

アジア蒸暑地域における省エネ型住宅設計技術

住宅・都市研究グループ 主席研究監 岩田 司

I はじめに

アジアには世界の人口 70 億人 (2012 年 : 国連推計) の内、42 億人 (60%) が、さらには沖縄からインドにかけてのいわゆる蒸暑地域にはこの半分、すなわち世界の人口の 31% の人々が暮らしている (図 1)。この地域では今後急激な経済発展が見込まれ、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。

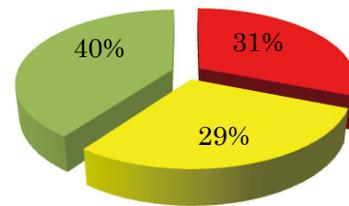
アジアは夏期を中心に蒸し暑く、特に蒸暑地域では暖房(寒さ対策)は基本的に必要がない。すなわち夏の暑さ対策が住宅の省エネルギー技術の研究・開発が必要不可欠であるが、そのためには冷房設備の改善とともに、外部からの熱の室内への侵入を防ぐ遮熱技術と、室内で発生する熱を速やかに排出する排熱技術が最も重要となる。

これを実現するには開放的な住まいづくりが必要となるが、例えば日本の伝統的な家屋は暑さを防ぐため、軒を深く出して日射を防ぎ、また大きく開放できる窓を持っている。このような地域の知恵、伝統の知恵を活用することも重要な課題である。

そこで建築研究所では、アジアの蒸暑地域の住宅、および居住環境に関する情報を収集し、それぞれの地域性に基づいた蒸暑地域における低炭素型住宅技術開発を行っている。

II 研究の概要

構造、プランの特徴や暑さ対策手法等から、戸建て住宅の類型化を行い、類型ごとの居住環境性能向上、及び省エネルギーのための技術を整理した上で、室内温熱環境シミュレーションを行い、その効果の実証を行う。また住宅の類型、道路パターン、市街化した時期、緑被率、地形の特徴等から、住宅市街地類型化を行い、類型ごとの環境性能を調査し、日射シミュレーションを行い、省エネルギーのための相隣環境に関する計画技術を整理する。これらの結果から沖縄における戸建て住宅設計技術、住宅市街地環境に関する計画技術(規制、誘導手法)の開発を行い、「住宅・市街地類型別住宅設計ガイドライン」を作成する。



世界の人口72億人 (2012年 : 国連推計)

■ アジア (蒸暑地域) ■ アジア (蒸暑地域以外) ■ その他

図 1 世界の 31% がアジアの蒸暑地域に居住

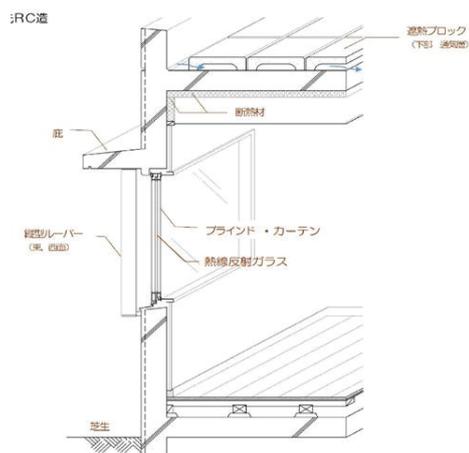


図 2 開口部と屋根面の遮熱対策手法

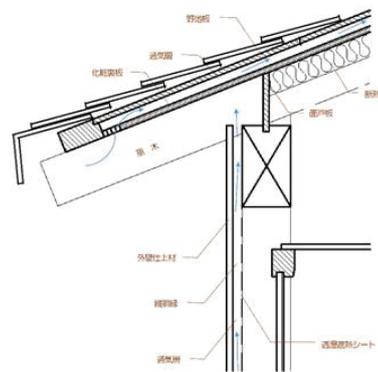


図 3 木造瓦屋根の遮熱対策手法

また併せて各国の住宅建設技術に関する情報収集を行い、アジア蒸暑地域各国の状況にあわせた低炭素型住宅のあり方を整理する。

III 研究成果の概要

蒸暑地域における低炭素社会構築のための住宅設計技術を、密集市街地と郊外地、RC造と木造別に開発した。特に沖縄での測定、およびシミュレーション結果では、コンクリートは比熱が高いため、夏季輻射熱による体感温度が高くなること、しかし屋根に断熱材を入れ遮熱すると外部からの熱負荷が低下し、省エネに有効であるが、壁に断熱材を入れると逆に内部からの排熱を妨げて冷房負荷が増え、結果として省エネにならないこと、RC造住宅ではなるべく外気温と躯体の温度を近づけることによって結露を防ぐ工夫が必要であること、木造住宅でも軒を出し、屋根の遮熱を行わないと内部の壁面温度はRC造住宅と変わらないことなどが判明した。これらの調査で得られた成果を「沖縄の住まいの事例集」、「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。

またこれら一連の研究成果を活用し、沖縄県宮古島市において、国土交通省の「地域住宅モデル普及推進事業」により本格的な木造生活体験施設「かたあきの里」(写真1)を、また同じく同市において、環境省の「21世紀環境共生型住宅のモデル整備による建設促進事業」によるエコハウス(写真2)の建設を行った。

さらにこれらの結果をも併せ、沖縄県の協力の下、蒸暑地域における低炭素社会構築のための住宅設計技術を、遮熱対策、通風対策、光のコントロール、シロアリ対策、腐朽菌対策、結露対策、自然エネルギー活用的手法別に整理し、「蒸暑地域戸建て住宅設計ガイドライン」(図2～3に図例を示す)を作成した。

また中国、ベトナム、フィリピン、インドネシア、タイ、サモア、インドにおける都市住宅の情報を収集し、気象条件等とともに整理した。またアジアの蒸暑地域における低炭素型戸建て住宅のあり方の整理を行う為に、ベトナムダナン市の都市住宅(チューブハウス:写真3)において、改善案(遮熱手法として:外壁に白い塗料+屋根に通気ブロック+断熱材、通風採光手法として:1部屋に2方向に窓を確保+中庭+傾斜屋根に側頂窓:写真4)を提案し、その省エネルギー効果(冷房、及び照明の低減効果)のシミュレーションを行った。その結果年間冷房負荷を43%、年間照明設備負荷を31%下げることが可能であるという結果を得た。



写真1 かたあきの里



写真2 エコハウス



写真3 ダナン市街地のチューブハウス



写真4 改善案の断面模型