

省エネ基準義務化に向けた 建築研究所の取り組み

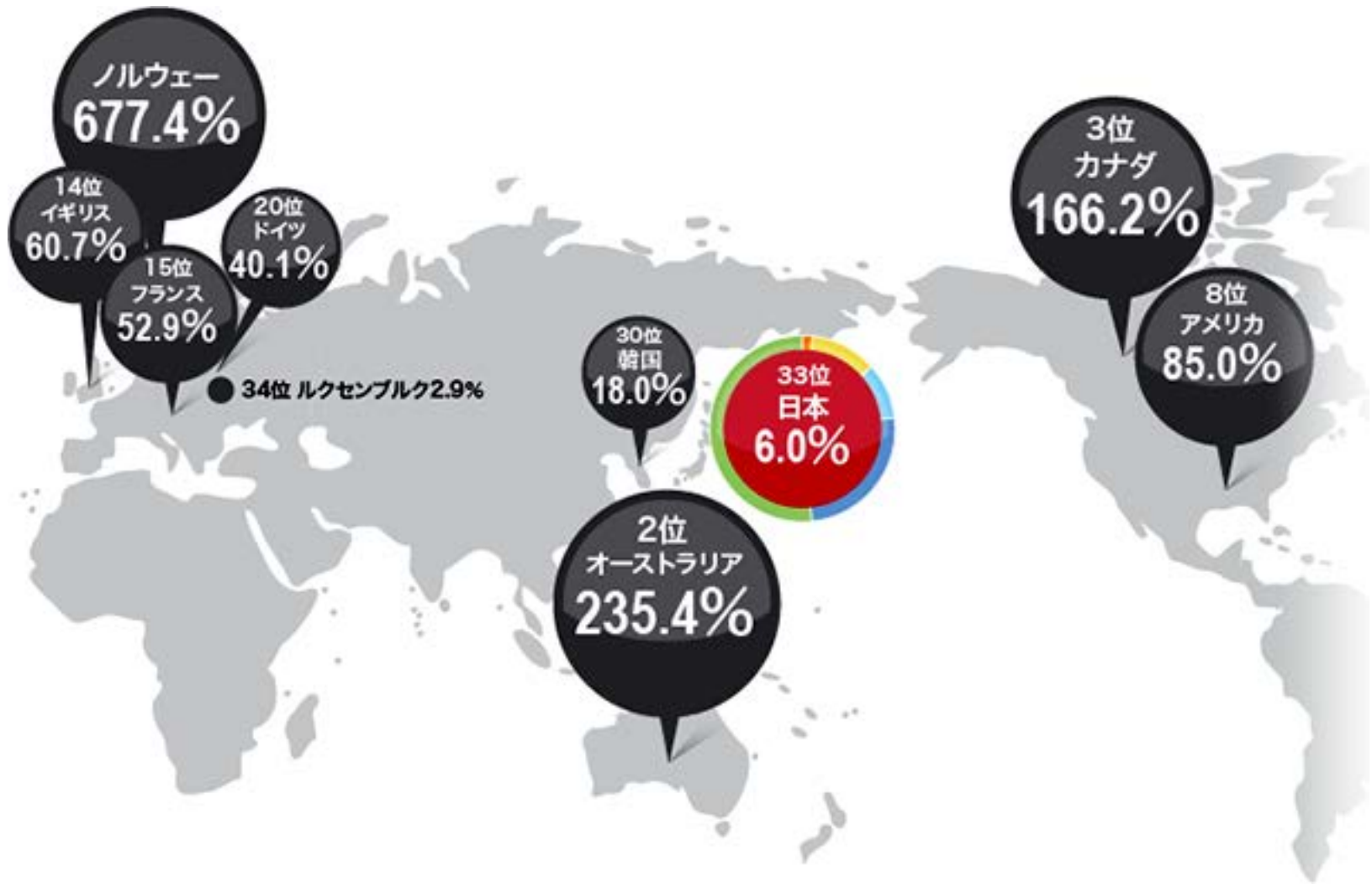
建築研究所 環境研究グループ 主任研究員
三浦尚志

省エネ基準とは

省エネ基準の変遷

分類	1970～	1980～	1990～	2000～	2010～	
① 省エネ法に基づく規制		<ul style="list-style-type: none"> 1979年～ 省エネ法(努力義務) 		<ul style="list-style-type: none"> 2003年～ (届出義務) [2000㎡以上の非住宅建築物の建築] 	<ul style="list-style-type: none"> 2006年～ (届出義務の拡大) [2,000㎡以上の住宅の建築] [2,000㎡以上の住宅・建築物の大規模改修等] 	
		<ul style="list-style-type: none"> 1980年～ 省エネ基準1980年版 		<ul style="list-style-type: none"> 1992年～ 住宅1992年版(強化) 1993年～ 非住宅1993年版(強化) 	<ul style="list-style-type: none"> 2009年～ (住宅トップランナー制度の導入) [住宅事業建築主(150戸/年以上)が新築する戸建住宅] 	
				<ul style="list-style-type: none"> 1999年～ 省エネ基準1999年版(強化) 	<ul style="list-style-type: none"> 2010年～ (届出義務の拡大) [300㎡以上の住宅・建築物の建築] 	
					<ul style="list-style-type: none"> 2013年～ 省エネ基準2013年版(一次エネルギー消費量基準) 	
② 省エネ性能の表示・情報提供				<ul style="list-style-type: none"> 2000年～ <住宅の品質確保の促進等に関する法律> 住宅性能表示制度 		
				<ul style="list-style-type: none"> 2001年～ 建築環境総合性能評価システム(CASBEE) 		
					<ul style="list-style-type: none"> 2009年～ <省エネ法>住宅省エネラベル 	
③ インセンティブの付与				<ul style="list-style-type: none"> 融資 	<ul style="list-style-type: none"> 2007年～ フラット35S(住宅ローン金利優遇) 	
				<ul style="list-style-type: none"> 予 	<ul style="list-style-type: none"> 2008年～ 住宅・建築物省CO2先導事業 2008年～ 省エネ改修推進事業 	
				<ul style="list-style-type: none"> 算 	<ul style="list-style-type: none"> 2010年～ 住宅エコポイント 2012年～ 住宅のゼロ・エネルギー化推進事業 	
				<ul style="list-style-type: none"> 税 	<ul style="list-style-type: none"> 2008年～ 省エネリフォーム促進税制 	
				<ul style="list-style-type: none"> 制 	<ul style="list-style-type: none"> 2009年～ <長期優良住宅の普及の促進に関する法律> 長期優良住宅認定制度(住宅ローン減税、固定資産税引き下げ等) 	
					<ul style="list-style-type: none"> 2012年～ <都市の低炭素化の促進に関する法律> 低炭素建築物認定制度 (住宅ローン減税、容積率緩和等) 	

各国のエネルギー自給率



経済産業省ホームページより

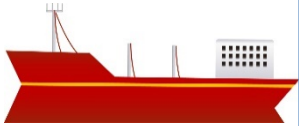
http://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/energy_policy/energy2014/kadai/

一次エネルギー消費量とは

1次エネルギー



LNGタンク等



火力発電所

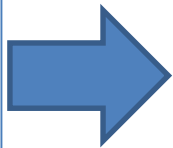
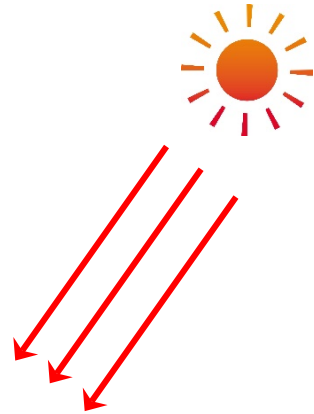


発電ロス
63%

電気
37%

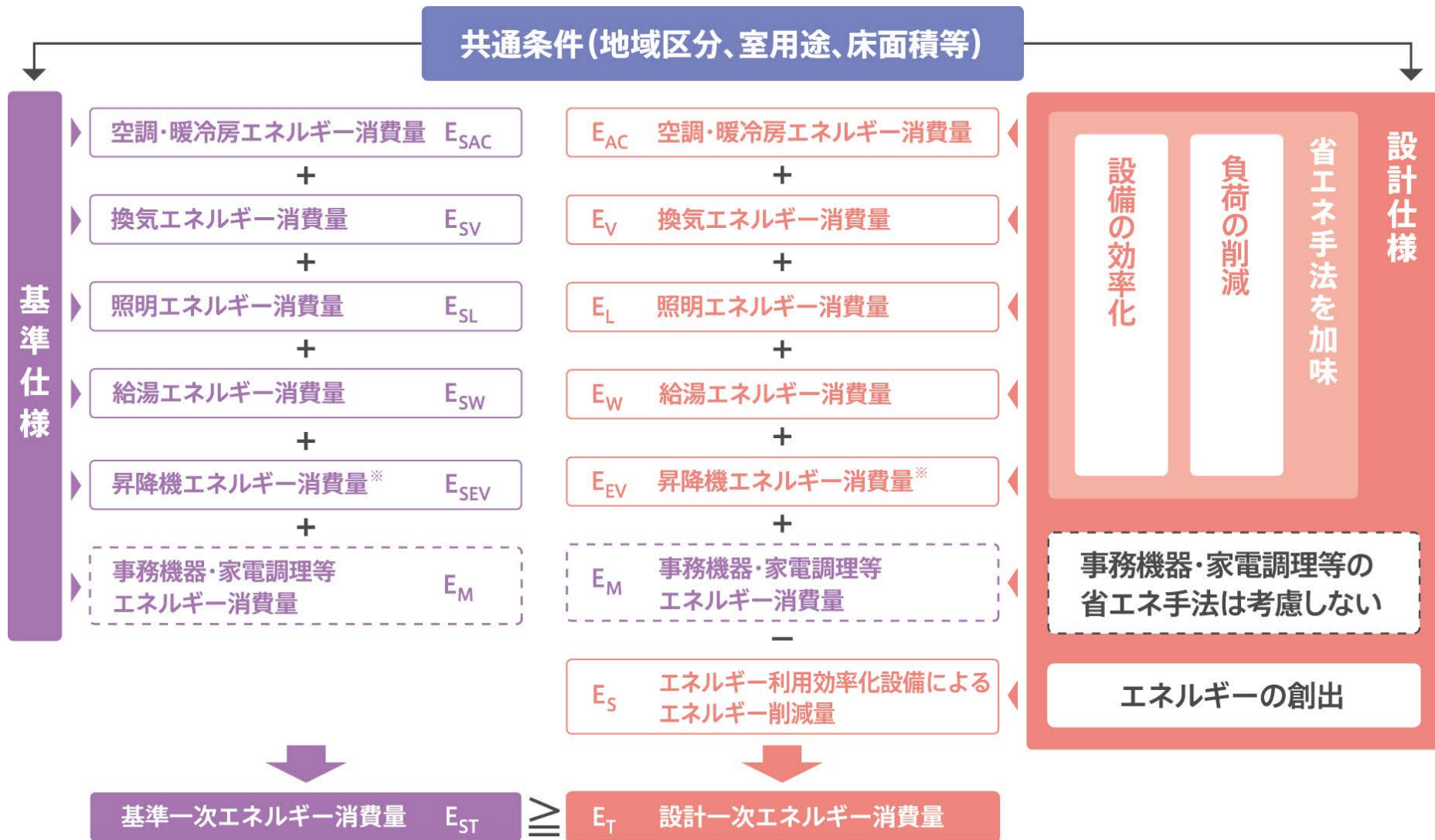


2次エネルギー



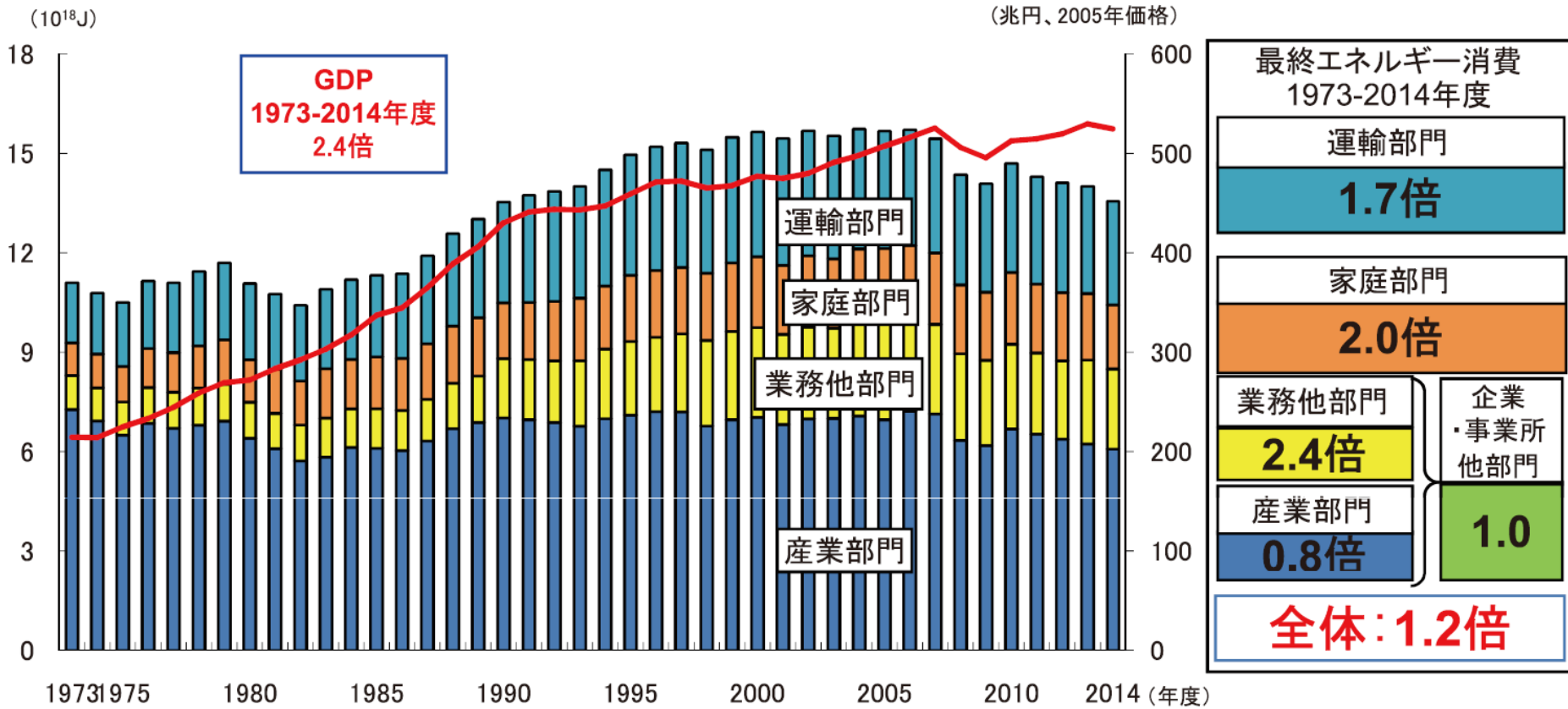
ここから入ってくる量を減らしたい

建築物省エネ法の評価枠組み



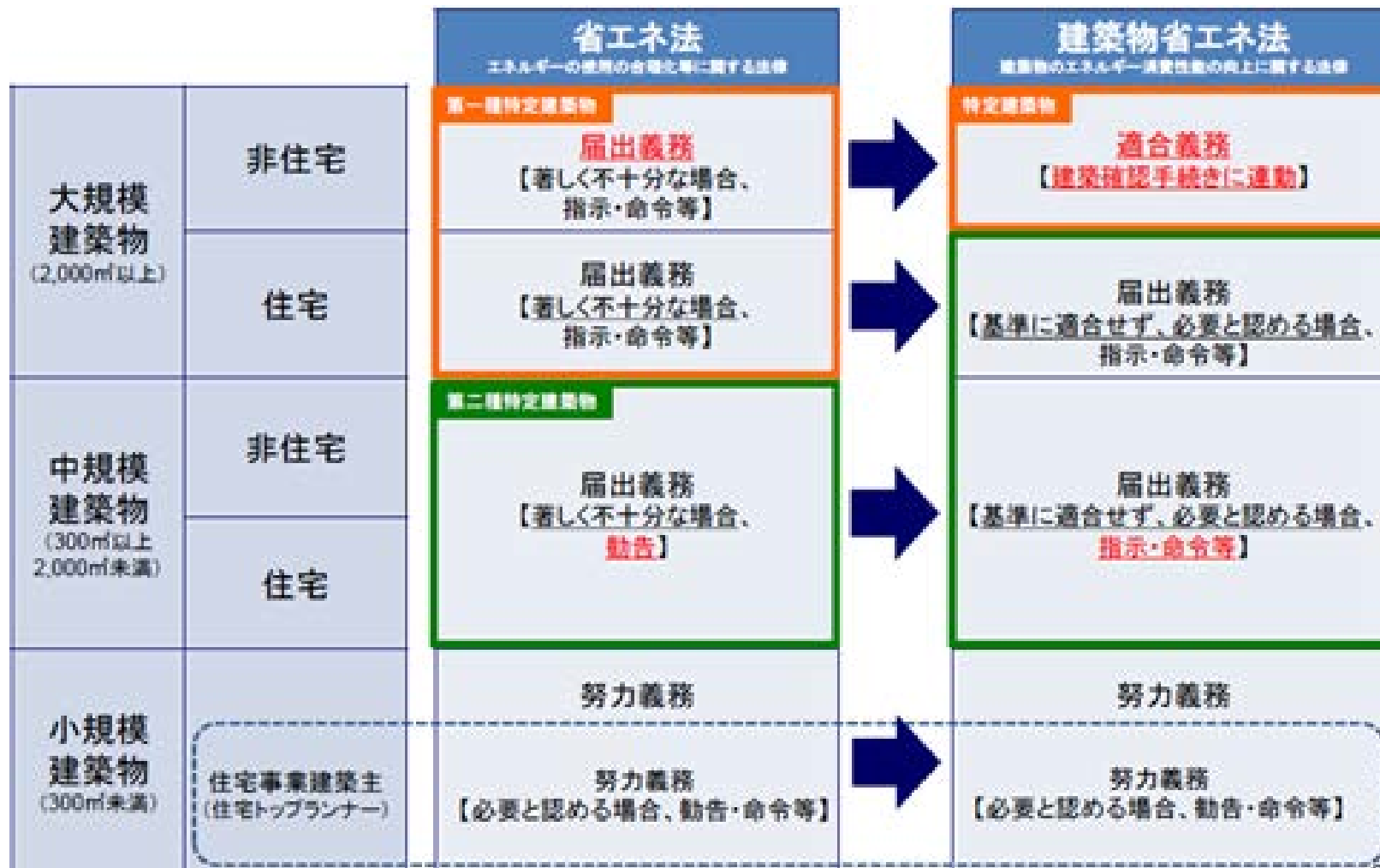
※ 非住宅建築物及び共同住宅が対象です。

日本の最終エネルギーの推移



エネルギー白書2016より抜粋

大規模建築物の義務化



建築研究所と省エネルギー基準との関係

建築物省エネ法の省令・告示等のイメージ

○建築物エネルギー消費性能基準等を定める省令における算出方法等に係る事項

平成28年 国土交通省告示第二百六十五号

イ 暖房設備の設計一次エネルギー消費量は、次の（イ）から（ト）までに定める方法により算出するものとする。

（イ）暖房設備の設計一次エネルギー消費量は、単位住戸又は単位住戸の各室の単位時間当たりの暖房設備の設計一次エネルギー消費量の暖房期（1年間のうち日平均外気温が15度以下となる全ての期間をいう。以下同じ。）における合計とし、次の式により算出するものとする。

$$E_H = \sum_t^n \sum_i^m E_{H,t,i} + \sum_t^n \sum_r^R Q_{UT,H,t,r} \times \alpha_{UT,H,r}$$

この式において、 E_H 、 $E_{H,t,i}$ 、 m 、 n 、 $Q_{UT,H,t,r}$ 、 R 及び $\alpha_{UT,H,r}$ は、それぞれ次の数値を表すものとする。

E_H : 暖房設備の設計一次エネルギー消費量（単位 1年につきメガジュール）

$E_{H,t,i}$: 時刻tにおける1時間当たりの暖房設備iの設計一次エネルギー消費量（単位 1時間につきメガジュール）

m : 単位住戸における暖房設備の数

n : 1年間に暖房する時間（単位 時間）

$Q_{UT,H,t,r}$: 室rの時刻tにおける1時間当たりの暖房設備により処理されない暖房負荷（単位 1時間につきメガジュール）

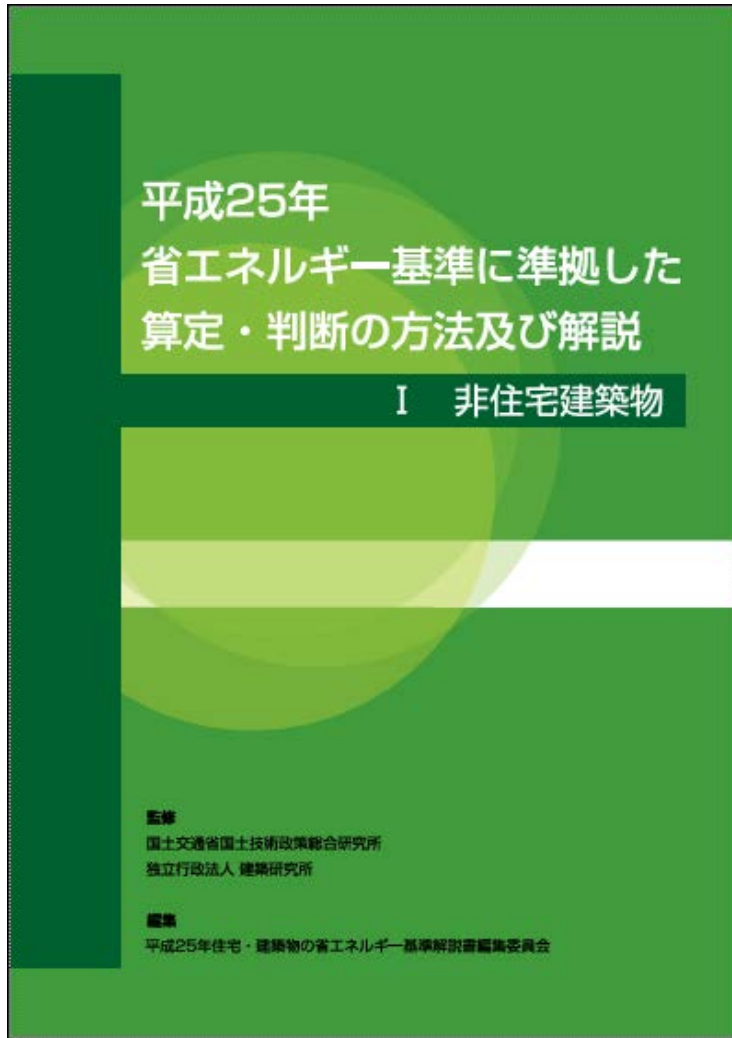
R : 室の数

$\alpha_{UT,H,r}$: 室rにおける暖房設備により処理されない暖房負荷を一次エネルギー消費量に換算する係数であって地域の区分及び暖房方式ごとに別表第9に掲げる係数

（ロ） $E_{H,t,i}$ は、暖房設備の種類及び仕様、単位住戸の床面積、外気の温湿度、暖房設備により処理される暖房負荷並びに太陽熱利用設備又は排熱利用設備により供給される熱を勘案し、（以下、略）

- 省令、告示等で定められていることは、エネルギー消費性能の評価の基本的な枠組み、勘案すべき要素など
- 具体的な計算方法（数式・数表）は定めていない。

省エネ基準の評価に関する解説書



全637頁



全1082頁

監修 国土交通省国土技術政策総合研究所, 独立行政法人建築研究所 (当時)
編集 平成25年住宅・建築物の省エネルギー基準解説書編集委員会

建築研究所内における省エネ基準のページ

Building Research Institute
Building Research Institute

□ ホーム □ サイトマップ

検索

研究所概要 研究開発 関連事業 お知らせ 情報公開

English Page
一般の方へ
専門の方へ
公的機関の方へ
採用・受入れ情報

平成28年(2016年)
熊本地震

2011年3月11日
東北地方太平洋沖地震

技術情報
長期地震動対策

技術情報
低炭素建築物
省エネ基準・認定基準

LCC

長期優良
長期優良

11/17 建築研究所

Last Update:2016/12/12

■ 新着情報

- 2016.12.12 発注予定情報
- 2015.12.08 建築研究所
- 2016.12.06 非常勤職員
- 2016.11.30 一般競争(2)
- 2016.11.30 建築研究所
結果の裏証的
- 2016.11.30 建築研究所
的調査」の
- 2016.10.20 国立研究開
- 2016.10.17 建築研究所
- 2016.10.14 建築研究所
報)」の公
- 2016.10.12 政策研究大
て」につい
- 2016.10.07 国立研究開
(テニューア
- 2016.09.30 熊本地震に
- 2016.09.30 10月4日か
震工学研修

計算方法を記した仕様書のサイト

(<http://www.kenken.go.jp/becc/house.html>)

住宅・建築物の省エネルギー基準及び低炭素建築物の認定基準に関する技術情報

省エネルギー基準(平成25年1月公布)及び低炭素建築物の認定基準(平成24年12月公布)の告示に沿った計算方法(プログラム等)

国立研究開発法人建築研究所(協力:国土交通省国土技術政策総合研究所)

[トップページ](#) > 住宅・住戸の設計一次エネルギー消費量算定方法

適用範囲

このページに示す住戸の設計一次エネルギー消費量算定方法は、以下のプログラムのバージョンに適用されています。旧バージョンのプログラムについては、[こちら](#)を参照してください。

- 住宅・住戸の省エネルギー性能の判定プログラム Version 1.15
- 住宅・住戸の外皮性能の計算プログラム Version 2.1

設計一次エネルギー消費量算定方法

設計一次エネルギー消費量の算定方法のうち、特にWebプログラムを使用するにあたって予め必要となる情報を、「平成25年省エネルギー基準に準拠した算定・判断の方法及び解説 II 住宅」から抜粋しています。

算定方法の変更に関する情報は [こちら](#)を参照してください。

- 1 [概要](#) (PDF 約272KB) H27.10.02公開
- 2 [住宅・住戸の設計一次エネルギー消費量](#) (PDF 約948KB) H27.10.02公開
- 3 暖冷房負荷と外皮性能
 - 3-1 [全般](#) (PDF 約1.5MB) H27.10.02公開
 - ・ [暖冷房負荷データ](#) ※LDKの負荷を統合 (ZIP 約208MB) H27.10.19更新

エネルギー消費性能計算プログラム

モデル建物法入力支援ツール(平成28年省エネ基準用) Ver 2.2.1 (2016.10) 複製用途集計 クリア 保存

モデル 事務所
地域区分 6 地域

計算結果 BPI_m : - BEI_m : - (AC V L HW EV PV)

読み 計算 出力

基本情報 外皮 空調[AC] 換気[V] 照明[L] 給湯[HW] 昇降機[EV] 太陽光発電[PV]

基本情報

C1 建物名称

C2 省エネルギー基準地域区分 1地域 2地域 3地域 4地域 5地域 6地域 7地域 8地域

C3 適用するモデル建物 事務所モデル ビジネスホテルモデル シティホテルモデル 総合病院モデル 福祉施設モデル

基本情報

- 「基本情報」タブでは、外皮性能と各設備の一次エネルギー消費量の評価に共通で用いる基本情報を入力します。
- 一般社団法人日本サステナブル建築協会の「省エネ対策サポートセンター」において、「良くある質問と回答」が公開されています。

エネルギー消費性能計算プログラム(住宅版) Ver 2.0.3

読み 保存 MJ/年

基本情報 外皮 暖房 冷房 換気 熱交換 給湯 太陽熱 照明 太陽光 コージェネ

給湯設備

給湯設備・浴室等の有無 給湯設備がある(浴室等がある) 給湯設備がある(浴室等がない) 給湯設備がない

給湯熱源機

熱源機の分類 給湯専用型 給湯・温水暖房一体型 コージェネレーションを使用する その他の給湯設備機器 給湯設備機器を設置しない

熱源機(給湯専用型)の種類 ガス従来型給湯機 ガス潜熱回収型給湯器 石油従来型給湯器 石油潜熱回収型給湯器 電気ヒーター温水器 電気ヒートポンプ給湯機(CO2冷媒)(太陽熱利用給湯設備を使用しないもの)

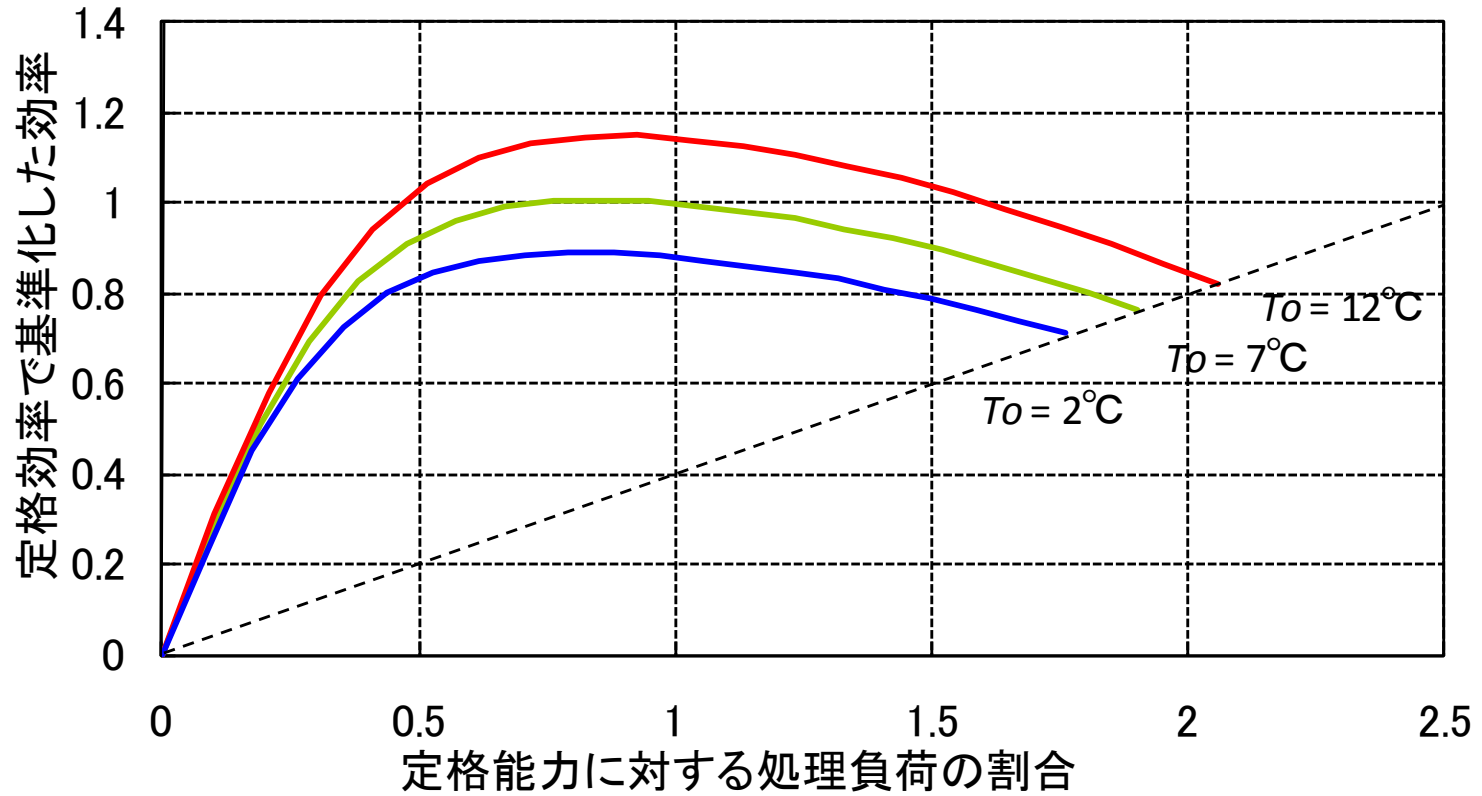
左上：非住宅系計算プログラム
右下：住宅系計算プログラム

省エネ基準に関連した 建築研究所の技術開発の例

評価技術開発の発表内容

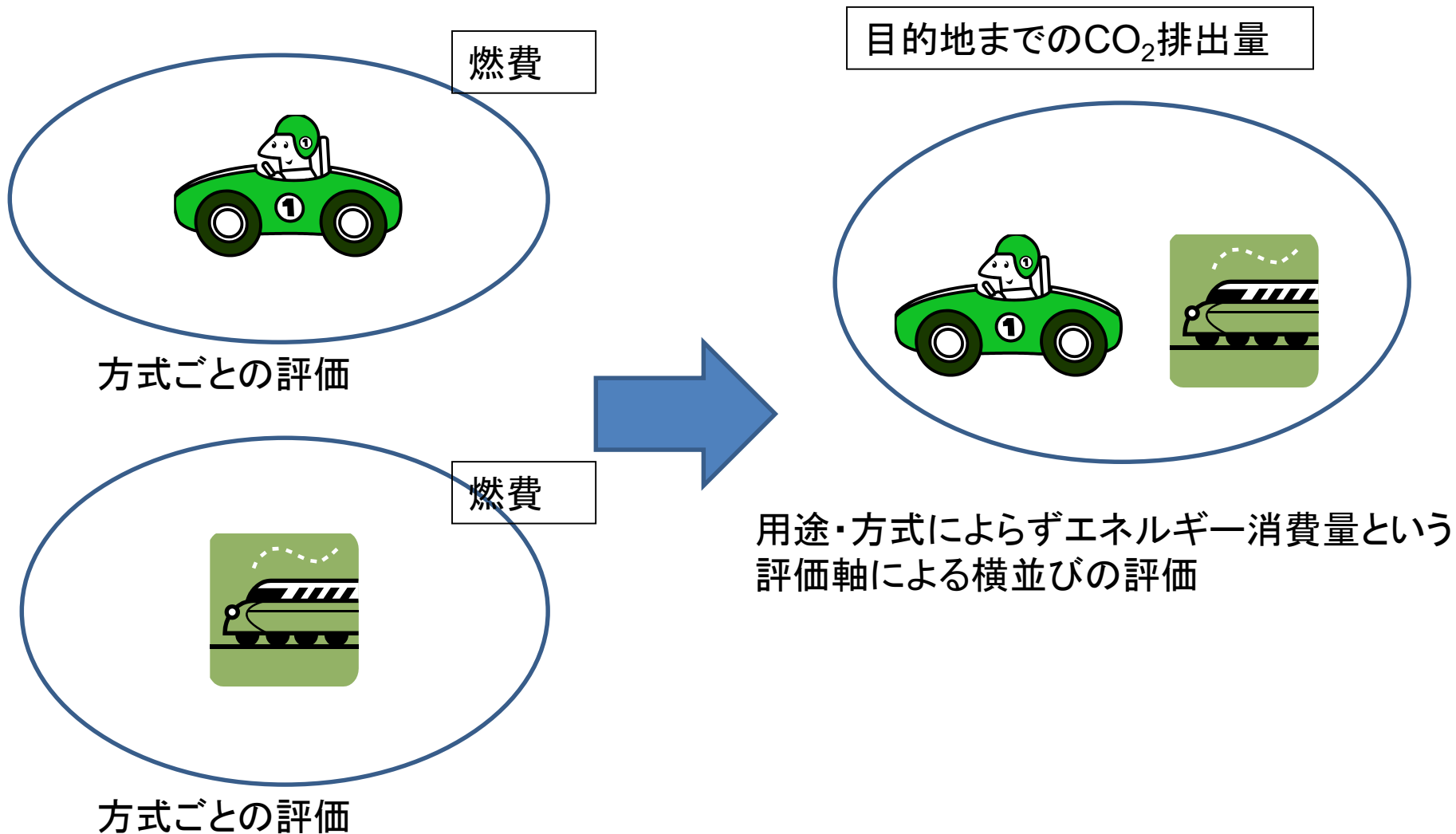
1. 設備の実働性能に関する研究
 - 運転方法の違いが与える省エネ性能
 - 複雑なシステムの評価
2. 室内環境の向上等に係る建築的工夫の評価に関する研究
 - 室内環境の質の評価
 - 様々な建築的工夫を評価するための評価基盤の構築

実働性能とは？



エアコンの効率

異なる用途・方式の住宅設備（躯体）性能の比較

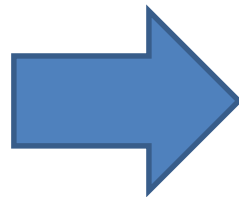


異なる用途・方式の住宅設備（躯体）性能の比較

ガス石油燃焼給湯機



機器ごとの評価



用途・方式によらずエネルギー消費量という
評価軸による横並びの評価

CO₂ヒートポンプ給湯機



機器ごとの評価

エアコンの評価方法に関する記事（2010年頃）

時事解説

エアコンに2つの過大表示疑惑

エアコンの省エネ性能が「かさ上げ」されている疑惑が持ち上がった。大手メーカーは否定するが、通称「扇風モード」と呼ばれる手法を使う。電気代の節約費まで、カタログ上の虚偽の表示が掲載されている。

「エアコンに「扇風モード」という隠し機能があるのを知っていますか? あるエアコンの契約者は、匿名を条件にこう語った。「これにより、省エネ性能が実際以上に高まっている。エアコンの省エネ性能は日本工業規格(JIS)に基づき、メーカーが申請する日本の冷凍空調工業会(冷凍工)のセンターで試験する。測定された省エネ能力を消費電力で割った「COP」という指標がカタログに掲載されている。実質的にはCOPとは異なるのだ。A社では、政府のエコポイントを利用する基準になる。だが実際の消費電力とは異なる。この数値が小さくかさ上げされている」という。

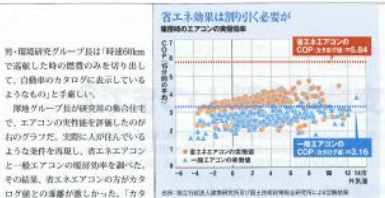
快活性を重視した試験モード
扇風モードとは一体何なのか。大手エアコンメーカーは「別のことだから否定する」と(法)と存在を認めない。だが実際の消費電力への影響を否定する。大手エアコンメーカーがこう主張している。

1つは、特定の温度と湿度を満たす空間にエアコンが置かれると、内蔵マイコンが検知して扇風モードが動作するというものだ。

そしていずれも、一般家庭では消費できないレベルの湿度を及ぼしながら湿度発生し始める。湿度を落とすとその消費電力が増え、COPが下がった。さらに湿度の場合は健康上、冷房では呼吸の妨げを補って乾かすことで、消費電力を減らす。

冷房試験の際、日本の夏では不可欠な「除湿運転」を行わない手法もある。湿度は人間が感じる「快適性」を左右するが、除湿運転すると消費電力が増加する。カタログに掲載されているCOPは、実際の消費電力量を反映しない状態で測定、測定されているのが実状だ。しかも省エネ性能を高く見せれば販売効果があるため、なし崩し的に「かさ上げ行為」が拡大してきた。

独立行政法人建築研究所の津野孝



「想定していない、それをベースにしたためフルブックで禁止している。自然工が省エネ性能を向上させる。扇風モードは、メーカーがトップランナー基準を達成しようとしているのは事実と認め、特別な条件下でCOPを測定する状況上、各メーカーが「隠し機能」を設けるのは避けられないという立場だ。日立は昨年、隠しスイッチによる扇風モードの起動に関しては禁止したが、すでにメーカー側は隠し機能が実装している。今年9月以降に販売される多くのエアコンには、隠しスイッチが「消費者に見えない形(扇風モード)でリモコンに搭載されている」という。一部のメーカーはスイッチを付けたが、扇風モードを問わずCOPを測定した。日立も、来年から試験センターの運営をエアコンメーカーの力が足りない外注業者に委託すると、同本報が調査した実情だ。消費者は価格を安く見せようとする傾向があるからどうも不適切な対応だ」と津野は指摘している。

トップランナー割引の弊害
こうした状況は消費者にとって不利だ。1999年導入された「トップランナー制度」は、エアコンではCOPが指標となり、各メーカーに省エネ努力が課せられるようになった。しかし、コンプレッサーやインバーター性能の向上が「省エネ」の方向で、COPを上げるにはコストと時間がかかる。そこで、トップランナー基準をクリアできないと想定したある企業が、2014年頃に扇風モードに手を回した。大手メーカーは扇風モードは「隠し機能」で、消費者には知らせないままに導入した。大手メーカーは「隠し機能」で、消費者には知らせないままに導入した。

環境 ヒートポンプ 問われる実力 エコロジー

「ヒートポンプ」は「エコロジー」の代名詞として、省エネ性能を誇る。しかし、その実力は問われる。環境省は「ヒートポンプ」の普及を促している。しかし、その実力は問われる。環境省は「ヒートポンプ」の普及を促している。しかし、その実力は問われる。環境省は「ヒートポンプ」の普及を促している。

「ヒートポンプ」は「エコロジー」の代名詞として、省エネ性能を誇る。しかし、その実力は問われる。環境省は「ヒートポンプ」の普及を促している。しかし、その実力は問われる。環境省は「ヒートポンプ」の普及を促している。しかし、その実力は問われる。環境省は「ヒートポンプ」の普及を促している。

省エネ性能 数値独り歩き

省エネ性能の数値が独り歩きしている。消費者は数値だけで判断してしまっている。しかし、その実力は問われる。環境省は「ヒートポンプ」の普及を促している。しかし、その実力は問われる。環境省は「ヒートポンプ」の普及を促している。しかし、その実力は問われる。環境省は「ヒートポンプ」の普及を促している。

現在、エアコンの試験方法年間のエネルギー表示方法は見直されている

省エネ効果 過大表示

省エネ効果の過大表示が問題視されている。消費者は数値だけで判断してしまっている。しかし、その実力は問われる。環境省は「ヒートポンプ」の普及を促している。しかし、その実力は問われる。環境省は「ヒートポンプ」の普及を促している。しかし、その実力は問われる。環境省は「ヒートポンプ」の普及を促している。

熱源機の実働性能評価

AE法用チャンバ



床暖房模擬負荷



室外機設置状況

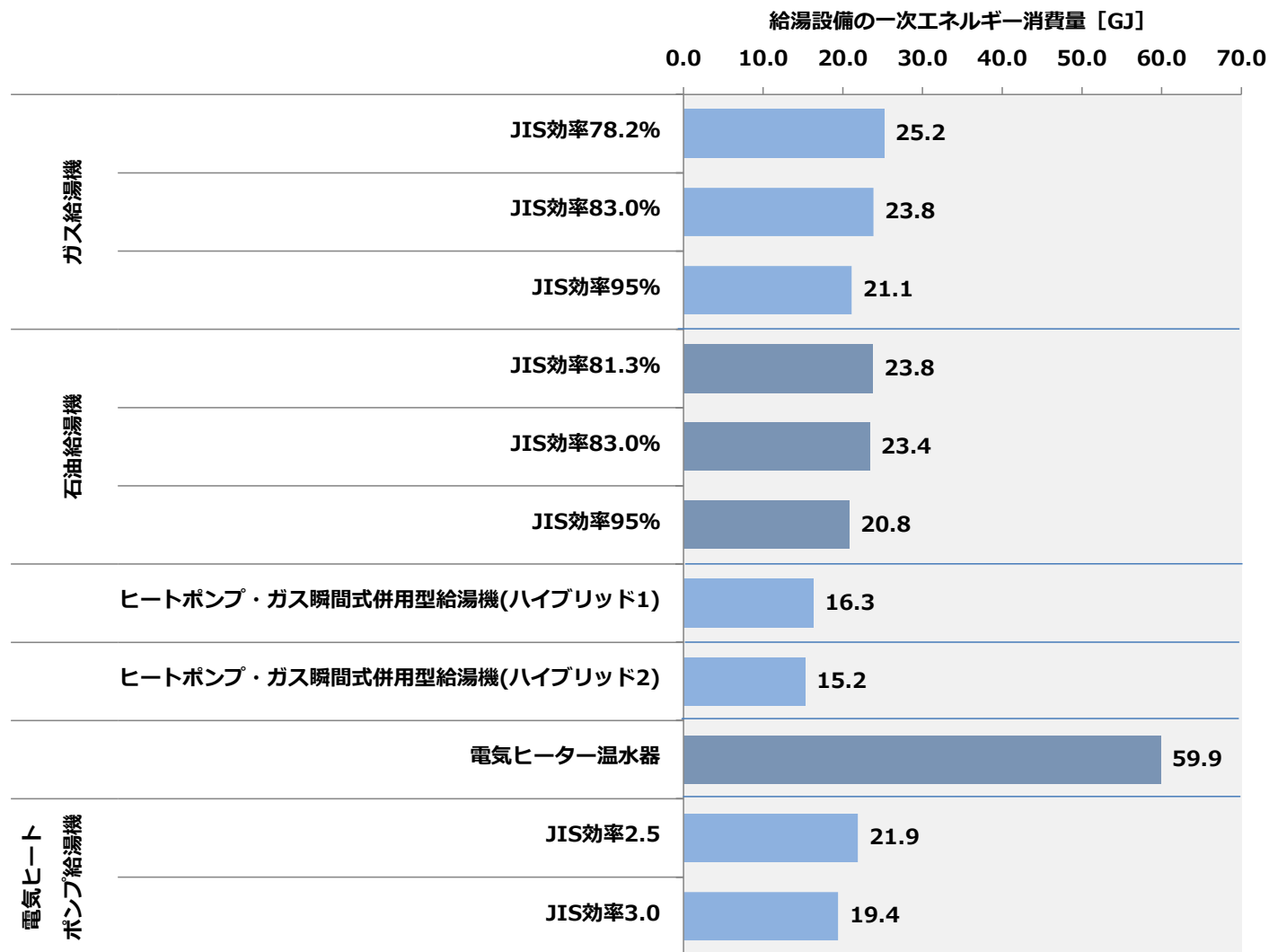


環境試験室実験

室内状況

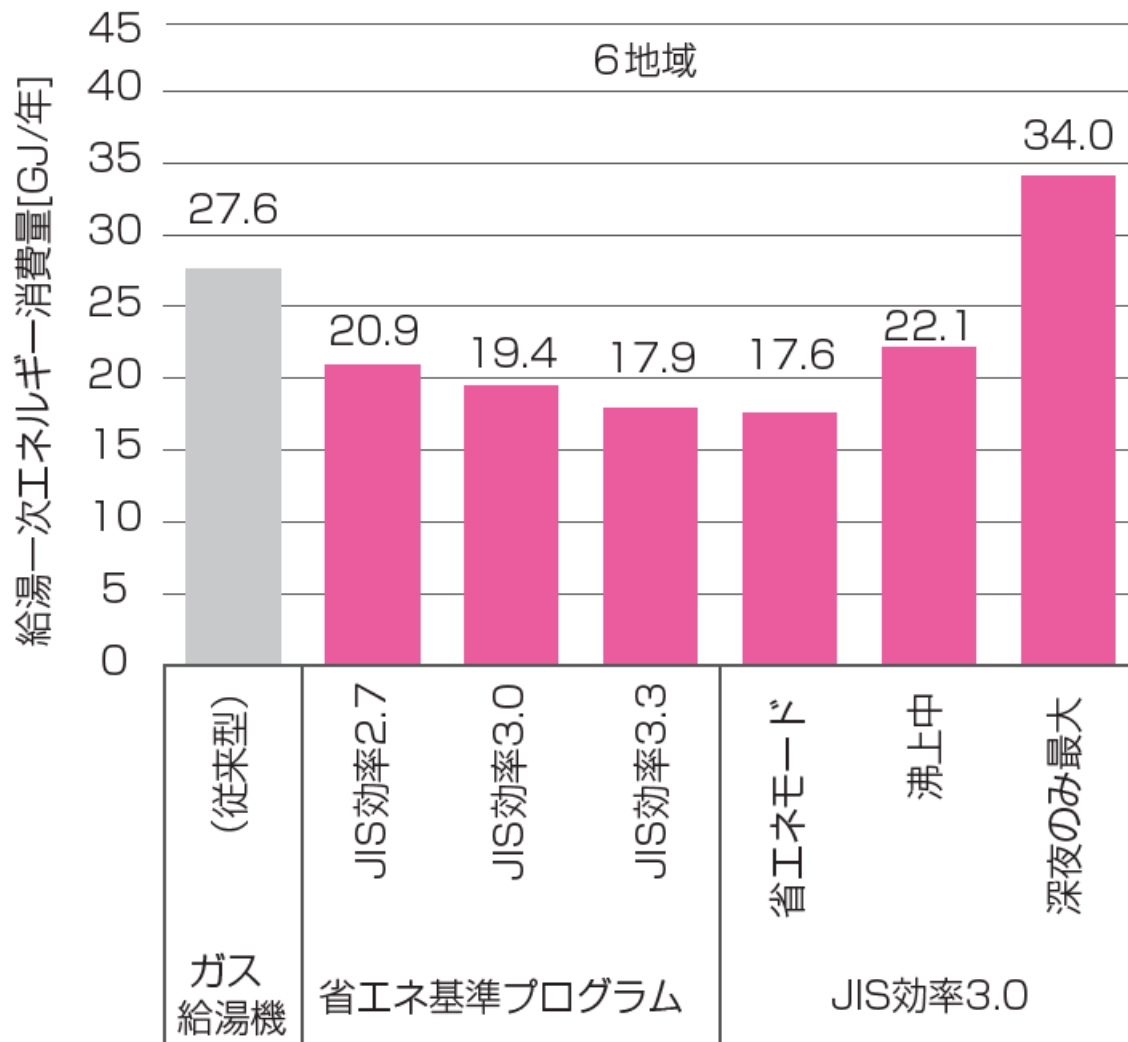


住宅における給湯の年間エネルギー消費量の計算結果例

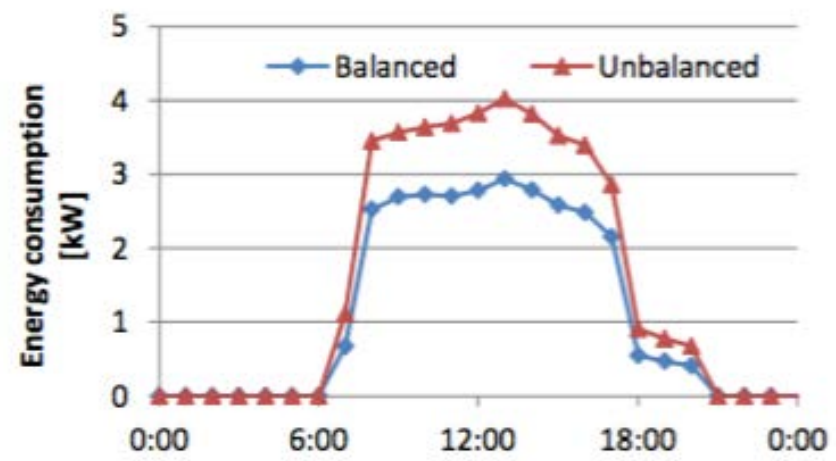
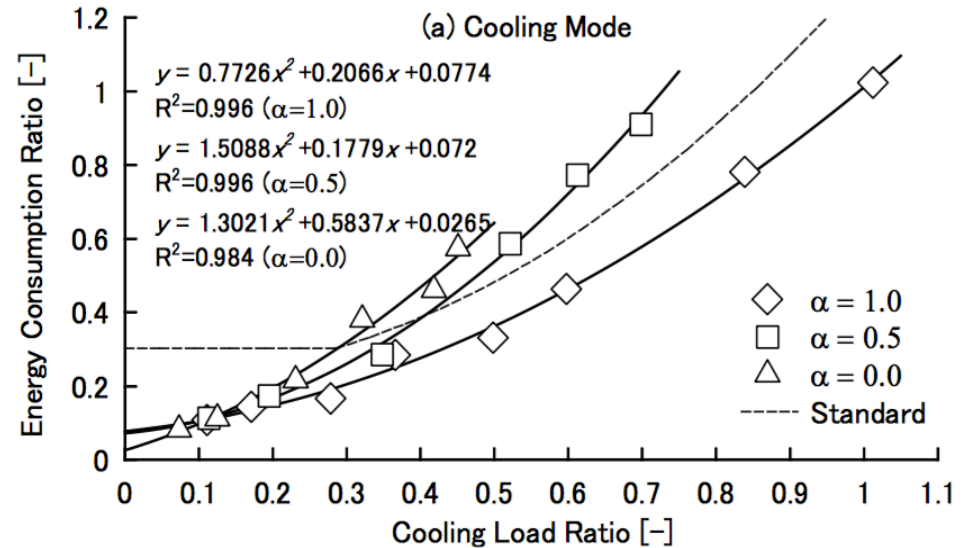
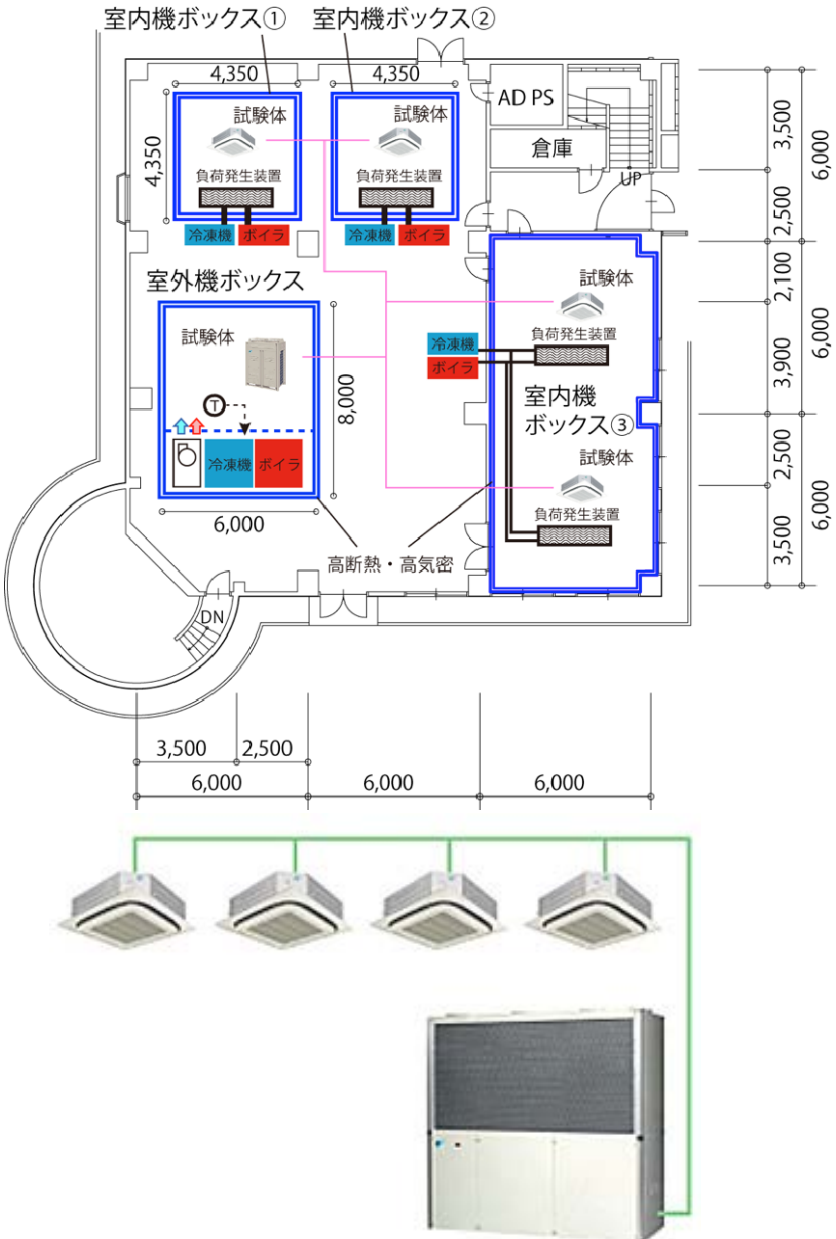


※地域区分6地域、床面積120.08㎡の場合

運転モードによるCO₂ヒートポンプ給湯機のエネルギー消費量

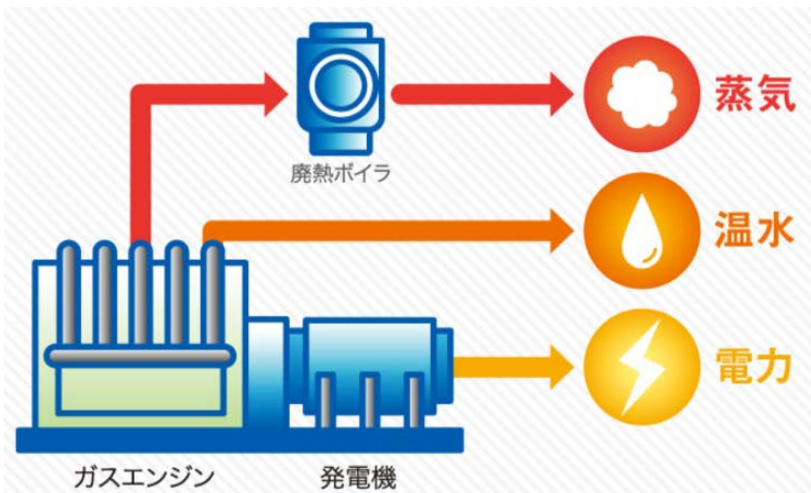


ビルマルチ実働性能実験



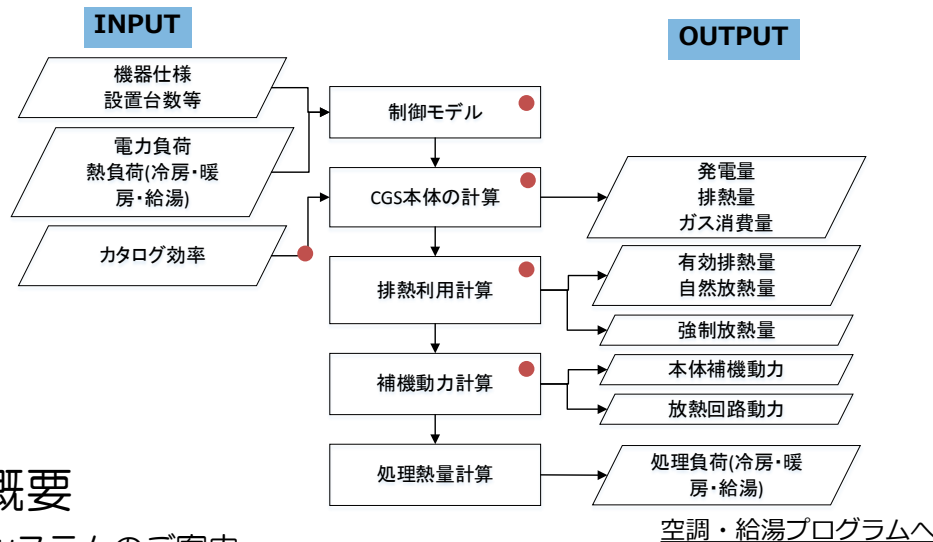
事務室（西）＋会議室（東）の試算例

非常に複雑なシステムの評価（コージェネレーション）



図：コージェネレーションシステムの概要

[出典]一般社団法人日本ガス協会：ガスコージェネレーションシステムのご案内



図：作成した計算フロー

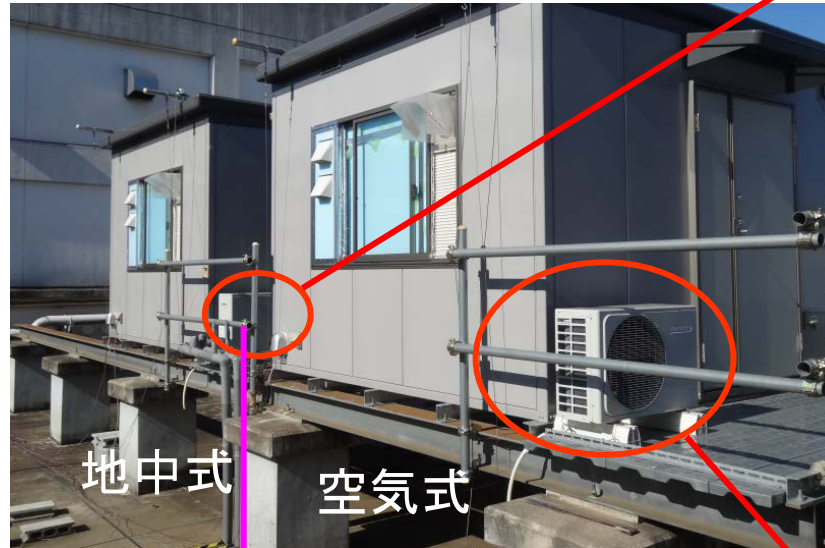


写真：実測対象CGSと電力測定の状態

地中熱ヒートポンプの実働性能の評価



ボアホールから
配管立上部分



実証試験の様子

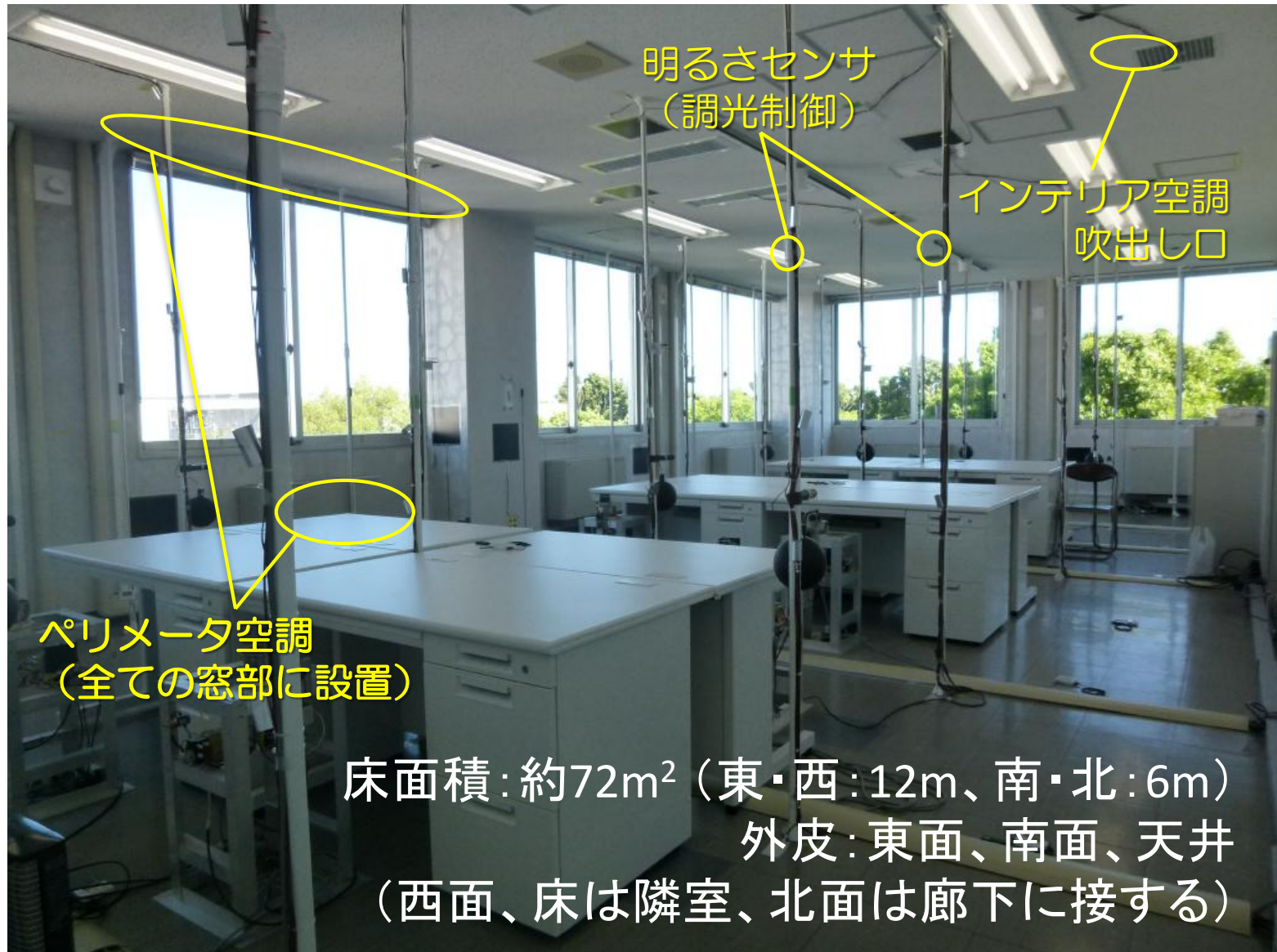


地中熱利用HP室外機

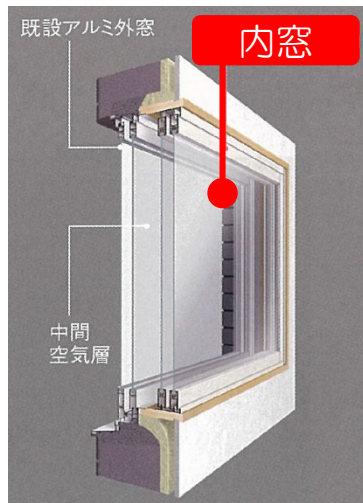


空気集熱式HP室外機

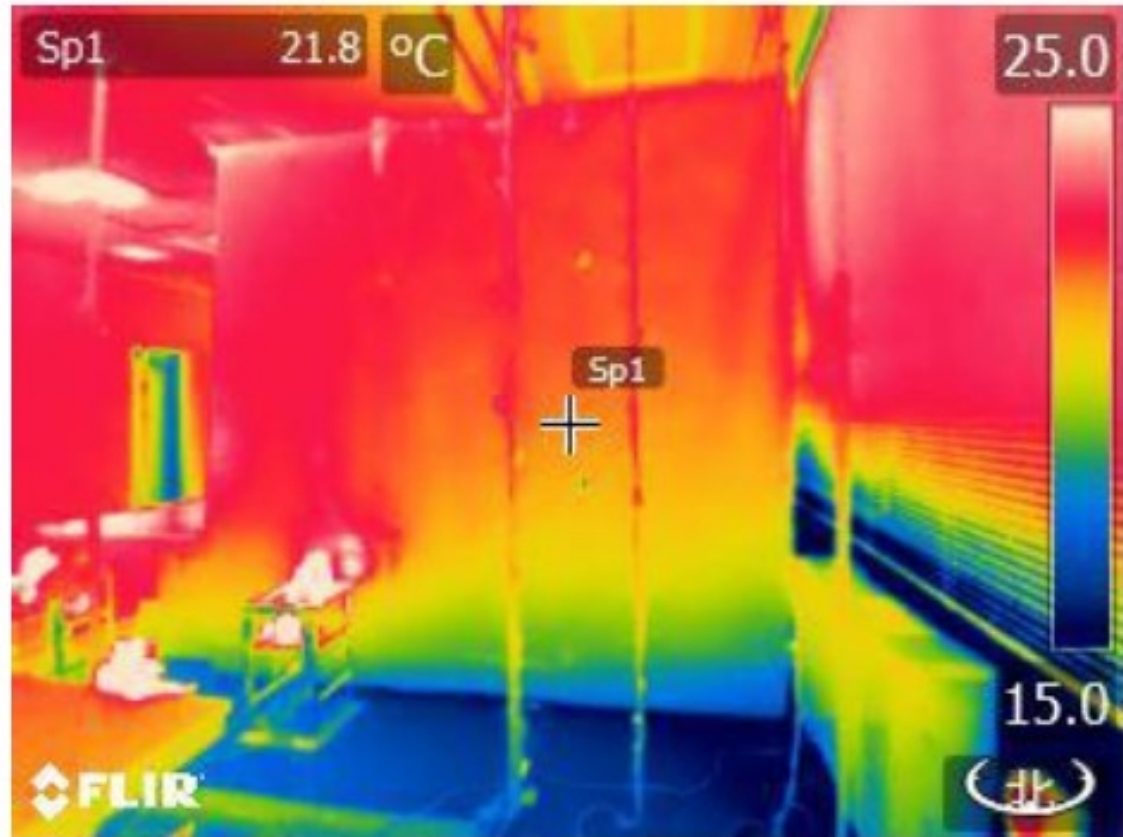
オフィスビル模擬実験



躯体の性能が室内環境に与える影響の把握



内窓設置の様子



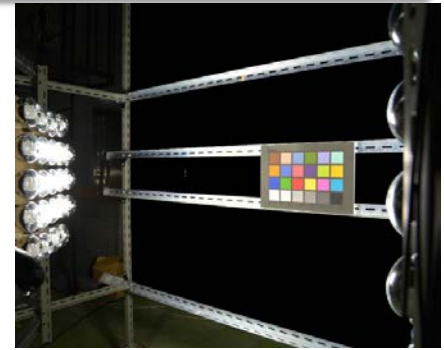
内窓設置時の熱画像（外気 -0.4°C 、室内 21.3°C ）

明るさ感の評価 ～昼光利用の「しきい値」作成へ～



機器構成例

校正

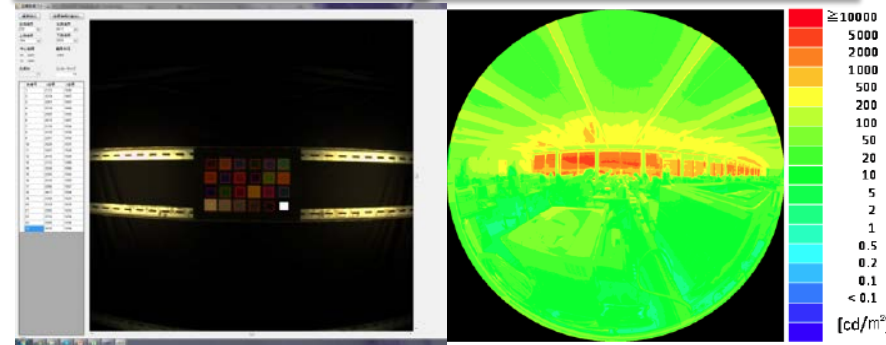


計測ソフトウェア

輝度・色度分布取得

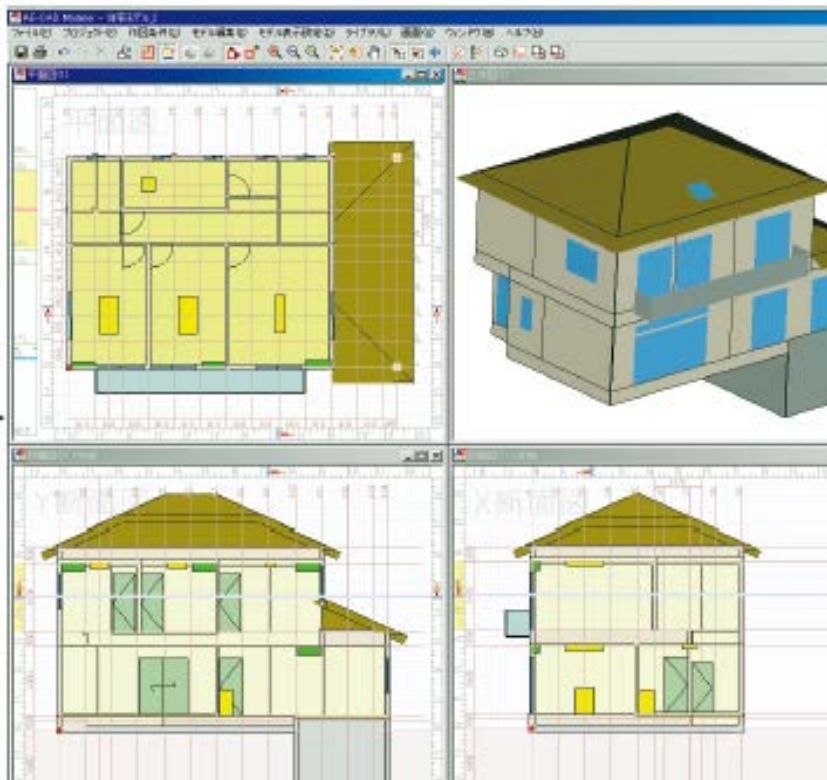


輝度分布に大きな偏りが生じている
光環境においても明るさ感の推定が可能



任意の市販デジタル一眼レフカメラを
使用して輝度分布計測システムを構築可能

躯体性能をより自由に評価するための計算方法作成



AE-SimHeatの入力画面例

☰ エネルギー消費性能計算プログラム(住宅版)

↑ ↓ 🍃 🏠 ▶ ⌂

外皮面積の合計

外皮面積の合計 ?

307.51 m²

(小数点以下2桁)

熱貫流率

外皮平均熱貫流率(U_A) ?

0.87 W/m²·K

(小数点以下2桁)

日射熱取得率

暖房期平均日射熱取得率(η_{AH}) ?

4.3 -

(小数点以下1桁)

冷房期平均日射熱取得率(η_{AC}) ?

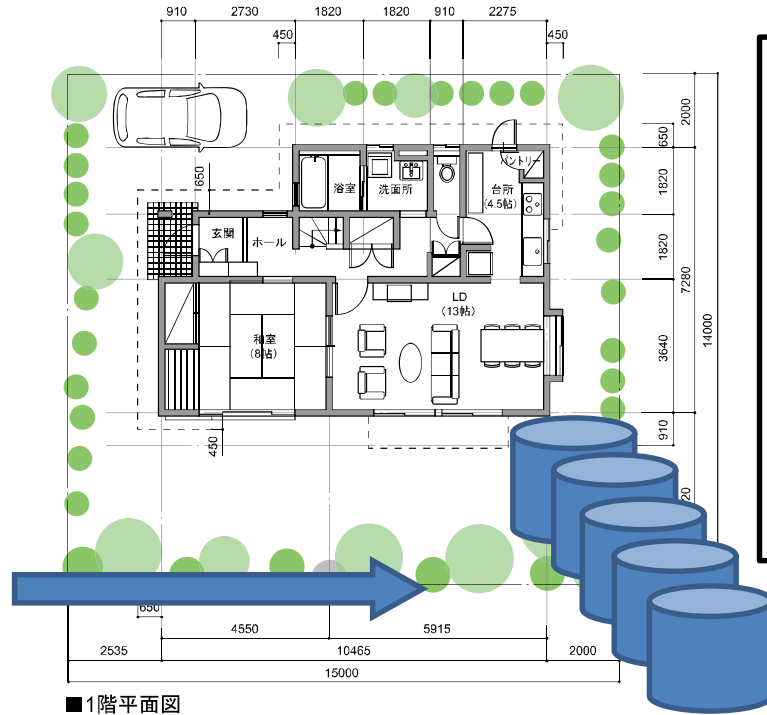
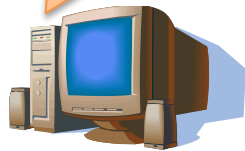
2.8 -

省エネ基準における入力（住宅）

躯体性能をより自由に評価するための計算方法作成

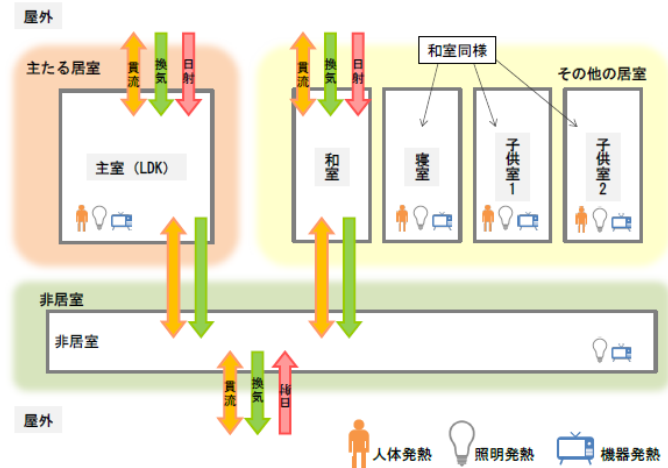
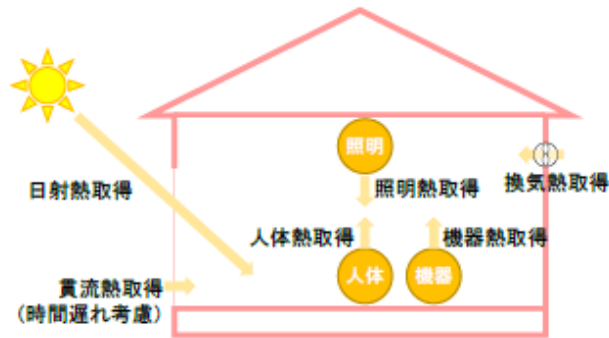
当該住宅性能

WEBプログラム



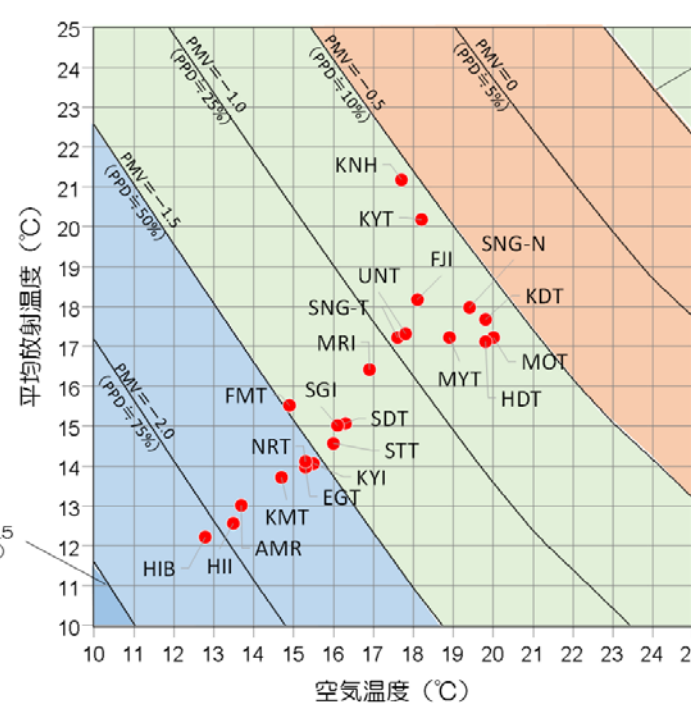
- 地域区分(8)
- ×
- 運転方法(2~3)
- ×
- 断熱性能(4)
- ×
- 日射熱取得性能(3)
- ×
- 蓄熱性能の有無(2)(冬期のみ)
- ×
- 熱交換型換気設備の有無(2)(冬期のみ)
- ×
- 通風の措置の有無(3)(夏期のみ)

膨大なデータ



今後は自由な評価へ

伝統的木造住宅の調査



PMV	温冷感
1	やや暑い
0	どちらでもない
-1	やや寒い
-2	寒い
-3	非常に寒い

