

# オフィスビルでの電力使用情報提示の 電力有効利用支援効果の分析

財団法人 電力中央研究所

大屋 隆生、馬場 健司、鈴木 正、佐賀井 重雄、吉光 司

## 1. はじめに

経営の効率化、環境問題などの観点からエネルギー（電力）の有効利用は企業活動にとって重要である。オフィスにおける電力の消費量は、空調の温度設定、パソコンの省エネモードへの設定など、そこで働く職員の行動により左右される。ローカルエリアネットワーク（LAN）など情報通信技術を活用して、電力の使用状況に関する情報を提示することにより、職員が適切な行動をとる参考にでき、電力の有効利用が図られる可能性がある。

本事例では、電力使用情報の提供の電力使用パターンへの影響解明と研究所の省エネ活動への寄与を目的として、試行的に電力中央研究所粕江研究所内のひとつの建物（6階建；2～5階が居室）内の職員に電力使用状況を提示して、その提示による電力使用量などの変化を調べた。

## 2. 情報提供の概要

電力使用状況は、図1に概要を示す電力効率利用ネットワークシステムにより、各階での各用途別（照明、空調、パソコン）の電力使用量を測定し、LANを通じてパソコンに送られ、パソコン上で集計、グラフ化され、WebページとしてLAN経由で公開される。

実験では、建物全体（2～5階の合計）および各階ごとの、全用途合計（図2）と各用途別（図3）電力使用状況を、10分間隔で更新し提示した。提示する情報は、簡便なものから次第に詳細なものに変更し、その効果の差異を分析する。表1に示すように、階を、① 2階・4階、② 3階・5階の2組に分け、提示する情報のレベルは3レベル、および用途別情報の有無で計7種類とした。新たな情報提示の職員への周知には、所内の業務情報通知に使用されている電子掲示板を用いた。

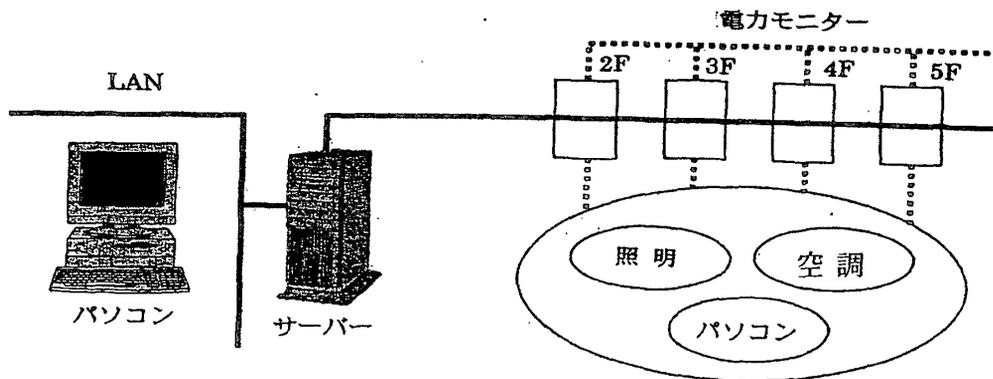
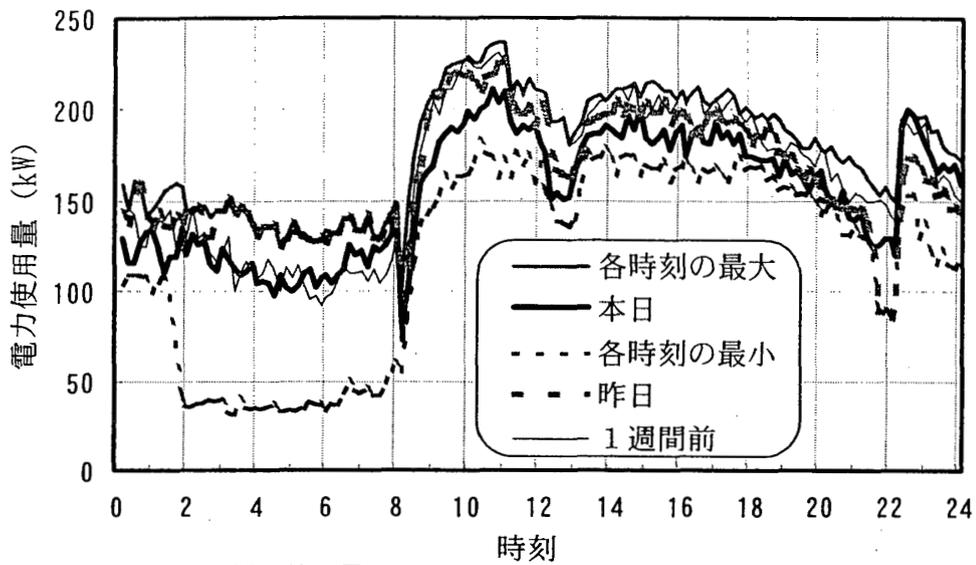


図1 電力効率使用ネットワークシステムの構成



現在(24:00)までの電力使用量

本日(8月5日)	3699 kWh
最大日(7月29日)	3960 kWh
最小日(7月13日)	3219 kWh

図2 全用途合計の電力使用状況の提示例(8月5日の建物全体の提示例)

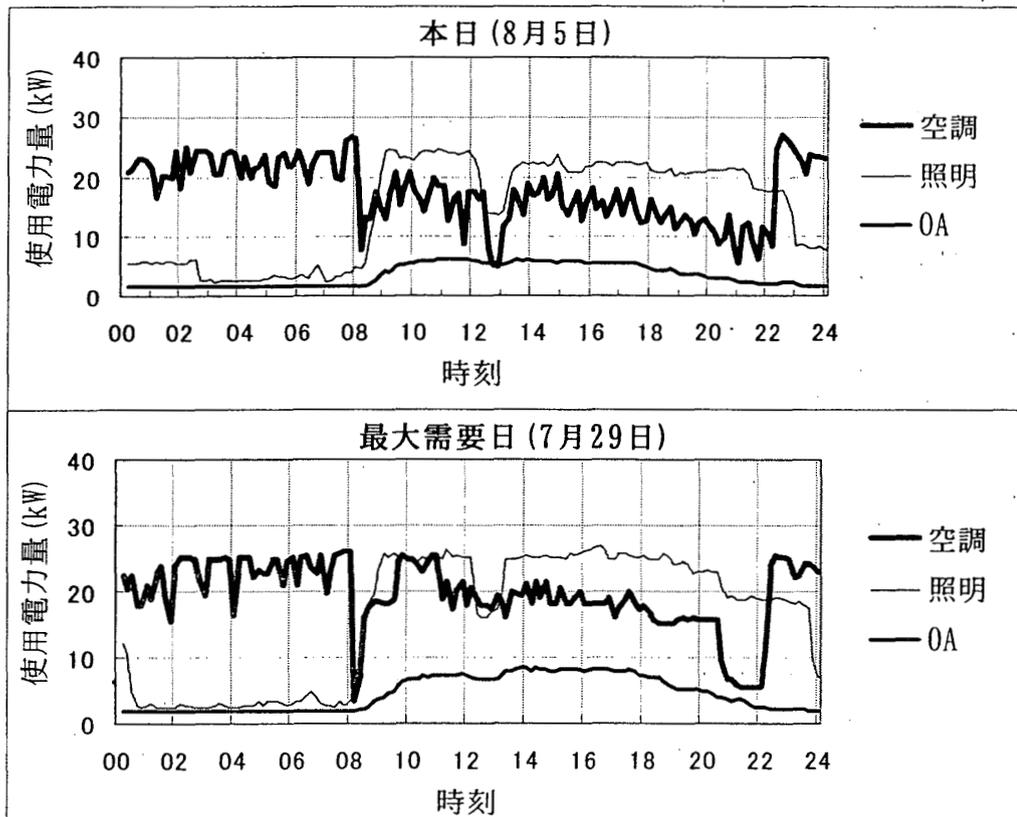


図3 各用途別の電力使用状況の提示例(8月5日の4階の提示例)

表1 実験のスケジュールと提示情報

実験期間	2階・4階	3階・5階
0 7/16~7/29	なし	なし
I 7/30~8/25	a-1	a-2
II 8/26~9/8	b-1	b-2
III 9/9~9/16	c-1	c-2
IV 9/17~9/24	c-1	c-1
V 9/27~10/8	d-1	d-1

a : 3棟全体の消費電力  
 b : a + 自階のみの消費電力  
 c : b + 他階の消費電力  
 d : 各階へのメール通知  
 1: 用途別情報を提供  
 2: 用途別情報を提供しない。  
 例: a-1は3棟全体の消費電力を用途別で提供する。

最後の期間 (V期) のメール通知は、9時から17時まで (12時から13時は除く) の各階の電力使用量を対象とし、各階の電力使用量が以下の条件になった時に、その階の各部署の所属長が指定した職員に対してメー

ルを発信した。

- 10分間隔の電力使用量が過去同時刻の最大電力使用量の95%を超えた場合、お知らせメールを送信する。ただし、メールを一度出したら、その日は過去の最大を超えるまでメールを出さない。
- 過去の最大を超えた場合、お知らせメールを送信する。ただし、メールを出してから1時間は出さない。
- 過去10勤務日の最高値を越えた場合もお知らせメールを出す。この場合は、メールを出すのは1日1度だけとする。

### 3. 情報提供による電力需要の変化

図4に、平日の14時 (14時0分から15時0分まで) の気温と建物全体の電力使用量の関係を示す。ただし、夏季休暇とその前後 (8月13日~22日) は除いてある。電力使用量が気温

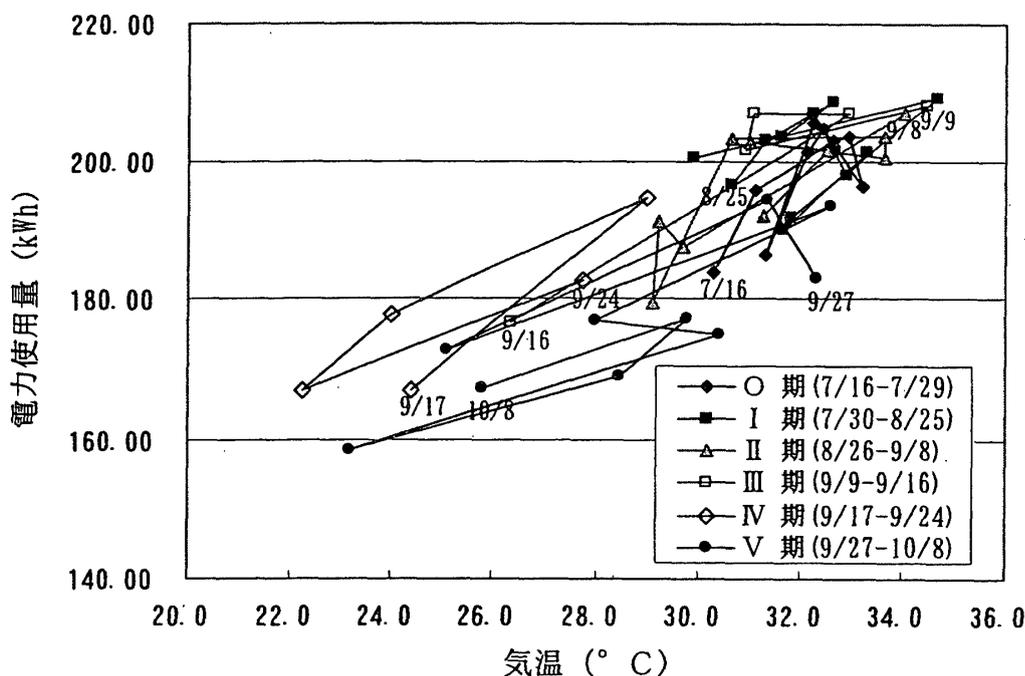


図4 平日 (8月13日~22日を除く) 午後2時の気温と建物全体の電力使用量

と関連しており、V期の使用量が少なくなっているように見える。他の勤務時間帯（9時～12時、午後1時～5時）も同様の傾向がみられる。また、(本報告では詳細を省略するが、)用途別に見ると、主に気温と関連しているのは空調の電力使用量である。

以降では、空調の電力使用量については、各階ごとに0期～IV期(7/16～9/24の平日、8月13日～22日は除く)において気温との回帰をおこない、その気温との回帰係数(傾き)で30℃相当に補正した値を用いる。

表2は、I期の各期の14時の電力使用量の平均が0期の平均より減少していないという帰無仮説に対応するp値である(分散は同一と仮定していない)。

表2より、V期において空調の電力使用量が、(3～5階において)有意に減少していることがわかる。これは、単に情報を提示するだけではなく、電力使用量が高くなっている時にその旨を通知することが、電力有効利用にとって効果的であることを示していると考えられる。

表2 各期の平日14時の電力使用量が0期に対して減少しない確率(P値；%)

用途	階	I	II	III	IV	V
空調*	2階	89.96	39.50	85.69		7.06
	4階	17.29	34.32	25.62		0.36
	3階	86.72	41.78	95.76	84.61	0.33
	5階	17.29	34.32	14.41	51.84	0.36
照明	2階	98.70	99.68	99.04		89.11
	4階	26.05	1.41	69.40		17.63
	3階	17.72	60.64	22.41	59.90	35.50
	5階	84.94	65.95	99.65	70.81	99.81
OA	2階	81.14	32.74	99.29		99.98
	4階	48.47	90.14	22.90		3.48
	3階	61.92	37.10	13.82	38.47	40.36
	5階	77.48	97.63	95.69	96.26	99.71

\*空調の電力使用量については、気温30℃に補正  
  はそれぞれ有意水準5%、1%で有意であることを示す。

#### 4 情報提示に関するアンケート結果

情報提供終了後、建物内の職員に対してアンケート調査を実施した。アンケートの回答率は、53% (対象職員126人、回答者68人)であった。以下に回答の概略を示す。

- 74%が少なくとも情報を1度は見た。
- 半数が職場で話題になったと答えた。
- 2,4階で役にたったと答えた割合が最も大きかった情報は、自階の用途別使用量(役に立った：35%、役に立たなかった：27%)
- 3,5階で役にたったと答えた割合が最も大きかった情報は、自階の使用量(役に立った：21%、役に立たなかった：36%)
- アクセスを向上させるために必要なものとして、どのような行動がどの程度の省エネになるのかといったガイドライン情報が最も多かった(半数が1位にした)。
- 半数が電子掲示板での通知を認識していた。電子メールによる通知など、より多くの職員に認識される通知方法を工夫する必要があった。

#### 4 おわりに

今回の情報提示試行実験により、以下のことが予測される。

- 情報を単に提示するだけではなく、必要な時に情報を通知するアラーム機能を付加することが効果的。
- どのような行動がどの程度の省エネになるのかといったガイドライン情報が必要
- 情報提供を周知する方法に工夫が必要。

今回の情報提示試行実験は、実験対象が電力関係の研究所の職員であり、バイアスが存在すると思われるので、これらの予測を確認するためにはさらに調査が必要であろう。