

第6 地盤沈下

1 調査の手法

(1) 調査すべき情報

ア 土地利用の状況

地盤沈下の発生により影響を受ける土地利用及び施設等の状況（将来の土地利用の状況を含む）

イ 地下水の利水の状況

工業用水、上水道水、農業用水等の地下水利用の状況

ウ 地下構造物の状況（将来も含む対象事業以外のもの）

地下水の流動を阻害する地下街、道路トンネル等の地下構造物の状況

エ 地盤沈下の状況

地盤沈下の範囲、沈下量等の状況

オ 降水量の状況

地下水位に影響する降水の状況

カ 水象の状況

(ア) 河川の状況

河川的位置、形状・構造、水位等の状況

(イ) 地下水の状況

地下水の水位、被圧及び不圧の状況及び流動機構等の状況

(ウ) 湧水の状況

湧水的位置、湧水量等の状況

キ 地形及び地質の状況

(ア) 微地形、地形分類、地形の形成過程、断層等の状況

(イ) 表層地質及び地下における地質・帯水層・加圧層の分布及び地質構造の状況

(ウ) 軟弱地盤の分布及びその土質等の地盤の状況

【解説】

環境影響評価の対象となる「地盤沈下」とは、第1章の別表1に示すとおり、供用開始後を含めた事業実施による地下水位の低下等によって発生し、生活環境に影響を及ぼす地盤の沈下をいう。工業用水法及び県生活環境保全条例で指定された地盤沈下地域又は軟弱地盤が分布し、地盤沈下発生の可能性が否定できない地域を対象とする。

ア 土地利用の状況

地盤沈下の発生により影響を受ける施設等とは、住宅、公共施設、学校、道路、鉄道など人の活動の場及び堰堤等の防災施設等、地盤の安定性が必要とされる施設及び土地とする。

イ 地下水の利水の状況

地下水揚水施設等の利水施設については、位置、揚水量、利用頻度、利用時期、利用目的、井戸の深さ等を把握する。

ウ 地下構造物の状況（将来の状況も含む対象事業以外のもの）

対象事業実施区域周辺の地下水流動を阻害する可能性がある地下街、地下駐車場、地下鉄、道路トンネル等の地下構造物の位置、構造、規模等を整理する。

エ 地盤沈下の状況

地盤沈下の量については、年間地盤沈下量、累積地盤沈下量等について明らかにする。

オ 降水量の状況

不圧地下水の主な変動要因となる降水量の状況を把握する。また、降水量の状況について、地下水位観測期間の状況とその統計的な特性（時系列変化、豊水年・渇水年の水位など）を整理する。

カ 水象の状況

(ア) 河川の状況

河川水と地下水との相互の流出入が想定される河川の位置、形状及び水量（水位）の状況を把握する。なお、地盤沈下被害に関係ある洪水（浸水）の履歴についても把握する。

(イ) 地下水の状況

地層の空隙を満たし、地盤を構成する要素としての地下水について、地下水の賦存状況と水収支の状況、地下水の流動機構の状況等を把握する。

(ウ) 湧水の状況

湧水量の季節変化、経年変化等について調査する。

キ 地形及び地質の状況

地盤沈下の発生しやすい地形の分布、地盤沈下を引き起こす地層の性状、分布、層厚及び地質構造について把握する。

地盤の軟弱性を示すN値、地層の収縮に関する圧密特性、空隙率等の土質について把握する。

(2) 調査方法

既存資料調査又は現地調査によるものとする。

調査すべき情報のうち、「エ 地盤沈下の状況」については、地盤沈下等量線図等の最新の観測結果から情報の収集及び分析することとするが、必要に応じ地盤沈下の現地観測調査を行う。

【解説】

ア 土地利用の状況

地盤沈下の影響を受けやすい土地利用の状況を最新の既存資料から整理するものとするが、必要に応じ現地調査により詳細情報を収集、整理する。

土地区画整理事業など調査地域における大規模な面的開発計画についても把握する。

イ 地下水の利水の状況

地下水の利水施設の分布状況等については、最新の既存資料によるが、利用の目的、揚水量、時期、期間等の詳細情報については「全国地下水資料台帳」を基にした訪問調査などによる。

ウ 地下水の流動を阻害する施設の状況

最新の既存資料から整理するものとするが、必要に応じ現地調査により詳細情報を収集、整理する。

調査地域における公共施設整備計画についても把握する。

エ 地盤沈下の状況

県生活環境保全条例及び工業用水法で指定された規制地域以外においては、国土地理院が公表する水準測量結果により地盤沈下の状況を整理する。

現地調査の方法としては、水準測量、沈下計等を用いる方法によるほか、地盤沈下発生が懸念される場合には、必要に応じて基礎の抜け上がり等を調査する。

[第6 地盤沈下]

現地調査を行う場合は、「地盤沈下監視ガイドラインについて」（環水土発第050629007号）、「地盤調査の方法と解説」（（公社）地盤工学会）及び「地盤材料試験の方法と解説」（（公社）地盤工学会）に定める方法を参考とする。

オ 降水量の状況

原則として、調査地域の降雨特性を把握できる地点の一年間以上にわたる連続した既存の地上気象観測結果を収集及び整理する。なお、観測結果が不足する場合には、当該調査地域に隣接する地域における適切な地点の観測結果を用いても差し支えない。

降水量の統計データについても収集整理する。過去数年間の年間降水量から経年変化、当該調査年度が渇水年か、豊水年か、又は平均的な年であるかについて明らかにする。

カ 水象の状況

(ア) 河川の状況

河川の水位、現況の流量及び豊水流量、渇水流量等の流況を把握する。なお、地下水の現地調査を行う場合には、必要に応じて河川流量等の状況を把握する。

調査地域における河川計画についても把握する。

(イ) 地下水の状況

現地調査を行う場合は、既存井戸又は観測井等を用い、必要に応じてボーリング調査等を実施する。なお、地下水の流動を把握するための水質の調査方法は、評価項目「水質汚濁」を参照する。

地下水位については、加圧層（粘土層・シルト層）を挟む帯水層別又は浅層（不圧）・深層（被圧）地下水別の状況を把握する。

現地調査を行う場合は、「地下水調査および観測指針（案）」（建設省・国土開発技術研究センター）、「地下水流動保全のための環境影響評価と対策」（（公社）地盤工学会）、「地盤沈下とその対策」（地盤沈下防止対策研究会）に定める方法を参考とする。

キ 地形及び地質の状況

地盤の標高及び自然堤防、後背湿地等の微地形の状況、加圧層及び加圧層を挟む帯水層等の地層の状況、N値、透水係数、圧密係数等の土質の特性値については、予測等に必要精度を確保できない場合には現地踏査、ボーリング調査等の現地調査及びボーリングコアを用いた土質試験等の室内調査により明らかにする。

地形及び地質の状況における現地調査を実施する場合は、「地盤調査の方法と解説」（（公社）地盤工学会）、「地盤材料試験の方法と解説」（（公社）地盤工学会）に定める方法を参考とする。

(3) 調査地域及び地点

ア 調査地域

地盤沈下発生機構の特性を踏まえて対象事業により地盤沈下が生ずるおそれがあると認められる地域及びその周辺地域とする。

イ 調査地点

地盤沈下発生機構の特性を踏まえて調査地域における影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点とする。

【解説】

ア 調査地域

調査地域は、地質構造、地下水流動機構等を踏まえ、対象事業の種類、規模、周辺の土地利用状況等を勘案して設定する。

イ 調査地点

調査地点は、原則として、調査地域の中から適切な既存の観測地点を選定する。降水量については、調査地域内の既存の観測結果が不足する場合には、当該調査地域に隣接する地域における適切な既存の観測地点としても差し支えない。

(4) 調査の時期、期間又は時間帯

地盤沈下発生機構の特性を踏まえて必要な情報を適切かつ効果的に把握できる時期、期間及び時間帯とする。

【解説】

季節による変化を把握する必要があるものについては原則として1年間以上にわたって調査する。

井戸データは調査時点における瞬間的な資料であり、不圧地下水の場合には季節や気象条件に大きく左右されることから、広域的に調査する場合には極力同時期に調査を行うよう設定する必要がある。また、降水の被圧地下水への影響にタイムラグが生じることが想定される。これらの事柄に配慮して調査期間を設定する。

2 予測の手法

(1) 予測の前提

予測の前提となる、環境保全対策を含めた事業特性を次の区分ごとに整理する。

ア 工事の実施

(ア) 土地の形状の変更行為の位置、規模、範囲及び施工方法

(イ) 工作物の位置、規模、構造及び施工方法

(ウ) 排水路の位置、規模、構造及び施工方法

イ 土地又は工作物の存在及び供用

(ア) 土地の形状の変更行為後の状態

(イ) 工作物の位置、規模及び構造

(ウ) 排水路の位置、規模、構造及び排水量

(エ) 揚水施設の位置、規模、構造及び揚水量

【解説】

以下の点に留意して予測の前提を整理する。

① 工事に伴う地下水の揚水、湧出水の排除等の状況

② 開削トンネルや地中連続壁等の地下水を遮断する工作物の状況

③ 施設の稼働等の事業活動に伴う地下水の揚水の状況

なお、予測結果との比較のため、影響が想定される範囲の井戸、湧水等の現況を把握すること。

(2) 予測方法

次に掲げる方法の中から適切なものを選定し、対象事業により生じる地下水位の低下による地盤沈下の状況を予測する。また、方法の選定理由を明らかにする。

- ア 理論的解析による方法
- イ 類似事例を参考にする方法
- ウ その他適切な方法

【解説】

新たに開発されたモデルを活用する場合は、モデルの検証と予測に用いた前提条件を正確に記載する。

予測結果については、できる限り予測地域における地下水位の変動量及び地盤沈下量の分布状況をコンター図及び時系列変化により整理する。

理論的解析による方法においては、予測に用いた情報（パラメータ等）を根拠と共に一覧に整理する。

その他適切な方法を用いる場合も、上記と同等の技術的信頼性を有する手法を用いるものとする。

(3) 予測地域及び地点

- ア 予測地域
調査地域に準じた地域とする。
- イ 予測地点
予測地域における影響を的確に把握できる地点とする。

(4) 予測の対象とする時期、期間又は時間帯

- ア 工事の実施
影響を的確に把握できる時期、期間又は時間帯とする。
- イ 土地又は工作物の存在及び供用
施設の稼働等が定常的な状態及び影響が最大となる時期、期間又は時間帯（設定可能な場合に限る。）とする。

3 評価の手法

地盤沈下による影響が、実行可能な範囲内でできる限り回避若しくは低減されているか又は必要に応じてその他の方法により環境の保全等についての配慮が適正になされているかについて評価を行う。

規制等が定められている場合は、これらと調査及び予測の結果との間に整合が図られているかについて評価を行う。

【解説】

地盤沈下による影響が、実行可能な範囲内でできる限り回避若しくは低減されているかについての評価においては、画一的な方法を用いるのではなく、環境保全対策の複数案を比較検討する方法、実行可能なより良い技術が取り入れられているか否かを検討する方法、現在の環境の状況

を可能な限り悪化させない観点で評価する方法等を用いて評価を行い、評価の根拠及び検討の経緯を明らかにする。

工業用水法、県生活環境保全条例又は各市町村条例等の規定との適合の状況を踏まえるものとする。

4 事後調査の計画

(1) 調査方法

予測を行った地盤沈下の状況について、「1 調査の手法」の調査方法を踏まえた適切な方法で調査を行う。

【解説】

事後調査の方法は、原則として現地調査とし、地下水の揚水量及び水位、水準点測量等により地盤高さの状況を測定する。広域的な影響を把握する場合は、最新の既存資料を用いた調査を併せて実施する。

(2) 調査地域及び地点

原則として、予測地域及び地点とする。

【解説】

対象事業による影響が予測地域以外にも及ぶことが事業着手後に明らかとなった場合には、当該地域を事後調査地域に加え適切な調査地点を設定する。

現地調査により地下水位を調査する場合は、対象事業の実施区域等の観測井等とする。

(3) 調査時期、期間又は時間帯

事業計画を踏まえて予測の対象とする時期、期間又は時間帯を勘案して設定する。

【解説】

事後調査期間は、地下水位については、原則として供用開始後1年間とする。

なお、水準点測量を行う場合は、供用開始後5年までの期間とする。

(4) 検証方法

事後調査の結果を基に、調査等の結果について検証を行うとともに、検証結果から環境保全上問題があると判断された場合の対応について明らかにする。

【解説】

事後調査の結果が予測評価書に記載された予測結果を上回る場合は、対象事業の工事の実施状況、供用状況、環境保全対策の実施状況等を踏まえ、その原因を調査した上で、再度対象事業が環境に及ぼす影響を評価する必要がある。

事後調査の結果に基づいて、新たな対策を実施した場合は、その内容を事後調査報告書の中で明らかにする。

参考資料 調査の際に整理する主な既存資料の例

1 調査の手法

区分	項目	既存資料
(2) 調査方法	ア 土地利用の状況	土地利用現況図
	イ 地下水の利水の状況	神奈川県地盤沈下調査結果（神奈川県）
		全国地下水資料台帳（国土交通省）
		神奈川県工業統計調査結果報告（神奈川県）
	ウ 地下水の流動を阻害する施設の状況	公共施設台帳
	エ 地盤沈下の状況	神奈川県地盤沈下調査結果（地盤沈下等量線図など）（神奈川県）
	オ 降水量の状況	地域気象観測システム（アメダス）
		河川管理者等の降水量観測局記録
	カ 水象の状況	土地利用現況図
		河川管理者の河川水位記録
		神奈川県地下水位・水頭分布図（1/5万、浅層地下水位分布図、深層地下水位分布図）（神奈川県温泉地学研究所、1994）
		地形図
	キ 地形及び地質の状況	地形分類図
土地利用現況図		
自然災害履歴図		
航空写真		
地質図		
表層地質図		
土質データ		
活断層分布図		

4 事後調査の計画

区分	項目	既存資料
(1) 調査方法		神奈川県地盤沈下調査結果（神奈川県）

(空白ページ)