

## E-0803 低炭素社会に向けた住宅・非住宅建築におけるエネルギー削減のシナリオと政策提言

## (2) 住宅・非住宅建築エネルギー消費量推定法の東京都を対象とした検証と予測モデルの改良

東京理科大学

井上 隆

平成20～22年度 累計予算額 12,163千円（うち、平成22年度予算額 4,283千円）

※予算額は、間接経費を含む

[要旨] 都市部ほど集合住宅居住世帯の占める割合は大きく、住宅エネルギー消費の実態を包括的に捉える上で、集合住宅を対象とした検討は不可欠である。本研究では、都市部を中心とした集合住宅エネルギー消費実態について、専・共用部全体で把握し、サブテーマ5で扱う将来予測手法の精度向上に寄与し、我が国の住宅エネルギー消費の削減に役立てることを目的とした。

本サブテーマでは、①専用部に共用部を加えた住棟全体、②同一住棟内における専用部、③共用部、の3点から集合住宅のエネルギー消費の実態について検討を行った。①住棟全体では、超高層・高層・中層の各建物を調査した。専・共用部のエネルギー消費の比率は住棟で大きな違いがあり、特に超高層集合住宅では共用部消費量が大きくなる傾向が顕著なことなどを示した。また、住棟全体の季節変動は一般には専用部消費量の影響が大きいことを示した。②専用部では、専用部全体のエネルギー消費の変動から、給湯、暖冷房、照明・その他のエネルギー消費量を推計する用途分解を試み、概ね良好な推計精度が得られた。また、同一住棟内においても居住者の世帯構成や住まい方、保有家電台数等は様々であり、エネルギー消費量に及ぼす影響は大きいことを示した。併せて、既往研究データも活用して推計精度向上のための検討を行った。③共用部では、既往研究や長期にわたる月別データなどを分析し、主な季節変動要因は暖冷房消費であること、暖冷房エネルギー消費量は外気温と高い相関があること、照明：動力（エレベータ＋給水ポンプ）は、概ね一定の比率となることなどを示し、これらの関係を用いた共用部消費量の簡易推計手法を提案し、推計精度が概ね良好なことを確認した。また、共用部消費量と階数・廊下形式などとの関係を分析した。その結果、共用部は高さ（階数）により、廊下形式などの平面計画や導入設備に違いが生じ、これらによるエネルギー消費量の差異が明確であることを示した。

[キーワード] 民生部門、エネルギー消費量、集合住宅、実測、超高層

## 1. はじめに

わが国の住宅のうち集合住宅居住世帯の割合は年々増加している。特に東京都においては全世帯中7割程度を占めるに至っている。人口・世帯数ともに多い、都市部における住宅のエネルギー消費の将来予測と削減方策の検討を行う上で、集合住宅のエネルギー消費の実態把握の必要性はより高まっている。最近建設事例の増加している超高層集合住宅に関しては居住者のニーズに合わせるべく共用部空間が多様化しており、高層なものほど共用部消費量が増加傾向にあることが懸念される。集合住宅の種類によってエネルギー消費実態は異なると考えられることから、住宅におけるエネルギー消費の実態を包括的に捉える上で集合住宅の住棟全体（専用

部+共用部)を対象とした検討は不可欠である。

## 2. 研究目的

本サブテーマは、中～超高層の集合住宅について、住棟全体としてのエネルギー消費を調査・分析することにより、これまでの調査結果を補完し、より信頼性の高い実態把握とすると共に、都市部を中心としたわが国の住宅エネルギー消費の将来予測に役立てることを目的とする。

## 3. 研究方法

図1に示すように、超高層・高層集合住宅を対象とした2年間の実測調査、既往研究、中央監視データより取得した超高層集合住宅の共用部消費量調査で得た年間消費量データを基に、年間を通じた住棟全体の消費実態を包括的に把握した。その上で、専用部においてはアンケート調査結果も含め専用部エネルギー消費量の推計を行った。共用部においては実測調査により季節変動要因を把握し、また既往データの分析調査による消費内訳から共用部エネルギー消費量の推計を行った。以上を踏まえることで、集合住宅住棟全体のエネルギー消費量推定法の構築を試みた。

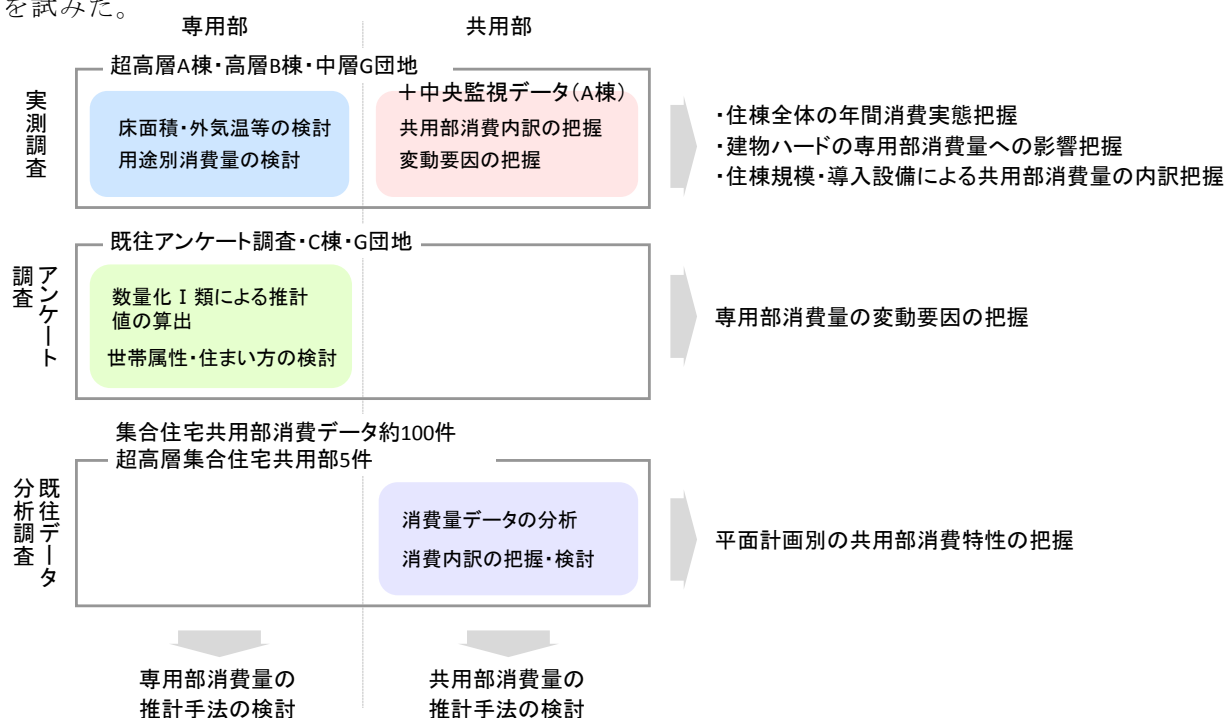


図1 研究フロー

### (1) 実測調査概要

表1に建物概要を、表2にA棟・B棟の実測調査概要を示す。都内超高層集合住宅A棟及び高層集合住宅B棟を対象とし、2008年11月から2010年11月までの2年間の実測調査を行った。本調査ではクランプ型電流計を用いて幹線の電流流量を5分間隔で測定した。計測機器の設置及び計測データの回収は専門の業者に委託した。A棟共用部の消費量は中央監視装置において1時間間隔で測定が行われているため、中央監視装置の測定データを用いる。本調査におけるA棟共用部では中央監視装置の測定対象外である管理事務所、集会室、清掃員事務室のみ測定した。

表1 建物概要

項目	概要				
	A棟	B棟	C棟	G団地(建替前)	G団地(建替後)
棟名	A棟	B棟	C棟	G団地(建替前)	G団地(建替後)
階数	約40階	約10階	約5～10階の住棟5棟	地上約5階の住棟23棟	地上約5～10階の住棟10棟
住戸数	約400戸	約160戸	約300戸	約1000戸(約230戸居住)	約1000戸
竣工年	2007年	2006年	1981年	1962～1963年	2005～2010年
構造	RC造	SRC造	RC造	—	RC造
共用部使用熱源	電力	電力	電力	電力	電力
専用部使用熱源	電力	電力、都市ガス	電力、都市ガス	電力、都市ガス	電力、都市ガス
各住戸面積	約40～100㎡	約40～100㎡	約80㎡	約30～50㎡	約40～100㎡
共用部床面積	約12000㎡	約4000㎡	約4000㎡	—	—
専用部床面積	約33000㎡	約15000㎡	約26000㎡	—	—

※C棟：平成20年度アンケート調査対象

表2 A棟・B棟エネルギー消費量実測調査概要

項目	概要	
	調査対象	都内超高層集合住宅 A棟、都内高層集合住宅 B棟
調査期間	A棟:2008年11月27日～2010年11月30日 B棟:2008年11月15日～2010年11月30日	
測定方法	各住戸幹線及び一部共用部幹線の電流値を5分間隔で測定 監視モニターのデータより一部幹線の電力消費量データを取得(A棟のみ) 一部幹線の季節別測定データを取得(A棟のみ)	
測定箇所数	A棟:専用部45箇所 共用部30箇所 B棟:専用部16箇所 共用部 3箇所	

※また別途既往調査によって得られた以下のデータを取得した。

- ・A棟住戸内実測調査(15戸)
- ・A棟電力月積算消費量(33戸)
- ・B棟電力月積算消費量(74戸)
- ・B棟ガス月積算消費量(76戸)

## (2) アンケート調査概要

都内中層集合住宅G団地では、実測調査と併せてアンケート調査を行った。表3にG団地アンケート調査概要を示す。平成21年度は約40件、平成22年度は約50件のエネルギー使用量が得られた。

表3 G団地アンケート調査概要

項目	概要	
	平成21年度	平成22年度
期間	1月～2月	
調査対象	都内集合住宅 G団地	
	建替前住棟23棟	建替後住棟10棟
調査方法	各住戸にポストインした依頼書の案内に従い、調査票上に回答	
回答数/依頼数	56/232(回収率 24.1%)	193/597(回収率 32.3%)
調査項目	電力・ガス・水道の毎月の使用量、住まい方、環境意識等	
主な回答世帯	高齢1.2人世帯	

## (3) 共用部調査概要

表4に中央監視の共用部消費量データを得た超高層5棟の概要と既往共用部調査概要<sup>1)</sup>を示す。中央監視盤による共用部消費量調査では、中央監視装置を導入している超高層集合住宅5件を対象に月々の共用部エネルギー消費量(総量)を2年間分取得し、既往共用部調査では都内に建てられた超高層及び高層集合住宅を中心とする約100件を対象とし、月々の検針票データを2年間分取得し、分析を行った。

表4 超高層集合住宅共用部調査概要、既往共用部調査概要

サンプル数	都内超高層集合住宅					都内集合住宅・団地
		5件				
調査項目	月々の共用部電力消費量(総消費量及び用途別消費量)					共用部における月々の電力消費量 (コージェネレーションシステムによる発電分を含む:該当2件)
対象期間	2007年4月～2009年3月(一部2007年3月～2009年4月)					2006年4月～2008年3月
建物概要	D棟*	E棟	F棟	G棟	H棟	
階数	約55階	約40階	約30階	約30階	約30階	
住戸数	約770戸	約830戸	約330戸	約370戸	約800戸	
竣工年	2004年	2003年	2007年	2000年	2003年	

\*コージェネレーションシステムによる発電分含む

#### 4. 結果・考察

##### (1) 住棟全体（専用部+共用部）に関する検討

##### 1) 実測調査に基づく検討

年間の専・共用部エネルギー消費量を調査対象棟別に示す（図2）。超高層であるA棟は共用部消費量が非常に多く、専・共用部消費構成もB棟、C棟と大きく異なっている。図3に専・共用部エネルギー消費量季節変動を棟別に示す。共用部消費量は季節を通じ比較的安定しており、住棟全体の消費変動を形成しているのは専用部消費量の影響が大きいことが分かる。A棟では、少人数世帯が多いことや、CO<sub>2</sub>冷媒ヒートポンプ給湯機の導入等から専用部消費量が少ないが、共用部消費量が大きいため、中間期・夏期住棟消費量は他棟と同等かそれ以上の値をとる結果となった。また、床面積あたりで見ても、A棟消費量は多く、超高層化に伴う共用設備の拡充が住棟全体の消費構成に大きな影響を与えていると考えられる。

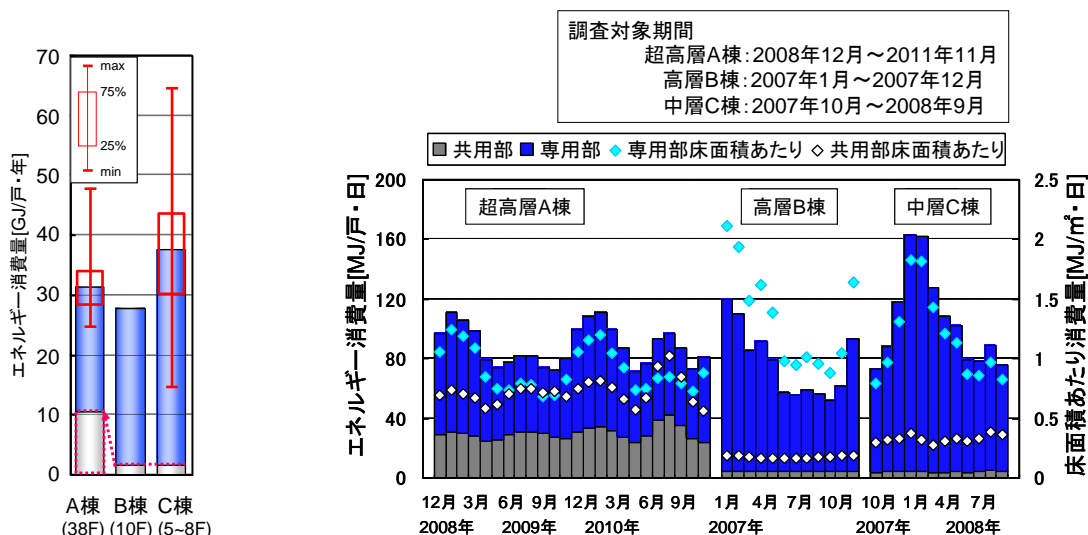


図2 年間専・共用部エネルギー消費量 図3 住棟全体における消費季節変動の棟別比較

図4にA棟、B棟の戸あたり専・共用部日平均エネルギー消費変動を示す。なお、B棟の専用部に関しては、実測調査より取得した電力データのみ反映させている。A棟、B棟ともに2010年の夏期のエネルギー消費量が大きくなった。これは、2010年の8月は2009年の同月より平均外気温が約3.5℃上昇していたことが主要因と考えられる。

図5に外気温との関係を示す。外気温が上昇することで消費エネルギー量が多くなるのはA棟では共用部、B棟では専用部であることが分かる。A棟は若年層で少人数世帯が多く、平日の在宅時間が短いため、専用部エネルギー消費量が小さくなったと推察される。また共用部には空調があり、外気温に応じてエネルギー消費があったと思われる。片廊下型のB棟は空調がないため、共用部の変動はほとんど見られなかった。

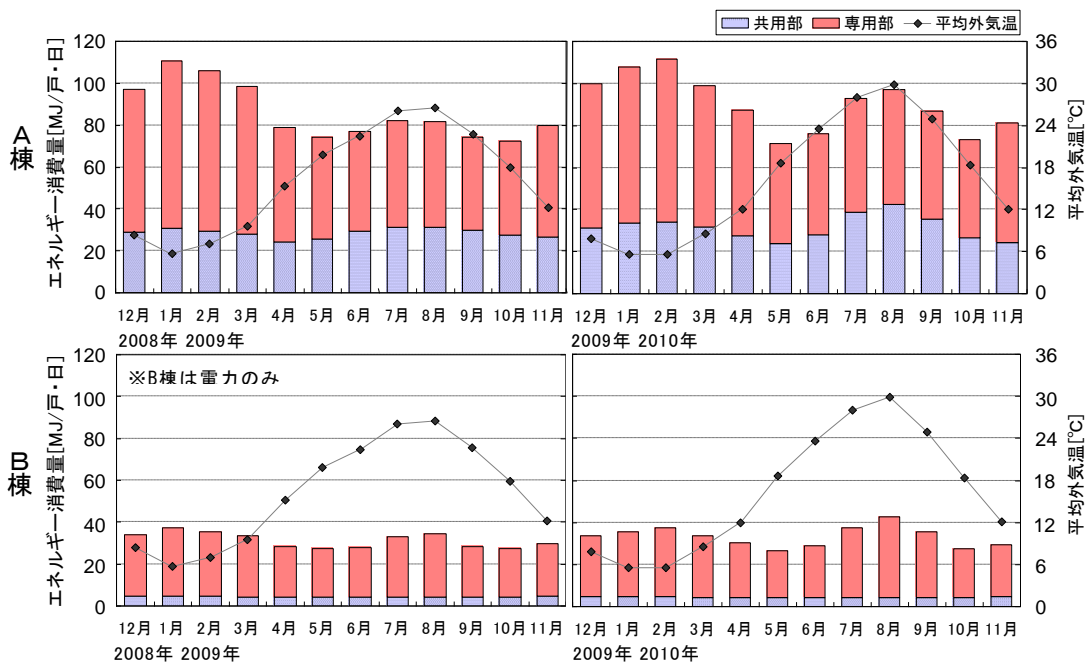


図4 A棟,B棟戸あたり日平均エネルギー消費月変動

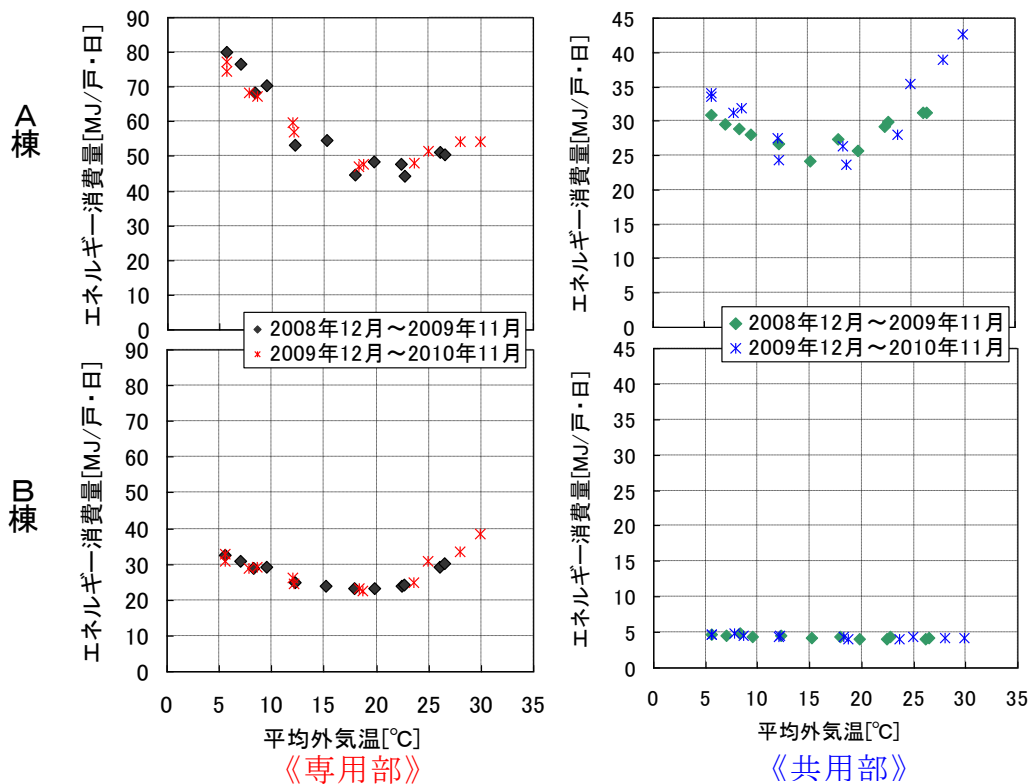


図5 A棟、B棟専・共用部消費量と外気温の関係

(2) 専用部に関する検討

1) 実測調査に基づく検討

図6に専用部エネルギー消費量年間変動のA棟・B棟比較を示す。A棟はB棟に比べ、冬期の消費量が少なく、年間の変動幅が小さい。この要因として、A棟は少人数世帯が多いと考えられることや、CO<sub>2</sub>冷媒ヒートポンプ給湯器の導入などが考えられる。日消費量を取得しているA棟に関して日毎のばらつきを見てみると、夏期に比べ、冬期のばらつきが大きいことが分かる。

図7にA棟幹線別日消費量年間変動分布及び冬期・夏期における階層平均標準偏差を示す。各幹線は10戸程度の住戸がまとまっており、比較的平均化された値となっているが、幹線毎に依然ばらつきが見られ、年間で20～120[MJ/戸・日]程度で推移している。冬期・夏期の平均標準偏差について階層別に見てみると、共に高層階でばらつきが大きくなることが分かる。

図8にA棟平均床面積と階層別専用部消費量との関係を、図9に外気温との関係を示す。床面積と専用部消費量の相関は明確で、30階以上の幹線において多消費世帯が集中していることが分かる。次に、多消費階層（30階以上）と少消費階層（12階以下）を例に外気温との関係を見ると、高層階と低層階で消費量の多少はあるものの、外気温との間にほぼ同様な相関が見て取れる。

A棟：2008年12月～2009年11月  
B棟：2007年1月～2007年12月

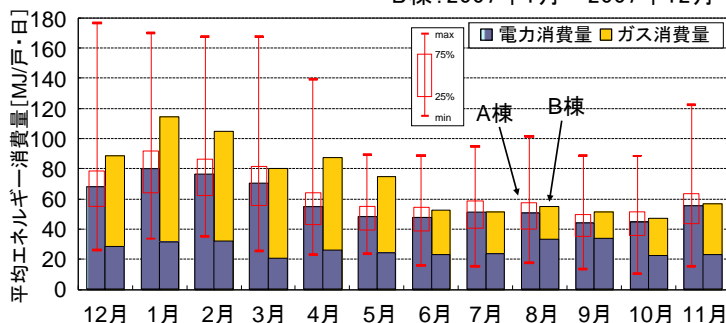
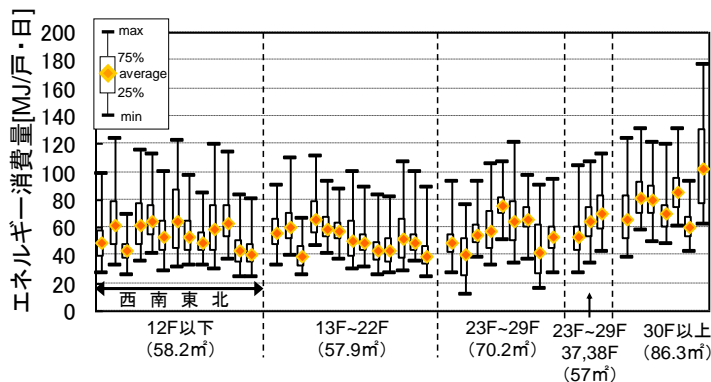


図6 専用部エネルギー消費量月変動A棟・B棟比較



階層平均標準偏差	12F以下	13F~22F	23F~29F (一部37,38F)	30F以上
冬期(2008年12月~2009年3月)	10.44	9.47	11.02	12.31
夏期(2009年6月~8月)	4.84	5.19	7.32	7.53

図7 幹線別日消費量年間変動分布及び冬期・夏期における階層平均標準偏差

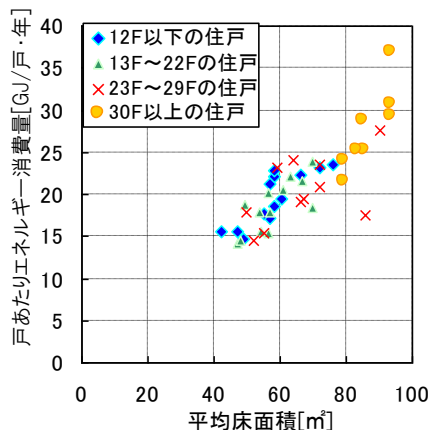


図8 床面積と階層別専用部消費量との関係【超高層A棟】

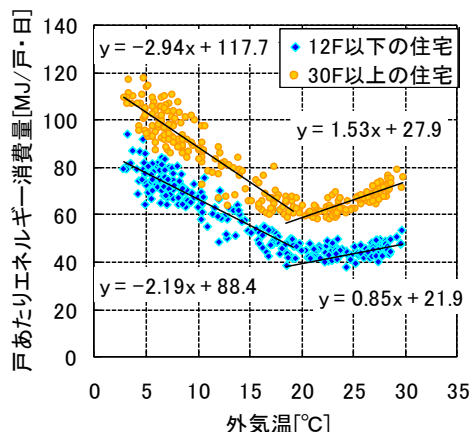


図9 外気温と階層別消費量との関係【超高層A棟】

冬期；11月～2月、夏期：7、8月

図10に専用部代表幹線消費時刻変動の年間経過を示す。A棟はCO<sub>2</sub>冷媒ヒートポンプ給湯機を導入しているため、深夜時間帯における消費が大きく、季節変動による消費差も同時間帯において発生する様子が見て取れる。図10の年間経過を参考に①冬期（12月～3月）、②夏期（7、8月）・中間期（5、6、9、10月）で2通り抽出時間を設定し、給湯用途を抽出した結果の一例を示す（図11）。①冬期は暖房消費量との重なりを考慮し、一般的な深夜電力時間帯（23:00～翌7:00）を抽出時間とし、②夏期・中間期は消費量の立ち上がりが比較的精度良く確認できる2:00～7:00とした。

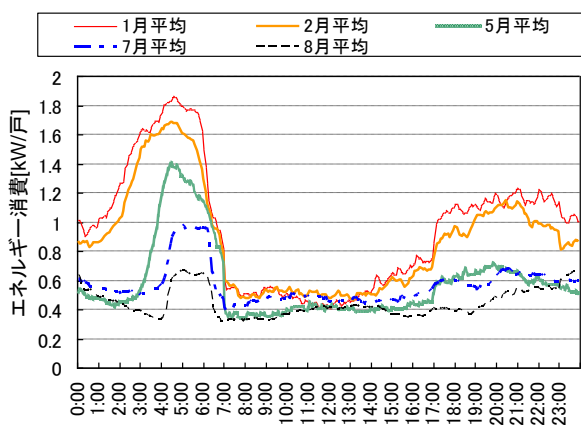


図10 代表幹線消費時刻変動の（各月平均）年間経過

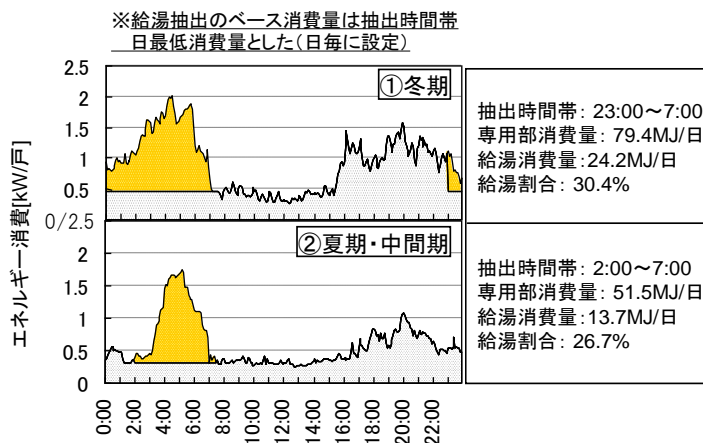


図11 給湯抽出方法（冬期、夏期・中間期）  
【超高層A棟】

図12(左図)に給湯抽出後消費量についての用途分解フローを、図12(右図)に用途分解結果と2006年実施の既往アンケート調査<sup>2)</sup>から得られた単身、2人、3人世帯の消費量との内訳比較を示す。冬期における給湯抽出時間帯には暖房消費量が含まれ、用途分解精度低下の懸念はあるものの、概ね良好な内訳結果が得られた。

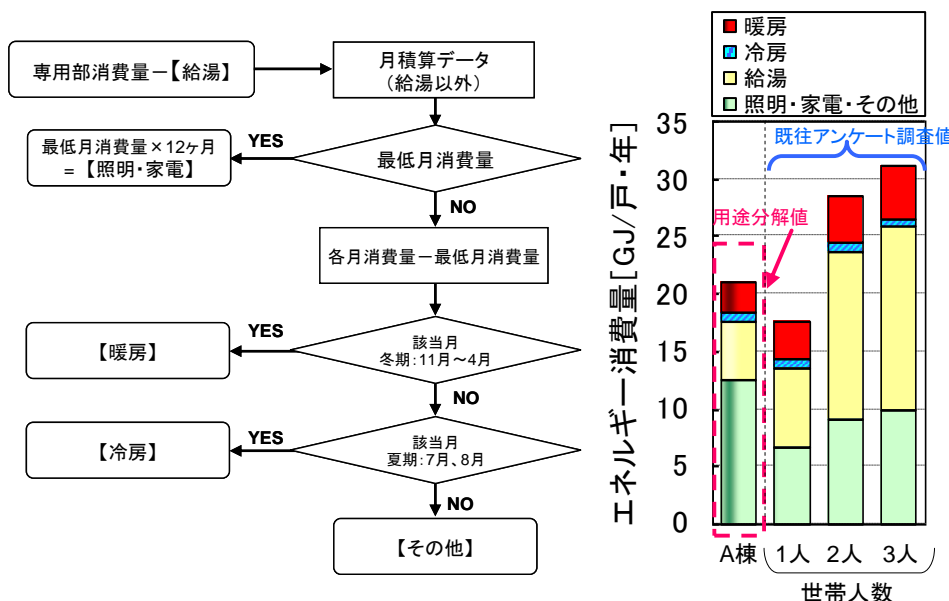


図12 用途分解方法及び結果

※一部2006年井上研究室実施アンケート

図13にA棟幹線住戸の年間用途別専用部消費量を左から降順で示す。ここで年間専用部消費量に応じて幹線を4等分した後、多消費世帯(75%~100%)、平均世帯(25%~75%)、少消費世帯(0%~25%)に再分類した。前述の通り、床面積と専用部消費量の間に関連があり、多消費世帯に分類される半数が30階以上の高層階世帯が占めていることを確認している。

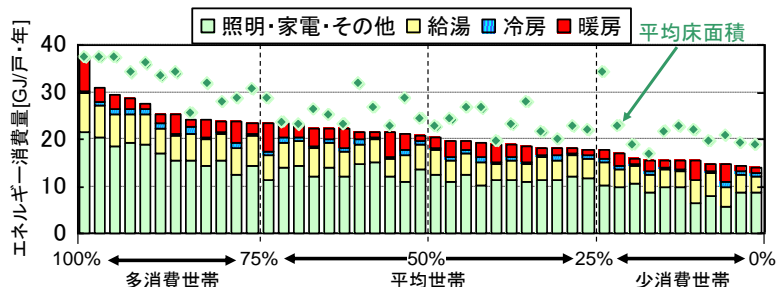


図13 専用部年間用途別エネルギー消費量(降順)  
【超高層A棟】

図14に専用部消費階級別比較を示す。多消費世帯において、住まい方の違い等により増加率が大きいと予想していた暖房消費量が比較的小さい値をとっているのに対し、照明・家電・その他、冷房消費量について大きな増加傾向を示す結果となった。これは冬期給湯抽出の際の暖房消費量と給湯消費量の重ね合わせが少なからず影響しているものと考えられる。

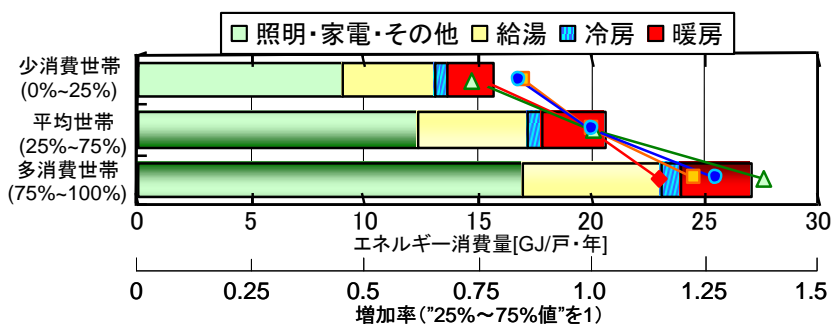


図14 専用部エネルギー消費階級別比較【超高層A棟】

図15に同規模の床面積(55m<sup>2</sup>~59m<sup>2</sup>)幹線に検討対象を絞り、床面積の影響を小さく抑えた上での分析結果を示す。住戸位置の影響を見ると、中部屋に比べ角部屋の消費量は若干ばらつく傾向が窺える。また方位に着目すると、北側幹線の消費量が多く、特に中部屋の北と東においては年間5[GJ/戸・年]程度の消費量の差が生じている。さらに、用途毎の平均消費量を基準として、幹線毎に変動率を見ると、暖房の変動率が他の用途に比べ大きくばらついている。同一住棟内において床面積、住戸位置、方位、部屋タイプ等、諸要因を限定した状況下であっても居住者の世帯構成や住まい方、家電台数等は様々であり、消費量に及ぼす影響は大きいことを示した。

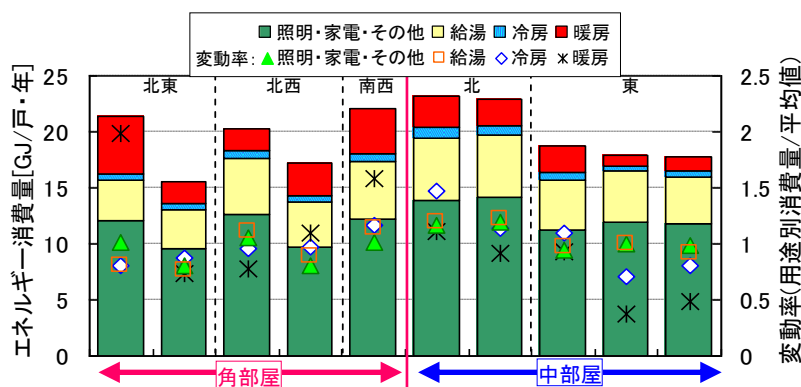


図15 同規模床面積幹線(55~59m<sup>2</sup>)の消費構成及び用途別変動率【超高層A棟】



## 2) 専用部エネルギー消費量の推計手法の検討

## a. 寄与度の大きい因子を基にした年間エネルギー消費量推計手法の検討

既往研究において各因子の総エネルギー消費量の関係を分析したところ、「世帯人数（以下人数）」、「省エネ実行度（以下実行度）」、「所有機器台数（以下台数）」の寄与度が高いことを示したが、ここでは対象を関東集合住宅に絞り、前述の3項目について数量化I類によるエネルギー消費量の推計式の構築と精度検証を行った。表5に3項目における各因子の総エネルギー消費量に及ぼす寄与度を示す。年間エネルギー消費量の平均値とカテゴリ数量から推計値を求めた。

表5 人数、実行度、台数（関東集合）

因子	カテゴリ	度数	外的基準の平均値[GJ]	カテゴリ数量[GJ]	
世帯人数	1人	68	16.5	-13.4	レンジ[GJ] [24.3]
	2人	202	28.1	-3.0	
	3人	158	34.6	2.8	
	4人	121	40.3	7.2	
	5人	18	44.2	10.9	
	6人	4	37.2	4.9	
省エネルギー実行度	省エネに努めている	50	26.9	-4.9	[10.5]
	やや努めている	363	30.5	-0.9	
	あまり努めていない	140	35.8	3.3	
	努めていない	18	37.1	5.6	
所有機器台数	0~10台	10	18.5	-4.1	[12.4]
	10~15台	114	24.5	-4.0	
	15~20台	244	30.8	-0.7	
	20~25台	154	35.5	2.0	
	25~30台	38	43.9	8.3	
	30台以上	11	40.7	5.6	

また、図16に3項目の推計値と実際のエネルギー消費量の比較を示す。実行度「努めていない」と回答している世帯や世帯人数5人以上などのサンプル数が少ない項目については多少の誤差が見られた。しかし、サンプル数が5未満の項目を除外し、実際の消費量の平均値と推計値の関係を見ると(図17)、 $R^2$ 値は高い値が得られ良好な結果が得られた。

図18に人数、台数の2項目による推計値とG団地の実際の消費量の平均値の関係を示す。なお、G団地の消費量には第一回、第二回アンケート調査で得られたデータを用いている。既往アンケート調査の対象ではないG団地と比較しても $R^2$ 値が比較的高い値が得られたことから、本手法による比較的高い精度での推計が可能であることが示された。

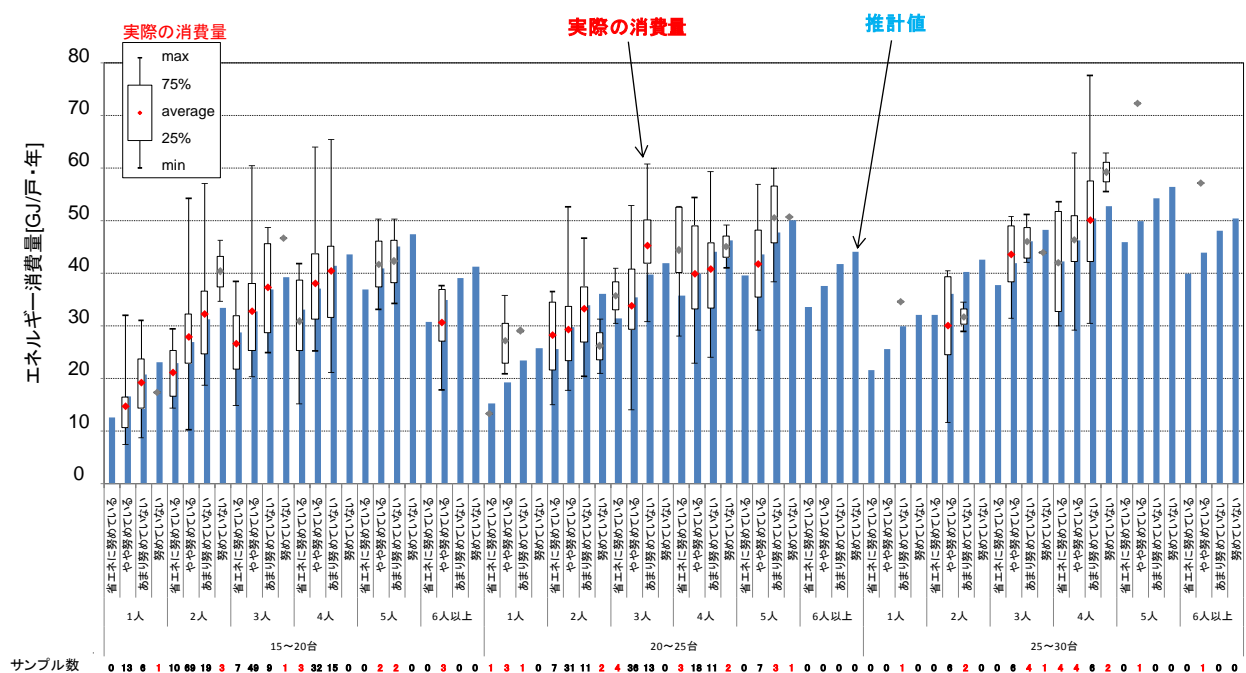


図16 人数、実行度、台数によるエネルギー消費量推計値と実際の消費量の比較（関東集合）

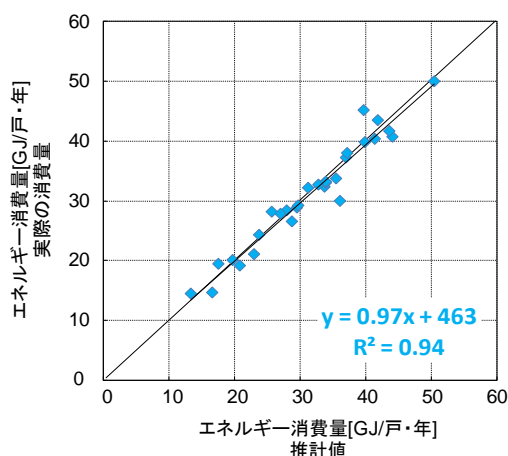


図17 人数、実行度、台数によるエネルギー消費量  
推計値と実際の消費量の関係

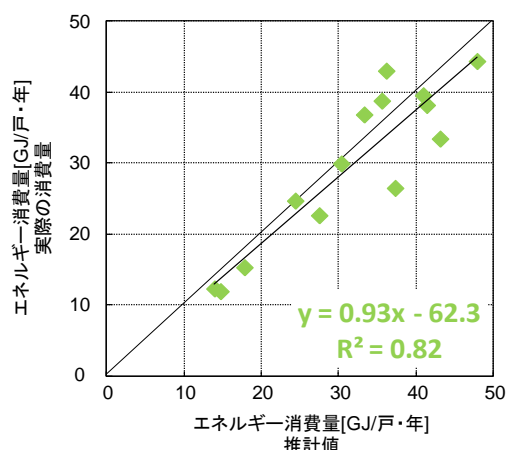


図18 人数、台数によるエネルギー消費量  
推計値とG団地の実際の消費量の関係

### (3) 共用部に関する検討

#### 1) 共用部年間エネルギー消費量

戸あたり共用部エネルギー消費量と最高階との関係を過年度調査の結果<sup>2)</sup>を交えて図19に示す。同等階においてある程度ばらつきはあるが、いずれの調査データも最高階と共用部消費量との間に相関があると言える。また、図19（右図）に一棟から成る集合住宅約50棟について、最高階と共用部消費量の関係を廊下形式別に示す。高層になるにつれて、センターコア型やボイド型などの閉じた平面計画になる傾向が見て取れ、同時に共用部消費量が増加している様子が窺える。

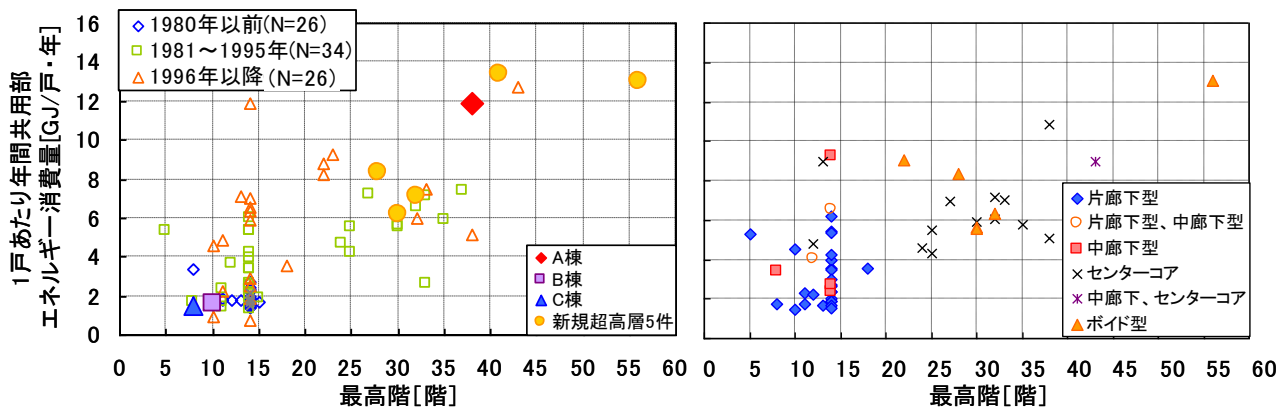


図19 戸あたり共用部消費量と最高階との関係  
(左図：管理開始年別 右図：廊下形式別)

#### 2) 共用部エネルギー消費内訳の把握

図20に本調査対象であるB棟、C棟に、A棟及び超高層集合住宅5棟建物の集合住宅共用部省エネルギー推進研究会における調査<sup>3)</sup>を加え、最高階降順に用途別共用部消費量を示す。いずれの住棟においても照明消費量が大きな割合を占めており、これに、エレベータ（ELV）、給水ポンプ消費量が変わり、共用部消費量が構成されている様子が分かる。

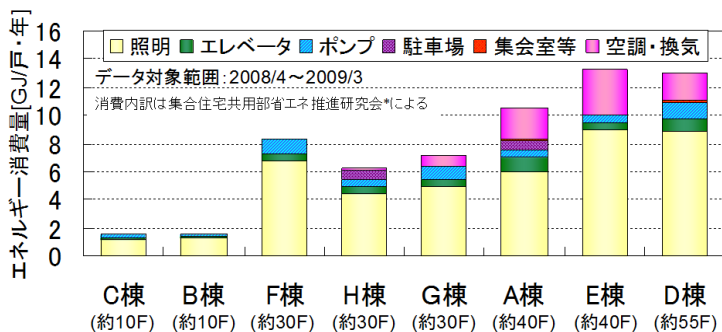


図20 共用部用途別消費量(最高階降順) 【引用文献<sup>4)</sup>等】

共用部消費量季節変動要因を把握するため住棟実測調査により詳細な内訳が把握できているA棟共用部消費量の季節変動を図21に示す。照明、ELV、給水ポンプ、駐車場用途においては大きな変動はなく非常に安定しており、唯一、空調用途の季節変動が見てとれる。

図22に中央監視データを用い、A棟共用部消費量の長期変動を示す。ここで、図21より明らかになった変動要因である空調消費量を年間の最低月からの上昇分と仮定して抽出し、抽出値と外気温の関係を図23に示す。外気温約15℃を境に二つの分布をしており、空調消費量は概ね外気温と相関があることが確認できた。特に、2008年冬期及び2010年夏期において、外気温に伴い空調消費量が増大している様子が見てとれる。

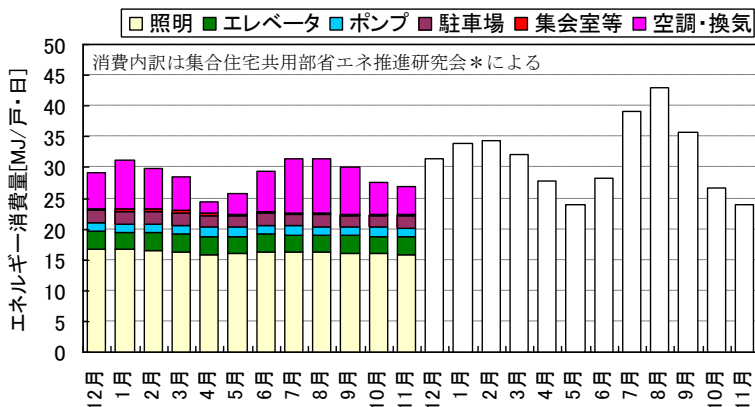


図21 超高層A棟共用部用途別消費量季節変動 【引用文献<sup>4)</sup>等】

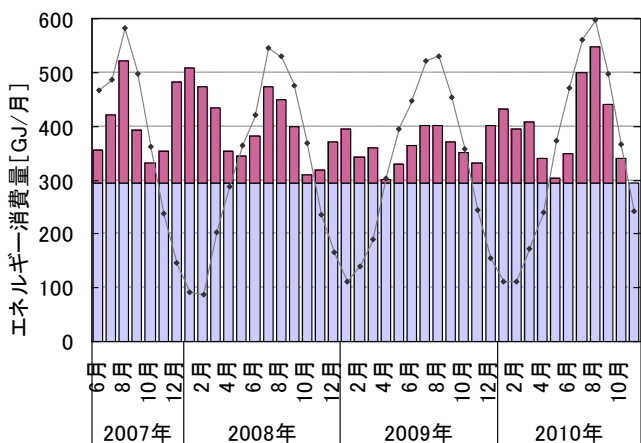


図22 共用部総消費量の長期年間変動(中央監視データ)

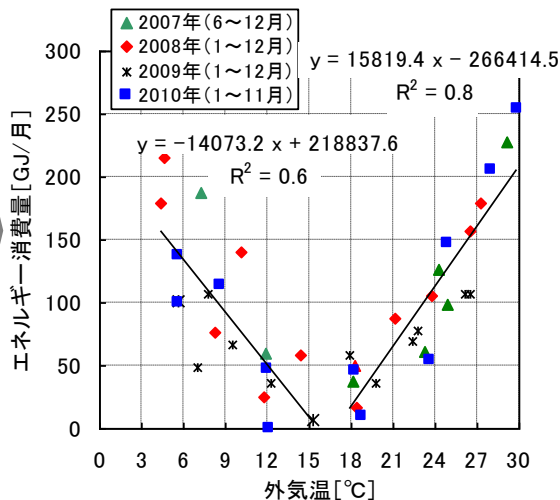


図23 空調消費量(抽出値)と外気温の関係

3) 照明・エレベータ・給水ポンプ消費量

図24に最高階と照明・ELV・給水ポンプ消費量との関係を示す。いずれも最高階との間に相関がみられたが、E棟、F棟の照明において近似曲線から外れる消費量をとっており、中廊下型による24時間照明等、廊下方式や照明制御の違いによる影響があると推定される。次に3用途(照明、ELV、給水ポンプ)における消費内訳を図25に示す。照明が約80%、ELV・給水ポンプを併せた動力系統で約20%と各住棟で概ね同一の構成になる様子が窺える。

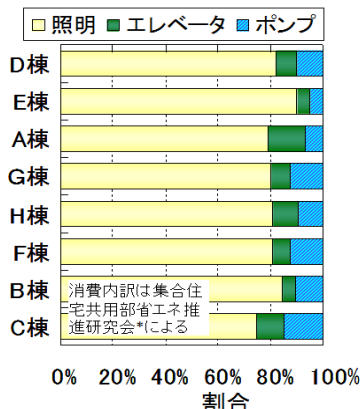
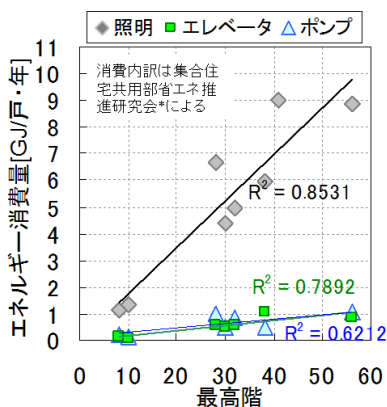


図24 最高階と照明・ELV・ポンプ消費量との関係

図25 照明・ELV・ポンプ消費量内訳

4) 空調・換気消費量の抽出

年間の最低月消費量からの各月増加分を空調・換気と推定し、既往共用部消費量データの空調抽出結果を図26に示す。A棟の空調推定値と実測値とでは、推定値が20%程度小さい値を示すが、消費内訳推定に使用する範囲であれば概ね良好な値であると言える。

5) 共用部エネルギー消費量の推計手法の検討

図27に、本検討で実施した共用部消費内訳の推定方法及び内訳推定と、既往研究で実施した実測の比較結果<sup>3)</sup>を、図28に最高階別消費内訳について既往の実測値<sup>3)</sup>も交えて示す。推定手法では(1) 各月変動分÷空調消費量、(2) 照明：(ELV+給水ポンプ) ≒ 4：1、の主に2つの関係を用い簡易推定した所、実測との比較では概ね良好な結果が得られた。これまでの検討により階数と照明消費量に相関があることを示したが、片廊下、中廊下、ポイド型など平面計画毎に照明エネルギー消費が大きく異なることを確認しており、これらについてより広範に分析、検討を行うことで、さらに推計精度を高めることが可能と考えられる。

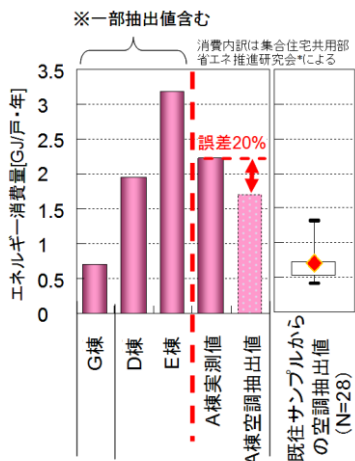


図26 空調・換気消費量抽出値と各棟消費量比較

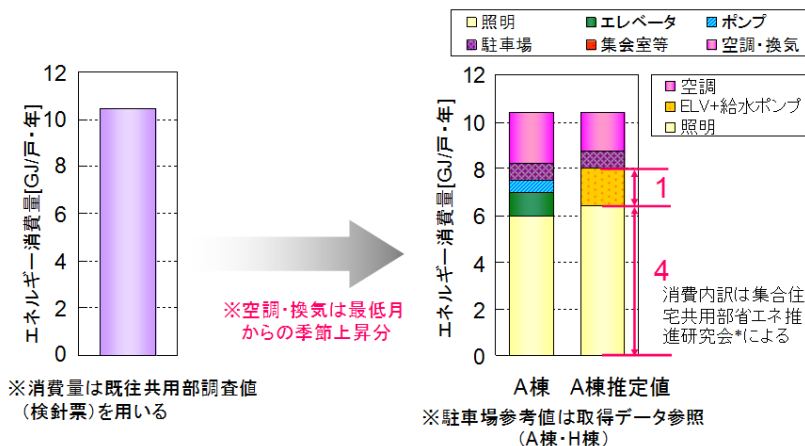


図27 共用部消費内訳の推定方法【引用文献<sup>4)</sup>等】

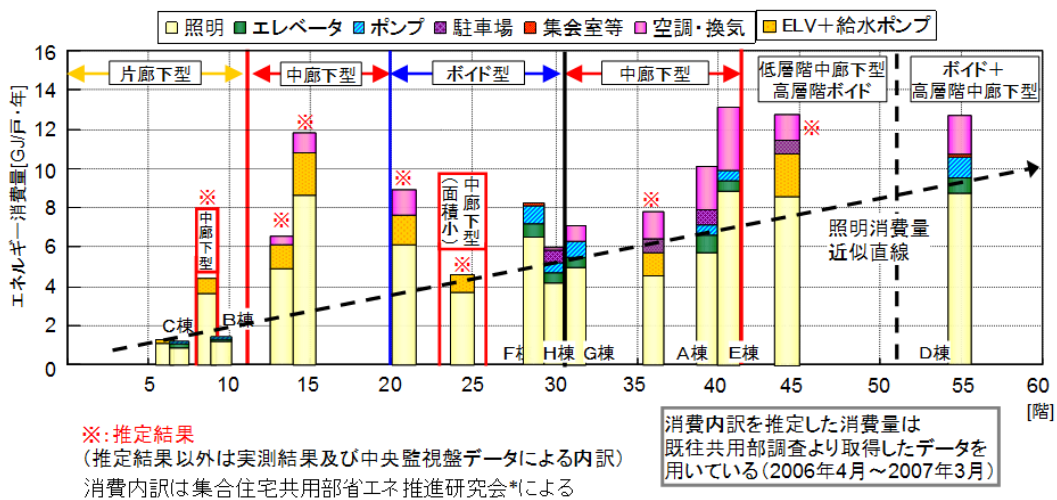


図28 共用部消費内訳の推定結果 最高階との関係 【引用文献<sup>4)</sup>等】

## 5. 本研究により得られた成果

### (1) 科学的意義

東京都の集合住宅住棟全体のエネルギー消費動向について、①専・共用部の消費構成は住棟で大きな違いがあり、住棟全体における消費量の季節変動は専用部によるところが大きいこと、②同一住棟内の住宅においても消費量はばらつき、住まい方が専用部消費量の多少に及ぼす影響が大きいこと、③高層の集合住宅において共用部消費量が多くなる傾向にあり、平面計画や動力が消費量に大きく影響し、特に廊下形式による照明・空調消費量の影響が顕著であること、④共用部の主な季節変動要因は空調用途で外気温と相関が強いこと、⑤照明：動力（ELV＋給水ポンプ）は概ね一定の比率になること、等の知見が得られた。

### (2) 地球環境政策への貢献

以上の集合住宅のエネルギー消費実態の把握により、都市部の住宅用エネルギー消費実態把握及び推計精度向上に貢献し、実効性ある環境負荷削減に資する。

## 6. 引用文献

- 1) 森原、井上ら：超高層を中心とした集合住宅共用部のエネルギー消費実態に関する研究，日本建築学会学術講演梗概集，pp. 165-166，2008.9
- 2) 森原、井上ら：アンケートによる一般家庭での冷房使用実態調査（第3報）住宅内エネルギー消費の実態と居住者の認識、空気調和・衛生工学会学術講演梗概集、pp. 1443-1446、2007.9
- 3) 集合住宅共用部省エネルギー推進研究会：国土技術政策総合研究所が財団法人建築環境・省エネルギー機構に設置（主査：澤地孝男、委員：井上隆、西澤繁毅、桑沢保夫、須田礼二、佐藤順子、青木正諭）、2008年度～2010年度
- 4) 野原、井上、澤地ら：都内集合住宅を対象とした住棟全体におけるエネルギー消費特性に関する検討、空気調和・衛生工学会学術講演梗概集、pp. 649-652、2010.9

## 7. 国際共同研究等の状況

特に記載すべき事項はない

## 8. 研究成果の発表状況

### (1) 誌上発表

<論文（査読あり）>

特に記載すべき事項はない

<査読付論文に準ずる成果発表>

特に記載すべき事項はない

<その他誌上発表（査読なし）>

特に記載すべき事項はない

### (2) 口頭発表（学会）

- 1) 松井大樹、井上隆、森原佑介、村上周三：低炭素社会に向けた住宅・非住宅建築におけるエネルギー削減のシナリオと政策提言（第4報）都内集合住宅を対象とした住棟全体におけるエネルギー消費に関する検討、日本建築学会大会学術講演、2009
- 2) 松井大樹、井上隆、森原佑介、村上周三：都内集合住宅を対象とした住棟全体におけるエネルギー消費に関する検討、空気調和・衛生工学会学術講演、2009
- 3) 羽切理恵、井上隆、野原百代、村上周三：低炭素社会に向けた住宅・非住宅建築におけるエ

エネルギー削減のシナリオと政策提言 第9 報 住棟全体を対象とした集合住宅のエネルギー消費構成に関する検討、日本建築学会大会学術講演、2010

4) 野原百代、井上隆、羽切理恵、澤地孝男、須田礼二:超高層住宅共用部用途別エネルギー消費量に関する分析(2)～外気温・階数等の影響要因に関する分析及び中高層集合住宅との比較～、日本建築学会大会学術講演、2010

5) 野原百代、井上隆、羽切理恵:都内集合住宅を対象とした住棟全体におけるエネルギー消費特性に関する検討、空気調和・衛生工学会学術講演、2010

(3) 出願特許

特に記載すべき事項はない

(4) シンポジウム、セミナーの開催(主催のもの)

特に記載すべき事項はない

(5) マスコミ等への公表・報道等

特に記載すべき事項はない

(6) その他

特に記載すべき事項はない