

第4回
東京外環地下水検討委員会

資料

地下水流動保全工法について

～東名JCT～

- (1) 地下水流動保全工法の設計及び性能評価結果
- (2) 地下水流動保全工法の配置(東名JCT)
- (3) モニタリング計画
- (4) 管理値の考え方

平成28年2月26日

国土交通省関東地方整備局 東京外かく環状国道事務所
東日本高速道路株式会社関東支社 東京外環工事事務所
中日本高速道路株式会社東京支社 東京工事事務所

(1) 地下水流動保全工法の設計及び性能評価結果

○地下水流動保全工法の設計は、図1.1に示す手順で行う。

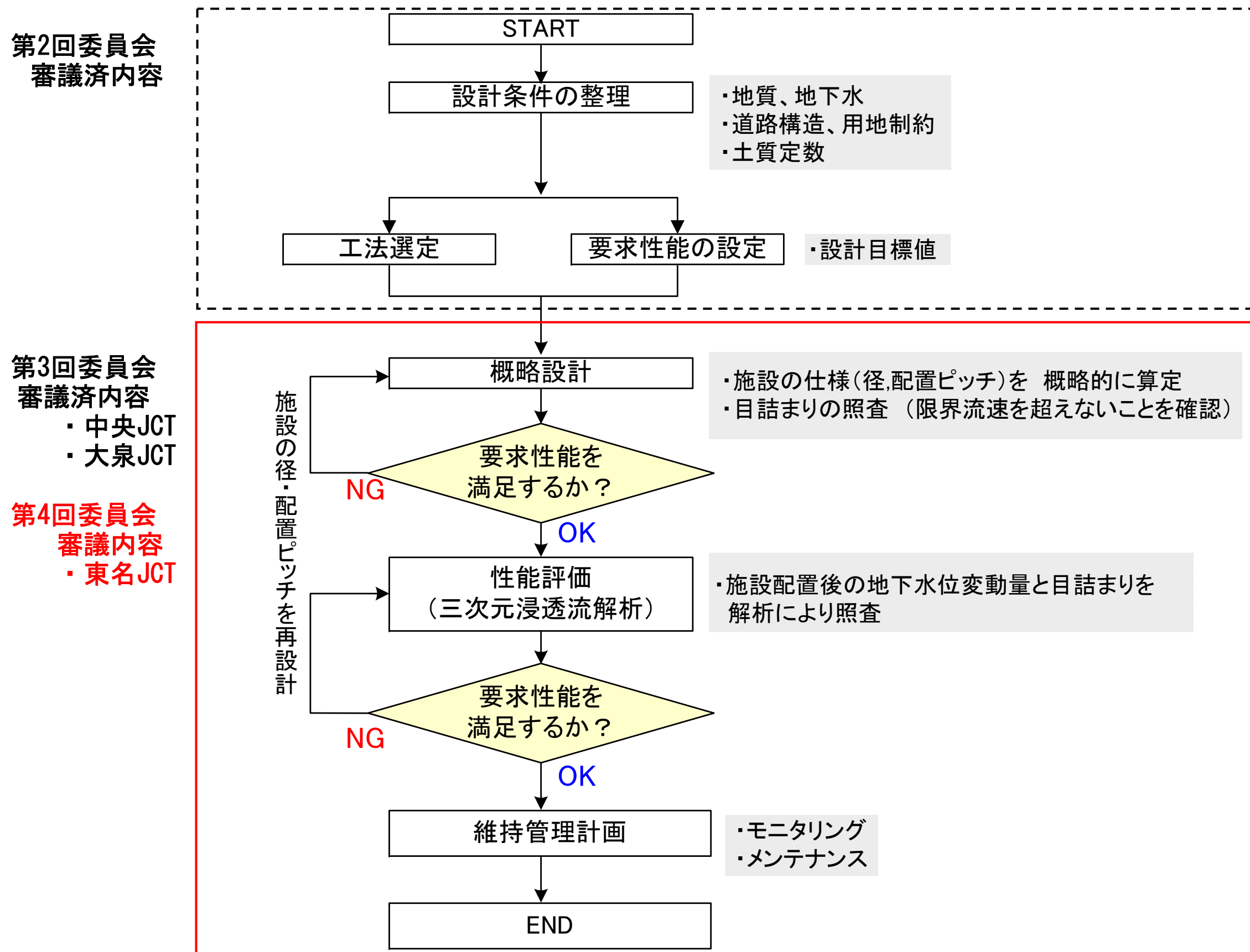


図1.1 地下水流動保全工法の設計フロー

○地下水流動保全工法の基本構造は表1.1に示す2タイプとし、通水管の設置方法に応じて選定する。

表1.1 「集水・涵養井戸」方式

(図はイメージ)

	タイプ1	タイプ2
構造		
対象地域	東名JCT、中央JCT・東八道路IC、青梅街道IC、大泉JCT・目白通りIC	中央JCT・東八道路IC
集水方法	・ 集水井の周囲から地下水を集める	・ 集水パイプから地下水を集める
施工時期	・ 道路構造物と一体的に施工 (開削と並行して井戸と通水管を施工、その後に躯体構築及び埋戻しを行う)	・ 道路構造物の施工時期に制約を受けない
用地	・ 用地が狭い場所でも施工できる	・ 推進工法の発進・到達立坑が必要となり、用地が狭い場所では適用できない
適用	・ 通水管を開削で設置できる場合	・ 通水管を開削で設置できない場合
メンテナンス方法	<井戸> 揚水、エアリフト、高圧洗浄など ※地上から器具を挿入 <通水管> 高圧洗浄など ※地上から器具を挿入	<井戸+集水ボーリング> 高圧洗浄など ※潜水夫が井戸内に入り作業 <通水管> 高圧洗浄など ※潜水夫が井戸内に入り作業

(1) 地下水流動保全工法の設計及び性能評価結果

○井戸理論を用いて井戸の配置間隔を概略的に求める（概略設計）

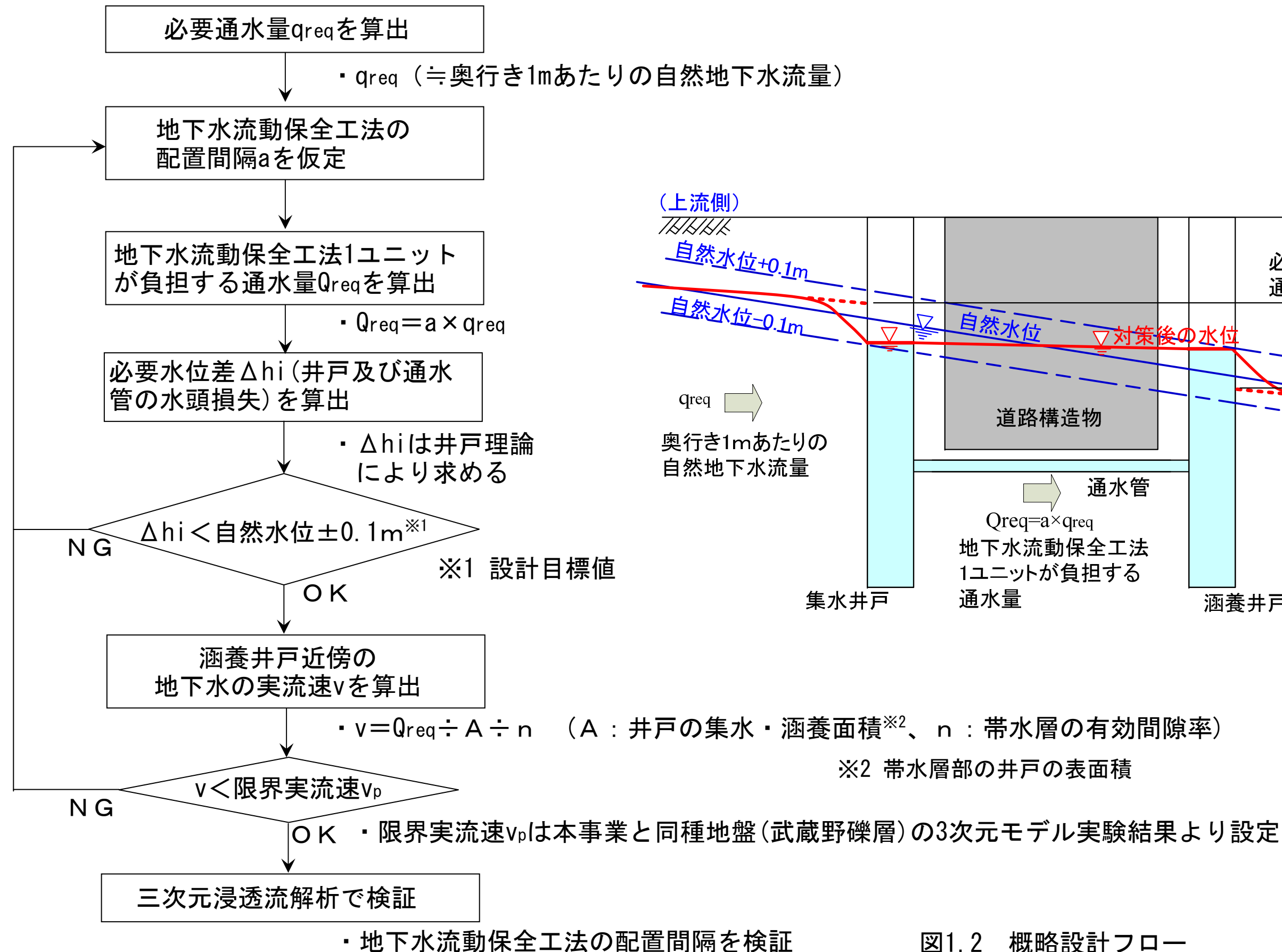
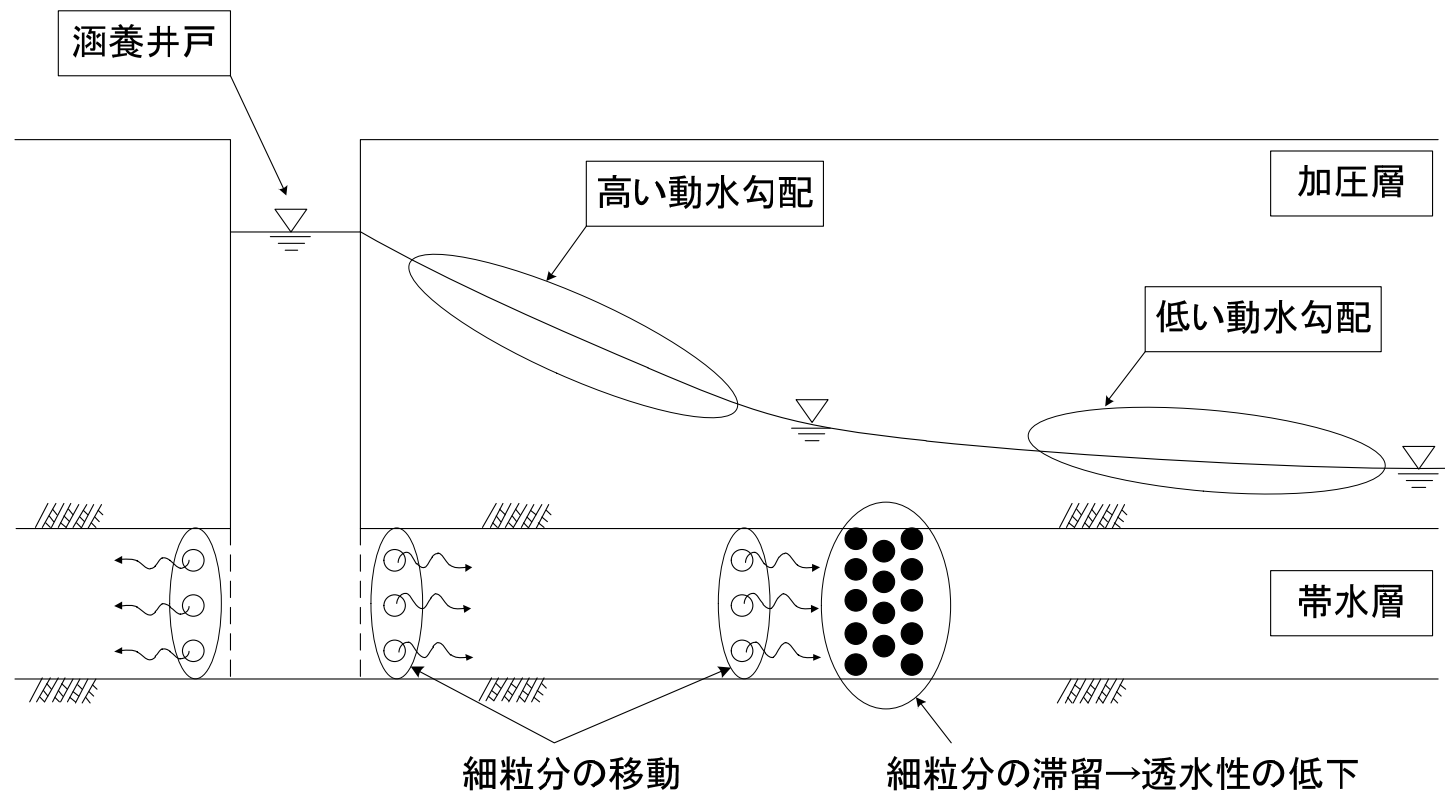


図1.2 概略設計フロー

(1) 地下水流動保全工法の設計及び性能評価結果

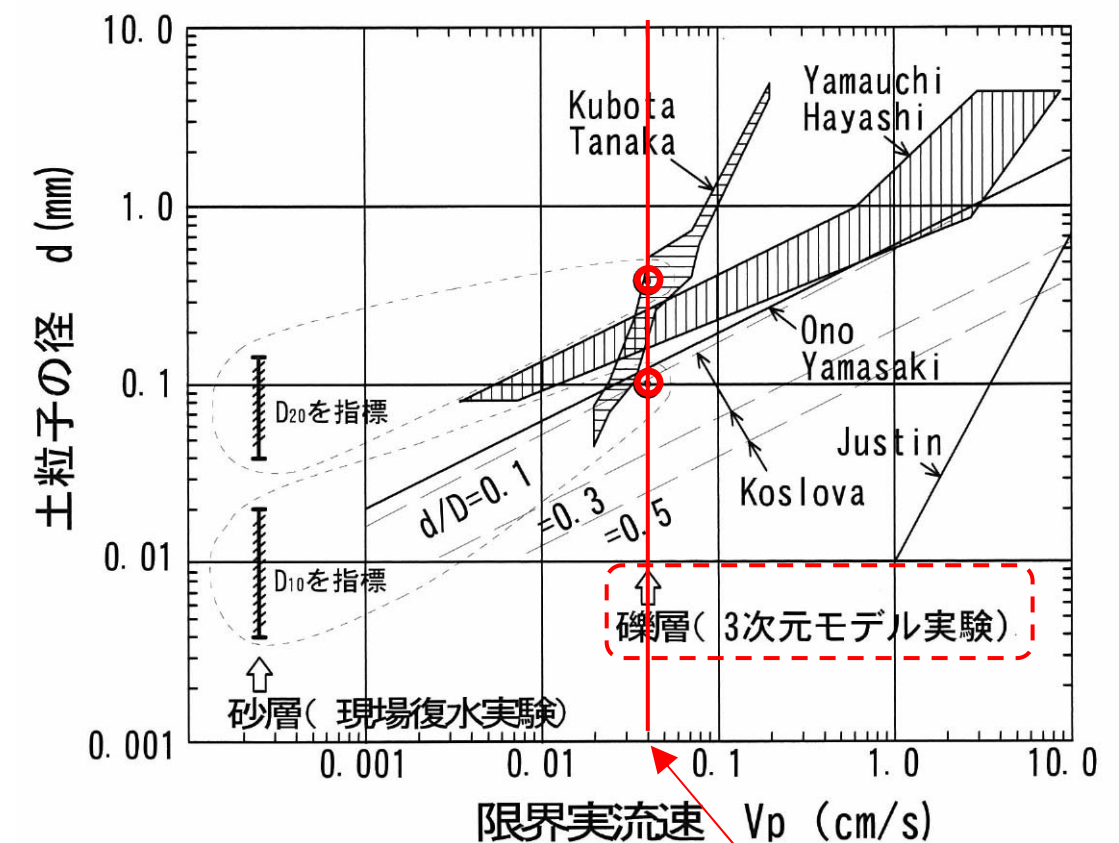
- 地盤の目詰まりは、涵養井戸から地盤に復水される地下水の実流速が地盤の限界実流速よりも大きくなることにより生じる現象である（図1.3）。
- このため、涵養井戸近傍の地下水の実流速が、地盤の限界実流速を超えないように、井戸の配置間隔を決定する。
- 設計で用いる限界実流速は、既往の実験結果（様々な地盤を対象として限界実流速を調査）のうち、本事業と同種地盤の3次元モデル実験結果より得られた0.04cm/sを採用した（図1.4）。



- 涵養井戸近傍では地盤に復水される実流速が大きい。
- 地盤の限界実流速を上回ると、地盤内の細粒分が移動する。

- 井戸から離れると実流速が小さくなる。
- 地盤の限界実流速を下回ると、移動した細粒分が滞留する。

図1.3 涵養井戸近傍における細粒分移動の概念図
(地下構造物と地下水環境, p41に加筆)

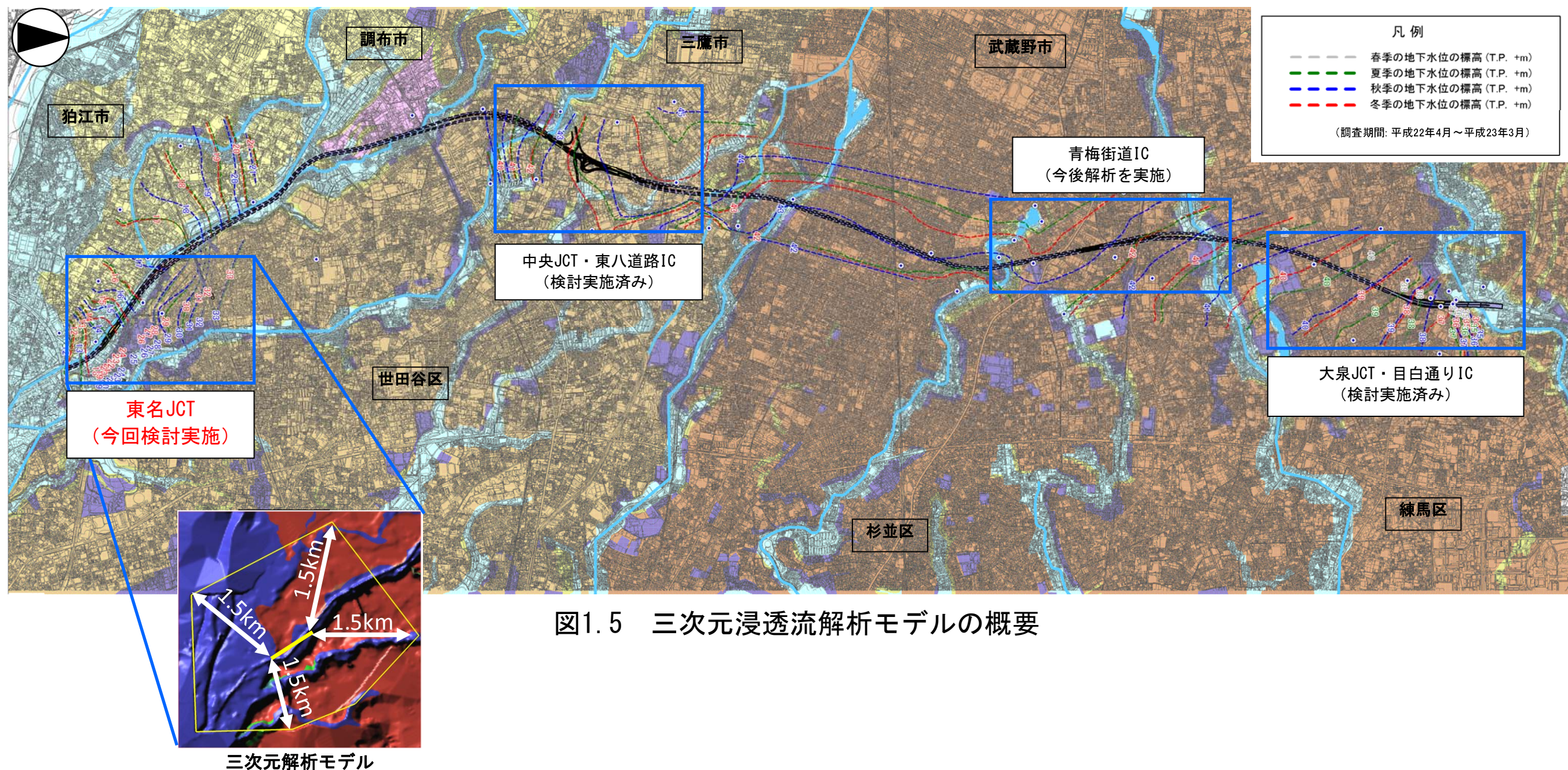


本設計では限界実流速を0.04cm/sとした
(本事業と同種地盤の3次元モデル実験結果)

図1.4 土粒子の粒径と限界実流速の関係
(地下水流動保全のための環境影響評価と対策, p148に加筆)

(1) 地下水流動保全工法の設計及び性能評価結果

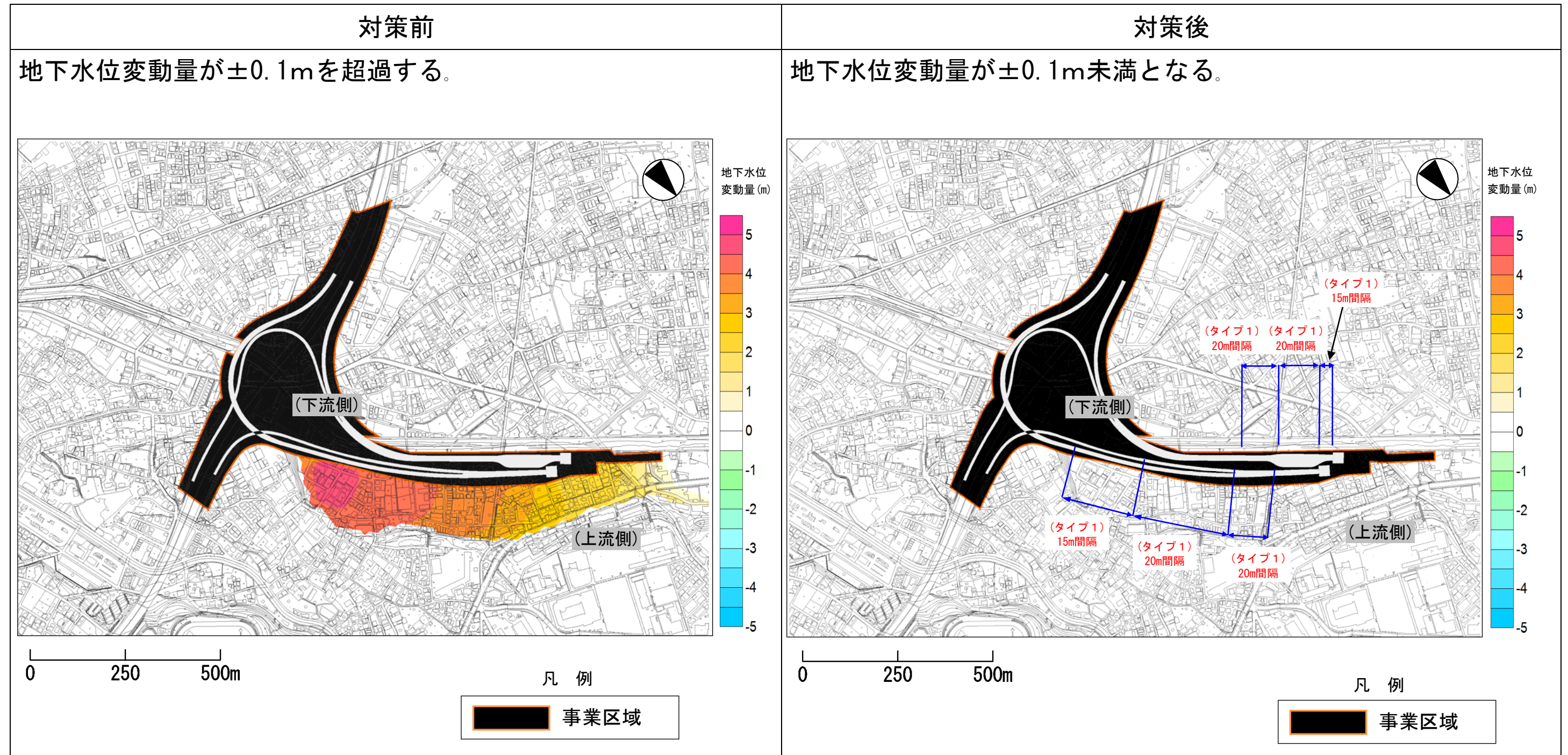
- 概略設計で求めた地下水流動保全工法の配置の妥当性を三次元浸透流解析で検証した。
- 解析領域は東名JCTを切り出し、地下水への影響が及ばないと考えられる十分広い範囲（構造物端部から1.5km四方）とした。
- 解析モデルの自然地下水位は、平成22年度の年間平均水位とした。
- 降水量は、蒸発散量と地表面流出量を差し引いて解析モデルに与えた。
- 透水係数は、地質調査結果と自然地下水位の再現性を考慮して設定した。
- 地下水流動保全工法は配置間隔に応じた等価透水係数を設定してモデル化した。



(1) 地下水流動保全工法の設計及び性能評価結果

○東名JCTは、地下水流動保全工法を15～20m間隔で配置することにより、地下水位変動量が±0.1m未満となる。

表1.2 構造物完成後の地下水位変動量（東名JCT）



(2) 地下水流動保全工法の配置(東名JCT)

○東名JCTにおける地下水流動保全工法は以下の通りである。

- ・地下水流動保全工法（タイプ1）：15m～20m間隔配置 40ユニット配置

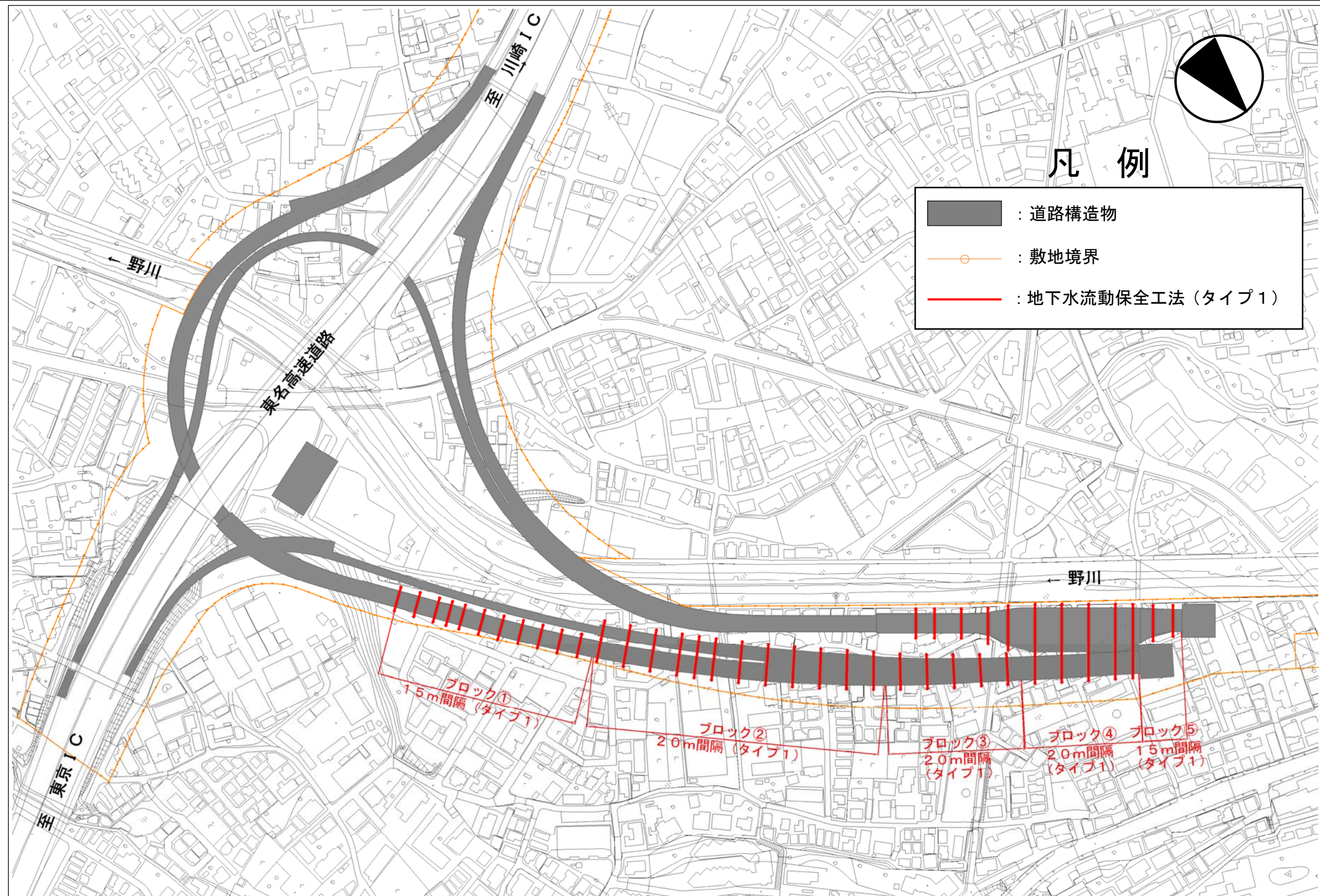
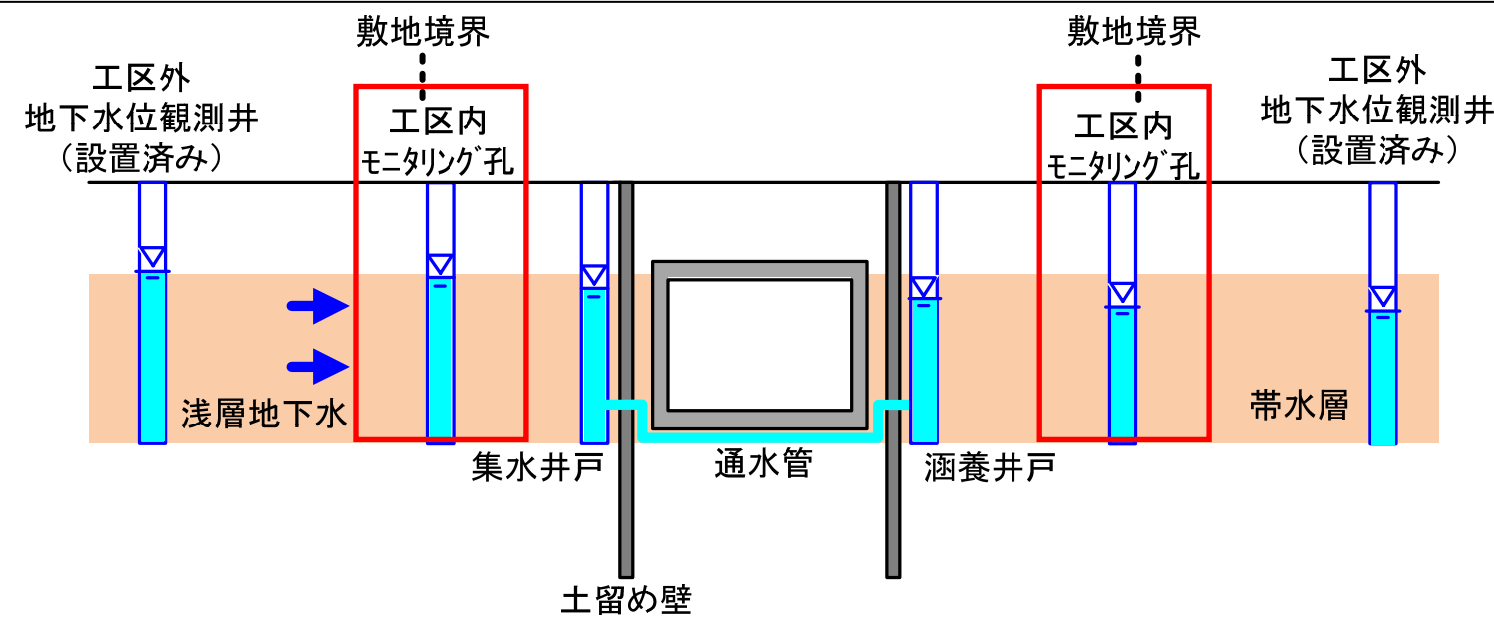


図2.1 地下水流動保全工法配置計画図(東名JCT)

(3) モニタリング計画(基本的な考え方)

- 地下水流動保全工法の効果及び通水機能を検証するため、敷地境界付近にモニタリング孔（浅層地下水）を設ける（図3.1, 工区内モニタリング孔）。
- 工区内モニタリング孔の水位が異常を示した場合、地下水流動保全工法の機能低下状況及び原因を把握するために、集水井戸、涵養井戸の地下水位差を確認する。



	目的	モニタリング項目	
		施工中	施工後
工区内モニタリング孔	敷地境界付近の地下水流動保全工法の効果の検証※1	敷地境界付近の地下水位	同左
	地下水流動保全工法の通水機能の検証※2	敷地境界付近の上流側, 下流側の地下水位差	同左
工区外地下水位観測井 (設置済み)	周辺地域の地下水流動保全工法の効果の検証※1	周辺地域の地下水位	同左
集水井戸、涵養井戸	水位異常時の通水機能低下状況及び原因の把握	集水井戸と涵養井戸の地下水位差	同左

※1 地下水流動保全工法の効果の検証：事業実施により周辺地域の地下水位に変動が生じていないかを確認

※2 地下水流動保全工法の通水機能の検証：集水・涵養井戸及び通水管が機能しているかを確認

図3.1 モニタリングの概要

(3) モニタリング計画(工区内モニタリング孔の配置)

- 工区内モニタリング孔の設置間隔は、地下水流動保全工法の効果及び通水機能を適切に把握できるような設置間隔とした。
- 工区内モニタリング孔は工事前に設け、自然地下水位変動を把握する。
- モニタリング期間は、施工後に地下水位が概ね安定するまでの期間を観測する。

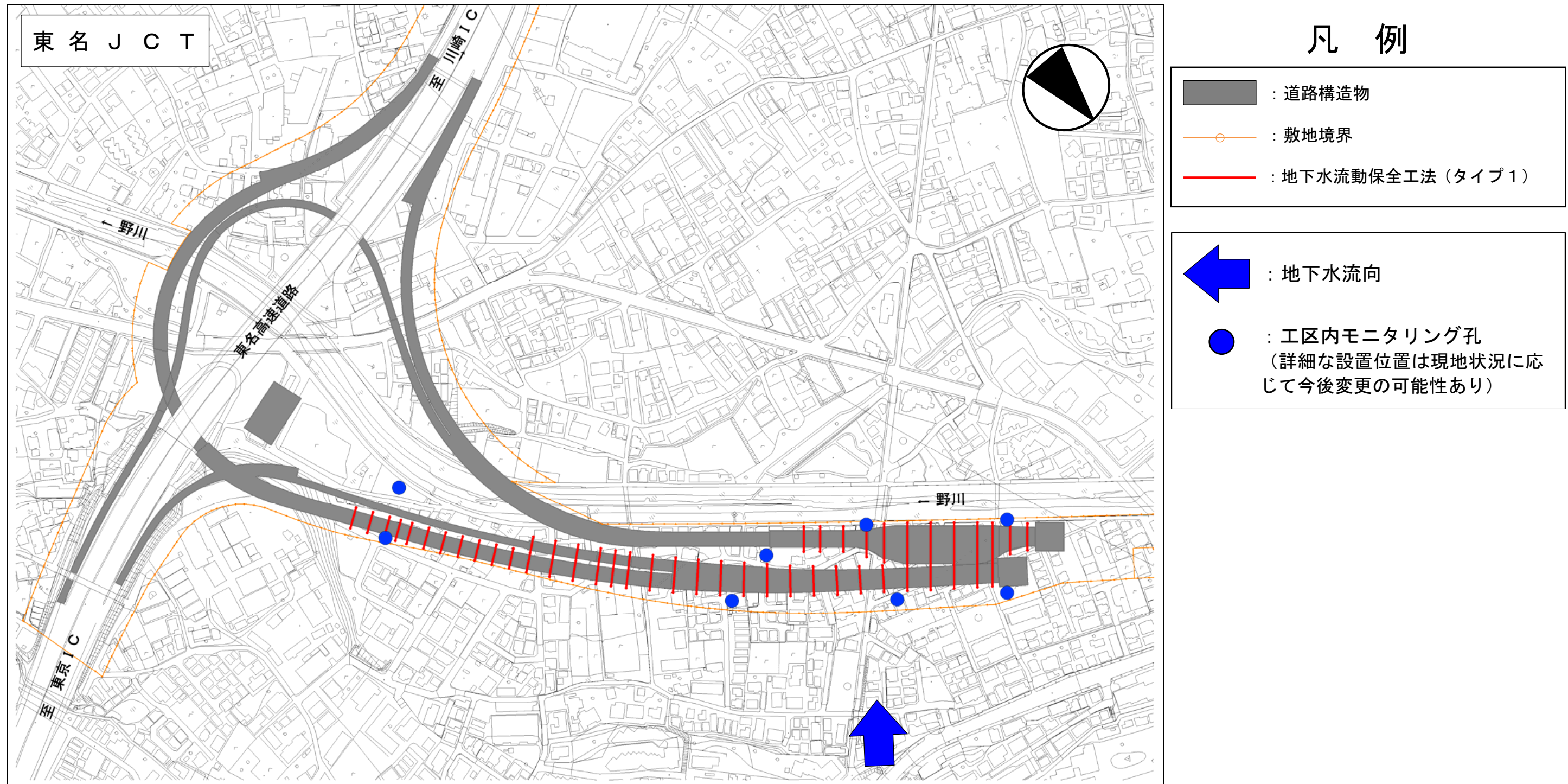


図3.2 工区内モニタリング孔の配置計画

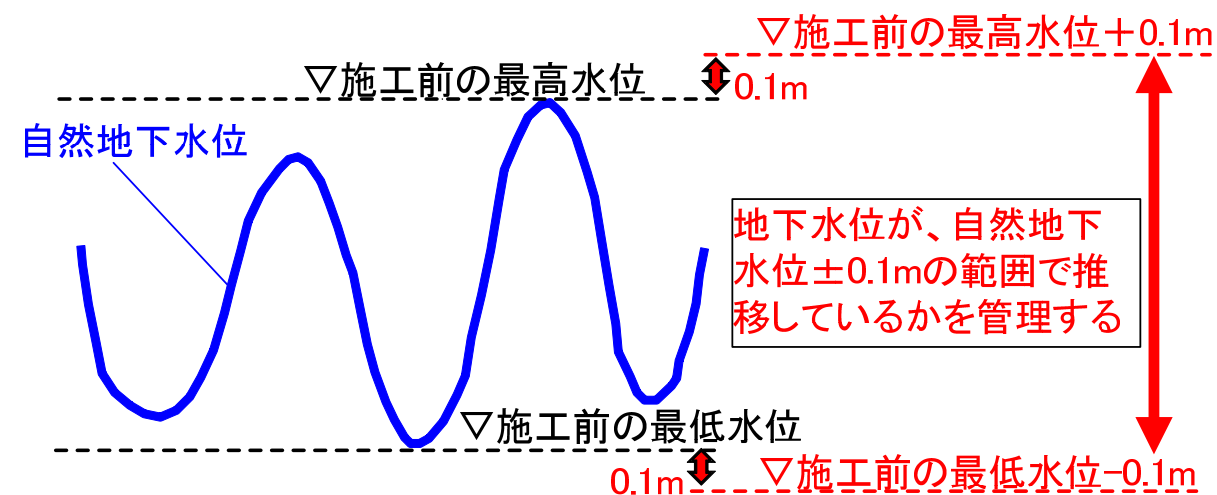
(4) 管理値の考え方

- 管理値とは、地下水流動保全工法の効果と通水機能を検証するために設定する値。
- 工区内モニタリング孔及び工区外地下水位観測井の観測値に対して設定する。
- 管理値は、①地下水位、②上下流の地下水位差の2項目とし、いずれか一方が管理値を超過した場合は原因究明を行い、必要に応じて対策を検討していく。

【① 地下水位】

：地下水流動保全工法の効果を検証する※1

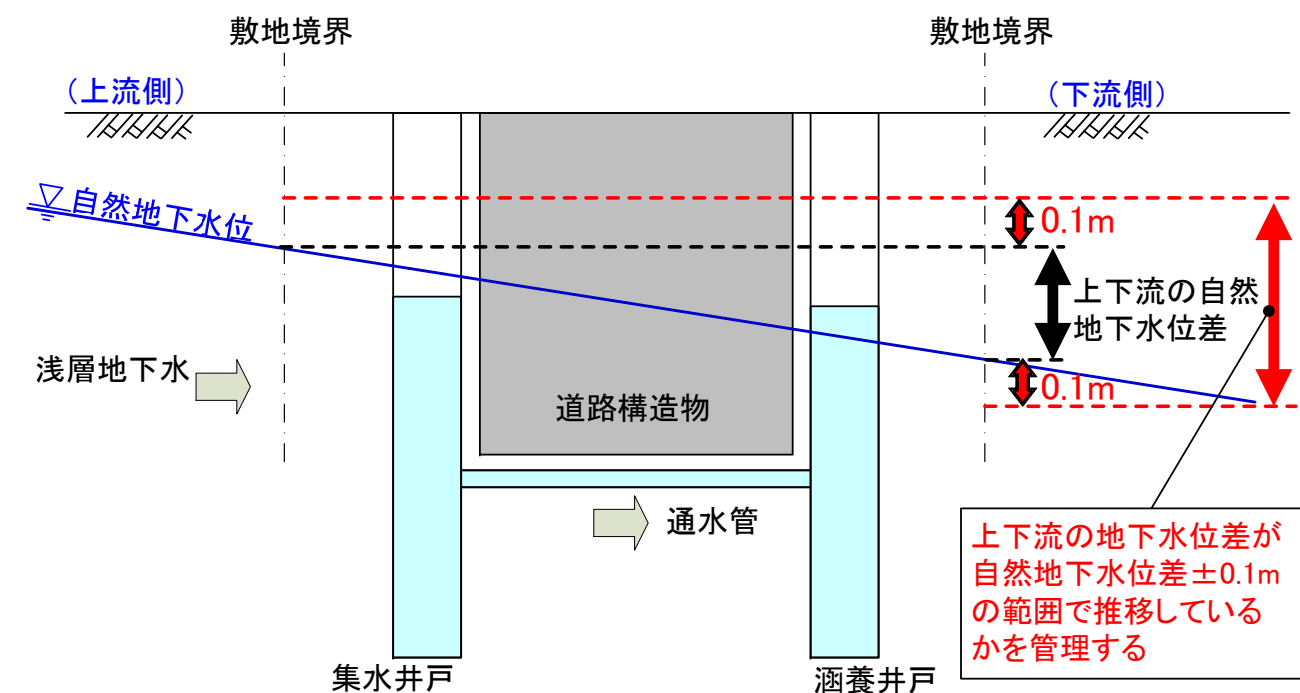
(工区内モニタリング孔及び工区外地下水位観測井で管理)



【② 上下流の地下水位差】

：地下水流動保全工法の通水機能を検証する※2

(工区内モニタリング孔で管理)



※1 地下水流動保全工法の効果の検証：事業実施により周辺地域の地下水位に変動が生じていないかを確認

※2 地下水流動保全工法の通水機能の検証：集水・涵養井戸及び通水管が機能しているかを確認