

平成 23 年 8 月

環境性能が不動産評価に
反映される時代に向けて

社団法人日本不動産鑑定協会
調査研究委員会収益還元法関連小委員会
環境付加価値ワーキンググループ

環境性能が不動産評価に反映される時代に向けて

目次

はじめに	4
第1章 環境性能に関する基礎知識	6
第1節 そもそも、「環境性能」とは何なのか	6
1. 地球環境への環境負荷が低いこと	6
2. 人が使うための高い環境品質を持っていること	7
第2節 「環境性能」の中で主要な位置を占める「省エネ」について	7
1. どのような対策がなされているか（運用上の工夫）	7
2. 省エネ改修の例（設備・機器更新等）	10
3. 各設備における改修前後の効率性（最新設備の紹介）	15
第3節 省エネ・省CO ₂ に関する規制の動向	24
1. 東京都環境確保条例について…規制の概要と周辺自治体への拡がり	24
2. 省エネ法について…届出義務等の概要、規制に関する国の動向	27
第2章 環境性能に関する価格形成要因の考え方	32
第1節 マーケットでどこまで認識されているか（顕在的要因）	32
第2節 今後認識される可能性のある価格形成要因（潜在的要因）	32
1. 知的生産性向上効果	32
2. 環境リスク低減効果	33
第3章 環境性能評価システムを用いたアプローチの例	35
第1節 国内外の環境性能評価システムについて	35
1. LEED	36
2. BREEAM	37
3. CASBEE	38
第2節 「CASBEEマーケット普及版」の検討状況	39
1. 検討の背景	39
2. 不動産市場普及版のイメージ	39
3. UNEP-SBCIのサステナブル建築インデックスの概要	40
4. CASBEEマーケット普及版 評価項目（案）	41
5. CASBEE不動産マーケット普及版（暫定版）の公表と今後の予定	41
第3節 環境性能評価と不動産評価の連結に関するアイデア	42
第4章 今後の環境不動産評価のあり方	44

第1節 (社)東京都不動産鑑定士協会で行われた研究から得られた知見	44
1. (社)東京都不動産鑑定士協会が取り組んだ共同研究事業の概要	44
2. 「不動産取引価格情報を利用した日本の環境配慮型不動産の経済価値」 (著：(社)東京都不動産鑑定士協会研究研修委員会、ペンシルベニア州立大 学助教授吉田二郎)の研究概要	45
第2節 土壌汚染地評価等の経験を踏まえた方向性	50
1. 環境不動産とは	51
2. 環境性能評価（CASBEE等）との関係	52
3. 環境配慮の費用対効果	53
まとめ	54
索引	55

はじめに

不動産に関する環境配慮の取り組みについては、その重要性がさまざまな立場から認識されながらも、未だマーケット価値には反映されていないものが多い。不動産の鑑定評価は市場価値を判定するものであることから、未だマーケットに認知されていない価格形成要因まで、不動産の鑑定評価に反映することは不可能である。しかしながら、日頃、価格形成要因を分析する専門家の立場から環境配慮の取り組みを考えてみると、そこにはキャッシュフローの向上や投資リスクの低減等、様々な潜在的 가능성이浮かび上がる。

そのような潜在的可能性を含めて、不動産の環境配慮による付加価値、すなわち環境付加価値¹を導き出すロジックを示すことにより、マーケットにおける環境不動産の普及を促すことはできないか、また不動産鑑定士自身も、環境不動産²に関する価格調査報告業務等を通じて、その普及促進ビジネスに加わる途はないか—日本不動産鑑定協会調査研究委員会環境付加価値ワーキンググループは、このようなテーマを追求しようと、会員向けの中間報告³や、書籍⁴の出版を含め、約4年間にわたり活動を行ってきた。

その間、海外の鑑定評価関連機関においても様々な動きが生じている。米国のAppraisal Instituteは2008年から全米でグリーンビルの不動産鑑定評価に関する研修会⁵を開催しており、英国王立勅許鑑定士協会RICSはサステナビリティ・チームを発足して様々な提言を行っている。これらの動きの背景には、欧州や米国において、機関投資家を中心に、環境や社会に配慮した「責任不動産投資」を行うことが、結果として投資家にリスクの低い、価値の高い投資効果をもたらすことにつながるという認識が強まり、既にマーケット価値への反映を正面から捉える必要性が生じたことがあると考えられる⁶。日本においては現在のところ、「責任不動産投資」

¹ 伊藤雅人、不動産に関する「環境付加価値」の検討、東京都不動産鑑定士協会十周年記念論文、2005

² 「環境価値を重視した不動産市場のあり方研究会中間とりまとめ報告（国土交通省、2010）によれば、「環境面で持続可能な環境価値の高い不動産」

³ 当グループ、不動産の環境付加価値とその可能性（中間報告）、会員向けHP掲載、2008

⁴ (社)日本不動産鑑定協会調査研究委員会、環境を考えた不動産は価値が上がる、住宅新報社、2009

⁵ An Introduction to Valuing Green Buildings

⁶ 国連環境計画金融イニシアティブ不動産ワーキンググループの出版物（日本語版も順次公開中）<http://www.unepfi.org/publications/property/index.html>

の考え方を積極的に取り入れようとする動きは見られないが、国内不動産市況が回復し、欧州や米国の機関投資家による日本国不動産への投資が活発化するようになれば、ここにも「責任不動産投資」の考え方を求めるようになることは必至と考えられる。それにも増して、今回の大震災に伴う節電対応にも見られるように、限られた資源を持続可能な形で用いることの重要性が、不動産に関しても一層強く認識される状況にあるものと考えられる。このような状況を考えると、私たち不動産鑑定士にとっても、来るべき新潮流に備え、「環境不動産」に関する新しい知識を養う必要があるそうである。

そこで本書においては、先ず環境不動産を理解する上で基本となる環境性能について、共有しておきたい基礎知識を紹介し、そのような環境性能が盛り込まれた不動産の価格形成要因について、今後の可能性を含めた考え方を示している。そして、そのような環境性能を体系的に把握し不動産評価に結びつける手段のひとつとして、環境性能評価システム活用に関する考え方を示している。とはいえ、今後の環境不動産に関する評価のあり方については様々な見解がある。本書ではそのような見解もあわせて紹介していきたい。

伊藤 雅人（住友信託銀行）・・・全体編集、執筆（下記以外）

杉浦 綾子（緒方不動産鑑定事務所）・・・第4章第1節

阿部 隆志（東京建物）・・・第1章第2節

高井 啓明（竹中工務店）・・・第1章第1節・第2節、第3章

御所園 健士（山武）・・・第1章第3節

平 倫明（日本不動産研究所）・・・第4章第2節

（ワーキンググループ委員一覧は、末尾に掲載）

第1章 環境性能に関する基礎知識

第1節 そもそも、「環境性能」とは何なのか

冒頭から「環境性能」という言葉を使っているが、不動産に関する環境配慮や、その価格形成要因との関係を考える場合、それぞれの環境配慮がもたらすパフォーマンス（性能）を把握あるいは計測する必要があるものと考えられる。本書ではこのように、不動産の環境配慮がもたらすパフォーマンスを「環境性能」と称することとする。

建築を取り巻く環境問題には、地球温暖化（省エネルギー対策）、資源の枯渇化（省資源・リサイクル対策）、ヒートアイランド現象（建築物の緑化）、オゾン層破壊問題（フロン使用禁止）、室内空気質汚染（シックハウス対策）、地震による大規模災害（耐震化）、大気汚染問題、騒音・振動・悪臭などの発生、伝統的まちなみの喪失、造成工事による環境破壊など、各種のものがある。

したがって、どの建物はどのように「環境」に良いのかを共通の客観的な尺度で捉えることが重要であり、建築物の環境側面を様々な角度から捉え、総合的に環境性能を評価することが求められている。

大きくは、地球環境や地域環境に影響を与える環境負荷と、周囲の環境の質を向上させる質・性能の次の2つの側面から把握することができる。

1. 地球環境への環境負荷が低いこと

たとえば地球温暖化問題を例に挙げると、人間の生活や活動により排出されるCO₂の量は、森林や海洋が吸収する量の2倍を超えており、少なくとも半減しなければ温暖化の進行を止められないといわれている⁷。2008年7月のG8洞爺湖サミットにおいて、2050年までに世界全体の排出量を少なくとも50%削減するとの目標を気候変動枠組条約の締約国間で共有し、採択を求めることで合意がなされたのも、この排出と吸収の均衡が不可欠という認識のもとにある。

生物多様性についていえば、2010年に名古屋で行われた第10回生物多様性条約締約国会議では、生物多様性条約ポスト2010目標として、2020年までに生物多様

⁷ 環境省パンフレット、「STOP THE 地球温暖化 2008 ほか

性の損失を止めるために、実行的かつ緊急の行動を起こすものとされている。

このように、持続可能社会の実現に向けて対応が必要なことが共通認識となる中で、不動産に関してもそれに適合した「環境性能」が求められるようになると思われるのである。これは地球温暖化や生物多様性に限らず、水、エネルギー、マテリアル、廃棄物等についても同様といえる。

2. 人が使うための高い環境品質を持っていること

環境負荷の低い不動産を突き詰めて言えば、草原の中のテントのように、エネルギーも消費しない、自然への影響も最小限にとどめた姿がもっとも環境性能が高いものと言えるが、不動産である以上、そこに住まい、あるいは働く人のために、快適性あるいは生産性の高い場である必要はある。そこで環境性能に関しては、人が使うための高い品質というものも、環境負荷低減とあわせて求められることになる。

第2節 「環境性能」の中で主要な位置を占める「省エネ」について

ここで、環境性能の中でも主要な位置を占める省エネについて述べる。省エネに関しては従来、コスト削減や後述する法令対応といった観点から語られることが多かったが、現在はここに震災対応に伴う節電の必要性が加わり、様々な対策がなされている。本節では、オフィスビルを中心に、運用・改修の両面から、省エネ対策の基本的な事項を挙げることにしたい。

1. どのような対策がなされているか（運用上の工夫）

従来から、運用面でのオフィスビル省エネの基本はこまめなスイッチ・オフにあったが、前述のとおり震災対応に伴う節電の必要性も加わり、徹底的な省エネ対策の必要性が論じられている。ここでは東京建物㈱がビルオーナーの立場から実施している内容と、さらに節電の要請レベルが高まった場合に備えて検討している内容を紹介する。オフィスビルとしての快適性や利便性を一部犠牲にせざるを得ない項目も生じるが、平常時の運用にも参考となる事項が多い。

(1) 現に実施されている内容一覧

レベル 1	
項目	内容
エレベーター	部分運転
エスカレーター	動線上問題がなければ停止
照明	<ul style="list-style-type: none"> ・ エントランス照明の日中消灯 ・ 駐車場の半灯制御 ・ 廊下照明・エレベーターホールの半灯制御 ・ 外構デザイン照明の消灯 ・ 内照式袖看板の消灯 ・ その他、可能な範囲で最大限の間引きを実施
トイレ	<ul style="list-style-type: none"> ・ トイレ照明の間引き ・ 温座洗浄便座の暖房 OFF ・ エータオル OFF ・ トイレの電気温水器停止
自動販売機	照明の消灯
リフレッシュルーム	照明の間引き
空調	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廊下、エントランスなどの空調停止 ・ 管理所空調温度の緩和
換気	駐車場ファン停止
専有部	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個別空調：空調温度緩和依頼 ・ セントラル空調：中央から設定温度を緩和 ・ 窓開けによる外気冷房の活用 ・ 間引き可能な照明ランプの取り外し依頼 ・ 調光可能なビルは最低の照度とする

(2) 節電の要請レベルが高まった場合に備えて検討されている内容一覧

【夏期に向けたオフィスビルでの節電】

レベル 2 (レベル 1 に加え下記対応を行う)	
項目	内容
エレベーター	<ul style="list-style-type: none"> ・ エアコンの停止 ・ 照明器具の間引き
エスカレーター	運転号機の照明間引き
トイレ	洗浄水温水設定 OFF
給湯室	電気温水器の停止
専有部	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個別空調：ピーク時間帯 30 分の空調停止依頼 ・ セントラル空調：ピーク時間帯 30 分の空調停止 ・ 1/3～1/2 程度の照明器具間引きの実施

【緊急節電】 国から強い協力要請が発表された場合の緊急対策

レベル 3 (レベル 2 に加え、下記対応を行う)	
項目	内容
エレベーター	1 台運転
照明	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廊下照明・エレベーターホールの消灯 ・ 外灯消灯
リフレッシュルーム	換気ファンの停止
空調	管理所空調の停止
換気	電気室、ELV 機械室、熱源室以外の換気停止
専有部	<ul style="list-style-type: none"> ・ 空調停止 ・ 冷蔵庫・給茶機などの電源 OFF ・ 使用中でない PC の電源 OFF

2. 省エネ改修の例（設備・機器更新等）

オフィスビルの省エネ改修としては照明器具の高効率化、空調機のインバーター化⁸、ボイラー、冷凍機等空調熱源機器の高効率化、トイレの節水型フラッシュバルブ⁹の取り付け等の設備機器の更新などが考えられる。ビルの改修には多額の設備投資を要する一方、以下に述べるような様々な効果が期待される。

【耐震補強】

ビルの長寿命化（ロングライフ化）を図ることができ、スクラップアンドビルドが及ぼす環境負荷を減らす。

【設備の更新・効率化】

空調を始めとする設備システム・機器の更新・効率化を行い、省エネルギーに貢献。

【外装・内装の改修】

外装や内装の改修を行うことで、ビルとしての価値が向上し、ビルオーナーやテナントに寄与できる。

⁸ インバーターは、家電製品のモーターを自動制御することで、冷蔵庫の温度設定や洗濯機の洗濯槽の回転をきめ細かく制御し、無駄な電力を省くデバイスであり、別言すれば省エネ家電の“司令塔”の役割を果たしている。

例えば、冷蔵庫では庫内冷却のために、コンプレッサー(圧縮機)で冷媒を圧縮するが、コンプレッサーは本体に内蔵されたモーターによって作動している。また洗濯機における洗濯槽やパルセーター(洗濯槽の底にある羽根)も、モーターによって作動しており、モーターの回転をきめ細かく制御することによって無駄な電力を省くことができる。

家電で搭載されている「交流モーター」を制御するには、電力の周波数をコントロールする必要があるが、家庭用コンセントは東日本では 50Hz、西日本では 60Hz に常に固定されているため、インバーターによってコンセントからの電気をいったん直流に変え、更に周波数の異なる交流電力に作りかえて、モーターへの供給電力を制御することとなる。

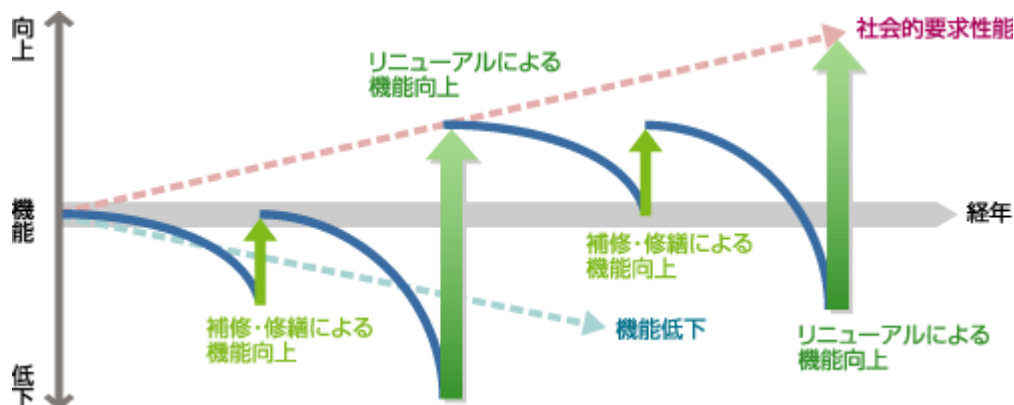
インバーターが不搭載の場合、単純な ON/OFF 制御しかできず、ON になると常にフルパワーで動作してしまうが、インバーター搭載機種であれば、電力の周波数を変え、モーターの回転数を使用場面に応じて最適にコントロールでき、例えば冷蔵庫では、庫内を設定温度に保つようモーターをコントロールするため、「冷やしすぎ」のような無駄なパワーも使わなくなる。

また、インバーター搭載洗濯機でも、洗濯槽の回転をきめ細かく調節し、必要なパワーだけを使用し、使用電力の無駄が少ない効率的な運転を可能としている。

さらに、インバーター機能付きの電球形蛍光灯では、インバーターで交流電力を高周波に変換することで、点灯スピードを早め光を放つ時間を増やし、さらに単位時間あたりの点滅回数を増やしてチラツキを抑え、明るさも向上させる。つまり、より低い消費電力で十分な明るさが得るために、省エネ性能をアップさせている。

⁹ フラッシュバルブとは、水洗便器の洗浄水を吐出するための弁のこと。洗浄弁ともいう。弁の操作により一定時間一定数量の水を流し自動的に止まる構造になっている。給水管に直結して使用するため、タンクが不要で連続して使用することができる。水圧は 0.7～2.0kg/cm²、管径は 25mm 以上必要であるため一般家庭ではほとんど使用されない。

<リニューアルの概念図>



【コラム】東京建物横浜ビル…

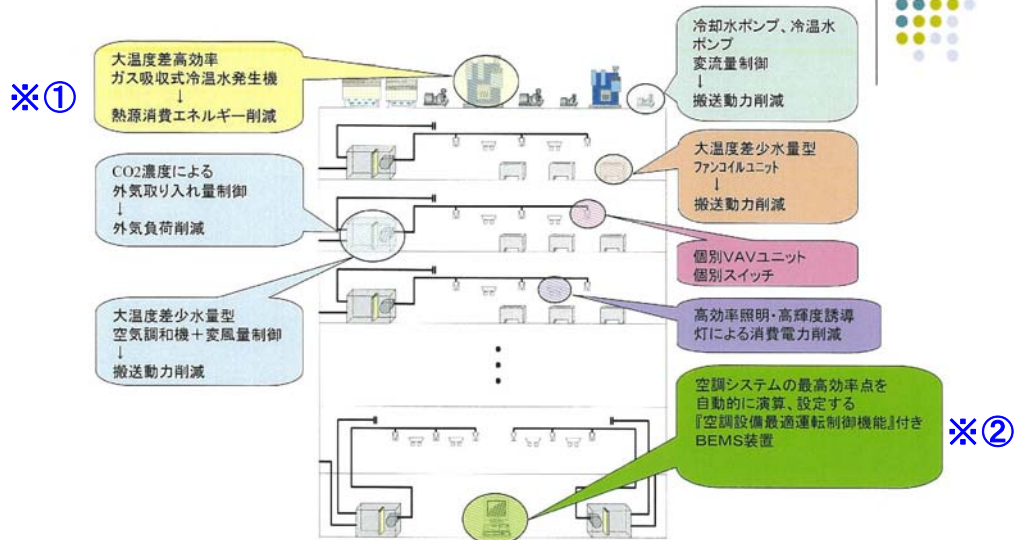
築後 23 年経過したビルに、最適な省エネルギーシステムを採用することで、効率的な運用を実現。NEDO 技術開発機構による補助金を受ける。
省エネルギー化とテナントビルとしての機能性向上を図る。

		改修	
		<p>2004 年にリニューアル工事</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 部分負荷の時間が多い→熱電源器を 2 分割ならびに大温度差高効率ガス吸収式冷温水発生機導入※¹ ■ 空調システムの最適運転機能BEMS導入※² ■ 個別空調の要望あり→VAV ユニット（個別制御）、個別スイッチの導入 ■ OA 化に未対応である→OA 発熱負荷を考慮した空調能力の確保 ■ 照明器具の経年劣化→高効率照明器具・高輝度誘導灯の採用 ■ 各テナント毎の警備→警備の一本化+空調・照明の連動による消忘れ防止、エレベーター不停止等のセキュリティーレベル向上 ■ 旧耐震仕様→柱補強により現行基準への適合 ■ 分煙化の流れ→屋上緑化・リフレッシュコーナーの設置 	
所在地	神奈川県横浜市西区北幸 1-5-10		
用途	事務所、店舗（一般・飲食）、その他		
敷地面積	1,110.28m ²	延面積	9,595.64m ²
階数	地下 1 階 地上 9 階		

既存建物の改修時での環境配慮システム

■ 設備の更新・効率化

システム概要



竣工年 1981年5月27日

※①大温度差高効率ガス吸収式冷温水発生機

既存

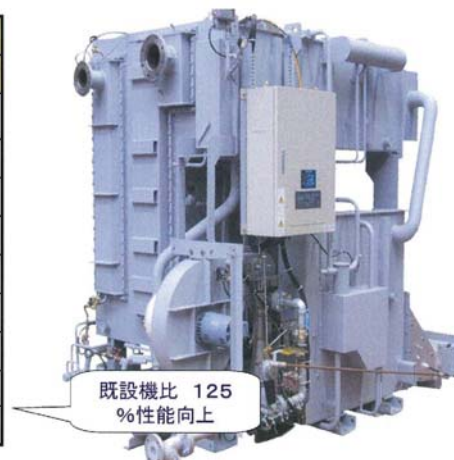
熱源機1台で建物全体をまかなっているため、年間の大半を占める部分負荷時にロスが大きい。



改修

210USRT+120USRTの2台に分割
変流量対応機種を採用

	既存機	新設機	
		R-1	R-2
冷凍容量 (USRT)	320	210	120
暖房容量 (Kcal/h)	839,000	508,000	290,000
冷水流量 (m ³ /h)	194	79.4	45.4
冷水温度 (°C)	7~12	7~15	
冷水温度差 (°C)	5	8	
冷却水量 (m ³ /h)	333	210	120
冷却水温度 (°C)	32~37.4	32~37	
ガス消費量 (Nm ³ /h)	95	42.8	24.5
C O P	1.08	1.35	



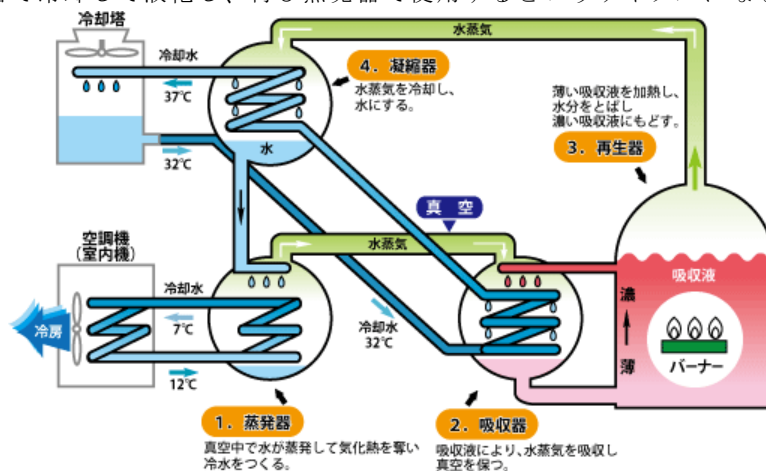
【※①大温度差高効率ガス吸収式冷温水発生機】

ガス焚冷温水発生機※Aとして、納入当時最高効率（COP※B=1.35）の熱源を採用。

この機械を大小の機器に台数分割し、季節によりベース機を切り替えることで、小負荷で高効率な運転を実現している。

※A ガス焚冷温水発生機

ビル空調の方式としては（ア）コンプレッサーで、冷媒体の気体を圧縮し、そのガスが膨張する際に温度が低下する原理によって冷房をする方式（ターボ式：家庭用エアコンもこの方式）と（イ）水が蒸発する時の気化熱を利用して冷房をする方式（吸収式）がある。吸収式冷温水機は、吸収力の高い液体に冷媒を吸収させて発生する低圧によって、別の位置の冷媒を気化させて低温を得る冷温水機である。空調用の冷媒として水、空調用の吸収液として臭化リチウムを使用したものが実用化されている。水は圧力が下がって真空に近い状態になると5℃ほどで沸騰するので、冷房用に使いたい冷却水が通ったパイプを真空中容器に入れて、そこへ水をたらすとパイプ表面に落ちた水はパイプの熱を奪って蒸発し、パイプの中の水が冷やされる。一方、吸収液である臭化リチウム溶液は水を吸ってだんだん濃度が薄くなり、水の吸収ができなくなるので、別の部屋に送って熱を加えて煮立てることで水を水蒸気として蒸発させる。この水蒸気は水に戻され再び、冷却コイルの冷却用の滴水水として利用されるというしくみである。基本サイクルとしては、冷媒を低温低圧の蒸発器で蒸発させて冷水・冷液をつくり、蒸発冷媒は吸収器で吸収液に吸収させる（吸収による低圧が発生して、これが蒸発器で冷媒を蒸発させる）。冷媒を吸収した吸収液は再生器で熱を加え冷媒を蒸発分離してその吸収液は再び吸収器に戻す。蒸発分離した冷媒は凝縮器で冷却して液化し、再び蒸発器で使用するというサイクルになる（下図参照）。



※B COPとは

エアコンの性能を表す指数として、成績係数（Coefficient of Performance = COP）という数値がよく使われている。エアコンで暖房する際に、使った電気エネルギーの何倍の熱エネルギーを部屋に供給できるか、を表す。例えば、暖房出力 3,000W で消費電力 600W のエアコンがあれば、使った電気エネルギーの 5 倍の熱を室内に供給できるので、成績係数は 5 ということになる。

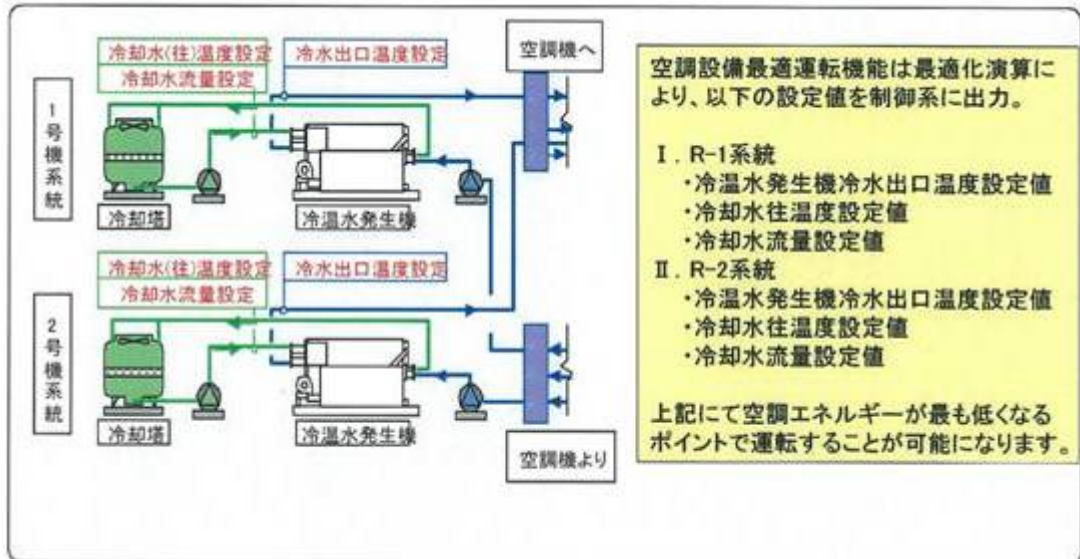
$$\begin{aligned} \text{（成績係数）} &= \text{（供給した熱エネルギー）} \div \text{（使った電気エネルギー）} \\ &= \text{（暖房出力）} \div \text{（消費電力）} \end{aligned}$$

わかりやすい例として電気ストーブの場合を考えると、成績係数は 1 になる。電気ストーブでは電熱線で電気エネルギーをすべて熱に変えるので、使った電気エネルギーと発生した熱エネルギーが等しくなる。

現在、市場で使われている吸収冷温水機の多くは二重効用である。この二重効用とは、単効用吸収冷凍サイクルに高温再生器を追加し高温再生器で分離した冷媒蒸気の凝縮熱で低温再生器を動作させ、効率の向上を図った冷温水機の熱サイクルをいうが、再生器の必要熱量・凝縮器の冷却熱量の減少により燃料の節約・冷却塔の容量低減が可能となる。

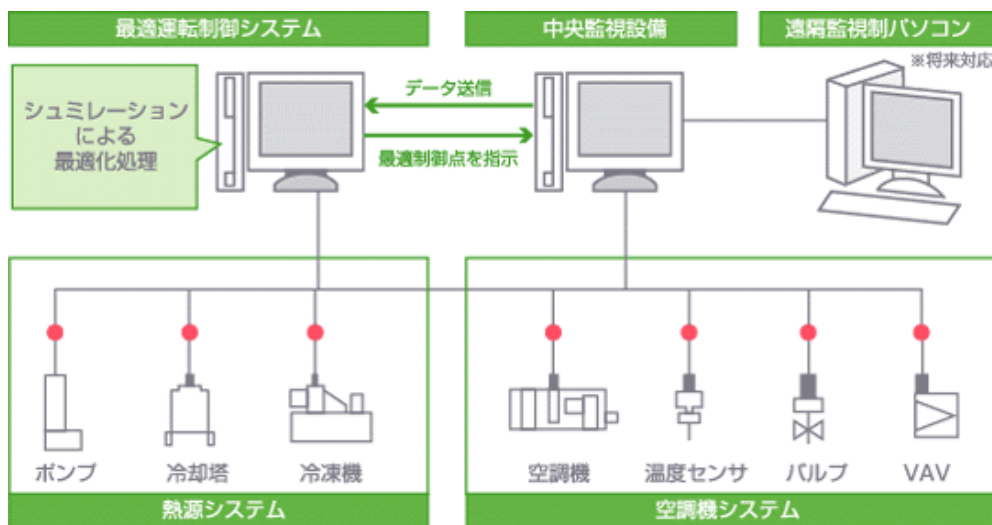
冷房運転時の効率を示す成績係数 COP (=冷房能力/加熱源消費熱量 ※ここでは高位発熱量基準で計算) は、灯油焚き一般機で 1.1 程度、高効率機で 1.3 程度である。省エネを背景に市場からはさらなる高効率化の要求が高いが、二重効用における高効率化は現実的にはほぼ限界と言われている。

※②BEMS (Building and Energy Management System) 空調設備最適運転機能



【熱源・空調設備トータル最適運転制御システム】

BEMS に最適運転制御システムを導入することにより、熱源機システム及び空調機システムの運転状況の分析が行なわれ、最も効率の高い運転状況を自動設定し、稼働させている。



3. 各設備における改修前後の効率性（最新設備の紹介）

(1) オフィスのエネルギー消費構造

オフィスのエネルギー消費量は、入居率、入居テナントの業種や使用時間、サーバーや PC 等の設置密度などにより大きく異なるが、全国オフィスの統計値が整備されてきており、一般的な消費構造が明らかになっている。

図 1-1 は建築環境・省エネルギー機構の平成 19 年報告書から、全国の事務所の地域別、規模別の一次エネルギー消費量原単位を示したものである。全国平均では 2,000MJ/m²・年前後、関東圏の 30,000m² 以上の大規模建物になると平均が 2,500MJ/m²・年前後となっている。

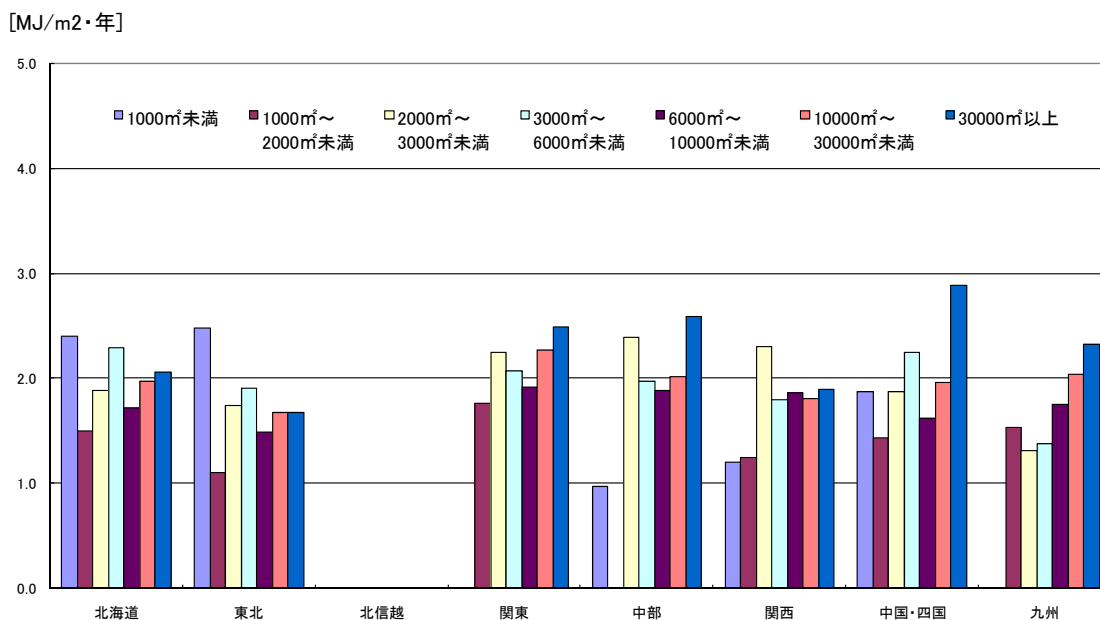


図 1-1 地域別・用途別・規模別 1次エネルギー消費量原単位（事務所）

図 1-2 は、一般的なオフィスにおけるエネルギー消費構造である（出典：省エネルギーセンター・ホームページ『オフィスのエネルギー消費構造』より）。空調関係が 45%程度を占め、そのうちの半分が熱源、半分がポンプやファンの搬送動力となっている。次に消費量の大きいものが照明、同じくコンセントである。全体の約 4 割を占める。他の設備もあるが、消費の大きい主要な空調、照明、コンセント等から省エネを図っていくことが肝要である。空調の消費を抑えるには窓や屋根・壁の断熱、日射遮蔽などの建築的工夫や自然換気・自然再考促進など、空調負荷や照明負荷を削減することもまた重要である。その先に、空調、照明等の設備システムの省エネルギー化が求められる。

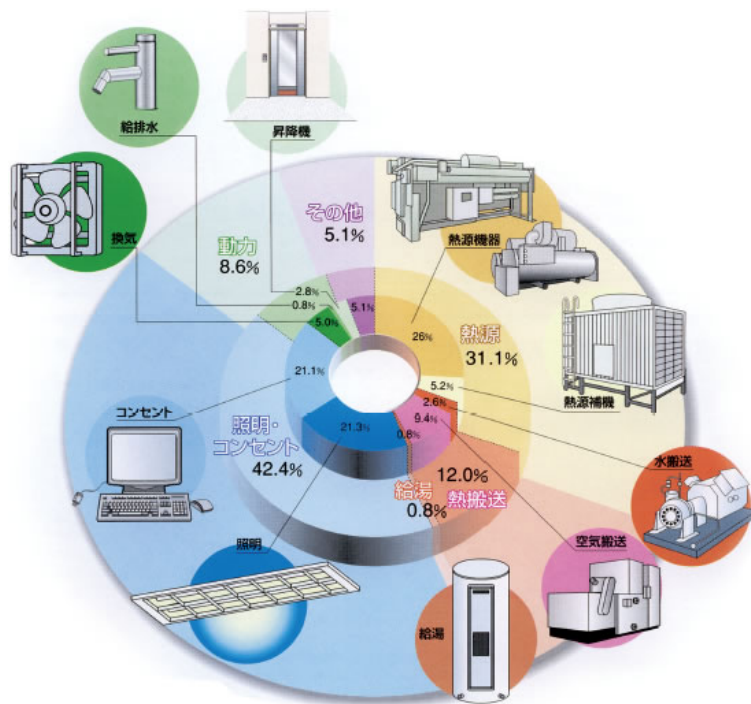


図 1-2 オフィスのエネルギー消費構造（省エネルギーセンターHP より）

（2）省エネルギーと環境性能の関係

環境性能とは、冒頭に記載のように「不動産の環境配慮がもたらすパフォーマンス」とある。すなわち、まず、健康で快適、安全安心な居住環境や、ロングライフに建物が使える機能、豊かな敷地内の緑や生物多様性などの環境の質が確保されることが必要となる。一方、エネルギー消費を抑え、資源消費を抑え、地域や周辺への環境負荷を抑える、すなわち環境負荷を削減することも必要であり、その中でも省エネルギーは温暖化ガス排出量を削減するために大変重要である。

以上のように環境性能は、資産価値や居住者にとっての快適性などの質を維持向上していくことと、省エネルギー等の負荷を減らしていくことの両立から成り立っているのである。

また、省エネルギー性能は、建物の器としての省エネルギー性能に加え、運用しながら改善を継続していくことによって達成され、結果として実績値が評価されることとなる。

(3) 運用及び改修による建築・設備の省エネルギー

設備等の省エネルギーは、即時的な運用による改善と改修による改善の2つに分けて考えることができる。その効率性を一律に説明することは難しいが、運用による省エネルギーは5～10%程度、改修による省エネルギーは10～20%程度と予想される。以下に分類して述べる。

(ア) 運用による省エネルギー：5～10%程度

①空調に関する省エネルギー：運用改善による項目としては、窓を開けて自然換気（排煙窓等）、温度設定の変更（26度→28度など）、間欠運転や輪番運転などの空調運転の改善、省エネルギー・室内環境予測の計算予測など使用状況に合わせた空調運用検討が必要である。

②照明に関する省エネルギー：運用改善による項目としては、照度の設定変更（750ルクス→500ルクス等）、昼光利用による窓際の消灯、テナント専用部の照明の照度変更、部分消灯計画などがある。テナント部における照明の照度設定を変更した現地確認を行ない、明るさと省エネ効果を確認する。その上で今夏に対してビルオーナーとテナント共同で備える

③その他の省エネルギー：EV・自動扉の部分停止の提案、便座ヒーターの停止、働く場所の移動、夜間PCオフの徹底、共用使用エリアの限定計画策定など、建物の状態を調査した上でワークスタイルを含めた検討が必要である。

(イ) 建築改修による省エネルギー：10～20%程度

省エネルギーに寄与する建築外皮の改修には以下のようなものがあり、総合的な検討が必要である。

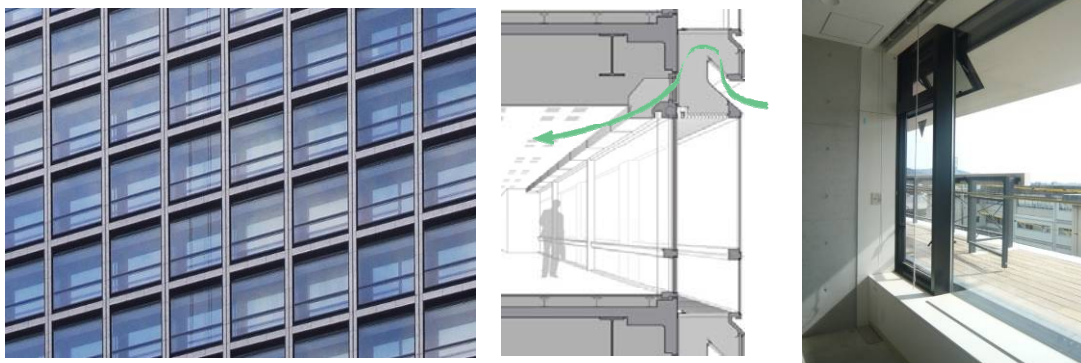
①開口部の日射遮蔽の手法（外ブラインド、内ブラインド等）をうまく既存窓に適用すると、空調用電力を削減し、窓廻りの快適性も確保することができる

- ・ガラス面への遮熱フィルム貼り
- ・窓廻りのブラインド設置
- ・窓廻りの日射遮蔽改修

②窓開閉化による外気導入

自動的に開閉する窓と手動で開閉する窓を組合せ、年間では大幅な空調負荷の削減を達成することができる。自然換気の可能な開閉窓に改修し、外気温の良好な時間帯に自然換気・ナイトパーズを積極的に行うことで、空調負荷を20

～30%削減することができる。既存改修にも有効であり、後付け2重サッシの付加などの方法がある。



③屋根・外壁

屋根・外壁の遮熱性や断熱性を高める改修を行う。外部から室内への熱負荷を削減し、空調の省エネルギーを図る。

- ・屋根・外壁の遮熱塗装（屋上の高反射性塗装など）
- ・屋根裏、壁の高断熱化改修
- ・屋上緑化、外壁緑化など

(ウ) 設備の改修による省エネルギー：20～30%程度

相乗効果、時期も含めて総合的に判断をして改修を行う必要がある。以下のようなものがある。

①LED 照明改修

オフィス専用部用の LED 照明は、従来の Hf 蛍光灯の 50%前後の照明電力に削減が可能となってきた。また価格も大きく下がってきており、納期も短期可能となっている。ビルオーナー、テナント共に導入検討が可能である。直管型、スクエア型など選択種が増えており、メーカーも揃ってきている。



②人感センサー、明るさセンサーなどによる照明制御の追加

在室していないエリアの照明を最低照度に減光する。窓廻りでは、自然採光による明るいエリアの照明を減光または消灯する。これらの照明制御の電力削減効果は大きい。

③タスク・アンビエント照明

タスク照明で手元を明るくし、全体照明（アンビエント照明）をほどほどに抑えた照明にすると約半分の消費電力になる。しかもタスク照明の電力は大変小さい。

④空調のデマンドコントロール

中小規模のテナントオフィス等ではテナント毎に個別に熱源を持つビル用マルチ空調が普及している。今夏のような電力ピークカットを実現するためには、空調システムの輪番運転や間欠運転が有効である。そのためのソフト等の改修方法、運転方法、節電効果、コストなどについて検討する。

⑤非常用発電機の活用

余力のある既存発電機の有効活用と節電を行う。空調動力などに発電機から仮設供給し、また長時間の発電機運転のために、燃料タンクを増設する。ただし、非常用発電機の常用化・常用発電機の導入は大気汚染防止法の規制や発電機の長時間運転対応の技術的問題、高調波や電圧変動など電力品質問題もあり、注意が必要である。

⑥電力使用量の見える化

昨夏に比べた本日の節電をリアルタイムに居住者やテナントに見えるようにする。館内モニターや自席 PC でいつでも見えるように、LAN システムを改善し活用する。

⑦外気導入量の最適化

換気と熱回収を同時に行う「全熱交換機」¹⁰ 等を間欠運転し、外気を冷房する電力を削減する。室内CO₂濃度の基準は1000ppmだが、それよりも低い濃度で外気導入している場合には外気の冷房負荷を削減できるので有効である。

⑧ I C 機器の節電化

¹⁰ 全熱交換機：居室では新鮮外気を取り入れ、その分の室内空気を排気する「換気」を行うが、その際に両者をクロスさせて室内空気から外気へ熱を回収する機能を持つ装置のこと。夏期ピーク時に60～70%の熱を回収することができる。

社内LANに使われるネットワーク機器を、利用状況に応じて供給電力を制御する。「省電力型ネットワーク機器」に更新する。また従業員用パソコン（60～80W/台）をシンククライアント¹¹（5W/台）に更新する。シンククライアント用サーバーは外部データセンターに設置する。

⑨太陽光発電

現在、屋上設置型、駐車場屋根、壁面設置、シースルー型などの各種の太陽光発電パネルが実現可能である。コストはまだ高いが納期は比較的短くなり、メーカーも国内外の各社が揃いつつある。

⑩蓄電システム

夜間に熱源を運転し、冷水を蓄熱槽に貯める（夜間蓄熱）。昼間には空調熱源の運転台数を抑え、昼間の電力削減を図る。

⑪タスク・アンビエント空調

タスク・アンビエント照明の空調版である。緩和した温度で全体（アンビエント）を空調し、執務エリア（タスク）に限定してパーソナルに空調する。省エネ率約30%、かつ執務エリアの快適性は高い。輻射空調やパーソナル吹出し空調がある。

【コラム】京橋3丁目プロジェクト…最先端の省エネ技術を取り入れた都市再生事業

「平成22年度（第1回）住宅・建築物省CO₂先導的事業」に選定され、国土交通省の「民間都市再生事業計画」の認定を取得した環境配慮型の大型複合開発である「(仮称)京橋3-1プロジェクト」の計画概要は以下の通りである。

¹¹シンククライアント（Thin client）とは、企業の情報システムにおいて、社員が使うコンピュータ（クライアント）に最低限の機能しか持たせず、サーバ側でアプリケーションソフトやファイルなどの資源を管理するシステムの総称。

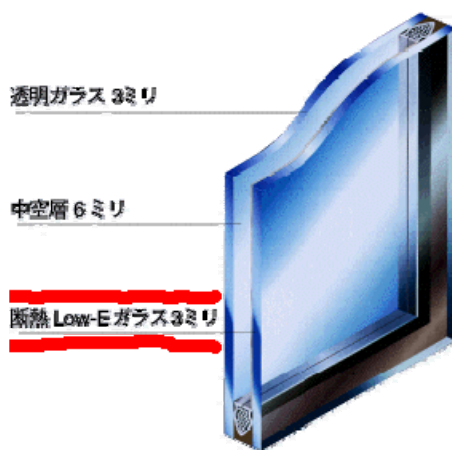


計 画 地	東京都中央区京橋三丁目 1 番 1 ほか		
用 途	事務所・店舗・交流施設・医療施設・子育て支援施設・駐車場等		
敷 地 面 積	約 8,130 m ²	延 面 積	約 117,000 m ²
階 数	地上 24 階 地下 4 階		
完成予定時期	平成 25 年 3 月予定		
特 徴	<p>1) 最先端の大規模オフィスと多様な都市機能の集積</p> <p>2) 次世代を見据えた多面的な環境対策の取組</p> <ul style="list-style-type: none"> ○新たな環境配慮型の複合ビルとして、太陽光発電や高効率熱源機器などの最先端の省 CO₂ 技術の導入や建物外装における日射を遮る大庇の設置などを実施し、CASBEE（2008 年度版）の S ランク相当を達成。 ○約 3,000 m²に及ぶ重層的緑化空間「(仮称)京橋の丘」など、低層部に緑豊かなオープンスペースを創出し、ビル利用者・来街者に憩いの場を提供するとともに、ヒートアイランド対策に寄与する都心のクールスポットを形成。 ○ビル 6 階には周辺地域の CO₂ 削減などに取り組む「(仮称)京橋環境ステーション」を設置し、ビルそのものにとどまらない広域的な環境改善に取組み、省エネタウンの推進に寄与。中央区全体のビルのエネルギー消費の特徴として、その 75%が、中小規模ビルに起因することが挙げられる。省 CO₂ サービスをワンストップで提供することで、中小規模ビルの省 CO₂ 化を促進。 		
採用されている省 CO ₂ 手法			

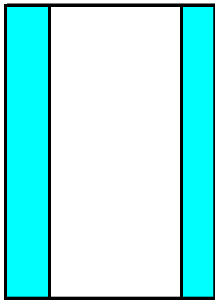
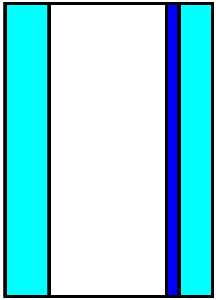
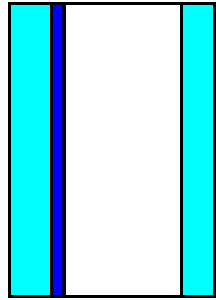
太陽光パネルの設置、排気ボイドを利用した自然換気システム、BEMSの活用によるCO₂排出量・エネルギー管理の実施等

熱負荷	・大庇 ・Low-E複層ガラス※1・太陽光追尾電動ブラインド
空調	・全電化高効率熱源 ・蓄熱・VAV・VWV 制御※2 ・エコボイド※3 ・高効率ファン・外気冷房・外気導入量制御 ・大温度差送水※4・自然換気 ・地中熱利用換気※5 ・インバータ制御・局所換気 ・高効率ファン
照明	・高効率照明器具・センサー制御による自動調光 ・スケジュール制御
衛生	・節水型機器 ・雨水、中水利用
エレベーター	・VVVF 制御※6 ・群管理運転制御
その他	・太陽光発電運用管理・BEMSの活用による連鎖学習型 ・CO ₂ 排出量エネルギー管理の実施

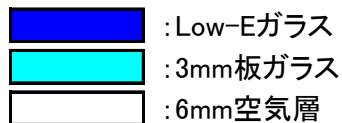
※1.Low-E ガラスとは、通常のフロートガラスの片側表面に非常に薄い特殊金属膜をコーティングしたガラスのことをいう。



Low-Eガラスの働きは、放射率を低く抑えることであるが、簡単にいうと太陽からの直接受ける日差しを和らげる効果のあるガラスである。(Low-Eガラスのコーティングするタイプや向きによって効果、性能も変わる。)
 Low-Eガラスは高性能の複層ガラス(ペアガラス)や真空ガラスに使用され、高断熱タイプと遮熱タイプがある。高断熱タイプは冬期でも太陽エネルギーを多く透過するとともに、暖房設備からでる波長の長い遠赤外線を反射するため、暖まった空気を逃さず暖房効率を高める。
 遮熱タイプは夏期の強い太陽エネルギーをカットする一方、高い外気温度を遮り冷房効率を高め、冬期は高断熱タイプと同様、室内の暖かさを外に逃さない。ともに断熱性能はほぼ同じなので、窓の方角や気候風土に適したタイプを選択するのが大事である。
 実際使われているペアガラスは主に次の3種類である。

一般複層ガラス	高断熱複層ガラス	遮熱高断熱複層ガラス
 <p style="text-align: center;">室外側 室内側</p>	 <p style="text-align: center;">室外側 室内側</p>	 <p style="text-align: center;">室外側 室内側</p>
<p>最も一般的なペアガラス。Low-Eガラスは使用されていない。空気層は6mmの厚さが一般的である。総厚が12mm。空気層で使用されている気体は乾燥空気になる。最も一般的なペアガラスになるが、Low-Eガラスが入っているペアガラスに比べると断熱効果は低くなる。</p>	<p>室内側にLow-Eガラスをコーティングすることにより、窓から逃げる暖房熱の量を大幅に減らすことが可能。冬の暖かさも一般的なペアガラス(複層ガラス)以上で、窓辺の冷気も抑えることができる。断熱性能は、一枚ガラスの約3.2倍一般複層ガラス(ペアマルチ)の約1.5倍。</p>	<p>室外側にLow-Eガラスをコーティングすることにより、窓から入ってくる強い日差しを大幅に和らげる。冷房を切っても涼しさが長持ちするので寝苦しい夏の熱帯夜の解消に役立つ。また、強い西日の部屋にも有効である。遮熱性能は、一枚ガラスの約5倍一般複層ガラス(ペアマルチ)の約3倍。</p>

上記3つの図は、ペアガラスを横から見た断面図である。



※2.VAVは変风量 (Variable Air Volume)、VWVは変流量 (Variable Water Volume)

※3.ボイドとは、空間の吹き抜けの事をいい、エコボイドとは自然通風・換気を行なうと共に、自然採光を室内に取り込み、エネルギー負荷低減を図り、環境と共生する空間

※4.冷水の往きと還り温度の差を通常システム(5℃差)に比べて大きくする(7℃差以上)ことにより送水量を低減し、ポンプにかかる搬送動力を削減するシステム。

※5.温度制御が必要な空間で外気を地中熱で熱交換し、さらに蓄熱利用することで換気による外気負荷を低減しCO₂を削減する換気システム。

※6.VVVFとは「可変電圧可変周波数」を直訳した和製英語 Variable Voltage Variable Frequencyの頭文字を取った命名で、電力制御用半導体により、電圧と周波数を変えられる三相交流として、三相交流誘導電動機を駆動する方式をいう。従前は供給交流電圧の周波数を自由に変えられる電源装置が簡単には構成できなかったため、商用周波数50Hz/60Hzは固定で使い、交流モータの使用範囲は限られて、直接投入とか、巻線の結線を変えるY-Δ起動とか、電圧を何段階かに切換え、あるいは回転子のコイルにスベリ周波数に見合った起動抵抗を挿入して最大トルクを得るなど様々にイレギュラーな起動方法を採用して、定常運転状態では軽負荷だったため、交流モータは起動の困難さから使用されず、あるいは実負荷に対して大型の電動機が必要となっていた。インバータで任意の周波数が得られるようになると、起動時も含めて常に最大トルク付近での運転が可能になり、小出力で小型のモータを採用できるようになった。これはパワー用半導体の進歩に拠り大出力のインバータが作れる様になったからである。

第3節 省エネ・省CO₂に関する規制の動向

1. 東京都環境確保条例について…規制の概要と周辺自治体への拡がり

2008年7月、東京都は従来の環境確保条例を改正し、「温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度」を導入した。本制度はEU等で導入が進むキャップ&トレードを我が国ではじめて実現したものであり、2010年4月から削減義務が開始されている。本節では、この制度の概要と周辺自治体への拡がりを述べる。

(1) 「温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度」の概要

3か年度連続してエネルギー使用量が原油換算1,500kl¹²以上の都内の事業所は、翌年から総量削減義務の対象となる。対象事業所は、事業所内における燃料、熱、電気の使用に伴い排出されるCO₂の削減義務を負う。上下水や非エネルギー起源のガスは削減義務の対象外である。なお、対象事業所内において使用されるエネルギーのうち、住居部分で使用されたものを除いた全てが総量削減義務の対象になる。従って、テナントが契約している都市ガスも、対象事業所の総量削減義務の対象である。対象事業所の所有者は、自らが契約している電気や都市ガスだけでなく、テナントの都市ガスの使用量も入手し、合算して事業所の全エネルギー使用量として東京都に届け出る必要がある。

総量削減義務の対象者は、原則として対象事業所の所有者である。ただし、区分所有物件における管理組合法人、信託物件において指図権限の委託を受けた者、PFI事業における特別目的会社等は、都に届け出た場合に、所有者に代わって、又は所有者と共同で義務を負うことが可能である。

削減義務の履行は5年単位とされている。第一計画期間は2010～2014年度、第二計画期間は2015～2019年度、以後は5年毎である。各計画期間終了後、1年間は整理期間とされており、自らの取り組みで削減義務を達成できていない場合は、この間に排出量取引で不足分を取得する必要がある。計画期間中に事業所の所有者が変わった場合は、各計画期間の最終年度末時点の所有者が、その計画期間中の削減義務履行の責任を負うとされている。(図1-3参照)

¹²原油換算で1500klの年間エネルギーを消費する事業所は、通常のオフィスビルではおよそ延床面積2万㎡以上のものといわれている(但し、ビルの仕様や使い方によって異なる)

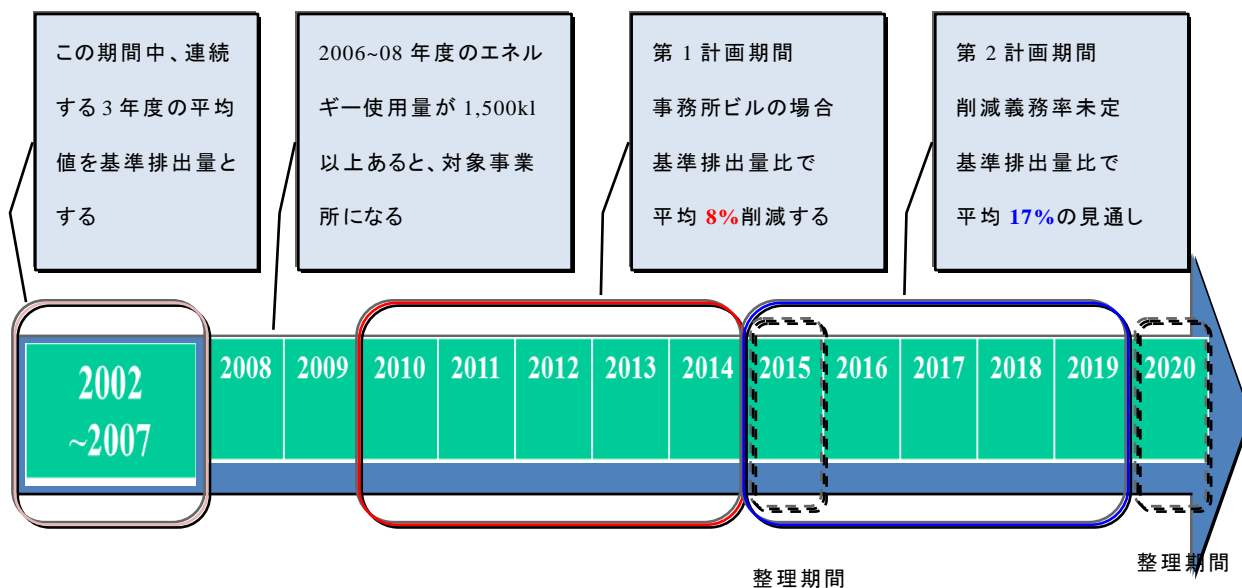


図 1-3 制度の概要（東京都環境局 『大規模事業所への「温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度」(概要)』より住友信託銀行作成）

(2) 削減義務の内容

対象事業所は、基準排出量と削減義務率が設定される。基準排出量に削減義務率を乗じて算出されるものが、その事業所のCO₂削減義務量である。基準排出量をできるだけ大きくすること、削減義務率をできるだけ小さくすること、が削減義務負担の軽減になる。

基準排出量は、連続する過去3ヵ年の排出量の平均値を利用する方法と、都が定める用途区別の排出標準原単位を使用して算出する方法がある。既存の事業所は前者の方法によるが、新規対象事業所については事業者が前者・後者いずれかの方法を選択できる。

削減義務率は計画期間ごとに定められる。オフィスビル、商業施設、ホテル、病院、学校など業務用ビルの削減義務率は6~8%とされている。なお、第二計画期間の削減率は決定していないが、平均で17%程度になる見通しと言われている。

築年数が浅いビルや新築ビルは設備導入対策が困難であるため、この削減義務を自らの削減対策だけで履行することは困難と言われている。

そこで、「地球温暖化の対策の推進の程度が特に優れた事業所（優良特定地球温暖化対策事業所）」（以下、「トップレベル事業所」）として東京都知事が認め

たとき、当該対象事業所の削減義務率を軽減する措置が設けられている。軽減措置を受けるには、事業者は評価ツールで自己評価を行い、認定基準に適合しているか否かを判断する必要がある。適合と判断できれば、第三者の登録検証機関の検証を受け、都に申請する。合格すればトップレベル事業所もしくは準トップレベル事業所と認定され、削減義務率がそれぞれ 1/2、3/4 に緩和される。

業務用ビルの評価項目は 228 項目ある。主な評価項目は、テナントを含めた CO₂ 削減推進体制の構築、高効率設備の導入と適切な運転・保守管理、自然エネルギー利用などである。今後の都内の大規模新築ビルでは、トップレベル事業所対応は必須であろう。

(3) 排出量取引の内容

削減義務の履行は自らの事業所での削減対策で達成することが基本であるが、達成が困難な場合は排出量取引で不足分を調達してもよい。排出量取引として利用可能なものは、超過削減量のほか、都内中小クレジット、再エネクレジット及び都外クレジットの 3 つのオフセットクレジットがある。

クレジットの価格は、再生可能エネルギーに関するグリーン電力証書の場合、RPS法における太陽光発電に基づく環境価値の取引価格を基に試算すると、その価格は 1tあたり概ね 15,000 円程度となるとされている¹³。これは京都議定書クレジット等に比べると桁違いのコストとなっており、このような前提のもとに事業者は、自ら削減かクレジット等購入かを検討する必要性が生じている。

(4) 周辺自治体への拡がり

2010 年 9 月に、東京都と埼玉県は「キャップ&トレード制度の首都圏への波及に向けた東京都と埼玉県の連携に関する協定」を締結した。埼玉県は、2011 年 4 月から目標設定型排出量取引制度を導入、更に 5 月には、東京都との排出量取引におけるクレジットの相互利用を発表している。

その他の自治体でも、大規模事業所に排出量や削減計画の提出を義務付ける計画書制度が既に運用されている自治体は多い。2011 年 2 月には、全国 47 都道府県及び 19 政令指定都市による地球温暖化対策全国自治体会議が開催されるなど、連携も進んでいる。

¹³ 東京都、排出量取引制度の概要（平成 23 年 5 月現在）、説明会資料、2011

(5) 削減義務率達成に関する動向

平成 23 年 5 月、東京都は、大規模事業所の温室効果ガス削減実績と削減計画について暫定集計結果¹⁴を公表した。これによると、平成 22 年度からの削減義務開始に向け、平成 21 年度排出実績において、59%の事業所において削減義務率以上の削減が進んでおり、第二計画期間の削減義務率の見通しである 17%以上に削減している事業所も 22%ある。17%を超えている事業所の行った対応を個別に見ると、空調熱源更新等の省エネ改修を行ったところも多い(図 1-4 参照)。

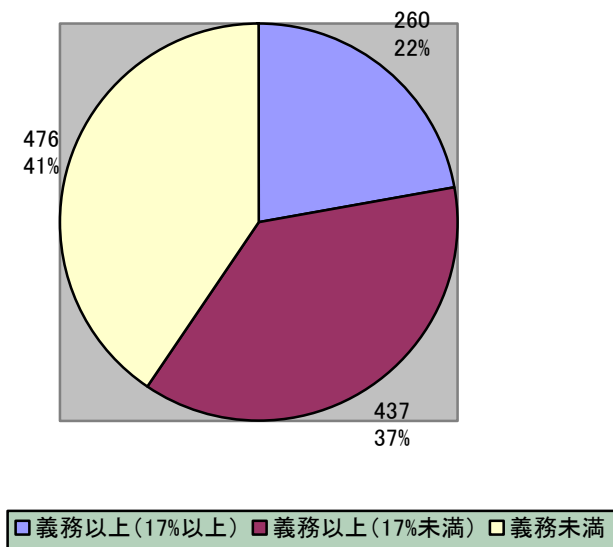


図 1-4 平成 21 年度実績 (事業所数及び比率)

(「大規模事業所の温室効果ガス削減実績と削減計画について (平成 23 年 5 月、東京都環境局)」より作成)

2. 省エネ法について…届出義務等の概要、規制に関する国の動向

「エネルギーの使用の合理化に関する法律」(以下「省エネ法」)は 1979 年施行以来その時々背景から幾度となく改正され、その度に範囲や基準が変更され、定期報告や管理標準、省エネ計画などの義務が強化されてきた。2010 年 4 月に施行された改正省エネ法では、事業所単位から事業者単位でのエネルギー管理が求められる事になった。その目的のひとつはテナントビルへの規制強化と言われている。

¹⁴ 「大規模事業所の温室効果ガス削減実績と削減計画について (平成 23 年 5 月、東京都環境局)」東京都は、温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度の施行以前から、東京都地球温暖化対策計画書制度にもとづいて、大規模事業所について温室効果ガスの排出量届出を義務付けている。

以下では、今回の改正の影響をテナントビルに絞って述べる。

(1) テナントビルにおけるエネルギー管理の留意点

従来、エネルギー使用量の原油換算値が 1,500kl 未満のテナントビルは、省エネ法における定期報告の義務は無かった。それが今回の改正により、あらゆるテナントビルが定期報告の対象となる可能性が生じている。すなわち、ビルオーナーが複数のビルを所有しておりそれらの合計エネルギー使用量が 1,500kl 以上の場合、ビルオーナーは特定事業者指定され、ビルの規模によらず所有ビルは全て報告対象となる。また、ビルオーナーが特定事業者指定されない場合であっても、入居テナントが特定事業者である場合には、ビルの規模によらずそのテナントの使用部分は報告対象となる。(図 1-5 参照)



図 1-5 事業所単位から事業者単位に

(経済産業省 省エネルギー庁 『改正省エネ法の概要 2010』)

テナントビルにおける報告対象のエネルギーを図 1-6 に示す。留意すべき点は、照明電力量（一部コンセント電力量を含む）の（イ）（ハ）と、空調エネルギーの（ロ）（ニ）は、ビルオーナーとテナントの双方の報告対象である、つまり重複報告であることである。また、これらエネルギー使用量の把握の責任は、ビルオーナーとされている。

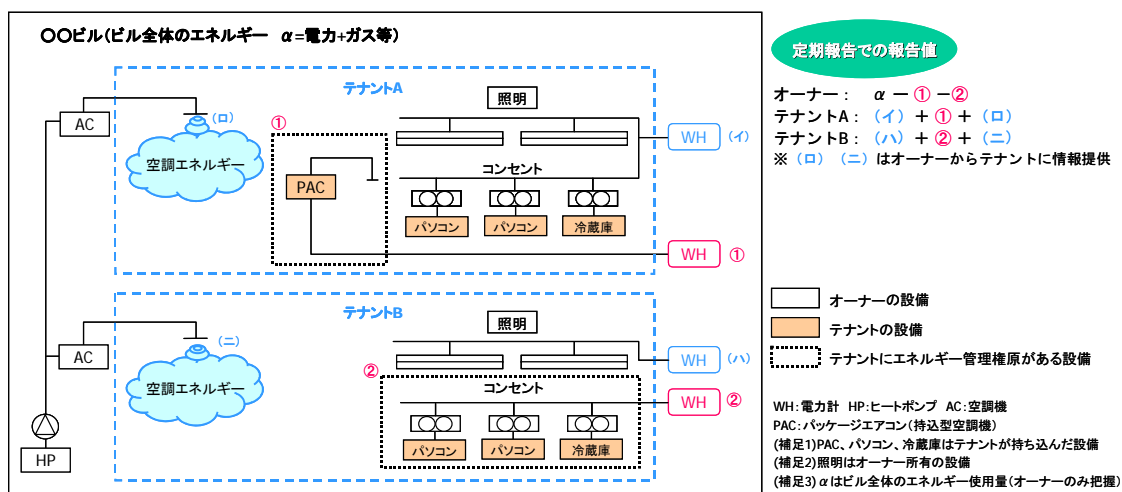


図 1-6 特定事業者であるビルオーナーとテナントの報告義務範囲

(2) ビルオーナーの定期報告の範囲

ビルオーナーは、「テナントにエネルギー管理権原がある設備」のエネルギー使用量を把握すれば、自らの報告値から差し引くことができる。「テナントにエネルギー管理権原がある設備」とは、更新権限がテナントにあり（例えば OA コンセントに接続した OA 機器、又はテナントが設置した標準設備以外の設備等）、そのエネルギー使用量が計量器等により特定できる場合を指す。図 1-6 における、①テナントが設置した個別空調設備や②OA 機器の電力量がこれに該当する。これらは、ビルオーナー自らの報告の数値から差し引くことができる。

一方、(ハ) の照明設備の電力量は、ビルオーナーが更新権限を持っている設備のためテナントにエネルギー管理権原は無く、差し引くことはできない。また、(イ) のようにテナントが更新権限を有する OA 機器と、ビルオーナーが更新権限を有する設備の電力量が一体で計量されている場合は、その計量値に対してテナントにエネルギー管理権原はないため、ビルオーナー自らの報告値から差し引くことはできない。

(3) テナントの定期報告の範囲

テナントは専用部で使用しているエネルギーを全て報告する義務があり、そのための情報提供の責任はビルオーナーにある。テナントの照明設備の電力量と OA コンセント電力量は、課金のために計量されていることが多いことから、把握は比較的容易である。一方、空調エネルギーは計量されていることが少ない。そこで計量設備が無い場合については「合理的な算定方法に基づいた推計値」による

報告が認められている。省エネ法で推奨されている空調エネルギーの算出手法を表 1-7 に示す。表の上の方が推計値の精度が高く、望ましい手法とされている。

表 1-7 省エネ法で推奨されている空調エネルギーの算出方法（注 1）

分類	算出方法	
手法 1 計量手法	BEMS等を用いて計量する方法	計量器で直接計量。
手法 2 案分手法	ビル全体のエネルギー使用量からテナント情報を考慮して案分する手法	手法 2-1 テナントの活動情報を考慮して案分 ※一例として、空調エネルギー推計ツール（注 2）による演算も可。
		手法 2-2 テナントの面積を用いて案分
手法 3 テナント推計手法	テナントやビルの情報を考慮して推計する手法	手法 3-1 空調エネルギー推計ツール（注 2）による算出。
		手法 3-2 類似業態のテナントの原単位を用いて算出。

（注 1）2009 年 3 月付の経済産業省資源エネルギー庁の資料「省エネ法改正の詳細検討状況」を元に整理。

（注 2）財団法人省エネルギーセンターが開発・公開しているツール。

（4）エネルギー消費原単位の削減（努力義務）について

対象事業所は中長期的にみて、年平均 1%以上のエネルギー消費原単位の低減を求められることとなる。これは努力義務であり、東京都の削減義務率とは異なるが、達成状況が芳しくない場合の指導や公表に関する規定もあることから、特に環境への対応に関する明確な取り組み姿勢を示している企業は対応を迫られることとなる。コラムにも示した通り、これは省エネ・省 CO₂を含めた環境性能の高いビルへの入居を促す要因にもなるものと予測される。

コラム

厳しい賃貸マーケットの中で満室稼働を続けるビル
東比恵ビジネスセンター

所在地：福岡県福岡市博多区東比恵三丁目

敷地面積：3,815.43 m²

建物延床面積：20,028.34 m²

建物用途：事務所・店舗・駐車場

建築時期：平成 21 年 2 月



東比恵ビジネスセンターは、建物の熱負荷抑制や設備システムの高効率化などにより、「福岡 CASBEE」で初めて A ランクの評価がなされている。

昨今の厳しい賃貸マーケット情勢の中で、同ビルは竣工年以来 100%稼働を維持し続けているが、その背景にはテナント企業の省エネルギー対応も大きく影響していると考えられる。

国土交通省「環境価値を重視した不動産市場形成に向けた情報整備検討業務 報告書」（平成 23 年 3 月）によれば、アンケートによる企業の意識調査の中で、改正省エネ法の特定事業者指定されている 73 社中 41 社（約 56%）が、オフィスビルの選定時に環境配慮に関する取組を考慮していると回答している。回答企業 353 社全体の中で同じ回答をした企業が 126 社（約 36%）であったことを考えると、特定事業者のオフィスビル環境性能に対する意識が高いことがうかがわれる。

参考 URL

東京都「温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度」

http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/climate/large_scale/index.html

経済産業省資源エネルギー庁「省エネ法について」

<http://www.enecho.meti.go.jp/topics/080801/080801.htm>

第2章 環境性能に関する価格形成要因の考え方

第1節 マーケットでどこまで認識されているか（顕在的要因）

「環境性能」と意識しなくとも、マーケットで既に認識されている価格形成要因もある。例えばオフィスにおける天井高、エリア細分化された空調制御、OAフロアなどは、テナント募集パンフレット等でも盛んにアピールされている。

省エネルギーに関しても、投資用不動産等について、それがキャッシュフローに明確に反映されていれば、顕在的要因になりうる。耐久性の高い部材について、修繕コスト等の低減がキャッシュフローに明確に反映されている場合も同様である。

さらに、新たな規制対応が、環境性能に関する新たな価格形成要因をもたらす場合もある。温室効果ガス排出量の総量規制が初めて導入された東京都では、削減義務を満たすための改修コスト、自ら削減できない場合の排出権クレジット等購入コスト、あるいは総量規制を大幅にクリアした不動産についての排出権クレジット等売却収入等がこれに該当することとなる。

第2節 今後認識される可能性のある価格形成要因（潜在的要因）

以下に述べる事項は、未だ国内不動産マーケットには認知されていないものの、国内外の知見や事例に照らして、今後認識される可能性のある価格形成要因である。そのうちのいくつかを紹介したい。

1. 知的生産性向上効果

米国を中心に、環境性能の高いビルにおける知的生産性向上効果は大いに着目されている。”Value Beyond Cost Savings” (Scott Muldavin 2010) では、世界各国での知的生産性向上と健康増進に関する 237 件のレポートが紹介されている。

日本国内でも、国土交通省住宅局は 2007 年、関連する産学官の協力体制のもとに、知的生産性を向上させる建築環境に関する研究・開発を行う「知的生産性研究委員会」（委員長：独立行政法人建築研究所 村上周三 理事長）を設立し、そこでの研究成果が順次発表されている。なかでも知的生産性研究委員会における経済性評価／格付部会（部会長：慶應義塾大学 伊香賀俊治 教授）では、賃料上乘せ支払意思額アンケートの分析による知的生産性の経済性評価手法の開発をめざしている。ここでは、CASBEEにあるような個々の環境性能項目が標準（レベル 3）から最高（レベル 5）に変化した場合に①作業効率（知識情報の定型処理・事務処理のし易さ、

及び論理的に一つの結論を導くための思考の促進)、②知識創造(さまざまな答えを導くための思考の促進、リラックス、及びリフレッシュ)、③社員の意欲、④優秀な人材確保という4つの指標がどのように変化するかをオフィスワーカー向けに調査するとともに、企業総務担当者に対しては、①～④指標の10%向上に対する賃料上乘せ支払意思額を調査している。¹⁵

2. 環境リスク低減効果

前節で述べたような、温室効果ガス総量規制等に伴う改修コスト、排出権クレジット等購入コストは、その規制が存在する場合に価格形成要因となるだけでなく、規制が存在しない場合も、不動産の環境リスクとして内在するものと考えられる。第1章で述べたように、不動産の環境負荷低減は持続可能社会の実現に向けて不可欠なものであり、いずれは環境規制等により、その実現が担保される方向になると思われるからである。また規制以外にも、課税やエネルギー高騰等のリスクも想定される。

一方、規制が存在しない場合においても環境負荷の低減を図った不動産については、上記の環境リスク低減が図られることとなる。「はじめに」で述べたように、欧米において責任不動産投資が盛んになった動機のひとつに、この環境リスク低減がある。

環境リスク低減効果を定量化する手段としては、東京都のような既存の制度に即した改修負担あるいは排出権クレジット購入負担を年額に換算し、想定確率あるいは熟成度を考慮の上、制度適用される場合の純収益減少リスクを還元利回り等に反映させる方法がある。¹⁶

¹⁵ 経済性評価／格付部会の活動報告(知的生産性研究委員会 第4回資料、2010)

¹⁶ 「環境を考えた不動産は価値が上がる」(前掲) ケーススタディご参考

【コラム】

「ゼロカーボン・ビル」への挑戦

芝浦グループ本社

同社は、国内初の太陽光発電全戸供給型賃貸及び分譲マンション「ニューガイア」・「グランドニューガイア」シリーズで知られており、新エネ大賞経済産業大臣賞、地球温暖化防止活動環境大臣賞など、数多くの受賞履歴を有している。

2010年2月に竣工した新本社は、17.99kWの太陽光発電システム、省エネ空調、デシカシステム（潜熱・顕熱分離空調システム）、省エネ照明、ハイブリッドエコロジートイレ等を備え、年間CO₂排出量を差引マイナス1,521kgと試算している。まさに同社の環境へ取組姿勢を象徴した仕様となっており、今後実際のデータを示してゼロ・カーボンを証明していくとのことである。



第3章 環境性能評価システムを用いたアプローチの例

第1節 国内外の環境性能評価システムについて

世界各国においても各種手法が開発され、現在は各国ともツールの改善あるいは普及拡大の段階にある。米国の LEED、英国の BREEAM、オーストラリアの Green Star、日本の CASBEE などが多数の建物で評価に使われており、他の国も独自の評価ツールを普及させる状況である（図 3-1、表 3-1）。

評価の実施および結果の公表は、建物の発注者やオーナー、設計者、ユーザー等にとって、「優れたサステナブル建築を開発し普及するためのインセンティブ」として最も有望な方策の一つである。CSR あるいは RPI の観点から、デベロッパー、テナント企業、金融機関や投資家、不動産鑑定士など、不動産関係当事者も環境配慮建築及び性能評価ツールに注目する状況にある。

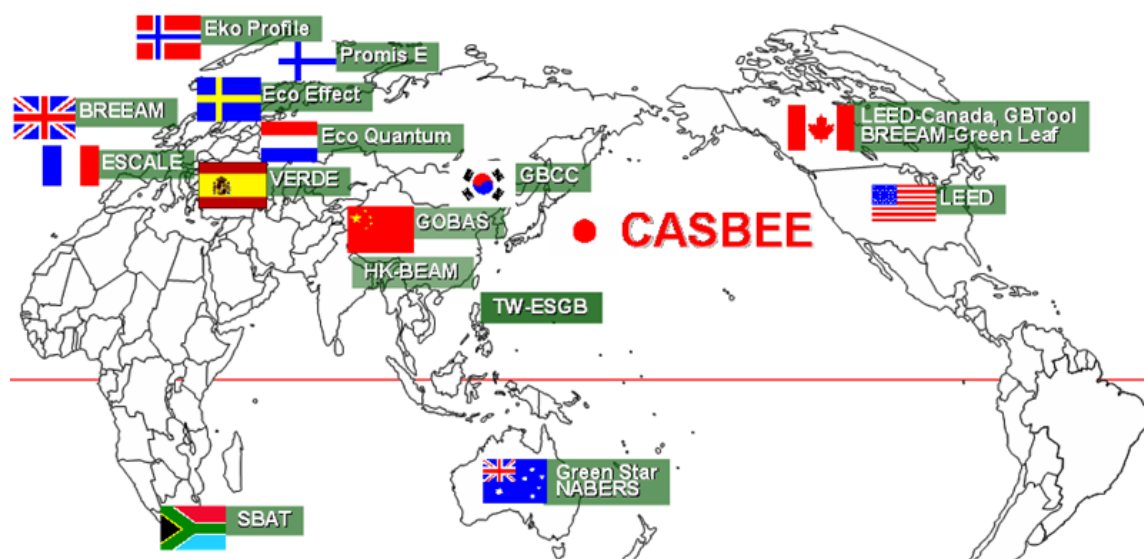


図 3-1 世界の環境性能評価システムの分布

表 3-1 各国の環境価値評価基準の整備状況

評価基準名称	国	評価対象	概要
CASBEE	日本	・事業段階毎(企画、新築、既存、改修) ・対象種別毎(建築系、住宅系、まちづくり系) ・その他(ヒートアイランド)	・2001年から現在に至るまで、国土交通省の主導の下、(財)建築環境・省エネルギー機構内に設置した委員会において、環境に配慮した建築物の普及を目的として開発が行われている。事業段階に応じた企画、新築、既存、改修の4つの基本ツールと、個別目的に応じた建築、住宅、まちづくり等の拡張ツールがある。 ・①建築物のライフサイクルを通じた評価ができること、②「建築物の環境品質(Q)」と「建築物の環境負荷(L)」の両側面から評価すること、③「環境効率」の考え方をういて新たに開発された評価指標「BEE(建築物の環境効率、Building Environmental Efficiency)」で評価すること、の3つを理念としている。
LEED	米国	・対象種別毎(新築、既存、商業用不動産内装、学校、小売用、ヘルスケア、住宅) ・その他(近隣開発)	・1996年に建築の各分野の代表で構成されるU.S. Green Building Councilによって開発された。グリーンビル設計・構造・運用に関する評価基準の提供を目的としている。 ・評価項目は景観維持、エネルギー効率、資源保護、環境の質、水資源保護、設計の6分野に分類される。
BREEAM	英国	・対象種別毎(オーダーメイド基準、裁判所、サステナブル住宅、既存住宅、保健・衛生、工業施設、インターナショナル、刑務所、オフィス、小売店舗、教育、地域施設)	・英国建築研究所BRE (Building Research Establishment) と、エネルギー・環境コンサルタントのECD (Energy and Environment) によって1990年に開発された。 ・「法律より厳しい基準を掲げることにより所有者、居住者、設計者、運営者の環境配慮の自覚を高め、最良の設計・運営・維持・管理を奨励するとともにそれらの建物を区別し認識させること」を目的としている。 ・既存・新築のどちらにも適用でき、管理、健康と快適、エネルギー、交通、水資源、材料、敷地利用、地域生態系、汚染の最大9分野で評価される。 ・世界で最初の環境価値評価指標であり、英国外でも広く利用されている。
HQE	フランス	—	・HQE Associationが提供しており、1996年から利用されている不動産の環境価値評価基準 ・当初は認証制度はなかったが、2004年から認証制度が開始された。 ・「環境に配慮した建築」、「環境に配慮したマネジメント」、「快適性」、「健康」の4つの視点から不動産を評価している

出典：平成 22 年 3 月 環境価値を重視した不動産市場のあり方研究会「環境価値を重視した不動産市場形成のあり方について とりまとめ概要版」(国土交通省 土地・水資源局 土地市場課) より

1. LEED

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) は米国において 1996 年に建築の各分野の代表で構成される USGBC によって開発された。グリーンビルの設計、構造、運用に関する評価基準の提供を目的としている。2000 年に LEED が施行されてから国際的に認証された床面積は 70 億 ft²

となっている。米国国内が 72%、国外が 28%となっており、国際的に最も普及が進んでいる。

評価は加点方式で、評価項目は、敷地、水、エネルギー、マテリアル、室内環境(最大 100 点)に加えて、ボーナス点 10 点(デザインにおける革新と地域的優先)

表 3-2 LEED の配点

LEED 2009 for New Construction	
Sustainable Sites	26 possible points
Water Efficiency	10 possible points
Energy and Atmosphere	35 possible points
Materials and Resources	14 possible points
Indoor Environmental Quality	15 possible points
Innovation in Design	6 possible points
Regional Priority	4 possible points
Certified	40-49 points
Silver	50-59 points
Gold	60-79 points
Platinum	80 points and above

がある（表 3-2）。LEED 認証ビルの賃料設定が高い傾向や、一方で空室率が高い傾向なども報告されており、不動産市場との連結性について多くの報告や研究が行われるようになってきている。

2. BREEAM

英国建築研究所 BRE 他によって 1990 年に開発された。新築、既存の評価ツール、また住宅や学校、病院など、建築種別に応じたツール開発を行っており、オフィスと住宅の国内での普及が最も進んでいる。2009 年より世界各国の事情に合わせた BREEAM ツールの輸出とカスタマイズ支援を行う戦略をとっている。

評価は加点方式で、評価項目は、マネジメント、健康と室内環境、エネルギー、交通、水、廃棄物、汚染、土地、マテリアルに加えて、ボーナス点（イノベーション）がある（表 3-3）。

表 3-3 BREEAM の評価項目（BREEAM Offices 2008 Assessor Manual より）

Management <ul style="list-style-type: none"> • Commissioning • Construction site impacts • Security 	Waste <ul style="list-style-type: none"> • Construction waste • Recycled aggregates • Recycling facilities
Health and Wellbeing <ul style="list-style-type: none"> • Daylight • Occupant thermal comfort • Acoustics • Indoor air and water quality • Lighting 	Pollution <ul style="list-style-type: none"> • Refrigerant use and leakage • Flood risk • NO_x emissions • Watercourse pollution • External light and noise pollution
Energy <ul style="list-style-type: none"> • CO₂ emissions • Low or zero carbon technologies • Energy sub metering • Energy efficient building systems 	Land Use and Ecology <ul style="list-style-type: none"> • Site selection • Protection of ecological features • Mitigation/enhancement of ecological value
Transport <ul style="list-style-type: none"> • Public transport network connectivity • Pedestrian and Cyclist facilities • Access to amenities • Travel plans and information 	Materials <ul style="list-style-type: none"> • Embodied life cycle impact of materials • Materials re-use • Responsible sourcing • Robustness
Water <ul style="list-style-type: none"> • Water consumption • Leak detection • Water re-use and recycling 	Innovation <ul style="list-style-type: none"> • Exemplary performance levels • Use of BREEAM Accredited Professionals • New technologies and building processes

BREEAM Rating	% score
UNCLASSIFIED	<30
PASS	≥30
GOOD	≥45
V GOOD	≥55
EXCELLENT	≥70
OUTSTANDING*	≥85

3. CASBEE

CASBEE (Comprehensive Assessment System of Built Environment Efficiency)

は日本における建物の総合的環境性能評価ツールである。国土交通省の支援、産官学協力の下、日本サステナブル建築協会が2001年から現在まで各種ツールの開発を行ってきた。新築、既存、改修のライフサイクルに応じたツール、住宅系、建築系、地域系などのスケールに応じたツールなどの各種ツールが開発されている。環境品質 Q と環境負荷 L を分けて評価し、

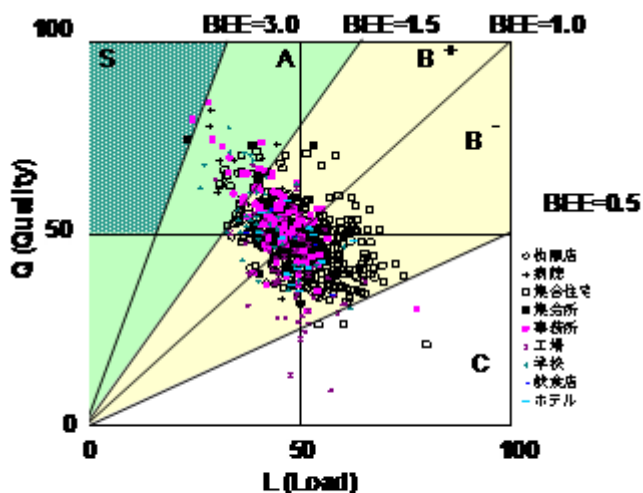
表 3-4 CASBEE 新築の評価項目

Q 建築物の環境品質	Q1 室内環境	音環境 温熱環境 光・視環境 空気質環境
	Q2 サービス性能	機能性 耐用性・信頼性 対応性・更新性
	Q3 室外環境(敷地内)	生物環境の保全と創出 まちなみ・景観への配慮 地域性・アメニティへの配慮
LR 建築物の環境負荷低減性	LR1 エネルギー	建物の熱負荷抑制 自然エネルギー利用 設備システムの高効率化 効率的運用
	LR2 資源・マテリアル	水資源保護 非再生性資源の使用量削減 汚染物質含有材料の使用回避
	LR3 敷地外環境	地球温暖化への配慮 地域環境への配慮 周辺環境への配慮

総合環境効率 $BEE = Q/L$ で環境格付けを行うという特徴を持っている。

2011年3月現在、建築確認時の届出において23の都市・府・県での自治体活用

が進んでおり、2010年3月末における評価結果の届出数は4,800件を超える。



S: 素晴らしい★★★★★ A: 優れている★★★★★
B+: やや優れている★★★★ B-: やや劣る★★★ C: 劣る★

図 3-2 CASBEE 名古屋の評価結果 (CASBEE 不動産評価活用マニュアル 2009 年版より)

図 3-2 に、CASBEE 地方自治体版の先駆けである CASBEE 名古屋の評価結果の分布状況を示す。CASBEE-新築版については、地方自治体版を含めると着実な普及状況にあるが、既存の不動産評価への活用普及が課題となっているが、その対応策の1つとして、不動産市場向けの簡易ツール開発が現在進められている(次節参照)。

第2節 「CASBEE不動産マーケット普及版」の検討状況

前節にも述べた通り、CASBEEについては不動産市場向けの簡易ツールの開発が進められている。これは、環境性能の高い不動産をさらにマーケットに広げるためのツールを開発しようという試みであり、市場ウォッチャーの一当事者である不動産鑑定士にも関係する動きということができる。その検討状況について、以下に述べる。¹⁷

1. 検討の背景

- ・現在のCASBEEはDfE（Design for Environment）コミュニケーションツールとして緻密に作り上げられているが、不動産市場へ環境配慮型不動産の普及を促すツールとしては、まだ十分機能していない。
- ・2010年2月に「CASBEE 不動産評価活用マニュアル」を公表したが、多くの不動産評価関係者からは作業内容が細かすぎるとの指摘もあり、使い勝手の向上が課題である。
- ・海外投資家や外資系テナントが日本の不動産を検討する際に、LEED等との評価互換性に関する照会を受けることがある。LEED、BREEAMなどと共通の項目（敷地関連を含む）で評価し、読み替え可能であることが求められている。
- ・UNEP SBCI（国連環境計画・Sustainable Buildings and Climate Initiative）において、エネルギー/温室効果ガス、水、資源/廃棄物、生物多様性、建物内部環境、経済等の項目に関して世界共通指標を作り上げる動きがある。
- ・UNEP FI PWG（国連環境計画・金融イニシアティブ 不動産ワーキンググループ）においても、シンプルで費用のかからない、互換性の高いツール作成を各国の建物環境性能レーティング・システムの作成当事者に提言する動きがある。

2. 不動産マーケット普及版のイメージ

上記を踏まえ、下記のような普及ツールのイメージが設定されている。

- ・UNEP SBCIで検討中の項目を網羅するとともに、LEED等との読み替えも可能な項目設定を行う。

¹⁷ 本節については、平成23年7月27日CASBEE公開セミナーで公開された「CASBEE マーケット普及版－国連環境計画提言への対応版（試行バージョン）」をもとに記述している。

- ・できる限り項目数を少なくする。
- ・不動産評価との連結方法を確立する。
- ・既存の法律や基準の枠組み(建築物衛生管理基準、住宅性能表示制度、リサイクル法など)を有効に活用する。
- ・不動産関係者に広く使ってもらえる仕組みをつくる。
- ・正式版の CASBEE 評価を必要としない。
- ・まずは新築または既存の事務所を対象としたツールを検討し、住宅等、他の用途にも順次拡大する。

図 3-3 は、この普及ツール検討にあたり、UNEP FI PWG の年次会議で伊藤（当ワーキンググループ座長）が提言したツールのイメージである。

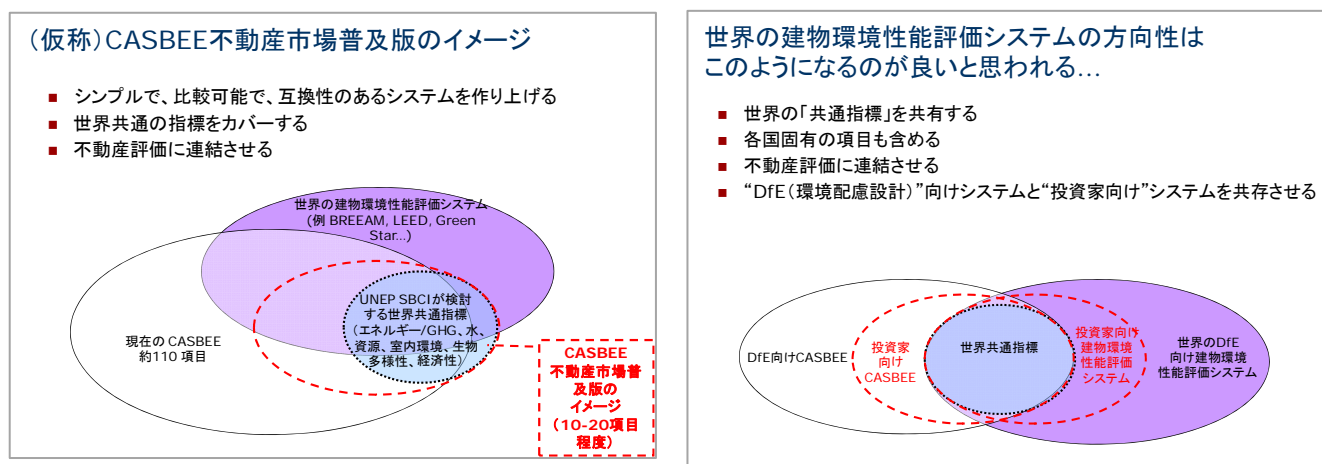


図 3-3 不動産マーケット普及版のイメージ (2010年10月 伊藤雅人)

3. UNEP -SBCIのサステナブル建築インデックスの概要

2009年、気候変動枠組条約第15回締約国会議にてコモン・カーボン・メトリクス (CCM) が発表された。世界共通指標がなければ不動産市場が混乱し、サステナブル・ビルディング推進の障害になるという主旨の下、最も優先順位の高い気候変動に焦点を当て、主要なサステナビリティ項目についての実際の建物パフォーマンスを理解し、測定し、報告し、証明するために、地球規模で一貫したフレームワークを提供している。このインデックスはレーティング・システムではなく、ビル業界関係者が、そのリーダーや意思決定者の合意した基本項目に着目するよう導くためのものである。

また、測定可能・報告可能・証明可能 (MRV) で、現存する住宅・非住宅用途のビルに適用できる。以下の6項目についての、建物のもたらす影響や利益の状況が含まれる。

表 3-5 UNEP-SBCI サステナブル建築インデックスの提案項目

項目	指標	単位
エネルギー／温室効果ガス排出量	エネルギー消費量原単位 CO ₂ 排出量原単位	kWh/m ² /年 kgCO ₂ e/m ² /年 または kgCO ₂ e/人/年
水	貯留・処理・使用する雨水及び衛生の水	百万リットル/m ² /年
資源	建設段階で使用した再生資材率	% (重量)
室内環境品質 (IEQ)	室内空気汚染レベル 机上照度 騒音 温熱快適性	汚染レベル/m ³ Lx dB PMV
生物多様性	既存宅地及びグリーンフィールドを避けた立地の選択	Yes/No (目標: ゼロあるいはポジティブな生物多様性へのインパクト)
経済性	経済指標を本インデックスに含める合意はなされていないが、LCC を尺度として含めることを提案	US\$/m ² /年(計算値)

4. CASBEEマーケット普及版 評価項目 (案)

本章末尾の表 3-6 に CASBEE マーケット普及版 評価項目 (案) を示している。エネルギー／温暖化ガス、水、資源利用／安全、生物多様性／敷地、内部環境の大きく 5 項目に分類し、前述のインデックスの 5 項目を含めている。エネルギー、水、生物多様性、内部環境の 4 つの大項目には必須項目を設けている。またエネルギー／温暖化ガス関連では公共交通機関の接近性、生物多様性／敷地関連ではブラウンフィールド再生、自然災害リスク対策という、敷地に関する評価項目も新たに加えている。

5. CASBEE不動産マーケット普及版 (暫定版) の公表と今後の予定

2011 年 7 月 27 日、CASBEE 公開セミナーにおいて、「CASBEE 不動産マーケッ

ト普及版（暫定版）」が公表された。前述の UNEP FI PWG の提言を受けた形のシステムであることから、「国連環境計画提言への対応版」というサブタイトルが付されている。

今後、様々な不動産市場関係者の意見を反映し、このマーケット普及版ツールを試行改訂していく予定である。

第3節 環境性能評価と不動産評価の連結に関するアイデア

CASBEE に限らず、環境性能評価システムは不動産の環境性能について、不動産マーケット当事者にとって重要な項目を網羅し、わかりやすく示す機能が求められているものといえる。その意味において、環境性能評価システムは、重要な環境性能に関する個々の項目をわかりやすく、できるだけ定量的に「表示する」機能と、一般に公正なものと納得できる形で「レーティングする」機能を併せ持っているものと考えられる。

これを不動産評価の立場からみると、わかりやすく定量的に表示された内容は、省エネルギーによる経費節減効果、耐用年数増加による償却率低減など、価格形成要因に結びつける可能性を生み出すものと考えられる。さらに、高いレーティングの環境性能評価を受けた不動産がマーケットでの競争優位性を生み出すような状況に発展した際には、レーティングそのものが価格形成要因に結びつく可能性もある。

表 3-6 に、「CASBEE 不動産マーケット普及版」の項目イメージと、不動産評価へのつなげ方例を一覧にした。CASBEE に限らず、環境性能評価システムについては、このような形での活用が求められるようになることも考えられる。

表 3-6 CASBEE マーケット普及版の評価項目案と、不動産評価へのつなげ方例

分類	項目名		不動産評価へのつなげ方
エネルギー /温暖化ガス	必須項目	目標設定とモニタリング	
	1	使用・排出原単位(計算値)	水道光熱費への換算
	2	使用・排出原単位(実績値)	
	3	再生可能エネルギー	
水	必須項目	目標設定とモニタリング	
	1	水使用原単位(計算値)	水道光熱費への換算
	2	水使用原単位(実績値)	
資源利用/安全	必須項目	防災・安全(新耐震適合等)	
	1	高耐震・免震等	テナント意識調査等
	2	再生材利用率(当面はリサイクル材の使用品目数)	
	3	躯体材料の耐用年数	償却率への換算
	4	主要設備機能の更新必要間隔/設備の自給率向上	
生物多様性 /敷地	必須項目	特定外来・未判定・要注意外来生物を使用しない	
	1	生物多様性の向上 (当面は生物資源保存・復元・管理、緑の量・質確保)	知的生産性 INDEX(検討中)の一部を利用
	2	土壌環境品質/ブラウンフィールド再生	
	3	公共交通機関の接近性	(既存の評価軸にあり)
	4	自然災害リスク対策	
内部環境	必須項目	建築物衛生管理基準、事務所衛生基準、分煙効果判定基準クリア	(既存の評価軸に含まれている)
	1	昼光利用	知的生産性 INDEX(検討中)の一部を利用
	2	自然換気機能	知的生産性 INDEX(検討中)の一部を利用
	3	眺望	知的生産性 INDEX(検討中)の一部を利用

第4章 今後の環境不動産評価のあり方

第1節 (社)東京都不動産鑑定士協会で行われた研究から得られた知見

1. (社)東京都不動産鑑定士協会が取り組んだ共同研究事業の概要

(社)東京都不動産鑑定士協会では、2009年度国土交通省「不動産情報の整備・活用に関する研究公募事業」に採択された共同研究事業を契機とする研究成果を国内外の学会にて発表（表4-1参照）、2011年3月には研究論文集を公表している。

研究内容は、共通テーマである「不動産取引データを活用したヘドニック・アプローチの多角的な応用研究」の下、具体的には、次の4テーマの研究に取り組まれている。

(1)不動産の取引価格と公的地価指標の比較による情報提供法の検討

－Webサービス「井上・TAREA地価情報提供システム」の開発－

共同研究者：東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻講師 井上 亮

(2)TAREAインデックス（業務用複合不動産価格インデックス）の開発

共同研究者：明治大学大学院グローバル・ビジネス研究科准教授 山村 能郎

(3)不動産取引価格情報を利用した日本の環境配慮型不動産の経済価値

共同研究者：ペンシルベニア州立大学助教授 吉田 二郎

(4)空間の多様性を考慮したヘドニック・アプローチの開発

共同研究者：東京工業大学大学院社会理工学研究科教授 肥田野 登

表 4-1 学会発表論文等のリスト

No.	著者等	年月日	発表学会等	備考
1	吉田二郎・杉浦 綾子 (社) 東京都不動産鑑定士協会	H22.6.2	MPRA Paper 23124, University Library of Munich, Germany, revised 02 Jun 2010. "Which "Greenness" is Valued? Evidence from Green Condominiums in Tokyo."	http://ideas.repec.org/p/pra/mprapa/23124.html
2	山村能郎 (社) 東京都不動産鑑定士協会	H22.7	明治大学 学内ディスカッションペーパー 「明治大学社会科学研究所 Discussion Paper Series」	国交省に提出したものと同一原稿
3	吉田二郎・杉浦 綾子 (社) 東京都不動産鑑定士協会	H22.8	Social Science Research Network ⇒ Recent hits(for all papers announced in the last 60 days) TOP 10 Papers for journal of ERN : Quality of Life & Environmental 投稿論文のうち、ダウンロード数上位10番入り	
4	吉田二郎・杉浦 綾子 (社) 東京都不動産鑑定士協会	H22.9	Social Science Research Network ⇒ Recent hits(for all papers announced in the last 60 days) Top 10 papers for journal of ERN : Urban Economics & Public Policy 投稿論文のうち、ダウンロード数上位10番入り(2回目)	
5	肥田野登・星野匡郎・杉浦 綾子	H22.9.11	第4回環境経済学世界大会 「ヘドニック法の最先端(空間ヘドニック法)」	http://www.soc.nii.ac.jp/seeps/meeting/2010/program0910.html
6	吉田二郎・杉浦 綾子・下木原仁・藤原修一	H22.10	住宅新報社「不動産鑑定」2010年10月号 座談会「不動産の環境配慮と資産価格」	
7	井上 亮・中西 航・杉浦 綾子・中野 拓・米山 重昭	H22.10.24	第19回 地理情報システム学会学術研究発表大会 「取引価格と公的価値指標の比較を通じた地価情報提供の検討」	http://www.gisa-japan.org/
8	井上 亮・中西 航・杉浦 綾子・中野 拓・米山 重昭	H22.11.15~19	International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS) American Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ASPRS) Cartography and Geographic Information Society (CaGIS) International Cartographic Association (ICA) International Geographical Union (IGU). 4学術団体合同シンポジウム Poster Sessions Ryo Inoue, Wataru Nakanishi, Ayako Sugura, Taku Nakano and Shigeaki Yoneyama "Publication of Land Price Information through the Comparison of Interpolated Appraised Prices and Transaction Prices"	http://www.asprs.org/orlando2010/
9	肥田野登・井上 亮・山村能郎・浅田義久・杉浦 綾子・中野 拓・下木原仁	H22.11.28	日本不動産学会平成22年度秋季全国大会(第26回学術講演会)ワークショップ 「不動産取引価格データを活用したヘドニック分析の展開」	
10	井上 亮・杉浦 綾子・中野 拓・米山 重昭	H22.12.4	応用地域学会(ARSC)第24回研究発表大会 「公示地価時空間内挿値と取引価格の比較を通じた地価情報提供の提案」	http://www.geocities.jp/arsc.nagoya/program.html
11	吉田二郎 (社) 東京都不動産鑑定士協会	H23.1	全米不動産都市経済学会 Allied Social Association American RealEstate and Urban Economic Association "Going Green: Design Efficiency and Real Estate Value"	http://www.aaweb.org/aea/conference/program/preliminary.php
12	吉田二郎 (社) 東京都不動産鑑定士協会	H23.3.22~24	International Conference on Green Building, The Economy, and Public Policy オランダ マーストリヒト	http://www.elsevier.com/author/subject_sections/S04/misc/CFP_confEER.pdf
13	杉浦 綾子	H23.4	日本不動産学会誌 ワークショップ「不動産取引価格データを活用したヘドニック分析の展開」開催報告 「不動産取引価格データを活用したヘドニック分析の展開」開催報告	
14	肥田野登・星野匡郎・中西勇人・杉浦 綾子	H23.7	Discussion paper 2011-3, Department of Social Engineering, Tokyo Institute of Technology, July 2011. 「Preference Heterogeneity in the Valuation of Waste Incinerator Plants: An Application of Factor Score Varying Coefficient Hedonic Models」	http://www.soc.titech.ac.jp/library/discuss/text/2011/DP2011-3.pdf
15	吉田二郎 (社) 東京都不動産鑑定士協会	H23.7.13	アジア不動産学会・全米不動産都市経済学会合同国際学会、グリーンビルに関するパネルディスカッション 大韓民国	

このうち、本研究報告書と最も深く関連するテーマは、ペンシルベニア州立大学助教授吉田二郎氏との共同研究である(3) 不動産取引価格情報を利用した日本の環境配慮型不動産の経済価値である。

2. 「不動産取引価格情報を利用した日本の環境配慮型不動産の経済価値」(著：(社)東京都不動産鑑定士協会研究研修委員会、ペンシルベニア州立大学助教授吉田二郎)の研究概要

当該研究は、不動産の環境配慮が資産価格に及ぼす効果を実際の取引価格データを用いて推計した初の学術研究であり、ここでは、2002年から2009年までの東京都におけるマンション取引価格データ38,680件と東京都の環境評価情報を用いて、環境評価の違いが、取引価格に影響しているかどうかを検証している。

東京都は、一定規模以上の建築物の環境評価を義務付けているため、標本選択の問題がなく、また、不動産取引に関し極めて詳細な建物特性情報が利用できることから、東京都の環境評価情報を用いることで、信頼性の高い推計及び

分析を行うことを可能としている。

分析の結果、取引単価平均を単純に比較すると環境評価のある物件に 20%以上の価格プレミアムが認められ、これは主に築年数をはじめとする建物品質の差によるものであると分析した上で、表 4-2 に示したマンションの特性を考慮した環境評価有無の価格効果を推計している。

表 4-2 環境評価の有無と取引単価の関係

$$\ln P_{jt} = b_0 + b_g I_{g,jt} + \sum_{k=1}^G \sum_{f=1}^{F_k} b_{kf} X_{kf,jt} + e_{jt}$$

	Model 1-(1)	Model 1-(2)	Model 1-(3)	Model 1-(4)	Model 1-(5)	Model 1-(6)
bg	0.2626***	0.2590***	0.2384***	0.2176***	0.1984***	-0.0563***
(標準誤差)	(0.0104)	(0.0096)	(0.0102)	(0.0089)	(0.0099)	(0.0084)
部屋特性		あり	あり	あり	あり	あり
取引特性			あり	あり	あり	あり
立地特性				あり	あり	あり
建物規模					あり	あり
建物品質						あり
A-R2	0.00788	0.186	0.242	0.445	0.455	0.637
有効な説明変数の総数	1	11	36	162	166	171
N	38680	37917	37914	37906	35927	34862

*** は 1%水準で統計的に有意であることを示す。
 ()内の数値は、White の heteroscedasticity consistent standard errors.

この分析では、環境評価のある物件の取引単価の方が、むしろ 10%ほど低くなり、建築時期を 2003 年以降に限定しても価格効果は -6%であるとの結果を得た。

しかし、一方で、環境評価のある物件は、表 4-3 のように、建築後数年間は大きく減価せず価格は維持されるため、数年経過した後では環境評価のある物件の価格の方が高くなるとの結果も得ている。

表 4-3 経年減価と環境評価

	Model 1-(6)	減価の差を許容	
		全築年数	2003年以降築
環境評価 b_g	-0.0563***	-0.1083***	-0.0604***
	(0.0084)	(0.0100)	(0.0145)
築年数	-0.0261***	-0.0261***	-0.0513***
	(0.0002)	(0.0002)	(0.0028)
築年数 × 環境評価	-	0.0279***	0.0392***
	-	(0.0023)	(0.0050)
R2	0.637	0.639	0.604
有効な説明変数の総数	171	172	172
N	34862	34862	11703

*** は 1%水準で統計的に有意であることを示す。
 ()内の数値は, White の heteroscedasticity consistent standard errors.

当該研究では、さらに、環境評価の項目別得点の差が価格に及ぼす影響を分析しているが、表 4-4 のとおり、多くの項目で有意な価格効果を得ることができていない。すなわち、長寿命化に関してプラスの価格効果が認められた一方、再生可能エネルギー、省エネルギー、エコマテリアル、水循環、緑化等の項目ではいずれもマイナスの価格効果が認められている。

表 4-4 環境項目別の効果（相対得点ダミー）

項目	相対得点	事例数	Model 2-(6)	Model 2-(7)	Model 2-(8)	Model 2-(9)
			OLS	LAD	築年数と規模に非線形効果	2003年以降建築
建築物の熱負荷低減	1	128				0.0882*
再生可能エネルギー	0.33	14		0.1538*		
	0.5	301	-0.0394**			-0.0509**
省エネルギー	0.5	110	-0.1176*		-0.1129*	-0.1874***
	1	87	-0.1077*		-0.1231**	-0.1568***
エコマテリアル	0.33	196	-0.0641***	-0.0783***	-0.0975***	
	0.5	775	-0.0398**	-0.0297*	-0.0292*	-0.0555***
長寿命化等	0.33	381		0.0656**		0.0483*
	0.67	1115			-0.0848***	
	1	64	0.1411**	0.1019*		0.2042***
水循環	1	222	-0.1621***	-0.1210***	-0.1369***	-0.1791***
緑化	0.25	22	-0.2759***	-0.2934***	-0.3676***	
	0.33	439		-0.0451**	-0.0295*	
	0.67	127				
	0.75	94	-0.1522**	-0.1677**	-0.2490***	
	1	176	-0.0492**	-0.0986***	-0.0445*	
ヒートアイランド緩和	0.33	79	0.2454***	0.1668***	0.2274***	0.1332***
建物特性のコントロール項目			Model 1-(6)と同じ	Model 1-(6)と同じ	Model 1-(6)と同じ	Model 1-(6)と同じ
R2 [†]			0.6396	0.5549	0.6535	0.6053
有効な説明変数の総数			194	199	199	187
N			34859	34859	34859	11700

***, **, * はそれぞれ, 1%, 5%, 10%水準で統計的に有意であることを示す。
† LAD においては Pseudo R2

当該研究では、これらの価格効果の頑健性について入念な検証を行っているが、推計方法、標本期間、建築主の特性等による影響は大きくなかった¹⁸。

したがって、今後は、環境配慮が価格効果をもたらす具体的なメカニズムを検討する中で、価格効果の大きさについて、より正確な推計を行っていくことが必要となろう。

なお、2010年国土交通省「環境価値を重視した不動産市場形成のあり方研究会」等は、東京都のマンション新築時の分譲売り出し価格を調査し、『環境性能表示がなされているマンションの新築時分譲売り出し価格が表示義務のないマンションと比較して5.9%程度高い、したがって、我が国のマンション市場においては、既に環境配慮をすることによる一定のプラス効果が観察されているのではないか』との結果を報告している。

この研究では新築時の分譲売り出し価格のデータのみを利用しているのに対

¹⁸ ただし、マンションの環境配慮が、建物のライフサイクルコストを通じて販売価格に影響している可能性及び所要販売期間に影響している可能性まで否定することはできない。

し、当該研究では中古マンションも含めた取引成約価格データを利用している等、標本が異なるため、両者を単純に比較することはできない。しかし、2つの研究結果を併せて解釈すると、マンションを設計し売り出す際、売主は初期投資費用が余分にかかるため環境配慮マンションに高い価格を設定するが、販売現場では、買主はそこまでの効用を見出せず、維持管理費用の高さ等により、通常のマンションよりも、むしろ低い価格で取引されてしまっていると考えられることもできる¹⁹。

最後に、当該研究の今後の課題においても懸念されている次の見解を紹介して本節を終わりたい。

『環境配慮の効果は、本来、外部効果、すなわち、価格を通じないで周囲に及ぶ効果であるが、環境意識の高まりによって不動産の環境配慮は収益面でもプラスとなることがある。これにより、近年、外部効果ではなく、価格を通じた効果を持っているという「仮説」が勢いを増している。つまり市場に任せておいても環境意識によって環境不動産は普及していくという夢のある仮説である。

しかし、精緻な統計分析の結果から判断すると、少なくとも調査期間における東京のマンションに関してはこの仮説はあてはまらないようである。政策が弱いままでも市場の中で自律的に普及が進むと考えるのは楽観的であり、税制、補助金、政策金融等によって政策的に後押しをしない限りは、環境配慮不動産への関心は一時的なものに終わってしまうかもしれない。』

¹⁹ この他、本研究では、環境性能の有無を、一般に新築ほどアピールしない中古マンションを含んでいるということにも留意する必要があるかもしれない。

第2節 土壌汚染地評価等の経験を踏まえた方向性

「環境不動産」、すなわち環境に配慮した不動産の価格評価にあたっては、この「環境に配慮した」ことが価格評価のプラス効果（付加）となるのか、マイナス効果（負荷）となるのか、不動産市場においては明確に観察されない現状である。したがって、「環境不動産」の価値を「環境に配慮した」＝「プラス効果」と捉えることは、現状では「あるべき価格」ということになり、不動産鑑定評価にあたっては、今後の市場参加者の動向等を注視し、市場が成熟して価格への顕在化が確認されたときに「ある価格」として評価すべきであることは言うまでもない。

しかしながら、当ワーキングの主旨でもある「環境が不動産価値に与える影響を検討し、そのメカニズムを解き明かすこと」は、いち早く価格形成要因の変化（市場での顕在化）を把握するためにも重要な検討であり、この点は土地環境としての「土壌汚染」、建物環境としての「アスベスト」等に係る対応において、どのような要因が価格形成に影響を与えるかを検討してきたことと同様である。これらの健康被害を生ずるおそれのある環境リスクについては、法令等の「規制」が市場での顕在化のトリガーとなったが、東京都又は埼玉県条例によるCO₂削減義務にみるように、持続可能な社会形成に向けた環境配慮のための「規制」が既に施行されており、こうした環境配慮の規制下にある不動産への影響を含め、今後より市場参加者の動向を注視するとともに環境配慮と不動産価格への影響について検討を継続する必要がある。

以下では、引き続き当ワーキングで不動産市場を注視し、今後の環境不動産評価のあり方を考えるにあたって、継続して検討しておくべき主な事項の再整理を行った。

1. 環境不動産とは

→ どのような不動産が「環境に配慮した」ものなのか？

2. 環境性能評価（CASBE等）との関連

→ 環境性能評価結果をどのように活用するのか、できるのか？

3. 環境配慮の費用対効果

→ 環境性能の善し悪しが不動産収入及び支出にどのような影響を与えるか？

1. 環境不動産とは

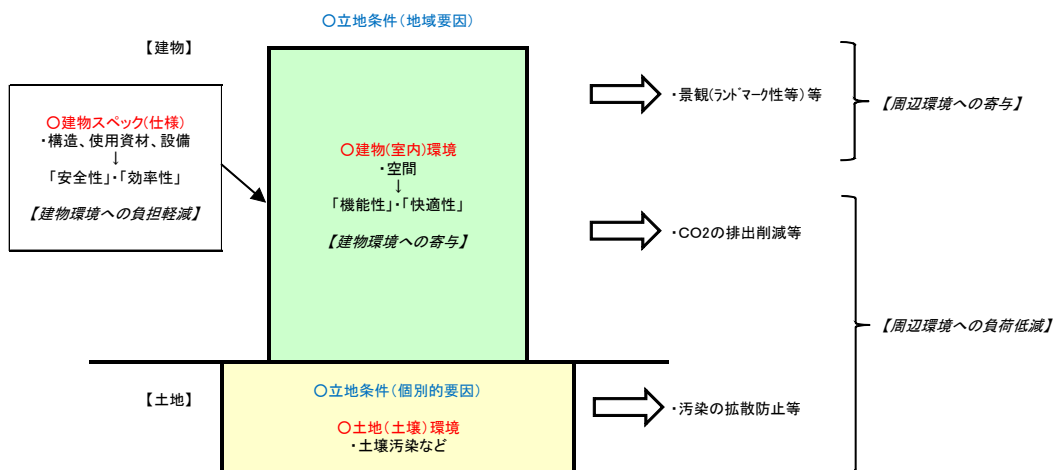
どのような不動産が「環境に配慮した」ものなのか？

そもそも不動産鑑定評価は、一般的要因及び地域要因分析を通して地域の「標準」を判定のうえ、その価格水準を把握し、この「標準」に対して個別的要因分析により「善し・悪し」＝「増加要因・減価要因」を抽出して、価値判断をしている。であるならば、その標準的な不動産が備えている環境性能はどのようなものであるのか、この点の標準化、すなわち比較対象を明確にしなければ、「善し・悪し」＝「配慮しているか否か」の判断すらできないのではないかと考える。

今後の継続的な検討にあたっては、これら標準化のシミュレートを継続するとともに、それとの比較においては、下に示した価格形成要因の概念図表のように、環境への「寄与」による配慮か、「負荷低減」による配慮か、を整理しつつ、どの要因を具備していることが環境配慮要因としてプラス効果（又はマイナス効果）へと繋がる可能性を持つのかを検討することが肝要であると考ええる。

表 4-5

	土地	建物
地域要因	<p>○立地条件</p> <p>①街路条件 ②交通・接近条件 ③環境条件 ④行政的条件 ⑤その他</p>	
個別的要因	<p>○立地条件</p> <p>①街路条件 ②交通・接近条件 ④行政的条件 ⑤画地条件</p> <p>○土地(土壌)環境</p> <p>③環境条件(土壌汚染など)</p>	<p>○建物スペック(仕様)</p> <p>・構造、使用資材、設備 ＝「安全性」・「効率性」</p> <p>○建物(室内)環境</p> <p>・空間＝「機能性」・「快適性」</p>



2. 環境性能評価（CASBEE等）との関連

環境性能評価結果をどのように活用するのか、できるのか？

英国の「BREEM」、米国の「LEED」等、海外では環境性能評価システムが普及している。わが国で環境性能評価システムとして開発が進められているCASBEE（建物環境総合性能評価システム）は、室内の快適性や景観への配慮といった「環境品質（Q）」と、省エネや省資源・リサイクル性能といった「環境負荷低減性（LR）」を総合的に評価し、5段階に格付けされる。既に大規模建築物の新築に際しCASBEE評価を義務付ける自治体もあり、こうした環境性能評価システムがわが国において普及するかを含め、格付けされた不動産の価格形成のあり方を注視していく必要がある。

今後の継続的な検討にあたっては、CASBEEを活用してどのように不動産鑑定評価を行うかという観点ではなく、不動産鑑定評価にあたって、CASBEEの環境性能評価結果をどのように確認し、活用するのか、できるのかという観点が重要である。これは証券化対象不動産の鑑定評価におけるエンジニアリング・レポートの「活用」のあり方と同様である。

CASBEEは「Sランク（素晴らしい）」「Aランク（大変良い）」「B+ランク（良い）」「B-ランク（やや劣る）」「Cランク（劣る）」の5段階に格付けされる。検討に際しては、「環境品質（Q）」と「環境負荷低減性（LR）」に大別される各評価項目と価格形成に影響を与えるであろう要因（「寄与」による影響か、「負荷低減」による影響か）との異同を探ることも考えられるが、CASBEEの評価項目は多岐にわたり、項目数も多い。まず重要なことは、①で前述したとおり、「標準」とされる建物を導出のうえ、それがCASBEE評価においてどのようなランクに格付けされるのか、を探ることと考える。具体的には、例えば鑑定評価における「Sクラスビル」など同クラスのビルにおいて、CASBEE評価にランクの違いが生じるのか否か、また「Sクラスビル」と「Aクラスビル」とのCASBEE評価にランクの違いが生じるのか否か。ランクの違いが生じた場合はその評価項目にどのような違いがあることが原因なのか。

このようなシミュレート（感度分析）を継続して行うことで、CASBEEの環境性能評価結果に大きな影響を与える評価項目を抽出し、これらの評価項目の価格形成に与える影響を探ることが、環境性能評価と価値判断の連動を考えるうえで重要な第一歩であるものと考えられる。

3. 環境配慮の費用対効果

環境性能の善し悪しが不動産収入及び支出にどのような影響を与えるか？

「標準」とされる建物との比較において、環境性能評価システムによる評価項目にも留意し、環境性能の善し悪しを導出したうえで、価格形成への影響を考えるにあたっては、この「善し・悪し」が不動産の収入及び支出にどのような影響を与えるかを考える必要がある。ただし、収入に係る影響については、主に賃料の増減を意味するものであり、環境品質の向上やエネルギー消費量の削減といった環境性能を高めることが賃料の上昇という収入増へと結びつくことはこれまでの不動産市場では明確に観察されていない。したがって、例えば「Sクラスビル」と「Aクラスビル」の賃料の差と環境品質及びエネルギー消費量の違いを検討するなど、需要者（テナント）が求める環境品質の変化、さらにエネルギー消費量の削減義務の「規制」下にある不動産のテナント動向を注意深く観察していく必要がある。

今後の継続的な検討にあたっては、こうした環境性能と賃料のあり方を観察するとともに、引き続き、支出面の定量化を試みることにより純収益増といった不動産価値へ影響を与える効果について検討することが重要と考える。特に不動産部門のエネルギー消費量については、その削減が社会的に要請されており、東京都又は埼玉県条例による削減義務にみられるように、「規制」の対象となるリスクも潜在している。まずは環境負荷低減による環境性能の向上に着目し、エネルギー消費量削減のための設備更新等のあり方、さらにイニシャルコストとランニングコストの定量化により費用対効果を検討する必要があると考える。当然この場合の「効果」とは、費用の削減へと繋がる要因を探るとともに、こうした設備等のあり方から生み出される「機能性」「快適性」といった環境品質のあり方（効果）とも密接な関係を持つこととなる。また、費用のあり方については、費用増に繋がるとしても将来の規制リスク回避の先行投資として、利回りへの影響（効果）も視野に入れる必要がある。日本政策投資銀行は、防災や省エネ機能を強化するためのビル改修などの資金を融資するため、オフィスビルの省エネや耐震性能、防災対策などを総合的に評価する環境認証制度を創設した。こうした動きも注視しながら効果分析及び検討を進めていくことが肝要である。

まとめ

第1章において、環境性能の中でも関心度の高い「省エネ」にフォーカスし、その対策や効果、また強力なドライバーとなりうる規制の動向について解説した。東京都環境確保条例の第二計画期間における温室効果ガス削減義務率見通しは17%とされているが、国や自治体の規制が持続可能社会の実現を担保する方向に向かうことを予測した場合、不動産マーケットにとってもかなりインパクトの大きいものになることが考えられる。

しかしながら、ここで紹介した事例や東京都の削減義務率達成の動向にみられるように、適切な改修により10%~20%あるいはそれ以上の省エネを実現した例も多く、このような潮流が今後の不動産価格形成要因に影響していくことも考えられる。第2章において述べた環境リスク低減効果等の潜在的要因について、現時点で直ちに考慮すべき事項ではないものの、今後はマーケットにおける認識の動向を注視する必要があるものと思われる。

第3章においては昨今新たな手法として低減がされている、環境性能評価システムを用いたアプローチについて紹介した。個々の環境性能についても、またそれぞれが不動産価格の形成に与える影響についても、わかりやすく見やすく示していくことが、環境不動産の普及にあたっても必要なことと考えられる。しかしながら、第4章の見解にもある通り、付加価値一辺倒の仮説のみを追いかけていては、かえって環境不動産への関心を一時的なものにしてしまう危険性すらある。一方で土壌汚染やアスベストで経験したとおり、市場参加者の動向を注視するとともに不動産価格への影響を検討し続けることが肝要と考えられる。

当ワーキンググループは環境不動産に関して、この「市場参加者の動向注視」と、理論・方法論としての「不動産価格への影響の検討」を二大テーマとして、今後も議論を継続していきたいと考えている。

また読者の方々が本書を通じて環境不動産への関心を高めていただき、今後も協会において情報・意見交換の場が継続して設けられることを願っている。

以上

索引

BREEAM.....	35, 37, 39, 52
CASBEE.....	21, 31, 32, 35, 38, 39, 41, 42, 43, 50, 52
CASBEE マーケット普及版.....	41, 43
COP.....	13, 14
LED.....	18
LEED.....	35, 36, 37, 39, 52
Low-E ガラス.....	22, 23
MRV.....	40
UNEP FI PWG.....	39, 40, 42
UNEP SBCI.....	39, 40, 41
VAV.....	11, 22, 23
VVVF.....	22, 23
VWV.....	22, 23
明るさセンサー.....	19
一次エネルギー消費量.....	15
インバーター.....	10, 22, 23
エネルギーの使用の合理化に関する法律.....	27
温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度.....	24, 25, 31
環境性能.....	5, 6, 7, 16, 30, 31, 32, 35, 38, 39, 42, 48, 50, 51, 53, 54
環境品質.....	7, 38, 52, 53
環境負荷.....	6, 7, 10, 16, 33, 38, 52, 53
環境リスク.....	33, 50, 54
基準排出量.....	25
クールスポット.....	21
クレジット.....	26, 32, 33
顕在的要因.....	32
コンセント.....	15, 28, 29
削減義務率.....	25, 26, 27, 30, 54
サステナブル建築インデックス.....	40, 41
自然換気.....	15, 17, 20, 43
自然採光.....	19, 23
自動調光.....	22

遮熱性	18, 20
人感センサー	19
生物多様性.....	6, 7, 16, 39, 41, 43
潜在的要因.....	32, 54
全熱交換機.....	19
大温度差高効率ガス吸収式冷温水発生機	11, 12, 13
大温度差送水	22
太陽光発電.....	20, 21, 22, 26, 34
タスク・アンビエント	19, 20
地球温暖化.....	6, 7, 25, 26, 34
蓄電.....	20
蓄熱.....	20, 22, 23
地中熱利用換気	22
知的生産性.....	32, 43
昼光利用	17, 43
デシカ	34
東京都環境確保条例	24, 54
特定事業者.....	26, 29, 31
トップレベル事業所	25, 26
努力義務	30
中水.....	22
日射遮蔽	15, 17
熱源.....	9, 13, 14, 15, 19, 20, 21, 22, 27
排出量取引.....	24, 25, 26, 31
ヒートアイランド.....	6, 21
非常用発電機	19
フラッシュバルブ.....	10
BEMS	11, 14, 22, 30
ボイド	22, 23
民間都市再生事業計画	20
リニューアール	11

調査研究委員会収益還元法関連小委員会
環境付加価値ワーキンググループ委員名簿

役 職	氏 名	勤務先名称
座 長	伊 藤 雅 人	住友信託銀行(株)不動産営業開発部
委 員	杉 浦 綾 子	(株)緒方不動産鑑定事務所
専門委員	阿 部 隆 志	東京建物(株)鑑定部
委員会規程 第5条による 意見聴取	高 井 啓 明	(株)竹中工務店
	御所園 健 士	(株)山武ビルシステムカンパニー 環境ソリューション本部環境事業推進部企画グループ
	平 倫 明	一般財団法人日本不動産研究所 特定事業部環境プロジェクト室
オブザーバー	廣 田 裕 二	一般財団法人日本不動産研究所研究部
委員長	緒 方 瑞 穂	(株)緒方不動産鑑定事務所