

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

東北大学大学院環境科学研究科 高橋 弘
東亜建設工業(株) 泉 信也
(株)森環境技術研究所 柴田 聡



大震災により発生した津波堆積物
約1,300~2,800万トン



亘理処理区(名取市)の津波堆積物



精力的に進んでいる可燃物
の焼却処分

本実証試験の目的

大量のガレキ・ゴミが混ざった津波堆積物は直接利用が困難であり、処理が遅れているのが現状。

このゴミ混じりの津波堆積物から比較的容易にゴミを除去でき、かつ津波堆積物の土砂分を復興資材などに再利用できれば、被災地の復旧・復興に大きく貢献できると考えられる。

目的

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)**と東北大学と(株)森環境技術研究所が共同で開発した**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。

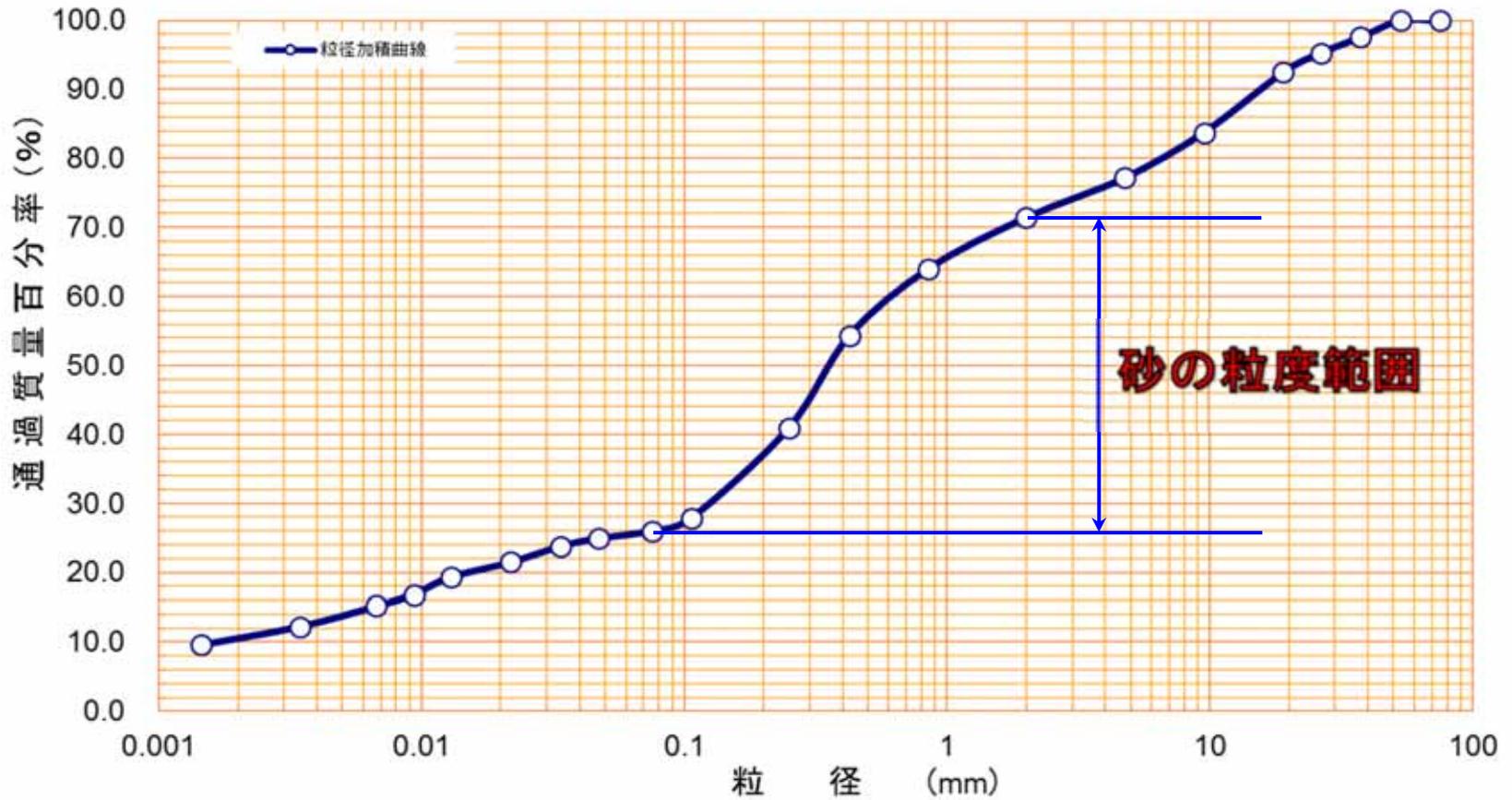
試験施工に用いたゴミ混じり津波堆積物



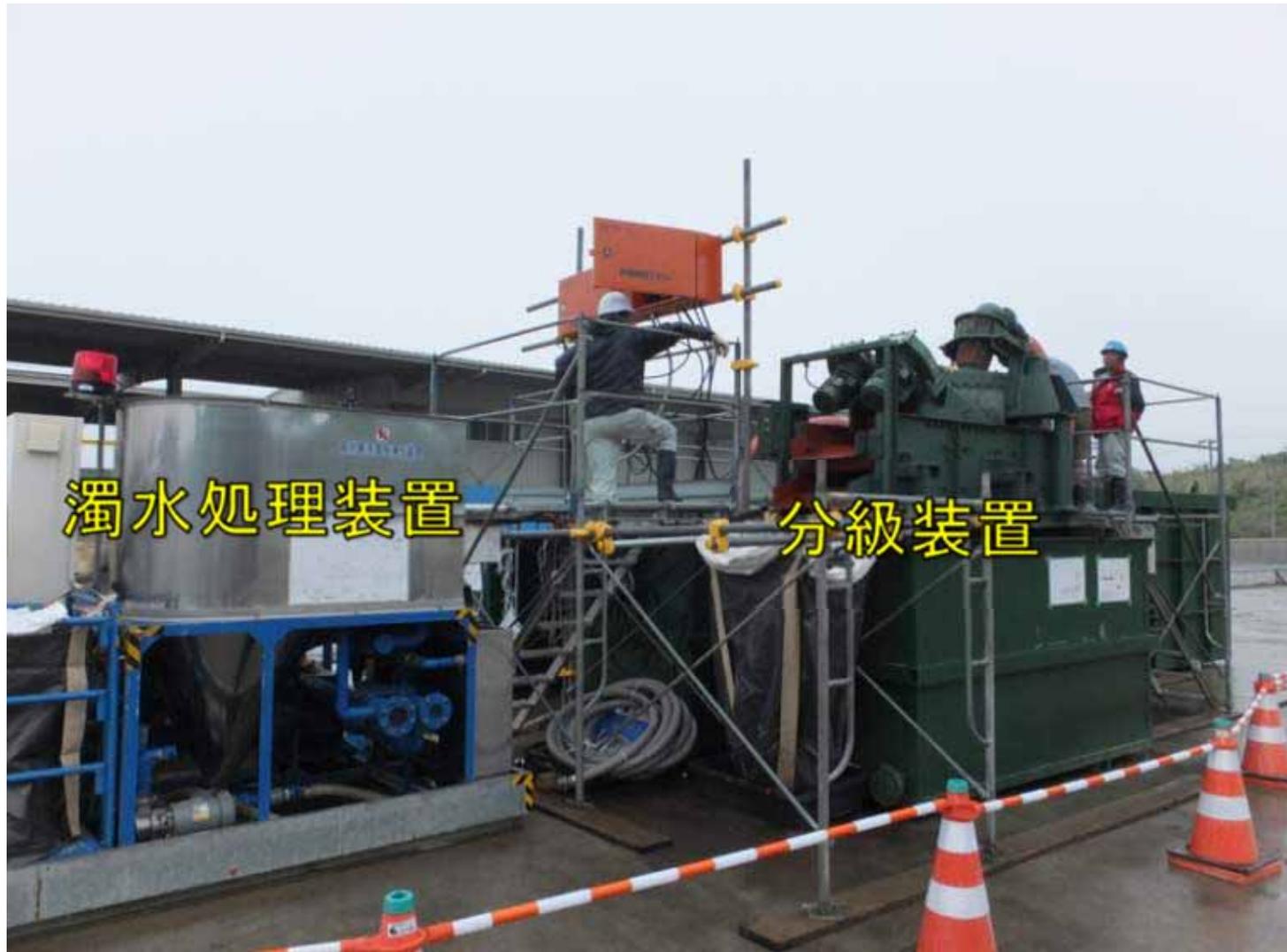
津波堆積物中の質量割合

ガレキ・礫	砂	シルト・粘土	水分
4%	42%	28%	26%

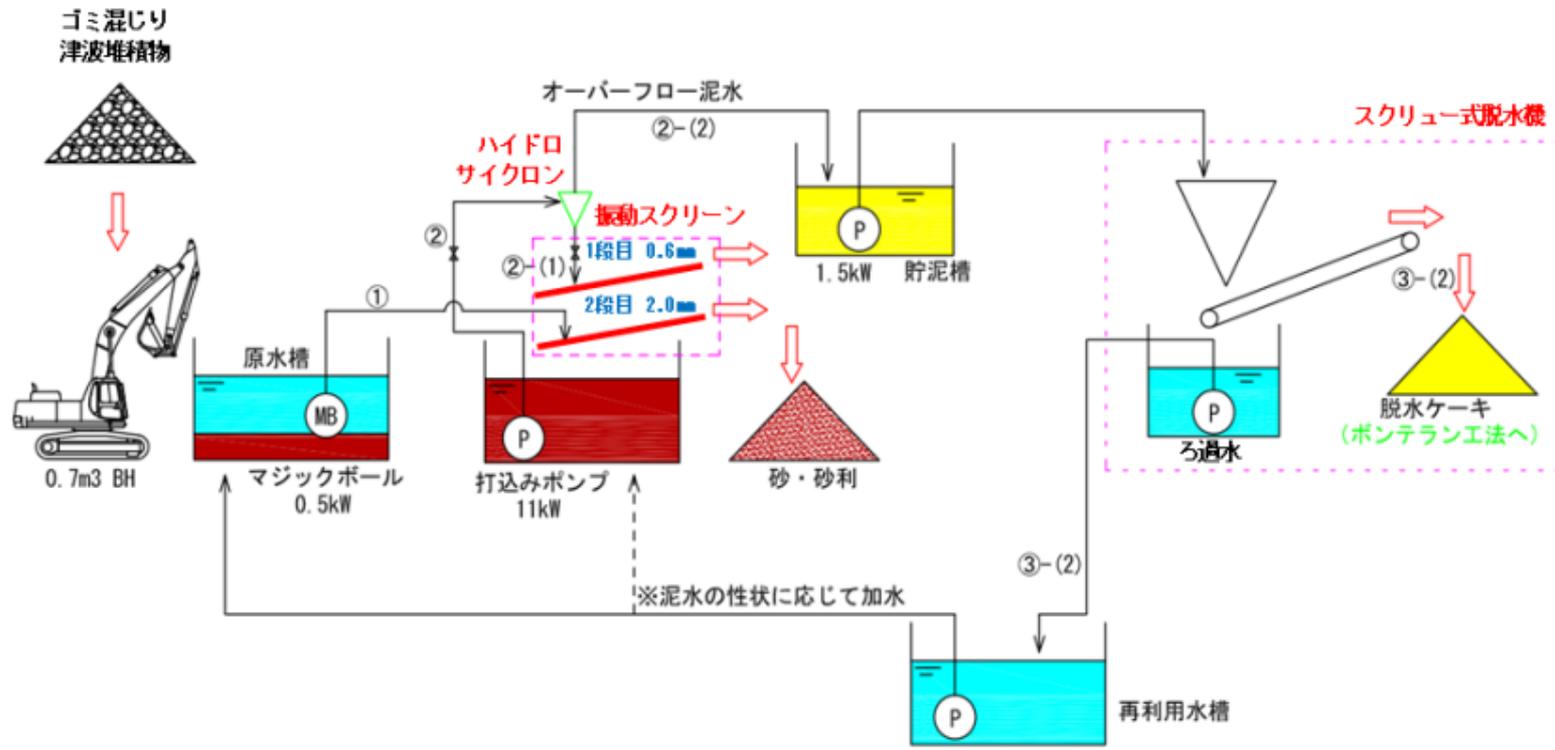
土粒子の粒度分布

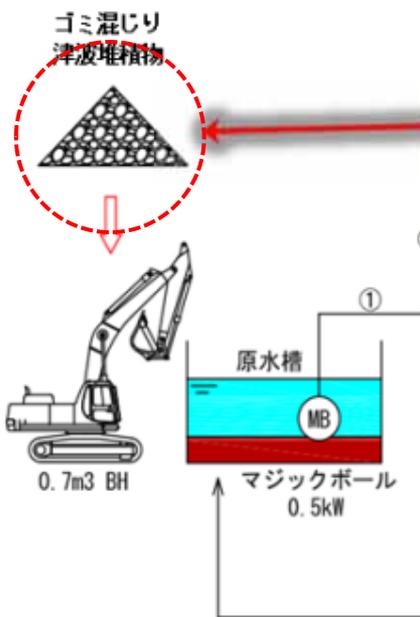


実証試験に用いた分級装置



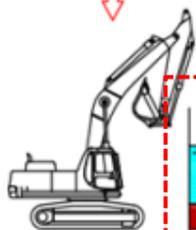
分級工程の概略



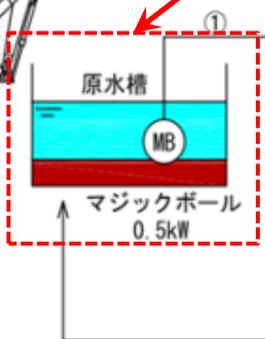


宮城県が亘理処理区(名取市)で管理する
ゴミ混じりの津波堆積物約10m³を使用

ゴミ混じり
津波堆積物



0.7m3 BH



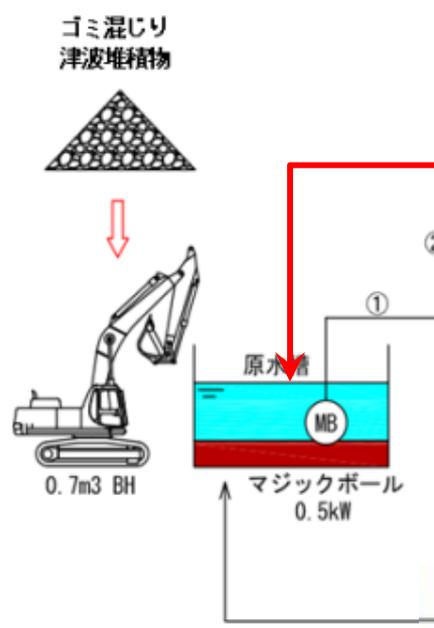
原水槽

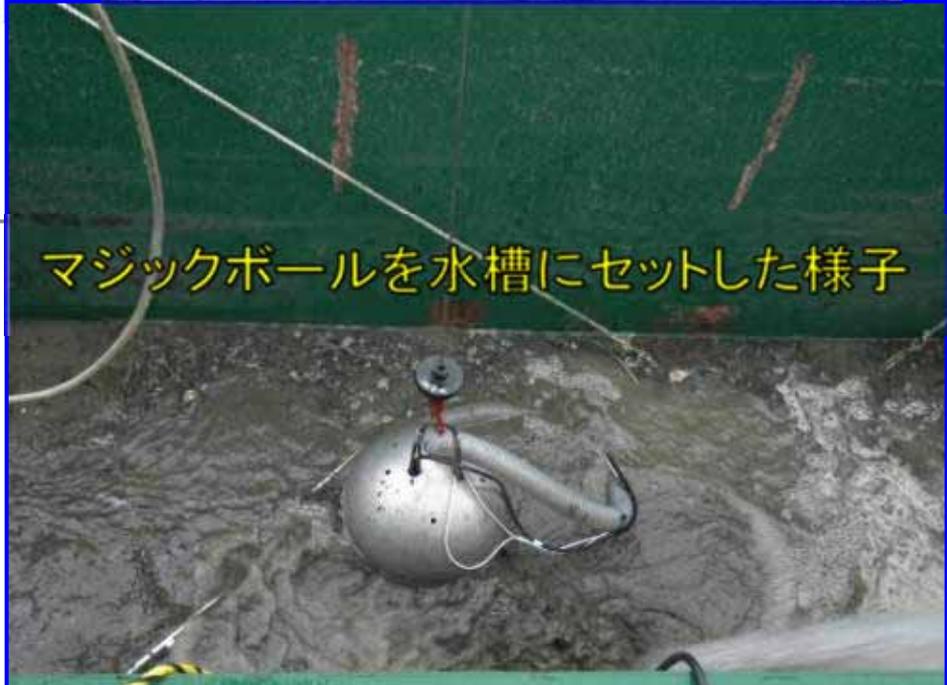
MB

マジックボール
0.5kW



津波堆積物に加水している様子
(循環水を利用)

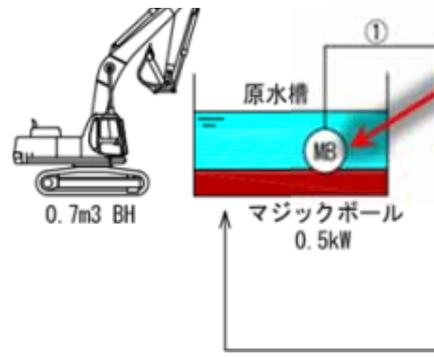




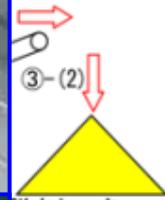
土砂を食べるフグ
“マジックボール”

浚渫装置(マジックボール)

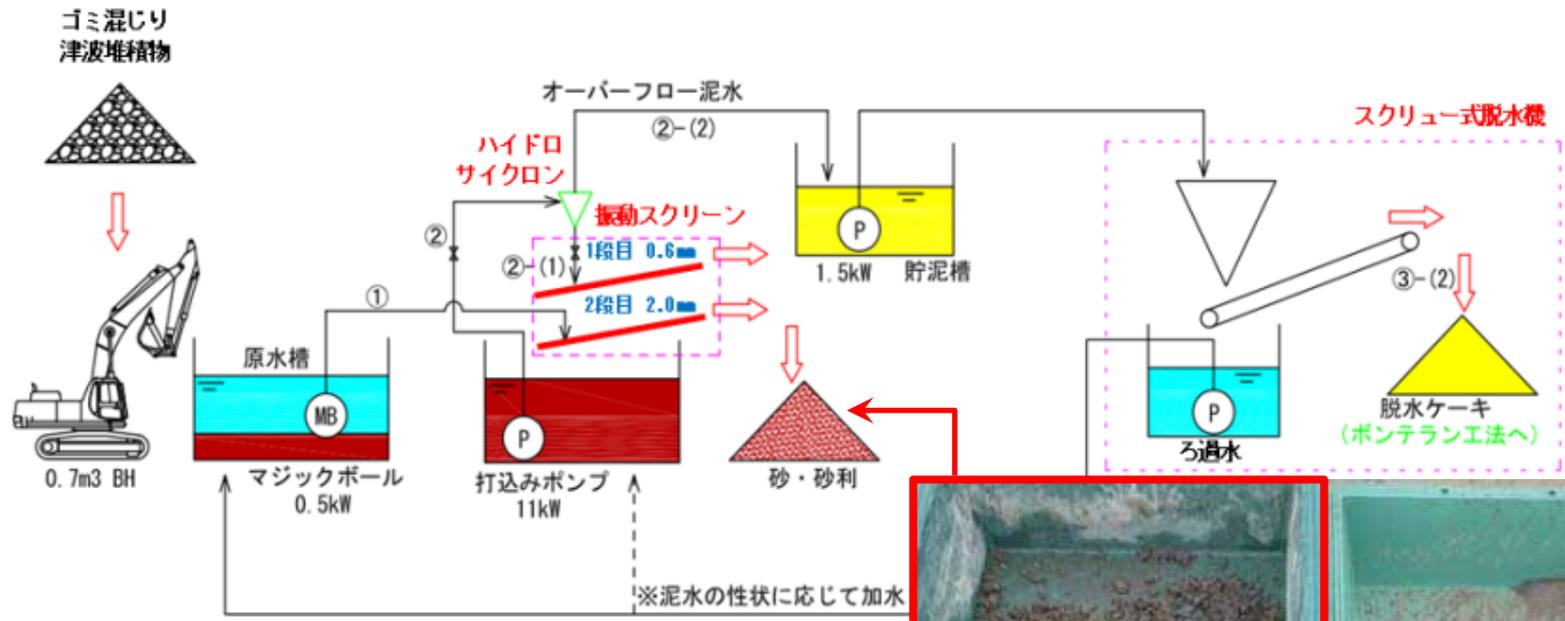
マジックボールを水槽にセットした様子



クリュー式脱水機



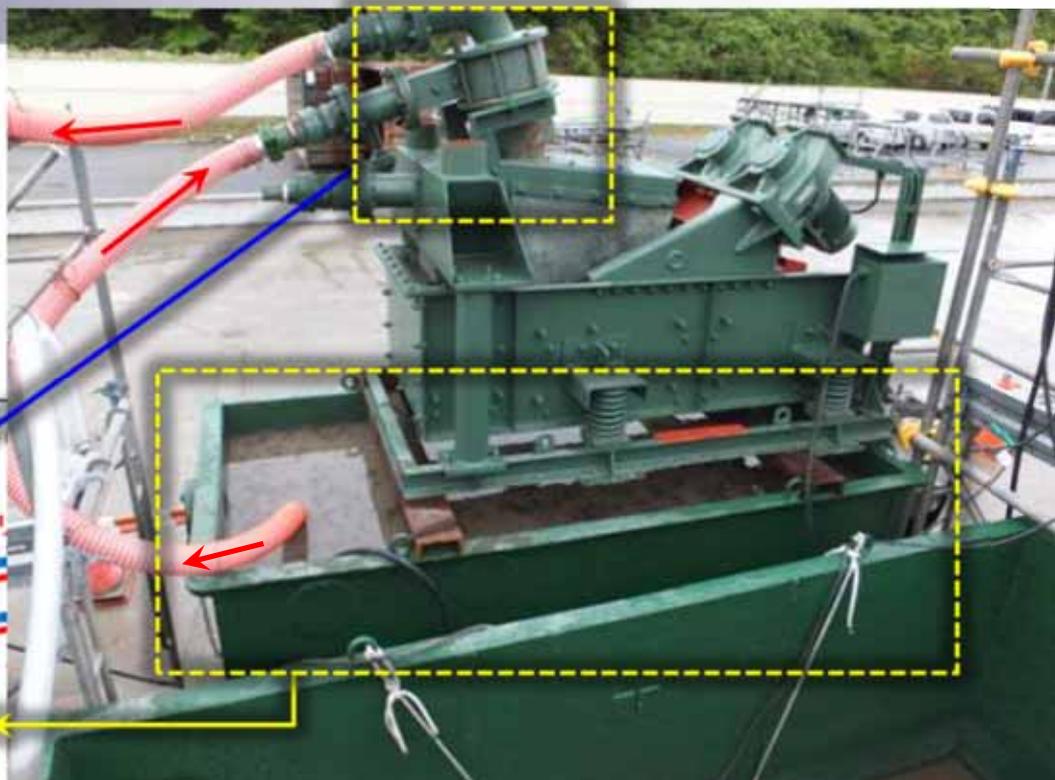
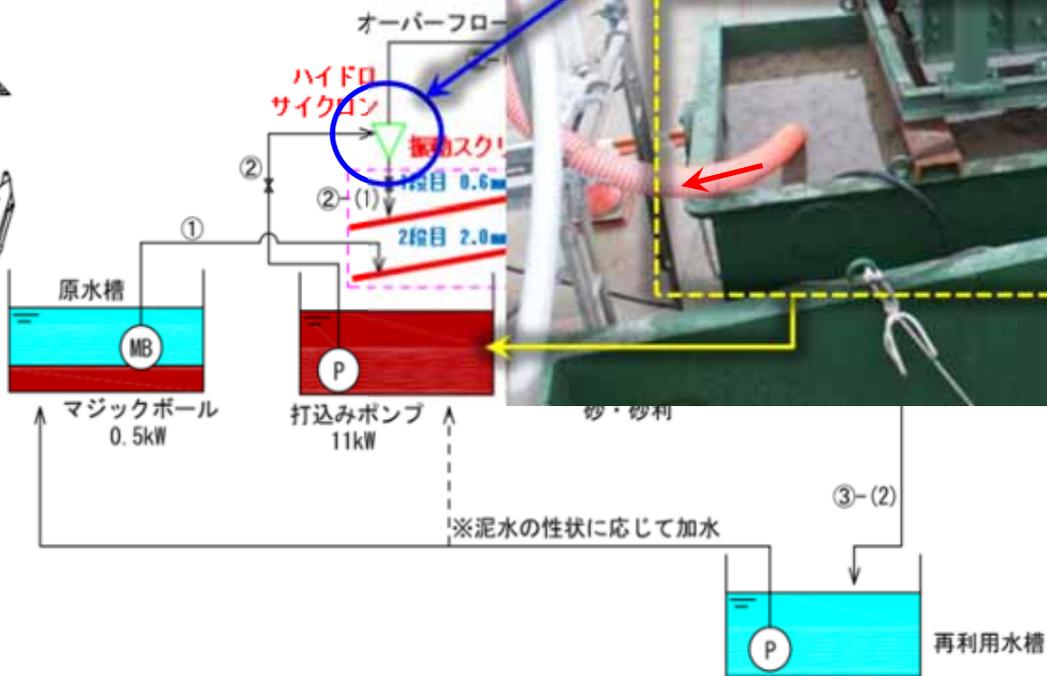
脱水ケーキ
（テラン工法へ）

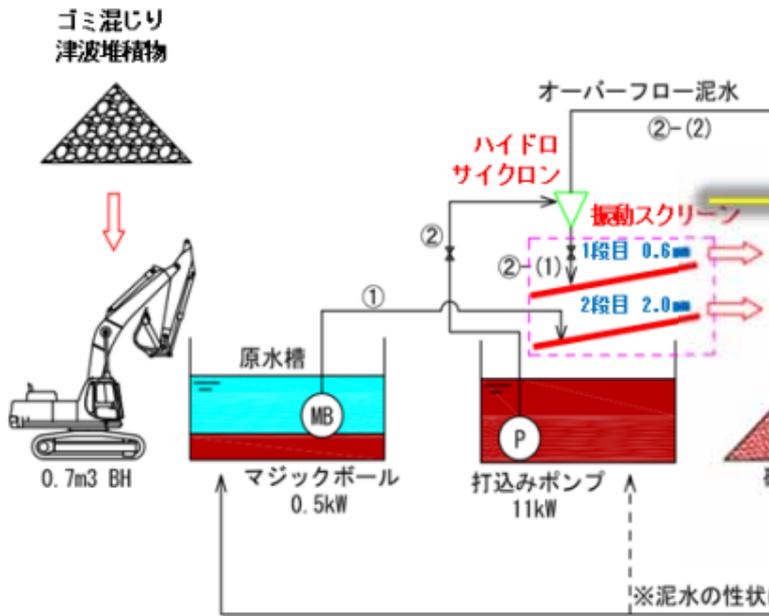


ゴミ混じり
津波堆積物



0.7m³ BH





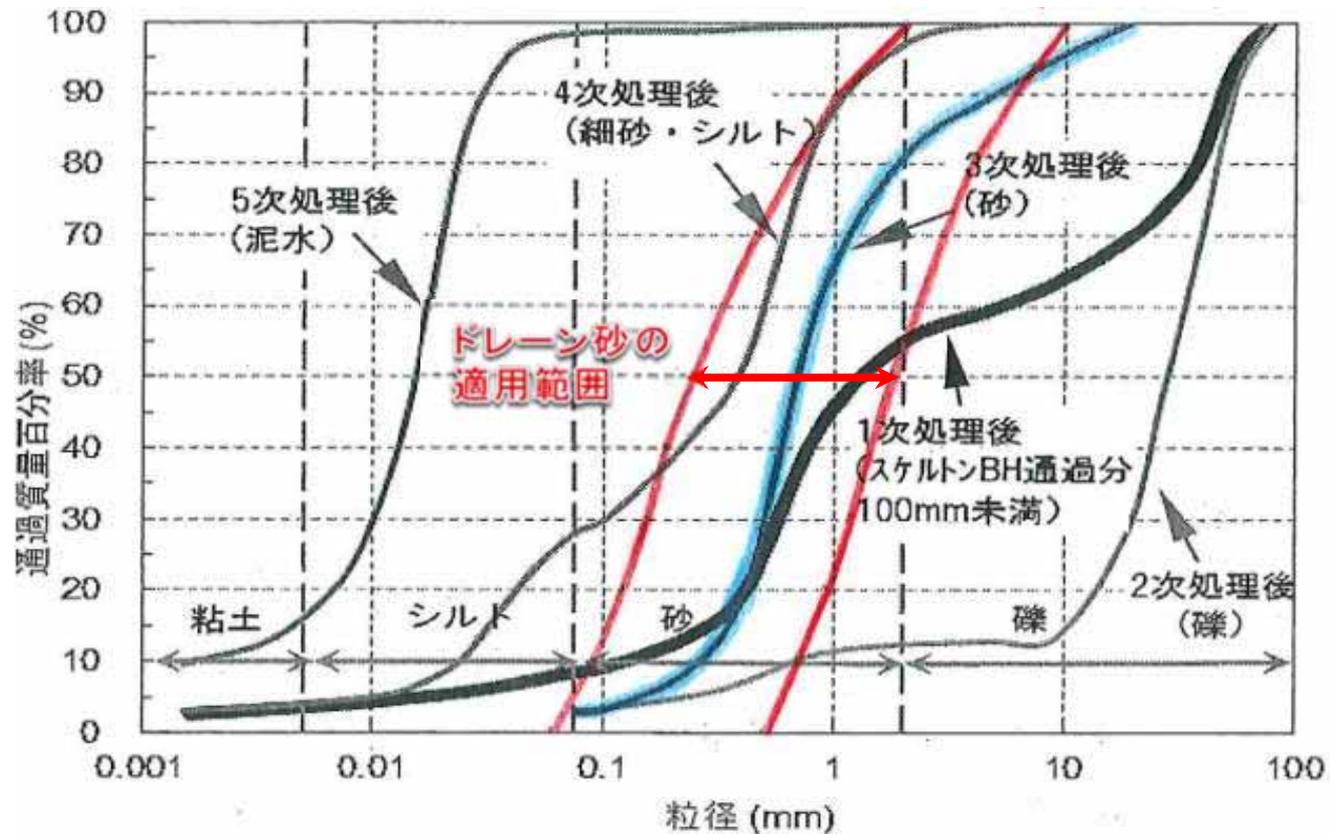
礫や泥混じりのゴミの量に比べて、約1/10程度の量にとどまった。→
 小型で簡易な攪拌水槽を使用したため水槽内での攪拌が不十分であり、団粒
 化・固結化した土粒子を引き剥がすことが十分にできなかったためと推察

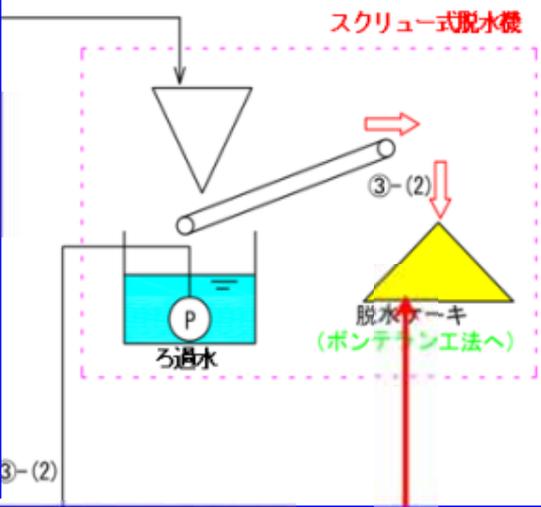


実証試験で得られた砂

東亜建設工業(株)が2012年5月に気仙沼市
で実施した津波堆積物分級試験で使用した
大型の機械式攪拌タンク

想定される砂の粒度分布



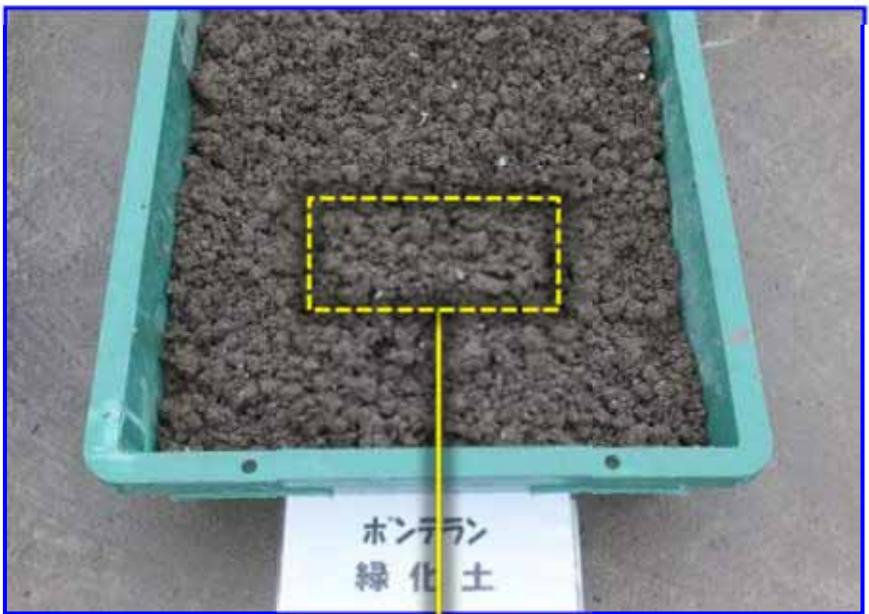


※泥水の性状に

ブロックの改良工程



古紙破砕物の添加・混合
古紙の質量と土粒子の質量比が1:6になるように古紙を添加



天日乾燥・解砕・篩分けを行い製品化

土壌物理性能の評価項目と目標値

評価項目

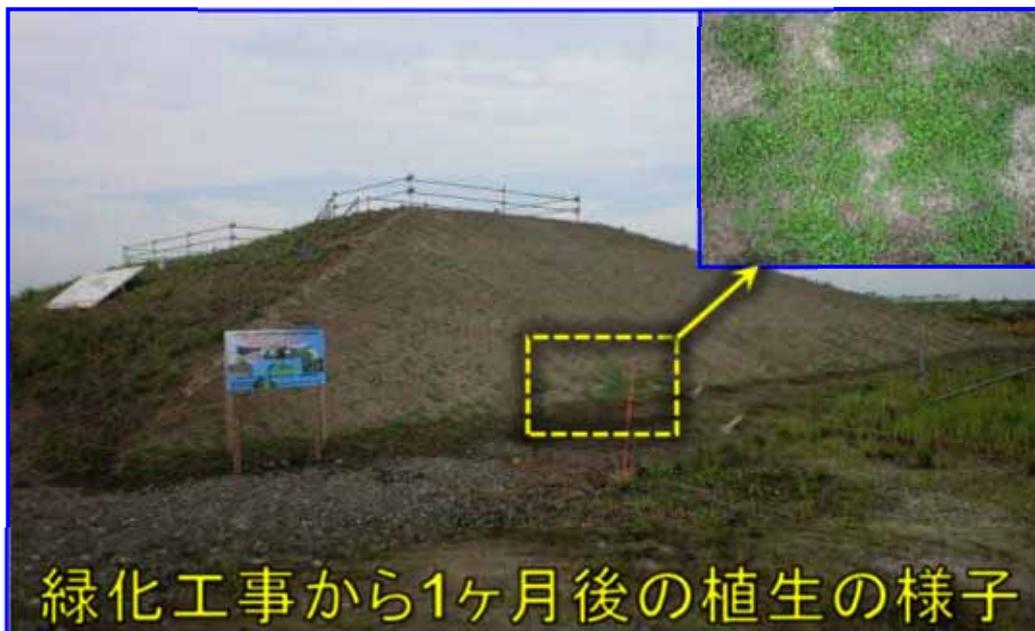
- 保水力: pF1.5~3.8における有効水分量
- 軽量性: pF1.5における湿潤比重
- 透水性: 透水係数
- 保肥力: 塩基置換容量(CEC)

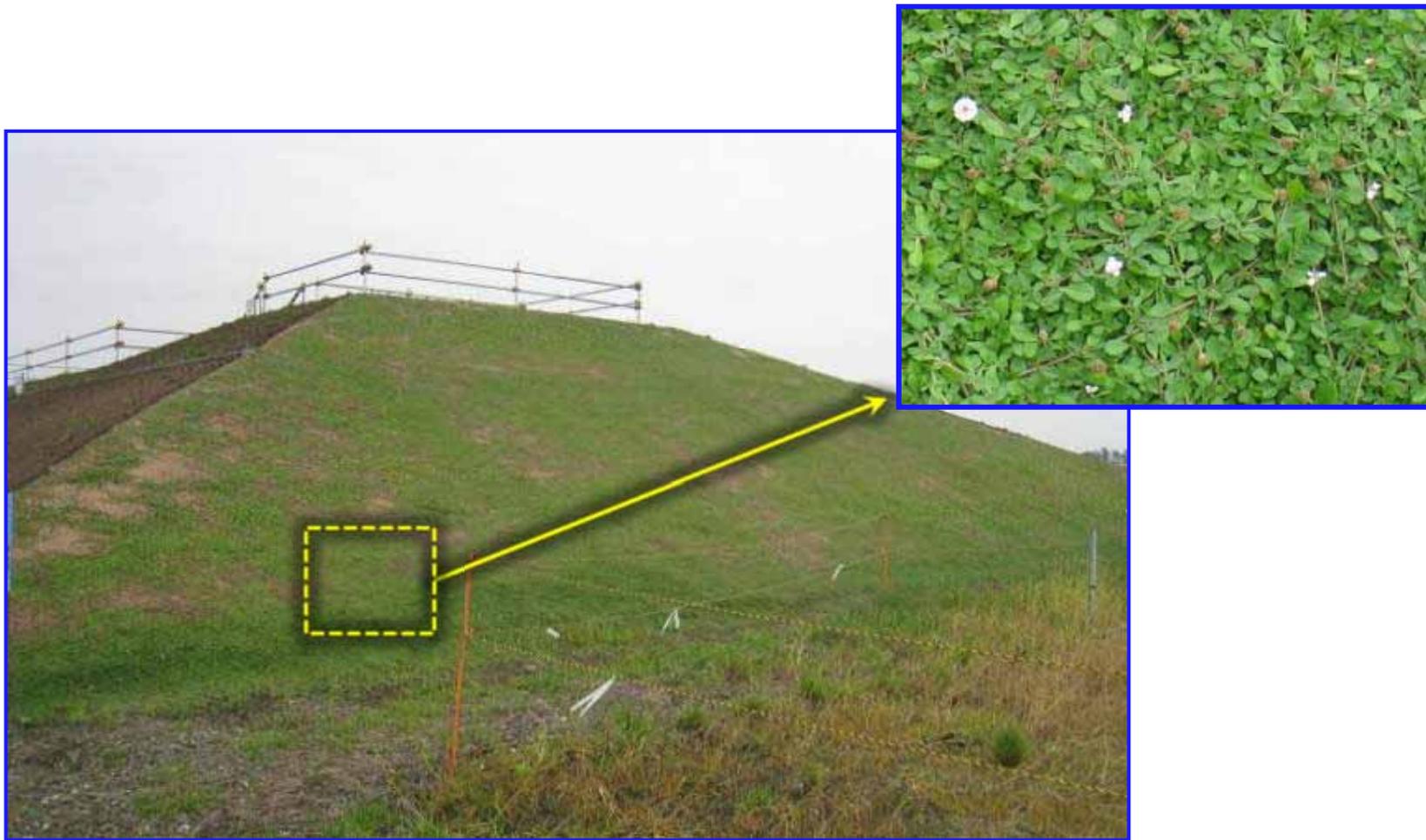
目標値

- 保水力: 100 [Liter/m³]以上
- 軽量性: 1.0[-]以下
- 透水性: 1×10^{-3} [cm/s]以上
- 保肥力: 6 [cmol(+)/kg]以上

緑化基盤材の土壌物理性能比較

	目標値	ポリマー 添加	ポリマー 無添加
保水力 [Liter/m ³]	100 以上	143	175
軽量性[-]	1.0 以下	1.17	1.15
透水性 [cm/s]	1×10^{-3} 以上	2×10^{-3}	2.4×10^{-5}
保肥力 [cmol(+)/kg]	6 以上	25.2	30.9





緑化工事から3ヶ月後の植生の様子

結 言

分級(ソイルセパレータマルチ工法)と改良(ボンテラン工法)を融合することにより,ゴミ混じり津波堆積物からゴミを除去し,土砂を全量再資源化することが可能であることを今回の実証試験により確認した.

分級された砂は復興資材として利用可能であり,改良された粘土は緑化基盤材として利用可能である.本工法では,砂のみならず粘土も緑化基盤材として売却可能であるので,トロンメル分級と比較しても経済的な工法であると考えている.

結 言

なお，改良工程でセメント系固化材を添加すれば，破壊強度・破壊ひずみが大きく，乾湿繰り返しに対する耐久性が高く，液状化し難い地盤材料を生成することが可能である．本実証試験の結果を広く発信し，被災地の復旧・復興に貢献して行きたいと考えている．

本実証試験は，(一社)東北地域づくり協会 技術開支援 < 東日本大震災復興関係 > を受けて実施したことを付記し，謝意を表する．

がんばろう！東北