

ボンテラン導入の主な成果例



①中越地震で発生した軟弱土をボンテラン工法で改良



②福島県郡山市芳賀池親水公園の基礎地盤に再利用



③塩釜市中倉埋立処分場で津波堆積物の再資源化による人工地盤造成



④仙台市若林区藤塚の農地で津波堆積物の再資源化による人工地盤造成



⑤仙台市茂庭浄水場で浄水泥をリサイクルして花壇へ

産学連携のための基礎データ

主な研究テーマ

- 高含水比泥土の再資源化に関する研究
- 環境対応建機に関する研究
- ジオメカトロニクスに関する基礎的研究

最近のトピックス

- 2000年
㈱森環境技術研究所(山形県新庄市)と「ボンテラン工法研究会」立ち上げ
- 2004年
新潟県中越地震の復旧工事でボンテラン工法が寄与
- 2007年
「ボンテラン工法」の開発で、国土技術開発賞
- 2008年
「産学連携功労者表彰」国土交通大臣賞(繊維質固化処理土「ボンテラン」による高含水比泥土の再資源化技術/㈱森環境技術研究所、ボンテラン工法研究会)
- 2010年
第5回モノづくり連携大賞特別賞(繊維質固化処理土「ボンテラン」による高含水比泥土の再資源化技術)
- 2011年
第38回環境賞優良賞(繊維物質を用いた高含水比泥土の再資源化工法の開発/㈱森環境技術研究所、ボンテラン工法研究会)
- 2012年
「津波堆積物を用いた耐侵食性覆土材の生成と汚染土壌の安全保管」の研究に新技術開発財団の東日本大震災復興支援の助成決定



2008年「産学連携功労者表彰」表彰式

タイの洪水では農業廃棄物の再利用を考え、3・11東日本大震災ではがれきの再利用を考えた



■多彩な機器でボンテラン処理土の強度試験もできる



■研究室を訪れた人には、セメント固化処理土(右)とボンテラン処理土(左)の水の中比較などもデモンストレーション。水に対する強度の違いが明確になる

㈱森環境技術研究所およびボンテラン工法研究会との連携で、ボンテラン工法は各地に広がりました。たとえば、①中越地震の際には、地震で発生した軟弱土をボンテラン工法で改良して復旧に再利用されました。また、②福島県郡山市の芳賀池の汚泥を改良して親水公園を整備したり、阿武隈川流域の浜尾遊水池の汚泥を改良して堤防工事に利用した等の例もあります。

また、ボンテラン工法は世界的にも注目され、高橋教授は洪水に見舞われたタイで、堆積物をどう処理するかという国際協力のプロジェクトを企画。日本の古い伝統である土壁を参考に、古紙代わりに農業廃棄物を使うことなどを試行予定です。

そして2011年3月、東日本大震災後の復旧の中で、津波堆積物の処理にボンテラン工法が注目されました。三井物産環境基金「東日本大震災復興活動助成金」により、ボンテラン工法研究会の施工協力で、③塩釜市中倉埋立処分場で津波堆積物(含水比68%)の再資源化による地盤造成、④仙台市若林区藤塚の農地で津波堆積物(含水比8%)を再資源化しての防潮堤の造成などが試行されている。

キーワードは「機械と環境」
厄介者のリサイクルと、リサイクルする機械の改良へ



■廃アスファルト塊のリサイクル研究も進行中



■公共工事用のボンテラン緑化基盤材
■多様な展開が期待されるボンテラン緑化土

高橋教授は、資源工学を学び、流体力学へ、建設機械の知能化・ロボット化の研究へ、そして環境科学へと進んで機械化と廃棄物の関係を研究しています。研究のキーワードは「機械と環境」。ボンテラン工法は、その中から生まれた成果の一つです。

いま、ボンテランの応用では、地盤利用とは反対に、固化せずに緑化土として応用する道に取り組み、浄水場の浄水発生土で花壇をつくるなどの試みを成功させています。

同時に、ボンテランとは離れて、たとえば日立建機(株)との連携で、含水比の低い掘削土砂のリサイクルの研究や、東日本大震災で被災した家屋の解体の際に必要なモータークラッシャーの破碎に関する研究・シミュレーション、あるいは前田道路(株)との連携でアスファルト塊をリサイクルする機械の開発、丸敏建設(株)との連携で廃石膏ボードのリサイクル研究などを進めています。

高橋研では、厄介者をリサイクルしてインフラ整備に利用すること、リサイクルするための機械の改良という二つの方向での産学連携を目指しています。



○環境科学研究科教授

厄介者の高含水比泥土をどう処理するか
古紙を再利用した「ボンテラン」で
地盤造成と緑化への道

高橋 弘

高橋教授が、泥土に古紙破砕物とセメント系固着材を添加・混合して良質な土砂に再資源化する「繊維質固化処理土工法」を開発し、「ボンテラン工法」と名づけたのは1990年代末のことでした。2000年には、㈱森環境技術研究所(山形県新庄市)との連携によって、ボンテラン工法研究会を結成。参加呼びかけに応える企業も一歩一歩増えていき、建設汚泥、湖沼や川などに堆積したヘドロ、川やダムでの浚渫土等「軟弱泥土」の処理で困っている自治体などで、ボンテラン改良土、地盤等に利用する実績が蓄積されていきました。

ボンテラン工法の特徴は何か。「破壊強度および破壊ひずみが大きく粘り強い」「乾湿繰り返し・凍結融解に対する耐久性が高い」「耐震性が高く、液状化し難い」などの優れた地盤工学的特徴を持っているため、河川湖沼や海岸などの水際地盤をはじめ、さまざまな地盤への利用が期待されるものです。

現在まで、全国で760件、47万㎡を超える実績を残しています。



古紙を粉砕して混ぜ合わせるボンテラン。その繊維成分がボンテランの強度を生み出しているのです。電子顕微鏡を覗けば、ボンテラン改良土には繊維のからまりがはっきりと見えます。

このボンテラン改良土をセメント固化処理土と比較すると、耐震性1.5倍、強度2~3倍、耐侵食性2倍強、ひずみ(粘り強さ)4倍、引っ張り力3倍程度といった結果が出ています。

圧縮実験では、セメント固化処理土(右)に割れ目が入ってもボンテラン改良土(左)は割れません。「ボンテラン=良い土」と名づけた所以です。

2011年3月、未曾有の3・11大地震の中、ある地域で、このボンテラン工法で処理されていた河川堤防が壊れずに残っていたという情報がボンテラン工法研究会に届きました。この工法が奇蹟な現象に試され、検証されたのです。ここから、この大震災の復旧・復興への関わりも強まってきました。津波で堆積したがれきの処理や破壊された地盤の再建にボンテラン工法が利用できないか。産学官連携による試行が進んでいます。