

「グリーン庁舎の環境性能水準に関する調査研究」

官庁営繕部設備・環境課営繕環境対策室

課長補佐	村上 幸司
環境調整係長	○矢島 俊明
建築環境係長	梅村 啓二
設備環境係長	塚田 茂
国土交通技官	藤原 章成

1. はじめに

官庁営繕部においては、喫緊の課題である地球環境問題等に対処するため、1998年3月に、環境保全の模範となる官庁施設の計画・設計の指針として「環境配慮型官庁施設計画指針」(以下「グリーン指針」)を制定した。新地球温暖化対策推進大綱では、民生部門全体のエネルギー起源CO₂排出量を1990年比で2%削減することを目標としているが、2001年現在30.9%の増加となっており、目標達成が厳しいものとなっている。

官庁施設の整備にあたっては、グリーン指針に基づき、環境負荷低減対策の推進に寄与することを目的にグリーン化を推進し、新築庁舎は全てグリーン庁舎として整備を進めることとしたところであるが、今後とも、より効率的かつ効果的な環境負荷低減対策を推進するには、これまでに整備された庁舎の環境性能の実態を的確に把握し、今後の計画に反映する必要がある。このため本研究においては、調査・計測データ等に基づき、整備済み庁舎の環境性能に関する分析を行い、その環境性能についてマクロ的な検証をし、得られた知見に基づき、「グリーン庁舎」として求められる環境性能水準について検討する。

2. 対象施設の概要

グリーン庁舎とは、官庁施設の環境負荷の低減に配慮し、施設の位置、規模及び構造を勘案し、環境負荷低減技術を積極的かつ効果的に採用した庁舎である。その計画・設計にあたっては、「周辺環境への配慮」、「運用段階の省エネルギー・省資源」、「長寿命化」、「エコマテリアルの使用」及び「適正使用・適正処理」の5つの観点から対策を講じ、LCCO₂(ライフサイクル二酸化炭素排出量)を主たる指標としている。(図-1参照)。

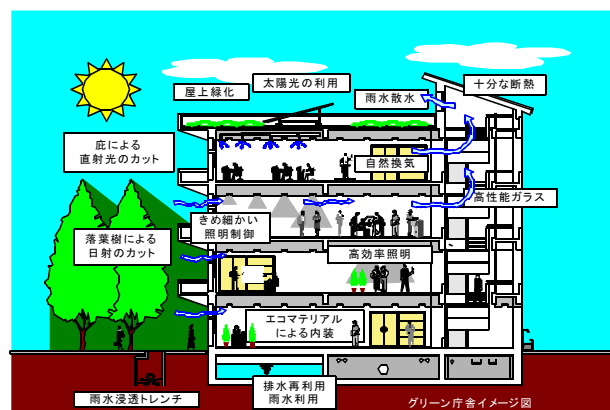


図-1 グリーン庁舎のイメージ

本研究にあたって、調査対象庁舎を官庁営繕部で建設実績が多数ある、概ね3,000形及び6,000形に該当する、延べ床面積2,500m²～12,000m²程度の合同庁舎を抽出し、建設年次と環境性能水準に応じ、表-1に示す5つの庁舎区分に分類している。グリーン対

策庁舎とは、グリーン指針に基づき1999年以降に環境負荷低減技術を積極的に採用して建設した庁舎、標準庁舎とは、同年代に建設した庁舎、従来庁舎は、1990年代前半に1980年に制定した「省エネルギー建築設計指針(以下「省エネ指針」)に基づき建設した庁舎、1980年代庁舎は、1980年代に建設した庁舎、1970年代庁舎は、省エネ指針が策定される前の1970年代に建設した庁舎とし、調査・分析を行った。

表-1 対象庁舎一覧

庁舎区分	施設数	延べ床面積	延べ在館人員	気候区分
グリーン対策庁舎	6	34,954	644	Ⅱ、Ⅲ
標準庁舎	7	39,620	901	Ⅱ、Ⅲ
従来庁舎	10	40,511	902	Ⅱ、Ⅲ
1980年代庁舎	19	91,671	2,580	Ⅱ、Ⅲ
1870年代庁舎	13	59,800	1,884	Ⅱ、Ⅲ

表-2 影響要因項目

建設年次、延べ床面積、在館人員、来庁者数、気候区分・条件、立地条件、方位、建物容積、表面積、地整設計格差、設備容量・方式、熱源運転時間、設定温度、空調面積、照度、深夜電力利用の有無、厨房・理髪の有無、特殊機器の有無、入居官署、勤務時間、省エネ対策の実施、施設管理者の適性管理、環境負荷低減技術の採用数及び量、老朽度、改修工事実績、建設費
--

3. データ及び換算係数

データについては、グリーン対策庁舎・標準庁舎は2003年度、従来・1980・1970年代庁舎は、2002年度に実施したグリーン診断(1999～2002年度の平均)の実測値を用いている。

各庁舎における光熱水データ等は、表-2に示す項目が複雑に影響しており、不変的な数値を予測をするのは困難を要する。今回は、本研究対象母集団が少ないこともあり、光熱水費量等を決定する要因の重み付けができなかったが、その中で大きく影響すると思われる建設年次、延べ床面積、人員、気候区分のみを考慮し、分析を行っている。

なお、エネルギー消費量及びCO2排出量の算定にあたっては、表-3に示す換算係数を用いて算出を行った。

表-3 換算係数

種別	エネルギー消費量換算係数	CO2排出量換算係数	
電気	10.25 MJ/kWh	0.3780 Kg-CO2/kWh	
ガス	13A	46.05 MJ/m3	0.0513 Kg-CO2/MJ
	13A(LPG希釈)	62.90 MJ/m3	0.0581 Kg-CO2/MJ
	12A	41.90 MJ/m3	0.0518 Kg-CO2/MJ
	L1(7C、6B、6C)	19.00 MJ/m3	0.0507 Kg-CO2/MJ
	L2(5A、5B、5AN)	19.00 MJ/m3	0.0602 Kg-CO2/MJ
	L3(4A、4B、4C)	15.10 MJ/m3	0.0601 Kg-CO2/MJ
	5C	18.80 MJ/m3	0.0547 Kg-CO2/MJ
	6A	29.60 MJ/m3	0.0584 Kg-CO2/MJ
油	プロパン	101.73 MJ/m3	0.0598 Kg-CO2/MJ
	灯油	36.70 MJ/L	0.0679 Kg-CO2/MJ
A重油	39.10 MJ/L	0.0693 Kg-CO2/MJ	

4. 定量的評価による環境性能評価

4-1. エネルギー消費量及びCO2排出量の分析

(1) 延べ床面積との相関

図-2, 3及び表-4に、延べ床面積と年間エネルギー消費量及びCO2排出量との関係を示す。延べ床面積あたりの関数として算出するために、切片を0とし、一次近似式として求めている。各庁舎区分とも相関Rは概ね90%を超えることとなり、グリーン対策庁舎にあつては、エネルギー消費量が1,000(MJ/m2・年)、CO2排出量が40(kg-CO2/m2・年)を下回る結果となった。また、図-4に標準庁舎を基

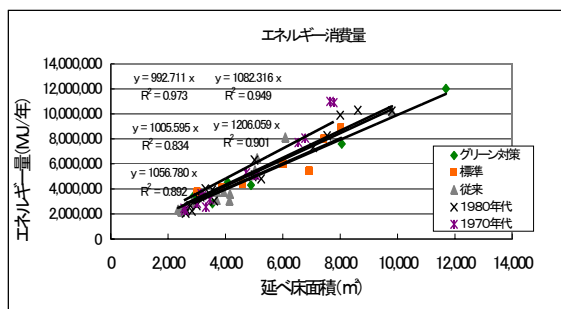


図-2 延べ床面積とエネルギー消費量

準とした庁舎区分別CO₂排出比率を、図-5、6に電気と燃料(ガス・油)に区分した、エネルギー別CO₂排出量及び割合を示す。概ね年代が新しい方が環境負荷低減を配慮した設計思想であること、機器の技術革新等により、エネルギー消費量及びCO₂排出量が少ない結果となったが、従来庁舎が1980年代庁舎より多い結果となった。これは1980年代の庁舎は、オイルショックによる省エネ意識や省エネ指針が設計・施工等に反映していたことが要因であると推測されるのに対し、1990年代はバブルの影響もあって、その意識が薄れたこと、特に燃料の消費が多いことから、建物の熱負荷の増大等が要因と考えられる。また、エネルギー別CO₂排出割合は、概ね電気が7割、燃料が3割程度であり、近年の庁舎ほど電化率が進んでいるといえる。

グリーン庁舎は、整備済みグリーン対策庁舎の実績値から、年間エネルギー消費量が1,000 (MJ/m²・年)、CO₂排出量が40(kg-CO₂/m²・年)以下であることが望ましい。

本研究においては、庁舎における年間エネルギー消費量は、延べ床面積に対す一次近似式で示しているが、表-4の算出値はすべての規模に対し、適用できるものではない。図-7に示すとおり、延べ床面積が大きくなるにつれて、増加(55kg-CO₂/m²・年、1.24倍)する傾向がある。スケールメリットにより設備容量等が減少するが、その運転管理が複雑であること、一般に大規模庁舎は主要都市にあり出先順位が高い庁舎であることが要因であると思われる。

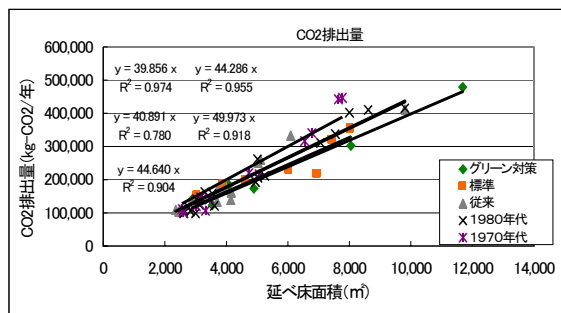


図-3 延べ床面積とCO₂排出量

表-4 庁舎区分別一覧

庁舎区分	延べ床面積あたりエネルギー消費量(MJ/m ² ・年)		
	電気	燃料	合計
1970年代	922	284	1,206
1980年代	823	259	1,082
従来	789	268	1,057
標準	780	226	1,006
グリーン対策	783	210	993
区分	延べ床面積あたりCO ₂ 排出量(CO ₂ /m ² ・年)		
	電気	燃料	合計
1970年代	33.8	16.2	50.0
1980年代	30.2	14.1	44.3
従来	28.6	16.1	44.6
標準	28.6	12.4	40.9
グリーン対策	28.7	11.2	39.9

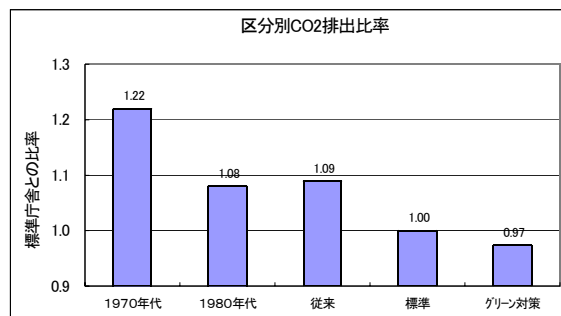


図-4 庁舎区分別CO₂排出比率

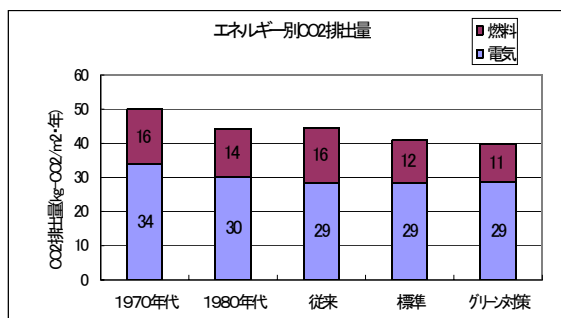


図-5 エネルギー別CO₂排出量

(2) エネルギー消費量及びCO₂排出量の詳細分析

日別・時刻別データが存在する5庁舎より、一般的な地方庁舎の執務時間である平日8

30～17:00まで、平日執務時間外、休日（閉庁日）に区分し、電力消費量割合を算出した。図-8に示すとおり、庁舎区分に関係なく、概ね執務時間内は67%、執務時間外は23%、休日は10%の消費内訳であった。燃料消費量においては予冷予熱運転時の消費もすべて執務時間内として、執務時間における延べ床面積あたりの年間エネルギー消費量及びCO2排出量を求めた。図-9, 10に示すとおり、グリーン対策庁舎は、おのおの750 (MJ/m²・年)、31(kg-CO₂/m²・年)を下回る結果となった。

また、図-11に具体的なグリーン対策庁舎の期間・時刻別電力消費量(日負荷曲線)を示す。各ピーク時の電力消費量から機器やシステムの消費量を推測して、今後作成するベンチマーキングと比較して消費の多い項目の削減方策を検討することが可能となる。その具体例を表-5に示す。

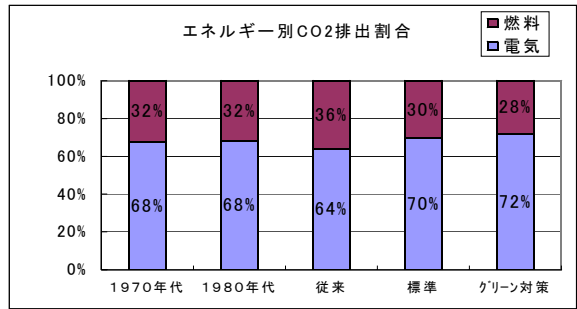


図-6 エネルギー別CO2排出割合

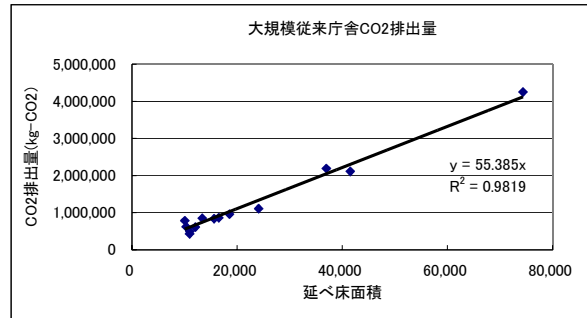


図-7 延べ床面積とCO2排出量(大規模従来庁舎)

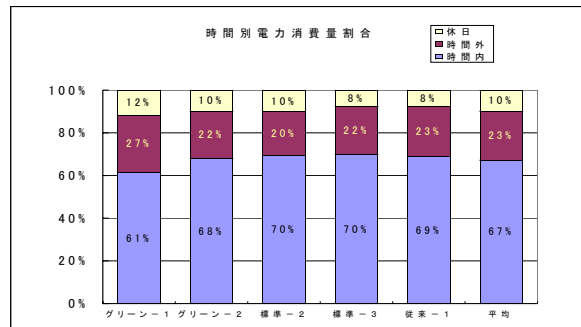


図-8 時刻別電力消費量内訳

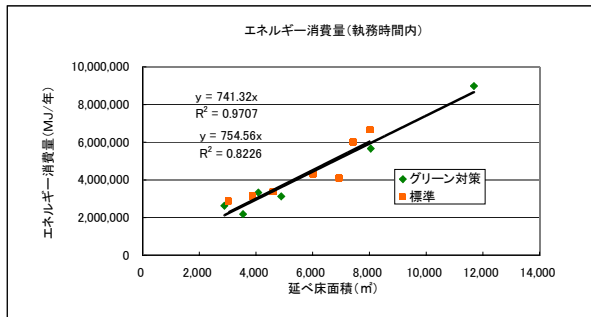


図-9 延べ床面積とエネルギー消費量(執務時間)

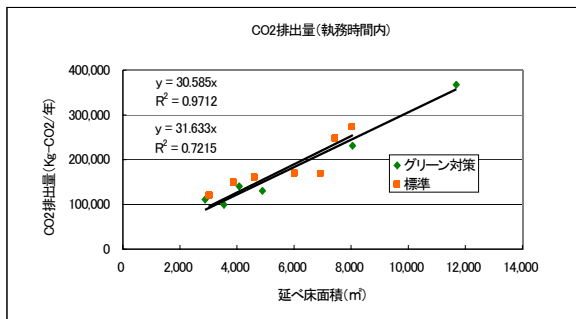


図-10 延べ床面積とCO2排出量(執務時間)

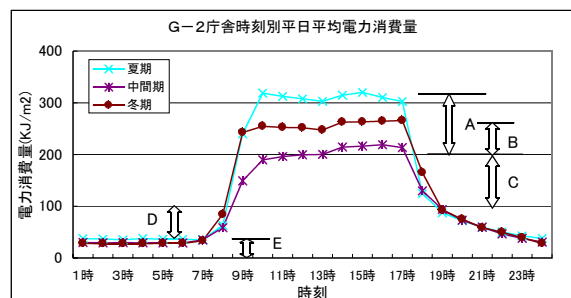


図-11 時刻別電力消費量

表-5 電力消費量具体例

項目	相当する機器・系統	電力消費量 (kWh/m ²)
A: 夏期の最大と中間期の最大の差	冷房機器	12
B: 冬期の最大と中間期の最大の差	暖房機器	7
C: 中間期の最大と空調停止時間の差	空調機・換気ファン	10
D: 空調停止時間と深夜との差	照明・コンセント	8
E: 深夜時間	待機時消費電力・24時間系統	2

4-2. 水消費量の分析

図-12, 13に、延べ床面積及び在館人員と年間水消費量との関係を示す。これより水消費量に対する相関は、概ね在館人員の方が高い結果となった。グリーン対策庁舎においては、おのおの0.6(m³/m²)、34(m³/人)であり、年間の業務日数を240日とし算出すると140(L/人・日)となった。電気、燃料と比較して庁舎のCO₂排出量に占める割合は低い、特に渇水地域においては消費削減方策の検討が必要である。

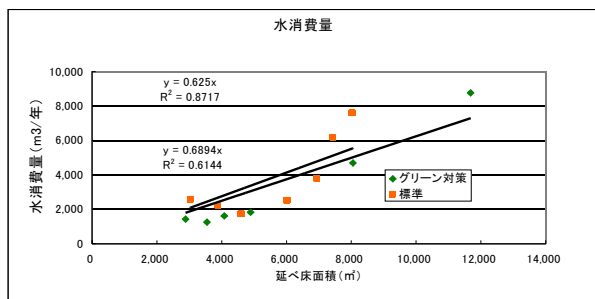


図-12 延べ床面積と水消費量

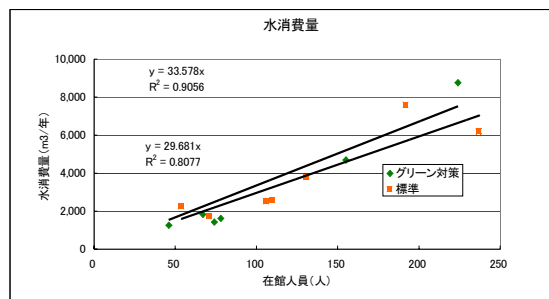


図-13 在館人員と水消費量

また、水は飲用や雑用に消費するだけではなく、夏期における冷却塔補給水としても消費され、図-14に示すとおり、年間消費量の12%を占める。これより、飲・雑用水消費量は123(L/人・日)となったが、グリーン庁舎は、計画基準値の100(L/人・日)を下回る環境性能が望ましい。

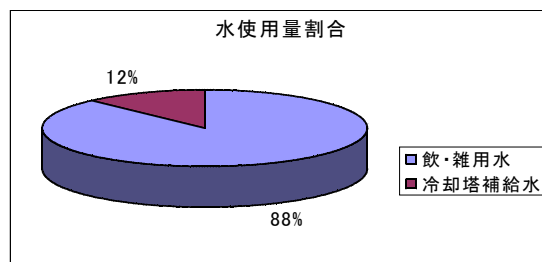


図-14 水消費量割合

4-3. 自治体や一般事務所とのエネルギー消費量の比較

図-15に、本研究で分析した標準庁舎、2002年度に実施した中央官庁庁舎のグリーン診断結果及び一般事務所における在館人員1人あたりの年間エネルギー消費量を示す。標準庁舎は41.5(GJ/人・年)となり、一般事務所(官民含む)や中央庁舎と比較して少ない結果となった。

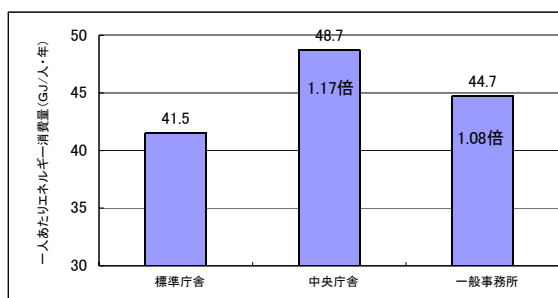


図-15 庁舎区分によるエネルギー消費量

5. 省エネルギー基準による定性的評価

表-6に示すとおり、省エネルギー基準には「建築物の外壁、窓等を通じての熱の損失防止の措置」及び「エネルギーの効率的利用の措置」(空調、換気、照明、給湯、昇降機)について数値基準が定められており、省エネ・リサイクル支援法では、建築主の努力指針として、より一段厳しい値が定められている。平成11年以降に官庁営繕部が整備又は計画

中である、グリーン対策庁舎19施設、標準庁舎28施設について、PAL、CEC値について調査・分析を行った。

各評価対象事項毎の努力指針値に対する平均達成率を図-16に示す。グリーン対策及び標準庁舎とも、努力指針値を平均値ではクリアしており、すべての評価対象事項で10%以上下回る結果となった。ただし、CEC/L及びCEC/EVについては、標準庁舎の方が性能が高い数値を示しているが、CECは仮想エネルギー消費量との比較のため、勤務実態や来庁者数の増大を考慮に入れた計算による影響を受けている可能性がある。また、個々の庁舎では図-17に示すとおり、グリーン対策及び標準庁舎とも、約20%の庁舎のみが、すべての項目の努力指針値を満足しているにすぎず、約75%は判断基準値のすべてを満足している。約5%は1つの判断基準値を満足していない庁舎であり、ともに1施設が該当した。

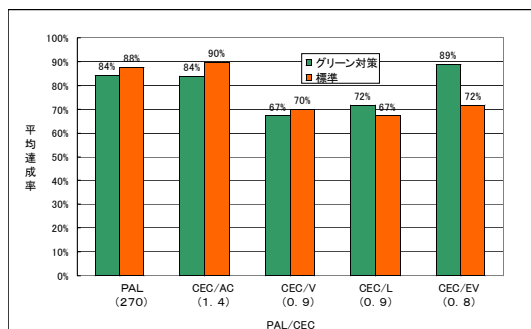


図-16 努力指針値に対する達成率

グリーン庁舎は、すべての項目について努力指針値を満足することが望ましい。

表-6 省エネ基準

数値基準	建築物の断熱性能の向上 (建築物の外壁、窓等を通じての熱の損失の防止)			建築設備の省エネルギー性能の向上 (空調設備等に係るエネルギーの効率的利用)		
	年間熱負荷係数(PAL)で規定			エネルギー消費係数(CEC)で規定		
	屋内周囲空間の年間熱負荷(MJ/年)			年間エネルギー消費量(MJ/m ²)		
	PAL = $\frac{\text{屋内周囲空間の年間熱負荷(MJ/年)}}{\text{屋内周囲空間の床面積(m}^2\text{)}}$			CEC = $\frac{\text{年間仮想エネルギー消費量(MJ/m}^2\text{)}}{\text{年間エネルギー消費量(MJ/m}^2\text{)}}$		
	建築物が1年間の冷暖房を必要とする単位床面積当たりの外部から侵入する熱と内部で発生する熱の合計を示すもので、建築物の外壁等の断熱性能が高いほど値は小さく(=省エネルギー性能が高くなる)。			設計された建築物の各種設備が1年間に消費するエネルギー量を、一定の基準で算出したエネルギー消費量で除したもので、効率性が高いほど値は小さく(=省エネルギー性能が高くなる)。		
事務所	PAL	CEC/AC	CEC/V	CEC/L	CEC/HW	CEC/EV
判断基準	300	1.5	1.0	1.0	-	1.0
努力指針	270	1.4	0.9	0.9	-	0.8

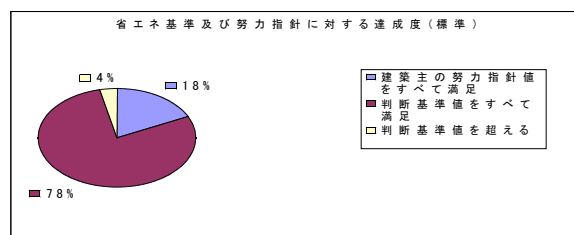
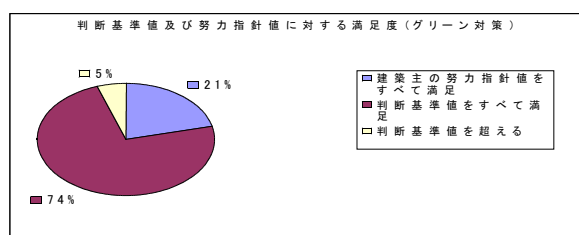


図-17 判断基準値及び努力指針値に対する満足度

6. グリーン指針による環境配慮度合いによる定性的評価

グリーン庁舎の基本計画・設計を行う際に、グリーン指針によって示された内容が反映されているかをチェックをするためのツールがグリーン庁舎チェックシートであり、本チェックシートを用いて、設計者自らが環境への配慮度合いの確認を行うものである。自己評価の欄は考慮の度合いに応じて0~2点で評価を行い、各項目とも10点満点で定性的に評価を行う。図-18に環境配慮度合いの評価結果を示す。グリーン対策庁舎は、主に省エネ(2.

1～2.3)に重きをおいたグリーン化技術を採用してきたので、従来庁舎、標準庁舎と比較して、省エネに関する得点が高いことがわかる。総合得点の平均は、グリーン対策庁舎は7.3点、標準庁舎は5.4点、従来庁舎は3.9点となった。グリーン庁舎は、7つのすべての評価項目で5点(平均点)以上で、総合得点が7.0点を超える環境性能が望ましい。

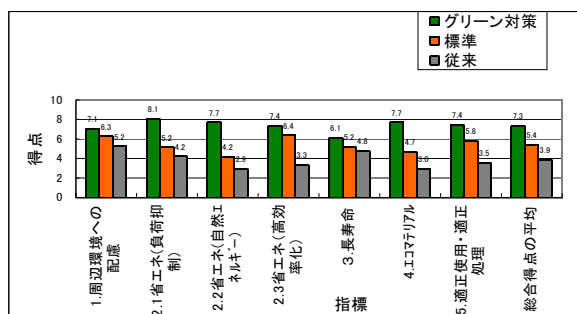


図-18 環境配慮度合いに対する得点

7. 建築物総合環境性能評価システムによる定性的評価

建築物総合環境性能評価システム(以下「CASBEE」)は、環境影響・環境品質を環境性能効率(BEE)をはじめとする尺度により評価するもので、各項目に対し1～5点で評価し、重み係数を用いて5点満点で定性的評価を行う。BEEとは分子を「建築物の環境品質・性能(Q)」(ユーザーのアメニティにおいて評価される居住環境)、分母を「建築物の外部環境負荷(L)」とすることにより算出されるもので、Qの値が高くLの値が低いほど、即ちBEEの値が大きいほど、グラフの原点と評価結果を結ぶ直線の傾きが大きくなり、環境性能が高い建築物と判断される。BEE値が増加するにつれて領域別にCランク、B-ランク、B+ランク、Aランク、Sランクとしてラベリングされる。図-19に庁舎区分毎の各評価項目に対する得点を、図-20に総合評価を示す。

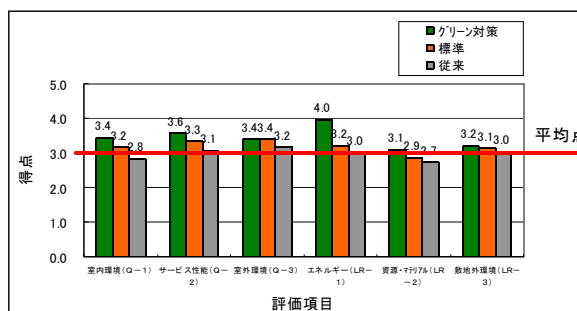


図-19 各評価項目に対する得点

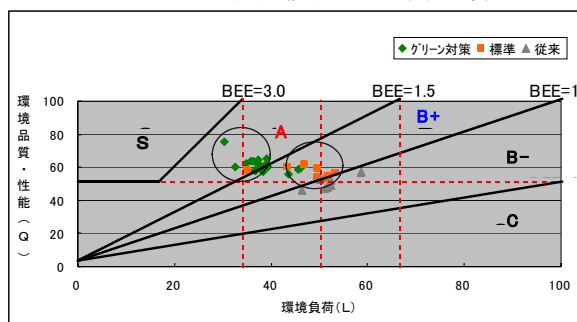


図-20 CASBEE総合評価

これより、グリーン対策庁舎は各評価項目において、平均点である3.0点以上であり、ランクは概ねAランクに集中している。また、標準庁舎にあつてはB+ランク、従来庁舎にあつてはBランクという結果となった。グリーン庁舎は、環境負荷(L)が40以下、環境品質・性能(Q)が50以上でAランクであることが望ましい。

8. 環境配慮度合いとCASBEEの定性的評価の相関

先に述べたように、グリーン指針による環境配慮度合いとCASBEEは、ともに環境性能を定性的に評価するツールであり、両者で異なる環境性能が提示されることは設計者等にとって混乱する要因となる。図-21～23に環境配慮度合いとCASBEEとの関係を示す。こ

れより、概ね庁舎区分毎に集中し、顕著な傾向が現れているといえる。また、環境配慮度合いとCASBEEの各項目を評価軸とした場合の関係を表-7 に示す。いずれの場合も、両者の評価の相関が見られた。

表-7 環境配慮度合いとCASBEE

x軸	y軸	一次近似式	決定係数 (R ² 乗値)
環境配慮度合い	CASBEE		
総合	総合	$y = 0.189x + 0.24$	0.683
省エネ省資源	環境品質・性能	$y = 2.35x + 43.4$	0.583
総合	環境品質・性能	$y = 2.94x + 40.0$	0.601
省エネ省資源	環境負荷	$y = -3.00x + 62.0$	0.622
総合	エネルギー	$y = -3.81x + 66.6$	0.664
省エネ省資源	環境負荷	$y = 0.149x + 0.471$	0.640
総合	環境性能効率	$y = 0.189x + 0.241$	0.683
省エネ省資源	エネルギー	$y = 0.213x + 2.26$	0.481

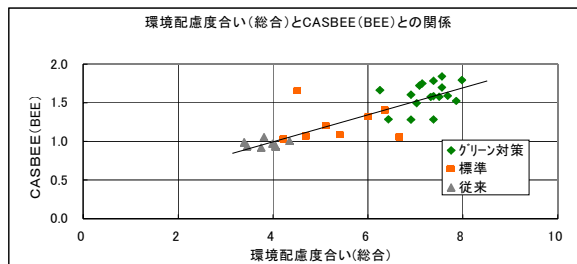


図-21 環境配慮度合いとCASBEE (BEE)

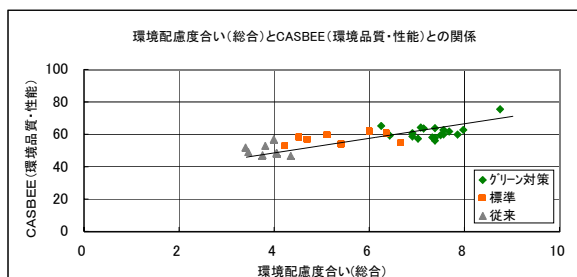


図-22 環境配慮度合いとCASBEE (環境品質・性能)

9. 環境配慮度合い及びCASBEEの定性的評価とCO2排出量との相関

定性的評価同士の相関もさることながら、実際のCO2排出量に対しても相関が認められる場合、定性的評価も有効な判断指標となる。図-24, 25にCO2排出量と関連が深い環境配慮度合い(省エネ省資源)、CASBEE(エネルギー)との関係を示す。両者とも概ね庁舎区分毎に集中し定量評価における得点が高い方がCO2排出量が少なく、環境配慮度の方が、より庁舎区分毎の傾向がわずかだが見られた。

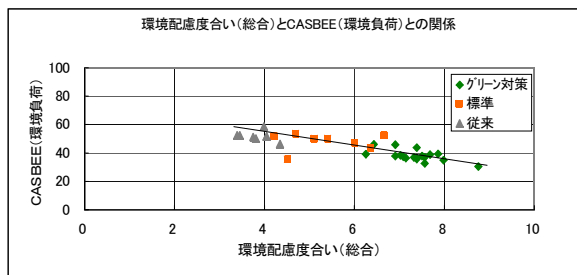


図-23 環境配慮度合いとCASBEE (環境負荷)

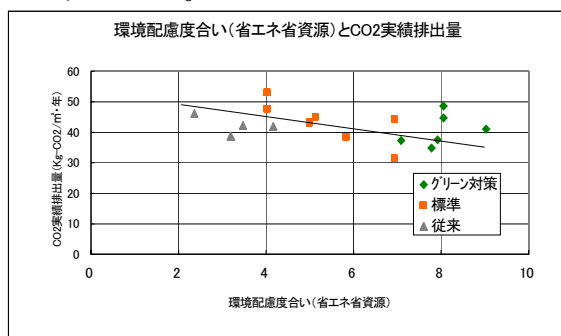


図-24 環境配慮度合いとCO2排出量

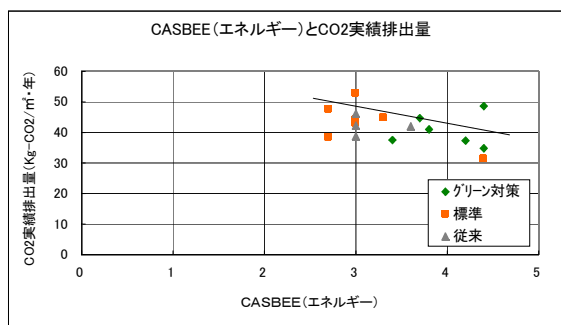


図-25 CASBEEとCO2排出量の関係

10. 環境性能評価・表示手法のソフトウェアによるLCCO2の算出

庁舎のCO2排出量を算出する際は、通常、運用に係るCO2排出量で評価しがちであるが、庁舎のライフサイクルにおける各段階(企画・設計→新営工事→建替工事→運用→維

持管理→修繕→改修工事→廃棄処分)を通して排出されるCO₂の総量を指標として評価することが必要であり、本算出値の少ない庁舎がライフサイクルを通じたCO₂排出量が少ない庁舎といえることができる。図-26に、「環境性能評価・表示手法研究会」で開発されたソフトウェアで算出したLCCO₂(以下「計算値」)を、図-27には運用に係る排出量を、先に算出した執務時間内における実績排出量におき換えたLCCO₂(以下「実績値」)を示す。標準モデル(2002年度ベースモデル庁舎)と比較して、グリーン対策庁舎にあつては、計算値においてはLCCO₂では22.4%、運用に係るCO₂では26.7%、実績値においてはLCCO₂では2.5%、運用に係るCO₂では6.3%、が削減される結果となった。

グリーン庁舎は標準モデルと比較して、計算値でLCCO₂が20%、運用に係るCO₂では25%以上の削減が図れる環境性能が望ましい。

1.1. まとめ

本研究は、グリーン指針が制定されて十分な時間が経過していないため、グリーン指針に基づいて官庁営繕部で建設したグリーン対策庁舎の絶対数が少ないため、精度の高い環境性能水準を設定するには至らなかった。また、本来の分析においては、特殊用途、24時間系統、特異な勤務実態等のデータを取り除き、「平均的な庁舎」として分析することが必要だが、そのような個別詳細データを計測・保有している庁舎がほとんどないため、庁舎全体のマクロデータで分析を行わざるを得なかった。

グリーン庁舎の環境性能においては、あなたがち、個別グリーン化技術を採用したことによって、採用しなかった場合と比較してエネルギーや水消費量がどれだけ削減できたかということが評価の対象となりやすいが、官庁庁舎全体からのCO₂削減という観点からは、行政サービス

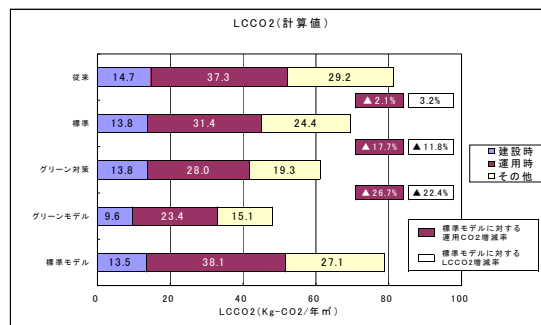


図-26 LCCO₂(計算値)

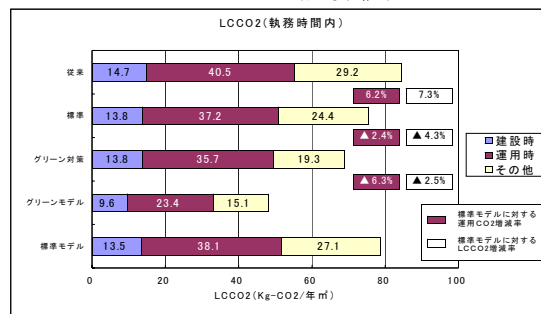


図-27 LCCO₂(実績値)

表-8 環境性能水準(案)

	項目	環境性能水準	
定庁舎的建設評価時	省エネ指針努力指針値(PAL, CEC)	各項目をすべて満足	
	環境配慮度合い	総合7点以上 各項目5点以上	
	CASBEE		評価Aランク以上
			各項目3点以上
			環境負荷(L)40以下 環境品質・性能(Q)60以上
		LCCO ₂ (年間計算値)	20%以上
	LCCO ₂ (年間運用計算値)	25%以上	
定庁舎的運用評価後	エネルギー消費量(年間)	100MJ/m ² 以下	
	CO ₂ 排出量(年間)	40kg-CO ₂ /m ² 以下	
	エネルギー消費量(年間執務時間)	750MJ/m ² 以下	
	CO ₂ 排出量(年間執務時間)	31kg-CO ₂ /m ² 以下	
	水使用量(年間)	120L/人・日以下	
	水使用量(年間飲・雑用水)	100L/人・日以下	

表-9 定量的評価指標(案)

定量的指標
LCC(ライフサイクルコスト)(千円/m ² ・年)
LCW(ライフサイクル廃棄物処分量)(kg-W/m ² ・年)
LCR(ライフサイクル投入資源量)(kg-R/年m ²)

に必要不可欠な庁舎を建設するにあたって、いかにCO2排出量が少ない庁舎であるかが問題であって、限られた予算の中で決められた敷地内での施設の位置、規模及び構造を勘案し、環境負荷低減に配慮した庁舎でなければならない。グリーン庁舎としての環境性能にあつては、具体的な項目の環境性能値を設定し、その水準値を満足することで、望ましい環境性能を発揮することができる。

表-10 定性的評価指標(案)

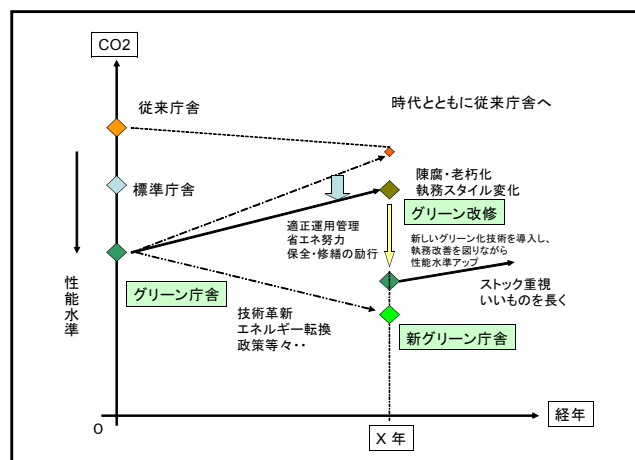
定性的指標
グリーン改修等によって環境性能が向上しない初期性能の確保
・躯体等
・改修の容易性、スペースの確保
・修繕しやすい、解体しやすい
適正管理のための手段(BEMS(ビルエネルギーマネジメントサービス))の有無
・保守管理機能(機器稼働履歴、台帳管理、保守スケジュール管理)
・運用管理機能(計量管理、エネルギー解析機能)

本研究は、上記の制約や課題のなかではあるが、グリーン指針に基づいて設計された庁舎の環境性能が向上していることが認められ、グリーン対策庁舎の環境性能の高さを実証することができた。

また、整備済みの各庁舎の環境性能より、現時点で考えるグリーン庁舎としての環境性能水準を表-8に示すことができた。今後は、この環境性能水準を一つの指標として企画・設計に反映させ、現在整備中の庁舎の完成後に得られる各種データを収集・分析してフィードバックすることにより、より確かな環境性能水準を示していきたいと考える。

さらに、定量的な評価についてはCO2を主な指標として分析を行ったが、今回示せなかった、表-9に示す他の定量的評価指標についても併せて検討する必要がある、表-10に示す定性的評価指標についても、十分な初期性能を有しているかを評価することも必要である。

グリーン庁舎は、図-28に示すとおり、個々の庁舎の環境性能が経年とともに低下していき、執務者からの快適性のますますの向上を要求されつつ、時代とともに高い環境性能水準が求められていく。建設という初期のハード的な施策だけにとどまらず、グリーン庁舎の環境性能を十分発揮させるには、施設管理者等とともに庁舎の適正管理や計画的なグリーン改修を実施することが必要不可欠であり、それによってグリーン庁舎としての環境性能が維持・向上されるものである。



＝参考文献＝
 環境配慮型官庁施設設計計画指針 平成11年版 (社)公共建築協会
 官庁施設の総合的な環境負荷性能評価・表示手法研究会最終報告書 平成15年3月
 建築物の省エネルギー基準と計算の手引き 平成15年版 (財)建築環境・省エネルギー機構
 電設技術 平成16年9月号P12～22 (株)オーム社
 (財)建築環境・省エネルギー機構 ホームページ
 事業者からの温室効果ガス排出量算定方法ガイドライン(ver1.5) 環境省地球環境局

図-28 グリーン庁舎の環境性能水準ライフサイクルイメージ