

「アジアの蒸暑地域に対応した低炭素型戸建て住宅設計技術に関する研究」 (平成23年度～平成25年度) 評価書 (事後)

平成26年7月7日 (月)
建築研究所研究評価委員会
委員長 深尾 精一

1. 研究課題の概要

(1) 背景及び目的・必要性

中国南部から、東南アジア、南アジアにかけてのアジアの蒸暑地域には世界人口の 1/3 にあたる約 20 億人の人々が暮らしている。この地域においては、今後急速な経済発展が見込まれており、エネルギー消費の急速な増大と、それに伴う温室効果ガス排出量の増加が不可避であり、地球環境への影響が懸念されている。

我が国では沖縄が蒸暑地域にあたるが、これら蒸暑地域では、暖房によるエネルギー消費はほとんど無く、蒸暑対策が、生活に関わるエネルギー消費量の低減のための蒸暑地域固有のもっとも重要な課題である。そのためにはこれまでの断熱手法とは異なる発想が必要である。これまでに、建築研究所では「自立循環型住宅設計技術資料―蒸暑地版―」を作成したところであるが、省エネ法（エネルギーの使用の合理化に関する法律）の義務化に向け、蒸暑地域の実情に即した実体的なさらなる蒸暑対策技術の確立が必要不可欠である。

エネルギー消費を抑えた上での快適な室内環境を実現するための、あるいはより一層の低炭素社会構築を実現する住宅そのものの長寿命化のための蒸暑対策としては

- ・ 自然とのハイコンタクトを考慮した通風、換気等の室内からの速やかな排熱技術
- ・ 緑陰を含めた総合的な日射遮蔽技術
- ・ 建材の腐朽を防止するための結露対策

等の技術開発が喫緊の課題である。

一方で蒸暑地域においては、その気候の特性を生かした太陽エネルギーの積極的な活用も重要な課題である。また緑陰等は地域における土地利用計画と密接な関係がある。これらは周辺の市街地、あるいは地形、植栽との関係、いわゆる相隣環境が重要である。

そこで当研究では、アジアの蒸暑地域に対応した低炭素型戸建て住宅技術を確立するために、我が国の蒸暑地域である沖縄の戸建て住宅、およびその周辺市街地を対象に、これまでの建築研究所における自立循環型住宅設計技術に立脚した上で、蒸暑地域特有の気候特性に応じた戸建て住宅に関する技術の開発を行い、相隣環境も見据えた蒸暑地域戸建て住宅設計ガイドラインを作成する。

これまで、蒸暑地域における住宅の省エネルギー技術の開発は、先進諸国が冬期寒冷であることから、我が国以外では本格的な研究開発は過去に行われていない。当研究での成果を広くアジアの蒸暑地域へ普及することは、我が国の地球環境保全における国際貢献に資するとともに、当分野の技術開発において、そのイニシアティブを発揮できる。

そこで当研究では、JICA 地域別研修などを通じて、アジアの蒸暑地域の住宅に関する情報を収集するなど、将来これらの地域を対象とする研究とその成果の普及のための基礎的研究も併せて行う。

(2) 研究開発の概要

当研究は、アジアの蒸暑地域における低炭素型住宅技術を確立するために、沖縄における戸建

て住宅、およびその周辺市街地を対象として、戸建て住宅、および戸建て住宅を含む市街地を類型化し、その類型ごとに戸建て住宅に関する技術開発（日射遮蔽手法、換気通風手法、湿気対策手法）と戸建て住宅を含む市街地における相隣環境に関する技術開発（太陽エネルギー活用のための手法、緑化手法等）を行い、相隣環境も見据えた蒸暑地域戸建て住宅設計ガイドラインを作成する。またアジア蒸暑地域への将来的な普及のため、JICA 地域別研修等を通じ、各国の住宅に関する情報を収集する等、基礎的な研究も併せて行う。

（３）達成すべき目標

- ① 蒸暑地域における低炭素型戸建て住宅に関する技術の開発
- ② 低炭素型住宅市街地実現のための相隣環境技術の開発
- ③ 開発された技術に基づく戸建て住宅の設計手法、住宅市街地の相隣環境整備手法をまとめた「蒸暑地域戸建て住宅設計ガイドライン」の作成
- ④ アジアの蒸暑地域各国の低炭素型住宅技術の普及に関連する住宅情報の収集、整理

（４）達成状況

目標① 蒸暑地域における低炭素型戸建て住宅に関する技術の開発

現在沖縄で一般的に見られる戸建て住宅を主要な住宅情報誌から収集し、その構造、配置、プラン、立地条件等に着目して、類型化した。その上で代表的と考えられる物件を抽出し、温湿度、結露、住まい方等の居住環境調査を行い、その結果を分析した。また類型化の結果から RC 造、木造の住宅モデルを作成し、屋根の断熱、遮熱の効果検証のための空調負荷のシミュレーションを行い、これらより得られた情報から、日射遮蔽手法、換気通風手法、湿気対策手法の効果に関する技術開発を行った。この結果を「沖縄の住まいの事例集」、及びこの調査のために収集した資料を整理し、「沖縄における住宅の変遷と現代住宅」としてとりまとめた。

目標② 低炭素型住宅市街地実現のための相隣環境技術の開発

沖縄の住宅市街地を、地図（都市計画図・土地利用図・建物用途図：デジタルマップ）、航空写真（色温度情報）、航空レーザー測量データ（3次元：地形・建物）の分析から類型化した。これら類型毎に温湿度、地表面温度、市街地内風速、緑地による効果等の市街地環境調査を実施し、分析した。また類型化された市街地においてそれぞれの代表的な住宅市街地の3次元デジタルモデルを作成し、当研究で開発した各建物や敷地、道路等の地表面が受ける太陽からのエネルギーをシミュレートする市街地太陽光環境シミュレーターを用いて市街地太陽光環境シミュレーションを行い、その結果を分析した。これらから得られた情報から、市街地の特性に応じたと施設のあり方、及び暑さ対策の観点から見た相隣環境技術を整理した。

目標③ 開発された技術に基づく戸建て住宅の設計手法、住宅市街地の相隣環境整備手法をまとめた「蒸暑地域戸建て住宅設計ガイドライン」の作成

（１）蒸暑地域における低炭素型戸建て住宅に関する技術の開発、及び（２）低炭素型住宅市街地実現のための相隣環境技術の開発の結果から、RC造、木造の戸建て住宅について、市街地型、郊外型の相隣環境に対する影響の差異を考慮しつつ、沖縄における低炭素型戸建て住宅の設計手法を、対策手法別に整理し、それらを「蒸暑地域戸建て住宅設計ガイドライン」としてまとめた。このガイドラインは、今後実施される沖縄県による沖縄における省エネルギー住宅の基準作りに反映される。

目標④ アジアの蒸暑地域各国の低炭素型住宅技術の普及に関連する住宅情報の収集、整理

JICA 地域別研修の研修生からの情報、及び筑波大学、九州大学、琉球大学の各大学、並びに日本建築士協会連合会国際委員会の協力により、中国、ベトナム、フィリピン、インドネシア、サモア、インドに関する住宅に関する情報収集を行い、その結果を、その気象条件等とともに整理した。また特に、ベトナムダナン市の都市住宅（チューブハウス）において省エネルギーのための改善案を提案し、その居住環境シミュレーションを行うことによりその効果を確認し、今後のアジア蒸暑地域における住宅の省エネルギー化のあり方を、我が国の事例に照らし整理した。

2. 研究評価委員会（分科会）の所見（担当分科会名：住宅・都市分科会）

（1）所見

- ① アジア蒸暑地域に着目して、沖縄をケーススタディに RC 住宅の輻射熱の大きさ、結露などの実態が明示され、市街地環境調査、設計ガイドライン等、所期の成果を十分上げていると評価できる。
- ② 沖縄をはじめ外部研究者、関係機関と緊密な連携を取り、調査研究を推進しており、このネットワークを活かした今後の展開が期待できる。
- ③ アジア全体で RC 造のシェアが大きくなっているなかで、アジアに広げた研究展開が考えられており、着実な研究成果が生み出されている点が評価でき、当研究成果を提言として広く利用可能である。
- ④ 当研究における沖縄の研究成果を、今後アジアで活かす仕組みについて提案を期待する。環境はもちろん、伝統、習慣（文化、工法、生活スタイル）をフォローすると同時に、この地域ではダイナミックな変化が進行しているので、その点にも配慮した研究展開が期待される。

（2）対応内容

所見①～②について： 平成 26 年度中をめどに沖縄県と協力し、沖縄県における戸建住宅設計ガイドラインとして沖縄県から公表し、当研究成果の普及を、沖縄県を中心とする蒸暑地域において図っていく。

所見③～④について： 後継課題「アジアの住まいとその地域性に配慮した省エネ住宅設計技術の移転手法に関する研究 ～アジアモンスーン地域を対象として～」(平成 26～27 年度)において、指摘事項に十分留意し、引き続き研究を推進していく。

3. 全体委員会における所見

この研究は沖縄を中心にケーススタディをしており、沖縄の研究機関と連携して、そこでの実態調査を踏まえた研究成果がでている。ほかに海外の都市の地域性も考慮した研究もなされており、分科会での評価を支持し、全体委員会の評価としたい。

なお、後継課題が設定されているが、現在アジア地域の住宅事情は急速に変化しているので、変化にも着目して研究を進めていってほしい。

4. 評価結果

- A 本研究で目指した目標を達成できた。
- B 本研究で目指した目標を概ね達成できた。
- C 本研究で目指した目標を達成できなかった。