建設材料学研究室
Construction Materials Science Lab.

10月期学長記者懇談

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

リウコン株式会社

琉球大学発 しまジオポリマーコンクリートの 社会実装について

日時：2026年10月28日（水）15:00～
場所：本部棟４階　第一会議室

工学部工学科
社会基盤デザインコース　建設材料学研究室
富山　潤（合同会社SHIMA Factory　代表社員）
リウコン株式会社　代表取締役副社長　大城盛和

コンクリートの定義とセメントコンクリートについて

定義

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



セメント

接着材（結合材）：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．

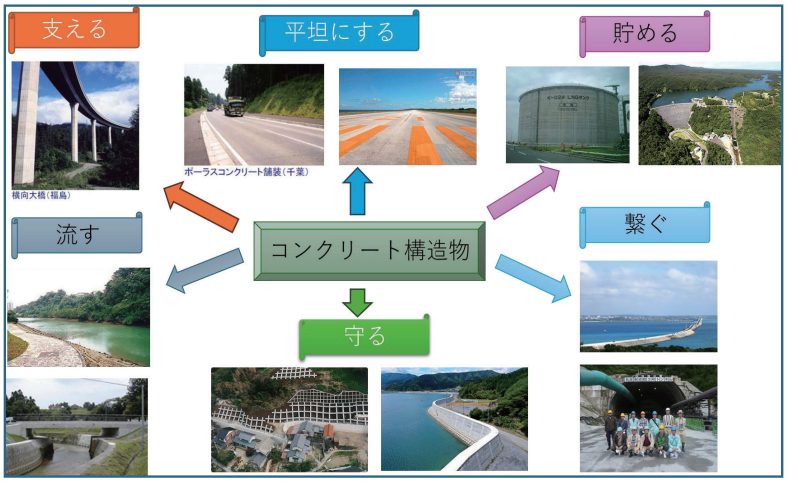
セメントは，循環型社会の形成に大きく貢献する材料！

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！

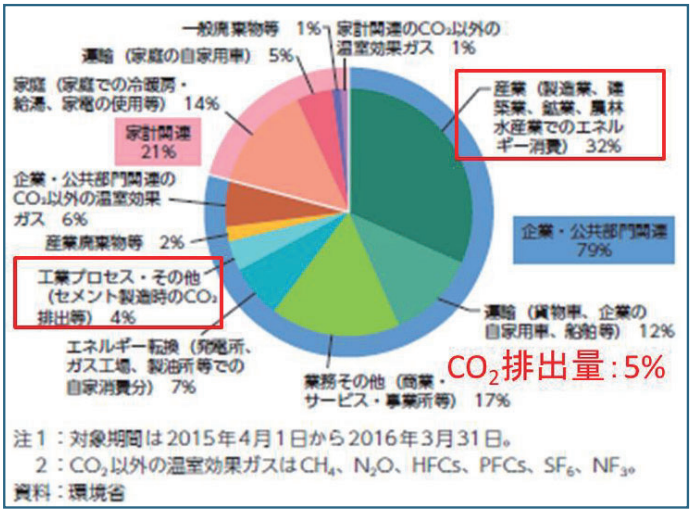
問題と課題

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



二つの技術でこの課題解決に取り組んでいます

本日はしまジオポリマーコンクリートの社会実装について紹介します.

アルカリ活性材料の一種



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

しま⇒島とSHIMA : Sustainable Highly Innovative Materials and Applicationsの意味を持つ

合同会社SHIMA Factory　LLC., SHIMA Factory -Sustainable Highly Innovative Materials and Applications-

建設材料学研究室 Construction Materials Science Lab.

しまジオポリマーコンクリート

接着材（結合材）

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

モルタル

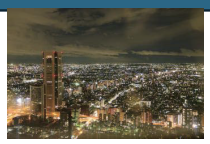
コンクリート

参考：硬化メカニズム



しまジオポリマーコンクリート

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)



PKS燃焼灰
（イメージ）



バイオマス発電所（うるま市）

副産物

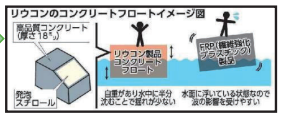
バイオマス燃焼灰

廃棄処理

~~年間6000t~~
7500t

しまジオポリマーコンクリートの開発

製品化



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



コンクリート2次製品

ジオポリマーコンクリート

※セメントを使用しないコンクリート

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

ジオポリマーコンクリートの活性フィラーとして利用
※未燃炭素含有量の処理の有無

一般的なジオポリマーコンクリートの特徴（石炭火力発電所から排出されるフライアッシュ利用）

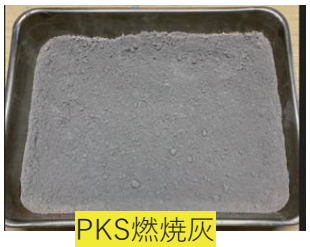
- CO_2排出量がセメントに比べて少ない（最大80％削減）．
- フライアッシュ・高炉スラグ微粉末等を材料とするため，産業副産物の有効利用が図られる．
- 酸に対する抵抗性が高い．
- アルカリシリカ反応が発生しにくく，骨材の種類が限定されない．
- 耐火性が非常に高い
- 放射熱が小さい　etc.

低炭素・資源循環型社会の構築に貢献

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

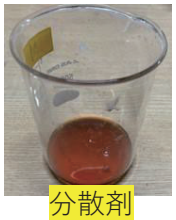
活性フィラー(SiやAlを多く含む)


PKS燃焼灰


高炉スラグ微粉末


シリカヒューム


アルカリ活性剤


分散剤


骨材

表－2　使用材料の化学組成(%)

試料名	SiO_2	Al_2O_3	CaO	Cl	その他
PKS燃焼灰	50.9	5.25	24.6	1.33	15.83
高炉スラグ微粉末（石膏なし）	33.7	14.4	41.7	0.003	10,2
シリカフューム	94.1	N.D.	N.D.	N.D.	3.1
フライアッシュ	52	32	3	N.D.	13

※化学組成や非晶質度が重要

試験体



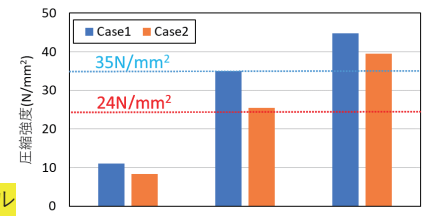
脱型後のジオポリマーモルタル

しまジオポリマーコンクリート（圧縮強度，フロー値）

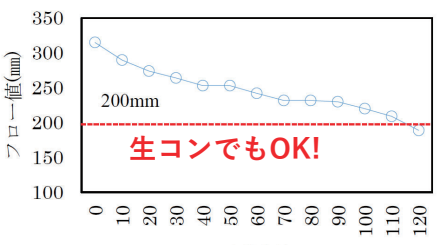
セメントコンクリートと同じ製造方法＋**CO_2排出量削減**



ジオポリマーモルタル



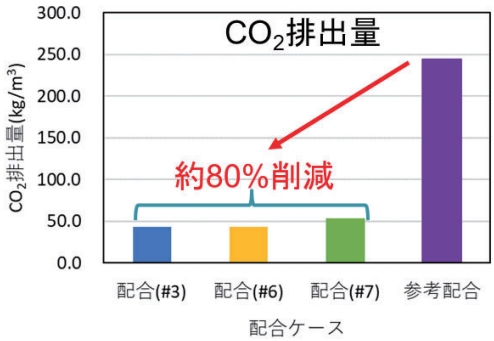
圧縮強度試験結果



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，
⇒作れば作るほど，**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**

しまジオポリマーコンクリートの社会実装

圧縮強度24N/mm²
（材齢7日）

＜産学連携＞
・材料開発：琉球大学＆SHIMA Factory
・製造・販売：（有）大城ブロック工業



しまジオポリマー製花ブロック

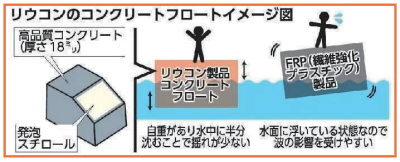


圧縮強度35N/mm²
（材齢7日）

＜産学連携＞
・材料開発：琉球大学＆SHIMA Factory
・フロート製造・製造：リウコン（株）
・浮桟橋製造・販売：ゼニア海洋サービス

マリーナの浮き桟橋（例）





安定した「浮き桟橋」



琉球新報より

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）

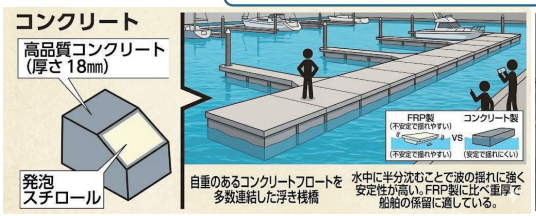
しまジオポリマー製コンクリートフロートの試作

しまジオポリマーコンクリートが有明親水海浜公園桟橋事業に採用

建設材料学研究室で開発したバイオマス燃焼灰ベースのしまジオポリマーコンクリートが有明親水海浜公園（東京都）の浮き桟橋のコンクリートフロートの材料に採用！

人と自然に優しい「しまコンクリートシリーズ」

特徴：CO_2排出量80％削減×副産物利用×施工性良好



コンクリートフロートのイメージ



バイオマス燃焼灰ベース
しまジオポリマーコンクリート製フロート







安定×安心×安全×エコ
新しい浮き桟橋

メディアから研究発信

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

琉大建設材料学研究室 パーム燃焼灰を再資源化



完成したコンクリートフロート

試験施工

2026年7月30日
コンクリート新聞（週刊）

琉球大発のジオポリマー

東京で採用 CO2 80%削減



コンクリートフロートにしまジオポリマーコンクリートが採用された（写真左上）、豊水海浜公園の浮き桟橋

東京都で採用

2026年8月19日
沖縄建設新聞

県産新コンクリ本格出荷

リウコン 浮桟橋用48基

セメント不使用 CO2 80%減



県外に出荷されるフロート

京都府農林水産技術センター海洋センターの浮桟橋に採用

京都府に出荷されたしまジオポリマー製コンクリートフロート

リウコン株式会社



製品の寸法：3,000×2,490×1,200～1,300mm（48基）

京都府農林水産技術センター海洋センターの浮桟橋に採用されたしまジオポリマー製コンクリートフロート

材料開発：琉大建設材料学研究室＆SHIMA Factory
↓
フロート：リウコン（株）を製造・販売
↓
浮桟橋：ゼニヤ海洋サービス（株）を製造・販売

しまジオポリマーコンクリート製花ブロックの採用事例

建設材料学研究室で開発したバイオマス燃焼灰ベースのしまジオポリマーコンクリート製の花ブロックが個人住宅で採用！

人と自然に優しい「しまコンクリートシリーズ」

特徴：CO_2排出量80％削減×副産物利用×施工性良好

しまジオポリマーコンクリート製花ブロック　日差しを遮り，風を通す！







※有限会社大城ブロック工業にて製造・販売

個人宅で採用された事例（２件）

メディアから研究発信

2024年9月26日（木）
沖縄タイムス



CO₂80％カット
コンクリ実用化

大城ブロック・シマファクトリー・リュウクス

バイオマス発電灰活用 花ブロック販売

循環農法

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

南城・大城ブロック工業

バイオマス燃料の灰活用

2024年10月23日（水）
沖縄建設新聞



しまジオポリマーコンクリート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

しまジオポリマーコンクリートの製造方法などを学んだ

完成した花ブロック

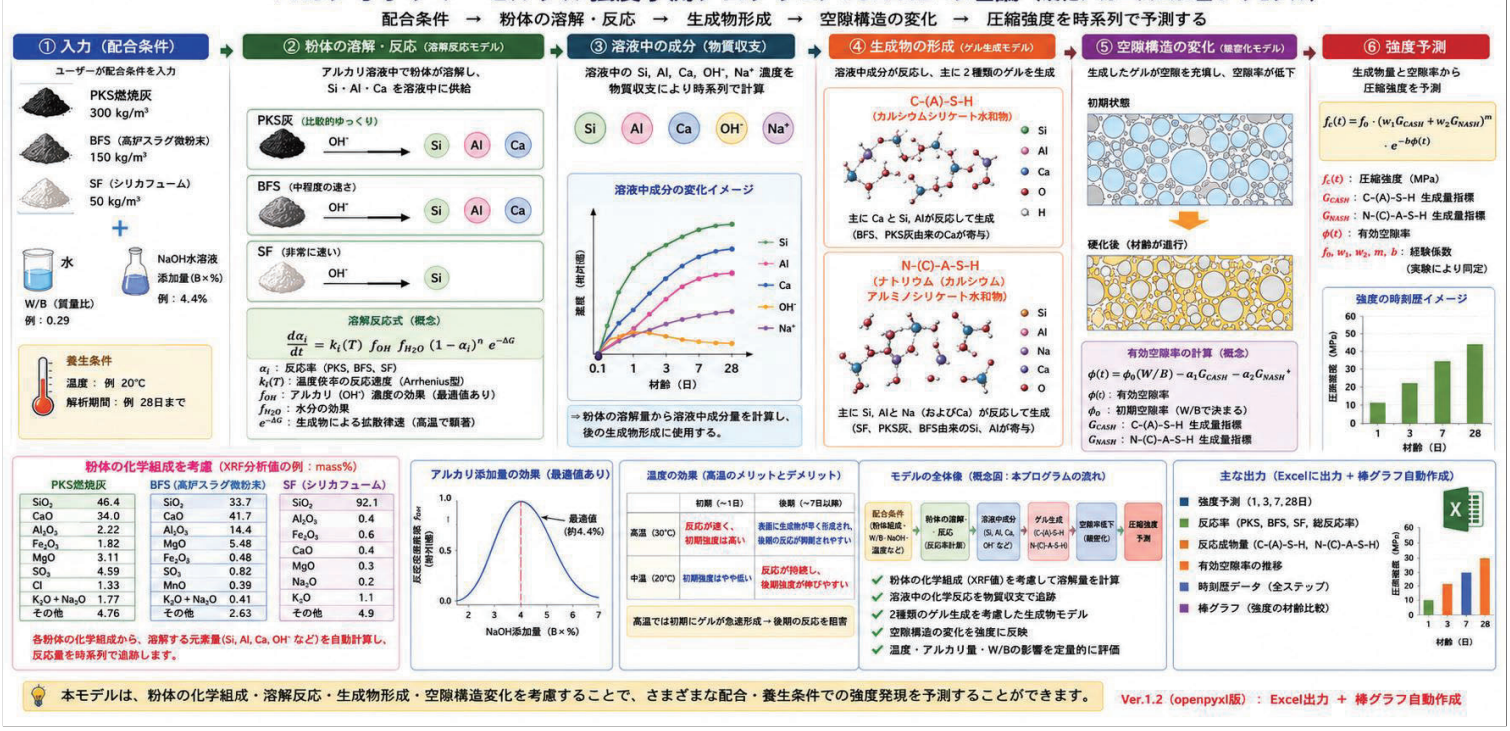
実験室前にも花ブロック設置

2026年10月16日（金）に設置



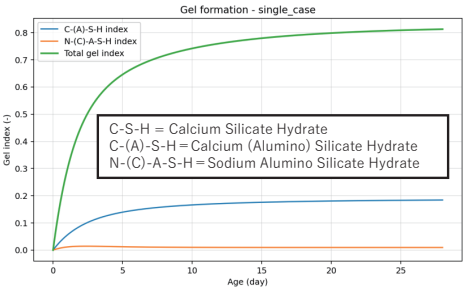


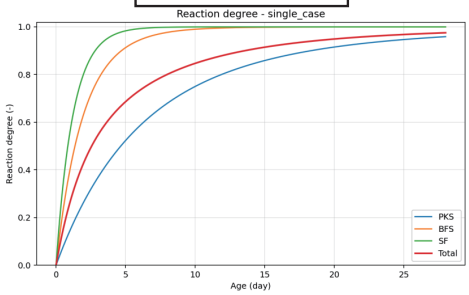
参考：硬化メカニズム（反応）を考慮した強度推定

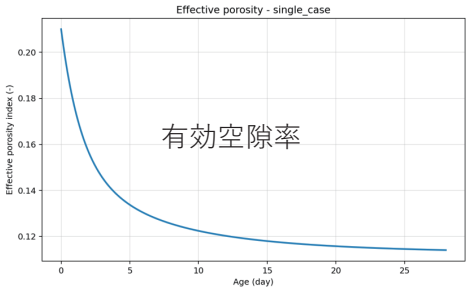


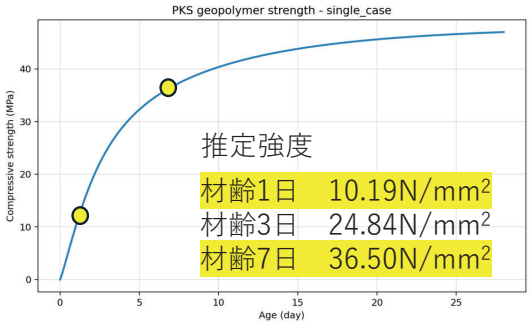
参考：結果（推定 V.S. 実験）

各種反応系

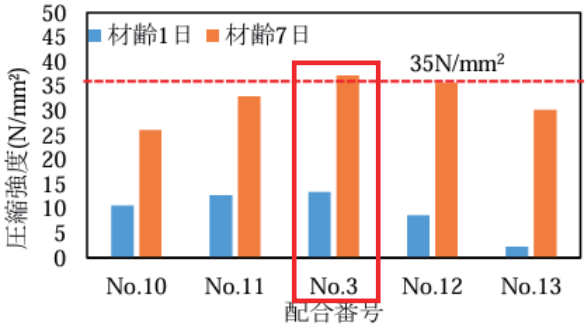








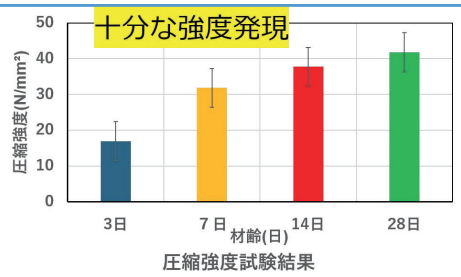
圧縮強度試験結果（推定）



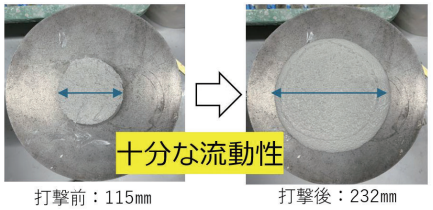
図－8　圧縮強度試験結果 (W/B=29%)　実験結果

セメントを使用しない開発中のコンクリート



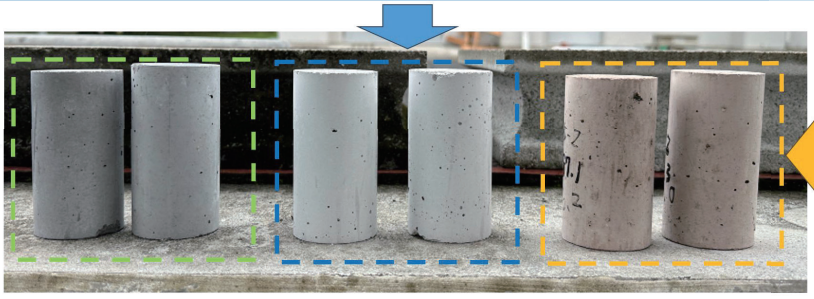


圧縮強度試験結果



フロー試験結果

PKS燃焼灰ベース



都市ごみ燃焼灰ベース

様々な廃棄物から生まれた新規材料

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

現在取り組んでいる



性能評価
製造方法確立



製品試作・評価





コンクリートフロート

3Dプリンタの材料展開の可能性模索

小型ブロック製品へ



意匠材（花ブロックなど）



小型ブロック製品

イノベーション

新しい産業の創出
⇒雇用増加

2050年～

自然環境の改善

構造材・大型構造物へ





脱炭素・資源循環型社会の実現した未来



目標達成

まとめ：副産物を，社会で使われる建設材料へ

① 沖縄の資源を活用し，低炭素化に貢献
県内のバイオマス発電所から生じるPKS燃焼灰を活用.
セメントを使わず，同一強度の従来コンクリートと比べてCO_2排出量を約80％削減.

※CO_2削減率は対象配合・算定条件による.

② 産学連携により，研究成果の社会実装が進展
東京都・有明親水海浜公園の浮き桟橋で供用開始.
京都府向けフロート48基を出荷し，沖縄県内の住宅にも花ブロックを採用

③ 品質・耐久性の検証を重ね，用途を拡大
長期耐久性の評価と品質管理の高度化を進め，地域の副産物を活用した建設材料の普及につなげる.

④ 琉球大学発の技術で，沖縄の資源を活かし，全国の脱炭素と資源循環に貢献する.

ご清聴ありがとうございました.

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/



連絡先：
琉球大学工学部工学科
社会基盤デザインコース
富山　潤
電話：０９８－８９５－８６４９
E-mail：jun-t@cs.u-ryukyu.ac.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．