

IV-58 生産施設における発生熱原単位の推定について

日本大学理工学部 学生員 清水 秀樹
日本大学理工学部 正 員 岩井 茂雄

1 はじめに

都市施設にて発生する人工熱量（以下、発生熱量と呼ぶ）は、発生熱量の原単位（以下、発生熱原単位と呼ぶ）を用いて算出されることが多い。従来の研究では、必要に応じてエネルギー消費等を考慮し、都市施設をいくつかに分類して、単年もしくは数年の調査結果にもとづき、発生熱原単位を推定し、発生熱量を算出している。しかし、多種多様な都市施設の発生熱原単位を求めることは煩雑であり、多くの時間を要することから、発生熱原単位を簡便に推定する方法が求められている。

そこで本研究では、単年度だけではなく時系列的に発生熱原単位の変動特性を検討し、その変動を考慮した推定式を求めた。なお、ここでは発生熱量が大きいと考えられる、生産施設を対象として発生熱原単位の推定を行なった。

2 発生熱原単位および算出方法

根津¹⁾は、生産施設からの発生熱量は、施設の活動量と発生熱原単位の積で示せるとしている。したがって、発生熱原単位は次式によって求められる。

$$Y = \frac{Q}{A} \text{-----} (1)$$

ここに、Y：発生熱原単位
Q：発生熱量（Mcal）
A：施設の活動量

生産施設は、業種によってエネルギーの消費量や消費特性が異なる。ここでは根津の提案¹⁾を考慮して、日本標準産業分類のF製造業における産業中分類をもとにし、表-1のように産業分類を行ない、各分類ごとに発生熱原単位を求めた。なお、年間消費燃料と年間使用電力を熱量換算し合計したものを施設からの発生熱量として用いた。また、施設の活動量は、一般に把握されている延べ建築面積、従業員数、製造品出荷額等を用いた。これらの諸量は、昭和55年から昭和62年に公開された「エネルギー消費構造統計表²⁾」および「東京の工業³⁾」を用いて算出した。

3 発生熱原単位の推定

(1)式にて求めた発生熱原単位を、業種別に時系列変動を回帰分析し、相関係数のもっとも高いものを抽出したところ、図-1から図-5に示すような5つのパターンに大別することができた。

これらの変動パターンと同時期の各種経済指標の時系列変動パターン⁴⁾と比較した結果、第1パターンは有効求人率など、第2パターンは鉱工業製品在庫率指数、第3パターンはマネーサプライなど、第4パターンは経常収支、第

表-1 産業分類

工業業種分類	
食品製造業	なめしかわ、同製品、毛皮製造業
繊維工業	窯業、土石製品製造業
衣服、その他の繊維製品製造業	鉄鋼業
木材、木製品製造業	非鉄金属製造業
家具、装備品製造業	金属製品製造業
パルプ、紙、紙加工品製造業	一般機械器具製造業
出版、印刷、同関連産業	電気機械器具製造業
化学工業	輸送用機械器具製造業
石油製品、石炭製品製造業	精密機械器具製造業
ゴム製品製造業	その他の製造業

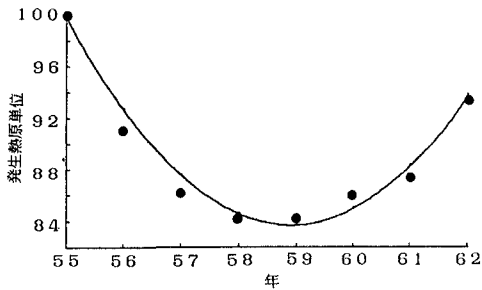


図-1 第1パターン

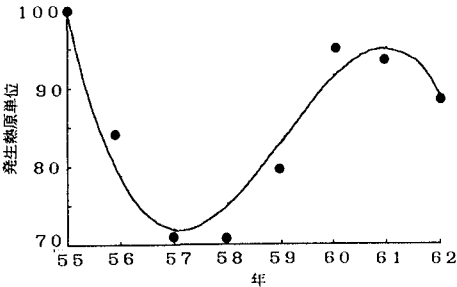


図-2 第2パターン

表-2 各変化パターン名

該当パターン	パターン名	該当業種
第1パターン	景気追従型	食料品、繊維、木材、パルプ、化学、その他
第2パターン	景気先行型	石油・石炭、ゴム、非鉄金属、家具
第3パターン	景気遅行型	鉄鋼、窯業
第4パターン	経常収支追従型	一般機械、電気機械、精密機械、印刷
第5パターン	消費者物価追従型	輸送機械

5パターンは消費者物価とそれぞれ同様な変動パターンとなっていることが明らかとなった。これにより生産施設の発生熱原単位を推定する場合、経済活動の影響を考慮する必要があると考えられることから、これらのパターンを景気動向指数として用いられているいくつかの経済指標⁵⁾等と対比させたところ、類似パターンを見いだせたので、先の5パターンを表-2のような名称をつけた。

上記の変動パターンをもとにして、昭和55年の発生熱原単位を基準にとり、発生熱原単位の推定式を(2)式のように表すものとする、表-3に示す業種別の発生熱原単位の推定式が得られた。

$$Y = U \cdot t(x) \quad \text{-----} (2)$$

ここに、Y：発生熱原単位

U：発生熱原単位指標（昭和55年を100とする）

t(x)：発生熱原単位変動分（X：年号，昭和）

4 おわりに

生産施設の発生熱原単位は、経済状況の影響を受け時系列変動することが明らかとなった。それは業種ごとで時系列変動パターンが異なるが、概ね5つのパターンに大別することができた。また、それぞれの変動パターンにしたがって業種別の発生熱原単位の推定式を求めることができた。

今後は推定式の妥当性を明かにするとともに、民生施設における発生熱原単位を推定する必要がある。

参考文献

- 1) 根津：日本建築学会論文報告集第263号、292号，1975.10、1980.10。 2) 通商産業省：エネルギー消費構造統計表，1980～1987。 3) 東京都：東京の工業，1980～1987。 4) 経済企画庁：昭和63年版経済白書，1988。 9. 5) 朝日新聞社編：経済指標を読みこなす，講談社，1986。

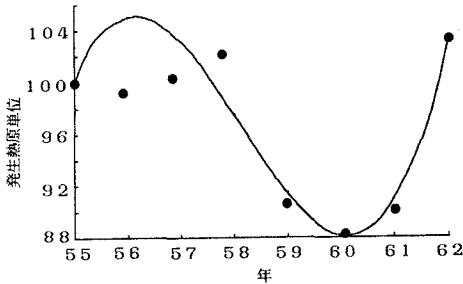


図-3 第3パターン

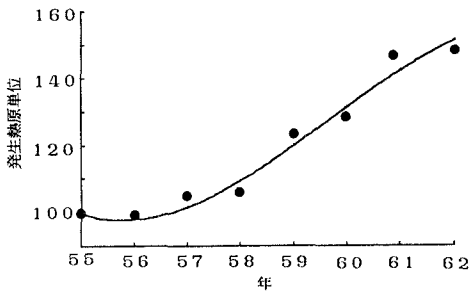


図-4 第4パターン

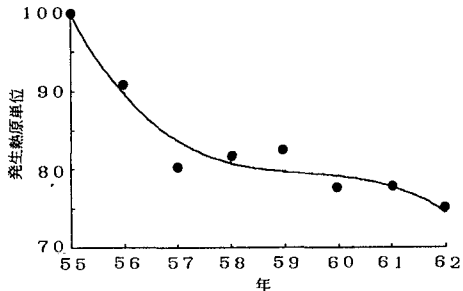


図-5 第5パターン

表-3 発生熱原単位の推定式

業 種	発生熱原単位	単 位
食料品	$Y=444.59(1.061X^2-125.055X+3767.562)$	Kcal/人・年
繊維工業	$Y=9.9(1.398X^2-162.987X+4834.701)$	Kcal/m ² ・年
衣服、その他		
木材、木製品	$Y=8.29(0.076X^2-10.230X+407.884X-4031.553)$	Kcal/m ² ・年
家具、装備品	$Y=1.74(-0.901X^2+157.421X^2-9152.943X+177218.099)$	Kcal/m ² ・年
パルプ、紙、紙加工	$Y=35.23(0.042X^2-6.979X^2+373.568X-6476.19)$	Kcal/m ² ・年
出版、印刷	$Y=50.09(-0.318X^2+56.295X^2-3302.280X-64493.927)$	Kcal/人・年
化学工業	$Y=347.99(1.918X^2-218.748X+6327.237)$	Kcal/人・年
石油製品、石炭製品	$Y=10.32(-0.690X^2+122.069X^2-7184.466X+140894.503)$	Kcal/m ² ・年
ゴム製品	$Y=13.38(-0.569X^2+100.772X^2-5944.791X+116924.775)$	Kcal/m ² ・年
なめしかわ	$Y=2.2(0.307X^2-53.854X^2+3140.840X-60866.183)$	Kcal/百万円・年
窯業、土石	$Y=802.3(0.659X^2-114.651X^2+6640.355X-127998.384)$	Kcal/人・年
鉄鋼業	$Y=48.8(0.544X^2-94.991X^2+5515.515X-106528.626)$	Kcal/百万円・年
非鉄金属	$Y=7.95(-0.804X^2+142.388X^2-8396.361X+164945.917)$	Kcal/m ² ・年
金属	$Y=50.84(-0.017X^2+4.605X^2-351.327X+8431.256)$	Kcal/人・年
一般機械器具	$Y=2.37(1.499X^2-169.529X+4888.183)$	Kcal/m ² ・年
電気機械器具	$Y=57.51(-0.258X^2+46.206X^2-2746.018X+54295.226)$	Kcal/人・年
輸送用機械器具	$Y=11.63(-0.216X^2+38.650X^2-2296.092X+45556.143)$	Kcal/百万円・年
精密機械器具	$Y=2.34(-1.375X^2+239.619X^2-13889.771X+267995.107)$	Kcal/m ² ・年
その他の製造業	$Y=9.81(1.1X^2-129.780X+3910.435)$	Kcal/m ² ・年

注) 衣服は相関係数が極めて低いため、定式化していない。また、なめしかわ、金属製品も相関係数が低かったが、参考として定式化している。