



## C<sup>4</sup>S\*研究開発プロジェクト

\* C<sup>4</sup>S: Calcium Carbonate Circulation System for Construction

(建設分野の炭酸カルシウム循環システム)

プロジェクトマネージャー (PM): 国立大学法人東京大学 野口 貴文

連絡先: [noguchi\\*bme.arch.t.u-tokyo.ac.jp](mailto:noguchi*bme.arch.t.u-tokyo.ac.jp)

メールでご連絡の際は「\*」記号は「@」に置き換えてください。

### 研究開発概要

コンクリートは社会資本整備にとって必須の建設材料であるが、その主要材料であるセメントの生産に際して、有限な天然資源である石灰石を大量に使用するとともに、温室効果ガスであるCO<sub>2</sub>を大量に排出している。石灰石の可採年数は約100年であり、世界全体で毎年排出される約330億トンのCO<sub>2</sub>の約7%がセメント生産によるものである。このようなセメントコンクリートにおける資源枯渇およびCO<sub>2</sub>排出の問題を根本的に解決するために、本プロジェクトでは、建造物として蓄積されたセメントコンクリート中のCaをCO<sub>2</sub>吸収可能な潜在的未利用資源とみなし、建造物の解体によって発生するセメントコンクリート廃材と大気中のCO<sub>2</sub>とを炭酸カルシウムコンクリート (CCC: Calcium Carbonate Concrete) として再生する技術を開発し、セメントコンクリートに替わる主要建設材料として実用化することで、新たな資源循環体系 (C<sup>4</sup>S: Calcium Carbonate Circulation System for Construction) を実現する (図1)。

現在、本プロジェクトでは、CCC用骨材として最適な粒度分布・炭酸化率を有する再生骨材粒子および炭酸水素カルシウム溶液を製造するプロセスの確立に向けて、建造物の解体で発生するセメントコンクリート廃材の効率的な破碎方法、および効率的なCO<sub>2</sub>吸収固定化方法の開発を行っている。また、密接状態の再生骨材粒子間に炭酸水素カルシウム溶液を流し、温度制御・pH制御・蒸発速度制御によって炭酸カルシウム結晶を析出させ、再生骨材粒子同士を結合させてCCCとする技術の構築 (図2)、および一連の効率的な反応制御技術の開発を行っている。さらに、CCCの材料設計法およびCCC構造物の設計法の開発、CCCの各種性能の評価、CCCおよびC<sup>4</sup>Sの標準化に向けたデータ整備・制度構築、C<sup>4</sup>Sの社会実装に向けた資源循環シナリオ設計、およびC<sup>4</sup>Sが創出する新たなサプライチェーンにおけるLCCO<sub>2</sub>の削減効果の分析を行っている。これらの一連の研究開発によって、CCCが従来のコンクリートと同等以上の性能を有する見込みであること、大気中のCO<sub>2</sub>を非効率的でなく吸収・固定化できる見込みであること、一連の製造プロセスに要するエネルギーが問題とはならず、C<sup>4</sup>Sの構築が地球温暖化対策に貢献できる見込みであることを示す。

C<sup>4</sup>Sの実現により、CO<sub>2</sub>を取り込んだコンクリートがCCCとして回収・循環されるとともに、CCCは主要建設材料として省エネルギーで何回でも繰り返し再生利用されることとなる。これにより、地球温暖化は大きく抑制され、地球環境の再生が図られる。

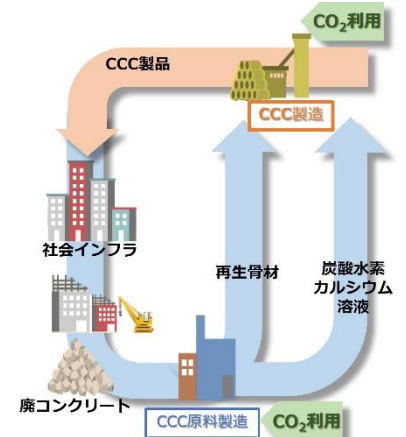


図1 C<sup>4</sup>Sの資源循環



図2 最初に製造されたCCC

### 2030年までのKPI

2022年度: 圧縮強度12N/mm<sup>2</sup>以上を有するCCCをコンクリート試験体レベル (直径10mm、高さ20mmの円柱) で実現する。

2024年度: 圧縮強度30N/mm<sup>2</sup>を有するCCCをコンクリート試験体レベルで、圧縮強度12N/mm<sup>2</sup>以上を有する1m<sup>3</sup>程度のCCC構造部材をパイロットプラントで、それぞれ実現する。

2029年度: 従来のコンクリートと同等の性能、すなわち、圧縮強度30N/mm<sup>2</sup>を有するCCC構造部材を実現し、耐震性・耐久性を有するCCC低層建築物の一般供給を開始する。

### 委託先

東京大学、北海道大学

