

B-58 家庭用エネルギー消費削減技術の開発および普及促進に関する研究

(3) 家庭におけるエネルギー消費に及ぼす

ライフスタイルの影響に関する情報発信ツールの開発

独立行政法人建築研究所

環境研究グループ

客員研究員

堀 祐治

環境研究グループ

重点研究支援協力員

細井 昭憲

平成15～17年度合計予算額

9, 157千円

(うち、平成17年度予算額

6, 167千円)

[要旨]

家族構成、機器の使用行動、環境対応行動（空調、窓やカーテン類の開閉操作等）により家庭におけるエネルギー消費の多寡や設備機器類のエネルギー効果が左右される。これらの関係についてサブテーマ（1）（2）により明らかになった部分を取りまとめ、一般の生活者や建築実務家にとってわかりやすい教材類を作成開発する。生活者に対する既存の省エネ生活情報と比較して、定量的で精度が高く、効果の高い工夫が明らかとなる情報をまとめる。また、住宅実務家にとっては、施主のライフスタイルや住宅の諸条件（周辺環境や住宅形態等）に応じ省エネ面から最適な設備システムを選択するための根拠となる情報を提供するためのツール開発を目的としており、本研究において、具体的な住宅プラン、標準的生活スタイルをもとに、省エネルギー性（一次エネルギー）、環境性（CO₂排出量）、経済性（インシロスト・エネルギーコスト）について評価を行った。

また、平成17年度には、これまで本研究課題を通して明らかになったエネルギー削減効果について、住宅への適応時の削減量を簡易に算出することの出来る「年間のエネルギー消費算出プログラム」を作成した。本プログラムの使用により、特に建築技術への知識を有しないものも、省エネルギー機器とその効果を容易に認識することが可能になる。

[キーワード] 住宅，省エネルギー，実証実験，CO₂排出削減，家電機器，

1. はじめに

本章の目的は、家庭用のエネルギー消費設備機器の特性に関する基礎的な情報を整備することである。家庭におけるエネルギー消費量の多寡には人間の使用行動とともに、使用機器自体の特性が深くかわることは言うまでもない。本情報発信ツールは、住宅におけるライフスタイルと、省エネルギー化の特徴を推測することを目指している。個別の機器のエネルギー消費特性を明らかにすることにより、人間の生活行動と家庭内のエネルギー消費との関連に対する理解を深めることが可能になる。

2. 研究目的

本年度は、最終的な情報発信ツール作成の基礎となる、住宅の省エネルギー化のケーススタディと、標準的ライフスタイル、標準的住戸形態のエネルギー消費量削減効果試算を行った。

3. 研究方法

3.1 ケーススタディ

ケーススタディの方法は、居住者別の1日の生活行為を再現して行った実証実験の結果を基本に、一部シミュレーションも交えながらモデル住宅における用途別（使用先別）の消費エネルギー量とCO2排出量、エネルギーコストの試算を行った。また、システム導入の可否を判断するために重要な情報として初期投資額がある。これについては、試設計に基づくイニシャルコスト（いわゆる定価ベース）の試算を行ったのでこれも合わせて報告する。

3.2 モデル住宅プラン

ケーススタディの対象とした住宅プランは、東京郊外に立地する木造2階建ての戸建住宅を想定したもので、省エネルギー設計手法を採用していない“一般モデル”と、採用している“自立循環モデル”の2つのモデルを作成した。省エネルギー要素技術の適用による省エネルギー効果などの評価は、この2つのケーススタディモデルの比較によって行う。

“自立循環モデル”は、“一般モデル”のプランの一部を、自然風、太陽熱などの自然エネルギー利用をより積極的に行えるように改変したもので、自然生活指向のライフスタイルを持つ住まい手をイメージしたものである。

3.3 郊外型立地の戸建住宅の前提条件

立地、建物の構造、及び家族構成・生活スケジュールなどの前提条件は、表3.3.1に示す通り、“一般モデル”と“自立循環モデル”で共通に設定している。

表3-1 ケーススタディの前提条件

項 目		概 要
敷地条件	立地	東京都郊外
	敷地規模	210㎡ (63.5坪)
住宅条件	構造	木造在来軸組工法
	階数	2階建て
	主な仕 上げ	外部 屋根 : 金属葺き 外壁 : サイディング張り 開口部 : アルミ製サッシ
		内部 天井・壁 : せっこうボード下地クロス張り 床 : フローリング張り一部畳敷き
生活条件	家族構成	4人 (夫婦2人+子供2人)
	生活スケジュール	標準的と考えられる生活スケジュールを想定 (実証実験の条件に準ずる)
	室内設定温度	冬期 18℃、夏期 28℃

3. 4 ケーススタディモデル設計図

◆一般モデル

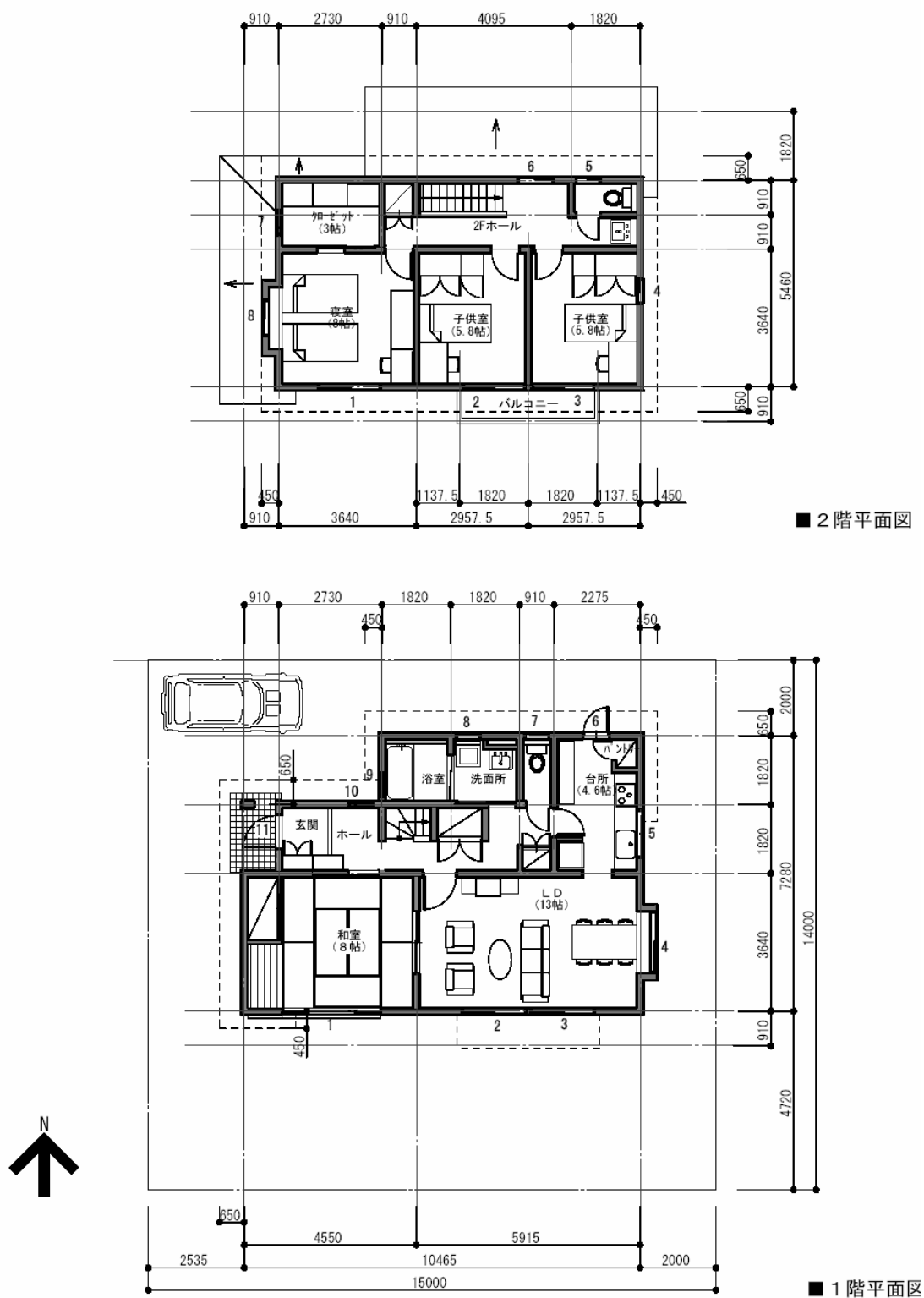
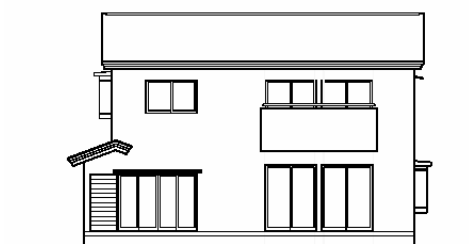
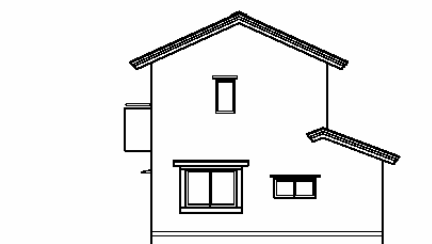


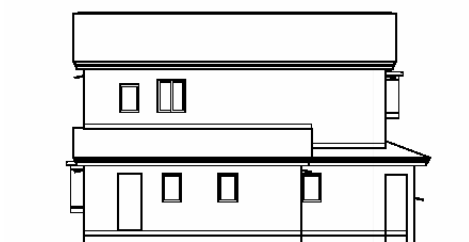
図3-4-1 ケーススタディ平面図（一般モデル）



■南立面図



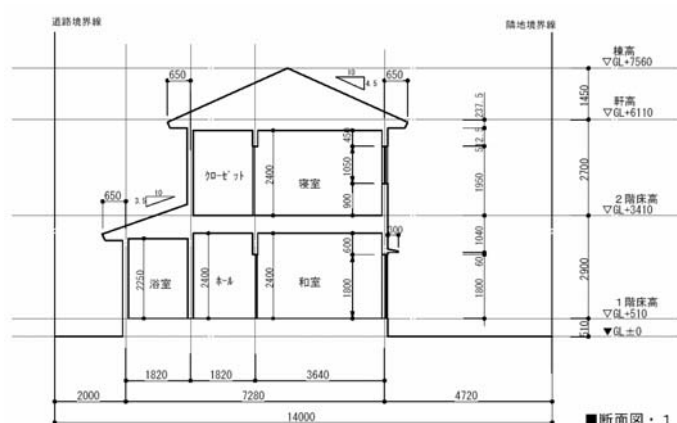
■東立面図



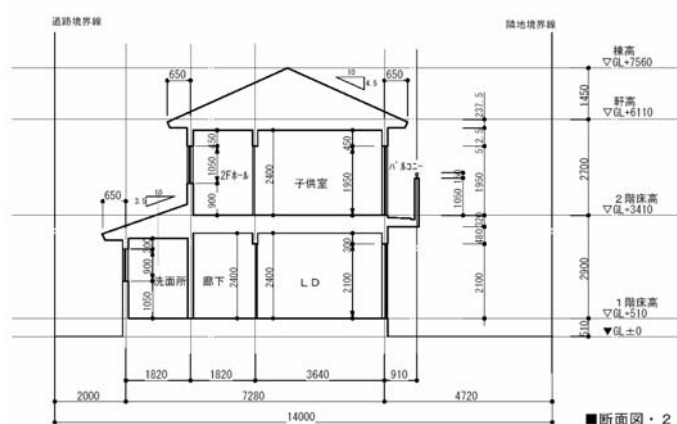
■北立面図



■西立面図



■断面図・1



■断面図・2

●設計諸元

敷地面積 210.00㎡(63.5坪)

建築面積 69.56㎡(21.0坪)

床面積 2階 57.14㎡

1階 62.93㎡

合計 120.07㎡(36.3坪)

窓面積 27.92㎡

窓面積/延べ面積 23.25%

(窓面積は玄関・勝手口扉を除く)

家族構成 夫婦2人+子供2人

図3-4-2 ケーススタディ立面・断面図 (一般モデル)

◆自立循環モデル



図3-4-3 ケーススタディ平面図（自立循環型モデル）

3. 5 設定条件

東京郊外に立地する戸建住宅（木造2階建）を想定し、前章に示した“一般モデル”及び“自立循環モデル”について、表3-5-1に示す諸条件を想定したケーススタディを行った。

表3-5-1 ケーススタディ諸条件の概要

項 目	概 要
モデル住宅	木造軸組み在来構法
立地	東京郊外
家族構成	夫婦2人＋子供2人
断熱水準	一般モデル：旧省エネⅣ地域 新省エネⅣ地域 自立循環モデル：次世代省エネⅣ地域
暖冷房システム	ヒートポンプエアコン（2001型平均機種及び2004トップランナー機種）
給湯システム	<節湯手法> 節湯①：足踏式キッチン水栓 節湯②：手元止水機能付シャワー水栓 節湯③：節湯①＋節湯② <熱源機器> ・従来型ガス給湯器 ・潜熱回収型ガス給湯器 ・真空ガラス管型（強制循環式）太陽熱給湯器 ・真空貯湯型（自然循環式）太陽熱給湯器 ・CO₂冷媒ヒートポンプ給湯器
全般換気システム	・第一種ダクト方式（ACモータ及びDCモータ） ・第三種温度差ハイブリッド方式（ACモータ及びDCモータ）
照明システム	・従来型照明器具（一般住宅モデル、在室時常時点灯） ・従来型照明器具＋on-off点灯（一般住宅モデル） ・高効率照明器具＋on-off点灯（一般住宅モデル） ・1室1灯＋調光（自立循環住宅モデル） ・1室多灯分散（簡易型）＋調光（自立循環住宅モデル） ・1室多灯分散（フルスペック）＋調光（自立循環住宅モデル）

4. 結果・考察

4. 1 暖冷房設備のエネルギー効率向上に伴う二酸化炭素削減効果および経済性の評価

戸建住宅に採用される暖冷房方式は、個別方式とセントラル方式に分類され、数多くのシステムが存在する。ここでは、東京郊外に立地する戸建住宅をイメージしたケーススタディであることから、最も一般的と考えられるヒートポンプ式ルームエアコン（部分間欠運転方式）を対象に各評価を行った。

(1) 省エネルギー性

(a) 熱負荷について

- ① ルームエアコンのエネルギー消費量は、建物の断熱仕様や開口部の日射遮蔽性能、気象条件等によって変わる。
- ② 建築外皮の熱的性能別の年間熱負荷（一次エネルギー）を図2.3.1に示す。
- ③ 般住宅モデル（旧省エネⅣ地域断熱仕様）を100%とすると、同（新省エネⅣ）は約80%、自立循環モデル（次世代Ⅳ）は約75%との結果を得た。

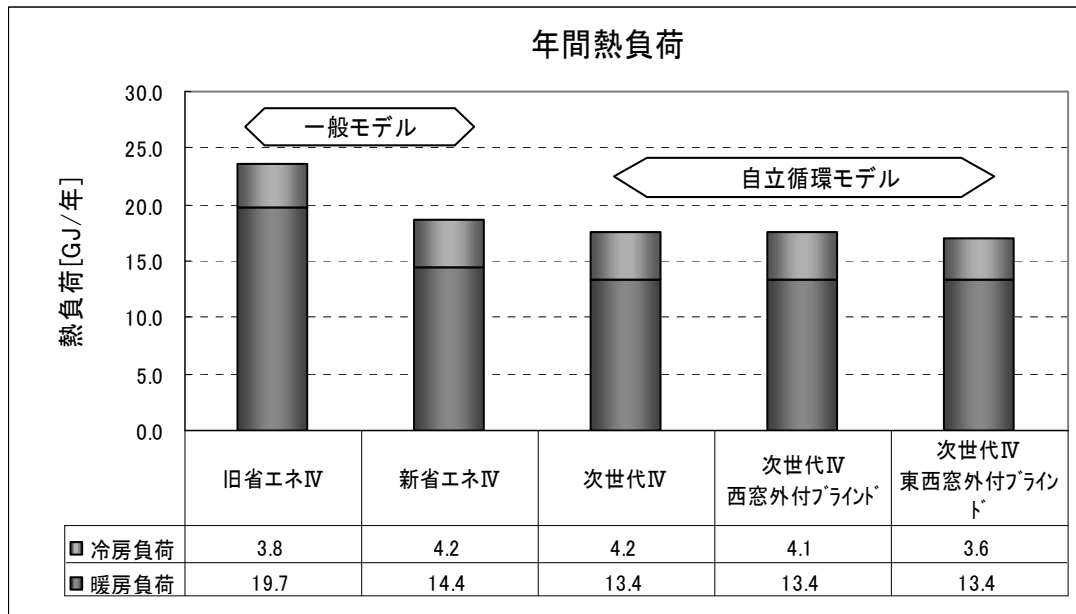


図3-5-1 年間熱負荷の計算結果

(b) エアコンのエネルギー消費量について

- ① ここでは、各断熱仕様の住宅に2001年型の平均的性能機種及び2004年型のトップランナー機種を設置した場合について、年間のエネルギー消費量（一次）を試算してみた。
- ② ルームエアコンの年間エネルギー消費量（一次エネルギー）を図3-5-2に示す。
- ③ 一般住宅モデル（旧省エネⅣ地域断熱仕様）に2001年型の平均的性能エアコンを設置した場合を100%とすると、次世代省エネⅣ地域以上の外皮性能の住宅に2004年型トップランナー機種は約45%（約55%のエネルギー削減効果）があるとの結果を得た。

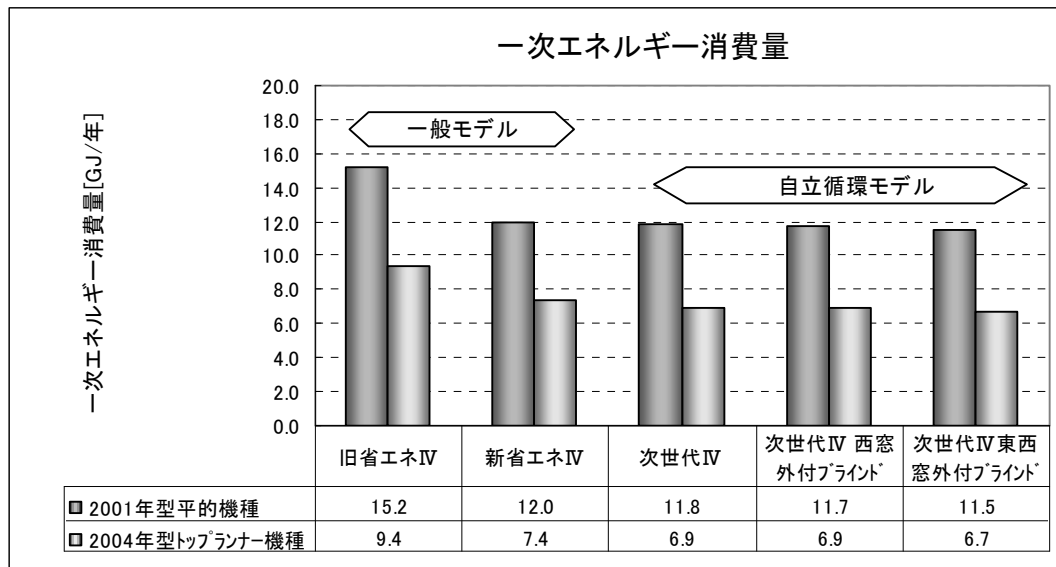


図3-5-2 ルームエアコンの年間エネルギー消費量

（２）二酸化炭素削減効果

二酸化炭素排出量（全電源）は、一般住宅モデル（旧省エネⅣ地域断熱仕様）に２００１年型の平均的性能エアコンを設置した場合を１００％とすると、次世代省エネⅣ地域以上の外皮性能の住宅に２００４年型トップランナー機種は約４５％（約５５％の削減効果）であるとの結果を得た。

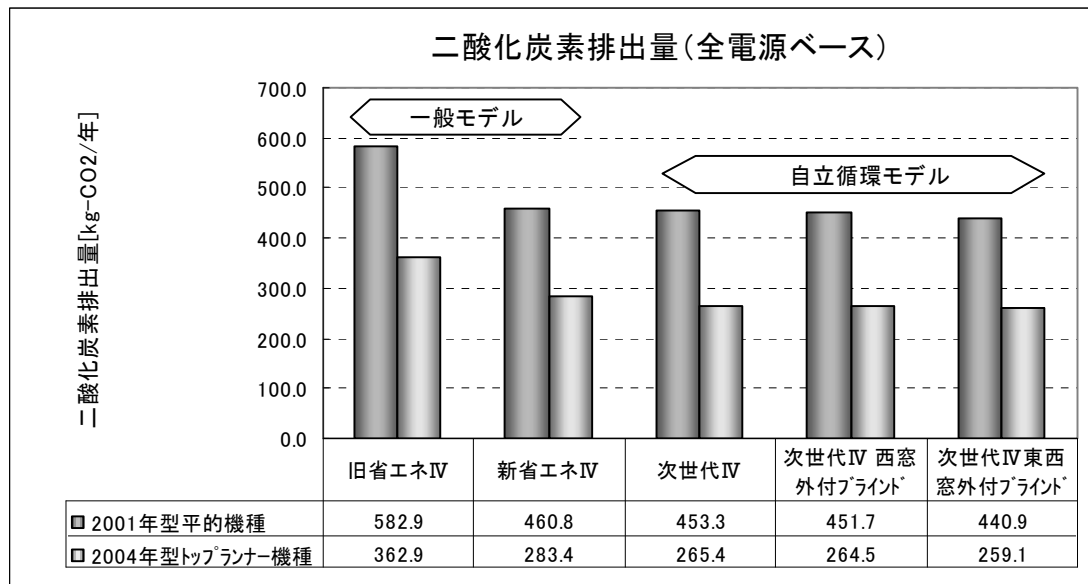


図3-5-3 ルームエアコンの二酸化炭素排出量

（３）経済性の評価

- ① エアコンを新規購入または買い替えの際に、省電力化された機種（例えばトップランナー機種）を選定することは、省エネ性・環境性、ひいてはエネルギーコスト削減に効果がある。
- ② 次世代断熱住宅の場合、高効率エアコン導入に伴うエネルギーコスト節約額は、１０年間で１１万円程度になる。
- ③ 内訳としては、LDが１／２以上を占めるので、高効率型機種への交換は、ここから始めるのが効果的である。
- ④ LD用の２００４年型トップランナー機種と型落ち低性能機種との価格差が仮に７万円程度ある場合、このインシヤルコスト増加分は、約１１年で回収可能ということになる。
- ⑤ エアコンはオープン価格なので、実勢価格と節約エネルギーコストを考慮の上、選定すること。

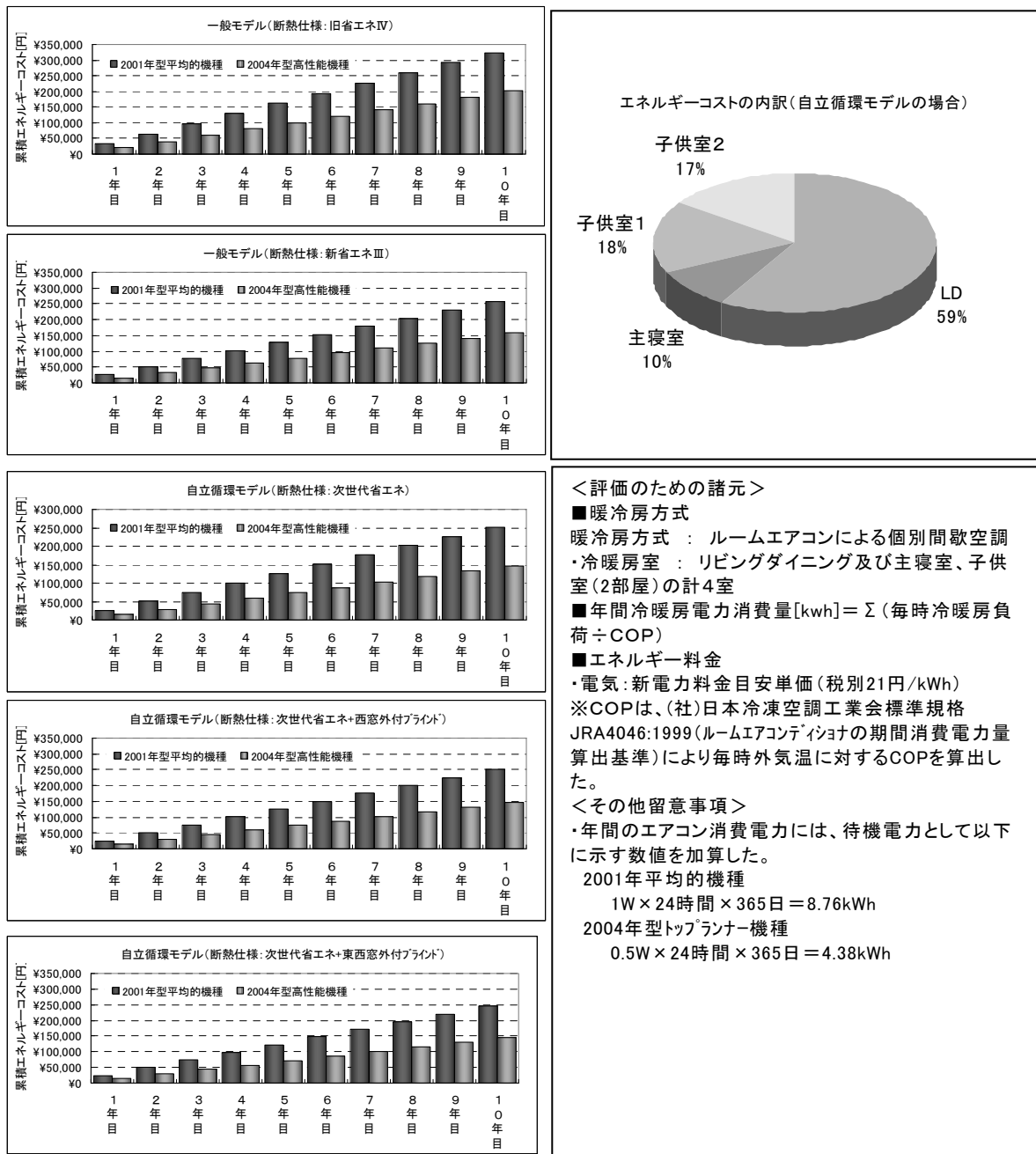


図3-5-4 ルームエアコンのエネルギーコスト

4. 2 給湯エネルギー低減による二酸化炭素排出量削減効果及び経済性の評価

(1) 省エネルギー性

各システムの年間エネルギー消費量（一次エネルギー）を図3-6-1に示す。

- ① 従来型ガス給湯器を100%とすると、潜熱回収型ガス給湯器は約85%、真空貯湯型太陽熱給湯器約は50%、強制循環型太陽熱給湯器約は約64%（真空貯湯型と比べて集熱面積が約1㎡少ない）、CO2ヒートポンプ給湯器が約66%との結果を得た。
- ② 各熱源方式とも、節湯手法を組み合わせることにより、更に3～10%程度の省エネ効果があることが確認された。
- ③ 留意点として、ガス給湯器の効率は、気象条件や使い方の影響を受けにくく、年間ほぼ一定の性能を発揮するのに対し、太陽熱給湯システムや大気を熱源とするCO2冷媒ヒートポンプ給湯システムは、気象条件（日射量、外気温など）や生活スタイルによる湯の使い方の違いによって効率が変動する。

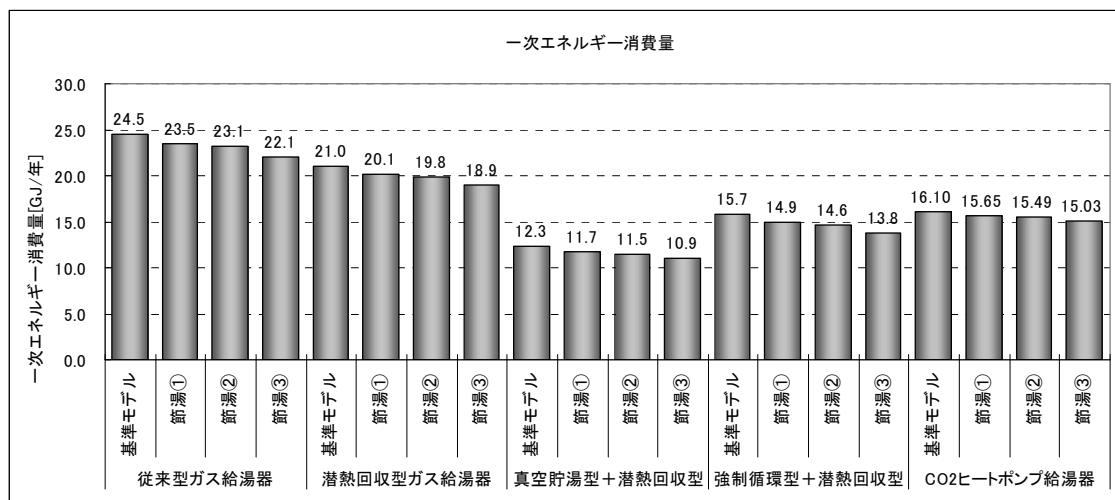


図3-6-1 給湯設備の年間エネルギー消費量

（２）二酸化炭素削減効果

- ① 環境性の評価については、環境省の定めた全電源ベースのCO2排出係数を用いているが、参考に火力電源ベースの結果も併記した（図3-6-2）。
- ② 全電源ベースの評価では、従来型ガス給湯器の二酸化炭素排出量を100%とすると、潜熱回収型ガス給湯器は約85%、真空貯湯型太陽熱給湯器約は54%、強制循環型太陽熱給湯器約は約67%（真空貯湯型と比べて集熱面積が約1㎡少ない）、CO2ヒートポンプ給湯器が約55%という結果を得た。

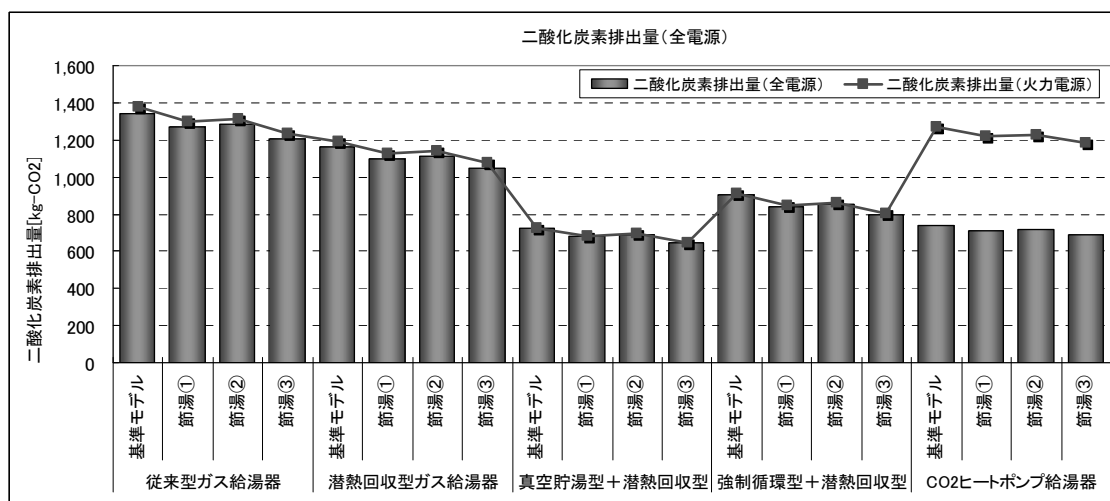


図3-6-2 給湯設備の年間二酸化炭素排出量

（３）経済性の評価

高効率給湯システムの選定に際し、イニシャルコストとエネルギーコストの関係は大変興味深い評価項目である。ここでは、従来型ガス給湯器を基準モデルとし、その他の高効率給湯システム導入に伴って増加したイニシャルコストを年間の節約エネルギーコストによって何年で回収できるか（単純償却年数）を試算してみた。評価対象の給湯システムは表4.2.1に示す通りである。図3-6-3に示したグラフ（横軸：年間エネルギーコスト節約額、縦軸：イニシャルコスト増加額）の原点から各システムのプロット点を結ぶ直線の勾配が単純償却年数を表す。

$$\text{単純償却年数[年]} = \text{イニシャルコスト増加額[円]} \div \text{年間エネルギーコスト削減額[円/年]}$$

ここで、イニシャルコストは試設計をもとに各資機材数量を概略拾い出し、

- ① 単価はメーカーカタログに掲載されているものは定価を採用し、それ以外は建設物価の東京価格を採用した（掛け率は1.0）。
- ② 人工単価は、専門工別に建設物価の東京価格を採用

などのルールで試算してある。従って、ここで算出された単純償却年数は、長めの結果となっている。

表4.2.1 評価対象の給湯システム

システム番号	システム構成
システム-1	従来型ガス給湯器（24号）
システム-2	同上（節湯①：キッチン足踏み水栓）
システム-3	同上（節湯②：手元止水機能付シャワー水栓）
システム-4	同上（節湯③：節湯①＋節湯②）
システム-5	潜熱回収型ガス給湯器（24号）
システム-6	同上（節湯①：キッチン足踏み水栓）
システム-7	同上（節湯②：手元止水機能付シャワー水栓）
システム-8	同上（節湯③：節湯①＋節湯②）
システム-9	真空貯湯型（自然循環式）太陽熱給湯器＋従来型ガス給湯器
システム-10	同上（節湯①：キッチン足踏み水栓）
システム-11	同上（節湯②：手元止水機能付シャワー水栓）
システム-12	同上（節湯③：節湯①＋節湯②）
システム-13	真空ガラス管型（強制循環式）太陽熱給湯器＋従来型ガス給湯器
システム-14	同上（節湯①：キッチン足踏み水栓）
システム-15	同上（節湯②：手元止水機能付シャワー水栓）
システム-16	同上（節湯③：節湯①＋節湯②）
システム-17	C02冷媒ヒートポンプ給湯器（多機能フルオートタイプ）
システム-18	同上（節湯①：キッチン足踏み水栓）
システム-19	同上（節湯②：手元止水機能付シャワー水栓）
システム-20	同上（節湯③：節湯①＋節湯②）

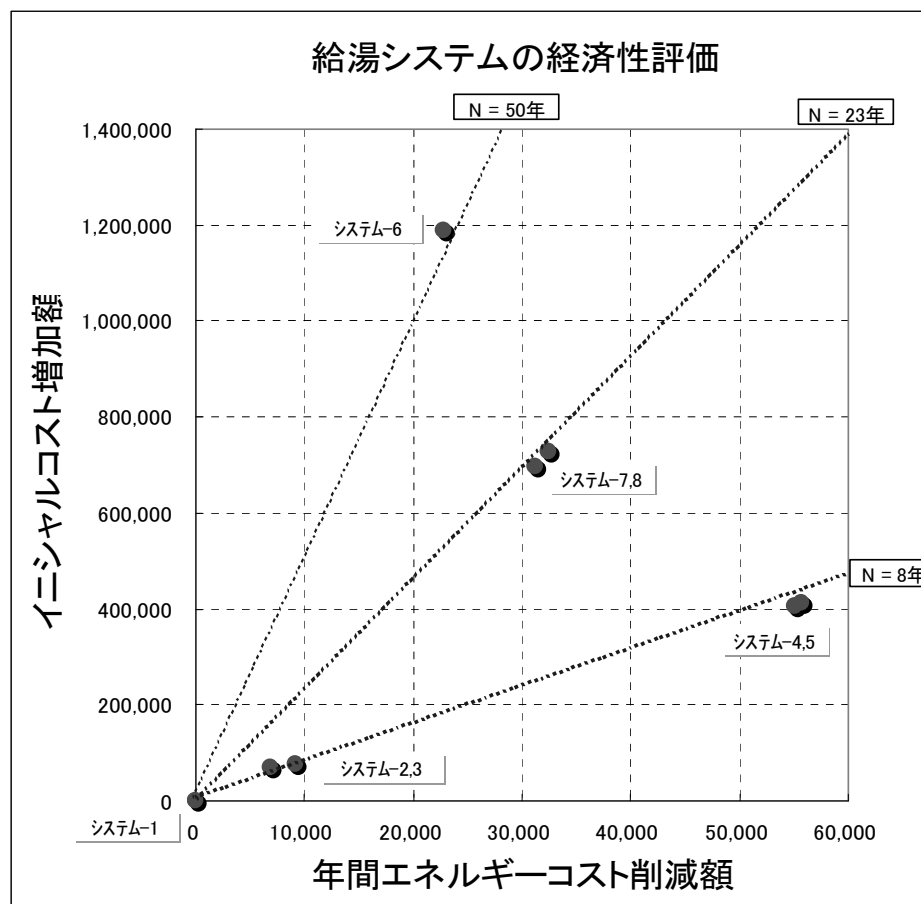


図3-6-3 給湯設備の経済性評価（単純償却年数）

4. 3 換気エネルギー低減による二酸化炭素削減効果および経済性の評価

戸建住宅に採用される換気方式は、第一種、第二種、第三種換気方式がある。ここでは、全般換気システムの代表的な方式として第一種ダクト換気方式（非熱交換）、さらに、冬期の室内外温度差を利用した温度差ハイブリッド換気方式（第三種）について評価を行った。

（１）省エネルギー性

第一種ダクト換気方式（ACモータ）を１００％とすると、エネルギー消費効率に優れたDCモータを使用したシステムは、約６０％（４０％のエネルギー削減が可能）。さらに、室内外温度差を利用した省エネルギー換気システムである温度差ハイブリッド換気方式は、ACモータで約６２％、DCモータでは３８％との結果を得た。

（２）二酸化炭素削減効果

第一種ダクト換気方式（ACモータ）を１００％とすると、エネルギー消費効率に優れたDCモータを使用したシステムは、約６０％。さらに、室内外温度差を利用した省エネルギー換気システムである温度差ハイブリッド換気方式は、ACモータで約６２％、DCモータで３８％との結果を得た。

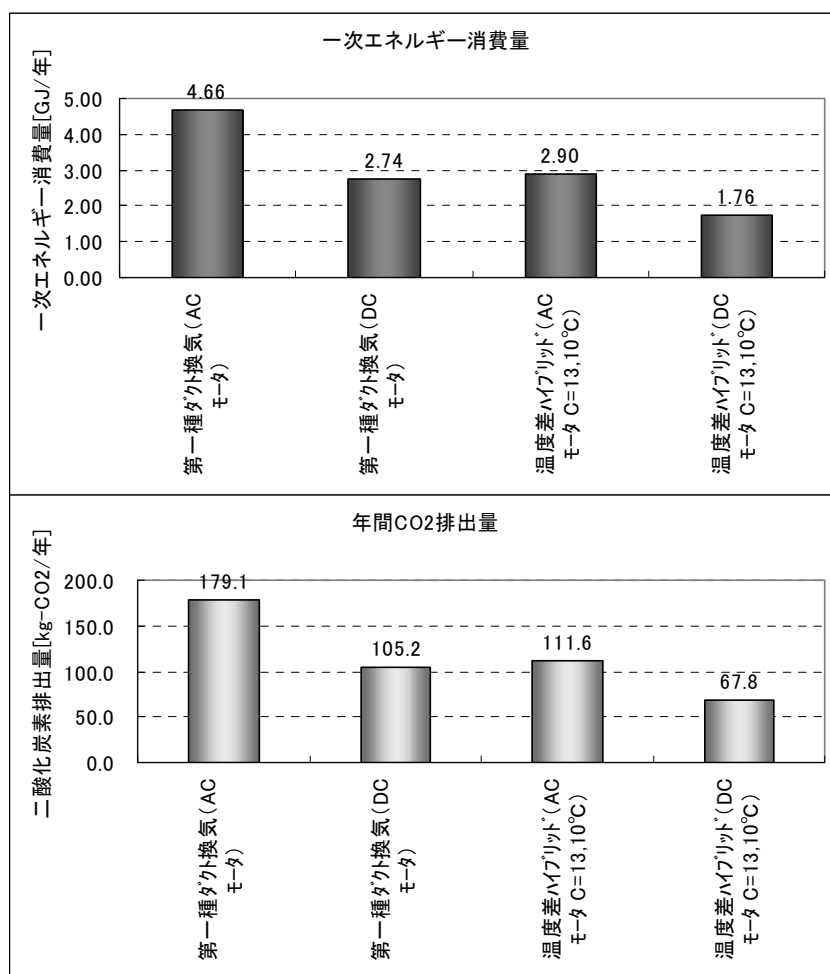


図3-7-1 全般換気システムの年間エネルギー消費量と二酸化炭素排出量

（３）経済性の評価

①第一種ダクト換気方式

エネルギーコストは、ACモータを１００％とするとDCモータは約６０％であり、１年間で約４,１００円の節約になる。一方、イニシャルコストは、約８．５万円の増となり、単純償却年数は約２０年となる。

②温度差ハイブリッド換気方式

エネルギーコストは、ACモータを１００％とするとDCモータは６０％であり、１年間で約２,４００円の節約になる。一方、イニシャルコストは、約３．５万円の増となり、単純償却年数は約１５年という結果になった。

③留意点

温度差ハイブリッド換気方式は、モータの種類に係わらず、イニシャルコスト、エネルギーコスト共に第一種ダクト換気方式に比べ優位性の高いシステムといえる。一方、“換気の質”という観点からは、各室で確実な換気を行うことができる第一種ダクト換気方式に優位性があるといえる。

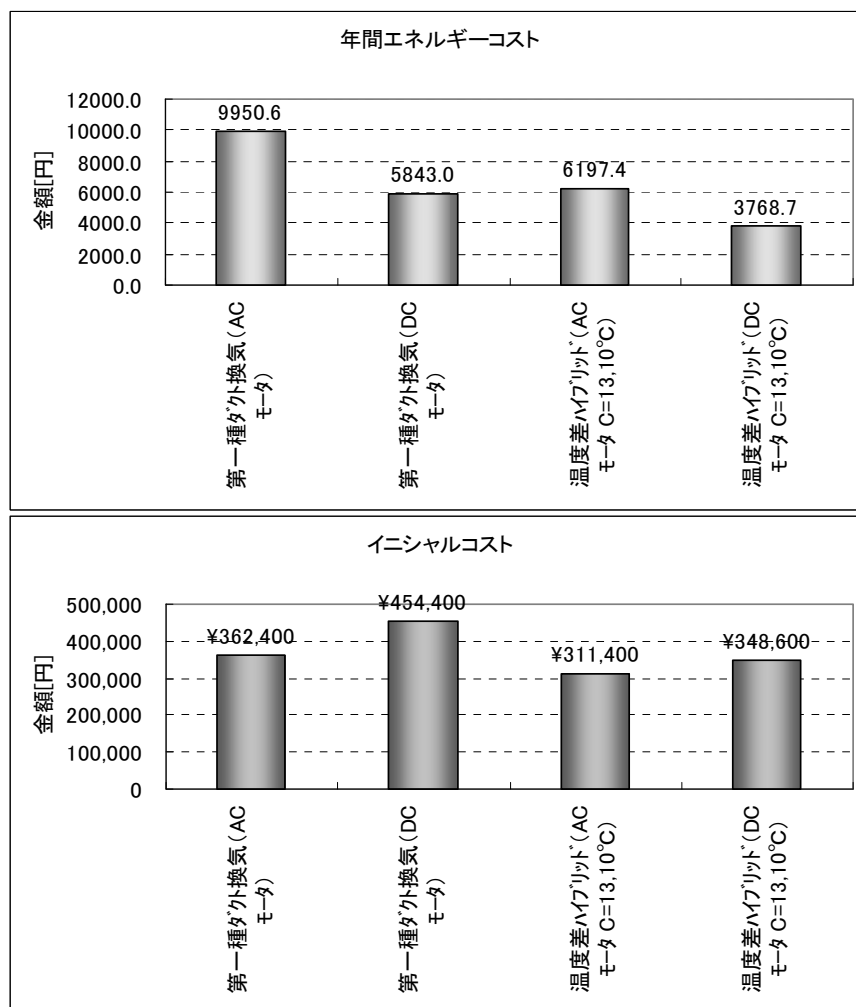


図3-7-2 全般換気システムの年間エネルギーコストとイニシャルコスト

4. 4 照明エネルギー低減による二酸化炭素削減効果および経済性の評価

(1) 省エネルギー性

- ① ケース00およびA～Eの電灯照明の一次エネルギー消費量を図3-8-1に示す。
- ② ケース00は、立地条件により昼光利用が困難で従来型の機器効率があまり高くない照明機器を用いた場合である。
- ③ ケースAは、ケース00の立地が昼光利用が可能な立地となり、昼間は電灯を使わないとした場合である。
- ④ ケースBは、ケースAの照明機器を機器効率の高い、すなわちより少ない電力で同等以上の明るさが得られる機器に替えた場合である。
- ⑤ ケースCは、自立住宅モデルで高効率型照明機器を一室一灯で用いた場合である。ただし、居住者は室内において昼光の得られる場合は、照明機器を積極的に消灯または調光するとしている。
- ⑥ ケースDとEは、ケースCにおける一室一灯を多灯分散照明に変えた場合で、ケースCと同様に居住者は積極的に照明機器を消灯・調光するとしている。ただし、ケースCは、比較的容易に、かつコスト増を低くするため一部の部屋は一室一灯のままである。一方、ケースEは多灯分散照明の手法を全面的に取り入れたケースである。
- ⑦ 従来型照明機器を常時点灯するケース00と比べ、同じ照明機器でも晴天の昼間など昼光が得られる時間帯に消灯するケースAの一次エネルギー消費量は、年間で約2%の一次エネルギー消費削減となっている。
- ⑧ 高効率型の照明機器を用い、かつ、晴天の昼間は消灯するケースBの一次エネルギー消費量は、ケース00の約68%、すなわち32%の削減となっている。
- ⑨ 自立住宅モデルにおいて積極的に昼光利用をするとともに、簡易型多灯分散照明を行なうケースEの一次エネルギー消費量は、ケース00の約50%と程度と大幅な電力消費削減となっている。
- ⑩ したがって、積極的に昼光利用をするとともに、多灯分散照明を採用して必要な場所・時刻に、必要な分だけ人工照明を行なうことで大幅な電灯照明の一次エネルギー消費削減が可能であると言える。

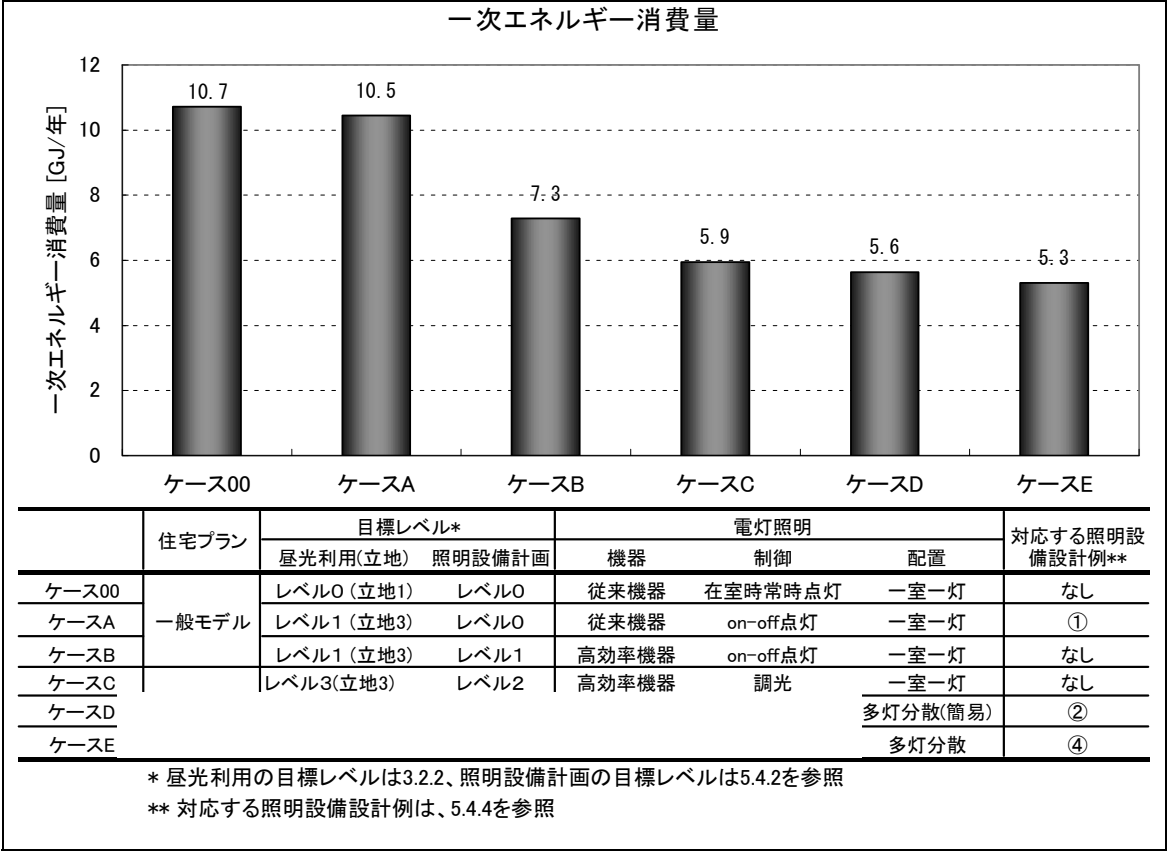


図3-8-1 照明設備の年間一次エネルギー消費量

(2) 二酸化炭素削減効果

- ① 図3-8-2は二酸化炭素排出量（全電源）の年積算値である。
- ② 従来型照明機器を用い居住者が在室時は常時点灯するケース00を100%とすると、自立住宅モデルにおいて積極的に昼光利用をして多灯分散照明を行なうケースEおよびケースDは約52%（48%の削減）となっている。

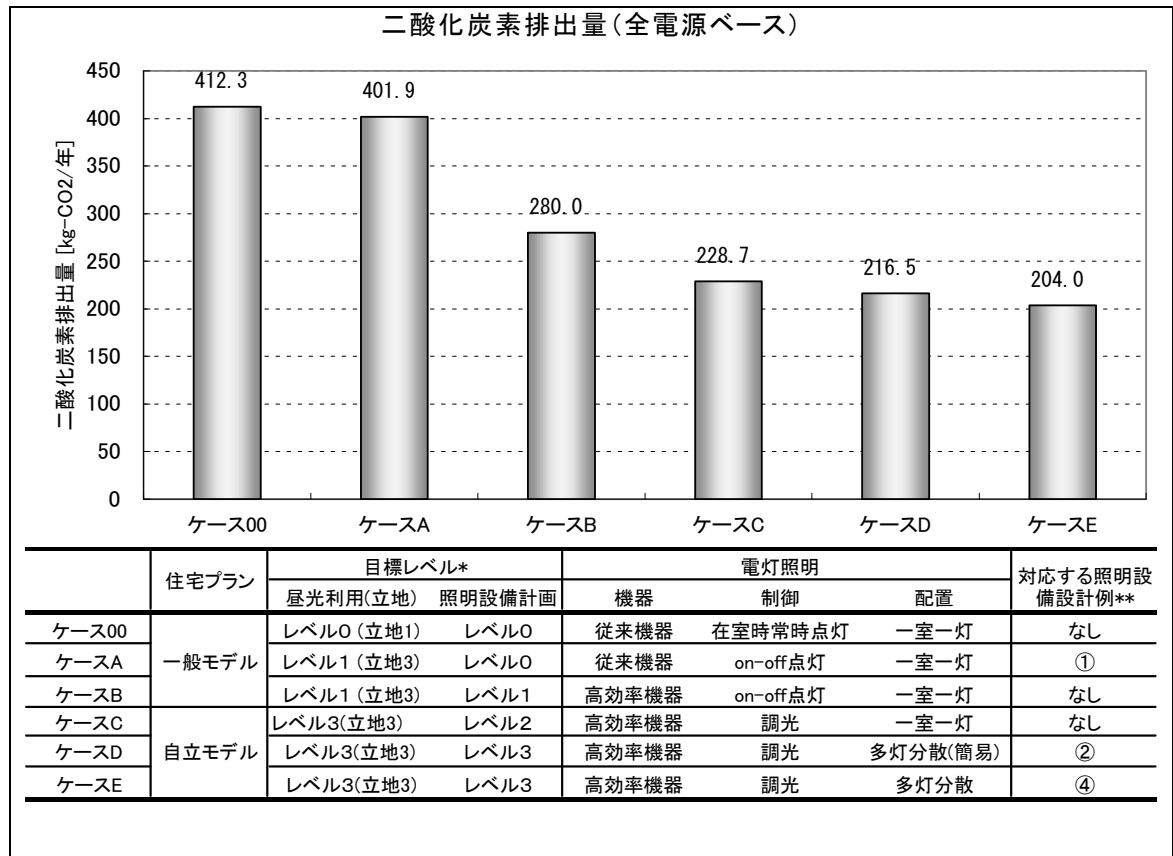


図3-8-2 二酸化炭素排出量（全電源ベース）

(3) 経済性の評価

- ① 年間エネルギーコストは、従来型照明機器を用い居住者が在室時は常時点灯するケース00を100%（22,903円）とすると、自立住宅モデルにおいて積極的に昼光利用をして簡易型多灯分散照明を行なうケースEは約52%（12,028円）、すなわち48%削減（10,875円の削減）となっている。
- ② イニシャルコストは、ケース00を100%（472,230円）とすると、ケースDは約165%（779,200円）、すなわち306,970円の増である。

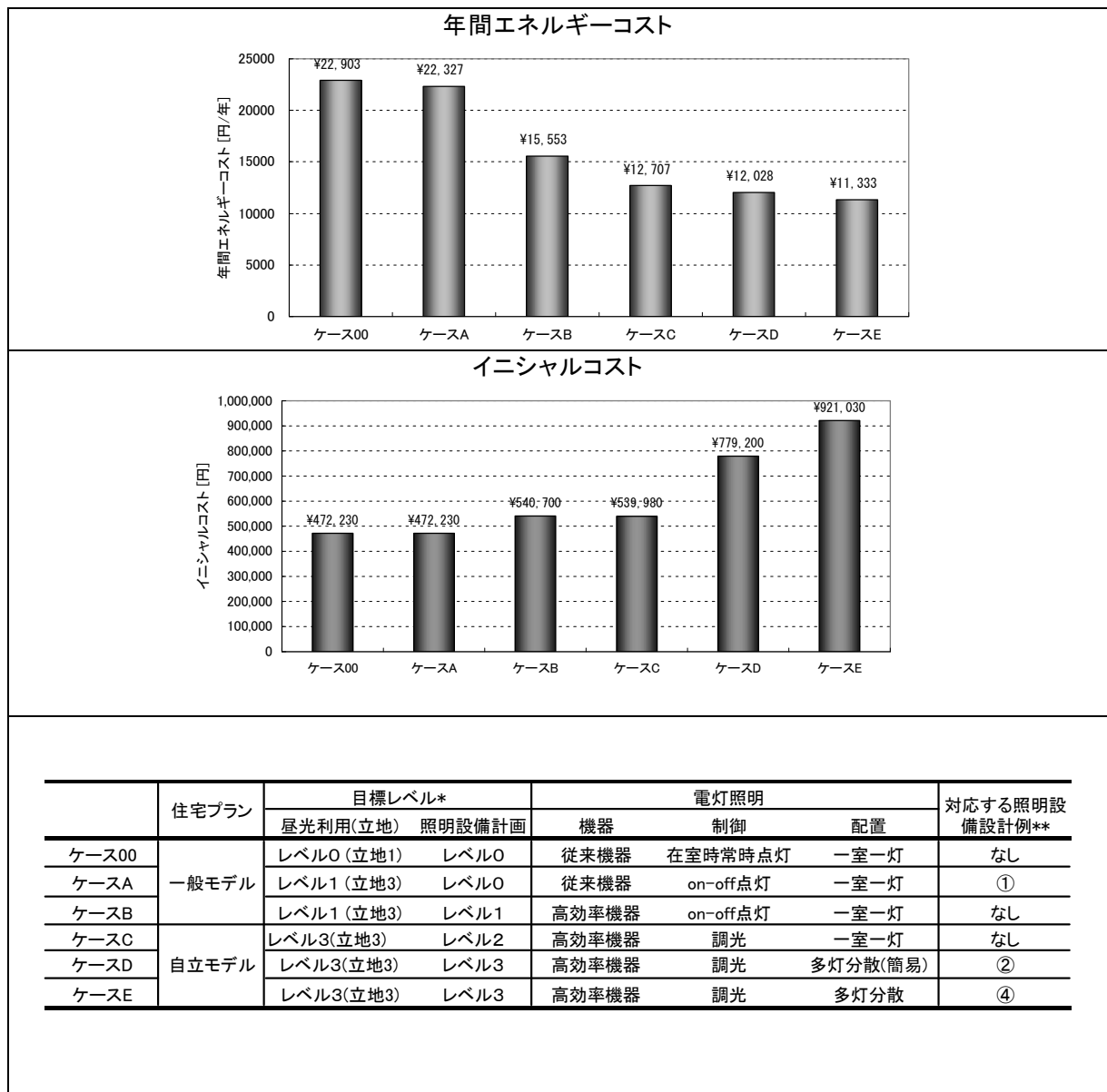


図3-8-3 年間のエネルギーコストおよびイニシャルコスト

4. 5 エネルギー削減率算定プログラムの作成

本研究から得られた一連の省エネルギー技術の効果は、建築技術者のみならず、専門知識を有しない一般の居住者にとって、より平易に効果の検証が行えることが望ましい。そこで、本研究課題では、各研究テーマによって得られた省エネルギー効果を、住宅に適用した際の、エネルギー消費削減率を容易に試算でき、住宅の新築および改修時の環境性能を推測することの出来る、エネルギー削減率の算定ツールを作成した。

本ツールは、Microsoft VisualBASIC Ver. 6.0 で作成されており、今日広く普及しているWindowsベースのパーソナルコンピュータ上のほとんどで実行が可能となっている。

プログラムでは、2000年当時の平均的な住宅設備保有状況と、4人家族の標準的な消費を基準とし、これに対する省エネルギー技術導入効果を、各消費用途毎に乗じて算出される。

消費用途は、暖房、冷房、換気、給湯、照明、家電、その他（調理等）7項目で、これに太陽電池による電力需要の代替分を算出する。各用途毎の省エネルギー手法は、その効果を0～5段階程度のレベルに分け、どのような手法によって、どの程度の省エネルギー効果が得られるかが、それぞれに判断できるようになっている。

項目	選択項目	削減率
暖房計画	断熱外皮計画: 3. 平成11基準	0.55
地域(PSP)区分	1. は地域: 日射量が多く寒い地域	
立地条件	2. 立地3: 冬至時でも終日日射が得られる	
主開口部方位	3. ±15° 以内	
日射熱の利用	3. 開口部断熱性の向上+蓄熱材の使用	0.80
暖房方式	1. エアコンのみ	
エアコンの暖房性能	2. COP 5.0以上	0.70
冷房計画	通風の立地条件: 自然風の利用が容易な郊外型の立地	
通風計画	3. 直接・間接的手法+屋根面利用+温度差換気+室内通風向上	0.70
主開口部の向き	1. 南向き	
日射進入率	3. 開口部の日射進入率0.30以下	0.55
エアコンの冷房性能	2. COP 5.0以上	0.70
換気計画	3. ダクト換気適正化+高効率機器+ハイブリッド換気+換気方式簡略化	0.40
給湯計画	4. 太陽熱給湯システム+CO2ヒートポンプ給湯器+配管保温・節湯具	0.50
照明計画	日当たり: 太陽光の利用が容易な郊外型の立地	
昼光利用	3. LD・高齢者・子供部屋2面採光&その他・非居室1面採光	0.90
照明設備	3. 機器による手法+運転・制御手法+設計による手法	0.50
家電計画	2. 2003年製品+待機電力の低減	0.60
その他	0. 調理機器	1.00
太陽電池	0. 採用しない	0.00

項目	削減率	削減量 (GJ)
暖房	128 × 0.55 × 0.80 × 0.70	3942
冷房	24 × 0.70 × 0.55 × 0.70	647
換気	4.7 × 0.40	1.880
給湯	24.5 × 0.50	12.250
照明	10.7 × 0.90 × 0.50	4.815
家電	23.7 × 0.60	14.220
その他	4.4 × 1.00	4.400
太陽電池	0.00	0.00
年間合計		42.154 GJ
年間合計		83.200 GJ

図3-9-1 年間のエネルギー消費量算出プログラム画面

本プログラムの背景となっているデータは、すべての住宅設備と組み合わせを網羅するものではないため、プログラムの改訂にあたっては、ソースに記載されているデータの編集が必要になる。また、ソースに記載されている各種省エネルギー機器のデータは、社会の技術の進歩にともない更新されることが望まれる。そこで、本プログラムのソースコードおよび、特に省エネルギー製品の更新の顕著である家電製品の消費データについて、本章末に付録として記載する。

5. 本研究により得られた成果

本研究では、サブテーマ（１）（２）により明らかになった部分を取りまとめ、一般の生活者や建築実務家にとってわかりやすい教材類を作成開発するための情報作成を行った。サブテーマから得られた情報をもとに、住宅内のエネルギー消費のケーススタディを行い、家庭内における省エネルギー技術及び機器導入時のエネルギー消費削減効果のシミュレーション結果を、生活者に対する既存の省エネ生活情報と比較して、定量的で精度が高く、効果の高い工夫を明らかにした。また、このエネルギー削減効果について、住宅への適応時の削減量を簡易に算出することの出来る「年間のエネルギー消費算出プログラム」を作成した。本プログラムの使用により、特に建築技術への知識を有しないものも、省エネルギー機器とその効果を知ることが出来るため、省エネルギー技術の普及、および啓蒙へと貢献することを期待する。

6. 引用文献

- 1)NHK放送文化研究所 編:データブック,国民生活時間調査2000<全国>
- 2)自立循環型住宅開発委員会:エネルギー・資源の自立循環型住宅・都市基盤整備支援システムの開発,平成14年度報告書,pp. 87-90
- 3)<http://www.videor.co.jp/index.htm>(株式会社ビデオリサーチ)
- 4)都市型集合住宅における給湯・給水の消費構造分析と評価方法に関する研究（その１）湯・水消費の季節変動要因についての分析 前真之 布野裕子 市川憲良 石渡博 鎌田元康
日本建築学会環境系論文集, 第566号, 2003年4月

7. 国際共同研究等の状況

Annex 44 Integrating Environmentally Responsive Elements in Buildings
Energy Conservation in Buildings & Community Systems Programme (ECBCS) International Energy Agency

8. 研究成果の発表状況

（１）誌上発表（学術誌・書籍）

<学術誌（査読あり）>

- ① 細井昭憲、他：9th International Conference on ROOM VENT（2004）

“Experimental study on humidity distribution in multiple rooms based on simulated occupancy and water vapor emission”

- ② 前真之、他：CIB w62 Water Supply and Drainage for Buildings(2004 Paris)
"Survey on residential hot water consumption in Japan."

<学術誌（査読なし）>

- ① 宇梶正明、澤地孝男、堀祐治、桑沢 保夫、細井 昭憲、秋元孝之、前真之：日本建築学会
(2004)大会梗概集
「自立循環型住宅システムに関する実証的研究（第六報）生活行動に伴うエネルギー消費検
証用基本スケジュール」
- ② 堀祐治、宇梶正明、澤地孝男、桑沢保夫、細井昭憲、秋元孝之、前真之：日本建築学会(2004)
大会梗概集
「自立循環型住宅システムに関する実証的研究 （第七報）冬季実証実験結果」
- ③ 細井昭憲、堀祐治、宇梶正明、澤地孝男、桑沢保夫、秋元孝之、前真之：日本建築学会(2004)
大会梗概集
「自立循環型住宅システムに関する実証的研究 （第八報）ルームエアコンの電力消費量の
推定」
- ④ 前真之、細井昭憲、堀祐治、宇梶正明、澤地孝男、桑沢保夫、秋元孝之：日本建築学会(2004)
大会梗概集
「自立循環型住宅システムに関する実証的研究 （第九報）冬期における給湯機器の効率実
験」
- ⑤ 宇梶正明、澤地孝男、秋元孝之、堀祐治、桑沢保夫、前真之、細井昭憲：空気調和・衛生
工学会(2004)学術大会梗概集
「自立循環型住宅の開発にともなう実証実験に関する研究（第六報）生活行動に伴うエネル
ギー消費検証用基本スケジュール」
- ⑥ 堀祐治、澤地孝男、前真之、桑沢保夫、細井昭憲、秋元孝之、宇梶正明：空気調和・衛生
工学会(2004)学術大会梗概集
「自立循環型住宅の開発にともなう実証実験に関する研究（第七報）生活行動再現状況およ
び冬季実験結果」
- ⑦ 前真之、澤地孝男、秋元孝之、堀祐治、桑沢保夫、細井昭憲、宇梶正明：空気調和・衛生
工学会(2004)学術大会梗概集
「自立循環型住宅の開発にともなう実証実験に関する研究（第八報）冬期における給湯機器
効率」
- ⑧ 堀祐治、澤地孝男、宇梶正明、桑沢保夫、細井昭憲、秋元孝之：日本建築学会(2005)大会
梗概集 「自立循環型住宅システムに関する実証的研究 第十報 エネルギー・資源削減量の
実証実験結果」
- ⑨ 宇梶正明、澤地孝男、堀祐治、桑沢保夫、細井昭憲、秋元孝之：日本建築学会(2005)大会
梗概集 「自立循環型住宅システムに関する実証的研究 第十一報 用途別エネルギー・資
源削減結果」
- ⑩ 青木正諭、澤地孝男、堀祐治、宇梶正明、桑沢保夫、細井昭憲、秋元孝之：日本建築学会
(2005)大会梗概集 「自立循環型住宅システムに関する実証的研究 （第十二報）太陽熱給湯

器の省エネルギー効果」

- ⑪ 細井昭憲、澤地孝男、堀祐治、宇梶正明、桑沢保夫、秋元孝之：日本建築学会(2005)大会梗概集 「自立循環型住宅システムに関する実証的研究 (第十三報) 通風利用時間のモデル化と省エネルギー効果の推定」
- ⑫ 澤地孝男、秋元孝之、堀祐治、桑沢保夫、細井昭憲、宇梶正明：空気調和・衛生工学会(2005)学術大会梗概集
「自立循環型住宅の開発にともなう実証実験に関する研究(第九報) エネルギー消費等に係る生活行動の機械的再現による省エネルギー効果の実証実験手法及び通年結果の概要」
- ⑬ 堀祐治、澤地孝男、宇梶正明、桑沢保夫、細井昭憲、秋元孝之：空気調和・衛生工学会(2005)学術大会梗概集
「自立循環型住宅の開発にともなう実証実験に関する研究(第十報) 給湯用各種熱源のエネルギー消費量実験結果比較」

(3) 口頭発表

- ① 宇梶正明、澤地孝男、堀祐治、桑沢保夫、細井昭憲、秋元孝之、前真之：日本建築学会(2004)
「自立循環型住宅システムに関する実証的研究(第六報) 生活行動に伴うエネルギー消費検証用基本スケジュール」
- ② 堀祐治、宇梶正明、澤地孝男、桑沢保夫、細井昭憲、秋元孝之、前真之：日本建築学会(2004)
「自立循環型住宅システムに関する実証的研究 (第七報) 冬季実証実験結果」
- ③ 細井昭憲、堀祐治、宇梶正明、澤地孝男、桑沢保夫、秋元孝之、前真之：日本建築学会(2004)
「自立循環型住宅システムに関する実証的研究 (第八報) ルームエアコンの電力消費量の推定」
- ④ 前真之、細井昭憲、堀祐治、宇梶正明、澤地孝男、桑沢保夫、秋元孝之：日本建築学会(2004)
「自立循環型住宅システムに関する実証的研究 (第九報) 冬期における給湯機器の効率実験」
- ⑤ 宇梶正明、澤地孝男、秋元孝之、堀祐治、桑沢保夫、前真之、細井昭憲：空気調和・衛生工学会(2004)
「自立循環型住宅の開発にともなう実証実験に関する研究(第六報) 生活行動に伴うエネルギー消費検証用基本スケジュール」
- ⑥ 堀祐治、澤地孝男、前真之、桑沢保夫、細井昭憲、秋元孝之、宇梶正明：空気調和・衛生工学会(2004)
「自立循環型住宅の開発にともなう実証実験に関する研究(第七報) 生活行動再現状況および冬季実験結果」
- ⑦ 前真之、澤地孝男、秋元孝之、堀祐治、桑沢保夫、細井昭憲、宇梶正明：空気調和・衛生工学会(2004)
「自立循環型住宅の開発にともなう実証実験に関する研究(第八報) 冬期における給湯機器効率」
- ⑧ 細井昭憲、他：9th International Conference on ROOM VENT (5-8 Sep. 2004)

"Experimental study on humidity distribution in multiple rooms based on simulated occupancy and water vapor emission"

⑨ 前真之、他：CIB w62 Water Supply and Drainage for Buildings

"Survey on residential hot water consumption in Japan."

(3) 出願特許

なし

(4) 受賞等

なし

(5) 一般への公表・報道等

なし

9. 成果の政策的な寄与・貢献について

政府は平成14年2月に公表した「京都議定書の締結に向けた今後の方針」の中で、「国民一人ひとりの生活を見直してゆく取組」を重視した基本方針を提示している。また、新たに改正された平成14年3月の「地球温暖化対策推進大綱」においては、「国民の生活様式（ライフスタイル）の見直し及びその支援」「地球環境にやさしい生活のあり方について、国民的議論を提起する」「製品等に関する環境情報提供の推進」「国民参加型の普及啓発の充実」など、ライフスタイルの変革にかかわる項目が目白押しである。このような国としての方針の下では、2010年までの10年弱の期間において、国民に対して、省エネルギー機器や建築的技術の導入を含め、ライフスタイルのどのような工夫がどの程度のエネルギー消費削減に貢献できるのか、生活時間や住宅における空間の使い方・住宅設備機器類の使い方がエネルギー消費とどのような関連を持っているか、などの点について具体的で定量的な情報提供を行うことが不可欠である。環境にやさしい行動を喚起するためにムードや機運を高めるのみでなく、具体的な方法に関する情報提供を行うことが実質的なライフスタイルの変革に結びつくのではないかと考えられる。

本研究の成果は単に省エネルギーの効果を予測するだけではなく、生活者に対し機器導入や技術向上のみでは地球温暖化対策の達成が困難であり、生活行動の抑制が余儀なくされる現状を明示することで、二酸化炭素排出量削減目標への達成意欲を起因するものと考えられる。

地球温暖化対策の推進は、国家的な目標であり、2010年頃の最初の具体目標の達成（二酸化炭素6%減）のための正攻法として、全エネルギー消費の一定の割合を占める家庭用エネルギーの削減又は抑制方策を考える切り口としてのライフスタイルの理解と、新しい知見の蓄積が重要不可欠であると言える。

「国民の生活様式（ライフスタイル）の見直し及びその支援」は、地球温暖化対策推進大綱に明記されたテーマであり、2004年、および2007年に対策の進捗状況について評価・見直しを行い、段階的に必要な対策が講じられる。「見直し」と意識ある人への「支援」を効果的に行うためには、客観的事実をより多く把握しておくことが肝要である。

本研究における、ライフスタイルを考慮した省エネルギー技術、手法によるエネルギー削減効

果の情報は、今後の家庭内におけるエネルギー消費削減において、建築技術者及び居住者にとっての有益な情報であり、最終的には、我が国の温暖化対策に益すると考える。