

# グリーンイノベーションに資する建築材料施策 セメントコンクリート分野における最新の動向

建築研究所 材料研究グループ 中田清史

# 本日の講演内容

---

## □ 取組みの背景

- ・ 政府方針等におけるコンクリートの位置付け
- ・ なぜグリーンイノベーションが必要か
- ・ 建築材料分野で乗り越えるべき課題

## □ 建築研究所の取組み

- ・ 環境配慮型コンクリートの耐久性確保
- ・ 法律上の取扱い

## □ まとめ

# 取組みの背景

## □ 政府方針等におけるコンクリートの位置付け

### ○ 「国土交通グリーンチャレンジ」（国土交通省・令和3年7月）

2. 国土交通グリーンチャレンジにおいて分野横断・官民連携により取り組む重点プロジェクト  
(6) インフラのライフサイクル全体でのカーボンニュートラル、循環型社会の実現

#### 【主な施策】

(省CO<sub>2</sub>に資する材料等の活用促進及び技術開発等)

- ・ CO<sub>2</sub>吸収型コンクリートなど、新技術に関する品質・コスト面等の評価を行いつつ、公共調達による低炭素材料や工法の活用促進を図る。
- ・ インフラ・建設分野での環境負荷低減に係る技術・研究開発等を推進する。

### ○ 今後の住宅・建築物の省エネルギー対策のあり方（第三次答申案）及び建築基準制度のあり方（第四次答申案）について ～社会資本整備審議会 答申～（令和4年2月1日）

V. 引き続き検討すべき課題等

#### 4. 新材料・新技術の導入を促進するための制度のあり方

### ○ 「経済財政運営と改革の基本方針2022」（令和4年6月7日閣議決定）

1. 新しい資本主義に向けた重点投資分野

(4) グリーントランスフォーメーション（GX）への投資

- ・ GXを実現するため、グリーンイノベーション基金による支援の拡充や規制改革、国際標準化など、社会システム・インフラ整備に取り組む。

※ グリーンイノベーション基金事業で組成するプロジェクトの一つとして、「CO<sub>2</sub>を用いたコンクリート等製造技術開発」が実施されている。

# 取組みの背景

## □ なぜグリーンイノベーションが必要か

### CO<sub>2</sub>排出量の例：

約300 kg/m<sup>3</sup>

※2 民間各社のHP等プレスリリース情報を参照

マイナス～約100kg/m<sup>3</sup> ※2  
(CO<sub>2</sub>吸収)

### 【通常のコンクリート】

### 【コンクリート系新材料のイメージ】



製造時※3におけるCO<sub>2</sub>排出量が多い。

※3 石灰石 (CaCO<sub>3</sub>) 他の原料を1450℃で高温焼成し、CO<sub>2</sub>を放出して酸化カルシウム (CaO) を含む化合物 (C<sub>3</sub>S, C<sub>2</sub>S等) を生成

製造時にCO<sub>2</sub>排出量が多いセメントに代えて、銑鉄製造や火力発電において生成される副産材 (高炉スラグ微粉末、フライアッシュ等)、CO<sub>2</sub>を吸収させた材料等を使用。また、新たな結合材等も使用

### 日本建設業連合会

「低炭素型コンクリートの普及促進に向けて」 (2016.4)  
2030年までに施工段階におけるCO<sub>2</sub>排出量原単位を25%削減。

### セメント協会

「カーボンニュートラルを目指すセメント産業の長期ビジョン」 (2022.3)  
2030年までにクリンカ比率を0.85 → 0.825に低減

民間ではCO<sub>2</sub>排出量削減の目標が掲げられ、新たなセメントコンクリートの社会実装に向けた研究開発が活発化

セメント産業は、2020年度に約4,000万tの二酸化炭素を排出し、国内の産業部門において、電力、鉄鋼、化学に次ぐ第4位の排出源

# 取組みの背景

## □ 建築材料分野で乗り越えるべき課題

### ・ 基礎的な性能の把握：

施工性，強度発現性，熱伝導特性等は構造材料として十分か？

### ・ 耐久性の確保：

防錆性能が数十年にわたって維持されるか？

### ・ 法律上の取扱いの明確化：

バインダーとしてセメント不使用or極少の材料を「コンクリート」として扱って良いか？

### 建築基準法第37条・・・建築材料の品質

建築物の基礎，主要構造部等に使うコンクリート等はJISに適合したもの等でなくてはならない

### 「コンクリート」の定義・・・JIS A 0203（コンクリート用語）

セメント，水，細骨材，粗骨材及び必要に応じて加える混和材料を構成材料とし，これらを練り混ぜその他の方法によって混合したもの，又は硬化させたもの。

① 施工性試験



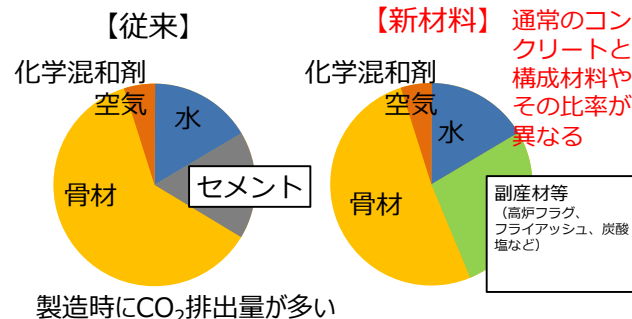
② 強度・力学特性試験



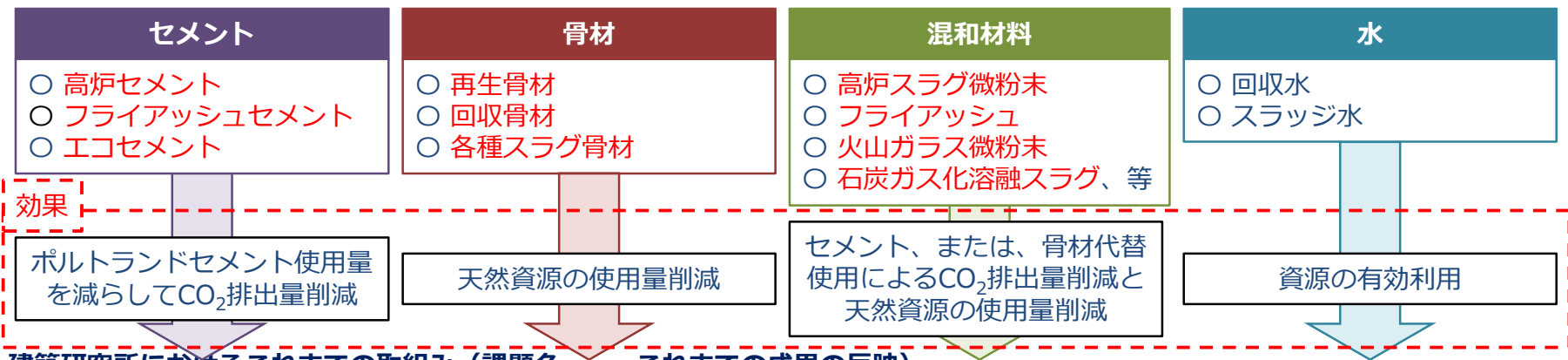
③ 耐火性試験



④ 耐久性試験



# 建築研究所の取組み



## 建築研究所におけるこれまでの取組み（課題名 → これまでの成果の反映）

### 1) 総プロ等（廃棄物総プロ（S56～60）、副産物総プロ（H4～8））

- ・コンクリート塊等の発生抑制及び再生利用等に関する技術開発 → 資源の有効な利用の促進に関する法律、再生資源の利用促進に関する法律、H6通達「コンクリート副産物の再生利用に関する用途別品質基準（案）」

### 2) 建築基準整備促進事業

- ・混合セメント等を使用したコンクリートの耐久性に関する検討 → 品確法・長期優良住宅法の評価方法基準の改正（案）
- ・建築材料における回収骨材の使用に関する検討 → 建基法・材料告示の改正、JIS改正

### 3) その他の研究課題

- ・エコセメントを使用した建築用コンクリートに関する研究 → 調査設計・施工指針（AIJ）、JIS制定、材料告示の改正
- ・建築構造用再生粗骨材およびそれらを使用したコンクリートの品質管理等に関する研究 → JIS制定、再生骨材を用いるコンクリートの調査・製造・施工指針（AIJ）
- ・各種コンクリート用混和材料の有効利用に関する研究（AIJ等関連） → 各種指針類の作成

## 建築研究所における現状の取組み（指定課題／一般課題における研究内容）

- ・混合セメント等を用いたコンクリートのばくろ試験を実施し、促進環境（試験）と実環境で観測される劣化の差異と要因を明らかにし、長期耐久性（特に鉄筋腐食抑制効果）を検証することで耐久性に関する評価方法・評価基準・使用規準を整備する
- ・回収骨材を用いたコンクリートの実環境ばくろ試験を実施し、回収骨材を用いたコンクリートの長期耐久性を検証中
- ・スラグ細骨材を用いたコンクリートの10年実環境ばくろ時における中性化特性および強度特性の把握（20年目まで継続予定）
- ・近年JIS化された石炭ガス化溶融スラグ骨材の調査設計・施工指針の検討（AIJ委員会）

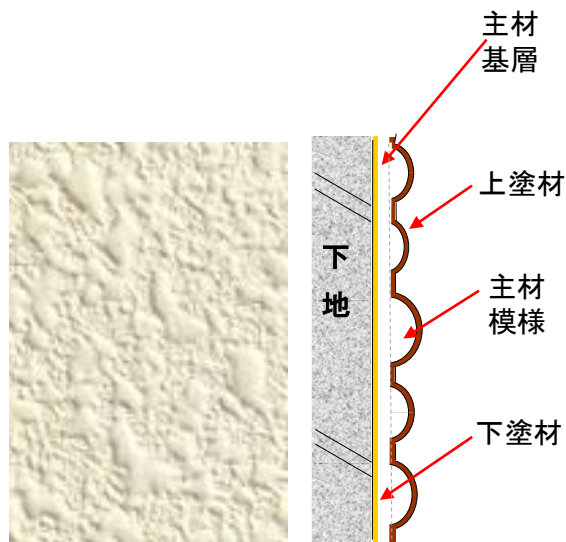
## 建築研究所における将来的な取組み（予定）

- ・スラグやフライアッシュ等をコンクリート用混和材料として積極利用した場合の長期耐久性（100年を目標）、評価方法・評価基準（例えば、環境等級、B/C評価など）・使用規準の検討。また、環境負荷低減材料（例えば、再生骨材コンクリートM等）の活用の検討にあたって、建築物に使用されるコンクリートとしての最低限の性能確保方策の検討。

# 建築研究所の取組み

## □ 耐久性の確保

- ・ コンクリート表面に仕上塗材を塗布して表面を保護，内部への劣化因子の侵入を抑制。
- ・ 実環境，促進環境にばくろし仕上塗材が劣化した後の保護効果を確認。
- ・ 仕上塗材を用いることによるGHG削減効果を試算。



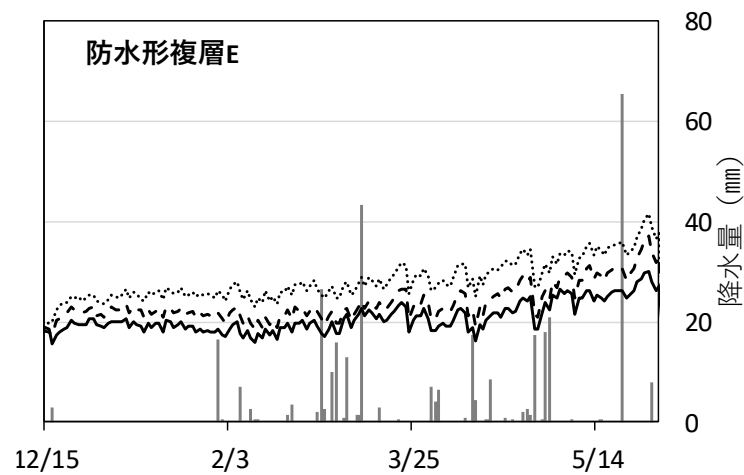
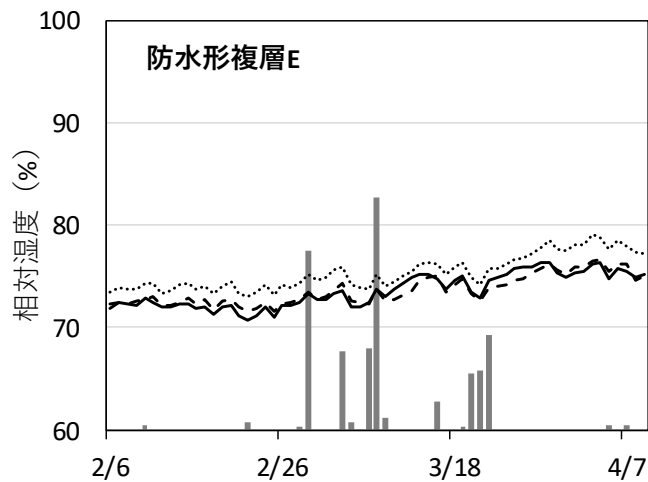
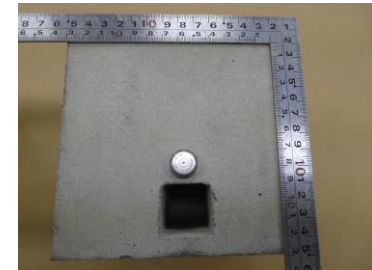
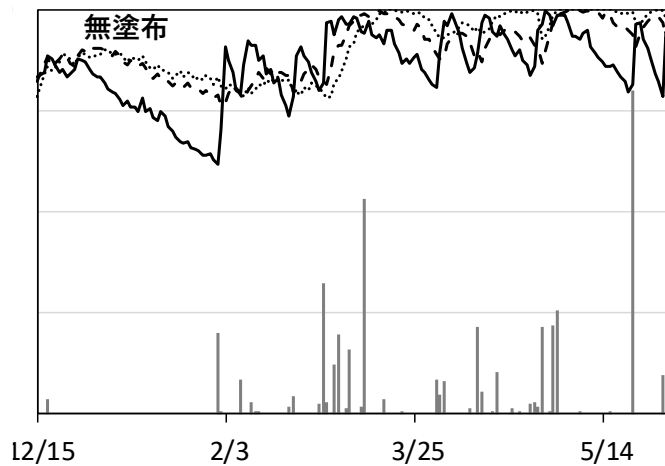
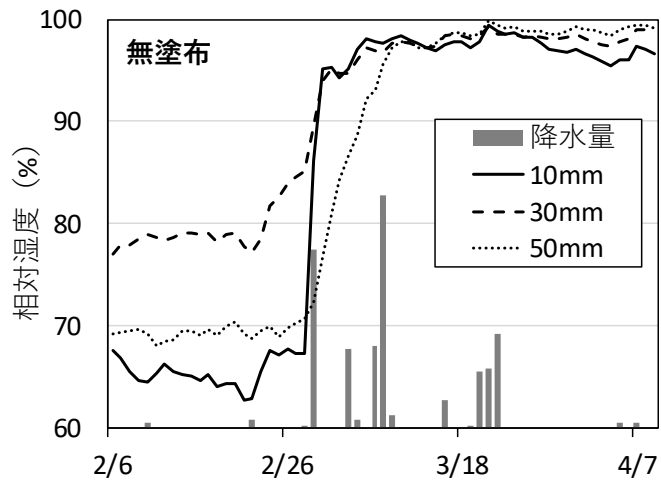
コンクリートの仕上塗材



仕上塗材のばくろ試験（左：実環境，右：促進環境）

# 建築研究所の取組み

## □ 耐久性の確保





# (国交省と) 建築研究所の取組み

## □ 法律上の取扱いの明確化

- ・ 製造方法ごとの取扱い：  
セメントを使用するかしないか？
- ・ 構造材料としての取扱い：  
従来コンクリートと置き換えられるか？

### 製造方法ごとの取扱い

		生産・品質管理	
		JIS A5308 適合 工場製造 (現場受け渡しまで)	左記以外 (特殊な管理)
RC造基準 への適合	適	普通コンクリートと <b>同等</b> (小分類①a)	普通コンクリートと <b>同等</b> (小分類①b)
	不適 (ただし、特殊なコ ンクリート造として 扱えるもの)	普通コンクリートと <b>類似</b> (小分類②a)	普通コンクリートと <b>類似</b> (小分類②b)

構造材料とし  
ての取扱い

※「普通コンクリート」と同等とは、JIS A0203 において定義される「水と反応して、硬化する鉱物質の微粉末。一般にはポルトランドセメント、混合セメントなどをいう。」に該当する通念上の「セメント」を用いるコンクリートであり、建築基準法令においては、現行のRC造基準に適合するものであって、法第37条に基づく材料告示(平成12年建設省告示第1446号)に規定する「コンクリート」を指す。具体的には、JIS A5308 適合品のほか、法第37条認定を取得した高強度コンクリートなども含む。

※RC造基準: 令第3章第6節(令第71~第79条)、令第91条、令第97条のほか、耐火性能に関する規定 等

# まとめ

---

- ・セメントコンクリートに関する政府方針と連動して、民間企業では2030年の目標達成（社会実装）に向けた研究開発が進められている。
- ・社会実装の実現には、新規材料の基礎的性能への理解のほか、耐久性の確保や法律上の取扱いの明確化が必須。
- ・耐久性の確保や法律上の取扱いの明確化に向けた建築研究所の取り組みを紹介した。