



- 410 亜熱帯型省エネ住宅の実現手法
- 411 亜熱帯型省エネ住宅の効果の定量化
- 412 要素技術の適用によるエネルギー削減効果
  
- 420 実証住宅の実例
  - しびらんかハウス
  - 比屋根共同住宅
  - 牧志の家
  - 平敷屋の家
  
- 421 実証住宅のまとめ

## 第4章 亜熱帯型省エネ住宅の設計実例



## 410 亜熱帯型省エネ住宅の実現手法

「エネルギーの使用の合理化等に関する法律」（以下「省エネ法」という。）の平成 25 年改正省エネ基準による地域区分において、全国を 1 地域から 8 地域に区分していますが、沖縄県は全県を「8 地域」とされています。従来は「VI 地域」と呼ばれていましたし、「蒸暑地」と呼ぶこともあります。いずれも沖縄地域の気候特性を定義づけるときの呼称ということができます。

平成 17 年 6 月に財団法人建築環境・省エネ

ルギー機構が発行した「自立循環型住宅への設計ガイドライン」は、同プロジェクトの研究成果を一般の住宅設計実務者向けに分りやすい形にまとめています。

平成 22 年 10 月発行の「蒸暑地版 自立循環型住宅への設計ガイドライン」（以下「自立型ガイドライン」という。）では、沖縄地域の気候特性を下記のように示しています。

沖縄県は、亜熱帯海洋性気候に属し、高温多湿で年間の気温差は小さく、冬期でも 16°C 前後の暖かさで、10°C を下回る日はほとんどない。一方、夏期は 30°C を大幅に超える日は少なく、相対湿度は高いが、風速が大きいために涼しさを感じることもある。台風の常襲地域であり、年間を通じて風は強く、また梅雨期以外にも雨は比較的多く降る。低緯度のため、太陽高度は高く、紫外線が強く地上に届く。

このような気候特性を持つ環境の中で、自立循環型住宅を実現する手法には、次の 2 つの手法があります（表 4-1）。

これらの手法を組み合わせることにより総合的に設計を進めてゆくことができます。

本章では、自立型ガイドラインに基づく省エネ設計の手法・技術や省エネ効果の定量予測の方法を用いて設計された県内のケース 4 件について実例を取り上げました。

表 4-1 自立循環型住宅設計の手法

1. 建築による手法	建築計画や外皮・開口部の設計などによる。
2. 設備による手法	設備機器の高効率化や太陽熱・光による創エネ化などによる。



# 411 亜熱帯型省エネ住宅の効果の定量化

## 省エネ効果の定量化の手法

省エネ性に優れた住宅は、誰もが共通のルールに基づいて一定の削減効果があると認め、かつ実証により評価される必要があります。

自立型ガイドラインでは、全国の各地域において、「2000年時点における平均的と考えられる設計内容と、最も標準的と考えられる生活パターン」の下でのエネルギー消費量を「標準値」として定めています。

これらの数値は、年間一次エネルギー換算の消費総量、実態調査や実証実験の結果に基づいた用途別構成が算定されています。

沖縄県における設定条件は、建設地は那覇市、RC住宅2階建て、床面積120㎡、家族数4人です。エネルギー消費量は「標準値」として「66.60 GJ」としています。

表4-2は、標準値66.60 GJの用途別消費割合を示します。大きな値から、家電、給湯、照明、冷房、換気の順になります。

なお、本ガイドラインでは、「標準値」のほかに、設計段階でのエネルギー消費量の推定値を「設計値」、居住者のライフスタイルをも考慮した1年間の一次エネルギー量を電気、ガス、灯油の使用量から換算した値を「実績値」とします（表4-3）。

表4-2 沖縄の戸建て住宅の年間一次エネルギー消費量の標準値66.6GJの割合（建築研究所）

用途	エネルギー消費標準値 GJ	比率 (%)
冷房	10.3	15
換気	3.1	5
給湯	13.8	21
照明	13.6	20
家電	21.4	32
その他（調理）	4.4	7
合計	66.6	100

表4-3 標準値、設計値、実績値

名称	内容
標準値	自立循環型住宅設計ガイドラインに示す地域別の値
設計値	同ガイドラインによって算出した設計段階での推定値
実績値	居住者のライフスタイルをも考慮した年間一次エネルギー使用量の換算値

NPO蒸暑地域住まいの研究会では、県内の既存戸建て住宅 10 戸の設計値と実績値を測定し、年間一次エネルギー消費量の比較検討を行いました。その内容は、住宅を 6 タイプの構造種別に分類し、それぞれの設計図書から自立循環型ガイドライン桮手法で設計値を算出しました。

また同時に平成 22 年 12 月から 2011 年 11 月まで 1 年間、居住者から収集した電気、ガス、灯油の使用量から実績値を換算しました(表 4-4)。

その結果、設計値の平均が 58.0 GJ、実績値が 61.8 GJとなりました。

表 4-4 既存戸建て住宅の年間一次エネルギー量の計測 (NPO蒸暑地域住まいの研究会)

	設計値	実績値	世帯人数	構造
1	63.1	46.9	5	伝統木造
2	58.4	57.5	2	現代木造
3	65.5	94.9	3	現代混構造
4	58.4	59.7	4	現代RC造
5	47.2	42.5	2	現代RC造 遮熱塗料
6	57.3	59.5	2	現代RC造 屋上緑化
7	58.4	68.9	5	外人住宅 RCB造
8	58.8	89.3	4	現代混構造
9	55.2	31.3	3	現代混構造
10	61.3	103.2 ※	3	現代混構造
平均	58.3	65.3	3.3	

※太陽光発電量から売電量を引いた値

一方、平成 26 年 1 月に沖縄県が実施した県民対象の「一般家庭におけるエネルギー消費傾向に関するアンケート」調査の結果では、戸建て住宅 (13 戸) の実績値の平均が 60.9 GJ でした (表 4-5)。

なお、参考までに集合住宅 (12 戸) の平均は 48.39 GJとなりました。このアンケート

調査においても、戸建て住宅の実績値 60.9 GJは、標準値に近い値を示しています。

一般的に、エネルギー消費量は床面積の大きさ、家族構成などにより違いが生じます。しかし、どちらの実績値においても標準値の 66.6 GJとは大きな差異は無く、ほぼ消費傾向は同じだと考えられます。

表 4-5 一般家庭における年間一次エネルギーの実態調査 (沖縄県・平成 26 年)

項目	戸建て住宅 実績値	(参考) 集合 住宅
対象戸数	13	12
消費量 (GJ)	60.9	48.3

平成 24 年 12 月に公布された低炭素建築物の認定基準では、住宅・建築物ともに外皮性能と一次エネルギー消費量を指標として、建物全体の省エネルギー性能を評価することになりました。

住宅においては熱損失係数から外皮平均熱貫流率へ、夏期日射取得係数から冷房期の平均日射取得率へと指標そのものが変更されました。そのためための技術情報が、一般社団法人住宅性能評価・表示協会から「外皮計算システム」<http://www.hyoukakyokai.or.jp/index.php> および独立行政法人建築研究所から「住宅・住戸の省エネルギー性能の判定プログラム」および「住宅・住戸の外皮性能の計算プログラム」<http://www.kenken.go.jp/> が公開されています。

本ガイドラインにおいて、亜熱帯型省エネ住宅の実現・普及促進を今後の課題としつつも、自立型ガイドラインの年間一次エネルギー算定方法の県民への周知・普及を目的としています。



## 412 要素技術の適用によるエネルギー削減効果

### 要素技術の適用によるエネルギー削減効果

自立型ガイドラインで取り上げている要素技術は自然エネルギー活用技術が5種類、断熱外皮の熱遮断技術が2種類、省エネルギー設備技術が6種類からなる全部で13種類の要素技術を網羅しています。8地域である沖縄県では、地域特性の違いから、有効とされる要素技術は下表に示す11種類です（表4-6）。また要素技術に

は、省エネルギー効果があるとして推奨される具体的な手法が設定されています。下表の例でいえば、自然エネルギー活用技術には、01から04までの4つの要素技術があり、具体的な手法では、自然風の利用について、3つの手法が設定されています。その要素技術を用いることにより削減されるエネルギー用途が冷房であることを最後に示しています。

表4-6 沖縄県における要素技術（11種類）の省エネ手法

要素技術		具体的な手法	エネルギー用途
自然エネルギー活用技術	01 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 高窓の利用	冷房
	02 昼光利用	手法1 直接的な昼光利用 手法2 間接的な昼光利用	照明
	03 太陽光発電		電力
	04 太陽熱給湯	手法1 集熱面積の確保等 手法2 補助熱源との適正な接続 手法3 省エネ型の循環ポンプの採用	給湯
建物外皮の熱遮断技術	07-1 日射遮蔽手法	手法1 外部遮蔽装置による日射遮蔽手法 手法2 躯体による日射遮蔽手法	冷房
省エネルギー設備技術	08-1 冷房設備計画	手法1 高効率エアコンの導入 手法2 扇風機・天井扇の採用	冷房
	09 換気設備計画	方式1 ダクト式換気システム 手法1 ダクトなどの圧力損失低減 手法2 高効率機器の導入 方式2 壁付け換気システム 手法1 ファンと屋外端末の組合せの適正化	換気
	10 給湯設備計画	手法1 太陽熱温水器またはソーラーシステムの採用 手法2 高効率給湯機の導入 手法3 給湯設備各部の省エネルギー設計・工法等の検討	給湯
	11 照明設備計画	手法1 機器による手法 手法2 運転・制御による手法 手法3 設計による手法	照明
	12 高効率家電機器の導入		家電
	13 水と生ゴミの処理と効率的利用		水

沖縄県において、要素技術の適用と具体的な手法を用いて設計された住宅のエネルギー削減効果は、表4-7によって計算することができます。各要素技術のレベルは大きいもので1から4まであり、それぞれのレベルに応じてエネルギー消費率が定められています。

たとえば、冷房エネルギーの削減をしたいといったケースの場合、標準値である10.3GJに対して、自然風の利用・制御という手法を用いて、レベル2の設計を行ったとすれば、表よりエネルギー消費率は0.91と読むことができます。

このようにして、各要素技術とエネルギー消費量を掛け合わせて累計をとると、住宅のエネルギーが全体でどのくらい削減されたのかが知ることが出来ます。そういう意味で、下表は自立型ガイドラインの根幹を示すものであり、様々な省エネ研究や実証試験から得られた成果となります。

なお、太陽光発電で得られた数値（創エネ）はおよそ3Kwで33.7GJ、4Kwで45GJとなります。この数値は、エネルギー消費量の合計から差引できます。

表 4-7 沖縄県における要素技術の適用によるエネルギー削減効果

沖縄県那覇（8地域）における要素技術の適用によるエネルギー削減効果							
用途	エネルギー消費量 標準値 GJ	要素技術		エネルギー消費率 (標準値を1.0とした場合)			
				レベル1	レベル2	レベル3	レベル4
冷房	10.3	自然風の利用・制御		0.96	0.91	0.88	
		日射遮蔽手法		0.9	0.8	0.75	0.7
		冷房設備計画		0.9	0.8	0.75	0.65
換気	3.1	換気設備 計画	ダクト式	0.7	0.5		
	2.8		壁付け式	0.8			
給湯	13.8	太陽熱給湯		0.9	0.7	0.5	0.3
		給湯設備計画		0.9	0.8	-	0.6
照明	13.6	昼光利用		0.97~ 0.98	0.95	0.9	
		照明設備計画		0.85	0.8	0.7	
家電	21.4	高効率家電機器の導入		0.8	0.6		
その他 (調理)	4.4						
合計	66.6						
	66.3						
電力		太陽光発電		33.7GJ削減		45.0GJ削減	



## 420 亜熱帯型省エネ住宅の実証モデル

表 4-8 実証モデル 4 件

実証住宅の概要と特徴					
名称		建設地	規模・延床面積	家族構成	特徴
A	しびらんかハウス	糸満市	戸建て住宅、壁体RC造、屋根木造赤瓦葺き、平屋建て 延床面積：81.56 m <sup>2</sup>	夫婦 2 人、 子供 2 人	夏を凌ぎ易くするローコストでかつ、快適性をもった住宅。県産資材の使用を図る。
B	比屋根共同住宅	沖縄市	共同住宅、RC造、3階建て 各階の専有面積： 3階 80.208 2階 80.20 1階 85.72 計 246.12 m <sup>2</sup>	3世帯用賃貸アパート 101:夫婦2人 201:1人	1フロアー1世帯の戸建て感覚のゆとりのあるアパート。花ブロックを用いて通風遮熱を行い、間仕切りを少なくして広い内部空間を計画した。
C	牧志の家	那覇市	戸建て住宅、鉄筋コンクリート造一部木造、平屋建て 延床面積： 159.49 m <sup>2</sup>	夫婦、子供 2人	市街地にも関わらず広い敷地と土地の高低差を利用した計画。自然エネルギーを積極的に活用した。
D	平敷屋の四世代住宅	うるま市	戸建て住宅、壁RC造、屋根木造赤瓦葺き一部RCスラブ、平屋建て 延床面積： A棟 201.11 m <sup>2</sup> B棟 62.39 m <sup>2</sup> 計 263.50 m <sup>2</sup>	夫婦、子供 3人、母、祖母	旧屋敷に建替える計画。古井戸や福木林を保存活用し、自然エネルギーを取り入れた四世代が共同で暮らすライフスタイルを実現。



# しびらんかハウス

自然エネルギーをできる限り取り入れる家

株式会社東設計工房



## 住宅の特徴

沖縄らしい住まいとして、夏を凌ぎ易くする為に、コンクリートブロックと木造屋根赤瓦葺きの混構造をローコストで提供できるように工夫改善し、沖縄県の経営革新計画で承認を受けた住宅である。比較的ローコストのモデルハウスとして建築して販売している。本事業において公募の上、選定されて、その後竣工した。

省エネルギー効果		建物概要		2013年竣工	
標準値	66.6 GJ	規模	戸建て住宅、壁体WCB造、屋根木造赤瓦葺き、平屋建て		
設計値	41.80 GJ	家族構成	夫婦、		
削減率	37.2%	延床面積	81.56 m <sup>2</sup>		
		立地条件			
		省エネ区分	8 地域		
		パッシブ区分	無し		
		建物方位	真南±15°		

## 設計趣旨

壁体は補強コンクリートブロック造と屋根は木造小屋組みとして、住宅中央部の気積を大きくすることで、室内全体のドラフト効果で最頂部の妻側より温まった空気を抜き、換気性を高める工夫をしている。

陸屋根部分は遮熱ブロックを設置し、極力屋根からの輻射熱を室内に落とさないよう工夫し、夏場の室内温度の軽減を図った。

西側外壁は、壁面緑化で夏期は日射を遮り、冬期は落葉して室内の快適性を保つ工夫をした。西側面内壁も断熱材貼りにボード下地クロス貼りをした。

内部においては、通風・通気・換気を確保するために開口部を大きく取ることと、外出時にも風の通りができるように小窓を適所に設けた。

地場産業への貢献を視野に、下記の県産資材を用いた。

花ブロック：玄関のひんぱん、南面 雨端化粧柱、洗濯干場の目隠し、

防水ブロック：住宅外壁（一部内部間仕切りは普通ブロック）

県産赤瓦：本瓦漆喰塗り、勾配屋根

遮熱ブロック：陸屋根の上に設置。



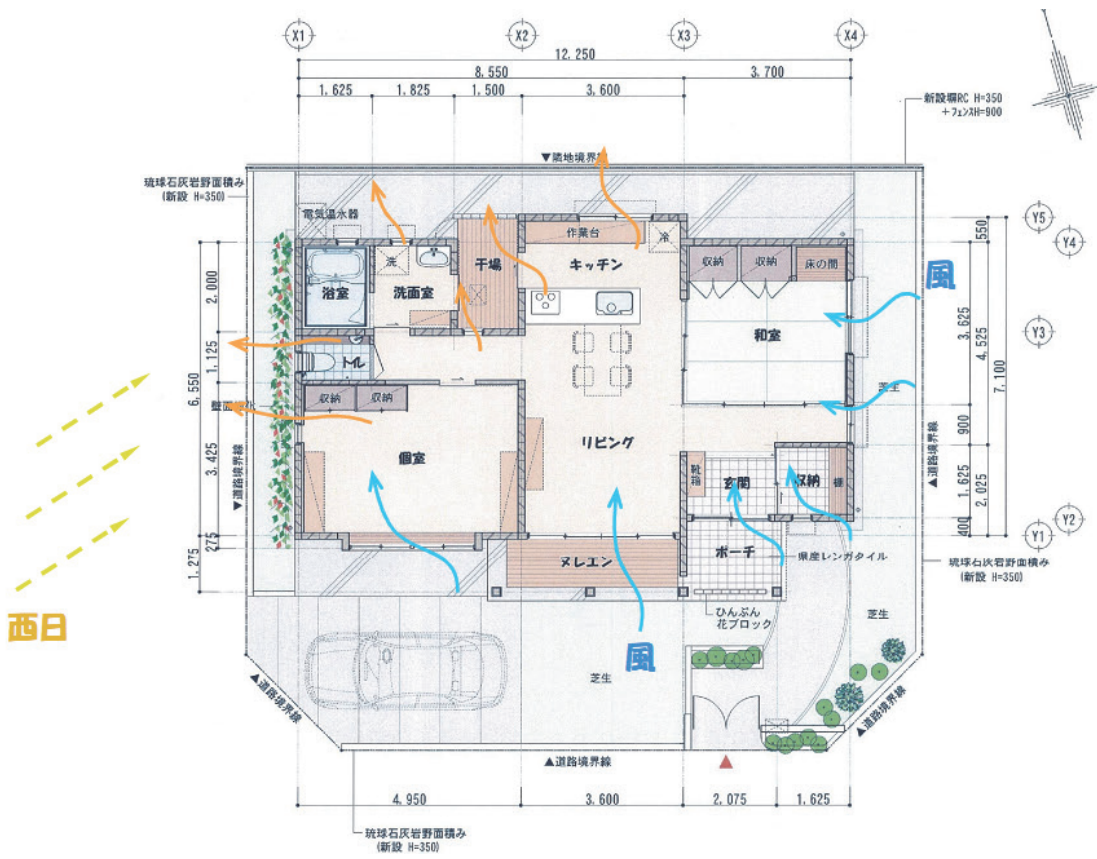
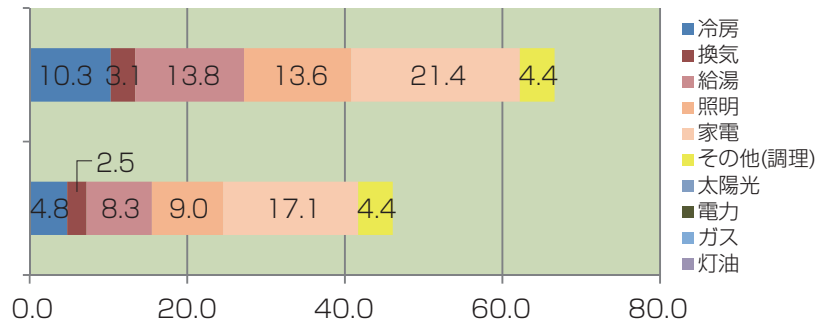
設計条件と目標像		
敷地の自然エネルギー利用の可能性	自然風の利用	容易（立地3）
	太陽光の利用	容易（立地3）
	太陽熱の利用	容易（立地3）
	総合的な立地のポテンシャル	郊外型立地
設計目標像	自然へのこだわり度	高い
	安定した室内環境へのこだわり度	高い
設計目標像	伝統的自然生活指向	

採用した要素技術
自然風の利用、昼光利用、日射遮蔽手法、換気設備計画、給湯設備計画、照明設備計画、高効率家電機器

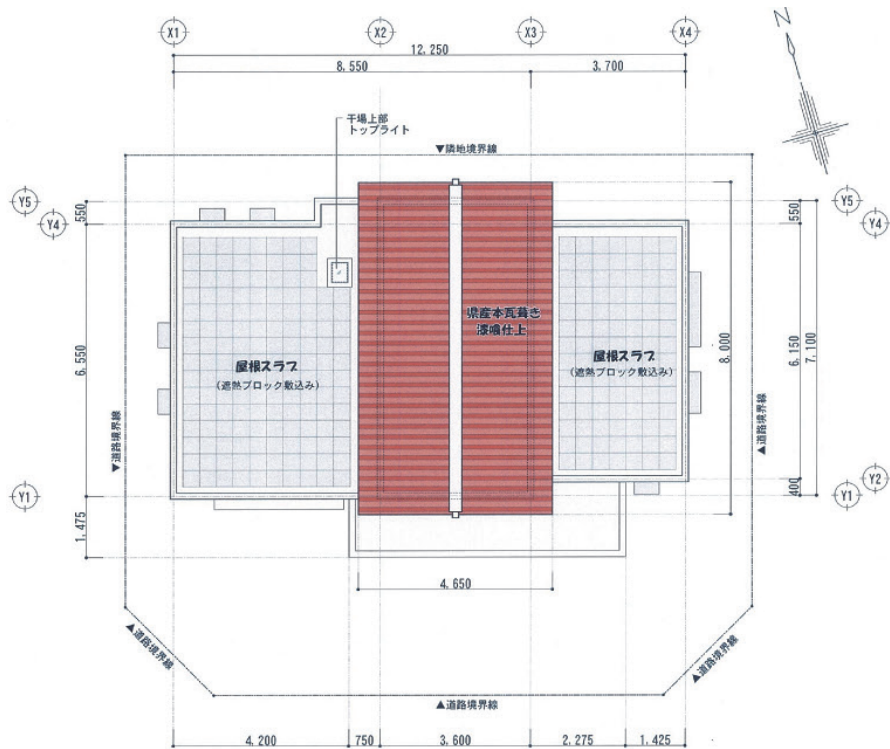
採用手法と省エネルギー効果の推計				
用途	要素技術	レベル評価	エネルギー消費率	採用手法
冷房	自然風の利用	3	0.88	通風経路上の開口、卓越風向に応じた開口、高窓利用
	日射遮蔽手法	4	0.7	遮熱塗料、遮熱グッズ
	冷房設備計画	3	0.75	高効率エアコン(COP4以上)+扇風機
給湯	太陽熱設備	0	1	無し
	給湯設備計画	4	0.6	CO2HP給湯機(省エネモード)
換気	換気設備計画	1	0.8	換気方式簡略化
照明	昼光利用	2	0.95	L D. 老2面+非居居室1面採光
	照明設備計画	3	0.7	高効率、運転制御、設計の工夫
家電		2	0.6	省エネ製品+待機電力低減
その他調理		0		なし
電力	太陽光発電			なし

エネルギー消費率の算定式							
用途	算定式				設計値 GJ A x B x C x D	標準値 GJ	削減率 %
	A	B	C	D			
冷房	10.3	0.88	0.7	0.75	4.76	10.3	53.7
換気	3.1	0.8			2.48	3.1	20.0
給湯	13.8	0.6			8.28	13.8	40.0
照明	13.6	0.95	0.7		9.04	13.6	33.5
家電	21.4	0.6			12.84	21.4	40.0
その他	4.4	1.0			4.4	4.4	0
合計					41.80	66.6	37.2

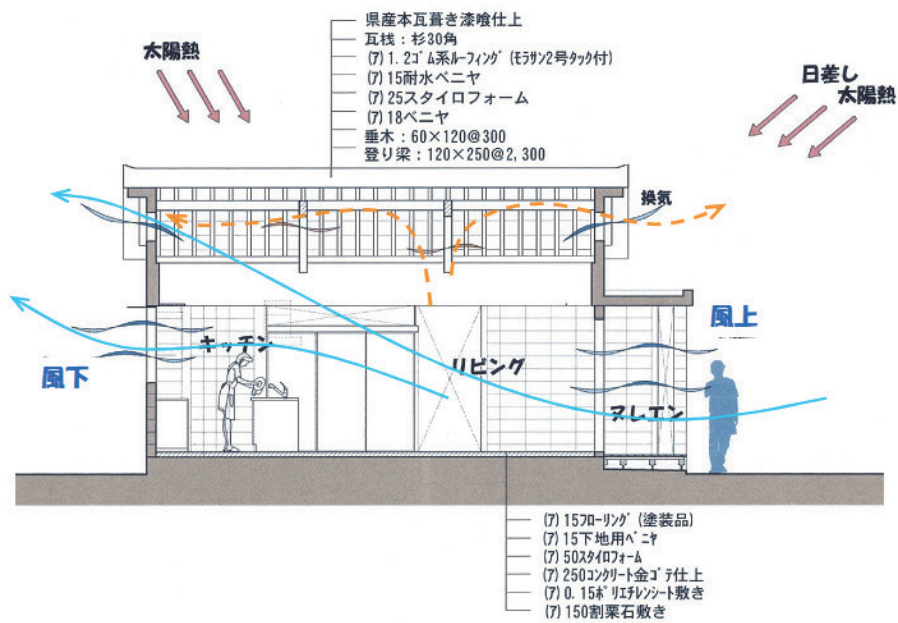
年間1次エネルギー消費量「GJ」標準値と設計値の比較



平面図



屋根伏図



断面図



南側の大きな開口と遮熱ブロック



西側の壁面緑化による遮熱



ドラフト効果のリビングの換気小窓



リビングの木造小屋組み工事



伝統的な赤瓦ぶき屋根と遮熱ブロック敷



小屋棟木に記された「しびらんか」の文字



花ブロック利用による日射遮蔽と通風の効果を検討する外観と内観。

住宅の特徴	<p>沖縄本島中部の区画整理区域内に位置し、商業施設に近接しているが、道路条件も良好で静かな住宅地に計画された建物である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 一層一住宅の一戸建て住宅環境に近い配置計画</li> <li>・ 土間玄関や間仕切を引戸とし風通しの良い間取り</li> <li>・ 花ブロック利用により日射と通風の調整</li> <li>・ 屋根スラブ下に断熱材を裏打ちし断熱</li> <li>・ 外壁塗装を白色として遮熱</li> <li>・ 照明をLEDとし、太陽光発電を設置した創エネ住宅</li> </ul>
-------	--

省エネルギー効果		建物概要		2013年着工
標準値	66.6	規模	共同住宅、RC造、3階建て	
設計値	55.82	家族構成	3世帯	
削減率	38.7%	延床面積	延床面積： 各階の専有面積： 3階 80.208 2階 80.20 1階 85.72 計 246.12㎡	
		立地条件		
		省エネ区分	8地域	
		パッシブ区分	無し	
		建物方位	方位 真南±21°)	

設計趣旨

敷地周辺には公園や学校もあり、子育てにも適した立地である。そこで、入居者の対象をファミリー層と想定とし、1家族2台の駐車スペースを確保し3LDKの構成とした。また一層一住宅のプランを配することによって、共同住宅よりも一戸建て住宅の生活環境に近いものとする事ができた。南東側にベランダを配置して、花ブロックで日差しを遮り、また留守時には防犯性を高め、建具を開放できるよう工夫した。

設計条件と目標像		
敷地の自然エネルギー利用の可能性	自然風の利用	立地1
	太陽光の利用	立地2
	太陽熱の利用	立地2
	総合的な立地のポテンシャル	都市型立地
	自然へのこだわり度	高い
	安定した室内環境へのこだわり度	高い
設計目標像	伝統的自然生活指向	

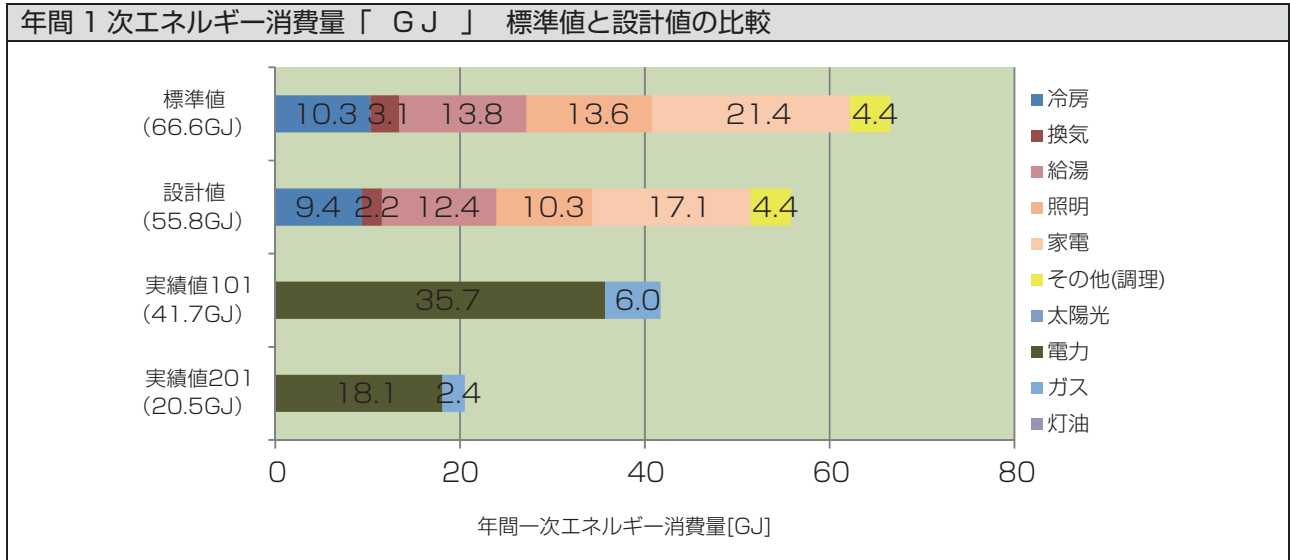
採用した要素技術
自然風の利用、日射遮蔽手法、冷房設備計画、給湯設備計画、換気設備計画、昼光利用、照明設備計画、太陽光発電

採用手法と省エネルギー効果の推計				
用途	要素技術	レベル評価	エネルギー消費率	採用手法
冷房	自然風の利用	2	0.91	
	日射遮蔽手法	0	1.0	
	冷房設備計画	0	1.0	
給湯	太陽熱設備			
	給湯設備計画	1	0.9	
換気	換気設備計画	1	0.7	
照明	昼光利用	2	0.95	
	照明設備計画	2	0.8	
家電		1	0.8	
その他調理		0		
電力	太陽光発電			7kw

エネルギー消費率の算定式							
用途	算定式				設計値GJ A x B x C x D	標準値 G J	削減率 %
	A	B	C	D			
冷房	10.3	0.91	1.0	1.0	9.37	10.3	9.0
換気	3.1	0.7			2.17	3.1	30.0
給湯	13.8	0.9	太陽熱給湯または給湯設備		12.42	13.8	10
照明	13.6	0.95	0.8		10.34	13.6	24
家電	21.4	0.8			17.12	21.4	20
その他調理	4.4	1.0			4.4	4.4	0
合計					55.82	66.6	16.2
電力	太陽電池発電による削減値				45.0/3=15.0		
総計					40.82	66.6	38.7

この建物は3世帯の共同住宅であるため太陽光発電による削減量は、1世帯分のエネルギー消費量55.82から、1世帯に相当する発電

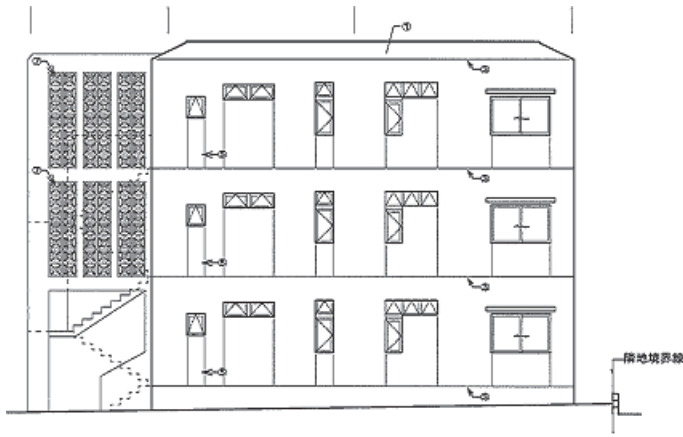
量(45.0/3)を差し引きすると40.82GJになる。この値は標準値66.6GJに対して38.7%の削減率となった。



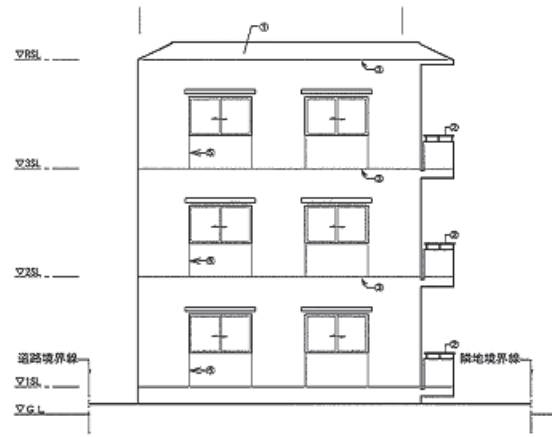
可動間仕切りによる開放的な間取りの実現



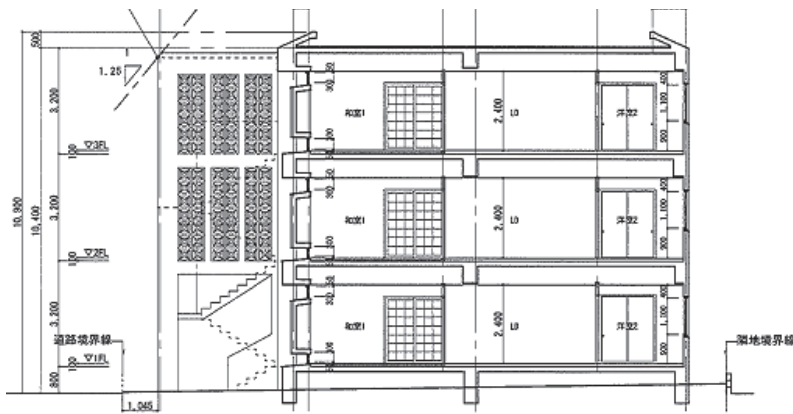




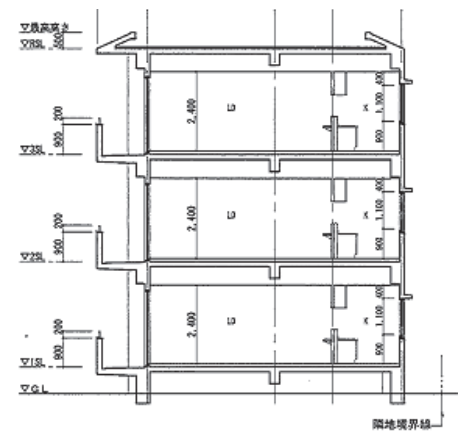
北立面图



西立面图



断面图A



断面图B



屋根には、太陽光発電を設置して共用部の電気を賄い、さらに買電したものは、共益費として使用している。（居住者は、共益費は無料。）

	売電量(kWh)	料金[円]
2014年6月	484	18392
2014年7月	751	28538
2014年8月	874	33212
2014年9月	816	31008
2014年10月	720	27360
2014年11月	682	25916
2014年12月	356	13528
2015年1月	457	17366
2015年2月	477	18126
2015年3月	454	17252
2015年4月	465.5	17,689
2015年5月	465.5	17,689
TOTAL	7,002.0	266,076
1次エネルギー	68,340	

(※2015年4月および6月は予想値)



東面のエントランス



リビングのライト・シェリフによる昼光利用。



南面の開口部は、ルーバー戸による通風計画がなされている。

住宅の特徴	気象データと周辺環境を考慮した配置計画 室内環境を快適に保つ混構造住宅
-------	--

省エネルギー効果		建物概要	2013年竣工
標準値	66.3GJ	規模	鉄筋コンクリート造 一部木造 平屋
設計値	7.36GJ	家族構成	夫婦、子供2人
削減率	89.9% 太陽光発電効果	延床面積	159.49 m <sup>2</sup>
		立地条件	
		省エネ区分	8地域
		パッシブ区分	無し
		建物方位	南

設計趣旨
那覇市の住宅地にある敷地は、極狭の進入道路でかなりの高低差がある。 混構造（鉄筋コンクリートと木造）を採用することで自然風と光をとり込むことや、 輻射熱による室内温度の上昇を防ぐなど、気候にあった住宅を提案、 建主の希望する空間を出来るだけ採用しながら、回遊的動線を計画した。 又、子供の成長に合わせた可変できる空間づくりなどストック型住宅を提案した。

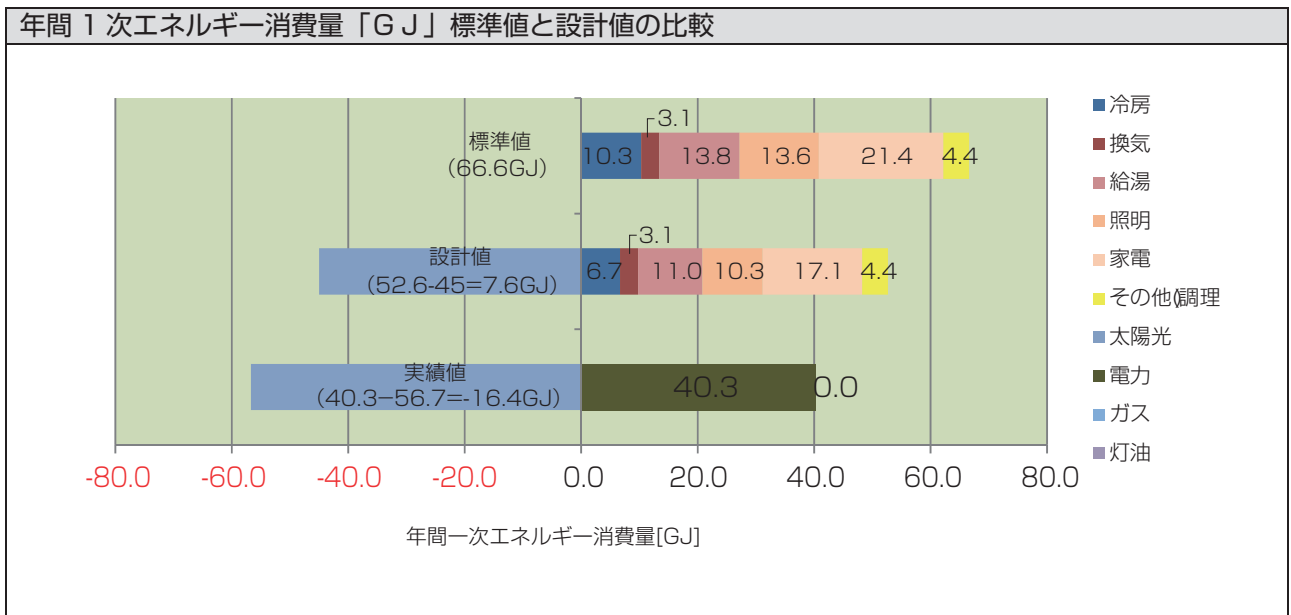
設計条件と目標像		
敷地の自然エネルギー利用の可能性	自然風の利用	工夫が必要(立地1)
	太陽光の利用	容易(立地3)
	太陽熱の利用	容易(立地3)
	総合的な立地のポテンシャル	市街地型
	自然へのこだわり度	高い
	安定した室内環境へのこだわり度	高い
設計目標像	伝統的自然生活指向	

採用した要素技術
自然風の利用、昼光利用、太陽光発電、断熱外皮計画、冷暖房設備計画、給湯設備計画、照明設備計画、高効率家電機器の導入

採用手法と省エネルギー効果の推計				
用途	要素技術	レベル評価	エネルギー消費率	採用手法
冷房	自然風の利用	1	0.96	通風経路上の開口、高窓
	日射遮蔽手法	3	0.75	屋根断熱
	冷房設備計画	1	0.9	COP4
給湯	太陽熱設備	0	1	なし
	給湯設備計画	2	0.8	CO2HP給湯機
換気	換気設備計画	0	1.0	
照明	昼光利用	2	0.95	LD・老 2面採光
	照明設備計画	2	0.8	機器・運転・制御による手法
家電		1	0.8	省エネ製品(500kWh)
その他調理		0		
電力	太陽光発電	4KW程度		

エネルギー消費率の算定式							
用途	算定式				設計値GJ AxBxCxD	標準値 GJ	削減率 %
	A	B	C	D			
冷房	10.3	0.96	0.75	0.9	6.67	10.3	35
換気	3.1	1.0			3.1	3.1	0
給湯	13.8	0.8	太陽熱給湯または給湯設備		11.04	13.8	20

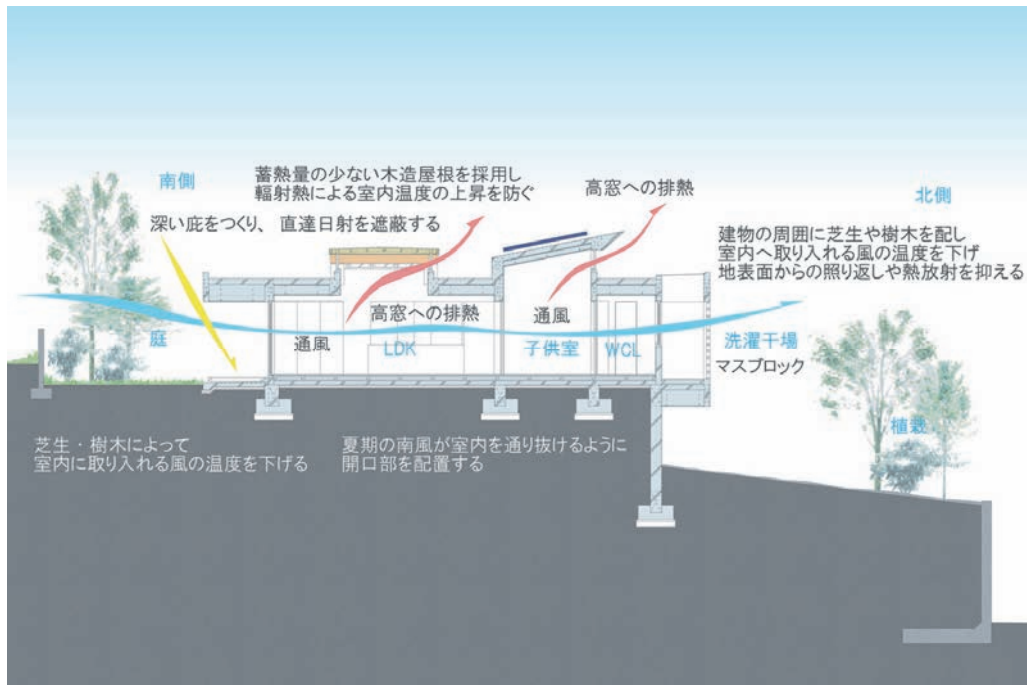
照明	13.6	0.95	0.8		10.33	13.6	24
家電	21.4	0.8			17.12	21.4	20
その他調理	4.4	1.0			4.4	4.4	0
合計					52.7	66.6	20.9
電力	太陽光発電による削減値				-45.0		
総計					7.6	66.6	88.5



# 通風計画

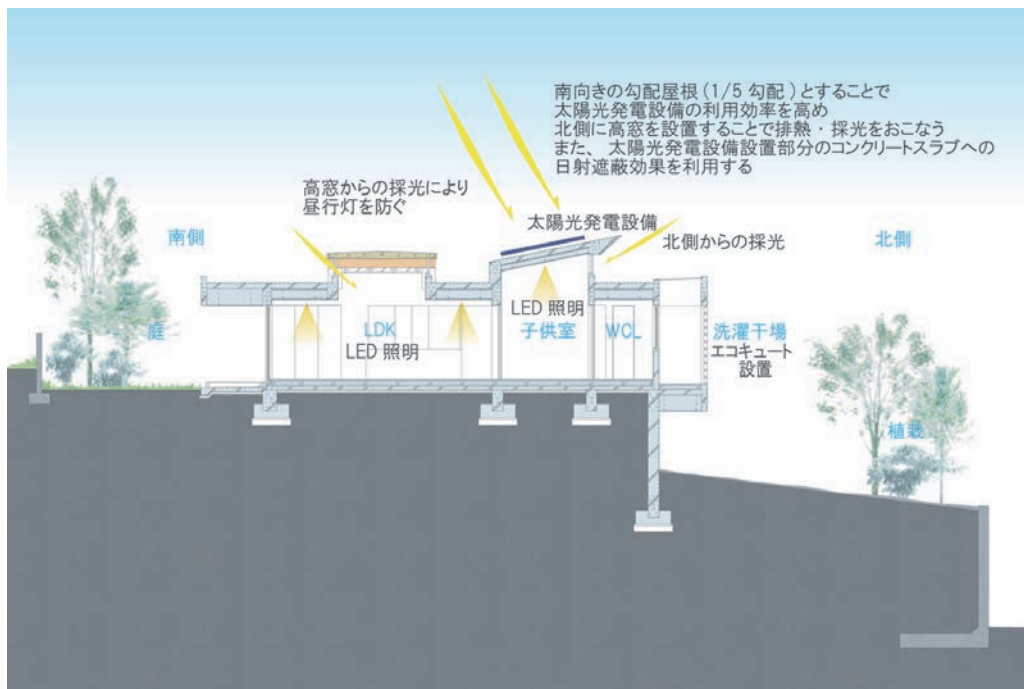


1 階平面図



断面図

照明計画・昼光利用計画



断面図

給湯設備計画



牧志の家の消費エネルギーと太陽光発電エネルギーの比較 (2013年10月から1年間)

	牧志の家						
	水道	電気(消費)	電気(買電)	電気(売電)	電気(発電)	発-売(自消)	自消+買
2013年10月	26.0	300.3	208.1	470.0	562.2	92.2	300.3
2013年11月	26.0	279.5	200.7	415.6	494.4	78.8	279.5
2013年12月	29.0	330.8	255.4	325.2	400.6	75.4	330.8
2014年1月	28.0	323.8	234.7	454.7	543.8	89.1	323.8
2014年2月	40.0	272.9	192.8	385.8	465.8	80.0	272.8
2014年3月	40.0	273.2	197.1	501.4	577.5	76.1	273.2
2014年4月	21.0	282.0	174.8	612.0	719.1	107.1	281.9
2014年5月	21.0	430.0	266.6	478.8	642.3	163.5	430.1
2014年6月	17.0	471.1	295.8	463.2	638.5	175.3	471.1
2014年7月	16.0	407.3	261.6	630.9	776.6	145.7	407.3
2014年8月	18.0	384.3	261.2	489.8	612.9	123.1	384.3
2014年9月	17.0	369.1	266.2	583.2	686.0	102.8	369.0
TOTAL		4,124.3	2,815.0	5,810.6	7,119.7	1,309.1	4,124.1
1次エネルギー		40.25	27.47	56.71	69.49	12.78	40.25

単位:水道はm<sup>3</sup>  
 電気はkWh  
 エネルギーはMJ





小屋組はあらかし。屋根からの輻射熱を和らげている。南面の開口は隣接する公園からの風を呼び込む。

住宅の特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・親世帯と子供世帯の生活を分けた分棟型配置</li> <li>・赤瓦屋根の伝統的建物の良さとコンクリートの特性を活かした混構造</li> <li>・自然風や昼光を取り込むプランや断面構成</li> <li>・既存樹木や井戸、高低差など敷地の特性を活かした配置計画</li> <li>・花ブロックを活用した日射対策</li> </ul>
-------	--

省エネルギー効果		建物概要		2013年竣工	
標準値	66.6	規模	戸建て住宅、壁RC造、屋根木造赤瓦葺き一部RCスラブ、平屋建てと2階建の分棟形式		
設計値	49.6	家族構成	夫婦、子供3人、母、祖母		
削減率	25.5%	延床面積	A棟 201.11 m <sup>2</sup> B棟 62.39 m <sup>2</sup> 計 263.50 m <sup>2</sup>		
		立地条件			
		省エネ区分	8地域		
		パッシブ区分	無し		
		建物方位	真南±30°		

設計趣旨	
<p>計画地はうるま市勝連平敷屋の高台に位置し、中城湾から金武湾まで一望できる風光明媚な場所であるが、風の強い地域でもあるため、台風を始め季節ごとの風対策が求められる。施主の生家が木造瓦葺き住宅で、幼少の頃より木造の環境に愛着があり、木造屋根の懐かしさと台風に強いRC造壁の堅牢さを併せもつ混構造を採用した。敷地は高低差があるため、段差を活用した駐車場の確保や既存屋敷林や井戸を活用し、土地のもつ特性をできるだけ活かす工夫をすることでも環境配慮を行った。</p>	

設計要件と目標像		
敷地の自然エネルギー利用の可能性	自然風の利用	容易(立地3)
	太陽光の利用	容易(立地3)
	太陽熱の利用	容易(立地3)
	総合的な立地のポテンシャル	郊外型立地 (立地2)

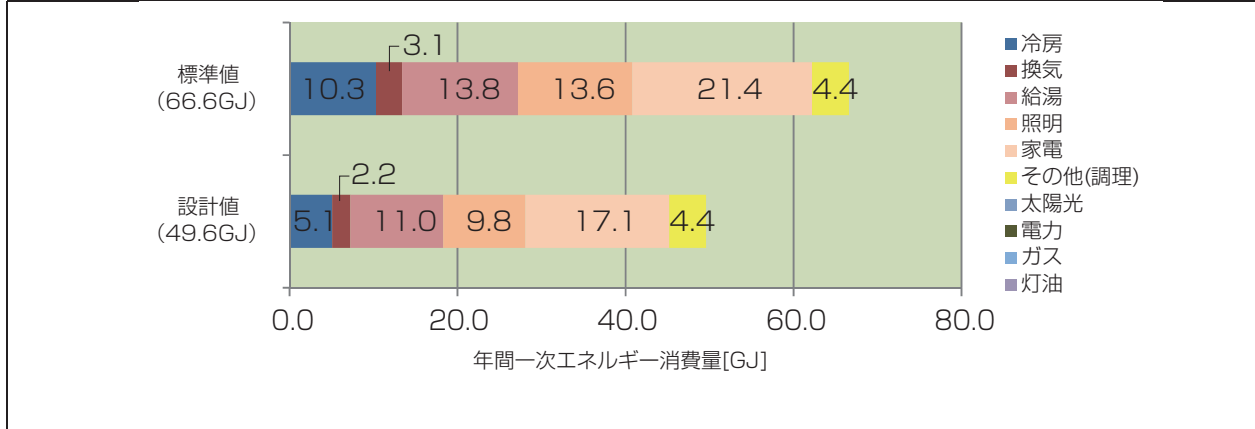
	自然へのこだわり度	高い
	安定した室内環境へのこだわり度	高い
設計目標像	伝統的自然生活指向	

採用した要素技術	
・自然風の利用・昼光利用・断熱外皮計画・日射遮蔽手法・換気設備計画・給湯設備計画・照明設備計画 ・高効率家電機器の導入	

採用手法と省エネルギー効果の推計				
用途	要素技術	レベル評価	エネルギー消費率	採用手法
冷房	自然風の利用	3	0.88	通風経路上の開口部面積の確保、卓越風向に応じた開口部配置、高窓の利用
	日射遮蔽手法	4	0.7	
	冷房設備計画	2	0.8	
給湯	太陽熱設備			
	給湯設備計画	2	0.8	
換気	換気設備計画	1	0.7	
照明	昼光利用	3	0.9	直接的な昼光利用、間接的な昼光利用
	照明設備計画	2	0.8	
家電		1	0.8	
その他調理		0		
電力	太陽光発電			

エネルギー消費率の算定式							
用途	算定式				設計値GJ AxBxCxD	標準値 GJ	削減率 %
	A	B	C	D			
冷房	10.3	0.88	0.7	0.8	5.08	10.3	50.7
換気	3.1	0.7			2.17	3.1	30
給湯	13.8	0.8	太陽熱給湯または給湯設備		11.04	13.8	20
照明	13.6	0.9	0.8		9.79	13.6	28
家電	21.4	0.8			17.12	21.4	20
その他調理	4.4	1.0			4.4	4.4	0
合計					49.6	66.6	25.5
電力	太陽電池発電による削減値				0		
総計					49.6	66.6	25.5

年間1次エネルギー消費量「GJ」標準値と設計値の比較



1. 自然風を取り込み、適切な日射遮蔽対策を行うことで冷房にかかるエネルギー消費を抑える。

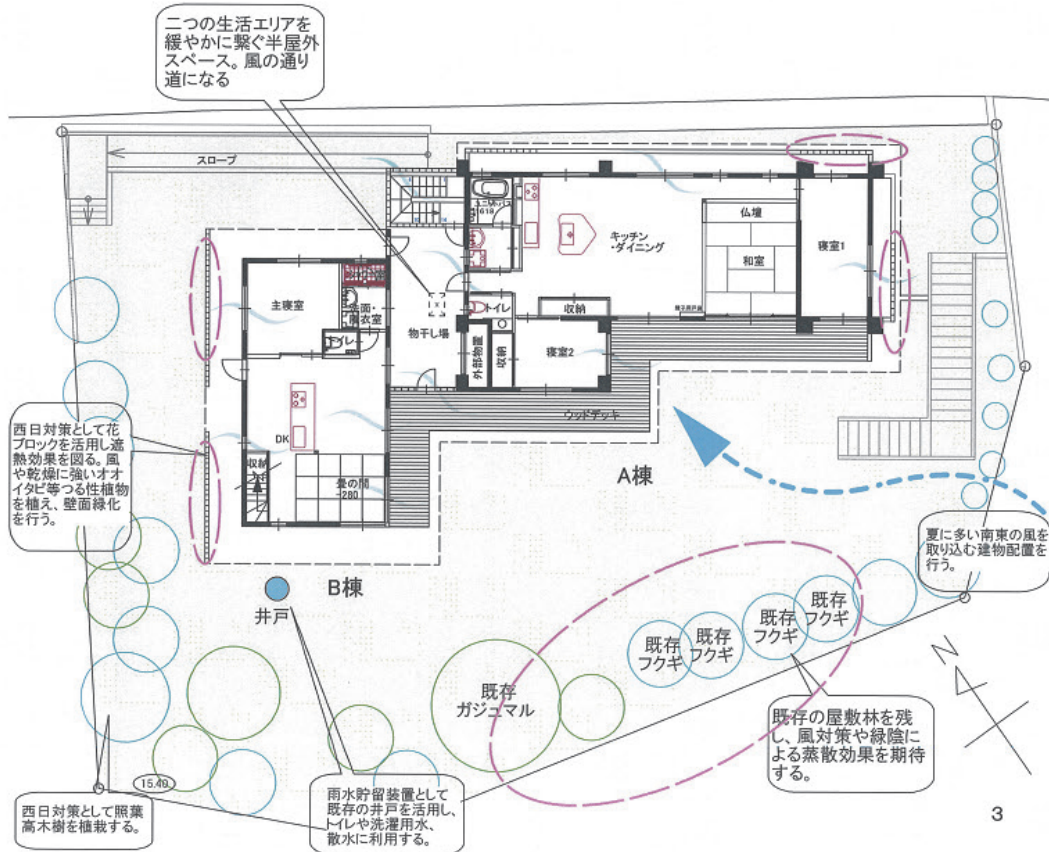
**立地条件** 立地3: 自然風の利用が容易な郊外型の立地

- 手法**
- 自然風の利用手法1: 直接的な自然風取り込み手法
  - 自然風の利用手法2: 半屋外的な設えの物干し場を風の道として活用
  - 日射遮蔽手法1: 西日、東日対策として深い庇と花ブロックを設置
  - 日射遮蔽手法2: 陸屋根部分で屋上緑化

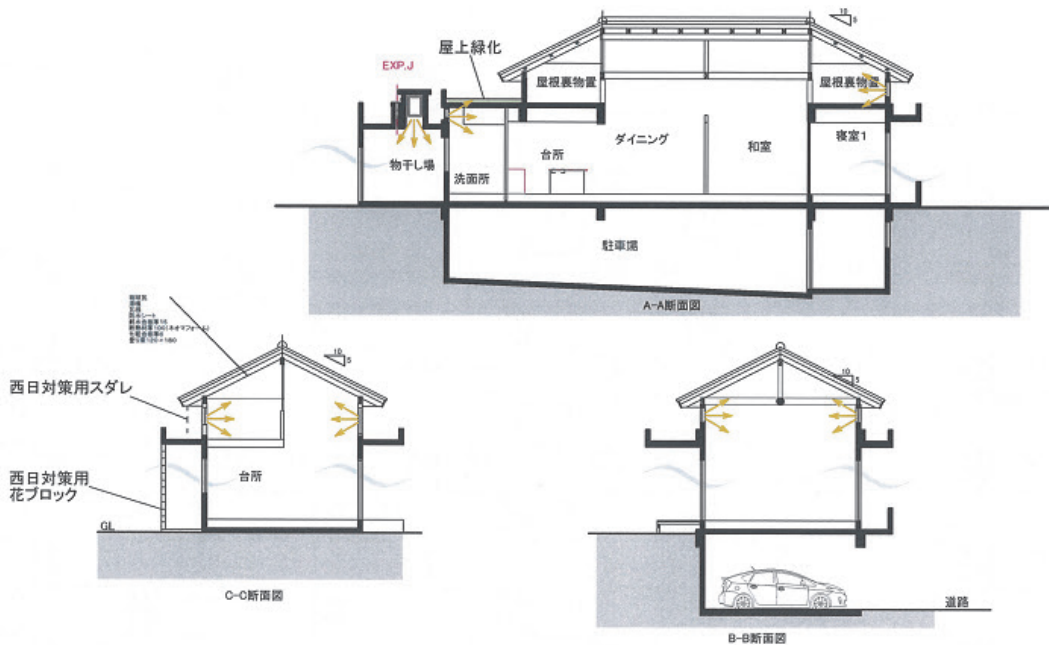
2. 昼光を積極的に取り込み、照明にかかるエネルギーを抑える。

**立地条件** 立地3: 太陽光の利用が容易な郊外型の立地

- 手法**
- 全居室で2面採光、非居室で1面採光
  - 天窓や庇上部の頂側窓を設け昼光を取り込む



平面図



断面図



# 421 実証モデル住宅のまとめ

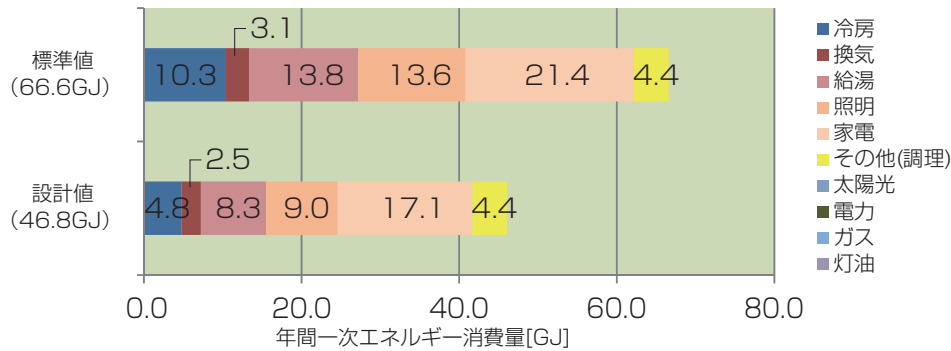
以下に今回の4件の実証住宅の省エネ性能をまとめました。

	標準値 GJ	設計値 GJ	実績値 GJ	(参考) 家族一人 当たり GJ	(参考) 床面積 当たり GJ	標準値に 対する 削減率 %	太陽光 発電による 創エネ GJ	太陽光発電を 差引いた削減 率 %
しびらんか ハウス	66.6	46.8	—	23.4	0.57	30.8	無し	—
比屋根共 同住宅		55.8	—	-	-	16.2	45.0/3戸	38.7
牧志の家		52.6 (※7.6)	40.25 (※-16.4)	13.15	0.32	21.4	45.0	88.5
平敷屋の 四世代住 宅		49.60	—	7.09	0.19	25.5	無し	—

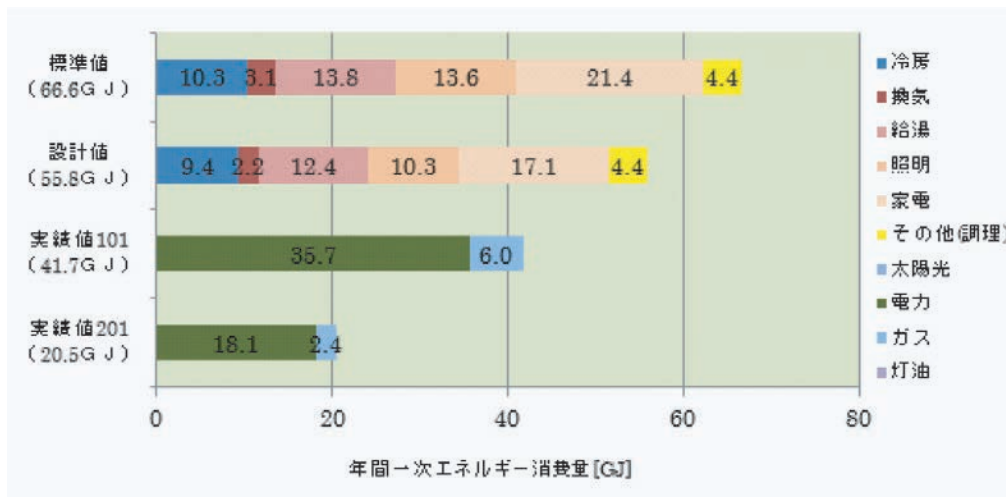
(※内は、太陽光発電を除いた値)

## ◆各実証モデル住宅の年間一次エネルギー量の比較

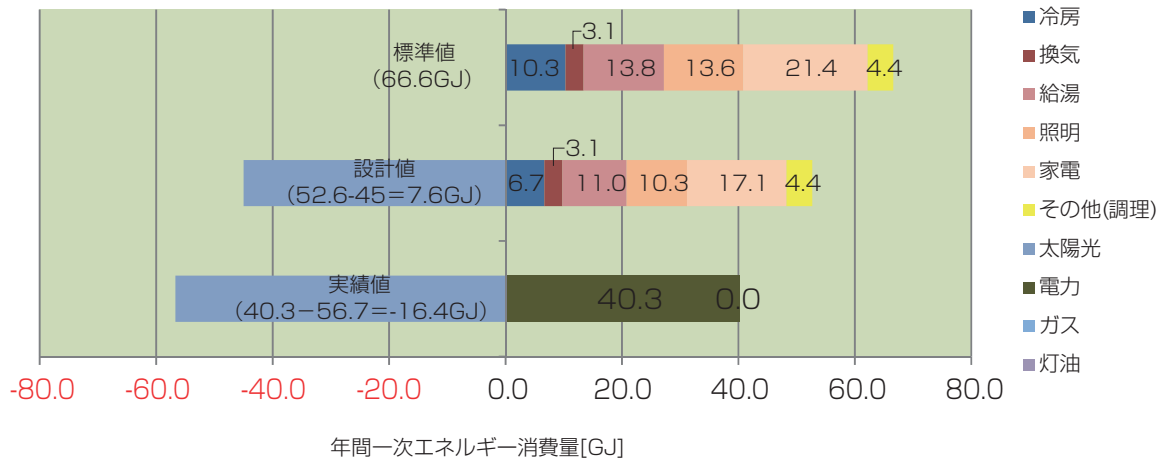
### しびらんかハウス



### 比屋根共同住宅



牧志の家



平敷屋の家、4世代住宅

