

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



事務補佐員
今田 美希
Clerical Assistant
Miki Konda



Yearend party at Obara Onsen in Miyagi Prefecture

In 2013, the research activities of this laboratory are as follows:

- 1) High durability for earthquake of cover soils for radiation-contaminated soils developed in this laboratory was experimentally examined. This research was finally supported by the Environment Research and Technology Development Fund (K122104) of the Ministry of the Environment, Japan.
- 2) The trial construction to remove the trash from tsunami sludge and to recycle all soils included in tsunami sludge was carried out. This trial construction was financially supported by Tohoku Chiikizukuri Kyokai.
- 3) A fundamental study to develop the continuous recycling machine for high-water content mud generated from disaster sites was conducted.
- 4) In order to develop the intelligent power shovel, excavation experiments were carried out by using an actual power shovel with several sensors.
- 5) Excavation experiments for reinforced-concrete were conducted by using specially developed bits.

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、昨年度より環境研究総合推進費補助金により、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。本年度は覆土材の耐震性について実験的に検討するとともに、実施工を想定して動的締め固めを必要としない打設型繊維質固化処理工法を提案し、実際に盛土を作成した。

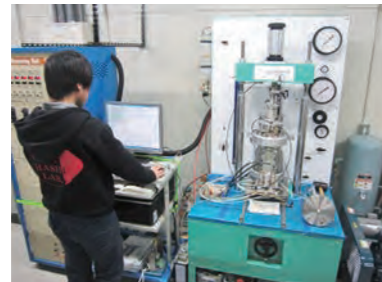


Fig.1 Tri-axial cyclic compression test machine



Fig.2 Embankment made by placing fiber-cement stabilized soil method

②分級と改良を用いたゴミ混じり津波堆積土砂の再資源化に関する試験施工((一社)東北地域づくり協会 技術開発支援<東日本大震災関連>)

2011年の東北地方太平洋沖地震では大量の津波堆積物が発生したが、その多くはゴミ混じりであり、直接利用が



Fig.3 Screening and turbid water treatment system used in the trial construction

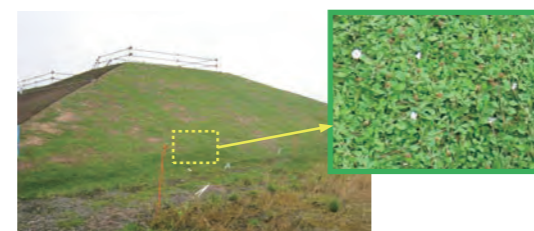


Fig.4 Slope planting: In this trial construction, clay discharged from screening process, was modified and then planting soil was made. All planting soil was recycled into planting construction works of the large-scale artificial ground that is created in Natori city, Miyagi Prefecture.

困難な状況にある。そこで、(一社)東北地域づくり協会「技術開発支援<東日本大震災復興関係>」を受け、東亜建設工業(株)が開発した分級技術(ソイルセパレータマルチ工法)と本研究室で開発した泥土改良技術(ボンテラン工法)を組み合わせ、ゴミ混じり津波堆積物からガレキやゴミを除去し、津波堆積土砂を砂と粘土に分離して、津波堆積土砂の全量を再資源化する実証試験を実施した。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。

③繊維質固化処理工法による災害復旧対応型泥土処理システムの開発と環境修復への適用(科研費補助金:基盤B) 近年、東日本大震災や度重なる大型台風の襲来など大規

模自然災害が多発している。自然災害では大量の軟弱泥土が発生することが多く、この軟弱泥土が迅速な災害復旧の障害になっているのが現状である。そこで、本年より採択された科研費を基に「繊維質固化処理工法」を基本技術として災害現場で発生する軟弱泥土を原位置で改良する『災害復旧対応型泥土処理システム』の開発を目指した基礎研究に着手した。具体的には、改良土の強度に及ぼす攪拌時間の影響について検討するとともに、攪拌羽根の最適形状について考察した。

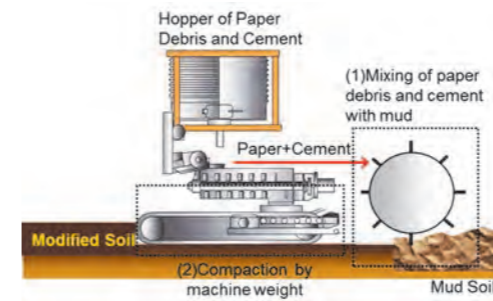


Fig.5 A concept of continuous recycling machine

④油圧ショベルの掘削動作による土の性状のセンシングに関する研究(共同研究)

自動制御機能を有する油圧ショベルのパラメータ調整を自動化するためには、油圧ショベル自らが掘削時の土質の状態を自動的に把握する必要がある。土質状況の把握には油圧シリンダに作用する圧力から何らかの有益な情報を抽出する必要があると考えられるため、本年は各種センサーが装備されている実機を用いて地盤の掘削実験を行い、掘削時の油圧データを収集するとともに、自動制御に最適な油圧シリンダを決定した。



Fig.6 Soil excavation test using hydraulic power shovel

⑤シールド機による鉄筋コンクリートの効率的切削に関する研究(共同研究)

既存の鉄筋コンクリート杭周辺を再整備する場合、鉄筋コンクリート杭を引き抜き、その後、再整備工事を実施するのが一般的であるが、環境上の制約や効率化を目指し、今後は鉄筋コンクリート杭を掘進機で直接掘削する工法が

有望視されている。そこで、石油鑿井機製作(株)の掘削装置をお借りし、鉄筋コンクリート供試体を特殊開発ビットにより切削する実験を行った。



Fig.7 Experiment of cutting reinforced concrete using specially developed bits

⑥小口径無排土掘進機に関する研究

本研究室では、土壌調査用の小口径無排土掘進機の研究を進めているが、本年は形状記憶合金を用いた屈曲機構を提案し、実際に掘進機を作成するとともに掘削実験を行い、土壌中で屈曲できることを確認した。



Fig.8 Curvable small diameter drilling machine for ground survey



Fig.9 Verification experiment using developed machine

特別講演

三井住友建設(株)の安全衛生推進大会(東京)にて、高橋教授が「繊維質固化処理工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(6月11日)。また10月にインドネシアのガジャマダ大学で開催された環境リーダー国際シンポジウムにてキーノートスピーチを行った。

展示会

国土交通省東北地方整備局主催の展示会「EE 東北」(6月5日~6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10月17日に実施した。本年度は東部道路の拡幅工事現場を視察し、研修を行った。