

京都市岩石採取計画認可の手引

令和6年4月

第1 総則

1 目的

この手引は、採石法（昭和25年法律第291号）第33条の規定による採取計画を審査するに当たり必要な事項を定めることにより、審査基準を明確にするとともに、岩石の採取に伴う災害及び事故を防止し、環境の保全等のための必要な措置を講じ、もって採石業の健全な発達と重要な基幹資源である骨材及び石材の安定供給に資することを目的とする。

2 定義

- (1) この手引で「法」とは、採石法をいう。
- (2) この手引で「令」とは、採石法施行令（昭和46年政令第279号）をいう。
- (3) この手引で「規則」とは、採石法施行規則（昭和26年通商産業省令第6号）をいう。

3 適用

- (1) この手引は、法第33条の規定による採取計画の認可申請を市長が審査する際の基準であり、また、市長が採石災害の防止のため必要な措置及び処分等を講ずるに当たっての基準となるものである。
- (2) この手引は、法第33条の4の認可の基準及び「採石技術指導基準書（平成15年版）」を補足するもので、この手引に記述のない事項は、「採石技術指導基準書（平成15年版）」に基づくものとする。
- (3) この手引は、法第42条の2の国又は地方公共団体との協議に準用する。
- (4) この手引に掲げる基準は、行政手続法（平成5年法律第88号）第5条の規定による審査基準に当たるものである。

第2 採取計画の認可の手続

1 採取計画の認可の申請

法第33条の規定による採取計画の認可を受けようとする者は、次に掲げる図書を添付しなければならない。

- (1) 採取計画認可申請書（第1号様式）
- (2) 採取跡における災害の防止のために必要な資金計画書（第2号様式）
- (3) 「添付書類一覧表」に掲げる書類
- (4) 「添付図面一覧表」に掲げる図面
- (5) その他市長が必要と認める図書

2 採取計画の変更の認可

- (1) 採取場の区域の拡張、採取量の増加、採取期間の延長、設備の増強及び災害防止方法その他の採取計画に掲げる事項の変更によって、従来の事業実施の態様が根本的に変わることとなる場合は、法第33条の規定による新たな採取計画として取扱い、それに至らない場合は法第33条の5第1項の規定による採取計画の変更として取扱うものとする。
- (2) (1)に掲げる採取計画の変更として取扱うことができる範囲は次のとおりとする。
 - ア 採取区域の拡張、採取量の増加及び採取期間の延長については、当初計画の30%以内とする。ただし、延長後の採取期間については、「4 認可期間」に規定する期間を超えないものとする。
 - イ 設備の増強及び災害防止方法その他の採取計画に掲げる事項の変更については、いずれかの事項の変更により、他の事項に掲げる内容に変更が生じない範囲とする。
- (3) (1)の規定により、認可期間中に計画を変更したことにより新たな採取計画の認可を受けたときは、従来の認可は新たな認可通知書により失効させることとする。
- (4) 法第33条の5第1項の規定による採取計画の変更の認可を受けようとする者は、採取計画の変更認可申請書（第4号様式）及び「1 採取計画の認可の申請」に掲げる添付図書のうち、記載内容の変更を必要とするものを添付しなければならない。

3 変更の届出

法第33条の5第2項又は第4項の規定による届出をしようとする者は、変更届書（第5号様式）に市長が必要と認めるものを添えて届け出るものとする。

4 認可期間

- (1) 採取計画の認可期間は、原則として3年以内（ただし、新規の採取計画は1年以内）とする。
- (2) 土地の権限についての契約等の期間に定めのある場合は、原則としてその期間とする（ただし、(1)の期間を超えないこと）。
- (3) (1)の規定に関わらず、次の全ての要件を満たす場合は、採取計画認可申請書（第1号様式）に認可期間延長申請書（第3号様式）を添付のうえ、認可期間を5年まで延長することができる。
 - ア 現在受けている認可期間中に、採石法第33条の12による処分を受けていない

- こと。
 - イ 現在受けている認可期間中に、採石法第 33 条の 13 による命令を受けていないこと。
 - ウ 申請日時点で 10 年以上岩石を採取しており、現在受けている認可期間について 3 年以上の期間が認められていること。
 - エ 毎年実施している立入検査において指摘がないこと又は指摘に対して速やかに改善していること。
 - オ 申請者による跡地整備が履行できなくなった場合、申請者以外によって履行されることが客観的に確認できること（※確認できる資料を添付すること）。
- (4) 市長が必要と認める場合は、市長が定める期間とする（ただし、(1)～(3)の期間を超えないこと）。

5 認可基準

法第 33 条の規定による採取計画の認可又は法第 33 条の 5 第 1 項の規定による採取計画の変更の認可を受ける場合は、次の(1)～(3)に適合するものでなければならない。

- (1) 当該申請に係る採取計画に基づいて行う岩石の採取が、次の各号に該当するもので公共の福祉に反するものでないこと。
- ア 他人に危害を及ぼすものでないこと。
 - イ 公共の用に供する施設を損傷するものでないこと。
 - ウ 農業、林業その他の産業の利益を損じるものでないこと。
- (2) 次に掲げる事項を満たしていること。
- ア 京都市都市計画関係手数料条例第 2 条（平成 12 年 3 月 31 日条例第 80 号）に掲げる手数料が正しく納められていること。
 - イ 他法令の許認可を受ける必要がある場合、当該許認可を既に受けている又は受ける見込みがあること。
 - ウ 当該採取場に専任の業務管理者が選任されていること。
 - エ 当該採取場が、事務所から管理できる距離にあること。
 - オ 法第 32 条の規定による採石業者の登録がなされていること。
 - カ 岩石の採取に必要な資格を有すること。
 - キ 当該採取場の全ての土地について、申請認可期間内の権限を有すること又はその見込みがあること。
 - ク 原則として里道及び水路を区域内に取り込んでいないこと。ただし、市長の同意を得てやむを得ず里道及び水路を区域内に取り込む場合はこの限りでない。
- (3) 「第 3 技術基準」に掲げる基準に適合していること。

6 認可の手続等

- (1) 申請者は、法第 33 条の 3 の規定により採取計画認可申請書（第 1 号様式）を提出しようとするときは、事前に申請書案により市長への確認を受けるものとする。
- (2) 市長は、前号の申請書案を受理したときは、速やかに書類審査及び現地調査を行うとともに、関係機関の長の意見を聴取しなければならない。
- (3) 市長は、前各号の手続により申請書案が適当であると認められる場合は、申請者に

その旨を連絡し、法第33条の3の規定による採取計画認可申請書（第1号様式）の提出があったときは、これを受理しなければならない。

- (4) 市長は、採取計画認可申請書（第1号様式）の提出があったときは、申請日から30日以内に、認可又は不認可処分を決定し、認可通知書又は不認可通知書により申請者に通知する。
- (5) 市長は、採取計画の認可に当たり、この基準に規定した認可の条件のほか、必要な事項を認可の条件として附することができる。
- (6) 前各号の規定は、法第33条の5第1項の規定による採取計画の変更認可申請書（第4号様式）について準用する。

7 採取計画の休止及び廃止の届出

- (1) 法第33条の10の規定により岩石の採取の休止又は廃止の届出をしようとするときは、岩石採取休止・廃止届書（第6号様式）に、休止又は廃止の理由、休止又は廃止時の採取場の状況及び休止又は廃止のため講じた防災措置等を記載した書類を添付しなければならない。
- (2) 市長は、岩石採取休止・廃止届書（第6号様式）の提出があったときは、速やかに現地調査を行い、採取計画に記載された採掘終了時の措置の記載内容の実施状況について確認し、災害防止対策が不完全なとき又は災害が発生するおそれがあると認めるときは、災害を防止するために必要な措置等をとるべきことを指導するものとする。
- (3) 市長は、届出内容を審査し、災害防止の観点から支障がないと判断したときは、届出者に受理したことを通知するとともに、関係行政機関にその旨を通知するものとする。

8 申請書の提出部数

法第33条の3又は第33条の5第1項の規定による申請書その他の書類の提出部数は、正本1通及び副本1通とする。ただし、副本については、図面を除き、電子媒体に代えて提出できるものとする。

第3 技術基準

採取計画の認可に当たっては、次に定める技術基準を基本とするが、適用に際しては、災害の防止のため現地の状況を十分考慮するものとする。

1 立地選定

- (1) 新規の採取場の立地選定に当たっては、独立型、半独立型に努め、採取量に比べて大きな残壁を生じる山腹型（連峰型）は避けることが望ましい。
- (2) 高い残壁の生じるような山は避けることが望ましい。
- (3) 長期的な全体計画を策定し、計画的に採取すること。

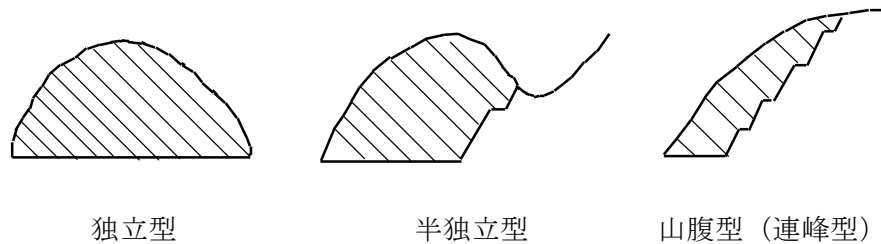


図1 独立型、半独立型、山腹型（連峰型）

2 採掘の方法について

採掘に伴う土地の崩壊及び土砂の流出等の災害を防止するため、次の各号のとおり、措置するものとする。

なお、本基準は露天採掘について定めたものであり、坑内採掘に当たっては、「採石技術指導基準書（平成15年版）」によるものとする。

(1) 採取方法

ア 採取場及び保全区域の境界には、採取行為に着手する前に、周囲の変化点に境界杭又はポール等を設置すること。

イ 立木の伐採

立木の伐採範囲は、伐採による土地の崩壊及び土砂の流出等の災害の防止のため、当面の採掘に必要な範囲とすること。

ウ 表土除去

岩石の採掘に先行して表土及び風化物等を除去すること。

除去に当たっては、のり面を安全な傾斜に保持し、その範囲は、採掘中にある採掘箇所から10メートル以上（水平距離）とするが、更に地形及び土質等を十分に考慮して拡張すること。ただし、風化岩石の採掘箇所において、表土除去等により風化を助長し、崩壊のおそれのある場合はこの限りでない。

エ 保全区域

採掘箇所が他人の土地に隣接する場合は、隣地の崩壊を防止するため隣地との境界から一定の幅の表土を除去しない区域（以下「保全区域」という。）を設けること。

境界線から表土を除去するのり肩までの水平距離（以下「保全距離」という。）は、原則5メートル以上とするが、地形、表土の厚さ、土質、湧水の有無等を考慮

し、隣地の崩壊を防止し得るよう拡張すること。ただし、最終採掘レベルが隣地と同一レベルとなる場合で隣地の崩壊のおそれがなく、跡地利用促進の観点から表土除去が適当と判断される場合は、保全区域を設けないことができる。

保全区域に接する表土を除去した後ののり面は40度以下で、かつ、安全な傾斜とし、表土の崩壊が進行しないよう必要に応じて土羽打ち（整地、締め固め）、植栽、しがらみその他の保護工及び土留工を施すこと。

オ 転落石防止施設

起砕岩石、表土等が隣地に崩落するおそれのある箇所には、落石防止網（柵）、土堤、石垣、積ブロック及びコンクリートよう壁等、十分に効果のある転落石防止施設を設けること。

また、採掘ベンチの周辺部（端縁）で、転落石が生じるおそれがある箇所を採掘する場合には、転落石防止施設を設置するほか、転落石が生じない採掘方法によること。

カ 汚濁水防止施設

採掘準備のための表土除去及び採掘範囲の拡大等に伴い、降雨時の場内水の流出の増大が見込まれるため、汚濁防止のための沈砂池を適切に設置すること。

キ 採掘方法（共通事項）

- (ア) 災害防止、終掘後の残壁保持と植栽、高能率かつ安定生産等の観点から、最も合理的な採掘方法である階段採掘法（以下「ベンチカット法」という。）を採用することとし、傾斜面採掘法、坑道式発破法等は原則として行わないこと。
- (イ) 掘削に当たっては、長期的な計画に基づき、上部より順次掘削すること（スライسدアウンの原則）。
- (ウ) 採掘中に形成される残壁は、永久又は仮の存置、いずれの場合においても、適当な採掘高さ以下ごとに小段を設け、安全を保持し得る傾斜とすること。

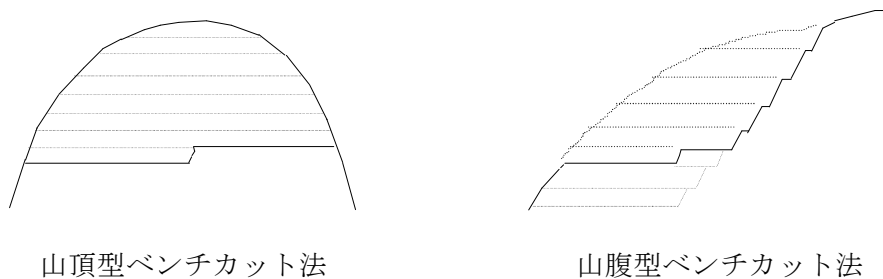


図2 スライسدアウン

- (エ) 原石及び廃土石の場内運搬は、原則としてダンプトラック等による運搬とすること。やむを得ずオープンシュートとする場合は、岩石の投下に伴う周辺への岩石の流出等の災害を防止するため、シュート斜面は必要最小限の高さ及び傾斜とし、必要に応じて、原石流出防止堤又はネット等の設置及び粉じんによる災害を防止するため、散水等の措置を講ずること。

(オ) 上下同時作業は危険なので行わないこと。

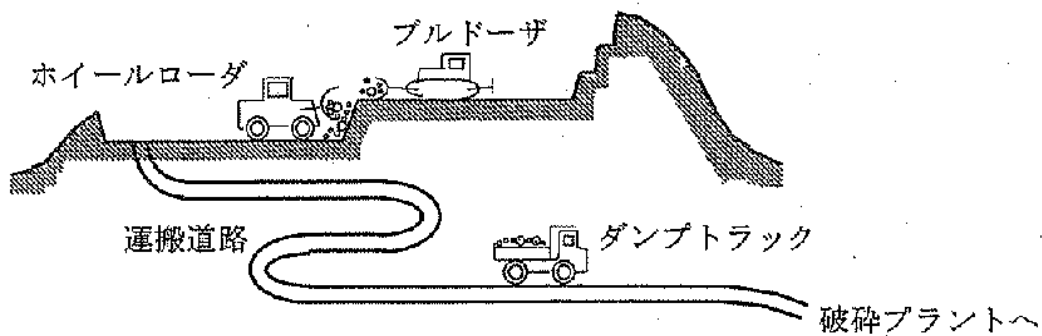


図3 ダンプトラック等による運搬（道路運搬式ベンチカット法）

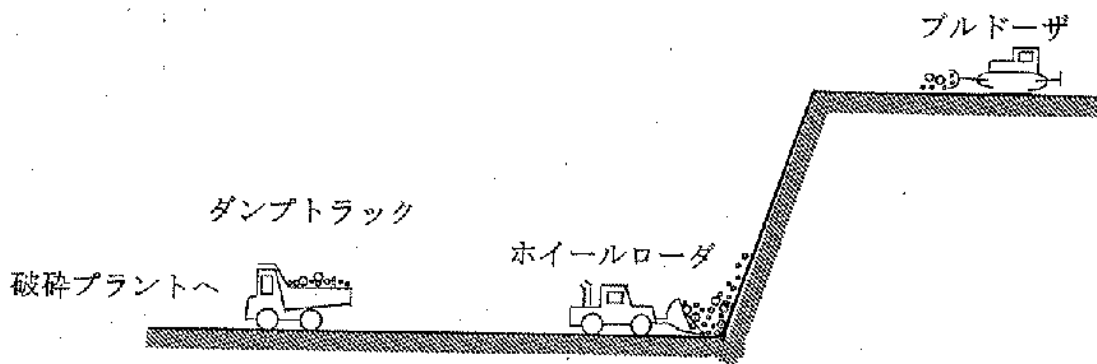


図4 オープンシュートによる運搬（オープンシュート式ベンチカット法）

(カ) 掘り下がり採掘（基準地盤面以下の方に凹地状に行う採掘）の場合には、採掘により採取場周辺の公共施設、建築物、田、畑及び井戸等に被害を与えないよう十分な措置を講ずること。

ク 採掘方法（砕石用原石）

砕石用原石の採掘の場合（石材用原石の採掘のうち、捨石等の用に供する岩石の採掘を含む）は、原則として、掘削作業中のベンチの高さは10メートル以下とすること。ただし、落石等に対して十分安全が確保される場合は15メートル以下とすることができる。ベンチの幅はWメートル以上（ $W = S + R$ 、ただし、Sは起砕岩石の広がり幅、Rは使用機械が安全に作業できる幅）とすること。

掘削面の傾斜は、原則として75度以下とし、岩質に応じて安全を保持し得る傾斜とすること（新規に採取を行う場合は、岩質を確認できる資料を提出すること）。

最終残壁の傾斜は60度以下とすることとし、原則として、高さ10メートル以下ごとに2メートル以上の適切な幅を有する小段を設け（掘削ベンチの高さが10メートルを超える場合は、小段幅は3メートル以上とする）、かつ、安全を保持し得る傾斜とすること。

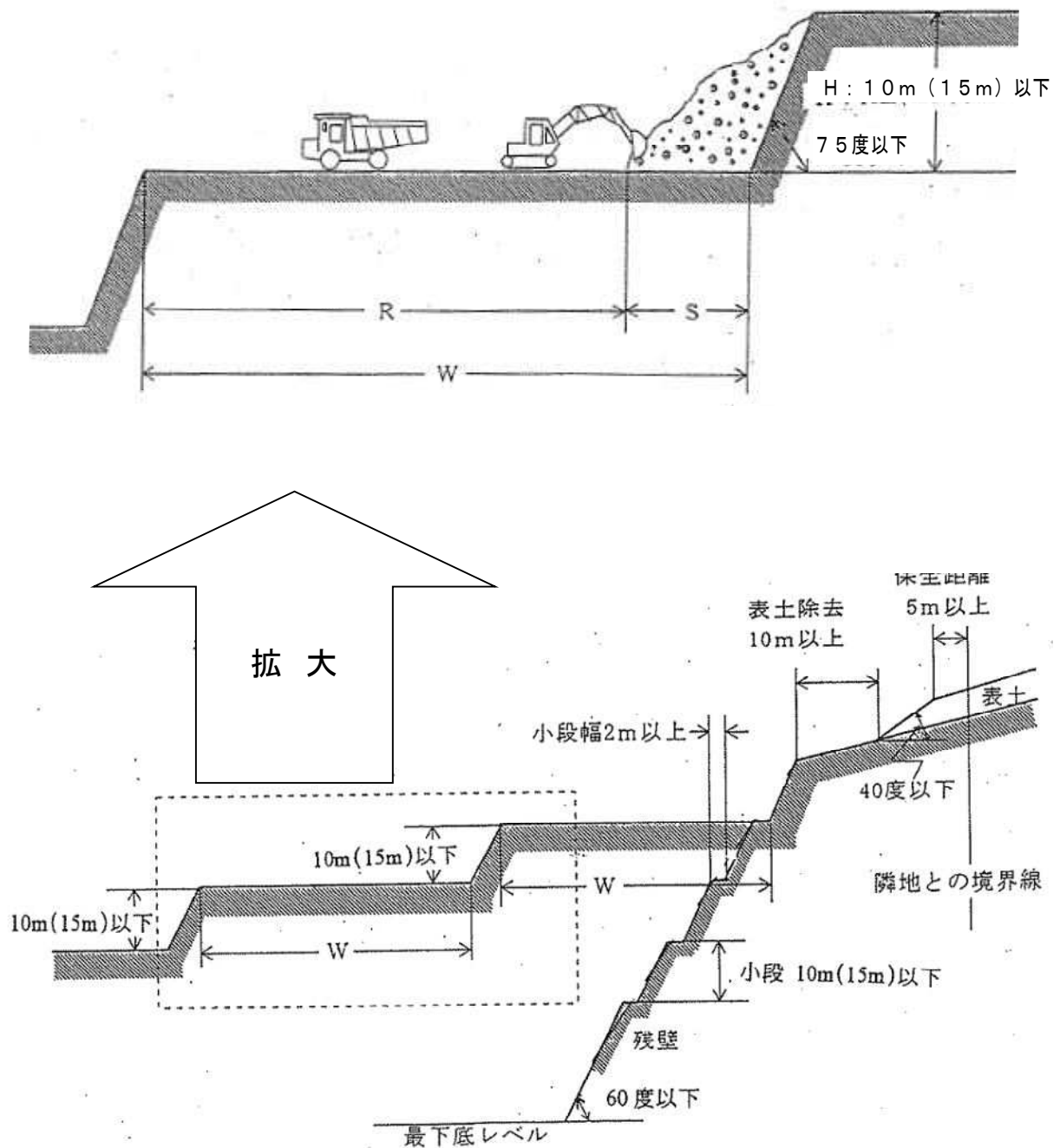


図5 砕石用原石の採取方法

ケ 採掘方法（石材用原石）

石材（切石、間知石等）用原石の採掘の場合は、原則として、採掘作業中のベンチの高さは10メートル以下とすること。ただし、落石等に対して十分安全が確保される場合は15メートル以下とすることができる。1回の切断の高さは原則として5メートル以下とし、ベンチの幅はWメートル以上（ $W=R$ 、ただし、Rは使用機械が安全に作業できる幅）とすること。

掘削中に形成される残壁は、岩質に応じて安全を保持し得る傾斜とすること。

最終残壁は、原則として、高さ10メートル以下ごとに2メートル以上の適切な幅を有する小段を設け（掘削ベンチの高さが10メートルを超える場合は、小段幅

は3メートル以上とする)、かつ、安全を保持し得る傾斜とすること。

発破等により岩石を起砕して捨石等の用に供する岩石を採取する場合は、「ク採掘方法(砕石用原石)」の採掘によること。

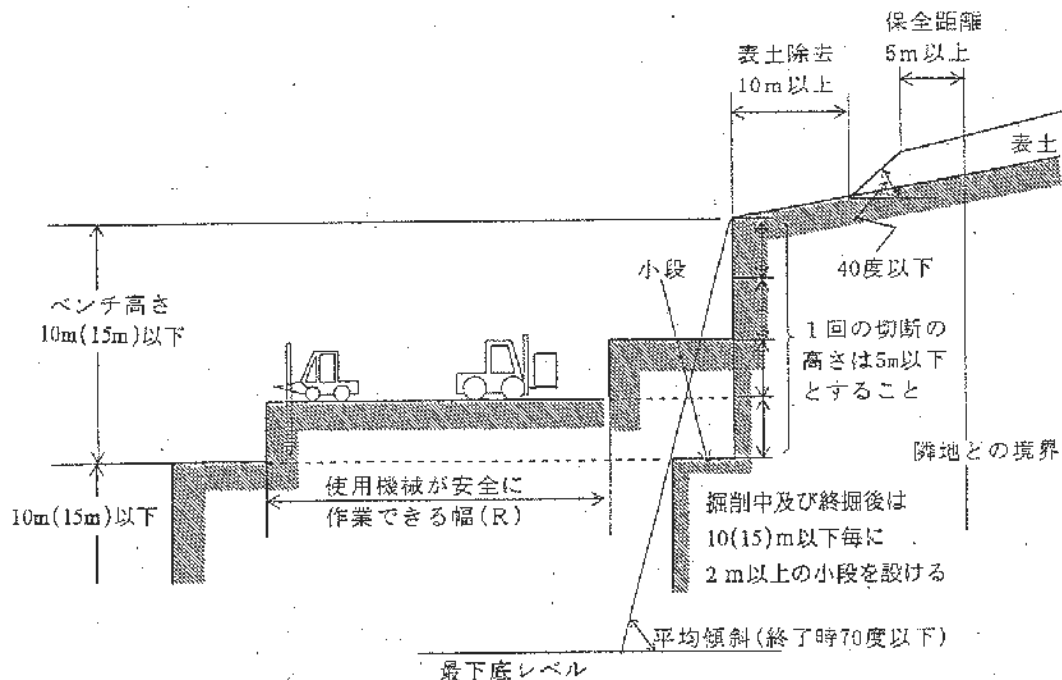


図6 石材用原石の採取方法

コ 採掘方法(風化岩石)

風化岩石の採掘の場合は、原則として、掘削作業中のベンチの高さは5メートル以下とすること。ベンチの幅はWメートル以上($W = S + R$ 、ただし、Sは起砕岩石の広がり幅、Rは使用機械を安全に作業できる幅)とすること。

掘削面の傾斜は、原則として45度以下とし、岩質に応じて安全を保持し得る傾斜とすること。採掘箇所の総垂直高さは、原則として50メートル以下とし、その全体の傾斜(平均傾斜)は35度以下とし、岩石の性質及び賦存状態等を考慮して安全を保持し得る傾斜とすること。

最終残壁は、原則として、高さ5メートル以下ごとに2メートル以上の適切な幅を有する小段を設け、かつ、安全を保持し得る傾斜とすること。

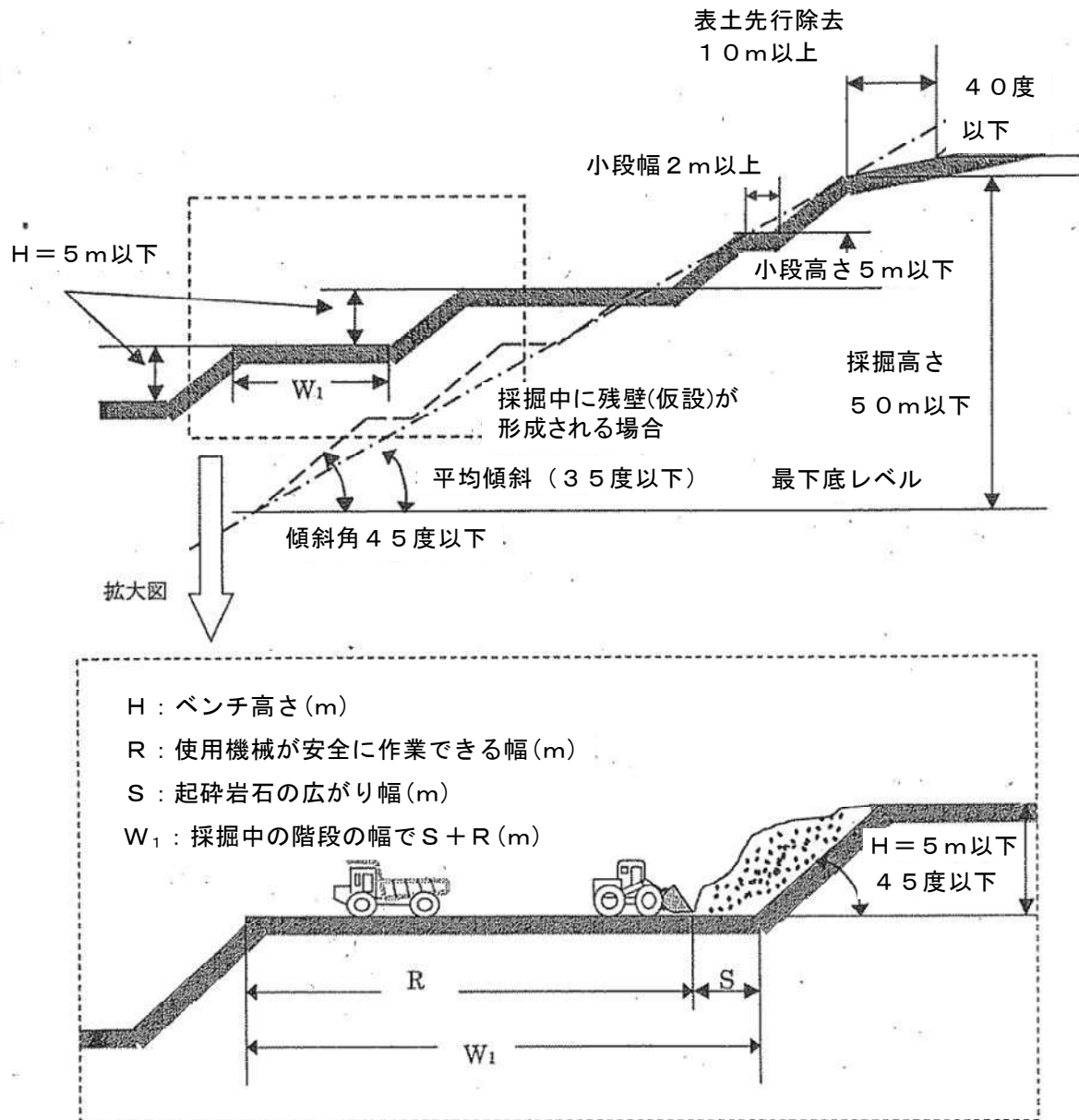


図7 風化岩石の採取方法

サ 採掘方法（工業原料用原石）

その岩質及び採掘条件等に応じて、「ク 採掘方法（砕石用原石）」、「ケ 採掘方法（石材用原石）」、「コ 採掘方法（風化岩石）」を準用すること。

(2) 施工管理

ア 採掘に当たっては、切羽最上部に必ず事前に丁張りを設置すること。

イ 丁張りは採掘面に直角に、20～50メートル間隔で設置すること。

ウ 残壁には下から見える位置に、十分な大きさにベンチの高さを表示すること。

エ 測量、高さ表示の基準点（ベンチマーク）は、構造物上等に設置及び保存すること。

オ 採取場の認可区域明示杭（ポール等）及び採取区域明示杭（ポール等）は保守すること。

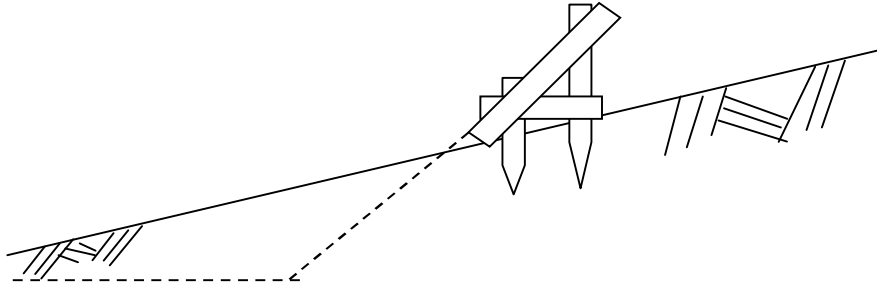


図8 丁張り

(3) 採取に伴う騒音及び粉じん対策

- ア 使用する重機は低騒音型とし、使用時間及び使用場所に配慮すること。特に、人家に近い場所では重機の集中を避け、早朝等の時間帯の使用を避けること。
- イ プラント及び重機は常に整備及び点検を行い、無用な騒音及び粉じんが出ないようにすること。
- ウ 乾燥時及び強風時には散水に努めること。
- エ 斜面及び平坦地を含む裸地は芝等で被覆すること。

3 発破

発破を行う場合には、飛石に伴う災害、粉じん飛散、騒音・振動公害及び事故を防止するため、次のとおり措置すること。

(1) 通報

発破を行うときは、あらかじめ危険区域を定め、同区域に通ずる道路に見張人を配置し、同区域内に発破関係人のほかは立ち入らぬよう措置をするとともに、サイレン等を用いて、発破予告、発破警報及び発破終了の通報措置を講ずること。

(2) 飛石防止

採掘箇所の掘進方法、発破孔のせん孔方向及び装薬量の適正化を図るとともに、隣接地等に対し飛石による危険のおそれがあるときは、飛石防止等の措置を講ずること。

(3) 小割

小割を行う場合には、小割機によることが望ましいが、発破によるときは、装薬量を適正にし、安全な場所で行い、必要に応じて飛石防止等の措置を講ずること。

なお、原則として張り付け発破は行わないこと。

(4) 発破時刻

発破の実施は、周辺の状況を勘案し、なるべく一定時刻に行うこと。

(5) 粉じん飛散防止

せん孔、発破及び起砕岩石の積込作業等に伴って発生する粉じんの飛散を防止するための措置を講ずること。

(6) 発破による騒音及び振動公害の防止

発破箇所周辺の状況を勘案しつつ、使用する火薬類の適正化を図り、発破による騒音及び振動公害の防止に努めること。

4 破碎・選別

採石場における破碎・選別プラントの稼働に伴い発生する汚濁水、粉じん、騒音及び振動等による災害を防止するため、次のとおり措置すること。

(1) 設置位置

破碎・選別施設の設置場所は、周辺の環境を考慮して、汚濁水処理、防音、防振及び防じん効果のある位置を選定すること。

(2) 災害防止措置

破碎・選別設備は低粉じん型・低騒音型とし、汚濁水の処理施設、集じん装置若しくは散水装置並びに防音・防振装置を設ける等により、汚濁水の排出防止、粉じんの飛散及び騒音・振動の防止に努めること。また、必要に応じ防音材による遮蔽、密閉建屋構造内への収納等の措置を講ずること。

破碎・選別施設は常に整備及び点検を行い、無用な騒音及び粉じんが出ないようにすること。

なお、水質汚濁防止法（昭和45年法律第138号）、大気汚染防止法（昭和43年法律第97号）、騒音規制法（昭和43年法律第98号）、振動規制法（昭和51年法律第64号）、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和45年法律第137号）及び京都府環境を守り育てる条例（平成7年12月25日条例第33号）等に基づく基準が適用される場合には、それらに適合するよう措置すること。

(3) 作業時間帯

騒音及び振動の発生する作業は、周辺の状況を勘案し、適切な時間帯に行うこと。

(4) 水洗

水洗の場合は、循環式とすること。

5 排水

採取場内から場外に排出される破碎・選別施設からの汚濁水、場内の降雨水並びに湧水及び廃土又は廃石のたい積場からの排水等による災害を防止するため、次のとおり措置すること。

(1) 防災調整池等

採掘に伴い、雨水の流出が増大することによる洪水等の災害を防止するため、採取場の区域のうち、開発部の面積（残置森林等、緑地を除く部分の面積）が1ヘクタール以上の場合は、調整池又は全量カット方式の防災池を設置すること（調整池等の設計は参考資料1による）。

ア 調整池の規模及び構造等は、「大規模宅地開発に伴う調整池技術基準（案）」によること。

イ 調整池と沈砂池は、維持管理の方法が異なるので、原則として分離すること。

ウ 林地開発基準が適用される場合は、森林法担当部局とも協議すること。

エ 開発前と同等の森林に戻さない場合は、放流先の河川管理者と治水対策について協議を行うこと。

(2) 場内外水路

採取場内又は採取場の残流域からの雨水を安全に流下させるため、次の方法により

場内外水路を整備すること。

ア 残流域からの雨水は、原則として、場内排水と分離して下流へ誘導し、必要に応じて沢水排水路又は山腹水路等所要の施設を設け、下流に誘導すること。

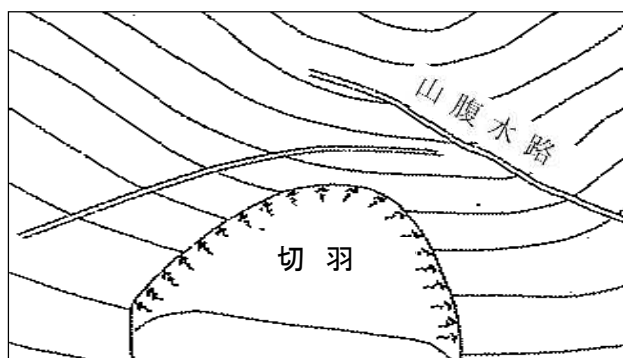


図9 雨水流入防止の山腹水路

イ 場内水路は、採取場内に降った雨が確実にかつ効率的に沈砂池又は調整池に流れるよう配置すること。

ウ 沈砂池又は調整池から河川に接続する場外水路は、河川管理者等と協議のうえ、原則として、十分な断面をもったコンクリート構造によること。

エ 採取場内の水路の設計に当たっては、30年に一度の規模の降雨に耐えうる断面とし、降雨強度は120mm/hとする。ただし、調整池の設計に当たっては、別途、調整池の基準によること。

オ 流出係数は、林地部で0.7、開発部で0.9とすること。

カ 水路断面の決定に当たっては、10パーセント程度の土砂混入率を考慮し、水深は8割水深とすること。

キ 水路等の流速計算はマンニング式によるものとし、粗度係数は次表によること。

表1 粗度係数 (n)

素掘水路	0.025
コンクリート水路	0.020
コルゲートパイプ	0.025

ク 暗渠の断面は、土砂及び流木による閉塞がないよう流量の2倍を確保し、最小管径は400ミリメートルとすること。

ケ 採取場と道路及び隣地との境界には防災小堤（波返し工）又は水路を設置し、場内に降った雨が道路及び隣地に流れ出さないようにすること（道路側溝を利用しないこと）。

※ 計画洪水流量及び排水路断面の計算方法は参考資料2による。

(3) 汚濁水処理施設

ア 場内から場外への排水については、排水中の土砂、浮遊物質（SS）、溶出物質等が採取場下流において水質汚濁や災害を起こさないよう常にチェックし、水質汚濁防止法（昭和45年法律第138号）及び京都府環境を守り育てる条例（平成7年12月25日条例第33号）に基づく基準が適用される場合にはそれに適合するよう処理し、また、適用がない場合においても下流において災害を起こさない

- ように沈砂池等の処理施設で処理して排出すること。
- イ なお、地下水を用水とする場合は、付近の井戸水等が枯渇するおそれがあるので、これを防止するため、なるべく使用水を循環使用すること。
- ウ 場内の雨水は、全て沈砂池又はその他の処理施設を通した後に公共水域に放流すること。
- エ 汚濁水処理施設は、場内最下流部で、地すべり等地盤の崩壊のおそれのない箇所に設置すること。
- オ 汚濁水処理施設は十分な処理能力を有するものとする。
- カ 汚濁水処理施設から河川等の公共用水域に接続する排水路は、再汚濁を防止し、通水能力を維持し得るコンクリート造りその他の堅固な構造とすること。
- キ 沈砂池等
- (ア) 沈砂池等は、処理能力を維持し得るコンクリート造りその他の堅固な構造とすること（沈砂池の規模及び構造は参考資料 3 による）。
 - (イ) 沈砂池等は必要に応じ沈降促進剤等の投入その他所要の沈降措置を講ずることができるものとする。
 - (ウ) 沈砂池等は、しゅんせつ時にも沈殿操作を続けられるよう、原則として 2 系列設置すること。
 - (エ) 沈砂池等是有効水深（沈砂池等が有効に働くために必要な深さ）を維持するためしゅんせつする等、常に最大機能を発揮できるよう必要な措置をとること。
 - (オ) しゅんせつした土砂は十分脱水し、その後の処理については、「8 廃土、廃石、脱水ケーキ及び脱水ケーキの処理土の処理」に準じる措置を講ずること。
 - (カ) 沈砂池と調整池は、維持管理の方法が異なるので、原則として分離すること。

6 安全施設

採取場内における事故防止のため、次の措置を講じること。

(1) 立入防止措置

- ア 採取場の周囲で第三者が立ち入るおそれのある場所は、立入防止柵及び立札等の立入防止措置をとること。
- イ 立入防止柵の構造は高さ 1.2 メートル以上で見通しのきくものとし、極端に高いもの、見通しの利かないもの、威圧感のあるもの又は危険なもの（有刺鉄線等）はなるべく避けること（騒音、粉じん対策上必要な場合はこの限りでない）。
- ウ プラント、火工所その他危険箇所についても、柵の設置及び施錠等、立入禁止措置をとること。
- エ 採取場の入り口には門扉等を設置し、休日及び夜間は閉鎖すること。

(2) 転落防止措置

- ア 沈砂池、調整池及び水路（深いもの）には駒止め及び転落防止柵等を設置する等、車両及び人に対する転落防止措置をとること。
- イ 斜路及び採取ステージにも転落防止措置をとること。
- ウ 原石の投入口には H 鋼等、十分な高さや強度の駒止めを設置すること。

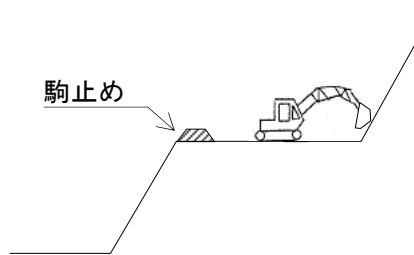


図 1 0 斜路、採取ステージの駒止め

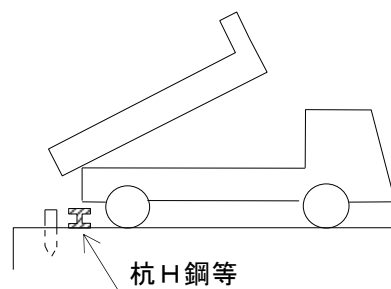


図 1 1 原石投入口の駒止め

7 製品置場及び廃土・廃石仮置場

- (1) 製品及び廃土・廃石（仮置き）は、谷部等出水で流出するおそれのある場所にはたいてい積しないこと。
- (2) 製品置場及び廃土・廃石仮置場の周囲には、水路、土堤その他の土留施設を設置し、たい積物が場外に流出しないようにすること。
- (3) 製品置場及び廃土・廃石仮置場からの排水は、全て沈砂池に導くようにすること。

8 廃土、廃石、脱水ケーキ及び脱水ケーキの処理土の処理

廃土、廃石、脱水ケーキ及び脱水ケーキの処理土（以下、「廃土等」という。）のたい積場の崩壊若しくは流出に伴う災害を防止するため、たい積場を設置するための事前措置、たい積場の設置、脱水ケーキ及び処理土の物性を安定化させる必要がある場合の措置等、たい積の方法、たい積場の維持管理及び脱水ケーキの処理に当たっての留意事項については次のとおりとする。

（注）脱水ケーキとは、湿式砕石生産施設における岩石の破碎、粉碎及び分級工程の水洗に伴い副次的に生じる微粒分を脱水したもの等をいう。処理土とは、脱水ケーキと廃土、廃石又は石灰等改良材との混合物をいう。

(1) たい積場を設置するための事前措置

たい積場の設置に当たっては、事前に周辺の地形及び物件等を調査し、次の各号による適切な位置を選定するとともに、岩石採取に伴って発生する廃土等の量を予め調査、予測し、その量及び性状に見合う用地を確保すること。

なお、廃土等を埋立地等へ搬出するための一時的に置くたい積場であっても採取計画に基づく規制の対象となるので、その量に見合う用地の確保について十分配慮すること。

ア 下流側の近くに人家又は構築物等が存在しないこと。

イ 土石の流入が少ないこと。

ウ 山崩れ及び地すべり等のおそれがないこと。

エ 集水量の大きい地形でないこと。

オ 湧水量が少なく、基礎地盤が適切なものであること。

カ 河川の付近はできるだけ避けること。

キ ア～カのほか、たい積物の流出等の災害防止の観点から不適切な場所でないこと。

(2) たい積場の設置

ア たい積場内へ流入するおそれのある沢水並びに山腹水及びたい積場内の流下水をたい積場の下流に誘導するため、必要に応じて十分な通水能力を有する次の各号に該当する排水施設を設置するとともに、必要に応じ汚濁水処理施設を設置すること。

(ア) 場外水排除施設（沢水排水路又は山腹水路）

(イ) 場内水排除施設（暗きょ）

イ たい積場を設置するときは、安定計算を行い、その安全性を確認すること。

ウ 設計、施工管理及び安定性の確認に必要な基礎地盤、築堤材料及びたい積物に関する物性値は土質試験により取得することとする。ただし、予め試験により物性値を取得することができない場合には推定値により安定計算を行っても良いこととするが、適切な時期に試験を行い必要な措置を講ずるものとする。

エ たい積場ののり尻には強度計算を行ったうえで土留施設を設けること。ただし、上記安定計算により、その安定性が確認された場合には、この限りではない。

オ 土留施設は、自重及び外力に対し、恒久的に安全なかん止堤（石塊、土、重力式コンクリート又は石積）又はよう壁（コンクリート又は石積）とすること。

カ 原則ア～オによるが、たい積場の崩壊防止、粉じん防止、たい積場の流出防止等の災害防止のために必要な措置及び管理を行い、安定的にたい積が可能な場合にあってはこの限りでない。

キ 掘り下がり採石場跡地にたい積する場合にあっては、ア～カによらず、次の各号のとおり措置すること。

(ア) たい積する場所は安定した地盤又は岩盤内であること。

(イ) 転落防止、粉じん防止、たい積物の流出防止等災害防止のために必要な措置を講じていること。

(ウ) 必要に応じ、場外水排除施設及び汚濁水処理施設を設置すること。

ク たい積場の建設に当たっては、工事記録簿を作成し、土留施設並びに排水施設等の工事途中における地形並びに地質状態の変化及び工事状況等の記録（写真を含む）を保存すること。

(3) 脱水ケーキ及び処理土の物性を安定化させる必要がある場合の措置等

ア 湿式砕石生産施設の破砕、粉碎及び分級工程における水洗施設

(ア) 適正な能力によるシックナー又はフィルタープレス等の水洗施設により脱水を行うこと。

(イ) 凝集剤の使用に当たっての留意点

a 岩質により凝集効果が変化することを留意のうえ、適正な薬剤を使用すること。

b 凝集剤の選定に当たっては、これらが及ぼす環境への影響の観点から成分を確認すること。

c 凝集効果は薬剤の量とは比例しないことに留意し、適正な薬剤量を使用すること。

イ 脱水ケーキの強度向上に必要な方法

水洗施設における脱水のみでは脱水ケーキの強度が十分でない場合には、排水性の良い廃土若しくは廃石と適量混合又は石灰等改良材を適量添加し混合し、必要とされる物性を満たすよう調整すること（参考：建設汚泥処理土利用技術基準）。

ウ 環境関連基準の遵守

たい積物が環境に悪影響を与えないよう、関係法令を確認し、遵守すること。

(4) たい積の方法

ア たい積に当たり、地盤面が草又は竹木等で覆われているときは、これらを除去し、地盤を露出させること。

イ 積雪地においては除雪を完全に行ってからたい積すること。

ウ 廃土及び廃石のたい積は、原則として水平層状たい積法によることとし、次のとおり措置すること。

(ア) 1回の積上げ高さは1メートル以下とし、これが5分の4以下となるよう十分に締固めを行った後に、上層の積み上げを行うこと。

(イ) たい積場ののり面傾斜は、特に安定計算によって定めた場合のほかは30度以下とすること。

(ウ) 高さ10メートル以内ごとに幅2メートル以上の小段を設けること。

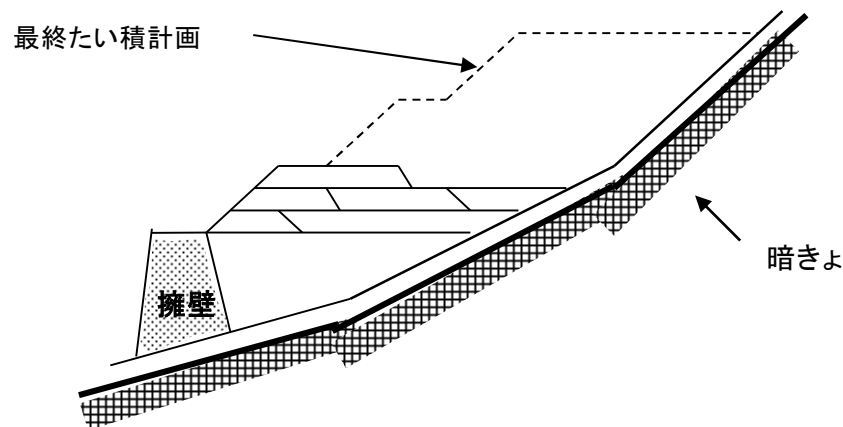


図12 水平層状たい積法の概念

エ たい積場においては、粉じんの発生防止及びのり面保護及びたい積場の地山化を促進するため、完成したのり面には順次、できるだけ速やかに、芝張り、実播及び覆土植栽等の措置を行うこと。

(5) たい積場の維持管理

ア たい積場の維持管理

たい積終了後も、土留施設、排水施設、のり面の状況等について、定期的に点検及び管理を行い、その記録を保存すること。

イ 安全性の確保

異常な浸出水があるとき等たい積物の安全性に疑問のある場合には、直ちに災害の発生を未然に防止するための措置を講ずるとともに、安定計算を行い所要の安定度を確保するために必要な措置を講ずること。

ウ 計測施設

たい積場には、地形、たい積方法、規模、たい積物の種類、土留施設の種類等を勘案し、必要に応じ、降水量、沈下量、間げき水圧その他の安全上必要な測定値を測定するための施設を設けること。

また、計測記録簿を作成し、測定値の記録を保存すること。

(6) 脱水ケーキの処理に当たっての留意事項

- ア 脱水ケーキの性状及び利用目的に応じて適切な処理方法を選定すること。
- イ 処理方法の選定及び処理に当たっては、事前に廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和45年法律第137号）の所管部局と調整すること。
- ウ 脱水ケーキを運搬する際には、後述の「9 原石、製品及び廃土等の運搬等」に従い運搬すること。

9 原石、製品及び廃土等の運搬等

原石、製品及び廃土又は廃石の積込、運搬に伴う粉じん、騒音及び振動等による災害を防止し、また、ダンプトラックによる過積載の防止等の交通安全対策の強化を図るため、次のとおり措置すること。

(1) 運搬経路

運搬経路は、付近住民及び地域交通への影響を考慮して、採取場関係車両の通行が、地域の道路において、著しい交通渋滞若しくは粉じん等の公害及び一般の交通に著しい危険を及ぼすおそれのない経路を選定すること。

(2) 運搬の時間帯

運搬作業は、付近住民への影響を考慮して、できるだけ通学・通勤時間帯及び深夜・早朝を避けること。

(3) 運搬中の措置

運搬中における粉じん発生防止、運搬物の落下及び水たれ防止のため、シートカバーの装着等必要な措置を行うこと。

(4) 採取場の出入口付近の対策

- ア 出入口付近は常に見通しを確保し、見通しが不十分な場合はミラー等を設置すること。
- イ 出入り車両の多い場合は交通整理員を配置すること。
- ウ 出入口の前方には「ダンプ出入口」の表示を行うこと。
- エ 開門前の待機車両が、道路交通の妨げにならないよう、門前に待機場所を確保すること。

(5) 粉じん発生防止及び道路汚損防止

- ア 積込み場、場内道路並びに採取場から公道に至るまでの道路及び採取場の出入口付近等については、必要に応じ、散水、清掃その他粉じん発生防止の措置を行うこと。
- イ 必要に応じ採取場近隣の公道等への散水及び清掃等を行うこと。
- ウ 出入口付近の公道を汚損しないように、出入口付近に十分な距離の舗装を行うこと。
- エ タイヤ洗浄装置（洗車ピット、噴水式等）等を設置すること。
- オ タイヤ洗浄装置から道路までの間は、タイヤを乾かすのに十分な距離の舗装を行うこと（一般的には15～20メートルの長さが必要である（タイヤの直径1m×3.14×5～6回転））。

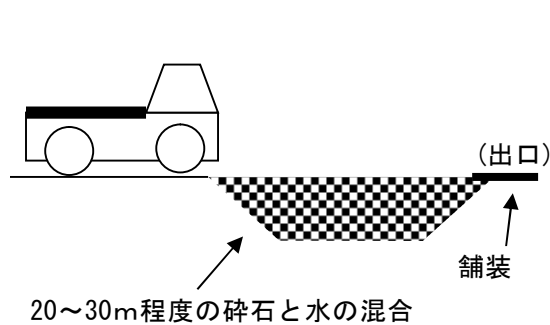


図 1 3 碎石と水を用いた洗車ピット

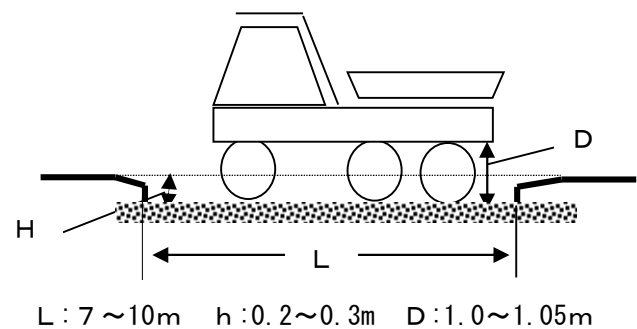


図 1 4 一般的な洗車ピット

カ 採取場が道路より高い位置にある場合、出入口付近の排水に注意し、雨水が道路に流出しないようにすること。

(6) 過積載防止

過積載防止のため、製品の搬出に当たっては計量すること。廃土石の搬出及び埋戻し土砂搬入に当たっても計量の方法を定めるとともに、さし柢装着車等の不正改造車に対し、岩石、製品及び土砂等の積込みを行わせないこと。また、従業員その他の関係者に対し、必要な教育を行うこと。

(7) 交通事故防止

土砂等を運搬する大型自動車による交通事故の防止等に関する特別措置法（昭和 42 年法律第 131 号）第 12 条第 1 項に規定する交通事故等の防止を目的とする団体の設立及び交通事故防止対策のための協議会又は協定への加盟に努めること。

10 採掘終了時の措置

採掘終了時においては、採掘終了後の災害を防止するため次のとおり措置すること。

(1) 保全区域の土留工事

隣地との間の保全区域が崩壊しないよう必要に応じて、土留工事を施すこと。

(2) 採掘終了後の残壁

採掘終了後は、残壁の崩壊等の災害を防止するため、岩質及び岩盤の状況等に応じて、適当な高さと幅を有する小段を設け、安全を保持し得る傾斜をとること。のり面は必要に応じ整形し、保護工事を行うこと。

残壁の形状は、採石場の区分に応じて次の各号を基準とすること。

ア 碎石用原石採取場

碎石用原石の生産を目的とした採取場（石材用原石の採取場のうち、捨石等の用に供する岩石の採取場を含む）については、原則として、高さ 10 メートル以下ごとに幅 2 メートル以上の適切な幅を有する小段を設け（採掘ベンチの高さが 10 メートルを超える場合は、小段幅は幅 3 メートル以上とする）、かつ、残壁の傾斜は 60 度以下とすること。

イ 石材用原石採取場

石材（切石及び間知石等）用原石の生産を目的とした採取場については、原則として、高さ 10 メートル以下ごとに 2 メートル以上の適切な幅を有する小段を設け（採掘ベンチの高さが 10 メートルを超える場合は 3 メートル以上とする）、かつ、

残壁の平均傾斜は70度以下とすること。

ウ 風化岩石採取場

風化岩石（主として風化花崗岩いわゆるマサ土）の採取場については、特に雨水等による掘削のり面の洗掘（いわゆる「ガリ浸食」）防止に対する措置を講ずること。残壁の形状は、原則として、高さ5メートル以下ごとに2メートル以上の適切な幅を有する小段を設け、必要に応じて小段排水施設を設ける。残壁の傾斜は45度以下とし、平均傾斜は35度以下とし、当該風化岩石の性状に応じて適切な形状とすること。

エ 工業原料用原石採取場

その岩質及び採掘条件等に応じて、砕石用原石採取場、石材用原石採取場、風化岩石採取場の残壁形状を準用すること。

(3) 人に対する危険防止

採掘終了後における落石等による人に対する危害を防止するため、必要に応じて次の措置を講ずること。

ア 立入禁止柵

落石及び人の転落のおそれがある残壁の周囲には立入禁止柵を設けること。

イ 埋立て

掘り下がり採掘終了後の凹地は、環境条件を考慮しつつ、他用途に活用する計画がある場合を除き埋立て等適切な措置をとること。

ウ 埋戻し

調整池及び沈砂池は、採掘終了後、植生が回復し、災害の危険がなくなった時点で、埋め戻すこと。

(4) 跡地復旧に当たっての留意事項

採取跡地の整地及び緑化等に伴う土砂（客土を除く）等の搬入は、原則として行わないこと。

やむを得ず良質土砂を搬入しようとする場合にあっては、事前に市長と協議し、同意を得たうえで行うこと。

(5) 維持管理

採掘終了後も跡地処理工事が安定するまで又は採掘跡地の管理責任が消滅するまで、採掘跡地の状況について点検及び管理を行うこと。

(6) 緑化

採掘跡地は、他用途に活用する計画がある場合等を除き、原則として、採掘が完了した箇所から、順次、緑化を行うこと。

ア 緑化の目的

採掘跡地の緑化の目的が、水土保持、環境保全、景観保全及び生態系保全のどの機能を主とするか判断し、かつ、できるだけこれらの機能を併せ持つように緑化すること。

イ 適用植物の選定

適用植物は、気象条件及び土壌条件等を考慮し、復元すべき目標（高木、低木、草本及びつる等特殊樹草）を決めてから選定すること。ただし、草本の単純群落は防災及び景観の観点から好ましくないため、可能な限り、木本を併用すること。ま

た、樹種については、在来樹種を基本とすること。

〔例：ヤシャブシ、ヒメヤシャブシ、ハンノキ、アカマツ、エニシダ、ハギ等
風化花崗岩の採取跡地における例：ヤシャブシ、アカマツ、ハギ類等〕

ウ 基礎工

小段には必要に応じ有機物の多い客土を行うこと。ただし、小段から客土が流出するおそれがあるところでは、土のうやネット等を設置することを基本とする。また、過湿と乾燥のおそれがある場合には、適宜、排水施設や被覆工等を行うこと。

エ のり面緑化

のり面は、努めて種子吹付け、泥吹付け又はネット張植生等により緑化すること。

例：イタドリ、ヨモギ、ホワイトクローバー、ケンタッキー 3 1 フェスク等

オ 施工時期

緑化施工の時期は、適用植物、方法及び気象条件等を考慮すること。

カ 施工後の管理

緑化は 1 回の施工だけで完成するものではないので、植栽が活着するまでの間、追肥及び補植等の維持管理を行うこと。

11 その他

(1) 法定帳簿の備え付けと記載

法定帳簿は、現場事務所に備え付けること。ただし、現場事務所のないときは、本社又は事務所に備え付けること。

(2) 採取標識

ア 採取標識は図 1 5 によること。

イ 採取標識は、採取場入口付近の公道から見やすい場所に設置すること。

ウ 公道と採取場入口が離れている場合は、公道入口付近と採取場入口の 2 箇所に設置すること。

エ 採取標識には、認可事項を正確に記入し、変更又は更新等があった場合は、速やかに修正すること。

オ 第 3 3 条の 1 5 及び規則第 8 条の 1 9 第 3 項に基づき、採取標識に掲げる事項をウェブサイトにより公表すること。ただし、規則第 8 条の 1 9 第 4 項に掲げる採石業者は、この限りとしない。

100cm 以上														
70 cm 以 上	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">岩 石 採 取 標 識</td> <td style="width: 50%;">氏名又は名称及び法人にあつては、その代表者の氏名、住所</td> </tr> <tr> <td>事務所の名称、所在地及び電話番号</td> <td>採取場及びその周辺の状況を示す見取図</td> </tr> <tr> <td>登録年月日及び登録番号</td> <td rowspan="8"></td> </tr> <tr> <td>採取計画の認可年月日及び認可番号</td> </tr> <tr> <td>採取をする岩石の種類及び数量</td> </tr> <tr> <td>採取の期間</td> </tr> <tr> <td>採掘の方法及び採掘をする土地の面積 (平方メートル)</td> </tr> <tr> <td>岩石の採取のための火薬類の使用の有無</td> </tr> <tr> <td>岩石の採取のための機械の種類及び数</td> </tr> <tr> <td>業務管理者の氏名</td> </tr> </table>	岩 石 採 取 標 識	氏名又は名称及び法人にあつては、その代表者の氏名、住所	事務所の名称、所在地及び電話番号	採取場及びその周辺の状況を示す見取図	登録年月日及び登録番号		採取計画の認可年月日及び認可番号	採取をする岩石の種類及び数量	採取の期間	採掘の方法及び採掘をする土地の面積 (平方メートル)	岩石の採取のための火薬類の使用の有無	岩石の採取のための機械の種類及び数	業務管理者の氏名
	岩 石 採 取 標 識	氏名又は名称及び法人にあつては、その代表者の氏名、住所												
	事務所の名称、所在地及び電話番号	採取場及びその周辺の状況を示す見取図												
	登録年月日及び登録番号													
	採取計画の認可年月日及び認可番号													
	採取をする岩石の種類及び数量													
	採取の期間													
	採掘の方法及び採掘をする土地の面積 (平方メートル)													
	岩石の採取のための火薬類の使用の有無													
	岩石の採取のための機械の種類及び数													
業務管理者の氏名														
50cm 以上														

図 1 5 採取標識の様式

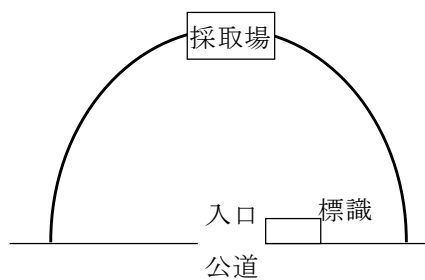


図 1 6 採取標識の設置場所

(採取場入口)

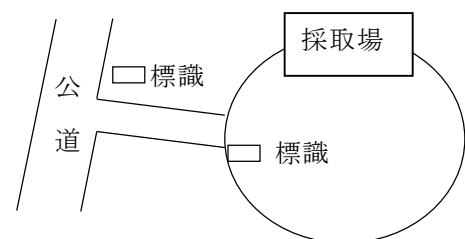


図 1 7 採取標識の設置場所

(公道と採取場入口が離れている場合)

防災調整池等の設計

- 1 採石に伴い設置される防災調整池は、原則として、採取場における採取行為終了後に森林に戻されるので、暫定的な調整池とし、原則として「大規模宅地開発に伴う調整池技術基準（案）」によるものとし、その規模は30年に一度の確率で発生する洪水に対処できる規模とする。
- 2 森林法の林地開発許可基準が適用される採取場においては、森林法担当部局と調整のうえ、調整池の規模及び構造を決定するものとする。
- 3 「大規模宅地開発に伴う調整池技術基準（案）」により設置される調整池の設計方法は、次のとおりとする。

(1) 調整池の容量計算

ア 許容放流量の算定

下流河川の流下能力比流量相当の放流量を許容放流量とする。

（許容放流量）＝（下流河川のネックポイントの比流量）×（調整池の流域面積）

イ 洪水ピーク流量の算定

$$Q = 1 / 360 \times f \times r \times A$$

Q 洪水ピーク流量（ $\text{m}^3 / \text{s e c}$ ）

f 流出係数

r 洪水到達時間内の平均降雨強度（ $\text{mm} / \text{h r}$ ）

A 流域面積（ h a ）

ウ 計画対象降雨の算定

確率降雨強度曲線（30年）から後方集中型降雨波形を作成

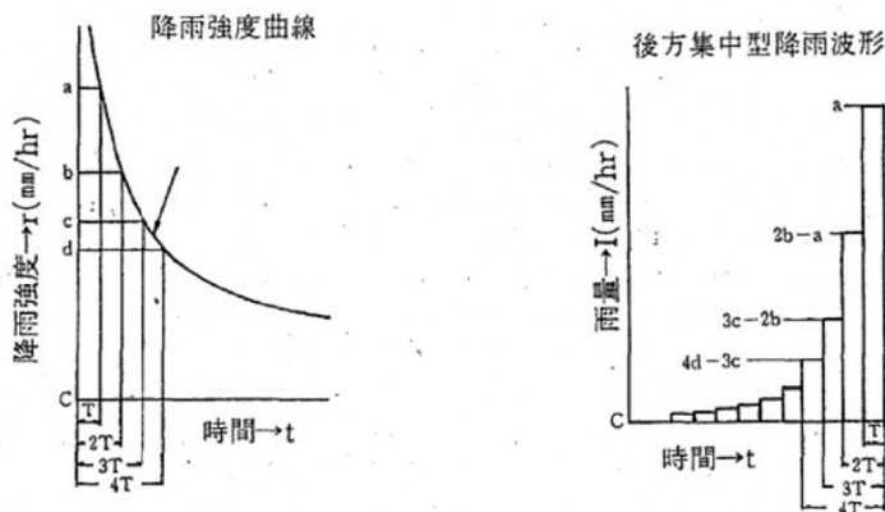


図 18 後方集中型降雨波形の作成

エ 流出ハイドログラフの作成

後方集中型降雨波形の雨量を合理式に代入し、流出ハイドログラフを作成する。

※ 注意：流出係数の代わりに流出率を求める。

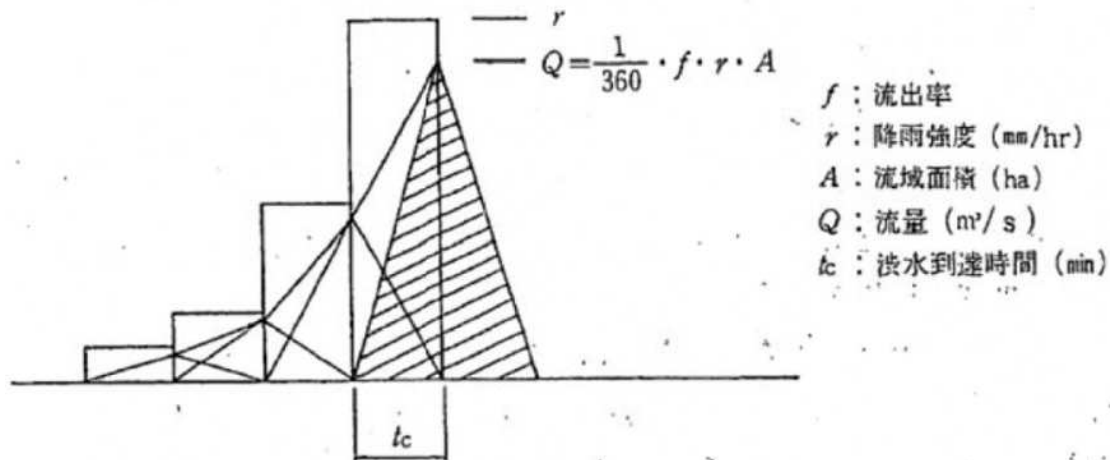


図19 流出ハイドログラフの作成

オ 簡易式による調整池容量の推定

次式のVの最大値を繰り返し計算で求める。

$$V = (r_i - r_c / 2) \times t_i \times f \times A \times 1 / 360$$

V 必要調整容量 (m³)

f 開発後の流出係数

A 流域面積 (ha)

r_c 調整池下流の流下能力に対応する降雨強度 (mm/hr)

r_i 1/30年確率降雨強度曲線上の任意の継続時間 t_i に対する降雨強度 (mm/hr)

t_i 任意の継続時間 t_i (sec)

カ 簡易式で求めた概略値より調整池の形状を仮定し、各水位に対応する湛水面積を求め、水位容量曲線を作成する（オリフィス敷高からH. W. Lまで1メートルピッチ程度）。

キ 次式により堆砂容量を算定し、調整容量とは別に（オリフィス敷高より下方に）堆砂容量を確保する。

$$(\text{設計堆砂土砂量}) = N \times (A_1 \times v_1 + A_2 \times v_2)$$

N 設計たい積年数

※ 定期的に浚渫する場合はその期間をNとすることができるが、1年を下回ることとはできない。

A_1 流域内林地部の面積 (ha)

A_2 流域内開発部の面積 (ha)

v_1 林地部 1 ha 当たりの年間流出土砂量 (15 m³/ha/年を標準とする)

v_2 開発部 1 ha 当たりの年間流出土砂量 (200 m³/ha/年を標準とする)

ク 次の式により、流出孔（オリフィス）の大きさを推定する。

$$A < 0.377 Q_0 / \sqrt{H}$$

A 流出孔の断面積（ m^2 ）

Q_0 許容放流量（ m^3/sec ）

（＝下流ネック地点の比流量×調整池の流域面積）

H 池の最高水位（＝池の容量／池の面積）

ケ 後方集中型降雨波形による流出ハイドログラフを流入量とし、各水位に対するオリフィスからの流出量、水位、湛水面積及び調整容量を単位時間ごとに算定する（通常、この計算は電算処理されるので、詳細は省略する）。

コ 上記の計算結果から、許容放流量を満足するオリフィス口径、最高水位及び最大調整容量を求める。

(2) 構造

ア 構造

原則として地盤掘込方式とし、地質が悪い場合はのり覆工を施工すること。

やむを得ず築堤とする場合は、上流からの土砂の流入により溢流する危険のない箇所に設置し、築堤の構造は河川砂防技術基準に基づく堤防と同程度の構造とする。高さは3メートル以下とし、水位降下速度が $5\text{ mm}/\text{min}$ 以上となる場合はコンクリート構造とすること。また、やむを得ず高さを3メートル以上とするときは、「防災調整池技術基準（案）」によること。

イ のり面勾配

堤体ののり面勾配は、次表に示す値より緩やかなものとし、滑りに対する安定計算を行いその安全性を確保する（安全率1.2以上）。

表2 堤体ののり面勾配

主要区分		上流	下流	備考
区分	名称	のり勾配	のり勾配	
粗粒土	礫	1 : 3.0	1 : 2.5	ゾーン型の透水部のみ
	礫質土	1 : 3.0	1 : 2.5	
	砂質土	1 : 3.5	1 : 3.0	
細粒土	シルト・粘性土	1 : 3.0	1 : 2.5	
	シルト・粘性土	1 : 3.5	1 : 3.0	
	火山灰質粘性土			

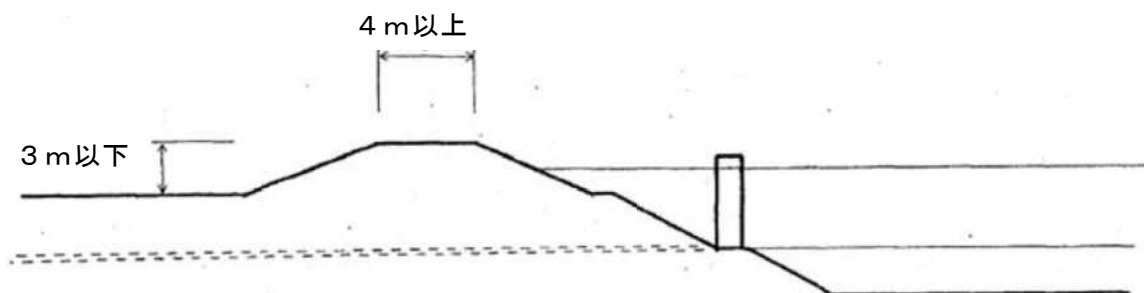


図20 調整池（概略図）

4 雨水排水を全量カットする場合の防災池は、次の計算によるものとする。

$$W = W_1 + W_2$$

W 防災池容量 (m³)

W₁ 有効防災池容量 (m³)

W₂ 洗浄容量 (m³) (水洗式破碎選別施設のある場合) (洗浄廃土+洗浄用水)

$$W_1 = 10 \times R (f_1 \times A_1 + f_2 \times A_2) + G$$

R 既往最大連続雨量

※ 当該採石場近傍の雨量観測所における既往最大連続流量とする。これによらない場合は500mmを標準とする)

f₁ 開発部の流出係数 (0.9を標準とする)

A₁ 開発部の面積 (ha)

f₂ 林地部の流出係数 (0.7を標準とする)

A₂ 林地部の面積 (ha)

G 流出土砂量 (m³)

$$G = g_1 \times A_1 + g_2 \times A_2$$

g₁ 開発部の1ha当たりの年間土砂流出量 (200m³/ha/年を標準とする)

g₂ 林地部の1ha当たりの年間土砂流出量 (15m³/ha/年を標準とする)

A₁ 開発部の面積 (ha)

A₂ 林地の面積 (ha)

排水路断面の計算方法

1 計画洪水流量の計算

計画洪水流量は、ラショナル式（合理式）により求めるものとし、1割程度の土砂混入を見込む。

$$Q = 1 / 360 \times r \times (f_1 \times A_1 + f_2 \times A_2) \times 1.1$$

Q 計画洪水流量 (m³/sec)

A₁ 流域内林地部の面積 (ha)

A₂ 流域内開発部の面積 (ha)

f₁ 林地部の流出係数 (0.7を標準とする)

f₂ 開発部の流出係数 (0.9を標準とする)

r 洪水到達時間内の降雨強度

採取場内の水路の設計に当たっては、30年に一度の規模の降雨に耐え得る断面とし、降雨強度は、採石場の平均的な事例から、洪水到達時間をクラーク・ヘン式で流入時間15分、流下時間0分として、地域別降雨強度式により「 $r = 120 \text{ mm/hr}$ 」とする。

その結果、計画洪水流量は、次式のようになる。

$$Q = 0.367 \times (0.7 \times A_1 + 0.9 \times A_2)$$

2 水路流下能力の算定

水路の流速は、マンニング式により求める。

(1) 流速

$$v = 1 / n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

v 流速 (m/sec)

n 粗度係数

I 水路勾配

R 径深

表3 粗度係数 (n)

素掘水路	0.025
コンクリート水路	0.020
コルゲートパイプ	0.025

(2) 水路の流下能力

$$q = F \times v$$

q 水路の流下能力 ($\text{m}^3/\text{s e c}$)

F 通水断面積 (m^2)

V (1)で求めた流速 ($\text{m}/\text{s e c}$)

3 通水断面の評価

$q > Q$ となるよう水路断面を決定する。

q 2で求めた水路の流下能力 ($\text{m}^3/\text{s e c}$)

Q 1で求めた計画洪水流量 ($\text{m}^3/\text{s e c}$)

沈砂池の設計

1 沈砂池の容量

沈砂池は、常に浚渫を行うという条件で、次式の値以上とする。

$$V = 1 / C \times (A_1 \times v_1 + A_2 \times v_2)$$

V 沈砂池の容量 (n f)

C 年間浚渫回数 (ただし、6 回以上は 6 とする)

A₁ 流域内林地部の面積 (h a)

A₂ 流域内開発部の面積 (h a)

v₁ 林地部 1 h a 当たりの年間流出土砂量 (1 5 m³ / h a / 年を標準とする)

v₂ 開発部 1 h a 当たりの年間流出土砂量 (2 0 0 m³ / h a / 年を標準とする)

2 沈砂池の必要面積

沈砂池へ流入する雨水は、沈砂池内を等質流 (押出し流れ) として流れるものと仮定すると、次式の関係が成り立つ。

$$T \times Q = A \times H \cdots \textcircled{1}$$

$$u \times T = H \cdots \textcircled{2}$$

T 沈砂池内滞留時間 (s e c)

Q 流量 (m³ / s e c)

u 処理しようとする土粒子の沈降速度 (m m / s e c)

A 沈砂池の必要表面積 (m²)

H 沈砂池の有効水深 (m)

①及び②より次式が導かれる。

$$A = Q / u$$

3 土粒子の沈降速度

採石場の降雨時における汚濁対策のために設ける沈砂池は、直径0.2mm～0.3mm以上の砂の粒子の除去を考えれば目的は達せられると考えられるので、0.2mmの粒子（比重：2.65）の沈降速度を用いることとする。

表4より、 $u = 21 \text{ mm/sec}$ となる。

表4 土粒子の沈降速度

直径 (mm)	沈降速度	
	比重	
	2.65	1.20
1.00	100	12.0
0.90	92	10.5
0.80	83	9.5
0.70	72	8.4
0.60	63	7.7
0.50	53	6.2
0.40	42	4.9
0.30	32	3.8

直径 (mm)	沈降速度	
	比重	
	2.65	1.20
0.20	21.0	2.20
0.15	15.0	1.50
0.10	7.4	0.80
0.09	5.6	0.75
0.08	4.8	0.58
0.07	3.7	0.45
0.06	2.5	0.35
0.05	1.7	0.26

注1 比重2.65の粒子は、水中の砂を主体とする無機物

注2 比重1.20の粒子は、水中等に存在する有機物

4 沈砂池の形状の決定

以上により、沈砂池の必要面積を決定する。

$$A = Q / u = 47.6 Q$$

A 沈砂池の必要表面積 (m²)

Q 計画洪水流量 (m³/sec)

u 沈降速度 (21mm/sec = 0.021m/sec)

- (1) 沈砂池の沈降効果を上げるため、沈砂池の長さとの比率は4：1とする。

$$l = 4w \text{ とすると、} A = l \times w = 4w^2$$

$$\therefore w = \sqrt{A/4}$$

$$\therefore l = 4w = 2\sqrt{A}$$

A 沈砂池の必要面積 (m²)

l 沈砂池の長さ

w 沈砂池の幅

- (2) 沈砂池の深さ（有効水深）は、掃流減少により沈殿物が再懸濁しないよう、1メートル程度の水深を確保する。

- (3) 沈砂池の堆砂深 h_1 (m) は、沈砂池の容量 V (m³) を沈砂池の必要面積 A (m²) で割って算出する。

$$h_1 = V / A$$

h_1 沈砂池の堆砂深 (m)

V 沈砂池の容量 (m³)

A 沈砂池の必要面積 (m²)

5 流入壁、越流壁の水通し断面

流入壁、越流壁の水通しの計画水深の堰の公式から

$$Q = 2 / 1.5 C \sqrt{(2g) \times 3B_1 + 2B_2) h_3^{3/2}}$$

Q 計画洪水流量

C 流量係数 (0.6 ~ 0.66)

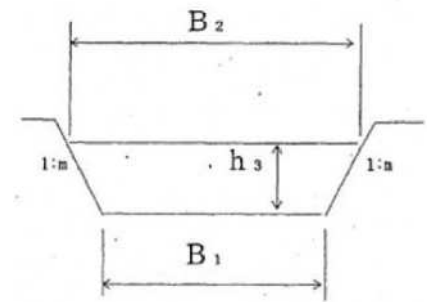
g 重力加速度 (9.8 m/s²)

B₁ 流入壁、越流壁の底幅 (m) = B

B₂ 流入壁、越流壁の水面幅 (m)

h 越流推進 (m)

m 沈砂池の側壁勾配



水深が流入壁、越流壁の幅に比べて小さいことから B₁ = B₂ とすると

$$Q = 1.95 B H^{3/2}$$

$$H = (Q / 1.95 B)^{2/3}$$

これに 0.30メートル程度の余裕高を確保する。

6 流入水路から流入壁まで (着水井) の長さ

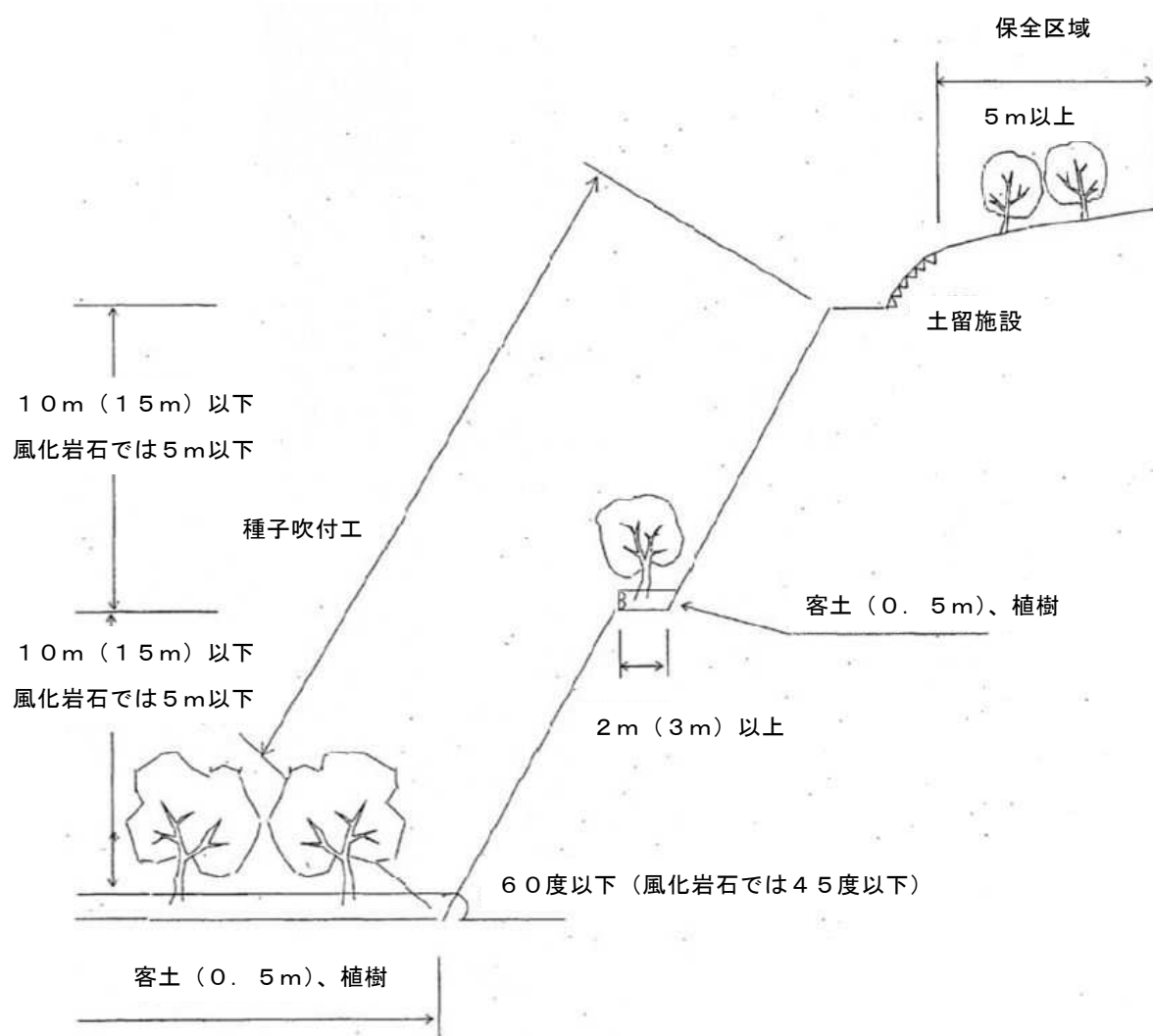
流入水路から流入壁まで (着水井) の長さは流入壁の幅 w とする。

沈砂池の構造上の注意

- 1 構造は原則としてコンクリート構造とする。
 - (1) 岩盤中に設置する場合は、素掘りで良いが、流入部と流出部はコンクリート構造とすること。
 - (2) 土砂中に設置する場合は、側壁はコンクリート、石積み等永久構造物とし、流入部と流出部はコンクリート構造とすること。
 - (3) 採取期間が3年以内の短期の場合、仮設（板柵、しがら等）の沈砂池でよいが、流入部と流出部はコンクリート構造とすること。
- 2 沈砂池の流入部には流速を減じ、押出し流れとするための整流壁を、流出部には上澄だけを放流するための越流壁を設置すること。
- 3 流入部は流出部の反対側に設け、周囲から流入しないよう、周囲に溝または30cm以上の盛土（小堤）を巡らすこと。
- 4 しゅんせつ作業が容易に行えるよう、重機の作業スペース、しゅんせつ汚泥の置き場を確保し、水中ポンプ設置のため、池の底に周囲より1段低い場所を設置する等の工夫をすること。
- 5 沈砂池の周囲には、人、車両の転落を防ぐため、柵駒止めで囲むこと（駒止めは3の盛土（小堤）と兼ねることができるが、この場合、50cm以上の高さを確保すること）。

採石跡地ののり面緑化

- 1 採石跡地ののり面勾配は60度以下（まさ土等風化岩石にあつては、のり面勾配45度以下かつ平均傾斜が35度以下）に仕上げること。
- 2 採石跡地ののり面は、直高10メートル以下ごとに幅2メートル以上（採掘ベンチ高さ15メートル以下の採取場では直高15メートル以下ごとに幅3メートル以上、まさ土等風化岩石では直高5メートル以下ごとに幅2メートル以上）の小段を設けること。
- 3 小段には、厚さ0.5メートル程度の客土を行い、苗木の植樹を行うこと。
- 4 採石跡地は、植栽工、種子吹付工等により早期に林地に復旧すること。



使用する植栽及び種子の例：ヤシャブシ・ヒメヤシャブシ・ハンノキ・エニシダ・アカマツ・ハギ等、イタドリ・ヨモギ・ホワイトクローバー・ケンタッキー31フェスク等（まさ土においては、ヤシャブシ、アカマツ、ハギ等）