お知らせ

2026(令和 8 年)年 11 月 16 日

鉄建建設株式会社
独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構

NEDO グリーンイノベーション基金事業「CO_2 を用いたコンクリート等製造技術開発」プロジェクトにおいて、北海道新幹線建設工事の施工環境を活用して現場打ちコンクリートに炭酸化養生を適用

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」)の「グリーンイノベーション基金事業／CO_2 を用いたコンクリート等製造技術開発」を実施するコンソーシアム「CUCO®(クーコ)」※1では、2030 年までを目標に、コンクリートの製造過程における CO_2排出量が実質ゼロ以下となる革新的なカーボンネガティブコンクリート※2の開発を進めています。

今般、CUCO に参画する鉄建建設株式会社(社長：今井政人、以下「鉄建建設」)は、独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構(理事長：藤田耕三)と共同で、「北海道新幹線、二ツ森トンネル（明治）他」工区の建設工事の施工環境を活用し、現場打ちコンクリートへの炭酸化養生技術の試行実験を実施しました。

本試行実験では、ラーメン高架橋の柱を模擬した実大模擬試験体に CUCO®-SUICOM コンクリートを打ち込み、現場で炭酸化養生※3 を行いました。その結果、施工段階で排出される CO_2 を通常のコンクリートを打ち込んだ場合と比較して 64%削減することに成功し、環境に配慮した現場打ちコンクリートの施工方法について実用化に向けた目途を得ました。

※1：鹿島建設株式会社、デンカ株式会社、株式会社竹中工務店を幹事会社とする 55 の企業・大学・研究機関によるコンソーシアム

※2：使用材料に起因する CO_2 排出量を削減するとともに、コンクリート中に CO_2 を吸収・固定化させることで、コンクリートの製造に伴う CO_2 排出量をマイナス(社会から CO_2 を削減できる)にしたコンクリート

※3：高濃度 CO_2 環境下でコンクリートを養生し、CO_2 をコンクリート中に吸収・固定する方法

■CUCO ホームページ

NEDO グリーンイノベーション基金事業「CO_2 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「CUCO®(クーコ)」の様々な技術がホームページに公開されています。

https://www.cuco-2030.jp/

＜本件に関するお問い合わせ先＞
鉄建建設株式会社 経営企画本部 広報部
TEL 03-3221-2297
独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構
鉄道技術センター企画部　企画課
TEL 03-5403-8716

■開発工法の概要

鉄建建設はこれまで、副産物の高炉スラグ微粉末、高 CO_2 濃度環境で CO_2 と反応する炭酸化硬化型材料のダイカルシウムシリケート γ 相 γ-2CaO・SiO_2(γ-C_2S)を用いた環境配慮型コンクリートの開発を進めてきました。さらに、現場打ちしたこの環境配慮型コンクリートを現場で炭酸化させる技術として、打ち込む部材内部に予め注入孔を設置し、その注入孔から CO_2 を高圧注入することにより、注入孔を中心とした円形の炭酸化エリアを形成する炭酸化養生方法を検討してきました(図1)。また、コンクリート内部に設置した対面する二孔で CO_2 注入と真空吸引を同時に行うことで、CO_2 注入孔周辺の炭酸化が促進されることを明らかにしました。

本工法の特徴は、一般的な柱状部材で主筋や帯筋が配置される外周部を炭酸化させず内部のみを炭酸化させるため、鉄筋腐食に対する耐久性への配慮が可能であること、部材内部に注入孔を設置(写真-1)する以外、鉄筋工事、型枠工事、コンクリートの打込みは通常のコンクリートを使用する場合と同様の施工(写真-2)なので、炭酸化養生を開始した後も型枠を存置(写真-3)でき、所定の期間湿潤養生が可能であることが挙げられます。また、炭酸ガスボンベから直接注入孔に CO_2 を注入するので、炭酸化養生のための設備(写真-4)を、比較的簡易なものとすることが可能となります。

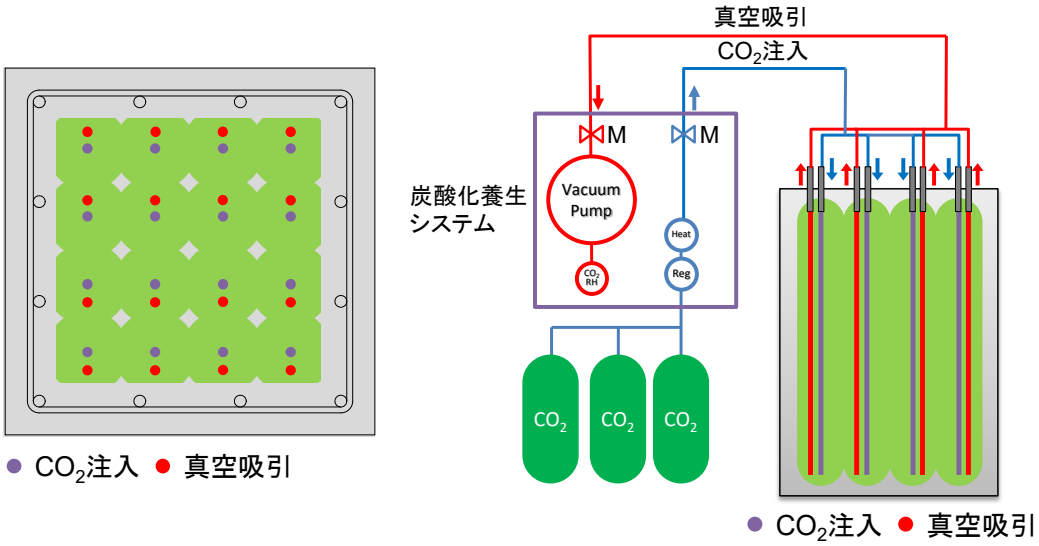


図１　炭酸化養生方法概要

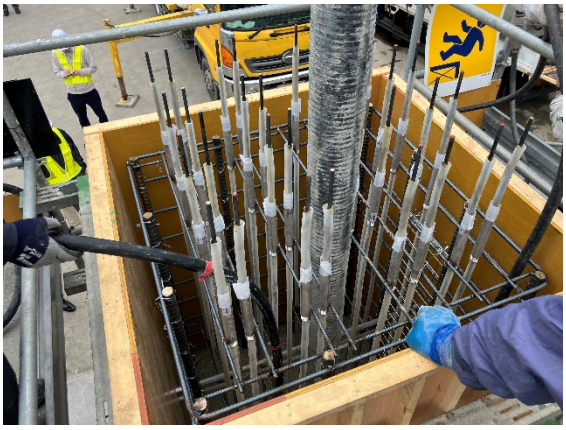


写真-1　注入孔設置状況



写真-2　コンクリート打込み状況



写真-3　型枠存置期間現場炭酸化養生状況



写真-4　炭酸化養生装置

■開発成果の概要

今回の試行実験は、実物大の RC ラーメン高架橋の柱を模擬した部材(幅 1.1m×奥行 1.1m×高さ 3m)を用いて、現場での実用性・施工性を確認するとともに、今までに得られた炭酸化に関する知見が実構造物でも再現可能か総合的に検証することを目的として実施しました。

その結果、注入孔を中心とした炭酸化エリアの発生が認められ、外周部を除いた主筋の内側の炭酸化想定断面に対する炭酸化エリアの面積率は 9.0%程度でした。また、炭酸化養生による炭酸化エリアの CO_2 固定量と高炉スラグ微粉末置換による CO_2 削減量を加味すると、施工段階で排出される CO_2 を通常のコンクリートを打ち込んだ場合と比較して 64%削減することができました。

以上より、建設現場において打ち込んだコンクリートを現場で炭酸化養生する技術として、注入孔を用いた現場炭酸化養生技術に一定の成果が得られました。また、環境に配慮した現場打ちコンクリートの施工方法について実用化に向けた目途を得ました。

■今後の展開

今後は、今回の試行実験で得られた知見をもとに、現場炭酸化養生技術のさらなるブラッシュアップを進めるとともに、強度や耐久性等に関する評価結果を踏まえ、鉄道構造物への適用可能性について検討を進めてまいります。



写真-5　現場炭酸化養生状況

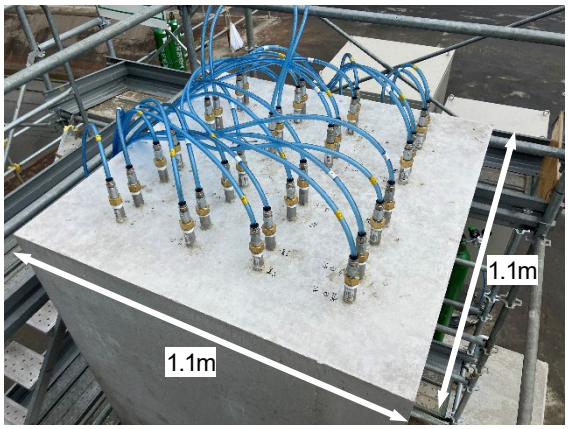


写真-6　CO_2 注入孔・真空吸引孔設置状況