

# 地下水・地盤環境に関するお知らせ

## 第 22 号

平成 25 年 3 月

### 地下水地盤環境に関する研究協議会

〒550-0012 大阪市西区立売堀4丁目3番2号 (一財)地域 地盤 環境 研究所 内  
Tel : 06-6539-3135 Fax : 06-6578-6255 E-mail : gwjim@geor.or.jp  
HP : <http://www.gwrc.info/>

\*\*\*\*\* 目 次 \*\*\*\*\*

#### 1. 本協議会 活動報告および会告

- (1) 「地下水地盤環境に関するシンポジウム 2012」開催報告…………… 1
- (2) 「平成 24 年度通常総会および特別講演会」特別講演会資料…………… 6
- (3) 「平成 25 年度通常総会および特別講演会」開催のお知らせ…………… 19
- (4) 「Kansai Geo-Symposium 2013 —地下水地盤環境・防災・計測技術に関するシンポジウム—」  
開催のお知らせ…………… 19

#### 2. 地下水・地盤環境に関する情報…………… 20

「テトラクロロエチレン等による高濃度土壌・地下水汚染の対策事例」  
(大阪府環境農林水産部 環境管理室 環境保全課 奥田 孝史)

#### 3. トピックス

- (1) 地震災害と地下水地盤環境…………… 30
- (2) 巨大都市の水問題 (土木学会誌掲載情報)…………… 31
- (3) 「水循環基本法」などの制定に向けた動き…………… 32
- (4) 大阪府における「災害時協力井戸」の状況について…………… 32
- (5) 関連学会等の主な行事カレンダー…………… 33

#### 4. 関連書籍の販売・編集後記…………… 34

\*\*\*\*\*

# 1. 本協議会 活動報告および会告

## (1) 「地下水地盤環境に関するシンポジウム 2012」開催報告

### 1. はじめに

去る平成 24 年 11 月 16 日、建設交流館（大阪市西区）において、標記のシンポジウムが開催された。今回は「巨大災害と地下水・地盤環境－東日本大震災を教訓として－」をテーマとし、一般の公募論文、特別講演、特定講演の 3 部構成で実施され、参加者は 118 名と盛会であった。以下、発表内容の概略を順に紹介する。



嘉門雅史 座長による開会挨拶

### 2. 公募論文

一般公募論文発表として、以下の 9 件のご発表をいただいた。

- ①大成ジオテックの福田光治氏からは、熊本の代表的な帯水層である破碎性の砥川溶岩層について、地震時の地下水挙動を把握することを目的として、水脈タンクを中間に挟む 2 質点間モデルによるシミュレーション結果が報告された。
- ②関西大学大学院の北岡貴文氏からは、複数の揚水井が近接して存在する地域において、揚水に伴う水位変動や地下水汚染拡散の低減に粘性土層が果たす役割について、主に三次元シミュレーション解析をもとに検討された結果が報告された。
- ③岐阜大学の神谷浩二氏からは、濃尾平野北部の揖斐川扇状地を事例として、地下水の溶存イオンデータの統計学的分析に基づく、広域地下水の流動系を判別するための簡便な手法についての研究結果が紹介された。
- ④（株）地域地盤環境研究所の有本弘孝氏からは、大阪中之島周辺の 6 箇所を観測井における地下温度の鉛直分布の特徴について紹介された。
- ⑤明石工業高等専門学校鍋島康之氏からは、帯水層を模擬した模型水槽に疑似温水である色水を流すことで、帯水層内の温水拡散挙動を可視化した実験について紹介された。
- ⑥京都大学大学院のナカ・アンヘリカ氏からは、酸性廃水（ARD）の発生やそれに伴う重金属溶出が懸念される掘削ずりの封じ込めに有効なジオシンセティッククレイライナー（GCL）について、Prehydration（水等で GCL を十分に初期膨潤させること）・ARD の pH・ARD の組成と重金属イオン濃度 が遮水性能に及ぼす影響に関する研究報告がなされた。

⑦大阪工業大学の木村拓史氏からは、アスファルト等に堆積している有害物質（ここでは特にセシウム（Cs）137）を含む土粒子の飛散による人体への健康リスクを想定し、室内実験をもとに土粒子の粒径と風速の関係性に関する検討結果が報告された。

⑧環境省 水・大気環境局 土壤環境課 地下水・地盤環境室の谷山祐喜氏からは、東日本大震災による地盤環境への影響を把握するために実施された、地下水の有害物質及び放射性物質のモニタリング調査結果について報告された。

⑨環境省 水・大気環境局 土壤環境課 地下水・地盤環境室の勝又直人氏からは、平成 24 年 3 月に策定された「地中熱利用にあたってのガイドライン」の概要について紹介された。

### 3. 特別講演

関西大学社会安全学部の河田恵昭教授から、「南海トラフ巨大地震の特徴と被害想定」という題目で特別講演が行われた。

まず、安政の東海地震・南海地震など過去の巨大歴史地震をふりかえり、その後東日本大震災の特徴について紹介された後、同様のメカニズムで南海トラフ巨大地震が発生した場合に想定される被災状況について述べられた。

広域災害という視点では、震度 6 弱以上の自治体は 680 でその地域人口は 4700 万人にのぼり、震度が 6 弱未満でも津波が 3 m を超えると想定される地域の自治体住民を合算すると、影響人口は 5900 万人となることが示された。被害が非常に広域にわたることから、災害対応のための人員や救援物資の大きな不足が懸念されることが述べられた。

複合災害という視点では、①濃尾平野や大阪平野に広がるゼロメートル地帯には人口や社会資本が集中しており、ここに津波氾濫が発生した場合には甚大な二次被害が発生する ②地震と津波で海岸護岸や河川堤防、砂防施設などの防災施設が大規模に被災すると、復旧に時間を要するが、その間に大型の風水害に見舞われ被害が拡大する懸念がある ③瀬戸内海ではもともと大災害の経験が少ないため防災力がそれほど大きくない上に、津波の挙動が複雑で長時間に及ぶと考えられる といったことが述べられた。

最後に、このように非常に深刻な被害が想定される南海トラフ巨大地震に対して、有効な減災対策を講じていくことの重要性について提言された。

### 4. 特定講演

東日本大震災に関連する講演が 3 件、平成 23 年台風 23 号に関連する講演が 2 件設けられた。

① 大阪市立大学大学院の大島昭彦教授からは、東日本大震災で液状化被害が発生した千葉県浦安市における地盤調査一斉試験による液状化評価についてご講演いただいた。一斉試験は液状化層（埋立層・沖積砂層）を対象とし、各種サウンディング試験の相互関係についても検討された。

まず、道路橋示方書による液状化予測（標準貫入試験（SRT）による N 値と粒度試験による細粒分含有率（Fc）を用い、海溝型地震の水平深度を  $k_{hg}=0.4$  : 加速度 400Gal とする）を行うと、 $P_L \geq 25$

となり激しい液状化が予測される。しかし、K-NETによる実際の観測加速度 ( $k_{hg}=0.18$ : 加速度174Gal) で計算を行うと  $P_L=9\sim 17$  程度となり、実際の被害状況と整合しないことが示された。

次に、電気式静的コーン貫入試験 (RI-CRT) による液状化予測手法5種類と、上記のSPTによる予測結果が比較され、RI-CPTに基づく液状化評価 ( $P_L$  値) はSPTに比べて概ね過小評価の値が得られることが示された。また、細粒分含有率 ( $F_c$ ) の値だけでなく細粒分の性質 (高塑性の粘土か、低塑性のシルトか) によっても、液状化の危険度が異なる可能性があることが指摘された。

最後に、当該地域の沖積粘土の土質特性について述べられ、各種試験の結果、本地域の沖積粘土は超鋭敏粘土であることが明らかとなり、これが地震動や上部の砂層の液状化に何らかの影響を与える可能性について述べられた。

- ② 京都大学大学院の乾徹准教授からは、東日本大震災の地盤環境課題とその取組として、特に2012年3月に国土交通省から示されたガイドライン (「東日本大震災からの復興に関わる公園緑地整備に関する技術的指針」および「迅速な復旧・復興に資する再生資材の宅地造成盛土への活用に向けた基本的考え方」) の内容についてご講演いただいた。

次に、木屑などの可燃物が混入した「廃棄物混じり土砂」について、地盤材料としての有効利用に対する試験結果と今後課題について述べられた。

まず、7種類の廃棄物混じり土の締固め試験の結果が紹介され、手作業で分別して測定した可燃物含有率が高い試料 (8%および14%程度) では、締固め曲線がなめらかで最大乾燥密度が小さく、締固まりにくい結果となった。一方、可燃物含有率が小さい試料 (0.2~0.6%) では、十分な締固めを行うことができ強度増加も見込めることが示された。また今後の課題として ①可燃物含有量と地盤沈下やガス発生などとの関連性を定量化・指針化すること ②復興資材の利用用途の要求品質に合わせて、処理レベルを選択することの重要性 ③「廃棄物混じり土砂」がどこから来て、どこに使われたかという、いわゆるトレーサビリティ技術の発展と普及の重要性 について述べられた。

- ③ (株) 鴻池組の西村良平氏からは、災害廃棄物の中間処理事例についてご講演いただいた。

災害廃棄物から復興資材としての土砂を精度よく分別するためには、分別しやすい性状に改質する必要がある。講演では、無発熱・底粉塵・pHが中性域・短期間での改質が可能な高分子系改質剤の実証試験について紹介された。

東日本大震災の被災地での適用に先駆けて、岐阜市北部不法投棄現場において実証試験が行われた。その結果を踏まえ、宮城県亘理市一次仮置き場に集積されている災害廃棄物と津波堆積物を用いて実験が行われた。災害廃棄物については、高分子系改質剤添加により20mm以下の分別量が5%程度向上した。しかし廃棄物の混入が目立つことから、復興資材として再利用するためには、さらに10mm以下に再分別して廃棄物を除去する必要があることが分かった。一方、津波堆積物については、高分子系改質剤添加により20mm以下の分別量が10%程度向上し、廃棄物の混入も目立たず盛土材等として利用できる性状であった。また生石灰や紛体の高分子系改質剤と比べて、液体の高分子系改質剤の改質効果が高いことが確認された。

これらの結果をもとに構築された分別システムは、宮城県多賀城市内で発生した災害廃棄物の中間処理現場に適用され、災害廃棄物・津波堆積物ともに高分子系改質剤によって復興資材の回収

率が向上したことが紹介された。

- ④ (一財) 地域地盤環境研究所の北田奈緒子氏からは、土木学会平成 23 年台風 12 号土砂災害現地調査団の調査結果の一部として、主に奈良県十津川村の被災地の特徴について地形地質学的観点からご講演いただいた。

まず奈良県十津川村およびその周辺地域の地形地質の特徴について説明された。次に、災害発生箇所の特徴について述べられた。災害発生斜面の多くは北西斜面に集中しており、これは地質構造の傾斜方向と同じ流れ盤斜面である。さらに、蛇行河川による蛇行部の攻撃斜面に発生していることが多いことが示された。

- ⑤ 国土交通省近畿地方整備局の小山下英文氏からは、平成 23 年台風 12 号における国土交通省の災害対応についてご講演いただいた。

まず、被害の概要について説明された後、災害対応状況としてソフト・ハード面での被災地支援の内容について紹介された。次に、河道閉塞を引き起こした大規模土砂崩壊地における現地の特徴、被害状況、緊急調査内容、緊急・対策工事等について詳しく述べられた。最後に、深層崩壊についてその特徴および評価指標の適用性の検証、監視警戒システムの概要について紹介いただいた。

#### 4. まとめ

今回は「巨大災害と地下水・地盤環境—東日本大震災を教訓として—」をテーマとして、様々な研究報告やディスカッションが行われた。一般公募論文発表では、地下水の挙動に関する基礎的な研究成果報告、水保全の事例紹介、地下水有効利用に関する報告、最近の国の指針に関する報告が行われた。また、特別講演と特定講演においては、巨大災害（地震・風水害）をテーマとして、多様な視点から示唆に富む成果報告とディスカッションが行われた。

今回のシンポジウムにおける議論を振り返って、改めて巨大災害に備えるために地下水・地盤環境の観点から成すべきことの重要性を認識する内容であった。

#### 5. パネル展示

シンポジウムと平行して、発表会場横のフロアで開催されたパネル展示は以下のとおり。

No.	所属	題目
①	八千代エンジニアリング(株)	水文地質情報に基づく簡易的地中熱ポテンシャル評価手法の提案
②	国土交通省近畿地方整備局	台風12号関係
③	(社)近畿建設協会	水質研究所 事業紹介
④	(株)共和電業	ネットワーク型計測器による現場配線の省力化
⑤	(株)大林組	①無線ネットワークを用いた地下水管理システム ②汚染土壌・地下水の通水洗浄技術
⑥	大阪府 (津波・高潮ステーション)	東日本大震災関連 南海トラフ巨大地震被害想定関連 第二室戸台風関連 (新聞記事等)
⑦	特定非営利活動法人地中熱利用促進協会 (株式会社森川鑿泉工業所)	地中熱利用ヒートポンプシステムのご案内

## 6. 地下水地盤環境に関するシンポジウム2012 開催記事

平成24年11月22日の日刊建設工業新聞に、本シンポジウムの開催記事が掲載されました。記事の中で、特別講演者の河田恵昭教授の講演内容について以下の文面で紹介されています。

-----  
南海トラフ巨大地震による津波が豊後水道と紀伊水道から北上すると「複雑な挙動が瀬戸内海で発生する」可能性がある」と懸念を表明した。

-----  
また冒頭の嘉門座長の挨拶については、以下のように紹介されています。

-----  
93年に発足した協議会では、関西の地下水に関わる研究に取り組むとともに、観測データベースを作成して有効利用を図ってきた。地下水の量や質だけでなく、災害に関わる問題も浮上しており、地下水・地盤環境の研究を今後どう構築していくか考えたい。シンポジウムでは研究成果を発表いただき、活発な議論を期待する。

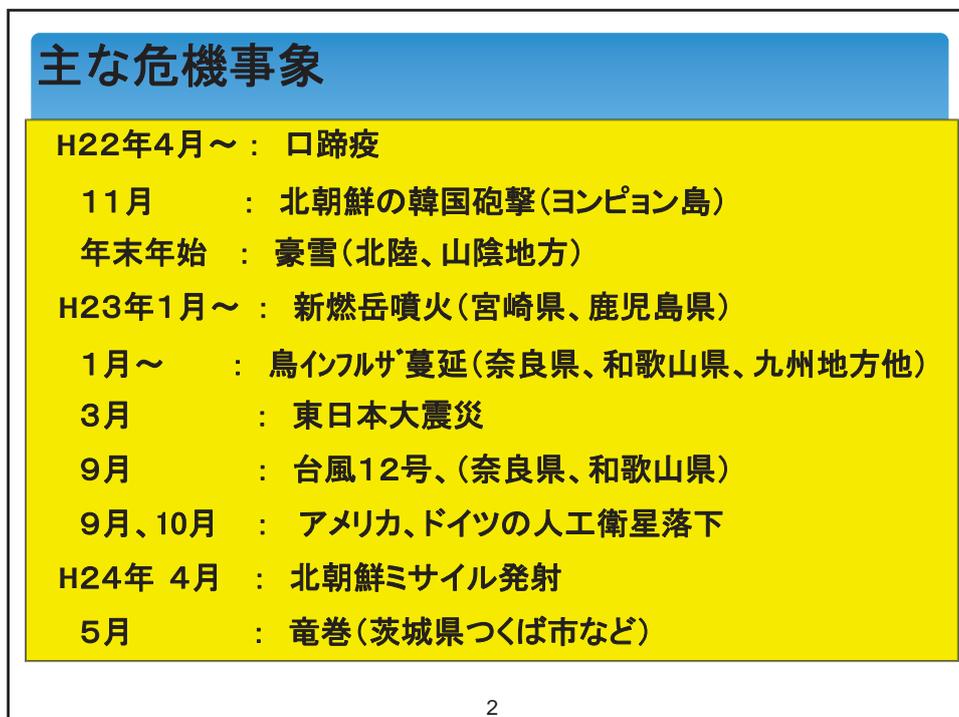
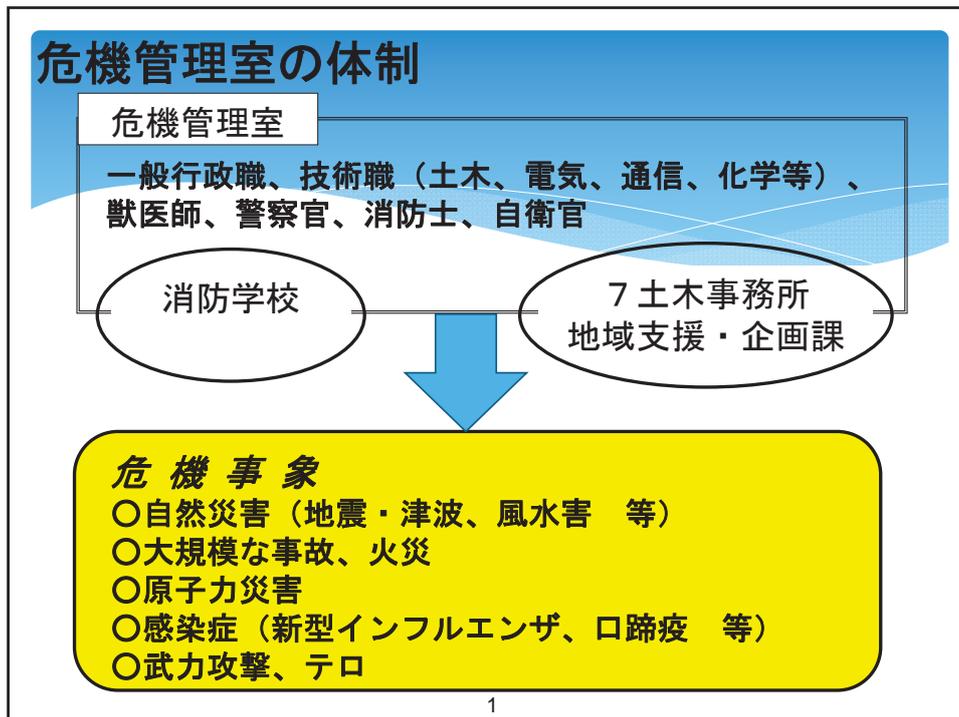
(2)「平成 24 年度通常総会および特別講演会」特別講演会資料

○講演者：吉村 庄平（大阪府危機管理室 室長）

○講演タイトル：東日本大震災を教訓にして－大阪府の支援と今後の防災対策－

## 6. 総会特別講演会資料

東日本大震災を教訓にして—大阪府の支援と今後の防災対策—  
大阪府危機管理室 吉村 庄平



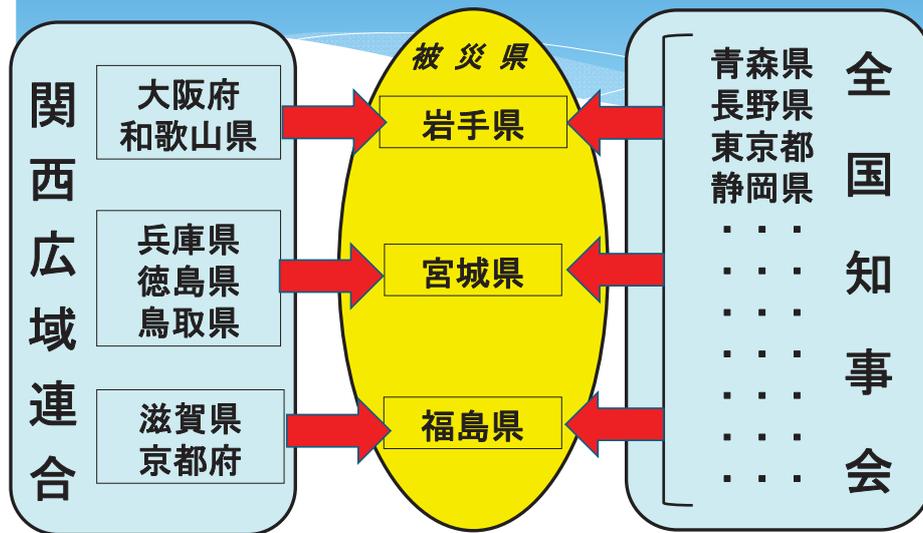
# 1. 東日本大震災に対する大阪府の支援



岩手県遠野市にて

3

## 関西広域連合の一員として カウンターパート方式による支援



4

## 支援内容

### ●被災地支援

物的支援：食料品、衣料品、寝具、医薬品、生活用品、トイレ等

人的支援：被災者救援、市町支援、医療・住宅・給水・土木等支援

### ●被災者受け入れ支援

住宅支援：被災された方や福島原発の避難された方に対して府営住宅や市町営住宅を中心に受入支援。

生活資金支援：当座の生活に充当していただくために、見舞金の支給や貸付金制度を創設（各10万円/世帯）。

教育支援：義務教育をはじめ高等学校での転入を受入。

就職支援：求人情報の提供や職業紹介履歴書の書き方など就職活動のサポート。

5

## ●物的支援

	府提供分	市町村提供分
アルファ化米	約52,000食	約153,000食
災害用備蓄水（500ml）	約201,880本	※ 府と市町村で提供単位が異なるため、集計値なし
毛布	約16,000枚	22,000枚
医薬品セット	1200個	約100個
紙おむつ	約15,130枚	約170,000枚
生理用品	約360,000枚	約223,000枚
マスク	約500,000枚	※ 府と市町村で提供単位が異なるため、集計値なし

6

## ●人的支援

- 大阪府・関係機関職員 延べ 14,076人日
- 市町村職員 延べ 27,601人日
- 警察・消防職員 延べ123,416人日 (H24.5.7現在)

### 【大阪府職員の派遣状況】

ピーク時 71人 (発災から2週間後) → 5月7日現在 25人

- ・避難所での健康対策・心のケア (医師、保健師等)
- ・救護所等の医療支援 (医師、薬剤師、看護師)
- ・給水支援
- ・物資集積所支援
- などの分野を中心に派遣

### 中期派遣職員

- ・道路、河川、港湾、公園、農地の復旧業務 →18人
- ・災害公営住宅の設計、工事管理等業務 →4人
- ・医療体制整備、生活保護拡大等保健福祉関係業務 →2人
- ・復旧特区計画策定関係業務 →1人

7

## 受け入れ支援者数一欄

### 【府営住宅等への入居者数】

(H24.5.7現在)

種別	入居者数(人)	被災県別内訳(人)			
		岩手県	福島県	宮城県	その他
※府営住宅	346	14	235	56	41
雇用促進住宅	277	0	161	15	101
市営住宅	482	12	350	91	29
合計	1,105	26	746	162	171

※「府営住宅」には公社住宅(5世帯15人)を含む。

※ 全国避難者情報システム登録者数 : 大阪府1,826人 (H24.5.4時点)

### 【避難者等に対するその他の支援】 (H24.5.7現在)

○「大阪府東日本大震災等被災者支援基金」等を活用して、以下の支援事業を実施  
本基金の趣旨に賛同いただいた方々からの寄付 1,815件 206,907千円

- 大阪府受入避難者見舞金 (8月末で終了)
  - ・当座の生活に充当していただくために、1世帯10万円(単身者5万円)を支給。
  - ・見舞金決定件数・金額 ; 996件・82,050千円
- 修学旅行の支援 → 21校

8

## 東日本大震災の教訓

- ① 想定を超える自然現象の発生
- ② 自治体機能（防災拠点）の喪失
- ③ 広域的な救援・支援 等



大阪の防災計画の見直し

9

## 東日本大震災の教訓（その他）

- ④首都圏での交通機関が一斉停止し、混乱が発生
- ⑤生死をも分ける防災教育、地域防災力
- ⑥時間の経過とともに変化する被災者ニーズ
- ⑦大都市特有の災害リスク（地下街、高層建物、液状化）等

10

# 想定地震

## 府域と周辺の活断層

- 凡例
- 活断層(伏在断層を含む)
  - 断層(30万年以前にのみ活動)
  - 破線:推定されるもの



『近畿の活断層』[岡田・東郷編,2000]などにもとづく

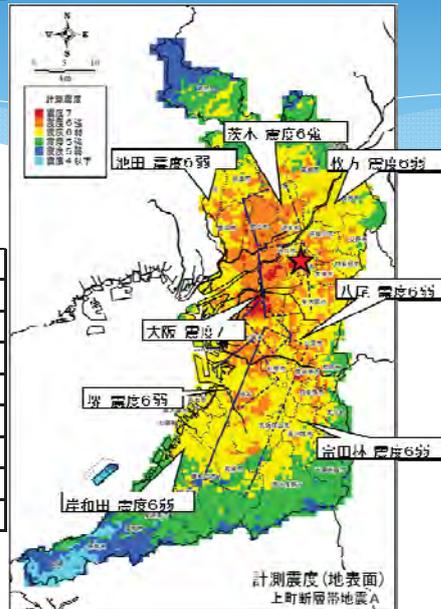
想定地震	今後30年以内の発生確率
①②上町断層帯地震	2 ~ 3%
③生駒断層帯地震	ほぼ0 ~ 0.1%
④有馬高槻断層帯地震	ほぼ0 ~ 0.03%
⑤中央・「線」断層帯地震	0.06~14%
⑥東南海・南海地震	(東南海) 70%程度
	(南海) 60%程度

\*地震調査研究推進・部評価(算定基準日 平成24年1月1日)

# 上町断層帯A被害想定

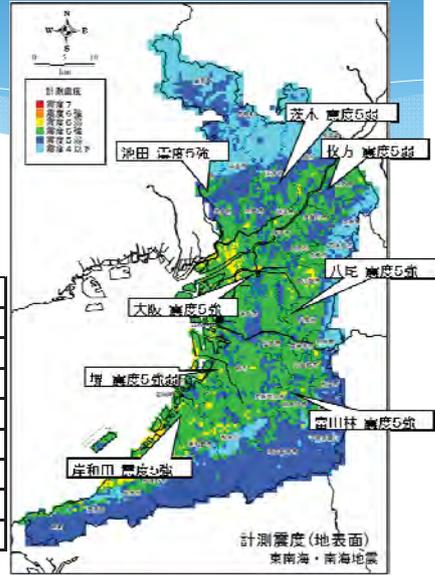
震源 : 門真市  
マグニチュード : 7.5 ~ 7.8

建物倒壊	全壊 : 約36万棟
	半壊 : 約33万棟
建物焼失	約4万棟
死者数	建物倒壊 : 約 10,800人
	地震火災 : 約 950人
	交通被害 : 約 950人
負傷者数	建物倒壊 : 約125,000人
	地震火災 : 約 5,200人
	交通被害 : 約 19,000人



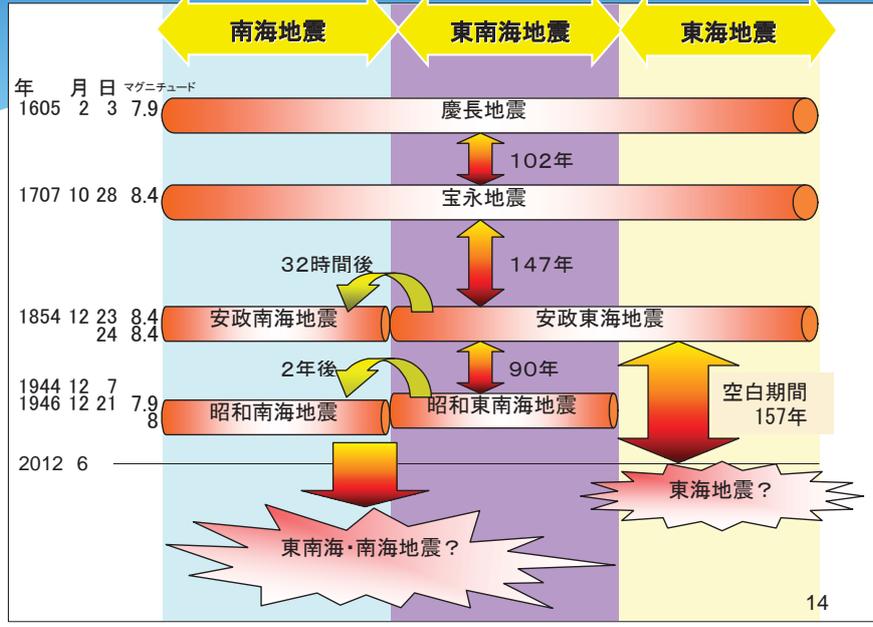
# 東南海・南海地震の被害想定

震源 : 太平洋上  
 マグニチュード: 7.9~8.6



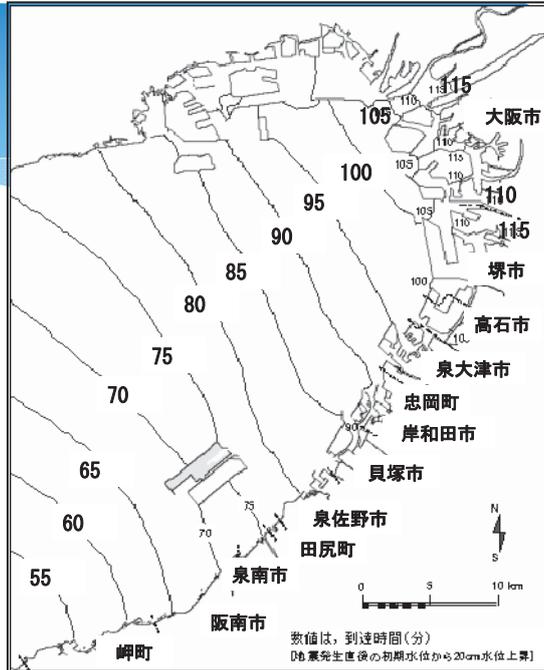
建物倒壊	全壊 : 約2万2千棟
	半壊 : 約4万8千棟
建物焼失	ほぼゼロ
死者数	建物倒壊 : 約 100人
	地震火災 : ほぼゼロ
	交通被害 : ほぼゼロ
負傷者数	建物倒壊 : 約 22,000人
	地震火災 : ほぼゼロ
	交通被害 : ほぼゼロ

# 東海・東南海・南海地震の発生年表



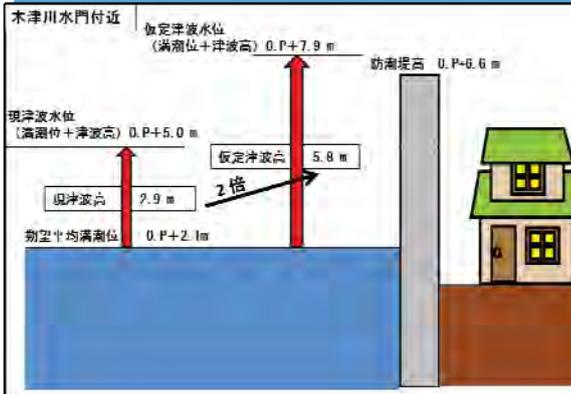
## 津波の到達時間

地震発生から約60分から120分で  
第1波が大阪府域に到達。



15

## 津波防御のイメージ



水門



防潮堤

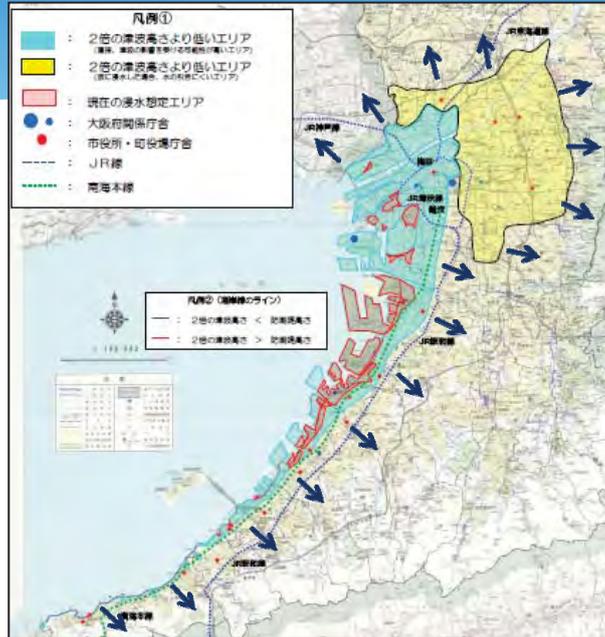


防潮扉



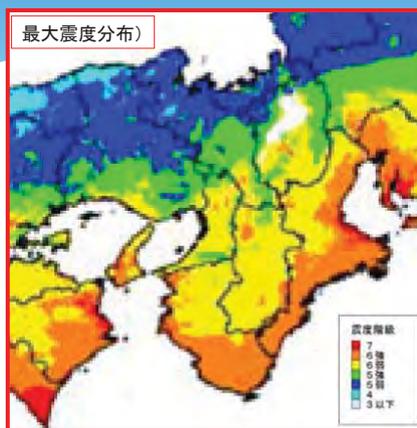
16

## 2倍の津波高による影響範囲



17

## 国における南海トラフの巨大地震の想定



3月31日公表

最大クラスの震度分布 M=9.0

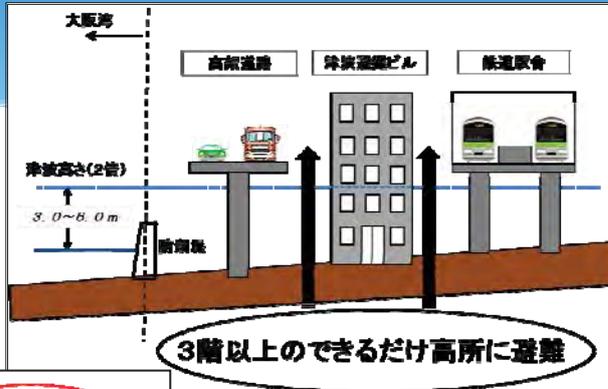
津波水位 M=9.1



大阪府域  
 最大震度 6弱 → 6強  
 津波波高 2.4 ~ 3.2m  
 (従来想定 of 1.3 ~ 1.7倍)

18

## 津波避難場所の確保



○現在の避難行動と避難先



19

## 携帯電話の活用

○ 大阪防災ネットの防災情報メール	◇ 緊急速報メール
	◇ 避難準備情報
○ 避難勧告、指示情報	◇ 避難勧告、避難指示
○ 津波情報	◇ 津波注意報、津波警報、大津波警報
	◇ 噴火情報
○ 地震情報(震度3以上)	
○ 台風情報	
○ 警報・注意報	
○ はん濫警戒情報	◇ 指定河川洪水警報
○ 土砂災害警戒情報	◇ 土砂災害警戒情報
	◇ 東海地震予知情報
	◇ 弾道ミサイル警報
	◇ 航空攻撃情報
	◇ ゲリラ・特殊部隊攻撃情報
	◇ 大規模テロ情報
○ 光化学スモッグ	
	◇ 警戒区域情報
	◇ 緊急地震速報(震度4以上)

20

# 防災基本計画の見直し

中央防災会議

修正（平成23年12月27日）の概要

◎ 今後、2つのレベルの津波を想定

津波のレベル	高い頻度で起きる津波 (50年から150年間隔 の規模)	最大クラスの津波 (千年に一度の規模)
基本的な考え方	○人命保護に加え、住 民財産の保護、地域の 経済活動の安定化、効 率的な生産拠点の確保 の観点から、海岸保全 施設等を整備	○住民等の生命を守る ことを最優先とし、住 民の避難を軸に、とり うる手段を尽くした総 合的な防災対策を確立

21

## 私の反省

① 防災施設のレベルを上回る事象が必ず起こることは  
分かっていたのに・・・

⇒ 防災施設の整備率を上げることに努力の大半  
を費やしてきた。

② 地震発生直後、大勢の人々が生存していたのに・・・

⇒ その後の避難行動が生死を分けた。

22

## 過去の津波災害の教訓を示す石碑



大地震両川口津浪記



擁護璽

23

## 居安思危(こあんしき)

「居安思危 思則有備 有備無患」

安きに居りて危きを思う  
思えばすなわち備え有り  
備えあれば患い無し

出典:「春秋」の注釈書「春秋左氏伝」

24

### (3) 平成 25 年度 通常総会および特別講演会 開催のお知らせ

標記、通常総会の開催日および会場が下記の通り決定いたしました。

- 日 程：平成 25 年 6 月 20 日 (木)
- 会 場：建設交流館 7 階 702 室
- 通常総会・・・・・・・・・・14：30～15：45 (予定)
- 特別講演会・・・・・・・・・・16：00～17：00 (予定)
- 講演者：西垣 誠
- タイトル：未定

(★詳細は追ってお知らせいたします)

### (4) Kansai Geo-Symposium 2013 —地下水地盤環境・防災・計測技術に関するシンポジウム— 開催のお知らせ

例年開催している秋のシンポジウムですが、2013 年は新たに地盤工学会関西支部との共同主催として開催いたします。シンポジウム名称も上記のように一新し、当協議会はもとより、関西の関連業界全体が活性化するような行事になるよう取り組んでまいりたいと思います。会員の皆様には、何卒ご理解とご協力を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

- 主 催：地盤工学会関西支部・地下水地盤環境に関する研究協議会
- 後援予定：(公社) 土木学会関西支部、(一社) 日本建築学会近畿支部 (公社) 日本地下水学会、(一社) 日本応用地質学会関西支部、(公社) 日本水環境学会関西支部
- 開 催 日：2013 年 11 月 8 日 (金) (予定)
- 会 場：大阪市内 (未定)
- 開催形式：
  - 一般公募論文発表 (口頭発表, ポスター発表)
  - 基調講演
- 参加費：
  - 会員 (地盤工学会会員または当協議会会員)・・・ ¥5,000
  - 一般・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ¥7,000
  - 学生・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ¥2,000
- 公募論文申込み締め切り：6 月末頃

(★論文公募ならびに参加募集のご案内は追ってお知らせいたします)

## 2. 地下水・地盤環境に関する情報

『テトラクロロエチレン等による高濃度土壌・地下水汚染の対策事例』

(大阪府環境農林水産部 環境管理室 環境保全課 奥田 孝史)

# テトラクロロエチレン等による高濃度土壌・地下水汚染の対策事例

大阪府環境農林水産部環境管理室環境保全課 奥田孝史

## 1 はじめに

平成 21 年 6 月に、大阪府富田林市のクリーニング工場跡地において、土壌汚染対策法に基づく土壌汚染状況調査の結果、クリーニングの洗浄剤として使用されていたテトラクロロエチレン及びその分解物質であるトリクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレンによる高濃度の土壌汚染及び地下水汚染が発覚した。そのため、大阪府は直ちに周辺地域の地下水調査を実施するとともに、当該地を土壌汚染対策法に基づく指定区域に指定した。浄化等の対策については、最終的にはこれらの汚染を除去するため、鉄粉混合による原位置での浄化と一部掘削除去が土地所有者により実施された。

なお、当該地の土地所有者は、汚染原因者ではなかったため、対策工事は土壌汚染対策基金を活用した大阪府の土壌汚染対策助成事業として実施された。

## 2 対策地の概要

対策地の位置及び指定区域の状況を図 1 及び図 2 に示す。



図 1 対策地の位置

◎土壤汚染状況調査結果

特定有害物質の種類	区画番号	測定値 (mg/L)	土壤溶出 量基準 (mg/L)
シス-1,2-ジクロロエチレン	No.A-5	0.69	0.04以下
トリクロロエチレン		0.4	0.03以下
テトラクロロエチレン		73	0.01以下



※ 現在、当該地は対策終了後の地下水質のモニタリング中であり、土壤汚染対策法第6条第1項による要措置区域（指定年月日；平成22年6月16日、指定番号；指-1号、面積；287㎡）に指定されている。

図2 対策地の指定区域の状況

### 3 土壤及び地下水汚染の状況

平成21年6月に土地所有者から報告のあった土壤汚染状況調査結果の概要を表1に示す。本調査ではテトラクロロエチレン等のガス調査結果をもとに、最もガス濃度が高かった1箇所（図2のNo.A-5）で深度約10mまでの土壤と第1帯水層の地下水濃度の測定が行われた。

表1 土壤汚染状況調査の結果の概要

物質名	土壤 (最大濃度)	地下水	[mg/L]
			土壤溶出量基準・ 地下水基準値
テトラクロロエチレン	73 (7,300倍)	12 (1,200倍)	0.01
トリクロロエチレン	0.40	0.57	0.03
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.69	1.3	0.04

大阪府は、本調査結果を受けて、平成21年7月に土壤汚染対策法に基づく区域指定を行った（周辺地域において地下水の飲用リスクがあったことから、改正土壤汚染対策法に基づき、平成22年6月に要措置区域として再指定）。また、府は周辺地域への地下水汚染の拡散状況を調査するため、周辺の23井戸で地下水質調査を行うとともに、井戸水を飲用しないよう住民に周知した。

地下水調査の結果、汚染のあった土地から南方に約 800m 離れた井戸でテトラクロロエチレンが 0.0818mg/L で環境基準値 (0.01 mg/L) を超過したが、その他の井戸ではテトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレンとも環境基準値未満であった。

平成 22 年 8 月には、土地所有者により、汚染土壌や地下水の濃度の分布状況を詳細に把握することを目的とした土壌汚染詳細調査が実施された。調査に際して、府と土地所有者は、指定区域内の土壌や地下水の汚染の分布状況を正確に把握し、除去を確実に、かつ可能な限り対策費用を削減するため、クリーニングの洗浄施設があった単位区画 (10m メッシュ) を 3 等分 (約 3.3m メッシュ)、その他の単位区画は 2 等分 (5m メッシュ) して、各区画 1 箇所、計 15 箇所第 1 帯水層下面まで 50cm 毎に深度調査を行う計画を立てた。図 3 に詳細調査の地点を示す。

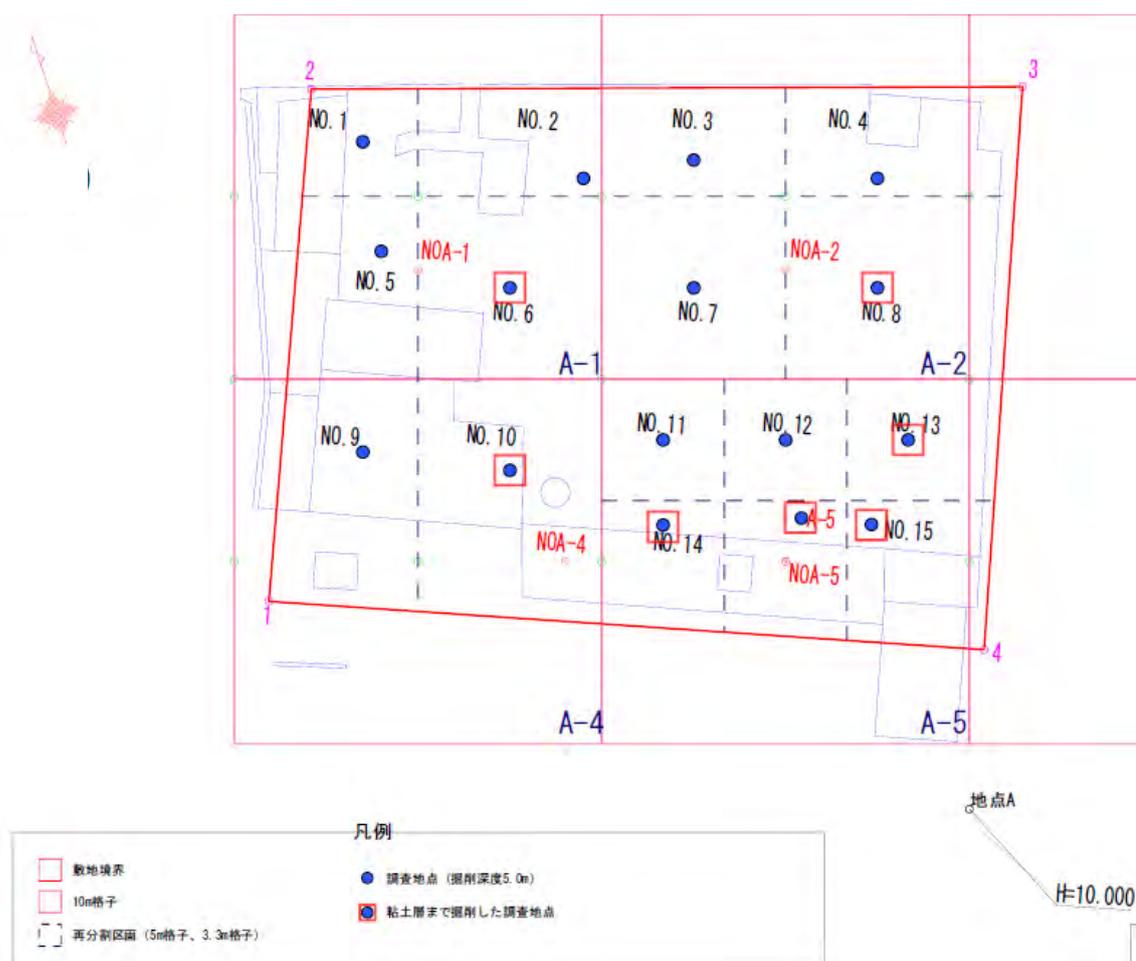


図 3 詳細調査地点

#### 4 対策工法の比較検討

詳細調査の結果から、各区画の汚染土壌の対策範囲及び土壌量を算定し、土壌汚染対策の対象となる土壌を表 2 のとおり確定した。

また、各区画の深度別の地下水濃度を勘案し、地下水を浄化する範囲を確定した。

表2 汚染土壌の範囲及び汚染土壌量

単位区画	区画 No.	区画の面積 (㎡)	措置の対象となる 汚染土壌の存在範囲 (深度 m)			汚染土壌 量 (㎡)
A-1	No. 1	9.2	1.0	-	2.0	9.20
	No. 2	15.0		-		-
	No. 5	17.0	0.0	-	1.0	17.00
	No. 6	25.0	0.0	-	0.5	12.50
A-2	No. 3	15.0	5.0	-	5.25	-
	No. 4	19.2	0.0	-	0.5	9.60
			5.0	-	5.25	4.80
	No. 7	25.0	5.0	-	5.25	6.25
No. 8	30.5	4.0	-	5.25	38.13	
A-4	No. 9	24.0		-		-
	No. 10	32.8		-		-
A-5	No. 11	10.9	0.0	-	2.0	21.80
			5.0	-	5.45	4.91
	No. 12	10.9	0.0	-	1.0	10.90
			2.0	-	5.45	37.61
	No. 13	13.6	0.0	-	1.0	13.60
			2.0	-	5.45	46.92
	No. 14	11.4	0.0	-	4.0	45.60
No. 15	15.2	0.0	-	4.6	69.92	
A-5 既存調 査地点	12.3	0.0	-	5.1	62.73	

※区画 No.は図3に記載のとおり

次に、詳細調査の結果や対策地における工事条件、隣接地の状況（住宅の存在）、地質情報等を踏まえ、対策工法について以下のとおり比較検討した。

- 原位置封じ込めについては、対象地における難透水層の厚さが土壌汚染対策法施行規則別表第6に規定する厚さの条件を満たさない。
- 遮水工封じ込めについては、掘削土量が多く、掘削工事費用が極めて高くなる。また、対象地周辺には掘削した汚染土壌を保管できる場所が確保できず、掘削工事による周辺環境への影響が大きい。
- 地下水汚染の拡大の防止は、地下水が高濃度に汚染されていることから、確実な汚染の拡大防止ができない可能性がある。また汚染土壌の下限に位置する粘土層の厚さが薄いため、透過性地下水浄化壁の施工時に当該粘土層を損傷し、第2帯水層に汚染が拡大するおそれがある。
- 土壌汚染の除去工法の原位置抽出法、原位置土壌洗浄法、生物浄化法は、いずれも対策地が高濃度に汚染され、かつ地質構造が不均質であるため確実な浄化効果が見込めない。
- 汚染土壌の全量掘削除去は、工事費用が極めて高くなり、また、隣接する住宅等への騒音、振動、

粉じん等の影響が大きい。

これらの検討を踏まえ、特に高濃度に汚染された部分については、汚染土壌の掘削除去、その他の箇所は鉄粉混合による原位置浄化が適当とした。

## 5 対策工事

### 1) 施工方法の詳細検討

対策工事の実施に当たって、施工方法について、以下のような詳細検討を行った。

- ・土壌及び地下水汚染は、広範囲かつ深部まで及んでいるが、多量の掘削除去を行うことは、地盤の不安定化をもたらし、隣接する家屋に影響を及ぼすおそれが増す。また、掘削工事や搬出を行う車輛による騒音振動等の影響が懸念されることから、掘削除去する汚染土量が最小限となるよう原位置浄化工法を優先して採用する。
- ・現地の汚染状況から、原位置浄化工法としては、比較的高濃度の汚染まで対応できる原位置での鉄粉混合法を採用する。
- ・事前試験により、確実に浄化できる濃度範囲を決め、それを上回る汚染濃度の範囲は掘削除去とする。
- ・事前試験で、現地の土壌の水分量レベルで鉄粉の浄化効果が十分得られることが判明した。そのため、地盤の軟弱化を防止するため、供給する鉄粉に水分は加えない。

以上を踏まえ、図4の No.15 及び A-5 区画を深さ 3.5m まで、また、No.4 区画の一部と No.8 区画の一部を深さ 3.0m まで掘削除去することとし、他の汚染範囲（掘削範囲の下部含む）は、鉄粉混合による原位置浄化を行うこととした。（工事期間：平成 23 年 3 月下旬から同年 6 月末）

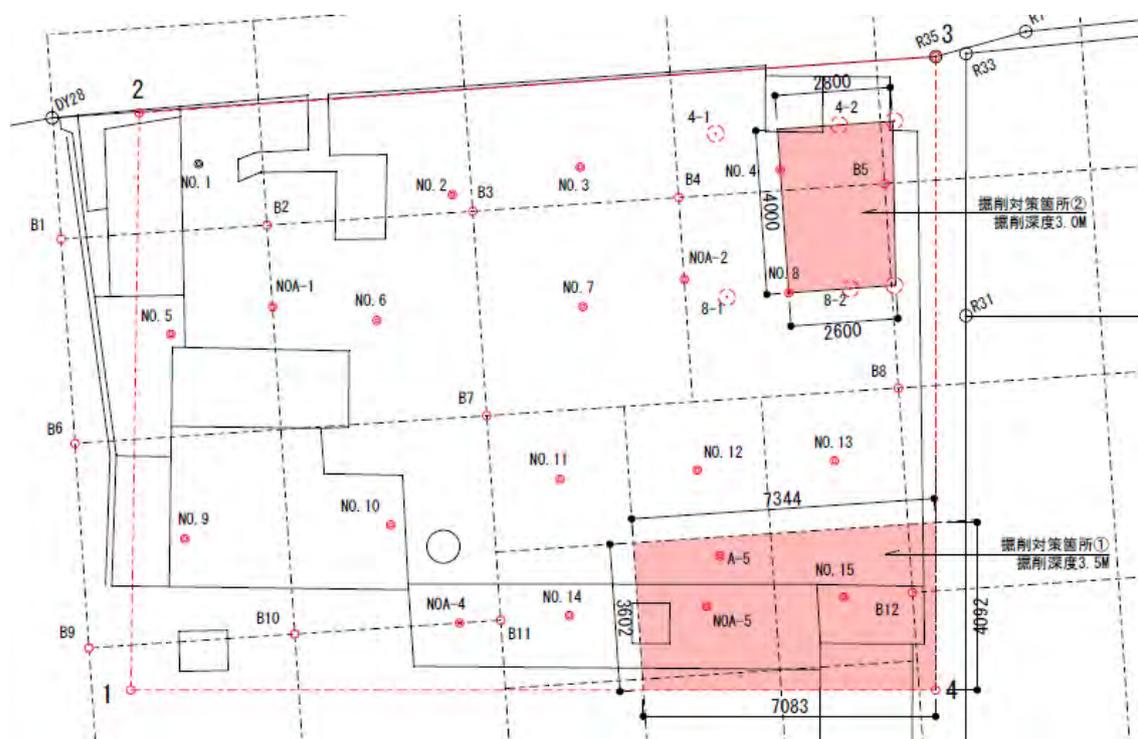


図4 掘削除去の施工範囲

## 2) 鉄粉混合による原位置浄化

高濃度汚染区画の土壌を掘削除去し、清浄土で埋め戻した範囲以外は、浄化用鉄粉を汚染土壌中に混合し、汚染物質であるテトラクロエチレン(PCE)、トリクロロエチレン(TCE)、シス-1, 2-ジクロロエチレン(cis-1, 2-DCE)を還元的脱塩素反応によって浄化した。浄化の原理は、鉄粉を対象範囲の土壌と混合すると、土壌中の水分によって金属鉄が溶解し、鉄表面で水素が発生する。このとき、鉄表面に有機塩素化合物が存在すると、その塩素が水素と置換、または還元的に脱塩素化され、無害なエチレンに分解されるものである。

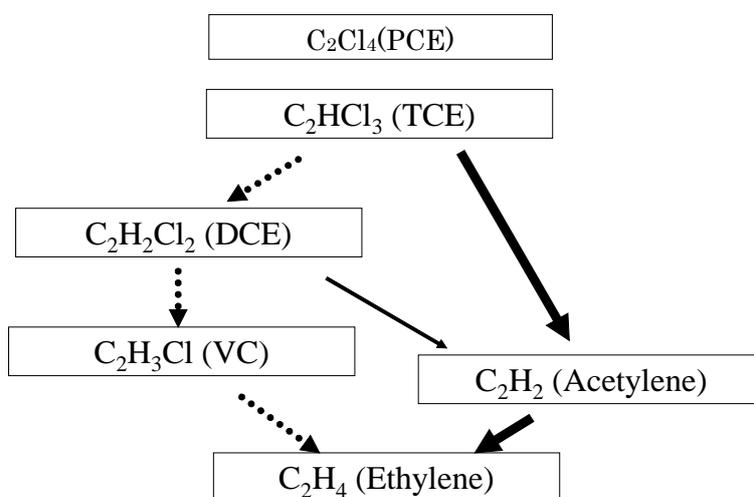
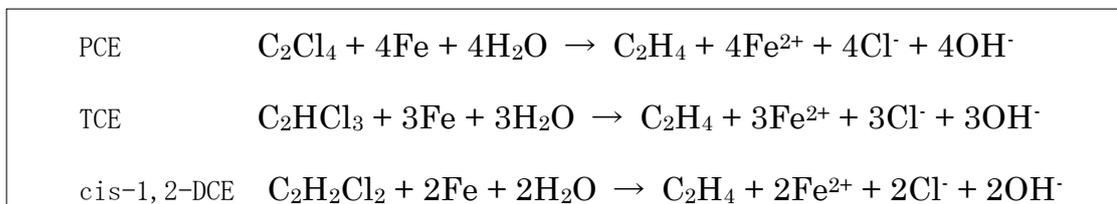


図5 鉄粉混合法による有機塩素化合物の分解反応

鉄粉の混合、浄化は、三軸の混合機に攪拌装置を装備し、その先端から鉄粉と圧縮空気を吹き出ししながら削孔すると同時に、土壌中に所定量の鉄粉を噴出・攪拌する方法により行った。

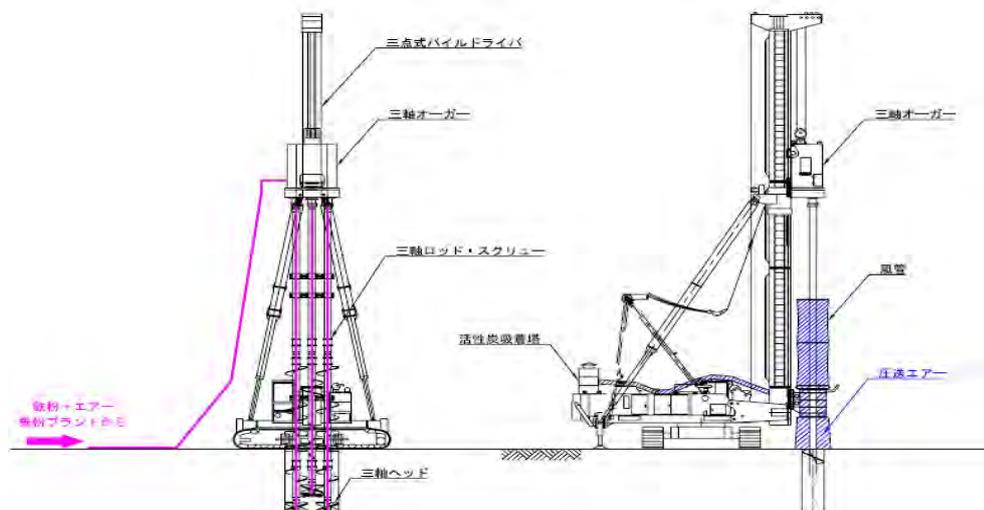


図6 原位置浄化(鉄粉混合法)施工概略図

施工範囲は指定区域全域とし、施工の割付けは、三軸混合機の寸法に合わせ、未施工範囲がないように隣接のセットと一部が重なるように設定した。また、施工深度は粘土層の上面（深度約6m）までとし、鉄粉の配合量は各施工箇所の汚染濃度と事前の浄化試験を踏まえて設定した。

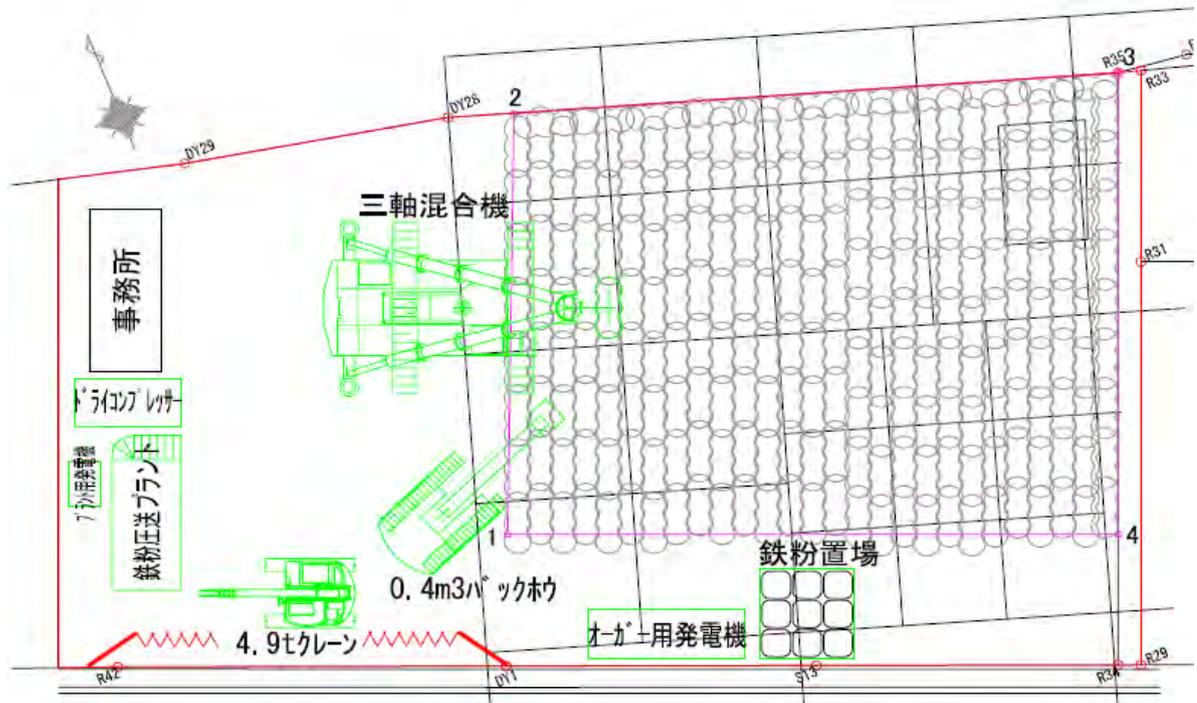


図7 鉄粉混合施工範囲及び機材配置図

表3 鉄粉混合による原位置浄化の施工量

単位 区画	再分割 区画 No.	工法	対象面積 [m <sup>2</sup> ]	対策土量 [m <sup>3</sup> ]
A-1	No.1、2、5、6	鉄粉混合処理	66.2	403.5
A-2	No.3、4、7、8	鉄粉混合処理	89.7	482.3
A-3	No.9、10	鉄粉混合処理	56.8	346.2
A-5	No.11、12、13、14、15、 A-5（既存調査地点）	鉄粉混合処理	74.3	383.5
合計			287.0	1615.4

※対策深度は各区画 5.5m～約 6.0m の粘土層上面まで

## 6 対策効果の確認

### 1) 浄化確認調査

浄化の効果を確認するため、工事完了後から約 2 ヶ月が経過した後、土壌及び地下水調査を実施した。

土壌は、土壌汚染があった 3 区画(No.1、No.8、No.13)において、事前調査で汚染が確認された深度 (No.1 : 1.0m、1.5m、2.0m、No.8 : 4.5m、5.0m、5.25m、No.13 : 表層、0.5m、2.5m、3.0m、3.5m、4.5m、4.8m) で調査した。地下水は、地下水汚染のあった 4 区画(No.1、No.8、No.9、No.13)の帯水層下面で採取した地下水を調査した。

調査の結果は、全ての土壌及び地下水が基準値未満であり、汚染が浄化されたことが確認された。

### 2) 地下水モニタリング調査

土壌及び地下水の浄化確認後、地下水の下流側で高濃度汚染が確認された、図 3 の No.4 区画内にモニタリング井戸を設置し、地下水の定期モニタリングを実施している。地下水採取の範囲は帯水層の地下水全体を採取できる範囲とした。モニタリング項目は、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1-ジクロロエチレンである。

モニタリング調査の結果を表 4 に示す。これまでの全調査の結果、すべての調査項目について地下水基準値未満であった。

表 4 地下水の定期モニタリング結果

測定回数	採水	テトラクロロエチレン [mg/L]	トリクロロエチレン [mg/L]	シス-1,2-ジクロロエチレン [mg/L]	1,1-ジクロロエチレン [mg/L]
第 1 回目	平成 23 年 9 月	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.002
第 2 回目	平成 23 年 12 月	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.002
第 3 回目	平成 24 年 3 月	< 0.001	< 0.001	0.010	< 0.002
第 4 回目	平成 24 年 6 月	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.002
第 5 回目	平成 24 年 9 月	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.002
第 6 回目	平成 24 年 12 月	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.002
地下水基準値		0.01	0.03	0.04	0.02

## 7 周辺地域における地下水定点調査

先に述べたように、大阪府では当該地の汚染が発覚した平成 21 年に周辺地域の 23 井戸で地下水調査を実施し、周辺地下水への汚染の拡散がないことを確認した。その後も府は、対策地から下流側に、200m、300m、600m 程度離れた 3 井戸 (図 8 参照) で地下水を年 2

回定点調査している。

調査項目は、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1-ジクロロエチレン、塩化ビニルモノマーで、これまでの調査の結果、すべての物質が地下水の環境基準値未満であった。

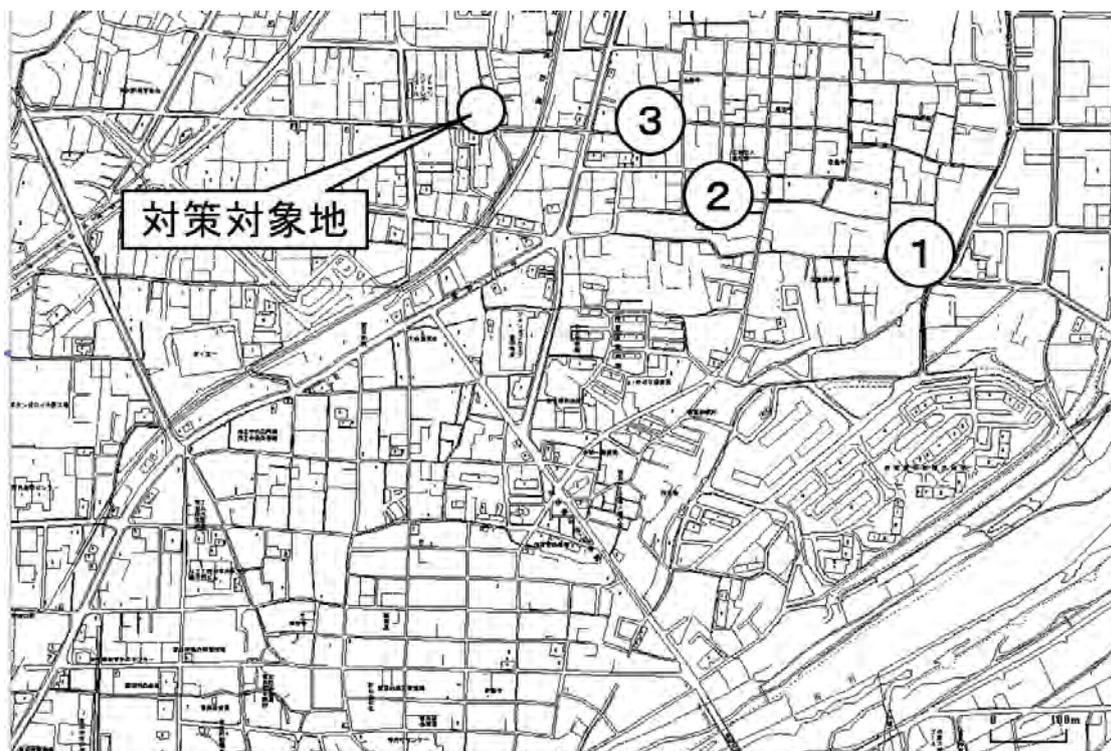


図8 周辺地域における地下水調査地点

## 8 おわりに

本件は、財団法人日本環境協会の土壌汚染対策基金を活用した土壌汚染対策助成事業として、全国で2例目の事案となった。個人の土地所有者が高濃度の土壌汚染や地下水汚染に適切に対策を施すことは、技術面、経済面で非常に難しい。また、汚染原因者でない者が対策を実施しなければならない状況になった場合、単に「法で義務付けられているから」ということだけでは理解が得られない。そのため、行政は制度上の必要性を土地所有者の理解が得られるよう十分な説明することはもちろん、技術面での指導、助言をきめ細かに、丁寧に、わかりやすく行うことが重要である。また、速やかに予算措置を行い、助成を行えるような財政的裏付けを用意することが不可欠である。さらに、個人が行う大規模な土壌汚染対策に対して、調査機関や工事施工者の理解が得られるよう、土地所有者との調整などを行うことも行政に必要な技術的支援と考える。

### 3. 地下水・地盤環境トピックス

#### (1) 地震災害と地下水地盤環境

##### ○日本地下水学会

日本地下水学会が発行する「地下水学会誌」では、最近「震災と地下水」と題する特集号(2013年2月第55巻第1号)が発刊されました。

- ・特集号論説 「安全保障としての地下水の重要性」(谷口真人氏)
- ・特集号短報 「東日本大震災における井戸被害についての現地調査」(大年 邦雄ほか)
- ・特集号資料
  - 「平成23年東北地方太平洋沖地震の津波による水源地下水への影響について」  
(中川 啓ほか)
  - 「東日本大震災により発生した災害廃棄物・津波堆積物の処理と有効利用について」  
(勝見 武ほか)
  - 「シンポジウム「震災時の非常用水源としての地下水利用の在り方」」  
(谷口 真人・中島 誠)

地下水学会誌のバックナンバーは、日本地下水学会ホームページ(2008年発刊以前)またはJ-STAGE(Japan Science and Technology Information Aggregator, Electronic:科学技術情報発信・流通総合システム)(2009年発刊以降)で一般公開されています。

##### ★参考までに・・・★

日本地下水学会「市民コミュニケーション委員会」のページでは、地下水に関する様々なトピックスが掲載されています。一度ご覧になってみてはいかがでしょうか。大阪市営地下鉄の話題も以下のように掲載されています。

『大阪の地下鉄堺筋本町駅(中央区)で、駅構内に湧き出た地下水を活用した「ししおどし」が登場したとのこと。駅員さんのアイデアで作成したそうです。見た目と音で涼しさを演出しているみたいですよ。【出典：日経新聞2012年8月4日】』

##### ○地盤工学会

地盤工学会が発行する「地盤工学会誌」2013年2月号(Vol.61, No.2, Ser.No.661)では、「汚染土壌・廃棄物等の処理」と題する特集が掲載されています。

総説では勝見武教授(京都大学大学院地球環境学堂)が「東日本大震災を受けて、地盤環境工学を考える」というタイトルで災害廃棄物や津波堆積物の処理と有効利用、放射性汚染土壌・廃棄物への対応に関して述べられています。以下、7編の報告が掲載されており、その

うち6編は地盤工学会 地盤環境研究委員会（東日本大震災対応調査研究委員会）の研究成  
果に基づくものです。

- ・総説 「東日本大震災を受けて、地盤環境工学を考える」 (勝見 武)
- ・報告
  - 「東日本大震災で発生した災害廃棄物とその課題」 (乾 徹ほか)
  - 「災害廃棄物の対応の状況」 (山際 勝治ほか)
  - 「災害廃棄物や津波堆積物の復旧復興資材への再生利用に向けた取組み」 (阪本 廣行ほか)
  - 「津波堆積物とその特性」 (高井 敦史ほか)
  - 「津波災害復興農地の復旧と除塩」 (友正 達美ほか)
  - 「地盤環境中の放射性物質の挙動」 (保高 徹生ほか)
  - 「放射性物質に汚染された土壌や廃棄物への対応と地盤環境工学」 (遠藤 和人ほか)

地盤工学会 地盤環境研究委員会（東日本大震災対応調査研究委員会）の活動内容について  
は、委員会ホームページ (<http://geotech.gee.kyoto-u.ac.jp/JGS/index.html>) でご覧いた  
だけます。

---

## (2) 巨大都市の水問題（土木学会誌掲載情報）

土木学会誌 2013年1月号 (Vol. 98, No. 1) では、『巨大都市東京の水問題—世界のメガシ  
ティを水から考える—』と題する特集号が組まれています。内容は以下のとおりです。

- 座談会 「メガシティ東京と水—過去, 現在, 将来」
  - 竹村 公太郎 氏 (公財 リバーフロント研究所)
  - 楠田 哲也 氏 (北九州市立大学)
  - 山田 健 氏 (サントリーホールディングス (株))
- 基調論文
  - ・「メガシティ東京の水管理」 沖 大幹氏 (東京大学 教授)
  - ・「メガシティ TOKYO を支える水道」 増子 敦氏 (東京都)
  - ・「東京都市圏地下水環境の変遷から見える課題と適切な地下水管理に向けて」 徳永 朋祥氏 (東京大学大学院)
  - ・「上野地下駅の地下水位上昇対策」 神谷 弘志氏 (東日本旅客鉄道 (株))
  - ・「人びとの活動を支え、排水を受け止める東京湾—干潟・浅場の復活により、豊かな海の再生を」 中村 由行 ((独) 港湾空港技術研究所)
  - ・「地域における水の歴史遺構を伝える—野火止用水流末の地『志木』」 天田 眞氏 (NPO 法人エコシティ志木)
  - ・「デリーの水問題を解決する上下水道プロジェクト」 榊原 隆 (インド共和国 JICA 専門家)

### (3) 「水循環基本法」などの制定に向けた動き

超党派の国会議員で構成する水制度改革議員連盟（代表＝中川秀直・衆議院議員）が軸となっておりまとめられてきた「水循環基本法案（仮称）」の制定に向けた討議が進んでいます。

本法案では、地表を流れる河川の水と地下水を一つのものと捉えて「水循環に関する施策を総合的、一体的に推進する」ことを目的に掲げ、水を「国民共有の貴重な財産」と明確に位置付けて、適正な利用が行われなければならないとしています。また、水循環に関する施策を総合的かつ一体的に推進するために、水循環政策本部を内閣に置くなどとしています。さらに、水を利活用する企業などの事業者に対しては「国や自治体を実施する水循環に関する施策に協力する責務」を課しています。

地方自治体レベルでは、平成24年3月23日に北海道で全国初となる「水資源保全条例」が成立しました。これは水資源周辺の土地取引を事前届出制にして乱開発を防ごうとする目的で、上水道の水源と考えられる森林や井戸がある土地などを対象とする「水資源保全地域」を道が指定、地域内の土地を売買する際に売主が取引前に、売却先や売却後の利用目的などを知事に届け出るよう義務づけたものです。平成24年度に入ってから、埼玉県（平成24年4月付）・群馬県（平成24年6月付）・茨城県（平成24年10月付）がこれに続き、既に条例が施行されています。また長野県・富山県・山形県・福井県・岐阜県・石川県でも、同様の条例制定が検討されています。いずれの都道府県も、平成24年末前後に条例案に対するパブリックコメントが募集されていますので、今年度末から来年度中には条例が公布・施行されるのではないのでしょうか。今後も国や地方自治体の動向に着目していきたいと思えます。

### (4) 大阪府における「災害時協力井戸」の状況について

災害時に水道の給水が停止した場合に備えて、地下水や湧水を有効活用できるしきみを整えておくことは非常に重要であり、各自治体で様々な取り組みがなされています。例えば大阪府では、災害時に近隣の被災者へ飲料水以外の生活用水を提供できる井戸を府民から募り、申し出のあった井戸は「災害時協力井戸」として府に登録されて、位置情報などがホームページ上で公開されています。平成24年6月30日現在で登録井戸数は1509件（大阪市、堺市、東大阪市、高槻市を除く）です。

市町村名	井戸数	市町村名	井戸数	市町村名	井戸数	市町村名	井戸数	市町村名	井戸数
池田市	32	寝屋川市	25	松原市	52	泉大津市	127	田尻町	19
箕面市	41	守口市	10	羽曳野市	69	高石市	40	岬町	8
豊能町	9	門真市	8	富田林市	24	忠岡町	49	—	—
能勢町	3	四條畷市	24	河内長野市	24	岸和田市	68	総数(井戸数)	
吹田市	61	大東市	10	大阪狭山市	20	貝塚市	40		
茨木市	82	交野市	35	太子町	12	泉佐野市	76		
摂津市	9	八尾市	62	河南町	20	泉南市	39	1,509	
島本町	5	柏原市	13	千早赤阪村	10	阪南市	27		
枚方市	144	藤井寺市	68	和泉市	121	熊取町	23		

(<http://www.pref.osaka.jp/kankyoeisei/saigaijikyoryokuido/>)

(5) 関連学会等の主な行事カレンダー

日時	主催	イベント名	開催場所
2013年4月18日(木)～19日(金)	日本学術会議土木工学・ 建築学委員会	第26回環境工学連合講演会	東京
2013年5月18日(土)	日本地下水学会	日本地下水学会2012年春季講演会	千葉(松戸)
2013年5月19日(日)～24日(金)	日本地球惑星科学連合	日本地球惑星科学連合2012年大会	千葉(幕張)
2013年5月21日(火)～24日(金)	日報ビジネス株式会社	2013New環境展(N-EXPO2013)	東京
2013年6月13日(木)～14日(金)	土壌環境センター	第19回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会	京都(京都大学)
2013年6月15日(土)～16日(日)	日本水環境学会	Water and Environment Technology Conference 2013(WET2013)	東京(東京大学)
2013年7月23日(火)～25日(木)	地盤工学会	第48回地盤工学研究発表会	富山
2013年9月3日(火)～5日(木)	農業農村工学会	平成25年度農業農村工学会大会講演会	東京(東京農大)
2013年9月4日(水)～6日(金)	土木学会	平成25年度全国大会 第68回年次学術講演会	千葉(日本大学津田 沼キャンパス)
2013年10月または11月	日本水環境学会	第16回日本水環境学会シンポジウム	沖縄(那覇)
2013年9月11日(水)～13日(金)	日本地球化学会	2013年度日本地球化学会第60回年会	つくば
2013年10月10日(木)～12日(土)	日本地下水学会	日本地下水学会2012年秋季講演会	秋田
2012年11月	地盤工学会関西支部・地 下水地盤環境に関する 研究協議会	Kansai Geo-Symposium 2013 —地下水地盤環境・防災・計測技術に関するシンポジウ ム—	大阪市内
2014年3月17日(月)～19日(水)	日本水環境学会	第48回日本水環境学会年会	仙台

#### 4. 関連書籍の販売・編集後記

下記のシンポジウム論文集ならびに地下水情報に関する報告書は、在庫がございます。古い論文集等は平成23年度より価格を改定しておりますが、残部わずかの場合もございますので、ご購入される際にはお早めにお申込みください。

◆シンポジウム発表論文集 (送料別)	会員価格(単価)
シンポジウム2012(CD-ROM) —巨大災害と地下水・地盤環境—東日本大震災を教訓として—	2,000円(送料別)
シンポジウム2011(CD-ROM) —水環境の保全と育水—	2,000円(送料別)
シンポジウム2010(CD-ROM) —水の都における水環境・水資源と安心快適社会—	2,000円(送料別)
シンポジウム2009 —安心快適社会・地球温暖化・地下水—	2,000円( " )
シンポジウム2008 —地盤環境の保全—	2,000円( " )
シンポジウム2007—流域圏の水循環再生と地下水利用—	1,000円( " )
シンポジウム2005—地下水の有効利用と諸問題—	1,000円( " )
シンポジウム2004—地下水の涵養と流動保全—	1,000円( " )
シンポジウム2003	1,000円( " )
シンポジウム2002—大都市の地下水問題—	1,000円( " )
シンポジウム2001	1,000円( " )
シンポジウム2000	1,000円( " )
シンポジウム'99—地下水の流動保全と地下水環境—	完 売
シンポジウム'98—地下水の流動保全と環境問題—	1,000円( " )
シンポジウム'97—地下水に関する予測と実際—	1,000円( " )
シンポジウム'96—地下水に係わる環境問題—	1,000円( " )
シンポジウム'95—地下水に係わる諸問題と対策—	1,000円( " )
シンポジウム'94—地下水の挙動と水質問題—	1,000円( " )
◆地下水情報に関する報告書	会員価格(単価)
平成16～23年度 地下水情報に関する報告書(CD-ROM)	2,500円(送料込)

\*地下水情報に関する報告書は、協議会会員様のみにご提供しております。

#### 【申込方法】

ご希望の書籍名、冊数、お届け先等をご記入の上、Fax 又は E-mail にて、地下水地盤環境に関する研究協議会 事務局までお申し込みください。

#### ◆◆◆◆◆ 編集後記 ◆◆◆◆◆

会員の皆様には、平素より本研究協議会の活動に対し格別のご支援・ご協力を賜り心から御礼申し上げます。

一昨年度まで「地下水情報に関するお知らせ」という名称で会員の皆様に配信させていただいておりました本誌ですが、「地下水」と地下水が存在する「地盤」を一体と捉え、より広い分野における情報を配信すべきとの関係各

位のご意見から、前号より「地下水・地盤環境に関するお知らせ」と名称を改めさせていただきました。この「お知らせ」は、当協議会の活動報告をはじめとして、会員の皆様から寄せられました会員情報などの掲載を通じて、会員相互の情報交換や交流を行う場としております。また一昨年度より、会員の皆様には本誌をメール配信させていただき、ホームページ上で内容を公開いたしております。今後とも、地下水地盤環境協議会が社会に対して広く情報を発信し、活動していくことを祈念いたします。

昨今の社会情勢に鑑みて、本協議会でも地下水・地盤環境に関する社会的ニーズを敏感に察知し、ますます活発に活動していく必要があると考えております。そのためには、幅広い分野でご活躍されている会員の皆様のご協力が不可欠でございます。今後とも多角的なご支援いただきたく、何卒よろしくお願い申し上げます。また対外的にも本協議会の存在を積極的にアピールしていただき、会員の増員にご協力いただければ幸いに存じます。

最後になりましたが、ここで紙面をお借りしまして、情報をご提供いただきました皆様方には改めて御礼申し上げます。なお、掲載情報のご提供は随時受け付けておりますので、研究成果や技術情報、地下水・地盤に関する業界の動向等、皆様のご投稿をお待ちしております。本誌が会員相互の情報交換や交流にあたって有効活用されるよう、周辺の方々にもご回覧いただければ幸いです。

本研究協議会の活動について、ご意見ご要望等がございましたら、下記事務局までご連絡ください。



地下水地盤環境に関する研究協議会 事務局  
大阪市西区立売堀4丁目3番2号  
(一財) 地域 地盤 環境 研究所 内  
Tel: 06-6539-3135 Fax: 06-6578-6255  
E-mail: gwjim@geor.or.jp