

高炉スラグ微粉末 (BFS) を使用した クリンカーフリーポーラスコンクリート (CF-POC) の開発

阿部 珠子

研究背景

高炉スラグ微粉末(BFS)
製鉄所の高炉から生成される**産業副産物**

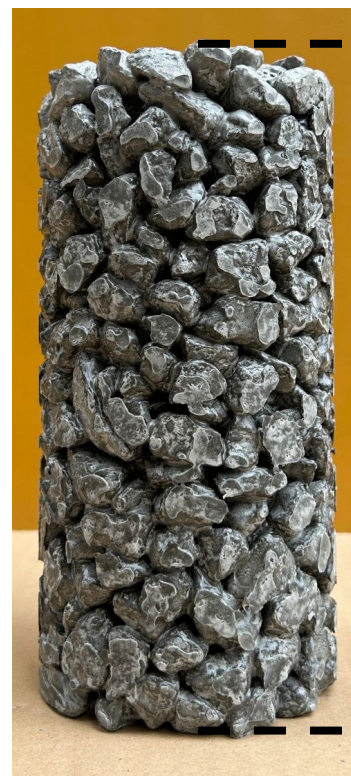


JFEミネラル(株) HPより引用

	OPC	BFS
CO ₂ 排出量 (kg/t)	771.0	26.5

普通ポルトランドセメント(OPC)に対し、
製造過程のCO₂排出量は1/30である

ポーラスコンクリート(Porous Concrete)
内部に**空隙**を有する多孔質のコンクリート



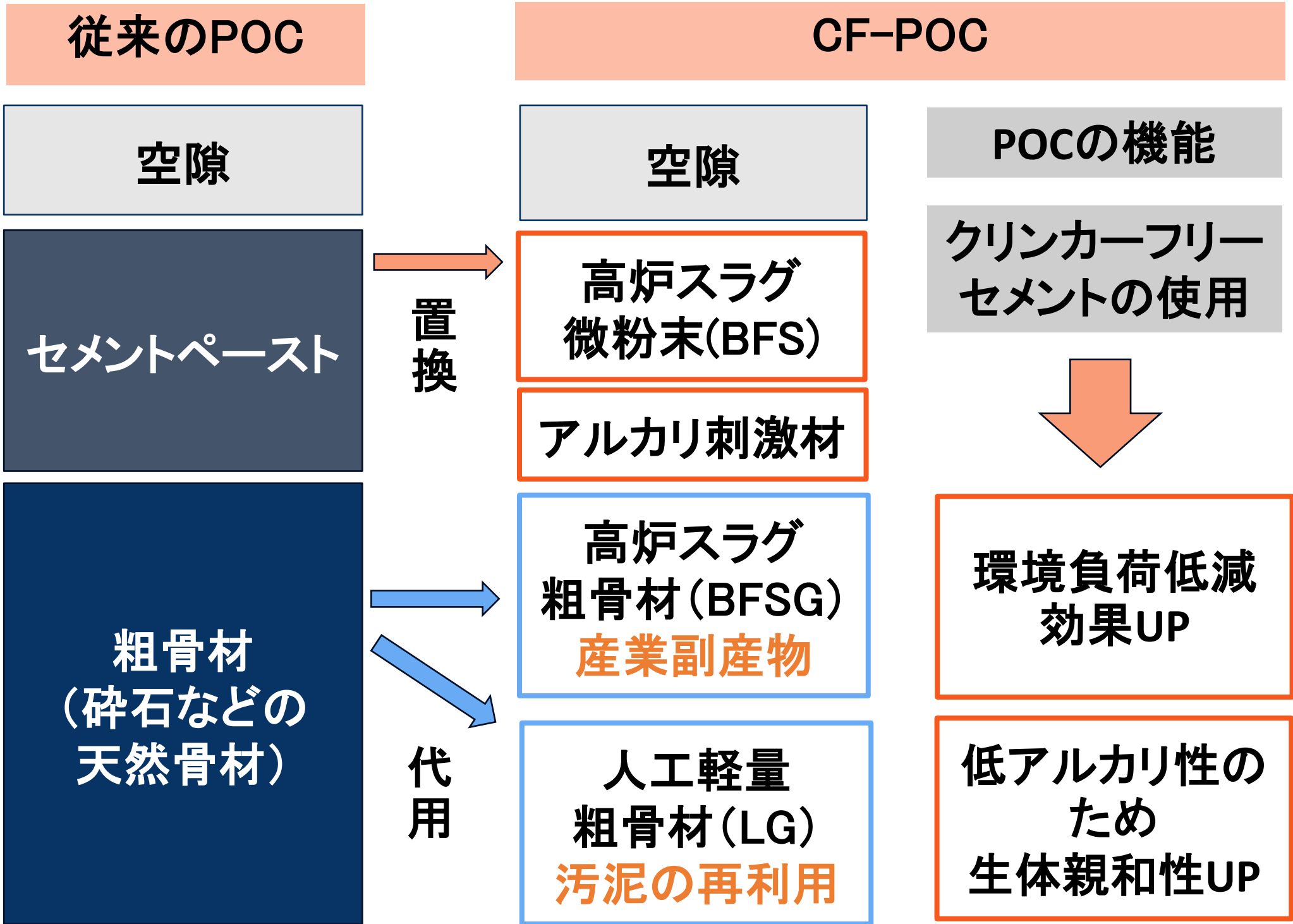
空隙 10~30%
結合材 20~40%
粗骨材 50~60%

主要機能
透水性、植生、保水性、吸音性
実用例
河川護岸、道路舗装、法面被覆材量



(株)ファイナルマーケット
HPより引用

これらの環境配慮型材料を組み合わせた
セメントを使用しないポーラスコンクリート
(CF-POC)の開発を研究目的とする



研究概要

POC供試体(φ100×200mm)を作製し、圧縮強度試験
ならびに保水試験を実施



要因	水準
材齢(日)	28
設計空隙率(%)	25 (植生重視レベル※)
養生方法	水中、封緘
ペースト	普通ポルトランドセメント (OPC) BFS+炭酸ナトリウム (BFS-CN) BSF+膨張材 (BFS-EX)
粗骨材	硬質砂岩砕石 (CS) 高炉スラグ粗骨材 (BFSG) 人工軽量粗骨材 (LG)

圧縮強度試験

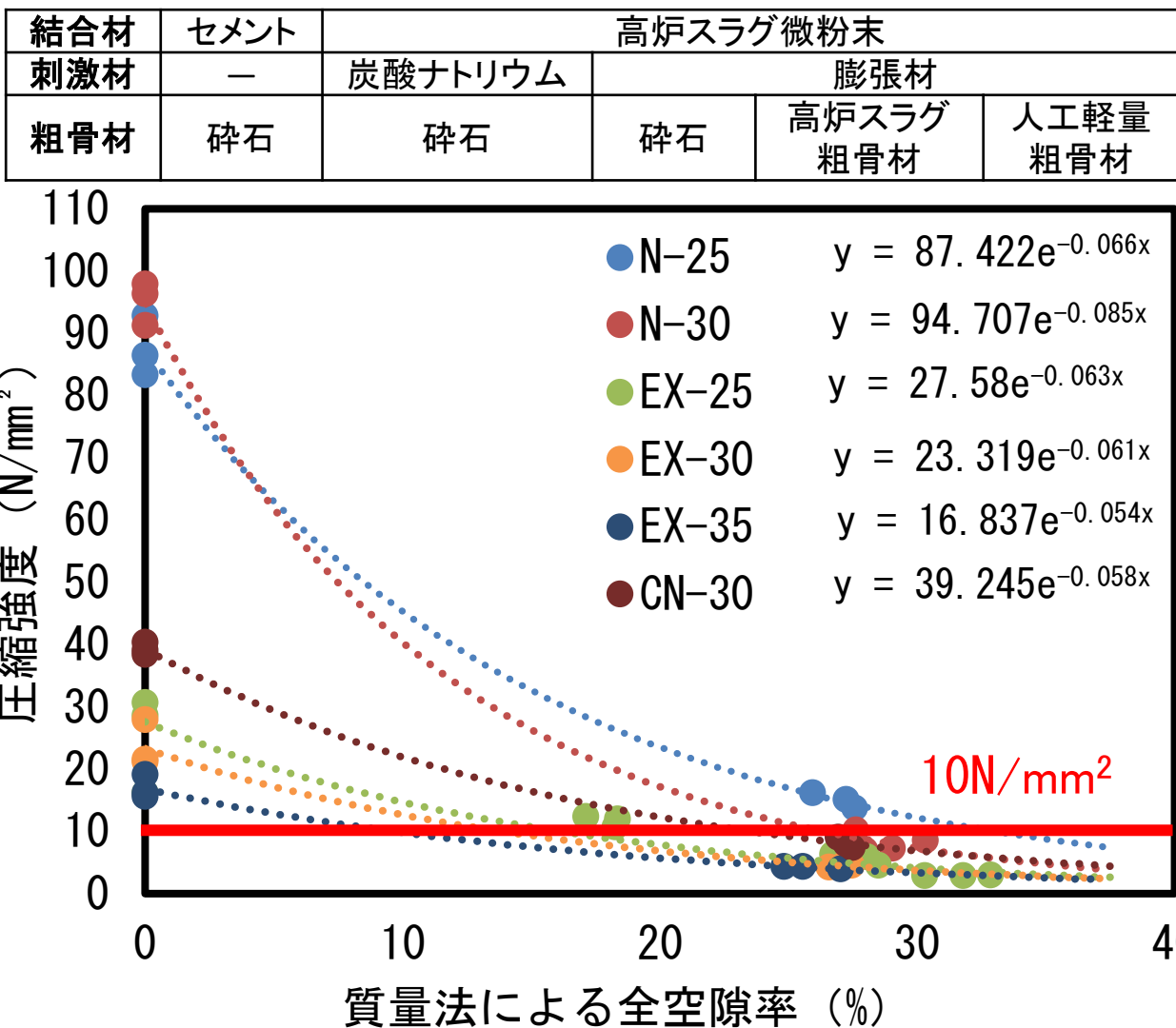
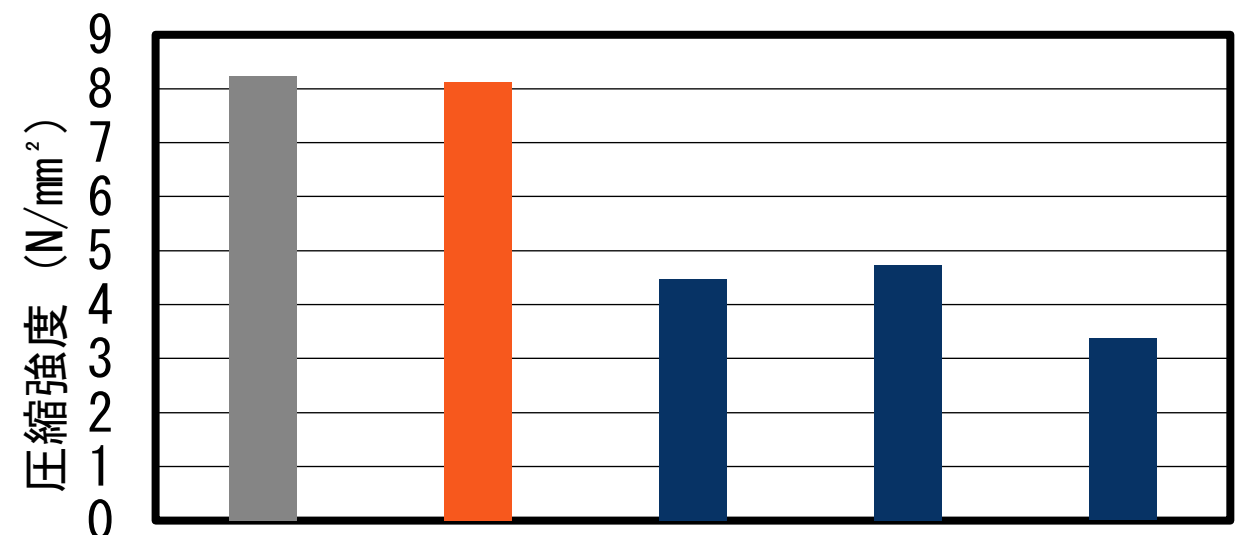
力学特性の検証

植生を重視したPOC河川護岸の
適用範囲(日本コンクリート工学会)
圧縮強度: 10N/mm²以上
空隙率: 21%以上

BFS-CS-CN(砕石+炭酸ナトリウム)
がこれを満たした

設計空隙率25%の供試体について、
BFS-CS-EX(砕石+膨張材)とBFS-BFSG-EX
(高炉スラグ粗骨材)が同程度の強度を示した

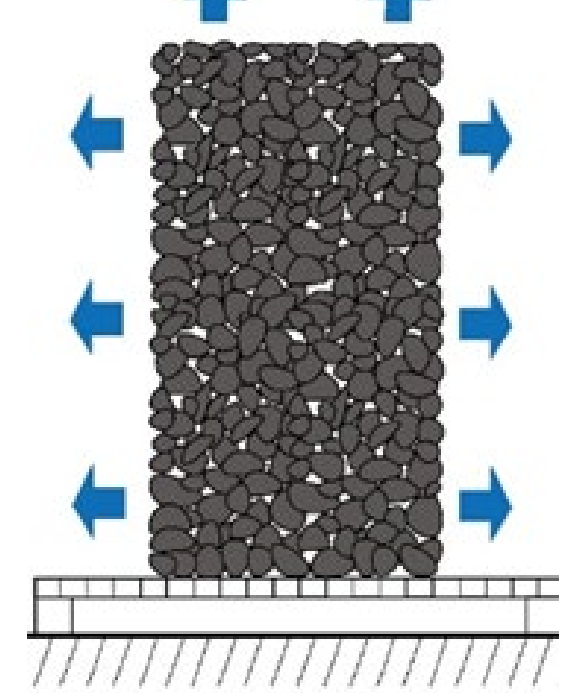
天然骨材の代わりに高炉スラグ粗骨材を使用
することで、品質はそのままに、さらに環境負荷
低減効果の高いCF-POCを製造できる



保水試験

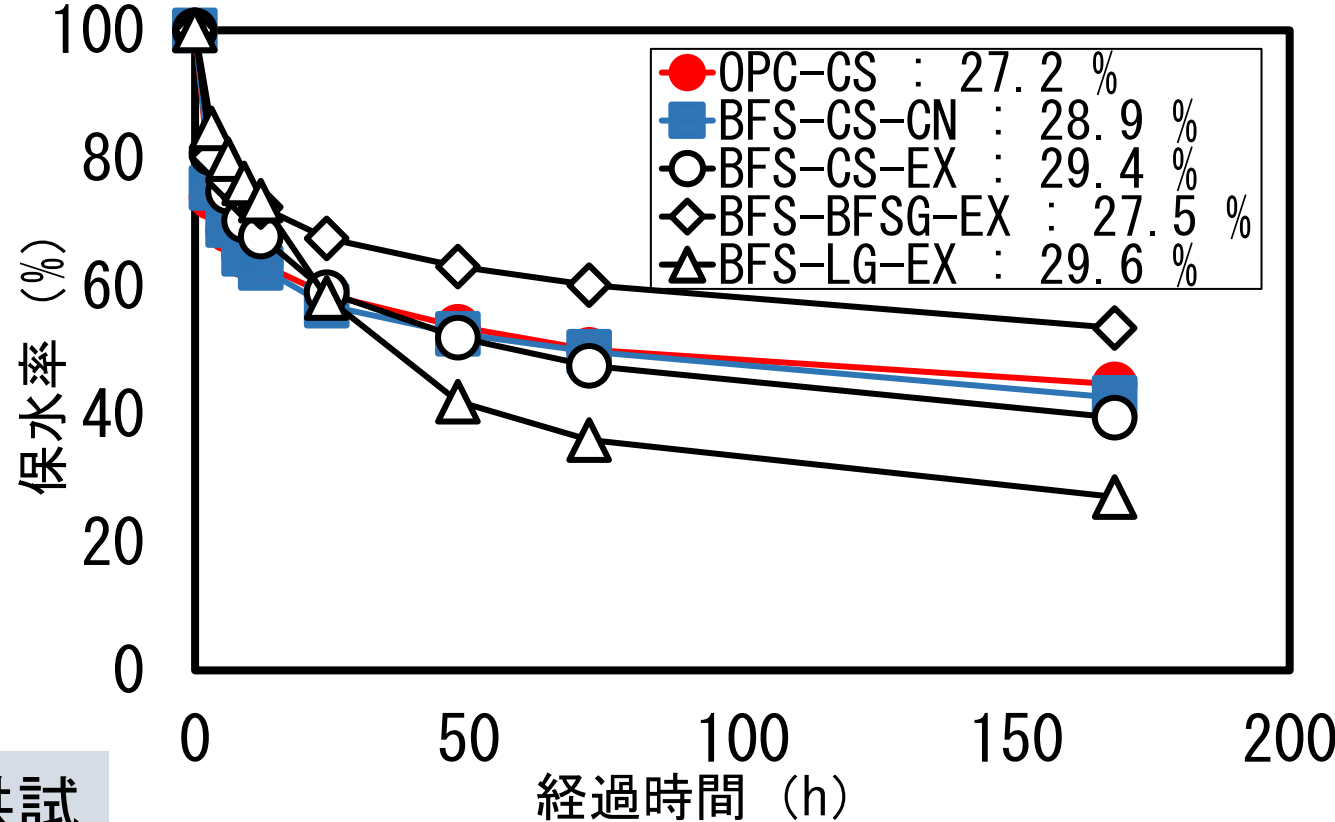
保水性能の検証

<試験装置図>



水槽中で48時間飽水させた供試
体を20℃恒温槽に静置し、一定
時刻ごとに保水率を算出した

<試験結果>



粗骨材にCS,BFSGを用いたCF-POCは、ペースト種類
によらずOPC使用のPOCと同程度の保水能力を有する

POCの新たな運用の試み

ヒートアイランド現象の緩和や
建築物の省エネ化に屋上緑化が有効

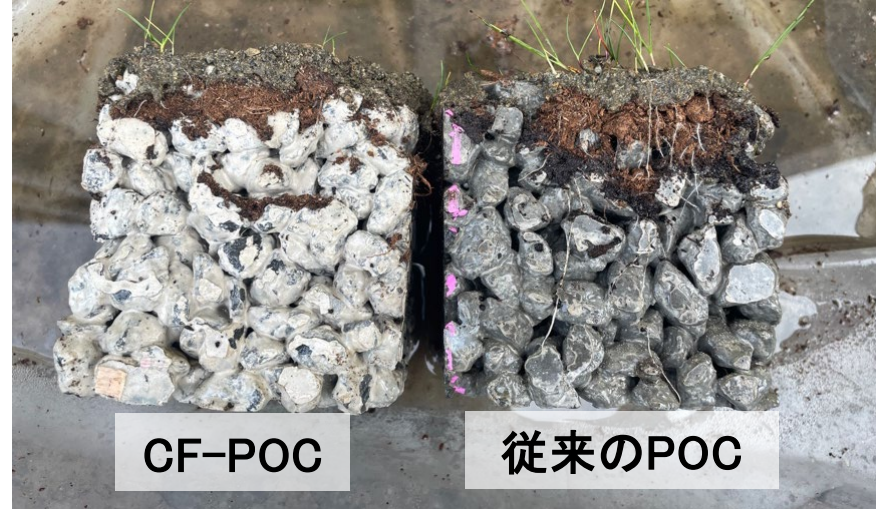
軽量骨材を用いたPOC緑化基盤は
躯体の軽量化に有効

OPC使用のPOCより低アルカリ性である
CF-POCは植物の生育基盤に適當

CF-POCを屋上緑化基盤に用いることで
環境負荷低減効果の向上が期待される



オフィスの屋上緑化例
山崎産業(株) HPより引用



予備実験の様子

まとめ

- 炭酸ナトリウムをBFSのアルカリ刺激材に用いたCF-POCは河川護岸適用可能レベル
の強度発現性能を有する
- CF-POCは従来のOPCと同程度の保水性能を有する

<今後の課題>

- CF-POCの実用化に向け、
①硬化促進の検討、②凍結融解試験、③緑化試験
を行い、耐久性と植生の検証を行う必要がある