

8-3-2 地盤沈下

工事の実施時における切土工等又は既存の工作物の除去、鉄道施設（駅）の存在、トンネルの工事及び鉄道施設（都市トンネル、非常口（都市部））の存在により、地盤沈下が発生するおそれがあることから、環境影響評価を行った。

(1) 調査

1) 調査すべき項目

調査項目は、地盤沈下の発生状況とした。

2) 調査の基本的な手法

文献調査により、地盤沈下関連の文献、資料を収集し、整理した。また、文献調査を補完するために、関係自治体等へのヒアリングを行った。

3) 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲の内、都市トンネル、山岳トンネル、非常口（都市部、山岳部）、地下駅を対象に切土工等又は既存の工作物の除去、トンネルの工事、鉄道施設（都市トンネル、非常口（都市部）、駅）の存在に係る地盤沈下が生じるおそれがあると認められる地域とした。

4) 調査期間

文献調査は、最新の資料を入手可能な時期とした。

5) 調査結果

平成19年度から平成23年度までの水準測量の結果を表8-3-2-1に示す。

表 8-3-2-1 水準測量の結果

地点番号	地域	所在地	標高(m)				
			平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度
01	川崎市中原区	中原区小杉陣屋町1-24-1	8.6545	8.6567	8.6568	8.6535	8.6217
02		中原区等々力22-1	8.0301	8.0323	8.0318	8.0265	7.9990
03		中原区小杉御殿町1-1010	9.9938	9.9960	9.9952	9.9902	9.9584
04		中原区上小田中7-17-8	9.0246	9.0238	9.0254	9.0261	8.9931
05		中原区下小田中1-2-8	9.8870	9.8856	9.8864	9.8838	9.8529
06		中原区新城中町1-1先	10.6026	10.6018	10.6023	10.6012	10.5710
07		中原区下新城1-15-1	9.2594	9.2573	9.2562	9.2548	9.2234
08	川崎市高津区	高津区千年1024	11.2760	11.2748	11.2740	11.2720	11.2426
09	川崎市宮前区	宮前区馬絹1596	18.7485	18.7483	18.7484	18.7436	18.7211
10		宮前区有馬2-6-4	-	-	-	-	57.2050
11		宮前区土橋1-10-2	39.7379	39.7406	39.7419	39.7359	39.7147
12		宮前区土橋6-11-1	43.5788	43.5798	43.5809	43.5764	43.5549
13		宮前区菅生5-4-10	46.5896	46.5916	46.5937	46.5879	46.5669
14		宮前区菅生ヶ丘9-1	59.8542	59.8500	59.8523	59.8421	59.8219
15	宮前区潮見台1先	70.4827	70.4850	70.4875	70.4781	70.4581	
16	川崎市麻生区	麻生区東百合丘3-4-1	88.1909	88.1964	88.1998	88.1883	88.1691
17		麻生区王禪寺1227-2	68.7476	68.7504	68.7549	68.7436	68.7247
18		麻生区片平3-3-1	37.2609	37.2650	37.2680	37.2640	37.2410
19		麻生区片平1879	44.6973	44.7022	44.7050	44.7020	44.6772

注1. “-” はデータが存在しないことを示す。

資料：「地盤情報 市内の標高」（川崎市環境局環境対策部環境対策課ホームページ）

(2) 予測及び評価

1) 切土工等又は既存の工作物の除去及び鉄道施設（駅）の存在

ア. 予測

7) 予測項目

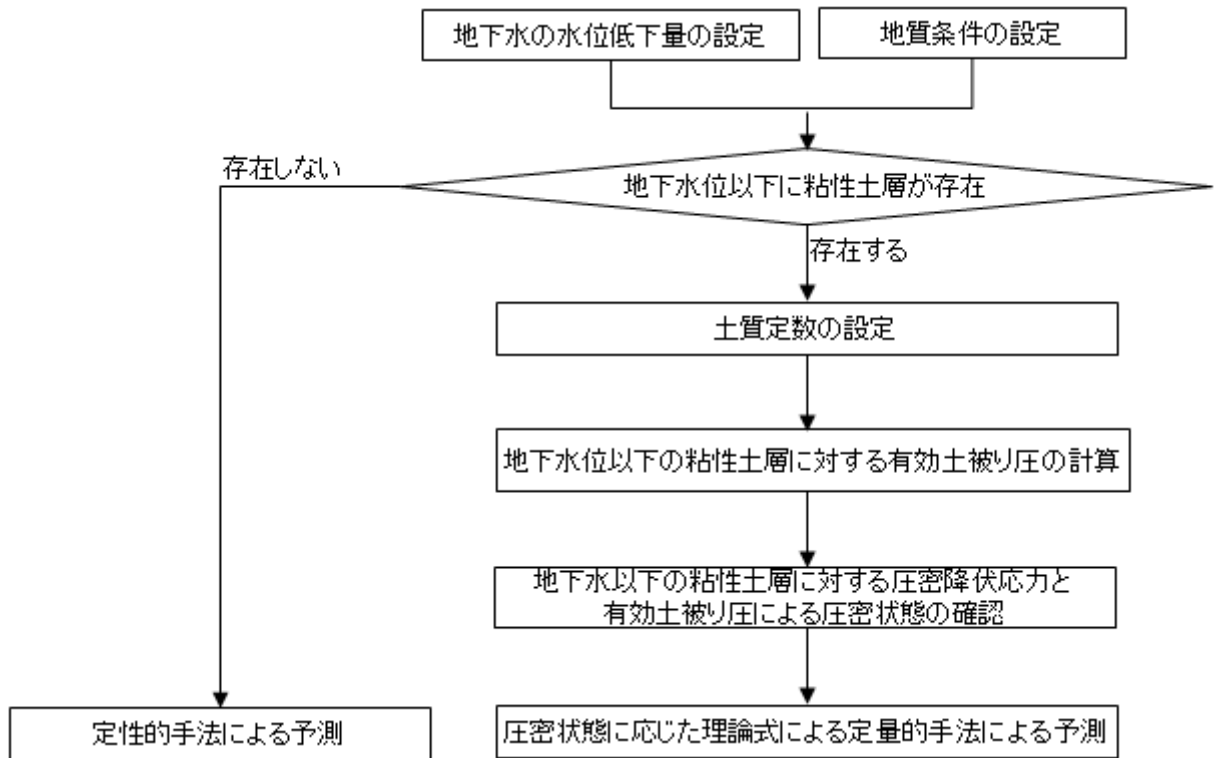
切土工等又は既存の工作物の除去及び鉄道施設（地下駅）の存在に係る地盤沈下とした。

7) 予測の基本的な手法

切土工等又は既存の工作物の除去及び鉄道施設（地下駅）の存在に係る地盤沈下について、周辺の地層及び地下水の水位状況を考慮して、定性的手法又は一次元圧密理論式を用いた定量的手法により予測した。

a) 予測手順

予測手順を図 8-3-2-1 に示す。



圧密降伏応力：土が弾性的な挙動を示す領域から、塑性的な挙動を示す領域に移行する境界の圧密応力
正規圧密状態：有効土被り圧と圧密降伏応力が等しい状態

図 8-3-2-1 予測手順

ウ) 予測地域

切土工等又は既存の工作物の除去及び鉄道施設（地下駅）の存在に係る地盤沈下の生じるおそれがある、地下水の水位低下量が最大となると認められる地域とした。

エ) 予測地点

「8-2-3 地下水の水質及び水位」より、予測地域の内、地下水位低下量が最も大きい地下駅周辺とした。

オ) 予測対象時期

地下水の水位への影響が最も大きくなる時期を想定し、掘削完了時及び鉄道施設（地下駅）完成時とした。

カ) 予測条件の設定

地下水の水位低下量は、「8-2-3 地下水の水質及び水位」の三次元浸透流解析の結果より設定した。また地質調査により予測地点周辺の地層を確認したところ、表 8-3-2-2 で示すとおり地下水位以下に粘土層は確認されなかった。

表 8-3-2-2 土質定数

予測地点	体積圧縮係数 (m^2/kN)	粘土層の厚さ (cm)	地下水の水位低下 前の有効土被り圧 (kN/m^2)	地下水の水位低下 後の有効土被り圧 (kN/m^2)
神奈川県駅付近	—	0	—	—

キ) 予測結果

予測地点周辺に圧密沈下が生じるおそれのある粘土層は存在しないため、地盤沈下はほとんどないと予測する。

イ. 環境保全措置の検討

ア) 環境保全措置の検討の状況

本事業では、計画の立案の段階において、「止水性の高い山留め工法等の採用」について検討した。さらに、事業者により実行可能な範囲内で、切土工等又は既存の工作物の除去及び鉄道施設（地下駅）の存在による地盤沈下に係る環境影響をできる限り回避又は低減することを目的として、環境保全措置の検討を行った。

環境保全措置の検討の状況を表 8-3-2-3 に示す。

表 8-3-2-3 環境保全措置の検討の状況

環境保全措置	実施の適否	適否の理由
止水性の高い山留め工法等の採用	適	切土工等又は既存の工作物の除去及び鉄道施設（地下駅）の存在は、止水性の高い山留め工法等の採用により、漏水の発生を抑えることで、地下水の水位低下への影響の低減が可能であり、環境保全措置として採用する。
地下水等の継続的な監視	適	工事の実施にあたっては、工事着手前及び工事の施工中に地下水の水位の観測を行い、必要に応じて地盤沈下を監視することで、地盤沈下が周辺環境に影響を与える前に対策の実施をして、その影響を低減することが可能であり、環境保全措置として採用する。
防水シート等の止水対策の採用	適	地下駅へ地下水を浸透させないよう防水シート等の止水対策を実施することで、地下水の水位変動を回避・低減することが可能であり、環境保全措置として採用する。
地質の状況等に応じた山留め工法等の採用	適	地質の状況等に応じた剛性の高い山留め工法等の採用により、地山の安定を確保することで、地盤への影響を低減できることから、環境保全措置として採用する。
山留め材及び周辺地盤の計測管理	適	山留め材の変形量や周辺地盤の計測管理を行うことで、地盤に有害な変形が生じて周辺環境に影響を与える前に、対策の実施をしてその影響を低減できることから、環境保全措置として採用する。

イ) 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

本事業では、切土工又は既存の工作物の除去及び鉄道施設（地下駅）の存在による地盤沈下に係る環境影響を低減させるため、環境保全措置として「止水性の高い山留め工法等の採用」、「地下水等の継続的な監視」、「防水シート等の止水対策の採用」、「地質の状況等に応じた山留め工法等の採用」及び「山留め材及び周辺地盤の計測管理」を実施する。

環境保全措置の内容を表 8-3-2-4 に示す。

表 8-3-2-4(1) 環境保全措置の内容

実施主体	東海旅客鉄道株式会社	
実施内容	種類・方法	止水性の高い山留め工法等の採用
	位置・範囲	掘削、改変を行う地点
	時期・期間	計画時
環境保全措置の効果	地下水の水位低下を抑制することにより影響を低減できる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

表 8-3-2-4(2) 環境保全措置の内容

実施主体	東海旅客鉄道株式会社	
実施内容	種類・方法	地下水等の継続的な監視
	位置・範囲	掘削、改変を行う地点
	時期・期間	工事中
環境保全措置の効果	必要に応じて対策を実施することにより影響を低減できる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

表 8-3-2-4(3) 環境保全措置の内容

実施主体	東海旅客鉄道株式会社	
実施内容	種類・方法	防水シート等の止水対策の採用
	位置・範囲	掘削、改変を行う地点
	時期・期間	計画時
環境保全措置の効果	地下水の水位低下を抑制することにより影響を低減できる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

表 8-3-2-4(4) 環境保全措置の内容

実施主体	東海旅客鉄道株式会社	
実施内容	種類・方法	地質の状況等に応じた山留め工法等の採用
	位置・範囲	切土工等又は既存の工作物の除去を実施する箇所
	時期・期間	計画時、工事中
環境保全措置の効果	地質の状況等に応じた剛性の高い山留め工法等の採用により、地山の安定を確保することで、地盤への影響を低減できる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

表 8-3-2-4(5) 環境保全措置の内容

実施主体	東海旅客鉄道株式会社	
実施内容	種類・方法	山留め材及び周辺地盤の計測管理
	位置・範囲	切土工等又は既存の工作物の除去を実施する箇所
	時期・期間	計画時、工事中
環境保全措置の効果	山留め材の変形量や周辺地盤の計測管理を行うことで、地盤に有害な変形が生じて周辺環境に影響を与える前に、対策の実施をしてその影響を低減できる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

ウ) 環境保全措置の効果及び当該環境保全措置を講じた後の環境の変化の状況

環境保全措置の効果は表 8-3-2-4 に示すとおりである。環境保全措置を実施することで、地盤沈下に係る環境影響が低減される。

ウ. 事後調査

採用した予測手法は、その予測精度に係る知見が蓄積されていると判断でき予測の不確実性の程度が小さいこと、また採用した環境保全措置についても効果に係る知見が蓄積されていると判断できることから、環境影響評価法に基づく事後調査はしない。

エ. 評価

7) 評価の手法

a) 回避又は低減に係る評価

事業者により実行可能な範囲内で、回避又は低減されているか検討を行った。

1) 評価結果

a) 回避又は低減に係る評価

本事業では、表 8-3-2-4 に示した環境保全措置を確実に実施することから、切土工等又は既存の工作物の除去、鉄道施設（地下駅）の存在に伴う地盤沈下の回避又は低減が図られていると評価する。

2) トンネルの工事及び鉄道施設（都市トンネル、非常口（都市部））の存在

ア. 予測

ア) 予測項目

トンネルの工事及び鉄道施設（都市トンネル、非常口（都市部））の存在に係る地盤沈下とした。

イ) 予測の基本的な手法

トンネルの工事及び鉄道施設（都市トンネル、非常口（都市部））の存在に係る地盤沈下について、周辺の地層及び地下水の水位状況を考慮して、定性的手法により予測した。

ウ) 予測地域

トンネルの工事及び鉄道施設（都市トンネル、非常口（都市部））の存在に係る地盤沈下の生じるおそれがあると認められる地域として、調査地域と同様とした。

エ) 予測対象時期

地下水の水位への影響が最も大きくなる段階を想定し、掘削完了時及び鉄道施設（都市トンネル、非常口（都市部））完成時とした。

オ) 予測結果

山岳部のトンネル区間は、「8-3-1 重要な地形及び地質」で示すとおり概ね岩盤で、地山が安定しているため地盤沈下が生じることはないと考え。また、土被りが小さい区間で地山が緩むおそれのある箇所では、地質の状況に応じて適切な補助工法を採用し、地山の安定を確保するため、地盤沈下は小さいと予測する。

都市部のトンネル区間は、「8-2-3 地下水の水質及び水位」から地下水の水位への影響はほとんどないと予測しており、地盤沈下はないと予測する。

イ. 環境保全措置の検討

ア) 環境保全措置の検討の状況

本事業では、計画の立案の段階において、「適切な構造及び工法の採用」について検討した。さらに、事業者により実行可能な範囲内で、トンネルの工事及び鉄道施設（都市トンネル、非常口（都市部））の存在による地盤沈下に係る環境影響をできる限り回避又は低減することを目的として、環境保全措置の検討を行った。

環境保全措置の検討の状況を表 8-3-2-5 に示す。

表 8-3-2-5 環境保全措置の検討の状況

環境保全措置	実施の適否	適否の理由
適切な構造及び工法の採用	適	山岳部のトンネルにおいて、土被りが小さく、地山の地質条件が良くない場合には、先行支保（フォアパイリング等）等の補助工法を採用することで、地山の安定を確保することが可能であり、環境保全措置として採用する。 都市部のトンネルにおいて、シールド工法の採用によりトンネル内漏水の発生を抑えることで、地下水の水位への影響の低減が可能であり、環境保全措置として採用する。また、土被りが小さい、地山の地盤条件が良くない等、特別な対応が必要な場合には補助工法等を採用することで、地盤状態の安定を保つことが可能であり、環境保全措置として採用する。 非常口（都市部）は、止水性の高い山留め工法等の採用により、漏水の発生を抑えることで、地下水の水位への影響の低減が可能であり、環境保全措置として採用する。
地下水等の継続的な監視	適	非常口（都市部）において、工事着手前及び工事の施工中に地下水の水位の観測を行い、必要に応じて地盤沈下を監視することで、地盤沈下が周辺環境に影響を与える前に対策の実施をして、その影響を低減することが可能であり、環境保全措置として採用する。
地質の状況等に応じた山留め工法等の採用	適	地質の状況等に応じた剛性の高い山留め工法等の採用により、地山の安定を確保することで、地盤への影響を低減できることから、環境保全措置として採用する。
山留め材及び周辺地盤の計測管理	適	山留め材の変形量や周辺地盤の計測管理を行うことで、地盤に有害な変形が生じて周辺環境に影響を与える前に、対策の実施をしてその影響を低減できることから、環境保全措置として採用する。

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

本事業では、トンネルの工事及び鉄道施設（都市トンネル、非常口（都市部））の存在による地盤沈下に係る環境影響を低減させるため、環境保全措置として「適切な構造及び工法の採用」、「地下水等の継続的な監視」、「地質の状況等に応じた山留め工法等の採用」及び「山留め材及び周辺地盤の計測管理」を実施する。

環境保全措置の内容を表 8-3-2-6 に示す。

表 8-3-2-6(1) 環境保全措置の内容

実施主体	東海旅客鉄道株式会社	
実施内容	種類・方法	適切な構造及び工法の採用
	位置・範囲	掘削、改変を行う地点
	時期・期間	計画時、工事中
環境保全措置の効果	地山・地盤の安定の確保及び地下水の水位低下を低減することにより影響を低減できる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

表 8-3-2-6(2) 環境保全措置の内容

実施主体	東海旅客鉄道株式会社	
実施内容	種類・方法	地下水等の継続的な監視
	位置・範囲	掘削、改変を行う地点
	時期・期間	工事中
環境保全措置の効果	必要に応じて対策を実施することにより影響を低減できる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

表 8-3-2-6(3) 環境保全措置の内容

実施主体	東海旅客鉄道株式会社	
実施内容	種類・方法	地質の状況等に応じた山留め工法等の採用
	位置・範囲	トンネルの工事を実施する箇所
	時期・期間	計画時、工事中
環境保全措置の効果	地質の状況等に応じた剛性の高い山留め工法等の採用により、地山の安定を確保することで、地盤への影響を低減できる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

表 8-3-2-6(4) 環境保全措置の内容

実施主体	東海旅客鉄道株式会社	
実施内容	種類・方法	山留め材及び周辺地盤の計測管理
	位置・範囲	トンネルの工事を実施する箇所
	時期・期間	計画時、工事中
環境保全措置の効果	山留め材の変形量や周辺地盤の計測管理を行うことで、地盤に有害な変形が生じて周辺環境に影響を与える前に、対策の実施をしてその影響を低減できる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

ウ) 環境保全措置の効果及び当該環境保全措置を講じた後の環境の変化の状況

環境保全措置の効果は表 8-3-2-6 に示すとおりである。環境保全措置を実施することで、地盤沈下に係る環境影響が低減される。

ウ. 事後調査

ア) 事後調査を行うこととした理由

採用した予測手法は、その予測精度に係る知見が蓄積されていると判断でき予測の不確実性の程度が小さく、また採用した環境保全措置についても効果に係る知見が蓄積されている。しかしながら、トンネル（山岳部）の土被りが小さく、地質的に未固結である区間においては、地表面の沈下量の予測に不確実性がある。従って、トンネル（山岳部）の土被りが小さく、地質的に未固結である区間のうち、地上に住宅等が存在する区間においては環境影響評価法に基づく事後調査を実施する。

イ) 事後調査の項目及び手法

実施する事後調査の内容を表 8-3-2-7 に示す。

表 8-3-2-7 事後調査の内容

調査項目	調査内容	実施主体
地表面の沈下量	○調査期間 工事着手前：工事着手前に1回 工事中：トンネルの切羽が測定地点から一定の範囲内にある期間は月1回程度の計測を継続、及び掘削工事完了後、覆工コンクリートの施工が完了するまでの期間中に1回 ○調査地域・地点 土被りが小さく、地質的に未固結であるトンネル区間（山岳部）のうち、地上に住宅等が存在する区間から選定 ○調査方法 変位計測の実施	東海旅客鉄道株式会社

ウ) 事後調査の結果により環境影響の程度が著しいことが判明した場合の対応の方針

事後調査の結果について、環境影響の程度が著しいと判明した場合は、その原因の把握に努めるとともに改善を図るものとする。

エ) 事後調査の結果の公表方法

事後調査の結果の公表は、原則として事業者が行うものとし、公表時期・方法等については、関係機関と連携しつつ適切に実施するものとする。

エ. 評価

ア) 評価の手法

1) 回避又は低減に係る評価

事業者により実行可能な範囲内で、回避又は低減されているか検討を行った。

イ) 評価結果

1) 回避又は低減に係る評価

本事業では、表 8-3-2-6 に示した環境保全措置を確実に実施することから、トンネルの工事及び鉄道施設（都市トンネル、非常口（都市部））の存在に伴う地盤沈下の回避又は低減が図られていると評価する。