

地下水・地盤環境に関するお知らせ

第 35 号

令和 8 年 3 月

一般社団法人地下水地盤環境に関する研究協議会

〒540-0008 大阪市中央区大手前 2 丁目 1 番 2 号 (一財)GRI財団 内

Tel : 06-6941-8833 Fax : 06-6941-8883

E-mail : gwjim@geor.or.jp HP : <http://gwrcnew.info/gwrc/>

***** 目 次 *****

1. 本協議会 活動報告および会告

- (1) 「*Kansai Geo-Symposium 2025*」開催報告 1
- (2) 「令和 8 年度通常総会および特別講演会」開催のお知らせ 5
- (3) 「*Kansai Geo-Symposium 2026*—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 5

2. 地下水・地盤環境に関する情報 6

「関西国際空港 2 期島大規模地下水対策事業」

川端 凌 (関西エアポート株式会社)

3. 地下水・地盤環境トピックス

- (1) 建築物用地下水の採取の規制に関する技術的基準等に係る動向 12
- (2) 有機フッ素化合物 (PFOS, PFOA など) 規制の動向 22
- (3) 関連学会誌 27
- (4) 関連学会等の主な行事カレンダー 31

4. 会員紹介 (株式会社東京測器研究所) 32

5. 関連書籍の販売・編集後記 33

1. 活動報告および今後の開催行事会告

(1) 「Kansai Geo-Symposium 2025—地下水地盤環境・防災・計測技術に関するシンポジウム—」開催報告

1. はじめに

去る令和7年11月5日(水)、関西大学100周年記念会館(吹田市)において、地盤工学会関西支部との共催で表記のシンポジウムが開催されました。地盤工学会関西支部との共催の本シンポジウムは、今回13回目を迎えました。

本シンポジウムは、2020年度から新型コロナウイルス感染拡大の影響を受け、開催形式や構成などを変更して実施してきましたが、今年度も昨年度に引き続いて従来通りの会場参加のみでの形式で実施いたしました。参加者は95名、発表数は42件で、前年度(参加者104名、発表数41件)と概ね同程度でした。34件の口頭発表が6つのセッションに分かれて行われ、地下水協議会では2つのセッションを担当いたしました。

また、今年度は参加者の技術交流をより一層深めるために、昨年度までの技術紹介、技術展示、ポスターセッションのコアタイム、コーヒープレイクを統合した「技術交流セッション」を実施しました。本セッションでは、8件のポスター発表と3団体の技術展示が行われ、活発な意見交換や最新の計測機器などの説明が行われました。

シンポジウム後には、昨年度に引き続いて懇親会を開催し、和やかな雰囲気のもと参加者相互の歓談がつづき、盛況のうちにお開きとなりました。

●当日の様子



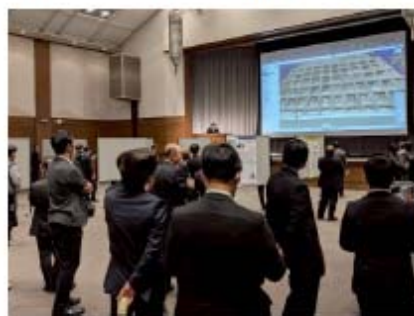
開会挨拶(田山 関西支部副支部長)



開会挨拶(大島 地下水協議会座長)



基調講演(小林教授)



技術交流セッション



口頭発表



懇親会

2. 基調講演

基調講演では立命館大学の小林泰三教授より【月面基地建設への挑戦～地盤工学が切り拓く宇宙開発～】と題し、ご講演頂きました。

3. 公募論文／報告

口頭発表（公募論文／報告発表：5セッション，委員会特別セッション：1セッション）は，2会場で合計34件の発表が行われました。以下にプログラムを記します。これらのうち，本協議会ではセッション1，4の運営を担当しました。

<セッション1 テーマ：地下水浸透・地域性>

座長：北岡 貴文（関西大学）

- 1-1 ボーリングデータベースを用いた芥川，安威川下流域の表層地質の地形・地質発達史的検討
○水谷光太郎（一般財団法人GRI財団），伊藤浩子，北田奈緒子，肥後陽介
- 1-2 ボーリングデータベースの可視化とクラスター解析を組み合わせによる地域特性の検討
○井上直人（一般財団法人GRI財団）
- 1-3 機械学習を用いた地下ダムの貯水量予測モデルにおける気象・水質因子の影響評価
○井上峻（神戸大学大学院），鈴木麻里子，井上一哉
- 1-4 降雨波形および土壌特性と浸透率の関係に関する研究
○齋藤雅彦（神戸大学大学院），
- 1-5 扇状地水田に特有な土層構造における湛水の浸透特性
神谷浩二，LE MINH THANH，○岡崎友哉（岐阜大学），小島悠揮

<セッション2 テーマ：防災・減災対策①>

座長：上田 恭平（京都大学）

- 2-1 令和6年能登半島地震による高岡城石垣の変状分析
○原幸平（関西大学），小山倫史，田上和彦，佐伯貴之
- 2-2 能登半島地震時にみられた液状化被害について（福井県北部～石川県西部）
○北田奈緒子（一般財団法人GRI財団），水谷光太郎，塚本峻一，鷺見浩司
- 2-3 既設道路盛土における浸透水排除工による水位低下効果の解析的検討
○富永健介（大阪大学大学院），糸賀悠，中村大樹，瀨本佳那子，緒方奨，乾徹
- 2-4 遠心模型実験による降雨時の斜面崩壊に関する実験的研究
○岡田広久（大阪公立大学大学院），中川太介，田村耕平
- 2-5 iRICを用いた令和4年8月南越前町大雨の再現に関する研究
○寺前海斗（福井工業高等専門学校），辻子裕二
- 2-6 ロックボルト・ロープネット斜面安定工法による急傾斜地への適用性に関する研究
○楠見晴重（関西大学），寺岡克己，安井ゆりか

<セッション3 テーマ：防災・減災対策②，解析・予測推定手法>

座長：宮崎 祐輔（関西大学）

- 3-1 PLATEAUを活用したデジタルツインの自動作成
○高崎夕織（株式会社アサノ大成基礎エンジニアリング），牛島崇，大石哲，橋伸也，竹山智英
- 3-2 拘束圧依存性を導入した内部浸食モデルの提案
○武田宙征（神戸大学大学院），田村彩奈，高山裕介
- 3-3 Physics-Informed Neural Networksによるサロゲートモデルを用いた不飽和浸透解析に関する研究
○福永竜世（立命館大学），伊藤真一，酒匂一成
- 3-4 u-p定式化に基づく二相系陰的MPMの液状化解析への適用性
○生頼直樹（中電技術コンサルタント株式会社），橋本涼太，肥後陽介

- 3-5 桜島大正噴火級の噴火後の降下火砕物堆積量の分布傾向に関する一考察
○五反田尚大（鹿児島大学大学院），酒匂一成，田上聖人，伊藤真一
- 3-6 データ同化過程における圧密パラメータの確率分布の変化
○小田和広（大阪産業大学），今村留衣

<セッション4 テーマ：地下水地盤環境・地下水利用>

座長：高井 敦史（京都大学大学院）

- 4-1 モニタリングデータからみた大阪平野とその周辺地域における地下水の水質組成の特徴
○伊藤浩子（一般財団法人 GRI 財団），長濱智子，川内嘉起，水谷光太郎，勝見武
- 4-2 Evaluation of fluorine diffusion parameters in compacted clay layer in landfill
○温嘉明（京都大学大学院），加藤智大，高井敦史，勝見武
- 4-3 金属イオンを含む盛土浸出水が下部吸着層の透水性に与える影響
○余栄光（京都大学大学院），緒方里帆，加藤智大，高井敦史，勝見武
- 4-4 地下水採取規制区域における洪積粘土の圧密特性
○前田直也（中央開発株式会社），王寺秀介，原弘典，大谷直人

<セッション5 テーマ：室内・現場試験，現場計測技術>

座長：岡田 広久（大阪公立大学）

- 5-1 圧縮指数と自然含水比との相関性の再考と宅地の圧密沈下予測方法の提案
大島昭彦，○田村匠大（南海電気鉄道株式会社）
- 5-2 夢洲2区（万博用地）の浚渫粘土層のPBD打設時の油圧に基づく先端貫入抵抗の平面分布
大島昭彦，○辻光平（大阪市高速電気軌道株式会社），白神新一郎，榊原司，大月一真
- 5-3 高分解能で高速サンプリング可能な新型牽引式電気探査装置の開発
○小西千里（応用地質株式会社），木佐貫寛，佐藤喜一郎，Oliver Kuras, Philip Meldrum, Mihai O. Cimpoiasu
- 5-4 コンクリート表面遮水壁型ロックフィルダムの鉛直継目の地震時挙動に関する実験的研究
○藤本哲生（大阪工業大学），大越靖広，佐藤英明，尾崎亮斗，黒田修一，野谷正明，平松大周
- 5-5 破碎が進行した火山砕屑物の強度変形特性に及ぼす影響
出町慎一郎，○西村南美（京都大学大学院），加藤智大，高井敦史，勝見武
- 5-6 増し杭工法における鉄骨造ガイドによる新旧基礎の水平力学挙動に関する遠心模型実験
○松村大輝（摂南大学大学院），田中雅大，寺本俊太郎

<セッション6 テーマ：「データ連携による（スマート）斜面防災 DX：豪雨災害に対する
防災の対応力の強化と被害軽減に関する調査研究委員会」特別セッション>

座長：小田 和広（大阪産業大学）

- 6-1 土砂災害に対する避難計画提案のためのマルチエージェントシミュレーションに関する研究
○光同寺太郎（神戸市立工業高等専門学校），野並賢，松本一真，鳥居宣之愛
- 6-2 データ同化によって同定された雨水浸透モデルによる擬似飽和体積含水率に関する数値シミュレーション
○小田和広（大阪産業大学）
- 6-3 長期観測している花崗岩斜面地における土壌水分特性
○高橋良輔（大日本ダイヤコンサルタント株式会社），岡崎敬祐，鏡原聖史
- 6-4 AI を活用した斜面災害予測モデルの構築と監視技術の開発
中空智輝，○安原英明（京都大学大学院）
- 6-5 ある流域における斜面災害リスク評価のためのモニタリング事例
○笠原拓造（国際航業株式会社），藤本将光，鏡原聖史，大西剛史，金村和生，鳥居宣之
- 6-6 京丹波町における土砂災害の早期警戒・避難啓発のための防災番組による情報発信の分析
○黒田さくら（関西大学大学院），小山倫史，近藤誠司，西村公貴
- 6-7 浅い基礎構造を対象としたトポロジー最適化の計算および実験例

<ポスター発表>

- P-1 液状化地盤における複数隣接建物の不同沈下挙動に関する数値解析的検討
○國澤瑞樹 (関西大学大学院), 丸岡俊哉, 飛田哲男
- P-2 2自由度系でモデル化した盛土の円弧すべり過程の振動エネルギー伝達特性
○山下典彦 (大阪産業大学), 宮脇幸治郎
- P-3 設置条件の違いが網状鉄筋挿入工の水平耐荷性能に与える影響に関する一考察
○原田紹臣 (立命館大学), 佐藤登, 小西成治, 藤本将光
- P-4 Quality control report of bentonite mixed soil using 3σ method for 10 waste final disposal sites, approximately 240,000 m³
○乾徹 (大阪大学), 水野克己, 岩崎好規, 原田純, 遠藤和人, 嘉門雅史
- P-5 携帯型ミニディスクインフィルトメータの計測データを用いた水分特性曲線に関するパラメータの事後分布推定
○藤本雄大 (立命館大学), 上西那智, 伊藤真一
- P-6 地形情報と深層学習を用いた土砂移動分布抽出の試み～令和6年能登半島地震の事例～
○小倉畑亘 (八千代エンジニアリング株式会社)
- P-7 埋め立て開始19年間(2002年～2022年)、旭川市廃棄物最終処分場内 遮水構造の安定性把握を目的とした36台の計測装置による検証結果
○水野克己 (大阪ベントナイト事業協同組合), 乾徹, 原田純, 大嶺聖, 遠藤和人, 勝見武, 嘉門雅史
- P-8 層状粘土鉱物37点試料を用いた、アンドレアゼンピペット法による3粒径区分とコンシステンシー特性との関係性評価
○地下まゆみ (大阪大谷大学), 水野克己, 乾徹, 大嶺聖, 原田純, 遠藤和人, 岩崎好規, 嘉門雅史光

4. 技術展示

下記の3機関に技術展示をしていただきました。

- ・レフィクシア株式会社
- ・計測テクノ株式会社
- ・株式会社共和電業

ご協力いただいた各機関の皆様には、ここに記して御礼申し上げます。

(2) 令和8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：令和8年6月15日（月）
- 会 場：建設交流館 702 会議室 （※対面開催の予定）
- 通常総会・・・・・・・・・・14：15～15：30（予定）
- 特別講演会・・・・・・・・・・15：45～16：45（予定）
講演者：環境省水・大気環境局 （ご講演者未定）
内容：「地中熱利用促進を見据えた地下水採取規制の合理化に向けた検討状況
（揚水2法の規制緩和の方向性）について（題目未定）」
- 意見交換会・・・・・・・・・・17：00～19：00（予定）（B1階レストランにて）
（★詳細は追ってお知らせいたします）

(3) Kansai Geo-Symposium 2026 —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

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。本協議会はもとより、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：（公社）地盤工学会関西支部・（一社）地下水地盤環境に関する研究協議会
- 協 賛：（公社）土木学会関西支部[予定]，（公社）日本材料学会関西支部[予定]
（公社）日本地すべり学会関西支部[予定]，（一社）日本建築学会近畿支部[予定]
（公社）日本地下水学会[予定]，（一社）日本応用地質学会関西支部[予定]
（公社）日本水環境学会関西支部[予定]，（公社）土木学会岩盤力学委員会[予定]
現場計測コンサルタント協会[予定]
- 開 催 日：2026年11月25日（水）
- 会 場：関西大学100周年記念会館（ディスカッションを活発にするため対面で開催します）
- 開催形式：
公募論文／報告発表（口頭）／ポスター発表・基調講演
- 参加費：
正会員・特別会員・協賛団体の会員（¥5,000）
学生である会員（¥2,000）（※学生の方は参加時に学生証のコピーを添付）
非会員（¥7,000）
- 論文・報告要旨の締め切り：2026年5月11日（月）
- 論文・報告原稿締め切り：2026年6月29日（月）

※詳細は会告をご覧ください。

2. 地下水・地盤環境に関する情報

「関西国際空港 2 期島大規模地下水対策事業」

川端 凌（関西エアポート株式会社技術本部 基盤技術部 2 期島地下水 PT）

関西国際空港 2 期島大規模地下水対策事業

関西エアポート(株) 技術本部 基盤技術部

2 期島地下水 PT 川端 凌

はじめに

関西国際空港は、1994 年に第一滑走路の供用開始とともに開港した。日本初の本格的海上空港として、24 時間運用を可能とする国際拠点空港の先駆けであり、関西圏の航空ネットワーク拡充に大きく寄与してきた。その後、航空需要の拡大に対応するため、2007 年に第二滑走路が供用開始され、複数滑走路かつ完全 24 時間運用を実現する基幹国際空港として重要な役割を果たしてきた。

関西国際空港 1 期島の地盤特性

関西国際空港は、大阪湾泉州沖約 5 km の沖合に造成した人工島上に建設された。1 期島の造成にあたっては、埋立区域内にサンドドレーンおよびサンドマットによる地盤改良を実施した後、土砂を直投および揚土により投入することで埋立を行った。埋立に用いた土砂の採取地は、大阪府阪南、和歌山県加太、および兵庫県淡路島の 3 カ所であり、土質は、真砂土系（淡路島北部産）と、和泉層群系（砂岩・頁岩起原の岩砕土砂：阪南、加太、淡路島南部産）の大きく 2 つに分類できる。特に地表面から約 20 m 程度の層は、和泉層群系に由来する礫質土砂により構成されている。

図-1 に和泉層群系土砂について実施した粒度試験の結果を示す。本埋立材料は採取地においてクラッシャーによる破碎処理が施されており、最大粒径は 300 mm、礫分含有率は約 90 % の礫質土である。また、比重は 2.7、自然含水比は 3~5 % であった。

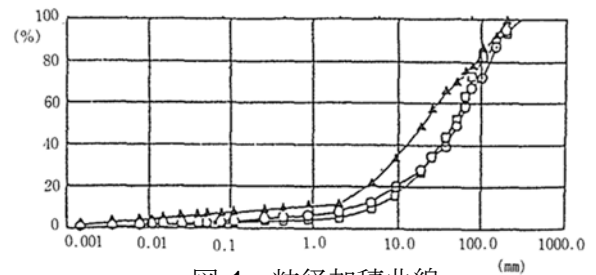


図-1 粒径加積曲線

外周護岸には緩傾斜石積護岸（図-2）が採用されており、このため造成地盤の透水性は高く、かつ造成地盤が礫質土砂で造成されているため、空港島地盤全体の透水性は高い。そのため空港島内の地下水位は周辺海域の潮位変動の影響を受けやすい特徴を有する。1 期島止水壁設置前における地下水位と潮位の観測結果を図-3 に示すが、地下水位は潮位変動とほぼ同期して上下しており、高い相関性が確認できる。過去に実施された揚水試験では、上部埋立層の透水係数は $3.6 \times 10^{-1} \text{cm/sec}$ であった。

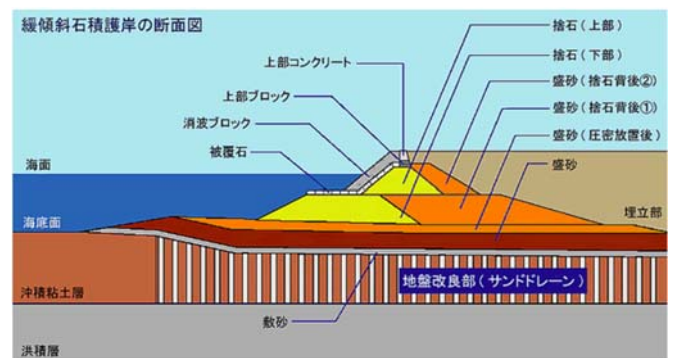


図-2 緩傾斜石積護岸イメージ図（断面）

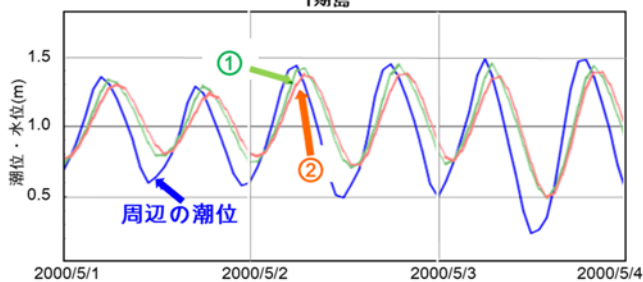
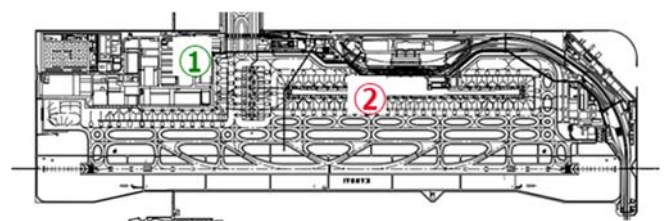


図-3 1 期島止水壁設置前の地下水位



こうした地盤特性は、空港島の維持管理において地下水変動の抑制が重要な課題となる。この課題に対応するため、1期島では止水のための連続地中壁（止水壁）を空港島全周にわたって構築する大規模な地下水対策を実施した。また、2期島においても1期島と同様に岩砕材料を用いて埋立が行われており、地下水位が潮位変動の影響を受けやすい地盤特性を有している。このため、地下水変動の抑制を目的として、2期島においても止水壁の築造が今後計画されている。本稿では、これらの取り組みに関連して、関西国際空港における止水壁の概要について述べる。

1 期島止水壁

1期島の止水壁工事は、2000年から開始され2006年には空港島全体を囲む止水壁が完成した。

地下室のある旅客ターミナルビル地区、地下水と一定の距離を確保する必要のある給油タンク地区、その他地区で管理水位が異なるため、止水壁は図-4のとおり各々の周囲に設置され、施工延長は約11kmに及び、地中壁工事の規模としては日本で類を見ない大規模なものとなった。

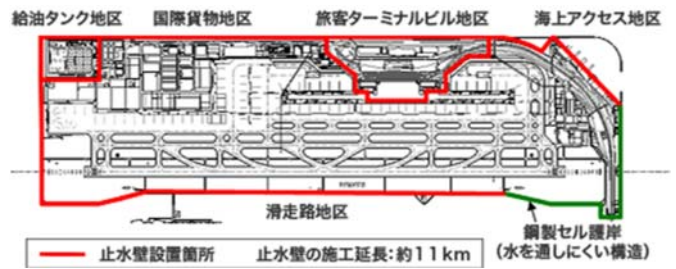


図-4 1期島止水壁の設置位置

1 期島止水壁の設計

止水壁内への海水の流入量は、止水壁内の底部サンドドレインからの流入量と止水壁からの浸透量によって決定される。図-5に示すように止水壁の透水係数と必要揚水量との関係を調べた。壁厚に対しては、掘削機械、施工精度から60cm以上と設定された。

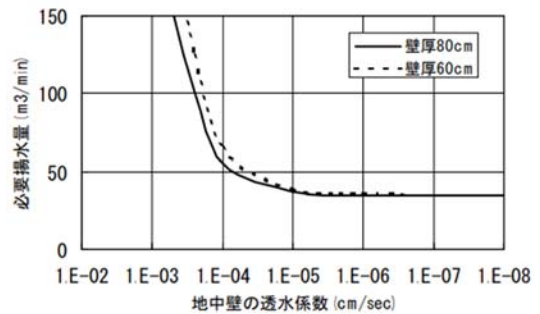


図-5 揚水量と透水係数の関係

その結果、透水性能が $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 以下であれば必要揚水量が収束することがわかった。

1 期島止水壁の施工

止水壁は、経済性、止水の確実性、巨礫が混じる地盤での施工性、空港運用への影響等から複数の工法を比較検討し、主として全旋回オールケーシング工法と泥水固化工法を採用している。全旋回オールケーシング工法は透水性が低い沖積粘土層まで、直径1.5mのケーシングを貫入し、内部を掘削し、泥土モルタルに置換した柱を連続して地中に構築し、地中壁とするものである。泥水固化工法は透水性が低い沖積粘土層まで幅0.8m、長さ3.0mのバケット掘削機を用いて安定液で孔壁の崩壊を防護しながら掘削し、掘削後にトレミー管をもちいて固化液を注入、攪拌して地中壁とするものである。

1 期島止水壁の効果

図-6に全島周囲の止水壁完成前後のデータとして2006年5～7月、及び2007年10月～11月における地下水位観測結果を示す。止水壁未施工部分が約80mになると、急激に時間遅れと振幅の減少が生じている。さらに止水壁概成直前になると、降雨による地下水位の上昇も見られ、空港島が囲われたことによる止水効果の高さを伺うことができる。止水壁工事設置後は、地下水位が低下し一定の高さに落ち着いているが、設置前と比較して1.5m程度地下水が低下し安定している。なお、地中に浸み込んだ雨水は、表面排水とともに雨水配水管を介して排水されることで、地下水位を一定に保っている。

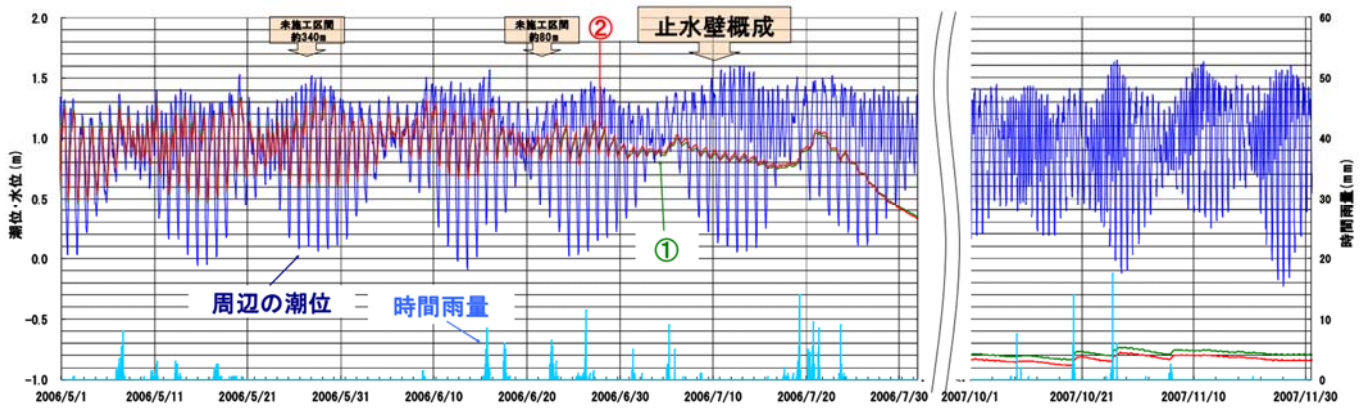


図-6 地下水位観測結果

2 期島の地盤特性

1999年～2012年に実施された2期島の造成にあたっては、1期島と同様に地盤改良を実施したうえで、土砂を直投および揚土により投入する方法で埋立を行った。埋立に使用した土砂の主な採取地は、大阪府岬町、和歌山県加太、兵庫県淡路島の3地点である。図-7に、岬町および加太で採取した土砂の粒度試験結果を示す。最大粒径300mmの岩砕を含む礫質土であることが確認された。

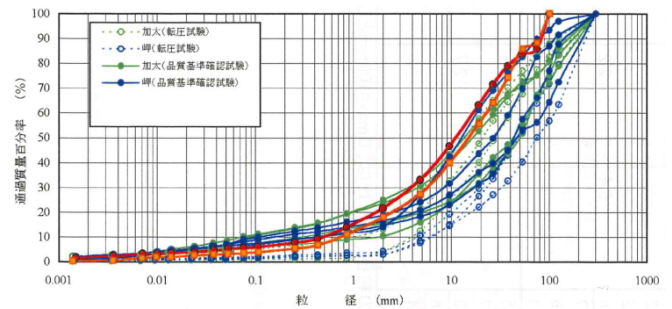


図-7 粒径加積曲線

外周護岸には1期島と同様に緩傾斜石積護岸が採用されており、造成地盤の透水性は高い。そのため、空港島内の地下水位は周辺海域の潮位変動の影響を受けやすい特徴を有する。図-8には2期島における地下水位と潮位の観測結果を示すが、地下水位は潮位変動とほぼ同期して上下しており、両者の間には高い相関性が認められる。透水試験の結果、上部埋立層の透水係数は $2 \times 10^{-4} \sim 5 \times 10^{-1}$ と大きなばらつきを示したものの、1期島で得られた値と比較すると全体的にやや小さい傾向を示した。この差異は、2期島の埋立が1期島に比べてより綿密に締め固められたことに起因していると考えられる。

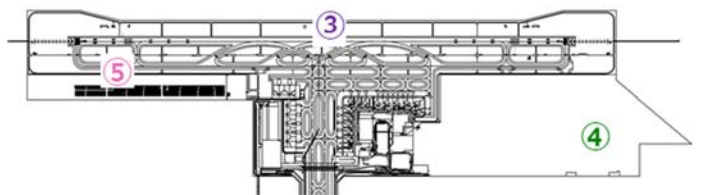
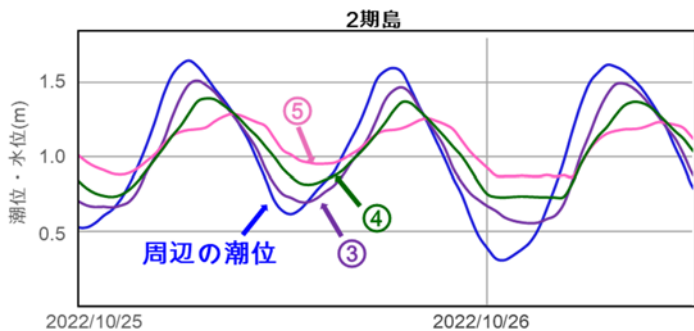


図-8 2期島の地下水位

2 期島止水壁

2期島の止水壁工事は、2026年から先行して2期島南エリアの止水壁を築造し、2031年には空港島全体を囲む止水壁が完成する予定である。施工延長は先行工区が約4km、後行工区が約8.7kmの計12.7kmであるため、1期島同様に地中壁工事の規模としては日本で類を見ない大規模なものとなる。

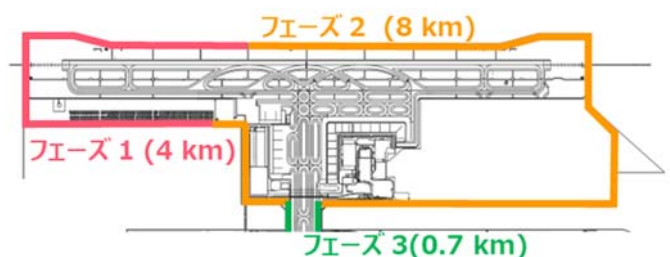


図-9 2期島止水壁の設置位置

2 期島止水壁の設計

止水壁の透水係数および壁厚については、1 期島での検討結果を踏まえ、同等の透水性能として透水係数 1×10^{-5} cm/s 以下、壁厚 60 cm 以上を設定した。

さらに、2 期島における地盤変状が止水壁に与える影響を把握するため、法線形状および護岸隅角部付近の地盤変状特性を考慮した 3 次元 FEM 解析を実施した。

解析の結果、隅角部において局部的に応力が集中することが確認されたが、隅角部に $R=60$ m の曲線を設ける設計とすることで応力を低減でき、すべての応力が許容値内に収まることを確認した。

1 期島と 2 期島の違い

2 期島の地盤特性は、1 期島と同様に最大 300 mm 程度の大粒径岩砕を含む点は共通しているが、以下の点で相違がある。

1. 沖積粘土層（海底粘土層）の傾斜により、1 期島の埋立層厚が約 30m であるのに対し、2 期島の埋立層厚は約 41m であり 11m 程度厚い。
2. 図-10 に示す通り、表層約 10 m は強固に締固められ、深さ方向に N 値 50 以上が連続している。以上の地盤特性を踏まえ、止水壁としての要求性能と施工効率を確認するため、複数工法による試験施工を実施した。

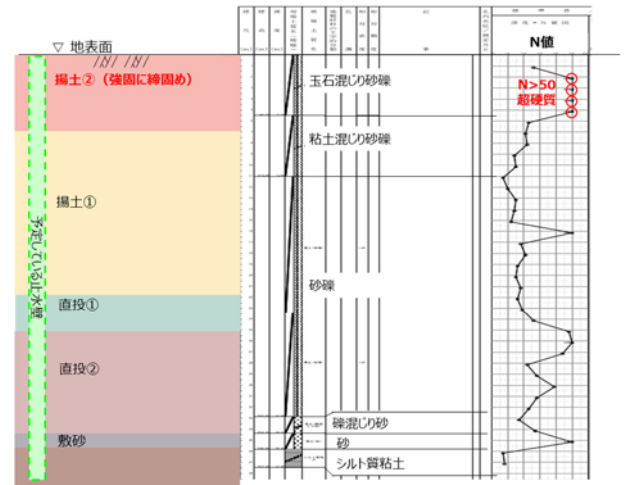


図-10 2 期島ボーリング柱状図

2 期島止水壁試験施工

試験施工は以下の工法で行った。

① 泥水固化工法

幅 0.8m、長さ 3.0m のバケット掘削機を用いて安定液で孔壁の崩壊を防護しながら掘削し、掘削後にトレミー管をもちいて固化液を注入、攪拌して地中壁とするもの

② 自硬性泥水固化工法

幅 0.8m、長さ 3.0m のバケット掘削機を用いて安定液及び固化液を注入し、孔壁の崩壊を防護しながら掘削、攪拌して地中壁とするもの

③ 事前置換工+TRD 工法

直径 1.5 m のオールケーシングを貫入し、その内部を掘削する。掘削により発生した土砂は粒径 300 mm 以上の礫を除去した上で、埋戻し土として再投入する。その後、TRD 機を用いてセメント系固化材と原位置土を混合しながら連続的に攪拌して地中壁とするもの

④ 深層混合処理工法

直径 1.5m~2.0m の掘削ヘッドで地盤を鉛直方向に掘削しながら、複合相対攪拌翼を用いて原位置土をスラリー状の固化材を機械的に攪拌混合して地中壁とするもの。

2 期島止水壁試験施工の結果

試験施工の結果、全ての工法において要求性能である透水係数 1×10^{-5} cm/s 以下を満足することが確認された。一方で、深層混合処理工法では、大粒径岩砕の影響により掘削抵抗が非常に大きく、傾斜計測値も大きくなる傾向が見られた。その結果、改良体のラップ部において設計上必要となる壁厚 60 cm を確保するため、追加措置が不可欠となり、経済性に劣ることが判明した。

2 期島止水壁採用工法

試験施工の結果、要求性能を満足することが確認された 3 工法に、事前置換工により施工の確実性を確認できた CRM-P 工法を加えた計 4 工法を候補工法とし、入札によって確定する施工者がより効率的な工法を選択できる工法選択型入札方式により発注を行った。

先行してフェーズ 1 を発注した結果、2026 年 2 月に工事契約がなされ、自硬性泥水固化工法が全面的に適用されることが決定した。現場着工は 2026 年 6 月頃を予定しており、今後複数年に渡って実施していくことが想定されている。

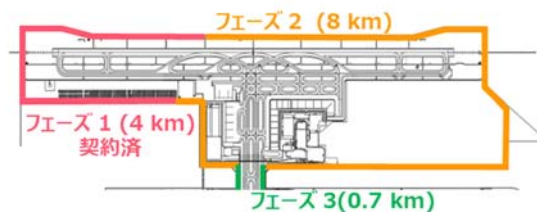


図-11 2 期島止水壁の設置位置



図-12 自硬性泥水固化工法のイメージ

おわりに

本稿では、関西国際空港 1 期島で実施された大規模な止水壁工事の概要とその効果、さらには 2 期島における止水壁構築に向けた設計および試験施工の結果について述べた。

1 期島において地下水位の上昇抑制を目的として設置された止水壁は、施工後の地下水位観測によりその止水効果が良好であることが明らかとなった。

一方、2 期島では、1 期島と同様に大粒径岩砕を含む厳しい埋立地盤条件下にあるものの、試験施工を通じて要求性能を満足する複数の工法の適用性が確認された。また、施工の確実性・経済性・品質確保の観点から、工法選択型入札方式による合理的な工法選定が可能となった。

今後は、先行して採用された自硬性泥水固化工法をはじめとして、計画的に止水壁の築造を進めていく予定である。2 期島全周を囲む止水壁が完成すれば、地下水位変動の抑制効果が期待され、空港島全体の健全性維持および長期的な安定運用に大きく寄与するものと考えられる。

引き続き、施工時の品質管理および施工後のモニタリングを適切に実施し、安全で信頼性の高い地下水対策の実現に努めていきたい。

3. 地下水・地盤環境トピックス

(1) 建築物用地下水の採取の規制に関する技術的基準等に係る動向

(引用：環境省ホームページ <https://www.env.go.jp/content/000379210.pdf>)

わが国では、地下水の過剰な揚水による地盤沈下を防止する目的から地下水採取規制が設けられており、大都市圏を中心に「工業用水法」や「建築物用地下水の採取の規制に関する法律（以下「ビル用水法」という。）」で地下水の揚水が規制されています。

地下水採取規制が設けられた地域では、地下水位は回復してきており、地盤沈下は概ね沈静化していますが、現在でも地盤沈下が継続している地域もあることから、地盤沈下防止の観点から各地域の特性を踏まえた適正な地下水採取規制を行うことが求められています。

近年、地下水を揚水し熱利用した後、その全量を再度地下に還元する「帯水層蓄熱システム」の技術開発が進み、2019年9月には、大阪市における帯水層蓄熱型冷暖房事業が認定を受け、国家戦略特区の枠組みでビル用水法の技術的基準が緩和されました。大阪市北区では、帯水層蓄熱システムの導入が進み、2025年度より商業ビルでの運用が開始されています。

こうした状況を踏まえて、帯水層蓄熱システムを含めた「地下水還元型地中熱利用システム」について、地域の地盤特性を踏まえ、地盤環境影響に配慮したビル用水法の技術的基準の見直しに関する検討を進めるため、「建築物用地下水の採取の規制に関する技術的基準等に係る検討会」が設置されました。



資料-1 建築物用地下水の採取の規制に関する技術的 基準等に係る検討

2026年2月19日

環境省 水・大気環境局 環境管理課 環境汚染対策室



はじめに：地中熱（地下水熱）利用の重要性



■ 国・地方脱炭素実現会議（2020年～2021年）

「地域脱炭素は、脱炭素を成長の機会と捉える時代の地域の成長戦略であり、自治体・地域企業・市民など地域の関係者が主役になって、今ある技術を適用して、**再エネ等の地域資源を最大限活用**することで実現でき、経済を循環させ、防災や暮らしの質の向上等の地域の課題をあわせて解決し、地方創生に貢献できる。」

■ 第6次環境基本計画（2024年5月21日閣議決定）

「再生可能エネルギー熱（太陽熱、**地中熱**、雪氷熱、温泉熱、海水熱、河川熱、下水熱等）や未利用廃熱等について、**地域の自然や社会と調和した形で最大の活用**を図る。」

■ 水循環基本計画（2024年8月30日閣議決定）

「地中熱の設備等に対する支援や普及啓発や広報に努め、地下水障害の防止に留意しつつ、脱炭素に資する**地中熱利用（地下水熱利用）の普及促進**を図る。」

■ 地球温暖化対策計画（2025年2月18日閣議決定）

「太陽熱、**地中熱**、雪氷熱、温泉熱、海水熱、河川熱、下水熱等の自然由来の再生可能エネルギー熱について、熱供給設備の導入支援を図るとともに、複数の需要家群で熱を面的に融通する取組への支援を行うことで、**再生可能エネルギー熱の導入拡大を目指す**。」

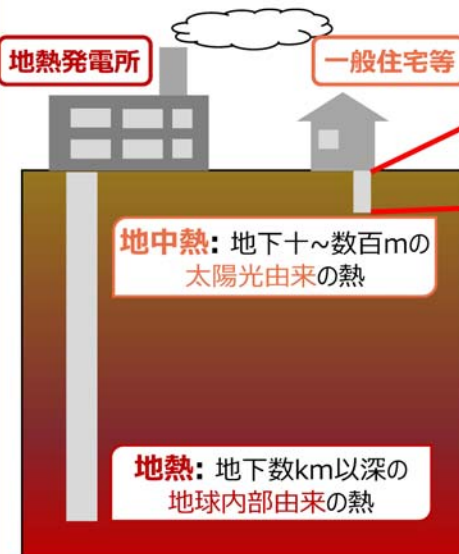
1

再生可能エネルギー熱「地中熱」



■ 地下十～数百mに安定して存在する、「再生可能エネルギー熱」。発電ではなく、空調や融雪等の熱利用に用いられる。

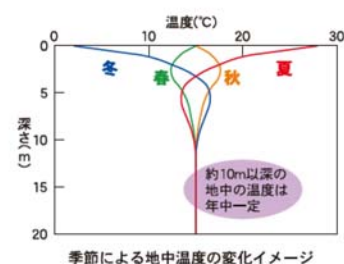
□ 「地中熱」と「地熱」のちがい



□ 夏は冷たく、冬は暖かい地中熱



深さ約10m以深の地中の温度は、**その場所の年間平均気温**にほぼ等しくなっている。四季のある日本では、夏と冬で**外気と地中とで10～15°Cの温度差**が生じる。地中熱利用では、この温度差に着目して**空調等への熱利用**を行う。



季節による地中温度の変化イメージ

2

地中熱ヒートポンプシステム

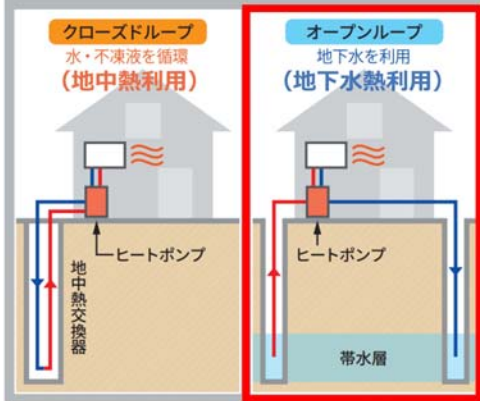


- 主に空調利用で用いられ、水や不凍液等を循環させて地中の熱を利用する**クローズドループ（地中熱利用）**と、地下水を汲み上げて直接熱利用する**オープンループ（地下水熱利用）**の2つの方式がある。

地中熱ヒートポンプの方式

ヒートポンプシステム

住宅・ビル等の冷暖房・給湯、プール・温浴施設の給湯道路



クローズドループ（地中熱利用）

地中の**熱のみ**を取り出して空調等に利用

- ✓ 熱のみを利用するため、場所を問わず利用可能
- ✓ 埋設した地中熱交換器は長期使用可能かつメンテナンスフリー
- ✓ 大規模なシステムの場合、大量の熱交換器を埋設する必要がある

オープンループ（地下水熱利用）

地中の**帯水層（地下水がある層）**から**地下水**を汲み上げて空調等に利用

- ✓ 地下水を直接利用するため、1本の井戸から大量に採熱可能
- ✓ 井戸の目詰まり対策などメンテナンスが必要
- ✓ **揚水規制のある場所では利用が難しい**

地下水還元型地中熱利用システム



- オープンループ方式のうち、**地下水を熱利用後帯水層に再度還元する**ものを「**地下水還元型地中熱利用システム**」という。

地下水還元型地中熱利用システムの方式

1. 帯水層蓄熱

地下水の流れが遅い地域で、**排熱を帯水層に蓄え**、熱エネルギーとして再利用し、省エネ・省CO₂・ヒートアイランド現象緩和を図る。

2. 熱源水利用

地下水の流れが速い地域で、**地下水を熱源として利用**し、同時に**排熱を地下へ還元**し、省エネ・省CO₂・ヒートアイランド現象緩和を図る。

地下水を帯水層に還元するものの、通常のオープンループと同様、揚水規制のある場所では導入が難しい。

		ATES(Aquifer Thermal Energy Storage)	
システムの種類		帯水層蓄熱 (オープンループ方式)	熱源水利用 (オープンループ方式)
システム概念図			
		自然条件下、地下水流速が遅い地域では、地下水を介して蓄熱が可能。	地下水流れの上流から揚水し熱源水として利用する。排熱は下流から還水する。
夏季 (冬季)		冷熱取出し+温熱蓄熱 (冷熱蓄熱+温熱取出し)	冷熱取出し+温熱放熱 (温熱取出し+冷熱放熱)
取り出し可能な熱量		$Q[\text{kW}] = 4.19[\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})] \cdot F[\text{kg}/\text{s}] \cdot \Delta t[\text{K}] = 4.19 F \Delta t[\text{kJ}/\text{s}]$ 例えば100[t/h]の揚水を5℃差で使えば、 700[kW]	

地中熱利用システムの種類

※「帯水層蓄熱システム熱源井構築ガイドライン」(大阪市)

地下水揚水に関する規制



- 過去の大量揚水による地盤沈下の経験から、大都市圏を中心に、法律により地下水の揚水が規制されている。

1. 工業用水法（環境省・経産省共管）

対象：製造業（物品の加工修理業含む）、電気供給業、
ガス供給業及び**熱供給業** ※工場で使用する雑用水も対象
地域：宮城県・福島県・埼玉県・千葉県・東京都・神奈川県・愛知県・三重県・大阪府・兵庫県の一部

2. 建築物用地下水の採取の規制に関する法律（ビル用水法）（環境省所管）

対象：**冷房設備**、水洗便所その他政令で定める設備
地域：埼玉県・千葉県・東京都・大阪府の一部

両法ともストレーナ位置、及び揚水機の吐出口の断面積で規制。

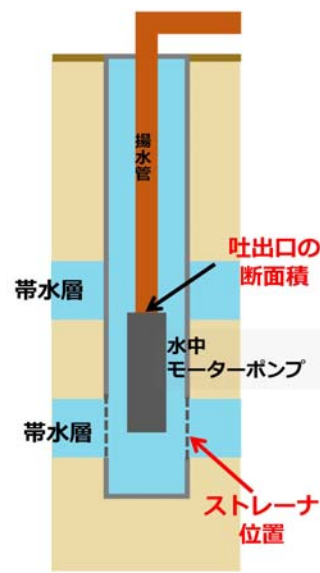
例) 東京都 江東区の場合、
ストレーナ位置が**550m**以深、吐出口の断面積が**21cm²**以下。

この他、2023年10月時点で、**47都道府県で86
条例、632市区町村で777条例**の地下水関係条
例が制定。

**建築物における空調利用が期待されているため、
本会ではビル用水法を検討対象とする。**



参考：深井戸の模式図



5

ビル用水法規制合理化に向けた検討経緯



- 実証事業開始（2015年～）：大阪市内において、帯水層蓄熱利用に関する実証事業が開始。
- 大阪市検討会議の設置（2016年～2018年）：大阪市の検討会議を設置し、地盤影響の技術的検証を実施。
- 国家戦略特区の提案（2018年）：大阪市の国家戦略特区による特例措置を提案。

年月	概要
2015年 4月	大阪市北区にあるうめきた2期暫定利用地区で実証事業開始 (環境省事業：大規模熱源井の開発)
2016年 10月	大阪府域における地盤環境に配慮した地下水の有効利用に関する検討会議の設置
2016年 10月	うめきた2期暫定利用区域において実証事業工事着手・試験開始
2017年 1月	うめきた2期暫定利用区域において実証運転開始
2018年 8月	大阪府が内閣府に帯水層蓄熱技術を許可できる特例措置を求める。
2018年 9月	国家戦略特区に関する対応について環境省検討会議の設置 (緩和要件の検討)
2018年 10月	国家戦略特区ワーキンググループでのヒアリングの実施
2018年 12月	国家戦略特別地域諮問会議
2019年 2月	大阪府が第一次取りまとめ結果を報告

実証事業、大阪市、環境省、国家戦略特区

6

ビル用水法規制合理化に向けた検討経緯



- 国家戦略特区法に基づく規制緩和(2019年)：大阪市北区大深町地内（うめきた2期区域）が区域認定。

年月	概要
2019年 8月	<p>国家戦略特区法に基づくビル用水法の規制緩和 【内閣府・環境省】 （令第1号）環境省関係国家戦略特別区域法第二十六条に規定する政令等規制事業に係る省令の特例に関する措置を定める命令の一部を改正する命令</p> <p>【局長通知】 （都道府県政令都市あて）帯水層蓄熱技術を活用した冷暖房について</p>
9月	<p>国家戦略特別区域会議 第22回 関西圏 国家戦略特別区域 区域計画（案） 帯水層蓄熱型冷暖房事業 建築物用地下水の採取に係る特例 大阪市北区大深町地内（うめきた2期区域）</p>
2020年 1月	<p>大阪市が「帯水層蓄熱型冷暖房事業に供する建築物用地下水の採取の許可手続等に関する要綱」を施行。</p>

実証事業、大阪市、環境省、国家戦略特区

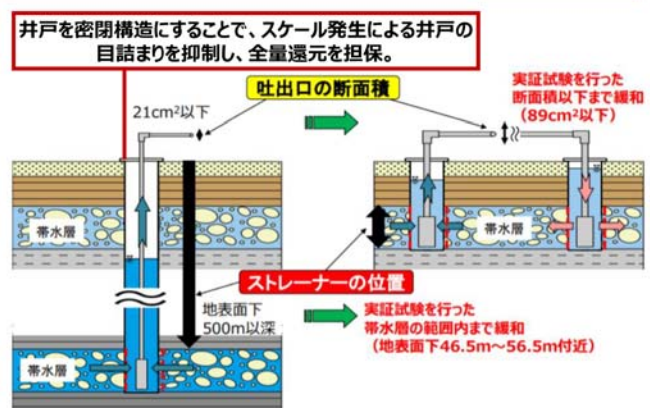
国家戦略特区による特例措置（共同命令 2019年8月27日公布・施行）



- 大阪市はビル用水法により地下水採取が規制されているが、うめきた2期暫定利用区域で実証試験で、地下水の全量還水を行うことが可能であり、**地盤沈下を生じさせずに帯水層蓄熱利用システムの運用が可能であることが確認された**。これにより、国家戦略特区による特例措置が認められた。
- 国家戦略特区では、実証試験の実施等を要件に、**技術的基準（吐出口の断面積とストレーナの位置）**について規制の緩和が行われた。

規制緩和要件

- ① 事業場所は、**連続した地層構成及び同一の地質**を有すること。
- ② **過圧密の状態**にあり、かつ、揚水時の**圧密圧力が圧密降伏応力に対して十分に小さい**と認められること。
- ③ **実証試験を行い**、地下水位、地盤高、地下水の水質及び間隙水圧に**著しい変化が認められない**こと。
- ④ **シミュレーションにより**、**地下水の温度に著しい変化が認められない**と想定されること。
- ⑤ **モニタリングの実施及び報告等の必要な措置**を講ずること。



うめきた2期区域の特例措置の概要

※内閣府資料「建築物用地下水の採取規制地域における冷暖房利用の特例」

(環境省 CO₂排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業)

- ▶ 全量還元に必要な井戸の構造、洗浄方法等
 - 帯水層蓄熱のための低コスト高性能熱源井とヒートポンプのシステム化に関する技術開発 (2015年～2018年、関西電力(株)、大阪市立大他)
 - 複数帯水層を活用した密集市街地における業務用ビル空調向け新型熱源井の技術開発 (2018年～2020年、関西電力(株)、大阪市立大他)



(NEDO 再生可能エネルギー熱利用技術開発)

- ▶ 井戸構造、省エネ効果の評価、温度変化の影響、ポテンシャル
 - 地中熱利用トータルシステムの高効率化技術開発及び規格化、および再生可能エネルギー熱利用のポテンシャル評価技術の開発/地下水を活用した高効率地中熱システムの開発とその普及を目的としたポテンシャルマップの高度化 (2014年～2018年、日本地下水開発(株)、秋田大学他)



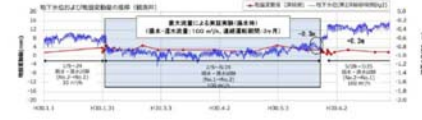
(科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業CREST研究領域)

- ▶ 温度変化が与える影響
 - 地圏熱エネルギー利用を考慮した地下水管理手法の開発 (2017年、研究代表者 小松登志子)

調査地点	調査深度	調査項目	調査結果	備考
調査地点A	10m	温度	15.5℃	
調査地点A	20m	温度	14.8℃	
調査地点A	30m	温度	14.2℃	
調査地点A	40m	温度	13.8℃	
調査地点A	50m	温度	13.5℃	
調査地点B	10m	温度	16.2℃	
調査地点B	20m	温度	15.5℃	
調査地点B	30m	温度	14.8℃	
調査地点B	40m	温度	14.2℃	
調査地点B	50m	温度	13.8℃	

(大阪市域における地盤環境に配慮した地下水の有効利用に関する検討会)

- ▶ 地盤沈下の防止、モニタリング、井戸構造、維持管理 (洗浄方法等)
 - 大阪市による第一次、第二次取りまとめ (2019年～2025年、大阪市)
 - 帯水層蓄熱システム熱源井構築ガイドライン (2024年、大阪市)



本検討会の目的

- 地盤沈下を防止する目的から地下水採取規制が敷かれており、**大都市圏を中心に地下水の汲み上げが規制**されている。
- 地下水採取規制により**ビル用水法の指定地域の地下水位は回復してきており**、地盤沈下は概ね沈静化しているが、現在でも**地盤沈下が継続している地域もあり**、**地盤沈下防止の観点から各地域の特性を踏まえた適正な地下水採取規制を行う**ことが求められる。
- 2019年9月に大阪市における帯水層蓄熱型冷暖房事業が認定を受け、**国家戦略特区によりビル用水法の技術的基準が緩和**、大阪市北区において帯水層蓄熱利用等の地下水還元型の地中熱利用システムの導入が進められている (2025年度より運用開始)。
- 2026年1月20日の国家戦略特区諮問会議 (議長: 高市総理大臣) において、上述の**地下水の採取に係る規制を緩和する特例措置の全国展開**を行っていくことが示された。



今後、大都市圏での**地下水還元型地中熱利用システム**について、地域の地盤特性を踏まえ、地盤環境影響に配慮した**ビル用水法の技術的基準の見直し**に関する検討を進める。

ビル用水法の技術的基準について



ビル用水法では、**政令**で**指定地域**を、**環境省令**で**技術的基準**（ストレーナー位置、吐出口の断面積）を定めている。（※工業用水法も同様）

本検討では、2019年の国家戦略特区におけるビル用水法規制緩和の共同命令に基づき、**環境省令の技術的基準を改正**する方向で検討を進める。

1. 法律 第4条

前条第一項の規定により**政令**で指定された地域内の揚水設備により建築物用地下水を採取しようとする者は、揚水設備ごとに、そのストレーナーの位置及び揚水機の吐出口の断面積を定めて、**環境省令**で定めるところにより、都道府県知事または指定都市の長の許可を受けなければならない。

2. 法律施行令（政令） 第2条

建築物用地下水の採取を規制する地域は、**別記**のとおりとする。

→ 大阪市、東京都特別区、…

3. 施行規則（環境省令） 第2条

環境省令で定める**技術的基準**は、**別記**のとおりとする。

→ ストレーナーの位置600m以深、吐出口の断面積…

ビル用水法の技術的基準の見直しについて



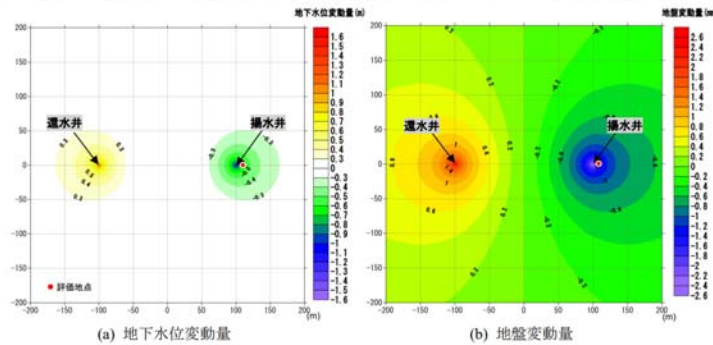
- 以下の条件を満たしたときに、地下水還元型地中熱利用システムを導入可能とする。
- 国家戦略特区における検証結果等を基に、**地盤沈下を防止する**というビル用水法の趣旨に則り、緩和要件を整理。
- 各要件を満たすための検討手法や、それぞれの**数値的基準**は、**別途作成するガイドラインに掲載**。

現行の特区要件	緩和要件	ガイドラインの内容
① 連続した地層構成及び同一の地質の確認	① 揚水した地下水を、 同一帯水層に全量還元する構造を有すること	全量還元するための井戸掘削方法及び井戸構造等
② 過圧密の状態にあり、揚水時の圧密圧力が圧密降伏応力に対して十分に小さいこと	② 揚水量及び揚水を行う帯水層の周辺の土質の状況等を勘案し、地下水位・地盤高が著しく変化するおそれがないこと	事前の土質ボーリング・サンプリング・土質試験・現場透水試験等
③ 実証試験を行い、地下水位、地盤高、地下水の水質及び間隙水圧に著しい変化が認められないこと		上記情報を基に、本システムの運用による地盤変動が一定程度に収まることを確認する地盤影響評価手法や数値基準等
④ シミュレーションにより、地下水の温度に著しい変化が認められないと想定		周辺への配慮が、地下水質・水温等に必要の場合、還元時の地下水の温度・水質に著しい変化が認められないことの確認方法等
⑤ モニタリングの実施及び緊急時の計画の策定と報告等の必要な措置	③ 稼働中における モニタリングの実施等の地盤沈下の防止に必要な措置	必要なモニタリングの項目等 モニタリング地点（揚水井・還元井、追加の観測井の設置等）

要件② 揚水量及び揚水を行う帯水層の周辺の土質の状況等を勘案し、揚水時に地下水位・地盤高が著しく変化するおそれがないこと

計算・シミュレーションによる地盤影響評価

- ✓ 調査ボーリングによって得られた情報及び想定される揚水量を基に、計算またはシミュレーションによって揚水時の沈下量を算出し、基準を満たすかどうかを評価。
- ✓ 基準を満たさない場合は、基準を満たすように揚水量を調整する必要がある。
- ✓ 数値基準やシミュレーション手法等についてはガイドラインに掲載する。

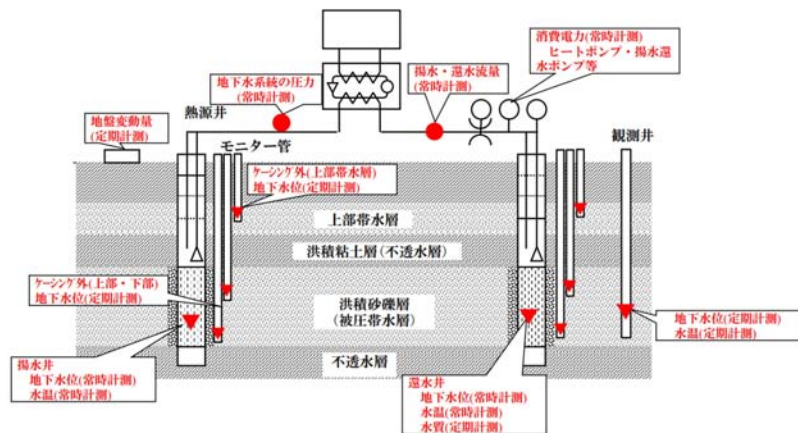


大阪市における地下水位・地盤変動量の解析例
※帯水層蓄熱システム熱源井構築ガイドライン（大阪市）

要件③ 稼働中におけるモニタリングの実施等の地盤沈下の防止に必要な措置

揚水設備及び周辺環境のモニタリング

- ✓ 地下水還元型地中熱利用システムによる地盤沈下が発生していないか確認するために、システム及び周辺環境のモニタリングを実施。
- ✓ モニタリングの内容は定期的に報告を行い、異常が発生した場合は速やかに停止・改善を図る。
- ✓ モニタリング項目や方法等についてはガイドラインに掲載。



地下水位・地盤変動モニタリングイメージ
※帯水層蓄熱システム熱源井構築ガイドライン（大阪市）

今後の検討スケジュール



- 改正施行規則は**2026年秋の公布、2027年秋の施行**を想定。
- あわせて、ガイドラインについても検討を行い、**2026年度内に策定**を想定。

時期	内容（現時点で想定しているスケジュール）
2026.1.20	国家戦略特区諮問会議
2026.2.19	本検討会
2026年度上半期	パブリックコメント
2026年夏	令和8年度 第1回検討会
2026年秋	改正施行規則公布
2026年秋～	令和8年度 第2回検討会 ・ ・ 検討会
2026年度内	ガイドライン策定
2027年秋	施行

17

(2) 有機フッ素化合物 (PFOS, PFOA など) 規制の動向

(引用：大阪市ホームページ <https://www.city.osaka.lg.jp/kankyo/page/0000541388.html>)

①PFOS 及び PFOA に係る規制の状況について

国際的な条約（残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約 (POPs 条約)）に基づき、PFOS は 2009 年に、PFOA は 2019 年に、PFOS 及び PFOA の関連物質である PFHxS は 2024 年に廃絶等の対象とすることが決められています。当該条約を締結する我が国でも、国内担保措置として「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律 (化審法)」に基づき製造・輸入等を原則禁止しています (PFOS は 2010 年、PFOA は 2021 年、PFHxS は 2024 年)。

なお、消防機関のほか、石油コンビナート、基地、空港などの施設の消火装置で使用される泡消火薬剤で、国内法令で規制される前に製造されたものには PFOS, PFOA を含有するものがありますが、これらについては、国が定めた基準に従って、漏れることのないよう保管し、万が一漏れた場合には回収する等、厳格な管理が義務付けられています。

②PFOS 及び PFOA に係る基準について

飲用水の基準

飲用水については、令和 2 年 3 月に PFOS 及び PFOA が「水質管理目標設定項目」^(注1) に位置付けられ、当時の科学的知見に基づき安全側に立った考え方を基に、PFOS と PFOA の合算値で 1 リットルあたり 50 ナノグラム以下とする暫定目標値が定められ、飲料水中の PFOS 及び PFOA が暫定目標値を超えることがないように水道事業者等による管理が進められてきました。例えば大阪市内の浄水場では、水源である淀川や水道水等における有機フッ素化合物 (PFAS) について実態調査が実施されており (図 1, 表 1)、各浄水場における水道水の PFOS 及び PFOA の濃度は、国が定める暫定目標値を大きく下回っています。

令和 6 年 6 月には、内閣府食品安全委員会が「有機フッ素化合物 (PFAS) に係る食品健康影響評価」を取りまとめ、耐容一日摂取量 (TDI)^(注2) として、それぞれ、体重 1kg あたり、1 日あたり 20 ナノグラムが示されました。

その後、令和 7 年 6 月 30 日に「水質基準に関する省令」が改正され、PFOS 及び PFOA は「水質基準項目」^(注3) に引き上げられ、基準値として PFOS 及び PFOA の合算値で 1 リットルあたり 50 ナノグラム以下であることと規定し、令和 8 年 4 月 1 日から施行されることになりました。

(注 1) 水質管理目標設定項目：水道水中での検出の可能性があるなど、水質管理上留意すべき項目

(注 2) 耐容一日摂取量 (TDI)：ヒトが、水の飲用以外の経路からの摂取を含め、一生涯にわたって毎日摂取し続けても健康への悪影響がないと推定される、体重 1kg あたり、1 日あたりの物質の摂取量

(注 3) 水質基準項目：水道法第 4 条の規定に基づき、「水質基準に関する省令」で規定する水質基準に適合することが必要な項目

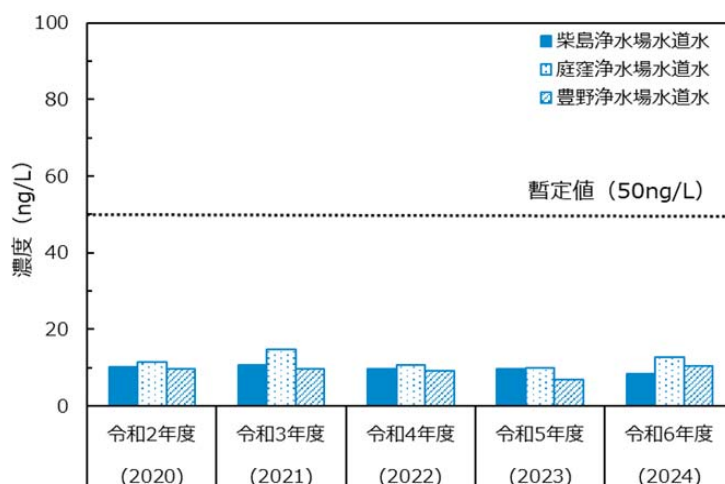


図1：大阪市内の浄水場（3箇所）の水道水におけるPFOS及びPFOAの過去5年間の検出状況

表1：大阪市内の浄水（水道水）におけるPFOS・PFOAの合算値（ng/L）（R4年度以降）

	R4				R5			
	柴島下系	柴島上系	庭窪系	豊野系	柴島下系	柴島上系	庭窪系	豊野系
4月	7	8	9	8	9	9	9	7
7月	11	13	14	14	9	12	13	8
10月	10	13	12	9	11	11	11	7
1月	8	7	8	6	8	8	7	5

	R6				R7			
	柴島下系	柴島上系	庭窪系	豊野系	柴島下系	柴島上系	庭窪系	豊野系
4月	5	6	8	6	5	6	8	6
7月	9	6	13	8	7	12	9	8
10月	11	12	12	13	9	13	13	18
1月	6	8	15	10	—	—	—	—

（引用：<https://www.city.osaka.lg.jp/suido/page/0000499786.html>）

環境中の基準

PFOS及びPFOAは、令和2年5月に、水質汚濁に係る要監視項目^(注4)に指定され、河川や地下水などにおける暫定的な目標値（指針値）として、PFOS及びPFOAの合算値で1リットルあたり50ナノグラム以下とされました。

その後、令和7年5月に、中央環境審議会において「水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の見直しについて（第7次答申）」が答申されたことから、国において、令和7年6月に「指針値」へと見直されました。

大阪市内の河川水に含まれるPFOS及びPFOAについては、水質汚濁防止法第16条に基づき大阪府が策定した「水質測定計画」に沿って調査が実施されています（表2）。また、令和2年度に環境省が実施した「有機フッ素化合物全国存在状況把握調査」において、大阪市内の地下水から、暫定的な目標

値（指針値）を超過した有機フッ素化合物（PFOS 及び PFOA）が検出されたことを受け，令和 3 年度から各区 1 か所以上における地下水の実態が把握されています（表 3）。

（注 4）要監視項目：「人の健康の保護に関連する物質ではあるが，公共用水域等における検出状況等からみて，直ちに環境基準とはせず，引き続き知見の集積に努めるべきもの」として，平成 5 年 3 月に設定したもの。現在，公共用水域では 27 項目，地下水では 25 項目が設定されている。

表2：大阪市における河川調査結果

(https://www.city.osaka.lg.jp/kankyo/cmsfiles/contents/0000541/541388/kasen_r3_r5_1.pdf)

測定地点（河川名）	測定年度	採取日	PFOS及びPFOAの合算値（ナノグラム／リットル）		
			PFOS（ナノグラム／リットル）	PFOA（ナノグラム／リットル）	
小松橋（神崎川）	令和5年度	令和5年8月29日	19	検出下限値未満	17
千船橋（神崎川）	令和5年度	令和5年8月29日	20	2.7	17
今津橋（寝屋川）	令和5年度	令和5年8月29日	35	8.7	26
京橋（寝屋川）	令和5年度	令和5年8月29日	14	3	11
徳栄橋（古川）	令和5年度	令和5年8月29日	34	8.2	26
下城見橋（第二寝屋川）	令和5年度	令和5年8月29日	26	11	14
南弁天橋（平野川）	令和5年度	令和5年8月29日	23	11	12
城見橋（平野川）	令和5年度	令和5年8月29日	29	14	15
天王田大橋（平野川分水路）	令和5年度	令和5年8月29日	28	13	15
桜宮橋（大川）	令和5年度	令和5年8月29日	6	検出下限値未満	4.4
天神橋(右)（堂島川）	令和5年度	令和5年8月29日	15	3.1	12
天神橋(左)（土佐堀川）	令和5年度	令和5年8月29日	13	2.8	11
大黒橋（道頓堀川）	令和5年度	令和5年8月29日	20	7.6	12
北港大橋下流700m（正蓮寺川）	令和5年度	令和5年8月29日	13	3.7	9.6
春日出橋（六軒屋川）	令和5年度	令和5年8月29日	13	3.4	10
天保山渡（安治川）	令和5年度	令和5年8月29日	7	検出下限値未満	5.1
甚兵衛渡（尻無川）	令和5年度	令和5年8月29日	8	検出下限値未満	6.3
千本松渡（木津川）	令和5年度	令和5年8月29日	23	13	10
船町渡（木津川運河）	令和5年度	令和5年8月29日	14	6.8	8
住之江大橋下流1,100m（住吉川）	令和5年度	令和5年8月29日	30	17	13
本町橋（東横堀川）	令和5年度	令和5年8月29日	23	9.4	14
新三国橋（神崎川）	令和5年度	令和5年5月16日	58	5.6	53
伝法大橋（淀川）	令和4年度	令和4年8月2日	11	-	-
新三国橋（神崎川）	令和4年度	令和4年5月10日	5	検出下限値未満	2.6
小松橋（神崎川）	令和3年度	令和3年8月25日	32	3.2	29
千船橋（神崎川）	令和3年度	令和3年8月25日	55	8	47
今津橋（寝屋川）	令和3年度	令和3年8月25日	68	12	56
京橋（寝屋川）	令和3年度	令和3年8月25日	51	16	35
徳栄橋（古川）	令和3年度	令和3年8月25日	67	11	55
下城見橋（第二寝屋川）	令和3年度	令和3年8月25日	61	27	34
南弁天橋（平野川）	令和3年度	令和3年8月25日	62	30	32
城見橋（平野川）	令和3年度	令和3年8月25日	64	27	36
天王田大橋（平野川分水路）	令和3年度	令和3年8月25日	67	26	41
桜宮橋（大川）	令和3年度	令和3年8月25日	10	検出下限値未満	8
天神橋(右)（堂島川）	令和3年度	令和3年8月25日	48	14	33
天神橋(左)（土佐堀川）	令和3年度	令和3年8月25日	44	14	29
大黒橋（道頓堀川）	令和3年度	令和3年8月25日	36	11	24
北港大橋下流700m（正蓮寺川）	令和3年度	令和3年8月25日	30	8.8	21
春日出橋（六軒屋川）	令和3年度	令和3年8月25日	11	2.6	8.9
天保山渡（安治川）	令和3年度	令和3年8月25日	19	5.3	14
甚兵衛渡（尻無川）	令和3年度	令和3年8月25日	19	5.1	14
千本松渡（木津川）	令和3年度	令和3年8月25日	26	7.8	18
船町渡（木津川運河）	令和3年度	令和3年8月25日	33	10	23
住之江大橋下流1,100m（住吉川）	令和3年度	令和3年8月25日	44	16	27
本町橋（東横堀川）	令和3年度	令和3年8月25日	34	8.6	25
浅香新取水口（大和川）	令和3年度	令和3年8月5日	32	-	-
遠里小野橋（大和川）	令和3年度	令和3年8月5日	30	-	-
菅原城北大橋（淀川）	令和3年度	令和3年8月2日	17	-	-
新三国橋（神崎川）	令和3年度	令和3年5月13日	80	3.2	77
辰巳橋（左門殿川）	令和3年度	令和3年5月13日	23	4.5	19
新京阪橋（安威川）	令和3年度	令和3年5月13日	48	6.6	42

※暫定的な目標値（指針値）はPFOSとPFOAの合算値が1リットルあたり50ナノグラム以下です。ナノグラムは10億分の1グラムを示す単位です。

※検出下限値未満とは、PFOS及びPFOAの合算値が5ナノグラム未満、PFOS及びPFOAが2.5ナノグラム未満であることを示します。

表3：大阪市における地下水調査結果

(https://www.city.osaka.lg.jp/kankyo/cmsfiles/contents/0000541/541388/chikasui_r3_r6_2.pdf)

地点	測定年度	採取日	PFOS及びPFOAの合算値 (ナノグラム/リットル)		
			PFOS (ナノグラム/リットル)	PFOA (ナノグラム/リットル)	PFOS及びPFOAの合算値 (ナノグラム/リットル)
港区弁天	令和6年度	令和7年3月5日	検出下限値未満	検出下限値未満	検出下限値未満
淀川区西中島	令和6年度	令和7年3月4日	検出下限値未満	検出下限値未満	検出下限値未満
浪速区敷津西	令和6年度	令和7年2月12日	120	32	93
住之江区粉浜	令和6年度	令和7年2月12日	39	11	27
天王寺区下寺町	令和6年度	令和7年2月12日	32	検出下限値未満	30
西区北堀江	令和6年度	令和6年12月13日	25	6.0	19
東淀川区南江口	令和6年度	令和6年12月11日	1900	14	1900
東淀川区瑞光	令和6年度	令和6年12月11日	650	34	620
東淀川区大桐A	令和6年度	令和6年12月10日	850	10	840
東淀川区大桐B	令和6年度	令和6年12月10日	220	13	210
東淀川区大道南	令和6年度	令和6年12月10日	290	9.5	280
中央区谷町	令和6年度	令和6年12月9日	210	140	72
淀川区野中南	令和6年度	令和6年12月9日	200	120	79
住之江区浜口東	令和6年度	令和6年12月9日	72	21	51
北区中崎西	令和6年度	令和6年12月5日	210	120	96
天王寺区伶人町	令和6年度	令和6年12月4日	98	9.0	89
東住吉区桑津	令和6年度	令和6年12月4日	77	7.0	70
中央区中寺	令和5年度	令和6年2月21日	92	3.0	89
東成区深江南	令和5年度	令和6年2月21日	74	7.4	66
鶴見区諸口	令和5年度	令和6年2月21日	検出下限値未満	検出下限値未満	検出下限値未満
阿倍野区播磨町	令和5年度	令和6年2月21日	62	19	43
東住吉区針中野	令和5年度	令和6年2月21日	140	15	120
北区天神橋	令和5年度	令和5年11月10日	220	120	97
大正区鶴町	令和5年度	令和5年11月10日	7	検出下限値未満	5.0
西成区千本北	令和5年度	令和5年11月10日	34	9.1	25
住吉区清水丘	令和5年度	令和5年11月8日	59	10	49
平野区平野本町	令和5年度	令和5年11月8日	40	9.7	30
東淀川区大道南	令和4年度	令和5年2月14日	580	12	560
城東区中央	令和4年度	令和5年2月14日	19	検出下限値未満	17
此花区島屋	令和4年度	令和5年2月13日	6	検出下限値未満	3.8
都島区都島本通	令和4年度	令和5年2月8日	検出下限値未満	検出下限値未満	検出下限値未満
浪速区元町	令和4年度	令和5年2月8日	79	13	66
東淀川区南江口	令和4年度	令和4年7月28日	1,900	17	1,900
東淀川区大桐A	令和4年度	令和4年7月28日	1,100	11	1,100
東淀川区大桐B	令和4年度	令和4年7月28日	330	19	310
福島区福島	令和3年度	令和4年3月17日	検出下限値未満	検出下限値未満	検出下限値未満
港区田中	令和3年度	令和4年3月7日	8	検出下限値未満	5.8
住之江区浜口東	令和3年度	令和4年3月7日	89	17	71
生野区巽西	令和3年度	令和4年3月3日	検出下限値未満	検出下限値未満	検出下限値未満
天王寺区伶人町	令和3年度	令和4年3月3日	120	9.5	110
東淀川区南江口	令和3年度	令和3年11月2日	4,800	20	4,800
東淀川区大桐	令和3年度	令和3年11月2日	2,200	13	2,200
東淀川区瑞光	令和3年度	令和3年11月2日	680	36	650
東淀川区東淡路	令和3年度	令和3年11月2日	29	7.3	22
淀川区宮原	令和3年度	令和3年11月2日	検出下限値未満	検出下限値未満	検出下限値未満
淀川区野中南	令和3年度	令和3年11月2日	490	170	320
西淀川区姫島	令和3年度	令和3年11月1日	14	検出下限値未満	11
旭区清水	令和3年度	令和3年10月29日	23	検出下限値未満	20
西区北堀江	令和3年度	令和3年10月29日	200	45	150

※暫定的な目標値（指針値）はPFOSとPFOAの合算値が1リットルあたり50ナノグラム以下です。ナノグラムは10億分の1グラムを示す単位です。

※検出下限値未満とは、PFOS及びPFOAの合算値が5ナノグラム未満、PFOS及びPFOAが2.5ナノグラム未満であることを示します。

(3) 関連学会誌

○日本地下水学会誌

日本地下水学会が発行する「地下水学会誌」の2025～2026年の掲載内容を紹介します。地下水学会誌のバックナンバーは、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) で公開されていますので、ご参照ください。

【2025年2月第67巻第1号】

巻頭言

新年に寄せて地下水学会の社会的役割を考える (瀬尾 昭治)

特集「地域地下水情報データベースの拡充に向けて」

特集まえがき

地域地下水情報データベースの拡充に向けて

(伊藤 浩子, 小野寺 真一, 長野 克則)

論説

地下水データベース構築と汎用化に向けた展望

(阪田 義隆, 愛知 正温, 利部 慎, 柏谷 公希)

技術報告

浅井戸を熱源とする地中熱ヒートポンプシステムの運転性能および臨海砂質帯水層の地下水環境変化

(三輪 義博, 阪田 義隆, 伊藤 浩子, 大谷 具幸)

地盤情報データベースを活用した大阪市内における帯水層蓄熱システムの導入評価

(伊藤 浩子, 藤原 照幸, 井上 直人, 春日井 麻里, 北田 奈緒子, 田中 邦治)

資料

オランダにおける帯水層蓄熱のガイドライン

(黒沼 寛)

誌面講座

地下水トレーサー 5 . 硫黄安定同位体

—地下水が受けた嫌気・好気に関する環境変化を鋭敏に反映する指標—

(山中 勝)

訪問記

名水を訪ねて (148) 福島盆地の名水 —信夫山と松川扇状地の湧水を巡る—

(藪崎 志穂, 黒沢 高秀, 山ノ内 崇志, 猪狩 資子, 浦部 博)

【2025年5月第67巻第2号】

特集号「堤防浸透破壊」(その1)

(前田 健一, 小松 満)

論説

地震で変状した斜面や堤防の浸透現象

(渦岡 良介)

論文

河川堤防におけるドレーン工フィルター部の目詰まり箇所の検知を目的とした加熱式光ファイバ計測による堤体内流速のモニタリングのための基礎的実験

(藤井 宏和, 榊 利博, 森 裕紀, 小松 満)

屈折率マッチング法を用いた模型実験によるパイピング現象の解明

(夏目 将嗣, 小高 猛司, 岡本 隆明, 李 圭太)

技術報告

河川堤防における浅部の水理構造に着目した牽引式電気探査

(新清 晃, 小西 千里, 佐藤 喜一郎, 阿部 知之)

河川堤防の堤体内水位観測結果に基づいた浸透対策工の検討

(野村 竜矢, 柿原 結香, 石原 雅規, 佐々木 哲也, 伊東 理博, 田中 聖二)

2023年7月豪雨での巨瀬川における堤防被災の調査報告

(川尻 峻三, 古川 全太郎, 脇中 康太, 石藏 良平, 重枝 未玲)

論文

湧水・地下水の水質調査手法の有効性に関する一考察

(酒井 隆太郎)

誌面講座

地下水トレーサー 6 . ストロンチウム同位体

—石の指紋を使った水文地質・水文地理トレーサー

(中野 孝教)

訪問記

名水を訪ねて (149) 岡山県の名水

(工藤 圭史, 八木 達也, 杉山 幸太郎, 寺本 雅子, 浅見 和希)

【2025年8月第67巻第3号】

巻頭言

地下水を科学し社会と未来をつなぐ

(杉田 文)

特集号「堤防浸透破壊」(その2) まえがき (前田 健一, 小松 満)

論説

河川堤防のパイピング破壊とその予測 (岡村 未対)

地盤工学—河川工学の連携による堤防の浸透破壊の議論

～堤防研究小委員会の活動を中心に (前田 健一)

論文

堤防法尻に離散配置する基盤排水工の変状抑制効果の検証

(中村 宏樹, 小高 猛司, 李 圭太)

コンクリート三面張り堤防におけるドレーン工の効果検証に関する遠心模型実験

(鬼丸 颯人, 川尻 峻三, 重枝 未玲, 廣岡 明彦)

ボーリングによって運ばれる砂粒子群の移動速度 (藤澤 和謙)

技術報告

河川堤防のすべりを対象とした粒子法による発生メカニズムに関する一考察

(森 啓年, 下川 大介)

論説

地下水マネジメントにおける地域地下水モデル展開に向けた 新たな取り組み

(川崎 雅俊, 澤田 元充, 嶋田 純, 勝谷 仁雄, 古閑 仁美, 中堀 靖範, 細野 高啓,
田原 康博, 小林 嵩丸)

誌面講座

地下水トレーサー 7 . 微生物 DNA (杉山 歩)

訪問記

名水を訪ねて (140) しまなみ海道沿いの名水 (島野 安雄, 藪崎 志穂)

【2025 年 11 月第 67 巻第 4 号】

地下水を語る

「帯水層」, 翻訳のルーツを辿る (五藤 幸晴, 肥田 登)

訪問記「名水を訪ねて」150 回を記念して (島野 安雄)

掲載 150 回を迎えた訪問記「名水を訪ねて」が果たしてきた役割とこれから
(山中 勝, 浅井 和由)

訪問記

名水を訪ねて (151) 北勢の名水ー再訪の名水を含めてー
(山中 勝, 趙 明哲)

誌面講座

地下水トレーサー 8 . 塩素安定同位体 (長谷川 琢磨, 中田 弘太郎)

【2026 年 2 月第 68 巻第 1 号】

巻頭言

長期的な観測研究の大切さについて (大手 信人)

特集「PFAS による地下水・土壌汚染への対応」

特集まえがき

特集「PFAS による地下水・土壌汚染への対応」の掲載にあたり
(中島 誠, 熱田 真一)

論説

PFAS による地下水・土壌汚染の特徴を踏まえた調査・対策方法
(中島 誠)

地下水・土壌汚染に対する PFAS 分析の現状と展望
(野島 智也, 関 友博)

廃棄物最終処分場の浸出水中 PFASs と水処理技術のレビュー
(遠藤 和人, 矢吹 芳教, 尾形 有香)

土壌中残存 PFAS 診断法による土壌から地下水への PFAS 移行評価
(殷 熙洙)

資料

PFAS に関する環境省の取組 (黒沼 寛)

PFAS ばく露による健康リスク評価の最近の動向 (広瀬 明彦)

誌面講座

地下水トレーサー9. リチウム安定同位体・ホウ素安定同位体

(谷水 雅治)

訪問記

名水を訪ねて (152) 青森県上北地域の名水

(戸崎 裕貴, 佐藤 努)

○地盤工学会誌

【2025年9月第73巻第9号】

巻頭言 循環型社会と地盤工学

(重松慶樹, 富田直幹, 東野圭悟, 佐藤武斗, 山本淳史, 寺本俊太郎, 里見知昭)

総説 地盤工学分野の循環型社会推進への取組み

肴倉 宏史

論説 土の利用における厳格さと寛容さについて

勝見 武

論説 建設発生土リサイクル徹底に向けた課題と方策

高野 昇

論説 建設汚泥のリサイクル活性化に向けた取組みと課題

～20年間の泥土リサイクル活動を振り返って～

野口 真一

論説 解体コンクリート塊起源のCCU材料の地盤改良への利用

河野 貴穂/杉本 南

論説 自然由来重金属等を含む発生土の取扱いにおける不確実性への対応

品川 俊介

論説 PFAS 汚染地盤に対しての原位置土壌洗浄の適用可能性

日野 良太/西川 直仁/西田 憲司/福武 健一/日笠山 徹巳

論説 キレート剤を用いた中性フェントン反応による1,4-ジオキサン汚染地下水の浄化

鈴木 祐麻/河合 達司/上島 裕/田中 真弓

技術紹介

地盤工学分野における触覚デジタル化の必要性和AI活用への展望

北岡 貴文/立原 奈実/山上 順民/村田 真孝

斜面変形機構の解明を目指した光ファイバによるひずみ・温度変化計測

小暮 哲也

(4) 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
2026年5月30日(土)	公益社団法人日本地下水学会	日本地下水学会2026年春季講演会	千葉県(千葉商科大学市川キャンパス)
2026年5月24日(日)～29日(金)	公益社団法人日本地球惑星科学連合	JpGU 日本地球惑星科学連合2026大会	ハイブリッド方式 千葉(幕張メッセ)
2026年6月25日(水)～26日(金)	公益社団法人日本地下水学会(主管学会)、公益社団法人日本水環境学会、一般社団法人廃棄物資源循環学会、公益社団法人地盤工学会、一般社団法人土壌環境センター	第31回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会	長崎市 (ベネックス長崎ブリックホール)
2026年7月7日(火)～10日(金)	公益社団法人地盤工学会	第61回地盤工学研究発表会	静岡県静岡市(グランシップ静岡)
2026年8月25日(火)～28日(金)	公益社団法人農業農村工学会	2026年度(第75回)農業農村工学会大会講演会	大阪市(大阪公立大学森之宮キャンパス他)
2026年8月31日(月)～9月4日(金)	公益社団法人土木学会	令和8年度土木学会全国大会 第81回年次学術講演会	北海道(北海学園大学豊平キャンパス・北海商科大学)
未定	公益社団法人日本水環境学会	第29回日本水環境学会シンポジウム	未定
未定	公益社団法人日本地下水学会	日本地下水学会2026年秋季講演会	未定
2026年11月25日(水)	公益社団法人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 2026 —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(関西大学)
未定	公益社団法人日本水環境学会	第61回日本水環境学会年会	未定

4. 会員紹介

耐食性に優れた
オールステンレス鋼製



全長小型化
(KB-JGと同寸)

NETIS
登録番号 KK-250048-A

運搬時の制約を解消
(横置き運搬可能)

地盤や構造物の深度毎の 水平変位を自動計測する傾斜計

TML-NET対応 ネットワーク対応型多段式傾斜計

IM-10UA/BA

- 1本のケーブルで多数のセンサをカスケード接続
- 細径の新ガイド管 (IM-GP: φ50.5) を採用
- 高分解能、従来品 (NKB-10) と比較
(容量10' : 分解能0.005' →0.001')
- 温度センサを内蔵し、深度毎の温度測定が可能 (オプション)
- 従来のガイド管 (φ56) への対応も可能 (オプション)
- 旧モデルNKBとの混在が可能

より扱いやすく！

高分解能

省記線

施工性

の向上

What's TML-NET

ネットワーク型計測システムTML-NETは2線式のネットワークラインにて計測の制御およびデータ転送を可能にし、電源供給も行います。デジタル伝送で耐ノイズ性が高くケーブル延長の感度低下が無く、絶縁低下の影響を受けないので、長期間安定した計測が可能です。

様々な現場計測に対応するデータロガー

TML-NET対応

PORTABLE DATA LOGGER

TS-360

- 外部接続最大1000点まで
- LANインターフェース・TML-NETインターフェース標準搭載
- スイッチボックス接続
- バッテリー駆動対応





橋梁



法面・山間部



舗装



トンネル



株式会社東京測器研究所

大阪営業所
〒550-0011 大阪府大阪市西区月波産1-13-13
西本町中央ビル7F
TEL(06)6533-6111 FAX (06)6533-6112
e-mail : osaka@tml.jp

