

第7回
東京外環地下水検討委員会資料

中央JCT
地下水流動保全工法について

- (1) 検討経緯
- (2) 地質・地下水の状況
- (3) 工法選定
- (4) 地下水流動保全工法の配置計画
- (5) 地下水流動保全工法の構造
- (6) 現地調査結果を踏まえたJCT周辺の地下水分布の整理
- (7) 現地調査結果を踏まえた設計検証及び追加対策

平成30年12月19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)検討経緯

- これまでに、地下水流動保全工法の設計条件、設計結果、構造変更について審議してきた。
- 今回は、現地調査結果を踏まえた地下水流向に対する設計検証及び追加対策について審議する。

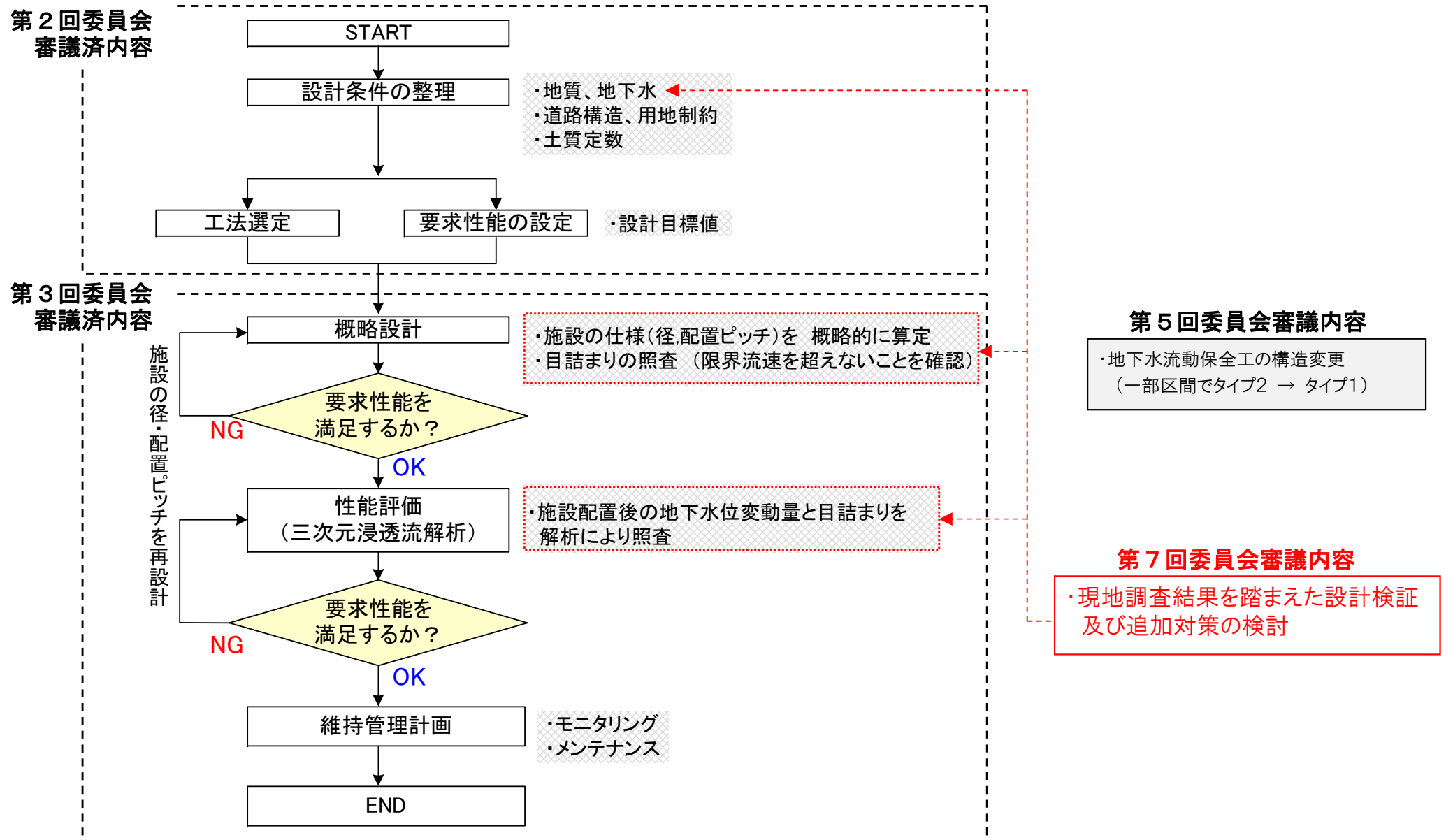


図1 検討経緯（中央JCT）

(3)工法選定

(第6回委員会資料 再掲,一部加筆)

○地下水流動保全工法は表1に示す3タイプとし、通水管の設置方法と用地制約等の現場条件を踏まえて選定した。

表1 地下水流動保全工法の基本構造

(図はイメージ)

構造	タイプ1 (自然流下)	タイプ1 (ポンプアップ)	タイプ2
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・涵養方法	・集水井の周囲から地下水を集め、涵養井から涵養する	・集水井の周囲から地下水を集め、涵養井から涵養する	・集水パイプから地下水を集め、涵養パイプから涵養する
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	・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	・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	・開削トンネル区間 （通水管をオープンで設置できる）	・シールドトンネルを含む区間 （通水管をオープンで設置できない）	・シールドトンネルを含む区間 （通水管をオープンで設置できない）
メンテナンス方法	<井戸>揚水、エアリフト、高圧洗浄など <通水管>高圧洗浄など ※地上から器具を挿入	<井戸>揚水、エアリフト、高圧洗浄など <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 <通水管> 高圧洗浄など ※潜水夫が井戸内に入り作業

(4)地下水流動保全工法の配置計画

(第5回委員会資料 再掲,一部加筆)

○中央JCTにおける地下水流動保全工法の配置は図3に示すとおりである。タイプ1を40～50m間隔、タイプ2を50～100m間隔で配置することにより、要求性能を満足する（図3）。

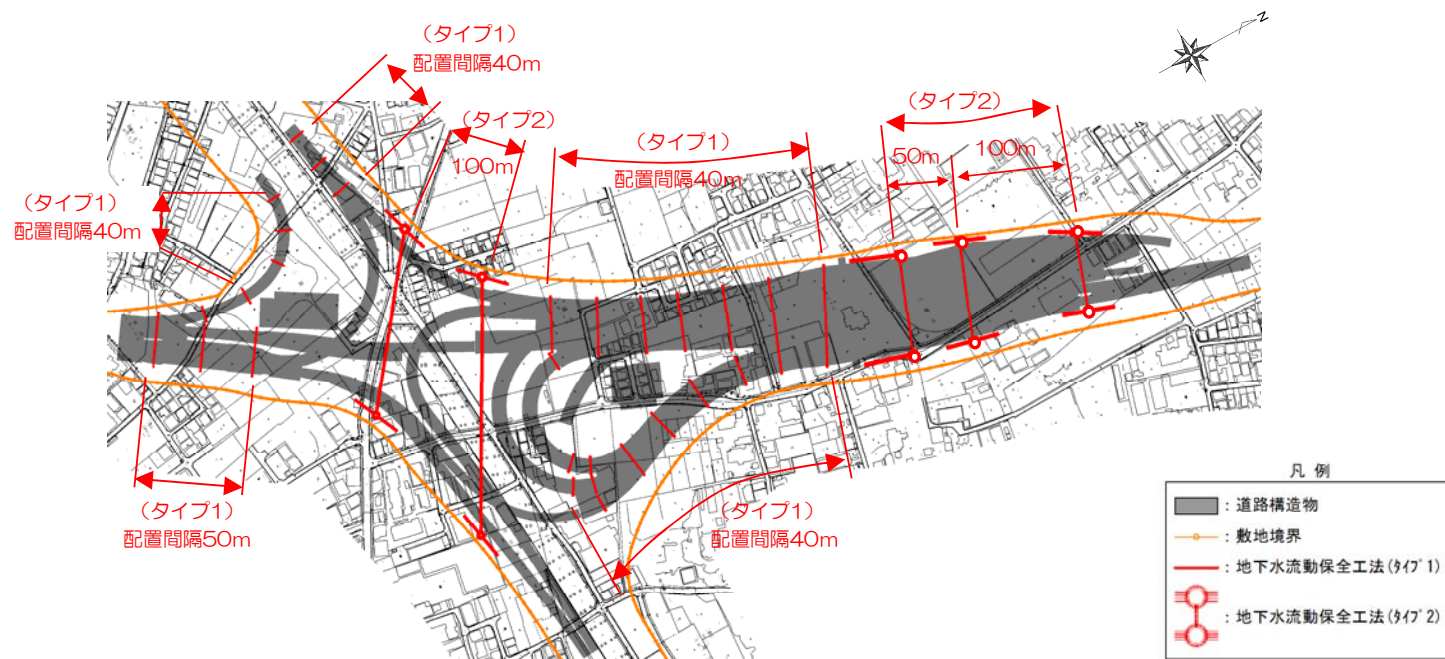


図3 中央JCTにおける地下水流動保全工法の配置計画図

- 井戸径(φ800mm)、通水管径(縦管φ250mm、横管φ500mm)は、通水に必要な径、メンテナンスのし易さ(揚水ポンプや洗浄ノズルが入る大きさ)、設置スペースを考慮して決定した。
- 通水管の敷設位置は、通水管からの水漏れ等による躯体の損傷を回避するため、道路構造物の躯体の外側とした。
- 井戸と通水管の接続位置は、自然地下水位より下方となるようにした。
- 井戸と通水管とも地上からメンテナンスできる構造とした。

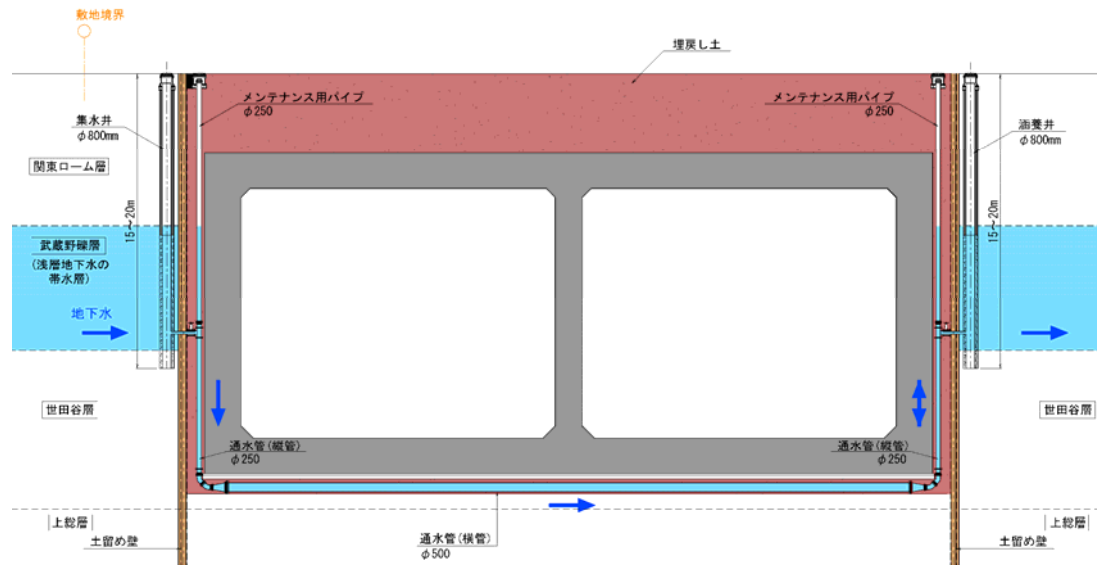
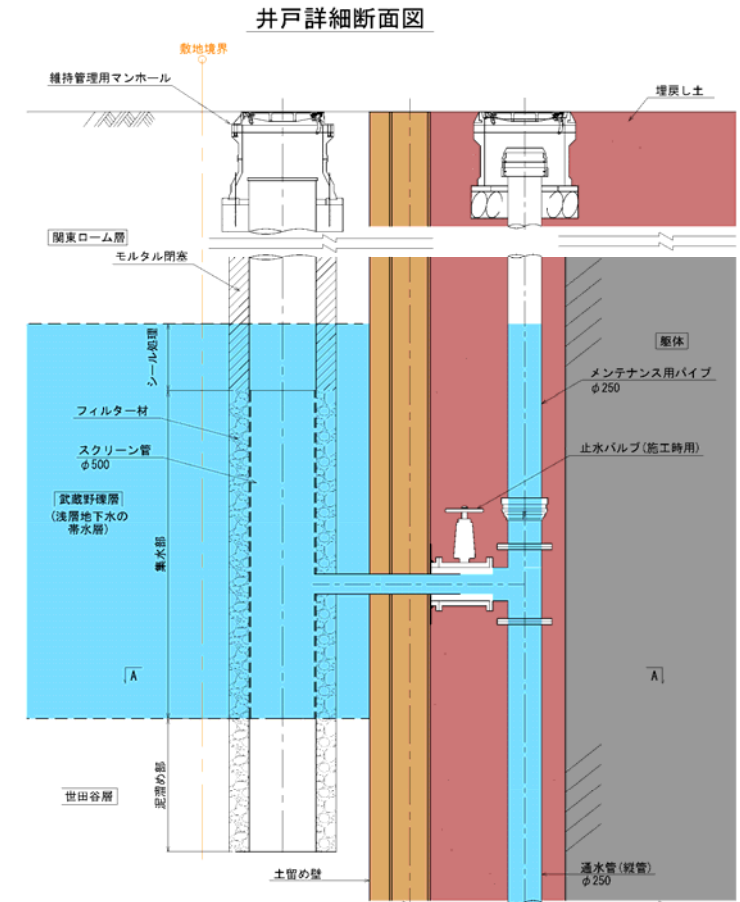
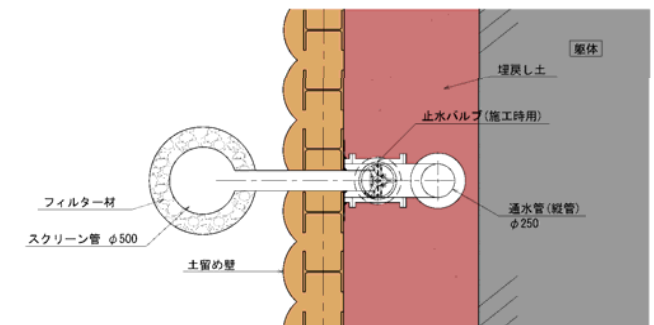
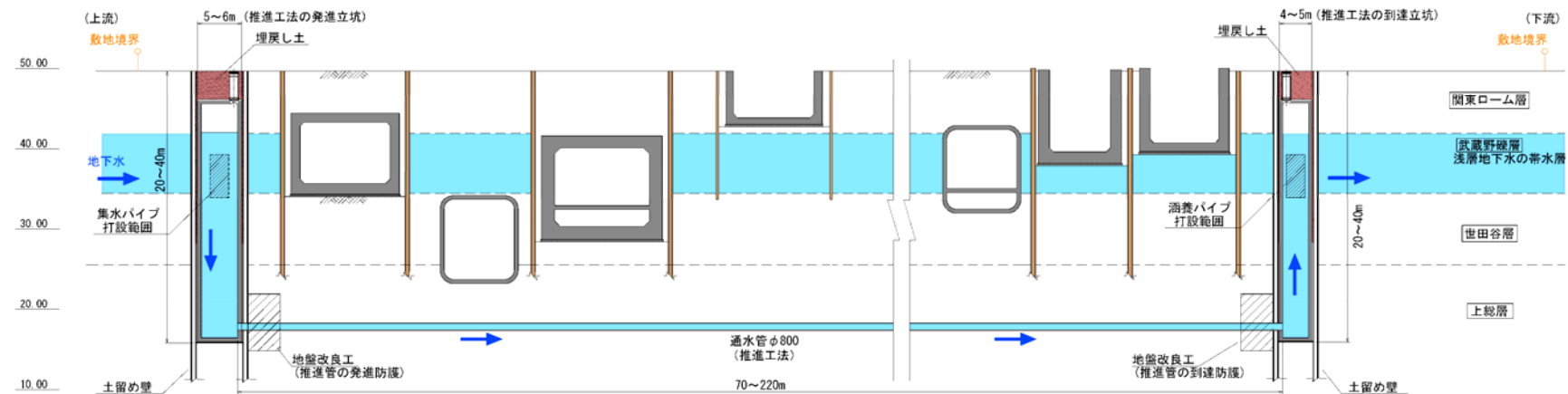


図4 地下水流動保全工法 (タイプ1) 標準図



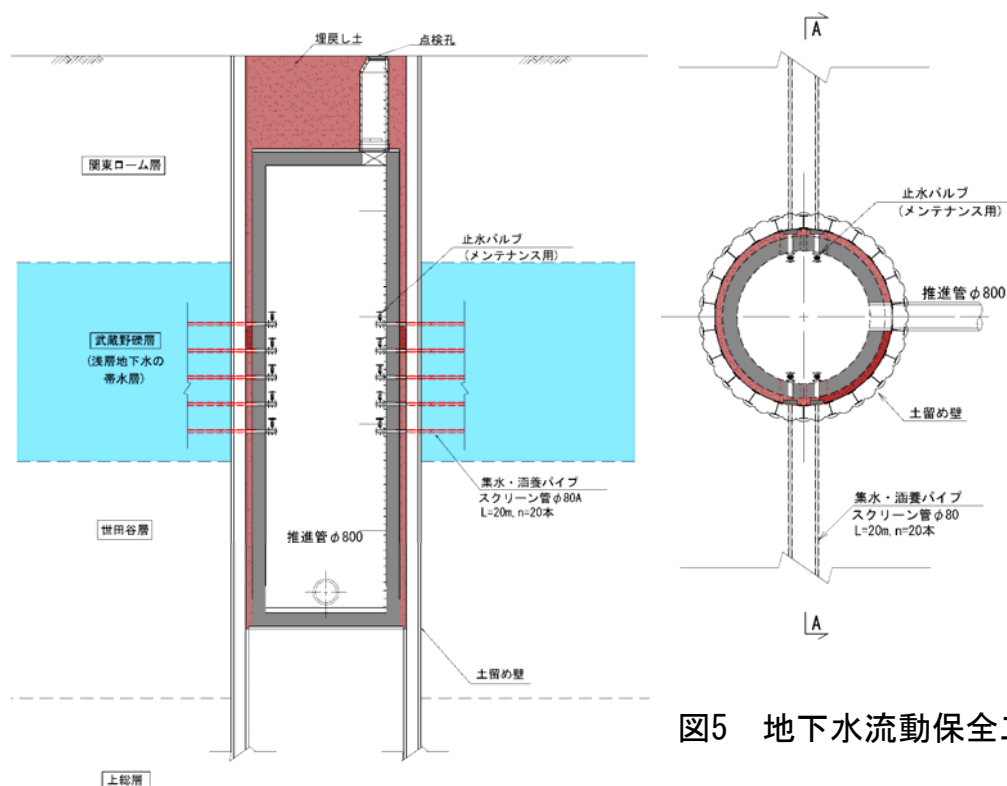
井戸詳細平面図(A-A) S=1:20





A-A断面

集水・涵養パイプ断面図



- 井戸から水平方向に集水・涵養パイプを打設し、集水・涵養する。
- 井戸径は、推進工法の発進・到達立坑として必要な大きさとした。
- 通水管径は、φ800mm（点検時に人の立入りが可能な大きさ）とした。
- 集水・涵養パイプの口元に止水バルブを設け、開閉できる構造とした（施工時及びメンテナンス時に止水できる構造とした）。

図5 地下水流動保全工法（タイプ2）標準図

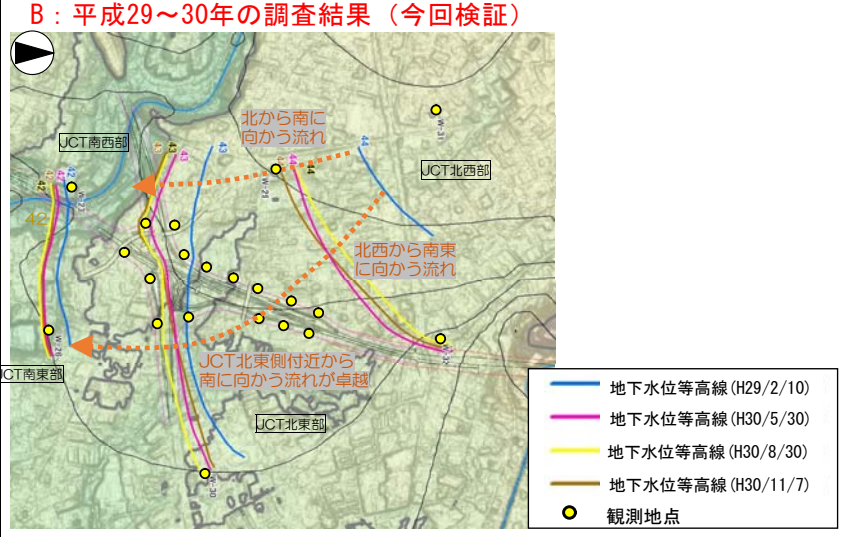
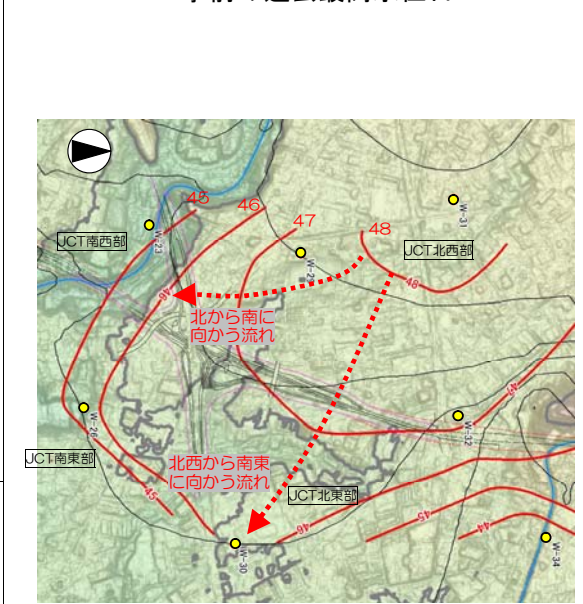
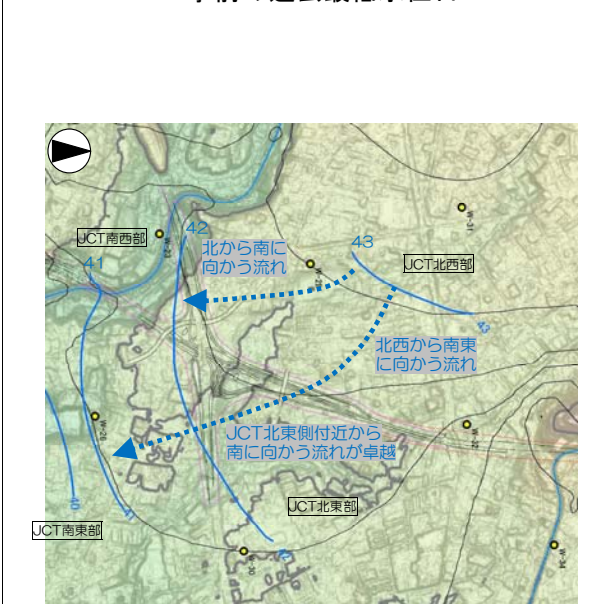
(6)現地調査結果を踏まえたJCT周辺の地下水分布の整理

○H22年度調査結果による地下水位等高線図(表2, A)より、中央JCT周辺の地下水の流向は北から南に向かう流れと、北西から南東に向かう流れが見られる。

○地下水流動保全工の設計は、H22年度の地下水位等高線を条件として行い、構造及び配置を決定してきた。

○その後設置した工区内観測井のデータを加えて地下水分布を検証した結果、JCT北東側付近においては、南に向かう流れが卓越する場合(表2, B)もあることが考えられるため、地下水流動保全工の配置の妥当性を確認した。

表2 これまでの調査で得られた地下水分布の整理

平常時	高水位時 (H16/10/10)	低水位時 (H16/8/28)
A : 平成22年度の調査結果 (現設計)  地下水位等高線 (H22年度の年間平均水位) 観測地点 B : 平成29～30年の調査結果 (今回検証)  地下水位等高線 (H29/2/10) 地下水位等高線 (H30/5/30) 地下水位等高線 (H30/8/30) 地下水位等高線 (H30/11/7) 観測地点	C : 工事前の過去最高水位日  地下水位等高線 (H16/10/10) 観測地点 (H16/10/10) ※地下水位等高線からJCT全体の地下水の流動量を推定し、高水位時においても地下水流動保全工の流下能力に余裕があることを確認した。	D : 工事前の過去最低水位日  地下水位等高線 (H16/8/28) 観測地点 (H16/8/28) ※地下水位低下による沖積粘性土層の沈下量を推定し、低水位時においても有害な沈下量が発生するに至らないことを確認した。

(7)現地調査結果を踏まえた設計検証及び追加対策：①検証の条件

- 地下水流動保全工の配置の妥当性検証にあたり、H29～30年の代表時期(四季)における地下水位等高線を作成した(図6)。
- 地下水の流向と動水勾配は大局的には季節によって大きく変わらないと判断し、これら四季平均の地下水位等高線を用いて三次元浸透流解析を行うこととした(図7)。
- 他の条件(地盤モデル、透水係数等)はこれまでと同じ条件を用いた。

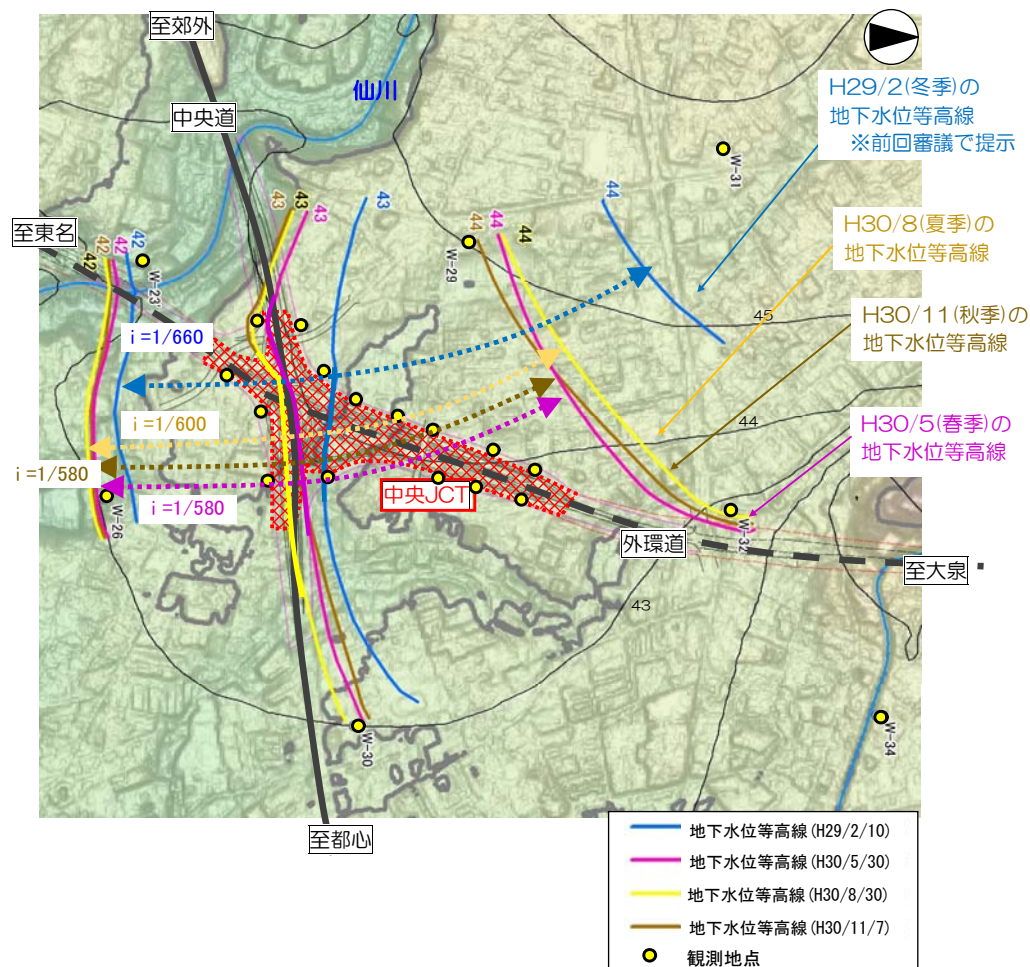


図6 H29～30年における代表時期の地下水位等高線

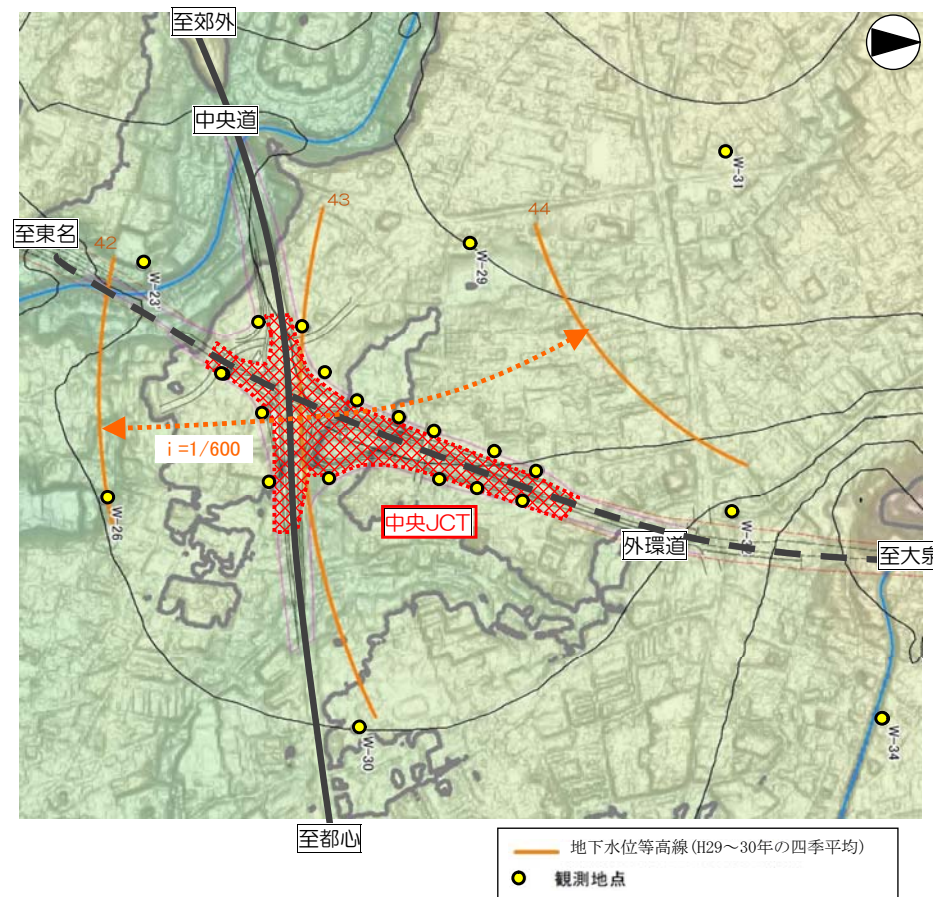
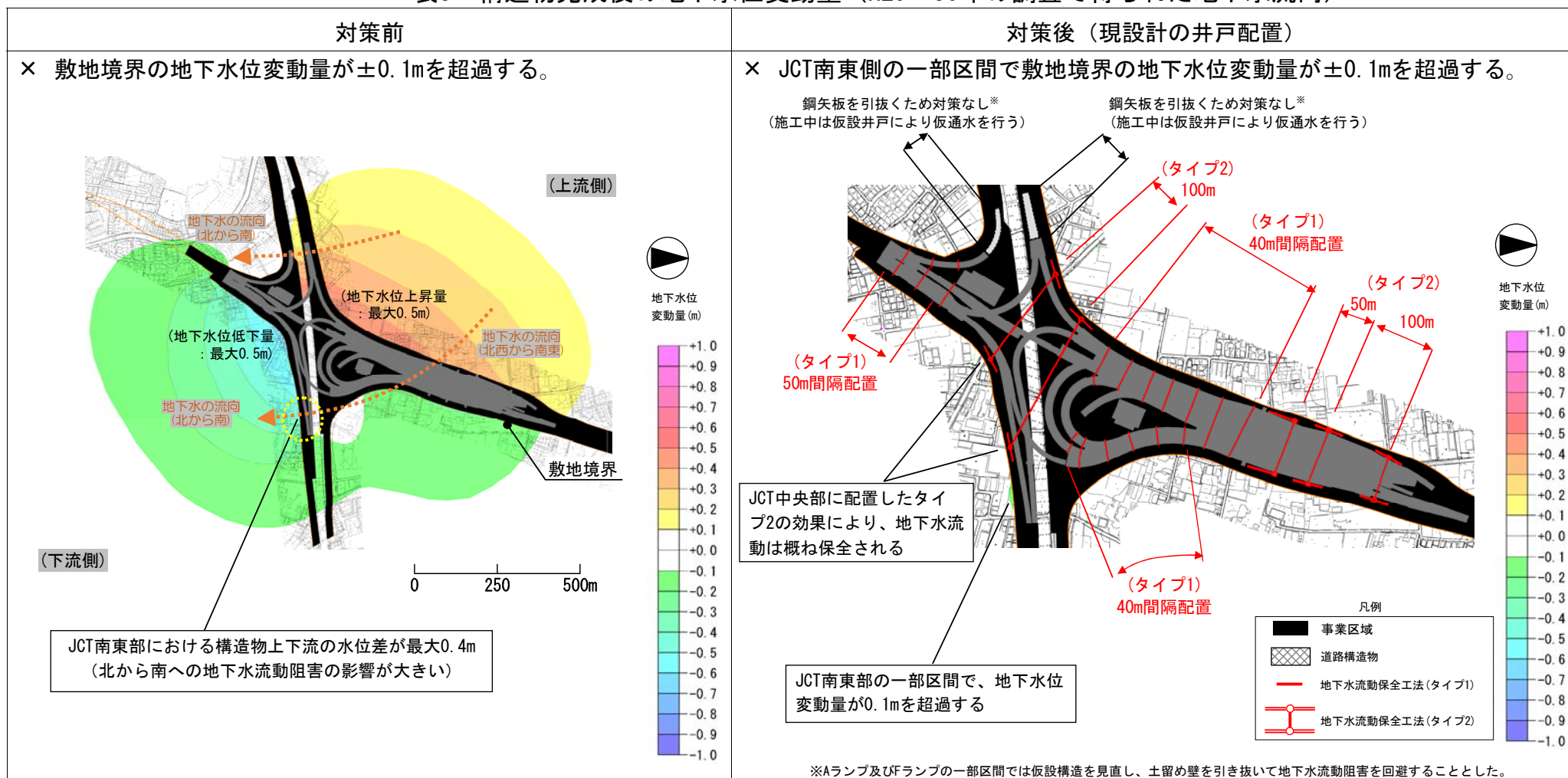


図7 解析に用いる地下水位等高線
(H29～30年の四季平均)

(7)現地調査結果を踏まえた設計検証及び追加対策：②浸透流解析による性能評価結果

- 現地調査結果（H29～H30年の四季平均）の地下水流向を踏まえて解析を行った結果（表3）、JCT南東側における構造物上下流の水位差が、H22年度調査の地下水流向での解析結果（表4）よりも大きくなることが分かった。
- 地下水流動保全工法配置後は、JCT中央部に設置した地下水流動保全工（タイプ2）の効果により地下水流動は概ね保全されることも分かったが、JCT南東部の一部区間では敷地境界における地下水位変動量が $\pm 0.1\text{m}$ を超過する結果となった。
- 当該箇所は、現設計では想定していない北から南への地下水流動を阻害する箇所であるため、通水施設の追加配置を検討した。

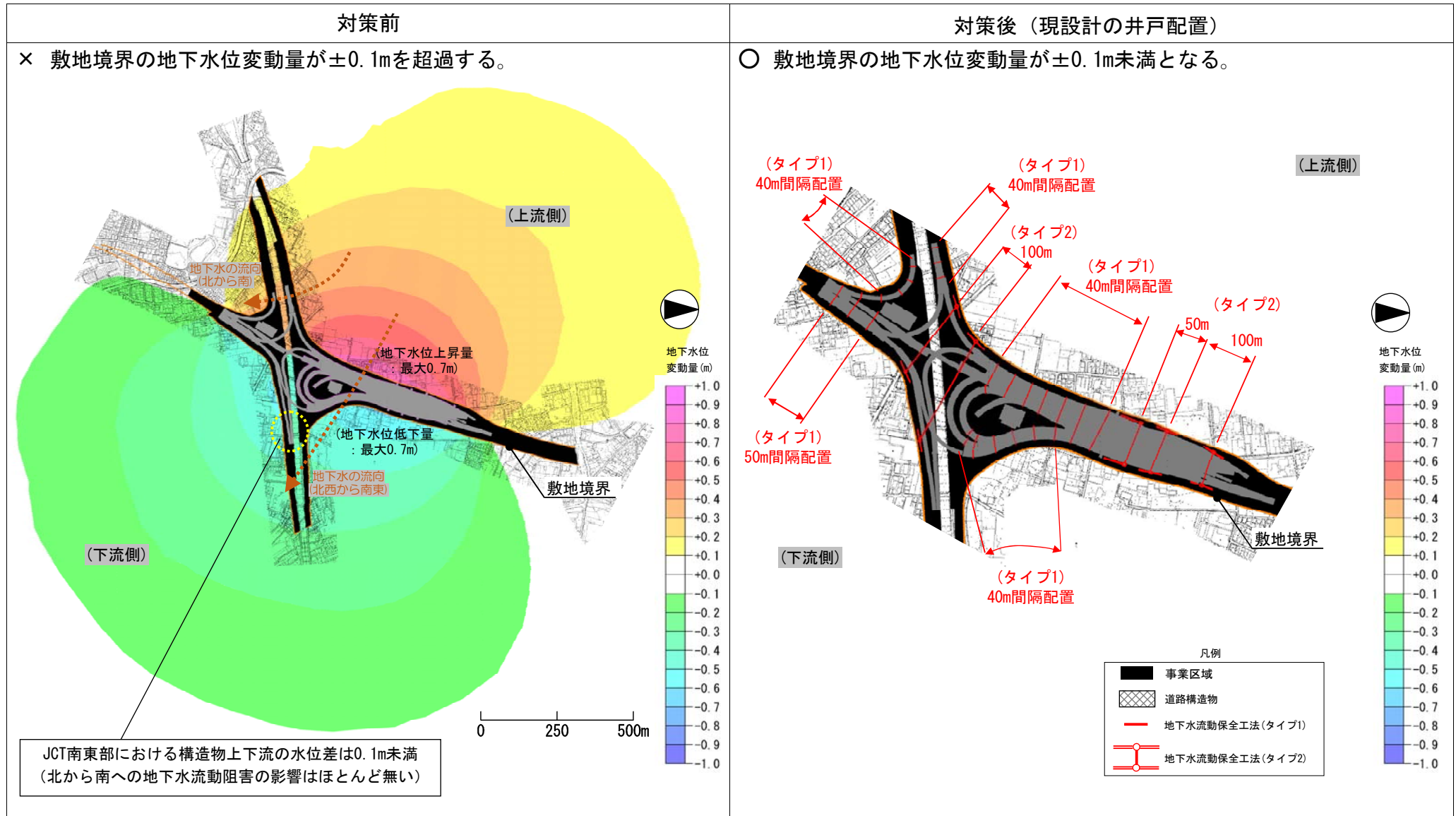
表3 構造物完成後の地下水位変動量（H29～30年の調査で得られた地下水流向）



(7)現地調査結果を踏まえた設計検証及び追加対策：②浸透流解析による性能評価結果

(第5回委員会資料 再掲,一部加筆)

表4 構造物完成後の地下水位変動量（既往解析結果：H22年度調査の地下水流向）



(7)現地調査結果を踏まえた設計検証及び追加対策： ③追加対策の検討

○前項の解析結果を踏まえ、JCT南東部に地下水流動保全工法タイプ1を設置することにより、敷地境界の地下水位変動量が±0.1m未満となることを確認した（表5）。

表5 追加対策後の地下水位変動量

