

CO₂再資源化材料を用い、CO₂排出削減とCO₂吸収による炭素除去を兼ね備えた
「次世代低炭素型半たわみ性舗装」を開発、試験施工に成功

住友大阪セメント株式会社(社長: 諸橋 典、本社: 東京都港区)は、NEDO^{※1}のグリーンイノベーション基金事業「CO₂用いたコンクリート等製造技術開発」プロジェクトの一環である「多様なカルシウム源を用いた炭酸塩化技術の確立(以下、本事業)」の幹事会社として、その開発に取り組んでいます。本事業では、すでに二酸化炭素(CO₂)を資源としてリサイクルすることができる良質な人工石灰石の生成を実現しています。

今般、本事業の成果物である「カーボンリサイクルセメント」および「人工石灰石」を利用し、株式会社NIPPO(社長: 和田 千弘、本社: 東京都中央区)のご協力の下、「CO₂排出削減」と「炭素除去」を兼ね備えた「次世代低炭素型半たわみ性舗装」(以下、本製品)を開発、試験施工に成功し、実用化にめどをつけました。

半たわみ性舗装は、アスファルトの空隙(くうげき)にセメントミルクを浸透させた舗装であり、塑性変形抵抗性に優れ、交差点付近やバスターミナルなど、車両が停止・発進を繰り返し、路面が荷重や据え切りで傷みやすい場所に適用されます。

本製品では、カーボンリサイクルセメントおよび人工石灰石を舗装構造物の使用材料とし、従来の半たわみ性舗装と比較して、CO₂排出量を約58%削減することに成功しました。

今後は、本製品の現場での施工を重ねるとともに、さらなるCO₂削減を目指し、技術開発を進め、2050年カーボンニュートラル達成に向け、舗装分野における温室効果ガスの排出量削減に貢献していきます。

※1 NEDO: 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構



図1 本製品のCO₂削減効果のイメージ

1. 背景

当社はカルシウムを含む廃棄物とセメント工場の排ガス中の CO₂ から資源としてリサイクルできる「人工石灰石」を製造するデュアル・リサイクル”炭酸塩化技術開発”と、この「人工石灰石」を原料とした「カーボンリサイクルセメント」製造・コンクリート等への利用を目指す”炭酸塩利用技術開発”の二つの技術開発を進めています。

カルシウムをアルカリ源とするセメント、コンクリートはCO₂固定化ポテンシャルが高いこと、生成物となる炭酸塩が化学的に安定している、すなわち長期のCO₂鉱物固定が可能なことからセメント系材料には大きなCO₂削減が期待されています。一方、舗装分野でも、CO₂排出量削減のためカーボンフリー電力やカーボンニュートラル燃料の使用ならびにアスファルト合材製造時の温度を低減させる技術など、様々な取り組みがなされています。

このような背景の下、舗装分野でのさらなる CO₂ 排出量削減に向けて、再資源化して生成した「人工石灰石」をセメント系材料とアスファルト舗装に利用することで、「CO₂ 排出削減」と「炭素除去」を兼ね備えた半たわみ性舗装の開発を進めています。

2. 今回の成果

(1)CO₂再資源化材料を用い、CO₂排出削減と炭素除去を兼ね備えた半たわみ性舗装の開発に成功

今般開発に成功した半たわみ性舗装は、①半たわみ性舗装用セメントミルク材のセメント中のクリンカ比を低減することにより「CO₂ 排出削減」を、②排ガス中の CO₂ を原料として「再資源化・固定化」した人工石灰石を増量材としたカーボンリサイクルセメントを半たわみ性舗装用セメントミルク材に使用し、母体となる開粒度アスファルト混合物にも人工石灰石を骨材の一部として利用することで CO₂ 固定化を実現しています。

「炭素除去」については、セメント製品が大気中の CO₂ 吸収固定する速度を最大化するための独自の設計により、炭酸化反応を従来品と比べ2倍以上に高め、舗装の施工中および供用期間中に CO₂ 固定量を高めることに成功した「③ネガティブエミッション技術(NETs)¹⁾」を実装することで実現し、CO₂ 排出量は①、②、③合わせて当社従来品と比較して、約 58%削減することに成功しました。なお、この実装する「ネガティブエミッション技術」は、舗装構造物の供用中、例えば 20 年程度の期間に継続的に機能し、単に従来通り“使うだけ”で発揮されます。



図2 ネガティブエミッション技術の効果(視覚的)比較

また、半たわみ性舗装内部に固定された大気中の CO₂ は、供用後に解体して、路盤材などに再利用することにより、半永久的に CO₂ を固定、いわゆる長期貯留(CCS)に資する技術(NETs)となります。

(2) 施工性・供用性について

半たわみ性舗装は無筋構造物であるため、CO₂を吸収・固定化したセメント部分のアルカリ性が消失しても鉄筋の腐食を懸念する必要がありません。本製品はこの特徴に着目し、急速に炭酸化反応が進む「ネガティブエミッション技術」を実装し、さまざまな評価を繰り返した結果、施工性や舗装体としての構造特性、また、実際の車両走行による、わだち掘れ、ひび割れ等も確認されず、半たわみ性舗装に要求される性能が従来品と同等であることを確認しています。



図3 試験施工の状況(セメントミルクの注入)



図4 供用後の状況

3. 今後の予定

半たわみ性舗装の施工面積は、当社推計によれば公共・民間合わせて年間約50万m²以上と考えられ、仮に全てが本製品に置き換わったとすると、年間約2000t以上のCO₂排出削減、これに加えて年間約130t以上の炭素除去につながることから、地球温暖化防止に資する効果も一定の規模となります。また、今後さらに、セメント工場の排ガス中のCO₂から製造した人工石灰石をセメント原料としたカーボンリサイクルセメントを使用することにより、より一層のCO₂排出削減が可能となります。当社とNEDOは、多様なカルシウム源を用いた炭酸塩化、利用技術を確認するとともに、社会実装を実現し、2050年カーボンニュートラル社会の実現に貢献していきます。

【注釈】

1) ネガティブエミッション技術(NETs)

- ・大気中のCO₂を回収・吸収し、貯留・固定化することで大気中のCO₂除去(CDR、Carbon Dioxide Removal)に資する技術
- ・自然のCO₂吸収・固定化の過程に、人為的な工程を加えることで加速させる技術やプロセス(狭義)

経済産業省報道資料:[2050年カーボンニュートラル\(CN\)の達成に必要な、ネガティブエミッション技術\(NETs\)の社会実装・産業化に向けた方向性をとりまとめました \(METI/経済産業省\)](#)

以上

【本件の製品に関するお問い合わせ先】

住友大阪セメント株式会社 セメント・コンクリート研究所 TEL : 047-457-0185

【本件に関する報道関係者からのお問い合わせ先】

住友大阪セメント株式会社 企画部 TEL 03-6370-2725