

地下街のエネルギー消費実態の調査・研究

— 地下都市計画の基礎調査 (その3) —

正会員〇¹磯部泰司 同 ²田所義宏

同 ³須藤哲夫 同 ⁴高橋信之 同 ⁵尾島俊雄

本調査・研究の目的

地下街増設の動きが高まり、その整備が急務とされている現在、良好な地下街の環境維持のために既存の地下街のエネルギー消費実態を調査することは重要である。本報告では、その実態調査と同時に地上の建築物(主としてオフィス・デパート)と比較・検討することによって地下街のエネルギー消費特性を捉える。

本調査・研究の概要

本調査・研究は、早大尾島研究室において全国地下街より収集した、昭和57~60年度の各地地下街の月別エネルギー消費実態の資料を、冷房用及び暖房用エネルギー、一般動力用エネルギー、一般電灯用エネルギーと系統的に分類し、4年間の平均値を1次エネルギー換算し、更に空調面積当りに換算して得られた単位面積当りのエネルギー消費量のデータを用いて、各地地下街のエネルギー消費構造の特色を捉える。さらに、当研究室で過去に作成したオフィス・デパートの原単位と比較・検討し、地下街のエネルギー消費特性を把握する。

結果・考察

1) 地下街のエネルギー消費実態

図1は調査結果の一例であるが、その月別変動を見ると、総エネルギー消費量は冷房のピークとなる8月が最大値を示し、続いて暖房のピークとなる1月、そして春または秋の中間期に最小値を示している。これは対象地下街のほとんどすべてに言えることであり、その変動は主としてエネルギーの消費構造に因るところが大きいと考えられる。一般電灯用エネルギー消費量は一年を通じてほぼ一定で、一般動力用エネルギー消費量は夏季に10Mcal/m²月程度の増加はあるものの、その消費量全体から見れば大体一定である。そして冷房用エネルギー消費量はmax 60Mcal/m²月、暖房用エネルギー消費量はmax 30Mcal/m²月という変動を見せている。つまり、総エネルギー消費量の変動は冷房用及び暖房用エネルギー消費量の変動が反映されたものであると考えられる。

各対象地下街は、熱環境・空気環境ともほぼ同じ状態であるので、外気の状態(特に外気温の較差)によってエネルギー消費

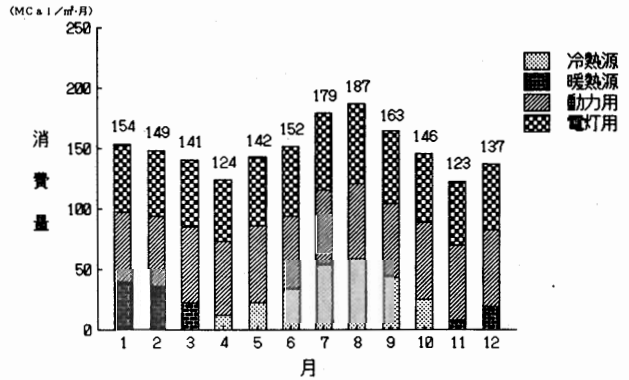


図1 F地下街 月別エネルギー消費実態 (昭和57~60年度平均)

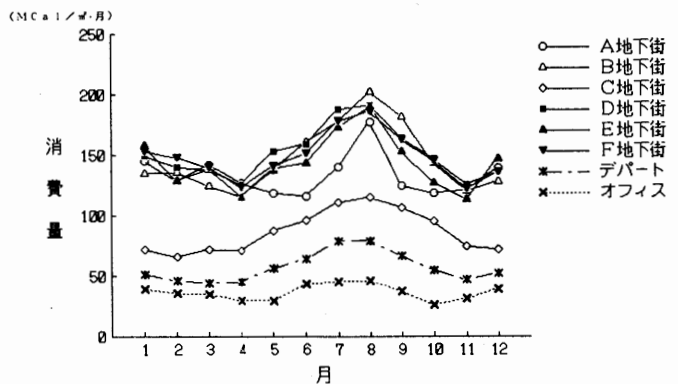


図2 月別総エネルギー消費実態

の変動が左右されるのではないかと思われたが、図2を見ておけるように地下街A、Cを除いてほぼ同じ変動を示している。これは、地下街の環境が外気の環境の地域差にあまり影響を受けず、地下空間の閉鎖性を表しているものと言える。その中でA地下街は冷房日数及び時間数の少なさから5～7月、9～10月の冷房用エネルギー消費量が著しく少ないが、地理的に北に位置するため、やはり外気環境の影響をまぬがれなかった例である。またC地下街は外気・自然光を採り入れ届くとした構造と省エネ管理システムの策定によって、他に比べ、非常に初歩のよい消費実態を示している。

2) オフィス・デパートとの比較

図2を見ると、総エネルギー消費量はオフィスの約3.5倍、デパートの約2.5倍である。図3、4より、冷房用エネルギーはオフィスの約2.5倍、デパートの1.2倍、暖房用は両者とも約2.5倍の消費量を示している。地下街はオフィス、デパートに比べて人工照明と換気の規模が大きいため、冷房に関しては利用者数の多さも考慮に入ると熱負荷が大きくなるし、暖房に際しても暖気が換気によって逃げるため、どうしても初歩が悪くなる。しかし、総エネルギー消費量の比率と比べてみると、どうも大きな違いは一般動力用+一般電灯用エネルギー消費量の較差にあると思われる。一般動力用+一般電灯用はオフィスの約3.9倍、デパートの約2.7倍と総エネルギー消費量の較差を上回った比率を示している。地下街は先も述べたように、人工照明と換気が必要であり、公共交通としての性格上どうしても地上の建築物よりも使用時間が長くなり、これらのエネルギー消費量が非常に大きくなる。したがって、地下という特殊な空間に位置する地下街のエネルギー特性を把握する時、照明と換気という要素は非常に重要な役割を果たしていることがわかった。

※謝辞：本論文作成にあたり、全国地下街及び政策科学研究所の宮様にご協力いただいたことに対し、深く感謝の意を表します。

(Mcal/月)

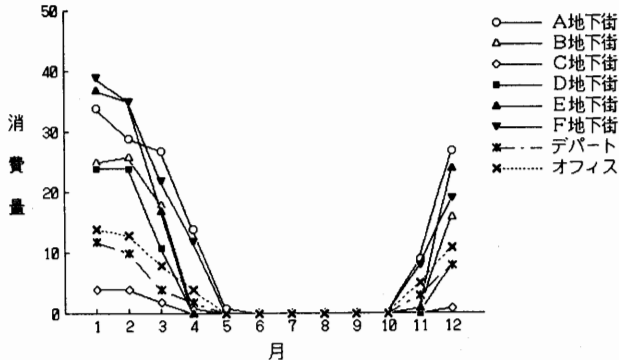


図3 月別冷房用エネルギー消費実態

(Mcal/月)

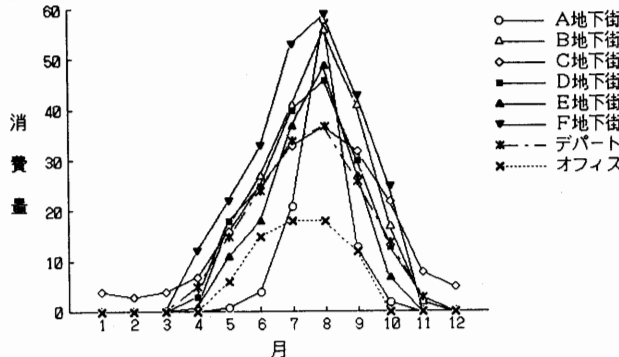


図4 月別暖房用エネルギー消費実態

(Mcal/月)

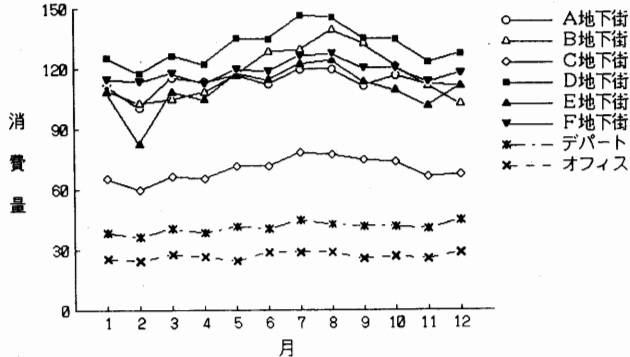


図5 月別一般動力用+一般電灯用エネルギー消費実態