

社会資本のライフサイクルを通じたCO₂収支の検討



道路交通研究部 道路環境研究室

室長 井上 隆司 研究官 長濱 庸介 研究官 神田 真由美

(キーワード) 社会資本LCA、道路工事に伴うCO₂排出量、コンクリートの中性化

1. はじめに

国総研は、社会資本整備における二酸化炭素 (CO₂) 排出削減技術を適切に評価する技術 (社会資本LCA) として、資材製造から運搬・現場での建設に至るまでのCO₂排出量を、設計・施工・資材選定の各意思決定段階において算出するための計算手法及びCO₂排出原単位を開発した。¹⁾

本稿では、社会資本LCAで残された課題となっている、(設計段階より前の) 計画段階におけるCO₂排出量、及び (現場での建設より後の) 供用・再資源化でのCO₂固定量に関する研究状況を紹介する。

2. 計画段階におけるCO₂排出量の検討

計画段階では、設計段階以降のような工種別の数量データが存在しないと考えられることから、道路構造物 (土工・橋梁・トンネル) 別の延長等からCO₂排出量を算出する必要がある。そこで、直轄国道の道路事業 (計172工事) の設計書類を入手し、工種ごとの数量データから、社会資本LCAの手法を活用して工種ごとのCO₂排出量を積み上げ、1km1車線当たりの道路構造物別のCO₂排出量を算出した。結果は、表1のとおり、土工・橋梁・トンネルとも大きくばらつくことが分かった。盛土切土量 (土工)・幅員 (橋梁・トンネル) とCO₂排出量の関係も分析したが、やはりばらつきが大きく、CO₂排出原単位に採用できるような相関は直ちには見いだせなかった。

計画段階は、実際の道路事業では構想段階 (概略ルート・構造等の検討段階) 及び詳細計画段階 (都市計画等の具体的なルート・構造等の検討段階) に分けられる。今後は、それぞれの段階で入手可能なデータにより、それぞれの意思決定の評価項目の1つとして活用できるようなCO₂排出量算出方法を検討する予定である。

表1 道路工事に伴うCO₂排出量の計算結果

	1km1車線当たりCO ₂ 排出原単位 [t-CO ₂ /km/車線]						
	平均値					最大	最小
	資材	運搬	建機稼働	建機減耗	合計		
土工 (106工事)	491	69	113	47	697	3,394	100
トンネル (23工事)	4,850	174	302	179	5,390	6,642	4,098
橋梁 (43工事)	12,085	360	382	288	13,116	45,547	5,320

3. 供用・再資源化でのコンクリートのCO₂固定

セメント製造時の脱炭酸によってCO₂が排出されるが、その一部は、いわゆる中性化により構造物の供用や再資源化を通じて回収される。コンクリートの中性化をCO₂の吸収作用と捉え、その効果をコンクリート構造物の供用中や再資源化時のCO₂排出量の評価において見込むことは適切であると思われる。

(ただし、鉄筋コンクリート構造物の中性化は、主要な劣化機構の一つであり、その促進は決して推奨されるものではないことに留意が必要である。)

コンクリートの中性化をCO₂の吸収作用として捉えた知見は少なく、CO₂固定量は明らかでない。

そこで本研究では、まずCO₂固定の概略影響を捉えることが重要と考え、実構造物から採取したコンクリートコアや再資源化を模擬して作成したコンクリート試料のCO₂固定量を測定することで、コンクリート構造物のCO₂吸収効果を把握した (図1・表2)。

今後は、構造物の施工から再資源化までのCO₂排出量等も考慮し、ライフサイクルでのCO₂収支を検討する予定である。

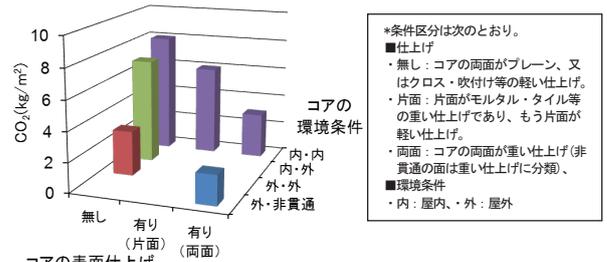


図1 築26年~50年のコンクリート構造物の壁面から採取したコンクリートコアより推定した壁部材のCO₂固定量 (概略的に、壁部材のCO₂固定量は 5 kg CO₂/m² 前後)

表2 再資源化を模擬して作成したコンクリート試料より推計した、コンクリート1tあたりのCO₂固定量 (各再生品のCO₂固定量は、セメントが多く粒径が小さいほど大きい)

製品	固定量(kg CO ₂ /ton)
再生骨材H (機械的方法)	30.0
再生骨材H (熱的方法)	24.7
再生骨材M	26.1
再生骨材L	15.2
RC40	10.0

※試料を乾燥繰返し条件で28日間大気暴露させたケース。
※再生骨材HとHに含まれる微粉についてはCO₂を計測していないため、再生骨材H (機械的方法) の製造時の微粉が代替

【参考】

1) 国総研プロジェクト研究報告第36号 社会資本のライフサイクルをととした環境評価技術の開発
<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/kpr/prn0036.htm>