

通信機械室を有する建物の年間電力使用量の実態調査

通信建物 年間電力使用量 実態調査

正会員 ○田内 真 1*
正会員 小松 正佳 1*
正会員 高草木 明 2*
正会員 羽山 広文 3*

1. はじめに

FMの一環としてのエネルギー管理において、個々の建物のエネルギーを評価するための基準値が必要である。本報では、全国の通信用建物の年間電力使用量を調査し、その実態を把握することを目的としており、使用量に影響を与える要因との関係を分析することにより、年間電力使用量の予測の検討を行ったので報告する。

2. 解析データ

通信建物には、通信機械室のみの無人建物と通信機械室と事務室を有する有人建物がある。それらの建物のエネルギー使用量を調査するため、ビル管理業務において行っている、社員数、床面積、年間電力使用量、年間水道使用量、年間ガス使用量のデータを入手した。今回用いたのは平成7年4月～平成8年3月の一年間のデータである。関東地域においては207件のデータを入手した。図1は、その通信建物の総年間電力使用量の内訳を示したものである。全体建物数のうち有人建物は85件、無人建物は32件、ごく小規模な無人のプレハブ建物が90件であった。図1に関東地域の建物の年間総電力使用量を示した。有人建物件数は全体の41%であったが、年間電力使用量は全体の74%を占めており、今回はこれら有人建物に関して解析を行うこととした。また、上記で述べた有人建物85件について、ガス、水道電気の年間使用量料金の内訳を図2に示した。電気使用量料金が全体の91%を占めているため、年間電力使用量を中心に解析を進めていくこととする。

3. 延床面積、社員数の頻度分布

年間エネルギー消費量の分析を行う前に延床面積、

表1 各地域の調査件数と頻度分布の割合

	関東	信越	東海	北陸	関西	中国	四国	九州	北海道
有人建物データ件数[件]	85	52	100	52	100	59	34	100	31
1万㎡以下の建物の割合[％]	89	83	94	87	85	96	79	88	81
500人以下の建物の割合[％]	99	98	100	92	94	100	94	99	97
解析建物件数[件]	76	42	94	43	84	55	27	88	25

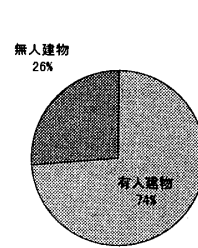


図1 年間電力消費量の内訳

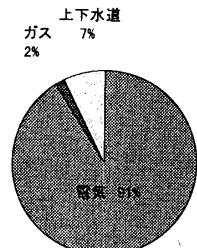


図2 料金の内訳

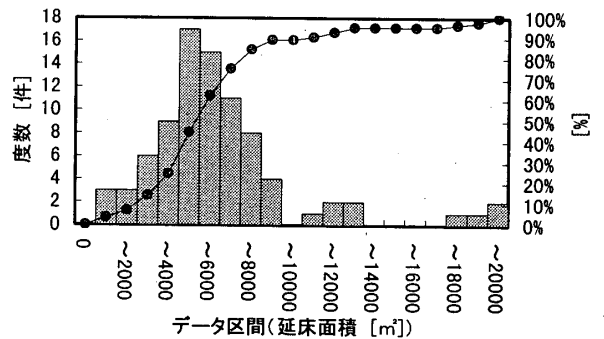


図3 延床面積の度数分布・首都圏

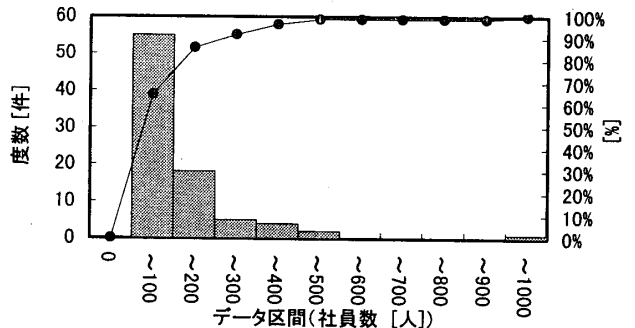


図4 社員数の度数分布・首都圏

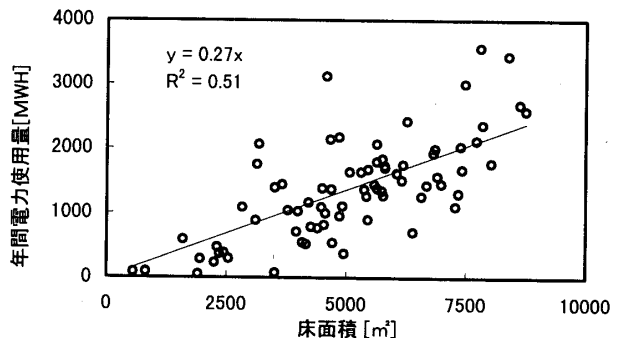


図5 年間電力使用量と延床面積の関係・首都圏

Research on annual power consumption of telecommunications buildings

TANOUCHI Shin, KOMATSU Masayoshi, TAKAKUSAGI Akira, and HAYAMA Hirofumi

社員数の度数分布を調べた。関東地域における延床面積の度数分布を図3に、社員数の度数分布を図4に示した。延床面積が10000 m²以下の建物が全体の89%、社員数は、500人以下の建物がほとんどであり、今回の解析は、延床面積10000 m²以下、社員数500人以下の建物を対象とする。なお、上記の条件に当てはまる建物は85件中、76件であった。

各地域においても延床面積、社員数について、関東地域と同様の解析を行った。その結果を示したものが表1である。有人建物データが100件以上ある地域に関しては、100件を調査することとした。その結果、地域に関わらず延床面積が10000 m²以下の建物が全体の約80%以上であり、社員数は、500人以下の建物がほとんどであったため、各地域においても、延床面積10000 m²以下、社員数500人以下の建物を対象とした。

4. 関東地域における解析

図5、図6に年間電力使用量と延床面積の関係、年間電力使用量と社員数の関係を示した。R²は0.52、0.24であり、相関は高くないといえる。

次に年間電力使用量を目的変数、延床面積、社員数を説明変数とした重回帰分析を行った。分析結果の予測値と観測値の関係が図7である。R²は0.56となった。

年間電力使用量の重回帰分析結果による予測式は、表2の係数を用いて、

$$y = a x_1 + b x_2 + \text{切片}$$

y : 年間電力使用量 [KWH]
 x_1 : 床面積 [m²]
 x_2 : 社員数 [人]

で表される。また、ガス使用量、上下水道使用量についても電力使用量と同様の解析を行い、その結果を表2に示した。予測式は上記の式の左辺が年間ガス使用量 [m³]、年間水道使用量 [m³]になり、右辺は上記の式と同様である。

5. 各地域における分析結果

年間電力使用量について関東地域と同様の解析を行った結果が表3である。係数aについては、都心部ほど高い傾向が見られ、これは都心部ほど床面積あたりの電力使用量が多いことを意味している。切片及び係数bについては、地域によって大きく異なる結果となった。

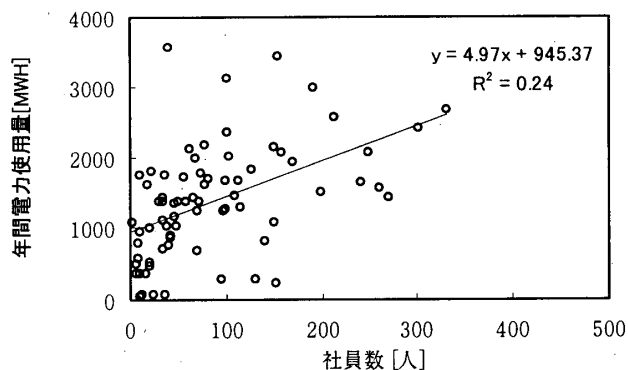


図6 年間電力使用量と社員数の関係・関東

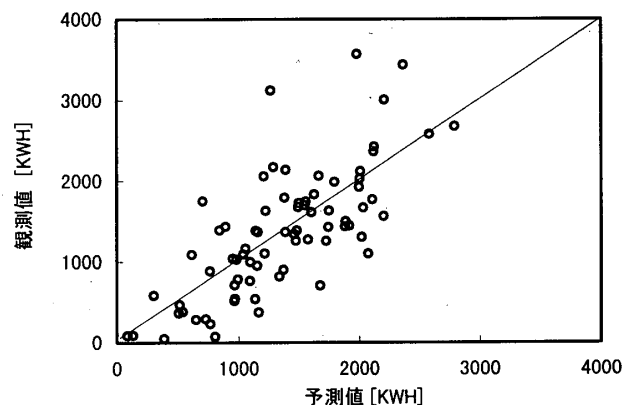


図7 重回帰分析による予測値と観測値・首都圏

表2 関東地域における重回帰分析結果

	サンプル数	R2	切片	係数a	係数b
電力	76	0.56	-129000	260	2060
ガス	83	0.42	-355	29	0.16
水道	66	0.58	725	22	1.37

表3 各地域における重回帰分析結果

	サンプル数	延床面積の平均[m ²]	社員数の平均[人]	R2	切片	係数a	係数b
関東	76	5005.4	82.7	0.56	-129000	260	2060
信越	42	3839.9	83.6	0.66	-316000	169	3710
東海	94	3107.3	59.7	0.64	-129000	216	426
北陸	43	4027.0	103.3	0.64	-124000	115	4370
関西	84	4462.4	70.8	0.54	-36100	189	2380
中国	55	3775.6	60.5	0.75	-174000	135	4460
四国	27	3708.7	69.3	0.68	199000	90	1670
九州	88	3818.7	75.9	0.42	299000	180	318

6. まとめ 関東地域を中心に全国の通信用建物の年間電力消費量を調査し、その予測式を示した。この予測式は建物の年間電力使用量の一次診断に利用できる。今後は、今回観測値が予測値を大幅に上回った建物について、詳しい調査を行っていく予定である。

*1 NTTファシリティーズ研究開発部 工修
 *2 NTTファシリティーズ研究開発部 博士 (工学)
 *3 北海道大学 助教授 博士 (工学) (当時、NTTファシリティーズ)

Research and Development Dept., NTT POWER AND BUILDING FACILITIES INC.
 Research and Development Dept., NTT POWER AND BUILDING FACILITIES INC, Dr. Eng.
 Assoc. Prof., Hokkaido University. Dr. Eng.