

## 第6章 附録2 設備の省エネルギー改修

### 6.1 附2-1 暖冷房設備改修

近年、暖冷房設備の省エネルギー性能の向上は著しく、暖冷房のエネルギー消費量の削減には断熱改修と同様に有効な手段となります。

#### 1) 基本的な考え方

暖冷房設備の改修は、機器を高効率なものに買い換えることが主な手法となります。また、床暖房等の温水暖房設備においては、配管やパネルから床下等への熱損失を抑えるために断熱を適切に施工し直すことも重要となります。

断熱改修を行うと室内の環境が良好になり暖房負荷も減るため、選択できる暖冷房設備も変わります。断熱改修を行う場合は、同時に暖冷房設備の買い換えやその使い方の見直しを検討するのも良いでしょう。

#### 2) 暖冷房設備の改修と省エネルギー効果

##### ① エアコンの機器の買い換え

- ・エアコンの効率は定格効率(COP)という指標で表され、この値が大きいほど省エネ機器であるといえます。COP が高くなるべく高い機器に買い換えるのが良いでしょう。
- ・エアコンの機器効率は下記にも示すように、その負荷率に依存するため、適切な容量のエアコンを導入することが重要であると言えます。断熱改修や日射遮へいを行うと暖冷房負荷が減るため、同時にエアコンの機器容量の見直しを考慮することも重要です。また機器容量が小さい機械には高効率な機器も多いため、機器容量の適切な見直しと、定格効率の良い機器を選べる両方の効果が期待できます。

##### エアコンの機器効率

- ・図は、測定結果に基づく外気温度、負荷率(定格能力に対する暖冷房能力の割合)と COP の関係を示しています。例えば、暖房時は外気温度が高いほど COP が向上します。また、最大負荷率の約半分の能力近傍で最も COP が高くなり、この領域に相当する暖冷房負荷が多いほど、年間の運転効率が向上することが分かります。
- ・エアコンは断続運転を行うとエネルギー消費効率が低下します。従って、例えば、断熱改修(平成4年基準相当以上)によって建物の暖冷房負荷の減少が見込まれる場合、8帖の部屋でも6帖用のエアコンを設置するなど、なるべく断続運転をしないような運転の仕方が省エネ上、望ましいといえます。

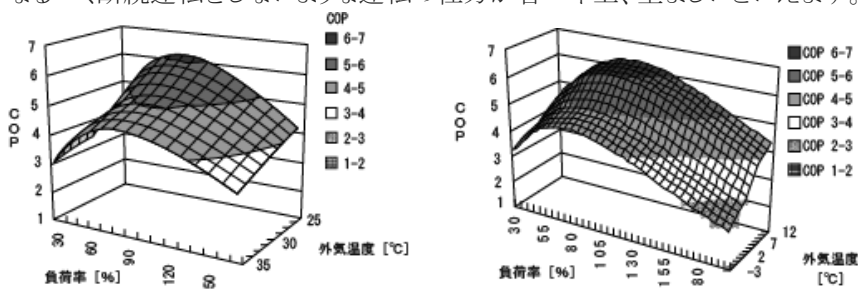


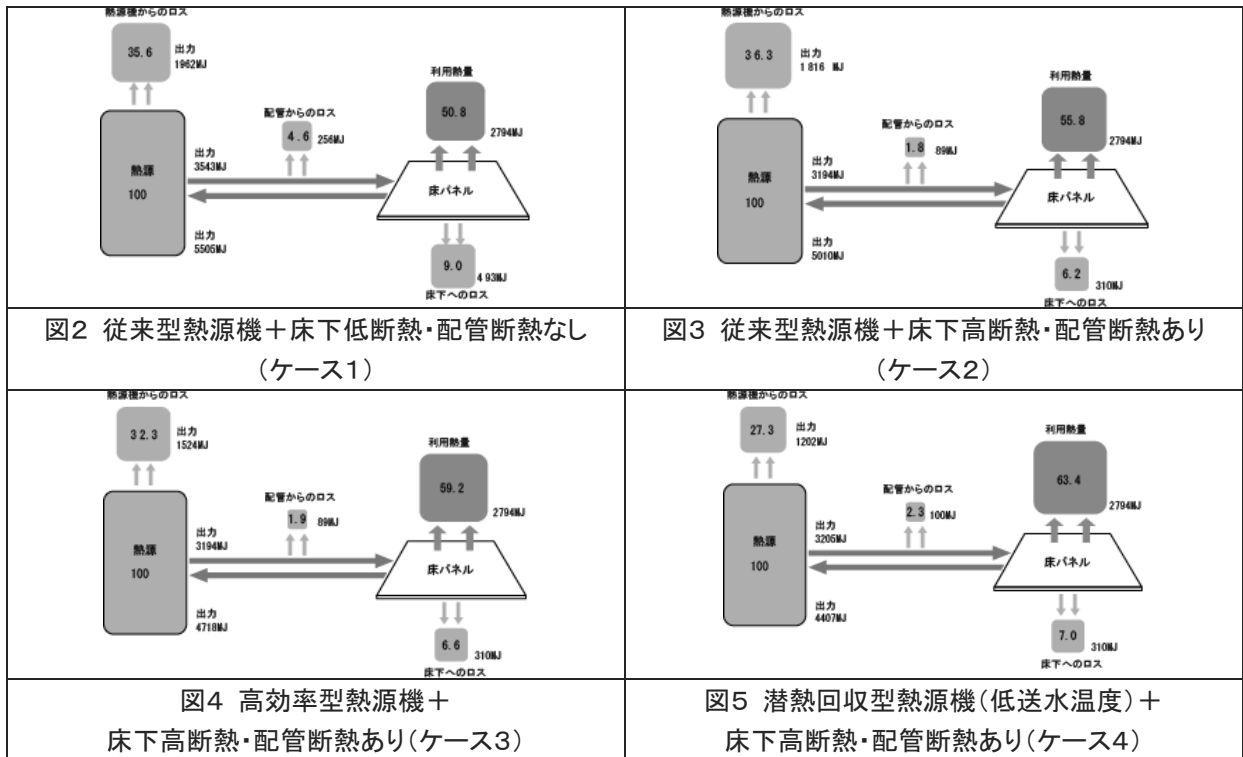
図1 外気温度、負荷率と COP の関係(左:冷房、右:暖房)

② 温水床暖房の熱源機(ガス)の買い換えと断熱の強化

・温水床暖房のエネルギー消費を減らすためには、高効率熱源機を採用すること、配管や床裏の断熱を強化することが重要となります。これらの対策を施した場合に、それぞれの部位で熱損失がどの程度減少するかについては以下を参照してください。

熱源機、床下および配管断熱による熱損失

- ・熱源機の種類、配管断熱の有無と床暖房パネル下面の断熱材の厚さの違いによる温水式床暖房のエネルギー消費の一例を示します。
- ・図2は、省エネルギー手法を導入しなかった場合です。
- ・これに対し、図3は、配管断熱と床下断熱をともに行った場合に、さらに敷設面積を大きくし、配管の長さを短くしたケースを想定しています。両者を比較すると、エネルギー消費は約9%減少します。
- ・図4は、図3からさらに熱源機を高効率にした場合を示します。
- ・図5は、図3から熱源機を高効率にし、送水温度を低く(40℃)できる潜熱回収型などの機器を選定した場合を示します。送水する温水温度を下げることにより熱源機効率が良くなり、さらにエネルギー消費を約11%減少させることができます。



■計算条件

- ・床暖房の設置箇所:戸建て住宅1F部分の居間・食事室(床面積 21.5 m<sup>2</sup>)、台所(床面積 8.3 m<sup>2</sup>)
- ・床暖房の敷設率:①標準 70%(床暖房面積 20.9 m<sup>2</sup>)、②高い 75%(床暖房面積 22.4 m<sup>2</sup>)
- ・配管長:①標準 29.6m、②短い 15.5m
- ・熱源機(定格効率):①従来型 78.0%、②高効率型 83.0%、③潜熱回収型 86.0%
- ・床下断熱:①低断熱(熱抵抗値 1.0 m<sup>2</sup>K/W、グラスウール 16K50mm)、②高断熱(熱抵抗値 1.6 m<sup>2</sup>K/W、グラスウール 32K60mm) ※①は敷設率を標準、②は敷設率を高く設定
- ・配管断熱:①配管断熱なし(熱損失係数 0.21W/mK)、②配管断熱あり(熱損失係数 0.15W/mK) ※①は配管長を標準、②は配管長半分・行き水温:60℃(標準)、40℃(低送水温度の場合)

断熱改修による室内環境の改善効果

- ・断熱改修を行うことで、暖冷房負荷が減少しエネルギー消費量が減少するという効果に加え、非暖房室と暖房室の温度差が少なくなる、部屋の温度分布が均一になるなど、室内環境が改善する効果が得られます。
- ・表1は、温暖地において居住者が部屋に居るときのみ暖冷房する部分間欠暖房を行った場合を想定し、断熱レベルごとに暖房室と非暖房室の温度差を計算した結果です。断熱レベルが温度差の解消に大きく影響を与えることがわかります。
- ・図6は暖房時の上下温度分布を示したものです。住まい手は床や椅子に座ることが多いため、床面からの高さが0～1,200mm程度の温度が重要となります。エアコンでは、とくに断熱性能が低い場合において、床に近づくほど温度が低下することがわかります。これを解消するためには、断熱性・気密性を高める、カーテンを床まで届くようにしてコールドドラフトを防ぐ、吹き出し方向をなるべく下方にするなどの配慮が求められます。一方、床暖房は上下温度分布がほとんどついておらず、床表面近傍でも暖かい空間であるといえます。

表1 暖房室と非暖房室の断熱レベルごとの温度差(単位:°C)

断熱レベル	暖房室		非暖房室		温度差(平均)
	居間・食事室	浴室	1階便所	寝室	
レベル0	20.0	11.7	12.9	12.1	7.8
レベル1	20.0	13.6	14.8	14.3	5.8
レベル2	20.0	14.9	16.3	15.9	4.3
レベル3	20.1	15.5	16.8	16.3	3.9
レベル4	20.3	15.9	17.5	17.1	3.5

■設定条件 暖房運転方式:部分間欠暖房方式、比較時間・室:22時における平均温度、

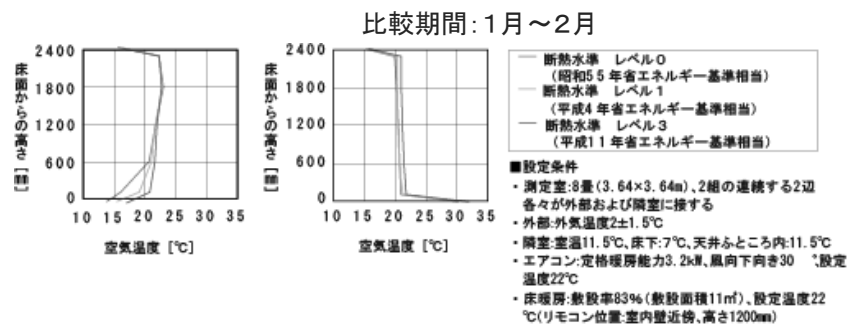


図6 上下温度分布(部屋中央)(左:エアコン 右:床暖房)

## 6.2 附 2-2 換気設備改修

省エネ改修によって住宅の気密性が高くなることで、改修前は居住者が知らずに生じていた自然換気(漏気)が少なくなります。その結果、生活行為で必ず発生する水蒸気等の排出によって、断熱性能が向上したにもかかわらず、結露やその他の空気質の問題が以前よりも生じがちになることも考えられます。そのため省エネルギー改修とともに全般換気設備(24時間換気)に関する検討が必要です。

### 1) 基本的な考え方

省エネルギー改修を実施すると、一般に気密性が向上するため自然換気量も減少し、必要な外気導入量が得られない可能性があるため、省エネルギー改修時に全般換気設備の導入を検討する必要があります。

全般換気設備は、開口部(窓)を締め切った状態においても、建築基準法で求められている0.5回/h以上の換気量を確保し、住宅内の空気環境を安全・快適に保つことを目的としています。全般換気設備は24時間365日稼働することから、省エネルギー性と風量の維持に配慮した機器の選択が必要となります。ダクトや外部フードの圧力損失の低減、高効率ファンの採用および換気量を長期にわたり維持するためのメンテナンスを意識した計画とすまい手への注意喚起が重要です。

### 2) 換気設備導入時のポイント

#### ① 選択する換気システムの検討

換気設備導入には、省エネルギー改修の実施前にどのような換気設備を選択するかについての検討が必要となります。導入する換気設備として下記の①～④の様な場合が考えられ、それぞれ検討時に以下に記載されたような確認が必要です。

#### a. 既存の換気設備を使用する場合

- ①既存の局所換気設備を利用
- ②既存の全般換気設備を利用

#### b. 新規の換気設備を導入する場合

- ③局所換気設備兼用の全般換気設備の導入
- ④局所換気設備と兼用でない全般換気設備の導入

#### a. 既存の換気設備を使用する場合の確認事項

- ・端末部材、本体の汚れ具合の確認と清掃
- ・必要風量が得られていることの確認※
- ・消費電力(本体に記述されている)の確認
- ・その他(異音がしないか等)の確認

#### b. 新規の換気設備を導入する場合の確認事項

- ・ダクト式のシステムの場合は梁などがダクト配管の邪魔とならないかなど、構造との取り合いを確認と清掃
- ・外壁の換気設備用のダクト(パイプ)貫通孔を工事する時に防湿層などに影響が出ないかを確認
- ・その他の導入時に必要な確認※※

※「自立循環型住宅への設計ガイドライン」の換気設備における風量測定について参照

※※「自立循環型住宅への設計ガイドライン」の換気設備における換気設備計画の検討ステップを参照

既存の換気設備を使用する場合は、端末部材や本体の汚れ具合を確認し、必要に応じて換気設備の清掃をすることが必要となります。図は、2階建て木造住宅の省エネ改修に併せて既存の壁付け式換気システム4台(各居室に排気ファンが設置されているもの)の清掃を行った事例で、対象ファンは1年半の期間清掃がなされていませんでした。清掃後の風量は住宅全体で倍以上となりました。換気設備の汚れは使用頻度の高いLDKや主寝室に多く付着しており、清掃前の風量が少なくなっています。また2階の洋室では外部フードが手の届かないところにあり清掃が困難であったため、写真のようにエアガンにより圧縮空気を送ってホコリを可能な限り吹き飛ばしました。しかし、風量の回復はあまり認められませんでした。

このように日常の清掃が出来ない位置に設置されている換気設備があれば、室内側から清掃が可能な設備への転換か、新規の設置が望まれます。

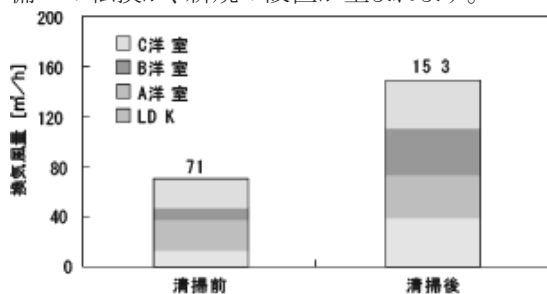


図1 清掃前後の排気風量



図2 手の届かなかった外部フード



図3 圧縮空気による清掃

## ② 工事のポイント

新規で換気設備を導入することになった場合には、換気設備を設置するための作業の他に、大工工事、電気工事(換気設備用電線等の設置)、クロス工事(換気設備設置後のクロス貼り)が発生します。たとえば大工工事だけでも以下のような工事が考えられます。

[大工工事の例]

- ・換気設備用の下がり天井等の設置
- ・換気設備用の天井点検口の設置
- ・換気設備用のダクト(パイプ)貫通孔の設置

そのため、換気設備の設置工事についても、様々な職種の関わる躯体の省エネルギー改修の実施時に行うと作業効率が良くなります。

また、上述のように換気設備の設置の際に外壁に孔をあける工事が発生するため、可能な限り外壁への孔あけ施工が少ないシステムや部材(たとえばダクト式のシステムや窓サッシに設置が可能な換気框など)を導入することが重要です。



図4 換気設備用の下がり天井および点検口の設置



図5 換気設備用の外壁の貫通孔

## ③ 施工後の確認

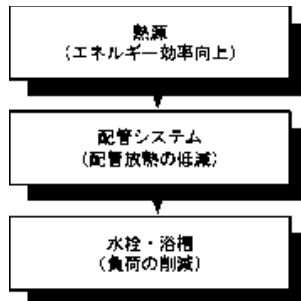
施工後には、端末部材を中心に風量測定を実施し、性能の確認をすることが望まれます。

### 6.3 附 2-3 給湯設備改修

住宅の全消費エネルギーの3分の1程度は給湯で消費され、給湯設備における省エネルギー措置は非常に重要です。近年になって、各種の高効率給湯機や節湯型機器の登場・普及により、効果的に省エネルギー化できるようになりました。住宅で最も多くリフォームされるのは風呂やトイレ等の「水回り」で、一般に給湯設備改修は建物外皮等より頻繁に行われます。改修の機会に、給湯設備もできるだけ省エネルギー化することが強く望まれます。

#### 1) 基本的な考え方

現在一般的な、大型の熱源から配管で接続された各水栓に集中して給湯を行うセントラル給湯設備は、熱源、配管システム、水栓・浴槽の3つの部分から構成されています。給湯の省エネルギーには、それぞれに適切な省エネ措置を行うことが必要です。



- 高効率給湯機の採用
- ・太陽熱利用システムの導入(付録1-5)
  - ・ガス・石油の場合は、潜熱回収型を選択
  - ・電気の場合は、ヒートポンプ式を選択
- 配管ロスの低減 ・サヤ管ヘッダー工法の採用
- ・配管長の短縮・小口径化 湯消費の低減
  - ・節湯型シャワー・水栓の採用
  - ・高断熱浴槽の採用

#### 2) 高効率給湯機の採用

給湯機を高効率なものに置き換えることは、非常に有効な省エネルギー手法です。高効率給湯機としては、ガス・石油を燃料とするものでは潜熱回収型、電気ではヒートポンプ式が上げられます。図1の数値は、2次エネルギー換算時のエネルギー収支です。

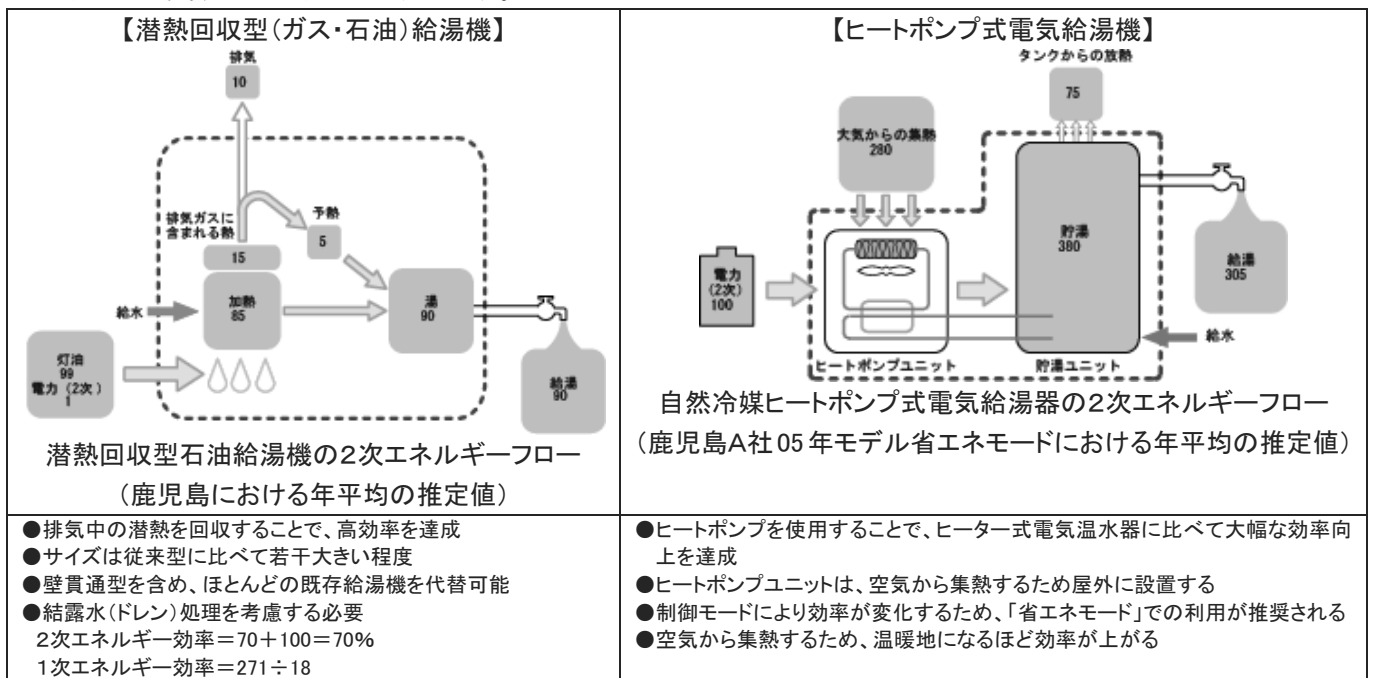


図1 高効率給湯機のエネルギー収支

ガス・石油を燃料とする潜熱回収型給湯機は、登場当初は形式が限られていましたが、現在ではほとんどの既存機器を代替できるほど種類が増えており、積極的な採用が可能です。BF 風呂釜の排気口に納まる壁貫通型は非常にコンパクトですが、最近ではこのタイプにも潜熱回収型が登場しています。給湯に電気を用いる場合には、ヒーター式の電気温水器は効率が低いため、必ずヒートポンプ式を採用し、制御モードを「省エネモード」に設定することが重要です。

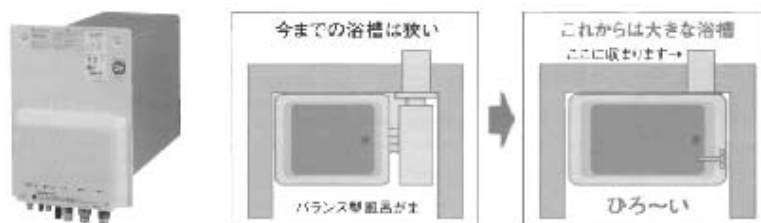


図2 壁貫通型の潜熱回収型ガス瞬間式給湯機

### 3) 配管ロスの低減

セントラル給湯設備においては配管長が長くなりがちのため、配管における熱ロスの低減を考慮する必要があります。配管は一般に交換が困難であり、給湯機以上に長期にわたり使用される場合が多いため、改修時に対策を行うと有効です。住宅の配管は先止まり方式のため、熱ロスの低減には配管内に滞留する湯量の削減が最も有効です。そのためには、配管長をできるだけ短くするとともに、配管径を給湯に支障をきたさない範囲で細くすることが有効です。ヘッダー方式はヘッダー分岐後の配管が1つの水栓とだけつながっているため、小口径化(13A以下)が容易です。

### 4) 湯消費の低減

給湯の省エネルギーにおいては、湯消費の削減も欠かすことができません。水栓やシャワーに節湯型を採用する(付録2-6参照)ほかに、浴槽に高断熱のものを採用すれば、保温・追焚の熱負荷を低減できます。合わせて浴室自体を高断熱なものにすれば、入浴時の温熱環境を大幅に改善できます。

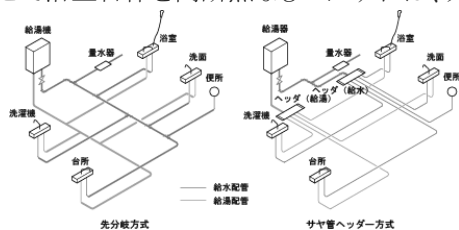


図3 配管方式



図4 高断熱性浴槽

## 6.4 附 2-4 照明設備改修

照明設備改修の考え方は、新築における照明計画と基本的に同じです。昼間の昼光利用による明るさの不足分を補い、夜間の光環境を良好に保つと同時に、人工照明エネルギー消費を削減することが目的になります。

### 1) 基本的な考え方

照明設備の改修による省エネルギー手法は、大きくは機器の交換等による手法、機器の運転・制御による手法、機器の適切な配置設計による手法の3つに分けられます。導入のしやすさが手法毎に異なりますので、改修の程度や要素技術相互の関係を考慮して決定することが重要です。

なお、明るさの感じ方は年齢や視力によって個人差があるだけでなく、明・暗順応の状況により同一人物でも異なります。居住空間内の安全性にも関係するため、慎重な検討が必要です。

### 2) 照明機器の交換等による省エネルギー手法

照明設備の改修において、導入しやすく、かつ省エネルギー効果が大きいのが照明機器の交換です。改修前に白熱電球が多く使用されていた場合は、照明エネルギー消費全体の最大 30%の削減効果が見込めます。

機器を選択する際には、光源(ランプ)の「消費効率」にまず着目します。消費効率は $[lm/W]$ 、すなわち1ワットあたりの光束(光の量)で表され、蛍光灯の場合は、安定器の消費電力を含めた消費効率(総合効率:単位同じ)として示されます。省エネ効果を上げるためには消費効率の値の高いものを選択します。

器具については、照明器具から出る光の量(光束)／ランプから出る光の量(光束)の比で表される「器具効率」に着目します。高効率の反射板を用いた器具の器具効率は高くなります。その他、汚れにくい器具(屋外用の光触媒膜付器具など)や配光(どの方向へ光を出すか)も考慮します。

照明機器の適切な種別選択により、少ないエネルギーで同じ効果、あるいは同じエネルギーでより明るい空間を実現することが可能になります。

表1は、代表的な照明機器の交換によるエネルギー削減効果をまとめたものです。

例えば白熱電球を電球形蛍光ランプに替えると、78%のエネルギー削減になります。電球形蛍光ランプは、イニシャルコストは白熱電球に比べ高くなりますが、低消費電力であることに加え寿命が長いこと、トータルコストは低く抑えられます。ただし、電球形蛍光ランプは、調光を想定している場合は、調光可のタイプを選ぶ必要がある点に注意が必要です。

また、LED は、効率が向上し続けている次世代光源で、配光が直線的という特徴があるため、スポットライトのように局所的に明るくする機器として用いると良いでしょう。機器の単純な交換以外にも、天井・壁の改修と併せ、テーブルライトによる壁面の間接照明やダウンライトとして用いる方法なども、LED を利用した改修として有効です。注意点としては、輝度が高くまぶしさ(グレア)を生じさせやすいため、光源を直接見せないようにすることがあげられます。



表1 機器の交換による省エネルギー手法例と効果

省エネルギー手法例	省エネルギー効果 (電力削減割合※1)
白熱電球(60W)を電球形蛍光ランプ(13W)に交換する 	78%
一般蛍光ランプ(40W)をHf蛍光ランプ(32W)に交換する 	20% 明るさ 14%アップ
環形蛍光ランプをHf二重環形蛍光ランプに交換する  消費効果 102.9(1m/W) 消費効果 57.1(1m/W)	45%
ダウンライトを一般形ハロゲンランプから12V反射形ハロゲンランプに交換する※  12V50W ハロゲンダウンライト 平均照度 291(lx) 85W ハロゲンダウンライト 平均照度 253(lx)	41% 明るさ 15%アップ (テーブル面の照度※2)
フットライトの白熱電球(5W)をLED(0.35W)に交換する 	90%
一般的なダウンライトを高効率反射板ダウンライトに交換する  一般ダウンライト 反射板:オフホワイトつや消し ランプ:22W 電球形蛍光ランプ 平均照度 121(lx) 高効率反射板ダウンライト 反射板:銀蒸着仕上げ ランプ:22W 電球形蛍光ランプ 平均照度 158(lx)	0% 明るさ 31%アップ (床面の照度)
ダウンライトを広角形(ビーム角 35°)から中角形(ビーム角 20°)に交換する※  40W 中角ハロゲンダウンライト 平均照度 149(lx) 40W 広角ハロゲンダウンライト 平均照度 113(lx)	0% 明るさ 32%アップ (テーブル面の照度※2)

※1 電力削減割合(%)=1-(交換後の消費電力/交換前の消費電力)

※2 照明設計時は、テーブル面の照度分布も検討する必要があります

### 3) 照明機器の運転・制御による省エネルギー手法

照明機器の運転・制御は、スイッチやセンサーなどの制御装置を設置する省エネルギー手法であり、天井や壁の改修と同時に計画することで導入が比較的容易な手法です。

まず、個別の機器の調光スイッチは、最適な明るさに調節することができるため、On-Off のみのスイッチと比べて、無駄な明るさを除く可能性が高くなります。

複数の機器を一括で調光するシーン記憶式調光器は、一室に照明機器を複数設定する多灯分散照明(後述)を想定した改修の場合に導入の効果がより、タイマー機能を内蔵しているタイプでは、自動で設定時刻に調光をすることが可能です。

消し忘れが多い場所や、点灯時間が少ないけれども頻繁に人が行き来するような場所に対しては、タイマーやセンサーを設置して、自動で点灯・消灯するようにすることも改修として効果的です。

上記の調光器(個別・複数機器用)とセンサー(人感センサー)の例を図1に示します。

これらの運転・制御手法の導入によって照明エネルギー消費のうち、最大で 10%程度の削減効果があります。






調光スイッチ単体用			人感センサー 器具内蔵形	
				【ポーチ・キッチン流し元・クローゼット】 写真はポーチ用
白熱電球用口 一タリー式	白熱電球用ス ライド式	Hf 蛍光ランプ用 ロータリー式	特徴 ・器具に人感センサーが内蔵されており、人(熱)の動きを感知して自動的に点灯し、設定時間後に消灯する。	
※少数ですが、電球形蛍ランプで白熱電球用調光スイッチが使えるものもあります。				
複数器具一括制御用  【リビング】			特徴 ・複数の器具の調光設定を記憶させて、その設定シーンをボタン1つで再生できる。 ・白熱電球と Hf 蛍光ランプが対象	

図1 照明機器の運転・制御方法の例(調光器・センサー)

### 4) 照明機器の適切な配置設計による省エネルギー手法

この手法は、主として多灯分散照明方式の採用を意味しており、住宅全体で最大 10%程度の照明エネルギー削減効果があります。多灯分散照明方式とは低 W 数の照明器具を分散配置させ、様々な点灯状況を可能にする照明手法で、リビングなどの多目的な部屋において光環境の質の向上と省エネを両立させることを目的としています。通常住宅では一つの部屋に一つの照明器具を設置する一室一灯照明が主流ですが、一室一灯照明は光環境を変化させられないというデメリットがあります。それに対して多灯分散照明は、照明の点灯状況を変えることで光環境を変化させることができるため、生活行為に敵した光環境を形成することを可能にするとともに、無駄な照明を部分的に無くすことで省エネルギーが図れます。

以下、一室一灯照明と多灯分散照明の事例を具体的に比較して示します。リビング・ダイニングの一室一灯照明の夜間の消費電力量を100%とした場合(図2、表2)と比較して、多灯分散照明の場合、消費電力量が、60%～95%の間で散らばります(図3、表3)。

多灯分散照明を計画する際には、計画時に最大W数を抑えておくようにして、運用時に点灯状況を変化させる、という2段階の考え方が必要になります。また、改修前に一室一灯用のシーリングライトが設置されており、これを生かすことにとらわれすぎると合計W数が多くなってしまいますので、中心となる照明を、まずはW数の小さな機器で考え直すことが重要です。

そうすることで、スタンド等の照明を加える必要が生じ、自然に多灯分散照明になります。壁や天井の改修を実施する場合、ブラケット・ダウンライトなどの工事や、スイッチや調光器などの制御装置、内装の反射効果なども考慮すると良いでしょう。



図2 一室一灯の設計例



シーン例1 (全点灯)



シーン例2 団らん等(シャンデリア+ペンダント1灯)



シーン例3 映画鑑賞等

(ダウンライト 50%+フロアスタンド 1/2 点灯+デスクスタンド)

図3 多灯分散照明の設計例

表2 一室一灯による消費電力量

器具	ランプ	灯数	消費電力[W]	消費電力量合計[Wh]	消費電力量比
1 シーリング	72W 環形蛍光ランプ	1	70	280	
2 ペンダント	100W 白熱電球	1	90	80	
				370	100%

表3 多灯分散照明による消費電力量と省エネルギー効果

器具	ランプ	灯数	消費電力[W]	消費電力量合計[Wh]	消費電力量比
1 シャンデリア	13W 電球形蛍光ランプ×4	1	52	156～208	多灯分散照明設計例の消費電力量合計／一室一灯設計例の消費電力量合計
2 ダウンライト	5WLED(調光可)	4	20	32～52	
3 フロアスタンド	8W 電球形蛍光ランプ×2	1	16	24～40	
4 ペンダント	12W 電球形蛍光ランプ	2	24	24	
5 デスクスタンド	8W 電球形蛍光ランプ	1	8	4～8	
				240～332	約 65～90%

## 6.5 附 2-5 高効率家電機器の導入

一般的な住宅のエネルギー消費は、給湯、暖冷房用の消費が大きな要因ですが、それ以外では、テレビ、冷蔵庫など各種家電機器の使用が大きな割合（一次エネルギーで住宅全体の約3割）を占めており、住宅の省エネルギーを図る上で配慮すべき要素です。

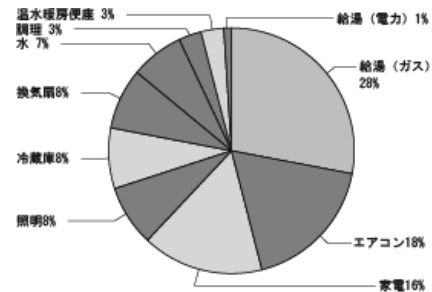


図1 一般的な住宅における1次エネルギー消費割合(2000年)

### 1) 基本的な考え方

家電の種類により、消費電力量には大きな違いがあります。住宅のエネルギー消費量削減のためには、消費電力量の大きな家電から優先的に省エネルギー化を進めることが効果的です。図2は、住宅で使用される主要な家電製品について、従来型機器\*1の電力消費量と、それを省エネ型機器\*2に変更したときの電力消費量および削減効果の例です。消費電力量は年間の合計値(kWh/年)で、削減効果は割合(%)で示しています。

年間の消費電力量は、冷蔵庫、テレビ、温水暖房便座がその多くを占めており、これらの製品を省エネルギー性の高い物に代えることが、消費電力量の削減に効果的です。また洗濯機や自動食洗機などは、電力と共に水を消費するため、資源保護の観点から節水型の機器に変更することも重要なポイントです。

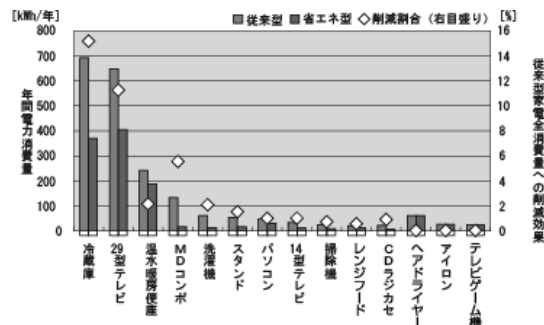


図2 従来型家電の電力消費量と省エネ型家電の採用による削減効果

従来型=1997年度に高い販売シェアを占めていた製品

省エネ型=2003年度に販売されていた最も省エネルギー化の進んだ製品

稼働時間の長い製品の電力消費量が大きくなるので、実際は各家庭によって違いが生ずる

### 2) 待機電力

家電機器のうち4番目に消費電力量が大きかったMDコンポは、その消費のほとんどが未使用時の待機電力によって生じています。待機電力による消費電力量は、待機電力1Wあたり年間8.76kWhが必要になり、その大きさは製品によって様々です。ただし、2004年以降の製品のほとんどが極小化の傾向にあり、年間の消費電力量も僅かに留まるようになってきました。しかしながら2000年以前の製品の中には、数十Wもの待機電力を生じる製品もあり、製品ごとの配慮が必要となります。

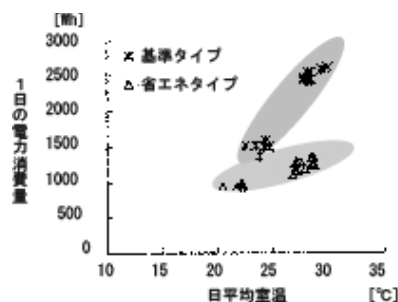
### 3) 長時間運転機器

待機電力と同様に、一日中、もしくは一日のうち長時間使用される製品は、大きな電力消費を生じます。一般的に普及し、使用頻度の高まっているネットワーク機器、空気清浄機やセキュリティー機器などがその例にあげられます。これらの家電機器は、近年のライフスタイルが生んだものであり、省エネルギー型の機器を見つけることが難しいのが現状です。従って省エネルギーの方法としては、「不必要なときにはなるべく使わない」、「未使用、あるいはこまめに主電源を切る」といった原則を心がけることが唯一の対処法です。

### 4) 室温、使い方等の影響を受ける家電

冷蔵庫や電気ポット、暖房温水便座などは、室温や水温が消費電力量に大きな影響を与えます。冷蔵庫の省エネタイプと基準タイプについて、室温と消費電力量の関係(図3)をみると、省エネタイプの冷蔵庫では室温の影響を受けにくい一方、2000年における基準タイプの冷蔵庫では非常に大きな影響を受け、室温20℃と30℃における電力消費量の差は約2.5倍もあります。

室温等の家電に対する影響	
室温等の影響を受ける機器の例	冷蔵庫 電気ポット 温水暖房便座 食器洗乾燥機 衣類乾燥機
室温等の影響を受けない機器の例	テレビ ビデオ・DVD パソコン 掃除機 MD コンポ・CD ラジカセ レンジフード 洗濯機



冷蔵庫に対する室温の影響  
(省エネタイプと基準タイプの場合)  
図3 室温と消費電力量の関係

室温の影響を受ける家電機器の場合には、その影響を最小限に抑えることが省エネルギーにつながります。冷蔵庫の場合であれば、冷蔵庫周囲の空気温度を低く保つことが重要であり、直射日光や暖房機の近くなどに設置することを避けるような計画が求められます。また、温水暖房便座の場合には、便所の室温が低いと温水暖房便座の消費電力が大きくなるため、住宅の断熱性能を上げ、非暖房室である便所の室温を上げる、使用時のみ瞬間的に暖められる機器を導入するなどの工夫が必要となります。

また、家電の使い方による省エネルギーとして、冷蔵庫の冷却温度を弱めに設定する、TVの明るさを落とすなどの工夫が挙げられます。TVは近年大型化が進んでおり、モニターの種類も液晶やプラズマなど種類が増えています。製品種別により消費の特性も異なるが、画面の明るさを押さえて試聴することで、消費電力量を抑えることができます。

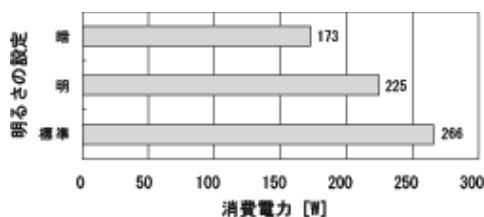


図4 家電の使い方による省エネルギー対策

## 6.6 附 2-6 水と生ゴミの処理と効率的利用

水の有効利用と効率の良い排水・生ゴミの処理技術は、都市や建物で使用される水の節約とゴミの減量化・削減、水環境の保全につながります。

都市部・郊外と言った立地条件に応じて各技術を適切に用いることで、二酸化炭素の排出削減につながります。

水の有効利用と効率の良い排水・生ゴミの処理技術に関しても、他の設備と同様に、住宅の省エネルギー改修に際して関連する各種の機器を新たに採り入れる、またはより省エネルギー型の機器に置き換えることで、総合的な省エネルギー効果を高めることが出来ます。

### 1) 基本的な考え方

- ・便所、浴室、台所、洗面所等において、節水型機器に交換することで、使用水量の削減できるだけでなく、上水をつくるエネルギーや給湯エネルギーの削減が可能となります。
- ・雨水や排水再利用水を植栽への散水やトイレ洗浄水に使用できるようにすることで、上水使用量の削減が可能となります。とくに植栽への灌水に利用すると、蒸発冷却効果によって周囲の気温を下げ、涼感を得たり冷房エネルギーを減少させることにつながります。
- ・雨水浸透枡等の採用で、敷地内の植栽の生育環境を改善させるだけでなく、集中豪雨が発生した際には下水道への排水の負荷集中を軽減し、内水氾濫の抑制に役立ちます。
- ・下水道未整備地域においては、高度処理型合併処理浄化槽への交換による排水の高度処理化によって、水域環境への負荷低減が期待でき、処理水の地下浸透が可能となります。
- ・コンポスト、家庭用生ゴミ処理機、ディスポーザ排水処理システムなどの採用は、生ゴミの減量化を通じて、ゴミの回収・運搬、焼却にかかるエネルギーの削減に効果があります。こうした家庭から出る生ゴミの削減は、ゴミ回収場所周辺の衛生や廃棄物問題の改善に対しても効果があります。

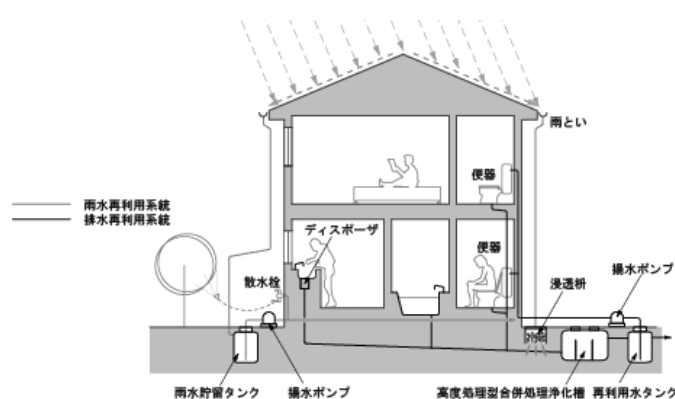


図1 水と生ゴミの処理と効率的利用の全体像

## 2) 水と生ゴミの処理と効率的利用の手法

### ① 節水型機器の利用(手法1)

節水型機器は、それに交換するだけで効果が得られますので、たいへん採用しやすいものです。ただし、その効果は機器によって大きな差がありますので、選択する際に注意が必要です。

#### a. 大便器

大便器は、洗浄方式と洗浄水量の違いによって、表のように区分されます。この表は、JIS 規格と財団法人ベターリビングの優良住宅部品認定基準の基準値(BL 基準)を示したものです。

節水という観点からみれば、洗浄水量の少ないものが優れていると評価できます。

ただし、改修にあたっては、適正な配管勾配を確保し、トイレトーパーや汚物が円滑に搬送できるように設計することが大切です。

表1 大便器の種類と洗浄水量に関する規格

大便器の種類	洗浄水量[L]	
	JIS 規格	BL 基準
洗出し便器、洗落し便器	11	—
洗出し便器(節水型)、洗落し便器(節水型)	8	≤9.5
洗落し便器(超節水型)	—	大洗浄≤6.5 小洗浄≤5
サイホン便器、サイホンゼット便器	13	≤13
サイホン便器(節水型)	9	—
サイホンボルテックス便器	—	≤18

#### b. 給水・給湯水栓金具

2バルブ混合栓に比べ、サーモスタット式混合栓の方が温度設定を一定にでき、温度調節のための捨て水が少なくなる傾向があり、その結果、省エネルギー効果が高くなります。

自動水栓はセンサーにより手を感知し給水・止水を行うため、水の出し放しによる無駄が削減できます。また、水栓に手を触れる必要がないので、衛生面でも優れています。



サーモスタット式混合栓



2バルブ混合栓

図2 給水・給湯水栓金具

#### c. シャワーヘッド

最近では、図のように手元で止水が容易にできる止水機構付きシャワーヘッド(止水型)が市販され、節水効果の高いことが確認されています。



図3 止水機構付きシャワーヘッドの例

#### d. 洗濯機

洗濯機の節水機能としては、風呂の残り湯の使用と洗濯時の節水の2種類があります。

前者については、ほぼすべてのメーカーで対応しています。ただし、汚れの多い残り湯は使用しないように注意する必要があります。

洗濯時の節水技術には「高濃度洗剤循環方式」や「節水ビート洗浄」などがあり、メーカーによって様々な工夫がされています。

#### ② その他の手法

雨水・排水再利用システム、雨水浸透枡等、下水道未整備地域における排水の高度処理技術、生ゴミの効率的処理技術に関して、各手法の内容を以下に示します。これらの手法は、定性的ですが効果のあることが確認されていますので、可能な限り採用するか、あるいは高性能のものに交換することでエネルギー消費および環境負荷を減少させることにつながります。

##### a. 雨水・排水再利用システム(手法2)

雨水・排水再利用のためには、雨水・再利用水の貯留のためのタンクが必要であり、また、水質の面から利用できる範囲が限られているため、その効果は敷地の条件によっても大きく左右されます。したがって、敷地条件に合った方式を選択することが重要です。

雨水・排水再利用システムには、雨水用の簡易タンクを設置して植栽への水やりを行う程度のものから、高度処理型合併処理浄化槽を設置し処理水をトイレ洗浄水に利用するものまで、いくつかのパターンがあります。

このシステムについては、雨水・排水のタンク内の衛生管理が大きな課題となってきます。大型のオフィスビル等では先進的なシステムを採用することができますが、住宅スケールでは、衛生面でのハードルが高くなりすぎない範囲で採用するのが適当です。

表2 雨水・排水利用システムの方式

用途	タイプ
植栽散水用	雨水貯留タンクの設置
植栽散水等+トイレ洗浄水	①雨水貯留タンク+揚水ポンプ ②雨水貯留タンク+揚水ポンプ+高度処理型合併処理浄化槽

##### b. 雨水浸透枡等の採用(手法3)

敷地に降った雨は、雨水浸透舗装や植栽土壌を通じて地中にしみ込ませることで、集中豪雨等による下水道の過負荷が軽減できます。また、屋根面に降った雨は、雨水浸透枡を通してしみ込ませることで、より高い効果が期待できます。

これらの手法のメリットとしては、雨水の地下への浸透量を増やすことで、街路樹や緑空間への灌水や植物の育成による地盤の流出の防止、都市の生態系の自然回復といった住環境の向上があげられます。また、地下水の確保、湧水の復活、地下水の塩水化の緩和、地盤沈下の防止等にも効果が期待でき、都市環境に潤いを与えることができます。

初期コストはかかりますが、自治体によっては補助金等を支給していますので、問い合わせの上、採用を検討することが望まれます。



表3 雨水浸透枡等の方式

用途	タイプ
雨水処理	・屋根面雨水を外部に排出 ・敷地内を非透水性の材料で被覆
	・屋根面雨水を雨水浸透枡で処理 ・敷地内を非透水性の材料で被覆
	・屋根面雨水を雨水浸透枡で処理 ・敷地内を植栽または透水性の材料で被覆

c. 排水の高度処理技術の採用(手法4)

下水道未整備地域においては、浄化槽が水域環境の保全という重要な役割を担っており、単独処理浄化槽の設置は禁止され、合併処理浄化槽の設置が義務づけられています。とくに水源地域や閉鎖系水域では、BOD(生物化学的酸素要求量)で表される有機系の汚濁負荷だけでなく、窒素(T-N)、リン(T-P)の除去が要求されるため、窒素、リンの高度な除去性能を有する高度処理型合併処理浄化槽の設置が求められています。

表4 排水の高度処理技術の方式

用途	タイプ
生活排水のBOD 処理	合併処理浄化槽 処理水のBOD、20mg/L 以下
生活排水のBOD 処理、窒素処理	高度処理型合併処理浄化槽 処理水のBOD、T-N20mg/L 以下
生活排水のBOD 処理、窒素 (必要に応じてリン)の高度処理	高度処理型合併処理浄化槽 処理水のBOD、T-N10mg/L 以下 付加装置等によりT-P1mg/L 以下

d. 生ゴミの効率的処理技術の採用(手法5)

家庭用生ゴミのリサイクル技術については、ライフスタイル、立地条件(とくに下水道整備状況)、発生堆肥の利用頻度が大きな採用の条件となります。それらを確認した上で、利便性や設備機器のイニシャル・ランニングコストを加味して採用を検討する必要があります。

表5 生ゴミの効率的処理技術の方式

用途	タイプ
生ゴミのリサイクル・減量化	コンポスト
	家庭用生ゴミ処理機
	ディスポーザ排水処理システム

※ディスポーザは自治体による認可・指導などがあるかどうか、確認が必要です。