

砕石生産におけるCO₂排出の見える化システムの検討

大倉圭右¹、齊藤 貢²、大塚尚寛³

1. はじめに

先の東日本大震災により、東北地方における砕石需要は高まっているが、一方で福島原発事故により原発反対の風向きが強まり、日本はエネルギー問題に直面することとなった。これからのエネルギー供給源として自然エネルギーの利用が望まれており、CO₂排出量削減に取り組む地球温暖化対策としても期待される。砕石業も地球温暖化問題とは無関係ではなく、生産量を落とすことなく作業の効率化を図ることが課題である。しかしCO₂排出量削減以前に、日本の砕石業におけるCO₂排出量の把握がほとんど出来ていないという現状を解決しなくてはならない。

本研究では、砕石事業者が各自でCO₂排出量の把握を簡単に行える見える化システムの有用性について検討した。

2. 研究の概要

環境省や経産省、国交省から出されているCO₂排出量算定のガイドラインに従い、Excelを利用して月ごとの燃料使用量、電力使用量、製品運搬距離、製品運搬量を入力するだけで各課程から排出されるCO₂量を算定し、入力した月ごとの製品生産量あたりの『CO₂排出原単位 (kg-CO₂/t)』を基にした、生産効率の経月変化や省エネの程度を図表により「見える化」するシステムの開発を行う。「見える化」は事業所としてみれば省エネ度の変動が確認できる特徴があり、統一のシステムを利用することで事業所や地域ごとのCO₂排出量の比較が可能となり、CO₂削減計画が立てやすくなる。また、製品運搬においては単独の事業所でCO₂排出量削減を行うのではなく、「地産地消」の考え（自社のみの営利から業界共存による地域全体の営利）をベースに地域の流通を効率的に行うシステムを活用することで、CO₂排出量を抑えた製品流通が可能となる。その結果として、業界全体からのCO₂排出量削減に大きく貢献することにつながると考えられる。

-
1. 岩手大学大学院工学研究科博士前期課程デザインメディア工学専攻
 2. 砕石研究会正会員・博士（工学）・岩手大学工学部社会環境工学科 准教授
 3. 砕石研究会会長・工学博士・岩手大学工学部社会環境工学科 教授

3. 当該研究のこれまでの準備状況

本研究課題の先行研究として、平成22年度に宮城県の砕石場を対象にCO₂排出量調査を実施し、砕石生産量あたりに排出されるCO₂量を算定した結果、生産と運搬時を含めたCO₂排出原単位は9.25kg-CO₂/tであった。報告例¹⁾のある香川県と比較すると約1kg-CO₂/tほど高い値だった。またそのうちの約30%が運搬時に排出されていることがわかった(図1)。なお、運搬時にCO₂が排出されている原因として、長距離運搬(宮城県内を3つのエリアに区分し、エリア間を往来する運搬)があげられ、運搬におけるCO₂排出量のうち43.1%が長距離運搬により排出されていることがわかった(図2)。これらのことから地域内の事業所が地元の地域へ出荷するような「地産地消」の考え方を導入することで、CO₂排出量の削減が見込まれる。

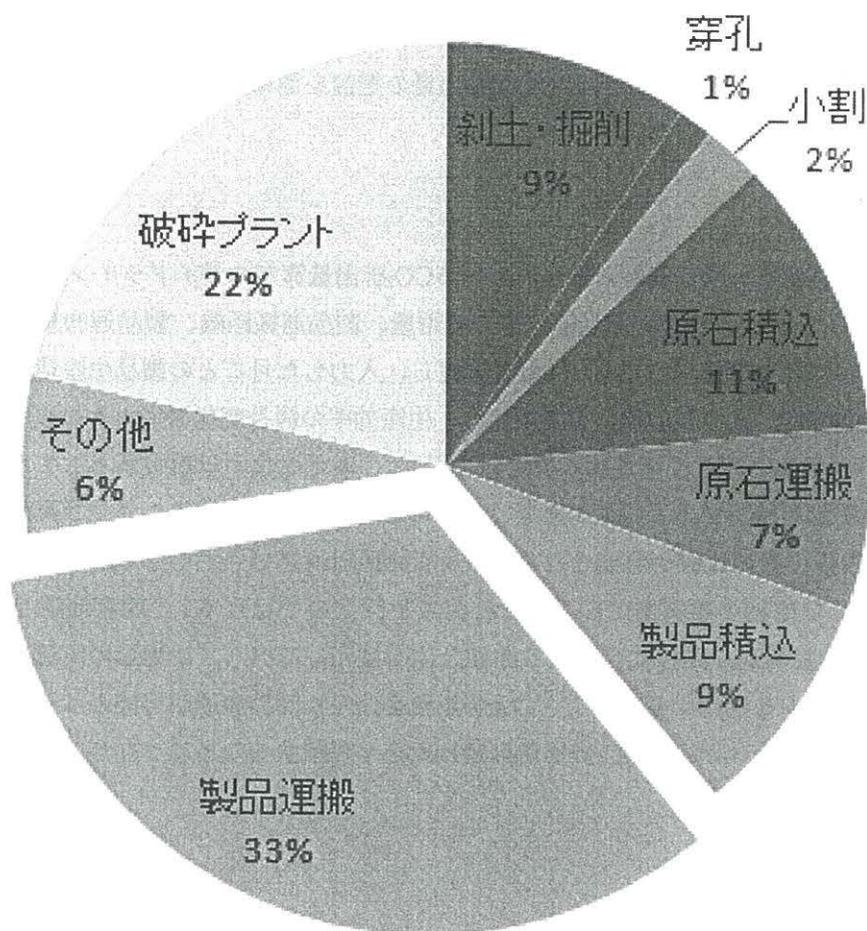


図1 宮城県の砕石場におけるCO₂排出量割合

碎石運搬量→886,113t	
仙台→石巻	仙台→北部
100,000	277,820
石巻→仙台	石巻→北部
30,324	147,070
北部→仙台	北部→石巻
275,619	55,301
単位:t	

CO ₂ 排出量→4,595t-CO ₂	
仙台→石巻	仙台→北部
460	1,093
石巻→仙台	石巻→北部
302	980
北部→仙台	北部→石巻
1,506	254
単位:t-CO ₂	

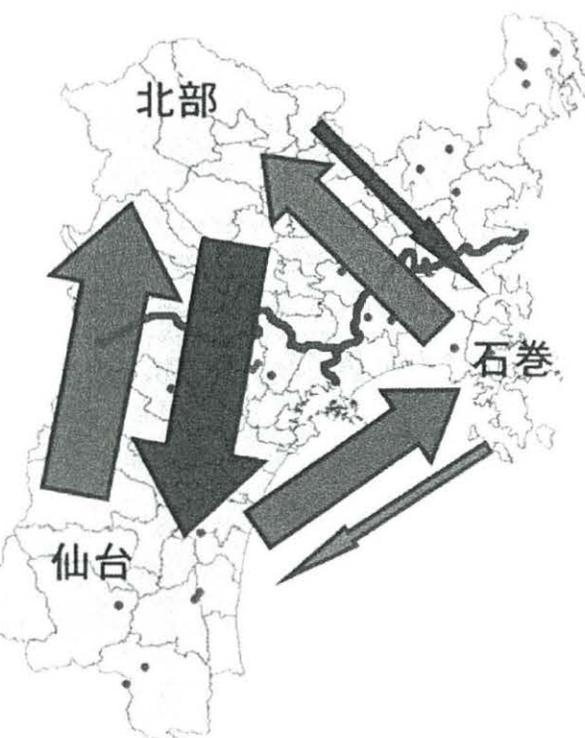


図2 長距離運搬におけるCO₂排出量

4. CO₂排出量算出シートの概要

生産過程では燃料使用量・電気使用量・製品生産量の項目について入力する。また運搬過程では製品運搬先・総運搬量・トラックの最大積載量・述べ運搬台数・運搬距離について入力する。これらの入力されたデータより月毎のCO₂排出量、CO₂排出原単位が算出される。さらに碎石場稼働日数を入力することで製品生産速度 (t/日) が算出され、各事業所内でCO₂排出量のモニタリングができるシステムとなっている。CO₂排出量の算出方法は以下の通りである。

- ・電気使用

$$\text{CO}_2\text{排出量 (t-CO}_2\text{)} =$$

$$\text{電気使用量 (kWh)} \times \text{CO}_2\text{排出係数 (t-CO}_2\text{/kWh)}$$

(※CO₂排出係数=0.000469)

- ・燃料法

$$\text{CO}_2\text{排出量 (t-CO}_2\text{)} =$$

$$\text{燃料使用量 (L)} \times \text{CO}_2\text{排出係数 (t-CO}_2\text{/L)}$$

(※CO₂排出係数 軽油=2.58 重油=2.71)

・トンキロ法

CO₂排出量 (t-CO₂) =

輸送量 (t・km) × CO₂排出係数 (t-CO₂/L)

(※輸送量=輸送重量(t)×輸送距離(km))

入力されたデータはグラフとして出力され、月毎の製品生産量CO₂排出量、CO₂排出原単位の状況が「みえる」ようになっている (図3)。

現時点において本システムは、各事業所が単独で利用するシステムであるが、今後は製品運搬の効率化や地域への情報提供を可能とするようWebアプリケーションへと発展させる予定である (図4)。

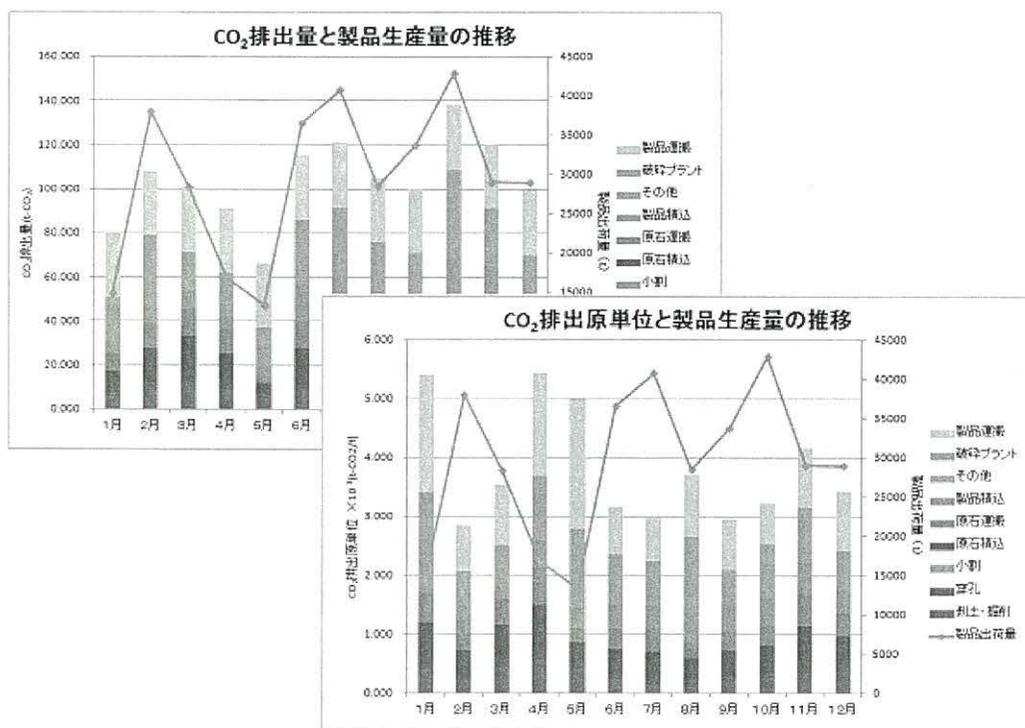


図3 CO₂排出量算出シート使用例

地域の
碎石場



- ①事業所ごとに入力
- ②CO₂排出量・原単位が図表(「見える化」)で確認
- ③GISを利用した製品運搬の効率化(「地産地消」に基づいて)
- ④地域へ情報提供(CO₂排出量削減方法の提案)

図4 碎石生産におけるCO₂排出量の
「見える化」システムの概念図

5. まとめ

各事業所において健全な経営により利益を上げるためには、生産量を減らすことなく省エネに努めることは必要不可欠なことである。そのためには、各事業所において自社のCO₂排出量がどの程度であるかを把握しなければCO₂排出量削減の取り組みを行うことができない。本研究の「みえる化」システムの普及はCO₂排出の現状把握と共に事業者間の連携を容易にするものであり、地域の事業所全体でCO₂排出量削減への意識が共有でき、“競争”ではなく“共創”による生産活動の意識改革が行える。

謝 辞

本研究の一部は、(社)日本砕石協会平成23年度研究助成を受けて実施されたものである。ここに記して謝意を表する。

参 考 文 献

- 1) 吉田幸稔：香川県における骨材（生産・流通）に関する環境負荷，砕石春号 N0.2 64 (2010)