

亀岡駅北土地区画整理事業JRアンダーパス部整備に係る  
地下水のモニタリング調査状況について

目次

はじめに	1
1. 施工内容	
1.1. 薬液注入工	2~3
2. 環境保全対策	
2.1. 地下水の観測計画	4~8
2.2. 地下水調査結果	9~16
3. 工程	
3.1. 今後の予定について	17
● 観測データ（生データ）	
薬注施工前観測データ	別冊
薬注施工中観測データ	別冊
薬注施工中雨量データ	別冊

※観測データ（生データ）は、委員のみ配布

平成31年2月6日

亀岡市亀岡駅北土地区画整理組合

◆はじめに

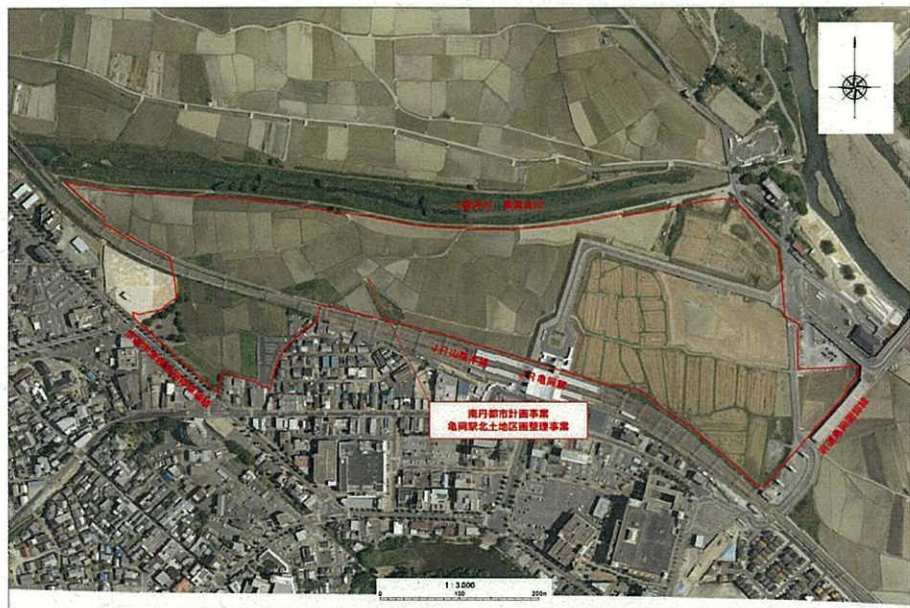
亀岡駅北地区は、亀岡市亀岡駅北土地区画整理組合を施行者とし、平成26年6月6日に組合設立認可を受け、南丹都市計画事業 亀岡駅北土地区画整理事業としてまちづくりが進められている。

本地区については、土地区画整理事業区域の直下を流れる地下水が、アユモドキの生育に重要となる箇所へ流下しているため、区画整理事業については、地下水の保全対策を行うこととしている。

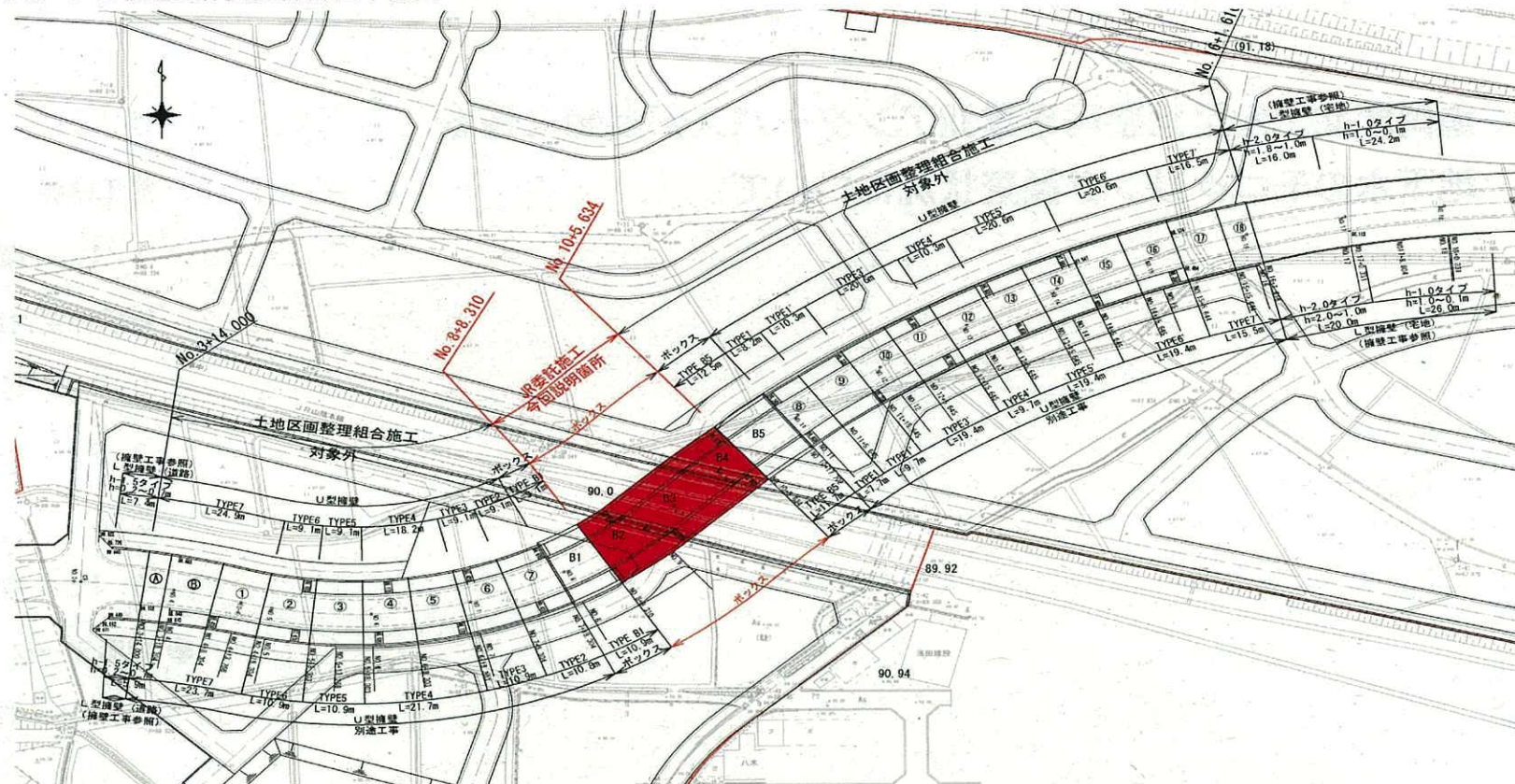
本地区を横断する都市計画道路駅北余部線とJR山陰本線軌道敷との立体交差部については、アンダーパスによる立体交差で計画しており、アンダーパス部の構造物については、アユモドキの生育に重要となる地下水位以下での工事となることから、工事の施工方法については、亀岡市都市公園及び京都スタジアム（仮称）に係る環境保全専門家会議の意見を伺いながら進めることとしている。

JRアンダーパス工事において特に地下水への影響を与える可能性のある仮設土留め工法の選定や施工方法、環境保全対策、モニタリング計画については、平成30年4月17日に開催された第36回環境保全専門家会議で委員の了解を得て工事を進めているところで、現在施行中の薬液注入工事に伴う地下水のモニタリング状況の中間報告を行うものである。

0.1. 全体位置図



0.3. JR軌道立体交差部計画平面図



0.2. 道路計画平面図



1. 施工内容

1.1. 薬液注入工

1.1.1. 薬液注入計画

立坑の掘削を行う際、立坑内の側壁（木矢板部）や底盤部から湧水の影響により工事障害が懸念されることや、隣接工区との土留め取合い欠損部が生じることから、開削時の出水による工事障害が予想される。

そのため、工事障害を事前に防止する目的として、薬液注入工による側壁（木矢板部）、底盤、土留め取合いの防護を薬液注入工により行っている。

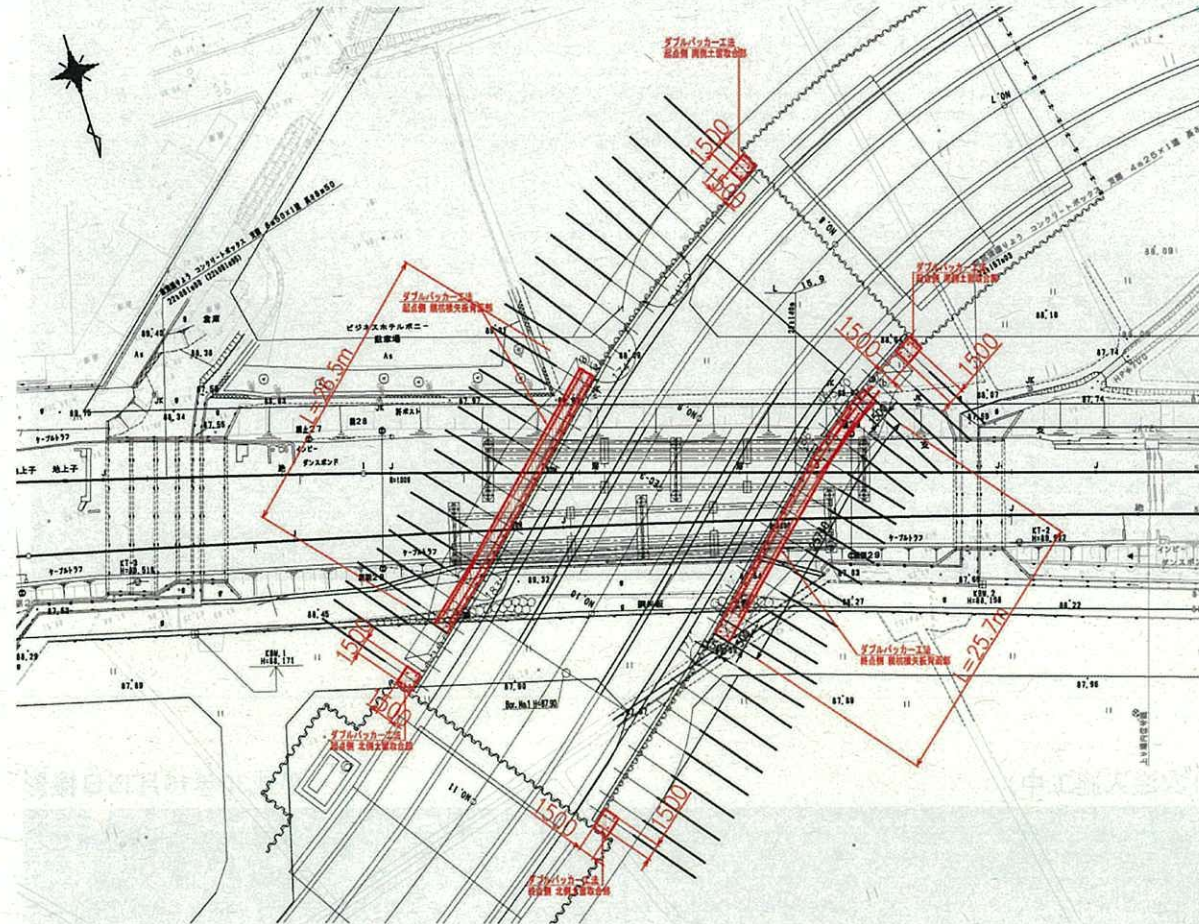


図1-1 薬液注入平面図(側面)

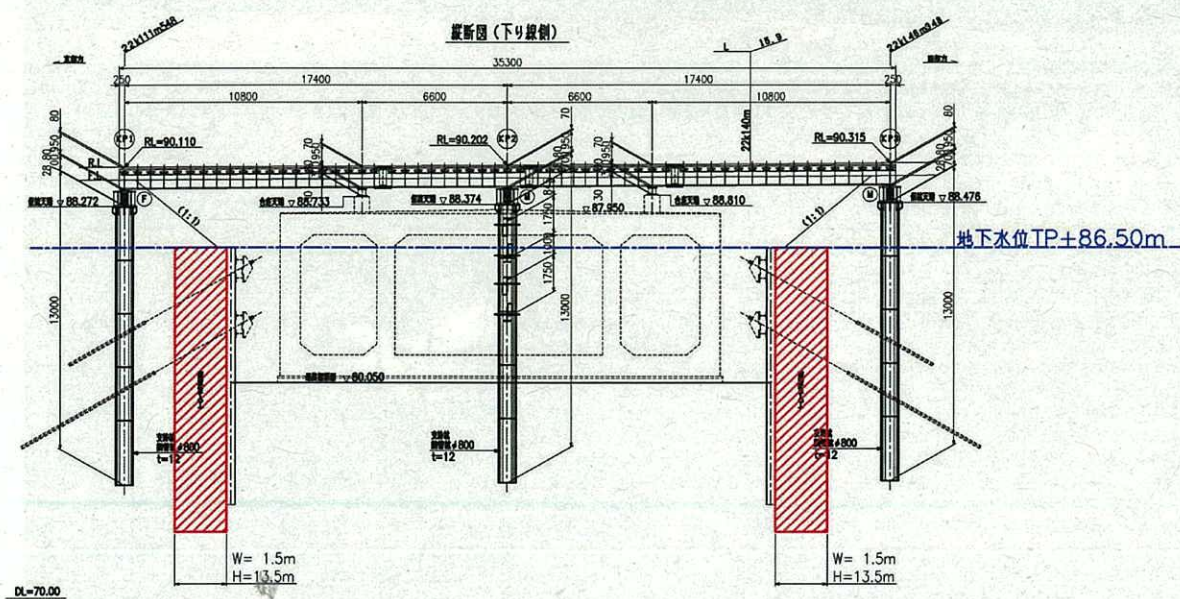


図1-2 薬液注入断面図(側面)

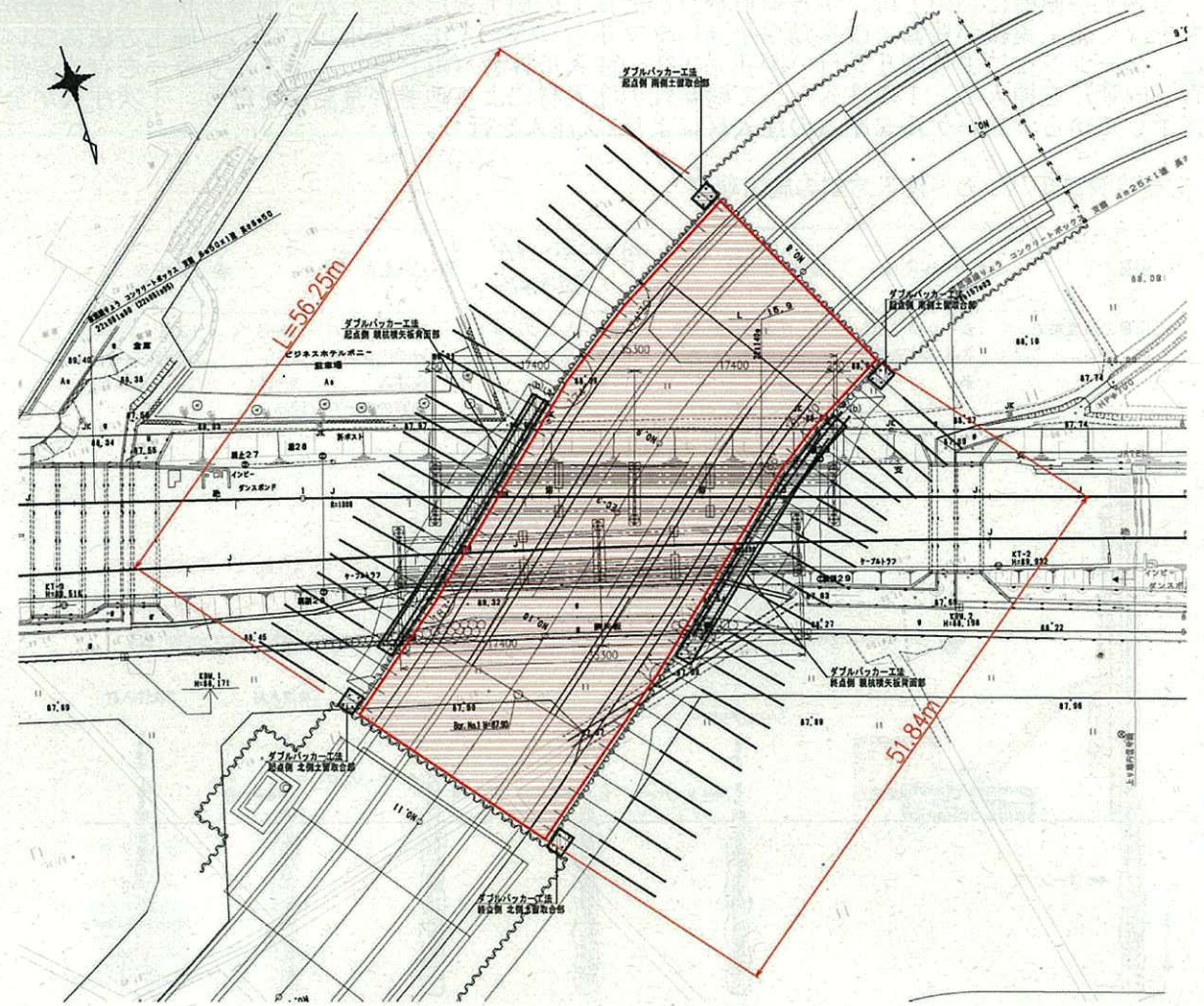


図1-3 薬液注入平面図(底版)

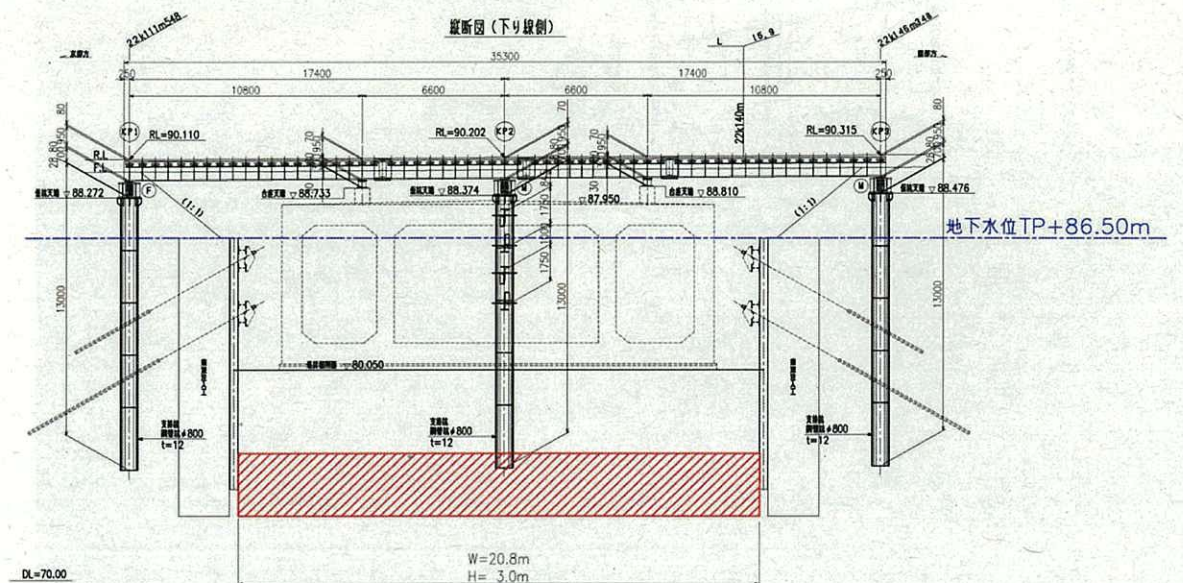


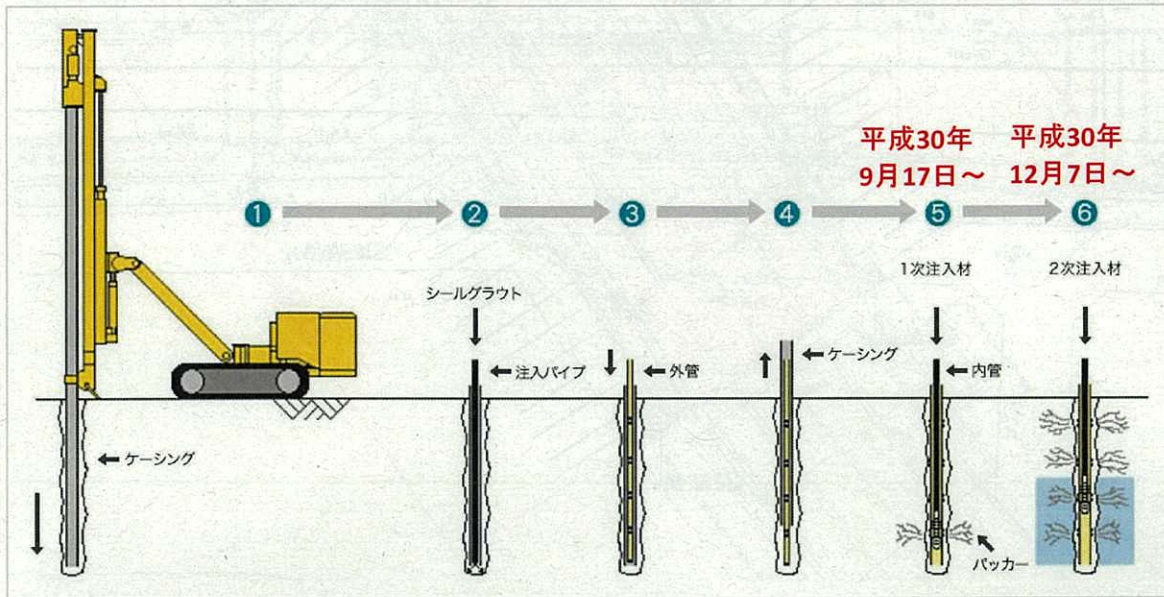
図1-4 薬液注入断面図(底版)

●二重管ダブルパッカー工法

当該工事箇所においては、JR軌道敷及び近接での施工となることから地盤変状等への影響が最も少なく施工実績が豊富で改良効果が高いダブルパッカー工法を採用している。施工方法については、ケーシングにより削孔を行い削孔完了後、注入用外管（塩ビ管）、上下パッカーを有する注入管（内管）を挿入し、1次注入として瞬結性の注入材により地盤の荒詰めを行う。1次注入が全て完了してから、長いゲルタイムの注入材により2次注入を行う。

二重管ダブルパッカー注入方式の施工順序

① 削孔	② シール注入	③ 外管挿入	④ ケーシングパイプ引き抜き	⑤ 1次注入	⑥ 2次注入
所定の深度まで削孔する。	シールグラウトを孔内へ充填する。	所定の深度まで外管を挿入する。	ケーシングパイプを全て引き抜く。	外管の中へパッカー付きの内管を挿入し、1次注入を行う。地盤の均一化を図る。	1次注入完了後、溶液型注入材にて浸透改良を行う。



1.1.3. 施工の状況  
(外管挿入施工中)

平成30年9月30日撮影



(外管挿入完了)

平成30年10月15日撮影



(1次注入施工中)

平成30年10月15日撮影



## 2. 環境保全対策

### 2.1 地下水の観測計画

#### 2.1.1 地下水水質観測概要

薬液注入施工に伴う地下水の管理は、下図位置の観測井戸によりpH測定により行っている。管理方法については、下記のフローのとおり一次、二次、三次管理とし、pHが管理範囲値内であることを確認しながら施工を進めている。

各管理における観測井戸については、一次管理（工事施工箇所）はJRNo.1～JRNo.8の8カ所の観測井戸、二次管理は市No.1の観測井戸、三次管理は府モニタリング調査孔としている。

また、別途、施工箇所約40m上流側にモニタリング時に管理値を超えた場合、その値が自然由来によるものであるかの有無を確認するための比較調査孔（JRNo.0）を設置している。

なお、万が一、一次、二次、三次管理において管理基準を超えた場合は、工事を一次中断し、下記の連絡体制によりWG会議に報告し、必要に応じて専門家会議に報告し、その意見・評価・判断のもと、薬液注入の日当り施工量を削減するなど必要な対策を検討・実施することとしている。



#### 2.1.2 一次管理観測井位置図

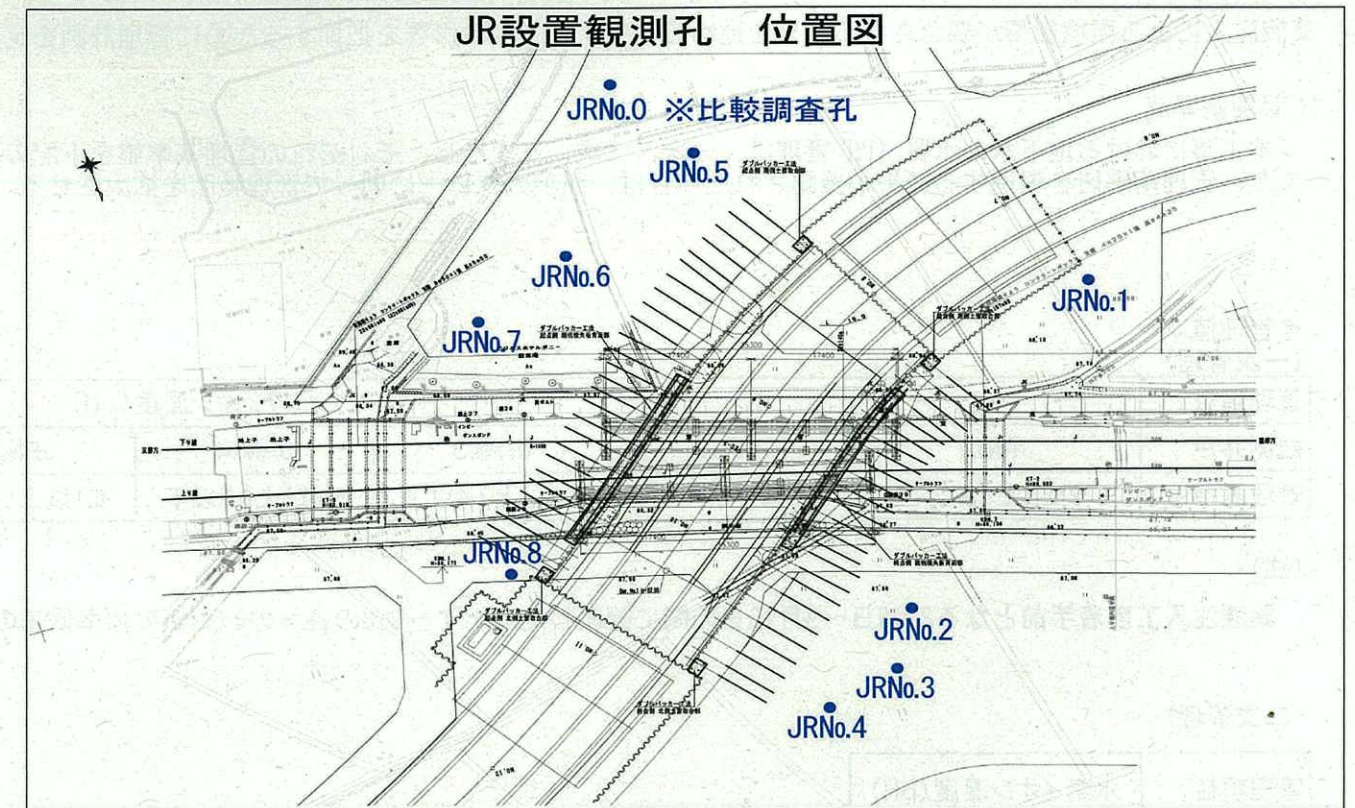
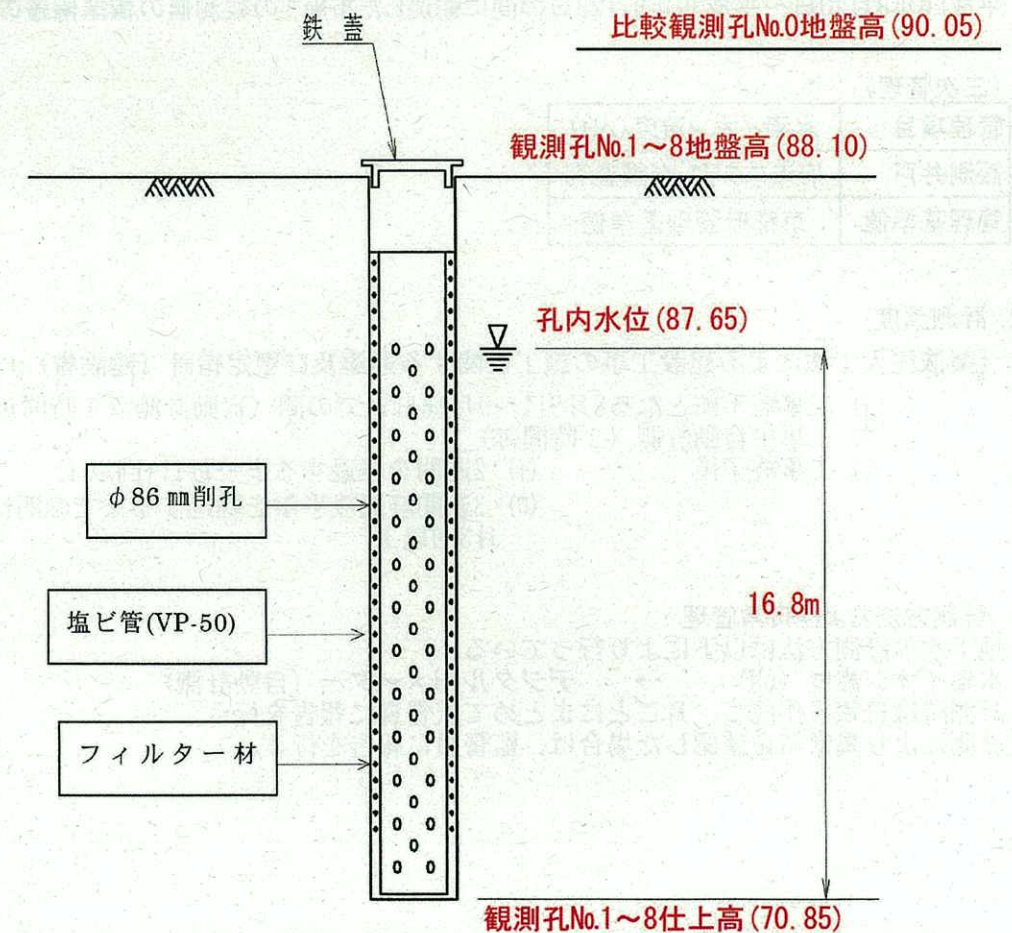
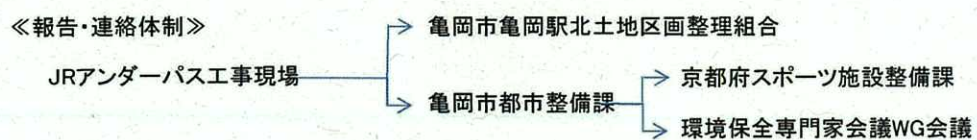
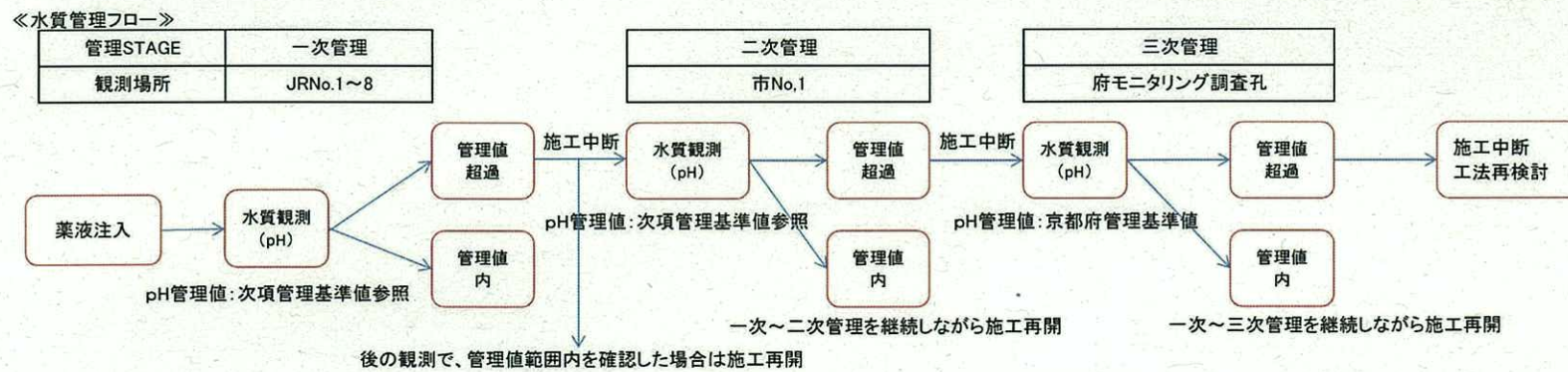


図2-1 一次管

#### 2.1.3 一次管理観測井詳細図



### 2. 1. 3 地下水の水質観測方法

薬液注入による環境影響が懸念される工事を進める際に、地下水の影響を把握するために管理計画を定めている。

#### 1. 管理基準値

本工事における地下水の水質 (pH) 管理は、一次、二次、三次とし、それぞれの管理基準値を下記のとおり定めた。  
また、管理基準値を超過する結果が確認された場合は、前項のフローに則って管理範囲を拡大させる。

##### 《管理値》 (一次管理)

管理項目	水素イオン濃度 (pH)							
	JRNo.1	JRNo.2	JRNo.3	JRNo.4	JRNo.5	JRNo.6	JRNo.7	JRNo.8
観測井戸								
管理基準値	5.9以上6.6以下	5.9以上6.9以下	6.4以上7.4以下	6.4以上6.7以下	6.1以上6.6以下	5.8以上8.6以下	5.8以上6.9以下	6.0以上6.5以下

(注)

薬液注入工事着手前となる8月9日～9月16日の間に観測したJRNo.1～No.8の各々の観測値の標準偏差の2倍の値。(観測グラフはP.8～9)

(二次管理)

管理項目	水素イオン濃度 (pH)
観測井戸	市No.1
管理基準値	6.2以上 7.2以下

(注)

平成26年8月20日～平成30年8月28日の間に観測した市No.1の観測値の標準偏差の2倍の値。(観測グラフはP.9)

(三次管理)

管理項目	水素イオン濃度 (pH)
観測井戸	府モニタリング調査孔
管理基準値	京都府管理基準値

#### 2. 計測頻度

「薬液注入工法による建設工事の施工に関する通達及び暫定指針 (建設省)」に準じる。

- 1) 工事着手前となる8月9日～9月16日までの間 (自動計測 (1時間毎))
- 2) 工事中自動計測 (1時間毎)
- 3) 工事終了後
  - (i) 2週間を経過するまで毎日1回以上
  - (ii) 2週間経過後半年を経過するまでの間には、月3回以上

#### 3. 計測方法および日常管理

地下水の計測方法は以下により行っている。

水素イオン濃度 (pH) → デジタルpHメーター (自動計測)

計測時は日報を作成し、月ごとにまとめて監督員に報告を行う。

計測により異常値を確認した場合は、監督員に報告を行う。

○デジタルPHメーターについて  
 ≪東亜ディーケー株式会社製≫

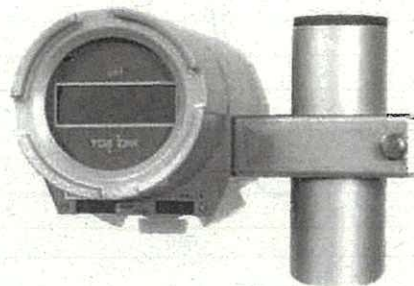
SPECIFICATION SHEET



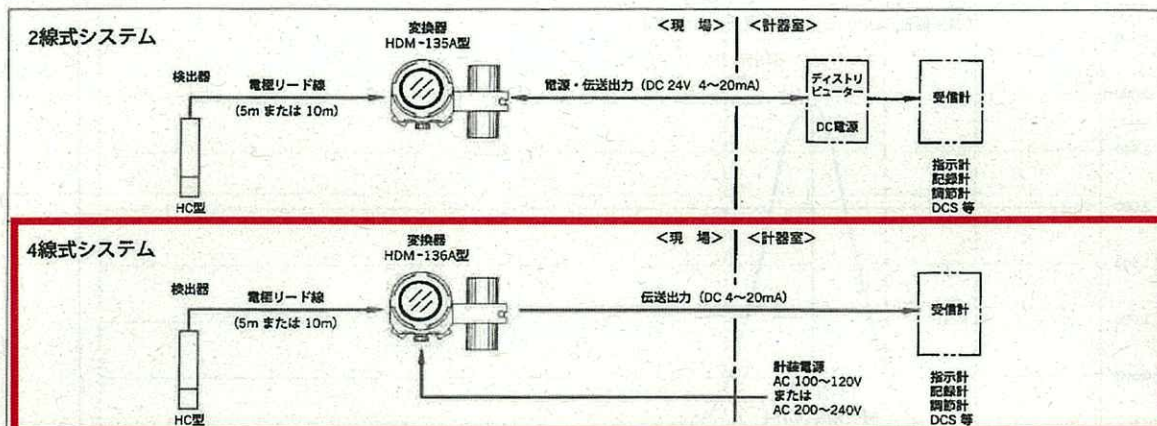
pH計変換器

HDM-135A型 (2線式)  
 HDM-136A型 (4線式)

小型堅牢なアルミ製ケースのシンプル機能・簡単操作の現場設置型pH計変換器(発信器)です。  
 2線式(DC 24V電源)と4線式(ACフリー電源)があり、伝送出力DC 4~20mAを発信します。  
 組合せ検出器(電極)の詳細につきましては、別冊のpH/ORP計検出器スペックシートをご参照ください。



構成図



標準仕様

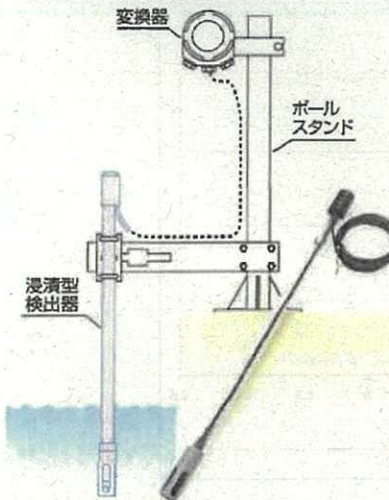
製品名		pH計変換器	
型名		HDM-135A (2線式)	HDM-136A (4線式)
計量法型式承認番号 第SS021号			
測定範囲 pH -1.00~14.00 ※ (mV: -600~+600mV 温度: 0~100℃ 表示のみで、伝送出力はなし)			
表示方式 液晶デジタル表示			
最小表示 pH...0.01, mV...0.1, 温度...0.1			
性能直線性 ±0.03pH以内 (等価入力において)			
(検出器含まず) 繰返し性 ±0.02pH以内 (等価入力において)			
伝送出力 DC 4~20mA 絶縁型 抵抗負荷 650Ω以下			
伝送出力範囲 0.1pH単位の2pH幅以上を-1~14pHの範囲で任意設定可			
電源		DC 24V±10%	AC 90~132VまたはAC 180~264V 50/60Hz(オプション)
消費電力		0.6VA以下	約3VA
周囲温・湿度 -20~55℃, 99%(RH)以下 (ただし結露しないこと)			
構造 屋外設置, IP55 (防じん形, 防浪流形)			
外形寸法 118(W)×129(H)×178(D)mm			
取付方法 50Aパイプ取付け			
質量 約3.5kg			
配線 線口 G $\frac{3}{4}$ (PF $\frac{3}{4}$ F) 3カ所			
材質	本体	アルミニウム合金鋳物	
	取付金具	樹脂	
塗装	色	SUS 304 メタリックシルバーおよびブルー	

※ 計量法検定対象品の測定範囲はpH0~14 または pH2~12 (出荷後変更不可)

電極ホルダー

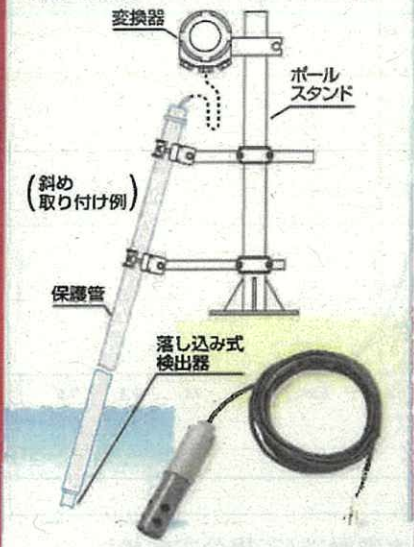
浸漬型

HC-G70/G72



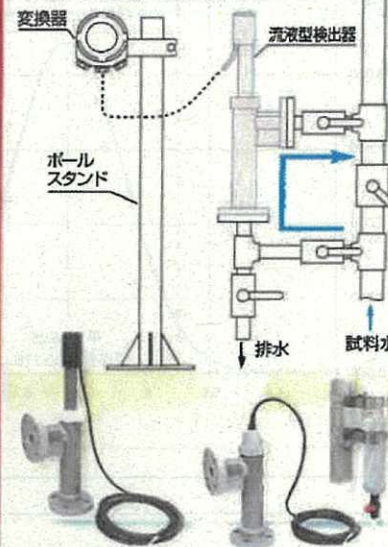
落とし込み(投げ込み)式

HC-G95

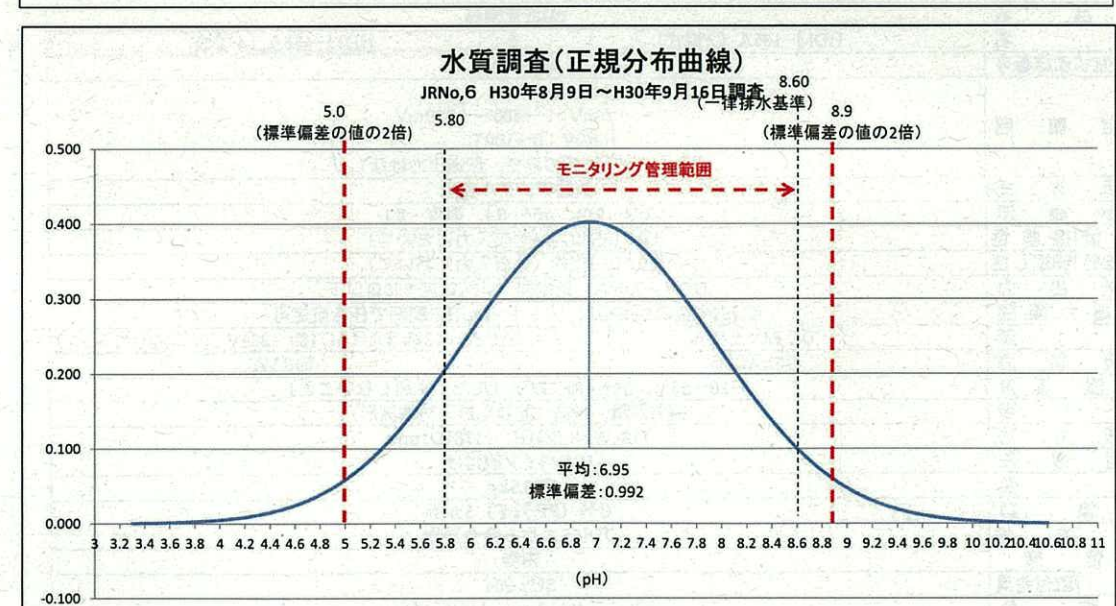
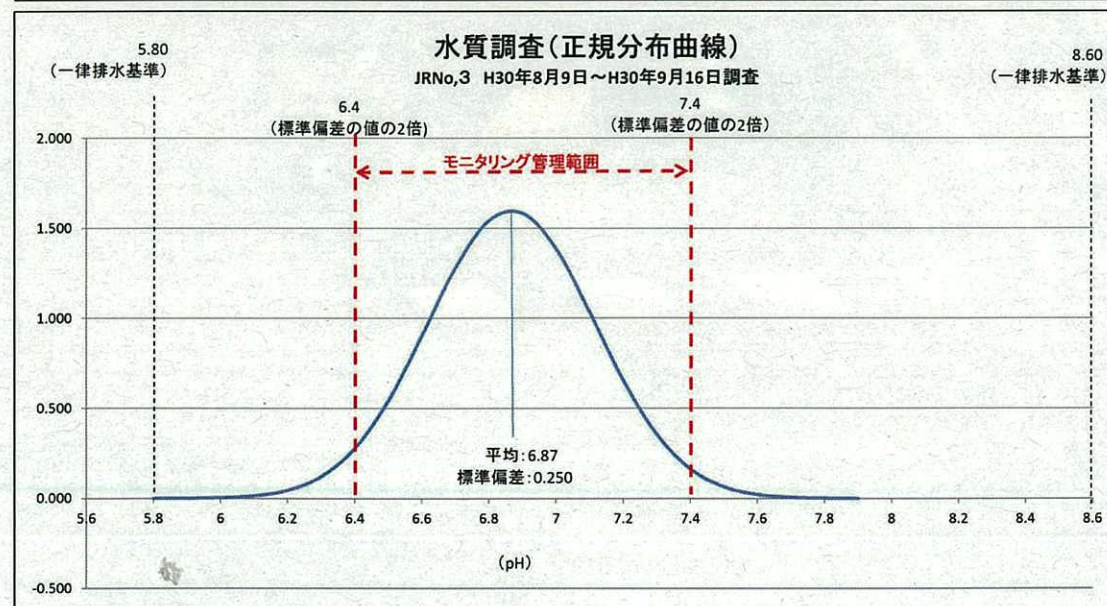
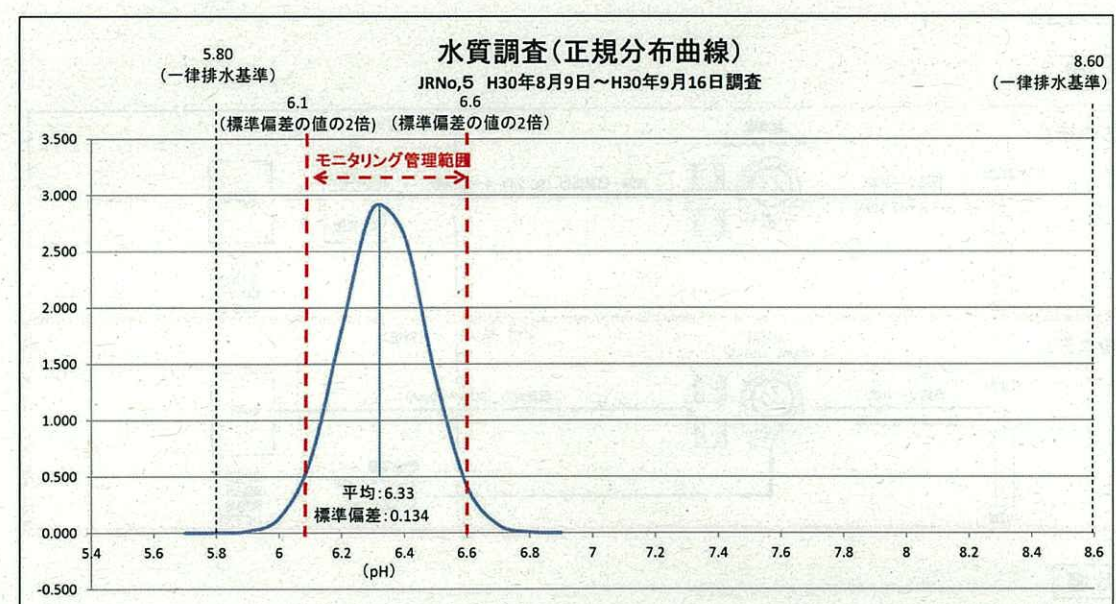
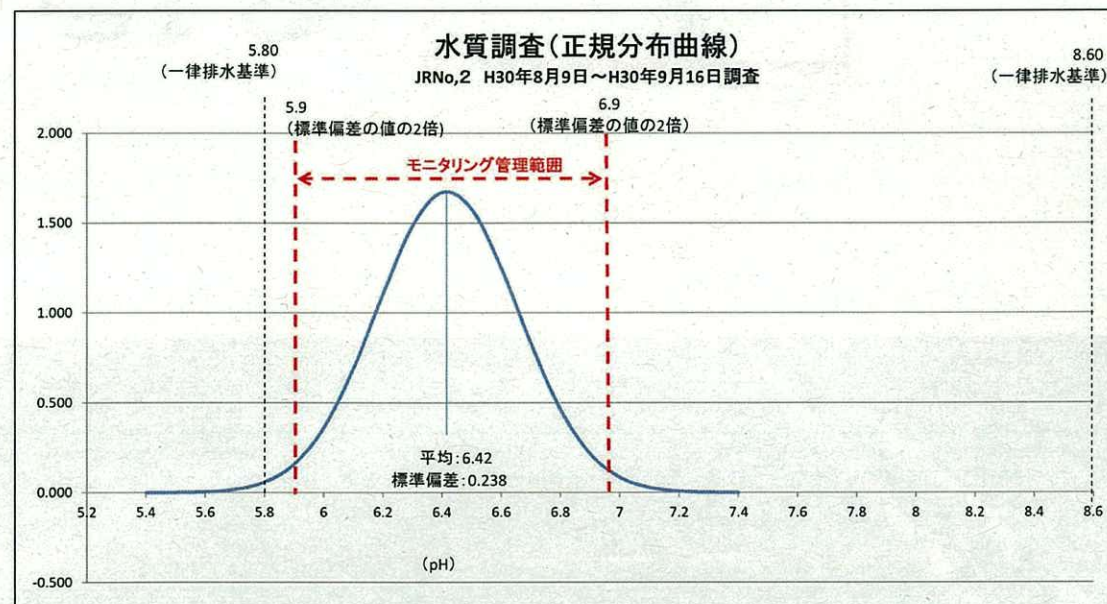
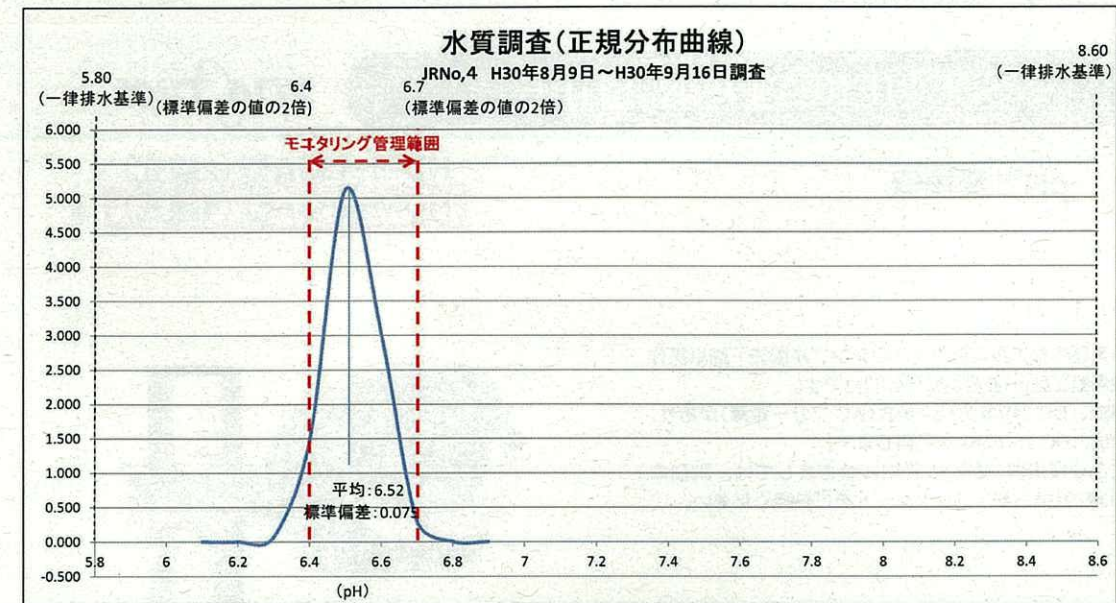
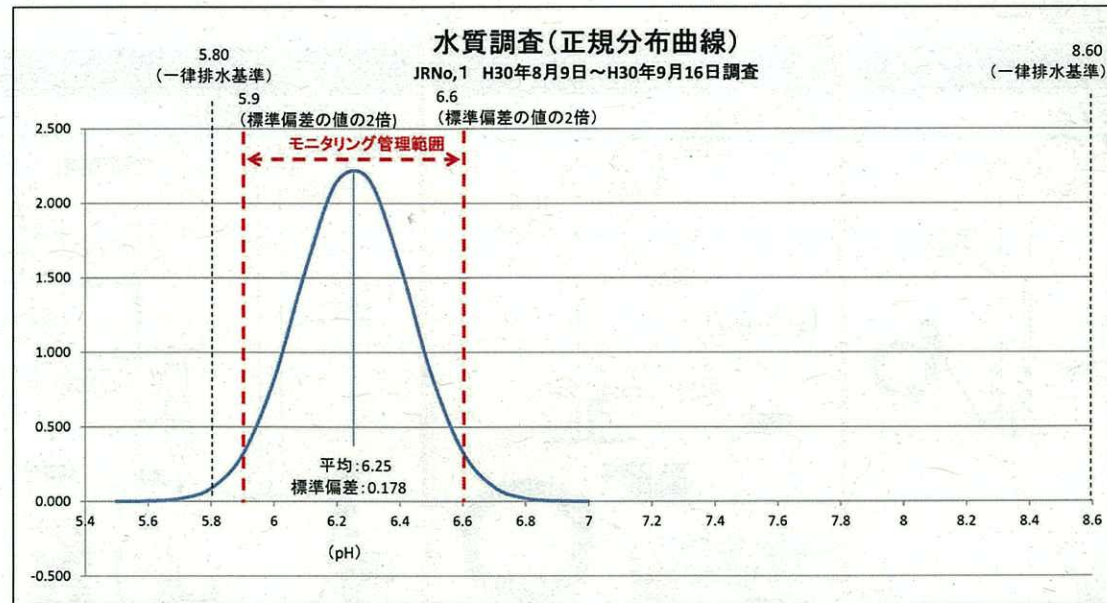


流液型

HC-G80/G80P



2. 1. 4. 薬液注入前地下水観測結果及び1次管理モニタリング管理範囲値の決定





2. 1. 5. 薬液注入前地下水観測結果及び2次管理モニタリング管理範囲値の決定

