

# 土砂等の埋立て等の規制に 関する条例に係る構造基準

令和2年4月1日以降適用

宮城県環境生活部廃棄物対策課

# 目次

第1章 本基準の趣旨 .....	1
第2章 関係指針等 .....	3
第3章 別表第一に関する技術的基準 .....	4
1 軟弱地盤等における措置 .....	4
2 傾斜地盤における措置 .....	5
3 埋立て等の構造 .....	6
4 擁壁の構造 .....	13
5 小段及び法面の排水溝 .....	18
6 地表水の排除 .....	18
7 排水施設の断面 .....	19
8 締固め措置 .....	23
9 法面保護工 .....	23
10 飛散防止 .....	24
第4章 別表第二に関する技術的基準 .....	25
1 軟弱地盤対策及び排水対策 .....	25
2 堆積を行う土地の勾配 .....	25
3 保安地帯の設置 .....	25
4 堆積土砂の高さ .....	26
5 堆積土砂の法面勾配 .....	26
参考文献 .....	27

## 第1章 本基準の趣旨

本基準は、土砂等の埋立て等の規制に関する条例（令和元年宮城県条例第74号）第11条第1項第4号に規定する土砂等の埋立て等を行う土地及び土砂等の堆積の形状並びに土砂等の埋立て等に供する施設の構造上の基準に用いる計算の方法、数値その他の必要な事項について定めるものとする。

土砂等の埋立て等の規制に関する条例施行規則第10条に定める形状及び構造上の基準は、一時堆積以外である場合にあっては別表第一に掲げるとおりとし、一時堆積である場合にあっては別表第二に掲げるとおりとする。

### 別表第一（第十条関係）

一	埋立て等区域の地盤に、滑りやすい土質の層がある場合又は軟弱な地盤がある場合には、当該地盤に滑り、沈下又は隆起が生じないように、杭打ち、土の置換えその他の措置が講じられていること。		
二	著しく傾斜している土地において、土砂等の埋立て等を行う場合にあっては、土砂等の埋立て等を行う前の地盤と土砂等の埋立て等に使用される土砂等とが接する面が滑り面とならないよう、段切りその他の措置が講じられていること。		
三	土砂等の埋立て等の高さ及び法面（擁壁で覆う部分を除く。以下同じ。）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	法面の勾配
	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（平成三年建設省令第十九号）別表第一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並びにこれらに準ずるもの	安定計算を行った場合 安全が確保される高さ その他 十メートル以下	安全が確保される勾配 安全が確保される勾配 垂直一メートルに対する水平距離が一・八メートル（埋立て等の高さが五メートル以下の場合にあっては、一・五メートル）以上の勾配
	その他	安定計算を行い、安全が確保される高さ	安定計算を行い、安全が確保される勾配
四	擁壁を用いる場合の当該擁壁の構造は、宅地造成及び特定盛土等規制法施行令（昭和三十七年政令第十六号）第八条第一項第二号及び第九条から第十二条までの規定に適合すること。		

五	土砂等の埋立て等の高さが五メートル以上である場合にあっては、埋立て等の高さ五メートルごとに幅一メートル以上の小段を設け、当該小段及び法面には必要に応じて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が設置されていること。
六	雨水その他の地表水を排除することができるよう、必要な排水施設が設置されていること。
七	前項の排水施設は、その管渠の勾配及び断面積が、その排除すべき雨水その他の地表水を支障なく流下させることができるものであること。
八	土砂等の埋立て等の完了後の地盤に雨水その他の地表水の浸透による緩み、沈下又は崩壊が生じないように、締固めその他の措置が講じられていること。
九	法面は、石張り、芝張り、モルタルの吹付け等により風化その他の浸食に対して保護する措置が講じられていること。
十	埋立て等区域（土砂等の埋立て等により生じる法面は除く。）は、利用目的が明確である部分を除き、芝張り、植林その他の土砂等の飛散防止のための措置が講じられていること。

別表第二（第十条関係）

一	別表第一の一の項、六の項及び七の項の規定に適合すること。										
二	埋立て等区域の土地の勾配は、垂直一メートルに対する水平距離が十メートル以上であること。ただし、土砂等の崩落等による災害の発生のおそれがないものとして知事が認める場合は、この限りではない。										
三	埋立て等区域と隣接地との間に、次の表の上欄に掲げる埋立て等区域の面積の区分に応じ、それぞれ同表の下欄に定める幅の保安地帯が設置されていること。ただし、土砂等の崩落等による災害の発生のおそれがないものとして知事が認める場合は、この限りではない。										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>埋立て等区域の面積</th> <th>保安地帯の幅</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>五ヘクタール未満</td> <td>五メートル以上</td> </tr> <tr> <td>五ヘクタール以上十ヘクタール未満</td> <td>十メートル以上</td> </tr> <tr> <td>十ヘクタール以上二十ヘクタール未満</td> <td>二十メートル以上</td> </tr> <tr> <td>二十ヘクタール以上</td> <td>三十メートル以上</td> </tr> </tbody> </table>	埋立て等区域の面積	保安地帯の幅	五ヘクタール未満	五メートル以上	五ヘクタール以上十ヘクタール未満	十メートル以上	十ヘクタール以上二十ヘクタール未満	二十メートル以上	二十ヘクタール以上	三十メートル以上
埋立て等区域の面積	保安地帯の幅										
五ヘクタール未満	五メートル以上										
五ヘクタール以上十ヘクタール未満	十メートル以上										
十ヘクタール以上二十ヘクタール未満	二十メートル以上										
二十ヘクタール以上	三十メートル以上										
四	土砂等の堆積の高さが五メートル以下であること。										
五	土砂等の堆積によって生じる法面の勾配は、垂直一メートルに対する水平距離が一・八メートル以上であること。										

## 第2章 関係指針等

本基準は、当該申請に係る埋立て等区域外への土砂の崩落、飛散又は流出による災害の発生を未然に防止するために必要な措置について基本的な考え方を整理したものである。

しかしながら、災害を防止するために必要な処置は、技術領域が広いため、記述しきれない分野も少なくないことから、審査等に関しては関連する既往の技術指針等も参考に運用する。

### 第3章 別表第一に関する技術的基準

#### 1 軟弱地盤等における措置

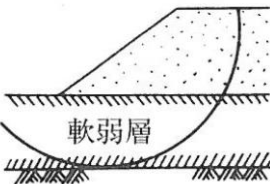

埋立て等区域の地盤に、滑りやすい土質の層がある場合又は軟弱な地盤がある場合には、当該地盤に滑り、沈下又は隆起が生じないように、杭打ち、土の置換えその他の措置が講じられていること。

#### 【解説】

軟弱地盤上に盛土を急速に施工すると、基礎地盤を含む沈下変形、あるいは円弧状のすべり破壊を生じることがある。また、盛土を構築して時間が経過するとともに、軟弱層の圧密・変形により、想定を上回る沈下・変形を生じることがある。

そのため、埋立て等区域の範囲に軟弱地盤の分布が予想される場合、あるいは事前調査の結果から地層に粘土層等の存在が明らかな場合には、必要な土質試験を行い、その結果軟弱地盤と判定された場合には適切な対策を講じる必要がある。

表 3-1 盛土の自重による変状・崩壊の分類

解 説	模 式 図	備 考
<p>軟弱地盤上に盛土する場合、地盤の強度が小さいと地盤を通る円弧すべりが発生することがある。また、供用開始後の時間の経過とともに、軟弱層の圧密・変形により、想定を上回る沈下・変形を生じることがある。特に切り盛り境部や構造物取付け部で路面の段差の原因となることがある。</p>		<p>軟弱地盤 「道路土工－軟弱地盤対策工指針」参照</p>
<p>地すべりまたは崖錐の頭部の部分に盛土した場合、地すべりを助長することになり大きな崩壊を引き起こすことがある。</p>		<p>地すべり 崖錐 「道路土工－切土工・斜面安定工指針」</p>

「(公社) 日本道路協会 道路土工盛土工指針 (平成 22 年 4 月) 」

## 2 傾斜地盤における措置

著しく傾斜している土地において、土砂等の埋立て等を行う場合にあっては、土砂等の埋立て等を行う前の地盤と土砂等の埋立て等に使用される土砂等とが接する面が滑り面とならないよう、段切りその他の措置が講じられていること。

### 【解説】

地山の表面付近の土のせん断強さは風化等によって低いことがあり、その場合には安定性の確保の観点からできるだけ地山を掘削して段切りを施す必要がある。段切りを行う地山の勾配は、原則として1:0.5~1:0.4（鉛直：水平）の範囲とし、段切りの最小幅は1.0m、最小高さは0.5mとする。

また、傾斜地盤上の盛土、谷間を埋める盛土、片切り片盛り、切り盛り境部では地山からの湧水が盛土内へ浸透し、盛土が不安定になることが多い。このような場合は、盛土内へ地下水が浸透しないように、かつ盛土内の水圧を減少させるために必要な地下排水工を設けること。

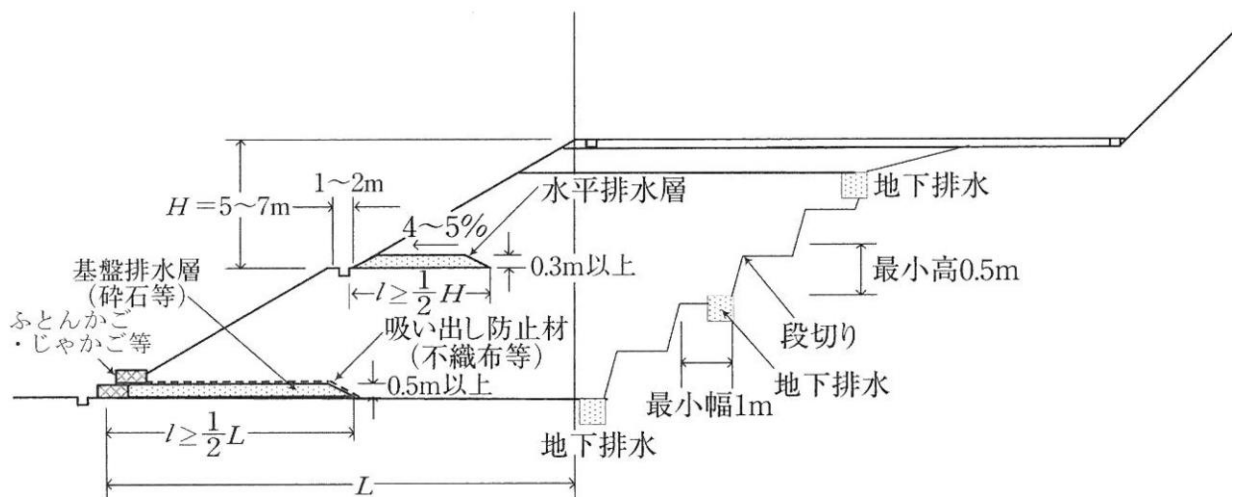


図 3-1 傾斜地地盤への盛土と排水対策例

「(公社) 日本道路協会 道路土工盛土工指針 (平成 22 年 4 月) 」

### 3 埋立て等の構造

土砂等の埋立て等の高さ及び法面（擁壁で覆う部分を除く。以下同じ。）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 配
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（平成三年建設省令第十九号）別表第一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並びにこれらに準ずるもの	安定計算を行った場合	安全が確保される高さ	安全が確保される勾配 垂直一メートルに対する水平距離が一・八メートル（埋立て等の高さが五メートル以下の場合にあっては、一・五メートル）以上の勾配
	その他	十メートル以下	
その他	安定計算を行い、安全が確保される高さ		安定計算を行い、安全が確保される勾配

#### 【解説】

##### 1) 土砂等の区分

建設発生土は、表 3-2 に示されるようにその性状やコーン指数により分類される。盛土材料として適する土質であるかどうかの判定に当たっては、表 3-3 に示す適用用途標準を目安とする。



表 3-2 土質区分基準

区分 (国土交通省令) <sup>*1)</sup>	細区分 <sup>*2), 3), 4)</sup>	コーン 指数 $q_c$ <sup>*5)</sup> (kN/m <sup>2</sup> )	土質材料の工学的分類 <sup>*6), 7)</sup>		備考 <sup>*6)</sup>	
			大分類	中分類 土質 {記号}	含水比 (地山) $w_n$ (%)	掘削 方法
第1種建設発生土 (砂、礫及びこれらに準ずるもの)	第1種	-	礫質土	礫 {G}、砂礫 {GS}	-	*排水に考慮するが、降水、浸出地下水等により含水比が増加すると予想される場合は、1ランク下の区分とする。  *水中掘削等による場合は、2ランク下の区分とする。
	第1種改良土 <sup>*8)</sup>		砂質土	砂 {S}、礫質砂 {SG}		
第2種建設発生土 (砂質土、礫質土及びこれらに準ずるもの)	第2a種	800 以上	人工材料	改良土 {I}	-	
	第2b種		礫質土	細粒分まじり礫 {GF}	-	
	第2種改良土		砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	-	
第3種建設発生土 (通常の施工性が確保される粘性土及びこれに準ずるもの)	第3a種	400 以上	人工材料	改良土 {I}	-	
	第3b種		砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	-	
	第3種改良土		粘性土	シルト {M}、粘土 {C}	40%程度以下	
第4種建設発生土 (粘性土及びこれに準ずるもの(第3種建設発生土を除く))	第4a種	200 以上	火山灰質粘性土	火山灰質粘性土 {V}	-	
			有機質土	有機質土 {O}	40~80%程度	
	第4b種		砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	-	
	第4種改良土		粘性土	シルト {M}、粘土 {C}	40~80%程度	
粘土 <sup>*1), *9)</sup>	粘土 a	200 未満	火山灰質粘性土	火山灰質粘性土 {V}	-	
			有機質土	有機質土 {O}	80%程度以上	
	粘土 b		砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	-	
			粘土 c	粘性土	シルト {M}、粘土 {C}	80%程度以上
			火山灰質粘性土	火山灰質粘性土 {V}	-	
			有機質土	有機質土 {O}	80%程度以上	
			高有機質土	高有機質土 {Pt}	-	

- \* 1) 国土交通省令(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 13 年 3 月 29 日 国交令 59、建設業に属する事業を行う者の指定副産物に係る再生資源の利用の促進に関する判断の基準となるべき事項を定める省令 平成 13 年 3 月 29 日 国交令 60) においては区分として第 1 種~第 4 種建設発生土が規定されている。
- \* 2) この土質区分基準は工学的判断に基づく基準であり、発生土が産業廃棄物であるか否かを定めるものではない。
- \* 3) 表中の第 1 種~第 4 種改良土は、土(泥土を含む)にセメントや石灰を混合し化学的安定処理したものである。例えば第 3 種改良土は、第 4 種建設発生土または泥土を安定処理し、コーン指数 400kN/m<sup>2</sup>以上の性状に改良したものである。
- \* 4) 含水比低下、粒度調整などの物理的な処理や高分子系や無機材料による水分の土中への固定を主目的とした改良材による土質改良を行った場合は、改良土に分類されないため、処理後の性状に応じて改良土以外の細区分に分類する。
- \* 5) 所定の方法でモールドに締め固めた試料に対し、コーンペネトロメーターで測定したコーン指数(表-2 参照)。
- \* 6) 計画段階(掘削前)において発生土の区分を行う必要があり、コーン指数を求めるために必要な試料を得られない場合には、土質材料の工学的分類体系((社)地盤工学会)と備考欄の含水比(地山)、掘削方法から概略の区分を選定し、掘削後所定の方法でコーン指数を測定して区分を決定する。
- \* 7) 土質材料の工学的分類体系における最大粒径は 75mm と定められているが、それ以上の粒径を含むものについても本基準を参照して区分し、適切に利用する。
- \* 8) 砂及び礫と同等の品質が確保できているもの。
- \* 9) ・港湾、河川等のしゅんせつに伴って生ずる土砂その他これに類するものは廃棄物処理法の対象となる廃棄物ではない。(廃棄物の処理及び清掃に関する法律の施行について 昭和 46 年 10 月 16 日 環整 43 厚生省通知)  
・地山の掘削により生じる掘削物は土砂であり、土砂は廃棄物処理法の対象外である。(建設工事等から生ずる廃棄物の適正処理について 平成 13 年 6 月 1 日 環産 276 環境省通知)  
・建設汚泥に該当するものについては、廃棄物処理法に定められた手続きにより利用が可能となり、その場合「建設汚泥処理土利用技術基準」(国官技第 50 号、国官総第 137 号、国営計第 41 号、平成 18 年 6 月 12 日)を適用するものとする。

表 3-3 適用用途標準

適用用途		工作物の埋戻し		建築物の埋戻し※1		土木構造物の裏込め		道路用盛土			
								路床		路体	
		評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項
第1種 建設発生土  (砂、礫及びこれらに準ずるもの)	第1種	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意
	第1種改良土	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意
第2種 建設発生土  (砂質土、礫質土及びこれらに準ずるもの)	第2a種	◎	最大粒径注意 細粒分含有率注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意 細粒分含有率注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意
	第2b種	◎	細粒分含有率注意	◎		◎	細粒分含有率注意	◎		◎	
	第2種改良土	◎		◎	表層利用注意	◎		◎		◎	
第3種 建設発生土  (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)	第3a種	○		◎	施工機械の選定注意	○		○		◎	施工機械の選定注意
	第3b種	○		◎	施工機械の選定注意	○		○		◎	施工機械の選定注意
	第3種改良土	○		◎	表層利用注意 施工機械の選定注意	○		○		◎	施工機械の選定注意
第4種 建設発生土  (粘性土及びこれらに準ずるもの)	第4a種	○		○		○		○		○	
	第4b種	△		○		△		△		○	
	第4種改良土	△		○		△		△		○	
粘土	粘土a	△		○		△		△		○	
	粘土b	△		△		△		△		△	
	粘土c	×		×		×		×		△	

【評価】

- ◎：そのまま使用が可能なもの。留意事項に使用時の注意を示した。
- ：適切な土質改良（含水比低下、粒度調整、機能付加・補強、安定処理等）を行えば使用可能なもの。
- △：評価が○のものと比較して、土質改良にコスト及び時間がより必要なもの。
- ×：良質土との混合などを行わない限り土質改良を行っても使用が不適なもの。

土質改良の定義

含水比低下：水切り、天日乾燥、水位低下掘削等を用いて、含水比の低下を図ることにより利用可能となるもの。  
 粒度調整：利用場所や目的によっては細粒分あるいは粗粒分の付加やふるい選別を行うことで利用可能となるもの。  
 機能付加・補強：固化材、水や軽量材等を混合することにより発生土に流動性、軽量性などの付加価値をつけることや補強材等による発生土の補強を行うことにより利用可能となるもの。  
 安定処理等：セメントや石灰による化学的安定処理と高分子系や無機材料による水分の土中への固定を主目的とした改良材による土質改良を行うことにより利用可能となるもの。

【留意事項】

- 最大粒径注意：利用用途先の材料の最大粒径、または一層の仕上り厚さが規定されているもの。
- 細粒分含有率注意：利用用途先の材料の細粒分含有率の範囲が規定されているもの。
- 礫混入率注意：利用用途先の材料の礫混入率が規定されているもの。
- 粒度分布注意：液状化や土粒子の流出などの点で問題があり、利用場所や目的によっては粒度分布に注意を要するもの。
- 透水性注意：透水性が高く、難透水性が要求される部位への利用は適さないもの。
- 表層利用注意：表面への露出により植生や築造等に影響を及ぼすおそれのあるもの。
- 施工機械の選定注意：過転圧などの点で問題があり、締固め等の施工機械の接地圧に注意を要するもの。
- 淡水域利用注意：淡水域に利用する場合、水域の pH が上昇する可能性があり、注意を要するもの。

【備考】

- 本表に例示のない適用用途に発生土を使用する場合は、本表に例示された適用用途の中で類似するものを準用する。
- ※1 建築物の埋戻し：一定の強度が必要な埋戻しの場合は、工作物の埋戻しを準用する。
- ※2 水面埋立て：水面上へ土砂等が出た後については、利用目的別の留意点（地盤改良、締固め等）を別途考慮するものとする。

## 2) 土砂等の埋立て等の高さ

土砂等の埋立て等の高さは、土砂等の埋立て等を行う前の地盤面の最も低い地点と土砂等の埋立て等によって生じた地盤面の最も高い地点との垂直距離をいう。

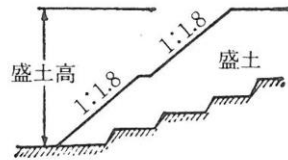


図 3-2 盛土高の定義

〔(公社)日本道路協会 道路土工盛土工指針 (平成 22 年 4 月) 〕

## 3) 法面の勾配

盛土に必要な性能が確保できるとみなせる仕様の一つとして、既往の数多くの施工実績や経験に基づき、盛土材料及び盛土高に対する標準的な法面勾配（以下「標準法面勾配」という。）がある。標準法面勾配は基礎地盤の支持力が十分にあり、基礎地盤からの地下水の浸透のおそれがない場合や、地下水の浸透に対し速やかに排出する排水対策を十分に行い、かつ水平方向に敷き均らし密実に転圧された盛土で、必要に応じて浸食の対策（土羽土、植生工、簡易な法枠、ブロック張工等による法面保護工）を施した場合に適用できる。

表 3-4 盛土材料及び盛土高に対する標準法面勾配の目安

盛土材料	盛土高 (m)	勾配	摘要
粒度の良い砂 (S)、礫及び細粒分混じり礫 (G)	5m以下	1 : 1.5~1 : 1.8	基礎地盤の支持力が十分にあり、浸水の影響がなく、道路土工盛土工指針に示す締固め管理基準値を満足する盛土に適用する。  ( )内の統一分類は代表的なものを参考に示したものである。 標準法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 (洪積層の硬い粘質土、粘土、関東ローム等)	5m以下	1 : 1.5~1 : 1.8	
	5~10m	1 : 1.8~1 : 2.0	
火山灰質粘性土 (V)	5m以下	1 : 1.8~1 : 2.0	

#### 4) 法面の安定計算

表 3-4 に示した標準法面勾配等の既往の経験・実績に基づく仕様の適用範囲を超える盛土については、常時の作用に対する安定性の照査を行うことを原則とする。

以下に、盛土の安定性照査のフローを示す。

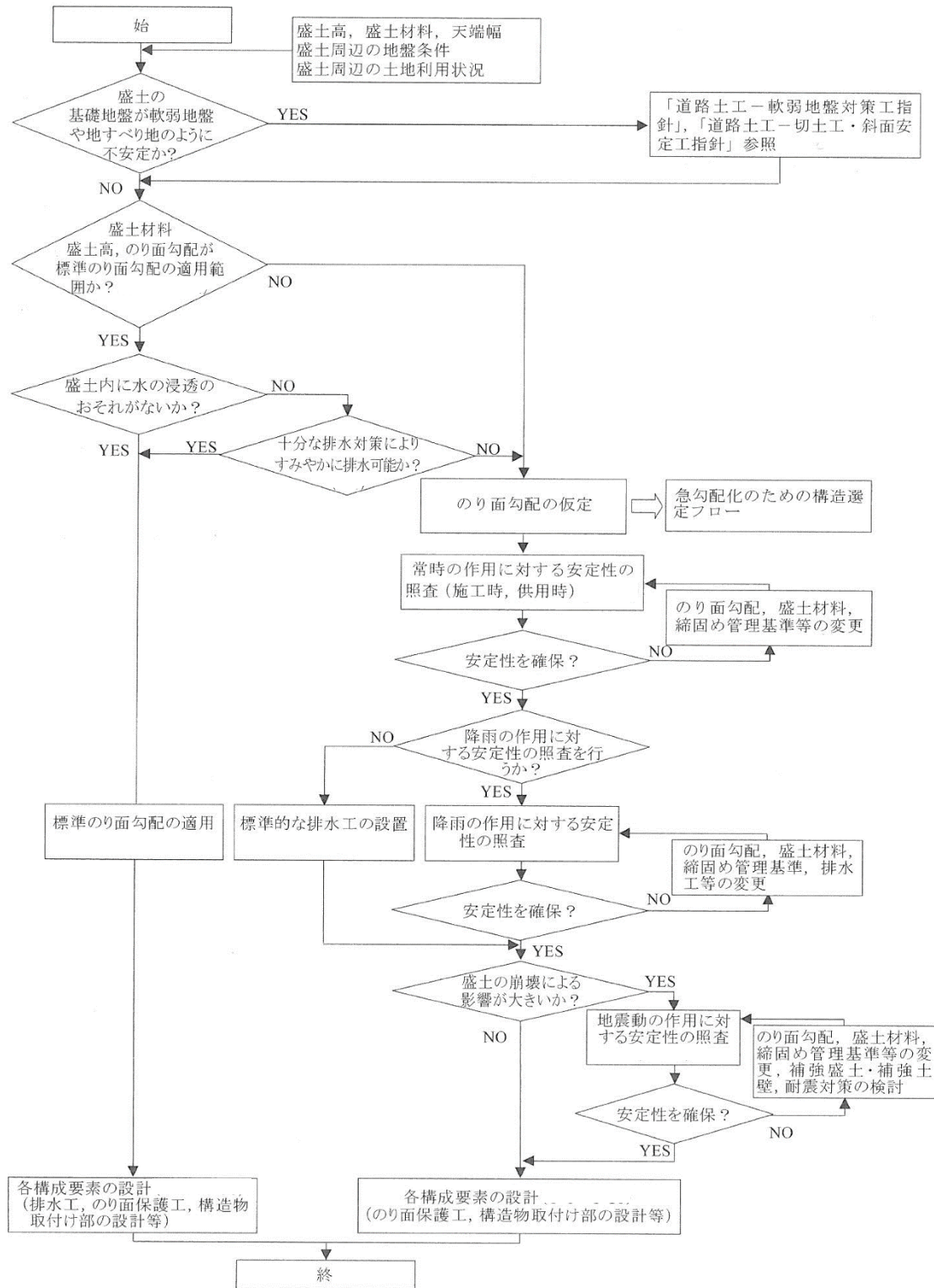


図 3-3 盛土の安定性照査のフロー

「(公社) 日本道路協会 道路土工盛土工指針 (平成 22 年 4 月) 」

① 常時の安定計算

盛土の安定計算は、一般に円弧すべり面を仮定した分割法を用いて行ってよい。(修正フェレニウス法)

$$F_s = \frac{\Sigma \{ c \cdot l + (W - u \cdot b) \cos \alpha \cdot \tan \Phi \}}{\Sigma (W \cdot \sin \alpha)} \quad \dots \text{式 3-1}$$

ここに、 $F_s$  : 安全率 (1.2 以上)

$c$  : 土の粘着力 ( $\text{kN/m}^2$ )

$\Phi$  : 土のせん断抵抗角 (度)

$l$  : 分割片で切られたすべり面の長さ (m)

$W$  : 分割片の全重量 ( $\text{kN/m}$ )、載荷重を含む。

$u$  : 間隙水圧 ( $\text{kN/m}^2$ )

$b$  : 分割片の幅 (m)

$\alpha$  : 分割片で切られたすべり面の中心とすべり円の中心を結ぶ直線と鉛直線のなす角 (度)

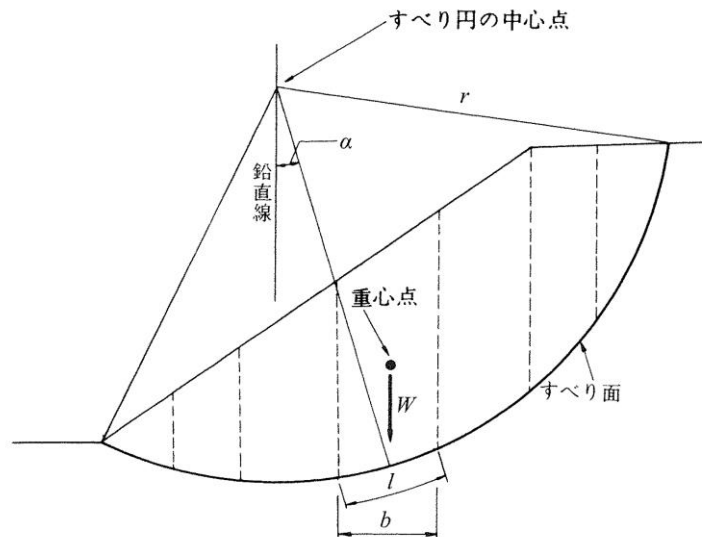


図 3-4 円弧すべり面を用いた常時のすべりに対する安定計算法

② 地震時の安定計算

盛土の特性や周辺地盤の特性から大きな被害が想定される盛土については、地震動の作用に対する盛土の安定性の照査を行うことを原則とする。

地震動の作用に対する照査は、以下に示す震度法により慣性力を考慮した円弧すべり面を仮定した安定解析法を用いる。

$$F_s = \frac{\Sigma \left\{ c \cdot l + \left[ (W - u \cdot b) \cos \alpha - k_h \cdot W \cdot \sin \alpha \right] \tan \Phi \right\}}{\Sigma \left( W \cdot \sin \alpha + \frac{h}{r} \cdot k_h \cdot W \right)} \quad \dots \text{式 3-2}$$

ここに、 $F_s$  : 安全率 (1.0 以上)

$c$  : 土の粘着力 (kN/m<sup>2</sup>)

$\Phi$  : 土のせん断抵抗角 (度)

$l$  : 分割片で切られたすべり面の長さ (m)

$W$  : 分割片の全重量 (kN/m)

$u$  : 間隙水圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$b$  : 分割片の幅 (m)

$\alpha$  : 分割片で切られたすべり面の中心とすべり円の中心を結ぶ直線と鉛直線のなす角 (度)

$k_h$  : 式 3-3 で定められる設計水平震度

$h$  : 各分割片の重心とすべり円の中心との鉛直距離 (m)

$r$  : すべり円弧の半径 (m)

設計水平震度  $k_h$  は、式 3-3 により算出してよい。

$$k_h = c_z \cdot k_{h0} \quad \dots \text{式 3-3}$$

ここに、 $k_h$  : 設計水平震度 (小数点以下 2 桁に丸める)

$k_{h0}$  : 設計水平震度の標準値 (表 3-5 参照)

$c_z$  : 地域別補正係数 (1.0)

表 3-5 設計水平震度の標準値 ( $k_{h0}$ )

	地盤種別 <sup>※1</sup>		
	I 種	II 種	III 種
レベル 1 地震動	0.08	0.10	0.12
レベル 2 地震動	0.16	0.20	0.24

※1) 地盤種別の区分の考え方としては、I種地盤は良好な洪積地盤及び岩盤、III種地盤は沖積地盤のうち軟弱地盤、II種地盤はI種地盤及びIII種地盤のいずれにも属さない洪積地盤及び沖積地盤とする。

なお、表3-5に示す設計水平震度の標準値は、円弧すべり面を仮定した安定計算に用いることを想定して、既往地震における盛土の被害・無被害事例の逆解析結果に基づいて設定したものである。このため、上記以外の照査法により照査を行う場合には表3-5の値を用いてはならない。

#### 4 擁壁の構造

擁壁を用いる場合の当該擁壁の構造は、宅地造成及び特定盛土等規制法施行令（昭和三十七年政令第十六号）第八条第一項第二号及び第九条から第十二条までの規定に適合すること。

##### 【解説】

宅地造成及び特定盛土等規制法施行令の関連条文の抜粋を以下に示す。

（擁壁の設置に関する技術的基準）

第八条 法第十三条第一項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち擁壁の設置に関するものは、次に掲げるものとする。

一 （略）

二 前号の擁壁は、鉄筋コンクリート造、無筋コンクリート造又は間知石練積み造その他の練積み造のものとする。

2 （略）

（鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造）

第九条 前条第一項第二号の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造の擁壁の構造は、構造計算によって次の各号のいずれにも該当することを確かめたものでなければならない。

一 土圧、水圧及び自重（以下この条及び第十四条第二号ロにおいて「土圧等」という。）によって擁壁が破壊されないこと。

二 土圧等によって擁壁が転倒しないこと。

三 土圧等によって擁壁の基礎が滑らないこと。

四 土圧等によって擁壁が沈下しないこと。

2 前項の構造計算は、次に定めるところによらなければならない。

一 土圧等によって擁壁の各部に生ずる応力度が、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こと。

二 土圧等による擁壁の転倒モーメントが擁壁の安定モーメントの三分の二以下であることを確かめること。

- 三 土圧等による擁壁の基礎の滑り出す力が擁壁の基礎の地盤に対する最大摩擦抵抗力その他の抵抗力の三分の二以下であることを確かめること。
  - 四 土圧等によって擁壁の地盤に生ずる応力度が当該地盤の許容応力度を超えないことを確かめること。ただし、基礎ぐいを用いた場合においては、土圧等によって基礎ぐいに生ずる応力が基礎ぐいの許容支持力を超えないことを確かめること。
- 3 前項の構造計算に必要な数値は、次に定めるところによらなければならない。
- 一 土圧等については、実況に応じて計算された数値。ただし、盛土の場合の土圧については、盛土の土質に応じ別表第二の単位体積重量及び土圧係数を用いて計算された数値を用いることができる。
  - 二 鋼材、コンクリート及び地盤の許容応力度並びに基礎ぐいの許容支持力については、建築基準法施行令（昭和二十五年政令第三百三十八号）第九十条（表一を除く。）、第九十一条、第九十三条及び第九十四条中長期に生ずる力に対する許容応力度及び許容支持力に関する部分の例により計算された数値
  - 三 擁壁の基礎の地盤に対する最大摩擦抵抗力その他の抵抗力については、実況に応じて計算された数値。ただし、その地盤の土質に応じ別表第三の摩擦係数を用いて計算された数値を用いることができる。

（練積み造の擁壁の構造）

- 第十条 第八条第一項第二号の間知石練積み造その他の練積み造の擁壁の構造は、次に定めるところによらなければならない。
- 一 擁壁の勾配、高さ及び下端部分の厚さ（第一条第四項に規定する擁壁の前面の下端以下の擁壁の部分の厚さをいう。別表第四において同じ。）が、崖の土質に応じ別表第四に定める基準に適合し、かつ、擁壁の上端の厚さが、擁壁の設置される地盤の土質が、同表上欄の第一種又は第二種に該当するものであるときは四十センチメートル以上、その他のものであるときは七十センチメートル以上であること。
  - 二 石材その他の組積材は、控え長さを三十センチメートル以上とし、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。
  - 三 前二号に定めるところによっても、崖の状況等により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。
  - 四 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の深さは、擁壁の設置される地盤の土質が、別表第四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百分の十五（その値が三十五センチメートルに満たないときは、三十五センチメートル）以上、その他のものであるときは擁壁の高さの百分の二十（その値が四十五センチメートルに満たないときは、四十五センチメートル）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。



(設置しなければならない擁壁についての建築基準法施行令の準用)

第十一条 第八条第一項第一号の規定により設置される擁壁については、建築基準法施行令第三十六条の三から第三十九条まで、第五十二条（第三項を除く。）、第七十二条から第七十五条まで及び第七十九条の規定を準用する。

(擁壁の水抜穴)

第十二条 第八条第一項第一号の規定により設置される擁壁には、その裏面の排水を良くするため、壁面の面積三平方メートル以内ごとに少なくとも一個の内径が七・五センチメートル以上の陶管その他これに類する耐水性の材料を用いた水抜穴を設け、かつ、擁壁の裏面の水抜穴の周辺その他必要な場所には、砂利その他の資材を用いて透水層を設けなければならない。

別表第一（第六条関係）

土質	擁壁を要しない勾配の上限	擁壁を要する勾配の下限
軟岩（風化の著しいものを除く。）	六十度	八十度
風化の著しい岩	四十度	五十度
砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土その他これらに類するもの	三十五度	四十五度

別表第二（第七条、第十九条関係）

土質	単位体積重量（一立方メートルにつき）	土圧係数
砂利又は砂	一・八トン	0・三五
砂質土	一・七トン	0・四〇
シルト、粘土又はそれらを多量に含む土	一・六トン	0・五〇

別表第三（第七条、第十九条関係）

土質	摩擦係数
岩、岩屑、砂利又は砂	0・五
砂質土	0・四
シルト、粘土又はそれらを多量に含む土（擁壁の基礎底面から少なくとも十五センチメートル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・三

別表第四（第八条関係）

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	七十度を超え 七十五度以下	二メートル以下	四十センチメートル以上
			二メートルを超え 三メートル以下	五十センチメートル以上
		六十五度を超え 七十度以下	二メートル以下	四十センチメートル以上
			二メートルを超え 三メートル以下	四十五センチメートル以上
			三メートルを超え 四メートル以下	五十センチメートル以上
		六十五度以下	三メートル以下	四十センチメートル以上
			三メートルを超え 四メートル以下	四十五センチメートル以上
			四メートルを超え 五メートル以下	六十センチメートル以上

土質		擁壁				
		勾配	高さ	下端部分の厚さ		
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	七十度を超え 七十五度以下	二メートル以下	五十センチメートル以上		
			二メートルを超え 三メートル以下	七十センチメートル以上		
		六十五度を超え 七十度以下	二メートル以下	四十五センチメートル以上		
			二メートルを超え 三メートル以下	六十センチメートル以上		
			三メートルを超え 四メートル以下	七十五センチメートル以上		
		六十五度以下	二メートル以下	四十センチメートル以上		
			二メートルを超え 三メートル以下	五十センチメートル以上		
			三メートルを超え 四メートル以下	六十五センチメートル以上		
			四メートルを超え 五メートル以下	八十センチメートル以上		
		第三種	その他の土質	七十度を超え 七十五度以下	二メートル以下	八十五センチメートル以上
					二メートルを超え 三メートル以下	九十センチメートル以上
				六十五度を超え 七十度以下	二メートル以下	七十五センチメートル以上
二メートルを超え 三メートル以下	八十五センチメートル以上					
三メートルを超え 四メートル以下	百五センチメートル以上					
六十五度以下	二メートル以下			七十センチメートル以上		
	二メートルを超え 三メートル以下			八十センチメートル以上		
	三メートルを超え 四メートル以下			九十五センチメートル以上		
	四メートルを超え 五メートル以下			百二十センチメートル以上		

## 5 小段及び法面の排水溝

土砂等の埋立て等の高さが五メートル以上である場合にあっては、埋立て等の高さ五メートルごとに幅一メートル以上の小段を設け、当該小段及び法面には必要に応じて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が設置されていること。

### 【解説】

(小段の設置)

法面の勾配は、原則として単一勾配とし、法肩から垂直距離 5 m 程度下がるごとに幅 1 m 以上の小段を設けること。

小段の勾配は、図 3-5 のように 5～10% 程度つけることを標準とする。

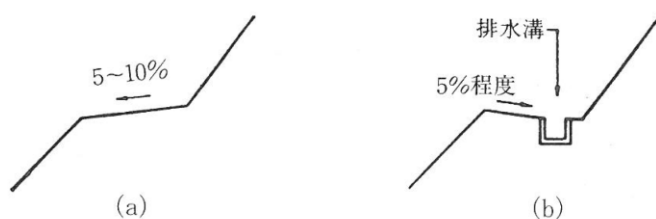


図 3-5 小段の横断勾配

「(公社)日本道路協会 道路土工盛土工指針 (平成 22 年 4 月)」

## 6 地表水の排除

雨水その他の地表水を排除することができるよう、必要な排水施設が設置されていること。

### 【解説】

(表面排水工)

法面の安定性のために設けられる排水工の主なものを表 3-6 に示す。

表 3-6 法面排水工の種類

排水工の種類	機能	必要な性能
法肩排水溝	法面への表面水の流下を防ぐ。	想定する降雨に対し溢水、跳水、越流しない。
小段排水溝	法面への雨水を縦排水溝へ導く。	
縦排水溝	法肩排水溝、小段排水溝の水を法尻へ導く。	
法尻排水溝	法面への雨水、縦排水溝の水を排水する。	
法尻工 (ふとんかご・じゃかご工)	盛土内の浸透水の処理及び法尻崩壊の防止。	十分な透水性の確保。

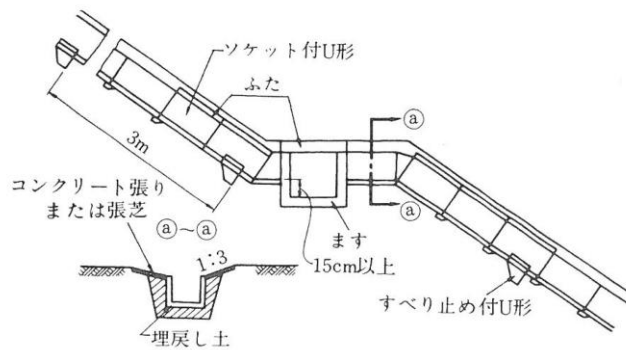


図 3-6 縦排水溝の例

〔(公社) 日本道路協会 道路土工盛土工指針 (平成 22 年 4 月) 〕

## 7 排水施設の断面

前項の排水施設は、その管渠の勾配及び断面積が、その排除すべき雨水その他の地表水を支障なく流下させることができるものであること。

### 【解説】

排水施設の断面は、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決定する。

### 1) 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。

$$Q = \frac{I}{3.6 \times 10^6} C \cdot I \cdot A \quad \dots \text{式 3-4}$$

- ここに、 $Q$  : 雨水流出量 ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )  
 $C$  : 流出係数 (表 3-7 参照)  
 $I$  : 流達時間内の降雨強度 ( $\text{mm}/\text{h}$ )  
 $A$  : 集水面積 ( $\text{m}^2$ )

## 2) 流出係数

流出係数 (C) は、表 3-7 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。

表 3-7 流出係数

地 目	流出係数：C
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

## 3) 降雨強度

降雨強度は、表 3-8 に示す降雨強度式を用いて算出するものとし、確率年は 1/10 年確率とする。

表 3-8 降雨強度

確率年	地域	降雨強度式	降雨継続時間 (min)						
			10	20	30	60	120	180	24 時
10	県南部	$\frac{1,099}{t^{2/3} + 4.83}$	116.03	90.10	75.87	54.52	37.69	29.94	8.30
			19.3	30.0	37.9	54.5	75.4	89.8	199.3
	北部内陸	$\frac{1,414}{t^{3/4} + 6.78}$	114.00	87.08	72.15	49.90	32.86	25.29	5.88
			19.0	29.0	36.1	49.9	65.7	75.9	141.1
	東部内陸	$\frac{1,683}{t^{4/5} + 8.64}$	112.58	85.76	70.61	47.95	30.77	23.26	4.88
			18.8	28.6	35.3	48.0	61.5	69.8	117.1
	三陸	$\frac{1,554}{t^{3/4} + 8.18}$	112.58	88.11	74.00	52.26	34.97	27.11	6.42
			18.8	29.4	37.0	52.3	69.9	81.3	154.2

注 1) 上段：降雨強度 (mm/hr) / 下段：雨量 (mm)

注 2) 出典：宮城県における降雨強度式の決定 (改訂版) 平成 8 年宮城県河川技術資料第 111 号

注 3) 地域の区分については、図 3-7 を参照のこと。

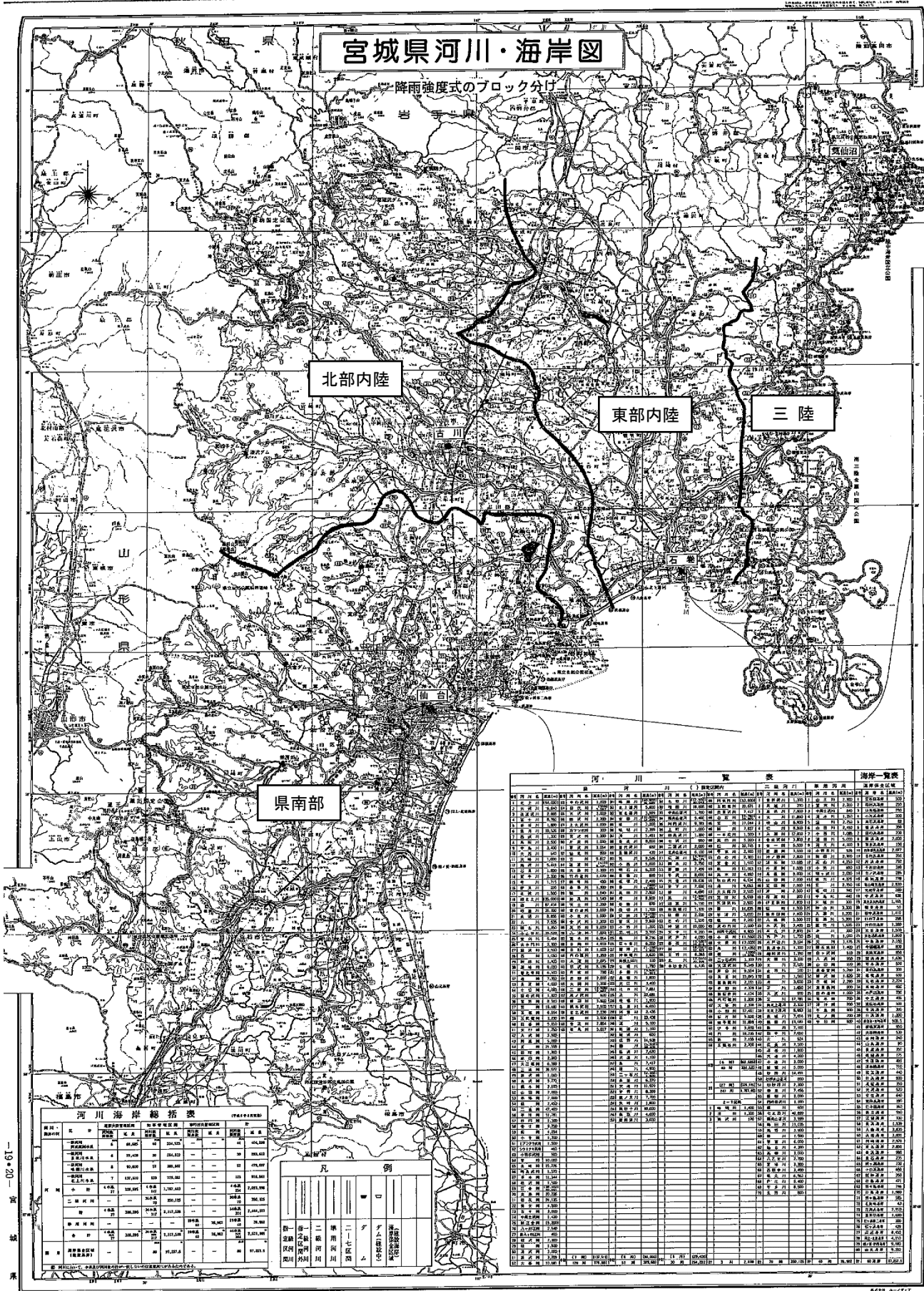


図 3-7 降雨強度式の地域区分

「宮城県における降雨強度式の決定（改訂版）平成 8 年宮城県河川技術資料第 111 号」

#### 4) 排水施設断面の決定

##### ①流下可能量 (Q)

水路、暗渠等の排水施設の流下可能量の算定は次の式によるものとする。

$$Q = A \cdot V \quad \dots \text{式 3-5}$$

ここに、Q : 流下可能流量 (m<sup>3</sup>/sec)

A : 流下可能断面積 (m<sup>2</sup>)

V : 平均流速 (m/sec)

##### ②平均流速 (V)

流速の算定には、マニング式を用いる。

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \quad \dots \text{式 3-6}$$

ここに、R : 径深 (m) (= A/P ; P : 潤辺長)

I : 水面勾配 (あるいは流路勾配)

n : 粗度係数 (表 3-9 参照)

##### ③粗度係数 (n)

粗度計数 n は、表 3-9 の値を使用する。

表 3-9 粗度係数

水路の形式	水路の状況	nの範囲	nの標準値
カルバート	現場打ちコンクリート		0.015
	コンクリート管		0.013
	コルゲートメタル管 (1形)		0.024
	〃 (2形)		0.033
	〃 (ペーピングあり)		0.012
	塩化ビニル管		0.010
	コンクリート2次製品		0.013
ライニングした水路	鋼、塗装なし、平滑	0.011~0.014	0.012
	モルタル	0.011~0.015	0.013
	木、かんな仕上げ	0.012~0.018	0.015
	コンクリート、コテ仕上げ	0.011~0.015	0.015
	コンクリート、底面砂利	0.015~0.020	0.017
	石積み、モルタル目地	0.017~0.030	0.025
	空石積み	0.023~0.035	0.032
ライニングなし水路	アスファルト、平滑	0.013	0.013
	土、直線、等断面水路	0.016~0.025	0.022
	土、直線水路、雑草あり	0.022~0.033	0.027
	砂利、直線水路	0.022~0.030	0.025
	岩盤直線水路	0.025~0.040	0.035
自然水路	整正断面水路	0.025~0.033	0.030
	非常に不整正な断面、雑草、立木多し	0.075~0.150	0.100



## 8 締固め措置

土砂等の埋立て等の完了後の地盤に雨水その他の地表水の浸透による緩み、沈下又は崩壊が生じないように、締固めその他の措置が講じられていること。

### 【解説】

敷均し厚さは、締固め後の1層の仕上がり厚さが30cm以下となるよう均一に敷き均すこと。また、締め固めた土の性質の恒久性及び設計で設定した所要力学特性を確保するため、埋立て等に用いる土砂及び盛土の構成部分に応じた適切な締固めを行うこと。

## 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り風化その他の浸食に対して保護する措置が講じられていること。

### 【解説】

法面保護工には、植物による法面保護工（以下、法面緑化工）と、構造物による法面保護工（以下、構造物工）があり、法面の浸食や風化を防止し、法面の安定性を図るとともに、必要に応じて自然環境の保全や修景を行う構造でなければならない。

法面保護工の標準的な工種を表 3-9 に示す。

表 3-9 主な法面保護工の工種と目的

分類	工 種		目 的 ・ 特 徴	
法面緑化工	植 生 工	播種工	種子散布工	侵食防止、凍上崩落抑制、植生による早期全面被覆
			植生基材吹付工	
			植生シート工	
			植生マット工	
		植生筋工	植生を筋状に成立させることによる侵食防止、植物の侵入・定着の促進。盛土法面でのみ用いる。	
		植生土のう工	植生基盤の設置による植物の早期育成、厚い生育基盤の長期安定確保	
		植生基材注入工		
	植栽工	張芝工	芝の全面貼り付けによる侵食防止、凍上崩落抑制、植生による早期全面被覆	
		筋芝工	芝の筋状貼り付けによる侵食防止、植生の侵入・定着の促進。盛土法面でのみ用いる。	
		樹木植栽工	樹木の生育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の生育による良好な景観の形成		
構造物工※	編柵工	法面表層部の侵食や湧水による土砂流出の抑制		
	補強土工	すべり土塊の滑動力に抵抗		
	じゃかご工	法面表層部の侵食や湧水による土砂流出の抑制		
	プレキャスト枠工	中詰が土砂やぐり石の空詰めの場合は侵食防止		
	石張工 ブロック張工	風化、侵食、表面水の浸透防止		
	コンクリート張工 吹付枠工 現場打ちコンクリート枠工	法面表層部の崩落防止、多少の土圧を受けるおそれのある箇所の土留め		
	石積、ブロック積擁壁工 ふとんかご工 井桁組擁壁工 コンクリート擁壁工	ある程度の土圧に抵抗		
	グラウンドアンカー工 杭工	すべり土塊の滑動力の抵抗		

※構造物工を植生工の施工を補助する目的で用いる場合は緑化基礎工と定義される。

## 1 0 飛散防止

埋立て等区域（土砂等の埋立て等により生じる法面は除く。）は、利用目的が明確である部分を除き、芝張り、植林その他の土砂等の飛散防止のための措置が講じられていること。

### 【解説】

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。

また、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。

## 第4章 別表第二に関する技術的基準

### 1 軟弱地盤対策及び排水対策

別表第一の一の項、六の項及び七の項の規定に適合すること。

#### 【解説】

一時的な土砂等の堆積であっても、軟弱地盤等における措置、地表水の排除及び排水施設の構造の規定に適合する必要がある。

### 2 堆積を行う土地の勾配

埋立て等区域の土地の勾配は、垂直一メートルに対する水平距離が十メートル以上であること。ただし、土砂等の崩落等による災害の発生のおそれがないものとして知事が認める場合は、この限りではない。

#### 【解説】

一時的な土砂等の堆積であっても、垂直一メートルに対し水平距離が十メートル以上の緩勾配の土地を選定すること。また、必要に応じて軟弱地盤等に対する措置及び排水処理を行うこと。

### 3 保安地帯の設置

埋立て等区域と隣接地との間に、次の表の上欄に掲げる埋立て等区域の面積の区分に応じ、それぞれ同表の下欄に定める幅の保安地帯が設置されていること。ただし、土砂等の崩落等による災害の発生のおそれがないものとして知事が認める場合は、この限りではない。

埋立て等区域の面積	保安地帯の幅
五ヘクタール未満	五メートル以上
五ヘクタール以上十ヘクタール未満	十メートル以上
十ヘクタール以上二十ヘクタール未満	二十メートル以上
二十ヘクタール以上	三十メートル以上

#### 【解説】

埋立て等区域の規模に合わせて、土砂等の堆積を行う土地の外周に必要な保安地帯を設置すること。

なお、施行規則中（上欄）及び（下欄）とあるが、本頁においてはそれぞれ左欄及び右欄に記載している。

#### 4 堆積土砂の高さ

土砂等の堆積の高さが五メートル以下であること。

##### 【解説】

土砂等の堆積高さとは、堆積を行う前の地盤面の最も低い箇所と、堆積行為によって生じた最も高い箇所の垂直距離をいう。

#### 5 堆積土砂の法面勾配

土砂等の堆積によって生じる法面の勾配は、垂直一メートルに対する水平距離が一・八メートル以上であること。

##### 【解説】

土砂の一時堆積の構造は下図のとおり。

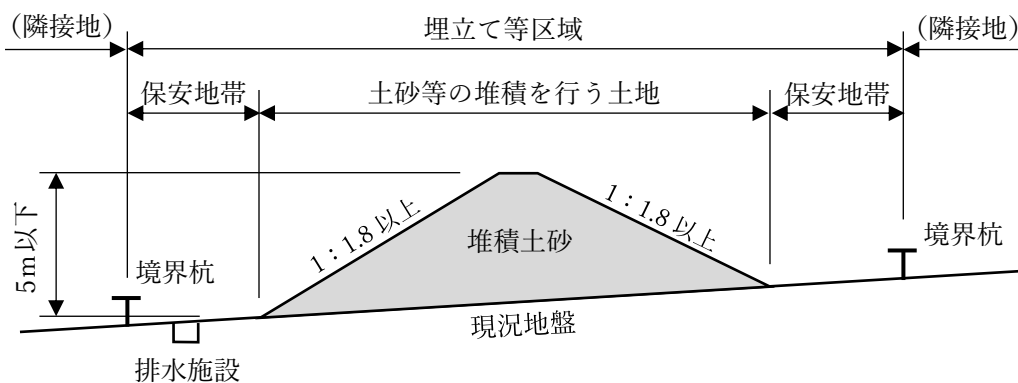
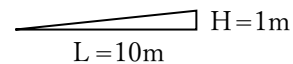


図 4-1 土砂等の一時堆積標準図

現況地盤の勾配は  
1 : 10 を最大とする



【参考文献】

- 1) (公社) 日本道路協会：道路土工要綱（2009年7月）
- 2) (公社) 日本道路協会：道路土工一切土工・斜面安定工指針（2009年7月）
- 3) (公社) 日本道路協会：道路土工カルバート工指針（2010年4月）
- 4) (公社) 日本道路協会：道路土工盛土工指針（2010年5月）
- 5) (公社) 日本道路協会：道路土工軟弱地盤対策工指針（2012年8月）
- 6) (公社) 日本道路協会：道路土工擁壁工指針（2012年9月）
- 7) 宮城県土木部河川課：宮城県における降雨強度式の決定（改訂版）（平成8年4月）
- 8) 国土交通省河川局監修：国土交通省河川砂防技術基準同解説（計画編）  
（平成16年3月）
- 9) 宅地造成等規制法施行令（昭和37年政令第16号）
- 10) 国土交通省令（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13年3月29日、国交令59）
- 11) 国土交通省令（建設業に属する事業を行う者の指定副産物に係る再生資源の利用の促進に関する判断の基準となるべき事項を定める省令）（平成13年3月29日、国交令60）