

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



助教
里見 知昭
Assistant Professor
Tomoaki Satomi



On the artificial ground by recycling Tsunami sludge



At Ecollab, Tohoku University

In 2012, the research activities of this laboratory are as follows:

- 1) The high quality cover soils for radiation-contaminated surface soils were developed by applying fiber-cement-stabilized soil method for Tsunami sludge. This research was finally supported by the Environment Research and Technology Development Fund (K122104) of the Ministry of the Environment, Japan.
- 2) The actual construction to create the artificial ground by recycling Tsunami sludge in Ofunato city in Iwate Prefecture and Natori city in Miyagi Prefecture were carried out. These actual constructions were financially supported by The Mitsui & Co., LTD. Environmental Fund and Tohoku Construction Association.
- 3) Artificial planting soils with wood chips were made by improving the dam dredged soils. It was confirmed through the measurement of soil physical properties that this planting soil has several high qualities.
- 4) The adhesion tests were performed using the specimen at different compressive strength. Then, the relationship between the roughness and the wettability of various soils and water animal's cuticles was investigated statistically.
- 5) The algorithm to predict the ground strength and to judge the obstacle from the resistive force acting on the bucket was constructed.

主な研究活動:

①津波堆積物を用いた放射能汚染掘削土壌被覆のための高機能性覆土材の開発(環境省環境研究総合推進費補助金)

福島県では放射性物質に汚染された土壌を掘削する除染作業が精力的に行われているが、しばらくの間、掘削土壌を仮置きしなければならず、掘削土壌の安心・安全保管が極めて重要である。そこで本研究室では、平成24年度環境研究総合推進費補助金の採択を受け、津波堆積物を用いた高機能性覆土材の開発研究を行っている。本年度は主として覆土材の耐侵食性、難透水性および乾湿繰り返しに対する高耐久性について検討し、目標性能を満足する覆土材を開発した。



Fig.1 Embankment to examine the durability for erosion by rainfall



Fig.2 Permeability tests

②津波堆積物の再資源化による人工地盤造成(三井物産環境基金 東日本大震災復興活動助成および東北建設協会 技術開発支援<東日本大震災関連>)

2011年に引き続き、三井物産環境基金東日本大震災復興活動助成により、岩手県大船渡市において津波堆積物再資源化の試験施工を実施した。また東北建設協会技術開発支援<東日本大震災関連>により、名取市において津波堆積物再資源化の試験施工を実施した。大船渡市の試験施工では農地に堆積した津波堆積物を、また名取市の試験施工では広浦湾に堆積した津波堆積物を浚渫し、繊維質固化処理土法により再資源化し、人工地盤を造成した。試験施工の様子は、複数のメディアに取り上げられ、情報発信された。



Fig.3 Actual construction to recycle Tsunami sludge in Natori city, Miyagi Prefecture

③廃棄物の複合利用による低コスト耐震性地盤材料の開発と堤防補強・環境修復への適用(科研費補助金:基盤B)

本年は、繊維質処理土を用いた環境修復に寄与するため、

繊維質処理土の緑化基盤材としての適用可能性について土壌物理特性の観点から検討した。その結果、繊維質処理土に木材チップを適量混合することにより、保水性・軽量性・通気性・三相分布・保肥性の全てに対して目標値を満足する緑化基盤材を生成できることを確認した。



Fig.4 Artificial planting soils with wood chips made in this laboratory

④土砂付着のメカニズム解明と昆虫の骨格構造を模擬した非付着性材料の開発(科研費・萌芽研究)

本年は、土と金属材料に作用する圧着強度の関係に注目し、圧着強度の異なる供試体を作り金属材料との付着メカニズムの解明を試みた。その結果、圧着強度が増えるにつれて土同士の間隙が減少し、土が付着しにくくなることを確認した。また非付着性材料を開発するため、土中および水中に生息する動物外皮について粗さとぬれ性を調べ、双方の関係を統計的に考察した。



Fig.5 Measurement wetting property of insect cuticle

⑤バケットに作用する掘削抵抗力による地盤強度の推定と災害復旧作業の自動化

建設ロボットの実現には、建設ロボットが作業中に作業環境を自律的に把握できることが必要不可欠である。そこで、最も普及しているパワーショベルのロボット化を目指し、本年度よりバケットに作用する掘削抵抗力から地盤強

度を推定する手法について研究を開始した。さらに災害現場での復旧作業を自動化するためには、パワーショベルによる掘削作業の自動化は必須である。そこで、異物の混入した土砂を自動掘削するための基礎研究として、バケットに作用する抵抗力から異物の混入を判断するアルゴリズムの構築を目指している。

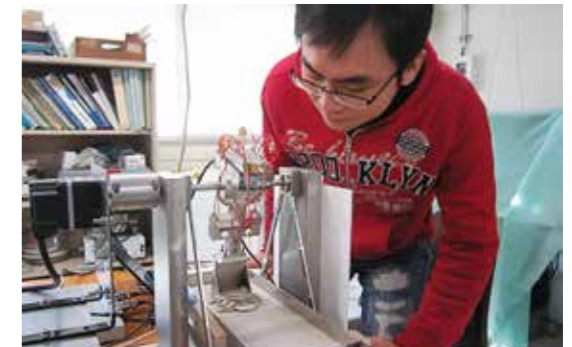


Fig.6 Experimental apparatus to predict the ground strength by resistive forces acting on the bucket



Fig.7 Experimental apparatus to judge the existence of obstacle by resistive forces acting on the bucket

特別講演:

日本クレーン協会の通常総会(仙台市)にて、高橋教授が「繊維質固化処理土法による津波堆積物の再資源化」と題して特別講演を行った(10月18日)。

展示会:

国土交通省東北地方整備局主催の展示会「EE 東北」(10月24日~25日)にて、高橋教授が日本建設機械施工協会東北支部長としてテープカットを行うとともに、展示会にも参加し、本分野の研究内容の展示を行った。

学外ゼミ:

研究室恒例の学外ゼミを11月2日に実施した。本年度は名取市の震災廃棄物処理現場を見学し、廃棄物処理の現状について研修した。