

関西における地方自治体庁舎のエネルギーマネージメントに関する調査

Energy management survey of Kansai area government office buildings

○小淵 泰士 (大阪市立大学) 梅宮 典子 (大阪市立大学) 坂根 達也 (大阪市立大学)

Taiji OBUCHI Noriko UMEMIYA Tatsuya SAKANE

Osaka City University

This paper clarifies energy management at local government office buildings in the Kansai area, and its effects on conservation capabilities during the summer following the Great East Japan Earthquake, which occurred in March 2011. Survey results show that the amount of electricity usage per unit of floor area was greater for smaller ($\leq 10,000 \text{ m}^2$) buildings and buildings constructed before 1980. Larger ($> 10,000 \text{ m}^2$) buildings and buildings constructed since 1980 use much electricity. No difference was found in the amount of gas used per unit of floor area, but smaller buildings and buildings constructed before 1980 use much gas in winter.

1. 背景と目的

2009年に民間のオフィスの管理者と入居者を対象にエネルギーマネージメントに関するアンケート調査が実施された^{文1)文4)}。官庁施設については、2005年から新築の官庁施設を対象とした環境保全性に関する基準^{文5)}が適用されたが、2005年以前に建てられた建物にはこのような基準は存在しない。本研究では、関西における地方自治体庁舎の実態を調査し、建物規模や竣工年と建築設備、省エネ対策及びエネルギー使用量との関係を明らかにし、また2011年夏の節電が与えた影響も明らかにすることを目的とする。

2. 調査方法

関西の人口3万人以上の160自治体の施設管理担当者宛てに2011年10月初めに調査票を郵送し、年末までに95通を郵送にて回収した。調査項目は、1)基本属性、2)建築設備、3)クレーム・不具合(職員と住民)、4)空調の省エネルギー対策、5)照明の省エネルギー対策、6)その他の省エネルギー対策、7)省エネルギーの目標と課題他である。2)~6)は従来と2011年について尋ねた。

3. 自治体属性

図1~3に自治体の基本属性を示す。配布、回収自治体の人口分布は近似しており(図1)、関西の自治体を代表できているとみなせる。自治体の庁舎は複数棟に分かれていることが多いが、最も面積の大きい主な庁舎について分析する。面積は5000~10000 m^2 を中心にほぼ正規分布している(図2)。1980年以前に建てられたものが過半数である(図3)。2、3階が過半数で構造はほとんどがRC、SRC造であり、S造が数件であった。庁舎建物には議場などが併設されている場合が多い(図略)。

4. 熱源、空調、換気方式

図4~6に熱源、空調、換気方式の採用件数(複数回答可)を建物規模(面積1万 m^2 以下を中小規模と定義)ごとに示す。図中、方式名に続く()内には各方式の採用有無と建物規模(2段階)との χ^2 検定の有意水準 $p(\%)$ を1、2、5、

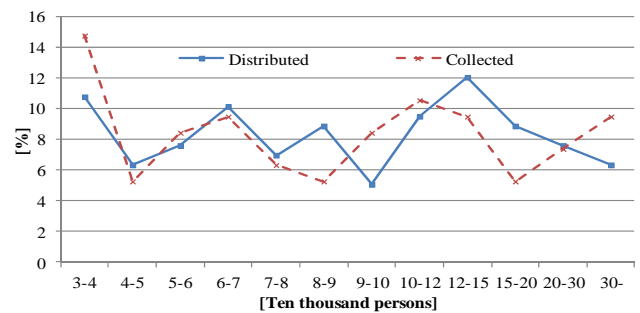


Figure.1 Population of the local government

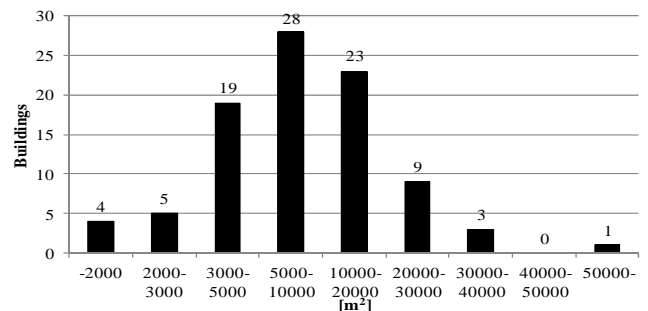


Figure.2 Floor area

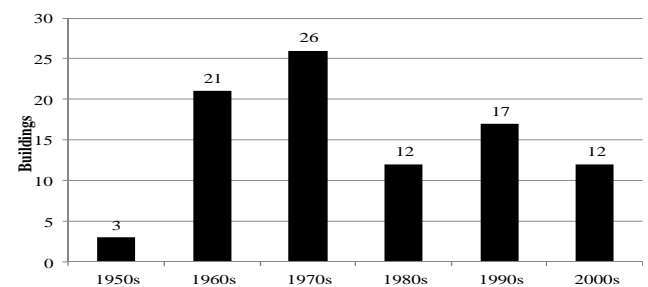


Figure.3 Year of completion

10、20%で示し、20%以上は(-)で示す。 $p=5\%$ までを有意とみなし、10%、20%は参考として示す。

「ボイラまたは真空温水ヒーター」は中小に($p=2\%$)、「ガス焚吸引式冷温水機」は大規模に($p=1\%$)多い。「ダクト、FCU」は大規模に多い($p=1\%$)。「空調機やパッケージエアコンで外気取り込み、排気ファンなどで排気」、「小型全熱交換器で外気取り入れ、排気」、「給気ファンで外気

取り入れ、排気ファンで排気」は大規模に多い($p=1$ 、2、1%)。

竣工年別(1980年よりも前を古いと定義)で見ると、「空冷HPチラー」は新しい建物に多い($p=5\%$)。「PA方式(隠蔽型)」は新しい建物に多い($p=2\%$)。「空調機やパッケージエアコンで外気取り込み、排気ファンなどで排気」、「小型全熱交換器で外気取り入れ、排気」は新しい建物に多い($p=5$ 、1%)(図略)。

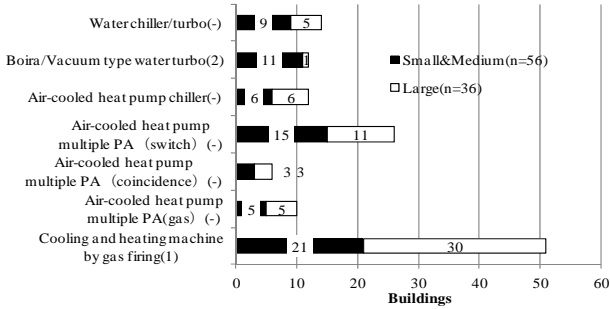


Figure.4 Heat source system

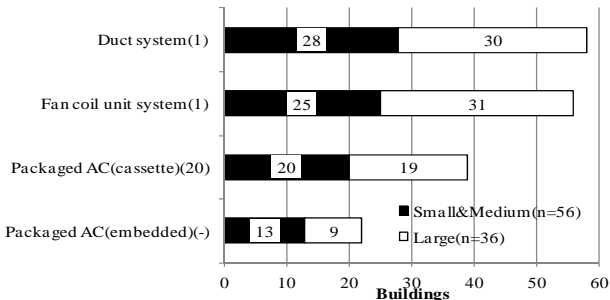


Figure.5 Air conditioning system

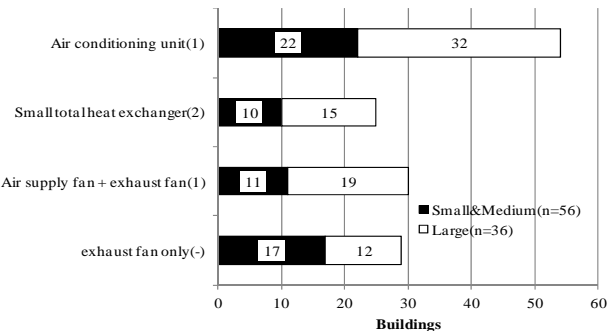


Figure.6 Ventilation system

5. クレーム

職員からのクレームは、「室内が暗い(2011)」は大規模に多い($p=2\%$)。住民からのクレームは、「夏に暑い(従来)」、「冬に寒い(従来)」は古い建物に多い($p=5\%$)。今年になって職員、住民からのクレームで「室内が暗い」が大規模で多くなっている。大規模で照明の省エネ対策が積極的に行われたのだと考えられる。クレーム件数は職員、住民共に2011年は従来に比べ減っており、震災の影響だと考えられる(図略)。

6. 省エネルギー対策

6.1 規模別

図7~10に空調、照明の省エネ対策を規模ごとに示す。「高

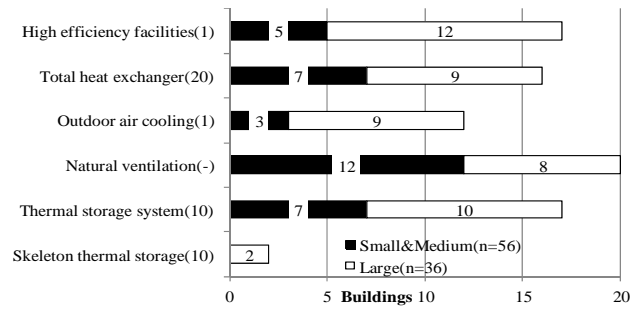


Figure.7 Energy saving on air conditioning(facility)(scale)



Figure.8 Energy saving on air conditioning(operation)(scale)

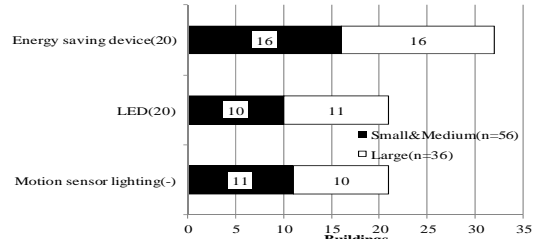


Figure.9 Energy saving on lighting(facility)(scale)

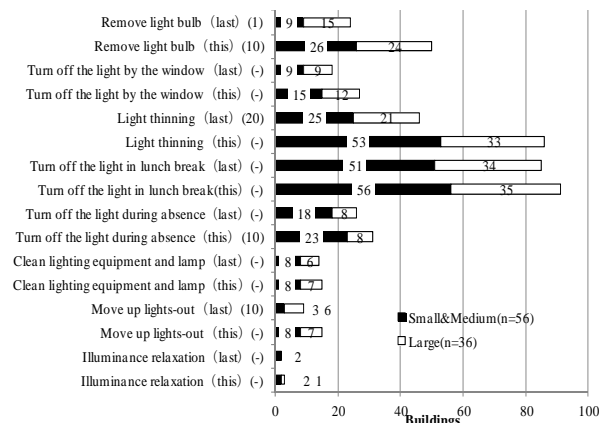


Figure.10 Energy saving on lighting(operation)(scale)

効率機器(従来)」、「外気冷房(従来)」、「冷凍機出口温度の変更(従来)」、「冷凍機メンテナンス(従来)」、「コジェネ(従来)」、「間欠運転(2011)」は大規模に多い($p=1$ 、1、5、2、1、5%)。「管球取り外し(従来)」は大規模に多い($p=1$)。「PCの省エネ設定(従来)」は大規模に多い($p=1$)。「冷凍機出口冷水温度の変更」、「執務室の設定温度緩和」、「管球取り外し」、「太陽光発電」、「PCの省エネ設定」は2011年になってから中小が積極的に行った。「間欠運転」、「給湯器停止」は2011年になってから大規模が積極的に行った。

6.2 竣工年別

図11~14に空調、照明の省エネ対策を竣工年ごとに示す。「全熱交換器」、「蓄熱システム」は新しい建物に多い($p=2$ 、1%)。「変水量制御(2011)」は新しい建物に多い($p=5$ 、5%)。「変水量制御」、「住民ロビーの運転時間短縮」、「ブラインドをこまめに調節」、「クールビズ」、「太陽光発電」は2011年になって新しい建物が積極的に行った。

7. エネルギー使用量

7.1 規模別

図15、16に主な庁舎(場合によっては庁舎全体)の延床面積当たりの電気使用量を建物規模ごとに示す。H22/08に対するH23/08の電気使用量は大規模が大きい($p=5$)。H22/08に対するH23/01の電気使用量は大規模が大きい($p=5$)。H22/08に対する中間期の電気使用量は大規模が大きい傾向がある。1年を通して延床面積当たりの電気使用量は中小の方が大きい、2011年と去年の夏期を比べると、中小の方が大規模より節電に取り組んだと考えられる。また夏期に対する冬期の電気使用量は大規模の方が大きい。

図17、18に主な庁舎の延床面積当たりのガス使用量を建物規模ごとに示す。H22/08に対するH23/01のガス使用量は中小が大きい傾向がある。H22/08とH23/01に対する中間期のガス使用量は中小が大きい($p=1$)。夏期に対する冬期と中間期のガス使用量は中小の方が大きい。

7.2 竣工年別

図19、20に主な庁舎の延床面積当たりの電気使用量を竣工年ごとに示す。H22/08に対するH23/01の電気使用量は新しい建物が大きい($p=5$)。延床面積当たりの電気使用量は主に古い建物が大きい、夏期に対する冬期の電気使用量は新しい建物の方が大きい。

図21、22に主な庁舎の延床面積当たりのガス使用量を竣工年ごとに示す。H22/08に対する中間期のガス使用量は新しい建物が大きい($p=1$)。H23/01に対する中間期のガス使用量は古い建物が大きい($p=5$)。延床面積当たりのガス使用量は夏期に古い建物が大きく、冬期に新しい建物が大きいと考えられる。

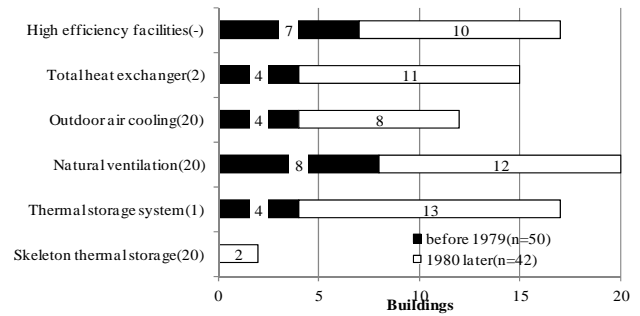


Figure.11 Energy saving on air conditioning(facility)(year)



Figure.12 Energy saving on air conditioning(operation)(year)

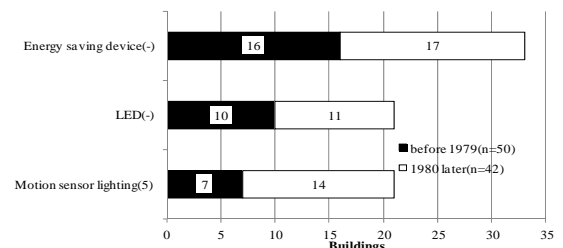


Figure.13 Energy saving on lighting(facility)(year)

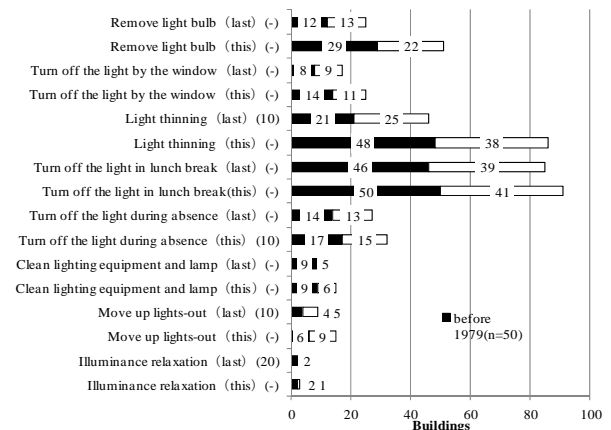


Figure.14 Energy saving on lighting(operation)(year)

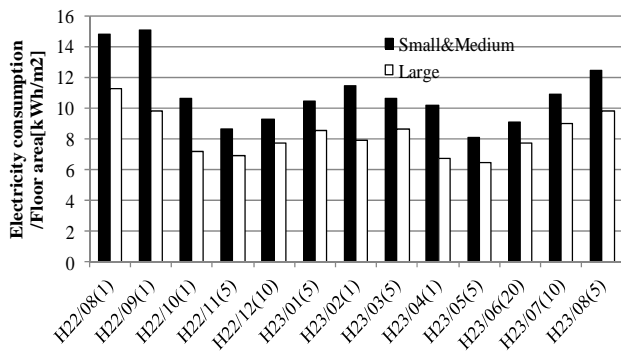


Figure.15 Electricity consumption/Floor area(scale)

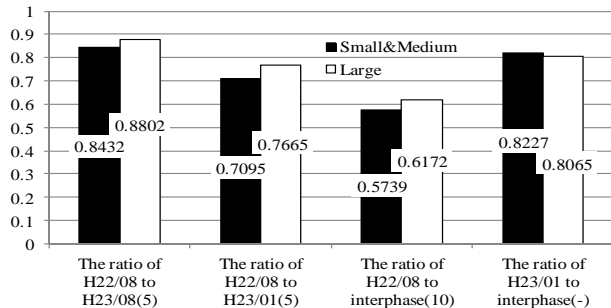


Figure.16 The ratio of electricity consumption(scale)

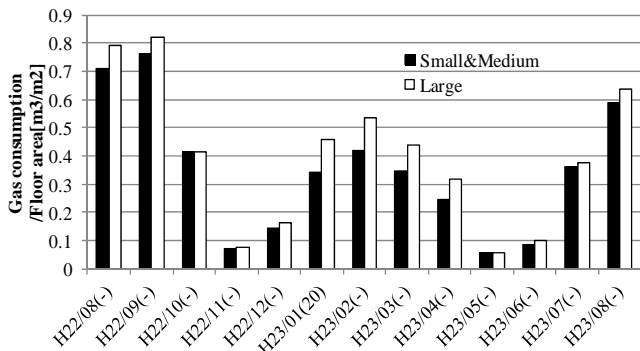


Figure.17 Gas consumption/Floor area(scale)

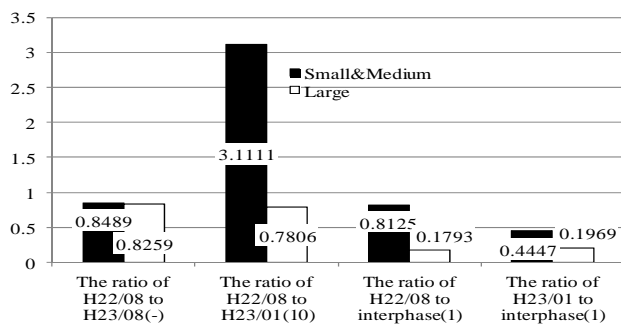


Figure.18 The ratio of gas consumption(scale)

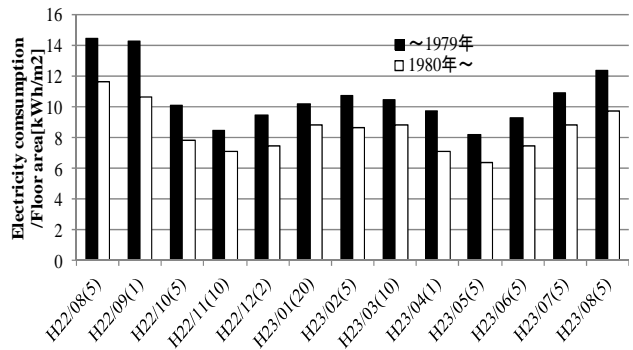


Figure.19 Electricity consumption/Floor area(year)

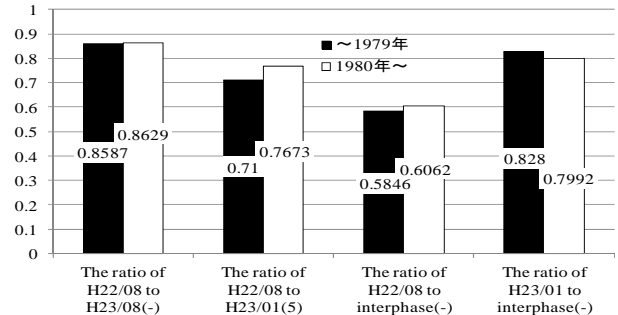


Figure.20 The ratio of electricity consumption(year)

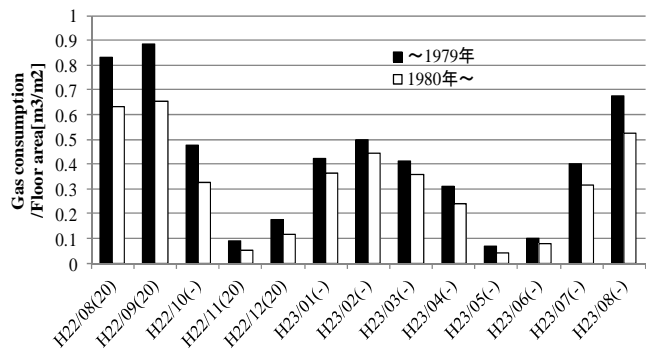


Figure.21 Gas consumption/Floor area(year)

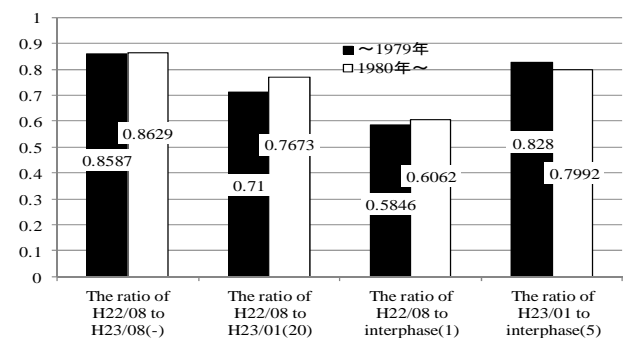


Figure.22 The ratio of gas consumption(year)

8. まとめ

1)中小建物(1万m²以下)と古い建物(1980年よりも前は延床面積当たりの電気使用量が大きい。2)大規模建物と新しい建物は夏期に対する冬期の電気使用量が大きく、中小建物は夏期に対する冬期のガス使用量が大きい。3)中小建物は中間期にガス使用量が大きい。4)設備の省エネルギーについては大規模建物と新しい建物で多く行われている。運用上の省エネルギーについては、規模や竣工年に関係なく改善する余地がある。

謝辞

貴重なご回答を頂いた自治体の施設管理担当者の方々に深く御礼申し上げます。

参考文献

- 1)木村ほか：空衛・近畿・論文集、pp.227-230、2009年
- 2)三瀬ほか：空衛・近畿・論文集、pp.231-234、2009年
- 3)松井ほか：空衛・近畿・論文集、pp.163-166、2010年
- 4)松井ほか：空衛・近畿・論文集、pp.257-260、2011年
- 5)国土交通省ホームページ