

2021年10月8日

報道関係各位

脱炭素から「活性炭素」へ 次世代コンクリート技術の共同研究を開始

鹿島建設株式会社
株式会社竹中工務店
デンカ株式会社

鹿島建設株式会社(社長:天野 裕正、以下「鹿島」と)と株式会社竹中工務店(社長:佐々木 正人、以下「竹中」)、デンカ株式会社(社長:今井 俊夫、以下「デンカ」)は、3社の技術を融合して、カーボンネガティブコンクリート※1を実現する技術を共同研究することに合意しました。

2050年カーボンニュートラルの実現を目指す動きが世界的に加速するなか、国内でもCO₂排出量の削減が急務となっています。建設分野においてもCO₂排出量の削減は喫緊の課題であり、そのなかでも建設材料として広く使用されるコンクリートは、製造過程で大量のCO₂を排出するため、その削減効果は極めて大きいと考えます。

今回の共同研究では、CO₂排出量を大幅に削減するコンクリートをベースに、CO₂を吸収するコンクリートやCO₂を吸収したコンクリート素材を活用することで、より高いレベルで汎用性のあるカーボンネガティブコンクリートを実現し、本格的な普及を目指します。

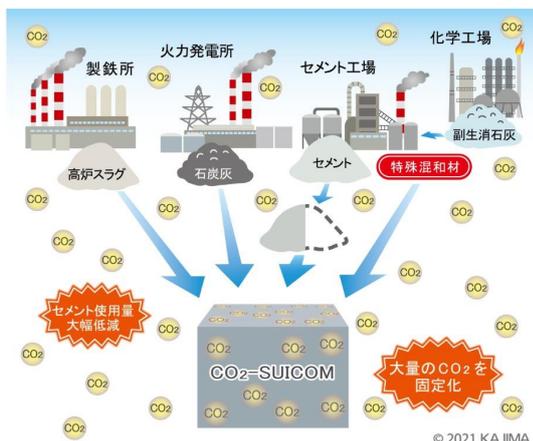
CO₂排出量を大幅に削減するコンクリートとしては、竹中、鹿島らが開発したCO₂排出量を6割削減できる「ECM[®](エネルギーCO₂ ミニマム)」、CO₂を吸収するコンクリートとしては、鹿島、デンカらが開発した世界で唯一実用化されているCO₂吸収型コンクリート「CO₂-SUICOM[®]」、CO₂を吸収したコンクリート素材としては、竹中が開発中の「CCU材料※2」の技術を活用します。なお、「CO₂-SUICOM[®]」のキーマテリアルとしては、デンカが開発した炭酸化混和材「LEAF[®]」を活用します。

これら3つの技術を複合化し、発展させることで、各々の技術だけでは実現できないレベルのカーボンネガティブを実現し、革新的な技術へと進化させていきます。

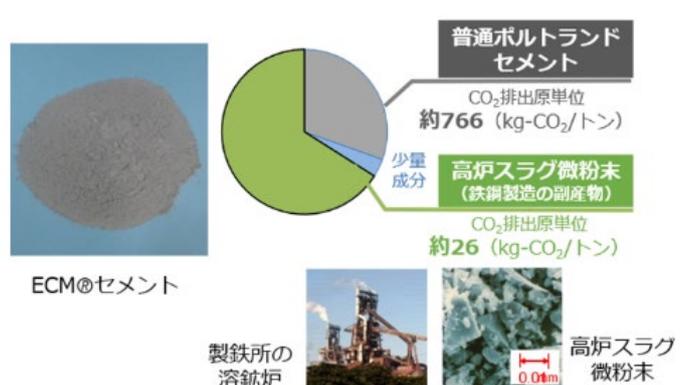
今回の共同研究により、脱炭素から「活性炭素」にステージを移し、建設分野の基盤材料として欠かせないコンクリートの新しい形、使用するほどCO₂を削減できるようなコンクリートを未来に向けて創っていきます。

※1 カーボンネガティブコンクリート: 製造時のCO₂の排出量よりも、CO₂の吸収量の方が多いコンクリート

※2 CCU: Carbon Capture and Utilization の略



CO₂-SUICOM[®]概念図



ECM[®]セメントの材料構成

<参考>

■ECM[®]の特徴 <https://www.takenaka.co.jp/solution/environment/ecm/>

- セメントの60～70%を、鉄鋼を製造する際の副産物である高炉スラグの粉末に置き換えたECMセメントの使用によってコンクリートのCO₂排出量を6割削減できます
- CO₂排出量の大幅削減とともに、ひび割れの原因となる乾燥収縮を低減し、酸・塩に対する劣化抵抗性を高め、高品質・高耐久性を両立します

■CO₂-SUICOM[®]の特徴 https://www.kajima.co.jp/tech/c_eco/co2/index.html#body_02

- セメントの半分以上を、デンカが開発した副産物を原料とする炭酸化混和材「LEAF[®]」と高炉スラグなどの産業副産物に置き換えることに加え、製造過程においてコンクリートにCO₂を大量に固定することで、コンクリート製造時のCO₂排出量を実質ゼロ以下、つまり大気中のCO₂を減少できる世界初のコンクリートです
- 現状品のCO₂-SUICOMは、1m³あたり18kgのCO₂を大気中から削減できます

■LEAF[®]の特徴

カルシウムとシリカを主成分とする炭酸化混和材。CO₂と積極的に反応して化学的に安定した炭酸カルシウムを生成します。また、この炭酸化反応によって、セメント・コンクリートに混和した際に組織の緻密化を促して高強度・高耐久化を実現します

■CCU材料 https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101332.html

- 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)で竹中が実施中の「セメント系廃材を活用したCO₂固定プロセス及び副産物の建設分野への利用技術の研究」において開発を進める炭酸カルシウムを多く含む粉体および粒体

2022年1月28日

NEDOグリーンイノベーション基金事業 「CO₂を用いたコンクリート等製造技術開発プロジェクト」に コンソーシアムとして提案し採択

鹿島建設株式会社
デンカ株式会社
株式会社竹中工務店

鹿島建設株式会社(社長:天野 裕正)、デンカ株式会社(社長:今井 俊夫)、株式会社竹中工務店(社長:佐々木 正人)の3社は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(以下、NEDO)から公募された「グリーンイノベーション基金事業/CO₂を用いたコンクリート等製造技術開発プロジェクト」のコンクリート分野(以下、本プロジェクト)における以下の3つの開発項目に、3社を実施予定先とする、民間企業44社、10大学、1研究機関によるコンソーシアムを構成して共同提案を行い、2022年1月24日に採択されました。

「グリーンイノベーション基金事業」は、「2050年カーボンニュートラル」の目標達成に向け、NEDOに2兆円の基金を造成し、官民で野心的かつ具体的な目標を共有した上で、これに経営課題として取り組む企業等に対して、10年間、研究開発・実証から社会実装までを継続して支援する事業です。

3社を実施予定先とするコンソーシアムは、本事業を通じて、高いレベルで汎用性のあるカーボンネガティブコンクリートを実現するとともに、施工技術の開発、品質評価技術を確立することで、実社会への本格的な普及を目指します。

併せて、今回の技術開発で取り組む積極的なコンクリートへのCO₂固定化により、脱炭素から「活性炭」へのステージ移行をさらに推し進め、温室効果ガス削減という社会課題解決に貢献してまいります。

<本プロジェクトの開発項目>

- CO₂排出削減・固定量最大化コンクリートの開発
 - CO₂排出削減・固定量を最大化できる使用材料の選定に関する研究開発
 - CO₂排出削減・固定量最大化コンクリートの革新的固定試験及び製造システムに関する技術開発
- CO₂排出削減・固定量最大化コンクリートの品質管理・固定量評価手法に関する技術開発

<コンソーシアム参画企業・大学・研究機関>

別添参照ください。

<コンソーシアム参画企業・大学・研究機関>
民間企業 44 社、10 大学、1 研究機関

(カテゴリー内で五十音順)

カテゴリー	組織名	カテゴリー	組織名
ゼネコン	鹿島建設株式会社	プラント メーカー	株式会社北川鉄工所
	鹿島道路株式会社		株式会社セイア
	株式会社竹中工務店		日工株式会社
	株式会社竹中土木	計測・システム メーカー	株式会社島津製作所
	鉄建建設株式会社	プレキャスト 製造メーカー	ジオスター株式会社
	東急建設株式会社		株式会社スパンクリートコーポレーション
	株式会社ピーエス三菱		住友金属鉱山シポレックス株式会社
	株式会社不動テトラ		株式会社タイガーマシン製作所
CCU 材料関連 メーカー	コトブキ技研工業株式会社		株式会社ダイワ
	中国高圧コンクリート工業株式会社		タカムラ建設株式会社
	日本コンクリート工業株式会社		鶴見コンクリート株式会社
	日本メサライト工業株式会社		日本コンクリート株式会社
セメント・ 混和材メーカー	太平洋セメント株式会社		株式会社ノザワ
	大和紡績株式会社		株式会社ホクエツ
	デンカ株式会社	ランデス株式会社	
	株式会社トクヤマ	大学・ 研究機関	学校法人金沢工業大学
	日鉄高炉セメント株式会社		国立大学法人九州大学
	日鉄セメント株式会社		学校法人芝浦工業大学
生コン工場	株式会社磯上商事		国立大学法人島根大学
	三和石産株式会社		国立大学法人東京大学
	有限会社長岡生コンクリート		学校法人東京理科大学
混和剤メーカー	花王株式会社		学校法人東海大学
	竹本油脂株式会社		国立大学法人東北大学
	株式会社フローリック		学校法人東洋大学
	ポゾリスソリューションズ株式会社		学校法人早稲田大学
商社	三菱商事株式会社		国立研究開発法人産業技術総合研究所

※コンソーシアムには上記のほか 3 社の民間企業が参加

[2022年4月11日]

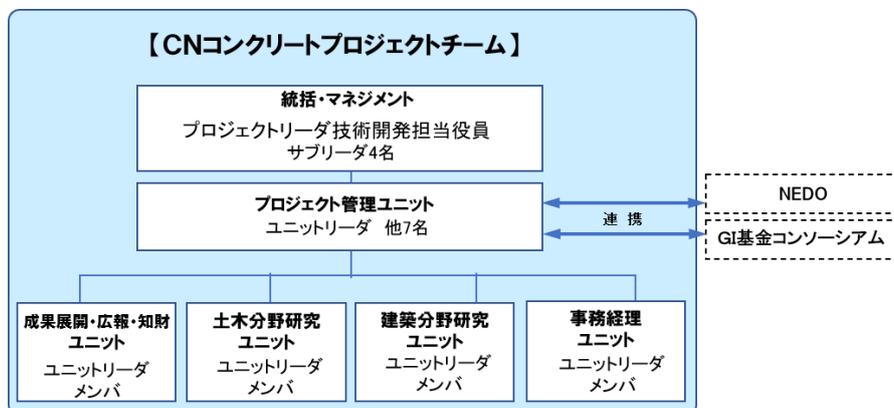
NEDO グリーンイノベーション基金事業で採択された技術開発を 戦略的に実施するための専門組織「CN コンクリートプロジェクトチーム」を設立

鹿島（社長：天野裕正）は、先般、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、NEDO）により採択された「グリーンイノベーション基金事業／CO₂を用いたコンクリート等製造技術開発プロジェクト」のコンクリート分野「革新的カーボンネガティブコンクリートの材料・施工及び利用技術と品質管理・CO₂固定量の評価技術の開発」を、戦略的に実施していくための専門組織「CN(カーボンネガティブ/ニュートラル)コンクリートプロジェクトチーム」を4月1日に設立しました。

本技術開発は、2030年までにカーボンネガティブコンクリートに関する材料製造、運搬、及び施工時のCO₂排出量の削減とCO₂固定量の増大を図るとともに、コスト低減を実現する製造システムの確立に取り組むものです。併せて、確立した技術の国内外への普及を戦略的に進めることで、カーボンニュートラル社会実現への貢献を目指します。

当社は、10年という長期間にわたり、デンカ（社長：今井俊夫）、竹中工務店（社長：佐々木正人）とともに幹事会社として、民間企業44社、10大学、1研究機関の合計55団体でコンソーシアムを組み、NEDOの指導のもと連携して本技術開発を進めていきます。今般、コンソーシアム全体で研究開発・実証から社会実装までを戦略的に実施するため、当社の技術研究所内に専門チームを設立しました。本チームは、技術開発担当役員を統括・マネジメントリーダーとして、5つのユニットで構成され約40名が参加します。土木と建築、それぞれの研究者が協働して研究開発を進めることで、その相互作用により成果の創出を加速させます。

今後、本チームが核となり、コンソーシアム全体でカーボンネガティブコンクリートの独創的かつ先端的な技術開発、マーケティング・ブランディングを含めた社会実装に向けて取り組んでいきます。



<参考>

NEDO グリーンイノベーション基金事業「CO₂を用いたコンクリート等製造技術開発プロジェクト」にコンソーシアムとして提案し採択（2022年1月28日プレスリリース）

<https://www.kajima.co.jp/news/press/202201/28c1-j.htm>

P R E S S R E L E A S E

[2022年4月26日]

残コン・戻りコンゼロと CO₂ 削減を建設現場で同時に実現 建設現場内で液化炭酸ガスを利用したシステムを確立

鹿島(社長:天野裕正)は、東京大学大学院工学系研究科 野口教授の指導のもと、建設現場で発生する残コンクリート^{※1}(以下、残コン)および戻りコンクリート^{※2}(以下、戻りコン)を、建設現場内で CO₂(液化炭酸ガス)を利用してゼロにするシステム(以下、本システム)を確立し、実証実験を行いました。

本システムは、大規模現場では一般的に設置されている濁水処理装置に、簡易な振動式ふるいなどを追加することで構成するものです。本システムによって、残コン・戻りコンを再利用可能な粗骨材と CO₂ を吸収・固定して中和された処理土、そして pH と濁度を下げ放流可能な水に分離できます。

さらに、一連の分離・処理過程において液化炭酸ガスを使用することで、残コン・戻りコンのセメント分に CO₂ を吸収・固定させることができるため、残コン・戻りコンの削減と同時に CO₂ の削減を達成できる一石二鳥のシステムです。

※1 残コンクリート :現場で荷下ろしされた後、アジテータ車に残ったコンクリート

※2 戻りコンクリート:アジテータ車から荷降ろしされずに出荷元の生コンクリート工場に戻されるコンクリート



残コン・戻りコン処理システムの稼働状況

【開発の背景】

建設業の工事現場で様々な理由から発生する残コン・戻りコンは、これまで大半が再利用されことなく処分されてきました。これらのコンクリートの無駄を減らすため、戻りコンの有償化や特殊な混和材を利用した 100%リサイクル技術が開発されるなど様々な取組みが行われていますが、削減が進まないことが課題です。

また、地球温暖化を要因とした気候変動により自然災害が激甚化する傾向にあり、その一因とされる CO₂ の排出量を減らすことは、世界的に喫緊の課題となっています。

こうした中、当社ではこれらの課題を建設現場内で同時に解決できる技術の開発を目指しました。

【実証実験の概要】

今回、千葉県市川市の建設現場で行った実証実験では、濁水処理装置に散水装置付きの振動式ふるいと、その直下に攪拌機を有する水槽を追加設置しました。その結果本システムを適用することで、残コン・戻りコンから再利用可能な粗骨材と CO₂を吸収・固定して中和された処理土（炭酸カルシウムと細骨材の混合物）が得られ、排水の pH と濁度を下げて放流可能な水になるまで処理できる一連の流れを確認できました。



分離した粗骨材



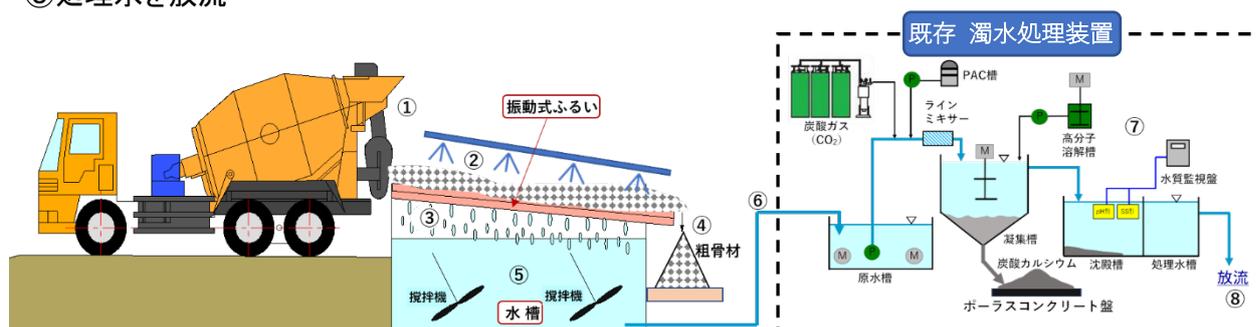
CO₂を吸収・固定した処理土
(炭酸カルシウムと細骨材の混合物)



放流水 pH の中性化を確認

■本システムにおける一連の流れ

- ①アジテータ車から散水装置付き振動式ふるいに生コンクリートを投入
- ②生コンがふるい上を通過する過程で固液分離
- ③ふるい下部の水槽にモルタル分が落下
- ④散水により洗われた粗骨材を排出
- ⑤水槽内のモルタル分を攪拌
- ⑥懸濁水状となり既存の濁水処理装置へ送出
- ⑦炭酸ガスで処理することで CO₂を吸収・固定して中和された処理土（炭酸カルシウムと細骨材の混合物）と pH が放流基準値以下となった処理水に分離
- ⑧処理水を放流



建設現場内 残コン処理システムのフロー

【今後の展開】

今後は、散水装置付き振動式ふるいによる分離能力の向上などにより、建設現場への適用を進めていきます。

将来的には、本システムで使用する液化炭酸ガスに建設現場で排出される重機などの排ガスをを用いるなど、更なる CO₂ 削減を実現することで、脱炭素社会への移行に貢献していきます。

(参考)

動画で見る鹿島の土木技術 カーボンニュートラル(CN)
残コン・戻りコンゼロとCO₂削減を建設現場で同時に実現

https://www.kajima.co.jp/tech/c_movies/index.html#anc_cn

2022年6月17日

NEDOグリーンイノベーション基金事業「CO₂を用いたコンクリート等製造技術開発」 鹿島・デンカ・竹中工務店を幹事会社とするコンソーシアム 本格始動

鹿島建設株式会社
デンカ株式会社
株式会社竹中工務店

鹿島建設株式会社(社長:天野 裕正)、デンカ株式会社(社長:今井 俊夫)、株式会社竹中工務店(社長:佐々木 正人)は、3社を幹事会社とするコンソーシアムで、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(以下、NEDO)「グリーンイノベーション基金事業/CO₂を用いたコンクリート等製造技術開発」に提案し採択された開発プロジェクトに対し、各種検討・準備を進めてきました。

6月14日、民間企業44社、10大学、1研究機関で構成するコンソーシアムが一堂に会してキックオフ会議を開催、コンソーシアムでのプロジェクトが本格的に始動しました。



コンソーシアムのキックオフ会議 幹事会社代表挨拶

「グリーンイノベーション基金事業」は、「2050年カーボンニュートラル」の目標達成に向け、NEDOに2兆円の基金を造成し、官民で野心的かつ具体的な目標を共有した上で、これに経営課題として取り組む企業等に対して、10年間、研究開発・実証から社会実装までを継続して支援する事業です。

本コンソーシアムが進める技術開発は、2030年までにカーボンネガティブコンクリートのCO₂排出量の削減・CO₂固定量の増大を図るとともに、コスト低減を実現する製造システムの確立に取り組むものです。併せて、確立した技術の品質管理・CO₂固定量評価手法に関する技術の開発も行っていきます。

なお、今回のキックオフ会議では、事業戦略ビジョンや今年度の研究開発の実施計画等について議論しました。コンソーシアムの総力を結集して、コンクリートへCO₂を固定化する独創的かつ革新的な技術開発を積極的に進めるとともに、一日も早くそれらの技術を社会実装することで地球温暖化対策に貢献していくことをあらためて確認し、一同決意を固めました。

<コンソーシアム参画企業・大学・研究機関>
別添参照ください。

<コンソーシアム参画企業・大学・研究機関>

民間企業 44 社、10 大学、1 研究機関

(カテゴリ内で五十音順)

カテゴリー	組織名	カテゴリー	組織名
ゼネコン	鹿島建設株式会社	プレキャスト 製造メーカ	川岸工業株式会社
	鹿島道路株式会社		ジオスター株式会社
	株式会社竹中工務店		株式会社スパンクリートコーポレーション
	株式会社竹中土木		住友金属鉱山シポレックス株式会社
	鉄建建設株式会社		株式会社タイガーマシン製作所
	東急建設株式会社		株式会社ダイワ
	株式会社ピーエス三菱		高橋カーテンウォール工業株式会社
	株式会社不動テトラ		タカムラ建設株式会社
CCU 材料関連 メーカ	コトブキ技研工業株式会社		鶴見コンクリート株式会社
	中国高圧コンクリート工業株式会社		日本コンクリート株式会社
	日本コンクリート工業株式会社	株式会社ノザワ	
	日本メサライト工業株式会社	株式会社ホクエツ	
セメント・ 混和材メーカ	太平洋セメント株式会社	ランデス株式会社	
	大和紡績株式会社	商社	
	デンカ株式会社	三菱商事株式会社	
	株式会社トクヤマ	計測・システム メーカ	
	日鉄高炉セメント株式会社	株式会社島津製作所	
	日鉄セメント株式会社	学校法人金沢工業大学	
生コン工場	株式会社磯上商事	国立大学法人九州大学	
	三和石産株式会社	学校法人芝浦工業大学	
	有限会社長岡生コンクリート	国立大学法人島根大学	
混和剤メーカ	花王株式会社	国立大学法人東京大学	
	竹本油脂株式会社	学校法人東京理科大学	
	株式会社フローリック	学校法人東海大学	
	ポゾリスソリューションズ株式会社	国立大学法人東北大学	
プラント メーカ	株式会社北川鉄工所	学校法人東洋大学	
	株式会社セイア	学校法人早稲田大学	
	日工株式会社	国立研究開発法人産業技術総合研究所	

※コンソーシアムには上記のほか1社の民間企業が参加

＜コンソーシアム幹事会社＞
鹿島建設株式会社
デンカ株式会社
株式会社竹中工務店

NEDO グリーンイノベーション基金事業

「CO₂を用いたコンクリート等製造技術開発プロジェクト」を実施するコンソーシアムの総称を「CUCO（クーコ）」に決定し、ホームページを開設

鹿島建設株式会社（社長：天野 裕正）、デンカ株式会社（社長：今井 俊夫）、株式会社竹中工務店（社長：佐々木 正人）は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、NEDO）「グリーンイノベーション基金事業／CO₂を用いたコンクリート等製造技術開発プロジェクト」を実施する 55 社のコンソーシアムの総称を「CUCO（クーコ）」に決定し、本日、ホームページを開設しました。



CUCO ホームページ

CUCO は、Carbon Utilized Concrete の頭文字から生まれた造語で、炭素を活用するコンクリートを意味します。「空気」を連想させるような響きで、地球のあらゆる場所で軽やかに存在し、環境を守るための素材となることを目指して命名しました。

本ホームページは、CUCO が 2030 年に向けて推進する、コンクリートに CO₂を固定化する独創的かつ革新的な技術開発プロジェクトについて、最新の活動状況の発信、得られた成果の普及促進に向けた広報、コンソーシアム参加メンバーとの情報共有の場として、積極的に活用していきます。

◆CUCO ホームページ <https://www.cuco-2030.jp/>



(参考：本件に関連する過去のプレスリリース)

NEDO グリーンイノベーション基金事業「CO₂を用いたコンクリート等製造技術開発プロジェクト」にコンソーシアムとして提案し採択（2022年1月28日プレスリリース）

<https://www.kajima.co.jp/news/press/202201/28c1-j.htm>

NEDO グリーンイノベーション基金事業「CO₂を用いたコンクリート等製造技術開発」

鹿島・デンカ・竹中工務店を幹事会社とするコンソーシアム本格始動

（2022年6月17日プレスリリース）

<https://www.kajima.co.jp/news/press/202206/17c1-j.htm>