

Ⅱ E I A（方法書以降の手續に係る環境影響評価）の手法

10. 地盤（参考項目以外の項目）

10.2 掘削工事、トンネル工事の実施に係る地盤（参考項目以外の項目）

本資料は、「道路環境影響評価の技術手法」のうち、「10.2 掘削工事、トンネル工事の実施に係る地盤」を改定したものである。改定の経緯を下の表に示す。今回の改定では、主務省令*1の改正を反映させた。

なお、本資料で示す手法等はあくまで一例であり、実際には各事業者が対象道路事業毎にこれらの手法等を参考としつつ、適切な手法等を選択することが望ましい。

「道路環境影響評価の技術手法 10.2 掘削工事、トンネル工事の実施に係る地盤」の改定の経緯

改定等の時期	資料番号	執筆等担当者	改定等の理由
平成12年10月	土木研究所資料第3744号	旧建設省土木研究所材料施工部土質研究室 前室長 三木博史 主任研究員 小橋秀俊	初版
平成19年6月	土木研究所資料第4063号	独立行政法人土木研究所材料地盤研究グループ土質チーム 上席研究員 小橋秀俊 主任研究員 古本一司 前研究員 森 啓年	主務省令の改正
平成25年3月	土木研究所資料第4254号	独立行政法人土木研究所地質・地盤研究グループ土質・振動チーム 上席研究員 佐々木哲也	主務省令の改正

*1 「道路事業に係る環境影響評価の項目並びに当該項目に係る調査、予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針、環境の保全のための措置に関する指針等を定める省令」（平成10年建設省令第10号、最終改正：平成25年国土交通省令第28号）

「10.2 掘削工事、トンネル工事の実施に係る地盤」の概要

掘削工事、トンネル工事の実施に係る地盤については、相当範囲にわたる地盤の沈下を対象として調査・予測・評価を行う。

本項目の調査は、予測に必要な地下水、地質・水理及び土質の各条件を設定することを目的として、地下水の状況、帯水層の地質・水理の状況及び軟弱地盤層の状況について実施する。予測は、理論モデル等により地盤の沈下の程度を定量的に求める。環境影響がない又は極めて小さいと判断される場合以外にあっては、環境保全措置の検討を行う。評価は回避・低減の観点から行う。

『相当範囲にわたる地盤の沈下』とは、いわゆる広域地盤沈下と同等の範囲にわたるものであり、軟弱地盤地帯等での地下水の排水・揚水や地下水流動の遮断による地下水位の低下に起因する地表面低下現象が挙げられる。

工事に伴って短時間に発生する土のせん断破壊による陥没や盛土、構造物の荷重による圧密沈下現象は、比較的局所的に生じる地盤沈下と考えられるため、ここでは対象としない。

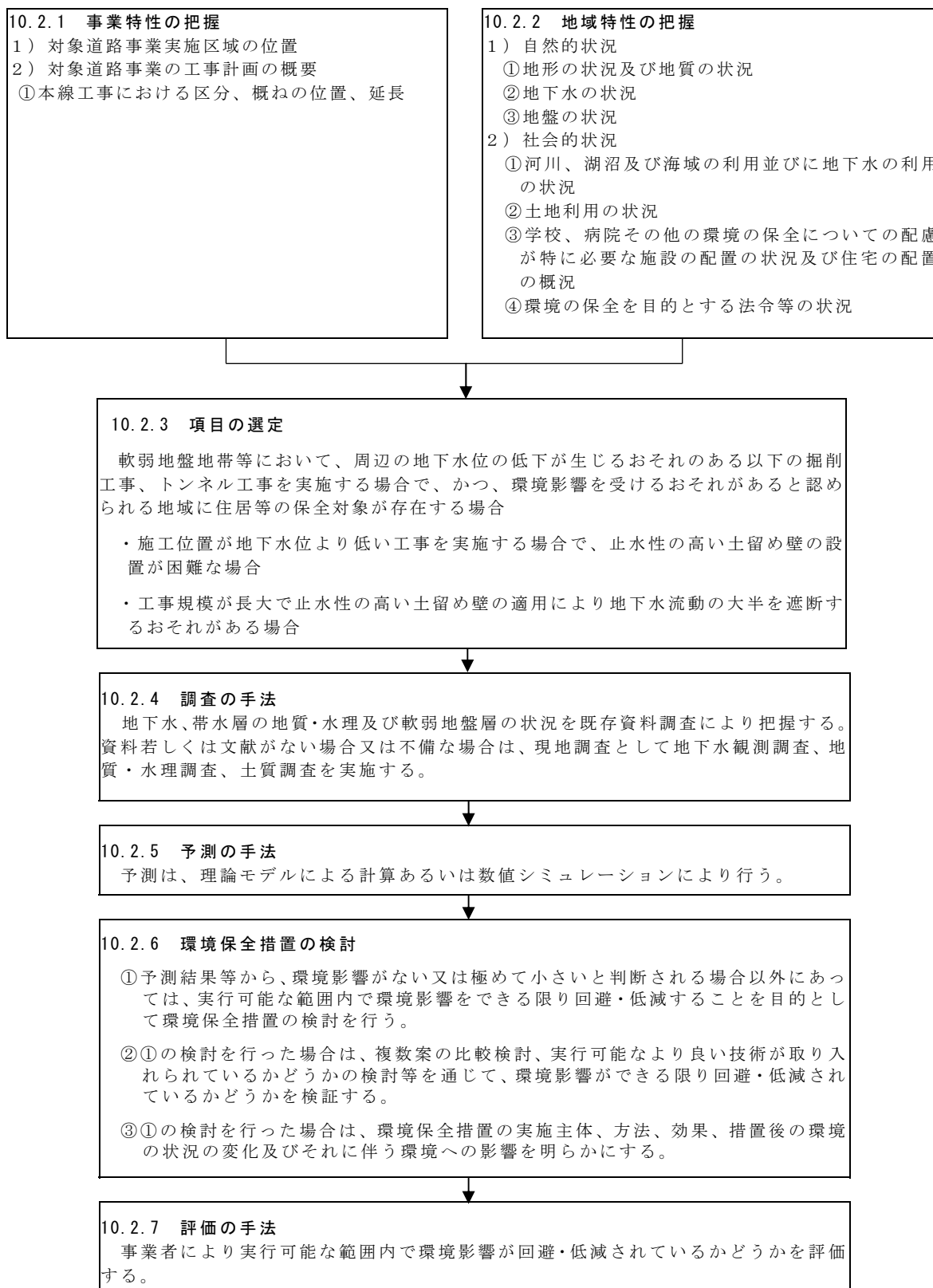


図-10.2.1 「掘削工事、トンネル工事の実施に係る地盤」における調査、予測及び評価の流れ

10.2.1 事業特性の把握

事業特性の把握については、計画の熟度に応じ、掘削工事、トンネル工事の実施に係る地盤の調査及び予測に関連する以下の内容を把握する。なお、当該事業において「配慮書段階の検討」を行った場合は、その検討で収集した情報を活用し、不足する情報を補足する。

- 1) 対象道路事業実施区域の位置
- 2) 対象道路事業の工事計画の概要
 - (1) 本線工事における区分（土工、トンネル、橋梁・高架）、概ねの位置、延長

【解 説】

これらの事業特性は、項目の選定、調査及び予測の実施に必要となる。なお、「配慮書段階の検討」を実施した事業（本項目を計画段階配慮事項として選定しなかった場合を含む。）においては、その検討で一定程度の情報が収集されていることから、これらを活用し、不足する情報を補足する。

1) 項目の選定に係る事業特性

「対象道路事業実施区域の位置」は住居等の保全対象との位置関係や軟弱地盤地帯等の有無を把握するために必要である。また、「本線工事における区分（土工、トンネル、橋梁・高架）、概ねの位置、延長」は、掘削工事、トンネル工事の実施の有無、及び実施する場合にはその規模等による地下水流動への影響の程度を判断するために必要である。

2) 調査、予測の実施に用いる事業特性

「対象道路事業実施区域の位置」、「本線工事における区分（土工、トンネル、橋梁・高架）、概ねの位置、延長」は、対象道路事業実施区域及びその周辺の地下水の状況、帯水層の状況、軟弱地盤層の状況の調査地域を設定するために必要である。また、「本線工事における区分（土工、トンネル、橋梁・高架）、概ねの位置、延長」では、概ねの施工内容、施工規模（位置、延長）などが予測の実施に必要となる。

*1 「配慮書段階の検討」

概略ルート・構造の検討（構想段階の検討）における、環境面に関する検討を、環境影響評価法第3条の2及び関連する主務省令に基づき行ったもの。「1. 計画段階配慮事項（全ての影響要因・環境要素に共通）」を参照。

10.2.2 地域特性の把握

地域特性の把握は、掘割構造物、トンネル構造物の設置に係る地盤と同様である。なお、当該事業において「配慮書段階の検討」を行った場合は、その検討で収集した情報を活用し、不足する情報を補足する。

【解説】

「10.1.2 地域特性の把握」を参照のこと。なお、「配慮書段階の検討」を実施した事業（本項目を計画段階配慮事項として選定しなかった場合を含む。）においては、その検討で一定程度の情報が収集されていることから、これらを活用し、不足する情報を補足する。

10.2.3 項目の選定

項目の選定は、軟弱地盤地帯等^{*1}において、周辺の地下水位の低下が生じるおそれのある以下の掘削工事、トンネル工事^{*2}を実施する場合で、環境影響を受けるおそれがあると認められる地域内に住居等の保全対象が存在する、又は都市計画上及び土地利用上から住居等の将来の立地が計画されている場合^{*3}に行う。

- ・施工位置が地下水位より低い工事を実施する場合で、止水性の高い土留め壁の設置が困難な場合
- ・工事規模が長大で止水性の高い土留め壁の適用により地下水流動の大半を遮断するおそれがある場合

環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とは、対象事業の実施によって地下水の変動の影響を受けることが想定される区域であり、事業規模、周辺の地形・地質の状況、帯水層の状況、地下水の状況等を踏まえて設定^{*4}する。

【解説】

項目の選定にあたっては、「10.2.1 事業特性の把握」で得られた「対象道路事業実施区域の位置」、「本線工事における区分（土工、トンネル、橋梁・高架）、概ねの位置、延長」と「10.2.2 地域特性の把握」で得られた「地形及び地質の状況」、「地下水の状況」、「地盤の状況」、「河川、湖沼及び海域の利用並びに地下水の利用の状況」、「土地利用の状況」、「学校、病院その他の環境の保全についての配慮が特に必要な施設の配置の状況及び住宅の配置の概況」、「環境の保全を目的とする法令等により規定する区域等の状況」等から要件に該当するか否かを判断し、選定する場合は、その理由を明らかにするものとする。

*1「軟弱地盤地帯等」

「10.1.3 項目の選定」*1を参照のこと。

*2「周辺の地下水位の低下が生じるおそれのある以下の掘削工事、トンネル工事」

掘削工事、トンネル工事ではそれらの規模や適用する工法によって、周辺の地下水位の低下が生じる場合がある。

掘削工事、トンネル工事を実施する場合で、その施工位置が地下水位より高い場合は、地下水位の変動のおそれはないことから項目として選定しない。

また、施工位置が地下水位より低い場合で、止水矢板工法や連続地中壁工法等の止水性の高い土留め壁を適用し、周辺の地下水位の変動を確実に避けることができる場合は項目として選定しない。

周辺の地下水位の変動が生じるおそれのある場合としては、施工位置が地下水位より低い場合で、ウェルポイント工法、ディープウェル工法等に代表される排水工法を適用する場合が考えられる。

通常、周辺の地下水位の変動が問題となる場合には、止水性の高い土留め壁の適用が考えられるが、都市部の市街地等で住居等が密集して土地利用上止水壁の構築が困難な場合や、透水層が極めて深い、あるいは地盤が極度に強固で施工上止水壁の構築が困難な場合には、前述した排水工法の適用等により周辺の地下水位の変動が生じ

るおそれがある。

また、止水矢板工法や連続地中壁工法等の止水性の高い土留め壁を適用する場合、一般的な規模では地下水流動の遮断による影響は考えられないが、工事規模が長大で、地下水流動の大半を長期間に亘って遮断するような場合には、上流側で地下水位の上昇、下流側で地下水位の低下が避けられないおそれがある。

なお、山岳トンネル工法は、地山の支保機能を前提としているため、一般的には硬岩から新第三紀の軟岩までの安定した地盤に適用される。また、稀に比較的軟弱な地盤に適用される場合も、地山の安定を確保したうえで掘進することから、地下水位が変動したとしても地盤沈下の発生は考えられない。したがって、地盤沈下に係る要因としては考慮しなくてよい。

また、「地形・地質」、「植物」、「動物」における地下水位の変動による影響を検討する場合、山岳トンネルの湧水は、一般に断層の存在や亀裂性岩盤、礫層等の著しく透水性の良い地盤が存在する場合以外には大きな影響を及ぼすことはないと考えられる。したがって、湧水が大量に発生するおそれのある著しく透水性の良い地盤が存在する、あるいは想定される場合には、上記の環境要素において参考項目以外の項目として選定することを検討する。

*3「住居等の保全対象が存在する、又は都市計画上及び土地利用上から住居等の将来の立地が計画されている」

「10.1.3 項目の選定」*3を参照のこと。

*4「事業規模、周辺の地形・地質の状況、帯水層の状況、地下水の状況等を踏まえて設定」

「10.1.3 項目の選定」*5を参照のこと。

10.2.4 調査の手法

調査の手法は、掘割構造物、トンネル構造物の設置に係る地盤の調査と同様である。

【解説】

「10.1.4 調査の手法」を参照のこと。

10.2.5 予測の手法

予測の手法は、掘割構造物、トンネル構造物の設置に係る地盤の予測と同様である。ただし、予測対象時期に関しては、以下のとおりとする。

1) 予測対象時期

予測対象時期は、工事中において、地盤沈下の影響が最大となる時期とする。

【解説】

「10.1.5 予測の手法」を参照のこと。

10.2.6 環境保全措置の検討

1) 環境保全措置の検討

予測結果等から、環境影響がない又は極めて小さいと判断される場合以外にあっては、事業者により実行可能な範囲内で環境影響をできる限り回避又は低減すること、必要に応じて損なわれる環境の価値を代償すること及び国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって示されている基準又は目標の達成に努めることを目的として環境保全措置^{*1}を検討する。その検討がE I Aにおいて段階的に実施された場合^{*2}は、それぞれの検討の段階における環境保全措置の具体的な内容を明らかにできるよう整理する。

2) 検討結果の検証

1) の検討を行った場合は、環境保全措置についての複数案の比較検討、実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討により、実行可能な範囲内において環境影響をできる限り回避又は低減されているかどうかを検証する。

3) 検討結果の整理

1) の検討を行った場合は、以下の事項を明らかにする。

- (1) 環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容
- (2) 環境保全措置の効果、種類及び当該環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化並びに必要な応じ当該環境保全措置の効果の不確実性の程度
- (3) 環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響
- (4) 代償措置にあっては、環境影響を回避し又は低減されることが困難である理由
- (5) 代償措置にあっては、損なわれる環境及び環境保全措置により創出される環境に関し、それぞれの位置、損なわれ又は創出される環境に係る環境要素の種類及び内容
- (6) 代償措置にあっては、当該代償措置の効果の根拠及び実行が可能である判断した根拠

4) 事後調査

以下の事項に該当する場合であって、かつ環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは、事後調査^{*3}を実施する。

事後調査は、地盤沈下の影響を検討するうえで必要な情報を得るための現地調査を実施し、影響の程度を定量的に把握して適切な設計・施工方法を検討する。

- (1) 予測の不確実性の程度が大きい予測手法を用いる場合で環境保全措置を講じる場合
- (2) 効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合
- (3) 工事の実施中及び土地又は工作物の供用開始後において環境保全措置の内容をより詳細なものにする必要があると認められる場合
- (4) 代償措置について、効果の不確実性の程度及び知見の程度を勘案して事後調査が必要と認められる場合

【解 説】

*1「環境保全措置」

環境保全措置の例、効果の内容等を表-10.2.1に示す。

表-10.2.1 地盤沈下に係る環境保全措置の例、効果等

環境保全措置の例	環境保全措置の効果	実施に伴い生ずるおそれのある他の環境への影響
復水工法の採用	地下水位を回復できる。	他の環境要素への影響はほとんどない。
通水工法の採用 ^(注1)	地下水脈の遮断を回避できる。	他の環境要素への影響はほとんどない。
軟弱地盤の改良	圧密沈下を抑制することができる。	動物、植物への影響が生じる場合がある。
観測修正法の実施 ^(注2)	工事中の観測結果に応じた適切な対策により影響の防止を図ることができる。	他の環境要素への影響はほとんどない。

(注1) 通水工法には、通水ドレーンパイプにより、地下構造物を迂回して地下水を通す方法や上流側に排水施設、下流側に注水施設を設ける方法が挙げられる。

(注2) 観測修正法は、工事中における環境保全措置であり、主要地点の地下水の状況や地盤沈下の状況を観測し、その結果を施工方法等に反映させる方法である。

*2「E I Aにおいて段階的に実施された場合」

「10.1.6 環境保全措置の検討」*2を参照のこと。

*3「事後調査を実施」

「10.1.6 環境保全措置の検討」*3を参照のこと。

10.2.7 評価の手法

評価の手法は、以下による。

1) 回避又は低減に係る評価

調査及び予測の結果並びに環境保全措置の検討を行った場合にはその結果を踏まえ、掘削工事、トンネル工事の実施に係る地盤に関する影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかについて、見解を明らかにすることにより行う。

2) 基準又は目標との整合性の検討

国又は関係する地方公共団体による環境保全の観点からの施策によって、選定項目に関して基準又は目標が示されている場合には、当該基準又は目標と調査及び予測の結果との間に整合が図られているかどうかを評価する。

【解説】

回避、低減の評価は、地盤沈下の可能性がない場合等、環境影響がないと判断される場合及び環境影響の程度が極めて小さいと判断される場合はそのことをもって、環境保全措置を検討した場合は環境保全措置による回避、低減の程度をもって行う。

なお評価では、環境保全措置の効果が定量的に見込めるもの（軟弱地盤の改良による地盤沈下量の低減量等）である場合には可能な限り定量化して互いに比較するものとするが、環境保全措置に質的な違いがあり定量的な比較が困難な場合は、検討した環境保全措置の長所及び短所を比較・検討するものとする。