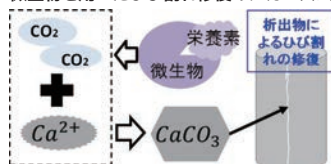


微生物を用いてコンクリートのひび割れを修復する

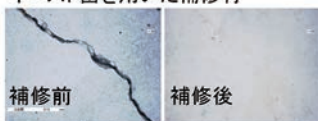
コンクリートは引張強度が小さいため、ひび割れが発生しやすいです。水分や有害イオン等がひび割れを通してコンクリート内部に侵入し、構造物の長期耐久性に影響を及ぼす恐れがあります。従来の補修工法としては、補修材の注入・充填、防水材によるひび割れ面の被覆が多く行われますが、ひび割れの再発生もしくは被覆層の劣化が起きる可能性があります。また施工中の補修材流出による環境負荷などの問題点が挙げられます。一方、近年では、微生物を用いた斬新な補修工法が提案されています。この手法では、微生物の代謝産物である二酸化炭素とひび割れ中のカルシウムイオンが反応し、生成された炭酸カルシウムによってひび割れを塞ぐものです。無害な微生物の使用による環境負荷の低減に加え、修復された部分に微生物が生き続ければ、ひび割れの再発生時に再び塞ぐことができるという潜在的な利点があります。現在、イースト菌、バチルス菌などの微生物を用いてひび割れ補修材の研究開発を行っており、実験において、補修後はひび割れの閉塞が確認でき、補修前と比べ、劣化要素である水分の浸透も顕著に低下したことが明らかになりました。

微生物を用いたひび割れ修復のメカニズム

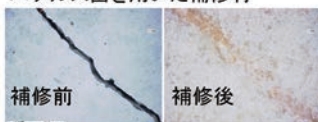


修復効果

イースト菌を用いた補修材



バチルス菌を用いた補修材



産業界へのアピールポイント

- カプセル化した微生物をコンクリートの配合に混入することで、コンクリートに自己治癒機能を付与できる
- 微生物を用いた補修材をコンクリート表面に塗布することで、既存ひび割れの修復が可能になる
- イースト菌、バチルス菌などの無害な微生物の使用による環境負荷の低減

実用化例・応用事例・活用例

- 微生物を利用したコンクリートの ASR ひび割れの修復に関する実験的研究
(セメント・コンクリート論文集, Vol. 72, pp. 328-335, 2018 ; ACI Materials Journal, Vol.118, pp. 133-142, 2021)



楽 堯

(ルアン ヤオ) 助教
大学院理工学研究科 環境社会基盤部門 社会基盤創成領域

【最近の研究テーマ】

- 複数の自己治癒機構を用いたコンクリート構造物の断面修復材の開発
- 高炉スラグを多量に用いたコンクリートの強度発現と塩化物浸透抵抗性に関する研究
- 複数微細ひび割れ型繊維補強セメント複合材料の実用化と耐久性に関する研究
- ひび割れを考慮した鉄筋コンクリート構造物の劣化に関する確率的評価手法の構築
- 石炭灰・焼却灰を用いたジオポリマー骨材の開発