

# 地域の特性を生かした 省CO<sub>2</sub>型復興住宅の環境設計

住まいと環境 東北フォーラム

1

地域の特性を生かした省CO<sub>2</sub>型復興住宅の環境設計

## はじめに

地域の特性を生かした省CO<sub>2</sub>型復興住宅を考えるにあたって  
経済性に配慮しつつ環境・省エネルギーの観点から  
最低限必要な条件および設計の考え方について整備する。

### — 配慮すべき内容・検討事項 —

#### 1. 高断熱・高气密と長寿命

次世代省エネルギーを基準。それよりも一つ上のランクを推奨。健康・快適性からも重要。長期に利用できる性能を有するものとする。

#### 2. 安全・安心

高齢者が多いことから、安全・安心なデザイン、バリアフリーデザインやシックハウス対策にも配慮。

#### 3. 成長できる住宅

建築当初は小規模でも、“後から拡張できる”設計やスケルトン住宅も視野に入れる。シェルター性能に十分配慮する。

#### 4. 自然エネルギー利用の導入

パッシブシステムの積極的導入。太陽光発電などのエネルギー供給設備の検討(将来的に設置が可能な設計)。住宅のゼロエネルギー化を目指す。

#### 5. 微気象の考慮と利用

地域の地形によって影響を受ける微気象に十分考慮し、また、それを生かす。

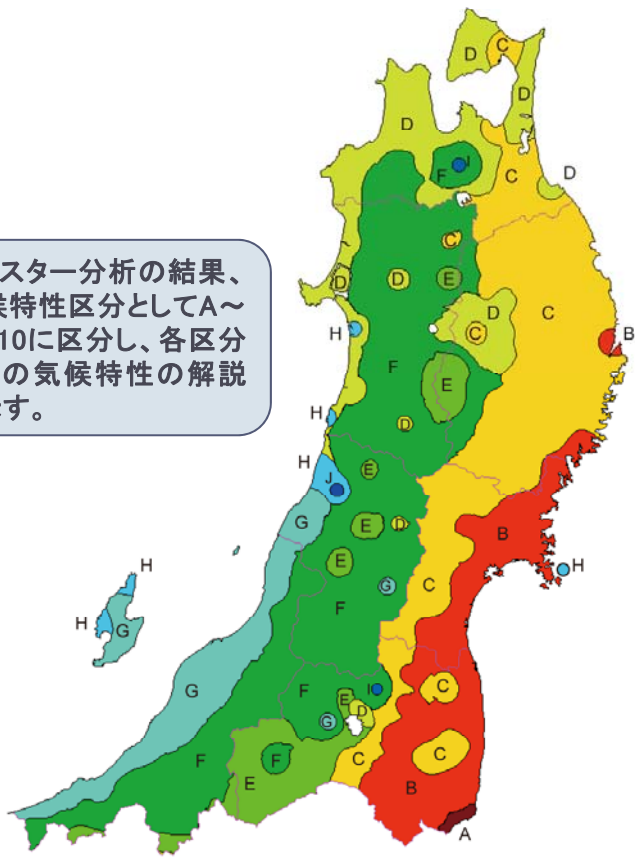
#### 6. 最適な住宅設備の導入

暖冷房給湯の設置については最新の高效率機器を導入する。

# 東北地方の建築気候特性区分-1

特性区分	解説
A	次世代省エネ基準のⅣ地域に属する特異点。冬場、極めて温暖で雪が少なく、日射利用が特に有効である。また、夏の暑さもやや厳しく、日射が極めて強いが、そこそこの通風に期待できる。
B	冬やや温暖なⅢ地域を中心に、やや寒さの厳しいⅡ地域、温暖なⅣ地域の地点が含まれる。積雪量が少なく、日射熱利用が極めて有効。概して、冬の季節風はさほど強くない。また、夏の暑さはやや厳しいが、概して日射はさほど強くない。そこそこの通風に期待できる。
C	Ⅰ地域～Ⅲ地域に属し、冬の寒さが厳しい地点が多いが、季節風がやや弱い。特性区分AやBに比べると積雪量もやや多いが、そこそこの日射熱利用に期待できる。夏の暑さと日射の強さはさほどではなく、そこそこの通風に期待できる。
D	Ⅱ地域、Ⅲ地域に属し、冬の寒さが厳しい。そこそこの積雪量があり、季節風が強い。冬場の日射熱利用にはあまり期待できない。夏期の暑さはさほどではないが、日射がやや強い。通風に極めて有効な地域である。
E	Ⅰ地域、Ⅱ地域に属し、冬の寒さが厳しく、積雪量が極めて多いが、季節風は弱い。日射熱利用にはあまり期待できない。夏は涼しく、日差しが強さもさほどではないが、通風に期待できない。
F	Ⅱ地域、Ⅲ地域に属し、冬の寒さが厳しく、積雪量が多いが、季節風はあまり強くない。日射熱利用にはあまり期待できない。夏の暑さも厳しく、日差しも強いが、通風にはあまり期待できない。
G	Ⅲ地域、Ⅳ地域に属する日本海側の地域。冬の寒さは比較的温暖と言えるが、やや季節風が強く、雪も少ない。冬場の日射熱利用はさほど有効ではない。夏は暑さ、日差しとも、極めて厳しいが、そこそこの通風に期待できる。
H	海に面し、冬の寒さがあまり厳しくないものの、季節風が極めて強い特異点。日本海側では、積雪量が少なく、冬の日射熱利用には期待できない。また、夏はやや暑く、日差しが強いが、通風が極めて有効である。太平洋側（宮城県江ノ島）では、雪が少なく、暑さもさほどではない。日射熱利用、通風に期待できる。
I	山岳の特異点。冬の寒さが極めて厳しく、風も強い。積雪量も多く、日射熱利用には期待できない。夏は涼しく、日差しも弱い。通風に大いに期待できる。
J	Ⅲ地域に属する特異点である。冬の寒さは東北地方の中では温暖といえるが、季節風が極めて強い。雪は少ないものの、日射熱利用にはあまり期待できない。夏は暑さがやや厳しく、日差しも極めて強いが、通風が有効である。

クラスター分析の結果、気候特性区分としてA～Jの10に区分し、各区分ごとの気候特性の解説を示す。



# 東北地方の建築気候特性区分-2 市町村別特性区分と熱環境設計の要点

断熱に加えて、さらに地域の気候に配慮した設計が重要。

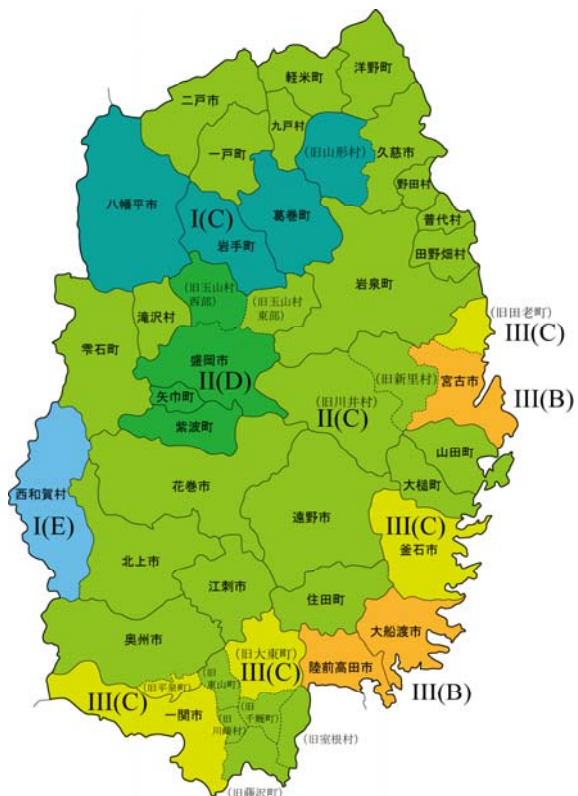
↓

省エネ基準の断熱区分を気象条件を踏まえて細分化。被災3県の冬と夏の配慮事項を示す。

## 【岩手】

地域	気候の特性		冬季の対応				夏季の対応			
	冬	夏	断熱	防風	雪対策	日射熱利用	断熱遮熱	日射遮熱	通風利用	
I(C)	寒さ: ◎ 風: △ 雪: ○ 日射: 並	暑さ: × 日射: × 風通: 良	◎	△	○	◎	△	△	-	○
I(E)	寒さ: ◎ 風: × 雪: ◎ 日射: 劣	暑さ: × 日射: △ 風通: 劣	◎	-	◎	×	△	△	×	
II(C)	寒さ: ○ 風: △ 雪: △ 日射: 良	暑さ: △ 日射: △ 風通: 並	○	△	○	○	△	△	△	△
II(D)	寒さ: ◎ 風: ○ 雪: ○ 日射: 良	暑さ: △ 日射: ○ 風通: 優	◎	○	△	◎	○	△	○	◎
III(B)	寒さ: ○ 風: ○ 雪: × 日射: 優	暑さ: ○ 日射: △ 風通: 良	○	○	-	◎	○	△	○	
III(C)	寒さ: △ 風: △ 雪: △ 日射: 良	暑さ: △ 日射: × 風通: 並	○	△	△	○	△	△	-	○

気候特性 ◎: 極めて厳しい, ○: 厳しい, △: 普通, ×: 軽微  
対応 ◎: 極めて重要(有効), ○: 重要(有効), △: 普通, ×: 困難, -: 軽微

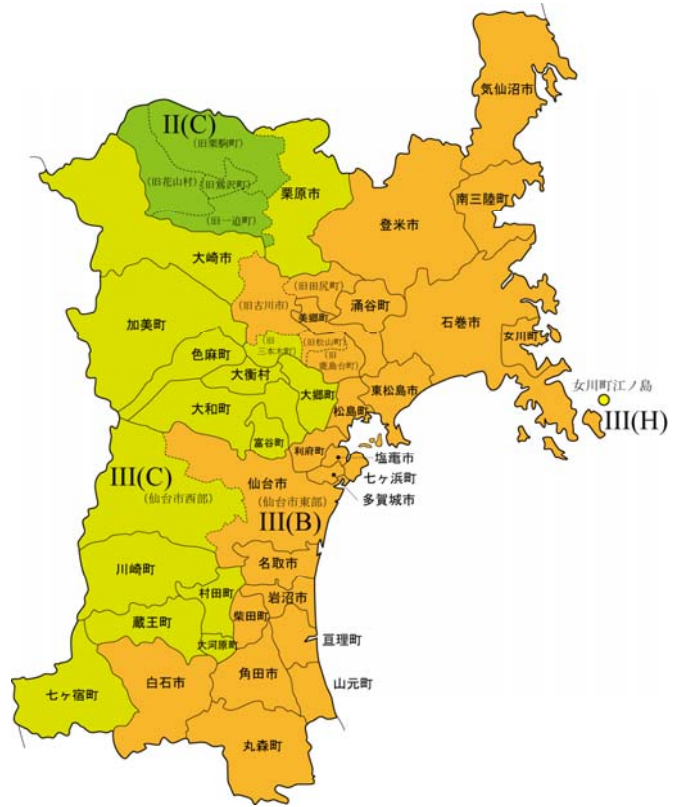


# 東北地方の建築気候特性区分-2 市町村別特性区分と熱環境設計の要点

## 【宮城】

地域	気候の特性		冬期の対応				夏期の対応			
	冬	夏	断熱	防風	雪対策	凍結対策	日射熱利用	断熱遮熱	日射遮蔽	通風利用
II(C)	寒さ：○ 風：△ 雪：△ 日射：良	暑さ：△ 日射：△ 風通：並	○	△	○	○	○	△	△	△
III(B)	寒さ：○ 風：○ 雪：× 日射：優	暑さ：○ 日射：△ 風通：良	○	○	-	○	◎	○	△	○
III(C)	寒さ：○ 風：△ 雪：△ 日射：良	暑さ：△ 日射：× 風通：並	○	△	△	○	○	△	-	○
III(H)	寒さ：△ 風：◎ 雪：× 日射：優	暑さ：× 日射：○ 風通：優	○	◎	-	○	◎	△	○	◎

気候特性 ◎：極めて厳しい、○：厳しい、△：普通、×：軽微  
 対応 ◎：極めて重要（有効）、○：重要（有効）、△：普通、×：困難、-：軽微

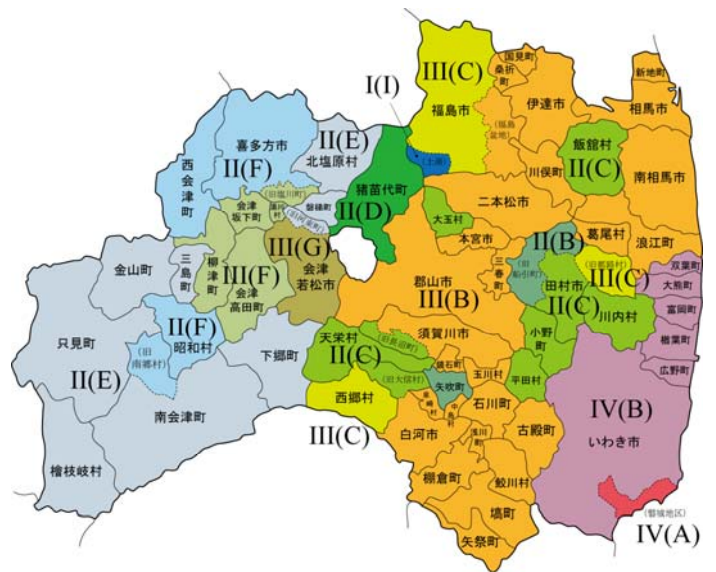


# 東北地方の建築気候特性区分-2 市町村別特性区分と熱環境設計の要点

## 【福島】

地域	気候の特性		冬期の対応				夏期の対応			
	冬	夏	断熱	防風	雪対策	凍結対策	日射熱利用	断熱遮熱	日射遮蔽	通風利用
I(I)	寒さ：◎ 風：◎ 雪：◎ 日射：劣	暑さ：× 日射：× 風通：優	◎	◎	◎	◎	×	-	-	◎
II(B)	寒さ：○ 風：△ 雪：△ 日射：優	暑さ：△ 日射：○ 風通：良	○	○	○	○	◎	○	○	○
II(C)	寒さ：○ 風：△ 雪：△ 日射：良	暑さ：△ 日射：△ 風通：並	○	△	○	○	△	△	△	△
II(D)	寒さ：○ 風：◎ 雪：◎ 日射：良	暑さ：△ 日射：△ 風通：並	◎	○	△	○	△	○	◎	◎
II(E)	暑さ：◎ 風：× 雪：◎ 日射：劣	暑さ：× 日射：△ 風通：劣	◎	-	◎	×	△	△	△	×
II(F)	寒さ：○ 風：△ 雪：△ 日射：並	暑さ：○ 日射：○ 風通：並	◎	△	◎	△	○	◎	△	△
III(B)	寒さ：○ 風：△ 雪：× 日射：優	暑さ：○ 日射：△ 風通：良	○	○	-	○	◎	○	△	○
III(C)	寒さ：○ 風：△ 雪：△ 日射：良	暑さ：△ 日射：× 風通：並	○	△	△	○	○	△	-	○
III(F)	寒さ：○ 風：△ 雪：◎ 日射：良	暑さ：◎ 日射：◎ 風通：並	◎	△	◎	○	△	◎	◎	△
III(G)	寒さ：○ 風：△ 雪：◎ 日射：良	暑さ：◎ 日射：◎ 風通：並	◎	△	◎	○	△	◎	◎	△
IV(A)	暑さ：△ 風：× 雪：× 日射：優	暑さ：◎ 日射：◎ 風通：並	△	△	-	△	◎	◎	◎	△
IV(B)	寒さ：○ 風：△ 雪：× 日射：優	暑さ：◎ 日射：△ 風通：並	△	△	-	△	◎	◎	◎	△

気候特性 ◎：極めて厳しい、○：厳しい、△：普通、×：軽微  
 対応 ◎：極めて重要（有効）、○：重要（有効）、△：普通、×：困難、-：軽微



# 復興住宅の環境計画設計の基本方針の概要

## ■基本温熱性能

- ①寒冷地での居住者(被災者)の健康を重視し、次世代省エネルギー基準等級4を基本とする。
- ②東北の気象条件から気密性能にも配慮する。



## ■パッシブ手法の利用

- ①自立循環型住宅の簡易設計評価手法を活用する。
- ②東北の太平洋側の冬の豊かな日射や夏の夜の涼しさを活かす。



## ■換気暖冷房等の設備

- ①寒冷地での居住者(被災者)の健康のための暖房設備を重視する。
- ②被災者の居住する気密住宅としてのシックハウス対策を踏まえる。
- ③開放型燃焼器具(ファンヒーター等)を使用しない。



## ■自然エネルギー利用設備

- ①太陽熱利用、太陽光発電等を将来効率的に導入できるように配慮(屋根形状、配管・配線等)する。



## ■環境性能の総合評価

- ①居住者(被災者)の健康で豊かな生活のための居住性能(環境品質)を維持する。
- ②環境負荷(炭酸ガス排出量)の低減を目指す。
- ③CASBEE戸建-新築、LCCM住宅を参考にした評価を行う。
- ④省エネルギー性能評価、IBEC・住宅事業主判断基準算定Webプログラムを利用する。

## 環境計画設計の手法及び機器等の典型的組合せ 1

次世代省エネルギー基準に準じて、3つの地域ごとに「等級4」及び「等級4超」とし、等級4よりも等級4超の場合にその他の手法及び方式等を充実させている。省エネルギー等級の欄には、自立循環型住宅の設計ガイドラインにおけるレベルも記載している。熱損失係数：Q値は、それぞれの省エネルギー等級に対応する値が示されている。等級4超については、省エネルギー基準において暖房日度が1ランク大きくなる地域の基準を採用している。例えばIV地域の等級4超のQ値は、III地域の等級4のQ値に一致している。

地域区分		II地域		III地域		IV地域		参考文献及び解説	
組合典型名称		II-4超	II-4	III-4超	III-4	IV-4超	IV-4		
基本 温熱 性能	省エネルギー等級	等級4超 (レベル2)	等級4 (レベル2)	等級4超 (レベル3)	等級4 (レベル2)	等級4超 (レベル3)	等級4 (レベル3)	住宅の省エネルギー基準と解説 ( ): 自立循環型住宅への設計ガイドライン(II、III地域は準寒冷地)参照 III地域全館暖房の例では、暖房エネルギー削減率がレベル0に対してレベル2が50%程度、レベル3は60%と設定されている。	
	熱損失係数: Q値(W/m <sup>2</sup> K)	1.6	1.9	1.9	2.4	2.4	2.7	住宅の省エネルギー基準と解説	
	日射遮蔽 夏期日射取得係数: μ値	0.08	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	住宅の省エネルギー基準と解説	
	気密性能(目標値) C値(cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	A水準 1.2(0.3)	B水準 1.5(1.0)	A水準 1.4(0.5)	B水準 1.6(1.3)	A水準 1.5(0.8)	B水準 1.8(1.7)	相当隙間面積: C値cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> 、( )内は風の影響が大きい場合 住宅の省エネルギー基準と解説 H11P322表11.6より、排気セントラル、温度差: 30(II)25(III)、20(IV)として利用。 A水準は、例えば排気セントラルの場合には給気口の逆流が無く、漏出による熱損失が約100W以下など、B水準は、漏出による熱損失が約300W以下などの条件に基づいている。	
パッシブ 手法	冬期	日射熱の利用	レベル4	レベル1	レベル4	レベル1	レベル4	レベル1	自立循環型住宅への設計ガイドライン(II、III地域は準寒冷地版)参照 3.4 太陽熱の利用 開口部の断熱、開口部からの集熱、蓄熱の手法があり、一部でレベル1、「I地域」及び「ろ地域」ですべての利用でレベル4になる場合がある。
		暖房エネルギー削減	最大40%	5%	最大40%	5%	最大40%	5%	
	夏期	自然風の利用 (通風、排熱開口など)	レベル3	レベル1	レベル3	レベル1	レベル3	レベル1	自立循環型住宅への設計ガイドライン(II、III地域は準寒冷地版)参照 3.1 自然風の利用 通風経路の確保、卓越風向の配慮、高窓の利用の内、一部を利用するとレベル1、すべてを利用して周囲条件が良いとレベル3になる場合がある。
		冷房エネルギー削減	25%	7%	17%	4%	最大30%	10%以下	

# 環境計画設計の手法及び機器等の典型的組合せ2

地域区分		II地域		III地域		IV地域		参考文献及び解説	
組合典型名称		II-4超	II-4	III-4超	III-4	IV-4超	IV-4		
換気暖冷房等設備	換気A	第3種換気システム	○		○		○	住宅の省エネルギー基準と解説 H11P322表11.6参照 自立循環型住宅への設計ガイドライン(II、III地域は準寒冷地版)参照	
			注1、注2		注1、注2		注1、注2		
	換気B	第1種換気システム(熱回収)	○		○		○		
			注3		注3		注3		
	暖房A	個別暖房(エアコン・FF式)				○			次世代省エネラベル・自己評価、自立循環型住宅への設計ガイドライン(II、III地域は準寒冷地版)参照
	暖房B	全室暖房(FF式)		○					
暖房C	全室暖房(放射)	○		○		○			
冷房	個別冷房(エアコン)	○		○		○			
自然エネルギー利用設備	太陽熱利用設備		レベル5	レベル0	レベル5	レベル0	レベル3	レベル0	自立循環型住宅への設計ガイドライン(II、III地域は準寒冷地版)参照 3.6 太陽熱給湯 ソーラーシステム採用、集熱面積、補助熱源との接続、循環ポンプの効率、屋内貯湯を、最大限利用すると、レベル5になる。
	給湯エネルギー削減率		50%以上	0%	50%以上	0%	30%以上	0%	
	太陽光発電設備		レベル2	レベル0	レベル2	レベル0	レベル2	レベル0	3.3 太陽光発電 発電面積、方位、傾斜角度、地域に応じて、発電量が想定される。 左には、南側傾斜30度の場合を記載している。
	発電量		31.6GJ 4kW盛岡	0	41.8GJ 4kW仙台	0	39.1GJ 4kW東京	0	
	エネルギー消費量基準値(一次エネルギー、延床125㎡の木造住宅、4人家族の概算値)		104.8GJ		97.2GJ		83.1GJ		自立循環型住宅への設計ガイドライン(II、III地域は準寒冷地版)、CASBEE新築-戸建「LRH1太陽光発電システム」参照

注1：熱回収を行わないために換気による熱損失が多く、その分外皮(床、外壁、屋根・天井及び開口部)からの熱損失を少なくするための断熱強化が必要となる。

注2：シックハウス対策のための天井裏等への配慮が必要となる。

注3：フィルターの定期的な清掃及びダクト等システムの維持交換が重要。

## 環境計画設計の手法一覧

復興住宅の計画・設計においては、以下の5つの視点に配慮して行う。 ※復興住宅例A、B⇒手法の検討用に作成したもの

<b>環境基本性能の確保</b> 次世代省エネルギー基準「等級4」 シックハウス対応	<b>パッシブ手法の活用</b> 日射熱・自然風の利用等	<b>寒冷地対応の設備計画</b> 換気暖冷房設備 太陽熱給湯設備 太陽光発電	<b>高齢者対応</b> 温熱のバリアフリー	<b>省コスト対応</b> 初期費用の抑制と 拡張性能の確保
--	---------------------------------	--	---------------------------	--------------------------------------

### 復興住宅例 住宅特性

- 復興住宅としての配慮
  - 被災者の経済的な負担を最小限にしながら、生活の再建を実現することを基本とする
  - 初期費用と運用費用の双方を抑えることができるプランを規模に応じて検討できるようにする

- 住宅例 A：延べ面積101.84㎡ (30.745坪)
  - 総2階、北入りタイプ
  - 東西に長い長方形プランで通風経路、大きな南面開口部確保を容易とする
  - 吹抜けやサンルームなどの拡張性がある

- 住宅例 B：延べ面積90.25㎡ (27.24坪)
  - 総2階、南入りタイプ
  - 正方形に近いプランで熱損失を最小限に抑え、南面開口部、通風性能を確保
  - 横増築や間仕切り、建具の増設に対応できるプランの可変性を持つ

### 躯体性能

- 敷地利用・配置・平面計画
  - 外壁長の最小化、整形な建物形状の検討
  - 断熱措置に支障のない屋根、天井、外壁、床まわり構成検討
  - 屋根、外壁の通気層の構成
- 断面・立面・細部計画
  - 断熱層、通気層の連続性の確保
  - バリアフリーに配慮した床断熱納まりの検討

復興住宅例 A



1F平面図



2F平面図

復興住宅例 B



1F平面図



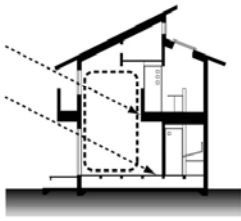
2F平面図

# 冬・夏のパッシブ手法

■復興住宅としての配慮  
地域の気候特定に応じたパッシブ手法活用

□主な太平洋側の地域は冬期の日射量が多く日射熱の利用（ダイレクトゲイン）が期待され、パッシブソーラーの設計技術の利用が望まれる  
□東北地域には、首都圏以南とは異なり夜間の外気温低下が望めると共に、夏期の卓越風が期待できる地域があり、自然風の利用（パッシブクーリング）が望まれる

## 冬 パッシブ手法



■日射熱の利用

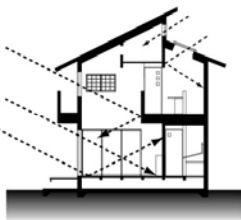
手法1：開口部の断熱手法（開口部断熱性の向上）  
手法2：開口部からの集熱手法（集熱開口部面積の増加）  
手法3：蓄熱手法（蓄熱材の使用）

### ■敷地利用・配置・平面計画

- 日射の取得に有効な南面を主体とした建物・開口部の向き
- 日射を十分に取得できる窓面積の確保
- プライバシーに配慮した開口部の配置
- 土間床やサランラームの設置

### ■断面・立面・細部計画

- 2階リビングなど主要居室の2階配置の検討
- 土塗壁など熱容量の高い材料による躯体工法の採用
- 断熱性能が高い低放射複層ガラスの採用



■昼光利用

手法1：直接的な昼光利用手法（探光手法）  
手法2：間接的な昼光利用手法（導光手法）

### ■敷地利用・配置・平面計画

- 良好な光環境を担保しうる建物後退距離の確保
- 近隣建物による採光上の障害に配慮した配置構成
- 昼光を有効に活用しうる窓配置と窓面積、窓形状の設定
- 無採光室を回避する平面計画
- プライバシーに配慮した開口部の配置または、半透明材料の利用

### ■断面・立面・細部計画

- 直射の少ない北向き屋根面を利用した採光天窗の確保
- 冬季の日射角度を考慮した断面計画
- 仕上の色調が明るく反射率が高いものを設置
- ブラインド又はライトシェルフの設置

## 夏 パッシブ手法



■自然風の利用

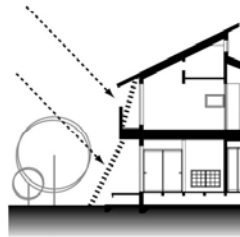
手法1：通風経路上の開口部面積の確保  
手法2：卓越風向に応じた開口部配置  
手法3：高さの利用

### ■敷地利用・配置・平面計画

- 卓越風向を調べ、風上側に空地を確保
- 風下側にも適度の空地を確保
- 主風向と直交する両方向に適度の空地を確保
- 通風を確保したい居室を卓越風向を考慮して風上側に計画
- 風の流出口を風上側以外に一ヶ所以上設置
- 流入口と流出口を抵抗の少ない通風経路で連結
- 風のよどみの少ない開放的な平面計画

### ■断面・立面・細部計画

- 雨が吹き込みにくい庇や軒の出を確保する
- 窓の開閉をうながす、窓内外温度差を示す温度計の設置
- 夏季は夜間通風を行い、室内を冷やす
- 外構緑化を行い、換気路を形成し夏季過ごしやすくする
- 外部露骨と視線に配慮した開口部の配置及び形式
- 天窓、頂側窓等の設置に適した屋根まわりの計画
- 居住域内の開放的な吹き抜け空間の計画
- 2階リビングなど主要居室の2階配置の検討
- 外部露骨と視線に配慮した開口部形式採用
- 防犯上の安全性の高い開口部の構成・納まりの検討・開放ストッパー付き窓・面格子・シャッター
- 風下側流出口の開放面積に配慮した開口部の採用
- 風であおられにくい引戸形式の内部建具の採用
- 使いやすい防虫網の設置



■日射遮蔽手法

手法1：開口部の日射遮蔽手法

### ■敷地利用・配置・平面計画

- 日射遮蔽装置の設置をするために適切な空間確保に配慮した配置
- 落葉樹などの庭木の適切な配置（南側北側ともに）
- 開口部への日射遮蔽装置の装備の検討

### ■断面・立面・細部計画

- 断熱層、通気層の連続性の確保
- 庇等の設置方法、長さ等の検討
- 屋根、外壁の通気層の構成検討
- 照り返しの防止
- 庭木による日射遮蔽

# 設備計画

## 設備計画

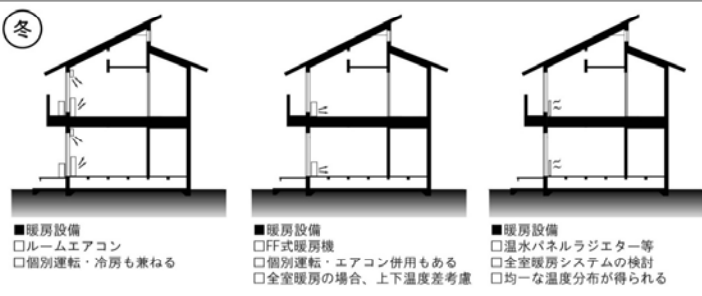
■復興住宅としての配慮  
□寒冷地における暖房設備の利用方法と共にエネルギー消費量の試算を行い、計画の目安とした

### ■共通

- ダクト、機器等の設備に支障ない天井ふところの確保
- 清掃、交換などが容易な位置への機器設置

### ■地域特性別暖房計画

- II地域：FFストーブ・床置きエアコン・温水暖房
- III地域：FFストーブ・床置きエアコン・温水暖房
- IV地域：壁掛エアコン・温水暖房



■暖房設備

- ルームエアコン
- 個別運転・冷房も兼ねる

■暖房設備

- FF式暖房機
- 個別運転・エアコン併用もある
- 全室暖房の場合、上下温度差考慮

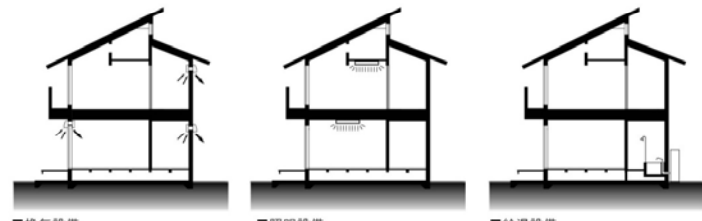
■暖房設備

- 温水パネルラジエーター等
- 全室暖房システムの検討
- 均一な温度分布が得られる



■冷房設備

- ルームエアコン
- 個別運転・暖房も兼ねる



■換気設備

- 第三種換気設備（ローコスト、メンテナンス負担が少ない）
- 第一種換気設備（熱回収の可能性のあるダクトシステム）
- DCモーターの採用

■照明設備

- 白熱灯以外の採用
- LED器具の採用
- 部屋により調光スイッチの採用

■給湯設備

- 節湯型の機器を採用
- 石油潜熱回収型給湯機またはCO<sub>2</sub>ヒートポンプ式給湯機の採用
- 自然エネルギー利用システムとの併用

## 自然エネルギー利用



■太陽光発電

- 日影にならない南向き屋根の確保
- 設置方法の確認による漏水防止

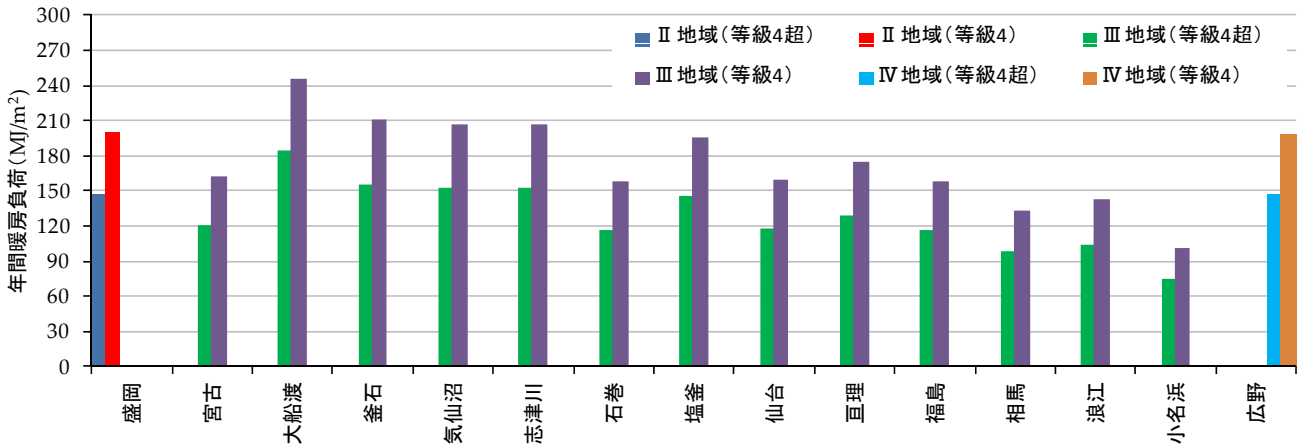


■太陽熱給湯

- 日影にならない南向き屋根の確保
- 水の凍結対策と水道接続方法検討
- 屋根と構造体への荷重確認

# 代表的な地点の年間暖房負荷比較

被災3県の県庁所在地、及び沿岸地域の計15地点の年間暖房負荷を示す。各地点に表示されている2本の棒グラフは、各地点の該当する省エネ基準地域区分に従って設定された躯体断熱性能（等級4超）と躯体断熱性能（等級4）における負荷を示す。

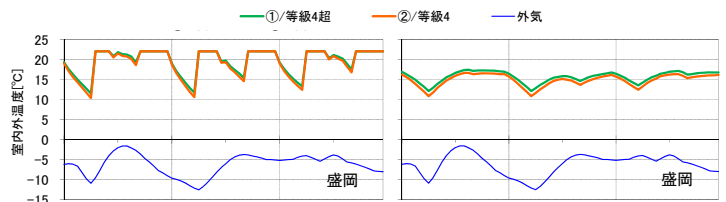
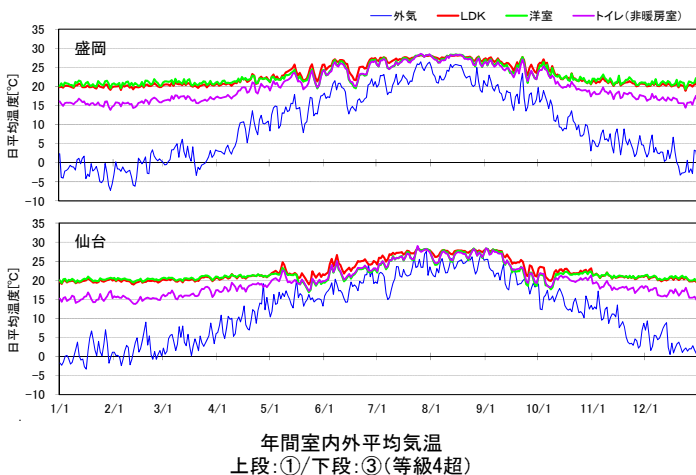


# 断熱性能が異なる場合の室内温度変化

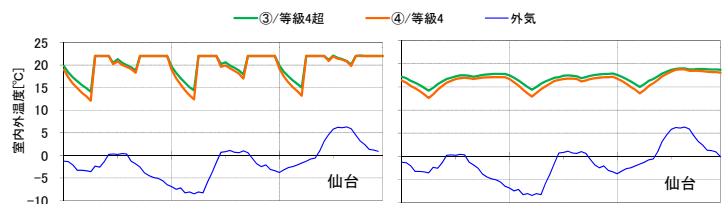
表 計算ケース概要

	①	②	③	④
対象モデル	復興住宅例B案 (延床面積: 90.25m <sup>2</sup> )			
躯体性能	等級4超	等級4	等級4超	等級4
Q値	1.56 (W/m <sup>2</sup> K)	1.74 (W/m <sup>2</sup> K)	1.74 (W/m <sup>2</sup> K)	2.21 (W/m <sup>2</sup> K)
対象地域	盛岡(Ⅱ地域)		仙台(Ⅲ地域)	
暖冷房機器	エアコン(LDK、洋室)			
暖房スケジュール	朝晩暖房<設定温度22℃> 5:00~10:00、16:00~23:00			
冷房スケジュール	在室冷房<設定温度28℃、湿度60%> 6:00~9:00、12:00~14:00、16:00~23:00			
家族構成	4人家族			

復興住宅例B案を対象として、盛岡市、仙台市の気候条件のもとで、等級4と等級4超の二つの断熱レベルのケースについて一年間の室内温度を計算。盛岡では外気温が-12℃のときに室内温度の最低値が10℃以上、仙台では外気温が-8℃のときに室内温度12℃以上を維持している。



盛岡における最寒日(1/30)前後の室内温度比較  
左: LDK(暖房室)/右: トイレ(非暖房室)



仙台における最寒日(1/16)前後の室内温度比較  
左: LDK(暖房室)/右: トイレ(非暖房室)

## 復興住宅例A仕様別価格一覧

復興住宅例A (延べ床面積101.84㎡ 30.74坪)				
断熱仕様d (基本IV地域等級4) 共通躯体・建材等含 金額：以下に掲げる断熱要 素部材含	1,450万円	基本本体内訳 下表に記載		
断熱仕様	断熱仕様d (IV地域等級4)	断熱仕様c (III地域等級4及 びIV地域等級4 超)	断熱仕様b (II地域等級4及 びIII地域等級4 超)	断熱仕様a (II地域等級4超)
工事合計金額(税別)	1,450万円	1,477万円	1,551万円	1,590万円
断熱要素部材差額	0円	+27万円	+101万円	+140万円
上記差額/坪	-	+8,780円/坪	+32,800円/坪	+45,500円/坪

NO	工事名称	金額	NO	工事名称	金額
1	仮設工事	680,000	24	給水、排水、給湯工事	800,000
2	土木及び基礎工事	1,130,000	25	住宅設備機器工事	1,070,000
3	木材費	2,370,000	26	内装金物	110,000
4	構造材1		27	断熱気密検査	490,000
5	構造材2		28	【建物本体価値小計】	14,200,000
6	造作材				
7	大工工事(断熱材施工 含む)	1,650,000	29	本体以外の工事	
8	構造用金物		30	気密化工事	
9	建材	150,000	31	断熱化工事	
10	給水関係、天井	50,000	32	暖房工事	
11					
12	断熱断熱材、器具	1,440,000	33	【特設工事小計】	
13	断熱断熱材				
14	外装工事	1,220,000	40	設計料及び設計費、 官公庁手續費	300,000
15	左官工事及び塗装工事	260,000	41	【工事費以外の費用小計】	
16	屋根葺金工事	740,000			
17	外装壁工	960,000			
18					
19	内装壁工				
20	タイル工事	100,000			
21	内装クロス工事	550,000			
22	電気工事	600,000			
23					
			合 計		¥4,500,000

別途工事：  
ガス工事、給排水公共上下水接続工事、カーテン、照明器具、  
エアコン及び暖房器具、間仕切り家具、瑕疵担保保険料、  
設計費用及び確認申請手数料

本体工事含み：  
地盤調査費 50,000円、現場管理費として250,000円

### コスト面について

家本体のローンの返済は35年の支払いが一般的。本体の断熱性能をワンランク上の断熱仕様とした場合、断熱仕様bで月2,400円、断熱仕様aで月3,333円支払い額がUPとなる(金利含まず)。しかし、今後、高効率機器や新エネルギーが開発され、それらを導入する可能性を考慮すれば、住宅本体の断熱性能は高くしておく方が賢明と思われる。

## 復興住宅例B仕様別価格一覧

復興住宅例B (延べ床面積90.25㎡ 27.24坪)				
断熱仕様d (基本IV地域等級4) 共通躯体・建材等含 金額：以下に掲げる断熱要 素部材含	1,280万円	基本本体内訳 下表に記載		
断熱仕様	断熱仕様d (IV地域等級4)	断熱仕様c (III地域等級4及び IV地域等級4超)	断熱仕様b (II地域等級4及び III地域等級4超)	断熱仕様a (II地域等級4超)
工事合計金額(税別)	1,280万円	1,307万円	1,380万円	1,415万円
断熱要素部材差額	0円	+27万円	+100万円	+135万円
上記差額/坪	-	+9,900円/坪	+36,700円/坪	+49,600円/坪

NO	工事名称	金額	NO	工事名称	金額
1	仮設工事	560,000	24	給水、排水、給湯工事	800,000
2	土木及び基礎工事	940,000	25	住宅設備機器工事	1,030,000
3	木材費	2,020,000	26	内装金物	110,000
4	構造材1		27	断熱気密検査	450,000
5	構造材2		28	【建物本体価値小計】	12,500,000
6	造作材				
7	大工工事(断熱材 含む)	1,300,000	29	本体以外の工事	
8	構造用金物		30	気密化工事	
9	建材	150,000	31	断熱化工事	
10	給水関係、天井	30,000	32	暖房工事	
11					
12	断熱断熱材、器具	1,050,000	33	【特設工事小計】	
13	断熱断熱材				
14	外装工事	1,100,000	40	設計料及び設計費、 官公庁手續費	300,000
15	左官工事及び塗装工事	227,000	41	【工事費以外の費用小計】	
16	屋根葺金工事	620,000			
17	外装壁工	960,000			
18					
19	内装壁工				
20	タイル工事	110,000			
21	内装クロス工事	410,000			
22	電気工事	600,000			
23					
			合 計		¥12,800,000

別途工事：  
ガス工事、給排水公共上下水接続工事、カーテン、照明器具、  
エアコン及び暖房器具、間仕切り家具、瑕疵担保保険料、  
設計費用及び確認申請手数料

本体工事含み：  
地盤調査費 50,000円、現場管理費として250,000円

### コスト面について

住宅例A同様、本体の断熱性能をワンランク上の断熱仕様とした場合、35年間の月々の返済額は断熱仕様bで月2,380円、断熱仕様aで月3,124円のUPとなる(金利含まず)。後々、高効率機器等の導入を考慮し、快適性を備えた住宅を設計することが必要。



# 地域型省CO<sub>2</sub>住宅の住まい方 消費エネルギー削減手法一覧

## 暖房消費エネルギー削減手法一覧

性能・手法	内容	方法
躯体	断熱気密性能 蓄熱性能	<input type="checkbox"/> 天気の良い日中は日射を取り込み、暖房運転を削減。 <input type="checkbox"/> 日中不在でも防犯対策し日射を取り込むことで効果がある。 <input type="checkbox"/> 室内に蓄熱部位を設け日射熱を蓄える。 <input type="checkbox"/> 暖房の連続運転により蓄熱効果を活かす。 <input type="checkbox"/> ライフスタイルに応じて暖房を連続運転か間欠運転を選定。 <input type="checkbox"/> 夜間は断熱ブラインドなどで開口部から熱が逃げるのを防ぐ。
パッシブ	日射熱の利用	
設備	FFストーブ エアコン	

## 冷房消費エネルギー削減手法一覧

性能・手法	内容	方法
躯体	断熱気密性能 蓄熱性能	<input type="checkbox"/> 周辺緑化を行い、微気候を形成しやすくする。 <input type="checkbox"/> すだれや緑のカーテンなどで室内へ入る日射を遮る。 <input type="checkbox"/> 日射を遮り通風を取り込む。 <input type="checkbox"/> 夜間は防犯対策し外部の冷気を取り込み、蓄熱部位を冷やす。 <input type="checkbox"/> 室内外に温度計を設置し、エアコンの運転や外気取り入れを判断しやすくする。
パッシブ	自然風の利用 日射の遮蔽 夜間外気の導入	
設備	エアコン	

## 換気消費エネルギー削減手法一覧

性能・手法	内容	方法
躯体	換気経路の計画	<input type="checkbox"/> シックハウス対策として連続運転を行う。 <input type="checkbox"/> 定期的なメンテナンスにより換気量の低減を避ける。
設備	換気扇 全熱交換機器	

## 給湯消費エネルギー削減手法一覧

性能・手法	内容	方法
躯体	断熱気密外皮	<input type="checkbox"/> 世帯人数が多いほど消費エネルギーが低くなる。 <input type="checkbox"/> 連続で入浴する。 <input type="checkbox"/> シャワールの利用量を減らす。節水シャワーヘッドの活用等。 <input type="checkbox"/> 自動給湯より追いきやき湯を行う方が効果的。
設備	高効率給湯機 太陽給湯	

# まとめ

## 設計上の留意点

### 1) 高断熱・高气密な健康快適住宅

- ・既存の省エネルギー基準等級4を基本として、それより一つ上のランクを推奨する。
- ・十分な断熱は省エネルギー性や省CO<sub>2</sub>の観点のみではなく、健康・快適性からも重要である。
- ・気密性能は床面積当たりの相当隙間面積で少なくとも1.8cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>以下とする。

### 2) 成長させる家

- ・建築当初は小規模でも、“後から拡張できる”設計やスケルトン住宅も視野に入れる。
- ・シェルター機能は十分配慮する。

### 3) 微気象の考慮と利用

- ・地域の気候条件を考慮し、可能な限りとりいれるように設計する。

### 4) 自然エネルギー利用の手法

- ・パッシブデザインを積極的に導入する。
- ・太陽エネルギー利用設備について、初期費用の面から建設時に設置できなくても、将来は取入れることができるように設計上配慮する。

## 普及・波及に向けて

### 1) 情報の発信

- ・復興住宅の建設に取り組んでいる関係者(県・自治体、ハウスメーカー、工務店、設備メーカーなど)に向けた情報発信を広く積極的に行う必要がある。
- ・集合住宅に関しては、専門技術者に対する情報発信を積極的に行う。

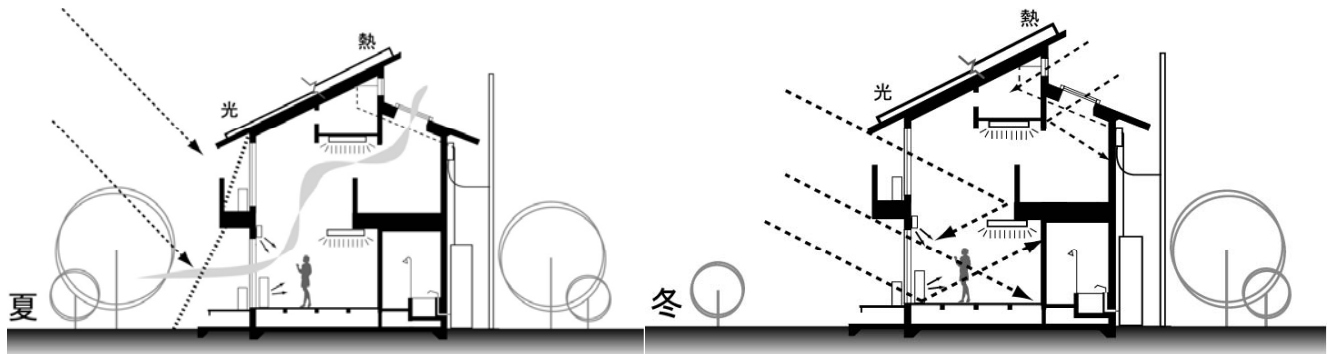
### 2) コスト対策

- ・復興住宅としてのコスト削減を考えた場合、設備等の共同購入なども検討すべきである。

高断熱・高气密、安全安心、  
パッシブ手法・自然エネルギーの  
利用、スケルトン・・・etc.

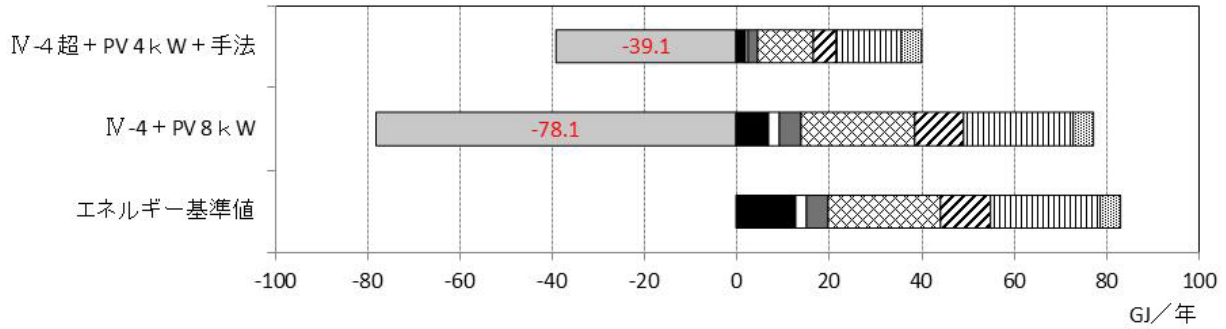
ハイクオリティな家をめざして

## 参考 ゼロエネルギー住宅について



- ①基本温熱性能の確保    ②パッシブ手法の活用    ③効率的な換気暖冷房設備    ④自然エネルギー利用設備の導入

□太陽光発電    ■暖房    □冷房    ■換気    ▨給湯    ▨照明    ▨家電    ▨調理他



- 1) 部分間欠暖冷房時のエネルギー消費と太陽光発電によるゼロエネルギー化の試算(自立循環型住宅の設計ガイドラインに基づく)
- 2) IV-4超+PV4kW+手法は、上記の手法①~④を最大限利用した場合、IV-4+PV8kWは、基本温熱性能を等級4にしたのみの場合。
- 3) エネルギー基準値は、2000年頃の標準的な4人家族2階建て住宅のエネルギー消費の概算値