

道路事業設計マニュアル

令和2年3月

山口県土木建築部
道路建設課

道路事業設計マニュアルの策定にあたって

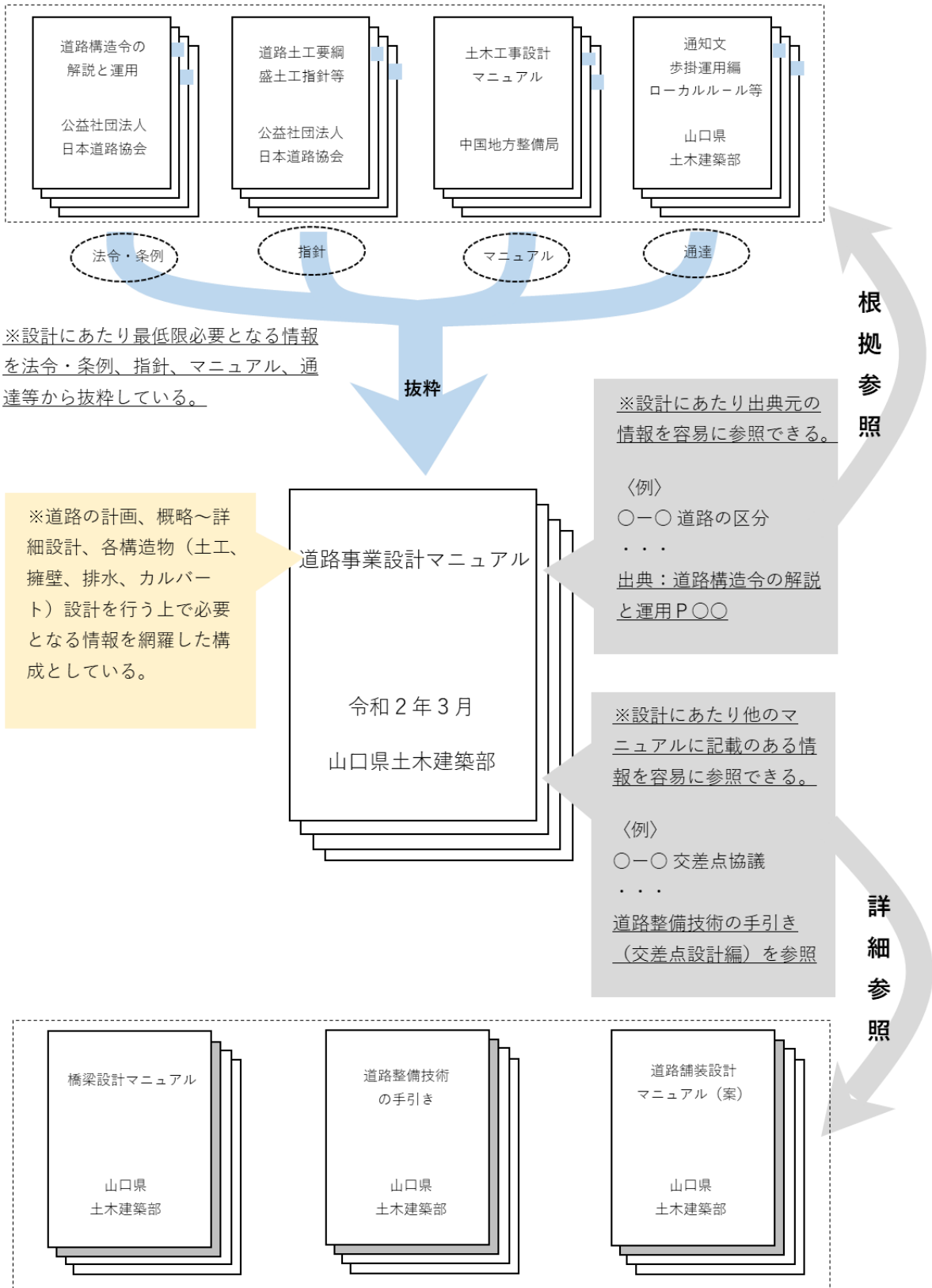
道路事業の設計にあたっては、各技術基準（法令、条例、指針、通達等）に準拠して行っているところであるが、設計担当者によって、設計条件等の判断に迷いが生じることも少なくない。このため、設計担当者による設計条件等の判断の差異をなくすこと、また設計に関する省力化を目的として道路事業設計マニュアルを策定したところである。

県が行う道路整備については、「道路構造令」、道路構造令を参酌して定められた「道路の構造の技術的基準を定める条例」、「道路の構造の技術的基準を定める規則」、それらを補完する「道路構造令の解説と運用（公益社団法人 日本道路協会）」及び道路構造令の基準を弾力的に運用する本県独自のルールである「山口県の道路事業におけるローカルルール」に基づき道路の幾何構造を決定し、道路土工等の指針や通達から各種構造物等の設計を行っているところであるが、本マニュアルはそれらの規定をわかりやすくまとめ、また、県独自の運用を記載している。

このため、本マニュアルは、道路事業、道路設計を適正かつ合理的に進めるための参考資料であり、事業実施、設計業務に関して遠回りをしないためのガイドブックとしての役割にとどまるため、細部については、本マニュアル第2節参考文献に記載の各基準書に基づくものとする。

本マニュアル及び他の基準書・関係マニュアル等との関係を次頁に示す。

道路設計マニュアルと他の基準書・関係マニュアル等との関係



目次

第1章 道路計画・設計一般	1
第1節 道路計画一般	1
1-1. 道路の種類	1
1-1-1. 道路の種類	1
1-1-2. 道路事業と街路事業について	5
1-2. 道路の機能	6
1-2-1. 交通機能	6
1-2-2. 空間機能	6
1-3. 道路事業の基本的な流れ	7
1-3-1. 道路事業のフローチャート	7
1-3-2. 設計業務について	11
1-4. 設計図面の整備	13
1-4-1. 設計図面の整備	13
第2節 参考文献	18
2-1. 参考文献一覧	18
2-1-1. 参考文献一覧	18
第2章 道路設計一般	19
第1節 幾何構造	19
1-1. 道路の区分と設計速度、設計区間	19
1-1-1. 道路の区分	19
1-1-2. 計画交通量と将来交通需要推計	23
1-1-3. 設計速度	30
1-1-4. 設計区間	33
1-2. 道路幅員の考え方	36
1-2-1. 車線幅員の考え方	36
1-2-2. 歩道幅員の考え方	39
第2節 道路改良工事等の実施上の留意事項	43
2-1. 道路改良工事等の実施上の留意事項	43
2-1-1. 交通安全対策について	43
2-1-2. 防災対策について	43
2-1-3. 橋梁計画について	44
2-1-4. トンネル計画について	44
2-1-5. 改良と舗装の関係について	45
2-1-6. 路面工について	45
2-1-7. 事業損失について	46
2-1-8. 交差点協議について	46
2-1-9. 河川管理者との協議について	46
2-1-10. 砂防関係区域内における協議について	47

2-1-1-1	土砂災害警戒区域等について	47
2-1-1-2	港湾・海岸管理者との協議について	47
2-1-1-3	保安林の解除について	47
2-1-1-4	文化財保護法に基づく手続きについて	50
2-1-1-5	他の道路管理者との協議について	50
2-1-1-6	占有者との協議について	50
2-1-1-7	法定外公共物管理者との協議について	51
2-1-1-8	鉄道事業者との協議について	51
2-1-1-9	用水路管理者との協議について	51
2-1-2-0	道路施設名称の決定について	51
第3節	用地境界の設計	53
3-1	用地境界の設計	53
3-1-1	用地幅杭の設置	53
3-1-2	用地境界杭（鉋）の位置	59
3-1-3	用地取得に関する留意事項	59
第4節	道路土工構造物	60
4-1	道路土工構造物の設計	60
4-1-1	道路土工構造物の体系	60
4-1-2	道路土工構造物の設計	61
第3章	土工	66
第1節	設計上の一般事項	66
1-1	土及び岩の分類	66
1-1-1	分類の必要性	66
1-1-2	土の分類	66
1-1-3	岩の分類	67
第2節	切土工	68
2-1	切土の設計	68
2-1-1	切土のり面勾配	68
2-1-2	小段設計	69
2-1-3	のり肩	70
2-2	設計上の留意事項	70
2-2-1	設計上の留意事項	70
第3節	盛土工	71
3-1	盛土の設計	71
3-1-1	盛土のり面勾配	71
3-1-2	小段設計	71
3-1-3	排水施設の設計	72
3-1-4	設計フロー	73
3-2	設計上の留意事項	74
3-2-1	設計上の留意事項	74
第4節	のり面工	77

4-1. のり面保護工の選択	77
4-1-1. 切土のり面	78
4-1-2. 盛土のり面	80
4-1-3. 設計上の留意事項	81
第4章 擁壁設計	82
第1節 設計上の留意事項	82
1-1. 擁壁の種類と形式	82
1-1-1. 擁壁の種類	82
1-1-2. 構造形式選定上の目安	83
1-1-3. 基礎形式の選定	84
1-1-4. 土木構造物標準設計	86
1-2. 擁壁設計手順	87
1-2-1. 設計フロー	87
1-3. 設計条件	90
1-3-1. 設計条件	90
第2節 擁壁設計	91
2-1. コンクリート擁壁	91
2-1-1. 設計のみなし	91
2-1-2. 根入れ	91
2-1-3. 設計上の留意事項	93
2-2. ブロック積擁壁	94
2-2-1. 設計一般	94
2-2-2. 排水工	97
2-2-3. 根入れ	97
2-2-4. 設計上の留意事項	98
2-3. 大型ブロック積擁壁	98
2-3-1. 設計一般	98
2-3-2. 排水工	100
2-3-3. 根入れ	100
第5章 排水設計	101
第1節 設計上の留意事項	101
1-1. 排水の種類	101
1-1-1. 排水の種類	101
1-1-2. 道路排水の分類	102
第2節 排水施設設計	102
2-1. 排水能力の計画	102
2-1-1. 排水能力の計画	102
2-1-2. 降雨確率年と降雨強度	104
2-2. 道路排水施設	106
2-2-1. 降雨強度	106
2-3. 道路横断排水施設	106

2-3-1. 降雨強度	106
2-4. 雨水流出量の計算	116
2-4-1. 雨水流出量の計算	116
2-5. 流下能力の算定	116
2-5-1. 流下能力の算定	116
第6章 カルバート設計	117
第1節 設計上の一般事項	117
1-1. カルバートの種類	117
1-1-1. カルバートの種類	117
1-2. 従来型カルバートの適用範囲	118
1-2-1. 従来型カルバートの適用範囲	118
1-3. カルバートの設計手順	119
1-3-1. 設計フロー	119
1-3-2. 設計条件	120
第2節 カルバート設計	120
2-1. 内空断面設計	120
2-1-1. 道路用カルバート	121
2-1-2. 水路用カルバート	122
2-1-3. 軟弱地盤上のカルバート	122
2-2. 縦断勾配	123
2-2-1. 縦断勾配	123
2-3. 土かぶり	123
2-3-1. 土かぶり	123
2-4. 基礎形式の検討	123
2-4-1. 基礎形式の選定	123
2-5. 防護柵	124
2-5-1. ボックスカルバートにおける防護柵	124
2-6. 鉄筋のかぶり	125
2-6-1. ボックスカルバートの鉄筋のかぶり	125
2-7. コンクリート構造物品質確保	126
2-7-1. ボックスカルバートにおけるコンクリート構造物品質確保の検討	126

第 1 章 道路計画・設計一般

第 1 節 道路計画一般

1-1. 道路の種類

1-1-1. 道路の種類

道路とは、一般交通の用に供する道で、道路法第 3 条により高速自動車国道、一般国道、都道府県道、市町村道の 4 種類に分けられます。

道路法第 30 条に基づき、道路の計画、設計における道路の構造の基準は、「道路構造令」、「道路の構造の技術的基準を定める条例（平成 24 年山口県条例第 52 条）」、「道路の構造の技術的基準を定める規則（平成 24 年山口県規則第 61 号）」、及びそれらを補完する「道路構造令の解説と運用（公益社団法人 日本道路協会）」を遵守するものとします。

表 1.1 道路法で定める道路

道路の種類		定義	道路管理者
高速自動車国道		全国的な自動車交通網の枢要部分を構成し、かつ、政治・経済・文化上特に重要な地域を連絡する道路その他国の利害に特に重大な関係を有する道路 【高速自動車国道法第 4 条】	国土交通大臣
一般国道	直轄国道 (指定区間)	高速自動車国道とあわせて全国的な幹線道路網を構成し、かつ一定の法定要件に該当する道路 【道路法第 5 条】	国土交通大臣
	補助国道 (指定区間外)		都府県（政令市）
都道府県道		地方的な幹線道路網を構成し、かつ一定の法定要件に該当する道路 【道路法第 7 条】	都道府県（政令市）
市町村道		市町村の区域内に存する道路 【道路法第 8 条】	市町村

(出典：道路行政の簡単解説：国土交通省 HP より)

表 1.2 法律、条例と政令、規則の関連性

区分	内容
道路法	<p>第30条</p> <p>高速自動車国道及び国道の構造の技術的基準は、次に掲げる事項について政令で定める。</p> <ol style="list-style-type: none"> 一 通行する自動車の種類に関する事項 二 幅員 三 建築限界 四 線形 五 視距 六 勾配 七 路面 八 排水施設 九 交差又は接続 十 待避所 十一 横断歩道橋、さくその他安全な交通を確保するための施設 十二 橋その他政令で定める主要な工作物の自動車の荷重に対し必要な強度 十三 前各号に掲げるもののほか、高速自動車国道及び国道の構造について必要な事項 <p>2 都道府県道及び市町村道の構造の技術的基準（前項第一号、第三号及び第十二号に掲げる事項に係るものに限る。）は政令で定める。</p> <p>3 前項に規定するもののほか、都道府県道及び市町村道の構造の技術的基準は、政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。</p>
道路構造令（政令）	<ul style="list-style-type: none"> ・高速自動車国道及び一般国道の構造の一般的技術基準 ・都道府県道及び市町村道の構造の一般的技術基準（設計車両、建築限界、橋等の荷重条件のみ） ・地方公共団体が条例を定める場合に参酌すべき一般的技術基準
道路の構造の技術的基準を定める条例	<ul style="list-style-type: none"> ・規則で定める技術的基準の項目を定める。（設計車両、建築限界、橋等の荷重条件を除く）
道路の構造の技術的基準を定める規則	<ul style="list-style-type: none"> ・県道の構造の一般的技術基準（設計車両、建築限界、橋等の荷重条件を除く）の具体的な数値基準を道路構造令の参酌基準に準じて定める。

<p>山口県の道路事業におけるローカルルール (令和元年 10 月 16 日付け平 20 道路建設第 216 号「道路事業の施行等の運用について(通知)」)</p>	<p>地域の実情・実態に合致した整備を、コスト縮減を図りつつ、整備効果を早期に発現させる観点から、道路構造令の基準を弾力的に運用する本県独自のローカルルール</p> <p>①道路構造令第 3 条第 2 項のただし書きにより、計画交通量 1,500 台/日未満の道路については、基本的に 1 級下の級に区分する。ただし、山地部で 500 台/日以上 1,500 台/日未満の場合は、第 4 級と第 5 級を組み合わせた整備とする。</p> <p>②歩道等(自転車道、自転車通行帯、自転車歩行者道および歩道)の整備は自動車交通量 500 台/日以上 of 道路にて実施する。ただし、上記①の第 3 種第 5 級、または第 4 級と第 5 級を組み合わせた整備とする場合、歩道設置は行わない。</p>
---	---

※一般国道(県管理区間を含む)の「道路の構造の基準」等は、道路法及び道路構造令により定められます。また、市町道の基準は、各市町の条例により定められます。

※道路構造令には多くの柔軟規定が盛り込まれ、上記のローカルルールのように、道路管理者の裁量と責任において、地域の実情に応じた幅広い運用が可能です。

※道路法令と県条例等の関係を以下に示します。

道路法（法律）

- ・国道（高速自動車国道）の構造の技術的基準は政令で定める
- ・県道（市町村道）の技術的基準は政令で定める基準を参酌して、地方公共団体の条例で定める。
- ・県道（市町村道）の構造の技術的基準のうち「設計車両」「建築限界」「橋等の荷重条件」は政令で定める。

道路構造令
（政令）

- ・**国道**（高速自動車国道）の構造の一般的技術基準
- ・**県道**（市町村道）の構造の一般的技術基準のうち、「設計車両」「建築限界」「橋等の荷重条件」
- ・地方公共団体が条例を定める場合に参酌すべき一般的技術基準

道路構造令の解説と運用

- ・上記構造令等を補完する資料

※県管理国道については、ローカルルールも適用する

道路事業の施行等の運用について
（ローカルルール）

- ・地域の実情・実態に合致した整備を行うため、道路構造令の基準を弾力的に運用する本県独自のローカルルール

道路の構造の技術的
基準を定める条例

- ・**県道**の構造の技術的基準の項目を定める（「設計車両」「建築限界」「橋等の荷重条件」は除く）

道路の構造の技術的
基準を定める規則

- ・**県道**の構造の一般的技術基準（「設計車両」「建築限界」「橋等の荷重条件」は除く）の具体的な数値基準を道路構造令の参酌基準に準じて定める

道路構造令の解説と運用

- ・上記条例等を補完する資料

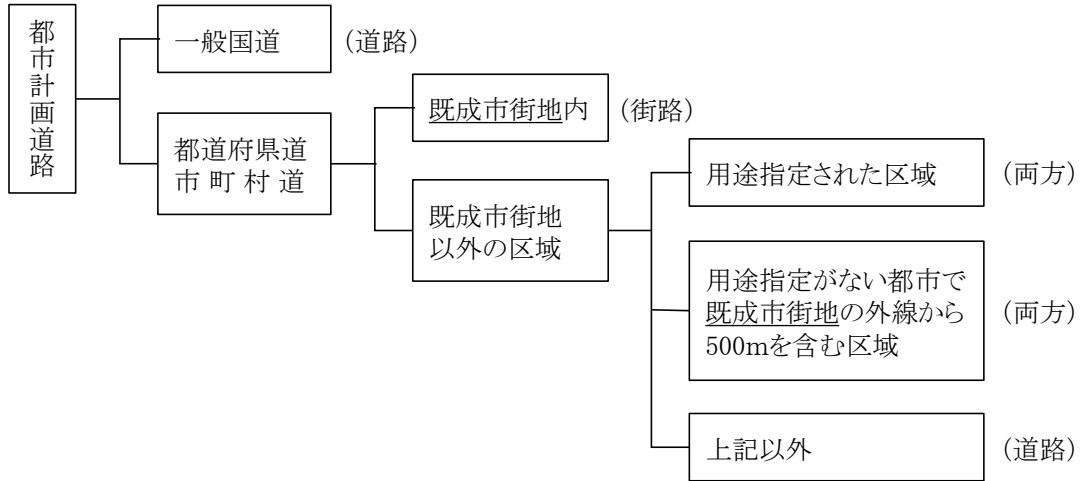
道路事業の施行等の運用について
（ローカルルール）

- ・地域の実情・実態に合致した整備を行うため、道路構造令の基準を弾力的に運用する本県独自のローカルルール

図1 道路法令と県条例等の関係

1-1-2. 道路事業と街路事業について

街路事業とは都市計画道路を都市計画事業として整備する都市局所管事業です。都市計画道路の整備については、道路局所管の道路事業で行われる場合もあり、区分は図 1.1 のとおりです。



※既成市街地とは、昭和45年度国勢調査による人口集中地区(DID)

※(両方)は、協議により道路事業か街路事業かを決定する。

図 1.1 道路事業と街路事業の区分

1-2. 道路の機能

道路は国民など一人ひとりが利用で、国土の利用・開発・保全に資するとともに、沿道の人々の生活にも密着している社会資本の一つであり、社会・経済の発展、国民生活の向上、公共空間としての役割を果たしています。このような道路の果たすべき役割を十分に踏まえた上で、道路利用者にとって必要な道路の機能を確保しなければなりません。

道路の機能には、大きく交通機能と空間機能の二つがあります。

1-2-1. 交通機能

道路の持つ交通機能には、通行機能やアクセス機能、滞留機能があります。

通行機能 ……………自動車や歩行者・自転車それぞれについて、安全・円滑・快適に通行できる機能

アクセス機能 ……………沿道施設に容易に出入りできる機能

滞留機能 ……………自動車が駐車したり歩行者が滞留できる機能

1-2-2. 空間機能

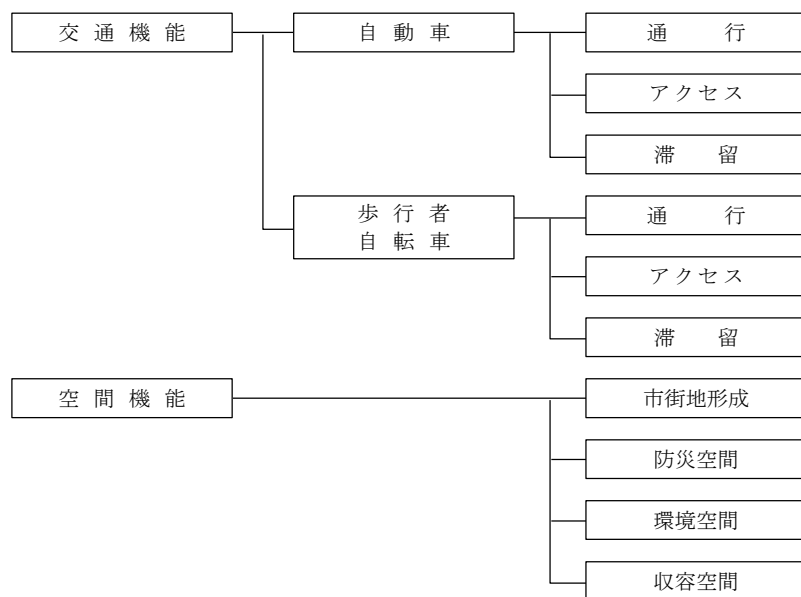
道路の持つ空間機能としては、市街地形成や防災空間、環境空間や収容空間としての機能があります。

市街地形成 ……………都市の骨格形成や沿道立地の促進等

防災空間 ……………延焼防止、避難場所、消防活動等

環境空間 ……………緑化や景観形成、沿道環境保全等

収容空間 ……………交通施設やライフライン（上下水道等の供給処理施設）等



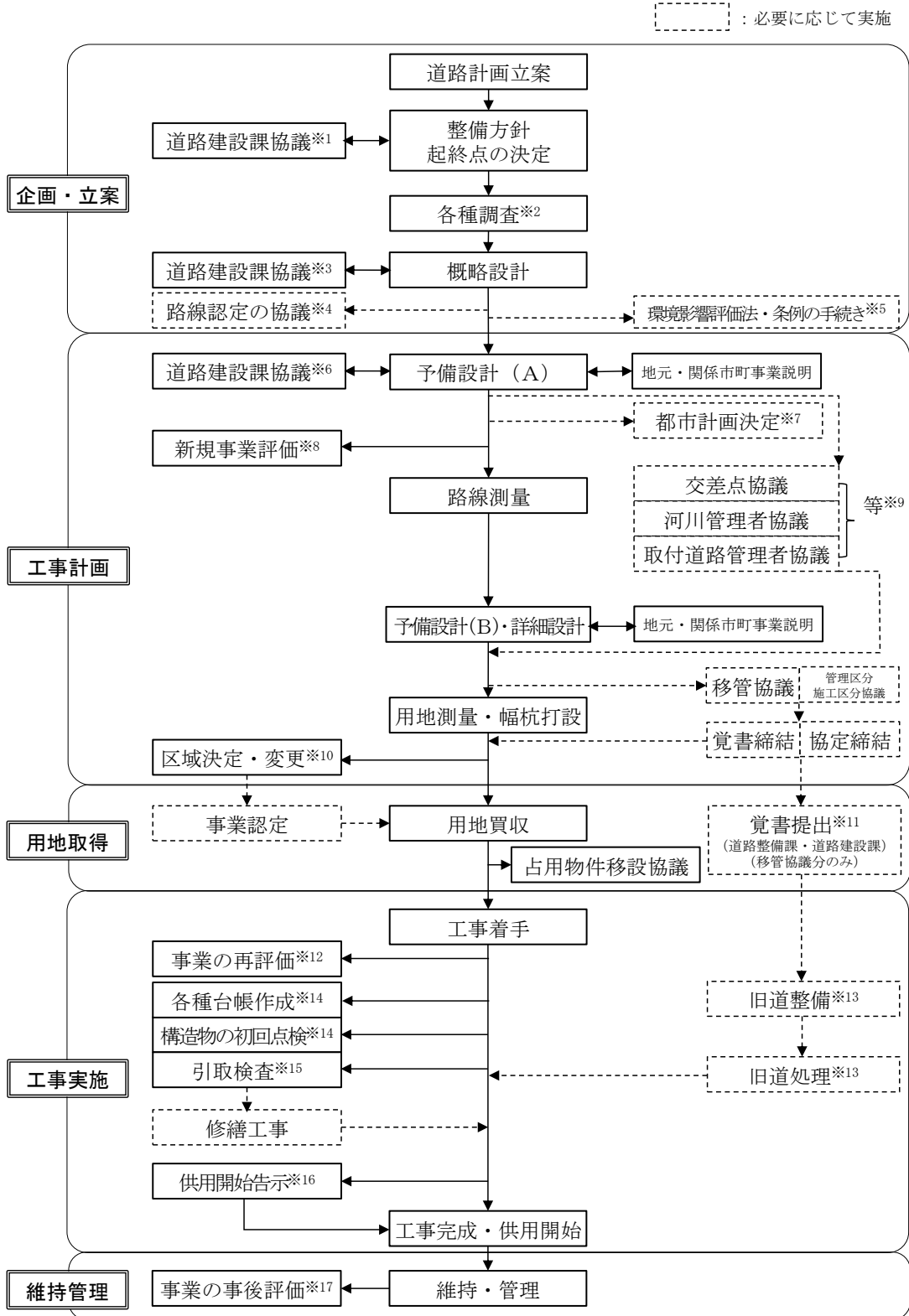
(出典：道路構造令の解説と運用 P62)

図 1.2 道路の機能

1-3. 道路事業の基本的な流れ

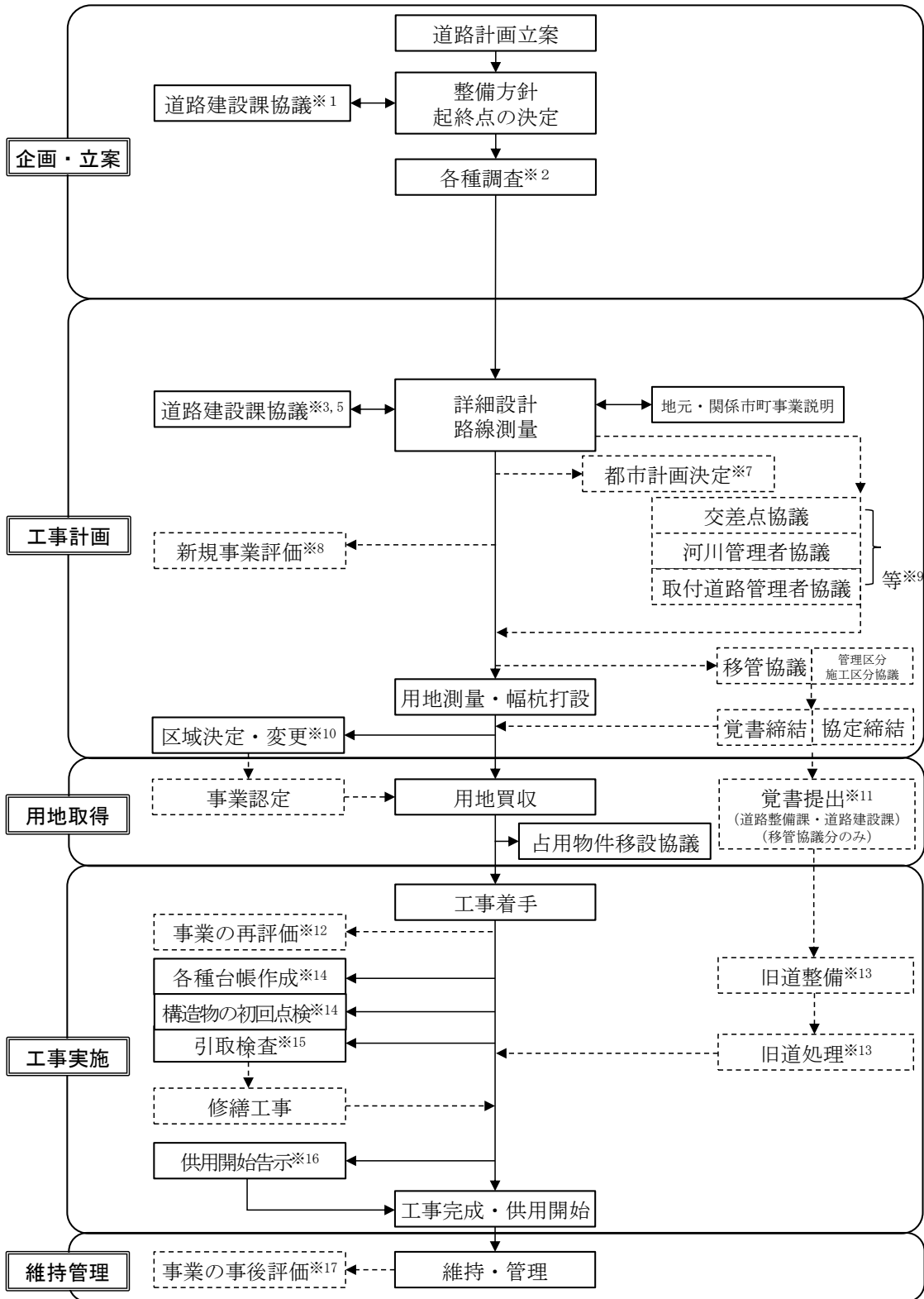
1-3-1. 道路事業のフローチャート

(概略・予備設計を行う場合)



(概略・予備設計を行わない場合)

〔 〕 : 必要に応じて実施



※1. 事業手法（バイパス or 現道拡幅など）の妥当性、設計条件・各種調査内容統一のための確認を行う。

確認する内容は設計区間、設計条件、事業手法、各種調査・各種設計（概略・予備設計の実施、未実施）・ルート協議の有無等。

※2. 各種調査（必要に応じ実施）

道路状況調査

- ・路面の種類別、幅員別道路延長
- ・幅員（車道、歩道、路肩、中央分離帯、路上施設帯）
- ・曲線半径、曲線長、縦断勾配
- ・路面の種類、建築限界、視距
- ・通行止の有無

橋梁現況調査

- ・橋長、幅員、高さ、完成年次

トンネル現況調査

- ・延長、幅員、高さ、完成年次

交通量調査

- ・車種別交通量、方向別交通量

交通事故調査

経済現況調査

- ・人口、土地利用、所得、生産物資
- ・工場分布、未開発資源

- ・自動車保有台数

- ・観光地娯楽施設

環境基礎調査

- ・自然的状況

- ・社会的状況

- ・環境関連法令

その他関係法令等に基づく調査

その他関係法令等との整合性の確認

※3. ルートの妥当性の確認、概算事業費の把握を行う。

内容は基本線形（平面、縦断）、概算事業費等からルート比較を行い、最適なルートを選定する。

※4. 路線の認定、再編、市町道への移管（市町道からの移管）の協議は「道路管理事務の手引き」を参考に、道路整備課と早めに協議すること。

※5. 「法：一般国道の新設4車線以上かつ長さ10km以上」「条例：県道・市町道の新設4車線以上かつ長さ10km以上」は、必ず実施。

「法：一般国道の新設4車線以上かつ長さ7.5～10km」「条例：一般国道の新設4車線以上かつ長さ5～10km、県道・市町道の新設4車線以上かつ長さ5～10km」は、個別に判定。

※6. 道路中心線の妥当性の確認、重要構造物の有無、費用便益比の把握を行う。

内容は道路中心線、長大法面の有無、トンネルの必要性・根拠、架橋位置の妥当性、費用便益比算出結果等。

※7. 都市計画決定がなされている場合は、都市計画課・道路建設課と事前協議し、都市計画決定との整合性を図ること。

都市計画決定を伴う事業の場合は、都市計画決定前に必ず関係機関と下協議を行うこと。

※8. 新規事業評価対象事業は「山口県土木建築部所管公共事業の新規事業評価実施要領」による。

なお、新規事業評価までに、計画延長（起終点）、道路構造（種級区分等）、概算事業費、事業期間、費用便益比算出、地元の合意等が必要となる。

※9. 交差点協議、河川管理者協議、取付道路管理者協議、砂防関係区域内における協議、港湾・海岸管理者協議（埋立申請に関するものも含む）、保安林解除申請等協議、鉄道

事業者協議、用水路管理者協議、標識協議、道路照明協議等の他関係機関協議は、必要に応じて早めに行うこと。

※10. 区域の決定は、工事計画決定後で工事着手前（地籍測量図完成後で用地取得等の権原取得事務に着手する前）に行う。また、工事着手後に道路区域が変更となる場合もあるため、適切に処理を行うこと。

手続きの詳細については、「平成 12 年(2000 年)2 月 1 日付け道路区域の決定（変更）及び供用開始の手続きについて（通知）」を参照。

※11. 覚書等の内容については、変更がある場合は早めに関係者と協議を行うこと。

※12. 再評価対象事業は、「山口県土木建築部所管公共事業の再評価実施要領」による。

※13. 詳細については、「平成 12 年(2000 年)3 月 15 日付け道路整備第 616 号道路の改築等に伴う旧道処理について（通知）」、「平成 26 年(2014 年)9 月 16 日付け平 26 道路整備第 212 号道路の改築等に伴う旧道処理について」を参照。

※14. 詳細については、「平成 28 年(2016 年)8 月 18 日付け H28 道路整備第 125 号重要構造物設計図書電子データの整備及び道路附属物の台帳の整備（変更）について（通知）」を参照。

※15. 詳細については、「平成 28 年(2016 年)3 月 25 日付け事務連絡道路の供用開始に伴う引取検査について（通知）」を参照。

※16. 詳細については、「平成 12 年(2000 年)2 月 1 日付け道路区域の決定（変更）及び供用開始の手続きについて（通知）」を参照。

※17. 事後評価対象事業は「山口県土木建築部所管公共事業の事後評価実施要領」による。

注) 地元・関係市町事業説明は各設計段階での道路計画や測量等の現地立入について説明を行うこと。

地元・関係市町事業説明、協議により設計の手直しが生じることもあるので、成果品受け取り以前に行うこと。

1-3-2. 設計業務について

(1) 道路概略設計

計画路線が社会的・経済的に妥当かどうか、また想定される道路の構造規格を満足することが技術上可能かどうかを知ることを目的としています。具体的には、地形図（道路概略設計（A）の場合 1/5,000、道路概略設計（B）の場合 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の縦横断の検討（道路概略設計（A）の場合 100m ピッチ、道路概略設計（B）の場合 50m ピッチ）及び土量計算、主要構造物の数量、概算工事費を算出し、比較案及び最適案を提案する業務です。

- 図面作成では、コントロールポイント※を確認し図面に記載すること。
- 調査資料は、既存の地質図、空中写真等が主である。
- 路線計画は 3 案を基本とする。
- 計画案それぞれの建設費を推定し、土地利用との整合性や施工性等を考慮し、総合的に最適ルートを選定する。

※路線選定の際に、社会的又は自然的条件によって避けたり特別な考慮を払うべき地点、又は通すべき地点

＜コントロールポイントの例＞

- ・ 都市・集落又は都市計画上の用途地域の通過ないし迂回の方法
- ・ 国立公園特別保護地域、史跡、天然記念物、埋蔵文化財、神社仏閣、墓地、学校、病院、住宅団地等
- ・ 主要道路や鉄道との交差・接続の位置と方法
- ・ 河川・溪谷の通過地点（架橋地点等）
- ・ 山嶺・峠の通過地点（トンネル位置等）
- ・ 地すべり地帯、断層地帯、軟弱地盤などの地質条件
- ・ 雪・霧・凍結等の気象条件及び雪崩予想箇所 等

(2) 道路予備設計（A）

道路予備設計では概略設計で決定された最適ルートについて、平面線形と縦横断線形を、交通の安全や地形、周辺環境等との調和を考慮して、全体のバランスがとれるように計画します。具体的には、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業務となります。なお、使用する図面は、空中写真図（1/1,000）、作成する縦横断図は、20m ピッチとします。

(3) 道路予備設計 (B)

道路予備設計 (A) で決定された中心線に基づいて行われた実測路線測量による実測図を用いて、図上での用地幅杭位置を決定する業務です。

(4) 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 (道路詳細設計 (A) の場合は予備設計成果も含む) 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ことを目的とした業務です。

1-4. 設計図面の整備

1-4-1. 設計図面の整備

設計図面の作成、取扱いについては本マニュアルによるほか、山口県業務委託共通仕様書及び特記仕様書、土木製図通則（JISA0101）、土木製図基準（土木学会）、CAD製図基準（山口県）によるものとします。

適切な工事施工を期するため、図面は特に明確にするよう注意してください。特に長期間で実施するものについては平面図、標準断面図に設計条件を明示するようにしてください。

以下に平面図、縦断図、横断図、標準断面図を作成する場合の留意事項を記載しています。また、表 1.4 に道路設計別の作成図面一覧を掲載しています。

➤ 平面図

- ・法線、構造物、延長、緩和区間長、方位等を記入すること。
- ・計画する道路の方面・方向を記入すること。（例：至〇〇市）
- ・曲線のすりつけはクロソイド曲線を原則とする。
- ・余白部分に縦断勾配を記入すること。
- ・寺社や学校、官公庁等の主要工作物の名称を記入すること。
- ・平面図において、現状の地形を現わす主要なる図式記号は、国土地理院の定めによるものとする。
- ・方位、水準点（B.M）の位置及び標高を必ず記入すること。
- ・測点は路線起点側から終点側に向かって追番号とする。

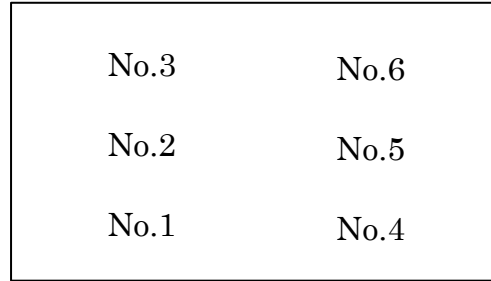
➤ 縦断図

- ・曲線、測点番号、距離、追加距離、地盤高、切取高（掘削高）、盛土高、勾配及び図面内に横断構造物の位置名称、概略構造を図示すること。
- ・縦断図は平面図と対比できるように記入すること。
- ・河川横断部及び鉄道、道路等が立体交差する場合にはその位置、高さを明記すること。
- ・コントロールポイントとなる構造物及び支障物件の位置及び高さを記入すること。
- ・ボックス、管渠等地下埋設物を記入すること。
- ・横断勾配（片勾配）のすり付け欄を設けること。

➤ 横断図

- ・路線の起点側から終点側を見た構成とする。
- ・河川、海岸に道路が隣接している場合は必ず、H.W.L、L.W.L等の水位を記入すること。

- ・横断面には可能な限り官民境界を記入すること。
- ・横断面の配置は次図のとおりとする。

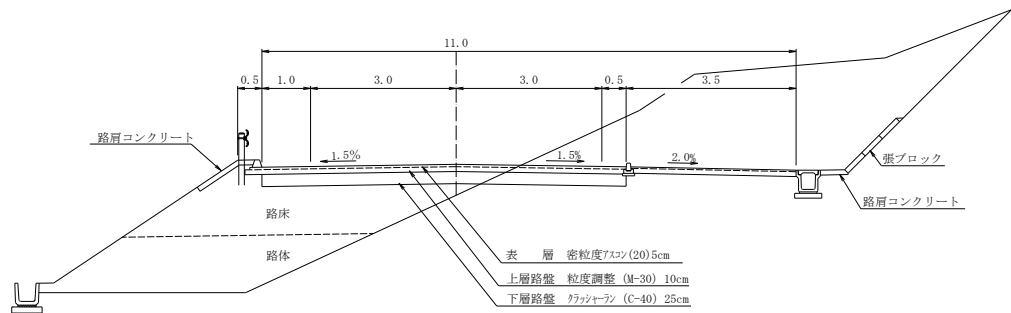


道路関係図面（横断面）

➤ 標準断面図

- ・標準断面図は、一断面で図示することが不可能の場合は数断面を記入すること。
- ・表 1.3 に基づき、設計条件（設計速度・幅員構成・舗装計画等）を明記するとともに舗装厚の計算を記入し、下層路盤厚を決定すること。

標準横断面図（例）



※クラッシャーラン、加熱アスファルト合材については、特に「再生」の表記は行っていないが、再生資材を積極的に利用すること。なお、再生クラッシャーラン、再生加熱アスファルト混合物の取扱いについては通達（平成 27 年 6 月 12 日付け平 27 技術管理第 236 号の 1「建設副産物及び再生資源の取扱いについて（通知）」により定められている。

表 1.3 設計条件（例）

設計区間	〇〇市〇〇～△△町△△ L=〇〇km			
道路の区分	〇種〇級	設計速度	〇〇km/h	
設計交通量	〇〇台/日	大型車交通量	〇〇台/日・方向	
標準幅員	全幅 0.5+1.0+3.0+3.0+0.5+3.5 計 11.5m			
有効幅員	7.5m(車道)+3.5m(歩道)			
最小曲線半径	〇m			
最急縦断勾配	〇%			
舗装構成				
交通量区分	N _〇 交通	設計CBR	〇	信頼度 〇%
種類	種別	厚さ(cm)	等値換算係数	T _A
表層	密粒度アスコン	5	1.00	5.00
上層路盤	粒度調整碎石	10	0.35	3.50
下層路盤	クラッシャーラン	25	0.25	6.25
計		40		14.75

➤ その他

- ・継続工事箇所における用地買収の先行、路面工の次年度施工、盛土、切土等を未完成断面としている場合、またはこのように計画する場合は必ずその施工年度の延長、あるいは区間等が明瞭になるよう、図面にそれぞれ記入し、確実に引き継ぐこととする。

表 1.4 道路設計別図面種類一覧①

設計種別	設計項目	成果品項目	縮尺	摘要
道路概略設計	平面計画	路線図	1:2,500~1:50,000	市販地図等
		平面図	1:2,500 または、 1:5,000	
	縦断計画	縦断図	V=1:250、H=1:2,500 または、 V=1:500、H=1:5,000	
	主要構造物計画	一般図	1:500~1:1,000	
	横断計画	標準横断図	1:100~1:200	
		横断図	1:200~1:500	
	概算工事費	数量計算書	—	概略・用地補償の 数量含む
		概算工事費	—	
	報告書	報告書	—	
	道路予備設計(A) 及び道路予備修正	平面計画	路線図	1:2,500~1:50,000
平面図			1:1000	
縦断計画		縦断図	V=1:100~1:200 H=1:1,000	
横断計画		標準横断図	1:50 または 1:100	
		横断図	1:100 または 1:200	
主要構造物計画		一般図	1:200~1:500	
概算工事費		数量計算書	—	用地補償の数量含む
		概算工事費	—	
報告書		報告書	—	ルート決定事項
		中心線座標計算書	—	設計図書による

(出典：令和元年山口県業務委託共通仕様書 2-6-59)

表 1.4 道路設計別図面種類一覧②

設計種別	設計項目	成果品項目	縮尺	摘要
道路予備設計(B)及び 道路予備修正	平面設計	路線図	1:2,500~1:50,000	市販地図等
		平面図	1:1,000	
	縦断設計	縦断図	V=1:100~1:200 H=1:1000	
	横断設計	標準横断図	1:50 または 1:100	
		横断図	1:100 または 1:200	
	構造物設計	一般図	1:200~1:500	
	用排水設計	用排水系統図	1:100	
		流量計算書	—	
	用地幅杭計画	用地幅杭表	—	
	概算工事費	数量計算書	—	用地補償の数量含む
概算工事費		—		
報告書	報告書	—		
道路詳細設計	平面設計	路線図	1:2,500~1:50,000	市販地図等
		平面図	1:500 または 1:1,000	
	縦断設計	縦断図	V=1:200, H=1:1,000 または V=1:100, H=1:500	地形条件等必要に応じて縮尺を変更可 V=1:100, H=1:1000 等
	横断設計	標準横断図	1:50 または 1:100	
		横断図	1:100 または 1:200	
		土積図	縦断図 V=1:400 H=1:2,000 土積図 H=1:2,000 V=1cmを10,000m ³ または20,000m ³	適宜
	構造物設計	詳細図	適宜	
	仮設構造物設計	仮設工詳細図	適宜	
	用排水設計	用排水系統図	1:500 または 1:1000	
		詳細図	適宜	特殊形状
		流量計算書	—	
	舗装工設計	舗装工詳細図	適宜	
	数量計算	数量計算書	—	
報告書	報告書	—		

(出典：令和元年山口県業務委託共通仕様書 2-6-60)

第2節 参考文献

2-1. 参考文献一覧

2-1-1. 参考文献一覧

表 1.5 参考図書一覧表

参考図書名	発行年	発行所
山口県業務委託共通仕様書	令和元年 10 月	山口県
山口県土木工事共通仕様書	令和元年 10 月	山口県
土木工事設計マニュアル	平成 30 年度版	国土交通省中国地方整備局
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
道路土工構造物技術基準・同解説	平成 29 年 3 月	(公社) 日本道路協会
道路土工要綱	平成 21 年 7 月	(公社) 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	(公社) 日本道路協会
道路土工盛土工指針	平成 22 年 4 月	(公社) 日本道路協会
道路土工擁壁工指針	平成 24 年 7 月	(公社) 日本道路協会
道路土工カルバート工指針	平成 22 年 3 月	(公社) 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	(公社) 日本道路協会
杭基礎設計便覧	平成 27 年 3 月	(公社) 日本道路協会
道路橋示方書・同解説 IV 下部構造編	平成 29 年 11 月	(公社) 日本道路協会

※発行所は令和 2(2020)年 3 月時点での名称

第 2 章 道路設計一般

第 1 節 幾何構造

1-1. 道路の区分と設計速度、設計区間

1-1-1. 道路の区分

道路の種級区分とは、道路の存する地域及び地形の状況ならびに計画交通量に応じ、同一の設計基準を用いるべき区間を、道路の構造基準という観点から分類した道路の種類のことです。まず、道路の種別については、道路法第 30 条に基づき政令で定められた道路構造令第 3 条第 1 項において、次のように区分されています。

道路の存する地域	地 方 部	都 市 部
高速自動車国道及び 自動車専用道路又はその他の道路別		
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

(出典：道路構造令の解説と運用 P121)

都市部・・・市街地を形成している地域又は市街地を形成する見込みの多い地域
 地方部・・・都市部以外の地域
 ※都市部と地方部の分かれ目は一概に決めることは難しいため、現地の実情を
 考えて都市部と地方部の判断をする必要があります。

次に道路構造令第 3 条第 2 項により、同じ種別の道路であっても、道路の存する地域の地形及び計画交通量によって、次のように第 1 級から第 4 級にまで分類されています。

第 1 種の道路は、第 1 級から第 4 級までに、第 2 種の道路は、第 1 級又は第 2 級に、第 3 種の道路は、第 1 級から第 5 級までに、第 4 種の道路は、第 1 級から第 4 級までにそれぞれ区分されます。

第 1 種の道路

道路の種類	道路の存する 地域の地形	計画交通量 (単位1日につき1台)		
		30,000以上	20,000以上 30,000未満	10,000以上 20,000未満 10,000未満
高速自動車国道	平 地 部	第 1 級	第 2 級	第 3 級
	山 地 部	第 2 級	第 3 級	第 4 級
高速自動車国道 以 外 の 道 路	平 地 部	第 2 級	第 3 級	
	山 地 部	第 3 級	第 4 級	

(出典：道路構造令の解説と運用 P122)

第3種の道路

道路の種類		計画交通量 (単位1日につき1台)		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
		道路の存する 地域の地形						
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		
都道府県道	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	

(出典：道路構造令の解説と運用 P122)

(山口県ローカルルール：第3種道路)

ここで、山口県ではローカルルールとして、計画交通量 1,500 台/日未満の道路については、基本的に1級下の級に区分することとします。

ただし、山地部で 500 台/日以上 1500 台/日未満の場合は、第4級と第5級を組み合わせた整備としています。

幅員については、道路構造令に準拠します。

表 2.1 山口県道路管理区分

道路の種類		計画交通量 (単位1日につき1台)		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
		道路の存する 地域の地形						
一般国道	平地部	第1級		第2級		第3級	第4級	
	山地部	第2級		第3級		第4級	第4,5級	第5級
都道府県道	平地部	第2級			第3級		第4級	
	山地部	第3級			第4級		第4,5級	第5級

※赤枠内が山口県ローカルルールで定めた級区分

第4種の道路

道路の種類	計画交通量 (単位1日につき1台)			
	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	
都道府県道	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

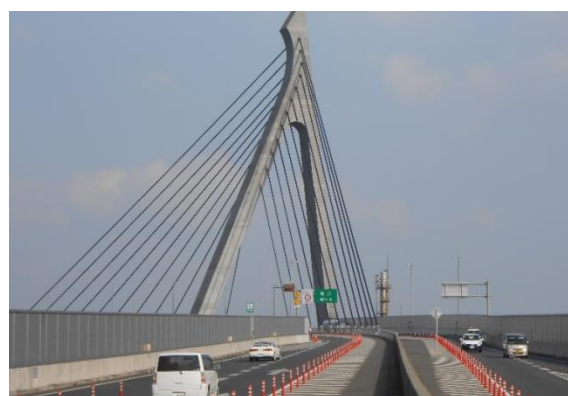
(出典：道路構造令の解説と運用 P122)

(参考) 道路の種級区分の事例

<第1種>山口宇部道路(山口市)



<第2種>宇部湾岸道路(宇部市)



<第3種>串戸田線(周南市)



<第4種>新下関停車場稗田線(下関市)



<第3種2級>
中ノ関港線（防府市）



<第3種3級>
益田阿武線（阿武町）



<第3種4級>
長門油谷線（長門市）



<第3種5級>
北中山岩国線（岩国市）



（参考）普通道路と小型道路？

道路構造令の平成15年改正により、第3条第6項において、道路は普通道路と小型道路とに区分されました。

普通道路とは、小型自動車、普通自動車、セミトレーラ連結車が通行可能な道路のことです。

小型道路とは、小型自動車等（乗用車や小型貨物車）のみが通行可能な道路のことで、以下に示す条件のすべてを満たす場合に適用できます。

- 普通道路での整備が困難であること
- 自動車が沿道へアクセスする機能をもつ必要がない道路であること
- 当該道路の近くに大型の自動車が迂回することのできる道路があること

ここでいう小型自動車や普通自動車、セミトレーラ連結車、小型自動車等とは、設計車両と呼び、道路構造令第4条に規定されている諸元が規定されています。

1-1-2. 計画交通量と将来交通需要推計

(1) 計画交通量

計画交通量は、計画設計を行う路線を将来（計画目標年次）に通行するであろう自動車の日交通量（年平均日交通量）のことで、地域社会の開発、産業経済の発展、人口の適正な配置等を考慮して推計により算出されるものです。

計画目標年次とは、路線の性格および重要性により異なってはきますが、一般的には現実的な構想に対する予測の限界として20年後としています。日交通量とは年平均日交通量として扱うことが一般的です。

道路の構造基準は計画交通量のほか、大型車交通量やトリップ長など、その路線の機能を反映していると思われるいくつかの交通特性を加味して決定されるべきですが、それらの中で最も大きな影響を及ぼすのが計画交通量になります。したがって、計画交通量の設定には、地域の発展の動向や将来の自動車交通の状況等に十分配慮する必要があります。

(2) 将来交通需要推計

計画交通量を設定する場合、原則、将来交通需要推計を行い設定します。しかし、現道拡幅など小規模事業で将来交通量の増減傾向が顕著な場合や、計画する道路の他に競合する道路がほとんどない場合などは、現況交通量を計画交通量として用いたり、現況交通量に伸び率を乗じた値を計画交通量として設定したりする場合があります。

将来交通需要推計は、都市活動や交通施設を把握し、各種交通調査を行った上で、交通需要予測の実用的な予測手法である、4段階推計法により推計を行います。

(参考) 4段階推計法とは？

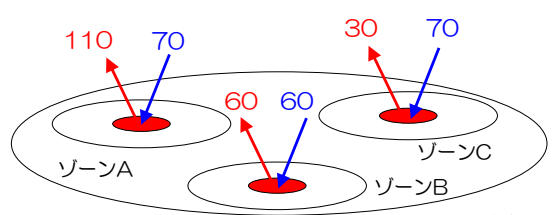
4段階推計法とは、将来の交通量を予測するための最も標準的な方法であり、以下の4つの推計段階によって構成される方法です。

- ① 発生集中交通量の推定 …… 行くか？戻るか？
↓
- ② 分布交通量の推定 …… どこへ行くか？
↓
- ③ 交通手段別交通量の推定 …… どんな交通手段で行くか？
↓
- ④ 配分交通量の推定 …… どんな経路で行くか？

発生集中交通量の推定

●ゾーン別発生交通量を推定する。

O \ D	A	B	...	Z	計
a					発生交通量
b					
⋮					
z					
計	集中交通量				生成交通量



生成交通量：
→ 発生交通量
→ 集中交通量

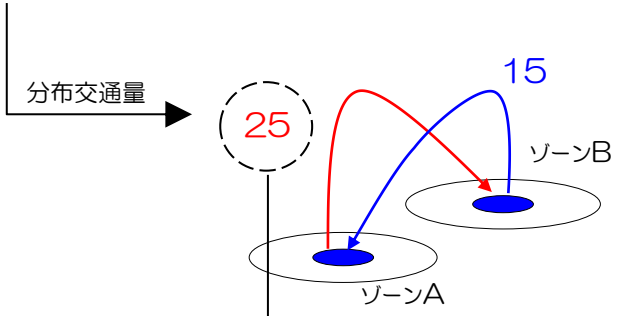
O/Dとは
 O: 起点 (origin)
 D: 終点 (destination)

分布交通量の推定

●ゾーンに発生する交通がどのゾーンに集中するかを推計する。

O \ D	A	B	...	Z	計
a	?	?	?	?	発生交通量
b	?	?	?	?	
⋮	?	?	?	?	
z	?	?	?	?	
計	集中交通量				生成交通量

ゾーン	A	B	C	発生
A	40	25	45	110
B	15	25	20	60
C	15	10	5	30
集中	70	60	70	200

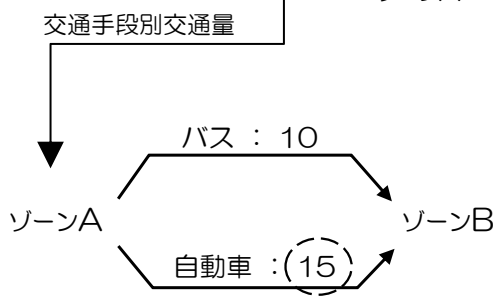


分布交通量

交通手段別交通量の推定

●各 OD 間の交通がどの手段を利用するか推計する。

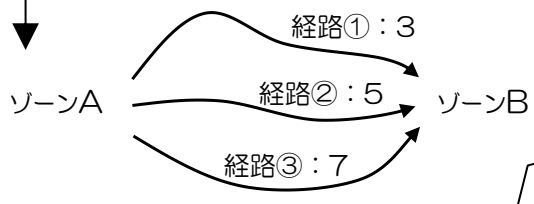
		鉄道				バス				自動車				
O \ D	A	B	...	Z	計									
a	?	?	?	?	発生交通量									
b	?	?	?	?										
⋮	?	?	?	?										
z	?	?	?	?										
計	集中交通量				生成交通量									



交通手段別交通量

配分交通量の推定

●OD 表をネットワークに割り当て、どの経路を利用するか推計する



配分交通量

(参考) 道路交通センサスとは？

道路交通センサスは、正式名称を「全国道路・街路交通情勢調査」といい、全国の道路の交通量及び道路現況等を調査し、道路の計画、建設、維持修繕その他の管理などについての基礎資料を得ることを目的として実施する調査です。

全国道路・街路交通情勢調査は、一般交通量調査と道路交通起終点調査で構成されます。調査結果は、道路の交通量や車の動きをもとに、現状の課題・実態の把握、施策立案、効果把握に活用されています。

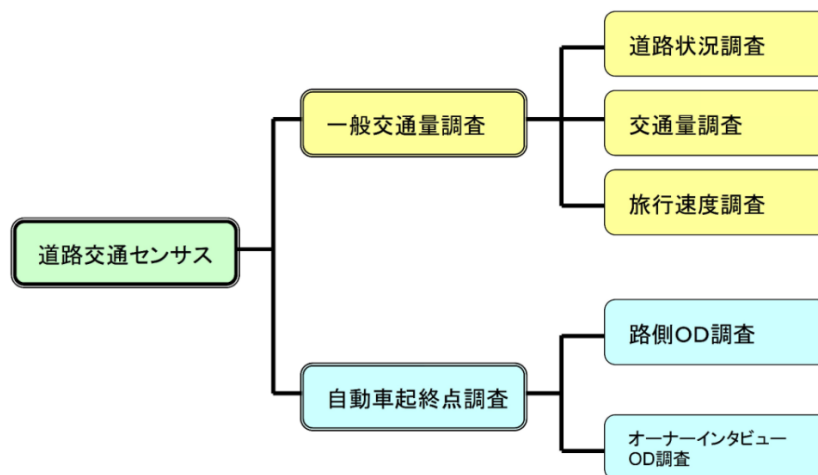
山口県では、一般県道以上の全路線（高速自動車国道、一般国道、主要地方道、一般県道）を対象として調査を実施しています。

表参 1. 一般交通量調査の種類

交通量調査	自動車起終点調査（OD調査）に合わせて把握すべき全国の幹線道路の交通量を調査するもの
旅行速度調査	圏域間移動の代表経路や混雑が発生している地域の幹線道路の旅行速度を調査するもの
道路状況調査	全国の幹線道路の構造と交通管理の現況を把握するため横断面構成や沿道状況等を調査するもの

表参 2. 自動車起終点調査の種類

路側 OD 調査	路上やフェリーで行来する自動車の運転者の方にアンケート調査
オーナーインタビュー OD 調査	自動車をお持ちの方の中から無作為に選定された方にアンケート調査



図参 1. 調査体系

調査結果表の見方は？

全国道路・街路交通情勢調査 一般交通量調査結果表（山口県土木建築部）は、以下の3つの表より構成されています。

【表-① 路線別調査結果一覧表】

国土交通省が集計した箇所別基本表を基に、山口県内の一般交通量調査結果をとりまとめたものです。

高 = 高速自動車国道
国 = 一般国道
主 = 主要地方道
一 = 一般県道

平 12h = 平日 12時間観測実施
平 24h = 平日 24時間観測実施
非 = 非観測区間
不 = 交通不能区間

0 = 個別調査観測値活用なし
1 = 個別調査観測値活用あり

大型車類 / 自動車類合計 (%)
この例の場合
111 / 4,667 × 100 = 2.4 %

道路種別	路線番号	路線名	交通調査基本区間番号	区間延長 (0.1km)	交通量調査単位区間番号	個別調査観測値活用 (0:なし, 1:あり)	観測区分	平日自動車類交通量 (台)			大型車類比率	調査区間
								小型車類	大型車類	計 [A]		
主	1	岩国大竹線	35400010010	2								
主	1	岩国大竹線	35400010020	10	040010	0	平	4,556	111	4,667	2.4	400
		岩国市御庄			◆◇		12h	(5,514)	(320)	(5,834)		
主	1	岩国大竹線	35400010030	22	040020	0	平	7,903	21	7,924	3	4
		岩国市御庄					12h	(9,659)	(404)	(10,063)		
主	1	岩国大竹線	35400010040	2								
主	1	岩国大竹線	35400010050	5								
主	1	岩国大竹線	35400010060	23								
主	1	岩国大竹線										

上段 = 12h
下段 = 24h
() 書きは推計

観測地点が存在する交通調査基本区間番号と同じ行に自動車類交通量を記載

◆の区間は『2.2』にデータあり
◇の区間は『2.3』にデータあり

ひとつの交通量調査単位区間番号の中に複数の交通調査基本区間番号が存在する場合、空欄の交通調査基本区間番号の自動車類交通量は他の欄に記載されている数値と同一である。

平成27年度観測を実施、または個別調査活用をした交通量調査単位区間番号のみ、観測地点地名を記載

前回 (平成22年度) 調査結果に対する今回 (平成27年度) 調査の比率
伸び率 = 今回 [A] / 前回 [B]

この例の場合
4,667 / 5,036 = 0.93

昼間12時間自動車類交通量に対する24時間自動車類交通量 (日交通量) の比率
昼夜率 = 24時間交通量 / 昼間12時間交通量

この例の場合
5,834 / 4,667 = 1.25

交通容量に対する交通量の比率
混雑度 = 交通量 / 交通容量

※ 混雑度 1.00 以上とは、理論上、設計時に想定された以上に道路が利用されていることを表す。

混雑時 = 7:00 ~ 9:00
または 17:00 ~ 19:00
非混雑時 = 9:00 ~ 17:00
上段 = 上り、下段 = 下り

推計	大型車類比率 [A]	平成22年度調査		伸び率 [A/B]	昼夜率	混雑度	旅行速度 (km/h)	平日旅行速度 (km/h)	
		調査単位区間番号	自動車類交通量 [B]					混雑時	非混雑時
	2.4	40010	5,036 (6,295)	0.93	1.25	0.49	V40010	15.7	23.4
						0.58	V40012	44.9	56.6
						0.58	V40012	35.3	39.9
						0.58	V40012	26.4	33.8
	0.3	40020	8,199 (10,249)	0.97	1.27	0.93	V40014	40.0	51.1
						0.93	V40016	48.4	52.9
						0.93	V40016	32.8	44.8
						0.93	V40018	29.7	36.3
						0.93	V40018	32.3	35.4
						0.93	V40020	35.5	42.5
						0.93	V40020	45.4	50.2

(出典：一般交通量調査結果表 (山口県土木建築部))

【表② 歩行者類等調査結果一覧表（平日）】

道路管理者である山口県が、調査対象区間において観測した4車種区分交通量（乗用車、小型貨物車、バス、普通貨物車）、歩行者類・自転車類・動力付き二輪車交通量の平日観測結果（推計値を除く）をとりまとめたものです。

【表③ 歩行者類等調査結果一覧表（休日）】

道路管理者である山口県が、調査対象区間において観測した4車種区分交通量（乗用車、小型貨物車、バス、普通貨物車）、歩行者類・自転車類・動力付き二輪車交通量の休日観測結果（推計値を除く）をとりまとめたものです。

上段 = 12h
下段 = 24h
空欄は実測データなし

道路種別	路線番号	路線名	交通調査基本区間番号	交通調査単位区間番号	観測区分	交通量（上段=12h、下段=24h、空欄は実測データなし）											大型車進入率
						歩行者類	自転車類		動力付き二輪車類	自動車類					自動車類合計		
							(歩道)	(車道)		乗用車	小型貨物車	小型車計	バス	普通貨物車		大型車計	
国	187	一般国道187号	35301870010	010750	平	3	1	3	21	1,925	787	2,712	33	436	469	3,181	14.7
		観測地点地名 岩国市天尾			◇	24h	4	2	3	27	2,357	886	3,243	36	497	533	3,776
国	187	一般国道187号	35301870030	010760	平	5	1	11	17	1,626	367	1,993	43	362	405	2,398	16.9
		観測地点地名 岩国市美川町南桑				12h											
国	187	一般国道187号	35301870080	010780	平	17	0	4	27	1,635	690	2,325	59	310	369	2,694	13.7
		観測地点地名 岩国市錦町府谷			◇	24h	26	0	4	29	1,915	753	2,668	66	397	463	3,131
国	189	一般国道189号	35301890010	011070	平	212	0	318	136	2,770	695	3,465	24	47	71	3,536	2

※他の項目は『1)』に準ずる。

歩行者類、自転車類は進行方向によらず、起点から終点に向かって道路の左側を通行した場合を下りに、右側を通行した場合に上りとする。

(出典：一般交通量調査結果表（山口県土木建築部）)

(3) 費用便益分析

費用便益分析は、道路事業の効率的かつ効果的な遂行のため、新規事業評価、再評価、事後評価の各段階において、社会・経済的な側面から事業の妥当性を評価し、併せて、評価を通じてより効果的な事業執行を促すものです。分かり易く言えば、ある事業の実施に要する費用（用地費、補償費、建設費、維持管理費等）に対して、その事業の実施によって社会的に得られる便益の大きさを分析するものです。

つまり、費用便益分析の中で算出される費用便益比（Cost Benefit Ratio、B/C）とは、事業に要した費用の総計に対する事業から発生した便益の総計の比率であり、その値が1以上であれば、総便益が総費用より大きいことから、その事業は妥当なものとして評価されることとなります。

1) 基本的な考え方

費用便益分析は、ある年次を基準年とし、道路整備が行われる場合と、行われない場合のそれぞれについて、一定期間の便益額、費用額を算定し、道路整備に伴う費用の増分と、便益の増分を比較することにより分析、評価を行います。

道路整備に伴う効果としては、様々な効果が存在しますが、それらの効果の中で金銭表現が可能である、「走行時間短縮」、「走行経費減少」、「交通事故減少」の項目について、道路投資の評価手法として定着している社会的余剰を計測することにより便益を算出します。

ただし、事業の費用や便益の発生は数年から数十年に渡ることから、金銭評価の時点为例えば事業の開始年度に揃える必要があります。このため各時点での費用（C）と便益（B）の額を社会的割引率を用いて割引き、基準時点の価値で評価することとします。

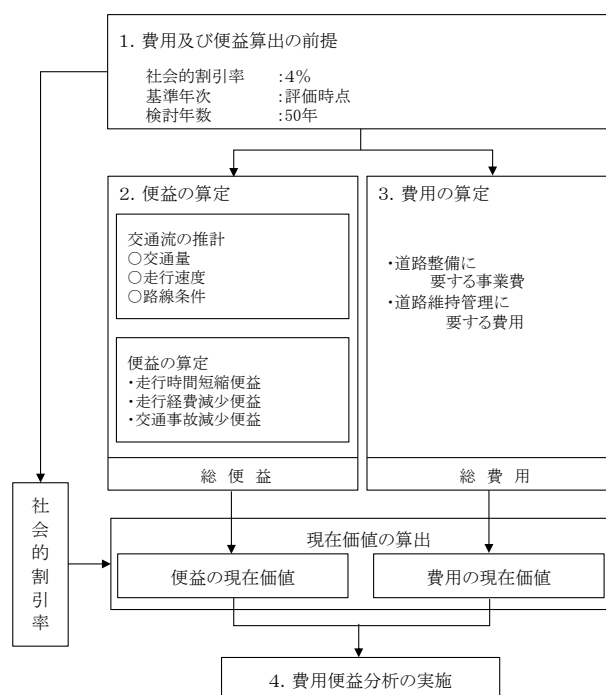


図 2.1 概略検討フロー (出典：費用便益分析マニュアル (国土交通省：平成 30 年 2 月) P3)

(4) 交通量関連用語

➤ 設計時間交通量

設計時間交通量とは、道路設計の基礎となる交通量であり、計画交通量からその路線の交通量の変動特性を考慮して求めるものです。計画目標年次において、1年間（8,760時間）の時間交通量を大きい順に並べた際の30番目時間交通量とすることを標準とします。

計画交通量は、その路線が計画目標年次において予測される日交通量であり、通常は年平均日交通量で表されます。交通量は時間的に変動するという特性があり、計画交通量だけで道路設計を行う事は、その道路のピーク特性を考慮しないことになってしまい、必ずしも適当ではありません。そのため、基本的には、設計時間交通量により道路設計を行うという概念を持つようにしてください。

道路を設計する際に、年間最大時間交通量（1番目交通量）が流れている時でも混雑が生じないという状態とするのが理想的ですが、そのためには広い幅員が必要となったり、用地買収費や建設費の面から経済的とは言えません。そのため、年間の時間交通量の順位図から30番目交通量を設計時間交通量として採用しています。

➤ 設計基準交通量

設計基準交通量とは、「道路当りの交通量」又は、「1車線当たりの自動車の最大許容交通量」であり、道路の車線数の決定の基準となります。

車線数は当該道路の実際の構造、交通条件から定まる交通容量から定めるのではなく、標準的な道路構造と交通条件を想定して求めた「設計基準交通量」から定めるものとされています。

ただ、設計基準交通量を車線数の決定以外の計画や設計に用いることは適切ではないとされています。その理由は、実際に計画される道路の構造条件や交通条件の諸条件の数値と、想定した条件の数値が異なるためです。

道路の詳細な設計は、前述したように、ピーク特性を考慮した時間交通量によることが望ましいですが、道路の将来交通量は通常、年平均日交通量で表されるため、道路の種級区分及び車線数の決定など道路の基本的計画に用いる交通量は日単位で考えます。

設計基準交通量は、道路の種級区分及び地形区分ごとに、その道路の構造条件（特に幅員構成と勾配）及び交通条件の標準値を想定して算定した交通容量を日単位に換算したものを基にし、さらに交通に対するサービスの程度、道路建設の経済性及び行政上の種々の判断等を勘案して定められたものです。

1-1-3. 設計速度

設計速度は、道路の設計の基礎となる自動車の速度のことをいい、道路の幾何構造を検討し、決定するための基本となります。

設計速度は、道路の区分に応じ、表 2.2 の左欄に掲げる値となります。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、高速自動車国道である第 1 種第 4 級の道路を除き、設計速度の特例値（表 2.2 の右欄の値）を適用することができます。

設計速度 60km/h 以下については、走行速度が線形等の道路の幾何構造に影響される要素が大きいため、設計速度に範囲を持たせて規定されています。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が重要となります。

表 2.2 道路区分と設計速度

区 分		設計速度(単位1時間につきキロメートル)	
第 1 種	第 1 級	120	100
	第 2 級	100	80
	第 3 級	80	60
	第 4 級	60	50
第 2 種	第 1 級	80	60
	第 2 級	60	50 又は 40
第 3 種	第 1 級	80	60
	第 2 級	60	50 又は 40
	第 3 級	60、50 又は 40	30
	第 4 級	50、40 又は 30	20
	第 5 種	40、30 又は 20	
第 4 種	第 1 級	60	50 又は 40
	第 2 級	60、50 又は 40	30
	第 3 級	50、40 又は 30	20

(出典：道路構造令の解説と運用 P149)

(参考) 設計速度について

設計速度は、曲線半径、片勾配、視距のような線形要素と直接的な関係を持ちます。

表参3. 設計速度の設計要素の基準値

設計要素		設計速度 (km/h)						備 考 (掲載ページ)		
		80	60	50	40	30	20			
最小曲線半径 (m) 15条	基準値	280	150	100	60	30	15	i = 6%	P. 313	
	やむを得ない場合	230	120	80	50	—	—	i = 10%	P. 313	
	望ましい値	400	200	150	100	65	30		P. 320	
最小曲線長 (m)	$2^\circ < \theta < 7^\circ$	$1,000/\theta$	$700/\theta$	$600/\theta$	$500/\theta$	$350/\theta$	$280/\theta$		P. 326	
	最小曲線長	140	100	80	70	50	40		P. 326	
緩和曲線 (m) 18条	最小緩和曲線長	70	50	40	35	25	20		P. 355	
	最小パラメータ (A)	140~180	80~120	60~90	40~70	30~35	15~20		P. 363	
	省略可能な 曲線半径 ($\infty \rightarrow R$)	一般値	2,000	1,000	700	500	—	—		P. 367
		限界値	900	500	350	250	130	60		P. 365
縦断勾配 (%) 20, 21条	規定値	4	5	6	7	8	9		P. 395	
	特例値と制限長 (%, m)	5, 600	6, 500	7, 500	8, 400	9, —	10, —	1, 2, 3種 +3% 4種 +2% 積雪寒冷地 別途(P. 410)	P. 404	
		6, 500	7, 400	8, 400	9, 300	10, —	11, —			
7, 400	8, 300	9, 300	10, 200	11, —	12, —					
縦断曲線 (m) 22条	最小凸曲線半径	3,000	1,400	800	450	250	100		P. 422	
	最小凹曲線半径	2,000	1,000	700	450	250	100		P. 422	
	望ましい凸曲線半径	4,500	2,000	1,200	700	400	200		P. 434	
	望ましい凹曲線半径	3,000	1,500	1,000	700	400	200		P. 434	
	最小縦断曲線長	70	50	40	35	25	20		P. 423	
直線部の横断 (片) 勾配 (%) 24条		1.5~2.0 (片側1車線 1.5、片側2車線以上 2.0), 歩道部 2.0						アスファルト舗装 コンクリート舗装		P. 436
最大片勾配 (%) 16条	1, 2, 3種	積雪寒冷の度がはなはだしい地域 6、 その他の積雪寒冷地域 8、その他の地域 10				最大 8				P. 330
	4種 自転車道を設けない3種	6								P. 330
最大合成勾配 (%) 25条	一般地域	10.5			11.5					P. 440
	積雪寒冷の度がはなはだしい地域	8								P. 440
片勾配のすりつけの割合 (望ましい値)		1/150	1/125	1/115	1/100	1/75	1/50			P. 369
車線数増減の場合のすりつけ (直線区間)	地方部	1/50	1/40	1/30	1/25	1/20	1/15			P. 383
	都市部	1/40	1/30	1/25	1/20	1/15	1/10			P. 383
片勾配を打ち切る 最小曲線半径 (m)	直線部の横断勾配 2.0%	3,500	2,000	1,300	800	500	200			P. 332
	直線部の横断勾配 1.5%	2,500	1,500	1,000	600	350	150			P. 332
最小視距 (m) 19条		110	75	55	40	30	20			P. 384
曲線部の拡幅量 (m/1車線)	1種, 2種, 3種1級, 4種1級	曲線半径 50~280 に対し 拡幅量 1.00~0.25					セミトレ		P. 346	
	その他	曲線半径 15~160 に対し 拡幅量 2.25~0.25					普通車		P. 346	

曲線半径と片勾配の値

80km/h		曲線半径 (m)										片勾配 (%)
		60		50		40		30		20		
230	以上	120	以上	80	以上	50	以上	—		—		10
280	未満	150	未満	100	未満	65	未満					
280	以上	150	以上	100	以上	65	以上	—		—		9
330	未満	190	未満	130	未満	80	未満					
330	以上	190	以上	130	以上	80	以上	30	以上	15	以上	8
380	未満	230	未満	160	未満	100	未満	40	未満	20	未満	
380	以上	230	以上	160	以上	100	以上	40	以上	20	以上	7
450	未満	270	未満	200	未満	130	未満	60	未満	30	未満	
450	以上	270	以上	200	以上	130	以上	60	以上	30	以上	6
540	未満	330	未満	240	未満	160	未満	80	未満	40	未満	
540	以上	330	以上	240	以上	160	以上	80	以上	40	以上	5
670	未満	420	未満	310	未満	210	未満	110	未満	50	未満	
670	以上	420	以上	310	以上	210	以上	110	以上	50	以上	4
870	未満	560	未満	410	未満	280	未満	150	未満	70	未満	
870	以上	560	以上	410	以上	280	以上	150	以上	70	以上	3
1,240	未満	800	未満	590	未満	400	未満	220	未満	100	未満	
1,240	以上	800	以上	590	以上	400	以上	220	以上	100	以上	2
3,500	未満	2,000	未満	1,300	未満	800	未満	500	未満	200	未満	

標準横断勾配が1.5%の場合

80km/h		曲線半径 (m)										片勾配 (%)
		60		50		40		30		20		
1,240	以上	800	以上	590	以上	400	以上	220	以上	100	以上	2
2,100	未満	1,370	未満	1,000	未満	600	未満	350	未満	150	未満	
2,100	以上	1,370	以上	—		—		—		—		1.5
2,500	未満	1,500	未満									

曲線部の拡幅量

第1、2種、第3種第1級、第4種第1級		曲線半径 (m)				拡幅量 (m) (1車線当たり)		
		その他の道路						
150	以上	280	未満	90	以上	160	未満	0.25
100		150		60		90		0.50
70		100		45		60		0.75
50		70		32		45		1.00
				26		32		1.25
				21		26		1.50
				19		21		1.75
				16		19		2.00
				15		16		2.25

1-1-4. 設計区間

設計区間とは道路の存する地域および地形の状況並びに計画交通量に応じ、同一の設計基準を用いるべき区間であり、同一の道路の種級区分を適用する区間のことをいいます。

短区間で設計区間を変えることは、運転者を混乱させ、交通の安全上も好ましくなく、快適性も損なうこととなります。

路線の幾何構造はできる限り連続的であることが望ましいので、設計区間を設定する場合には、その長さや変更点の選び方などに慎重な配慮が必要となります。

(1) 設計区間の長さ

設計区間の長さは、交通の安全性・快適性の面からもできる限り長いことが望ましいとされています。最小の設計区間長の概ねの指針は、経験上、表 2.3 のとおりと考えられています。

表 2.3 設計区間長の概ねの指針

道路の区分	標準的な 最小区間長	やむを得ない場合の 最小区間長
第1種、第3種第1級 第3種第2級	30~20km	5km
第2種、第3種第3級 第3種第4級	15~10km	2km
第4種	主な交差点の間隔	

(出典：道路構造令の解説と運用 P152)

(2) 種別の異なる設計区間の接続

種別の異なる設計区間同士の接続は、接続点で相互の設計速度の差を 10km/h または 20km/h の範囲でおさめるとともに、横断構成等も連続的に滑らかに変化するように接続する必要があります。ただし、第3種と第4種の接続は、同じ設計速度の級区分で接続することが望ましいとされています。

(3) 級別の異なる設計区間の接続

設計速度の差が 20km/h を超える設計区間を路線方向に接続させることは、路線の幾何構造を変化させることになるため、原則避ける必要があります。しかし、やむを得ず設計速度がかなり違う道路を接続させる場合には、その接続部には十分注意し、1級→2級→3級あるいは、3級→2級→1級のように連続的に行わなければなりません。

(参考) 設計条件について

改良事業は長期間で実施することとなるので、設計図面（平面図、標準断面図）に設計条件を明示し、当初の設計条件を明確にしておくようにしてください。

- (1) 設計区間 (〇〇市〇〇～△△町△△ L=〇〇km)
- (2) 道路の区分 (〇種〇級)
- (3) 設計速度 (〇〇km/h)
- (4) 設計交通量 (〇〇〇〇台/日)
- (5) 横断面構成

(参考) 広域道路整備基本計画について

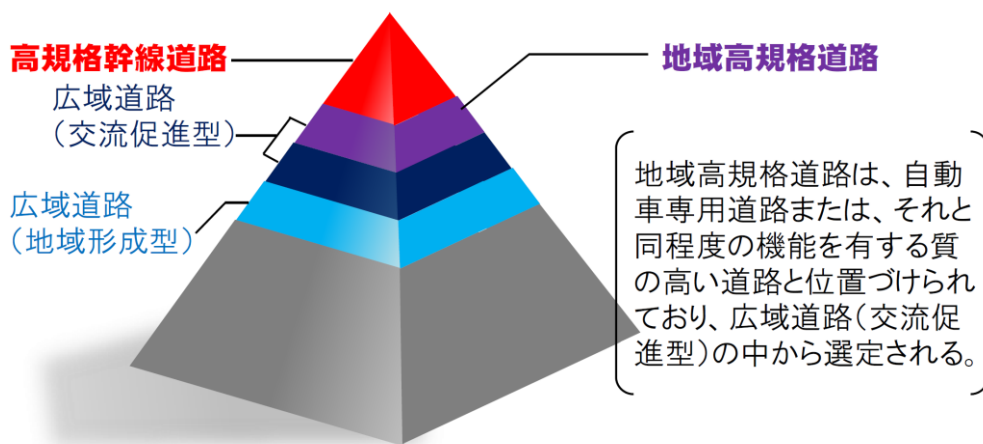
広域道路整備基本計画は、広域的な交流の促進や地域間の連結強化を図るため、高規格幹線道路の整備とあわせ、地域高規格道路網やこれらと一体的に機能する広域的な幹線道路網の整備を計画的に進めるため策定する幹線道路網計画です。「広域道路整備の基本方針」と概ね30年後の将来ネットワークを表現した「広域道路網マスタープラン」で構成されています。



図参2 山口県広域道路網マスタープラン

山口県広域道路網マスタープランは、高規格幹線道路と広域道路（国道、主要な県道）で構成しており、このうち広域道路は交流促進型と地域形成型に区分されます。

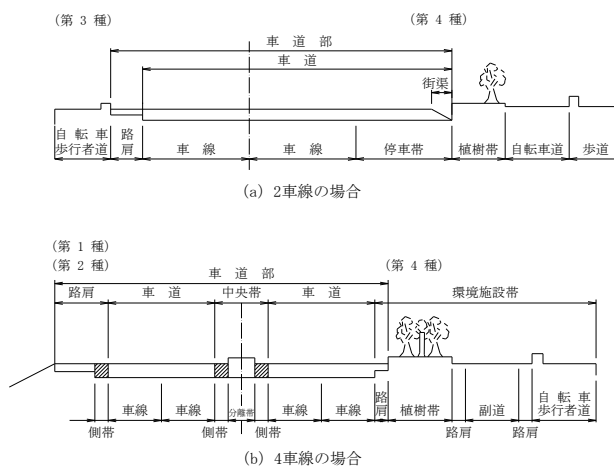
地域高規格道路は交流促進型から選定されます。



図参3 広域道路（交流促進型）と地域高規格道路の関係

1-2. 道路幅員の考え方

道路の横断面の構成とその組合せ例は以下の図のとおりとなります。



植樹帯設置要否や設置する場合の維持管理手法、植樹する種類について、道路整備課（維持管理課）と協議を行うものとします。

1-2-1. 車線幅員の考え方

車線とは、一縦列の自動車を安全かつ円滑に走行させるために設けられる帯状の道路の部分（副道を除く）をいいます。車線の幅員は、道路の区分（種、級）により決定されます。普通道路の場合の車線幅員は表 2.4 のとおりとなります。

表 2.4 普通道路の車線の幅員

普通道路に設ける道路の区分		標準値(m)	特例値(m)
第 1 種	第 1 級	3.50	3.75
	第 2 級	3.50	3.75
	第 3 級	3.50	—
	第 4 級	3.25	—
第 2 種	第 1 級	3.50	3.25
	第 2 級	3.25	—
第 3 種	第 1 級	3.50	—
	第 2 級	3.25	3.50
	第 3 級	3.00	—
	第 4 級	2.75	—
第 4 種	第 1 級	3.25	3.50
	第2級、第3級	3.00	—

標準的な車線幅員は、表 2.4 の左欄の数値となります。しかし、交通の状況に応じて適用することができる特例値が設けられています。

特例値の適用については、第 1 種の道路で、第 1 級及び第 2 級にあつては交通の状況（交通量が多くかつ大型車の混入率が高い場合）により車線幅員を 3.75m とすることができます。また、第 3 種第 2 級、第 4 種第 1 級の道路では、交通の状況により必要がある場合には、車線幅員を 3.50m としよとされています。

第 3 種及び第 4 種道路の特例値を適用する具体例として、以下の 3 ケースが考えられます。

- i) 第 3 種第 1 級の道路に接続する第 4 種第 1 級の道路
- ii) 主要幹線に該当する第 3 種第 2 級または第 4 種第 1 級の道路
- iii) 大型車の交通量が多く、その混入率がおおむね 30% を超える場合

第 3 種第 5 級および第 4 種第 4 級の道路は、道路構造令上は車線が無く車道のみで構成される道路であり、1 車線道路と呼ばれ、その幅員は停車や乗用車相互のすれ違い、消防活動を考慮して 4.0m とされています。ただし、計画交通量が極めて少なく（おおむね 100 台/日以下）かつ、地形の状況その他特別の理由によりやむを得ない場合においては、3.0m（路肩を含めた最小道路幅員 4.0m）とすることができます。

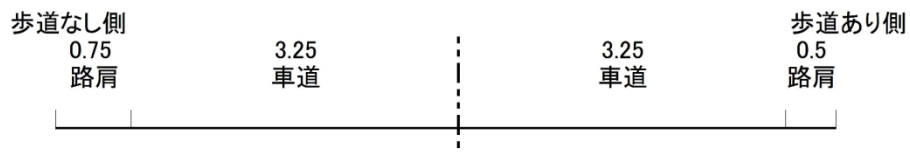
(参考) 山口県での道路幅員の考え方について

車道部の幅員構成について(1車線~2車線に対応)

第3種の道路

計画交通量(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
道路の種類	地形					
一般国道	平地部	4車線以上 の為適用外	4車か①	②	③	
	山地部		4車か②	③	③と④	④
県道	平地部		4車か①	②	③	
	山地部		4車か②	③	③と④	④

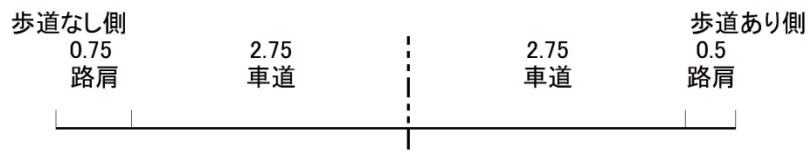
①第3種第2級



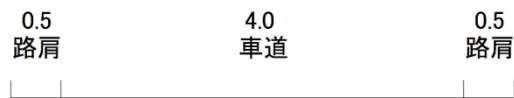
②第3種第3級



③第3種第4級



④第3種第5級



注) 第3種5級の道路には、原則的に約300mに1箇所の割合で待避所を設置する。
また、適宜視距改良を行う。

1-2-2. 歩道幅員の考え方

歩道等については、「令和元年10月16日付け平31道路建設第216号道路事業の施行等の運用について」に準じて設置するものとしてください。また、その構造については、「平成17年4月16日付け平17監理第28号の1 歩道の一般的構造に関する基準等について」によるものとします。

山口県ではローカルルールにより、歩道等（自転車道、自転車通行帯、自転車歩行者道及び歩道）の整備は自動車交通量500台/日以上以上の道路において実施します。

ただし、1-1-1. 道路の区分（山口県ローカルルール：第3種道路）に記載している、第3種第5級、または第4級と第5級を組み合わせた整備とする場合、歩道設置は行いません。

(1) 自転車道の整備基準

自転車道は以下の基準を満たす場合に整備します。また、整備する際は必ず歩道を併設することとしています。

- 自転車交通量500台以上かつ設計速度60km/h以上^{※1)}の道路。
- 自転車道の整備に際しては、縁石等により、歩道及び車道と構造的に分離すること。

※1) 自動車の速度が50km/hを超える場合に自動車対自転車の死亡事故が多くなる傾向にあることを踏まえた目安。

(2) 自転車通行帯の整備基準

自転車通行帯は以下の基準を満たす場合に整備します。また、整備する際は必ず歩道を併設することとしています。

- 自転車交通量500台以上かつ設計速度60km/h未満の道路。
- 自転車通行帯の整備に際しては、縁石等により歩道と構造的に分離するとともに、カラー舗装等により自転車の通行位置を明示し、自動車の通行部分と視覚的に分離すること。
- 自転車通行帯を設ける場合であっても、路肩を設置することを基本とする。

(3) 自転車歩行者道の整備基準

自転車歩行者道は以下の基準を満たす場合に整備します。

- 歩行者+自転車の交通量150台/日以上以上の道路。
- 自転車歩行者道の整備に際しては、カラー舗装等により自転車の通行位置を明示し、歩行者の通行部分と視覚的に分離すること。

(4) 歩道の整備基準

歩道は以下の基準を満たす場合に整備します。

- 歩行者交通量 40 人／日以上^{※2)}の道路、又は通学路

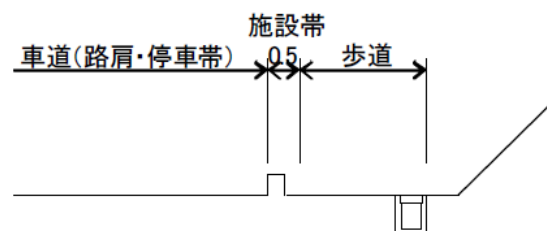
※2) 通学路とは以下に示す道路とする。

- ・ 小学校が指定する通学路。
- ・ 通学路指定として指定されていないが、児童又は幼児が小学校等に通うため通行する道路の区間で、小学校等から半径 1km 以内かつ児童又は幼児の通行の安全を特に確保する必要がある道路。
- ・ 歩道等の整備により、今後、通学路へ指定される見込みの道路。

(5) 歩道幅員について

側溝を歩道の民地境界寄りに設置する場合は、コスト削減の観点から、蓋（もしくは細目滑り止め付きグレーチング等）を設置した上で、歩道の幅員の中に設置することを基本とします。ただし、次の場合は除きます。

- 歩行者交通量 40 人／日以上^{※2)}の道路
- 駅や病院、公共施設等の周辺で歩行者のネットワークを考慮して、特にバリアフリー化に配慮する必要がある病院



(留意事項)

- 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（例えば、工事が非常に困難な場合又はその効果に比して工事に過大な費用を要する場合）においては、この限りではない。上記基準に従うことが適当でない場合は、別途協議すること。
- 歩道等の整備に当たっては、連続性を確保すること。
- 自転車道及び自転車通行帯については、市町の自転車通行空間の整備計画等も踏まえ、自転車の利用の多い駅や学校などを結ぶ自転車通行ネットワークを形成する上で必要な道路において整備することとし、その適用にあたっては、別途協議すること。
- 自転車道や自転車通行帯、自転車歩行者道は、道路交通法に基づく交通規制や標識・標示の設置を伴うことから、整備に当たっては事前に公安委員会と調整すること。

と。

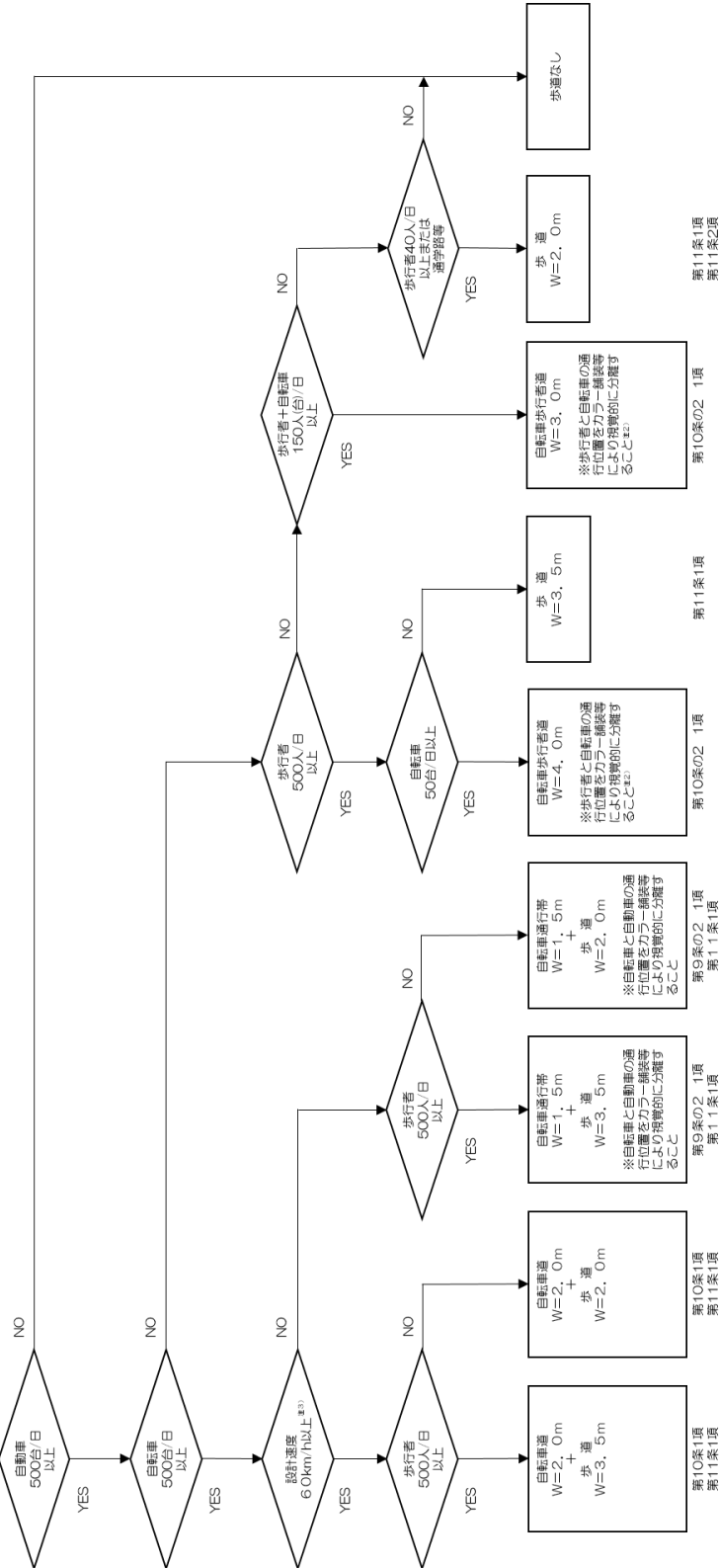
- カラー舗装の色については、同一地域内（少なくとも市町単位）で統一することが望ましいため、他の道路管理者と調整を行うこと。また、他の目的のカラー舗装（例えば通学路を示す路肩の着色）と重ならないようにすること。
- 都市計画決定された道路を道路事業にて整備する場合は、別途協議すること。

(参考) 山口県の歩道の整備方針について

※「歩道等の整備方針」は第4種の道路も同一である。

資料-3

「歩道等の整備方針」(山口県道路事業の場合)



注1) 歩道の幅員に施設帯の幅員は含んでいない。
 注2) 歩道の幅員に施設帯の幅員は含んでいない。歩道幅員は歩行者と自転車の通行位置を物理的に分離する場合、歩行者優先の観点から歩行空間(カラー舗装等)を確保し、歩道幅員は歩行者と自転車の通行位置を物理的に分離することにより確保すること。
 注3) 自動車の速度が60km/h以上、歩行者の歩行速度が歩行者と自転車の通行位置を物理的に分離することにより確保すること。
 注4) 自転車通行帯及び自転車通行帯については、歩道の計画も踏まえ、自転車の利用の多い駅や学校などを結ぶ自転車通行ネットワークを形成する上で必要な道路について適用する。

第2節 道路改良工事等の実施上の留意事項

2-1. 道路改良工事等の実施上の留意事項

2-1-1. 交通安全対策について

道路改良事業の実施に際し、従来の交通安全施設整備の促進のほか特に交通事故防止を図るため、下記の各項について特別の配慮をするものとしてください。

(1) 安全施設の整備について

必要に応じて、横断歩道橋照明施設、緊急連絡施設、視線誘導標等の交通安全施設を設けることとします。

(2) 防護施設を設ける場合の基準について

防護施設を設ける場合は以下に配慮するようにしてください。

- ▶ 防護施設を設ける場合は「防護柵の設置基準・同解説」により施設帯を設けること。
- ▶ 防護施設は自動車のみならず、歩行者などの保護のためにも必要に応じて設ける。

2-1-2. 防災対策について

落石による事故が多発しており、災害の除去に努めていますが、災害多発区間の根本的な解決策としては災害防除事業のみならず、改築事業によっても、一定計画のもと、特に現道拡幅工事において既存斜面等の対策にあたる必要があります。この計画にあたっては次のようなことが考えられますので設計時には配慮するようにしてください。

- ▶ 将来の維持管理を考え現道拡幅とバイパス案を比較検討する。
- ▶ 地形の状況により、山側、谷側の両側に法面保護工が必要となる場合は、維持管理する法面が少なくなるよう、どちらかにまとめて切盛のバランスが取れるよう、法線の比較検討をする。
- ▶ 急しゅんな山腹が連続し、拡幅後の法面保護工が不安定な場合にはトンネルによる法線の検討をする。

2-1-3. 橋梁計画について

道路設計において橋梁計画が必要な場合は、「橋梁設計マニュアル」に準じてください。

平面線形 ……できるだけ直橋として計画すること。やむを得ず斜橋とする場合は橋梁設計マニュアルを参考にし、構造には出来るだけ配慮すること。

幅員構成 ……原則として前後の道路の幅員構成と同一とする。

縦横断勾配 ……前後の道路の縦横断勾配を考慮して決定すること。ただし縦断線形が凹形となる部分は避けること。

外的諸条件 ……河川、鉄道、道路等と交差する場合は事前に十分調査を行い、支間割、桁下余裕高、建築限界、橋台、橋脚の根入れ等について交差物管理者との協議の上、必要条件を決めること。

形式の選定 ……構造物の安定性、経済性、施工性、維持管理性等を考慮して決定すること。

その他 ……細部については「橋梁設計マニュアル」を参照のこと。
橋梁名称の決定については「2-1-20 道路施設名称の決定について」を参照のこと

2-1-4. トンネル計画について

道路設計においてトンネル計画が必要な場合は、「土木工事設計マニュアル（中国地方整備局）」に準じてください。

平面線形 ……できるだけ直線または大きな半径の曲線を用い、付属設備、工事用仮設備の設置等を考慮のうえ、地山条件が良好であり、維持管理が容易で周辺環境への影響が小さい位置にトンネルを設定しなければならない。

縦断線形 ……トンネルの縦断線形は、走行安全性、換気・防災設備、排水、および施工性を考慮して決定しなければならない。

内空断面 ……トンネルの内空断面の形状と寸法は、道路構造令に定められた所要の建築限界および換気等に必要の断面積を包含し、トンネルの安全性と経済性を考慮して定めなければならない。原則として前後の道路の幅員構成と同一とする。

地山分類 ……トンネルの設計・施工にあたっては、地質調査等の結果に基づき技術的判断を加えて地山分類を行わなければならない。

掘削断面 ……トンネルの掘削断面は、内空断面、支保構造、掘削工法及び地山条件等を考慮して、合理的な形状としなければならない。

坑口部の設計 ……坑口部の設計は、地山条件、立地条件などについて得られた精度の

高い調査結果をもとに、斜面の安定、周辺構造物への影響等を考慮して行わなければならない。

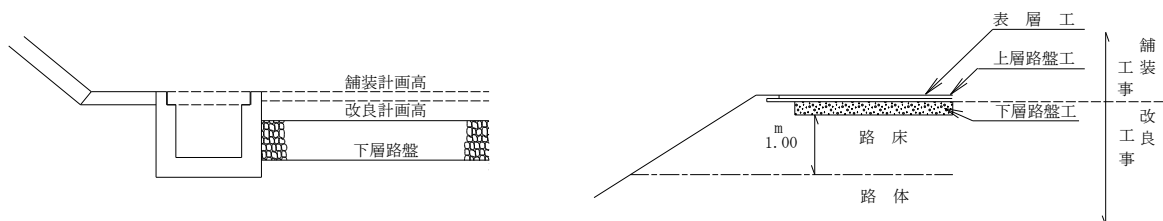
坑門の設計…………坑門は、地山条件、気象条件、周辺環境、車両の走行性等を考慮して位置、型式等を選定し、設計を行わなければならない。

その他……………細部については「土木工事設計マニュアル（中国地方整備局）」参照のこと。

トンネル名称の決定については「2-1-20 道路施設名称の決定について」を参照のこと

2-1-5. 改良と舗装の関係について

- 改良工事については、すべて舗装を考慮して築造するものとし、断面厚の決定は「道路舗装設計マニュアル（案）〔舗装新設編〕」によることとしてください。
- 舗装を考慮した場合の改良工事の施工計画高は、原則として下層路盤上面とします。
- 暗渠等構造物は、原則として下層路盤高以下とします。
- 路面にL型側溝を計画し、舗装と同時施工することが得策の場合は、改良工事で素掘側溝と流末処理費を計上し、L型側溝の設置は舗装工事で計上するようにしてください。
- 切土部の路肩コンクリート・張ブロックは改良工事で計上し、盛土部の路肩コンクリートは舗装工事で計上するようにしてください。



2-1-6. 路面工について

路面工を施工する場合は、以下に留意するようにしてください。

(1) 工事区間内の交通維持について

- 人家連担区域で舗装工事が後年度になる箇所については、防塵処理を計上することができる。
- 現道拡幅等により在来舗装が舗装年度まで利用できる場合は、現道部分の路盤工等の施工は舗装と同年次施工とならないか施工計画を検討する。

(2) 下層路盤について

- 路盤厚は CBR 試験により決定する。
- 拡幅等の場合で、計画等の関係にもよるが在来路面を路盤工として利用することが可能な場合には、極力在来路盤を利用すること。なお、その場合には新旧路盤のなじみをよくするため、在来路盤の均しを計上することができる。
- 土質試験の成果表は設計書に添付し、CBR の結果は縦断面図に記入し測定位置を平面図に明示するとともに 縦断面図に柱状図を記入する。

2-1-7. 事業損失について

事業損失については、「平成 30 年 9 月 25 日付け平成 30 監理第 376 号 事業損失事務処理要領の改正について（通知）」で通知のとおり事業主管課と協議を行い、決裁を得る必要がありますので、十分留意してください。

2-1-8. 交差点協議について

交差点改良等を行う場合は、交差点が複数の道路管理者が管理する道路の結節点となることがあるため、他の道路管理者と協議する必要があります。

また、区画線（道路標示とみなされるものに限る）の設置や通行の禁止制限等を行う場合は、道路法第 95 条の 2 により公安委員会の意見を聴かなければなりません。信号機や横断歩道は、公安委員会の決定に基づき施工されるものであることから、新設道路等の供用開始時期を考慮し、早期に調整を行ってください。

なお、協議にあたっては、「道路整備技術の手引き（交差点設計編）」等を参照してください。

2-1-9. 河川管理者との協議について

道路改良及び橋梁整備等で、河川区域内の土地を占用する場合、又は河川区域及び河川保全区域内等で工事を計画する場合は、河川管理者と協議する必要があります（河川区域及び河川保全区域等の「等」には、「河川の河口附近の海面」を含む）。

なお、協議にあたっては「山口県河川工作物設置許可マニュアル」、「河川管理施設等構造令」等を参照してください。

また、この協議とは河川改修計画などの河川諸元、河川管理施設等構造令等の適用方針、仮設計画等の河川管理上の支障判定方針など、河川特有の事項について、事前に河川管理者の疑問に答え、これにより申請者側での問題点の整理、設計の手戻り防止を図ろうとする「事前協議」です。すなわち、事前協議は申請に代わるものとはならず、申請が行われない場合は河川管理者の許可が無いこととなるので、協議だけでなく本申請を必ず行ってください。

2-1-10. 砂防関係区域内における協議について

道路改良及び橋梁整備等で、砂防指定地、地すべり防止区域および急傾斜地崩壊危険区域において、工事を計画する場合、又は砂防設備等の占用を伴う場合は、各土木建築事務所または砂防課と協議する必要があります。

なお、協議にあたっては「砂防技術基準」、「河川砂防技術基準」、「砂防指定地等管理事務の手引き」等を参照してください。

2-1-11. 土砂災害警戒区域等について

道路改良及び橋梁整備等で、土砂災害警戒区域等に影響を及ぼす（斜面对策や地形の変化等）ような工事を実施する場合は砂防課へ報告する必要があります。

なお、報告にあたっては「山口県土砂災害警戒区域等指定等事務マニュアル」等を参照してください。

2-1-12. 港湾・海岸管理者との協議について

道路改良及び橋梁整備等で、港湾区域・海岸保全区域を占有する場合、又は工事を計画する場合は港湾・海岸管理者と協議する必要があります。

なお、協議にあたっては関係法令、港湾・海岸の各技術基準等を参照してください。

また、埋立の必要が生じる場合には、埋立申請に係る協議を速やかに開始してください。

2-1-13. 保安林の解除について

事業を実施する箇所が、保安林に指定されている場合には、あらかじめ保安林の解除申請手続き等を行う必要があります。

(1) 道路事業（国又は地方公共団体が実施）に係る保安林解除申請に要する提出書類

1) 解除申請の場合（国有林、民有林）

- ① 保安林解除申請書
- ② 保安林解除位置図（国土地理院発行 5 万分の 1）
- ③ 保安林解除図（丈量図）
- ④ 現況写真（全景のみで可）
- ⑤ 事業計画書
- ⑥ 代替施設計画書
- ⑦ 事業施設配置図（兼）代替施設配置図（事業施設及び代替施設の配置は、同一図面による表示で可）
- ⑧ 事業実施に関する設計図書
 - 縦断面図
 - 横断面図

- 土工定規図（標準断面図）
標準的切土及び盛土の断面のみ同一の図面に表示（法面の高さ、土質別勾配等を記載した標準断面図）で可
- ⑨ 代替施設に関する設計図書
 - 代替施設配置図（事業施設配置図と兼ねる場合は不要）
 - 縦・横断面図（事業施設に係る縦横断面図と兼ねる場合は不要）
 - 洪水調整施設等計算書（各計算書のとりまとめ表（箇所毎に因数、計算値、安全率等及び公式を記載すること）についてのみの記載で可）
 - 代替施設安定計算書（各計算書のとりまとめ表（箇所毎に因数、計算値、安全率等及び公式を記載すること）についてのみの記載で可）
- ⑩ 土量計算書（切・盛・残土それぞれの総量及びその処理方法のみの記載で可）
- ⑪ 土捨場容量計算書（土捨場容量計算書とりまとめ表についてのみの記載で可）
- ⑫ 他の法令等による許認可を必要とする場合は、許認可書の写し・関係行政庁の意見書等
- ⑬ 直接利害関係者の証書
 - 保安林の土地登記事項証明書
 - 土地使用承諾書・売買契約（写）等（登記名義と申請者が異なる場合）
- ⑭ 同意書
 - 市町長の同意書
 - 直接利害関係者の同意書

※保安林解除後に地域森林計画の対象となっている私有林の立木を伐採するには、森林法第 10 条の 8 に基づき、市町に届出が必要である。

※保安林解除後の国有林の立木を伐採するには、所管省庁との協議が必要である。

2) 保安林内作業許可の場合（森林法第 34 条第 2 項）

- ① 保安林内作業許可申請書
- ② 位置図
- ③ 平面図
- ④ 丈量図
- ⑤ 縦横断面図
- ⑥ 土地所有者との売買契約書（写）（当該土地を使用する権利を証する書類）

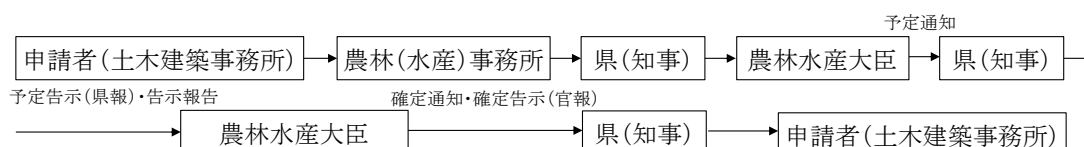
※保安林内作業許可を受けた保安林の立木を伐採する場合は、森林法施行規則第 60 条第 1 項第 5 号より、農林（水産）事務所長または市町に届出が必要である。

(2) 手続きフロー

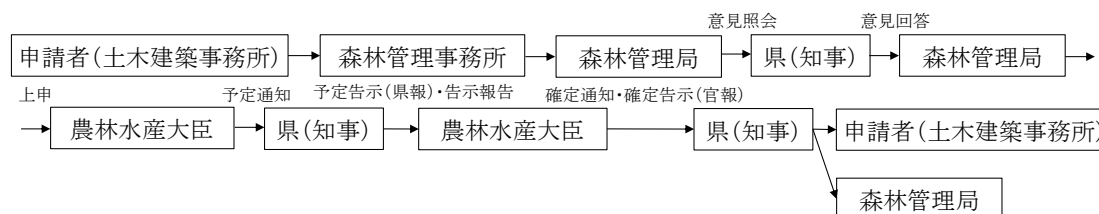
1) 保安林指定の解除

国有林の指定解除に関する権限は、農林水産大臣となります。

(i) 林野庁所管以外の国有林の場合（申請による手続き）

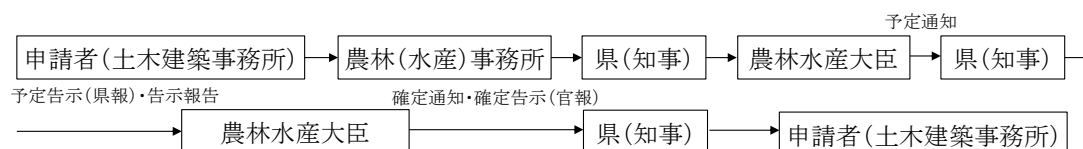


(ii) 林野庁所管の国有林の場合（認定による手続き）



(iii) 民有林（重要流域の保安林）の場合

民有林(重要流域の保安林)の指定解除に関する権限は、農林水産大臣となります。



(iv) 民有林（重要流域以外の保安林）の場合

民有林（重要流域外の保安林）の指定解除に関する権限は、県知事となります。



※県報告示（予定告示）後 40 日後から施工可能（ただし、森林法第 34 条第 2 項の許可が必要）

2) 保安林内作業許可

作業許可の許認可権限は各農林（水産）事務所長となりますが、事務によっては、市町に権限移譲を行っているものもあります。また、国有林の場合は、事前に所管省庁と協議を行う必要があります。

(参考) 保安林とは…？

保安林とは、水源の涵養、災害の防備、生活環境の保全・形成、保健休養の場の提供などの公益的機能を高度に発揮させるため、森林法に基づいて指定された森林をいいます。

保安林に指定されると、こうした機能が失われないように、一定の行為制限（立木伐採や土地の形質変更等）が課せられます。一方で、森林所有者等には免税等の優遇措置がとられます。

保安林内で道路事業を含む公共工事を行う場合には、保安林の指定を解除する手続き等が必要となります。

(山口県農林水産部森林整備課 HP 保安林制度について)

2-1-14. 文化財保護法に基づく手続きについて

事業を実施する箇所に埋蔵文化財があり、事業を行うことによりやむを得ず埋蔵文化財を損壊等することとなる場合、文化財保護法第94条第1項に基づき事前に適切に届出をするとともに、今後の発掘調査等について教育庁社会教育・文化財課と協議を行う必要があります。

なお、事業実施箇所の埋蔵文化財の有無については、「環境地図（分布図）」、「山口県文化財地図情報システム」にて確認を行い、判断し難い場合は、教育委員会（県または市町）と協議してください。

2-1-15. 他の道路管理者との協議について

交差する道路については、次のような事項も確認し、設計に反映させる必要があります。

- 都市計画道路として計画決定してある道路か否か
- 新設又は拡幅等の計画決定してある道路か否か
- 新設の計画がある場合、ルートは決定してある道路か否か

2-1-16. 占有者との協議について

支障となる占有物がある場合は、事業が円滑に進むように事前に占有者と移設等の対応について協議を行う必要があります。

費用負担については、道路法第72条に基づくものとし、中国電力(株)、NTTとの費用負担については「平成11年1月12日付け監理第1178号日本電信電話株式会社に係る占有物件等の移転等に要する費用の取扱いについて」、「昭和59年3月31日付け道路整備第38号中国電力株式会社の電線路の移転に伴う費用の負担に関する協定について（通知）」によるものとします。

2-1-17. 法定外公共物管理者との協議について

法定外公共物とは、道路や河川などの公共物のうち、道路法、河川法等の管理に関する法律の適用または準用を受けないものをいいます。一般的には、里道（赤線）・水路（青線）と呼ばれており、多くは市町に譲与されています。法定外公共物に関して、加工、占用、境界確認等される場合は、法定外公共物管理者との協議を行う必要があります。

2-1-18. 鉄道事業者との協議について

道路改良及び橋梁整備等で、鉄道が交差する場合や鉄道に近接して土木工事を施工し、列車運行及び旅客公衆に危害を及ぼすおそれのある場合には、あらかじめ鉄道事業者と協議を行う必要があります。道路建設課所管事業では道路建設課に事前協議を行ったうえで、鉄道事業者と協議を行うものとします。

2-1-19. 用水路管理者との協議について

農業用水路などの用水路は道路排水施設ではないため、原則兼用しないものとします。また、用水路を付け替える場合は、取水順序や取水方法、付替後の管理者等について、用水路管理者、用水路利用者と協議及び調整を行う必要があります。

2-1-20. 道路施設名称の決定について

道路施設名称（トンネル、橋梁等）については、次頁の「道路施設名称決定フロー」により決定するものとします。

道路施設名称決定フロー

素案決定

土木建築
事務所



道路建設課



素案決定

※事前調整は必須ではなく、必要に応じて実施する。
例：地名以外の名称にする場合
公募により決定する場合

※素案については、既存施設の名称との重複等を事前に確認し、決定すること。

意見照会・協議



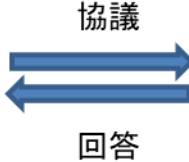
土木建築
事務所



関係市町



土木建築
事務所



道路建設課

↑ ↓ 調整

地元関係者



土木建築事務所
名称決定

※必要に応じて関係市町に報告すること。

第3節 用地境界の設計

3-1. 用地境界の設計

用地幅の決定に際し、曲線の影響、現地の小規模な起伏、土質の状況によるのり面の保護等道路構造保全に必要な幅や、施工、将来管理に必要な幅等を考慮するものとします。

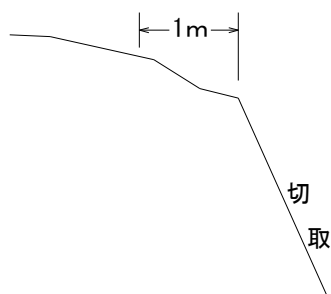
3-1-1. 用地幅杭の設置

用地幅杭とは、用地取得に先だって将来の道路本体を築造し維持管理するのに必要な土地の区域を定め、現地に打設する仮杭（本杭）のことをいいます。

用地幅を設定するにあたっては、以下に示す余裕幅を考慮して決定します。

(1) 切土部

切土部の取得用地余裕幅は原則、構造物、掘削のり肩から最小1.0mとし、標準として小段1段毎に1.0m増すものとします。



切土の直高	余裕幅(W)
7m 未満	1.0m
7m 以上 14m 未満	2.0m
14m 以上 21m 未満	3.0m
21m 以上 28m 未満	4.0m
28m 以上 35m 未満	5.0m

図 2.2 切土部の用地余裕幅

(2) 盛土部

盛土部の取得用地余裕幅は法尻に構造物がない場合は原則 50cm とし、構造物がある場合は「(3) 構造物を設置する場合」に準ずるものとします。

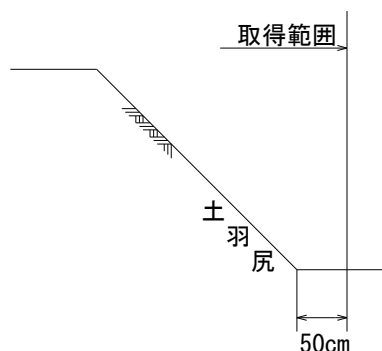


図 2.3 盛土部の用地余裕幅

(3) 構造物を設置する場合

構造物を設置する場合の取得用地余裕幅は原則、用地が住宅又は準宅地の場合構造物基礎工の直上までとし、用地が耕地又はこれに準ずる地目の場合は構造物基礎工の直上または地上接点より 30cm の地点のいずれか広い地点までとします。

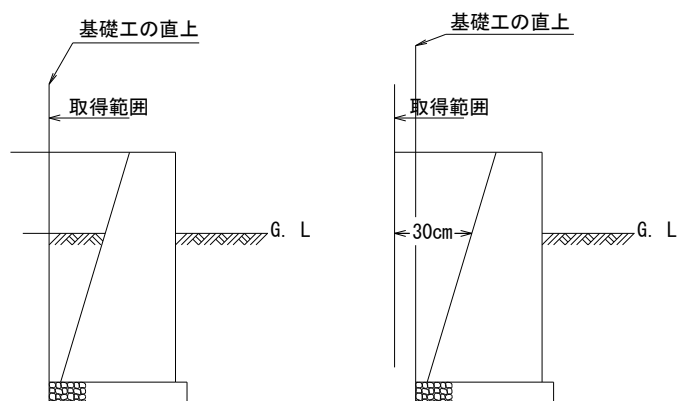


図 2.4 構造物を設置する場合の用地余裕幅

(4) 市街地

市街地における取得用地余裕幅は原則、構造物の外側または地上接点までとし、埋設管の場合は埋設管基礎工幅の 1.2 倍、コンクリート側溝のない開渠については有効幅の 1.2 倍とします。

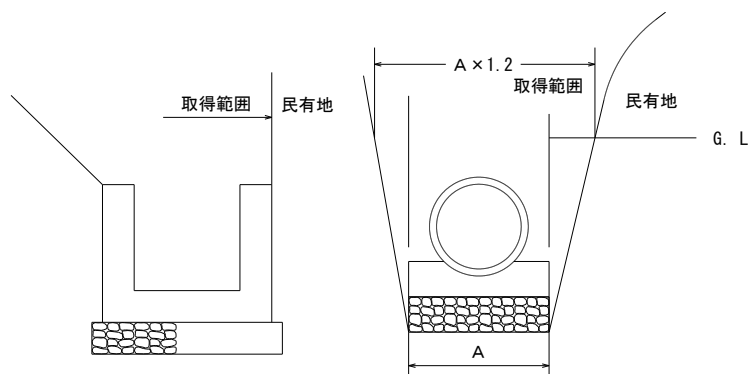


図 2.5 市街地における用地余裕幅

(5) 橋梁部

橋梁の取得用地余裕幅は、橋梁直下の両側に 50cm~100cm を標準とします。

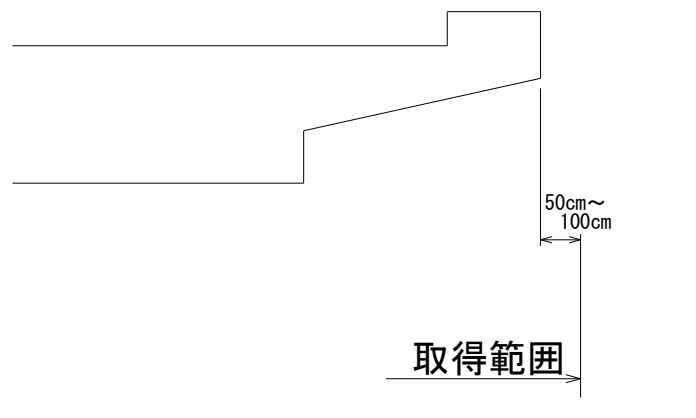


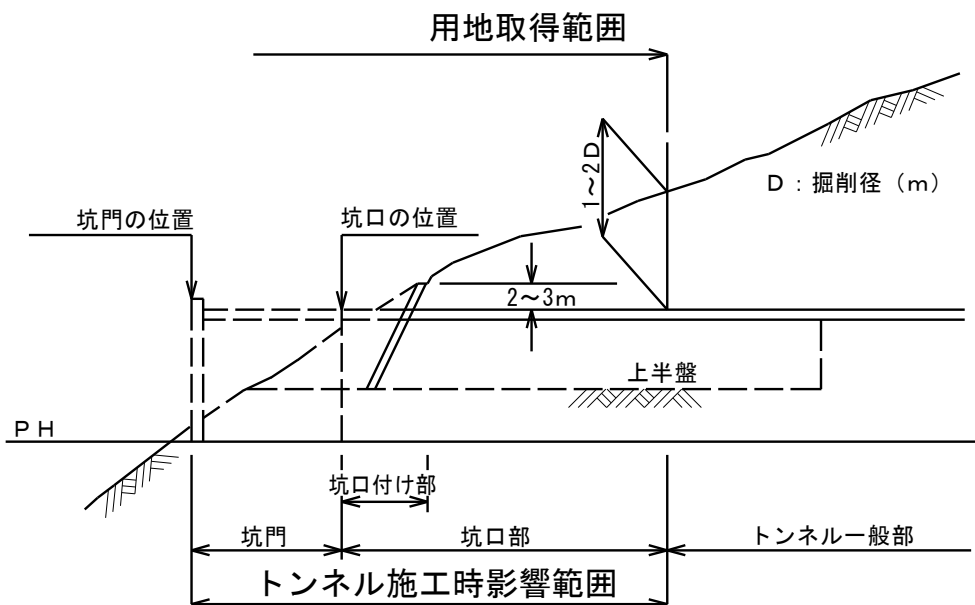
図 2.6 橋梁部の用地余裕幅

(6) トンネル部

原則、用地買収の範囲は、施工時の影響を考慮し坑口部までとします。

<側面方向>

用地買収範囲は、坑門背面から坑奥のグランドアーチの形成が可能な土かぶり確保できる範囲までとする。



※土被り $1 \sim 2D$ については、「補足 坑口部とトンネル一般部の境の決定」を参照すること

図 2.7 トンネル部の用地取得範囲

<断面方向>

トンネル側面下より 45° で立ち上げた幅又は、ロックボルト長+0.5m の大きい方とする。

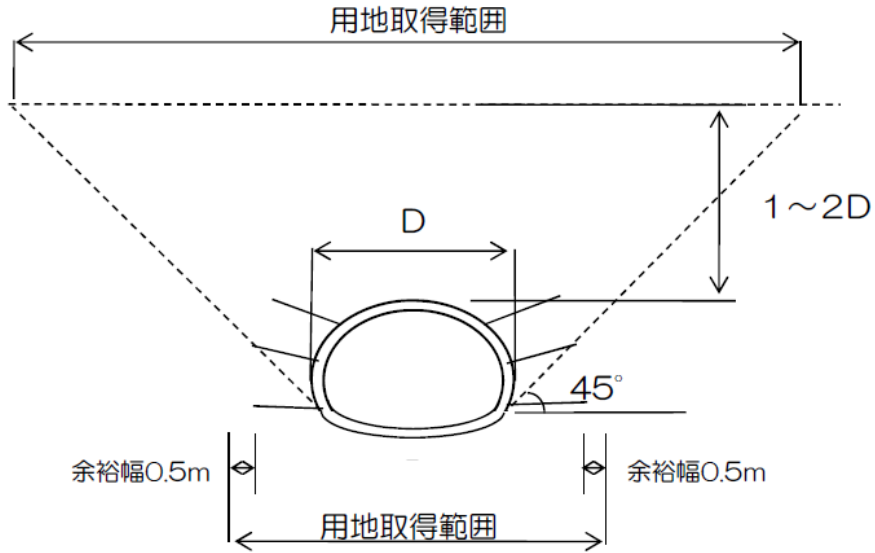


図 2.8 トンネル部の用地余裕幅

以下の場合、事業主管課と協議すること。

- 地形勾配がなだらかな場合
- トンネル上部または周辺部において宅地造成等が行われ、トンネルの保護に支障をきたすと予想される場合

【 補足 坑口部とトンネル一般部の境の決定 】

坑口部とは、トンネル施工時において、斜面や地表に影響を及ぼす可能性がある範囲のこととする。

各現場で現場条件・地質条件等が異なるため、定量的に坑口部とトンネル一般部の境を定めることは、困難であるが判断する条件として、下記の決定方法を参考とする。

○坑口部とトンネル一般部の境の決定

Step1) トンネルの土被りの 1D, 1.5D, 2D の位置を決定する。

Step2) 1D の位置のトンネル上半部の土質①と、1D の位置のロックボルト施工範囲の土質②で「表-1」で判断。1D の場合、土被りを 1D とする。1D 以外の場合、Step3 へ

Step3) 1.5D の位置のトンネル上半部の土質①と、1.5D の位置のロックボルト施工範囲の土質②で「表-1」で判断。1~1.5D の場合、土被り 1.5D とする。2D の場合、土被り 2D とする。

※土被りについては原則、0.5D 単位の 1D, 1.5D, 2D で定めるものとする。

※土質区分については、地質データの結果に基づき適時判断を行うこと。

表-1 トンネル坑口部範囲の目安

①トンネル上半部	②ロックボルト影響範囲	土被り
硬岩	硬岩	1D
	軟岩	1D
	土砂	2D
軟岩	軟岩	1.5D
	土砂	2D
土砂	土砂	2D

上記表中の値は目安であり、偏土圧地形、地すべり地形、地下水位の影響等を考慮して決定すること。

また、坑口部の延長が著しく短い場合や長い場合は、別途考慮すること。

図-1

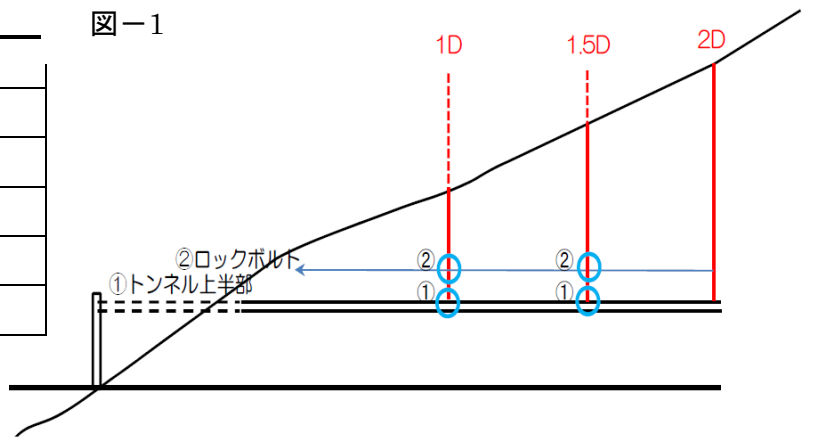
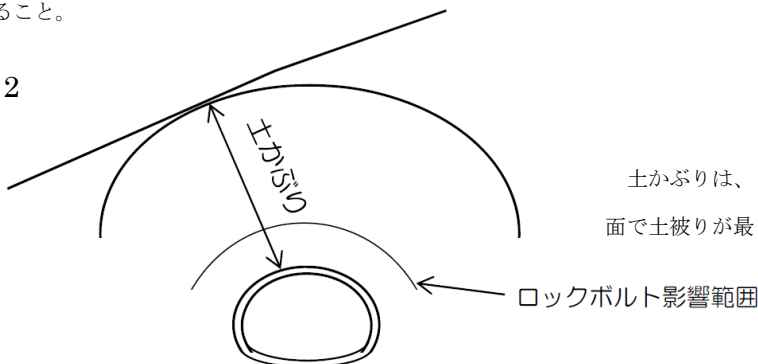


図-2



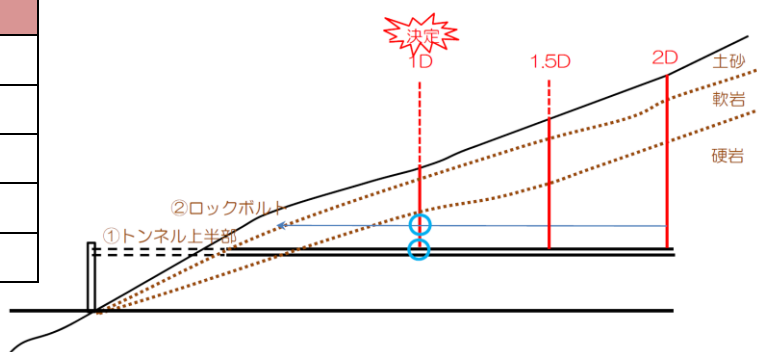
土かぶりは、トンネル天端から地表面までの距離ではなく、断面で土被りが最も浅い位置とする。

【 参考例 】

・ 1D の場合

表-1 トンネル坑口部範囲の目安

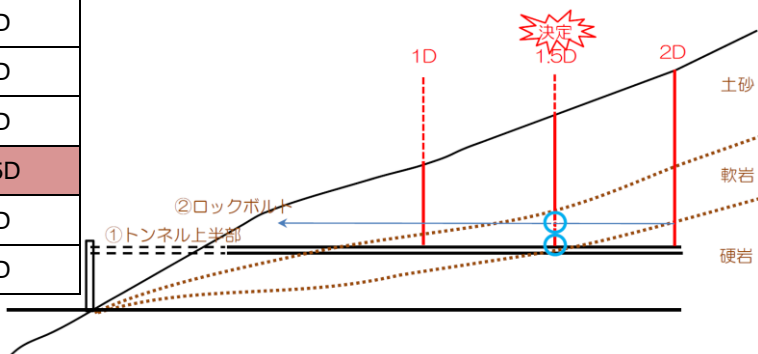
①トンネル 上半部	②ロックボルト 影響範囲	土被り
硬岩	硬岩	1D
	軟岩	1D
	土砂	2D
軟岩	軟岩	1.5D
	土砂	2D
土砂	土砂	2D



・ 1.5D の場合

表-1 トンネル坑口部範囲の目安

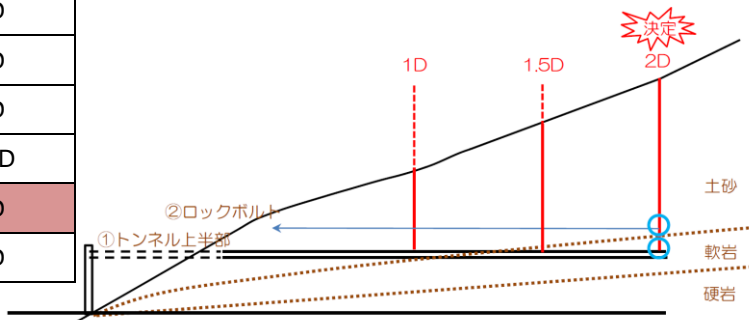
①トンネル 上半部	②ロックボルト 影響範囲	土被り
硬岩	硬岩	1D
	軟岩	1D
	土砂	2D
軟岩	軟岩	1.5D
	土砂	2D
土砂	土砂	2D



・ 2D の場合

表-1 トンネル坑口部範囲の目安

①トンネル 上半部	②ロックボルト 影響範囲	土被り
硬岩	硬岩	1D
	軟岩	1D
	土砂	2D
軟岩	軟岩	1.5D
	土砂	2D
土砂	土砂	2D



3-1-2. 用地境界杭（鉾）の位置

用地境界杭（鉾）とは、用地取得の完了した道路の区域を現地に明示するために設置するものであり、原則として用地幅杭の打設に準じて設置するものです。

（1）用地境界杭（鉾）の設置時期

用地境界杭（鉾）は用地取得後すみやかに設置する必要があります。ただし、用地取得後、工事着工までの期間が短い場合には、工事完了後設置することとします。

（2）用地境界杭（鉾）の標記

国道事業であっても、用地境界杭（鉾）の標記は「山口県」とします。

3-1-3. 用地取得に関する留意事項

公共用地を取得する際には、以下の点について留意してください。

- 市街地の宅地、田、畑等の用地取得幅は道路構造物までとし、原則として余裕幅はとらない。
- 床掘幅等工事の必要部分については、無償借地等で処理すること。無償借地に係る部分の原形復旧については、水締め肥土埋戻等十分に留意すること。
- 用地取得地が田である場合は、必要に応じて畦畔補償を行っても良い。
- 山林原野については、構造物がない場合は必要に応じ余裕幅をとってもよい。

第4節 道路土工構造物

道路土工構造物は、道路延長の大部分を占める構造物であるにもかかわらず国としての技術基準が定められていない状況でした。そのような状況の下、近年になって道路土工に関わるさまざまな技術の進歩により、従来は築造されなかったような高い盛土や長大な切土が構築されたり、大規模な補強土壁やカルバート等の損傷した場合に道路に大きな影響を与えるおそれのある構造物が増加したりすることなどにより、道路土工構造物の安全性に関する明確な基準の必要性が高まってきました。

そこで、平成27年3月に「道路土工構造物技術基準」が道路法に基づいて制定され、道路土工構造物の設計において考慮すべき作用、要求性能とともに、設計及び施工にあたって留意すべき事項が規定されました。

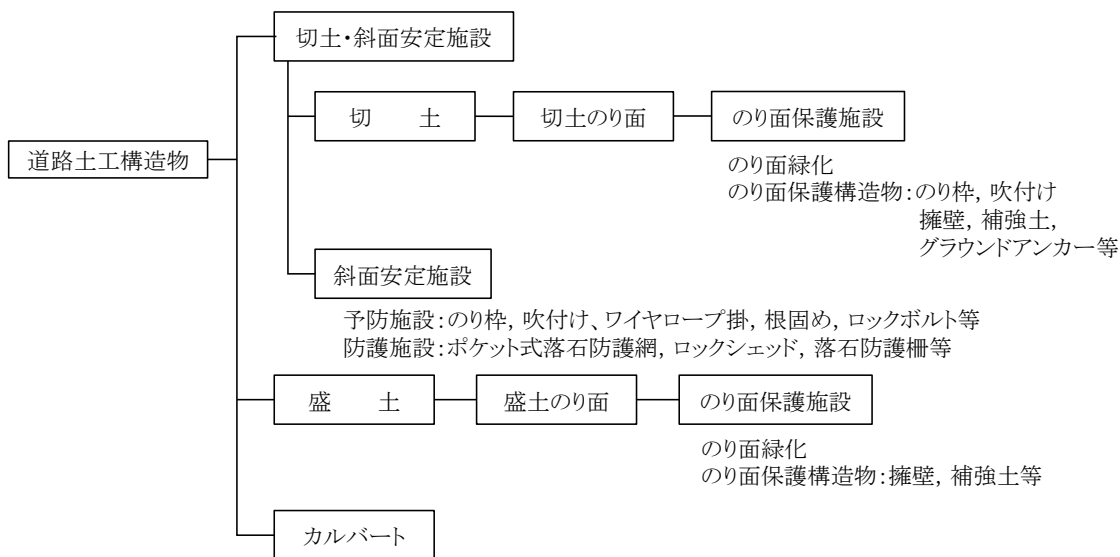
4-1. 道路土工構造物の設計

4-1-1. 道路土工構造物の体系

道路は、路線の重要度等による道路の機能と、そのおかれている自然的・外部的条件により定まる要求性能をもとに、多種多様な道路構造物が選定され組み合わせられることにより形成されます。

道路土工構造物とは、道路を建設するために構築する土砂や岩石等の地盤材料を主材料として構成される構造物及びそれらに附帯する構造物の総称をいい、切土・斜面安定施設、盛土、カルバート及びこれらに類するものを含むものです。

道路土工構造物を構成する各施設の体系は図2.9のとおりとなります。



(出典：道路土工構造物技術基準・同解説 P15)

図 2.9 道路土工構造物の体系

4-1-2. 道路土工構造物の設計

道路土工構造物は、交通荷重に耐え、安全かつ円滑な交通を確保するために安定した基礎としての機能を果たすという役割とともに、降雨あるいは地震等の自然現象によって生ずる作用によりもたらされる変状が、道路に要求される性能に対して影響を及ぼさないという役割が課せられます。

道路土工構造物の設計においては、要求性能を満足するか否かの判断が必要となります。本来、要求性能を満足するか否かの判断基準を具体的に示すとともに、その評価方法を示すことが望ましいですが、現時点では必ずしもそのようになっていません。このため、その判断は、理論的で妥当性を有する方法や実験等による検証がなされた方法、これまでの経験・実績から妥当とみなせる方法等、適切な知見に基づいて行われることとされています。

設計にあたっては、類似条件の施工実績、被災事例等に照らし合わせて、その方法の適用性を総合的な観点から判断することが必要となります。

(1) 要求性能と重要度区分

道路土工構造物の要求性能は、安全性、使用性及び修復性の観点から次のとおりとします。

- | |
|--|
| <p>性能1：道路土工構造物が健全である、又は、道路土工構造物は損傷するが、当該道路土工構造物の存する区間の道路としての機能に支障を及ぼさない性能</p> <p>性能2：道路土工構造物の損傷が限定的なものにとどまり、当該道路土工構造物の存する区間の道路の機能の一部に支障を及ぼすが、すみやかに回復できる性能</p> <p>性能3：道路土工構造物の損傷が、当該道路土工構造物の存する区間の道路の機能に支障を及ぼすが、当該支障が致命的なものとはならない性能</p> |
|--|

道路土工構造物の重要度の区分は、次のとおりとします。

- | |
|---|
| <p>重要度1：下記（ア）（イ）に示す道路土工構造物</p> <p>（ア）下記に掲げる道路に存する道路土工構造物のうち、当該道路の機能への影響が著しいもの</p> <ul style="list-style-type: none">・高速自動車国道、都市高速道路、指定都市高速道路、本州四国連絡高速道路及び一般国道・都道府県道及び市町村道のうち、地域の防災計画上の位置づけや利用状況等に鑑みて、特に重要な道路 <p>（イ）損傷すると隣接する施設に著しい影響を与える道路土工構造物</p> <p>重要度2：（ア）及び（イ）以外の道路土工構造物</p> |
|---|

(2) 作用

道路土工構造物の設計にあたっては、常時、降雨及び地震動の作用を考慮することを基本とし、構造物の特性、設置箇所等の諸条件により適宜必要な作用を追加する必要があります。

i) 常時の作用

常時の作用とは、死荷重や活荷重など常に道路土工構造物に作用すると想定される作用のことです。

ii) 降雨の作用

降雨の作用としては、道路土工構造物の立地条件を勘案し、供用期間中に通常想定される降雨に基づく作用を考慮する必要があります。

具体的に降雨の作用に対しては、雨水や湧水等を速やかに排除するための道路土工構造物における表面排水、地下排水施設的设计等で考慮します。路面や小規模なのみ面等の一般的な表面排水施設では、供用期間中に通常経験する降雨として確立年が3年程度の降雨強度を設定するのがよいとされています。

iii) 地震動の作用

地震動による作用としては、レベル1地震動及びレベル2地震動の2種類の地震動による作用を考慮する必要があります。

レベル1地震動とは、生じる可能性の比較的高い中程度の強度の地震動を想定しています。

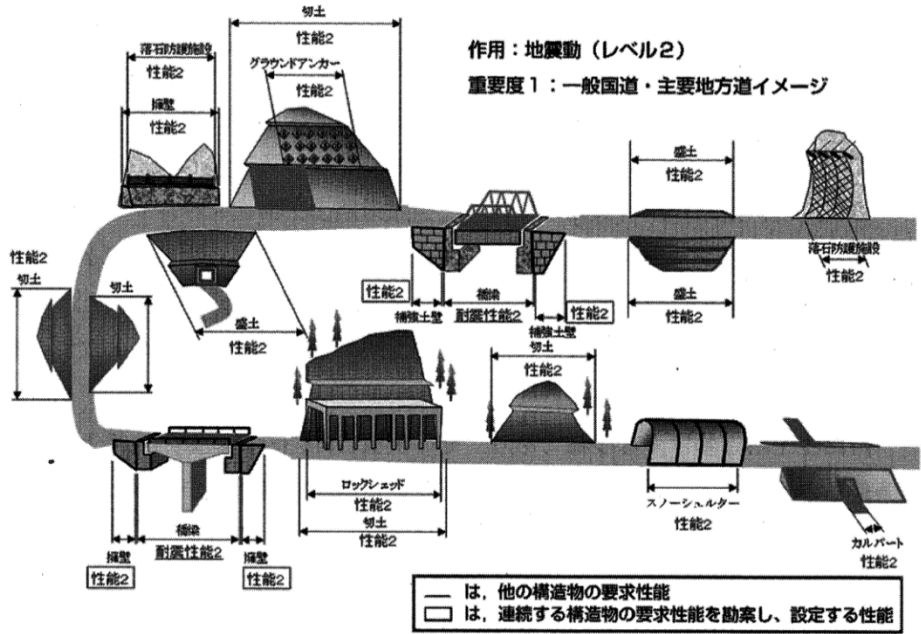
レベル2地震動としては、発生頻度が低いプレート境界型の大規模な地震によるタイプIの地震動及び発生頻度が極めて低い内陸直下型地震によるタイプIIの地震動の2種類を考慮する必要があります。

iv) その他の作用

その他の作用としては、風、雪、落石、斜面崩壊、岩盤崩壊、地すべり、土石流、コンクリートの乾燥収縮の影響、地盤変位の影響、洗掘、温度変化の影響、凍上、塩害、酸性土壌中での腐食や劣化の影響等があり、構造物の特性、設置箇所等の条件によって適切に選定し、考慮する必要があります。

図2.10は、レベル2地震動に対する重要度1（一般国道又は主要地方道）の路線において、仮に各種の構造物が連続した場合に、橋梁が耐震性能2、各道路土工構造物がそれぞれ

れ性能2 というように、連続する構造物の要求性能を考慮して選定したイメージを示しています。



(出典：道路土工構造物技術基準・同解説 P35)

図 2.10 連続する構造物との要求性能の整合イメージ

要求性能の選定にあたっては、橋梁に連続する盛土（橋台背面アプローチ部）等、当該道路土工構造物に連続又は隣接する構造物等がある場合はその要求性能を考慮するとされています。

例えば、地震時等において、橋梁の取付部の盛土では橋梁と盛土の構造性能の違いにより両者の損傷状況に差が生じて、道路としての通行機能に影響を与えるような事象が発生しないよう、路線又は区間といった単位で橋梁等の他の構造物を含め、統一した性能で設計が行われるようにするものです。

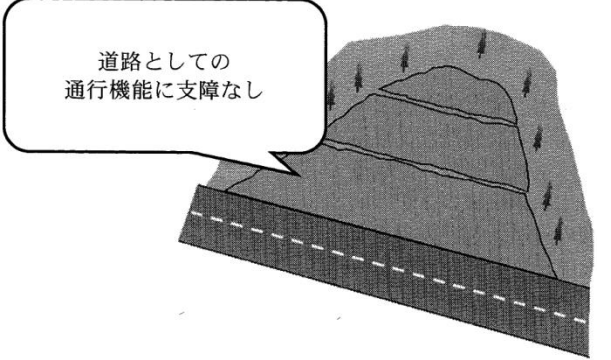
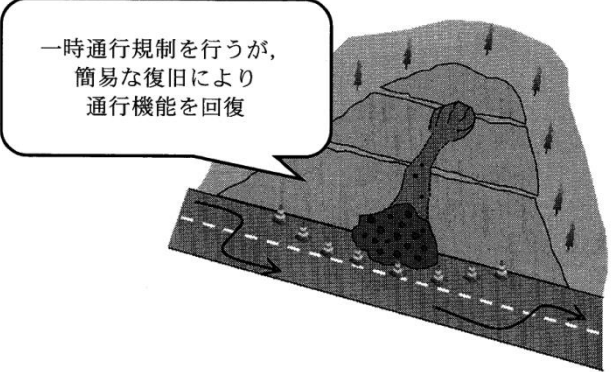
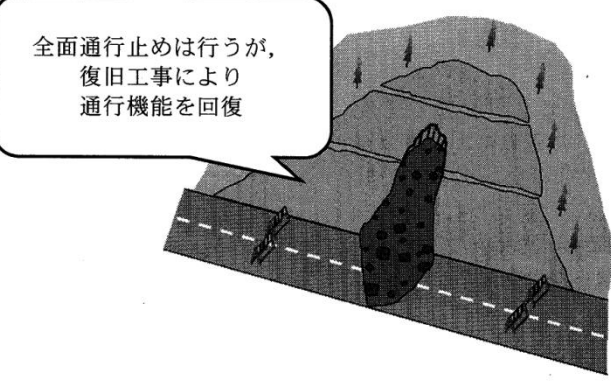
道路土工構造物の作用と要求性能の組み合わせを表 2.5 に示します。表 2.5 の要求性能は、従来より道路土工指針において例示されているもので、一般的な道路土工構造物ではこれが採用されることが多くなっています。

表 2.5 道路土工構造物の作用と要求性能の組合せの例

想定する作用		重要度	
		重要度1	重要度2
常時の作用		性能1	性能1
降雨の作用		性能1	性能1
地震動の作用	レベル1地震動	性能1	性能2
	レベル2地震動	性能2	性能3

※本表における降雨の作用は、供用期間中に通常想定される降雨である。

図 2.11 は道路土工構造物（切土）について、想定する作用に対する道路土工構造物の損傷と道路の機能への支障の程度、修復のしやすさ等が異なることを考慮した、要求性能の設定イメージです。その他の道路土工構造物に対する要求性能の設定イメージは「道路土工構造物技術基準・同解説」を参照してください。

性能	損傷イメージ
<p>性能 1</p> <p><u>道路土工構造物が健全である、又は、道路土工構造物は損傷するが、当該道路土工構造物の存する区間の道路としての機能に支障を及ぼさない性能</u></p>	<p>道路としての通行機能に支障なし</p> 
<p>性能 2</p> <p><u>道路土工構造物の損傷が限定的なものにとどまり、当該道路土工構造物の存する区間の道路の機能の一部に支障を及ぼすが、すみやかに回復できる性能</u></p>	<p>一時通行規制を行うが、簡易な復旧により通行機能を回復</p> 
<p>性能 3</p> <p><u>道路土工構造物の損傷が、当該道路土工構造物の存する区間の道路の機能に支障を及ぼすが、当該支障が致命的なものとはならない性能</u></p>	<p>全面通行止めは行うが、復旧工事により通行機能を回復</p> 

(出典：道路土工構造物技術基準・同解説 P37)

図 2.11 道路土工構造物の要求性能設定イメージ（切土）

(参考) 設計について

『道路土工構造物の設計は、理論的で妥当性を有する方法や実験等による検証がなされた方法、これまでの経験・実績から妥当とみなせる方法等、適切な知見に基づいて行うものとする。(道路土工構造物技術基準 4-2 (2))』

と記載されています。これはどういう意味。。。???

これは従来の道路土工要綱 2-4 (2) と同一主旨の記述となっており、従来の道路土工指針に記載された手法は、その適用範囲内において道路土工技術基準制定後も変わらず適用が可能であるという意味になります。

道路土工構造物技術基準における設計の考え方は、性能規定の考えを基本としています。道路土工構造物に要求される事項を満足する範囲で、これまでにない材料、構造、解析手法等を採用することができます。しかし、道路土工構造物の安定性を、調査、試験及び工学的計算の結果に基づいて定量的に評価し得る場合は少なく、既往の経験・実績等に照らして総合的に判断しなければならないことが多いのが現状です。このため、道路土工構造物の設計では、個々の道路土工構造物の特性に応じた経験的技術が重視されてきました。盛土や切土の標準の法面勾配はその一例です。これは、所定の適用範囲のもとで、かつ適切な排水施設の設置と適切な施工等を前提に、我が国の自然環境のもとで交通に大きな支障となる被害が避けられる構造をこれまでの実績に照らして設定されたものです。したがって、降雨、地震等の作用についても、通常の自然的・外部的条件の範囲内において考慮されているものと考えることができます。このような経験的技術は、これまでどおり適用が可能であると考えられます。

しかしながら、近年は設計及び施工技術の進展に伴って、道路土工構造物は、従来の適用範囲を超える規模の高い盛土及び長大切土が構築されたり、規模の大きな補強土壁、カルバート等が道路下に建設されたりすることも増えています。また、重要な諸施設が近接する場合にもこのような道路土工構造物が設置されるなど、その適用が拡大している状況にあります。

こうした新しい技術の適用や従来の適用範囲を超えた道路土工構造物の新設又は改築にあたっては、①構造物の特性に応じてより適切で信頼性の高い解析手法を適用する、②解析に用いるパラメータは調査に基づいて材料の性状や調査の特性を把握したうえで吟味して設定する、③ICT (Information and Communication Technology) を用いた情報化施工等の適用により施工中の変形挙動等を確認することを検討する、などという手法により、十分に調査を行い工学的計算・精査を行うといった対応が必要となります。

第 3 章 土工

第 1 節 設計上の一般事項

1-1. 土及び岩の分類

1-1-1. 分類の必要性

土及び岩の分類は、設計施工にあたって土や岩の性質を知り、設計上の予備知識を得たり、工学的分類体系のもとで客観的に分類したりすることにより、土質調査や成果に客観性を加味し指針等と共通の概念や認識で設計を進めていくために必要となります。

土及び岩の分類結果を設計上利用する例の一部は次のような場合となります。

- 土量変化率の判定
- 施工機械、施工方法、日当たり施工量の判定
- 切土・盛土の標準のり面勾配の決定
- 基礎地盤としての適用要否判定
- のり面工の選定 等

1-1-2. 土の分類

土工設計や施工に用いる土の分類は表 3.1 に示すとおりです。

表 3.1 土の分類

名称			説明	適用
A	B	C		
土	礫質土	礫まじり土	礫の混入があつて掘削時の能率が低下するもの。	礫の多い砂、礫の多い砂質土、礫の多い粘性土 礫(G) 礫質土(G F)
	砂質土 及び砂	砂	バケット等に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、バケット等に山盛り形状にし易く空げきの少ないもの。	砂質土、マサ土 粒度分布の良い砂 条件の良いローム
	粘性土	粘性土	粘性土	バケット等に付着し易く空げきの多い状態になり易いもの、トラフイカビリティが問題となり易いもの。
高含水比 粘性土			バケットなどに付着し易く特にトラフイ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)

(出典：山口県土木工事共通仕様書（令和元年 10 月）P27)

1-1-3. 岩の分類

土工設計や施工に用いる岩の分類は表 3.2 に示すとおりです。

表 3.2 岩の分類

名称			説明	適用	
A	B	C			
岩	岩塊 玉石	岩塊 玉石	岩塊、玉石が混入して掘削しにくく、バケット等に空けきのでき易いもの。 岩塊、玉石は粒径 7.5cm 以上とし、まるみのあるのを玉石とする。	玉石まじり土岩塊、 破碎された岩、 ごろごろした河床	
			軟岩	軟岩	I 第三紀の岩石で固結の程度が弱いもの。 風化がはなはだしくきわめてもろいもの。 指先で離しうる程度のものでき裂の間隔は 1～5 cm くらいのものおよ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、離れ易いもので、き裂間隔は 5～10cm 程度のもの。
	II 凝灰質で堅く固結しているもの。 風化が目にとって相当進んでいるもの。 き裂間隔が 10～30cm 程度で軽い打撃により離しうる程度、異質の硬い互層をなすもので層面に楽に離しうるもの。				
	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固さを有するもの。 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	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 1 m 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
	II		けい岩、角岩など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。		

(出典：山口県土木工事共通仕様書（令和元年 10 月）P27)

(参考) 土の類名に使われているアルファベット

G：レキ (Gravel)

H：圧縮性の高い (High Compressibility)

C：粘度 (Clay)

M：シルト (Silt, Mo)

W：粒度良好 (Well graded)

O：有機質土 (Organic)

P：粒度不良 (Poor graded)

L：圧縮性の低い (Low Compressibility)

第2節 切土工

2-1. 切土の設計

切土の設計にあたっては、土質調査、周辺の地形・地質条件、過去の災害履歴及び同種のり面の実態等の調査、並びに技術的経験等に基づき総合的な検討を行う必要があります。

2-1-1. 切土のり面勾配

一般的な場合においては、表 3.3 に示す標準のり面勾配の標準値を参考として、各種調査結果及び用地条件等を総合的に判断してのり面勾配を決定します。

表 3.3 切土に対する標準のり面勾配

地山の土質		切土高	勾配	標準値
硬岩			1 : 0.3 ~ 1 : 0.8	硬 1 : 0.3 中硬 1 : 0.5
軟岩			1 : 0.5 ~ 1 : 1.2	軟 I 1 : 0.8 軟 II 1 : 0.8
砂	密実ではない粒度分布の悪いもの		1 : 1.5 ~	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	
	密実ではないもの	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砂質土	密実なもの、または粒度分布のよいもの	10m 以下	1 : 0.8 ~ 1 : 1.0	1:1.0
		10 ~ 15m	1 : 1.0 ~ 1 : 1.2	
	密実ではないもの、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：道路土工 切土工斜面安定工指針 P136 に一部加筆)

注) ①上表の標準勾配は、以下の条件等により適用できない場合がある。

(地盤条件)

- 地すべり地の場合
- 崖錐、崩積土、強風化斜面の場合
- 砂質土等、特に浸食に弱い土質の場合
- 泥岩、凝灰岩等の風化が早い岩の場合
- 割れ目の多い岩の場合
- 地下水が多い場合
- 積雪、寒冷地域の場合

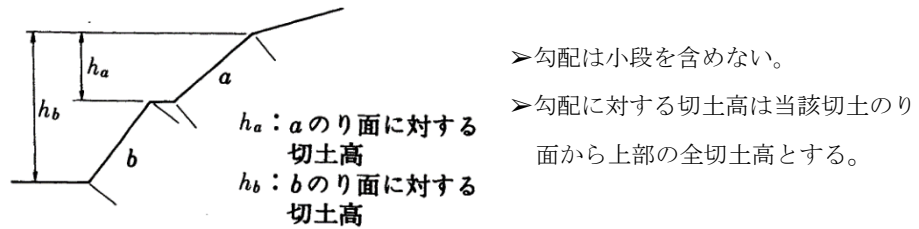
(切土条件)

- 長大のり面となる場合
- 用地等からの制約がある場合

(切土の崩壊による影響)

- 万一崩壊すると隣接物に重大な損害を与える場合
- 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

注) ②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。



注) ③シルトは粘性土に入れる。

注) ④上表以外の土質は別途考慮する。

2-1-2. 小段設計

(1) 小段の位置

切土の小段は原則として、直高5~10mの間隔で設けるものとし、7m毎を標準とします。

(2) 小段の設置幅

小段の幅は小段排水溝なしの場合1.0m、小段排水溝がある場合は1.5mを標準とします。

(3) 小段排水

小段の横断勾配は法の下側(法尻側)に向って5~10%程度付けることとし、標準は図3.1の(a)又は(b)とします。ただし、小段に排水施設を設けるときは排水溝に水が集まる構造とします。

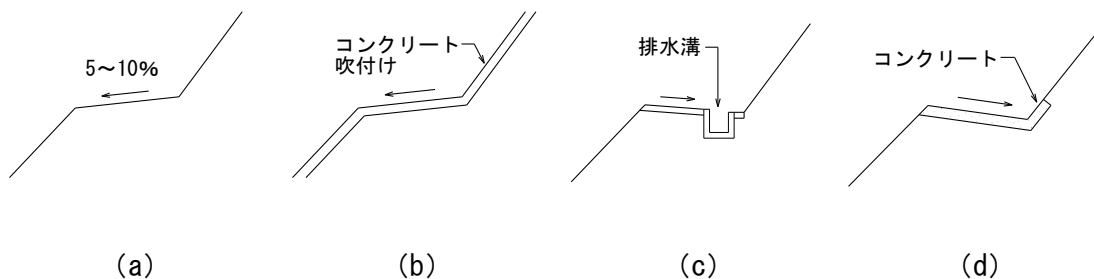


図 3.1 切土小段の標準的な構造

2-1-3. のり肩

切土ののり肩付近は、植生も定着しにくく、また、一般にルーズな土砂、風化岩が分布しているため浸食も受けやすく崩壊しやすい状況にあります。そこで、のり肩の崩壊を極力防止するとともに景観をよくする目的でラウンディングを行なうものとします。

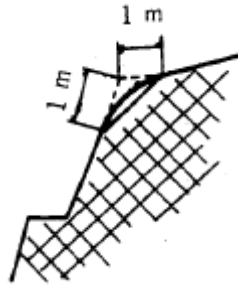


図 3.2 のり肩のラウンディングの標準図

2-2. 設計上の留意事項

2-2-1. 設計上の留意事項

切土の設計及び施工に際しては以下の点に留意するようにしてください。

- 切土のり面には、原則としてのり面保護工を実施する。
- 切土部にコンクリートブロック積擁壁を施工する場合の裏込クラッシャーランは、0.35m 程度の均一とする。ただし、地山が良く締まっていない場合及び、背面に埋戻しを多く必要とするような場合は、盛土部の場合に準ずる。
- 次に示すような地質、土質の地山を切り取る場合は、のり面崩壊の危険性があるので、設計に際しては、土質調査または地質調査を行ってのり面勾配の妥当性、保護の方法など検討し対策を考える必要がある。
 - ① 地下水位が高く、切土のり面から湧水のおそれのある場合
 - ② 透水性の層（たとえば砂層）と不透水性の層（たとえば粘土層）とが互層になっており、その境界面の傾斜が切取面の傾斜と同一方向になっている場合
 - ③ 透水性の土層の下に岩盤があり、その境界面の傾斜が法面の傾斜と同一方向になっている場合
 - ④ 崖錘、特に崖錘と岩盤または地山との境界が急傾斜し、地下水の浸出があるような場合
 - ⑤ 水成岩の傾斜層において、その傾斜が切取面の傾斜と同方向になっている場合
 - ⑥ 蛇紋岩、頁岩、粘板岩などの変成岩の場合

- ⑦ 地すべり、または山腹崩壊の危険性がある場合
- ⑧ 断層または断層の影響を受けている地質の場合
- ⑨ 水を含んだ細粒分の多い砂層、特に真砂状に風化の進んだ花崗岩類および退化した段丘砂レキ層の場合
- ⑩ やわらかい粘土の場合
- ⑪ 鏡肌や毛状の亀裂をもった硬い粘土の場合

第3節 盛土工

3-1. 盛土の設計

盛土の設計に当たっては、使用目的との適合性、構造物の安全性、耐久性、施工品質の確保、維持管理の容易さ、環境との調和、経済性を考慮する必要があります。

3-1-1. 盛土のり面勾配

盛土のり面勾配は特別な場合を除き、表 3.4 盛土に対する標準のり面勾配に示す盛土材料、盛土高に応じて、経験的な標準値を一般に用いることとします。

表 3.4 盛土に対する標準のり面勾配

盛土材料	盛土高	勾配	標準値	適用
粒度の良い砂 (S)、礫および細粒分混じり礫 (S)	5m 以下	1 : 1.5 ~ 1 : 1.8	1:1.8	基礎地盤の支持力が十分にあり、浸水の影響のない盛土に適用する。 ()の統一分類は代表的なものを参考に示す。 標準のり面勾配の範囲外の場合は安定計算を行う。
	5~15m	1 : 1.8 ~ 1 : 2.0		
粒度の悪い砂 (SG)	10m 以下	1 : 1.8 ~ 1 : 2.0		
岩塊 (ずりを含む)	10m 以下	1 : 1.5 ~ 1 : 1.8		
	10~20m	1 : 1.8 ~ 1 : 2.0		
砂質土 (SF)、硬い粘質土、硬い粘土 (洪積層の硬い稔湿度、年度、関東ロームなど)	5m 以下	1 : 1.5 ~ 1 : 1.8		
	5~10m	1 : 1.8 ~ 1 : 2.0		
火山灰質粘性土 (V)	5m 以下	1 : 1.8 ~ 1 : 2.0		

注) 盛土高は、のり肩とりのり尻の高低差をいう

(出典：道路土工 盛土工指針 P106 に一部加筆)

3-1-2. 小段設計

(1) 小段の位置

盛土の小段は原則として、のり肩より直高 5m 毎に設けるものとします。

(2) 小段の設置幅

小段の幅は小段排水溝なしの場合 1.0m、小段排水溝がある場合は 1.5m を標準とします。

(3) 小段排水

小段面より浸透を防ぐ為、小段に沿って排水溝（コンクリート U 字管程度）を設けることができます。ただし、将来にわたり充分維持管理が可能な場合に限ることとします。

小段排水の標準図は図 3.3 とし、横断勾配は小段排水溝を設けない場合は 10%、小段排水溝を設ける場合は 5%を標準とします。

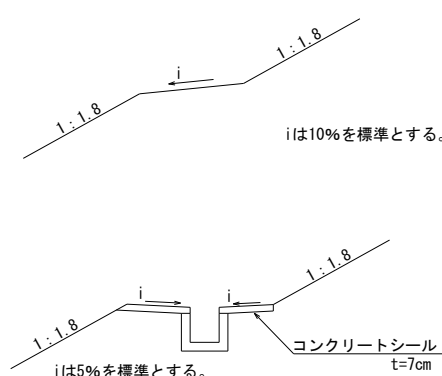


図 3.3 盛土小段の標準的な構造

3-1-3. 排水施設の設計

盛土の排水施設は、降雨や地下水等をすみやかに盛土外に排出し、路面への滞水、水の進入による盛土の弱体化を防止することを目的として設計します。このため、排水施設は、現場条件に応じて適切な工種の排水施設を選定し、組み合わせて設計する必要があります。

図 3.4 は標準のり面勾配を適用した場合の盛土断面の仕様の例で、砕石等の土質材料を基盤排水層として用いた場合の例です。ただし、岩砕盛土等の盛土材料の透水性が高い場合や平地部の両盛土で基礎地盤の地下水位が深い場合は、排水対策を省略してもよいものとします。

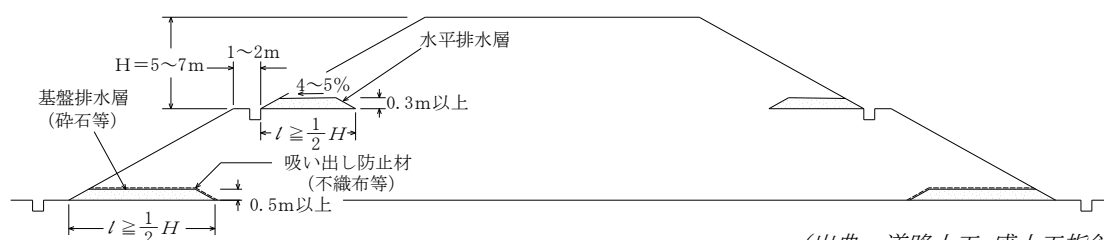
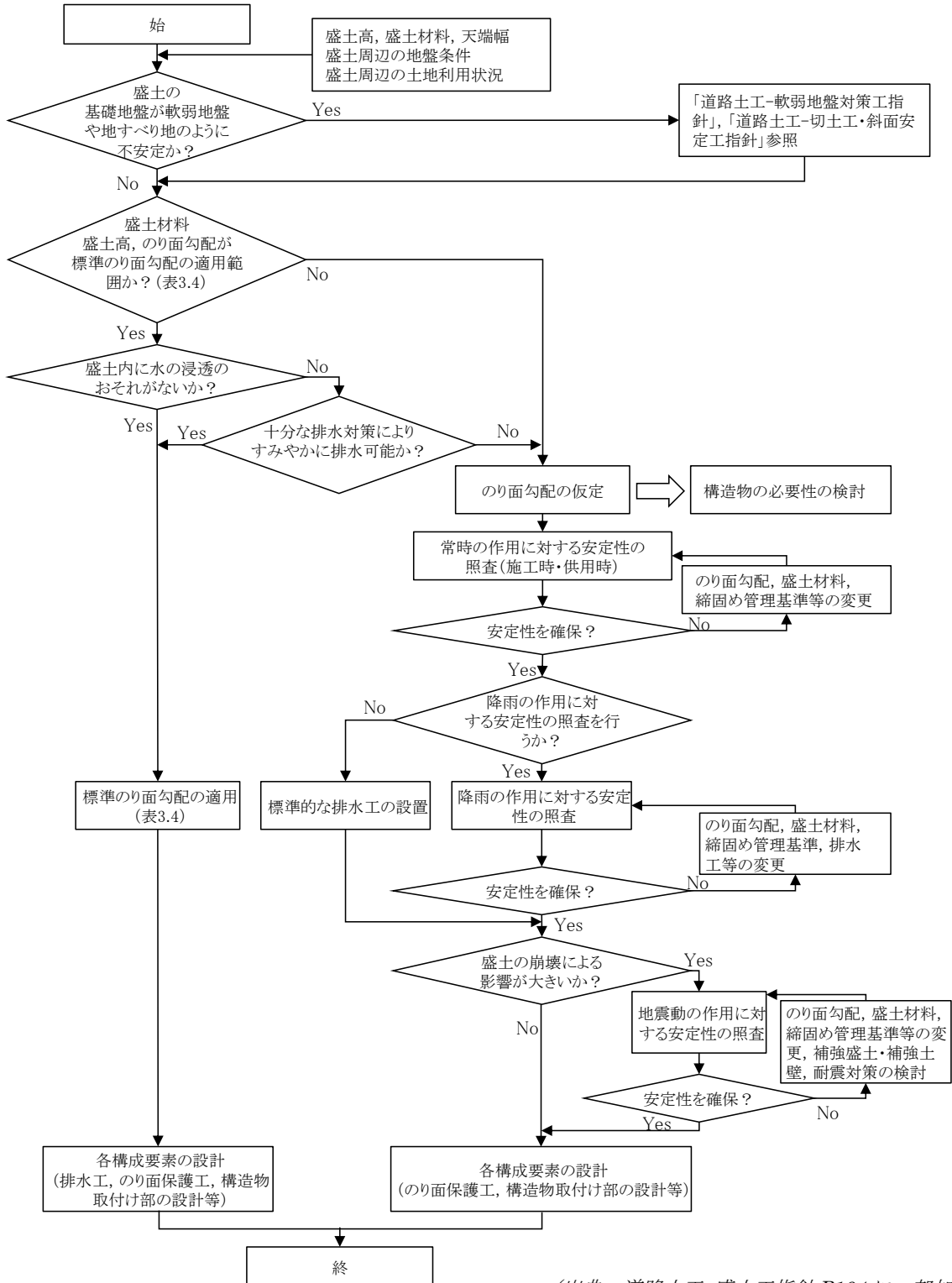


図 3.4 標準のり面勾配を適用した場合の盛土の例

3-1-4. 設計フロー

一般的な盛土工の設計フローは図 3.5 のとおりです。



(出典：道路土工 盛土工指針 P104 に一部加筆)

図 3.5 盛土工の設計フロー

3-2. 設計上の留意事項

3-2-1. 設計上の留意事項

盛土の設計及び施工に際しては以下の点に留意するようにしてください。

(1) 盛土

- 傾斜地盤上の盛土において地盤と接する盛土部分表面は“すり付切土”を行い、透水性の良い材料で盛土すること。
- 盛土施工中は、表面排水が完全にできるよう表面勾配の維持に留意する。
- 地下水位が高いと予想される箇所の盛土は、路床排水を考慮すると共に盛土材料の強度が低下して支持力が減少しない盛土材料を選ぶこと。
- 湖沼、水田、低湿地などにおける盛土の路床面高は、少なくとも最高水位より 50 cm 以上となるよう、縦断計画を検討すること。
- 道路建設課所管の道路改良事業及び交通安全事業で実施する全ての盛土工事は「平成 27 年（2015 年）5 月 20 日付け平 27 道路建設第 41 号盛土工事における排水機能の確認要領の改訂について（通知）」により、排水機能の確認を行うこと。

(2) 転圧盛土

- 盛土の転圧に際しては、締固め度の管理を十分に行い、中央部はもとより周辺部にも配慮する。また、構造物との接続部は、特に良質な裏込め材料を選択すると共に、埋戻等狭い場所は出力の高い振動締固め機を使用し十分に締固める。

(3) 段切り

- 傾斜地盤上の盛土において地盤の表面勾配が 1:4 程度より急な勾配の所に盛土する場合は、表土を除去した後、段切りを設けることを標準とする。
- 地盤の勾配による施工範囲は、1:4~1:1 とする。
- 段切りは、盛土の立ち上りにつれてブルドーザー等で一段ずつ順次施工するが、その寸法が小さくなりすぎないように注意すること。
- 段切りの標準断面は図 3.6 のとおりとする。

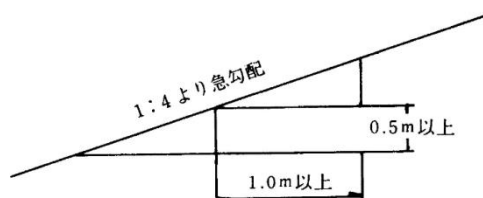
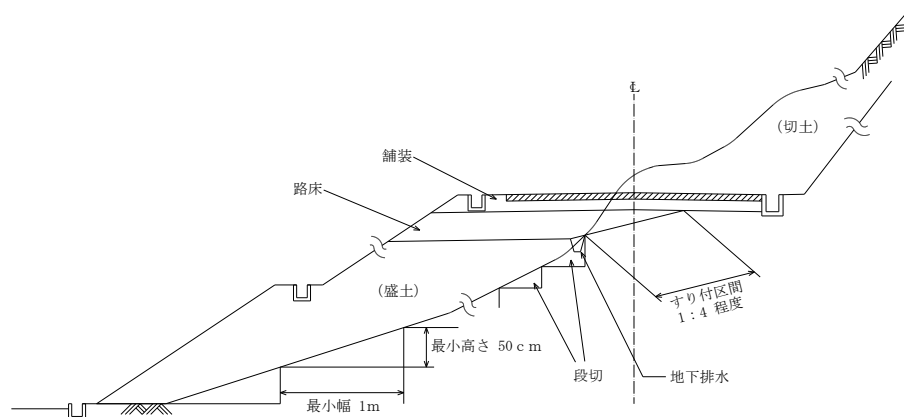


図 3.6 段切り標準断面

- 地盤が岩盤のときは、リッパー又は発破により施工できるが、地形の状況によって段

切りの幅及び高さは適宜縮小する。



(4) 施工機種の選定について

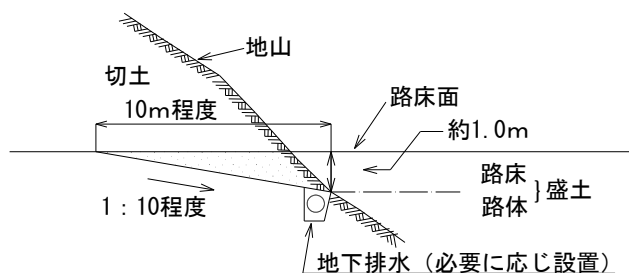
- 盛土の敷均しと同一機種とする。また、施工幅が狭く人力敷均しの場合は、人力施工とする。

(5) 切土・盛土の接続部

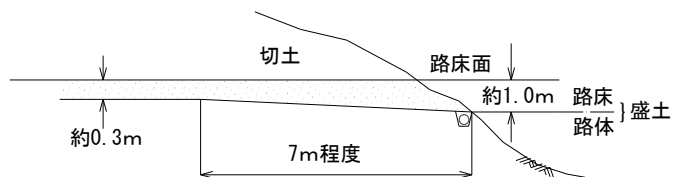
切土と盛土の接続部は、支持力が不均一となり、舗装破壊の原因になるため、下記のように施工する必要があります。

- 横断方向のすりつけは、下図を標準とし横断図に明示すること。
- 縦断方向のすりつけは、下図を標準とし設計図書に明示すること。

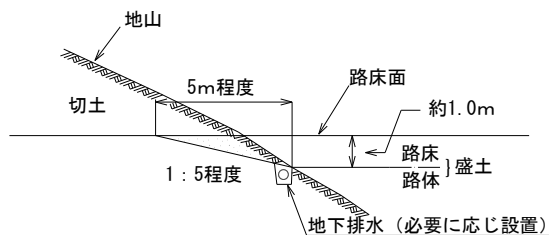
①切土部路床に置換えのないとき



②切土部路床に置換えのあるとき



③原地盤が岩ですりつけ区間を長くとることが不経済となる場合



- 施工機種は、盛土の敷均しと同一機種とする。

第4節 のり面工

4-1. のり面保護工の選択

のり面保護工は、植物または構造物でのり面を被覆し、のり面の安定の確保と、自然環境の保全や修景を行うものです。標準的なのり面保護工の工種は表3.5のとおりです。

一般的な選定の目安としては、適用するのり面勾配が安定勾配よりかなり緩い場合には、岩質・土質に適合した植生工を選定します。安定勾配を確保できる場合でも、例えば土砂のり面で湧水が懸念される場合や、浸食しやすい法面等には、簡易なりのり枠工等の緑化基礎工と植生工の組み合わせによるのり面保護工を必要に応じて選定します。安定勾配より急なりのり面勾配を採用する場合には、土圧やすべり土塊の滑動力に対抗できる擁壁工、地山補強土工、杭工、グラウンドアンカー工等の抑止力が期待できる構造物工を選定した上で、可能ならば植生工の併用を検討します。

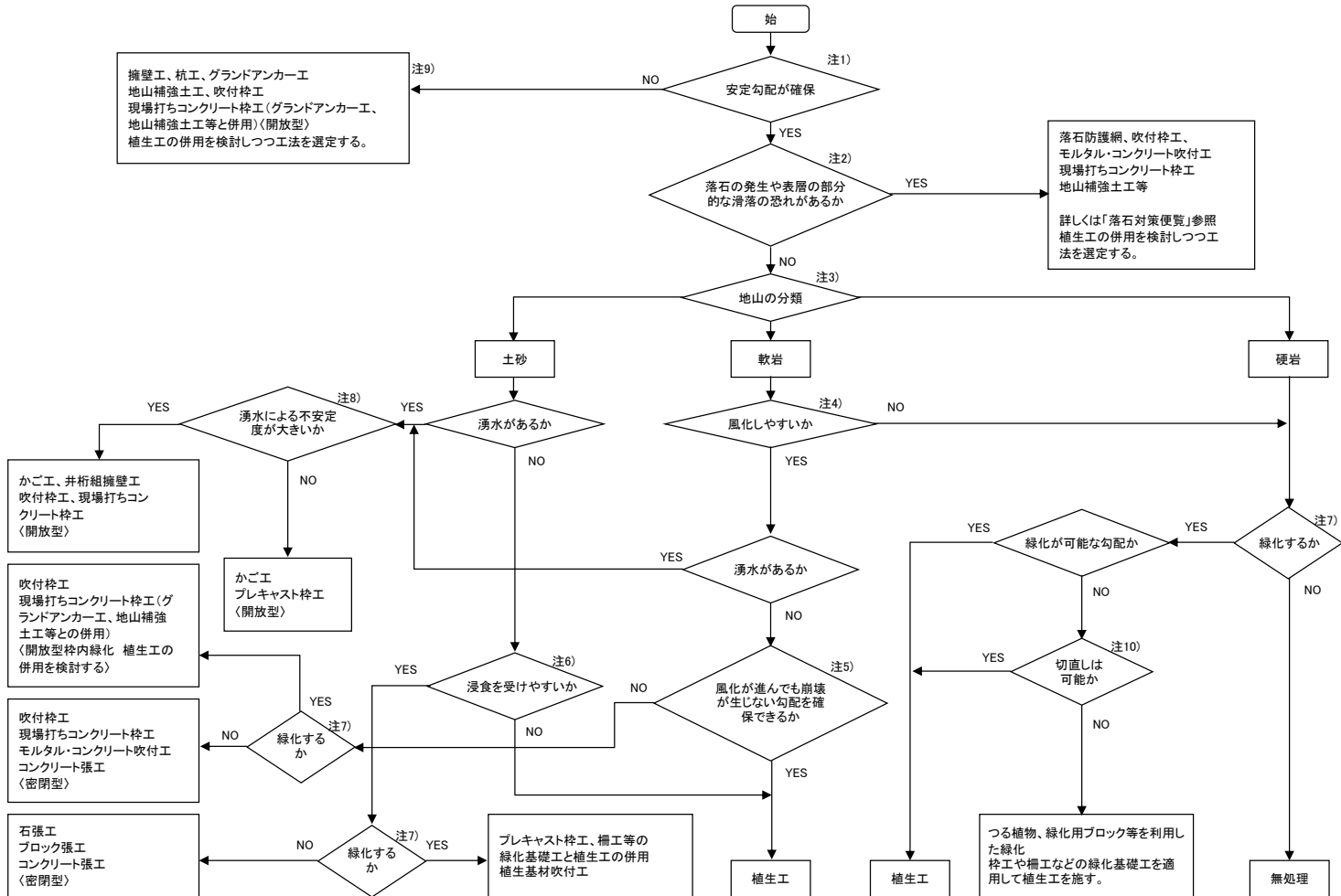
表3.5 のり面保護工の主な工種と目的

分類	工種	目的	
のり面緑化工 (植生工)	播種	種子散布工	浸食防止、凍上崩落抑制、植生による早期全面被覆
		客土吹付工	
		植生基材吹付工(厚層基材吹付工)	
		植生シート工	
		植生マット工	
	工	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	植生基盤の設置による植物の早期生育
		植生基材注工	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生育による良好な景観の形成
	構造物工	金網張工	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
繊維ネット張工		のり面表層部の浸食や湧水による土砂流出の抑制	
柵工		中詰の保持と浸食防止	
じゃかご工		風化、浸食、表流水の浸透防止	
プレキャスト枠工		風化、浸食、表流水の浸透防止	
モルタル・コンクリート吹付工		風化、浸食、表流水の浸透防止	
石張工		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個所の土留め、岩盤はく落防止	
ブロック張工			
コンクリート張工			
吹付枠工		ある程度の土圧に対抗して崩壊を防止	
現場打ちコンクリート枠工			
石積、ブロック積擁壁工		すべり土塊の滑動力に対抗して崩壊を防止	
かご工			
井桁組擁壁工			
コンクリート擁壁工			
連続長繊維補強土工			
地山補強土工	すべり土塊の滑動力に対抗して崩壊を防止		
グラウンドアンカー工			
杭工			

(出典：道路土工 切土工・斜面安定工指針 P192)

4-1-1. 切土のり面

切土のり面におけるのり面保護工の選定フローは図 3.7 のとおりです。なお、このフローの中で個々の判断を下す際の基準は、以下に示す事項を参考としてください。なお、各工法の詳細については、「道路土工 切土工・斜面安定工指針」を参照してください。



(出典：道路土工 切土工斜面安定工指針 P198,199)

図 3.7 切土のり面におけるのり面保護工の選定フロー

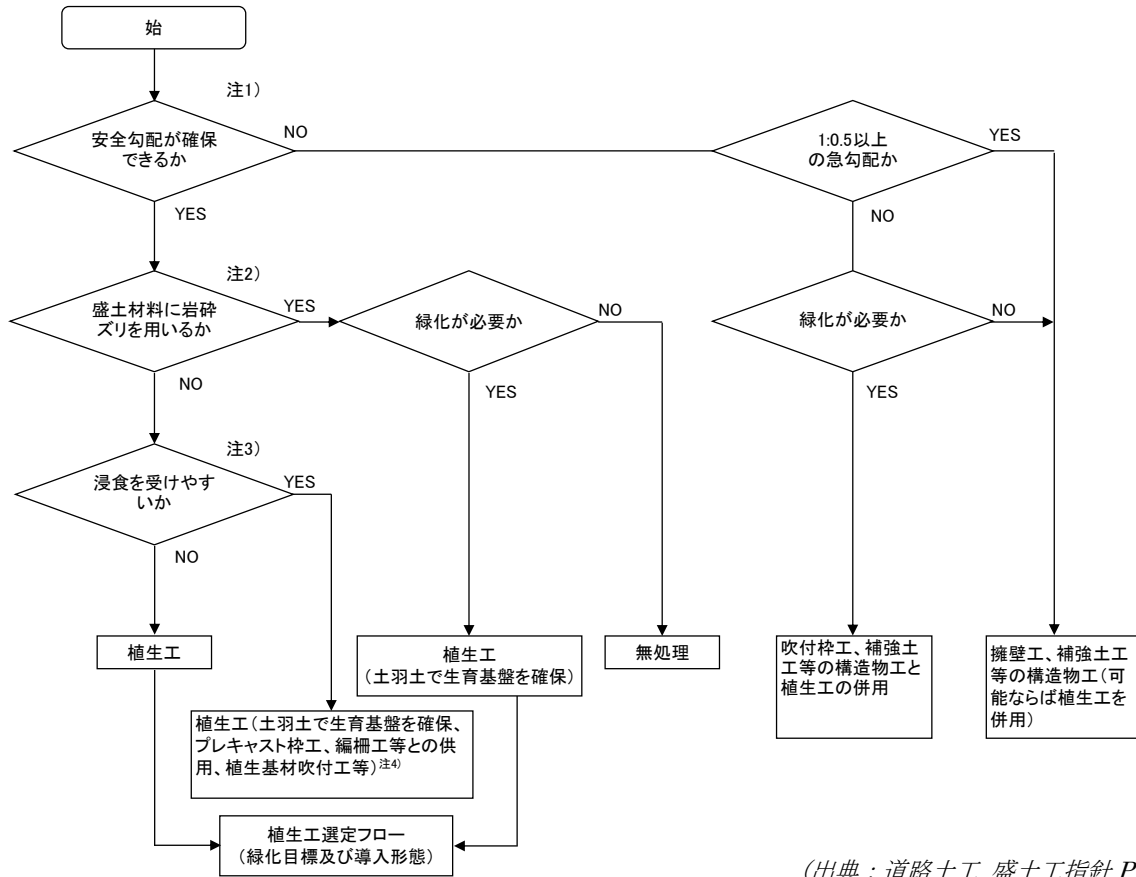
- 注1) 地山の土質に応じた安定勾配としては、表 3.3 に示した地山の土質に対する標準のり面勾配の平均値程度を目安とします。また、安定勾配が確保できない場合の対策として、可能な場合は切直しを行うこととします。
- 注2) 落石の恐れの有無は「道路土工一切土工・斜面安定工指針（第 10 章 落石・岩盤崩壊対策）」及び「落石対策便覧」を参考にして判断することとします。
- 注3) 地山の分類は、「道路土工要綱（共通編 1-4 地盤調査 9) 岩及び土砂の分類）」

に従うものとします。

- 注4) 第三紀の泥岩、頁岩、固結度の低い凝灰岩、蛇紋岩等は切土による除荷・応力解放、そのあと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性質があります。
- 注5) 風化が進んでも崩壊が生じない勾配としては、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します。
- 注6) しらす、まさ、山砂、段丘礫層等、主として砂質土からなる土砂は、表流水による浸食には特に弱いとされています。
- 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ものとします。
- 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かご工、井桁組擁壁工、吹付砕工、現場打ちコンクリート砕工を用いることとします。
- 注9) 構造物工による保護工が施行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こととします。
- 注10) ここでいう切直しとは、緑化のための切直しを意味しています。

4-1-2. 盛土のり面

盛土のり面におけるのり面保護工の選定フローは図 3.8 のとおりです。なお、各工法の詳細については、「道路土工 盛土工指針」を参照してください。また、植生工選定フローは「道路土工 切土・斜面安定工指針」を参照してください。



(出典：道路土工 盛土工指針 P147)

図 3.8 盛土のり面におけるのり面保護工の選定フロー

注1) 盛土のり面の安定勾配としては、表 3.4 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します。

注2) ここでいう岩砕ズリとは主に風化による脆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じます。

注3) 浸食を受け易い盛土材料としては、砂や砂質土等があげられます。

注4) 降雨等の浸食に耐える工法を選択するものとします。

4-1-3. 設計上の留意事項

(1) 植生による方法

盛土及び崩壊のおそれのある切取斜面は、原則として植生保護を施すこととします。また、工法選定にあたっては、「平成9年2月10日付け監理第1376号 切土法面緑化工事の取扱いについて」及び「事務連絡 切土法面緑化工の参考分類について」をもとに総合的に判断して選定することとしてください。

(2) 構造物その他による方法

植物の生育に適しない斜面や、表面水、湧水などによる侵食の著しい斜面は、コンクリートやブロック張などの構造物によるか、排水によって法面保護を図ることとしてください。

適用	保護工の種類	適用
①湧水が少なく軟岩などの斜面で剥落するおそれがあるとき	コンクリート張工	
②湧水がなく風化による崩壊のおそれのある所	モルタル吹付工	吹付厚については、平成6年8月30日付け監理第729号「モルタル吹付工及びコンクリート吹付工の吹付厚の設定について」参照のこと
③湧水のある切取り法面、長大法面や標準勾配より急な盛土法面	法 枠 工	
④湧水の多い土砂切取りあるいは浸水のある法面	蛇 籠 工	

※注意

- 盛土部における構造は、土羽を原則とします。
- 積雪寒冷地域とは、旧川上村、旧旭村、旧福栄村、阿武町、旧須佐町、旧むつみ村、旧阿東町、旧徳地町、旧鹿野町、旧錦町のことです。

第4章 擁壁設計

第1節 設計上の留意事項

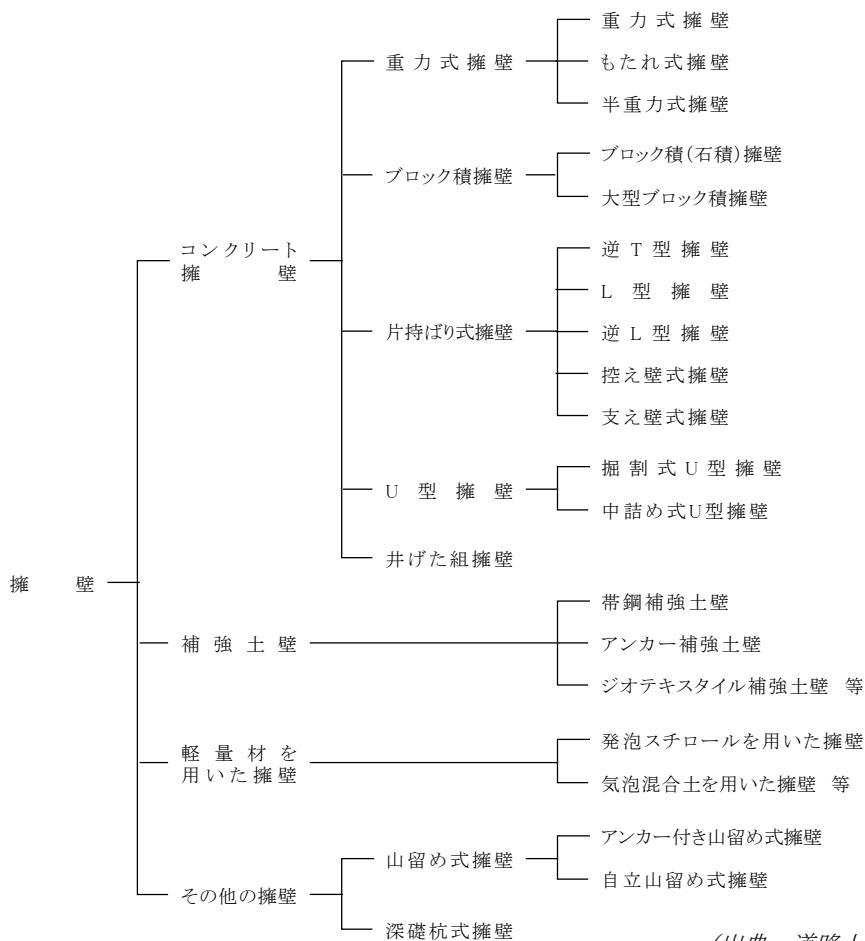
1-1. 擁壁の種類と形式

擁壁とは、土砂の崩壊を防ぐために土を支える構造物で、土工に際し用地や地形等の関係で土だけでは安定を保ち得ない場合に、盛土部及び切土部に作られる構造物をいい、急峻な山地が大部分を占める我が国の国土においては、斜面上や限られた用地等、制約された条件での道路整備が求められることが多く、道路整備を行ううえで欠かせない構造物です。

1-1-1. 擁壁の種類

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ます。主にその構造形式や設計方法の相違により分類すると、図4.1のように、コンクリート擁壁、補強土壁、軽量材を用いた擁壁及びその他の擁壁に大別されます。

なお、道路擁壁として一般的に良く使用される形式は、コンクリート擁壁のうち重力式擁壁・ブロック積擁壁・片持ばり式擁壁・U型擁壁および補強土壁です。



(出典：道路土工 擁壁工指針 P7)

図4.1 擁壁の種類

1-1-2. 構造形式選定上の目安

擁壁の構造形式には、種々の形式があり、それぞれ適した条件が異なっているため、表 4.1 を参考として、適用されている主な擁壁高、特徴、主な留意点等を構造形式選定の目安としてください。

表 4.1 擁壁の構造形式の選定上の目安

擁壁の種類	適用されている主な擁壁高	特徴	主な留意事項
重力式擁壁	5m 程度以下	自重によって土圧に抵抗し、躯体断面には引張応力が生じないような断面とする	基礎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	10m 程度以下	地山または切土部にもたれた状態で自重のみで土圧に抵抗する	基礎地盤は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	7m 以下	のり面下部の小規模な崩壊の防止、のり面保護に用いる	安定している地山や盛土など土圧が小さい場合に用いる 構造として耐震性に劣る
大型ブロック積擁壁	8m 以下	のり面下部の小規模な崩壊の防止、のり面保護に用いる ブロック間の結合を強固にした場合は、もたれ式擁壁に準じた適用が可能	もたれ式擁壁に準ずる場合には、基礎地盤は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
片持ばり式擁壁(逆 T 型、L 型、逆 L 型、控え擁壁)	3~10m 以下	躯体自重とかかと版上の土の重量によって土圧に抵抗する たて壁、かかと版・つま先版は、各作用荷重に対し、片持ちばりとして抵抗する 擁壁高が高い場合は、控え壁式が有利となる	杭基礎となる場合にも用いられる プレキャスト製品も多くある 控え壁式の場合、躯体の施工及び裏込め土の転圧が難しい
U 型擁壁	—	掘割式 U 型擁壁と中詰式 U 型擁壁がある 掘割式で壁高が高い場合、側壁間にストラットを設けることがある	掘割式で地下水位以下に適応する場合、水圧の影響や浮き上がりに対する安定を検討する必要がある
井げた組擁壁	15m 程度以下	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、透水性に優れている	もたれ式擁壁に準じた設計を行う

補強土壁	3～18m 程度	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 壁面工の種類により緑化も可能である	柔軟性のある構造であるため、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、壁面の相互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 盛土に比べて変形・変状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	—	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、透水性に優れている	水の浸入等による軽量材の強度低下や重量増加があるので、十分な排水処理を行う必要がある
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：道路土工 擁壁工指針 P27,28)

1-1-3. 基礎形式の選定

擁壁の滑動、転倒、沈下等の変状の多くは基礎地盤に起因しています。したがって、擁壁の基礎形式の選定に当たっては、地形及び地盤条件、擁壁の構造形式、環境条件、施工条件等について、十分な検討を行う必要があります。

擁壁の基礎を大別すると、直接基礎と杭基礎に分類されます。擁壁の基礎形式としては、直接基礎が望ましく、表層の地盤が軟弱でも比較的浅い部分（2～3m 程度）に支持層が存在する場合は、軟弱層の置換えや改良を行い、直接基礎とすることが多くあります。杭基礎は、地表近くに支持層が無い場合に適用されます。

基礎形式の選定にあたっては、表 4.2 を参考にするようにしてください。

表 4.2 基礎形式の選定表

基礎形式 適用条件		杭基礎															深礎基礎	ケーソン基礎	鋼管	地中連続壁基礎											
		打込み杭工法					中掘り杭工法					鋼管ソイルセメント杭工法	場所打ち杭工法			回転杭工法	組杭深礎	柱状体深礎	ニューマチック	オーブン	鋼管矢板基礎 (打込み工法)										
		PHC杭・SC杭	鋼管杭		PHC杭・SC杭		鋼管杭		プレボーリング杭工法	オールケーシング工法	リバース工法		アースドリル工法	組杭	柱状体								ニューマチック	オーブン							
			打撃工法	パイプロハンマ工法	最終打撃方式	噴出攪拌方式	コンクリート打設方式	最終打撃方式				噴出攪拌方式				コンクリート打設方式															
地盤条件	支持層までの状態	表層近傍又は中間層にごく軟弱層がある	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
		中間層にごく硬い層がある	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○		
		中間層にれきがある	れき径 50mm以下	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
			れき径 50～100mm	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	△	×	○	○	○	○	○	△	△	○	○	△	△	○	○	○	
			れき径 100～500mm	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	×	×	×	○	○	○	△	△	×	×	○	○	○	○	○	
	液状化する地盤がある	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	支持層の状態	深度	5m未満	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
			5～15m	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			15～25m	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			25～40m	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			40～60m	×	△	○	○	△	△	△	○	○	○	○	○	△	○	×	○	×	×	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○
		60m以上	×	×	△	△	×	×	×	×	×	×	△	△	×	△	×	○	×	×	×	△	△	○	○	○	○	○	○	○	
		土質	砂・砂れき (30 ≤ N)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			粘性土 (20 ≤ N)	○	○	○	○	○	△	×	○	△	×	△	△	○	○	○	△	○	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○
	軟岩・土丹		○	×	○	△	○	△	×	○	△	×	△	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	硬岩		○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	△	△	×	○	○	△	△	×	×	○	○	○	○	○	○	
	傾斜が大きい、層面の凸凹が激しい等、支持層の位置が同一深度では無い可能性が高い	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	○	○	○	○	○	○	○	
	地下水の状態	地下水位が地表に近い	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		湧水量が極めて多い	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		地表より2m以上の被圧地下水	×	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	
		地下水流速3m/min以上	×	○	○	○	○	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	
支持形式	支持杭	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	摩擦杭	○	○	○	×	×	×	×	×	×	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
施工条件	水上施工	水深5m未満	△	○	○	○	△	△	△	△	△	△	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
		水深5m以上	×	△	○	○	△	△	△	△	△	△	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	作業空間が狭い	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	△	△	△	×	△	△	○	○	○	○	○		
	斜杭の施工	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	有害ガスの影響	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	周辺環境	振動騒音対策	○	×	×	△	△	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
隣接構造物に対する影響		○	×	△	△	△	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△		

○:適用性が高い △:適用性がある ×:適用性が低い
(出典:杭基礎設計便覧 P444)

1-1-4. 土木構造物標準設計

擁壁の設計においては、土木構造物標準設計第2巻擁壁の採用を検討する場合は、2-1-1を踏まえ、要求性能に対する照査が必要となることに十分留意してください。

形式 \ 高さ(H)	2.0	4.0	6.0	8.0	(m)
ブロック積(石積) 注)	[Shaded bar from 2.0 to 4.0]				
もたれ式	[Shaded bar from 2.0 to 8.0]				
小型重力式	[Shaded bar from 1.5 to 2.0]				
重力式	[Shaded bar from 2.0 to 4.0]				
逆T型	[Shaded bar from 4.0 to 8.0]				
L型	[Shaded bar from 4.0 to 6.0]				

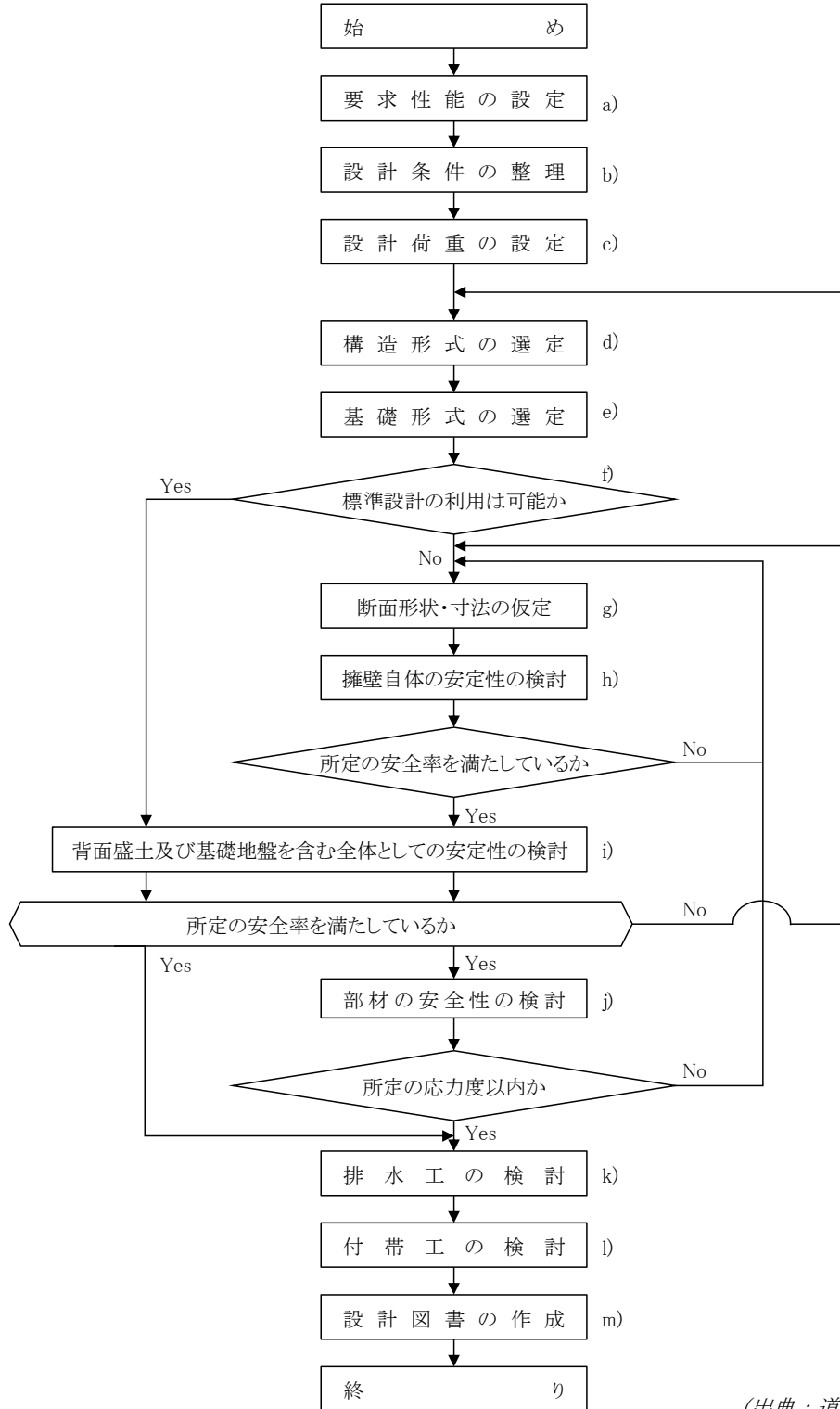
注)ブロック積(石積)は直高を示す。

図 4.2 各形式の土木構造物標準設計第2巻収録高さ

1-2. 擁壁設計手順

1-2-1. 設計フロー

一般的なコンクリート擁壁の設計は、図 4.3 に示すフローに従って行うこととします。



(出典：道路土工 擁壁工指針)

図 4.3 擁壁工の設計フロー

- a) 「第2章 4-1-2. 道路土工構造物の設計」に従い各作用に対する要求性能を設定する。
- b) 擁壁の立地条件及び各種の調査結果等を整理し、設計諸定数の設定を行う。
- c) 設計時に考慮すべき荷重の種類、組合せ及び作用方法の設定を行う。その際、擁壁の安定性の照査時と部材の安全性の照査時で異なる荷重を考えなければならない場合もあるので注意する。
- d) 「1-1-2. 構造形式選定上の目安」を参考に擁壁の構造形式を選定する。
- e) 「1-1-3. 基礎形式の選定」を参考に擁壁の基礎形式を選定する。
- f) 整理した設計条件をもとにして、「1-1-4. 土木構造物標準設計」に従い、標準設計の利用が可能かどうかを検討すること。
- g) 設定した形式、地盤条件等に応じて断面形状・寸法の仮定を行う。それぞれの形式には経験的に定められた標準的な断面があるので、標準設計等を参考にして概略の形状・寸法を仮定するのがよい。
- h) 擁壁自体の安全性の照査としては、滑動、転倒、支持、変位の照査を行う。
この安定性の照査によって、「不安定」の結果が出た場合は、再度断面形状の仮定を変更して、「安定」の結果が得られるまで照査を繰り返す。ただし、最終的な形状が当初の仮定からかけ離れて不経済もしくは不合理なものとなった場合、あるいは所要の性能を確保できる形状とならない場合は、構造形式及び基礎形式の選定から見直しを行うことが必要である。
- i) h)により、擁壁自体の安定性が確保されても、中間層に軟弱な土層が存在する地盤や斜面上に擁壁を設置した場合、擁壁の上部に長大なのり面を有する場合には、背面盛土や基礎地盤を通るすべりが生じ、前面側の地盤がもり上るような現象が起き、擁壁のブロック間でずれや段差が生じることがある。飽和したゆるい砂質土層が存在する地盤では、地震時に、液状化により大きく変形が生じることがある。また、軟弱地盤上に設ける杭基礎の擁壁では、背面盛土による偏荷重を受け、杭基礎が側方移動を起こし、擁壁が背面方向に回転しながら倒れこみ、沈下し、擁壁のブロック間では、ずれや段差が生じることがある。このような地盤上に擁壁を設置する場合には、背面盛土及び基礎地盤を含む全体として安定性について検討を行う。検討の結果、安定性が確保できない場合には、擁壁の断面形状や寸法、もしくは構造形式や基礎形式を変更するか、あるいは、盛土荷重の軽減や必要に応じ基礎地盤の改良等の対策工を検討する。
- j) c)で設定した設計荷重に対して、コンクリート擁壁を構成する部材の安全性を照査する。
- k) 排水工の検討では、裏込め土への水の浸入の防止・排除のための排水対策を検討する。

- l) 付帯工の検討に当たっては、個々の部位に働く作用等を考慮して構造を決定していく方法と、計算によらず仕様を指定して決定する方法がある。
- ここで検討する構造には、遮音壁等が含まれるが、h)、i)、j)の際に考慮する風荷重等の大きさに影響を与える場合があるので、あらかじめ設計条件の整理の段階で付帯工を含めた検討を行っておく必要がある。
- m) 擁壁の安定性の照査で決定した断面形状、部材の安全性の照査で決定した部材の形状・寸法、構造及び検討した構造細目をもとに施工に必要な計算書、材料表、詳細な図面を作成する。また、標準設計を利用した場合は材料数量、図面を整理する。

1-3. 設計条件

1-3-1. 設計条件

(1) 裏込め材料・盛土材料の強度定数

擁壁の設計に用いる土圧算定のための土の強度及び単位体積重量等の諸定数は、土質試験等によって求めることを基本とします。しかし、高さ 8m 以下の擁壁で土質試験を行うことが困難な場合は、経験的に推定した表 4.3 の値を用いて設計することが可能です。

表 4.3 裏込め土・盛土の強度定数

裏込め土・盛土の種類	せん断抵抗角 (ϕ)	粘着力 (C)
礫質土	35°	—
砂質土	30°	—
粘性土 (ただし $w_L < 50\%$)	25°	—

注 1) 細粒分が少ない砂は、礫質土の値を用いて良い。

注 2) 土質定数を上表から推定する場合は、粘着力 C を無視する。

(出典：道路土工 擁壁工指針 P66)

(2) 土の単位体積重量

土圧の計算に用いる土の単位体積重量 γ は、裏込めに使用する土質試料を用いて求める必要があります。高さ 8m 以下の擁壁で土質試験を行うことが困難な場合は、土質試験によらず、表 4.4 の値を用いて設計することが可能です。

表 4.4 土の単位体積重量

地盤	土質	緩いもの	密なもの
自然地盤	砂及び礫	18	20
	砂質土	17	19
	粘性土	14	18
裏込め土・盛土	砂及び砂礫	20	
	砂質土	19	
	粘性土 (ただし $w_L < 50\%$)	18	

注) 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 9kN/m³ 差し引いた値としてよい。

(出典：道路土工 擁壁工指針 P66)

第2節 擁壁設計

2-1. コンクリート擁壁

主なコンクリート擁壁には重力式擁壁ともたれ式擁壁があります。重力式擁壁は自重によって土圧に抵抗する形式の擁壁で、もたれ式擁壁は地山または切土にもたれた状態で本体自重のみで土圧に抵抗する形式の擁壁です。

2-1-1. 設計のみなし

「道路土工—擁壁工指針」、「道路土工構造物技術基準・同解説」により規定されている要求性能設計に対して、擁壁設計の今までの実績を踏まえ、「地震の影響」を考慮のうえ、設計荷重・安定性・部材安全性・耐久性・部材の構造細目・擁壁設計・基礎設計等を適切に設計を行えば、以下のように「みなす」ことができます。

- ▶ レベル1地震動に対する設計水平深度に対して「道路土工—擁壁工指針」に従い安定性・安全性を満足する場合には、レベル1地震動に対して性能1を、レベル2地震動に対して性能3を満足する。
- ▶ レベル2地震動に対する設計水平震度に対して、「道路土工—擁壁工指針」に従い安定性・安全性を満足する場合には、レベル2地震動に対して性能2を満足する。
- ▶ 高さ8m以下の擁壁で常時の作用に対して、「道路土工—擁壁工指針」に従い安定性・安全性を満足する場合には、レベル2地震動に対して性能3を満足する。

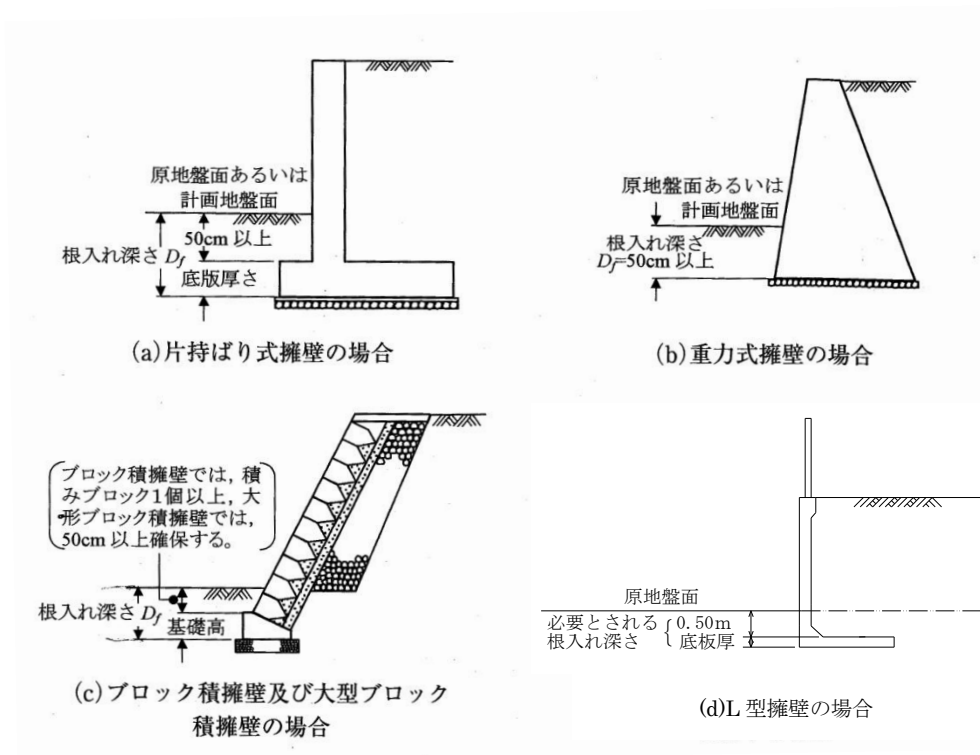
2-1-2. 根入れ

擁壁の直接基礎の根入れ深さ D_f は、原地盤面あるいは計画地盤面から擁壁底面までの深さとし、原則として50cm以上は確保するものとします。

直接基礎の根入れ深さは、風化作用による地盤の劣化や将来予測される地盤の洗掘や掘削の影響を考慮する必要がある、特に、河川や海岸等の浸水域内に直接基礎を設ける場合には河床低下や洗掘について十分検討したうえで根入れ深さを決める必要があります。

重力式擁壁の場合には、50cm以上の根入れ深さを確保し、中位な砂質土地盤において高さ2.5m以上の重力式擁壁を設ける場合には、擁壁高の0.2倍以上の十分な根入れ深さを確保することが望ましいとされています。

根入れの考え方は図4.4を参照してください。



(出典：道路土工 擁壁工指針 P129 に一部加筆)

図 4.4 擁壁の直接基礎の根入れ深さ

下図のように、擁壁に接して河床低下や洗掘のおそれのないコンクリート水路を設ける場合の根入れ深さは、原則として水路底面より 30cm 以上確保することとします。

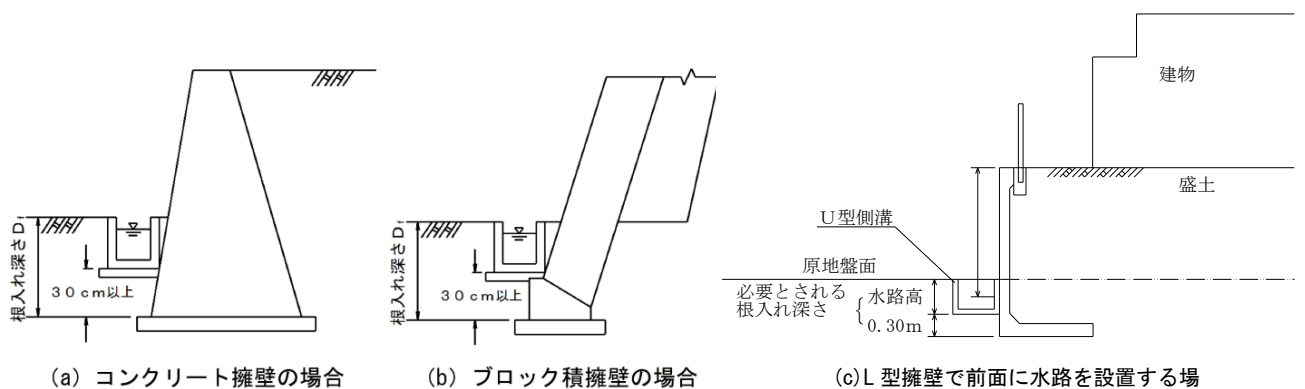


図 4.5 擁壁に接してコンクリート水路を設ける場合の根入れ深さ

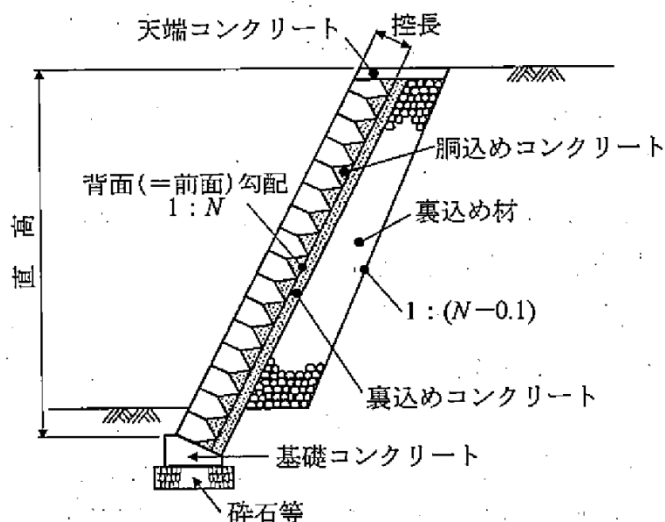
2-1-3. 設計上の留意事項

- 水抜き孔は、擁壁背面に集めた水を排水するためのものであり、擁壁前面の排水溝より上部において2~3m²に1箇所の割合で水抜き孔（内径5~10cm程度）を設けることとします。

2-2. ブロック積擁壁

2-2-1. 設計一般

通常のブロック積（石積）擁壁の一般的な形状は、図 4.6 に示すとおりとなります。



(出典：道路土工 擁壁工指針 P169)

図 4.6 標準的なブロック積擁壁の構造と名称

(1) 経験に基づく設計法

通常ブロック積（石積）擁壁の設計手法は、表 4.5 に示すように、「経験に基づく設計法」によることとします。

表 4.5 ブロック積擁壁の設計方法

形式	項目	ブロック間の結合構造や製品寸法によるブロック積擁壁の分類	構造特性	設計方法
通常ブロック積擁壁	通常ブロック積（石積）擁壁	通常ブロック積（石積）擁壁	原則として胴込めコンクリートを設ける練積みで、水平方向の目地が直線とならない谷積等で積み上げる形式	表 4.6 を用いた「経験に基づく設計法」による
	積ブロックの控長を 35cm のまま大型化したブロック積擁壁	積ブロックの控長を 35cm のまま大型化したブロック積擁壁		

(出典：道路土工 擁壁工指針 P170)

注) 背面の地山が締まっている切土、比較的良質な裏込め材料で十分な締固めがされる盛土等、土圧が小さい場合に適用できる。

注) 重要な場所への適用に当たっては、現況を十分把握し、裏込め土の土質条件や施工条件等を綿密に検討したうえで採用する必要がある。

ア) 背面勾配と裏込めコンクリート

経験に基づく設計法では、背面勾配は直高に応じて表 4.6 のとおりとなります。また、道台工及び盛土の法止工などとして用いる場合の道路擁壁の場合、擁壁背面には裏込めコンクリートを設け、その厚さは表 4.6 の値を基本とし、原則として等厚とします。河川護岸の場合、裏込めコンクリートは原則として設けないものとします。

表 4.6 直高と背面勾配の関係 (控長 35cm 以上)

直高 (m)		0~1.5	1.5~3.0	3.0~5.0	5.0~7.0
背面勾配	盛土	1 : 0.3	1 : 0.4	1 : 0.5	—
	切土	1 : 0.3	1 : 0.3	1 : 0.4	1 : 0.5
裏込めコンクリート厚 (cm)		5	10	15	20

(出典: 道路土工 擁壁工指針 P168)

イ) 裏込め材

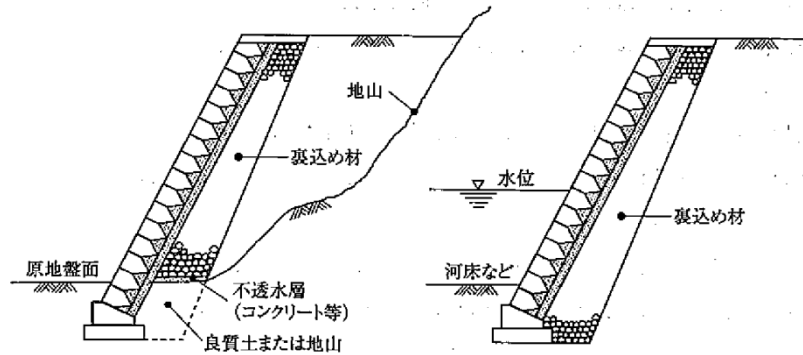
盛土部におけるブロック積 (石積) 擁壁の裏込め材は、背面勾配を 1 : N とした場合に、地山と接する面の傾斜が 1 : (1-N) となるように設置します。上端における裏込め材の厚さは 30cm を基本とし、背面の地山が良質な場合には、20cm としてもよいとなっています。

切土部におけるブロック積 (石積) 擁壁の裏込め材は、等厚に設置することとします。厚さは 35cm 程度とします。地盤の締まりの悪い場合及び、背面に埋戻しを多く必要とするような場合は、盛土部に準じることとします。

裏込め材料には、碎石等の透水性の良い材料を用いることとします。

ウ) 裏込め材の設置

裏込め材は、図 4.7 (a) のように、基礎周辺部に背面地盤からの水の浸透による悪影響が及ばないよう、擁壁前面の地山線程度まで設置することを原則とし、裏込め材の直下から基礎コンクリート底面までの間には不透水層 (コンクリート等) を設置することが望ましいとされています。また、図 4.7 (b) のように前面に水位がある場合には、裏込め材は基礎地盤程度まで設置するようにしてください。



(a) 地山線が水位より高い場合 (b) 前面の水位を考慮する場合

(出典：道路土工 擁壁工指針 P173)

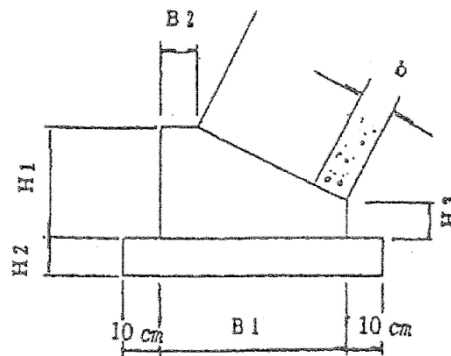
図 4.7 裏込め材の設置例

(2) 基礎コンクリート

基礎コンクリートは法勾配に関係なく、表 4.7 を適用することとします。基礎部については、原則として河川用護岸については均し基礎コンクリート、それ以外はクラッシャーラン基礎とします。

表 4.7 基礎コンクリートの寸法

ブロック控長	裏コン厚 (b)	クラッシャーラン基礎 (H ₂)	均し基礎コンクリート (H ₂)	基礎コンクリート寸法			
				(H ₁)	(H ₃)	(B ₁)	(B ₂)
35	0	15	10	25	10	43	10
35	10	15	10	30	10	52	10
35	15	15	10	35	10	55	10

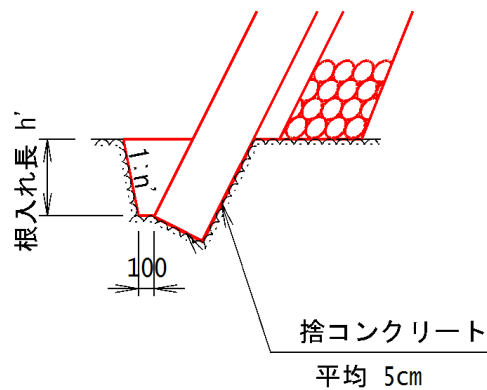


(3) 岩着基礎

ブロック積擁壁の岩着部は、表 4.8 を適用することとします。また、底面及び背面に捨コンクリートを 5cm 計上することとします。

表 4.8 岩着基礎の寸法

岩質	根入れ長 h'(mm)	切付勾配 (1 : n)
軟岩 (I)	500	1 : 0.2
軟岩 (II) 以上	300	1 : 0.1



2-2-2. 排水工

道路擁壁には、2~3m²に1箇所の割合で水抜きを設け、φ50mm程度のもを使用することとします。

河川護岸には、常時水位以下は水抜きを設けず、洪水時の水位に対し掘込河道等において残留水圧が大きくなる場合には、水抜きを2~3m²に1箇所の割合で設けるものとします。

2-2-3. 根入れ

ブロック積(石積)擁壁の根入れは、「2-1-2. 根入れ」を参照してください。

2-2-4. 設計上の留意事項

ブロック積擁壁の天端には天端コンクリートを設け、その厚さは10cmとします。ただし、河川護岸には原則とし天端コンクリートは設置しないものとします。

河川護岸（道台兼用護岸を含む）を設計する場合は、「環境に配慮した河川用コンクリートブロックの取扱方針」を参照してください。

2-3. 大型ブロック積擁壁

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のことをいいます。

2-3-1. 設計一般

大型ブロック積擁壁は、通常のブロック積擁壁に準じた構造と考えられる場合には、通常のブロック積擁壁と同様に設計を行い、もたれ式擁壁に準じた構造と考えられる場合には、もたれ式擁壁に準じて安定性及び安全性の照査を行うこととします。

ブロックの結合に、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、設計において通常のブロック積擁壁に準じた構造として取り扱います。

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、設計においてもたれ式擁壁に準じた構造として取り扱います。

ここで、大型ブロック積擁壁は、擁壁高を8m以下にすることを原則とします。

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、直高が5m以上になる場合は、支持力の照査を行う必要があります。

表 4.9 ブロック積擁壁の設計方法

形式	項目	ブロック間の結合構造や製品寸法によるブロック積擁壁の分類	構造特性	設計方法
大型ブロック積擁壁		通常のブロック積（石積）擁壁に準じた構造の大型ブロック積擁壁	控長の大きい大型積みブロックで、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、胴込コンクリートで練積にした形式	・表 4.10 を用いる ・直高 5m 以上は支持に対する安定の照査を行う
		もたれ式擁壁に準じた構造の大型ブロック積擁壁	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	・表 4.11 を用いて、もたれ式擁壁に準じて擁壁の安定性及び部材の安全性を照査する

(出典：道路土工 擁壁工指針 P170)

ア) 背面勾配と直高 (通常のブロック積擁壁に準じた構造)

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の関係は表 4.10 によるものとします。

表 4.10 控長に応じた背面勾配と直高の関係

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

※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

(出典：道路土工 擁壁工指針 P174)

イ) 背面勾配と直高 (もたれ式擁壁に準じた構造)

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 4.11 によるものとします。

表 4.11 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

※最小控長は 50cm 以上とする

※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

(出典：道路土工 擁壁工指針 P175)

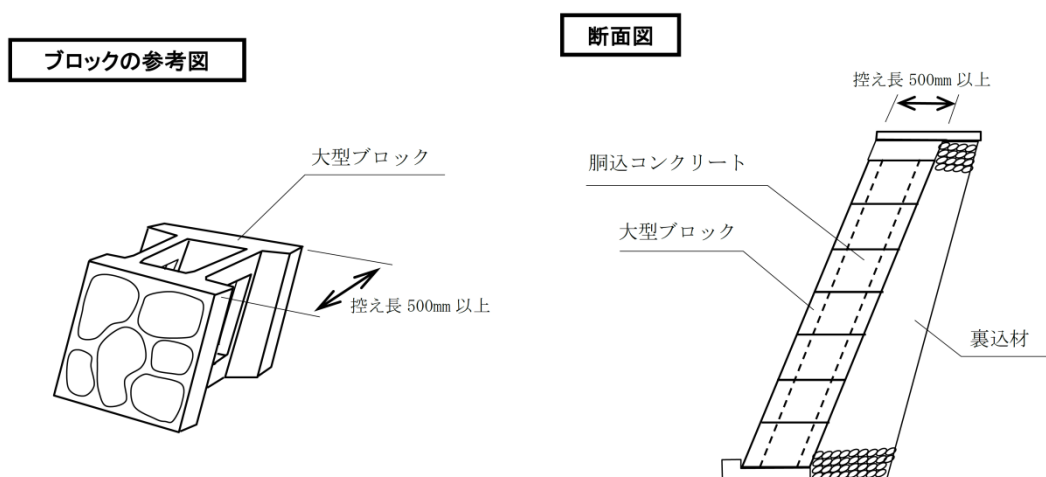


図 4.8 大型ブロック参考図

2-3-2. 排水工

大型ブロック積擁壁の排水は、「2-2-2. 排水工」を参照してください。

2-3-3. 根入れ

大型ブロック積擁壁の根入れは、「2-1-2. 根入れ」を参照してください。

第5章 排水設計

第1節 設計上の留意事項

1-1. 排水の種類

1-1-1. 排水の種類

道路土工で排水の対象となる水には、降雨、融雪、表面水、湧水、地下水等があります。排水は、目的と対象によって表面排水、地下排水、のり面排水、構造物の裏込め部や構造物内の排水等に分けられます。排水の種類は図5.1に示すとおりです。

①表面排水

路面及び道路隣接地からの表面水を排除するために行う。

②路面排水

路面の滞水を防止するために行う。

③のり面排水

のり面の浸食や安定性の低下を防止するために行う。

⑤道路横断排水

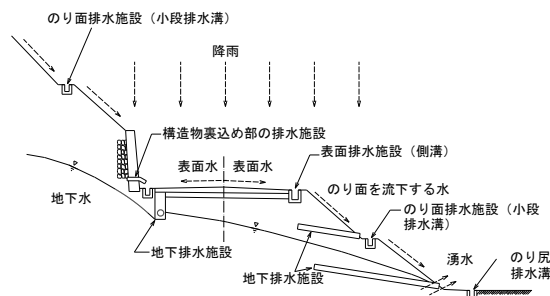
道路が在来の水路あるいは溪流等を横断する場合、及び降雨または降雪によって生じた道路隣接地からの表面水を道路横断構造物により排除するために行う。

⑤地下排水

地下水位を低下させたり、路面から上昇してきた水を遮断したり、すみやかに除去するために行う。

⑥構造物の排水

構造物の裏込め部の湛水や構造物内の漏水及び降雨、降雪により生じた表面水等を除去するために行う。

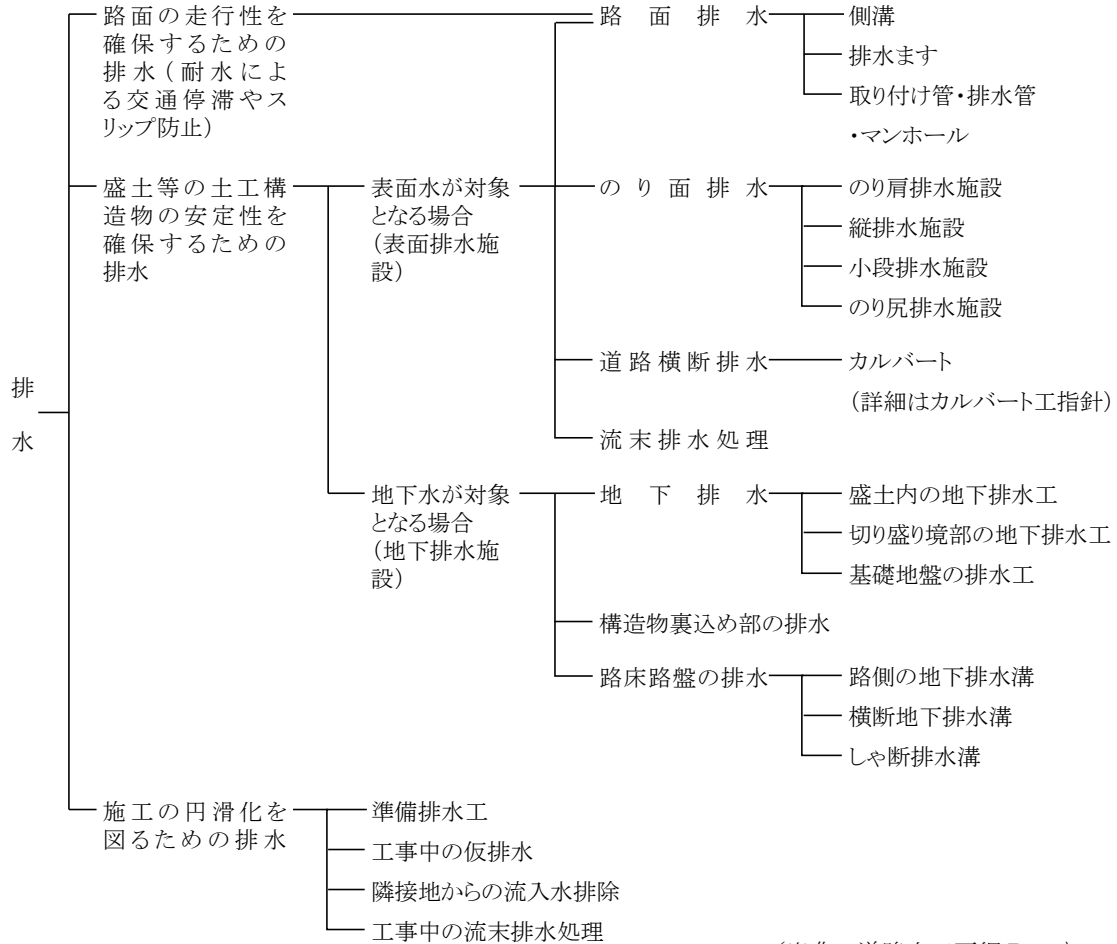


(出典：道路土工要綱 P102)

図 5.1 排水の種類

1-1-2. 道路排水の分類

排水及び排水施設の分類は図 5.2 に示すとおりです。



(出典：道路土工要綱 P103)

図 5.2 道路排水の分類

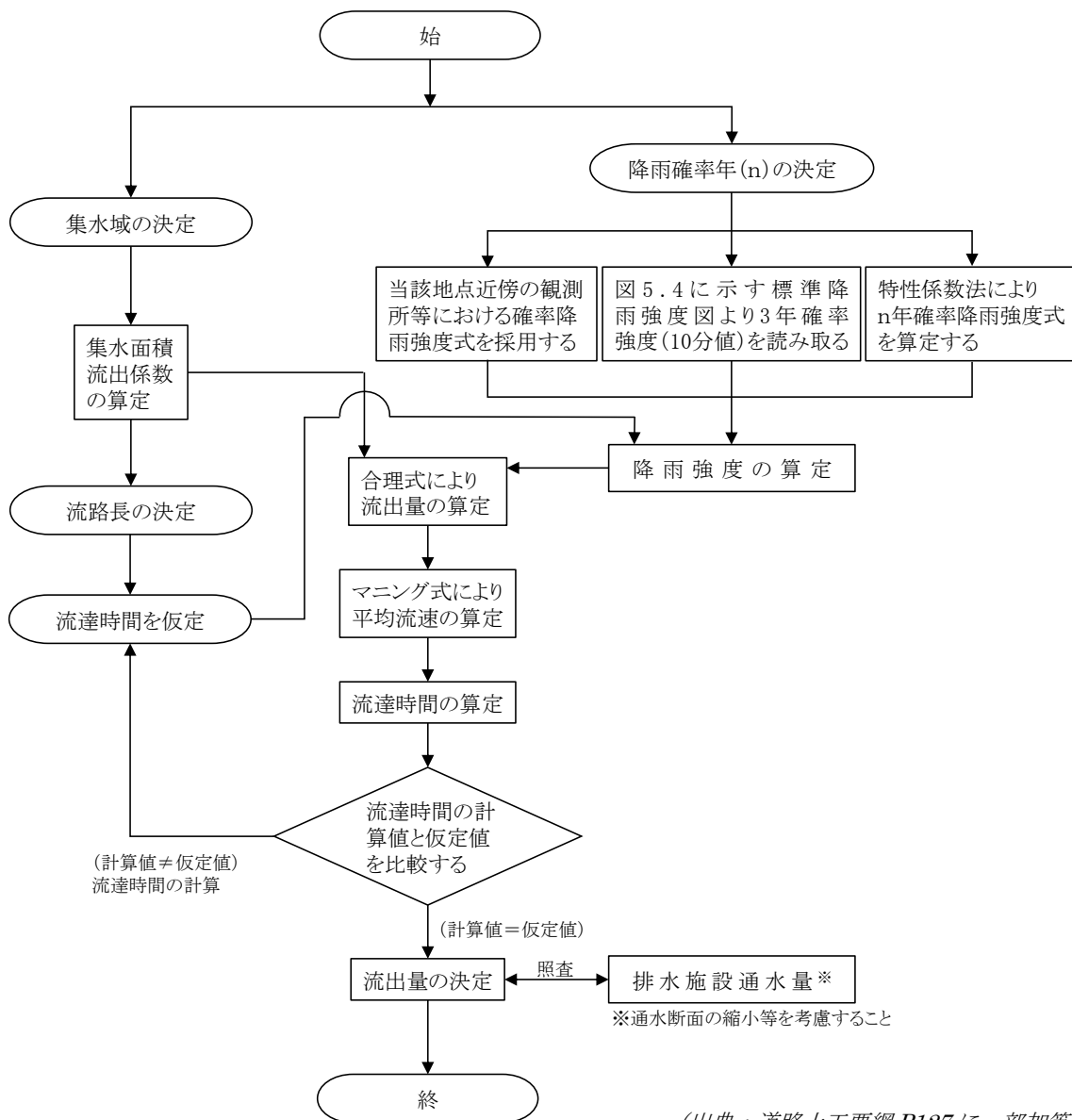
第 2 節 排水施設設計

2-1. 排水能力の計画

2-1-1. 排水能力の計画

道路排水の対象は主として降雨であり、いかなる強い降雨の場合でも完全に排水することが望ましいとされていますが、これを完全に除去することは必ずしも合理的とはいえません。そのため、排水施設の能力は、計画道路の種類、規格、交通量及び沿道の状況を十分考慮するとともに、個々の排水施設についても排水の目的、排水施設の立地条件、計画流量を超過した場合に予想される周辺地域に与える影響の程度、経済性を考慮して設定する必要があります。

排水施設のうち、表面排水の設計フローを図 5.3 に示します。



(出典：道路土工要綱 P127 に一部加筆)

図 5.3 表面排水の設計フロー

排水施設のうち、地下排水施設の設計は、一般的には計算を実施せず、類似した条件の場所で行われた工事の例を利用して設計するなど、十分な排水能力を有した排水工を適切に配置することを基本とします。しかし、ボーリング調査等により地下水位が確認された場合において、自然斜面を切土したり盛土することによって、地下水位が大きく変動したり、浸透水が地下水位を上昇させてのり面の安定性をおびやかすことが懸念されるときには、地下水位を考慮したのり面の安定計算を行って、のり面を安定に保つために必要な地下水位の低下量や、地下排水工の規模等を検討する場合があります。

2-1-2. 降雨確率年と降雨強度

(1) 降雨確率年

排水施設の規模・能力を定めるためには、まず降雨強度算定のための降雨確率年を決定しなければなりません。降雨確率年を決定したのち、降雨強度を算定します。

表面排水施設の計画の基準として、表 5.1 に道路区分による選定基準、表 5.2 に排水施設別採用降雨確率年の標準を記載します。降雨確立年は、表 5.1、表 5.2 を参考として決定します。

表 5.1 道路区分による選定基準

道路の種類 計画交通量 (台/日)	高速自動車国道 及び 自動車専用道	一般国道	都道府県道	市町村道
10,000 以上	A	A	A	A
10,000~4,000	A	A、B	A、B	A、B
4,000~500	A、B	B	B	B、C
500 未満	—	—	C	C

注) 迂回路のない道路では、その道路の重要性を考慮して、区分を 1 ランクあげてもよい
(出典：道路土工要綱 P111)

表 5.2 排水施設別採用降雨確率年の標準

分類	排水能力の高さ	降雨確率年	
		(イ)	(ロ)
A	高い	3 年	10 年以上 (ハ)
B	一般的		7 年
C	低い		5 年

注) (イ) は路面や小規模なのり面等、一般の道路排水施設に適用する
(ロ) は長大な自然斜面から流出する水を排除する道路横断排水工、平坦な都市部で内水排除が重要な場所の道路横断排水工等、重要な排水施設に適用する。
(ハ) 道路管理上、構造上重要性の高い沢部の盛土等の道路横断排水工については 30 年程度とするのがよい
(出典：道路土工要綱 P112)

表 5.1 及び表 5.2 より、道路排水施設の降雨確率年は 3 年とし、道路横断排水施設の降雨確率年は道路区分により異なり、該当する道路区分毎に 5 年、7 年、10 年とします。

表面排水施設とは、図 5.2 より

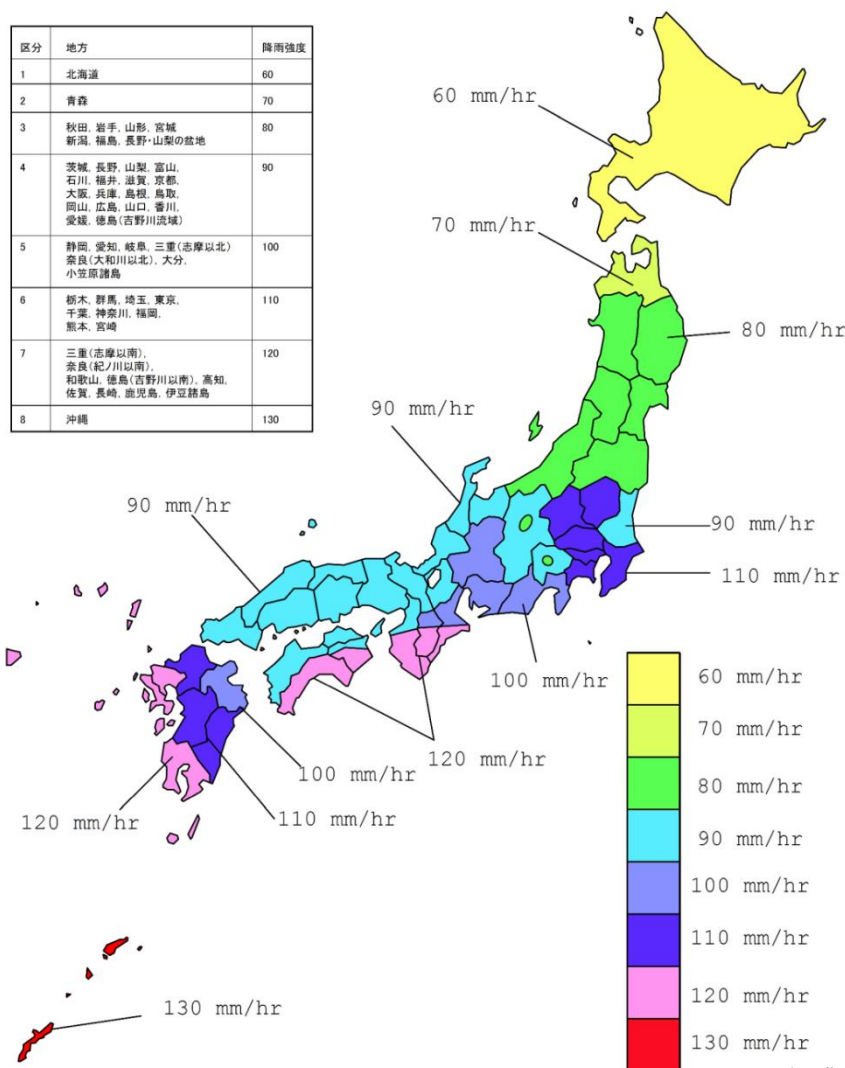
- i) 路面排水 (側溝、排水柵、排水管など)
- ii) のり面排水 (のり肩排水施設、縦排水施設など)
- iii) 道路横断排水 (カルバート)
- iv) 流末排水処理

降雨確率年の算定時に出てくる用語で道路排水施設と道路横断排水施設がありますが、道路排水施設は i)、道路横断排水施設は ii) と iii) のことをいいます。

(2) 降雨強度の算定

排水施設の能力を定めるためには、その排水施設で処理しなければならない流量、主として雨水流出量を算定する必要があります。雨水流出量の算定は、原則として、合理式（ラショナル式）を用いて計算することとします。雨水流出量を算定するためには、降雨強度が必要となります。降雨強度とは、時間あたりの雨の降り方の強さのことをいいます。

降雨強度は、道路排水施設の計画を行う場合と道路横断排水施設の計画を行う場合で算定方法が異なります。道路排水施設の計画を行う場合は、降雨確率年が3年となることから、図5.4標準降雨強度を利用することができます。道路横断排水施設の計画を行う場合は、各降雨確率年に応じて、最新の山口県降雨強度曲線式から降雨強度を算定します。しかし、山口県降雨強度曲線式には降雨確率年が7年の場合の降雨強度曲線式が定められていないため、降雨確率年が7年となる場合は、特性係数法を適用し降雨強度を算定するものとします



(出典：道路土工要綱 P130)

図 5.4 標準降雨強度(1961～2008 年気象官署データに基づく 3 年確率 10 分間降雨強度)

(3) 流達時間

流達時間 (t) とは、集水区域の最高点から排水施設に達するまでの時間 (流入時間 : t1) と管きよ等を通して計画地点に達するまでの時間 (流下時間 : t2) に分けられます。

- 路面排水の場合 $t = t1$
- 排水管、カルバートの場合 $t = t1 + t2$

流入時間は地表の状況、勾配、集水区域の大きさ、形状のほか多くの要素に左右されます。一般に過去の経験から、山地で 15~30 分、切土面で 3~5 分、都市域で 5 分などの値をとっています。流入時間の算出方法については「道路土工要綱 (資料-5)」を参照してください。

流下時間は雨水流出量を求めようとする地点より上流の側溝、管きよ等の最長延長をそれらの平均流速で割ったものとされています。

2-2. 道路排水施設

2-2-1. 降雨強度

道路排水施設を計画する場合の降雨強度は、標準降雨強度を用いることとし、図 5.4 より 90mm/h とします。流達時間は 10 分以下とします。

2-3. 道路横断排水施設

2-3-1. 降雨強度

道路横断排水施設では、道路に隣接した排水 (のり面排水等) についても集水され、排水量が地形等への依存が大きく、地域ごとに雨の降り方が異なります。そのため、標準降雨強度を用いることはできず、山口県降雨強度曲線式、または特性係数法の適用により降雨強度を算出する必要があります。

特性係数法を適用する場合は次式により降雨強度を算出します。

$$I_n = R_n \cdot \beta \quad (\text{mm/h})$$
$$\beta \begin{cases} = \beta^{10} & (t \leq 10\text{min}) \\ = (60 + b) / (t + b) & (t > 10\text{min}) \end{cases}$$
$$b = (60 - 10\beta^{10}) / (\beta^{10} - 1)$$

I_n : n 年確率の降雨強度 (mm/h)

R_n : n 年確率 60 分降雨強度 (mm/h)

β^{10} : 10 分間特性係数

t : 降雨継続時間 (min)

図 5.5 に特性係数法を適用する場合に使用する降雨の地域特性を示す 10 分間特性係数 β^{10} 、図 5.6 に 7 年確率 60 分降雨強度 R_n を示します。

また、表 5.3 及び図 5.7 に山口県降雨強度曲線式を適用する地域区分、図 5.8-①～⑦に地域区分ごとの降雨強度曲線式を示します。

具体的には、まず表 5.1 及び表 5.2 から計画する道路の区分と降雨確率年を決定します。その降雨確率年が 7 年以外の場合は降雨強度を山口県降雨強度曲線式から算定し、降雨確率年が 7 年の場合は特性係数法を適用し降雨強度を算定します。この際に、係数として用いる継続時間とは、流達時間のことになり、前項の算出方法により算出する必要があります。また、山口県降雨強度曲線式を採用して降雨強度を算出する際は流達時間が 10 分以下になる場合は、10 分として計算します。

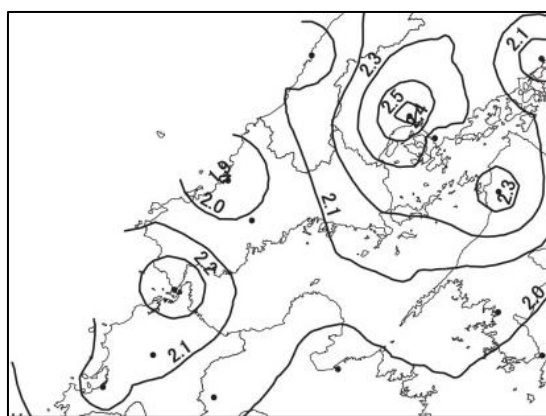


図 5.5 降雨の地域特性を示す 10 分間特性係数 β^{10}

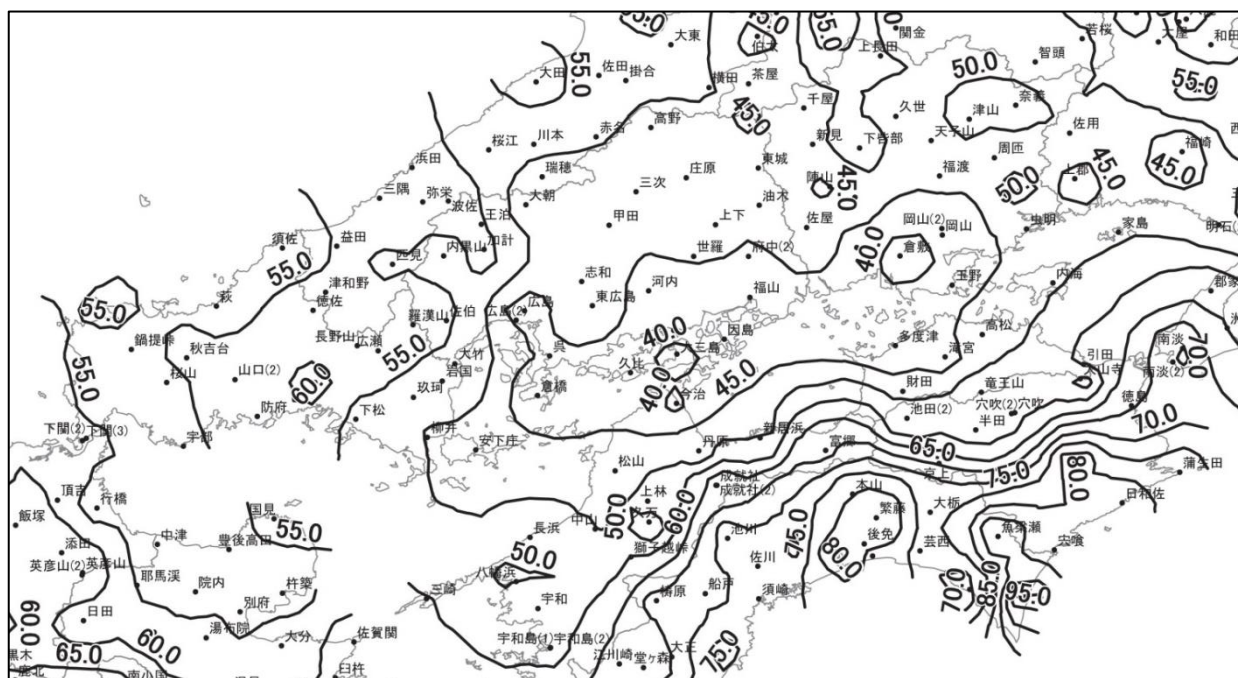
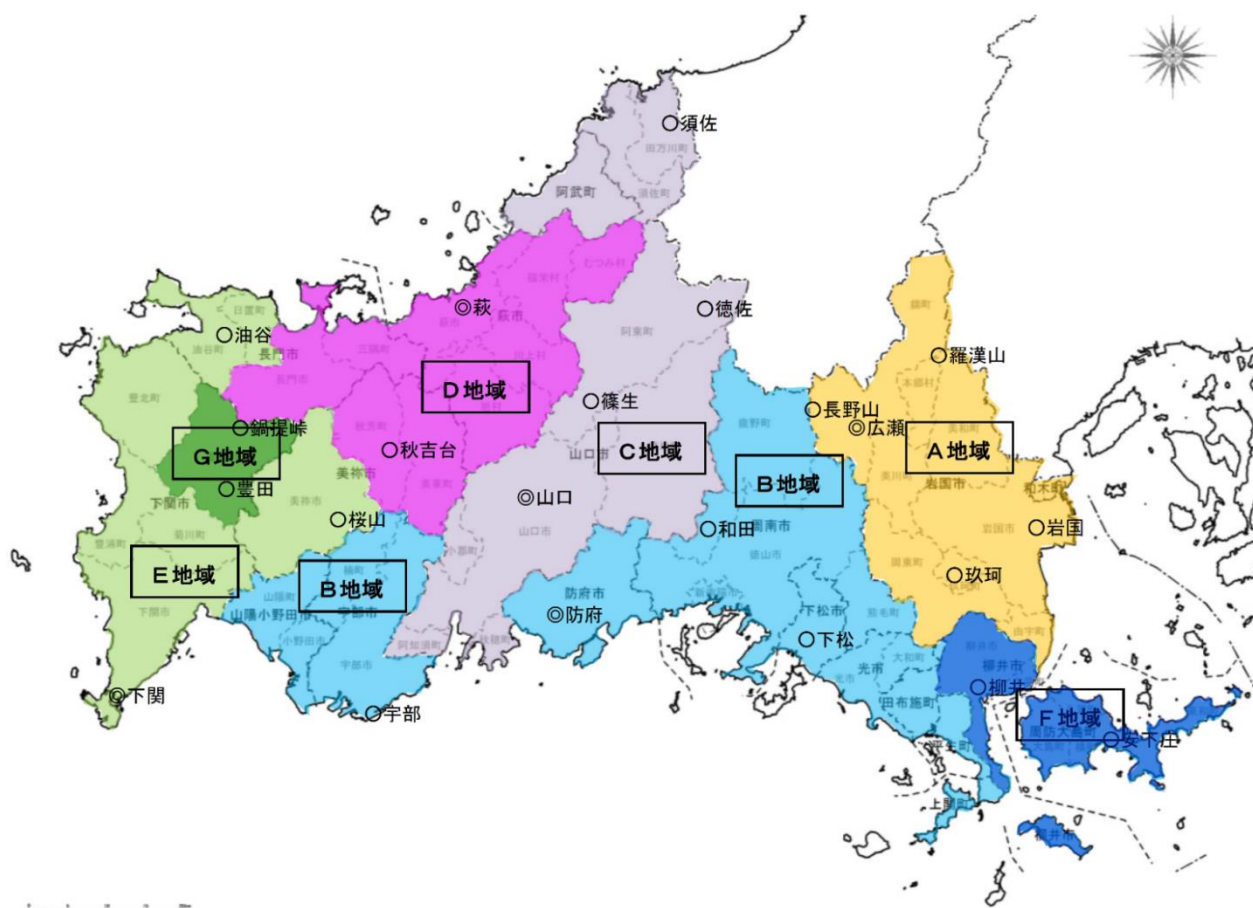


図 5.6 7 年確率 60 分降雨強度 R_n (図中の線は R_n 等値線)

表 5.3 降雨強度曲線式の適用区分

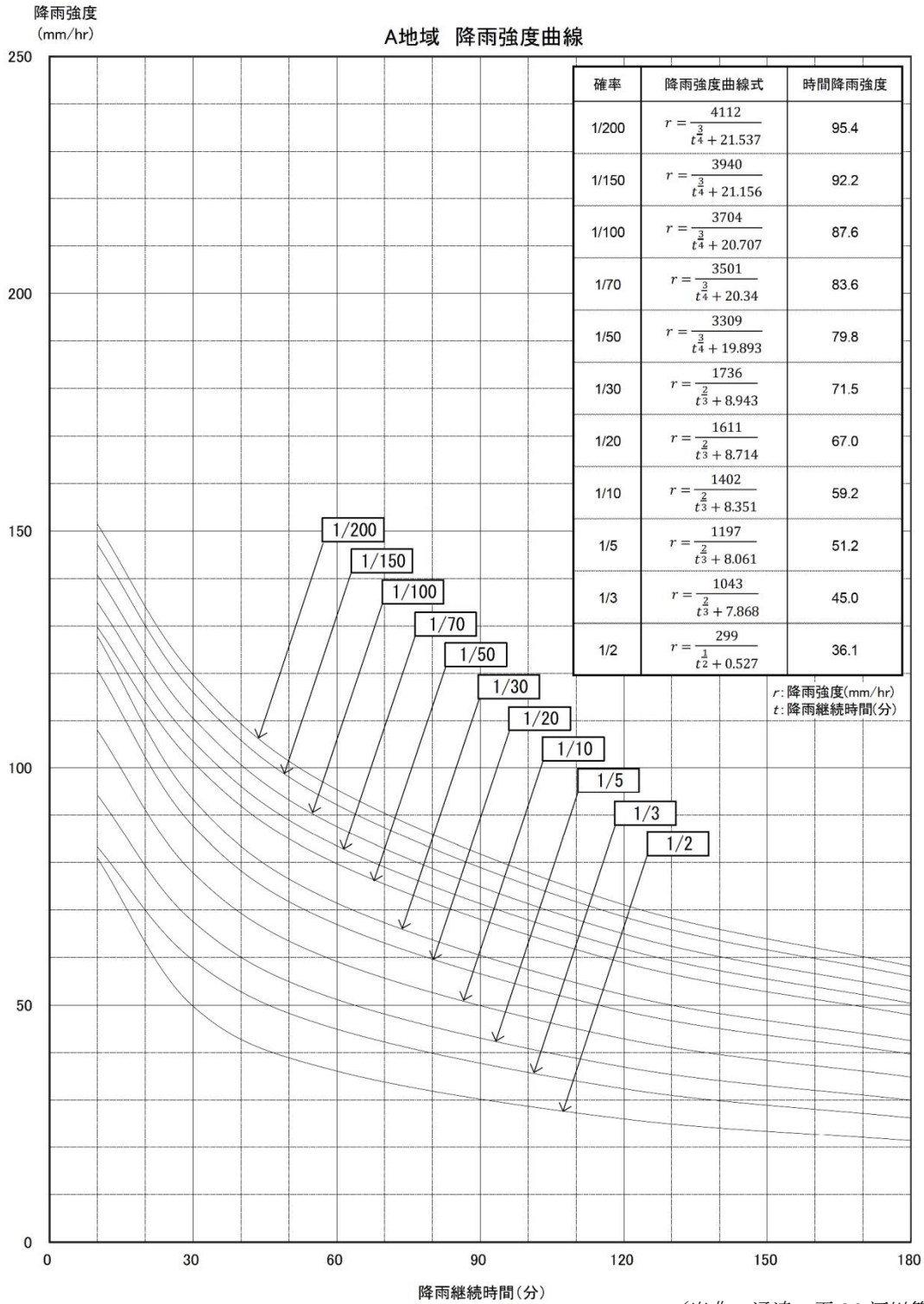
地域区分	代表観測所	該当市町村	備考
A 地域	広瀬	岩国市、和木町	
B 地域	防府	防府市、周南市、下松市、光市、平生町、上関町、宇部市、山陽小野田市、田布施町	
C 地域	山口	山口市、萩市北部、阿武町	
D 地域	萩	萩市南部、美祢市北部、長門市東部	
E 地域	下関	下関市(旧豊田町を除く)、長門市西部、美祢市南部	
F 地域	山口	柳井市、周防大島町	補正して適用
G 地域	山口	旧豊田町	補正して適用

(出典：通達：平 26 河川第 707 号)



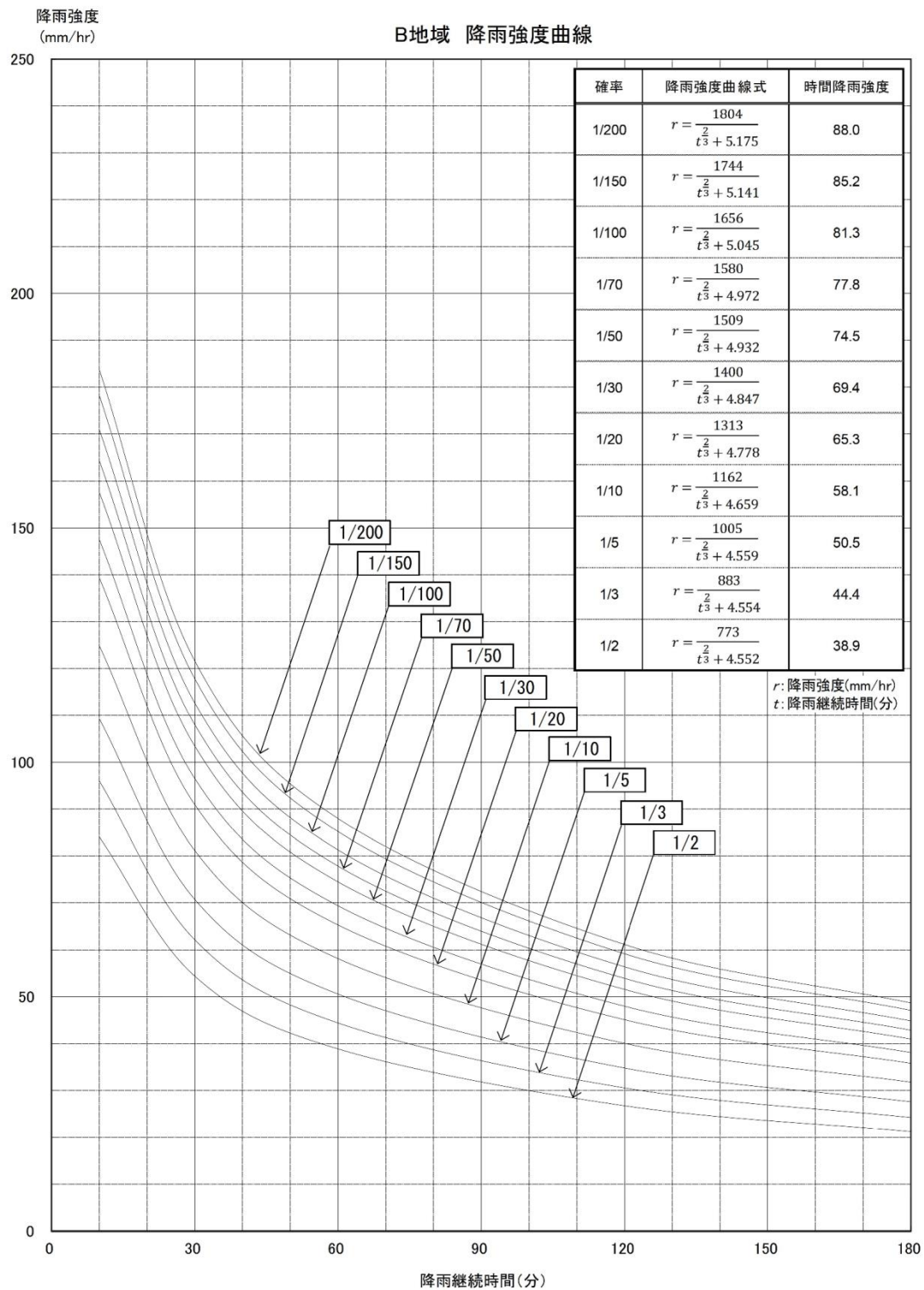
(出典：通達：平 26 河川第 707 号)

図 5.7 降雨強度曲線式の適用区分図



(出典：通達：平26河川第707号)

図 5.8-① A 地域 降雨強度曲線 【代表観測所：広瀬】



(出典：通達：平26河川第707号)

図 5.8-② B 地域 降雨強度曲線 【代表観測所：防府】

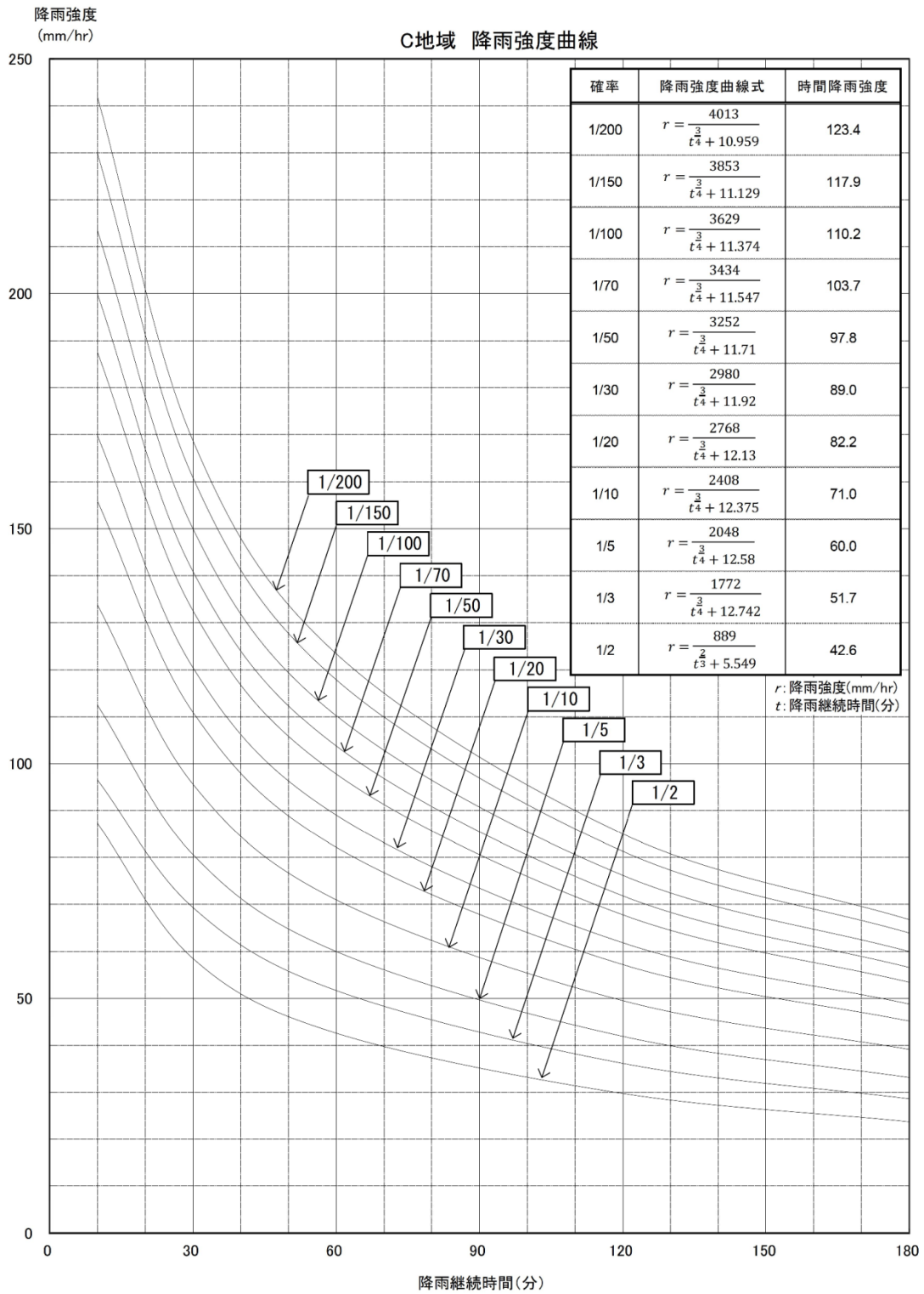


図 5.8-③ C 地域 降雨強度曲線 【代表観測所: 山口】

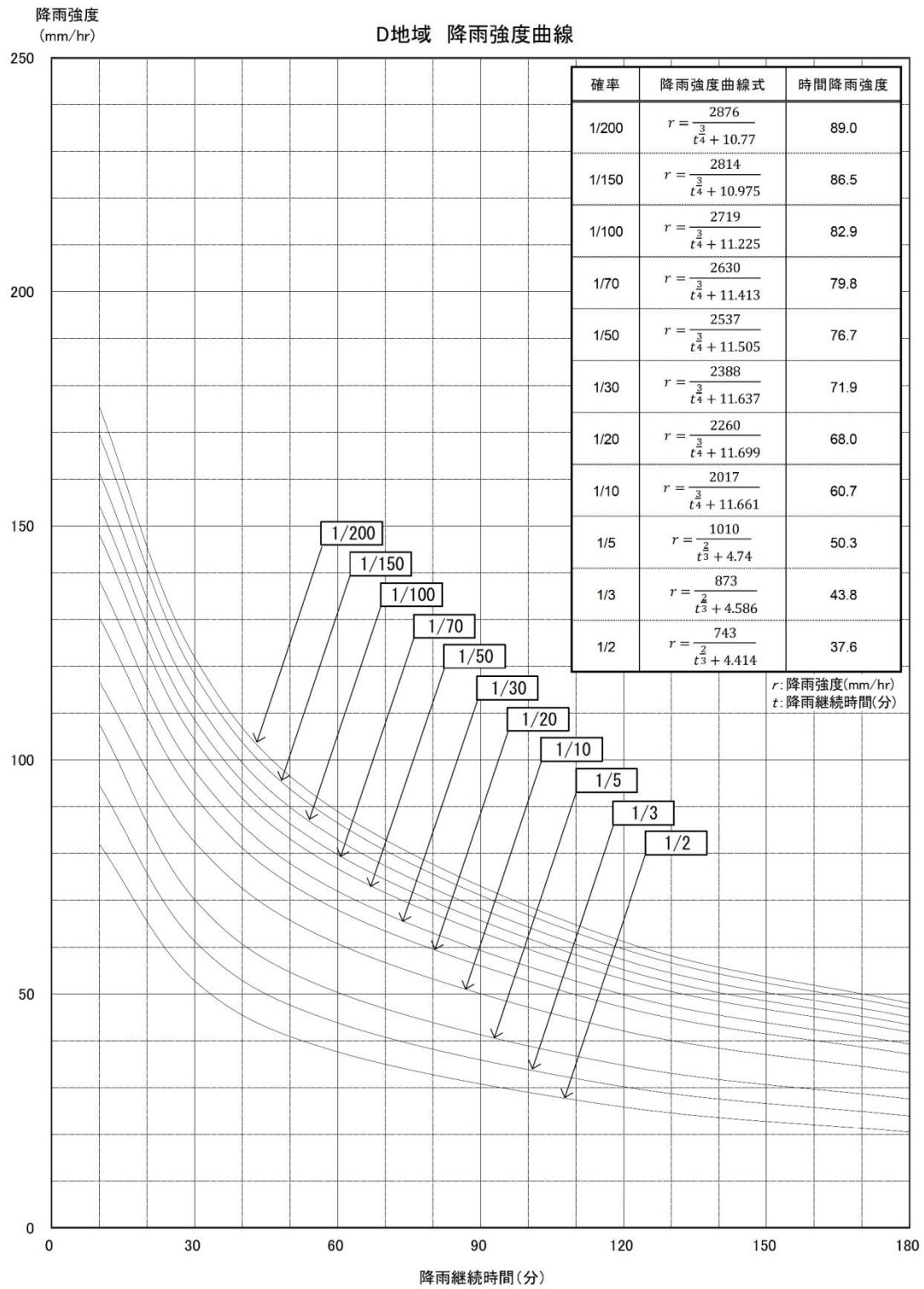
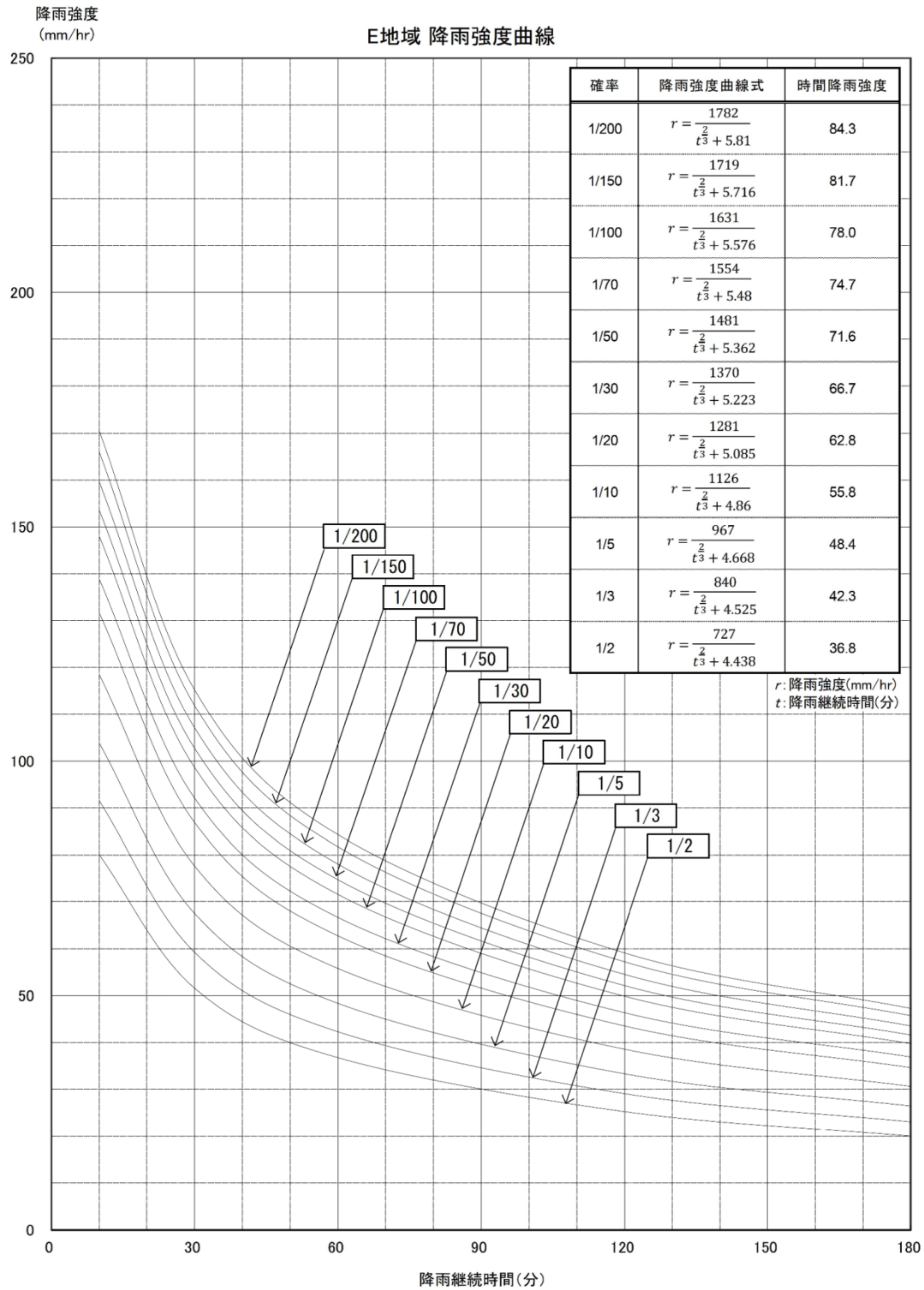
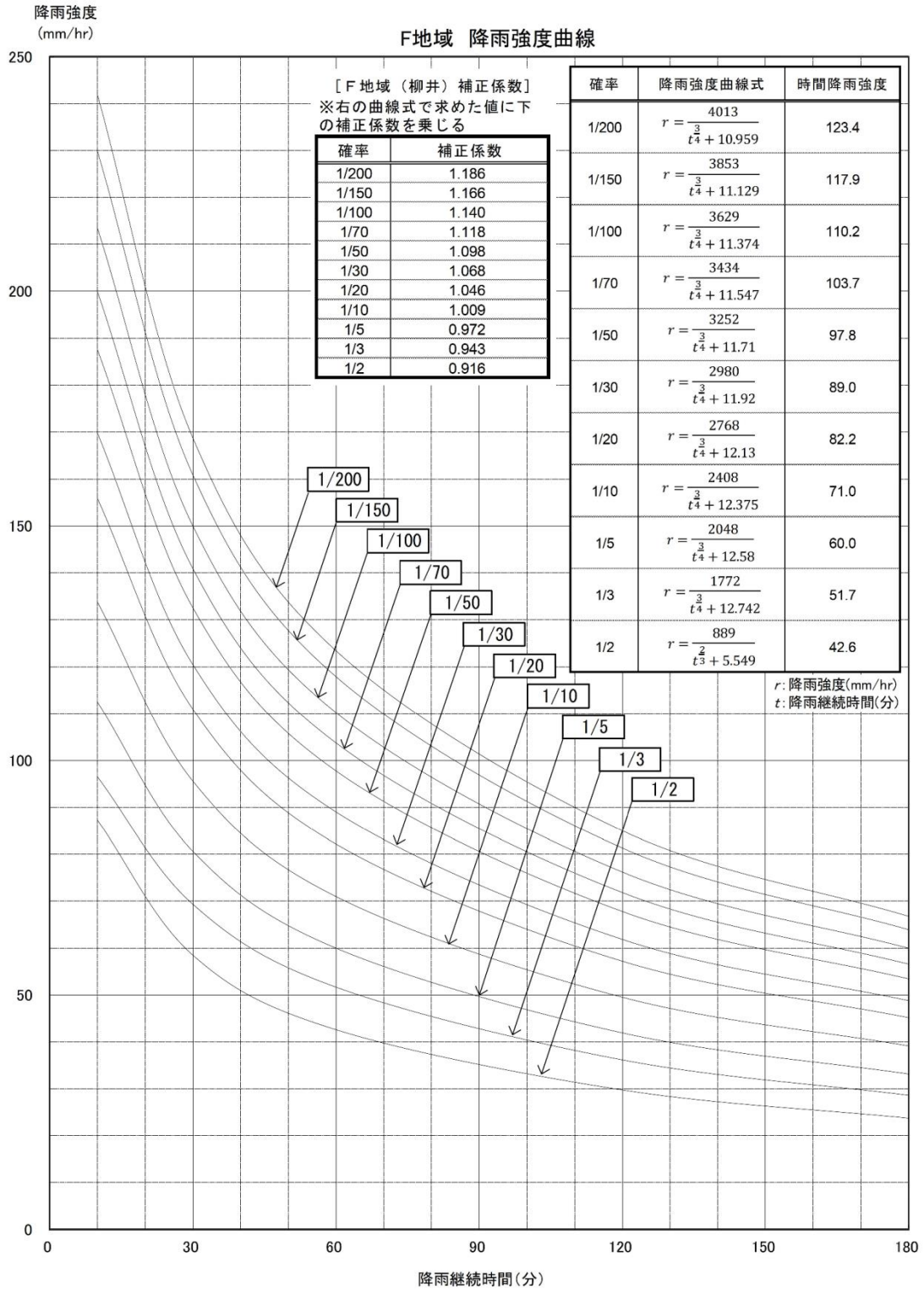


図 5.8-④ D 地域 降雨強度曲線 【代表観測所: 萩】



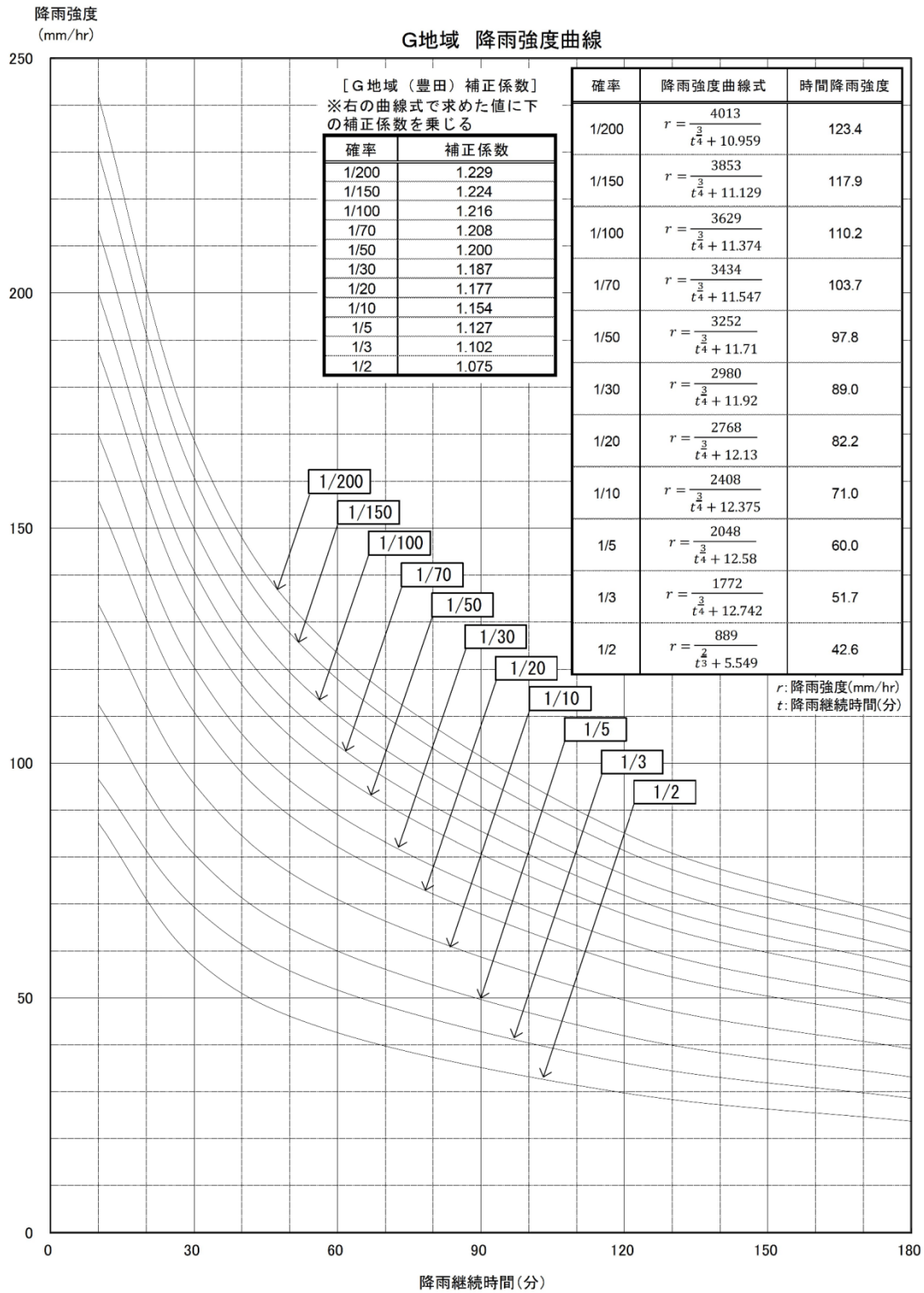
(出典：通達：平26河川第707号)

図 5.8—⑤ E 地域 降雨強度曲線 【代表観測所：下関】



(出典：通達：平 26 河川第 707 号)

図 5.8-⑥ F 地域 降雨強度曲線【代表観測所：山口】



(出典：通達：平26河川第707号)

図 5.8-⑦ G 地域 降雨強度曲線【代表観測所：山口】

2-4. 雨水流出量の計算

2-4-1. 雨水流出量の計算

雨水流出量の計算は、合理式（ラショナル式）により算出することとします。

係数で用いる流出係数は降雨及び流域の特性等に応じて異なるものであり、路面排水工など降雨確率年の低い排水施設と、カルバートのように降雨確率年の高い排水施設に区分されます。流出係数については「道路土工要綱」を参照してください。

集水面積については、その地形条件及び周辺排水施設の整備状況をもとに決定することとします。路側側溝等の場合は、集水面積は道路敷地内のみ、あるいは道路敷地内及び隣接するのり面または平地の双方とし、カルバートのような横断排水の集水面積は、隣接する沢等の比較的大規模な隣接地となります。

$$Q = \frac{1}{3.6 \times 10^6} \times C \times I \times A$$

Q : 雨水流出量 (m³/sec)

C : 流出係数

I : 流達時間内の降雨強度 (mm/h)

A : 集水面積 (km²)

2-5. 流下能力の算定

2-5-1. 流下能力の算定

流下能力（排水量）は、以下の式により算定することとします。なお、流速はマンニングの式により求めることとします。

$$Q = A \times V$$

($V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times i^{1/2}$) : マンニングの式

Q : 排水量 (m³/sec)

A : 通水断面積 (m²)

V : 流速 (m/sec)

n : 粗度係数

R : 径深 (m)

i : 勾配

第6章 カルバート設計

第1節 設計上の一般事項

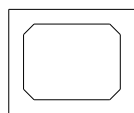
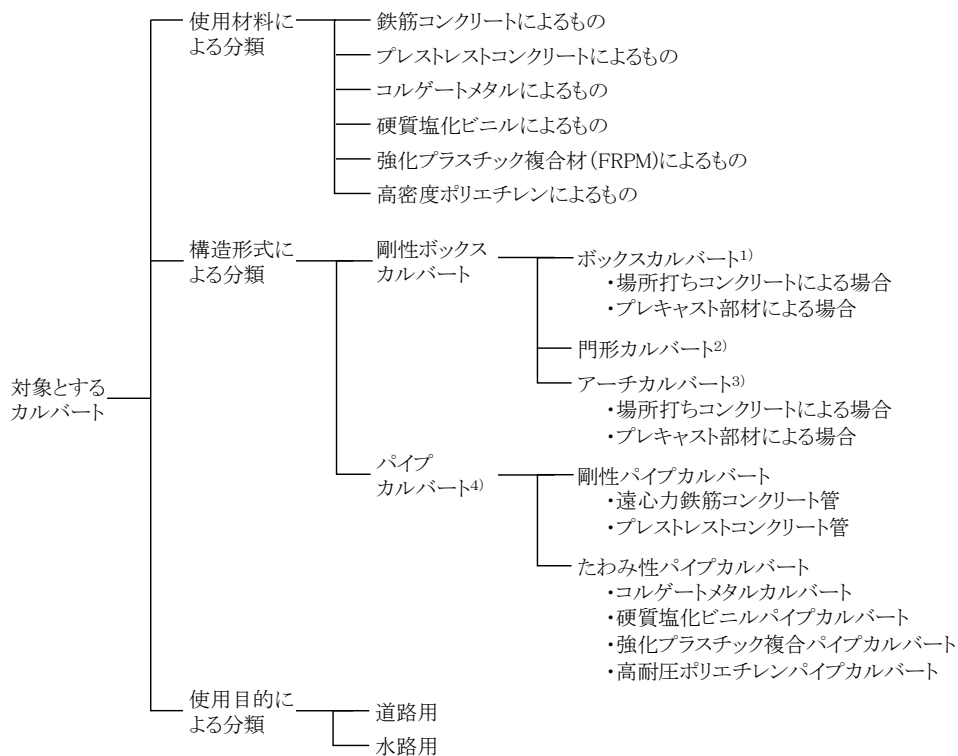
1-1. カルバートの種類

1-1-1. カルバートの種類

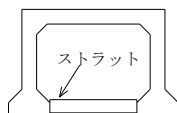
カルバートとは、道路の下を横断する道路や水路等の空間を得るために盛土あるいは地盤内に設けられる構造物です。

従来多数構築されてきたカルバートについては、慣用されてきた固有の設計・施工法があり、これにより設計（慣用設計法）した場合は、長年の経験の蓄積により、所定の構造形式や材料・規模の範囲内であれば、所定の性能を確保するとみなせることとなります。このようなカルバートを「従来型カルバート」と呼びます。

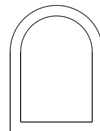
従来型カルバートは、構造形式や使用される材料の違い等から多くの種類に分類され、構造形式から剛性ボックスカルバート、剛性パイプカルバート及びたわみ性パイプカルバートに大別されます。



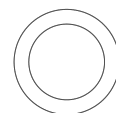
1) ボックスカルバート



2) 門形カルバート



3) アーチカルバート



4) パイプカルバート

(出典：道路土工 カルバート工指針 P7)

図 6.1 従来型カルバートの種類

1-2. 従来型カルバートの適用範囲

1-2-1. 従来型カルバートの適用範囲

従来型カルバートの適用範囲（慣用設計法）について表 6.1 に示しています。慣用設計法を適用するにあたっては、原則として表 6.1 に示す適用範囲内であるとともに、以下の①～⑦の条件に適合している必要があります。

表 6.1 従来型カルバートの適用範囲

カルバートの種類		項目	適用土かぶり (m) 注1)	断面の大きさ (m)
剛性ボックスカルバート	ボックスカルバート	場所打ちコンクリートによる場合	0.5～20	内空幅 B : 6.5 まで 内空高 H : 5 まで
		プレキャスト部材による場合	0.5～6	内空幅 B : 5 まで 内空高 H : 2.5 まで
	円形カルバート		0.5～10	内空幅 B : 8 まで
	アーチカルバート	場所打ちコンクリートによる場合	10 以上	内空幅 B : 8 まで
		プレキャスト部材による場合	0.5～14 注2)	内空幅 B : 3 まで 内空高 H : 3.2 まで
剛性パイプカルバート	遠心力鉄筋コンクリート管		0.5～20 注2)	3 まで
	プレストレストコンクリート管		0.5～31 注2)	3 まで
たわみ性パイプカルバート	コルゲートメタルカルバート		(舗装厚+0.3) または 0.6 の大きい方～60 注2)	4.5 まで
	硬質塩化ビニルパイプカルバート (円形管 (VU) の場合) 注3)		(舗装厚+0.3) または 0.5 の大きい方～7 注2)	0.7 まで
	強化プラスチック複合パイプカルバート		(舗装厚+0.3) または 0.5 の大きい方～10 注2)	3 まで
	高耐圧ポリエチレンパイプカルバート		(舗装厚+0.3) または 0.5 の大きい方～26 注2)	2.4 まで
注1) 断面の大きさ等により、適用土かぶりの大きさは異なる場合もある。				
注2) 規格化されている製品の最大土かぶり。				
注3) 硬質塩化ビニルパイプカルバートには、円形管 (VU、VP、VM)、リップ付き円形管 (PRP)、主として円形管 (VU) が用いられる。				

①カルバートの縦断方向勾配

10%程度以下であること

②本体断面にヒンジがないこと

③単独で設置されること

④直接基礎により支持されること

⑤中柱によって多連構造になっていないこと

⑥土かぶりが 50cm を確保すること

⑦裏込め・埋戻し材料は土であること

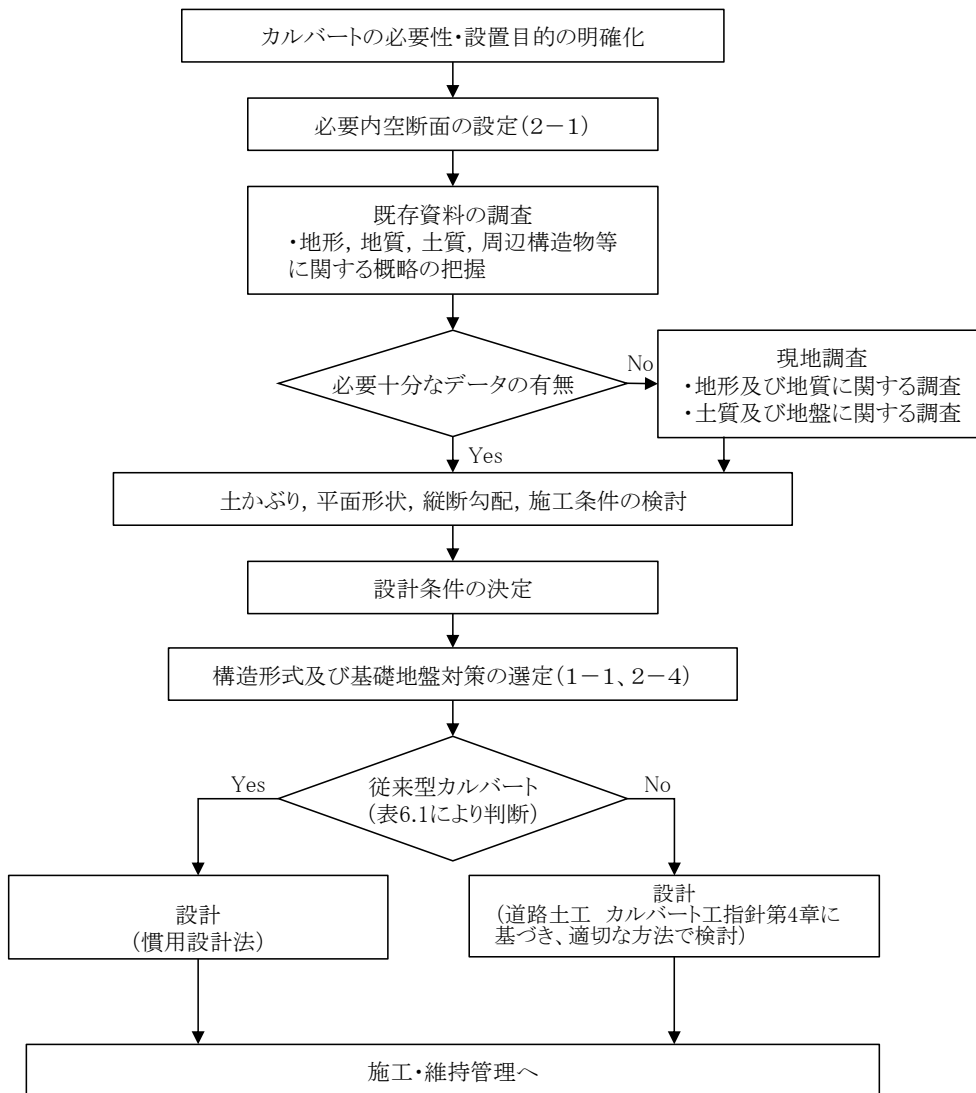
(出典：道路土工、カルバート工指針)

従来型カルバートに対して、構造形式や材料が大きく異なるカルバートや、規模、土かぶり等が従来型カルバートの適用範囲を大きく超えるカルバートについては、原則として性能規定的な考え方に基づき、適切な方法で設計し、要求性能を満足することを照査する必要があります。

1-3. カルバートの設計手順

1-3-1. 設計フロー

一般的なカルバートの設計フローは図 6.2 に示すとおりです。



(出典：道路土工、カルバート工指針 P22)

図 6.2 カルバートの設計フロー

1-3-2. 設計条件

(1) 裏込め土の強度定数

裏込め土について、土質試験を行うことが困難な場合は、経験的に推察した表 6.2 の値を用いることが可能です。

表 6.2 裏込め土の強度定数

裏込め土・盛土の種類	せん断抵抗角 (ϕ)	粘着力 (C)
礫質土	35°	—
砂質土	30°	—
粘性土 (ただし $w_L < 50\%$)	25°	—

注 1) 細粒分が少ない砂は、礫質土の値を用いて良い。

注 2) 土質定数を上表から推定する場合は、粘着力 C を無視する。

(出典：道路土工 カルバート工指針 P73)

(2) 土の単位体積重量

土圧の計算に用いる土の単位体積重量 γ は、裏込め・埋戻し土、盛土に使用する土質試料を用いて求める必要があります。土質試験を行うことが困難な場合は、表 6.3 の値を用いることが可能です。

表 6.3 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	砂及び砂礫	18	20
	砂質土	17	19
	粘性土	14	18
裏込め土・盛土	砂及び砂礫	20	
	砂質土	19	
	粘性土	18	

注) 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 9kN/m³ 差し引いた値としてよい。

(出典：道路土工 カルバート工指針 P73)

第 2 節 カルバート設計

2-1. 内空断面設計

カルバートの計画では、カルバートの目的、地盤条件、施工条件に応じて、必要な内空断面、土かぶり、平面形状、縦断勾配を設定するとともに、カルバートの構造形式及び基礎地盤対策を選定します。

場所打ちボックスカルバートは内型枠の脱型の施工性を考えると、内空断面の大きさは 1m 程度以上が望ましいとされています。

プレキャストボックスカルバートには、鉄筋コンクリート構造（以下「RC 構造」という）と、プレストレストコンクリート構造（以下「PC 構造」という）の 2 種類があり、適用土かぶりは、RC 構造で最大 3m、PC 構造で最大 6m まで規格化されています。

プレキャストボックスカルバートの種類は表 6.4 のとおりであり、RC 構造の 1 種は主として通路、一般水路に、RC 構造の 2 種は腐食性環境の水路に使用します。また、PC 構造は、土かぶりに応じた 150 型、300 型及び 600 型の 3 種類があります。

表 6.4 プレキャストボックスカルバートの種類

		呼び B×H (mm)	適用土かぶり (m)	規格
RC 構造	1 種	600×600～3500×2500	0.3～3.0	JIS A 5372
	2 種	900×900～3500×2500		
PC 構造	150 型	600×600～5000×2500	0.5～1.5	JIS A 5373
	300 型		1.51～3.0	
	600 型		3.01～6.0	

(出典：道路土工 カルバート工指針)

2-1-1. 道路用カルバート

(1) 所要の建築限界以上の空間の確保

道路用カルバートの内空断面は、舗装及び排水工等を施工した後に、その道路の所要の建築限界を満足する空間を確保する必要があります。

将来的に道路の拡幅や舗装のオーバーレイが予想される場合等は、その影響も加味しておく必要があります。また、照明、通信等の添架物や、上下水道等の埋設管を設置する必要がある場合には、そのための空間を確保することも必要となります。

(2) 視距の確保

道路構造令に準拠します。

(3) 路面排水への配慮

カルバート内部の路面がその前後の路面よりも低く、強制排水を必要とする場合は、内空断面の設定においてもその影響を加味しておく必要があります。

2-1-2. 水路用カルバート

(1) 計画流量を安全に通水し得る断面の確保

計画流量は、「道路土工要綱共通編 第2章 排水」もしくは管理者の定めたものによって算定するものとします。

(2) 所要の余裕高を確保する

カルバートの設置地点、種類、形状寸法及び水路の性状等により、管理者の定めた余裕高を確保するよう内空高を決定しなければなりません。カルバートの通水断面については「道路土工要綱共通編 第2章 排水」もしくは管理者の定めによるものとします。

清掃その他保守点検のため人が入る必要のある場合は 1.8m以上の内空高を確保するのが望ましいとされています。延長が短いこと等から人が入る必要がない場合であっても、土砂堆積等により予想される断面減少分を考慮して 60cm 以上の内空高さを確保するのが望ましいとされています。

2-1-3. 軟弱地盤上のカルバート

カルバートが軟弱地盤上に設置される場合、プレロードによりあらかじめ地盤を沈下させ、圧密を図った場合でも、供用開始後も含めた長期に渡り沈下が発生することが少なくありません。このため、機能的に支障が生じてはならないようなカルバートでは、沈下が生じてもある程度対処できるように内空断面の余裕を確保したり（図 6.3）、上げ越し施工をするのが望ましいとされています。

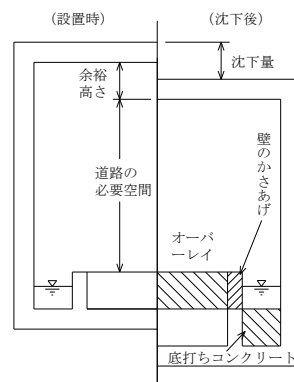


図 6.3 内空断面の余裕確保による沈下対策

2-2. 縦断勾配

2-2-1. 縦断勾配

道路用カルバート及び水路用カルバートの縦断勾配の検討には以下の点に注意するようにしてください。

(1) 道路用カルバート

道路構造令に定める勾配以下とし、かつ排水勾配を有する必要があります。

(2) 水路用カルバート

維持管理上安全で、かつ多量の土砂堆積を生じないような勾配を有することが望ましいとされています。溪流のような勾配が極めて急な地点にカルバートを設置するに当たり、施工上の問題、すべりの問題、土砂による摩耗の問題等が生じる恐れのある場合には、カルバートの勾配を10%程度以内に抑えるものとします。

2-3. 土かぶり

2-3-1. 土かぶり

一般にカルバートの土かぶりは、上部道路の線形条件や、縦断勾配も考慮の上、道路地下占用物の埋設空間を確保できるように検討します。

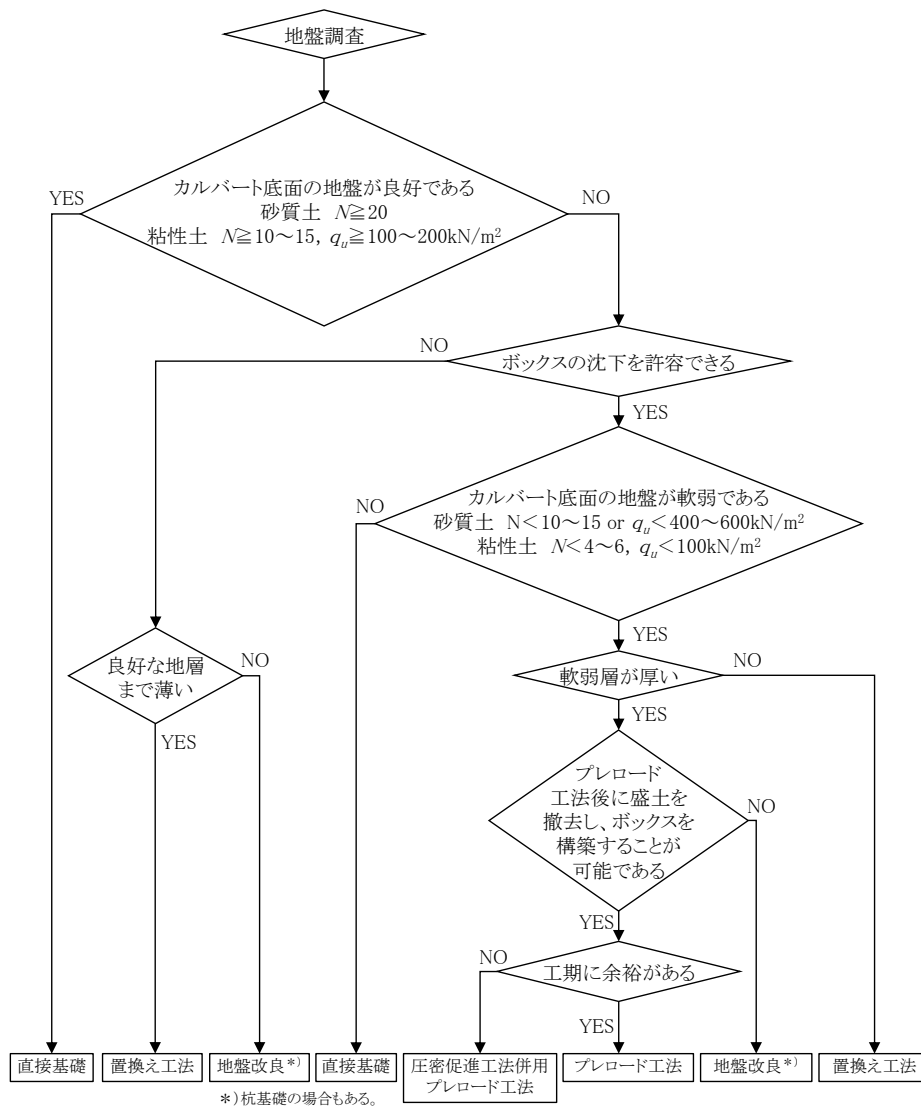
土かぶりは、裏込め土の沈下等によるカルバートへの影響や舗装面の不陸を防ぐため50cm以上を確保することとします。土かぶりの確保がこれによりがたい場合には、舗装及びカルバートに対する影響について検討を行うこととします。

2-4. 基礎形式の検討

2-4-1. 基礎形式の選定

カルバートの基礎形式は、カルバート頂部と裏込め部の間に不等沈下が生じるのを避けるため、カルバートと周辺地盤が一体として挙動する直接基礎とするのが望ましいとされています。

基礎地盤が良好ではない場合、対策をせずに直接基礎を適用するのが困難な場合は、設置箇所の地形や地盤条件、環境条件、施工条件、及びカルバートの構造形式等を総合的に検討し、図6.4に示す選定フローに従い、最適な基礎地盤対策を選定することとします。



(出典：道路土工 カルバート工指針)

図 6.4 ボックスカルバート基礎地盤対策選定フロー

2-5. 防護柵

2-5-1. ボックスカルバートにおける防護柵

(1) 形式

ボックスカルバート上に設置する車両用防護柵は、「防護柵の設置基準」P44~46 に示されているビーム型防護柵（ガードレール、ガードパイプ）、橋梁用ビーム防護柵、剛性防護柵（直壁型）からの選定を標準とします。ただし、車両用防護柵は、防護柵の機能、維持管理及び外観などの観点からなるべく連続して設置することが望ましく、土工区間の短い構造物区間では前後の土工区間と同一の種類及び構造の防護柵を設置するものとします。

(2) 地覆

たわみ性車両防護柵を設置する地覆の幅及び舗装面からの高さは、下表を標準とします。ただし、幅はウイングの厚さ以下とならないものとします。

表 6.5 地覆の幅及び舗装面からの高さ（たわみ性車両防護柵を設置する場合）

	幅 (mm)	高さ (mm)
車両路側	600	250
歩車道境界	500	250
歩車路側（フラット型）	400	250
歩車路側（マウントアップ型）	400	100
歩車路側（セミフラット型）	400	250

歩行者自転車用柵を設置する地覆の幅及び舗装面からの高さは、下表を標準とします。ただし、幅はウイングの厚さ以下とならないものとします。

表 6.6 地覆の幅及び舗装面からの高さ（歩行者自転車用柵を設置する場合）

	幅 (mm)	高さ (mm)
歩車路側（フラット型）	400	100
歩車路側（マウントアップ型）	400	100
歩車路側（セミフラット型）	400	100

2-6. 鉄筋のかぶり

2-6-1. ボックスカルパートの鉄筋のかぶり

ボックスカルパートの鉄筋のかぶりは「道路橋示方書・同解説 IV下部構造編」に準じてよいものとし、塩害の影響を受けない地域における鉄筋の最小かぶりは鉄筋の直径以上、かつ、表 6.7 に示す値以上とします。

表 6.7 鉄筋のかぶり（単位 mm）

部材の種類 現場条件	はり	柱、壁	フーチング
	大気中の場合	35	40
水中及び土中の場合	—	70	70

（出典：平成 29 年道路橋示方書・同解説 IV下部構造編 P71）
125

2-7. コンクリート構造物品質確保

2-7-1. ボックスカルバートにおけるコンクリート構造物品質確保の検討

品質の高いコンクリート構造物を作り耐久性向上のために、「コンクリート構造物品質確保ガイド」に基づき、ひび割れ抑制方法について設計段階から検討し、事業主管課と協議を行います。