

CO₂排出抑制を考慮した施工計画立案法に関する基礎的考察

芝浦工業大学 正会員 池田 将明

1. 研究の目的

京都議定書で定めた第一約束期間に入り、CO₂排出量の抑制は喫緊の課題となっている。しかし、施工に伴うCO₂排出削減の多くの部分が機械・設備メーカーや資材製造企業に依存することから、施工計画の質がCO₂排出量に与える影響を評価する研究は少ない。

コストを低減し、安全性の高い施工を行う上で施工計画の重要性は疑うべくもないが、従来、この評価軸はコストや工期、リスクであり、CO₂排出量という観点からの評価は行われてこなかった。また、京都議定書で定められた排出削減目標達成が厳しい状況となっていることから、遠からず我が国も義務的な排出権取引制度が導入されることが予想される。この時に備えて、施工におけるCO₂排出量を包括的に算出する仕組みを構築しておくことは重要である。本稿は、このようなシステム構築を目的に、そのためのフレームワークと課題を整理したものである。

2. 既往の取り組み

施工に伴うCO₂排出量を抑制する取り組みは、1996年頃から、「建設業の環境自主行動計画」(日建連)や施工機械の燃費改良、排出量のより少ない工法の検討などの分野で研究が進められている。

これらの内容を整理すると、以下のように集約できる。

- ① CO₂排出源や排出量の整理
- ② CO₂排出量を抑制する機械・設備の開発
- ③ 施工における機械・設備運用の改善策
- ④ 施工に伴うCO₂排出量の試算方法

つまり、①が基礎データの把握で、この結果から②と③が検討され、現在は④における総量把握の段階にきていることがみてとれる。

しかし、④におけるCO₂排出量は、排出総量を大まかに把握しようとするものであり、例えば、施工機械からの排出量を使用機種と月間稼働率から推定しようとする方法である。

本研究が目的としている“施工の実態に即した排出量の把握”や“排出量を評価指標の一つとした施工計画の立案”を実現するためには、工程計画と連動した排出量算定の仕組みを構築する必要があると考えられる。

3. 施工に伴うCO₂排出の構造

(1) 施工に伴うCO₂排出源

施工においてCO₂の排出を伴う要素を洗い出して整理したものが図-1である。これを見ると、CO₂の排出は現地で施工する場合だけではなく、そこで使用する資材や機械・設備の製造と輸送についても、また、施工の結果排出される廃棄物処理も含まれることがわかる。

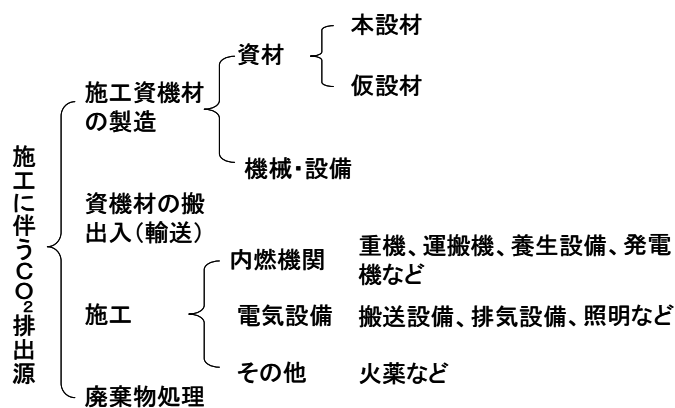


図-1 施工に起因するCO₂排出源

(2) 排出量に影響する要因

これらの排出源には、本設材など構造物の設計段階で既に決まってい、施工計画では変更できないものもあるが、そのほとんどは、工法の選択や資機材の選定、もしくは、仮設や施工手順の合理化などにより、施工計画段階で操作可能なものと考えられる。

そこで、施工に伴うCO₂排出量に影響する要因を、図-1をベースに大まかに整理してみた(図-2)。これを見ると、これまでの研究で指摘されてきたように、CO₂排出量を抑制した施工法や施工機械・設備の選定や、グリーン購入などによる資材購入などが目に付く。しかし、仮設材の転用法や施工機械の使用法、資機材搬出入回数

キーワード 地球温暖化問題、CO₂排出量、施工計画、PMツール

連絡先 大学院 工学マネジメント研究科(MOT) dr_ikeda@sic.shibaura-it.ac.jp

等といった要因は、施工計画を立てる中で具体的に検討される要因であり、これ無くして現実に即したCO₂排出量の算定ができないことが理解できる。

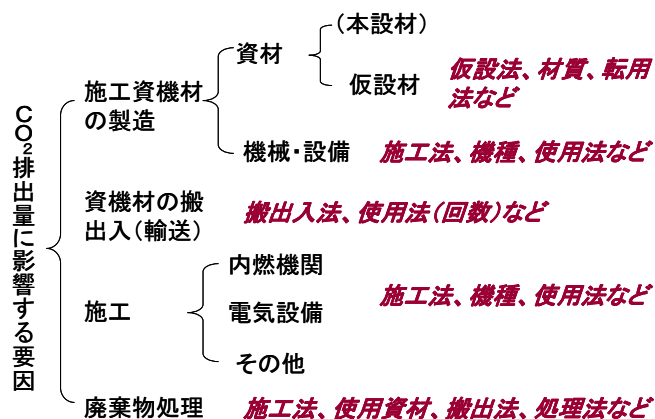


図-2 CO₂排出量に影響する要因

4. 施工に伴うCO₂排出量を算出する方法

これまで施工計画の良否を評価する要因は、①コスト、②工期、③リスクであった。ここで「リスク」とは、施工の安全性だけではなく確実性という観点も包含した表現で、これが品質確保も担保することになる。しかし、最初に述べたように、地球温暖化問題が顕在化してきた今日、これらに加えて「CO₂排出量」という評価要素を加えて計画を立案することが重要となってきた。

前述したように、施工に伴うCO₂の排出源や排出量に影響する要因は多岐にわたる。これらの中のどの排出源を、また、どの影響要因を集計の中で考慮すべきかについては議論の余地があるが、施工の実態を反映したCO₂排出量を集計するためには工程計画と対応した集計法を考案する必要がある。

一つは積算データに基づく方法で、積算で見積もった数量に排出係数を掛け合わせてCO₂排出量を集計することが考えられる。しかし、積算は工事の受注前に入札金額を求めるために行われるものであるから、ここで行われる計画は必然的に要点を絞ったものとなる。また、積算は要素別に集計するのが基本であるため、施工の進捗に即した排出源の数量的把握は難しいと考えられる。

そこで、もう一つの考え方としては、実際の施工を反映した工程計画、それも、工程ネットワーク手法をベースとした工程計画の仕組みの中にCO₂排出量を集計する機能を付加させる方法が考えられる。

5. CO₂排出量算定機能を備えたPMツールの可能性

工程ネットワークベースのCO₂排出量集計システムで

は、仮設材の転用回数や施工機械・設備の稼働期間を算定できる。また、これらの搬出入回数を推定できる可能性もある。また、具体的な方法は今後検討しなければならないが、資機材の性能や排出係数を蓄積した「排出係数データベース」を整備することによって、タスクごとに設定された属性データとの関連から詳細にCO₂排出量を算出することも期待できる。

さらに進めて、時間的な排出量の増減や工区別の排出量を集計することにより、重点的に管理すべき部分を事前に把握することも可能となるかもしれない。図-3にこのようなPMツールの構成図を示す。

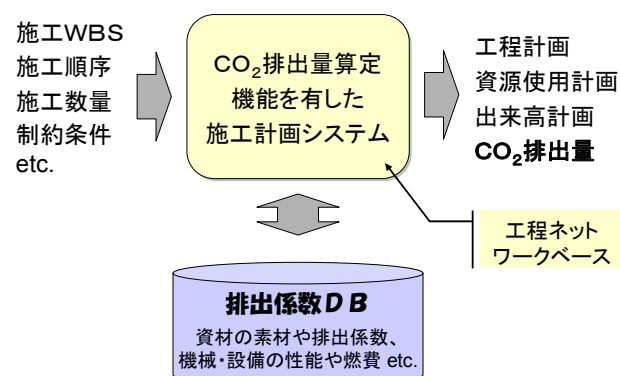


図-3 CO₂排出量算定機能を有するシステム構成

6. 今後の課題

知られているように、PMツールの利用では、データ作成に労力が掛かるという問題がある。しかし、出来高払い制度の普及やより効率的な計画立案、それに、計画情報の視覚化(共有化)という観点からPMツールの利用は見直されてきている。

このPMツールにCO₂排出量算定機能を持たせることができないかということが本稿を執筆する動機となっているが、この実現のためには排出量算定手順の解明とそのシステム化、それに、このためのデータベース整備など多くの課題を克服しなければならない。本稿が、このような問題解決の可能性を議論する上で、一つのたたき台として役に立てれば幸いである。

参考文献

- 1) 『建設施工における地球温暖化対策の手引き』、日本建設機械化協会、2003年7月
- 2) 「建設施工における地球温暖化対策事例集」、日本建設業団体連合会、2005年3月
- 3) 建設機械化協会:建設工事における二酸化炭素【CO₂】排出量の算定、建設の機械化2002年10月