

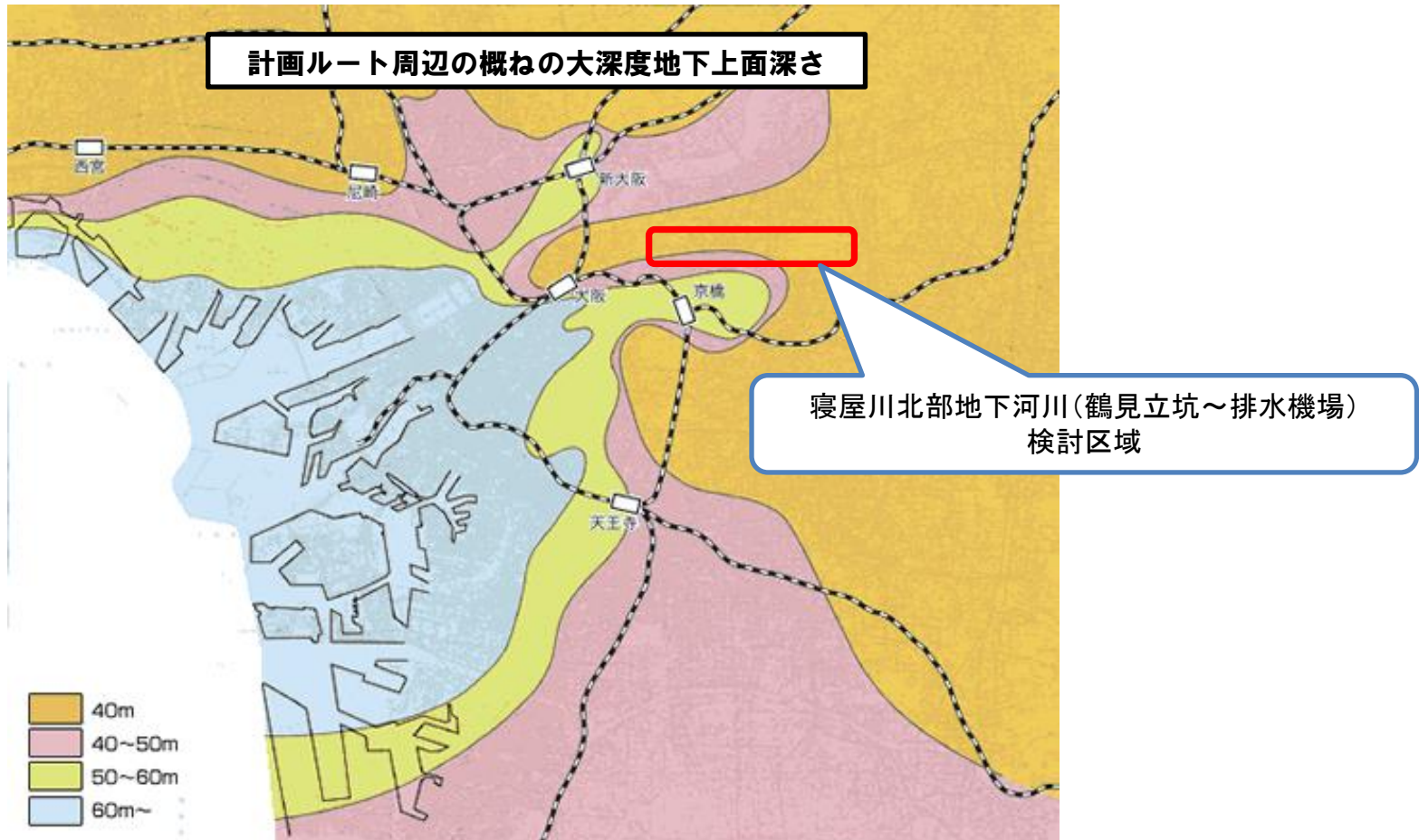
平成27年度 大阪府河川構造物等審議会
第1回 大深度地下使用検討部会

【大深度地下の特定について】

2. 大深度地下の特定について

大深度地下使用検討区間の地質概要①

既往の研究調査結果によれば、寝屋川北部地下河川の検討区域における大深度地下上面深さはGL-40~50mです。

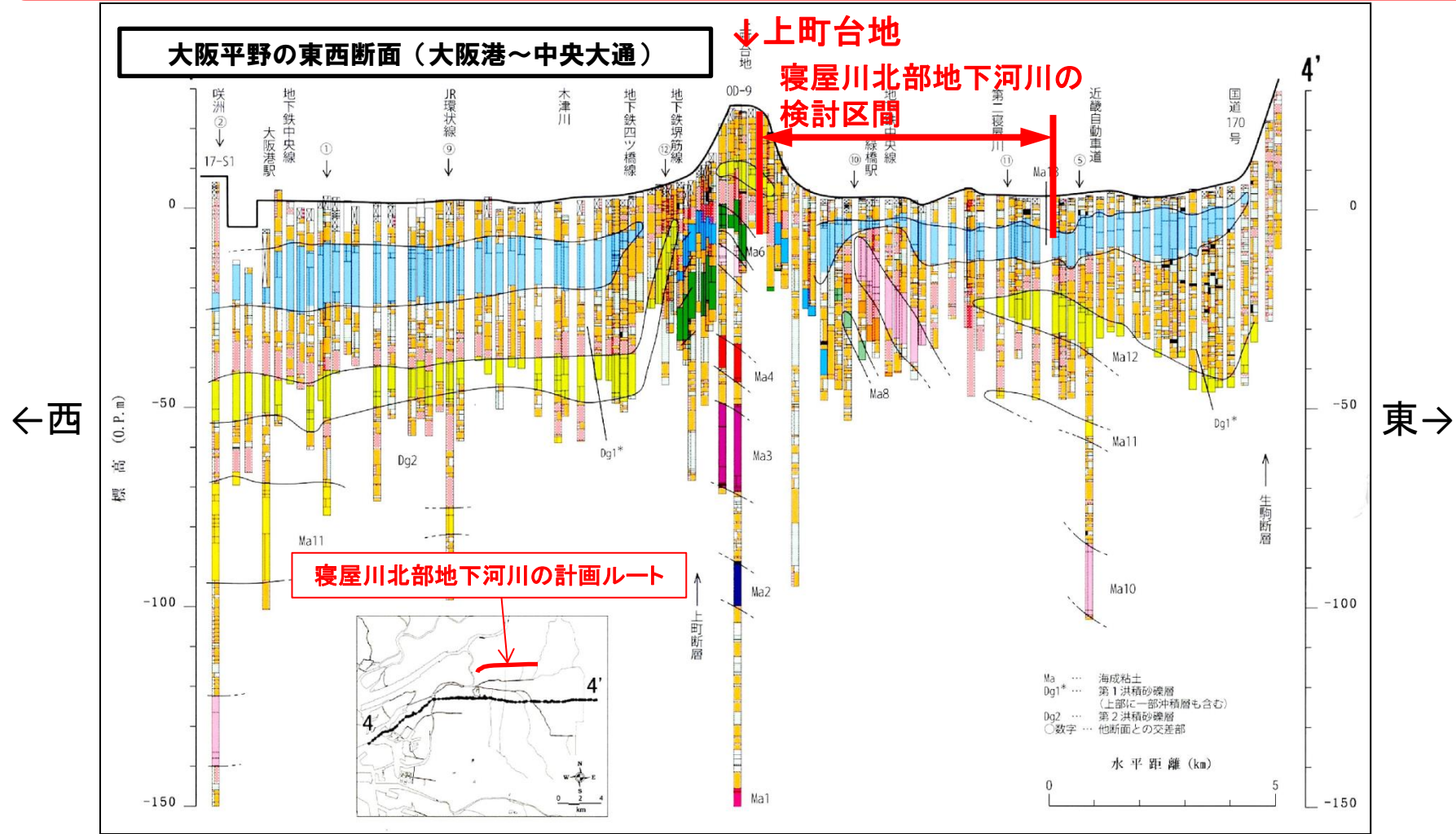


出典:大深度地下マップ(大阪版)を縮小し、主要な鉄道等を表示したもの。
国土交通省近畿地方整備局HP
(元図作成:国土庁・一般財団法人 地域 地盤 環境 研究所)

2. 大深度地下の特定について

大深度地下使用検討区間の地質概要②

寝屋川北部地下河川の対象ルート付近の地質は、既往の調査により、上町台地より東西に傾斜していることが確認されています。

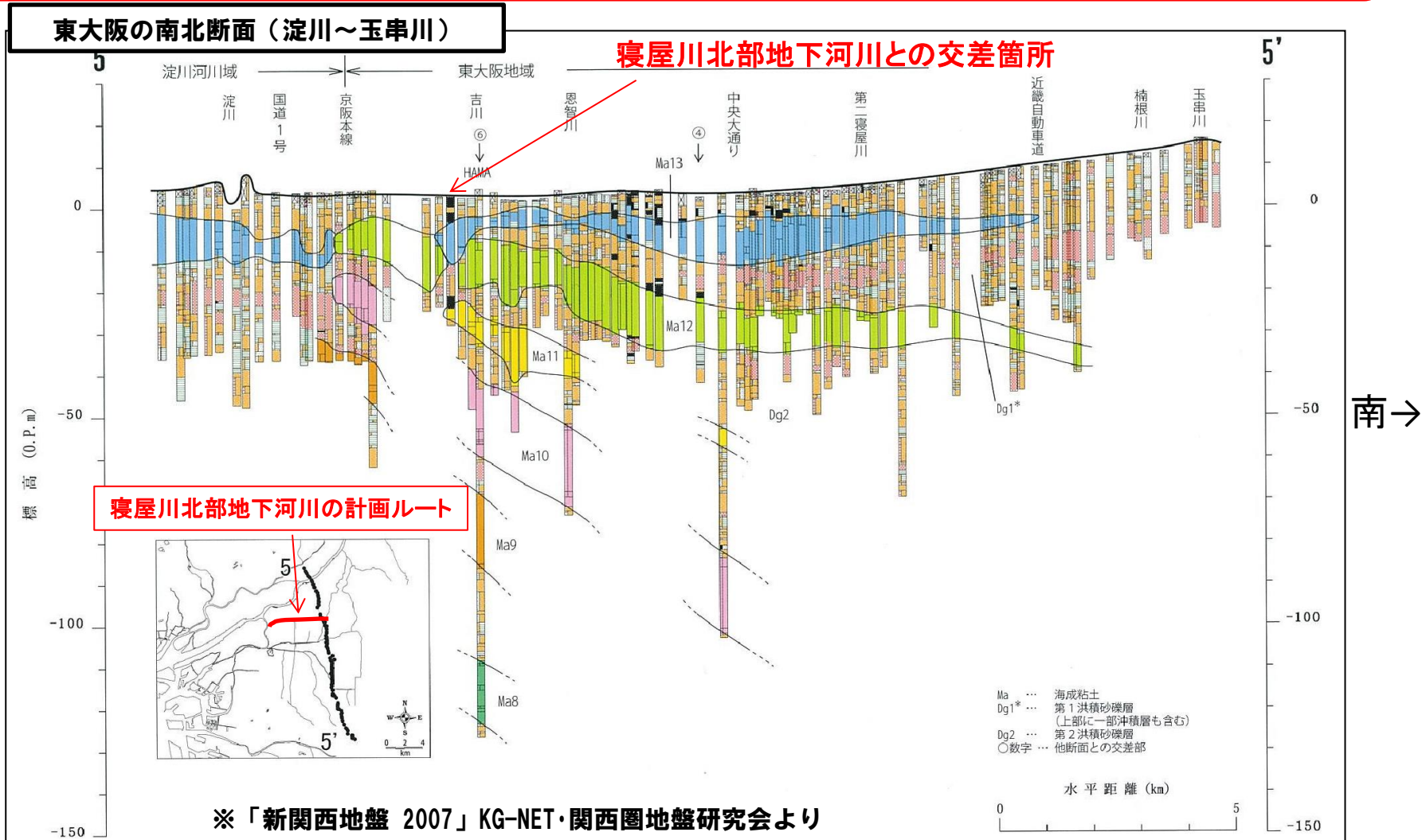


※ 「新関西地盤 2007」 KG-NET・関西圏地盤研究会より

2. 大深度地下の特定について

大深度地下使用検討区間の地質概要③

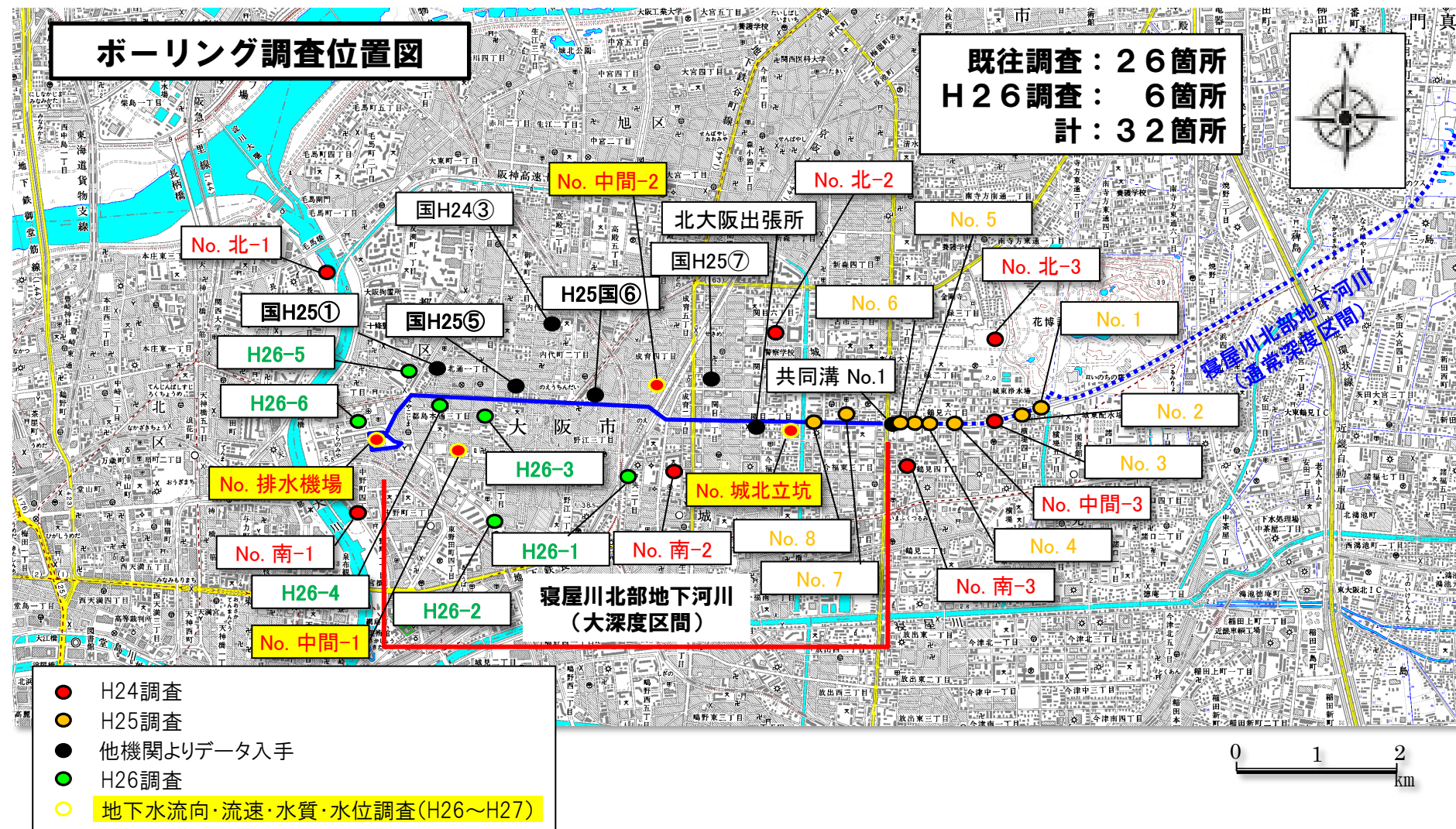
直角方向の南北断面については、京阪本線付近を境に南北に傾斜していることが確認されています。



2. 大深度地下の特定について

ボーリングデータ①

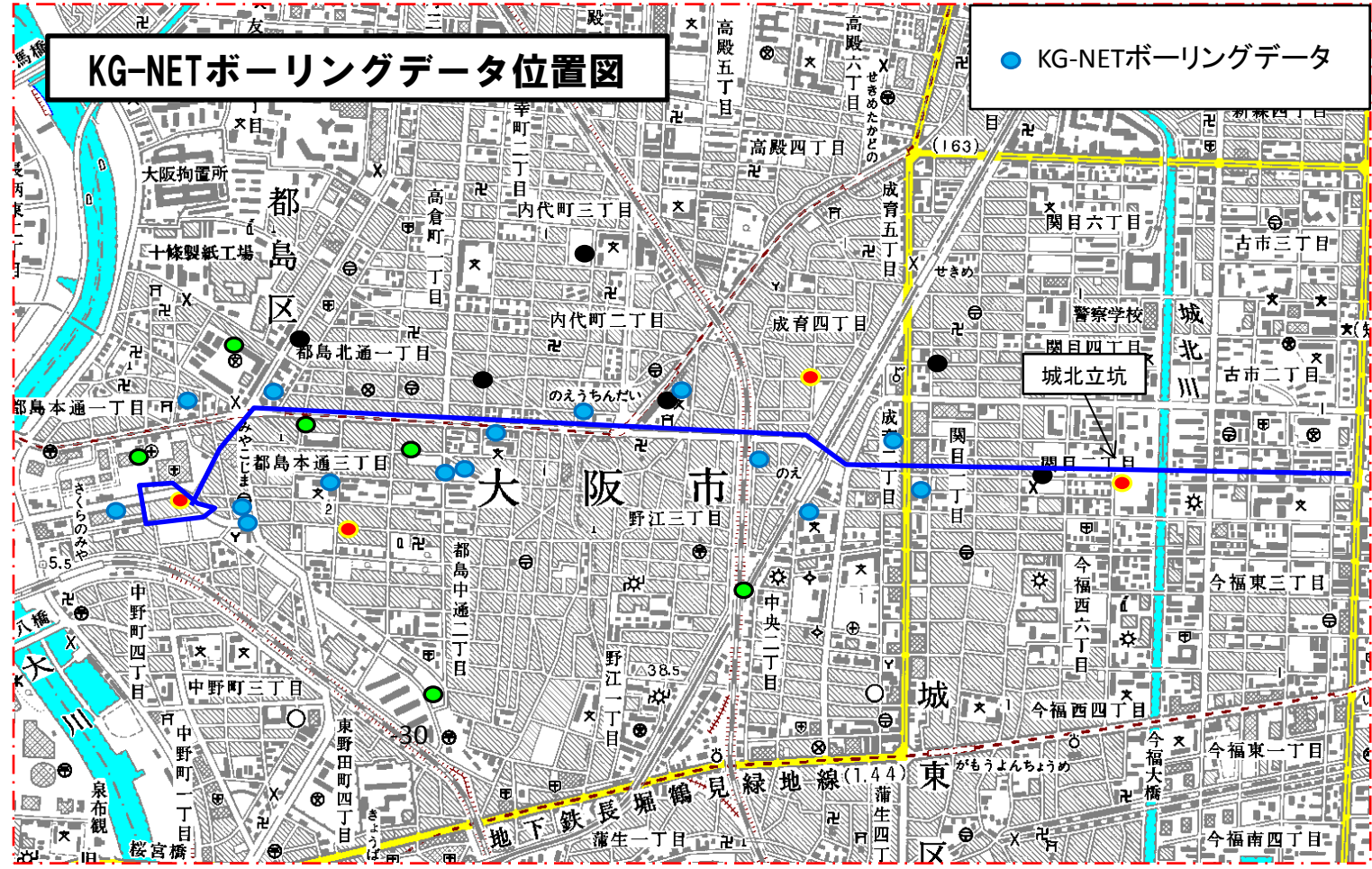
大深度地下深さを決定するには、計画ルート上での想定地層断面図を作成する必要があるため、既往のボーリングデータに加えて、平成26年度に6カ所で追加のボーリング調査を実施しました。



2. 大深度地下の特定について

ボーリングデータ②

ボーリングデータが分散している城北立坑より西側では、KG-NET(関西圏地盤情報ネットワーク)に登録されている、ルート近傍の15点のボーリングデータも活用します。



2. 大深度地下の特定について

想定地層断面図作成の流れ

想定地層断面図の作成にあたって、計画ルート^①の西側区間においてはボーリングデータが分散しているため、立体的に地層の状況を検討することとし、以下の流れで行います。



【ボーリングデータが分散している区間の想定地層断面図の作成手順】

- ① ボーリング調査地点における地層確定の根拠とする調査結果（土質試験、火山灰分析、N値等）の整理
- ② 地層分布の確定と、各地層の下面標高等高線図の作成
- ③ 下面標高等高線図をもとに、想定地層断面図の作成（南北3断面、東西1断面）

2. 大深度地下の特定について

地層の下面標高等高線図

各ボーリング地点における各地層下面標高の等高線図を作成しました。
大阪層群が南東方向に傾斜していることが確認できます。

地層の下面標高等高線図



例1:大阪層群Ma2下面標高



例2:大阪層群Ma3下面標高

2. 大深度地下の特定について

南北方向の想定地層断面図①

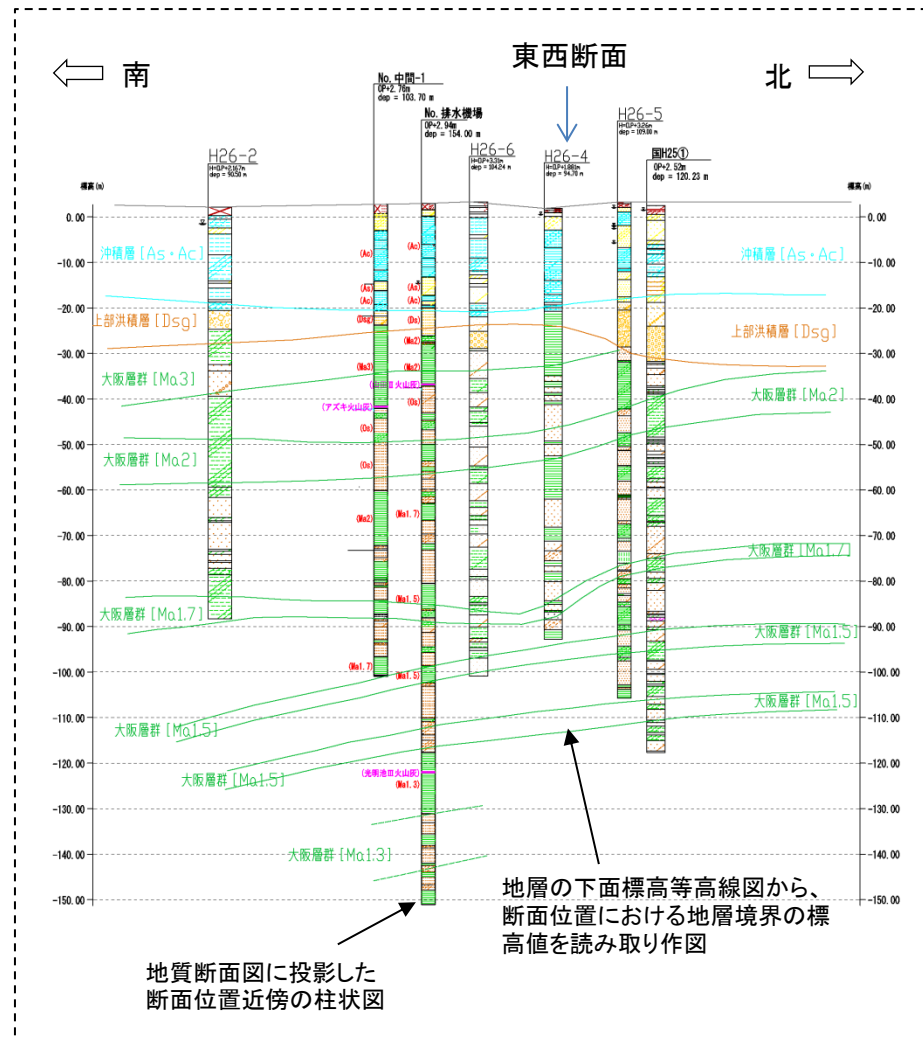
地層の下面標高等高線図から南北方向の想定地層断面図を作成しました。
地層は緩やかに南へ傾斜する傾向にあります。

断面位置図



- H24 調査
- 他機関より入手したデータ
- H26 調査 (H26-1~H26-6)

南北断面①

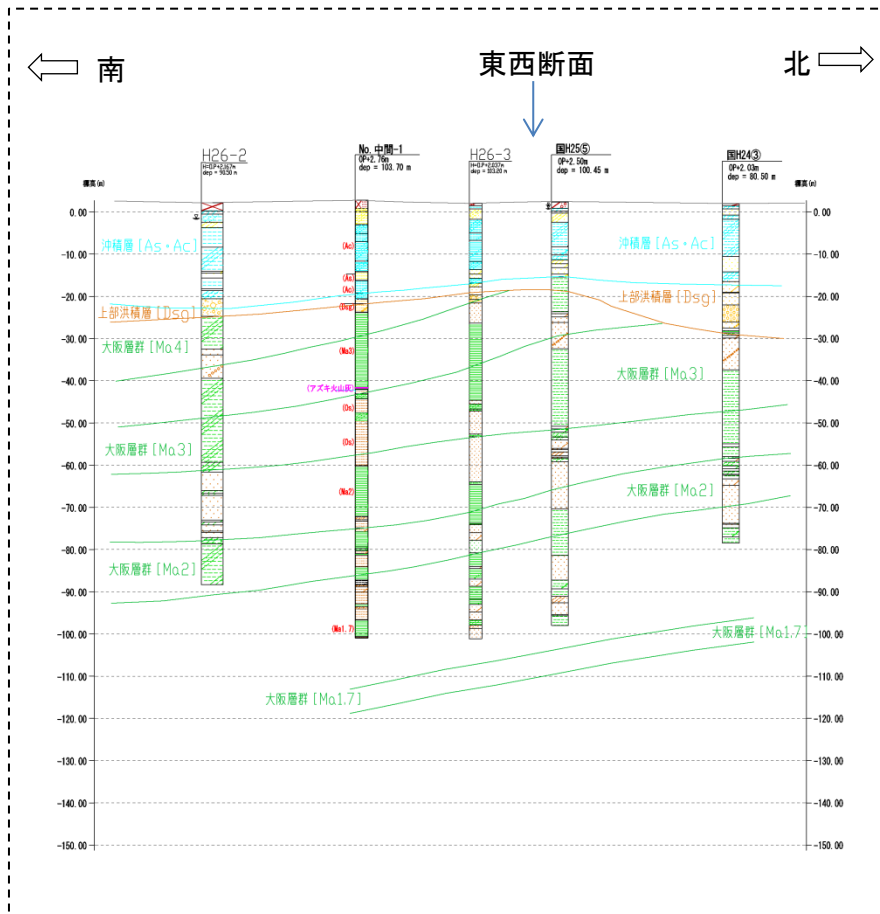


※断面図の地層線は等高線図からの投影のため、ボーリング柱状図の層区分とは必ずしも一致しません。

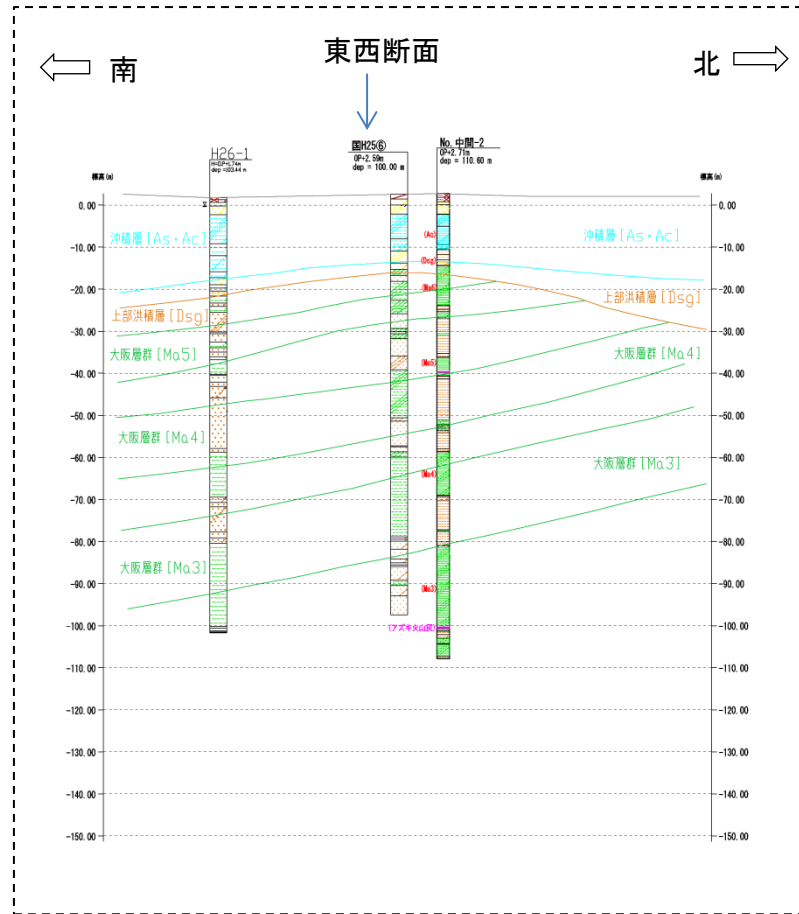
2. 大深度地下の特定について

南北方向の想定地層断面図②③

南北断面②



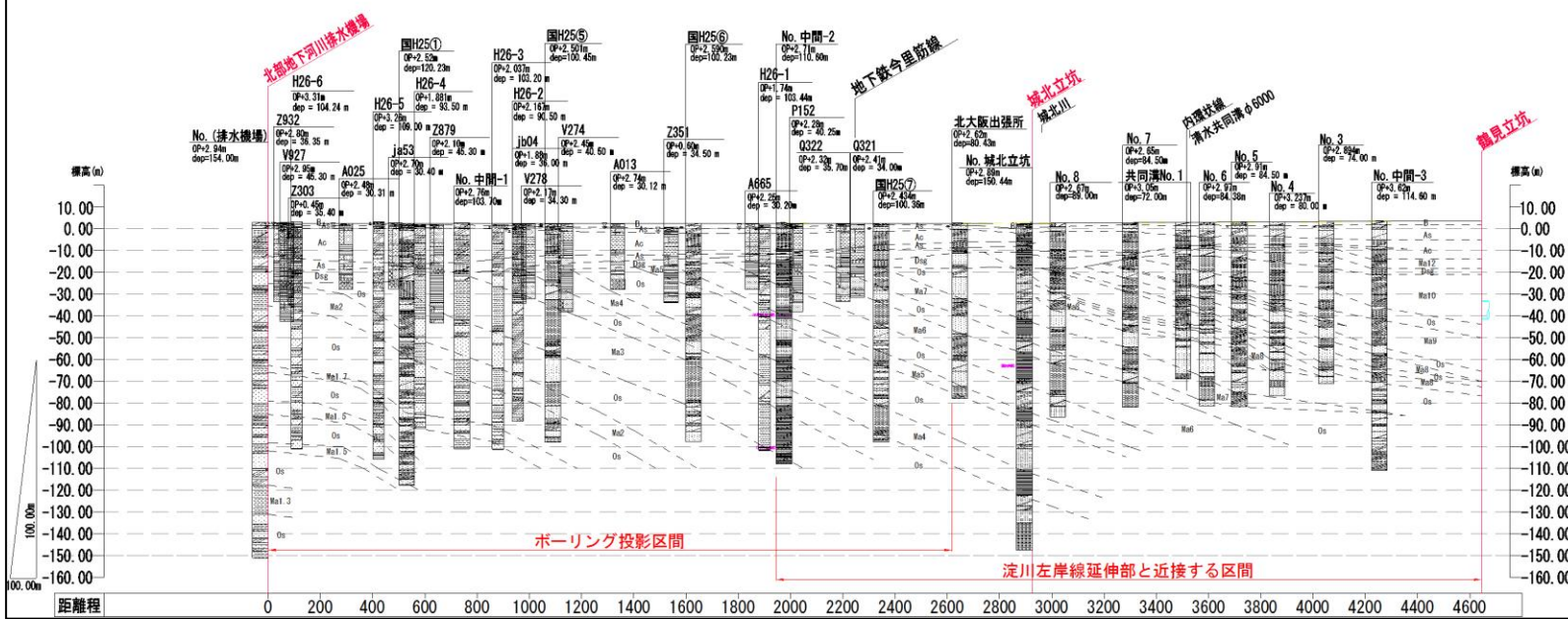
南北断面③



2. 大深度地下の特定について

東西方向の想定地層断面図(計画ルート直下)

南北断面を踏まえ、計画ルート直下の東西断面を作成しました。
 GL-20~30mに沖積層及び洪積層が分布し、それ以深では大阪層群のOs層とMa層が互層をなし、全体に東側に傾斜しています。



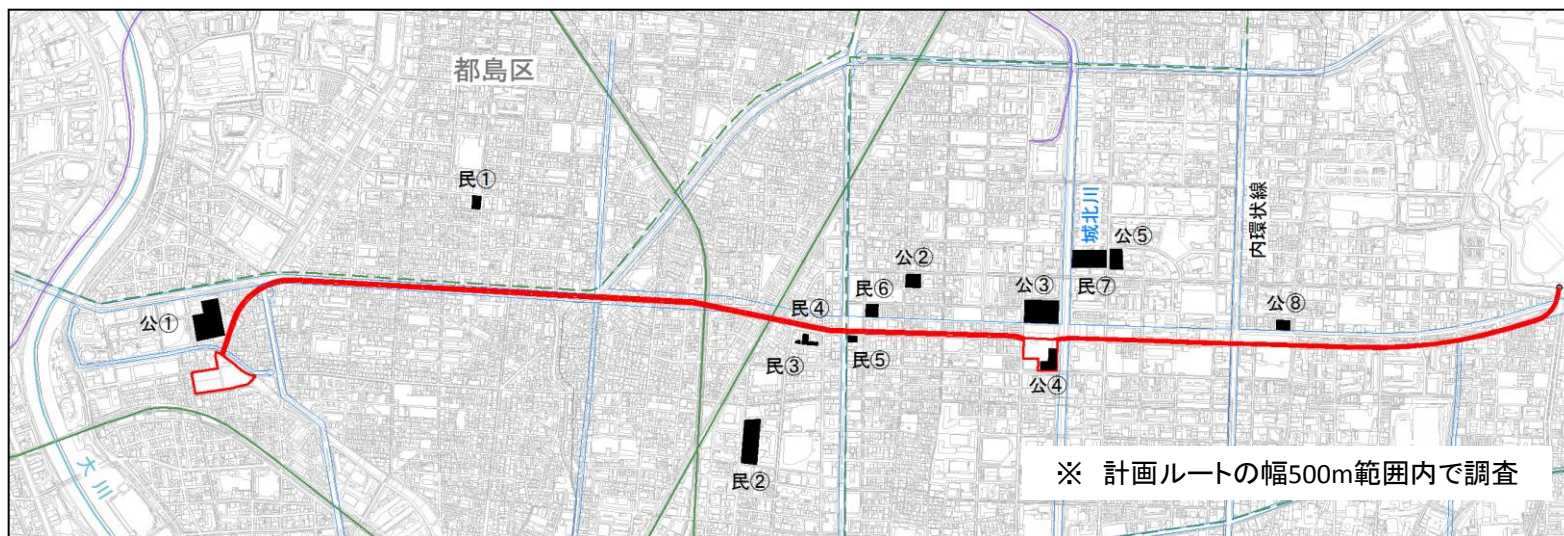
2. 大深度地下の特定について

既存構造物の基礎根入れ

計画ルート近傍における10階建以上の既存構造物の基礎根入れを示します。
深いものではGL-50mを超える深度の建築物(民間②)が確認できます。

区分	建物番号	ビル名称	管理対象者	地上階数	地下深さ
公共	①	市立総合医療センター	大阪市都市整備局 公共建築部	19F	GL-10.15m
	②	市営古市第3住宅	大阪市都市整備局 住宅部	11F	GL-18.0m (杭長15.0m)
	③	市営古市住宅第1.2.3.4.5号館	大阪市都市整備局 住宅部	11F	GL-25.0m (杭長20~22m)
	④	大阪交通局古市職員公舎	大阪交通局 総務部総務担当	14F	4.7 GL-32.0m
	⑤	市営古市東住宅2.5号棟	大阪市都市整備局 住宅部	14F	GL-14.0m (杭長10.5m)

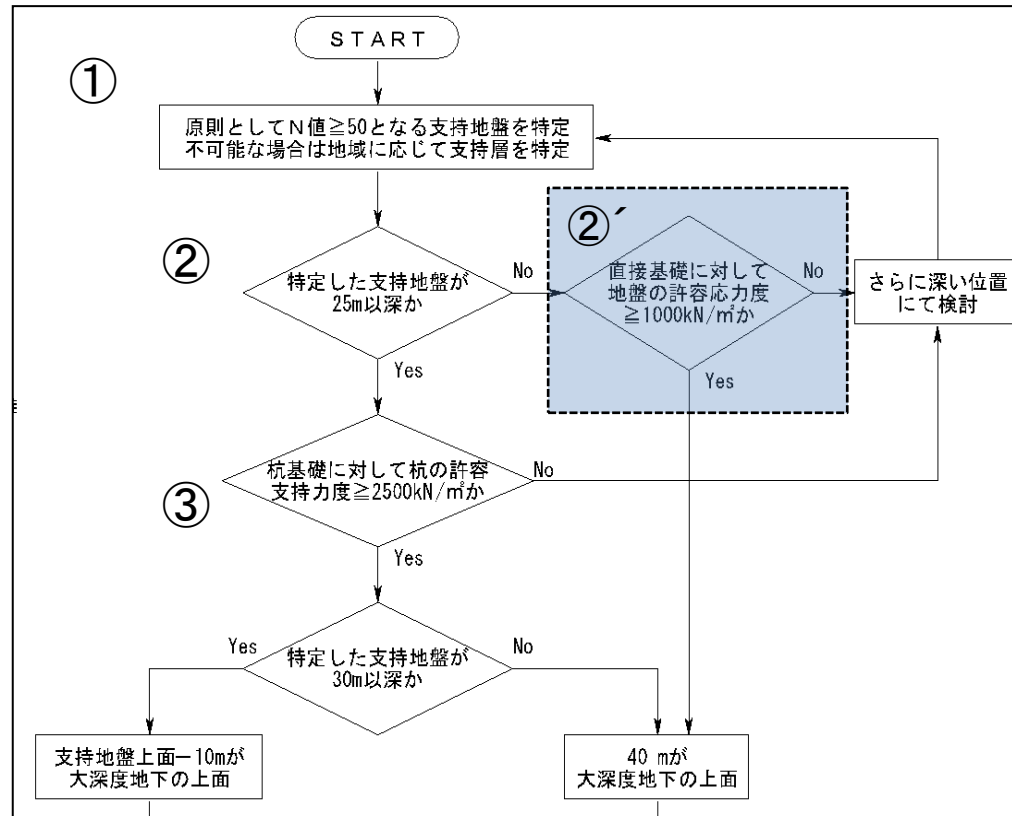
区分	建物番号	ビル名称	地上階数	地下深さ
民間	①	マンション1	26F	GL-44.0m
	②	マンション2	C棟31F D棟35F	GL-54.0m
	③	マンション3	10F	—
	④	マンション4	11F	—
	⑤	マンション5	15F	—
	⑥	マンション6	22F	GL-28.5~29.5m
	⑦	マンション7	10F	GL-12.5m
	⑧	マンション8	15F	—



2. 大深度地下の特定について

大深度地下の特定方法フロー(支持層の特定)

大深度地下の特定にあたっては「大深度地下使用技術指針・同解説」の判定フローに基づき、まずは支持層の特定を行います。



支持地盤位置及び大深度地下の上面の判定フロー

※補足

- ① : 大阪層群の粘性土層の大半はN値20~30前後と高い強度を示すが、周辺の既存構造物が粘性土層を支持層としていないことから「大阪層群の砂質土、礫質土」のみを支持層とする。
- ②' : 検討区間周辺では、高層構造物に直接基礎は採用していないため、直接基礎での検討は行わない。全て③へ移行。

2. 大深度地下の特定について

支持層設定の条件整理

支持層設定の前提条件を整理すると、以下のようになります。

- 大深度地下マップによれば、計画対象区間における大深度地下の上面は、概ね40～50mである。
- 粘性土層でN値20～30前後の高い強度を示す箇所もあるが、一般的に周辺の既存構造物は砂質土層、礫質土層を支持層としており、基礎形式は杭基礎を採用している。
- 「大深度地下使用技術指針・同解説」に基づき、N値 ≥ 50 の層を対象とします。
(各種技術基準・指針等では、構造物の支持層の要件を、粘性土ではN値 ≥ 20 、砂質土ではN値 ≥ 30 を目安としているものが多いが、大深度地下を想定したものではない)

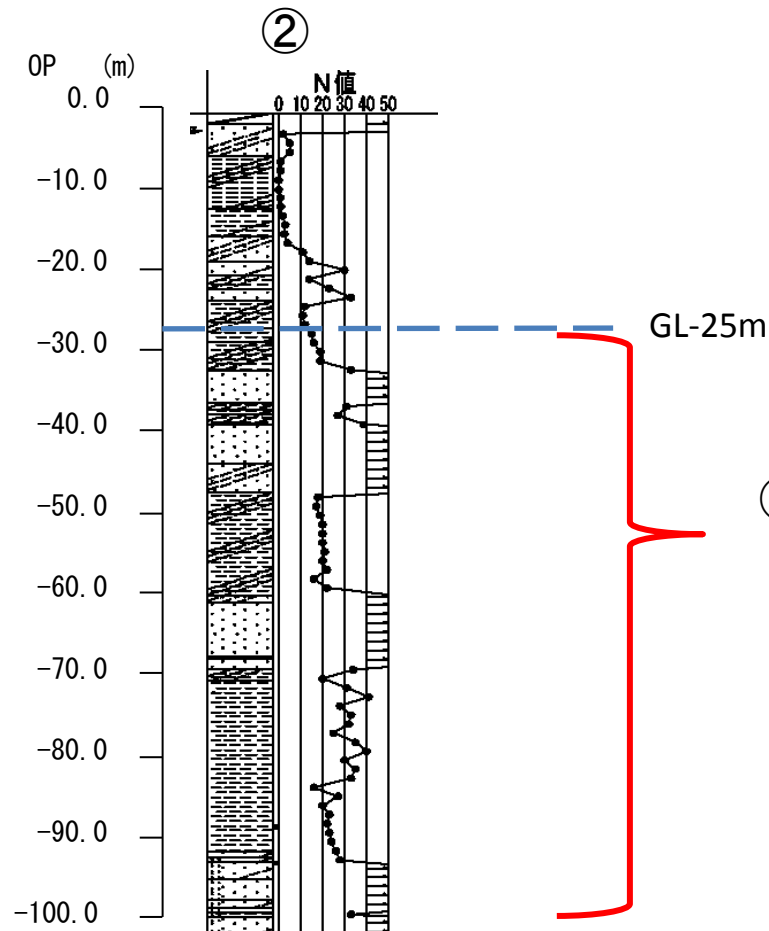


支持層の設定においては以下の事項を前提とします。

- 大阪層群の砂質土層・礫質土層(Os層)を対象とする。
- 想定する構造物基礎は杭基礎形式とする。
- N値 ≥ 50 の地層を対象とする。
- 周辺構造物の基礎根入れを考慮する。

2. 大深度地下の特定について

支持層判定フロー①～②: N値 ≥ 50 となる支持層の設定



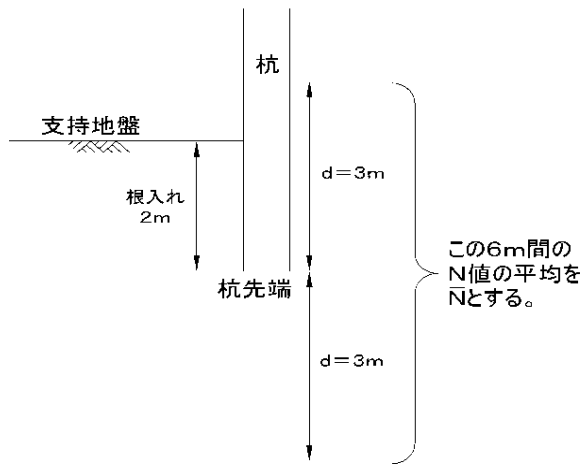
①②: 杭基礎を前提とするため、
深度25m以深でN値 ≥ 50 の
支持地盤を特定する。

2. 大深度地下の特定について

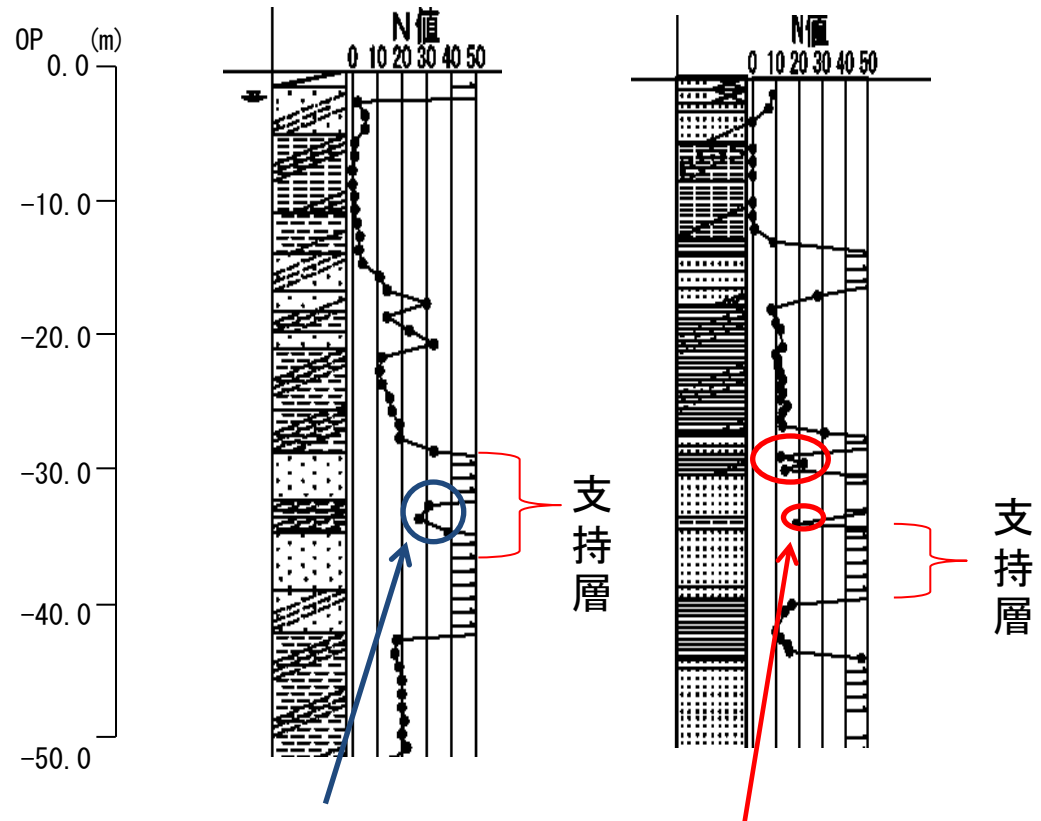
支持層判定フロー③: 支持力2,500kN/mの判断

②で設定したN値 ≥ 50 の地層から、以下の要領で支持層を決定する。

- ・層厚6m区間で平均N値 ≥ 50 の層とする(N値50=支持力2,500kN)。
- ・換算N値の上限は100とする。「建設基礎構造設計指針、日本建築学会」
- ・上記の層厚の中に、粘性土N値 < 20 、砂質土N値 < 30 は含まれないようにする(下図の赤丸)



杭先端上下1d (杭径dは現行最大の3m) の範囲6mのN値を対象とする。



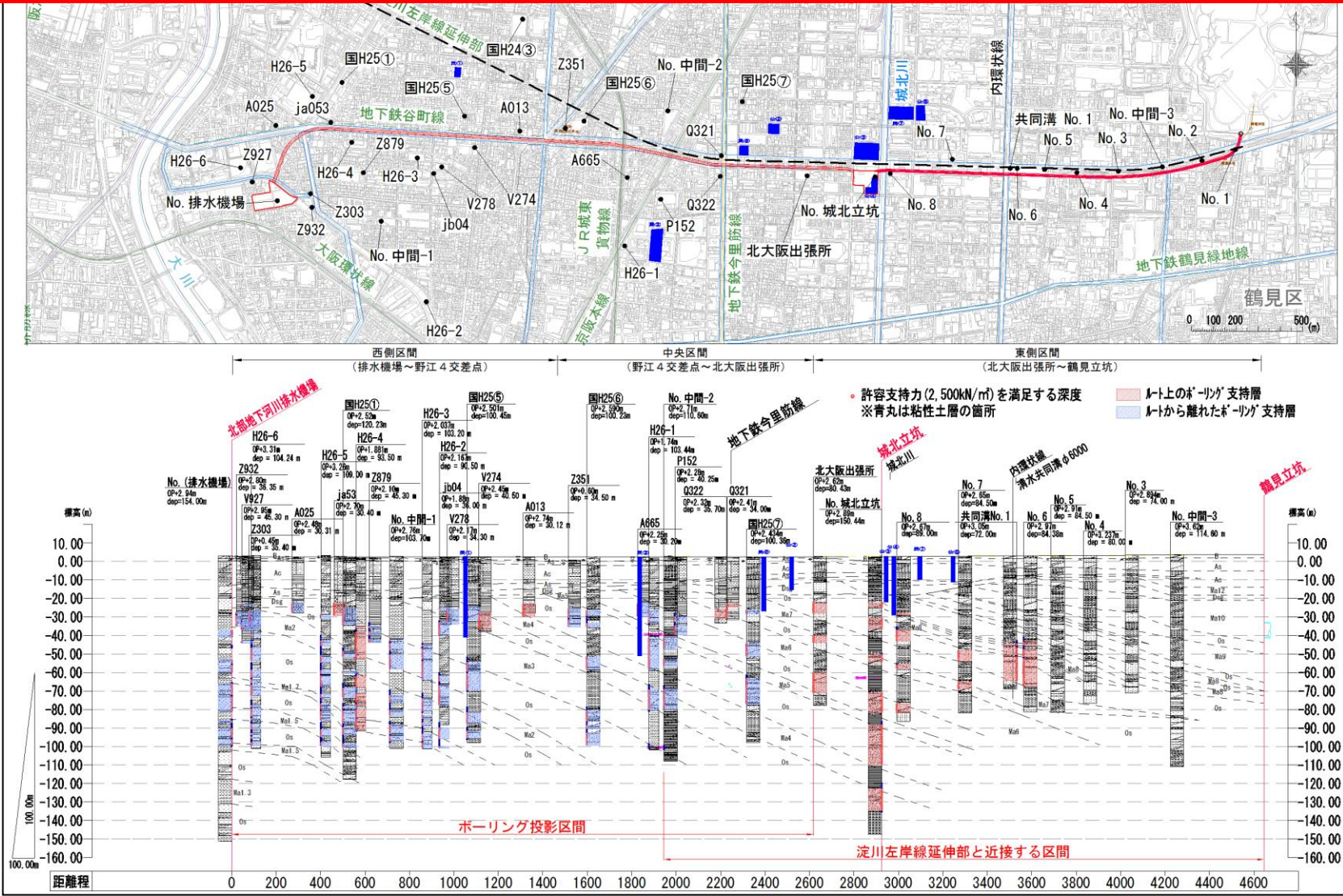
粘性土N値20以上なので含めて検討する

粘性土N値20未満なので含めない

2. 大深度地下の特定について

支持層判定結果

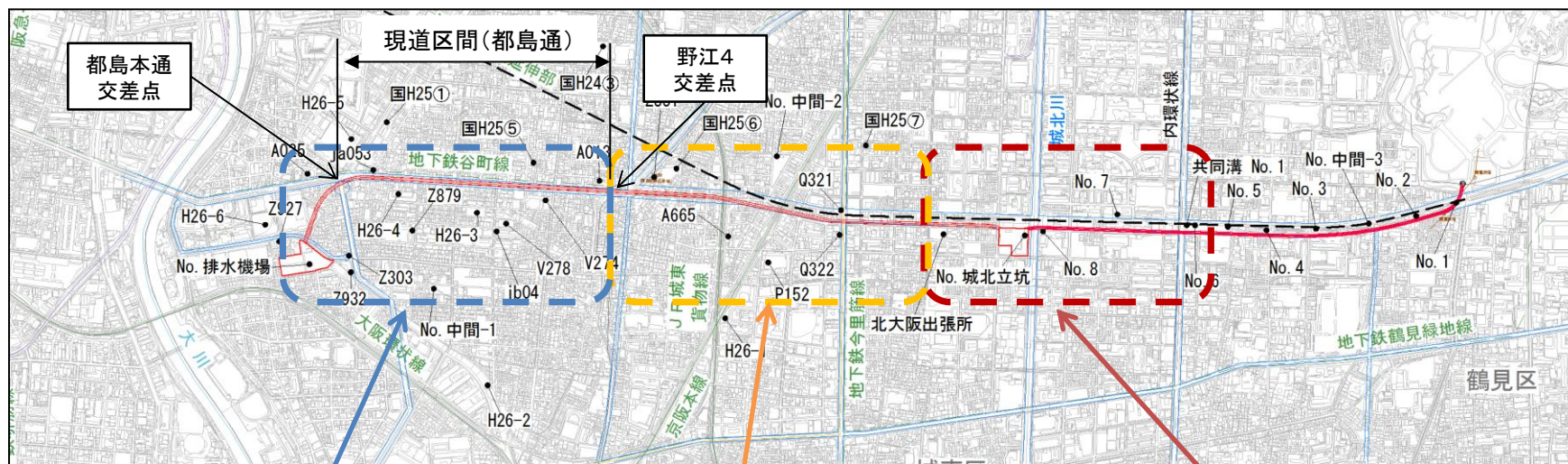
各ボーリング地点における支持層の判定を行いました。
 これらの支持層判定結果を踏まえ、縦断的な支持層の分布を表す想定支持層線を設定します。



2. 大深度地下の特定について

想定支持層線の検討区間分割と設定方法

想定支持層線の決定にあたっては、ボーリングデータの分散やデータが十分でない区間等を考慮し、検討区間を大きく3つに分割して検討を行います。



西側区間(野江4交差点～排水機場):

主に現道区間であり、ボーリングデータが比較的豊富な区間

↓
支持層等高線図より支持層を設定する。

東側区間(内環状線～北大阪出張所):

ボーリングデータが計画ルート上に連続して存在する区間

↓
ボーリング毎の支持層を繋ぎ合わせるが、互層等を避けるなど調整を行う。

中央区間(北大阪出張所～野江4交差点):

大深度区間であり、ボーリングデータが分散し、データが少ない区間

↓
想定地層断面図を参考に、層厚やN値のバラつき等を考慮して安全側に支持層を設定する。

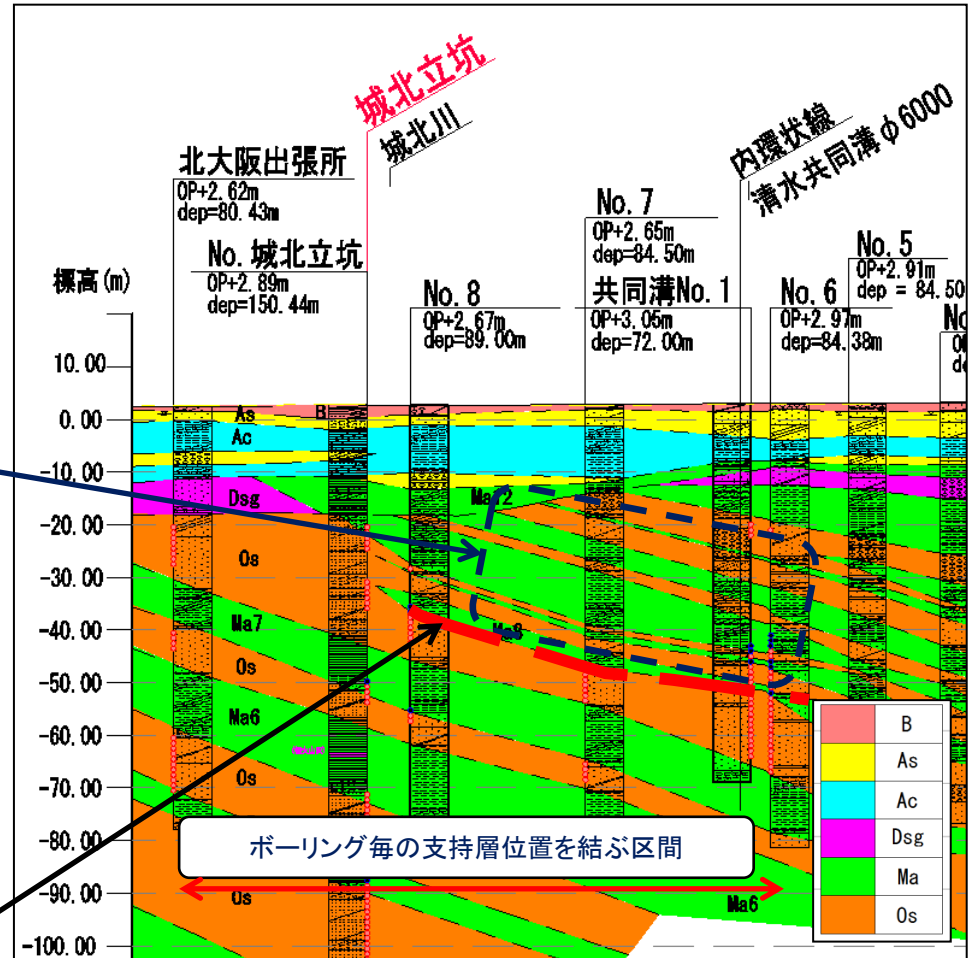
2. 大深度地下の特定について

東側区間(内環状線～北大阪出張所):ボーリングデータが計画ルート上に連続して存在する区間

ボーリング地点毎の支持層を繋ぎ合わせるが、細かな互層等を避けるなど調整を行う。

地層想定縦断図より、No.8から共同溝No.1の間のGL-20m～40m付近は、Os層が薄く、細かな互層となっている。この範囲については支持層選定から除くものとする。

対象区間においては、互層範囲を避けた深さのOs層上面を支持層として設定する。



2. 大深度地下の特定について

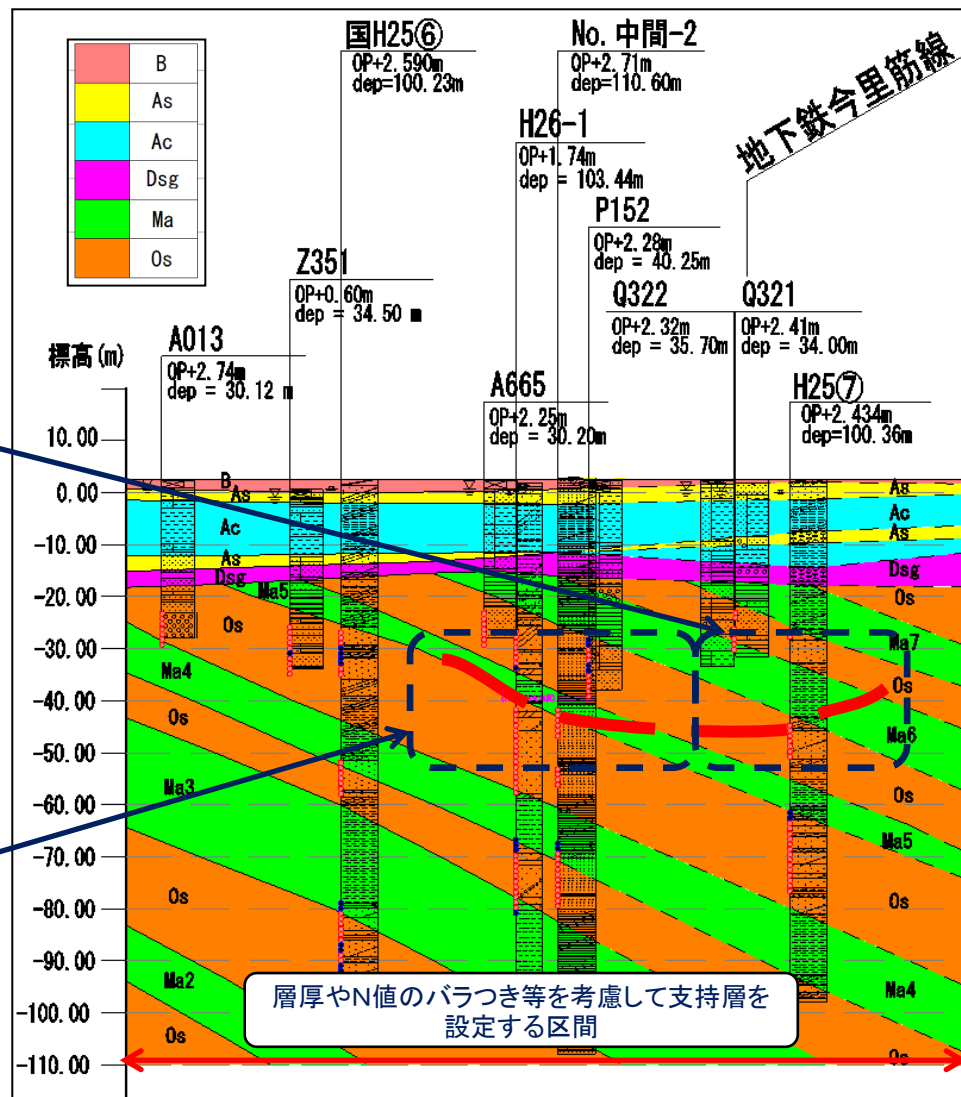
中央区間(北大阪出張所～野江4交差点):大深度区間であり、ボーリングデータが分散し、データが少ない区間

層厚やN値のバラつき等を考慮して安全側に支持層を設定する。



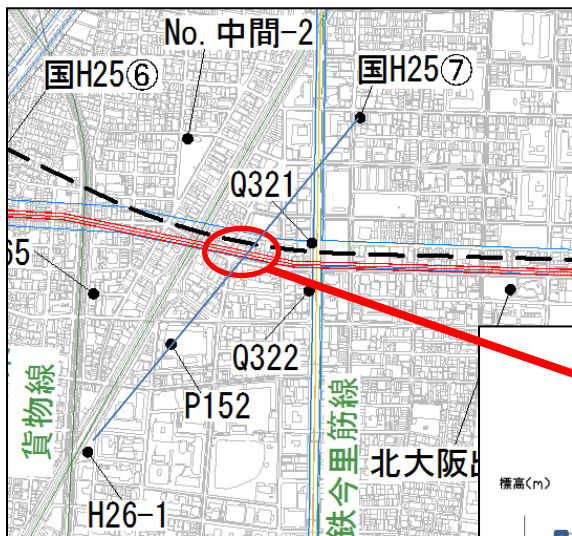
【地下鉄今里筋線交差部より東側】
H25⑦地点では、Ma6上面の5m程度のOs層を避け、その下のMa5上面の10m程度のOs層を支持層とする。

【地下鉄今里筋線交差部より西側】
H26-1地点およびP152地点では、東側と同一のOs層ではN値のバラつきが大きいため、一つ深いMa4上面のOs層を支持層とする。
(次頁で検証)



2. 大深度地下の特定について

N値の分布に関する検証

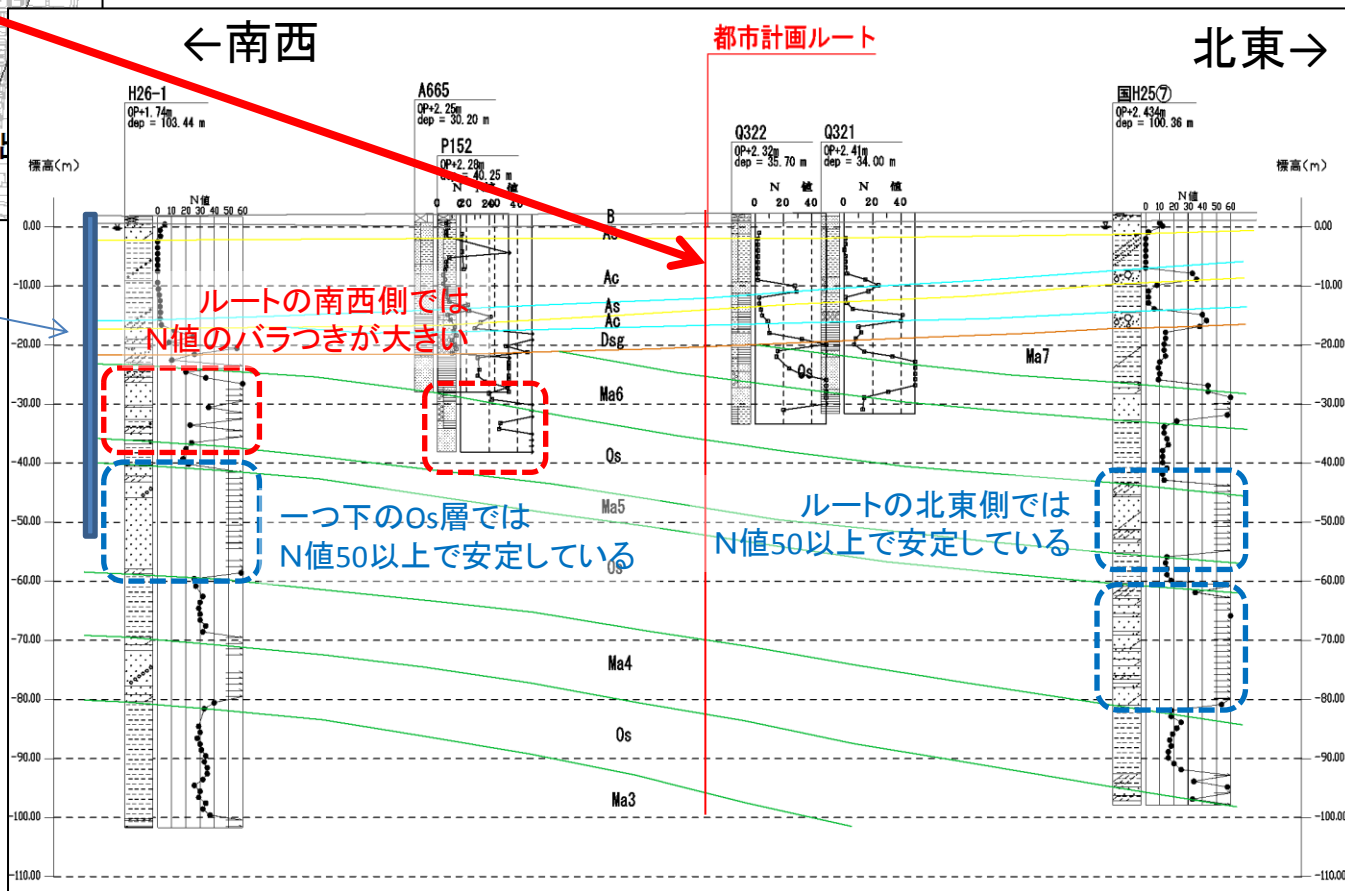


一直線に並んだボーリングデータ(H26-1、P152、国H25⑦)を用いて想定地層断面図を作成し、N値の分布を検証しました。

Ma5上面のOs層については、計画ルートの北東側ではN値50以上で安定しているが、計画ルートの南西側ではN値のバラつきが大きく不均質であり、支持層としての信頼性に疑問があります。

一方、Ma4上面のOs層については、計画ルートの両側でN値50以上で安定しており、均質な砂質土層であると考えられます。

よって、計画ルートの北東側ではMa5上面のOs層を支持層とし、計画ルートの南西側ではMa4上面のOs層を支持層とします。



既存建築物(民②)の基礎杭

ルートの南西側ではN値のバラつきが大きい

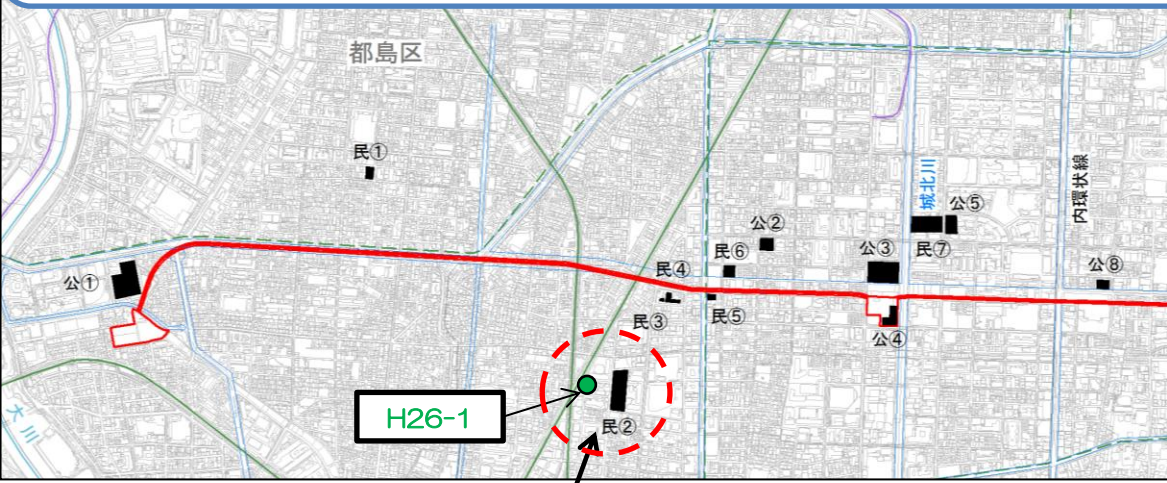
一つ下のOs層ではN値50以上で安定している

ルートの北東側ではN値50以上で安定している

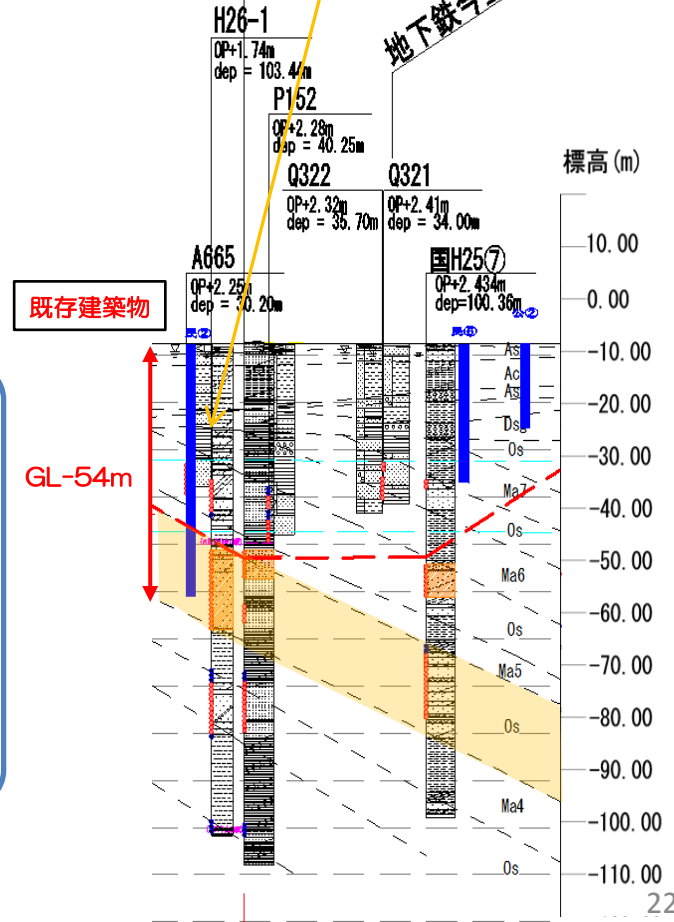
2. 大深度地下の特定について

(参考) 既存建築物の基礎杭位置による検証

地下河川ルート周辺で最も深く基礎杭を設置している建築物を以下に示します。
 当該建築物付近で実施した土質調査(H26-1)の結果をもとに、建築物の建設時に採用された支持層を想定すると、Ma4上面のOs層に基礎杭を設置していると考えられます。



既存建築物はMa4上面のOs層を支持層として想定される。



土質及びN値	GL-m	地層	N値
		0.0~3.5	埋土
	3.5~21.6	沖積層砂まじり粘土 (Ac)	0~20
	21.6~52.2	洪積砂質土層 (Os1~Os6) と粘性土層 (Oc1~Oc6) の互層	砂質土層 20~60以上 粘性土層 10~60以上
	52.2~57.5	洪積層第7砂質土層 (Os7)	60以上 (支持層)
	57.5~59.0	洪積層第7粘性土層 (Oc7)	30
	59.0~	洪積層第8砂質土層 (Os8)	37~60以上

周辺地域で最も深い基礎である、民間②の基礎先端の深さは、深度54mにある。
 この建築物は支持層より上位に砂質土 (Os) 層が確認されているにもかかわらず、深度54mの砂質土 (Os) 層を支持層として選定している。

先端深さ	54.0m	材料	Fc=27N/m ² SD390 SD345
杭長	47.2m		

※ ビルディングレターより

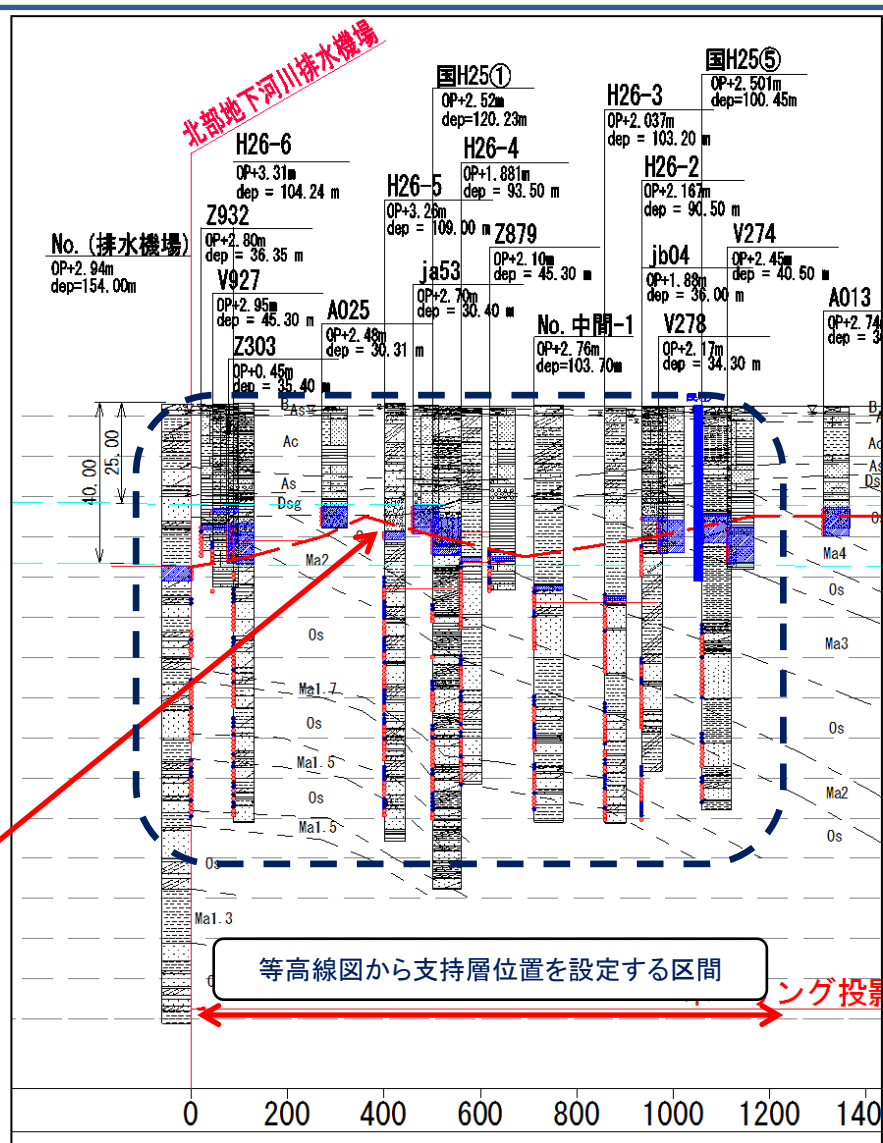
2. 大深度地下の特定について

西側区間(野江4交差点～排水機場): 主に現道区間であり、ボーリングデータが比較的豊富な区間

比較的ボーリングデータが豊富に存在する。
また、古くから堆積した地層であり、
圧密が進行して地層が安定していると考えられる。



計画ルート近傍における最も浅い支持層標高を連ねた「支持層等高線図」を作成し、地下河川ルート上の支持層標高を採用する。



2. 大深度地下の特定について

支持層等高線図の作成手順

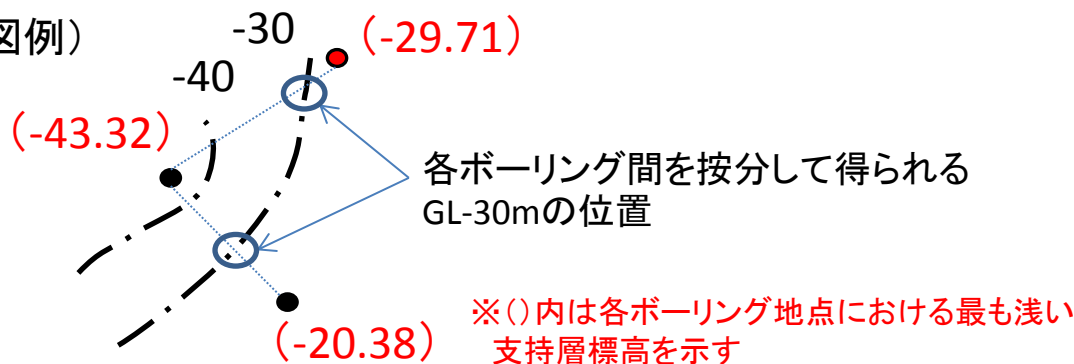
各ボーリング地点における最も浅い支持層標高を連ねた支持層等高線図を作成し、地下河川ルートとの交点における支持層標高を求めます。

①各ボーリングでの支持層標高を特定(次頁表)



②各ボーリング間の標高を按分して等高線を作図

(作図例)

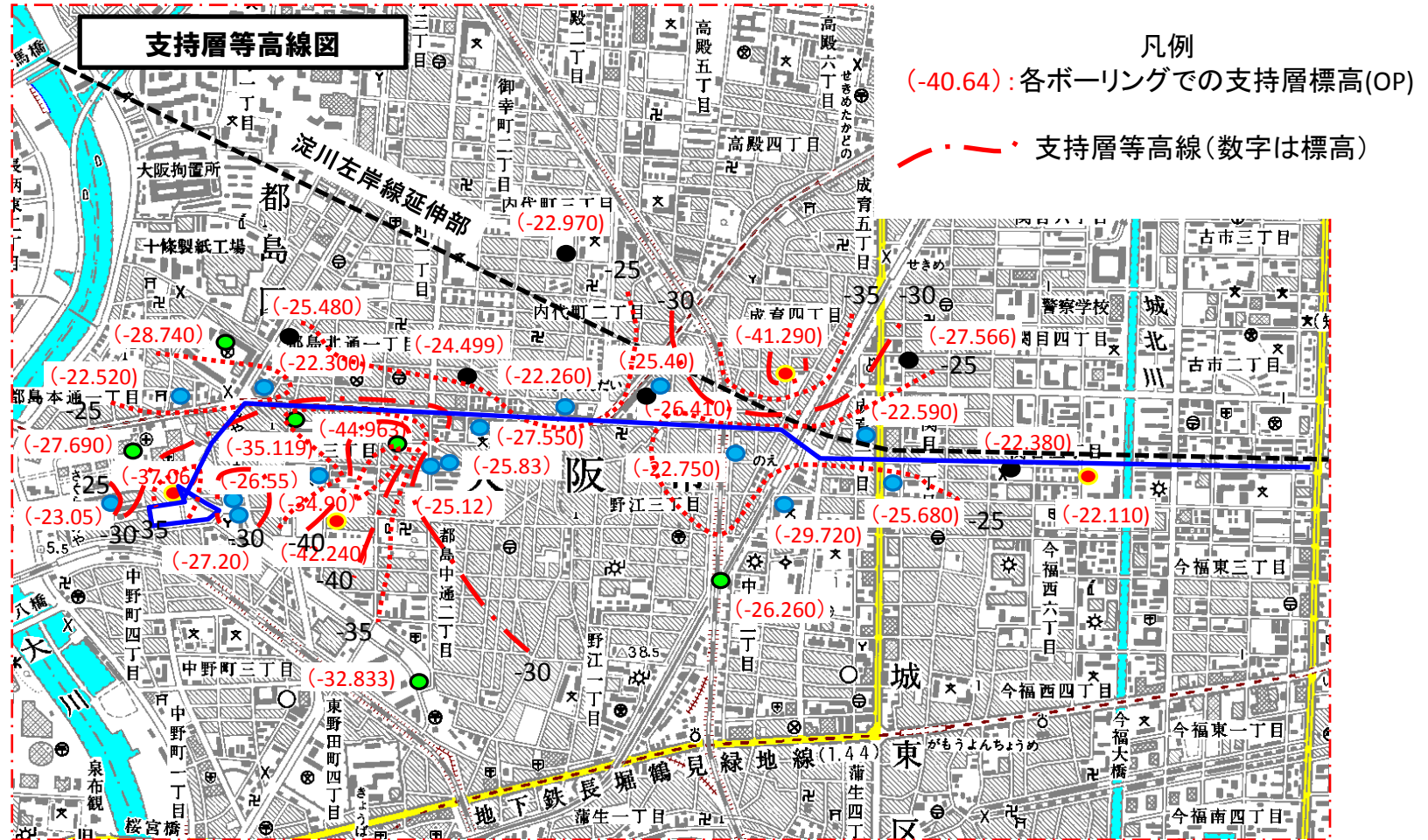


④地下河川ルートとの交点の支持層標高を求める

2. 大深度地下の特定について

支持層等高線図の作成①

支持層の標高は概ねOP-22~44mの範囲にあります。
西側の排水機場付近で支持層標高が深い傾向にあり、南北の高低差はあまり見られません。



2. 大深度地下の特定について

支持層等高線図の作成②

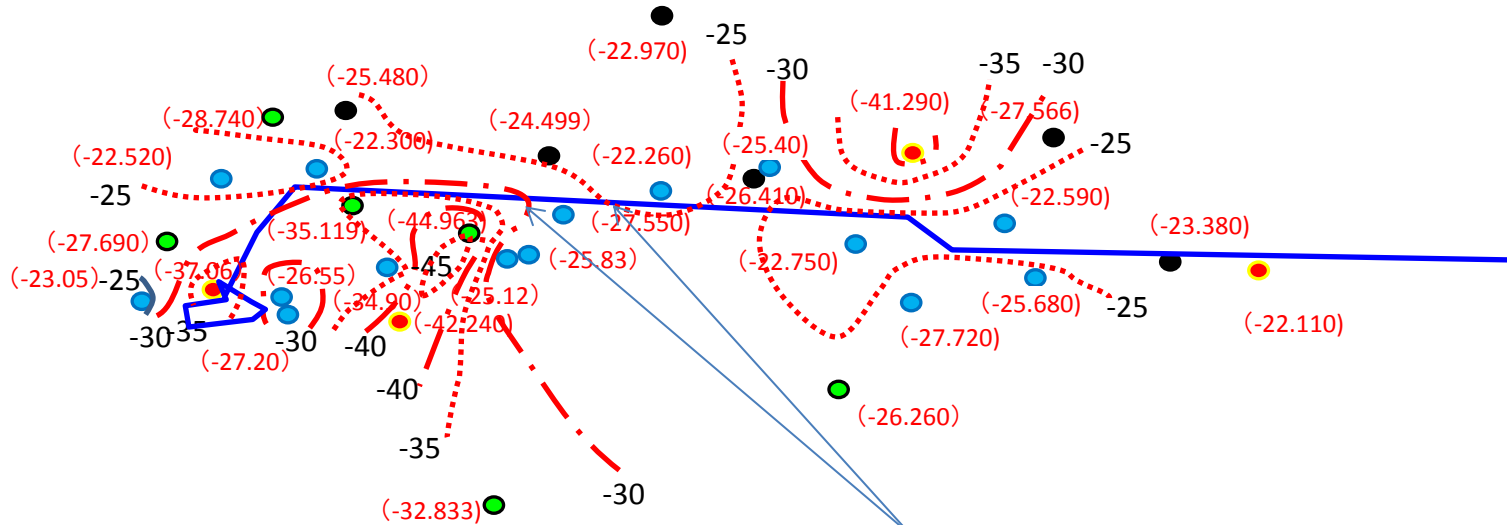
支持層等高線と地下河川ルートとの交点における支持層標高を想定地層断面図にプロットします。

支持層等高線図
(地形図削除)

凡例

(-40.64) : 各ボーリングでの支持層標高(OP)

支持層等高線(数字は標高)

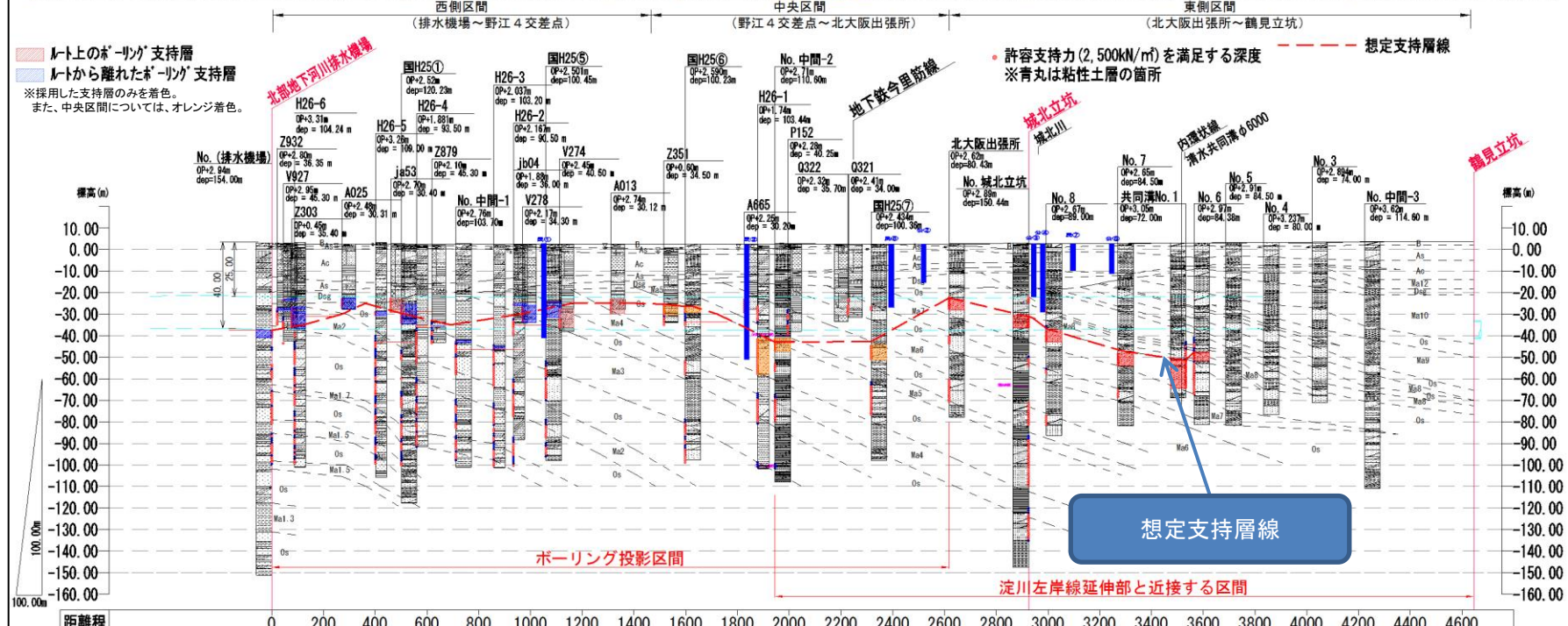
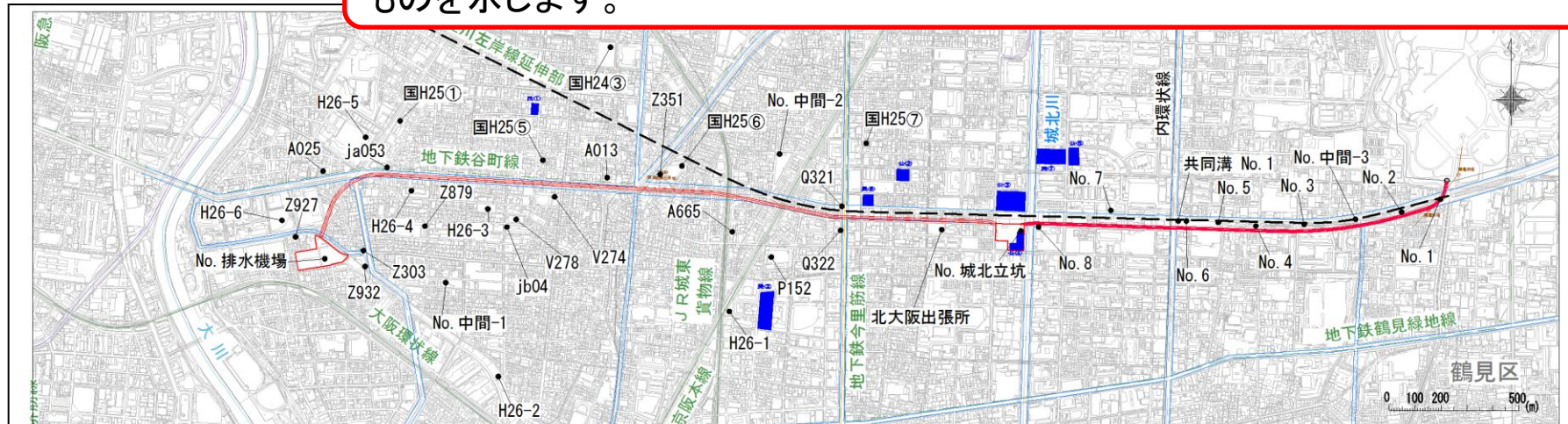


支持層等高線の交点を断面図に反映する

2. 大深度地下の特定について

想定支持層縦断面図

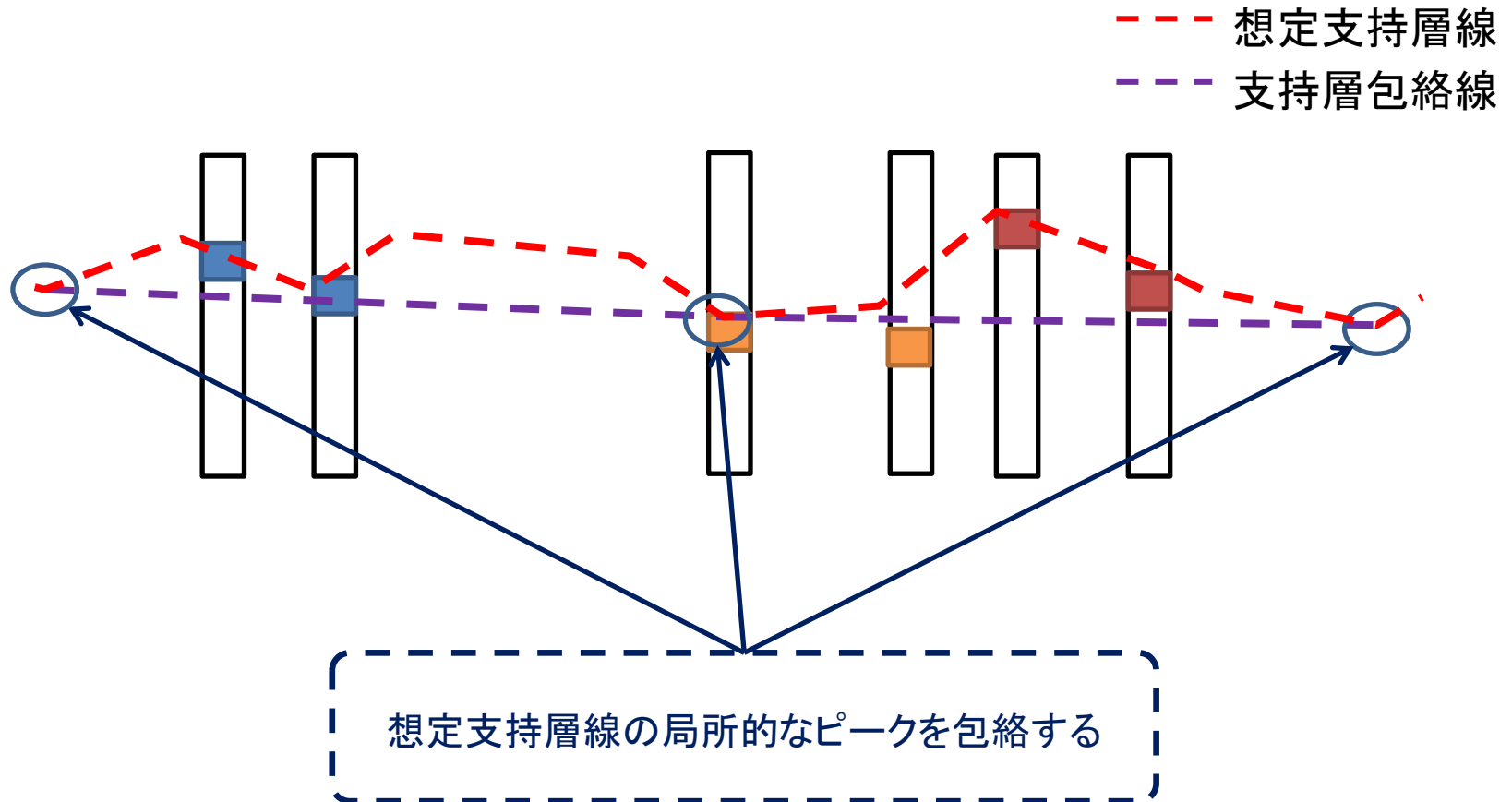
3区間でそれぞれ作成した想定支持層線を想定地層断面図にプロットしたものを示します。



2. 大深度地下の特定について

支持層包絡線の設定

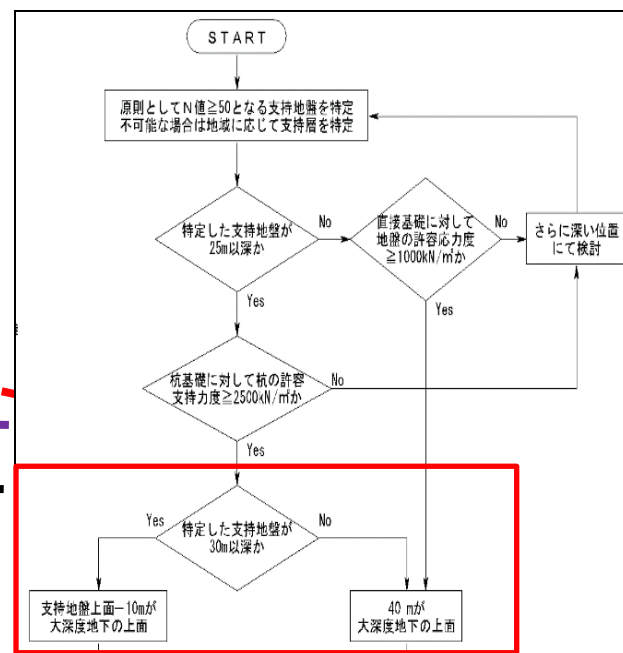
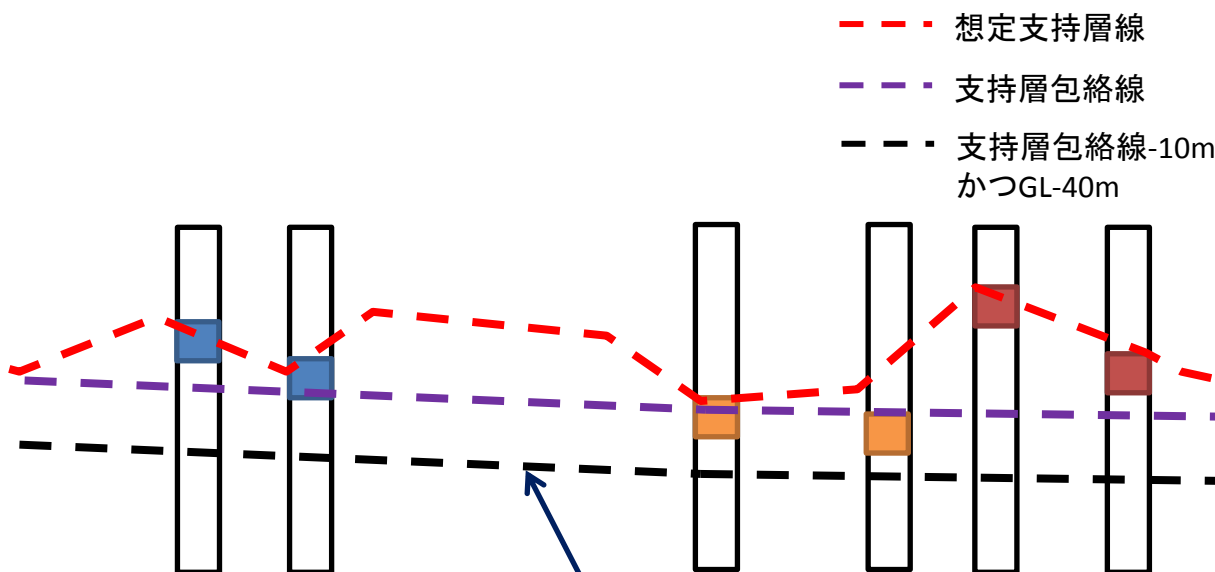
大深度地下上面の設定や、地下河川の縦断線形を検討するにあたり、想定支持層線の局所的なピークを包絡した支持層包絡線を設定します。



2. 大深度地下の特定について

大深度地下の上面の設定

「大深度地下使用技術指針・同解説」の判定フローに基づき、支持層包絡線-10mの深度を大深度地下の上面とします。なお、支持層包絡線が30m以浅の場合はGL-40mを大深度地下の上面とします。



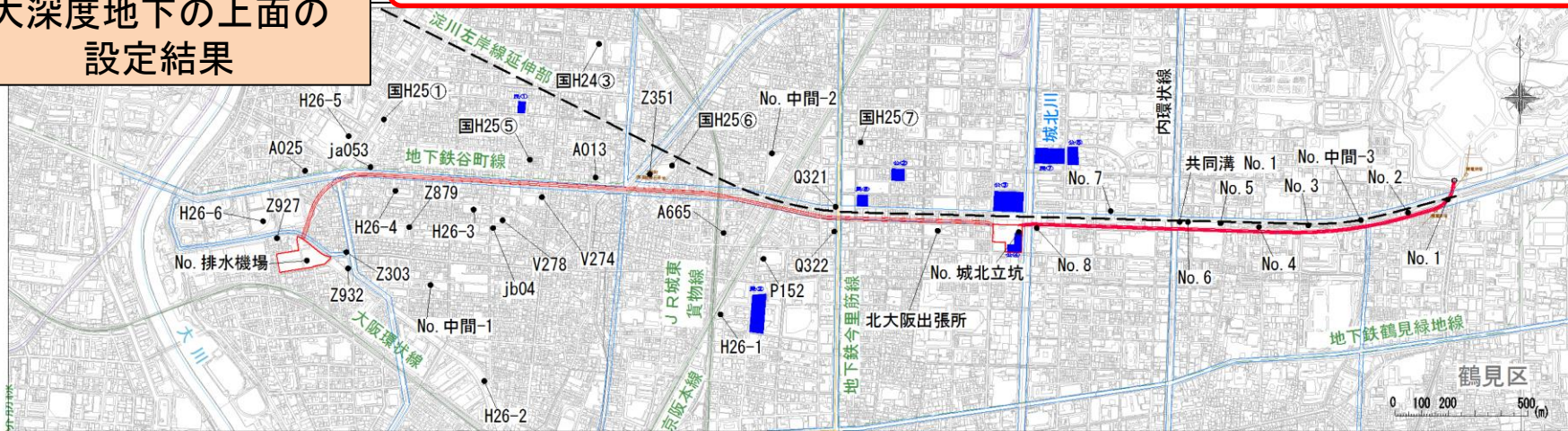
支持地盤位置及び
大深度地下の上面の判定フロー

支持層包絡線-10mを大深度地下の上面とする
(支持層包絡線が30m以浅の場合はGL-40mを大深度地下の上面とする)

2. 大深度地下の特定について

支持層包絡線と
大深度地下の上面の
設定結果

想定地層断面図に支持層包絡線と大深度地下上面をプロットしたものを示します。



- ルート上のボ-リング支持層
 - ルートから離れたボ-リング支持層
- ※採用した支持層のみを着色。
また、中央区間については、オレンジ着色。

