

# 研究と節電の可能性の探索

熊沢 正幸\* 鬼頭 良彦\*\* 藤原 文治\*\*  
名古屋大学工学部・工学研究科技術部

## はじめに

環境保護の一環として、エネルギー消費低減は常に叫ばれており、工学部技術部においても従来よりエネルギー調査を行って来ています。しかし、省エネルギー法の改正により、名古屋大学がエネルギー管理第1種指定事業者の適用を受けたため、エネルギー合理化計画の立案および実施は重要な課題となりました。工学部は、東山地区で消費される電力の30%を消費しており、実施計画の指針をうち出すことも重要項目です。その際研究教育への障害を最小限にとどめてエネルギー消費量を削減するには、現状把握が必要不可欠な要素です。工学部整備委員会の御協力により、IB館にエネルギー量を定量的に測定するためのモニタリングシステムを構築したので、その紹介および省エネルギーの可能性について報告します。

## エネルギー監視システムについて

図1にシステム構成を示します。地階から屋上まで、専用ネットワーク(B/NET)を敷設し、1階から4階までは、既存の設備監視システムで利用されていたセンサの移行を行い、電力、水、実験用ガス、空調用ガスの計測を行いました。

5階以上のフロアは、非常設備系、照明設備系(給湯・空調含む)、実験用100V系に分けてモニタの設置を行いました。全計測点124箇所で見られるデータは、収集サーバに蓄積されるとともに、ファイアウォールで閲覧制限を行い、WWW上から閲覧できるように構成されています。図2は、7階の臨時モニタ、配電盤内の常時設置モニタによる計測状況です。

WWW閲覧では、現在値、月次データ、日次データ、5分ズームが表示可能です。図3は、2計測点の月次データ、積算値を表示した例です。前月との表示等により居住者自身が比較検討が可能になりました。

## 収集データ結果例

図4は、8月のIB館で消費された電力量の日次グラフで、名古屋大学変電室の計測値です。電灯は、100Vで利用される分、動力は、3相電力を示しています。週末、お盆の頃の低減を見ることができます。8月の使用量17万kwh利用に対し、設置モニターで把握できた電力は、60%程度ですが、ポンプ、チラー、エレベータ等共通設備が未計測の為と思われ、電灯分のみでは90%以上のモニタリング可能になりました。

図5は、1階～4階の電力消費状況です。このエリアは、ガス、電灯、空調室内機、空調屋外機、実験用電力で、共通エリアを含まない使用電力量を示しています。場所によっての利用差は、実験内容の違い、お盆の時期に研究の中断の無いことが確認できます。(中表示の場所は、利用面積が半分)

図6は、5階～10階の電力消費状況です。東EPSは、便所、廊下等の共通を含み、西EPSは、中央南居室を含み冷房用室外機を含まない電力量です。低層階と比較することはできません

\*環境・安全技術系、\*\*電子・情報技術系

んが、研究設備による差が歴然と現れています。特に、利用電力の少ない6階東は学生実験室であり、授業時間以外の部屋の利用が少ないことから理解できる結果です。

図7は、7階東 EPS（便所、エレベーターホール、リフレッシュルーム、東側研究室）における8月18日（月曜）の日次データで、次の内容をモニターした例です。

電灯系1：誘導灯、非常照明（居室：4台中1台の割合で蛍光灯が設置されています）

電灯系2：照明、空調機、給湯器、エレベーターホール、中央廊下、リフレッシュルーム

実験用：100Vで利用する設備（FAX、パソコン、実験設備等）

9時ごろより勤務に伴う増加、5時以降の緩やか減少が確認できます。7時の一時的上昇の要因等は、図8の詳細計測を行わないと確認することはできません。

図8は、図7における電灯系2の詳細をモニターしたグラフです。給湯器は、7時、11時、16時に稼働していることが確認できます。また給湯器は日曜日は稼働しないため、月曜日の早朝加熱は多いことも確認しています。2時～6時は照明がゼロになっていますが、全熱交換機、屋内機は一部可動していることが確認でき、切り忘れ、または仮眠が想定されます。

図9は、1階～4階のGHPガス、塔屋電力の利用量平均値を、全館設備に換算した図です。全館のガス検針値と良い一致を示し、モニターしていない5階以上においても同様の利用形態が予想されるため、終日停止していないことが想定できます。

図10は、8月中の積算電力量を、利用割合で表示した例です。

#### 節電試算例

表1の電力消費実績から、全停電をした場合の削減率を計算した例

1) 設備点検日、3時間停電による年間削減割合（前後日より1200kwh削減とする）

$$1200\text{kwh} / 692420\text{kwh} / 3 \times 100 = 0.0577 \quad \% / \text{年}$$

2) 8月14日（木）～8月17日（日）の4日間を停電とした場合の年間削減割合

$$19614\text{kwh} / 692420\text{kwh} / 3 \times 100 = 0.94 \quad \% / \text{年}$$

3) 8月に日曜日1回照明を全館停止した場合（8月日曜日の平均965kwh）

$$965\text{kwh} / 692420\text{kwh} / 3 \times 100 = 0.0465 \quad \% / \text{年}$$

日曜日は電力消費が少ないため、毎月実施しても年間で0.6%/年ではありますが、照明以外の削減も期待できるため、もう少し良い数値になると予想されます。照明以外の電力利用割合が高いことから、4日間連続停電が良い削減率になります。

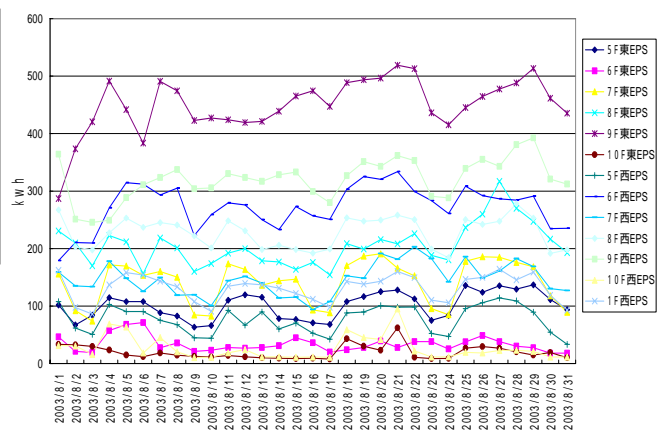
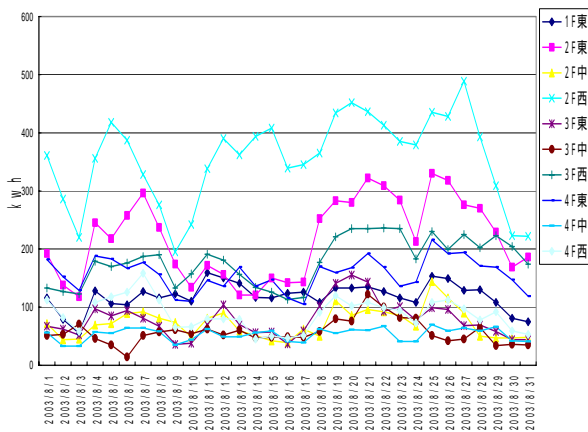
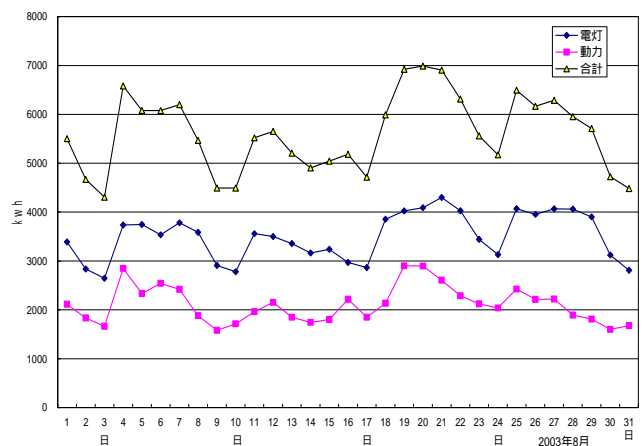
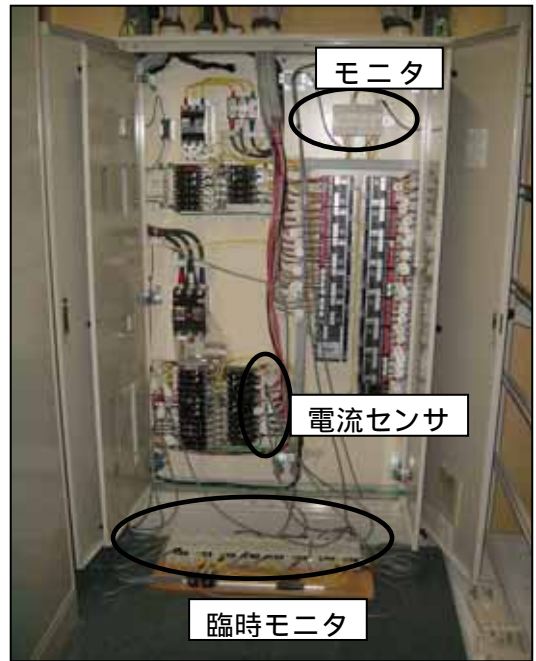
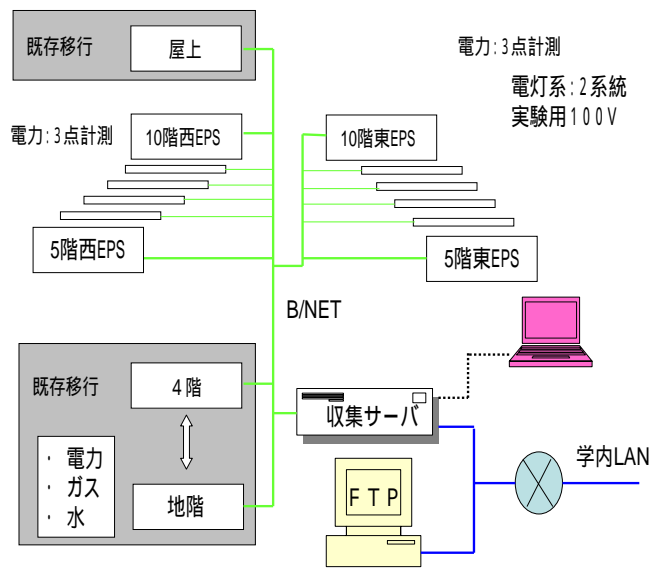
#### まとめ

24時間研究活動が行われている現状から、研究に支障の少ない節電は、照明の節電が1番にあげられ、試算例からも省エネ法の目標達成は十分可能であることがわかりました。7階詳細例のように切り忘れの可能性を確認するモニターを全館に設置することは不可能であり、同様な事例が多々あることが予想され、計測事例から想定した節電の実施、図10のような利用割合から、設備の利用計画を再検討する等、居住者全員による協力が望まれます。

今後、省エネルギー法の継続適用の観点から、照明による合理化だけでは限界が予想されるため、照明以外の計測事例の収集、動力の利用状況把握調査を行う計画です。

#### 謝辞

本研修は、推進室田中先生、工学部整備委員会のご協力により、モニターの設置を頂き実施いたしました。御指導を頂きました推進室田中先生、環境学吉永先生、データ処理にご協力を頂いた技術部、岡田氏に感謝いたします。



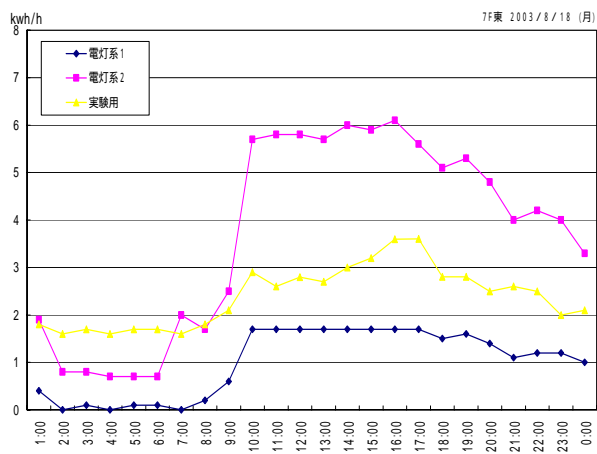


図7 7階東 EPS

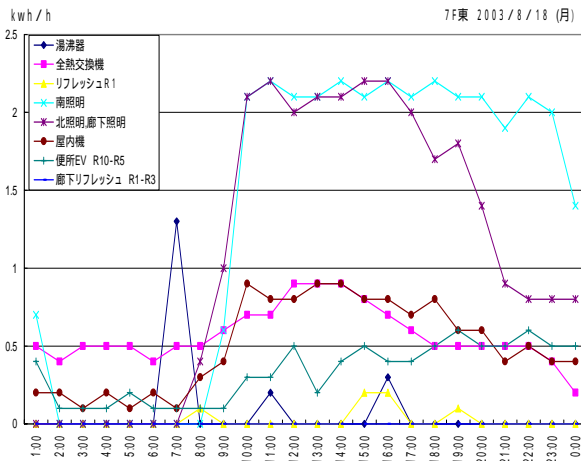


図8 電灯系2詳細(7階東)

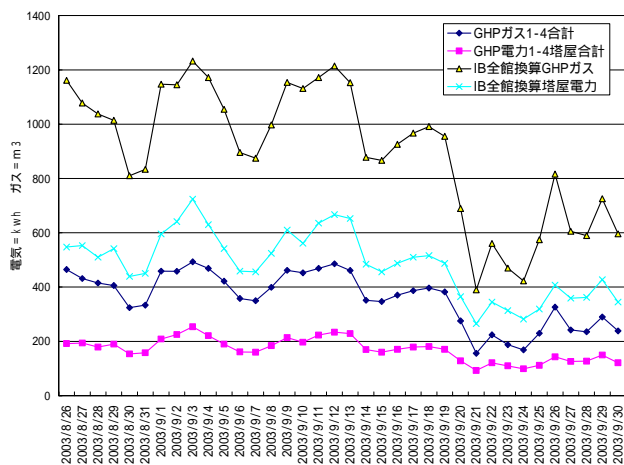


図9 冷房ガス利用状況

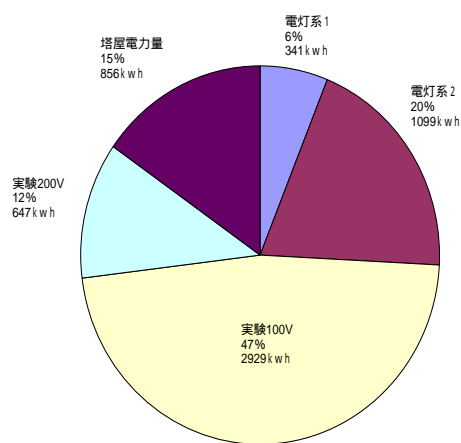


図10 利用割合(3階西)

表1 IB館消費電力量

|       | 電灯   | 動力   | 合計   | 備考        |
|-------|------|------|------|-----------|
| 7月30日 | 3830 | 1907 | 5737 |           |
| 7月31日 | 2713 | 1578 | 4291 | 設備点検停電3時間 |
| 8月1日  | 3387 | 2115 | 5502 |           |
| 8月10日 | 2779 | 1713 | 4492 | 日         |
| 8月11日 | 3558 | 1961 | 5519 | 月         |
| 8月12日 | 3500 | 2151 | 5651 | 火         |
| 8月13日 | 3356 | 1849 | 5205 | 水         |
| 8月14日 | 3009 | 1666 | 4675 | 木         |
| 8月15日 | 3240 | 1801 | 5041 | 金         |
| 8月16日 | 2968 | 2216 | 5184 | 土         |
| 8月17日 | 2865 | 1849 | 4714 | 日         |

|      | 電灯     | 動力     | 受電量    | 1日平均電力 |
|------|--------|--------|--------|--------|
| 6月合計 | 113178 | 53390  | 166568 | 5552   |
| 7月合計 | 120298 | 59478  | 179776 | 5799   |
| 8月合計 | 108435 | 65311  | 173746 | 5605   |
| 9月合計 | 113128 | 59202  | 172330 | 5744   |
| 4ヶ月計 | 455039 | 237381 | 692420 |        |

表2 日曜日照明電力(8月)

|     | 8/3 | 8/10 | 8/17 | 8/24 | 8/31 | 平均  |
|-----|-----|------|------|------|------|-----|
| エリア | 第1週 | 第2週  | 第3週  | 第4週  | 第5週  |     |
| 1階東 | 9   | 39   | 36   | 24   | 13   | 24  |
| 2階東 | 20  | 49   | 52   | 45   | 38   | 41  |
| 2階西 | 13  | 10   | 22   | 26   | 6    | 15  |
| 2階中 | 0   | 0    | 2    | 1    | 2    | 1   |
| 3階東 | 22  | 14   | 30   | 39   | 13   | 24  |
| 3階西 | 27  | 41   | 24   | 34   | 33   | 32  |
| 3階中 | 24  | 20   | 19   | 38   | 4    | 21  |
| 4階東 | 39  | 30   | 29   | 47   | 31   | 35  |
| 4階西 | 23  | 32   | 25   | 38   | 21   | 28  |
| 4階中 | 4   | 10   | 9    | 7    | 8    | 8   |
| 小計  | 181 | 245  | 248  | 299  | 169  | 228 |

|         | 第1週 | 第2週 | 第3週 | 第4週  | 第5週 | 平均  |
|---------|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| 5F東EPS  | 47  | 42  | 37  | 51   | 53  | 44  |
| 6F東EPS  | 15  | 20  | 18  | 22   | 14  | 19  |
| 7F東EPS  | 38  | 45  | 47  | 44   | 44  | 44  |
| 8F東EPS  | 75  | 102 | 80  | 99   | 93  | 89  |
| 9F東EPS  | 126 | 116 | 126 | 117  | 121 | 121 |
| 10F東EPS | 30  | 9   | 8   | 9    | 8   | 14  |
| 5F西EPS  | 27  | 21  | 19  | 24   | 13  | 23  |
| 6F西EPS  | 79  | 102 | 116 | 116  | 93  | 103 |
| 7F西EPS  | 78  | 51  | 53  | 82   | 62  | 66  |
| 8F西EPS  | 45  | 41  | 41  | 28   | 43  | 39  |
| 9F西EPS  | 41  | 96  | 71  | 75   | 99  | 71  |
| 10F西EPS | 10  | 7   | 7   | 7    | 7   | 8   |
| 1F西EPS  | 86  | 91  | 98  | 106  | 93  | 95  |
| 小計      | 697 | 743 | 721 | 780  | 743 | 737 |
| 合計      | 878 | 988 | 969 | 1079 | 912 | 965 |