

## 社員寮の省エネルギー化に向けた調査研究

Investigation for energy-saving company dormitory



橋口 英司\*



金屋 甫\*\*



布田 節雄\*

For energy-saving company dormitory we investigated present company dormitories and measured electric energy consumption. The company dormitories have a lot of common use parts and the efficiency of energy consumption is good, however further saving energy is possible. Ratio of energy consumption on common use parts of company dormitories is over half and Important point object of the saving energy. For saving energy of the future company dormitory, it is important that the study of this investigation is utilized.

●キーワード：エネルギー消費量原単位、省エネルギー、消費電力量、居室部分、共用部分

### 1. はじめに

JR東日本では、地球温暖化防止の取組みとして、CO<sub>2</sub>排出量の削減をめざしている。当社におけるエネルギー消費量の約75%を占める列車運転用エネルギー消費量の削減は当然重要であるが、約25%を占める駅や建物におけるエネルギー消費量の削減も重要である。これまで、駅や支社ビルなどの建物においては、エネルギー消費量の把握や分析、対策等も行われてきたが、社員寮についてはあまり着目をされてこなかった。

そこで本研究では、エネルギー消費の面から社員寮に着目し、現状把握を行うことで、社員寮の省エネルギー化に向けた調査研究を行った。

### 2. JR 東日本における社員寮

#### 2.1 社員寮の種類

JR東日本の社員寮には、居室部分と共用部分の設備により3種類が存在する。

##### ①ドミトリタイプ

居室には、空調と洗面台が設置されており、共用部に食堂や浴場、シャワー室、洗濯室等がある。光熱費は定額制となり、居住者の消費しているエネルギー量は把握できていない。

##### ②ドルミエールタイプ

居室には、空調とシャワールーム、洗面台が設置されており、共用部に食堂や浴場、洗濯室等がある。光熱費は定額制となり、居住者の消費しているエネルギー量は把握できていない。

##### ③スクエアタイプ

一般的なマンションと同様で、居室内に空調、キッチン、浴室、トイレ空間がある。水道光熱費は居住者が各個に契約し支払う。

#### 2.2 調査研究対象とする社員寮

JR東日本における社員寮は構造上、共用部分と居室部分の2つに大別することが可能である。社員寮の省エネルギー化を考えた場合、居室部分はプライベート空間でもあり省エネルギー対策を実施しにくい面が存在する。しかしながら、その反面、共用部分における省エネルギー対策は十分に可能であると考えられる。

そのため本研究では、共用部分が少ないスクエアタイプは検討対象から外し、ドミトリタイプとドルミエールタイプにおいて、現状把握と省エネルギー対策の模索を行った。表1に両者の設備等を比較したものを示す。

表1 ドミトリとドルミエールタイプの比較

|       | ドミトリ                       | ドルミエール             |
|-------|----------------------------|--------------------|
| 共用部分  | 食堂、大浴場、乾燥機、シャワールーム、多目的ルーム等 | 食堂、大浴場、乾燥機、多目的ルーム等 |
| 居室部分  | 空調設備等                      | 空調設備等、シャワールーム      |
| 水道光熱費 | 定額制                        | 定額制                |

### 3. 社員寮におけるエネルギー消費量の現状把握

#### 3.1 現有データによる現状把握

ドミトリ、ドルミエールタイプの調査を行うに当たり、規模や経年等を基に、特に4つの社員寮に着目し検討を進めた。検討を行った社員寮は表2のとおりである。

表2 調査対象とした社員寮

| 寮名称  | タイプ         | 寮室数 | 建設年  |
|------|-------------|-----|------|
| 甲府   | (計)         | 84  |      |
|      | (男性) ドルミエール | 66  | 2005 |
|      | (女性) ドルミエール | 18  | 2005 |
| 水戸   | (男性) ドミトリー  | 171 | 2013 |
| 浦和三室 | (男性) ドミトリー  | 291 | 1996 |
| 大宮   | (計)         | 292 |      |
|      | (男性) ドルミエール | 163 | 1993 |
|      | (女性) ドルミエール | 129 | 1993 |

まず始めに、エネルギー供給会社（電力会社、ガス会社）との取引データを基に、社員寮全体のエネルギー消費量の把握を行った。一次エネルギー換算を行い、各社員寮のエネルギー消費量の原単位（単位面積あたりのエネルギー量）を算出した。その結果を図1に示す。なお比較のため、一般のマンション<sup>1)</sup>も合わせて記載した。

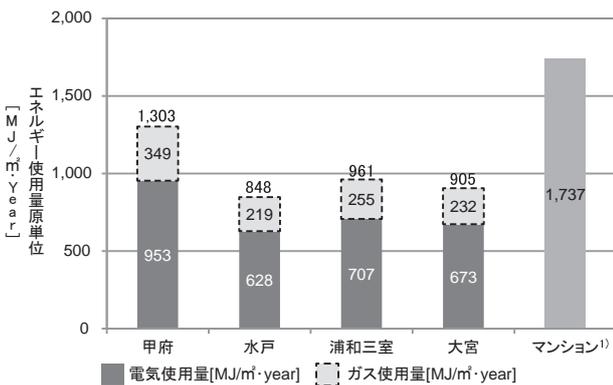


図1 エネルギー消費量原単位の比較 (2013年度)

図1より、一般のマンションと比較すると、当社の社員寮のエネルギー消費量原単位は低く、エネルギー使用効率の良いことが分かる。大浴場や食堂などの共用部分の存在により、エネルギーを効率的に使用できているものと思われる。また、他社等の先進事例を調査した結果でも、社員寮のエネルギー原単位は当社とほぼ同程度であるという傾向が見られた。なお、ドルミエール甲府のエネルギー消費量原単位が他と比較して高いのは、盆地に存在し、夏季冬季の空調使用量や冬季の給湯利用によるものが影響していると考えられる。

また、電力とガスの使用比率については、各社員寮に関して大きな差はなく、ガスが全体の20～30%程度であり、電力が多くを占めていることが分かる。ガス使用設備としては、食堂の厨房や大浴場の給湯設備等の共用設備が主なものであると想定される。従って、ガス使用は殆どが共用設備に使用されているものと考えられる。

## 3.2 エネルギー消費量計測

社員寮における省エネルギー化の着眼点の把握のため、計測によりエネルギー消費量の詳細把握を行った。具体的には、消費電力量の計測を行うことで、居室部分と共用部分のエネルギー消費量を比較した。計測対象には、ドミトリータイプとして新設間もないドミトリー水戸、ドルミエールタイプとして首都圏で大規模な寮であるドルミエール大宮を選定した。両者の外観を図2に示す。



(a) ドミトリー水戸 (b) ドルミエール大宮

図2 計測を行った社員寮の外観

### 3.2.1 消費電力量計測方法

各社員寮の電源設備（低圧配電盤など）に電力量計を設置することで、消費電力量の計測を行った。計測の結果として、居室部分と共用部分を分けられること、またさらに共用部分については、照明・コンセントと空調、その他動力電源に分類できるようなものとした。電力消費量計測における分類を表3に示す。

表3 電力消費量計測における分類

|    | 系統分類          | 対象設備                   |
|----|---------------|------------------------|
| 電灯 | ①居室部分         | 照明、コンセント、居室内空調等        |
|    | ②共用部分 (電灯)    | 照明、コンセント(厨房機器含む)等      |
| 動力 | ③共用部分 (空調)    | 空調機器                   |
|    | ④共用部分 (その他動力) | 搬送動力(ELV、厨房機器、水搬送ポンプ)等 |

計測項目としては、積算電力量、瞬時電力、電流、電圧、力率、周波数とし、計測周期は15分とした。なお、各社員寮についての計測期間は次のとおりである。

ドミトリー水戸：2014.7.8～2015.1.26

ドルミエール大宮：2014.9.24～2015.1.29

### 3.2.2 消費電力量の傾向の把握

表3にて示した系統毎の消費電力量の割合と総和を図3に、月毎の消費量の推移を図4に示す。

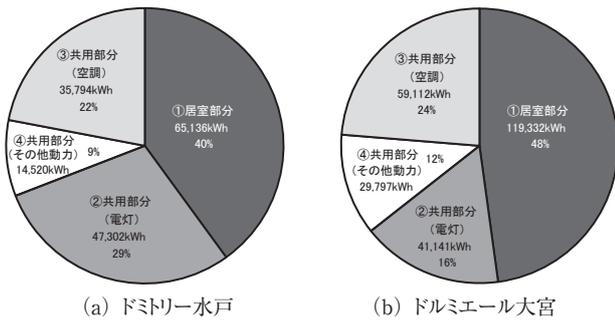
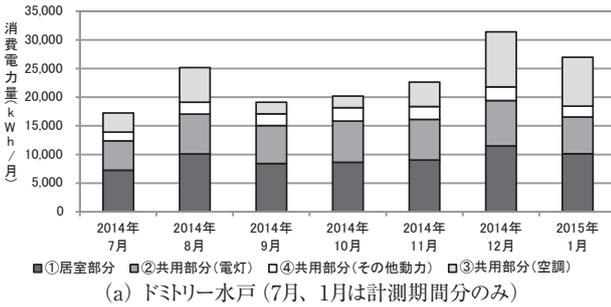
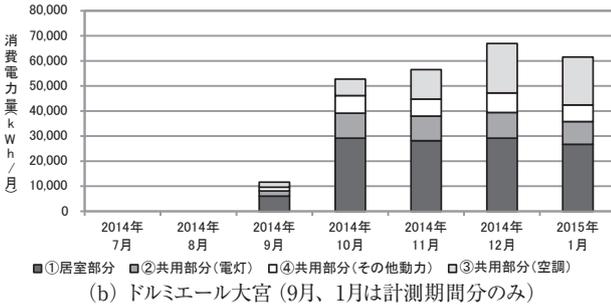


図3 系統毎の消費電力量の割合と総和



(a) ドミリー水戸 (7月、1月は計測期間分のみ)



(b) ドルミエール大宮 (9月、1月は計測期間分のみ)

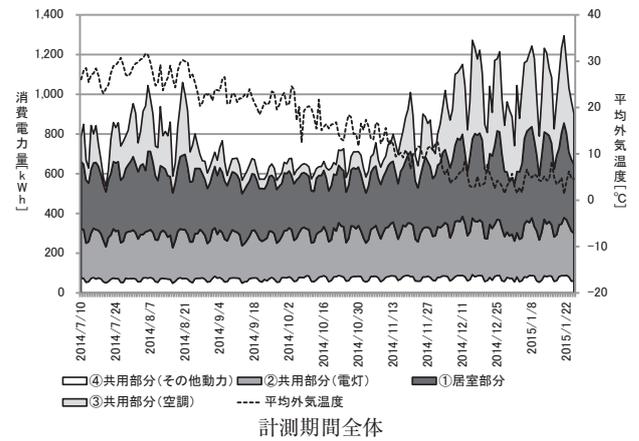
図4 月毎の消費電力量推移

図3より、居室部分の消費電力量は、両者ともに40～50%程度である。一方、共用部分の消費電力量合計の割合は50～60%程度であり、居室部分より高くなっている。この結果より、共用部分の省エネルギー化は社員寮の省エネルギー化に大きく影響することが分かる。また図4によると、月毎の消費電力量についてもこの傾向は変わらず、むしろ夏季、冬季において空調電力等が増加することにより、共用部分の消費分がさらに増加している。

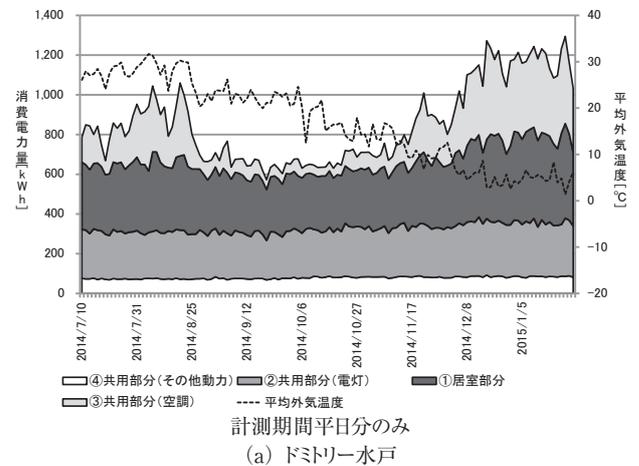
### 3.2.3 消費電力量の詳細分析

各社員寮における詳細な消費電力量の傾向分析のため、図5に示すように日毎の消費電力量の推移を求めた。図5には、平均外気温も合わせて提示した。計測期間全体と平日のみ抽出したグラフを示した。計測期間全体の結果において、周期的に消費電力量の減少が見られているが、これは休日にあたっている。

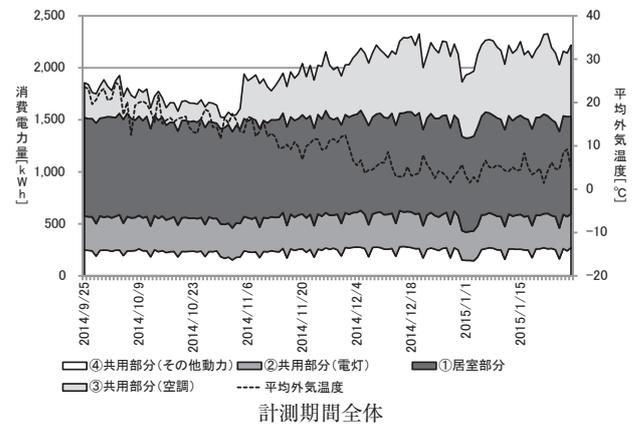
図5より、ドミリー水戸、ドルミエール大宮ともに、①居室部分、②共用部分(電灯)、および④共用部分(その他動力)



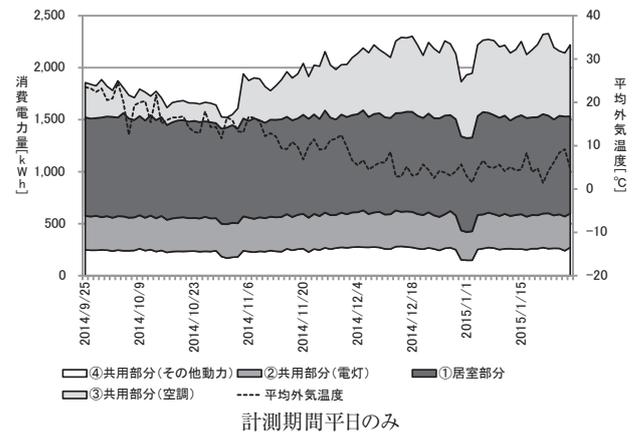
計測期間全体



計測期間平日分のみ  
(a) ドミリー水戸



計測期間全体



計測期間平日のみ  
(b) ドルミエール大宮

図5 日毎の消費電力量推移

については、概ね一定した消費電力の傾向を示しているものの、休日等では多少の変動（減少）が見られることが分かる。居住者が休日等で不在になることが多いため、居室内や共用部分の照明、また共用部分のエレベータなど、全体的に使用が少なくなるためだと考えられる。

なお、ドミトリー水戸については、居室内の空調がルームエアコン（個別空調）であるため、冬季になるにつれて居室の消費電力量がそれまでよりも増加している。一方、ドルミエール大宮では、セントラル空調であり、③共用部分（空調）としては増加の傾向が見られるものの、居室部分においては影響は微小であり、グラフからはほとんど増加の傾向は見られていない。

また、平均外気温度が下がり冬季になるにつれ、ドミトリー水戸、ドルミエール大宮ともに、③共用部分（空調）が増加となる傾向が見られる。

以上を整理し系統ごとにまとめた結果を表4に示す。

表4 系統毎の消費電力量の傾向

| 系統分類         | 社員寮 | 消費電力量割合  | 曜日変動 | 季節変動 |
|--------------|-----|----------|------|------|
| ①居室部分        | 水戸  | 30～50%程度 | ○    | ○    |
|              | 大宮  | 40～60%程度 | △    | ×    |
| ②共用部分（電灯）    | 水戸  | 20～40%程度 | ○    | ×    |
|              | 大宮  | 15～20%程度 | ○    | ×    |
| ③共用部分（空調）    | 水戸  | 5～40%程度  | ×    | ○    |
|              | 大宮  | 5～20%程度  | ×    | ○    |
| ④共用部分（その他動力） | 水戸  | 5～15%程度  | ○    | ×    |
|              | 大宮  | 5～15%程度  | ○    | ×    |

（○：変動あり、△：多少変動あり、×：変動無し）

社員寮の消費電力量は、居室部分に比べ共用部分の方が大きい結果が得られている。特に、電灯・コンセントの占める割合が高く、季節によるものの、空調の占める割合がそれに続いている。共用部分の省エネルギー化は、この順に重点的に行うことが効果的であると言える。

## 4. 省エネルギー対策の模索

まず、社員寮における設備等の運用を見直すことで、コストをかけずに可能な省エネルギー対策を検討した。その結果を表5に示す。居室部分はプライベート空間であるため、あまり省エネルギー対策に踏み込みづらい面があるものの、全体ではエネルギー使用量の半分近くを占め、可能な範囲内の省エネルギー対策は重要である。

表5 運用改善による省エネルギー対策

| 対策                     | 効果対象             |
|------------------------|------------------|
| 大浴場運用時間の見直し            | 共用部分（電灯、空調）      |
| 食堂運用時間の見直し             | 共用部分（電灯、その他動力）   |
| 照明不要箇所の適切な消灯           | 共用部分（電灯）         |
| ELV運転台数削減              | 共用部分（その他動力）      |
| 寮長等による省エネルギー対策実施への啓蒙活動 | 居室部分<br>共用部分（全体） |

次に、設備改修による省エネルギー対策を検討した。対策の一例を表6に示す。まず第一に、居室、共用部分ともに計測器を設置し、エネルギー消費量計測とその効果の確認等を行うことが重要である。その上でさらなる省エネルギー対策が効果的であると考えられる。

表6 設備改修による省エネルギー対策例

| NO | 目的                        | 対策内容  |
|----|---------------------------|---|
| 1  | 現状把握<br>エネルギー消費量把握啓蒙活動の促進 | ・居室、共有部分に計測器を設置し啓蒙活動実施による省エネルギー化の促進                   |
| 2  | 建築躯体の断熱性能の向上<br>窓の断熱・日射遮蔽 | ・高断熱化、屋上緑化、断熱遮熱塗料の採用<br>・高反射化材料の導入                    |
|    |                           | ・複層ガラス・Low-Eガラスの採用<br>・高断熱ガラスの導入                      |
| 3  | 高効率機器の導入によるエネルギー削減        | ・ヒートポンプ空調機の導入<br>・全熱交換機の導入・高効率冷凍機の導入<br>・高効率冷温水発生器の導入 |
|    |                           | ・人感センサー連動空調、VAV、VWVの導入<br>・大温度差空調の導入                  |
| 4  | 搬送エネルギーの削減                | ・LED照明、人感センサーの導入<br>・タイマーセンサーの導入                      |

## 5. おわりに

本研究では、社員寮についてエネルギー消費量の面から着目し、現状把握を行い、省エネルギー対策の模索までを実施した。共用部分が多く存在する社員寮は、一般のマンション等と比較すると現状でもエネルギー使用効率は良いが、さらなる省エネルギー化が可能である。今後の社員寮の省エネルギー化に向け、本研究での検討事項が活用されることが重要である。

### 参考文献

- 1) 一般社団法人日本ビルエネルギー総合管理技術協会：建築物エネルギー消費量調査報告【第36報】ダイジェスト版 2014.4, pp.6