

集合住宅のエネルギー消費実態の詳細把握

その2 電力消費量の用途分解と東日本大震災による影響の把握

正会員 ○奥野 宏将\*<sup>1</sup> 正会員 井上 隆\*<sup>2</sup>  
 正会員 松木 義也\*<sup>3</sup> 正会員 大宅 将之\*<sup>4</sup>  
 正会員 小林 謙介\*<sup>5</sup>

集合住宅 実測調査 エネルギー消費量  
 東日本大震災

1. はじめに

前報<sup>1)</sup>では本研究対象集合住宅全体のエネルギー消費実態を分析するとともに、ガス消費量の用途分解を行った。本報では、まず、電力消費量の実態把握を行った。また、東日本大震災前後でのエネルギー消費実態を明らかにするため、震災前後のエネルギー消費量の比較分析を実施した。

2. 電力消費量

**2.1 時刻変動** 図1に月別電力消費量の時刻変動(10分毎)を示す。年間を通して、朝は7時ごろにピークを迎えており、特に冬期の立ち上がり非常に大きいことが分かる。夜は、17時頃から消費が徐々に増加し始め、21時から22時の間にピークを迎えている。月別にみると、深夜や夕方の差は小さいが、ピーク時の消費量の差は大きく、冬期においては暖房消費の影響が考えられる。

**2.2 用途分解** 取得したデータは、電力消費量の総量のためのため、用途分解を行った。全電力消費量のうち、最低月(震災前は2010年10月、震災後は2011年5月)の消費量を照明・家電・その他とした。冬期(12~3月)、夏期(6~9月)の各月の消費量と最低月消費量の差をそれぞれ暖房、冷房とした。

**2.3 用途別電力消費量時刻変動** 図2に夏期の用途別電力消費量時刻変動を示す。節電が叫ばれた夏でもあり、例年よりも最低月からの増分が少ない可能性がある。一日を通して約0.1[kW/戸]大きい値で推移している。主要な要因には冷房消費量も考えられるが、既往調査<sup>2)</sup>により冷蔵庫の電力消費量と外気温には相関があることが分かっており、冷蔵庫の影響も考えられる。図3に冬期の用途別電力消費量時刻変動(1時間毎)を示す。朝と夜に消費量が増加している様子が見て取れ、その要因には暖房が考えられる。また、図2、3を比較すると、冬期は夏期に比べてピーク時の消費量が大きく、特に朝は立ち上がり時に急激に暖房消費量が増大する。このことから、ピークカットに向けては、夏期だけではなく冬期にも十分な注意喚起が必要と考えられる。

**2.4 用途別電力消費量月変動** 図4に用途別電力消費量の月変動を示す。震災の影響を考慮して、最低月は2011年3月の前後で分けている。10月を比較すると、2010年と2011年では外気温が同程度ではあるが、2011年の方が消費量は小さくなっている。このことから、居住者の省エネ行動があったと考えられる。

3. 震災前後のエネルギー消費実態の検討

**3.1 熱源別電力消費量** 図5に震災前後のエネルギー消

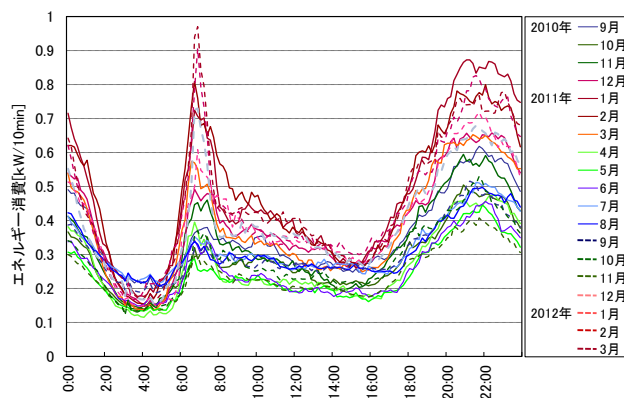


図1 月別電力消費量時刻変動

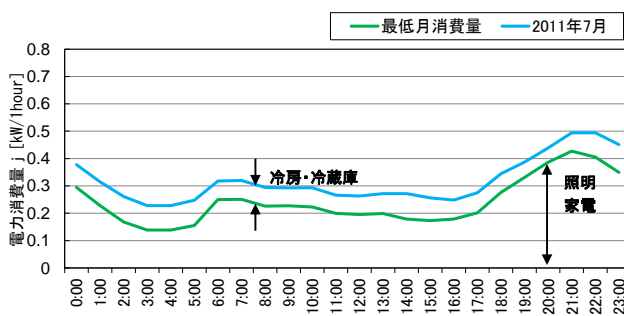


図2 電力消費量時刻変動(夏期)

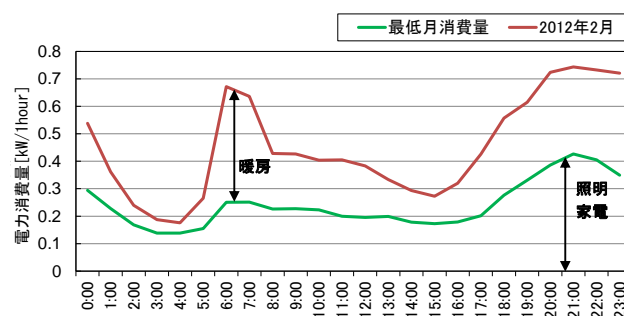


図3 電力消費量時刻変動(冬期)

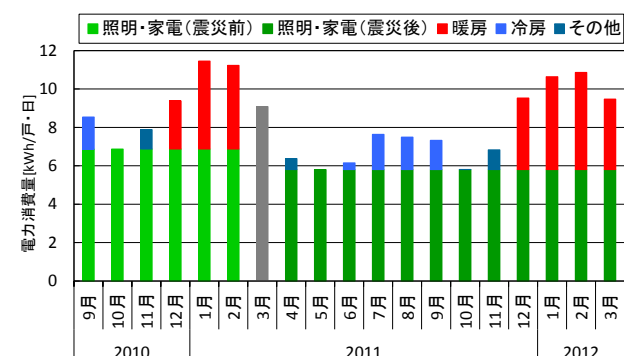


図4 用途別電力消費量の月変動

費量時刻変動を示す。電力の9～11月は、震災後は前に比べてほぼ一日を通して減少している。12月は朝と夜のピーク時を中心に増加しているが、2010年に比べて月平均外気温が2.7℃低下した影響が考えられる。1、2月は、夜に減少しているが、朝のピーク時は増加している。両月とも、昨年より外気温が1℃程度低かったことが電力消費量に影響していると考えられる。ガスは、夜以外の時間帯は、震災前後でどの月にも大きな差が見られない。夜は、9～11月は差がないが、12～2月は震災前に比べて増加している。これも、外気温が昨年より低かったことが影響していると考えられる。

**3.2 外気温との関係** 図6に震災前後の電力消費量と外気温の関係を示す。左図を見ると、いずれの月においても、同じ外気温では、震災後は前に比べ消費量が小さいことが分かる。右図に示す月ごとの平均エネルギー消費量を見ると、9～11、1、2月は震災後のほうが減少している。また、12月は震災前の外気温が震災後より2.7℃と大幅に低かったが、エネルギー消費の増加はわずかにとどまっている。この様なことから、冬期においても節電行動が行われたと考えられる。

**3.3 時刻変動の比較** 図7に2011年2月、8月、2012年2月のエネルギー消費量の時刻変動を用途別に示す。震災前後で照明家電・その他の消費量が減少しており、特に夜間は平均して0.2[MJ/10min]減少している。2月は8月に比べて朝と夜のピークが大きく、特に給湯消費量の増加による影響が大きいことがみてとれる。また、2012年は2011年より夜間におけるエネルギー消費量が大きくなっている。電力消費量は減少しているものの、外気温の低下による給湯消費量の増加が主な要因と考えられる。

#### 4 まとめ

前報に続き集合住宅を対象のエネルギー消費量の分析を行った。電力消費量は朝と夜に増加し、その増加量は夏期より冬期の方が大きいことを確認した。また、電力消費量の用途分解を行い、夏期消費量の増大要因には冷房のみならず、冷蔵庫の影響も大きい。

さらに、震災前後での消費量分析を行った。前年同月と比較すると、震災後は最大で電力は2割、ガスは1割程度減少した。また、外気温が2.7℃低かった12月でも電力はごく僅かな増加にとどまった。夏期は、震災前に比べて電力消費量が最大で朝は2割、夜は3割程度減少した。冬期は同じ外気温での日消費量は電力では最大で3割程度減少しているが、朝のピークは依然として大きく、朝の暖房による電力消費量の増加には注意が必要である。本住宅は現在も入居者が増えている状況で、本報で示した結果をもとに今後さらなる分析を行う予定である。

参考文献 1) 小林、井上他：集合住宅の大規模なデータ収集によるエネルギー消費実態の詳細把握 その1 月別・時刻別の変動把握とガス消費量の用途分解、日本建築学会、2012 2) 村上、井上他：日本の住宅におけるエネルギー消費、日本建築学会、2006

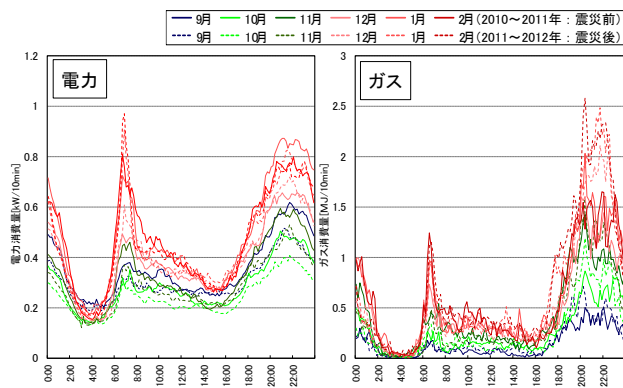


図5 震災前後のエネルギー消費時刻変動

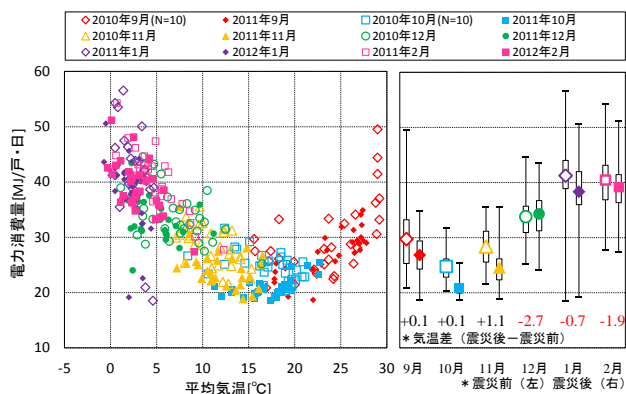


図6 震災前後の電力消費量と外気温の関係(左)及び消費量の分布(右)

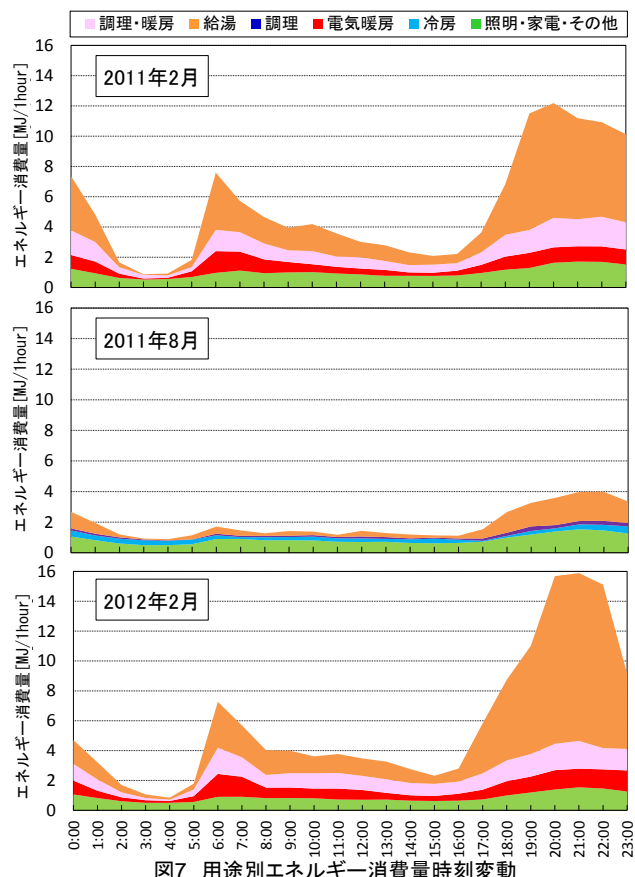


図7 用途別エネルギー消費量時刻変動

\*<sup>1</sup> 東京理科大学大学院生

\*<sup>2</sup> 東京理科大学 教授 工学博士

\*<sup>3</sup> エーイーエムシージャパン株式会社 代表取締役

\*<sup>4</sup> 三井不動産レジデンシャル株式会社

\*<sup>5</sup> 東京理科大学 助教 博士(工学)

\*<sup>1</sup> Graduate school, Tokyo Univ. of Science.

\*<sup>2</sup> Prof. Tokyo Univ. of Science, Dr.Eng.

\*<sup>3</sup> AEMC Japan Co.Ltd.

\*<sup>4</sup> Mitsui Fudosan Residential Co.Ltd.

\*<sup>5</sup> Assistant Prof. Tokyo Univ. of Science, Dr.Eng.