

## 官庁施設の運用段階におけるエネルギー消費量削減に関する調査研究（その1）

官庁営繕部設備課保全指導室	課長補佐	伊藤 誠恭
〃	営繕設計官	島田 昇
〃	防災係長	地土 文信
筑波研究学園都市施設管理センター	研究施設管理官	峯村 高志
北海道開発局営繕部工務検査課	保全係長	猪狩 公夫
東北地方整備局営繕部工務検査課	保全係長	加藤 康雄
関東地方整備局営繕部工務検査課	保全係長	廣井 達也
北陸地方整備局営繕部設計課	保全係長	石原 光男
中部地方整備局営繕部工務検査課	保全係長	森 治彦
近畿地方整備局営繕部工務検査課	保全係長	大槻 泰士
中国地方整備局営繕部工務検査課	保全係長	築地 孝弘
四国地方整備局営繕部設計課	保全係長	中村 保昌
九州地方整備局営繕部工務検査課	保全係長	権藤 義幸
沖縄総合開発事務局開発建設部営繕監督室	官庁施設保全指導官	亀川 勲

### 1 目的

政府は、地球温暖化対策の推進に関する法律及び地球温暖化対策に関する基本方針に基づき、2002年、「政府がその事務及び事業に関し温室効果ガスの排出の抑制等のため実行すべき措置について定める計画（以下、「政府の実行計画」という。）」を策定した。

政府の実行計画においては、官庁施設の運用段階のエネルギー使用量等について、政府全体としての数値目標を示しており、さらに政府の実行計画の具体的細目的措置を定めた実施要領で多様な対策を示しているが、各施設において講ずることができる対策及びその効果は、施設固有の条件によって異なる。

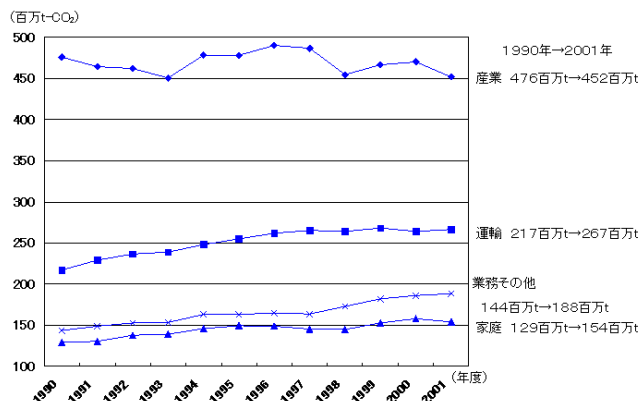
そこで、本研究では、官庁施設のストックの地球温暖化対策をより推進することを目的とし、施設固有の条件を踏まえた運用段階におけるエネルギー消費量の評価及び改善のための方策を検討する。

### 2 地球温暖化対策の進捗状況

#### 2.1 我が国の温室効果ガスの排出状況

我が国は京都議定書を批准し、2008年から2012年までの温室効果ガスの排出量を1990年（基準年）比で6%削減することを公約している。しかしながら2001年度の温室効果ガスの排出量は基準年と比べ5.2%増となっており、建物

図1. 温室効果ガスの排出量の推移

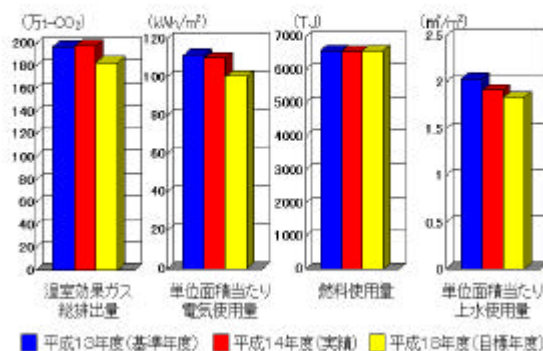


の運用段階を包含する業務その他部門（事務所、商業施設等からの排出）は同じく 30.9% 増となっている（図 1）<sup>i</sup>

## 2.2 政府の実行計画の進捗状況

政府は、地球温暖化対策を率先して実施するため政府の実行計画を策定し、2001 年度（基準年度）比で 2005 年度までに政府の事務及び事業に伴い直接的及び間接的に排出される温室効果ガスの総排出量を 7%削減とすることを示した。2002 年度の結果としては、基準年比で 0.4%増であったが、事務所の単位面積当りの電気使用量、エネルギー供給施設等における燃料使用量については、それぞれ 1.4%、0.3%の削減が図られた（図 2）<sup>ii</sup>

図2. 政府の実行計画の目標及び実施状況



## 2.3 中央省庁におけるグリーン診断調査の結果

政府の実行計画に基づき、中央省庁庁舎において既存官庁施設の環境に対する配慮度合いを定性的、定量的に評価するための調査「グリーン診断調査」を平成 14 年度に実施したところ、平成 11～13 年度の延べ床面積当りの電気使用量の平均値は 152kWh/m<sup>2</sup>・年、冷房熱負荷が 223MJ/m<sup>2</sup>・年、暖房熱負荷が 100MJ/m<sup>2</sup>・年であった。これを一次エネルギーに換算すると約 1,957MJ/m<sup>2</sup>・年となった。中央省庁は 1 万 m<sup>2</sup>以上の大規模ビルが過半であるため、民間ビルの傾向からエネルギー消費量が多くなると推測される。しかしながら、昇降機や厨房が少ないため比較的エネルギー消費量の少ない 1 万 m<sup>2</sup>以下の中小ビルを半数以上含む民間事務所の統計値である延べ床面積当たり 1,962MJ/m<sup>2</sup>・年という値と比較しても、遜色のない値となっている(図 3) <sup>iii</sup>

図3. 建物用途別エネルギー消費原単位

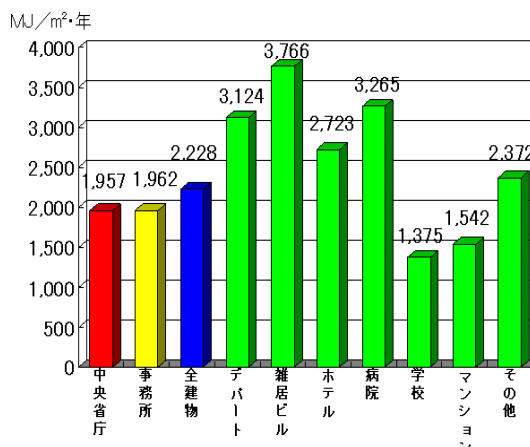


表 1 . 延床面積当たりの年間 1 次エネルギー消費量

建物用途種別	建物数 (件)	平均 1 次エネルギー消費量	
		(Mcal/m <sup>2</sup> 年)	(MJ/m <sup>2</sup> 年)
自社ビル	23	663	2,775
自社兼貸ビル	11	398	1,666
貸ビル	22	435	1,821
官公庁舎	7	368	1,540
その他	1	632	2,645
計	64	506	2,118

研究者にて、MJに換算。

また、別の統計資料<sup>iv</sup>における延べ床面積当たりの一次エネルギー消費量は、平均で 2,118MJ/m<sup>2</sup>・年、利用形態が近いと思われる自社ビルの 2,775MJ/m<sup>2</sup>・年という値と比較す

ると、民間ビルより少ない値となっている（表1）。

### 3 研究概要

#### 3.1 既存の運用改善に関する省エネルギー対策事例

建物の運用段階における省エネルギー対策の事例 61 件を収集し、実際に行っている省エネルギー手法及び建物の属性による省エネルギー手法の効果の違いについて、検討を行った。

その結果、実施例としては日常の適切な保守管理、空調時間の制限、温湿度条件の緩和、空調設備の調整等の対策が多く（図4）、各省エネルギー手法において年間一次エネルギー消費量の縮減率（実際に数値として示された施設のみ）の平均値について比較を行ったところ、特に、温湿度条件の緩和、空調時間の制限については高い効果をあげていることが分かったが（図5）、建物の属性による対策手法毎の効果の違い等を見出すことはできなかった。

図4．省エネルギー手法実施件数

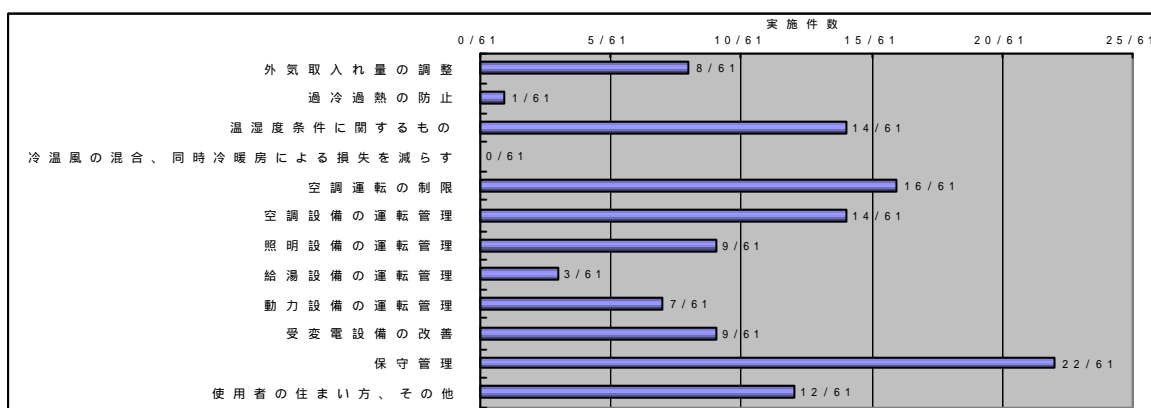
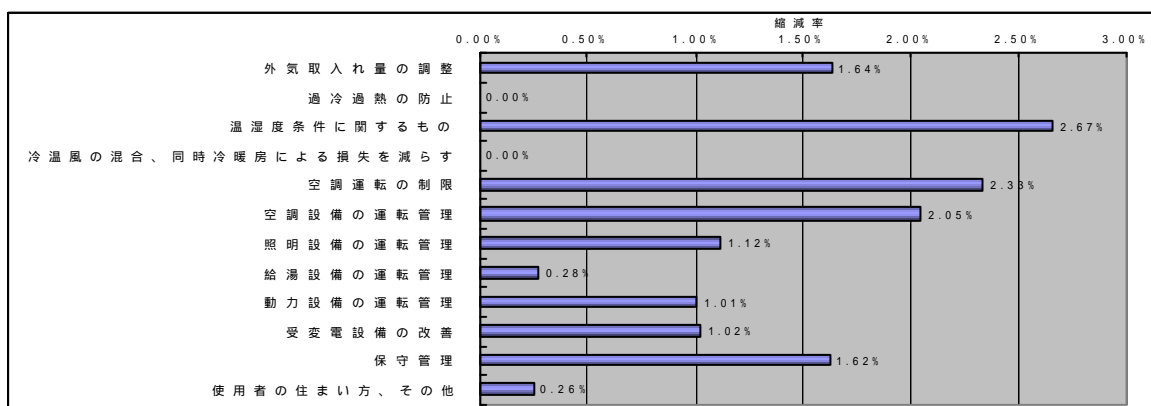


図5．各省エネルギー手法による縮減率



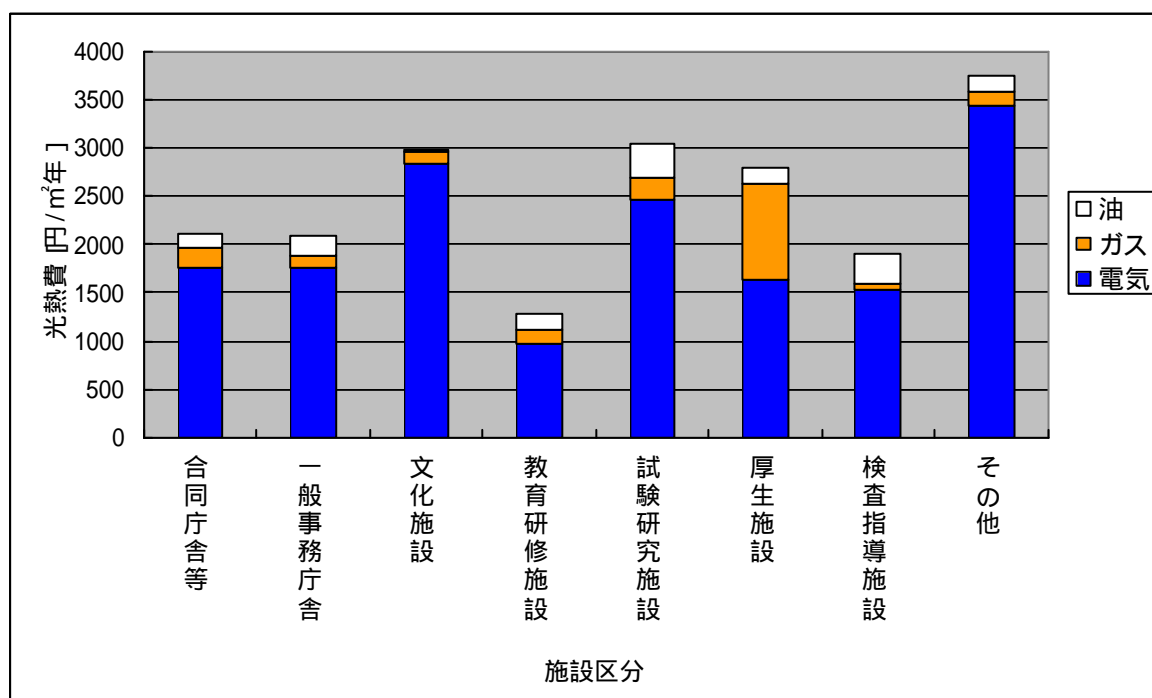
### 3.2 官庁施設におけるエネルギー消費実態の調査分析

各省各庁の保全の実施状況及び「官公庁施設の建設等に関する法律」に規定する保全の実地指導を行う上での基礎的データを収集するために、官庁営繕部で毎年度実施している「保全実態調査」のうち、平成14年度に調査を実施した約700施設及び、昨年度、全国の官庁施設のうち、合同庁舎を中心に実施した「グリーン一次診断調査」約600施設の結果をもとに、施設区分、地域性、建物規模、竣工年次等に分類して光熱費及び一次エネルギー消費量の分析を行った。

#### 3.2.1 保全実態調査分析

保全実態調査における施設区分〔合同庁舎等（合同庁舎、総合庁舎、複合庁舎の施設）、一般事務庁舎（事務の用に供する単独庁舎の施設）、文化施設（博物館、美術館、図書館、劇場、会議場、会館等の用に供する単独庁舎の施設）、教育研修施設（研修所等の教育研修の用に供する単独庁舎の施設）、試験研究施設（研究所等の試験研究の用に供する単独庁舎の施設）、厚生施設（体育センター、病院、視力障害センター、リハビリテーションセンター、介護施設等の用に供する単独庁舎の施設）、検査指導施設（検査所等の検査指導の用に供する単独庁舎の施設）その他に分類している。〕毎の、床面積当たりにおける光熱費の平均値について比較したところ、利用時間が特定されると思われる教育研修施設については、年間光熱費も低く、実験等を行う試験研究施設及び舞台機構等の特殊設備があると思われる文化施設は、年間光熱費が高いなどの傾向が読みとれた。合同庁舎及び一般事務庁舎は、利用形態が近いことから、ほぼ同じ結果となっている。なお、厚生施設はサンプル数が少ないが、ガスの消費量が多い傾向が読みとれた（図6）。要因としては、給湯用、厨房用、浴室用等への消費に起因するものと推測される。

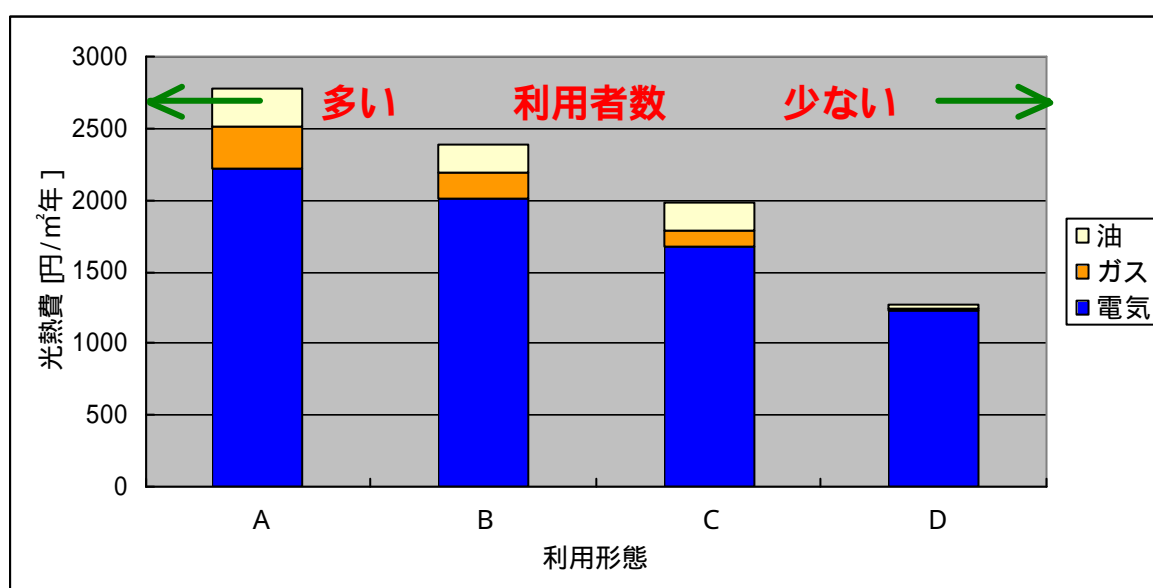
図6. 施設区分別の平均光熱費



また、合同庁舎等、一般事務庁舎、教育研修施設においては、延床面積あたりの年間光熱費は他の施設に比べ、ばらつきが少ない傾向が読みとれたが、さらに、一般事務庁舎を利用形態毎に分類し、詳細な傾向を分析したところ、利用形態毎に応じた傾向が読みとれた。A(窓口業務を行っていて、外来の数が比較的多い施設)、B(窓口業務を行っていて、時期により外来の数が変動する施設)、C(窓口業務を行っていて、外来の数が比較的小さい施設)、D(窓口業務を行っていない施設)の光熱費が、利用人員等の状況に応じ変化していることが読みとれた(図7)。

ただし、一次エネルギー消費量と光熱費については、必ずしも連動しないので、一概に傾向判断とすることは出来ない。

図7. 利用者数の違いに着目した利用形態別の平均光熱費



これに対して、文化施設、試験研究施設、厚生施設、検査指導施設、その他においては、延床面積あたりの年間光熱費が、かなりばらついていることから、単に稼働時間、利用人員等の使用状況だけでなく、各施設において設置されている実験機器、特殊設備機器等による違いによりばらつきが生じているものと想定できる。

### 3.2.2 グリーン一次診断調査分析

グリーン一次診断調査における一次エネルギー消費量については、地域(「建築物に係るエネルギーの使用の合理化に関する建築主の判断の基準」に示された分類)、竣工年次、建物規模に分類して、分析を行った。

地域毎の一次エネルギー消費量の平均値に於いては、一次エネルギー消費量に著しい違いは見られないことから、相関関係は少ないものと想定できる(図8)。

竣工年毎の一次エネルギー消費量の平均値に於いては、明確な傾向とは言えないが、1970年代を最低として、古い建物及び新しい建物になるにしたがって一次エネルギー消費量が若干増える傾向が読みとれる(図9)。これは、施設の気密性の向上、1973年の第1

次オイルショック及び 1979 年の第 2 次オイルショックによる消費の抑制を目標とする設計、さらには、1980 年の省エネルギー建築設計指針の適用等、様々な要素でエネルギーの消費量を抑制するための設計がなされたことによる減少と、近年の O A 化による電源及び熱量の増加等に対応した設計が複合されて、このような傾向が出たものと判断できる。また、古い建物ほどエネルギー損失の大きい施設が、多いのではないかという推測もできる。

図 8 . 地域別の平均一次エネルギー消費量

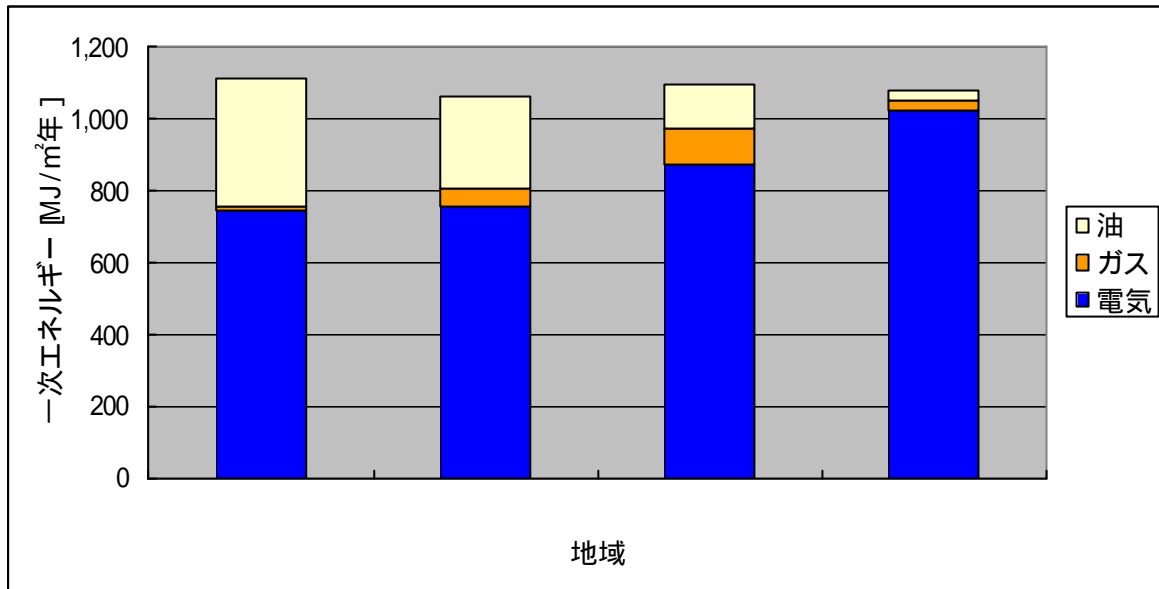
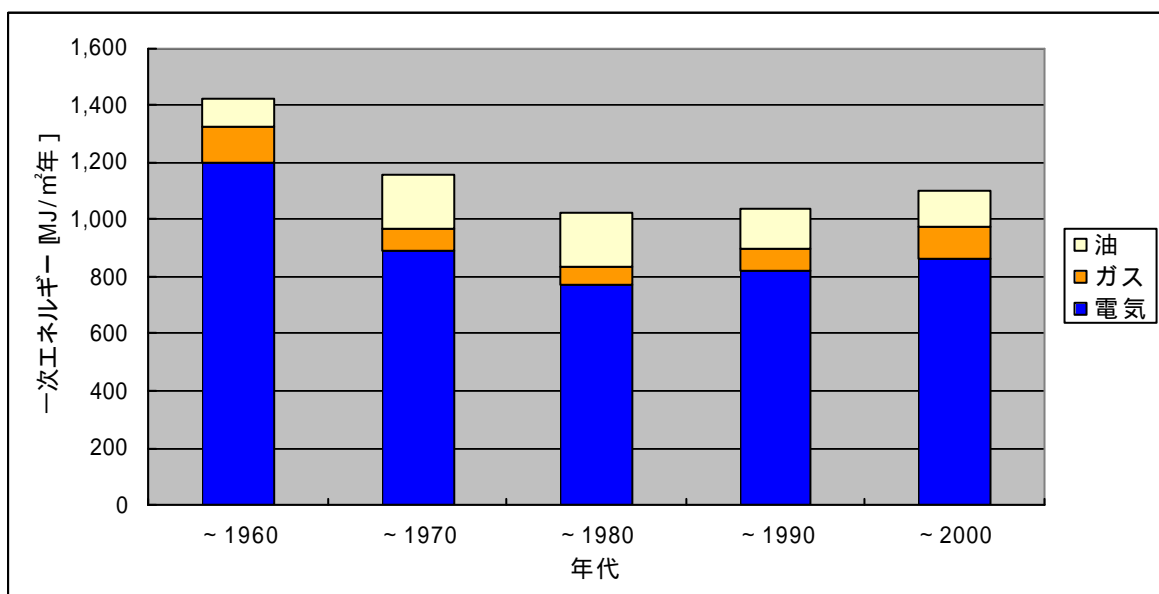


図 9 . 竣工年別の平均一次エネルギー消費量



規模毎に対する一次エネルギー消費量の平均値に於いては、規模が大きくなるにしたがって、一次エネルギー消費量も増加している傾向が読みとれる (図 10)。しかしながら、

明確な傾向としては現れていないことや、施設ごとに対する延べ床面積あたりの一次エネルギー消費量には、かなりのばらつきが認められるため、視点を変えながら詳細な分析を行うことが必要であると判断する（図11）。

図10．規模別の平均一次エネルギー消費量

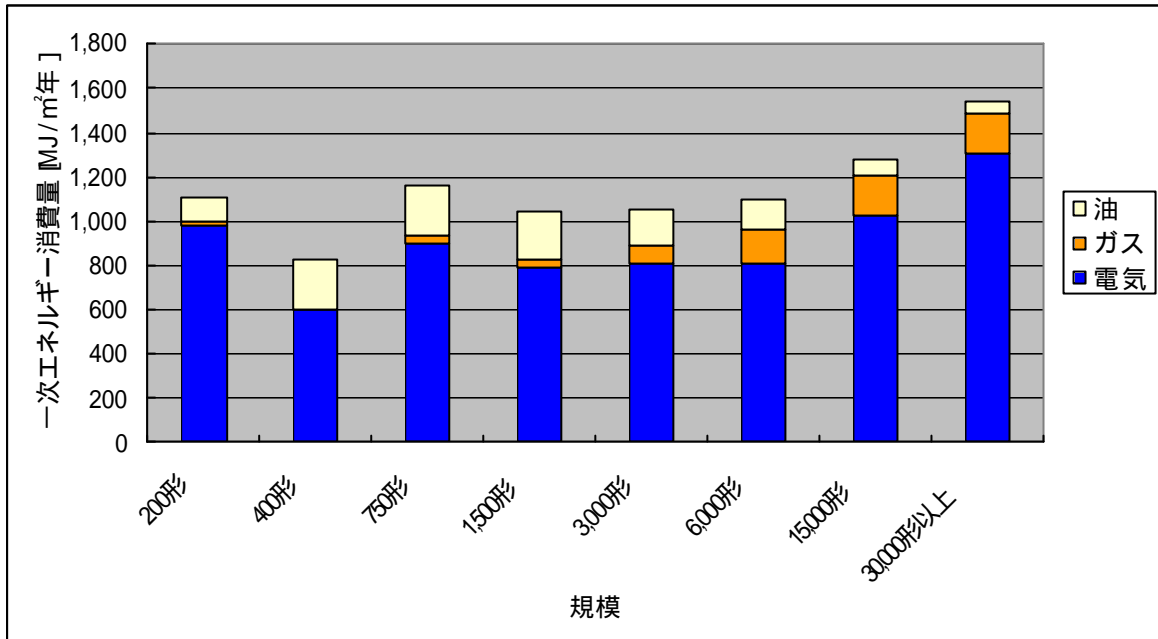
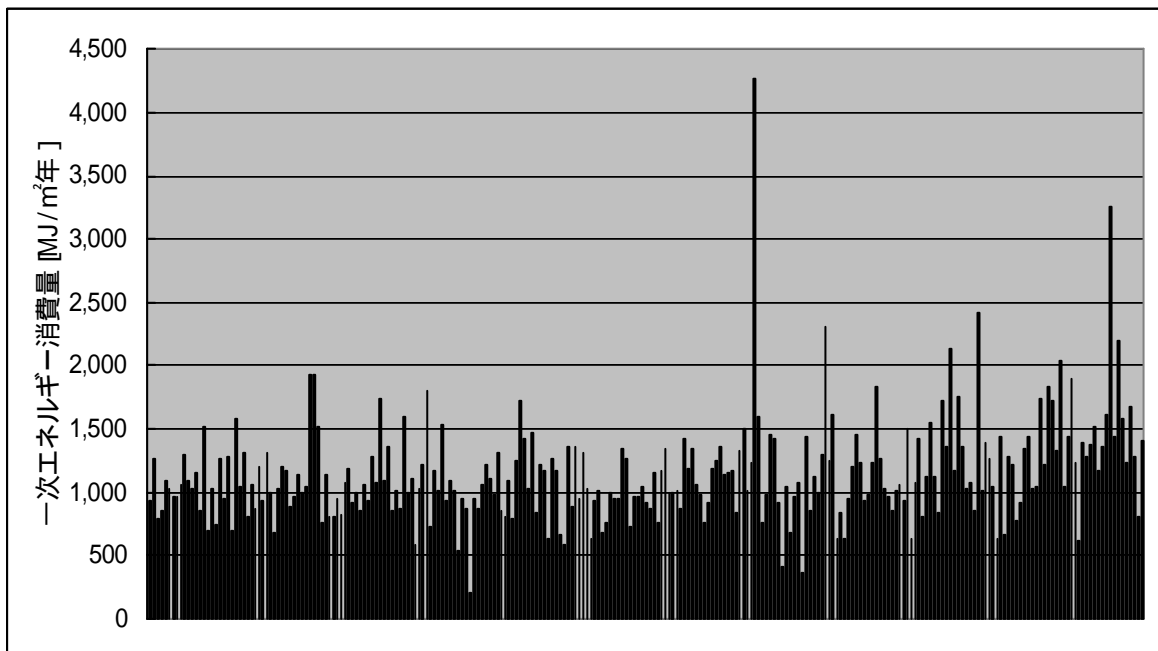


図11．施設毎の一次エネルギー消費量（延べ面積順）



また、月別の一次エネルギー消費量が、冷暖房の期間に合わせて変動している、理想的

と思われる施設のうち府県別に6施設を抽出し、月毎の府県庁所在地の平均外気温度により一次エネルギー消費量に変動が生じるかを、3年度分のデータで検証してみた。その際、暖房期と冷房期とでは、温度変動に応じた変化が、逆に現れるため、11月～4月の期間については、温度変動にマイナスをかけて、温度変動のプラス側が条件が厳しいグラフとなるようにした。結果としては、相関係数が小さいながらも、大阪の施設を除き温度変動に応じた消費傾向が読みとれた(図12)。さらに、6月から9月までの冷房期と思われる月と12月から3月までの暖房期と思われる月に分類し、同様に平均外気温度による消費量の変動を検証してみたところ、冷房期より暖房期のほうが、温度変化に応じた傾向が強く現れていた(図13、14)。ここで、大阪の施設については、全体的に基準年(1999年)と比べて、消費の抑制が図られているため、何らかの省エネルギー行為を行っているものと考えられる。したがって、大阪の施設については、基準年を変えることが必要であると、判断できる。また、全ての施設について検証を行ったわけではないので、外気温度との相関関係があるかについては、明らかではないが、今後、検証を進める価値はあると判断できる。

なお、分析データとして得られた、連続した3カ年分のデータを見てみると、個々の施設における一次エネルギー消費量の、年度毎の増減傾向は様々であり、いろいろな要因が絡み合っているものと考えられる。また、一部エネルギー消費量が著しく大きい施設が数施設見られたが、これらの要因としては、施設の使用時間が長いこと、設備容量が大きいこと等が考えられる。

図12．外気温度変動比と一次エネルギー消費量変動比(通年)

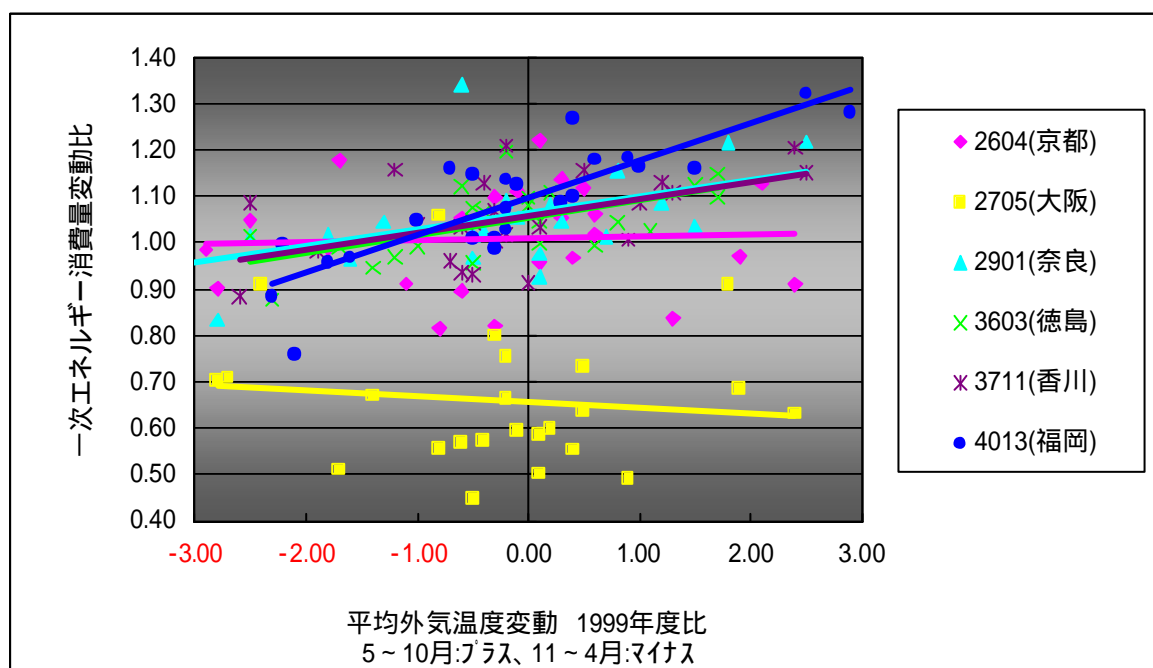




図13．外気温度変動比と一次エネルギー消費量変動比〔冷房期（6～9月）〕

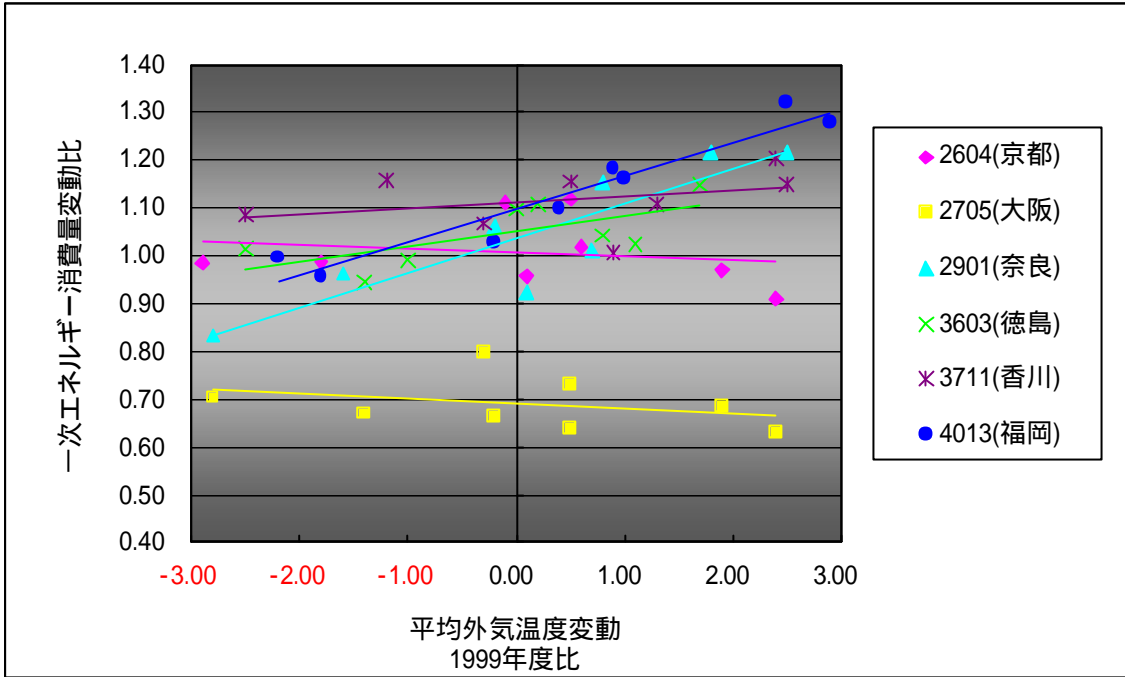
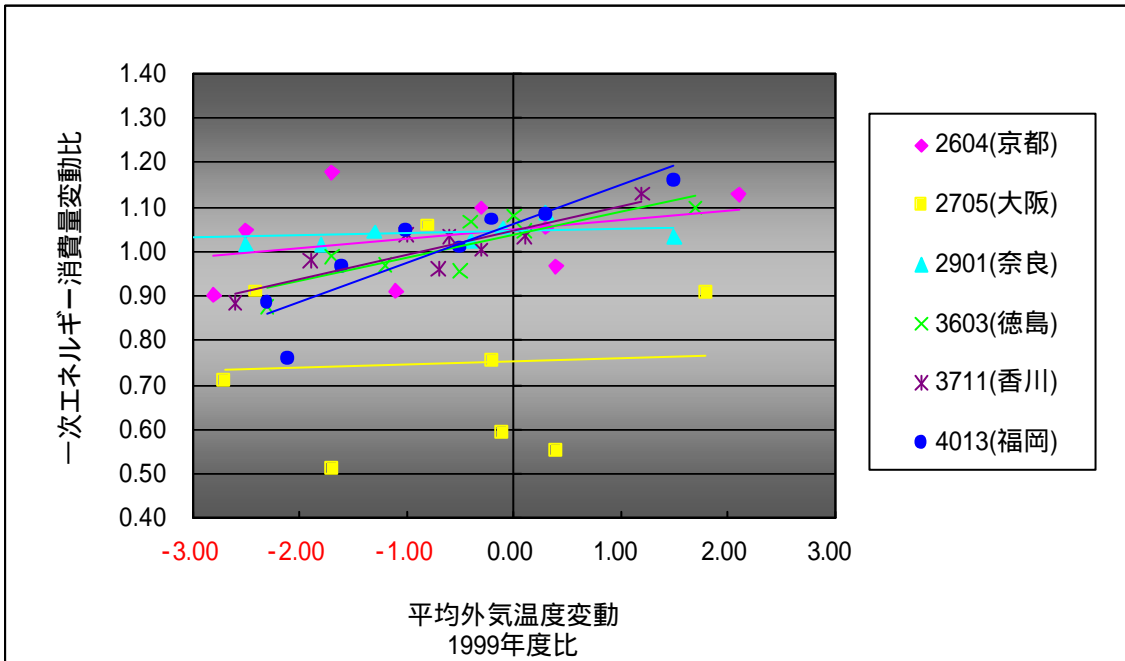


図14．外気温度変動比と一次エネルギー消費量変動比〔暖房期（12～3月）〕



#### 4 今後の課題

本年度の調査・分析の範囲では、利用形態、建築年次及び気温により一次エネルギー消費量に違いが見られるものの、一次エネルギー消費量の差異を、明確に見出すことができなかった。そこで、次年度は分析対象範囲を広げるとともに、本年度の成果を踏まえ、工

エネルギー消費量に影響が大きいと思われる要因を基に、属性項目の再検討及び分析を行うことにより、具体的なエネルギー消費量に対する削減目標値の設定方法及びその設定・評価のために必要な属性項目を検討することが、必要であると考えられる。

また、既存の運用改善に関する省エネルギー対策事例としては、属性による効果の違いを見出すことはできなかったが、その一因として一般的に公表されている事例では、属性情報が不足していることが挙げられることから、民間施設等においてもエネルギー消費量削減効果の分析に必要な属性情報を含んだデータが蓄積されていくことが望まれる。

さらに、建物のエネルギー消費量の実績を蓄積、平均値や分布を整理し、それらの情報を実際の運用にフィードバックしていくことも省エネルギーを図るうえでは非常に有益であると考えられることから、そのような体制を構築することも重要であると考えられる。

---

<sup>i</sup> 日本の 1990～2001 年度の温室効果ガス排出量データ：独立行政法人国立環境研究所地球環境研究センター (CGER)

<sup>ii</sup> 平成 14 年度における地球温暖化対策の推進に関する法律に基づく「政府がその事務及び事業に関し温室効果ガスの排出の抑制等のため実行すべき措置について定める計画」の実施状況について：環境省

<sup>iii</sup> 平成 13 年度版 建築物エネルギー消費量調査報告書：(社)日本ビルエネルギー総合管理技術協会

<sup>iv</sup> 建築設備士 1999 年 12 月：1999 建築設備情報年鑑 事務所建築における竣工設備データ