

## 福岡市地下水汚染対策委員会 議事録

平成18年7月18日(火) 15:30～  
市役所15階第4会議室

## 委員長の選任

井上委員長，島田副委員長に決定

## 議題協議

## 1. 「福岡市地下水汚染対策委員会設置要綱」の改定について

## 【主な意見】

※個人情報に関わる場合，事前に委員会に報告し，非公開とすること。

## 2. 土壤汚染対策法指定区域（指 - 1号）について

## 【主な意見】

※雨水の流入がなくても，何らかの力が加わり有害物質が砂層に入ると，下流に広がる可能性はある。

※あくまでも建屋や地面を扱わないという前提で，措置命令はかけないというものである。前提が崩れるようなことがあれば，当然措置を考えなければならない。

※地表面近くは透水性が低いと考えられる。

※汚染は粘性土の部分で止まっており，下には抜けていない。地下水は下部へ連続しているものではなく，上のほうで浮いている「宙水」と考えられる。

※水害などによる汚染物質の流出が心配である。

※柱状図を見ると火山灰の存在が判る。これは過去の阿蘇火山噴火によるもので，地形的に高い場所と考えられる。地形的に冠水するような土地ではない。

※総合的にみて汚染が拡大することはないと考え，事務局のまとめを承認する。

## 3. 土壤汚染対策法指定区域（指 - 2号）について

## 【主な意見】

※有害物質を揮発させて吸着させる方法は実績がある。

※微生物による浄化は高濃度の汚染には向いていない。

※浄化事例については参考としてまとめておいたほうがよい。

# 福岡市地下水汚染対策委員会

日時 平成18年7月18日（火）15時30分～  
場所 福岡市役所15階第4会議室

## 1 開会

## 2 開会の挨拶

環境局総務部長 井上 文博

## 3 協議

(1) 「福岡市地下水汚染対策委員会設置要綱」の改定について

(2) 土壌汚染対策法指定区域（指－1号）について

(3) 土壌汚染対策法指定区域（指－2号）の解除について

(4) その他

## 4 閉会

# 「土壌汚染対策法指定区域（指 - 1号）について」 資 料

	ページ
<b>法 3 条 調 査 に つ い て</b>	
図 1 対象地周辺地図	1
図 2 表層土壌調査地点図	2
表 1 表層土壌調査結果	3
指定区域台帳	4
<b>周辺井戸調査について</b>	
図 3 周辺井戸調査地点	5
表 2 周辺井戸 水質測定結果	6
図 4 現在の状況	7
<b>汚染拡大範囲の検討について</b>	
図 5 汚染拡大範囲検討 フロー	9
図 6 対象地付近の南北断面図	10
図 7 対象地内 柱状図	11
図 8 対象地付近柱状図（対象地より北 1 1 0 m 付近）	12
表 3 地層毎の透水係数	13
図 9 揚水試験による透水係数の算出	14
図 1 0 流向・流速試験（トレーサー試験）	15
図 1 1 流向・流速試験（トレーサー試験）結果	15
図 1 2 移流拡散による汚染物質の拡大範囲	16
<b>深さ方向汚染範囲について</b>	
表 4 深度別詳細調査結果	17
図 1 3 柱状図（深度 4 ~ 6 m）	18
<b>参考資料 クロム（Cr）</b>	19
<b>まとめ</b>	20



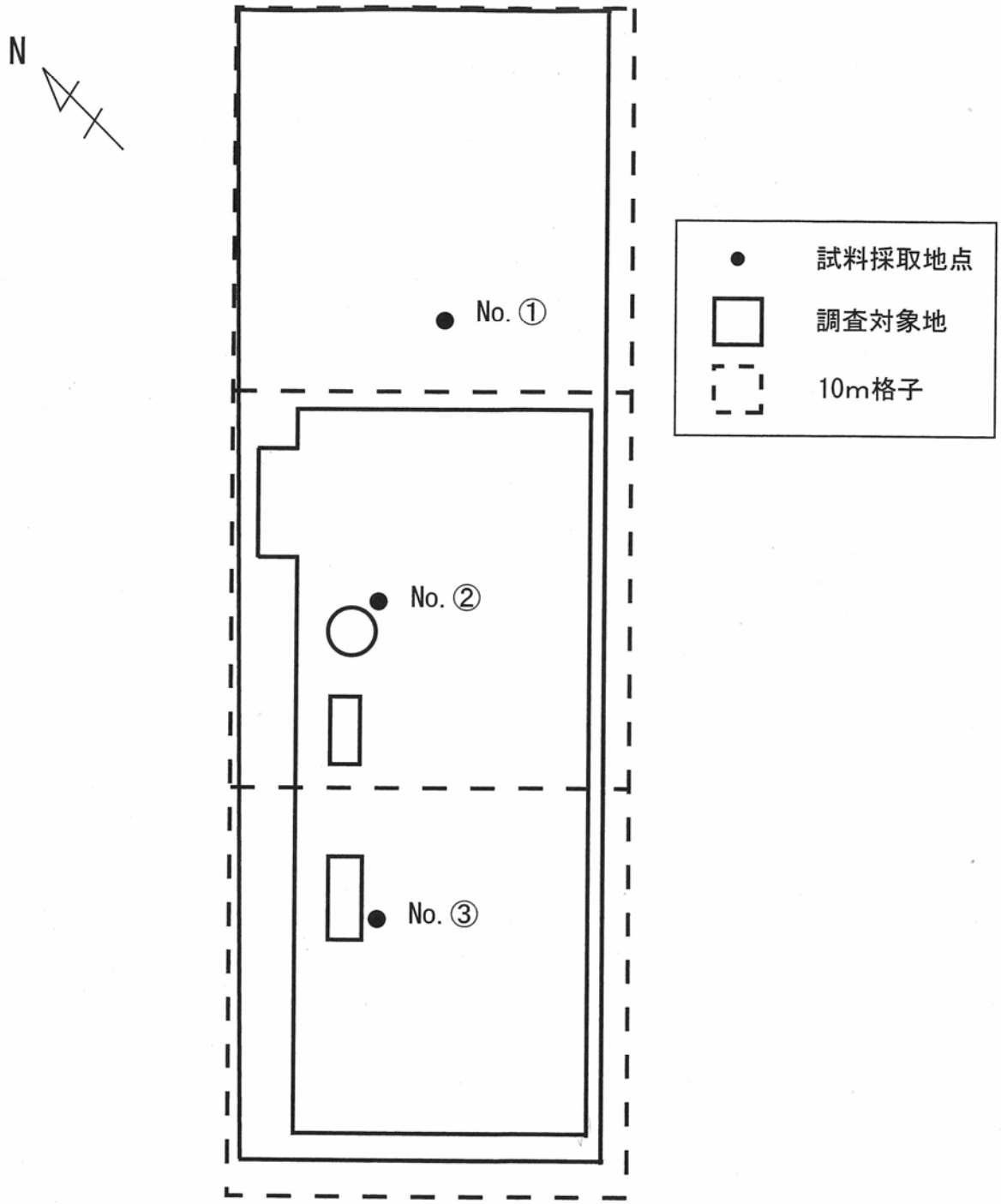


図2 表層土壌調査地点図

表1 表層土壌調査結果

調査地点	六価クロム	
	溶出量(mg/L)	含有量(mg/kg)
①	<u>0.63</u>	6
②	<u>117</u>	<u>1,240</u>
③	<u>46.2</u>	<u>681</u>
指定基準	0.05	250

※ 表層50cmまでの土壌調査結果

※ 下線数値は指定基準超過

# 指 定 区 域 台 帳

福岡市

整理番号	整一 16-1	指定年月日・指定番号	平成17年3月14日・指一1号		所在地	博多区博多駅南五丁目83番2		
調整・訂正年月日		平成17年3月14日						
指定区域の概況		工場、住宅	面積	264.46 m <sup>2</sup>		汚染の除去等の措置の要否		要・否
指定区域内の土壌の汚染状態		報告受理年月日	調査対象物質の種類			適合しない基準項目		指定調査機関の名称
		平成17年2月15日	六価クロム化合物			含有量基準↓溶出量基準		株式会社 太平環境科学センター
						含有量基準・溶出量基準		
						含有量基準・溶出量基準		
汚染の除去等の措置及び土地の形質の変更の実施状況		届出(着手)時期	完了時期	汚染除去等の措置又は土地形質変更の内容		実施者	土壌搬出	汚染土壌の処理方法
							有・無	
							有・無	
							有・無	
							有・無	
							有・無	
							有・無	

備考 「指定区域内の土壌の汚染状態」については、土壌その他の試料の採取を行った日、当該試料の測定の結果等を記載した書類を添付すること。



图 3 周边井戸調査範囲



表2 周辺井戸 水質測定結果

No	地点住所	採水年月日 (平成17年)	井戸深さ (m)	水温 °C	検査結果		
					pH	電気伝導率 (mS/cm)	六価クロム (mg/L)
1	博多区博多駅南5	2月16日	不明(深い)	15.7	6.5	0.49	<0.005
2	博多区博多駅南5	2月16日	5m	15.0	7.0	0.24	<0.005
3	博多区博多駅南5	2月16日	10m	16.7	6.5	0.4	<0.005
4	博多区博多駅南5	2月16日	不明	15.7	6.4	0.65	<0.005
5	博多区博多駅南5	2月16日	不明	18.5	6.5	0.38	<0.005
6	博多区博多駅南5	2月16日	不明	14.9	6.5	0.32	<0.005
7	博多区博多駅南5	2月16日	不明	17.7	6.4	0.46	<0.005
8	博多区博多駅南5	2月22日	10m	18.8	6.4	0.29	<0.005
9	博多区博多駅南5	2月22日	34.5m	17.6	6.4	0.41	<0.005

参考	指定区域(場内井戸)	2月15日	—	—	—	—	<0.02
----	------------	-------	---	---	---	---	-------

地下水環境基準(六価クロム):0.05mg/L 以下



① 正面外観

入り口はシャッターで仕切られ、第三者は自由に立ち入ることのできない構造となっている。



② 工場北側外観

工場への入り口もなく、屋根等により工場内に雨水が入り込まない構造となっている。

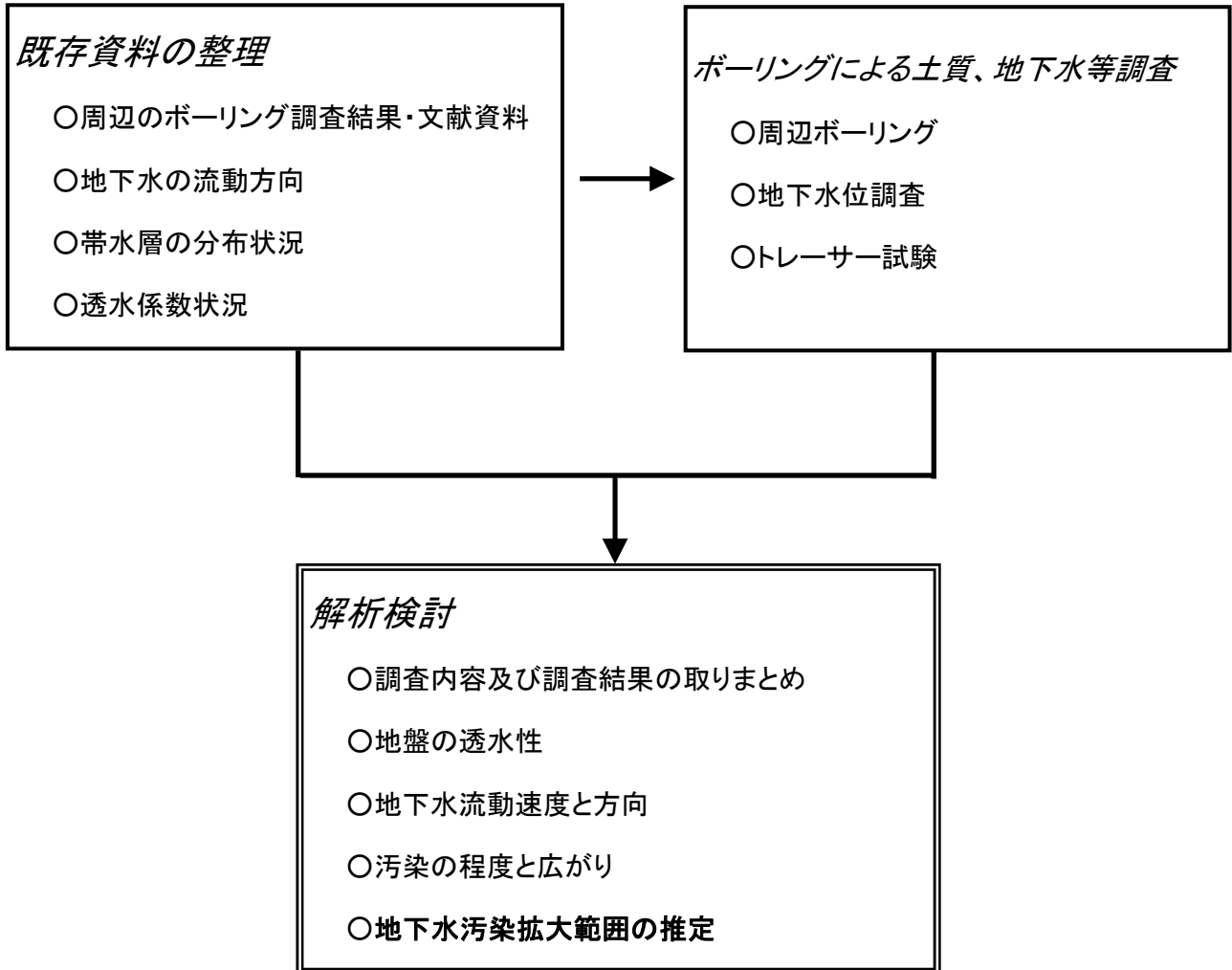
図4 現在の状況 (1)



- ③ 工場南側外観  
工場への出入り口はなく、工場内に雨水が入り込まない構造となっている。

図4 現在の状況 (2)

図5 汚染拡大範囲の検討 フロー



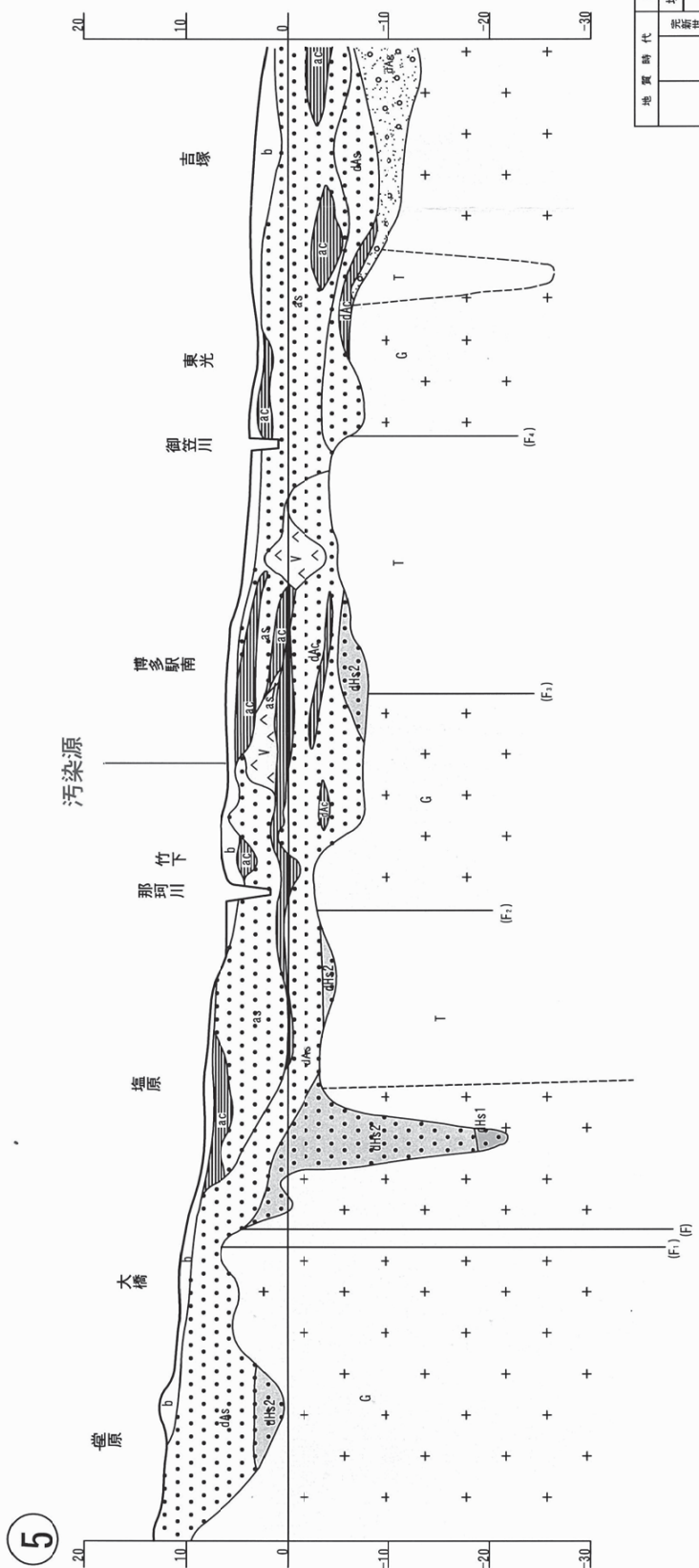


図6 対象地付近の南北断面図

地質時代	地層名	記号	層相
新生代	第三紀	b	砂、粘土、砂礫
		ac	粘性土
		as	砂質土
	第四紀	v	火山砕屑物
		dac	粘性土
		das	砂質土
		dhs	粘性土
		dsc	砂質土
		dhs	粘性土
		dsc	砂質土
中生代	金武礫層	dkc	粘性土
	飯沼層群	dkc	砂質土
	豊岡層群	t	礫岩、頁岩、砂岩、石灰
古生代	花崗岩類	+g	花崗岩
	三郡変成岩類	m	鱗片岩

(縦1/400 横1/20,000)

# ボーリング柱状図

調査名 地下水水質等調査委託

事業・工事名

ボーリングNo. 50301416000

シートNo.

ボーリング名	鉄工所-1	調査位置	地下水水質等調査委託	北緯	33° 25' 37.6900"
発注機関	福岡市環境局総務部環境保全課	調査期間	平成17年 7月20日～平成17年 7月20日	東経	130° 34' 37.2900"
調査業者名	八千代エンジニアリング株式会社	現代理人	古市久士	ア	古市・松本
電話	092-751-1970	使用機種	試錐機 ECO-1	コ	鑑定者
KBM		地盤勾配	0° 水平 0° 鉛直 90°	ボ	リング
孔口標高	6.03m	方向	0° 180° 90° 270° 西 東 南 北	ク	責任者
総掘進長	3.00m	角	0° 180° 90° 270°		

標尺	m	層厚	m	深度	m	柱状図	土質区分	色調	相対稠密度	相対密度	記	孔内水位 / 測定月日	粒度試験による土質区分	標準貫入試験	原位置試験		室内試験										
															試験名及び結果	試験採取方法											
5.88	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	コンクリート	コンクリート	黒	硬い	要	事	7/20		0	10	20	30	40	50	60	1.50						
5.38	0.50	0.35	0.35	0.35	0.35	火山灰	火山灰	赤褐色	中位	中	新近代埋没地帯	7/20		10	20	30	40	50	60	1.50							
4.23	0.95	1.80	1.80	1.80	1.80	シルト	シルト	褐	中位	中	新近代埋没地帯	7/20		10	20	30	40	50	60	1.50							
3.46	0.75	2.55	2.55	2.55	2.55	火山灰	火山灰	乳灰	中位	中	新近代埋没地帯	7/20		10	20	30	40	50	60	1.50							
3.03	0.45	3.00	3.00	3.00	3.00	火山灰	火山灰	乳灰	中位	中	新近代埋没地帯	7/20		10	20	30	40	50	60	1.50							

図7 対象地内 柱状図

# ボーリング柱状図

調査名 地下水水質等調査委託

事業・工事名

ボーリングNo. 50302394000

シートNo.

ボーリング名	春住小学校-1		調査位置	地下水水質等調査委託		北緯	33° 34' 41.3700"	
発注機関	福岡市環境局総務部環境保全課		調査期間	平成17年 7月21日～平成17年 7月21日		東経	130° 25' 37.5800"	
調査業者名	八千代エンジニアリング株式会社		現代理人	古市・松本		ボーリング プログラマー		
電話	092-751-1970		使用機種	アコ鑑定者				
KBM			試験機	EC0-1		ハンマ 落下用具		
孔口標高	5.75m		エンジン	ポンプ				
巻掘進長	3.00m		現場	古市久士				
主任技師	古市久士		地盤勾配	水平 0°				
方位	北 0° 東 90° 南 180° 西 270°		船舶	直 90°				
角	上 0° 下 180°		方向	0°				
度	0°							

標尺	層厚	標高	深度	柱状図	土質区分	色調	相対密度	相対稠度	記事	粒度試験による土質区分	孔内水位 / 測定月日	標準貫入試験		原位置試験 深度 m	試験名 及び結果	試験採取 深度 m	試験採取 方法	室内試験	掘進 月日	
												10cm毎の 打撃回数	打撃回数 / 貫入量							
5.45	0.30	3.30	0.30		礫土 黄土	灰 赤褐	密 中	硬 中位	礫土 (細礫混じり砂) 旧表土 (砂質シルト)		7/21 13	N	0	0						
3.75	1.55	2.75	2.00		ロ-A	赤褐	中 中	中 中	風化火山灰 (風化凝石礫を多含する)											
2.75	1.00	2.75	3.00		火山灰	乳灰	中 中	中 中	淡黄色軽石火山灰、											

図8 対象地付近柱状図 (対象地より北 110m 付近)

表3 地層毎の透水係数

土層記号	流域名		多多良川流域				那珂川流域				室見川流域			
	データ	の区別	平均値	標準偏差	最大値～ 最小値	試料数	平均値	標準偏差	最大値～ 最小値	試料数	平均値	標準偏差	最大値～ 最小値	試料数
as	室内試験による	$k$ (cm/s)	$2.88 \times 10^{-3}$		$2.88 \times 10^{-3}$	1	$3.19 \times 10^{-3}$	$3.31 \times 10^{-3}$	$9.95 \times 10^{-3}$ ～ $2.61 \times 10^{-4}$	12	$1.70 \times 10^{-2}$	$2.40 \times 10^{-2}$	$5.17 \times 10^{-2}$ ～ $6.95 \times 10^{-4}$	5
	現場試験による	$k$ (cm/s)	$2.77 \times 10^{-2}$	$2.60 \times 10^{-2}$	$6.00 \times 10^{-2}$ ～ $1.82 \times 10^{-3}$	5	$1.83 \times 10^{-2}$	$2.79 \times 10^{-2}$	$9.80 \times 10^{-2}$ ～ $1.06 \times 10^{-4}$	39	$9.98 \times 10^{-3}$	$1.59 \times 10^{-2}$	$4.43 \times 10^{-2}$ ～ $3.58 \times 10^{-4}$	13
ac	室内試験による	$k$ (cm/s)	$6.61 \times 10^{-6}$	$1.47 \times 10^{-5}$	$4.50 \times 10^{-5}$ ～ $4.98 \times 10^{-7}$	8	$1.48 \times 10^{-6}$	$2.61 \times 10^{-5}$	$5.20 \times 10^{-5}$ ～ $2.81 \times 10^{-8}$	8	$1.13 \times 10^{-5}$		$1.13 \times 10^{-5}$	1
	現場試験による	$k$ (cm/s)				0				0	$4.99 \times 10^{-5}$	—	$4.99 \times 10^{-5}$	1
ag	室内試験による	$k$ (cm/s)				0				0	$2.55 \times 10^{-2}$	$7.78 \times 10^{-3}$	$3.10 \times 10^{-2}$ ～ $2.00 \times 10^{-2}$	2
	現場試験による	$k$ (cm/s)				0	$1.78 \times 10^{-3}$	$1.16 \times 10^{-3}$	$2.60 \times 10^{-3}$ ～ $9.60 \times 10^{-4}$	2				0
ds	室内試験による	$k$ (cm/s)				0	$1.89 \times 10^{-5}$	$2.42 \times 10^{-5}$	$3.60 \times 10^{-5}$ ～ $1.70 \times 10^{-6}$	2	$3.77 \times 10^{-3}$	$3.61 \times 10^{-3}$	$7.85 \times 10^{-3}$ ～ $1. \times 10^{-3}$	3
	現場試験による	$k$ (cm/s)	$2.75 \times 10^{-2}$	$3.92 \times 10^{-2}$	$8.60 \times 10^{-2}$ ～ $2.16 \times 10^{-3}$	5	$5.50 \times 10^{-3}$	$1.15 \times 10^{-2}$	$8.02 \times 10^{-2}$ ～ $1.00 \times 10^{-5}$	44	$3.07 \times 10^{-3}$	$3.70 \times 10^{-3}$	$7.20 \times 10^{-3}$ ～ $3.00 \times 10^{-5}$	3
dc	室内試験による	$k$ (cm/s)				0	$1.01 \times 10^{-5}$	$1.76 \times 10^{-5}$	$4.2 \times 10^{-5}$ ～ $4.0 \times 10^{-8}$	8				0
	現場試験による	$k$ (cm/s)				0	$6.86 \times 10^{-4}$	—	$6.86 \times 10^{-4}$	1				0
dg	室内試験による	$k$ (cm/s)				0				0				0
	現場試験による	$k$ (cm/s)				0	$7.45 \times 10^{-6}$	$9.98 \times 10^{-6}$	$3.70 \times 10^{-2}$ ～ $4.98 \times 10^{-6}$	2				0
V	室内試験による	$k$ (cm/s)				0				0				0
	現場試験による	$k$ (cm/s)				0	$3.36 \times 10^{-5}$	$1.55 \times 10^{-5}$	$5.00 \times 10^{-5}$ ～ $1.50 \times 10^{-5}$	5				0
I ss, I og , T sh	室内試験による	$k$ (cm/s)				0				0				0
	現場試験による	$k$ (cm/s)	$1.05 \times 10^{-3}$	$8.80 \times 10^{-4}$	$2.60 \times 10^{-3}$ ～ $2.03 \times 10^{-4}$	7	$9.24 \times 10^{-4}$		$1.28 \times 10^{-3}$ ～ $5.68 \times 10^{-4}$	2	$2.72 \times 10^{-5}$	$4.15 \times 10^{-5}$	$7.50 \times 10^{-5}$ ～ $6.60 \times 10^{-7}$	3
Gr	室内試験による	$k$ (cm/s)				0				0				0
	現場試験による	$k$ (cm/s)				0				0	$9.36 \times 10^{-5}$	$1.21 \times 10^{-5}$	$4.5 \times 10^{-4}$ ～ $1.26 \times 10^{-5}$	23

※室内試験による  $k$  は変水位法・定水位法、現場試験による  $k$  は注水法・揚水法・回復法によって求めた透水係数である。



ボーリング孔を利用した透水試験（オーガー法 非常・回復式）

調査件名 地下水水質等調査委託  
 地点番号 鉄工所-1孔  
 試験年月日 H17.7.28  
 試験者 八千代エンジニアリング株式会社（古市・山下）  
 試験方法 試験開始時間 15:40  
 天気 晴れ  
 揚水前の地下水位 GL- 162cm  
 測定孔の内径  $r_0$  4.3cm  
 試験孔の孔長 3.0m  
 地下水面から孔底までの長さ  $d$  (cm) 138cm

経過時間		孔内水位		$\Delta H$	$\Delta t$
min	sec	GL-cm			
0	0	215			
1	60	213			
2	120	211.5			
3	180	211			
4	240	210			
5	300	209			
6	360	209			
7	420	208.5			
8	480	208			
9	540	207.5			
10	600	207.5			
11	660	207.5			
13	780	207			
16	960	206			
20	1200	205			
22	1320	204			
24	1440	203			
27	1620	202			
30	1800	201			
35	2100	200			
37	2220	199			
40	2400	198			
43	2580	197			
46	2760	196			
51	3060	195			

$$K = 0.617 \frac{r_0}{Sd} * \Delta H / \Delta t$$

$$= 0.617 * 4.3 / 138 * (6 / 1140)$$

$$K = 2.89E-05 \text{ cm/sec}$$

$H/d = 0.68$   
 $r_0/d = 4.3 / 138 = 0.031$   
 $S = 3.5$

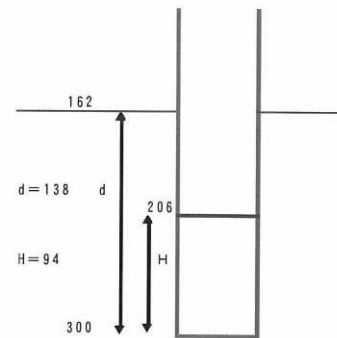
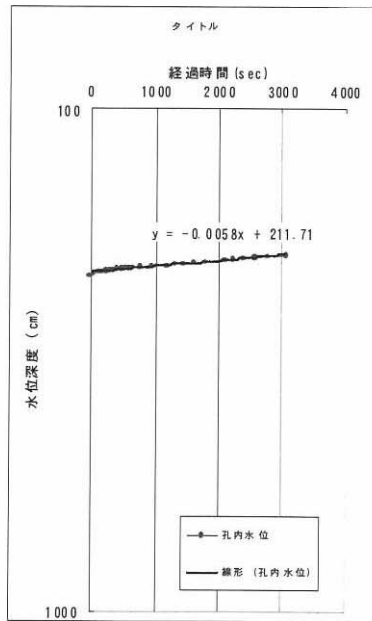
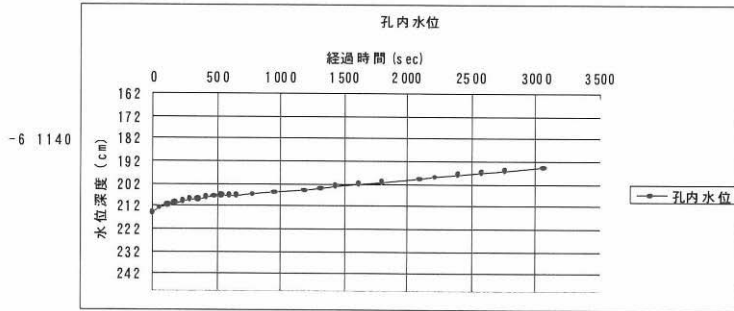


図9 揚水試験による透水係数の算出

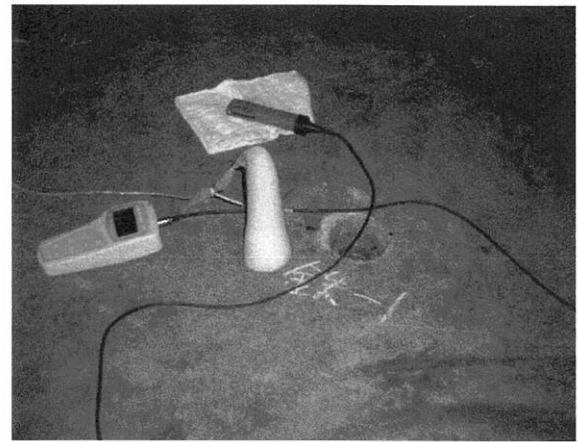
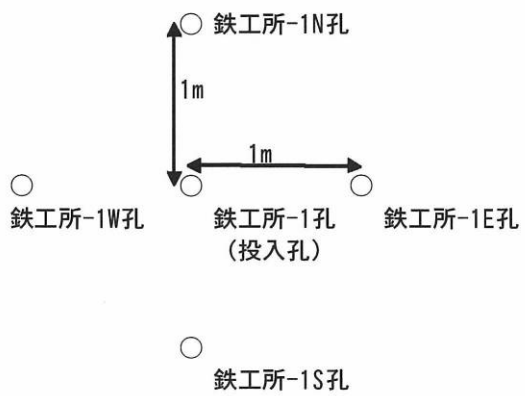


図 1 0 流向・流速試験（トレーサー試験）

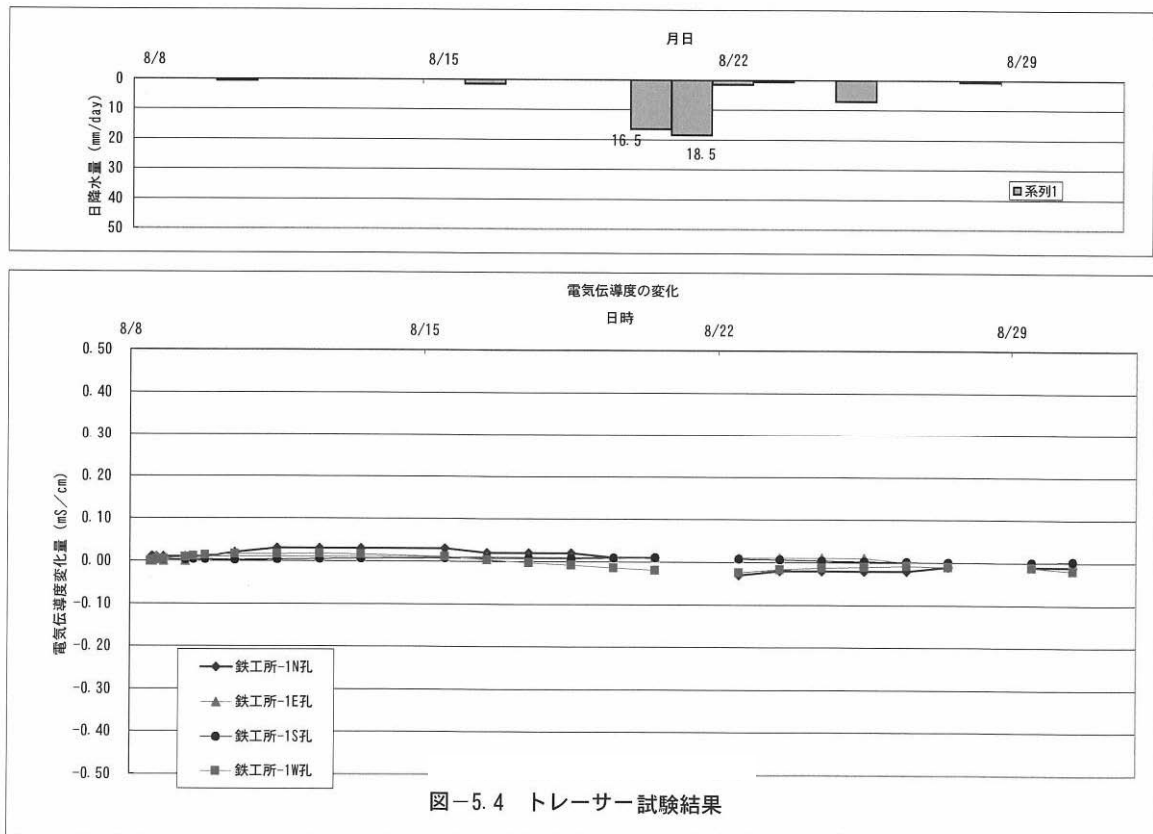


図-5.4 トレーサー試験結果

図 1 1 流向・流速試験（トレーサー試験）結果

### 汚染の拡大範囲イメージ図（遅延係数を10とした場合）

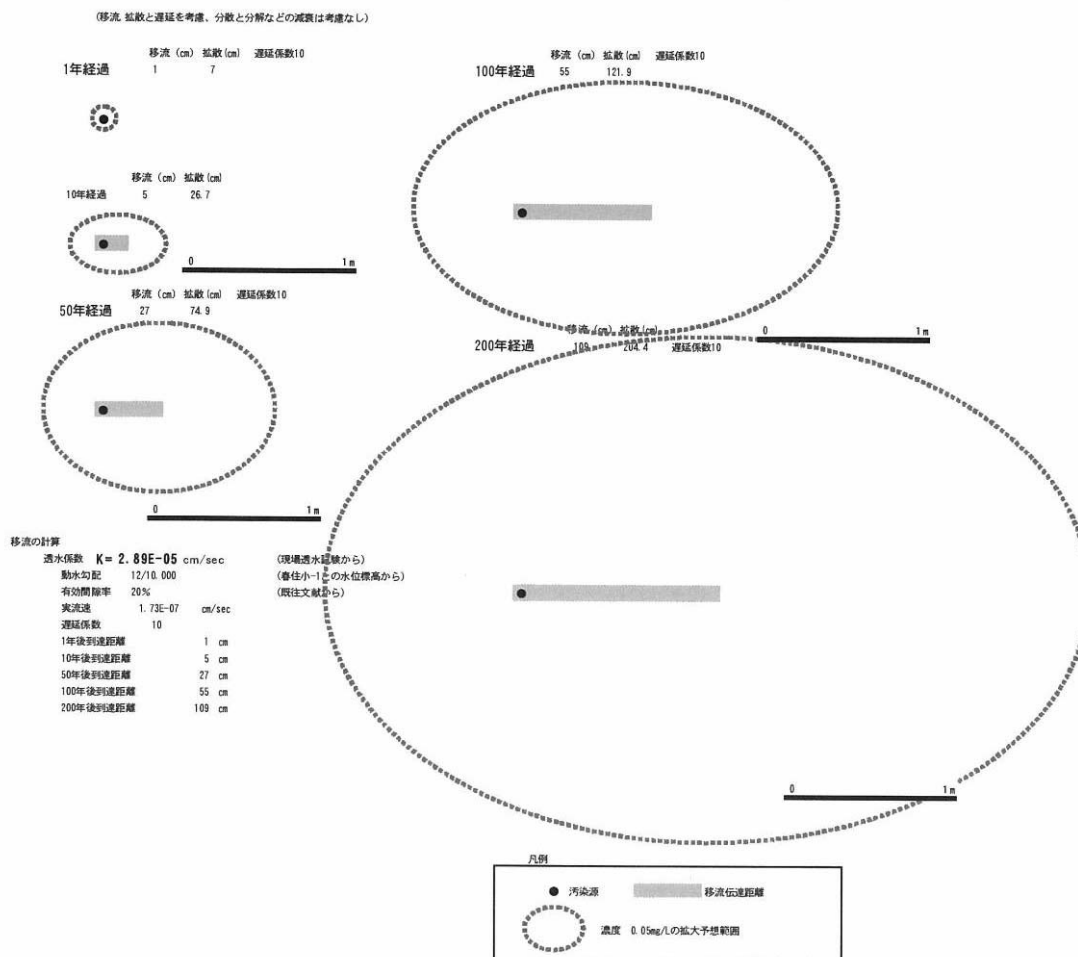


図 1 2 移流拡散による汚染物質の拡大範囲

条件：透水係数  $2.89E-05$  cm/sec  
 動水勾配 12 / 10,000  
 有効間隙率 20%  
 実流速  $1.73E-07$  cm/sec  
 遅延係数 10  
 分散係数  $5.94 \times 10^{-6}$  cm<sup>2</sup>/sec

表4 深度別詳細調査結果(地点②)

深度	六価クロム					
	1次調査			2次調査		
	溶出量(mg/L)	含有量(mg/kg)		溶出量(mg/L)	含有量(mg/kg)	
表層	<u>117.0</u>	<u>1240</u>				
1.0m	<u>40.7</u>	<u>564</u>				
2.0m	<u>97.2</u>	<u>1300</u>				
3.0m	<u>23.2</u>	<u>243</u>				
4.0m	<u>12.5</u>	<u>132</u>				
4.5m				0.005未満	0.5未満	
5.0m	<u>0.5</u>	4		0.005未満	0.5未満	
5.5m				0.005未満	0.5未満	
6.0m				0.005未満	0.5未満	
指定基準	0.05	250		0.05	250	

※1次調査と2次調査は異なるボーリング孔によるサンプリング

※下線数値は指定基準超過



## クロム（C r）

### 1. 一般的事項

#### 1) 物性及び性状

クロム（C r）は、原子番号24、銀白色の光沢をもった硬くて脆い金属で、空気や水には酸化されず耐食性に富み、耐熱性、耐摩耗性に強い。

#### 2) 用途

合金の原料として利用される他、クロムめっき、電池、顔料、皮なめし、糊薬、木材の防腐剤等に用いられている。

### 2. 環境での挙動

クロムは主としてクロム鉄鉱として産出され、環境中に天然に存在するクロムの原子価は三価のものにほぼ限られる。

環境水中のクロムは低いレベルであり、汚染が水道の水質管理に重要な問題となる場合がある。また、三価のクロムは水道の塩素処理により六価クロムに酸化されるため、安全性を考慮して総クロムを毒性の強い六価クロムとして評価している。

地殻	100mg/kg（平均）
海水	0.04 ～ 0.07 $\mu$ g/l
河川水	0 ～ 0.1 $\mu$ g/l
穀類	0.07 $\mu$ g/g（平均）
牛乳	0.013 $\mu$ g/g

### 3. 健康影響

#### 1) ヒトの健康影響

クロムは微量必須元素で、不足すると代謝系に障害が生じる。

六価クロムを含む空気やダストを吸入すると、鼻中隔の潰瘍や肺活量の減少など呼吸器系の障害を生じ、肺ガンあるいは呼吸器系のガンとの相関性も認められている。

六価クロムは三価クロムに比べて毒性が強い。六価クロムの経口LD50は19.8mg/kg体重である。

日本	水道水質基準	0.05mg/l
WHO	（暫定値）	0.05mg/l
EC	（最大許容濃度）	0.05mg/l

#### 2) 摂取経路

六価クロムの消化管における吸収は2～10%であり、吸収されたクロムの約80%以上が尿中に排泄される。

我が国の飲料水汚染例としては、1.52ppmの六価クロムが検出された井戸水を5年間飲用したケースがあるが、何ら異常は認められなかった。

（出典：上水試験方法解説編）

## まとめ

- ① 周辺地下水において、六価クロム汚染は見られない。  
( p 6 : 表 2 )
- ② 現在の状況から、第三者の立入は不可能であり、六価クロム含有土壌の直接摂取のおそれはない。  
さらに、雨水が直接接触することもない。  
( p 7 ~ 8 : 図 4 )
- ③ 対象地の地質は、粘性の高い荒江層（火山碎屑物及び粘性土）が分布し、汚染は深部に広がりにくい。  
( p 1 0 : 図 6 )
- ④ 火山碎屑層中の地下水は、動水勾配は小さく透水係数が低いことなどから、拡大範囲は非常に狭い。  
( p 1 6 : 図 1 2 )
- ⑤ 六価クロムによる汚染は、火山碎屑層および粘性土内にとどまっており、それよりも下部の砂層にまで達していない。  
( p 1 7 : 表 4 )

以上の結果から、当該指定区域における六価クロム汚染土壌については、直接摂取の観点からはそのおそれもなく、地下水摂取の観点からもおそれは非常に少ないと考えられる。

従って、土壌汚染対策法施行令第 5 条の基準には該当せず、直ちに土壌汚染対策法第 7 条の措置命令を発する必要はないと考えられる。

なお、当該汚染が周辺へ拡散しないことを確認するため、今後周辺井戸の水質モニタリングを年 2 回程度実施するとともに、周辺土地の改変の状況についても監視を続けていくこととする。