

(2) 予測

予測の手法

工事の実施に伴う地下水の水位への影響について、箱型トンネル区間については数理モデル（断面２次元解析モデル）を用いた予測式により予測しました。また、シールドマシンにより掘削工事を行う円形トンネル区間については、計画路線周辺の地下水や帯水層の状況と事業計画を重ね合わせ、影響の程度を定性的に予測しました。

(a) 予測地点

予測地点については、工事の実施による地下水の水位への負荷が大きいと考えられる箱型トンネル区間のうち、地下水の水位変動による計画路線周辺への影響が把握できると考えられる地点を代表とすることとし、表 7.2.2-6及び図 7.2.2-6に示す地点を選定しました。なお、羽沢工事区域にも箱型トンネル区間が存在しますが、図 7.2.2-4に示すように、当該区間には大きな広がりを持った帯水層は存在せず、事業の実施により地下水に影響を生じさせるような要因がないことから、予測地点として選定しませんでした。

また、円形トンネル区間については、計画路線周辺の地下水や帯水層の状況と工事計画の重ね合わせにより予測することから、円形トンネル区間全域を対象としました。

表 7.2.2-6 予測地点（工事の実施に伴う地下水の水位変動）

予測地点	構造	備考
No. 1 （新横浜駅付近）	箱型トンネル （駅部）	地層の変化が大きい区間であるため、主要な帯水層を工事で改変する範囲が広く、かつ地盤沈下（地下水位の変動による圧密沈下）の対象層となりうる沖積層粘性土（Ac）及び相模層群粘性土（Dc）が厚く分布している箇所を代表としました。
No. 2 （新綱島駅付近）	箱型トンネル （駅部）	対象区間内では地層構成は大きく変わらないため、地域の状況を示すことができると考えられる代表的な箇所として選定しました。
No. 3 （日吉工事区域付近）	箱型トンネル	地層の変化が大きい区間であるため、主要な帯水層を工事で改変する範囲が広く、かつ地盤沈下（地下水位の変動による圧密沈下）の対象層となりうる沖積層粘性土（Ac）が厚く分布している箇所を代表としました。

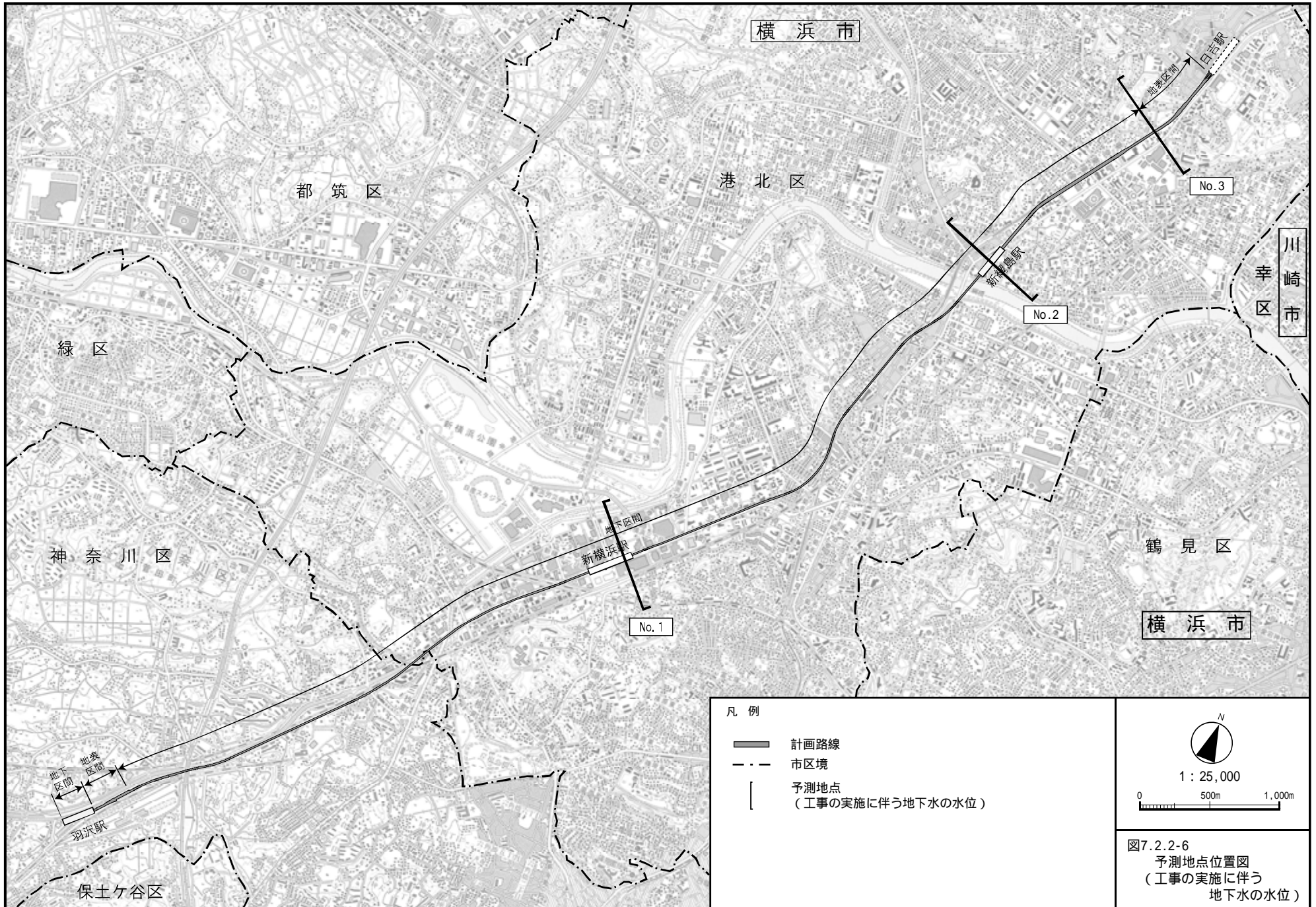


図7.2.2-6
 予測地点位置図
 (工事の実施に伴う
 地下水の水位)

(b) 予測対象とする地下水

予測対象とする地下水は、当該地区の主要な帯水層のうち、掘削による改変を行う帯水層の地下水としました。なお、No. 1 地点及び No. 3 地点については、地下水の流向の現地調査結果より、地下水が構造物と直行して流れているものとしました。

予測結果

(a) 箱型トンネル区間

工事の実施に伴う地下水の水位の予測結果を表 7.2.2-7及び図 7.2.2-7に示します。

現地調査結果を踏まえ、掘削範囲内への地下水の浸水のほか、土留壁が水みちを塞ぐことによる影響を考慮して検討した結果、構造物近傍での水位（水頭）変動量は、No. 1 地点で-1.25～+0.27m、No. 2 地点で-1.06～-0.76m、No. 3 地点で-0.74～+0.46mになると予測します。

この内、No. 1 地点及び No. 3 地点については、土留壁による地下水流動の阻害によりダム効果が生じ、上流側の地下水の水位（水頭）が上昇することとなります。ただし、この水頭の変化は難透水層に挟まれた帯水層における変化であり、その変動量は地表には及ばないため、地表が湿潤化することはないと考えます。

なお、これらの値は限られた範囲における地下水を断面モデルで表した予測であり、帯水層の奥行きによる周辺地域からの地下水の供給や構造物に対する回り込みなどを考慮すると、当該地域の地下水の水位（水頭）の変動量は、予測値より小さくなるものと考えます。

表 7.2.2-7 予測結果（工事の実施に伴う地下水の水位（水頭）変動量）

予測地点	構造	水位（水頭）変動量 （m）		備考
		上り線側	下り線側	
No. 1 （新横浜駅付近）	箱型トンネル （駅部）	-1.11	+0.26	第一帯水層
		-1.25	+0.27	第二帯水層
No. 2 （新綱島駅付近）	箱型トンネル （駅部）	-1.06	-0.76	
No. 3 （日吉工事区域付近）	箱型トンネル	+0.46	-0.74	

水位（水頭）変動量は構造物近傍（構造物から離れ 1.0m）での値

(b) 円形トンネル区間

円形トンネル区間については、トンネル掘削に地下水の排水を伴わない密閉型シールド工法を採用し、さらに切羽の安定の確認及び掘削力の調整等、入念な施工管理を行うことから、地域全体における主要な地下水について、水位の変動はほとんど生じないと予測します。

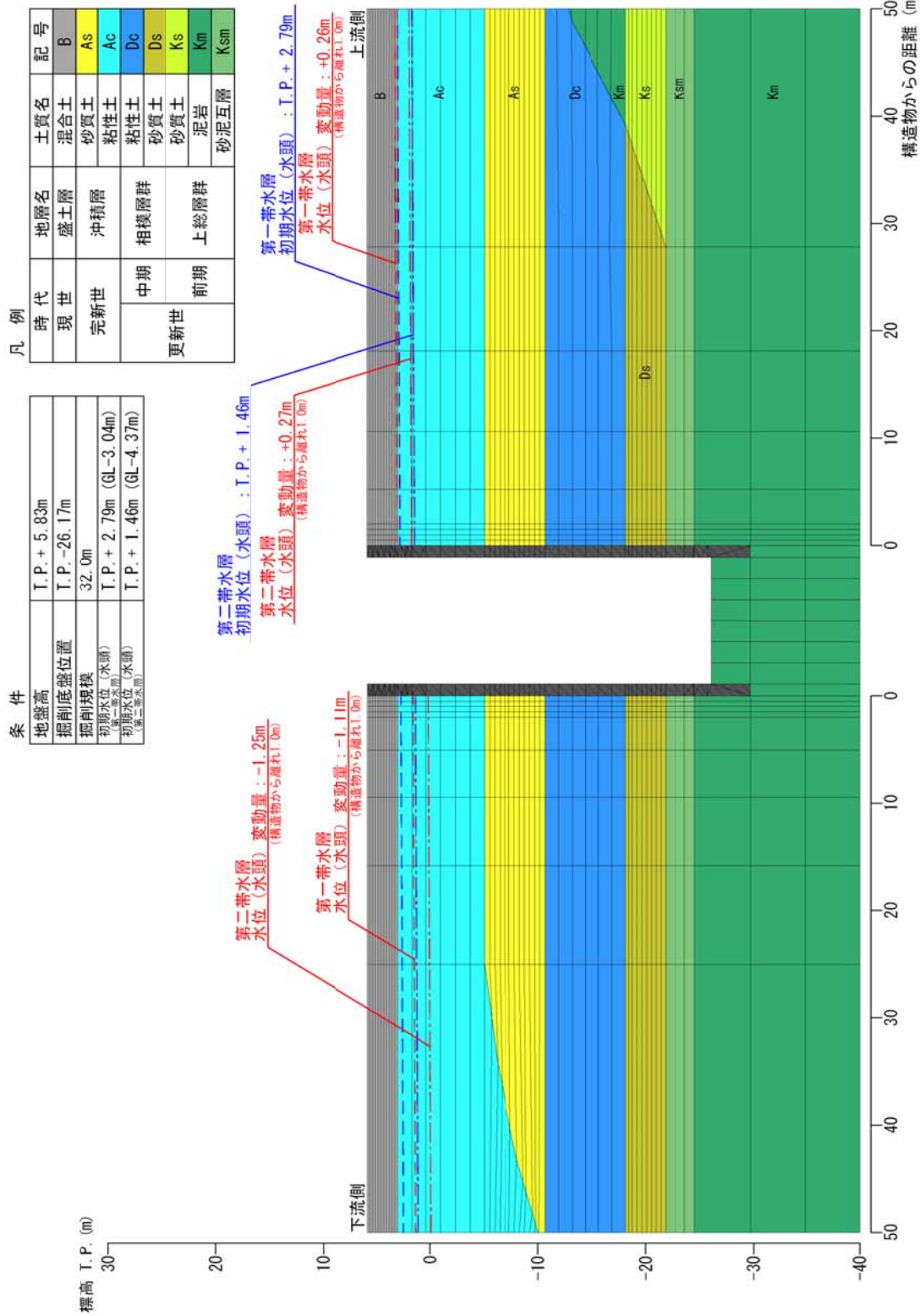


図 7.2.2-7(1) 予測結果 (工事の実施に伴う地下水の水位変動) (No.1 新横浜駅付近)

条件

地盤高	T.P. + 3.55m
掘削底盤位置	T.P. -30.95m
掘削規模	34.5m
初期水位 (水頭)	T.P. + 2.83m (GL-0.72m)

凡例

時代	地層名	土質名	記号
現世	盛土層	混合土	B
		砂質土	AS
完新世	沖積層	粘性土	Ac
		礫質土	Ag
		砂質土	Ks
更新世 前期	上総層群	泥岩	Km
		砂泥互層 (砂質土)	Kms
		砂質土	Ks
		砂泥互層	Ksm

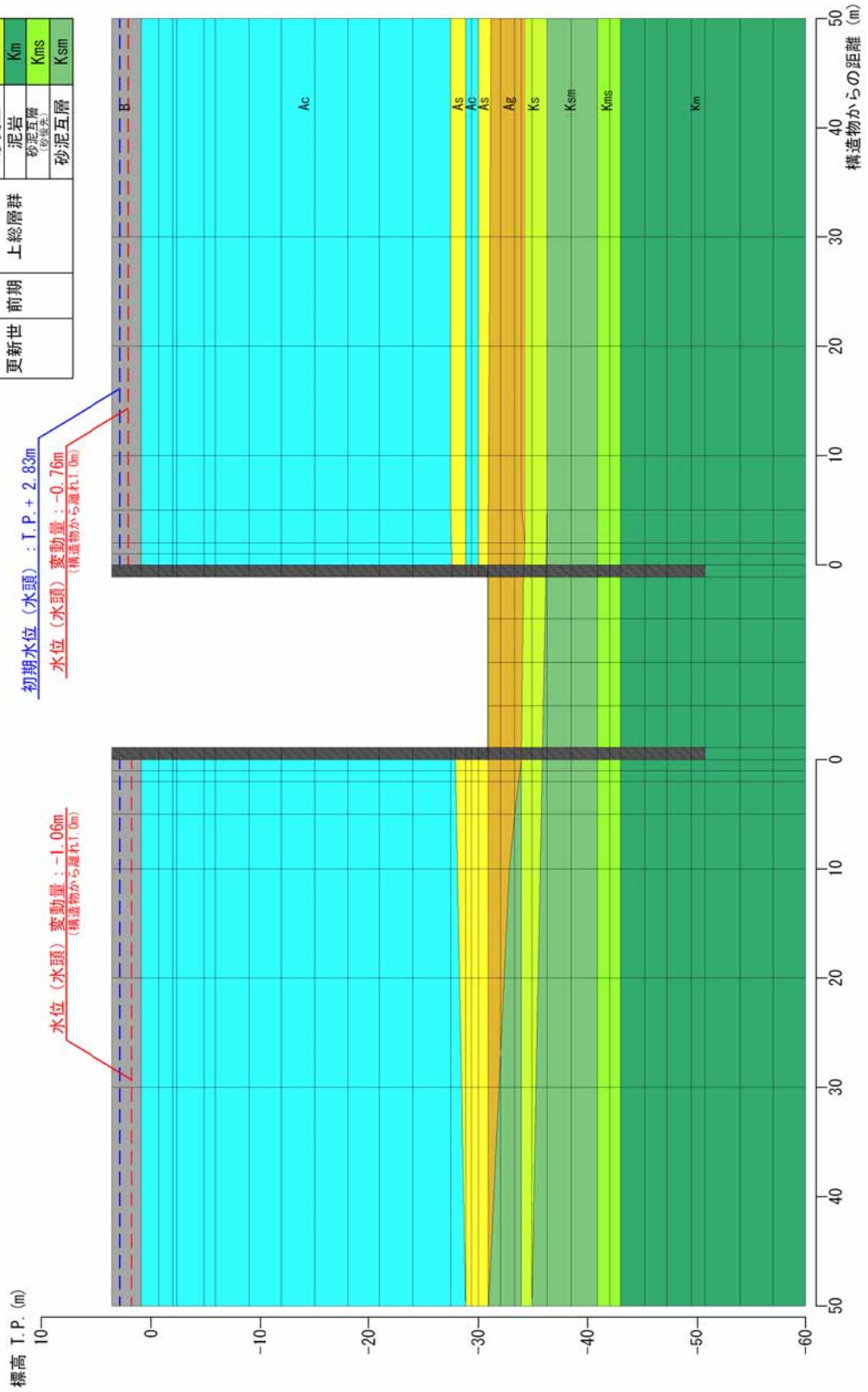


図 7.2.2-7(2) 予測結果 (工事の実施に伴う地下水の水位変動) (No.2 新綱島駅付近)

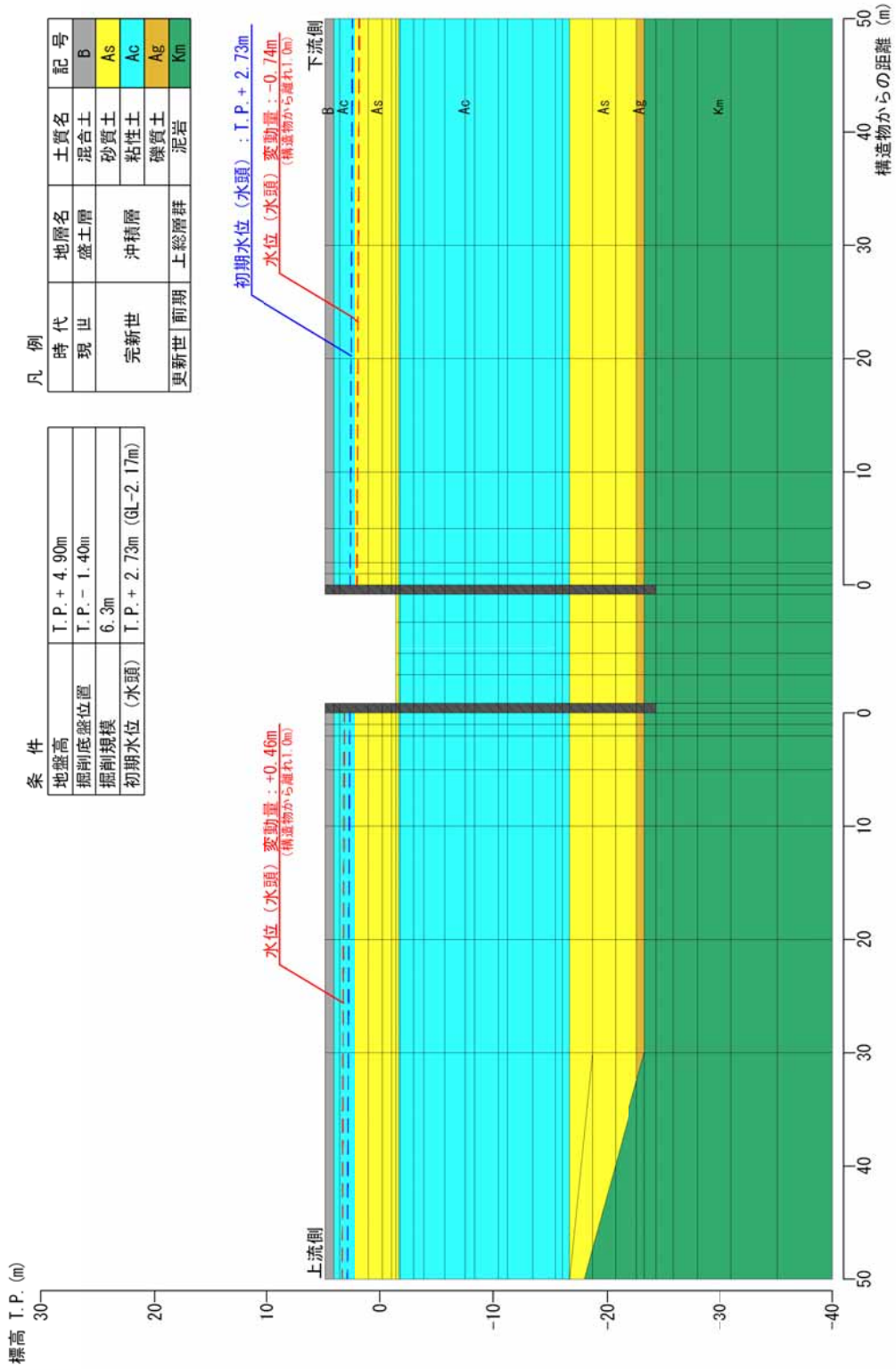


図 7.2.2-7(3) 予測結果 (工事の実施に伴う地下水の水位変動) (No.3 日吉工事区域付近)

(3) 環境保全措置の検討

環境保全措置の検討の状況

予測結果から、工事の実施による地下水の水位への影響があると判断されるため、事業者の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を目的として、環境保全措置の検討を行いました。

環境保全措置の検討の状況は表 7.2.2-8に示すとおりです。

表 7.2.2-8 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検討・採用	適	工事に先立ち詳細な地質や地下水位の調査を実施し、地域特性をより明確に把握することで、地域の状況に応じた構造や、止水性の高い土留壁などの適切な工法を検討し、地下水の水位に最大限配慮した工事計画を採用することで、地下水の水位に対する影響を可能な限り低減することができるため、適切な環境保全措置と考え採用します。
適切な施工管理	適	地下水位や地盤の変位を工事着手前から施工中、構造物完成後と継続して計測・監視し、工事による影響を常に把握しながら適切な施工管理を行うとともに、状況に応じて柔軟に対応できる作業体制を整え、必要に応じて地盤改良を追加するなどの対策工法を行うことで、地下水の水位に対する影響を可能な限り低減することができるため、適切な環境保全措置と考え採用します。

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、工事の実施に伴う地下水の水位への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検討・採用」、「適切な施工管理」を実施します。

環境保全措置の内容は表 7.2.2-9に示すとおりです。

表 7.2.2-9(1) 環境保全措置の内容

実施者	都市鉄道施設の整備を行う者 (独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構)	
実施内容	種類	適切な構造及び工法の検討・採用
	位置	計画路線全線
環境保全措置の効果	地域の状況に応じた適切な構造及び工法を検討し、地下水の水位に最大限配慮した工事計画を採用することで、地下水の水位に対する影響を可能な限り低減することができます。	
効果の不確実性	効果の不確実性はありません。	
他の環境への影響	当環境保全措置を実施することで、他の環境へ副次的に影響を与えることはありません。	

表 7.2.2-9(2) 環境保全措置の内容

実施者	都市鉄道施設の整備を行う者 (独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構)	
実施内容	種類	適切な施工管理
	位置	計画路線全線
環境保全措置の効果	地下水位、地盤の変位の計測・監視により工事の影響を常に把握しながら適切な施工管理を行うとともに、状況に応じて柔軟に対応できる作業体制を整え、必要に応じて対策工法を行うことで、地下水の水位に対する影響を可能な限り低減することができます。	
効果の不確実性	効果の不確実性はありません。	
他の環境への影響	当環境保全措置を実施することで、他の環境へ副次的に影響を与えることはありません。	

< 地下水の水位に配慮した構造、施工管理について >

本事業では、改変規模が大きい新横浜駅、新綱島駅部については、工事の実施に伴う地下水の水位に対する影響を低減するために、通常の土留壁に比べ、高い止水性が確保できる「鋼製連壁」を採用する計画としています。また、掘削工事の際には、土留壁の継ぎ手部等の点検による漏水の確認、漏水箇所への止水処理を行い、工事の実施に伴う地下水に対する影響を低減します。

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については表 7.2.2-9に示すとおりです。環境保全措置を実施することで、予測値より環境負荷は低減されます。

(4) 評 価

評価の手法

工事の実施に伴う地下水の水位への影響の評価は、本事業による影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されているか否かについて見解を明らかにすることにより評価しました。

評価結果

工事の実施に伴い、箱型トンネル区間では No. 1 地点で -1.25 ~ +0.27m、No. 2 地点で -1.06 ~ -0.76m、No. 3 地点で -0.74 ~ +0.46m の地下水の変動が生じると予測されますが、地域の地盤状況に応じた構造及び工法を検討し、地下水の水位に最大限配慮した工事計画を採用するとともに、適切な施工管理を実施することで、実行可能な範囲内で変動量を低減できると考えます。

また、円形トンネル区間については、トンネル掘削に地下水の排水を伴わない密閉型シールド工法を採用し、さらに切羽の安定の確認及び掘削力の調整等、入念な施工管理を実施することから、地域全体における主要な地下水について、水位の変動はほとんど生じないと考えます。

本事業の実施により地下水の水位が変動する可能性があることを考慮した上で、影響の回避・低減のための適切な対応を十分に検討し、これらの措置を講じることによって、地下水の水位に対し可能な限り配慮した工事を実施することができると考えます。

ただし、箱型トンネル区間については、地質状況と施工方法が適合しなかった場合に地下水の著しい変動が生じる可能性が考えられるため、モニタリング調査により地下水位の状況を把握するとともに、周辺の井戸に枯渇等の影響が生じ、本事業との関連性が確認された際には、必要に応じて代償措置を講じるなどの対策を行なうこととします。

以上のことから、本事業による影響を事業者の実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減しているものと評価します。

2) - 2 鉄道施設の存在

(1) 調査

調査の内容は、「2) - 1 工事の実施」(P.7.2.2-1~P.7.2.2-15)に示すとおりです。

(2) 予測

予測の手法

鉄道施設の存在に伴う地下水の水位への影響について、「工事の実施に伴う地下水の水位への影響」と同様に、箱型トンネル区間については数理モデル(断面2次元解析モデル)を用いた予測式により予測しました。また、シールドマシンにより掘削工事を行う円形トンネル区間については、「工事の実施に伴う地下水の水位への影響」と同様に、計画路線周辺の地下水や帯水層の状況等と事業計画を重ね合わせ、影響の程度を定性的に予測しました。

なお、予測地点及び予測対象とする地下水は「2) - 1 工事の実施」(P.7.2.2-17~P.7.2.2-21)と同じとしました。

予測結果

(a) 箱型トンネル区間

鉄道施設の存在に伴う地下水の水位の予測結果を表 7.2.2-10及び図 7.2.2-8に示します。

現地調査結果を踏まえ、トンネル内への地下水の染み出しのほか、トンネルが水みちを塞ぐことによる影響を考慮して検討した結果、構造物近傍での水位（水頭）変動量は、No. 1 地点で-2.13～+0.69m、No. 2 地点で-0.80～-0.49m、No. 3 地点で-0.69～+0.58mになると予測します。

この内、No. 1 地点及び No. 3 地点については、トンネルによる地下水流動の阻害によりダム効果が生じ、上流側の地下水の水位（水頭）が上昇することとなります。ただし、この水頭の変化は難透水層に挟まれた帯水層における変化であり、その変動量は地表には及ばないため、地表が湿潤化することはないと考えます。

なお、これらの値は限られた範囲における地下水を断面モデルで表した予測であり、帯水層の奥行きによる周辺地域からの地下水の供給や構造物に対する回り込みなどを考慮すると、当該地域の地下水の水位（水頭）の変動量は、予測値より小さくなるものと考えます。

表 7.2.2-10 予測結果（鉄道施設の存在に伴う地下水の水位（水頭）変動量）

予測地点	構造	水位（水頭）変動量 （m）		備考
		上り線側	下り線側	
No. 1 （新横浜駅付近）	箱型トンネル （駅部）	-2.13	+0.59	第一帯水層
		-2.13	+0.69	第二帯水層
No. 2 （新綱島駅付近）	箱型トンネル （駅部）	-0.80	-0.49	
No. 3 （日吉工事区域付近）	箱型トンネル	+0.58	-0.69	

水位（水頭）変動量は構造物近傍（構造物から離れ 1.0m）での値

(b) 円形トンネル区間

円形トンネル区間については、その縦断線形から、構造物と主要な帯水層との重なりは一部であるため、当該地域における主要な帯水層の広がりを大きく阻害するものではないと考えます。また、トンネルの構築に際し必要に応じて止水対策等を行うため、トンネル内への地下水の漏水は抑制できると考えます。したがって、地域全体における主要な地下水に著しい影響は生じないと予測します。

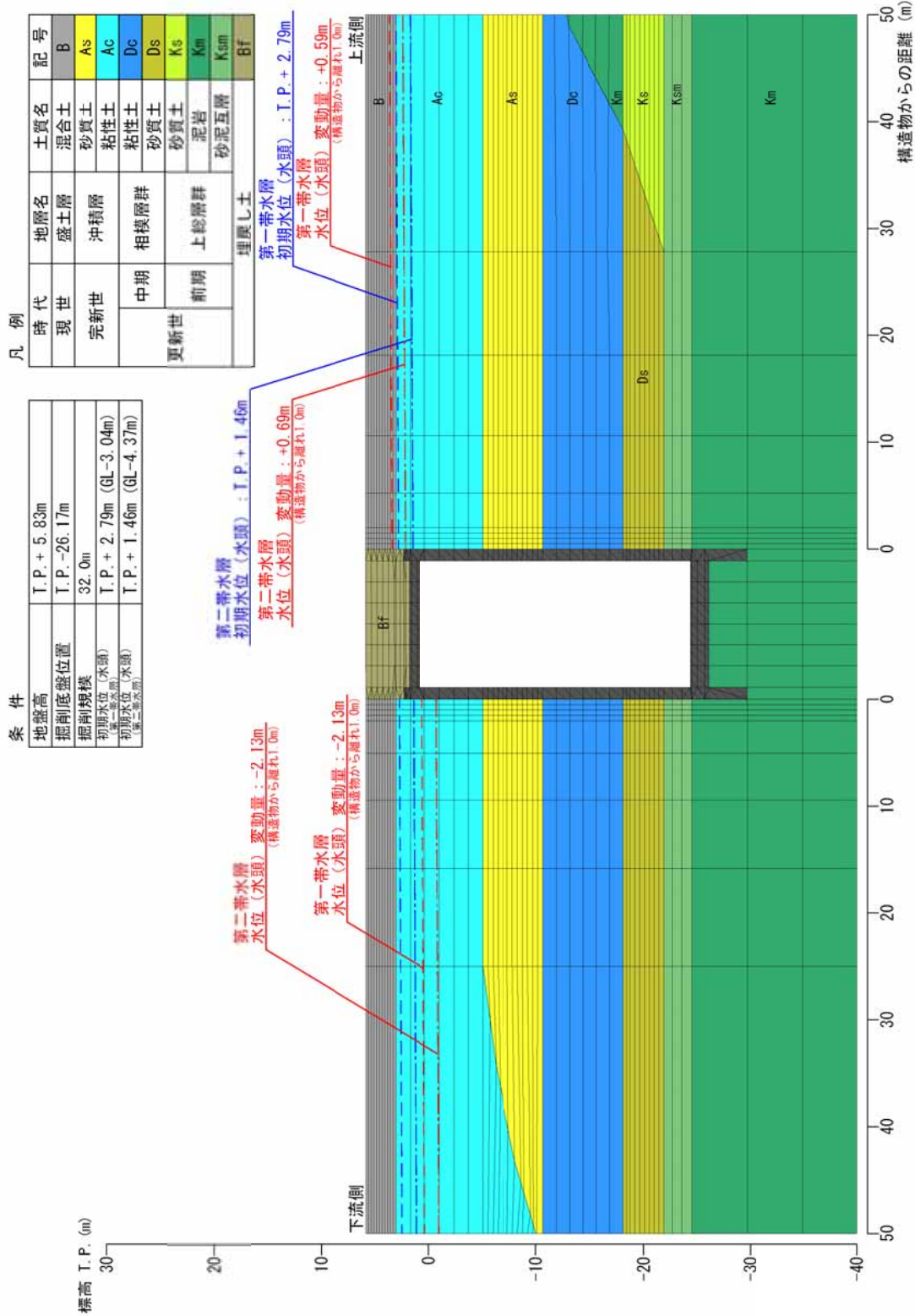


図 7.2.2-8(1) 予測結果 (鉄道施設の存在に伴う地下水の水位変動) (No.1 新横浜駅付近)

条件

地盤高	T.P. + 3.55m
掘削底盤位置	T.P. -30.95m
掘削規模	34.5m
初期水位 (水頭)	T.P. + 2.83m (GL-0.72m)

凡例

時代	地層名	土質名	記号
現世	盛土層	混合土	B
	沖積層	砂質土	As
粘性土		Ac	
礫質土		Ag	
更新世 前期	上砂層群	砂質土	Ks
		泥層	Km
	砂泥互層 (砂質土)	Kms	
	埋戻し土	砂泥互層	Ksm
		砂質土	Bf

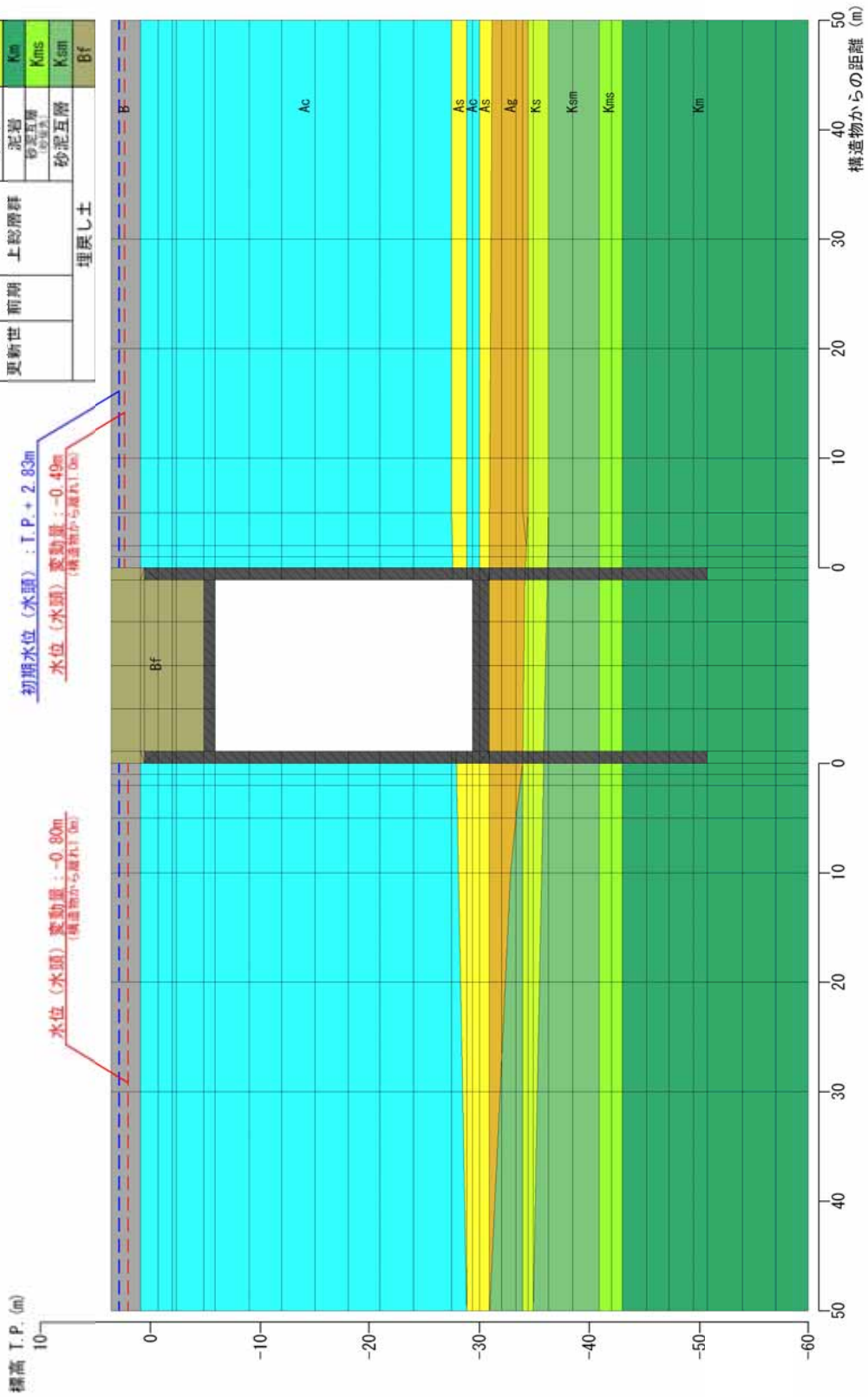


図 7.2.2-8(2) 予測結果 (鉄道施設の存在に伴う地下水の水位変動) (No.2 新綱島駅付近)

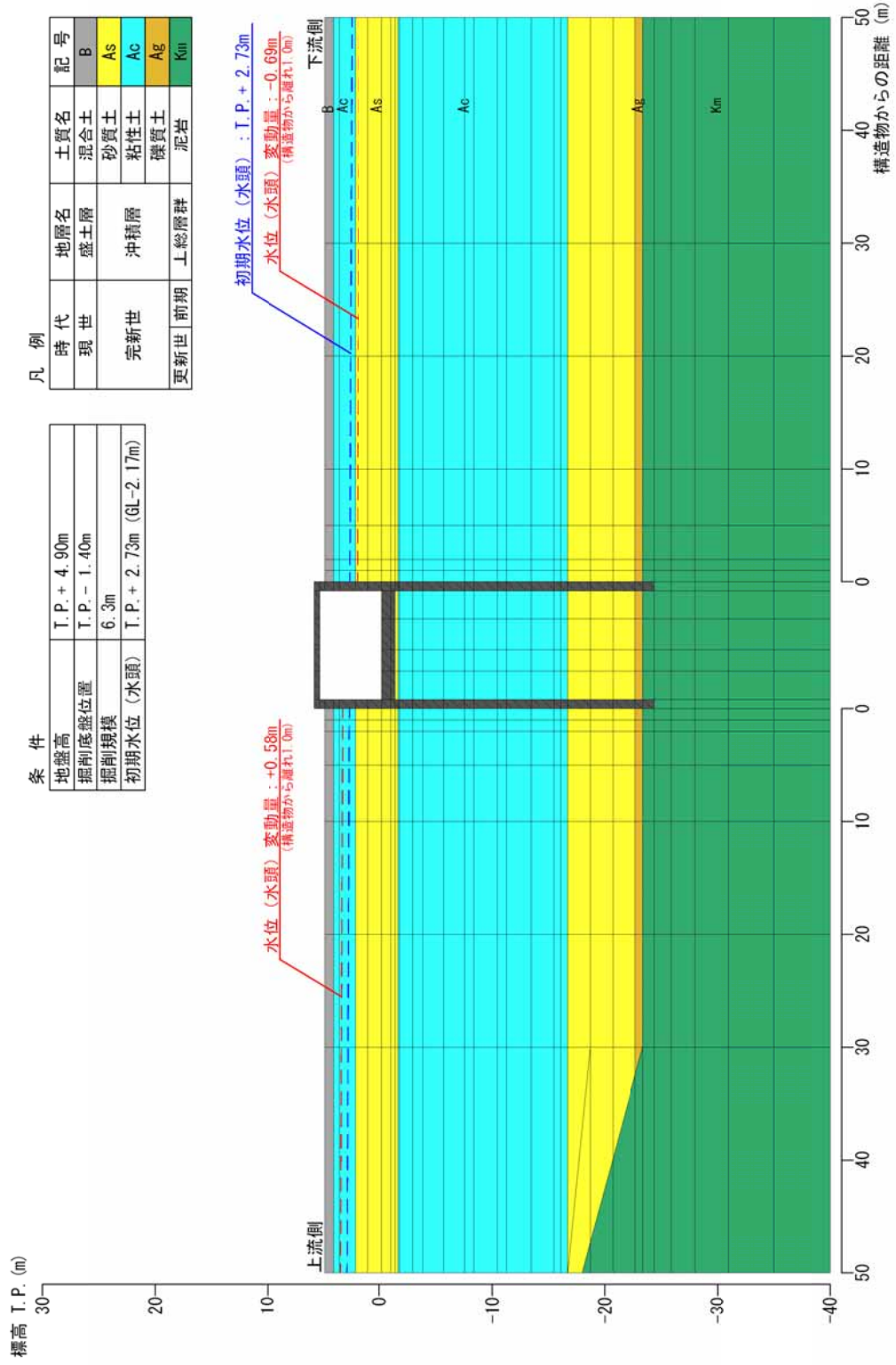


図 7.2.2-8(3) 予測結果 (鉄道施設存在に伴う地下水の水位変動) (No.3 日吉工事区域付近)

(3) 環境保全措置の検討

環境保全措置の検討の状況

予測結果から、鉄道施設の存在による地下水の水位への影響があると判断されるため、事業者の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を目的として、環境保全措置の検討を行いました。

環境保全措置の検討の状況は表 7.2.2-11に示すとおりです。

表 7.2.2-11 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
止水対策の実施（防水シート・止水板の設置、止水性の高い土留壁の採用等）	適	箱型トンネルの施工においては、防水シートによるトンネル全周囲の被覆や打継目への止水板の設置、止水性の高い土留壁の採用等により、トンネル内への漏水を極力防止することで、地下水の水位に対する影響を可能な限り低減することができるため、適切な環境保全措置と考え採用します。

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、鉄道施設の存在に伴う地下水の水位への影響を低減させるため、環境保全措置として「防水シート等による止水対策」を実施します。

環境保全措置の内容は表 7.2.2-12に示すとおりです。

表 7.2.2-12 環境保全措置の内容

実施者	都市鉄道施設の整備を行う者 (独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構)	
実施内容	種類	止水対策の実施（防水シート・止水板の設置、止水性の高い土留壁の採用等）
	位置	箱型トンネル部
環境保全措置の効果	防水シートや止水板の設置、止水性の高い土留壁の採用等の止水対策を実施することで、地下水の水位に対する影響を可能な限り低減することができます。	
効果の不確実性	適切に設置することで、確実に効果を見込むことができます。	
他の環境への影響	当環境保全措置を実施することで、他の環境へ副次的に影響を与えることはありません。	

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については表 7.2.2-12に示すとおりです。環境保全措置を実施することで、予測値より環境負荷は低減されます。

(4) 評価

評価の手法

鉄道施設の存在に伴う地下水の水位への影響の評価は、本事業による影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されているか否かについて見解を明らかにすることにより評価しました。

評価結果

鉄道施設の存在により、箱型トンネル区間では No. 1 地点で $-2.13 \sim +0.69\text{m}$ 、No. 2 地点で $-0.80 \sim -0.49\text{m}$ 、No. 3 地点で $-0.69 \sim +0.58\text{m}$ の地下水の変動が生じると予測されますが、防水シートや止水板の設置、止水性の高い土留壁の採用等の止水対策を実施することで、実行可能な範囲内で変動量を低減できると考えます。

また、円形トンネル区間については、構造物と主要な帯水層との重なりは一部であり、当該地域における主要な帯水層の広がりを大きく阻害するものではないこと、トンネルの構築に際し必要に応じて止水対策等を行うことから、地域全体における主要な地下水に著しい影響は生じないと考えます。

本事業の実施により地下水の水位が変動する可能性があることを考慮した上で、影響の回避・低減のための適切な止水対策等を十分に検討し、環境保全措置として講じることで、地下水の水位に対し可能な限り配慮した事業を実施することができると考えます。なお、これらの措置は、他の大規模な公共事業等の地下工事においても採用され、その効果が十分期待できます。

ただし、箱型トンネル区間については、地質状況と施工方法が適合しなかった場合に地下水の著しい変動が生じる可能性が考えられるため、モニタリング調査により地下水位の状況を把握するとともに、周辺の井戸に枯渇等の影響が生じ、本事業との関連性が確認された際には、必要に応じて代償措置を講じるなどの対策を行なうこととします。

以上のことから、本事業による影響を事業者の実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減しているものと評価します。

