

都市再開発等における省エネルギー対策のケーススタディと 評価手法の開発に関する調査

佐藤英明* 布川憲満 菅間繁雄 孟 歌辛**

(*現東京二十三区清掃一部事務組合 **非常勤研究員)

要 旨

都内における都市再開発等を想定し、建設されるビルに係るケーススタディとして、複数の代表モデルに省エネルギー対策を導入したケースの省エネ効果を算出し、評価を行った。また、用途構成、開発規模のほか、各種の省エネ対策を指定することにより、未対策ケースと比べた再開発地区全体の省エネ効果等を算出するプログラムを作成した。

その結果、次のことが明らかになった。

- ①現在技術の省エネルギー対策の導入により、未対策ケースと比較して、地区全体で約20～40%の一次エネルギー消費量削減が可能である。
- ②その際の費用対効果については、投資回収年数が概ね6年以下であり、複合対策（地域冷暖房）等の各種省エネ対策は、導入の検討対象となり得る。
- ③今回作成した評価プログラムは、建設されるビルの用途構成等の計算前提条件の変更とメニューから選択する省エネ対策の指定が可能であり、再開発等の計画時の省エネ対策導入検討に使用可能と考えられる。

キーワード：都市再開発、ビル用途構成、代表モデル、ビル単体対策、複合対策（地域冷暖房）、評価プログラム

1 はじめに

本調査は、都市再開発等において建設されるビルの省エネルギー対策の導入などの東京都の省エネルギー施策を推進するための基礎資料とすることを目的として、1997～1998年に当研究所が行った「業務用ビルの省エネルギー対策とその削減効果に関する調査」¹⁾により得られた結果を基に、調査の対象を拡大したものである。即ち、同調査の中で、現在のビル単体の省エネルギー対策が都内事務所ビル全体に導入された場合の効果を試算した結果、東京都全体の目標に達しないことから、都市再開発等における複数ビルの省エネルギー対策を対象に、その削減効果及び評価手法について調査を行った。

ところで、本調査は、複数ビルの省エネルギー対策

である地域冷暖房等を推進する事業を行っている東京ガス(株)の参画を得て、共同で調査を実施した。

2 調査方法

本調査は、まず、東京地域における都市再開発の実態把握を行い、これを類型化してケーススタディのための代表モデルを選定した。この代表モデルへ既調査¹⁾で得られた各種省エネルギー対策の適用を検討した。また、一定規模以上の代表モデルへは複合対策として、地域冷暖房の導入を検討した。

これらの検討結果から、一次エネルギー、CO₂排出量をシミュレーションにより算出し、各モデルの省エネルギー対策導入の評価を行った。このシミュレーションプログラムは、評価プログラムの開発にも利用した。

調査全体のフローは、次のとおりである（図1）。
調査方法の概要は、以下のとおりである。

(1) 東京における都市再開発の実態把握と類型化

既存データ・資料の整理・分析及び再開発事業者等へのヒアリングを行った（表1）。

表1 ヒアリング先一覧

施行者	ヒアリング先
組合	代官山、大島5丁目
自治体	田無駅北口、清瀬駅北口、東京都 ^(注)

(注) 東京都へは、東京都全般的再開発における傾向についてヒアリングを行った。

「再開発」は、様々な意味と内容を持った言葉として使われているが、本調査では、複数のビルを建設する際の省エネルギー対策の導入という観点から、従前の市街地の建物等を撤去して新しいビル等を建てる改造・更新型を中心に、実態把握を行った。そのデータ

を基に、主要用途・規模の側面及びエネルギー対策の側面から分析を行い類型化した。

調査範囲は、多くある「再開発」の手法の中で、最も主要で実績の多い、都市再開発法に基づく市街地再開発事業（いわゆる法定再開発）とした。

(2) 都市再開発に関連する省エネルギー対策の特徴と適用条件の整理

ケーススタディを行う対策の基礎データ整理のため、既存データ・資料の整理・分析を行った。

(3) 代表モデルによるケーススタディ

実態調査、類型化及びエネルギー対策の基礎データを踏まえ、都市再開発の代表モデルを6種類（小規模開発モデル（店舗＋事務所型）、中規模開発モデル（事務所中心型・公益施設併設型・商業施設中心型）、大規模開発モデル（多用途型・特大型））想定した（表2-1～6）。

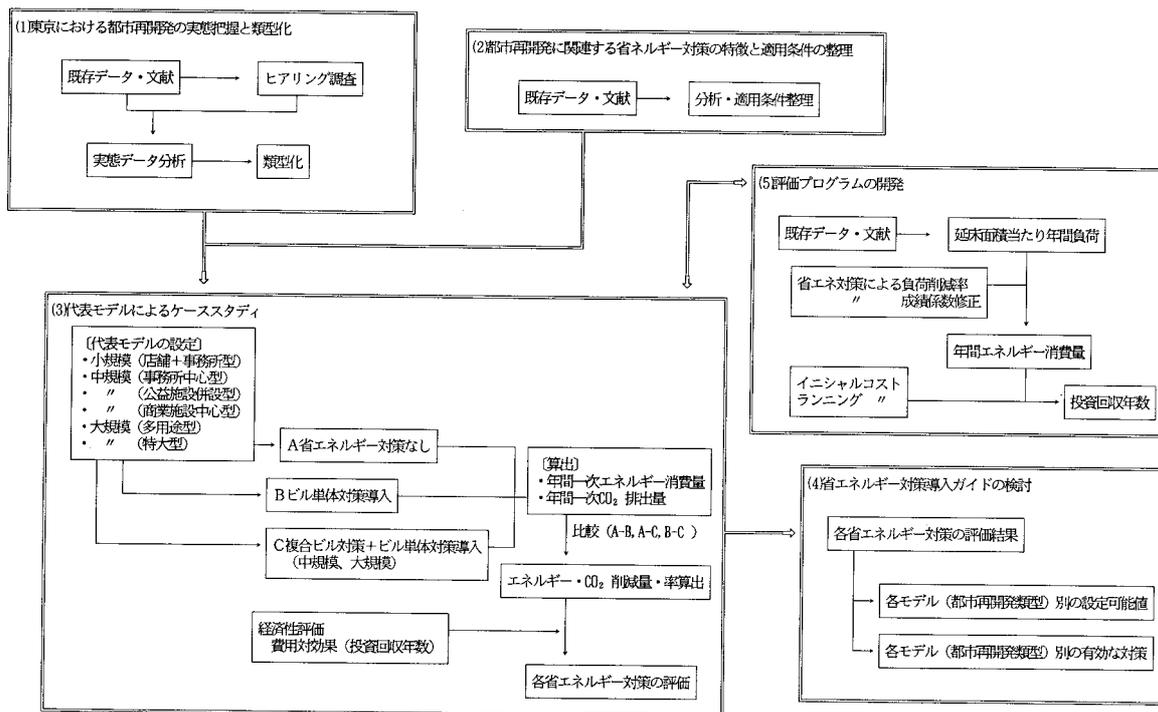


図1 調査全体のフロー

表2-1 小規模開発モデル(店舗・事務所型)及び省エネルギー対策メニュー

施設の種類	レベルA				レベルB			
	空調	照明	給湯	昇降機	空調	照明	給湯	昇降機
事務所 5,000㎡	GHP	通常照明	電気式	再生制御なし	高効率GHP 全熱交換機	高効率照明 連続調光 ステップ制御	電気式	再生制御あり
商業施設 5,000㎡ x2	EHP	通常照明	ガスボイラ	再生制御なし	高効率EHP 全熱交換機	高効率照明 ステップ制御	高効率ボイラ	再生制御あり

表 2-2 中規模開発モデル(事務所中心型)及び省エネルギー対策メニュー

施設の種類	レベルA				レベルB				レベルC				プラント
	空調	照明	給湯	昇降機	空調	照明	給湯	昇降機	空調	照明	給湯	昇降機	
事務所 40,000㎡	吸収式	通常照明	電気式	回生制御なし	高効率空調 外気冷房	高効率照明 連続調光 スタグジュム制御	電気式	回生制御あり	—	高効率照明 連続調光 スタグジュム制御	(高効率*)	回生制御あり	○ GE
商業施設 10,000㎡	空冷HPチャージ	通常照明	ガスボイラ	回生制御なし	高効率空調	高効率照明 スタグジュム制御	高効率ボイラ	回生制御あり	—	高効率照明 スタグジュム制御	(高効率*)	回生制御あり	

(注) GE…地域冷暖房プラントで用いるコージェネレーションシステム (CGS) をガスエンジン (GE) とする。

表 2-3 中規模開発モデル(公益施設併設型)及び省エネルギー対策メニュー

施設の種類	レベルA				レベルB				レベルC				プラント
	空調	照明	給湯	昇降機	空調	照明	給湯	昇降機	空調	照明	給湯	昇降機	
事務所 25,000㎡	吸収式	通常照明	電気式	回生制御なし	高効率空調 外気冷房	高効率照明 連続調光 スタグジュム制御	電気式	回生制御あり	—	高効率照明 連続調光 スタグジュム制御	電気式給湯	回生制御あり	○ GE
商業施設 15,000㎡	吸収式 + 空冷HPチャージ	通常照明	ガスボイラ	回生制御なし	高効率空調	高効率照明 スタグジュム制御	高効率ボイラ	回生制御あり	—	高効率照明 スタグジュム制御	(高効率*)	回生制御あり	
公益施設 (スポーツ) 10,000㎡	吸収式	通常照明	ガスボイラ	回生制御なし	高効率空調	高効率照明 連続調光 スタグジュム制御	高効率ボイラ	回生制御あり	—	高効率照明 連続調光 スタグジュム制御	(高効率*)	回生制御あり	

(注) GE…地域冷暖房プラントで用いるコージェネレーションシステム (CGS) をガスエンジン (GE) とする。

表 2-4 中規模開発モデル(商業施設中心型)及び省エネルギー対策メニュー

施設の種類	レベルA				レベルB				レベルC				プラント
	空調	照明	給湯	昇降機	空調	照明	給湯	昇降機	空調	照明	給湯	昇降機	
商業施設 35,000㎡	吸収式 + 空冷HPチャージ	通常照明	ガスボイラ	回生制御なし	高効率空調	高効率照明 スタグジュム制御	高効率ボイラ	回生制御あり	—	高効率照明 スタグジュム制御	(高効率*)	回生制御あり	
ホテル 15,000㎡	吸収式	通常照明	ガスボイラ	回生制御なし	高効率空調	高効率照明 連続調光	高効率ボイラ	回生制御あり	—	高効率照明 連続調光	(高効率*)	回生制御あり	○ PAFC

(注) PAFC…地域冷暖房プラントで用いるコージェネレーションシステム (CGS) をリン酸型燃料電池 (PAFC) とする。

表 2-5 大規模開発モデル(多用途型)及び省エネルギー対策メニュー

施設の種類	レベルA				レベルB				レベルC				プラント
	空調	照明	給湯	昇降機	空調	照明	給湯	昇降機	空調	照明	給湯	昇降機	
事務所 50,000㎡	吸収式	通常照明	電気式	回生制御なし	高効率空調 外気冷房	高効率照明 連続調光 スタグジュム制御	電気式	回生制御あり	—	高効率照明 連続調光 スタグジュム制御	電気式給湯	回生制御あり	○ GE
商業施設 15,000㎡	空冷HPチャージ	通常照明	ガスボイラ	回生制御なし	高効率空調	高効率照明 スタグジュム制御	高効率ボイラ	回生制御あり	—	高効率照明 スタグジュム制御	(高効率*)	回生制御あり	
ホテル 15,000㎡	吸収式	通常照明	ガスボイラ	回生制御なし	高効率空調	高効率照明 連続調光	高効率ボイラ	回生制御あり	—	高効率照明 連続調光	(高効率*)	回生制御あり	
公益施設 (ホテル) 10,000㎡	吸収式	通常照明	ガスボイラ	回生制御なし	高効率空調	高効率照明 スタグジュム制御	高効率ボイラ	回生制御あり	—	高効率照明 スタグジュム制御	(高効率*)	回生制御あり	
公益施設 (スポーツ) 10,000㎡	吸収式	通常照明	ガスボイラ	回生制御なし	高効率空調	高効率照明 連続調光 スタグジュム制御	高効率ボイラ	回生制御あり	—	高効率照明 連続調光 スタグジュム制御	(高効率*)	回生制御あり	

(注) GE…地域冷暖房プラントで用いるコージェネレーションシステム (CGS) をガスエンジン (GE) とする。

表 2-6 大規模開発モデル(特大型)及び省エネルギー対策メニュー

施設の種類	レベルA				レベルB				レベルC				プラント
	空調	照明	給湯	昇降機	空調	照明	給湯	昇降機	空調	照明	給湯	昇降機	
事務所 150,000㎡	吸収式	通常照明	電気式	回生制御なし	高効率空調 外気冷房	高効率照明 連続調光 スタグジュム制御	電気式	回生制御あり	—	高効率照明 連続調光 スタグジュム制御	電気式給湯	回生制御あり	○ GT
商業施設 100,000㎡	ターボ式 + 吸収式	通常照明	ガスボイラ	回生制御なし	高効率空調	高効率照明 スタグジュム制御	高効率ボイラ	回生制御あり	—	高効率照明 スタグジュム制御	(高効率*)	回生制御あり	
ホテル 150,000㎡	吸収式	通常照明	ガスボイラ	回生制御なし	高効率空調	高効率照明 連続調光	高効率ボイラ	回生制御あり	—	高効率照明 連続調光	(高効率*)	回生制御あり	

(注) GT…地域冷暖房プラントで用いるコージェネレーションシステム (CGS) をガスタービン (GT) とする。

そして、独自の評価手法を用いて、一次エネルギー消費量、二酸化炭素排出量等の算出を行った。具体的には、各モデルについて、未対策ケース（レベルA）・ビル単体対策のみのケース（レベルB）・ビル単体対策+熱源の複合対策（地域冷暖房）ケース（レベルC）という3種類のケースを設定し、省エネルギー効果・二酸化炭素削減効果・投資回収年等を算出した。

ケーススタディのフローは、次のとおりである（図2）。

(4) 省エネルギー対策導入ガイドの検討

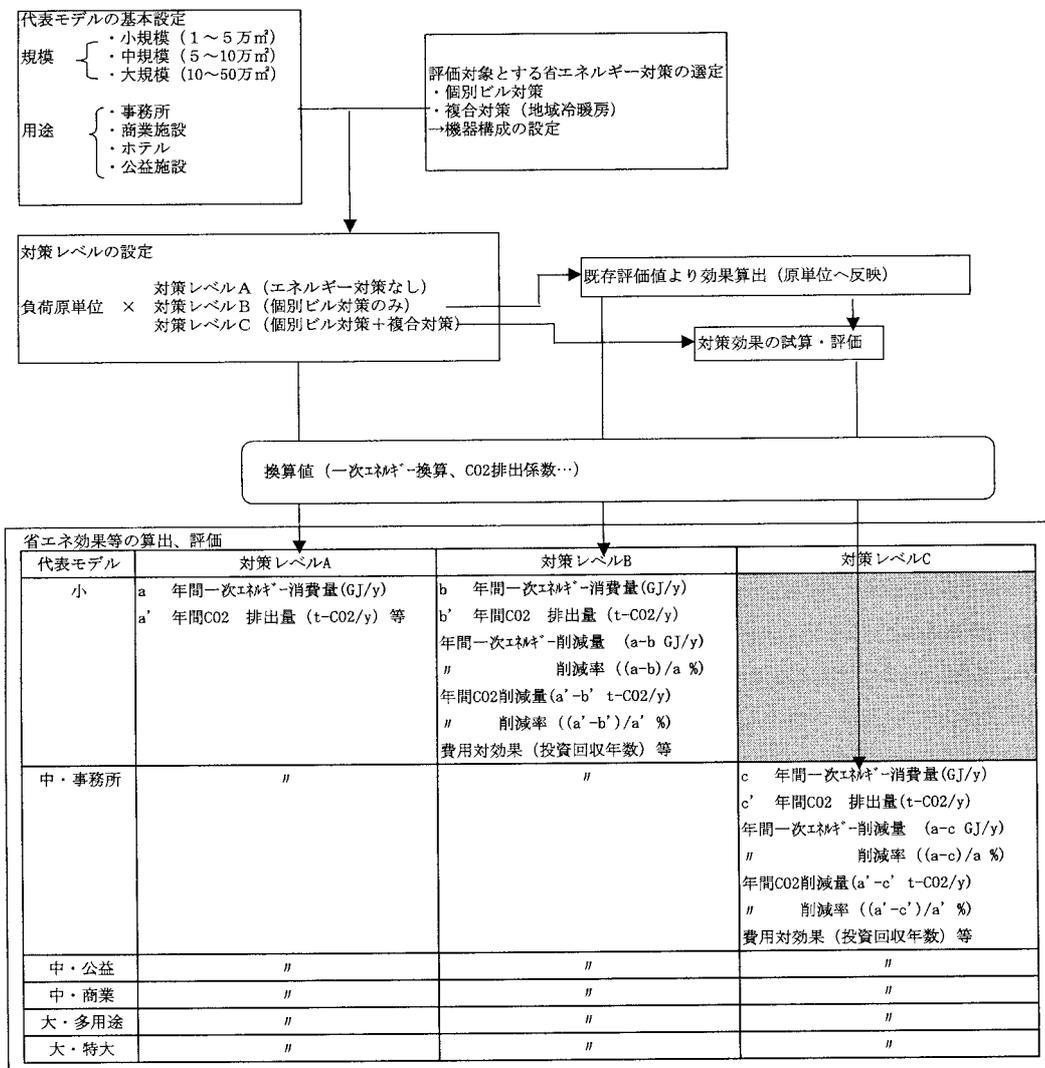
ケーススタディの結果を踏まえ、代表モデル別に、設定可能と考えられる省エネルギーの数値（一次エネルギー削減量・削減率）と設定値を満足させるのには有

効な対策メニュー提示するといういわゆるガイド化を図った。

(5) 評価プログラムの開発

パソコンを用いて、用途別の熱負荷原単位(MJ/m²y)、機器効率(COP)、対策ごとの省エネ効果(%)などを入力し、再開発地区全体の省エネ率、投資回収年数等を算出して、省エネ対策を評価するプログラムの開発を行った。なお、テストランについてはケーススタディで実施した。

評価プログラムのフローは、次のとおりである（図3）。



(注) 小規模開発モデルではレベルCの検討を行わない。

図2 ケーススタディのフロー

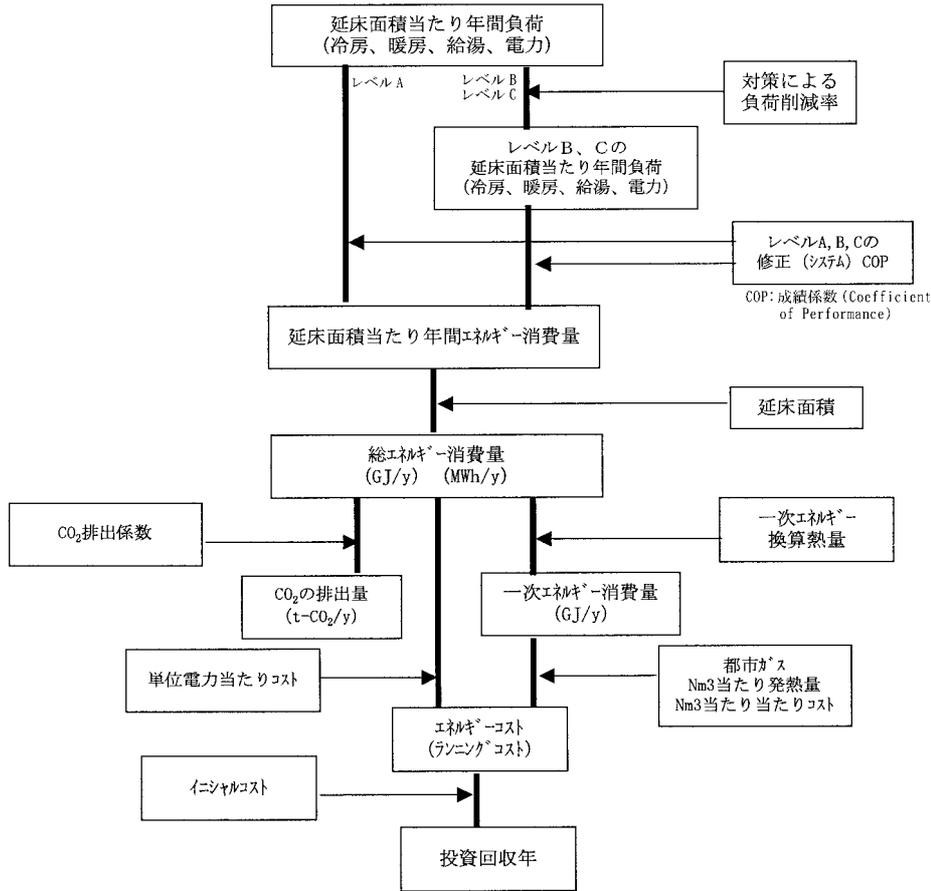


図3 評価プログラムのフロー

表3 規模・主要用途から見た類型

規模	面積 (m ²)	主要用途等による類型
小	～49,999	店舗＋事務所型
中	50,000～99,999	事務所中心型・公益施設併設型・商業施設中心型
大	100,000～	多用途型・特大型

3 調査結果

(1) 東京における市街地再開発の実態

都内の市街地再開発は、区域面積3ha未満が全体の84%、延床面積1万～10万が全体の78%を占めている。また、用途別では、都心5区(千代田、中央、港、新宿、文京)では事務所中心、その他18区では公益施設併設、多摩地区では商業施設中心の傾向が見られた。

現在事業完了している地区は、建設コスト削減を優先させているため、ほとんどが個別ビルの省エネルギー対策のみである。現在事業中の地区であっても、複合的なエネルギー対策(地区内熱供給等)は、建設コ

ストアップや低消費世帯のエネルギー費増加等権利者間の公平性の点で、権利者全体の合意が得られない場合が多く、導入が具体的に検討されないことが多い。権利床がない保留床のみのビルについては、エネルギー対策導入の余地がある。地区全体を一括したエネルギー運用管理は、管理費の問題等により行われていないことが多い。

(2) 東京における都市再開発等の類型化

主要用途及び規模の側面から類型化を図った(表3)。また、省エネルギー対策の側面からは、再開発の規模と位置により、個別対策重視(小規模)・地域冷暖房

促進（中大規模）・熱源ネットワーク待望（大規模）・未利用エネルギー活用（中大規模）の類型が考えられた。

(3) 都市再開発に関連する省エネルギー対策の特徴と適用条件

都市再開発に関連するエネルギー対策の種類、特徴及び適用性について整理を行った。具体的には、技術の概要、エネルギー効率、導入における課題等の把握により、適用条件及びケーススタディの前提条件を以下のとおり整理した。

対策は空調関連とその他に分けられ、空調関連は熱源方式によって個別熱源式と中央熱源式に区別する。個別熱源式空調は主に延床面積で1万㎡未満、それ以上の規模では中央熱源式空調とする。空調関連の対策では全熱交換器、大温度差システム等が有効な対策であるところから、積極的に採用する。その他の対策では主に照明関連の対策が有効であり採用する。また、地域冷暖房の導入は、コージェネレーションシステムも合わせて導入することとする。

(4) 代表モデルによるケーススタディ

全モデルを総じて、レベルA（未対策）に比べてレベルB（ビル単体対策）は26～30%の一次エネルギー削減効果が認められた。更に、レベルBに比べてレベルC（ビル単体対策+複合対策）は23%～29%の一次エネルギー削減効果が認められた。

因みに、レベルCはレベルAに比べると46%～49%の

高い省エネルギー効果が認められた。これは、複合対策を地域冷暖房の導入としたこと、また、熱源システムはコージェネレーション等を活用し、電力・ガスを組み合わせた「ベストミックス型」としたことによる。

投資回収年数から見た費用対効果については、レベルAにレベルBを導入したケースとレベルCを導入したケースを比較したところ、燃料電池コージェネレーションシステムを除いて、レベルCの方が高くなった。この結果、イニシャルコストが高んでも、ビル単体対策にとどまらず、省エネルギーに最適な条件を考慮した複合対策（地域冷暖房）を導入することが有効であるが分かった。

(5) エネルギー対策導入ガイドの検討

ケーススタディの結果を踏まえ、代表モデル別に、設定可能と考えられる省エネルギーの数値（一次エネルギー削減量・削減率）と設定値を満足させるのに有効な対策メニューを提示し、ガイド化を図った(表5)。

(6) 評価プログラムの開発

今回開発したパソコンで取り扱う評価プログラムは、計算前提条件の変更が可能であり、用途構成、開発規模、省エネ対策などに合わせて省エネ効果等を算出でき、再開発を計画する時の地区全体の省エネルギー性や費用対効果の評価に使用できるものと考えられる。

表4-1 モデル別・省エネルギー対策レベル別のエネルギー消費量、二酸化炭素排出量、光熱水費等

レベル	単位	小規模開発モデル (15,000㎡)			中規模開発モデル (50,000㎡)									大規模開発モデル					
		事務所中心型			公益施設型			商業中心型			多用型 (100,000㎡)			特大型 (400,000㎡)					
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C			
一次エネルギー消費量	GJ/y	37,354	28,674	96,393	69,241	53,090	129,113	91,785	66,956	166,997	123,079	88,927	257,896	184,932	131,650	1,091,367	794,087	590,763	
〃 延床面積当たり	MJ/㎡y	2,430	1,912	1,968	1,385	1,062	2,582	1,836	1,339	3,340	2,462	1,779	2,579	1,849	1,316	2,728	1,985	1,477	
CO2 排出量	全電力	t-CO2/y	1,150	886	3,353	2,371	2,160	4,499	3,250	2,289	5,683	4,242	2,903	9,067	6,608	4,531	39,620	29,330	20,108
	〃 延床面積当	kg-CO2/㎡y	77	59	67	47	43	90	65	46	114	85	58	91	66	45	99	73	50
	火力発電	t-CO2/y	1,899	1,458	5,008	3,525	2,160	6,574	4,674	3,408	8,500	6,266	4,524	13,133	9,419	6,702	55,599	40,464	30,070
〃 延床面積当	kg-CO2/㎡y	127	97	100	70	43	131	93	68	170	125	90	131	94	67	139	101	75	
エネルギー消費量	電力	MWh/y	3,294	2,515	7,283	5,073	2,417	9,129	6,264	4,922	12,390	8,901	7,131	17,882	12,365	9,548	70,285	48,976	43,823
	〃 延床面積当	kWh/㎡y	220	168	146	101	48	183	125	98	248	178	143	179	124	95	176	122	110
	都市ガス(13A)	千m3/y	78	63	516	374	615	772	599	358	869	691	344	1,620	1,264	734	8,056	6,343	3,075
〃 延床面積当	Nm3/㎡y	5	4	10	7	12	15	12	7	17	14	7	16	13	7	20	16	8	
水冷用水量	上水道	m3/y	13,432	8,409	15,777	15,925	10,390	15,525	16,468	11,206	20,067	31,101	20,249	31,083	147,239	97,450	153,503	97,450	153,503
	下水道	m3/y	2,686	1,682	3,155	3,185	2,076	3,105	3,294	2,241	4,017	6,220	4,050	6,217	29,448	19,490	30,701	29,448	19,490
	電力	千円/y	55,346	42,257	122,347	85,225	35,507	153,360	105,235	75,737	208,157	149,541	110,374	300,420	207,737	146,913	1,180,790	822,794	675,226
都市ガス(13A)	千円/y	5,593	4,833	25,934	19,133	32,995	39,062	30,920	19,427	39,784	32,055	16,737	76,888	61,016	37,199	358,603	283,797	144,443	
光熱水費	上水道	千円/y	5,853	3,664	6,875	6,939	4,523	6,766	7,176	4,883	8,753	13,552	8,244	13,544	64,159	42,464	66,889	42,464	66,889
	下水道	千円/y	973	609	1,143	1,154	752	1,125	1,193	812	1,455	2,253	1,467	2,252	10,667	7,060	11,121	10,667	7,060
	計	千円/y	60,939	47,090	155,107	108,632	76,520	200,515	141,431	103,054	256,310	187,291	137,320	393,114	279,044	199,909	1,614,220	1,156,115	897,679
〃 延床面積当	円/㎡y	4,063	3,139	3,102	2,173	1,530	4,010	2,829	2,061	5,126	3,746	2,746	3,931	2,790	1,999	4,036	2,890	2,244	
〃 一次率当	円/MJ	1.63	1.64	1.58	1.57	1.44	1.55	1.54	1.54	1.53	1.52	1.54	1.52	1.51	1.52	1.48	1.46	1.52	

表4-2 モデル別・省エネルギー量、二酸化炭素削減量、投資回収年等

レベルの関係	単位	小規模 15,000㎡	中規模開発モデル (50,000㎡)									大規模開発モデル						
			事務所中心型			公益施設併設型			商業中心型			多用途 (100,000㎡)			特大 (400,000㎡)			
			A-B	A-B	A-C	B-C	A-B	A-C	B-C	A-B	A-C	B-C	A-B	A-C	B-C	A-B	A-C	B-C
一次エネルギー消費量	GJ/y	8,680	29,152	45,303	16,151	37,328	62,158	24,831	43,918	78,070	34,152	72,963	126,246	53,283	297,280	500,605	203,325	
〃 延床面積当たり	MJ/㎡y	579	583	906	323	747	1,243	497	878	1,561	683	730	1,262	533	743	1,252	508	
CO2 排出量	全電力	t-CO2/y	264	981	1,193	212	1,248	2,209	961	1,441	2,781	1,339	2,459	4,536	2,077	10,291	19,513	9,222
	〃 延床面積当	kg-CO2/㎡y	18	20	24	4	25	44	19	29	56	27	25	45	21	26	49	23
	火力発電	t-CO2/y	441	1,484	2,849	1,365	1,900	3,166	1,266	2,234	3,976	1,742	3,713	6,431	2,717	15,135	25,528	10,393
〃 延床面積当	kg-CO2/㎡y	29	30	57	27	38	63	25	45	80	35	37	64	27	38	64	26	
エネルギー 源別 消費量	電力	MWh/y	779	2,210	4,866	2,656	2,865	4,206	1,342	3,489	5,259	1,770	5,517	8,334	2,818	21,309	26,463	5,153
	〃 延床面積当	kWh/㎡y	52	44	97	53	57	84	27	70	105	35	55	83	28	53	66	13
	都市ガス(13A)	千Nm3/y	15	141	-99	-241	173	414	241	177	525	348	356	886	530	1,713	4,981	3,268
〃 延床面積当	Nm3/㎡y	1	3	-2	-5	3	8	5	4	10	7	4	9	5	4	12	8	
水冷用 水量	下水道	m3/y		5,023	-2,344	-7,368	5,545	400	-5,145	5,262	-3,619	-8,881	10,852	18	-10,834	49,789	-6,264	-56,053
	〃 延床面積当	m3/㎡y		1,005	-469	-1,474	1,109	80	-1,029	1,052	-724	-1,776	2,170	4	-2,167	9,958	-1,253	-11,211
	上水道	m3/y	13,090	37,122	86,840	49,718	48,125	77,623	29,498	58,616	97,783	39,167	92,683	153,507	60,824	357,996	505,564	147,568
〃 延床面積当	千円/y	760	6,801	-7,061	-13,862	8,142	19,635	11,493	7,730	23,047	15,318	15,872	39,689	23,817	74,806	214,160	139,354	
光熱水 費	上水道	千円/y		2,189	-1,022	-3,210	2,416	174	-2,242	2,293	-1,577	-3,870	4,729	8	-4,721	21,696	-2,730	-24,425
	下水道	千円/y		364	-170	-534	402	29	-373	381	-262	-643	786	1	-785	3,607	-454	-4,061
	計	千円/y	13,849	46,476	78,588	32,112	59,085	97,462	38,377	69,020	118,991	49,971	114,070	193,205	79,135	468,105	716,541	258,436
〃 延床面積当	円/㎡y	923	930	1,572	642	1,182	1,949	768	1,380	2,380	999	1,141	1,932	791	1,145	1,791	646	
メンテナンス コスト	個別対策	千円/y	-270	-1,600	-1,600	0	-1,450	-1,450	0	-850	-850	0	-3,050	-3,050	0	-12,200	-12,200	0
	OS	千円/y		-10,273	-10,273	-10,273	-5,808	-5,808	-5,808	-6,145	-6,145	-6,145	-11,983	-11,983	-11,983	-18,900	-18,900	-18,900
メンテナンス 差額計	千円/y	13,579	44,876	66,715	21,840	57,635	90,204	32,569	68,170	111,995	43,825	111,020	178,172	67,152	445,905	685,441	239,536	
〃 延床面積当	円/㎡y	905	898	1,334	437	1,153	1,804	651	1,363	2,240	877	1,110	1,782	672	1,115	1,714	599	
エネルギー コスト 差額	個別対策	百万円	-27	-459	-339	121	-353	-252	101	-171	-103	69	-707	-505	202	-2,473	-1,730	743
	DHC対策	百万円			-305	-305		-245		-294	-294		-430	-430		-1,210	-1,210	
	計	百万円	-27	-459	-644	-185	-353	-497	-144	-171	-397	-226	-707	-935	-228	-2,473	-2,940	-467
投資回収年	年	2.0	10.2	9.6	8.5	6.1	5.5	4.4	2.5	3.5	5.1	6.4	5.2	3.4	5.5	4.3	1.9	

表4-3 モデル別・省エネルギー率、二酸化炭素排出量、光熱水費削減率

レベルの関係	小規模 15,000㎡	中規模開発モデル (50,000㎡)									大規模開発モデル						
		事務所中心型			公益施設併設型			商業中心型			多用途 (100,000㎡)			特大 (400,000㎡)			
		(A-B)/A	(A-B)/A	(A-C)/A	(B-C)/B	(A-B)/A	(A-C)/A	(B-C)/B	(A-B)/A	(A-C)/A	(B-C)/B	(A-B)/A	(A-C)/A	(B-C)/B	(A-B)/A	(A-C)/A	(B-C)/B
一次エネルギー消費量	23%	30%	46%	23%	29%	48%	27%	26%	47%	28%	28%	49%	29%	27%	46%	26%	
CO2 排出量	全電力	23%	29%	36%	9%	28%	49%	30%	25%	49%	32%	27%	50%	31%	28%	49%	31%
	火力発電	23%	30%	57%	39%	29%	48%	27%	26%	47%	28%	28%	49%	29%	27%	46%	26%
光熱水 消費量	電力	24%	30%	67%	52%	31%	46%	21%	28%	42%	20%	31%	47%	23%	30%	38%	11%
	都市ガス(13A)	19%	27%	-19%	-64%	22%	54%	40%	20%	60%	50%	22%	55%	42%	21%	62%	52%
	上下水道		37%	-17%	-88%	35%	3%	-50%	32%	-22%	-79%	35%	0%	-54%	34%	-4%	-58%
光熱水 費	電力	24%	30%	71%	58%	31%	51%	28%	28%	47%	26%	31%	51%	29%	30%	43%	18%
	都市ガス(13A)	14%	26%	-27%	-72%	21%	50%	37%	19%	58%	48%	21%	52%	39%	21%	60%	49%
	上下水道		37%	-17%	-88%	35%	3%	-50%	32%	-22%	-79%	35%	0%	-54%	34%	-4%	-58%
計	23%	30%	51%	30%	29%	49%	27%	27%	46%	27%	29%	49%	28%	28%	44%	22%	
一次エネルギー削減率/投資回収年	12%	3%	5%	3%	5%	9%	6%	10%	13%	5%	4%	9%	8%	5%	11%	13%	

表5 省エネルギー対策導入ガイド

規模	設定可能値 (対未対策ケース)		有効な対策
	一次エネルギー削減量 (MJ/㎡y)	一次エネルギー削減率 (%)	
小 (5万㎡未満)	500	20	ビル単体対策
中 (5~10万㎡未満)	700	30	事務所中心型-複合対策 (地域冷暖房) 公益施設併設型-複合対策 (地域冷暖房) またはビル単体対策 商業施設中心型-複合対策 (地域冷暖房) またはビル単体対策
大 (10万㎡以上)	1200	40	複合対策 (地域冷暖房)

4 まとめ

本調査結果をまとめると、

①省エネルギー対策導入ガイドで示した設定可能値は、同ガイドで示した省エネ対策 (特に、延床面積5万㎡

以上の中大規模再開発では、複合対策 (地域冷暖房)) を導入することによって達成可能であること。

②中規模再開発モデル (事務所中心型) を除いては、費用対効果の点においても、投資回収年数が概ね6年

以下であり、複合対策（地域冷暖房）を始めとした各種省エネ対策は、検討対象となり得ること。

③中規模再開発モデル（事務所中心型）については、熱需要が少ない等の理由から費用対効果が低くなる傾向があるので、行政の支援策が必要であること。などが明らかになった。

引用文献

- 1) 尾崎哲也ら：業務用ビルの省エネルギー対策とその削減効果に関する調査
東京都環境科学研究所年報 1999、p249～p257

Survey of Case Studies and Development of Evaluation Methods Regarding Energy Conservation Measures for Urban Renewal Projects

Hideaki Sato*, Norimitsu Fukawa, Shigeo Sugama and Gexin Meng**

(*Clean Association of Tokyo 23 **Associate researcher)

Summary

We evaluated and calculated the energy conservation effect of a case study where an energy conservation measure was introduced to several representative models that hypothesized building construction for urban renewal. Also, We made a program that calculates the energy conservation effect of a whole urban renewal area compared to a non-energy conservation measure case, by designating various energy conservation measures in addition to usage constitution and scale of development.

As a result, the following became clear.

- (1) A primary energy consumption reduction of approximately 20-40% is possible in comparison to the non-energy conservation measure case through the introduction of existing energy conservation technologies.
- (2) With regard to cost effect, recoup of investment takes about six years or more, making introduction of a multiple combination of energy-conservation measures (such as regional heating and cooling) a possible target for examination.

This evaluation program we created enables designation of energy conservation measures selected from a menu and from changes to calculation-conditional building use, and can be used when examining the introduction of energy-conservation plans at the time of redevelopment planning.