

第4部 資料編

I. 技術的基準

I. 目的

この基準は、産業廃棄物の保管及び土砂等の埋立て等の不適正処理防止に関する条例（平成20年和歌山県条例第49号。以下「条例」という。）第22条第1項第3号に規定する特定事業の構造上の基準における安定計算する場合における計算方法や基準値等について、条例施行規則第12条で規定する「知事が別に定めるもの」として、整理するものである。

II. 関係指針等

この基準に示されていない事項については、一般的に認められている他の技術的指針を参考にするものとする。

III. 技術的基準（太枠内は構造上の基準）

1. 軟弱地盤等における措置

特定事業区域の地盤に滑りやすい土質の層又は軟弱地盤のある層があるときは、その地盤に滑り又は沈下が生じないように杭打ち、土の置換えその他の措置が講じられていること。

特定事業区域が、軟弱地盤の分布が予想される箇所となる場合、あるいは、特定事業に伴う事前の調査ボーリングの結果から地層に粘土等の存在が明らかになった場合には、標準貫入試験、スウェーデン式サウンディング試験、コーン貫入試験等の調査を行って、軟弱地盤であるかどうかの判定（※）をする。その結果、軟弱地盤と判定された場合には、さらに沈下量、沈下時間、安定性等について検討を行い、適切な対策を行うものとする。

（※） 軟弱地盤の判定に当たって、土質試験結果が得られている場合には、そのデータも参考にするものとする。

○軟弱地盤の判定の目安（改訂版「宅地防災マニュアルの解説」【Ⅱ】）

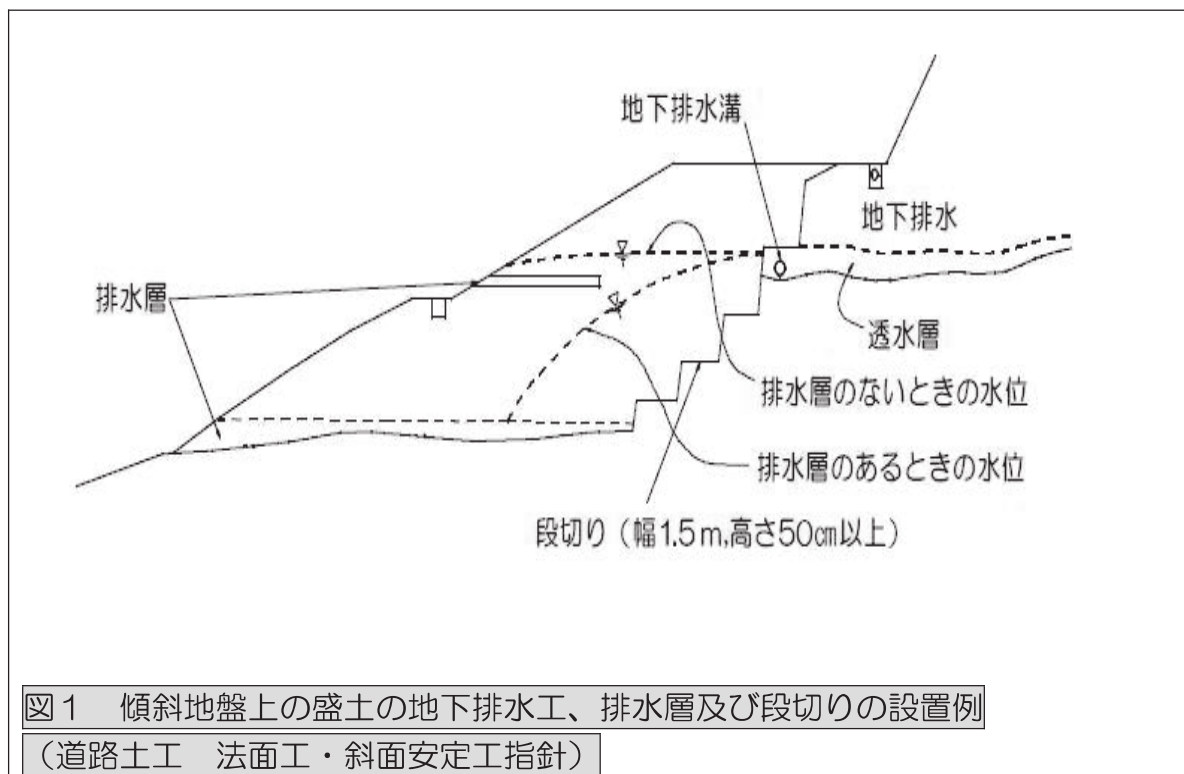
地表面下10mまでの地盤に次のような土層の存在が認められる場合とする。

- ① 有機質土・高有機質土
- ② 粘性土で、標準貫入試験で得られるN値が2以下、スウェーデン式サウンディング試験において100kg以下の荷重で自沈するもの、又はオランダ式2重管コーン貫入試験におけるコーン指数（qc）が4kgf/cm²以下のもの
- ③ 砂質土で、標準貫入試験で得られるN値が10以下、スウェーデン式サウンディング試験における半回転数（N_{sw}）が50以下のもの、又はオランダ式2重管コーン貫入試験におけるコーン指数（qc）が40kgf/cm²以下のもの

2. 傾斜地盤における措置

斜面上の地盤において、特定事業を施工する場合にあつては、特定事業を施工する前の地盤において、特定事業に使用された土砂等の滑動を防ぐ措置として、原則として段切り、排水対策が講じられていること。

傾斜地盤上の盛土、谷間を埋める盛土では地山からの湧水が盛土内へ浸透し、盛土法面を不安定にすることが多い。このような場合は、盛土内へ地下水が浸透しないように地下排水溝（５－（６）－②参照）を配置し、かつ、盛土内の水圧を減少させるために盛土に排水層（５－（５）参照）を設けるものとする。段切りその他の措置は、埋立て等を行う前の地盤と埋立て等に用いられた土砂等との接する面で滑りが生ずるおそれがある場合に講ずるものとする。尚、段切りの最小幅は 1.5m、最小高さは 0.5m とする。



3. 上下流域に対しての必要な措置

特定事業を行う場所から上下流域に対して、次の事項を遵守すること。

- (1) 埋立て及び盛土又は切土等によって、原則として現況の流域を変更してはならないこと。
- (2) 防災工事を先行し、埋立て及び盛土等の行為は、上下流に対する安全を確保した上施工すること。
- (3) 工事を施工するときは、この基準による他、関係法令による基準を遵守すること。
- (4) 土砂等の流出並びに濁水流出を防止するための必要な措置を講ずること。

土砂等の埋立て等の場合において、周辺の河川等の流域に対して、上記のことに十分に留意の上、事業施工すること。

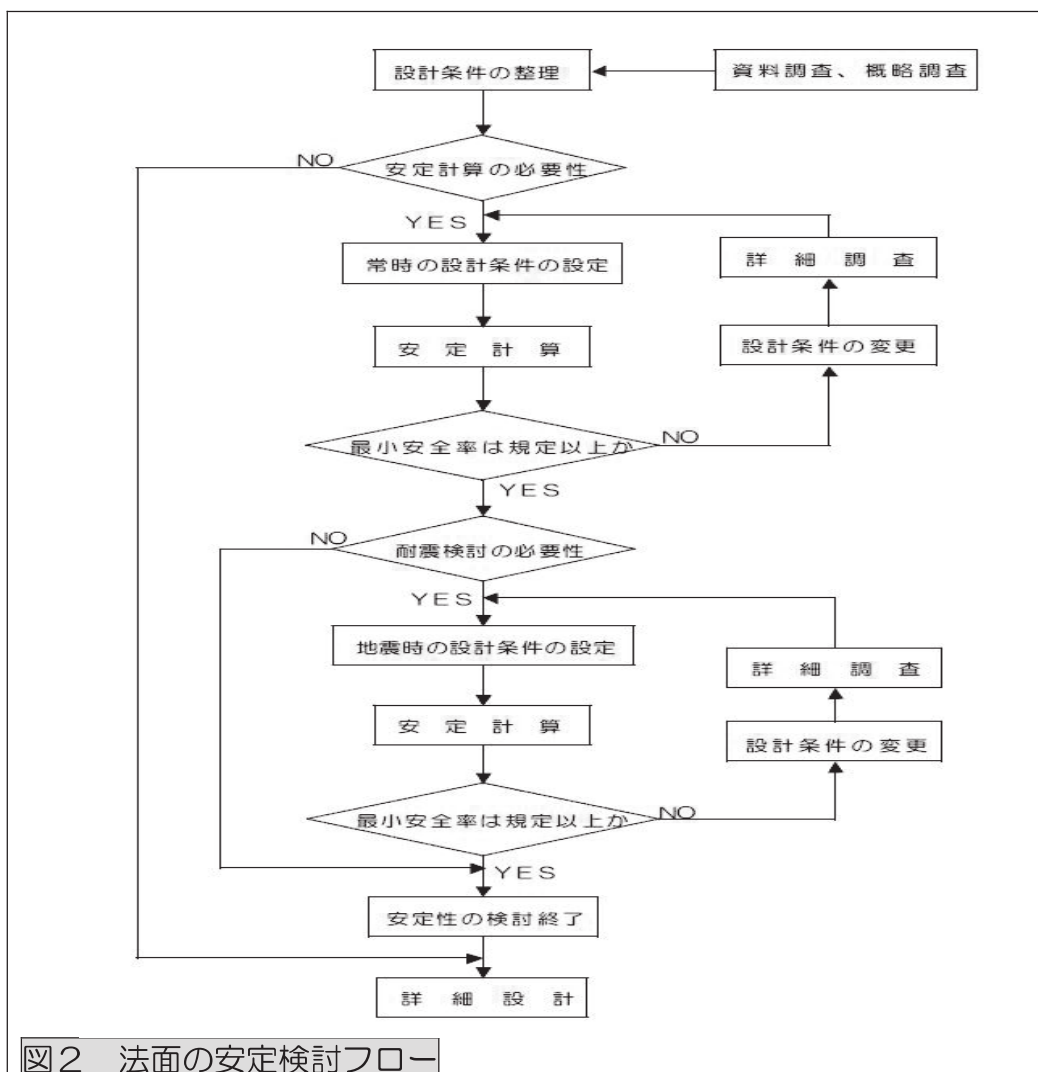
4. 埋立て等の構造

土砂等の埋立て等の高さ（特定事業により生じた法面（擁壁を用いる場合には、当該擁壁の部分を除く。以下同じ。）の上端と下端との垂直距離をいう。以下同じ。）及び法面の勾配は、次の表の土砂等の区分の欄に掲げる土砂等の区分に応じ、それぞれ同表の土砂等の埋立て等の高さの欄及び法面の勾配の欄に定めるものであること。

土砂等の区分		土砂等の埋立て等の高さ		法面の勾 ^{こう} 配
1 砂、礫 ^{れき} 、砂質土、礫 ^{れき} 質土、通常の施工性が確保される粘性土及びこれらに準ずるもの	(1) 建設業に属する事業を行う者の再生資源の利用に関する判断の基準となるべき事項を定める省令（平成3年建設省令第19号）別表第1に規定する第一種建設発生土、第二種建設発生土及び第三種建設発生土	安定計算を行った場合	安全が確保される高さ	垂直1メートルに対する水平距離が1.8メートル以上の勾 ^{こう} 配
	(2) その他	その他	10メートル以下	
2 その他		安定計算を行い、安全が確保される高さ		

○埋立て等の高さが10m超の場合

埋立て等の高さが10mを超える場合には、以下に示す検討フロー（図2）に基づき安定計算を行い、安全性を検証するものとする。



盛土の安定計算式は、一般的に用いられ、容易に計算できる簡便式（スウェーデン式）によることを標準とするが、他の安定計算式に比べて安全率の差異が大きくなる時は、土質定数等を十分吟味して、より解析精度の高い手法を採用するものとする。また、円弧滑り面法においては有効応力法（式1）又は全応力法（式2）のどちらかを選択する。

【式1】 有効応力法

$$F_s = \frac{\sum \{C' \cdot l + (W \cos \alpha - U \cdot l) \tan \phi'\}}{\sum W \sin \alpha}$$

【式2】 全応力法

$$F_s = \frac{\sum \{C \cdot l + W \cos \alpha \cdot \tan \phi\}}{\sum W \sin \alpha}$$

F_s : 安全率、 W : 各分割片の単位長さ重量 (tf/m)、 U : 各分割片の滑り面上に働く間隙水圧 (tf/m²)、
 α : 各分割片の滑り面の中点と滑り面を円弧とする円の中心とを結ぶ直線が鉛直線となす角度 (°)、
 l : 各分割片の滑り面の長さ (m)、
 ϕ : 盛土の内部摩擦角 (°)、 ϕ' : 有効応力に関する盛土の内部摩擦角 (°)、
 C : 盛土の粘着力 (tf/m²)、 C' : 有効応力に関する盛土の粘着力 (tf/m²)

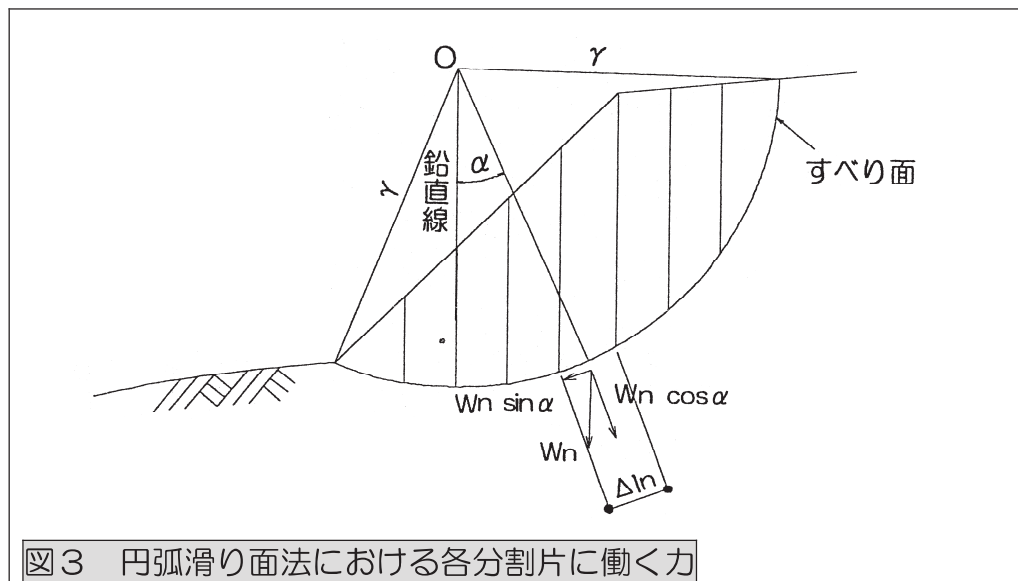


図3 円弧滑り面法における各分割片に働く力

本計算法は、図3に示すような円弧滑り面法を用いている。この方法は、滑り面上の土塊を適当な幅に分割し、分割片のせん断力と抵抗力をそれぞれ累計して、その比率によって安全率を求めるものである。

盛土法面の安定検討は、円弧滑り面法によるのが一般的であるが、これは盛土法面の滑り面形状が一般に円弧で近似できることによるものである。

勾配の緩い谷地形（凹地形）に腹付け盛土する場合などで、滑り面の形状が非円弧となる場合は、実情に応じた適切な滑り面を設定する。

有効応力法と全応力法の使い分けとしては、施工後、長期間経過した盛土の安定は、有効応力法によって計算し、細粒土で急速に盛土する場合、施工中及び施行直後の安定性などについては全応力法によって検討するのが一般的である。

(改訂版「宅地防災マニュアルの解説」【I】)

5. 排水施設

特定事業に起因する災害が発生することがないように排水対策が講じられていること。また、土砂等の埋立て等の高さが5メートル以上である場合にあっては、土砂等の埋立て等の高さが5メートルごとに幅が1.5メートル以上の小段を設け、当該小段及び法面には雨水その他の地表水による法面の崩壊を防止するための排水溝の施設が設置されていること。なお、地下水については、盛土の安定を図るための地下水排除工を施工すること。

(1) 排水施設の設置の検討

特定事業区域内の一般に次に掲げる箇所においては、排水施設の設置を検討するものとする。

- ① 土砂等の埋立て等の法面（擁壁で覆われたものを含む。）の下端
- ② 法面周辺から流入し又は法面を流下する地表水等処理するために必要な箇所
- ③ 道路又は道路となるべき土地の両側及び交差部
- ④ 湧水又は湧水のおそれのある箇所
- ⑤ 土砂等の埋立て等が施工される箇所の地盤で地表水の集中する流路又は湧水箇所
- ⑥ 排水施設が集中した地表水等を支障なく排水するために必要な箇所
- ⑦ その他、地表水等を速やかに排除する必要のある箇所

(2) 排水施設の規模

排水施設の規模は、降雨強度、排水面積、地形・地質、土地利用計画等に基づいて算定した雨水等の計画流出量を安全に排除できるように決定する。

(3) 雨水流出量の算定

雨水流出量は、次の合理式（ラショナル式）により算出する。

$$Q = 1 / 3.6 \cdot f \cdot r \cdot A$$

Q：雨水流出量 (m³/sec)
f：流出係数 (表1参照)
r：降雨強度 (mm/hr)
A：流域面積 (km²)

なお、傾斜地盤上の盛土で土砂の崩壊、流出等により著しい被害のおそれがある区域では、次式により算定する。

$$Q = Q' / (1 - \alpha)$$

$$Q' = 1 / 3.6 \cdot f \cdot r \cdot A$$

Q・Q'：雨水流出量 (m³/sec)
 α ：土砂混入率 (通常 10%)
f：流出係数 (表1参照)
r：降雨強度 (mm/hr) (降雨確率 1/10)
A：流域面積 (km²)

○流出係数

流出係数（f）は、表1に示す値のほか、土地利用の目的等に応じ適切な値を用いる。

	地目	流出係数：f
	密集市街地	0.9
	一般市街地	0.8
	畑・原野	0.6
	水田	0.7
	山地	0.7

表1 流出係数（建設省河川課砂防技術基準(案)同解説 計画編）

なお、流域内における地目が異なる場合には、次式に示す加重平均により流出係数を算出する。

$$f = \frac{\sum f_i \cdot A_i}{\sum A}$$

f：流出係数
f _i ：対象地目の流出係数
A _i ：対象地目の流域面積

○降雨強度

降雨強度は、表5に示す降雨強度式を用いて算出するものとする。なお、降雨強度算定における確率年は1/10年確率を原則とする。

ただし、特定事業区域内の溪流、谷川等の主要な排水施設の計画を策定する場合は、放流先管理者が指定・同意する確率年を採用するものとする。

①洪水到達時間

洪水到達時間は、「雨水が流域から対象地点に至る時間」と「対象地点の洪水流下時間」の和として算出する。但し、10ha未満の場合について計算によらない時は、到達時間を10分として算出してよい。

$$t = t_0 / 60 + t_1$$

t：洪水到達時間（min）
t ₀ ：洪水流下時間（min）
t ₁ ：洪水流入時間（min）

②洪水流入時間

洪水流入時間は、下表によるものとする。

	項目	t ₁ (min)
	山地地域	30
	特に急傾斜斜面	20

表2 洪水流入時間（建設省河川砂防技術基準(案)同解説計画編）

③洪水流下時間

洪水流下時間は、クラヘン式により算出するものとする。

$$t_0 = L / W$$

t_0 : 洪水流下時間 (min)
 L : 流路長 (m)
 W : 洪水流出速度(m/sec)
 H : 流路高低差(m)

H/L	1/100 以上	~1/200	1/200 以下
$W(m/s)$	3.50	3.00	2.10

表3 洪水流下速度(建設省河川砂防技術基準(案)同解説調査編)

(4) 流速及び計画流出量

水路及び暗渠等の排水施設の設計にあたっての流速及び計画流出量の算定は次によるものとする。

- 排水路勾配の決定にあたっては、排水路の摩擦や土砂堆積が生じないよう配慮する。一般に、流速は 0.8m/sec~3.0m/sec が用いられている。
- 流下断面はマニング式又はクッター式のいずれかを用いて算出するのが一般的である。断面は8割水深とする。
- マニング式

$$Q = A \times V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times I^{1/2} \times A$$

Q : 計画流出量 (m³/sec) I : 排水路勾配
 n : 粗度係数 (表4による) V : 流速(m/sec)
 A : 断面積(m²) ($A = B \times H$)
 R : 径深(m) ($R = A/S$) S : 潤辺長(m) ($S = 2H + B$)

管種	粗度係数
陶管	0.013
鉄筋コンクリート管渠などの工場製品	0.013
現場打ち鉄筋コンクリート管渠	0.013
硬質塩化ビニール管	0.010
強化プラスチック複合管	0.010

表4 粗度係数 (マニング式、クッター式共通)

- 土砂が混入した場合の算定は、ワング (Wang) の式によるものとする。

$$Q = A \times V'$$

$$V' = V \times \frac{\gamma_0}{\gamma_0 + \alpha (\gamma - \gamma_0)}$$

V' : 土砂を含んだときの流速 (m/sec)
 V : 清水のときの流速 (m/sec)
 γ_0 : 水の比重 γ : 土砂の比重
 α : 土砂の混入率 (0.1)
 (改訂版 宅地防災マニュアルの解説 [II])

確率降雨強度

<p>(1) 和歌山</p> <p>確率年 降雨強度式</p> <p>2 R= 577.8/(T^{0.642}+ 2.805)</p> <p>3 R= 661.2/(T^{0.629}+ 2.787)</p> <p>5 R= 767.5/(T^{0.619}+ 2.942)</p> <p>10 R= 885.9/(T^{0.606}+ 2.977)</p> <p>20 R= 991.4/(T^{0.594}+ 2.954)</p> <p>30 R=1057.1/(T^{0.589}+ 2.980)</p> <p>50 R=1140.7/(T^{0.583}+ 3.026)</p> <p>80 R=1101.3/(T^{0.562}+ 2.457)</p> <p>100 R=1245.6/(T^{0.575}+ 3.035)</p>	<p>(2) [和歌山+高野山] / 2</p> <p>確率年 降雨強度式</p> <p>2 R=[577.8/(T^{0.642}+ 2.805) + 749.2/(T^{0.657}+ 4.063)] / 2</p> <p>3 R=[661.2/(T^{0.629}+ 2.787) + 734.7/(T^{0.630}+ 3.196)] / 2</p> <p>5 R=[767.5/(T^{0.619}+ 2.942) + 856.8/(T^{0.632}+ 3.395)] / 2</p> <p>10 R=[885.9/(T^{0.606}+ 2.977) + 889.1/(T^{0.613}+ 2.871)] / 2</p> <p>20 R=[991.4/(T^{0.594}+ 2.954) + 941.6/(T^{0.602}+ 2.590)] / 2</p> <p>30 R=[1057.1/(T^{0.589}+ 2.980) + 1040.1/(T^{0.607}+ 2.867)] / 2</p> <p>50 R=[1140.7/(T^{0.583}+ 3.026) + 1036.5/(T^{0.594}+ 2.541)] / 2</p> <p>80 R=[1101.3/(T^{0.562}+ 2.457) + 1097.6/(T^{0.594}+ 2.499)] / 2</p> <p>100 R=[1245.6/(T^{0.575}+ 3.035) + 1100.6/(T^{0.589}+ 2.434)] / 2</p>
<p>(3) 高野山</p> <p>確率年 降雨強度式</p> <p>2 R= 749.2/(T^{0.657}+ 4.063)</p> <p>3 R= 734.7/(T^{0.630}+ 3.196)</p> <p>5 R= 856.8/(T^{0.632}+ 3.395)</p> <p>10 R= 889.1/(T^{0.613}+ 2.871)</p> <p>20 R= 941.6/(T^{0.602}+ 2.590)</p> <p>30 R=1040.1/(T^{0.607}+ 2.867)</p> <p>50 R=1036.5/(T^{0.594}+ 2.541)</p> <p>80 R=1097.6/(T^{0.594}+ 2.499)</p> <p>100 R=1100.6/(T^{0.589}+ 2.434)</p>	<p>(4) [和歌山+白浜] / 2</p> <p>確率年 降雨強度式</p> <p>2 R=[577.8/(T^{0.642}+ 2.805) + 1255.8/(T^{0.721}+ 8.189)] / 2</p> <p>3 R=[661.2/(T^{0.629}+ 2.787) + 1625.3/(T^{0.728}+ 9.707)] / 2</p> <p>5 R=[767.5/(T^{0.619}+ 2.942) + 2147.0/(T^{0.739}+11.879)] / 2</p> <p>10 R=[885.9/(T^{0.606}+ 2.977) + 2869.7/(T^{0.750}+14.332)] / 2</p> <p>20 R=[991.4/(T^{0.594}+ 2.954) + 3804.4/(T^{0.766}+17.665)] / 2</p> <p>30 R=[1057.1/(T^{0.589}+ 2.980) + 4400.7/(T^{0.774}+19.562)] / 2</p> <p>50 R=[1140.7/(T^{0.583}+ 3.026) + 5308.9/(T^{0.786}+22.512)] / 2</p> <p>80 R=[1101.3/(T^{0.562}+ 2.457) + 6018.2/(T^{0.788}+24.189)] / 2</p> <p>100 R=[1245.6/(T^{0.575}+ 3.035) + 6790.0/(T^{0.802}+27.147)] / 2</p>
<p>(5) 清水</p> <p>確率年 降雨強度式</p> <p>2 R= 821.4/(T^{0.644}+ 6.002)</p> <p>3 R= 963.1/(T^{0.638}+ 6.695)</p> <p>5 R=1266.7/(T^{0.651}+ 8.754)</p> <p>10 R=1639.8/(T^{0.660}+10.709)</p> <p>20 R=2256.1/(T^{0.686}+14.748)</p> <p>30 R=3072.9/(T^{0.717}+20.399)</p> <p>50 R=3962.2/(T^{0.742}+25.849)</p> <p>80 R=5132.5/(T^{0.768}+33.148)</p> <p>100 R=5748.1/(T^{0.780}+37.273)</p>	<p>(6) 竜神</p> <p>確率年 降雨強度式</p> <p>2 R= 873.4/(T^{0.629}+ 5.351)</p> <p>3 R= 835.9/(T^{0.598}+ 4.464)</p> <p>5 R= 864.3/(T^{0.579}+ 4.240)</p> <p>10 R= 932.0/(T^{0.564}+ 4.365)</p> <p>20 R=1010.3/(T^{0.555}+ 4.585)</p> <p>30 R= 972.3/(T^{0.538}+ 4.096)</p> <p>50 R= 954.3/(T^{0.523}+ 3.730)</p> <p>80 R=1041.2/(T^{0.524}+ 4.144)</p> <p>100 R=1012.8/(T^{0.515}+ 3.909)</p>
<p>(7) 白浜</p> <p>確率年 降雨強度式</p> <p>2 R=1255.8/(T^{0.721}+ 8.189)</p> <p>3 R=1625.3/(T^{0.728}+ 9.707)</p> <p>5 R=2147.0/(T^{0.739}+11.879)</p> <p>10 R=2869.7/(T^{0.750}+14.332)</p> <p>20 R=3804.4/(T^{0.766}+17.665)</p> <p>30 R=4400.7/(T^{0.774}+19.562)</p> <p>50 R=5308.9/(T^{0.786}+22.512)</p> <p>80 R=6018.2/(T^{0.788}+24.189)</p> <p>100 R=6790.0/(T^{0.802}+27.147)</p>	<p>(8) [竜神+本宮] / 2</p> <p>確率年 降雨強度式</p> <p>2 R=[873.4/(T^{0.629}+ 5.351) + 422.1/(T^{0.504}+ 1.212)] / 2</p> <p>3 R=[835.9/(T^{0.598}+ 4.464) + 365.4/(T^{0.460}+ 0.501)] / 2</p> <p>5 R=[864.3/(T^{0.579}+ 4.240) + 708.4/(T^{0.531}+ 1.795)] / 2</p> <p>10 R=[932.0/(T^{0.564}+ 4.365) + 914.4/(T^{0.544}+ 2.085)] / 2</p> <p>20 R=[1010.3/(T^{0.555}+ 4.585) + 1237.3/(T^{0.566}+ 2.816)] / 2</p> <p>30 R=[972.3/(T^{0.538}+ 4.096) + 1409.0/(T^{0.574}+ 3.208)] / 2</p> <p>50 R=[954.3/(T^{0.523}+ 3.730) + 1453.9/(T^{0.565}+ 2.789)] / 2</p> <p>80 R=[1041.2/(T^{0.524}+ 4.144) + 1768.4/(T^{0.584}+ 3.480)] / 2</p> <p>100 R=[1012.8/(T^{0.515}+ 3.909) + 2040.0/(T^{0.599}+ 4.418)] / 2</p>
<p>(9) 本宮</p> <p>確率年 降雨強度式</p> <p>2 R= 422.1/(T^{0.504}+ 1.212)</p> <p>3 R= 365.4/(T^{0.460}+ 0.501)</p> <p>5 R= 708.4/(T^{0.531}+ 1.795)</p> <p>10 R= 914.4/(T^{0.544}+ 2.085)</p> <p>20 R=1237.3/(T^{0.566}+ 2.816)</p> <p>30 R=1409.0/(T^{0.574}+ 3.208)</p> <p>50 R=1453.9/(T^{0.565}+ 2.789)</p> <p>80 R=1768.4/(T^{0.584}+ 3.480)</p> <p>100 R=2040.0/(T^{0.599}+ 4.418)</p>	<p>(10) 潮岬</p> <p>確率年 降雨強度式</p> <p>2 R= 1562.6/(T^{0.718}+ 8.778)</p> <p>3 R= 2141.5/(T^{0.739}+11.657)</p> <p>5 R= 2940.0/(T^{0.761}+15.315)</p> <p>10 R= 4243.3/(T^{0.789}+20.948)</p> <p>20 R= 5842.7/(T^{0.815}+27.341)</p> <p>30 R= 7074.6/(T^{0.832}+32.287)</p> <p>50 R= 8792.0/(T^{0.851}+38.734)</p> <p>80 R=10919.4/(T^{0.877}+47.141)</p> <p>100 R=11569.3/(T^{0.876}+48.561)</p>

※ 確率年 7、40、60、70、90、150、200 については河川課まで

表5 降雨強度式 (和歌山県河川課)

1. 降雨強度区域図

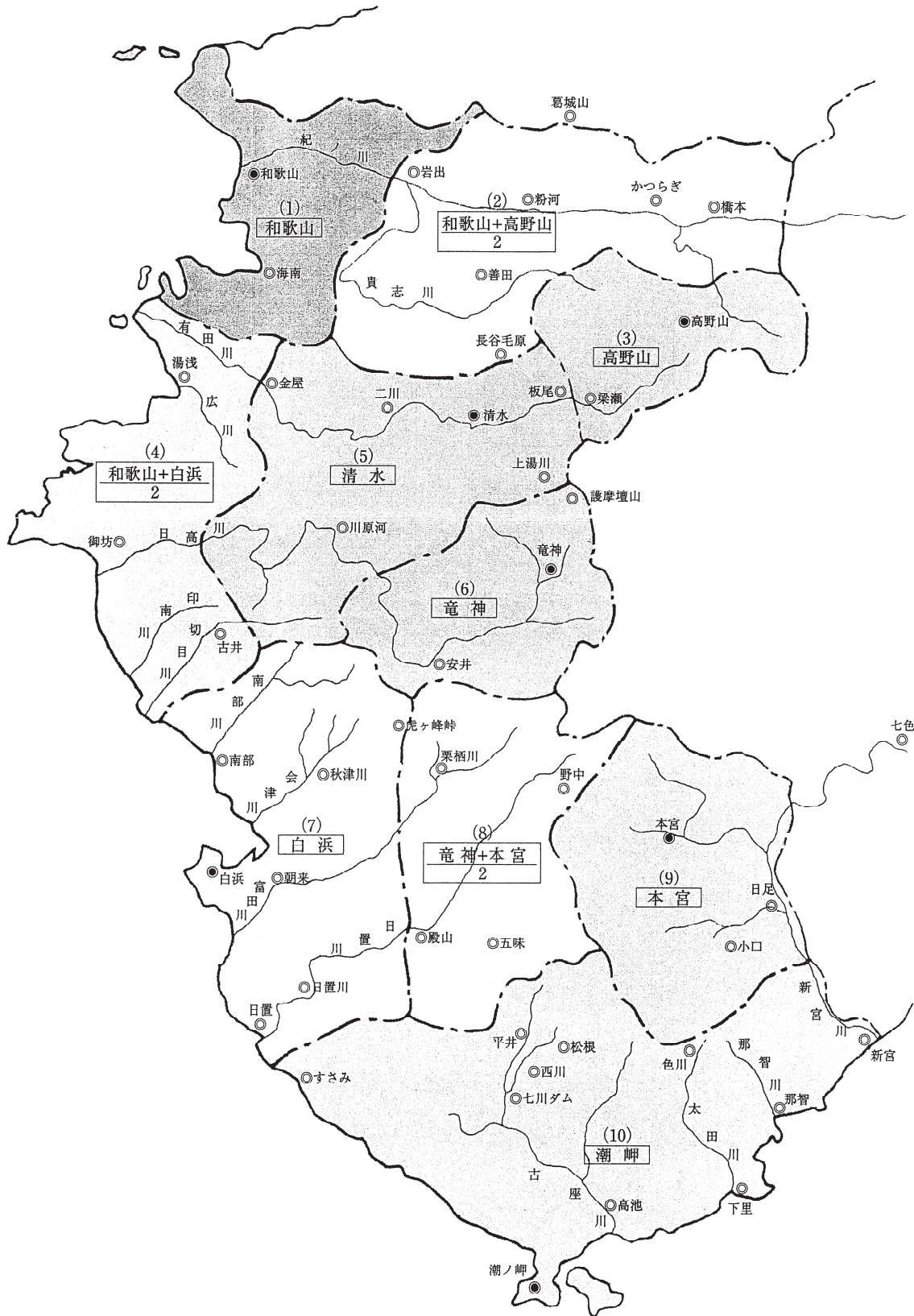


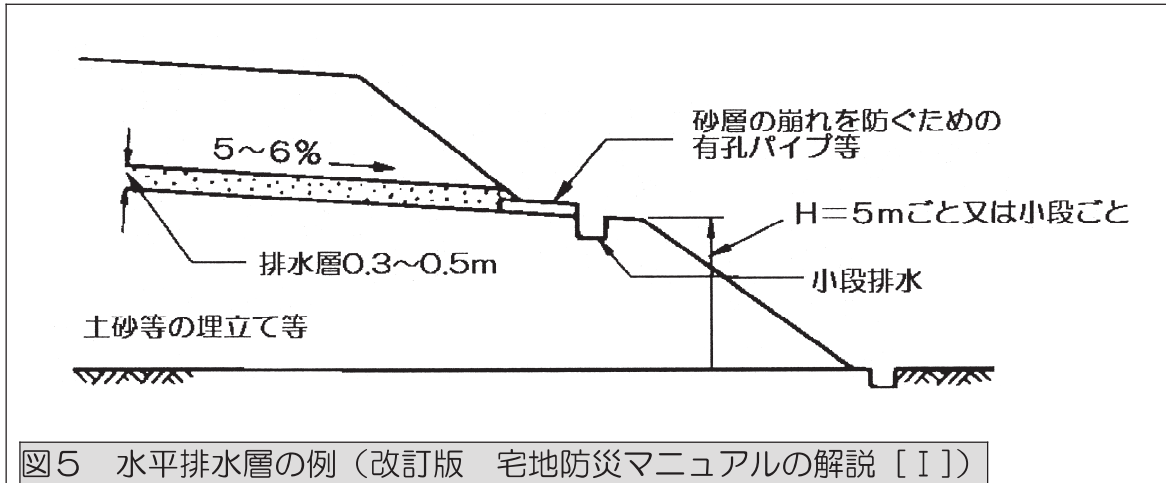
図4 降雨強度区域図 (和歌山県河川課)

(5) 土砂等による埋立て等内排水層

高盛土又は地下水による崩壊の危険性が高い盛土の場合には、盛土内に水平排水層を設置して地下水の上昇を防ぐとともに、降雨による浸透水を速やかに排除して、盛土の安定を図るものとする。

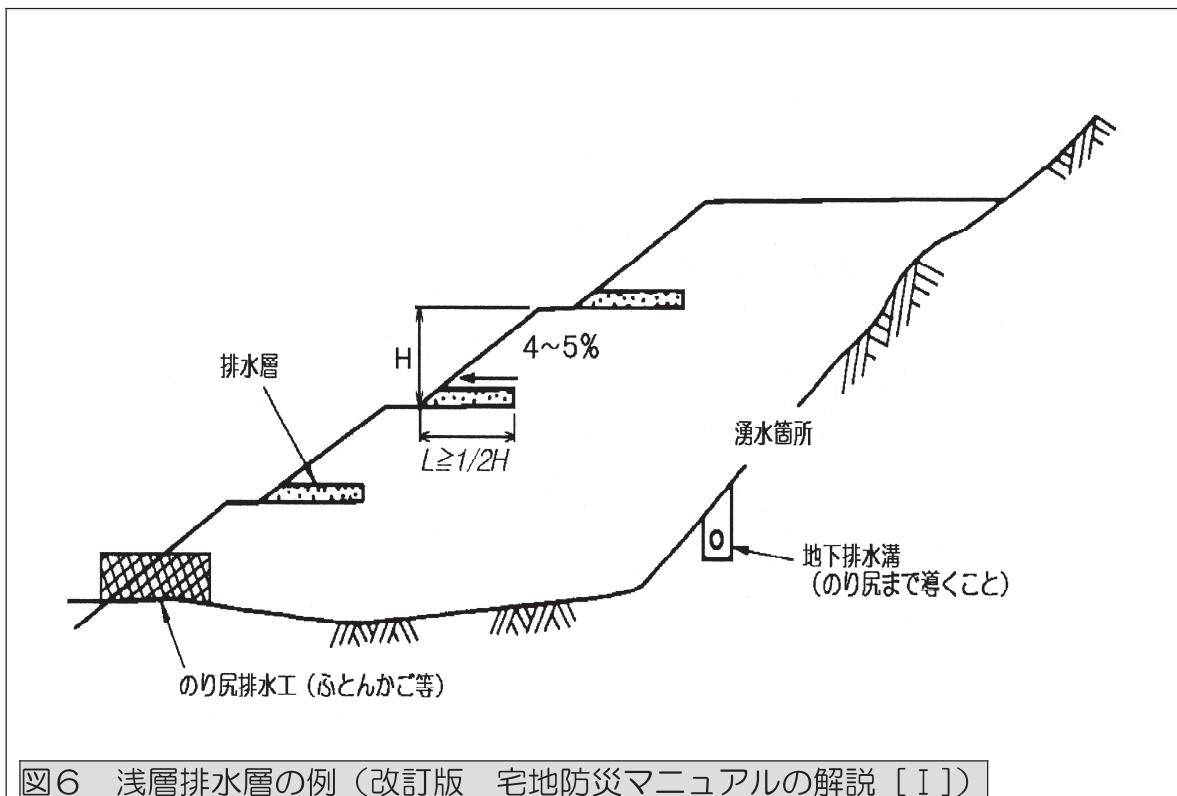
①水平排水層

盛土の安定を図る目的で、盛土内の含水比を低下させるためにある一定の高さごとに透水性のよい山砂などで排水層を設け、排水層からは有孔パイプなどを用いて水を外に取り出すことが行われる。これを水平排水層という。



②浅層排水層

雨水が浸透しやすく、しかもそれによって強度の低下が著しい土質の場合には、法面の侵食・表層滑り対策を主な目的として浅層排水層が設置される。



(6) 法面排水工

法面排水工の設計・施工は、次の各事項に留意して行うものとする。

- ・ 地下水及び湧水の状況を把握するために、事前に十分な調査を行うこと。
- ・ 法面を流下する地表水は、法肩及び小段に排水溝を設けて排除すること。
- ・ 浸透水は、地下の排水施設により速やかに地表の排水溝に導き排除すること。
- ・ 法面排水工の流末は、十分な排水能力のある施設に接続すること。

①地表水の排除

地表水排除工の設計・施工は、次の各事項に留意して行うものとする。

- ・ 排水溝の断面は、流量を検討して決定するが、その際土砂や枝葉等の流入、土砂等のたい積を考慮して十分に余裕を持った断面とする。
- ・ 排水溝の流水が地山に浸透しないような構造とする。
- ・ 盛土の斜面における排水溝は、沈下等を考慮して、土が落ち着いた段階で既製品等を設置する。

a 法肩排水溝

法面の丈夫に自然斜面が続いているなど、盛土法面以外から表面水が流下する場所には、法肩排水溝を設け、法面以外からの表面水が流入しないようにする。

b 小段排水溝

一般に法面が長くなると、降雨時に法面を流下する表面水が、法面の下部ではかなりの量になるので、小段に排水溝を設けるなどして、法面を流下する表面水の量を最小限に抑える。

小段に設ける排水溝は、小段上部法面の下端に沿って設けるものとする。また、小段は排水溝の方向に5%程度の下り勾配をつけて施工し、排水溝に水が流れるようにする。

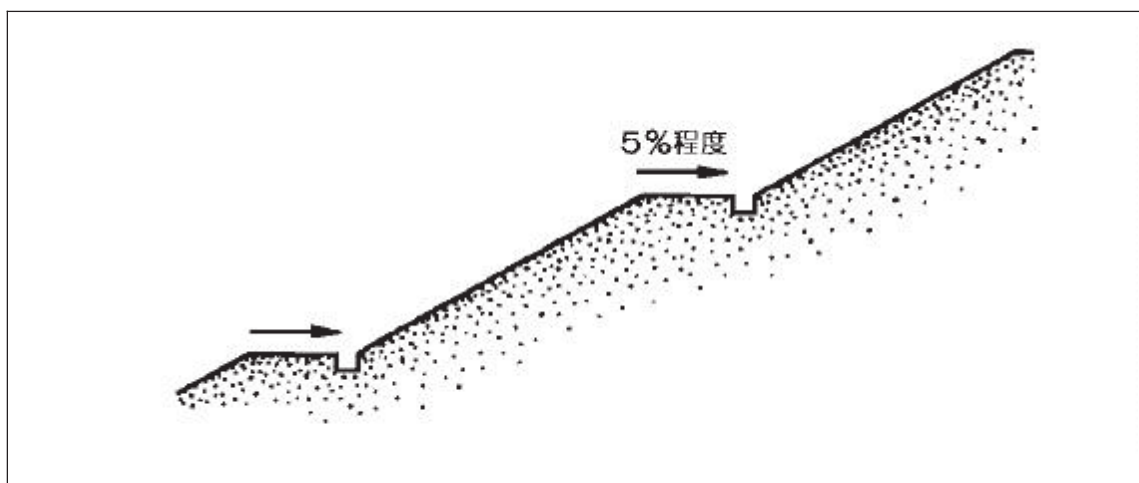


図7 法面小段排水溝の設置例

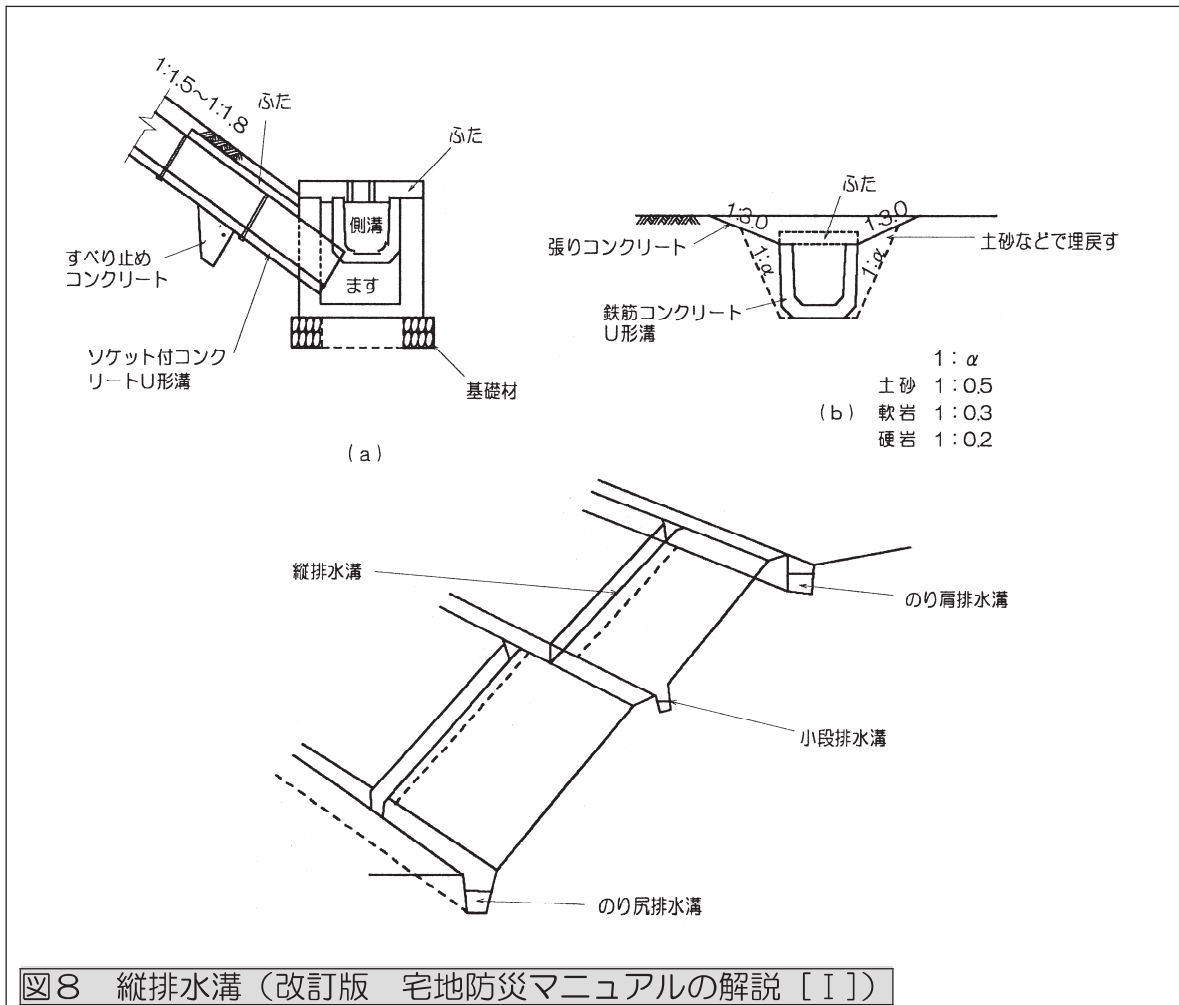
(改訂版 宅地防災マニュアルの解説 [I])

c 縦排水溝

法肩又は小段に設ける排水溝に集められた水を法尻に導くため、縦排水溝を設ける。縦排水溝の設計・施工にあたっては、次の各事項に留意して行うものとする。

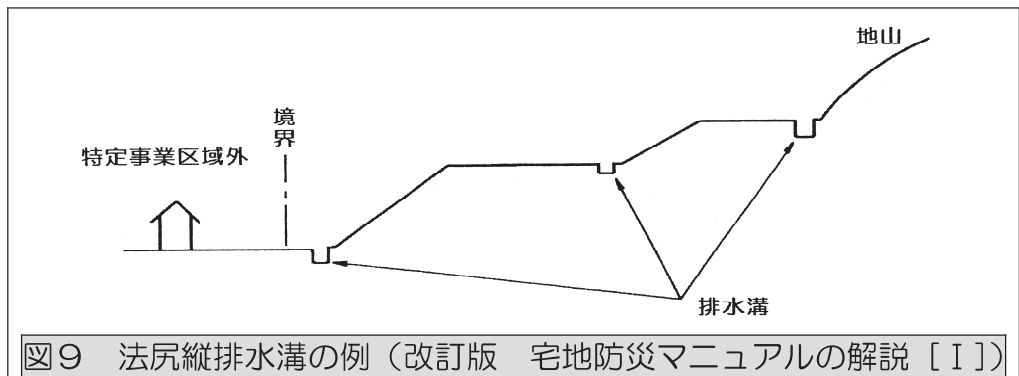
- ・ 流量の分散を図るため、間隔は20m程度とする。
- ・ 排水溝には既設コンクリートU字溝(ソケット付きがよい)、鉄筋コンクリートベンチフリューム、コルゲートU字フリューム、鉄筋コンクリート管、陶管、石張り水路などを用いる。
- ・ 法長3m程度の間隔で、縦排水溝下部に滑り止めを設置する。
- ・ 縦排水溝の側面は、勾配をつけ張芝や石張りを施すのが一般的である。

- ・ 縦排水溝設置の際は、地形的にできるだけ凹部の水が集まりやすい箇所を選定する。
- ・ 縦排水溝の断面は流量を検討して決定するが、接続する横排水溝の断面、土砂や枝葉等の流入、堆積物を考慮して十分余裕のあるものとする。
- ・ 法面の上部に自然斜面が続いて、その斜面に常時流水のある沢や水路がある場合は、縦排水溝の断面に十分余裕を持たせることが必要である。
- ・ 縦排水溝の構造は、水が漏れたり飛び散ることがないようにする。
- ・ 排水溝の合流する箇所には、必ずマスを設けて、マスには水が飛び散らないようにふたを設ける。また、マスには泥溜を設けるものとする。



d 法尻排水溝

- ・ 法尻排水溝は、法面を流下する地表水が特定事業区域外に流出するのを防ぐため、図9に示すように設ける。
- ・ 集水量が多い場合には、流量計算に基づいて断面を決定し、適切な流末処理を行う。
- ・ 浸透により法面の滑りが生じないように十分な対策を行うことが必要である。



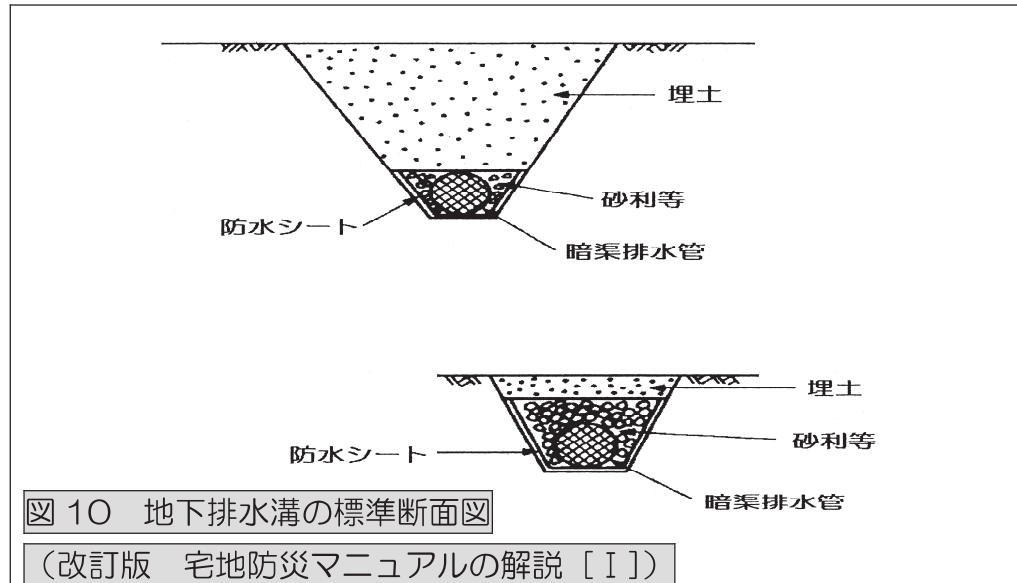
②地下水の排除

a 地下排水溝

地中に浸透した水を速やかに地表の排水溝に導くための最も

有効な方法として地下排水溝を設置する。

- ・ 地下排水溝は図 10 のように支線より浸透水を集めて、本線により地表の排水溝（小段排水溝等）に排出されるようにネットワーク化する。
- ・ 盛土の場合で地山に沿って流下する地下水を排除するには、まず地山の谷筋に地下排水溝を設け、その後盛土を行う。
- ・ 地下排水溝は暗渠配水管又は砕石構造とする。
- ・ 地下排水溝の底には漏水防止のための防水シート又はアスファルト板を敷設する場合がある。
- ・ 暗渠配水管の上面や側面には、そだや砂利などによるフィルターを設けて土で埋戻す。



6. 特定事業施工で切土を行う場合の措置

特定事業の施工において切土を行う場合にあつては、切土面の土質に応じた安定勾配とし、切土面は法面の安定が保たれる法面保護工の施工が講じられていること。

(1) 切土面の標準法勾配

切土面の土質に応じた安定勾配については、「道路土工指針」によるものとする。

(2) 法面保護工の施工

「9. 法面保護工」を参照のこと。

7. 埋立て等の施工

特定事業の完了後の地盤に雨水その他の地表水の浸透水による緩み、沈下又は崩壊が生じないように、締め固めその他の措置を講ずること。

(1) 原地盤の処理

埋立て等の基礎となる原地盤の状態は、現場によって様々であるので、現地踏査・土質調査等によって原地盤の適切な把握を行うことが大切である。

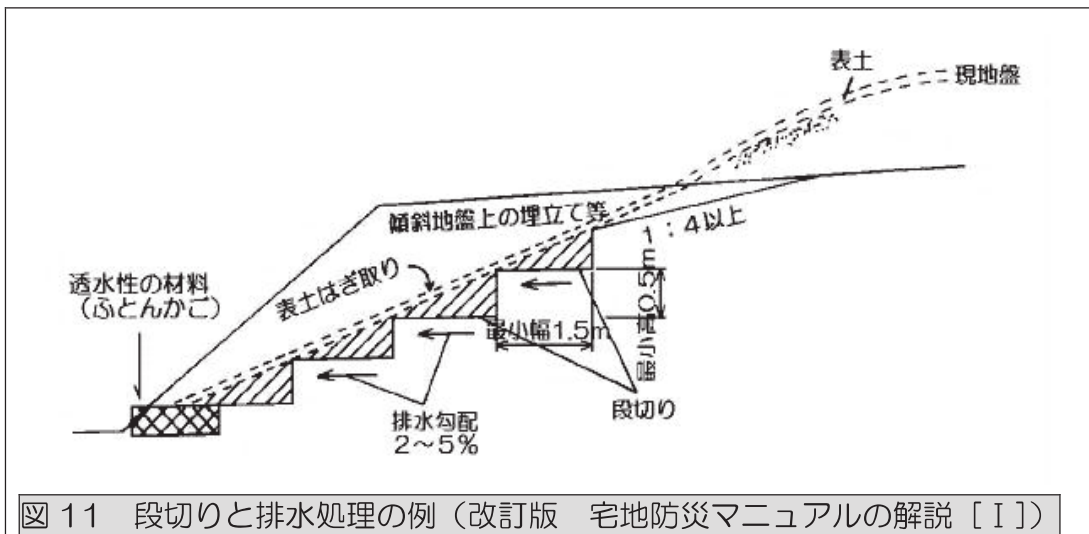
調査の結果、軟弱地盤として対策工が必要な場合には適切な軟弱地盤対策工により処理するものとする。また、普通地盤の場合には、埋立て等完成後の有害な沈下を防ぎ、埋立て等と基礎地盤のなじみをよくしたり、初期の埋立て等の作業を円滑にするために、次のような原地盤の処理を行うものとする。

- ① 伐開除根を行う。
- ② 排水溝及びサンドマットを単独又は併せて設置し排水を図る。
- ③ 極端な凸凹及び段差ができるだけ平坦にかき均する

(2) 傾斜地盤上の埋立て等

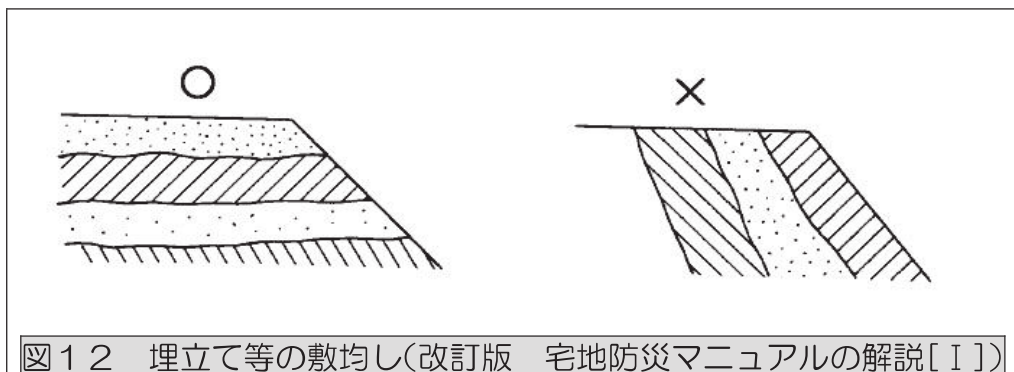
傾斜地盤状に埋立て等を行う場合には、埋立て等に使用された土砂等の滑動及び沈下が生じないように原地盤の表土を十分に除去するとともに、段切りその他の措置を講ずるものとする。

また、谷地形等で地下水位が高くなる箇所における傾斜地盤上の埋立て等では、勾配にかかわらず段切りを行うことが望ましい。



(3) 敷均し

埋立て等の施工において、敷均しは埋立て等を均一に締め固めるために最も重要な作業であり、薄層で丁寧な敷均しを行えば、均一でよく締まった埋立て等を築造できる。このため、埋立て等の施工にあたっては、1回の敷均し厚さ(まき出し厚さ)締め固め回数を決定し施工するのが望ましい。尚、まき出し厚さは30~50cm程度を標準とする。



(4) 締め固め

埋立て等の締め固めは、強度及び耐久性を確保し、圧縮沈下量を少なくし、埋立て等の形状を保つために行うものである。そのためには、降雨や地震時に発生する間隙水圧等に起因する崩壊や沈下を防止して、できるだけムラの

ない均質かつ安定した土質状態を作るように下記の項目に留意して行うものとする。

- ① 土の空気間隙を減じ、透水性を低下させ水の侵入による軟化、膨張を小さくして、土を最も安定した状態にする。
- ② 法面の安定など土構造物に必要な強度を持たせる。
- ③ 完成後に埋立て等に悪影響を及ぼす埋立て等自体の圧縮沈下を少なくする。

8. 擁壁

擁壁を用いる場合の当該擁壁の構造は、宅地造成等規制法施行令(昭和 37 年政令第 16 号)第 6 条から第 10 条までの規定に適合すること。

8-1 擁壁の構造

○宅地造成等規制法施行令第 6 条

擁壁は、鉄筋コンクリート造、無筋コンクリート造又は関知石練積み造その他の練積み造のものとしなければならない。

(1) 擁壁の種類

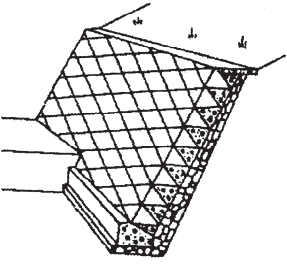
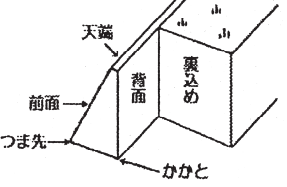
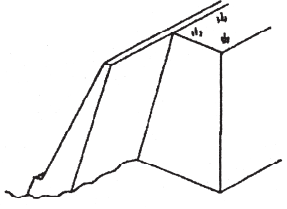
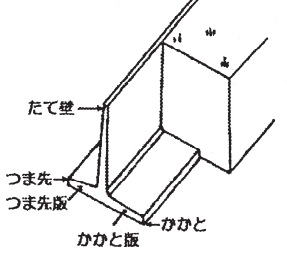
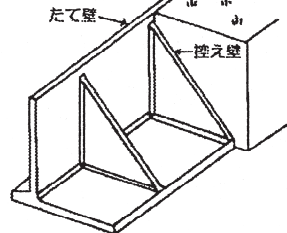
種類	形状	一般的な適用高さ	特徴	採用上の留意点
ブロック積 (石積) 擁壁		<ul style="list-style-type: none"> ・7m以下 (直高により勾配や裏込厚などが変わる) ・大型ブロック積の場合は15m程度まで可能なものもある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・のり面下部の小規模な崩壊の防止。のり面の保護に用いる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・背面の地山が締まっている場合や背面土が良好であるなど土圧が小さい場合に用いる。 ・構造として比較的耐震性に劣る。
重力式擁壁		<ul style="list-style-type: none"> ・5m程度以下 	<ul style="list-style-type: none"> ・自重によって水平荷重を支持し、躯体断面には引張応力が生じないような断面とすることを原則とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・底板反力が大きいため支持地盤が良好な箇所に用いる。 ・杭基礎となる場合は適していない。
もたれ式擁壁		<ul style="list-style-type: none"> ・10m以下が多い。 ・15m程度まで用いられた例がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・地山あるいは裏込め土などに支えられながら自重によって土圧に抵抗する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・支持地盤が岩盤などの堅固なものが望ましい。
片持ち式擁壁 (逆T型、L型、逆L型)		<ul style="list-style-type: none"> ・3~10m程度 	<ul style="list-style-type: none"> ・水平荷重に対し、たて壁が片持ちとして抵抗する。 ・かかと版上の土の重量を擁壁の安定に利用できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・杭基礎が必要な場合にも用いられる。 ・プレキャスト製品も多くある。
控え壁式擁壁		<ul style="list-style-type: none"> ・10m程度以上 	<ul style="list-style-type: none"> ・たて壁および底板は控え壁で支持されるものと考えられるため、片持ち式擁壁に比べ、高さが高くなる場合に有利である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・躯体の施工および背面土の施工が難しい。 ・杭基礎が必要な場合にも用いられる。

表6 構造形式選定上の目安(1)(道路土工 擁壁工指針)

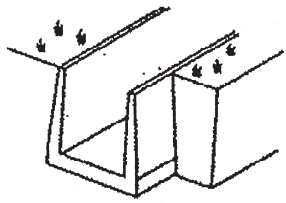
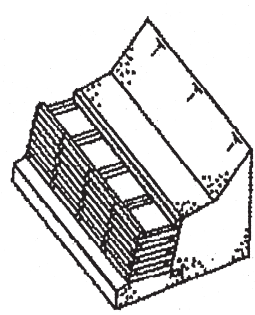
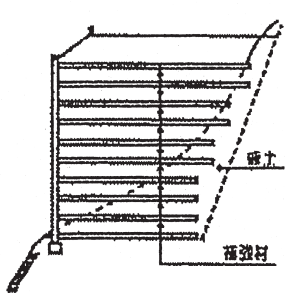
種類	形状	一般的な適用高さ	特徴	採用上の留意点
U型擁壁		—	<ul style="list-style-type: none"> 側壁と底版が一体となっており、掘割道路などに用いられる。 側壁間にストラットを設ける場合がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 地下水位以下に適用する場合が多く、水圧の影響を考慮したり浮上りに対する安定を検討する必要がある。
井げた組擁壁		・15m程度以下	<ul style="list-style-type: none"> プレキャストコンクリートなどの部材を井げた状に組み中詰め材を充填するもので、透水性に優れる。 部材および中詰め材の重量により水平荷重に抵抗する。 	<ul style="list-style-type: none"> もたれ式擁壁に準じた設計を行う。
補強土擁壁		・3m~18m程度	<ul style="list-style-type: none"> 補強材と土の摩擦やアンカープレート支圧によって土を補強して壁体を形成するもので、さまざまな工法がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 補強効果を発揮するためある程度の変形が生じる。 比較的軟弱な地盤においても直接基礎とすることができる場合があるが全体安定などに対し十分な検討が必要である。
その他の擁壁	地形・地質・土質、施工条件、周辺環境その他、各種の制約条件などに応じて適宜採用される。			

表7 構造形式選定上の目安(2)(道路土工 擁壁工指針)

(2) 擁壁に設ける水抜き

擁壁には、その裏面の排水をよくするため、壁面の面積2~3㎡に一箇所の割合で、内径5~10cm程度の陶管その他これに類する耐水材料を用いた水抜き孔を設け、擁壁の裏面で水抜き孔の周辺その他必要な場所には、砂利等の透水層を設けなければならない。

8-2 鉄筋コンクリート造等の擁壁の安定

○宅地造成等規制法施行令第7条

鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造の擁壁構造は、構造計算によって次の各号に該当することを確認したものでなければならない。

- (1) 土圧、水圧及び自重（以下「土圧等」という。）によって擁壁が破壊されないこと
- (2) 土圧等によって擁壁が転倒しないこと。
- (3) 土圧等によって擁壁の基礎がすべらないこと。
- (4) 土圧等によって擁壁が沈下しないこと。

(1) 破壊に対する検討について

土圧等によって擁壁の各部に生じる応力度が、擁壁の材料である鋼材又はコンクリートの許容応力度を超えないことを確かめる。

土圧の算定に用いる単位体積重量は、土質に応じて表3に示す単位体積重量を用いるものとする。また、背面土の勾配 90° 以下、余盛等の勾配及び高さをそれぞれ 30° 以下及び 1m 以下とし、かつ擁壁の上端に続く地盤面に積載荷重がない場合においては、表8に示す土圧係数を用いて計算された数値を用いてよい。

土 質	単位体積重量 (KN/m^3)	土圧係数
砂利又は砂	18	0.35
砂質土	17	0.40
シルト、粘土又はそれらを多量に含む土	16	0.50

表8 単位体積重量及び土圧係数（宅地造成等規制法施行令第7条別表第二）

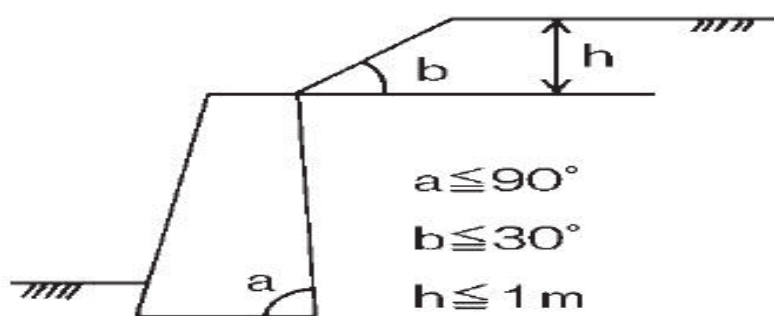


図13 宅地造成等規制法施行令第7条別表第二の土圧係数の考え方
（改訂版宅地防災マニュアルの解説 [I]）

ただし、上記条件を満足しない場合における土圧係数は、「試行くさび法」により算出することを原則とする。

(2) 転倒に対する検討について

擁壁には躯体自重の他に、土圧等の様々な力が作用するが、これらの力の合力の作用点が擁壁の定盤外に存在する場合には、擁壁が転倒するように変形する。

このため、擁壁の転倒に対する安全率を次式により算出し、安全率が 1.5 以上となることを確認する。

$$F_s = M_r / M_o$$

F_s : 転倒安全率(1.5 以上)
M_r : 転倒に抵抗しようとするモーメント (kN)
M_o : 転倒させようとするモーメント (kN)

(3) 滑動に対する検討について

擁壁には、擁壁を底盤下面に沿って滑らせようとする滑動力と、これに対して基礎地盤の間に生じる滑動抵抗力が作用する。滑動抵抗力が不足すると擁壁は前方に押し出されるように滑動する。滑動力は、主として土圧、地震時慣性力等の外力の水平成分からなり、滑動抵抗力は、主として底盤下面と基礎地盤の間に生じるせん断抵抗力からなる。

滑動に対する安全率を次式により算出し、安全率が 1.5 以上となることを確認する。

$$F_s = \frac{\text{滑動に対する抵抗力}}{\text{滑動力}} = \frac{R_v \cdot \mu + C_B \cdot B}{R_H}$$

F_s : 滑動安全率 (1.5 以上)
R_v : 底盤下面における全鉛直荷重 (kN/m)
R_H : 底盤下面における全水平荷重 (kN/m)
μ : 擁壁底盤と基礎地盤との摩擦係数 (表9参照)
C_B : 擁壁底盤と基礎地盤の間の粘着力 (kN/m)
B : 擁壁の底盤幅 (m)

土 質	摩擦係数
岩、岩屑、砂利又は砂	0.5
砂質土	0.4
シルト、粘土又はそれらを多量に含む土 (擁壁の基礎底盤から少なくとも 15cm までの深さの土を砂利又は砂に置き換えた場合に限る。)	0.3

表9 摩擦係数 (宅地造成等規制法施行令第7条別表第三)

(4) 支持に対する検討について

擁壁に作用する鉛直力は基礎地盤によって支持されるが、基礎地盤の支持力が不足すると底盤のつま先又はかかどが基礎地盤にめり込むような変状を起こすおそれがある。

このため、土圧等によって擁壁の地盤に生じる応力度が当該地盤の長期許容応力度を超えないことを確認する。

また、基礎杭を用いた場合においては、土圧等によって基礎杭に生じる応力が基礎杭の許容支持力を超えないことを確認する。

○地盤反力度の算出

地盤反力度は次式により算出する。

①合力作用点が底盤中央の底盤幅 1/3 の中にある場合

$$q_1 = \frac{R_v}{B} \cdot \left[1 + \frac{6 \cdot e}{B} \right]$$

$$q_2 = \frac{R_v}{B} \cdot \left[1 - \frac{6 \cdot e}{B} \right]$$

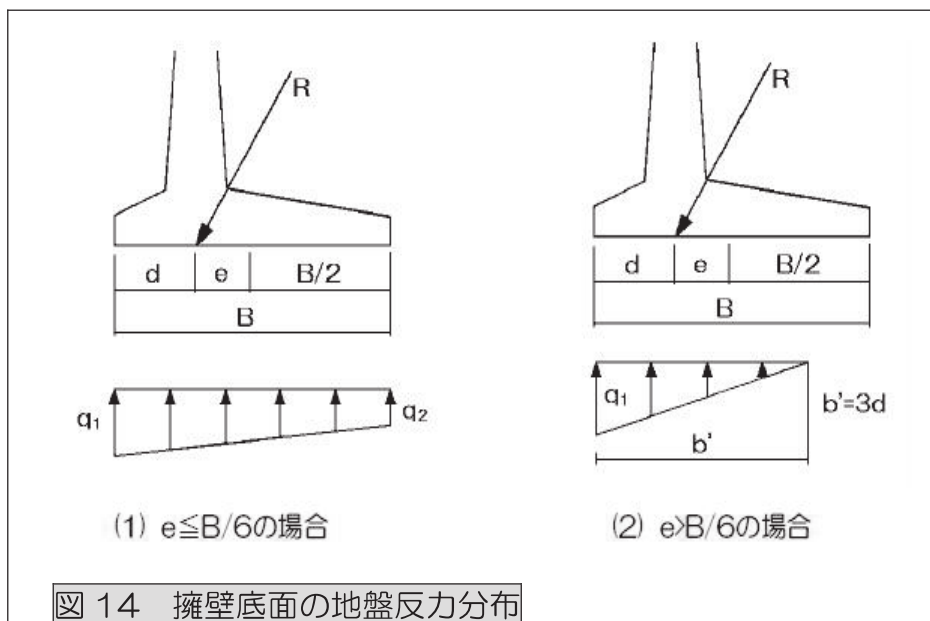
q_1 : 擁壁の底面前部で生じる地盤反力度 (kN/m ²) q_2 : 擁壁の底面後部で生じる地盤反力度 (kN/m ²) R_v : 底盤下面における全鉛直荷重 (kN/m) e : 偏心距離 (m) B : 擁壁の底盤幅 (m)
--

②合力作用点が底盤中央の底盤幅 2/3 の中にある場合
(かつ底盤中央の底盤幅 1/3 の外にある場合)

$$q_1 = \frac{2 R_v}{3 d}$$

③合力作用点が底盤中にあり、かつ底盤中央の底盤幅 2/3 の外にある場合

$$q_1 = \frac{4 R_v}{B}$$



○地盤支持力に対する検討

地盤支持力の検討は、算出した地盤反力度 q_1 及び q_2 が次式を満足することを確認する。

$$\left. \begin{array}{l} q_1 \\ q_2 \end{array} \right\} \leq q_a$$

q_1 : 擁壁の底面前部で生じる地盤反力度 (kN/m²)
 q_2 : 擁壁の底面後部で生じる地盤反力度 (kN/m²)
 q_a : 地盤の許容支持力度 (kN/m²) (表 10 に準じる)

地盤	長期応力に対する 許容応力度 kN/m ²	短期応力に対する 許容応力度 kN/m ²
岩盤	1 000	長期応力に対する許容応力度のそれぞれの数値の2倍とする。
固結した砂	500	
土丹盤	300	
密実な礫層	300	
密実な砂質地盤	200	
砂質地盤	50	
硬い粘土質地盤	100	
粘土質地盤	20	
硬いローム層	100	
ローム層	50	

表 10 地盤の許容応力度 (建築基準法施行令第 93 条より抜粋)

8-3 練積み造の擁壁の構造

○宅地造成等規制法施行令第 8 条

関知石練積み造その他の練積み造の擁壁の構造は、次の各号に定めるところによらなければならない。

- (1) 擁壁の勾配、高さ及び下端部分の厚さが、土質に応じ表 11 に定める基準に適合し、かつ、擁壁上端の厚さが、擁壁の設置される地盤の土質は表 11 上欄の第一種又は第二種に該当するものであるときは 40cm 以上、その他のものであるときは 70cm 以上であること。
- (2) 石材その他の組積材は、控え長さを 30cm 以上とし、コンクリートを用いて一体の擁壁とし、かつ、その背面に栗石、砂利又は砂利混じり砂で有効に裏込めすること。

- (3) (1) 及び(2)によっても、はらみ出しその他の破壊のおそれがあるときは、適当な間隔に鉄筋コンクリート造の控え壁を設ける等必要な措置を講ずること。
- (4) 擁壁を岩盤に接着して設置する場合を除き、擁壁の前面の根入れ深さは、擁壁の設置される地盤の土質が、表 11 上欄の第一種又は第二種に該当するものであるときは、擁壁の高さの 15/100（その値が 35cm に満たないときは、35cm）以上、その他のものであるときは擁壁の高さの 20/100（その値が 45cm に満たないときは、45cm）以上とし、かつ、擁壁には一体の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造で、擁壁の滑り及び沈下に対して安全である基礎を設けること。

(1) 擁壁下端の厚さについて

土質条件に応じて表 11 に示す値以上とする。

土質		擁壁		
		勾配	高さ	下端部分の厚さ
第一種	岩、岩屑、砂利又は砂利混じり砂	70 度を超え 75 度以下	2m 以下	40cm 以上
			2m を超え 3m 以下	50cm 以上
		65 度を超え 70 度以下	2m 以下	40cm 以上
			2m を超え 3m 以下	45cm 以上
			3m を超え 4m 以下	50cm 以上
		65 度以下	3m 以下	40cm 以上
3m を超え 4m 以下	45cm 以上			
4m を超え 5m 以下	60cm 以上			
第二種	真砂土、関東ローム、硬質粘土その他これらに類するもの	70 度を超え 75 度以下	2m 以下	50cm 以上
			2m を超え 3m 以下	70cm 以上
		65 度を超え 70 度以下	2m 以下	45cm 以上
			2m を超え 3m 以下	60cm 以上
			3m を超え 4m 以下	75cm 以上
		65 度以下	2m 以下	40cm 以上
			2m を超え 3m 以下	50cm 以上
			3m を超え 4m 以下	65cm 以上
第三種	その他	70 度を超え 75 度以下	2m 以下	85cm 以上
			2m を超え 3m 以下	90cm 以上
		65 度を超え 70 度以下	2m 以下	75cm 以上
			2m を超え 3m 以下	85cm 以上
			3m を超え 4m 以下	105cm 以上
		65 度以下	2m 以下	70cm 以上
			2m を超え 3m 以下	80cm 以上
3m を超え 4m 以下	95cm 以上			
		4m を超え 5m 以下	120cm 以上	

表 11 練積み造の擁壁の構造（宅地造成等規制法施行令第 8 条別表 4）

(2) 練積み造の擁壁の標準的な構造

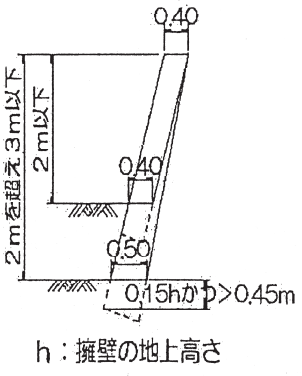
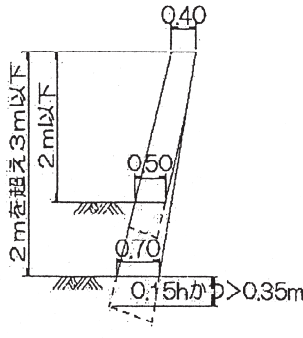
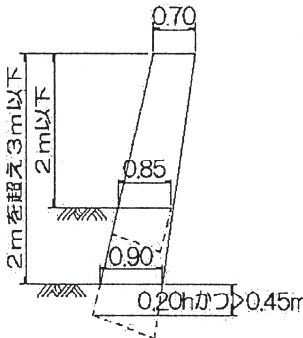
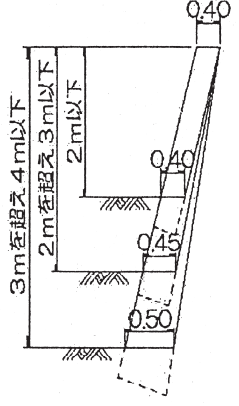
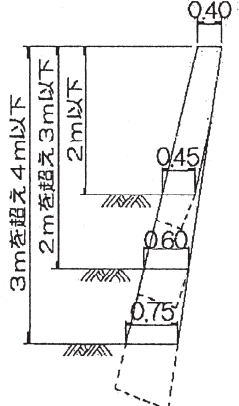
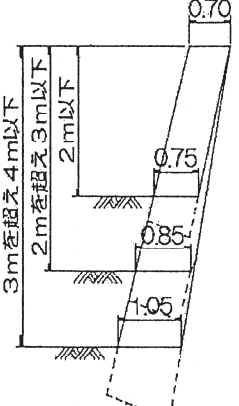
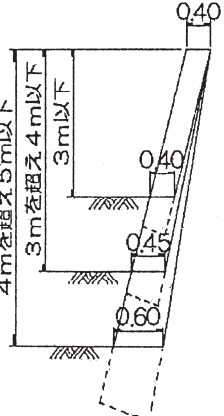
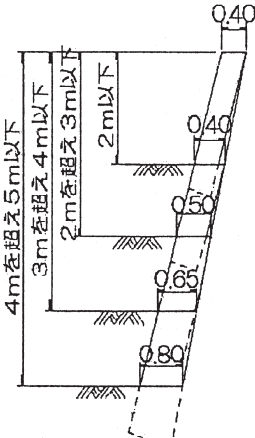
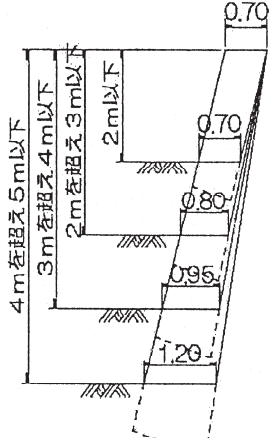
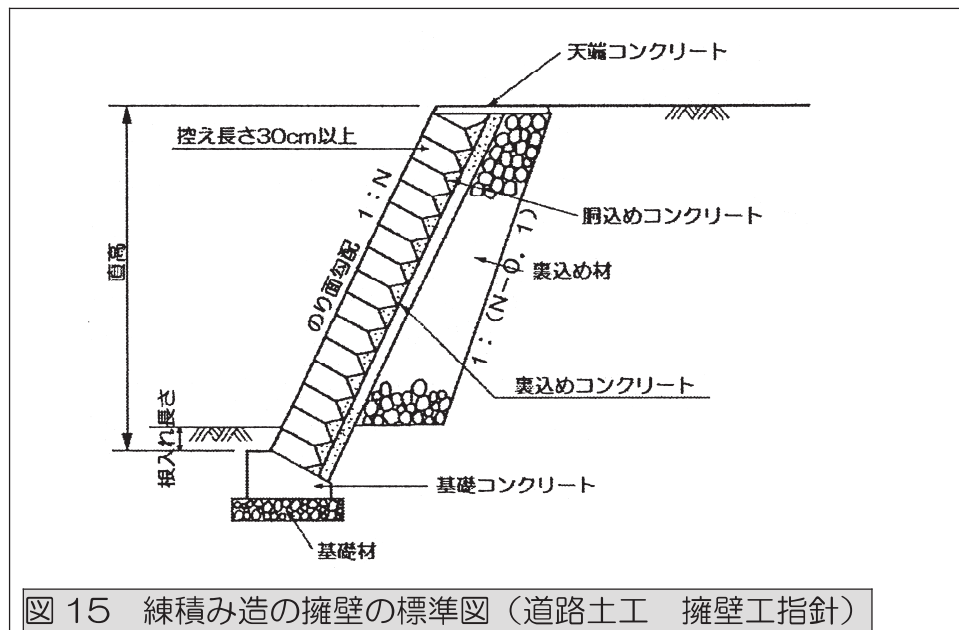
がけの土質 擁壁の勾配	第1種	岩、岩層、砂利又は砂利混り砂	第2種	真砂土、関東ローム硬質粘土その他これらに類するもの	第3種	その他の土質
70°を超え75°以下 約3分		 <p>h: 擁壁の地上高さ</p>				
65°を超え70°以下 約4分		 <p>根入れは上欄と同じ</p>		 <p>根入れは上欄と同じ</p>		 <p>根入れは上欄と同じ</p>
65°以下 約5分		 <p>根入れは上欄と同じ</p>		 <p>根入れは上欄と同じ</p>		 <p>根入れは上欄と同じ</p>

表 12 練積み造の擁壁の構造 (改訂版 宅地防災マニュアルの解説 [I])



8-4 擁壁の構造細目 (建築基準法施行令の準用)

擁壁については、建築基準法施行令第 36 条の 2 から第 39 条まで、第 52 条 (第 3 項を除く。)、第 72 条から第 75 条まで及び第 79 条の規定を準用する。

(1) 鉄筋の継手及び定着

- ① 鉄筋の末端は、かぎ状に折り曲げてコンクリートから抜け出さないように定着しなければならない。
- ② 主筋の継手の重ね長さは、継手を構造部材における引張力の最も小さい部分に設ける場合にあっては、主筋等の径 (径の異なる主筋等をつなぐ場合にあっては細い主筋等の径) の 25 倍以上とし、継手を引張力の最も小さい部分以外に設ける場合にあっては、主筋等の径の 40 倍以上としなければならない。

(2) 鉄筋のかぶり厚さ

鉄筋に対するコンクリートのかぶり厚さは、表 13 に示す値以上としなければならない。

項目	かぶり厚さ
直接土に接する壁、柱、床もしくははり 又は布基礎の立ち上がり部分	4cm 以上
基礎 (布基礎の立ち上がり部分を除く) にあっては捨てコンクリートの部分を除く	6cm 以上

表 13 鉄筋のかぶり厚さ

(建築基準法施行令第 73 条、第 79 条)

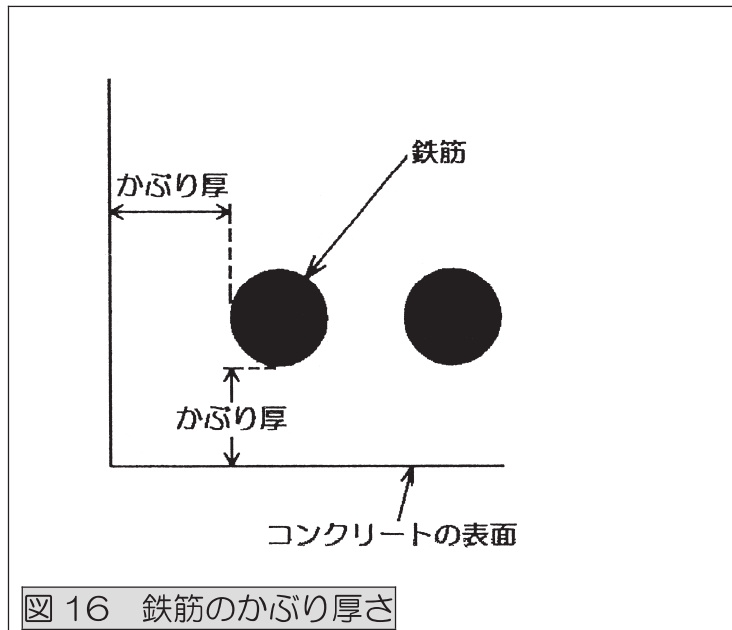


図 16 鉄筋のかぶり厚さ

9. 法面保護工

法面は、石張り、芝張り、モルタルの吹付け等によって風化その他の侵食に対して保護する措置が講じられていること。

土砂等の埋立て等によって生じる法面を擁壁で覆わない場合には、法面が風化、浸食等により不安定化するのを抑制するために、法面緑化工又は構造物による法面保護工で法面を保護するものとする。

(1) 法面保護工の種類

法面保護工の種類としては、法面緑化工、構造物による法面保護工及び法面排水工がある。

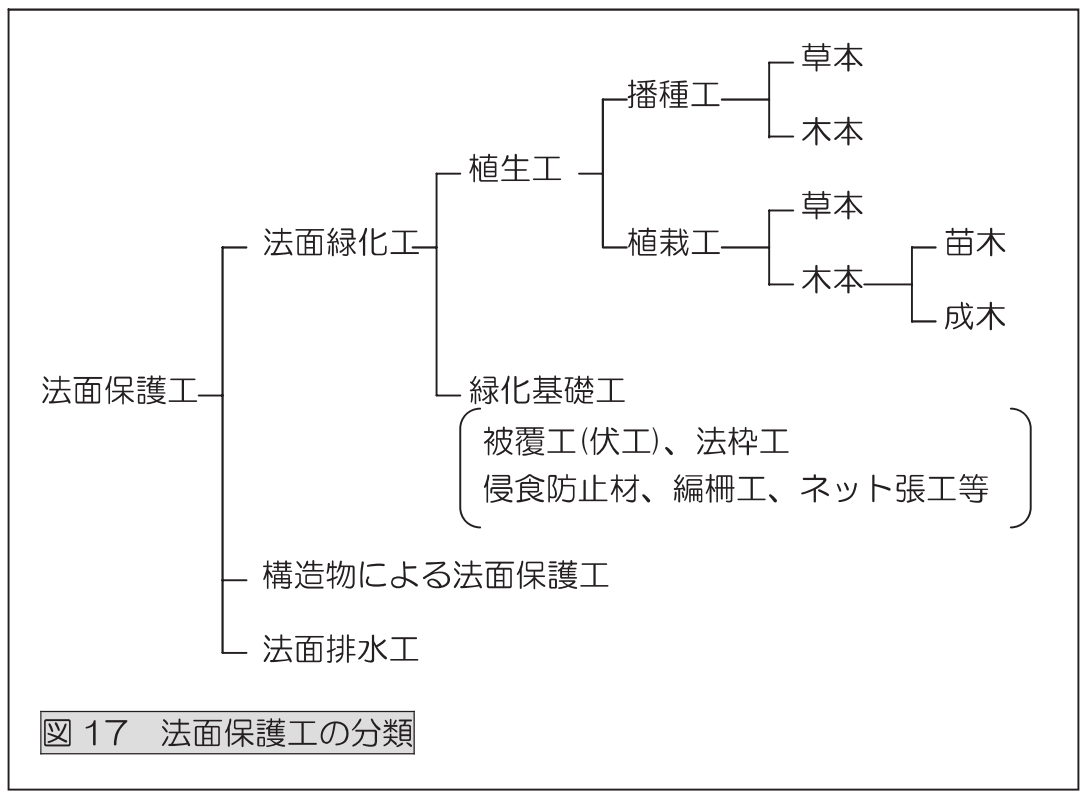


図 17 法面保護工の分類

(2) 法面保護工の選定

法面保護工は、法面の勾配、土質、気象条件、保護工の特性、将来の維持管理等について総合的に検討し、次の各事項に留意して工法を選定するものとする。

- ① 植生可能な法面では、法面緑化工を選定し、植生に適さない法面又は法面緑化工では安定性が確保できない法面では構造物による法面保護工を選定するのが一般的である。
- ② 法面緑化工及び構造物による法面保護工では、一般に法面排水工が併設される。
- ③ 同一法面においても、土質及び地下水の状態は必ずしも一様でない場合が多いので、それぞれの状態に適した工法を選定する必要がある。

○植生による法面保護工

土質・岩質		工種
砂		張芝工、種子吹付工、植生マット工
粘土、粘性土、岩塊又は玉石混じりの粘性土及び粘土	締まっているもの	張芝工、種子吹付工、植生マット工
	締まっていないもの	種子吹付工、土のう工、植生穴工
砂質土、礫質土、岩塊又は玉石混じりの砂質土	締まっているもの	張芝工、種子吹付工、植生マット工
	締まっていないもの	種子吹付工、土のう工、植生穴工
軟岩		種子吹付工、植生穴工、土のう工

注1) 植生工の設計にあたっては、法面の浸食が発生する前に、速やかに植生による被覆が行えるような工法を選定することが重要である。

注2) 使用工法あるいは植生の現地条件への適応性、法面環境の改良、繁茂するまでの水分あるいは養分の供給、植物の生育を促す手段を考慮することが望ましい。

表 14 土質による植生工の選定の目安（建設省河川砂防技術基準(案)）

○植生工と法面勾配等

「自然公園における法面緑化基準の解説」では、法面勾配別にみた緑化基礎工の要否について、その目安を表 15 のように定めている。

法面勾配	対策の目安
30度以下（約 1:1.8）	<ul style="list-style-type: none"> ・高木が優占する植物社会の復元が可能である。 ・生育が良好である。 ・周辺からの在来種の進入が可能である。
30～35度（約 1:1.5）	<ul style="list-style-type: none"> ・35度は、放置した場合に自然復旧する限界角度である。 ・一般に、35度を境として、これ以上では表土層のための緑化基礎工が必要になる。
35～45度（1:1）	<ul style="list-style-type: none"> ・中・低木が優占し、草本が地表を覆う植物群落の造成が可能である。 ・生育基盤の安定を目的とする緑化基礎工を設置する。 ・高木を導入すると、将来生育基盤が不安定になる危険性がある。
45～60度（約 1:0.6）	<ul style="list-style-type: none"> ・低木や草本からなる丈の低い植物群落の造成が可能である。 ・法面上の 15cm 以上の厚さに客土することを避ける。 ・生育基盤の安定を目的とする強固な緑化基礎工を設置する。 ・60度以上の斜面にも植物の導入は可能であるが、将来崩落する危険性が高いので、斜面形状を変えて、植物を導入する。

表 15 植生工と法面勾配等

「荒廃地に対する植生復元の技術指針」では、法面勾配と植生工適用の主な留意点を表 16 のように定めている。

法面勾配	生育・阻害の限度	植生工適用上の留意点
0°～30°	<ul style="list-style-type: none"> ・植生被覆が完成すれば表面浸食の危険はない。 ・多少裸地が生じても郷土種が侵入し自然復旧が容易である。 ・大径木の導入も困難ではない。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 植栽工の適用限界は 30 度までとする。 2. 透水性の不良土壌では傾斜に関係なく種肥土が流亡しやすいので播種時に簡易な浸食防止対策が必要である。 3. 植生工法はどの工法でも適用できる。
30°～45°	<ul style="list-style-type: none"> ・裸地を放置すると地表面の移動が生じ自然復旧は困難になる。 ・施工時に種肥土の流亡が多くなる。 ・客土をした場合客土層が移動しやすい。 ・凍上地帯では表層の滑落生じる。 ・表層土の移動防止のための緑化基礎工が必要になる。 ・高木類の正常な生育が困難になる。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面浸食防止対策が必要である。 2. 35 度以上の法面では表層の移動防止の基礎工を設置する。 3. 客土する場合には移動防止の基礎工を設置する。
45°～	<ul style="list-style-type: none"> ・植物だけで斜面の安定を図ることは困難である。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 積工、擁壁等により勾配の緩和を図る。 2. 斜面安定のための基礎工を設置する。 3. 構造物の間に生育基盤を確保する。 4. 客土用積工などを用いる。 5. 面状に厚い客土を行わない。

③ 土丹等の硬い土質からなる法面では、植生の導入が困難な場合が多い。このような場合には、コンクリート吹付工、コンクリート張工等の植生工以外の法面保護工が用いられる。

④ 中硬度（土壌硬度が約 27mm 以下）のシラス層で、法面勾配が 60 度（約 1:0.6）より緩い場合には、法枠工のような緑化基礎工を用いることにより植生工の導入は可能である。

表 16 法面勾配と植生工の適用の主な留意点

○構造物による法面保護工の選定

	使用目的						地山条件					備考	
	浸食防止	風化防止	落石防止	表面水浸透対策	地下水湧水対策	多少の土庄対策	岩	土砂	破砕帯	地すべり地	植生不良土		
プレキャスト	土砂詰め	○	△	×	○	×	×	△	○		◎	1:1.0 以上の勾配では土砂落下に注意	
スト枠工	ブロック詰め	★	○	△	○	×	×	×	○		○	1:0.8 以上の急勾配に最適 湧水処理に配慮	
矽砂・コンクリート吹付工		★	◎	◎	○	×		○	×	△	×	○	美観上に問題あり
石張・ブロック張工		★	◎	○	○	×	△	○	○	△			
編柵工		◎		△	×			×	○				浸食防止に限度あり
法面蛇かご工		○			×	○	△	×	○	○	◎		
現場打コンクリート枠工		★	△	○	×	○	○	○	○	○			中詰め材の選定に配慮
コンクリート枠工		★	○	○	○	×	○	○	○	○			もたれ擁壁工も同じ

【凡例】

◎：特に適していると思われるもの
○：一部の例外を除いて適していると思われるもの
△：適するケースと適さないケースがあるもの
☆：間接的な効果があるもの
★：本来の目的でないが効果があるもの
×：適用しない方が望ましいもの

表 17 構造物による法面保護工の選定

(改訂版 宅地防災マニュアルの解説 [I])

10. 飛散防止措置

特定事業区域（法面を除く。）は、利用目的が明確である部分を除き、芝張り、植林その他土砂等の飛散防止のための措置が講じられていること。

- ・ 緑化工は、周辺環境との調和や土地利用の目的を考慮して工法を決定するものとする。
- ・ 植栽による場合は、原則として在来種によるものとし、客土、肥料木の混植、植栽本数、樹種の配列、施肥等を考慮して、現地に適合した植栽木を選定するものとする。