっており、掘割り道路等に用いられる。 側壁間にストラットを設ける場合がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 地下水位以下に適用する 경우가多く、水圧の影響を考慮したり、浮上がりに対する安定を検討する必要がある。

表5-3 構造形式選定上の目安(2)

種類	形状	一般的な適用高さ	特徴	採用上の留意点
井げた組擁壁		・15m程度以下。	<ul style="list-style-type: none"> ・プレキャストコンクリート等の部材を井げた状に組み中詰め材を充填するもので、透水性に優れる。 ・部材及び中詰め材の重量により水平荷重に抵抗する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・もたれ式擁壁に準じた設計を行う。
補強土擁壁		・3m~18m程度。	<ul style="list-style-type: none"> ・補強材と土の摩擦やアンカープレートの支圧によって土を補強して壁体を形成するもので、さまざまな工法がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・補強効果を発揮するためある程度の変形が生じる。 ・コンクリート擁壁に比べ規模が大きくなる場合もあるため、詳細な地盤調査を行う必要がある。 ・安定性は、盛土材と補強材、壁面の総合の拘束効果によるため、良質な盛土材を用い、施工・施工管理を確実に行う必要がある。 ・盛土に比べて変更・返土に対する修復性に劣る。 ・水による影響を受けやすいため、十分な排水施設を設ける。
軽量材を用いた擁壁			<ul style="list-style-type: none"> ・軽量材の種類により、さまざまな工法がある。 ・軟弱ないし比較的不安定な地盤でも擁壁の構築が可能となる場合がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・水の浸入等による軽量材の強度低下や重量増加があるため、十分な排水処理を行う。
その他の擁壁	地形・地質・土質、施工条件、周辺環境その他、各種の制約条件等に応じて適宜採用される。			

出典：日本道路協会「道路土工-擁壁工指針(平成24年7月)」P27~28 解表3-1

(3) 擁壁の計画

擁壁の設計計画に当たっては、道路の全体計画、道路設計と合わせて検討し、設計・施工・維持管理に適し十分な安定性・防災性を有し、また良好な景観を保ち、かつ経済的に有利となるように計画を立てなければならない。

また擁壁は、設置される高さあるいは地盤条件等により、構造形式、基礎形式が変わる。従って、次の事項について調査、検討を行い、設計計画を進めることが必要である。

- ア) 設置の必要性
- イ) 設置箇所の地形、地質、土質
- ウ) 周辺構造物との相互影響
- エ) 施工条件
- オ) 安定性・防災性
- カ) 景観への配慮
- キ) 経済性

なお、擁壁を計画する場合の一般的な手順を図5-6に示す。

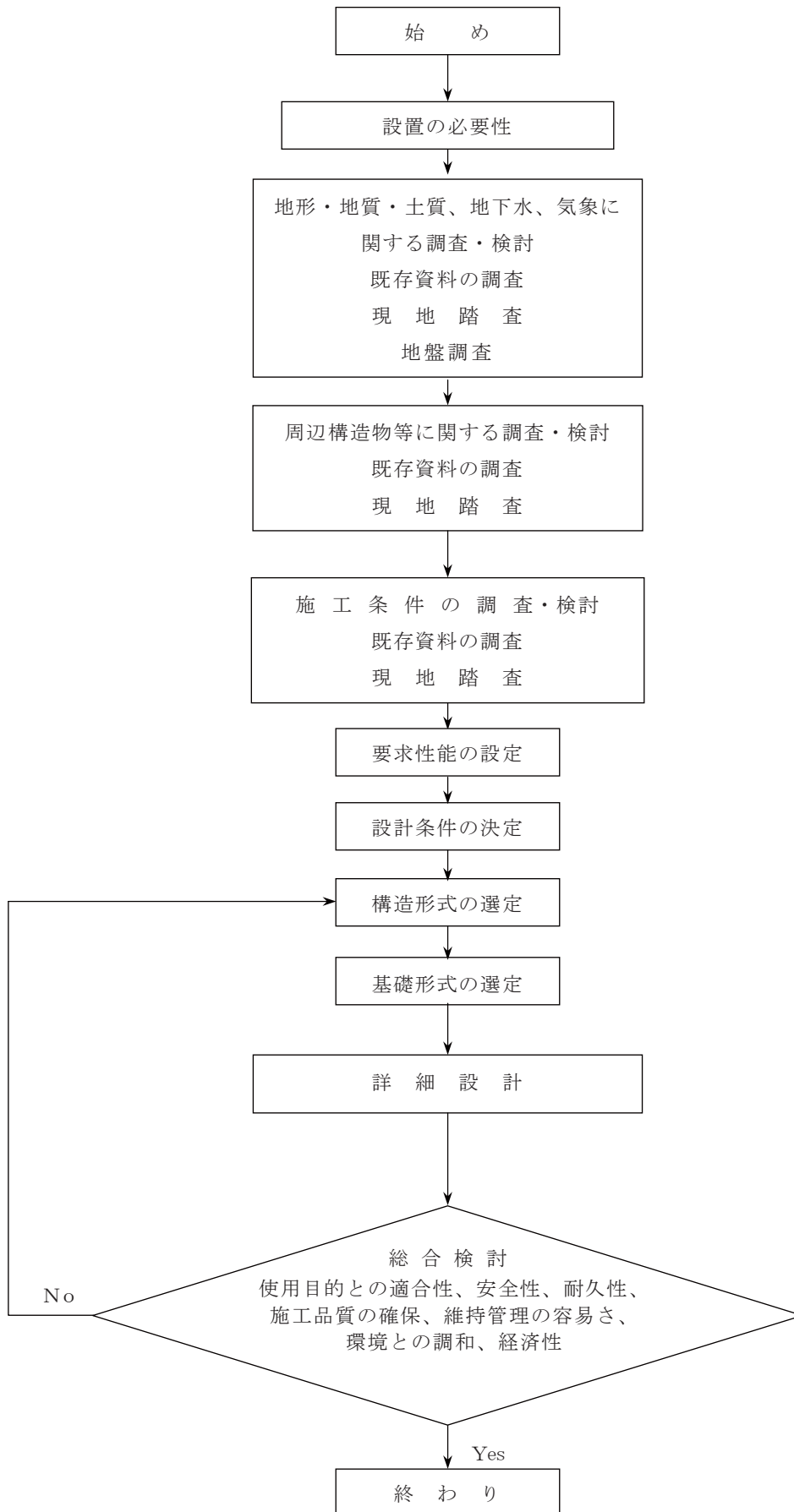


図5-6 擁壁計画の流れ

出典：日本道路協会「道路土工—擁壁工指針（平成24年7月）」P24 解図3-1

5-5-2 コンクリート擁壁の設計

(1) 設計諸定数の設定

1) 土の単位体積重量

表5-4 土の単位体積重量 (kN/m³)

地盤	土質	緩いもの	密なもの
自然地盤	砂及び砂レキ	18	20
	砂質土	17	19
	粘性土	14	18
盛土	砂及び砂レキ	20	
	砂質土	19	
	粘性土 (ただし $\omega_L < 50\%$)	18	

注1) 地下水位以下にある土の単位体積重量は、それぞれ表中の値から、 9 kN/m^3 を差引いた値としてよい。

出典：日本道路協会「道路土工－擁壁工指針（平成24年7月）」P66 解表4-6

2) 裏込め土のせん断定数

高さが8m程度以下の擁壁で、土質試験を行うことが困難な場合には、下記の値を用いることができる。

表5-5 裏込め土のせん断定数

裏込め土の種類	せん断抵抗角 (ϕ)	粘着力 (C) 注2)
レキ質土 注1)	35°	—
砂質土	30°	—
粘性土 (ただし $\omega_L < 50\%$)	25°	—

注1) きれいな砂はレキ質土の値を用いてもよい。

注2) 土質定数をこの表から推定する場合、粘着力Cを無視する。

出典：日本道路協会「道路土工－擁壁工指針（平成24年7月）」P66 解表4-5

(2) 荷重

出典：日本道路協会「道路土工－擁壁工指針（平成24年7月）」P50

擁壁の設計に当たっては、一般に次の荷重を考慮するものとする。

- ア) 自重
- イ) 載荷重
- ウ) 土圧
- エ) 地震の影響
- オ) 水圧及び浮力
- カ) 雪荷重
- キ) 風荷重
- ク) 衝突荷重

このうち、一般的な荷重の組合せは次のとおりである。

ただし、設置される環境、構造形式、形状寸法等によっては、その他の荷重を下記の組合せに付加して設計しなければならない。

- ア) 自重+載荷重+土圧
- イ) 自重+土圧
- ウ) 自重+地震の影響

通常の場合、上記の組合せのうち、常時に対してはア)及びイ)、地震時に対してはウ)の組合せについて設計を行うものとする。

躯体自重の計算に用いる単位体積重量

鉄筋コンクリート	24.5kN/m ³
コンクリート	23 kN/m ³

(3) 使用材料

出典：日本道路協会「道路土工－擁壁工指針（平成24年7月）」P71

コンクリートは、原則として次に示す設計基準強度以上のものを用いる。

無筋コンクリート部材 18N/mm²

鉄筋コンクリート部材 24N/mm²

また、鉄筋コンクリート用棒鋼は、JIS G 3112 に規定されている種類のうち、異形棒鋼 SD295A、SD295B 及び SD345 を標準とする。鉄筋径は D16 以上とする。

なお、擁壁類のうち逆T型、L型については、平成11年10月28日付け建設省技調発171号の2で通知のあった「土木構造物設計マニュアル（案）－土工構造物・橋梁編－」により、コンクリートの設計基準強度は 24N/mm² を、また、鉄筋の材質は SD345 を標準とする。

(4) 安定に対する検討

出典：日本道路協会「道路土工－擁壁工指針（平成24年7月）」P110

擁壁の安定に関しては、一般に下記のア) イ) ウ) について検討すればよいが、擁壁が軟弱層を含む地盤上や斜面上に設置される場合はエ) について円弧滑り法等により検討を行い、対策工を選定する。

また、必要に応じて地震時における影響を考慮した安定性についても別途検討することとする。

ア) 滑動に対する安定

イ) 転倒に対する安定

ウ) 支持地盤の支持力に対する安定

エ) 背面盛土及び支持地盤を含む「全体としての安定」

(5) 壁高変化の取扱い方

橋の取付道路等のように天端の高さが変わったり、山地部のように底面の高さが異なる場所に擁壁を設ける場合には、使用断面及び底板の設置方法等は現地に合わせて決定する。

擁壁面の型枠のねじれを防ぐため原則として天端幅を一定とし、所定の勾配で下端を変化させる。(M、Nは、同一ブロック内においては一定とする。)

扶壁式擁壁では原則として側溝や舗装構成を考慮して扶壁の頂部を擁壁の天端から 50 cm 下げて施工する。

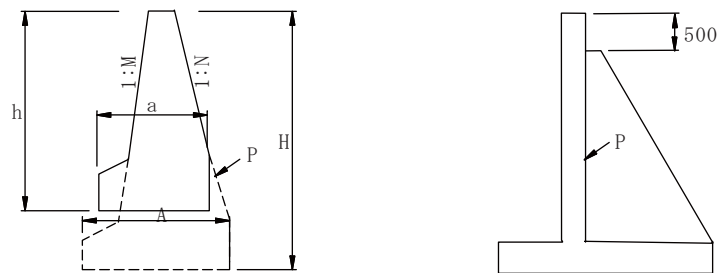


図 5 - 7

ア) 鉄筋コンクリート擁壁の場合は図 5-8 を標準とする。

イ) もたれ式、重力式、ブロック積擁壁等で地形が著しく変化し不経済となる場合は、1ブロックの長さを 5 m 程度まで縮小することができる。

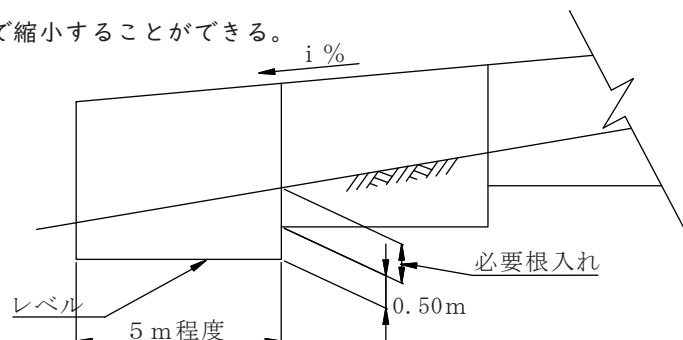


図 5 - 8

(6) 擁壁天端の小段計画

擁壁の天端に設ける小段は、躯体の背面に 30cm 以上の余裕幅を設けることを原則とし、擁壁前面が通るように余裕幅の調整を行う。

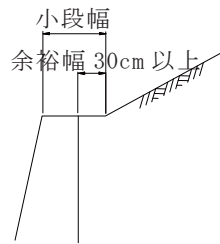


図 5-9

(7) 擁壁の構造細目

1) 伸縮目地

無筋コンクリート擁壁では 10m 以内の間隔で突合せ式の伸縮目地を設ける。

鉄筋コンクリート擁壁では、20m 以内に伸縮目地を設ける。

伸縮目地では鉄筋を切り、構造は無筋コンクリートに準ずる。

目地幅は 20 mm とし、目地材はエラストイトを使用する。

2) ひび割れ誘発目地

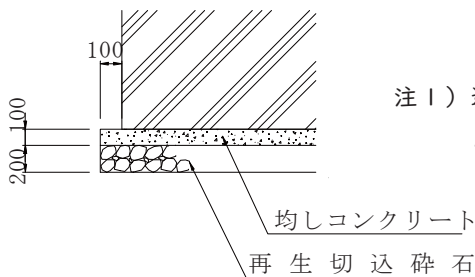
鉄筋コンクリート擁壁の場合は 10m 以内、無筋コンクリート擁壁の場合は 5 m 以内に設け、その構造は壁面鉛直方向両面に V 字型（断面欠損率は 20% 以上とするのがよい）とする。この場合鉄筋は切らないものとする。

3) 水平打継目

水平打継目（重力式、もたれ式擁壁等）は直高 2.5m を標準とし、打継目には滑止め用として段差を設け、打継目鉄筋を挿入するものとする。

4) 基礎

地形の構造は下図を標準とする。



注 1) 逆 T 型及び L 型擁壁の基礎に関しては、原則として図のように、均しコンクリート ($\sigma_{ck} = 18\text{N/mm}^2$) を施工する。

図 5-10

5) 排水工

擁壁背面の排水を必要とする場合は、栗石または再生切込碎石層を設け $\phi 50$ mm 程度の排水孔を 2 m² に 1 箇所以上設けなければならない。

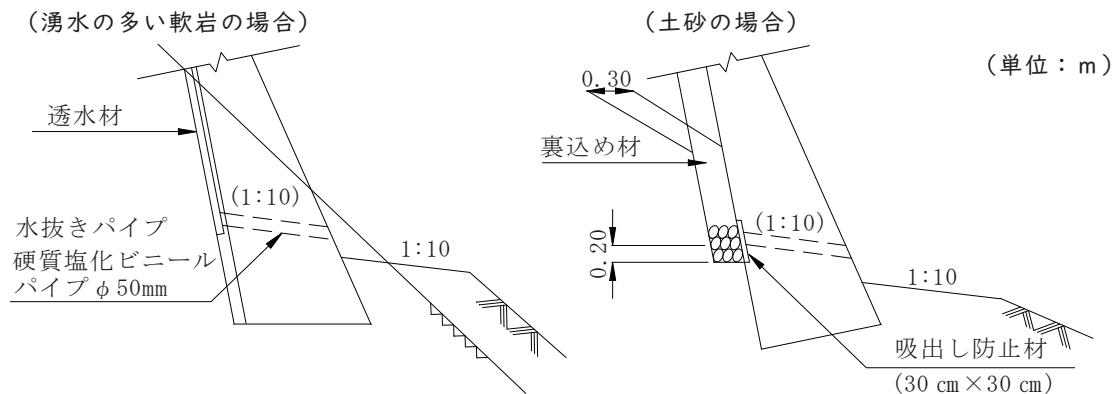


図 5-11

5-5-3 ブロック積擁壁

ブロック積擁壁は、のり面勾配が1：1より急なものである。主としてのり面の保護に用いられ、背面の地山が締まっている切土、比較的良質の裏込め土で十分な締固めがされている盛土等、土圧が小さい場合に適用される。

ブロック積擁壁は使用する材料によって、通常のブロック積擁壁、大型ブロック積擁壁、その他の形式のブロック積擁壁に分けられる。

(1) 経験に基づく設計法

(備考)

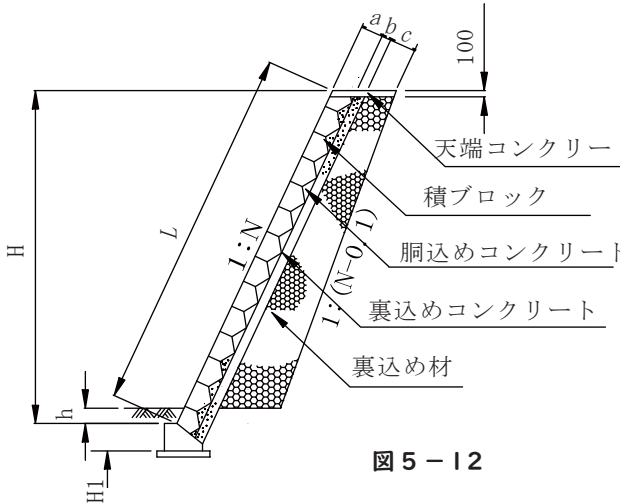


図5-12

出典：日本道路協会「道路土工—擁壁工指針
(平成24年7月)」P.169 解図 5-35

- 1) ブロック積擁壁の直高は一般には5m以下とする。
- 2) 裏込め材は擁壁ののり面勾配を1：Nとした場合に、地山と接する面の傾斜が1：(N-0.1)となるよう設置する。
ただし、切土部においては等厚に設置する。
- 3) ブロック圧縮強度は、 $\sigma_{ck} = 18\text{N/mm}^2$ 以上とする。
- 4) 擁壁背面の水抜きには特に注意し、 $\phi 50\text{mm}$ 程度の水抜きパイプを2.0~3.0㎡に1箇所設ける。
- 5) 起終点には必要に応じ、小口止めコンクリートを計上する。
- 6) 天端コンクリートは必要に応じ、厚さ0.10m程度を計上する。 $(\sigma_{ck} = 18\text{N/mm}^2)$
- 7) 裏込めコンクリート、胴込めコンクリート及び基礎コンクリートは $\sigma_{ck} = 18\text{N/mm}^2$ 以上とする。

- 8) 中間の設計条件に対しては、直近上位のものを使用する。
- 9) 鉛直方向の目地の間隔は、20m程度を標準とする。
- 10) 胴込めコンクリートは $0.19\text{m}^3/\text{m}^2$ として計上する。

ア) 裏込め材料計算一般式 (m当たり)

a) 擁壁前面に水位がない場合

$$A = \sqrt{1+N^2} \times (H-h-0.1) \times C \quad (\text{切土部})$$

$$A = \sqrt{1+N^2} \times (H-h-0.1) \times C + \frac{1}{2} \times (H-h-0.1)^2 \times 0.1 \quad (\text{盛土部})$$

b) 擁壁前面に水位がある場合

$$A = \sqrt{1+N^2} (H+H_1+0.1) \times C \quad (\text{切土部})$$

$$A = \sqrt{1+N^2} (H+H_1+0.1) \times C + \frac{1}{2} \times (H+H_1+0.1)^2 \times 0.1 \quad (\text{盛土部})$$

イ) 天端コンクリート材料計算一般式 (m当たり)

$$A = 0.10 \times (a+b+c) \sqrt{1+N^2}$$

表5-6 寸法表 (切土部) ※建設省制定土木構造物標準設計2 擁壁類 2-1をもとに作成

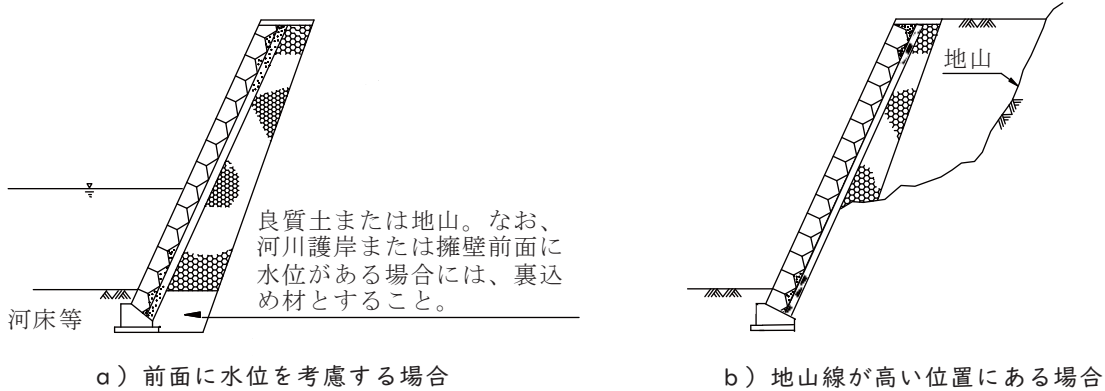
記号	H (直高) (m)	L (のり長)		a (控長)	裏込め コンク リート 厚さ	U (裏込め材厚さ)	
		N (前面勾配)				U ₁ (背面の土砂が 良好な場合)	U ₂ (通常の場合)
		1:0.3	1:0.4				
HB=1,000	1.00	1.044	1.077	350	100	300	300
HB=1,500	1.50	1.566	1.616		100		
HB=2,000	2.00	2.088	2.154		100		
HB=2,500	2.50	2.610	2.693		100		
HB=3,000	3.00	3.132	3.231		100		
HB=3,500	3.50	—	3.770		150		
HB=4,000	4.00	—	4.308		150		
HB=4,500	4.50	—	4.847		150		
HB=5,000	5.00	—	5.385		150		

表5-7 寸法表（盛土部）※建設省制定土木構造物標準設計2擁壁類 2-1をもとに作成

記号	H (直高) (m)	L (のり長)			a (控長)	裏込めコ ンクリ ート厚さ	U (裏込め材厚さ)	
		N (前面勾配)					U ₁ (背面の土 砂が良好な 場合)	U ₂ (通常の 場合)
		1:0.3	1:0.4	1:0.5			c	c
HB=1,000	1.00	1.044	1.077	1.118	350	100	200	300
HB=1,500	1.50	1.566	1.616	1.677				
HB=2,000	2.00	—	2.154	2.236				
HB=2,500	2.50	—	2.693	2.795				
HB=3,000	3.00	—	3.231	3.354				
HB=3,500	3.50	—	—	3.913				
HB=4,000	4.00	—	—	4.472				
HB=4,500	4.50	—	—	5.031				
HB=5,000	5.00	—	—	5.590				

また、裏込め材は基礎周辺部に背面土からの水の浸透による悪影響を及ぼさないよう、擁壁前面の地盤線程度まで設置することを原則とする。裏込め材の直下、基礎底板高さまでの間には不透水層等を設け、背面を伝わった雨水等が基礎部に悪影響を及ぼすことのないようにするのが望ましい。

また、前面に水位を考慮する場合には、裏込め材は支持地盤程度まで設置する。



a) 前面に水位を考慮する場合

b) 地山線が高い位置にある場合

図5-13 裏込め材の設置

出典：日本道路協会「道路土工—擁壁工指針（平成24年7月）」P173 解図5-36

表5-8 裏込め材材料表（切土部）

※建設省制定土木構造物標準設計2擁壁類 2-1をもとに作成 (単位：m³)

記号	擁壁前面に水位がない場合				擁壁前面に水位がある場合			
	U ₁ (裏込め土が良 好な場合)		U ₂ (裏込め土が普 通な場合)		U ₁ (裏込め土が良 好な場合)		U ₂ (裏込め土が普 通な場合)	
	1:0.3	1:0.4	1:0.3	1:0.4	1:0.3	1:0.4	1:0.3	1:0.4
HB=1,000	0.188	0.194	0.188	0.194	0.438	0.452	0.438	0.452
HB=1,500	0.345	0.355	0.345	0.355	0.595	0.614	0.595	0.614
HB=2,000	0.501	0.517	0.501	0.517	0.752	0.775	0.752	0.775
HB=2,500	0.658	0.679	0.658	0.679	0.908	0.937	0.908	0.937
HB=3,000	0.814	0.840	0.814	0.840	1.065	1.099	1.065	1.099
HB=3,500	—	1.002	—	1.002	—	1.276	—	1.276
HB=4,000	—	1.163	—	1.163	—	1.438	—	1.438
HB=4,500	—	1.325	—	1.325	—	1.599	—	1.599
HB=5,000	—	1.486	—	1.486	—	1.761	—	1.761

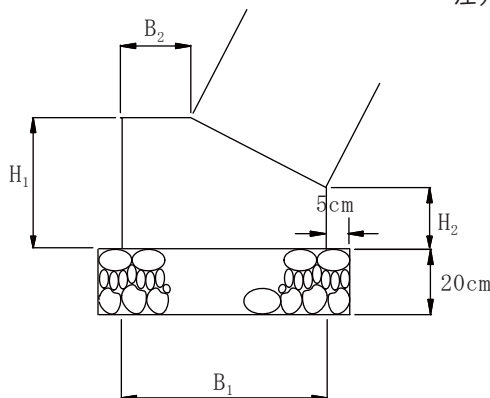
注) 上記数値は、基礎の根入れを30cmとして算出している。

表5-9 裏込め材材料表(盛土部)

※建設省制定土木構造物標準設計2擁壁類 2-1をもとに作成 (単位: m³)

記号	擁壁前面に水位がない場合						擁壁前面に水位がある場合					
	U ₁ (裏込め土が良好な場合)			U ₂ (裏込め土が普通な場合)			U ₁ (裏込め土が良好な場合)			U ₂ (裏込め土が普通な場合)		
	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.3	1:0.4	1:0.5	1:0.3	1.0.4	1.0.5	1:0.3	1:0.4	1:0.5
HB=1,000	0.143	0.147	0.152	0.206	0.212	0.219	0.390	0.400	0.411	0.536	0.550	0.568
HB=1,500	0.290	0.297	0.306	0.405	0.416	0.429	0.577	0.590	0.605	0.776	0.794	0.818
HB=2,000	—	0.473	0.486	—	0.645	0.665	—	0.805	0.825	—	1.063	1.093
HB=2,500	—	0.673	0.690	—	0.899	0.925	—	1.045	1.069	—	1.358	1.393
HB=3,000	—	0.898	0.919	—	1.178	1.210	—	1.310	1.338	—	1.677	1.718
HB=3,500	—	—	1.174	—	—	1.520	—	—	1.663	—	—	2.105
HB=4,000	—	—	1.453	—	—	1.855	—	—	1.985	—	—	2.483
HB=4,500	—	—	1.757	—	—	2.216	—	—	2.332	—	—	2.885
HB=5,000	—	—	2.087	—	—	2.601	—	—	2.704	—	—	3.313

注) 上記数値は、基礎の根入れを30cmとして算出している。



注1) 基礎材厚は20cmを標準とするが、基礎状況に応じ別途設計することができる。

図5-14 コンクリート基礎工(ブロック積用)

※建設省制定土木構造物標準設計2擁壁類 2-1をもとに作成

表5-10 基礎寸法及び材料表

※建設省制定土木構造物標準設計2擁壁類 2-1をもとに作成

a (控長) (mm)	b (裏込めコンクリート厚さ) (mm)	寸法表(mm)				材料表(1m当たり)		
		B ₁	B ₂	H ₁	H ₂	型枠 (m ²)	コンクリート (m ³)	基礎材 (m ³)
350	100	520	100	300	100	0.400	0.114	0.124
	150	550	100	350	100	0.450	0.136	0.130

(備考)

- ア) 本表はブロック積擁壁工の基礎工として用いる。
- イ) 岩盤に貫入するときは、均しコンクリート($\sigma_{ck}=18\text{N/mm}^2$)を計上し、基礎工は設けない。
- ウ) 地盤が特に軟弱なときは、基盤杭等を考慮すること。
- エ) 基礎の根入れ深さは、「建設省制定土木構造物標準設計」を利用する場合には30cmとするが、現場条件により根入れ深さの異なる場合には別途計上する。

表5-11 裏込め土の種類および単位体積重量

裏込め土の種類	単位体積重量(KN/m ³)
レキ、レキ質土(良好)	20
砂、砂質土(普通)	19
シルト、粘性土(不良)	18

出典: 日本道路協会「道路土工-擁壁工指針(平成24年7月)」P66 解表4-6

(2) ブロック積擁壁の構造細目

目地間隔は20m以内で突き合わせ式の伸縮目地を設ける。目地幅は20mmとし、目地材はエラストロを使用する。

(3) 大型ブロック積擁壁

大型ブロック積擁壁には、ブロックの寸法、控長、ブロック間の結合構造等が異なる様々な形式のものがあり、擁壁の剛性はまちまちである。

大型ブロック積擁壁の設計に際しては、事前にブロックの強度及びせん断力や曲げモーメントが作用する場合のブロック間の結合部強度を検討しておく必要がある。大型ブロック積擁壁では、擁壁高さを8m以下にすることを原則とする。8mを越える場合は地震時の安定性を含めて、別途検討する。

大型ブロック積擁壁の設計に関しては、「道路土工—擁壁工指針（平成24年度版）」から、以下のように引用する。

[173頁～175頁]より

大型ブロック積擁壁とは、主に省力化を目的として通常の積みブロックよりも大型の積みブロックを積み上げた擁壁である。

大型ブロック積擁壁には、大型積みブロックの寸法、控長、ブロック間の結合構造等が異なる様々な形式のものがあり、擁壁の全体剛性も様々である。

ブロック間の結合に、かみ合わせ構造や突起等を用いたり、胴込めコンクリートで練積にした形式等は、通常の練積に相当するブロック間の摩擦が確保されているとして、通常のブロック積擁壁に準じた構造と考えてよい。また、控長の大きい大型積みブロックで鉄筋コンクリートや中詰めコンクリート等を用いてブロック間の結合を強固にした形式のものは、ブロックが一体となって土圧に抵抗するために、もたれ式擁壁に準じた構造と考えてよい。

なお、ブロック間のかみ合わせ抵抗のない空積による大型ブロック積擁壁の構築は行ってはならない。

大型ブロック積擁壁は、良質な基礎地盤上に設置し、擁壁高を8m以下にすることを原則とするが、8mを超える場合には地震時の安定性を含めて綿密な検討をする必要がある。

通常のブロック積擁壁に準じた構造の大型ブロック積擁壁では、直高が5m以上となる場合は支持力の照査を行わなければならない。なお、擁壁底面の鉛直地盤反力度は、式(解5—32)により求めてよい。

もたれ式擁壁に準じた構造の大型ブロック積擁壁では、控長を表5—13より定め、擁壁自体の安定性及び部材の安全性の照査を「5—7—3 もたれ式擁壁」に準じて行うものとする。

- 1) 大型積みブロックは、擁壁の要求性能を満足するための強度、施工性、耐久性等の性能を有していなければならない。このため、大型積みブロックの材料及び品質規格については、「4—4—2 (2) 積みブロックの材料及び製品規格」に示す事項に従うものとする。また、大型ブロック積擁壁の設計に際しては、事前に大型積みブロックの強度及びブロック間の結合部強度等を検討しておく必要がある。
- 2) 通常のブロック積擁壁に準じた構造の大型ブロック積擁壁では、控長に応じた背面勾配と直高について表5—12を参考に定めるのがよい。なお、控長は直高に対し等厚でなければならない。

表5—12 控長に応じた背面勾配と直高の関係 (m)

背面勾配		1 : 0.3	1 : 0.4	1 : 0.5
控長	50cm以上	—	～3.0	～5.0
	75cm以上	～4.0	～5.0	～7.0
	100cm以上	～5.0	～7.0	～8.0

注) 上表は、嵩上げ盛土高が直高の1/2程度以下まで適用できる。

- 3) もたれ式擁壁に準じた構造の大型ブロック積擁壁では、背面勾配と直高に応じて最小控長を表5—13より定めるのがよい。

表5—13 背面勾配に応じた直高と最小控長の関係

背面勾配	1 : 0.3	1 : 0.4	1 : 0.5
直高 H (m)	～5.0	～7.0	～8.0
最小控長 b (m)	$0.15H$ 以上	$0.12H$ 以上	$0.1H$ 以上

注1) 最小控長は50cm以上とする。

注2) 岩盤等の切土部にのり面保護工として用いる場合は、上表によらなくてもよい。

5-5-4 補強土壁工法

(1) 定義

補強土壁は、盛土中に補強材を敷設することで垂直に近い壁面を構築する土留め構造物である。

補強土壁の補強メカニズムは、垂直に近い壁面工に作用する土圧力に対し、盛土内に敷設した引張補強材の引抜き抵抗力によって釣合いを保ち、土留め壁としての効果を発揮させるものであるが、補強材や壁面工の種類によって多種の工法が提案されている。(図5-15 参照)

補強土壁は、補強効果を発揮するために、ある程度の変形を要すること、全体が柔な構造であることが従来形式の擁壁とは異なる特性である。また、壁面材に植生ブロック等を用いることで修景に優れたものとすることができ、耐震性にも優れている。

従って、各種補強土壁の特徴ならびに留意点に配慮して、用途に適合する補強土壁を選定することが必要である。表5-14に代表的な補強土壁の分類と特徴を整理した。本工法の詳細については、「道路土工―擁壁工指針 第6章補強土擁壁」を参照のこと。

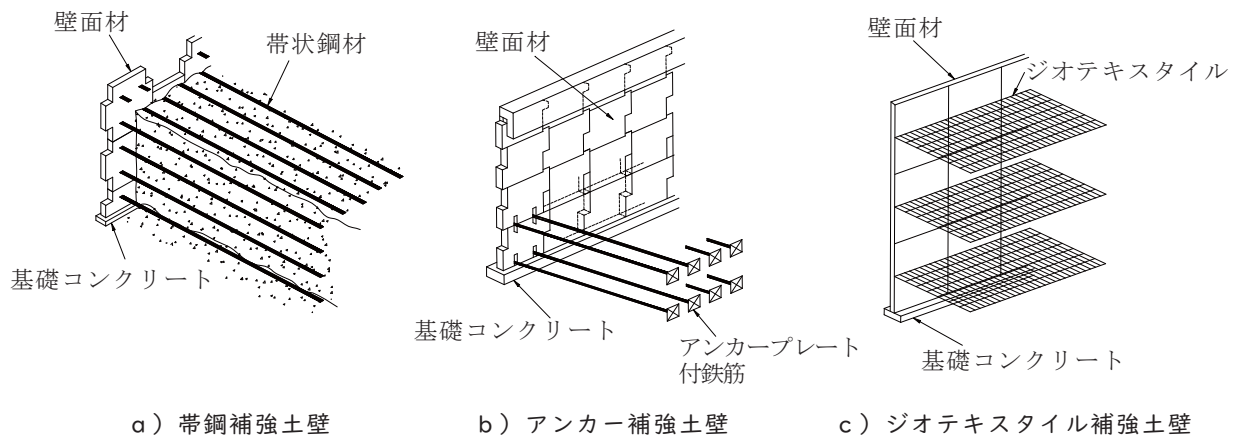


図5-15 代表的な補強土壁の模式図

出典：日本道路協会「道路土工―擁壁工指針（平成24年7月）」P225 解図6-3

表5-14 代表的な補強土壁の分類と特徴・留意点

分類	補強材	壁面工	特徴	留意点
帯鋼補強土壁 注1)	帯状鋼材	コンクリートパネル (分割型)	帯状補強材(リブ付き、平滑)の摩擦抵抗による引抜き抵抗力で土留め効果を発揮させる。	盛土材としては、摩擦力が十分にとれる砂質土系の土質材料を選定する必要がある。細粒分を多く含む土質材料については摩擦力を発揮させるための土質安定処理や粒度調整等の処理が必要である。 補強材として鋼製補強材を用いるため腐食対策が必要である。
アンカー補強土壁 注2)	アンカープレート付鉄筋	コンクリートパネル (分割型)	アンカー補強材の支圧抵抗による引抜き抵抗力で土留め効果を発揮させる。	盛土材としては支圧抵抗力を発揮できる砂質土系やレキ質土系の土質材料を選定する必要がある。細粒分を含む土質材料においても必要な支圧力の発揮の有無を検討して用いることができる。 補強材として鋼製の補強材を用いるため腐食対策が必要である。
ジオテキスタイル補強土壁 注3) 4)	ジオテキスタイル	コンクリートパネル (分割型、一体型)、 コンクリートブロック、 場所打ちコンクリート	ジオテキスタイルの摩擦抵抗による引抜き抵抗力で土留め効果を発揮させる。面状の補強材のため摩擦抵抗力が発揮しやすく、補強材長が短めにできる。 緑化対策として、ジオテキスタイルをのり面で巻込むタイプも使用されている。	角張った粗粒材を多く含む盛土材の場合は、補強材を損傷する可能性があり対策が必要である。補強材は多くの種類がある。 補強土壁の変形抑制のために剛性の高いジオテキスタイル(ジオグリッド等)が適する。クリープ特性や高温環境等補強材の引張り強度への影響等について設計の配慮が必要である。

出典：日本道路協会「道路土工－擁壁工指針(平成24年7月)」P226 解表6-1

- 注1) (財)土木研究センター：補強土(テールアルメ)壁工法設計・施工マニュアル改訂版 平成15年11月
- 注2) 同：多数アンカー式補強土壁工法設計・施工マニュアル第3版 平成14年10月
- 注3) 同：ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル 平成12年2月
- 注4) 運輸省監修、鉄道総合技術研究所編集、鉄道構造物設計標準・同解説(土構造物) 丸善 1992

(2) 適用範囲

道路構造物としての補強土壁は、図5-16に示すように従来のコンクリート擁壁と同様の用途として適用される。ただし、本工法のもつ種々の得失を考慮したうえで補強土壁を適用することが重要である。

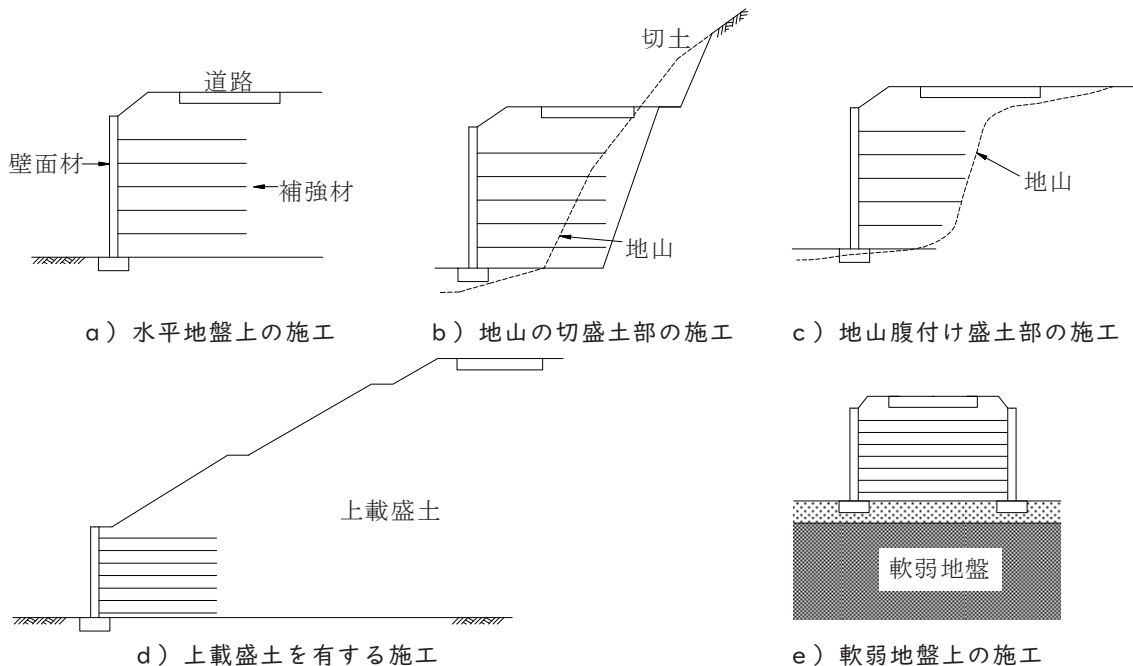


図5-16 補強土壁の適用例

出典：日本道路協会「道路土工－擁壁工指針(平成24年7月)」P227 解表6-4

(3) 設計の考え方

出典：日本道路協会「道路土工－擁壁工指針（平成24年7月）」P234

補強土壁の設計に当たっては、以下の照査・検討を行う。

- 1) 補強土壁を構成する部材の安全性
- 2) 補強土壁の安定性
 - ①補強土壁自体の安定性
 - ②補強土壁及び基礎地盤を含む全体としての安定性

2) 設計手順

補強土壁の設計は、図 5-17 に示す手順を基本とする。

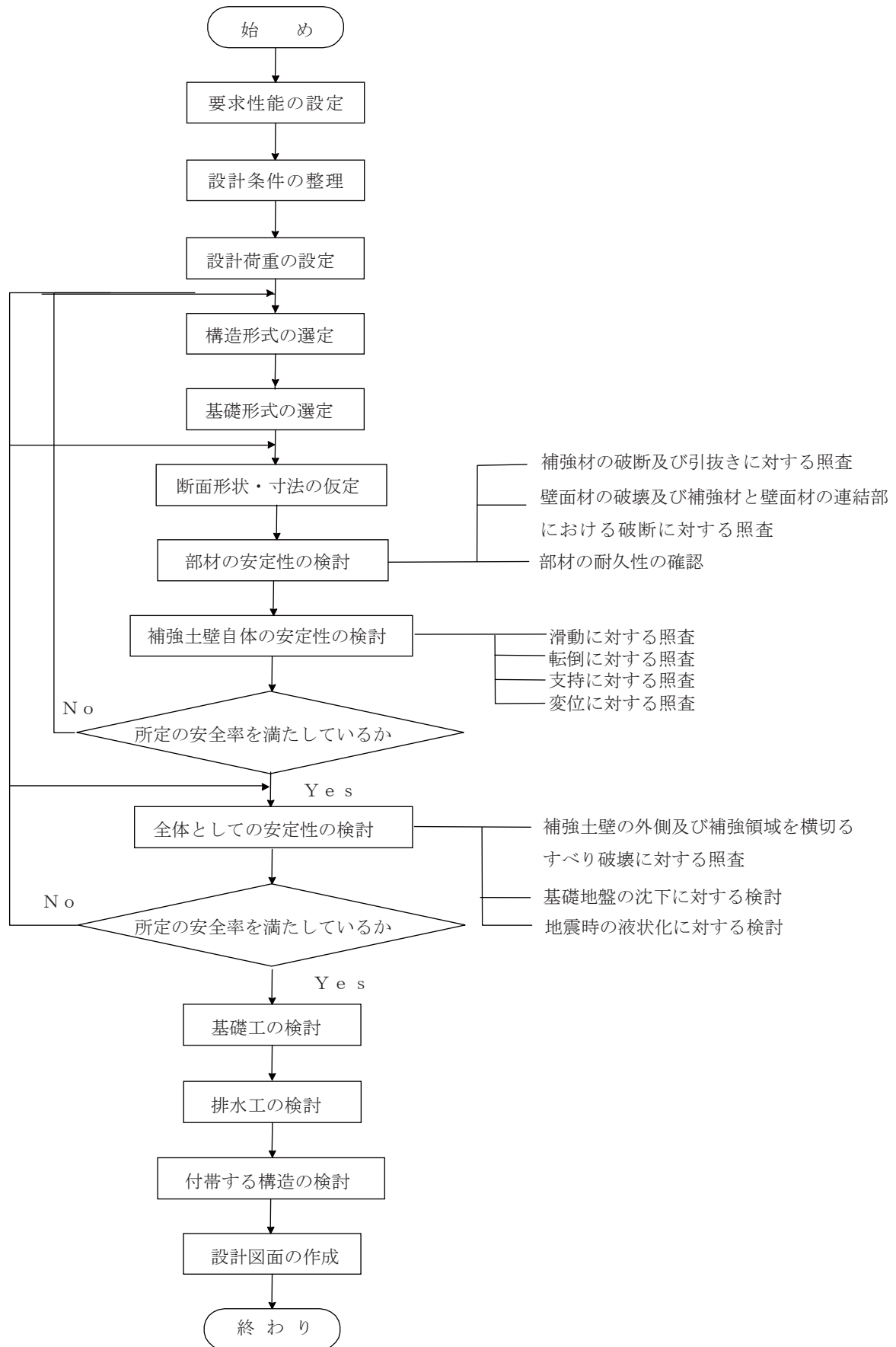


図 5-17 設計の基本手順

出典：日本道路協会「道路土工－擁壁工指針（平成 24 年 7 月）」P.237 解図 6-9

5-6 のり面保護工

のり面保護工の選定は、造成目的を設定し現場条件（地形、地質、気象、環境等）を勘案して最適な工法を選定し、材料、施工方法、施工時期等を決定する。一般的には、のり面の安定性、環境適性、経済性等を総合して工法を決定する。

工法選定の手順について基本的な考え方を、図5-18に示す。

- (1) 植生工の適用を考え、植生工を適用した場合の安定性について検討する。
- (2) 植生工では安定に不安がある場合、あるいは植生不可能な条件ののり面では、構造物工等により、のり面自体の安定を図りつつ、植生可能な場所をのり面上に造成する方法を検討する。
- (3) 上記が不可能な場合には、コンクリート等の構造物工だけによる検討を行う。

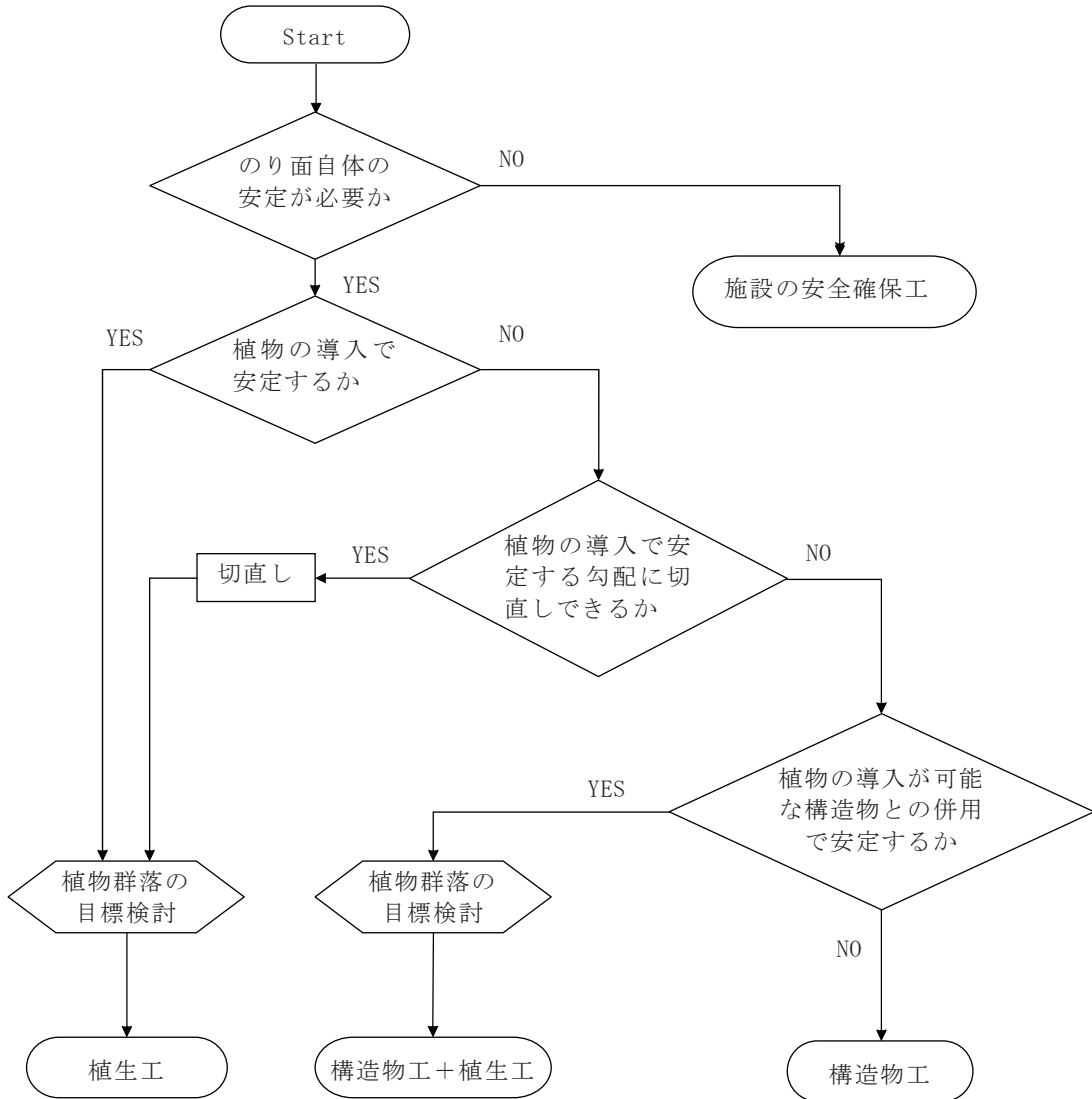


図5-18 のり面保護工の選定に関する基本的な考え方

また、のり面保護工はのり面の安定を第一の目的とするが、のり面の安定を確保できる工法が複数存在する場合は、単に工事費の経済比較のみで結論を出さないこと。

以下の項目を含め、総合的に検討して最適な工法を決定すること。

- ア) 耐久性
- イ) 永続性
- ウ) 施工の安全性
- エ) 環境保全や景観
- オ) その後の維持管理の有無、その費用

5-6-1 のり面保護工の選定基準

(1) のり面保護工の種類と目的

出典：日本道路協会「道路土工一切土工・斜面安定工指針（平成21年6月）」P191、192
 のり面保護工は、のり面の浸食や風化を防止するため植生または構造物でのり面を被覆したり、排水工や土留構造物でのり面の安定を図るために行うもので、標準的な工種を表5-15に示す。

表5-15 主な のり面保護工の工種と目的

分類	工 種	目 的	
植 生 工	種子散布工 客土吹付工 植生基材吹付工（厚層基材吹付工） 植生マット工 植生シート工	浸食防止、 凍上崩落抑制、 植生による早期全面被覆	
	植生筋工	盛土で植生を筋状に成立させることによる浸食防止、植物の侵入・定着の促進	
	植生土のう工 植生基材注入工	植生基盤の設置による植物の早期生育 厚い生育基盤の長期間安定を確保	
	植 栽 工	張芝工	芝の全面張り付けによる浸食防止、凍上崩落抑制、 早期全面被覆
		筋芝工	盛土で芝の筋状張り付けによる浸食防止、植物の侵入・定着の促進
		植栽工	樹木や草花による良好な景観の形成
		苗木設置吹付工	早期全面被覆と樹木等の育成による良好な景観の形成
	構 造 物 工	金網張工 繊維ネット張工	生育基盤の保持や流下水によるのり面表層部のはく落の防止
		柵工 じゃかご工	のり面表層部の浸食や湧水による土砂流出の抑制
		プレキャスト枠工	中詰の保持と浸食防止
モルタル・コンクリート吹付工 石張工 ブロック張工		風化、浸食、表流水の浸透防止	
コンクリート張工 吹付枠工 現場打ちコンクリート枠工		のり面表層部の崩落防止、 多少の土圧を受ける恐れのある箇所の土留め、 岩盤はく落防止	
石積、ブロック積擁壁工 かご工 井げた組擁壁工 コンクリート擁壁工 長繊維連続補強土工		ある程度の土圧に対抗して崩落を防止	
地山補強土工 グラウンドアンカー工 杭工		滑り土塊の滑動力に対抗して崩落を防止	

注 構造物工を植生工の施工を補助する目的で用いる場合は緑化基礎工と定義される。緑化基礎工は植生工が単独で施工できない場合に用いるもので、植生工と緑化基礎工の組み合わせの例については、道路土工一切土工・斜面安定工指針のP.206を参照すること。

(2) のり面保護工の選定基準

出典：日本道路協会「道路土一切土工・斜面安定工指針（平成21年6月）」P193～197

1) 基本的な考え方

のり面保護工の選定に当たっては、長期的な安定確保を主目的として現地のり面の岩質、土質、土壌硬度、pH等の地質・土質条件、湧水・集水の状況、寒冷地域かどうかといった気象条件、のり面の規模やのり面勾配等を考慮するとともに、経済性、施工条件、維持管理、及び景観・環境保全のことも念頭に入れておく必要がある。

一般的な選定の目安としては、採択するのり面勾配がそののり面における安定勾配よりかなり緩い場合には、浸食や表層崩落の防止を主目的として植生工が落石防護網程度とし、安定勾配に近い場合にはそれよりも少し安定度の高いのり面保護工を選定する。そして、安定勾配より急なのり面勾配を採択する場合には、土圧や滑り土塊の滑動力に対抗できる擁壁工、杭工、グラウンドアンカー工等を選定する。なお、ここでいう安定勾配とは切土のり面及び盛土のり面の標準のり面勾配の平均値程度を一つの目安に考えている。

最近では比較的急勾配のり面でも適用できる植生工が開発されてきているので、構造物によるのり面保護工を採用する場合でも、できるだけ植生工との併用を考えるのがよい。

ただし、切土後の風化が速い岩では、風化が進んでも崩壊を生じないようなのり面勾配を確保したうえで植生工を行うか、風化の進行を抑えるため表面水を浸透させない密閉型のり面保護工（例えばモルタル・コンクリート吹付工、石張・ブロック張工、中詰めにブロック張り等を用いたのり枠工、コンクリート張工等）を適用する。また、シラス、マサ等の特殊土からなるのり面では、後で述べる注意事項を考慮したうえでその土の特性に応じたのり面勾配やのり面保護工を選定する必要がある。

2) 選定に当たっての注意事項

のり面保護工の選定に当たって注意すべき事項を列挙すると次のとおりである。

ア) 植物の生育に適したのり面勾配

造成する植物群落の形態や植物の導入方法にもよるが、一般的な切土の場合には、のり面勾配が軟岩や粘性土で1:1.0～1.2、砂や砂質土で1:1.5より緩い範囲にあれば、通常の場合は植生工のみでのり面の浸食や表層崩落をある程度防止できると考えてよい。のり面勾配がこれより急になると、植生工のみではのり面の安定を保つのが困難になり、のり枠工や編柵工等の併用が必要になる。さらにのり面勾配が急になって1:0.8より急になると、のり枠工や編柵工を併用してもものり面の浸食や表層崩落を防止することが困難になることが多いので、植生工以外ののり面保護工を検討しなければならない。

イ) 砂質土等の浸食されやすい土砂からなるのり面

砂質土等の浸食されやすい土砂のり面は湧水や表面水によって浸食されたり、浸透水によってのり面表層が流失することが多い。このような土質の切土のり面で湧水が少ない場合には、一般に植生工のみの場合が多いが、表面水による浸食防止が必要な場合にはのり枠工や編柵工を併用する。湧水が多い場合は湧水の程度に応じてじゃかご工、中詰めに栗石を用いたのり枠工、編柵工等を用いるが、地下排水工を樹枝状に入れその上からブロック等で保護しておく保護工の裏側の洗掘防止に効果的である。また湧水の多少に係わらずのり肩及び各小段に排水設備を講じておくことが望ましい。

砂質土からなる盛土のり面は厚さ30～50cm程度の土羽土で保護することが望ましい。また高盛土となる場合のすそ部は洗掘されたり浸透水によって泥流状に崩壊することがある。このような場所では植生工だけでなく、排水層や地下排水工によって対処するか、あるいは編柵工やプレキャスト枠工、ブロック積擁壁工等を併用することが必要である。

ウ) 湧水が多いのり面

湧水が多いのり面では地下排水工や水平排水孔等の地下排水施設を積極的に導入するとともに、のり面保護工としては井げた組擁壁工、ふとんかご工、じゃかご工、中詰めに栗石を用いたのり枠工等の開放型の保護工を適用するのがよい。

エ) 小規模な落石の恐れのある岩盤のり面

落石の恐れのあるのり面のうち、レキ混じり土砂や風化した軟岩等では小規模な落石があるので、植生工と併用して浮石の押さえとして落石防護網をかけたたり、路面への落石を防止する落石防護柵を設置する。割れ目が多く、湧水のない軟岩の場合、モルタル・コンクリート吹付工が適している。亀裂の多い硬岩よりなる斜面のはく離型落石に対しては落石予防工で抑えることが望ましいが、急峻な場合は落石防護工も併せて行うことが望ましい。

オ) 寒冷地域のり面

寒冷地域ではシルト分の多い土質のり面において、凍上や凍結融解作用によって植生がはく離したり滑落することが多い。このような恐れのある場合は、のり面勾配をできるだけ緩くしたり地下排水工を行うことが望ましい。のり面勾配を緩くできない場合、早期の安定確保のため、ネット等で被覆してアンカーピン等で固定しておくとともに長期的な凍上はく離防止のため、木本を取り入れて植生を行うことが望ましい。

カ) 硬い土からなるのり面

密実な砂質土（土壌硬度が27 mmを越えるもの）、硬い粘質土（土壌硬度が23 mmを越えるもの）及び泥岩（土丹）のような硬いのり面に対して植物を導入する場合は、導入植物に適した土壌成分を有する材料で安定した生育基盤を造成する。

キ) 土壌酸度が問題となる土砂からなるのり面

のり面の土壌のpHが当初から4以下である場合や、湖沼の底泥が隆起した古い地層等で、切土によって急に空気にさらされると短時間で極めて強い酸性に変わるような場合には植物の生育は困難である。

そこで、客土による置換えや石灰による土壌の中和あるいはのり面の母岩に起因する強酸性水が生育基盤に浸出し、導入植物の生育に悪影響を及ぼさないよう現地条件に応じた排水または遮水対策を行うか、張工等の構造物によるのり面保護工の採用が望ましい。

ク) 土質や湧水の状態が一樣でないのり面

一つのり面でも土質や湧水の状態が必ずしも一樣でない場合が多いので、それぞれの条件に適合した工種を選択しなければならないが、小面積ごとに異なった工種を選択すると景観上見苦しいため、そういう場合には排水工等の地山の処理をしたうえで、なるべく類似した工種を選択するのが望ましい。

3) 一般的な選定の考え方

のり面保護工の選定に当たっては、以上に述べてきたような基本的な考え方と注意事項に従うものとするが、参考として切土のり面及び盛土のり面におけるのり面保護工の選定の目安をフローで示すと図5-19及び図5-20のようになる。なお、このフローの中で個々の判断を下す際の判断基準としては、下記の事項を参考にする。

注1) 地山の土質に応じた安定勾配としては、表5-1に示した地山の土質に対する標準のり面勾配の平均値程度を目安とする。また、安定勾配が確保できない場合の対策として、切直しが可能な場合は切直しを行う。

注2) 地山の分類は、「道路土工-土質調査指針」に従うものとする。

注3) 落石の恐れの有無は、「落石対策便覧 第2章調査」及び「道路土工-切土工・斜面安定工指針 10-2 落石・岩盤崩落の調査」を参考に判断する。

注4) 第三紀の泥岩、けつ岩、固結度の低い凝灰岩、じゃ紋岩等は切土による応力解放、その後の乾燥湿潤の繰返しや凍結融解の繰返し作用等によって風化しやすい。

注5) 風化が進んでも崩壊を生じないような安定勾配としては、密実でない土砂の標準のり面勾配の平均値程度を目安とする。

注6) シラス、マサ、山砂、段丘レキ層等、主として砂質土からなる土砂は表面水による浸食に特に弱い。

注7) 自然環境への影響緩和、周辺景観との調和、目標植生の永続性等を勘案して判断する。

注8) 主として安定度の大小によって判断し、安定度が特に低い場合にふとんかご工、井げた組擁壁工、吹付砕工、現場打コンクリート砕工を用いる。

注9) 構造物による保護工が施工されたのり面において、環境・景観対策上必要な場合には緑化工を施す。具体的な工法については、「道路土工-切土工・斜面安定工指針 4章環境・景観対策」を参照する。

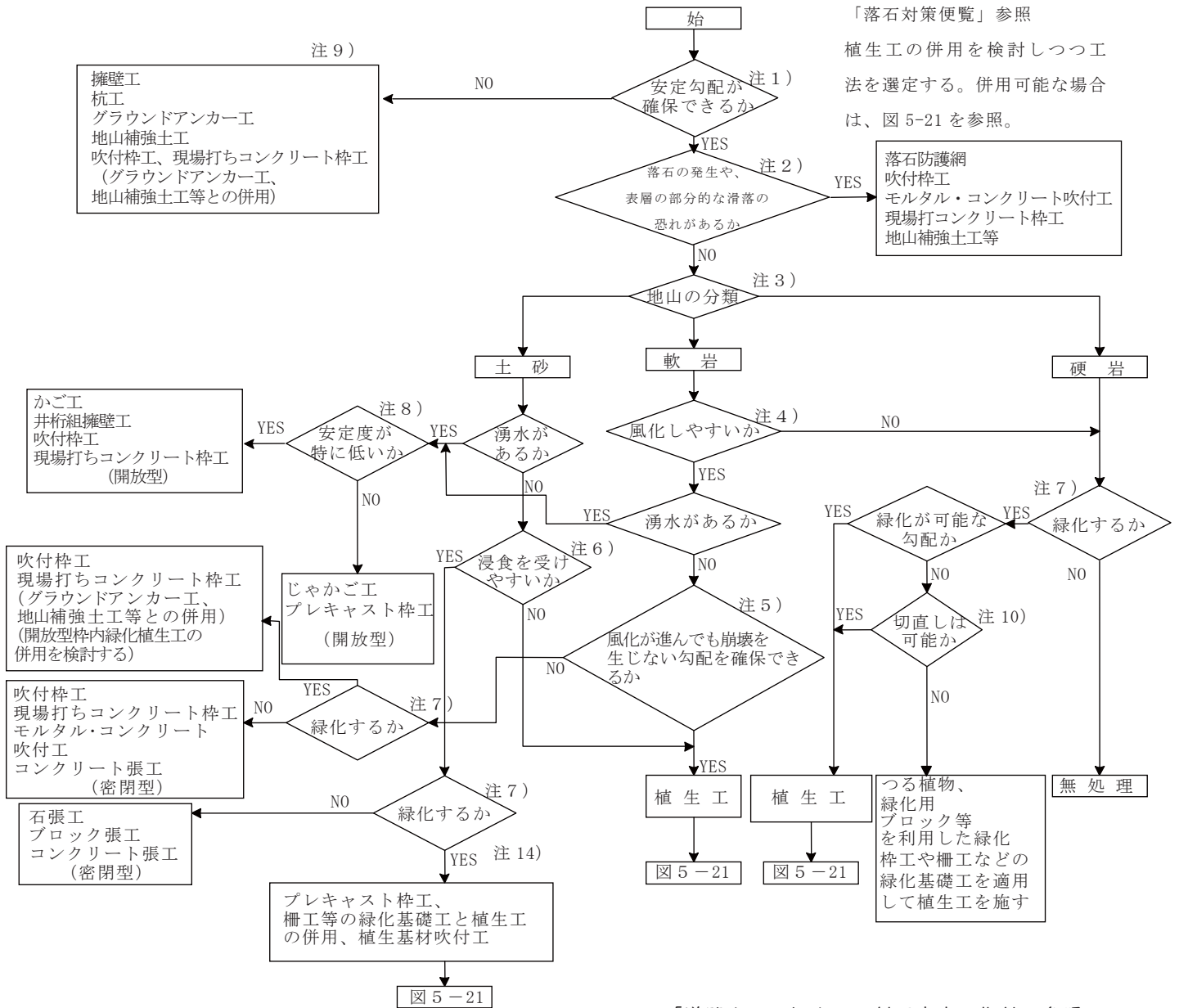
注10) ここでいう切直しとは、緑化のための切直しを意味する。

注11) 盛土のり面の安定勾配としては、表5-2に示した盛土材料及び盛土高に対する標準のり面勾配の平均値程度を目安とする。

注12) ここでいう岩砕ズリは、主に風化によるぜい弱化が発生しにくいような堅固なものとし、それ以外は一般的な土質に準ずる。

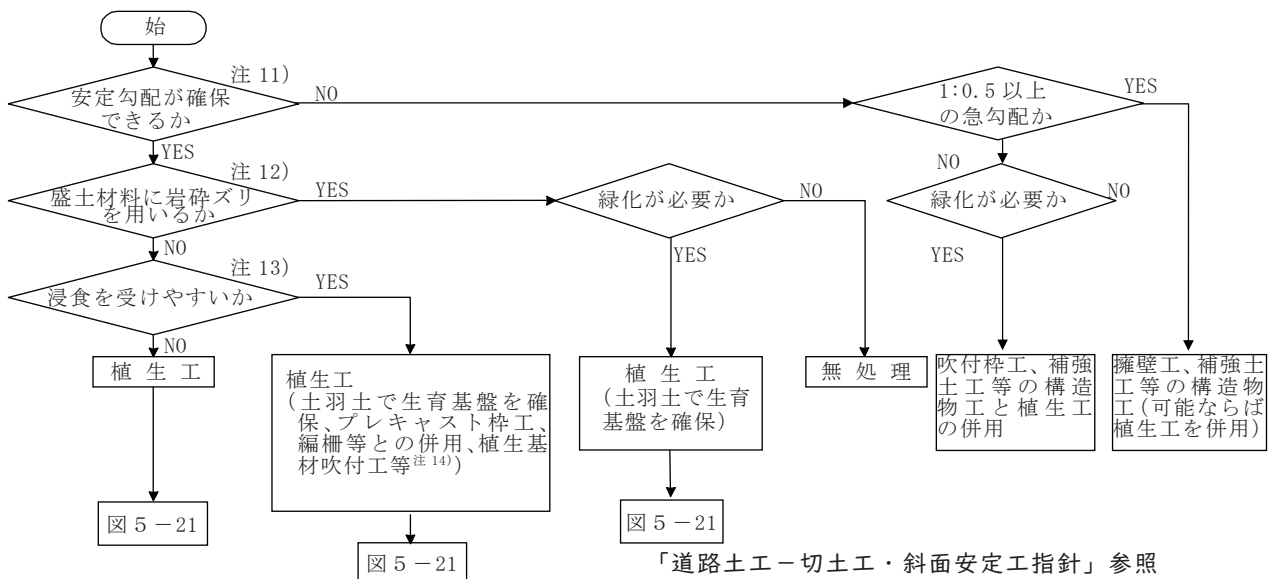
注13) 浸食を受けやすい盛土材料としては、砂や砂質土等が挙げられる。

注14) 降雨等の浸食に耐える工法を選択する。



「道路土工－切土工・斜面安定工指針」参照

図5-19 切土のり面におけるのり面保護工の選定フロー（参考）



「道路土工－切土工・斜面安定工指針」参照

図5-20 盛土のり面におけるのり面保護工の選定フロー（参考）

5-6-2 のり面緑化工

のり面緑化工は、植生工と緑化基礎工とからなり、緑化基礎工は必要な場合に適宜植生工と組合せて用いられる。

(1) 植生工の特徴

植生工は、のり面全体を植物で被覆し、表流水による浸食防止や凍土による表層崩壊の緩和等を期待して行うものである。さらに、植生工はそれらの効果に加えて自然環境の保全や修景の効果を期待している。

植生工は植物を材料として扱っていることから、生育基盤の状況、植物の適用範囲、施工方法、施工時期等の各種条件を満足させなければならず、そのためには、地球環境、周辺植生の調査、及び切土造成時点でののり面の調査が必要である。以下に植生工の前提条件について示す

- 1) のり面の状態：植物の生育基盤が浸食・崩壊に対して安定していること。
- 2) 植物の適用範囲：選定した植物がのり面の地質、勾配等と気象条件に適合していること。
- 3) 植物材料の性質：植物材料が、施工対象地域の環境条件に適合していること。
- 4) 目標との適合：緑化の目標に適合した植物の種類が選定されていること。
- 5) 施工方法：植物が定着し十分繁茂するまで浸食を受けず、植生が永続して成立することができる工法であること。
- 6) 施工時期：植物が生育し、のり面が浸食を受けない程度に成長することができる時期と期間が確保できること。

以上の前提条件が満たされないのり面で植生工を導入する場合は、緑化基礎工の併用や、永続的な植生の成立を可能にする植生管理方法の適用等を検討する。

また、上記2)における勾配と植物の生育状態の関係を参考として表5-16に挙げておく。

表5-16 勾配と植物の生育状態

勾 配	植 物 の 生 育 状 態
1 : 1.4 より緩 (35度未満)	高木が優占する植物群落の成立が、1 : 1.7 より緩勾配であれば可能であり、1 : 1.7 ~ 1.4 ではのり面の土質 ^{注1)} や周辺環境の状況によっては可能である。周辺からの在来種の侵入が容易である。植物の生育が良好で、植生被覆が完成すれば表面浸食はほとんどなくなる。
1 : 1.4 ~ 1 : 1.0 (35 ~ 45度)	中・低木が優占し、草本類が下層を覆う植物群落 ^{注2)} の造成が可能。
1 : 1.0 ~ 1 : 0.8 (45 ~ 50度)	低木や草本類からなる群落高の低い植物群落の造成が可能。
1 : 0.8 より急 (50度以上)	のり面の安定度が高い場合、もしくは構造物で安定を確保した場合にのみ植生工の適用が可能である。全面緑化の場合の限界勾配は、一般に1 : 0.5 (60度)程度である。

注1) 強風が吹くようなことがないといった条件や、周辺植生からの高木種の種子散布の状況にもよる。

注2) 植物群落：森林や草原等の一定の相観（外形）と種類構成を持つ植物の集合体をいう。

植生を区分する際の単位であり、本指針では緑化の目標を草地型、低木林型といった群落タイプにより表している。

出典：日本道路協会「道路土工一切土工・斜面安定工指針（平成21年6月）」P210 参表8-2

(2) 植生工と緑化基礎工の種類と特徴

植生工には植物の種類や地形、地質、気象等に応じた工法があり、工法の選定を誤ると目的、目標が達せられないので、設計の時点でよく検討する必要がある。

基本的には、使用植物の発芽条件と生育条件を満たす植生基盤が造成可能な工法を選定することになるが、植生基盤の種類と造成する厚さは、使用植物の肥料要求度や種子の発芽特性、のり面の土質や勾配によって決定される。また、吹付工を行う場合は植物が定着するまでの期間、降雨等によって流亡しない基盤でなければならない。

各種の植生工の特徴をまとめると表5-17、18、19のようになる。

また、植生工と併用して使用される緑化基礎工の主な種類と特徴、適用上の留意事項については「道路土工一切土工・斜面安定工指針 解表8-2」を参照のこと。

表5-17 植生工の種類と特性(その1)

工 種		播種工		
		種子散布工	客土吹付工	植生基材吹付工(厚層基材吹付工)
施工方法		主にトラック搭載型のハイドロシーダーと呼ばれる吹付機械を使用して、多量の用水を加えた低粘土スラリー状の材料を厚さ1cm未満に散布する。	主にポンプを用いて高粘度スラリー状の材料を厚さ1~3cmに吹付ける。	ポンプまたはモルタルガンを用いて材料を3~10cmに吹付ける。
使用材料	基盤材	・木質繊維(ファイバー)	・現地発生土、砂質土、パーク堆肥、ピートモス等	・現地発生土、砂質土、パーク堆肥、ピートモス等
	浸食防止剤または接合材	粘着剤、被膜剤、高分子系樹脂等	高分子系樹脂、合成繊維等	高分子系樹脂、セメント、合成繊維等
	種子	草本類	草本類、木本類	草本類、木本類
	肥料	高度化成肥料	緩効性肥料(山型) ^{注1)} PK化成肥料 ^{注1)} 高度化成肥料(草本導入時)	緩効性肥料(山型) ^{注1)} 、PK化成肥料 ^{注1)} 、高度化成肥料(草本導入時)
補助材料		繊維網(積雪寒冷地で使用)むしろ	繊維網、金網	繊維網、金網、吹付枠、連続長繊維補強土工等
適用条件	耐降雨強度	10mm/hr程度	10mm/hr程度	10~100mm/hr程度 (植生基材や接合材の種類と使用量によって異なる)
	期間	1~2ヶ月程度(この期間は、導入した植物が発芽・生育するまでを想定している)	1~2ヶ月程度(この期間は、導入した植物が発芽・生育するまでを想定している)	1~10年程度 (植生基材や接合材の種類と使用量によって異なる)
	地質	土砂(土壌硬度23mm以下)で用いる	同左及びレキ質土で用いる	同左及び岩等に用いる
	勾配	1:1.0より緩勾配 ^{注2)}	1:0.8より緩勾配 ^{注2)}	1:0.5(木本類に用いる場合は1:0.6)より緩勾配 ^{注2)}
備考		<ul style="list-style-type: none"> ・主に盛土のり面で用いる。 ・一般には、材料に色粉を混入して、均一な散布の目安とする。 ・除伐・追肥が必要な場合がある。 ・緑化目標が草地型の場合では、定期的な草刈りが必要となる。 ・乾燥対策として表面被覆養生が必要な場合では、むしろ張り等を併用することがある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・吹付厚は、緑化目標や適用条件により設定する。 ・緑化目標により、遷移を進めるための除伐や追肥等が必要となる場合がある。 ・種子の代わりに森林表土を用いる表土利用工や、伐採木や伐根材等の建設副産物を有効利用することが可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・吹付厚は、緑化目標や適用条件により設定する。 ・緑化目標により、遷移を進めるための除伐や追肥等が必要となる場合がある。 ・種子の代わりに森林表土を用いる表土利用工や、伐採木や伐根材等の建設副産物を有効利用することが可能である。
断面図の例				

注1) 山型肥料とはN:P:Kの配合がN<P>Kとなっているもので、PK化成肥料はNがほとんどないものをいう。

注2) 地質、気象、使用植物、浸食防止剤等により適用範囲は多少の差異が生じる。

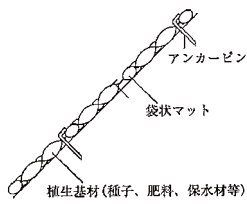
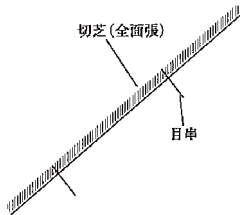
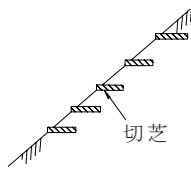
出典：日本道路協会「道路土工-切土工・斜面安定工指針(平成21年6月)」P214~215 解表8-4

表5-18 植生工の種類と特徴(その2)

工 種	播種工				
	植生マット工	植生シート工	植 生 筋 工	植生土のう工	
施工方法	のり面全体に展開し、アンカーピン、止め釘等で固定する。	全面に張り付け、目ぐし等で固定する。	種子帯を土羽打ちを行いながら施工。	植生土のうまたは植生袋を固定する。	
使用材料	形態	種子、肥料等を装着したシート状のもの	種子、肥料等を装着した繊維帯	繊維袋に土または改良土、種子等を詰めたもの	
	植 物	外来、在来草本種子	外来、在来草本類の種子	木 本類の種 子 外来、在来草本類の種子	
	肥 料	高度化成肥料	化成肥料	堆肥、PK化成肥料 緩 効 性 肥 料	
補助材料	目ぐし、アンカーピン	目ぐし、止め釘、 播土または目土		目ぐし、アンカーピン	
併用工				溝切工、のり枠工	
耐浸食性	高い	高い	低い	高い	
適用条件	地 質	粘性土(土壤硬度23mm以下) 砂質土(土壤硬度27mm以下)	同 左	同 左	肥料分の少ない土砂、 または硬質土砂、岩
	勾 配	1:1.0より緩勾配	1:1.5より緩勾配	1:1.5より緩勾配	1:0.8より緩勾配
備 考	・マットをのり面に密着させる必要がある。	・盛土に適用する。 ・シートをのり面に密着させる必要がある。 ・肥料分の少ない土質では追肥管理を要する場合がある。	・小面積の盛土に適用。 ・砂質土には不適。	・勾配が1:0.8より急なところでは落下することがある。 ・草本種子を使用する場合には保肥性の優れた土を用いる。	
断面図の例					

出典：日本道路協会「道路土工-切土工・斜面安定工指針(平成21年6月)」P216~217 解表8-4

表5-19 植生工の種類と特徴(その3)

工種	播種工		植栽工	
	植生基材注入工		張芝工	筋芝工
施工方法	布製の袋をのり面全体に展開してのり肩部をアンカーピンで固定し、植生基材を専用機械を用いて注入したのち、袋体がのり面に密着するように全体をアンカーピンで固定する		全面に張り付ける。	切芝を一定間隔で張り付ける。
使用材料	形態	種子、肥料、植生基材等を現場で注入した袋		
	植物	木本類の種子 外来、在来草本類の種子	切り芝(ノシバ) ロール芝(外来草本、ノシバ)	切り芝(ノシバ)
	肥料	緩効性(山型) ^{注1)} PK化成 ^{注1)} 化成肥料(草本適用)	化成肥料 緩効性肥料	化成肥料 緩効性肥料
補助材料	アンカーピン		目ぐし、播土、目土	
併用工				
耐浸食性	高い		比較的高い	低い
適用条件	地質	硬質土砂、礫質土、及び岩	粘性土(硬度23mm以下) 砂質土(硬度27mm以下)	同左
	勾配	1:0.8より緩勾配	1:1.0より緩勾配	1:1.5より緩勾配
備考	<ul style="list-style-type: none"> 布製の袋に基材を注入した後、のり面にできるだけ密着させる必要がある。 客土注入工、客土注入マット工ともいう。 		<ul style="list-style-type: none"> 小面積で造園の効果が必要である場合に使用。 	<ul style="list-style-type: none"> 小面積の盛土に適用。 砂質土には不適。
断面図の例				

出典：日本道路協会「道路土工-切土工・斜面安定工指針(平成21年6月)」P218~219 解表8-4

表5-20 植生工の種類と特徴（その4）

工 種	植栽工		苗木設置吹付工
	樹木植栽工（植穴利用）	樹木植栽工（編柵利用）	
施工方法	のり面に植穴を掘削し、樹木を植える。必要に応じて、土壌改良を施した土壌等で埋め戻す。	編柵を設けて客土して、樹木を植える。	コンテナ（ポット）苗木をのり面に固定し、その上から植生基材吹付工法を施工する。
使用材料	形態	客土（表土利用や土壌改良資材の混入）	人工土壌または有機基材等（土、木質繊維、バーク堆肥、ピートモス等）、及び浸食防止材（高分子系樹脂、セメント、繊維資材等）
	植物	成木、苗木	苗木 草本種子
	肥料	緩効性の化成肥料	緩効性の化成肥料
補助材料	支柱、マルチング	支柱、マルチング	金網
併用工	種子散布工	種子散布工	
耐浸食性	低い（種子散布工の併用により向上）	低い（種子散布工の併用により向上）	高い
適用条件	地質	粘性土（土壌硬度23mm以下） 砂質土（土壌硬度27mm以下）	粘性土（土壌硬度23mm以下） 砂質土（土壌硬度27mm以下）
	勾配	1：1.5より緩勾配	1：1.2より緩勾配
備考	・のり肩やのり尻等の境界では、樹木の成長による交通視距の障害を防止するための維持管理が増大しないような配植とする。	・のり肩やのり尻等の境界では、樹木の成長による交通視距の障害を防止するための維持管理が増大しないような配植とする。	・のり肩やのり尻等の境界では、樹木の成長による交通視距の障害を防止するための維持管理が増大しないような配植とする。 ・植生基材は苗木の根鉢が覆われるまで吹き付ける。 ・乾燥や貧栄養状態に耐性のある樹種を中心に選定する。
断面図の例	（支柱の形状は、道路土工-切土工・斜面安定工指針 P.252 参図 8-7 を参照） 	（支柱の形状は、道路土工-切土工・斜面安定工指針 P.252 参図 8-7 を参照） 	

出典：日本道路協会「道路土工-切土工・斜面安定工指針（平成21年6月）」P220～221 解表 8-4

（3）工法の選定

のり面を安定化させ、目標とする植物群落を形成することができる工法を選定する。

工法の選定に当たっては、主構成となる植物の発芽、生育性等、植物材料に関する特性を十分に理解し、地域の気象、のり面の土質、のり面勾配、施工時期等を考慮した上で工種を決定する。また、地域の気象、のり面の土質、のり面勾配、緑化目標等から緑化基礎工の必要性を検討し、緑化基礎工が必要な場合には、その種類及び構造を設定する。

1) 植生工の検討

ア) 使用する植物の性質と形態

植物材料の選定に際しては、使用する植物の種類と形態（種子・切芝・苗木等）の検討が必要となる。植物の種類は、その性質を理解して緑化目標が達成可能な種類を選定する。

目標とする群落が草地型のときは、草本類のみを使用する。植物の形態としては種子、切芝等を用いる。

目標とする群落が低木林型・高木林型のときは、木本類を主に導入する場合と、草本類を主に導入してまず草地群落を形成し、周辺からの木本の侵入による遷移を期待する場合がある。樹種の性質は先駆性樹種と極相樹種に大別され、先駆性樹種と呼ばれるものは一般に日照条件の良いところで初期成長が早く、土壌条件が劣悪な場所でも旺盛に生育可能なものが多い。一方、シイ類やカシ類等の極相樹種と呼ばれるものは一般に初期成長が遅く、肥沃で厚い土壌を好み、日照条件の悪い環境でも生育できるが、

土壌条件が劣悪な場所では生育困難なものが多い。導入する際の形態は、種子、苗木等に分けられ、施工適期、導入方法等が異なる。

木本類を用いるときは、樹種の性質と導入形態の長所短所を工法と共に勘案して決定する。一方、草本類を主に導入する場合は、周辺植生からの樹木の侵入が容易となるように、草丈の低い種類を選定したり、発生期待本数を低減するなどの調整を、表面浸食の懸念が生じない程度に調整を行う。

木本群落形成のための留意点は「道路土工-切土工・斜面安定工指針 P.223～224」を参考にすること。

イ) 植物材料に関する留意点

播種工に使用する種子は外来緑化植物が一般に多く流通しており多用されている。外来緑化植物は、施工後の発芽・生育の速さや、発芽率の高さ等の点で優れた植物材料である。特にトールフェスク等の草本類は、発芽・生育速度が非常に速く、早期ののり面被覆が可能である。

一方、国立公園や国定公園等のような自然環境の保全に配慮を要する地域では外来種の使用は控えることが望ましく、可能であれば在来種の産地を適切に指定して用いることが望ましい。また、市場で在来種として流通しているものには外国産のものが見られるが、外国産在来種の使用は地域生態系の遺伝的攪乱を招く可能性が指摘されていることから、植物材料の入手の際には注意が必要である。また、自然環境の保全に一層配慮する上では地域性種苗や、在来種の種子を含んだ森林表土、周辺から飛来する種子を使用するのが良い。これらを利用する工法については「道路土工-切土工・斜面安定工指針 8-3-8 植生工における新技術の活用 P.259～」を参考にすること。在来種や地域性種苗を利用する際には、事前の調査項目に植物材料確保の可能性の項目を盛り込み、場合によっては造成工事の前の段階で材料の確保、保存等の必要な手段を講じる。また、発芽率等、施工時まで不確定な事項に関しては、施工段階で種子配合等の設計の変更を検討する。

ウ) 植生工の種類を検討

植物の発芽・生育は、温度、水分、光量、肥料分等の影響を大きく受けるほか、木本類と草本類とでも性質が大きく違う。そのため、施工対象地の立地条件を十分に検討した後、最適な工種を選定することが重要である。

2) 緑化基礎工の検討

緑化基礎工は、目的や現場の状況に応じて表 5-16 を参考に、上記で選定した植生工に適したものを選定する。その際、目標とする植生群落が成立した後も生育基盤を長期に渡り健全に保持できるものを選定するのが望ましい。緑化目標及び植物材料を設定した上で植生工を選定する際のフローを図 5-21 に示す。また、のり面条件を基にした植生工の選定フローを図 5-17～20 に示す。各工法の詳しい説明は表 5-15～18 を参照すること。必要に応じ、工法を組み合わせることも検討する。その他、地域性系統を植物材料として使用する森林表土利用工等に関しては「道路土工-切土工・斜面安定工指針 8-3-8 植生工における新技術の活用 P.259～」を参照すること。

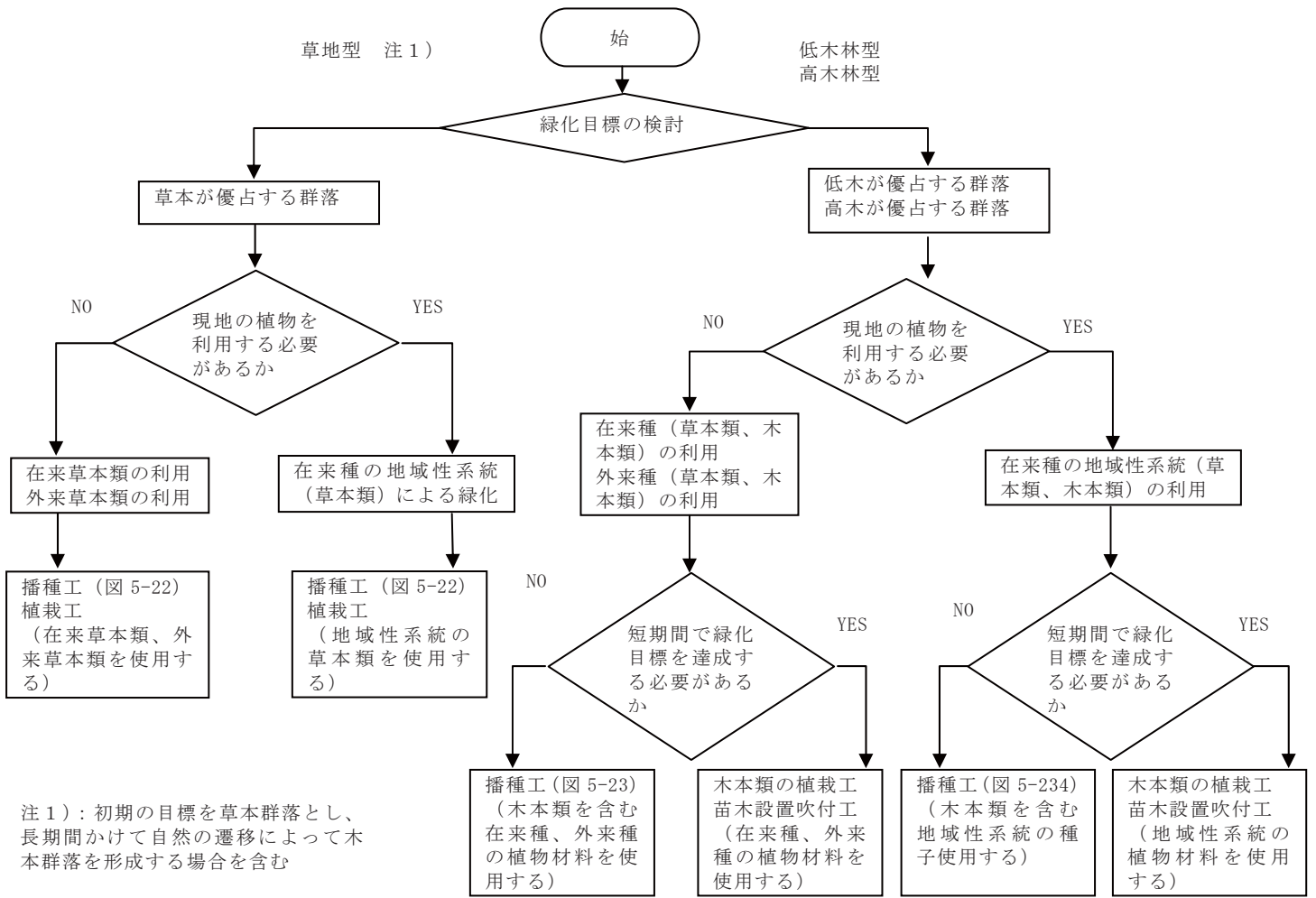
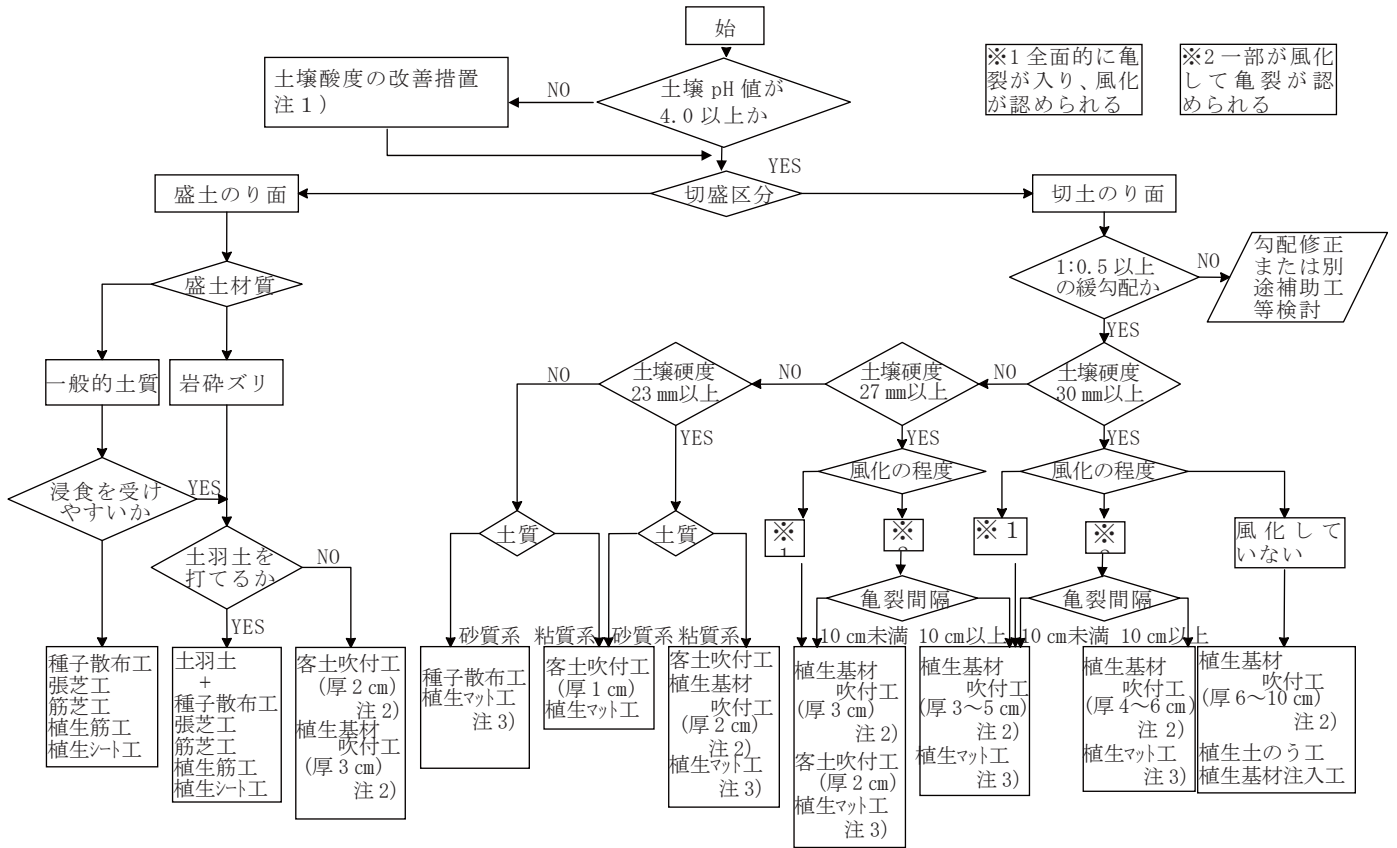


図5-21 植生工選定フロー（緑化目標及び植物材料からの選定）

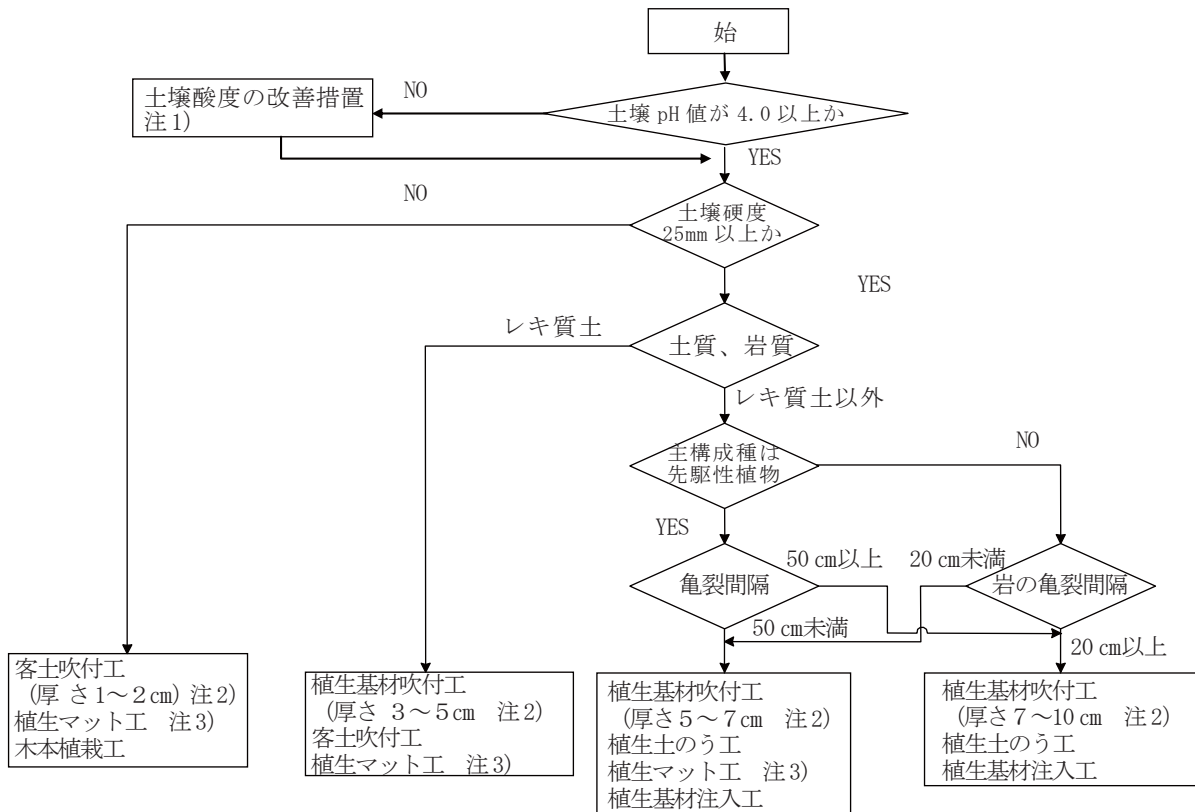
出典：日本道路協会「道路土工-切土工・斜面安定工指針（平成21年6月）」P226・227 参図8-2



注 1) : 土壤酸度の改善措置が不可能な場合はブロック張工などの構造物工のみの適用を検討する。
 注 2) : 吹付厚さは緑化目標も考慮して決定する。
 注 3) : 植生マットを適用する場合には、植生基材が封入されたもので、その機能が同条件での植生基材吹付工の吹付厚さに対応した製品を使用する。

図 5-22 のり面条件を基にした植生工選定フロー（草本類播種工等）

出典：日本道路協会「道路土工-切土工・斜面安定工指針（平成 21 年 6 月）」P228・229 参図 8-3



注 1)：土壤酸度の改善措置が不可能な場合はブロック張工などの構造物工のみの適用を検討する。

注 2)：吹付厚さは緑化目標も考慮して決定する。

注 3)：植生マットを適用する場合には、のり面条件に対応した厚さの植生基材が封入されたもので、その機能が同条件での植生基材吹付工の吹付厚さに対応した製品を使用する。

図 5-23 植生工選定フロー（木本類播種工等）

出典：日本道路協会「道路土工-切土工・斜面安定工指針（平成 21 年 6 月）」P230 参図 8-4

(4) 種子の配合及び肥料設計

播種用植物の性状等を表 5-21、22、23 に、主な種子配合と播種植物の発生期待本数の目安を表 5-24、25、26 に示す。

また播種量の算出に関しては「道路土工-切土工・斜面安定工指針 P232~233」、肥料設計に関しては「道路土工-切土工・斜面安定工指針 P249」を参照のこと。

表5-21 播種工に用いる主な植物の性状の目安(その1)

区分	植物名 (英文字記号 和名)	草丈・ 樹高 (cm)	生育可域 (温度指数)	形態等	耐 瘦 地	耐 乾 性	耐 陰 性	耐 暑 性	耐 寒 性	耐 酸 性	播種 適 期 (月)	単 位 粒 数 (粒/g)	発 芽 率 (%)	純 度 (%)	休眠性	備 考
外 来 草 本 類	グリピングレッド フェスク (CRF ハツ シノグサ)	30~80	亜寒帯~ 暖温帯 (20~140)	多年草	○	○	○	△	○	○	3~6 9~10	1,000	50~80	80	-	耐寒性が高い。酸性に強い。発芽・初期生育が少し遅い。単純植生になりやすい。寿命が長い。根系密度が高く土壌形成力が優れる。
	カタキブルグラス (KBG カ ハグサ)	30~40	寒帯~ 冷温帯 (30~100)	多年草	○	△	○	×	○	○	3~6 9~10	3,500	50~70	85	-	寒さに強い。発芽・初期生育が少し遅い。暑さと乾燥に弱い。
	オチャドグラス (OG カハ ヤ)	60~100	亜寒帯~ 暖温帯 (45~140)	多年草	○	△	○	○	○	○	3~6 9~10	1,300	50~80	80	-	耐陰性が高い。木本類との混播に適し、樹林の林床として好ましい。耐寒性が高い。霧が発生する地帯での育成が旺盛である。
	トルフェスク (TF ホウシ ケサ)	80~120	亜寒帯~ 暖温帯 (45~140)	多年草	○	○	○	○	○	○	3~6 9~10	400	60~90	85	-	各種の立地条件に対し適応性が高い。土壌を選ばない。耐寒性が高い。
	ヘレアルグラス (PRG ホム ギ)	40~60	冷温帯~ 暖温帯 (50~100)	多年草	△	△	○	×	○	○	3~6 9~10	500	70~90	90	-	乾燥地や瘦地では生育不良となる。発芽・初期生育が速い。寿命が短い。
	初イトクローバー (WC シツク サ)	15~30	冷温帯~ 暖温帯 (50~130)	多年草	○	○	△	△	○	△	3~6 9~10	1,500	70~90	80	-	瘦地でも良好に生育。湿潤地で旺盛な生育を示す。発芽が速い。乾燥に弱い。根系の土壌緊縛力が弱い。日陰の急斜面に用いると表層土滑落の原因になる。
	バミューグラス (BG)	10~40	暖温帯~ 亜熱帯 (110~240)	多年草	◎	◎	×	◎	×	◎	3~6	4,000	60~80	80	-	暑さや乾燥に特に強い。海岸砂地でも良好に生育する。日陰には不適。寒さに弱い。ギョウギシバの名を便宜的に和名として当てることがある。
在 来 草 本 類	バヒアグラス (BAH アハ カズメノヒ)	30~60	暖温帯~ 亜熱帯 (110~240)	多年草	○	◎	○	◎	×	○	3~6	300	50~80	90	-	暑さや乾燥に特に強い。日陰にも比較的良好に生育する。発芽率が低いことが多い。寒さに弱い。
	ススキ	80~200	冷温帯~ 亜熱帯 (46~240)	多年草	◎	◎	△	◎	◎	◎	3~6	2,000	20~50	90	-	根系の土壌緊縛力が強い。強酸性地でも生育する。瘦地や乾燥地に強い。発芽率にむらがあり、ほとんど生えないことがあるので事前にチェックする。
	イタドリ	50~150	冷温帯~ 亜寒帯 (46~240)	多年草	◎	○	△	○	◎	◎	3~6	800	40~70	85	-	耐寒性が高い。強酸性地に育つ。種類が少ない単純な植生になりやすい。土壌緊縛力は強い。冬期は枯れ、裸地状になる。
	メドハギ	50~100	冷温帯~ 亜熱帯 (46~240)	多年草 肥料草	◎	◎	△	○	△	○	3~6	600	60~90	95	-	瘦地、乾燥地でも生育する。硬質地でも良好に生育する。初期生育がやや遅い。土壌緊縛力が高い。表土層形成力が大きい。木本植物との混播に適する。
	ヤハズソウ	15~20	冷温帯~ 亜熱帯 (46~240)	一年草	◎	◎	△	○	△	○	3~6	470	60~70	90	-	痩せ地、乾燥地に強く、土壌形成力が高い。
ヨモギ	50~150	亜寒帯~ 暖温帯 (70~180)	多年草	○	○	○	○	○	○	3~6	3,000	70~80	85	-	気象条件、土壌条件に対する適応性が高い。単純植生になりやすい。土壌緊縛力が弱い。	
ノシバ	15~25	冷温帯~ 亜熱帯 (70~200)	多年草	○	○	×	○	×	○	3~6	2,800	50~70	98	-	乾燥に強いが、発芽に高温を要するので播種適期が短い。初期成長が遅い。	

出典：日本道路協会「道路土工-切土工・斜面安定工指針(平成21年6月)」P234~235 解表8-5

表5-22 播種工に用いる主な植物の性状の目安(その2)

区分	植物名 (英文字記号 和名)	草丈・ 樹高 (cm)	生育可域 (温量指数)	形態等	耐 瘦 地	耐 乾 性	耐 陰 性	耐 暑 性	耐 寒 性	耐 酸 性	播種 適期 (月)	単位 粒数 (粒/g)	発芽率 (%)	純度 (%)	休眠性	備 考
在来木本類 低木林型対応	ヤマハギ	~250	冷温帯~ 暖温帯 (46~160)	落葉 肥料木	◎	◎	△	○	△	△	3~6	130	70	90	-	瘦地、乾燥地、硬質地でも良好に生育する。3~4年に一度刈り取ると毎年花を鑑賞できる。
	ノイバラ	~200	冷温帯~ 暖温帯 (46~160)	落葉	○	△	△	○	○	○	3~6	120	80	95	B	痩せ地でも良好に生育する。湿地でも生育する。
	イボタノキ	~300	冷温帯~ 暖温帯 (46~160)	落葉	◎	△	△	○	○	○	3~6	10(果 肉付)	70	100	-	痩せ地でも生育する。大気汚染に耐性がある。
	タニウツギ	~500	冷温帯~ 暖温帯 (65~120)	落葉 先駆性	◎	△	○	△	○	○	3~6	5200	80	90	-	先駆性で成長が早い。幹は根元からよく分かれて株立ちになる。
	アキグミ	~300	冷温帯~ 暖温帯 (65~180)	落葉	◎	○	△	◎	○	○	3~6	80	85	100	-	痩せ地、砂地でも良好に生育する。潮風にも耐性がある。
	コマツナギ	50~90	冷温帯~ 暖温帯 (70~160)	落葉 肥料木	◎	◎	△	○	△	△	3~6	240	80	90	-	瘦地、乾燥地に強い。硬質地でも良好に生育する。外国産と国産では、種が同じでも形質が異なり、外国産は樹高が2m以上に達する。
	フジウツギ	~150	暖温帯 (90~140)	落葉 先駆性	○	△	△	○	○	○	3~6	29,000	55	100	-	先駆性で成長が早い。
	シャリンソイ	~400	暖温帯~ 亜熱帯 (90~240)	常緑	○	○	△	◎	×	○	3~6	1.2 (果肉 付)	85	100	-	耐陰性が高い。発芽・生育に安定性がある。有機質成分を多く含んだ植生基材吹付工での導入が容易である。潮風に強い。
	ネズミモチ	~500	暖温帯~ 亜熱帯 (100~200)	常緑	○	○	◎	◎	△	◎	3~6	6(果 肉付)	85	100	-	耐陰性は高いが初期成長は遅く、養分の要求量が多い。
在来木本類 高木林型対応	シラカンバ	~2500	寒帯~冷温 帯 (~100)	落葉	○	△	△	×	○	○	3~6	2,300	40	85	-	冷温地のブナ群団やミズナラ群集地域において良好に生育する。草本植物との混播は熟練した技術を要する。
	ケヤマシノ キ	~2000	寒帯~ 暖温帯 (~160)	落葉 肥料木	◎	○	△	△	○	○	3~6	1,200	40	85	-	瘦地、崖錐地、岩ズリ地でも良好に生育する。寒冷地を好む。播種当年の生育は極めて遅いが2年目からは急速に成長する。
	ヌルデ	~600	冷温帯~ 亜熱帯 (46~240)	落葉 先駆性	◎	◎	×	◎	◎	◎	3~6	90	70	100	B	かぶれる場合がある。先駆性で成長が早く、土壌を肥沃にする。乾燥地、痩せ地でも良好に生育、湿地でも生育する。
	コナラ	~2000	冷温帯~ 暖温帯 (65~160)	落葉	○	○	△	○	○	○	2~3	0.5	70	100	-	適潤な肥沃地で良好に生育する。
	エノキ	~2000	冷温帯~ 暖温帯 (70~160)	落葉	○	○	○	○	△	○	3~5	20	70	100	-	適潤な肥沃地でも良好に生育する。
	イタヤカエデ	~2000	冷温帯~ 暖温帯 (70~160)	落葉	○	△	○	△	○	○	3~6	30(翼 無し)	45	100	A	適潤な肥沃地でも良好に生育する。

出典：日本道路協会「道路土工-切土工・斜面安定工指針(平成21年6月)」P236~237 解表8-5

表5-23 播種工に用いる主な植物の性状の目安(その3)

区分	植物名 (英文字記号 和名)	草丈・ 樹高 (cm)	生育可域 (温量指数)	形態等	耐 瘦 地	耐 乾 性	耐 陰 性	耐 暑 性	耐 寒 性	耐 酸 性	播種 適期 (月)	単位 粒数 (粒/g)	発芽率 (%)	純度 (%)	休眠性	備 考
在 来 木 本 類 高 木 林 型 対 応	ヤブツバキ	~1500	冷温帯~ 亜熱帯 (70~240)	常緑	△	△	◎	○	△	○	3~6	0.6	70	100	—	耐陰性が高い。各種の立地条件に対し適用性がある。成長は遅い。
	ヤマザクラ	~2000	冷温帯~ 暖温帯 (85~160)	落葉	△	○	△	○	○	○	3~5	15	70	100	B	適潤かやや乾燥した肥沃地で良好に成育する。
	アカメガシワ	~1500	冷温帯~ 暖温帯 (85~240)	落葉 先駆性	○	○	×	○	△	○	3~6	40	75	100	—	先駆性で成長が早く、土壌を肥沃にする。
	シラカシ	~2000	暖温帯 (90~160)	常緑	△	○	◎	○	×	○	3~6	0.8	55	100	—	耐陰性が高い。養分の要求量は多く厚い肥沃な生育基盤を必要とする。
	ヤシヤブシ	~1500	暖温帯 (90~180)	落葉 肥料木	◎	◎	△	○	○	○	3~6	900	45	85	—	瘦地、乾燥地、急斜面地、岩石地等で良好に生育する。初期成長は遅いが、2年目から急速に成長する。近縁種にヒメヤシヤブシとオオバヤシヤブシがある。
	スダジイ	~2000	暖温帯~ 暖温帯 (90~180)	常緑	○	○	○	○	×	○	3~5	1.5	60	100	—	暖温帯林を構成する代表的な樹種である。適湿な肥沃地を好む。
	ハゼノキ	~1000	暖温帯~ 亜熱帯 (110~240)	落葉 先駆性	○	○	△	◎	×	○	3~6	15	55	100	B	先駆性樹種であり、成長が早い。かぶれやすい。
	ヤマモモ	~1000	暖温帯~ 亜熱帯 (110~240)	常緑	◎	○	○	◎	×	○	3~6	7.5	85	100	B	砂礫地、荒廃地でも良好に生育する。
センダン	~1000	暖温帯~ 亜熱帯 (120~240)	落葉	○	△	×	◎	×	△	3~6	2.3	90	100	B	温暖な地域の海岸近くに自生し、成長が早い。	

注)：・播種適期は、関東地方の平野部を標準としたものである。
 ・休眠性のAは施工当年の春にはほとんど発芽せず、施工後2回目の春以降から3回目の春以降に発芽するタイプ。Bは施工当年の春から施工後2回目の春に発芽するもの。
 ・樹高の数値は、自然環境において成長しうる値の目安を示す。選定の際には、高木林型対応の在来木本類に関しては、地域やのり面条件によっては樹高が低くなりうることに留意する。
 ・種子の発芽率、純度、単位粒数は採取地、採取年度によって多少変化する。特に樹木の種子の実際の単位粒数はばらつきが大きいため、適宜修正すること。
 ・在来種の種類によっては、外国産が流通しているものがあることに注意する。
 出典：日本道路協会「道路土工-切土工・斜面安定工指針(平成21年6月)」P238~239 解表8-5

表5-24 主な種子配合と播種植物の発生活期待本数の目安(その1)

(単位:本/m²)

緑化の目標 地域		高木林型		低木林型		草原型		備考 (自然分布域等)
		寒冷地	温暖地	寒冷地	温暖地	寒冷地	温暖地	
在来木本類 高木林型対応	シラカンバ	~60		~30				使用に際しては、種子の流通が少ないことを留意する。自然分布域は本州中部地方以北。
	ケヤマハンノキ	~60	~60	~30	~30			自然分布域は九州以北。生態系の早期回復に有効。
	ヌルデ	~50	~50	~50	~50			自然分布域は日本全土
	コナラ	~10	~10	~7	~5			自然分布域は北海道から九州まで。
	エノキ	~50	~50	~10	~10			自然分布域は本州以南から九州まで。近縁のエゾエノキは北海道にも分布。
	イタヤカエデ	~40	~40	~20	~20			自然分布域は本州、四国、九州の太平洋側。分布域を異にするエゾイタヤやアカイタヤ等の変種がある。
	ヤブツバキ		~15		~5			自然分布は本州以南。
	ヤマザクラ		~30		~15			自然分布域は宮城県・新潟県以西から九州まで。
	アカメガシワ		~40		~20			自然分布域は宮城県・秋田県以南。
	シラカシ		~10		~5			自然分布域は福島県・新潟以西から九州まで。
	ヤシャブシ		~60		~30			自然分布域は福島県以南の太平洋側から屋久島まで。近縁のオオバヤシャブシは福島県以南の太平洋側から紀伊半島まで。
	ヒメヤシャブシ	~60	~80	~30	~40			自然分布域は、北海道、本州、四国。
	スダジイ		~10		~5			自然分布域は福島県・新潟県以西から屋久島まで。
	ハゼノキ		~70		~10			自然分布域は関東地方南部以西。
	ヤマモモ		~10		~5			自然分布域は関東地方南部以西。
センダン		~10		~5			自然分布域は四国、九州以南。本州ではよく栽培されている。	

出典:日本道路協会「道路土工-切土工・斜面安定工指針(平成21年6月)」P240~241 解表8-5

表5-25 主な種子配合と播种植物の発生活期待本数の目安(その2)

緑化の目標 地域		高木林型		低木林型		草原型		備考 (自然分布域等)
		寒冷地	温暖地	寒冷地	温暖地	寒冷地	温暖地	
植物								
在来木本類 低木林型対応	ヤマハギ	~20	~20	~60	~60			自然分布域は北海道から九州。
	ノイバラ	~15	~15	~40	~40			自然分布域は北海道西南部から九州まで。
	イボタノキ	~15	~15	~40	~40			自然分布域は北海道から九州まで。
	タニウツギ	~50	~50	~70	~70			自然分布域は北海道西部から本州日本海側。
	アキグミ	~15	~20	~30	~40			自然分布域は渡島半島から屋久島まで。
	コマツナギ		~20		~60			自然分布域は本州から九州。
	フジウツギ	~100	~70	~150	~100			自然分布域は東北から兵庫県までの太平洋側と四国。
	シャリンバイ		~15		~30			自然分布域は宮城県・山形県以南
	ネズミモチ		~15		~30			自然分布域は関東地方以西。
外来草本類	クリーピングレッドフェスク CRF	~20	~40	~20	~40	~500	~500	芝生としても利用されている。
	ケンタッキーブルーグラス KBG	~20		~20		~500	~500	北半球の温帯に広く分布する。芝生としても利用されている。
	オーチャードグラス OG	~20	~40	~20	~40	~500	~500	世界の温帯に広く分布し(日本を除く)、飼料としても利用されている。
	トールフェスク TF	~20	~40	~20	~40	~500	~500	世界の亜寒帯から温帯に広く分布する(日本を除く)。
	ホワイトクローパー WC		~40		~40		~200	ヨーロッパ、北アフリカ原産。世界中で飼料として栽培されている。
	バミューダグラス BG		~40		~40		~200	世界の温帯から暖帯に10種ほどが分布し、日本にはギョウギシバ1種が自生している。通常の販売品は交配したものであり、芝生としても利用されている。
	バヒアグラス BAH		~40		~40		~500	南アメリカ原産。飼料としても利用されている。

出典：日本道路協会「道路土工-切土工・斜面安定工指針(平成21年6月)」P242~243 解表8-5

表5-26 主な種子配合と播种植物の発生期待本数の目安(その3)

植物		緑化の目標		高木林型		低木林型		草原型		備考 (自然分布域等)
		地域		寒冷地	温暖地	寒冷地	温暖地	寒冷地	温暖地	
在来草本類	ススキ	~100	~100	~100	~100	~500	~500	自然分布域は日本全土。		
	イタドリ	~100	~100	~100	~100	~200	~200	自然分布域は日本全土。		
	メドハギ	~20	~20	~20	~20	~300	~300	自然分布域は日本全土。		
	ヤハズソウ	~40	~40	~40	~40	~500	~500	自然分布域は日本全土。		
	ヨモギ	~50	~50	~50	~50	~200	~200	自然分布域は本州から九州。		
	ノシバ		~1000		~1000			自然分布域は日本全土。近縁のコウシュンシバやコウライシバの自然分布は九州以南。		

- 注：・本表は植生基材吹付工の標準的な発生期待本数の目安であり、配合計画はのり面緑化工における植物の特性に関する地域を有する技術者が立案することが望ましく、他の播種工の計画においては適宜修正する。
- ・樹木種子の種類と必要量の確認、確保は事前に行うことを基本とする。
 - ・発芽率等の特性は、採取場所や採取時期、保管方法によって違いが生じうることに十分留意する。
 - ・高木林型、低木林型の配合計画では、一般に緑化目標の主構成種となる樹木種子を2~3種類、補完する樹木種子を3~5種類、および草本種子を1~2種類程度選定する。
 - ・草地型の配合計画では、一般に草本種子を3~5種程度選定する。
 - ・在来種の種類によっては、外国産が流通しているものがあることに注意する。

出典：日本道路協会「道路土工-切土工・斜面安定工指針(平成21年6月)」P244~245 解表8-5

5-6-3 構造物によるのり面保護工

構造物によるのり面保護工は、無処理で安定が確保できないのり面で植生が不適なのり面、植生だけでは浸食に対し長期安定が確保できないと考えられるのり面、あるいは崩壊、落石、凍結等の恐れのあるのり面に対して行うものである。

各工法について以下に示すとともに、詳細に関しては、「道路土工-切土工・斜面安定工指針 P275~307」を参照のこと。

(1) 石張り工、ブロック張り工

石張り工、ブロック張り工（コンクリート版張り工を含む）は、のり面の風化及び浸食等の防止を主目的とし、1:1.0以下の緩勾配で粘着力のない土砂、泥岩等の軟岩ならびに崩れやすい粘土等ののり面に用いる。また、のり面勾配を標準より急にする必要がある場合や、オーバブリッジの埋戻し部、盛りこぼし橋台の前面の保護等にも用いられる。石張り、ブロック張りに用いる石材、ブロックの控長はのり面勾配と使用目的に応じて定めるが、標準値は表5-27に示すとおりである。

一般に直高は5m以内、のり長は7m以内が多い。

石張り工の場合は石材の組立てが難しいため、できる限り緩勾配で用いることが望ましい。特に、雑石張りを行う場合は、勾配は1:1.5より緩やかにし、直高5m程度までが好ましい。

水抜き孔は直径50mm程度で、標準的には2~4㎡に1個の割合で設け、湧水の多い箇所には数を増す。

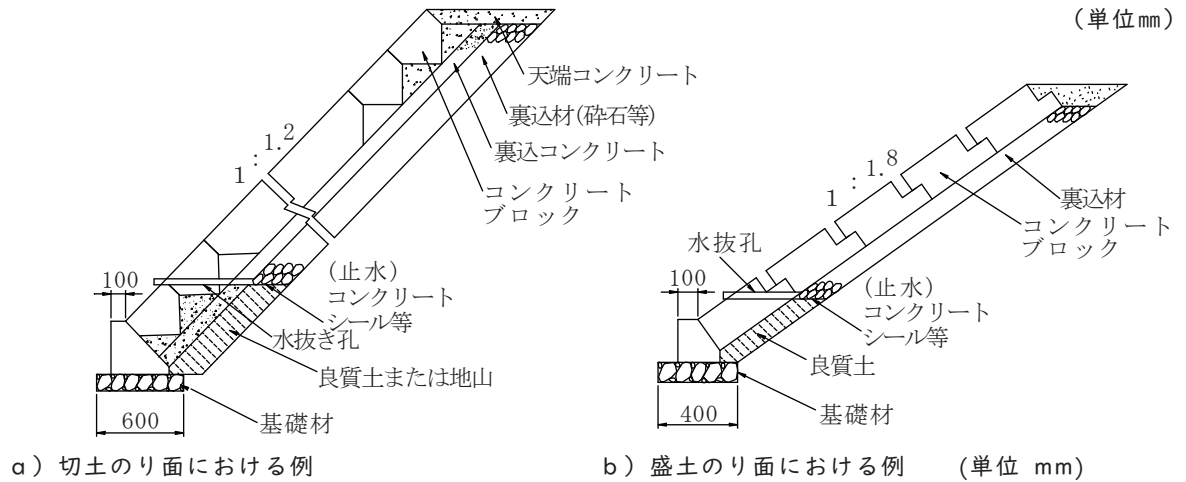


図5-24 コンクリートブロック張り工の例

出典：日本道路協会「道路土工-切土工・斜面安定工指針（平成21年6月）」P305 解図8-14

表5-27 のり面勾配と控長

(単位：cm)

箇所 種別 注1) のり面勾配	一般ののり面保護			特殊箇所ののり面保護 (オーバブリッジの埋戻し、盛りこぼし、橋台前面等)		
	石張り	ブロック張り	コンクリート版張り	石張り	ブロック張り	コンクリート版張り
1.0~1.2	35~25 注2)	35	20以下	35	35	20以下
1.2~1.5	35~25 注2)	35	20以下	—	25	20以下
1.5~1.8	25以下	12以下	20以下	—	18以下	20以下

注1) 勾配が1:1.5より急な場合は直高5m以下ののり面に適用する。

注2) 石張りの控長25cmは玉石を用い、直高3m以下ののり面に適用する。

出典：日本道路協会「道路土工-切土工・斜面安定工指針（平成21年6月）」P304 解表8-14

(2) コンクリート張工

コンクリート張工はコンクリート擁壁工とモルタル吹付工との中間に位置付けられ、原則として土圧の作用しない箇所に用いられ、節理の多い岩盤や緩い崖すい層等で、のり枠工やモルタル吹付工ではのり面の安定が確保できないと考えられる場合に用いられる。長大のり面、急勾配のり面では金網または鉄筋を入れるとともに、滑り止めのアンカーピンまたはアンカーバーをつけることが望ましい。

一般に1:1.0程度の勾配のり面には無筋コンクリート張工が用いられ、1:0.5程度の勾配のり面には鉄筋コンクリート張工やH鋼等で補強したコンクリート張工が用いられる。一般に等厚とした場合、20~80 cmが多く用いられている。コンクリート張工は、最小20 cm程度の厚さが必要である。滑り止めのアンカーピンもしくはアンカーバーは1~2 m²に1本の割合で設置し、打込み深さはコンクリート厚さの1.5~2.0倍が多く施工されているが、地質状態により崩壊や抜落ちを防止する等、目的に応じて適宜に長さを決定することが重要である。

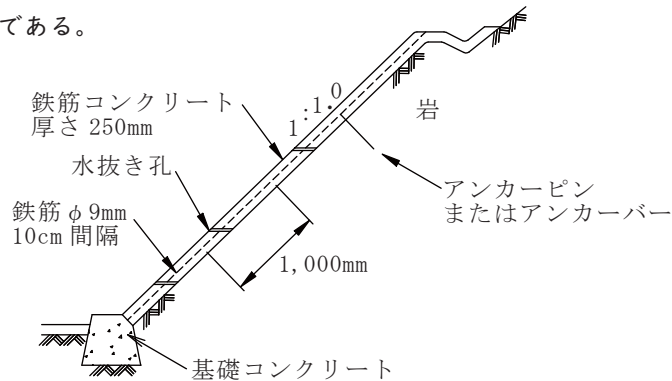


図5-25 コンクリート張工の例

出典：日本道路協会「道路土工-切土工・斜面安定工指針（平成21年6月）」P306 解図8-15

(3) モルタル及びコンクリート吹付工

モルタル及びコンクリート吹付工は、当面の危険は少ないが、風化しやすい岩、風化してはげ落ちる恐れのある岩、切土した直後は固くてしっかりしていても、表面からの浸透水により不安定になりやすい土質ならびに固結シルト等で植生工が適用できない箇所に用いる。土圧等を受ける箇所に用いる場合は、補強土工等を併用し、厚さ・配筋等の構造計算が必要である。

吹付け厚はのり面の地質状況や凍結度合い等の気象条件を考慮して決定するが、一般に、モルタル吹付工の場合は8~10 cm、コンクリート吹付工の場合は10~20 cmを標準とする。ただし、ファイバー類の混合により補強された吹付工の吹付け厚はこの限りではないが、本工法は施工実績が少なく、耐久性等の点で未解決な面もあるので使用に当たっては十分な検討が必要である。なお、寒冷地域や気象条件の悪い地域においては吹付け厚は10 cm以上必要である。吹付け面に湧水のある場合は排水処理を十分に行う。

アンカーピンの数は1 m²に1~2本を標準とする。勾配が急で吹付け厚が厚い場合、のり面の凹凸が著しい場合等は必要に応じアンカーピン、アンカーバーの本数を増やすことが望ましい。

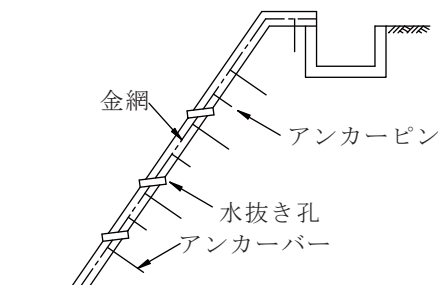


図5-26 モルタル及びコンクリート吹付工の例

出典：日本道路協会「道路土工-切土工・斜面安定工指針（平成21年6月）」P302 解図8-13

吹付けには原則として水抜き孔を設ける。水抜き孔は標準として2~4 m²に1箇所以上の割合で設置するものとする。のり肩の処理は地山まで完全に巻込むように吹付けるものとする。また、施工面積が広く平滑な場合には、10~20 mに1本の割合を目安として縦伸縮目地を設けることが望ましい。また、

吹付け厚が15cm以上で施工高が高く、ずり落ちが懸念される場合には、必要に応じ適切な基礎を設けることが望ましい。

(4) プレキャスト枠工

プレキャスト枠工は、浸食されやすい切土のり面や標準のり面勾配でも状況によって植生が適さない箇所、あるいは植生を行っても表面が崩落する恐れのある場合に用いられ、1:1.0より緩やかな勾配のり面に適用される。プレキャスト枠にはプラスチック製、鉄製及びコンクリートブロック製等があるが、耐久性等の観点からコンクリートブロックが多く用いられている。最近では大型プレキャスト枠も開発され、グラウンドアンカー工等を用いて抑止力を期待するものもある。次に、コンクリートブロック枠工について述べる。

枠の交点部分には滑り止めのため、長さ50~100cm程度のアンカーピンを設置し(図5-27参照)、枠内は良質土で埋戻し、植生で保護することが望ましい。

枠内は、勾配が1:1.2より急な場合、かなりの湧水がある場合、枠内が土砂詰めで良質土が得られない場合、植生では流出する恐れのある場合等には石張りやコンクリートブロック張り等を行う。なお、寒冷地域等で凍上によるのり枠の浮上りが懸念される場合には、プレキャスト枠を使用しないことが望ましい。

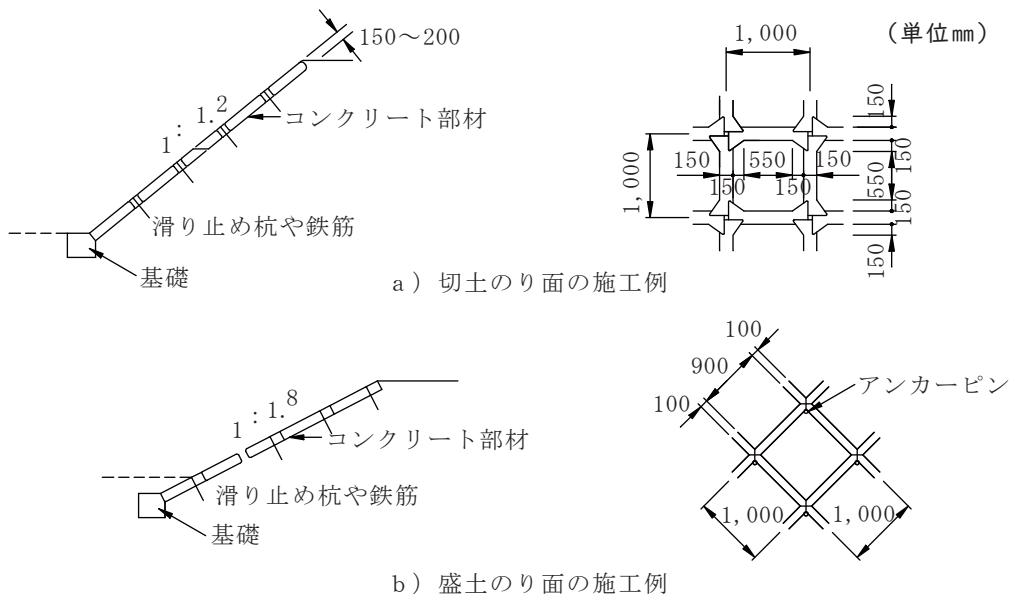


図5-27 コンクリートブロック枠工の例

出典：日本道路協会「道路土工-切土工・斜面安定工指針(平成21年6月)」P279 解図8-3

(5) 現場打コンクリート枠工

現場打コンクリート枠工は湧水を伴う風化岩や長大のり面等でのり面の長期にわたる安定が若干疑問と思われる箇所、あるいはコンクリートブロック枠工等では崩落の恐れがある場合に用いる。また節理、亀裂等のある岩盤で、コンクリート吹付工等では浮石を止めることができない場合にも、支保工的機能を期待して適用されることがある。さらに、単独あるいはグラウンドアンカー工と併用して崩壊の抑止機能を期待して適用されることがある。

枠は鉄筋コンクリートの現場打ちとし、枠内は状況に応じて石張り、ブロック張り、コンクリート張り、モルタル吹付けあるいは植生等により保護する。

現場打コンクリート枠工は、コンクリートブロック枠工に比べ鉄筋が入って梁構造となっているため、曲げに対しても強い。

のり面の状況に応じて、枠の交点部分には滑り止めのアンカーバーを設置する（図5-28参照）。

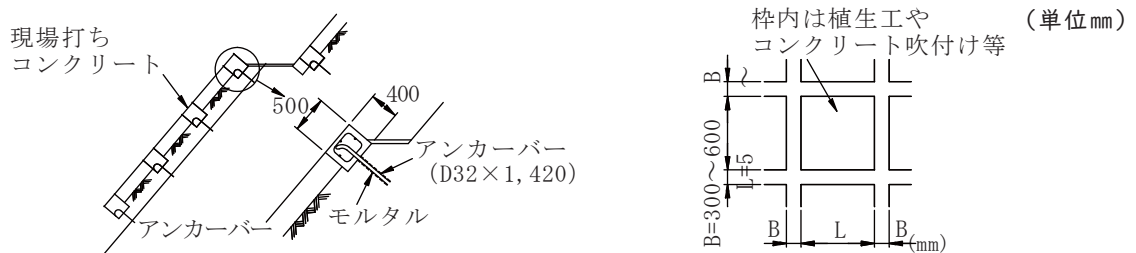


図5-28 現場打コンクリート枠工の例

出典：日本道路協会「道路土工-切土工・斜面安定工指針（平成21年6月）」P284 解図8-6

(6) 吹付枠工

吹付枠工は亀裂の多い岩盤のり面や、早期に保護する必要があるのり面等に用いる。

本工法の標準的な機能は現場打コンクリート枠工と同様であるが、施工性が良く、凹凸のあるのり面でも施工でき、のり面状況に合わせて各種形状の枠の設置が可能であること等に特色がある。吹付枠工は数種の工法があり、部材寸法を変えたりグラウンドアンカーの併用等により種々の現地条件に適合できるが、各々の特徴及び他工種との経済性、施工性等を比較検討して工種を決定しなければならない。

(7) 編柵工

編柵工は植物が十分に生育するまでの間、のり面表面の土砂流出を防ぐために用いられることが多く、のり面に木杭等を打込み、これにそだ、竹または高分子材料、ネット等を編んで土留めを行うものである（図5-29参照）。最近では、風倒木や間伐材も利用されている。

木杭の長さは50~150cm、太さは9~15cm、間隔は50~90cm程度、編柵の間隔は1.5~3.0m程度が一般に用いられている。杭の角度は鉛直かまたはのり面に対しての垂線と鉛直線との中間角度までが良い。

盛土に編柵を設置する場合は図に示すように規定の断面まで十分締固めた後、盛土下部より段切りを行いながら施工し、編柵を設置した後は土羽土を埋戻し、ランマ等で十分締固める。

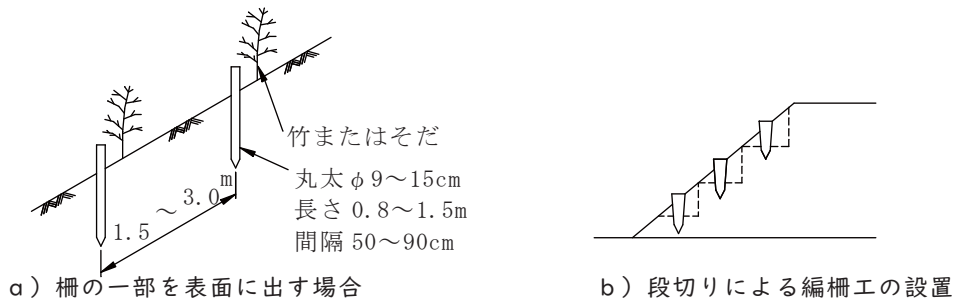


図5-29 柵工の例

出典：日本道路協会「道路土工-切土工・斜面安定工指針（平成21年6月）」P278 解図8-2

(8) ジャかご工

ジャかご工はのり面に湧水があって土砂が流出する恐れのある場合、または崩壊した箇所を復旧する場合、あるいは凍上によりのり面がはく離する恐れのある場合等に用いる。

ジャかごには鉄線型のジャかごとふとんかごとがあり、ジャかごは主としてのり面表層部の湧水処理、表面排水ならびに凍上防止等に用いられる。

ふとんかごは湧水箇所や地滑り地帯における崩壊後の復旧対策工等に用いられ、のり面工というよりはむしろ土留め用として使用される場合が多い。(図5-30参照)

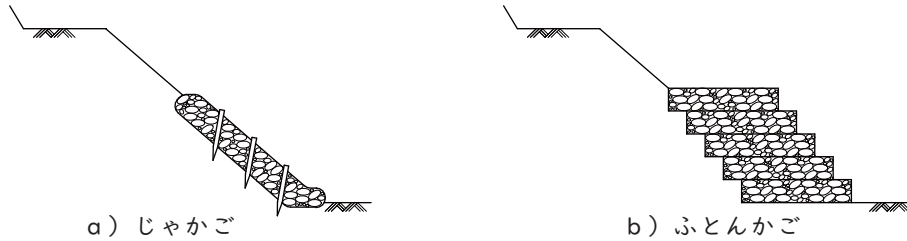


図5-30 ジャかごの例

出典：日本道路協会「道路土工-切土工・斜面安定工指針（平成21年6月）」P301 解図8-12

湧水の多い場合はジャかごで集めた水を速やかに排水できるように留意するとともに、のり面からの流出土砂によってジャかごが目詰まりを起こす恐れのある場合に周囲を砂利等で保護する。

鉄線ジャかごの形状及び寸法の例を図5-31に示す。

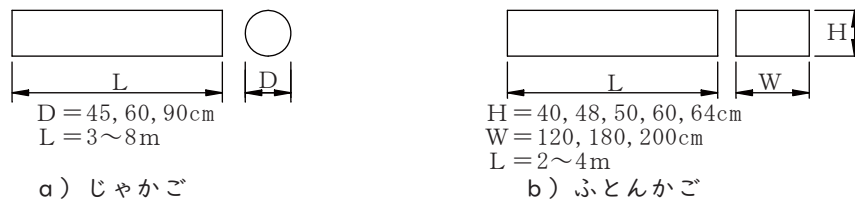


図5-31 鉄線ジャかごの形状寸法

(9) グラウンドアンカー工

グラウンドアンカー工は、のり面において岩盤に節理、亀裂等があり、崩落または崩壊する恐れがある場合、比較的締った土砂ののり面や斜面で崩壊の恐れがある場合等に抑止力を付与する目的で用いられる。また、グラウンドアンカー工は仮設土留め壁の支保工として用いられることもある。グラウンドアンカー工は、現場打コンクリート枠工、吹付枠工、コンクリート張工、擁壁工等他の工法と組合せて使用される(図5-32参照)。最近では独立大型支圧板を使用する場合もある。グラウンドアンカーは一般に図5-32に示すように、アンカー体、引張り部及びアンカー頭部から構成される。

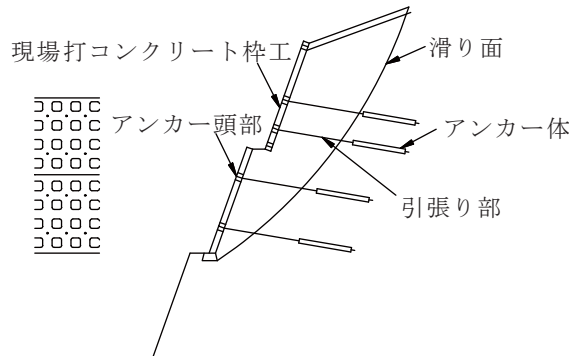


図5-32 グラウンドアンカー工の例（現場打コンクリート枠工との組合せの例）

出典：日本道路協会「道路土工-切土工・斜面安定工指針（平成21年6月）」P287 解図8-9

また、グラウンドアンカーはアンカー体と基盤との支持方式により次の3種に大別される。

- 1) 摩擦型アンカー：アンカー体周面と基盤との摩擦抵抗により、アンカー引抜力を基盤に伝達する。
- 2) 支圧型アンカー：アンカー体の一部あるいは大部分を大きく拡孔する等し、アンカー体の支圧効果でアンカー引抜力に抵抗する。

3) 複合型アンカー：1) 及び2) の複合型

摩擦型アンカーの基本的な構造と各部の名称を図5-33に示す。

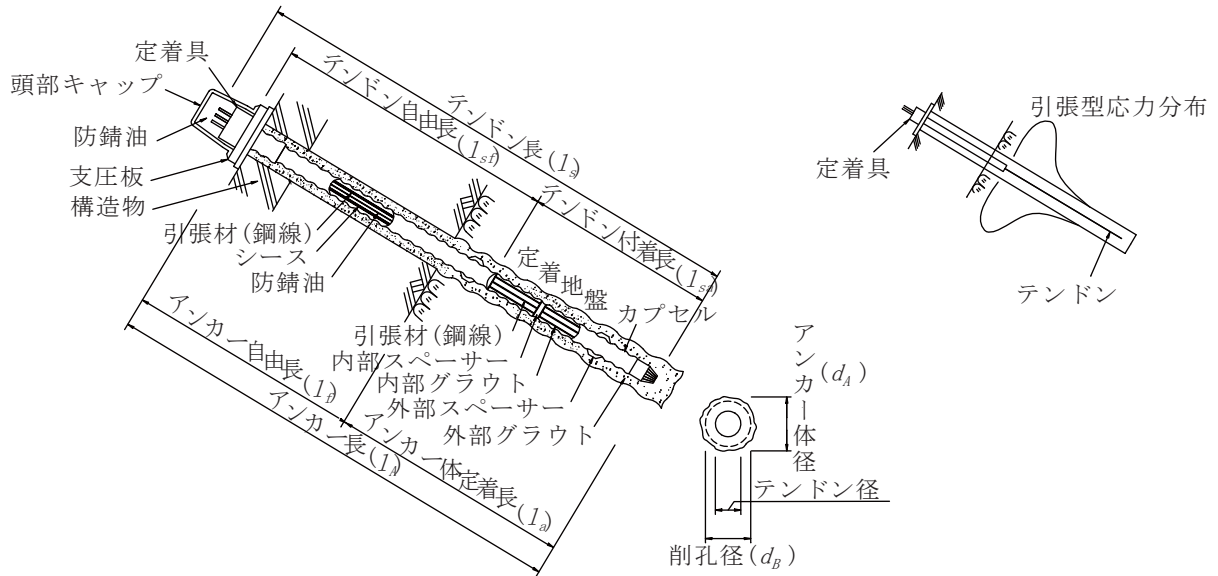


図5-33 グラウンドアンカー（摩擦型）の基本的な構造と各部の名称

出典：日本道路協会「道路土工-切土工・斜面安定工指針（平成21年6月）」P289 参図8-8

アンカー引張り部材には高張力が作用することから、鋼材のリラクゼーションを少なくする等の理由により、一般にPC鋼材（PC鋼棒、PC鋼より線、多重PC鋼より線等）が用いられる。引張り材として使用するPC鋼材には多くの種類があり、それぞれに適した定着具がある。

のり面にグラウンドアンカー工を用いる場合の安定計算には円弧滑りや直線滑り、複合滑り等を仮定した安定計算法を用いて必要アンカー力を求めなければならない。

必要アンカー力の計算方法については、「道路土工-切土工・斜面安定工指針8-4 構造物工(8)グラウンドアンカー」及び「グラウンドアンカー設計・施工基準・同解説」を参照すること。

5-7 落石対策工

5-7-1 落石対策の基本的考え方

落石対策工には、落石の発生が予測される斜面内の浮石や転石を取り除いたり、斜面に固定する落石予防工と、斜面から転落あるいは落下してくる落石を、道路際あるいは道路上に設置した施設で防護する落石防護工とがある。

落石対策の基本的な考え方としては、路線の性格や予想される落石の規模、落石発生の可能性、被災の頻度やその状況等を考慮して、落石予防工や落石防護工を設置して落石による災害を最小限に抑えるよう努めるとともに、通行規制等の手段も活用し、道路交通の安全確保に努めることが重要であると考えられる。

なお、落石対策施設の維持管理に際しての点検項目や着眼点については、落石対策便覧「6-4-2」～「6-4-7」を参照のこと。

5-7-2 落石予防工

落石予防工は主として落石予備物質を対象としてとられる工法であり、落石対策としては直接発生源に対して効果を期待して実施される。

これらの効果を単独または複合したものとして各種予防工を示したものが図5-34である。

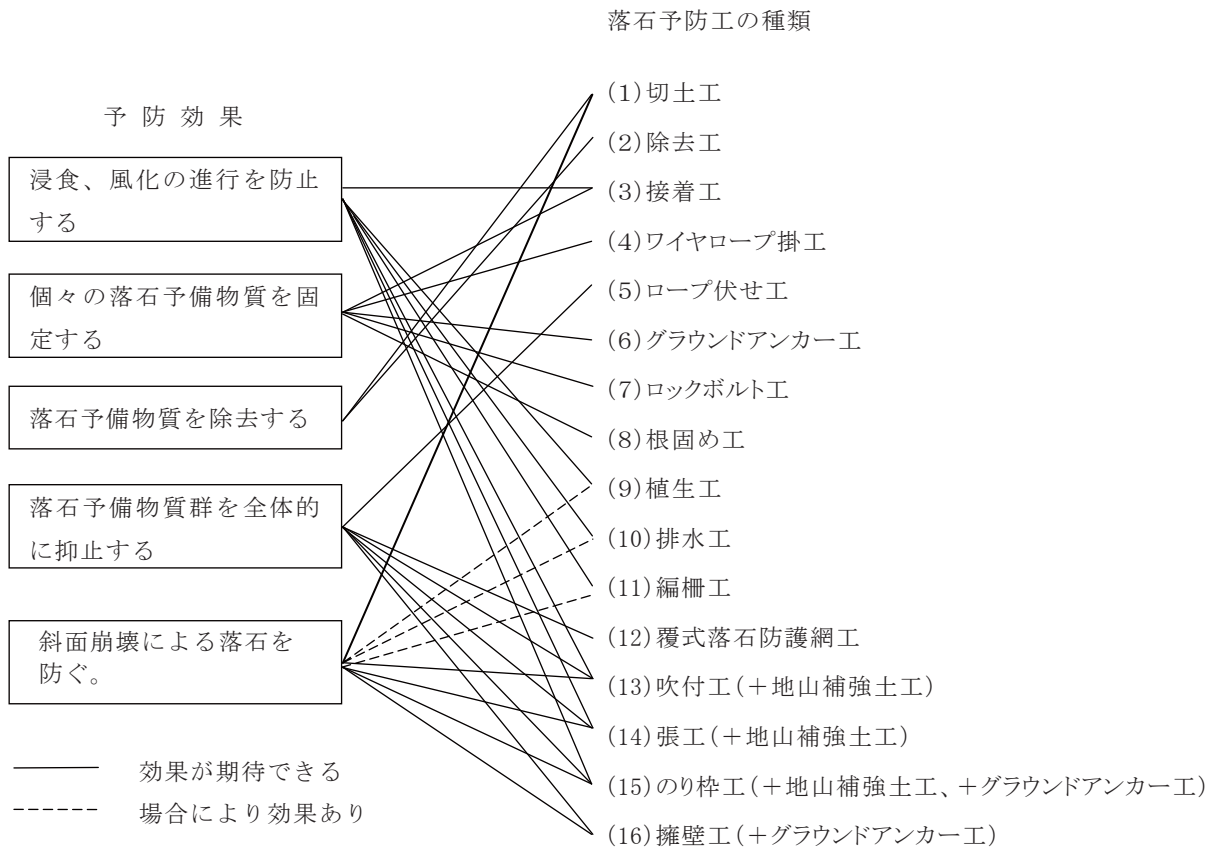


図5-34 落石予防工の種類と効果

出典：日本道路協会「落石対策便覧（平成29年12月）」P83 図3-4

各工種の詳細については、道路土工一切土工・斜面安定工指針 P344～349 及び落石対策便覧 P82～90、107～137

5-7-3 落石防護工

落石防護工の設計に当たっては、まず構造物が受け持つべき外力を想定することが必要である。外力は、予想される落石等の重量、落下速度及び落石防護工への作用方向、作用位置等は各現場ごとの地形、地質、斜面の風化度、植生及び他の落石予防工または落石防護工との併用の有無等によって著しく異なる。従って、落石防護工の設計に当たっては、現場における調査や過去の落石等の経験を基に最も妥当と思われる、これらの値を推定しなければならない。また、落石以外の荷重、例えば積雪、雪崩等についても必要に応じて考慮する必要がある。

落石防護工の種類は設置する位置によって次のように分類される。

- 1) 発生源から道路に至る中間地帯（斜面中）に設けるものには、落石防護網、落石防護柵、落石防護擁壁がある。
- 2) 道路際（斜面下部）に設けるものには落石防護網、落石防護柵、落石防護棚、落石防護擁壁、ロックシェッド、落石防護土堤等がある。

以下に、落石防護工の概要を述べるが、各設計方法等の詳細については「道路土工一切土工・斜面安定工指針 P349~361」及び「落石対策便覧 P91~97、139~247」を参照のこと。

(1) 落石防護網

落石防護網は金網、ワイヤーロープ等の軽量部材を使用して、落石発生の恐れのある斜面全面を覆い、落石に対処するもので、現在市販されているものを用途別に分類すれば次の2種類となる。

- a) 覆式落石防護網
- b) ポケット式落石防護網

このうち、a)の覆式落石防護網とは地山との結合力を失った岩石を金網と地山の摩擦及び金網の張力によって拘束するもので落石予防工に準じた機能を持つものである。

b)のポケット式落石防護網とは吊ロープ、支柱、金網、ワイヤーロープ等からなり、上部に落石の入口を設け、金網に落石が衝突することにより、落石の持つエネルギーを吸収する機能を持つ落石防護網である。

これらの落石防護網に関する設計の考え方の手順を図5-35に示す。

なお、ポケット式落石防護網の設計については、便覧の「5-5 ポケット式落石防護網」(p.153-170)に示されている構造形式かつ例示の各部材の仕様の範囲のものは便覧に示す計算式によるものとする。(慣用設計法の適用範囲については、「落石対策便覧 5-5-6」を参照)

これ以外の製品等については、メーカー等による実験等のデータにより適用範囲を確認したうえで採用するものとする。(H25.1.22 国土交通省道路局国道・防災課道路防災対策室課長補佐 事務連絡)

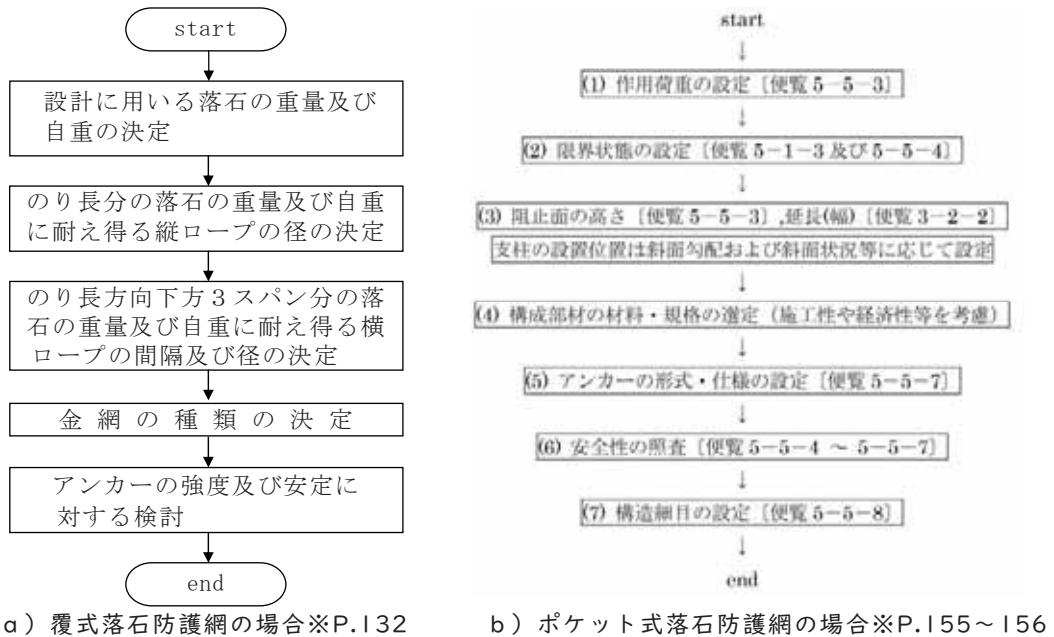


図5-35 設計の考え方の手順

出典：日本道路協会「落石対策便覧（平成29年12月）」

(2) 落石防護柵

落石防護柵は、たわみ性の網状部材とワイヤロープ類で構成された阻止面、そして阻止面からの荷重を地盤に伝達する支持部材と基礎から構成されている。

落石防護柵の構造形式としては、①自立支柱式、②ワイヤロープ支持式、③H鋼式に分類される。(図5-36)

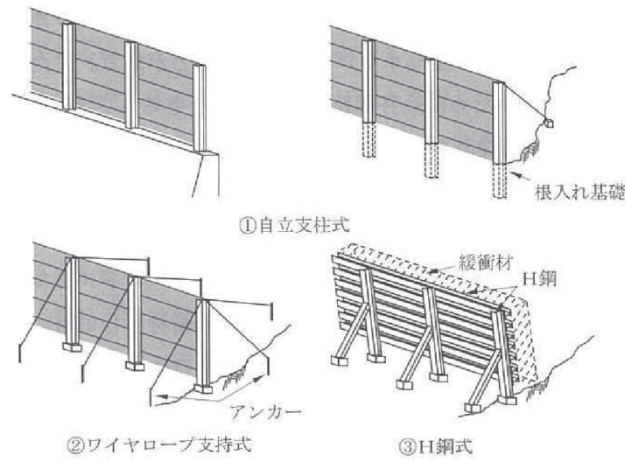


図5-36 落石防護柵の種類

出典：日本道路協会「落石対策便覧（平成29年12月）」P171 図5-9
 下図(a)の落石跳躍高は、斜面の凹凸が大きい場合を除いて一般に2m以下といわれており、同図(b),(c)は高さdの基礎の突出高がある場合であり、最低柵高は $h_2 - d = h_1 \sec \theta - d$ となる。ただし、同図(d)のように斜面勾配が斜面の途中で変化している場合には、落石が飛び越える可能性があるため、設置位置や柵高の設定には注意を要する。(落石対策便覧「5-6-3」参照)

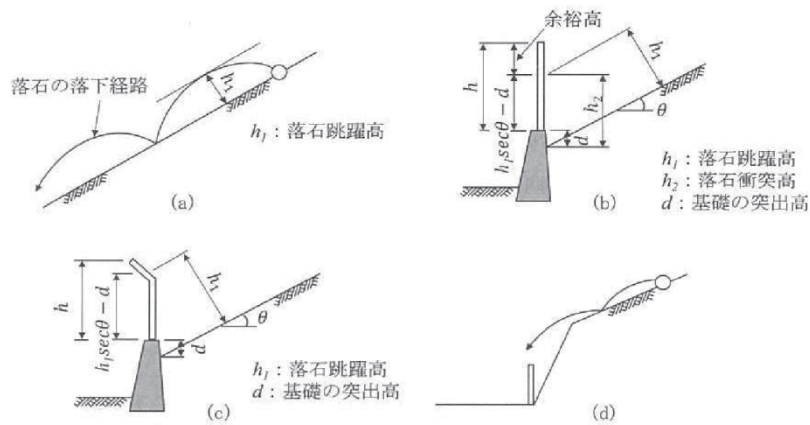


図5-37 落石の落下経路と防護柵の高さ

出典：日本道路協会「落石対策便覧（平成29年12月）」P177 図5-12
 基礎の設計に関しては、以下に記す。

- 1) 落石防護柵は、道路沿いにあるのり留擁壁または落石防護擁壁の上に建込む場合と路肩に直接基礎を設けて建込む場合とがある。
- 2) 落石防護柵を石積・ブロック積擁壁の上に設ける場合は石積・ブロック積擁壁の耐力がコンクリート擁壁に比べて小さいので基礎の耐力について十分な配慮が必要である。
- 3) 落石防護柵の慣用設計法については、落石対策便覧「5-6-7(防護柵)、5-6-8(基礎)」を参照。

(3) 落石防護柵

落石防護柵は、落石の重量あるいは落下高さが落石防護柵では対応できない大きさで、飛散範囲が道路幅員の一部に限られるような場所に適用される防護工である。

ロックシェッドに比べ経済性、施工性に優れるが、落石の跳躍高さ、重量、落下高さ等の適用範囲は限られる。

(4) 落石防護擁壁

落石防護擁壁は、落石が道路に落下することを防止する防護工として、主として道路の側近に設置されるものである。

また、落石防護擁壁はその背後にポケット部を設け、ある程度の落石を堆積させることができる構造とすることが望ましいことから、対象とする背面地形の斜面勾配が緩やかな場所や、道路の側方に余裕のある場所に作られることが多い。

落石防護擁壁は、通常重力式コンクリート擁壁として作られる。その設置長さは、地形及びこれまでの落石実態等を勘案して定める必要があり、十分な安全性が確保できる範囲を考えなければならない。

また、図5-38に示すように、落石防護擁壁と落石防護柵を併用する場合も考えられる。

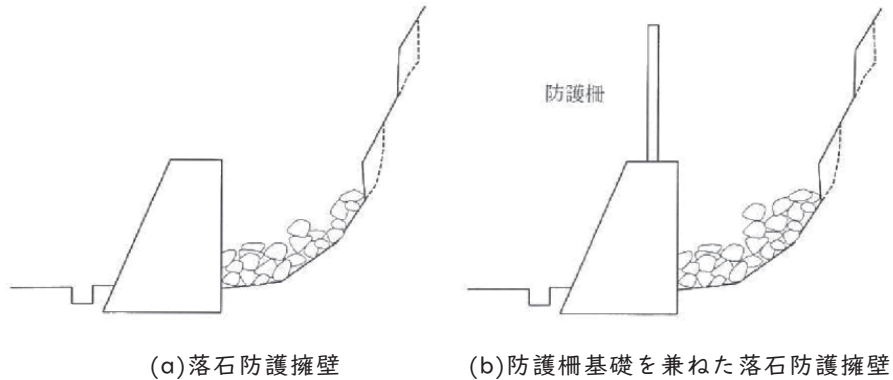


図5-38 組合せ型の落石防護擁壁

出典：日本道路協会「落石対策便覧（平成29年12月）」P196 図5-21

(5) ロックシェッド

ロックシェッドは、一般に道路の側方に余裕がなく、落石の発生しやすい急斜面がある場合、落石の規模が大きい場合あるいは、落石防護柵等ではその上を飛び越す恐れのある場合等に使用される。

ただし、ロックシェッドは落石防護工としては最も高価であり、永久構造物としての使用が期待される傾向にあり、安易に変形を許す設計を行うことは問題が多い。

ロックシェッドの上面には落石により発生する衝撃力の緩和を図るために、緩衝材を敷くものとする。これまで緩衝材としては主に砂が用いられてきたが、近年、新しい緩衝材として、砂・RC版・EPS（発泡スチロール）を組合せた三層緩衝構造やEPS積層構造等の開発が行われている。

設計上の留意事項を以下に示す。

- 1) 場周辺の斜面の地質、風化状態により堆積土荷重を考慮しなければならない場合には、図5-39に示すように30度の土砂を見込む。(但し、便覧5-9-3 作用荷重 参照)

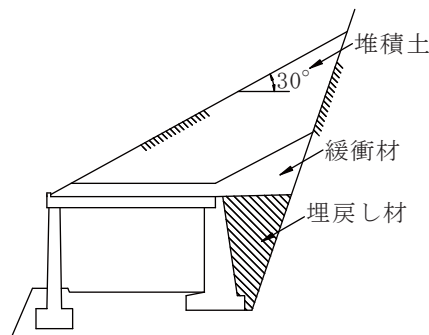


図5-39 堆積土荷重

出典：日本道路協会「落石対策便覧（平成29年12月）」P222

- 2) 今後新設するPC製落石覆工の設計については、当分の間、平成2年6月22日、建設省道路局有料道路課、国道第1課、国道第2課、地方道路課、各課長補佐事務連絡によるものとし、以下の点に留意されたい。

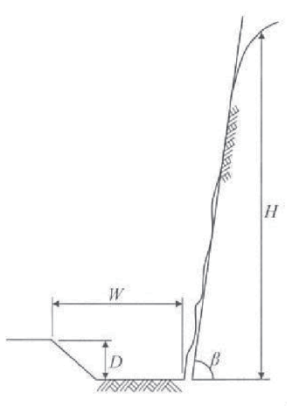
- ア) 山側擁壁裏側については、埋戻しを十分に行い、地山斜面と緩衝材とのすりつけを行うこと。
- イ) 上部桁については、落下しないように山側擁壁支承部及び柱との水平方向の連結を十分確保すること。
- ウ) 柱と谷側受け台との接合部においても、水平方向の十分な強度の確保を図ること。

(6) 落石防止土堤及び溝

落石防止土堤及び溝は地形・地質等の現場条件を利用して、落石のエネルギー（線運動エネルギー及び回転運動エネルギー）の吸収・消散を図ろうとするものであり、現場条件によっては施工が容易であり、また経済的な対策となる場合がある。

落石防止土堤及び溝の高さ（深さ）及びポケット（溝）の幅に関する形状寸法については、1つの研究例として、表 5-26 に示す資料がある。

表 5-28 落石止溝の寸法（Ritchie による）

斜面の勾配 β	斜面高 H (m)	溝の幅 W (m)	溝の深さ D (m)	備 考
ほぼ鉛直 90°	5 ~ 10	4	1.0	
	10 ~ 20	5	1.5	
	20 ~	6	1.5	
1:0.25 ~ 0.3 $76^\circ \sim 73^\circ$	5 ~ 10	4	1.0	
	10 ~ 20	5	1.5	
	20 ~ 30	6	2.0	
	30 ~	8	2.0	
1:0.5 63°	5 ~ 10	4	1.0	
	10 ~ 20	5	2.0	
	20 ~ 30	6	2.0	
1:0.75 53°	0 ~ 10	4	1.0	
	10 ~ 20	5	1.5	
	20 ~	5	2.0	
1:1.0 45°	0 ~ 10	4	1.0	
	10 ~ 20	4	1.5	
	20 ~	5	2.0	

出典：日本道路協会「落石対策便覧（平成 29 年 12 月）」P245 表 5-20

5-8 のり面・斜面の応急対策

のり面・斜面の応急対策は、被害等を受けた箇所に対する当面の速やかな機能回復が目的であるから、現場の復旧条件を満たす対策で臨むことが肝要である。詳細については、「道路土工一切土工・斜面安定工指針 5-3-3 応急対策工の検討」を参照のこと。

(1) のり面上部に亀裂または崩壊が生じた場合

切土上部に亀裂が発生したり崩壊が生じた場合は、崩壊の規模から考えて崩壊が局所的で当面破壊の恐れがない場合は編柵工が最も簡単である。崩壊部を排土しても崩壊の拡大等がない場合は、一般交通の安全を考慮して崩壊箇所や崩壊の恐れのある箇所の土砂排除を行う。

これに対して崩壊の規模が大きく局所的な対策工では図 5-40 に示すように、のり面を切直し勾配を緩くする等の恒久対策を採らざるを得ない。

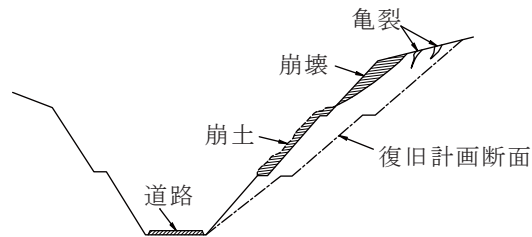


図 5-40 のり面上部に崩壊が生じた場合

出典：日本道路協会「道路土工一切土工・斜面安定工指針（平成 21 年 6 月）」P120 解図 5-5

(2) のり面上部に亀裂または崩壊が生じ、かつ湧水を伴う場合

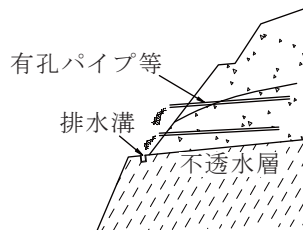


図 5-41 横ボーリングによる排水

出典：日本道路協会「道路土工一切土工・斜面安定工指針（平成 21 年 6 月）」P120 解図 5-6

(3) のり面下部に亀裂または崩壊を生じた場合



図 5-42 土のう工による応急措置

出典：日本道路協会「道路土工一切土工・斜面安定工指針（平成 21 年 6 月）」P121 解図 5-7

(4) のり面・斜面に転石または浮石のある場合

のり面・斜面に転石または浮石があり落石の恐れがある場合には、直ちに転石または浮石の除去を行うが、それが不可能な場合には落石防護工を設置しなければならない。応急的な落石防護工としては落石防護網工が適切である。

(5) モルタル・コンクリート吹付工における排水不良、風化による場合

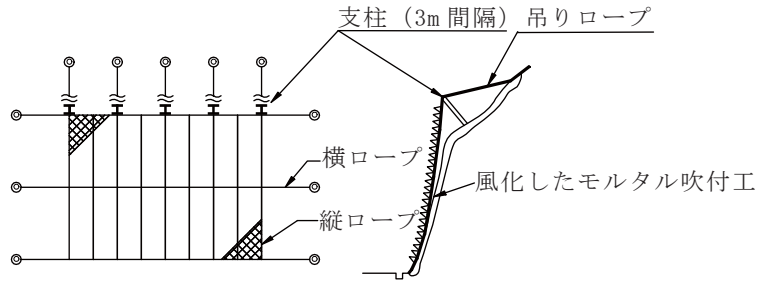


図5-43 ポケット式落石防護網工による応急対策例

出典：日本道路協会「道路土工・切土工・斜面安定工指針（平成21年6月）」P122 解図5-8

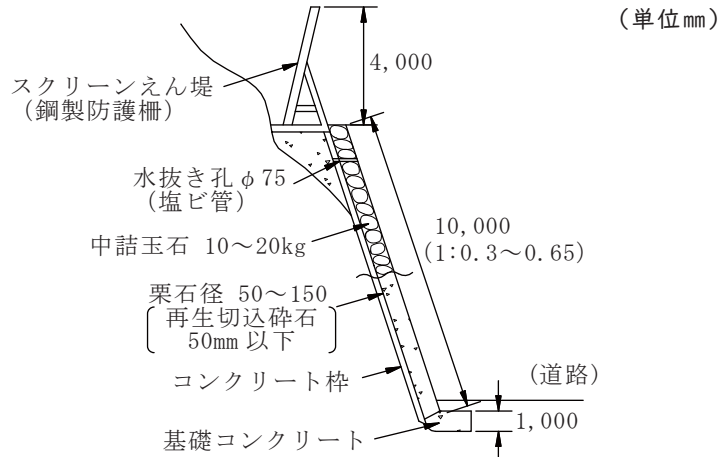


図5-44 現場打コンクリート枠工による復旧の例

(6) 路面水が盛土のり面に集中流入し、のり面が崩壊した場合

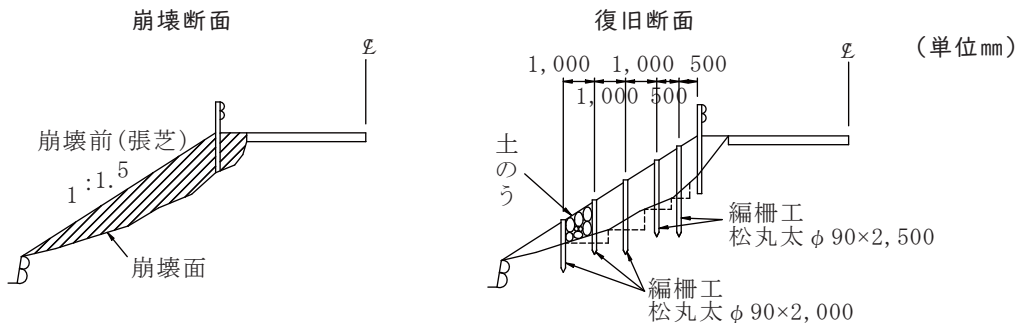


図5-45 路面水によるのり面崩壊と復旧の例

斜面は、地形、地質、気象等によって様々な崩壊が発生するが、一般に降雨が続いた後に集中豪雨を受けると崩壊の被害が増大する。この場合の応急対策工については、上述のそれぞれの崩壊形態に合致した対策を行うものとする。

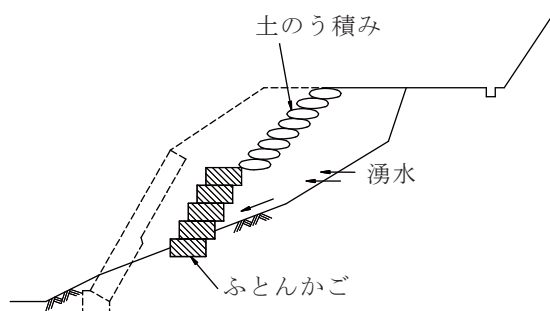


図5-46 ふとんかご、土のう積みによる応急復旧の例

(7) 地滑りの場合（応急工事）

地滑りの応急工事においては、「建設省河川砂防技術基準（案）」に準じて計画を行うこととする。

1) 排土工

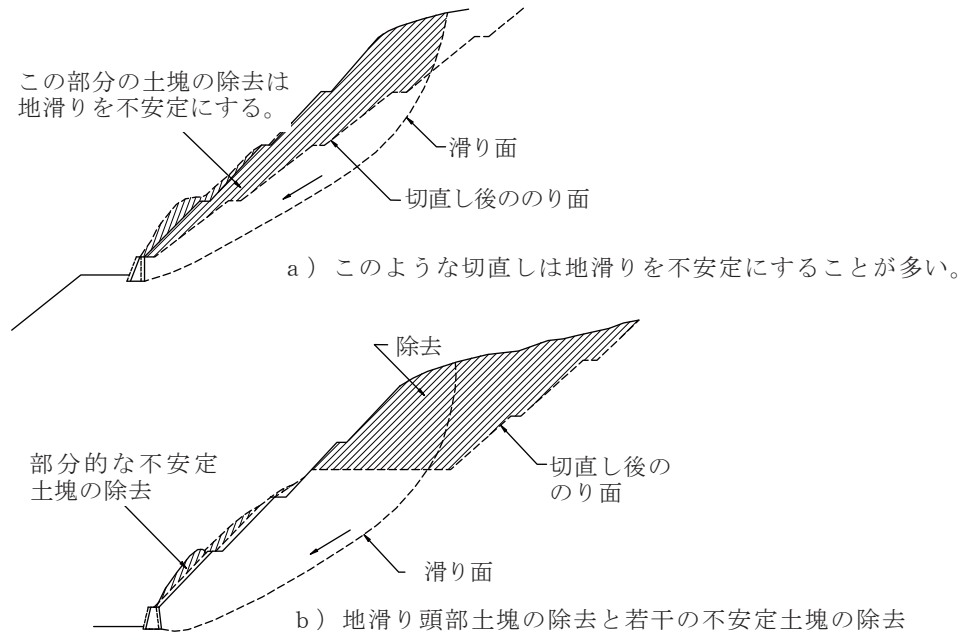


図5-47 不安定土塊の除去及び頭部土塊の除去

出典：日本道路協会「道路土工-切土工・斜面安定工指針（平成21年6月）」P435 解図11-36

2) 押え盛土工

地滑り斜面の下部に著しい隆起がある場合に押え盛土工は非常に有効な工法であるが、地滑り末端部の土は特にかく乱されて軟弱なため盛土の基礎破壊の起こる可能性や、盛土部の下方に潜在性地滑りがある場合には、これの誘発の可能性があり十分に注意を要する。また盛土の流失を防ぐため、ふとんかごやじゃかご等で盛土表面を十分に処置するものとする。

3) 表面水の排除

斜面上部に池沼、湿地等がある場合は、できるだけ開削し沼水等を排除する。亀裂等はビニールで被覆して浸透水を防止し、湧水や水路、沢等も浸透水防止のため、木樋、ビニール管等で応急的に排水する。

4) 地下水の排除

地滑り運動がなお活発な場合は、斜面に発生している亀裂のうち、運動方向に直角である程度の長さに連続した主なものを選び（陥没を伴っているものには必ず）、地表面から調査により推定した深さの亀裂を切り、さらにすべり面から5m以上の余裕長をもった長さの横ボーリング排水工を亀裂方向で5~10mの間隔になるように行う。

ボーリングの孔口はなるべく地滑り地域外に求めることが望ましいが、やむを得ず地滑り地域内に求めるときは、なるべく堅固な地盤を選ぶべきである。

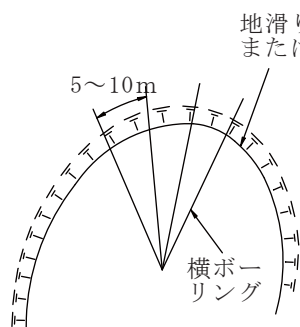


図5-48 横ボーリングの位置

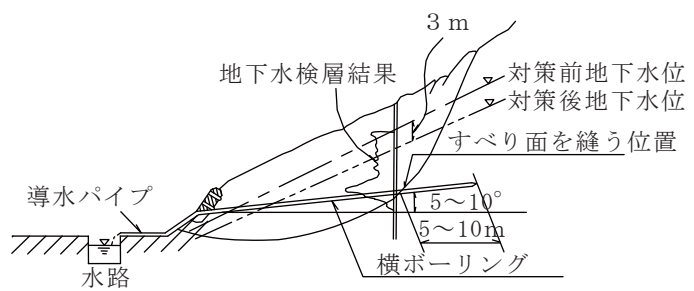


図5-49 横ボーリング排水工

第6章 舗装工

目 次

第6章 舗装工

6-1 総則	6-1
6-1-1 基準の適用	6-1
6-1-2 舗装の選定	6-1
6-1-3 舗装の種類	6-1
6-1-4 参考図書	6-2
6-1-5 舗装の構成	6-2
6-1-6 車道部の横断勾配	6-3
6-1-7 歩行者系の道路の横断勾配	6-3
6-1-8 特定箇所の舗装	6-3
6-2 性能規定によるアスファルト舗装の設計	6-4
6-2-1 性能規定方式と仕様規定方式	6-4
6-2-2 路面設計と構造設計	6-5
6-2-3 ライフサイクルコスト	6-5
6-2-4 舗装の計画	6-6
6-2-5 舗装の性能指標	6-11
6-2-6 舗装の性能指標の値	6-12
6-2-7 舗装厚の決定	6-13
6-3 従来の仕様規定によるアスファルト舗装の構造設計	6-18
6-3-1 舗装計画交通量	6-18
6-3-2 路床の設計	6-18
6-3-3 舗装構成材料	6-21
6-3-4 舗装厚の決定	6-23
6-3-5 舗装の標準構成	6-24
6-3-6 自動車の交通量が少ない道路における舗装	6-27
6-4 その他の車道舗装	6-28
6-4-1 セメントコンクリート舗装	6-28
6-4-2 排水性舗装（低騒音舗装）	6-28
6-4-3 半たわみ性舗装	6-31
6-4-4 滑り止め舗装	6-31
6-4-5 明色舗装	6-35
6-4-6 着色舗装	6-35
6-5 歩行者系の道路の舗装	6-37
6-5-1 歩道舗装	6-37
6-5-2 自転車系の道路の舗装	6-39
6-5-3 車両乗入れ部の舗装	6-40
6-6 仮切廻し道路の舗装	6-42

6-7 舗装維持修繕	6-43
6-7-1 概説.....	6-43
6-7-2 舗装の破損と原因	6-43
6-7-3 路面の調査と評価	6-44
6-7-4 維持補修工法の選択	6-46
6-7-5 表面処理工法	6-48
6-7-6 局部打換工法	6-48
6-7-7 切削工法	6-49
6-7-8 路上表層再生工法	6-49
6-7-9 路上路盤再生工法	6-53
6-7-10 オーバーレイ工法	6-55
6-7-11 切削打換工法	6-57
6-7-12 部分断面打換工法	6-57
6-7-13 全断面打換工法	6-57
6-7-14 舗装修繕工事における施工記録の現場保存	6-58

6-1-4 参考図書

ア) 舗装の構造に関する技術基準・同解説	(平成13年7月)	(公社) 日本道路協会
イ) 舗装設計施工指針	(平成18年2月)	(公社) 日本道路協会
ウ) 舗装施工便覧	(平成18年2月)	(公社) 日本道路協会
エ) 排水性舗装技術指針(案)	(平成8年11月)	(公社) 日本道路協会
オ) アスファルト舗装工事共通仕様書解説	(平成4年12月)	(公社) 日本道路協会
カ) 舗装再生便覧	(平成22年11月)	(公社) 日本道路協会
キ) 転圧コンクリート舗装技術指針(案)	(平成2年11月)	(公社) 日本道路協会
ク) 舗装試験法便覧	(昭和63年11月)	(公社) 日本道路協会
ケ) 舗装試験法便覧別冊(暫定試験方法)	(平成8年10月)	(公社) 日本道路協会
コ) アスファルト混合所便覧	(平成8年10月)	(公社) 日本道路協会
サ) インターロッキングブロック舗装設計施工要領	(平成29年3月)	(一社) インターロッキングブロック舗装技術協会
シ) 舗装設計便覧	(平成18年2月)	(公社) 日本道路協会
ス) 歩道の一般的構造に関する基準改正について(通達)	(平成17年2月)	国土交通省

6-1-5 舗装の構成

舗装の働きは交通荷重を適宜、分散、軽減させて路床に伝達することにある。従って、舗装の構造は交通荷重の大きさ、及び路床の支持力に見合った釣合いのとれた構成とする。

(1) 路床

路床は、舗装と一体となって交通荷重を支持し、さらに路床の下部にある路体に対して交通荷重をほぼ一定に分散する役割を果たす部分である。路床は舗装の厚さを決定する基盤となるもので、舗装の下の厚さ1mの部分を用いる。盛土部においては盛土仕上り面より下約1mの層が、切土部においては掘削した面より下約1mの層がこれに当たる。

路床の支持力は平板載荷試験により、路床土の強さ特性はCBR試験によって判定する。

路床のCBRが3未満の軟弱な場合は、路床安定処理工法、置換工法の中から、現場条件、地域性及びコスト縮減等を考慮した上で改良工法を選定し、路床改良を行い、その上に路盤を築造する。

軟弱な路床の改良は、「道路土工-軟弱地盤対策工指針」を参照すること。

(2) 路盤

路盤は交通荷重を分散させて路床に伝える重要な役割を果たす部分である。従って十分な支持力を持ち、しかも耐久性に富む材料を必要な厚さによく締固めたものでなければならない。

路盤は経済的にしかもその機能を十分に発揮させるために、通常、下層路盤と上層路盤に分けられ、下層路盤には比較的支持力の小さい安価な材料を、上層路盤には支持力の大きい良質な材料を用いる。

(3) 基層

基層の役割は、路盤の不陸を修正し、表層に加わる荷重を路盤に均一に伝達することである。基層には、一般的に、加熱アスファルト混合物が用いられている。

基層を2層以上設ける場合、特に最下層部を基層と呼び、それより上の層を中間層と呼ぶことがある。

また、交通量の少ない道路においては基層を設けない場合がある。

(4) 表層

表層の役割は、交通荷重を分散して下層に伝達する機能とともに、交通車輛による流動、摩耗ならびにひび割れに抵抗し、平坦で滑りにくく、かつ快適な走行が可能な路面を確保することである。また、路面上の滞水を防ぐために排水性舗装のように透水機能を持つ混合物を用いる場合もあるが、一般に雨水が下部に浸透するのを防ぐ役割も有している。

6-1-6 車道部の横断勾配【県独自】

車道部の横断勾配は、アスファルト舗装及びセメントコンクリート舗装等（6-2-6 舗装の性能指標の値以上とする舗装を含む）においては、片側1車線の場合 1.5%の直線勾配とし、片側2車線以上の場合 2.0%の直線勾配を標準とする。

なお、砂利道等その他の舗装を行う場合は 3.0~5.0%とする。

6-1-7 歩行者系の道路の横断勾配

歩行者系の道路は透水性舗装を原則とし、横断勾配は、1.0%以下の直線勾配とする。なお、透水性舗装を適用しない箇所や、曲線部等特別の理由がある場合においては、2%以下とすることができる。また、縦断勾配がきつい箇所については、歩行者等の通行のしやすさを念頭におき、横断勾配を設けないことも含めた検討を行う。

6-1-8 特定箇所の舗装【県独自】

(1) 副道舗装

当該道路の交通量の区分、路床の設計CBR等を定め、表6-24により舗装構成を決定する。

(2) 連結側道舗装

舗装構成は本線部と同一とする。

(3) 取付支道舗装

1) 取付支道が市町村道の場合は、その舗装構成とする。

2) 舗装構成が明確でない場合は、当該道路の交通量の区分、路床の設計CBR等を定め、表6-24により舗装構成を決定する。ただし、農道及び大型車の通行を規制している道路については、「6-3-6 自動車の交通量が少ない道路における舗装」の組成と同じにする。

(4) 駐停車場舗装

1) バス停車帯舗装

その舗装構成は本線部と同一とする。

2) 待避所舗装

アスファルト舗装を標準とし、その舗装構成は本線部と同一とする。

(5) 駐車場舗装

駐車場の舗装の種類・構成は、駐車場の利用状況、経済性、維持管理の容易性等を考慮した上で、事業課と協議にて決定すること。

6-2 性能規定によるアスファルト舗装の設計

6-2-1 性能規定方式と仕様規定方式

1) 概念

仕様規定方式とは、構造、材料、施工方法等を具体的に規定するものである。一方、性能規定方式とは、使用する材料の種類や性状、寸法、工事施工時での品質の管理状態等を規定せず、出来上がった性能のみを規定するものである。

性能規定は多くのバリエーションがあり、多様な方法が考えられるが、概念的に示すと表6-1のとおりである。

表6-1 仕様規定と性能規定の概念

	仕様規定	性能規定(1)	性能規定(2)	性能規定(3)
性能の規定	×	○	○	○
出来形・品質	規定	規定	規定及び 一部規定	限定しない
施工方法	限定	限定		限定しない
設計方法	T _A 法等	T _A 法等	限定しない	限定しない

性能規定(1): 設計、施工、出来形・品質などを仕様で規定し、性能を規定するケース

性能規定(2): 完成した性能は規定するが、設計方法、施工方法は限定しないケース

性能規定(3): 性能のみを規定するケース

2) 性能規定と仕様規定の対象

性能規定方式と仕様規定方式の対象については表6-2を参考とするが、性能規定の採用にあたっては、担当課と調整し決定すること。

表6-2 性能規定と仕様規定の対象

発注方式	対象
性能規定	新設または改築(現道拡幅含む)、大規模維持修繕
仕様規定	維持修繕

6-2-2 路面設計と構造設計

性能規定による舗装の設計は、路面設計と構造設計に分けて行う。

路面設計は塑性変形輪数、平坦性、浸透水量等路面（表層）の性能に関わる舗装の厚さや材料を決定するものである。

構造設計は、疲労破壊輪数のような舗装構造としての性能指標が得られるような各層の構成を決定するものである。

なお、設計条件を満足する舗装断面案から最終的な舗装断面を選定する場合は、ライフサイクルコストの検討を行うことが望ましい。

舗装の性能および設計のアウトプットの関係を表6-3に示す。

表6-3 舗装の性能と設計のアウトプット

設計の区分	舗装の性能		設計のアウトプット
路面設計	路面（表層）の性能	塑性変形抵抗性 平坦性能 透水性能、排水性能 低騒音性能 すべり抵抗性能	① 表層の使用材料 ② 表層の厚さ
構造設計	舗装構造の性能	疲労破壊抵抗性 透水性能	舗装構成 ① 舗装を構成する層の数 ② 各層の材料 ③ 各層の厚さ

備考 上記は日本道路協会「舗装設計施工指針（平成18年2月）」P.53表-3.3.1を参考に整理し掲載したものである。

(1) 路面設計

路面設計は安全、円滑かつ快適な走行性および環境保全・改善機能を確保するために、平坦性能、塑性変形抵抗性および透水性能などの路面に求められる性能を確保するために行うものである。

(2) 構造設計

構造設計は舗装に求められる性能のうち、主に疲労破壊抵抗性を確保することを目的として所要の設計期間において、路床の支持力に応じて交通荷重を分散させ、疲労破壊しない舗装構成を決定するために行うものである。

6-2-3 ライフサイクルコスト

舗装の建設から次の建設までの一連の流れを舗装のライフサイクルといい、これに係わる費用をライフサイクルコストという。

ライフサイクルコストの解析は、舗装の長期的な経済性を評価する有効な手法である。したがって、舗装のライフサイクルの各段階において、その目的に照らして必要とされる舗装の性能を満足するいくつかの舗装設計案から最終案を選定する場合、ライフサイクルコストの観点から評価を行うことが望ましい。

舗装の性能指標には、ひび割れ率等の舗装の構造としての健全度を評価する指標、わだち掘れ量や平坦性当の路面の状態を評価する指標が代表的なものである。

舗装の性能が一定のレベルまで低下したとき、建設当時の性能を回復する。あるいは低下した性能を改善するため、補修・再建設を実施することとなる。図6-1に舗装のライフサイクルとライフサイクルコストの概念を示す。

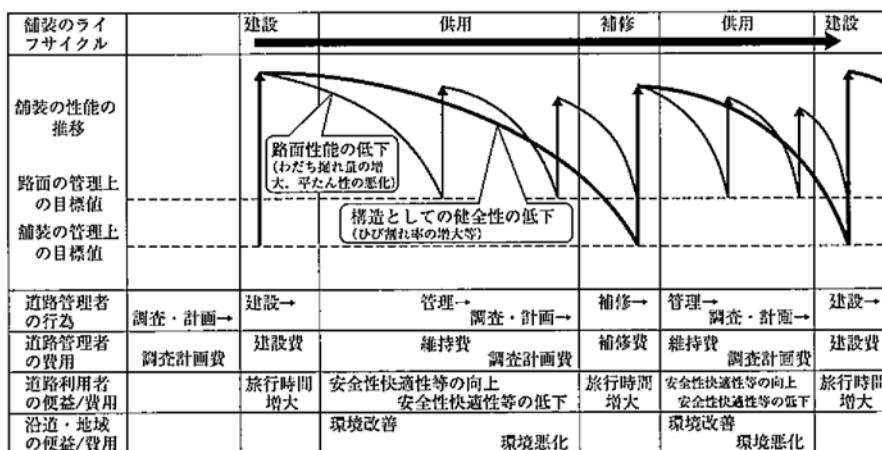


図 6-1 舗装のライフサイクルとライフサイクルコストの概念

出典：日本道路協会「舗装設計便覧（平成18年2月）」P17 図-2.4.1

我が国では、舗装のライフサイクルコストの算定手法について確立されたものはないが、ライフサイクルコストの算定に用いる一般的な費用項目は、道路管理者費用、道路利用者費用ならびに沿道および地域社会の費用の三つに大別できる。表 6-4 に費用項目例を示す。

表 6-4 舗装のライフサイクルコストの費用項目例

分類	項目	詳細項目例
道路管理者費用	調査・計画費用	調査費、設計費
	建設費用	建設費、現場管理費
	維持管理費用	維持費、除雪費
	補修費用、再建設費用	補修・再建設費、廃棄処分費、現場管理費
	関連行政費用	広報費
道路利用者費用	車両走行費用	燃料費、車両損耗費の増加
	時簡損失費用	工事車線規制や迂回による時間損失費用
	その他費用	事故費用、心理的負担（乗り心地の不快感、渋滞の不快感など）の費用
沿道および地域社会の費用	環境費用	騒音、振動等による沿道地域等への影響
	その他費用	工事による沿道住民の心理的負担、沿道事業者の経済損失

出典：日本道路協会「舗装設計便覧（平成18年2月）」P.19 表-2.4.2

なお、具体的なライフサイクルコストの算定方法については、「舗装設計施工指針」を参照すること。

6-2-4 舗装の計画 【県独自】

(1) 舗装の設計期間

舗装の設計期間は原則として20年とする。ただし、当該路線が表6-5に該当する場合、または将来とも交通量の大幅な増大が予想されず、舗装工事による影響が少ない場合は、設計期間を短く設定することができる。

なお、維持・補修に係る工事の場合は、この限りではない。

表 6-5 設計期間に関する諸条件

対象	条件
新設 または 改築	過去において、路盤の損傷により10年以内に打換えを実施している場合
	軟弱地盤地帯で、プレロード不足による残留沈下量があり、地盤改良が困難な場合
	地下埋設物等の工事が計画されている場合

(2) 舗装計画交通量

舗装計画交通量は、舗装の設計期間内の大型自動車の平均的な交通量である。よって、道路の計画期間内の最終年度の自動車交通量として規定される道路の計画交通量とは異なる。

1) 舗装計画交通量の推計

舗装計画交通量は、原則として図 6-2 に示す当該道路の計画交通量及び交通量の伸び率から設計期間内の自動車の交通量を予測し、重心の時点の交通量（平均的な交通量）から舗装計画交通量を推計するものとする。

舗装計画交通量は、原則として式（6. 2. 1）により推計するものとする。ただし、バイパス等の供用開始により、極めて交通量が増加すると思われるものについては、別途に推計すること。

$$\text{舗装計画交通量} : T = \sum_{i=1}^n t_i / n = \sum_{i=1}^n (t_1 \times \alpha_i \times \beta) / n = t_1 \times \alpha \times \beta \quad (6. 2. 1)$$

t_i : i 年における大型車交通量（台/日・方向）

n : 設計期間

t_1 : 初年度の交通量（道路・街路交通情勢調査大型車交通量観測値）

（台/12時間・方向）

α_i : 初年度の交通量（ t_1 ）に対する i 年後の交通量の伸び率 $i = 1 \sim n$

α : 平均伸び率（表 6-6 参照 <<①+②>> ÷ 2）

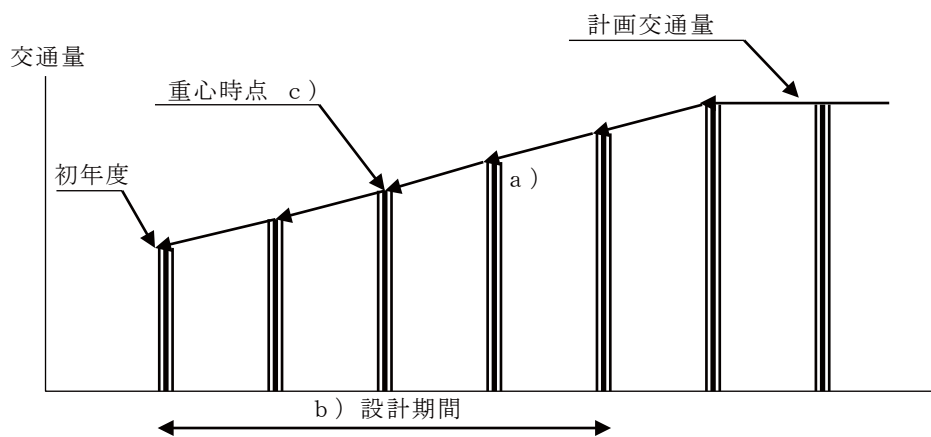
β : 全国道路・街路交通情勢調査一般交通量調査 計画区間の平日昼夜率

※昼夜率：12時間交通量を24時間交通量に換算する係数

表 6-6 設計期間に関する諸条件

基準年	伸び率① (R3→基準年)	伸び率② (基準年→20年後)	平均伸び率 (α)
R5	1.016	1.116	1.066
R6	1.023	1.108	1.066
R7	1.031	1.099	1.065
R8	1.039	1.091	1.065
R9	1.047	1.082	1.065
R10	1.055	1.074	1.065
R11	1.062	1.066	1.064
R12	1.070	1.058	1.064
R13	1.077	1.052	1.065
R14	1.083	1.046	1.065
R15	1.089	1.039	1.064
R16	1.096	1.033	1.065
R17	1.102	1.027	1.065

※ α の値は、H27年度自動車OD調査結果に基づく推計値－関東臨海：普通貨物から算出している。



- a) 設計交通量及び交通量の伸び率から、初年度以降の交通量を予測
- b) 設計期間から、設計期間内の各年度交通量を設定
- c) 設計期間内の重心時点の交通量を算定

図6-2 設計期間内の平均的な交通量の算定

出典：日本道路協会「舗装の構造に関する技術基準・同解説（平成13年7月）」P.50 図2-2

表 6-7 年度別将来交通量の伸び率傾斜表 (H27年自動車OD調査結果に基づく推定値 - 関東臨海：普通貨物)

	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35	R36	R37	R38	R39	R40	R41	R42																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
H27	1.000	1.008	1.016	1.024	1.031	1.038	1.044	1.051	1.057	1.064	1.070	1.076	1.082	1.088	1.094	1.100	1.106	1.112	1.118	1.124	1.130	1.136	1.142	1.148	1.154	1.160	1.166	1.172	1.178	1.184	1.190	1.196	1.202	1.208	1.214	1.220	1.226	1.232	1.238	1.244	1.250	1.256	1.262	1.268	1.274	1.280	1.286	1.292	1.298	1.304	1.310	1.316	1.322	1.328	1.334	1.340	1.346	1.352	1.358	1.364	1.370	1.376	1.382	1.388	1.394	1.400	1.406	1.412	1.418	1.424	1.430	1.436	1.442	1.448	1.454	1.460	1.466	1.472	1.478	1.484	1.490	1.496	1.502	1.508	1.514	1.520	1.526	1.532	1.538	1.544	1.550	1.556	1.562	1.568	1.574	1.580	1.586	1.592	1.598	1.604	1.610	1.616	1.622	1.628	1.634	1.640	1.646	1.652	1.658	1.664	1.670	1.676	1.682	1.688	1.694	1.700	1.706	1.712	1.718	1.724	1.730	1.736	1.742	1.748	1.754	1.760	1.766	1.772	1.778	1.784	1.790	1.796	1.802	1.808	1.814	1.820	1.826	1.832	1.838	1.844	1.850	1.856	1.862	1.868	1.874	1.880	1.886	1.892	1.898	1.904	1.910	1.916	1.922	1.928	1.934	1.940	1.946	1.952	1.958	1.964	1.970	1.976	1.982	1.988	1.994	2.000	2.006	2.012	2.018	2.024	2.030	2.036	2.042	2.048	2.054	2.060	2.066	2.072	2.078	2.084	2.090	2.096	2.102	2.108	2.114	2.120	2.126	2.132	2.138	2.144	2.150	2.156	2.162	2.168	2.174	2.180	2.186	2.192	2.198	2.204	2.210	2.216	2.222	2.228	2.234	2.240	2.246	2.252	2.258	2.264	2.270	2.276	2.282	2.288	2.294	2.300	2.306	2.312	2.318	2.324	2.330	2.336	2.342	2.348	2.354	2.360	2.366	2.372	2.378	2.384	2.390	2.396	2.402	2.408	2.414	2.420	2.426	2.432	2.438	2.444	2.450	2.456	2.462	2.468	2.474	2.480	2.486	2.492	2.498	2.504	2.510	2.516	2.522	2.528	2.534	2.540	2.546	2.552	2.558	2.564	2.570	2.576	2.582	2.588	2.594	2.600	2.606	2.612	2.618	2.624	2.630	2.636	2.642	2.648	2.654	2.660	2.666	2.672	2.678	2.684	2.690	2.696	2.702	2.708	2.714	2.720	2.726	2.732	2.738	2.744	2.750	2.756	2.762	2.768	2.774	2.780	2.786	2.792	2.798	2.804	2.810	2.816	2.822	2.828	2.834	2.840	2.846	2.852	2.858	2.864	2.870	2.876	2.882	2.888	2.894	2.900	2.906	2.912	2.918	2.924	2.930	2.936	2.942	2.948	2.954	2.960	2.966	2.972	2.978	2.984	2.990	2.996	3.002	3.008	3.014	3.020	3.026	3.032	3.038	3.044	3.050	3.056	3.062	3.068	3.074	3.080	3.086	3.092	3.098	3.104	3.110	3.116	3.122	3.128	3.134	3.140	3.146	3.152	3.158	3.164	3.170	3.176	3.182	3.188	3.194	3.200	3.206	3.212	3.218	3.224	3.230	3.236	3.242	3.248	3.254	3.260	3.266	3.272	3.278	3.284	3.290	3.296	3.302	3.308	3.314	3.320	3.326	3.332	3.338	3.344	3.350	3.356	3.362	3.368	3.374	3.380	3.386	3.392	3.398	3.404	3.410	3.416	3.422	3.428	3.434	3.440	3.446	3.452	3.458	3.464	3.470	3.476	3.482	3.488	3.494	3.500	3.506	3.512	3.518	3.524	3.530	3.536	3.542	3.548	3.554	3.560	3.566	3.572	3.578	3.584	3.590	3.596	3.602	3.608	3.614	3.620	3.626	3.632	3.638	3.644	3.650	3.656	3.662	3.668	3.674	3.680	3.686	3.692	3.698	3.704	3.710	3.716	3.722	3.728	3.734	3.740	3.746	3.752	3.758	3.764	3.770	3.776	3.782	3.788	3.794	3.800	3.806	3.812	3.818	3.824	3.830	3.836	3.842	3.848	3.854	3.860	3.866	3.872	3.878	3.884	3.890	3.896	3.902	3.908	3.914	3.920	3.926	3.932	3.938	3.944	3.950	3.956	3.962	3.968	3.974	3.980	3.986	3.992	3.998	4.004	4.010	4.016	4.022	4.028	4.034	4.040	4.046	4.052	4.058	4.064	4.070	4.076	4.082	4.088	4.094	4.100	4.106	4.112	4.118	4.124	4.130	4.136	4.142	4.148	4.154	4.160	4.166	4.172	4.178	4.184	4.190	4.196	4.202	4.208	4.214	4.220	4.226	4.232	4.238	4.244	4.250	4.256	4.262	4.268	4.274	4.280	4.286	4.292	4.298	4.304	4.310	4.316	4.322	4.328	4.334	4.340	4.346	4.352	4.358	4.364	4.370	4.376	4.382	4.388	4.394	4.400	4.406	4.412	4.418	4.424	4.430	4.436	4.442	4.448	4.454	4.460	4.466	4.472	4.478	4.484	4.490	4.496	4.502	4.508	4.514	4.520	4.526	4.532	4.538	4.544	4.550	4.556	4.562	4.568	4.574	4.580	4.586	4.592	4.598	4.604	4.610	4.616	4.622	4.628	4.634	4.640	4.646	4.652	4.658	4.664	4.670	4.676	4.682	4.688	4.694	4.700	4.706	4.712	4.718	4.724	4.730	4.736	4.742	4.748	4.754	4.760	4.766	4.772	4.778	4.784	4.790	4.796	4.802	4.808	4.814	4.820	4.826	4.832	4.838	4.844	4.850	4.856	4.862	4.868	4.874	4.880	4.886	4.892	4.898	4.904	4.910	4.916	4.922	4.928	4.934	4.940	4.946	4.952	4.958	4.964	4.970	4.976	4.982	4.988	4.994	5.000	5.006	5.012	5.018	5.024	5.030	5.036	5.042	5.048	5.054	5.060	5.066	5.072	5.078	5.084	5.090	5.096	5.102	5.108	5.114	5.120	5.126	5.132	5.138	5.144	5.150	5.156	5.162	5.168	5.174	5.180	5.186	5.192	5.198	5.204	5.210	5.216	5.222	5.228	5.234	5.240	5.246	5.252	5.258	5.264	5.270	5.276	5.282	5.288	5.294	5.300	5.306	5.312	5.318	5.324	5.330	5.336	5.342	5.348	5.354	5.360	5.366	5.372	5.378	5.384	5.390	5.396	5.402	5.408	5.414	5.420	5.426	5.432	5.438	5.444	5.450	5.456	5.462	5.468	5.474	5.480	5.486	5.492	5.498	5.504	5.510	5.516	5.522	5.528	5.534	5.540	5.546	5.552	5.558	5.564	5.570	5.576	5.582	5.588	5.594	5.600	5.606	5.612	5.618	5.624	5.630	5.636	5.642	5.648	5.654	5.660	5.666	5.672	5.678	5.684	5.690	5.696	5.702	5.708	5.714	5.720	5.726	5.732	5.738	5.744	5.750	5.756	5.762	5.768	5.774	5.780	5.786	5.792	5.798	5.804	5.810	5.816	5.822	5.828	5.834	5.840	5.846	5.852	5.858	5.864	5.870	5.876	5.882	5.888	5.894	5.900	5.906	5.912	5.918	5.924	5.930	5.936	5.942	5.948	5.954	5.960	5.966	5.972	5.978	5.984	5.990	5.996	6.002	6.008	6.014	6.020	6.026	6.032	6.038	6.044	6.050	6.056	6.062	6.068	6.074	6.080	6.086	6.092	6.098	6.104	6.110	6.116	6.122	6.128	6.134	6.140	6.146	6.152	6.158	6.164	6.170	6.176	6.182	6.188	6.194	6.200	6.206	6.212	6.218	6.224	6.230	6.236	6.242	6.248	6.254	6.260	6.266	6.272	6.278	6.284	6.290	6.296	6.302	6.308	6.314	6.320	6.326	6.332	6.338	6.344	6.350	6.356	6.362	6.368	6.374	6.380	6.386	6.392	6.398	6.404	6.410	6.416	6.422	6.428	6.434	6.440	6.446	6.452	6.458	6.464	6.470	6.476	6.482	6.488	6.494	6.500	6.506	6.512	6.518	6.524	6.530	6.536	6.542	6.548	6.554	6.560	6.566	6.572	6.578	6.584	6.590	6.596	6.602	6.608	6.614	6.620	6.626	6.632	6.638	6.644	6.650	6.656	6.662	6.668	6.674	6.680	6.686	6.692	6.698	6.704	6.710	6.716	6.722	6.728	6.734	6.740	6.746	6.752	6.758	6.764	6.770	6.776	6.782	6.788	6.794	6.800	6.806	6.812	6.818	6.824	6.830	6.836	6.842	6.848	6.854	6.860	6.866	6.872	6.878	6.884	6.890	6.896	6.902	6.908	6.914	6.920	6.926	6.932	6.938	6.944	6.950	6.956	6.962	6.968	6.974	6.980	6.986	6.992	6.998	7.004	7.010	7.016	7.022	7.028	7.034	7.040	7.046	7.052	7.058	7.064	7.070	7.076	7.082	7.088	7.094	7.100	7.106	7.112	7.118	7.124	7.130	7.136	7.142	7.148	7.154	7.160	7.166	7.172	7.178	7.184	7.190	7.196	7.202	7.208	7.214	7.220	7.226	7.232	7.238	7.244	7.250	7.256	7.262	7.268	7.274	7.280	7.286	7.292	7.298	7.304	7.310	7.316	7.322	7.328	7.334	7.340	7.346	7.352	7.358	7.364	7.370	7.376	7.382	7.388	7.394	7.400	7.406	7.412	7.418	7.424	7.430	7.436	7.442	7.448	7.454	7.460

2) 信頼性

設計の信頼性とは、舗装が設定された設計期間を通して、構造上支障のない確からしさである。

原則として、舗装計画交通量が1000台/日以上以上の道路は、90%とし、それ以外の一般的なサービスレベルを要求される道路においては、50パーセントとする。

ただし、一般的なサービスレベルを要求される道路においても舗装の設計期間内に予期せぬ舗装の疲労破壊が大きな影響を与える場合には、必要に応じて表6-9により、75%若しくは90%とすることができる。

表6-9 信頼性と交通量換算

信 頼 性	50%	75%	90%
意 味	疲労破壊を起こすまでの期間が設計期間を上回るものが全体の50%	疲労破壊を起こすまでの期間が設計期間を上回るものが全体の75%	疲労破壊を起こすまでの期間が設計期間を上回るものが全体の90%
交通量換算	1倍	2倍	4倍
T_A の計算式	$3.07N^{0.16}/CBR^{0.3}$	$3.43N^{0.16}/CBR^{0.3}$	$3.84N^{0.16}/CBR^{0.3}$

T_A : 必要等値換算厚 N : 疲労破壊輪数 CBR : 路床の設計 CBR

注) 設計 CBR 算出時の路床の厚さは1mを標準とする。

備考 上記は日本道路協会「舗装設計便覧(平成18年2月)」P76及び「舗装の構造に関する技術基準・同解説(平成13年7月)」を参考に整理し掲載したものである。

6-2-5 舗装の性能指標

1) 舗装の性能指標

舗装の性能指標は、道路利用者や沿道住民によって要求される様々な機能に応えるために性能ごとに設定する指標のことである。

要求される路面の機能や路面への具体的ニーズと、舗装の性能指標の関係を図6-3で示す。

2) 設定上の留意点

ア) 舗装の性能指標およびその値は、道路の存する地域の地質および気象の状況、交通の状況、沿道の土地利用状況等を勘案し設定すること。

イ) 舗装の性能指標の値は原則として施工直後の値とすること。ただし、施工直後の値だけでは性能の確認が不十分である場合には、必要に応じ、供用後一定期間を経た時点で値を設定することができる。

ウ) 疲労破壊輪数、塑性変形輪数および平坦性は、必須の性能指標とする。

エ) 水を道路の路面下に浸透させる構造の場合は、浸透水量が性能指標となる。

オ) すべり抵抗値、すり減り量、騒音値などの性能指標は、必要に応じ設定する。

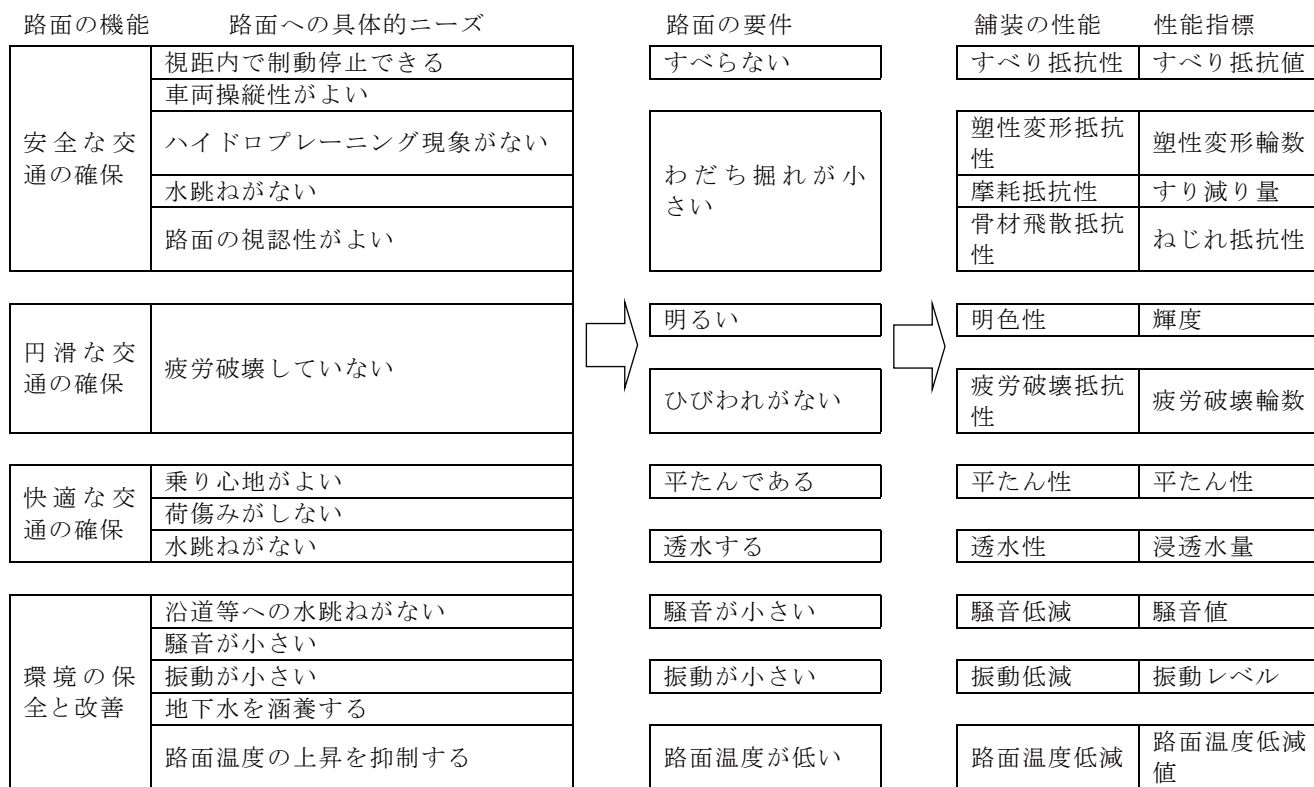


図6-3 車道および側帯の舗装における性能指標

備考 上記は、日本道路協会「舗装設計便覧（平成18年2月）」P.28 図-3.2.1を参考に整理し掲載したものである。

6-2-6 舗装の性能指標の値

(1) 疲労破壊輪数

疲労破壊輪数は、表 6-10 に示す値以上とする。ただし、舗装の設計期間が 20 年以外の場合は、表に示す値に当該設計期間の 20 年に対する割合を乗じた値以上とする。

また、橋、高架の道路、トンネルその他これらに類する構造の道路の舗装には適用しない。

表 6-10 疲労破壊輪数の基準値

交通量の区分	舗装計画交通量 (単位：台/日・方向)	設計期間 (年)	疲労破壊輪数 (単位：回)
N 7	3, 000 以上	5	17, 500, 000
		10	35, 000, 000
		20	70, 000, 000
N 6	1, 000 以上 3, 000 未満	5	3, 500, 000
		10	7, 000, 000
		20	14, 000, 000
N 5	250 以上 1, 000 未満	5	500, 000
		10	1, 000, 000
		20	2, 000, 000
N 4	100 以上 250 未満	5	75, 000
		10	150, 000
		20	300, 000
N 3	40 以上 100 未満	5	15, 000
		10	30, 000
		20	60, 000
N 2	15 以上 40 未満	5	3, 500
		10	7, 000
		20	14, 000
N 1	15 未満	5	750
		10	1, 500

備考 日本道路協会「舗装設計便覧（平成 18 年 2 月）」P.30 を参考に整理したものである。

(2) 塑性変形輪数

塑性変形輪数は、表 6-11 に示す値以上とする。

表 6-11 塑性変形輪数の基準値

区 分	舗装計画交通量 (単位：台/日・方向)	塑性変形輪数 (単位：回/mm)
第 3 種第 1 級および 2 級	3, 000 以上	3, 000
第 4 種第 1 級	3, 000 未満	1, 500
その他	—	500

備考 日本道路協会「舗装設計便覧（平成 18 年 2 月）」P.31 を参考に整理したものである。

(3) 平坦性

平坦性は、2.4mm以下とする。

(4) 浸透水量

排水性舗装、透水性舗装など雨水を路面下に浸透させることができる舗装構造とする場合の浸透水量は表6-12に示す値以上とする。

表6-12 浸透水量の基準値

区分	浸透水量 (単位: ml/15秒)
第3種第1級および2級 第4種第1級	1,000
その他	300

備考 日本道路協会「舗装設計便覧(平成18年2月)」P.32を参考に整理したものである。

(5) その他の性能指標

すべり抵抗値、騒音値等の値は、舗装の目的、用途に応じ実測例等を参考に定める。

6-2-7 舗装厚の決定《コスト縮減》【県独自】

「6-3-4 舗装厚の決定」に基づき、表6-13~15から定まる所要等値厚(T_A)を下回らないように舗装の各層の厚さを決定する。なお、舗装構成を決定する際の考え方は下記の考え方により算定し、経済性、施工性等を考慮して決定する。

- 1) 表層厚は5cmとする。
- 2) 基層厚は5cmを最小とし、以降1cm単位で算出する。
- 3) 上層路盤厚は10cmを最小とし、以降1cm単位で算出する。なお、基層厚以上とする。
- 4) 下層路盤厚は12cmを最小とし、以降1cm単位で算出する。なお、上層路盤の2倍以下とする。

表6-13 舗装の設計期間に対する必要等値換算厚 (信頼性90%)

【舗装計画交通量 3,000台/日以上】

舗装の設計期間 (年)	疲労破壊輪数 (回)	路床の設計CBR (%)							
			2	3	4	6	8	12	20
5	17,500,000	計算値	44.97	39.82	36.53	32.35	29.67	26.28	22.54
		目標値	45	40	37	33	30	27	23
10	35,000,000	計算値	50.25	44.49	40.81	36.14	33.15	29.36	25.19
		目標値	51	45	41	37	34	30	26
20	70,000,000	計算値	56.14	49.71	45.60	40.38	37.04	32.80	28.14
		目標値	57	50	46	41	38	33	29

注) 設計CBR算出時の路床の厚さは1mを標準とする。

【舗装計画交通量 1,000台/日以上 3,000台/日未満】

舗装の設計期間 (年)	疲労破壊輪数 (回)	路床の設計CBR (%)							
			2	3	4	6	8	12	20
5	3,500,000	計算値	34.76	30.78	28.24	25.00	22.94	20.31	17.43
		目標値	35	31	29	25	23	21	18
10	7,000,000	計算値	38.84	34.39	31.55	27.94	25.63	22.69	19.47
		目標値	39	35	32	28	26	23	20
20	14,000,000	計算値	43.40	38.43	35.25	31.21	28.63	25.35	21.75
		目標値	44	39	36	32	29	26	22

注) 設計CBR算出時の路床の厚さは1mを標準とする。

[舗装計画交通量 250台/日以上 1,000台/日未満]

舗装の設計 期間 (年)	疲労破壊輪 数 (回)	路床の設計C B R (%)							
			2	3	4	6	8	12	20
5	500,000	計算値	25.46	22.55	20.68	18.32	16.80	14.88	12.77
		目標値	26	23	21	19	17	15	13
10	1,000,000	計算値	28.45	25.19	23.11	20.46	18.77	16.62	14.26
		目標値	29	26	24	21	19	17	15
20	2,000,000	計算値	31.79	28.15	25.82	22.86	20.97	18.57	15.93
		目標値	32	29	26	23	21	19	16

注) 設計C B R算出時の路床の厚さは1mを標準とする。

[舗装計画交通量 100台/日以上 250台/日未満]

舗装の設計 期間 (年)	疲労破壊輪 数 (回)	路床の設計C B R (%)							
			2	3	4	6	8	12	20
5	75,000	計算値	18.80	16.65	15.27	13.52	12.40	10.98	9.42
		目標値	19	17	16	14	13	11	10
10	150,000	計算値	21.00	18.60	17.06	15.11	13.86	12.27	10.53
		目標値	21	19	18	16	14	13	11
20	300,000	計算値	23.47	20.78	19.06	16.88	15.48	13.71	11.76
		目標値	24	21	20	17	16	14	12

注) 設計C B R算出時の路床の厚さは1mを標準とする。

[舗装計画交通量 40台/日以上 100台/日未満]

舗装の設計 期間 (年)	疲労破壊輪 数 (回)	路床の設計C B R (%)							
			2	3	4	6	8	12	20
5	15,000	計算値	14.53	12.86	11.80	10.45	9.58	8.49	7.28
		目標値	15	13	12	11	10	9	8
10	30,000	計算値	16.23	14.37	13.18	11.67	10.71	9.48	8.14
		目標値	17	15	14	12	11	10	9
20	60,000	計算値	18.14	16.06	14.73	13.04	11.96	10.59	9.09
		目標値	19	17	15	14	12	11	10

注) 設計C B R算出時の路床の厚さは1mを標準とする。

[舗装計画交通量 15台/日以上 40台/日未満]

舗装の設計 期間 (年)	疲労破壊輪 数 (回)	路床の設計C B R (%)							
			2	3	4	6	8	12	20
5	3,500	計算値	11.51	10.19	9.35	8.28	7.59	6.72	5.77
		目標値	12	11	10	9	8	7	6
10	7,000	計算値	12.86	11.39	10.45	9.25	8.48	7.51	6.45
		目標値	13	12	11	10	9	8	7
20	14,000	計算値	14.37	12.72	11.67	10.33	9.48	8.39	7.20
		目標値	15	13	12	11	10	9	8

注) 設計C B R算出時の路床の厚さは1mを標準とする。

[舗装計画交通量 15台/日未満]

舗装の設計 期間 (年)	疲労破壊輪 数 (回)	路床の設計C B R (%)							
			2	3	4	6	8	12	20
5	750	計算値	9.00	7.97	7.31	6.47	5.93	5.26	4.51
		目標値	9	8	8	7	6	6	5
10	1,500	計算値	10.05	8.90	8.16	7.23	6.63	5.87	5.04
		目標値	11	9	9	8	7	6	6
20	3,000	計算値	11.23	9.94	9.12	8.08	7.41	6.56	5.63
		目標値	12	10	10	9	8	7	6

注) 設計C B R算出時の路床の厚さは1mを標準とする。

表6-14 舗装の設計期間に対する必要等値換算厚（信頼性75%）

[舗装計画交通量 3,000台/日以上]

舗装の設計期間（年）	疲労破壊輪数（回）	路床の設計CBR（%）							
			2	3	4	6	8	12	20
5	17,500,000	計算値	40.17	35.57	32.63	28.89	26.51	23.47	20.14
		目標値	41	36	33	29	27	24	21
10	35,000,000	計算値	44.88	39.74	36.46	32.28	29.61	26.22	22.50
		目標値	45	40	37	33	30	27	23
20	70,000,000	計算値	50.15	44.40	40.73	36.07	33.09	29.30	25.14
		目標値	51	45	41	37	34	30	26

注) 設計CBR算出時の路床の厚さは1mを標準とする。

[舗装計画交通量 1,000台/日以上 3,000台/日未満]

舗装の設計期間（年）	疲労破壊輪数（回）	路床の設計CBR（%）							
			2	3	4	6	8	12	20
5	3,500,000	計算値	31.05	27.50	25.22	22.34	20.49	18.14	15.57
		目標値	32	28	26	23	21	19	16
10	7,000,000	計算値	34.69	30.72	28.18	24.95	22.89	20.27	17.39
		目標値	35	31	29	25	23	21	18
20	14,000,000	計算値	38.76	34.32	31.49	27.88	25.58	22.65	19.43
		目標値	39	35	32	28	26	23	20

注) 設計CBR算出時の路床の厚さは1mを標準とする。

[舗装計画交通量 250台/日以上 1,000台/日未満]

舗装の設計期間（年）	疲労破壊輪数（回）	路床の設計CBR（%）							
			2	3	4	6	8	12	20
5	500,000	計算値	22.75	20.14	18.48	16.36	15.01	13.29	11.40
		目標値	23	21	19	17	16	14	12
10	1,000,000	計算値	25.41	22.50	20.64	18.28	16.77	14.85	12.74
		目標値	26	23	21	19	17	15	13
20	2,000,000	計算値	28.39	25.14	23.06	20.42	18.73	16.59	14.23
		目標値	29	26	24	21	19	17	15

注) 設計CBR算出時の路床の厚さは1mを標準とする。

[舗装計画交通量 100台/日以上 250台/日未満]

舗装の設計期間（年）	疲労破壊輪数（回）	路床の設計CBR（%）							
			2	3	4	6	8	12	20
5	75,000	計算値	16.79	14.87	13.64	12.08	11.08	9.81	8.42
		目標値	17	15	14	13	12	10	9
10	150,000	計算値	18.76	16.61	15.24	13.50	12.38	10.96	9.41
		目標値	19	17	16	14	13	11	10
20	300,000	計算値	20.96	18.56	17.03	15.08	13.83	12.25	10.51
		目標値	21	19	18	16	14	13	11

注) 設計CBR算出時の路床の厚さは1mを標準とする。

[舗装計画交通量 40台/日以上 100台/日未満]

舗装の設計 期間 (年)	疲労破壊輪 数 (回)	路床の設計C B R (%)							
			2	3	4	6	8	12	20
5	15,000	計算値	12.98	11.49	10.54	9.33	8.56	7.58	6.50
		目標値	13	12	11	10	9	8	7
10	30,000	計算値	14.50	12.84	11.78	10.43	9.57	8.47	7.27
		目標値	15	13	12	11	10	9	8
20	60,000	計算値	16.20	14.34	13.16	11.65	10.69	9.49	8.12
		目標値	17	15	14	12	11	10	9

注) 設計C B R算出時の路床の厚さは1mを標準とする。

[舗装計画交通量 15台/日以上 40台/日未満]

舗装の設計 期間 (年)	疲労破壊輪 数 (回)	路床の設計C B R (%)							
			2	3	4	6	8	12	20
5	3,500	計算値	10.28	9.10	8.35	7.39	6.78	6.01	5.15
		目標値	11	10	9	8	7	7	6
10	7,000	計算値	11.49	10.17	9.33	8.26	7.58	6.71	5.76
		目標値	12	11	10	9	8	7	6
20	14,000	計算値	12.83	11.36	10.24	9.23	8.47	7.50	6.43
		目標値	13	12	11	10	9	8	7

注) 設計C B R算出時の路床の厚さは1mを標準とする。

[舗装計画交通量 15台/日未満]

舗装の設計 期間 (年)	疲労破壊輪 数 (回)	路床の設計C B R (%)							
			2	3	4	6	8	12	20
5	750	計算値	8.04	7.11	6.53	5.78	5.30	4.69	4.03
		目標値	9	8	7	6	6	5	5
10	1,500	計算値	8.98	7.95	7.29	6.46	5.92	5.24	4.50
		目標値	9	8	8	7	6	6	5
20	3,000	計算値	10.03	8.88	8.15	7.21	6.62	5.86	5.03
		目標値	11	9	9	8	7	6	6

注) 設計C B R算出時の路床の厚さは1mを標準とする。

表6-15 舗装の設計期間に対する必要等値換算厚 (信頼性50%)

[舗装計画交通量 3,000台/日以上]

舗装の設計 期間 (年)	疲労破壊輪 数 (回)	路床の設計C B R (%)							
			2	3	4	6	8	12	20
5	17,500,000	計算値	35.96	31.84	29.21	25.86	23.72	21.01	18.02
		目標値	36	32	30	26	24	22	19
10	35,000,000	計算値	40.17	35.57	32.63	28.89	26.51	23.47	20.14
		目標値	41	36	33	29	27	24	21
20	70,000,000	計算値	44.88	39.74	36.46	32.28	29.61	26.22	22.50
		目標値	45	40	37	33	30	27	23

注) 設計C B R算出時の路床の厚さは1mを標準とする。

[舗装計画交通量 1,000台/日以上 3,000台/日未満]

舗装の設計 期間 (年)	疲労破壊輪 数 (回)	路床の設計C B R (%)							
			2	3	4	6	8	12	20
5	3,500,000	計算値	27.79	24.61	22.58	19.99	18.34	16.24	13.93
		目標値	28	25	23	20	19	17	14
10	7,000,000	計算値	31.05	27.50	25.22	22.34	20.49	18.14	15.57
		目標値	32	28	26	23	21	19	16
20	14,000,000	計算値	34.70	30.72	28.18	24.96	22.89	20.27	17.39
		目標値	35	31	29	25	23	21	18

注) 設計C B R算出時の路床の厚さは1mを標準とする。

[舗装計画交通量 250台/日以上 1,000台/日未満]

舗装の設計 期間 (年)	疲労破壊輪 数 (回)	路床の設計C B R (%)							
			2	3	4	6	8	12	20
5	500,000	計算値	20.36	18.03	16.54	14.64	13.43	11.90	10.21
		目標値	21	19	17	15	14	12	11
10	1,000,000	計算値	22.75	20.14	18.48	16.36	15.01	13.29	11.40
		目標値	23	21	19	17	16	14	12
20	2,000,000	計算値	25.41	22.50	20.64	18.28	16.77	14.85	12.74
		目標値	26	23	21	19	17	15	13

注) 設計C B R算出時の路床の厚さは1mを標準とする。

[舗装計画交通量 100台/日以上 250台/日未満]

舗装の設計 期間 (年)	疲労破壊輪 数 (回)	路床の設計C B R (%)							
			2	3	4	6	8	12	20
5	75,000	計算値	15.03	13.31	12.21	10.81	9.92	8.78	7.54
		目標値	16	14	13	11	10	9	8
10	150,000	計算値	16.79	14.87	13.64	12.08	11.08	9.81	8.42
		目標値	17	15	14	13	12	10	9
20	300,000	計算値	18.76	16.61	15.24	13.50	12.38	10.96	9.41
		目標値	19	17	16	14	13	11	10

注) 設計C B R算出時の路床の厚さは1mを標準とする。

[舗装計画交通量 40台/日以上 100台/日未満]

舗装の設計 期間 (年)	疲労破壊輪 数 (回)	路床の設計C B R (%)							
			2	3	4	6	8	12	20
5	15,000	計算値	11.61	10.28	9.43	8.35	7.66	6.79	5.82
		目標値	12	11	10	9	8	7	6
10	30,000	計算値	12.98	11.49	10.54	9.33	8.56	7.58	6.50
		目標値	13	12	11	10	9	8	7
20	60,000	計算値	14.50	12.84	11.78	10.43	9.57	8.47	7.27
		目標値	15	13	12	11	10	9	8

注) 設計C B R算出時の路床の厚さは1mを標準とする。

[舗装計画交通量 15台/日以上 40台/日未満]

舗装の設計 期間 (年)	疲労破壊輪 数 (回)	路床の設計C B R (%)							
			2	3	4	6	8	12	20
5	3,500	計算値	9.20	8.15	7.47	6.62	6.07	5.38	4.61
		目標値	10	9	8	7	7	6	5
10	7,000	計算値	10.28	9.10	8.35	7.39	6.78	6.01	5.15
		目標値	11	10	9	8	7	7	6
20	14,000	計算値	11.49	10.17	9.33	8.26	7.58	6.71	5.76
		目標値	12	11	10	9	8	7	6

注) 設計C B R算出時の路床の厚さは1mを標準とする。

[舗装計画交通量 15台/日未満]

舗装の設計 期間 (年)	疲労破壊輪 数 (回)	路床の設計C B R (%)							
			2	3	4	6	8	12	20
5	750	計算値	7.19	6.37	5.84	5.17	4.74	4.20	3.60
		目標値	8	7	6	6	5	5	4
10	1,500	計算値	8.04	7.12	6.53	5.78	5.30	4.69	4.03
		目標値	9	8	7	6	6	5	5
20	3,000	計算値	8.98	7.95	7.29	6.46	5.92	5.24	4.50
		目標値	9	8	8	7	6	6	5

注) 設計C B R算出時の路床の厚さは1mを標準とする。

6-3 従来の仕様規定によるアスファルト舗装の構造設計【県独自】

6-3-1 舗装計画交通量

6-2-4 (2) 舗装計画交通量式 (6.2.1) の設計期間20年により算定する。

6-3-2 路床の設計【県独自】

(1) 設計CBRの求め方

予備調査及びCBR試験の結果より、均一な舗装厚で施工する区間を決定する。この区間内の各地点のCBRのうち極端な値を除いて、次式により区間のCBRを求め、表6-16により設計CBRを決定する。

$$\text{区間のCBR} = \text{各地点のCBRの平均値} - \text{各地点のCBRの標準偏差} (\sigma_{n-1}) \quad (6.3.1)$$

表6-16 区間のCBRと設計CBRの関係

区間のCBR	設計CBR
(2以上 3未満)	(2)
3以上 4未満	3
4以上 6未満	4
6以上 8未満	6
8以上 12未満	8
12以上 20未満	12
20以上	20

[注] () は、打換え工事などで既存の路床の設計CBRが2であるものの、構築路床を設けることが困難な場合に適用する。

出典：日本道路協会「舗装設計便覧（平成18年2月）」P70 表-5.2.3

[例題1]

ある区間で7地点のCBRを求めたら、4.8、3.9、4.6、5.9、4.8、7.0、3.3であった。これらの平均は4.9、標準偏差(σ_{n-1})は1.2であるから、この区間のCBRは、区間のCBR=4.9-1.2=3.7 従って、設計CBRは3となる。

$$\begin{aligned} \text{標準偏差} &= \sqrt{\frac{(a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2) - n \times a^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(4.8^2 + 3.9^2 + \dots + 3.3^2) - 7 \times 4.9^2}{7-1}} \end{aligned}$$

注1) 舗装厚を短区間で変えることは、施工を繁雑にするので好ましくない。舗装厚は延長方向に少なくとも200mの区間は変えなくてもよいように設計することが望ましい。

注2) 極端な値が得られた地点では試験方法等に誤りがなかったかどうかを確認したうえで、その値を無視してよいか、局部的に路床の改良を行う必要があるか、あるいはその付近の舗装厚を変える必要があるか等を判断しなければならない。

注3) 極端な値を捨ててよいかどうかの判断には以下に掲げる例で示すように表6-17を利用する。

表6-17 棄却判定に用いるγ(n, 0.05)の値

n	3	4	5	6	7	8
γ(n, 0.05)	0.941	0.765	0.642	0.560	0.507	0.468
n	9	10	11	12	13	14
γ(n, 0.05)	0.437	0.412	0.392	0.376	0.361	0.349
n	15	16	17	18	19	20
γ(n, 0.05)	0.338	0.329	0.320	0.313	0.306	0.300

出典：日本道路協会「舗装設計便覧（平成18年2月）」P.72 表-5.2.5

〔例題2〕 最大値が極端に大きい場合の検定

路床土がほぼ一様な区間内の6地点で得られたCBRを大きさの順にならべると次のようであった。

12.2、6.2、5.5、5.2、4.8、4.4

$$\gamma = \frac{X_n - X_{n-1}}{X_n - X_1} = \frac{12.2 - 6.2}{12.2 - 4.4} = 0.77 > 0.560 = \gamma(6, 0.05)$$

従って12.2は棄却し区間のCBRは5.2-0.7=4.5

よって、設計CBRは4となる。

〔例題3〕 最小値が極端に小さい場合の検定

5個の測定値を大きさの順にならべると次のようであった。

5.2、4.8、4.7、4.3、2.4

$$\gamma = \frac{X_2 - X_1}{X_n - X_1} = \frac{4.3 - 2.4}{5.2 - 2.4} = 0.678 > 0.642 = \gamma(5, 0.05)$$

従って、2.4は棄却し区間のCBRは4.8-0.4=4.4

よって、設計CBRは4となる。

(2) 構築路床

区間のCBR値が3未満の場合には、原則として、路床安定処理工法、置換工法の中から、現場条件、地域性及びコスト縮減等を考慮した上で改良工法を選定し、路床を改良する。ただし、修繕工事等既存の路床の設計CBRが2であるものの、路床を改良することが困難な場合にはこの限りでない。

1) 路床安定処理工法

路床安定処理工法とは、路床土にセメントや石灰等の添加材を加え、路上混合して締固めることにより路床を改良する工法で、軟弱な路床土を化学反応によって改良し、支持力の改善を図るものである。

改良厚さは、一般的な作業のできる路床の場合は30~100cmの間で、十分締め固め作業のできないような非常に軟弱な路床の場合は50~100cmの間で設定する。この場合、処理した層の下から厚さ20cmに当たる部分は安定処理した層のCBRと在来路床土のCBRとの平均値をその層のCBRとする。

なお、改良した層のCBRの上限は20とする。

区間のCBRは、次式によりm地点におけるCBRを求め、その後(6.3.1)式により算出する。

$$CBR_m = \left\{ \frac{(A-20) \alpha^{1/3} + 20 \left(\frac{\alpha + \beta}{2} \right)^{1/3} + (100-A) \beta^{1/3}}{100} \right\}^3 \quad (6.3.2)$$

A：処理厚 (cm)

α ：処理したCBR

β ：在来路床のCBR

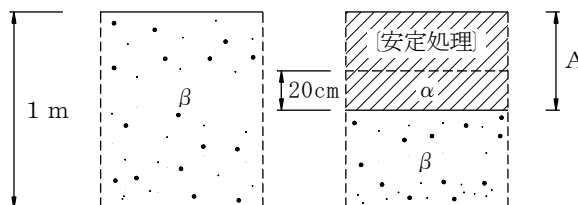


図6-4 路床の上部を安定処理した場合

ア) 添加材の選定

一般に砂質土にはセメントがよく、シルク質土及び粘性土には石灰がよい。しかしながら一般に軟弱な路床の土質は、シルト混じり砂、砂混じりシルトまたはシルト混じり粘土等と構成が複雑であるので、現地の代表的な試料を採取して、室内試験をし、添加材を選定しなければならない。

イ) 材料の規定

セメントは普通ポルトランド、高炉及びシリカセメントがあり、品質はそれぞれ JIS R5210、5211、5212 の規格に適合したものでなければならない。

石灰には消石灰と生石灰の2種類があり、その品質は JIS R9001 工業用石灰に規定しているものとする。生石灰は水和反応で路床土中の水分を脱水し、発熱、膨張作用を起こすので高含水比の路床土には効果が大きであるが、生石灰は危険物であり消防法2種危険物第3類に指定されているので取扱いには注意すること。

ウ) 配合設計

現場で資料採取をし、室内試験を行い、添加材及び添加量を決定すること。

2) 置換工法

置換工法とは、路床土に当たる部分を良質な土（置換材料）で置換えることにより、路床を改良する工法である。

置換材料及び置換厚さは、置換後の路床の設計 CBR が3以上となるよう設定するとともに、置換厚さは、50～100cm の範囲内で設定する。この場合、その施工厚から 20cm を減じたものを有効な路床改良の層として扱い、置換えた層の下から厚さ 20cm の部分の CBR は、在来路床土の CBR とする。

区間の CBR は、次式により m 地点における CBR を求め、その後 (6.3.1) 式により算出する。

$$CBR_m = \left\{ \frac{(A-20) \alpha^{1/3} + (120-A) \beta^{1/3}}{100} \right\}^3 \quad (6.3.3)$$

A : 置換厚 (cm)

α : 置換材料の CBR

β : 在来路床の CBR

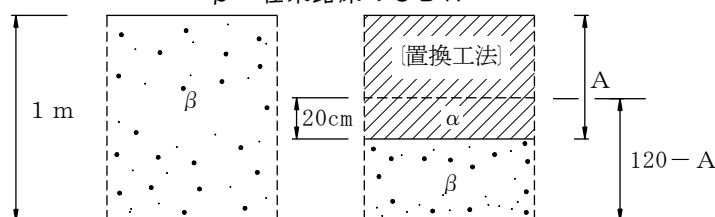


図6-5 路床の上部を良質土に置換えした場合

ア) 置換材料の選定

置換材料としては、ズリ、再生切込砕石 (RC-40)、改良土等があるが、どの材料を使用するかは、現場条件、地域性、経済性等を考慮して決定すること。置換材料の CBR は、設計 CBR を求める際の CBR 試験によって評価を行うことを原則とするが、良質な盛土材料や砕石等の粒状材料を使用する場合は、その材料の修正 CBR によって評価してもよい。

置換材料の修正 CBR を求める場合の締固め度は、90% とする。なお、修正 CBR が 20 を越える場合は、20 として評価する。

イ) 設計に当たっての注意

路床に使用する山ズリの設計数量は、仕上り容積に対し 132% を標準とするが、施工に際しては実状に合わせ対応すること。また、路体、仮設道路等に使用する場合は 124% を標準とする

ウ) 施工に当たっての注意

- ・置換幅は原則として下層路盤と同一とする。
- ・掘削面下はできるだけ乱さないようにする。
- ・置換えた材料の締固めは入念に行うこと。
- ・掘削面以下の土質性状によって置換材料の締固めが十分にできない場合は、上層路盤か基層上で暫定的に交通開放を行い、十分沈下させてから表層を施工するとよい。上層路盤で一時交通を開放する場合は、シールコートを行っておくとよい。

6-3-3 舗装構成材料【県独自】

(1) 路盤

下層路盤材には原則として再生切込碎石（RC-40）、上層路盤材には再生粒調碎石（RM-40）を使用する。ただし、地域によって再生粒調碎石（RM-40）の供給が困難な場合は、粒調碎石（M-40,30）を使用する。《コスト縮減》

(2) 表層・基層

表層・基層に使用するアスファルト混合物は加熱混合物とし、その種類と選定は表6-18のとおりとする。ただし、当該工事現場から40km及び1.5時間以内に再資源化施設がある場合、品質を考慮したうえで、原則として再生アスファルト混合物を利用する。《コスト縮減》《リサイクル》

表6-18 アスファルト混合物の種類と選定

用途 混合物の種類	基層		表層						
	(再生)粗粒度アスコン		(再生)密粒度アスコン			(再生)密粒度ギャップアスコン		(再生)細粒度アスコン	
交通量区分	T<1,000	1,000≤T	T<1,000	1,000≤T	T<1,000	1,000≤T	T<1,000	1,000≤T	—
最大粒径(mm)	20		13			20		13	13
突固め回数	50	75(50)	50	75(50)	50	75(50)	50	75(50)	50
安定度(kN)	4.90以上		4.90以上	7.35以上(4.90)	4.90以上	7.35以上(4.90)	4.90以上		
フロー(1/100cm)	20~40								
空げき率(%)	3~7		3~6			3~7		3~6	
飽和度(%)	65~85		70~85			65~85		70~85	
摘要							滑り止め用		歩行者系の道路用

注1) T：舗装計画交通量（台/日・方向）

注2) 1,000≤T<3,000であっても流動によるわだち掘れの恐れが少ないところでは突固め回数は50回とする。

注3) 大型車交通量の多い道路では、路面にわだち掘れが生じやすいので、特に耐流動性を向上させた混合物を表層または基層・中間層に使用することができる。

耐流動対策は、6-2-5(2)に示す塑性変形輪数以上を確保することとし、表6-19に従い対策を施す。

注4) 水の影響を受けやすいと思われる混合物またはそのような箇所に舗設される混合物の場合は、次式で求めた残留安定度が75%以上であることが望ましい。

$$\text{残留安定度}(\%) = 60^\circ\text{C}、48\text{時間水浸後の安定度}(\text{kN}) / \text{安定度}(\text{kN}) \times 100$$

注5) 安定度/フロー値(100kN/cm)は20~50の範囲が必要である。

備考 上記は、日本道路協会「舗装設計施工指針(平成18年2月)」P.221を参考に整理し掲載したものである。

表6-19 耐流動対策

舗装計画交通量T	表・基・中間層	瀝青材料			
		ストレートアスファルト	改質Ⅰ型	改質Ⅱ型	改質Ⅲ型
T<250	表層	○	○注2)	—	—
250≤T<1,000	表層	○	○注2)	○注3)	—
	基層	○	—	—	—
1,000≤T<3,000	表層	—	—	○	○注5)
	中間層(交差点部)	○	—	○注4)	—
	基層	○	—	—	—
3,000≤T	表層	—	—	○	○注5)
	中間層	—	—	○注4)	—
	基層	○	—	—	—

注1) 上記以外の材料の材料を使用する場合は、交通状況、耐久性、維持管理の容易性、経済性を検討し

たうえで、事業課と調整すること。

注2) 舗装計画交通量が $T < 1,000$ の道路における、縦断勾配が6%以上の坂路、または半径100m以下で車輛の逸脱が予想される曲線部の表層については、密粒度ギャップアスコン(13)または改質I型を用いることができる。

注3) 舗装計画交通量が $250 \leq T < 1,000$ 道路における交差点部の表層は、改質II型を用いることができる。

注4) 舗装計画交通量が $1,000 \leq T < 3,000$ 道路における交差点部の中間層、あるいは交通量区分がN7の道路の中間層は、改質II型を用いることができる。この場合、中間層の耐流動対策厚は5cmを標準とする。

注5) 改質III型は、改質II型ではわだち掘れに対する塑性変形抵抗性能が設計期間発揮できない場合など改質II型による対応が適当ではなく、路床から表層までの全体構成や交通状況、耐久性、維持管理の容易性、経済性等を検討したうえで、採用を判断すること。

注6) 改質アスファルトを使用する際の主たる使用目的を表6-20に示す。

表6-20 改質アスファルトの使用目的

種類	主たる使用目的	
ゴム・熱可塑性エラストマー入りアスファルト	改質アスファルトI型	滑り止め、耐摩耗
	改質アスファルトII型	耐流動、耐摩耗、滑り止め
	改質アスファルトIII型	耐流動、耐摩耗

出典：日本道路協会「アスファルト舗装工事共通仕様書解説(平成4年12月)」P98 表8-2-1

注7) 交差点部において耐流動対策を講じる範囲は、次のとおりとする。

交差点部の範囲

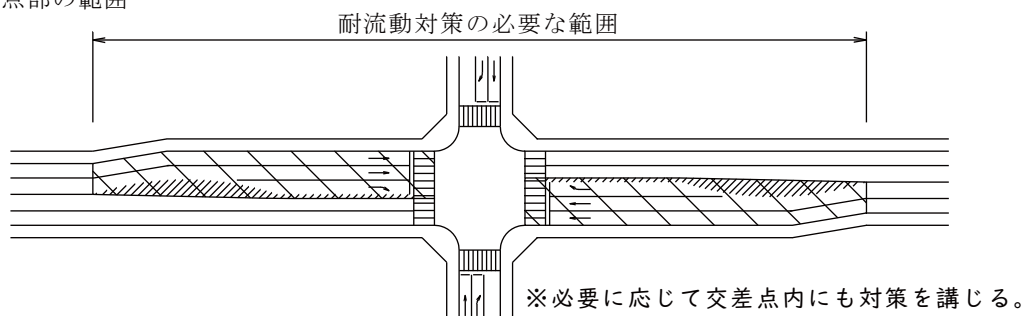


図6-6 交差点部における耐流動対策を講じる範囲

(3) プライムコート及びタックコート

1) プライムコート

ア) 目的

プライムコートは、瀝青安定処理路盤以外の上層路盤とその上に施工する加熱アスファルト混合物とのなじみをよくし、路盤表面部に浸透してその部分を安定させるために行う。また、路盤仕上げ後アスファルト混合物を施工するまでの間、作業車による路盤の破損、降雨による路盤の洗掘または表面水の浸透等を防止するとともに、路盤からの水分の蒸発を遮断する。

プライムコートを散布してからやむを得ず交通開放する場合には、車輪への付着を防止するため再生砂を散布する。

イ) 材料

通常、アスファルト乳剤(PK-3)を用いる。

2) タックコート

ア) 目的

タックコートは、瀝青安定処理路盤、中間層、基層または既設の表層の上に舗設する加熱アスファルト混合物との付着、及び継目部の付着をよくするために行う。

イ) 材料

通常、アスファルト乳剤(PK-4)を用いる。

6-3-4 舗装厚の決定 (TA法による設計)

アスファルト舗装の厚さは、路床の設計CBRと設計交通量の区分に応じて、表6-13~15から定まる所要等値厚(T_A)を下回らないように舗装の各層の厚さを決定する。

舗装の構成を決定するには、表6-21に示す表層と基層の最小厚さ、及び表6-22に示す路盤各層の最小厚さの規定に従い、T'_A(設定した断面の等値換算厚)が表6-13~15の目標値を下回らないように構成を定める。

T'_Aの計算には次式を用いる。

$$T'_A = a_1 h_1 + a_2 h_2 + \dots + a_n h_n$$

ここに、a₁、a₂…a_n：表6-23に示す各層の等値換算係数

h₁、h₂…h_n：各層の厚さ (cm)

表6-21 表層と基層を加えた最小厚さ

舗装計画交通量T (台/日)	表層と基層を加えた厚さ (cm)
T < 250	5
250 ≤ T < 1,000	10 (5)
1,000 ≤ T < 3,000	15 (10)
3,000 ≤ T	20 (15)

注1) 舗装計画交通量が特に少ない場合は、3cmまで低減することができる。

注2) 上層路盤に瀝青安定処理工法を用いる場合は () 内の厚さまで低減してもよい。

備考 上記は、日本道路協会「舗装設計便覧(平成18年2月)」P.77表-5.2.8を参考に整理し掲載したものである。

表6-22 路盤各層の最小厚さ

工法・材料	1層の最小厚さ
瀝青安定処理	最大粒径の2倍かつ5cm
その他の路盤材	最大粒径の3倍かつ10cm

出典：日本道路協会「舗装設計便覧(平成18年2月)」P78表-5.2.9

表6-23 舗装各層に用いる材料・工法の等値換算係数

使用する層	工法・材料	摘要	等値換算係数 α _n
表層 基層	表層・基層用加熱アスファルト混合物 再生加熱アスファルト混合物	ストレートアスファルトを使用する	1.00
上層路盤	瀝青安定処理	加熱混合：安定度 3.43kN以上	0.80
		常温混合：安定度 2.45kN以上	0.55
	セメント安定処理	一軸圧縮強さ(7日) 2.9 Mpa	0.55
	石灰安定処理	一軸圧縮強さ(10日) 0.98Mpa	0.45
	粒調砕石、再生粒調砕石(RM-40) 粒度調整スラグ	修正CBR 80以上	0.35
	水硬性粒度調整スラグ	修正CBR 80以上 一軸圧縮強さ(14日) 1.2 MPa	0.55
下層路盤	切込砕石、再生切込砕石(RC-40) スラグ、砂等	修正CBR 30以上	0.25
		修正CBR 20以上30未満	0.20
	セメント安定処理	一軸圧縮強さ(7日) 0.98MPa	0.25
	石灰安定処理	一軸圧縮強さ(10日) 0.7 MPa	0.25
路上再生路盤	路上再生セメント安定処理	一軸圧縮強さ(7日) 2.45 Mpa	0.50
	路上再生セメント・瀝青安定処理	CAEの一軸圧縮試験の基準値による	0.65

注1) 表6-23に示す等値換算係数は、各工法、材料の1cm厚が表層・基層用加熱アスファルト混合物の何cmに相当するかを示す値である。例えば、粒調碎石の1cm厚は表層・基層用加熱アスファルト混合物の0.35cmに相当し、20cm厚の粒調碎石は $0.35 \times 20 = 7$ cm、即ち表層・基層用加熱アスファルト混合物の7cm厚に相当することになる。

注2) 市街地等の舗装で目標とする路盤厚等を確保するのが困難で、路床の設計CBRが6以上の場合には、目標とする T_A を全て加熱アスファルト混合物及び瀝青安定処理路盤材で構成する舗装（フルデプスアスファルト舗装工法）を採用することがある。

注3) 上層路盤に用いるセメント安定処理層の最小厚は舗装計画交通量が $T < 1,000$ で15cm、舗装計画交通量 $1,000 \leq T$ で20cmが望ましい。なお、舗装計画交通量が $T < 1,000$ では経験上表6-23の一軸圧縮強さ及び等値換算係数を下げて用いることがある。低減の目安は7日材令の一軸圧縮強度が2.5MPaで0.50、2.0MPaで0.45である。

備考 上記は、日本道路協会「舗装設計便覧（平成18年2月）」P79及び「舗装再生便覧（平成22年11月）」P25を参考に整理し掲載したものである。

6-3-5 舗装の標準構成【県独自】

舗装の標準構成は、材料費および締固め回数を考慮した上で、現時点における経済的な舗装構成を設定している。

施工箇所の土質条件、交通条件、施工条件、既存舗装との整合性等を考慮し、より経済的・構造的に適した舗装構成がある場合、その採用を妨げるものではない。

なお、新材の使用は、再生材が入手困難な場合のみに適用することとする。

路床の設計CBRが3以上の場合は、次表の舗装厚と各層の構成を標準とする。ただし、()内は、修繕工事等既存の路床の設計CBRが2であるものの、路床を改良することが困難な場合に適用する。

表6-24 舗装の標準構成（設計期間20年、上層路盤；再生粒度調整碎石 RM-40）

設計 CBR	下層路盤	上層路盤	基層	表層	TA	備考
	再生切込碎石 (RC-40)	再生粒度調整碎石 (RM-40)	再生粗粒度アスコン	再生密粒度アスコン		
交通区分：N1、舗装設計交通量：15未満						
(2)	(12)	(12)	-	(5)	(12.20)	遮断層砂 20cm
3	12	12	-	5	12.20	
4	12	12	-	5	12.20	
6	12	12	-	5	12.20	
8	12	12	-	5	12.20	
交通区分：N2、舗装設計交通量：15以上40未満						
(2)	(19)	(15)	-	(5)	(15.00)	遮断層砂 20cm
3	16	12	-	5	13.20	
4	12	12	-	5	12.20	
6	12	12	-	5	12.20	
8	12	12	-	5	12.20	
交通区分：N3、舗装設計交通量：40以上100未満						
(2)	(35)	(15)	-	(5)	(19.00)	遮断層砂 20cm
3	20	20	-	5	17.00	
4	19	15	-	5	15.00	
6	15	15	-	5	14.00	
8	12	12	-	5	12.20	
交通区分：N4、舗装設計交通量：100以上250未満						
(2)	(34)	(30)	-	(5)	(24.00)	遮断層砂 20cm
3	29	25	-	5	21.00	
4	25	25	-	5	20.00	
6	20	20	-	5	17.00	
8	23	15	-	5	16.00	
12	15	15	-	5	14.00	
交通区分：N5、舗装設計交通量：250以上1000未満						
(2)	(39)	(35)	5	(5)	(32.00)	遮断層砂 20cm
3	34	30	5	5	29.00	
4	29	25	5	5	26.00	
6	31	15	5	5	23.00	
8	23	15	5	5	21.00	
12	15	15	5	5	19.00	
交通区分：N6、舗装設計交通量：1000以上3000未満						
(2)	(53)	(45)	10	(5)	(44.00)	遮断層砂 20cm
3	40	40	10	5	39.00	
4	35	35	10	5	36.00	
6	33	25	10	5	32.00	
8	35	15	10	5	29.00	
12	23	15	10	5	26.00	
20以上	12	12	10	5	22.20	
交通区分：N7、舗装設計交通量：3000台以上						
(2)	(64)	(60)	15	(5)	(57.00)	遮断層砂 20cm
3	57	45	15	5	50.00	
4	48	40	15	5	46.00	
6	35	35	15	5	41.00	
8	30	30	15	5	38.00	
12	31	15	15	5	33.00	
20以上	15	15	15	5	29.00	

表6-25 舗装の標準構成（設計期間20年、上層路盤；新材料M-40,30）

設計 CBR	下層路盤	上層路盤	基層	表層	TA	備考
	再生切込砕石 (RC-40)	粒度調整砕石 (M-40, 30)	再生粗粒度 アスコン	再生密粒度アスコン		
交通区分：N1、舗装設計交通量：15未満						
(2)	(14)	(10)	-	(5)	(12.00)	M-30, 遮断層砂 20cm
3	12	10	-	5	11.50	M-30
4	12	10	-	5	11.50	M-30
6	12	10	-	5	11.50	M-30
8	12	10	-	5	11.50	M-30
交通区分：N2、舗装設計交通量：15以上40未満						
(2)	(19)	(15)	-	(5)	(15.00)	M-40, 遮断層砂 20cm
3	18	10	-	5	13.00	M-30
4	14	10	-	5	12.00	M-30
6	12	10	-	5	11.50	M-30
8	12	10	-	5	11.50	M-30
交通区分：N3、舗装設計交通量：40以上100未満						
(2)	(35)	(15)	-	(5)	(19.00)	M-40, 遮断層砂 20cm
3	27	15	-	5	17.00	M-40
4	19	15	-	5	15.00	M-40
6	20	12	-	5	14.20	M-40
8	14	10	-	5	12.00	M-30
交通区分：N4、舗装設計交通量：100以上250未満						
(2)	(34)	(30)	-	(5)	(24.00)	M-40, 遮断層砂 20cm
3	36	20	-	5	21.00	M-40
4	32	20	-	5	20.00	M-40
6	27	15	-	5	17.00	M-40
8	23	15	-	5	16.00	M-40
12	20	12	-	5	14.20	M-40
交通区分：N5、舗装設計交通量：250以上1000未満						
(2)	(53)	(25)	5	(5)	(32.00)	M-40, 遮断層砂 20cm
3	34	30	5	5	29.00	M-40
4	36	20	5	5	26.00	M-40
6	31	15	5	5	23.00	M-40
8	28	12	5	5	21.20	M-40
12	20	12	5	5	19.20	M-40
交通区分：N6、舗装設計交通量：1000以上3000未満						
(2)	(74)	(30)	10	(5)	(44.00)	M-40, 遮断層砂 20cm
3	54	30	10	5	39.00	M-40
4	49	25	10	5	36.00	M-40
6	40	20	10	5	32.00	M-40
8	35	15	10	5	29.00	M-40
12	28	12	10	5	26.20	M-40
20以上	14	10	10	5	22.00	M-30
交通区分：N7、舗装設計交通量：3000台以上						
(2)	(92)	(40)	15	(5)	(57.00)	M-40, 遮断層砂 20cm
3	57	45	15	5	50.00	M-40
4	62	30	15	5	46.00	M-40
6	49	25	15	5	41.00	M-40
8	37	25	15	5	38.00	M-40
12	31	15	15	5	33.00	M-40
20以上	15	15	15	5	29.00	M-40

6-3-6 自動車の交通量が少ない道路における舗装【県独自】

(1) 適用箇所

この舗装は、自動車交通量が少なく、かつ、重車両が僅少な道路に用いる。

すなわち、舗装計画交通量 $T < 100$ で信頼性 50% の舗装と同等な考え方である。

(2) 舗装構成材料

1) 路盤

ア) 下層路盤と上層路盤で構成することを標準とするが、できるだけ在来砂利層を活用した路盤構成とする。

イ) 下層路盤材は原則として再生切込碎石 (RC-40)、上層路盤材には再生粒調碎石 (RM-40) または粒調碎石 (M-40,30) を使用する。

2) 表層

表層は、原則として再生密粒度アスコン 4 cm とする。

(3) 舗装厚の決定

1) 舗装厚

舗装厚は路床の設計 CBR に応じて表 6-26 により決定する。路床の設計 CBR はアスファルト舗装に準ずる。

表 6-26 設計 CBR と舗装厚の標準 (単位: cm)

設計 CBR	1.6	2	3	4	6	8	12	20 以上
舗装厚	50	40	33	27	22	18	14	10

2) 各層の厚さ

各層の厚さは、路床の設計 CBR に応じて表 6-27 によるものとする。

表 6-27 設計 CBR と設計断面 (単位: cm)

設計 CBR		1.6	2	3	4	6	8	12	20 以上
舗装厚	表層	4	4	4	4	4	4	4	4
	上層路盤	10	10	10	10	8	14	10	6
	下層路盤	36	26	19	13	10	—	—	—
合計厚		50	40	33	27	22	18	14	10

注 1) 舗装厚には在来砂利層も含まれる。

注 2) 上表中の、例えば設計 CBR 4 とは 4 以上 6 未満を示す。

注 3) 在来砂利層を掘起こして施工する場合、路床の設計 CBR が 3 以下であれば、路床土の上にしゃ断層として厚さ 10cm 以上の再生砂層を設ける。

6-4 その他の車道舗装

6-4-1 セメントコンクリート舗装

「舗装設計施工指針（平成18年2月）」（日本道路協会）による。

6-4-2 排水性舗装（低騒音舗装）【県独自】

(1) 概説

排水性混合物を主として表層に用い、排水機能層の下に不透水性の層を設けることにより、排水機能層に浸透した水が不透水性の層の上を流れて排水処理施設に速やかに排水され、路盤以下へは水が浸透しない構造としたものである。

不透水性の層には粗粒度の加熱アスファルト混合物を用いることが多いが、切削オーバーレイ等により既設の舗装を新たに排水性舗装とする場合で、既設の層に不透水性が期待される場合にはこれを積極的に利用するとよいが、不透水性の層に当たる既設のアスファルト混合物層にひび割れ等が認められる場合は、対策を講じたうえで排水機能層を舗設する。

排水性舗装は車道を対象としているため、路盤以下の強度が低下しないよう、路盤へ水が浸透しない構造とする。

(2) 適用箇所

この舗装は、道路の新設・改良及び維持・修繕に係る舗装工事で原則として以下に該当する道路の車道部を対象とする。

- 1) 圏央道以南の県管理道路のすべて
 - 2) 圏央道以北の県管理の国道及び4車線以上の県道、または交通量の多い人家連たん区間
- ただし、以下の箇所については、現場状況等に応じて、個別に対応を検討する。

表6-28

箇所	検討にあたって考慮すべき事項
交差点	耐流動性、耐久性、骨材飛散等を考慮する。 (6-3-3 舗装構成材料(2)表層・基層を参照)
橋りょう	新設・改良：床版の防水性、耐久性等に考慮する (適用にあたっては事前に道路街路課橋りょう担当と協議のこと) 維持補修：基本的に対応しない
山間部・寒冷地	短期間での土砂等による空隙詰まりが予想される箇所には基本的に対応しない。 積雪、寒冷地用の材料を検討する
トンネル	基本的に対応しない

※山間部・寒冷地においては、雪の融雪に時間がかかり処理に時間や費用を要するため、基本的に対応しない。

(3) 舗装構成

排水性舗装の標準的な舗装構成を、図6-7に示す。

排水性舗装の構造設計は T_A 法を適用して行うことができ、一般の混合物と同等以上の性状を満たすことを確認した排水性舗装用混合物の等値換算係数は、1.0とみなすことができる。なお、排水性舗装の構成は、「6-3-5 舗装の標準構成」を標準とする。

また、排水機能層の厚さは原則として5cmとする。ただし、表層には使用目的や適用箇所に応じて、高粘度改質アスファルト、改質アスファルトⅡ型、改質アスファルトⅠ型の中から適切なものを選定して使用する。

切削工法やオーバーレイ等により排水性舗装を実施する場合、不透水性の層の平坦性がわだち掘れ等により損なわれているときは滞水等が懸念されるので、調査した上で必要ならば切削もしくは不透水性の高いアスファルト混合物を用いて一様な勾配となるように整正し、その上に排水機能層を舗設する。

なお、排水性舗装における不透水性の層とは水利構造物で使用する水密アスコンのような厳密な層のことではないことから、密粒度アスファルト混合物と同等の空隙率を有する粗粒度アスファルト混合物も不透水性の層と考えて適用してよい。

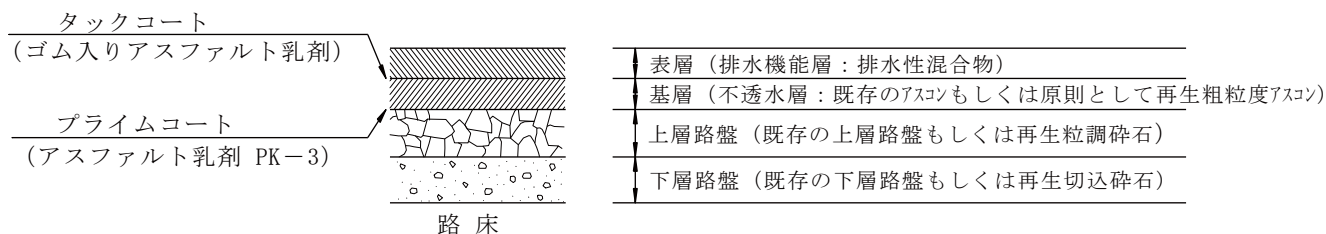


図6-7 排水性舗装の標準的な舗装構成

使用するアスファルト混合物は、原則として、以下のとおりとする。

ただし、再生アスファルト混合物は、当該工事現場から40km及び1.5時間以内に再資源化施設がある場合に、品質を考慮したうえで利用する。

表6-29

層	基層	表層
種類	再生粗粒度アスファルト混合物	ポーラスアスファルト混合物
粒径	20	13

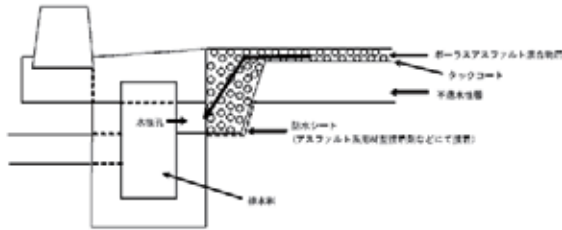
※耐流動性を確保する必要がある場合には、必要に応じて基層に改質アスファルトⅡ形等を用いてもよい。

※透水による路盤の損傷事例がある場合、ライフサイクルコストの観点も踏まえ、より高い不透水性を有する層とすることも検討する。

(4) 排水

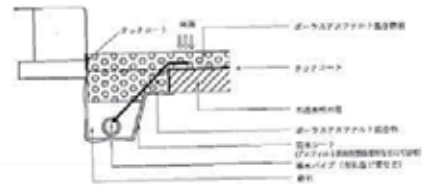
不透水性層の上面の勾配や平坦性を確保したうえで、排水性舗装端部の排水構造はポーラスアスファルト舗装の透水性を妨げず、また、雨水を路盤等に透水させることのないよう舗装外に速やかに排水できる構造とし、経済性、施工性、気象状況などを考慮して決定すること。

1 歩車道境界工の排水対策の例



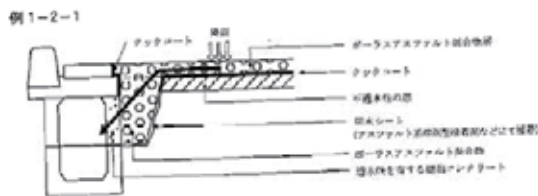
※排水効率の向上のため縦断方向にスパイラル管を設けること等を検討する

2 舗装止の排水対策の例

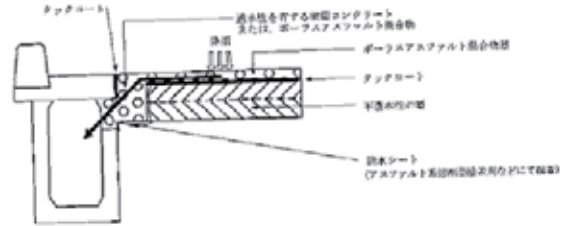


3 U字側溝の排水対策例

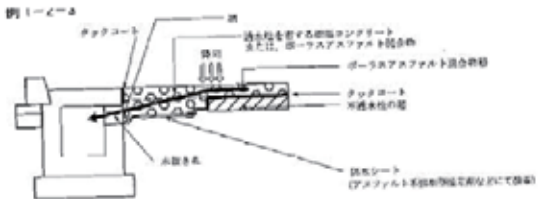
例3-1



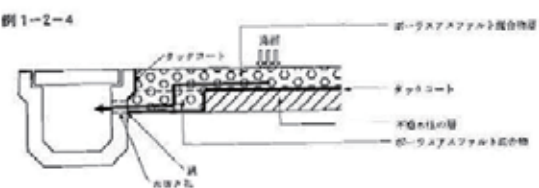
例3-2



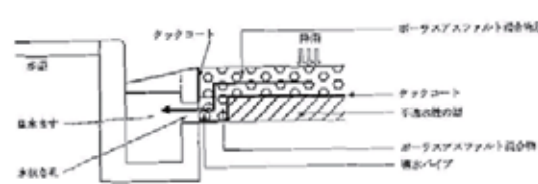
例3-3



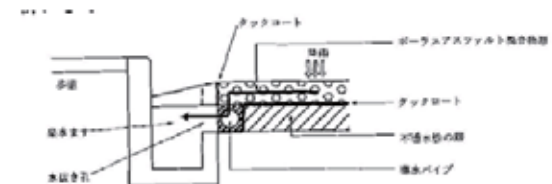
例3-4



例3-5



例3-6



例3-5・例3-6は、合成繊維網状管やスパイラル管、透水性の矩形導水パイプを用い、ポラスアスファルト舗装からの排水を効率的に集水しようとする例。

備考 上記は、舗装施工便覧（平成18年2月）P.327を参考に整理し掲載したものである。

6-4-3 半たわみ性舗装【県独自】

(1) 概要

半たわみ性舗装は、空げき率の大きな開粒度タイプの半たわみ性舗装用アスファルト混合物に、浸透用セメントミルクを浸透させたもので、アスファルト舗装のたわみ性とコンクリート舗装の剛性を複合的に活用して、耐久性のある舗装を造ろうとするものである。

半たわみ性舗装を車道に用いる場合は、耐流動性や耐久性等を考慮して、一般に母体アスファルト混合物の全層に浸透用セメントミルクを浸透させる全浸透型を用いる。

(2) 適用箇所

半たわみ性舗装は、交差点部、バスターミナル等耐流動性、耐油性及び明色性や景観等の機能が求められる箇所に用いることができる。

(3) 舗装構成

半たわみ性舗装の構成は、「6-3-5 舗装の標準構成」による。ただし、表層もしくは、表層・中間層に、空げき率の大きな開粒度タイプの半たわみ性舗装用アスファルト混合物を使用し、浸透用セメントミルクを浸透させる。全浸透型の半たわみ性舗装の等値換算係数は、1.0とする。

(4) 施工に当たっての留意事項

浸透用セメントミルクの施工は、舗装体表面の温度が 50℃以下になってから行う。その場合、舗装体にごみ、泥、水等が残っていないことを確認する。一般に浸透作業は振動ローラ等により行う。

交通開放までの一般的な養生時間は、表6-30に示すとおりである。

表6-30 交通開放までの養生時間の例

セメントミルクの種類	養生時間
普通タイプ	約3日
早強タイプ	約1日
超速硬タイプ	約3時間

出典：日本道路協会「舗装施工便覧（平成18年2月）」P204 表-9.4.4

浸透用セメントミルクを注入前に交通開放すると、骨材のはく離、飛散やごみ、泥等による汚れが生じることがあるので、極力注入前に交通開放を行わないようにする。

6-4-4 滑り止め舗装

(1) 滑り止め舗装の特色

滑り止め舗装は、路面の滑り抵抗を高めた舗装で、急坂路、曲線部、踏切等の近接区間や、交差点で歩行者の多い横断歩道の直前等で、特に滑り抵抗性を高める必要のある場合には、滑り止め対策を講じる。

舗装路面の滑りやすさは、主として骨材とタイヤ間の滑り抵抗に左右されるので、使用する骨材には十分注意する。

(2) 滑り止め舗装の種類

滑り抵抗を高める方策として、一般に次のものがある。

1) 混合物自体の滑り抵抗性を高める工法

ア) 路面の粗さを確保し得る開粒度あるいはギャップ粒度のアスファルト混合物を用いる工法

イ) 骨材の全部または一部に硬質骨材を使用する工法

ウ) ロールドアスファルト工法

エ) 積極的に路面排水を促す排水性舗装

2) 樹脂系材料を使用し、硬質骨材を路面に接着させる工法

3) グルーピング等によって粗面仕上げをする工法

グルーピング工法は安全溝設置工ともいわれており、路面の滑り抵抗性や排水能力を増大させて湿潤時におけるハイドロプレーニング現象によるスリップ事故防止の目的で、舗装路面に溝切りを行うものである。グルーピング工法は舗装表面を特殊な施工機械で現場の状況に応じて縦断方向または横断方向

に溝を切るのが一般的である。

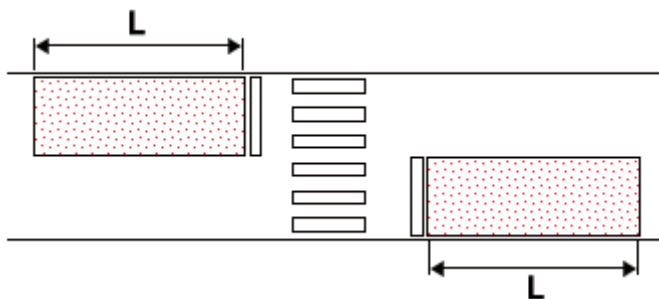
表 6-31 樹脂系すべり止め舗装の規格・仕様

区分	規格・仕様	施工面		内容	トップコートの有無	仕上げ区部	備考
樹脂系すべり止め舗装工	RPN-101	車道	密粒アスファルト面(新設)	黒	無	全面施工	
	RPN-102	車道	排水性アスファルト面(新設)	黒	無	全面施工	排水性機能なし
	RPN-103	車道	密粒アスファルト面(新設)	黒	無	ゼブラ施工	
	RPN-104	車道	排水性アスファルト面(新設)	黒	無	ゼブラ施工	排水性機能なし
	RPN-201	車道	密粒アスファルト面(新設)	炭化珪素質(キラキラ)	無	全面施工	カラ-キラキラ含む
	RPN-202	車道	排水性アスファルト面(新設)	炭化珪素質(キラキラ)	無	全面施工	カラ-キラキラ含む 排水性機能なし
	RPN-203	車道	密粒アスファルト面(新設)	炭化珪素質(キラキラ)	無	ゼブラ施工	カラ-キラキラ含む
	RPN-204	車道	排水性アスファルト面(新設)	炭化珪素質(キラキラ)	無	ゼブラ施工	カラ-キラキラ含む 排水性機能なし
	RPN-301	車道	密粒アスファルト面(新設)	カラ-トップ	有	全面施工	
	RPN-302	車道	排水性アスファルト面(新設)	カラ-トップ	有	全面施工	排水性機能なし
	RPN-303	車道	密粒アスファルト面(新設)	カラ-トップ	有	ゼブラ施工	
	RPN-304	車道	排水性アスファルト面(新設)	カラ-トップ	有	ゼブラ施工	排水性機能なし
	RPN-401	車道 ETCレーン	密粒アスファルト面(新設)	カラ-トップ	有	Wゼブラ	
	RPN-402	車道 ETCレーン	排水性アスファルト面(新設)	カラ-トップ	有	Wゼブラ	排水性機能なし
	RPN-501	歩道 自転車道	密粒アスファルト面(新設)	カラ-トップ	有	全面施工	
	RPN-502	歩道 自転車道	透水性アスファルト面(新設)	カラ-トップ	有	全面施工	透水機能なし
	RPN-601	車道	排水性アスファルト面(新設)	排水性ニート	有	全面施工	排水性機能あり
	RPN-602	車道	排水性アスファルト面(新設)	排水性ニート	有	ゼブラ施工	排水性機能あり

【参考図】樹脂系材料を使用した舗装の設置事例

1) 横断歩道手前及び2)鉄道踏切手前

(推奨工法 RPN-101、102、301、302)



注；施工長さLは停止点より手前30～50mが一般的

図 6-8 設置事例（横断歩道手前及び鉄道踏切手前）

2) 右折ゾーン

(推奨工法 RPN-101、102、301、302)

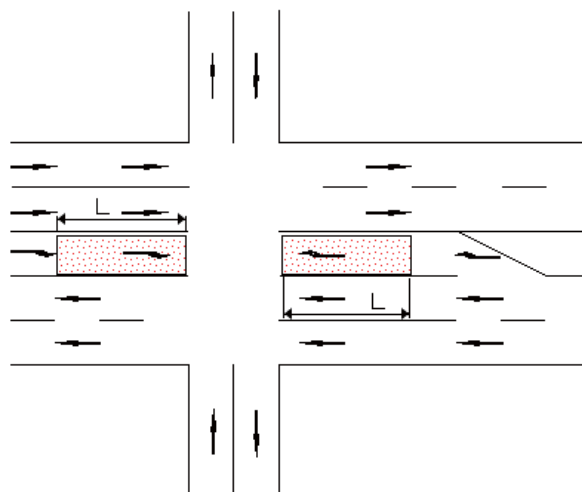


図 6-9 設置事例（右折ゾーン）

3) 合流地点手前

(推奨工法 RPN-101、102、301、302)

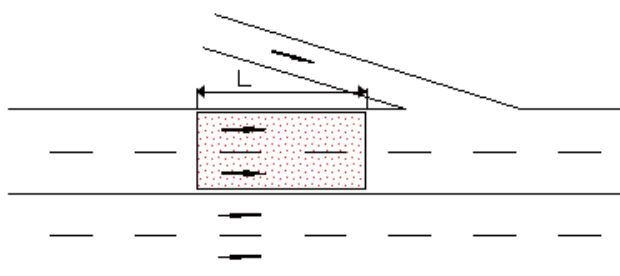


図 6-10 設置事例（合流地点手前）

4) 傾斜部（坂道） [目的] スリップ防止

(推奨工法 RPN-101、301)

施工対象例

走行速度 km/h	横断勾配%
50	6 以上
40	7 以上

注：都建設局編「道路工事設計基準」

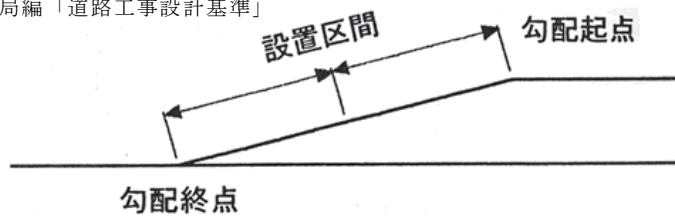


図 6-11 設置事例（傾斜部（坂道））

5) 交差点[目的]危険地帯の注意喚起・スリップ防止

交差点流入部(推奨工法 RPN-101、102、301、302) 交差点内部(推奨工法 RPN-101、102、301、302)

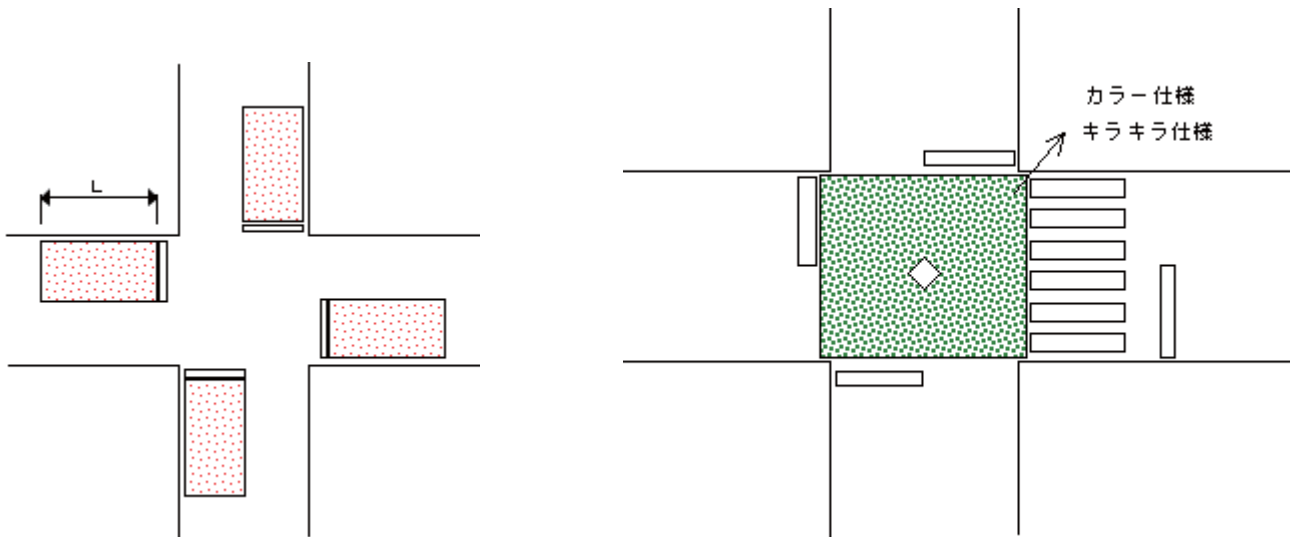


図 6-12 設置事例（交差点）

6) 三叉路

(推奨工法 RPN-101、102、301、302)

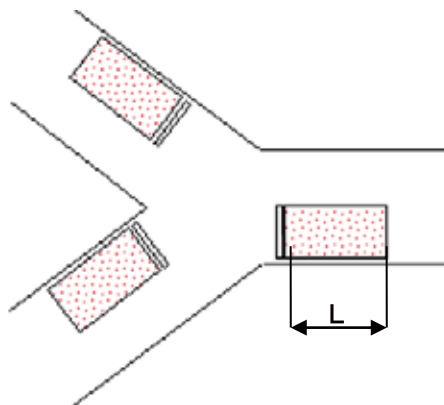


図 6-13 設置事例（三叉路）

7) 曲線部基本

(推奨工法 RPN-301、302)

参考

走行速度 km/h	曲率半径 Rm
50	100 以上
40	60 以上

注：都建設局編「道路工事設計基準」

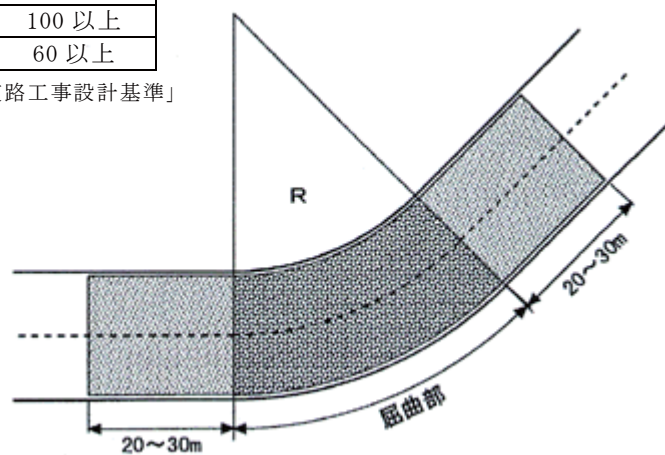


図 6-14 設置事例 (曲線部基本)

8) カーブ手前[目的]減速効果

(推奨工法 RPN-103、203、303、104、204、304)

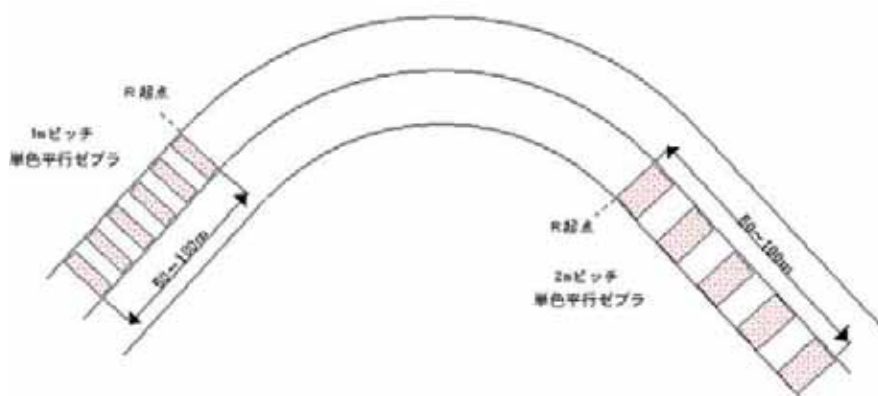


図 6-15 設置事例 (カーブ手前)

9) カーブ地点[目的]スリップ防止

(推奨工法 RPN-301、302)

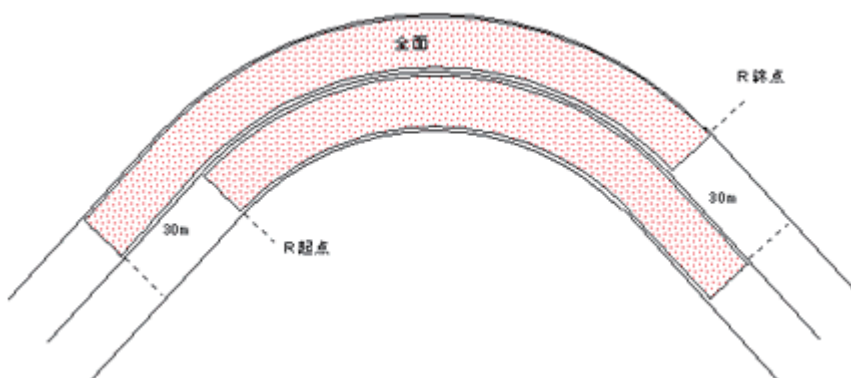


図 6-16 設置事例 (カーブ地点)

10) 組合せ[目的]スリップ防止・減速効果

(推奨工法 RPN-203、303)

(推奨工法 RPN-301、302)

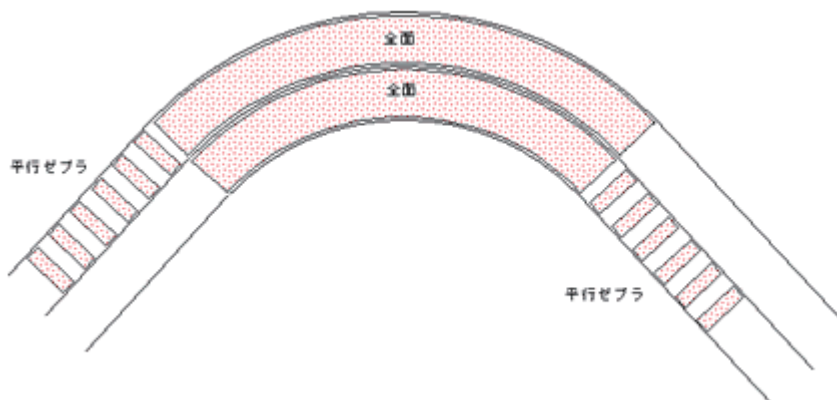
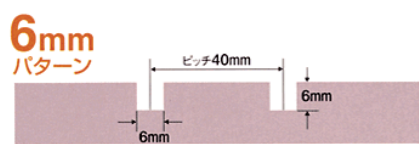


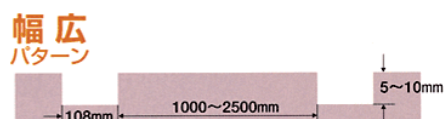
図 6-17 設置事例 (組合せ)

出典 (図 6-8~図 6-17): 一般社団法人 樹脂舗装技術協会 HP

1) グルーピング



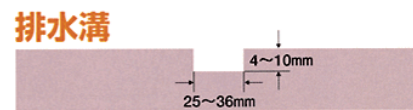
■用途 スリップ事故防止箇所に設置します。低騒音なので居住地に隣接した路面、交差量の少ない道路に最適です。



■用途 速度超過防止対策、暴走族(ローリング)対策、居眠り防止等に適しています。



■用途 現在最も普及しているパターンです。カーブ対策、スリップ事故防止、ローリング対策に有効で、凍結抑制にはとくに高い効果を発揮します。



■用途 このパターンは、排水溝としての用途と制動距離の短縮、居眠り防止対策に効果があります。

図 6-18 グルーピングパターン例

出典：日本乾式グルーピング施工協会 HP

6-4-5 明色舗装【県独自】

(1) 明色舗装の特色

明色舗装は、通常のアスファルト舗装の表層部分に、光線反射率の大きい明色骨材を使用することによって路面の明るさや光の再帰性を向上させたものである。

路面の輝度が高いことから、トンネル内や夜間における路面の照明効果が向上し、照明費用の低減が図れるだけでなく、夏期に路面温度が上がりにくいことから、耐流動性も期待できる。

明色骨材は、光の再帰性に富んでいることから、夜間の車両の視認性が向上し、走行安全性に寄与するものもある。

(2) 明色舗装の種類

明色舗装には、次の方式がある。

1) 混合物方式

通常のアスファルト混合物中の骨材を全てまたは一部、明色骨材で置換えたもの。

2) 路面散布方式

通常を表層用混合物を敷均した直後に石油樹脂（脱色バインダ）等でプレコートした明色骨材を舗装表面に散布し圧入する。

(3) 施工箇所

明色舗装は、トンネル内で多く用いられるとともに、交差点付近、道路の分岐点、路肩及び側帯部、橋面等に用いられる。

6-4-6 着色舗装【県独自】

(1) 着色舗装の特色

着色舗装は、主としてアスファルト混合物系の舗装に各種の色彩を付加したもので、道路機能の向上、交通安全対策、美観の向上等の目的で実施する。

色彩については、埼玉県公共事業景観形成指針の制限基準を踏まえ、彩度の低い落ち着いたものとするよう努めること。

(2) 着色舗装の種類

着色舗装には、次の工法がある。

1) 加熱アスファルト混合物に顔料を添加する工法

アスファルト舗装に着色する場合、結合材としてのアスファルトが暗褐色を呈しているため、着色可能な顔料は限られる。例えば、表層用アスファルト混合物に5～7%の酸化鉄（ベンガラ）を混入すれば赤に、酸化クロムを5～10%混入すれば緑の舗装となる。顔料の添加量はアスファルト量に比例させ、その添加量を容積換算し、その分だけ石粉量を減ずる。顔料の着色効果は顔料の種類と質によって異なり、同一添加量であっても発色の程度が異なるので、事前に室内配合等で確かめることが必要である。

2) 加熱アスファルト混合物の骨材に、着色骨材を使用する工法

本工法では表面のアスファルト分が摩耗してから着色効果が期待できるものであるため、施工直後に表面研磨を行うと効果が大きい。

3) 半たわみ性舗装において、着色浸透用セメントミルクを浸透させる工法

着色には、浸透用セメントミルクに顔料を混入したり、着色セメントを用いる方法等がある。

4) カラーブロック系舗装

着色コンクリート平板やインターロッキングブロック等プレキャストのブロックを敷詰める工法である。

5) 舗装面に着色ペイントを塗布する方法

着色ペイントは通常滑り止めのため、シリカサンドを混合して塗布する。塗布厚が薄いため路肩、歩道、自転車道等自動車あまり通行しない箇所に用いられることが多い。

6) 加熱アスファルト混合物のアスファルトの代わりに、着色結合材料を用いる工法

着色結合材料は石油樹脂（脱色バインダ）、エポキシ樹脂等の合成樹脂に添加剤、可塑剤と顔料（白、赤、緑、黄等）を加えたもので、熱硬化性のものと熱可塑性のものがある。

着色には有機顔料または無機顔料を使用するが、結合材料に対する添加量は前者で1～4%、後者で10～20%程度である。

無機顔料は紫外線等によって比較的変色しにくいだが、有機顔料は変色し易いものもあるので使用に当たっては試験で確認しておく必要がある。

着色骨材と着色結合材料を併用することにより、さらに着色効果を上げることができる。

熱可塑性の着色結合材を用いる場合は、曲げ強度、付着性、たわみ性、施工性等を考慮して層の厚さを決めるが、一般的には最大粒径13mmで層の厚さ25mm程度とする。

熱硬化性のバインダを用いる場合は、最大粒径5mmの骨材で舗装厚5～10mm程度であるが、配合や施工は結合材料の種類により異なるので十分な注意が必要である。

舗装に先立って舗装面は十分に清掃し乾燥させておかなければならない。

（3）施工箇所

1) 道路機能の向上

- ア) 交差点内、スクランブル交差点での利用、横断歩道、自転車通行帯
- イ) 停車帯の明示

2) 交通安全対策

- ア) 歩車道分離のない道路で、着色部を歩道とする場合
- イ) 歩車道分離のない道路での通学路の明示
- ウ) 歩行者通行帯と自転車通行帯の区分
- エ) 事故多発地帯、急カーブ地点等
- オ) 踏切付近 等

3) 美観の向上

- ア) 特に街路等の景観を重視した箇所 等

4) その他

- ア) 商店街、官庁街、文教地区等地域環境の向上
- イ) 道しるべ（散策コース）としての利用
- ウ) バスレーンの明示
- エ) タクシーベイやバス停車帯での利用
- オ) 緊急車両出入り口での停止防止帯の明示 等

6-5 歩行者系の道路の舗装【県独自】

6-5-1 歩道舗装

(1) 使用箇所

歩道、自転車歩行者道、歩行者専用道路及び自転車歩行者専用道路に用いる。

(2) 舗装の選定

歩道の舗装は、透水性舗装を原則とするが、選定にあたっては、次の事項に留意し経済性及び地域特性等を考慮し決定すること。

- 1) 滑りにくい材料であること
- 2) 水はけのよい材料であること
- 3) 視覚障害者誘導用ブロックの導入を考慮すること
- 4) ブロック系舗装の場合は、歩行中のつまずきや車椅子等の振動について配慮すること
- 5) 維持管理に配慮すること

※コンクリート（カラー）平板、インターロッキングブロックの色彩については、埼玉県公共事業景観形成指針の制限色に該当しないものを選定すること。

(3) 舗装の材料

路盤の材料には、原則として再生切込砕石（RC-40）を使用する。透水性舗装におけるフィルター層は原則として再生砂を用いること。

表層には表6-31に示す材料を原則として使用し、アスファルト舗装にあつては、再生細粒度アスコンとする。

表6-32 歩道舗装の種類

種類	材料	規格
透水性舗装	透水性アスコン	透水係数 $10^{-2}\text{cm}/\text{sec}$ 以上
アスファルト舗装	再生細粒度アスコン 細粒度アスコン	
コンクリート（カラー）平板舗装	コンクリート（カラー）平板	300×300×60
インターロッキングブロック舗装	インターロッキングブロック	曲げ強度 5.0MPa 以上

(3) 舗装の構成

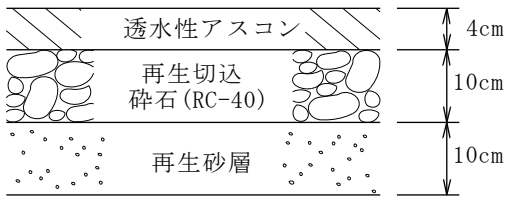
舗装の構成は、表6-33のとおりとする。

表6-33 舗装の構成

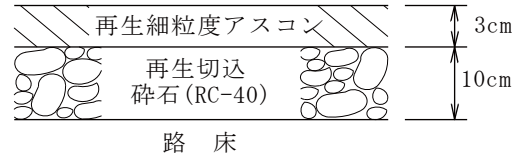
(単位：cm)

種類	表層		クッション層	路盤	砂層	計
	アスファルト混合物	平板、ブロック等		再生切込砕石 (RC-40)		
透水性舗装	4	—	—	10	10	24
アスファルト舗装	3	—	—	10	—	13
コンクリート（カラー）平板舗装	—	6	3	10	—	19
インターロッキングブロック舗装	—	6	3	10	—	19

注1) クッション層に使用する材料は、砂（再生）または空練りモルタルとし、地盤の状況に応じて不陸の発生を抑える材料を使用すること。



路床
図6-19 透水性舗装



(凍上抑制層を設けることもある)

図6-20 アスファルト舗装



路床
図6-21 コンクリート平板舗装



路床
図6-22 インターロッキングブロック舗装

注1) 透水性舗装を用いる場合は、路盤の下に10cmの再生砂層を設けること。

注2) クッション層に使用する材料は、砂(再生)または空練りモルタルとする。

6-5-2 自転車系の道路の舗装【県独自】

(1) 使用箇所

この舗装は自転車道及び自転車専用道路に用いる。

(2) 舗装の材料

路盤の材料には、原則として再生切込碎石(RC-40)を使用する。透水性舗装におけるフィルター層は、原則として再生砂を用いること。

表層には下表のものを使用すること。ただし、アスファルト舗装にあつては、原則として再生細粒度アスコンを使用すること。

表6-34

種 類	材 料	規 格
アスファルト舗装	細粒度アスコン 再生細粒度アスコン	
透水性舗装	透水性アスコン	透水係数 10^{-2} cm/sec 以上

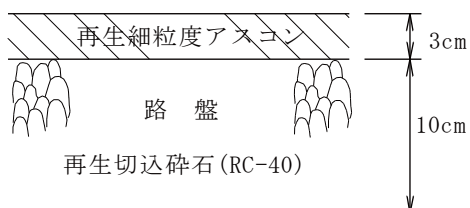
(3) 舗装の構成

舗装の構成は、次のとおりとする。

表6-35

(単位：cm)

種 類	表 層	路 盤	再生砂層	計
	アスファルト 混 合 物	再生切込碎石 (RC-40)		
アスファルト舗装	3	10	—	13
透水性舗装	4	10	10	24



(凍上抑制層を設けることもある)

図6-23 アスファルト舗装

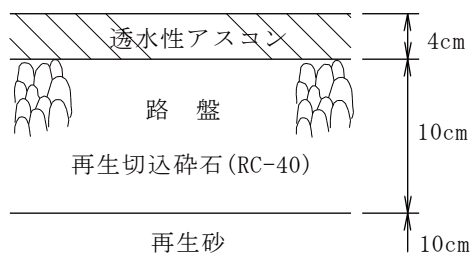


図6-24 透水性舗装

6-5-3 車両乗入れ部の舗装【県独自】

(1) 使用箇所

歩行者系の道路の車両乗入れ部における舗装に用いる。

(2) 舗装材料

1) 路盤

アスファルト舗装における路盤材は、原則として再生切込砕石(RC-40)とする。

また、コンクリート(カラー)平板舗装、インターロッキングブロック舗装における路盤材は、原則として下層路盤を再生切込砕石(RC-40)、上層路盤を再生粒調砕石(RM-40)とする。ただし、地域によって再生粒調砕石(RM-40)の供給が困難な場合は、粒調砕石(M-40,30)とする。

2) 表層・基層

表層には下表のものを使用すること。

表6-36

種 類	材 料		規 格
アスファルト舗装	表層	再生細粒度アスコン 細粒度アスコン 再生密粒度アスコン 密粒度アスコン	
	基層	粗粒度アスコン	
コンクリート(カラー)平板舗装	コンクリート(カラー)平板		300×300×60
インターロッキングブロック舗装	インターロッキングブロック		曲げ強度 5.0MPa 以上

※アスファルト舗装の材料特性については、舗装施工便覧 P.94-95などを参考。

なお、歩道の舗装を透水性舗装にする場合であって、乗用及び小型貨物自動車等(2+程度)の車両が乗り入れする箇所については、透水性舗装を採用する。舗装構成は以下の通りとする。

	舗装厚 (cm)
アスファルト	5
路盤	20
フィルタ層	10
合計	35

ただし、以下の箇所は適用除外とする。

- ア 乗用車・小型貨物自動車(2+程度)以外の車両の乗り入れ部
- イ 積雪寒冷地で凍結融解により舗装の破損が懸念される箇所
- ウ 軟弱地盤等、地盤条件の悪い箇所
- エ その他現場状況から実施が難しいと思われる箇所

(3) 舗装の構成

舗装の構成は、次のとおりとする。

1) アスファルト舗装

表6-37 標準構成表 (単位: cm)

車種別区分	アスファルト厚	路盤厚	合計厚
乗用、小型貨物自動車等 (2 t 程度)	5	25	30
普通貨物、大型貨物自動車等 (6.5 t 以下)	10 (5+5)	25	35
大型貨物自動車 (6.5 t を越えるもの)	15 (5+10)	30	45

注1) セミトレーラ連結車等、これにより難しい場合は別途検討すること。

注2) アスファルト厚の () 内は、(表層+基層) を表している。

2) コンクリート(カラー)平板舗装

表6-38 標準構成表 (単位: cm)

車種別区分	ブロック厚	モルタル厚	上層路盤	下層路盤	合計厚
乗用、小型貨物自動車等 (2 t 程度)	6	3	10	15	34
普通貨物、大型貨物自動車等 (6.5 t 以下)	6	3	15	25	49
大型貨物自動車 (6.5 t を越えるもの)	6	3	30	30	69

注1) セミトレーラ連結車等、これにより難しい場合は別途検討すること。

3) インターロッキングブロック舗装

表6-39 標準構成表 (単位: cm)

車種別区分	ブロック厚	モルタル厚	上層路盤	下層路盤	合計厚
乗用、小型貨物自動車等 (2 t 程度)	8	3	10	15	36
普通貨物、大型貨物自動車等 (6.5 t 以下)	8	3	15	25	51
大型貨物自動車 (6.5 t を越えるもの)	8	3	30	30	71

注1) セミトレーラ連結車等、これにより難しい場合は別途検討すること。

6-6 仮切廻し道路の舗装【県独自】

一般交通を供用する仮切廻し道路（工事用道路を除く）の舗装構成は、交通量、路床の設計CBR、切廻し期間により各々異なることから、下記基本式により換算舗装厚（ T_A ）を決定する。

$$\text{換算舗装厚 } (T_A) = \frac{3.84N^{0.16}}{CBR^{0.3}}$$

ここで、CBR：路床土の設計CBR

N：供用予定期間における5t換算輪数（輪/1方向）

なお、5t換算輪数（輪/1方向）については、供用予定期間における大型車交通量（台/日・1方向）を基に図6-25を参考にして求めるものとする。

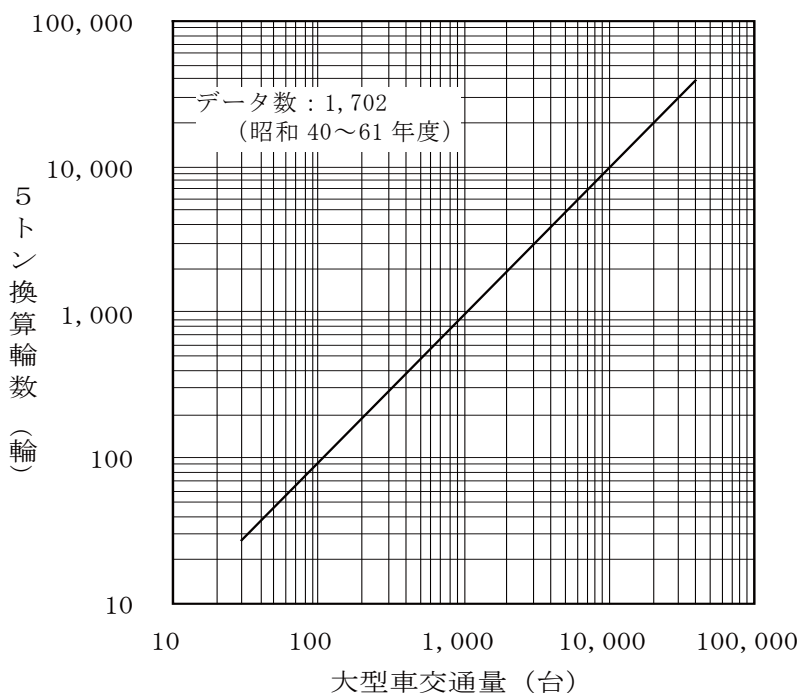


図6-25 大型車交通量と5t換算輪数の関係図

〔計算例〕

大型車交通量を1,800台/日・1方向、設計CBRを8%、仮切廻し道路供用期間を70日間として舗装構成を設定する。

「大型車交通量と5t換算輪数の関係図」を用いて、日・1方向当たりの大型車交通量から5t換算輪数を求めると、大型車交通量1,800台/日・1方向の場合の5t換算輪数は1,500台/日・1方向となる。

仮切廻し道路供用期間が70日と短期間であるため、交通量の伸びを1として考えると、

$$5t \text{ 換算輪数 } N = 1,500 \times 70 \times 1.0 = 105,000 \text{ 輪}$$

$$T_A = 3.84N^{0.16} \div CBR^{0.3} = 3.84 \times 105,000^{0.16} \div 8^{0.3} \approx 13.1 \text{ cm}$$

上記結果に基づき、表6-24標準構成図等から舗装構成を決定する。

なお、最小舗装厚は以下のとおりとする。

表6-40 切廻し道路の最小舗装厚 (単位：cm)

舗装構成 種別	表層 (再生密粒度アスコン)	路盤または上層路盤 粒調碎石(再生)	下層路盤 (再生切込碎石)
路盤のみの場合	5	10(12)	—
上層路盤及び下層 路盤を設ける場合	5	9(12)	12

6-7 舗装維持修繕

6-7-1 概説

(1) 舗装維持修繕の目的

舗装は、交通荷重、気象条件等の外的作用を常に受け、また、舗装自体の老朽等により放置しておけば供用性が低下し、やがては安全かつ円滑な交通に支障をきたす。これを防ぐためには、常に路面の状態を把握し、適切な維持修繕を行うことが肝要である。

この維持修繕の目的は次の3つに大別することができる。

- ア) 舗装の耐久性を確保し、舗装の構造機能を保つ。
- イ) 路面の走行性を確保し、交通の安全と快適性を保つ。
- ウ) 舗装に起因する沿道環境の悪化を防ぐ。

(2) 維持修繕の時期

維持修繕の時期は、その目的や緊急性によって次の3つに分けられる。

- ア) 破損を発見した場合に緊急な措置を要するもの。
- イ) 破損は徐々に進行してはいるが、一定の限度に達した時点で時期を逸しないよう措置すればよいもの。
- ウ) 破損は徐々に進行してはいるが、一定の計画のもとに長期的な観点から措置すればよいもの。

(3) 道路維持修繕の実施方針

舗装の維持修繕は、舗装の破損が進行するにまかせ、路面の水準が低下しきった段階で、コストのかかる大規模な修繕を行う傾向が強い。しかし、初期の破損に簡易な修繕を施す、いわば予防的修繕を行うことによって破損の進行を遅らせ、舗装の延命を図り、ひいては維持修繕のトータルコストダウンを行える。このようなことから、表面処理等の早期の維持修繕の重要性を認識しなければならない。

道路維持修繕の実施方針は、次のとおりである。

- ア) 道路の欠陥、破損を生ずべき誘因を除去し、それらの予防に努めること。
- イ) 道路の欠陥、破損は早期に発見し、ただちに処置すること。
- ウ) 維持修繕の実施に当たっては、極力交通に与える障害を少なくする方法を講ずるとともに交通及び沿道住民に対し、迷惑を与えぬよう考慮すること。

6-7-2 舗装の破損と原因

舗装の破損は、舗装構造のどの部分に欠陥があるかによって次の2つに大別される。

- (1) アスファルト表層自体の欠陥による、主として路面性状に関する破損。
- (2) 路床や路盤の欠陥によるもの、あるいは路床や路盤とその上層部分との関係の欠陥による、主として構造に関する破損。

このような欠陥を引き起こす原因は、設計構造の不備、材料、配合設計及び施工の不良、あるいは維持修繕の不備によるもの等多様である。しかし、原因がこれらのいずれによるものであってもアスファルト表層ではクラック、塑性変形や崩壊を生じている。

このため舗装の破損はその外観、すなわち破損状態がほぼ同じであってもその主原因は全く異なる場合があり、何が主原因で、どの要因がどの程度破損に寄与しているかを判定することは非常に困難である。

しかし、種々の破損状態にある舗装を補修するという面から考えればその各々の破損状態に対し、関連する原因をある程度の確に予想して破損原因調査の調査項目や補修方法の選定を行うことが必要である。

破損の種類と原因については表6-42に示す。

6-7-3 路面の調査と評価【県独自】

路面の調査は、舗装の現状を把握し、修繕が必要かどうかの評価を行う路面状況調査と、それによって修繕が必要と評価され、さらに修繕内容が応急的なものではなく根本的なものとなる場合に行う詳細調査とがある。

(1) 路面状況調査

1) 路面性状調査

舗装表面のひび割れ、わだち掘れ、縦断凹凸の3路面性状を路面性状測定車により調査し、100mを1区間として各々ひび割れ率、最大と平均のわだち掘れ、縦断凹凸量のデータを算出している。またこれらの数値からMCI（維持管理指数）も算出しているため、計画的維持修繕に役立つ。

2) 走行調査

対象区間を自動車で行き、その乗り心地の程度をみる。

3) 観察調査

対象区間を踏査し、路面の破壊状況を観察する。観察すべき主な事項は、アスファルト舗装では、ひび割れ面積の程度、ひび割れの開き具合、路面の波（横断方向、縦断方向）の発生具合、路面の滑りやすさやはく離状況、フラッシュ、混合物の老化及び在来の補修状況（表面処理、パッチング、オーバーレイ、打換え）等である。コンクリート舗装では、ひび割れの大きさ、その頻度、開き具合、沈下移動、ポンピング、滑りやすさ、摩耗の状況、在来の補修状況（表面処理、パッチング、オーバーレイ）等である。

(2) 詳細調査

1) 交通状況の検討

該当区間の現在交通量の調査を行い、その結果より在来舗装の設計の妥当性や舗装の寿命を検討する。

2) 設計時の資料の検討

現在の交通量に対して舗装厚の不足等は、舗装破壊の原因になりやすいので、設計当時の資料によって該当区間の設計内容を知り、以下に示す各項目について検討をする。

ア) アスファルト舗装

- α) 路床土の設計CBR
- β) 舗装全厚と各層の厚さ
- γ) 交通区分

イ) コンクリート舗装

- α) 路床土の設計CBR
- β) コンクリートの設計強度と盤の厚さ

3) 測定調査

測定調査を行う場合に舗装表面に現れた破壊現象に応じて次のような調査を行う。

- | | |
|-------------|------------|
| ア) たわみ量 | キ) 縦断方向の凹凸 |
| イ) ひび割れ状況 | ク) 摩耗 |
| ウ) はく離状況 | ケ) ポットホール |
| エ) 路床路盤の支持力 | コ) 目地部の破損 |
| オ) 段差 | サ) 座屈 |
| カ) わだち掘れ | シ) その他 |

(3) 路面の評価

舗装の修繕が必要かどうかの評価は、破損の状態、交通量や沿道状況等で一律には決められない面もあるが、路面の破損を総合的に評価する方法として、維持管理指数MCI (Maintenance Control Index) を用いるとよい。MCIは管理道路の破損状況の傾向の把握や、計画的修繕を行うために維持修繕の着工順位やおおよその工法の目安となるものである。

維持管理指数は下記の4式で算出されるもののうち、最小の値を用いる。

$$MCI = 10 - 1.48C^{0.3} - 0.29D^{0.7} - 0.47\sigma^{0.2}$$

$$MCI0 = 10 - 1.51C^{0.3} - 0.30D^{0.7}$$

$$MCI1 = 10 - 2.23C^{0.3}$$

$$MCI2 = 10 - 0.54D^{0.7}$$

ここで MCI_i ; 維持管理指数

C ; ひび割れ率 (%)

D ; わだち掘れ量 (mm)

σ ; 縦断凹凸量 (mm)

また、表6-40にMCIと路面の評価基準を示す。

表6-40 MCIと路面の評価

M C I	路面の評価
5以上	望ましい管理水準
4～5	部分的な修繕が必要
3～4	全面的な修繕が必要
3以下	早急に修繕が必要

また、種々の調査結果が表6-42に示す目標参考値を越えるような場合も修繕が必要と評価することができる。

表6-42 アスファルト舗装における維持修繕要否判断の目標値

項目 道路の種類	わだち掘れ 及び ラベリング (mm)	段差 (mm)		滑り摩擦係数	縦断方向の凹凸 (mm)	ひび割れ率 (%)	ポットホール径 (cm)
		橋	管渠				
交通量の多い道路	30～40	30	40	0.25	3mプロファイル 4.0～5.0 (σ)	30～40	20
交通量の少ない道路	40	30	—	—	—	40～50	20

注1) 段差は一般道路の場合は10mの水系で測定する。

注2) 滑り摩擦係数は、一般道路の場合は60km/hで、路面を湿潤状態にして測定する。

注3) 交通量とは、自動車類合計をいう。

注4) 走行速度の高い道路ではここに示す値よりも高い水準に目標値を定める。

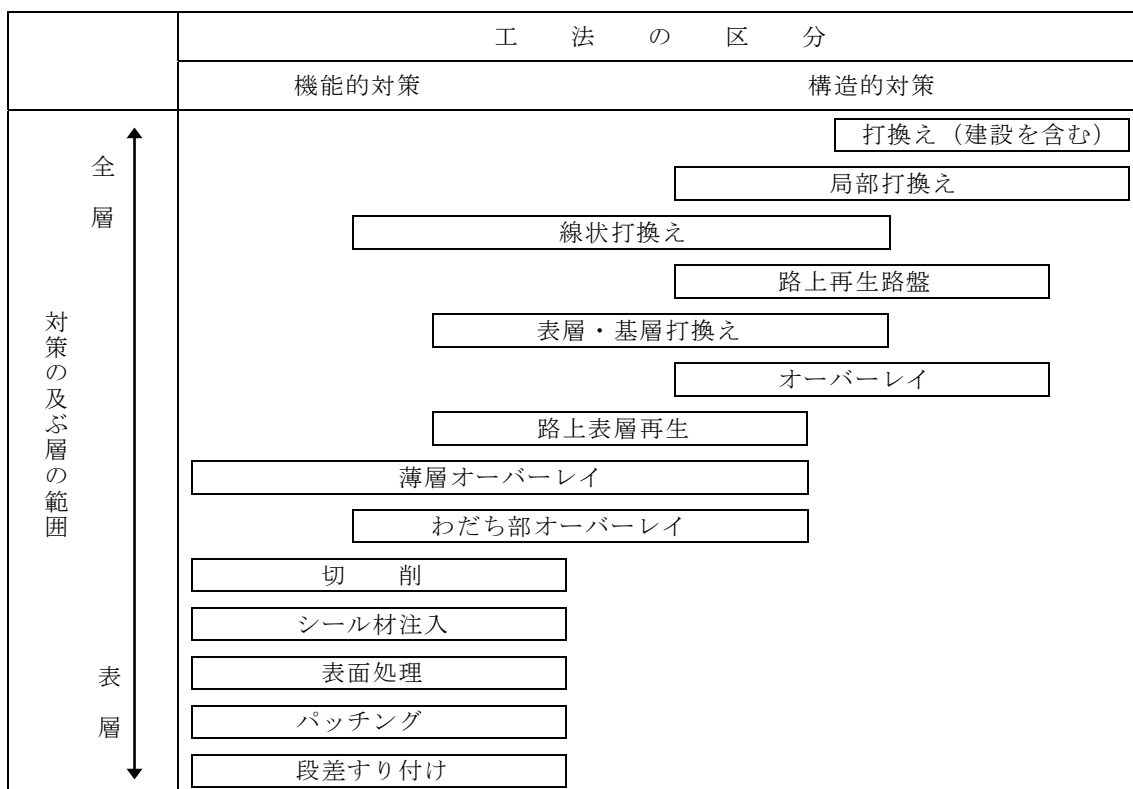


図6-26 アスファルト舗装の主な補修工法

備考 上記は、舗装施工便覧（平成18年2月）P273を参考に整理し掲載したものである。

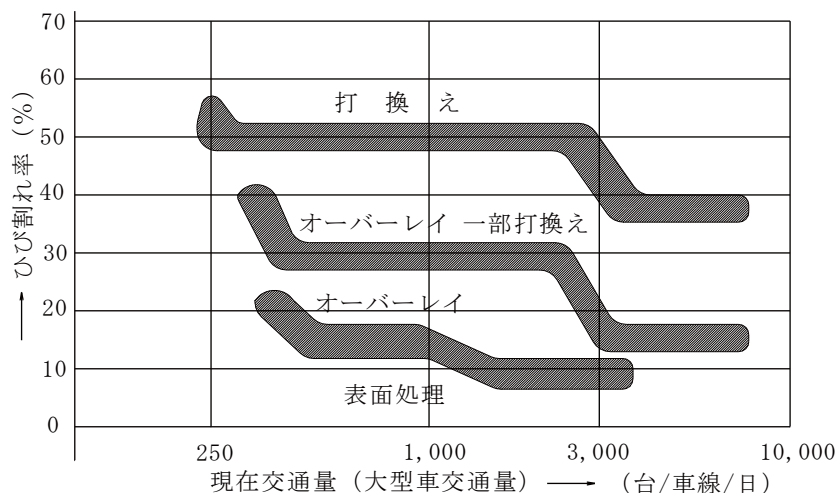


図6-27 ひび割れ率、現在交通量と維持補修工法

表6-44 簡易な舗装のひび割れ率と維持修繕工法

ひび割れ率 (%)	維持修繕工法
5~10	部分的にシールコート。
11~30	全面的にシールコートまたは部分的にパッチングあるいはその両方を必要とする。
31以上	オーバーレイまたは切削打換え、打換え。

6-7-5 表面処理工法【県独自】**(1) 適用**

本工法は、舗装表面が老化し、クラックや摩耗が生じた場合に破損の進行を未然に防ぐ予防的な維持工法として用いる。

一般に舗装厚は 2.5cm 以下で、舗装の構造強化は目的としない。

(2) 表面処理の効果

- 1) クラックから水の侵入を防ぐ。
- 2) 舗装表面を若返らせる。
- 3) 舗装の不陸を整正する。
- 4) 使用する材料により滑り止め効果を上げる。

(2) 表面処理の種類

1) シールコートまたはアーマーコート

シールコートとは舗装表面に散布した瀝青材料の上に、砂や碎石を被覆させる工法で、この工法を2回以上繰返して厚さを厚くする工法をアーマーコートという。

2) カーペットコート

カーペットコートとは、既設の舗装上に加熱混合物を敷均し、厚さ 1.5～2.5cm の薄層に締固める工法をいう。

3) フォグシール

フォグシールは、水で薄めたアスファルト乳剤を散布し、小さなひび割れや表面の空隙を充填する工法。

4) スラリーシール

スラリーシールは、アスファルト乳剤を用いて常温混合物をスラリー（流動）状とし、薄く敷均す工法で転圧を必要としない。

(3) 留意事項

- 1) 予防的修繕のためには、初期のクラックや変形が発生した段階での修繕が効果が上がるので、早めに行うこと。
- 2) 表面処理はそれ自体で舗装の強さを増すというものではないので、破損の進行した箇所では単独では用いられない。
- 3) 表面処理を施す既設路面は、事前に不陸整正や修理等を行い、平坦な表面にしておくこと。
- 4) 表面処理は種々の工法があり、それぞれ特徴を持つので道路維持修繕要綱等を参考にし、目的に合ったものを用いること。

6-7-6 局部打換工法**(1) 適用**

本工法は、既設舗装の破損が著しくパッチング、充填や表面処理の工法では、修理できないと判断したときに、表層、基層あるいは路盤から局部的に打換える工法として用いる。

(2) 打換え形状と厚さ

打換えの形状は、道路中心線に平行な線を一辺とする長方形とする。打換え部分の幅は、転圧機械の幅等施工性を考慮して決定する。厚さは、交通開放後の沈下を考慮し、既設舗装より若干高めに仕上げる。

(3) 使用材料

基層及び表層の材料は、加熱混合物を使用する。

6-7-7 切削工法

(1) 適用

本工法は、アスファルト舗装の表面がわだち掘れ等により、連続的あるいは断続的に凹凸が発生し、そのまま放置しておくことと交通上危険を及ぼす等緊急性を要する場合に用いる。

(2) 切削工法の種類

切削には、加熱式と常温式がある。

(3) 留意事項

- 1) 切削の深さについてはクラックや変形等の破損している範囲を除去できるように決定すること。
- 2) 本工法は、所要の舗装厚が薄くなるので切削後の供用期間に十分注意し、必要に応じてオーバーレイを行うこと。なお、切削オーバーレイでの舗装厚の設計は、オーバーレイと同様とする。
- 3) 切削後の廃材が路面上に残っているとスリップ事故の原因になるので、廃材処理機により処理すること。

6-7-8 路上表層再生工法

(1) 適用

この工法は、次の条件全てを満足できる箇所に適用する。

- 1) 原則として、破損が基層まで及んでいない箇所。
- 2) 小規模な施工や連続した作業帯の確保が難しい箇所以外で、ある程度の施工規模がある箇所。
- 3) 表6-45の数値を満足できる箇所。

表6-45 既設舗装の路面性状等に係わる適用条件

		適用条件		適用上の留意点
		リミックス	リペーブ	
既設アスファルト層の平均厚さ t_A (mm)		50 以上	50 以上	再生の対象としないアスファルト層の厚さを、20mm 以上確保する。
わだち掘れ深さ t_D	流動 (mm)	50 以下	30 以下	流動によるわだち掘れが 30mm を越える箇所にリミックス方式を適用する場合は、切削等によって事前に凸部を除去しておく。
	摩耗 (mm)	30 以下	30 以下	リペーブ方式は、既設アスファルト混合物の品質が所要の品質を満足している場合に限り、必要に応じて部分的な事前切削やレベリングを行い、仕上げ転圧を必ず行う等横断的に転圧ムラが生じないように施工することを条件に、摩耗によるわだち掘れ深さ 70mm まで適用してもよい。
ひび割れ率 (%)		40 以下	20 以下	局部的に基層以下まで破損の生じている箇所においては、事前に打換えを行っておく。
旧アスファルトの針入度 (1/10mm)		20 以上	30 以上	針入度 50 以上への回復が可能である。回復が困難な場合もあるので配合設計時において注意する。再生用添加材料を用いるときは、引火に注意する。

備考 上記は、日本道路協会「舗装再生便覧（平成 22 年 11 月）」P.96 を参考に掲載したものである。

(2) 工法の種類と特徴

この工法は、既設表層の路面性状の回復とともに既設表層混合物の品質を改善するもので、維持修繕が必要となった既設アスファルト舗装を路上において、表層の加熱かきほぐしを行い、必要に応じて新規アスファルト混合物や再生添加材料を加えて混合した上で敷均し、締固めて、再生した表層を作るものである。

この工法には、リミックス方式とリペーブ方式があり、それぞれの再生方法と特徴は次のとおりである。

リミックス方式は、既設表層混合物の粒度やアスファルト量、旧アスファルトの針入度等を総合的に改善する場合に用いる施工方式である。既設表層混合物を加熱かきほぐし、必要に応じて再生用添加材料を加え、これと新規アスファルト混合物とを混合して敷均し、締固める方法である。またこの方式には、再生用添加材料を単独で用いて既設表層混合物の品質改善を図る方法もあるが、新規アスファルト混合物を用いた方が品質の均一化や改善が容易であり、施工性も良くなることからリミックス方式には新規アスファルト混合物を使用することを原則とする。

一方、リペーブ方式は、既設表層混合物の品質を特に改善する必要のない場合や、品質の軽微な改善で十分な場合等に用いることができる施工方式である。既設表層混合物を加熱かきほぐし、必要に応じて再生用添加材料を加えて攪拌し敷均したうえ、その上部に新規アスファルト混合物を敷均して、これらを同時に締固める方法である。

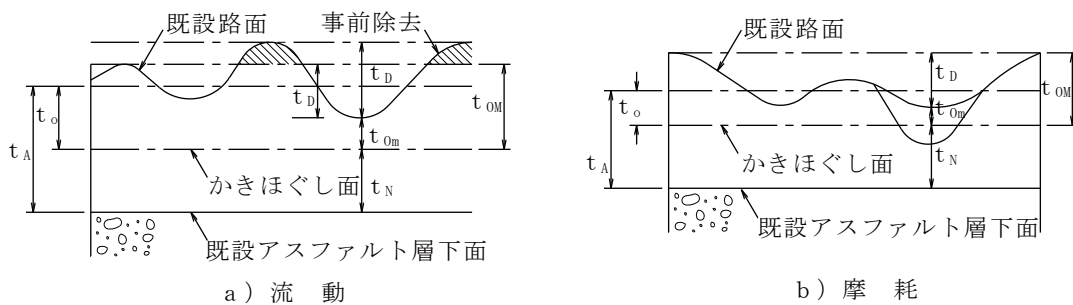
(3) 舗装厚の決定

舗装厚の設計は、表6-46で示す設計諸元を満足できるよう行う。

また、設計した再生表層を含む舗装断面全体については、表6-47に示す等値換算係数を用いて、再生後の等値換算厚を求め、所定の値を満足していることを確認する。所定の等値換算厚を満たさない場合は、新規アスファルト混合物の使用量を増加する。

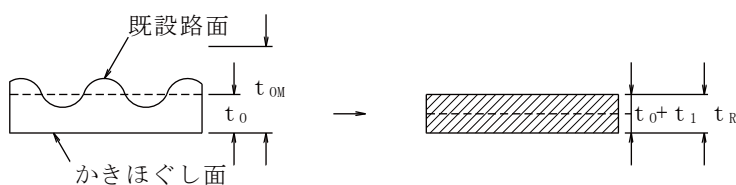
表6-46 標準的な設計諸元

	標準的な設計諸元	適用上の留意点
最大かきほぐし深さ t_{OM} (mm)	40 以内	平均 50mm 以上の既設アスファルト層厚が必要である。適切な再生の行える熱の伝達深さが 40mm 程度である。
最小かきほぐし深さ t_{Om} (mm)	10 以上	わだち掘れが 30mm を超える箇所にリミックス方式を適用する場合には、凹部においても最小 10mm のかきほぐし深さを確保する必要がある。
再生表層の厚さ t_R (mm)	40~70	横断方向に転圧ムラが生じないようにする。
再生の対象としないアスファルト層の厚さ t_N (mm)	20 以上	かきほぐしを行うときに残存既設舗装が残る層厚である。薄いと残存既設舗装が破損し、再生層の下部が不安定になる。
新規アスファルト混合物の使用量 t_1 (kg/m ²)	35 以上 (厚さ換算 15mm 以上)	供給時の温度低下やかきほぐした既設表層混合物に対する給熱効果を考慮し、温度管理が重要である。
凸部事前除去後のわだち掘れ深さ t_D (mm)	30 以下	リミックス方式で、流動によるわだち掘れが 30mm を越える場合、切削によって事前に凸部を除去しておく。



- ここに、
- t_A : 既設アスファルト層の平均厚さ ($t_A \geq 50\text{mm}$)
 - t_D : わだち掘れ深さ (流動の場合 $t_D \leq 50\text{mm}$ 、摩耗の場合 $t_D \leq 30\text{mm}$)
 - t'_D : 凸部事前除去後のわだち掘れ深さ
 - t_o : 平均かきほぐし深さ
 - t_{om} : 最大かきほぐし深さ
 - t_{om} : 最小かきほぐし深さ
 - t_N : 再生の対象としないアスファルト層の厚さ

出典：日本道路協会「舗装再生便覧（平成22年11月）」P96・97 表-3.3.4



- t_{om} : 最大かきほぐし深さ
- t_1 : 新規アスファルト混合物使用量
- t_R : 再生表層の厚さ
- t_o : 平均かきほぐし深さ

図6-28

出典：日本道路協会「舗装再生便覧（平成22年11月）」P99 表-3.3.5

(4) 留意事項

- 1) 事前調査（概略調査、詳細調査）は、非常に大切な事項であるので必ず行う。路面の破損状況を的確に把握することが重要である。
- 2) 施工機械の能力が十分な場合でも、事前処理が不十分であったり材料や燃料の手配が悪いと、連続的な施工が困難となり出来形や品質の低下を招く。従って、事前に綿密な計画を立てるとともに、材料や燃料の到着が遅れるような場合には施工速度を下げる等の手段により対応を図る。
- 3) 新規アスファルト混合物の使用量が少ないほど再生表層混合物は気象条件の影響を受けやすく、温度効果も早い。従って、このような場合には新規アスファルトの混合物の保温対策を行い、既設表層も十分に加熱したうえ、再生表層混合物の締固めも早期に実施しなければならない。
- 4) 交通解放時の舗装表面の温度は概ね 50℃程度以下が望ましい。ただし、この工法においてはかきほ

ぐ

し面以下も加熱され温度が高くなっているため、気温、天候によって温度効果が遅いこともあり、これらを予測して施工終了時刻を決めるとよい。

- 5) 既設表層混合物のアスファルトモルタル分が少ない場合、加熱後の放冷が早いので、3)と同様の注意が必要である。
- 6) 寒冷期に施工を行うことは、所定の品質を得難いので避けなければならない。しかし、やむを得ず気温5℃以下の気温で舗設する場合には、舗装施工便覧（平成18年2月）P116に示される寒冷期の舗設対策に準ずるほか、以下のような対応策をとることが肝要である。

ア) 施工機械

加熱を強化するために複数の再生用路面ヒータを使用したり、締固め効果を高めるため初転圧に締固め能力の大きな振動ローラを用いる。

イ) 新規アスファルト混合物の保温

従来工法に比べ、本工法は新規アスファルト混合物の使用量が少なく、ダンプトラック1台当たりの敷均し時間も長い。従って、ダンプトラックの荷台に帆布を2～3枚重ねて用いたり、路上表層再生機のホッパにも帆布をかける等の新規アスファルト混合物の保温対策をとる。

また、新規アスファルト混合物そのものについても、許容範囲内で混合温度を高くしておく。

6-7-9 路上路盤再生工法【県独自】

(1) 適用

本工法は下記の条件を満足できる箇所に適用する。

- 1) 舗装計画交通量 $T < 3,000$ の区間であること。^{注1)}
- 2) 既設アスファルト混合物の厚さは 15cm 以下であること。
- 3) 改良後、下層路盤に相当する既設粒状路盤を未処理で 10cm 以上確保できること。
- 4) 既設路面の嵩上げを伴うので、沿道条件がこれを許容できること。^{注2)}
- 5) 地下埋設物等に支障のないこと。

注1) $1,000 \leq T < 3,000$ の区間では県単独事業のみとする。

注2) 予備破碎された路上再生骨材をすきとったり、路床土の一部を取り除く等により、路面の仕上り高さを調整できる工法もあるので、経済性や実績等を検討した上で取り入れてもよい。

(2) 工法の種類

この工法は図6-29のように、破碎した既設アスファルト混合物と既設粒状路盤材料等に、路上再生路盤用添加材料を加え、現位置で混合安定処理を行うもので、セメントによるものとセメント+アスファルト乳剤等によるものの2種類がある。この工法は、舗装廃材がほとんど発生しないこと、施工速度が早く一般交通や沿道住民への影響が少ないこと等の利点がある。

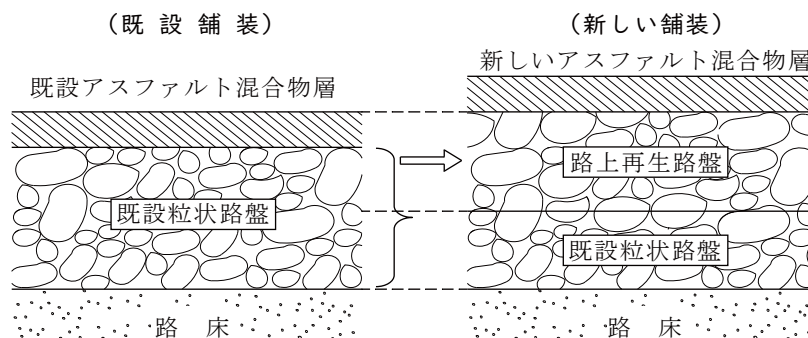


図6-29 路上路盤再生工法の断面構成

(3) 舗装厚の決定

再生された路盤は、舗装設計施工指針で規定する上層路盤と同等に扱うものとする。

舗装厚の設計は、再生路盤だけでなく、表層・基層ならびに残存する既設粒状路盤を合わせて行うものとし、 T_A は、5年後の推定大型車交通量(台/日・一方向)による交通区分と設計CBRから定まる目標値を下回らないようにする。 T_A の計算式には次式を用いるものとする。

$$T_A = a_1 T_1 + a_2 T_2 + \dots + a_n T_n + a_1' T_1' + \dots + a_n' T_n'$$

$T_1, T_2 \dots T_n$; 路上再生路盤を含む新材各層の厚さ (cm)

$a_1, a_2 \dots a_n$; 表6-47に示す等値換算係数

$T_1' \dots T_n'$; 既設舗装各層の厚さ (cm)

$a_1' \dots a_n'$; 表6-47から推定される既設舗装各層の等値換算係数

なお、路上再生路盤の厚さは表6-48による。

表6-47 T_A の計算に用いる既設舗装の等値換算係数

	従来舗装の構成材料	係数	摘要
上層路盤	粒調砕石及び再生粒調砕石	0.35~0.2	新設時と同程度の強度をもつと認められるものを最大値にとり、破損の状況に応じて係数を定める。この場合、維持修繕要綱に示されている方法に従って、表層、基層の路面性状（ひび割れ率）を参考に推定する。
下層路盤	再生砕石 切込砂利及び切込砕石	0.25~0.15	
	セメント安定処理及び石灰安定処理	0.25~0.15	

表6-48 路上再生路盤の厚さ

工程	最大厚さ(cm)	最小厚さ (cm)
路上再生セメント安定処理	30	15
路上再生セメント・アスファルト 乳剤安定処理	30	10

注1) 路上再生路盤の厚さが20cmを越える場合は、締固め効果の大きい振動ローラも使用する等して、所要の締固め度が確保できるよう入念な施工を行う必要がある。

備考 上記は、日本道路協会「舗装再生便覧（平成22年11月）」P68を参考に掲載したものである。

(4) 留意事項

- 1) 施工において、施工箇所前後の取付け、路面排水計画及び付帯構造物等の現地の状況に応じた仕上り高さになるように留意する。
- 2) 路床土が混入すると所定の支持力が得られないので既設路盤材を必ず確保する。
- 3) セメントは、単位面積当たり、適量を散布する。
- 4) 既設アスファルト混合物の厚さが15cmを越えるときは、予備破碎を行う必要がある。
- 5) 路上破碎した既設アスファルト混合物が50mmより大きいものは人力により取り除く。
- 6) 施工幅は1レーン2m前後で、10cm程度重ねて幅を確保する。
- 7) 必要に応じて、含水量調整用の水を散水する。含水量は、最適含水比のやや湿潤側になるようにする。
- 8) 破碎混合後、速やかにタイヤローラによって初期転圧を行う。次いで、モーターグレーダによって整形する。
- 9) 余剰の破碎混合材料は捨土処理する。
- 10) 養生は、ディストリビュータを用いたアスファルト乳剤によりシールコートまたはプライムコートを行う。その後、砂等を散布する。基層、表層は、できるだけ早期に行う。
- 11) 締固め度の基準となる基準密度は、施工開始日に採取した破碎混合直後の試料を用いて定める。

6-7-10 オーバーレイ工法【県独自】

(1) 適用

本工法は、路面の平坦性の改善のほか、舗装にクラックが生じ、近い将来その破損が広がると予想されるとき、また、交通量の増大によって舗装構造が不十分となった場合のT_Aの増加を目的として行う。

(2) 舗装厚の決定

オーバーレイの厚さは、在来舗装のT_A不足を補うもので、次式により求める。

$$\text{オーバーレイ厚 } t \text{ (cm)} = T_A \text{ (cm)} - T_{A0} \text{ (cm)}$$

T_A : 路床の設計CBRと将来の大型交通量(概ね5年後)から求めたアスファルト等値換算厚(cm)

T_{A0} : 舗装の破損状況に応じて評価した在来舗装のアスファルト等値換算厚(cm)

なお、T_{A0}については、表6-49を参照のこと。

表6-49 T_{A0}の計算に用いる換算係数

	在来舗装の構成材料	各層の状態	係数	適用
表層・基層	加熱アスファルト混合物	破損の状態が軽度で、中度の状態に進行する恐れのある場合	0.9	破損の状態が軽度に近い場合を最大値、重度に近い場合を最小値に考え、中間は破損の状況に応じて適当な係数を定める。
		破損の状態が中度で、重度の状態に進行する恐れのある場合	0.85~0.6	
		破損の状態が重度の場合	0.5	
上層路盤	加熱瀝青安定処理		0.8~0.4	新設時と同程度の強度をもつと認められるものを最大値にとり、破損の状況に応じて係数を定める。
	セメント瀝青安定処理		0.65~0.35	
	セメント安定処理		0.55~0.3	
	石灰安定処理		0.45~0.25	
	水硬性粒度調整スラグ		0.55~0.3	
	粒調碎石及び再生粒調碎石		0.35~0.2	
下層路盤	切込砂利及び再生切込碎石		0.25~0.15	
	セメント安定処理及び石灰安定処理		0.25~0.15	

注1) 舗装破損の状態の基準

軽度) ほぼ完全な供用性を有しており、当面の維持修繕は不要であるもの。

(概ねひび割れ率が15%以下のもの)

中度) ほぼ完全な供用性状を有しているが、局部的・機能的な補修が必要なもの。

(概ねひび割れ率が15%~35%のもの)

重度) オーバーレイあるいはそれ以上の大規模な維持修繕が必要であるもの。

(概ねひび割れ率が35%以上)

備考 上記は、日本道路協会「舗装設計便覧(平成18年2月)」P93を参考に掲載したものである。

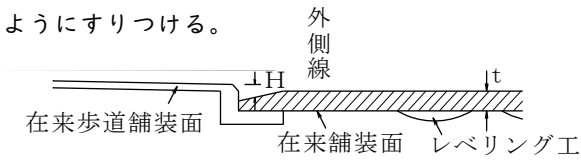
(3) 留意事項

- 1) 市街地については、既設側溝等の天端より5cm上がりまでのオーバーレイを限度とする。
- 2) その他の人家連担区間等でオーバーレイを行う場合は、外側線の位置から8%以下の摺付けを行って、既設側溝等の天端と同一高さとする。(図6-30参照)
- 3) 上記以外の地域についても、沿道の状況を十分考慮して、オーバーレイ工法が可能な箇所については、オーバーレイとする。
- 4) 1回のオーバーレイ厚は、特別の場合を除き10cm厚さを限度とする。
- 5) オーバーレイの舗装厚の設計方法はCBRによる方法で舗装新設時の設計方法に準じて行う。

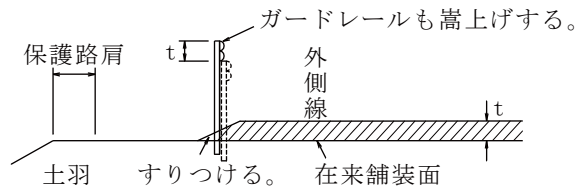
ア) 歩道のある場合

a)

$H \geq 20\text{cm}$ となるようにすりつける。

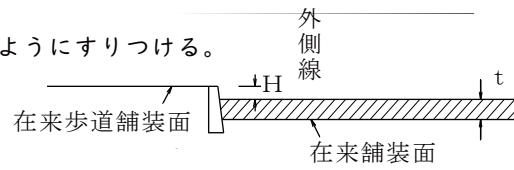


b)

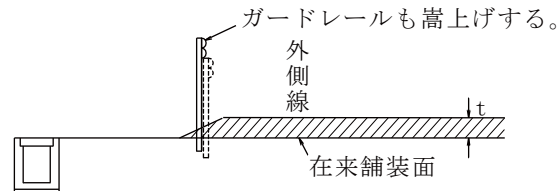


c)

$H \geq 20\text{cm}$ となるようにすりつける。

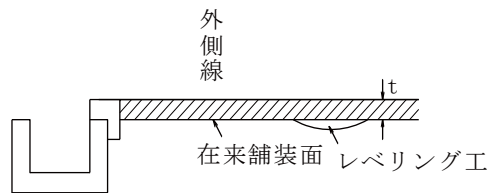


d)

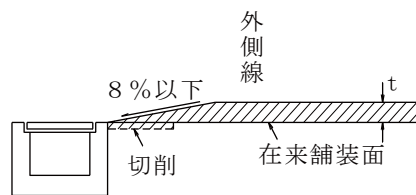


イ) 歩道のない場合

a)



b)



c)

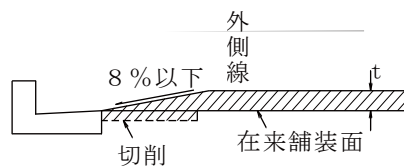


図6-30 路側参考図

6-7-11 切削打換工法【県独自】

(1) 適用

本工法は、路面にわだち掘れやクラック等により凹凸が生じ、平坦性が悪くなった場合に用いる。またオーバーレイを併用することにより、舗装構造の補強も兼ね合わせることができる。

(2) 厚さの決定

切削深さは、わだち掘れの影響深さ等舗装の破損状況を勘案し決定すること。なお、最大切削深さは概ね10cmとする。

(3) 舗装構成材料は、「6-3-3 舗装構成材料」に準じる。

6-7-12 部分断面打換工法【県独自】

(1) 適用

本工法は、路床及び粒状路盤に欠陥がなく、セメント安定処理路盤やアスファルト安定処理路盤層等固結路盤層以上または基層以上の層に破損が生じた場合に用いる。

(2) 舗装厚の決定

交通量の増大による交通量区分の変更等によって、 T_A の不足がある場合は、上層路盤の一部または全部の打換えあるいは安定処理を行い、必要 T_A を満たすように舗装厚を決定する。

(3) 舗装構成材料

舗装構成材料は、「6-3-3 舗装構成材料」に準じる。

(4) 留意事項

- 1) 既設舗装の撤去で周辺部への影響を及ぼす恐れのある場合は、コンクリートカッターで切断し縁切りしておく。
- 2) 2層以上の施工では、施工継目を重複させないため上層ほど広く切削する。
- 3) 5mm程度高く仕上げておき、局部の沈下に備える。
- 4) 隅角部は転圧不足になりがちなので十分に注意する。
- 5) 加熱アスファルト混合物を1日に2層以上舗設するかシックリフト工で施工し、即日交通解放する場合、舗設の冷却等に留意する。
- 6) 舗設後、表層の既設舗装部との接触部に必ずシールコートを行い、既設舗装部との接着部を保護する。

6-7-13 全断面打換工法

(1) 適用

本工法は、路床及び路盤に欠陥が生じ、舗装全体に著しく破損が生じた場合に用いる。

(2) 舗装構成

「6-3 従来の仕様規定によるアスファルト舗装の構造設計」に準じ、舗装構成を決定する。

(3) 舗装構成材料

舗装構成材料は、「6-3-3 舗装構成材料」に準じる。

6-7-14 舗装修繕工事における施工記録の現場保存【県独自】

(1) 目的

舗装工事において、施工年月、施工会社、事務所名等を記載した道路鋏を設置することにより施工記録を現場に保存する。

(2) 概要

現場に施工年月、工種等を記録することにより、要修繕箇所の現地調査時に過去の施工記録を容易に確認し、修繕工法選定等の参考とする。

現場に施工記録を保存することにより、記録の漏れ、紛失を防止する。

請負者名を現場に記録することにより、請負者に責任施工の意識を向上させる。

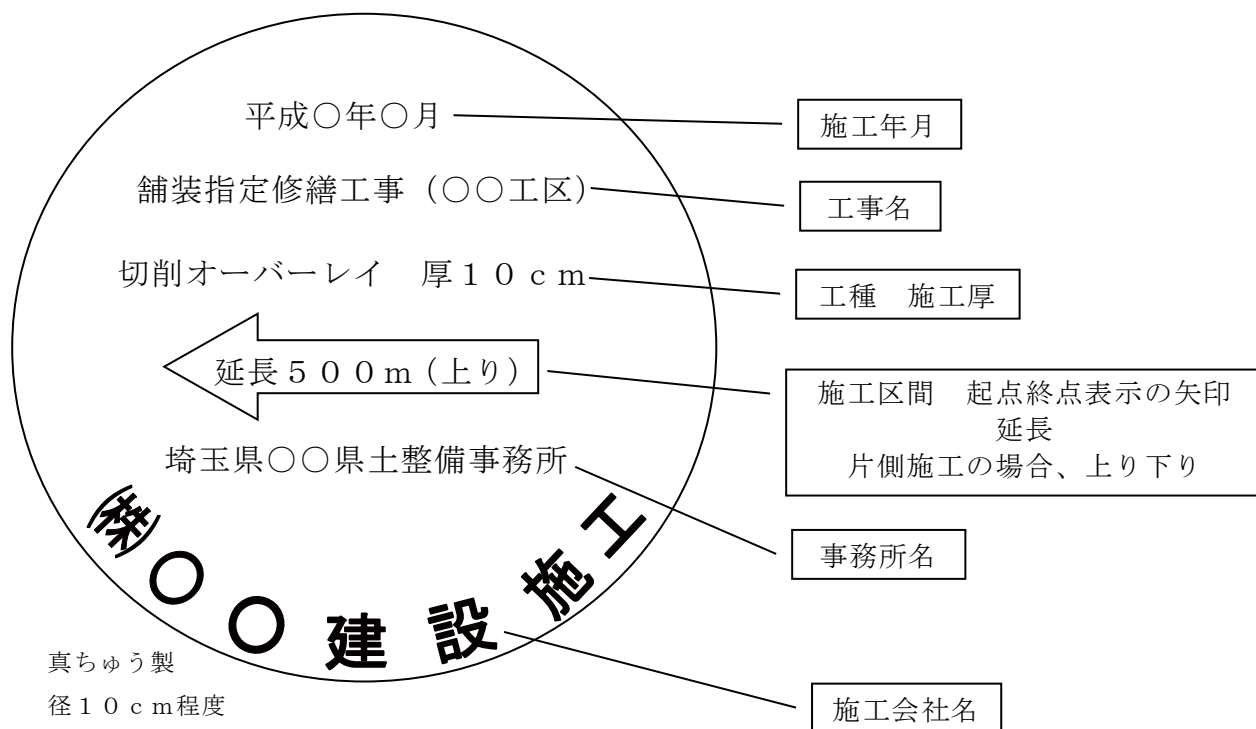
(3) 対象

原則として、平成23年4月1日以降に起工する舗装修繕工事を対象とする。

ただし、単価契約による工事及び1現場あたり延長50m未満の小規模工事は除く。

(4) 記録方法

直径10cm程度の真ちゅう製の道路鋏に施工年月、施工会社、事務所名等を刻印し、設置する。(図6-31参照)



上記を標準とするが、現場状況、記載内容に応じ、レイアウト、大きさ、材料は適宜、変更することができる。

特殊工法名等、上記内容以外も記載することも可能とする。

工種記載例：切削オーバーレイ、オーバーレイ、薄層オーバーレイ

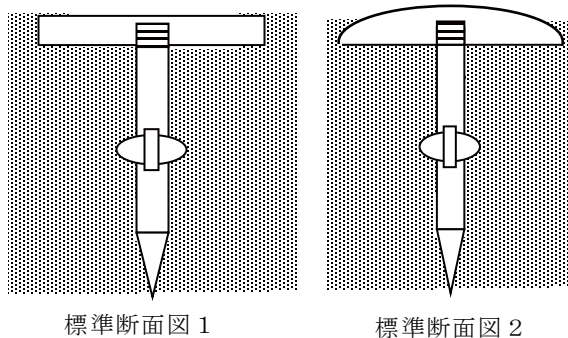
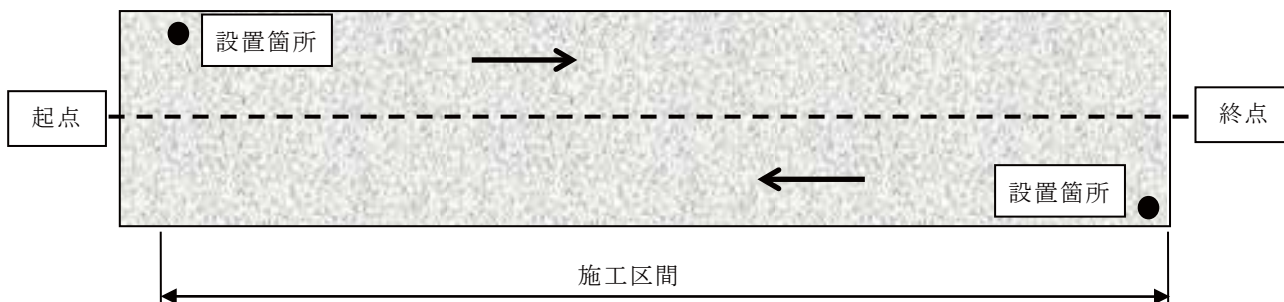


図6-31 舗装工事施工記録（道路鋏）の例

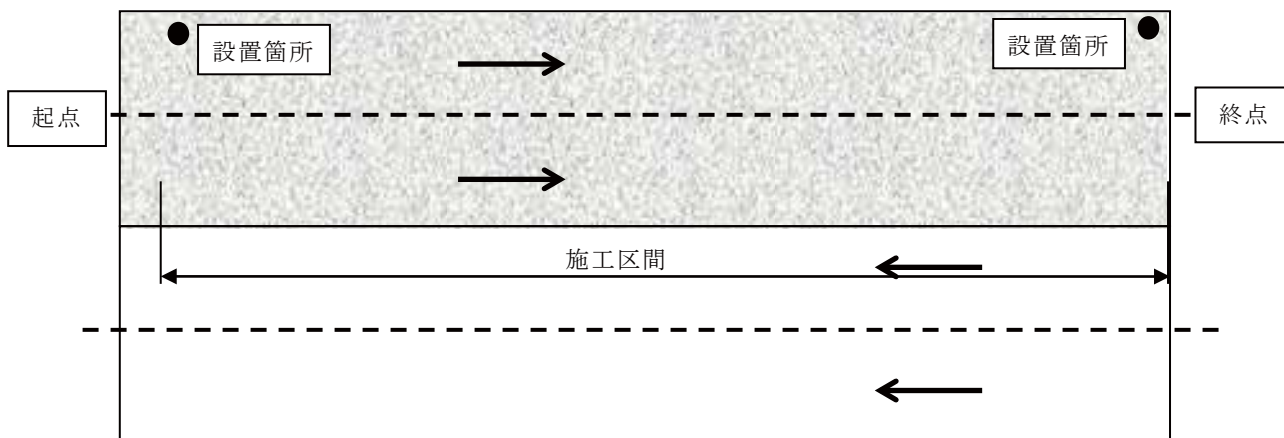
(5) 設置場所

原則として、道路鉞は起点から終点に向かって、上下車線施工の場合は、起点の左側隅部および終点の右側隅部とし、片側車線施工の場合は、起点の左側隅部および終点の左側隅部とする。(図 6-31 参照)

○上下線施工の場合



○片側のみ施工の場合



路側帯、路肩、外側線の外側など道路利用者に影響が少なく破損しにくい箇所に設置する。

上記を標準とするが、現場状況に応じ、適宜、設置箇所を変更することができる。

図 6-31 舗装工事施工記録（道路鉞）の設置箇所の例