

# 建築電気設備諸容量の予測に関する一考察

## — 大型集合住宅に関して —

宝 泉 和 明\*・岡 本 弘\*

### A Certain Consideration on the Forecast of Several Power Capacities of Electric Equipments.

— With respect to Large Scale Type Collective Apartment Houses —

Kazuaki HOUSEN・Hiromu OKAMOTO

In the case of the plan of a building,  
the forecasts of the power capacities of electric  
equipments must be required.

In this paper, the forecast of the power capacities  
of electric equipments were considered by using  
the data of new buildings in 1990.

#### 1. まえがき

近年、電気設備工学について体系化され<sup>1)</sup>構築されつつある。人間が電気を発見し利用するようになって、たかだか一世紀前後であるが、その間における進歩は目ざましいかぎりである。

電気を利用する照明、動力から情報の伝達、防災等限りなく多様化されたニーズに応え前進をしている事は、今更述べるまでもない。電力会社の電力を供給している設備については、電力工学として既に分野が開かれているが、利用する側の電気設備については、電気設備工学としてようやく体系化の傾向にあることは、喜ばしい限りである。

電気設備計画・設計・施工に関する分野、設備のシステム工学的分野、安全工学的分野、等が考えられている。

その中で、電気設備計画、設計分野に相当すると思われるが、建築の電気設備の基本設計の段階における電気設備の諸容量を効率的に予測する事が要求される。

前回は、ホテルの電気設備の諸容量について、日本電設工業協会において毎年実施している新築ビルディングに関して調査集約されたデータベースをもとにそれらの傾向について統計的に推定することを試みた。

今回は、大型集団住宅に関して前回と同様にして、電気設備諸容量を統計的手法を用いながら試算を行ったので報告をする。

勿論、日本電設工業協会でも、ピックアップをしながらデータの解析がおこなわれている。

---

\* 電気工学科

## 2. 大型集合住宅における電気設備諸容量の計画

実際に、電気設備諸容量を計画するためには、基礎となるべき諸データを把握をしておこなわなければならない。

電気設備諸容量の計画にあたって基本的には、住宅計画からの建築延床面積、階数、計画に於けるグレード、専用住宅、併用住宅、店舗との複合住宅かなどの条件、電化製品の使用状況はどうか、情報のメディアは、ホームオートメーションは、セキュリティは、等等情報を充分に入手して、これらの情報を整理することが大切である。

平成3年頃までは、素晴らしい経済成長のもとで、軽薄短小から重厚長大の傾向になり、家電製品についてもご多聞にもれず冷蔵庫、テレビ等の電化製品も大型化へのニーズの変化が生じた。集合住宅における、電気設備諸容量についてニーズの変化に対応出来るように増大の傾向が当然生じた。

しかしながらその後、バブル経済の崩壊とともに一転して方向転換が余儀なくされている。

集合住宅においても設計計画に種々修正がなされている。

平成3年～4年にかけてデータのうえにおいてどのような変化が生じているか今後注目に値するものである。

高度成長時代には、地価の異常な高騰と共に、集合住宅も大規模化、高層化へと進展しその状況は、今回のデータに当然現れている。昭和50年代には、建築延床面積が最高38000㎡であったものが、平成2年には、66000㎡まで増大している。

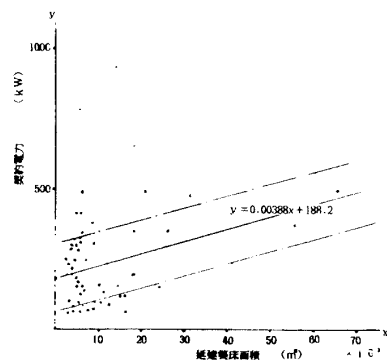
以上のような状況を踏まえて諸計画が肝要となっている。

## 3. 基本的な電気設備諸容量の予測

最終的に諸容量の計画については、前述の通りであるが、概算の段階においては、過去の電気設備諸容量のデータを基礎にして考慮するのが効率的である。

即ち、電気設備諸容量を建築延床面積の関数として表すことが、基礎的設計の資料として妥当とかがえられる。今回は、昭和51年<sup>(2)</sup> 昭和56年、昭和62年、平成2年<sup>(3)</sup> の諸データをもとに統計的な分析を行い次のような結果が得られた。

### 1) 建築延床面積と契約電力



第1図 延建築床面積と契約電力

### i) 建築延床面積と契約電力

相関係数 (r) 0.561

バラツキは、散布図によれば、見受けられるが、相関係数に有意性が認められる。

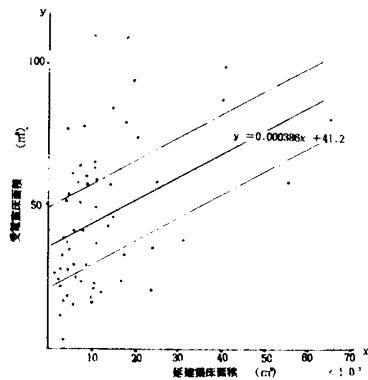
### ii) 建築延床面積に対する契約電力比

0.029 (kW/㎡) (平均値)

データ数 (n) 56

標準偏差 (σ) 0.0244

## II) 建築延床面積と受電室床面積



第2図 延建築床面積と受電室床面積

i) 建築延床面積にたいする受電室床面積

相関係数 (r) 0.715

相関係数は、比較的に大である。

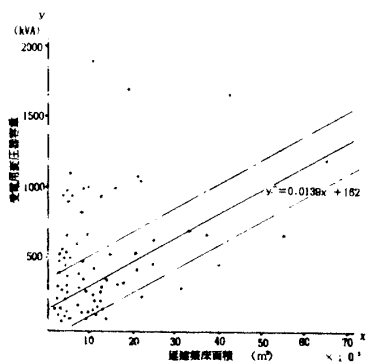
ii) 建築延床面積に対する受電室床面積比

0.0046 (m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>) 平均値

データ数 (n) 58

標準偏差 (σ) 0.0029

## III) 建築延床面積と受電用変圧器容量



第3図 延建築床面積と受電用変圧器容量

i) 建築延床面積に対する受電用変圧器容量

相関係数 (r) 0.633

散布図においてはバラツキが相当認められるが、相関は、有意である。

ii) 建築延床面積に対する受電用変圧器

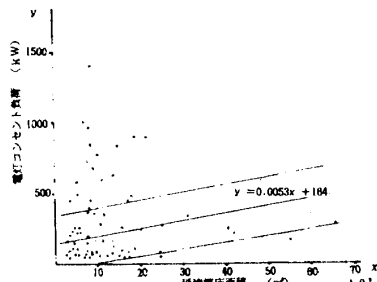
容量比

0.0539 (kVA / m<sup>2</sup>) 平均値

データ数 (n) 72

標準偏差 (σ) 0.045

## IV) 建築延床面積と電灯コンセント負荷



第4図 延建築床面積と電灯コンセント負荷

i) 建築延床面積に対する電灯コンセント負荷

相関係数 (r) 0.435

設備のグレードによって変動が認められる

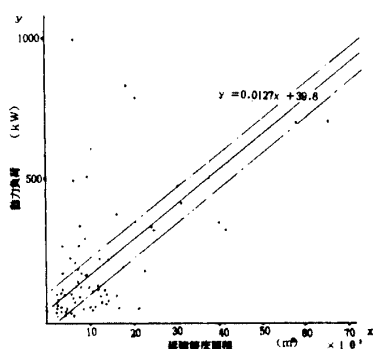
ii) 建築延床面積に対する電灯コンセント負荷

比 0.0342 (kW / m<sup>2</sup>) 平均値

データ数 (n) 69,

標準偏差 (σ) 0.0405

## V) 建築延床面積と動力負荷



第5図 延建築床面積と動力負荷

i) 建築延床面積に対する動力負荷

相関係数 (r) 0.685

相関係数の有意性は認められる。

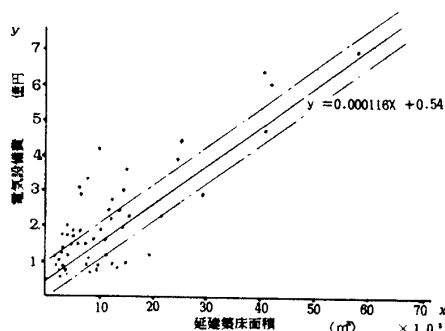
ii) 建築延床面積に対する動力負荷比

0.0143 (kW / m<sup>2</sup>)

データ数 (n) 73

標準偏差 (σ) 0.012

VI) 建築延床面積と電気設備工事費



第6図 延建築床面積と電気設備費

i) 建築延床面積に対する電気設備工事費

相関係数 (r) 0.885

相関は、非常に大きい。

ii) 建築延床面積に対する電気設備工事費の比

1.832 (万円/㎡) 平均値

データ数 (n) 57

標準偏差 (σ) 0.9742

データベースより、昭和51年、昭和56年、昭和62年、平成2年における電気設備諸容量の電力密度（建築延床面積に対する諸電気設備容量比）を求めた結果第1表～第6表並びに第7図～第12図を得た。

第1表 建築延床面積に対する契約電力比

	データ数	平均値 (kW / ㎡)	標準偏差
昭和51年	51	0.0472	0.0458
" 56年	51	0.0447	0.035
" 62年	31	0.0493	0.0376
平成 2年	56	0.029	0.0244

第2表 建築延床面積に対する受電室床面積比

	データ数	平均値 (㎡ / ㎡)	標準偏差
昭和51年	39	0.0067	0.0058
" 56年	65	0.0064	0.0031
" 62年	19	0.0061	0.0029
平成 2年	58	0.0046	0.0029

第3表 建築延床面積に対する受電用変圧器容量比

	データ数	平均値 (kVA / ㎡)	標準偏差
昭和51年	69	0.0681	0.0579
" 56年	76	0.0986	0.0677
" 62年	32	0.0779	0.0552
平成 2年	72	0.0539	0.0456

第 4 表 建築延床面積に対する電灯コンセント負荷比

	データ数	平均値 (kW/㎡)	標準偏差
昭和 5 1 年	6 7	0. 0 3 9 5	0. 0 4 1 9
" 5 6 年	7 8	0. 0 5 5 1	0. 0 3 8 3
" 6 2 年	3 8	0. 0 3 8	0. 0 2 3 8
平成 2 年	6 9	0. 0 3 4 2	0. 0 4 0 5

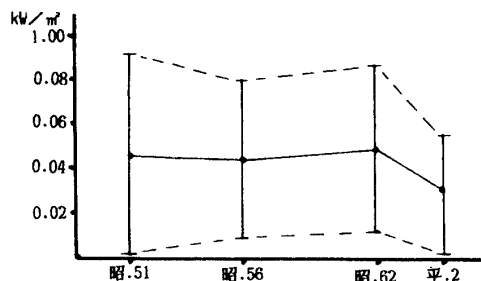
第 5 表 建築延床面積に対する動力負荷比

	データ数	平均値 (kW /㎡)	標準偏差
昭和 5 1 年	6 8	0. 0 3 5 9	0. 0 4 5
" 5 6 年	7 3	0. 0 2 5 5	0. 0 3 1 8
" 6 2 年	3 8	0. 0 3 6 9	0. 0 3 6 5
平成 2 年	7 3	0. 0 1 4 3	0. 0 1 2 0

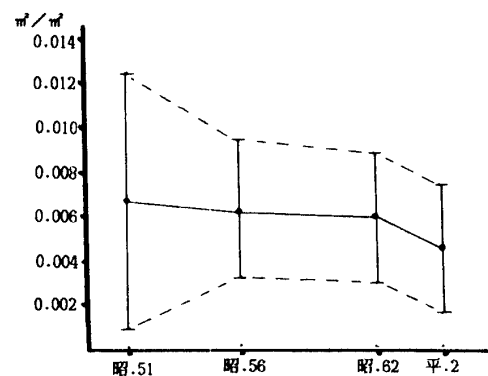
第 6 表 建築延床面積に対する電気設備工事費比

	データ数	平均値 (万円/㎡)	標準偏差
昭和 5 1 年	6 7	0. 9 7 3	0. 4 8 1
" 5 6 年	6 2	1. 2 2 3	1. 2 5 8
" 6 2 年	3 2	0. 8 0 7	0. 7 1 9
平成 2 年	5 7	1. 8 3 2	0. 9 7 4

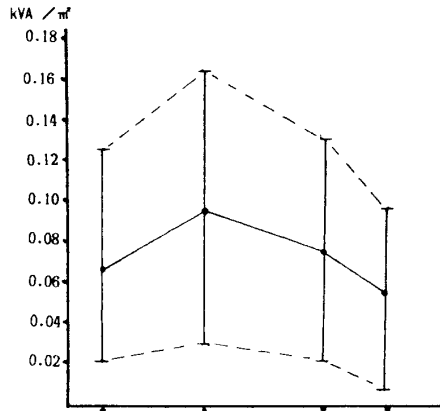
第 1 表～第 6 表を図示したものが第 7 図～第 1 2 図である。



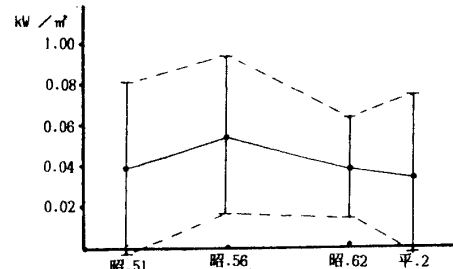
第 7 図 建築単位床面積当たり契約電力の変遷



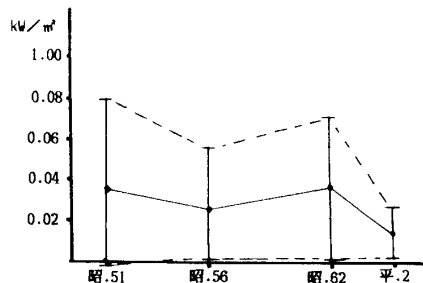
第 8 図 建築単位床面積当たり受電室床面積



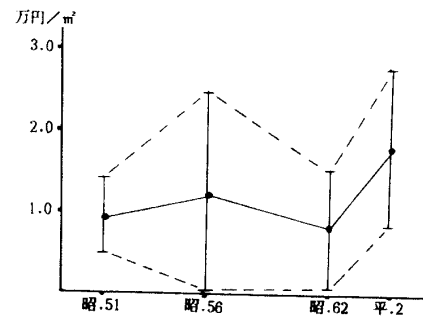
第9図 建築単位床面積当たり受電用変圧器容量の変遷



第10図 建築単位床面積当たり電灯の電力消費の変遷



第11図



第12図

#### 4. まとめ

電気設備計画については、J E C A - 1047「全電化集合住宅の電力供給方式に関する指針」でも目安が与えられているが、今回の分析で明らかのように、住宅についてグレードの違い、経済情勢の状況等により、ホテル等と異なりバラツキが大きくなっている。

一方、第7図～第12図によると、いずれの図においても、昭和62年～平成2年のデータにおいて諸容量が減少傾向になっている。これは、技術革新による省エネルギー化、高効率化の機器への進歩の結果と想定できる。

結果的に毎年調査されているデータに基づいて常に指針の数値の補正を継続して行い、実情に近い電力密度への解析が肝要である。

#### 参考文献

- (1) 電気設備学会誌 Vol.10 1990 No10 P10 ～
- (2) 新築ビル電気設備一覧表(電気設備工業会)
- (3) 電設工業 1990.No11 P3 ～21

(平成4年12月18日受理)