

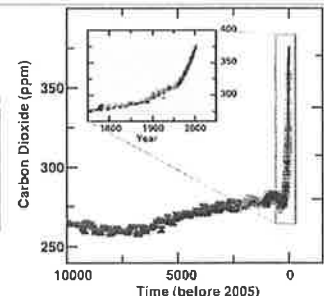
快適で省エネルギーな住まいとは

2010年9月26日
名古屋大学 奥宮正晴



産業革命(18世紀後半)前
280ppm
2005年
379ppm

温室効果ガス濃度(CO2)の温度変化

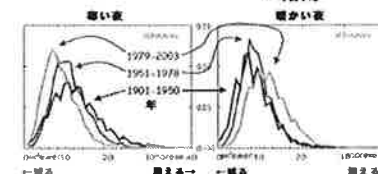
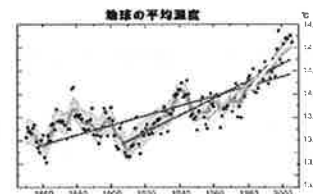


AR4 The Working Group I report: SPM 図SPM.1より

IPCCレポートより

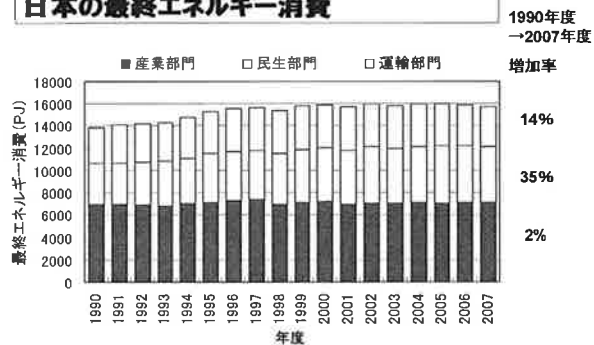
IPCC The Working Group I
report: TS 3 より

地球の平均温度が 上がっている

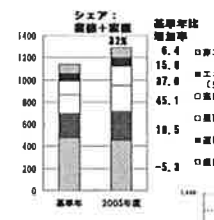


暖かい夜が増えて、
寒い夜が減った

日本の最終エネルギー消費

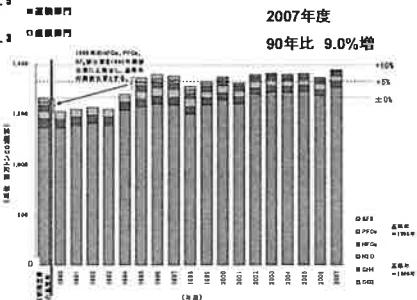


資源エネルギー庁、平成19年度エネルギー需給実績(速報)より作成

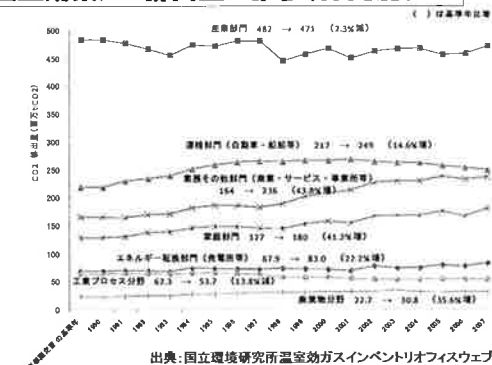


出典: 国立環境研究所
温室効果ガスインベントリ
オフィスウェブページ

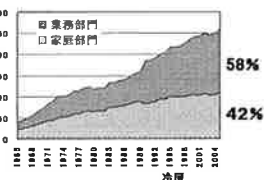
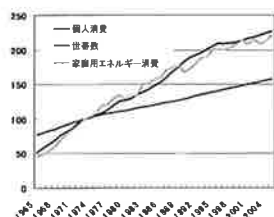
温室効果ガス排出 量の推移



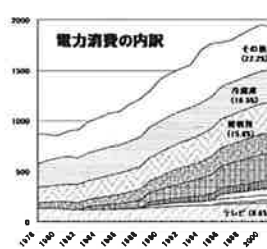
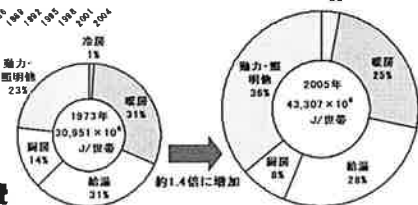
温室効果ガス排出量の推移(部門別)



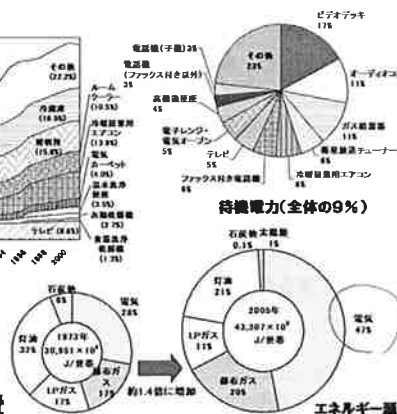
出典: 国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィスウェブページ



家庭用 エネルギー消費



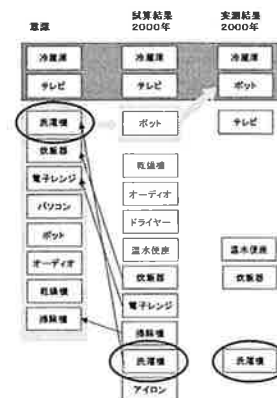
家庭用 エネルギー消費



若者モリタム住宅
を購入する時代に、

意識と実際の消費 量のギャップ

冷蔵庫とテレビは意識してるけど、
ポットのことを忘れてる？
洗濯機を意識しすぎ？



エネルギーの増加を食い止めるには、

省エネルギー

(省エネルギー住宅、待機電力の削減)

創エネルギー

(自然エネルギー、再生型エネルギー)

エネルギーの高効率利用

(燃料電池、コージェネレーション)

生活の質を確保しながら！！

低炭素2050年目標
CO₂ 30%削減

エネルギーの使用の合理化に関する法律

一部改正法17年8月成立・公布、18年4月施行

目的

定義

基本方針

エネルギー使用の合理化のためにエネルギーを使用する者等が講ずべき措置に関する基本的な事項を大臣が公表

工場・事業所に係る措置

輸送に係る措置

住宅・建築物に係る措置

機械・器具に係る措置

その他の措置

エネルギーの使用の合理化に関する法律

一部改正法17年8月成立・公布、18年4月施行

住宅・建築物に係る措置

建築主・所有者等の努力義務・判断基準の公表

- ・住宅以外の建築物：新築、増築、修繕等を行う者、特定建築物所有者に対し、建築物の設計、施工及び維持保全について所管行政庁が指導、助言
- ・住宅：設計、施工及び維持保全について、国土交通大臣が指針公表

特定建築物(延べ床面積2,000m²以上の住宅を含む建築物)

- ・特定建築物について、新・増築、大規模修繕・改修を行う者(特定建築主等)の、所管行政庁に対する省エネ措置の届出義務
- ・判断基準に照らし著しく不十分であるとき所管行政庁の指示・公表
- ・届出を行った特定建築主等の、維持保全の状況に係る所管行政庁への定期報告
- ・判断基準に照らし著しく不十分であるとき所管行政庁の警告

住宅の省エネルギー基準の流れ

1980年の基準

保温性を示す指標として
熱損失係数

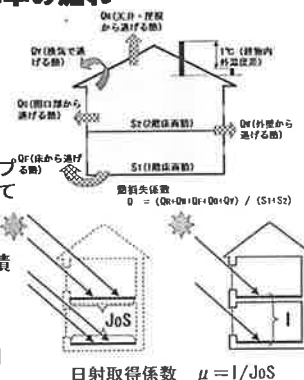
1992年の基準(省エネ基準)

熱損失係数の基準値のレベルアップ
夏期の日射遮蔽性を示す指標として
日射取得係数

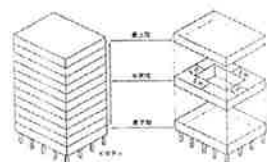
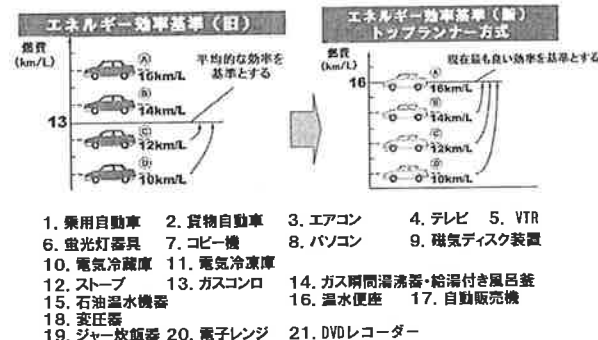
気密性を示す指標として
床面積当たりの相当開口面積

1999年の基準(次世代省エネ基準)

上記3指標のレベルアップ
年間暖房負荷という基準の採用



機械器具の省エネルギー トップランナー方式



建築物に係る措置

判断基準

建築物の外壁、窓等を通しての熱の損失の防止のための措置	(単位: メガワット/年)	→PAL
建築物の空調設備に係るエネルギーの効率的利用のための措置	(単位: メガワット/年)	→CEC/AC
建築物の空調設備以外の機械設備に係るエネルギーの効率的利用のための措置	(単位: メガワット/年)	→CEC/V
建築物の照明設備に係るエネルギーの効率的利用のための措置	(単位: キロワット/年)	→CEC/L
建築物の給湯設備に係るエネルギーの効率的利用のための措置	(単位: キロワット/年)	→CEC/HW
建築物の冷暖房設備に係るエネルギーの効率的利用のための措置	(単位: キロワット/年)	→CEC/EV

CASBEEにおける環境効率の具体化

OECD(経済協力開発機構)において、最少の資源投入で最大の環境負荷削減効果を得るための指標として、Eco-efficiency(環境効率)という概念が提案されている。

$$\text{環境効率} = \frac{\text{生活の質}}{\text{環境への負荷}}$$

環境効率という概念はサステナブル建築を評価するための基本指標のひとつとなる。

CASBEE(建築物総合環境性能評価システム)におけるBEE(建築物環境性能効率)として具体化

CASBEE 環境効率BEEのイメージ

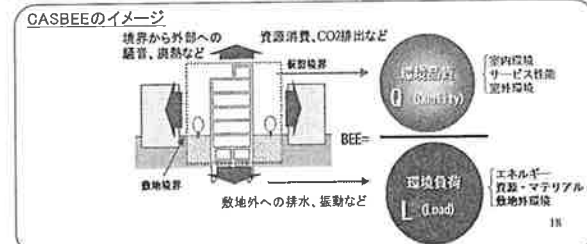
$$\text{BEE} = \frac{\text{快適が2倍}}{\text{エネルギーも2倍}} = 1 \text{ 倍 (一般的なレベル)}$$

$$\text{BEE} = \frac{\text{快適は1/2倍}}{\text{エネルギーも1/2倍}} = 1 \text{ 倍 (一般的なレベル)}$$

$$\text{BEE} = \frac{\text{快適が2倍}}{\text{エネルギーは1/2倍}} = 4 \text{ 倍に!}$$

建築環境総合性能評価システム CASBEE

住宅・建築物の居住性(室内環境)Qの向上と地球環境への負荷Lの低減等を、総合的な環境性能として一体的に評価を行い、その結果を分かり易い指標BEEで示す建築物総合環境性能評価システム(CASBEE: Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency)の開発・普及を推進。(2001年度から産学官連携のコンソーシアム(JSBC)で開発に着手)



● 建築系

4つの基本ツール(建築物のライフサイクルに対応)

- CASBEE-企画 (Tool-0)
- CASBEE-新築 (Tool-1) 2001年改訂
- CASBEE-既存 (Tool-2) 2002年改訂
- CASBEE-改修 (Tool-3) 2003年改訂

完成 完成 開発中

CASBEE-短期使用 (Tool-ITC)

ITC: Temporary Construction, 2003年改訂

CASBEE-新築/既築係 (Tool-110)

B: Brief version, 2003年改訂

自治体版CASBEE

- ・CASBEE-名古屋
- ・CASBEE-大阪
- ・CASBEE-横浜
- ・CASBEE-神戸
- ・CASBEE-さいち
- ・CASBEE-あいら(戸建)

ヒートアイランド対策に関する詳細評価

CASBEE-HI (Tool-4)

HI: Heat Island, 2006年改訂

● 住宅系

CASBEE-すまい(戸建) (Tool-11)

2007年完成

● まちづくり系

CASBEE-まちづくり (Tool-21)

2007年改訂

CASBEE-地域(万葉) 2003.03版

Q-1 室内環境 1 音環境 1.1 騒音 1.2 遮音 1.3 吸音 2 温熱環境 2.1 室温制御 2.2 湿度制御 2.3 空間方式 3 光・視環境 3.1 昼光利用 3.2 グレア対策 3.3 照度 3.4 照明制御 4 空気質 4.1 発生源対策 4.2 換気 4.3 運用管理	Q-2 サービス性能 1 機能性 1.1 機能性・備えやすさ 1.2 心理性・居心地 2 耐用性・信頼性 2.1 耐震・免震 2.2 部品・部材の耐用性 2.3 信頼性 3 対応性・更新性 3.1 空間のゆとり 3.2 荷重のゆとり 3.3 設備の更新性
---	--

Q-3 室外環境（敷地内）

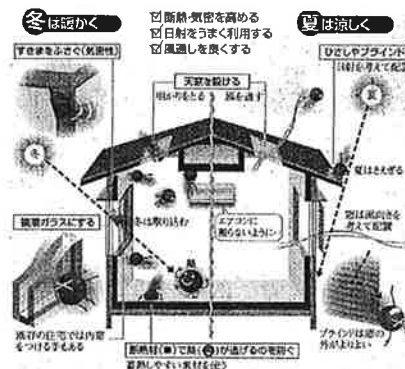
1 生物環境の保全と創出

2 街並み・景観への配慮

3 地域性・地域文化の継承

Q: Quality; 環境品質・性能

LR-1 エネルギー 1 建物の熱負荷抑制 2 自然エネルギー利用 2.1 自然エネルギーの直接利用 2.2 自然エネルギーの変換利用 3 設備システムの効率化 3.1 空調設備 3.2 換気設備 3.3 照明設備 3.4 給湯設備 3.5 昇降機設備 3.6 エネルギー利用効率化設備 4 効率的運用 4.1 モニタリング 4.2 運用管理体制 L: Load; 環境負荷、 LR: Load Ruction; 環境負荷削減	LR-2 資源・マテリアル 1 水資源確保 1.1 節水 1.2 雨水利用・雑排水再利用 2 エコマテリアル 2.1 資源の再利用効率 2.2 持続可能な木材 2.3 健康被害の恐れが少ない材料 2.4 既存スクリントンなどの再利用 2.5 非熱結晶分予重量 2.6 フロン・ハロンの回収 - LR-3 敷地外環境 1 大気・地下水・土壌汚染防止 2 騒音・振動の防止 2.1 騒音・振動 2.2 悪臭 3 風害の抑制 4 光害の抑制 5 温暖環境の悪化改善 6 地域インフラの負荷抑制
---	---



熱の伝わり方

主に固体中を熱が移動する現象

対流による熱伝達

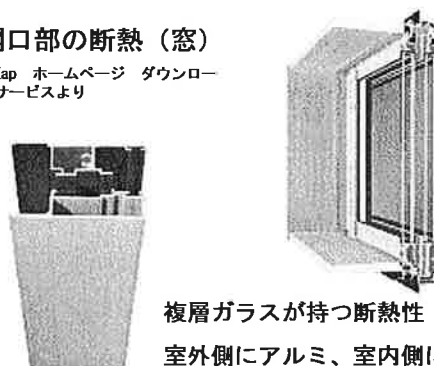
主に固体表面と流体の間の熱移動

放射による熱伝達

主に固体表面と固体表面の間の空間を熱線が伝搬する現象

Figure 6-1 illustrates the four essential elements of thermal environment: clothing and posture, airflow and movement, air temperature, and radiant temperature. Each element is represented by a diagram showing a person in a specific state or a measurement tool.

開口部の断熱（窓）
YKKap ホームページ ダウンロードサービスより

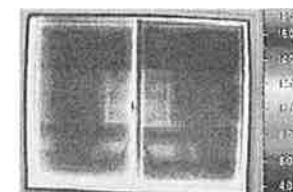


複層ガラスが持つ断熱性
室外側にアルミ、室内側に熱を
伝えにくい樹脂を複合化させた
アルミ樹脂複合構造

開口部の断熱（窓）

YKKap ホームページ ダウンロードサービスより

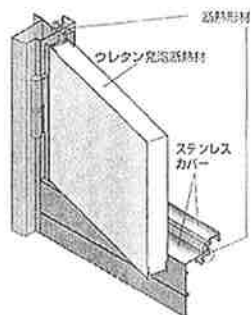
一般サッシの
表面温度→



←複層ガラスサッシ の表面温度

開口部の断熱（扉）

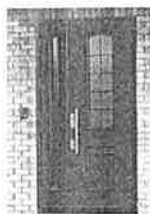
YKKap ホームページより



枠：断熱材

扉：ウレタン発泡断熱材を充填

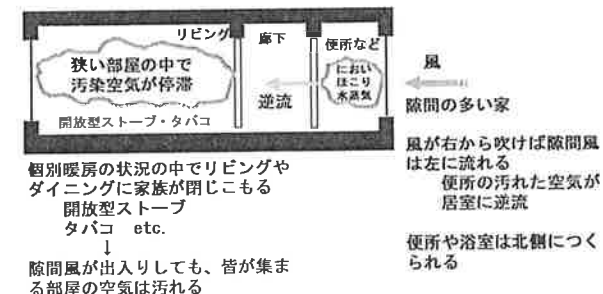
ガラス：低放射複層ガラス



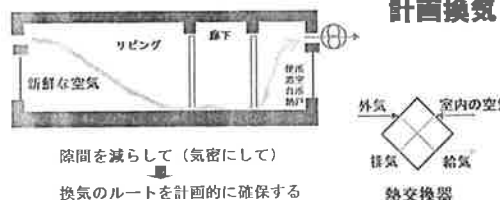
寒い家と暖かい家の違い



隙間（気密性）と換気



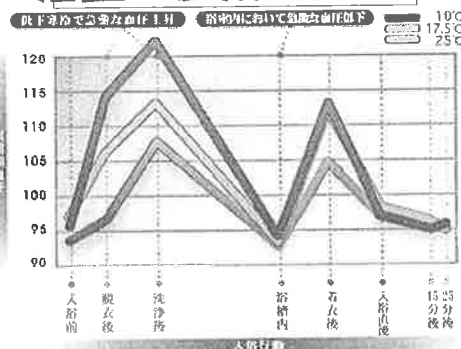
計画換気



換気による負荷を減らす



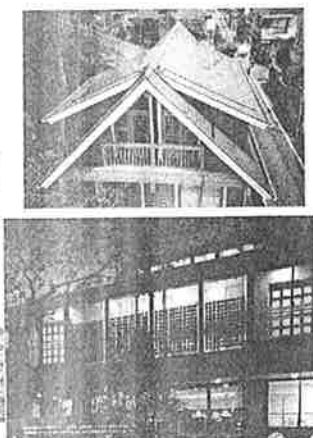
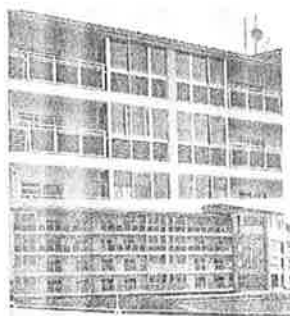
浴室の温度と血圧



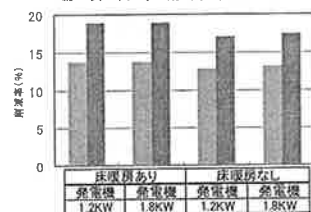
太陽熱利用
パッシブ利用
アクティブ利用



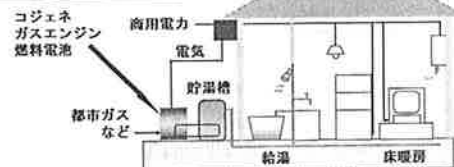
太陽光発電 設置例



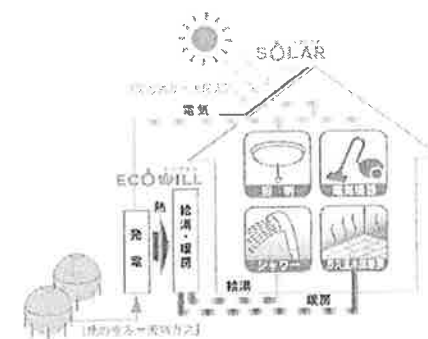
■一次エネルギー削減率 ■CO2削減率



家庭用コジェネレーション

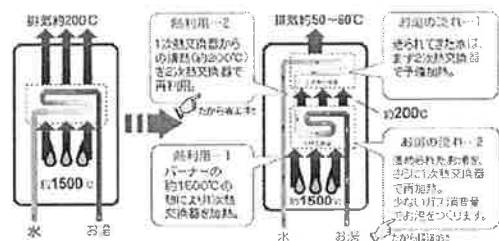


コジェネレーションと太陽光発電の併用



東京ガスホームページより

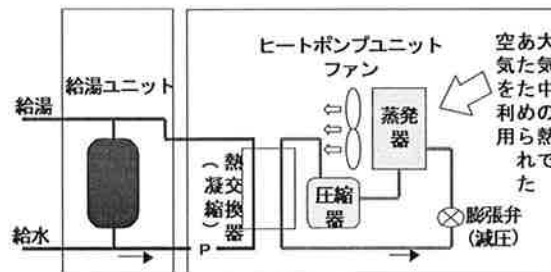
潜熱回収型給湯器（エコジョーズ）



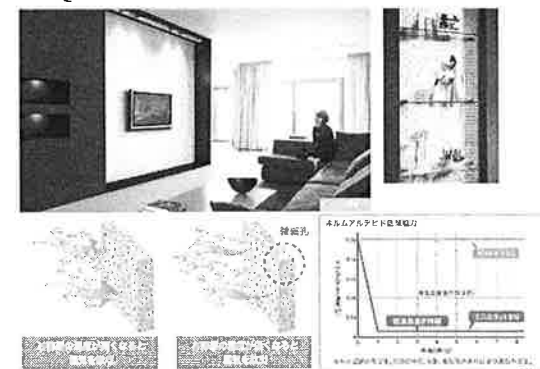
今まで利用せずに屋外に排出していた潜熱（お湯を流める時に出る熱）を再利用し、あらかじめ水を加熱する（予熱する）。予熱された水を従来タイプに比べて少ないガス消費量でバーナーにより加熱する。

東邦ガスホームページより

ヒートポンプ給湯ユニット



Q-1 室内環境／2温熱環境／2.2 湿度制御



Q-2 サービス性能／1機能性／1.1 機能性・使いやすさ 3バリエーション計画

フッシュブルハンドルドア

浴槽機能：浴槽への出入りをサポート 移動スペース／浴槽フレンジ

サーモ水栓

フッシュワンウェイ排水栓

ドア段差

握りバー



40

トイレの節水



ダイレクトバルブ洗浄により、大8リットル、小6リットルを実現。従来と比べ約50%の節水を可能にします。例えば、スタッフ1,000人の事業所の場合年間約668万円の水道料金を節約できます。



擬音装置付タイプ (DV-156AF, DV-155AF) では、ダイレクトバルブ洗浄と合わせ従来と比べ約75%を節約。例えば、スタッフ1,000人の事業所の場合、年間約1,024万円の水道料金を節約できます。

41

洗面・手洗いの節水(と省エネ)



従来の
70% 節水
従来の
80% 節水
年間の約19万円
節約

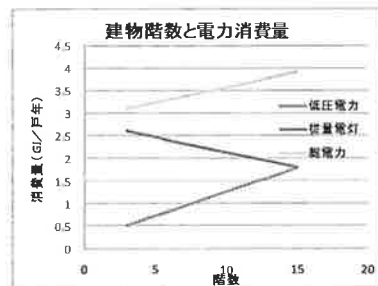


自動水栓の作動電源を自己発電でまかなう

42

中低層分譲マンションの共用部におけるエネルギー消費

総電力 3.46GJ/戸（低圧1.15GJ/戸 従量2.17GJ/戸）
集合住宅一戸当たりの年間消費エネルギー量の約11%



低圧電力：
エレベーター
給水ポンプ
機械式駐車場
雨水排水設備など

従量電力：
照明など

青、永井、岩田、山羽、祝：集合住宅の共用部における消費エネルギー実態調査。その1。中低層分譲マンションを対象とした消費電力実態調査及び分析。日本建築学会東海支部研究報告書、第47号、2008年2月

住宅版エコポイント制度

1772.1.28.13

エコリフォームまたはエコ住宅の新築で
エコポイントが発行されます。

対象となる工事

1 エコリフォーム

平成22年1月1日～12月31日に工事完了したもの
平成22年1月1日以前に工事完了したもの
※ 工事完了とは、ポイント対象工事を含む
リフォーム工事全体の工事完了を指します。

＜工事内容＞

次の1又は2の改修工事
1 窓の断熱改修
2 外壁、屋根、天井又は床の断熱改修
※ これらに併せて、バリアフリー化（手すりの設置、段差解消、壁手摺等の取付）を行う場合は、その分のポイントが加算されます。

2 エコ住宅の新築

平成21年12月8日～平成22年12月31日に
建築完了したもの
平成22年1月1日以前に工事完了したもの
※ 建築完了とは、供応工事又は建築供応工事
の完了を指します。

＜工事内容＞

次の1又は2に該当する新築住宅
1 省エネ法のトップランナー基準（住宅事業
促進法の施行期日の基準）相当の住宅
2 省エネ基準（平成19年基準）を満たす
木造住宅
※ ポイントの申請には、基準を満たすことを証明する
ための直轄住宅性能評価機関等の第三者検査
が必要です。

※ エコリフォームとエコ住宅の新築とは、対象となる期間が異なりますので、ご注意ください。

＜エコポイント制度の延長(平成23年12月末まで)＞

～マンションの省エネ・エコ改修提案セミナー～

快適で省エネルギーな住まい
とは

ありがとうございました