

〈参考資料：家庭の省エネ・検定公式テキスト〉

## 平成 23 年度 家庭の省エネ・エキスパート検定・要約



家庭の省エネ・エキスパート検定運営委員会編集

発行所：(財)法人省エネルギーセンター

### 〈目次〉

#### 第 1 章 エネルギーの基礎と家庭の省エネ (P-1~83)

- 1-1 エネルギーの基礎：エネルギー概論 (エネルギーとは何か、エネルギーの流れ、)
- 1-2 我が家の省エネルギー政策
  - 1-2-1 省エネルギーの意義：エネルギーの安定供給確保、**地球温暖化問題への対応**
  - 1-2-2 我が国の省エネルギー政策：省エネルギー政策、部門別省エネルギー対策
- 1-3 暮らしとエネルギー
  - 1-3-1 生活分野での省エネルギーの概論：家庭のエネルギー消費の実態、消費の変遷
  - 1-3-2 生活分野での省エネルギーのポイント
  - 1-3-3 暮らしの場面別の省エネルギー：「衣」の省エネルギー、「食」の省エネルギー、
  - 1-3-4 家庭で取り組める循環保全活動：循環型社会の形成、節水、
  - 1-3-5 省エネルギーの定量的把握のためのツール：「使用料のお知らせ」(検針票)、環境家計簿、消費電力量の「見える化」
- 1-4 地域・学校・職場における省エネルギー活動の実際
- 1-5 東日本大震災に伴う電力需給対策：電力需給対策策定の経緯、2011 年夏期の需要抑制目標、需要面の対策。2011 年夏以降の需給対策。

#### 第 2 章 機器による省エネルギー (P-85~145)

- 2-1 生活分野に関するエネルギー機器・システム
  - 2-1-1 給湯機器：家庭内の給湯需要、**家庭内の給湯機器**、ガス・石油給湯機器、潜熱回、
  - 2-1-2 空調機器：ヒートポンプ、**エアコン**、ガス・石油ファンヒーター
  - 2-1-3 キッチンの機器：冷蔵庫、ガス調理機器、IH クッキングヒーター、電子レンジ等
  - 2-1-4 家事の機器：洗濯機、掃除機
  - 2-1-5 照明器具：明るさの単位、光源、照明器具、照明の選び方・使い方、LED 等
  - 2-1-6 情報機器：テレビ、DVD レコーダー、パソコン
  - 2-1-7 衛生設備機器：温水洗浄便座、節水型トイレ、節湯型機器
  - 2-1-8 待機時消費電力：待機時消費電力とは、待機時消費電力の削減
  - 2-1-9 その他の機器：燃料電池
- 2-2 省エネ型機器普及に向けた制度：トップランナー方式、ラベリング制度、等
- 2-3 交通の省エネルギー

- 2-3-1 **自動車の燃費**：燃費基準の概要、自動車のエネルギー伝達と省エネ運転
- 2-3-2 自動車の省エネ運転：エコドライブの実践
- 2-3-3 燃費の良い自動車の運転：自動車の燃費改善への取り組み、次世代自動車の普及
- 2-3-4 交通対策：走行量低減に向けた取り組み、交通流・物流の円滑化及び自動車・・・

### 第3章 省エネルギー住宅の建て方・住まい方 (P-147~192)

#### 3-1 省エネルギー住宅の概要

- 3-1-1 住宅の実態と省エネルギー対策の方向性：**家庭のエネルギー消費と日本の住宅**・・・
- 3-1-2 住宅の断熱性能の意味：室内環境・室内温度差・部屋間温度差と断熱性能、・・・
- 3-1-3 住宅の省エネルギー性能：省エネルギー性能の基準、平成11年度の基準、普及・・・
- 3-1-4 躯体と設備の総合的な基準：住宅トップランナー基準、基準一次エネルギーの・・・

#### 3-2 省エネルギー住宅の建て方・住まい方

- 3-2-1 省エネルギー住宅作りの基本：戸建住宅の省エネ対策、共同住宅の省エネ対策・・・
- 3-2-2 省エネルギー住宅の施行のポイント：木造・鉄筋コンクリート造住宅の断熱・・・
- 3-2-3 省エネフォームのポイント：戸建住宅・集合住宅における省エネフォーム・・・
- 3-2-4 省エ住宅の選び方：選び方、住宅性能表示制度、窓の断熱性能表示性能、ラベル
- 3-2-5 普及支援制度
- 3-2-6 省エネ住宅の住まい方

#### 3-3 自然エネルギーの利用

- 3-3-1 **太陽光発電**
- 3-3-2 太陽熱利用給湯
- 3-3-3 地中熱利用ヒートポンプ

\*太字体は筆者



## 【第1章の要約】

### はじめに

本テキストは、日々の生活における「省エネルギー」について、体系的・専門的知識を身につけてもらうことを目的にしている。

## 第1章 エネルギーの基礎と家庭の省エネ (P-1~83-)

私たちは日常生活において、電気、ガス、灯油、ガソリン等のエネルギーを消費している。直接消費するエネルギー以外でも、生活に欠くことができない製品は、製造過程で何らかのエネルギーが使われている。私たちの暮らしは、多くのエネルギーの消費によって成り立っている。

一方、エネルギーの枯渇問題や地球環境への悪影響といった問題も指摘され、エネルギーの消費拡大に歯止めをかける必要が高まっている。

(\*CO<sub>2</sub>は大幅に減らさなければなりません、豊かな生活・便利な生活を求める欲望に歯止めを、かけることができるでしょうか？ 再生可能エネルギーなら消費拡大は許されるのでしょうか?)

### 1-1 エネルギーの基礎：

#### 1-1-1 エネルギー概論 (エネルギーの定義、単位)

##### 1. エネルギーの定義

エネルギーとは「物体及び物体系が仕事をする能力」の事。家庭で使われるエネルギーには、電気エネルギー、光エネルギー、熱エネルギー、運動エネルギー、化学エネルギーなどがある。

<別の分類方法もある。>

- ①一次エネルギー：石油、天然ガス、LPガス、石炭、水力、地熱、原子力。
- ②二次エネルギー：電力、石油製品（ガソリン、灯油、重油等）、都市ガス。
- ③最終エネルギー消費。      ④直接エネルギーと間接エネルギー。

2. エネルギーの単位と換算：ワット、ジュール、ニュートン、(以上、国際単位 SI)、カロリー

3. エネルギーの消費原単位：エネルギー使用量を生産数量や売上高等で除した値

#### エネルギーの流れ

一次エネルギー⇒・二次エネルギー⇒・最終エネルギー・・・この間、発電ロス、輸送ロス等で約32%が失われる。一次エネルギーの種類別の流れでは、原子力、水力、地熱はほとんど電力になる。天然ガスは電力と都市ガスに、石油は電力への割合が小さく、各種石油製品になる。

#### 一次エネルギー・二次エネルギーの動向

##### 1. 主な一次エネルギーの動向：

- (1)石油：2008年度において、原油の99.6%を輸入し、中東が87.6%を占めている。
- (2)天然ガス：2008年度において、液化天然ガス(LNG)として、96.4%が輸入されており、一次エネルギーの18.6%を占めている。インドネシア、マレーシアで中東の依存度は低い。
- (3)LPガス(採掘時の随伴ガス、石油精製分離ガス)：2008年度において、73.2%を占める。
- (4)石炭：ほぼ全量が輸入。オーストラリアが6割を占める。発電用に消費される。



- (5)原子力：2010・3月時点で、54基、4884.7万KWの発電。アメリカ・フランス・日本の順。  
(6)再生可能エネルギー：「絶えず補充される自然のプロセス由来」のエネルギーで、国際的に統一された定義はない。

#### ＜再生可能エネルギー＞

- ①太陽光発電：シリコン半導体に光を当てると電気が発生することを利用する方法で、2008年現在、ドイツ、スペインに次いで第3位の発電量で、太陽電池(半導体素子)の生産でも中国、ドイツに次いで第3位と後退した。
- ②風力発電：風の力で風車を回し、その回転運動を発電機に伝えて電気を起こす仕組みで、2008年末で1517基、出力約185万kwとなっている。2009年末時点で世界13位（不安定性、周波数の変動→蓄電池併設） \*①②に対して汚い電気と言う言い方がある。
- ③太陽熱利用：(熱をそのまま利用するので) エネルギー変換効率が高くコストも比較的安い。
- ④バイオマスエネルギー：バイオマス(生物起源)エネルギーとは、動植物に由来する有機物で、エネルギー源として利用可能なもの。(除く、石炭)「カーボンニュートラル」なエネルギー。原料面から廃棄物系と植物(栽培)系に分けられる。一次エネルギーの0.85%を占めています。
- ⑤水力発電：新規開発の原価は割高で、2008年末で年間発電電力量は835億キロワット時。
- ⑥地熱発電：開発コストが高く、18地点で約53万キロワットの設備容量。「自然公園法の改正」
- ⑦未利用エネルギー：生活排水、清掃工場排水、変電所の廃熱、河川等の熱をヒートポンプ方式で利用する方法が、近年可能となって来ています。

## 2. 主な二次エネルギーの動向：

- (1)電力：1973年から2008年の間に、2.5倍に拡大した。民生用需要が6割を占めている。その内家庭部門は、エアコンや電気カーペットなどの冷暖房機器の普及が主因。業務部門は、オフィスビルの増加、OA機器の増加が主因。発電設備の利用効率を表す年負荷率は(ピークと平均の比率)は、ヨーロッパと比べると低い水準にある。

2009年、発電電力量の構成は、LNG火力29.4%、原子力29.2%、石炭火力24.7%、石油等火力7.6%、水力8.1%となっている。

- (2)一般ガス事業：家庭用・工業用・商業用とも着実に伸びているが、工業用の伸びが著しい。近年のガス需要に係わる技術革新や地球温暖化問題への対応の要請等により、1件当たりの消費量が急速に伸びたことが、大幅な消費の増加につながった。

## 1-2 我が国の省エネルギー政策

### 1-2-1 省エネルギーの意義：

#### エネルギーの安定供給確保

1. 世界のエネルギー需要見通し：2007年に比べて、2030年では1.4倍に増加し、特に、中国、インドが急増するが、供給面では石炭122年、石油42年、天然ガス60年と見込まれている。ウランは100年で枯渇が予想されているが記載がない。



2. 脆弱なエネルギー需給構造：第2次オイルショック以後の開発投資の停滞、アジアの需要の急増、中東の民主化と政情不安で脆弱な構造。
3. 石油価格の乱高下：2008年7月（アラビアンライト 134ドル/バレル→）  
2008年12月（アラビアンライト 39.5ドル/バレル→）市場最高の乱高下。
4. 我が国のエネルギー需給：エネルギー消費は民生・運輸部門で伸びており、石油依存度を低減させ、原子力や天然ガスの比率を高めてきた。しかし、化石燃料の依存度は82.7%と高い水準を維持している。

### 地球温暖化問題への対応

1. 地球温暖化の仕組み：人間の活動で、温室ガスの増加により宇宙空間への赤外線放射が妨げられ、地球温暖化問題が生じている。温室効果ガスはCO<sub>2</sub>、メタン、一酸化二窒素、HFCs等があり、CO<sub>2</sub>が6割の影響をしめる。
2. 「待ったなし」の状況に追い込まれている人類：1988年に世界気象機関と国連環境計画により、「気候変動による政府間パネル（IPCC）」が設立された。2007年（平成19年）の第4次評価報告書では、地球温暖化が進行していること、その原因が人間活動であることを科学的にほぼ断定した。また将来の予測について、最良のシナリオでも今世紀末には、20世紀末（1980～1999）に比べて約1.8℃の気温上昇と0.18～0.38cmの海水面水位の上昇を予測している。
3. 地球温暖化問題解決に向けた対応：
  - （1）京都議定書の採択：国連で気候変動枠組み条約（1992年、155カ国が署名）が採択され、条約付属書I国（先進国及び市場経済移行国）に対して法的拘束力のある数値約束が、第3回締約国会議（COP3・於京都）で採択されました。対象となる温室効果ガスとしては、二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）、メタン（CH<sub>4</sub>）、一酸化二窒素（N<sub>2</sub>O）、代替フロン等の3種類のガスの6種類を規定し、第1約束期間（2008～2012年）に、基準年（1990年）総排出比で、日本は▲6%、アメリカ（不参加）▲7%、EU▲8%、ロシア0%の削減目標が決められた。
  - （2）「京都議定書目標達成計画」：「地球温暖化対策の推進に関する法律（地球温暖化対策推進法）」に基づき、2005年、京都議定書目標達成計画を策定して、削減対策を推進してきました。さらに、2008年、産業界の自主的行動計画の推進等の閣議決定。1990年比±0%以下に抑制。また、京都議定書目標達成計画では、基準年総排出量比1.6%に相当する約1億t-CO<sub>2</sub>について京都メカニズムのクレジットを活用する計画です。
  - （3）低炭素社会づくり行動計画：2008年に閣議決定。本計画では長期目標として、2050年までに、60～80%削減する目標を掲げている。
  - （4）地球温暖化対策基本法案の閣議決定：2010年閣議決定。前提付きで、我が国は、2020年までに1990年比25%削減する。
  - （5）中長期の温室効果ガス削減目標を実現するための対策・施策の具体的な姿（中長期ロードマップ）・・・省略
  - （6）地球温暖化対策推進法：省略
  - （7）新エネルギーの導入促進支援策：「再生可能エネルギー」の内、普及のために支援を要するもの。2020年までに、1次エネルギーの中で再生可能エネルギーの割合、10%を目指すとの明記。

さらに、2011年の菅首相のOECDにおける発言で踏み込む。

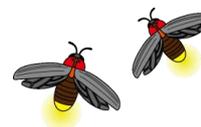
- ①太陽光発電の余剰電力買取制度：2009年11月導入。
- ②再生可能エネルギーの全量買取制度：2011年3月閣議決定（買取り価格は未定）。
- ③グリーン電力証書：2001年、独立した第3者機関として、「クリーンエネルギー認証センター」が設立された。

#### 4. ポスト京都に向けた国際交渉

- (1) 地球温暖化問題対策に対する我が国の考え方：先進国が大幅な排出量削減をする必要があるが、アメリカや中国等も参加した、世界全体で取り組む必要がある。
- (2) 国際交渉の進展状況：
  - ①G8サミットでの議論：2007年7月、2050年までに半減する。⇒2008年洞爺湖サミットへ。
  - ②COP等での議論：COP15(コペンハーゲン)では、前提付きで、我が国は、2020年までに1990年比25%削減することを目指す発言。2010年のCOP16(メキシコ)では、「カンクン合意」が採択された。(2013年以降の法的枠組み作りの基礎)

#### 1-2-2 我が国の省エネルギー政策

##### 我が国の省エネルギー政策



#### 1. 我が国におけるエネルギー消費を巡る状況

- (1) 概要：1970年代の二度にわたるオイルショックで、産業部門で省エネルギーが進んだが1980年代から増加に転じた。2008年は景気が悪化したが、1990年度の6%増加だ。GDPに対するエネルギー消費は極めて少ない国。
- (2) 部門別エネルギー消費動向
  - ①産業部門のエネルギー消費動向：エネルギー消費全体の43%を占め、約9割が製造業。現在は1973年を若干上回る水準。省エネルギーの進展と産業構造の変化（素材型産業から電力消費の少ない、加工組立型産業へシフトする）  
\*素材型産業のアルミ精錬は日本で無くなる。
  - ②民生部門のエネルギー消費動向：民生部門は家庭部門と業務部門に分かれ、2008年、34%を占めている。自動車を除き、家庭部門が41%、業務部門（事務所、ビル、ホテル）が59%を占め、家庭部門は1973年を100とすると2008年は208となっている。業務部門は1973年を100とすると2008年は286となっている。近年では事務所・ビルが最も大きなシェアを占め、次いで卸・小売業となっている。いずれも著しい伸びだが、特に業務部門の伸びが大きい。
  - ③運輸部門のエネルギー消費動向：旅客部門（61%）と貨物部門（39%）に分かれ、エネルギー消費全体の24%を占める。1965年と比較すると旅客部門の伸びが著しくシェアは逆転した。乗用車の保有台数の増加が著しい。

#### 2. 我が国のエネルギー政策：「エネルギー政策基本法」「エネルギー基本計画」が大事だ。

- (1) 「エネルギー政策基本法」：2002年6月に制定された本法は、「安定供給の確保」「環境への適合」及び「市場原理の活用」（規制緩和等の推進）の3つが、基本政策、基本の方針。
- (2) 「エネルギー基本計画」：法に基づき2010年6月閣議決定。・エネルギーの安定供給。・地球温

暖化問題の解決・効率性の確保等⇒2030年に向けた取り組み。

CO<sub>2</sub>は真水で30%、2050年までに80%の削減を目指す。ただ、福島原発事故で「原子力エネルギー」と「化石エネルギー」の本計画はいったん白紙に戻し、「自然エネルギー」と「省エネルギー」のあらたな柱を加えた練り直しへ。2020年の出来るだけ早い時期に「自然エネルギー」を20%を超える水準に取り組む。

- (3) 省エネ法：背景と経緯⇒エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法）は、1979年に制定され、2002年、2005年に改正されました。2008年には第10回の改正が行われ、中小事業者が新たな対象になった。

### 3. 東京都における温暖化ガス排出量総量規制：省略（罰則規定あり、より厳しい）



#### 部門別エネルギー政策

##### 1. 産業部門における省エネルギー対策：

オイルショック水準で増加していないが、それでも全体の5割近くの水準。

- (1) 省エネ法に基づくエネルギー管理の徹底⇒2008年の改正で企業全体で熱と電気原油換算値で1,500kl以上の消費は管理対象となった。

##### 2. 民生部門における省エネルギー対策：

オイルショック以降一貫してエネルギー消費は増え続けている。家庭部門では、より快適な生活を求めて、機器の増加や世帯数の増加が原因。業務部門では産業構造の変化によるオフィスビル、操業施設の増加が原因。エネルギーの効率利用が必要。以下の対策が進んでいる。

- (1) トップランナー方式による機器の効率改善：自動車や家電製品のうち、最も優れている機器を基準に効率改善を促す。
- (2) 住宅・建築物の省エネルギー性能の向上：省エネ法は、宅・建築物の省エネルギー対策を強化するため2008年改正された。断熱・機密性の向上が必要。「ネット・ゼロ・エネルギー・ビル ⇒ ZEB」の研究がすすめられている。
- (3) HEMSの普及促進：家庭におけるエネルギーのマネジメント。
- (4) 省エネ法改正による業務部門のエネルギー管理強化：需要の増加傾向が著しいオフィスビルに対して、2008年法改正が行われ、フランチャイズチェーン等中小規模の事業者も対象になった。
- (5) 業務部門のエネルギー管理の推進：BEMSの普及、ESCO事業の普及促進

##### 3. 運輸部門における省エネルギー対策：

運輸部門のエネルギー消費は、オイルショック以降伸び続けている。自家用自動車の伸びが著しい。1990年代以降は増加の約9割。

- (1) トップランナー基準による自動車の燃費の改善：2007年に2015年の新燃費基準を策定。
- (2) 税制による高燃費車普及促進：排出ガス性能及び燃費性能に対して「自動車税グリーン化」措置が講じられた。ハイブリッド車等への税制上の優遇策。
- (3) 交通システムに対する省エネルギー対策：交通や物流の効率化。エネルギー原単位の優れた

輸送手段(鉄道等)への代替化を推進。

(4) エコドライブの推進：アイドリングストップ。信号待ちのエンジン停止など

#### 4. 横断的な省エネルギー対策：部門横断的対策（ライフスタイルの見直し等）

(1) 技術開発：2030年に向けた省エネルギー戦略を、2007年に策定したが、2011年全面的見直しが行われた。「エネルギー技術戦略2011」は、世界最高の省エネ国家の実現と経済成長を目指す指針。

(2) グリーン購入・調達の推進による省エネルギー機器・設備の導入：公的部門における省エネルギー機器・設備の率先導入が地域の啓蒙的普及に役立つ。

### 1-3 暮らしとエネルギー

#### 1-3-1 生活分野での省エネルギーの概論：

##### 家庭のエネルギー消費の実態



1. 家庭の用途別エネルギー消費：動力・照明、冷房、暖房、給湯用等があり、動力・照明用が最も多く、35.9%となっている。次に、給湯用29.5%、暖房用24.3%（2008年）
2. 家庭のエネルギー源別消費：電気が全体の約半分50.1%、次に、都市ガス20.5%、灯油17.8%
3. 家庭の機器別エネルギー消費(電気)：エアコン25.2%、冷蔵庫16.1%、照明器具16.1%。
4. 家庭の時間帯別エネルギー消費(電気)：18時～就寝時が最大。
5. 家庭の用途別エネルギー消費の地域別特徴：北海道で暖房用が多い。
6. 家庭のエネルギー源別消費の地域別特徴：北海道・東北が灯油、関東・東海・近畿で都市ガス。
7. 生活場面別エネルギー消費：ライフサイクルから住生活、食生活、自動車関連の順でエネ消費。

##### 家庭の消費の変遷

1. 家庭の用途別エネルギー消費の変遷：1965年では給湯がトップ、以下、暖房、照明・動力。2008年では照明・動力がトップ。次いで給湯、暖房。
2. 家庭のエネルギー源別消費の変遷：1965年では3分の1が石炭。その後灯油に代わるが、今は2分の1が電気。
3. 家電製品普及の変遷：エアコン、カラーテレビ、温水便座、パソコンが急速に普及。

**1-3-2 生活分野での省エネルギーのポイント**：ポイントは我慢することではなく、エネルギー消費量を軽減する取り組みを行うことで、「省エネルギー行動を実践する」「省エネルギー性能の高い機器を使う」「住宅の省エネルギー性能を高める」の3要素を実現することです。

○省エネルギー行動を実践する：「運用改善」エアコンの設定温度、不在時に機器をオフにする等。

○省エネルギー性能の高い機器を使う：古い機器の買替（省エネラベル、統一省エネラベル）。

○住宅の省エネルギー性能を高める：断熱性能、気密性能を高める。

\*間接的エネルギーの節約も大事、Ex. 水。

#### 1-3-3 暮らしの場面別の省エネルギー：

\*夏の冷房設定は28℃、冬の暖房設定は20℃を推奨している。その為の「衣」は、

### 「衣」の省エネルギー

- 1 夏の「軽装」による省エネルギー（体感温度を下げる）
- 2 冬の「もう1枚」による省エネルギー（体感温度を上げる）



### 「食」の省エネルギー

- 1 購入に係わる省エネルギー
  - ①生産時のエネルギー消費量の少ないものを購入（旬の食材を購入）
  - ②輸送時のエネルギー消費量の少ないものを購入（近い産地のものを購入）「地場」の食材を選ぶ「フードマイレージ」。
  - ③レジ袋からマイバッグへ 一世帯年間 315 枚
  - ④グリーンコンシューマー：「環境を大切にする」という考え方を踏まえた消費者の事。
- 2 「保存」に係わる省エネルギー：冷蔵庫内の温度(1~5℃) 野菜室（約 3~7℃）
- 3 「調理」に係わる省エネルギー：効率よくまとめて作る。 お湯の無駄を省く。
- 4 「片づけ」に係わる省エネルギー：給湯器の設定温度を低めに、洗い方の工夫、水の流しばなし。
- 5 「廃棄」に係わる省エネルギー：「生ごみ」は7割が調理くず、その他は食べ残し。

#### <「廃棄」に係る省エネルギーの工夫>

- 食べる量だけ買う。 ○食材を使い切る。 ○生ごみは十分水を切る。
  - 食べる量だけ作る。 ○保存したらなるべく早く食べる。
- \* 「賞味期限」、「消費期限」の意味の理解が必要。

### 1-3-4 家庭で取り組める循環保全活動：

#### 循環型社会の形成

- 1 循環型社会：環境負荷の少ない循環型社会を作ることが急務となってきた。⇒循環型社会形成推進基本法。国、地方公共団体、事業者、国民の役割分担。「排出者責任」「拡大生産者責任」が明確になった。また、この法律では廃棄物処理の優先順位を ①発生抑制（リデュース）、②再使用（リユース）、③再生使用（リサイクル）、④熱回収、⑤適正処理と明確化。
- 2 環境ラベリング制度：
  - カーボンフットプリント制度：商品のライフサイクル全体の温室効果ガスの量を CO2 で表示。
  - エコマーク制度：商品のライフサイクル全体を通して、環境保全に資する商品を認定。
  - F S C 認証制度（森林認証制度）：世界中の森林を対象とし、環境保全の点から見て適切であり、社会的な利益にかない経済的継続可能な森林管理がなされている森林を認証している制度です。この認証制度から認められた森林から算出された木材・木材製品にロゴマークを付すことができます。
- 3 エコデザイン：「環境適合設計」
- 4 グリーン・サービサイジング：環境面で優れたサービサイジング（製品の持つ機能に着目し、

- その機能の部分サービスをサービスとして提供すること）レンタルリース、中古販売、FESC等。
- 5 バイオマスエネルギー：動植物が基になっている有機性資源の事、生ごみ、家畜の排せつ物等の廃棄物系バイオマス、稲わら、林地残材等の未利用バイオマス等でカーボンニュートラル（燃焼させてエネルギーを取り出し打てもCO<sub>2</sub>の増減とは無関係）。

### 節水

水は上水・下水等でポンプを動かすためにエネルギーが使われる。家庭における用途別水使用量は①トイレ 28%、②風呂 24%、③炊事 23%、④洗濯 16%となっている。

#### 1-3-5 省エネルギーの定量的把握のためのツール：



#### 「使用料のお知らせ」(検針票)

電力、ガス等の毎月の「使用料のお知らせ」は、現状把握の第1歩となる。

#### 環境家計簿、消費電力量の「見える化」

電気、ガス、水道、灯油、ガソリン等の使用料を家計簿のように記入、又はパソコン入力して、エネルギーやCO<sub>2</sub>を見える化するもの。 $CO_2 \text{ 排出量} = \text{エネルギー使用量} \times CO_2 \text{ 排出係数}$   
CO<sub>2</sub> 排出係数は、エネルギーを提供する事業者や時期によって異なる。

#### 世帯全体の消費電力の「見える化」

省エネナビの表示機器によって消費電力量がリアルタイムで判るような見える化が、可能になって来ている。省エネナビが発達し、名称使用・登録機器が増えている。

#### 個別機器の消費電力の「見える化」

個別のエアコンや冷蔵庫の消費電力量がリアルタイムで判る簡易型電力量計もある。「エコワット」「ワットチェッカー」等。

#### HEMS・スマートメーター

(Home Energy Management System) 最適化の制御をおこなうシステム。遠隔検針、遠隔開閉、計測データノ収集機能を「狭義のスマートメーター」、これら機能と家庭内の機器をリンクさせたものを「広義のスマートメーター」と言う考え方がある。

#### 1-4 地域・学校・職場における省エネルギー活動の実際：省エネルギー普及活動の実際

#### 家庭部門における省エネルギー活動の重要性

産業部門のような個別の法規制はなく、建物、設備、機器、自動車は消費者の自由になっている。したがって、省エネルギー普及啓蒙活動の重要性が増している。

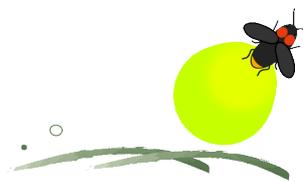
#### 省エネルギー普及啓蒙活動の実際

行政（国・自治体）、関連団体・NPO、等により、国民（家庭、学校、職場、地域）に対して、普

及啓発活動が重層的に行われている。

### 省エネルギー普及啓発活動の留意点

誰でも理解できるように、用語や判り易い説明に心掛ける。



## 1-5 東日本大震災に伴う電力需給対策：

### 1-5-1 東日本大震災に伴う電力需給対策

#### 電力需給対策策定の経緯

大震災によるやもうえない処置として、東京電力と東北電力は計画停電を実施。

#### 2011年夏期の需要抑制目標

需要抑制目標を▲15%とした。ピーク時間帯（7～9月の平日の9時から20時）の抑制。

#### 需要面の対策

- 1 大口需要家（契約電力500kw以上の事業者）：大口需要家は・営業時間の調整・シフト、休業夏季休暇の分散化を実施する。経団連の「電力対策自主行動計画」の策定。電気事業法27条に、「経済産業大臣は、電気の需給を行なわなければ、電気の供給不足が国民経済、国民生活に悪影響を及ぼし、公共の利益を阻害する恐れがあると認められる時は、電気の使用制限又は一般電気事業者からの受電を制限することができる。」と定められている。
- 2 小口需要家（契約電力500kw未満の事業者）：小口需要家は、自主的取り組み。政府による「節電行動計画の標準フォーマット」周知徹底。
- 3 家庭  
政府による「家庭の節電対策メニュー」の推進。
  - ①（エアコン）：室温28度を心がけましょう。
  - ②（エアコン）：すだれやよしず等で窓からの日差しを和らげましょう。
  - ③（エアコン）：無理のない範囲で、エアコンを消し、扇風機を使いましょう。
  - ④（冷蔵庫）：設定温度を「強」から「中」に変え、扉の開閉時間を減らし、詰め込み禁止。
  - ⑤（照明）：日中は照明を消し、夜間もできるだけ減らす。
  - ⑥（テレビ）：省エネモード設定、照度を下げ、必要な時以外は消しましょう。
  - ⑦（温水洗浄便座）：暖房便座はタイマー調節機能があれば使う。
  - ⑧（暖房便座）：上記機能がなければ、コンセントからプラグを抜いておきましょう。
  - ⑨（炊飯器）：早朝にまとめて炊いて、冷蔵庫に保存（食べる量だけ温める）
  - ⑩（待機電力）：リモコン電源ではなく、本体電源を切りましょう。

## 4 国民運動に向けた取り組み

政府は節電に取り組む活動を国民運動に盛り上げようとしている。環境省は「COOL BIZ」を

「Super COOL BIZ」にして推進すると発表。

### 2011 年夏以降の需給対策

原子力発電所の安全対策に万全を期すとともに、以下の需給両面の対策を講じる。

#### 1 供給面での対策：

- ①被災した火力発電所の早期復旧・立ち上げと増設の前倒し。
- ②ガスタービン等の緊急設置電源の導入。
- ③自家用発電設備設置者に対する増出力及び売電要請、自家発電導入促進。
- ④既設周波数変換所(FC)の増容量の早期実現と更なる増強の具体化に向けた働きかけ。
- ⑤分散型エネルギーシステムの導入。
- ⑥蓄電池（リチウムイオン電池、NAS 電池）の需要・供給サイドにおける活用。
- ⑦全量買取制度等による再生可能エネルギー導入拡大。



#### 2 需要面での対策：

- ①スマートメーター導入、HEMS・BEMS の導入促進によるエネルギー利用の最適化
- ②電気製品・建築物の省エネ基準の強化等による省エネの一層の推進。
- ③ガスの活用（業務用・産業用の空調設備へのガスヒートポンプ、ガス吸収式空調の活用）
- ④都市発熱、太陽熱、河川熱、下水熱等の熱エネルギー利用拡大のための導入支援拡充及び導入拡大のための推進方策・制度的課題の検討。[原子力発電に対する方針・対策は、あまり記述がない。](#)

以上

#### 【試験問題－実例－】 ○×問題

- I-5：一般ガス事業における工業用の消費は、近年のガス事業設備に係わる技術革新や地球環境問題への対応の要請などにより、1 件当たりの消費量が急速に伸びている。
- I-10：業務部門のエネルギー消費を業種別にみると、近年では事務所・ビルが最も大きなシェアを占め、次いで卸・小売業となっている。
- I-15：家庭の用途別エネルギー消費量の過去約 40 年の変遷をみると、「動力・照明他」、「冷房」が比率を増大させ、相対的に「暖房」「工房」「給湯」が減少している。
- I-24：環境家計簿で用いられる CO2 換算係数は算定する年度や環境家計簿の提供元によって異なる。



#### 【第 2 章の要約】

## 第2章 機器による省エネルギー (P-84~145)

エアコンやテレビ、冷蔵庫、洗濯機、給湯器など、私たちの暮らしは、さまざまな機器により便利で快適なものになっていますが、それらの機器の普及は家庭部門のエネルギー消費量増加の要因になっています。家庭で使用する機器を選ぶ際に、省エネ性能の高いものを選び、適切に使用することで、家庭のエネルギー消費量を削減することが可能になります。



### 2-1 生活分野に関連するエネルギー機器・システム

#### 2-1-1 給湯機器

##### 家庭内での給湯需要

家庭内で消費されるエネルギーを用途別にみると、「給湯」が最大で約3分の1、次いで「暖房」が約4分の1、これに「厨房」と「冷房」を加えると64%になり、家庭内で消費されるエネルギーの3分の2になる。家庭での省エネは、これらの温冷熱を発生する機器における対策が重要になる。

##### 家庭における給湯機器

給湯器は「瞬間式」と「貯湯式」に分かれる。「瞬間式」は小型で経済的。燃料にはガスや石油が使われる。「貯湯式」は割安な深夜電力を利用する「電気式」に多くみられる。「電気式」は、熱源にヒーターを用いる「電気温水器」と空気熱を熱源とする「ヒートポンプ式給湯器」に分かれる。

##### ガス・石油給湯器

家庭で使用される給湯器は、ガスや石油を燃料とするものが一般的で、電気式と比較して価格も安い。効率「エネルギー消費効率 (%)」であらわされる。数値が高いほどエネルギー効率は優れている。ガス給湯器は、水温+25℃の湯を1分間に1ℓ出湯出来れば「1号」となる。石油給湯器は、連続出湯能力(kw)で示され、号数、出湯能力とも数字が大きいほど余裕がある。

①上手な選び方のポイント：家族構成を考えて決めよう。

2人：ガス給湯器⇒16~20号、石油給湯器⇒36.0kw

4人：ガス給湯器⇒24号、石油給湯器⇒46.5kw

②上手な使い方のポイント：家族構成を考えて決めよう。

- ・お湯を沸かす時は、水からではなく、湯沸かし器のお湯から沸かす。
- ・食器洗いは、ため洗いでおこなう。流しっぱなしはやめる。
- ・入浴は間隔を空けず、追い炊きを避ける。
- ・入浴後はふたをして保温する。
- ・リモコンスイッチは、使用しない時はオフにする。



##### 潜熱回収給湯器

「潜熱回収給湯器」は、ガスや灯油の放熱排気ガスを2次熱交換機で回収するもので、約15%の燃費の改善が図られる。ガス式の場合は「エコジョーズ」、石油式の場合は「エコフィール」の愛称で呼ばれている。

##### 電気給湯器

「電気温水器」(熱源に電気ヒーター)と「エコキュート」(ヒートポンプの仕組みを利用して、

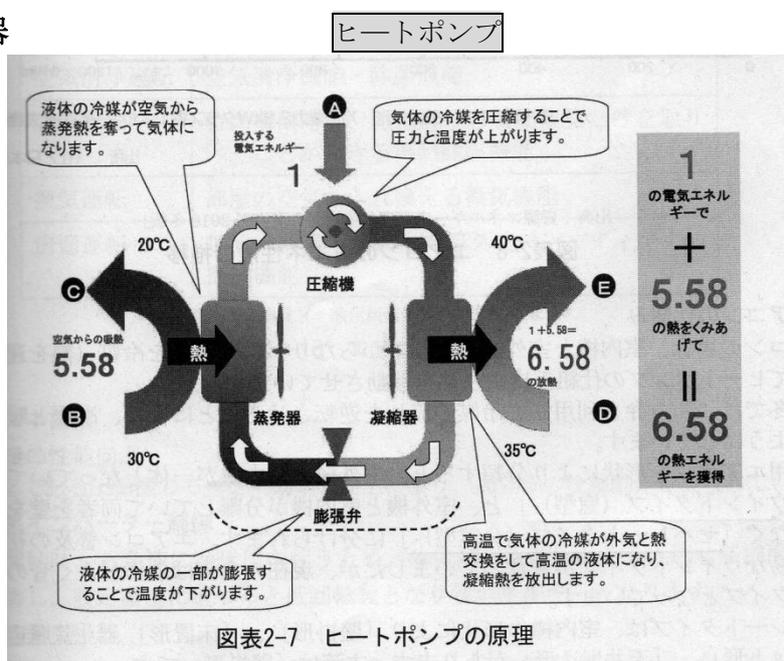
空気中の熱を集める)に分けられる。いずれも、割安な深夜電力を使用する。

①電気温水器：水道管に直結したタンクの中に電気ヒーターを置き、夜間にタンクの水を加熱する仕組みで、構造が簡単で故障が少ない。1次エネルギーが大きく効率は悪い。

②エコキュート (CO<sub>2</sub> 冷媒ヒートポンプ)：エアコンや冷蔵庫と同じように「ヒートポンプ」の仕組みを利用して、空気中の熱を集めて水を加熱する。利用可能な熱量を、投入したエネルギー量で除した値を「成績係数 (COP)」と呼びますが、エコキュートの成績係数は4～6で、効率の優れた給湯器。冷媒のCO<sub>2</sub>は地球温暖化係数が1で、漏洩した場合影響がフロンより少ない。

③エコウィル (ガスエンジンコジェネレーション)：コジェネレーションを用いた家庭用コジェネレーションシステムの愛称。低コストの自家発電なので送電ロスも無く、廃熱が給湯に利用できる。発電できる電力は1kw程度。停電時は発電できない。

## 2-1-2 空調機器



「ヒートポンプ」とは、温度の低い方から高い方へと熱を運ぶ仕組みで、ポンプのような原理で熱を移動させる。(図表 2-7) 「圧縮器」(気体圧縮で熱発生)、「凝縮器」(高温の液体で凝縮熱発生)「膨張弁」(体積増加で液体の温度が下がる)、「蒸発器」(空気から蒸発熱を奪って気体になる。温度は下がる。)とこれを結ぶ配管から成り、配管の中を低い温度でも蒸発する冷媒が循環する。消費電力の3～6倍の熱を移動できる。6畳用エアコンで、1の電気エネルギーで、6.58の熱エネルギーが得られる。

## エアコン

家庭で最も電気を消費しているのは、「エアコン」でその割合は、全消費量の4分の1。現在の

エアコンは、10年前より15%消費電力量は削減されている。室内機と室外機がセットになり、その間を冷媒が循環して熱を運ぶ。室内機と室外機が一体となっている「ウインドウタイプ（窓型）」と分離している「セパレートタイプ（分離型）」に分かれる。

電流の周波数を変えて、モーターの回転数が変えられる「インバーターエアコン」が主流。また最近では冷暖房だけでなく、除湿、換気、等の機能が付いている。

- ① 上手な選び方のポイント：部屋の広さに合ったものを選ぶ。・6～9畳とは⇒6畳は木造南向き、9畳は鉄筋アパート南向き洋室を示す。・冷房能力とは外気温35℃、室内温度27℃とした場合の室内からの単位時間当たりの除去熱量。・暖房能力とは外気温7℃、室内温度20℃とした場合の室内への単位時間当たりの供給熱量。・APF（通年エネルギー消費効率）1年間に必要な冷暖房能力を、1年間でエアコンが使用する電力量（期間消費電力量）で除した値。冷暖房能力やAPFの数値で利用実態に合ったものを選ぶ。
- ② 上手な使い方のポイント：カーテン等で窓からの熱の出入りを防ぐ。・2週間に1度はフィルターの掃除をする。・室外機の周りに物は置かない。・夏は28℃以上、冬は20℃以下に設定する。・扇風機とエアコンの併用（冬は暖かい温度が天井にたまりがち）

#### ガス・石油ファンヒーター

ファンヒーターには、強制対流式、自然対流式、放射式等があり、異なる長所を持っている。購入に際しては、部屋の広さや建物の構造、使用地域の気候を考えて購入する。省エネでトップランナーに指定されているのは、ガスストーブでは「密閉式」、石油ストーブでは「密閉式」「半密閉式」で、エネルギー効率のよいものを購入する。「温暖地」とは室内外温度差が15℃の地域（東京、大阪）、「寒冷地」室内外温度差が30℃の地域（札幌）



### 2-1-3 キッチンの機器：

#### 冷蔵庫

冷蔵庫は家庭で使う消費電力の16.1%を占める。真空断熱材、インバーター制御技術の採用により、1998年と比較すると50%の省エネになっている。ヒートポンプの仕組みが利用され、冷媒はフロンからイソブタンを利用した「ノンフロン冷蔵庫」になっている。

- ①直冷式：効率は良いが霜取りの手間がかかるので、日本では小型にだけ普及。
- ②間接冷却式：蒸発器で冷やされた冷気をファンで循環させ、冷蔵室や冷凍室を冷却する方式、湿気の多い日本では主流。

上手な選び方のポイント：365日稼動するので効率のよいものを選ぶ。・家族の人数にあった容量を選ぶ。・冷凍室は消費電力が大きい。ライフスタイルに合ったものを選ぶ等。

上手な使い方のポイント：1か月に1度程度の庫内の清掃・整理で、手早く取り出せるように。

- ・熱いものはさましてから。・詰め込みすぎない。・無駄な開閉はしない。・設定温度を適切に（冬は強⇒中へ）
- ・周囲に適度な隙間を
- ・ガスコンロ近くの設置を避ける等。

#### ガス調理機器

炎の広がりを抑えた高効率バーナーや五徳形状を改善した物を使用することで、炎がなべ底に

集中するように改善されたものを使用する。料理の種類や使い方の合ったもの(大きななべ底、平たいなべ底)を使い、水滴をふき取ってからコンロに乗せる。下ごしらえに電子レンジ使う等。

### IH クッキングヒーター

IH クッキングヒーター (Induction Heater) とは、磁力線の働きで鍋を発熱させる調理器具の事。3口タイプでは、3口とも IH タイプと後ヒーターがラジエントタイプのものがある。アルミや銅が含まれていたり、耐熱ガラスで出来た鍋は使用できない。しかし、オールメタルに対応したものであれば、使用可能。電源は1口タイプは単相 100V、それ以外は単相 200V。

### 食器洗い乾燥機

食器洗い乾燥機には、光熱費や水道代がかさむイメージがあるが、手洗いよりは、使用水量が約4分の一で済み水の節約(1日で浴槽の半分)になる。洗剤の適量を守って、出来るだけまとめ洗いをする。

### 電子レンジ等

- ①電子レンジはオープンレンジが主流になっている。加熱方法はレンジ加熱、オープン加熱、グリル加熱があるが、家庭で良く作る料理を考えて選ぶ。・野菜の下ごしらえに電子レンジを使う。
- ②ジャー炊飯器は、IH炊飯器、直接加熱式、ガス炊飯器がある。年間消費電力量の値が小さいほど省エネタイプ。・まとめて炊いて冷蔵庫で保存し、食べる量を電子レンジで温める。
- ③電気ジャーポットは、近年、真空断熱構造のポットが販売されている。保温温度調節機能を使って、低温保温、節電タイマーの使用で上手に節電する。

## 2-1-4 家事の機器：

### 洗濯機

乾燥まで行う洗濯機が人気を呼んでいる。「ドラム式」は少ない水で「たたき洗い」をする方式。「縦型」は渦巻き式全自動洗濯機に乾燥機を付加したもの。乾燥工程では、ヒーターで暖めた空気を循環させ、湿った空気を水冷除湿する方式。ヒートポンプ技術を利用した乾燥機もある。この場合は、湿気を含んだ空気をヒートポンプの冷却機で冷却して除湿するので、低温での乾燥ができ、消費電力と水が節約できる。洗濯物の質量が Kg で表わされ、洗濯物の量に合わせた機種を選ぶ。消費電力量、使用水量に注意し、待機時消費電力はゼロ。選択終了後は主電源を切り、出来たら風呂水を使う。まとめ洗い、まとめ乾燥、自然乾燥で省エネを図る。



### 掃除機

「紙パック式」と「サイクロン式」に分かれる。紙パック式はごみやほこりを、紙パックとして捨てるのでフィルター清掃が不要だが、フィルターにごみが溜まってくると吸引力が落ち、紙パックが消耗品となる。サイクロン式は遠心力によりごみを分離させるので、吸引力の低下はないが、頻繁にごみを捨てなければならない。

## 2-1-5 照明器具：

### 明るさの単位と光源

①**光束**：光源から出る単位時間あたりに放射される光の量（ルーメン：lm）。数値が大きいほど明るい。

②**光度**：ある方向への光をその角度（立体角）で割ったもの。（カンデラ：cd）

③**照度**：照明によって照らされている面の単位面積に入る光束（ルクス：lx）

家庭で使用される**光源**には、白熱電球、蛍光灯、LED、HID ランプがある。

(1) **白熱電球**：暖かみのある光を発生し、価格も安価であるが、エネルギーの多くが熱（発光時のフィラメントの温度は 2,000~3,000℃）になり、焼き切れないよう、ガラス球内部に不活性ガスを封入する。電気エネルギーの多くが、熱として発散するので効率が悪く、蛍光灯や LED に転換が進んでいる。

(2) **蛍光灯**：低圧の水銀蒸気中の放電によって発生した紫外光（波長 253.7nm）を蛍光体で可視光に変換する原理を利用。熱による損失がすくないので、効率のよい光源。

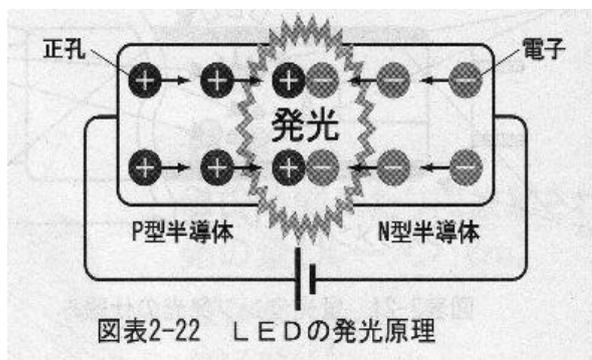
①形状による分類：直管型、環形、コンパクト形、電球形。

②光源色による分類：昼光色、昼白色、白色、温白色、電球色。

③波長形：光を青、緑、赤の 3 波長形に集中させることによって、発光効率を高めたもので自然色で消費電力は約 1.3 倍の明るさになる。

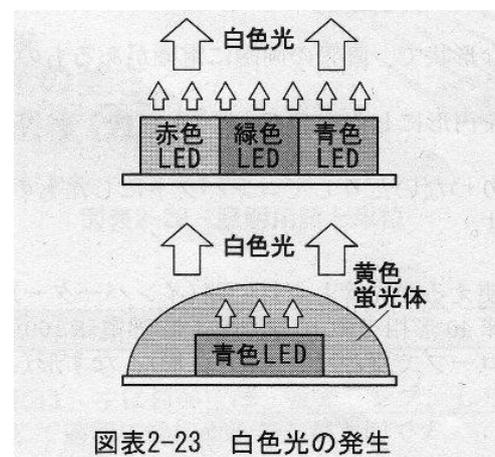
(3) **LED(Light Emitting Diode)**：「発光ダイオード」と呼ばれる半導体のこと。発光ダイオードは、P 型と N 型の半導体が接合した構造になっている。P 型半導体をプラス極に N 型半導体をマイナス極にして電圧をかけると、「正孔」と電子が接合面で再結合して、エネルギーが放出される。

発光ダイオードは青色が開発されたことにより、光の 3 原色がそろい、白色の光源として利用できるようになった。白色光を発生させる方法としては、3 原色の発光ダイオードを 1 つのパッケージに実装して発光させる方法と、青色の発光ダイオードで黄色の蛍光体を発光させる方法があり、後者が主流となっている。以下のような特長があり、省エネ照明として転換が進んでいる。



### LEDの特徴

①長寿命であること：白熱電球の約 1000 時間、蛍光灯の約 6000 時間に比べて、2~5 万時間



と長寿命である。半導体を封入している樹脂の劣化で寿命がくる。

- ②小型であること：小型・薄型に製造でき、デザイン上の自由度は高いが、電球形 LED は制御回路も内蔵しているため、白熱電球より大きくなる傾向がある。
- ③応答が速い：点灯と同時に最大光度に達する。
- ④指向性が強いこと：電球形 LED は光源の正面に光が集中するので、部屋全体を明るくする場合は、白熱電球や蛍光灯が向いているが、近年は全方向 LED も開発されている。
- ⑤紫外線を出さない：美術館照明に適している。

(4) **HID ランプ**：高輝度放電ランプの事。蛍光ランプと同様に、放電によって発光する。可視光線が直接放出される。ランプ 1 つ当たりの光束が大きく、長寿命で経済性にすぐれているため、大規模空間向けの商業施設、スポーツ施設、に広く使用されている。庭等にも利用。

#### 照明器具と照明の選び方・使い方

照明器具は業務用と家庭用に大別され、さらに使用光源の種類により、蛍光灯器具、白熱灯器具 LED 器具に分類される。蛍光灯器具は点灯方式により、①スターター式、②ラピッドスターター式、インバーター式（高周波点灯形）に分類される。近年はインバーター式が主流で、高効率・省エネルギーが実現できる。

同じ明るさの白熱電球と比較して、蛍光ランプの消費電力は約 5 分の 1、電球形 LED は、5 ～ 6 分の 1 なので、交換することで省エネが図れる。

- ①上手な選び方のポイント：部屋の広さと明るさの目安は、照度基準を参考に高齢者は 1 ランク明るいものを。・エネルギー消費効率のよいものや手入れのしやすいものを選ぶ。
- ②上手な使い方のポイント：こまめに掃除。ランプやかさの汚れは、明るさが低下する。
  - 注 1) 54W の白熱電球から 9W の LED ランプに交換すると年間約 2,000 円の節約。
  - 注 2) LED ランプは、風呂場や屋外灯等、密閉型の照明器具として使用する場合は、対応型を選択しないと、こもった熱によりの寿命が低下する。同様に断熱材施行ダウンライト等の器具に使用する場合も対応型を選択しないと、劣化により寿命が低下する。断熱材施行照明本体には、「SB」「SG」「SGI」の表示があり、その場合は対応機種を選択する。
  - 注 3) 電球形 LED ランプは、光の指向性が強いいため、直下だけが明るく、部屋全体は暗く感じることもある。この場合「全光束」に従って選択すれば、ほぼ同じ明るさになる。

#### 2-1-6 情報機器：

##### テレビ

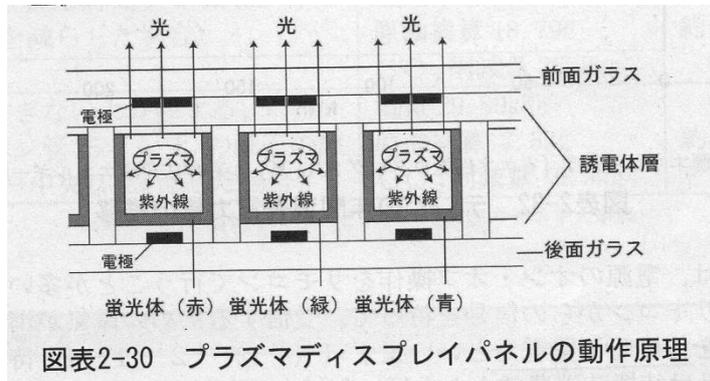


##### 1. ディスプレイの種類による分類

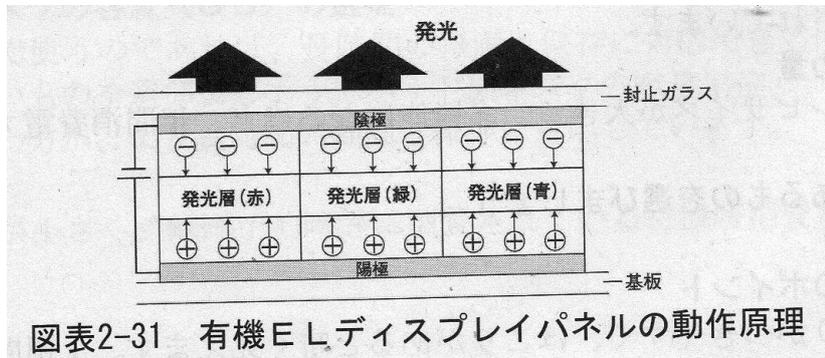
- ①**ブラウン管**：真空管の一種でガラス管の中に、細い電子のビームを発する電子銃と蛍光体が塗布された蛍光面が設置されている。・・・電子ビームをまげて奥まで届くようにするため、薄型が難しく消費電力も多い。液晶式やプラズマ式への転換が進んでいる。
- ②**液晶ディスプレイ**：電圧を加えることによって、液晶分子の配列をコントロールできる。液晶分子の配列により光の偏光の向きも変わる。その仕組みを利用して、画素ごとに、バックライトから

の光を、液晶分子により透過させたり、遮断したりすることで、映像を表示する。小型軽量で薄型にでき、消費電力が少なく、現在のテレビの主流。

- ③ **プラズマディスプレイ**：透明な電極を持った2枚の板ガラス間隙（約0.1mm）に、ガスを封入し、電極間に電圧をかけると、ガスがぶらぶら状態になり、紫外線を放出する。発生した紫外線が蛍光灯と同じ原理で光を発光させる。大画面を薄く軽く作ることができ、大型テレビの主流。



- ④ **有機ELディスプレイ**：有機物に電圧をかけることによって、有機物自体が発光する現象を、有機EL（エレクトロ・ルミネッセンス）と言う。有機ELは、基板上に薄い膜を重ねた構造になっており、有機層に電圧をかけると、LED電球と同じ原理で発光する。素子そのものが、発光するので、どの角度から見ても画質が変わらず、質の高い画像が得られ、消費電力が少なく、動画に適している等の利点がある。



テレビの省エネは年々向上しており、2000年型（ブラウン管）と2010年型（液晶）の32V型の年間消費量を比較すると、約60%の省エネになっている。待機時消費電力も大幅に削減されている。

## 2. 上手な選び方、使い方のポイント

- ①画面が大きいと迫力があるが、一方で圧迫感があるので、部屋の大きさに合わせたものを選ぶ。  
視聴距離は画面の3~4倍程度。
- ②多機能テレビほど、年間消費電力は大きくなる。節電機能があるものを選ぶ。
- ③1週間に1度は、乾いた柔らかい布で画面を拭く。画面は明るすぎないようにする。
- ④留守の時は、主電源も切る。（デジタル放送受信の場合は、切らない方が便利の場合もある。）

## パソコン

家庭に急速に普及しているパソコン。稼働時消費電力は少ないが、合計すると大きな消費電力。

1. パソコンの動作モード：①稼働（動作時、オペレーション時）、②アイドル（電源 on で装置の機能は作動していない状態）、③スクリーンセーバー（一定時間キーボードやマウスを使わなかった時、特定画像に切り替わる。省エネとは無関係。④システムスタンバイ又はスリープ。
2. 上手な選び方、使い方のポイント
  - ①使用目的にあったサイズを選ぶ。デスクトップは消費電力大。
  - ②使わない時は、こまめにシャットダウン。システムスタンバイ又はスリープの活用。
  - ③プリンターは、使用時のみ on、節電ソフトの活用。

### 2-1-7 衛生設備機器：

#### 温水洗浄便座、

温水便座は、2011年3月では一般世帯普及率が、70.9%に達している。おもな機能は、洗浄機能、暖房便座機能、温風乾燥機能、脱臭機能。消費電力が大きいのは、洗浄機能、暖房便座機能の部分。形態により「シート型」と「便器一体型」に分けられる。「シート型」は、いろいろな便器との組み合わせが可能で、既設の便器にも設置できる。「便器一体型」は、便器と一体感のあるデザイン性及び手入れがし易い等の特徴がある。

洗浄水の湯沸かし方式は、「貯湯式」と「瞬間式」がある。「貯湯式」は、貯湯タンクに洗浄水を保温しておくもので、タンク容量は0.8～1.4ℓ、平均電気代は約350円/月。「瞬間式」は、洗浄時にヒーター表面に水を流す方式で、洗浄中の湯切れの心配がない。平均電気代は約200円/月。

- ・放熱を防ぐため、使わない時は便座のふたを閉める。
- ・季節に合わせた便座の温度調節。夏場の便座の暖房は切る。

#### 節水型トイレ（節水型便器）

洋式便器の洗浄水量は1970年代は13ℓが標準だったが、2006年—8ℓ、最近では6ℓになり、60%の節水効果がある。4人家族で年間約45,000ℓ、12,000円の節約になる。

### 2-1-8 待機時消費電力：

待機時消費電力とは、機器を使用しないのに消費される電力の事。家庭での消費電力の6%を占める。3分類される。

- ①機能維持で電力消費（メモリ、内臓時計画、モニター表示）
- ②指示待ち状態（リモコンからの操作信号待ち）
- ③接続しているだけで電力消費（プラグに接続しているだけで電力消費）
  - ・リモコンスイッチだけでなく、主電源を切る。
  - ・省エネモードを活用する。（プラグを抜くと問題が生じる機器は、時刻表示だけOFFの省エネモードを使う）
  - ・コンセントからプラグを抜く。（省エネ型スイッチ付きタップが便利）。ただし、ガス漏れ検知器、等の安全性に係わる場合は良くない。

その他の機器：燃料電池等（省略）

## 2-2 省エネ型機器普及に向けた制度（省エネ機器を取り巻く制度）：

### トッランナー方式

- (1) トッランナー制度導入の経緯：省エネ法改正で1993年に電気冷蔵庫、エアコン、自動車の省エネ性能に目標基準値遵守・表示が課せられた。1998年改正で、トッランナー基準が導入され、11品目が対象になった。現在は、23品目。
- (2) トッランナー基準の考え方：自動車の燃費基準や電気製品等の省エネ基準を、現在商品化されている製品の内、最も優れている機器の性能以上にするという考え方。基準未達成や表示不履行の事業者には、罰則規定等がある厳しい規制。
- (3) トッランナー策定のプロセス：トッランナー対象機器は、自治体代表、学識経験者、メーカー、消費者等で構成される審議会で、以下の3要件を勘案して、検討決定される。
  - ①我が国において、大量に使用される機械器具であること。
  - ②その使用に際し相当のエネルギーを消費する機械器具であること。
  - ③その機械器具に係わるエネルギー消費効率の向上を図ることが、特に必要なものであること。
- (4) トッランナー基準の今後の動向：現在の対象品目である23品目は、民生部門（家庭＋業務）のエネルギー消費量の約5割を占める。今後は、基準の見直しや業務用機器の対象化が検討されている。

### ラベリング制度

- (1) 省エネラベリング制度；家電製品の省エネ化以前は目覚ましい効果をあげているが、消費者がそれを選択しなければ意味がない。省エネラベルは、①省エネ性マーク、②省エネ基準達成率、③エネルギー消費効率、④目標年度の4つの情報が示された。2008年、JIS規格として導入され、2011年5月現在、対象機種はトッランナー対象のうち18品目。  
\*トッランナー基準を達成した（省エネ基準達成率100%以上）製品はグリーンのマークを、未達成はオレンジ色のマークを表示。
- (2) 統一省エネラベル：小売り事業者と消費者との接点で、省エネ製品が市場の中でどのくらいの所に位置する画を、5つ星で評価する方法。2006年10月より運用が始まる。全国の販売店でも同じ様式。エネルギー消費量が大きく、省エネ性能のばらつきの大きい、エアコン・冷蔵庫・テレビ・電気便座・蛍光灯器具が多段階評価の対象。2011年より、蛍光灯器具以外は、目安電気料金も示されるようになった。  
ジャー、ガスコンロ、石油温水機器等のトッランナー対象品目、9品目は年間目安電気料金を示し、簡易ラベルで表示することになった。

### 国際エネルギースタープログラム（省略）

## 2-3 交通の省エネルギー

### 2-3-1 自動車の燃費：

燃費基準の概要

エネルギー効率を見る指標として自動車は、燃費「 $\text{km}/\ell$ 」＝距離 (km) ÷ 給油量 ( $\ell$ ) で表示。燃費はカタログ燃費と実走行燃費があり、約 3 割の差がある。10-15 モード (カタログ燃費) での差異の原因としては、①急加速などの運転ロス、②エアコンなどの電気負荷、③冷却によるロス、④道路混雑のロス、の 4 つが主因と推定される。

今後は、新モード (JC08 モード) へ移行する。燃費表示値は、約 1 割ほど低くなる。

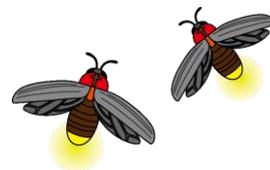
### 自動車のエネルギー伝達と省エネ運転

燃料の燃焼エネルギーの約半分は、熱で失われ、変速機や駆動系のロスなどで、運動エネルギーとなるのは、10~15%程度と言われている。停車中のアイドリングも無駄。

### 2-3-2 自動車の省エネ運転：〈エコドライブの実践〉

自動車は発進時に、多くの燃費を消費する。エコドライブは約 26%の燃料消費が減少する。(発進時：9.6%、巡航時：3.4%、減速時：2.1%、停止時 10.5%)

- (1) ふんわりアクセル(e スタート)⇒緩やか発信、最初の 5 秒で時速 20 キロが目安。
- (2) 加減速の少ない運転⇒車間距離を保ち、高めのギアで速度にむらがないよう一定速度で走る。
- (3) 早めのアクセルオフ⇒エンジンブレーキを使い、停止線が判ったら、アクセルを離す。
- (4) エアコンの使用を控えめに⇒外気温 25℃の時、エアコン使用で、12%燃費が悪化する。
- (5) アイドリングストップ⇒10 分間で、130cc の燃費。
- (6) 暖気運転は適切に⇒寒冷地以外は不要。
- (7) 道路交通情報の活用⇒地図やカーナビの活用。渋滞を避ける。
- (8) タイヤの空気圧をこまめにチェック。不要な荷物は積まない。



### 2-3-3 燃費の良い自動車の運転

- (1) 自動車の燃費改善への取り組み：1998 年からトップランナー方式燃費基準が導入され、2008 年、ガソリン乗用車の約 90.7%が達成した。総平均燃費は 16.0  $\text{km}/\ell$  となり、2010 年の目標値、15.1  $\text{km}/\ell$  をすでに上回っている。(マツダのデミオは、エンジンの圧縮比を 14 にまで高めることにより、平均燃費 30.0  $\text{km}/\ell$  の車を市販している。2015 年度の燃費基準がどうなるか目される。)
- (2) 次世代自動車の普及：石油以外のエネルギー源として、ハイブリッドシステムや天然ガス (CNG)、クリーンディーゼル、電気、水素、燃料電池等を利用する自動車を次世代自動車と言い、CO<sub>2</sub> 抑制、排気ガスの清浄化の観点から注目されている。燃料供給スタンドなどのインフラ整備もいつようになる。

### 2-3-4 交通対策

- (1) 走行量低減に向けた取り組み：自動車からの「モーダル・シフト」(交通手段の転換)が必要。
  - ①公共交通機関の利用：鉄道はマイカーと比べ、約 10 分の 1 の CO<sub>2</sub> 排出量で人を運ぶ。

②カーシェアリング：1台の車を複数（の利用者）で利用するこの方式のメリットは、・無駄な利用が減る。・目的に合わせたサイズが可能。・公共交通機関との組み合わせができる。・最新車両が導入し易く、使用頻度が高くなる。・・・等の効果が期待できる。

③自転車利用の促進：近場への外出の利用、公共交通機関との組み合わせが期待できる。

(2) 交通流・物流の円滑化及び自動車交通量のマネジメント対策：

①交通流円滑化による CO2 削減効果：「渋滞ポイント解消と踏切改良」、「高速道路利用の促進」、ETC システムの普及、高度ナビゲーションシステムの利用など。

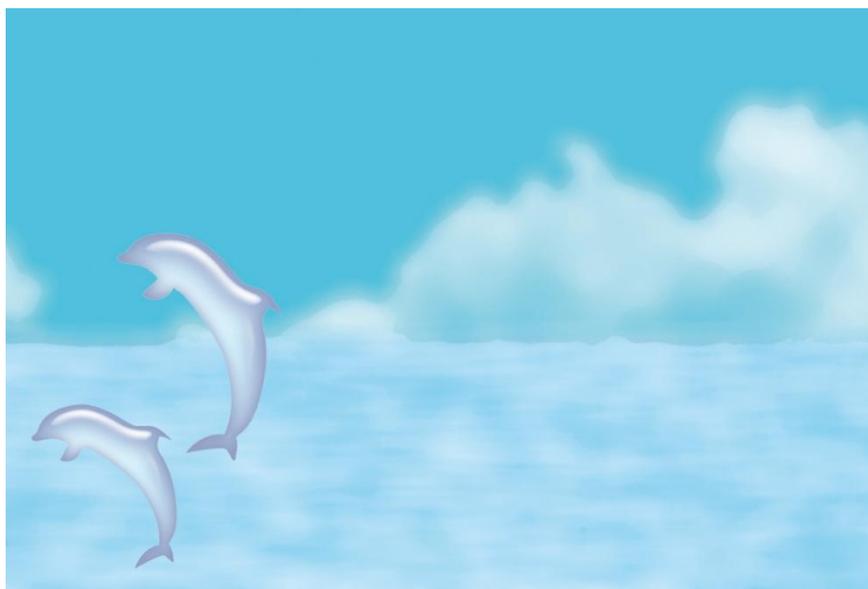
②交通利用マネジメント (TDM)：車の利用者の交通行動を変更させることによって、都市や地域レベルの交通混雑を解消させる手法。・経路変更、・手段変更、・自動車の効率的利用、・時間変更、・時間変更、発生源の調整。

(3) 高度交通システム：

①ETC システムの普及促進：この導入により、高速道路渋滞の約 30%を占める料金所付近の渋滞が解消された。

②高度ナビゲーションシステム：カーナビに VICS（道路交通情報通信システム）機能を搭載。

(4) グリーン物流プログラム（モーダルシフト、物流の効率化）



### 【第3章の要約】

## 第3章 省エネルギー住宅の建て方・住まい方 (P-147~193)

### 3-1 省エネルギー住宅の概要

#### 3-1-1 住宅の実態と省エネルギー対策の方向性：

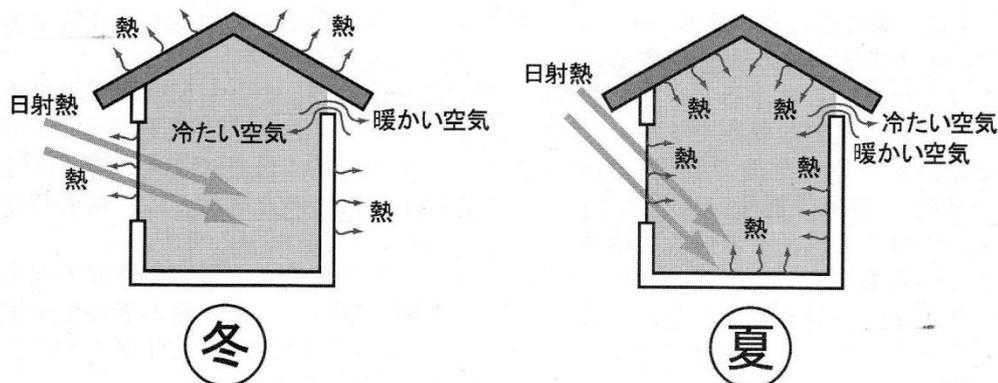
家庭のエネルギー消費と日本の住宅

「住宅の省エネ性能を高める」ことも重要な要素ですが、まだあまり認識されていま

せん。住宅の基本性能である・断熱・気密・換気性能や自然エネルギーを活用するための方策は、新築時や大規模リフォーム以外では難しい要素です。大量に存在する既築住宅（5,000 万戸）のリフォームが重要であると考えられます。

#### 住宅躯体・開口部による省エネルギー

家庭で消費されるエネルギーの用途別比率は、給湯が約 30%、冷暖房が 25%で、ここを効率的にする事が重要である。



住宅躯体・開口部対策は、1. 断熱、2. 気密、3. 日射遮蔽の 3 点。

- ①断熱：住宅の内外の熱の移動を少なくすること。
- ②気密：空気の移動による熱の移動を少なくする対策（間隙を減らす）が、気密性能の向上となる。
- ③日射遮蔽：夏は日射を遮蔽し、冬は日射を室内に取り入れる。

今までの日本の住宅は、断熱も気密も不十分で、冬は床・壁・天井からの熱ロスが多く、又隙間風も多く寒かった。一方、夏は屋根や天井の断熱が不十分で「ほてり現象」で暑いといった状態だった。

#### 夏も冬も快適な住まいとポイント

夏は「室外からの熱気が入らず、小型のエアコンでもよく効き、朝・夕は風通しのよい家」で、冬は「部屋の中の暖かい熱が逃げず、室内や部屋間の気温がほぼ一定の家、北側の風呂やトイレも寒くなく、結露もしない家」

- ①冬は家全体を適切に「断熱」し、室内から熱を逃がさないこと、室内の壁、床、天井等の温度を下げないことがポイント。
- ②夏は出来るだけ昼間の日射を遮蔽し、室内の温度を上げないようにする。室内の風の通り道を確保し、廃熱することも重要。

#### 3-1-2 住宅の断熱性能の意味：

- ・室内環境と断熱性能⇒部屋が「暖まり易く」「冷えにくい」住宅が断熱性能が良い住宅。冬、断熱してある部屋だと 25 分で暖まる部屋が、断熱なしだと 100 分かかるというデータもある。
- ・室内温度差と断熱性能⇒冬季は室内で上下の温度差が出来やすくなる。十分な断熱を

した場合は、天井と床の温度差は3℃以内であるのに対して、不十分ですと10℃以上になる。

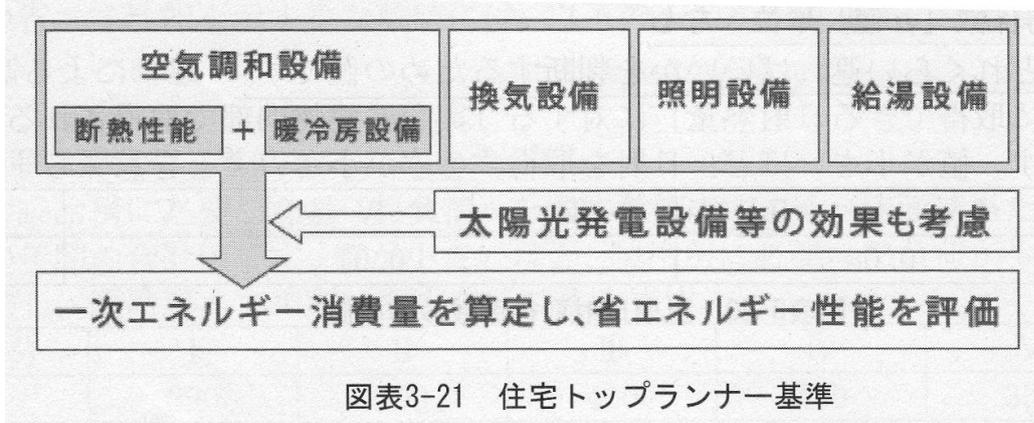
- 部屋間温度差と断熱性能⇒一般的な日本の家は、居間を南側に、トイレや浴室、洗面所等水回りのものを北側に設置するのが標準的。その為、断熱性能が不十分な場合、冬季10℃以上温度差が出来ることがある。
- 居住者の健康と断熱性能⇒**健康への影響**は、結露とヒートショックによるものが主になる。急激な温度変化で血圧が急に上昇・下降したり、脈拍が早くなったりすことを指すが、トイレや洗面所、浴室などで起こり易くなる。東京都がヒートショックで亡くなる人は、推定14,000名と交通事故死より多いとしている。
- 結露の発生と健康への影響⇒断熱・気密・換気が不十分な住宅では結露が発生する。結露はダニやカビの発生原因で不衛生。結露は「表面結露」と「内部結露」に分けられるが対策は「断熱」の強化。

### 3-1-3 住宅の省エネルギー性能：

- 省エネルギー性能の基準⇒昭和55年基準、平成4年基準、平成11年基準がある。
- 平成11年度の基準（次世代省エネルギー基準）の概要⇒昭和55年基準と比較すると住宅の暖房用の灯油使用料は、約半分という試算値となっている。

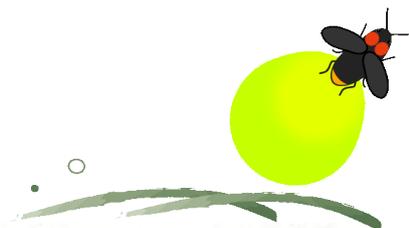
### 3-1-4 躯体と設備の総合的な基準：

- **住宅トップランナー基準**⇒平成21.4月の省エネ法改正で告示された。



### • 基準一次エネルギーの消費量の算定

算定対象設備	主なポイント
(1)暖房設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆暖房方式、設備の仕様と性能</li> <li>◆躯体の断熱性能</li> <li>◆熱交換型換気システムの有無</li> </ul>
(2)冷房設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆冷房方式、設備の性能</li> <li>◆躯体の断熱性能</li> <li>◆対象の居室における通風措置の有無</li> <li>◆換気設備の方式</li> </ul>



## 3-2 省エネルギー住宅の建て方・住まい方

### 3-2-1 省エネルギー住宅作りの基本：

- ・戸建住宅の省エネ対策⇒①外壁・屋根・床の断熱。魔法瓶のように包むこと。②窓などの断熱性能の向上。窓が最大の弱点で木やプラスチック製のサッシや複合ガラスにする。③窓などの日射遮蔽対策。夏の冷房時、熱量の73%は窓から入ってくる。④気密対策⑤換気対策（シックハウス対策）も義務づけられています。
- ・共同住宅の省エネ対策⇒基本的には戸建住宅と同様の断熱・日射遮蔽・気密・換気対策を行う。①部屋別の対策（天井・壁・床・窓の部分）、②冬季の結露防止対策（マシオン＝高気密住宅）、③夏季の日射遮蔽対策。

### 3-2-2 省エネルギー住宅の施行のポイント：

#### 木造住宅における断熱

- ①断熱工法の概要⇒・充填剤断熱工法（柱と柱の間に繊維系断熱材や発泡樹脂を充填する方法）と・外張断熱工法（柱の外側に発砲樹脂系の断熱ボードを張る方法）がある。充填剤断熱工法は、価格の安い繊維系断熱材の使用や断熱面積も少ないので安くなる。一方、外張断熱工法施行がしやすいが、外壁が外側に出てしまう。防湿・気密の処置は容易になる。
- ②断熱材の種類と特徴⇒微細な繊維間に空気を閉じ込める繊維系断熱材と微細な独立した気泡で空気やガスを閉じ込めた発砲系断熱材がある。こちらが性能は、素材と暑さで決まるが、気泡を閉じ込めた方が断熱性能は高くなる。
- ③断熱材の施行⇒「隙間なく、連続して、凹凸なくフラットで」が基本だが、いくら性能のよい断熱材を選定しても、施行・取り付け鋼材が不適切であったり手抜き工事があれば性能は発揮されない。
- ④防露対策⇒断熱材の外気側で水蒸気をせきとめないこと、壁内に水蒸気の進入を出来るだけ少なくすることがポイント。通気層や防湿層を設ける必要がある。

⑤気流止め対策

鉄筋コンクリート造住宅における断熱

①断熱工法の概要⇒熱橋対策が重要。熱橋とは、建物の中で、他の部位と比べて熱の逃げやすい部位のことで、躯体コンクリートが断熱材を貫通する部分が該当する。

- ・内断熱工法（構造体・コンクリートの内側から遮断するので構造体が影響を受ける）
- ・外張断熱工法（構造体・コンクリートの外側から遮断するので構造体が保護される）

開口部の断熱

外壁と比較して窓の断熱性能は5~10倍劣る。窓の断熱性能は、ガラスとサッシの組み合わせで決まる。付属部材（ブラインド等）や外部日よけ（ひさし等）も必要になる。

種類	製品の説明	断熱性能
A. 一般の複層ガラス	ガラスとガラスの間に乾燥空気を封入した断熱性能が高い製品	57
B. 高断熱複層ガラス	室内側のガラスの内側に金属膜をコートした断熱性能が一段高い製品(寒冷地向け)	43
C. 遮熱複層ガラス	室外側のガラスの内側に金属膜をコートした断熱・遮熱性能が一段高い製品(温暖地向け)	43
D. 真空ガラス	ガラスとガラスの間の空気層を狭めて真空にした断熱性能が高い製品	25

※注1 複層ガラスは、3m/m+(空気層6m/m)+3m/mの製品とする。  
 注2 断熱性能は、単板(1枚)ガラスを100とした場合の熱の逃げる割合を示したものである。また断熱性能は、1例を示したものであり、詳細は各メーカーに問合せが必要である。

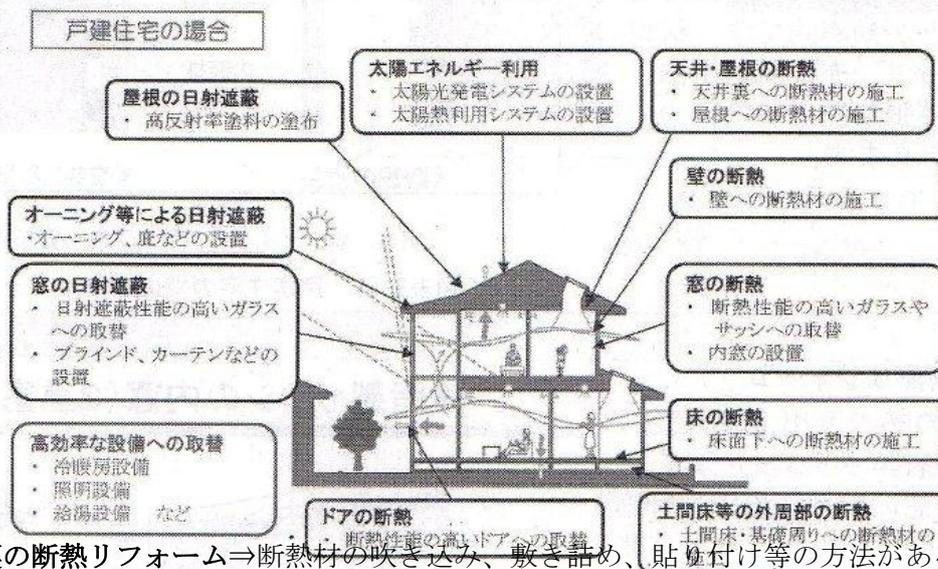
出典 板硝子協会資料

図表3-44 複層ガラスの種類と断熱性能

3-2-3 省エネフォームのポイント：

戸建住宅における省エネフォーム

新築と異なり、リフォームの場合は、制約条件が多く施行しにくい点があるが、最近では、以前より手軽に行えるようになった。



①天井裏の断熱リフォーム⇒断熱材の吹き込み、敷き詰め、貼付付け等の方法がある。

②床下の断熱リフォーム⇒東京都庁市勢備員「住む省エネ」等がある。ガイドブック

図表3-48 戸建て住宅の省エネリフォーム

③壁の断熱リフォーム⇒ ④断熱リフォーム⇒ ⑤ドアの断熱化⇒ 等がある。

### 集合住宅における省エネリフォーム

分譲マンションは、「共有部分」「専有部分」に分けられ、法律や管理組合の取り決め等の制約を受ける。

**【共有部分】**⇒①屋上の日射遮蔽、②外壁・屋上の遮断、③窓の遮断（ガラスやサッシの取り、④窓の日射遮蔽（性能の高いガラスへの取り換え）、⑤ドアの断熱、⑥高効率な共用設備への取り換え、⑦その他

**【専有部分】**⇒①内壁・天井の遮断、②内窓の断熱、③内窓の日射遮蔽、④床の断熱、⑤高効率な設備への取り換え(冷暖房・照明・給湯等)

### 省エネリフォームのポイント

①省エネ診断⇒自治体の無料住宅省エネ診断や設計事務所、リフォーム業者にアドバイスを求める。優先的に対策を立てるか所を把握しておく。

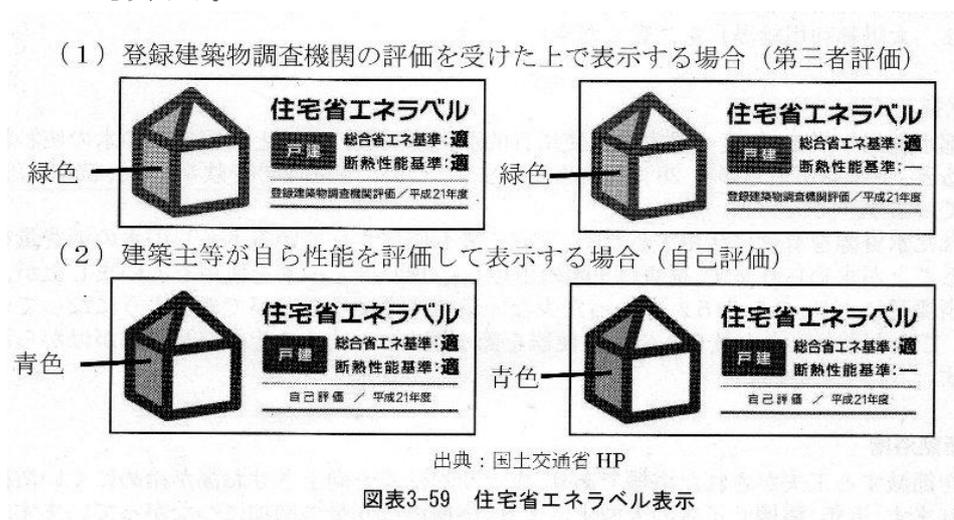
②業者選びと見積もり⇒リフォームの規模を決める最も重要な要素は費用。情報をインターネットや書籍、財住宅リフォーム・紛争処理支援センター等を活用する。

**3-2-4 省エネ住宅の選び方：**選び方、住宅性能表示制度、窓の断熱性能表示性能、ラベル一般の人が省エネ住宅を見極めることは難しい。以下の方法を参考にすることが出来る。

①住宅性能表示制度⇒2002年からの制度では「温熱環境」の分野が無くなったが、客観的で分かりやすい等、制度を利用するメリットは存在する。

②窓の断熱性能評価制度⇒2008年に断熱性能の高い製品が容易に選別できるように、星印で表示する方法がスタートした。窓は④ランクの星で分類。

③住宅省エネラベル⇒2009年4月に施行されたもので、平成11年より10%程度省エネの「トップランナー基準」と呼ばれるものです。「総合省エネ基準」が「適」出ないとラベルは表示できないが、ラベルの色も異なる。



### 3-2-5 普及支援制度

支援制度は年度により条件等が変更するため、細心の内容を確認する必要がある。

- ①低利融資⇒当初 10 年間の融資金利を 1.0%優遇する制度等がある。
- ②減税制度（住宅に係わる省エネ改修促進税制の創設）⇒所得税、固定資産税の減額
- ③住宅エコポイント制度⇒2010 年から 2011 年にかけて、省エネ住宅の新築やリフォームに対して最大 30 万円相当の商品やサービスが付与された。

### 3-2-6 省エネ住宅の住まい方

		工夫の目安	
		季節	温度
夏	28℃	50~60%	
	冬	20℃	40~50%

(1) 室温のコントロールを

- ① 室温計を置いてみましょう
- ② 湿気の多い時期には、洗濯物を室内に干さない
- ③ 扇風機の利用
- ④ 開放型ストーブは使用しない

(2) 自然エネルギーと開口部周辺部材の活用を

- ① 気候の良い時期には、窓を開けて太陽光や風を入れる
- ② カーテン、ブラインドや雨戸の開閉等により室内の快適さを確保する

出典：NPO法人消費者住宅フォーラム資料

図表3-62 住まい方の工夫でさらに快適に

## 3-3 自然エネルギーの利用

3-3-1 太陽光発電⇒地球上に到達する太陽光のエネルギーは1㎡当たり、1キロワットです。地球全体に降り注ぐ太陽エネルギーを100%変換できるとしたら、世界の年間消費エネルギーをわずか1時間で賄うことが出来るほどの巨大なエネルギーです。

- ①太陽光発電の仕組み⇒住宅用太陽光発電システムは、太陽電池が発電した直流電力を、パワーコンディショナーにより交流電力に変換し、家庭内で使用するとともに、余った場合は電力会社に売電し、足りなければ（雨の日や夜）、電力会社の電力を使用する。
- ②太陽光発電のメリット⇒クリーンで(CO2などが発生しない)、枯渇しない。また、設置場所を選ばないとか、メンテナンスが簡単といったメリットがある。
- ③太陽光発電の普及状況⇒現在、発電設備容量、生産量とも世界第3位だが、今年、7月に導入された、1キロワット当たり42円という買い取り価格制度により、急速な増加が予想される。
- ④導入にあたってのチェックポイント⇒下記、ポイント
  - ・すでに導入した人から、メリット・デメリットの情報をあつめる。
  - ・屋根の面積、形状、方位や傾斜、周囲の環境（ビルや樹木）を調べる。
  - ・地域の日射量を調べる。
  - ・電気代、ガス代、その他の光熱費と日射量を比較する。生活パターンで、昼・夜のどちらに多く使用するか確認する。
  - ・国や地方自治体の補助制度の活用。受付期間や申請方法を調べる。

- ・設置業者に、調査・見積もりを依頼(複数の業者)。自宅の図面の準備。
- ・提出された見積もりをチェックし、発注先を選定する。(一式ではなく、機器費、工事費ごとの明細が記載されているか。アフターフォローやメンテナンス説明等)
- ・設置工事は可能な限り立ち会う。正常に作動するか「連携立会」を行う。・・・等

### 3-3-2 太陽熱利用給湯⇒ソーラシステムと太陽温水器に分けられる。

#### ①太陽熱利用機器の仕組み

- ・液体式ソーラシステム⇒不凍液等の熱媒体を循環ポンプで循環させる。水と熱交換。
- ・空気式ソーラシステム⇒ガラス付き集熱面等で高温の空気を暖房などに利用する。
- ・太陽熱温水器⇒集熱器の上部に貯湯槽が設置され、自然循環でお湯をつくりだす。

#### ②導入の効果・普及：ソーラシステム協会の試算では、95%のお湯エネルギーを供給。

### 3-3-3 地中熱利用ヒートポンプ

- ①地中熱利用ヒートポンプによる、地中熱を利用する方法がある。空気熱源ヒートポンプ(エアコン)が利用できない時でも利用できるなどのメリットがある。

\*青色は筆者加筆

以上

