

切土構造物の地質調査：背景・意義・必要性

のり面・斜面災害が発生すると、復旧に多額の費用発生。交通途絶。社会経済活動に損害、人命喪失…

のり面・斜面災害起こりにくく、維持管理しやすい道路にしたい

切土は、掘削などによって地形の改変伴う

地形改変すると、地下水障害発生したり、自然由来重金属が出てきたり、酸性水が溶出したり…

切土構造物の地質調査：背景・意義・必要性

切土のり面の安定は、地山性状に左右される

地山性状（地山強度、割れ目分布など）は、不均質、複雑、不確実性あり

切土構造物調査では、これらの不確実性に留意する必要あり

切土構造物の地質調査：背景・意義・必要性

切土構造物調査

地山の不確実性（割れ目分布、地山強度など）に留意

災害発生の素因・誘因となる地盤条件（地質、土質、湧水など）を的確に把握

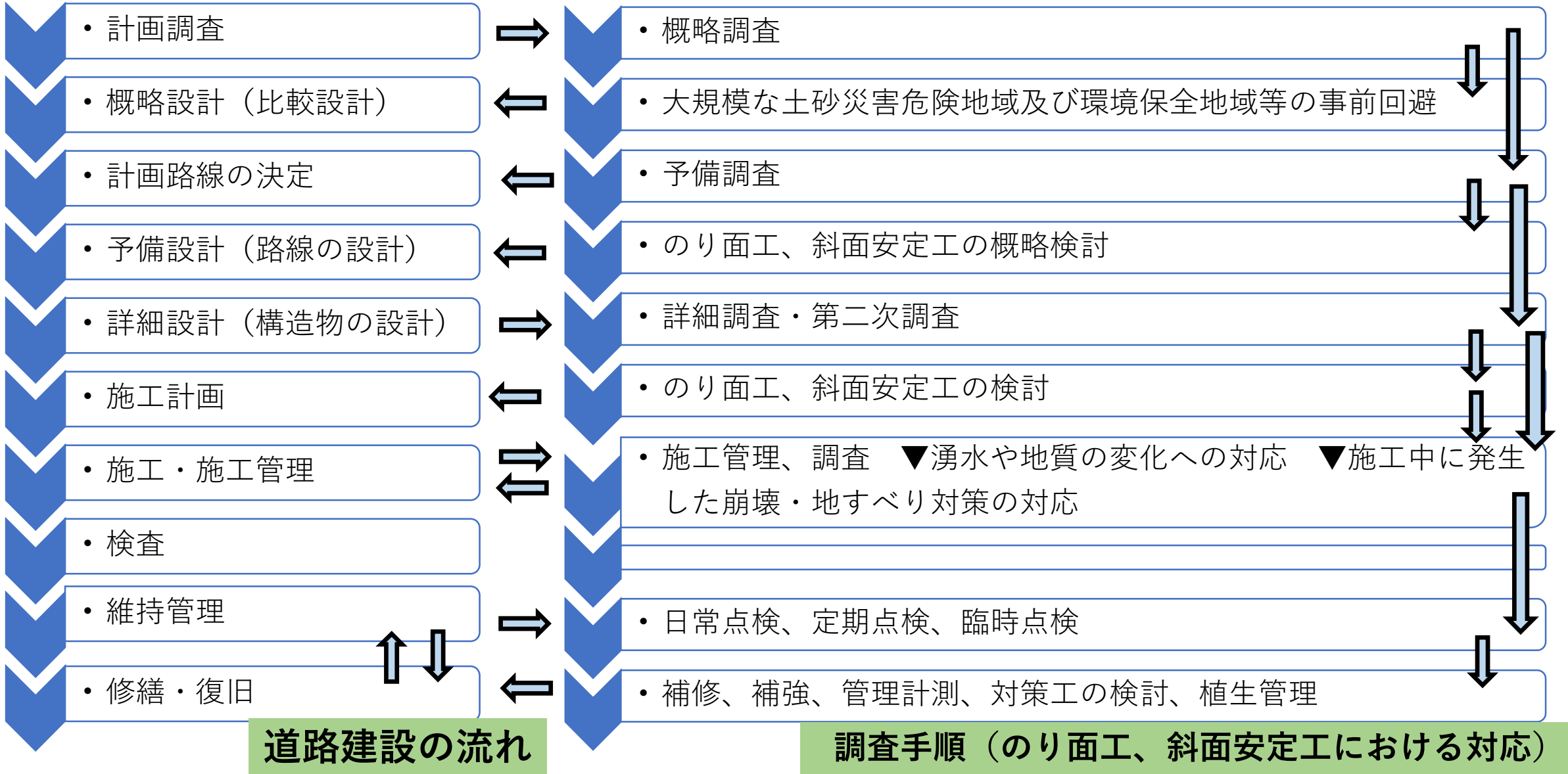
崩壊発生時の影響（崩積土量、到達距離、保全対象への影響など）を的確に想定

不確実性の影響は、施工時や維持管理段階に変状として顕在化する場合あり

調査、設計、施工、維持管理の各段階における情報の共有化を図ること必要

段階的に構造物の防災機能を高めること必要

切土構造物の地質調査：背景・意義・必要性



切土構造物の地質調査：概略調査

道路概略設計に必要な情報を得るために実施

調査対象地域の地形・地質や環境面での全般的な既存資料を収集・分析

巨視的な観点から、広い範囲で現地踏査を実施

路線選定時に重大な影響を及ぼす問題箇所の抽出と評価を実施

複数の路線候補の優劣を比較するための参考資料として整理

調査範囲が広範囲になるため、経済的な調査手法を採用

路線選定、後続調査計画の立案の十分が精度・内容とする

切土構造物の地質調査：大規模な土砂災害危険地域及び環境保全地域等の事前回避

概略調査で、問題が想定された箇所では、地形地質条件や変状などを調査し、最適路線や構造形式を検討

路線の変更の提案

橋梁、トンネル等の提案

回避（路線の）小シフト

切土構造物の地質調査：予備調査

切土部の概略構造（自然斜面部の対策を含む）を決めるための調査

既存資料収集、空中写真判読、現地踏査、危険箇所のボーリング調査等を実施

問題箇所の抽出と評価を実施

対策の概略検討を実施

地すべりなどの新たな問題箇所が認められた場合には、路線変更（小シフト）を行うことも…

切土構造物の地質調査：詳細調査

予備調査結果で問題の所在が明らかになった箇所が対象

対象箇所の対策工詳細設計に必要な土質・地質データの取得が目的

詳細調査では、土質・地質調査（＊１）、計器調査（＊２）、環境・景観調査を実施して、崩壊機構の推定、安定度の検討を実施。設計では、環境・景観上の問題（＊３）を考慮。

・ ＊１：現地踏査、ボーリング、弾性波探査など ＊２：ひずみ計、傾斜計など ＊３：のり勾配、緑化など

大規模な切土などを行う場合には、地下水位の低下、地下水脈の分断などの影響について事前に十分調査。

切土構造物の地質調査：施工時の調査

のり面・斜面が崩壊しそうな場合、そこに異状を発見した場合に実施

調査結果を踏まえて、設計・施工法を変更するなど、臨機応変に対応し、災害を未然に防止

施工時の調査は、地すべり・崩壊への対応調査、、のり面観察（施工面の地質・土質状況、湧水の状況など）、変位観測など。調査結果は、維持管理時に活用できるよう整理。

施工箇所が注意が必要な現地条件の場合には、施工時の異状が確認されなくても、施工時の状況写真をなどの記録を残す

切土構造物の地質調査：供用中の意調査

平常時点検で変状が認められた場合に実施

現地踏査、必要に応じて詳細調査を実施。

調査結果に基づき、のり面・斜面崩壊などに対する災害防止計画を立案

必要に応じて、通行規制などの緊急対策を講じる

切土構造物の地質調査：災害時の調査

早期に現地踏査、ボーリングなどによる地質・土質調査、計測調査を実施

崩壊機構を検討

結果は、応急対策を含む災害復旧工事の設計に反映

切土構造物の地質調査：留意地盤に関する課題

特別に安定性の検討が必要な地域・地盤条件

地すべり地

崖錐、崩積土、強
風化斜面

特に浸食に弱い砂
質土

切土後の強度低下
が著しい海成粘土、
断層破碎帯

風化が早い岩（泥
岩、凝灰岩、蛇紋
岩など）

スレーキングの恐
れがある軟岩、固
結粘土

割れ目の多い岩

割れ目は流れ盤と
なる場合

地下水が多い場合

積雪・寒冷地域の
場合

地震の影響を受け
やすい地盤の場合

切土構造物の地質調査：留意地盤に関する課題

特別に安定性の検討が必要な切土条件、切土の崩壊による影響

長大のり面となる場合

用地などからの制約がある場合

万一崩壊すると、隣接物に重大な損害を与える場合

万一崩壊すると、復旧に長時間を要し、道路機能を著しく
阻害する場合

切土構造物の地質調査：留意地盤に関する課題

切土のり面の安定性

地質調査をして安定性を検討。問題がある場合には対策工を検討

宅地造成等規制法が適用される場合には、原則としてアンカー工を適用できないことに注意

地震に対する安全性を確保することが望ましいが、財政的制約、投資効果上の課題がある

地震に対する安定性は、構造物の重要度・復旧の難易度などを考慮して設定

切土構造物の地質調査：留意地盤に関する課題

切土掘削時の地下水問題

切土のり面に地下水が湧出すると、施工・維持管理面での問題を生じやすい（例：のり面の不安定化、掘削への支障）

切土による地下水位の低下や水みちの遮断は、周辺地下水環境を変化させて、渇水問題を起こすことがある

地下水が切土へ及ぼす影響と、切土工が周辺の地下水環境へ及ぼす影響との両方の観点で、地山の地下水状況や利水環境を調査することが必要

切土構造物の地質調査：留意地盤に関する課題

地山のリッパビリティ

リッパビリティとは、一般に、中・型ブルドーザーに装着されたリッパによって破碎できるかどうかの程度のこと

弾性波速度により、掘削限界の目安が示されている

山地、丘陵地の切土の場合、硬岩、軟岩、風化岩を対象とする場合が多く、リッパビリティの判定が重要な検討項目となる

特に、発破掘削が許されないケースでは、機械掘削困難な硬岩の存在が、事業そのものの成立を危うくする恐れあり

切土構造物の地質調査：留意地盤に関する課題 盛土材料としての適否

道路建設や土地造成では、通常、盛土はその工区内で発生した材料で行われる。

したがって、盛土材料は切土部の地質によって決定される

材料度として問題となる土質材料は、シラスたロームなどの特殊土

岩石材料では、第三期層の泥岩・凝灰岩・蛇紋岩は問題が多い

切土構造物の地質調査：留意地盤に関する課題

盛土材料として問題となる土質・岩石材料

項目	主な地層	主な問題点など
土質材料 (特殊土)	関東ローム	火山灰質粘性土がこね返されると著しく軟弱化
	シラス	大雨時に崩壊するなど、雨による侵食に弱い
	泥炭（ピート）	圧縮性がきわめて大きく、沈下やすべり破壊が発生
	まさ土	大雨時の侵食による崩壊
岩石材料	第三紀層泥岩	スレーキング
	第三紀層凝灰岩	スレーキング
	蛇紋岩	スレーキング

切土構造物の地質調査：留意地盤に関する課題

構造物の支持層の目安（粘性土層）

粘性土層は砂質土層に比べて、大きな支持力が期待できない

粘性土層は砂質土層に比べて、沈下量が多い場合が多い

支持層とする際には、十分な検討が必要

N 値20程度（一軸圧縮強さ q_u が 400kN/m^2 程度）以上であれば良質な支持層

切土構造物の地質調査：留意地盤に関する課題 構造物の支持層の目安（砂層、砂礫層）

N値が30程度以上あれば良質な支持層

ただし、砂礫層では礫を叩いてN値が過大に出る傾向あり

このため、支持層の決定には十分な注意が必要

切土構造物の地質調査：留意地盤に関する課題

構造物の支持層の目安（岩盤）

材料としての強度が大きく、均質な岩盤を支持層とした場合には大きな支持力が期待できる

岩盤に不連続面が存在したり、スレーキングなどの影響を受けやすい場合には、均質な岩盤に比べて十分な支持力が得られない場合あり

岩盤を支持層とする場合には、これらの影響について事前検討必要

切土構造物の地質調査：留意地盤に関する課題

構造物の支持層

N 値からの判断で良質な支持層でも、層厚が薄い場合や、下位に相対的に弱い層、圧密層がある場合には支持力と沈下についても影響を検討

良質な支持層としての層厚の目安は、基礎幅に比例して大きな層厚であること必要。荷重の規模によっても異なる

切土構造物の地質調査：環境に対する配慮

設計では、影響を可能な限り回避、低減

斜面の改変抑える、のり面勾配の緩和、のり面規模をを極力小さく、積極的に樹林化など

地形的、技術的、経済的制約ある場合には、のり面・斜面の安定を図った上で、周辺環境・景観への影響抑制対策を講じる

切土構造物の地質調査：調査すべき項目と調査方法

地形
(不安定地形)

地質構成
地質構造

地山の工学的特徴
(土軟硬、風化度、
割れ目)

地山の物性（物
理・力学的特性と
その経時変化）

地下水状況

その他（変状・災
害の状況）

切土構造物の地質調査：調査すべき項目と調査方法

地形
(不安定地形)

地質構成
地質構造

地山の工学的特徴
(土軟硬、風化度、
割れ目)

地山の物性（物
理・力学的特性と
その経時変化）

地下水状況

その他（変状・災
害の状況）

切土構造物の地質調査：調査すべき項目と調査方法①

調査方法と調査目的		調査方法												調査目的							
		地形判読	地形地質概査	ボーリング	弾性波探査	速度検層	岩石試験	土質試験	地下水			変状観測	その他			安定問題・のり勾配	掘削の難易性	地下水問題	その他		
調査項目									現場透水試験	水位・水量測定	地下水追跡		テストピット	電気探査	地下水検層				材料土判定	路床面評価	変状・災害対策
地形	不安定な地形	○	○												○					○	
地質	地質名・分布		○	○	○								○	○		○	○	○	○	○	
	節理などの分離面の方向		○										○			○	○			○	
	断層破碎帯の方向・性状		○	○	○	○							○			○				○	
地山の工学的特徴	風化（深度・状況）		○	○	○	○	○	○					○			○	○			○	
	土軟硬区分		○	○	○	○	○	○					○			○	○		○	○	
	分離面の開口度・性状		○	○	○	○							○			○	○				

切土構造物の地質調査：調査すべき項目と調査方法②

調査方法と調査目的		調査方法												調査目的							
		地形判読	地形地質概査	ボーリング	弾性波探査	速度検層	岩石試験	土質試験	地下水			変状観測	その他			安定問題・のり勾配	掘削の難易性	地下水問題	その他		
									現場透水試験	水位・水量測定	地下水追跡		テストピット	電気探査	地下水検層				材料土判定	路床面評価	変状・災害対策
調査項目		土の力学的特性はN値からも推定できるが、その適用には注意が必要																			
地山物性	土の物理・力学特性			○	○	○		○					○			○	○		○	○	
	岩の物理・力学特性				○	○	○						○			○	○		○	○	
地下水状況	地下水位・湧水状況		○	○					○	○	○		○	○	○	○	○	○		○	○
	透水係数								○									○			
	井戸・湧水などの利用状況		○							○								○			
その他	変状の経時変化		○									○				○					○

切土構造物の地質調査：調査項目（地形判読1）

地形は地盤の硬さや風化作用を反映して、異なった侵食形態を示している。岩石の崩壊や運搬堆積した場合も特徴的な地形になる

地形図や空中写真から地域の地質状態をある程度予測することが可能

地形判読は、図や写真に表れた模様、記号、色調、濃淡などをもとに、地表面や地下の状況を推定するもの

判読に際しては、一対の写真を実体鏡などを用いて、実体視しながら行う

その結果は、地形地質踏査やボーリングなどの他の調査に反映させるとともに、必ず判読結果を現地で確認することが重要

切土構造物の地質調査：調査項目（地形判読2）

主な確認事項

不安定地形

（地すべり地形、崩壊地形、断層地形）

露岩の状況

植生の状況

土地利用の状況

その他

（水系異常、線状構造（リニアメント）、斜面の変状など）

切土構造物の地質調査：調査項目（地形判読3） 詳細調査

概略調査で指摘された不安定な地形などに対して行う

より詳細な規模・影響範囲、これまで知られていなかった微地形の有無を知るために行う

縮尺1/1,000の地形図、縮尺1/7,000の空中写真、レーザープロファイラなどを用いて行う

切土構造物の地質調査：調査項目（地形判読4）

空中写真の特徴

実体視によって、地形の起伏が誇張されている

地形図に表示できない微地形などが視察できる

植生の樹種、樹齢などを推定できる

切土構造物の地質調査：調査項目（地形地質踏査1）

地形の視察、被覆層や露頭の観察、湧水地点の確認、切土周辺の利水状況の確認などを行う

地質構成を面的に把握する上で、有効かつ経済的な手法

地表面で目視できるものを対象にしているので、地山内部の推定には限界がある

地表面が被覆層で覆われている場合には、表土を掘削して補足することがある

ボーリングなどの調査を行う場合には、事前の地形地質踏査を行って、概略の地山状況を把握した上で位置を選定するのが効果的

切土構造物の地質調査：調査項目（地形地質踏査2）

主な確認事項

不安定地形

（地すべり地形、崩壊地形、断層地形）

地質の分布、
地質構造

湧水状況

周辺の利水状況

斜面の変動状況

地山状況（土硬軟、風化、節理など分離面）

切土構造物の地質調査：調査項目（ボーリング1）

得られたコアの観察・判定を行って、その結果をもとに柱状図として整理する

きわめて狭い点的調査だが、地山を直接確認できる利点がある

土砂や軟岩部分では、締まり状況を把握するために標準貫入試験を実施する

標準貫入試験区間を除いた区間は、オールコアボーリングを行ってコアの採取率向上に努め、地山状況を最大限に把握する

切土地山の全体状況（地層のつながり）の把握、問題地点（断層確認など）の状況の把握という目的を踏まえて調査計画を立案し、効率よく実施する

流れ盤上の節理や断層破碎帯等によって切土のり面の不安定化が懸念される場合には、ボアホールテレビ等による孔内観察により、不連続面の発達方向や分布位置を把握する

切土構造物の地質調査：調査項目（ボーリング2）

主な判明事項

地山状況（地層分布・層厚、断層破碎帯の深度・規模）

地山状況（風化・変質の程度、土軟硬区分、節理などの状態（コア長やRQD）による節理間隔の評価、掘進速度、節理面の開口・密着・粘土の挟在などの状態評価）

地下水状況（孔内水位）

切土構造物の地質調査：調査項目（弾性波探査（屈折波）1）

一般に弾性波速度の速いP波が用いられる。起振は、火薬類やハンマーによる

結果は、P波速度（ V_p ）の速度区分として断面的に表現され地山区分などに利用

弾性波速度から間接的に地山状況を推定するもの

判定の際には、地形地質踏査、ボーリング、岩石試験などの結果も参考にする必要あり

地下水の影響を受けやすい場所で、かつ軟岩や固結度の低い土砂に対しては、S波を用いることがある

切土構造物の地質調査：調査項目（弾性波探査（屈折波）2） 推定される主な地山状況

風化層の厚さ・分布状況と性状

岩盤強度や亀裂
の発達度

速度の違いによ
る地層の境界

断層破碎帯（低速度帯）

土硬軟区分、リップビリティ

切土構造物の地質調査：調査項目（速度検層・PS検層）

P波速度検層は、孔内で地山の深度方向の弾性波速度（ V_p ）を求めるもの

PS検層は、孔内で地山の深度方向の弾性波速度（ V_p 、 V_s ）を求めるもの

地山の風化厚や亀裂、土軟硬などの状況が推測される

弾性波探査（屈折法）では検出困難な、速い速度層よりも下の遅い速度層の検出が可能

断層破砕帯などの詳細調査手段として利用されることが多い

切土構造物の地質調査：調査項目（主な物理検層）

方法	測定する物理現象	得られる物理的性質	利用面
P波速度検層	弾性波動	弾性波速度	地質構造、力学性
PS検層			
反射検層	音波の反射	音響インピーダンス	地質構造、亀裂・ 破砕帯の検出
電気検層	地電流	自然電位、比抵抗	地質構造、地下水
放射能検層	放射線強度	密度、含水比	土質
地下水検層	混合、拡散	電気伝導度	地下水流動
流向流速検層	流動	流速、流れの方向	地下水流動実態

切土構造物の地質調査：調査項目（岩石試験1）

軟岩や硬岩などの岩盤が対象

それらの物理的性質や強度、風化・劣化特性を判定するために実施

試験に用いる供試体はボーリングコアによる

適当長さ・形状のコアが得られない場合には、現地でブロックサンプルを採取して供試体とする

切土構造物の地質調査：調査項目（岩石試験2）

物理・力学特性

物理的試験（見
かけ比重など）

一軸圧縮試験

圧裂引張試験

超音波伝播速度
測定

...

切土構造物の地質調査：調査項目（岩石試験2）

風化・劣化特性

スレーキング試験

乾湿繰返し試験

• • •

切土構造物の地質調査：調査項目（土質試験1）

風化土を含む土砂が対象

土質分類、材料土としての締固め特性などを把握するために実施

試験試料は、ボーリングコア、標準貫入試験の採取サンプル、露頭やテストピットから採取した試料

締固め試験、CBR試験の試料は現地露頭から採取することが多い。
（採取量の問題）

切土構造物の地質調査：調査項目（土質試験2）

一般的な土質試験

物理特性：土粒子の密度、含水比、粒度、液性限界、塑性限界など

力学試験：締固め試験、CBR試験など

あまり良質でない土砂の材料土判定では、締固め試料に対して、コーン指数試験、一軸・三軸圧縮試験、圧密試験も実施することあり

切土のり面に軟らかい粘土層などが現れて安定上問題となる場合には、シンウォールサンプルや現地露頭などからブロックサンプルを採取して、乱れの少ない試料に対する一軸・三軸圧縮試験などを行うことあり

切土構造物の地質調査：調査項目（地下水関連の調査）

湧水量

河川水量測定

地下水位観測

現場透水試験

揚水試験

地下水追跡

水質分析

切土構造物の地質調査：調査項目（変状観測）

斜面に、亀裂、はらみ出し、陥没などの変状が発見された場合には、地すべりや崩壊などの発生可能性を判断するため変状観測を行う

簡易な移動量観測：パッチング、測量ピン間隔測定、ぬき板や見通し杭による測定など

ボーリング孔利用：孔内傾斜計、パイプひずみ計などの測定

地表面移動観測：地盤伸縮計、地盤傾斜計などの測定、光波による距離測定など

切土構造物の地質調査：地質調査の合理的な組合せ①

調査方法と調査目的		調査方法												調査目的							
		地形判読	地形地質概査	ボーリング	弾性波探査	速度検層	岩石試験	土質試験	地下水			変状観測	その他			安定問題・のり勾配	掘削の難易性	地下水問題	その他		
調査項目									現場透水試験	水位・水量測定	地下水追跡		テストピット	電気探査	地下水検層				材料土判定	路床面評価	変状・災害対策
地形	不安定な地形	○	○												○					○	
地質	地質名・分布		○	○	○								○	○		○	○	○	○	○	
	節理などの分離面の方向		○										○			○	○			○	
	断層破碎帯の方向・性状		○	○	○	○							○			○				○	
地山の工学的特徴	風化（深度・状況）		○	○	○	○	○	○					○			○	○			○	
	土軟硬区分		○	○	○	○	○	○					○			○	○		○	○	
	分離面の開口度・性状		○	○	○	○							○			○	○				

切土構造物の地質調査：地質調査の合理的な組合せ②

調査方法と調査目的		調査方法												調査目的							
		地形判読	地形地質概査	ボーリング	弾性波探査	速度検層	岩石試験	土質試験	地下水			変状観測	その他			安定問題・のり勾配	掘削の難易性	地下水問題	その他		
									現場透水試験	水位・水量測定	地下水追跡		テストピット	電気探査	地下水検層				材料土判定	路床面評価	変状・災害対策
調査項目		土の力学的特性はN値からも推定できるが、その適用には注意が必要																			
地山物性	土の物理・力学特性			○	○	○		○					○			○	○		○	○	
	岩の物理・力学特性				○	○	○						○			○	○		○	○	
地下水状況	地下水位・湧水状況		○	○					○	○	○		○	○	○	○	○	○		○	○
	透水係数								○									○			
	井戸・湧水などの利用状況		○							○								○			
その他	変状の経時変化		○									○				○					○

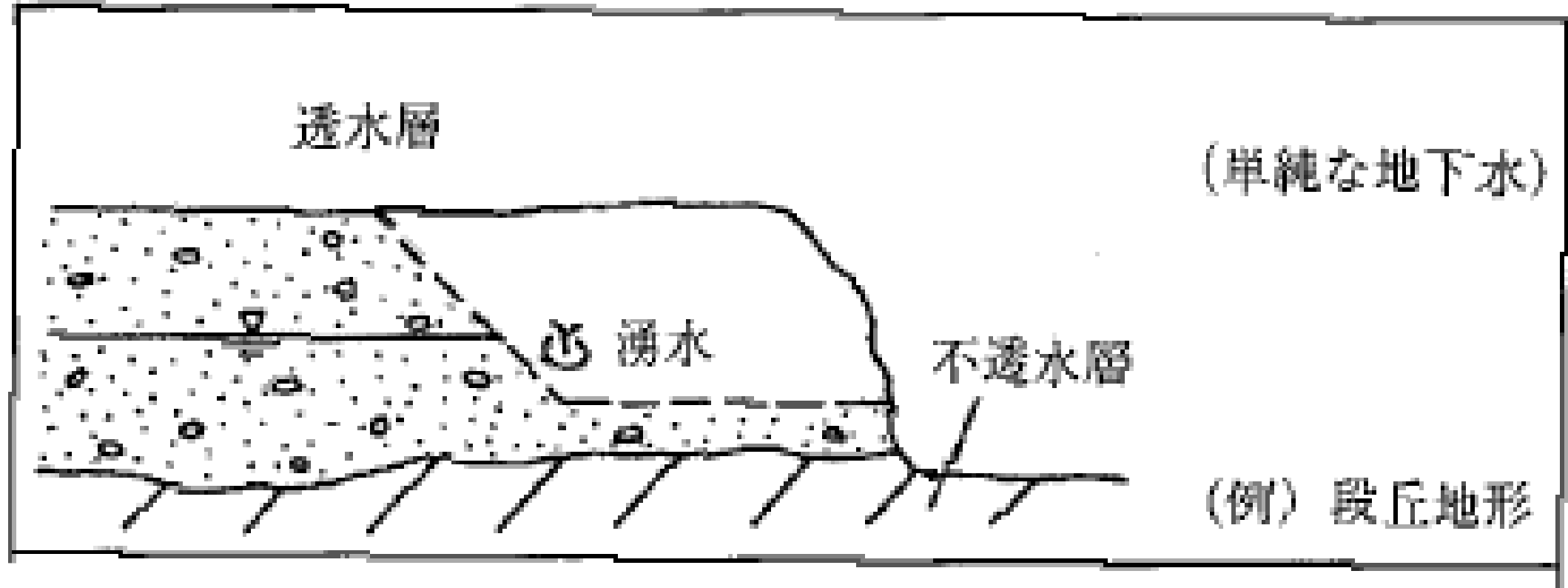
切土構造物の地質調査：地質調査の合理的な組合せ③

切土によって周辺地下水に悪影響を及ぼす恐れがある場合の地下水調査例

調査項目	調査内容	適用
周辺井戸の水位変動調査	年間の変動測定	
ボーリング	地下水位、湧水箇所、不透水層の確認その他揚水試験、地下水追跡調査、現場透水試験の観測孔として利用	
電気探査	地下水位の水平方向の分布、等水位線	
揚水試験	揚水による周辺地下水の変動測定	
地下水追跡調査	地下水の流動方向の測定	必要に応じて
現場透水試験	地山の透水係数の測定	

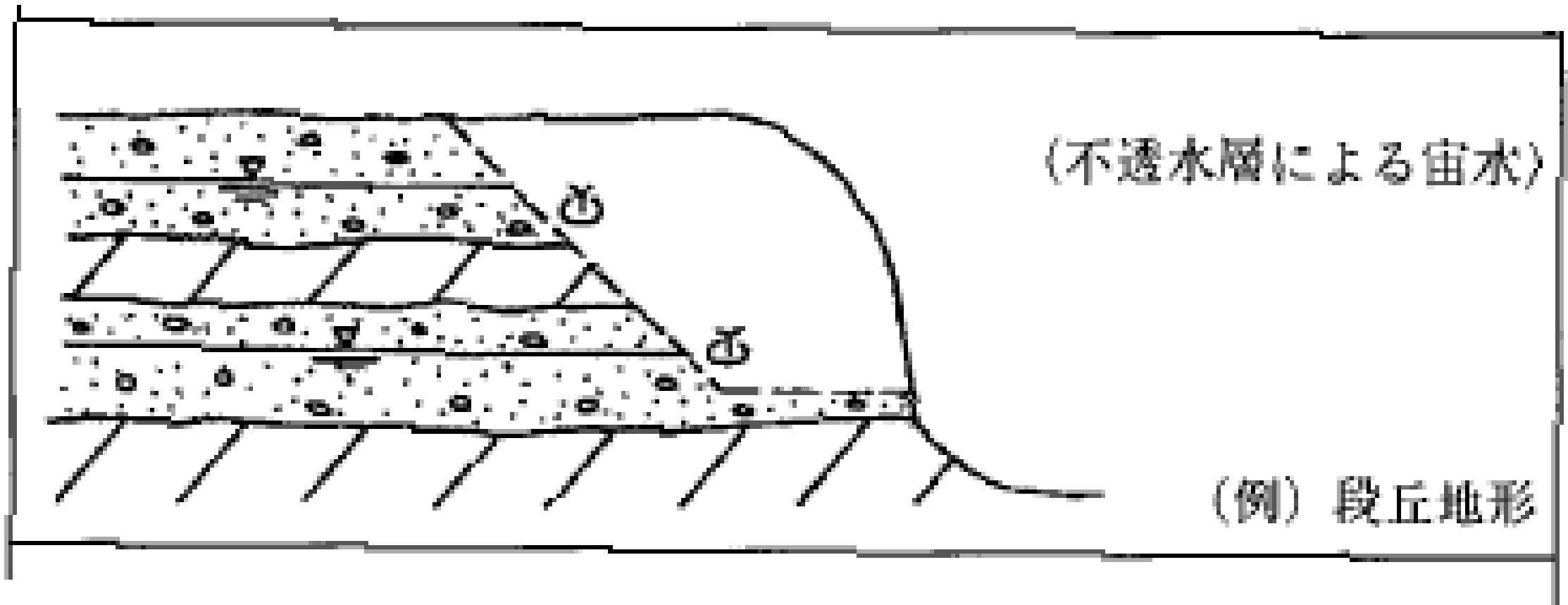
切土構造物の地質調査：（参考）地下水の形態

段丘地形：単純な地下水



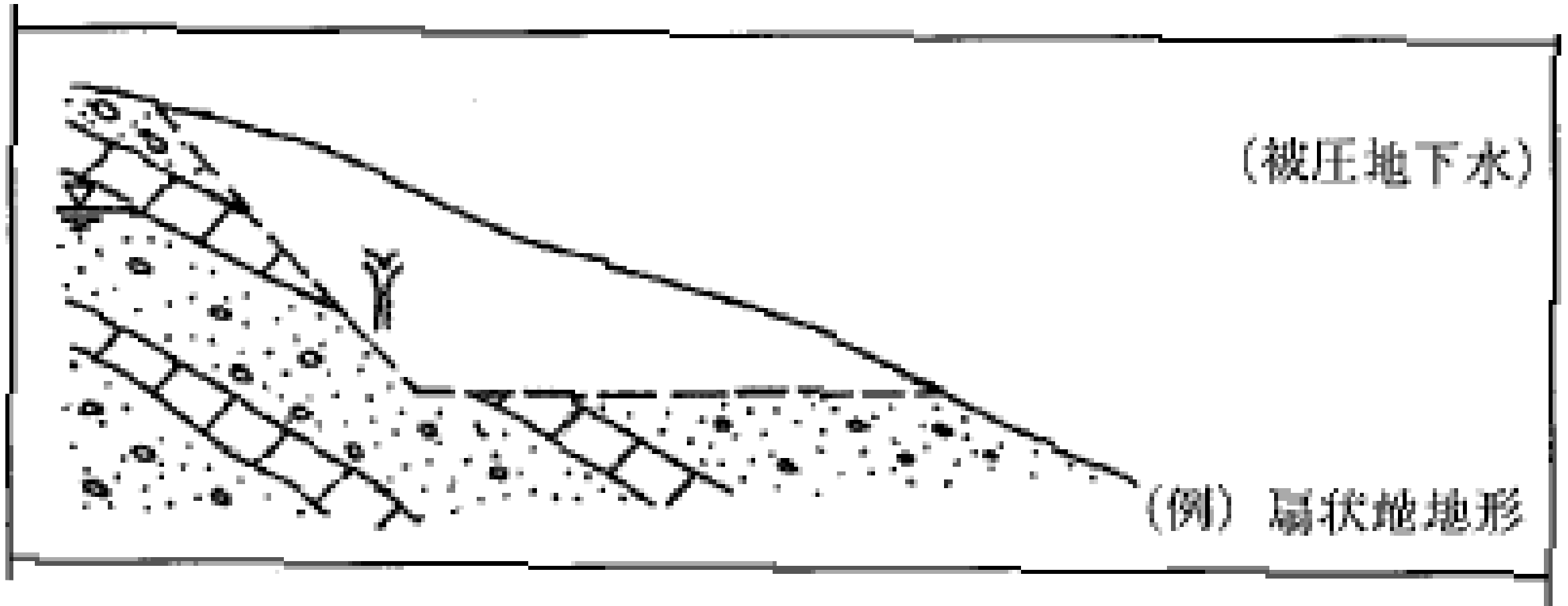
切土構造物の地質調査：（参考）地下水の形態

段丘地形：不透水層による宙水



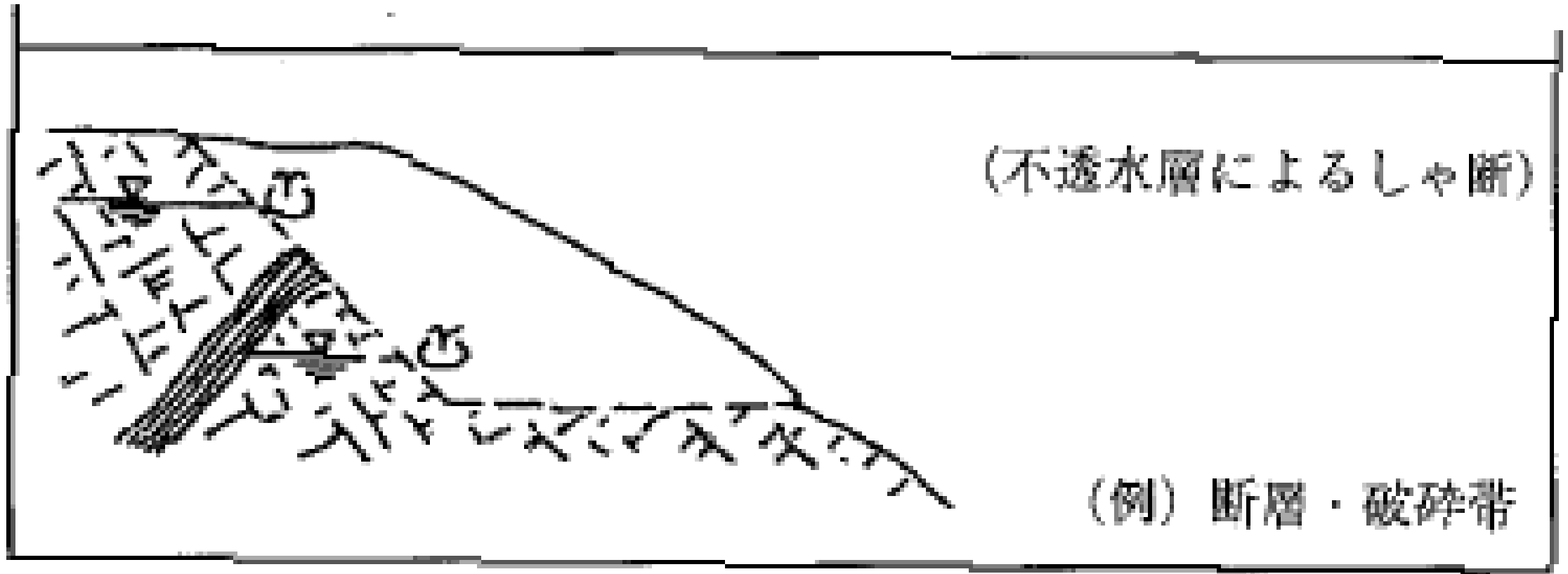
切土構造物の地質調査：（参考）地下水の形態

扇状地地形：被圧地下水



切土構造物の地質調査：（参考）地下水の形態

断層破碎帯：不透水層による遮断



切土構造物の地質調査：積算時の留意必要事項

関連機関との諸手続きにかかる費用（例：自然公園内作業、保安林内作業など）

地権者調査及び地権者交渉にかかる費用（延長の長いモノレール仮設などに伴う）

準備作業にかかる費用（延長の長いモノレール仮設などに伴う伐採作業など）

給水にかかる費用（掘削用水の取水ポンプの設置、送水ホースの仮敷設など）

現地状況に即したモノレールルートを選定と傾斜距離に基づいた費用の算出

コンサルタント業務費（物理探査、物理検層、現地計測などの解析に関わる費用）

切土構造物の地質調査：調査結果に基づく検討 各機関におけるのり面勾配の考え方

のり面勾配の考え方は各機関で異なる

- ・ 例えば、道路、鉄道、河川などによって、万一崩壊した場合に受ける被害の重さが異なるため

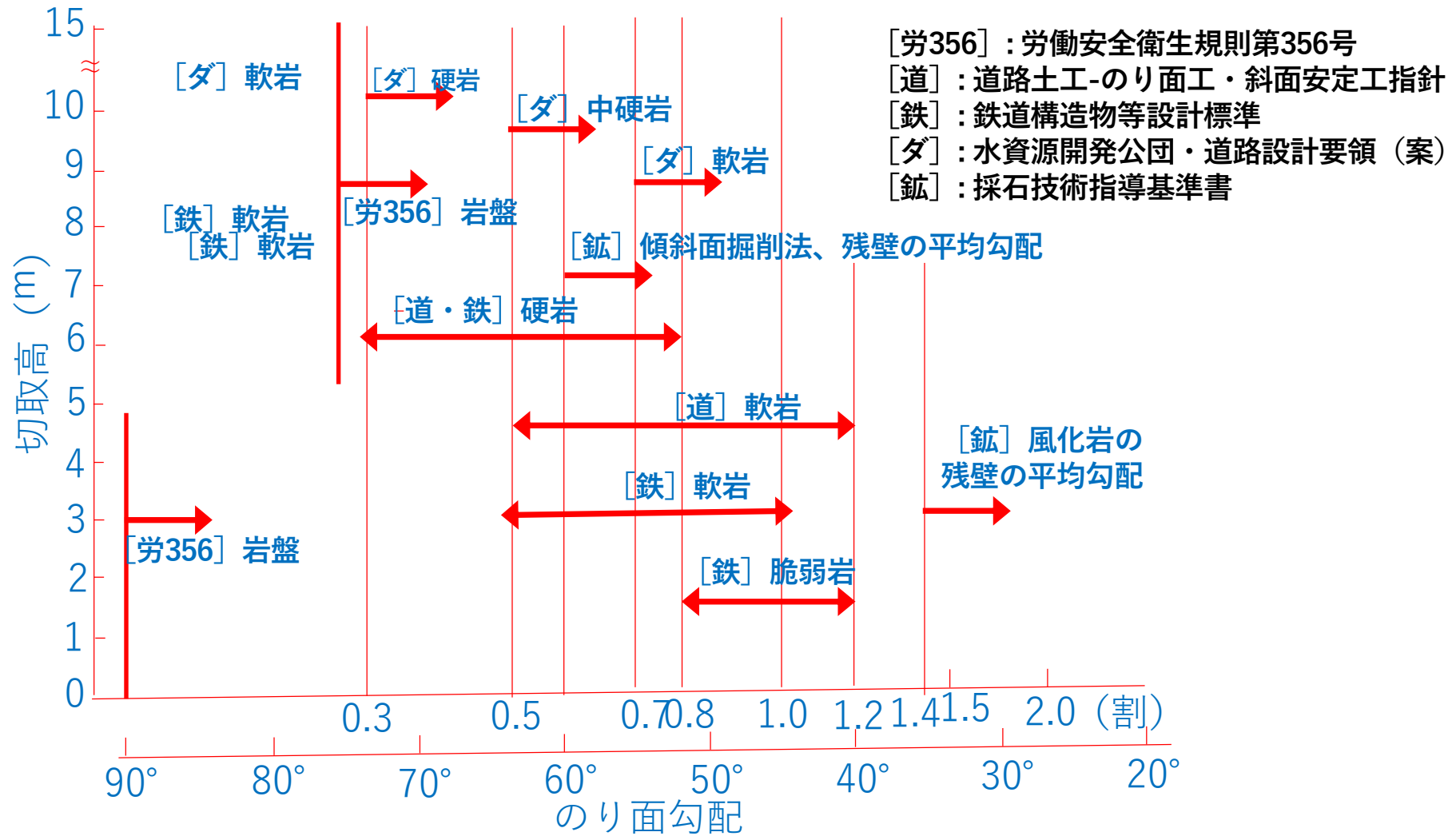
代表的基準を比較すると、一般に、道路より鉄道の方が緩傾斜

- ・ 道路の例：『道路土工－のり面工・斜面安定工指針』
- ・ 鉄道の例：『鉄道構造等設計標準』

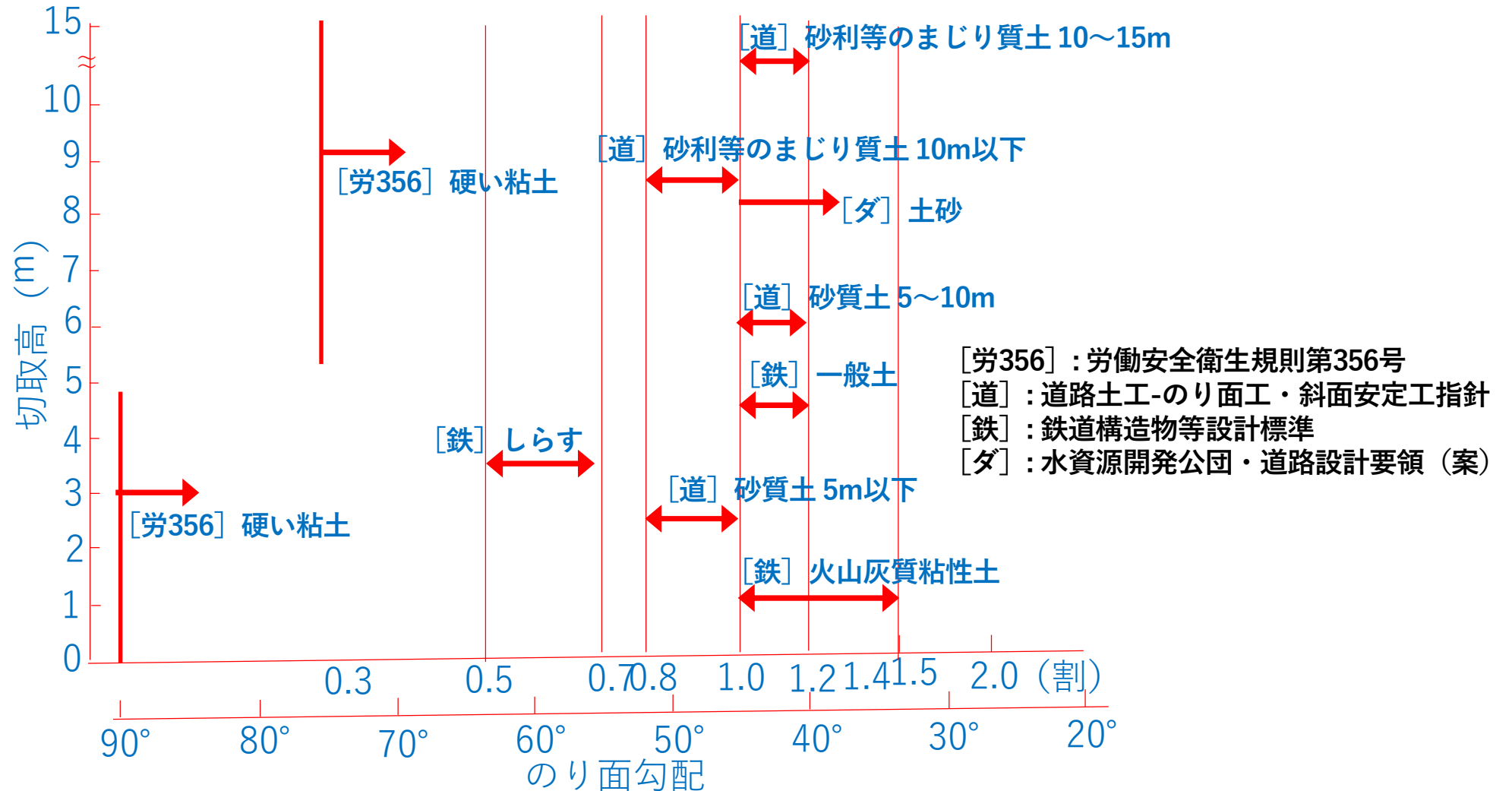
掘削中の安全基準：労働安全衛生規則（掘削作業等における危険の防止）

- ・ 施工中の一時的な断面でも、最低限、この基準を遵守すること必要

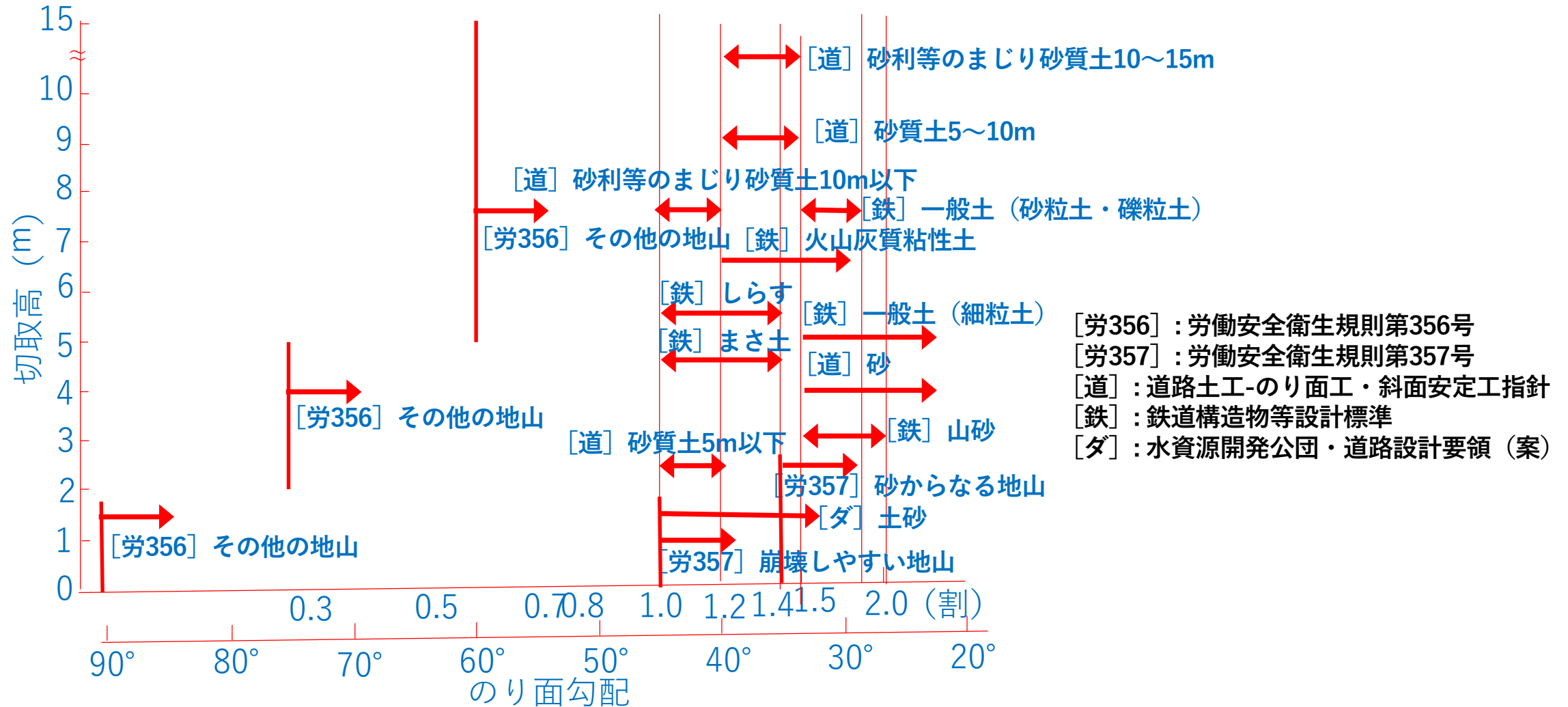
切土構造物の地質調査：調査結果に基づく検討 のり面勾配の基準・標準の比較（岩）



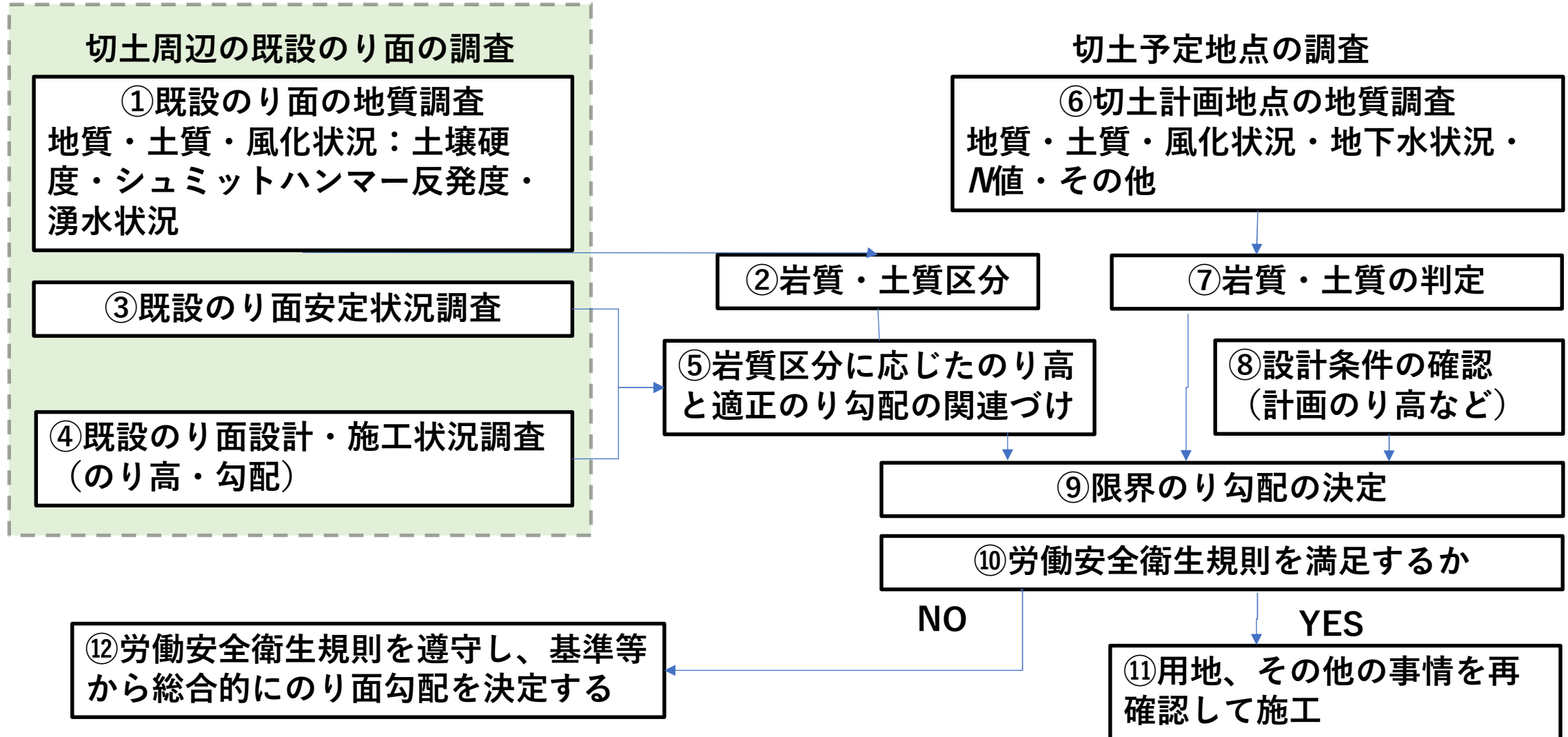
切土構造物の地質調査：調査結果に基づく検討 のり面勾配の基準・標準の比較（硬い土砂）



切土構造物の地質調査：調査結果に基づく検討 のり面勾配の基準・標準の比較（軟らかい土砂）



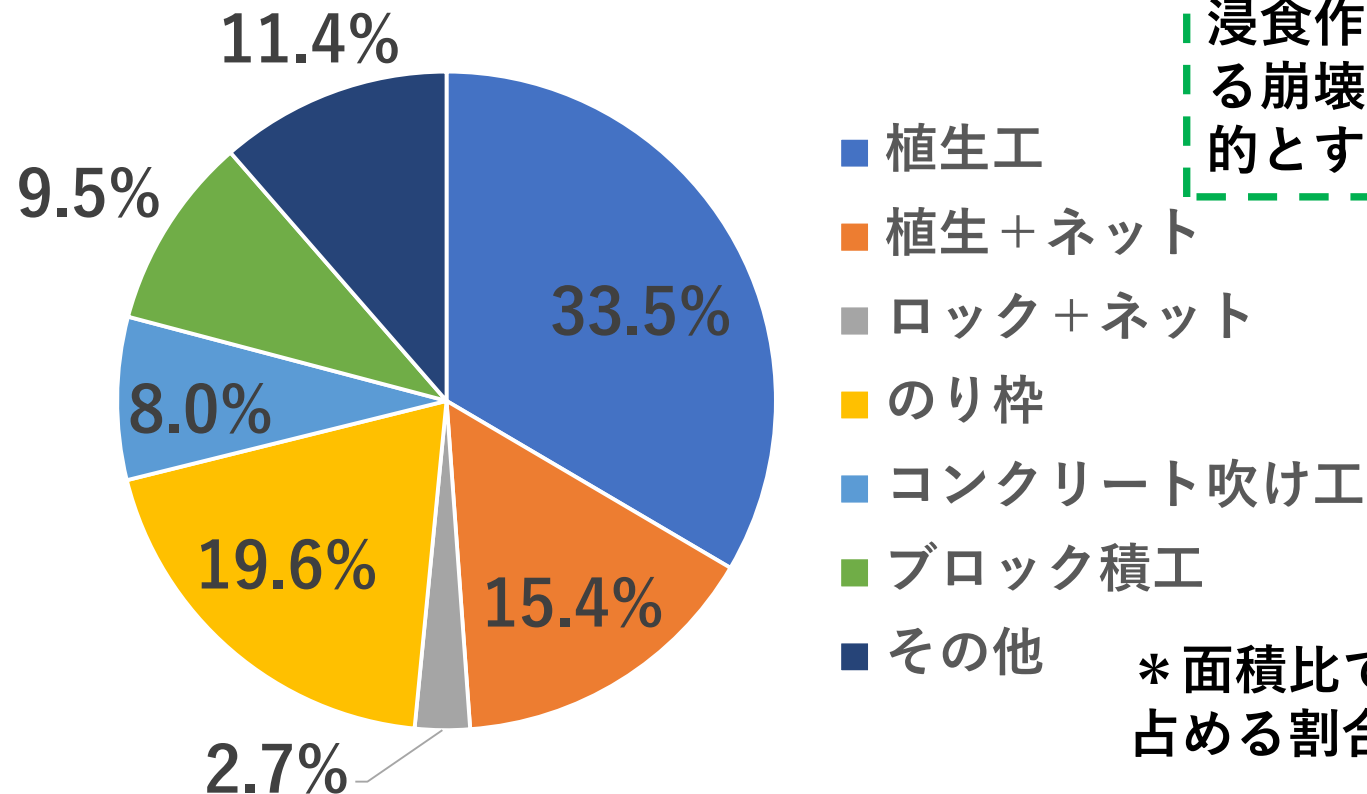
切土構造物の地質調査：調査結果に基づく検討 切土のり面勾配決定の一手法



切土構造物の地質調査：調査結果に基づく検討 のり面保護工の役割

高速道路における保護工の工種別採用率

(箇所数の比率)



* のり面保護工は、完成後ののり面の外力（風化作用、浸食作用、凍上作用）による崩壊を抑制することを目的とする

* 面積比では、さらに植生工の占める割合が高い

切土構造物の地質調査：調査結果に基づく検討 のり面保護工の選定（決定のポイント）

ポイント：降雨などによる影響を受けても、将来風化が進んでも崩壊しないような勾配が確保されているかどうか

もし、風化による崩壊や落石の心配がある場合にはの恐れがある場合に、風化を抑制する工法か、崩壊を抑止する工法などを採用する

切土構造物の地質調査：調査結果に基づく検討 のり面保護工の選定（留意事項（１））

のり面保護工選定の目安のフロー：『道路土工のり面工・
斜面安定工指針』（日本道路協会）を参照

地質調査では、土や岩の硬軟、湧水の状況、被侵食性、亀裂
の状況、落石の恐れなどを把握しておく必要あり

切土構造物の地質調査：調査結果に基づく検討 のり面保護工の選定（留意事項（2））

安定勾配が確保できるか否かは、地山の土質の応じて判断。地山の土質に応じたのり面勾配は、各指針の等の土質に応じた標準のり面勾配の平均値程度が目安

安定勾配が確保できない場合は、可能な限り「切直し」する

落石の恐れの有無は、『道路土工一切土工・斜面安定工指針』、『落石対策便覧』を参考にして判断

地山の分類は、「『道路土工要綱共通編』1-4 地盤調査 9)岩及び土砂の分類」に従う

切土構造物の地質調査：調査結果に基づく検討 のり面保護工の選定（留意事項（3））

第三紀の泥岩、頁岩、固結度の低い凝灰岩、蛇紋岩などは切土による除荷・応力解放、その後の乾燥湿潤の繰返しや凍結融解の繰返しなどによって風化し易いので、風化し易いか否かの判断の際には要注意

風化が進んでも崩壊が生じない勾配としては、密実でない土砂の標準のり面勾配の平均値程度が目安

侵食を受け易いか否かの判断では、しらす、まさ、山砂、段丘礫層など主として砂質土からなる土砂は表流水による侵食には特に弱いので要注意

緑化するか否かは、自然環境への影響緩和、周辺景観との調和、目標植生の永続性などを勘案して判断

切土構造物の地質調査：調査結果に基づく検討 のり面保護工の選定（留意事項（4））

湧水による不安定度が大きいかどうかは、主として不安定度の大小によって判断。

安定度が特に低い場合には、かご工、井桁積擁壁工、吹付け砕工、現場打ちコンクリート砕工を用いる

安定勾配が確保できず、構造物工による保護工が施工されたのり面において、環境・景観対策上必要な場合には緑化工を施す