

下水道整備に係る地下水影響調査について



平成30年度 試掘調査

平成30年度試掘調査(概要)



平成29年度の試掘調査では、地下水位や水位の回復速度、土質状況などについて実際に現場で確認を行い、水中ポンプを用いた開削工事の施工性（地盤を直接掘削して下水道管を埋設する工法）について検討を行った。

平成30年度には、29年度調査に続き「試験施工」として実際の施工を想定した試掘調査を実施した。

<調査方法>

- 幅1.0m、長さ5.0m、深さ3.0mの実際の工事に即した掘削を行う
- 使用する水中ポンプ：複数

<調査・検証項目>

- ウェルポイント工法を行った場合にどれだけ掘削ができるのか
- さらに水中ポンプを増設した場合にどれだけ掘削ができるのか
- 観測孔（簡易的な井戸）を設置し、施工時の地下水位の変動を把握し、家庭の浅井戸への影響を検証
- 開削工事による水質の変動を把握し、家庭の浅井戸への影響を検証

<調査箇所>

- 泉町・清瀧区の地下水位の違う5カ所の地点（結果スライドの地点）

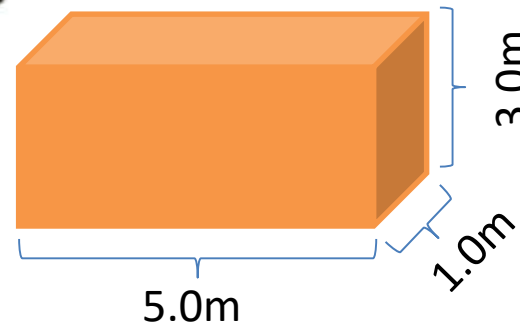
試験施工

実際の施工を想定した掘削寸法

項目	決定寸法	決定理由
幅	1.0m	泉町エリアでの最大管径 ϕ 250mmの掘削幅
長さ	5.0m	リブ付塩化ビニル管(L=4.0m)の必要最短掘削長
深さ	3.0m	想定される最大掘削深(※)

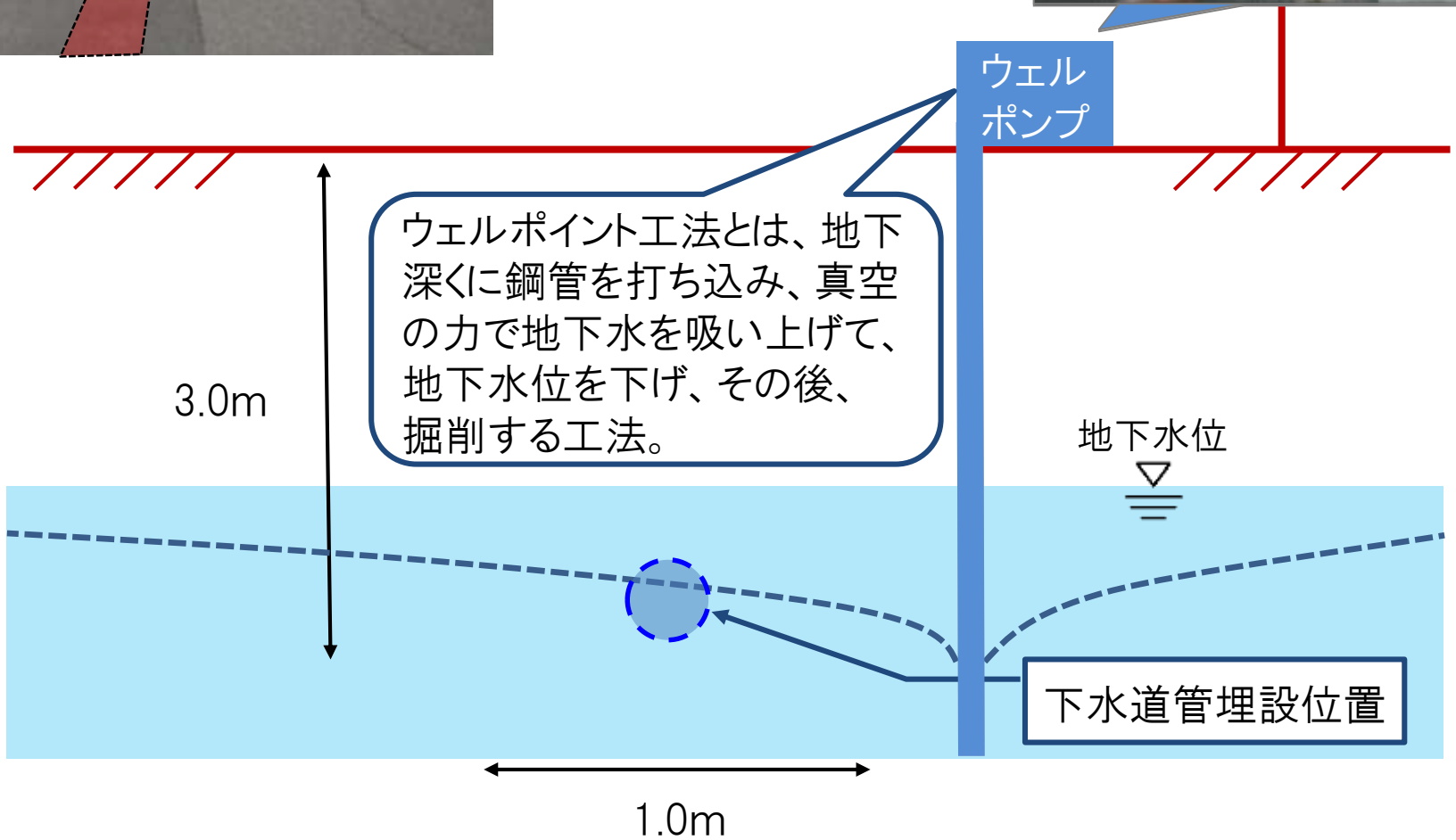


(※)地下水の状況により現地判断を行う



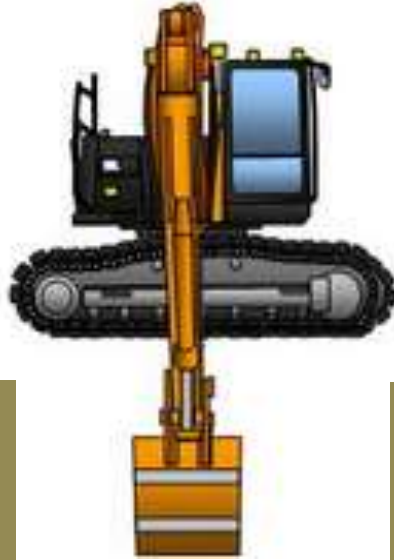


< 施工现场イメージ > 1/3

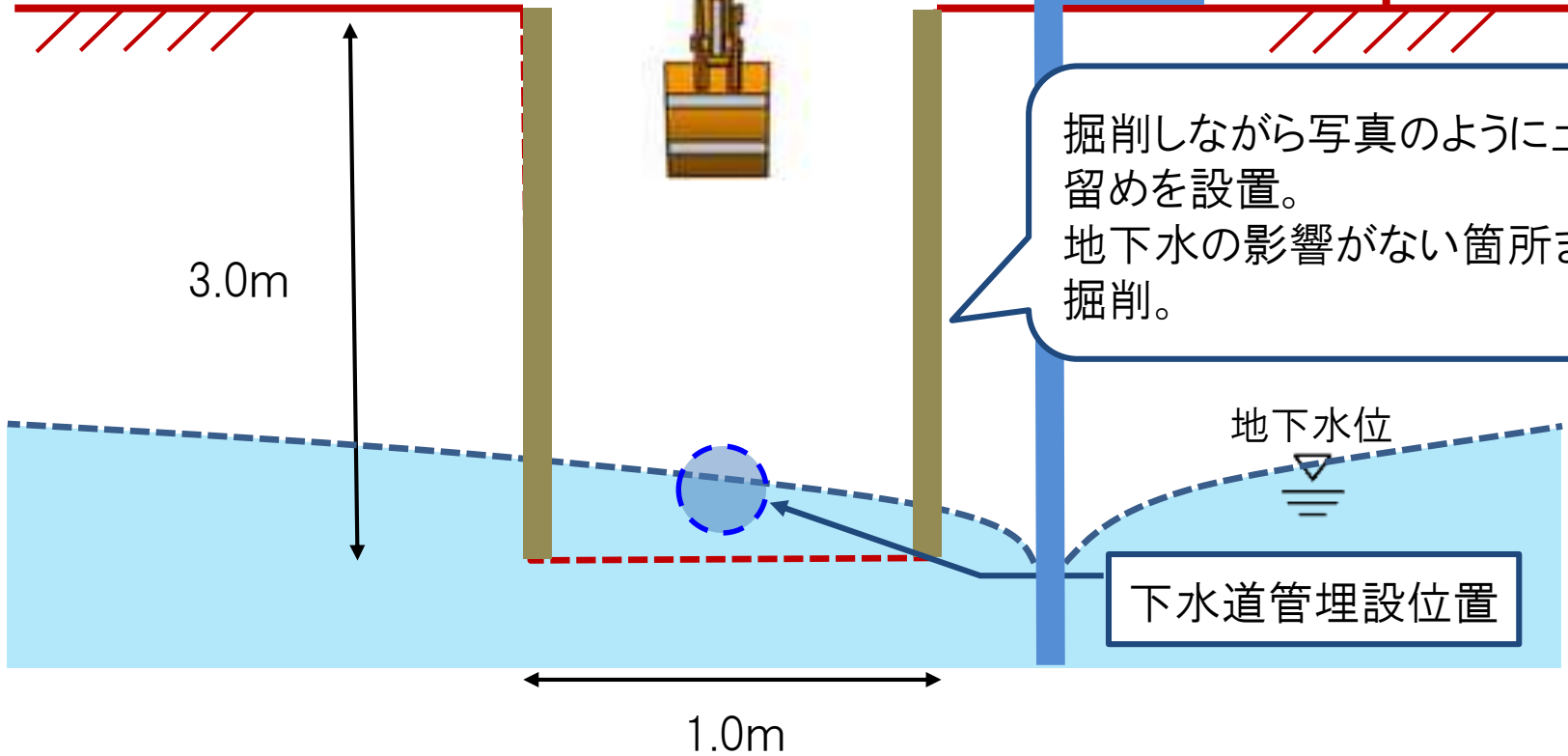




< 施工現場イメージ > 2/3



ウェル
ポンプ

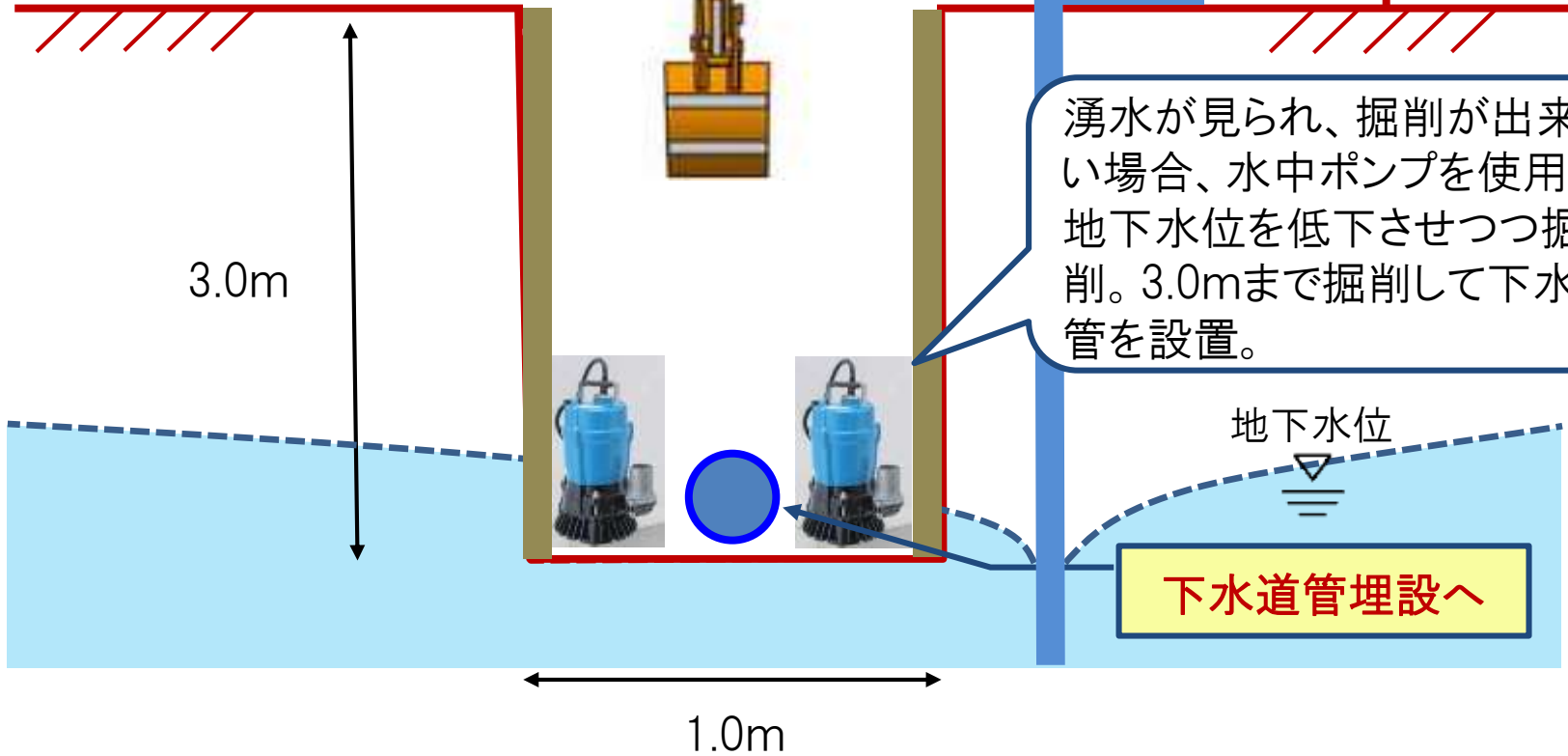




< 施工现场イメージ >
3/3

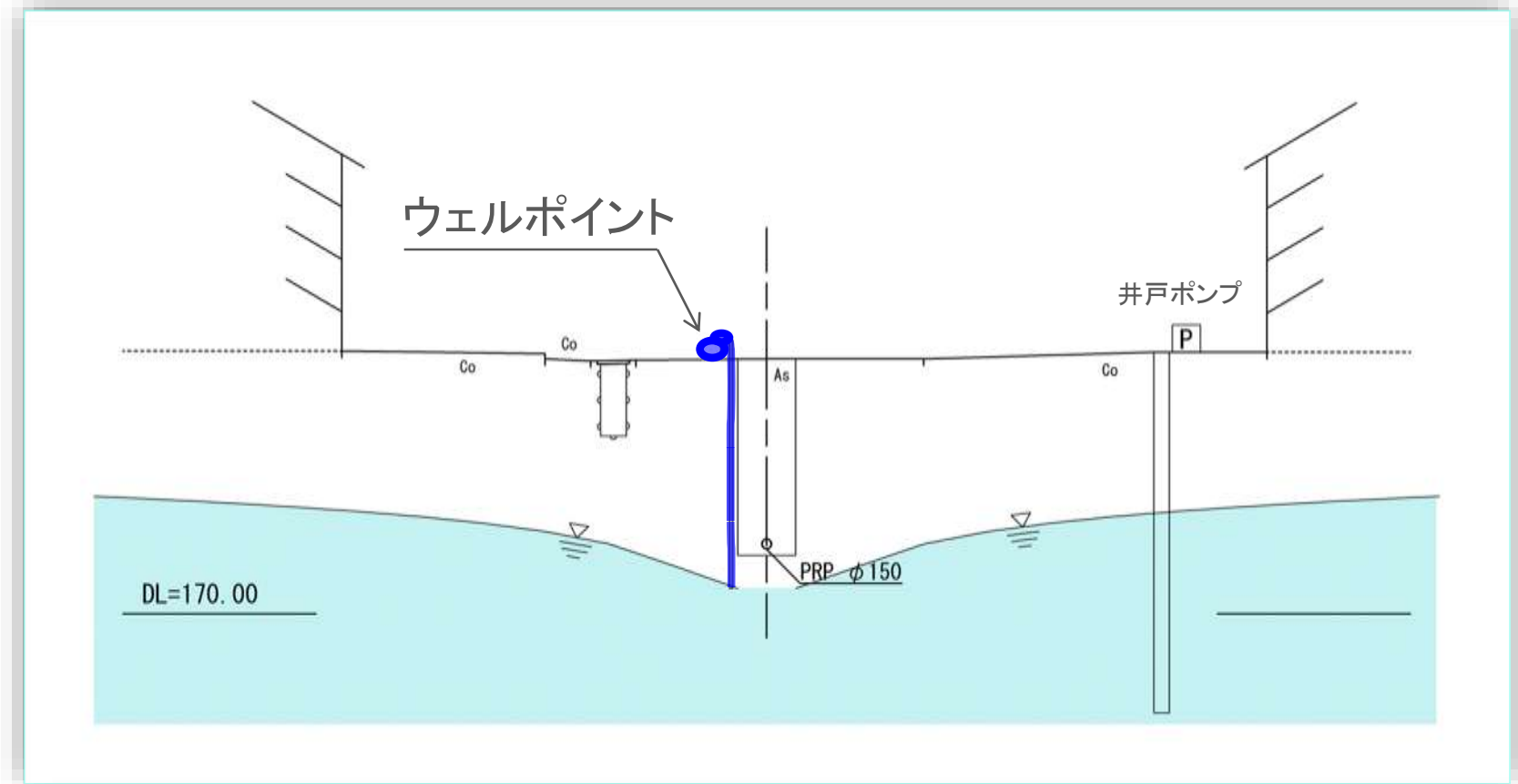


ウェル
ポンプ



湧水が見られ、掘削が出来ない場合、水中ポンプを使用し地下水位を低下させつつ掘削。3.0mまで掘削して下水道管を設置。

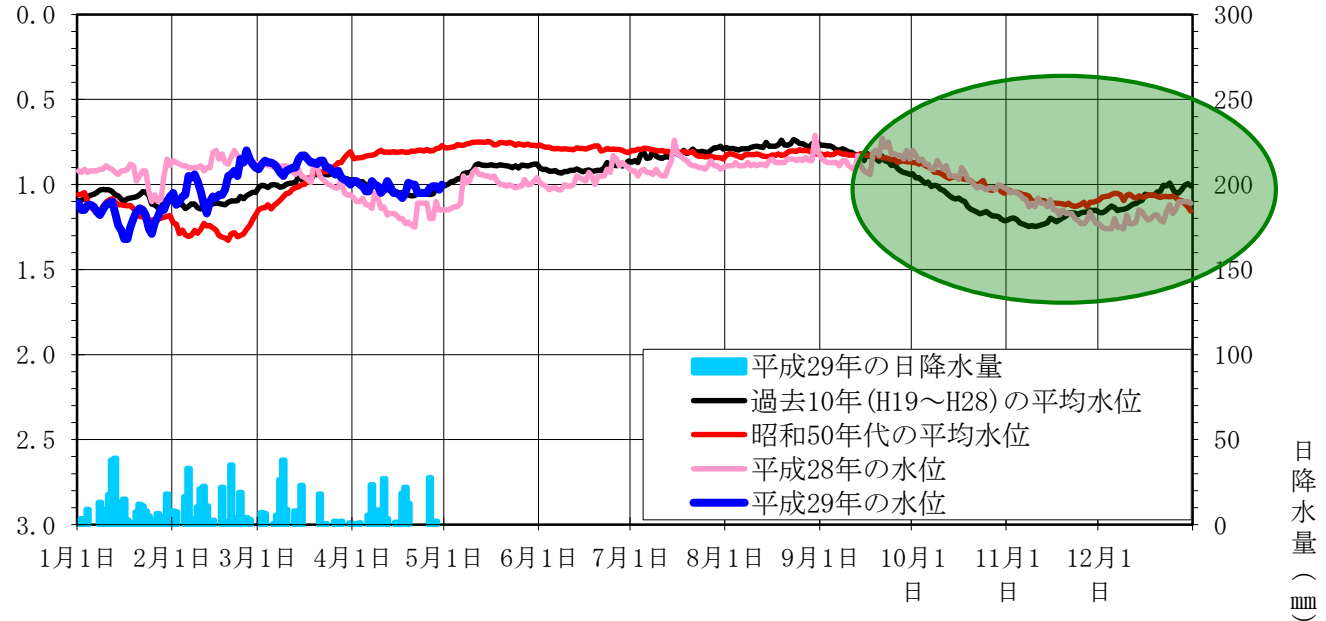
ウェルポイント工法による地下水低下について ②



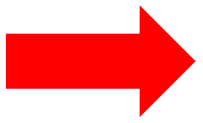
- ・図の地下水の曲線のようにウェルポイントから離れれば離れるほど影響は少なくなる。
- ・なるべく住宅からはなれた場所にウェルポイントを設置し、井戸への影響は軽微とする。
- ・一時的に地下水位を低下させるが、これまでの実績から数日で地下水位は元に戻る。
- ・周辺地域での地盤沈下は、これまでの実績や同様の地層条件では発生していない。

試験施工の時期

高水位 0.7m
低水位 1.2m



渇水期であること、観光への影響が少ないことを予想



実際の施工時期を想定して実施

施工期間

10日前後/箇所

日降水量 (mm)

試掘調査時の安全対策

容量
3000リットル



実際の施工時の安全対策



仮設給水設備を 工事前に設置



湧水時には 仮設給水に切替

平成30年度 試掘調査について



①試掘調査の結果について

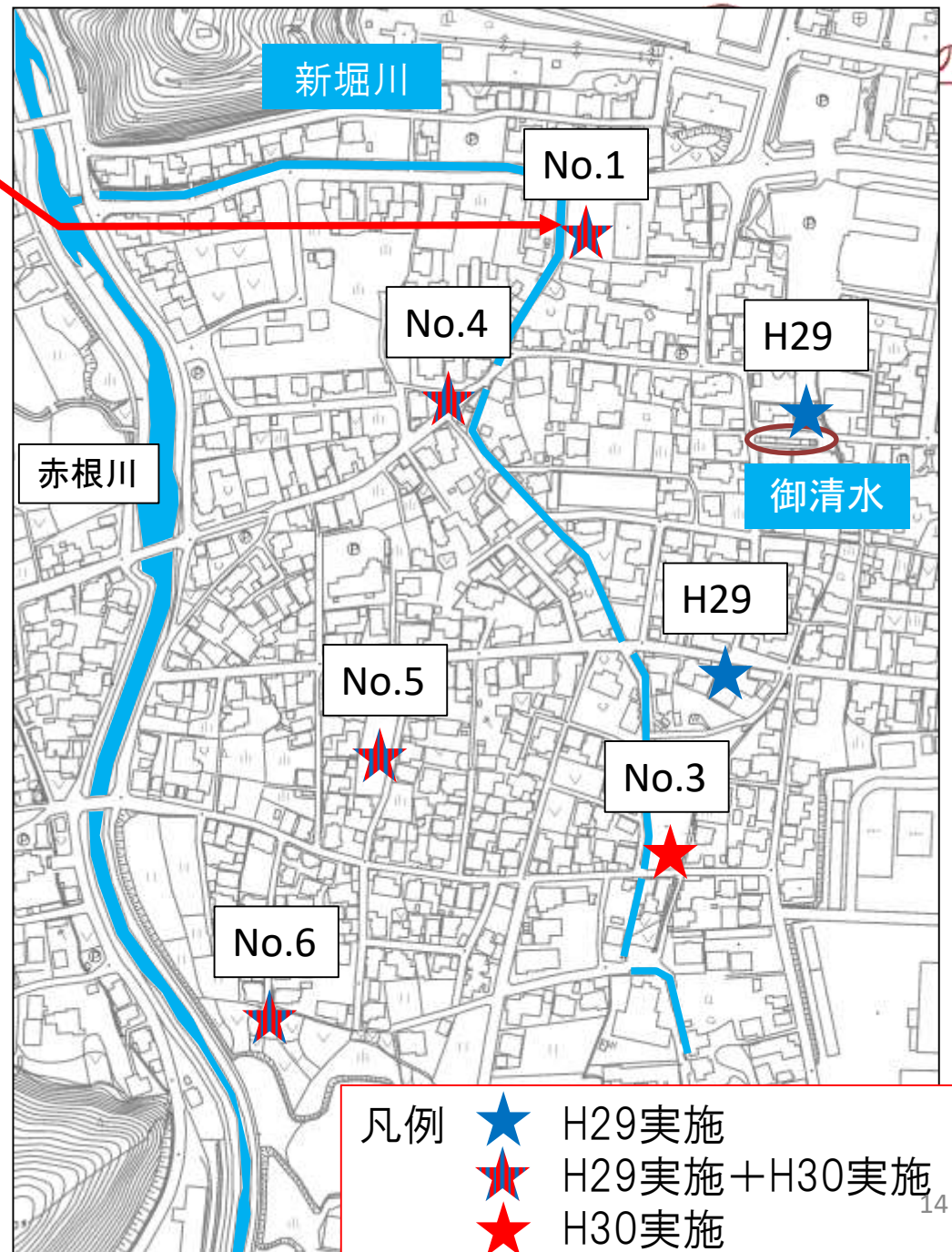
②水質検査の結果について

③まとめ

試験施工位置

No.1

西部児童センター西側
(空き地)

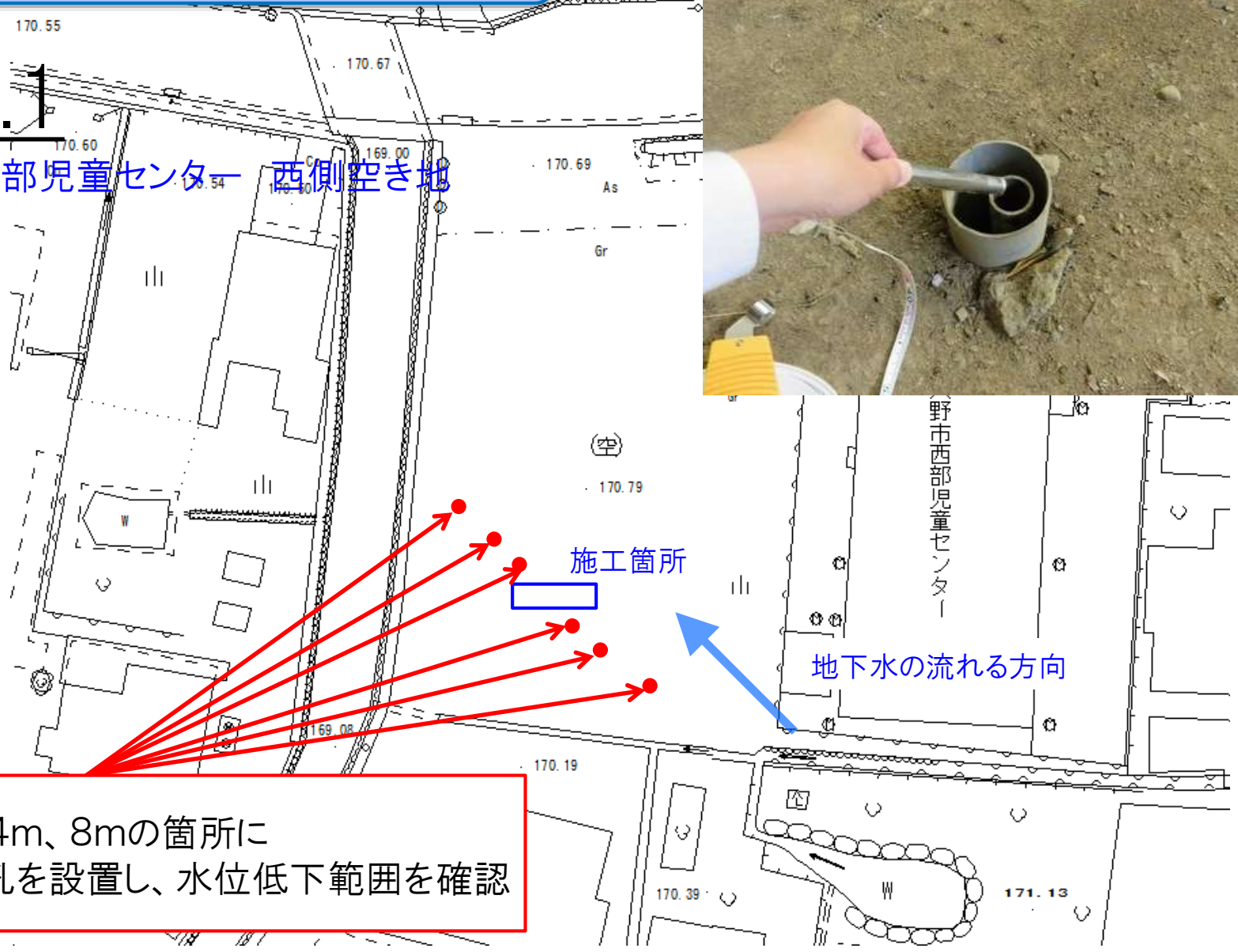


- 凡例
- ★ H29実施
 - ★ H29実施+H30実施
 - ★ H30実施

試験施工の現場状況

No.1

西部児童センター 西側空き地



2m、4m、8mの箇所に
観測孔を設置し、水位低下範囲を確認

試験施工位置

新堀川

No.1

No.4

H29

赤根川

御清水

H29

No.5

No.3

No.6

凡例



H29実施



H29実施+H30実施



H30実施



No.1

結の 林 野の



2.85m

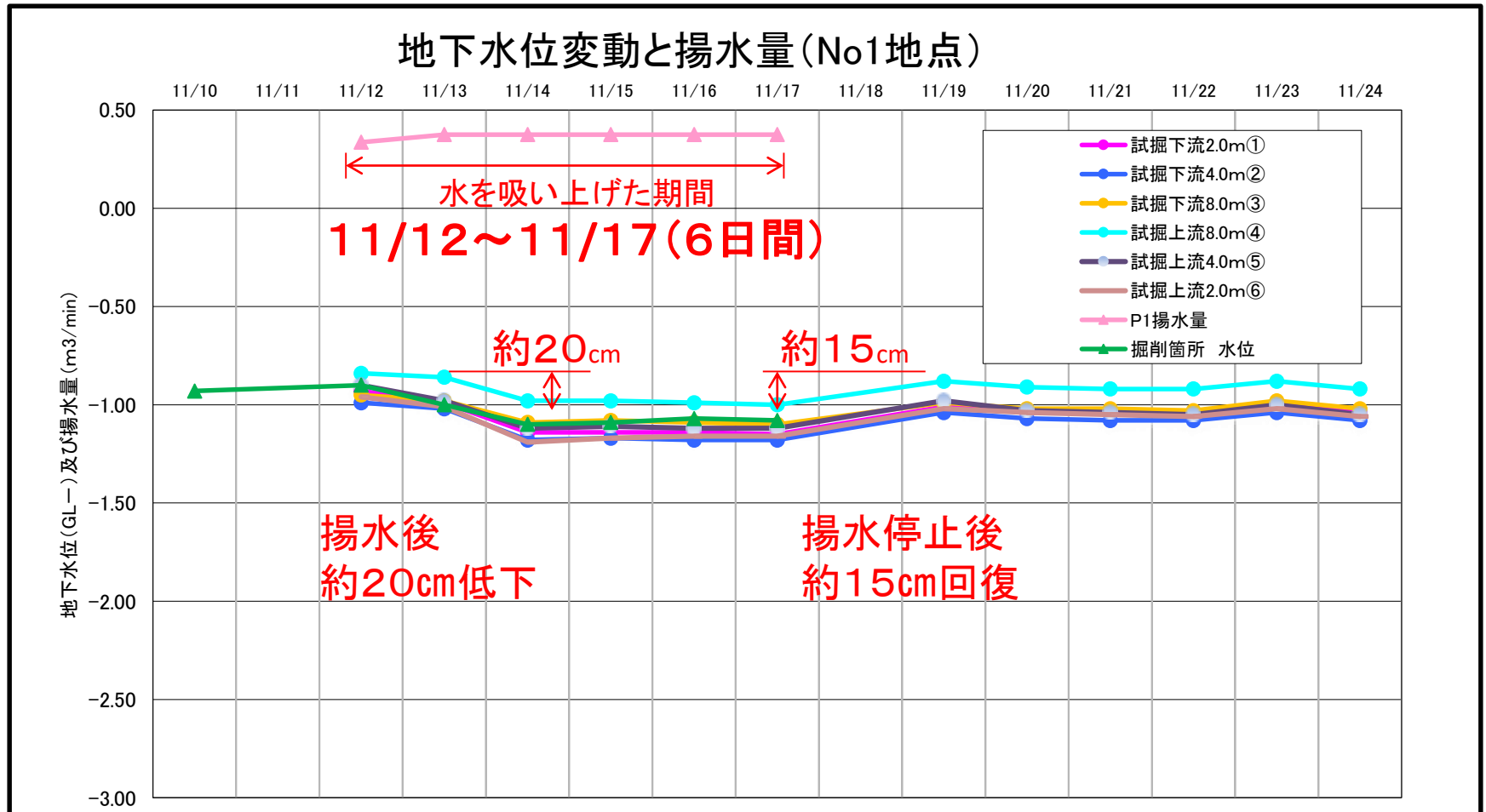
0.15m



平衡水位
(ウェルを運転しながら、
水替えポンプ3台運転時の水位)

ウェルポイント施工時の地下水位の変動(No.1)

西部児童センター 西側空き地



試験施工位置

No.3

義景公園駐車場



No.3

義景公園駐車場



地下水の流れる方向

試験施工

新堀川

No.1

No.4

H29

赤根川

御清水

H29

No.5

No.3

No.6

凡例



H29実施



H29実施+H30実施



H30実施



No.3



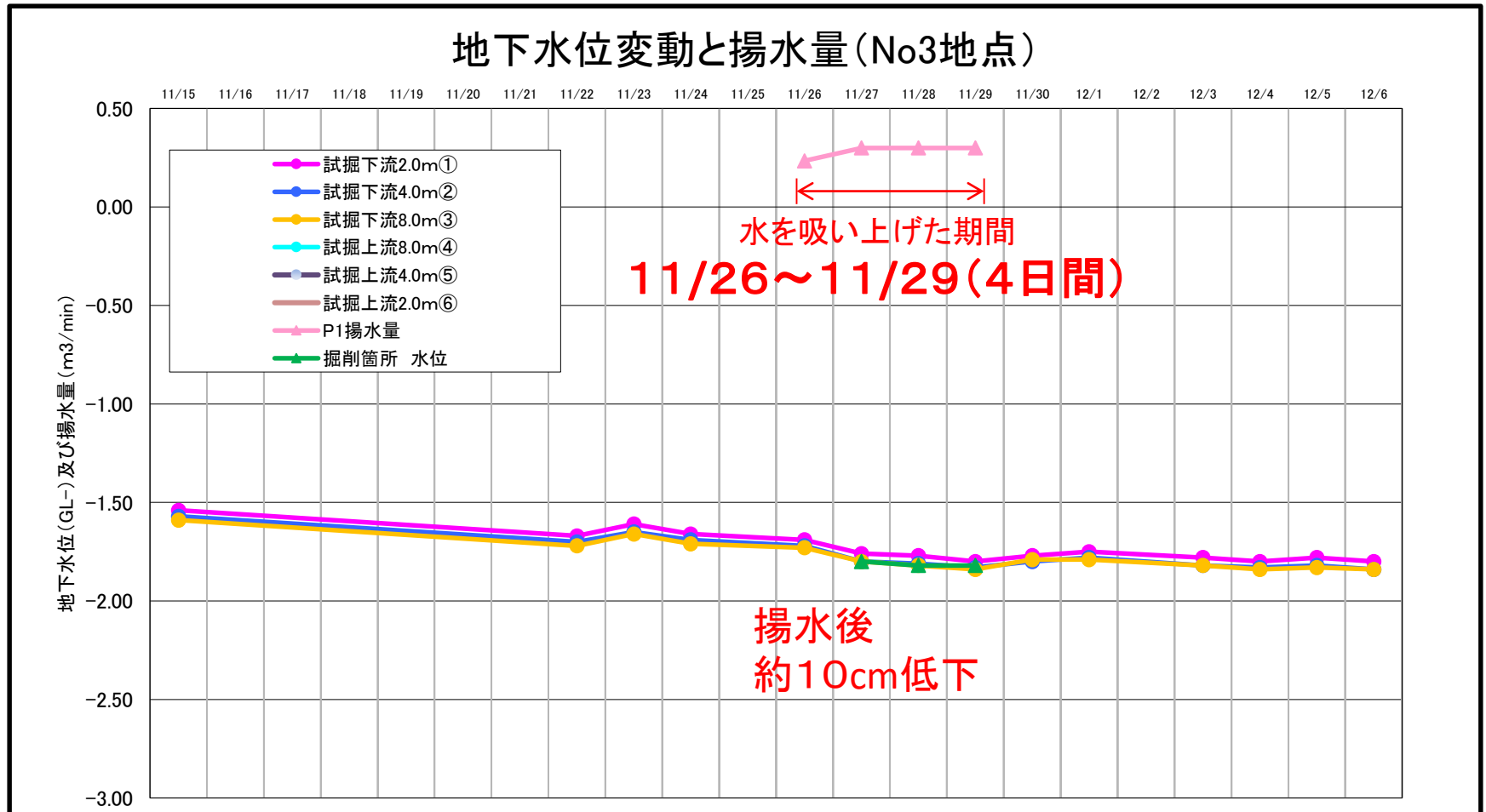
2.64m

0.36m



ウェルポイント施工時の地下水位の変動(No.3)

義景公園駐車場



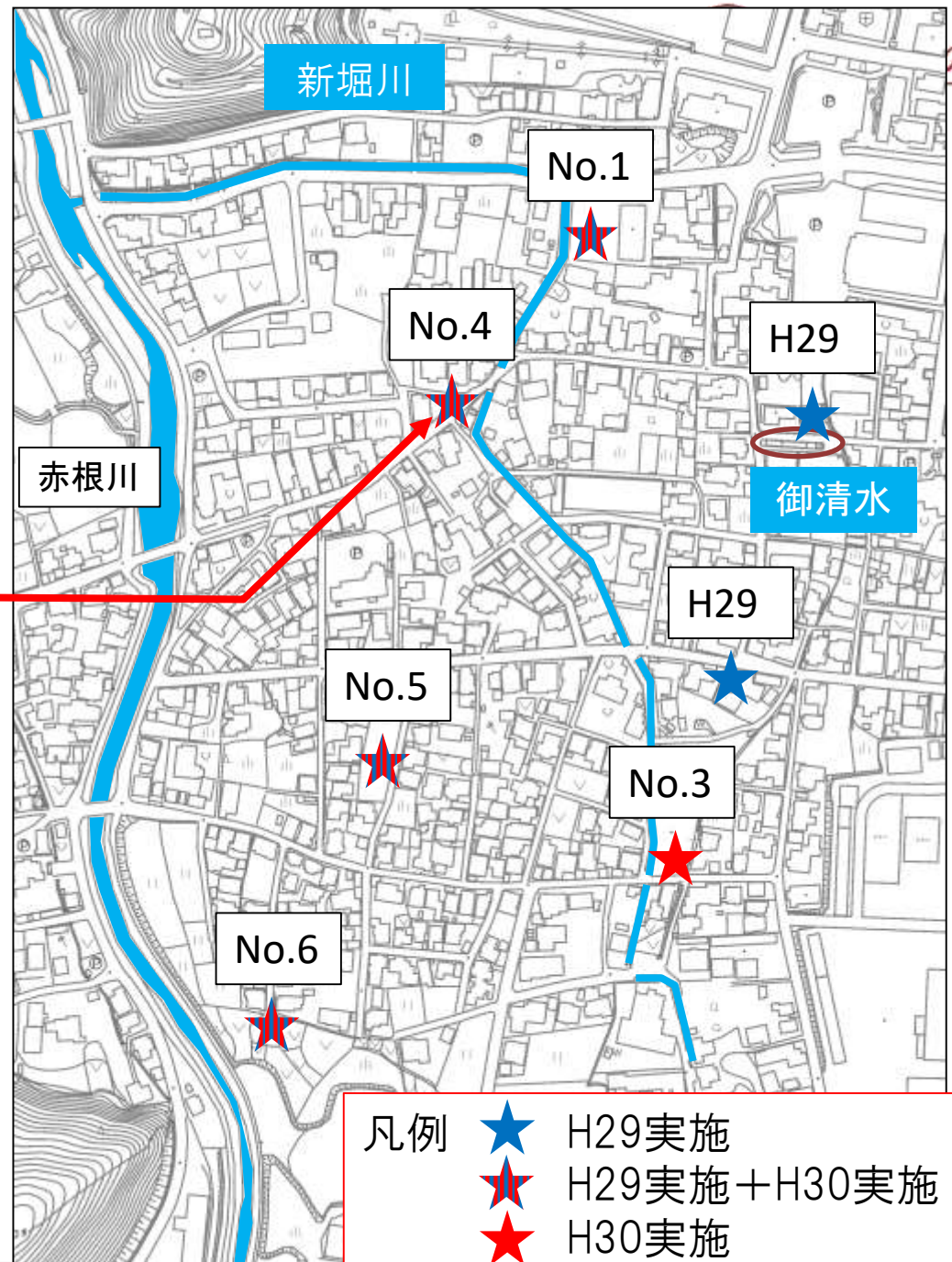
義景公園観測孔への影響



ウェルポイント運転期間において、水位が3cm程度低下したが、運転終了後には速やかに水位は回復している。

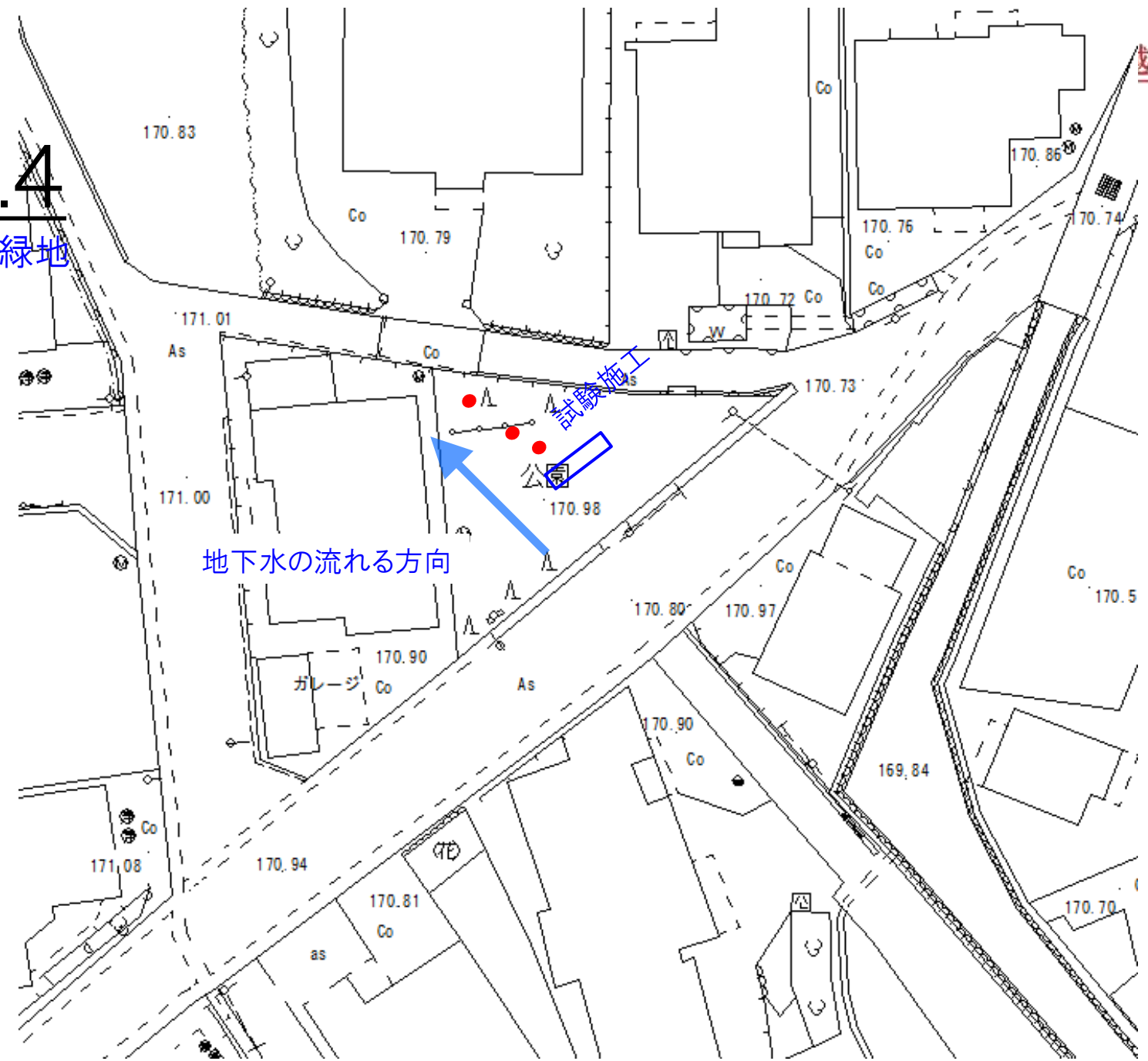
試験施工位置

No.4
泉緑地



No.4

泉緑地



地下水の流れる方向

試験施工

新堀川

No.1

No.4

H29

赤根川

御清水

H29

No.5

No.3

No.6

凡例



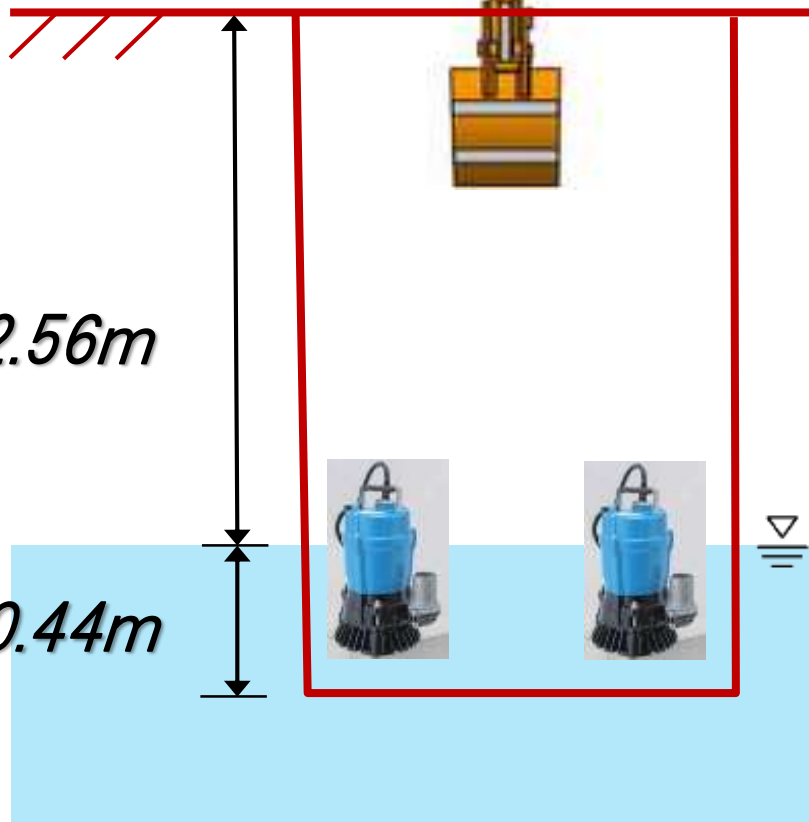
H29実施

H29実施+H30実施

H30実施



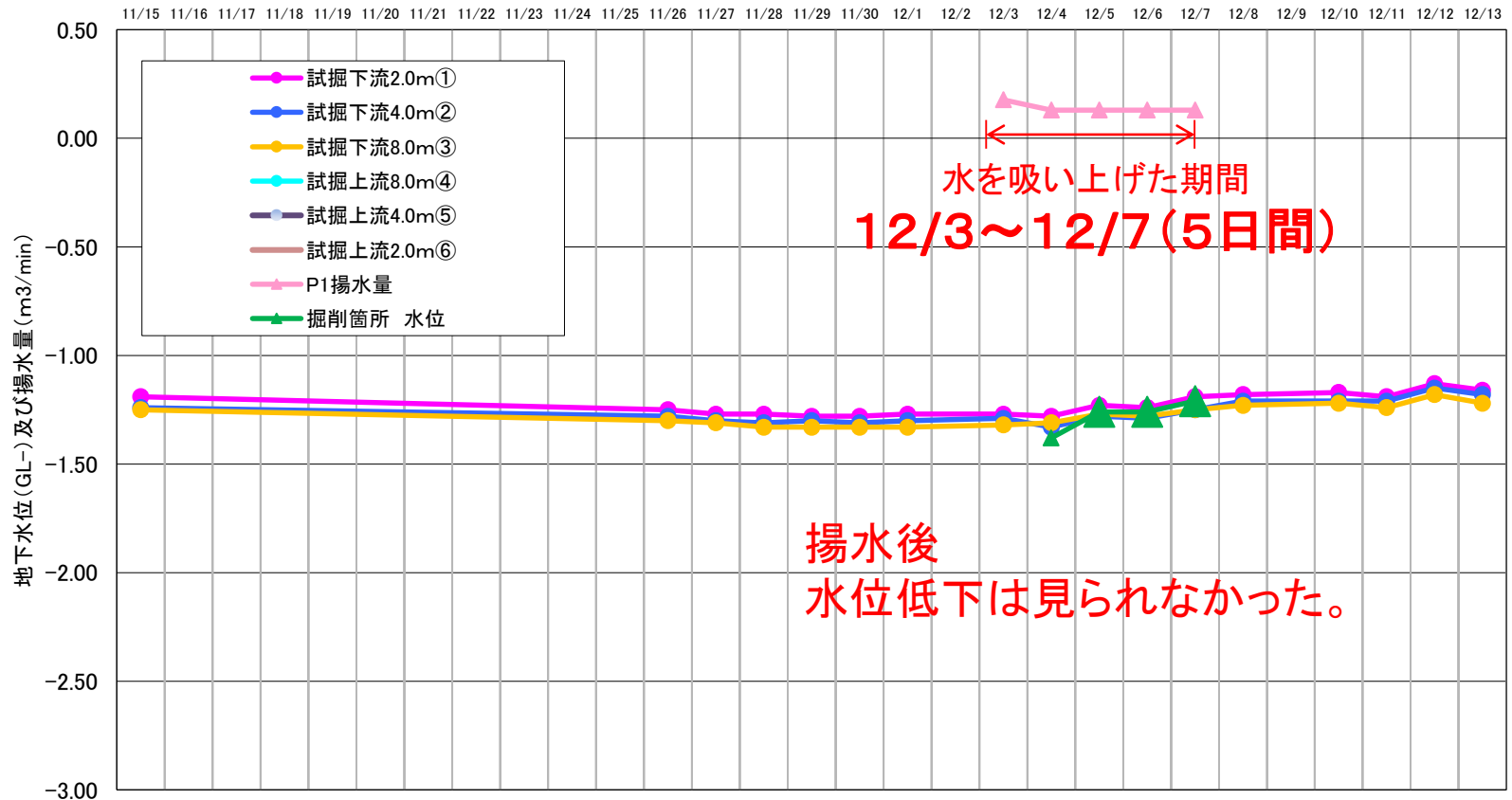
No.4



ウェルポイント施工時の地下水位の変動(No.4)

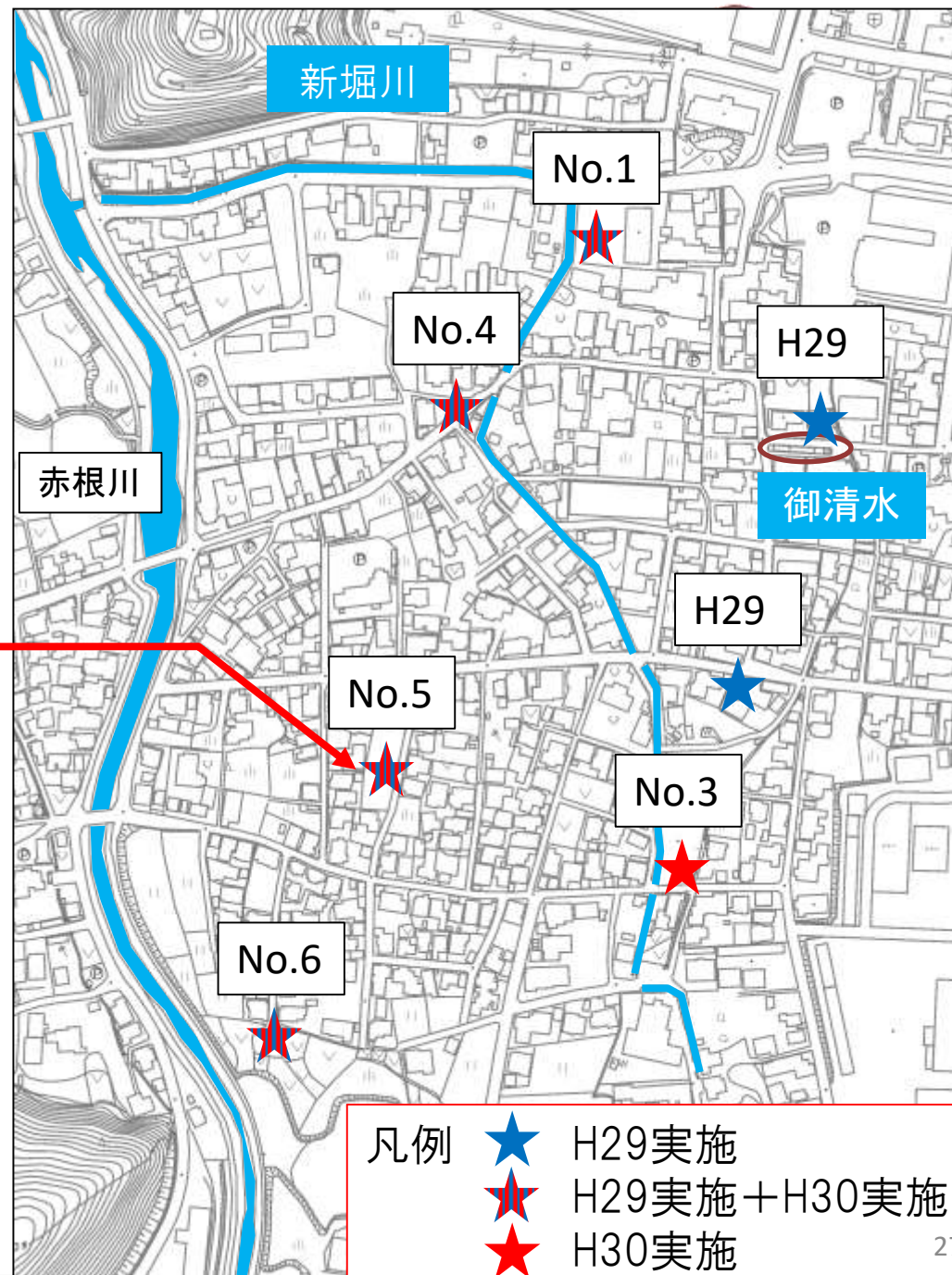
泉緑地

地下水位変動と揚水量(No4地点)



試験施工位置

No.5
泉町南側(空地)



No.5

泉町 南側空き地



地下水の流れる方向

試験施工

新堀川

No.1

No.4

H29

赤根川

御清水

H29

No.5

No.3

No.6

凡例



H29実施



H29実施+H30実施



H30実施



No.5



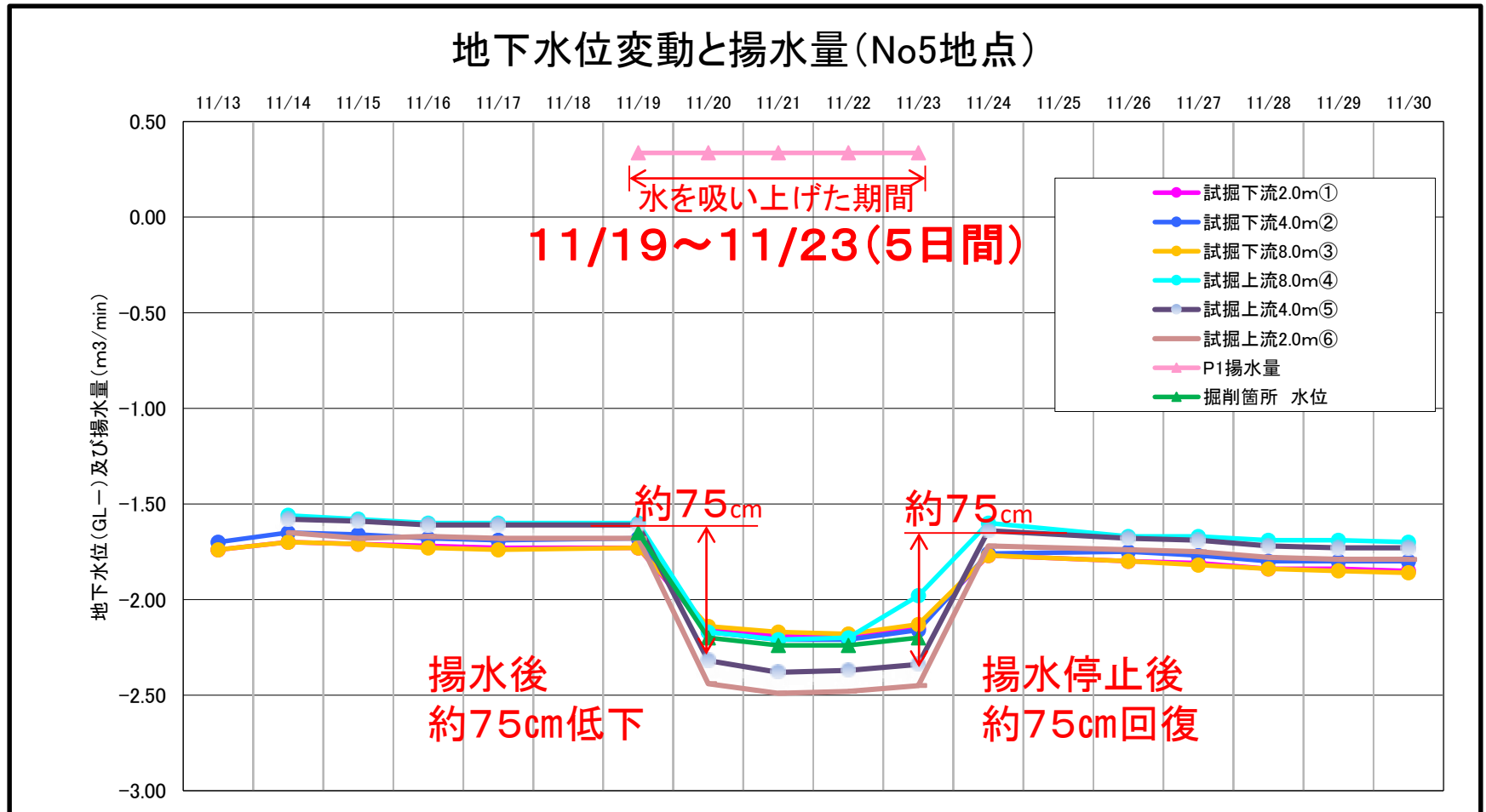
2.88m

0.12m



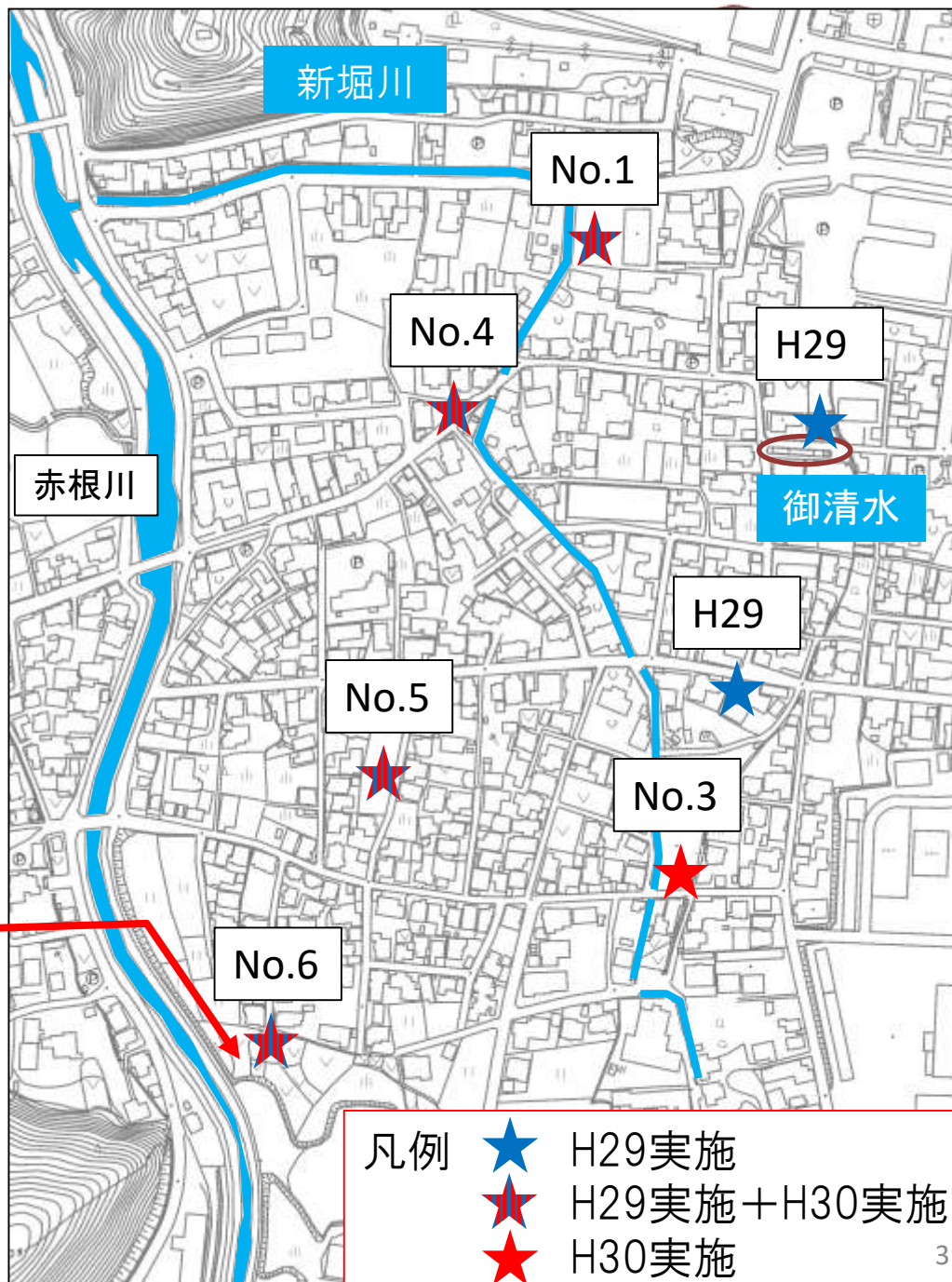
ウェルポイント施工時の地下水位の変動(No.5)

泉町 南側空き地



試験施工位置

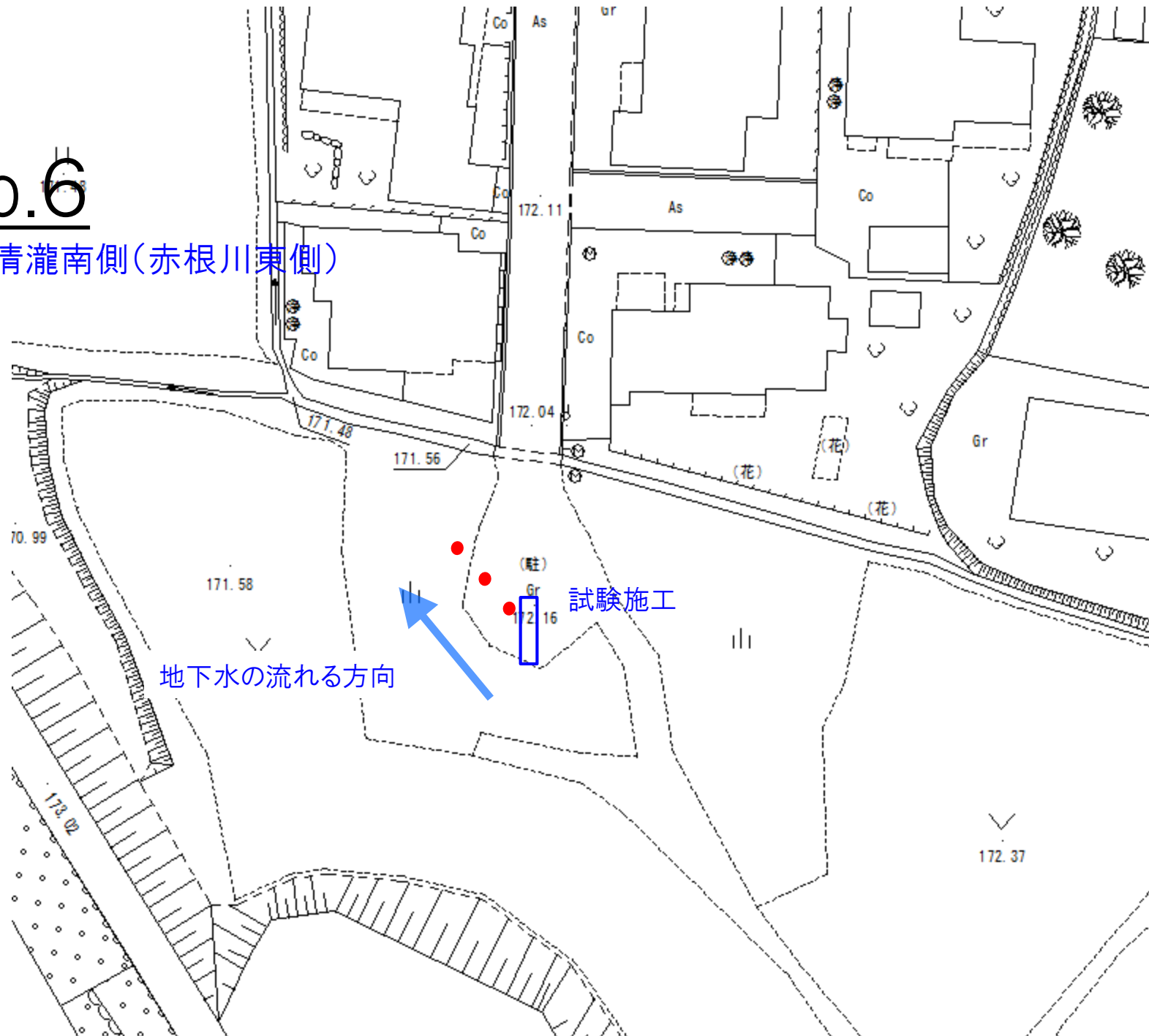
No.6
清瀧南側(赤根川東側)



No.6

清瀧南側(赤根川東側)

おおの



新堀川

No.1

No.4

H29

赤根川

御清水

H29

No.5

No.3

No.6

凡例



H29実施



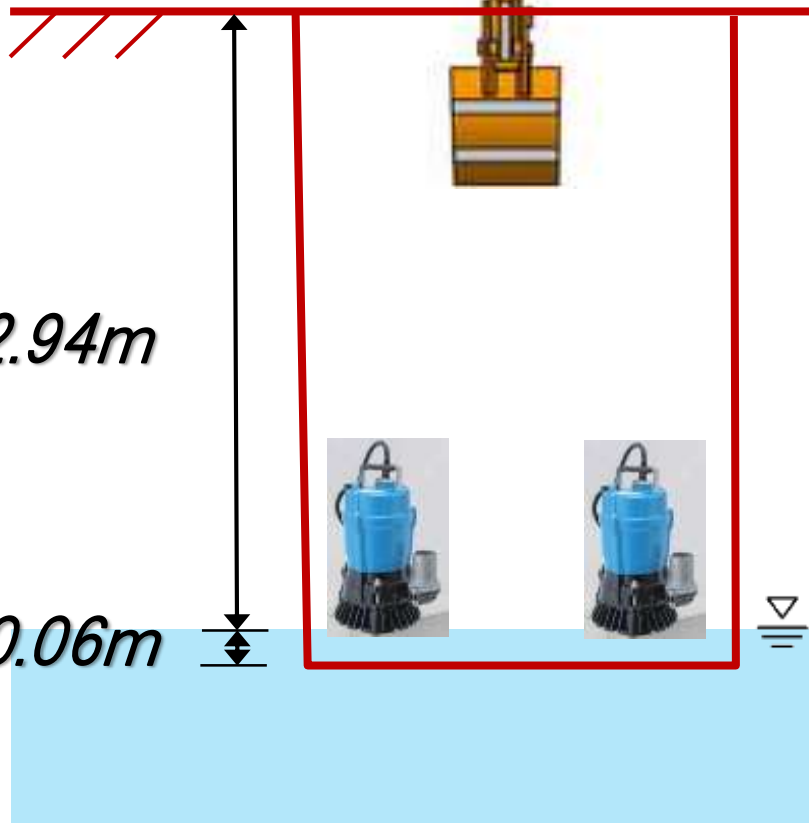
H29実施+H30実施



H30実施

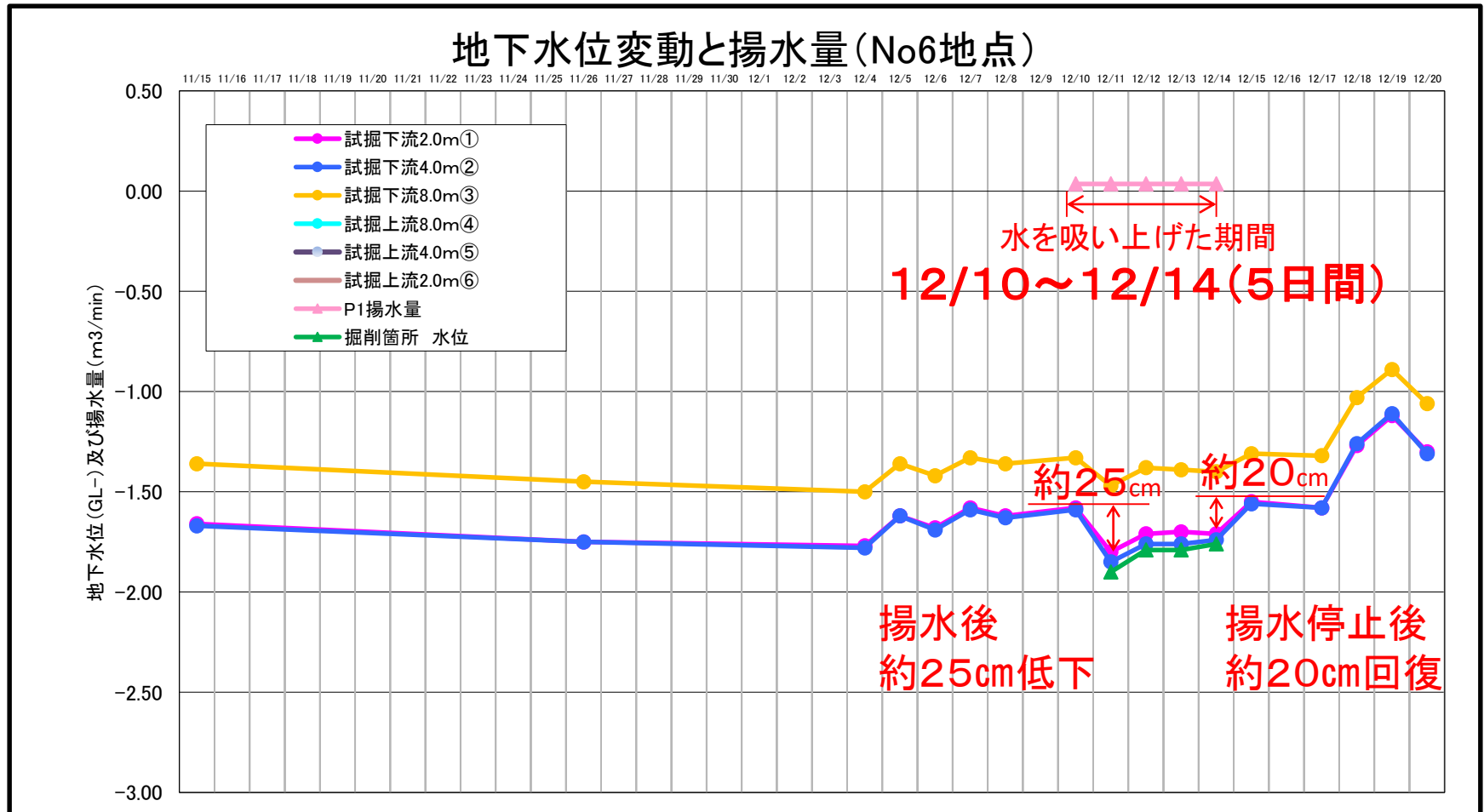


No.6

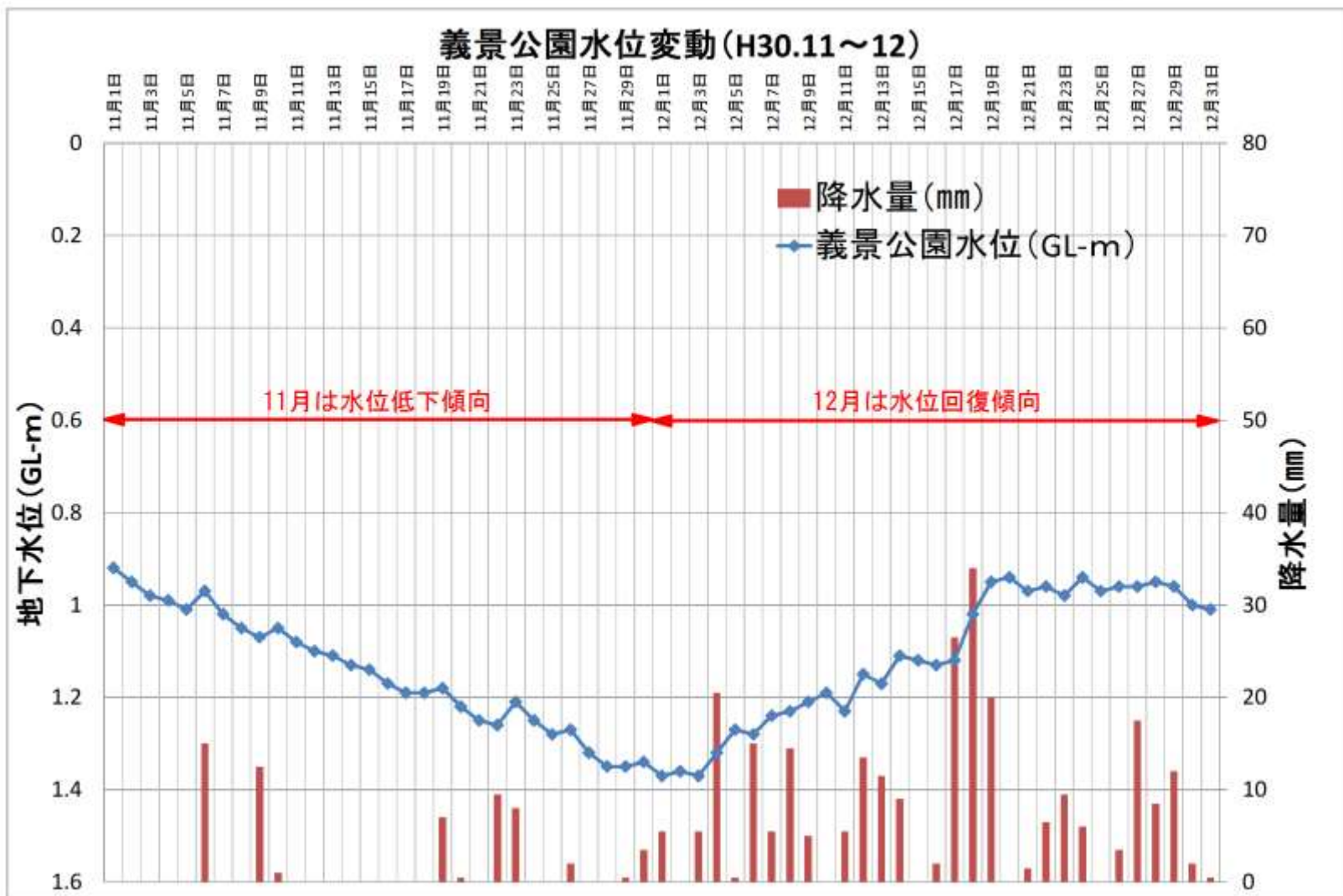


ウェルポイント施工時の地下水位の変動(No.6)

清瀧南側(赤根川東側)



市簡易観測井(義景公園)の水位変動傾向



越前
大野城

掘削深判別図

結ステーション

新堀川

No.1

2.85
(3.00)

No.4

2.56

御清水

No.5

2.88
(3.00)

2.64

No.3

市役所

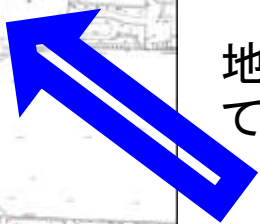
No.6

2.94
(3.00)



凡 例	
	掘削深 ~1.50m
	" 1.50~2.00m
	" 2.00~2.50m
	" 2.50~3.00m
	" 3.00~3.50m
	" 3.50~4.00m
	" 4.00m~

地下水の流れ
ている方向



この結果を基に
詳細設計を行う

3.0m以上掘削可能 3.0mまで掘削可能 2.5mまで掘削可能

平成30年度 試掘調査について



①試掘調査の結果について

②水質検査の結果について

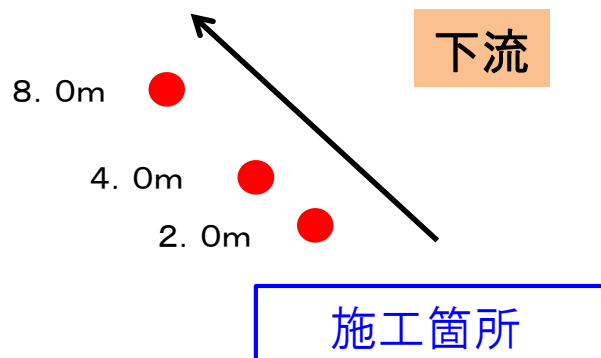
③まとめ

12項目試験

一般細菌／大腸菌／六価クロム化合物／蒸発残留物／pH値／色度／濁度
／硝酸性窒素および亜硝酸性窒素／塩素イオン／有機物等／味／臭気



開削工事により、数値が変動する可能性があるもの



試験施工の 前・中・後 で3回採水



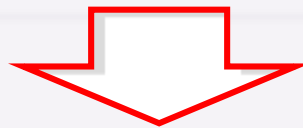
9採水/1箇所

基準値内 となった 試験項目 8項目

六価クロム化合物／蒸発残留物／pH値／
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素／塩素イオン／有機物等／味／臭気

基準値超 となった 試験項目 4項目

一般細菌／大腸菌／色度／濁度



基準値超 となった試験項目について
個別に考察する

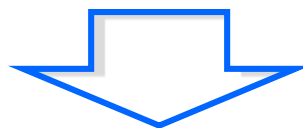
基準値超 となった 要因

観測孔が浅いことや、試掘箇所が屋外であり、周辺土地状況も土砂であるため土壤に含まれる細菌が影響したものと考えられる。

揚水時間が短時間の場合、細かい土砂が取り除かれずに採水するため、掘削後の井戸水は基準を超えることがある。揚水を長時間継続することで減少する。

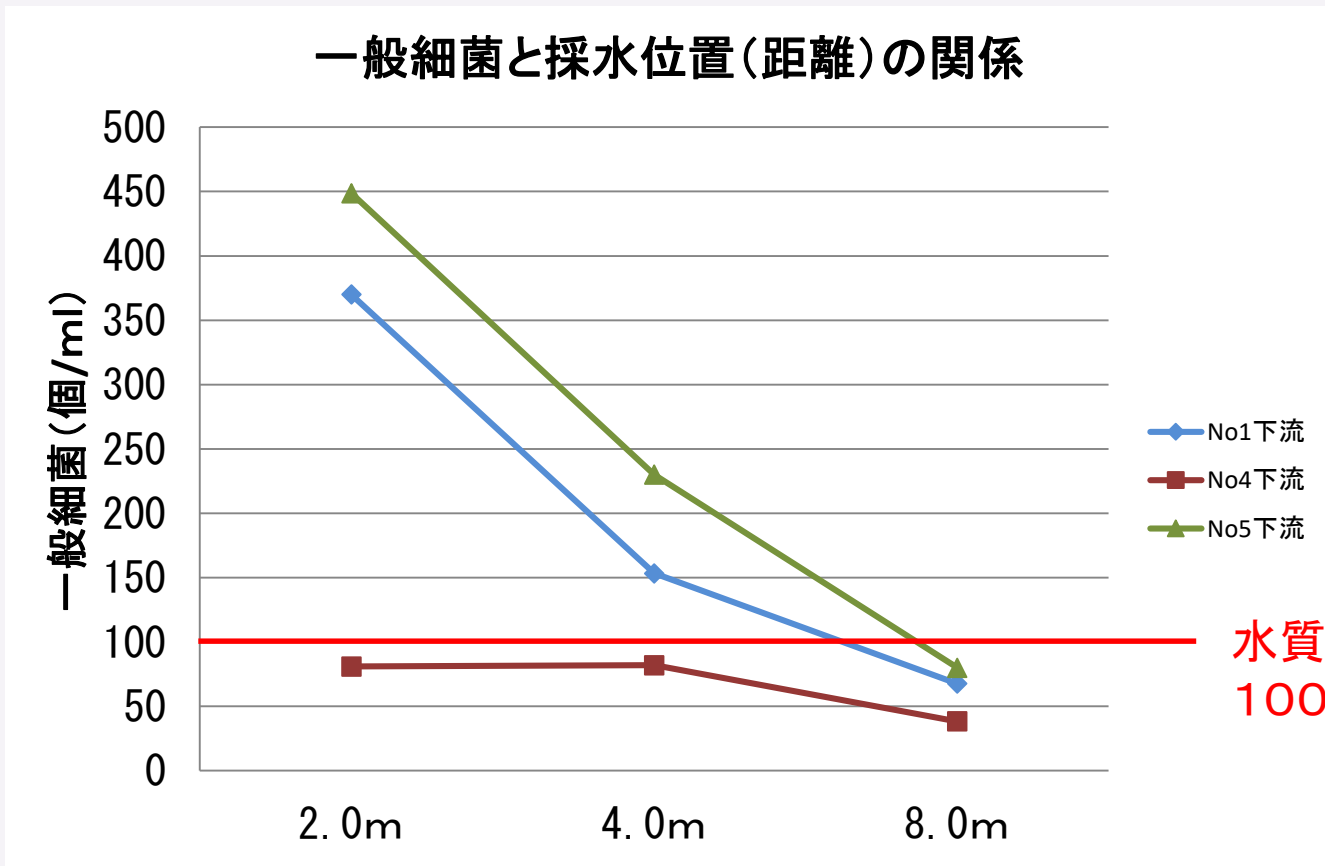
水質試験の採水手法について

	深度	揚水状況
通常の打込み井戸	5.5m以上	水質が安定するまで、大量に揚水させる。
今回の採水用観測孔(ライザー管)	3.5m程度	工期上、水質が安定するまでの揚水は不可。



今回の採水用観測孔(ライザー管)は深度、揚水状況が通常の打込み井戸と異なり、飲用を目的として設置しているものではない。

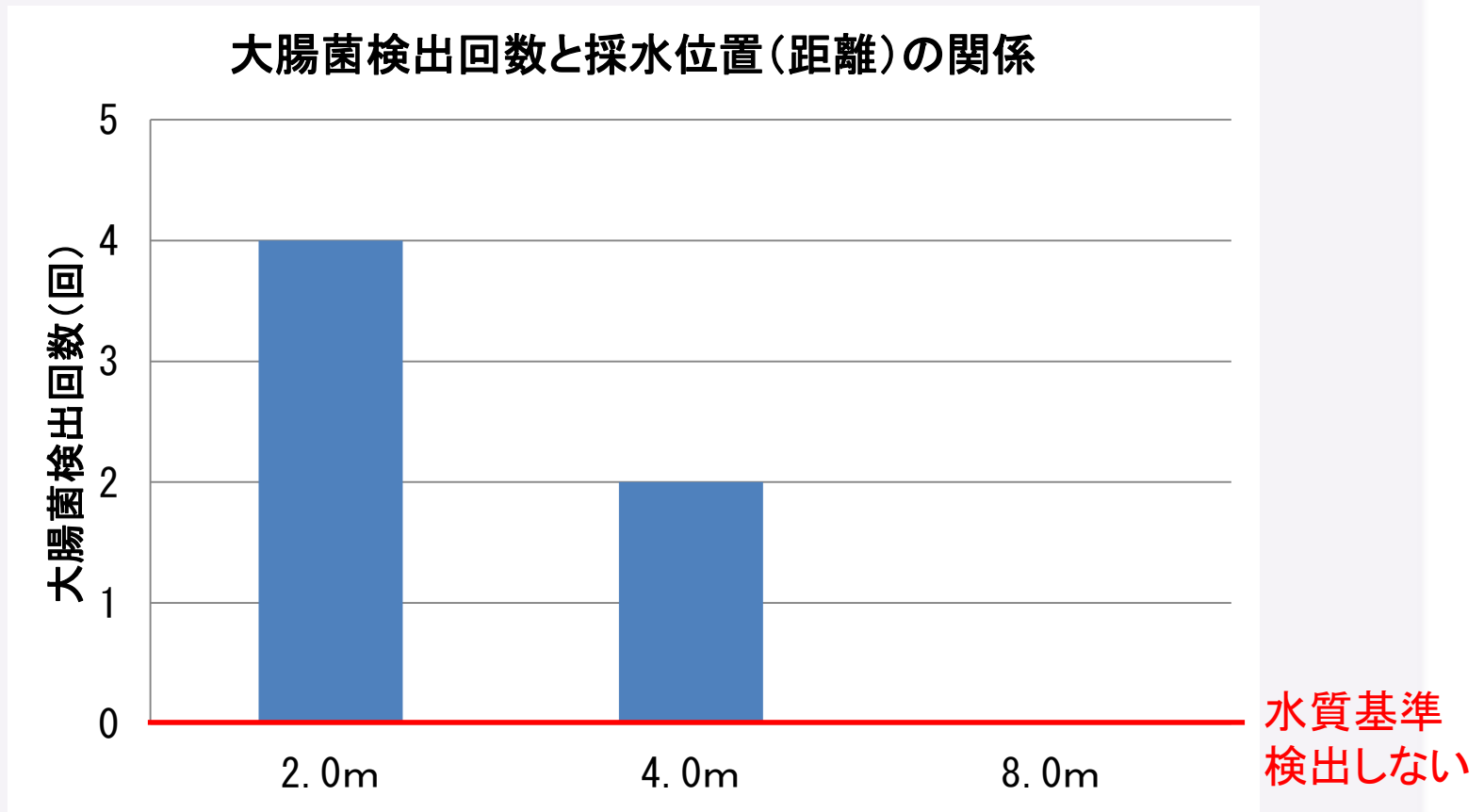
一般細菌は 広く自然界に存在するものであり、
新規に井戸を掘削した場合 に基準値を超えることもある。



試掘箇所からの距離が離れるほど、細菌数は減少する傾向

② 大腸菌

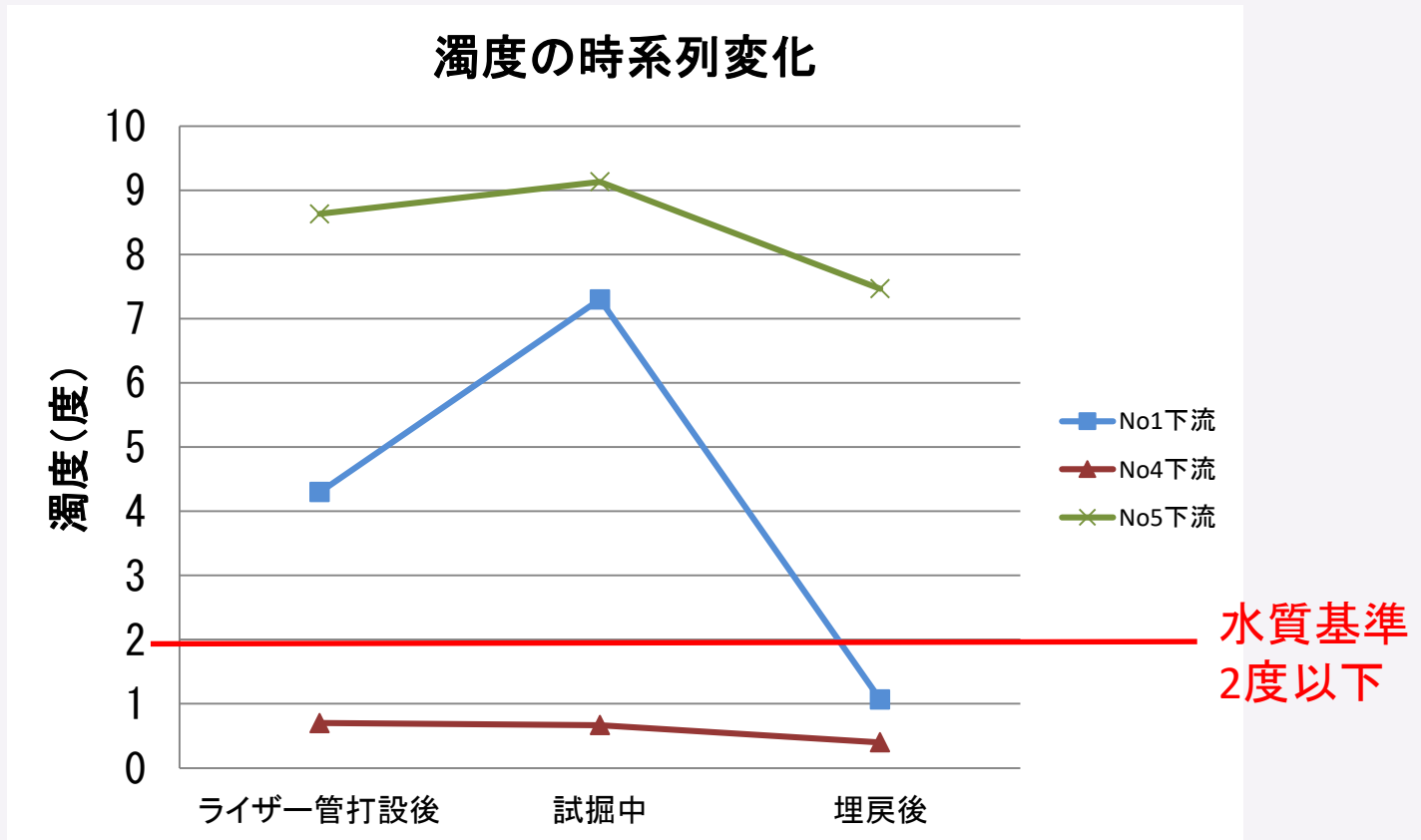
大腸菌は 採水深度が浅い場合には
浸透水の影響を受けやすいことから、検出されることもある。



試掘箇所からの距離が離れるほど、検出回数は減少する傾向

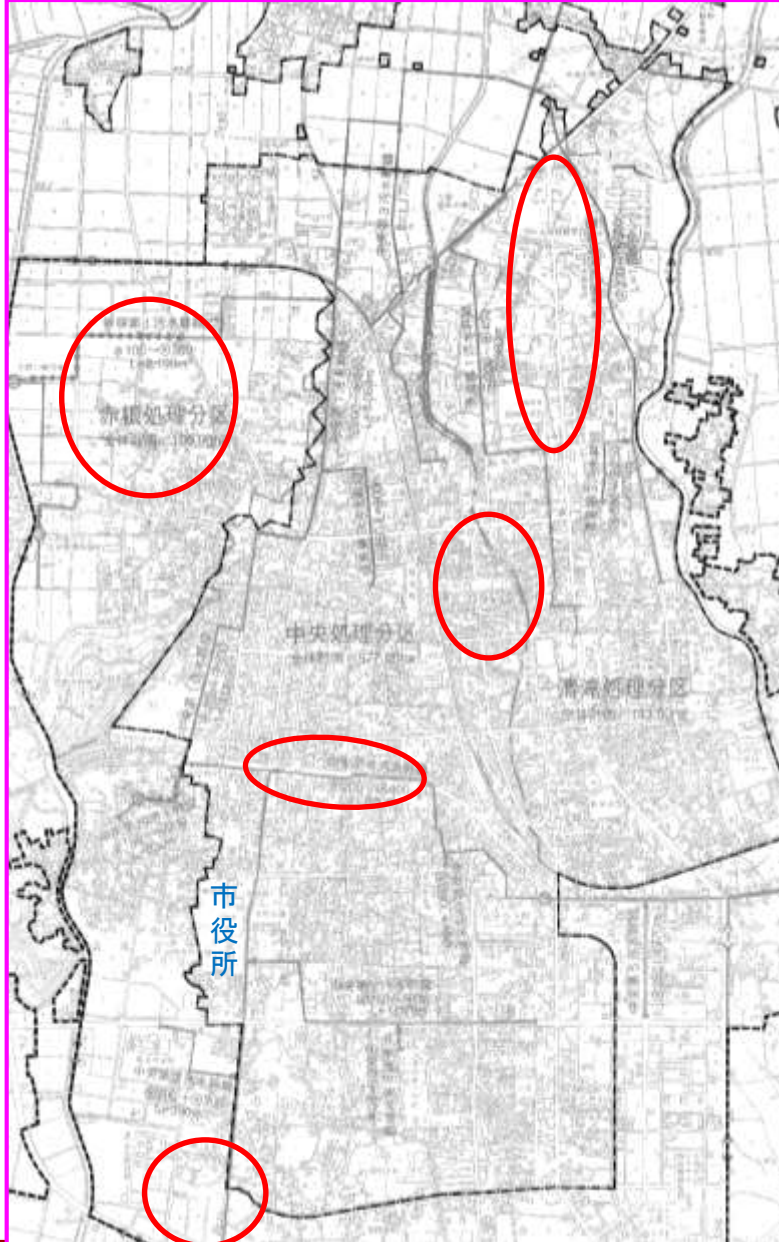
③ 濁度

濁度は 水の濁り具合を表す指標であり、
試掘の影響を受けやすい試験項目である。



いずれの地点も試掘中は濁度が悪化する傾向が見られるが
埋戻後には改善する傾向が見られる

過去の工事でウェルポイントを施工した 周辺井戸水の水質試験



水質検査項目

一般細菌、大腸菌群、六価クロム化合物
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、鉄及びその化合物
ナトリウム及びその化合物、マンガン及びその化合物
塩化物イオン、蒸発残留物、有機物等、PH、臭気、
色度、濁度、炭酸水素イオン、カリウム、マグネシウム
カルシウム、硫酸イオン、(全シリカ) **計20項目**

工事を行う際、
ウェルポイント工法により、地下水を吸い上げた箇所

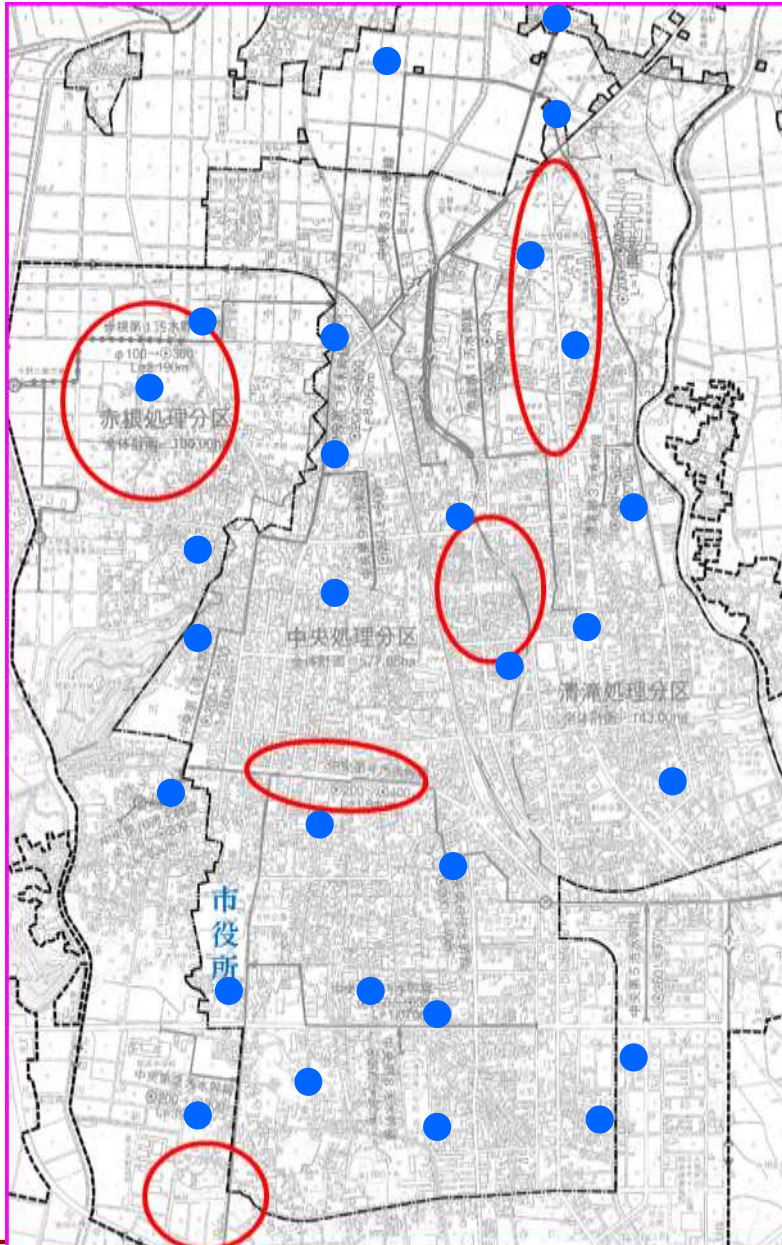
水質検査は、施工前と施工後に水質検査を行った



結果

どの試験箇所においても基準値超過なし
施工後の水位回復も確認済

地下水(飲料水基準項目)水質検査



検体数
30検体

検査項目
水道法に定められた51項目からなる基準項目のうち、消毒副生成物を除いた40項目。
一般細菌・大腸菌・色度・濁度など

検査結果
過去5年間で基準値超過なし

平成30年度 試掘調査について



①試掘調査の結果について

②水質検査の結果について

③まとめ

<調査結果>

- 過去の地質調査結果等と今回の調査から、西側は粘性土が主体の地層で、掘削場可能な深さは3.0m程度、東側は砂礫層が主体の地層で、掘削が可能な深さは2.5mまでということが判明した。
- ウェルポイント工法を運転中は、地下水位の低下が大きい箇所と小さい箇所があるものの、運転停止後は全ての箇所において水位回復が確認できた。
- 水質試験は12項目の検査を行い、試掘前・中・後に一部の箇所で水道法に定める水質基準を超過したが、採水を行った深さが3.5mと浅く、表流水の影響が大きいと推測される。実際の一般家庭の井戸は深いため、掘削による影響はないものと考えられる。

<参考>

- 市が継続実施している地下水の水質検査において、公共下水道エリア内の30箇所の地点で、過去5年間水質基準値を超えた結果は出ていない。その間、ウェルポイント工法を使用し、下水道工事を施工していた

<考察>

- 調査結果及び過去のデータから、井戸水の水質への影響は無いと考える

END

