

山形市
宅地造成及び特定盛土等規制法に基づく盛土等の構造基準

山形市まちづくり政策部 まちづくり政策課

1. 総説

- 1-1 目的
- 1-2 適用範囲
- 1-3 盛土等の定義
- 1-4 予備調査
- 1-5 関係技術基準の取り扱い
- 1-6 施工上の留意点

2. 盛土の構造

- 2-1 勾配
- 2-2 盛土のり面の安定計算
- 2-3 盛土全体の安定性の検討
- 2-4 渓流等の盛土
- 2-5 盛土施工
- 2-6 小段の設置
- 2-7 傾斜地盤対策
- 2-8 締固め措置
- 2-9 透水層の設置

3. 排水施設

- 3-1 地下水排除工
- 3-2 盛土内排水工
- 3-3 中央縦排水工
- 3-4 排水施設の規模

4. 切土等の構造

- 4-1 勾配
- 4-2 切土のり面の安定計算
- 4-3 切土のり面の形状
- 4-4 切土施工

5. 擁壁工

- 5-1 擁壁の基本的な考え方
- 5-2 擁壁の種類及び選定
- 5-3 鉄筋コンクリート造等擁壁の設計
- 5-4 鉄筋コンクリート造等擁壁の施工
- 5-5 練積み造擁壁の設計

6. 軟弱地盤対策

- 6-1 軟弱地盤の概念
- 6-2 軟弱地盤の確認
- 6-3 軟弱地盤の判定に必要な調査
- 6-4 軟弱地盤の判定
- 6-5 軟弱地盤対策の検討
- 6-6 沈下量、沈下速度の検討
- 6-7 沈下時間の検討
- 6-8 沈下時間の計算方法
- 6-9 盛土端部の安定
- 6-10 軟弱地盤対策工の選定
- 6-11 軟弱地盤における施工管理

- 6-12 施工管理における現場計測
- 6-13 液状化対策
- 6-14 液状化対策工法の検討

7. 自然斜面等への配慮

- 7-1 山地・森林等における開発事業等について
- 7-2 植生による地表面の保護

8. 土石の体積

- 8-1 土石の堆積箇所の選定
- 8-2 土石の堆積形状
- 8-3 土石の堆積期間

1. 総説

1-1 目的

この基準は、盛土等又は都市計画法の許可を要する開発行為における基本的な考え方及び設計・施工上留意すべき点を整理し、盛土等の崩落災害を防止するとともに、許可等の事務手続きの迅速化及び適正化を図ることを目的とする。

1-2 適用範囲

この基準は、宅地造成及び特定盛土等規制法の許可を要する盛土等及び都市計画法の許可を要する開発行為における盛土等に適用される。

1-3 盛土等の定義

この基準でいう盛土等とは、宅地造成及び特定盛土等規制法第2条に定義される宅地造成、特定盛土等、土石の体積を指す。

1-4 予備調査

事業者は、盛土等の計画に着手する前に、実施区域及びその周辺にわたる地盤、土質、防災、自然環境及び水文状況について十分な調査を行わなければならない。

1-5 関係技術基準の取り扱い

事業者は地質、土質、地形、降雨記録等を考慮してこの基準によりがたい場合は、別途協議するものとする。また、本基準に示されていない事項については、「盛土等防災マニュアル」等の一般的に認められている既存の技術指針等を参考にするものとする。

1-6 施工上の留意点

事業者は盛土等の施工に当たっては、山形県土木工事共通仕様書及び山形県土木工事施工管理基準を踏まえること。

2. 盛土の構造

2-1 勾配

盛土のり面の勾配は、のり高、盛土材料の種類等に応じて適切に設定し、原則として30度以下とする。なお、次のような場合には、安定計算を行った上で法面勾配を決定すること。

- (1)のり高が特に大きい場合(15m以上)
- (2)盛土が地山からの流水、湧水及び地下水の影響を受けやすい場合
- (3)盛土箇所の原地盤が不安定な場合
- (4)盛土が崩壊すると隣接物に重大な影響を与えるおそれがある場合
- (5)腹付け盛土となる場合
- (6)締固め難しい材料を盛土に用いる場合

2-2 盛土のり面の安定計算

盛土のり面の安定性の検討に当たっては、次の各事項に十分留意すること。ただし、のり面勾配等の決定に当たっては、安定計算の結果に加え、近隣又は類似土質条件の施工実績、災害事例等を十分参照した上で総合的に検討すること。

(1)安定計算

盛土のり面の安定性については、円弧滑り面法により検討することを標準とする。また、円弧滑り面法のうち簡便なフェレニウス式(簡便法)によることを標準とするが、現地状況等に応じて他の適切な安定計算式を用いる。なお、渓流等においては、高さ15m超の盛土は間引き水圧を考慮した安定計算を標準とする。

(2)設計土質定数

安定計算に用いる粘着力(c)及び内部摩擦角(ϕ)の設定は、盛土に使用する土を用いて、現場含水比及び現場の締固め度に近い状態で供試体を作成し、せん断試験を行うことにより求めることを原則とする。

(3)間げき水圧

盛土の施工に際しては、適切に地下水排除工等を設けることにより、盛土内に間げき水圧が発生しないようにすること。溪流等における高さ15m超の盛土や火山灰質土等の締固め難い材料を用いる盛土については液状化現象等を考慮し、液状化判定等を実施する。

(4)最小安全率

盛土のり面の安定に必要な最小安全率(F_s)は、盛土施工直後において、 $F_s \geq 1.5$ であることを標準とする。また、地震時の安定性を検討する場合の安全率は、大地震時 $F_s \geq 1.0$ とすることを標準とする。なお、大地震時の安定計算に必要な水平震度は、0.25に建築基準法施行令第88条第1項に規定するZの数値を乗じて得た数値とする。

2-3 盛土全体の安定性の検討

次に該当する規模の盛土については、盛土全体での安定性を検討すること。なお、安定計算にあたっては、「2-2盛土のり面の安定計算」で定める項目に沿って行うこと。

(1)谷埋め型大規模盛土造成地

盛土をする土地の面積が3,000㎡以上であり、かつ、盛土をすることにより当該盛土をする土地の地下水位が盛土をする前の地盤面の高さを超え、盛土の内部に侵入することが想定されるもの。

(2)腹付け型大規模盛土造成地

盛土をする前の地盤面が水平面に対し20度以上の角度をなし、かつ、盛土の高さが5m以上となるもの。

2-4 溪流等の盛土

溪流等における盛土は、盛土内にまで地下水が上昇しやすく、崩壊発生時に溪流を流下し大規模な災害となりうることから、原則行わないこと。ただし、現地状況を調査し、安定計算を行ったうえで、次の各項目における盛土を形成する場合はこのかぎりではない。なお、溪流等の範囲は、溪床勾配10度以上の勾配を呈し、0次谷を含む一連の谷地形であり、その底部の中心線からの距離が25m以内の範囲を基本とする。

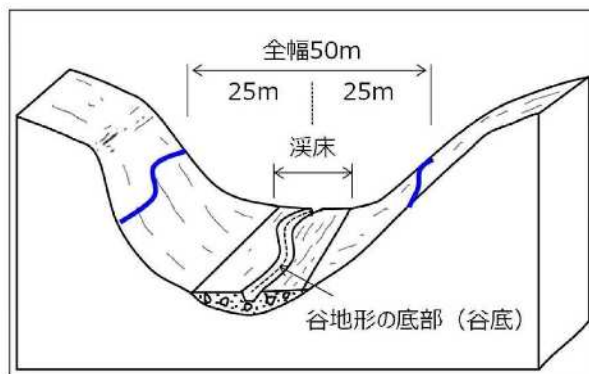


図 溪流等の概念図



※1 0次谷：
常時流水のないものを含めた
谷型の地形のうち、地形図の
等高線の凹み具合から、等高
線群の間口よりも奥行が小さく
なる地形をいう。
谷地形の源頭部や谷壁斜面
等の凹地部分が該当する。

(1)盛土高

盛土の高さは15m以下を基本とし、「2-1 勾配」「2-2 盛土のり面の安定計算」で定める項目に沿って、安定計算を行う。

(2)のり面処理

- ①のり面の下部については、湧水等を確認するとともに、必要に応じて擁壁等の構造物設置を検討する。
- ②植生等により保護すること。
- ③のり面の末端が流水に接触する場合は、盛土の高さにかかわらず、豪雨時に想定される水位に対し、十分安全を確保できる高さまで構造物で処理すること。

(3)渓流部における排水対策

- ①渓流等の範囲内に盛土する場合は、盛土内に浸透しないよう開水路によって処理すること。
- ②開水路の設計にあたっては、既存の流水機能を確保するため溪床の幅及び高さを基準に規格・構造を定めること。
- ③渓流を埋め立てる場合は、本川、支川を問わず溪床に必ず暗渠管を設けること。
- ④暗渠管の設計にあたっては、既存の流水機能を確保するため、「3-4 排水施設」に基づき計画降水量を算出し、規格・構造を定めること。なお、暗渠管の最小断面については堆積土砂等の排除を考慮し1m以上とすること。

(4)工事中及び工事完了後の防災

工事中の土砂の流出や河川汚濁を防止するため、防災ダムや沈殿池等を設けること。

2-5 盛土施工

盛土の施工に当たっては、次の各事項に留意すること。

(1)原地盤の処理

軟弱地盤や渓流等への盛土以外の普通地盤における盛土については、盛土完成後の有害な沈下防止、盛土と基礎地盤との適合及び円滑な盛土作業を目的として、次の各項による処理を施すこと。

- ①伐開除根を行う。
- ②暗渠排水工及び基盤排水層を単独又は併設し、排水を図る。
- ③極端な凹凸及び段差はできるだけ平坦にかき均す。

(2)傾斜地盤上の盛土

勾配が15度程度以上の傾斜地盤上に盛土を行う場合は、段切りを行うこと。

(3)盛土材料

盛土材料については、土質、含水比等の性質が計画と逸脱していないこと。また、切土からの流用土又は付近の土取場からの採取土を使用する場合には、これらの現地発生材の性質を十分把握するとともに、次の各項における対策を行うこと。

- ①岩塊、玉石等を多量に含む材料は、盛土下部に用いること。
- ②頁岩、泥岩等のスレーキングしやすい材料は用いないこと。
- ③吸水性、圧縮性が高い腐植土等の材料を含まないようにする。
- ④高含水比粘性土については含水量調節及び安定処理により施工すること。
- ⑤「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」、「土壤汚染対策法」等の他法令の規制に照らして、盛土材料としての使用が適当でない物質を含まないこと。

(4)含水量調節及び安定処理

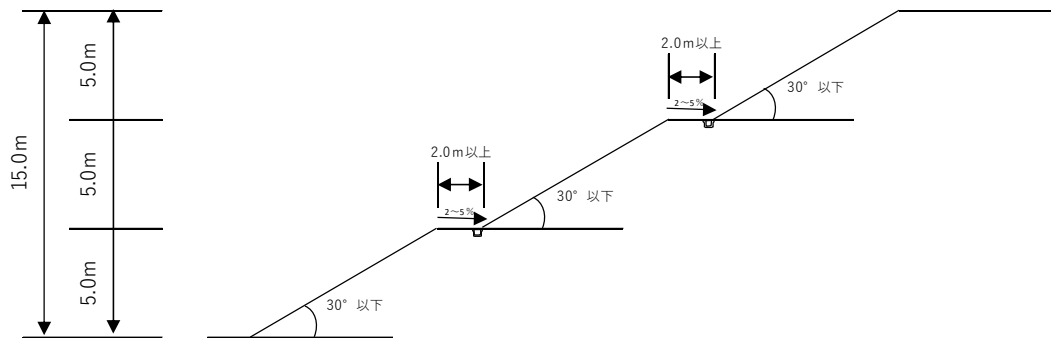
盛土材料の最適含水比と実際の含水比が著しく異なる場合は、ばっ気又は散水を行い、含水量を調節する。

(5)防災小堤

盛土施工中の造成面ののり肩には、造成面からのり面への地表水の流下を防止するため、必要に応じて防災小堤を設置すること。

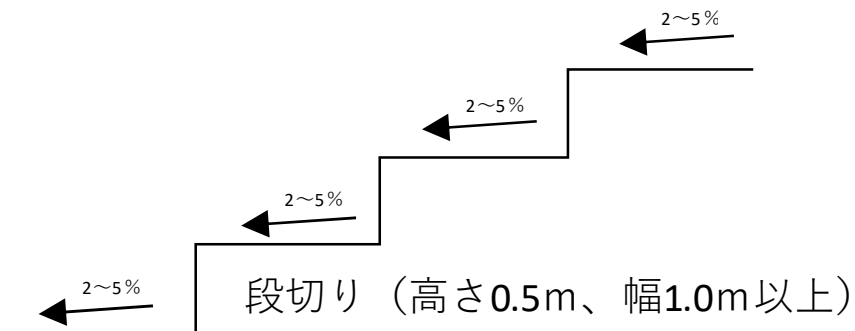
2-6 小段の設置

高さが5mを超える場合は、当該盛土5mごとに小段を設け、当該小段に排水溝が設置されていること。なお、排水溝を含む小段の幅は2m以上とすること。



2-7 傾斜地盤対策

2-5-(2)に基づき傾斜地盤に段切りする場合は、下図を参考に、幅1.0m以上、高さ0.5m以上とすること。



2-8 締め固め措置

盛土等に雨水その他の地表水又は地下水の浸透による緩み、沈下、崩壊又は滑りが生じないように、概ね30cm以下の厚さの層において、ローラーその他これに類する建設機械を用いて締め固めるとともに、必要に応じて地すべり抑止ぐい等の設置その他の措置が講ぜられていること。

2-9 透水層の設置

盛土の内部に浸透した地表水等を速やかに排除することができるよう、砂利その他の資材を用いて透水層を設けること。

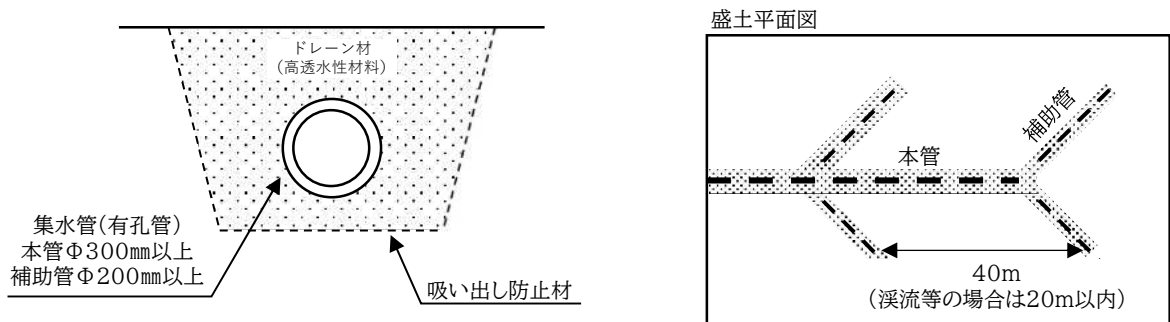
3. 排水施設等

3-1 地下水排除工

盛土の安定を図る目的で地下水を排除し、基礎地盤からの湧水や地下水の上昇を防止すること。地下水排除にあたっては次の各項にそって行うこと。なお、盛土内の地下水については、降雨浸透水、地山からの湧水及び地盤・盛土の圧密排水を考慮する。

(1)暗渠排水工

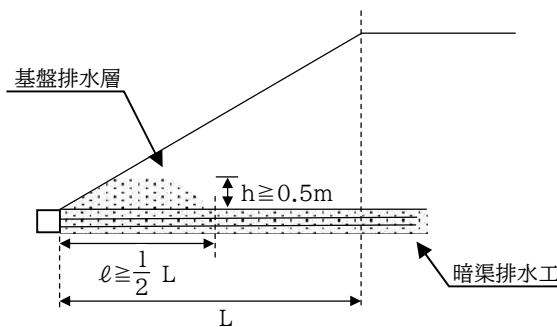
暗渠排水に当たっては、盛土最下部に集水管を埋設し、地下水等を排除することで盛土地盤全体の安定を図ること。集水管については本管(φ300mm以上)及び補助管(φ200mm以上)で構成するものとし、補助管の設置間隔は40m(渓流等の地下水が多いことが想定される場合20m)を標準とする。また、集水管の構造は下図のとおりとする。



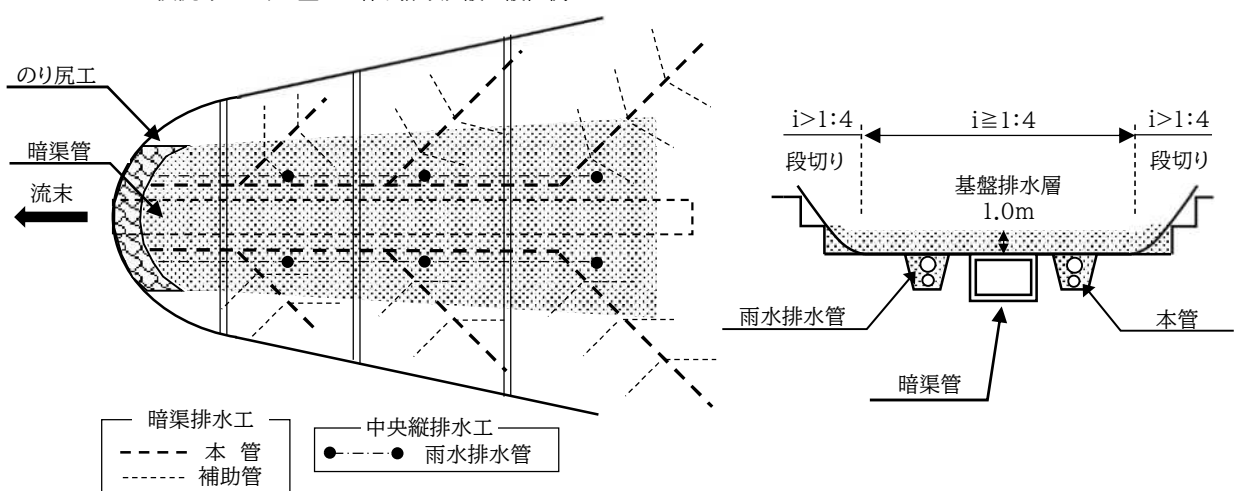
(2)基盤排水層

基盤排水層は、地山からの流水、湧水及び地下水による盛土内への浸透を防止するため、透水性が高い材料を用いること。基盤排水層の厚さは0.5mを標準とし、渓流等をはじめとする地下水が多いことが想定される場合は1.0mとする。長さについては、盛土のり面ののり尻からのり肩までの水平距離の2分の1の範囲で、かつ、渓流等における盛土では基礎地盤の段切りを施工しない勾配15度程度未満の範囲を包括して設置する。

基盤排水層の高さ及び延長

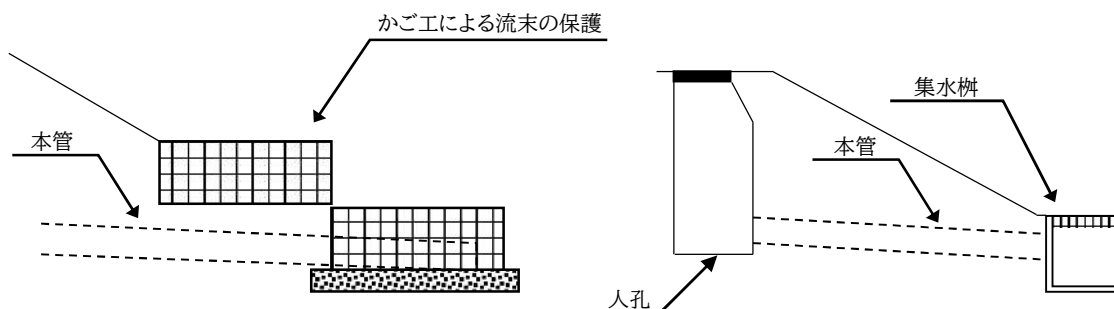


渓流等における盛土に伴う排水施設の設置例



(3)暗渠流末の処理

暗渠排水工の流末は、盛土造成後においても施設の維持管理や点検が行えるように、集水桝やマンホールの接続又は、かご工等で保護すること。なお、規模の大きな盛土では、中間地点にマンホールを設置することも検討すること。

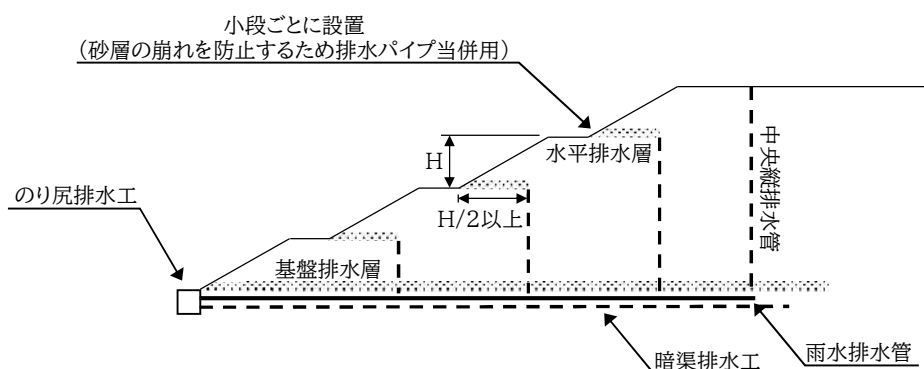


3-2 盛土内排水工

盛土の安定を図るため、盛土内に水平排水層を設置し、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する。なお、水平排水層は、透水性が高い材料を用い、盛土のり面の小段ごとに設置すること。

3-3 中央縦排水工

盛土表面に振った雨水がのり面等に走らないよう、中央縦排水管及び雨水排水管を設けること。なお、中央縦排水管は有孔管、雨水排水管は無孔管で構成することに加え、土砂等が入らないよう中央縦排水管の口元は十分保護すること。



主要な盛土の排水施設の諸元一覧

排水施設		基本諸元
機能	施設名称	
地下水排除工	暗渠排水工	本管：管径300mm以上 補助管：管径200mm以上 補助管間隔：40m(溪流等では20m)
	基盤排水層	厚さ：0.5m(溪流等では1.0m以上) 範囲：のり尻からのり肩の水平距離の1/2及び谷底部を包括して設置 (地表面勾配15度未満)
盛土内排水工	水平排水層	厚さ：0.3m以上(碎石や砂の場合) 範囲：小段ごと

3-4 排水施設の規模

排水施設の設計・施工にあたっては、前項の規定によらず必要に応じ以下の算定方式により流量計算を行い、計画流出量を安全に排除できるよう排水施設の規模を決定すること。

① 計画雨水量の算定方式

$$Q = \frac{1}{360} \times I \times C \times A$$

Q : 計画雨水量(m³/Sec)

A : 集水面積(ha)

$$I = \frac{3040}{t + 20}$$

C : 流出計数

I : 降雨強度(mm/hr)

t : 流達時間(t=t₁+t₂)

t₁: 流入時間(min)

t₂: 流下時間(min)

② 流出係数は、下記のとおりとする

地域別	流出係数	地域別	流出係数
急峻なる山地	0.75～ 0.90	市中の建て込んだ地区	0.70～ 0.90
起伏のある土地及び樹林	0.50～ 0.75	建て込んだ住宅地区	0.50～ 0.70
耕地(平地)	0.45～ 0.60	建て込んでない住宅地区	0.25～ 0.50
山地河川	0.75～ 0.85	公園・広場	0.10～ 0.30
平地小河川	0.45～ 0.75	芝生・庭園・牧場	0.05～ 0.25

③ 用途別総合流出係数標準値

敷地内の間地が非常に小さい商業地域や類似の住宅地域	0.80
浸透地となる、野外作業場などの間地を若干持つ工場地域や、庭が若干ある住宅地域	0.65
住宅公団、団地などの中層住宅団地や一戸建て住宅の多い地域	0.50
庭園を多く持つ高級住宅地域や、畑地などが比較的残る郊外地域	0.35

普通の住宅造成地は、0.6以上の流出係数を使用すること

4. 切土等の構造

4-1 勾配

切土のり面の勾配は、のり高、土質等に応じて適切に設定するものとし、その崖面は原則として擁壁で覆わなければならない。ただし、次表に示すのり面は、擁壁の設置を要しない。なお、次表の勾配以下であっても、30度を超える切土のり面を擁壁又は崖面崩壊防止施設で覆わないときは、崖面をのり面保護工により保護しなければならない。

のり面の土質 \ のり高	崖の上端からの垂直距離	
	① $H \leq 5 \text{ m}$	② $H > 5 \text{ m}$
軟岩 (風化の著しいものは除く)	80度以下 (約 1 : 0.2)	60度以下 (約 1 : 0.6)
風化の著しい岩	50度以下 (約 1 : 0.9)	40度以下 (約 1 : 1.2)
砂利、まさ土、関東ローム、硬質粘土、 その他これらに類するもの	45度以下 (約 1 : 1.0)	35度以下 (約 1 : 1.5)

4-2 切土のり面の安定計算

切土のり面の安定性の検討に当たっては、次の各事項に十分留意すること。

(1) のり高が特に大きい場合

のり高が特に大きい場合には、地山の状況に応じて次の(2)~(7)の各事項について検討を加え、余裕あるのり面勾配にする等、のり面の安定化を図ること。

(2) のり面が割れ目の多い岩又は流れ盤である場合

割れ目の発達程度、岩の破碎の度合、地層の傾斜等について調査・検討を行い、周辺の既設のり面施工実績も勘案の上、のり面の勾配を決定すること。

(3) のり面が風化の速い岩である場合

のり面が風化の速い岩である場合は、掘削時には硬く安定したのり面であっても、のり面保護工により風化を抑制すること。

(4) のり面が浸食に弱い土質である場合

地山の固結度及び粒度に応じた適切なのり面勾配とするとともに、のり面全体の排水等に十分配慮すること。

(5) のり面が崩積土等である場合

崖すい等の固結度の低い崩積土からなる地山において、自然状態よりも急な勾配で切土する場合には、安定性の検討を十分に行い、適切なのり面勾配を設定すること。

(6) のり面に湧水等が多い場合

湧水の多い箇所又は地下水位の高い箇所に切土する場合には、のり面勾配を緩くしたり、のり面排水工により湧水の軽減及び地下水位の低下を図ること。

(7) のり面又は崖の上端に続く地盤面に雨水が浸透しやすい場合

切土によるのり面又は崖の上端に続く地盤面に砂層、礫層等の透水性が高い地層又は破碎帯が露出する場合は、のり面を不透水性材料で覆う等の浸透防止対策を検討すること。

4-3 切土のり面の形状

切土のり面の形状は、単一勾配ののり面及び土質により勾配を変化させたのり面であるが、その採用にあたっては、土質状況を十分に勘案し、適切な形状とすること。なお、のり高が大きい切土では、のり高5m度とに幅2m以上の小段を設けること。

4-4 切土施工

切土の施工にあたっては、土質及び地下水の状況変化に注意を払い、必要に応じての面勾配を変更する等、適切な対応を図ること。なお、次の各項においては、施工中の滑り面等が生じないように留意すること。

- (1)岩盤の上を風化土が覆っている場合
- (2)小断層、急速に風化の進む岩及び浮石がある場合
- (3)土質が層状に変化している場合。
- (4)湧水が多い場合
- (5)表面はく離が生じやすい土質の場合
- (6)積雪・寒冷地域の場合

5. 擁壁工

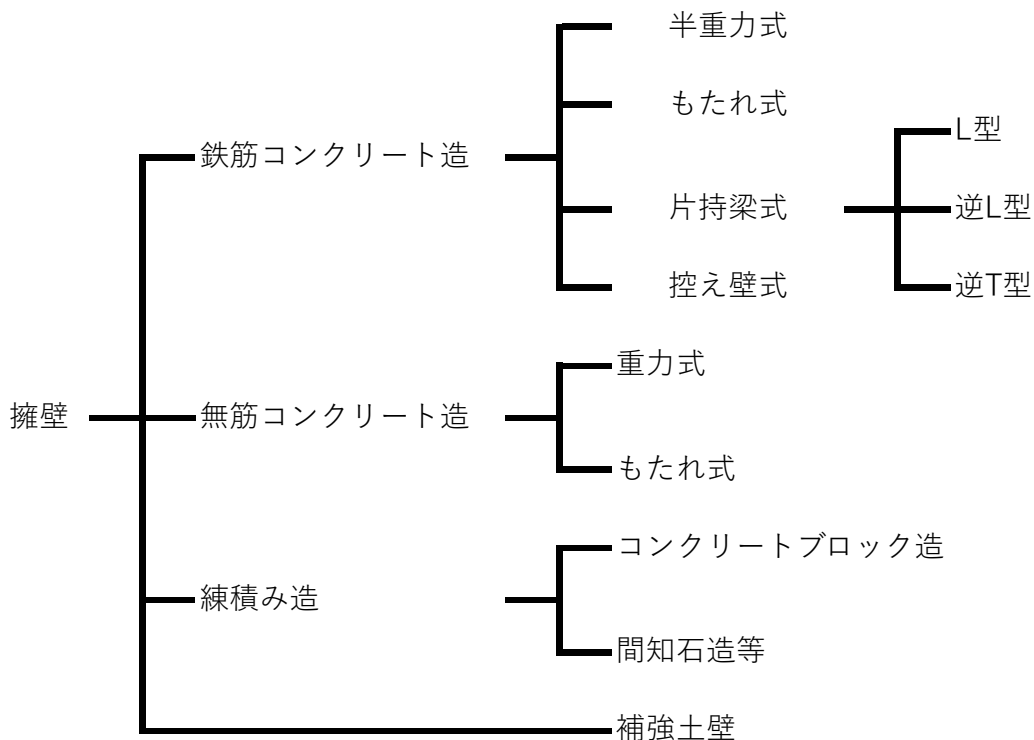
5-1 擁壁の基本的な考え方

盛土等において、次の各項による崖が生じた場合は、崖面の崩壊を防ぐため、擁壁を設置すること。

- (1)盛土をした土地の部分に生ずる高さが1mを超える崖
- (2)切土をした土地の部分に生ずる高さが2mを超える崖
- (3)盛土と切土とを同時にした土地の部分に生ずる高さが2mを超える崖

5-2 擁壁の種類及び選定

擁壁の選定にあたっては、申請地の適用法令、自然条件、施工条件等を十分に調査するとともに、擁壁に求められる安全性を確保できるものを次表を参考として選定すること。



5-3 鉄筋コンクリート造等擁壁の設計

鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造擁壁の設計にあたっては、土質条件、荷重条件等の設計条件を的確に設定した上で常時及び地震時における擁壁の要求性能を満足するように、次の各事項について安全性を検討すること。

- (1)土圧、水圧、自重等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滑らないこと。
- (4)土圧等によって擁壁が沈下しないこと

5-4 鉄筋コンクリート造等擁壁の施工

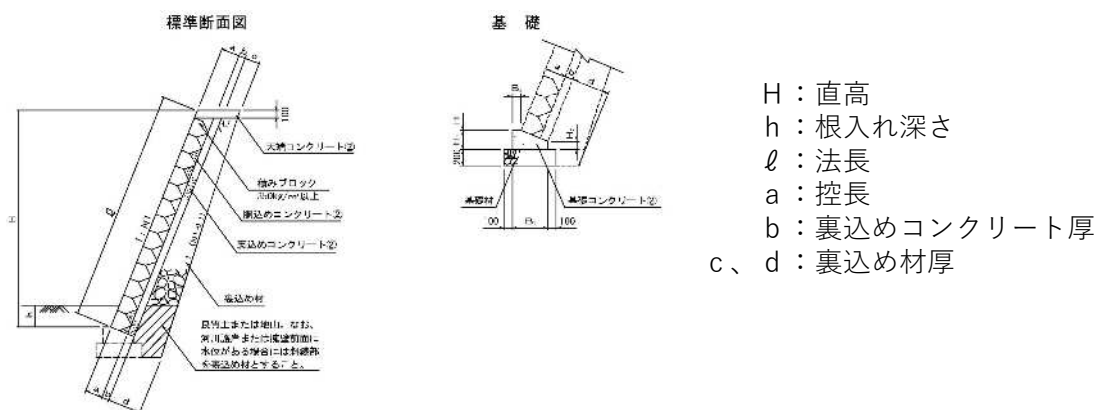
鉄筋コンクリート造等擁壁の施工にあたっては、次の各事項に留意すること

- (1)地盤(地耐力等)
土質試験等により基礎地盤が設計条件を満足すること
- (2)鉄筋の継手及び定着
主筋の継手部の重ね長さ及び末端部の定着処理を適切に行うこと。
- (3)伸縮継目及び隅角部の補強
伸縮継目は適正な位置に設け、隅角部は確実に補強すること。
- (4)コンクリート打設、打継ぎ、養生等
コンクリートは、密実かつ均質で十分な強度を有するよう、打設、打継ぎ、養生等を適切に行うこと。
- (5)擁壁背面の埋戻し
擁壁背面の裏込め土の埋戻しは、所定のコンクリート強度が確認されてから行うこと。また、沈下等が生じないように十分に締固めること。
- (6)排水
擁壁背面の排水を良くするため、透水層、水抜き穴等を適切な位置に設けること。
- (7)その他
崖又は他の擁壁の上部に近接して設置する場合は、下部の崖又は擁壁壁に影響を与えないよう十分注意すること。

5-5 練積み造擁壁の設計

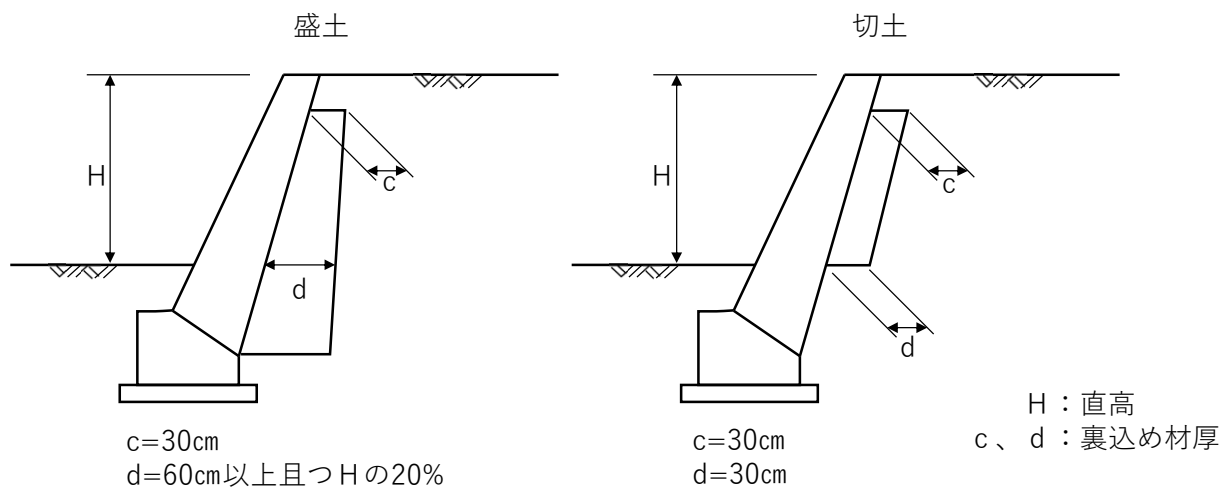
間知石練積み造擁壁その他の練積み造擁壁の設計は次の各事項に留意して行うこと。

- (1)下図を標準構造とし、勾配、背面の土質、高さ、擁壁の厚さ、根入れ深さ等に応じて適切に設計すること。



- (2)地上高さは5mを限度とする。
- (3)基礎を擁壁の滑り及び沈下に対して安全であるように設置すること。

- (4)5mに1箇所程度の割合で鉄筋コンクリート造の控え壁を設けること。
- (5)根入れ深さについては45cm以上且つ擁壁高の20/100以上とすること。
- (6)擁壁を設置する場所の土質が、支持地盤として設計条件(地耐力)を満足するかを地盤調査等により確認すること。
- (7)胴込めコンクリートは4週圧縮強度15N/mm²以上とすること。
- (8)擁壁に用いる石材その他の組積材の控え長さは30cm以上とすること。
- (9)擁壁裏面の排水のため次の各項に留意し水抜き穴を設けること。
 - ①内径75mm以上の硬質塩化ビニール管を壁面3㎡当り1箇所以上千鳥状に設けること。
 - ②擁壁下部や湧水のある箇所については、水抜き穴を増加して配置すること。
 - ③排水方向に適当な勾配をとること。
 - ④水抜き穴の裏側には、目詰まりや埋戻し土砂が流出しないように、粗目の割栗石を配置すること。
- (10)地表水及び水抜き穴からの排水を処理するため、擁壁の天端・下端には側溝を設けること。
- 1(1)裏込め材は、栗石、割栗石、砂利、クラッシャーラン、粒度の粗い砂等の施工性に優れ、浸透性が高く、安定性の高い材料を用いること。なお、盛土や切土の施工に応じて、下図を標準とすること。



- 1(2)埋戻し材は擁壁の安定性向上のため、次の各項に留意した材料を用いること。
 - ①締固め後の強さが大きく圧縮性が少ないこと。
 - ②透水性がよく、浸水による強度低下が少ないこと。
 - ③締固めの施工が容易なこと。
- 1(3)伸縮継目を次の各項に留意し設けること。
 - ①擁壁長さ20mごとに1箇所設けること。
 - ②地盤条件の変化箇所、擁壁高さが異なる箇所、擁壁の材料・構法を異にする箇所は、有効に伸縮継目を設け、基礎部分まで切断すること。
 - ③擁壁の屈曲部においては、隅角部から擁壁の高さの分だけ避けて設けること。
- 1(4)擁壁の屈曲する箇所は、隅角をはさむ二等辺三角形の部分を鉄筋及びコンクリートで補強する。二等辺の一边長は、擁壁高3m以下で50cm、3mを超えるものは60cmとる。

6. 軟弱地盤対策

6-1 軟弱地盤の概念

軟弱地盤とは次の各項における地盤とする。

- (1)盛土及び構造物の荷重により、不同沈下、盛土端部の滑り、著しい変形のおそれがある地盤
- (2)地震時に液状化が発生するおそれがある砂質地盤

6-2 軟弱地盤の確認

近隣他工事の調査データや公的機関が公表している既存資料等により、可能な限り軟弱地盤の確認に努めることとし、必要に応じ軟弱地盤の判定に必要な調査を実施すること。

6-3 軟弱地盤の判定に必要な調査

軟弱地盤の判定は、標準貫入試験、スクリーウエイト貫入試験、コーン貫入試験等の結果に基づき行うものとする。なお、これらの試験等による判定が困難な場合は、必要に応じて土質試験を行い判定するものとする。

6-4 軟弱地盤の判定

軟弱地盤の判定は、地表面下10mまでの地盤に次の各項の土層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、スクリーウエイト貫入試験において100kg以下の荷重で自沈するもの、又はオランダ式二重管コーン貫入試験におけるコーン指数が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、スクリーウエイト貫入試験において半回転数が50以下のもの、又はオランダ式二重管コーン貫入試験におけるコーン指数が40kgf/cm²以下のものなお、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。

6-5 軟弱地盤対策の検討

軟弱地盤対策に当たっては、地盤の条件、土地利用計画、施工条件、環境条件等を踏まえて、沈下計算及び安定計算を行い、隣接地も含めた造成上の問題点を総合的に検討すること。

6-6 沈下量、沈下速度の検討

軟弱地盤において造成工事を行う場合は、盛土、構造物の荷重等による圧密沈下量及び圧密沈下速度を検討するとともに、許容残留沈下量を満足するのに要する時間を把握すること。

6-7 沈下時間の検討

盛土荷重による軟弱地盤の沈下量は、次の各項の方式を用いること。

- (1)間げき比(eo)を主とした式

$$S = \sum ((eo - e) / (1 + eo)) \times H_n$$

- (2)圧縮指数(Cc)を使用した式

$$S = \sum (Cc / (1 + eo)) \times H_n \times \log((Po + \Delta P) / Po)$$

- (3)体積圧縮係数(mv)を使用した式

$$S = \sum mv \times \Delta P \times H_n$$

S:全沈下量 eo:Poに対する間げき比 e:Po+ΔPに対応する間げき比

Po:盛土前の層中央における有効土被り圧(kgf/cm²)

ΔP:盛土荷重による地盤内鉛直増加応力(kgf/cm²)

Hn:各土層の厚さ(cm) mv:Po+ΔP/2に対する体積圧縮係数(cm³/kgf)

Cc:圧縮係数

$$e_o = w_n \cdot p_s / p_w \cdot 1 / S_r$$

p_w : 水の密度 (g/cm³)

S_r : 土の飽和度 (%)

6-8 沈下時間の計算方法

盛土荷重による軟弱地盤の沈下時間計算は、次式に示す一次圧密解析法にて行うこと。

$$t = D^2 / C_v \cdot T_v$$

t : 任意の平均圧密度 ($\bar{U}$) に達するのに要する時間 (日)

D : 圧密層の最大排水距離 (cm)

$D = H$: 圧密層の最大排水距離 (cm)

$D = H$ (片面排水条件)

H : 圧密層厚 (cm)

C_v : 圧密係数 (cm²/日) 【圧密試験により求める】

T_v : 平均圧密度 ($\bar{U}$) に応じた時間係数

$\bar{U}$: 圧密層全体のある時間における沈下量の平均値 / 圧密層全体の全沈下量の平均

表 平均圧密度 ($\bar{U}$) と時間係数 (T_v) の関係

$\bar{U}$	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	0.95	1.00
T_v	0.008	0.031	0.071	0.126	0.197	0.287	0.403	0.567	0.848	1.128	∞

6-9 盛土端部の安定

盛土端部の安定は、単一の円弧滑り面を想定した全応力法による計算に基づいて検討すること。なお、安定計算に当たっては、次の各事項に留意すること。

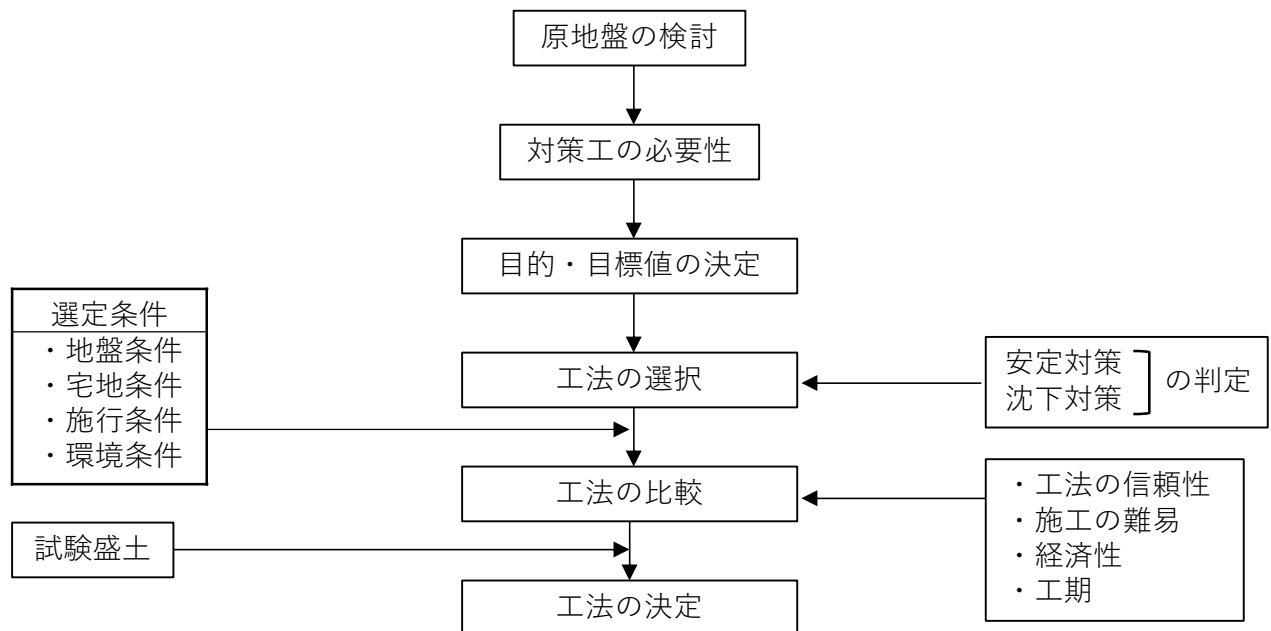
- (1) 軟弱層基盤の傾斜
- (2) 地盤強度の低下
- (3) テンションクラック
- (4) 滑り面 (臨界円) の位置
- (5) 盛土材料の強度の評価

また、盛土端部の底部破壊については常時の安定性を確保するとともに、最小安全率 (F_s) は、大地震時に $F_s \geq 1.0$ とすること。

6-10 軟弱地盤対策工の選定

軟弱地盤の対策工については、次の諸条件を十分に考慮し、以下のフロー図及び表に基づき選定すること。

- (1) 地盤条件 (土質、軟弱層厚、成層状態、基盤の傾斜等)
- (2) 土地条件 (土地利用、施設配置、盛土厚等)
- (3) 施工条件 (用地、工費、工期、材料、施工深度等)
- (4) 環境条件 (周辺環境、隣接地への影響等)



軟弱地盤における対策工法表(1/2)

工法区分		工法説明
大分類	小分類	
表層処理工法	表層排水工法	トレンチをフィルタ材で埋戻し盲排水溝にするか有孔管をフィルタ材で保護して埋設し、表面水を排除し表層地盤を改良する。
	サンドマット工法	地表面に透水性の良い砂を敷き均し重機のトラフィカビリティを良好にすると共に軟弱層の上部排水層とする。
	敷設材工法	シート等の引張力を利用して重機のトラフィカビリティを増す。また、盛土荷重を均等に分散させて不等沈下や側方変位を減じる。
	表層混合処理工法	表層土も固化材を混合することにより地盤の強度・圧縮性を改良し、重機のトラフィカビリティを増す。
置換	掘削置換工法	掘削機を用い軟弱層を部分的ないしは全面的に排土し、良質土で埋め戻す。
載荷重工法	盛土荷重載荷工法	計画荷重以上の載荷を土重により行い、計画荷重による沈下を早期に終了させると共に強度増加を期待する。
	地下水低下工法	地盤中の地下水を低下させることにより有効応力を増加させ、圧密沈下を促進させる。
	真空圧密工法	地中に鉛直ドレーン、地表に水平ドレーンを設置し気密シートを敷設し、真空ポンプで減圧し大気圧を載荷し圧密させる。
バッチカルドレーン工法	サンドドレーン工法	粘性土地盤中に直径30～40cmの砂柱を打設し排水距離を短縮し圧密促進を図る。
	袋詰サンドドレーン工法	同上の目的のため、網袋に詰めた直径12cmの砂柱を設置する。網袋により地盤の変形に追従し砂柱の連続性が保たれる。
	ペーパードレーン工法	同上の目的のため、厚さ3mm、幅10cmのケミカルペーパー、プラスチックボード等を挿入する。
	ファイバードレーン工法	食物繊維、化学繊維等を束ねドレーン材として用いる。

軟弱地盤における対策工法表(2/2)

工法区分		工法説明
大分類	小分類	
締固め工法	サンドコンパクションパイル工法	地盤中に締固めた砂柱/砂礫柱を振動、衝撃荷重によって造成。粘性土では柱効果と排水効果、砂質土では締固め効果を期待。
	振動締固め工法	棒状の振動機を地中に挿入し、砂を補給しながら振動により砂地盤を締固める。
科学的固結工法	浅層混合処理工法	表層固化工法により深い地盤をバックホー、スタビライザー等により固化材と攪拌し、支持力・沈下等を改良する。
	深層混合処理工法	深部地盤を攪拌翼により固化材と混合し柱状に固化改良する。粉体を用いるDJM系、スラリーを用いるCDM系に大別される。
	高圧噴射攪拌工法	深部地盤において高圧噴射により固化材スラリーと地盤土とを攪拌混合させ柱状の固化改良体を造成する。
	複合攪拌工法	中心部を攪拌翼、外周部を噴射攪拌工法により柱状の固化改良体を造成する。これにより2m程度の大口径改良が可能。
	生石灰パイル工法	地盤中に生石灰を柱状に打設して生石灰の脱水効果と膨張効果により地盤改良を図る。
	薬液注入工法	地盤にLW等の薬液を圧力注入し、浸透もしくは小規模な割裂を発生させ改良する。これにより止水、強度増加を期待する。
盛土安定化工法	軽量盛土工法	発砲スチロール、発砲ビーズ、水砕スラグ等の軽量材を用い安定確保、沈下低減を図る。
	押え盛土工法	盛土敷幅と上げ法勾配を緩めると共に本体盛土荷重とバランスさせ滑り破壊を防止する。破壊時の応急対策に適する。
	漸増載荷工法 段階載荷工法	盛土を段階的、もしくはゆっくりと立上げ軟弱地盤の圧密排水による強度増加を期待する。
	盛土補強土工法	盛土内にシート、ネット、鉄網等の補強材を敷設しその引張力により強度増加を期待する。
	構造物工法	盛土法尻に鋼矢板、もしくは橋台背面にパイルスラブ等を構築し、盛土を安定させると共に側方地盤変位を抑制する。

6-11 軟弱地盤における施工管理

軟弱地盤における施工管理では、軟弱地盤の性状、施工条件、工期等を十分勘案し、以下の表に示す管理区分により、現場計測を主体として地盤の安定及び沈下を次の各事項に留意し管理すること。

管理の区分		内容
施工管理	工程管理	計画と実施工程の対比検討
	品質管理	設計と施工品質との対比検討
	出来形管理	設計と実施形状寸法の対比検討
環境管理		工事中の地域住民に影響する環境問題に対する予防及び対策
機械管理		機械の稼働、機能維持などの管理
安全管理		工事の安全確保のための施策と管理

※盛土の安定性及び沈下性状を把握(安定・沈下管理)し、工程・品質・出来形を確保する。

(1)安定管理

盛土施工中、盛土の立上げ速度を適切に管理して、基礎地盤の著しい変形及び滑りを未然に防止し、常に安定した状態を保持すること。

(2)沈下管理

動態観測により得た実測沈下量に基づき、設計時に見込んだ沈下量を修正して盛土量を管理するとともに、施工後に継続して生じる沈下量を推定し、残留沈下量の適否を確認すること。

6-12 施工管理における現場計測

現場計測に当たっては、盛土の規模、工期、設計段階において予測された問題点等の諸条件を考慮して、以下の表に基づき計測項目、計器の種類及び配置、測定時間及び頻度等を決定すること。

計測項目		名称	測定項目	目的	備考
地盤	沈下	地表面型沈下計	軟弱地盤表面の全沈下量	盛土量の検測や安定管理、沈下管理に測定結果を使用する。	施工に際して必ず設置する。
		深層型沈下計	土層別の沈下量	軟弱層が厚く土層構成が複雑で、沈下速度の遅い層の圧密度や残留沈下が問題となる箇所に設置し、主として沈下管理に役立てる。	残留沈下が問題となる箇所でも施工後の追跡調査にも活用できる。
		盛土表面沈下杭	造成面の沈下量	盛土完了後に設置し、造成面の不同沈下の早期発見や地表面型沈下計の測定結果と合わせて将来沈下予測に役立てる。	整地後の構造物工事にも利用しやすいように配置する。
	変位	地表面変位杭	盛土側方地盤面の水平変位量及び鉛直変位量	盛土側方地盤の変位の有無を把握して安定管理に用いる。	平地部などの低い盛土で隣接地への影響が問題とならない場合を除いて、必ず設置する。
		地表面伸縮計	盛土側方地盤の地中水位変位量	安定管理に用いる。連続測定が可能のため、緊急時の測定に利用する。	安定管理上特に問題となる箇所では、警報ベルを備えたものを設置する。
		地中変位計	盛土側方地盤の地中水位変位量	を把握し、滑り面の深さを推定するのに利用する。	安定管理上の問題箇所に配置する。
	水圧	間隙水圧計	盛土荷重による間隙水圧の増減	間隙水圧の経時変化による対策工の効果や圧密進行状態の判定を行う際の指標として利用する。	沈下、安定管理上の問題箇所や試験盛土の際に設置する。
		水位測定管	盛土内に上昇する水位、排水層の水位	盛土内の水位のチェックや敷砂などの排水層の機能をチェックする。	特に必要な箇所に設置する。
	土圧	土圧系	盛土荷重による深さ方向の増加土圧	における砂杭と原地盤の盛土荷重の応力分担比をチェックし、工法の効果を確認する。	サンドコンパクション施工箇所のうち特に必要な箇所や試験盛土の際に設置する。
	地盤強度	ボーリングサンプリング サウンディングなど	軟弱地盤の強度変化	対策工の効果の確認。段階盛土施工では圧密による強度増加をチェックして次段階盛土時の安定を検討するのに用いる。	不安定な兆候を示す箇所では必要に応じて実施する。
構造物	変位	変位計	構造物の鉛直・水平変位量	変位管理に用いる	変位管理上の問題箇所に配置する。
	傾斜	傾斜計	構造物の傾斜・変位量	変位管理に用いる	変位管理上の問題箇所に配置する。

6-13 液状化対策

盛土等の施工に当たっては、あらかじめ既存資料等により液状化地盤の分布状況を確認すること。また、土地利用計画等を踏まえ、必要に応じて地盤調査、土質試験等を行い、実施区域及びその周辺域の液状化地盤の分布、液状化発生の可能性に関する判定等を行うこと。

6-14 液状化対策工法の検討

実施区域又はその周辺域に液状化地盤が存在する場合には、地震時における地盤の液状化に伴う被害及び悪影響の範囲並びに程度に関する十分な検討に基づき、土地利用計画、経済性、構造物等の重要性等を総合的に勘案して対策工の必要性及びその範囲並びに程度について検討し、適切な対策工を選定すること。

7. 自然斜面等への配慮

7-1 山地・森林等における開発事業等について

山地・森林等の場が有する複雑性や脆弱性を考慮し、盛土等により造成される地盤面のみならず、地形改変により周辺の自然斜面が不安定化する等の影響を十分に調査し、自然斜面と盛土等を含めた全体の安定を考慮すること。また、土砂災害に関する法指定区域等に十分留意し、適切な土地利用を図る等、開発事業等実施地区の安全を確保すること。

7-2 植生による地表面の保護

自然斜面等が盛土又は切土の造成に伴って裸地化すると、植生による地盤面の保護機能がなくなり、場合によっては周辺の自然斜面等の植生にも影響して不安定な状態になる可能性があるため、施工時に周辺斜面を含む樹木伐採等の植生の改変を行う際には注意すること。

8. 土石の堆積

8-1 土石の堆積箇所の選定

土石の堆積箇所の選定にあたっては、法令等による行為規制、自然条件、施工条件、周辺の状況等を十分に調査するとともに、関係する技術基準等を考慮し、周辺への安全性を確保できるよう検討すること。検討にあたっては次の各項も留意すること。

(1)土地の勾配

土石を堆積する土地(空地を含む)の地盤は10分の1以下の勾配とすること。ただし、堆積した土石の崩壊が生じないように設計する場合はこの限りではない。

(2)地表水対策

地表水等の浸透による緩み等が生じないように措置すること。

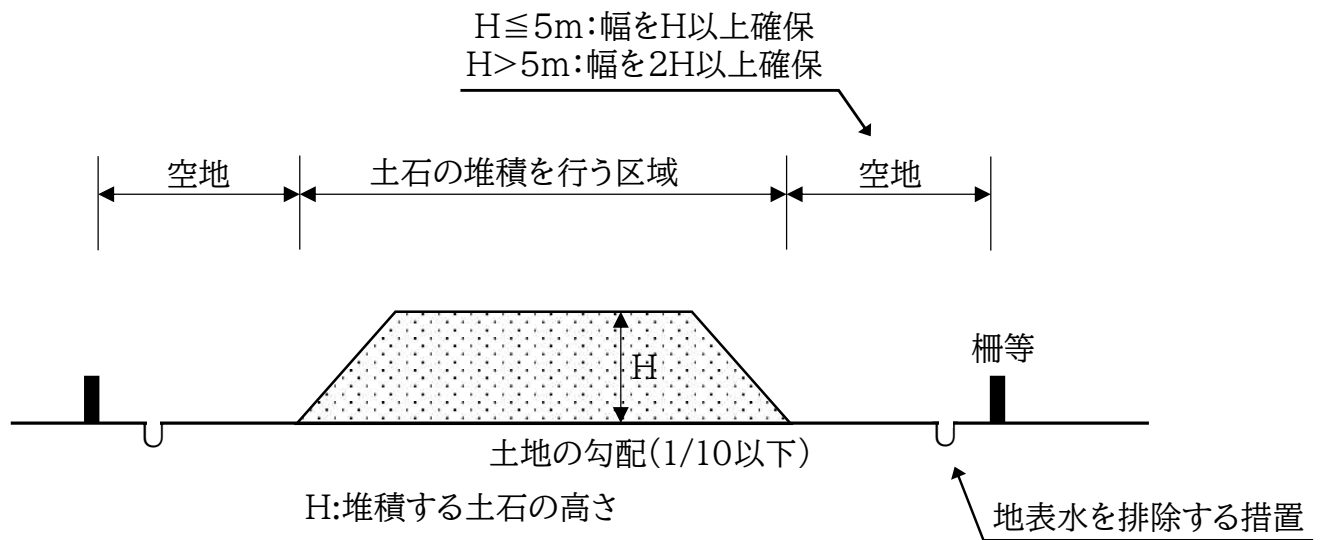
8-2 土石の堆積形状

土石の堆積形状は、周辺の安全確保を目的に、次の各項における空地を確保し、柵を設置すること。

(1)堆積する土砂の高さが5m以下の場合、当該高さを超える幅の空地

(2)堆積する土砂の高さが5m超の場合、当該高さの2倍を超える幅の空地

なお、空地を設けない場合は、鋼矢板等その他必要な措置を講じること。



8-3 土石の堆積期間

土石の堆積は一定期間を経過した後に除却することを前提とした行為であるため、除却するまでの堆積期間をあらかじめ計画し、許可申請時に申告すること。なお、堆積期間については最大5年とし、5年以上にわたり除却されない土石の堆積については盛土に該当するものとして、該当基準に適合するよう施工すること。

附則

この基準は、令和7年4月1日から施行する。