



第3章

これからの住まいと省エネ設備

310 これからの住まいと省エネ設備

- 311 我が家のエネルギーの消費量を調べる
- 312 電力モニターで「見える化」にチャレンジ
- 313 我が家の年間一次エネルギー量を算出しよう
- 314 これからの住宅・スマートハウス

320 給湯エネルギーの省エネ対策

- 321 見直そう太陽熱温水器
- 322 給湯配管方法を工夫した省エネ手法

330 照明エネルギーの削減手法

- 331 LED照明の正しい選び方
- 332 昼光利用の快適環境

340 冷房エネルギーを有効に

350 換気エネルギーの削減手法

360 雨水利用で省エネ・ライフ

- 361 節水でエコライフ

370 家電エネルギーを効率よく使おう

- 371 省エネ家電の選び方のポイント

380 これからの省エネ・ライフのソフトとハード



310 これからの住まいと省エネ設備

ポイント

- 省エネ・低炭素社会のライフスタイル
- 沖縄の住宅のエネルギー消費の現状
- ライフスタイルの省エネ行動

省エネ・低炭素社会のライフスタイル

本章では、沖縄県でのエネルギー消費の現状に立脚し、これからの住まいと省エネ設備の設計の工夫を通して、快適でかつ省エネ・低炭素社会にふさわしい新しいライフスタイルへの変容を行うための仕組みをとりあげます。

平成24(2012年)に経済産業省・国土交通省・環境省は「低炭素社会に向けた住まいと住まい方の推進方策について中間とりまとめ」として、次の目標を掲げています。

今後の目指すべき姿

2020年までに標準的な新築住宅でZEHを実現し、2030年までに新築住宅の平均でZEHを実現すること。

ここでZEH(ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス、Net Zero Energy House:通称「ゼッチ」)とは、太陽光で作り出す電気エネルギーなどの創エネルギーが消費エネルギーを上回る住宅を言います。つまり1年間のエネルギー消費量が正味(ネット)で概ねゼロになる建築物をいいます。

これらを実現させるために注目されているのが「太陽光、風力、水力、バイオマス」などの再生可能エネルギーです。再生可能エネルギーというのは、文字通り、使っても減らず再生が可能なエネルギーのことを言います。また化石燃料の枯渇性エネルギーに比べて、CO₂排出も大幅に削減することが可能です。出来る限り再生可能エネルギーを活用し、枯渇性エネルギーの消費を抑え、

合わせてCO₂の排出を抑える、これが本ガイドラインの省エネに対する基本的な考え方であり視点となっています。

従って、これからのライフスタイルを考えるに、大事なことは、省エネを進めることだけの窮屈な暮らしを強いるのではなく、住む人が快適な暮らしを無理なく過ごせる方法でなくてはなりません。低炭素社会にふさわしいライフスタイルを楽しみながら、快適で省エネ性の効果を図る暮らしづくりが求められています。

そして、最終的には、住宅の建設・運用・廃棄・再利用等のライフサイクル全体を通じてCO₂排出量をマイナスにする視点も重要であり、LCCM住宅(ライフサイクル・カーボン・マイナス住宅、Life Cycle Carbon Minus)を実現することが、これからの住まいづくりに求められています。

図3-1は、2011年2月、独立行政法人建築研究所構内に完成したLCCM住宅のデモンストラクション棟です。



図 3-1 低炭素社会の先進的エコ住宅 LCCM 住宅 (法人HPより)

建物仕様	
規模	延床面積 143 m ² (43 坪) 4 人家族想定
構造	木造在来工法 地上 2 階
躯体仕様	
基礎	布基礎 高炉セメント使用
軸組	茨城県産杉材 福島県産松材等
断熱性能	次世代省エネ基準 II 地域相当
開口部	木製気密サッシ＋一部樹脂サッシ、木製日射ルーバー、断熱スクリーン
屋根	金属板葺き
外壁	窯業系サイディング、金属パネル、木羽目板
主要設備	
	太陽光発電パネル 8Kw 程度
	ヒートポンプ式エアコン
	太陽熱集熱器対応ヒートポンプ給湯器
	家庭用燃料電池
	LED 照明
	HEMS (HOME ENERGY MANAGEMENT SYSTEM)

沖縄の住宅のエネルギー消費の現状

「沖縄県エネルギービジョン・アクションプラン：平成25年度」では、本県における最終エネルギー消費量は、1990年度から2012年度までの最終エネルギー消費量の推移として、全体の伸びが1.4倍で、その内民生部門が1.5倍、運輸部門が1.9倍、産業部門が0.9倍となっています（図3-2）。民生部門は家庭部門（1.4倍）と業務部門（1.6倍）の2部門があり、2012年度の最終エネルギー消費量全体の56.0%を占めています。かつその数値は拡大の傾向にあり、低炭素社会の実現のためには、この分野の省エネ対策の強化が求められています。

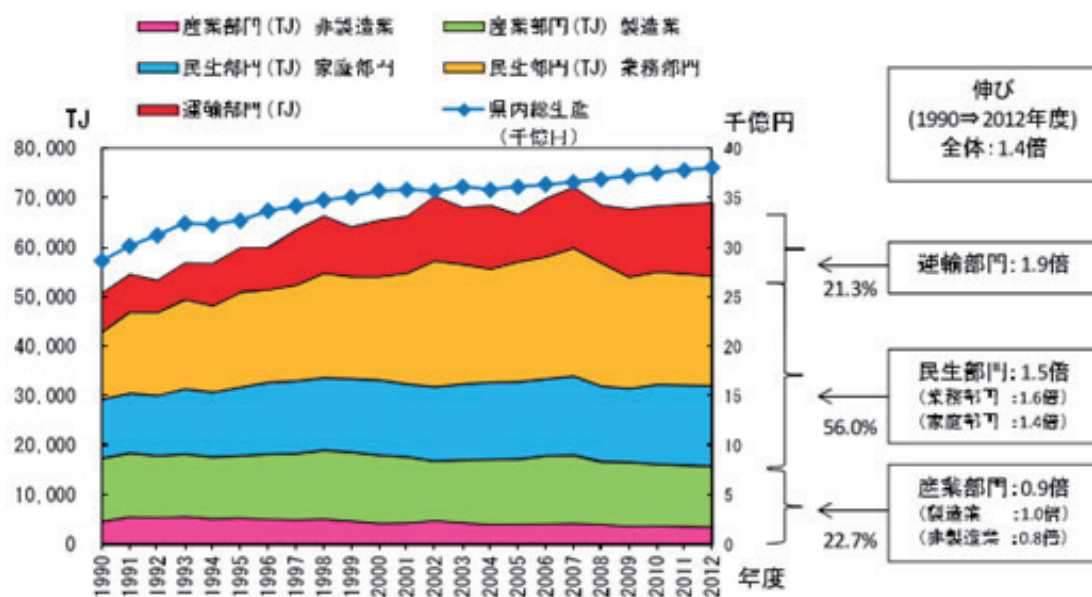
従って、本章では、沖縄県において、家庭部門の消費エネルギーを削減するために、「どうすれば光熱費を減らして暮らすことができるか」ということ始まって、エコの基本的な流れとして「電気・ガスなどを節約しながら、快適な生活をどのように築くか」という命題に応える形に構成されています。

沖縄における戸建住宅のエネルギー消費の構成を、独立行政法人建築研究所が詳細に分析した結果、図3-3に示すように那覇市では大きい割合の順で、家電（32.1%）、給湯（20.7%）、照明（20.4%）、冷房（15.5%）、調理（6.6%）、換気（4.7%）となっています。家電、給湯、照明がエネルギー消費のビッグスリーということが分かります。冷房は意外にも4番目の消費量なのです。私たちは夏期のエアコンにエネルギーをたくさん使っていると思っていますが、実は家電・給湯・照明の方がエネルギーをたくさん消費しています。ただ、冷房エネルギー消費の傾向として、季節的な要件が大きく関係してきます。つまり6月から11月にかけて大きく消費することが分かっていますので、その消費量をどうしたら節減できるかが沖縄における住宅の年間消費エネルギーの削減に結びつくポイントとなります。



部門別最終エネルギー消費量

1990年度から2012年度までの最終エネルギー消費量の推移は、全体の伸びが1.4倍で、うち運輸部門が1.9倍と大きく、民生部門が1.5倍、産業部門が0.9倍となっている。



※最終エネルギー消費量の2011,2012年度の値は推計値である。

図 3-2 沖縄県エネルギーアクションプラン (沖縄県 平成 25 年度)

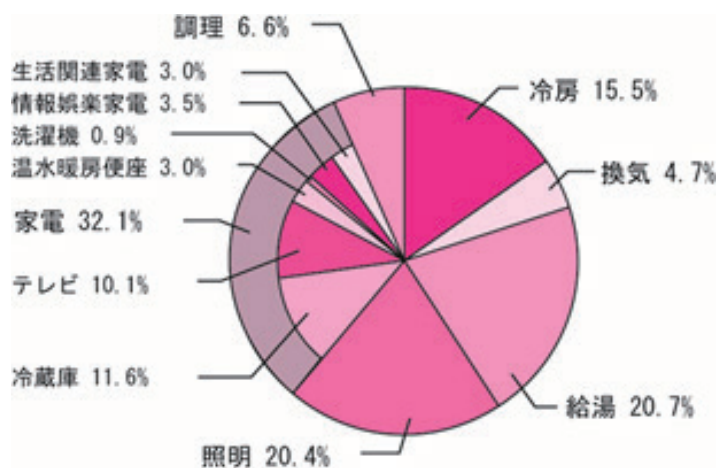


図 3-3 沖縄における用途別消費エネルギー (那覇、RC 造住宅 (4 人家族) の場合の年間 1 次エネルギー消費量の合計: 66.6GJ)

※「自立循環型住宅設計技術資料 蒸暑地域版」より。
建築研究所による過去の調査データに基づく推計値)



311 我が家のエネルギーの現状を知る

ポイント

- 我が家の電力使用量を確認しよう
- 使用量の季節的変化を調べてみる

我が家の電力使用量を確認しよう

我が家の省エネ性を調べるには、まず初めに消費電力を調べましょう。現状を認識したら次に、電力モニターで「見える化」にチャレンジします。電気やガスなど、我が家の年間一次エネルギー量を算出してみます。そうすると家族一人一人のライフスタイルにも変化が生じてきます。

住まいの電力量を調べるには、毎月、電力会社から送られてくる「検針票」を見てみましょう。検針票には、その期間の使用量が記載されています。事例として、図 3-4 の(株)沖縄電力が発行した検針票だと、次のようなことが分ります。

利用期間は、平成 25 年の 8 月分（7 月 11 日から 8 月 11 日まで）の 1 月間です。8 月の電気使用量は、677kWh と読めます。この数値はかなり高めです。8 月の使用料金は、19,678 円です。1 kWh あたりの金額を求めてみると、 $19,678 \text{ 円} / 677 \text{ kWh} = 29 \text{ 円}$ ということが分ります。月別、年別の使用量も併記されるので、比較が出来ます。なお、kWh（キロワットアワー）という単位は、1 時間あたり消費する電力の量を示しています。

使用量の季節的変化を調べてみる

沖縄では、冷房を使う期間と使わない期間では電力の使用量が大きく異なります。この家庭の各月の検針票をもとに 1 年間（平成 24、25、26 年）の電気使用量を表 3-1 と図 3-4 に示しました。

この住まい方を見ると、平成 24、25、26 年とも 8 月、9 月にピークがあり、1 月にも小さ

なピークがあることが分ります。建設地は那覇の市街地で、夫婦とペットの犬二匹が暮らします。ペットのために昼間も冷房を使用する時もあります。平成 25 年は、年間で 4,621kWh を消費し、月平均では 385kWh となりました。平成 25 年の夏は蒸し暑く熱帯夜が長く続きました。その結果、例年以上に冷房を長く使用し、その結果、電気使用料金も 8 月は 2 万円近くも支払うことになったことが分ります。平成 26 年の 7 月から 10 月の使用量が削減されているのは、この年は台風の襲来が多かったため冷房を入れる回数が減ったことによります。

この事例のように、ここ数年の使用量を比較してみたところ、猛暑だった年の使用量が大きいとか、台風の襲来回数、乳幼児や高齢者の家族構成や家族数の変化があったとかで、使用量が増減します。エネルギーの使用量は家族の暮らしぶりを反映していることが分ります。普段より冷房時の使用量が大きかったら、冷房の省エネ対策をたててみましょう。このように、実際に電気をどのくらい使っているのかを知ることで、省エネ対策がぐっとわかりやすくなります

図 3-4 電気使用量のお知らせ（沖縄電力）

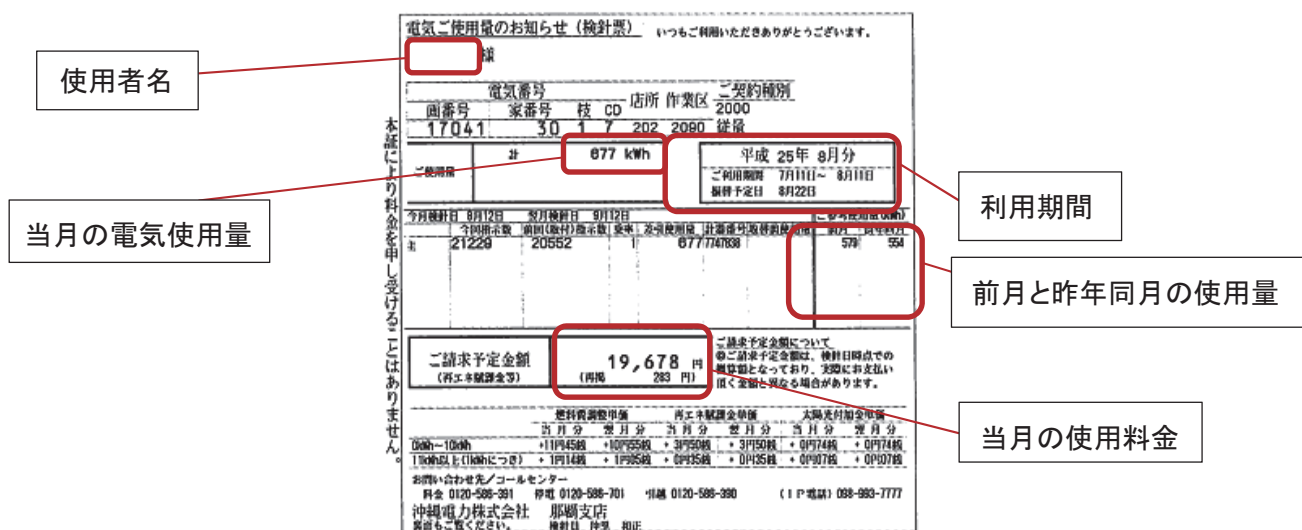
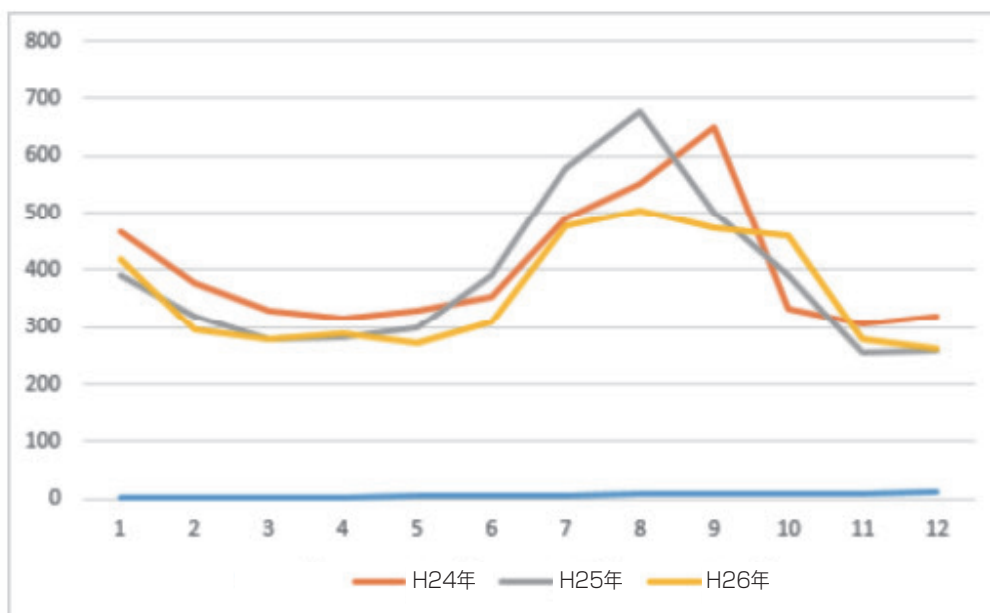


表 3-1 月別の電力量 Kwh の使用傾向（平成24年から26年まで）の事例

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	月平均
H24年	467	377	331	315	330	355	490	550	649	333	307	318	4,822	402
H25年	390	320	278	282	298	392	579	677	502	390	254	259	4,621	385
H26年	418	296	280	290	271	309	477	504	473	459	280	263	4,320	360

図 3-5 月別の電力消費量の変化（平成 24、25、26年）

(単位kwh)





312 電力モニターで「見える化」にチャレンジ

ポイント

●電力モニターとは

「見える化」で我が家の省エネ対策

電気家計簿を利用しよう

電力モニターとは

家庭の分電盤などにセンサーを設置して電力消費量を計測し、節電を支援するシステムとして家庭用電力モニターがあります（図 3-5）。

センサーで計測したデータはワイヤレスで送られるため、特に配線工事は要りません。モニターをリビングなど家族の目につきやすい場所に設置して、電力の「見える化」を行うと効果的です。現在の電力消費量だけでなく、表示モードを変更すると金額に換算した値、CO₂削減の換算値や工

ネルギー量などが分ります。節電目標を設定すると、無駄な電力消費を発見することが出来ます。また、データをパソコンに取り込んで記録できますので、年間を通してエネルギーの消費傾向が分かります。

つまり電力モニターは、見えない電気を「見える化」します。住まい全体の電力使用量が一目でわかります。節電の実感が伴うので家族ひとりひとりの協力も期待できます。

図 3-6 電力モニターの例



「見える化」で我が家の省エネ対策

電気料金は、瞬間の電力量×使用時間から算出します。電力モニターで表示される「現時点の電力量」はその瞬間の消費電力量を表しています。

何時間使用したかによって消費した電力量や電気料金は決まるので、電子レンジを動かしたり、冷房を入れたりすると電力モニターの消費量が増減します。使用時間を短くする、窓を開けて風を入れてみるとかの工夫をすると省エネにつながる実感ができます。

電力モニターは、家中のエネルギーを消費している場所や時間も分り、無駄に消費しているエネルギーを知ることが出来ます。これによって老若男女で構成される家族ひとりひとりの省エネ意識がより高まります。また、「見える化」を行なった家庭では、「見える化」を行なう前に比べて、家族の省エネ協力度が大幅に高まることが知られています。

家族はそれぞれライフスタイルが異なり、毎日のエネルギーの使い方も異なるものです。エネルギーの「見える化」によって我が家のエネルギー

の使い方の特徴を知り、わが家独自の省エネ対策ができる点も、「見える化」の大きなメリットです。また、同じ家庭でもライフスタイルが変わった時など、エネルギーの使い方は変化していきます。それに対応するためにも、「見える化」で得られる情報がおおいに役立ちます。

電気家計簿を利用しよう

全国各地の電力会社では、図 3-5 の「でんき家計簿」をホームページ上で公開しています。毎月の電気の使用量をWEB上で入力すると、使用者のライフスタイルに合った料金メニューや省エネアドバイスを受けることができます。電気以外の、ガス、灯油などを入力すると家庭の光熱費の使用状況や機器変更した場合の光熱費の変化を診断できるサービスもあります。図 3-6 は都市ガスの使用量領収書の例です。

このようなサービスを適切に活用すると、自分に合った、家族に合ったライフスタイルの姿が見えてくるのではないのでしょうか。

図 3-7 電力会社の各種の無料省エネ・サービス

 <p>東京電力のサービス「でんき家計簿」：便利な無料インターネットサービス。電気の使用量と料金がグラフで分かります。 http://www.tepco.co.jp/</p>	 <p>沖縄電力のサービス「環境家計簿」：電気、ガス、水道、灯油、ガソリンなどを入力すると家庭で排出されるCO2量が自動計算できます。 http://www.okiden.co.jp/</p>
--	---

表 3-3 県内の戸建て住戸（A、B、C）の年間一次エネルギー算出例

2010年～ 2011年	A邸		B邸		C邸	
	電気	ガス	電気	ガス	電気	ガス
12月	325	9.7	340	9.0	240	4.9
1月	376	11.4	461	26.0	346	7.2
2月	317	12.3	377	25.0	259	7.0
3月	296	9.6	343	20.0	242	5.9
4月	322	10.9	360	27.0	238	6.0
5月	355	9.0	341	14.0	228	4.1
6月	340	8.2	306	12.0	209	5.1
7月	357	7.8	537	6.0	197	3.8
8月	409	8.2	590	6.0	253	4.2
9月	293	9.0	609	6.0	210	4.2
10月	362	8.8	451	9.0	222	4.0
11月	331	9.5	325	9.0	182	4.0
合計	4,083	114.4	5,040	169.0	2,826	60.4
年間一次エネルギー	46.94		59.67		31.33	

単位：電気(Kwh)、ガス(m³)、年間一次エネルギー(GJ)
(2011年NPO蒸暑地域住まいの研究会)

図 3-7 A邸、B邸、C邸の建物外観と室内

	建物外観	室内
A邸 伝統的な木造 赤瓦葺きの住 宅		
B邸 市街地のRC 造4階建住宅		
C邸 郊外地のRC・木造の混 構造平屋建住 宅		



314 これからの住宅・スマートハウス

ポイント

- スマート・ハウスとは
- スマート・シティ構想へ

スマートハウスとは

スマートハウスとは、電力の「見える化」から一歩進んだ、エアコンや給湯器、照明等のエネルギー消費機器と、太陽光発電システム（燃料電池等）などの創エネ機器と、発電した電気等を備える蓄電池や電気自動車（EV）などの蓄エネ機器をネットワーク化し、エネルギーを管理する「ホームエネルギーマネジメントシステム（HEMS：Home Energy Management System）」を兼ね備えた住宅を言います。

電気に加えガス・水道も測定可能ですので、エネルギー使用量の削減を目的に、月ごとの使用量の比較もできます。温水シャワーや風呂の追い炊き回数削減や、洗面の際の節水などを意識しやすくなります。

HEMSにより、パソコンやスマートフォン、タブレット端末などでエネルギー使用量の「見える化」やエネルギー使用量を調整する制御が可能となります。「創エネ・蓄エネ・省エネ」のエネルギーを賢く利用する「スマートハウス」の普及拡大はこれからの社会に必要とされています。

さらに、住宅・建築物を単体の枠でとらえるのではなく、環境に配慮した風景・景観づくりの視点から、庭・緑化・無電柱化へと発展的に展開し、周辺建築物とのエネルギーの共有・融通などを行うスマート・コミュニティの構築と地域レベルでのエネルギーの効率的利用が求められています。

スマートシティ構想へ

スマート・コミュニティで電力が余ってきたら、電力消費量の多い都市エリアに電力を送れるようにします。このように配電システムで電力システムのインテリジェンス化を実現することにより再生可能エネルギーを最大限利用する社会が「スマート・シティ」構想です（図 3-9）。

スマート・シティの実現に欠かせないのが、各家庭に設置するスマート・メーターと電気自動車の技術です。スマート・メーターとは、通信機器を搭載した電力メーターのことで、従来のメーターと違い、電力量や家電の遠隔操作を可能とします。電気自動車に積んでいるリチウムイオン電池の蓄電技術は、余剰分や不足分の電力を自由に売買することができます。

スマート・コミュニティはすでに全国各地でその動きが出て来ました。沖縄県においても、2015年1月、浦添市は沖縄都市モノレール「ただこ浦西駅」周辺の約20ヘクタールの開発について、再生エネルギーによる独自の電力供給施設を備えた「スマート・エネルギー・ネットワーク計画」を発表しました。

また、2014年に沖縄科学技術大学院大学（OIST）では、複数住宅を使った直流送電の実証実験が行われました。直流送電とは、太陽光発電で得られた再生可能エネルギー源を蓄電池に蓄え、その電力を直流でやり取りする仕組みです。ここでは蓄電池から出てくる電力は直流であることから、それを交流に変換せずにそのまま使うことにより損失を抑制し、直流送電網（DCマイクロ・グリッド）を介して住宅間で電力を融通し合

えるシステムが構築されました（図 3-10）。

ちなみに、EMS（エムス）とは、エネルギー管理システムを意味し、電力使用量の「見える化」、節電（CO₂削減）のための機器制御、ソーラー発電機などの再生可能エネルギーや蓄電池の制御

を行う包括的なシステムを言います。管理する対象により、たとえば住宅ですとHEMS（へムス）、商業ビルだとBEMS（ビムス）、工場向けだとFEMS（フェムス）、地域全体を対象とするとCEMS（セムス）と呼ばれます。

図 3-9 スマート・シティの概念図（国土交通省HP）

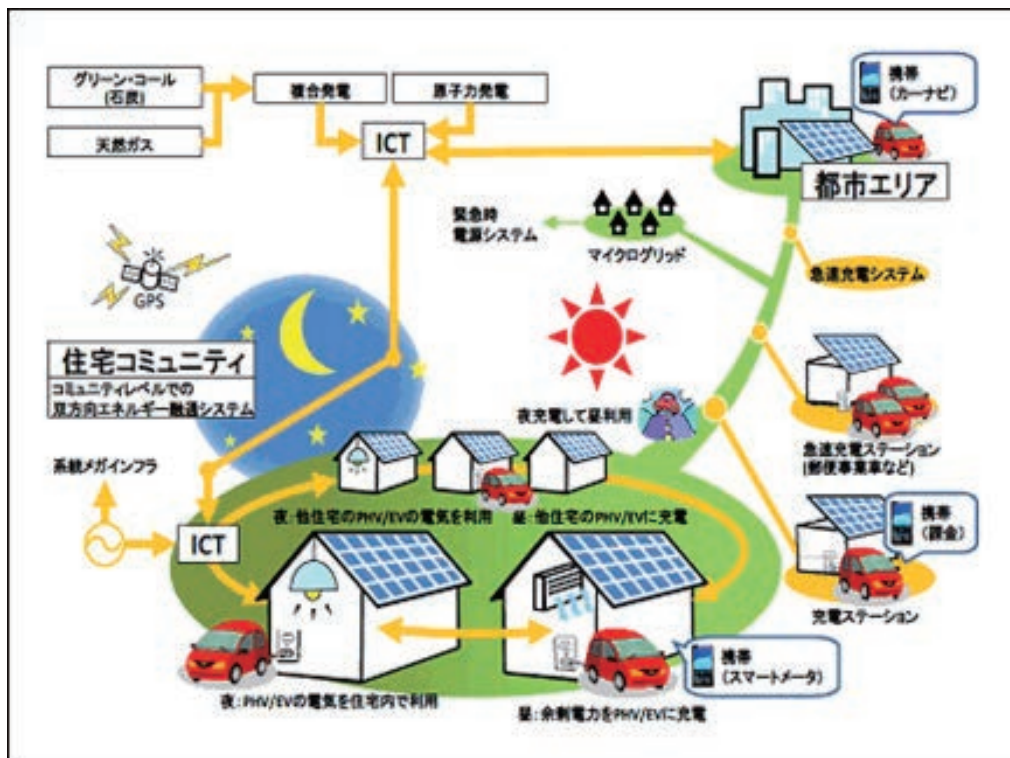


図 3-10 沖縄科学大学院大学における直流送電の実証実験（OIST HP）





320 給湯エネルギーの省エネ対策

ポイント

- 空気の熱を利用する省エネ給湯（エコキュート）
- 都市ガスやLPガスを使う省エネ給湯（エコジョーズ）
- 瞬間式給湯器で無駄なく使う

沖縄の家庭のエネルギー使用の21%は「給湯」に使われています。使用エネルギーでは「家電」に次いで高い値となっています。この値は全国平均と比べても高く、年間を通して蒸し暑い気候特性のため、浴槽に湯はりするよりシャワーを使うことの多い地域独特の生活スタイルの影響を受け

ていると考えられます。家族の人数分の回数、あるいは一人で一日に2度、3度と使用することから、シャワーのニーズは高いといえます。そのため給湯エネルギーの省エネ化は、緊急かつ重要な役割を課せられています。省エネの第一歩は、高効率給湯器を設置することから始めましょう。



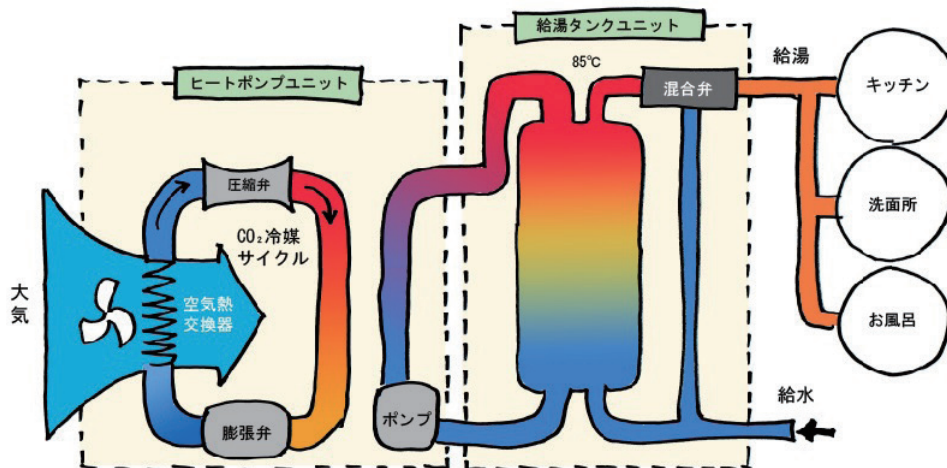
空気の熱を利用する省エネ給湯（エコキュート）

エコキュートはヒートポンプ技術を利用してお湯をつくる高効率給湯機です（図3-11）。ヒートポンプは熱を移動させる技術で、空気の熱をくみあげて給湯に必要な熱をつくります。従って、沖縄のように年間を通して温暖な地域は気温が高いため、最適な技術と言えます。空気の熱を利用するので、エネルギー消費効率が3の場合、1の投入（電気）エネルギーに対して3倍の熱エネル

ギーを得ることができます。エコキュートは貯湯タンクとヒートポンプユニットとの間に水熱交換機を介してお湯を供給します（図3-10）。

エコキュートの貯湯タンクには電気式貯湯槽のようなヒーターは内蔵されずに、ヒートポンプユニットで作ったお湯が蓄えられます。エコキュートの効率を最大限に発揮させるためには、1日の中で貯湯したお湯を使い切ることが重要です。貯湯タンクは重量があるため、構造安全性の検討を十分に行う必要があります。

図3-11 エコキュート・システムの構成：



都市ガスやLPガスを使う省エネ給湯 (エコジョーズ)

エコジョーズとは、潜熱回収型給湯器の通称で、従来のガス給湯器より高い熱効率を実現したガス給湯器を言います(図3-12)。エコジョーズは、今まで利用せずに排気していた高温(約200℃)の燃焼ガスを再利用し、水をあらかじめ温めた後に加熱して温水を作り出すガス給湯器です(図3-8)。予熱するダブルの効果により、従来タイプに比べ

200度の高熱を排熱(排気ロス20%)していましたが、エコジョーズは二次熱交換器で温めたお湯をさらに一次熱交換器で加熱するため排気温は50から80度、排気ロスは5%に抑え、熱効率を95%まで高めることができます(図3-11)。

そのため、CO₂排出量を約13%削減でき、使用するガス量も低減できるので、ガス料金も節約できます。排出ガスの温度も低くなりますので、やけどなどの心配も少なくなります。二次熱交換

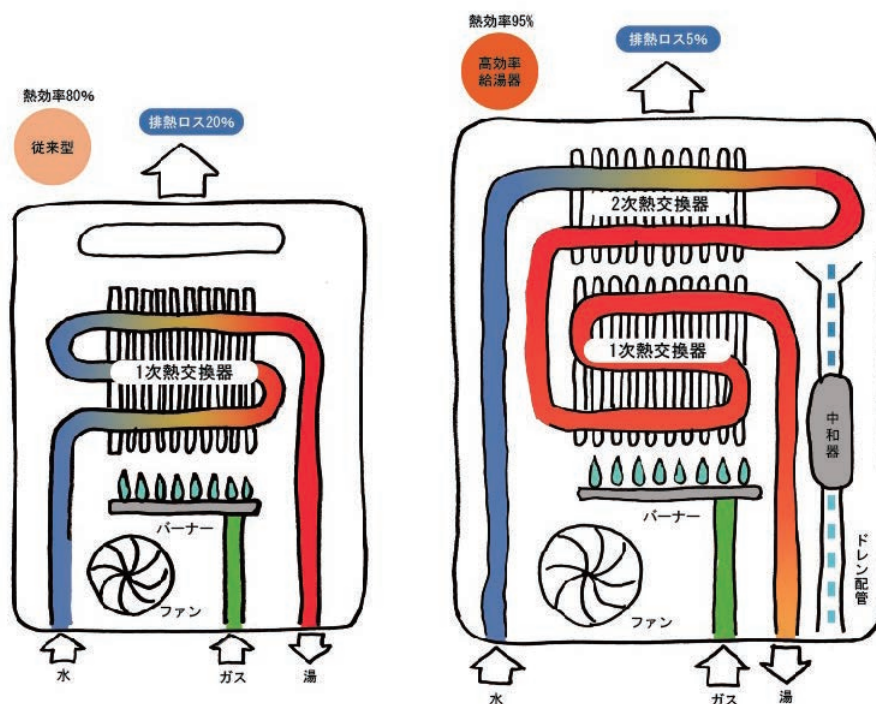
機で排気中の水蒸気を水にすることにより、温度計では計れない排気中にひそむ潜熱をも回収して、熱効率を大幅に向上させることが可能となりました。これにより大幅なランニングコストの削減を実現しました。エコキュート(電気)とエコジョーズ(ガス)を組み合わせた家庭用のハイブリッド給湯器システムも製品化されています。

なお、灯油を燃やすものをエコフィールと呼びます。

瞬間式給湯器で無駄なく使う

結婚、子供の誕生・成長、子供の独立・結婚そしてシニア・セカンドライフなど人々の生活の変化は多様です。それぞれの段階での給湯の必要量は一定ではありません。瞬間式給湯器であるエコジョーズは必要な給湯量を必要な時に作るので、無駄にお湯を沸かすようなことはありません。使いたい時、好きなだけ使えるガス瞬間式は給湯量を無駄なく使うことができます。

図3-12 エコジョーズの機構





321 見直そう太陽熱温水器

ポイント

- 沖縄に適した熱エネルギー技術
- 太陽熱給湯システムの種類
- 補助熱源との適正な組み合わせ

沖縄に適した熱エネルギー技術

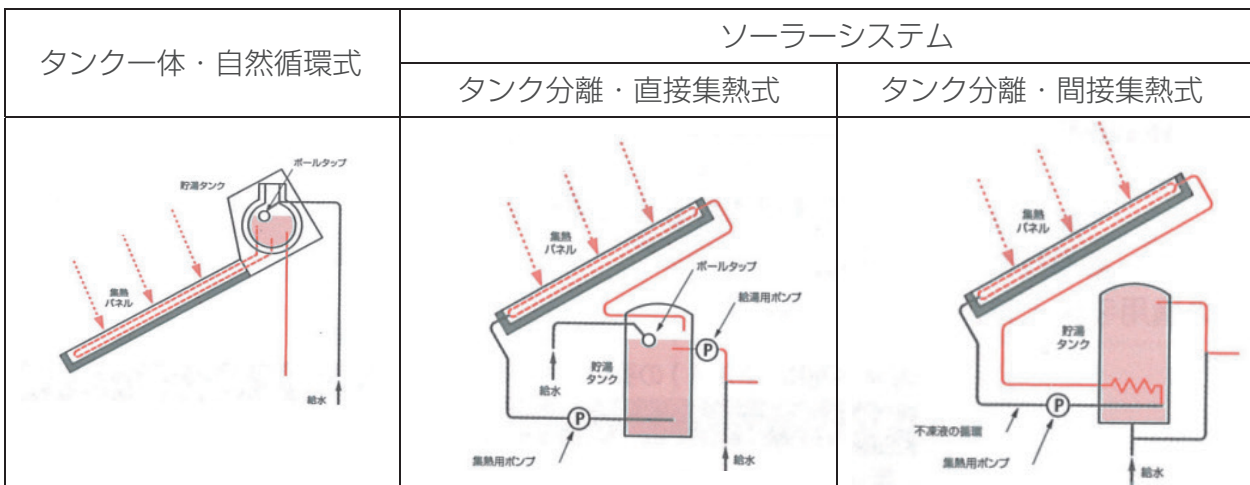
太陽熱給湯システムは太陽の熱エネルギーでお湯を作り給湯する仕組みです。特に沖縄のように年間を通して暖かく、かつ日射量が豊富な地域では3～4㎡の集熱面積で、年間給湯エネルギーの50%をまかなうことができます。無尽蔵でクリーンな太陽エネルギーを利用する給湯システムは、沖縄においてきわめて有効な省エネ手段です。しかも、家庭から排出されるCO₂の最も多いのが、「給湯」からですので、温暖化対策にも大きく寄与することができます。代表的な太陽熱温水器およびソーラーシステムには下記のものがあります（図3-13）。

太陽熱給湯システムの種類

1. 太陽熱温水器（タンク一体・自然循環式）

お湯は水より軽いことを利用して、太陽の熱で水を温める自然循環式のタンク一体型の温水器です。太陽エネルギーの40～50%を熱として利用できるなど高いエネルギー変換効率や、可動部がないために交換を要する部品が少ないためメンテナンスが容易、構造的に簡単で価格などのメリットがあるため、最も普及しているタイプです。注水には水道の圧力を用い、湯の排水にはタンクと蛇口の高低差を利用するため電源が不要ですが、シャワーなどの出が悪くなりがちです。またデメリットは、本体重量と貯水の重量（一般的に200L程度）がかかるため屋根構造の安全性の確保や配管の長さの分だけ冷たい水が出ることです。

図3-12 太陽熱利用システムの種類（自立循環型住宅へのガイドライン）



2. ソーラーシステム

2-1. 強制循環式（タンク分離・直接集熱式）

屋根上の集熱器と、地上の貯湯部に分離している形式です。ポンプにより屋中の集熱時に水を集熱部へ送って加熱し、温まった水を貯湯部に戻す方式で水を強制循環させます。水で直接集熱するため、集熱効果は高めです。貯湯部の水の熱ロスが少ないメリットがあります。夜間の非集熱時には通水しません。屋根の荷重負担が自然循環式より軽いなどの長所があります。集熱、給湯の両方にポンプが必要なため、ポンプの消費電力が大きくなること、価格がやや高くなることがデメリットです。

2-2. 強制循環式（タンク分離・間接集熱式）

水の代わりに不凍液を集熱部と貯湯部の間をポンプで循環させ、集熱部で集熱、貯湯部では貯湯槽内部の熱交換機により給水を加熱する方式です。ソーラーシステムの多くはこの方式です。温水は不凍液を介して温められるため貯湯槽内の水は清潔とみなされ、水道に直結することが認められます。給湯時に水道圧が使える、加圧ポンプなしでシャワーが利用できます。間接集熱式はシステムが複雑になるため、初期費用が高くなる傾向に

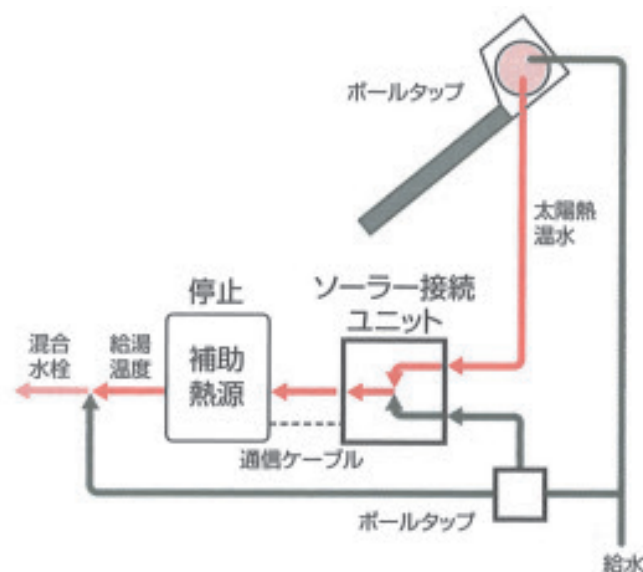
あります。また不凍液を循環させるポンプの消費電力が大きくなることもデメリットとなります。

補助熱源などとの適正な組合わせ

太陽熱温水器の効率をさらに高くする方式に、「ソーラー接続ユニット」を用いるシステムがあります（図 3-14）。給水を太陽熱で予熱した後、瞬間式ガス給湯器などで希望の温度まで加熱する方式です。セントラル給湯の普及により台所、洗面でもお湯が使えるようになり、補助熱源による浴槽の自動湯はりも一般的になってきました。そうした中で三方弁の動作を自動化し、補助熱源との通信を行うことで最適な制御を行う「ソーラー接続ユニット」が製品化されています。このユニットを用いることで、太陽熱の利用率を向上させることができるため、これからの住まいづくりに推奨するシステムです。

沖縄地域では傾斜角による集熱量の差はさほど強くないで、60度までの範囲で、屋根の勾配と調整して設置します。沖縄ではRC造の陸屋根の住宅が一般的ですが、水平に設置するのは効率的ではありません。また台風対策では、安全性の確保のために、風荷重計算と固定方法の検討は慎重に行うことが重要です。

図 3-13 ソーラー接続ユニットの機構（自立循環型住宅へのガイドライン）





322 給湯配管方法を工夫した省エネ手法

ポイント

- サヤ管ヘッダー工法の採用
- 配管経路の最短化と管径の最小化
- 給湯器を適切な位置に設置する
- 節湯器具を正しく使う

サヤ管ヘッダー工法の採用

給水・給湯配管には、大きく分けて先分岐工法とサヤ管ヘッダー工法があります（図 3-11）。先分岐工法は、継手を使用して主管から洗面所や台所などの末端水栓に順次分岐しながら配管する工法で、在来からよく使用されていたため在来工法とも呼ばれています。

これに対しヘッダー工法は、架橋ポリエチレン管やポリブテン管など可とう性の高い合成樹脂管の普及に伴って、サヤ管工法の利便性とあいまって、集合住宅などでサヤ管ヘッダー工法として近年急速に普及してきました。この工法は、ヘッダーから各末端の水栓に直接配管されるので、壁内部や床下などの見えないところに継手を使用しないため、維持管理に非常に有利です。施工上においても、継手の種類が少なく部材管理がしやすいというメリットがあります。また使用上の利点として、ヘッダーと水栓は1：1で対応しているため、給湯配管における湯待ち時間（水栓を開いてから湯が出てくるまでの時間）が先分岐配管にくらべて短いというメリットがあります。

合成樹脂管によるサヤ管ヘッダー工法は、百年住宅構想に基づき、管の更新ができる工法として考案されたものです。新築時や改築時に配管方法を変更してはいかがでしょうか。

配管経路の最短化と管径の最小化

お湯を止めると給湯管には、お湯が残ります。このまま冷ましてしまうには、もったいないです。そこで配管経路を短くしたり、管径を細くしたりすることによって、捨て湯の量を減らすことがで

きると、節湯となります。また、配管を温めるための熱量や配管からの熱損失も少なくなり、給湯効率を向上させます。沖縄県は上水の硬度低減化の取組みを行っていますが、浄水場によっては硬度のばらつきがあるため、極端に管径を細くすることは炭酸カルシウムによる詰りの原因となりますので避けましょう。

給湯器を適切な位置に設置する

給湯器の位置が適切でないと配管が長くなり省エネ効果を低下させたり、湯待ち時間が長くなりして使い勝手が悪くなる場合があります。給湯器と給湯対象箇所の位置関係から、できるだけ配管経路が短くなるようにあらかじめ配慮しておく必要があります。特に太陽熱温水器やエコキュート貯湯タンクなどの貯湯式においては、設置スペースが大きくなることから設置場所が限られる傾向があります。住宅設計の初期段階から配慮することが求められます。

節湯（せつゆ）器具を正しく使う

節湯器具を採用し、かつ小まめに止水すると省エネ効果を高めることだけでなく、水資源の節約に寄与します。湯温調節が容易な湯水混合栓には、サーモスタット式混合栓やシングルレバー混合栓があります（図 3-14）。節水こまを使用すると湯水量を抑制することができます。シングルレバー水栓を使う時には通常「水のみ」で使用し、湯を必要とする場合のみ意識的にレバーを操作することで余分な給湯を避けることができます。また、浴室では節湯型シャワーヘッド、台所・洗面

所ではシャワー水栓に足元止水スイッチや自動水栓を採用することが推奨されます（図 3-15）。



図 3-14 節湯器具の事例



図 3-15 足元止水スイッチ

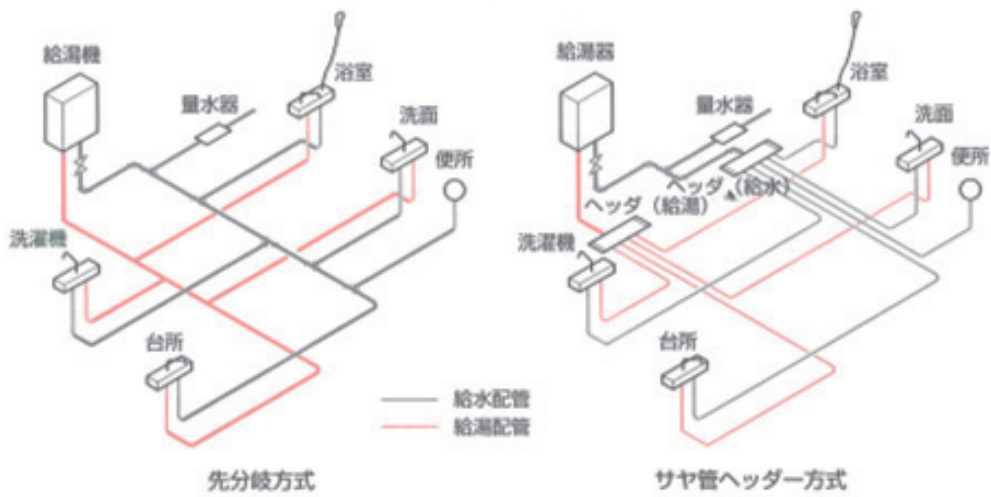


図 3-16 先分岐方式とサヤ管ヘッダー方式
（図 3-14、3-15、3-16 は自立循環型住宅へのガイドライン）



330 照明エネルギーの削減手法

ポイント

- 必要な場所に必要な明るさを
- 時代の寵児 LEDがこれからをリード

必要な場所に必要な明るさを

沖縄の家庭の電力消費量の約 16%を照明器具が占めています。沖縄地域は屋外の光が強い分、室内を暗く感じ、昼間でも照明を点ける「昼行燈(ひるあんどん)」の家庭が多いとされています。しかし、昼行燈は、いくら明るくしても役に立ちません。光の効果は、光の量だけでなく周囲の明るさとの関係で決まるからです。

従って、外の光をうまく取り入れる日照調整などを行って、窓辺のまぶしさを抑えつつ、室内を暗く感じさせないように工夫すれば、照明エネルギーを削減することができます。

照明計画の省エネ手法は、器具を省エネ型に替え、点灯時間を短く、必要な場所に、必要な明るさを供給することです。器具の掃除で明るさをアップすることも心がける必要があります。

時代の寵児LEDがこれからをリード



最近、普及し始めた省エネ器具として高い効果を持つLED照明について考えてみましょう。LEDとは、Light(光る)、Emitting(出す)、Diode(半導体)の略で、電気を流すと発光する半導体のことです。LED照明は、この半導体の発光特性を使って作られた新しい照明です。特に

青色発光LEDは日本人が発明し成功し、その功績によりノーベル賞を受賞したことで知られます。青色発光LEDの開発により、白色光照明の実用化が始まり、最近では局所照明を中心に多品種の市販製品が登場しています。

液晶テレビのバックライトや信号機、自動車のテールランプ、携帯電話。実は、私たちの周りにはLEDを使った製品がたくさんあります。なかでも、より身近に省エネをアシストしてくれるのがLED照明。

白熱灯や蛍光灯などの従来品に比べ、省電力で発光し、長寿命。さらに最近では、広範囲に光が広がる「広配光タイプ」の電球や、明るさや光の色を調整できるシーリングライトなど、ラインアップも豊富になりました。用途に合わせて“エコなあかり”を選べる時代が来たのです。

LED照明で、私たちに最も知られている特徴は省エネ性能です。気になる価格も、環境への影響や取り付け後の電気代、取り替えのランプ代などを考えると、経済的なメリットも十分感じられるようになってきました。CO₂が大幅に削減できて、地球環境に貢献、経済性も向上しているLED照明は、これからの暮らしに欠かせないあかりとして普及が期待されています。

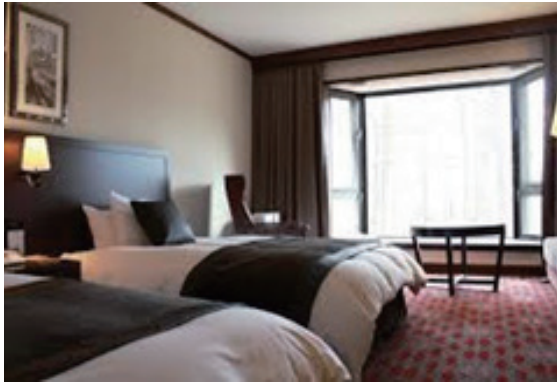


331 LED 照明の正しい選び方

ポイント

- 適材適照を心がける
- LEDは価格的に優位
- さまざまな光を体験してみる
- ランプサイズ・発熱の確認をする

適材適照を心がける



LED 照明は優れた製品ですが、家中の照明をすべて LED にする必要はありません。メンテナンスが大変な場所やデザイン性にこだわるなら LED、明るさを求めるなら蛍光灯のように、ライフスタイルに合わせてケースバイケースで選びましょう。

一般の住宅では、ろく・さん・いち、つまり「蛍光灯 6 : LED 3 : 白熱灯 1」の個数割合になるとされています。

照明器具の選択は、商品カタログなどに「適用畳数」が明示されていますので、それを参考に設置する部屋の広さと同程度か、それ以上の適用畳数の商品を探しましょう。

現在発売されている LED シーリングライトは、調光や調色などの機能を有するものが多いのですが、すべての商品に同じ機能が付いているわけではありません。例えば、「調光はできるけれども調色はできない」「調光は 10 段階できるけれども調色は 5 段階」など、異なります。さらには、くつろぎモードやお休みモードといったものから、センサーが外の光を検知して照明の明るさを

自動で調整するものなど多種多様です。自分に必要な機能、もしくは好みの機能が付いている製品を選んでください。

さまざまな光を体験してみる

製品を説明したパンフレットやホームページなどで明るさを確認するのはもちろんですが、やはり実際体験したほうが選択ミスを防ぐことができます。売り場やショールームで点灯し、光の広がり方を確認してから選ぶとよいでしょう。その時に目安になるのは、現在自宅で使っている白熱電球のワット数に相当するものを選ぶと良いでしょう。LED の明るさの単位は「ルーメン」と呼ばれていて、値が大きいほど明るい電球となります。必ず記載されているので、しっかりと確認しましょう。

LED 照明には、「電球色相当」「昼白色相当」「昼光色相当」の 3 種類があります。寝室は電球色相当、リビングは昼白色相当にするなど、好みに応じて使い分けましょう。光を見て、商品に触ってみると、感覚的にダメだとわかる製品もあります。違和感や不快感があるようなら、自分のセンスを信じて採用しないほうがいいです。

LED は価格的に優位

LED は、炎、白熱灯、蛍光灯に続く、「第 4 の光」ともいわれています。寿命は約 4 万時間、消費電力は約 0.5W と、少ない電力で長寿命であることから、従来型の照明と比べて価格的に優位なことが特徴となっています。白熱灯に比べて約 87%、蛍光灯に比べて約 30% 消費電力が削減


可能で、初期費用についても消費電力の削減により2～3年で回収できるとされています。

蛍光灯を光らせるためには、わずかながら水銀が必要ですが、LED照明は、そんなわずかな水銀も含まないため、人体・環境汚染物質を使用せずに生産することができます。

ランプサイズ・発熱の確認をする

必ず、ランプのサイズを確認しましょう。照明器具のサイズによっては、取り付けられない場合があります。またシャンデリアなどの多灯用照明器具に使用するときには、重量がオーバーしないように注意しましょう。風呂場や、密閉式ショーケース内など、LEDによって放出される熱を逃がせない場所への設置は不向きです。デメリットをまとめてみました（表3-4）。

表3-4 LED照明のデメリットにも配慮する。

1	高熱に弱く、換気が充分でない環境で使うと寿命が短くなる
2	白熱電球や蛍光灯に比べて重量が重い
3	灯具の交換や取り付け工事が必要な場合がある
4	方向によって光の強さが異なる
5	<p>蛍光灯だと360°全方向に光が出ているのに対して、LED蛍光灯の多くは、照射角度が120°～180°です。</p>  <p>白熱電球 約360度 LED電球 下方向タイプ 約120度 LED電球 ワイドに光が広がるタイプ 約180度</p>
6	色をどのように演出するか、照明のあたる物体の本来の色をどれだけ再現できるかという性能に乏しい
7	電流が安定しなかった、電圧があわなかったという理由で目が疲れたという人もいる



340 冷房エネルギーを有効に

ポイント

- エアコンの正しい選び方
- 快適空調のこつ
- エアコンの使い方の注意点

エアコンの正しい選び方



沖縄の家庭のエネルギー使用量の15%は冷房に使われています。年間を通して高温・高湿の沖縄では、エアコンのお世話になる期間が長く、その分、正しいエアコンを選ぶこと、上手な使い方が求められます。省エネ・ライフの実現、そして寝苦しい夜、快適に眠るエアコン設定のコツをまとめてみました。

エアコンを選ぶときは、カタログに表組みで記載されている性能の表示を見て比較し、自分の住まいにもっとも適したものを選びましょう。ただし、その性能の表示の意味するところを誤解してしまう場合がありますので、表示の意味を良く理解しておかなければなりません。

例えば、商品名や型番の肩書きに大きく「冷暖房時6畳用」とあっても、性能の表の中には次のように書かれているケースが一般的です(図3-17)。

冷暖房とも主に 6畳		(JIS C 9612:2013) [寸法規定]		(JIS C 9612:2005)	
期間消費電力量	603kWh	省エネ基準達成率	118%	省エネ基準消費効率	6.9
●色:ウェーブホワイト(W)・ウェーブブラウン(T)		●配管長12m/高低差10m			
	畳数のめやす	能力(kW)	消費電力(W)		
暖房	6~7畳 (9~11m ²)	2.5 (0.6~5.2)	465 (105~1480)		
冷房	6~9畳 (10~15m ²)	2.2 (0.6~3.4)	440 (105~880)		
オープン価格*		低温暖房能力 4.1kW※9			

図 3-17 メーカー・カタログの例

大切なのは、肩書きの「冷暖房とも主に6畳」ではなく、表の中の「冷房6~9畳」や「暖房6~7畳」の記載です。これらの畳数は、小さい値が「一戸建て木造平屋南向き和室」の場合を意味し、大きい値が「コンクリート集合住宅中間層南向き洋間」の場合を意味しています。建物の構造や陽射しの条件などを考慮した値です。

従って、1部屋の冷暖房を1台のエアコンでまかなおうとした場合、この例では、一戸建て木造住宅の1階南側の部屋の場合は6畳まで(冷房目安の下の値)、マンション中間層の南向きの部屋なら9畳まで(冷房目安の上の値)ということになります。

畳数の目安に下限と上限があるのは、以上のように、下限値が「一戸建て木造平屋南向き和室」の場合、上限値が「コンクリート集合住宅中間層南向き洋間」の場合という取り決めに従って表示されているためです。実際にエアコンを購入する場合には、この表示を目安としながら、設置する

部屋の冷暖房効率を加味して考えなければなりません。

次のような場合は、より強力なエアコンを選んだ方が良いでしょう。

- 部屋の天井が高い場合や吹き抜けになっている部屋
- 天井に届くほど大きな窓がある部屋
- 2 間続きで 2 部屋同時に冷房したい場合
- 密閉性が低く外気が入りやすい部屋

●夏は 28℃、冬は 20℃を目安に、つける時間は短めに。



エアコンは便利ですが、暖め過ぎ、冷やし過ぎはエネルギーの無駄づかいになるばかりか、外気との温度差が大きくなり、健康にもよくありません。暖房は 20℃、冷房は 28℃を目安に使いましょう。節電を意識している人ほど、風量を「弱」にしたり、スイッチを頻繁に入れたり切ったりしがち。でも実はそのほうが電力を消費し、非効率な運転になります。温度設定をして、自動風量を選択したら、あとはすべてエアコン任せにしましょう。

設定温度を上げて暑さを感じる時は、エアコンに比べて消費電力が少ない扇風機の併用がおすすめ。風に当たることで体感温度が下がります。直に風に当たるのが苦手な人は、扇風機を壁や天井に当て、跳ね返ってきたやさしい風を受けるという方法もあります。

●フィルターのこまめな清掃で効率をアップ。

フィルターにホコリが詰まってくると風量が下がり、消費電力が増えてしまいます。自動掃除機

能がついていれば手入れは不要ですが、そうでないものは 2 週間に 1 度を目安に掃除をしましょう。フィルターは 2 週間に 1 回掃除すると約 5% の節電効果があり、逆に 1 年間掃除していないと約 25% もムダ使いになるといわれています。掃除の方法は、フィルターを外して掃除機で吸い取るだけ。汚れがひどいときは、中性洗剤を溶かしたぬるま湯でつけ置き洗いしてみましょう。

●風向き調整で快適に



室内では、暖かい空気は上に、冷たい空気は下に向かっていきます。ですから、最初から風向きを下にしてしまうと、床の方に冷たい空気が止まってしまって、足元ばかり冷えることになってしまいます。扇風機の羽を天井に向けておくと、自然に冷気は床の方に動くため、部屋の中の空気がよく循環します。

●タイマーを使いエコ運転



こまめに温度設定ができる場合、エアコンをつけてすぐには、設定温度を低く・風量を最大、つまり冷房能力を全開にして、急激に部屋の環境を整えてしまいます。

通常、部屋の設定温度は 28℃を推奨しているのですが、26～27℃にしてしまうのです。その後、28℃に設定温度をあげ、風量も最小、風向きを上にしておくと、省エネ運転になります。

つつい長時間つけっぱなしになりがちですが、エアコンのタイマー機能を上手に使いましょ

う。特に、外出する時にエアコンがつかっぱなしになっていることを避けるためにも、起動とともにタイマーもつける習慣にしてしまうと、さらにエコ運転です。1～2時間、部屋の中をしっかりと冷やしておく、タイマーが止まった後、1～2時間はエアコンなしでもOKなはず。

1℃温度をあげることで、消費電力の10%ダウンを狙うならば、しっかりと冷やして使う時間を半分にするのも、省エネとしては同じ効果があります。冷やした後、扇風機を使って空気を攪拌させるとか、遮熱カーテンを閉めておくなど他の暑さ対策と合わせれば、十分耐えられます。

また、長時間留守にする時には、コンセントを抜いておきましょう。実はエアコンは、たいていリモコンを使って操作するため、待機消費電力もかかっています。

●扇風機は、冬でも活用できる。

扇風機を併用して空気を循環させることで温度のムラを解消できます。床から1.2mの間の上下温度差とリラックスしたり快適と感じる相関関係を実験したところ、温度差が2℃以下ならばはっきりと快適性を感じることが出来、その限界は3℃以内におさめることが推奨されています。

●室温28℃、湿度60%で快適な眠りを。

じめじめした梅雨の時期に利用したいのが「除湿」。そもそも湿度は、空気中に蓄えられている水分の量を指します。空気の温度が高ければ、蓄えられている水分の量が多くなり、多湿になります。一方、温度が低ければ、蓄えられている水分の量が少なくなり、湿度は下がります。除湿は、できるだけ部屋の温度を下げずに、湿度を下げることを目的とします。



住宅内であれば、室温28℃、湿度60%が快適な条件とされています。快適な眠りを実現できる範囲は、夏期では、室温28℃、湿度70%以下が推奨されています。冬期では室温が16℃になると途中覚醒の増加およびレム睡眠時間の減少があるとしています。

最近のエアコンには、除湿機能として「弱冷房」と「再熱」という機能があります。「弱冷房」は、水分を集めるために温度を下げた空気をそのまま部屋に戻します。

「再熱」は、水分を集めるために温度を下げた空気をちょうどいい温度に温めなおしてから部屋に戻します。従って、温度を下げずに湿度を下げるのが可能です。省エネ性の高い順から低い順に「弱冷房除湿」→「冷房」→「再熱除湿」となりますので、目的に応じて使い分け、上手に省エネしましょう。

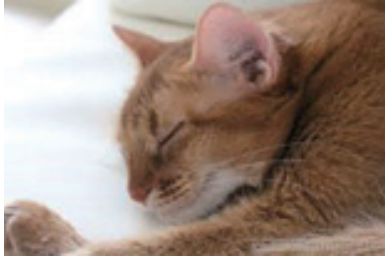
●室外機周辺は、物を置かず空気を通りやすく、効率良く。



エアコンの効きを良くするためには、室外機の風通しの良さが欠かせません。エアコンの室外機は、夏は部屋の熱気を外気に放出し、冬は外気の温度を室内に取り込むという働きをします。つまり空気の抜けが悪いと、冷房や暖房の効率が悪くなるので、省エネ性が損なわれ、電気代が高くなってしまいます。

室外機の前を物置にしたり、植木屋やブロック塀などで囲いをしていないでしょうか。もしベランダが狭い場合は、壁に吊り下げたり、地上もしくは屋上に設置するなどの相談をしてみるといいでしょう。多少工賃がかかるかもしれませんが、電気代に大きく跳ね返ってくる場合もあります。

●快適な睡眠のコツ



エアコンを使うのはいいけれど、やはり電気代が気になります。だからこそ、眠りに就くまでの2～3時間だけエアコンをつけ、その後タイマーで切れるようにしておくのが効果的です。

一般的に29度以下が「安眠領域」といわれ、ぐっすり眠ることのできる温度なのです。安眠領域となる28～29度の設定で、自動運転にすると省エネになります。またオール電化住宅であれば、時間帯別電力契約を行っているので、夜間の電気代が安いというメリットもあります。その結果、寝る前の電気料金が安い時間帯で、数時間急速冷房で運転させるよりも、つけっぱなしのほうが安くなるのです。

エアコンの使い方の注意点

●熱は通風で逃がす。

真夏、部屋の中の空気は暖められて淀んでいます。外部は猛暑だからといって、風を入れたくないとはいけません。しかし、エアコンを作動する前に、いったん部屋の中の空気を入れ替えると随分エアコンの効きがよくなります。風のない日は、扇風機などを使っていったん部屋の中の空気を動かすと、その後のエアコンの効きが実感できます。

通風をする時には、部屋の中の2カ所を開くのが基本です。空気の入口と出口の距離を長くすると、空気の流れが良くなります。さらに風上にある窓は狭く、風下にある窓は広く開けると、風の通りがよくなります。また、暖かい空気は上の方にたまるため、天窓や2階の窓など、家の中でも上の方にある窓を開け、ドラフト効果を利用して排熱しましょう。自然換気がうまくいかない時には、扇風機や換気扇を利用しましょう。キッ

チンのレンジフードをつけるのも効果があります。

室内の通風を良くしておけば、エアコンを使わなくても熱を逃がすことができます。湿気も一緒に出せるため、カビやシロアリ対策になります。ただし、沖縄の春先の湿った南風や梅雨時など、外部が室内より温かくて湿っている時は、結露の原因になるため、風の取り入れには注意しましょう。

防犯上、夜や留守宅を開けっ放しにできませんが、窓に格子やルーバーを付ければ、防犯を気にせず窓を開けて風を通せます。後付も可能です。

●室内の壁を温めない。

エアコンの温度を使おうと思った時、ついつい外気温や室内の温度だけに目を奪われがちですが、実はこのとき、もっとも注目すべき場所は、室温だけではありません。室内の壁の温度も大事な要素なのです。なぜかというと人間の体感温度を決めるのは、壁や天井など材料の持っている熱が大きく作用しているからです。

壁の温度というとピンと来ませんが、真夏の昼間に家を留守した時、夕刻に戻ると閉めきっていた部屋がムッとします。そのとき、壁に触れると、ほんのりと暖かくなっているのが分かります。太陽からの熱が外壁や屋根などから進入してきて、室内の壁や天井を暖めているのです。

そして、暖められた壁・天井は、その熱を室内に放出しています。そのため、エアコンは、室内の暖まった空気を冷やすと同時に、壁などから放出される熱も冷やさなければなりません。壁自体が冷えない限りいつまでたっても壁から熱(輻射)を出し続けることになります。

つまり、室温25度に冷やそうとしたとき、その時の室温が33℃で壁の温度が25度であれば、室内の空気だけを冷やせばいいのですが、壁の温度が30度になっていると、壁から出てくる熱と壁自体もあわせて冷やさなければならぬため、余分にエアコンを廻さなければならぬのです。

●外壁や屋根からの熱を遮る。

では、壁や天井を温めない対策は何でしょうか。これは、外壁や屋根に直に太陽の光が当たらないように庇を深くするとか、遮熱ブロックを敷設するとか、窓からの熱の進入を防ぐためカーテン、花ブロックやルーバーなどで遮熱対策を行う必要があります。

沖縄地方では、朝日や西日は低い位置で強い陽光が射しこみます。陽射しの当たる東西の窓の外に「よしず」や「すだれ」を設置すると熱が遮断され、部屋の温度上昇が抑えられることがわかります。よしずがないところは、温度が35℃ぐらいあるのに対し、よしずを立てかけた部分の壁の温度は31℃くらいになります。たったこれだけで、内側の温度を4℃ほど下げることができるのです。ゴーヤーやヘチマなどの「緑のカーテン」も効果があります。ゴーヤーの葉は常に水蒸気を出しているので、葉の表面は、温度が低く保たれており、冷たい葉で陽射しをカットすると、よしずよりも効果があります。

●室内の発熱を抑える。

また、テレビ、パソコン、白熱灯など、部屋の中は発熱するものでいっぱいです。これらはすべてエアコンの負荷になり、冷房効果を妨げてしまいます。使っていない時は電源をオフにするように心がけてみましょう。なお、人間一人当たりで100 Wの電球の熱と同じくらい放出します。





350 換気エネルギーの削減手法

ポイント

- 必要換気量を求めてみる ●換気方式の選定
- ダクト式換気システムの省エネ手法 ●壁掛け式換気システムの省エネ手法
- 台所、トイレ、浴室の局所換気設計の留意点

沖縄では、家庭で使用されるエネルギーの5%を換気のために使っています。この機械換気に要するエネルギーをいかに節約するかが省エネのポイントとなります。換気とは、室内の汚れた空気を新鮮な外気と入れ替えることです。室内の空気が1時間に何回外気と入れ替わるかで表し、この回数を換気回数（回/h）といいます。入れ替わる空気の量を換気量（ m^3/h ）といいます。

必要換気量を求める

建築基準法では、すべての住宅ではシックハウス対策としての24時間換気システムの設置が義務付けられています。年間を通じて室内に1時間当たり0.5回以上の必要換気量を確保しなければいけません。つまり強制的に2時間に1回、室内の空気が入れ替わる必要があります。例えば、室内の床面積が 20m^2 の住宅では、1時間当たり必要換気量は 24m^3 の値となります（表3-5）。

表 3-5 必要換気量の求め方

仕様	計算式
居室床面積 20m^2	$20 \times 2.4 \times 0.5 = 24\text{m}^3$
天井高さ 2.4m	
換気回数 0.5回/時間	

換気方式の選定

換気は、範囲に応じて「全般換気」と「局所換気」、換気方法によって「自然換気」と「機械換気」に分けられます。また「機械換気」の運転方式には「連続運転」と「間欠運転」があります。シッ

クハウス対策としての換気は、住宅全体について科学物質濃度を低下させるために「全般換気」、「機械換気」、「連続換気」とする必要があります。

機械換気にはファンの組み合わせにより次の3種類の方法に分類されます。ファンを効率よく運転させることが換気エネルギーの節減になります。ファンには、プロペラファン、ターボファンやシロッコファンがあります。プロペラファンは一般に換気扇と呼ばれ、外壁などに直接取り付けます。ターボファンとシロッコファンはダクト接続用に用いられます。

- 第1種換気：給気と排気の両方にファンを使って強制的に換気するタイプ。
- 第2種換気：給気にファンを使って強制換気をして、排気は自然換気をするタイプ。
- 第3種換気：給気は自然給気で、排気にファンを使って強制換気するタイプ。

沖縄地域は、年間を通じて内外温度差が比較的小さくかつ鉄筋コンクリート造の気密性の高い住宅の場合や、通風に配慮した開放的な間取りやドアなどの建具に工夫がなされている場合には第3種換気方式が推奨されます。施工費用もランニングコストも安価です。また排気を強制的に行うことから内部結露の危険性を抑えるが可能です。給気は自然換気方式ですから、各居室にはそれぞれ給気口を設置することが必要となります。

ダクト式換気システムの省エネ手法

ダクトとは換気で空気を送る管を言います。ダクトを使用すると、必要とされる居室へ確実に空気を送ることができます。住宅用としては硬質ダクトまたはフレキシブルダクトが使われます。ダクト内では空気の流れを妨げるような抵抗力が発生し、圧力損失が生じます。また給排気口、分岐、曲りなどでも大きな抵抗力が発生します。

ファンの選定は、設計した換気設備の圧力損失と必要換気量の両方を考慮して決めます。ダクト径を100 mm以上とする、ダクトの長さを短くする、曲りを少なくするなど圧力損失を抑える設計をするとファンを小型化することで省エネ化につながります。

高効率のファンの採用は、通常24時間365日運転される換気システムにとって重要です。モーターには、交流メーター（ACメーター）と直流メーター（DCメーター）の2種類あります。一般に、消費電力はDCメーターの方が小さく、設定風量の制御性が高いためなどから省エネ型とされます。

壁掛け式換気システムの省エネ手法

壁掛け式のプロペラファンは、一般的に送風能力が小さく、外部フードのダンパーなどによる圧力損失や風の強い日には外部風圧の影響を受けやすく、また埃の付着などで風量低下が起きるため小まめな清掃が必要です。外部に面する吸排気口には雨除け、防風用、防虫用、防火用のためのフードが設置されますが、機器によっては圧力損失が大きく異なる物もあります。必要換気量を得るためファンの選定と外部フードの適切な組み合わせの適正化が省エネのポイントとなります。

沖縄は、年間の平均風速が大きく、台風の襲来も多い地域ですので外部フードは耐風タイプやダンパー付きの換気口を用いることで比較的安定した風量を確保することができます。また、潮風の強い地域でもあるため塩害対策の施された材質を用いることで錆の発生を抑えることができます。

台所、トイレ、浴室の局所換気設計の留意点

住宅の全般換気を行う場合に、台所、トイレ、浴室などの局所換気用の開口部が給気口となってしまう、湿気や臭気が逆流してくることがあります。それを避けるために使用時以外はシャッターが下がる構造とするなどの配慮が必要です。

特に台所については、換気風量の大きなファンが設置される場合が多く、室内の温熱環境や住宅全体の給排気のバランスを欠くことの無いよう同時給排気型のファンを用いるか、専用の給気口を設ける必要があります。

台所の換気扇には、少ない排気風量で調理に伴う汚染空気を効率的に排出することができる機器を選択すると、電力消費や冷房エネルギーを削減することができます。





360 雨水利用で省エネ・ライフ

ポイント

- 沖縄の水事情とエネルギー
- 雨水タンクを設置しよう

沖縄の水事情とエネルギー

沖縄は、長年にわたって渇水・干ばつに苦しんだ歴史があります。特に1981年7月10日から翌年6月6日までの326日間の大規模な給水制限は県民生活に大きな支障をきたしました。沖縄本島や離島において、最も大きい水資源は年間降水量が2,000 mm以上となる雨水です。特に梅雨時と台風によりもたらされる降水が少雨傾向になることは、即、水事情が悪化することになります。そのため暮らしを守る必須条件として、雨水タンクが広く普及しています。

沖縄の水道は地下水や河川水から上水を作り出したり、海水を淡水化したり、あるいは、浄水場から各家庭に給水するためのエネルギーが必要です。下水も海に排水できるように処理するエネルギーが必要です。そのためのエネルギーは上水や下水の一次エネルギーとして考えることができます。

例えば、1回の入浴に14分間シャワーを使用すると、6回で約1m³の水を使うことになります。これを一次エネルギー換算すると8.5MJになり、電力量の約1kWhに相当するので、100Wの電球1灯を約10時間つけっぱなしにしていることに等しいといえます。水を使っても、エネルギーを消費しているのです。

洗濯機・食洗機・便器などの使用水量を少なくすることは、省エネに直結します。節水は限りある水資源を大切にすることに加え、結果的に発生するCO₂削減にもつながり、省資源+省エネとなるからです。

雨水タンクを設置しよう

雨水タンクを設置すると節水になります。雨水は、屋根などに降った雨水を集め樋などの配管を伝ってタンク集水口のフィルターや濾過装置でゴミなどを除去したうえでタンクに貯水します（図3-18）。屋根の面積が大きいと集水量も大きくなりますが、一般的な住宅では0.3m³から30m³程度です。

タンクの水でトイレの洗浄や掃除、洗車や散水、植物への水やりなどに使います。雨水を洗濯に使うと、汚れ落ちが良いとも言われています。節水により水道料金が安くなると、それに連動している下水処理料金も安くなり、ダブルでメリットが出ます。

雨の日は憂鬱な気分になりがちですが、雨水タンクにどんどん水が貯まることを想像すれば、豊かで晴れやかな気持ちにさせてくれるメリットもあります。

雨水タンク内の水は、災害のときに役立ちます。例えば台風や地震後に、家も家族も無事でも、水や電気などのライフラインが止まってしまったという場合でも、雨水タンクの水をトイレの水として使用することや、手を洗いたいとか、汚れた食器の下洗いに利用することができます。

最近では、雨水を飲み水として使えるようにする特別な浄水器も開発されていますので、将来、雨水タンクのメリットはさらに大きくなるでしょう。

近年、アスファルト舗装をされた道路の多い都市部では、集中豪雨があると思わぬ水害を招くことがあります。地域の保水力を高めるひとつの手

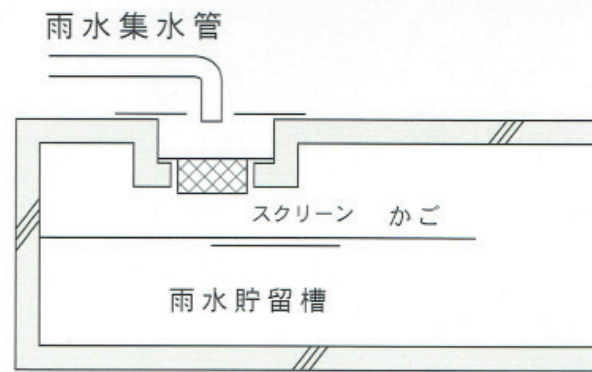
段として、各家庭が雨水タンクを設置したら、地域を守る一助にもなります。

雨水タンクの注意点として、常日頃から清潔に維持管理する必要があります。タンク集水口の

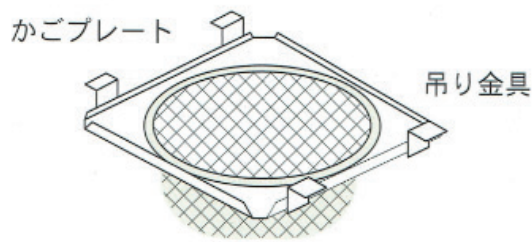
フィルターの小まめの清掃、タンク内の定期的な清掃は欠かせません。また、雨水タンクの配管は上水の配管とは分離し、蛇口には「飲めません」などの表示も必要となります。

図 3-18 貯水タンクを設置する場合のポイント（新たな沖縄型住宅の提案 平成 19 年：沖縄振興開発金融公庫、編集協力：沖縄県建築士会）

設置場所	設置の際のポイント	維持管理
屋上	満水時の荷重と構造計算書をもとに屋根等の積載許容重量を計算し、貯水タンクの容量を決定する。	容易
地上	給水にポンプが必要。	容易
地下	建物の基礎・地中梁を貯水槽として利用可能。 給水にポンプが必要。	難有り

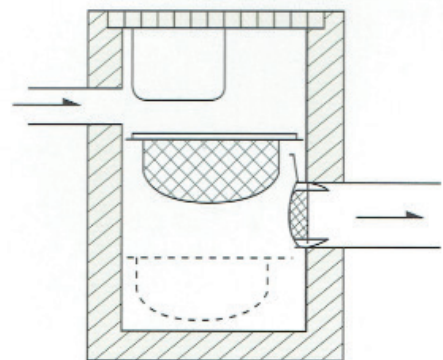


スクリーンかごの例



内容積 18.2リットル
450、500、600角

かごフィルター(垂直フィルター)





361 節水でエコライフ

ポイント

- 節水でエコライフを実感する
- 家電製品でも節水を心がける
- 節水器具を利用する

節水でエコライフを実感する

「節水」というと、今までの快適さの弊害になるイメージがありましたが、最近は、単に水を使わないというよりも、今までの快適さを維持したまま知らないうちに節水しているということが多くなりました。

それは、節水型の製品が多く開発され、一般に定着したからです。具体的に挙げると、家庭用バスポンプ、風呂水吸引ポンプ付節水型洗濯機、シングルレバー式湯水混合栓、節水トイレなどです(表 3-6)。これらを使用することで、手軽に節水できるのです。

家電製品でも節水を心がける

設備、機器や家電製品などの自動機能を利用して効率的に水を使用する方法もあります。洗濯機は2層式洗濯機よりも全自動洗濯機の方がより節水できますし、最近増えている食器洗乾燥機の水の使用量は手洗いの時よりも的に少なくて済むといわれています。お風呂のお湯張りも以前は止め忘れて、お湯が溢れていたことがありました。今では、自動お湯張りで一定の量で自動停止しますので節水しているともいえます。

節水器具を利用する

水の使用量を削減する方法は、機器の節水性だけでなく、ため洗いやシャワーをこまめに止めるなど使用方法に留意することが大切です。

水の有効利用は、上下水道で使用される電力の節約や下水処理の汚泥量の低減、さらには節水する人にとっても経済的メリットとなります。節水を通じて、利用者の環境意識の向上も期待できます。

また、節水器具については、節水型機器であることを示すために公益社団法人日本環境協会では認定基準を制定し、基準に適合した機器にエコマークによる環境情報表示を行っている。(図 3-19)。



図 3-19 エコマーク (節水機器)

表 3-6 節水器具と機能

節水器具名	機能
家庭用バスポンプ	<p>お風呂の残り湯を洗濯水として活用。</p> 
風呂水吸引ポンプ付節水型洗濯機	<p>お風呂の残り湯を洗濯水として活用、洗濯機本体も節水型で従来型より節水効果がある。</p> 
シングルレバー式湯水混合栓	<p>こまめな水だし止めに対応可能で必要以上の水消費を抑制する器具</p> 
節水トイレ	<p>従来型より洗浄水量を抑え使用できる便器。 従来は大洗浄 1 回あたり 13 L もの水を使用していたが、最新の節水トイレは 1/3 の 4.8 L で流せる機能を持っている。</p>

写真は松山市HPより。





370 家電エネルギーを効率よく使おう

ポイント

●省エネ家電とは

省エネ家電とは

沖縄の家庭のエネルギー使用量の実に32%は「家電」に使われています。最も多く使われているエネルギーです。省エネ・ライフスタイルは、省エネ家電を効率よく使うことから始めましょう。省エネ家電の選び方や、使い方など家族で話し合うことで電気代が飛躍的に安くなります。省エネ家電は、使用時に消費する電力が少ないことだけでなく、消費するエネルギーに対し効率が良いこと（少ない電力でたくさん冷やせる、暖められるなど）も含めて、省エネ性能が高いと評価されます。消費者にとって最もわかりやすく、また電気代が安くなるという直接的メリットがあります。

省エネ家電は、統一省エネラベルで確認します

(表3-7)。「統一省エネラベル」とは、小売事業者が製品の省エネに関する特定の情報を表示するための制度です。2006年10月から実施されています(表3-8)。以前から使用されていた、メーカーが省エネ性能を表示する「省エネラベル」もありますが、小売事業者がメーカーの情報をより分かり易く変換して消費者に提示することが求められ、新たにこのラベルが導入されました。

省エネ性能を評価する★印や、年間の電気料金目安など、製品の省エネ性能が消費者にひと目で分かるような内容となっています(図3-20)。まずはこのラベルをしっかりとチェックしましょう。表示される項目は主に以下の3つですが、「省エネラベル」だけが表示されている機器もあり、機器により項目が異なります。

表 3-7 省エネラベリング制度の対象となっている家電機器

項目	対象
生活家電	エアコン・冷蔵庫・冷凍庫・ジャー炊飯器・電子レンジ
デジタル家電	テレビ・DVDレコーダー・パソコン
その他住宅機器	蛍光灯器具・電気便座

図 3-20 統一省エネラベルの例（一般財団法人省エネルギーセンターHP）

■ 統一省エネラベルの例（電気冷蔵庫）

本ラベル内容が何年度のものであるかを表示。

ノンフロン電気冷蔵庫はノンフロンマークを表示。

多段階評価制度

- ・市場における製品の省エネ性能の高い順に5つ星から1つ星で表示
- ・トップランナー基準を達成している製品がいくつ星以上であるかを明確にするため、星の下に(◀▶)でトップランナー基準達成・未達成の位置を明示。

省エネラベル

年間の目安電気料金

- ・エネルギー消費効率（年間消費電力量等）をわかりやすく表示するために年間の目安電気料金で表示。電気料金は、(社)全国家庭電気製品公正取引協議会「電気料金新目安単価」から1kWhあたり27円（税込）として算出。

表 3-8 統一省エネラベルに表示される用語の解説

用語	内容
多段階評価	市販されている製品の省エネ達成率の分布状況により、その性能を5段階で表示している相対評価。エアコン・テレビ・冷蔵庫・電気便座に表示されます。省エネ性能の高い順に5つ星から1つ星までありますが、3つ星が何%達成なのかは、製品ごと・また状況に応じて改定されます。 ★印の下には、省エネ達成基準100%の位置が表示されるので、幾つ以上が100%達成なのかも、目安として下さい。
省エネラベル	「省エネラベリング制度」で定められている項目（省エネ性マーク・省エネ達成基準・エネルギー消費効率・目標年度）が表示されます。この情報が表示されるのは、指定の16品目です。
年間の目安電気料金	エネルギー消費効率（年間消費電力量など）をよりわかりやすくするために、目安の電気料金（1kWh22円で算出）にして表示しています。省エネ性能をより身近に感じられる数値なので、参考になるでしょう。この情報が表示されるのは、多段階評価が表示される4アイテムの他、炊飯器・電子レンジ・蛍光灯器具・DVDレコーダーなどです。



371 省エネ家電の選び方のポイント

ポイント

- 家電製品の消費電力の大きさを確認
- 主な家電別の選び方のポイント

家電製品の消費電力の大きさを確認

消費電力の大きさはW（ワット）で示されます。1,000 W = 1 kWとなります。1時間使用した時の消費電力量はWh（ワット・アワー）とさ

れ、電気代の計算にはこちらが利用されます。製品の消費電力は製品の種類、外国製品や大きさにより異なる場合があります。一般的な目安となる値を示します（表 3-9）。

表 3-9 主な家電製品と消費電力

家電製品	消費電力 (W)	家電製品	消費電力 (W)
冷蔵庫	150~600	洗濯機	500
ドライヤー	800~1200	液晶TV (32型)	150
アイロン	1200	洗濯乾燥機	800~1000
電子レンジ	1300	扇風機	50
掃除機	1200	デスクトップPC	150~300
自動食器洗い機	1300	ノートPC	50~150
炊飯器	300~700		
炊飯器 (IH)	700~1300	人間一人	100

表 3-9 から分るように、物を温めたり、冷したりする熱関係の機器の消費量が大きくなります。これ以外にも、電気ポットなどがあります。一方、扇風機などは 50 W ですので、12 時間使用しても、1 日当たりでは 600 Wh にしかありません。家電製品を高効率機器に変えるなども消費量を削減することにつながります。

なお、消費電力をアンペア (A) に換算する時は、ワット数を 100 で割ればアンペア値が求まります。一部の製品は、立ち上がり時に瞬間的に多くの電力を消費します。

暖房便器や A V 機器などは待機電力を必要とし

ます。小さな待機電力でも 1 年間の電気代にすれば大きな金額となります。待機電力の削減には、

- ①暖房便座、A V 機器など待機電力に費やす電気代をカタログで調べておきます。一般に 1 kW の年間待機電気代は 200 円と換算します。
- ②コンセントをスイッチ式にしてラベルを貼り、小まめにスイッチを切る。
- ③ガス給湯器の電源をこまめに切る。ガス給湯器の待機電力は年間で 50 kW にものぼり、1100 円相当の金額を支払っているのです。
- ④待機電力の小さい家電製品に買い替える。

主な家電別の選び方のポイント

エアコン



暑い日が多い沖縄では、家庭で使用する電力の15%をエアコンが占めます。エアコン選びに「省エネ度チェック」は必須です。

エアコンの省エネ性能を確認するには、二つあります。COPは「冷房平均エネルギー消費効率」、A F Pは「通年エネルギー消費効率」を言います。沖縄では、COPの値を見て数値が大きいものを選ぶと良いでしょう。記載されている数値の意味をしっかりと知ることが大事です。

さらに、最適な容量を選ぶこと、自動掃除機能や、無駄な運転を省くセンサー機能なども省エネとなりますので、必要な機能を見極めて選んで下さい。

選び方のポイントは、「省エネ度」、「エアコンの種類と容量の目安を知る」、「運転モード・除湿・自動清掃など、必要な機能を選ぶ」を確認します。

冷蔵庫



冷蔵庫はどの家庭でも365日24時間使用するものです。テレビのように使う時間が異なる家電と違い、表示通りの消費電力量や年間の電気料金が目安となります。

また冷蔵庫の場合、容量と電気代が比例していません。たとえば、500Lより300Lの方が電気代が高いというケースも見受けられますので、エネルギー効率の良い冷蔵庫を選ぶと良いでしょう。

テレビ



薄型テレビを買換える場合、大きなサイズに買換えることが多いと思います。画面サイズが大きくなれば、消費する電力も多くなる傾向にあります。

洗濯機・洗濯乾燥機



省エネ性能を知るためには、カタログに記載されている「消費電力」と「使用水量」を確認しましょう。特に使用する水については、洗濯だけでなく、乾燥時に冷却のための水を使用している機種もあります。

今まで乾燥機を使用していなかった場合、洗濯乾燥機に買い換えれば、当然、消費電力がぐんと上がります。洗濯メインなのか、乾燥ヘビーユーザーなのかによっても、気にするポイントは異なります。洗濯スタイルにあった機能を選ぶと良いでしょう。

炊飯器



最近の炊飯器は、高火力で炊くIHタイプが主流となり、マイコンタイプに比べると消費電力が高くなっています。

しかし、高火力なIHタイプは確かにおいしさにつながるので、省エネ性能だけを重視するのはなく、あくまで同じ性能の中で迷った場合、省エネ度の高いものを選ぶ程度でOKでしょう。

オープンレンジ



電子レンジは、消費電力が1,000Wや800Wなど高いという印象がありますが、使用時間が短いため、意外とトータルの消費電力量は少ないものです。炊飯器と同様、まずは必要な機能から選び、同レベルの機種なら省エネ性能が高い製品を選ぶというスタンスで良いでしょう。

MEMO



380 これからの省エネ・ライフのソフトとハード

ポイント

●ソフトとハードのバランスのとれたスタイル

本章は、「家電・給湯・照明・冷房・換気」のエネルギーをたくさん使っている部分を効率よく節約し、省エネ性能を有効化するために、住宅や設備性能の情報や、環境にあった設備機器などの導入など、主に設備などハード面について考えてきました。

しかし、これからの省エネ・ライフはソフトと

ハードのバランスのとれたスタイルとなるでしょう。ハード面での効率化を推し進めても、そこに暮らす生活者の省エネ意識が希薄だと本当の省エネ・ライフにはなりません。

下表にソフト面とハード面をまとめてみました(表 3-10)。

表 3-10 これからのライフスタイルの省エネのソフトとハード

エネルギー	項目	ソフト面	ハード面
家電	テレビ	見ないときは主電源を切る。	省エネマークを確認し、省エネ性の高い高効率な機種を購入する。
	ビデオ	非使用時は、コンセントを抜く。	
	冷蔵庫	熱いものは常温で冷ましてから入れる。放熱面に物をのせない。 物を詰め込みすぎないようにする。	
	暖房便座	季節に合わせて設定温度を変更する。	
給湯	給湯	洗面時の湯の設定温度を調整する。キッチンでの湯の設定温度を調整する。	エコジョーズやエコキュートなどの高効率給湯機と組み合わせる。サヤ管ヘッダー工法や太陽熱利用を採用する。
	風呂	入浴後はフタを閉める。	
照明	照明	点灯時間を短くする。	LEDや電球型蛍光灯ランプに変える。
冷房	エアコン	冷房設定温度を高く設定する。	省エネ性の高い機種を購入する。通風など自然エネルギーの利用に努める。

