2025年度5月期学長記者懇談

琉球大学
UNIVERSITY OF THE RYUKYUS

LLC., SHIMA Factory
SHIMA FACTORY -Sustainable Highly Innovative Materials and Applications-

人と自然に優しい “しまコンクリート”
SHIMA: Sustainable Highly Innovative Materials and Applications

バイオマス燃焼灰から生まれた環境配慮型コンクリートの社会実装

日時：2025年5月28日(水) 15:00～

琉球大学工学部工学科
社会基盤デザインコース
富山　潤（合同会社SHIMA Factory 代表）
連携企業：（株）リュウクス，リウコン（株），（有）大城ブロック工業
シーカ・ジャパン（株）

説明の流れ

- 建設材料学研究室の紹介
- やりたいこと
- コンクリートについて
- 研究シーズ(課題解決手法)について
  - しまボタニカルコンクリート
  - しまジオポリマーコンクリート
- 研究成果について
- 研究PRについて
- しまジオポリマーコンクリートの社会実装
- しまコンクリートの今後の展開(ロードマップ)について
- R2年度琉球大学ブランド「うーじ・ゆいバーサル縁石」の学内利用

建設材料学研究室の簡単な紹介

- 持続可能な社会インフラのための点検・診断技術の開発

- 人と自然に優しい革新的かつ持続可能な建設材料の開発

過酷な自然環境作用

状態の把握・経過観察・予測

長持ちする材料の開発

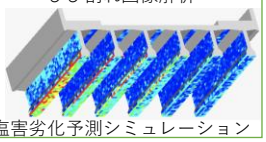
点検・診断・モニタリング・予測の新技術の検討

鉄筋の残留応力測定

デジタル打音検査

ひび割れ画像解析

表面塩分測定



塩害劣化予測シミュレーション

材料開発・性能評価

高耐久な材料（過酷な自然環境への適用）

環境負荷低減な材料（副産物の再資源化）

・石炭火力発電所由来：フライアッシュ
・バイオマス発電由来：フライアッシュ
・製糖過程由来：バガス・バガスアッシュ

長期暴露に基づく性能評価

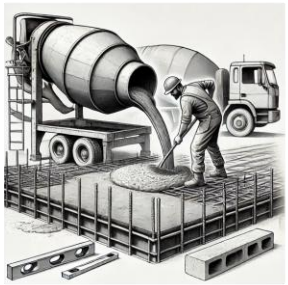
化学の視点から材料開発

3

やりたいこと

コンクリートで
今よりも笑顔の絶えない世界へ

環境に悪いイメージのコンクリート



変えたい未来

コンクリートでイノベーションを！

4

実はコンクリートは環境に優しい材料

定義

コンクリート ＝ 接着剤 ＋ 細骨材（砂） ＋ 粗骨材（砂利） ＋ 空気，混和材料

セメント

接着剤：セメント＋水＝セメントコンクリート
⇒コンクリートといえば一般的にセメントコンクリートを指す．
（その他，アスファルトコンクリート，レジンコンクリートなど）

セメント生産に使う廃棄物・副産物の量は，１トン当たり約475kg（全国）

- **新たな廃棄物の発生がない．**
- **1450℃の高温のため，有害物質が無害化処理される．**

【セメント工場が受け入れている廃棄物・副産物】
燃料：木くずや廃プラスチック，廃油，廃タイヤなど

原料：製鉄所が排出する高炉スラグや製鋼スラグや，**石炭火力発電所が排出する石炭灰**，建設現場から出る土や汚泥、下水汚泥など

※セメントの主原料の一つである天然の粘土の多くは廃棄物・副産物に置き換わっている．

セメントは，循環型社会の形成に大きく貢献する材料！

正しく育ったコンクリート構造物の役割

※コンクリートを育てること（設計，材料選択，施工，養生⇒供用）は，子育てと同じで，育て方を間違うとすぐに劣化し，正しく育てると長持ちする．

正しく育てたコンクリートは我々の生活に寄り添い，人々の生活を守っている！
これからも使用される建設材料の主役，コンクリート！

土木分野

建築分野

しかし，悪い面もある

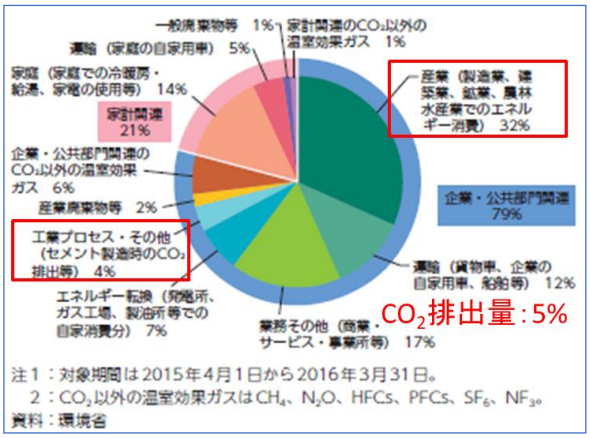
環境に優しくない面もある．
セメントの製造過程で多くのCO_2を排出！

問題と課題

セメントの１トン製造するのに，約0.8トンのCO_2を排出

日本のCO_2排出量は年間約11億トン．そのうちセメントにおけるCO_2排出量は約5%の5千5百万トン

大気中のCO_2を減らす



7

２つの技術でこの課題の解決を目指します

8

２つの技術とは

本日は「しまジオポリマーコンクリート」の紹介です.

しまジオポリマーコンクリート

＋

しまボタニカルコンクリート
（植物性コンクリート）

定義：
しまコンクリートシリーズ：人と自然に優しいコンクリート
⇒沖縄県の材料を主材料としたコンクリート

9

しまジオポリマーコンクリート

10

しまジオポリマーコンクリートの概要

社会的ニーズ
・脱・低炭素社会
・資源循環型社会
の構築

電力供給

バイオマス燃料

パーム椰子殻
(PKS)

バイオマス発電所(うるま市)

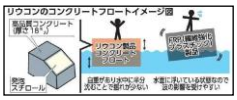
副産物

バイオマス燃焼灰
廃棄処理
年間6000t～7500t

PKS燃焼灰
(イメージ)

(株) リュウクス

コンクリート用混和材(加熱改質処理なし)
コンクリート用混和材(加熱改質処理)
泥土改良剤(大地のガジマル)



https://ryukyushimpo.jp/news/entry-1436480.html

コンクリート製品

製品化

活性フィラー (アルミナシリカ粉末)	アルカリシリカ溶液 (アルカリ活性剤)	細骨材	粗骨材	空気

しまジオポリマーコンクリートの材料構成

バイオマス燃焼灰を接着材として利用

・**産業副産物の再資源化**
・**セメントを使用しないため，CO_2排出量の削減**

低炭素・資源循環型社会の構築に貢献

11

使用材料

活性フィラー (アルミナシリカ粉末)	アルカリシリカ溶液 (アルカリ活性剤)	細骨材	粗骨材	空気

PKS燃焼灰

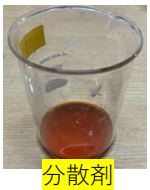
高炉スラグ微粉末

シリカヒューム

標準砂（珪砂）

活性フィラー

アルカリ活性剤



分散剤

封緘養生の様子

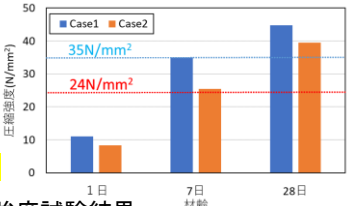
脱型後のジオポリマーモルタル

12

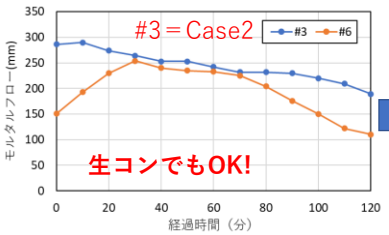
しまジオポリマーコンクリートの特徴

セメントコンクリートと同じ製造方法＋CO_2排出量削減

ジオポリマーモルタル

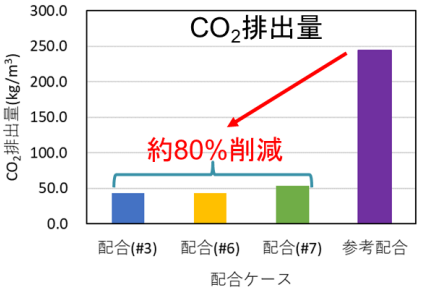


圧縮強度試験結果



フロー値の経時変化（打撃なし）

フローの経時変化



同強度のセメントコンクリートと比較したCO_2排出量

セメントをジオポリマーに置き換えるほど，
⇒**CO_2排出量を削減.**

⇒**見た目も性能もほぼセメントコンクリート**

13

しまジオポリマーコンクリートの製品化

圧縮強度35N/mm²
（材齢7日）

パートナーシップ
- 配合開発：琉大&SHIMA Factory
- 分級灰供給：（株）リュウクス
- 販売：ゼニア海洋サービス（株）
- 製造：リウコン（株）
- 化学混和剤：シーカ・ジャパン（株）

マリーナの浮き桟橋（例）

2023年11月23日に２基製作
2023年11月24日に脱型

（リウコンにて）

安定した「浮き桟橋」琉球新報より

記念写真

しまジオポリマーコンクリートフロートの試作

試作⇒性能評価⇒フィードバック⇒製品化
（花ブロックやその他，製品展開を模索）

圧縮強度24N/mm²
（材齢7日）

しまジオポリマー製花ブロック
（大城ブロック工業にて試作）

パートナーシップ
- 配合開発：琉大&SHIMA Factory
- 分級灰供給：（株）リュウクス
- 製造・販売：（有）大城ブロック工業
- 化学混和剤：シーカ・ジャパン（株）

記念写真

14

コンクリートフロート製造状況（動画）

2023年11月23日　リウコン（株）にて

15

沖縄県大宜味村塩屋湾に浮かべて経過観察（暴露試験）

ある大きなプロジェクトで使用いただけるようPR中

16

花ブロックの製造状況（動画）

※ゼロスランプの配合
⇒パサコンと呼ばれている.

2024年8月2日
（有）大城ブロック工業にて試作

17

メディアを利用したPR

2023年12月13日（水）
沖縄建設新聞

しまジオポリマーコンクリを開発
バーム燃焼灰を再資源化

しまジオポリマー製
コンクリートフロート

2024年9月26日（木）
沖縄タイムス

CO2 80%カット
コンクリ実用化
バイオマス発電灰活用

2024年10月13日（日）
琉球新報

琉球新報
2024年（令和6年） 10月13日（日） 5.経済
CO2 8割減「花ブロック」開発
バイオマス燃料の灰活用
南城・大城ブロック工業

しまジオポリマー製
花ブロック

2024年10月23日（水）
沖縄建設新聞

しまジオポリマー製花ブロックを開発
琉大と県内外企業が連携
脱炭素社会向け年内の製品化目指す

18

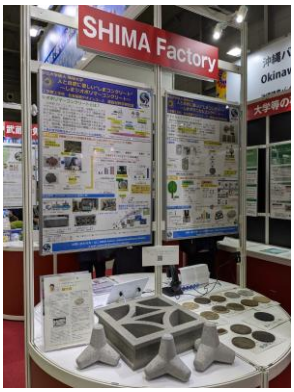
研究のPR（沖縄の産業まつりなど）

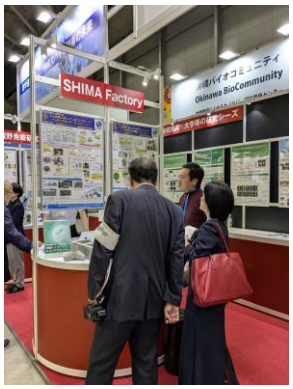
2024年10月25日～27日
奥武山運動公園にて

しまボタニカルプレートコースター：ほしい，香りがよい，色味がよい．是非商品化してほしい，など大人気
しまテトラポッドミニ・ジオ：かわいい，どこで買えますか？，庭に飾りたいなど，こちらも大人気．
しまジオポリマー製花ブロック：かわいい，コンクリートと変わらない，セメント使ってない？？？？　など

研究のPR（R6年度は県外デビュー）

Bio Japan 2024　10/
パシフィコ横浜にて





エコプロ 2024　12/4-6
東京ビックサイトにて

PRの成果⇒社会実装

しまジオポリマーコンクリート製フロートを使用した浮き桟橋

- **県外のある都市の海浜公園にて採用され，今年度内に設置予定.**
- 沖縄県内でも引き続きPRを続けている.

しまジオポリマーコンクリート製花ブロック

21

しまジオポリマーコンクリート製品（試作品）

用途：サングラス置き？

本学工学部工学科実験棟A（コンクリート実験室）前に展示しています.

22

しまコンクリートの今後の展開

しまコンクリート：沖縄の材料を使用した人と自然に優しいコンクリート
作れば作るほど，CO_2排出量削減＋大気中のCO_2減少＋資源循環

脱炭素・資源循環型社会の実現した未来

今年度取り組む予定

3Dプリンタの材料展開の可能性模索

2050年～

自然環境の改善

構造材・大型構造物へ

イノベーション

新しい産業の創出
⇒雇用増加

小型ブロック製品へ

製品試作・評価

意匠材（花ブロックなど）

性能評価
製造方法確立

小型ブロック製品

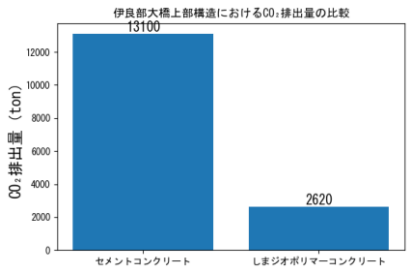
コンクリートフロート

目標達成

23

実構造物でどれくらいのCO_2が削減できる？（概算）

2015年1月供用開始（今年開通10年）
伊良部大橋（100年耐久設計）



例えば，伊良部大橋の上部構造を考えてみる．

・設計基準強度：50N/mm ^{2}
⇒使用材料：セメント，フライアッシュ（外割），骨材（細，粗），化学混和材
⇒各種材料のCO_2排出量と配合（単位量kg/m^3）から，
⇒約369kg/m^{3}のCO_2が排出される（単位量を概算）．

橋長：約3,540m
幅：約10m（場所によって異なる）
高さ：1.0m（箱下桁の空間部分を除いた概算）

⇒体積＝3,540×10×1.0=35,400m^3

伊良部大橋上部構造のCO_2排出量は，35,400×369＝13,062,600 kg
≒13,100 ton

材料を“しまジオポリマーコンクリート”に変えた場合，CO_2排出量を8割削減できることから，CO_2排出量は，2,620 ton となり，10,480tonものCO_2排出量が削減できる．

24

おまけ（R2琉大ブランド：うーじ・ゆいバーサル縁石）

開学 70周年記念事業　2021年10月29日

人と環境に優しい「うーじ・ゆいバーサル縁石」

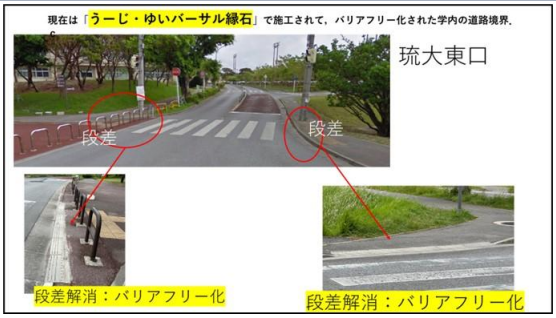
カテゴリー：住み続けられるまちづくりを，つくる責任 つかう責任，陸の豊かさも守ろう，IV 島嶼型先進研究

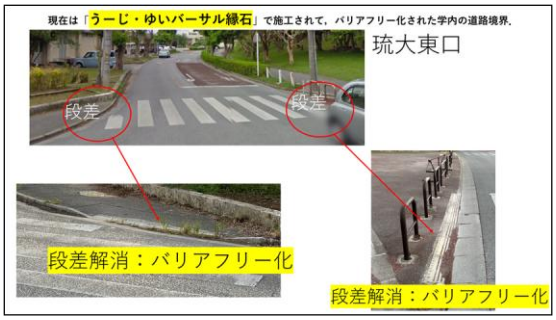
○ 人と環境に優しい「うーじ・ゆいバーサル縁石」

団体名：工学部社会基盤デザインコース　建設材料学研究室・沖縄県コンクリート二次製品共同組合
（開発代表工場：（株）キョウリツ）
作成代表者：工学部教授　富山　潤（jun-t【at】tec.u-ryukyu.ac.jp）

島嶼県沖縄の循環型社会の構築に寄与する人と環境に優しい建設材料の開発の一つとして、令和２年度琉球大学ブランド開発に採用された「うーじ・ゆいバーサル縁石」を紹介しています。

https://www.u-ryukyu.ac.jp/seventy/uji/





25

ご清聴ありがとうございました

株式会社リュウクス
https://www.ryux.co.jp/

リウコン株式会社
https://www.riukon.co.jp/

有限会社
大城ブロック工業
https://www.oshiro-block.jp/

謝辞：
本研究を進めるにあたり，多く方々，関連機関にご支援を頂いています．ここに記して感謝の意を示します．

26