

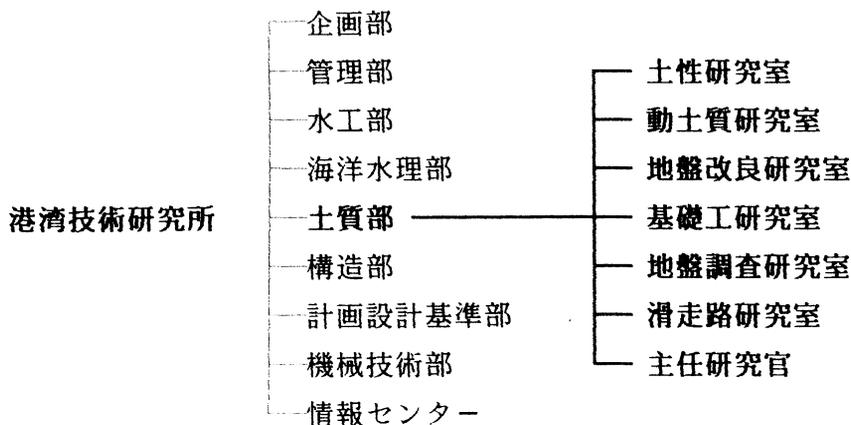
職場紹介：港湾技術研究所 地盤改良研究室

運輸省港湾技術研究所土質部
地盤改良研究室長 寺師昌明

1. 研究所の概要

ジオテクスタイル関連の研究を実施している研究機関を紹介する手始めとして、「筆者の研究室について一文をしたためよ」というのが編集者からの依頼である。

研究所の概要からスタートしよう。運輸省港湾技術研究所（略して、港研と呼ばれる）は、横須賀市久里浜の地にある。黒船で有名なペリー提督の上陸地点は研究所のすぐそばである。本研究所は運輸省直轄の国立試験研究機関で、港湾の整備運営と空港土木施設の整備にかかわる技術的課題を解決することを目的として設置されている。組織の構成は、所長、次長のもとに、水工、海洋水理、土質、構造、計画設計基準、機械技術の6研究部とそれらを支援する企画、管理、情報センターの3部門から成り、研究部には広範な技術課題をカバーするために30の研究室と複数の主任研究官がおかれている。研究所の歴史はその前身である鉄道技術研究所第七部港湾研究室の発足から数えると45年、港湾技術研究所という名称をとるようになってからでも30年である。



2. 土質部の研究

港湾の建設、ウォーターフロント開発、海洋開発、あるいは、関西、羽田、そして、成田に代表される空港の建設等を実施していく際、地味で目立たないが、土質に関連した問題がいつも付随している。土質部は、土性、動土質、地盤改良、基礎工、地盤調査、滑走路の6研究室と5人の主任研究官とから構成される。各研究室は常に4～5の研究課題に取り組んでいる。この様な課題は3年程度で完結することをおおよその目安とする実施項目である。個々の実施項目はもっと大きな研究の流れ（完結に10年近くを要する）の一部を構成することもあるが、港湾建設局などからの緊急の要請に応じて1年程度で答を出すことを目標とするものもある。

土質部で実施している多くの研究を網羅して紹介したい所であるが、限られた紙数では困難である。最近、進められてきた研究の中から幾つかの研究課題名を以下に紹介するにとどめよう。

- ・新しい粘性土地盤の強度決定法の提案（簡易CU試験）／
- ・港湾地域の土質データベースの構築／
- ・新しい土質調査法や動態観測法の開発／
- ・新しい液状化対策－事前混合処理工法の開発－／
- ・低置換率サンドコンパクションパイル工法の設計法の確立／
- ・軟弱地盤着底式防波堤の開発／
- ・サンドドレーンの効果の見直し／
- ・空港舗装の研究－リフトアップ工法の開発－

などがそれである。

3. ジオテキスタイルの活用に関する研究

ジオテキスタイルに関する研究は、筆者の所属する地盤改良研究室で実施している。港湾でのこれまでの活用は、埋立直後の超軟弱地盤の覆土の補助工法としてジオテキスタイルの補強機能の活用、軟弱地盤の圧密促進のためのバーチカルドレーンの一部としてそのフィルター機能や補強機能の活用、そして護岸の吸出し防止工としての分離機能の活用に大別される。筆者の研究室では、前2者に対して我が国では最大の遠心模型実験装置を駆使した研究を実施しており、3番目の活用形態については、現在、関西地区の素材供給メーカーと情報交換を行いつつ実態把握を進めている。以下に、簡単に前2者を紹介する。

3. 1 盛土築造に起因する表層補強軟弱地盤の破壊メカニズムの解明

軟弱地盤の表層をジオテキスタイルで補強することで、無補強の場合よりも良好な盛土の施工が可能となったとする報告は数多い。しかし、補強、無補強の地盤を直接対比してその効果を確認した事例は少ない。また、この種の改良に際する設計法については、元オックスフォード大の Jewel, R. A. による研究が代表的なものとして知られているが、複数の破壊モードを想定して、それぞれに対する安定性を検討するもので、その妥当性は必ずしも実証されていない。

筆者らは港湾地域で良く遭遇する正規圧密粘土地盤を対象にして、遠心場で一連の補強地盤上の盛土の破壊実験を実施した。得られた結論は、正規圧密粘土地盤の場合に卓越する破壊モードは、補強された盛土下の基礎地盤の破壊であり、ジオテキスタイルを横断する全体的な破壊ではないことであった。詳細については参考文献¹⁾を参照されたい。



写真-1 港研の遠心模型実験装置

3. 2 上部被覆サンドドレーン工法による改良地盤の挙動の解明

東京国際空港（羽田）では現在、沖合展開工事を推進している。今後の空港の展開予定地は高含水比の浚渫粘土による埋立地盤で、とても地盤と呼べる状況にはなく、お汁粉のような状態である。これを早期に圧密させ、とにかく地盤にするのが工事の第一歩である。早期に圧密させるためにはパーチカルドレーンの採用が不可欠であるが、砂杭の自立すら危ぶまれる状況で、上部被覆サンドドレーンとプラスチックドレーンの併用工法が予定されている。

上部被覆サンドドレーンは、砂杭の頭部を筒状のジオテキスタイルで拘束して打設することで超軟弱地盤中のドレーンの自立ならびに連続性を確保しようとするものである。

当該地区での技術課題は、①この袋による拘束で自立が確保されるか否かと、②拘束によって剛性の高くなったドレーンに盛土荷重が応力集中して圧密を阻害する危険はないかの2点であった。このため、現地の高含水比粘土と、実物と類似の特性を有するテキスタイルとを用いて、遠心場でのシミュレーションをおこなった。結果の詳細は文献²⁾に譲るが、結論を要約すると、補強の効果で砂杭の自立性は確保され、また、ドレーンへの応力集中は認められるものの実用上は無視し得るという結論であった。この結論の妥当性は、今後の事業の中で確認されることとなる。



写真-2 圧密後の袋詰めドレーン

4. あとがき

今年の2月末に New Orleans でアメリカ土木学会と国際土質基礎工学会の技術委員会 (TC-17) が共催する地盤改良に関する国際会議が開催された。Closing Session でパネリストとして登壇した National Science Foundation の Tumay 氏が、ヨーロッパやアジア、特に日本に対して遅れをとっているアメリカの地盤改良技術を発展させるための方策の一つとして、現場実験と遠心模型実験の重要性を指摘したことが印象に残った。

港研は科学技術週間（4月）と海の旬間（6月）に一般に公開している。本文が切っ掛けとなって港研に興味をもたれた方は、当所企画部へ具体的な公開スケジュールを照会されるようお願いします。

参考文献

- 1) Terashi, M. and Kitazume, M. (1988) Behavior of a fabric reinforced clay ground under an embankment, Centrifuge 88 - Proc of Int. Conf., Balkema
- 2) 北詰昌樹, 相原直浩, 寺師昌明, 丸山隆英 (1992) 超軟弱地盤中の袋詰めサンドドレーンの挙動に関する遠心実験, 土木学会 ウォーターフロント 開発 シンポジウム 論文集

MTS（マリンテキストラクチャー）推進協議会

四方を海に囲まれた我が国において、海洋の開発とその環境の保全は重要な課題である。

最近では、マリンレジャー施設、海上立地型廃棄物処理施設、洋上備蓄基地など数多くの海洋開発プロジェクトが計画あるいは具体化されているが、このような工事においては、施工性、海水による腐食等に対する耐久性に優れた建設資材が必要となる。また、港湾内の静穏性確保、海岸の浸食防止のための堤防、護岸等の構造物には、現在主として鋼材やコンクリートが用いられているが、環境の改善という点から自然と調和した新しい素材の開発も望まれている。

MTS推進協議会は、繊維（テキスタイル）業界と建設（ストラクチャー）業界が中心となって海洋（マリン）の開発と環境保全のための繊維あるいは繊維をベースとした複合材料を利用した新技術・新工法の開発、実用化の推進を目的として1990年2月に設立されたものである。

当協議会は、繊維メーカー16社、ゼネコン8社及び官界・学界の学識経験者により組織されている。これまでの主な活動内容は、以下のとおりである。

1. セミナー活動

MTS関連の技術開発動向、市場動向等に関する情報の収集・交換のため、

- ・官界・学界の学識経験者によるMTSに関する講演
- ・MTS推進協議会参加各社の保有技術（MTS関連の研究開発状況、海洋の開発・環境保全のための繊維あるいは複合材料の適用事例など）の紹介

から成るセミナーを計5回にわたって行った。

2. 第1次専門分科会活動

規格・評価、構築材、環境保全の3つの分科会を設置し、文献調査等により以下の作業を行った。

- ・規格・評価分科会：繊維あるいは複合材料の試験法に関する国内外の規準の整理、海洋分野で利用可能と考えられる繊維あるいは複合材料製品の一覧リストの作成
- ・構築材分科会：橋梁、栈橋等の海洋構造物の構築材（補強材、緊張材等）としての繊維あるいは複合材料の利用技術の現状の整理、問題点の抽出
- ・環境保全分科会：汚濁防止、洗掘・吸出し防止、波浪制御、流砂・漂砂制御など海洋の環境保全のための繊維あるいは複合材料の利用技術の現状の整理、問題点の抽出

3. 海外におけるMTS関連技術の実態調査

海外の海洋における繊維あるいは複合材料の利用技術に関する研究開発、実用化の状況調査、海外の技術者との情報交換を目的としてアメリカ、ヨーロッパに調査団を派遣した。

4. 第2次専門分科会活動

セミナー活動、第1次専門分科会活動、海外におけるMTS関連技術の実態調査の結果等をもとに、廃棄物処理、環境制御、水質浄化のための繊維あるいは複合材料を利用した新技術・新工法の提案を目的として、現在分科会活動を行っている。当分科会活動は、1992年3月で終了し、その後は繊維メーカーとゼネコンが共同で、提案された新技術・新工法の実用化を図るための研究を実施していく予定である。

事務局 日本化繊協会； 鹿島 鬼木剛一