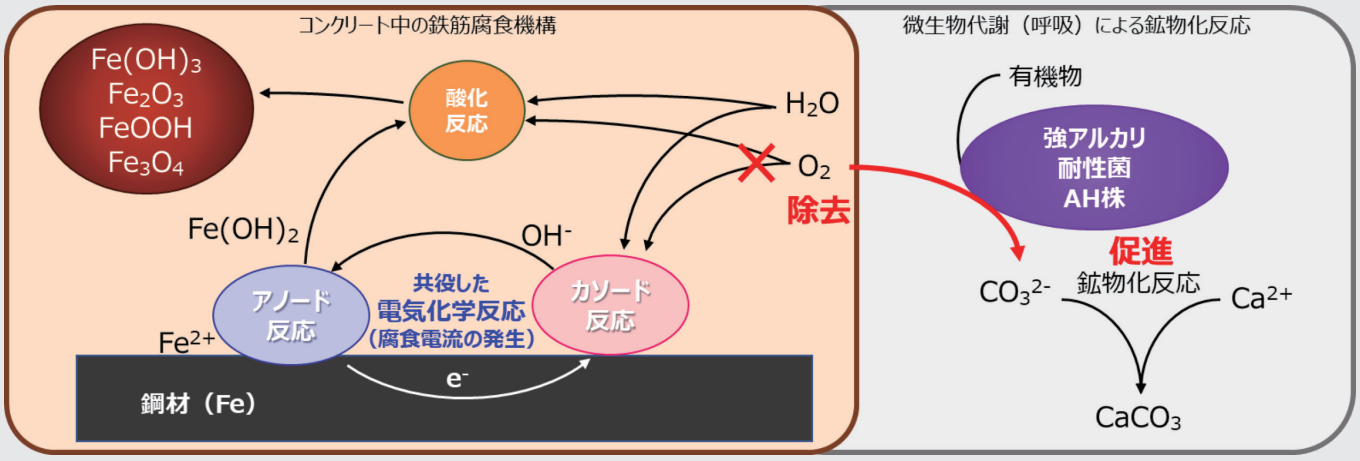
インフラ長寿命化
メンテナンスフリー
鉄筋防錆・自己治癒

コンクリートの腐食抑制・自己治癒技術
バイオスマートコンクリート®
Bio-Smart Concrete®
[BiSCo®]

好気性微生物の呼吸を活用したスマートコンクリート

納豆菌など好気性※1の芽胞形成菌※2をコンクリートに練り混ぜることで、ひび割れ閉塞効果および鉄筋の防錆効果を付与したコンクリートを開発しています。好気性微生物は、コンクリート中の溶存酸素を消費して二酸化炭素(CO_2)を排出します。排出されたCO_2はコンクリート中のカルシウムイオン(Ca^{2+})と反応して炭酸カルシウムとなって析出し、ひび割れを閉塞します。一方、コンクリート中の溶存酸素が減少すると鉄筋の腐食速度が抑制されます。

※1：酸素を利用した「呼吸」を行う微生物のことです。
※2：菌の生育環境が悪化した際に形成される耐久細胞で、熱などの環境ストレスに強く死滅しません。

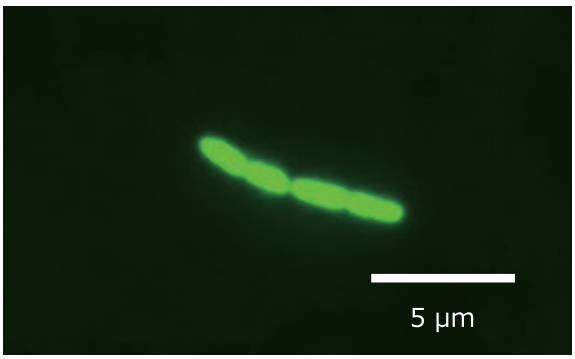


バイオスマートコンクリートのメカニズム

特許微生物：強アルカリ耐性菌AH株

本研究チーム※3では、培養試験を繰返し、pH12の強アルカリ条件下でも代謝活動が可能で増殖することができる菌を獲得することに成功しました。アルカリ条件下で生育できる（Alkaline Habitable）ことに由来してAH株と名付けました。

※3：静岡理工科大 西田教授、愛媛大 河合教授、
港湾空港技術研究所 小池主任研究官と共研

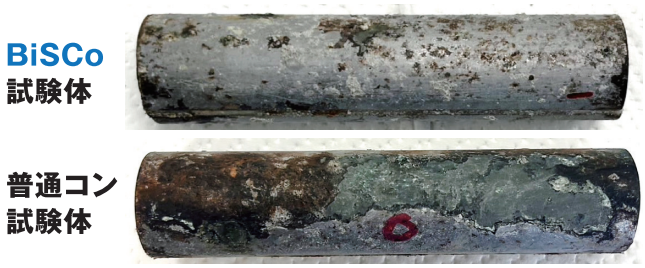


AH株の蛍光顕微鏡観察画像

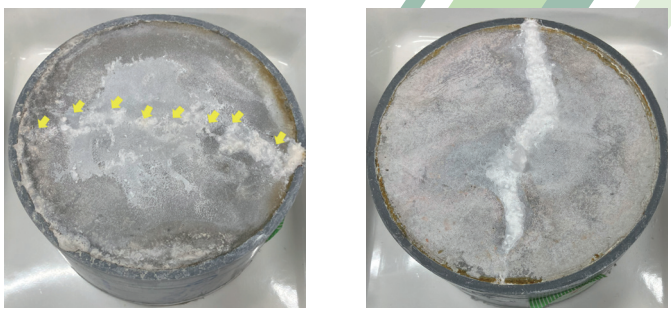
Be a ChangeBuilder.
安藤ハザマ
[お問い合わせ]
技術研究所 土木研究部 TEL 029-858-8813

バイオスマートコンクリートの機能

AH株と栄養源をコンクリートに添加することにより製造したBiSCoについて、人為的にひび割れを導入した試験体を用いてその機能を評価しました。乾湿繰り返し実験により鉄筋の防錆効果を、漏水試験により自己治癒性能を発揮することを確認しました。



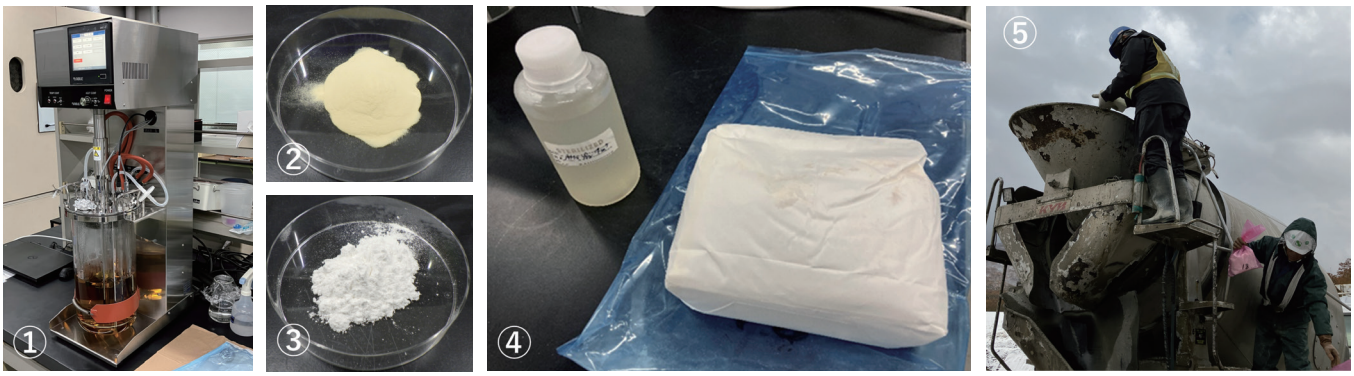
乾湿繰り返し実験による鉄筋腐食状況
（材齢749日以降に供試体を解体し取り出した鉄筋）



漏水試験によるひび割れ閉塞状況

バイオスマートコンクリートの製造方法

強アルカリ耐性菌AH株はジャーファーメンター（①）を使用して大量培養し、必要菌数量に設定した微生物濃縮液を作製します。微生物の栄養素として酵母エキス（②）および生分解性プラスチック（③）を使用します。栄養素は必要量を計量して水溶性紙袋に封入します。生コン工場でベースコンクリートを製造し、現場でトラックアジテータ車のドラムに微生物濃縮液と栄養素（④）を投入して高速撹拌することで、BiSCoを製造します（⑤）。



防潮壁にBiSCoを試験施工



BiSCoを打設した防潮壁

塩害を受けやすく水被りのある環境は、BiSCoの機能が最も発揮される環境と考えられます。そこで港湾施設（桟橋上）の防潮壁にBiSCoを試験適用しました。

Be a ChangeBuilder.
安藤ハザマ
［お問い合わせ］
技術研究所 土木研究部 TEL 029-858-8813