

第2章 自立循環型住宅の設計プロセスと要素技術の概要

2.1 自立循環型住宅の設計フロー

自立循環型住宅が目標としている「居住時のエネルギー消費の削減」と「心地よい室内環境の形成」を実現するためには、自然エネルギー活用や建物外皮の熱遮断による「建築的手法」と、高効率の設備機器導入による「設備的手法」を設計する住宅の特性に応じて組み合わせることが必要になります。設計者は、手法を組み合わせることで総合的に設計の適正解を導くために、検討の優先度や設計手順における前後関係を意識して設計を進めることが大切です。図1は、自立循環型住宅の設計手順を例示したものであり、設計の手戻りをできるだけ少なくし、目標の達成のために不可欠な段階と検討項目を示しています。

自立循環型住宅の設計手順は、住宅の標準的な設計手順に準拠するものです。本書では、この住宅の標準的な設計手順を、「与条件・要求条件の把握」、「設計目標・方針の設定」、「設計モデル化」、「設計モデルの分析・効果の検証」の4段階で捉えています。この4つの各段階に対応させて、自立循環型住宅の設計・検討の内容と具体的な検討項目を、図1の設計フローに示しています。

自立循環型住宅の設計手順の概要を以下に説明します。

◆手順1 自立循環型住宅の設計要件の把握 (i 与条件・要求条件の把握)

設計と条件の中から、実現可能な自立循環型住宅の特性を方向づける「敷地の自然エネルギー利用の可能性」と「ライフスタイルの指向」に着目し、その把握を行う段階です。

◆手順2 自立循環型住宅の設計目標像の設定 (ii 設計目標・方針の設定)

手順1を踏まえ、自立循環型住宅の目標像を設定する段階です。設定した目標像に対して、要素技術の適用の可否や水準を検討することが有効です。2.3.2に目標像の典型と考えられる住宅タイプを掲げているので、参考として下さい。

◆手順3 自立循環型住宅の設計にかかる基本的事項への配慮 (iii 設計モデル化-1)

建物配置計画、平面計画、断面・立面計画など計画・設計の初期段階で、自立循環型住宅の設計上配慮しておくことが望まれる基本的な事項について検討する段階です。そうした基本的事項を2.3.3に掲げているので、具体の設計に先立って確認・検討して下さい。

◆手順4 要素技術の適用検討 (iii 設計モデル化-2)

自立循環型住宅の内容を確定する要素技術の適用を具体的に検討し、設計モデルの総合化を行う段階です。本書では、表1に示すように、熱・空気・光・その他の環境計画分野に関連のある13種類の要素技術を取り上げており、それらを「自然エネルギー活用技術」、「建物外皮の熱遮断技術」、「省エネルギー設備技術」の3つに分類しています。

自立循環型住宅は、その敷地がもっている自然のポテンシャルが最大限生かされることが前提であり、「自然エネルギー活用技術」と「建物外皮の熱遮断技術」をまず優先して検討し、次いで「省エネルギー設備技術」の検討を行うことが推奨されます。「心地よい室内環境を形成しつつエネルギー消費を削減するためには、様々な要素技術の中から設計条件に見合うものを選択し、かつ適正に組み合わせることが大切です。

◆手順5 フィージビリティスタディ (iv 設計モデルの分析・効果の検証)

検討された設計モデルについて、エネルギー消費量(二酸化炭素排出量)およびコストの検証を行う段階です。

目標が達成されない場合は、設計モデルの見直し検討を行って下さい。

表 1 本書で取り上げている要素技術

		熱環境分野	空気環境分野	光環境分野	その他
自然エネルギー活用技術	自然風や太陽熱、太陽光などの自然エネルギーを化石エネルギーに代えて活用する技術	日射熱の利用 (太陽熱の利用・1) 太陽熱給湯 (太陽熱の利用・2)	自然風の利用・制御	昼光利用 (太陽光の利用・1) 太陽光発電 (太陽光の利用・2)	
建物外皮の熱遮断技術	断熱、日射遮蔽といった建物外皮の建築的措置により、熱の出入りを抑制し、室内環境を適正に保つ技術	断熱外皮計画 日射遮蔽手法			
省エネルギー設備技術	エネルギー効率の高い機器やシステムを選択し、投入エネルギーを低減し、かつ快適性を向上させる技術	冷房・暖冷房設備計画 給湯設備計画	換気設備計画	照明設備計画	高効率家電機器の導入 水と生ゴミの処理と効率的利用

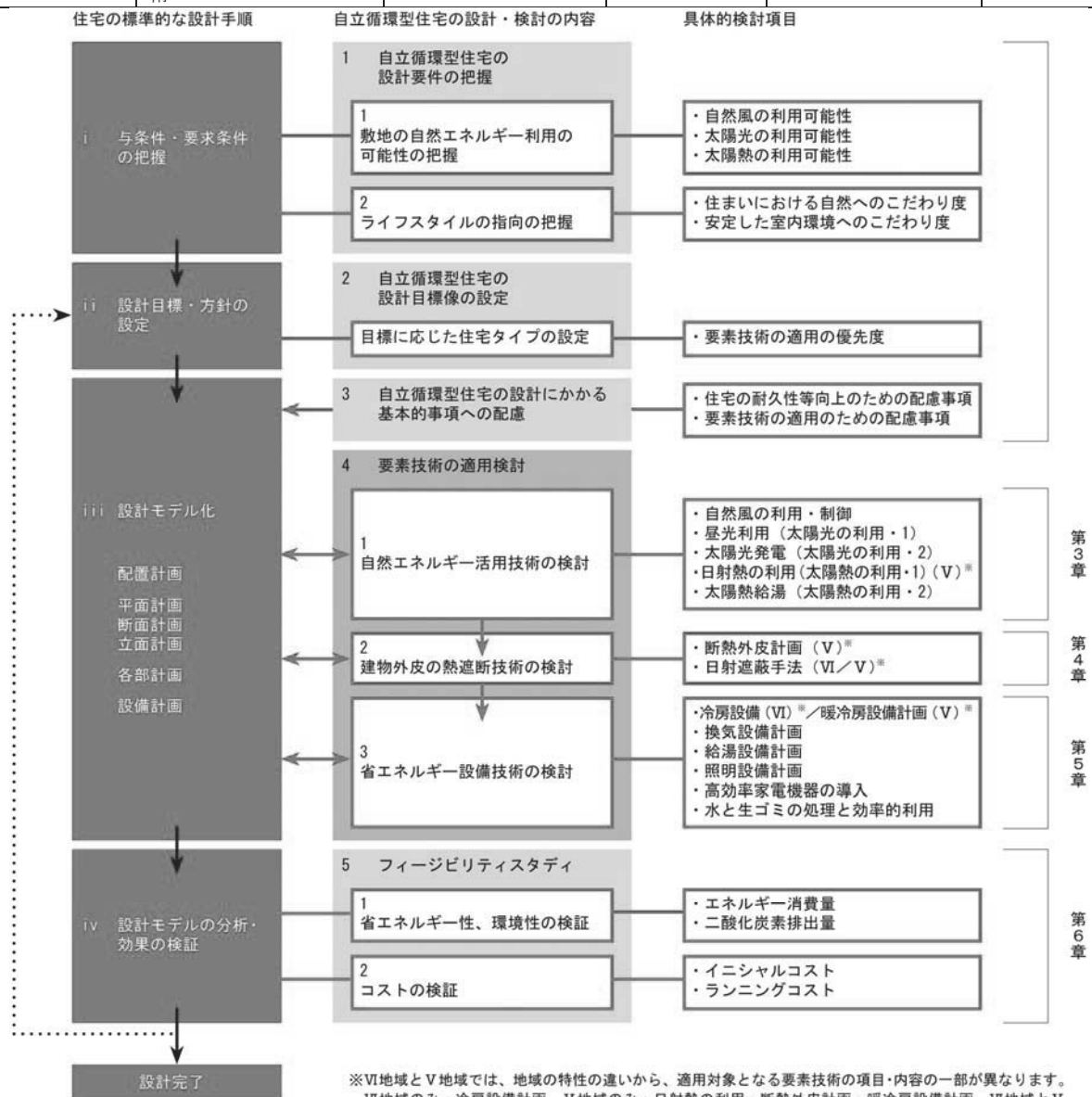



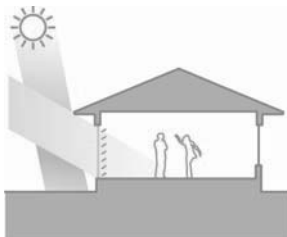
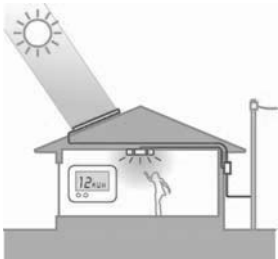
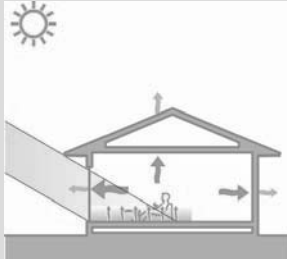

図 1 自立循環型住宅の設計フロー

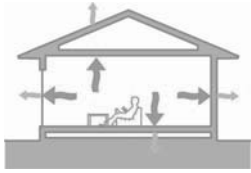
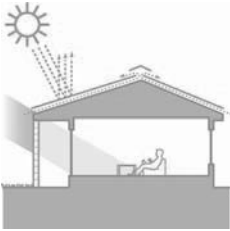
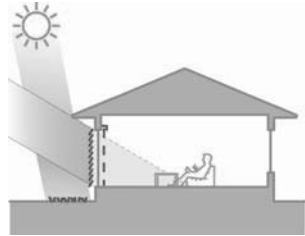


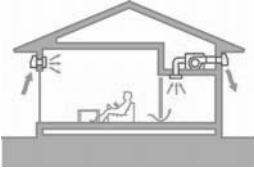



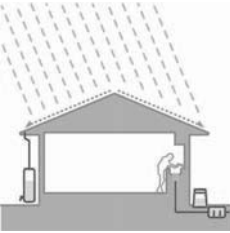
2.2 要素技術の概要

2.2.1 要素技術と手法の一覧

本書で取り上げている自立循環型住宅設計のための要素技術は13種類で、「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種類です。蒸暑地のVI地域とV地域では、地域の特性の違いから、適用対象となる要素技術の項目・内容の一部が異なりますので、注意して下さい。

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設計手法(以下、「手法」といいます)を設定しています(一部の要素技術は手法を設定していません)。

自然エネルギー活用技術	01 自然風の利用・制御(3.1)	02 昼光利用(太陽光の利用・1)(3.2)
		
	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	手法1 直接的な昼光利用手法(採光手法) 手法2 間接的な昼光利用手法(導光手法)
	03 太陽光発電(太陽光の利用・2)(3.3)	04 日射熱の利用(太陽熱の利用・1)(3.4)
		
(太陽光発電システムの設置の有無・容量など-手法を設定していません)	手法1 開口部の断熱手法 手法2 開口部からの集熱手法 手法3 蓄熱手法	
05 太陽熱給湯(太陽熱の利用・2)(3.5)	凡例	
	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> VI地域とV地域共通に有効な要素技術 </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: #cccccc; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> VI地域に有効な要素技術 </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: #999999; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> V地域に有効な要素技術 </div>	
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	()の表記は第3章～第5章の解説箇所を示します。	

<p>06 断熱外皮計画(V地域)(4.1)</p>  <p>(断熱材厚、開口部仕様、取合い部気流止めの措置、防露対策など一手法を設定していません)</p>	<p>07-1 日射遮蔽手法(VI地域)(4.2)</p>  <p>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</p>	<p>07-2 日射遮蔽手法(V地域)(4.3)</p>  <p>手法1 開口部の日射遮蔽手法 手法2 屋根の日射遮蔽手法 手法3 外壁の日射遮蔽手法 手法4 その他の日射遮蔽手法</p>
<p>08-1 冷房設備計画(VI地域)(5.1)</p>  <p>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</p>	<p>08-2 暖冷房設備計画(V地域)(5.2)</p>  <p>方式1 エアコン暖冷房 方式2 ガス・石油温水暖房 方式3 FF式暖房 方式4 ダクト式セントラル暖冷房</p>	<p>09 換気設備計画(5.3)</p>  <p>方式1 ダクト式換気システム 手法1 ダクト等の圧力損失低減 手法2 高効率機器の導入 方式2 壁付け式換気システム 手法1 ファンと屋外端末の組み合わせの適正化</p>
<p>10 給湯設備計画(5.4)</p>  <p>手法1 太陽熱利用 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</p>	<p>11 照明設備計画(5.5)</p>  <p>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</p>	
<p>12 高効率家電機器の導入(5.6)</p>  <p>(最重点家電・重点家電の高効率化など一手法を設定していません)</p>	<p>13 水と生ゴミの処理と効率的利用(5.7)</p>  <p>手法1 節水型機器の利用 手法2 雨水・排水再利用システムの採用 手法3 雨水浸透枳等の採用 手法4 排水の高度処理技術の採用 手法5 生ゴミの効率的処理技術の採用</p>	

2.2.2 削減対象のエネルギー用途

1 要素技術による削減対象のエネルギー用途

住宅の居住時に消費されるエネルギー用途を、本書では、冷房、暖房、換気、給湯、照明、家電、調理および水の8つに分類しています。要素技術を用いて削減できるエネルギー用途は下表の通りで、冷房や暖房エネルギーなどは、複数の要素技術が影響を及ぼし合います(表2)。

表2 住宅のエネルギー用途と要素技術の関係

要素技術	削減対象のエネルギー用途(○を付けたもの)							
	冷房	暖房	換気	給湯	照明	家電	調理	水
1) 自然風の利用・制御	○		○					
2) 昼光利用					○			
3) 太陽光発電								
4) 日射熱の利用(V)		○						
5) 太陽熱給湯				○				
6) 断熱外皮計画(V)	○	○						
7) 日射遮蔽手法(VI/V)	○							
8) 冷房設備(VI) 暖冷房設備計画(V)	○ ○	○						
9) 換気設備計画			○					
10) 給湯設備計画				○				
11) 照明設備計画					○			
12) 高効率家電機器の導入						○		
13) 水と生ゴミの処理と効率的利用								○

以下では、冷房、暖房、給湯、照明エネルギーに着目して、要素技術相互の関連性を説明します。

1) 冷房エネルギーに関して

関連する要素技術・・・自然風の利用・制御、断熱外皮計画、日射遮蔽手法、
冷房設備・暖冷房設備計画(冷房)

・夏期や中間期に冷房設備にのみ依存しないで室内を涼しく保つには、通風と日射遮蔽(V地域においては断熱外皮計画を含む)を両立させることが重要です。これらは、いずれも窓や庇などの設計と係わります。窓の日射遮蔽のためにルーバーやカーテンのような付属部材を使う場合には、通風を阻害しないように配慮する必要があります。一方、庇や袖壁などの形状を工夫することによって、日射を遮蔽するだけでなく、強風・強雨から窓を守ることも可能です(3.1、4.2、4.3 参照)。

2) 暖房エネルギーに関して

関連する要素技術・・・日射熱の利用、断熱外皮計画、暖冷房設備計画(暖房)

・日射熱の利用と暖房設備計画により削減できるエネルギーは、断熱水準の影響を大きく受けます。冬期に窓から室内に取り入れた日射熱を有効に利用して暖房負荷を抑えるためには、とくに開口部の断熱性を高めて窓からの熱損失を小さくすることが必要になります(3.4、4.1 参照)。

・断熱水準の違いによって暖房室と非暖房室の温度差が大きくなったり、同じ暖房方式でも室内温度を維持するために必要となる暖房運転時間に差が現れたりします。とくにセントラル方式に代表される広い範囲、長い時間の暖房運転方式を求めるライフスタイルに対しては、断熱水準を高めることによりランニングコストを軽減することが重要となります(4.1、5.2 参照)。

3) 給湯エネルギーに関して

関連する要素技術・・・太陽熱給湯、給湯設備計画

- ・太陽熱給湯と給湯設備計画は、給湯設備の熱源に違いがあり、前者は太陽熱、後者はガス、石油、電気のいずれかを熱源とするものです。太陽熱給湯を採用した場合、給湯機を補助熱源として組み合わせて計画することが一般的であり、採用する太陽熱給湯の方式と補助熱源の種類の見合わせの適否に配慮することが必要です(3.5、5.4 参照)。

4) 照明エネルギーに関して

関連する要素技術・・・昼光利用、照明設備計画

- ・照明エネルギーの消費に関する昼光利用と照明設備計画は、一体的な検討をすることが望まれます。例えば、昼光利用を積極的に導入する場合には、自然採光の状況に応じて、昼間時の照明の点灯・消灯を容易に行えるような制御方式・範囲や器具配置とすることにより、照明エネルギーの削減効果をより高めることが可能になります(3.2、5.5 参照)。

2 要素技術の交互作用について

要素技術の中には、他の要素技術の影響を受けるために、要素技術単独で評価した場合は省エネルギー性が変わるものがあります。期待される省エネルギー性を十分に発揮させるには、要素技術を個別に検討するだけでなく、複合的に検討することが必要になります。

例えば、「自然風の利用・制御」による冷房エネルギーの削減効果は、同じ生活・環境条件のもとでも、日射遮蔽対策の手厚さや照明設備機器・家電機器の使用 방법에伴う内部発熱の量の変動などによって異なります。

こうした一つの要素技術の省エネルギー性に対し他の要素技術が関係することを、本書では「交互作用」と呼びます。交互作用には、他の要素技術との関係によって効果が高められる相乗的な作用と、効果が損なわれる相反的な作用があります。

住宅全体の省エネルギー性を推計する際には、これらの交互作用を考慮することで、より精度の高い省エネルギー効果の評価につながります。

2.3 各設計手順の概要

2.3.1 自立循環型住宅の設計要件の把握

1 敷地の自然エネルギー利用の可能性

自立循環型住宅の設計目標像は、対象敷地において太陽光・太陽熱エネルギーや自然風などの自然のポテンシャルをどの程度生かし得るかによって変わります。そのため設計者は、地域の気象条件や立地条件（建物密集度などの敷地周辺状況）を確認し、自然エネルギー利用の可能性を把握することが必要になります。

敷地がもっている自然のポテンシャルを総合的にみると、自然エネルギー利用を比較的容易に行える郊外型立地や、自然エネルギー利用に工夫を必要とする（あるいは利用が困難な）都市型立地として捉えることができます（表3）。

こうした捉え方をもとに、主に自然エネルギー活用技術の適用に際して、具体的に立地条件を評価することとしています（表5参照）。

表3 立地区分と自然エネルギー利用の可能性のイメージ

立地区分	自然エネルギー利用の可能性
郊外型立地	自然エネルギー利用が容易な敷地 自然エネルギー活用技術の適用による効果が高いことが見込まれ、積極的に採用することが望ましい。
↑ ↓	自然エネルギー利用のために工夫が必要な敷地 自然エネルギー活用技術の適用に際して、設計上の工夫が必要である。
	自然エネルギー利用が困難な敷地 自然エネルギー活用技術の適用による効果は低いと考えられる。
都市型立地	

以下に、気象条件と立地条件の影響について、概説します。

1) 気象条件の影響

自然風の利用可能性に対しては中間期および夏期における外部風の特徴、太陽光の利用可能性に対しては日射量、太陽熱の利用可能性に対しては主に冬期における日射量や外気温などが関連します。これらの関係を自然エネルギー活用技術の各要素技術についてみると、以下のようになります（表4）。

表4 立地区分と自然エネルギー利用の可能性への影響因子・1（気象条件）

要素技術	主な影響因子	一般的な影響のしかた
自然風の利用・制御	外部風速	外部風速が大きいほど、自然風の利用可能性は高くなる。
	外部風向	外部風向は様々に変化するが、日中または夜間に風上となる頻度の高い方位と開口部の関係に配慮することで、自然風を有効に生かす。
太陽光発電	年間の日射量	日射量が大きいほど、太陽光発電による発電量は大きくなる（ただし、わが国においては地域による差はそれほど顕著でない）。
日射熱の利用	冬期の日射量 冬期の外気温 (PSP 区分)	冬期における日射量が大きく、外気温が高いほど、日射熱の利用可能性は高くなる。
太陽熱給湯	日射量 冬期の外気温 降雪・積雪量	日射量が大きく、冬期における外気温が高く、降雪・積雪量が少ないほど、給湯への太陽熱利用の可能性は高くなる（ただし、蒸暑地での地域による差は小さい）。

各要素技術への気象条件の影響のしかたの詳細や、気象条件の把握のしかたについては、第3章で解説しています。

2) 立地条件の影響

立地条件については、主に対象敷地周辺の建物等の密集度、高層化等の程度、騒音などの環境阻害要因の有無などが影響します。これらの影響因子を自然エネルギー活用技術の各要素技術についてみると、以下ようになります(表5)。要素技術の適用による省エネルギー効果の検証にあたっては、これらの立地条件を定量的に評価することが望ましいため、一部の要素技術については簡易な評価方法を提案しています(詳細については、第3章参照)。

また、夏期や中間期における日射遮蔽がとくに重要となる蒸暑地では、敷地周辺の建物等が日射の遮蔽物として有効となる場合があります。VI地域における「日射遮蔽手法」では、この周辺建物等による遮蔽効果を加味して評価することとしています。

表5 自然エネルギー利用の可能性への影響因子・2(立地条件)

要素技術	主な影響因子	一般的な影響のしかた	評価指標(評価等に際しての各立地区分)
自然風の利用・制御	敷地周辺の建物密集度	敷地周辺における建物等の密集度が小さいほど、自然風の利用可能性は大きくなる。	区域建蔽率(立地1~2)
昼光利用	日照障害の程度	敷地周辺建物等による日影の影響が小さいほど、昼光利用可能性は大きくなる。	—(立地1~3)
太陽光発電	日照障害の程度	敷地の地形や敷地周辺建物等による日影の影響が小さいほど、太陽光発電による発電量は大きくなる。	—
日射熱の利用	日照障害の程度	冬期における敷地周辺建物等による日影の影響が小さいほど、日射熱の利用可能性は高くなる。	冬期の日照時間(立地1~3)
太陽熱給湯	日照障害の程度(主に屋根面に対して)	主に屋根面への日射を妨げる建物等の影響が小さいほど、給湯への太陽熱利用の可能性は高くなる。	—
日射遮蔽手法(参考)	敷地周辺の建物密集度	敷地周辺における建物等の密集度が大きいほど、それによる日射遮蔽効果を大きく見込むことができる。	周辺建物等からの水平距離(立地1~3) ※VI地域

各要素技術への立地条件の影響のしかたの詳細については、第3章で解説しています。

2 ライフスタイルの指向

自立循環型住宅の設計目標像は、住まい手の日常の暮らしの中における自然との係わり方や環境の安定性に対する考え方によって変わります。そのため、住生活における自然エネルギー利用や設備技術の導入に対する意識を把握することが必要になります。

ここでは、自然エネルギー利用についての意識として「住まいにおける自然へのこだわり度」に着目し、設備技術の導入についての意識として「不快感を排除した安定した室内環境へのこだわり度」に着目することとしました。表6のように、それぞれの意識の程度を3段階に分けて評価を行います。

表6 ライフスタイルの指向についての確認事項

確認事項	内容	意識の程度
自然へのこだわり度	風の強弱、多少の寒暑や明暗など、変化のある環境を楽しむ意識の度合い	<input type="checkbox"/> 高い <input type="checkbox"/> ふつう <input type="checkbox"/> 低い
不快感を排除した安定した室内環境へのこだわり度	暑い、寒い、暗いといった不快感あるいは生理的なストレスを極力排除した安定した室内環境を希求する度合い	<input type="checkbox"/> 高い <input type="checkbox"/> ふつう <input type="checkbox"/> 低い

自然へのこだわり度と安定した室内環境へのこだわり度を組み合わせて、住まい手が指向するライフスタイル

を捉えます。ここでは、典型的と考えられるライフスタイルの指向として次の3つを参考に掲げます(表7)。

- イ) 伝統的自然生活指向……変化のある環境を楽しむことを大切にして、自然エネルギーを最大限活用する。
- ロ) 自然生活指向……自然エネルギーを活用しながら、省エネルギー設備利用と両立させる。
- ハ) 設備生活指向……安定した室内環境を希求し、省エネルギー設備を優先して利用する。

表7 ライフスタイルの指向の分類

安定した室内環境へのこだわり度	住まいにおける自然へのこだわり度		
	高い	ふつう	低い
低い	イ) 伝統的自然生活指向	ロ) 自然生活指向	
ふつう			
高い			ハ) 設備生活指向

2.3.2 自立循環型住宅の設計目標像の設定

2.3.1の「敷地の自然エネルギー利用の可能性」と「ライフスタイルの指向」を把握した結果により、設計しようとする自立循環型住宅の目標像を設定して下さい。

自立循環型住宅の設計目標像としては、表8 および次頁以降の設計イメージに示すように、タイプⅠ・Ⅱ・Ⅲの3つの住宅タイプが典型として考えられます。これらのタイプは、3つのライフスタイルの指向に対応するものとして、参考に掲げたものです。タイプごとにどの要素技術を優先して適用するかは変わってきますので、設計者はこれらのタイプを参考にして住宅の設計目標像を設定し、要素技術の適用優先度を考慮して、具体的な手法の検討を行うことが有効です。

3つの住宅タイプの間にも多様な住宅像を想定することができます。立地条件や住まい方などに応じて、ふさわしい設計目標像を設定して下さい。

表 8 自立循環型住宅の設計目標像(典型タイプ)と要素技術の適用イメージ

自立循環型住宅の設計要件		自立循環型住宅の設計目標像(典型タイプ)	要素技術の適用イメージ		
敷地の自然エネルギー利用の可能性	ライフスタイルの指向		要素技術の分類	適用の優先度	概要
<p>郊外型立地 自然エネルギー利用を比較的容易に行える立地</p> <p>都市型立地 自然エネルギー利用に工夫を必要とする(あるいは利用が困難な)立地</p>	<p>伝統的 自然生活 指向 自然エネルギーを最大限活用する</p>	<p>住宅タイプⅠ 自然エネルギーを主として利用して快適さを達成できる住宅</p>	自然エネルギー活用技術	◎	自然風、日光などを最大限取り入れる。暑さ、寒さ等に応じた室内環境調整のための建築的対策を十分に施す。
			建物外皮の熱遮断技術	◎	地域の気候特性などに応じて、日射熱の侵入防止措置や、断熱化による保温を十分に行い、冷暖房負荷の低減をはかる。
			省エネルギー設備技術	△	冷暖房設備や照明設備など、設備的措置を必要に応じて導入する。エネルギー効率の高い設備機器を可能な範囲で導入する。
	<p>自然生活 指向 自然エネルギーを活用しながら、省エネルギー設備利用と両立させる</p>	<p>住宅タイプⅡ 自然エネルギー利用と設備利用を両立させて快適さを達成できる住宅</p>	自然エネルギー活用技術	○	自然風、日光などを、設計上の工夫などにより、できるだけ取り入れる。暑さ、寒さなどに応じた室内環境調整のための建築的対策を可能な範囲で施す。
			建物外皮の熱遮断技術	◎	地域の気候特性などに応じて、日射熱の侵入防止措置や、断熱化による保温を十分に行い、冷暖房負荷の低減をはかる。
			省エネルギー設備技術	○	冷暖房設備や照明設備など、設備的措置を活用して室内環境の調整をはかる。エネルギー効率の高い設備機器を可能な範囲で導入する。
	<p>設備生活 指向 省エネルギー設備を優先して利用する</p>	<p>住宅タイプⅢ 設備を主として利用して快適さを達成できる住宅</p>	自然エネルギー活用技術	△	自然風、日光などを、可能な範囲で補助的に取り入れる。
			建物外皮の熱遮断技術	◎	地域の気候特性などに応じて、日射熱の侵入防止措置や、断熱化による保温を十分に行い、冷暖房負荷の低減をはかる。
			省エネルギー設備技術	◎	冷暖房設備や照明設備など、設備的措置を優先的に活用し室内環境調整をはかる。エネルギー効率の高い設備機器を積極的に導入する。

要素技術適用の優先度 ◎:高い、○:中程度、△:低い

VI地域（RC造住宅）の自立循環型住宅 設計イメージ

■住宅タイプ I 伝統的自然生活指向

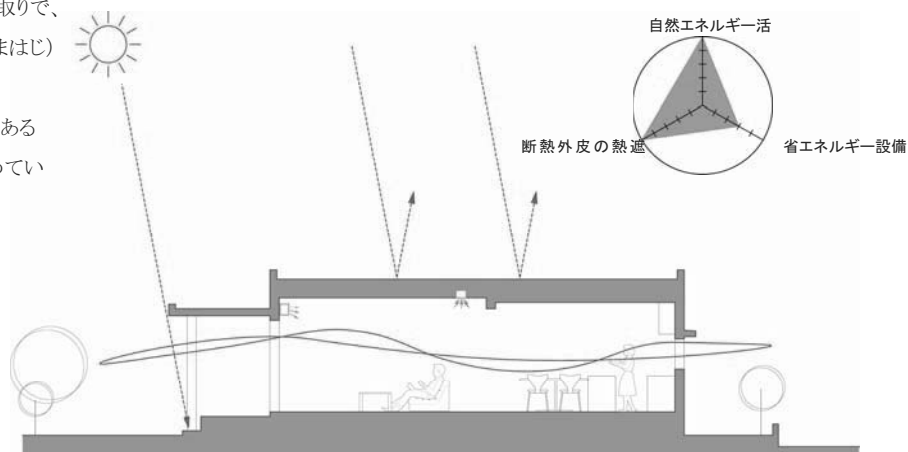
住宅・生活のイメージ

郊外に立地する規模の大きい敷地に
建つ4人家族向けの平屋建て住宅です。
広い間口で、リビング・ダイニングを中心
として個室を連続させた開放的な間取りで、
南側と東側に深い庇のある雨端（あまはじ）
を連続させています。

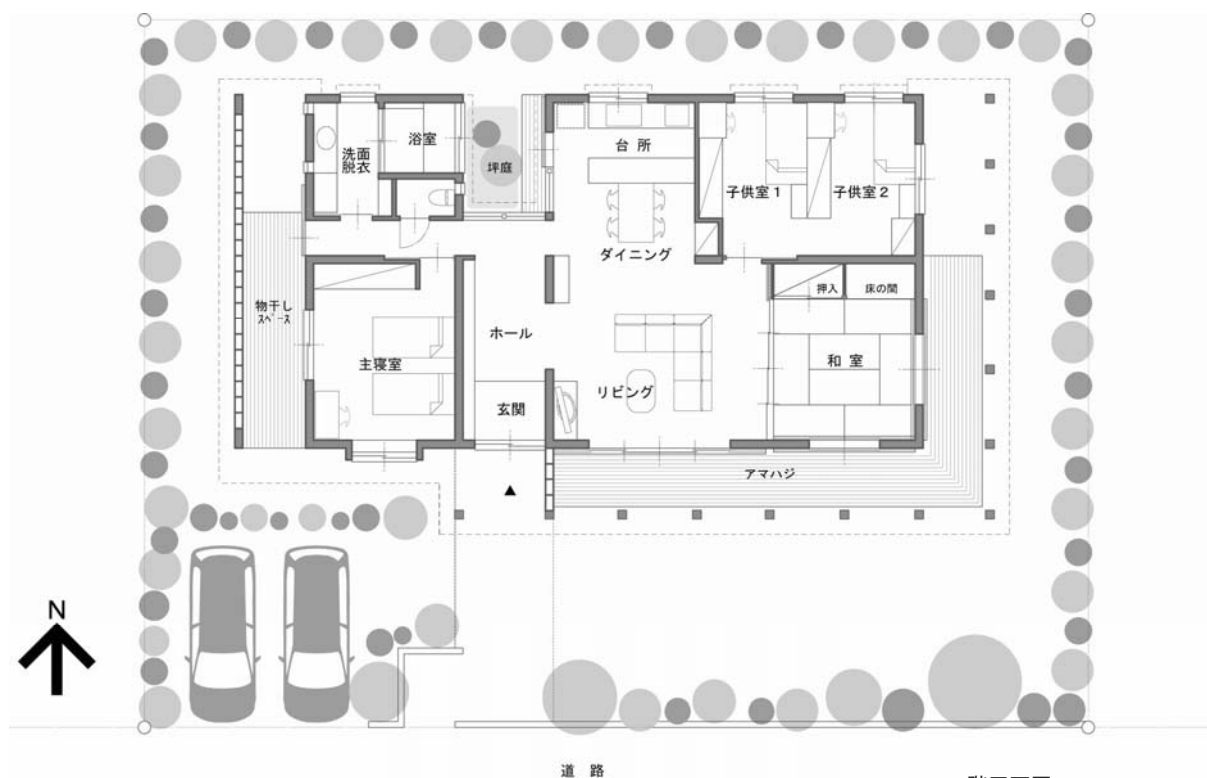
西側に水廻りを配置し、花ブロックのある
物干しを設けて日射遮蔽効果を高めてい
ます。

坪庭は陽の当たらない屋外で、
そこに面する各室の通風・排熱の
向上に寄与しています。

- ・敷地面積 432.0 m² (130.7 坪)
- ・建築面積 185.5 m² (56.1 坪)
- ・延床面積 145.3 m² (44.0 坪)



■断面イメージ図



■1階平面図

■住宅タイプⅡ 自然生活指向

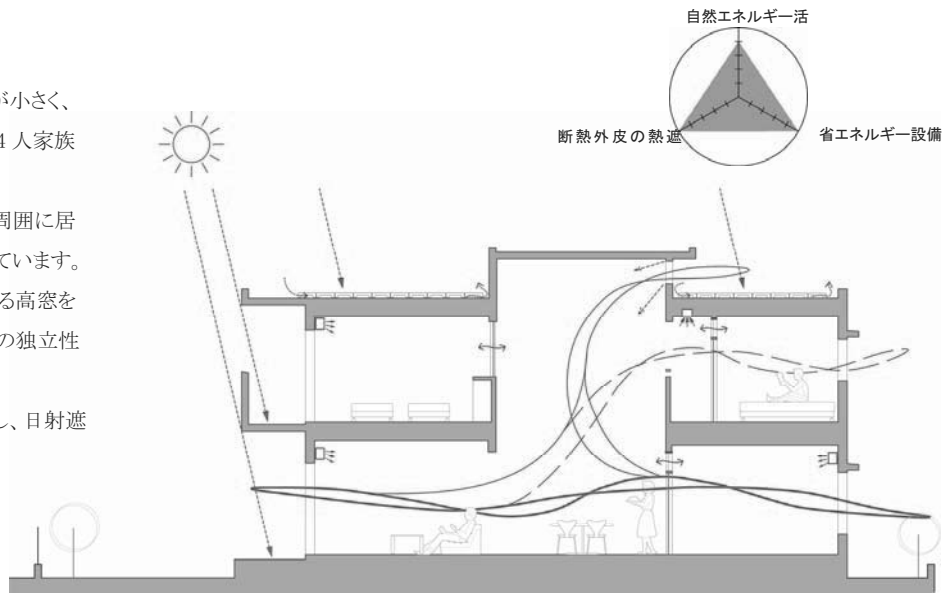
住宅・生活のイメージ

都市内に立地する比較的規模が小さく、南北に長い形状の敷地に建つ4人家族向けの2階建て住宅です。

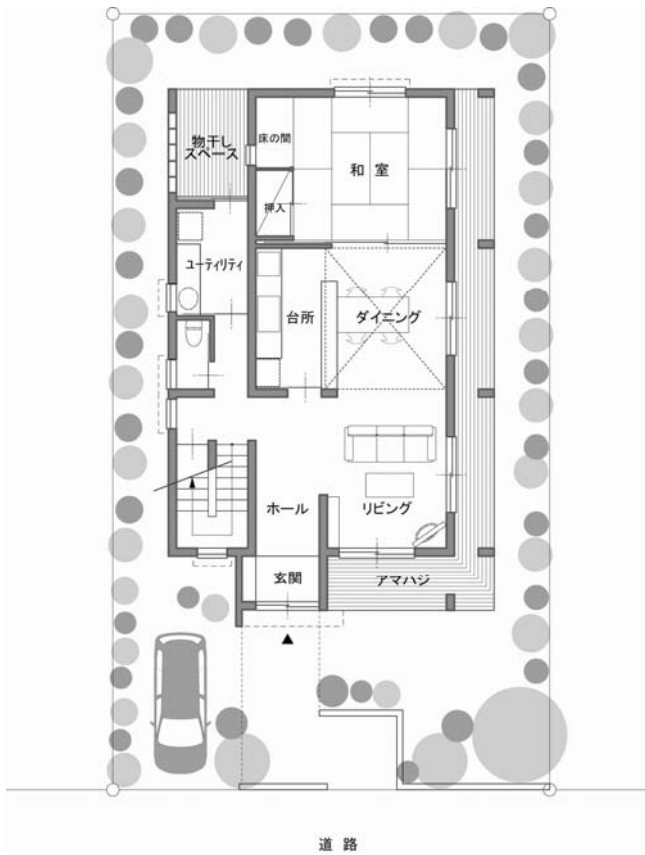
中央に吹き抜けを設けて、その周囲に居室を配置した開放的な構成としています。吹き抜け上部には風の出口となる高窓を設けて通風の利用を促し、個室の独立性の確保との両立に配慮しました。

西側には水廻りと物干しを配置し、日射遮蔽効果を高めています。

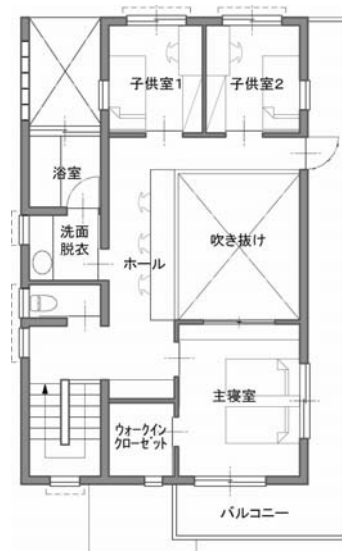
- ・敷地面積 215.6 m² (65.2 坪)
- ・建築面積 102.3 m² (30.9 坪)
- ・延床面積 147.8 m² (44.7 坪)



■断面イメージ図



■1階平面図



■2階平面図

V地域（木造住宅）の自立循環型住宅 設計イメージ

■住宅タイプ I 伝統的自然生活指向

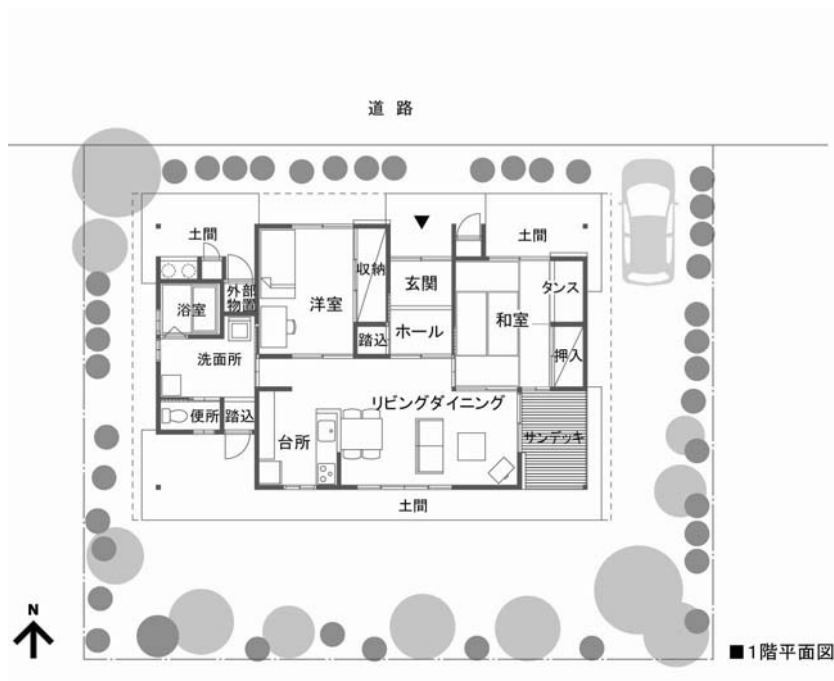
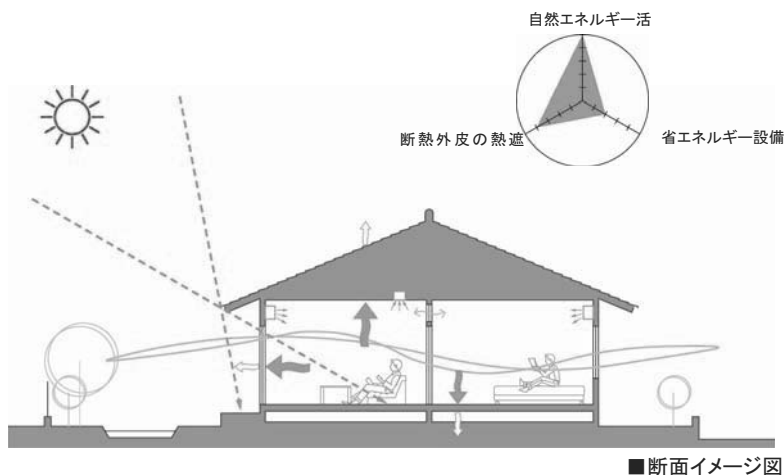
住宅・生活のイメージ

地方都市の郊外に立地する規模の大きい敷地に建つ平屋建て住宅です。

リビング・ダイニングを中心として個室を連続させた開放的な間取りで、自然風や日射熱を効率よく利用できるよう配慮しました。

南東側のサンデッキや長い庇は、夏期の日射遮蔽効果を高めることを意図しています。

- ・敷地面積 274.5 m² (83.0 坪)
- ・建築面積 94.8 m² (28.6 坪)
- ・延床面積 73.7 m² (22.3 坪)



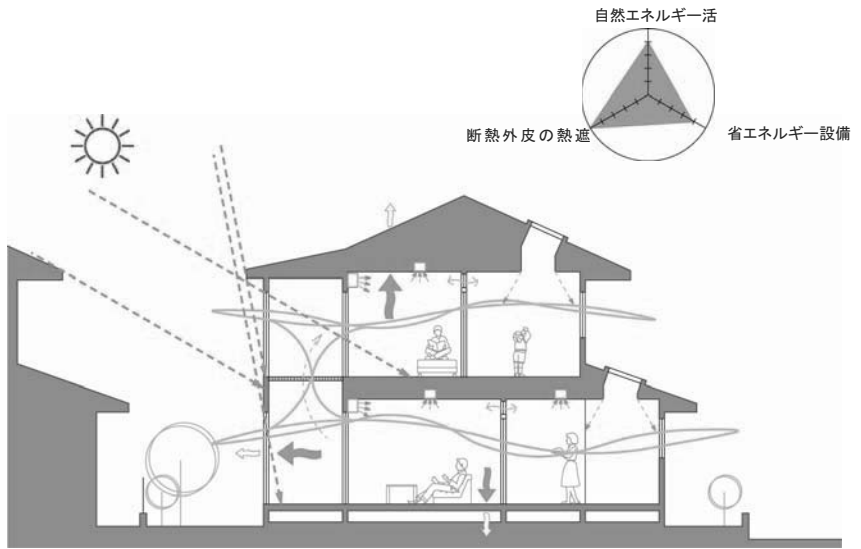
■住宅タイプⅡ 自然生活指向

住宅・生活のイメージ

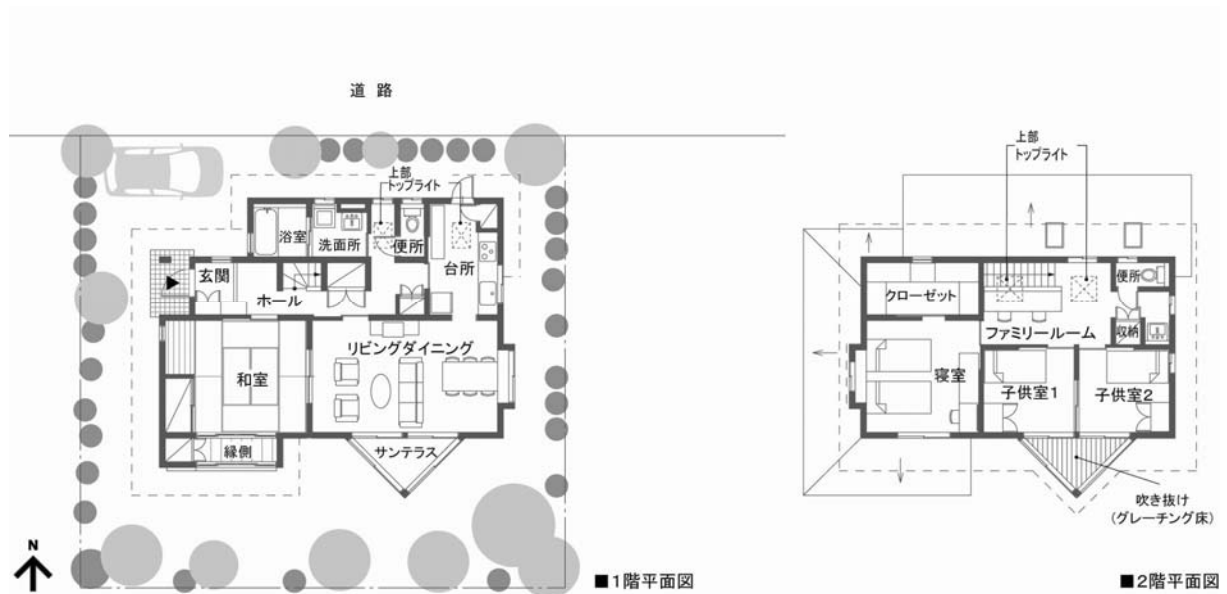
都市近郊に立地する比較的規模の大きい敷地に建つ4人家族向けの2階建て住宅です。

1～2階に設けられたサンテラス、個室に付属する家族共用のファミリールーム、引戸の採用などにより、夏期における自然風と冬期における日射熱の取得と積極的な利用に配慮しました。また、北側屋根に設けた天窗により昼光利用を促します。

- ・敷地面積 210.0 m² (63.5 坪)
- ・建築面積 77.8 m² (23.5 坪)
- ・延床面積 128.3 m² (38.8 坪)



■断面イメージ図



■1階平面図

■2階平面図

■住宅タイプⅢ 設備生活指向

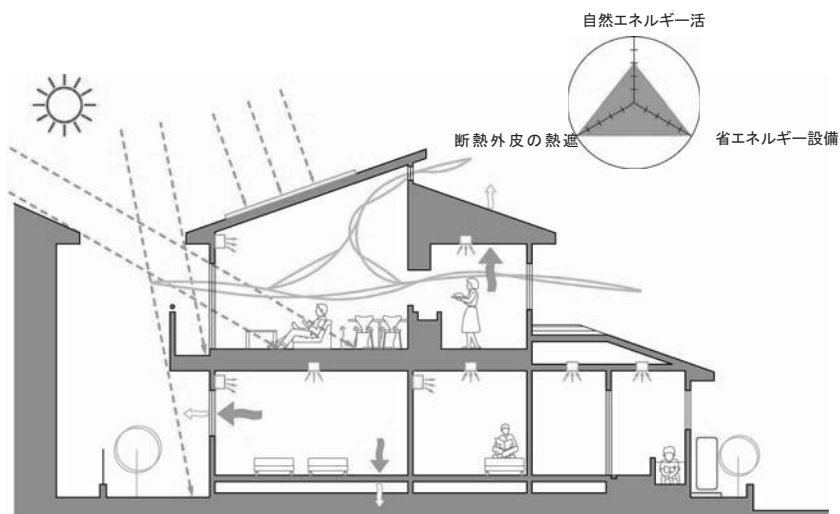
住宅・生活のイメージ

都市内に立地する比較的規模の小さい敷地に建つ4人家族向けの2階建て住宅です。

2階リビングや高窓の設置などにより、夏季の自然風、冬季の日射熱および昼光をできるだけ利用できるように配慮しました。

1階の個室は、夜間における室内温熱環境を設備を利用して調整・維持することを意図しています。

- ・敷地面積 135.0 m² (40.8 坪)
- ・建築面積 71.2 m² (21.5 坪)
- ・延床面積 122.1 m² (36.9 坪)



道路



2.3.3 自立循環型住宅の設計にかかる基本的配慮事項

1 住宅の耐久性等向上のための配慮事項

蒸暑地は、高温多湿で台風が常襲するなど自然条件が厳しい地域であり、住宅の居住性を長期にわたり維持するためには、自然がもたらす強風・強雨、シロアリ、塩害などへの対策を講じることが不可欠であるといえます。自立循環型住宅は、心地よさと省エネルギー性を長期間持続できる住宅を目指すもので、これらへの対策を適切に講じて、住宅の長期の居住性、耐用性の確保を併せて計画することが基本となります。

蒸暑地の自然条件に関連して、住宅の耐久性等に影響を及ぼすと考えられる要因とその対策を例示しますので、参考として下さい(表9)。

表9 住宅の耐久性等に影響する要因および対策

影響要因	内容	対策の例
強風・強雨	台風の常襲地域であり、台風期には極度に強い風や豪雨が発生することがある。 このため、建物外部の劣化や雨漏れ、飛来物によるガラス窓などの破損などが生じるおそれがある。	<ul style="list-style-type: none"> ・深い軒、庇・水切りを設ける ・外部開口部に水密性の高い部品を用いる ・外部開口部には、雨戸、シャッターまたは面格子を設置する ・屋根葺き材の留め付け、納まりに十分注意する ・設備機器の設置架台は躯体に緊結し、機器本体を架台に十分に留め付ける ・常緑樹の生垣を設ける、樹木を植える(塩害に強い樹種を選定する)
シロアリ	温暖多湿な地域であり、シロアリが生息しやすい。	<ul style="list-style-type: none"> ・床下や小屋裏などの通風を良好に保ち、熱や湿気を滞留させない ・床下や小屋裏などに点検口を適所に設け、点検を容易に行える措置を講じる ・コンクリート躯体と土間コンクリートや犬走りを一体打ちとし、ひび割れや隙間の発生を防止する ・木材はシロアリに強い樹種を使用する ・軸組等の木部に防腐・防蟻のための薬剤処理を施す ・床下の防湿措置を行う(べた基礎の採用または土壌処理、基礎断熱工法の採用など)
塩害	海岸から近い場所は、1年中潮風の影響を受ける。また、台風期には強風にあおられた海水が飛来することがある。 このため、コンクリート躯体に塩害によるひび割れや剥離を生じさせることがある。また、サッシ、手すり、設備の屋外機など屋外に使用される金属製品は錆等を生じやすい。	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート表面に塗装やタイル等の仕上げを施す ・コンクリートのかぶり厚さを十分にとる ・水セメント比の小さいコンクリートを密実に打設する ・金属部材に耐食性を高める表面処理(溶融亜鉛メッキ処理等)を行う ・金属部材に耐候性のある塗装(フッ素樹脂塗装等)を施す ・金属製品の点検を励行し、錆を発見した場合に早期に錆を落とし、錆止めを施す ・台風が飛来したあと、外壁や金属部材を水洗いする
紫外線	低緯度のため、太陽高度が高く、強い紫外線を受ける。 このため、外装材の塗装仕上げや防水材、シーリング材などが劣化しやすい。	<ul style="list-style-type: none"> ・外装材の塗装の塗り替えを定期的に行う ・防水材をトップコートやコンクリート等の保護層で覆う ・シーリング材の表面に塗装を施し、定期的に取り替える

2 要素技術の適用のための配慮事項

計画・設計の初期段階で配慮を欠いたために、要素技術を適用することが難しくなる場合や、要素技術を適用しても期待している効果が現れない場合があります。こうしたことを回避するために、計画・設計の比較的初期の検討段階から、計画・設計上検討する事項と、本書で取り上げている要素技術の関係について配慮しておく必要があります。計画・設計の各検討段階では様々な検討事項がありますが、ここでは配置計画、平面計画、断面計画および各部計画(材料・仕様計画)に係る主な検討事項について、要素技術との関連性を例示しますので、参考にして下さい(表 10)。

表 10 計画・設計検討事項と要素技術の関係

計画・設計の種類	検討事項※	要素技術							
		自然風の利用・制御	昼光利用	太陽光発電	日射熱の利用	太陽熱給湯	断熱外皮計画	日射遮蔽手法	省エネルギー設備技術(共通)
配置計画	建物の配置(隣戸等からの距離)	◎	◎	○	◎	○		◎	
	主要な庭の配置	◎	○		◎				
	敷地外縁部の設え	○	○						
	植栽の配置	○						○	
	外構設備スペース								◎
平面計画	主要居室の配置	◎	○				○	○	○
	水廻り等の配置					○	○	○	○
	外部開口部の配置・形式	◎	◎		◎		◎		
	室内開口部の配置・形式	◎	○						
	外壁周囲(庇、外部床等)の設え	○	◎		○		○	◎	
	サービスヤードの配置					○			○
断面計画	基本層構成	○							○
	屋根の構成			◎		◎	○		
	天井の構成		○				○		○
	床下の構成						○		
	外部開口部の位置・高さ	◎	◎		○		○		
	外壁周囲(庇、外部床等)の設え	○	◎		○		○	◎	
	室内開口部の高さ	○							
各部計画(材料・仕様)	躯体の材料、構法				○	○	◎	◎	
	屋根の材料・工法			○	○	○	○	◎	
	外壁の材料・工法				○		○	◎	
	外部開口部の仕様				◎		◎	◎	
	内装材料		○		◎				
	外構材料		○					○	

凡例 ◎:とくに関連性が高い、○関連性が高い

※検討事項は、要素技術に関係があると考えられるものを挙げている。

2.3.4 要素技術の適用検討

要素技術については、これまで述べたとおり、立地条件やライフスタイルの指向からイメージされる自立循環型住宅の設計目標像をたてた上で、適用の優先度を検討し、採用の可否や水準を判断することが望ましいと考えられます。また、採用を確定する際には、省エネルギー効果に加えて、イニシャルコストやランニングコストについても検証することが必要です。

13種類の要素技術についての詳細は、次章以降の第3章～第5章でそれぞれ解説しています。解説している主な内容は次のとおりです。

- ・要素技術を適用する目的と設計上のポイント

- ・要素技術の適用による省エネルギー効果とその達成方法
- ・要素技術の適用のための検討手順
- ・要素技術についての具体的な手法とその内容

2.3.5 フィージビリティスタディ

自立循環型住宅の設計が進み、要素技術の採用をある程度確定した段階で、住宅全体の省エネルギー効果およびコストの推計を行うことが有用です。

省エネルギー効果やコストの一般的な算出方法を設定することは困難ですが、本書では、第 6 章において、一定の与条件のもとで省エネルギー性(1 次エネルギー消費量の削減値)、環境性(二酸化炭素排出量の削減値)およびコスト(イニシャルコスト・ランニングコスト)の評価を行っていますので、参考にして下さい(6.1、6.2 参照)。

また、その評価結果をもとにしたエネルギー消費量の簡易な推定方法を提示していますので、自分が設計した自立循環型住宅のエネルギー消費量の推定に活用して下さい(6.3 参照)。

推定の結果、目標としたエネルギー消費の削減に到達していない場合には、与えられた設計条件のもと、可能な範囲で設計の見直し(要素技術の適用内容の見直し)を行う必要があります。

2.4 省エネルギー性の表示方法

2.4.1 レベルの意味

要素技術には、省エネルギー対策の手厚さの違いを示すために、いくつかの省エネルギー目標レベル(以下単に「レベル」という)を設定しています。

- ・レベル 0 または取り上げていない設計内容は、自立循環型住宅の水準に到達していない従来の設計方法(省エネルギー性の基準レベル)を意味します。
- ・レベル 1 以上のレベルは、自立循環型住宅に適した設計内容を意味します。要素技術ごとに、目標レベルに応じて想定される対策をそれぞれ設定しています。レベルの数字が大きいほど、対策が手厚いことを意味し、到達できる省エネルギー効果が大きいことを表します。

住宅の居住時において消費されるエネルギー用途とそれらの削減対策となる要素技術との関係は、2.2.2 の表 2 に示したとおりです。第 3 章～第 5 章の要素技術の解説においては、目標レベルを設定し、各レベルを達成するための対策(手法など)を明らかにしています。また、各レベルの対策を行うことにより削減対象となるエネルギー用途について、どの程度省エネルギー効果(1 次エネルギー消費量の削減割合)が見込まれるかを、具体的な数値により表示しています。

自立循環型住宅の設計目標像を設定して、要素技術の適用優先度を考慮した場合、優先度の高い要素技術にレベルの高い手法を採用することによって、効率よく省エネルギー性を上げることができると考えられます。

2.4.2 各要素技術の省エネルギー効果とレベル

各要素技術の適用による削減対象のエネルギー用途およびそれらの省エネルギー効果とレベルは、表 11 および表 12 のように整理されます。詳細については、第 3 章～第 5 章の各節を参照して下さい。

表 11 各要素技術の省エネルギー効果とレベル(VI地域・RC造住宅)

要素技術		削減対象のエネルギー用途	省エネルギー効果とレベル
自然エネルギー活用技術	自然風の利用・制御	冷房	4～12%削減(レベル1～3)
	昼光利用	照明	2～10%削減(レベル1～3)
	太陽光発電	電力	33.7GJ～45.0GJ削減(レベル1～2)
	太陽熱給湯	給湯	10～70%以上削減(レベル1～4)
建物外皮の熱遮断技術	日射遮蔽手法	冷房	10～30%削減(レベル1～4)
省エネルギー設備技術	冷房設備計画	冷房	エアコン冷房 10～35%削減(レベル1～3)
	換気設備計画	換気	ダクト式換気 30～50%削減(レベル1～2)
			壁付け式換気 20%削減(レベル1)
	給湯設備計画	給湯	10～40%以上削減(レベル1～4)
	照明設備計画	照明	30～50%削減(レベル1～3)
	高効率家電機器の導入	家電	20～40%削減(レベル1～2)
水と生ゴミの処理と効率的利用	水	節水型機器 10～40%削減(レベル1～2)	

表 12 各要素技術の省エネルギー効果とレベル(V地域・木造住宅)

要素技術		削減対象のエネルギー用途	省エネルギー効果とレベル
自然エネルギー活用技術	自然風の利用・制御	冷房	5～18%削減(レベル1～3)
	昼光利用	照明	2～10%削減(レベル1～3)
	太陽光発電	電力	32.7GJ～43.6GJ削減(レベル1～2)
	日射熱の利用	暖房	5～35%削減(レベル1～4)
	太陽熱給湯	給湯	10～70%以上削減(レベル1～4)
建物外皮の熱遮断技術	断熱外皮計画	暖房	部分間欠暖房 20～55%削減(レベル1～4)
		全館連続暖房 40～70%削減(レベル1～4)	
	日射遮蔽手法	冷房	15～45%削減(レベル1～3)
省エネルギー設備技術	暖冷房設備計画	冷房	エアコン冷房 5～35%削減(レベル1～4)
			セントラル冷房 25～40%削減(レベル1～2)
		暖房	エアコン暖房 5～30%削減(レベル1～4)
			セントラル暖房 20～45%削減(レベル1～2)
	換気設備計画	換気	ダクト式換気 30～50%削減(レベル1～2)
			壁付け式換気 20%削減(レベル1)
	給湯設備計画	給湯	10～40%以上削減(レベル1～4)
	照明設備計画	照明	30～50%削減(レベル1～3)
高効率家電機器の導入	家電	20～40%削減(レベル1～2)	
水と生ゴミの処理と効率的利用	水	節水型機器 10～40%削減(レベル1～2)	

本書が対象としているVI地域とV地域にも、多様な地域や多様な住宅があり、住宅全体の省エネルギー効果を算出する普遍的な方法は未だ確立されていません。そのため本書では、一般性が高いと考えられる特定の地域、家族、住宅の条件を設定してエネルギー消費量の計算を行い、その結果から省エネルギー効果や

その推定方法を例示しています。したがって、本書に示されている省エネルギー効果の値は、あくまでも目安として扱うようにして下さい。なお、エネルギー消費量の計算は、VI地域においては沖縄県・那覇市郊外に立地するRC造一戸建て住宅、V地域においては鹿児島県・鹿児島市郊外に立地する木造一戸建て住宅で、いずれも標準的な生活スタイルをもつ4人家族を前提条件として行いました(詳細については、第6章で解説します)。

本書で取り上げている手法とその省エネルギー効果は、信頼できる評価方法や実証実験などの裏付けをもつものですが、より精度の高い省エネルギー効果の推定方法の開発は今後においても引き続き重要な課題であるといえます。