資料3

コンクリートのCO2固定 (吸収)量の評価に向けた取り組み

セメント協会 技術委員会 委員長 諸橋 央典





脱炭素社会を目指すセメント産業の長期ビジョン(概要 抜粋)

4. 目指すべき対策の方向と克服すべき課題

目指すべき対策の多くは、克服すべき困難な課題を抱えており、その実現には「非連続なイノベーション」が不可欠であるとともに、建設業界をはじめとしたステークホルダーの理解と協力が必要である。

- ・クリンカ比率の低減
- ・投入原料の低炭素化
- ・省エネルギーの推進
- ・鉱化剤使用等による焼成温度低減
- ・使用エネルギーの低炭素化
- ・低炭素型新材料の開発
- ・二酸化炭素回収・利用・貯留(CCUS)への取り組み
- · <u>供用中の構造物及び解体コンクリートによる</u> 二酸化炭素の固定(吸収)
- ・コンクリート舗装の推進による重量車の燃費向上に伴う二酸化炭素低減



炭酸化によるコンクリートのCO2の固定 (吸収)について

コンクリートは空気中のCO₂と徐々に反応して、炭酸カルシウム (CaCO₃)を生成する <u>この現象は「**コンクリートの炭酸化**」と</u>呼ばれる

 $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$

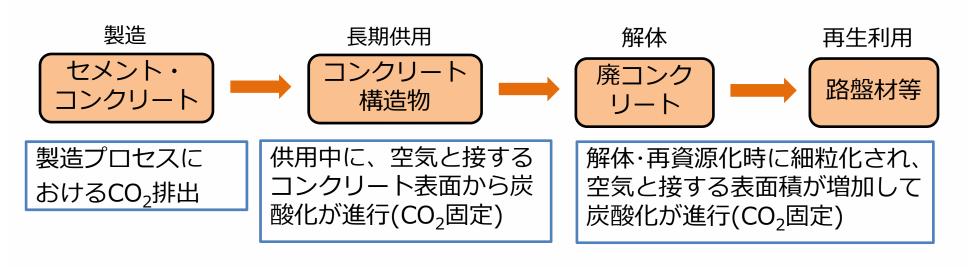
また、炭酸化はコンクリート表面から内部に緩やかに進行する



コンクリートは、炭酸化によりCO₂を固定化することができる ため、カーボンシンクの効果が期待できる



ライフサイクルにおけるコンクリートのCO₂の固定 (吸収)

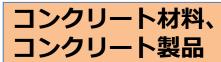




コンクリートは供用され、その後解体・再利用までのライフサイクルを通じて炭酸化により、空気中のCO₂を固定 (吸収)できる



コンクリートのCO2の固定(吸収)の考え方



(生コンクリート、プレキャストコンクリート他)



COっを短期間で強制的に固定

エネルギー・工業プロセス分科会にて、 CO_2 吸収型コンクリートによる CO_2 削減効果の算定・計上方法を検討中

コンクリート構造物

(供用時)



解体·再利用



CO2を長期間にわたってゆっくり固定

CO₂固定量の算定・計上は難しく、国内ではほとんど検討されていない

現状では、ライフサイクルにおけるCO₂固定(吸収)量の算定・ 計上方法は、ほとんど検討されていない



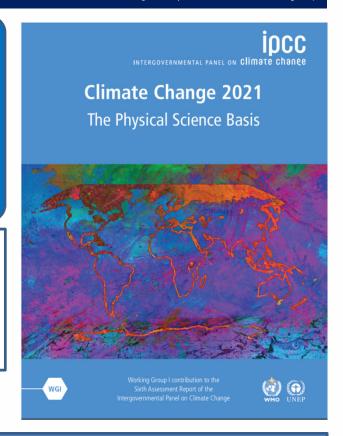
コンクリートのCO2の固定(吸収)量に関する動向

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第6次評価報告書 2021年8月9日公表

5.2.1 CO2: Trends, Variability and Budget 5.2.1.1 Anthropogenic CO₂ Emissions

The uptake of CO_2 in cement infrastructure (carbonation) offsets about one half of the carbonate emissions from current cement production (Friedlingstein et al., 2020).

第6次報告書にて、初めて炭酸化によりコンクリート構造物へ取り込まれるCO₂量がセメント製造プロセスにおけるCO₂排出量の約半分に相当するとの記述がなされた



IPCCに対して、我が国におけるコンクリートのCO₂固定量を 算出する具体的な方法論を提案していくことが求められる



CO2の固定量の算定方法における技術的課題

①コンクリートのCO。固定量の測定方法の規格がない

日本コンクリート工学会「カーボンリサイクル評価方法のJIS開発に関する調査委員会」(2021年度)で測定方法に関して検討されているセメント協会研究所は、委員および研究委託先として参画している

②コンクリートのライフサイクルにおけるCO2固定量の算定に必要な国内のデータリソースがほとんどない

現在、海外の文献に記載されている計算モデルの算定に用いた<u>記載値の妥当</u>性(日本の実態に即しているか)が判断できていない



セメント協会での検討内容

検討の目標

日本国内におけるコンクリートのライフサイクルに着目しながら、コンクリートのCO₂固定量を推定することで、セメント産業として2050年カーボンニュートラルの実現に貢献する

検討内容

- ①コンクリートのCO₂固定量の測定方法を確立する
- ②供用中のコンクリートのCO₂固定量:既往文献に示された算定モデルおよび入力データを活用し、国内におけるCO₂固定量の評価を試みる
- ③解体・再利用時のコンクリートのCO₂固定量:主な用途である「再生路盤材」を対象に、CO₂固定量の実態を調査する



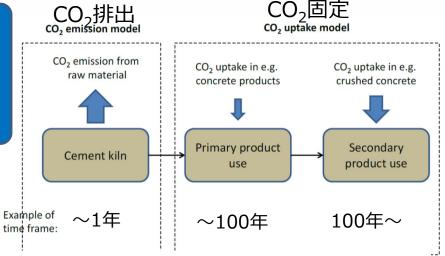
参考資料



参考資料(コンクリートのCO2の固定(吸収)量の研究事例)

ILVスウェーデン環境研究所の簡易モデル

ライフサイクル(100年超)における コンクリートの CO_2 固定量はセメント 製造プロセスの CO_2 排出量の23%に 相当

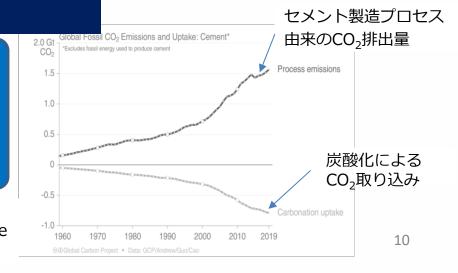


IVL Swedish Environmental Research Institute:CO₂ uptake in cement containing products Background and calculation models for IPCC implementation

Global Carbon Budget 2020

ライフサイクルにおけるコンクリートへ取り込まれるCO₂量はセメント製造プロセスにおけるCO₂排出量の約半分に相当

Global Carbon Budget 2020, https://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/20/prese ntation.htm





参考資料(コンクリートのCO₂の固定(吸収)量の研究事例)

Zhi Cao他によるコンクリートのCO2固定を含めたCO2排出量の収支についての考察

ライフサイクルにおけるコンクリートのCO₂固定量(図の緑部分)は、セメント製造プロセスのCO₂排出量の約35%程度となる

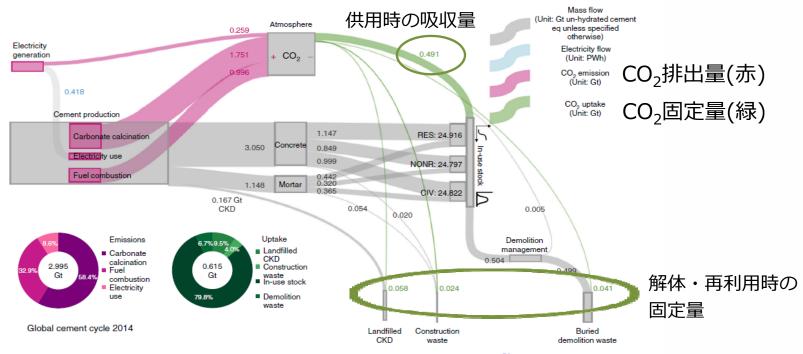


Fig. 1 Global cement cycle in 2014. The term cement most commonly refers to hydraulic (chiefly Portland) cement⁵⁶. All stocks and flows of cement-related materials are herein expressed in un-hydrated cement equivalent and excluding inert materials that are used as aggregate in concrete and mortar. Percentages may not add up to 100% due to rounding. RES residential buildings, NONR non-residential buildings, CIV civil engineering, CKD cement

Zhi Cao et al: The sponge effect and carbon emission mitigation potentials of the global cement cycle, NATURE COMMUNICATIONS | https://doi.org/10.1038/s41467-020-17583-w