

3. 建設施工段階における二酸化炭素(CO₂)排出量原単位の一例

An attempt to use carbon emission units for determination of carbon dioxide emissions from construction work

○梅津 敏*・濱口倫壽**・竹花郷子***

Satoshi UMETSU, Michitoshi HAMAGUCHI, Kyoko TAKEHANA

Carbon dioxide emitted from construction work in Japan was as low as 1.3 percent of total carbon dioxide emissions in 1995. The industrial input-output table was used to calculate the percentage of carbon dioxide emissions in each year. According to this calculation, the percentage was 1.2 percent in 1985 and also in 1990, showing no remarkable change in this ten-year period. However, the data on consumption of electricity, kerosene, light oil, etc. in construction work had not been collected in a unified manner until a few years ago, because the rate of carbon dioxide emissions from construction work was extremely small, and also because the Japanese construction industry has a multilayered structure. In the wake of recent nation-wide moves to arrest global warming, some construction companies have taken the lead in cutting carbon dioxide emissions from construction sites. In order to promote such emission-cutting activities throughout the construction industry, use of carbon emission units is effective in the determination of carbon dioxide emissions.

Key words: global warming, construction industry, construction work, carbon emission unit

1. はじめに

日本の二酸化炭素(以降、CO₂と略記)排出量に占める建設施工段階の割合を産業連関表を用いて推定した結果1995年ベースで1.3%と少ない(図-1参照)。その割合は、1985年が1.2%、1990年が1.2%とこの10年間は同水準にある。

このように、建設施工段階のCO₂排出割合が極めて少なかったことや建設業の仕組みが重層構造であったこともあって数年前までは電力、灯油、軽油等のエネルギー使用量についてのデータ収集が不十分で、使用量の実数把握にまで至っていなかった。

最近の地球温暖化防止に向けた国を挙げての取り組みの下で、建設業界としての対応が求められ、平成10年10月に業界の削減目標値を下記の通り掲げ公表した。

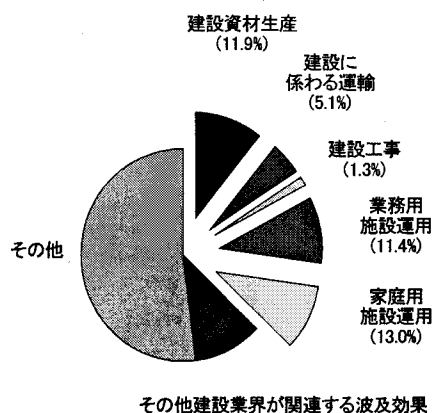


図-1 日本の1995年度二酸化炭素排出量
1.36 Gt-CO₂

* (株)大林組東京本社地球環境室次長、** 同左課長代理、*** 同左 職員 Global Environment Department obayashi corporation.

「2010 までに建設施工段階の CO₂ 排出量を 1990 年度比 12%削減すべく努力する」その後、業界団体(建設 3 団体)加盟会社を中心に業界としての CO₂ 排出量削減活動が展開されたが、その削減活動の内容は「アイドリングストップ運動の推進」、「建設機械の適性整備の励行」及び「こまめな消灯の励行」等、啓発活動に力点を置いていた。次のステップとして、エネルギー使用量の実数に基づく削減活動への展開に移行する計画となっている。次なる削減活動が業界全体に容易に浸透できるようにするためには、簡易な指標によるエネルギー使用量原単位並びに CO₂ 排出量原単位の提案が望まれるところであるが、その一例として当社が平成 12 年 4 月～平成 13 年 3 月の 1 年間の調査に基づき上記原単位を算出したのでここに紹介するものである。

2 エネルギー使用量調査の概要

2. 1 調査対象エネルギー品目及び使用量把握の考え方

(A) 調査対象品目

産業連関表を用いて建設施工段階の二酸化炭素排出量が統計的に推計されているが、その排出エネルギー源は「電力」、「灯油」、「重油」及び「軽油」の特定 4 品目である。「重油」について使用状況を調査した結果、その大半が道路舗装用アスファルトプラントによる使用であることが判ったので、調査対象エネルギー源は「重油」を除く「電力」、「灯油」、及び「軽油」の 3 品目とした(道路舗装会社は、別枠での業界団体を組織しているため除外した)。また、統計値との関連性を照査した。

(B) 使用量把握の考え方

(1) 電力

現場内、工事事務所内(協力会社事務所を含む)及び倉庫等計量可能な全ての使用電力量を対象とした。

(2) 灯油

厨房、暖房及び工事用ヒーター等での全ての使用量を対象とした。

(3) 軽油

統計上、「ダンプトラック」と「バックホウ」の使用量が非常に多いことは判っていたのでその 2 機種を中心に軽油使用量の実数を把握した。

2 機種以外の主な建設機械としては、トラクタショベル、クラムシェル、ブルドーザー、ローラ類、コンクリートポンプ車、クレーン類、ユニック、発電機及びコンプレッサー等を対象とした。

(C) 調査頻度及び期間

(1) 調査頻度：土木・建築各々で作成された調査表に調査対象工事事務所において、3 品目の使用量を月毎に記入し、半期毎に全サンプル数の集計作業を東京本社地球環境室にて行った。

(2) 調査期間：平成 12 年 4 月～平成 13 年 3 月(2000 年度)の 12 ヶ月

2. 2 調査範囲

調査範囲については、業界の削減目標値設定時の考え方に合致させた。つまり、建設施工段階における 3 品目全ての使用量の実数を把握するが、但し本設資機材の運搬車(運輸業の範疇)やコンクリートミキサー車(窯業の範疇)は産業区分上、他産業分野に位置づけられることから除外した。

2. 3 エネルギー使用量調査対象工事事務所の抽出及び自家物流

(A) 土木工事事務所の抽出

代表的な土木工事の 12 工種が 網羅できるように全国の工事事務所の中から 50 現場を抽出した (表－1 参照)。

(B) 建築工事事務所の抽出

施設、構造、工程を考慮して全国の工事事務所の中から 55 現場を抽出した (表－1 参照)。それぞれの考慮事項は下記の通りである。

施設：事務所建物、集合住宅、工場その他
構造：S 構造、SRC 構造、RC 構造

工程：基礎工事、躯体工事、内装工事

(C) 全国の総工事事務所数に対するサンプル数の割合

全国の総工事事務所数は、調査時 (平成 12 年 4 月) における環境マネジメントシステムの対象工事事務所 (JV 代表及び当社単独工事事務所) と考えると、サンプル数の割合は、11.8% である。

(D) 自家物流

自社保有建設機械 (大型機械が多い) 及び仮設資機材を工事事務所へ輸送することによるエネルギー使用量を調査した (表－1 参照)。

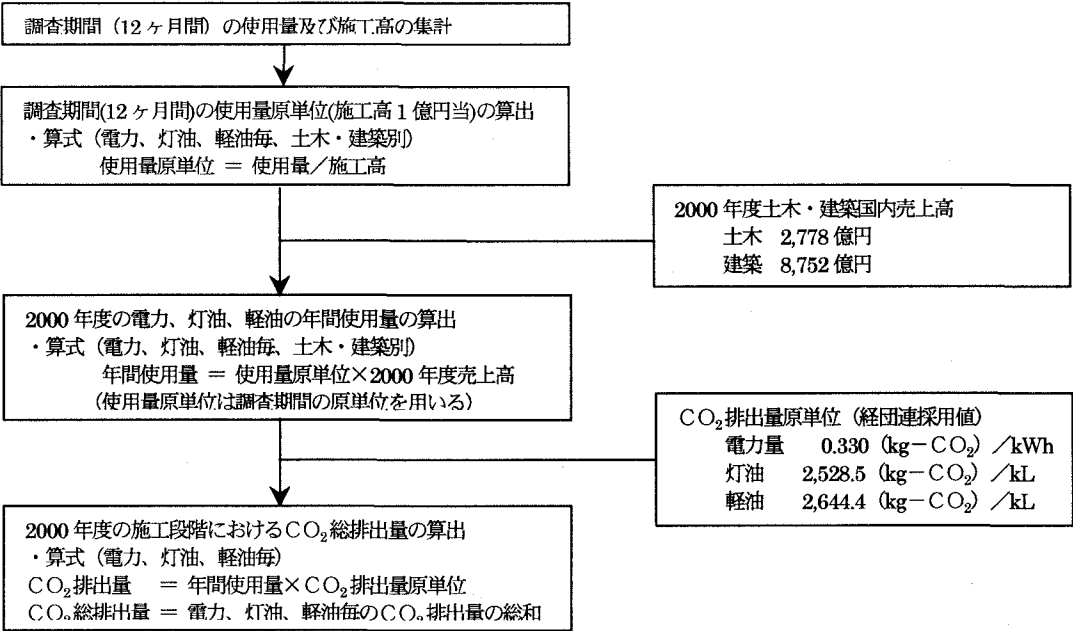
3 二酸化炭素排出量の算定

3. 1 二酸化炭素排出量算定の考え方

算定フローを下に示す (図－2 参照)。

表－1 調査対象の工事事務所サンプル数一覧表

土木工種	サ ン プ ル 数	建築施設・構造		サ ン プ ル 数
ダム	2	事 務 所 ビ ル	SRC	1 0
山岳トンネル	8		RC	4
シールド	9		S	1 6
道路	6	集合住宅	SRC	1 1
用地造成	3		RC	9
地下鉄	6	その他	SRC	2
下水道	3		RC	2
河川	3		S	1
港湾	1			
橋梁下部工	5			
橋梁上部工	1			
その他	3			
小計	5 0	小計		5 5
合計		1 0 5		
土木・建築共通 自家物流		全国の機械工場、機材センター		



図－2 二酸化炭素排出量算定フロー図

3. 2 エネルギー使用量原単位

上記フロー図の算定式に基づいてエネルギー使用量原単位を算出し、その結果を表－2に示す。電力・灯油共、土木工事において多く使用されていることが判る。工種別に多い順に、山岳トンネル、ダム、シールド、地下鉄である。

軽油については、バックホウ使用頻度が土の掘削並びに移動・運搬において土木工事の方が高いことは客観的に妥当と考えられる。バックホウを除くダンプトラック並びにその他の建設機械については建築工事において施工高当たりでは、土木工事より多くの軽油を使用している。

表－2 エネルギー使用量原単位一覧表

エネルギー		土木	建築
電力		42,311 kWh	11,762 kWh
灯油		0.44 kL	0.18 kL
軽油	ダンプトラック	5.00 kL	5.47 kL
	バックホウ	6.25 kL	
	その他	3.27 kL	

【注】単位は調査対象工事事務所の施工高
1億円当りを表わす。

3. 3 二酸化炭素総排出量及び原単位

CO₂総排出量は電力、灯油、軽油毎のCO₂排出量の総和で表わされる。

CO₂排出量は年間のエネルギー使用量にエネルギーのCO₂排出原単位(経団連採用値)を乗じたものである。

年間のエネルギー使用量はエネルギー使用量原単位(調査対象工事事務所における年間使用量を年間施工高で除したもの)に売上高を乗じたものである。

売上高を指標に用いた理由は、

- ① 企業会計上、公表される情報の中で売上高が指標として妥当と考えたこと。
- ② CO₂削減活動は長期にわたることを考慮し、比較的年度間の変動差が平準化される売上高が妥当と考えたこと。
- ③ 近い将来、企業間でのCO₂削減活動を評価する場合の基準として売上高指標が妥当と考えたこと。

である。

表－3 二酸化炭素総排出量及び原単位一覧表

エネルギー		単位	CO ₂ 排出量			CO ₂ 排出量原単位	
			土木	建築	合計	土木・建築	単位
電力		トン-CO ₂	38,786	33,971	72,757	6.31	トン-CO ₂ /売上高1億円
灯油		トン-CO ₂	3,066	4,076	7,141	0.61	"
軽油	ダンプトラック	トン-CO ₂	36,747	63,162	99,909	20.84	"
	バクホウ	トン-CO ₂	45,883	17,899	63,781		
	その他	トン-CO ₂	24,045	45,546	69,592		
	小計	トン-CO ₂	106,675	126,607	233,282		
	機械工場等	トン-CO ₂	1,245	5,772	7,016		
軽油合計		トン-CO ₂	107,920	132,379	240,299	27.77	"
合計(CO ₂ 総排出量)		トン-CO ₂	149,771	170,426	320,197		
土木・建築の比率		－	46.77%	53.23%	100%	－	－

【注】・CO₂排出量は図－2の通り、年間使用量にCO₂排出原単位を乗じたものである。

4 二酸化炭素排出割合及び軽油使用の内訳

4. 1 二酸化炭素排出割合

軽油使用による CO₂ 排出量の割合が 75%と圧倒的に高い (図-3 参照)。この傾向は産業連関表を用いて推定した結果ともほぼ一致している(73% 1997 年度の当社売上高より推定した値)。

電力の割合は、土木工事が建築工事に比べて高く、灯油はほぼ同じ割合である。

灯油の割合は、電力の場合とは逆に建築工事が土木工事に比べて高いことがわかる。

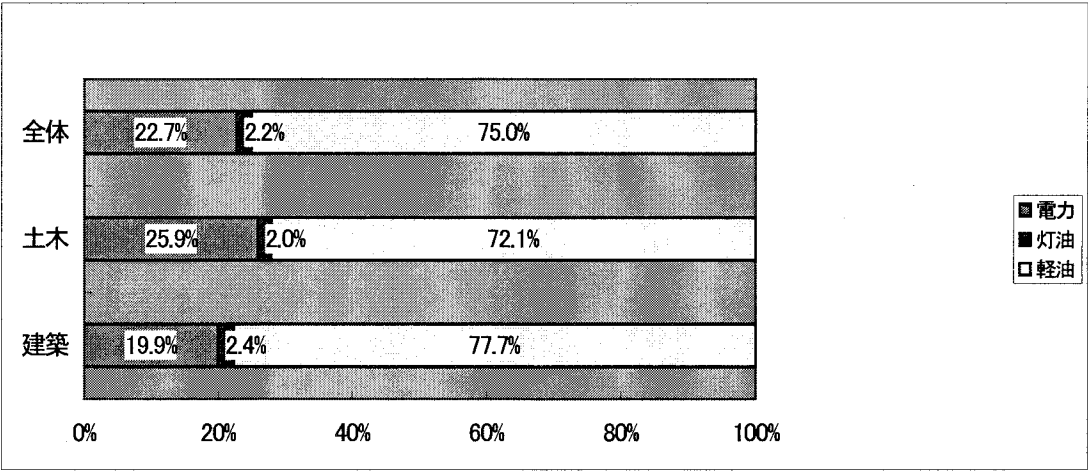


図-3 土木・建築別エネルギー源の CO2 排出割合

4. 2 軽油使用の内訳

全体的にダンプトラックによる使用が 40%強、バックホウによる使用が 25%強、その他の建機による使用が 30%弱、残りが自家物流によるものである。

土木工事の特徴は、ダンプトラック、バックホウ、その他の内訳が比較的平準化していることである。一方、建築工事においては、ダンプトラックとその他の割合が高くなりその分、バックホウの割合が低下している。このことは、建設残土処分地までの運搬距離が、関係していると思われる。また、自家物流の割合が全体的には、2.9%でごくわずかであるが、土木・建築別に見ると建築工事の方が多いたことが注目される。

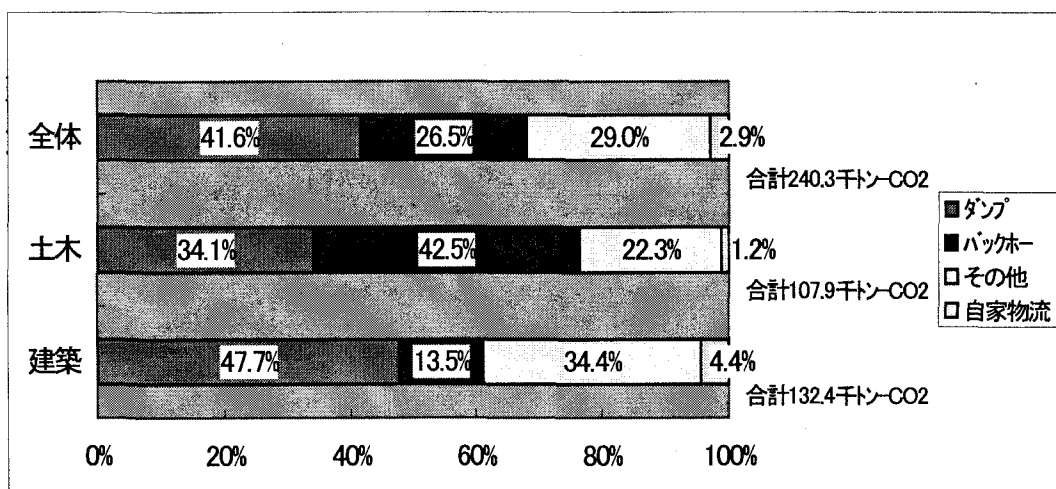


図-4 土木・建築別軽油使用量内訳

5 おわりに

当社の1年間にわたる調査結果から、エネルギー使用量原単位とエネルギー毎のCO₂排出量原単位について、一例として紹介した。上記原単位を使えば各社が建設施工段階におけるCO₂排出量の概算値を知ることができる。その概算値がCO₂排出量削減対策を考える上で、有益なデータを提供し得ると確信している。

当社では、環境マネジメントシステムの「環境目的及び目標」の一つとして、実数把握を位置付けているが、平成13年度の調査結果による原単位の変動等については、別の機会に報告したいと考えている。また、他社の原単位データの集積を図り、業界としての原単位が設定できることも可能と考えられる。

最後に、「CO₂排出量削減活動による削減効果の評価」が今後の課題になると思われる。

参考文献

- 1) 漆崎昇、水野稔他：産業関連表を利用した建築業の環境負荷推定
日本建築学会計画系論文集 第549号 2001年11月
- 2) (社)日本建設業団体連合会、(社)日本土木工業協会、(社)建築業協会、地球温暖化防止対策ワーキンググループ
：CO₂削減量実態調査報告書－平成12年度調査結果－平成13年9月