



東京理科大学

工学研究科建築学専攻

大成学術財団
研究成果発表会

納豆型バクテリアを用いた コンクリート構造物の自己修復技術の開発

清原 千鶴

今本 啓一

Nguyen Ngoc Tri Huynh

はじめに

本研究の特徴

実験方法

実験結果

まとめ

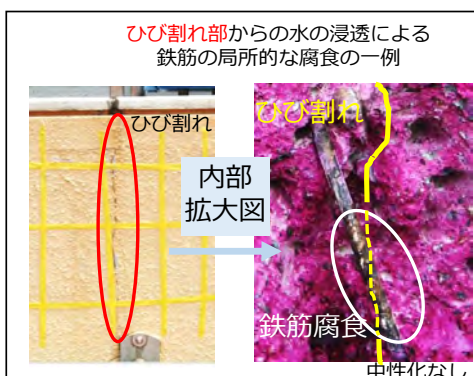
2

建築構造物に求められる耐用年数は長い

強度特性・構造性能・**耐久性**

鉄筋コンクリート構造物の耐久性に及ぼす劣化要因の1つ

ひび割れ



ひび割れの補修工法：被覆工法・注入工法・充填工法

- ・ひび割れ発生後に人手による外的な補修が必要
- ・補修後に拡大したひび割れの追従性が劣る



予めコンクリートに組み込まれた機構によって自動的に修復を行う

自己修復コンクリートに着目

はじめに

本研究の特徴

実験方法

実験結果

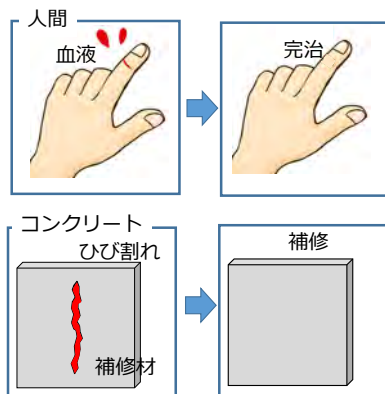
まとめ

3

建築構造物に求められる耐用年数は長い

強度特性・構造性能・**耐久性**

自己修復システム



ひび割れの補修工法：被覆工法・注入工法・充填工法

- ・ひび割れ発生後に人手による外的な補修が必要
- ・補修後に拡大したひび割れの追従性が劣る



予めコンクリートに組み込まれた機構によって自動的に修復を行う

自己修復コンクリートに着目

はじめに

本研究の特徴

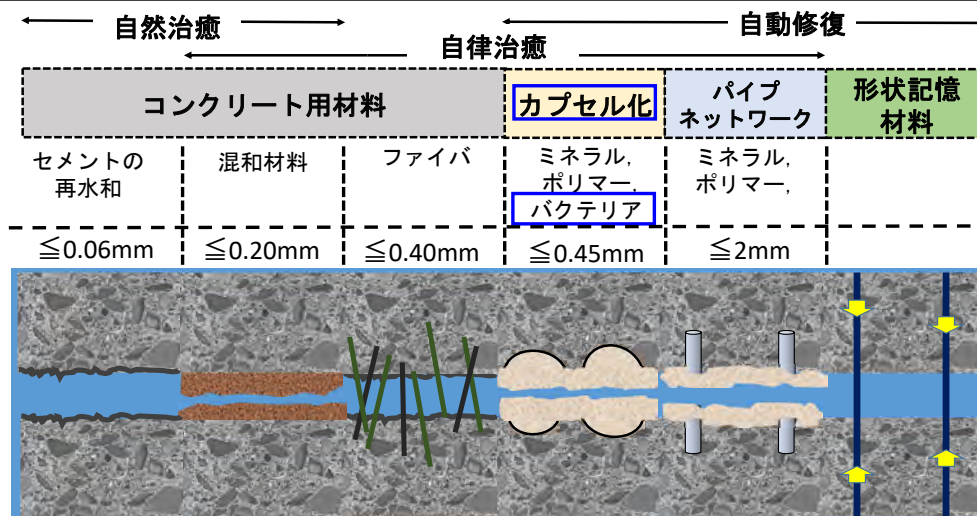
実験方法

実験結果

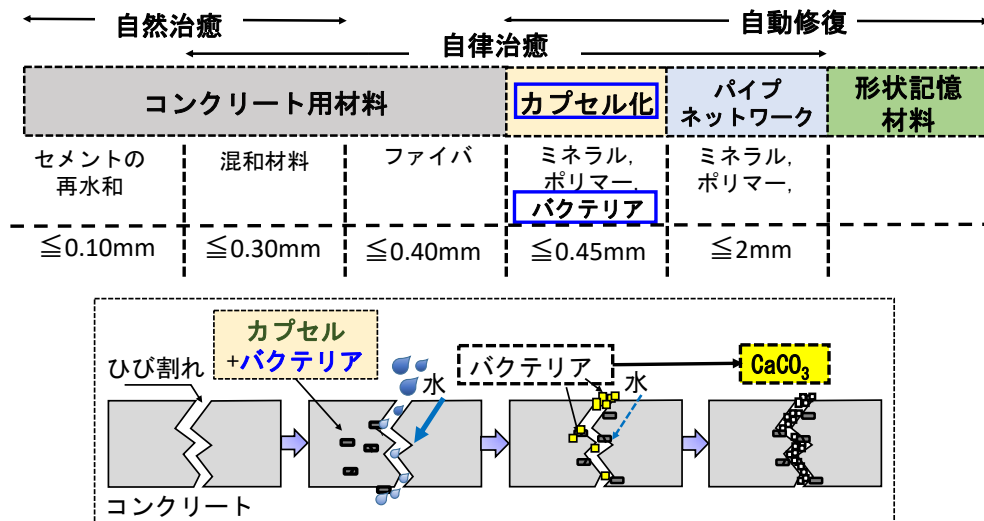
まとめ

4

自己修復システムの種類



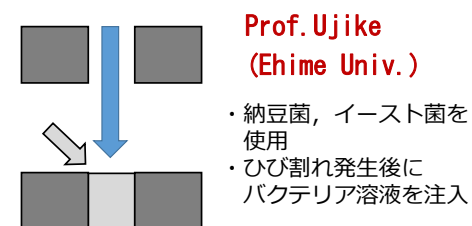
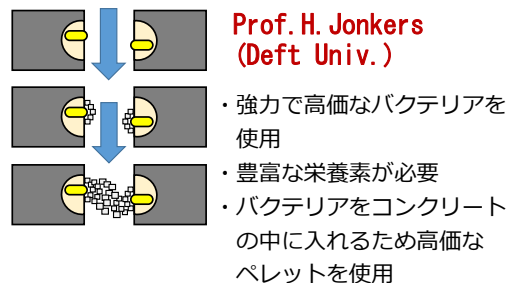
自己修復システムの種類



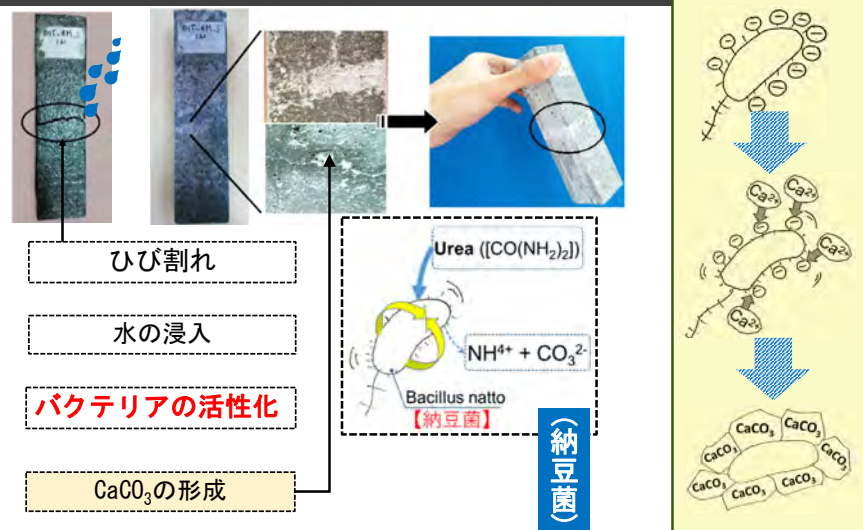
バクテリアを用いた自己修復システムの既往研究の一例

・ 本研究の特徴: 身近で安価なバクテリアである納豆菌を使用

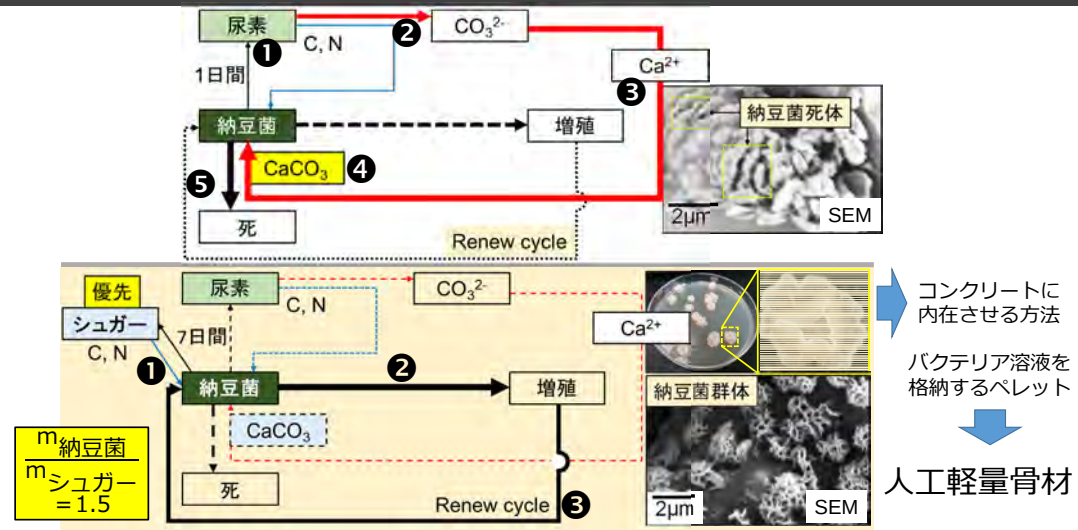
・ バクテリアを用いた既往研究



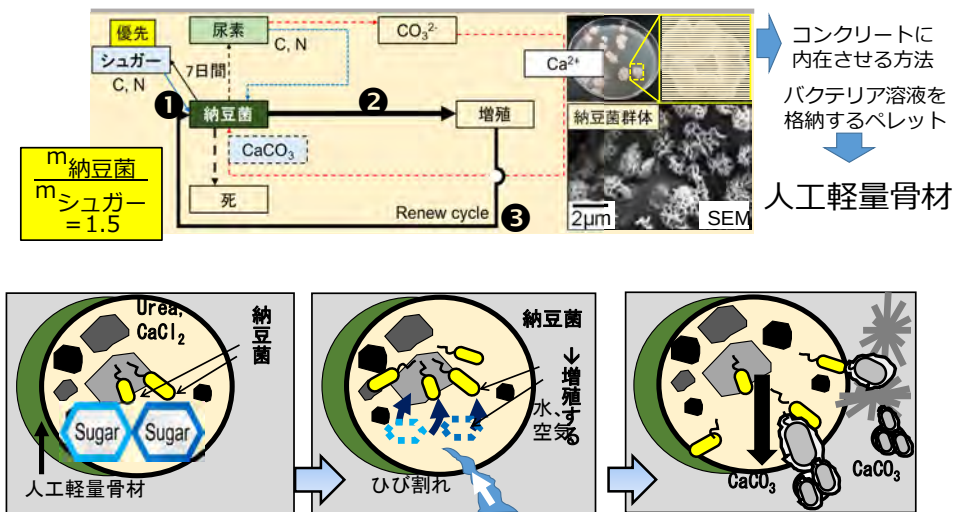
納豆菌による修復メカニズム



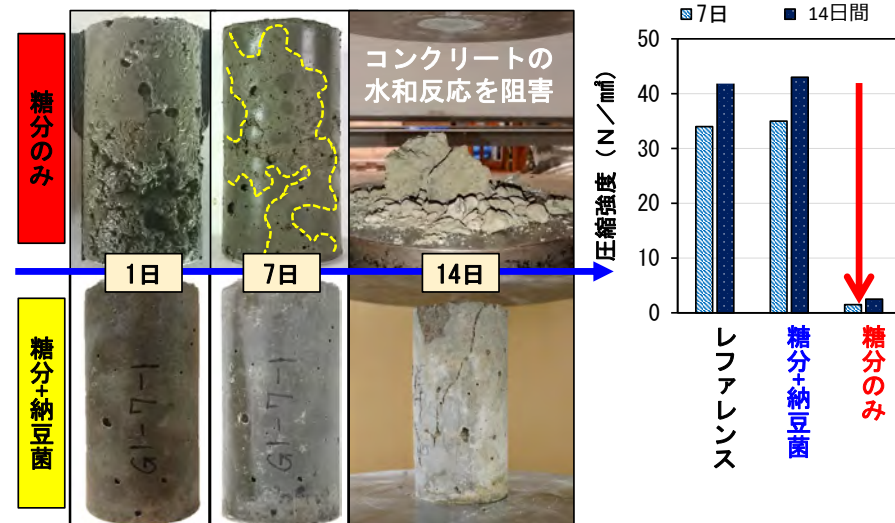
バクテリア溶液



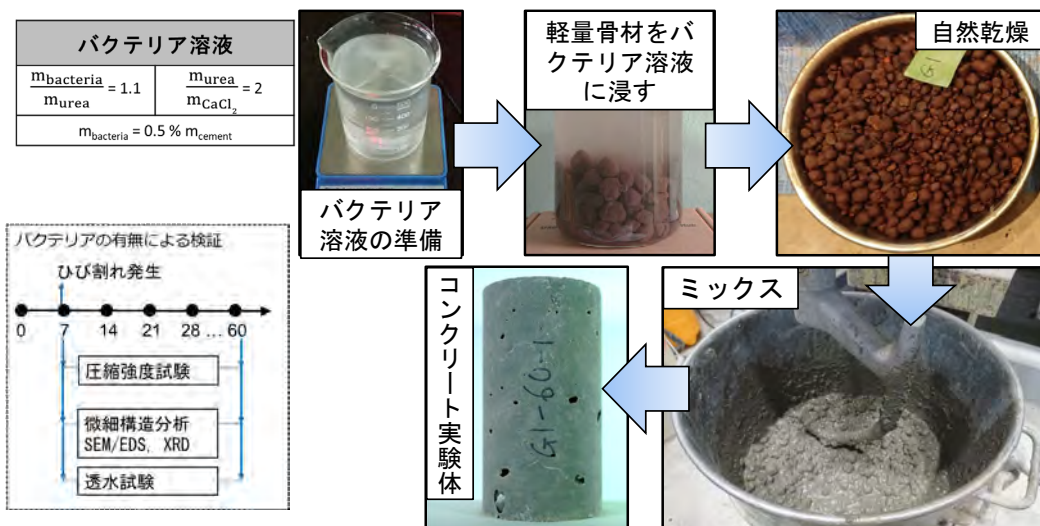
バクテリア溶液を格納した人工軽量骨材を用いた自己修復システムのイメージ



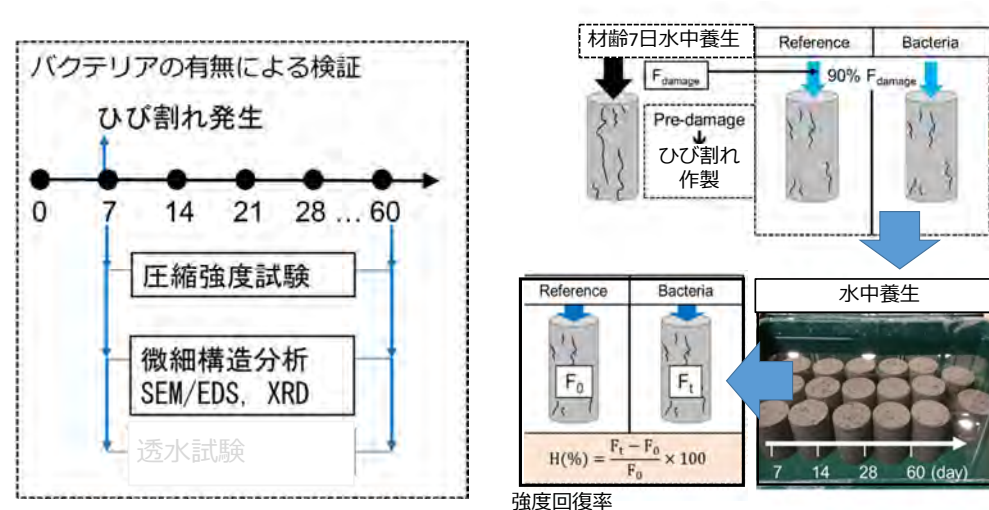
糖分によるコンクリートへの影響



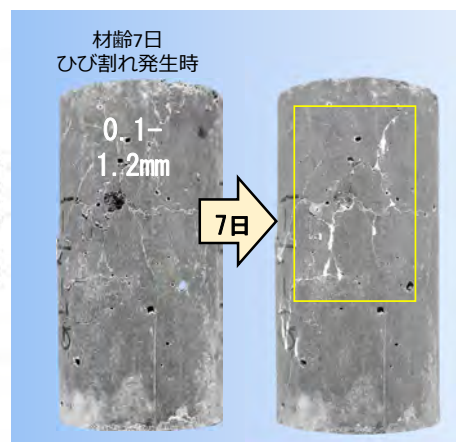
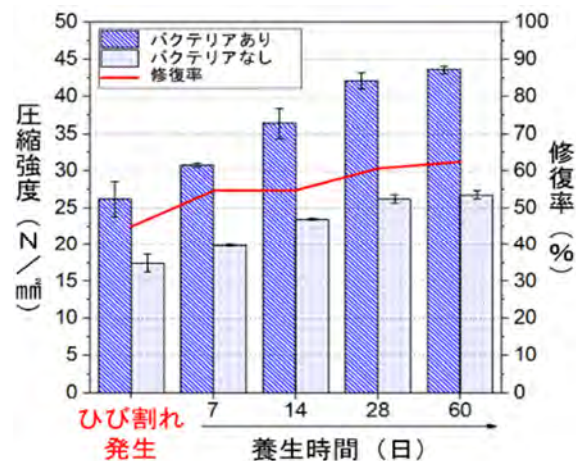
試験体作製方法



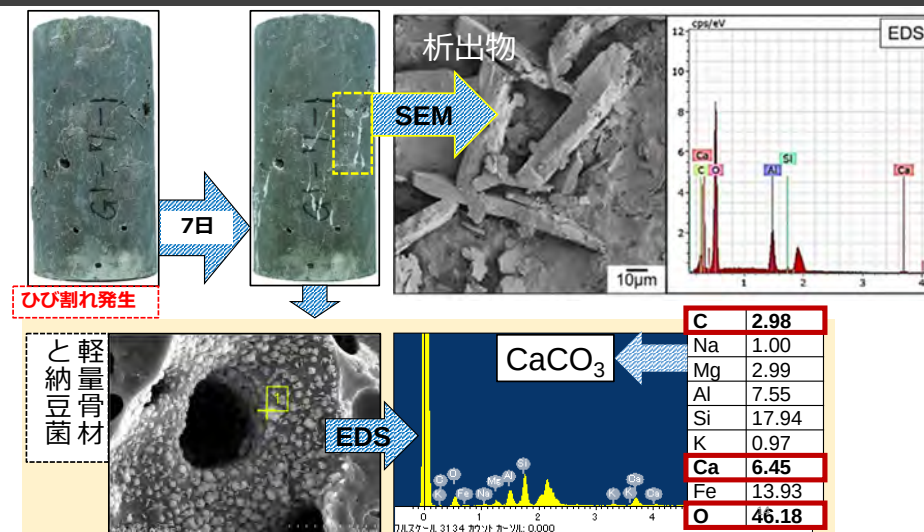
圧縮強度および微細構造分析



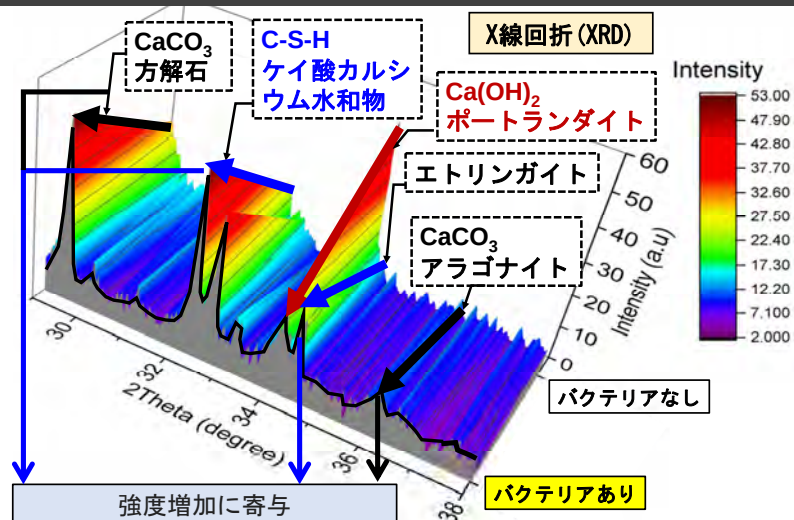
圧縮強度試験結果



微細構造分析 (SEMおよびEDS)



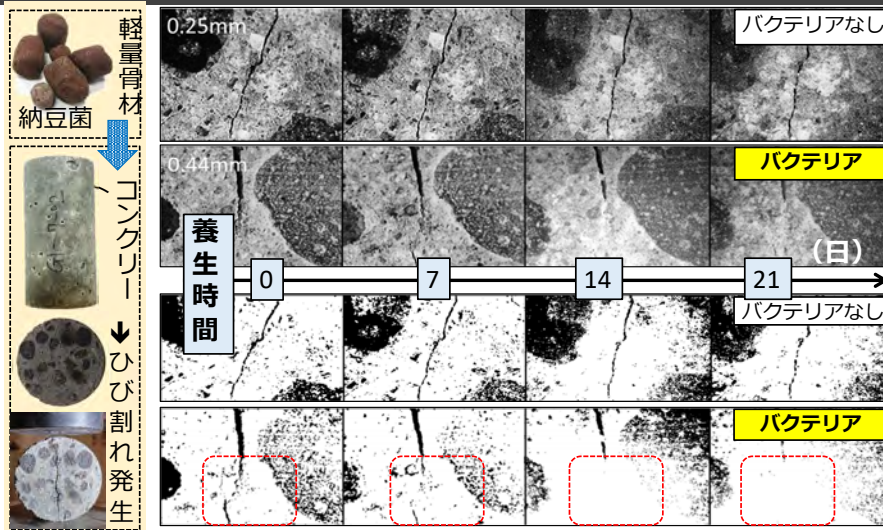
微細構造分析 (SEMおよびEDS)



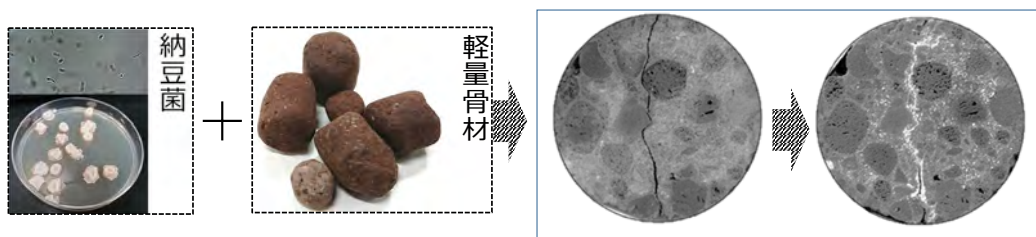
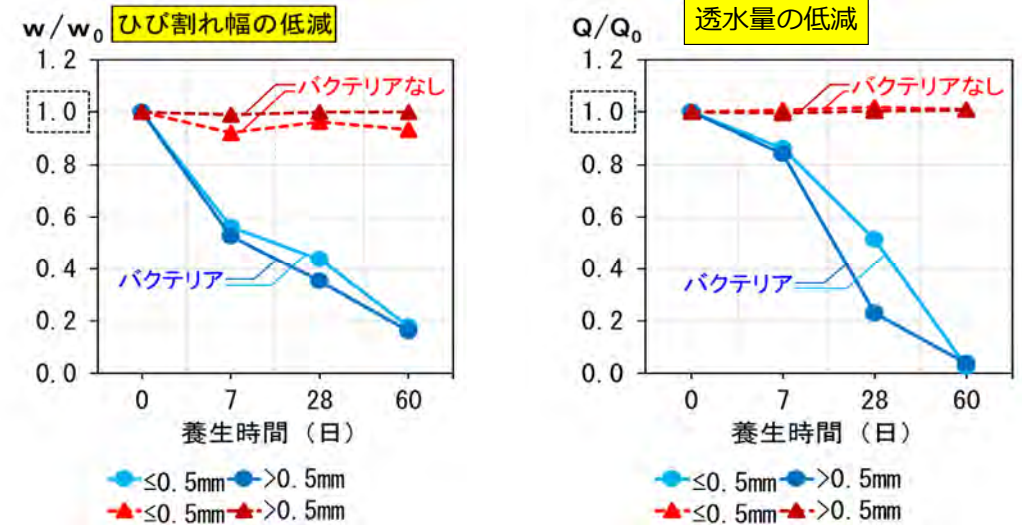
透水試験



透水試験：試験体のひび割れ閉塞状況



透水試験



- 圧縮強度試験
- SEM/EDS
- 透水試験

コンクリート用骨材として汎用的に用いられる人工軽量骨材にバクテリア（納豆菌）とLactose（糖分）を共存させることで、コンクリートのひび割れ部において CaCO_3 を析出させひび割れを埋めることに成功した。

通常のコンクリート

セメント	水	細骨材	粗骨材
------	---	-----	-----

自己修復コンクリート 既往研究のアプローチ

セメント	水	細骨材	粗骨材	自己修復剤を含むカプセル
------	---	-----	-----	--------------

本研究

人工軽量骨材に格納された納豆菌を用いた自己修復システム

セメント	水	細骨材	自己修復剤を含む人工軽量骨材
------	---	-----	----------------

- コンクリート混合物の変化を最小限に抑える
- コンクリート特性への悪影響を防ぐ

