

1. 最近のニュース

(1) 第6回中部ジオ・テク塾開催を開催します

このたび、(社)土木学会中部支部の出前講座を適用させていただき、公益社団法人地盤工学会 中部支部および中部地質調査業協会のご後援を頂き、下記のように、第6回中部ジオ・テク塾を開催することとなりました。

東海地域にて活躍する建設技術者にとって、東海地域の建設事業に携わられてこられた先輩により、体験談・夢などを伝承していただくとともに、自由に意見交換を行うことができるような塾を目指しています。また、各会員におかれましては、技術者教育の一環として御活用いただければ幸いです。年度末で大変お忙しいとは存じますが、皆様の多くの参加をお待ち申し上げます。

今回は、実際のプロジェクトを中心として、名古屋市における下水道事業と街づくりについてご講演いただくなど、技術者に取りまして、絶好の機会と思っておりますので、万障お繰り合わせの上でのご参加をお待ちしています。

(講師の紹介とテーマ)

*講師：名古屋市上下水道局

技術本部計画部 下水道計画課長 小野田 吉恭 さま

*テーマ：「なごやの下水道」と「雨に強いまちづくり」

(2) 頻発する災害情報にもご注目下さい。

1) クライストチャーチ近郊で地震発生

(2011年2月22日(日本時間22日午前8時51分)頃 M6.3)

ニュージーランド南島のクライストチャーチ近郊を中心として、強い地震(震源深さ:約5km)が発生。地盤工学会調査団の安田進教授(団長)によると、「クライストチャーチの地盤は土砂が厚く堆積し、地下水の水位も高いため、液状化現象が起きやすいが、これだけ顕著な液状化の被害は見たことがない。阪神大震災では主として埋立地に液状化が顕著であったが、クライストチャーチほど広範囲の液状化は世界的にも珍しい」と解説されています。また、2月28日のNHKのクローズアップ現代では、安田先生がメジャーを用いて、液状化で発生した砂の厚さを計測された際50cm程度を示していました。この状況は図-1でも理解できると思います。

当地域では昨年の9月にも近傍で大きな地震が発生しており、東海地域に住んでいる私達には1944年12月の東南海地震、1945年1月の三河地震と連続した大地震が発生していることから、今後公表される調査結果に注目していくとともに、まだ日本人28名の安否も不明であり、1日も早い救出を祈念しています。

2) 新燃岳の火山噴火

2011年1月19日の小規模噴火以来活発な火山活動を続けている新燃岳からも目を離せない。「霧島火山地質図」によれば、霧島火山とは九州南部、鹿児島・宮崎両県の県境付近に位置する第四紀の火山群の総称である。最高峰の韓国岳(からくにだけ)をはじめ、高千穂峰など、20あまりの火山がある。新燃岳はその中でも活動的な火山のひとつとされる(東京大学地震研究所)。

各種の情報が満載されている下記のHPも検索してみてください。

(http://outreach.eri.u-tokyo.ac.jp/eqvolc/201101_shinmoe/#material)

(開催概要)

①開催日時:平成23年3月16日(水) 18:30~20:30

②開催場所:ウインクあいち会議室 1208号室

(TEL:052-571-6131)

③開催住所:愛知県名古屋市中村区名駅4丁目4-38

④参加費:1,000円(当日収集いたします)

⑤定員:45名(先着順) (お席にまだ余裕があります)

⑥CPD :2.0h(予定)



図-1 液状化により発生した砂で埋まった道路

(引用元:<http://www.asahi.com/special/newzealand/images/TKY201102250229.jpg>)



図-2 新燃岳の火口(H22年2月4日)

火口に溜まった溶岩の周りからは時折青白い火山ガスがまんべんなく出ている。このような、火口に溜まった溶岩の脇から青白いガスが一斉に出る現象は浅間山の2004年噴火でも見られた。

(引用元:東京大学地震研究所(撮影:中田節也))

2. ゼネコンの研究室紹介-No.3

大成建設株式会社技術センター



末岡 徹



堀越 研一

最先端の研究・技術開発を通しての現業・学術・社会への貢献

大成建設株式会社 技術センター 技師長 末岡 徹

土木技術研究所 地盤・岩盤研究室 室長 堀越 研一

1. 大成建設 技術センターの概要

大成建設技術センターは、昭和54年に現在の場所(横浜市戸塚区)に居を構えて以来、建設に関わる研究開発、技術情報の中枢機関として重要な役割を果たしてきた。

現在、技術センターを構成する組織として、大成建設の技術開発戦略全体を司る技術企画部、特許や技術契約など技術開発成果の差別化とアライアンスを司る知的財産部、土木・建築部門の基盤・応用研究開発を司る、土木技術研究所、建築技術研究所、および、具体的プロジェクトに関わる技術開発を司る土木技術開発部、建築技術開発部の6部門、総勢200人を越える一丸顔の集団である。

2007年には、技術センターとしてのCreativeな研究開発環境の創出による知的生産性の向上を目的として、「Open & Dynamics」をキャッチフレーズとして、①コミュニケーション(分野間の連携と融合)、②セーフティ&セキュリティ(安全・安心な職場)、③サステナビリティ(快適で持続可能な環境)、の3つのコンセプトを軸に、本館のリニューアルを実施した。同リニューアルは、次世代型研究施設の実証モデルとして社会にアピールするショーケースとしての役割も担っている。本館内には、最新の研究開発成果が随所に盛り込まれており、2009年度実績で年間7,000人を越える来客者を迎えている。

その他、本館に隣接する敷地内には、材料実験棟、構造実験棟、土質実験棟、水理実験棟、遠心力载荷装置、風洞、防耐火実験施設など、最先端の研究開発活動には欠かせない実験施設が所狭しと並んでいる。

2. 地盤・岩盤分野の取り組み

以下では、地盤・岩盤分野に特化して研究所の活動、成果を概説する。同分野は、土木技術研究所の地盤・岩盤研究室が所管室となっており、本ニュースレターでは、同室における最近の研究開発成果の一部を紹介するものである。

自然材料である地盤や岩盤は、コンクリートや鋼材と異なって、極めて Site Specific な材料であり、ある地点の常識が他地点で通用するとは限らない。そのような意味で、研究所内で実施する室内試験や数値解析のみならず、研究員が直接、現地に赴いて現地の担当者とともに技術開発や問題解決にあたる姿勢を、当然の事ながら重要視している。国内の現場のみならず、数年来のゼネコンの海外進出を背景に、当研究所からもアジア域内のみならず、トルコ、アルジェリア、インド、UAE、台湾、スリランカなどの国々へ長期、短期を問わず研究員を派遣している。さらには、今後の国際市場を睨みながら、海外の大学や研究機関への海外研修も継続的に実施し、人的交流を通しての海外ネットワーク構築にも努めている。

2.1 既設構造物の耐震補強技術の開発

来るべき大地震に備え、旧来の基準で設計された構造物の耐震補強が急がれている。また、従来、詳細な検討がなされてこなかった土木構造物の耐震性を、構造物としての性能を満足させながら高めていくニーズも高まっている。このような観点に鑑み、以下の工法開発を進めている。

① グランドフレックスモール工法

屋外タンクの耐震基準は消防法により定められ、昭和52年(1977年)の法令改正以前に設置された容量1,000kl以上の屋外貯蔵タンク(旧法タンク)については期限までに耐震性を評価し、必要な場合には耐震補修対策を実施することが義務付けられている。このような背景に鑑み、タンクなどの既設構造物直下の地盤を経済的かつ安全に改良可能な工法として、グランドフレックスモール工法を



写真-1 大成建設 技術センター本館
(右上はリニューアル前)

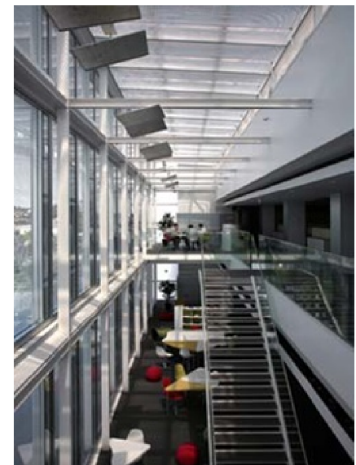


写真-2 開放感あふれる
クリエイティブ スペース

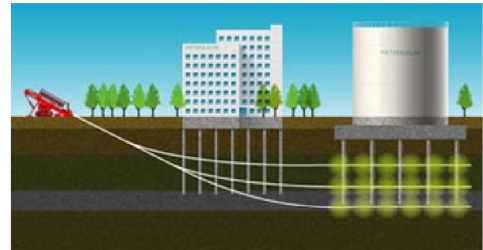


図-1 グランドフレックスモール工法の概念



写真-3 グランドフレックスモール
工法の適用事例

開発した。同工法は、削孔方向を地中で変化させることが可能な自在ボーリング技術を応用したもので、従来のような立坑を構築することなく、タンク直下にロッドを挿入し、浸透固化などの地盤改良を行い、主として液状化に対する耐震安全性を高めることが可能となる。2009年には、実際の旧法タンク5基の耐震改修に同工法を適用しており、旧法タンクの耐震改修期限が近づくにつれ、今後、適用実績の増加が見込まれる工法である。なお、同工法は、平成19年度日本機械化協会会長賞奨励賞を受賞している。

② 既設盛土の耐震補強工法の開発

直下地盤の液状化が懸念されるような既設盛土を対象とした、耐震補強工法の開発を進めている。同工法は、図-2に示すように、直下地盤が液状化した場合に、盛土から外側に向かう基礎地盤変位を利用して盛土法面の変形(はらみ出し)を抑えこみ、盛土としての機能に支障のない範囲の沈下を許容しながら盛土本体の耐震安定性を向上させるものである。既に、遠心力载荷装置(図-3)を用いた振動実験で写真-4に示すような対策効果を確認し、かつ、実地盤での改良体造成試験にも成功している。現在、数値解析に基づく設計手法の開発を進めている段階である。

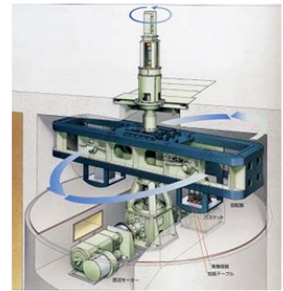


図-3 遠心力载荷装置

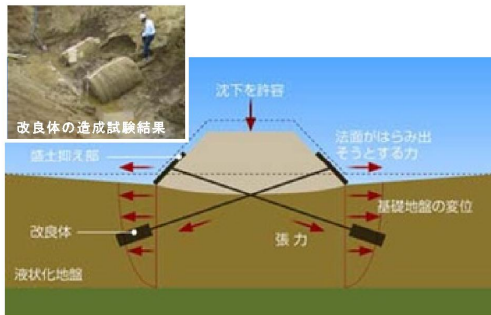


図-2 既設盛土の耐震補強工法の原理

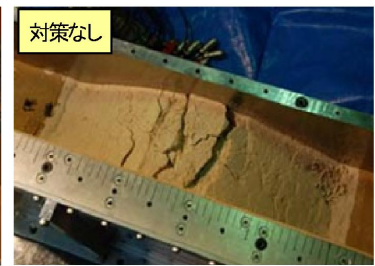


写真-4 遠心载荷模型実験による対策効果の比較

2.2 地盤環境分野への取り組み

大成建設は、1991年にわが国で土壤環境基準が制定されるより以前の1980年代末の時点から地盤環境分野の研究開発に精力的に取り組んでおり、この分野のパイオニア的存在である。2003年に施行された土壤汚染対策基本法が2010年には改正され、各種汚染物質に対する浄化技術のニーズは益々高まっている。これら浄化工法の開発の基本となる各種浄化剤や、浄化に関わる微生物の有効性を確認するためのバッチ試験、カラム試験は土木技術研究所で実施され、適用サイトそれぞれの土壤環境に即した対応を行っている。以下では、実績豊富な2工法を紹介する。

① マルチバリア工法

汚染地下水の下流側に地下水の流動を妨げずに汚染物質のみを分解・無害化する浄化剤を含むバリアを構築することにより、汚染物質の周辺への拡散を防止する地下水汚染対策技術である。市街地の事業場における複合汚染サイトや不法投棄場所など、汚染物質に応じた反応剤を使用することで、フッ素や硝酸性窒素など新規に規制された汚染物質についても対応が可能となっている。

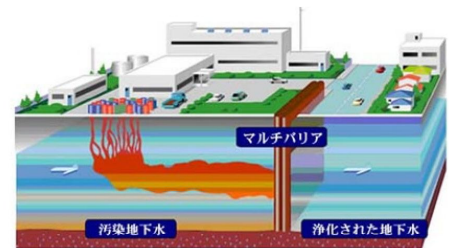


図-4 マルチバリア工法の原理

② 注水バイオスパーキング工法

汚染土壤に井戸を設置し、空気と微生物活性剤を含んだ水を同時に地盤内に供給することによって土壤を浄化する工法である。活性剤が地盤内に均一に供給され、微生物の活性を長期間安定的に維持する事が可能となる。

従来の揚水工法やスパーキング工法では、汚染物質濃度が環境基準値まで低下するのに長期間を要したが、注水バイオスパーキング工法を用いると浄化期間の大幅な短縮が可能となる。なお、同工法は、2005年土木学会環境賞を受賞している。

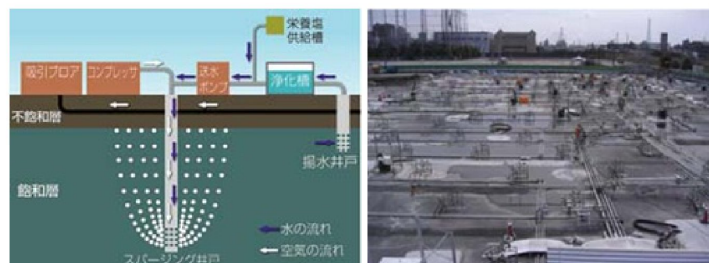


図-5 注水バイオスパーキング工法の原理と適用現場

2.3 高度数値解析への取り組み

① 二酸化炭素地中貯留解析

地球温暖化ガスの大気放出抑制対策として、二酸化炭素の地中貯留技術が注目されている。CCS (Carbon dioxide Capture and Storage) と呼ばれる同技術は、発電所、製鉄所などから排出される二酸化炭素を分離・回収し、貯留地点まで輸送して地中に封じ込めるものである。技術研究所では、文部科学省の「地球シミュレータ産業戦略利

用プログラム」の一環として海洋研究開発機構 (JAMSTEC) が保有する地球シミュレータを用いた高度数値解析を実施し、地中貯留時の二酸化炭素の滞留状況や周辺への影響を詳細に評価する技術を開発している。また、深度 1000m を越える深度に二酸化炭素を圧入すると、二酸化炭素は、気体の拡散性と、液体の溶解性とを合わせもつ、超臨界と呼ばれる状態になるが、同状態を実験室内で再現するための実験装置を開発し、超臨界状態の二酸化炭素の貯留層岩での流動特性の評価を行っている。

② 地上発進シールドの3次元逐次掘削解析

近年、道路トンネルを中心に、大規模な立坑を用いずにシールド機を発進させる技術が脚光を浴びている。この場合、地表近傍に存在する軟弱地盤や地下水の影響を加味しながら周辺に存在する構造物への影響を事前に評価することは極めて重要である。技術研究所では、このような評価を行うための3次元逐次掘削解析手法を開発し、実証試験での変位計測結果と比較することにより、精度良い予測が可能であることを確認した。

2.4 難易度の高い現場を支える技術

技術センターでは、大成建設の国内外の現場に対して、あらゆる技術課題に対応可能な人材を揃え、その育成に努めており、その一例を紹介する。

現在、ボスポラス海峡横断トンネル建設工事がトルコにて進行中である。同プロジェクトは、ボスポラス海峡内の水深 60m にも及ぶ地点に沈埋トンネルを敷設する工事を含んでいるが、地盤・岩盤分野では、海底に設置された沈埋トンネルの耐震性評価と液状化対策検討、沈埋函底部の充填材料の配合と性能検討、沈埋トンネルとTBMとの接合部に打設する人工地盤材料の配合と性能検討、地下駅構築のための地下空間の安定性評価など、研究員が長期、短期に現地へ赴き必要な支援を行っている。

3. おわりに

限られた紙面の中、大成建設 土木技術研究所 地盤・岩盤研究室で行っている研究開発活動の一部を紹介した。研究所として最先端の研究開発を行うために最先端の施設を保有することが重要であることは事実であるが、それ以上に、これらの施設を駆使して、好奇心と探究心、執着心をもって最高の成果を導き出す研究員の存在が当技術研究所の財産である。

なお、本ニュースレターに記載された大部分の技術の詳細は、大成建設(株)技術センター報 (<http://www.taisei.co.jp/giken/report/index.html>) に掲載されている。その他、ニュースレター記載技術に対する問い合わせは執筆者までご連絡いただければ幸いである。

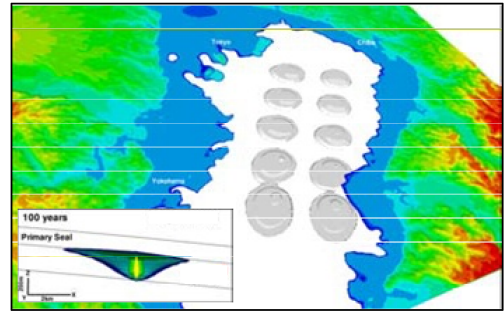


図-6 二酸化炭素地中貯留シミュレーションの例



写真-5 シールド地上発進実験

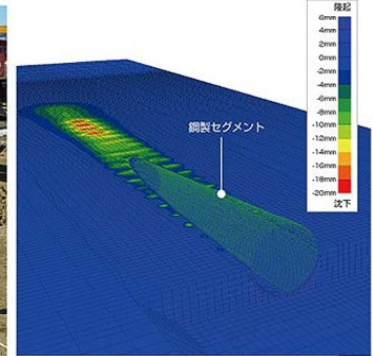


図-7 3次元逐次掘削解析

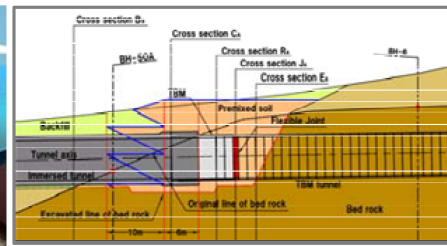


図-8 ボスポラス海峡横断トンネル 沈埋トンネルとTBMの接合部



写真-6 大成建設 技術センターを支える研究員