

環境調和型開発システムに関する研究

Studies on environment-friendly development systems

教授 高橋 弘

Professor
Hiroshi Takahashi



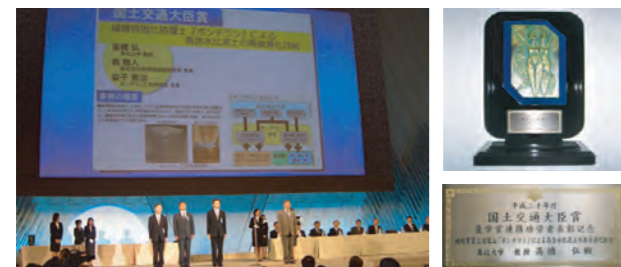
In 2008, the research activities of this laboratory are as follows:

- 1) Because the social evaluation and academic rating of fiber-cement-stabilized soil is very high, Prof. Takahashi et al. won the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism award in citation for person of merits in industry-academia-government collaboration on June 14, 2008.
- 2) It was confirmed that the dynamic strength of fiber-cement-stabilized soil, which was developed in this laboratory, was the best to use for quake resistant ground materials.
- 3) It was confirmed from the viewpoint of strength that the flocculent materials, which were made by milling the paper of wasted gypsum boards by a hammer mill, can be used as replacements for fragments of newspaper in fiber-cement-stabilized soil method.
- 4) A computer simulator was developed to simulate the crushing performance of mobile crusher.
- 5) An experimental apparatus to examine the behavior of cuttings by foam drilling in a horizontal well was made and fundamental experiments were carried out. The flow characteristics of foam in the well were clarified.

主な研究活動:

①産学官連携功労者表彰「国土交通大臣賞」を受賞

高橋(弘)研究室では、(株)森環境技術研究所等との共同研究により高含水比泥土を良質な土砂に再資源化する新しい工法(繊維質固化処理工法)を開発した。本工法で再資源化された土砂(繊維質固化処理土)は強度特性および劣化耐久性に優れていることから、既に多くの実績を有している。さらに平成20年度国土交通省東北地方整備局発注の仙台東部共同溝工事では、発注者指定工法として本工法が特記仕様書に明記されるなど社会的な評価も得ている。このようなことから、高橋教授らは、平成20年度産学官連携功労者表彰において本年度初めて設置された国土交通大臣賞を受賞した(受賞対象者は、高橋教授、(株)森環境技術研究所森雅人所長、ポンテラン工法研究会益子恵治会長の3名)。なお、本受賞に関する記事は東北大学のAnnual Reviewにも掲載された。また3月には資源・素材学会論文賞も受賞するなど学術的にも高い評価を得ている。



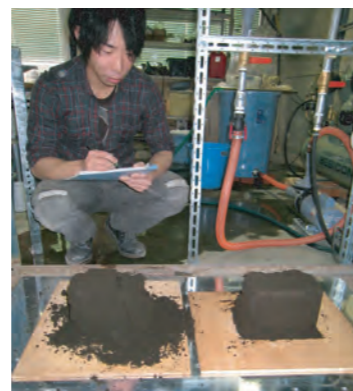
Conferment ceremony (Kyoto International Center).



Left is Prof. Takahashi and the next of him is Mr. Nakayama who is a ministerial aid of the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism.

②未利用高含水比泥土の新しい再資源化処理による環境対応型高性能性地盤材料の開発(科学研究費補助金(基盤研究(B)))

本研究では、高含水比泥土と種々の廃棄物を有機的に複合させることにより、機能性の高い地盤材料を開発することを目指している。本年は、繰返し三軸圧縮試験を実施し、繊維質固化処理土は、従来の固化処理土や通常土に比べて動的強度が増加することを確認した。さらにパルス式の振動台を購入し、模擬堤防を作成して振動実験を行った結果、繊維質固化処理土は大きな振動にも耐え、耐震性地盤材料として有効であることが確かめられた。



Landslide experiment with a vibration test machine.

③工場排出無機性汚泥と廃石膏ボード紙を用いた高性能性地盤材料の開発(宮城県3R新技術開発事業プロジェクト)

本プロジェクトは、難処理物質である工場排出無機性汚泥と廃石膏ボード紙を複合的に利用し、耐震性などの機能性を有する地盤材料を開発しようとするものである。一般に工場排出無機性汚泥には、極めて高い濃度のフッ素が含有されているため、昨年はフッ素不溶化処理に効果的な薬剤を見



助教
須藤 祐子
Assistant Professor
Yuko Suto



Soil pH survey at Zao.



Visit to a site of tunnel excavation for a highway (Seminar in outside lab.).

出し、不溶化処理方法について検討した。本年は、廃石膏ボード紙の有効利用を目指した研究を実施した。具体的には、ボード紙をハンマーミルで綿状に粉碎し、この粉碎物を用いて泥土を再資源化した結果、十分な強度特性が得られ、繊維質固化処理土工法における古紙破砕物の代替品と成り得ることを確認した。



Crushing the paper of waste gypsum board with a hummer mill.



Crushed material (left) and paper of waste gypsum board (right).



Analysis of the crushed waste gypsum board with a microscope.

④モービルクラッシャーによるコンクリート塊破砕の数値シミュレーション(受託研究)

モービルクラッシャーは、現場循環型工法に大きく貢献する環境対応建機であるが、破砕に関するパラメータは多く、それぞれのパラメータが破砕に寄与する割合は明らかではない。その割合を把握できれば、効率的な機械の設計や現場での施工に貢献できる。そこで、個別要素法(DEM)を用いてモービルクラッシャーの破砕性能を推定し得るシミュレータを開発し、破砕に及ぼすパラメータの影響について数値実験を行った。



A simulation result of crushing with a mobile crusher.

⑤水平坑井内フォーム・ドリリングにおけるカッピングス・トランスポートに関する実験的研究(JOGMEC基礎研究委託事業)

アンダーバランス掘削は、掘削泥水に空気を注入し、周辺岩盤よりも低い圧力で掘削を行う新しい技術であるが、近年では泡沫による掘削も試みられている。本年度は標記研究費により水平坑井を模擬したフォーム・ドリリング実験装置を作製し、繰粉排出に関する基礎実験を実施した。



The experimental apparatus for cuttings transport by foam.

展示会: ①国土交通省東北地方整備局主催の展示会「EE東北」に参加し、本分野の研究内容の展示を行った(6月4日~5日)。②エコプロダクツ東北に参加し、産学官連携功労者表彰における国土交通大臣賞を受賞した技術を中心に本分野の研究内容の展示を行った(10月9日~11日)。

社会貢献: エコプロダクツ東北において開催された環境科学教室に

において、小学生を対象に「廃泥土を使える土にリサイクルしよう」と題する体験学習を実施した(10月10日、須藤助教)。仙台市立貝森小学校にて「廃泥土から園芸用の土を作る」と題する出前授業を行った(11月19日、高橋教授)。

特別講演: 土木電算連絡協議会 第40回全国会議(11月14日)にて「情報化施工の現状と課題」と題して特別講演を行った(高橋教授)。