

琉球大学発ベンチャー認定企業一覧 2024年7月時点

認定年度		企業名	代表者名	研究者	企業概要	称号
H29	1	株式会社Grancell	奥田もえり	学術顧問 清水 雄介	再生医療事業、化粧品事業、ライフサイエンス事業	1号
H29	2	株式会社ジェクタス・イノベーターズ	新川 武	新川武	ワクチン開発事業(分子設計/分子生物学・生化学・免疫学的実験/感染動物実験)	2号
H29	3	株式会社ヘルシーアイランズ	藤井 裕正	屋 宏典	食料品、健康食品、医療品、医薬部外品、化粧品の企画開発 農産物、林産物、水産物及びこれらの加工品の生産販売	3号
H29	4	琉球ポーテ株式会社	島田 邦男	照屋 俊明	沖縄由来の原料の開発、販売およびそれを配合したOEM製品の開発・製造・販売	4号
H30	5	株式会社沖縄リサーチセンター	飯田 峰彦	照屋 俊明	バイオ医療(県境食品、サプリメント)	5号
H30	6	一般社団法人アントレプレナーシップラボ沖縄	名幸 穂積		起業支援事業、教育事業、大学発ベンチャー創出支援事業	7号
H30	7	RePHAGEN株式会社(リファージェン株式会社)	村上 明一	村上 明一	医薬品、医薬部外品、動物用医薬品、試薬等の研究開発及び受託、開発品の特許販売 抗原および抗体の研究開発及び研究開発の技術指導、受託、開発、製造、輸出入、販売など	8号
R5	8	株式会社サウスウッド	竹谷 昌敏	医学部 教授 楠瀬賢也	超音波診断装置を起点とした医療AIサービスの提供	9号
R5	9	琉球コーヒーエナジー株式会社	高木 伸明	農学部大学院農学研究科 M2 高木伸明	IT統合制御型コーヒー栽培、アグロビジネス、教育(コーヒー学、CQI認証プログラム)、 ソーラーファームینگ	10号
R5	10	みらい共創マルシェ株式会社	羽賀 史浩	研究推進機構共創拠点運営部門 特命教授 羽賀史浩	陸上養殖プロジェクト発の知的財産を活用した商品の開発、販売、ノウハウ等を活用した ワークショップの企画、運営	11号
R5	11	株式会社サステインハピネス	古波蔵 健太郎	琉球大学病院 血液浄化療法部 部長 准教授 古波蔵 健太郎	地域自治体における慢性腎臓病重症化予防支援のためのデジタルツールを用いた支援 及びコンサルティング	12号
R5	12	株式会社リテックフロー	瀬名波 出	工学部 教授 瀬名波 出	海藻養殖効率化技術を用いた障がい者雇用を行うソーシャルビジネス、カーボンリサイクル 技術によるSDGs型ビジネス	13号
R6	13	合同会社SHIMA Factory	富山潤	工学部富山潤	自然に優しい「しまジオポリマーコンクリート」商品開発・製造技術支援・植物資源(リグニン)を利用した 新素材の商品開発・技術支援	14号



琉大 第 14 号

称 号 記

名 称	合同会社 SHIMA Factory
代 表 者	富山 潤
設立年月日	2024年3月19日

国立大学法人琉球大学における大学発ベンチャーの認定に関する規程第5条に基づき、「琉球大学発ベンチャー」の称号を授与します

2024年5月30日

国立大学法人琉球大学
学 長 西田 睦

国立大学法人琉球大学における大学発ベンチャーの認定に関する規程

平成29年3月22日
制 定

(趣旨)

第1条 この規程は、国立大学法人琉球大学（以下「本学」という。）における大学発ベンチャーの円滑かつ適正な支援を図るため、大学発ベンチャーの認定に関し必要な事項を定めるものとする。

(定義)

第2条 この規程において、「大学発ベンチャー」とは、次の各号のいずれかに該当するものをいう。

- (1) 本学又は本学の職員等（本学職務発明等規程第2条第1項第4号に規定する者。以下「職員等」という。）が所有する知的財産に基づいて起業したもの。
- (2) 本学で達成された研究成果または習得した技術やノウハウ等に基づいて起業したもの。
- (3) 職員等がベンチャー企業の設立者となり、又はその設立に深く関与し起業したもの。ただし、職員等の退職又は卒業等から起業までの期間が3年以内のものに限る。
- (4) 起業する者の持つ技術やノウハウ等を事業化するため、起業まで3年以内の期間に本学との共同研究等により起業したもの。

(認定の手続き)

第3条 大学発ベンチャーの認定を受けようとする者（以下「申請者」という。）は、「大学発ベンチャー認定申請書」（様式1）に必要書類を添えて、本学研究推進機構（以下「機構」という。）の長を経由し、学長に提出するものとする。

- 2 学長は、前項の申請があったときは、機構長に認定の可否を諮問するものとする。
- 3 機構長は、機構に設置する本学起業支援委員会（以下「起業支援委員会」という。）において、申請内容及び事業内容等について検討を行わせ、その結果の報告を受けるものとする。
- 4 機構長は、前項の報告をもとに研究推進会議において認定の可否を決定した後、学長へ報告するものとする。
- 5 学長は、前項の結果を踏まえ認定の決定を行うものとし、認定すべきものと認めた場合、その結果を文書により申請者に通知し、役員会に報告するものとする。

(申請の条件)

第4条 大学発ベンチャーの申請は、次の各号すべての要件を満たす場合に、申請を行うことができる。

- (1) 第2条に規定する大学発ベンチャーの定義に該当していること。
- (2) 事業内容等が公序良俗に反しないこと。
- (3) 本学に対する名誉毀損、誹謗中傷、業務妨害等のおそれがないこと。
- (4) 職員等が起業したものにあつては、国立大学法人琉球大学職員の兼業に関する規程（平成16年4月1日制定）及び本学国立大学法人琉球大学利益相反マネジメント規程（平成16年4月1日制定）その他本学における関係規則等に定める所要の手続き、許可等が適正になされていること。

(称号の授与)

第5条 学長は、第3条第5項に基づき認定を受けた者（以下「認定大学発ベンチャー」という。）に対し、「称号記」（様式2）により、「琉球大学発ベンチャー」の称号を授与するものとする。

(本学の法的責任)

第6条 第3条第5項の認定及び前条の称号の授与は、本学に何ら法的責任を生じさせるものではない。

(事業報告書等の提出及び報告)

第7条 認定大学発ベンチャーは、年度毎に適宜の様式により、機構長を経由して、事業報告書及び収支決算書を学長に提出しなければならない。

2 認定大学発ベンチャーは、次の各号のいずれかの適用を受けた場合は、機構長を経由して、速やかにその旨を学長に報告しなければならない。

- (1) 会社法（平成17年法律第86号）に定める解散
- (2) 破産法（平成16年法律第756号）に定める破産手続
- (3) 民事再生法（平成11年法律第255号）に定める再生手続
- (4) 会社更生法（平成14年法律第154号）に定める更生手続
- (5) 不正競争防止法（平成5年法律第47号）に定める不正競争を行い、裁判によって同法第21条に定める罰金刑が確定

（認定の解除）

第8条 認定大学発ベンチャーは、第3条第5項に基づく認定の解除及び第5条により交付された称号の返付を、機構長を経由して、学長に申し出ることができるものとする。

2 学長は、前項の申し出を受けたときは、これを認めるものとする。

3 前項により認定の解除を受けた者は、速やかに称号記を返付するものとし、当該解除を受けた日以降、琉球大学発ベンチャーとして認定を受けていた事実を事業活動に使用してはならない。

（認定の取消し）

第9条 学長は、次の各号のいずれかに該当する場合は、起業支援委員会及び機構長の判断を踏まえ、大学発ベンチャーの認定を取消することができる。

- (1) 認定大学発ベンチャーの事業活動が、第4条各号の要件を逸脱した場合
- (2) 認定大学発ベンチャーが社会的信用を失墜する行為を行った場合
- (3) その他本学の名誉を毀損するおそれがある場合で、「琉球大学発ベンチャー」の称号を保持させることが適当でないと学長が認める場合

2 前項により認定の取消しを受けた者は、前条第3項の規定を準用し、同規定の手続きを遵守しなければならない。

（大学発ベンチャーの支援）

第10条 本学は、認定大学発ベンチャーに対し、本学の管理運営及び教育研究に支障のない範囲において、次の各号に掲げる支援を行うことができる。

- (1) 機構が管理するインキュベーション室に空きがある場合に、別に定めるところにより使用の申請があったときは、これを優先的に許可すること。
- (2) 前号の規定により使用を許可したインキュベーション室を所在地として商業登記を行うことについて、これを許可すること。
- (3) 研究プロジェクトの構築、他企業との連携、知的財産の創出、起業化等の支援を行うこと。

2 学長は、前項第2号の支援を受けようとする認定大学発ベンチャーから「商業登記許可申請書」（様式3）による申請があった場合は、「商業登記許可について」（様式4）によりこれを許可するものとする。

3 第1項の支援期間は、原則として認定後3年間を限度とする。ただし、学長が必要と認めた場合は、2年間延長することができる。

4 学長は、認定大学発ベンチャーから前項の但し書きにより延長申請があった場合は、起業支援委員会及び機構長の判断を踏まえ、延長の可否を決定するものとする。

5 認定の解除（第8条第2項）及び認定の取消し（第9条第1項）に該当した場合は、第1項の支援を停止するものとする。

（事務）

第11条 大学発ベンチャーの認定に関する事務は、総合企画戦略部研究推進課において処理する。

(雑則)

第12条 この規程に定めるもののほか、大学発ベンチャーの認定に関し必要な事項は、学長の承認を得て、機構長が別に定める。

(改廃)

第13条 この規程の改廃は、研究推進会議の議を経て機構長が行う。

附 則

この規程は、平成29年4月1日から施行する。

附 則（平成30年3月30日）

この規程は、平成30年4月1日から施行する。

附 則（令和元年7月5日）

この規程は、令和元年7月5日から施行する。

附 則（令和2年3月31日）

この規則は、令和2年4月1日から施行する。

国立大学法人琉球大学発ベンチャー認定申請書

国立大学法人琉球大学長 殿

(申請者)
所 属
職 名
氏 名
印

下記のとおり大学発ベンチャーの認定を申請します。

なお、認定のうえは、国立大学法人琉球大学における大学発ベンチャーの認定に関する規程その他の諸規則を遵守することを誓約します。また、貴学から授与された称号の使用において、当方若しくは、第三者に損害が生じた場合又はその他の不測の事態が生じた場合は、当方で処理し、貴学及びその関係者に損害賠償請求は一切行いません。

記

① 企 業 名		
② 所 在 地		〒
③ 代 表 者 名		
④ 代 表 者 区 分		
⑤ 連絡先(電話番号及びE-mail)		
⑥ 事業開始日等	事業開始日	
	設立日	
	事業開始予定日	
⑦ 分 野		
⑧ 資本額（又は出資総額）		
⑨ 常時使用（予定）の従業員数		
⑩ 事業の形態		
⑪ 事業の概要		
⑫ 事業化しようとする研究成果の概要		
⑬ 大学発ベンチャー起業（設立）形態		ア、 イ、 ウ、 エ
⑭ 琉球大学の研究成果であることの説明（関連する研究者名等）		
⑮ 琉球大学において事業化を行う必要理由		
⑯ 事業予定及びその準備活動のスケジュール		
⑰ その他		

1 各項目の記入要領

- (1) ④「代表者の区分」については、以下の中から選択して記入すること。
本学の職員、学生、大学院生、研究生、共同研究員、受託研究員及びその他
- (2) ⑥「事業開始日」とは、営利を目的とした事業を反復継続し始めた日であり、個人事業の開始にあつては、所得税法第229条の「開業の届出」を税務署長に提出した開業日がそれに当たる。
- (3) ⑦「分野」は、以下の中から選択して記入すること。
IT(ソフト、ハード)、バイオ・医療、環境、素材・材料、機械・装置、その他
- (4) ⑩「事業の形態」は、その種類を以下の例を参考として記入すること。
例) 株式会社、合同会社(LLC)、有限責任事業組合(LLP)、企業組合、協業組合、事業協同組合、事業協同小組合 等
- (5) ⑬「大学発ベンチャーの起業(設立)形態」については、以下の中から選択して記入すること。
ア 本学又は本学の職員等が所有する知的財産に基づいて起業したもの。
イ 本学で達成された研究成果または習得した技術やノウハウ等に基づいて起業したもの。
ウ 本学の職員等がベンチャー企業の設立者となり、又はその設立に深く関与し起業したもの。ただし、職員等の退職又は卒業等から起業までの期間が3年以内のものに限る。
エ 起業する者の持つ技術やノウハウ等を事業化するため、起業まで3年以内の期間に本学との共同研究等により起業したもの。
- (6) ⑭「琉球大学の研究成果であることの説明」には、例えば、特許権の場合は発明者とその所属を記入すること。
- (7) ⑯「事業予定及びその準備活動のスケジュール」は、創業を行おうとする場合のみ記入すること。
- (8) ⑰「その他」は、大学発ベンチャーの認定の申請に当たって、特筆すべきこと等を記入すること。

2 添付資料

- (1) 個人の場合(a又はb)
 - a 事業を開始した日が確認できる書類(所得税法第229条に基づき、税務署長に提出された「開業の届出」(税務署受付印のあるもの)の写し 等
 - b 1年以内に創業を行おうとする個人にあつては、その旨の誓約書
- (2) 法人の場合(c又はd)
 - c 設立の日が確認できる書類(法人税法第148条に基づき、税務署長に提出された「設立の届出」(税務署受付印のあるもの)の写し 等
 - d 定款、寄付行為、規則又は規約の写し

(参考)

※ 所得税法第229条

(開業の届出)

居住者又は非居住者は、国内において新たに不動産所得、事業所得又は山林所得を生ずべき事業を開始し、又は当該事業に係る事務所、事業所その他これらに準ずるものを設け、若しくはこれらを移転し若しくは廃止した場合には、財務省令で定めるところにより、その旨その他必要な事項を記載した届出書を、その事実があった日から一月以内に、税務署長に提出しなければならない。

※ 法人税法第148条

(内国普通法人等の設立の届出)

新たに設立された内国法人である普通法人又は協同組合等は、その設立の日以後2月以内に、次に掲げる事項を記載した届出書にその設立の時における貸借対照表その他の財務省令で定める書類を添付し、これを納税地(連結子法人にあつては、その本店又は主たる事務所の所在地。第1号において同じ。)の所轄税務署長に提出しなければならない。

- 1 その納税地
- 2 その事業の目的
- 3 その設立の日

琉大 第 号

称 号 記

名 称

代 表 者

設立年月日

年

月

日

国立大学法人琉球大学における大学発ベンチャーの認定に関する規程第5条に基づき、
「琉球大学発ベンチャー」の称号を授与します。

年 月 日

国立大学法人琉球大学

学 長

印

商業登記許可申請書

国立大学法人琉球大学長 殿

(申請者)
企 業 名
代表者氏名
所 在 地
連 絡 先
印

下記のとおり商業登記許可を申請します。
なお、貴学から許可された商業登記について、当方若しくは第三者に損害が生じた場合又はその他の不測の事態が生じた場合は、当方で処理し、貴学及びその関係者に損害賠償請求は一切行いません。
また、許可期間終了後1ヶ月以内に商業登記の移転手続を完了し、それを証明する書類を提出いたします。

記

1. 登記予定の住所 沖縄県中頭郡西原町字千原1番地〇〇棟〇〇号室

2. 期 間 年 月 日 ～

殿

国立大学法人琉球大学
学長

商業登記許可について

年 月 日付けで申請のありました商業登記について、下記のとおり許可します。

記

1. 登記住所 沖縄県中頭郡西原町字千原1番地〇〇棟〇〇号室
2. 期 間 年 月 日 ～ 年 月 日
なお、許可期間終了後1ヶ月以内に商業登記の移転手続を完了し、それを証明する書類を提出すること。
3. 免 責 許可した商業登記について、本学はいかなる損害賠償義務も負わないものとする。

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
&
持続可能な社会インフラのための点検・診断支援

琉球大学発認定ベンチャー



合同会社 SHIMA Factory

(読み方：しまファクトリー)

-Sustainable Highly Innovative Materials and Applications-
<https://shimafactory.okinawa/>

設立日 : 2024年3月19日 (火)

氏名：富山 潤（とみやま じゅん），博士（工学）

所属：琉球大学工学部工学科社会基盤デザインコース 教授 & 合同会社SHIMA Factory 代表

専門：コンクリート工学，維持管理工学，計算力学，など

沖縄県内での社会貢献（社会インフラの維持・コンクリート関連）

- ❑ 社会インフラ，特に**橋梁の長寿命化修繕計画**に対するアドバイス（沖縄県，その他多くの市町村管理橋梁）
- ❑ 沖縄県離島架橋100年耐久性検証プロジェクト アドバイザー
- ❑ 沖縄県生コンクリート品質管理監査会議 副議長
- ❑ 沖縄県における**フライアッシュコンクリートの配合及び施工指針策定**（2017年12月策定） 委員長
- ❑ **沖縄県環境リサイクル推進協議会**（令和4年度設立） 副会長
- ❑ 本学工学部付属地域創生研究センター内 **エコマテリアル・インフォマティクス研究部門を設立**（2021） Etc.

外部資金

- ❑ 科研費 複数
- ❑ 令和4年度 沖縄イノベーション・エコシステム共同研究推進事業（共同研究）委託業務
（**バイオマス燃焼灰を用いた低炭素・資源循環型コンクリートの開発**）
- ❑ その他，共同研究多数

受賞（6件）

- ❑ 2022 土木学会吉田賞（論文部門）
- ❑ 2021 土木学会論文賞
- ❑ 2019 エンジニアリング奨励特別賞
- ❑ 他，3件（コンクリート工学年次大会最優秀講演賞2件，計算力学講演会優秀発表賞1件）



SHIMA Factoryの事業内容（予定）

材料開発・販売事業等

1. ジオポリマーコンクリートに関する研究開発、ジオポリマーコンクリート製品製造のための配合（調合）設計および製品販売（希望のプレキャスト製品の配合を提供）
2. 植物資源（リグニン）を利用した新素材の研究開発、開発素材を用いた多様な市場ニーズに応えた環境に優しい製品開発・販売
3. 脱炭素、資源循環型社会の形成に活躍できる人材育成および地域課題解決事業
4. マテリアルズ・インフォマティクスを活用した材料開発支援および人材育成事業
5. 上記に関連するコンサルタント業務

社会インフラ点検・診断補助事業・人材育成事業

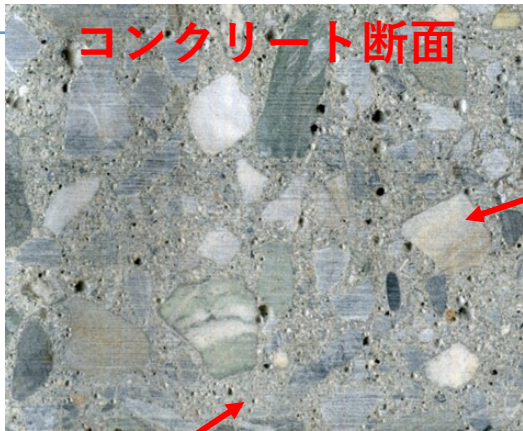
1. 構造物の点検および劣化診断支援業務および関連するソフトウェア開発
2. 構造物の各種材料劣化を抑制する材料製品開発・販売
3. 社会インフラ点検・診断・維持管理技術者の人材育成事業（技術セミナーなど）
4. 上記に関連するコンサルタント業務

製造業務・製造技術指導業務

コンクリートと「しまコンクリート」の定義

定義

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



コンクリート断面

粗骨材



5mm未満



5mm以上

配合設計の体積に含める

コンクリートの性能を上げるために使用する

接着材の違いによるコンクリートの分類

セメント + 水
アスファルト

樹脂

NEW

活性フィラー + アルカリ活性剤
植物のリグニン（熱可塑性）

：セメントコンクリート
：アスファルトコンクリート
：レジンコンクリート

：ジオポリマーコンクリート
：ボタニカル（植物性）コンクリート

※一般的に、コンクリートと言えば、セメントコンクリートのことである。

しまコンクリートシリーズ：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，etc.

しまボタニカルコンクリート ⇒ 沖縄の植物資源を利用したもの。

しまジオポリマーコンクリート ⇒ 沖縄のバイオマス燃焼灰を活性フィラーの主原料としたもの。

ペースト = 接着材 + 細骨材

セメントコンクリートの断面

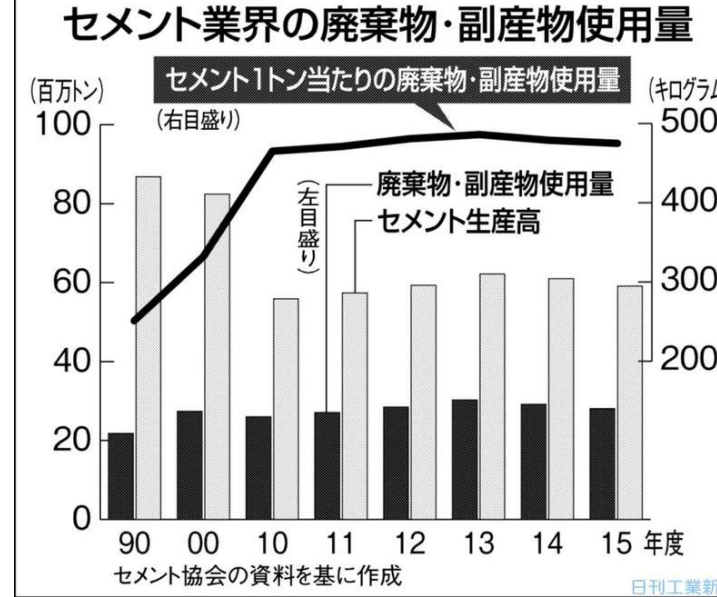
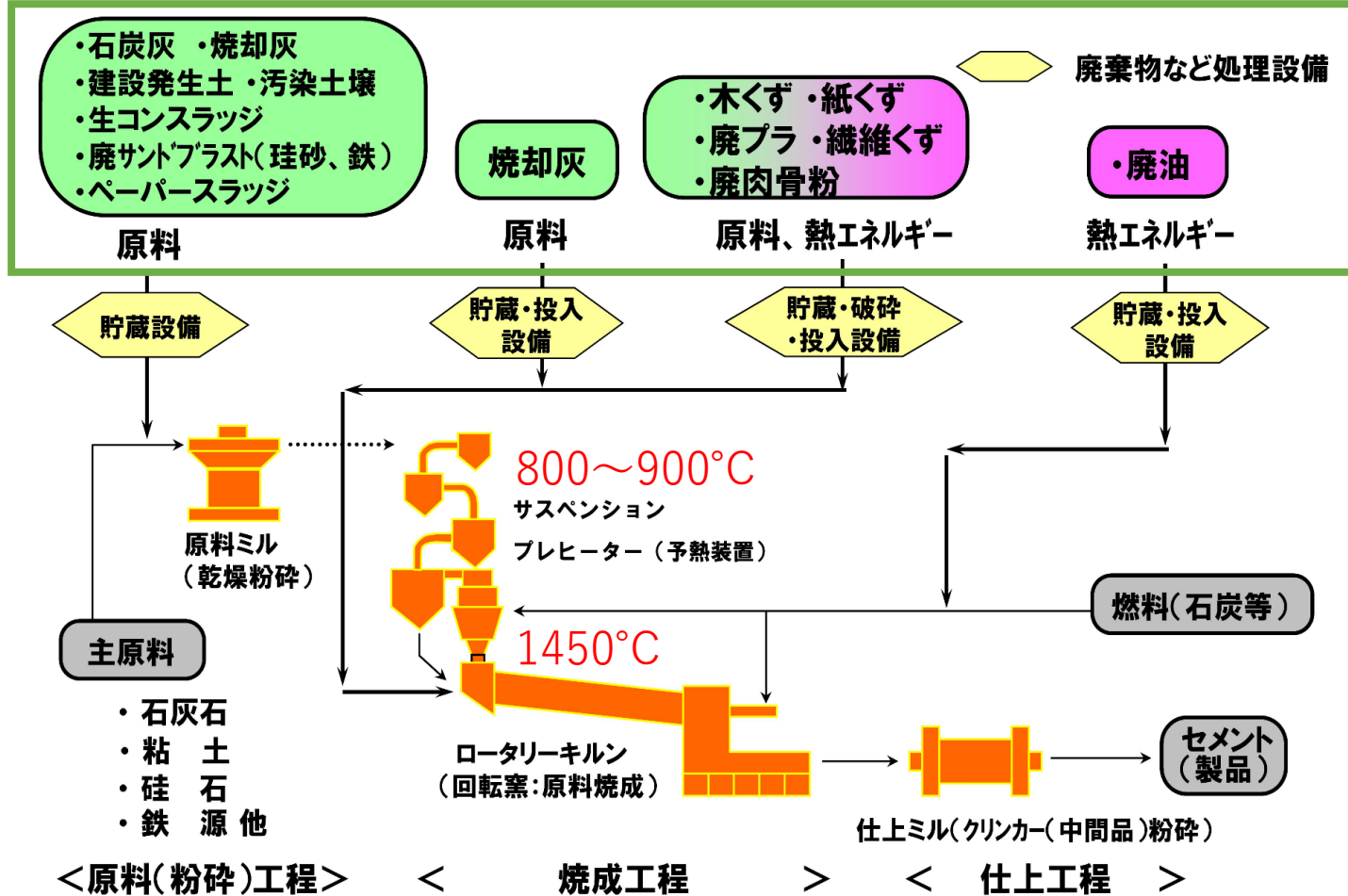
活性フィラー：SiとAlを多く含む材料（フライアッシュ，高炉スラグ微粉末，メタカオリンなど）

アルカリ活性剤：水ガラス，苛性ソーダなどの混合溶液など

セメントは資源循環型社会に貢献

① セメント製造工程における廃棄物の処理方法

ーセメント製造は三つの工程からなり、焼成工程において廃棄物をロータリーキルン内で主原料とともに焼成するー



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**

セメントは、循環型社会の形成に大きく貢献する材料です。

セメント産業が廃棄物リサイクルに適している理由

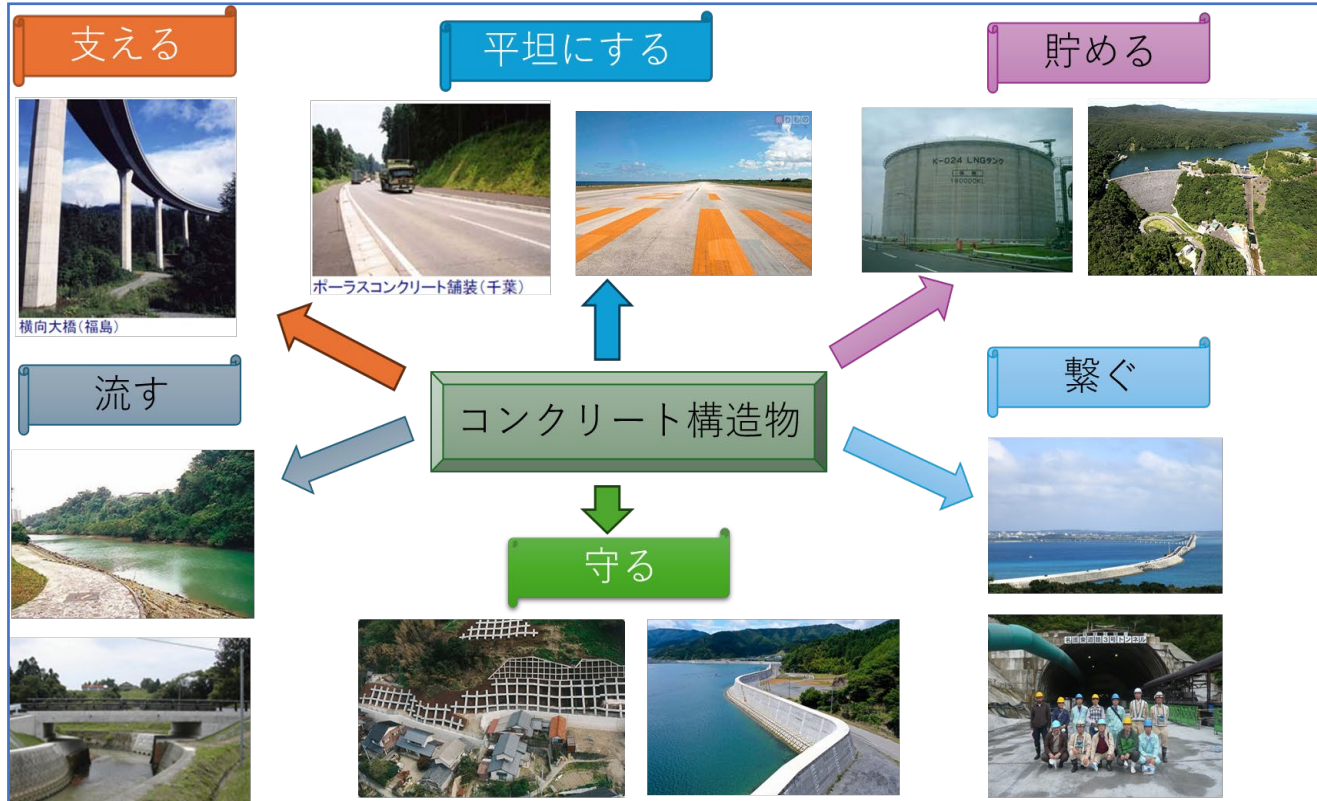
- 新たな廃棄物の発生がない。
- 1450°C の高温のため、有害物質が無害化処理される。

コンクリート構造物の役割

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！

※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，育て方を間違えるとすぐに劣化し，**正しく育てると長持ちする**。

土木分野



建築分野



セメントコンクリートの難点

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CO₂を排出！

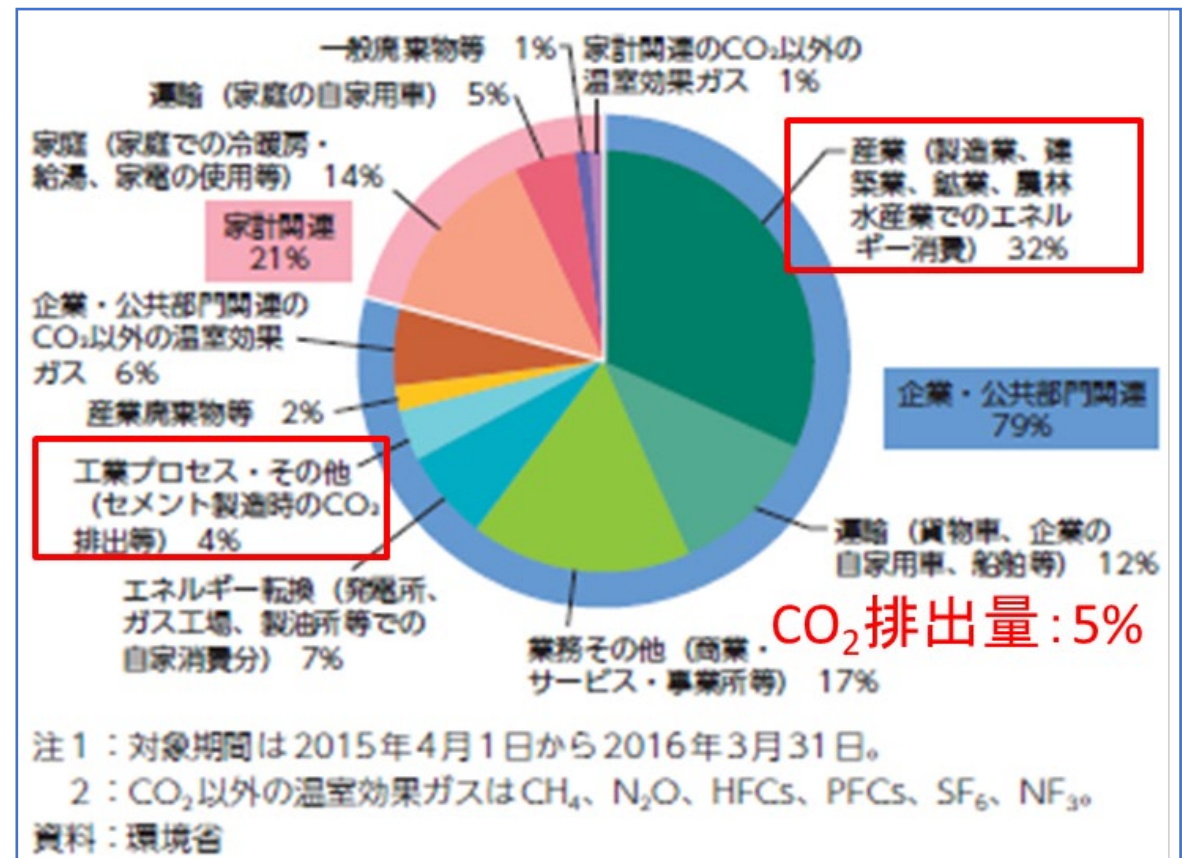
問題と課題

セメントの1トン製造に対して、約0.8トンのCO₂を排出

日本のCO₂排出量は年間約11億トン。そのうちセメントにおけるCO₂排出量は約5%の5千5百トン



大気中のCO₂を減らす



二つ (+ α) の研究シリーズ (しまコンクリート)

国立大学法人 琉球大学 人と自然に優しい“しまコンクリート” ～しまボタニカルコンクリート～ 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

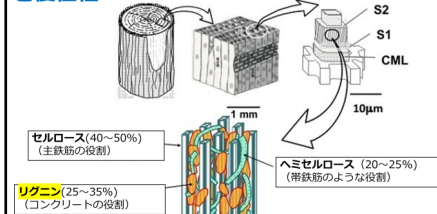
ボタニカルコンクリートとは？

東京大学生産技術研究所（酒井雄也研究室）と（株）バイオアパタイト社が共同開発した新しいコンクリート材料です。一般的に、**廃木材（スギ・ヒノキなど）と廃コンクリートがれき**を原材料に利用した**植物性コンクリート材料**で、脱炭素、資源循環型社会の構築に大きく貢献することが期待されています。

参照HP <https://ysakai.iis.u-tokyo.ac.jp/research>



ボタニカルコンクリート硬化の仕組みと優位性

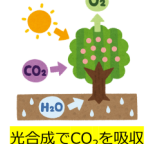


<http://honka-blog.jp/aoyama/?p=9757>の図を加工

植物の主成分とその構成比

リグニンの熱可塑性を利用

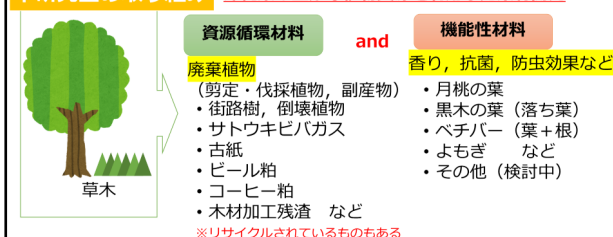
熱可塑性：熱を加えると溶けて、冷やると固まる性質（接着剤として利用）



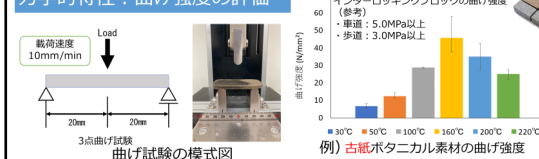
※乾燥した植物の重量の約半分は、CO₂由来の炭素からなる。

- カーボンニュートラル
- カーボネガティブを実現（期待）

本研究室の取り組み 沖縄県の豊かな植物資源を利用した素材開発



力学的特性：曲げ強度の評価



ビール粕花ブロック (模型)

バカスコースター (模型)

共同研究・協力機関：東京大学生産技術研究所 酒井雄也研究室、(株)バイオアパタイト、琉球ブリッジ(株)、Curelabo(株)、街クリーン(株)

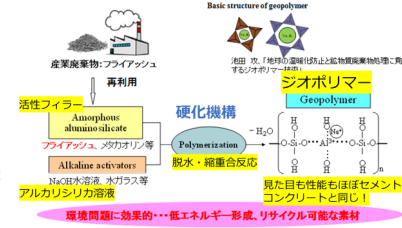
お問い合わせ先：琉球大学 総合企画戦略部 研究推進課 産学連携推進係
E-mail: sangaku@acs-u-ryukyu.ac.jp TEL: 098-895-8031

国立大学法人 琉球大学 人と自然に優しい“しまコンクリート” ～しまジオポリマーコンクリート～ 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

ジオポリマーコンクリートとは？

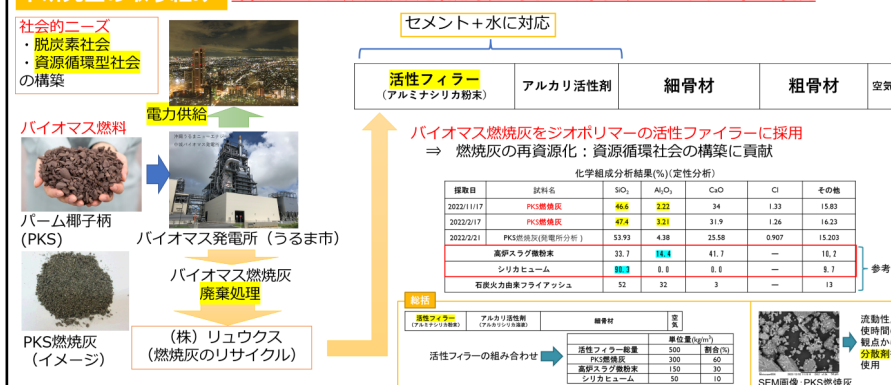
ジオポリマーコンクリートとは、主原料としてフライアッシュ（石炭灰）および高炉スラグ（製鉄時に発生する副産物）などの活性フィラーを使用した建設材料であり、セメントを使用した普通コンクリートに比べて、耐熱性、耐酸性が高く、製造過程で発生するCO₂を75%以上削減できるなど環境の面でも非常に優れた、脱炭素、資源循環型社会の構築に大きく貢献することが期待されています。

※見た目も性能もほぼセメントコンクリートと同じ！



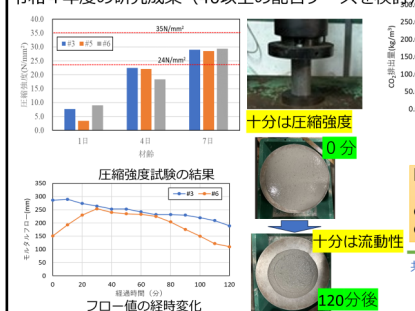
※見た目も性能もほぼセメントコンクリートと同じ！

本研究室の取り組み 沖縄産バイオマス燃焼灰を利用した“しまジオポリマーコンクリート”の開発



性能評価 (圧縮強度、フロー値) とLCA評価 (CO₂排出量)

令和4年度の研究成果 (40以上の配合ケースを検討)



今後の展開

- 製品開発
 - しまコンクリートフロート
 - しまテラポッド・ジョ
 - 検討事項
 - 製造コストの検討
 - LCC・LCA評価
 - さらに、製品に応じた配合条件の検討
- 共同研究・協力機関：
(株)リュクス、(株)リウコン、(株)沖縄うるまニューエナジー、(株)ボソリスソリューションズ(株)、(株)不動テトラ、ゼニヤ海洋サービス(株)

+ α :

この二つの材料とは異なる別の新規材料開発をスタートさせます。

事業概要

「SHIMA Factory」は、この2つ + α の研究シリーズに基づき、脱炭素・資源循環型社会に貢献する素材開発および製品への展開を事業化します。

お問い合わせ先：琉球大学 総合企画戦略部 研究推進課 産学連携推進係
E-mail: sangaku@acs-u-ryukyu.ac.jp TEL: 098-895-8031

しまジオポリマーコンクリート

脱炭素・資源循環型社会に貢献する新しい素材
(その1)

しまジオポリマーコンクリート全体概要

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

(株) リュウクス

PKS燃焼灰
(イメージ)

沖縄クリーン工業 (株)

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)

バイオマス系泥土改質材「大地のガジマル」

しまジオポリマーコンクリートの開発

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
-----------------------	------------------------	-----	-----	----

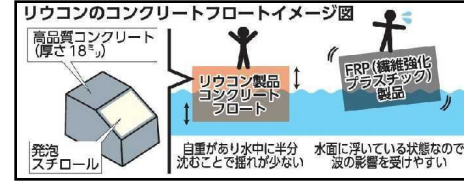
ジオポリマーコンクリートの
活性フィラーとして利用
※未燃炭素含有量の処理の有無

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)

- ・CO₂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

製品化



コンクリート2次製品

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

※現在リサイクル率は100%であるが、より付加価値の高いリサイクルが望まれている。

⇒閉じた島嶼県沖縄にとって有益な材料開発を目指す。

しまジオポリマーコンクリート全体概要

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

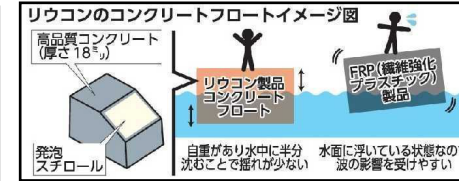


PKS燃焼灰
(イメージ)

(株) リュウクス

沖縄クリーン工業 (株)

- 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2次製品

製品化

接着剤

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剤として利用

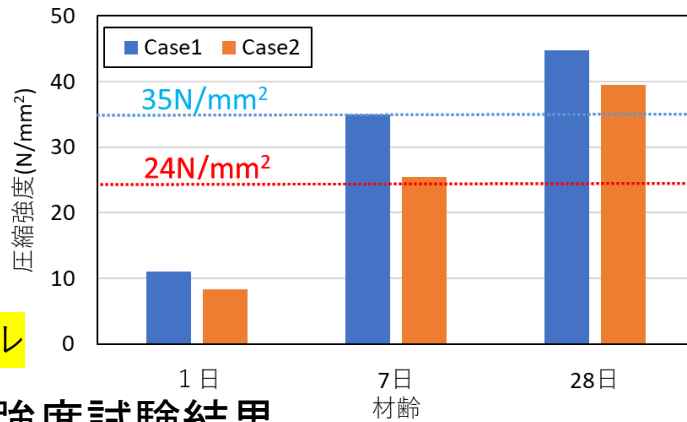
- ・産業副産物の再資源化
- ・セメントを使用しないため、CO₂排出量の削減

低炭素・資源循環型社会の構築に貢献

⇒閉じた島嶼県沖縄にとって有益な材料開発を目指す。

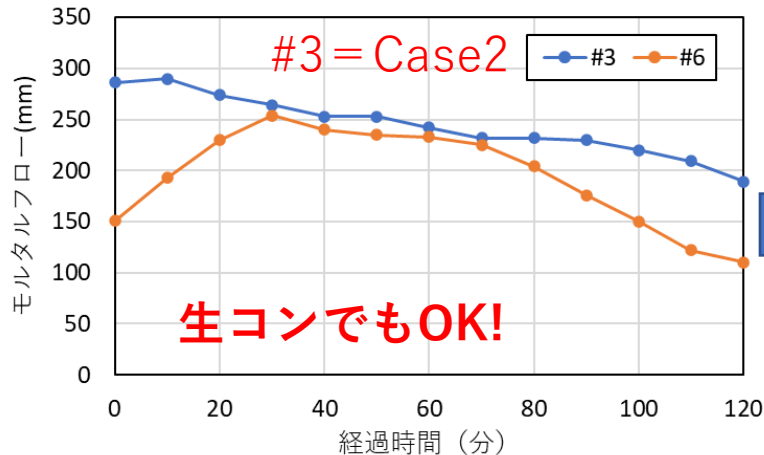
しまジオポリマーコンクリートの特徴

セメントコンクリートと同じ製造方法 + CO₂排出量削減



ジオポリマーモルタル

圧縮強度試験結果

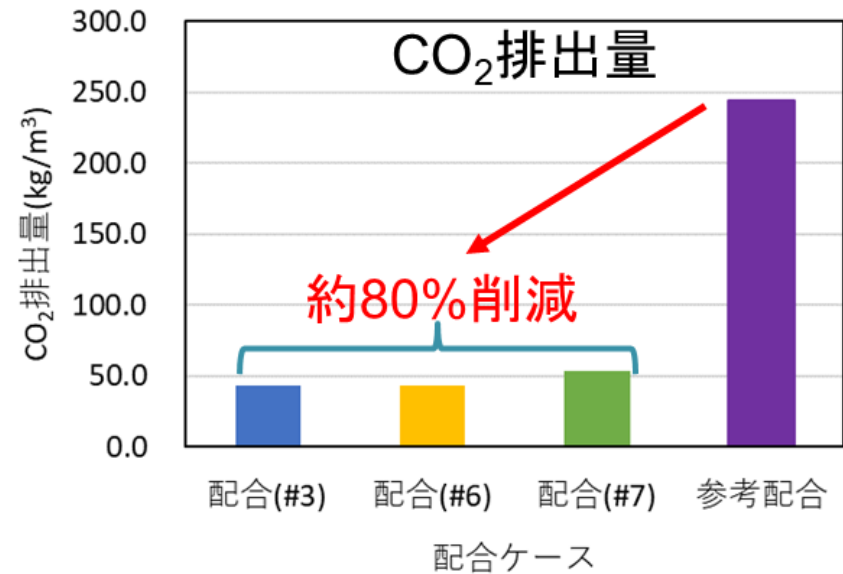


生コンでもOK!



120分
フローの経時変化

フロー値の経時変化(打撃なし)



同強度のセメントコンクリートと比較したCO₂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、**CO₂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**

SHIMA Factoryは、

様々なコンクリート製品に対する、

自然と人にやさしいしまジオポリマーコンクリートの
最適配合（レシピ）を提供！

脱炭素・資源循環型社会に貢献！

レシピ1：コンクリートフロート用

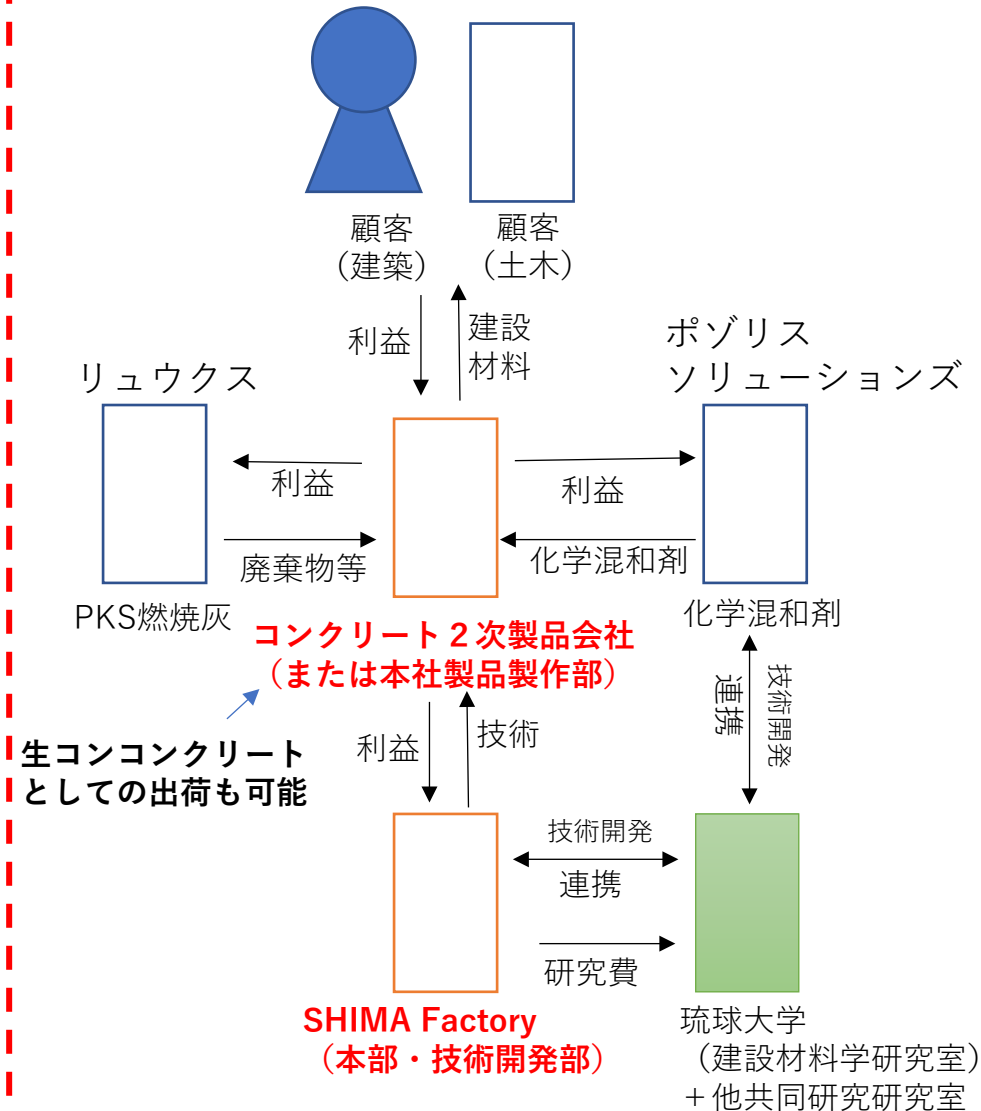
レシピ2：消波ブロック・車止めブロック，その他一般的なコンクリート製品用

レシピ3：花ブロック用

レシピ4：プレストレストコンクリート製品用（高強度）

ビジネスプラン（しまジオポリマーコンクリート）

創業事業

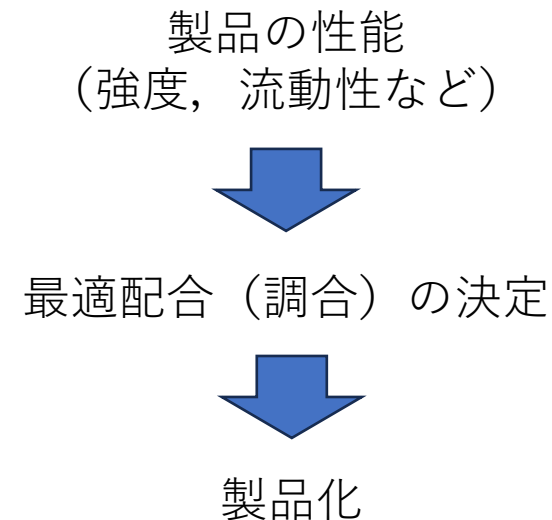


しまジオポリマーコンクリート

ジオポリマーコンクリートは、環境負荷の少ないコンクリートであるため、ニーズはあるが、セメントコンクリートのように配合計算が確立されていないため、その普及に対して、材料選択 + 配合方法がネックとなっている。

弊社の技術では、製品に要求される性能に対応できるジオポリマーコンクリートの配合（調合）を琉球大学建設材料学研究室と共同研究を行い、その結果を提供します。

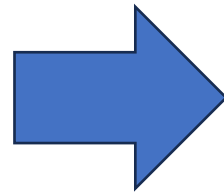
※製品製造を委託する場合があります。



製品化に向けた取り組み

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/mm^2
(材齢7日)



沖縄の産業まつり (2023)
しまテトラポッドミニ・ジオの試作



パートナーシップ

- ・配合開発: 琉球大学
- ・分級灰供給: (株)リュウクス
- ・型枠: (株)不動テトラ(依頼予定)
- ・製造: コンクリート2次製品工場(未定)
- ・生コン: 生コンクリート工場(未定)
- ・混和剤: ポゾリスソリューションズ(株)

圧縮強度 35N/mm^2
(材齢7日)

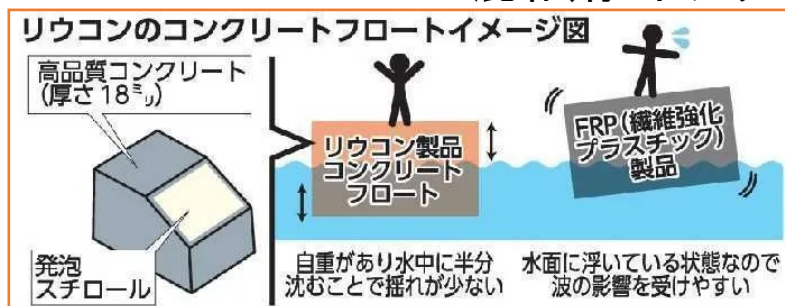
パートナーシップ

- ・配合開発: 琉球大学
- ・分級灰供給: (株)リュウクス
- ・販売: ゼニア海洋サービス
- ・フロート製造: リウコン(株)
- ・混和剤: ポゾリスソリューションズ(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



記念写真

1基は琉大に設置, もう1基は、実際に浮桟橋として利用し長期耐久性を確認する予定

(リウコンにて)

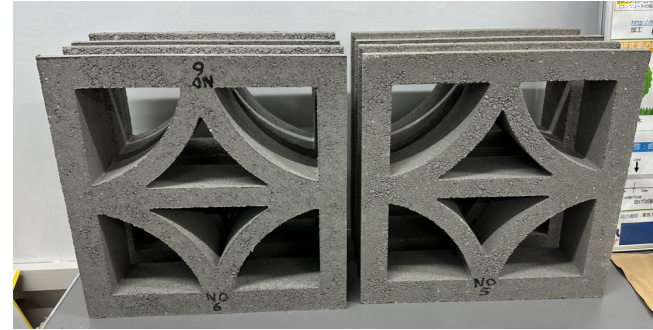
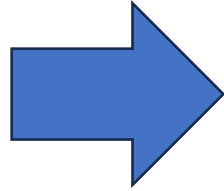
しまジオポリマーコンクリートフロートの試作

安定した「浮き桟橋」 琉球新報より

製品化に向けた取り組み

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/mm^2
(材齢7日)



しまジオポリマー製花ブロック

パートナーシップ

- ・配合開発: 琉球大学
- ・分級灰供給: (株)リュウクス
- ・製造: (有)大城ブロック工業
- ・混和剤: ポゾリスソリューションズ(株)



様々なブロック製品への展開



琉球大学ブランド2020 「うーじ・ゆいバーサル縁石」

朝刊 2021/04/10(土)



段差解消：バリアフリー化



段差解消：バリアフリー化

琉大東口

セメントをジオポリマーへ

機能的ジオポリマー製花ブロック

月桃香るしまジオポリマーコンクリート製花ブロック



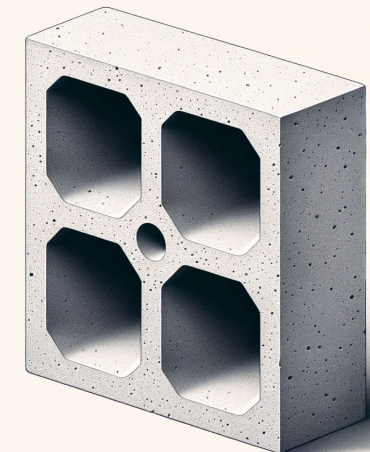
自然にやさしい「しまジオポリマーコンクリート」



アロマ効果，害虫忌避効果，抗菌効果，防腐効果など，有益な機能を有した月桃パウダー＋月桃繊維



「香る月桃花ブロック」



繊維効果でひび割れ抑制にも期待！



機能性ジオポリマー製とテラポッドミニ・ジオ

SHIMA FACTORY 万代 香るしまジオポリマーコンクリート製テトラポッドミニ



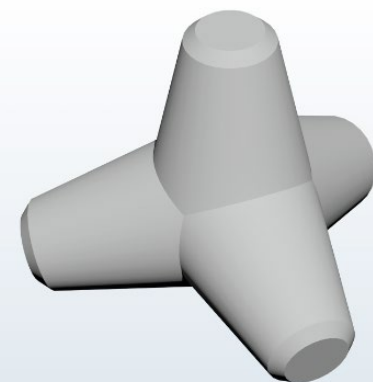
http://blog.livedoor.jp/naja_plus/archives/65373126.html

自然にやさしい「**しまジオポリマーコンクリート**」



「**香る月桃テトラポッドミニ**」

アロマ効果，害虫忌避効果，抗菌効果，防腐効果など，
有益な機能を有した**月桃パウダー＋月桃繊維**



繊維効果でひび割れ抑制にも期待！

しまボタニカルマーコンクリート
しまボタニカルプレート

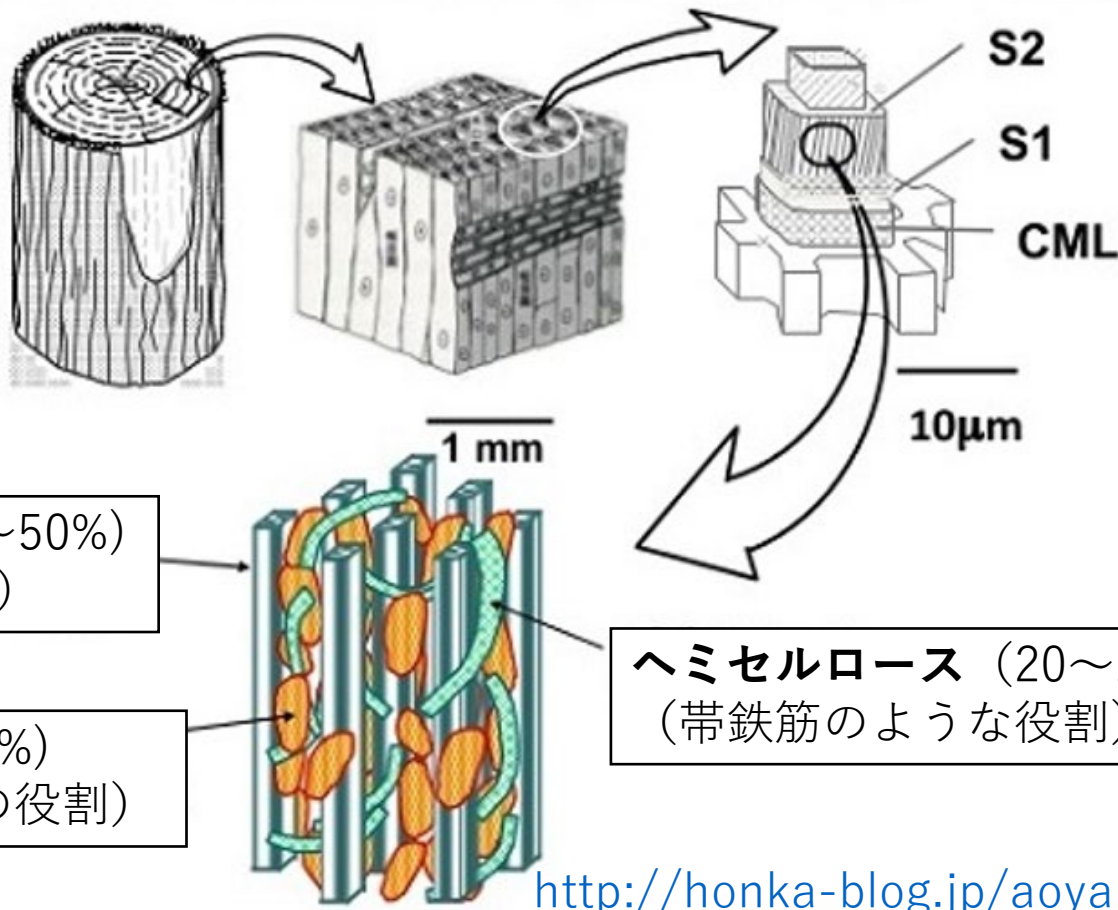
脱炭素・資源循環型社会に貢献する新しい素材
(その2)

定義

- ・ボタニカルコンクリート：植物粉末＋廃コンクリート粉末
- ・ボタニカルプレート：植物粉末のみ（その他の粉末を混ぜる場合もある）

しまボタニカルコンクリート

植物の乾燥重量の約半分は、CO₂由来の炭素からなる



<http://honka-blog.jp/aoyama/?p=9757>
の図を加工

植物の主成分とその構成比

リグニンの熱可塑性を利用

+ α

材料準備

乾燥

粉碎化

植物粉末

熱プレス

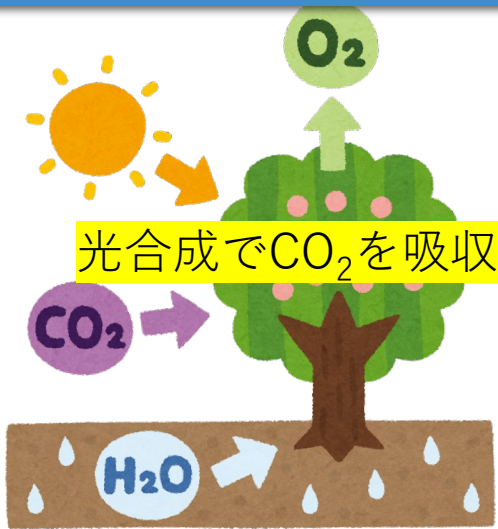


植物の特性を活かした素材



様々なものに展開

想定される素材のイメージ



※乾燥した植物の重量の約半分は、CO₂由来の炭素からなる。

植物残渣や未利用植物資源の再資源化

□ カーボンニュートラル
□ カーボンネガティブ
の実現

資源循環材料

and

機能性材料

廃棄植物・植物残渣
(剪定・伐採植物, 副産物)

※他に有効活用されている場合もある。

- 街路樹, 倒壊植物
- サトウキビバガス
- 古紙
- ビール粕
- コーヒー粕
- 木材加工残渣 など

香り, 抗菌, 防虫効果など

- 月桃の葉
- 黒木の削り粕・落ち葉
- パイナップルの葉残渣
- ベチバー
- よもぎ
- その他 など

様々な植物資源から材料開発が可能

- 曲げ強度は, セメントコンクリートの5~6倍強い!
- リサイクル性がよい! (資源循環型社会へ貢献)

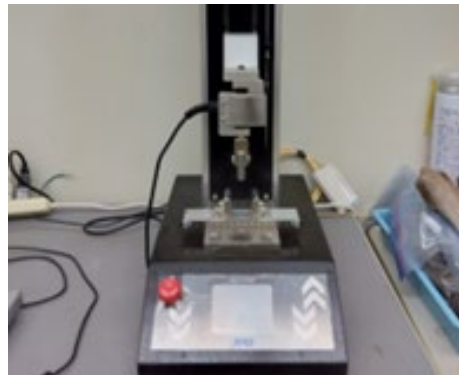


SHIMA
FACTORY

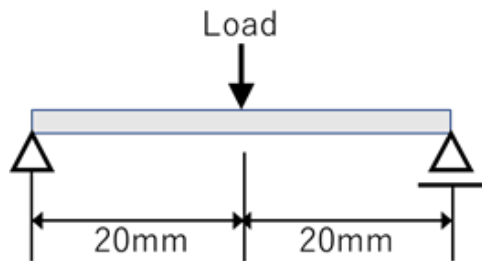
強度特性：古紙ボタニカルプレート

※圧縮温度，圧縮圧力，圧縮時間

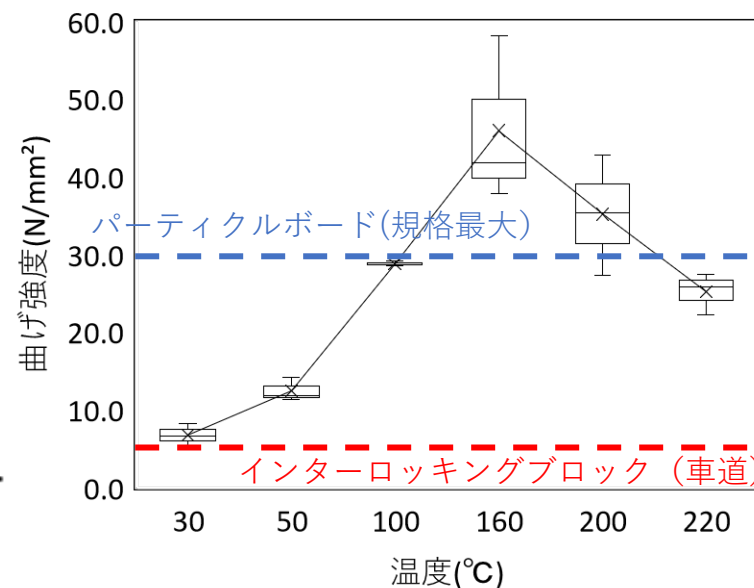
例えば：古紙



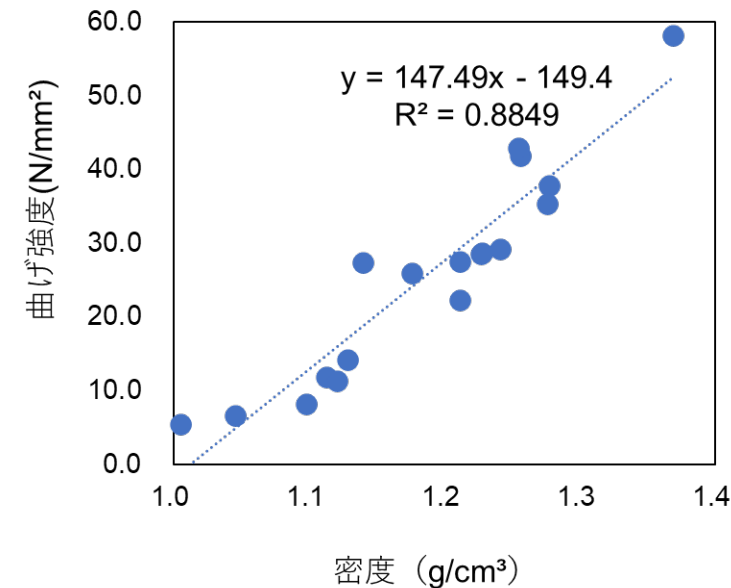
(a) 曲げ試験機
最大荷重500N，
載荷速度 10mm/min



(b) 曲げ試験模式図



曲げ強度と温度の関係



曲げ強度と密度の関係

曲げ試験の概要

条件

64 × 45 × 3mm



温度 (°C)	圧力 (MPa)	時間 (分)
30	35.1 (10t)	5
50		
100		
160		
200		
220		

パーティクルボード
(規格最大)

単板張り30-15タイプの
曲げ強度
・縦方向30.0N/mm²以上
・横方向15.0N/mm²以上

インターロッキングブロック
曲げ強度

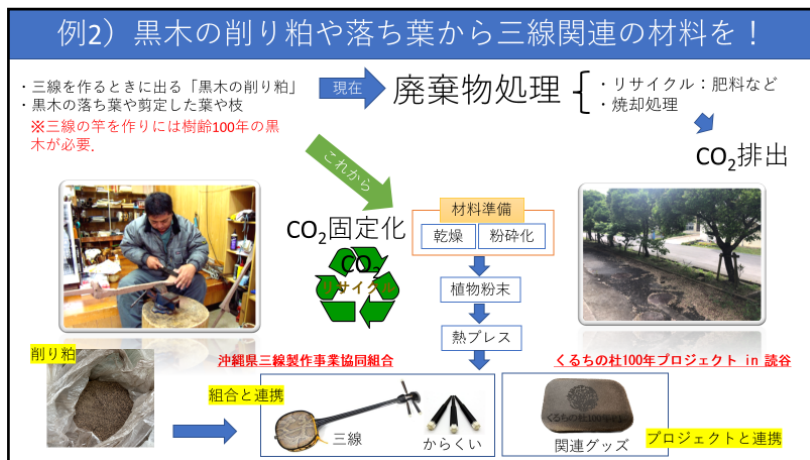
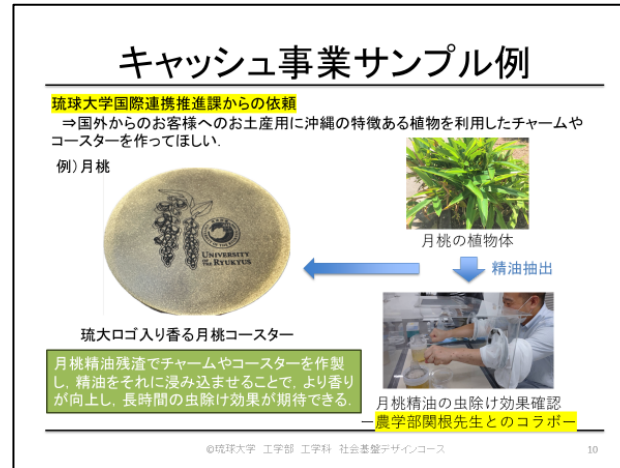
- ・車道：5.0N/mm²以上
- ・歩道：3.0N/mm²以上



太平洋プレコン工業（株）より

- 第1ステップ：キャッシュ事業 サンプル試作⇒性能評価⇒フィードバック⇒製品化
 第2ステップ：第1ステップで技術向上，製造ノウハウを蓄積し，建設材料への展開
 （花ブロック，インターロッキングブロックなど）

キャッシュ事業の例



キャッシュ事業からの展開

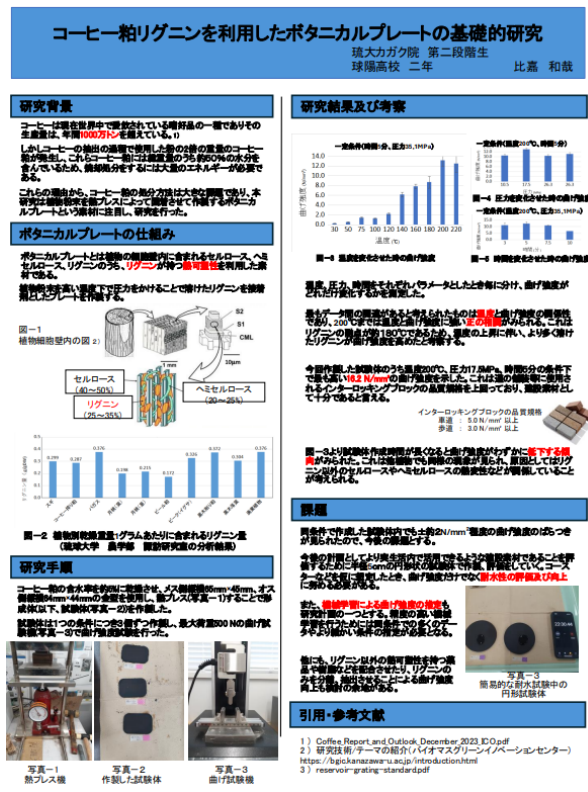
プロジェクト名：コーヒー粕を未来の新素材に再資源化プロジェクト

琉大カガク院（本学プロジェクト）
高校生が取り組んでいます

ちゅらプロ（本学プロジェクト）
植物性コンクリート愛好会

コースターを製作
⇒使用者からの評価⇒改善
※デザインも同時募集

協力・連携企業



by FreeTrees.LLC

焙煎自家

琉球炭焼珈琲

強度特性と耐水性を評価

サイエンスカンファレンス2024で発表決定



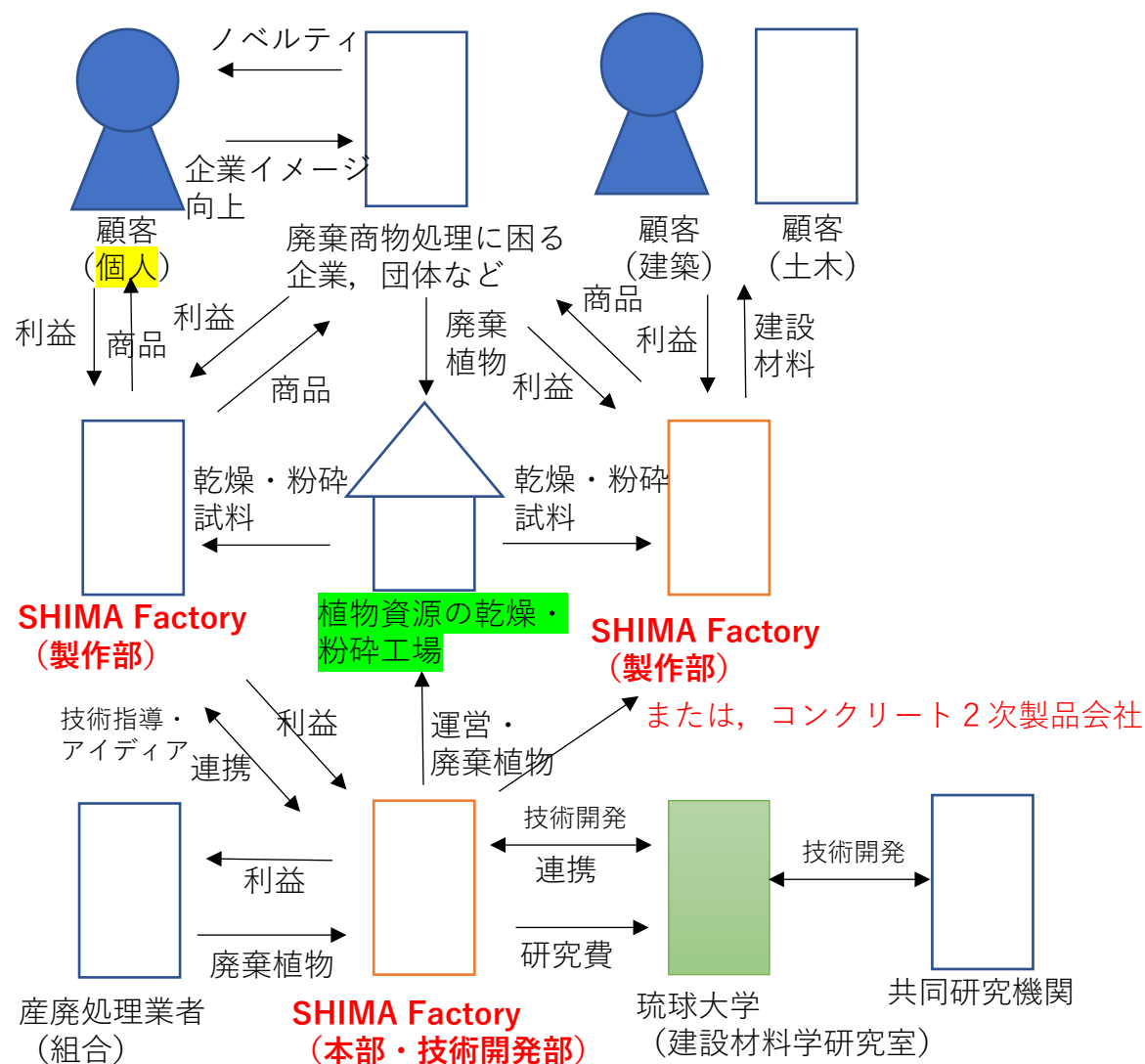
SHIMA Factoryは,

様々なコンクリート・プレート（機能性チャームなど）製品に対する,

自然と人にやさしいしまボタニカルコンクリート・プレートの最適配合・製造を提供！

脱炭素・資源循環型社会に貢献！

キャッシュ事業



しまボタニカルコンクリート

植物の特性を活かした、ボタニカルプレートやボタニカルコンクリートでできた製品を提供する。

(ケース1) 廃棄が課題の植物残渣の再資源化

- ・バガス
- ・ビール粕
- ・コーヒー粕
- ・ベチバーの葉 (恩納村の赤土流出対策)
- ・伐採された廃棄植物
- ・三線を製作する際の黒木の削り粕
- ・豆腐のおから
- ・大豆の莢, 稲のわら
- ・ビーグ (いぐさ) (畳) の残渣 など

(ケース2) 機能性植物の利用

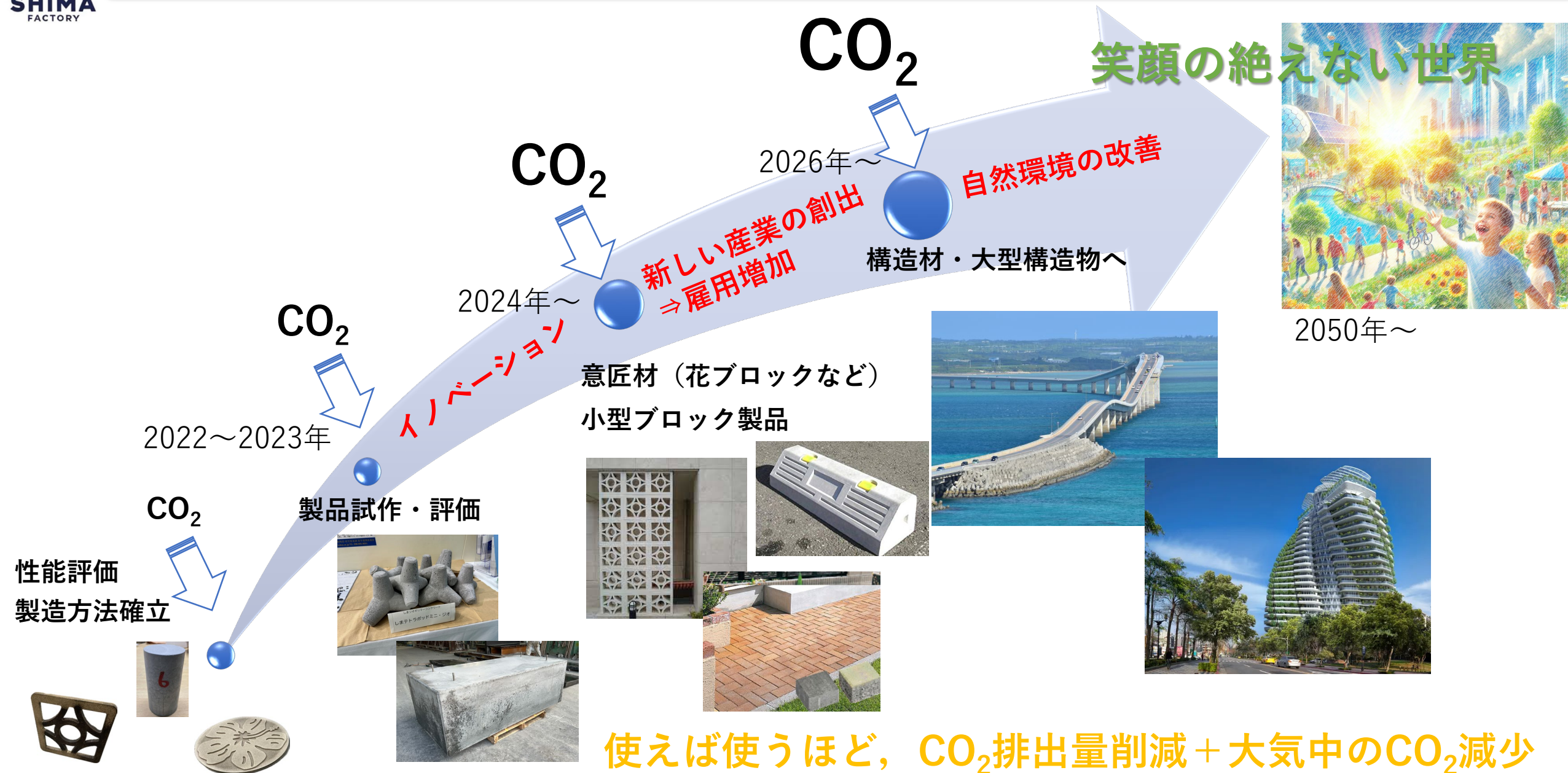
- ・月桃の葉, 茎 (精油を搾汁したものも利用可)
- ・その他もろもろ

市場調査（今年度は4会場予定）



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．

SHIMA Factoryが目指す未来

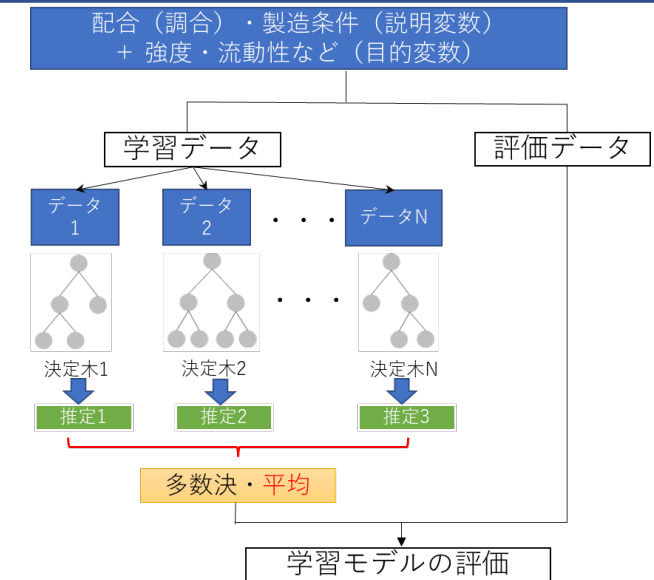


マテリアルズ・インフォマティクス 支援業務

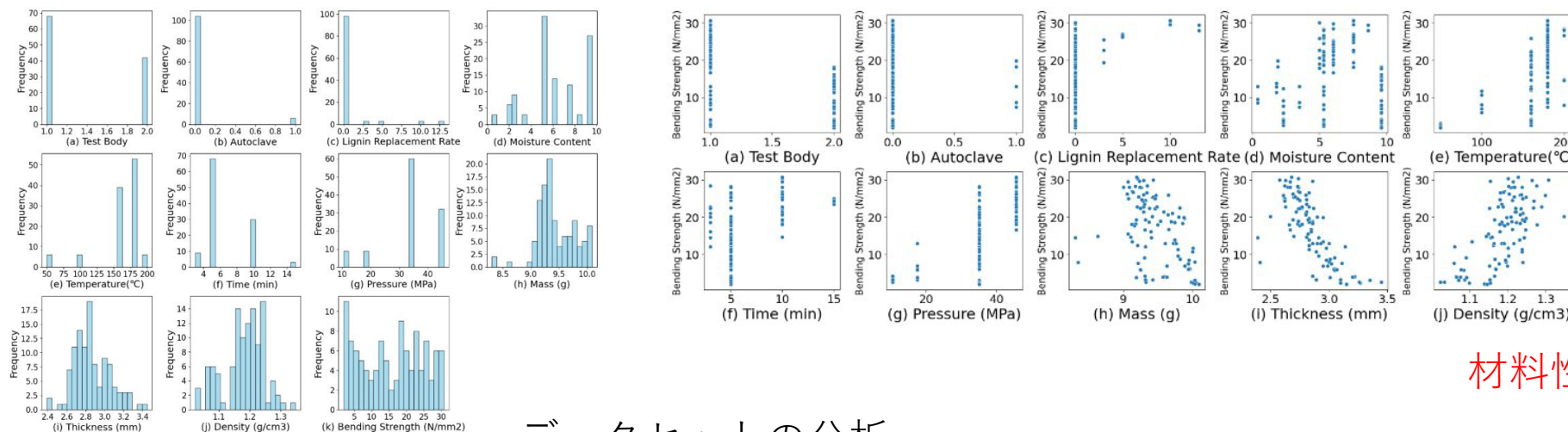
先導研究の中で解決を目指す技術的ポイント

ジオポリマーコンクリートやボタニカルコンクリートは、セメントコンクリートのように配合（調合）設計法が確立されていないため、影響因子（活性フィラーの種類、アルカリシリカ溶液の種類、養生方法など）が多く、社会実装が進んでいないのが現状である。このように影響因子の多い材料の開発に威力を発揮するのがマテリアルズ・インフォマティクス技術である。本研究では、ジオポリマーコンクリートを社会実装するために、配合（調合）・製造条件等をマテリアルズ・インフォマティクス技術を用いる。

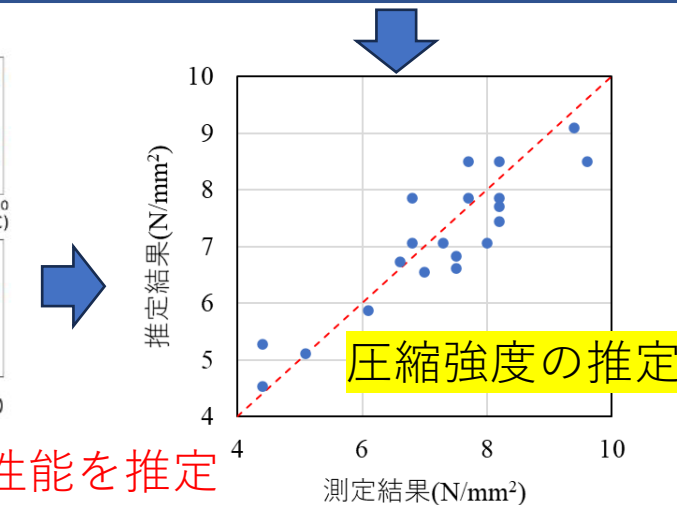
右図は、現在試験的に検討しているランダムフォレストという機械学習の学習モデルの概念図である。このような回帰問題における学習モデルの構築には、必要データ数として数百～数千のデータが必要と言われている。本研究では、研究室の実験データ以外の既往の研究データを活用する方法を模索中である。また、影響因子（説明変数）には影響の小さいものもあると考えられるため、説明変数の最適化を目的に、機械学習の精度と解釈性を検討し、最適化された配合（調合）・製造条件を決定可能な学習モデルを提供する。



ランダムフォレストの概念図



データセットの分析



材料性能を推定

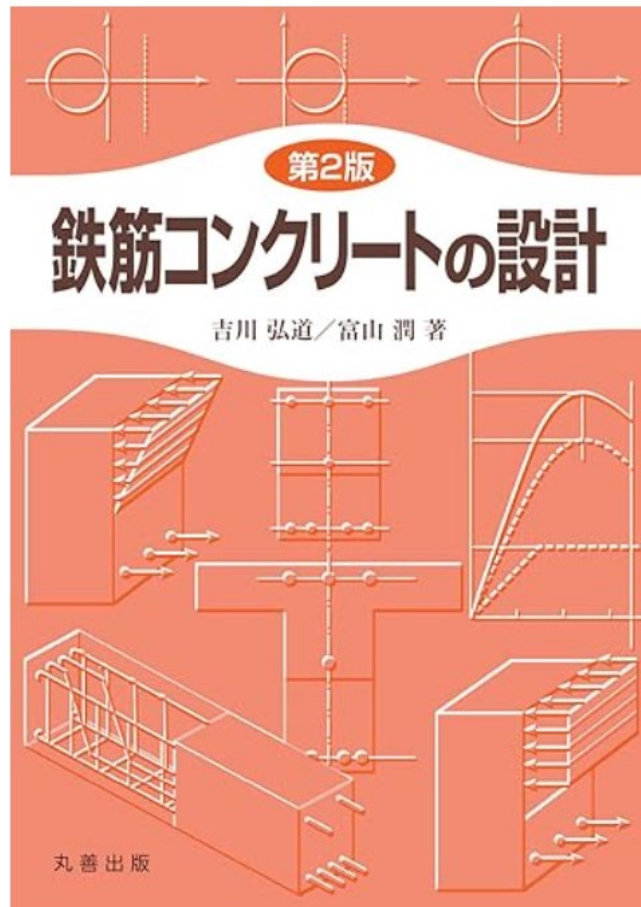
バガスコンクリートの例

技術セミナー業務

コンクリート構造物に関する基礎技術セミナー

鉄筋コンクリートの設計，耐久設計，プレストレストコンクリートの基礎まで
絵を多用し，わかりやすく解説！（エンジニアは絵が命！ by 吉川先生）

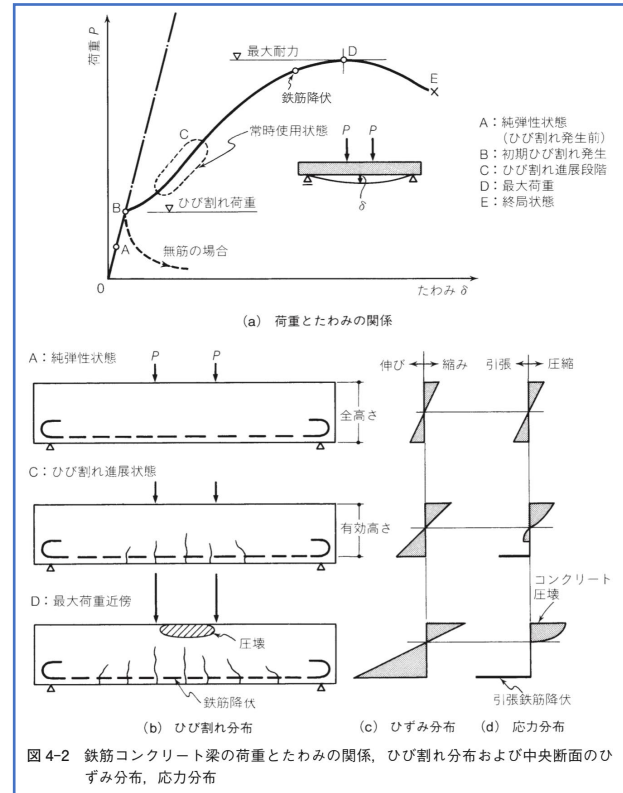
教科書 <https://www.maruzen-publishing.co.jp/item/b305515.html>



東京都市大学名誉教授
吉川弘道 先生

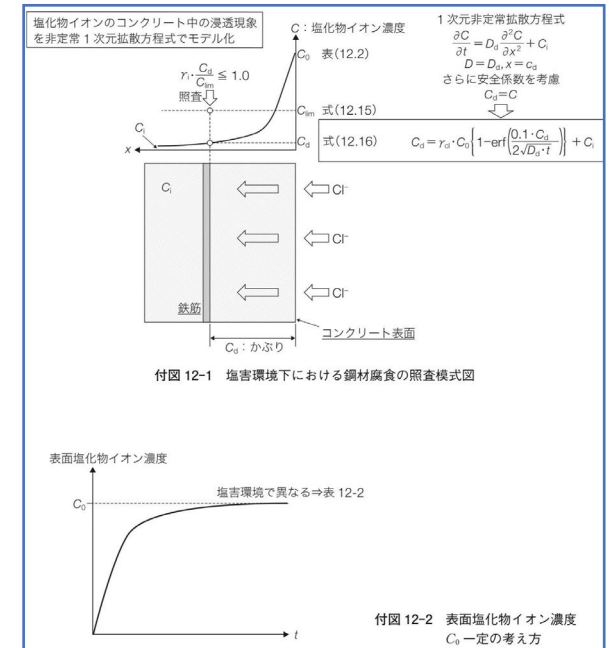


共著者 琉球大学工学部
教授 富山 潤

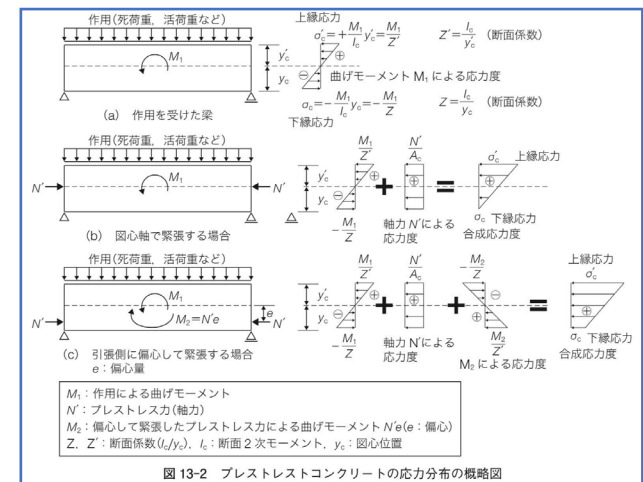


教科書p.44から抜粋

開催方法，セミナー内容は相談
して自由に設定可能。



教科書p.202から抜粋



教科書p.208から抜粋

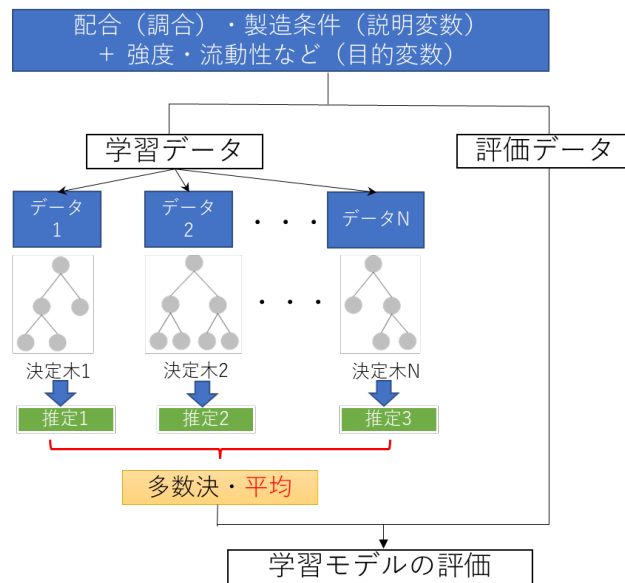
コンクリート構造物に関する基礎技術セミナー

- コンクリートの品質確保セミナー
- 社会インフラの維持管理に関する技術セミナー
- その他

ソフト開発業務

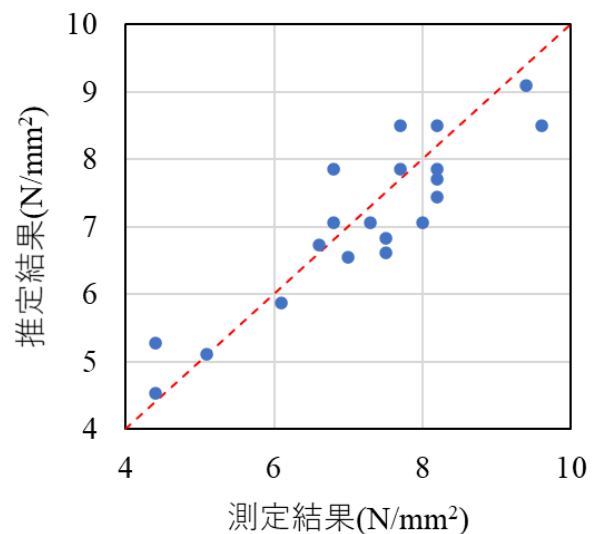
可能な範囲

- ・機械学習プログラム（各種学習モデル検討可能）
- ・画像解析プログラム（例えば以下のようなひび割れ検出）
- ・その他、各種物理現象を再現する数値解析コード



ファンダムフォレスト

各種説明変数から目的変数を推定する



コンクリート表面のひび割れ自動認識（簡易）

※学習モデル・アルゴリズムは主要なものは対応可能

点検等業務

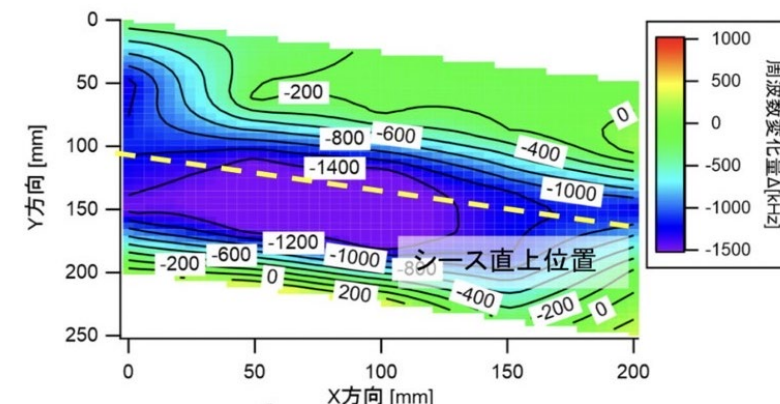
点検業務（デジタル打音）（仮）



デジタル打音検査装置（原子燃料工業）
縦波共振の固有周波数の式(1)



計測状況の例



グラウト未充填箇所コンター図

$$f = \frac{V}{2D} \quad (1)$$

f :固有周波数(Hz) V :弾性波速度(m/s) D :厚み(m)



図-6 縦波共振

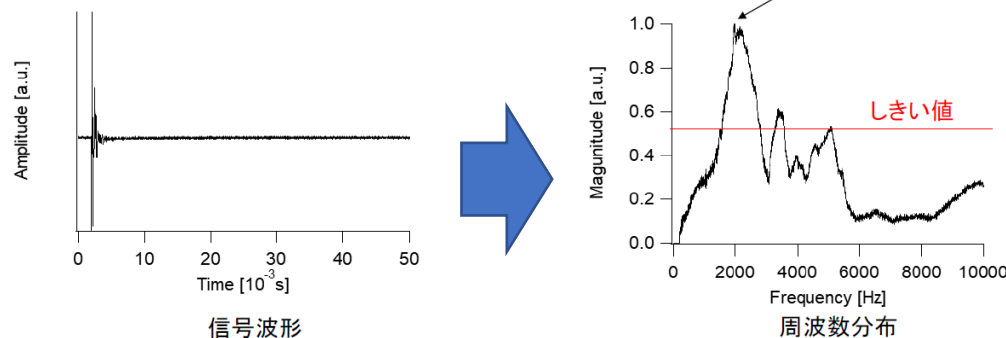


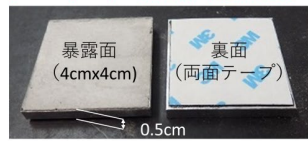
図-7 縦波共振の固有周波数解析結果(例)

薄板モルタル試験体を用いた塩害環境評価

薄板モルタル試験体（クロルサーチ）

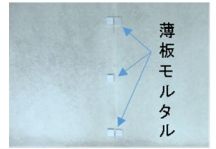
○4cm×4cm×0.5cm

クロルサーチ（新潟大（佐伯教授）・デンカ）



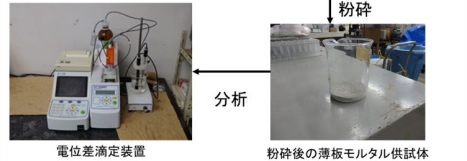
特徴

- ・設置に特別な設備を必要としない。
- ・設置に特別な場所を必要としない。
- ・設置・回収が容易である。
- ・大量のポイント測定が可能である。
- ・台風時に特別な対策を必要としない。



構造物へ貼り付けが容易

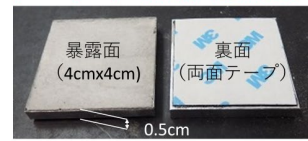
クロルサーチの貼付け（試行）



薄板モルタル試験体（クロルサーチ）

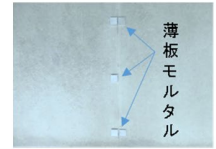
○4cm×4cm×0.5cm

クロルサーチ（新潟大（佐伯教授）・デンカ）



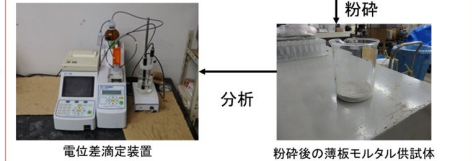
特徴

- ・設置に特別な設備を必要としない。
- ・設置に特別な場所を必要としない。
- ・設置・回収が容易である。
- ・大量のポイント測定が可能である。
- ・台風時に特別な対策を必要としない。

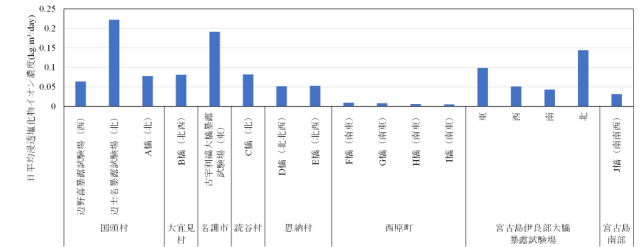
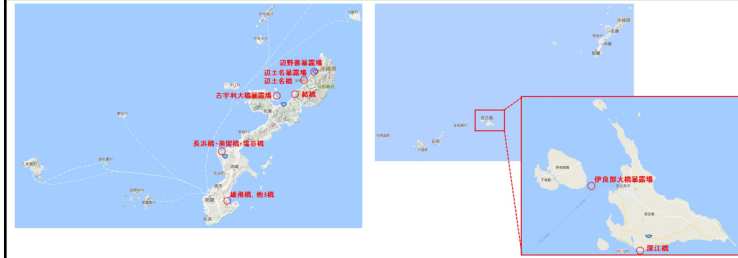


構造物へ貼り付けが容易

クロルサーチの貼付け（試行）



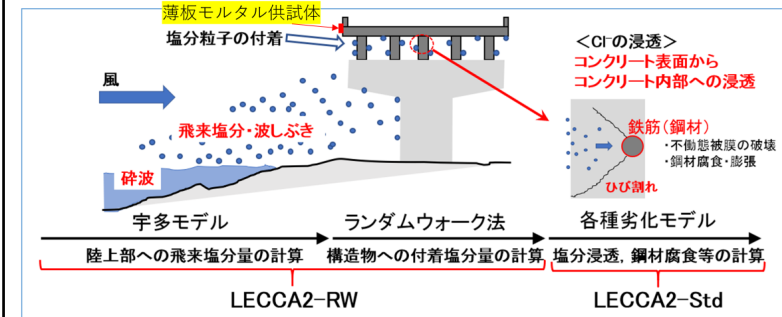
全体 日平均浸透塩化物イオン量 (kg/m³/day)



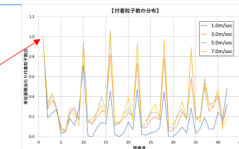
薄板モルタル供試体とLECCAを組み合わせた構造物の部材・部位ごとの塩害劣化予測なども可能

薄板モルタル供試体の結果とLECCAの組み合わせイメージ

薄板モルタル供試体を海側地覆に貼り付けてデータを取り、その結果をLECCA-RWに入力することで、各部材面の付着塩分量が計算でき、その結果をLECCA-Stdに渡すことで、各部材面の腐食発生や腐食ひび割れ発生などの時期を予測できる。



LECCA-RWの計算結果は、地覆面の値ですべての面の値を除いているため、地覆面の値は1である。



LECCA-RWで計算された付着塩分量の比率×薄板モルタル供試体の結果

LECCA-Stdで塩害予測

ご清聴ありがとうございました

