

# カーボンリサイクル試験高炉建設に係る 地下水汚染対策への影響について

2023年 1月 24日

JFE スチール 株式会社

## 1. 土壌調査結果と掘削汚染土の封じ込め対策

- 1) 土壌調査実施計画と調査結果
- 2) 調査結果に基づいた掘削汚染土の封じ込め対策

## 2. 地下水調査結果と作業員への暴露対策

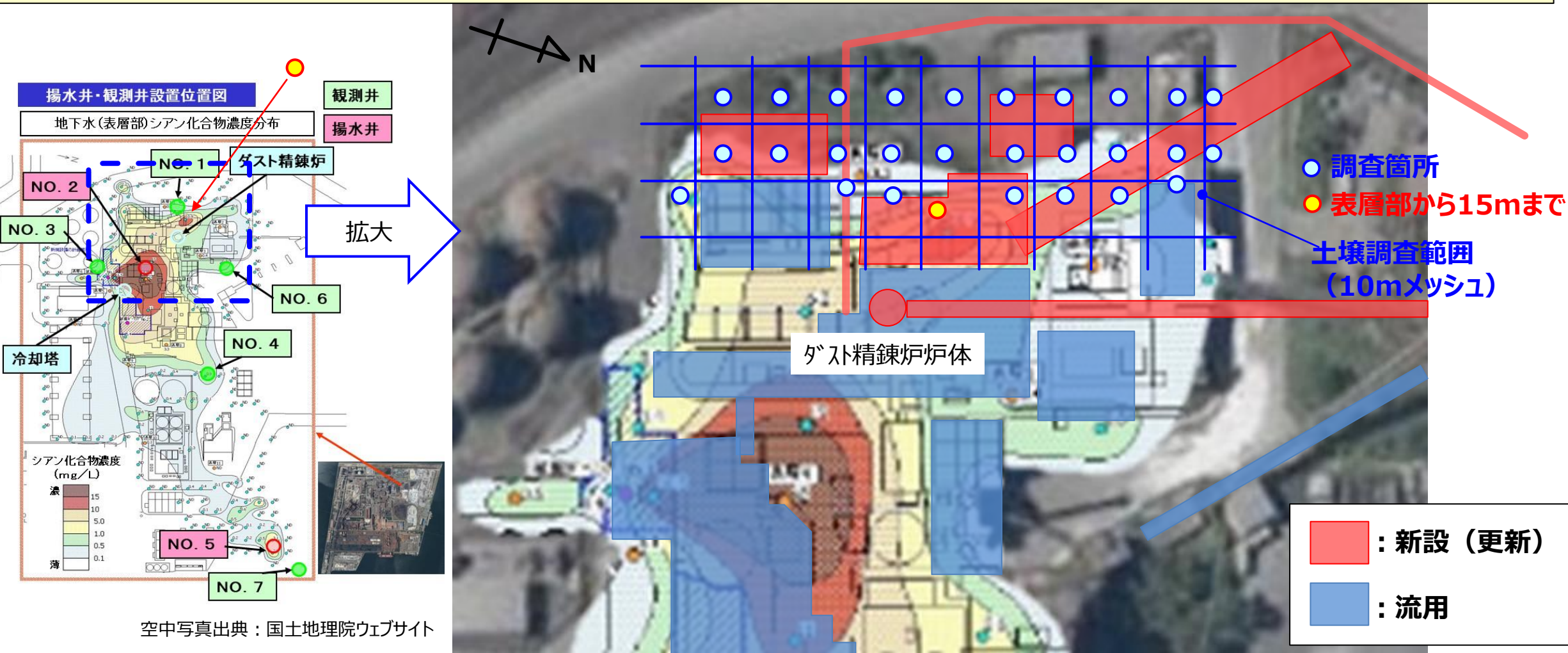
- 1) 地下水調査実施計画と調査結果
- 2) 調査結果に基づいた作業員への暴露対策

## 1. 土壌調査結果と掘削汚染土の封じ込め対策

【目的】**土壌汚染浄化対策、作業員への暴露対策具体化のため、事前に土壌調査を実施(下記28箇所サンプル採取予定)**

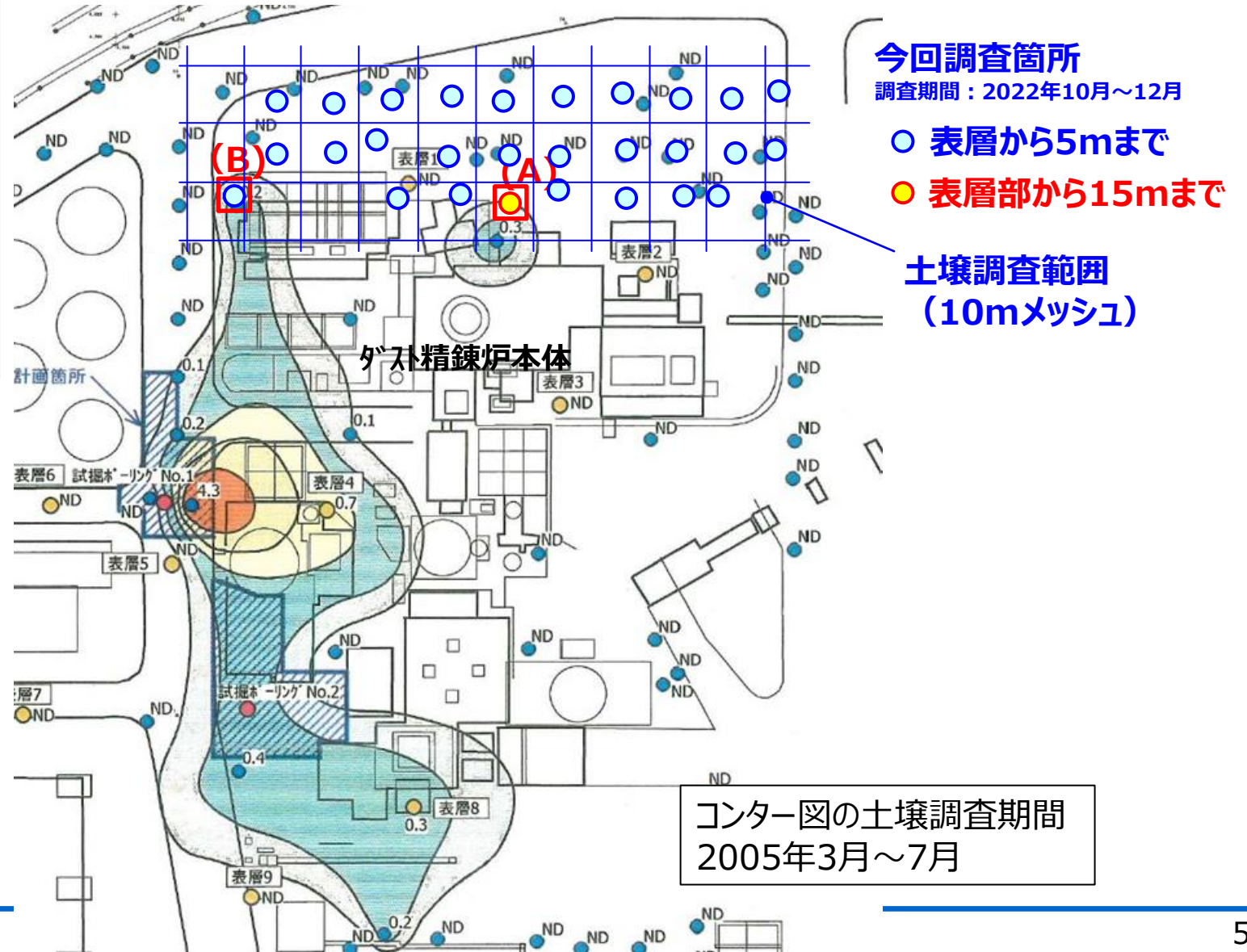
【場所】**地歴調査にて土壌汚染のおそれ比較的多いと認められる範囲で、掘削および杭打設を行う場所**

【方法】平面：10mメッシュ単位、深さ：表層部から5mまで/1m毎      【調査項目】土壌のシアン溶出量とシアン含有量



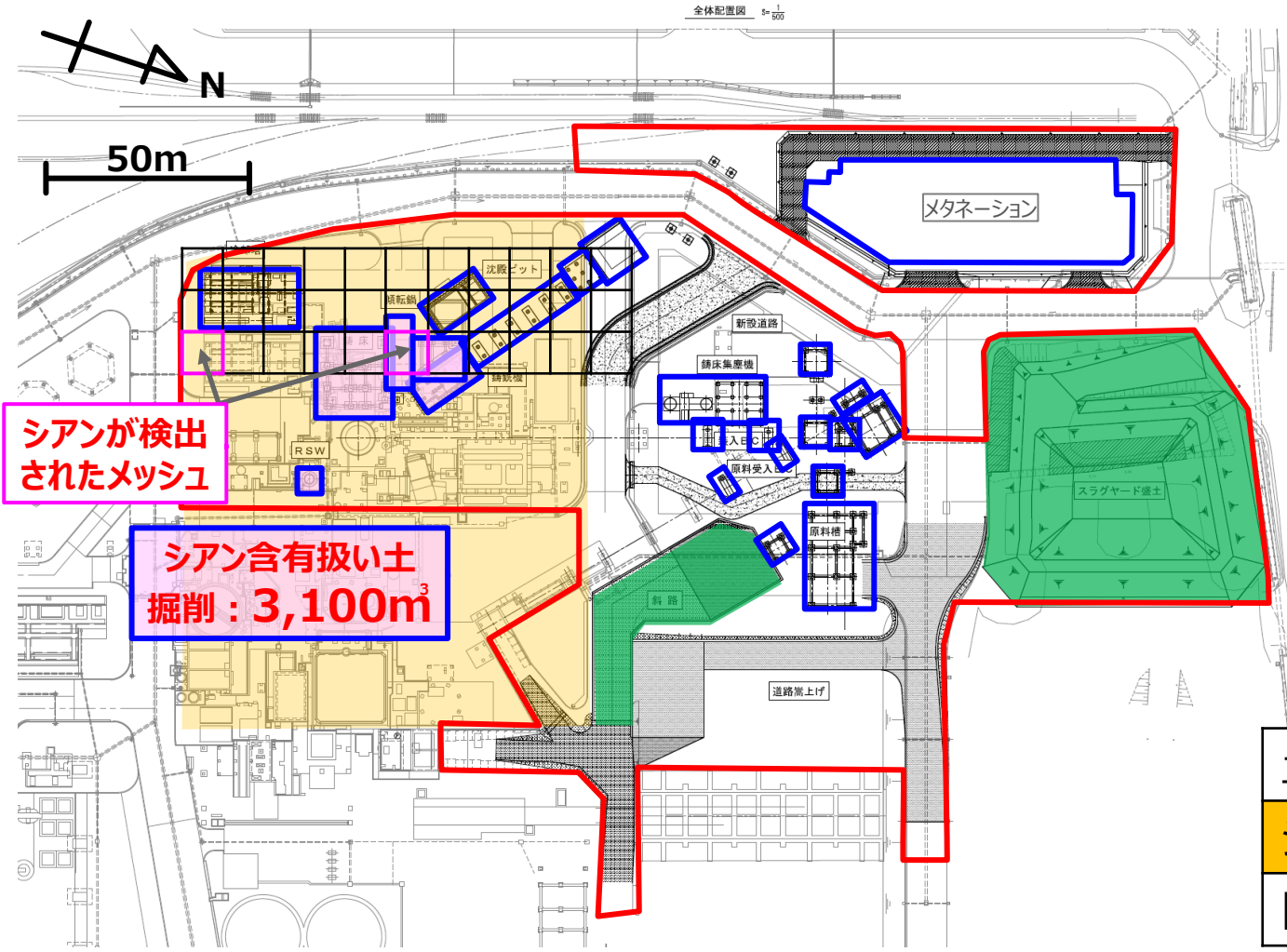
シアンは2か所で検出されたが、いずれも2005年調査時に検出されている場所付近であった。その他はすべて不検出。

深さ	(A)			(B)		
	溶出	含有	土質	溶出	含有	土質
表層	<0.1	<5	埋土	<0.1	<5	埋土
-1m	<0.1	<5	砂	0.2	<5	埋土
-2m	<0.1	<5	砂	<0.1	<5	砂
-3m	0.1	<5	砂	<0.1	<5	砂
-4m	<0.1	<5	細砂	<0.1	<5	砂
-5m	<0.1	<5	シルト	<0.1	<5	砂
-6m	<0.1	<5	シルト			
-7m	<0.1	<5	シルト			
-8m	<0.1	<5	シルト			
-9m	<0.1	<5	シルト			
-10m	<0.1	<5	シルト			
-11m	<0.1	<5	シルト			
-12m	<0.1	<5	シルト			
-13m	<0.1	<5	シルト			
-14m	<0.1	<5	シルト			
-15m	<0.1	<5	シルト			



# 汚染土量推定

土対法に基づき、周囲に影響を与えないように建設工事を実施。掘削土は敷地内(形質変更時要届出区域)で全て再利用。土壤調査結果を反映すると、掘削土量のうちシアン含有扱い土量は3,100m<sup>3</sup>程度と推定される。



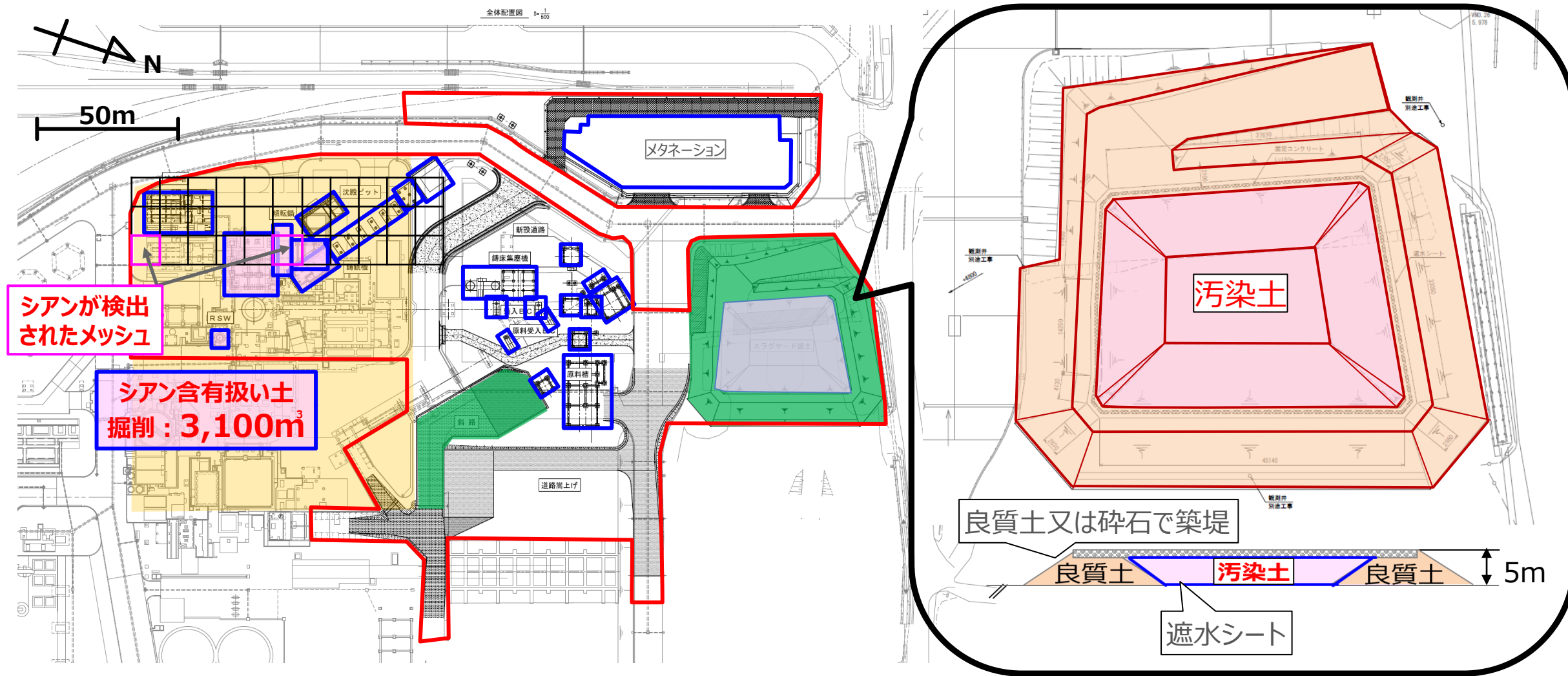
- : シアン汚染のおそれ比較的多い範囲
- : 掘削範囲 14,695m<sup>2</sup> (9,580m<sup>3</sup>)
- : 盛土範囲 3,500m<sup>2</sup>

**赤枠の範囲**  
 : 土対法14条申請  
 ⇒形質変更時要届出区域

土対法14条届出区域での全掘削量	10,710m <sup>3</sup>
シアン含有扱い土の掘削量	3,100m <sup>3</sup>
区域外搬出量	0m <sup>3</sup>

# 工事エリアの汚染浄化対策（掘削除去した汚染土の封じ込め）

土壌調査の結果、シアン含有扱いとする掘削土は、盛土範囲の一部を遮水シートで囲い封じ込め(パターン①)



## 2. 地下水調査結果と作業者への暴露対策

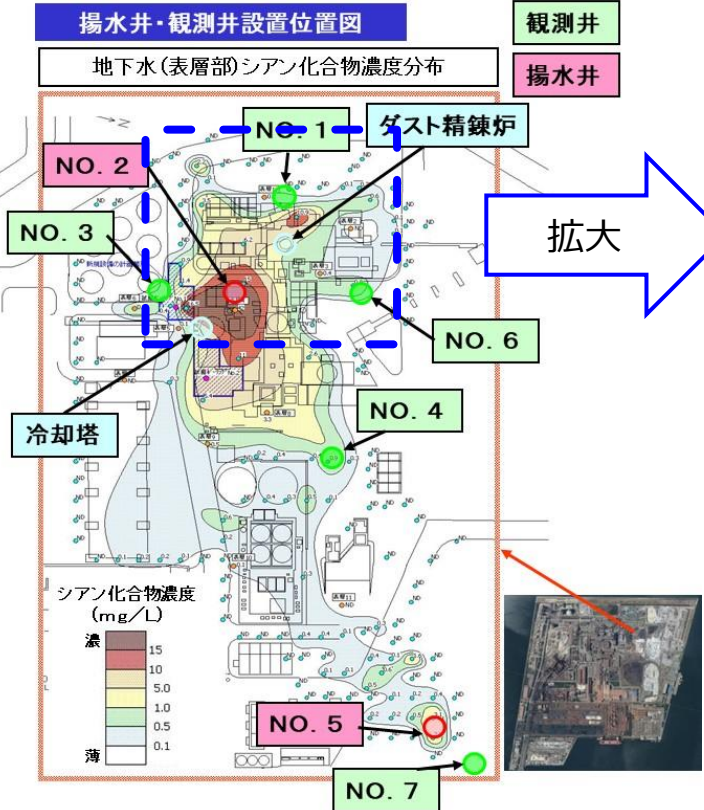


# 地下水調査の実施計画

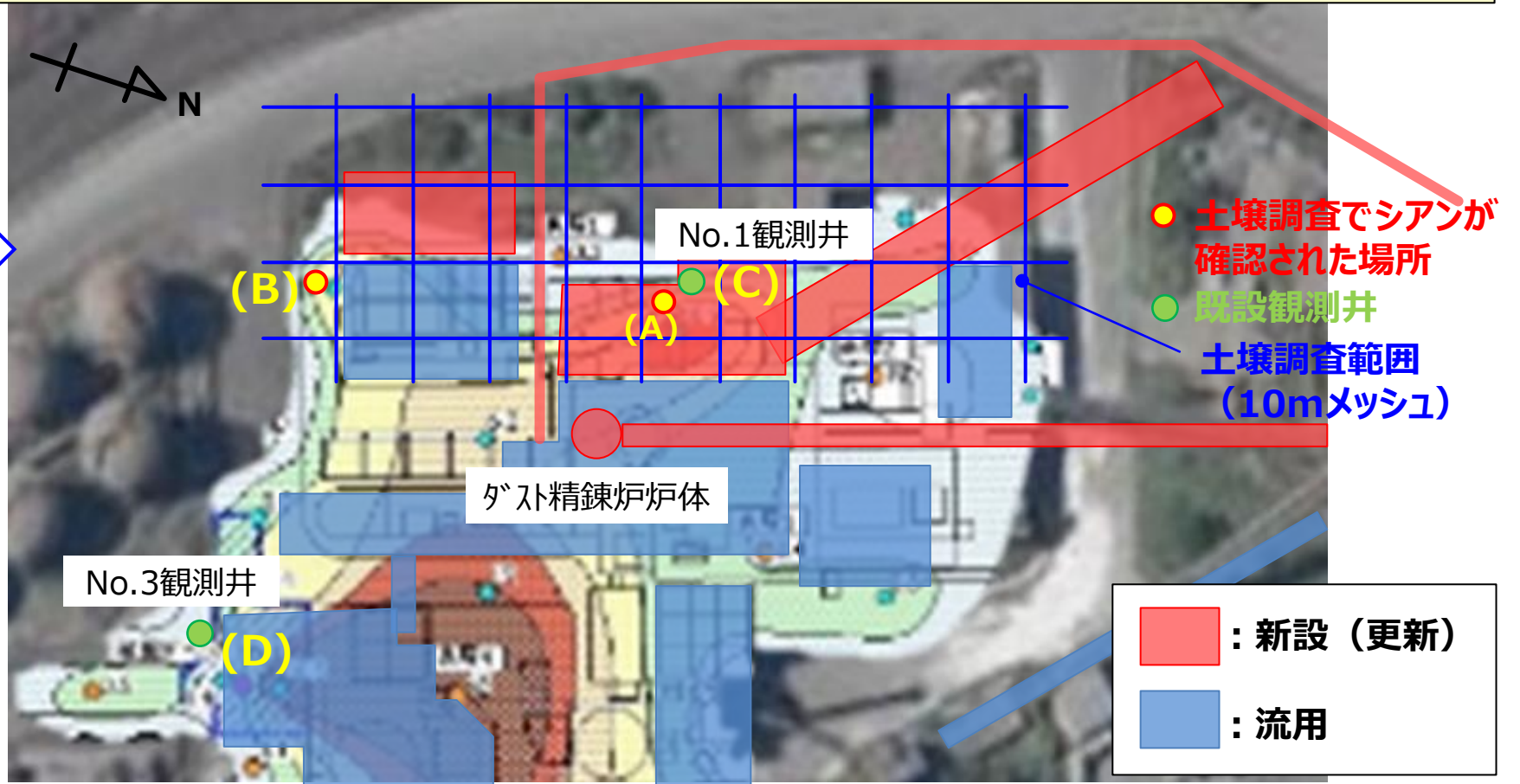
【目的】**作業者への暴露対策具体化**のため、(1)地下水中のシアン以外の**汚染物質の有無**および(2)地下水からの**シアン化水素ガス発生の有無**を調査する

【場所】(1)10mメッシュで行った**土壌調査でシアンが認められた(A)(B)のうち、濃度が高い側の場所(B)**  
 (2)既設観測井で**工事範囲にある場所(C)、及びシアン汚染が確認できた場所(D)**

【方法】(1)地下水中の**第二種特定有害物質濃度**、(2)地下水を硫酸によりpH調整しシアン化水素ガス発生を調査



空中写真出典：国土地理院ウェブサイト



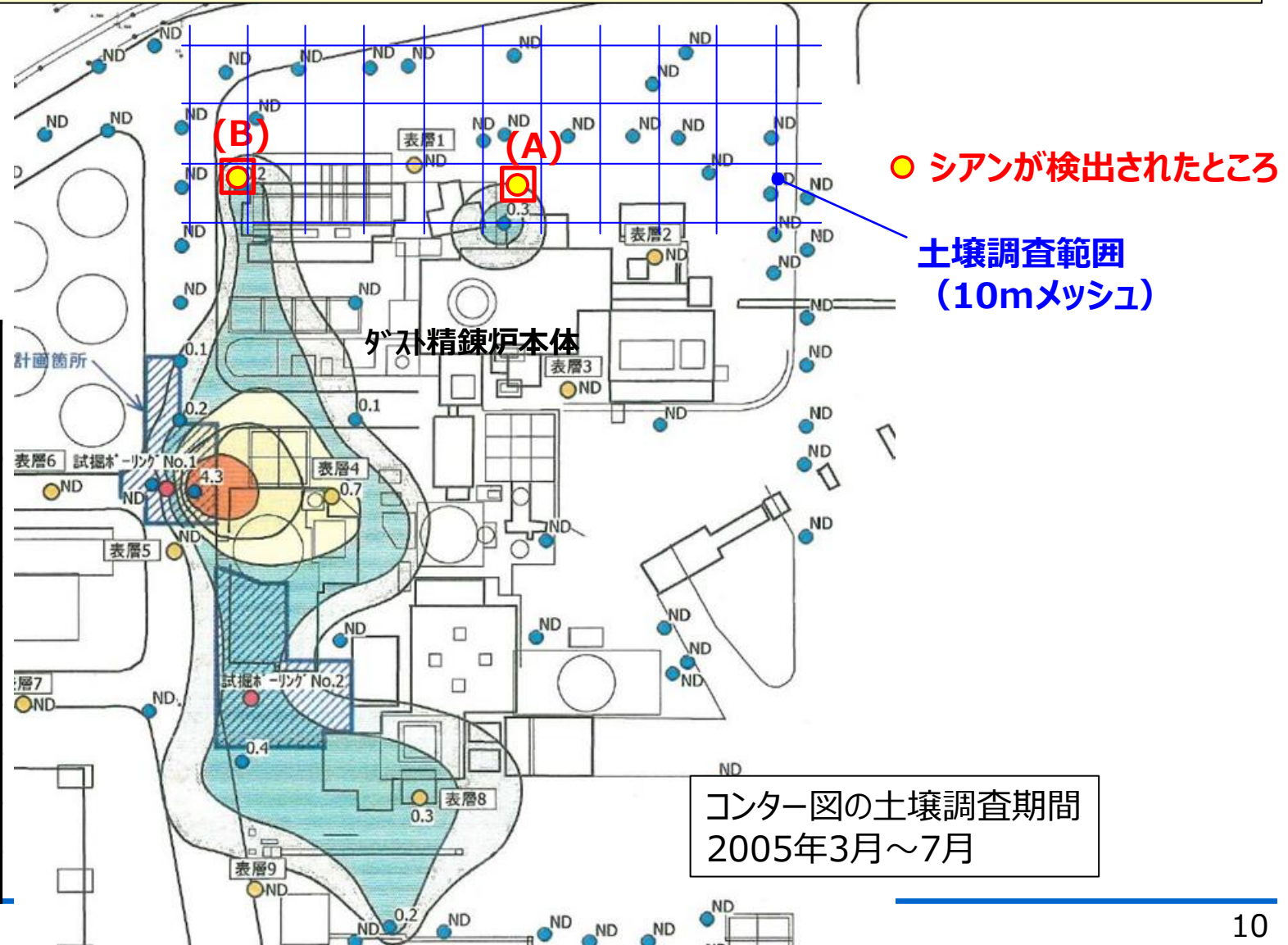
# 地下水中のシアン以外の汚染物質の有無の調査

シアンが検出された2か所のうち、高位だった(B)の地下水を採取し、第二種特定有害物質を調査した。一項目で地下水環境基準値以上であったが、それ以外の物質は地下水環境基準値以下であった。

		(B)	
高さ	溶出	含有	土質
表層	<0.1	<5	埋土
-1m	0.2	<5	埋土
-2m	<0.1	<5	砂
-3m	<0.1	<5	砂
-4m	<0.1	<5	砂
-5m	<0.1	<5	砂

シアン濃度が  
高位だった(B)の  
地下水を採取

測定項目	地下水環境基準 (mg/l)	測定結果 (mg/l)
シアン及びその化合物	不検出 (<0.1)	不検出 (<0.1)
カドミウム及びその化合物	$\leq 0.003$	<0.0003
六価クロム化合物	$\leq 0.02$	<0.01
水銀及びその化合物	$\leq 0.0005$	<0.0005
セレン及びその化合物	$\leq 0.01$	0.003
鉛及びその化合物	$\leq 0.01$	<0.005
砒素及びその化合物	$\leq 0.01$	<0.001
ふっ素及びその化合物	$\leq 0.8$	1.4
ほう素及びその化合物	$\leq 1.0$	0.05

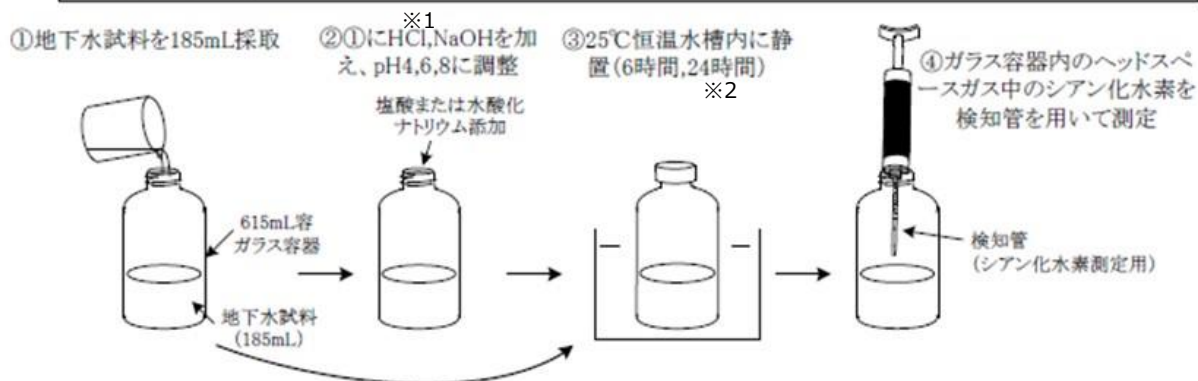


# 地下水からのシアン化水素発生の有無の調査

掘削範囲のNo.1-1-a井戸(C)、地下水にシアンが検出されたNo.3-1-b井戸(D)で採水した地下水でpH調整して発生するガスを調査した。シアン化水素は弊社でガスクロ分析できないため検知管で測定した。No.1井戸の地下水ではシアンが検出されないが、検知管でシアン化水素が検知されており、H2Sの発生が影響していると考えられる。シアン化水素が20ppm発生すると想定し、作業者への暴露対策を計画する。

## 分析手順

- ① ガラス容器（615mL容）に地下水試料（185mL）を採る。
- ② ①に塩酸又は水酸化ナトリウムを加え、pHを4,6,8に調整する（2回目は更に細かくpHを設定している）。
- ③ 恒温水槽（25℃）で6時間ならびに24時間静置する（2回目は6時間のみ）。
- ④ 静置後にガラス容器のヘッドスペースガスについて、検知管でシアン化水素を測定する。



出典：「第7回豊洲市場予定地における土壌汚染対策等に関する専門家会議」  
会議資料「Ⅱ 土壌中からの汚染空気の暴露による影響評価(その3)」

※1：pH調整には塩酸でなく硫酸を使用  
※2：静置は6時間の1回のみ実施

## 採水位置



## 結果

2022年12月26日採水

観測井戸	採水位置	CN濃度	pH	検知管	
				pH調整後	HCN濃度
No.1-1-a (C)	GL-4~5m	< 0.1	12.7	12.7	< 0.2
				7.5	9.2ppm
				5.9	16.8ppm
				4.5	20.0ppm
No.3-1-b (D)	GL-9~10m	0.5	9.0	9.0	< 0.2
				7.5	< 0.2
				6.0	< 0.2
				4.5	< 0.2

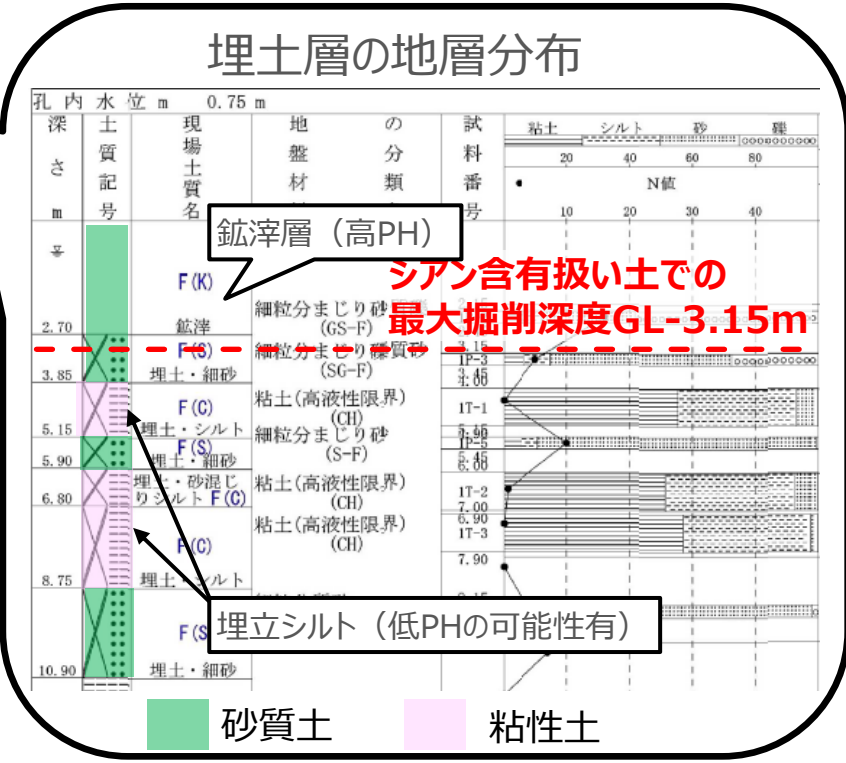
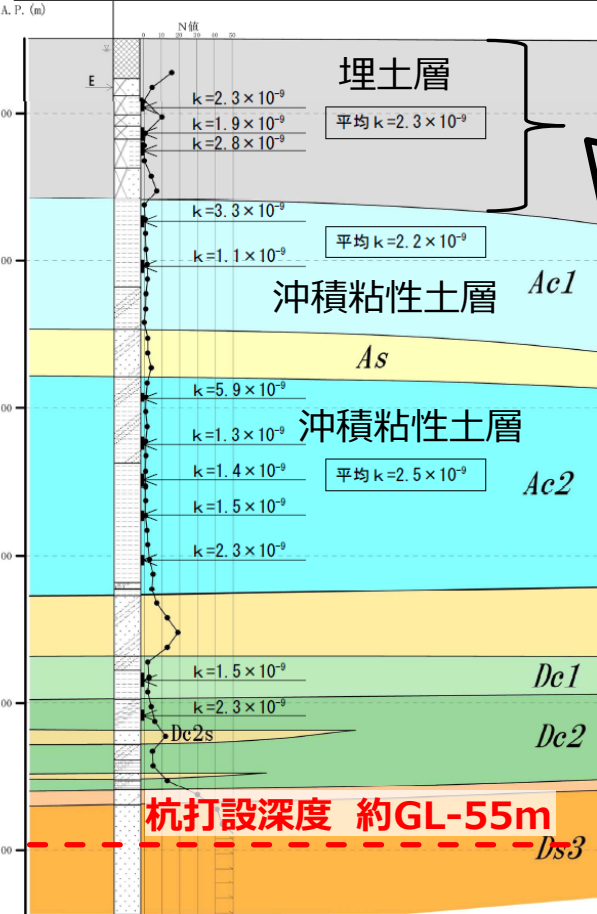
干渉ガス	
検知管	ガスクロ
H2S濃度	H2S濃度
< 0.1	< 0.01
> 4.0	7.42ppm
> 4.0	12.2ppm
> 4.0	12.6ppm
< 0.1	< 0.01
< 0.1	0.07ppm
< 0.1	0.05ppm
< 0.1	0.15ppm

# 作業員への暴露対策 調査結果により考えられる具体策

汚染土/汚染地下水を取り扱う作業員のリスク：

地下水中のシアン化合物の形態変化によりシアン化水素ガスが発生し作業員が吸入する

⇒元請（建設工事の受注者）へ調査結果を提供し、作業毎のリスクアセスメントにより安全対策を実行



鉍滓層以深に打設する杭打設工や地下水（高PH）の中和処理にてシアン化水素ガスの発生する可能性有

## 想定される具体的なリスクとその安全対策

### 【リスク①】

杭打設時に、地下水中のシアン化合物と残土中の粘性土が混合され、シアン化水素ガスが発生

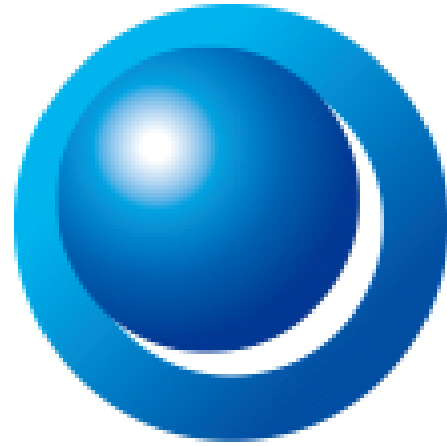
### 【リスク②】

掘削時の水処理工に際して、PH調整（希硫酸中和等）により、シアン化水素ガスが発生

### 【対策】

- 作業エリアの区画と明示(飲食・喫煙禁止)、休憩室の設置・・・リスク①・②
- 作業員にシアン化水素モニタを着装\*・・・リスク①
- 定置型のシアン化水素モニタを設置\*・・・リスク②

\*シアン化水素ガスを検知した場合は退避し、安全対策を講じる



**JFE**

Copyright © 2023 JFE Steel Corporation. All Rights Reserved.

---

本資料の無断複製・転載・webサイトへのアップロード等はおやめ下さい