

# コンクリートがれきと廃木材を用いた植物性コンクリートの開発

東京大学 生産技術研究所 人間・社会系部門 酒井研究室

## はじめに

国内だけで年間約3500万トンのコンクリートがれきが発生している。そのうち、9割以上は砕いて、砂や砂利の代わりに道路建設の際にアスファルトの下に路盤材料として敷かれたり、埋め立ての材料として用いられる。この方法の問題点として、コンクリートの循環利用ができないこと、道路等の建設が減少しており、この方法ではがれきを吸収しきれないことが挙げられる。廃棄される木材についても、間伐や木材加工、木造建屋の解体などにおいて大量に発生する。本研究では、このようなコンクリートがれきと廃木材をまとめて活用して、新たな建設材料としてリサイクルすることを目的として検討を実施した。

## 方法

### 製造方法

コンクリートがれきと廃木材をそれぞれ粉砕し、粉状にして混ぜ、ここに適量の水を加えたものを、約200℃で加熱しつつ、20~50MPaでプレスした。これにより、木材の1成分であるリグニンが流動して隙間を埋め、接着剤として作用することで硬化することを想定している。



### 評価と分析

本研究室で製造可能なのが小型の板状のサンプルであったことから、3点曲げ試験により曲げ強度を評価した。また、製造したサンプルについて、走査型電子顕微鏡（SEM）を用いて観察した。サンプルの耐水性を評価するため、24時間水中に浸せきした後に、吸水率と膨潤率を評価した。



3点曲げ試験の様子



走査型電子顕微鏡

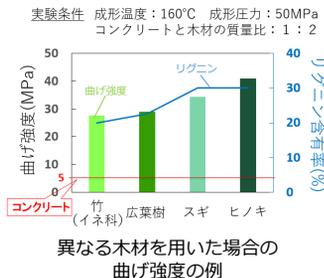
## 結果

### 曲げ強度について

様々な種類の木材でサンプルを作製した結果、木材の成分であるリグニンの含有率が多いほど、高い曲げ強度が得られた。一般的なコンクリートの曲げ強度は約5MPaであるが、最も曲げ強度の高いサンプルでは約40MPaに達した。

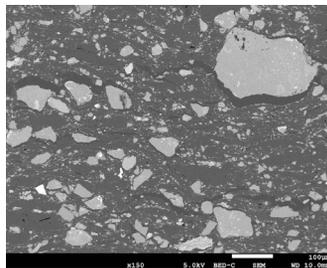


作製したサンプルの例

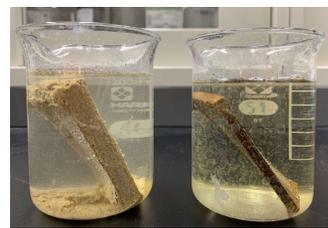


### 微細構造の観察と耐水性

SEMで観察したところ、コンクリート粉が木粉で接着されている様子が確認された。隙間は少なく密実であった。未処理のサンプルでは水に浸せきした直後に大きく膨潤、崩壊した。一方、木粉をオートクレープ処理したり、クラフトリグニンを混ぜた場合には膨潤や吸水が大きく抑制された。



SEM観察の例



未処理

オートクレープ処理した木粉を使用

水中浸せき試験の結果

## 特徴や今後の展開

上記の検討ではコンクリート粉と木粉を用いたが、木粉の代わりに植物粉全般を使用することが可能であり、その植物の色や香りを付与することが可能である。近年注目されるマイクロプラスチックとともに回収される流木や、植物ごみを用いることも可能である。また、例えばハーブを用いることで、虫の来ない建設材料なども製造できる可能性がある。



茶葉を用いたサンプル



海洋の植物ごみとコンクリートがれきで作製したサンプル



OSAKA, KANSAI EXPO 2025



撥水剤による耐水処理

謝辞：本研究の一部は、文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業（東京大学微細構造解析プラットフォーム）の支援を受けて実施された（JPMXP09-A-21-UT-0102）。SEM観察では、東京大学総合研究機構の福川昌宏氏にご指導いただいた。ここに記して深く謝意を表す。