

住宅の省エネ性能の評価の現状と今後

建築研究所
三浦 尚志

環境

人間集団を主体にとった場合には、以下のようなものが環境として取り上げられるであろう。

- 気候・日照・温度条件など
- 雨量・水環境
- 化学物質・環境汚染
- 植生帯・生物群集
- 農産物・収穫可能な生物
- 外敵・害虫・病気・寄生虫
- 政治経済の状況
- 民族問題・周辺諸国との関係

集団内の個人を取り上げた場合、さらに次のようなものが取り上げられる。

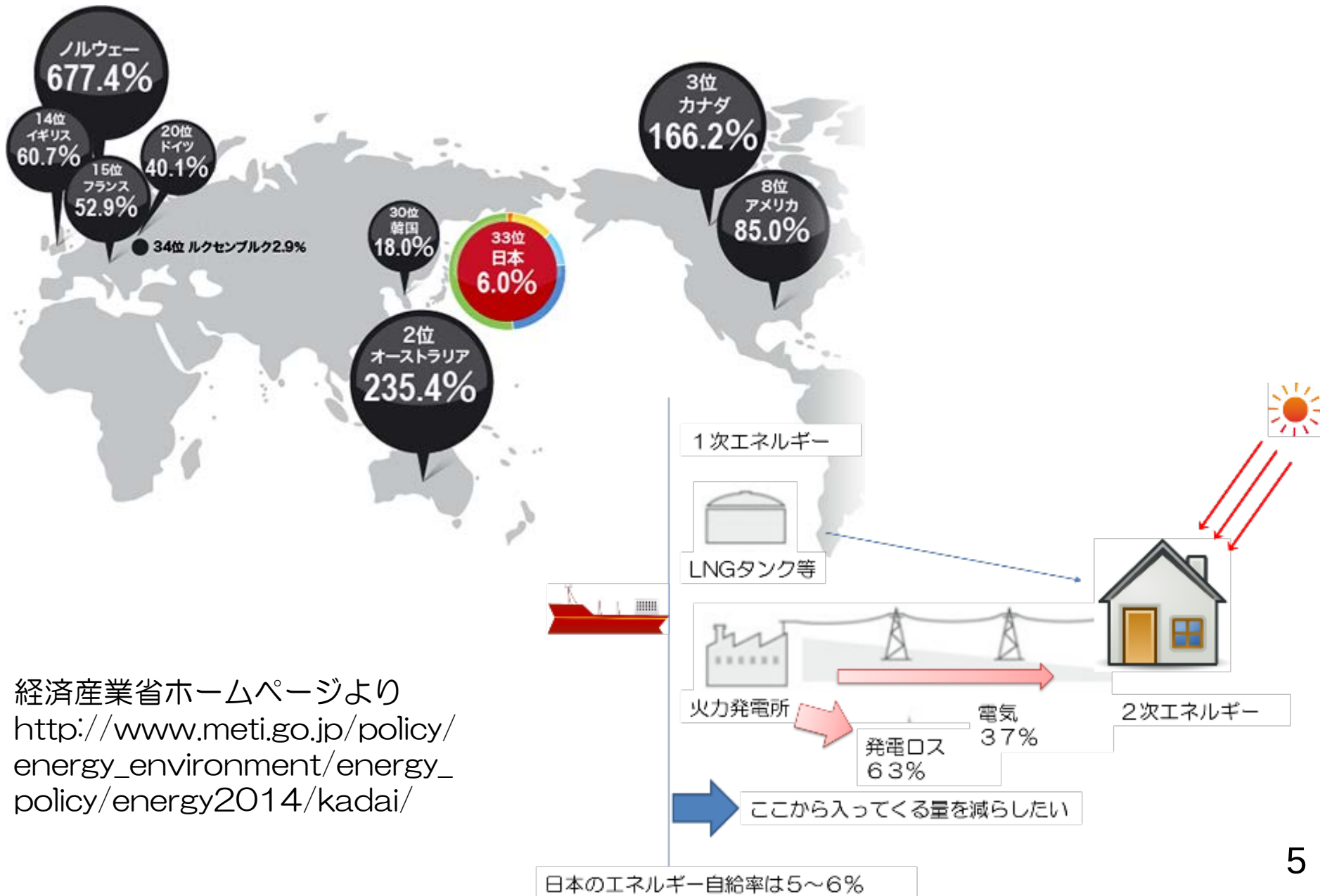
- 生活環境
 - 教育環境
 - 家庭環境
 - 情報環境
 - 騒音問題
 - 景観
- 音環境・光環境・温熱環境
エネルギー

省エネルギー基準とは

省エネルギー基準

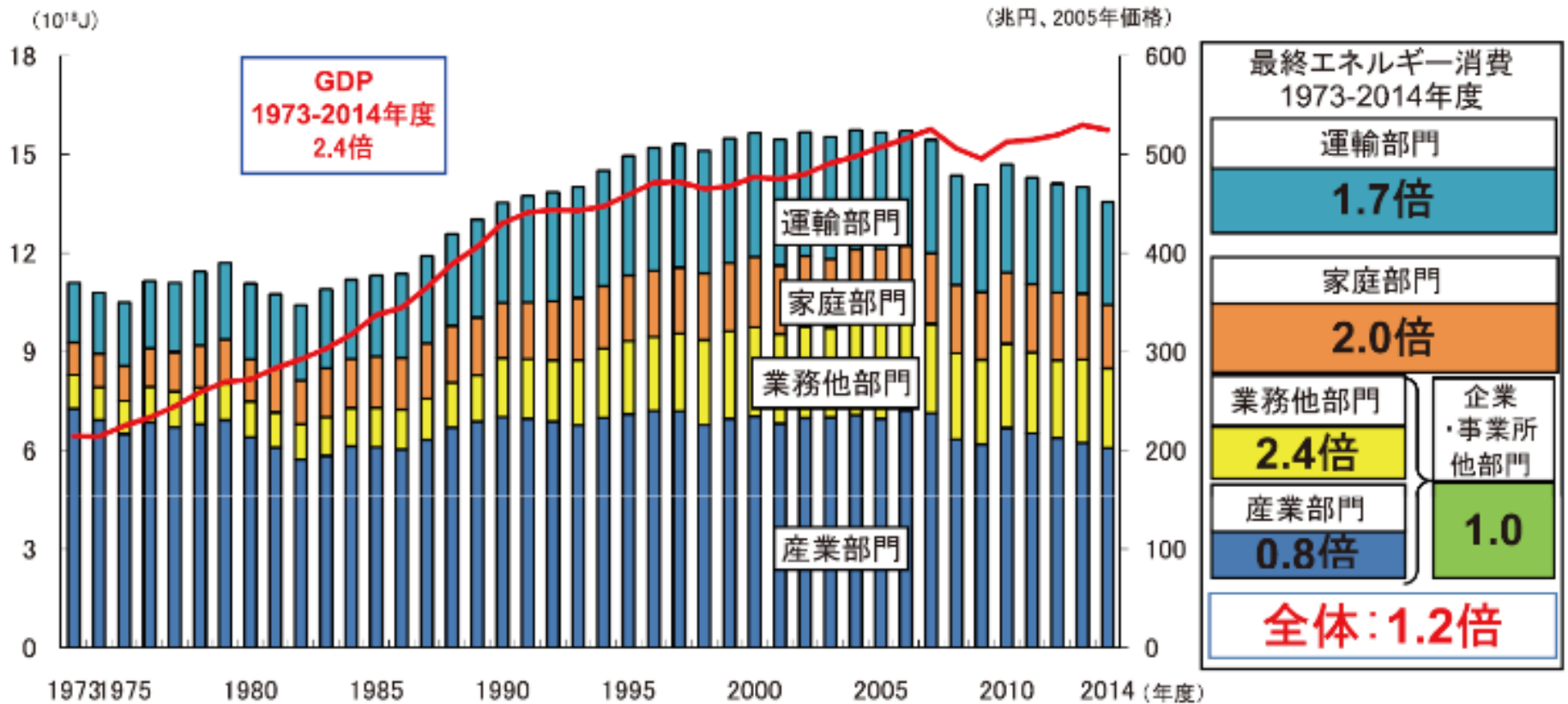
分類	1970～	1980～	1990～	2000～	2010～
省エネ法に基づく規制		1979年～ 省エネ法(努力義務)		2003年～ (届出義務) [2000㎡以上の非住宅建築物の建築]	
				2006年～ (届出義務の拡大) [2,000㎡以上の住宅の建築] [2,000㎡以上の住宅・建築物の大規模改修等]	
		1980年～ 省エネ基準1980年版			2009年～ (住宅トップランナー制度の導入) [住宅事業建築主(150戸/年以上)が新築する戸建住宅]
			1992年～ 住宅1992年版(強化) 1993年～ 非住宅1993年版(強化)	2010年～ (届出義務の拡大) [300㎡以上の住宅・建築物の建築]	
				1999年～ 省エネ基準1999年版(強化)	
					2013年～ 省エネ基準2013年版(一次エネルギー消費量基準)
省エネ性能の表示・情報提供				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	
				2001年～ 建築環境総合性能評価システム(CASBEE)	
					2009年～ <省エネ法> 住宅省エネラベル
インセンティブの付与				融資 2007年～ フラット35S(住宅ローン金利優遇)	
				予算 2008年～ 住宅・建築物省CO2先導事業 2008年～ 省エネ改修推進事業	
				算 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	
				税制 2008年～ 省エネリフォーム促進税制	
				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)	
				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)	

一次エネルギー消費量



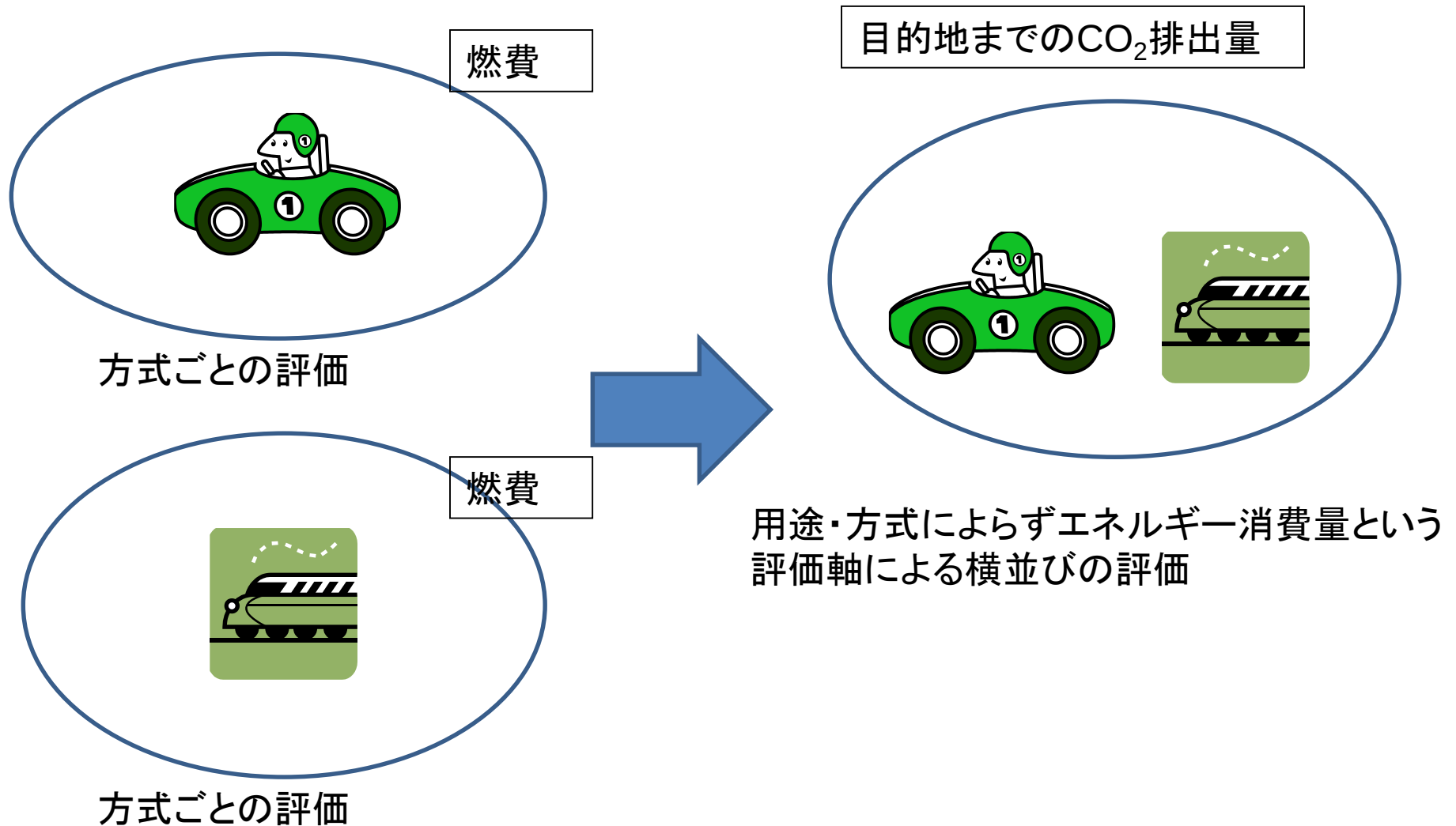
経済産業省ホームページより
http://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/energy_policy/energy2014/kadai/

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

異なる用途・方式の住宅設備（躯体）性能の比較

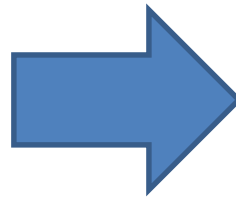


異なる用途・方式の住宅設備（躯体）性能の比較

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

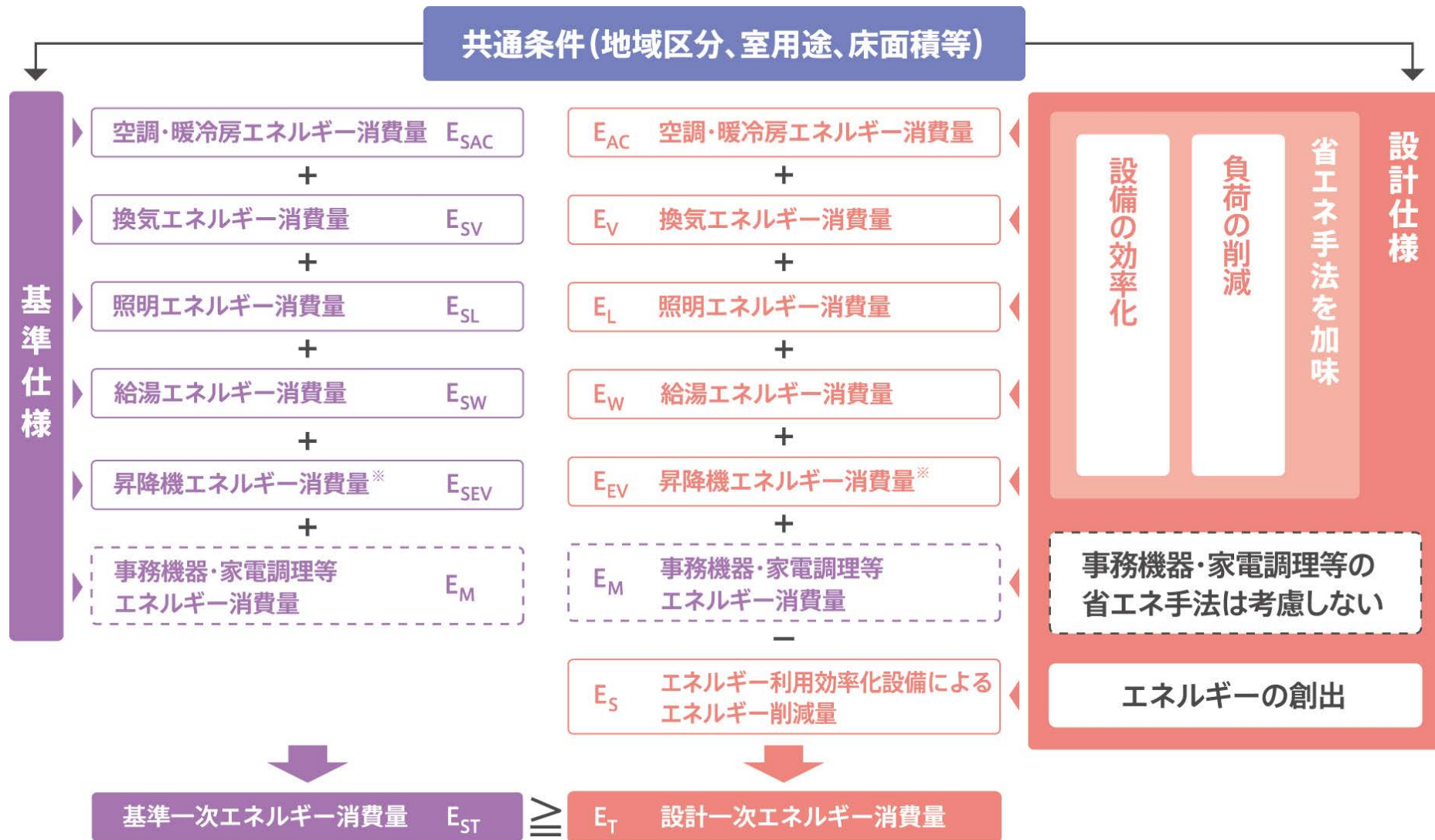
機器ごとの評価

暖冷房スケジュール

時間			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0	
暖房	居間・食事室 ・台所	平日							←	→					←	→				←	→							
		休日									←	→				←	→			←	→							
	子供室 1	平日																					↔		←	→		
		休日									←	→								←	→		←	→				
	子供室 2	平日																				↔			←	→		
		休日										←	→											←	→			
冷房	居間・食事室 ・台所	平日							←	→					←	→				←	→							
		休日										←	→							←	→							
	子供室 1	平日	←	-----	→																		↔		←	→		
		休日	←	-----	→															←	→		←	→		←	→	
	子供室 2	平日	←	-----	→																↔			←	→		←	→
		休日	←	-----	→							←	→											←	→		←	→
	主寝室	平日	←	-----	→																					↔		
		休日	←	-----	→																						↔	

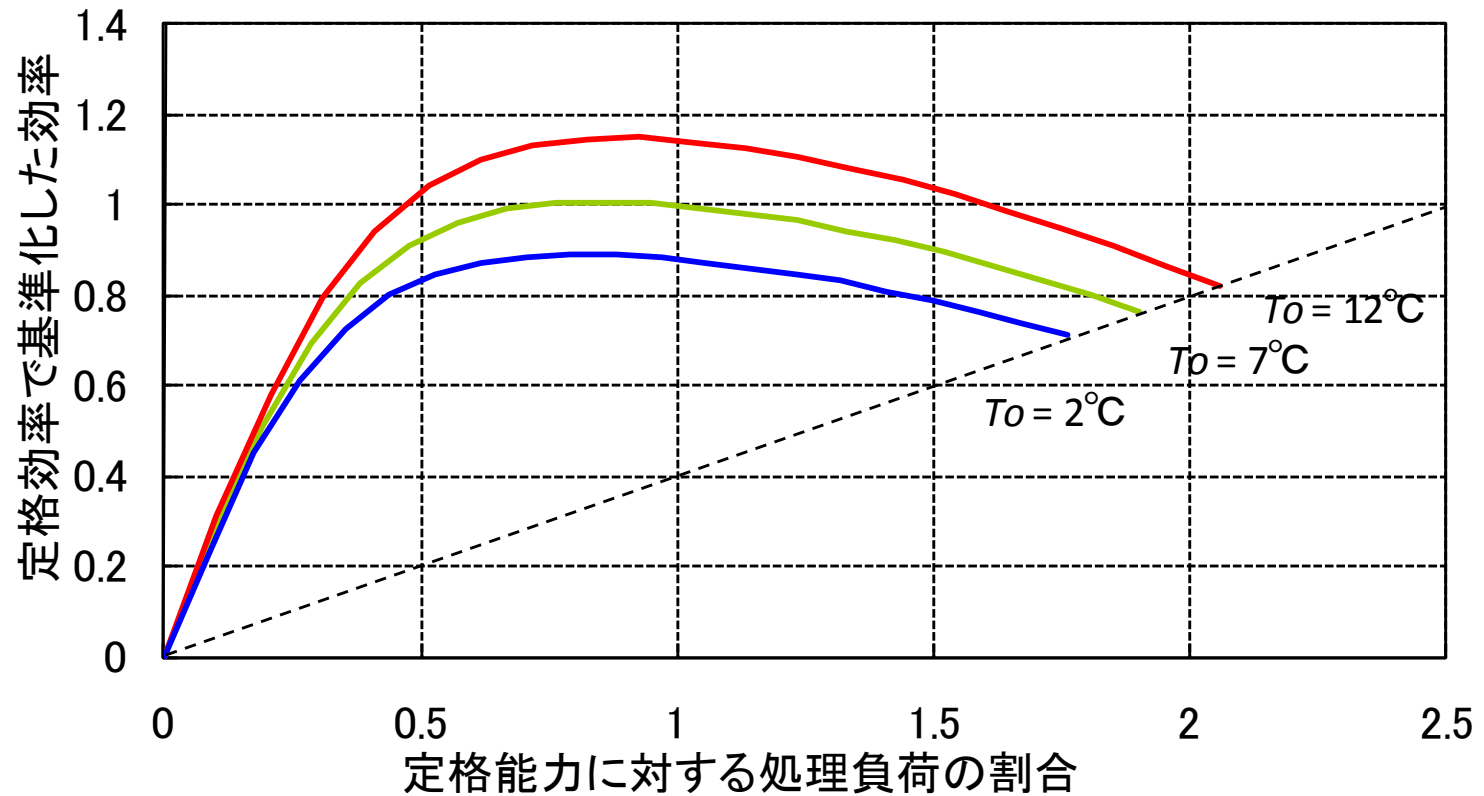
凡例 ←→ 暖冷房運転時間帯（起居時）、 ←-----→ 暖冷房運転時間帯（就寝時）

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。

実働性能とは？



エアコンの効率

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

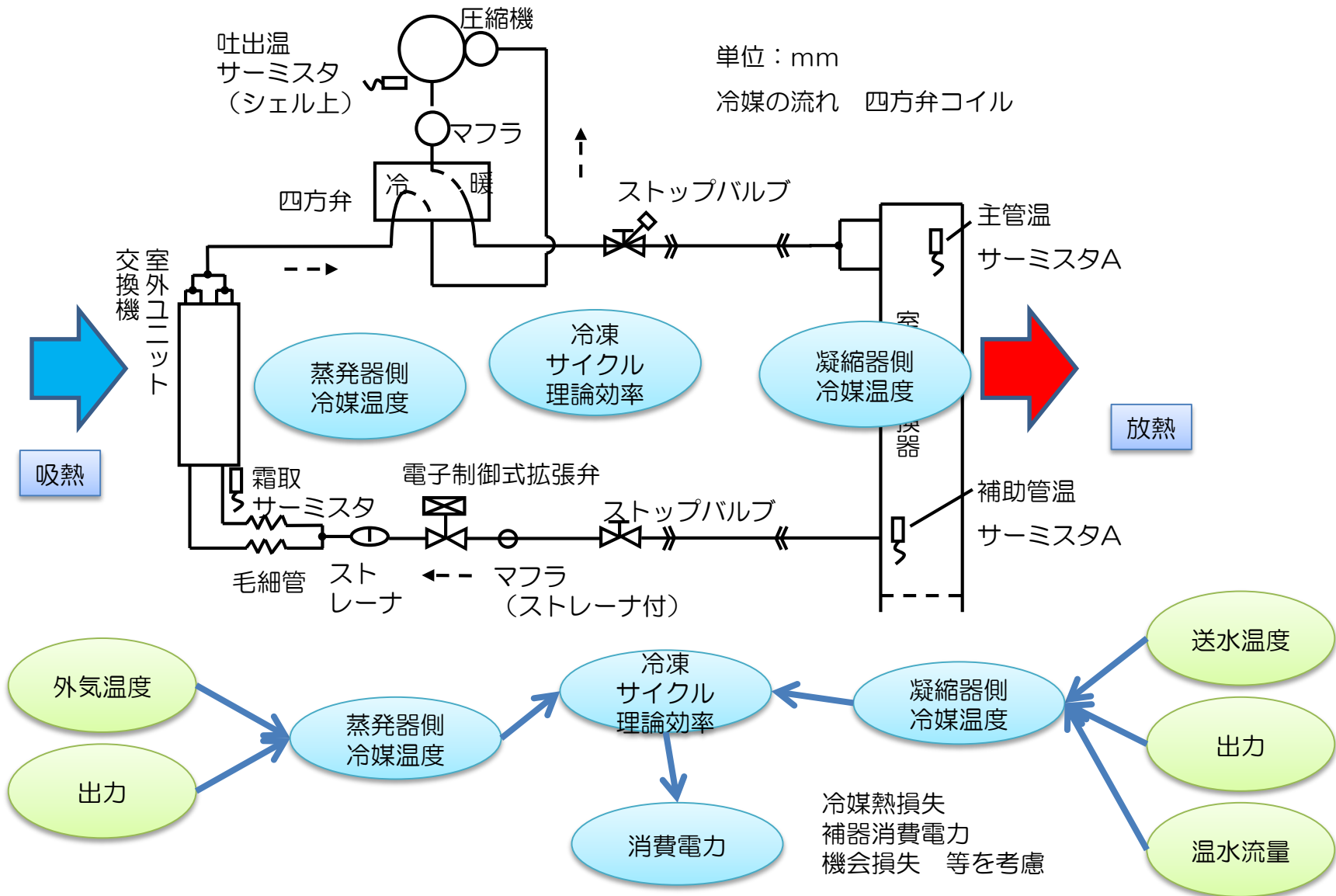


環境試験室実験

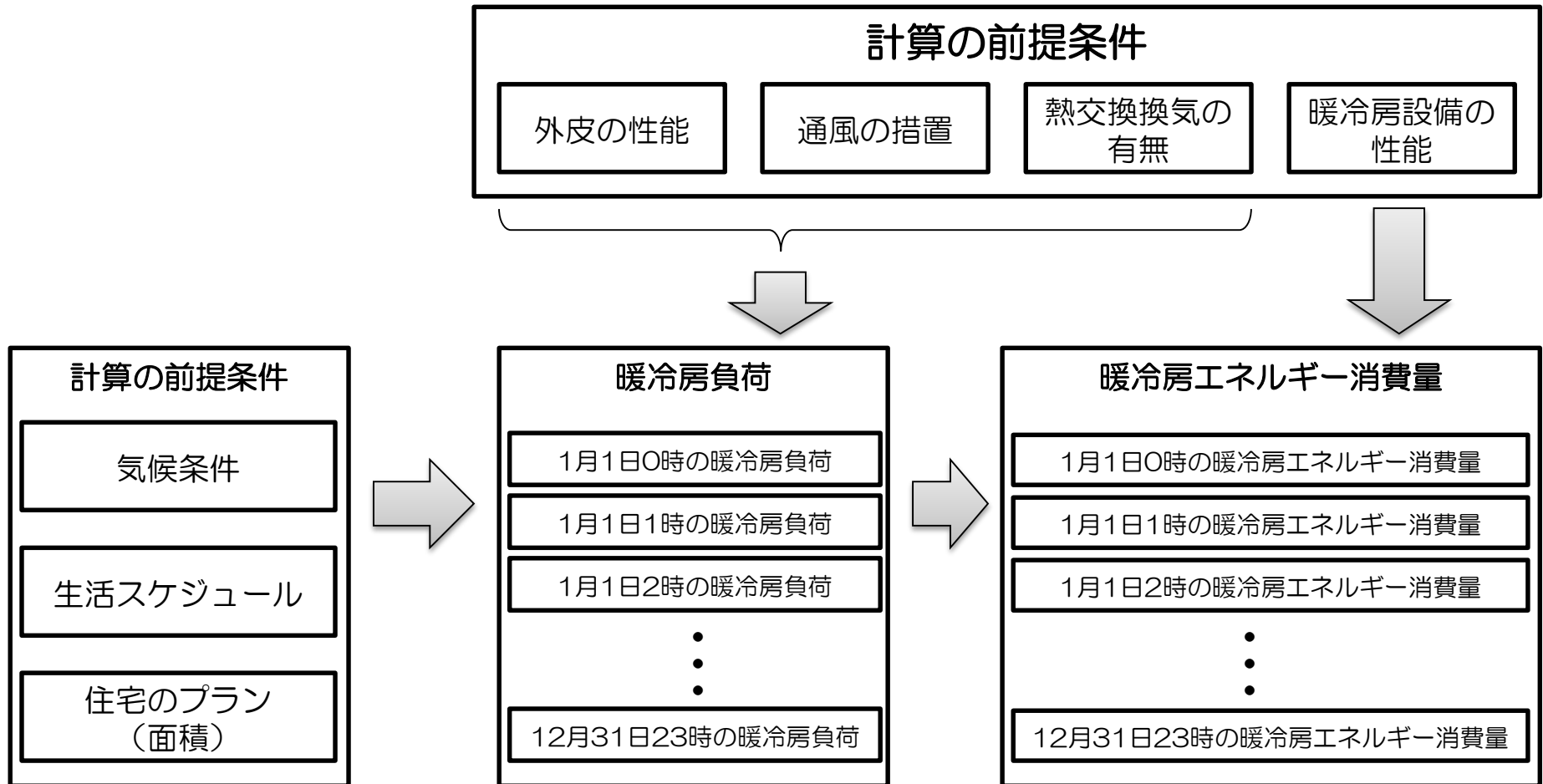
室内状況



ヒートポンプ熱源機モデル



暖冷房エネルギー消費量の計算方法の概念



エネルギー消費性能計算プログラム（住宅版）

エネルギー消費性能計算プログラム(住宅版) Ver 2.0.3

↑ 読込

↓ 保存

設計値

MJ/年

詳細

▶ 計算

🔄 出力

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・温暧房一体型

☐ 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) ?

計算結果の表示



BELS
Building Energy-efficiency Labeling System

建築物エネルギー消費性能基準 [H28年4月現存]
一次エネルギー消費量計算結果(住宅)

1. 住宅/住戸(タイプ)の設計一次エネルギー消費量等

(1)住宅/住戸(タイプ)の名称(建て方)	〇〇〇〇邸(戸建住宅)			
(2)床面積	主たる居室 29.81m ²	その他の居室 51.34m ²	非居室 38.93m ²	計 120.08m ²
(3)地域の区分/年間日射地域区分	6地域		*****	
(4)一次エネルギー消費量(1戸当り)			設計一次エネルギー[MJ]	基準一次エネルギー[MJ]
(5)判定	一次エネルギー消費性能 〇			
(6)BEI	〇.〇〇 MJ/(m ² ・年)			

エネルギー消費性能

エネルギー消費量

一次エネルギー換算した値[単位: GJ]

	設計一次	基準一次
暖房設備	13.9	13.4
冷房設備	6.0	5.6
換気設備	4.6	4.5
給湯設備	27.6	25.1
照明設備	10.9	10.8
その他設備	21.2	21.2
削減量	-	-
合計	84.3	80.7

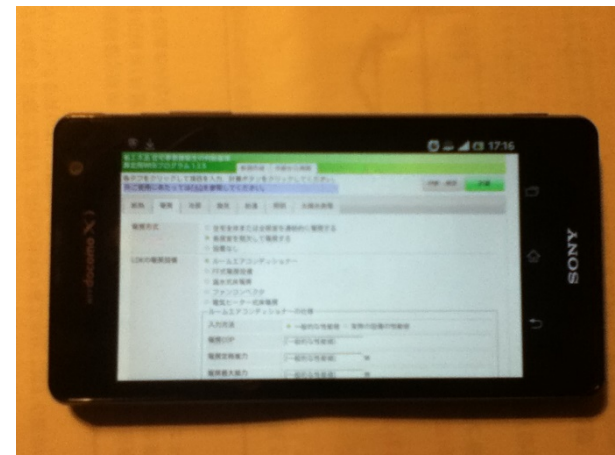
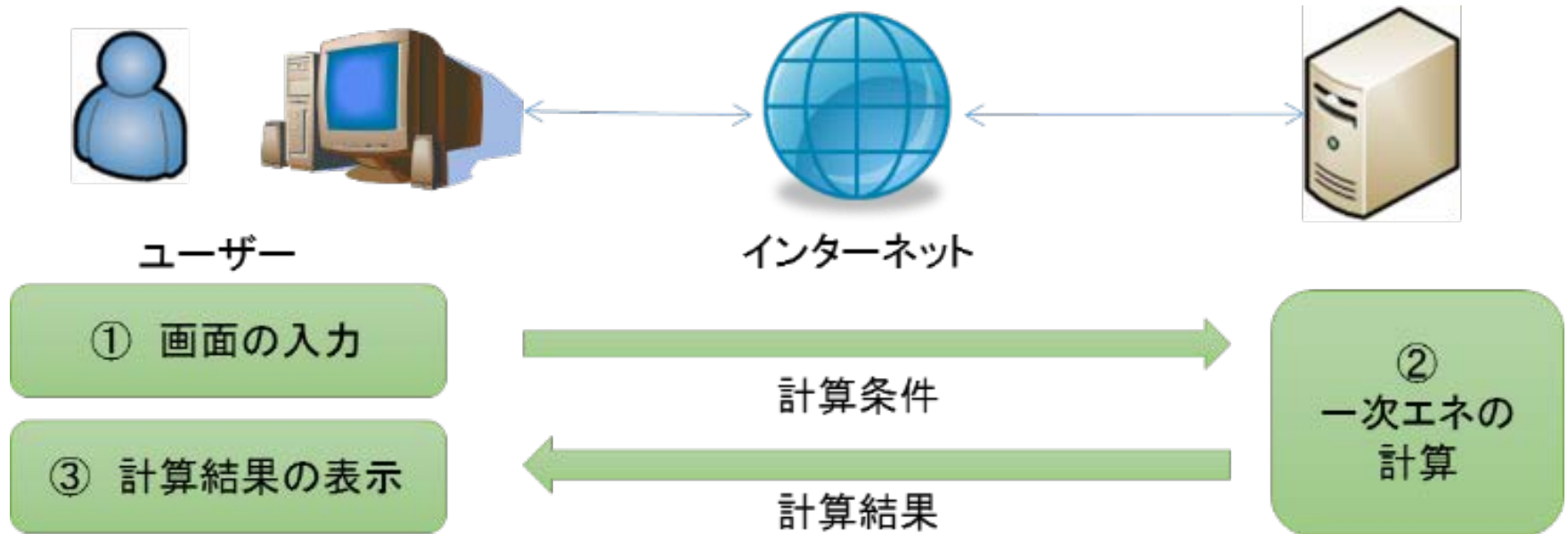
基準値

一次エネルギー換算した値[単位: GJ]

	基準値	誘導基準値
H28年4月以降	80.7	74.7
H28年4月現存	86.6	80.7

① 各項目で四捨五入をした値を表示しています。各項目を足しても合計の値と一致しないことがあります。

クラウド上のサーバーとのやりとり



エネルギー消費量計算プログラムのロジックの公開



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 |

<https://www.kenken.go.jp/becc/index.html>

エネルギー消費量計算プログラムのロジックの公開

2.2 「2.1 算定方法」に基づく計算エクセルファイル

計算過程の確認及び調査研究等に活用することを目的として、設計一次エネルギー消費性能の算定方法に基づく計算エクセルファイルを公開します。なお、計算エクセルファイルに関するサポート等は行っておりません。予めご了承ください。

・ 空調調和設備

- [エクセル版プログラム](#) (EXCEL 約18MB) H29.07.
- [マニュアル](#) (PDF 約8.7MB) H29.06.

・ 機械換気設備

- [エクセル版プログラム](#) (EXCEL 約32KB) H28.08.
- [マニュアル](#) (PDF 約262KB) H28.08.

・ 照明設備

- [エクセル版プログラム](#) (EXCEL 約27KB) H28.07.
- [マニュアル](#) (PDF 約311KB) H28.07.

・ 給湯設備

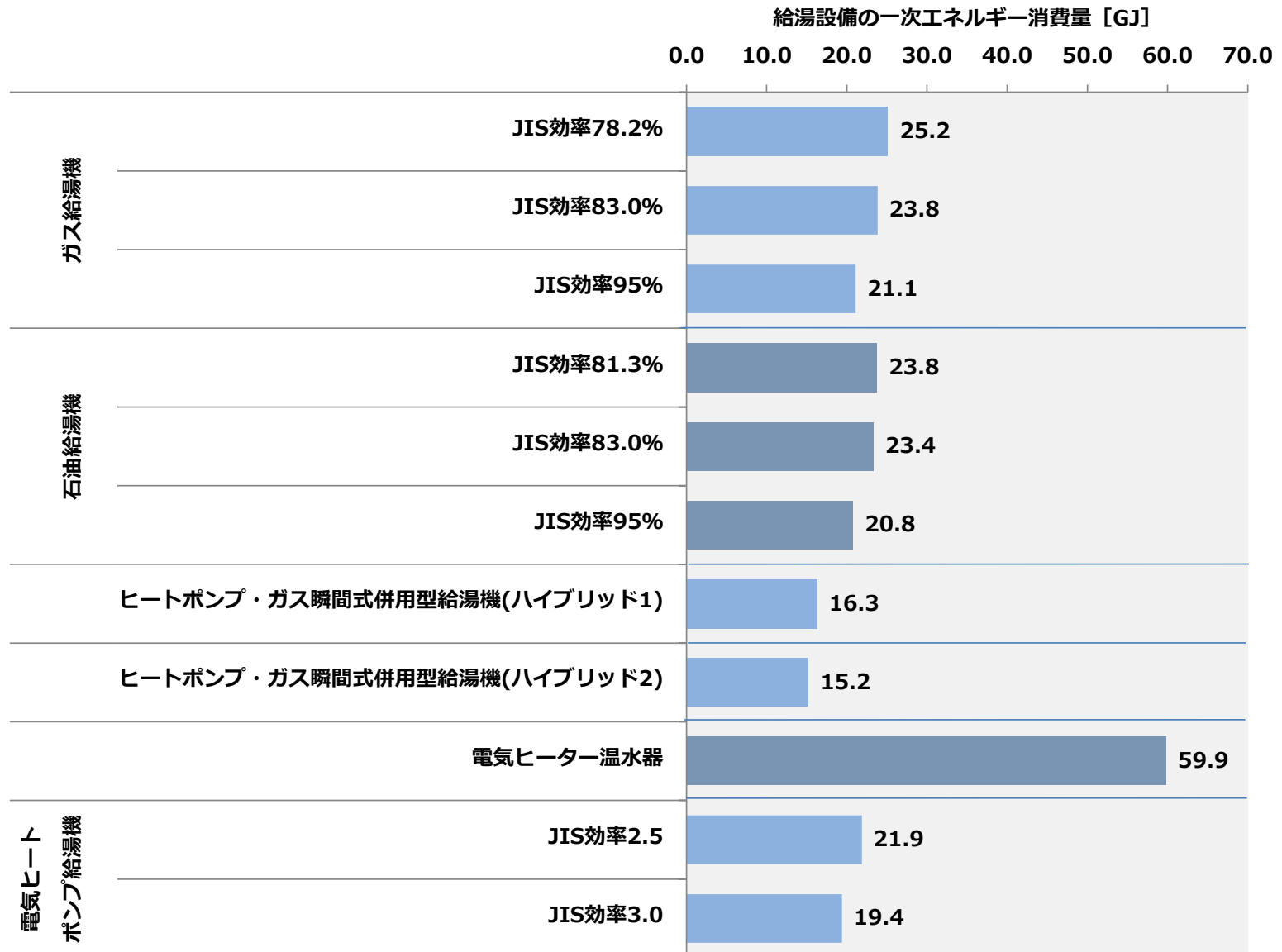
- [エクセル版プログラム](#) (ZIP 約1.1MB) H29.03.
- [マニュアル](#) (PDF 約1.1MB) H29.03.

エネルギー消費量の計算方法（計算過程）が
トレース可能な表計算ソフトを公開

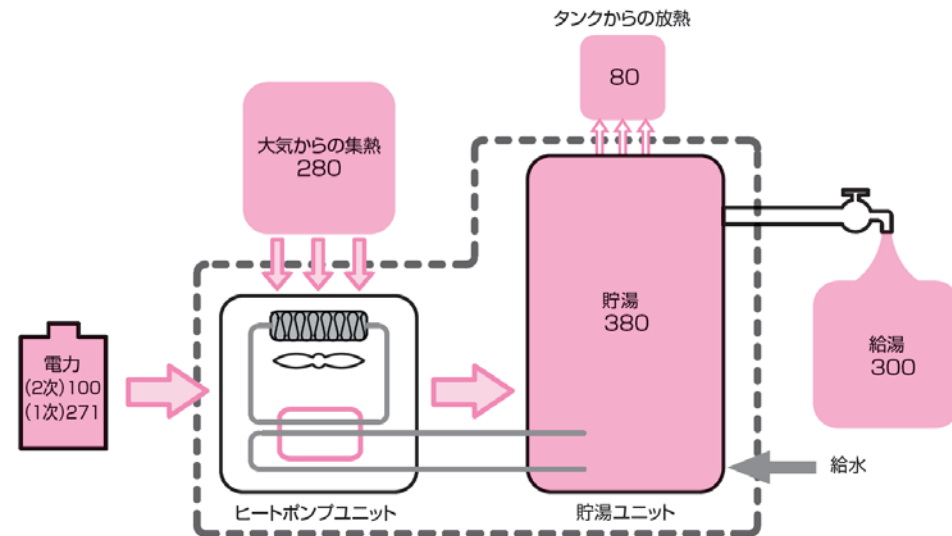
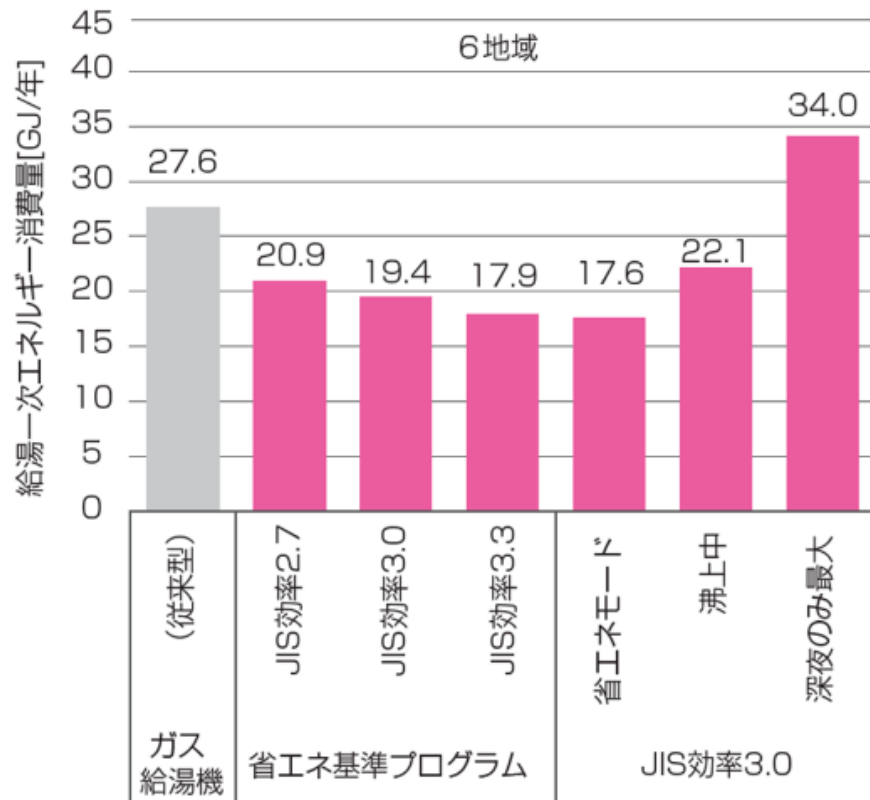
→機器開発・評価法開発・教育等に活用されることを想定

省エネルギー基準の今後

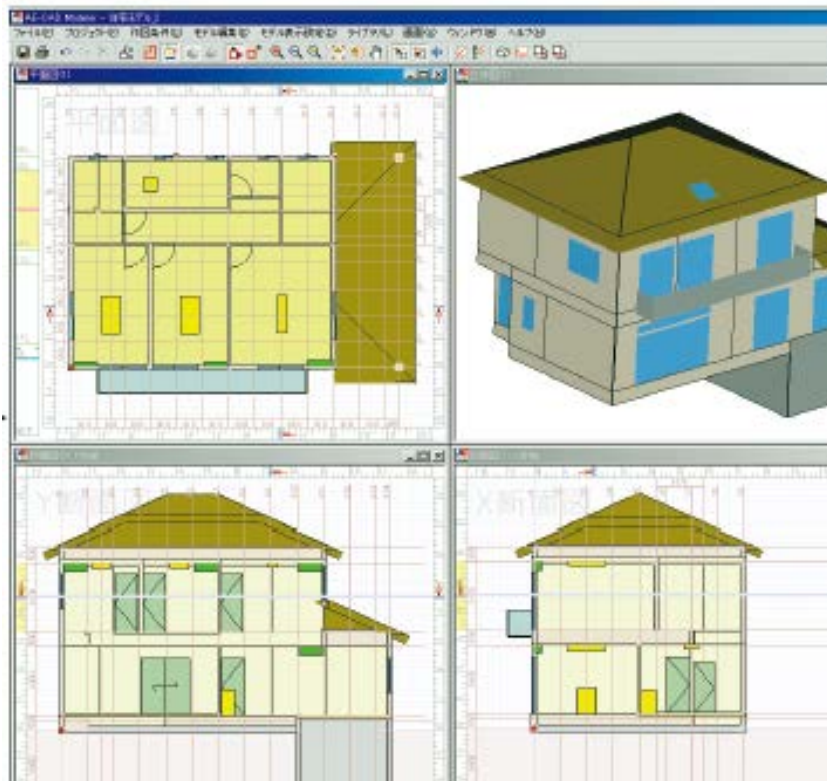
住宅における給湯の年間エネルギー消費量試算結果



運転モードによるCO2ヒートポンプ給湯機の消費量



躯体性能をより自由に評価するための計算方法作成



負荷軽鎖案の入力画面例

三 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 -

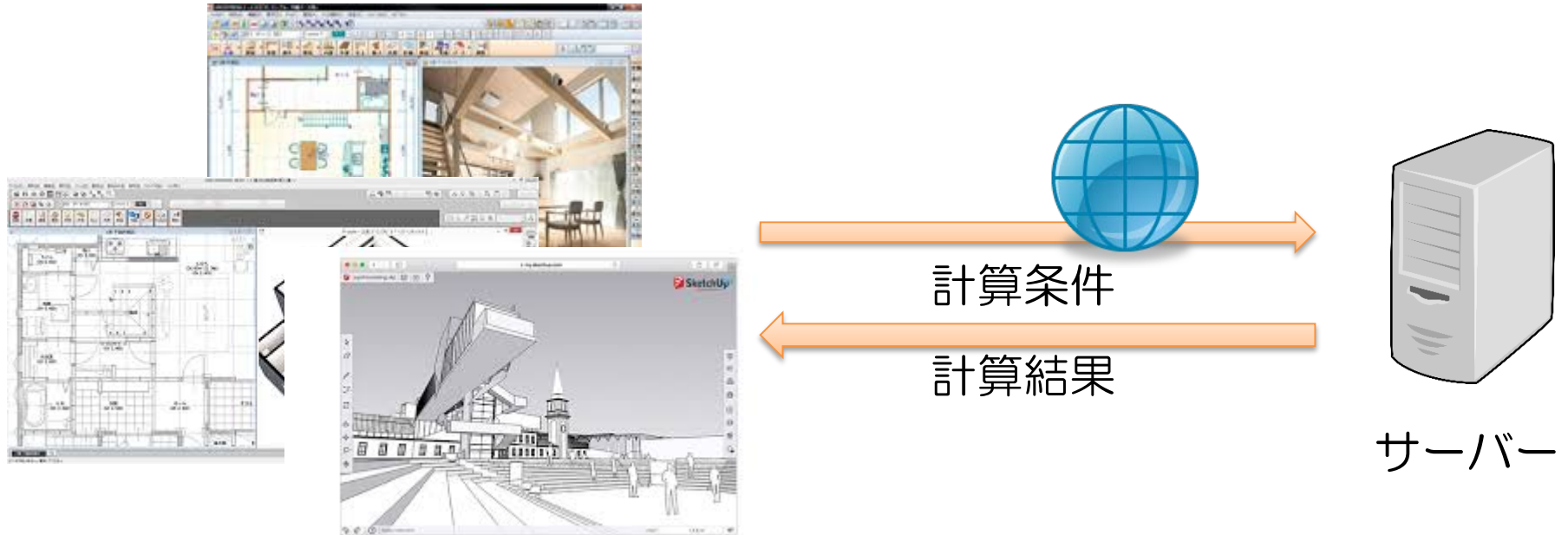
(小数点以下1桁)

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）

外部ソフトとの連携（API）



CAD等の民間開発のソフトウェア

API(Application Programming Interface)の仕様を公開している。これにより、CAD等の民間開発ソフトウェアから、WEB画面を介することなしに計算（と評価結果の取得）が可能である。

まとめ

- 住宅の省エネルギー基準
- 住宅の省エネルギー基準をささえる考え方
 - 使い方の設定 = ベンチマーク評価
 - 実働効率の測定 と 定格効率（カタログ値）からの予測
- 省エネルギー基準の今後
 - 機器設定によって大きく効率の変わる技術
 - 電気の利用の高度化
 - 自由な躯体設計の評価
 - CAD等のソフトとの連携