

沖縄の気候風土に適応した住まいづくりの説明の手引きの作成

主査 金城 優*¹

委員 清水 肇*², 伊志嶺 敏子*³

「住まいづくりの『手引き』作成を通じて緩衝領域型住宅の理解を広める」

建築物省エネ法に基づく省エネ基準に沿った住まいづくりが推進される中、沖縄県は2022年に気候風土適応住宅の認定基準を定め省エネ基準と異なる考え方で環境に調和した住まいづくりを進める方法を示した。沖縄県の認定基準の考え方の基調である緩衝領域型住宅について、その効果と特質に関わる調査を実施するとともに、認定基準にもとづいた技術的工夫をわかりやすく説明した「住まいづくりの手引き」を作成し、省エネ法による説明義務での活用に資するとともに、緩衝領域型の住まいづくりの理解につながる活動に取り組んだ。

キーワード：1) 蒸暑地域、2) 緩衝領域型住宅、3) 気候風土適応住宅、4) 建築物省エネ法、5) 説明義務

COMPILATION OF A GUIDEBOOK FOR REPRESENTATION OF HOUSE PLANNING AND DESIGN SUITABLE FOR THE CLIMATE OF OKINAWA

Ch. Masaru Kinjo

Mem. Hajime Shimizu, Toshiko Ishimine

Promoting understanding of housing with buffer territory by making a guidebook for its representation

While housing according to the standard of building energy efficiency act is promoted by the ministry, Okinawa prefecture enacted alternative standard of climate adapted house, which is called housing with buffer territory. We made a research about effects and characteristics of housing with buffer territory and compiled "a guidebook for representation of house planning and design suitable for climate of Okinawa" which can be used for explanation according to the building energy efficiency act and utilized for understanding housing with buffer territory.

1. はじめに

1.1 活動の経緯

この実践は、「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律」(建築物省エネ法)の省エネ基準に基づく住宅の省エネ施策が推進される中で、沖縄の建築設計において蓄積されてきた気候風土に適した住まいづくりの考え方と方法を集約した「沖縄の気候風土に適した住まいづくりの手引き」(以下、「手引き」)を作成し理解を広げることを目的としたものである。

筆者らは、「沖縄の気候風土適応住宅推進連絡会議」(2017年12月～、以下、「連絡会議」)を中心に、建築物省エネ法をめぐる国の住宅省エネ施策の動向に対して蒸暑地域である沖縄の気候風土に適した住まいのあり方、住まいづくりを方向付ける制度のあり方に関わる活動を継続してきた。2017年頃から2019年11月頃までの経緯は、前回、実践助成を受けた活動報告^{注1)}に記し

ている。

2020年度には沖縄県が気候風土適応住宅の認定基準に関わる調査に取り組み、筆者ら及び本活動の協力者を含めた検討チームが、同認定基準の策定へ向けた基礎資料の作成の一環を担った。沖縄県は2021年度の検討を経て、2022年4月に「沖縄県における気候風土適応住宅認定基準」(以下、「認定基準」)を定めた。

この時点までに、国土交通省告示第786号(2019年)により、地域の気候風土及び風土に応じた特徴を備えていることから「省エネ基準」に適合することが困難であるもの(気候風土適応住宅)を所管行政庁が定めることができることとなり、2021年4月からは、建築士が「省エネ基準」への適合状況を建築主に説明することが義務化(以下、「説明義務」化)されていた。

したがって、2022年4月以降、沖縄県においては「説明義務」は「省エネ基準」への適合状況の説明あるいは

*¹有限会社 門、*²琉球大学 博士(工学)、*³伊志嶺敏子一級建築士事務所

県の「認定基準」への適合状況の説明によって果たされることとなり、本活動で作成する「手引き」は、「認定基準」への適合を説明のために参照されることが可能となった。

本実践は、①「認定基準」の基本コンセプトである緩衝領域型住宅の考え方に沿った設計事例について、設計者、住み手とともに技術的工夫の効果と性質を確認する活動としての実測調査を実施すること、②「手引き」の作成を行い普及に取り組みつつ、活動に関わる課題を明らかにすること、に取り組んだものである。

なお、沖縄県の基準策定の時期が当初の想定より遅かったこと、また、2025年に想定される「省エネ基準」の適合義務化が迫っており「手引き」の作成過程は適合義務化の段階を想定した検討を加味することが求められると判断し、本活動が助成を受ける期間を1年延長し、2021年6月～2023年10月が活動期間となった。

1.2 沖縄県における気候風土適応住宅の認定基準の概要

「沖縄県における気候風土適応住宅認定基準」の策定にあたり筆者らは基礎資料の作成に関わっており、「連絡会議」が2019年11月に沖縄県に提示した「沖縄の気候風土に適した住まいづくりについての提言」（前回の活動報告^{注1}参照）の骨子は「認定基準」に取り入れられた。その後の検討を経て、2022年策定の「認定基準」では、沖縄の気候風土に適した住まいの基本的特質を緩衝領域型住宅として説明し、その環境調整技術を「A 日射による熱を内部に侵入させない」「B 熱や湿気を内部にこもらせない」の2つの目的を達成するための技術的工夫として説明している（図1-1）。「手引き」の作成にあたっては、この考え方を基本とした各々の技術的工夫をわかりやすく説明し、例示を行うこととした。

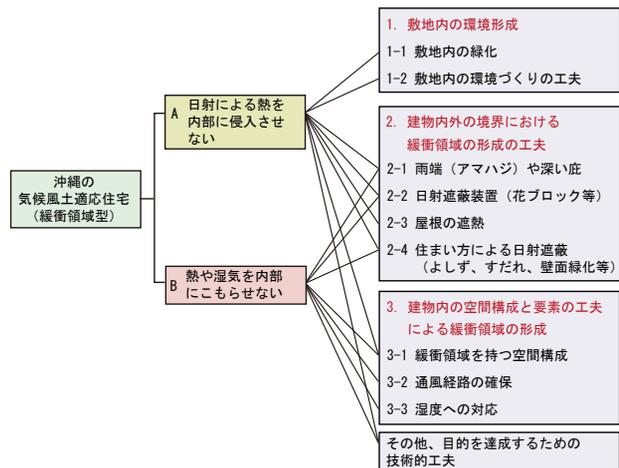


図1-1 沖縄における気候風土適応住宅認定基準の技術的要素（「認定基準」の図に番号を加筆）

2. 緩衝領域型住宅の技術的要素の効果と性質について

2.1 調査の概要

実践協力者である設計者が緩衝領域型住宅の考え方に沿って設計した住宅の環境調整技術を検証する調査を実施した。調査は2021年夏と2022年夏に行い、2021年度は緩衝領域型の技術を用いた2件と一般的なRC住宅1件を比較することで敷地内の緑化、屋根の遮熱の効果を中心にした調査を実施した。2022年度は調査期間中に日射遮蔽装置を設置して前後の変化を分析するとともに、平面計画におけるバッファゾーンの効果を分析した。

2.2 2021年夏期の調査の概要と測定期間の気象状況

2021年の夏期の調査対象としたのは、緩衝領域型住宅の技術的要素を取り入れたA邸とB邸、および沖縄で一般的なRC造住宅としてC邸である（図2-1）。「認定基準」の項目との関係では、A邸は敷地内の緑化（1-1）、深い

	A邸	B邸	C邸
場所/標高	南風原町/32m	与那原町/18m	那覇市/90m
階数/構造	平屋/RC造	平屋(2世帯住宅)/RC造・木造屋根	2階建て/RC造
技術的工夫	屋上緑化による遮熱、通風計画、庇による日射遮蔽、バッファゾーンの形成	木上屋根による遮熱、通風計画、庇による日射遮蔽、高木による日射遮蔽	※一般的なRC造住宅としての比較対象
敷地の特徴	敷地の北・西側に高木が迫っており南東に下る斜面がある。	敷地周辺は住宅街となっており、西側には高層のアパートが隣接している。敷地内は緑化されており、西側には高木がある。	敷地周辺は住宅街である。敷地内は緑化されており、高木が目立つ。北側は畑となっている。
敷地概要図			

図2-1 2021年夏期調査の対象住宅

底 (2-1), 屋上緑化による屋根の遮熱 (2-3), 内部の緩衝領域 (3-1), 通風経路の確保 (3-2) などの工夫が行われている。B邸は敷地内の緑化 (1-1), 深い庇 (2-1), 木造赤瓦屋根による屋根の遮熱 (2-3), 通風経路の確保 (3-2) などの工夫が行われている。A邸, B邸ともにリビングルームは夏期の冷房を行わず通風しながら生活している。C邸は非居住の状態であり, 調査期間中は通風を行った状態で調査を行った。測定したのは①屋根・屋上から天井の断面に沿った各箇所の温度, ②居室内部 (C邸は2階) の各箇所の気温である。

緩衝領域型住宅は内部環境が外部環境の影響を常に受けながらも外部環境の影響を緩和することをねらうものである。調査期間 (8月31日~10月4日) の気象条件のとらえ方が問題となる。那覇气象台における測定値から, 調査期間の気象状況の概況の整理を試みた。なお, 3件是那覇气象台から8km以内に立地している。

住宅内外の温度に影響を及ぼしていると考えられる風速, 全天日射量, 降水量の日別データを見ると, 調査期間中に常に変動していることがわかる (図2-2)。風速は調査期間前半に県内を通過した台風の影響を受けて次第に増加し, 一旦弱まり, 風向が北に変化してからは平均値が連日高くなった。全天日射量と降雨は特定の日に大きく変化した。このように海洋性亜熱帯気候にあって平均して高温多湿状態が続くと考えられている地域にあっても日々の気象条件は変動が大きい。そのためデータの分析にあたっては, 気象条件の変化を確認しながら, 日や期間を抽出しながら行った。

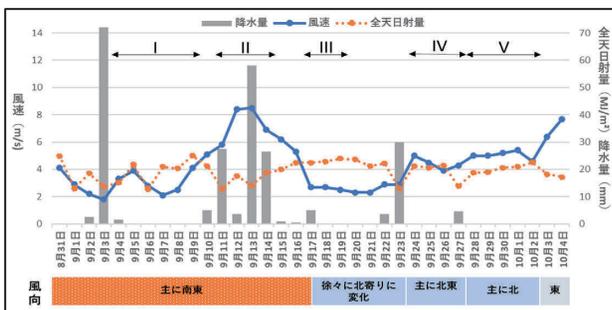


図 2-2 2021 年夏期の調査時の気象条件

2.3 敷地内環境の変化と屋根の遮熱の効果

A邸は北側と西側に斜面緑地が隣接している。「認定基準」の「敷地内の緑化」を地区レベルで推進する意義を検討する材料として周囲の緑化の影響をみるためにA邸の各方位の軒下の日中平均気温 (6~18時) を比較した (図2-3)。緑地側の北側西側が全般に気温が低く, 風速が比較的強く日射量の多い9月7日~9日では4箇所の温度差が最大 5.9℃まで広がり, 西側あるいは北側の気温の低さが際立った。一方, 風速が上がり降雨もあった9月11日~14日は気温差が小さくなった (13日で

1.1℃)。A邸の屋内は西側開口部付近の内部気温が期間を通じて平均して低く, 外部環境の影響を受けながら変化の様子が確認された (図2-4)。

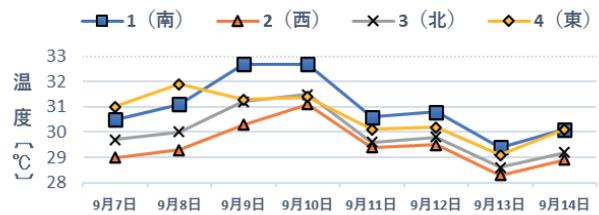


図 2-3 A邸の各方位の軒下の気温の変化

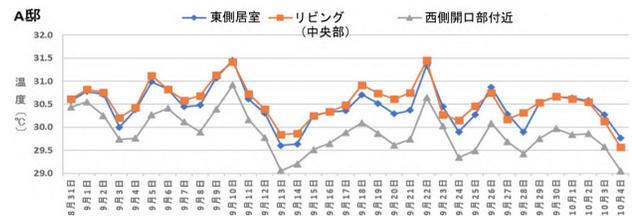


図 2-4 A邸の部屋別の気温の変化

屋根, 天井付近の温度の分析は, 風速や降雨の状況も考慮しながら比較を行った。A邸の屋上緑化およびB邸の木造赤瓦屋根の効果と性質を一般的なRC造のスラブ屋根のC邸と比較した。A邸の屋上緑化下のスラブとB邸の木造屋根野地板の下に天井はなく, C邸はスラブの下は天井が張られている。A邸の屋上緑化は土壌厚約20cmの傾斜屋根で, 調査時は高さ10~20cm程度の草状の状態であった。

屋根の上面からスラブ下, 天井までの温度変化の例を示す (図2-5)。9月19日, 20日は降雨がほとんどない日の例である。A邸の屋上の表土付近の温度は日中40℃

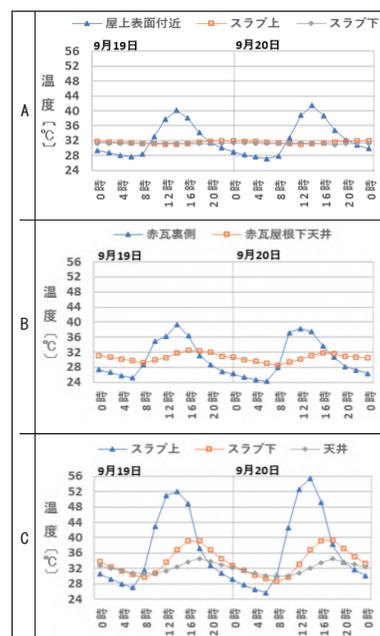


図 2-5 屋根付近の温度変化の例

近いが、土壌深部（スラブ上）の温度は30℃～32℃程度で安定し、スラブ下部も近い温度で推移していた。B邸の瓦屋根（赤瓦の下面で測定）の温度はA邸の表土と同様の变化をしながら高温の時間帯、夜間の低温の時間帯が各々若干長い。一方でC邸のスラブ上面は50～55℃程度に日中上昇し、遅れてスラブ下面が40℃程度まで上昇した。天井面の温度は34℃程度まで上昇した。一方で夜間の温度低下も見られた。屋上緑化、瓦屋根の日中の遮熱効果が確認できた。

一方で降雨のある日は3件とも屋根上部の温度が低下し、温度の変化の差が小さくなった。また、風速の値が高い日にも一部、温度変化の差が小さい日が見られ、気象条件による遮熱効果の変化については、さらに精密と分析が必要と考えられる。

2.2 2022年夏期調査の概要と測定期間の気象状況

2022年度は、対象事例をしぼり、一定の状況のもとで設定条件を変化させることにより、緩衝領域型住宅の技術的要素の一部の性質を解明することを試みた。対象としたI邸（RC造平屋建、八重瀬町）は、底による日射遮蔽（2-1）、屋上緑化（2-3）、ハイサイドウィンドウによる採光と通風（3-2）、北西側に水回りを配置しバッファゾーンとする（3-1）等の緩衝領域型住宅の工夫が行われている。この住宅でさらに西側の壁面に日射遮蔽を加えることの効果を検証することとした。

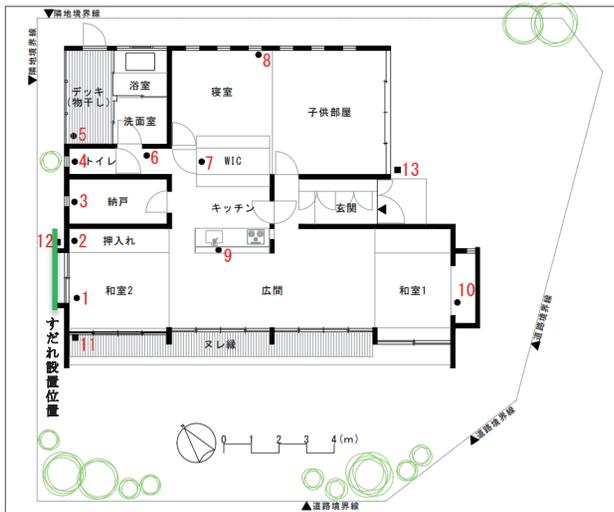


図 2-6 I邸の平面と温度測定場所

日射遮蔽は、後付け可能な装置の例として、すだれを二重にして組み合わせたユニット（高さ2.7m×幅3m）を使用した。このユニットを、西側開口部と西側壁面の外側に2022年9月7日～19日の13日間設置し、設置前後の室内外の温度変化を比較した。また、平面計画の特徴であるバッファゾーンの効果についても屋内気温の測定により分析を行った（温度計設置場所は図2-6）。

すだれの設置期間直前には台風の影響を受けて風雨

の強い期間があり、日射量と風速も日々変化していた（那覇気象台データ、I邸は気象台から8km程度に立地）。この条件を考慮しながら日射遮蔽効果を分析した。

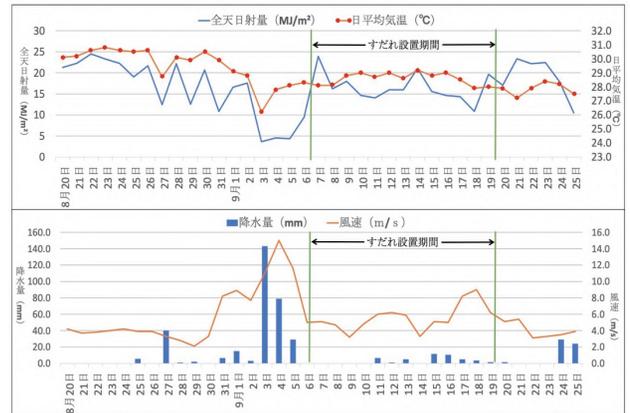


図 2-7 2022年夏期の調査時の気象条件

2.3 後付け日射遮蔽装置の効果

すだれ設置前の8月23日は日射量が多く降雨のない日で、西側の居室の気温上昇が顕著にみられ壁面の蓄熱により押入の温度が夕方を過ぎても上昇していた。

すだれ設置前の8月27日は降雨があり、西側の壁面温度、室内気温はむしろ他の箇所を下回っていた。

すだれ設置後の9月7日は8月23日に近い日射量だが、西側壁面温度、西側居室の気温上昇が押さえられている。これは降雨のあった9月19日と大きく変わらない温度・気温の推移を示している。

以上から特に西側屋内の気温が上昇していた日射量・多、降雨なしの日について日射遮蔽効果があったことを示すことができた。

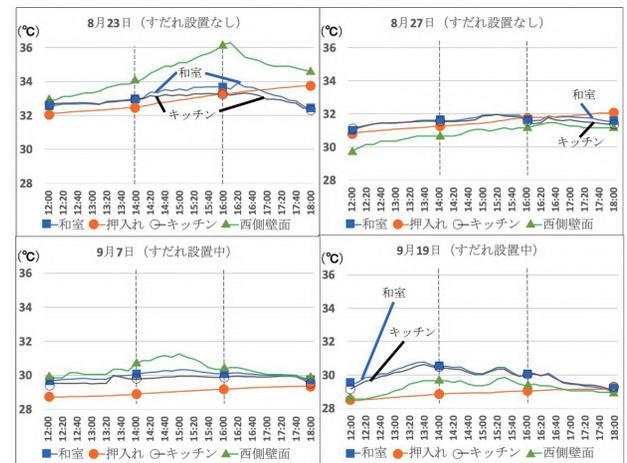


図 2-8 すだれ設置前後の西側の温度変化

2.4 バッファゾーンの効果

I邸は北西側に物干し、浴室、トイレ、納戸を配置したバッファゾーンを設けることで、西日などの日射熱の居室への影響を緩和するほか、水回りの相対湿度の低

下と紫外線の導入などにより衛生的な環境形成を意図している。

図 2-9 の 4 日分のデータを比較すると、日射量が比較的多く降雨のなかった 8 月 23 日と 9 月 14 日においては、物干しの気温が 16 時頃をピークに上昇し、トイレの気温がそれを追って上昇するが洗面室前と中央部の温度上昇はゆるやかでバッファゾーンの効果が確認できた。

一方で台風の影響で日射量が少なく風雨の影響を受けた 9 月 5 日と日射量が比較的少ない 9 月 10 日は場所ごとの気温差がほとんど見られなかった。

以上、2022 年夏期の調査によって、既存建物に日射遮蔽装置を設けることとバッファゾーンの効果について変化し続ける環境の中での実態を抽出することができた。なお、すだれユニットには日射を直接遮蔽する効果、表面積が大きいことにより風のある際に熱を発散する効果、雨天後に水分を含むことによる蒸散作用が複合的に機能していると考えられるが、風と降雨が独立して変化する時間を取り出すことは難しく、各々を取り出して考察するには至らなかった。

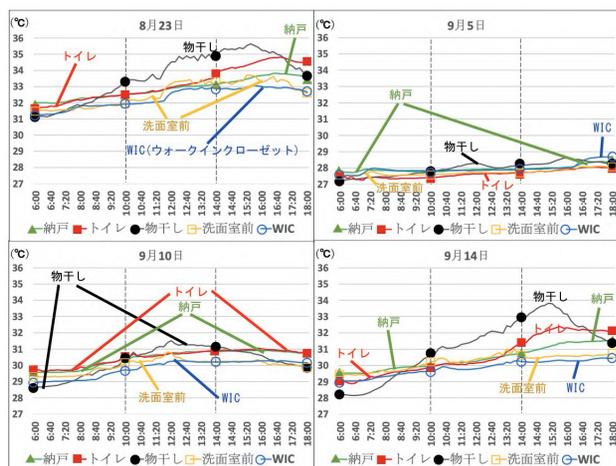


図 2-9 バッファゾーンの気温の変化

2.4 緩衝領域型住宅の環境実測調査の成果と課題

今回の実測調査は実際に生活しており原則として夏期の冷房をリビングルームで使用していない住宅を対象として、実測期間を比較的長く（37 日間、35 日間）設定して行った。結果として、個別の技術的工夫（屋根の遮熱、壁面の遮熱、バッファゾーン）の効果を定性的にある程度確認することができた。

一方で地区、敷地内、住宅内の環境が多様で複雑であり、それが変化し続けていることが、緩衝領域型の住宅の基本的な性質と深く関連していることを改めて認識することとなった。

今回の調査結果は、既往の環境工学的知見に照らせば想定される範囲のものと言える。むしろ、設計者と住み

手との共同の取り組みとして、個々の住宅における技術的工夫の性質を改めて確認する取り組みを試行できたことに実践活動としての意味があった。また、調査期間を比較的長く取り、気象条件との関係を確認することで、緩衝領域型の技術的工夫の効果が日々の条件によって異なることを改めて知り、理解を共有することができた。

調査対象の住宅は後述する「手引き」資料編で実践例として示したものの一部であり、調査の成果を「手引き」の内容として活かすことができた。

今回の実測調査は、「認定基準」の項目全てに及ぶものでなく、測定と分析も温度に関わるものにとどまった。さらに気候風土適応住宅の認定基準全般に関わる実測の実践を続ける必要がある。

3. 沖縄の気候風土に適応した住まいづくりの説明の手引きの作成

3.1 「手引き」の位置付け

筆者らは「住宅省エネルギー技術講習テキスト 設計・施工編 沖縄（8 地域）版 第 2 版」（2021 年 3 月、以下「省エネテキスト」^{注 2)}の作成に関与し、さらに沖縄県が 2022 年度に作成した「風土に根ざした家づくり手引書（2022 年度版、沖縄県住宅課）^{注 3)}の作成に金城、清水が関わるなど、共通する趣旨を持ったテキストや手引き書に関与してきた。

これらの既往の成果に対して、本活動で取り組む「手引き」は、以下の目的を持って作成したものである。

一つは、省エネ法による省エネ基準の適合についての説明義務化を、建築士が建築主（とりわけ住み手）に対して設計の趣旨を伝える機会として積極的に活かすことである。設計者が気候風土に適合した設計趣旨を適切に説明することで、住み手における気候風土に適した住まいのあり方・住み方に係る住文化の形成に貢献する資料をつくることをねらいとした。

もう一つは、今後の状況の進展への対応である。「手引き」は説明義務の段階をあくまで前提とするが、2025 年以降の省エネ基準の小規模住宅適合義務化の段階を想定すると、「沖縄県における気候風土適応住宅認定基準」の役割が次の段階に移行することとなる。「手引き」作成と検討の過程において、論点と課題を抽出するプロセスが重要であるので、筆者らおよび活動協力者である建築士を中心とした研究会を適宜開催しながら、「手引き」の各項目の今後の可能性についての検討を進めることとした。

「手引き」は、基本的な考え方と説明内容からなる本編と設計実践を中心とした資料編から成る。本編は蒸暑地域住まいの研究会のホームページで公開し、最新の状況に沿って随時更新を行うこととした。資料編は設計実践資料の無断転載等を行わないことを前提に、使用した

い方の求めに応じてデジタル版として提供することとした。

「手引き」は2022年8月～2023年9月の間に実践事例の収集と整理を含めた作業を行い、2023年10月以降は本編を公開し、資料編の提供依頼を受け付けている。

次項以降に各項目の概要、さらに「手引き」作成の検討過程で出された論点と課題を記す。

3.2 緩衝領域型住宅と気象条件についての説明

「手引き」本編の冒頭では、建築物章エネ法と気候風土適応住宅に関わる経緯と「手引き」の趣旨を説明し、沖縄県の「認定基準」の基本コンセプトである緩衝領域型住宅の考え方を説明する。「省エネ基準」の「外皮」で内外を区分する住宅に対して、緩衝領域をつくることで、日射熱が内部に入ることを防ぐとともに、内部に熱と湿気をこもらせない考え方である（図3-1）。

なお、位置付けに関わる検討を行う中で、現時点の制度上では「気候風土適応住宅」は省エネ基準適合に対するオルタナティブとして位置づけられているが、より総合的な見地から『省エネ基準』に適合した住宅を含めて求めていくべき地域の住まいづくりの基本的目標像として推進すべきものではないか」という意見もあった。

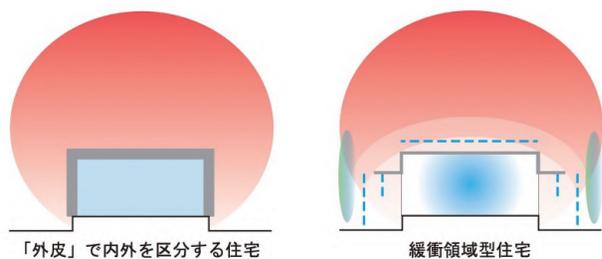


図3-1 緩衝領域型住宅の空間構成の考え方

沖縄県の「認定基準」は、日射が強く年間を通じて強い風が吹く沖縄の気象条件を前提とし、遮熱と通風を重視した構成となっている。気象条件と緩衝領域型住宅の理念の関係を伝えることが説明義務履行にあたっての重要な前提となる。「認定基準」では、説明の手順として、沖縄の気象条件を説明した上で、個々の敷地の立地条件、周辺環境を設計者がどう読み解いて前提としたかについて説明することを推奨している。

「手引き」では、沖縄の気象条件の説明にあたっての参照情報をまず示した。沖縄県の気象条件全般については「省エネテキスト」^{注2)}で比較的丁寧に説明されており、参照できる情報が使用可能である。さらに「手引き」資料編では公開されている気象台データをもとに沖縄（宮古島）と国内他地域の違いを示す資料作成に取り組んだ例、実測調査の際に作成した那覇気象台データをもとにした気象条件の資料を紹介している。

3.3 敷地内の環境形成について

「認定基準」は、図1-1でも説明しているように「1. 敷地内（建物外）の環境形成」～「2. 建物内外の境界における緩衝領域の形成の工夫」～「3. 建物内の空間構成と要素の工夫による緩衝領域の形成」の3段階で環境を構成することが基本的な考え方であり、「外皮」の内外で環境を区分する「省エネ基準」とは環境構成の対象範囲自体が異なっている（図3-1）。

「1. 敷地内の環境形成」によって夏期に建物が受ける輻射熱を緩和し、敷地内の気温上昇も抑制することで、2の建物内外、3の建物内部の工夫がより機能しやすい条件をつくらうとする。その方法として、緑化（1-1）または他の方法（1-2）を示している。

「手引き」は緑化（1-1）については、その複合的な意義（緑陰、蒸散、日射遮蔽、視線制御、耐風）を説明した上で、具体的な方法として資料編で植栽、壁面緑化の例を示し、散水に有効な雨水タンク設置の例、緑化と気温に関わる実測調査資料を示した。

緑化の説明にあたっては、緑化の量と質を説明する指標が一般に統一されておらず、緑化率、緑被率等はその定義や数字に表れない緑化の質にも注意を払いながら説明に用いなければならない状況にある。また、「1. 敷地内の環境形成」は周囲の敷地等の環境まで連続するものであるため、景観計画や都市計画上の方法を用いた緑化誘導などによって結果的に目標を達成していく道筋を視野に入れることも考えられる。これは緩衝領域型住宅の理念から展開される論点であり、適合義務化の段階において景観計画、地区計画、風致地区等の制度とどう連動するかなど、「省エネ基準」では課題とされていない方向に論点が広がる可能性がある。

敷地内の環境づくりの工夫（1.2）は、緑化以外の敷地内環境形成の工夫（日除け機能のある構造物、多孔質材料、水の使用等）であり、緑化以外の多様な工夫の可能性に対応した項目である。資料編では敷地内の花ブロック設置などの例をあげた。

3.4 建物内外の境界における緩衝領域の形成について

「2. 建物内外の境界における緩衝領域の形成」は、4つの項目からなる。

雨端（アマハジ）や深い庇（2-1）については、その複合的な効果（窓の日射遮蔽、壁面の日射遮蔽、降雨時の開口部の開放の促進、軒下に温度の緩衝領域を形成、内外がつながる住まい方の促進）を「手引き」本編では説明する。資料編では各方位に雨端と深い庇を設け、内部の緩衝領域の形成（3-1）、風の取り込み方（3-2）までを説明した設計事例を取り上げた。

雨端・庇の深さの意味は方位によって異なるため、日射の侵入角度を考えると南北軸の断面における庇の深

さ（庇の出／庇の高さ）が一つの指標になると考えられる。庇の深さの説明方法の整理により適合義務化に対応することが考えられる

日射遮蔽装置（2-2）は、開口部から入る日射熱、壁面が受け止める日射熱を減らす効果があることに加えて、半戸外空間形成による通風の促進、台風時の風・飛散物対策、防犯・プライバシー対策と窓開放との両立、光の拡散による内部の照度コントロールという複合的な効果があることを「手引き」本編では説明した。資料編では、花ブロック、各種材料によるルーバー（アルミ、赤瓦他）の事例を取り上げた。

日射遮蔽装置の形状と材料は多様であり、日射遮蔽効果は見付けの形状と深さの相互関係に関わることに加えて、実測編で触れたように風による熱の放散も効果に関わっていると考えられる。説明にあたっては、各々の方法と仕様の性質を踏まえることが必要である。

屋根の遮熱（2-3）は、いくつかの方法が考えられる。資料編では、①塗料などによる反射により屋根面から受けとめる日射自体を減らす、②屋根通気ブロックにより日射熱を受ける部分と躯体を分離し、建物に熱が伝わる前に空気中に熱を逃がす、③木造瓦屋根により一旦受け止めた日射熱が空気中に逃げやすくする（さらに赤瓦では吸水時の蒸散効果も期待する）、④屋上緑化により土の断熱性と植物による日射遮蔽、蒸散効果を得る、さらには太陽光発電の発電ユニットの陰などの効果も考えられることを説明した。

資料編では、混構造（RC造に金属屋根、木造屋根）として、屋根の熱が下に伝わりにくくした例、混構造（RC造に木造赤瓦屋根）の例、屋根通気ブロック（ベンチレーションブロック）の使用例と実測データ、屋上緑化の例を示し、実測調査の内容を加えた。いずれも住宅全体の環境計画の中で屋根遮熱を位置づけており、屋根の部分だけでなく住宅事例全体の形態における屋根の位置付けを示す資料とした。

屋根の遮熱方法は多様であり、実測編でも示したように方法ごとに特質が異なっている。説明にあたっては、各々の方法の相違、特質の理解を得ることが重要である。

住まい方による日射遮蔽（2-4）は、よしず、すだれ、壁面緑化など、住み手による営みがあって効果を得られる項目である。そのため金具設置などの初期条件の工夫も含まれる。資料編ではよしず、ゴーヤ棚などの事例を示し、すだれユニット使用の実測調査の資料を示した。「気候風土適応住宅のガイドライン」（2016年）^{注4）}には、当初より「住まい方」「気象要素を制御・活用する暮らし」という項目が示されており、従来の建築に関わる基準にない考え方が折り込まれていた。このような項目は適合義務の段階で適否を自動的に判断する仕組みには馴染みにくいと考えられるが、基本的方向として推

奨する意義がある。

3.5 建物内の空間構成と要素の工夫による緩衝領域の形成

「3. 建物内の空間構成と要素の工夫による緩衝領域の形成」は内部の空間構成、通風経路、湿度への対応の3つの項目からなる。

緩衝領域を持つ空間構成（3-1）は、日射を受ける西側などに、物干し、浴室、トイレ、収納などの非居室を配置し、気温が比較的高く相対湿度の低い場所を緩衝領域として配置することで、居室への熱の影響を緩和すること等、内部に緩衝領域（バッファゾーン）を設けるプランニングの工夫である。水回りは相対湿度が下がり、さらに紫外線の導入により衛生的な環境形成にもつながる。資料編では平面構成上の緩衝領域を持つ設計事例4例を示した。各事例の空間構成には共通点が多いが、敷地の周囲の条件の読み取りが個別解として加味されているものもあり、敷地内や周辺環境を踏まえた上で内部空間を構成していることも示す資料とした。さらに実測調査の資料を加えた。

通風経路の確保（3-2）は、住宅内部の通風経路を想定し、通風を行いやすい開口部を設置することで通風を促進するものである。内部空間の計画における想定する様々な風向への対応、可能な場合は立体的な風の流れの想定、そして、風を導く開口部の工夫（ウィンドキャッチャー、高窓、地窓など）の導入が考えられる。住まい方と関連して、不在時や就寝時の防犯と両立する窓や、雨天時にも開けておける窓などの工夫も含まれる。資料編では、通風の考え方を説明するモデルプランや、風を上へ逃がす工夫、熱気をこもらせない工夫、木造屋根で二重野地により屋根の中の通気を計った例を示した。

風を呼び込むにあたっては、外部空間に涼しい領域をつくる（1-1、1-2）ことも関連しており、建物内外の関係で成立する。他の項目と複合することによって有効になるものである。

「湿度への対応」（3-3）は、年間平均湿度が約80%の蒸暑地域である沖縄県において、他の項目と合わせて取り組まなければならない項目である。「認定基準」では主に調湿性の高い材料を使うことを例示を含めて示している。この項目も緩衝領域の形成（3-1）、通風経路の工夫（3-2）などの他の技術的工夫と合わせて実現されるものである。資料編においては、床レベルの開口による工夫の例、床下換気口をつくらず土間コンクリートの下を断熱した例を示した。

表 3-1 「手引き」の内容と関連する論点・課題

		本編	資料編	論点と課題
はじめに		<ul style="list-style-type: none"> ・省エネ法と「説明義務」についての経緯 ・「沖縄県における気候風土適応住宅認定基準」の策定について 		<ul style="list-style-type: none"> ・気候風土適応住宅認定基準は、「省エネ基準」に対するオルタナティブか。それとも、沖縄の住宅全般において推奨されるものと位置づけるか。
沖縄の気候風土および敷地の気象条件についての説明		<ul style="list-style-type: none"> ・気候風土適応住宅の考え方は地域・敷地の気象条件に対応したものであること。 ・沖縄の気象条件の説明（「省エネテキスト」も参照）。 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域の気象条件のデータを他地域との比較を含めて資料化した例（宮古島） ・実測調査時の気象条件の変化の例 	
緩衝領域型住宅の概念		<ul style="list-style-type: none"> ・「外皮」と緩衝領域の相違について ・目的A、目的Bと技術的工夫の関係 		
敷地内の環境形成	1-1 敷地内の緑化	<ul style="list-style-type: none"> ・緑化の複合的機能（緑陰、蒸散、日射遮蔽、視線制御、耐風） ・緑化の量と質の説明について 	<ul style="list-style-type: none"> ・敷地内の緑化とプラン、コンセプトの例 ・壁面緑化の例 ・雨水タンクの地下設置の例 ・緑化と実測調査の資料 	<ul style="list-style-type: none"> ・緑化の質を含めた評価の方法、緑化率、緑被率、緑視率等の指標の整理 ・地域レベル、都市計画レベルで推進されることと連動すべきである。
	1-2 敷地内の環境づくりの工夫	<ul style="list-style-type: none"> ・敷地内の構造物や素材による輻射熱の制御について 	<ul style="list-style-type: none"> ・植栽ブロックの使用例 ・外部空間に設置された日射遮蔽物の使用例 	
建物内外の境界における緩衝領域の形成の工夫	2-1 雨端（アマハジ）や深い庇	<ul style="list-style-type: none"> ・雨端・庇の複合的機能（開口部と壁面への日射遮蔽、降雨対策として窓開放を促す、緩衝生活領域の形成） ・庇の深さの説明について（「省エネテキスト」も参照） 	<ul style="list-style-type: none"> ・雨端と深い庇の使用例 	<ul style="list-style-type: none"> ・南北軸で切った雨端・庇の断面の形態を表記し説明する方法の整理を要する。
	2-2 日射遮蔽装置	<ul style="list-style-type: none"> ・日射遮蔽装置の複合的機能（開口部と壁面への日射遮蔽、開口による通風の促進、視線制御、耐風） ・日射遮蔽の方法（有孔ブロック、ルーバー等） 	<ul style="list-style-type: none"> ・日射遮蔽装置（花ブロック）の使用例 ・緩衝領域（3-1）をつくり日射遮蔽を様々な方法（花ブロック、ルーバー、穴あきパネルなど）で行った例 	<ul style="list-style-type: none"> ・日射遮蔽装置は、見付けの形状と深さ（厚さ）の複合などにより機能し、多様な方法がある。方法ごとの性質を踏まえた説明が必要である。
	2-3 屋根の遮熱	<ul style="list-style-type: none"> ・屋根の遮熱方法（塗料による反射、屋根通気ブロック、屋上緑化、木造瓦屋根など） 	<ul style="list-style-type: none"> ・RC造に木造屋根や金属屋根を組み合わせて、下に熱が伝わらなくなった例 ・屋根通気ブロックの使用例 ・屋上緑化の例 ・屋根遮熱と実測調査の資料 	<ul style="list-style-type: none"> ・屋根の遮熱方法は多様であり、方法ごとの性質も異なっている。方法ごとの性質を踏まえた説明が必要である。
	2-4 住まい方による日射遮蔽	<ul style="list-style-type: none"> ・よしず、すだれ、壁面緑化など（さらに地下水、雨水利用など） ・設計により住まい方を導く意義 	<ul style="list-style-type: none"> ・よしず、すだれなどが使用可能なブロックを付け、住み手による活用を可能にした例 ・すだれを用いた日射遮蔽装置の実測の資料 	<ul style="list-style-type: none"> ・初期条件はつくれるが、住み手の理解と意思に従う項目であり、適切な説明が重要となる。 ・適合義務化の段階での扱いは検討が必要。
建物内の空間構成と要素の工夫による緩衝領域の形成	3-1 緩衝領域を持つ空間構成	<ul style="list-style-type: none"> ・日射を受ける側に水回りを持ちバッファゾーンとする平面計画 ・陰の空間の配置による平面計画 	<ul style="list-style-type: none"> ・西側、北側の使い方を考慮してプランニングを行った例（3例） ・バッファゾーンについての実測調査の資料 	<ul style="list-style-type: none"> ・説明にあたっては、他の技術的工夫を合わせて敷地内、住宅内の緩衝領域の全体像として示すことが重要である。 ・沖縄では広く行われている手法で、一般に推奨されるべきである。一方で適合義務化での扱いは検討が必要。
	3-2 通風経路の確保	<ul style="list-style-type: none"> ・様々な風向に対応する計画 ・風を導く装置、通風経路の工夫 	<ul style="list-style-type: none"> ・通風経路の考え方を説明する設計例 ・屋根の中の通気を計った例 	<ul style="list-style-type: none"> ・経路の説明、生活場面ごとの通風確保の方法、各装置の機能などの説明が必要である。
	3-3 湿度への対応	<ul style="list-style-type: none"> ・調湿性の高い材料を用いるとともに、緩衝領域、通風経路などの工夫と組み合わせる 	<ul style="list-style-type: none"> ・床下のつくり等から湿度に対応した例 	<ul style="list-style-type: none"> ・他の方法と組み合わせた上で、材料の性質などを説明する。

4. 活動を通じて

4.1 実測調査と「手引き」

2021年と2022年の夏期の実測調査は、比較的長い日数分のデータを得て、変化し続ける環境の中での緩衝領域型住宅の各種手法の効果と特質を知ることができた。設計者、住み手と調査プロセスを共有し、設計者の技術的工夫の実際の効果と特質を確認する実践を行うことができた。一般論として知られている技術的工夫の効果について個々の特定の事例について把握を試み、設計者の今後の実践にフィードバック可能な材料を得た。

ただし、当初、想定していた以上に気象条件の変化は大きく、各種手法の効果を示すデータを切り出すことが容易でないことも改めて理解された。その中で屋根の遮熱、周囲の緑化、日射遮蔽装置の追加、バッファゾーンの効果については、一定の成果を得ることができた。

実測調査の成果は「手引き」資料編の実践例に技術的工夫の効果と性質を示すものとして加えることができた。

今回実測に取り組んだ範囲は、「手引き」の技術的工夫の一部にとどまっており、今後、さらに実践を継続することが必要である。測定と分析の項目は温度に限定したが、風、降雨、日射、湿度についての詳細の測定、分析は課題として残った。

4.2 「認定基準」の次の段階へ向けた課題

気候風土適応住宅は「省エネ基準」に替わるものとして制度上、位置づけられてきたが、当初より「住まい方」の項目が例示されるなど、適合義務の段階で所管行政庁が扱う上で基準化しにくい項目が含まれていた。

沖縄県の「認定基準」を改めて検討してみると、①技術として独立した説明が可能であり、仕様規定の形で基準化できそうなもの（日射遮蔽装置、屋根の遮熱、など）、②基準化の可能性はあるが、指標の設定について慎重な検討を要するもの（敷地内の緑化、など）、③所管行政庁の判定に用いる基準の確立が容易でないもの（住まい方による日射、遮蔽緩衝領域を持つ空間構成、など）に分かれる。また、各々の項目の技術的工夫が関連しあいながらトータルで緩衝領域型住宅を構成するという総体性を適合義務段階でいかに扱うかを検討する必要がある。

2025年に想定される適合義務化の段階では、「省エネ基準」のオルタナティブとしての認定制度へ向けて現実的な運用を想定すべき項目と、「省エネ基準」への適合を問わず、沖縄の気候風土に適した住宅として幅広く推進していく項目の二つの方向性を設定し、今後の活動を進めて行くことが考えられる。

<謝辞>

沖縄の気候風土適応住宅推進連絡会議の関係者、協力者の皆さまとともに、この活動を継続することができました。ここに謝意を表します。

<注>

- 1) 松田まり子、伊志嶺敏子、清水肇、中本清、平良啓、金城優：「蒸暑地域の住まいにおける『外皮』概念の再編と沖縄モデルの提示」、住総研研究論文集・実践研究報告集 No. 46, 2020. 3
- 2) 本稿執筆時点では、下記の「木を活かす建築推進協会」のサイトで閲覧が可能である。
https://www.shoene.org/d_book/index_r2.html
- 3) 「風土に根ざした家づくり手引き書」（2002年版）は沖縄県のホームページで全文が公開されており、この中には気候風土適応住宅認定基準の説明を含めた沖縄の風土に根ざした家づくり全般についての参考情報が示されていて「手引き」と合わせて参照、活用することが可能である。
- 4) 一般社団法人 日本サステナブル建築協会：「気候風土適応住宅のガイドライン・同解説書」、2016. 9

<活動協力者>

- 金城傑（K・でざいん）
西里幸二（沖縄県建築サポートセンター）
久高多美子（東設計工房）
大城通（ていーだ設計室）
根路銘安史（アトリエ・ネロ）
水上浩一（アトリエ・ネロ）
山下魁（琉球大学学生）
今田七海（琉球大学学生）