

橋梁建設に関する環境問題

名城大学 フェロー会員 泉 満明

はじめに

世界的にも大きな GDP を有するわが国は、一方ではエネルギー小国であり、省エネルギーは継続的に必要であり、同時に先進国の責任として京都議定書に従って炭酸ガスの排出を含む環境対策を促進することが世界から要請されている。今後、これらに対するわが国独自の対策の確立が必要となろう。

研究によると環境負荷量（D）は以下の式で推定されとしている。

$$D = f(P \times I \times W)$$

ここで、P：人口、I：産業と都市の発展、W：係数（資源、原料の消費の程度に関係）。

上式の各関連項目は、人類が動物として有する種の保存本能の具体的な現れである人口、社会の基盤である経済の活動（GDP）、火を使う動物である人類が人間として生きて行くために欠く事の出来ないエネルギーの3要素を含む式である。したがって、地球上の人間全体の生活水準が上昇すると共に必然的にDの値は増大する傾向となる。

建設事業の面から上式との関連を考えると、事業を行うために必要な材料の生産、機器の生産、各種施設の建設、それらに要するエネルギー消費、事業の結果としてのGDPとの2項目に関連がある。ここでは、主として建設事業におけるエネルギー消費量と炭酸ガス排出量について検討を加えるものである。

建設業とLCA

建設業は、各種の社会基盤の施設、構造物、システム等を構築、維持管理、さらに更新する産業でありこれらの活動に際して、多くのエネルギーを消費し、その過程で環境負荷の主な要因である炭酸ガスを排出している。図-1に建設事業におけるエネルギー消費と炭酸ガス排出の流れの概略を示す。図に示す流れから材料の製造、建設関連機器の製造等の分野のどこまでを建設業の範囲とするかについての議論もある。また、構造物が建設段階だけでなく供用時、解体時も含めたライフサイクル全体において環境に与える負荷はどれくらいになるのか、採用工法による負荷の変化等についての情報は、十分に把握・整理されているとはいえない現状である。図-1よりエネルギー消費と炭酸ガス排出は関連が深く、これらによる環境負荷を算定するために、エネルギーアナリシスと同様な手法を用いて炭酸ガスの排出について試算が行

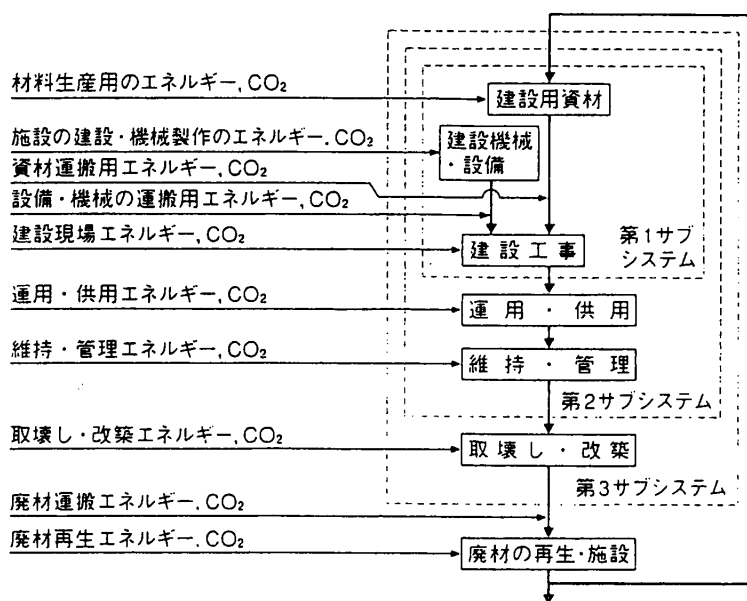


図-1 建設事業におけるエネルギー消費と炭酸ガス排出のフロー²⁾

図-1よりエネルギー消費と炭酸ガス排出は関連が深く、これらによる環境負荷を算定するために、エネルギーアナリシスと同様な手法を用いて炭酸ガスの排出について試算が行

キーワード；エネルギー消費、炭酸ガス排出、橋梁建設

連絡先； 468-8502 名古屋市天白区塩釜口 1-501 名城大学 理工学部 建設システム工学科

TEL 052-832 1151, FAX 052-832 1178

われている。

橋梁建設におけるエネルギー消費 と炭酸ガス排出

建設事業におけるエネルギー消費量と炭酸ガス排出量に関するケース・スタディについて試算を行い、その結果に検討を加える。

エネルギー消費量を算出する方法には、積み上げ方式と産業連関分析の拡張方式の2方法が有る。後者はエネルギー消費量と価格の間の平均的な換算係数（原単位）をあらかじめ求めて置き、価格から一挙にエネルギー消費量を換算するものである。LCAによる炭酸ガス排出量の算定は、エネルギー算定の後者と類似の方式である。

上記の方法によつて図-1に示す全システムの算定は資料の関係から現状では、第一サブシステムの範囲では一応可能である。事例として橋梁建設について試算したものを図-2、3に鋼橋とコンクリート橋を比較して示した。さらに、図-4には橋梁の構造形式、支間と炭酸ガス排出量との関係がしめされている。

図から、支間 300 m 以下の場合コンクリート橋が有利と推定できる。

むすび

建設事業に関する環境問題は、使用材料の種類、その量、構造形式、さらに、維持管理、メンテナンス等に関連があり、結論として表-1に対策の概要を示す。

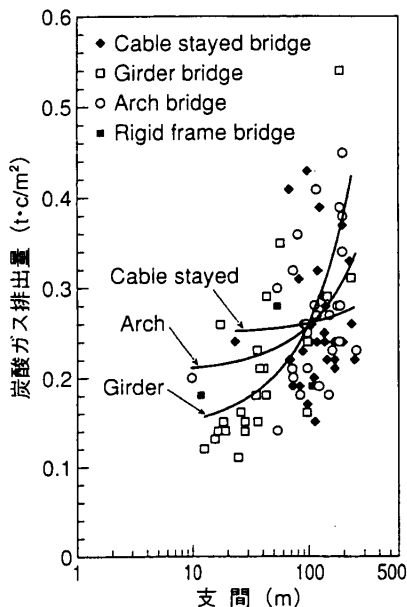


図-4 コンクリート橋の構造形式による炭酸ガス排出量と支間の関係²⁾

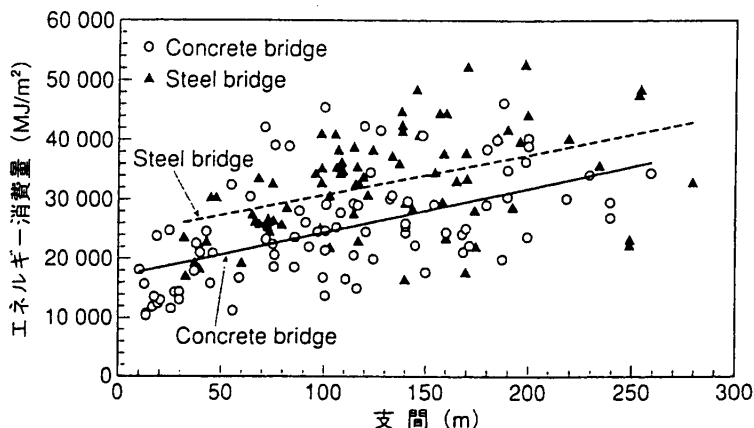


図-2 支間 300m以下の橋面積当たりエネルギー消費量と支間の関係²⁾

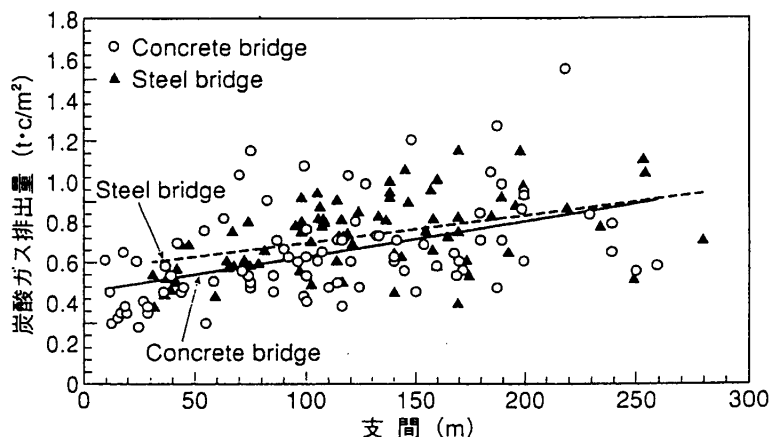


図-3 支間 300m以下の橋面積当たり炭酸ガス排出と支間の関係²⁾

表-1 建設事業における省エネルギー、炭酸ガス排出対策²⁾

項目	対 策	事 例
各段階		
計画段階	路線、線形、構造形式、メンテナンスの検討	支間長、支間割り、静定、不静定構造の選択、環境対策に有利で耐久性の高い材料および施工容易なものの使用を計画、メンテナンス・フリー
設計段階	構造形式および支間に適合した使用材料の選択、省材料設計	環境対策に有利な材料の選択、設計技術の高度化による使用材料の量を少なくする省材料設計
施工段階	使用材料に適合した施工法、工場における省エネルギー、熱管理	施工方法・機械の選択、高炉セメント、再生骨材等の活用、工場製品製作時の省エネルギー、熱管理の合理化、廃材の有効利用
維持管理段階	維持管理の合理化	構造形式、使用材料の特性を考慮したメンテナンス、管理作業の省エネルギー化、廃材の活用

参考文献、1. MEHTA P.K., "Reduction the Environmental Impact of Concrete" Concrete International Vol.23, No.9, OCTOBER 2001, pp.61-66.

2. 泉 満明、"建設事業における環境問題" 土木学会誌 Vol.85、Aug.2000、pp.81-84.