

第8回大和北道路地下水モニタリング検討委員会

南側開削工事の地下水影響について

1 影響評価手法の概要

(a) 目的

- 南側坑口部開削工事の影響予測（シールドトンネル工事の概略影響予測も実施）。

(b) 評価方法

- 3次元飽和・不飽和浸透流解析プログラムを用いた地下水シミュレーションを実施。
- 現況の地下水位を再現できる地下水モデルを構築した後、工事条件を設定し、影響予測を実施。

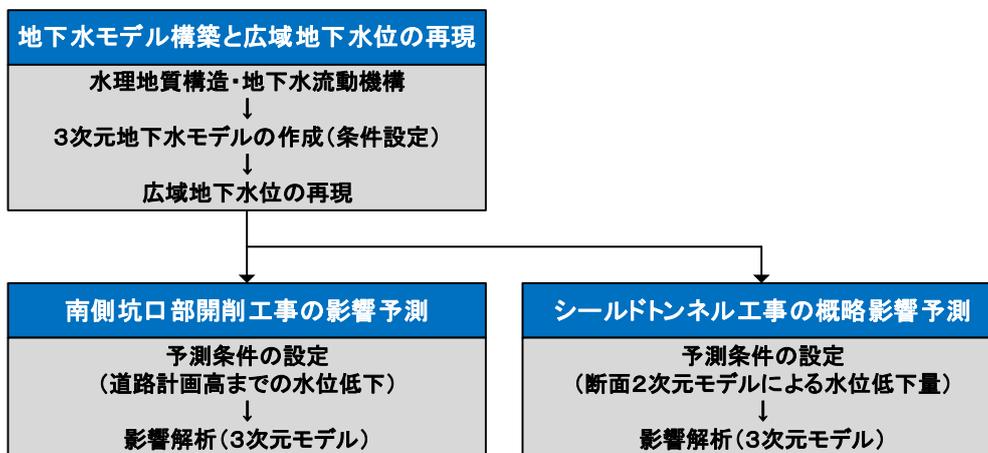


図1 解析フロー

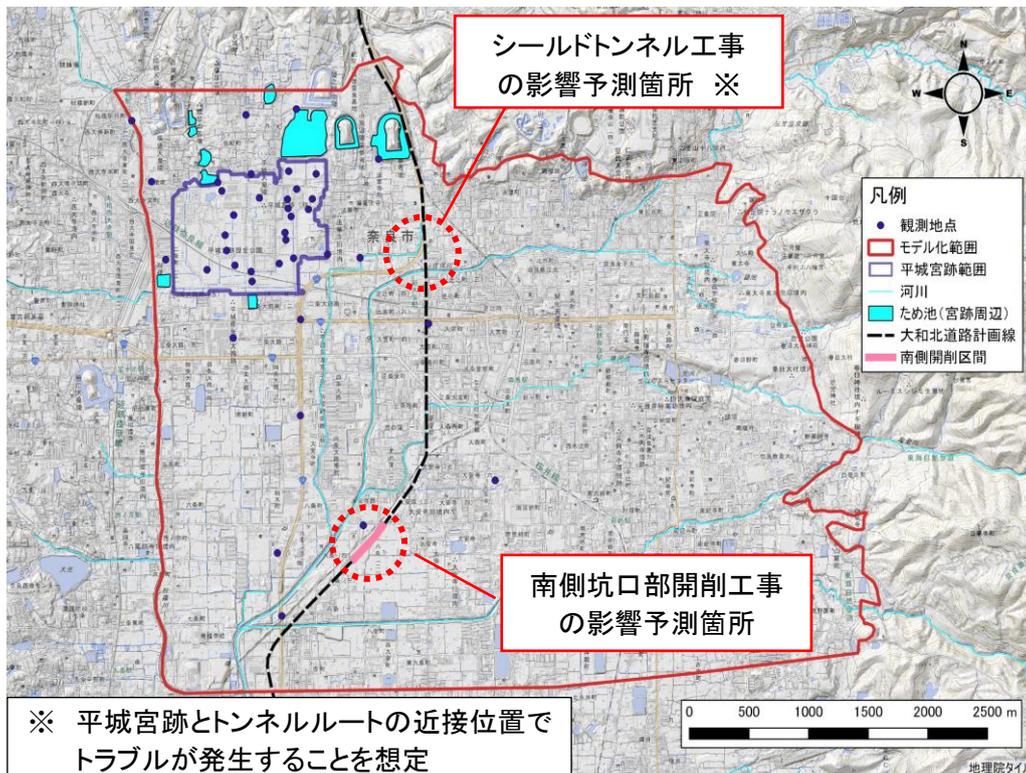


図2 地下水モデルの構築範囲・工事影響予測箇所

2 平城宮跡周辺の水理地質構造・地下水流動機構

- 地下水モデルの構築領域を考慮し平城宮跡周辺を含む範囲の水理地質断面図等を作成。対象地の地質は砂層・砂礫層(帯水層)と粘土層(難透水層)の繰り返し構造であり、表層近くに分布する砂層・砂礫層が第1帯水層。

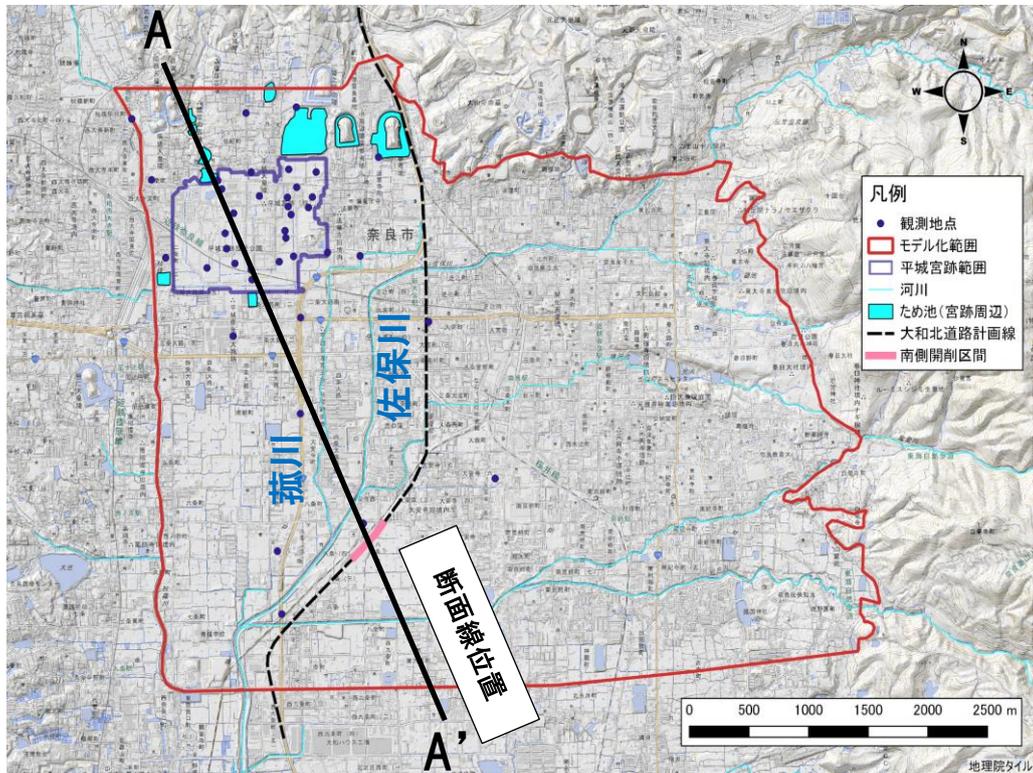


図3 水理地質断面図位置

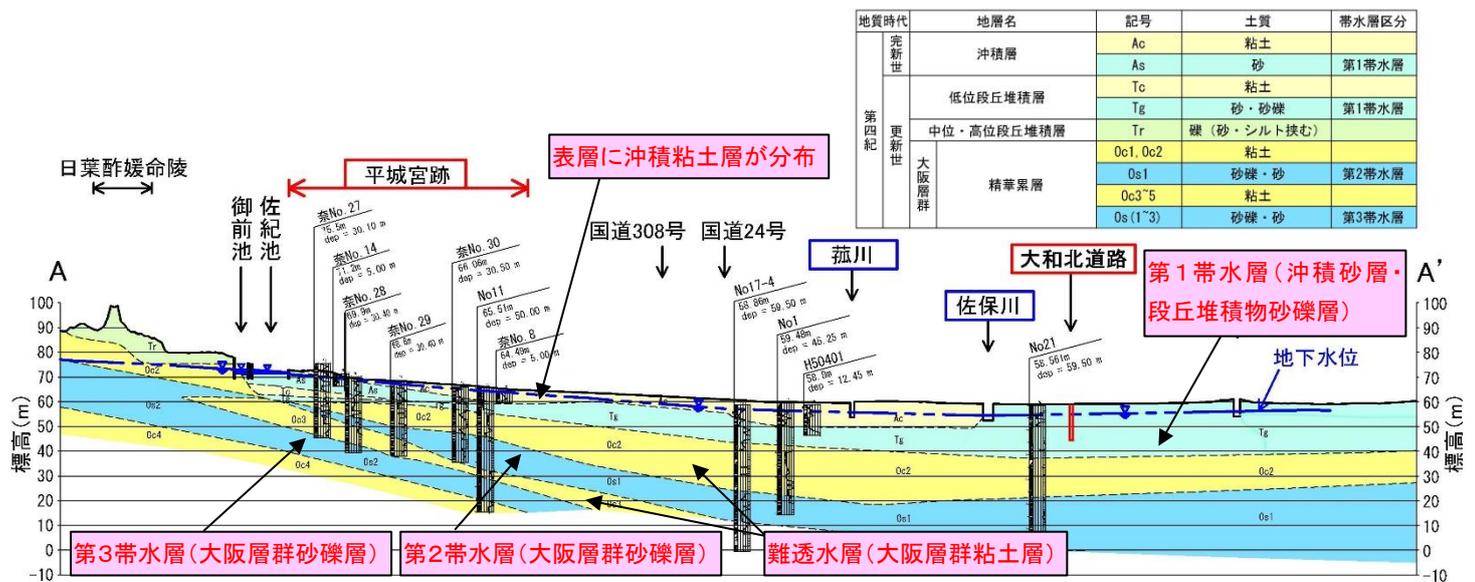


図4 水理地質断面図(平城宮跡～南側坑口部)

- 平城宮跡の表層地質分布を、既往地質柱状図や発掘調査資料(土層断面図)に基づいて検討。

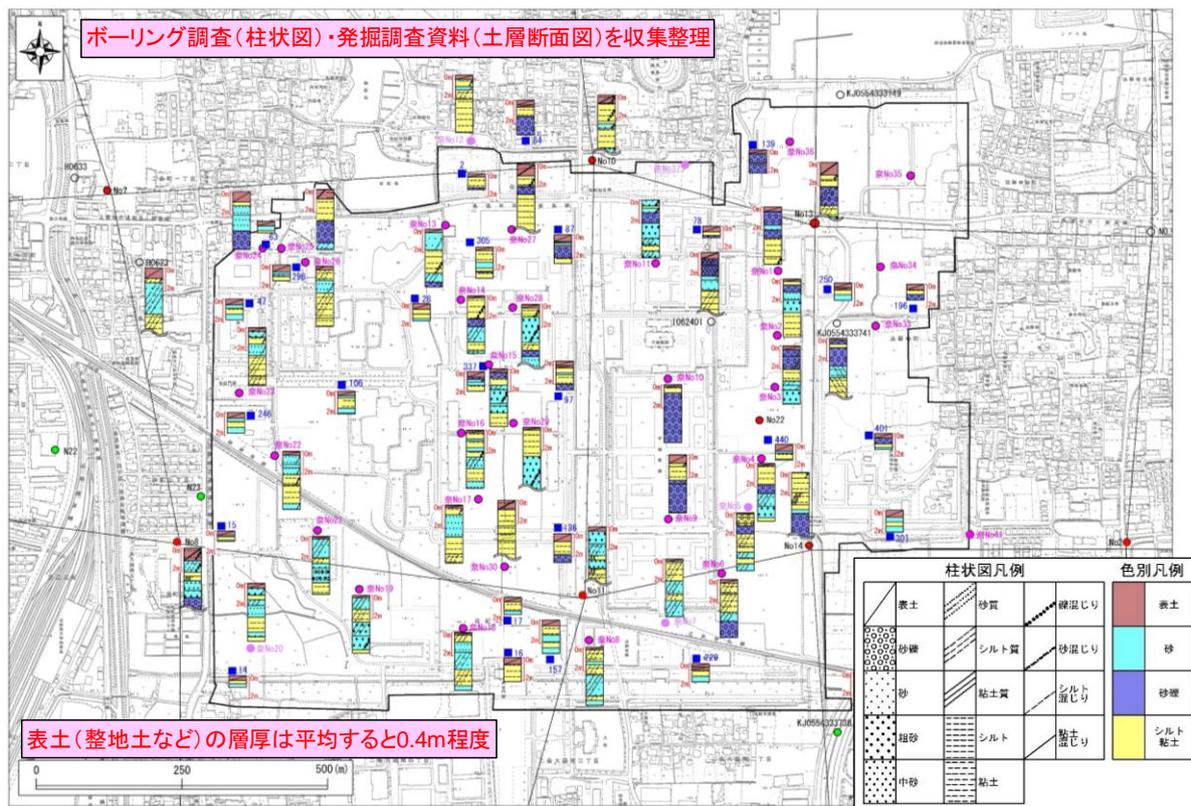


図5 平城宮跡内の地質柱状図の対比(表層5m程度まで)

- 地下水位観測データの分析から平城宮跡周辺の地下水流動機構を推定。

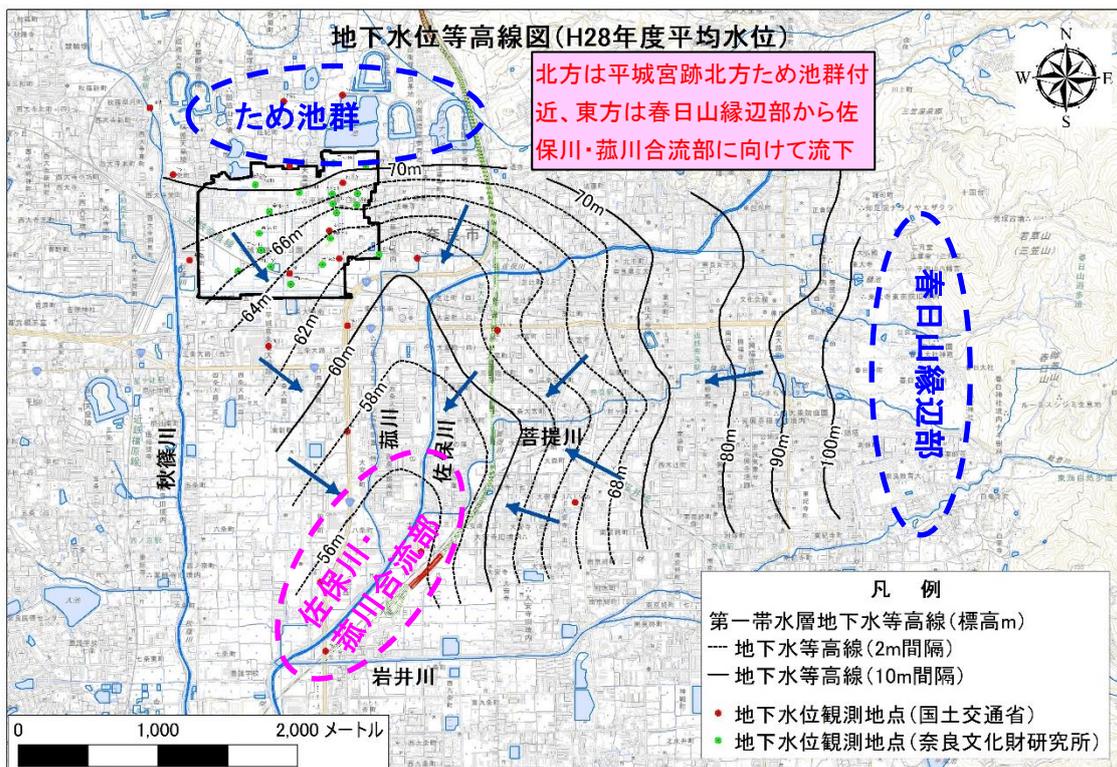


図6 地下水位等高線図(第1帯水層)

3 地下水モデルの構築

- 平城宮跡周辺域の三次元地下水モデルを構築。平城宮跡～大和北道路周辺で河川や山地等に囲まれる範囲のうち地表から第1帯水層下面までをモデル化。対象領域を三次元有限要素メッシュで分割し、水理地質構造や菰川・佐保川など河川や平城宮跡内水路などを表現。沖積粘土層と第1帯水層に水理地質区分を大別し、各物性値（透水係数等の水理定数）をモデルに反映。

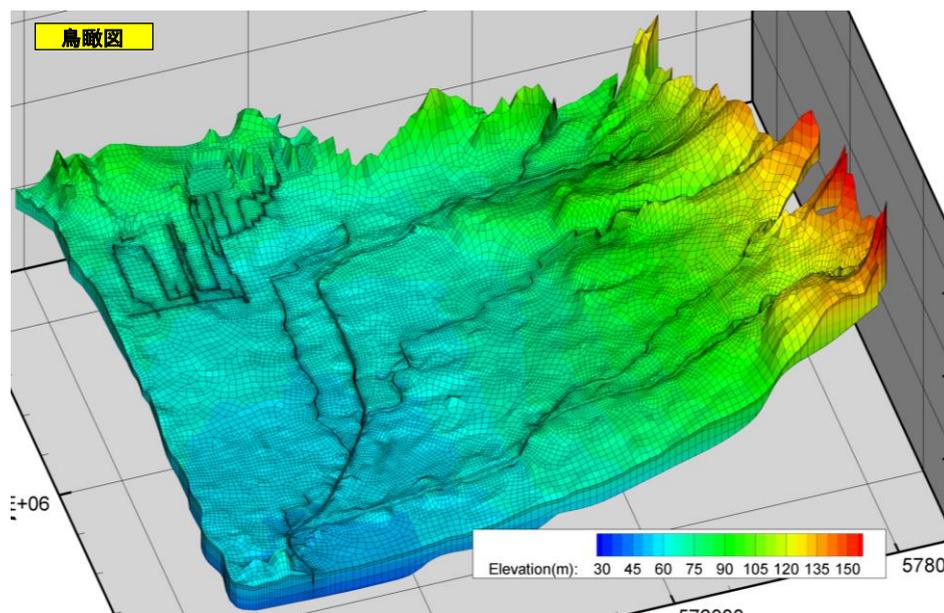


図7 解析メッシュ図（南西上空から地形を鳥瞰した図）
※ 節点数 約31.7万・要素数 約28.2万の三次元メッシュ

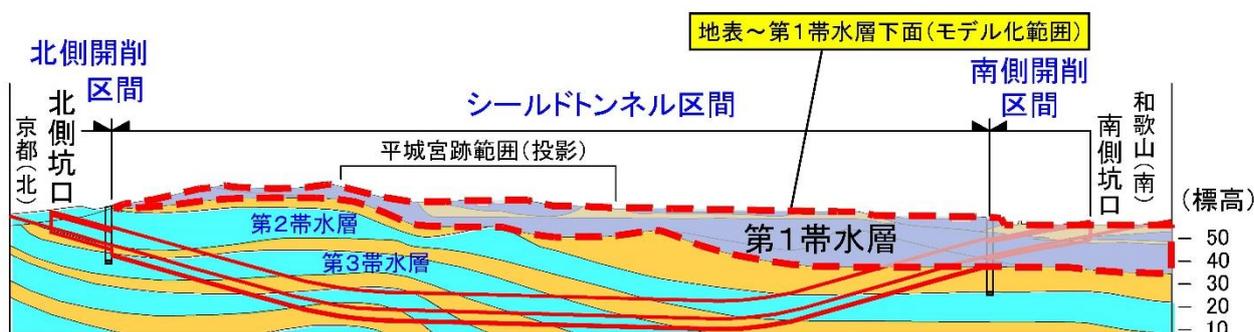


図8 断面方向のモデル化範囲

□ 地表面・河川・水路、一部のため池などに境界条件を設定。

表1 境界条件設定表

位置	地形区分	境界条件	備考
側部	河川	固定水頭	秋篠川水位相当
	地下水位	同上	南側の地下水位相当
	地下水分水嶺	不透水	
	山地縁辺部	不透水	
表面	地表面	流量	降雨起源の涵養量相当
	河川・水路・地表面	排水	地下水の流出条件
	ため池	固定・変動水頭	平城宮周辺ため池に設定
底面	帯水層境界面	流量	漏水量相当

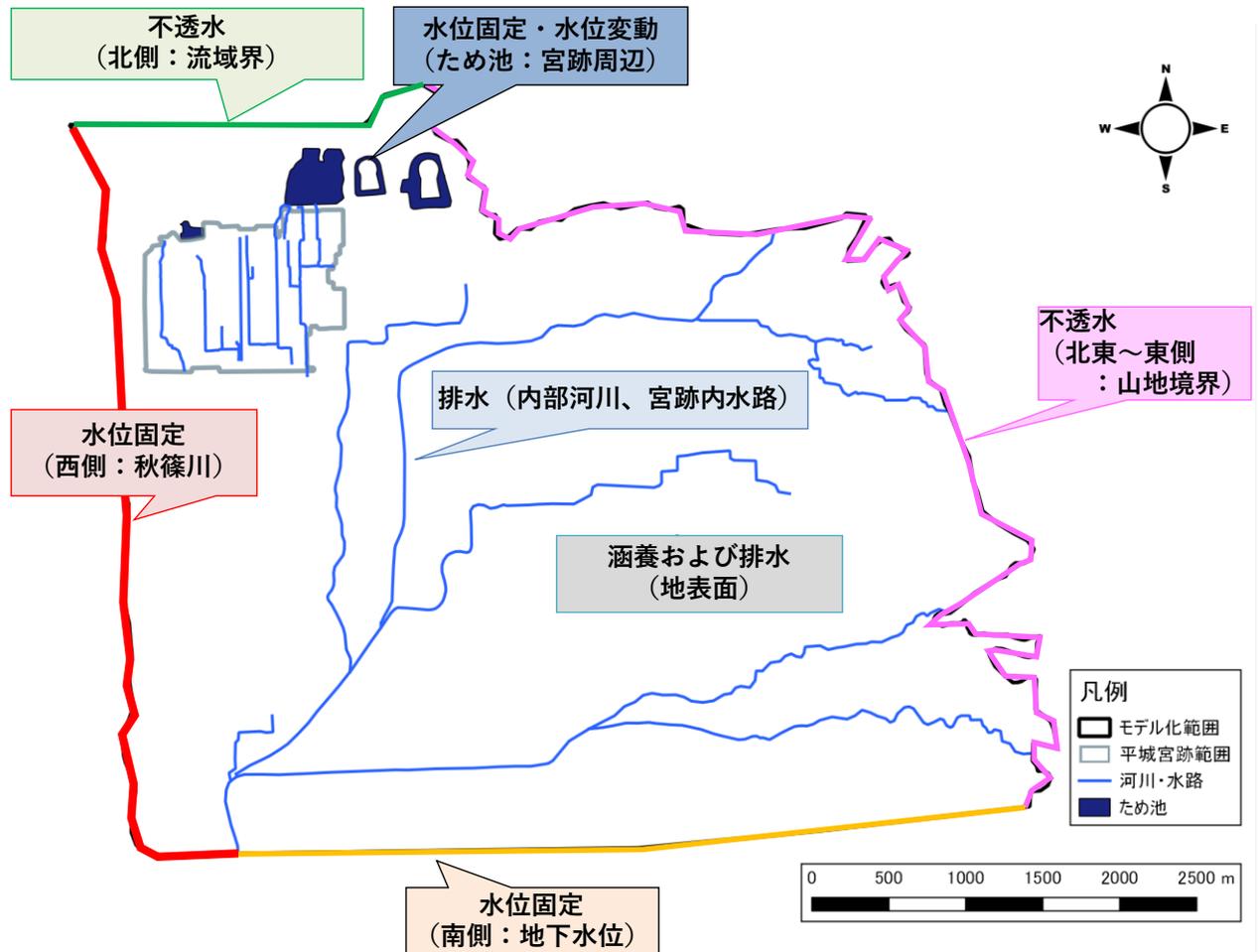


図9 境界条件設定図 (側部・表面)

- モデルの信頼性確保を目的に観測地下水位の再現解析を実施。平均的な降雨状況であった平成28年度の1年間を日ステップ間隔で計算。透水係数等の水理定数や境界条件の調整により再現性の向上を図り、全ての地下水位観測地点で計算値が観測値を概ね再現することを確認。

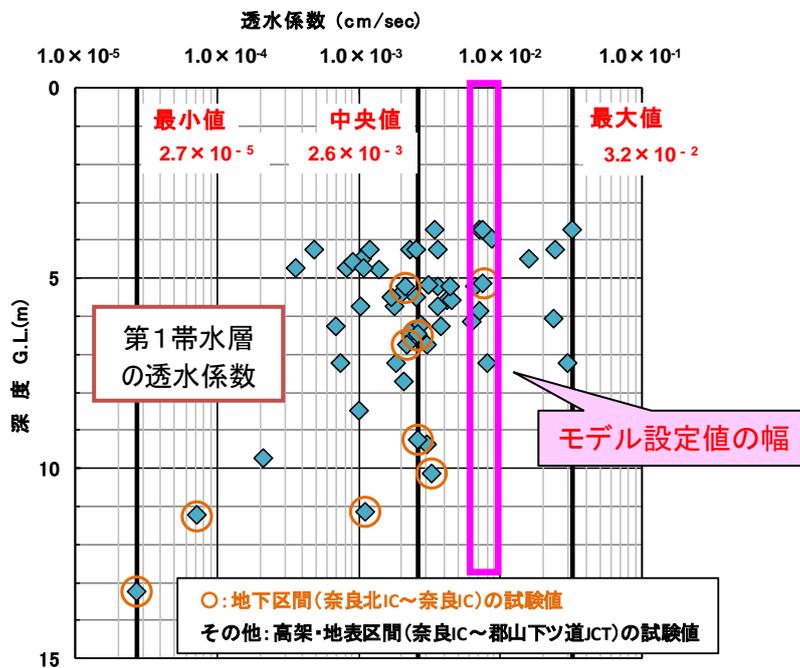


図10 水理定数（透水係数）の調整（モデル設定値と試験値の比較）

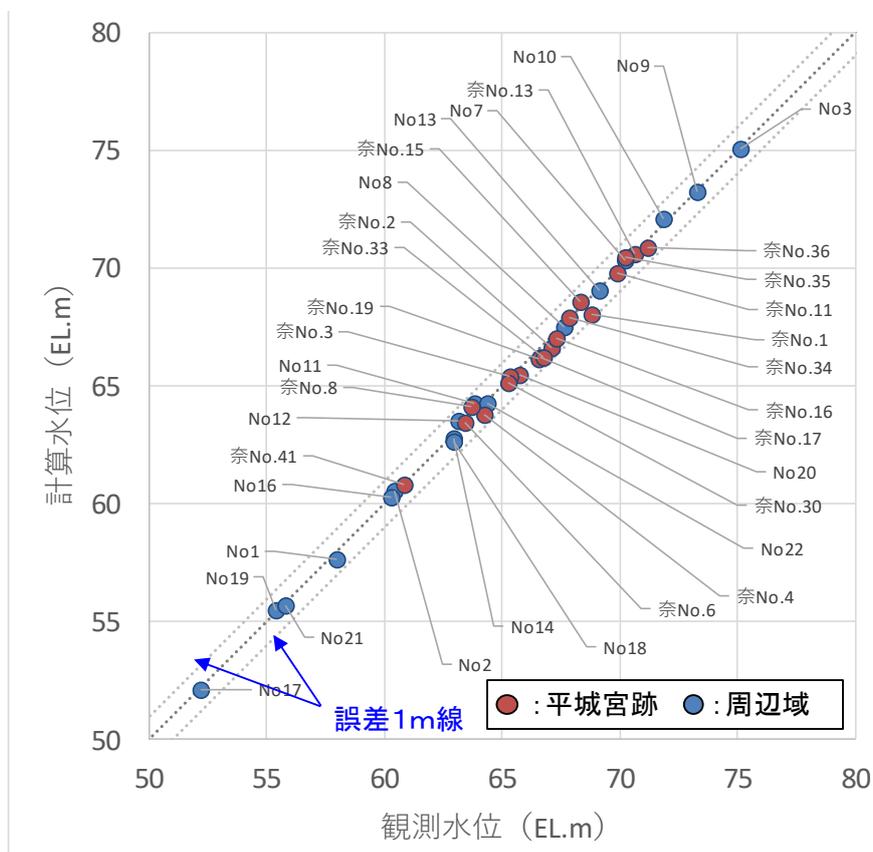


図11 現況再現結果（平成28年度平均地下水位での観測値と計算値の比較）

4 南側開削工事の地下水影響

- 工事中に地下水流動保全工の機能不全と掘削底面からの出水が同時に発生する状況を想定(最大リスクの設定)。
- 開削区間の施工基面相当の水位固定条件として設定(道路計画高まで地下水位が下がると仮定)。

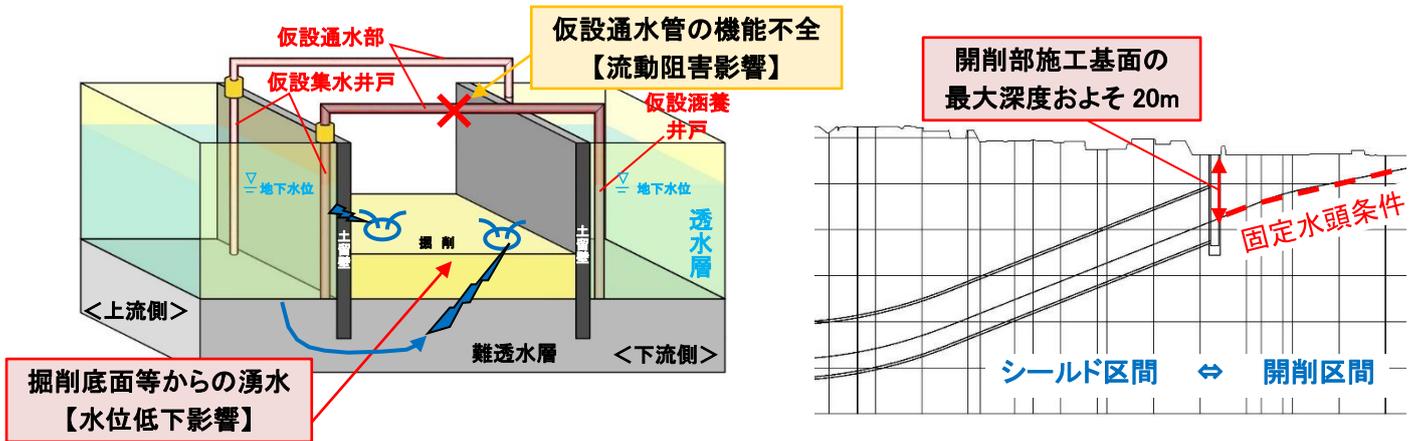


図12 南側開削工事の条件設定

- 工事による第1帯水層の地下水位低下範囲は、開削区間近傍に限定的で、平城宮跡まで及ばないことを確認。

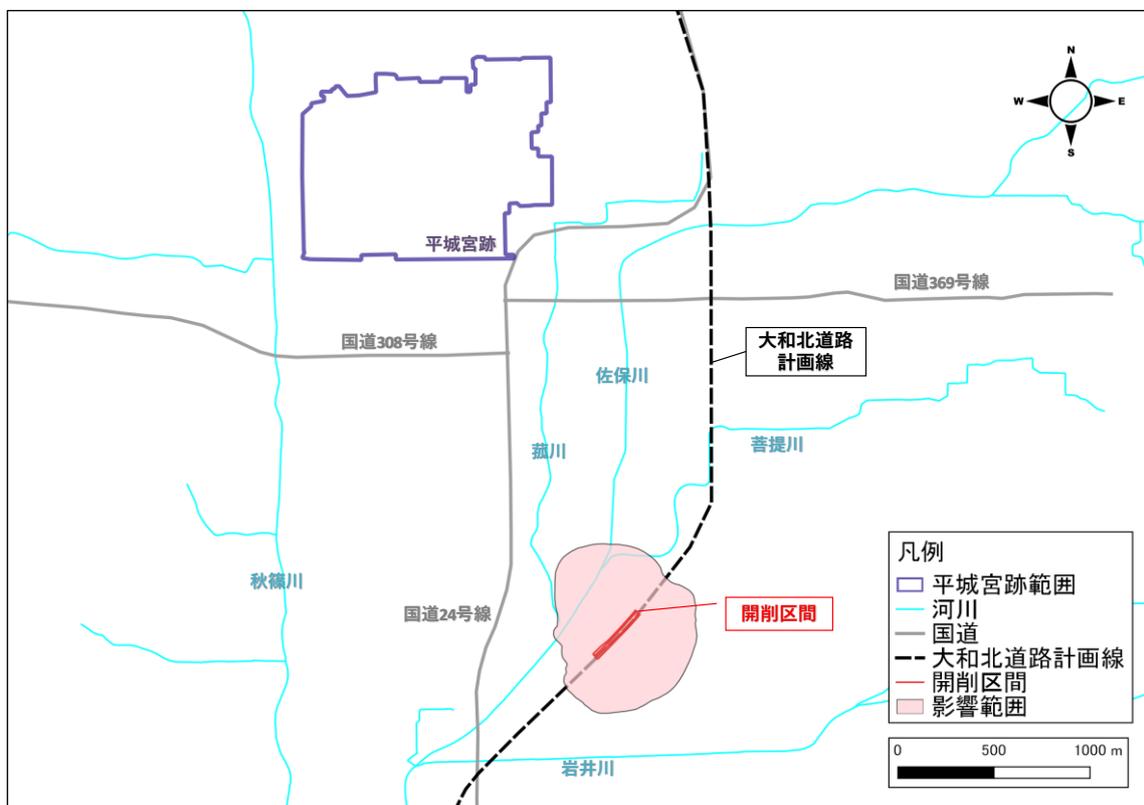


図13 南側開削工事の影響範囲

5 シールドトンネル工事の地下水影響(概略評価)

- シールドトンネル工事で万が一トラブルが生じた場合を想定。
- トンネルで出水が生じた場合の第1帯水層の水位低下量を断面2次元モデルで計算したのち、その水位低下量を3次元地下水モデルに境界条件として設定。

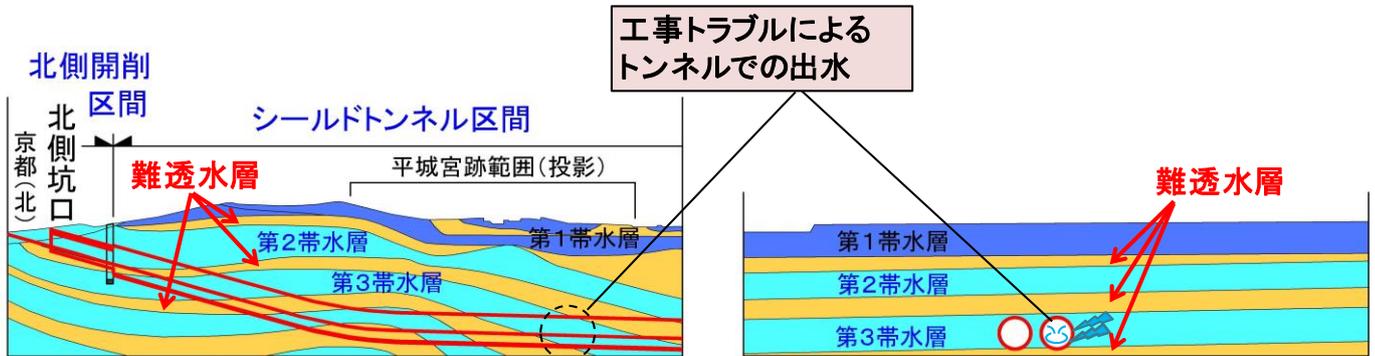


図14 シールドトンネル工事の条件設定

- 工事トラブルによるトンネル付近の水位低下は難透水層で遮られることで、第1帯水層にはほぼ伝わらないことを確認。

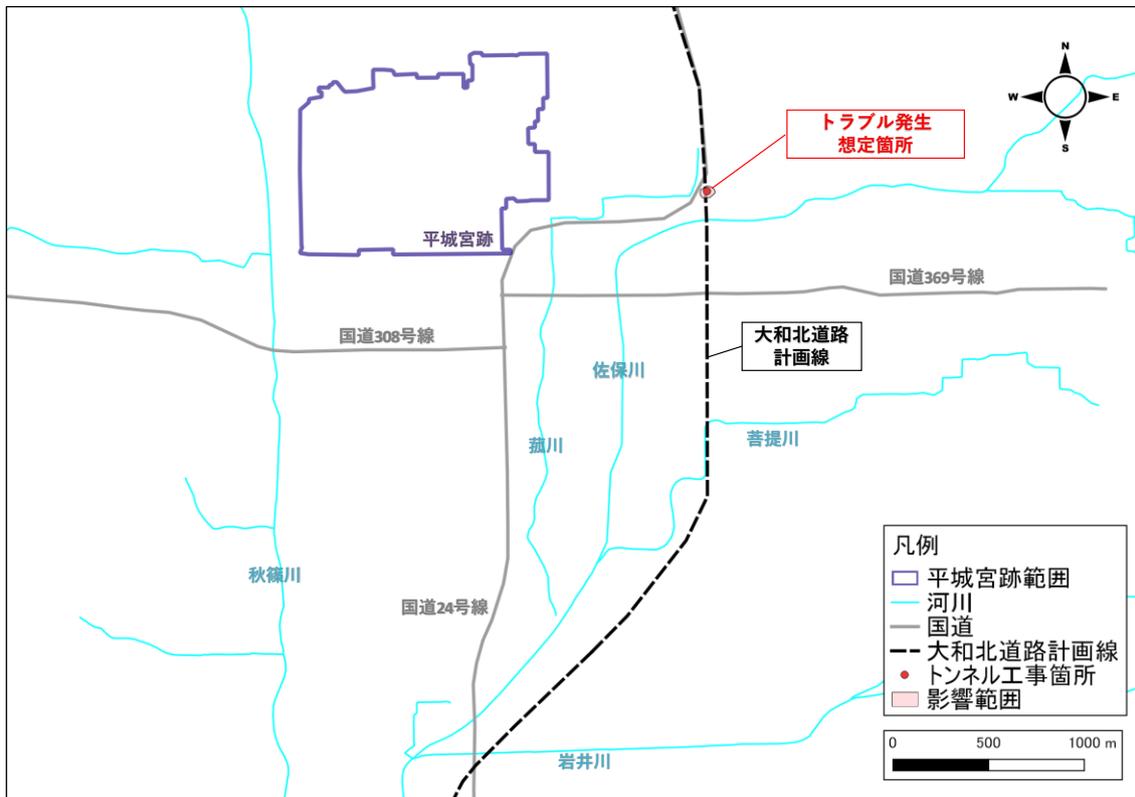


図15 シールドトンネル工事の影響範囲