

VI-22

建設事業とエネルギー消費

名城大学 正会員 泉 満明

1. まえがき

我が国の建設事業はGDPの約20%、エネルギー消費も総消費エネルギーの約20%となっている。したがって、建設事業においても省エネルギー対策については、従来より経済性の観点から実施されてきており、特にオイルショック時には大きな関心が払われた。しかし、現在、地球環境という新しい視点から、エネルギー問題をより真剣に継続的に考えねばならない情勢になってきている。

建設時における効果的な省エネルギー戦略をたてるためには、エネルギー消費の現状把握が重要である。ここではエネルギーアナリシスの方法を用いてこれを試算し、その方策を提案した。

2. 建設事業におけるエネルギー消費

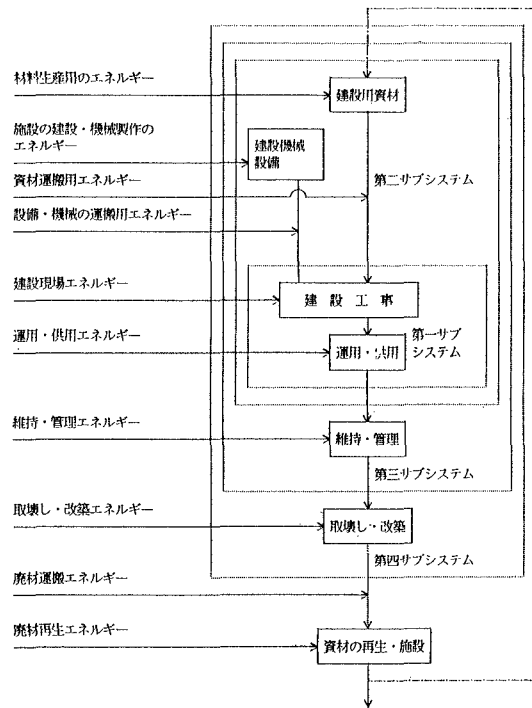
2-1 ライフサイクルエネルギーの最小化

一般に、従来の省エネルギー対策では、ランニング部分を中心に考えられることが多かった。イニシャルとランニング、場合によっては施設の廃棄や製品の処分まで合わせた全てのエネルギー消費、すなわち、建造物に必要な直接と間接の全てのエネルギー消費をライフサイクルエネルギーと呼ぶとする。その最小化を図ることが必要である。建設事業におけるライフサイクルエネルギー消費の概要の流れは、図-1に示すものである。

2-2 エネルギー消費量の算定方法

エネルギー消費量を算出する方法について、大きく分けて二通りある。一つは積み上げ方式である。この方式は、コンクリート何m³、鋼材何トン、支保工、型枠の使用量、これらの運搬距離等のように、直接的な投入エネルギー量をつかめるまで単純な要素に分解した後、それらのエネルギー原単位を要素に乗じて、それらのエネルギー量を逆に積み上げる方法である。他の方法は、産業分野毎に価格とエネルギー消費量の間の平均的な換算係数（エネルギー集中度）を予め求めておき、価格から一挙に換算してしまう方法である。ここでは消費エネルギー算定を図-1に示す第二サブシステムの範囲について行う。算定方法は、積み上げ方式を主とし、産業連関分析の拡張方式は補助手段とする。図-1を参照として、建設事業のライフサイクルにおけるエネルギー消費量の全量（E_T）は、

$$E_T = E_1 + E_2 + E_3 - E_4 \quad (1)$$

図-1 建設事業におけるエネルギーフロー¹⁾

ここで、 E_1 ；資材および建設時、供用（運転）に関するエネルギー消費量

E_2 ；管理上のエネルギー消費量、 E_3 ；改築、取り壊し等のエネルギー消費量

E_4 ；リサイクルによるエネルギー量

となる、現状ではデータ不足のため式(1)における E_1 以外は算定困難である。しかし、通常の場合 E_1 が E_T の 90% 以上を占めていると推定できるので、エネルギー消費量の概略の算定としては十分であると推定できる。

3. 建設事業のエネルギー消費量の算定例

建設事業における基本的な材料、主要な構造についての算定結果の例を示す。

(1) コンクリートの製造エネルギー消費量

コンクリート製造に要するエネルギー消費量をコンクリート強度の関連で図-2に示した。図よりコンクリート強度が2倍となってもエネルギー消費量は約1.5倍である。なお、この図はコンクリートの強度別のエネルギー原単位を示している。

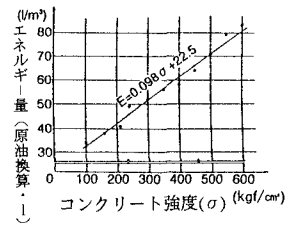


図-2 コンクリート強度とエネルギー消費量の関係

(2) 橋梁構造物のエネルギー消費量

橋梁の上・下部工を含めた 52 橋について、支間と橋面積当りのエネルギー消費量結果を図-3に示した。算定結果は相当にばらついているが、一般には鋼橋よりもコンクリート橋の方が省エネルギー的といえる。

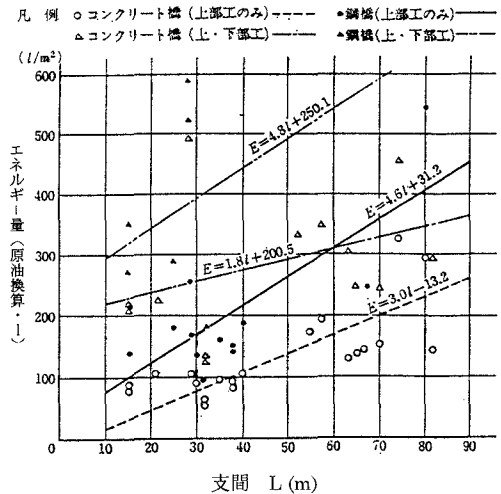


図-3 橋梁工事にみる支間とエネルギー消費量の関係

(3) 高速道路建設におけるエネルギー消費量

表-1に示すものは、比較的平野部を通る名神高速、山岳部を通るトンネル、構造物の多い東海・北陸高速、以上の2高速と中間の地形と考えられる東名高速の各エネルギー量を比較すると、トンネル、構造物の多い路線がエネルギー消費量が多くなる傾向が明らかである。したがって、路線および路面の高さの選択が省エネルギー対策として重要になることが分る。

表-1 各高速道路のエネルギー消費量の比較²⁾

エネルギー消費量 路線	km 当たりエネルギー消費量 (MJ × 10⁶/km)	比率 (%)
名神高速*	6.53	100
東名高速*	7.98	122
東海、北陸高速	10.45	160

* エネルギーアナリシスより引用

4. むすび

建設事業によるエネルギー消費量は、同一の機能をはたす構造物でもその使用材料、構造形式、路線の選択等により変化することが明らかとなった。したがって建設事業の各段階における省エネルギー方策を検討する必要がある。これらの方策を効果的に組み合わせることで大きな省エネルギーが期待できよう。今後、エネルギー小国であるわが国独自の総合エネルギー評価システムの確立が必要である。

参考文献；¹⁾ 泉 満明：建設事業における省エネルギー、土木学会誌 1984 年 10 月号 pp57～62

²⁾ 茅 陽一、他 4 名：エネルギーアナリシス、電力新報社出版、昭和 55 年