

地下水・地盤環境に関するお知らせ

第 21 号

平成 24 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 (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 2011」開催報告	1
(2) 「平成 23 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 24 年度通常総会および特別講演会」開催のお知らせ	21
(4) 「地下水地盤環境に関するシンポジウム 2012」開催のお知らせ	21
2. 地下水・地盤環境に関する情報	22
(1) 道頓堀川の水質保全に大きな力を発揮 平成の太閤下水を建設するー北浜逢阪貯留管築造工事ー	23
(2) 「うめきた」のプロジェクト紹介	30
3. トピックス	
(1) 新聞記事のトピックスと災害	37
(2) 「水循環基本法」の制定に向けた動き	38
(3) 大阪府「災害時協力井戸」の状況について	38
(4) 関連学会等の主な行事カレンダー	39
4. 会員紹介	40
5. 関連書籍の販売・編集後記	41

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 2011」開催報告

1. はじめに

去る平成 23 年 11 月 18 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「水環境の保全と育水」をテーマとし、一般の公募論文，特別講演，「地盤環境保全対策研究委員会」指定の課題による論文，パネルディスカッションの 4 部構成で実施され，参加者は 117 名と盛会であった。以下，発表内容の概略を順に紹介する。



西垣誠 副座長による開会挨拶

2. 公募論文

① 京都大学大学院の勝見武氏からは，地盤中における LNAPLs (Light Non-Aqueous Phase Liquids) の挙動を実験室で評価するための画像解析手法について報告され，実験例から地下水変動条件下における LNAPL 挙動評価に対する本手法の適用性について議論された。

② 岡山大学大学院の小松満氏からは，浅地層における土中への降雨浸透量を求める手法として，原位置土中水分計測に基づく水分減少量から浸透量を算出する方法と，不飽和透水係数の値から浸透量を推定する方法の両者について比較・検討された結果が報告された。

③ 熊本地盤情報評価機構の福田光治氏からは，熊本市における地下水研究史や保全活動について紹介された。熊本市は全国に先駆けて活発な地下水保全活動が展開されている地域である。行政や地域住民が主体的に関与する多様で効率的な地下水保全活動の基礎には，科学的な地下水水理流動機構の解明が必要ではないかという問題提起をいただいた。

④ (株) 帝国建設コンサルタントの香田明彦氏からは，濃尾平野の長良川扇状地における地中熱利用の可能性を，地下水の量・質・熱の各側面から評価した検討結果について報告された。長良川扇状地では豊富な地下水涵養が各季節を通じて生じており，空調設備の利用に対して良好な水質状態が維持されていること，扇頂部周辺地域では優勢な地下水流動に伴って水平方向の熱移流が卓越し，季節的なタイムラグをもった地下水温変動を示す特徴が示された。

⑤ 環境省水・大気環境局の勝又直人氏からは，クールシティ推進事業において特に注目される地中熱利用型ヒートポンプの稼動による地盤環境等への影響について，実証事業から得られた結果が報告された。まず地中熱利用による環境への影響と懸念される事象についてまとめられ，システム種別ごとの実証事業の事例紹介が示された。これらの実証事業から得られた知見をふまえて，現段階で考え

うる環境への悪影響を回避しつつ普及が推進されるよう、平成 23 年度中にガイドラインを策定される
とのことである。

⑥ 環境省水・大気環境局の堀内健太郎氏からは、水質汚濁防止法の改正（平成 23 年 6 月 22 日公布）
について、まず改正に至るまでの背景として、地下水汚染の現状（工場・事業場が原因と推定される
汚染事例の汚染原因等）について紹介された。さらに改正法の概要について説明され、今後は自治体
向けの指導指針や事業者向けのマニュアルが策定される予定であることが報告された。

以下の 4 件は、東日本大震災に関連する公募論文発表である。

⑦ 大阪市立大学大学院の大島昭彦氏からは、東日本大震災における千葉・茨城県の液状化被害につ
いて、現地の被害状況と建物被害の特徴や地形条件との関連性、液状化予測手法に関する今後の課題
などについて報告された。今回の液状化被害は脆弱な人口改変地で発生していることが特徴で、揺れ
の継続時間が長かったために地震動の大きさの割には被害が大きかった。しかし、現在の液状化簡易
予測法ではこのような海溝型地震動による影響を充分考慮されていないため、今後は予測手法の見直
しが必要であると提言された。

⑧ 明石工業高等専門学校鍋島康之氏からは、東日本大震災による宮城・福島両県の宅地被害につ
いて現地の被害状況を中心に報告された。被害が発生した宅地周辺では湧水や地下水位が高かった痕
跡がいくつかの事例で認められ、特に保水性の高い盛土材料が使用されていた盛土部では、高い地下
水位が被害の間接的原因となった可能性が指摘された。

⑨ 京都大学大学院の高井敦史氏からは、津波堆積物の復興復旧事業への利活用促進を目的として、
宮城県沿岸部における津波堆積物の物理化学的特性について報告された。試験内容としては、粒度分
布・土粒子密度・強熱減量・pH・EC・Eh・塩分濃度・ふっ素及びヒ素溶出量について実施され、その
特徴が整理された。またこれらの試験結果をもとに、有効利用に対する今後の対策方針について提言
された。

⑩ 東京大学大学院の徳永朋祥氏からは、宮城県南三陸町における東日本大震災に伴う水道水源井の
被災井の被災状況と、その水質変化について報告された。水源井戸の塩化物イオン濃度は、観測を開
始した 2011 年 4 月以降基本的には低下傾向であるが、降雨量の影響を受けて変動し、8 月初旬の時点
では平年値の数 10 倍高い値を示していた。浸水地点表層の土壌懸濁液の電気伝導度は高く、津波堆積
物中に溶解しやすい形で塩化物が残存していることも確認された。今後の追調査と詳細検討が期待さ
れる。

3. 特別講演

共生型地下水技術活用研究会・((株) 地域環境研究所) の中村裕昭氏による、「地下水を上手に使い
ながらも健全な水環境を後世に引き継いでいくためにー地下水利用コンプライアンスと育水ー」とい
う題目で特別講演が行われた。まず、地下水が流域の共有資産・共有財産であり、健全な水環境系を

維持するための地下水利用方法（共生型地下水利用）が提言された。さらに「育水」の概念や用語について説明され、「育水」としての地下水保全手法の例をご紹介いただいた。さらに、今後の課題について多角的な視点から問題提起がなされた。

4. 研究委員会指定の課題による論文

本協議会の「地盤環境保全対策研究委員会」（嘉門雅史委員長）による研究成果として、6件の発表がなされた。本委員会は2つのワーキンググループ（WG）に分かれて活動しており、以下に示す①～③は「地下水・土壌汚染浄化対策WG（部会長：勝見武氏）、④～⑥は「地下水環境マネジメントWG」（部会長：鍋島康之氏）による研究成果報告である。

①（財）地域地盤環境研究所の伊藤浩子氏からは、自然環境中におけるふっ素の存在形態や存在量、および地盤中から水中への溶出特性について、既往文献の収集・整理の成果が報告された。地下水中のふっ素については、主に大阪府環境白書のデータからみられるふっ素含有量の地域的な特徴や、西大阪地域・六甲山地東部地域などにおける高濃度ふっ素含有地下水の研究事例紹介が行われた。

②（株）鴻池組の田中宏幸氏からは、ふっ素による土壌・地下水汚染の現状についての調査結果と、ふっ素の地下水汚染による健康リスクについて評価・検討された結果について報告された。今回は、地下水の直接飲用・入浴による皮膚接触・農作物（米）の摂取の3通りを曝露経路とした健康リスク評価が行われ、既往研究との比較により結果の妥当性についても検討された。

③ 応用地質（株）の平野嘉隆氏からは、特に土壌中のふっ素における迅速分析の有効性とその課題について報告された。まず一般的な迅速分析法の適用性についてとりまとめられ、環告18号による土壌溶出試験法と迅速分析法の詳細が整理された。さらに、迅速分析法を実際の現場で適用するための問題点や課題について示され、東京都における迅速分析法の適用事例が紹介された。

④（株）地域地盤環境研究所の長屋淳一氏からは、地下工事による地下水環境への影響事例として、開削工事の揚水に伴う地下水位変動・トンネル施工に伴う地下水位変動・土留め壁の施工による地下水流動阻害に区分して紹介された。また土留め壁の遮水性についても検討され、浸透流解析による土留め壁の透水係数と水位低下量の関係が示された。

⑤ 明石工業高等専門学校鍋島康之氏（代理発表：長屋氏）からは、兵庫県明石市の地下水塩水化の現状について紹介された。明石市魚住地区は水道水源を地下水に100%依存している地域であるが、取水量の増加と市街化による涵養源の減少により地下水位が低下し、海水進入による地下水の塩水化が進行している。本報告では、水源井の地下水の塩化物イオン濃度と揚水量の経年変化がとりまとめられ、それらの変化傾向が示された。

⑥ 大阪市立大学大学院の大島昭彦氏からは、まず地下水環境保全のための政策の現状について紹介された後、地下水環境保全のための取り組みとして、地下水位高位化問題が課題となっている大阪平野における浅層帯水層の地下水位低下可能量（最小限の地盤沈下量を5cmとする）が推定された。水

位低下可能量は、西大阪地域の臨海部と東大阪地域の東南部を除く地域で沖積砂層単独では 2~3m, 第1洪積砂礫層単独では3~4mである。また、浅層帯水層の地下水揚水による効果の検証例として、沖積砂層の液状化危険度 (PL 値) の低下が示され、地下水環境保全 (地下水の総合管理) という大きな観点からみた地下水の有効利用の重要性について、具体例を示して言及された。



パネルディスカッション

5. パネルディスカッション

「健全な水環境を育むために」というタイトルで、コーディネーター：明石工業高等専門学校 鍋島康之氏 (代行：地域地盤環境研究所 越後智雄)、パネラー：中村裕昭氏 (共生型地下水技術活用研究会)、殿界和夫氏 (NPO 法人地下水利用技術センター)、勝見武氏 (京都大学大学院)、大島昭彦氏 (大阪市立大学大学院) の5名によるパネルディスカッションが行われた。

中村裕昭氏からは特別講演の内容の総括をいただき、改めて健全な水環境を育むための課題や問題点について話題提供いただいた。

殿界和夫氏からは、地下水の有効利用という観点から、都市部における地下水位上昇の傾向と地下水の有効利用法・地下熱の利活用・水道水源としての地下水利用の利点などについて話題提供いただいた。

勝見武氏からは、地盤環境保全対策研究委員会 地下水・土壌汚染緩和対策 WG の成果報告について、利水・育水の観点から総括をいただいた。また、東日本大震災で顕在化した様々な地盤環境問題に加え、災害時における地下水有効利用の重要性について話題提供いただいた。

大島昭彦氏からは、特に浅層地下水の適切な揚水によるメリット (地震時の液状化被害の低減や循環促進による汚染地下水の浄化)、および揚水した地下水の有効利用法などについて話題提供いただいた。

6. まとめ

今回は「水環境の保全と育水」をテーマとして、地下水の広域的な総合管理や有効利用の重要性について、様々な研究報告やディスカッションが行われた。一般公募論文発表の前半では、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、最近の法改正に関する報告が行われた。また、一般公募論文発表の後半では東日本大震災による被害状況が報告された。特別講演や委員会報告、パネルディスカッションにおいては、地下水の保全と有効利用に関して、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、当協議会の役割として改めて地下水・地盤環境について総合的に監視し、提言していくことの重要性を認識する内容であった。

○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である。

①	計測テクノ(株)	水質・水位遠隔監視システム
②	(社)近畿建設協会	水質研究所 事業紹介
③	(株)大林組	大林組のオンサイト掘削土処理技術
④	阪神高速道路(株)	大和川線工事における合理的な地下水位管理
⑤	(株)共和電業	インターネットによる地下水位の監視
⑥	JFEアドバンテック(株)	地下水向け計測機器
⑦	大阪府 (津波・高潮ステーション)	東日本大震災関連(新聞記事等) 第二室戸台風関連
⑧	国土交通省近畿地方整備局	東日本大震災関連パネル
⑨	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)	地中熱の利用

○地下水地盤環境に関するシンポジウム2011 開催記事

平成23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た。記事の中で、西垣副座長の開会挨拶が以下のような文面で紹介されている。

「東日本大震災をはじめ、世界中で大きな災害が発生しており、私たちはどう生きていくかを模索しなければならない。地震・津波の影響では、液状化による下水道管破壊で地下水の汚染があり、原発事故による土壌汚染については半世紀は取り扱っていく必要がある。地下水を守るという大前提で、次世代にいい環境をつないでいかなければならない。」

(2)「平成23年度通常総会および特別講演会」特別講演会資料

- 講演者：嘉門雅史（香川高等専門学校 校長，京都大学名誉教授）
- 講演タイトル：地盤環境と有害汚染物質

地盤環境と有害汚染物質



国立香川高等専門学校
校長 嘉門雅史

地球環境の基本情報



■ 地球の規模

全表面積:5億1千万km², 陸地は29%の1億5千万km²(日本は0.25%)

地球の半径は6400km, 子午線の全周は4万km

■ 地球の水(水の惑星)

普通に利用できる淡水はわずかしか過ぎない。

■ 世界の人口

69億人(2010年), 日本は1億2千万人(1.7%)

■ CO₂排出量(2007年度) 290億トン

中国 21.1%, アメリカ 19.9%, EU 11.0%, ロシア 5.5%, インド 4.6%,

日本 4.3%(ドイツとフランスを合わせた排出量)

- **水循環**:海水が97.5%を占める。残り2.5%の淡水の約70%は南極や高山の氷である。淡水の約30%は地下水である。普通に利用できる湖沼や河川に存在している淡水は、地球全体の水量の0.01%にすぎない。

中緯度帯では一般に、地上に降った雨のほぼ1/3が地下水となって地中に流れ込む。わが国では必要な水の15%程度を地下水に依存している。年間130億m³に達し、これは甲子園球場の2万2000杯分にあたる。

持続可能な地球社会の構築



- 低炭素社会 (Low Carbon Society)
 - 循環型社会 (Sound Material-Cycle Society)
 - 自然共生型社会 (Harmonious Coexistence Society)
- 東日本大震災によって、巨大な自然営力に対して科学技術の無力さを改めて思い知らされた。
- ・人々の生存の在処としての地盤環境の保全が改めて重要な課題となっている。自然共生型社会基盤整備と、低炭素エネルギーとしての原子力の依存から脱却して、自然エネルギーのより積極的な導入が必要である。
 - ・地球文明の有り様の変換、基本的な生活姿勢の転換を含めたパラダイムシフトが必須であり、現在の困難科学技術で克服していこう。

地盤環境の汚染の現状とリスクマネジメント



地盤環境の汚染事例

工場跡地のダイオキシン類の土壤汚染
廃棄毒物による土壤・地下水汚染
市街地における有機溶剤による地下水汚染
鉱山堆積場からの鉛、水銀、カドミウム汚染

特徴

産業(人為)活動
汚染事例の増加
汚染物質の多様化
原発放射性物質

土壤・地下水汚染による環境影響の定量化
現場ごとの健康リスクの評価
環境マネジメントのためのサイトアセスメント
生態系への影響評価



リスク評価に基づいた環境リスク管理が不可欠
リスクの軽減・回避、効率的な浄化対策に貢献

地盤環境における有害汚染物質の挙動



工場等からの有害物質の漏えい
人為的な有害物質の廃棄
廃棄物処分場からの漏えい
自然由来の重金属の溶出
農薬肥料からの有害物質
核廃棄物格納施設からの漏えい

人の健康リスクの防止と
生活環境への影響防止、
さらには生態系への影
響防止が求められる。

地下水による汚染物質

有害汚染物質の挙動

降下・飛散・浸透・移流・
拡散・吸着・付着・沈積・
溶出・その他

大気汚染による有害物質
道路交通による汚染物質
降下放射性物質

自然由来の重金属を含む土砂や岩石への対応問題



- 我が国にはヒ素、鉛などの重金属を含む土砂、岩石が広く分布している。
- トンネル工事等の建設工事から大量に発生する掘削土中に含有される重金属が、一般環境へ溶出するリスクを低減するために、最終処分場相当施設に処理されている事例が増大している。
- **改正土壤汚染対策法**では自然由来の重金属を含む土も、現場外へ搬出する場合には基準超過分について汚染土として取り扱われる。ただし、規制対象区域内が該当する。
- 土地取引上は人為汚染土も自然由来汚染土も同一視されて、多大の処理費用を要することが多い。
- 建設発生土のリサイクル推進の際に、自然由来の重金属を含む土が紛れ込み、一般環境へ重金属汚染を拡散するリスクがある。

土壤汚染対策法(平成15年)の改正:平成22年4月施行



- 平成19年度の土壤環境施策のあり方懇談会報告
- 平成20年度の土壤汚染対策法の見直し:中央環境審議会土壤農薬部会土壤制度小委員会 平成20年12月19日最終報告
- 平成21年4月17日 改正土壤汚染対策法の国会可決
- 平成22年4月1日 施行

— — — 土壤汚染対策の在り方 — — —

- 法の適用範囲の拡大
- サイトごとの汚染状況に応じた合理的かつ適切な対策の促進
- 環境浄化対策の発動基準を見直す
- 低コスト・低環境負荷型浄化技術の開発
- 土壤汚染の情報の一層の開示
- 土壤汚染地の法的責任を明確化
- 自然由来汚染土の適正処理
- 生活環境保全と生態系保全の視点の導入
- 地下水汚染の防止施策との連携

地下水等経由によるリスク(溶出量基準)



■ 慢性毒性を考慮

70年間、1日2Lの地下水を引用することを想定

毒性に関する閾値がある有害物質(砒素、四塩化炭素など)

一生涯にわたりその地下水を飲用しても健康に対する有害な影響が無い濃度(地下水の寄与率として10%)

毒性に関する閾値が無い有害物質(ベンゼン、トリクロエチレンなど発がん性を有する)

一生涯にわたりその地下水を飲用した場合のリスク増分が10万分の1となるレベルの濃度

その他の場合

鉛では幼児期の毒性を考慮している。

シアンでは急性毒性に基づいて設定している。

直接摂取によるリスク(含有量基準)



- **特定有害物質を含む土壌を直接摂取することによる健康リスク**

直接摂取として、砂場遊びや屋外で活動した際に汚染土壌が手に付着し、それを摂取する場合や、汚染した土壌が飛散し、それが口に入って摂取する場合を想定
摂取期間として、一生涯(70年間)汚染土壌のある土地に居住した場合を想定

1日あたりの摂食量:6歳以下の子供で200mg
大人で100mg

重金属:鉛 (環境基準値0.01mg/l)



- 水道管には鉛が使われていた。
- 環境基準より水道基準が高い時期があった。
(1993年～2003年)
- アンケート調査では鉛水道管が70%残存(2005年調査)
- 朝1番の水道水(鉛管)は、30%が環境基準超過
- 不動産業界では土壌環境基準を超過した土地を販売する場合は、掘削撤去を行うことを原則としている。では、中古建物販売の際に鉛の水道管を全て撤去して販売しているか？

重金属:砒素 (環境基準値0.01mg/l)

- ・清涼飲料水の基準は土壌環境基準の20倍
- ・食品特にヒジキにいっぱい入っている。英国ではヒジキの輸入を禁止している。

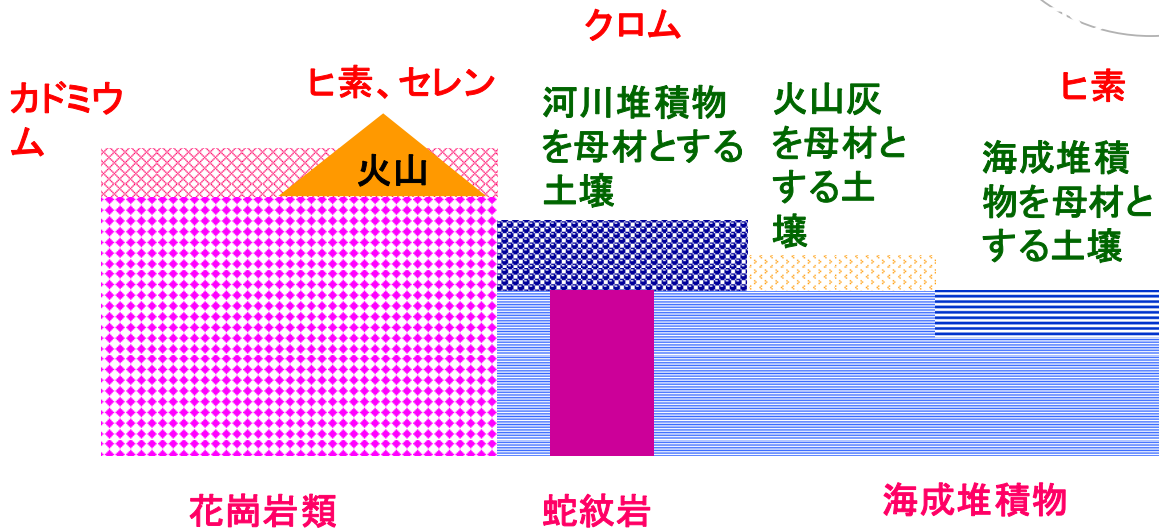


- ・ヒジキのボルタンメリーでの分析結果

水戻し汁:0.90mg/l, 水切り後の煮汁:1.1mg/l, 環境基準の約100倍であった。

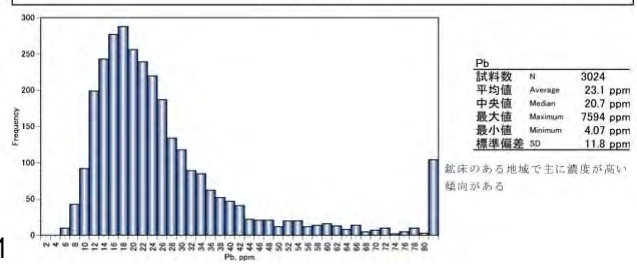
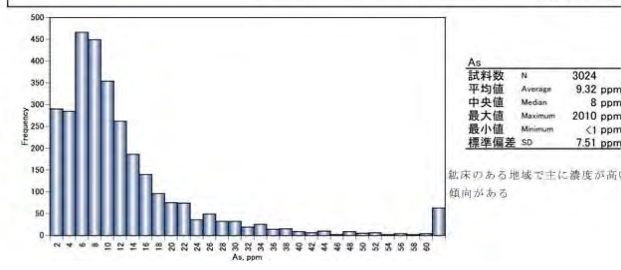
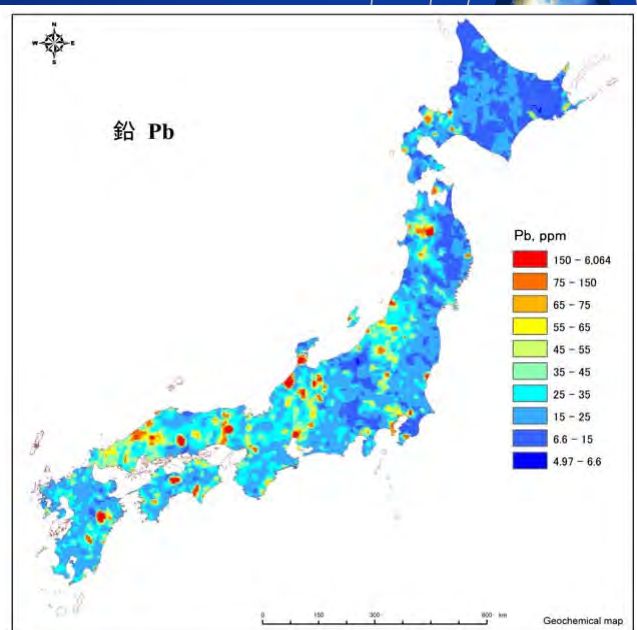
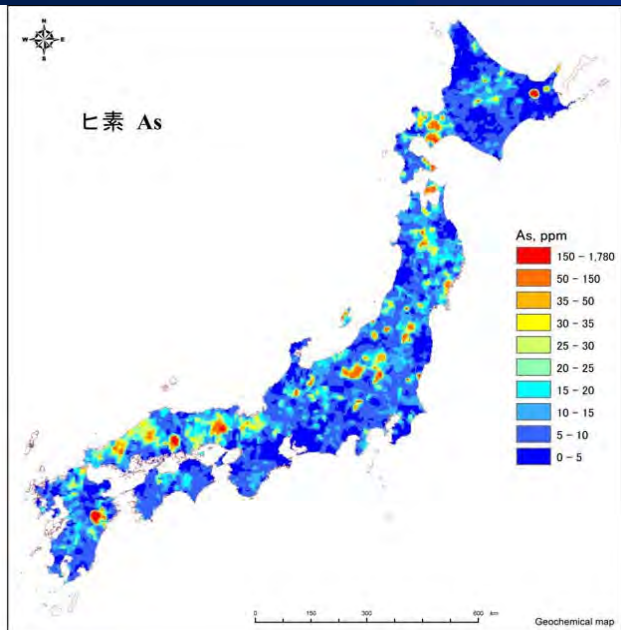
各種元素(重金属類)の自然的要因と地質学的特性

花崗岩類を母材とする土壌



地質学的視点に基づく日本列島の土壌の分類(丸茂ら)

自然的要因で土壌に含まれるヒ素と鉛の濃度分布(河川堆積物の全分析結果) (独)産業技術総合研究所 地質調査総合センターのホームページから



バックグラウンド値の考え方の認知



周辺環境のバックグラウンド値として、地下水、河川水を含む表流水、周辺土壤に含まれる自然由来の重金属等の濃度・含有量・溶出量が存在する。

■ 地下水バックグラウンド値

敷地境界もしくは保全対象近傍における工事着手前の自然由来の重金属等の地下水濃度とし、主にリスク評価等に用いる。

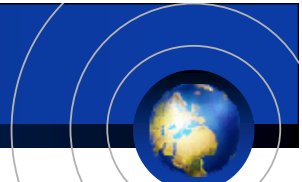
■ 表流水バックグラウンド値

近傍の河川水に含まれる工事着手前の自然由来の重金属等の表流水濃度とし、主に施工管理に用いる。

■ 岩石・土壤バックグラウンド値

当該地内及び周辺の人為的な影響を受けていない土地の自然由来の重金属等の全含有量・溶出量とし、主に自然由来と人為的原因の汚染の識別やリスクコミュニケーションに用いる。

汚染浄化等処理施設における処理の方法



処理の方法		概 要
抽出	洗浄処理	機械的に洗浄して有害物質を除去する方法。粒径により分級して、細粒分に有害物質を吸着・濃縮して分離するほか、洗浄液中に溶解させる。
	抽出処理	汚染土を小山に積んで真空抽出したり、生石灰等を混入して水和熱で抽出する方法。
分解	熱処理	加熱抽出または分解する方法。低温で熱脱着・揮発させたり、触媒や酸化剤・還元剤での促進処理も含む。
	化学処理	薬剤による化学的分解処理方法。過マンガン酸処理、フェントン法による酸化処理、還元脱塩処理、など。
	生物処理	微生物による分解処理方法。
溶融		熱処理の一種であるが、汚染土の溶融状態まで加熱する方法。
不溶化		薬剤によって溶出を低減または削減する方法。

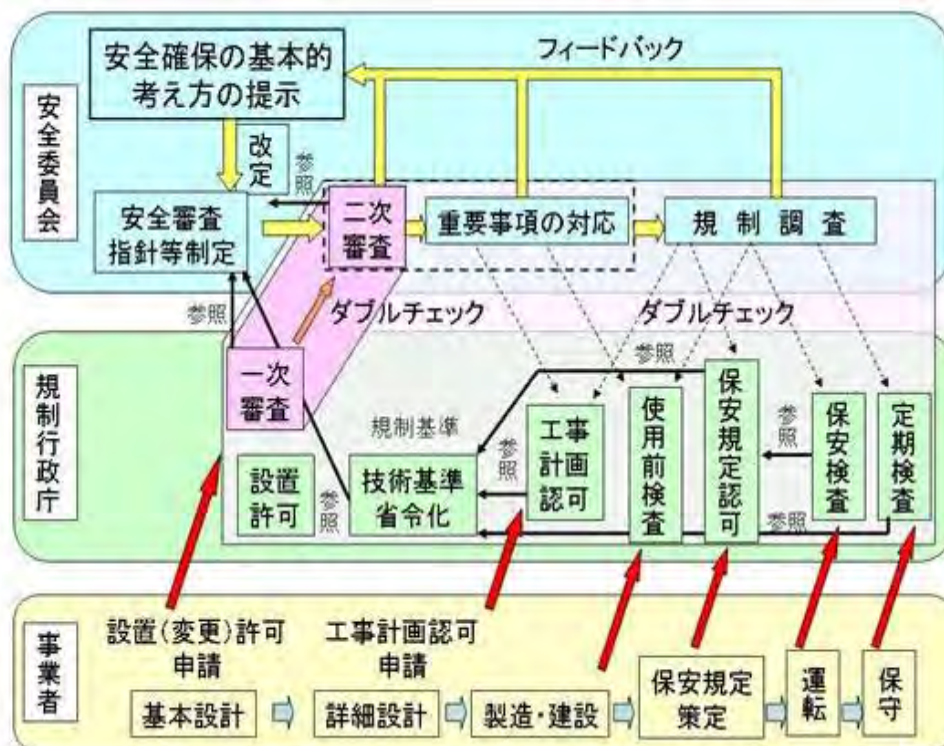
放射能による汚染



2011年3月11日に発生したM9.0の地震と巨大津波とによる東日本大震災は、激甚災害ともたらずだけでなく、福島第一原子力発電所の炉心溶融という重大問題を誘起した。原子力発電所の炉心溶融による課題は以下の通りである。

- 原子炉の運転は安全に停止したが、冷却システムの破壊の未然防止のセフティネットが崩壊したことによって、翌12日に1号機の水素爆発で建屋が吹き飛んだ。その後3号機、4号機でも水素爆発が生じた。
 - その際に放射能(I-131(半減期8日), Cs-137(半減期30年)など)による周辺汚染が広く拡散した。
 - 原子炉核の容器中の核燃料棒や、保存していた使用済核燃料棒の冷却のための放水で、高レベルの放射性物質を含む汚染水が周辺海域へ流出した。
 - これまでに貯蔵していた低レベル放射性物質を含む汚染水を海域へ放出せざるを得なくなった。
 - 海域汚染は重大な国際問題となるであろう。
- 対策が後手に回っていることが、より問題を大きくした。
 •20km以内のエリアは退避、30km以内は屋内退避とされたので、被災者の救済が出来なくなるだけでなく、周辺部の住民の不安感を増大させた。計画的非難区域の設定。
 •周辺部の放射能汚染状況の計測(最低1km²の1か所)とデータの公開が必須である。
 •放射能による被ばくに関する正確な情報の提供が不十分である。

我が国の原子力安全確保体制



原子力安全保安院は経済産業省の下部組織である。

放射能と放射線



放射能 (Radioactivity) とは、放射線 (radioactive ray, radiation) を出す活性力 (放射性, 放射活性、放射線を放射する程度) を言う。放射能の強さは、1秒間に崩壊する原子核の数で表され、ベクレル (記号 Bq) という単位で表す。原子核が崩壊する時に放射線を放射する。1グラムのラジウムが持つ放射能のことを1キュリーと呼んだ。1Ci=37GBq (3.7x10¹⁰ベクレル)

崩壊エネルギーは最終的に熱エネルギーに変わる。このため、放射性物質はしばしば発熱して高温となる。この熱エネルギーを回収して電気エネルギーに転換するしくみが原子力発電である。

原子核の崩壊でα粒子、β粒子、γ線が放射線として放出される。γ線はエネルギーを持つ電磁波であり、X線も同様である。

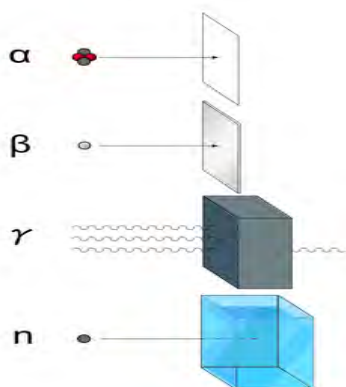
被曝とは、人体が放射線にさらされることであり、被曝したときの放射線の量は線量当量 (または単に線量) で表す。線量当量の単位がシーベルト (Sv) である。人体についての被曝は、放射線源が体外にあって人体表面から直接に放射線を照射されて (直接線によって) 被曝する外部被曝と、経口摂取した放射性物質などで人体内部から被曝する内部被曝に分類される。

また、天然に存在する放射線源 (自然放射線) から人体は被曝しており、この観点からは特に自然被曝と呼ばれる。また放射線医学などの医療・治療における被曝を医療被曝という。

放射線量の大きさに対する人体の影響

実効線量(mSv)	内 訳
0.05	原子力発電所 での事業所境界での1年間の線量。
0.05 - 0.3	胸部エックス線撮影。
1	一般公衆が1年間にさらされてよい人工放射線の限度 (ICRPの勧告)。
2	放射線業務従事者 (妊娠中の女子に限る) が可能な腹部表面の放射線の限度。
2.4	一年間に自然環境から人が受ける放射線の世界平均。日本では1.48 mSvとされる。
4	胃のX線撮影 。 (ブラジルのガラバリでの自然界からの放射線は 10 mSv)
5	放射線業務従事者 (妊娠可能な女子に限る) が法定の3か月間にさらされてよい放射線の限度。
6.9 - 20	エックス線CT による撮像。 (13 -60 mSV : 日に1.5箱のタバコ喫煙者の年間線量)
50	放射線業務従事者 (妊娠可能な女子を除く) が1年間にさらされてよい放射線の限度。
100	放射線業務従事者 (妊娠可能な女子を除く) が法定の5年間にさらされてよい放射線の限度。 放射線業務従事者 (妊娠可能な女子を除く) が1回の緊急作業でさらされてよい放射線の限度。 妊娠可能な女子には緊急作業が認められていない。
250	白血球 の減少。 (一度にまとめて受けた場合、以下同じ)
500	リンパ球 の減少。
1,000	急性放射線障害。悪心 (吐き気)、嘔吐など。水晶体混濁。
2,000	出血、脱毛など。5%の人が死亡する。
3,000 - 5,000	50%の人が死亡する。 (人体局所の被曝については3,000 : 脱毛、4,000 : 永久不妊、5,000 : 白内障、皮膚の紅斑点)
7,000 - 10,000	99%の人が死亡する。
10,001以上	

放射線の透過能力



- α 線は紙1枚程度で遮蔽できる。
- β 線は厚さ数mmのアルミニウム板で防ぐことができる。
- γ 線は透過力が強く、コンクリートであれば50cm、鉛であっても10cmの厚みが必要になる。
- 中性子線は最も透過力が強く、水やコンクリートの厚い壁に含まれる水素原子によってはじめて遮断できる。

人の身体が持つ放射能

地球創生時にとりこまれた放射能は未だに自然界に残存している。その代表格がK(カリウム)であり、放射性同位元素のK-40の半減期はおよそ12.5億年である。大気中のアルゴンAr-40の一部は宇宙線(太陽からの放射線)と反応してK-40となる。このためK-40はC-14とともに常時生成されており、人体に含まれる量が多いため、人間の内部被曝源として大きな部分を占める。したがって、人体の放射能は6000~7000Bq程度である。

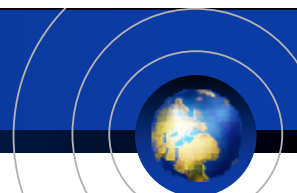
我が国の電力政策

火力、原子力による大規模集中型電源開発を進めてきた。この方式は産業に大量の電気を供給し、高度経済成長を支えた。また送配電システムを含め世界有数の信頼性を維持し、国民の豊かさを支えてきた。だが今回の震災では大規模集中が裏目に出た。人口減少、成熟社会に向かうわが国にとってふさわしい電力、エネルギーのあり方を再検討する必要がある。

再生可能エネルギーによる分散型電源を普及させることが、安全安心を第一義とする成熟社会にふさわしい。しかし電力需要の多くを賄うには再生可能エネルギーはまだ力不足である。太陽光発電や風力発電、燃料電池等の高効率のシステム開発、徹底したコスト削減を図る必要がある。天候に左右される自然エネルギーの場合、大量に系統に流し込めば、電圧変動や周波数の不安定さが問題となるから、これを防ぐスマートグリッド技術が必須である。再生可能エネルギーを面的に展開するスマートコミュニティの創生も求められる。

災害に強い安全安心な低炭素社会には、ITを駆使した技術の総合力の結集が求められる。

2008年度の電力事情



1次エネルギー供給量
(原油換算で557百万KL)

発電設備容量(万kw)

発電電力量(億kwh)
年間9000億kwh

石油 42%	石油	5300	1100(12%)
石炭 23%	石炭	2500	1500(13%)
天然ガス 19%	天然ガス	5700	2400(26%)
原子力 10%	原子力	4500	3200(35%)
水力 3%	水力	4400	900(10%)
再生可能エネルギー 3%	再生可能エネルギー	400	50(0.5%)

再生可能エネルギーに関する物理的開発可能最大値 100百万KL
再生可能エネルギーの開発目標値 40百万KL

現状は17百万KLであり、しかもこの内の90%は未利用エネルギーの廃棄物発電などである。太陽光、風力等は10%に過ぎない。

原子力政策大綱

2010年に改定して、より積極的推進を進める予定であったが、東日本大震災で180度方向が変わるであろう。

原子力発電や放射性利用について、今後の10年程度の間に各省庁が推進する施策の基本的方向性を示す。(2005/10/11 原子力委員会決定, 2005/10/14閣議決定)

原子力発電

1. エネルギーの安定供給に貢献
2. 地球温暖化対策に貢献
3. 原子燃料サイクルの推進は、原子力発電の供給安定性を一層改善

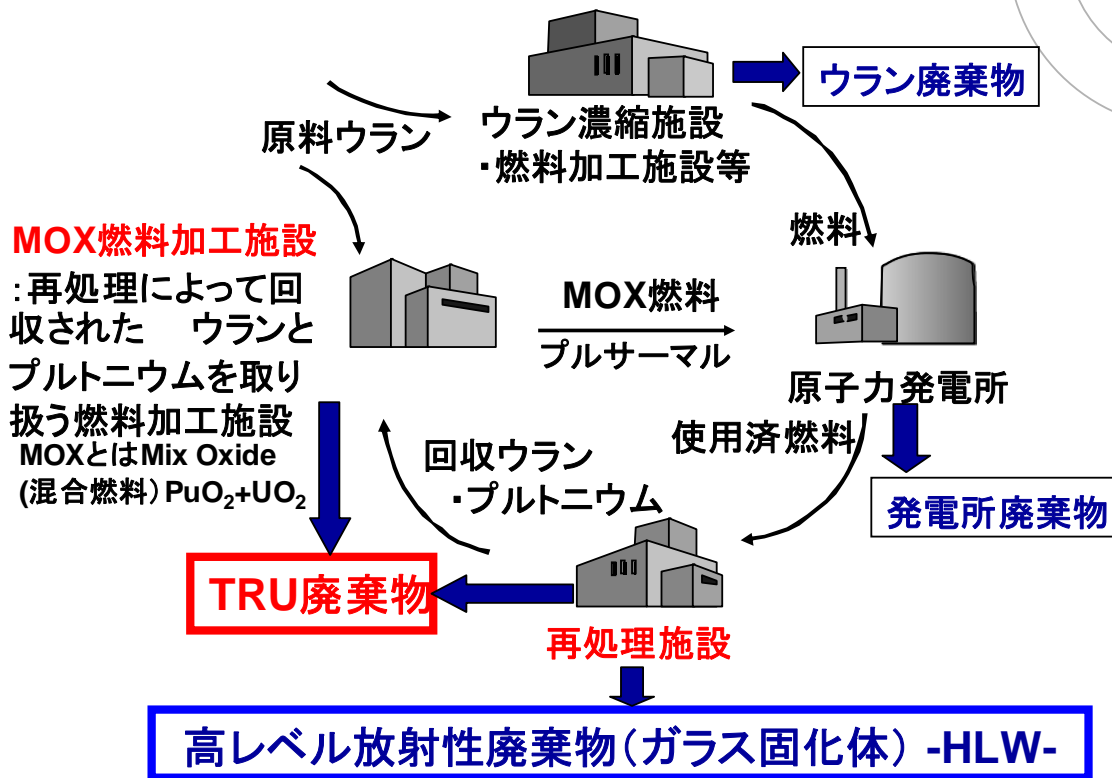
取り組みの基本的な考え方

1. 安全の確保
2. 平和利用の担保
3. 人材の確保
4. 原子力の国民社会との共生
5. 研究開発の推進
6. 国際的取り組みの推進

1. 原子力発電が、2030年以降も総発電量の30~40%の水準かそれ以上の供給割合を担うことを目指す。
2. 使用済燃料を再処理し、プルトニウムやウランなどの有効利用を基本とする。
3. 高速増殖炉は、2050年頃から商業ベースの導入を目指す。
4. 高レベル放射性廃棄物の地層処分について、理解と協力が得られるように取り組む。

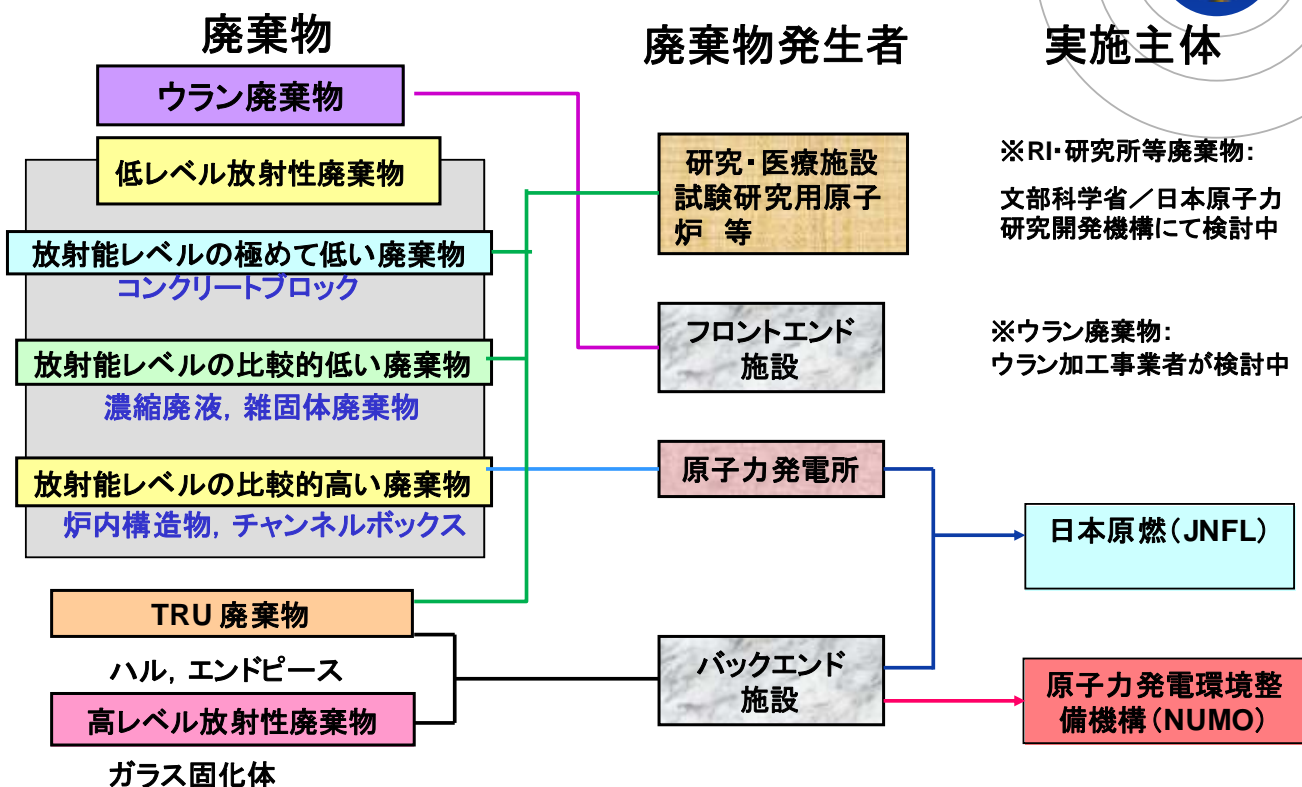
原子燃料サイクルから発生する放射性廃棄物

NUMO作成



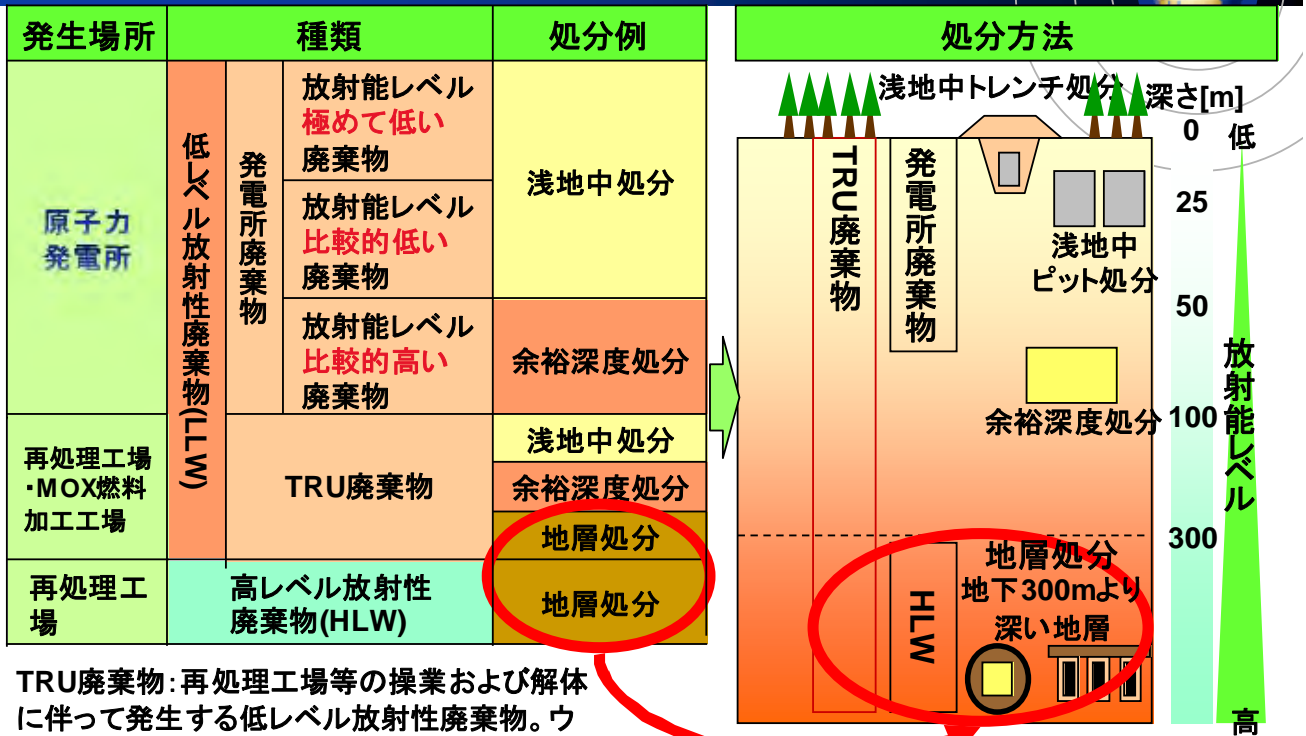
日本における放射性廃棄物処分の実施主体

NUMO作成



放射性廃棄物の種類と処分の概要

NUMO作成

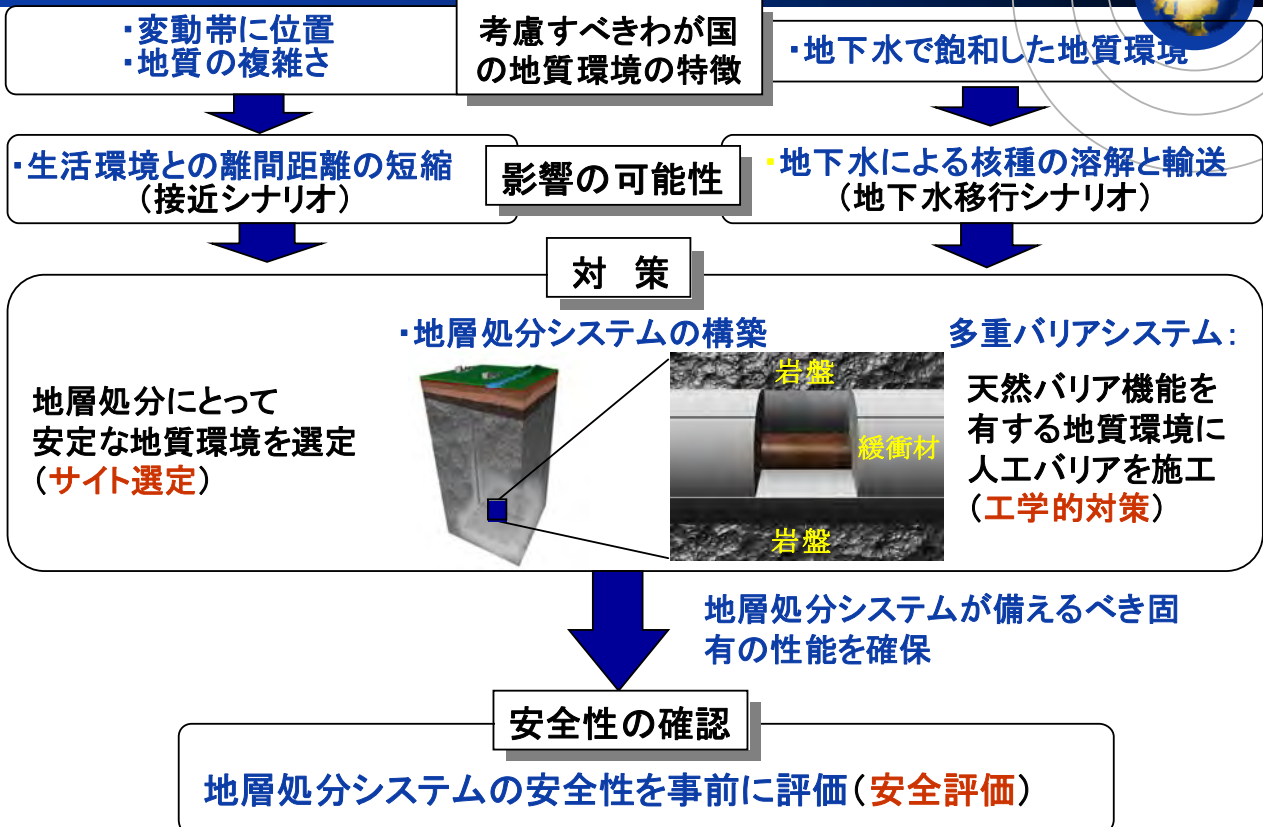


TRU廃棄物:再処理工場等の操作および解体に伴って発生する低レベル放射性廃棄物。ウランより原子番号が大きい放射性核種 (TRU核種: Trans-uranium) を含む廃棄物であることからTRU廃棄物と呼ばれる。

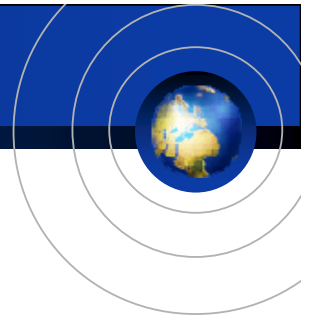
NUMOが処分

わが国における地層処分による安全確保の考え方

NUMO作成



安全で安心しうる社会基盤とは



レベル1: 防災

- 自然外力に対して安全である。
- 建造物の機能にも問題がない。

レベル2: 減災-1

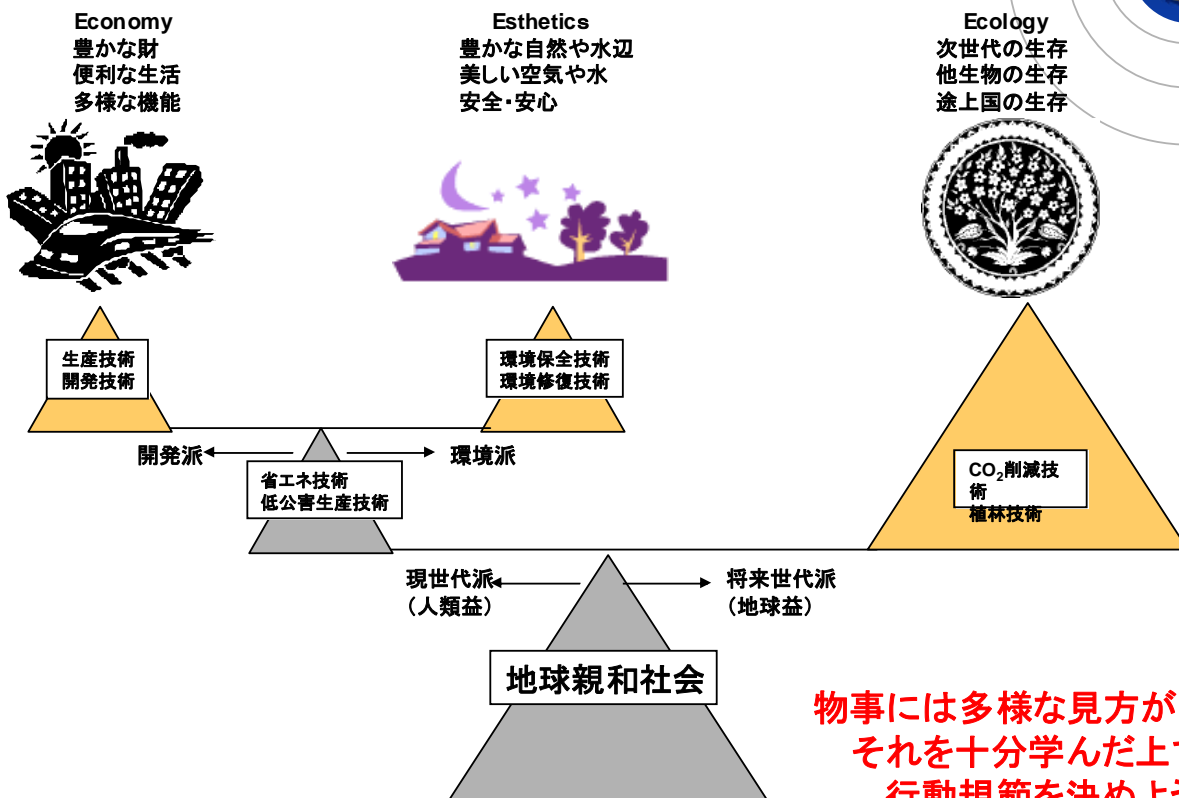
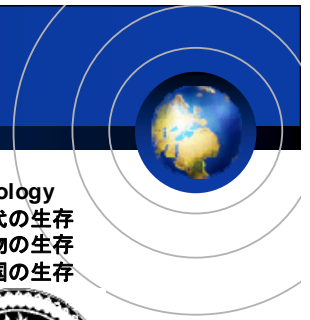
- 自然外力によって、構造が一部破壊する。
- 建造物の機能に一部支障を来すも、人の生命には全く危険がない。

レベル3: 減災-2

- 自然外力によって、構造が破壊する。
- 建造物の機能も全て崩壊する。しかしながら、人の生命には危険がほとんど無いように、フェイルセーフが作用する。

安全神話は幻想に過ぎない。非常事態への迅速対応体制の確立が急務である。何故安全神話が生まれたのか？

評価の二重天秤



物事には多様な見方がある。
それを十分学んだ上で、
行動規範を決めよう

結論にかえて



地盤環境を巡る有害物質等からの環境保全の課題は、地上で人類が生存する限り今後ともに重要な課題であるが、そのような環境の中で人類はこれまで生存して来たことに、意を用いるべきである。

生産活動等によって排出される人為的な有害物質からの環境汚染は、最小化に努めなければならない。

有害物質等に対するリスク評価や、安全性に関する人々の考え方は、時代の変遷とともに異なることから、柔軟な対応が求められる。

地盤環境の保全工学の分野に従事する若い研究者・技術者の、今後一層の貢献を期待する。

(3) 「平成 24 年度通常総会および特別講演会」開催のお知らせ

平成 24 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。

記

日 程：平成 23 年 6 月 28 日（木）

会 場：建設交流館 7 階 702 室

○通常総会・・・・・・・・・・14：40～15：45（予定）

○特別講演会・・・・・・・・・・16：00～17：00（予定）

○講演者：吉村庄平氏（大阪府危機管理室長）

○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－

◆詳細は追ってお知らせいたします。

(4) 「地下水地盤環境に関するシンポジウム 2012」開催のお知らせ

地下水地盤環境に関するシンポジウム 2012 開催のお知らせ

主 催：地下水地盤環境に関する研究協議会

（財）地域 地盤 環境 研究所，（財）日本地下水理化学研究所

後援予定：（社）地盤工学会関西支部，（社）土木学会関西支部，（社）日本建築学会近畿支部

（社）日本地下水学会，（社）日本応用地質学会関西支部，（社）日本水環境学会関西支部

開 催 日：2012 年 11 月（予定）

会 場：建設交流館（予定）

副 題：巨大災害と地下水・地盤環境－東日本大震災を教訓として－

〔開催形式〕（予定）

- ◎ 一般公募論文発表
- ◎ 特別講演会
- ◎ 特定講演
- ◎ パネル展示

◆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

(1) 道頓堀川の水質保全に大きな力を発揮

平成の太閤下水を建設する－北浜逢阪貯留管築造工事－

(大阪市建設局 下水道河川部下水道課担当係長 臼田 利之)

(2) 「うめきた」のプロジェクト紹介

(大阪市計画調整局うめきた企画担当課長 橋田 雅弘)

道頓堀川の水質保全に大きな力を発揮 平成の太閤下水を建設する —北浜逢阪貯留管築造工事—

大阪市建設局 下水道河川部下水道課
担当係長 臼田利之

1. はじめに

大阪市（以下「本市」）は、その市域面積の約 10%を水面が占め、水の都と呼ばれている。とりわけ大阪の繁華街「ミナミ」の中心部を流れる「道頓堀川」は大阪を象徴する川である。現在、「水の都・大阪」再生に向け、道頓堀川の水辺に親水性の高い遊歩道の整備を行っている。道頓堀川は、昭和 30～40 年代、高度経済成長に伴う都市活動の活発化により水質が悪化した。その後、下水道整備や河川浚渫、水門操作などを行い、水質は大幅に改善されたが、より一層の水質保全対策が求められている。

道頓堀川の水質悪化の原因のひとつに下水道からの越流水がある。本市では公衆衛生の向上と浸水防除が重要な課題であったため、汚水と雨水を同一の管で排除する合流式下水道を採用し、下水道の整備を行ってきた。合流式下水道は建設が安価で施工が容易な利点がある。現在、本市の下水道整備率は 99.9%に達し、市域の約 97%が合流式下水道で整備されている。

合流式下水道は、雨の強さが一定の水準を越えると、雨水とともに汚水の一部や管内に堆積した汚濁物等が公共用水域に直接放流される。河川水質の保全には、合流式下水道の改善対策が急務である。しかし、道頓堀川の流れる本市中央区は市街化が進み、対策施設の建設用地を得ることは容易ではない。そこで、合流式下水道の改善対策施設である雨水貯留施設を幹線道路下約 50m に建設することとした。

本稿では、道頓堀川・東横堀川の水質保全のために建設中の北浜逢阪貯留管（内径 6,000mm、延長約 4.8km）について報告する。



写真 1 道頓堀川

2. 事業の概要

本市はその大部分が低地であり、下水の自然排水が可能な地域は限られている。道頓堀川とその上流の東横堀川は、自然排水が可能な土地である上町台地の西側に位置している。道頓堀川の位置する本市中央区のまちづくりの基盤は、豊臣秀吉の大坂城築城により形成された。このまちづくりにおいて、大坂城に向かう東西道路に面した建物の背面に下水溝

が造られた。この下水溝は「背割り下水」と呼ばれ、太閤（豊臣）秀吉にちなみ「太閤下水」とも呼ばれている。当時の下水は太閤下水を通じて道頓堀川・東横堀川に設置された雨水吐き口から排水されていた。この太閤下水は現在も利用されており、その一部は平成18（2006）年に本市の文化財に指定されている。道頓堀川・東横堀川には合流式下水道の雨水吐き口が28か所（道頓堀川6か所、東横堀川22か所）残されている。これに加え、都市化の進展により土地に浸透する雨水量が減少したことから、下水道に流出する雨水量が増加し、東横堀川沿いに敷設された既設下水道幹線（東横堀～津守下水道幹線）の流下能力の不足を招くこととなった。そのため、年間85回程度ある降雨の中で70回程度も合流式下水道からの越流水が道頓堀川・東横堀川に放流されている。

北浜逢阪貯留管は道頓堀川北側及び東横堀川の25か所の雨水吐き口を対象に、計画降雨（時間降雨量60mm、およそ10年に1回の大雨）までの雨水を全量（14万m³）貯留するものである。本貯留管の完成により道頓堀川・東横堀川への越流水がなくなり、河川水質の大幅な改善が見込まれている。

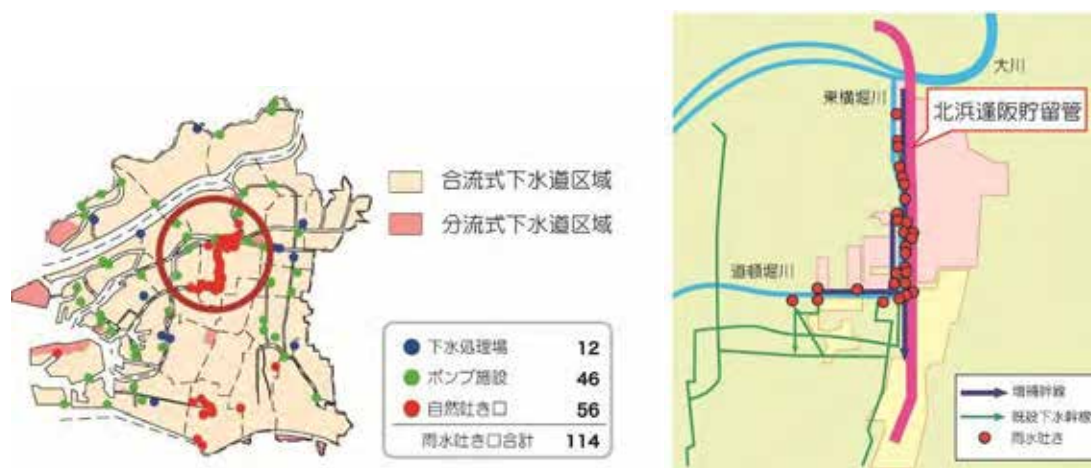


図 1 雨水吐き口および北浜逢阪貯留管建設位置

3. 工事概要

(1) 工事概要

本工事は、本市天王寺動植物園内の天王寺区逢阪2丁目の逢阪会所を発進立坑として、旧淀川にかかる難波（なにわ）橋北詰付近の北区西天満1丁目の西天満会所に至る内径φ6,000mm（掘削外径φ6,750mm）、延長約4.8kmの雨水貯留管築造工事である。

貯留管は、大阪市街地の交通量の多い幹線道路である市道天神橋天王寺線（通称：松屋町筋）、及び府道102号恵美須南森町線（通称：堺筋線）の道路下に位置する。本工事の施工には、泥水式シールド工法を採用した。

本市市域では市街化が進んでおり、地下空間が有効利用されている。シールドは、地下鉄7路線（大阪市営地下鉄堺筋線、京阪中之島線、京阪本線、大阪市営地下鉄中央線、大阪市営地下鉄長堀鶴見緑地線、大阪市営地下鉄千日前線、近鉄奈良線）と関西電力(株)

やNTTグループのとう道などを下越し交差する。土かぶりは約 33～49m と大深度であり、切羽圧力は最大 0.5MPa と高く、長距離、高水圧の対策が求められる。

これに加え、阪神高速道路や 1 級河川、市街地の幹線道路等の重要構造物に近接しての施工となる。各管理者と事前協議を実施し、変形・変位の予測・測定により、近接構造物への影響を最小限とすることが求められている。

表 1 工事概要

工事名称	北浜逢阪貯留管築造工事（その 1）
施工延長	4,790m
工法	泥水式シールド工法
掘削外径	φ 6,750mm
セグメント外径	φ 6,600mm、：桁高 300mm、幅：1,500mm
最小曲率半径	100mR
最大縦断勾配	18.75‰
土かぶり	32～49m 最大水圧 0.5MPa 程度
地下水位	43.8～48.8m（トンネル中心）

（2）地質条件

大阪平野に位置する本市は地理的には市の中央を南北に延びる上町台地を境に西大阪平野と河内（東大阪）平野地域に分けられる。上町台地は標高 20m 前後の台地であり、表層地盤は一部を除いて上部洪積層（段丘層）もしくは大阪層群から構成される。シールドの通過路線は上町台地と西大阪平野の境界付近に位置している。地層分布は、上層に盛土部があり北側に沖積砂土層が一部見られるが、それ以深は全体的に砂礫土主体の段丘堆積層があり、それ以深は砂質土層、粘性土層互層の大阪層群が分布している。

シールドの通過地盤は洪積砂質土層および洪積粘性土層が主体の大阪層群である。砂質土層は、中～粗砂と粒子が均一な細砂の互層で構成される。細粒分の混入はやや多く、均等係数は小さい。N 値は 60 以上を示し、非常に密な締まり具合である。粘性土層は均質で硬質な粘土主体であり、非排水せん断強度（粘着力 C_u ）は 200～400kN/m² である。粒度特性は粘土分が主体であり、非常に高塑性な粘土である。粗粒分の混入はほぼ 0 である。砂質土層、粘性土層とも硬質の安定した地盤のため、掘進による緩みや切羽崩壊の危険性は小さいものと考えられる。到達立坑の手前 100m 地点で地層が急変し、段丘砂礫層の出現が想定されることから、切羽泥水圧、泥水濃度等の管理が重要である。

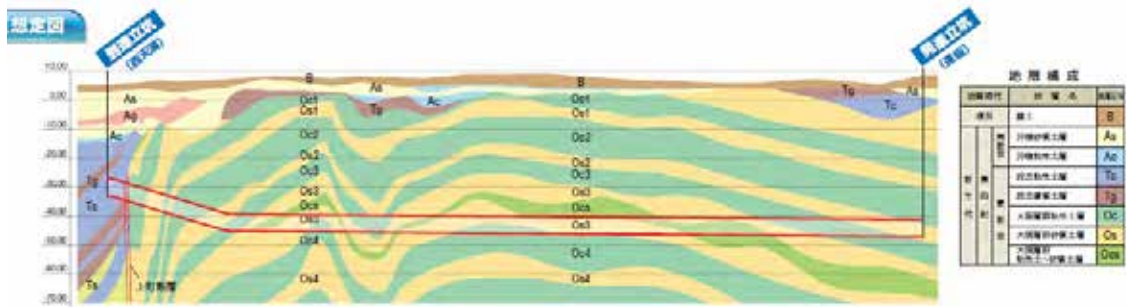


図2 土質縦断面図

(4) シールド機計画の方針と対策

シールド工法の選定にあたっては、「長距離施工であり、ビット交換がないため工期的に有利であること」「高水圧下での施工性が良いこと」「掘削対象土層が洪積砂層と粘性土の互層であり、掘進管理で有利であること」から泥水式シールドを採用した。

①シールド機

本工事では掘削距離が約 4.8km と長く、長距離施工への対応が必要とされた。工事場所は大部分が雛人形や玩具、駄菓子などの問屋が並ぶ松屋町筋下であり、カッタービット交換のために中間立坑を設けることが難しい。そこで、カッタービットには掘進中の交換が不要となるよう、より硬度が高く、耐摩耗性に優れる E3 種ビットを採用した。また、カッタービット、先行ビットとも高低段差配置し、各ビットの摩耗状況確認のため、摩耗検知ビットを設置した。



写真2 シールド機 (φ6,000mm)

本工事は土かぶり最大約 50m と大深度での施工となり、高水圧対策 (最大水圧 0.5MPa 程度) が求められた。そこで、テールシールはワイヤーブラシ式を 3 列配置とし、テールグリスを自動注入式のものを採用し止水性を向上させた。カッターシールについても高水圧に耐えるよう 1.0MPa に対応するものとし、シール摺動面の温度計測装置を装備した。中折れシールについては 2 段のシールを装備し、1.0MPa に対応するものとした。シールドジャッキについては、大深度の大きな土圧・水圧に対抗するため、計 21 本のシールドジャッキにて総推力 4,746 kN を確保した。カッターは中間支持方式を採用し、カッタートルクは常用 ($\alpha = 15.8$) で 4,867.5 kN・m、最大トルク ($\alpha = 19.0$) 5,841.0 kN・m とした。

裏込め注入方式は、重要構造物との近接施工となるため、地盤変状を最小限にとどめるため同時注入方式を採用した。

表 2 シールド機計画の方針と対策

方針	課題	対象	仕様
長距離施工	耐久性向上	カッタービット	最外周・先行・カッタービットの大型化・段差配置 最外周部バックアップビット、外周側保護ビットの装備
	土質への対応	カッターヘッド	全断面砂礫・粘土層出現を想定した開口率 カッター中心部取り込み向上のためのフィッシュテール大型化・傾斜配置
大深度掘進	止水性向上	中折れシール	シール装置を高水圧対応（リップシール 2 段）
		テールシール	テールシール 3 段、グリス給脂装置装備

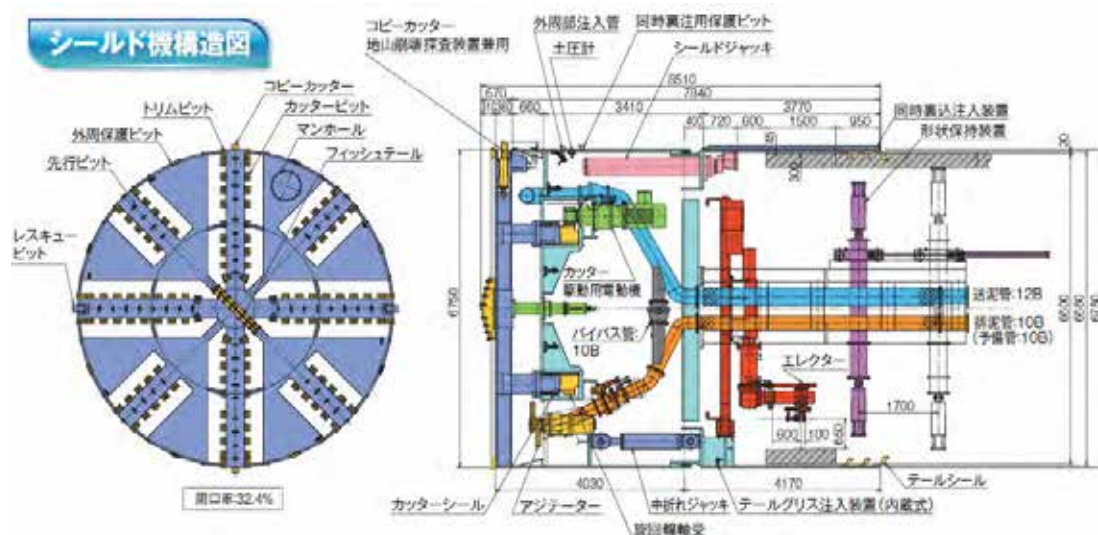


図 3 シールド機構造図

②セグメント

本工事で使用するセグメントは直線部及び緩曲線部は二次覆工省略型鉄筋コンクリートセグメントを用いた。セグメント幅は高速施工に対応するため 1,500mm を採用している。

継手形式は、高速施工に適したワンタッチ継手を採用した。セグメント間はセグメントを軸方向にスライドするだけで締結できるコーンコネクターを採用した。コーンコネクターの採用により、締結ボルトが不要となり、また増締め作業も不要であることから、セグメントの組立作業が省力化できる。コーンコネクターはセグメントの側面に配置されるため、内面平滑なセグメントが構築することができ、二次覆工省略に適している。リング間は組立作業性の向上、組立て精度の向上、内面平滑への対応のためプッシュリング継手を採用している。

セグメントには高水圧が作用するため、セグメントシール材は各ピース全周にわたり水膨張性のシール材を 2 段貼り付けとした。また、K セグメントの挿入方向は高水圧荷重につ

いて有利な軸方向挿入とした。

急曲線部はコンクリート中詰鋼製セグメントを使用する。将来的に増補幹線の接続を計画している箇所には鋼製セグメントを用いた。

表 3 セグメント概要

種類	使用区間	形状寸法(外径×セグメント高×幅)	二次覆工
コンクリートセグメント	直線部、1000mR 区間	φ 6, 600mm×300mm×1, 500mm	なし
コンクリート中詰 鋼製セグメント	直線区間、200mR	φ 6, 600mm×250mm×1, 500mm	なし
コンクリート中詰 鋼製セグメント	曲線区間、 100mR・150mR 区間	φ 6, 600mm×250mm×750mm	なし
鋼製セグメント	開口補強区間	φ 6, 600mm×200mm×1, 000mm	あり

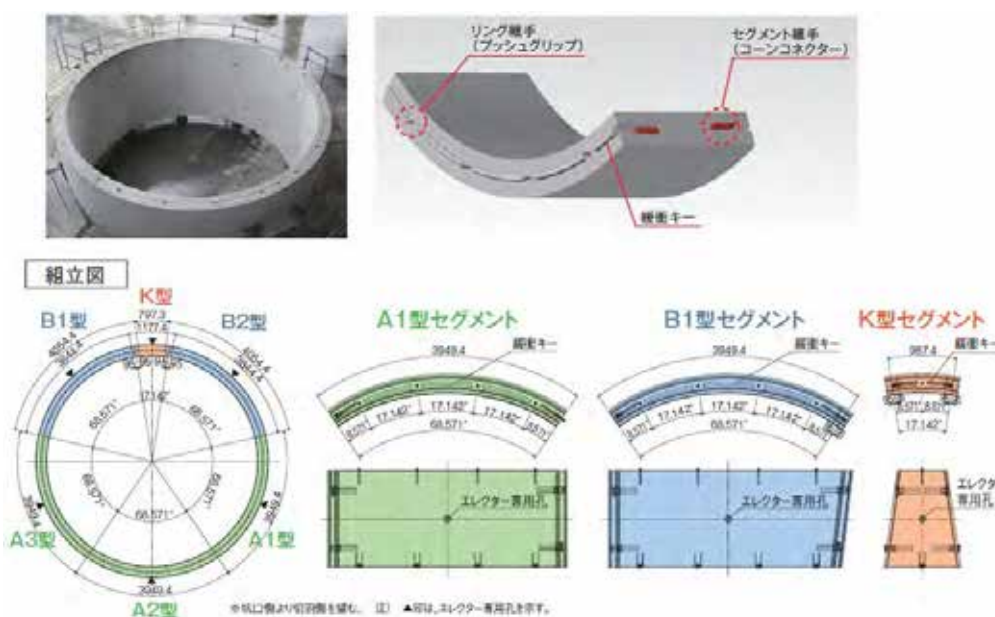


図 4 コンクリートセグメント概要

4. 今後の課題と展望

本工事は、平成 22 (2010) 年 3 月に天王寺動植物園内のシールド発進立坑が完成し、発進基地の整備、シールドマシン及びセグメントの設計・製作等を経て、シールドマシンを現地搬入後、同年 7 月から初期掘進を開始した。シールドマシンは平成 24 (2012) 年の 2 月に到達した。これまでに重要構造物で



写真 3 現在の施工状況

ある国道 25 号線、NTT とう道、近鉄奈良線、大阪市営地下鉄千日前線との交差・近接、一級河川の横断、急曲部の施工があったが、徹底した掘削管理・計測管理により大きな沈下・変状が生じることなく通過できた。

北浜逢阪貯留管には「平成の太閤下水」との愛称が付けられている。この愛称は、平成 16（2004）年に公募を行い、最優秀に選定されたものである。愛称には「住民生活を支える下水道として使用され、今なお重要な役割を担っている『背割（太閤）下水』にあやかり、この貯留管も長期間にわたり住民生活に役立ち親しまれる施設になってほしい」という思いが込められている。

現在、道頓堀川ではまちの魅力向上・活性化、「水の都大阪」の再生を目指して水辺の遊歩道整備を進めている。道頓堀川がさらなるにぎわいの創出や川との親しみの空間となるよう「平成の太閤下水」の完成に向けて事業を進めていきたい。

「うめきた」のプロジェクト紹介

大阪市計画調整局うめきた企画担当課長 橋田 雅弘

《経緯》

一日の乗降客数が約 250 万人と西日本最大の交通ターミナルである大阪駅周辺において、J R大阪駅の北側に広がる約 24ha のうめきた(大阪駅北地区)は、関西最後の一等地と呼ばれ、大阪はもとより関西の都市再生をリードする新しい拠点となることが期待されている。

そのため、平成 16 年に関西の産学官が結集して、大阪市長が会長、関経連会長が座長を務める「大阪駅北地区まちづくり推進協議会」を設立し、そこでの議論を踏まえ、まちづくりの基本方針となる「大阪駅北地区まちづくり基本計画」をとりまとめている。

その後、大阪市ではこの基本計画に基づき、地区東側の先行開発区域(約 7ha)において土地区画整理事業や道路、広場等の都市計画決定を行い、平成 17 年度から土地区画整理事業により道路等の基盤整備が進められている。

また、平成 18 年に開発事業者が決定、平成 20 年に「都市再生特別地区」等の都市計画決定を行い、現在、三菱地所をはじめとする 12 社による開発事業者が、平成 22 年 3 月から建築工事に着手し、平成 25 年春のまちびらきをめざして開発が進められている。

平成 22 年度には、大阪駅北地区まちづくり推進協議会において、大阪駅北地区の新たな名称について募集を行い、一般投票によって、平成 23 年 2 月に「うめきた／梅北」に決定している。



図 1 : うめきた現況航空写真 (平成 23 年 5 月撮影)

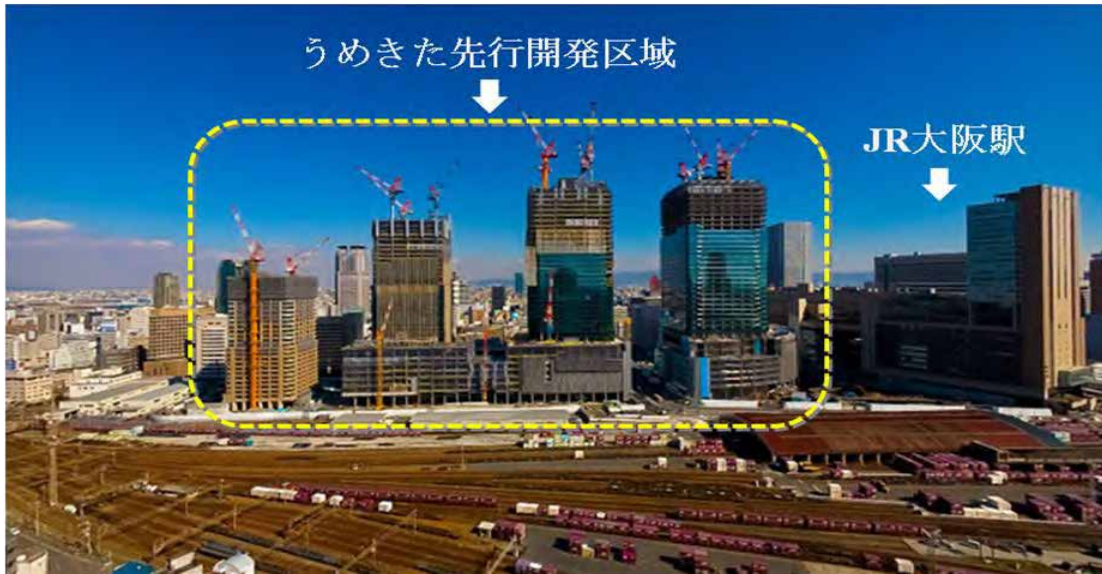


図2：工事状況（平成24年2月撮影） 出所：グランフロント大阪 HP

《先行開発区域》

○ナレッジ・キャピタル

先行開発区域では、前述の立地特性を活かして、最先端の技術や情報の集積と多様な人の交流を通じて、未来生活を演出する新しい製品やサービスを生み出す知的創造拠点（ナレッジ・キャピタル）を中心に、知識、文化、交流を創出する質の高い都心機能の集積や快適で活力とにぎわいにあふれ、美しく風格を備えた都市空間の創出を図ることを目標としている。

ナレッジ・キャピタルは、企業、研究者、クリエイターが世界の「感性」「技術」を融合することで新たな価値を生み出し、世界へ、そして未来へ発信していく複合施設である。

ナレッジ・キャピタルには、「あつまる」「つくる」「みせる」「まじわる」の循環する機能を持ったユニークな施設がそろっており、ここで展示発信される新しいサービスが、様々な目的でまちを訪れるたくさんの人々から評価を受けるとともに、多様な人々の交流を通して、技術と感性を融合させ、イノベーション創出の場となるようにめざしている。

○地区内の空間計画

先行開発区域では、ナレッジ・キャピタル機能を中心に、地区全体でこれを支援する機能を併せ持つ業務、商業、宿泊、居住機能など、床面積の合計で約50万㎡もの多様な都市機能を集積し、大阪の玄関口にふさわしい新たな拠点を形成する計画となっている。



図 3：先行開発区域 完成予想パース

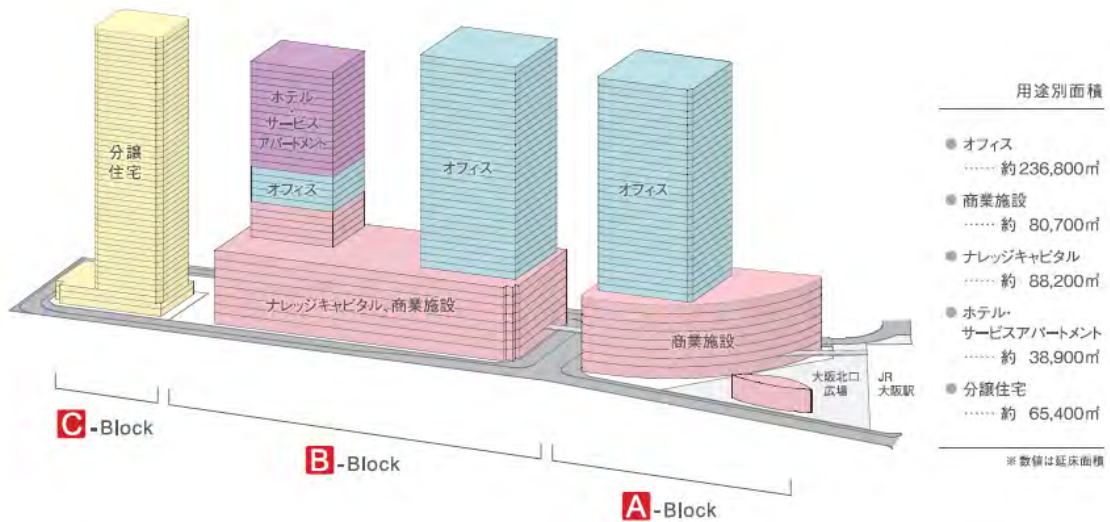


図 4：先行開発区域 建物機能構成

○大阪北口広場

また、地区全体にわたって、ゆとりと潤いのある都市空間の形成を図ることとしており、大阪駅からの玄関口となる「大阪北口広場」では、水都大阪のイメージを発信する親水空間や緑を配置し、人々の交流や憩いの場となるアメニティ豊かでにぎわいのある、約 10,000 ㎡のシンボリックな広場として整備される。



図 5：大阪北口広場 完成イメージパース

○シンボル軸、にぎわい軸

地区西側の南北通り「シンボル軸」については、歩道や敷地内オープンスペースに豊かな緑と親水空間等を整備するとともに、地区中央の東西通り「にぎわい軸」では豊かな緑と、通りに面して商業施設等を配置することでにぎわいのある空間として整備される。

○創造のみち、都市回廊

また、建物内を南北に貫く「創造のみち」、西側のピロティ空間「都市回廊」をにぎわいのある空間として整備するとともに、交通混雑の緩和の観点からペDESTリアンデッキの活用などにより、周辺地域からの動線等を考慮した回遊性の高い、安全で快適な歩行者ネットワークの形成が図られる。

○自然軸、屋上庭園

地区北側では、「自然軸」として大規模な緑化空間を確保するとともに、各建物の基壇部屋上には緑豊かな屋上庭園を整備し、まちに潤いを与えることとしている。



■ 賑わい軸



■ 屋上庭園



■ 創造のみち



■ 自然軸



■ 都市回廊



■ シンボル軸

図 6：先行開発区域 完成予想パース

○OTMO

また、これらの都市空間を将来にわたり適切に維持・管理することや、まち全体での省CO2化や、エリアバス、コミュニティサイクル等の導入、まちのブランド戦略に基づくプロモーション活動、周辺エリアとの連携など、持続的なまちの運営に向けて、開発事業者が中心となってタウンマネジメント組織（TMO）を設立する予定となっている。

○環境への配慮

また、この先行開発区域で計画されているビルは、まちの環境面にも配慮した計画となっており、前述のとおり積極的な屋上緑化や自然換気・自然採光の採用、高効率熱源システムの導入、雨水等の再生水利用、太陽光発電などにより、建物ごとに省エネ・省資源に取り組むとともに、地区全体でのエネルギーマネジメントを実施することとしている。

ここで、開発事業者が提案する先導的な環境配慮への主な取組みについて、以下に示す。

- ・まち全体を管理・運営する TMO が、エネルギー、水と緑、交通、エコ発信プ

ロケーションの 4 つを軸とするエリア全体でのカーボンマネジメントを継続的に実施する。

- 各ブロックで計画する自然換気システムは用途・プランニングに応じたシステムとし、機能の一部を外装デザインに表現(見える化)し、先進性・先端性、さらに波及性をめざしている。
- 「TMO によるエリアカーボンマネジメント」、「KMO(ナレッジ・キャピタル・マネジメント・オーガニゼーション)を中心とする産官学協同の環境活動」、「建築計画へのパッシブ・アクティブ両手法の積極的導入」等を実践し、その活動・効果を環境ショーケースとして継続的に社会に発信する。
- 特に、大阪北口広場内のシンボル建物を、環境ショーケースの象徴と位置づけ、先駆的な環境技術の導入や環境イベントの実施により、省 CO₂ に関する情報を多くの来訪者へ積極的に発信する。
- 従来の熱源機の特性を吟味し、熱源制御の方法に新しい工夫を加えることで年間を通じてより高い運転効率を確保できるシステムとする。

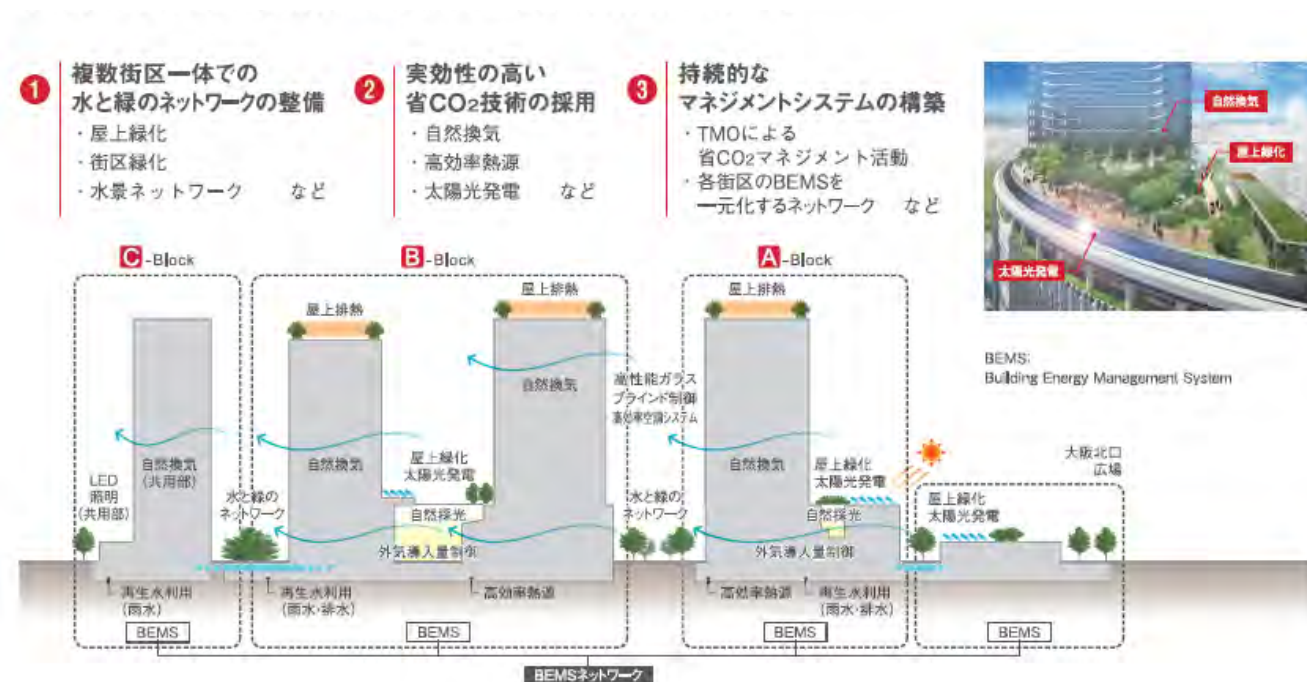


図 7：先行開発区域における環境に配慮した取組み

《むすびに》

わが国の国力を維持・発展していくためには、民間の自由な発想を活かしながら、環境など新たな成長分野において、産業競争力を高めていく必要がある。

関西には、太陽光パネルや二次電池技術、上下水処理など環境分野において優れた技術を有する企業と研究機関が集積している。

うめきた開発は、このようなポテンシャルに加え、関西主要都市や関西空を介してアジアの主要都市とのアクセス性に優れていることや、公民連携の新しいまちづくりが今後展開されるなど、大阪・関西ひいては日本の成長のカギを握る拠点と言っても過言ではない。

このため、まちびらきを1年後に控える先行開発を成功に導き、アジア諸国への貢献と共生、そして世界における関西の存在感の向上を図っていきたいと考えており、今後とも是非注目いただきたい。

3. 地下水・地盤環境トピックス

(1) 新聞記事のトピックスと災害

(財) 日本地下水理化学研究所 陳 活雄

○新聞記事のトピックス

新聞記事のトピックスとしてわたしの記憶にあるものの一つは、東日本大震災直後の朝日新聞第一面の「天声人語」(2011.3.12)である。そこでは、有名な物理学者で随筆家でもある寺田寅彦の警世・防災の言葉を引用して原発事故の悲劇にふれている。

この記事によると、寅彦は昭和10年に死ぬ直前『災難雑考』を著し、プレートのぶつかり合う危うさを『日本の国土全体が一つのつり橋の上にかかっているようなもの』と例え、『つり橋の鋼索が、あすにも断たれるかもしれないという、かなりな可能性を前に控えている』と警鐘したと紹介している。そして記者は、『これをうけて寅彦の時代にはなかった人工物が、いま不安定な「つり橋」の上にひしめいている。全国にひしめいている55基の原発もそうだ』とし、地震であぶり出された弱点をもつ或る原発の例に触れ、根拠のない安全神話の数だけその崩壊の悲劇があるといっている。

○寺田寅彦著「津浪と人間」について

昭和8年の昭和三陸大津波を取り上げている本書を部分的に再読した。『天災は忘れた頃にやってくる』と言ったとされるが、その記述はみえない。解説の中で、弟子の中谷宇吉郎(物理学者 雪の研究で有名)がそのことに触れているといっている。最近『寺田寅彦は忘れた頃にやってくる』(集英社新書)という本が出ている。なお、夏目漱石→寺田寅彦(東大)→中谷宇吉郎(北大)の師弟文筆家の系譜がある。出典本の中の気に入った言葉を文脈の中で紹介したい。

『昭和8年三月三日 明29年15日に東北日本の太平洋岸地方に起こったいわゆる「三陸大津浪」とほぼ同様な自然現象が約37年後の今日再び繰り返された。』

『困ったことに「自然」は、過去の習慣に忠実である。地震や津波は新思想の流行などには委細構わず、頑固に、保守的に執念深くやってくるのである。』

『科学の方則とは畢竟「自然の記憶の覚書」である。自然ほど伝統に忠実なものはないのである。』

本書には、関東大震災、その2年前の地震、室戸台風などの災害関連のエッセイも入っている。

(寺田寅彦:「津浪と人間」, 地震雑感, 寺田寅彦随筆選集(千葉俊二・細川光洋編), 中公文庫, 2011.7, 195p.)

○「災害誌『方丈記』」について

ついでに「災害誌『方丈記』」について簡単に紹介する。この表題は、気象学者 中島暢太郎の著書「気象と災害」の中のセクションの見出しになっている。その中の記述を紹介する。

『方丈記』は竜巻の起こった治承四年に都が一時福原に遷り、人身が落ち着かなかった日々について鋭く官民両者の心理を描いている。平家一門の衰えも、相次ぐ地震や飢饉のような自然災害の結果だと断定する研究者もいるが鴨長明はそれを裏付けるような表現を随所に用いているといっている。「何時、何処で、何が、どのようにして、何故起こって、その結果どうなったか」ということを要領よくまとめることにより災害の実態が具体的に理解できる。中島はこのような長明に対し 災害科学者 鴨長明 の称号を与え、敬意を表している。

(中島 暢太郎: 気象と災害, 新潮選書, 昭和61年3月, p198.)

(2) 「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、3月23日に北海道で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「水資源保全条例」が成立しました。本条例では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の3ヶ月前までに、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。同様の条例を制定する動きは全国で出ており、埼玉県議会でも26日に成立、長野・山形・群馬の各県は検討中とのことです。

日本の水資源を守るための重要な動きであり、条例の有効性や今後の国の法整備状況が気になります。以下に関連記事URLを記しますので、ご参照ください。

- <http://www.suidou.co.jp/111212.htm#1212-01> (2011年12月12日 水道産業新聞社)
- <http://www.sankeibiz.jp/macro/news/120128/mca1201280749008-n1.htm> (2012年1月28日 産経新聞社)
- http://www.suido-gesuido.co.jp/blog/gesuido/2012/02/post_3251.html (2012年2月8日 日本水道新聞社)
- <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ss/ksk/mizusigen.htm> (北海道 HP)

(3) 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く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23年12月31日現在で登録井戸数は1583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	枚方市	144	藤井寺市	68	和泉市	121	熊取町	23
箕面市	42	寝屋川市	25	松原市	52	泉大津市	126	田尻町	19
豊能町	9	守口市	9	羽曳野市	69	高石市	40	岬町	8
能勢町	2	門真市	8	富田林市	24	忠岡町	49	総数(井戸数)	1,583
豊中市	77	四條畷市	24	河内長野市	24	岸和田市	67		
吹田市	62	大東市	10	大阪狭山市	20	貝塚市	40	1,583	
茨木市	82	交野市	35	太子町	11	泉佐野市	75		
摂津市	9	八尾市	62	河南町	20	泉南市	41		
島本町	5	柏原市	13	千早赤阪村	10	阪南市	26		

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

(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
2012年4月24日(火)	地盤工学会	地盤工学会による東日本大震災に関するシンポジウム～何がわかったか、何をなすべきか。地盤工学会からの第二次提言～	東京
2012年5月20日(日)～25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)
2012年5月26日(土)	日本地下水学会	日本地下水学会2012年春季講演会	東京
2012年6月9日(土)～11日(月)	日本環境学会	日本環境学会第38回研究発表会	大分
2012年6月14日(木)～15日(金)	土壌環境センター	第18回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会	埼玉
2012年6月27日(水)～28日(木)	日本水環境学会 大韓環境工学会	第21回日韓水環境シンポジウム —アジアを見据えた水環境保全の展開—	東京
2012年6月29日(金)～30日(土)	日本水環境学会	Water and Environment Technology Conference 2012 (WET2012)	東京
2012年7月14日(土)～16日(月/祝)	地盤工学会	第47回地盤工学研究発表会	青森
2012年7月8日(日)～13日(金)	Association for the sciences of Limnology and Oceanography	2012 ASLO Aquatic Sciences Meeting (先進陸水海洋学会日本大会)	滋賀
2012年9月5日(水)～7日(金)	土木学会	平成24年度全国大会 第67回年次学術講演会	名古屋
2012年9月10日(月)～12日(水)	日本水環境学会	第15回日本水環境学会シンポジウム	佐賀
2012年9月11日(火)～13日(木)	日本地球化学会	2012年度日本地球化学会年会	福岡
2012年9月27日(木)～29日(土)	日本地下水学会	日本地下水学会2012年秋季講演会	鹿児島
2012年9月26日(水)～28日(金)	水文・水資源学会	水文・水資源学会2012年度総会・研究発表会	広島
2012年10月17日(水)～19日(金)	土壌環境センター 日刊工業新聞社	2012土壌・地下水環境展	東京
2012年10月24日(水)～26日(金)	日本地熱学会	日本地熱学会平成24年学術講演会	秋田
2012年11月	地下水地盤環境に関する研究協議会	地下水地盤環境に関するシンポジウム2012 巨大災害と地下水・地盤環境—東日本大震災を教訓として—	大阪
2012年12月7日(金)～10日(月)	International Water Association	The 4th IWA Asia-Pacific YWP 2012 Conference	東京

会員の皆様よりイベントカレンダーに掲載したほうが良い内容がございましたら、ご一報くださいませ。
このイベントカレンダーはHPにも掲載いたします。

4. 会員紹介



株式会社アサノ大成基礎エンジニアリング

2011年12月1日をもって、大成基礎設計株式会社と株式会社アサノ建工が合併し、新生「株式会社アサノ大成基礎エンジニアリング」としてスタートいたしました。今後ともよろしくお願いたします。

◆コンセプト

大成基礎設計のもつ「地盤・地下水」「土壌汚染」「建物リニューアル」関連技術と、アサノ建工のもつ「さく井工事・温泉開発」「解体工事」関連技術の一体化・相乗効果により、幅広いサービスを展開していきます。

一貫した知見とノウハウ、技術を活かしたトータルサービスの提供、資産活用の効率化、環境対策等によるお客様の事業へ貢献してまいります。

◆アピールポイント

「土」「水」「建物」のエキスパートとして、地球環境問題に配慮した土地有効活用の設計・調査・施工・管理によって、お客さまの事業拡大・経営合理化を支援いたします。

◆サービス

土壌汚染・地下水汚染の調査・対策工事

土質・地質調査

地下水調査

地盤防災、対策設計

さく井工事・温泉開発

自家水道システム(ESCO方式)

建築構造物調査、耐震診断、リノベーション

土木構造物調査、補強設計

解体工事・環境対策

再生可能エネルギー(小水力発電、地中熱・地下水熱利用)

◆本社・事業所

本社 / 〒113-0022 東京都文京区千駄木3-43-3

TEL/03-5832-7181(代) FAX/03-5821-7411

事業部 / 東京: 首都圏営業部 エンジニアリング事業部

建築ソリューション事業部

水資源事業部 建設事業部

山梨: 技術研究所・資源エネルギー事業部

支社 / 北海道支社(札幌) 東北支社(仙台) 中部支社(名古屋)

関西支社(大阪) 中四国支社(岡山) 九州支社(福岡)

◆お問い合わせ

関西支社

〒553-0001 大阪府大阪市福島区海老江5-2-2

TEL/06-6456-1531(代) FAX/06-6456-1532

ホームページURL: <http://www.atk-eng.jp>

■油汚染土壌の対策



地下タンクの施工



汚染土の除去工事

■不安定岩塊の調査・分析・対策



調査



分析



対策

■沖縄某所温泉開発



■埼玉某所 病院内足湯施設



■再生可能エネルギー
地中熱ヒートポンプ



5. 関連書籍の販売・編集後記

昨年11月18日に開催されました「地下水地盤環境に関するシンポジウム 2011—水環境の保全と育水—」の論文集につきましても在庫がありますので、事務局までお申込みください。また、古い論文集等は23年度より価格を改定いたしております。残部わずかのものもございますので早い目お申込みいただけましたら幸いです。

【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。

◆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—	1,000円 (")
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16～22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。

◆◆◆◆ 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。

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、今回より「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。昨年度より会員の皆様には、メールおよびHPを用いて配信させていただき、ホームページ上で内容を、一般に広く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情報を発信し、活動していくことを祈念いたします。

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、自社の持つ研究成果や技術情報、地下水・地盤に関する業界の動向等、皆様のご投稿を期待しております。また、会員相互の情報交換や交流にあたって有効となるよう、職場におけるご回覧や転送などよろしくお願い申し上げます。

ホームページやパンフレットの作成などを通じて、本協議会の意義をアピールし、会員の増加に努めているところでありますが、会員の皆様方におかれましても、地下水に係る広範な関係先に対しまして、会員誘致にご協力いただければ幸いです。

最後に、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、下記事務局宛ご連絡いただければ幸いです。



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
 (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