

酒井（雄）研究室



次世代の建設材料～食品廃棄物から月レゴリスまで～

人間・社会系部門

持続型建設材料工学

工学系研究科 社会基盤学専攻

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

持続可能な社会の実現に向けた技術開発

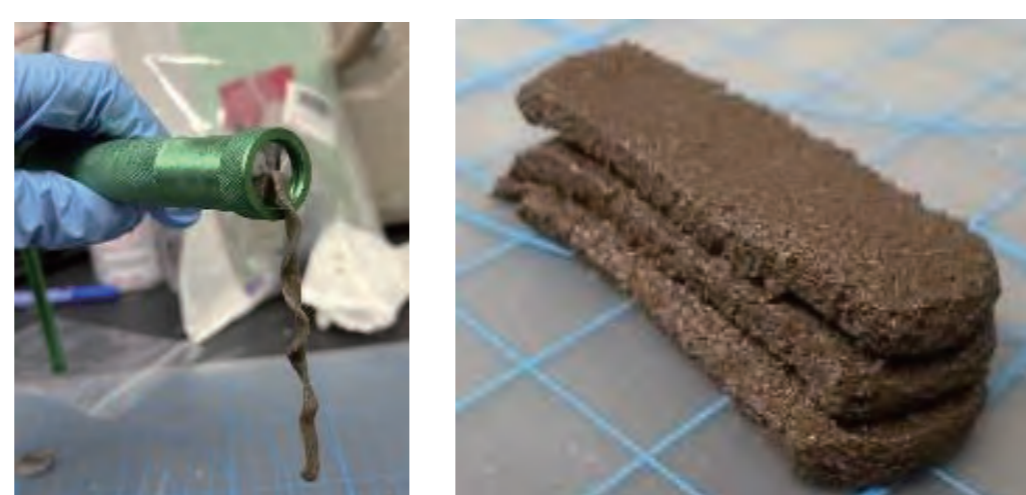
コンクリートは砂と砂利をセメントと水で接着した材料ですが、世界のCO₂排出の7%がセメント製造において排出されています。また、コンクリートの原料である砂や砂利の不足が世界的に進行しています。本研究室ではこれらの解決のため、既存のコンクリートの長寿命化や維持管理、理想的なリサイクル手法の確立、次世代コンクリートの開発などにより、持続可能な社会の実現に向けた研究を進めています。

セメントを使用しない次世代コンクリート

セメントを用いずに砂や砂利を主原料とする硬化体の製造方法を開発しています。通常は建設で使用できない砂漠の砂などの活用も可能になります。月面基地などの宇宙開発にも活用することを目指して開発を進めています。



月レゴリスの模擬砂の接着



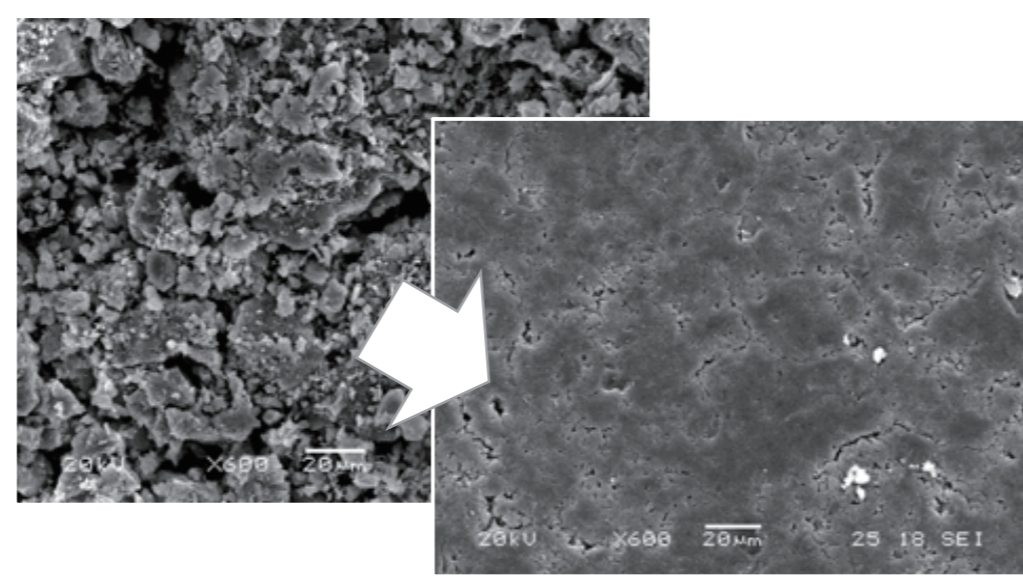
3Dプリンティングへの展開

圧縮成形による完全リサイクル

コンクリートがれきを粉砕し、圧縮成形することで、副産物が発生せず、新たな材料の投入を必要としない、完全なリサイクルを達成する手法の開発を進めています。炭酸化処理を行うことでカーボンネガティブも達成可能です。



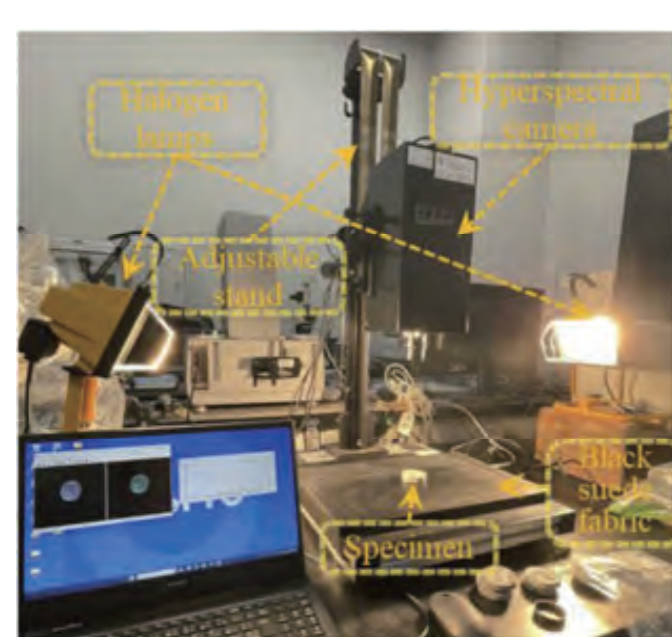
圧縮による粉砕硬化体の再生



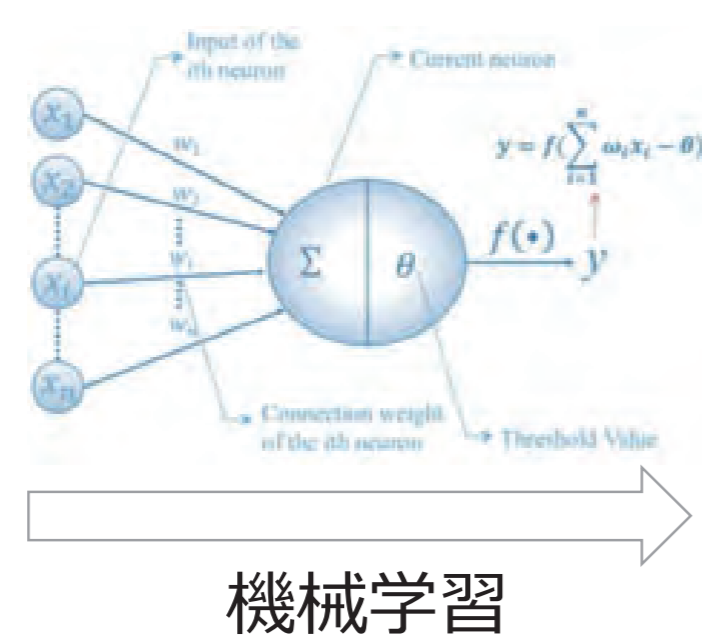
圧縮による組織の流動と緻密化

コンクリートの含水状態の可視化

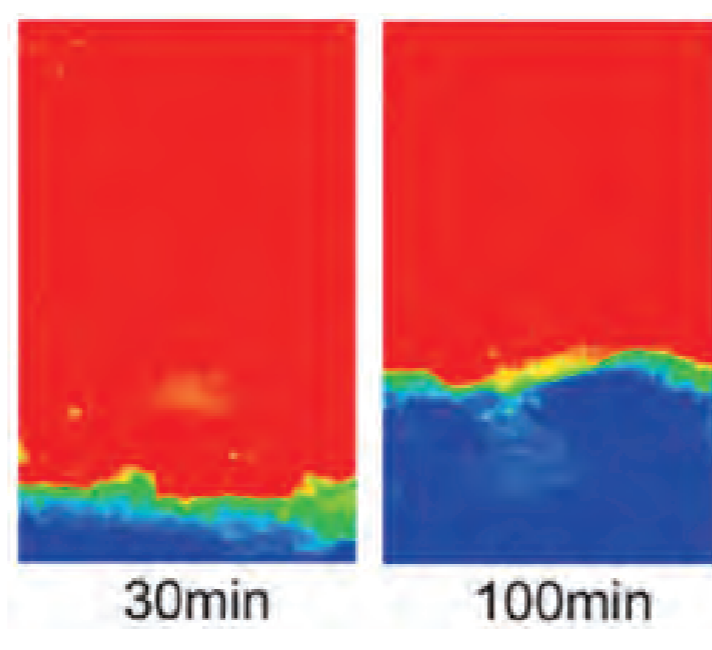
コンクリートに水が浸入すると鉄筋の腐食など様々な劣化の原因となります。様々な新手法によりコンクリートに浸入する水を可視化することで、浸入挙動の理解を深めるとともに、設計などで利用可能なモデルの提案を行っています。



ハイパースペクトルカメラ



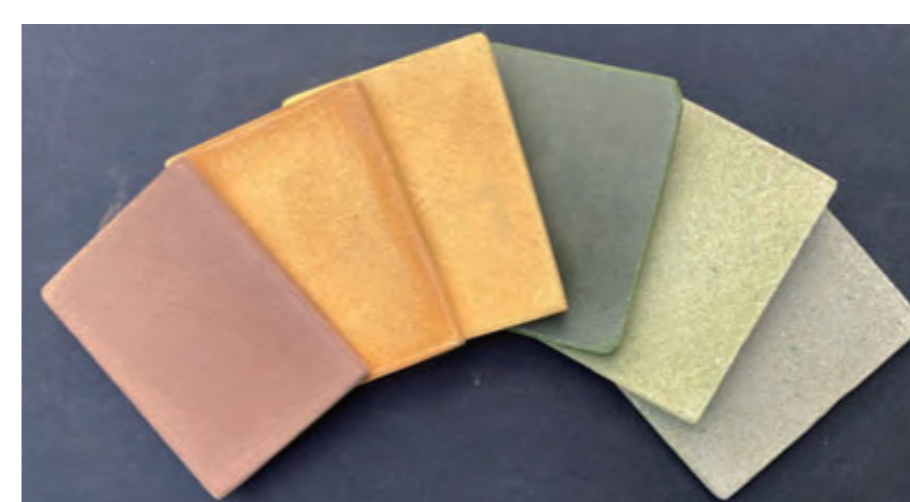
機械学習



水分浸透の可視化
30min 100min

廃棄食材由来の素材

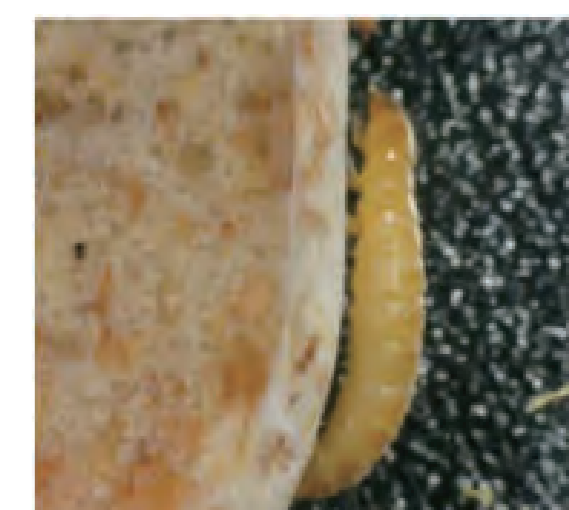
可食部、不可食部ともに、大量の野菜や果物が廃棄されています。また、食べ残しや賞味期限切れ食材などの廃棄も多く、これら廃棄食材に関連するCO₂排出も莫大となっています。このような廃棄物のみを原料とした素材を開発し、将来的には建設材料としての利用を目指しています。



種々の廃棄野菜・果物から製造したプレート



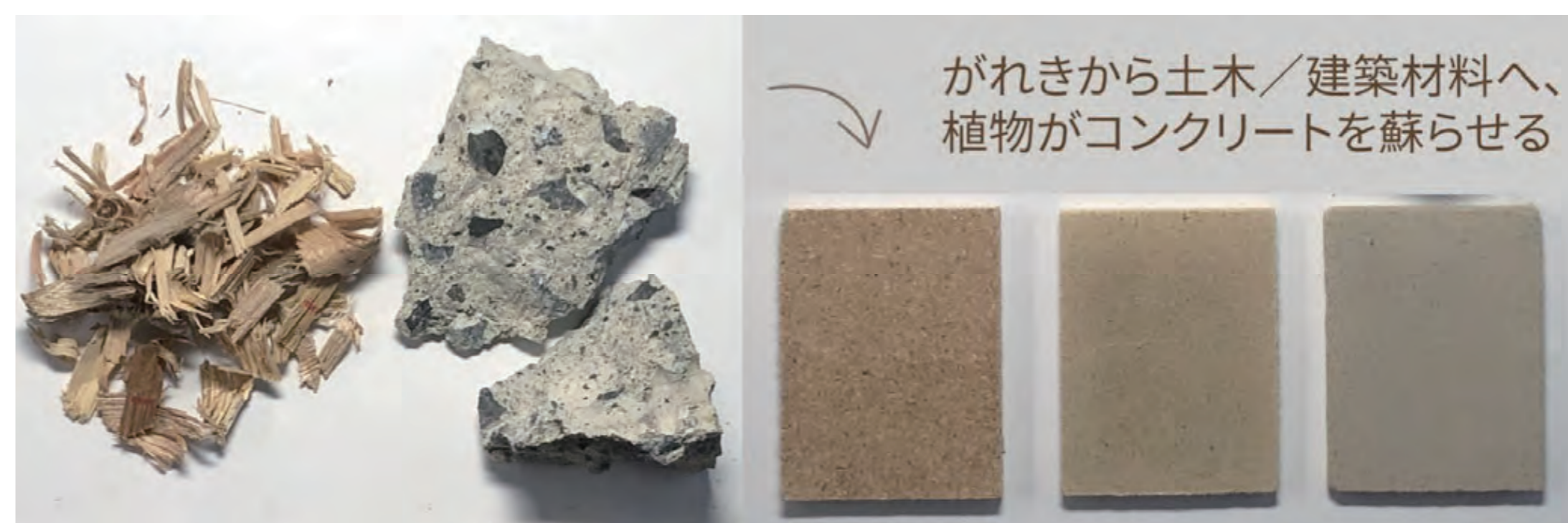
コップ（廃棄弁当）



耐虫性の改良

植物性コンクリート

セメントを用いずに木材や植物で砂や砂利を接着する技術を開発しています。生分解性を有し、植物の香りや色を付与することも可能です。コンクリートがれきや廃木材のリサイクルにも活用可能です。



がれきから土木/建築材料へ、植物がコンクリートを蘇らせる

プラスチックごみの再利用

プラスチックごみは世界中で大量に発生していますが、汚れの付着や分別の手間などが原因で、リサイクル率は伸び悩んでいます。そこでホットプレスにより、低品質なプラスチックごみと建設廃材を原料として、建設材料として再生するための研究を進めています。



プラスチック粉および無機系廃棄物

