

東日本大震災で発生したガレキの活用 (No.1)

東日本大震災により、大量の震災ガレキや津波堆積土砂が発生し、その処分が課題になりました。一方、東北地方整備局では、港湾の災害復旧工事を早急に進める必要がありますが、骨材不足により生コンクリートの調達が困難になるなど港湾建設資材の円滑な調達が課題になりました。

そこで、この両方の課題を解決するために、被災した防波堤の撤去で発生したコンクリート殻をケーソンの中詰め材に使用するなど、活用の工夫を重ねるとともに、「震災ガレキ等を港湾建設資材として活用する技術」を民間に募集し、適用可能な技術として認定した技術について活用のための実証実験を行っています。

活用事例一覧表

港名	震災ガレキの種類	使用量(m³)	使用時期	用途	概要
八戸港	津波堆積土砂	13,000	H24.7~	防波堤ケーソンの中詰め材	八戸市からの要請
仙台塩釜港(仙台港区)	津波堆積土砂	74	H23.9~	岸壁エプロン舗装の路床材	実証実験フィールド提供の依頼による

港名	震災ガレキの種類	使用量(m³)	使用時期	用途	概要
宮古港	コンクリート殻	5,500	H24.9~	岸壁前面の洗掘対策用捨石の代替材	被災した防波堤からの発生材
宮古港	コンクリート殻	17,000	H24.8~	防波堤ケーソンの中詰め材	被災した防波堤からの発生材
相馬港	コンクリート殻	41	H25.2~	消波ブロック・被覆ブロックの粗骨材	実証実験
八戸港	コンクリート殻	1.7	H25.4~	被覆ブロックの粗骨材	実証実験
釜石港	コンクリート殻	4.8	H25.5~	本体ブロックの粗骨材	実証実験

事例紹介1(津波堆積土と震災ガレキを中詰め材に活用) 八戸港

■八戸市の津波堆積土砂約2.4万m³のうち、約1.3万m³を防波堤災害復旧工事で**ケーソン中詰め材として有効活用しました**。これにより、市内の震災ガレキ処理も加速し、八戸市の復興に大きく貢献しました。

- **工事概要**
- 実施機関: 八戸港湾・空港整備事務所
- 材料条件: ①単位体積重量が1.85t/m³以上
②環境基準から外れた成分を含んでいないこと
- 引受土量: 約1.3万m³(ケーソン中詰め材11函分)
- 利用形態: 津波堆積土砂だけでは単位体積重量が確保できないため防波堤撤去で発生したコンクリート殻とブレンド
(**コンクリート殻1 : 津波堆積土砂2**)
- 活用時期: 平成24年7月~平成25年2月まで
- **費用負担**
- 分別・ふるい分けから積出場所(八戸港岸壁)までの運搬 → **八戸市(環境省)**
- コンクリート殻との混合以降 → **災害復旧事業@?**



活用の手順



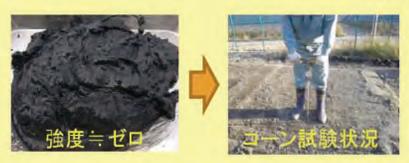
事例紹介2(津波堆積土を岸壁エプロン舗装の路床材として活用) 仙台塩釜港(仙台港区) 平成24年度地盤工学会賞(地盤環境賞)受賞

■仙台塩釜港(仙台港区)において、石巻市の津波堆積土74m³を使用したカルシア改質土が、岸壁エプロン舗装の路床材として使用する実証実験を行いました。

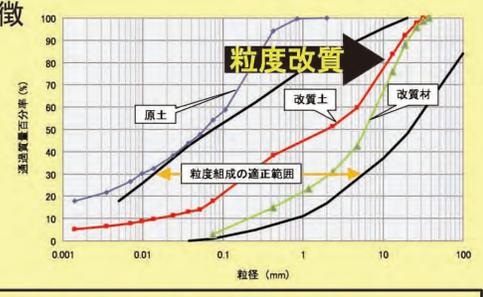
※カルシア改質土とは?

浚渫土砂等の粘土質を多く含む土砂に転炉系製鋼スラグによる改質材を混合することにより、一定の強度を保つことのできる土砂に改良したものの。

改質土の特徴



コーン指数 $q_c \geq 800\text{kN/m}^2$
 $\phi \geq 35^\circ$ CBR $\geq 3\%$



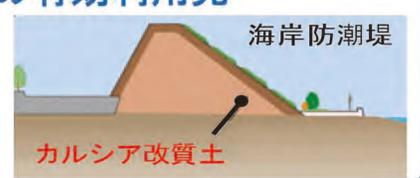
- ①改質材により強度が増加する。
- ②再泥化が抑制されられるため、使用性、安定性が向上する。
- ③破碎することで粒度分布が改善される。

カルシア改質土の製造工程



カルシア改質土の有効利用先

- <用途>
- ・海岸防潮堤(堤体)
 - ・道路用盛土(路体/路床)
 - ・公園/グランド嵩上げ



岸壁エプロン舗装における実証実験(仙台塩釜港仙台港区)



実証実験の結果津波堆積土60%+改質材A20%+改質材B20%のケースでカルシア改質土が路床材として適用可能なことが判りました。

釜石市災害廃棄物処理事業に本格採用



環境省ホームページより引用 (H25.3時点のプラント設置状況)

東日本大震災で発生したガレキの活用 (No.2)

事例紹介3(震災ガレキをコンクリート骨材として活用) 八戸港 (民間技術実証実験)

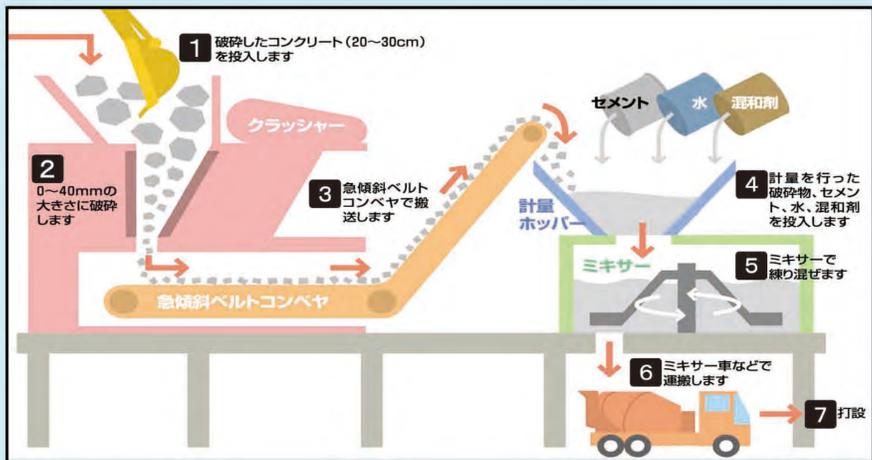
■ 八戸港では、リ・バースコンクリート工法により震災ガレキ(コンクリート殻)を骨材として活用し、被覆ブロックを製作しました。

■ リ・バースコンクリート工法とは？

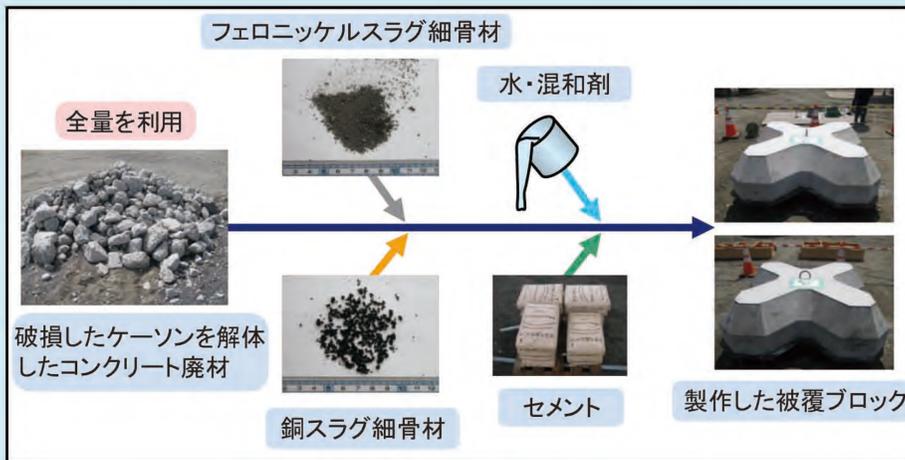
コンクリート殻を原料とし、現地で0~40mm程度に破碎して、そのまま骨材として使用し、再生コンクリートを製造するもので、現地で建設資材として再生する地産・地消型技術です。

■ 工法の特徴と実験の概要

- 呼び強度24N/mm²のJISコンクリートに相当する性能である。
- 天然骨材が必要ないため、コンクリートの供給が不足している地域において、再生コンクリートを供給できる
- 港湾用資材として必要な重量を確保するため、東北地方に潤沢に存在する副産物スラグ(フェロニッケルスラグ:八戸産、銅スラグ:小名浜産)を使用する。



再生コンクリート製造フロー



使用材料から製造までの流れ

■ 実証実験結果

- リ・バースコンクリートは、施工性(スランプ8±2.5cm)に優れ、材齢4週強度30N/mm²、密度2.30を実現しました。
- 既成のクラッシャーと練混ぜ装置を組み合わせることで20~30m³/hのコンクリートの製造が可能であることがわかりました。
- JIS規格のレディーミクストコンクリートを使用する場合に比べ20~30%程度(宮城・岩手県沿岸部において25,000m³製造の場合)のコスト縮減になりました。

事例紹介4(震災ガレキをコンクリート骨材に活用) 相馬港 (民間技術実証実験)

■ 相馬港では、震災ガレキを大割のままコンクリートの骨材として活用し、消波ブロックと根固めブロックを製作しました。

大震災が発生すると、

- ・大量のコンクリートがらが発生し、**処分用地や多大な費用が必要**
- ・復興のためには大量の生コンクリートが同時期に必要となり、生コン工場の被災や骨材不足により、**コンクリートの円滑な供給が困難**といった状況が起こり、**早期の復興が阻害**されます。

震災コンクリートがらと海水練りコンクリートを使用することで、

- ・コンクリートがらの**処分用地と費用を削減**
 - ・骨材にコンクリートがらを使用することで、**材料調達のリスクとコストが軽減**
 - ・海水を使用することで**強度・耐久性が向上**
- 早期の復興に寄与**します。

震災コンクリートがらを効率よく利用するには、

- ・破碎コストをかけずに**大割のがらを使用**
- ・大割のがらが使用可能な大断面で**無筋の構造物を選定**

30~50cmに破碎しながら



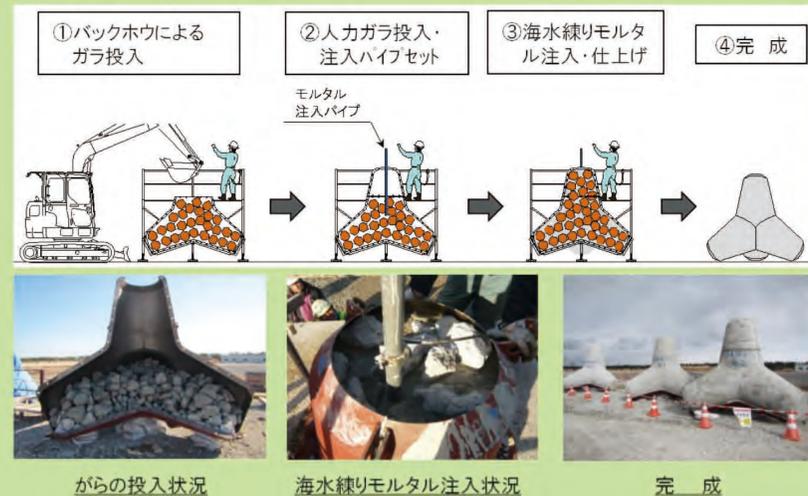
大割のコンクリートがらで構造物を築造する技術

- ・プレパックドコンクリート工法 ⇒ 消波ブロックを製作
- ・ポストパックドコンクリート工法 ⇒ 根固めブロックを製作

■ プレパックドコンクリート工法

《型枠内にがらを敷き詰め、その隙間にモルタルを充填する工法》

【施工フロー】



がらの投入状況

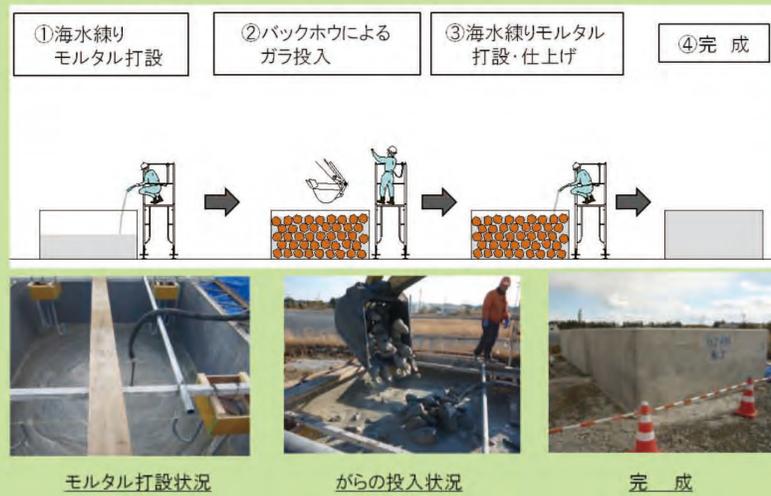
海水練りモルタル注入状況

完成

■ ポストパックドコンクリート工法

《型枠内にモルタルを充填し、がらを後から投入する工法》

【施工フロー】



モルタル打設状況

がらの投入状況

完成