

## 6) - 5 蒸暑地域における低炭素型社会実現のための住宅建築システムの開発に関する基礎的研究 【基盤】

### Study on the Low Carbon Housing Construction System for Hot & Humid Region.

(研究期間 平成 21~22 年度)

住宅・都市研究グループ  
Dept. of Housing and Urban Planning

岩田 司  
Tsukasa Iwata

加藤真司  
Masashi Kato

藤本秀一  
Hidekazu Fujimoto

樋野公宏  
Kimihiro Hino

環境研究グループ  
Dept. of Environmental Engineering

澤地孝男  
Takao Sawachi

桑澤保夫  
Yasuo Kuwasawa

Two billion people or more live in Asian hot and humid regions including Okinawa. The saving energy technological cooperation related to the housing is very important in these region, however, the research on saving energy for the housing in hot and humid regions is not done yet. This study consists of the corrections of the basic information on the aspect of climatology, the housing typology, the life style, the construction material, and the construction industry, etc. in Asian hot and humid regions and the measurements of the residence environment condition especially in Okinawa.

#### 【研究目的及び経過】

沖縄を含むアジアの蒸暑地域には世界の人口の三分の一に当たる 20 億人以上の人が住み、今後これらの地域の人口増加と旺盛な経済発展に伴い、エネルギー需要が増大することが懸念されている。これら蒸暑地域では、住宅に関わる環境分野での省エネルギーに関する研究は行われておらず、これらの地域への住宅関連の環境分野の技術移転は喫緊の重要課題である。2008 年 7 月の洞爺湖サミットにおいても、総合科学技術会議とりまとめの「科学技術外交の強化に向けて」において、「多湿・蒸暑地域における建築環境技術・技術援助の推進」が提唱された。これを受け、建築研究所でも「低炭素社会の構築」に関する研究を推進するとともに、JICA 地域別研修「建築環境技術」を 2009 年度より実施している。

そこで本研究課題は、蒸暑地域における低炭素型社会実現を目指し、環境計画、設計計画、住宅・住宅地計画、都市緑化計画の分野にわたる総合的な住宅建築システムの開発のための基礎的研究を行うことをその目的としている。

#### 【研究内容】

- 1) JICA 地域別研修「建築環境技術研修」の研修生へのヒアリング等により、中国、ベトナム、インドネシア、サモアにおけるアジアの蒸暑地域各国の気候特性、住宅類型、住まい方、建設材料、建設産業に関する基礎的情報の収集を行った。
- 2) 沖縄における住宅の歴史的変遷や住宅用建材、地域

運営に関する基礎的情報の収集を行った。

- 3) 沖縄において、構造別（木造 3 棟：伝統的住宅 1 棟・外断熱工法住宅 1 棟を含む、RC 造 4 棟：外人住宅 1 棟を含む、RC と木の混構造 5 棟）に計 12 棟の戸建て住宅の温熱環境（温度、湿度、輻射熱）を測定し、その結果を整理した。敷地内緑化の蒸暑地域の住宅環境に及ぼす効果の測定を行った。
- 4) 宮古島市において、地域住宅モデル普及促進事業（国土交通省）による生活体験施設「かたあきの里」（伝統的木造平屋住宅 7 棟）、および 21 世紀環境共生住宅モデル事業（環境省）によるエコハウス（写真 2）2 棟の設計とその建設の指導を、建築研究所が開発した省エネルギー技術を活用して行い、その効果測定を行った。



写真 1 ベトナム・ダナンの TUBE HOUSE

## 【研究結果】

### 1) 蒸暑地域における基礎的情報の収集整理

東南アジア地域では、都市部ではほとんどの住宅が RC 造、またはブロック造であり、隣棟間隔がないために通風がとれない、排気ガス等の空気汚染や防犯、騒音等の関係で窓を開けない、遮熱に関する手法がほとんど用いられていないことなどから、冷房に頼らざるを得ない状況になることが判明した。

特にベトナムの典型的な都市型住宅である TUBE HOUSE（間口 5m 奥行 20m の短冊形敷地に建つ隣との隣棟間隔の無い RC 造の 2～5 階建ての都市住宅：写真 1）の典型的な事例と、その事例に対し中庭をとる、裏庭への開口部の設置などの通風、採光に関する改善などを行った住宅モデル（案）を設計し、その双方の温熱環境シミュレーションを行った。その結果冷房負荷 43%減、照明負荷 31%減の効果を確認した。

### 2) 沖縄における基礎的情報の収集整理と環境測定

沖縄でも戦前建築物は住宅も含め木造であった。木材は、現在ほとんど県内産はなく、ほぼ宮崎県から移入されている。戦後、アメリカの軍政下で 2×4 の仮設住宅や、本土からの木材の移入再開にあわせ木造住宅が多く建設されたが、昭和 27 年の台風エマでの甚大な被害等や、アメリカからのブロック造、RC 造の技術移転により、その後ほとんどの住宅が RC 造となった実態が把握された。このような中、竹富島では古材の収集、保管体制の確立し、木造住宅の建設を維持することにより、地域景観の保全活動を行っている。

### 3) 沖縄における住宅、住宅地の環境測定とその整理

RC 造は夏期を中心に春から秋にかけて外部に面した壁は遮熱の工夫をしない場合、居室内部の壁の表面温度が 40 度以上にもなり、夜間にかけて相当高い輻射熱を生じていることが実態として把握された。

また木造も、軒を出す（雨端）などの遮熱の工夫をしない限り、RC 造と同じく外部に接した壁は 40 度以上となる。しかし、夜間にかけて RC 造より温度低下が早い実態を確認した（図 1）。

蒸暑地域に適した敷地内緑化には、日射遮蔽と通風性を併せ持つことが不可欠なことから、特に緑のカーテンに着目して、沖縄県本部町にて日射遮蔽等の温熱環境改善効果の測定を行い、緑のカーテンが十分な日射遮蔽効果と通風性を併せ持つことが確認できた。

この結果と 2) の研究結果とあわせ、今後 RC 造、木造、混構造など構造別に、また緑化等の市街地の状況に応じて、断熱・遮熱、通風等の省エネルギー手法を検討する必要がある。また緑化による効果を鑑みると、沖縄

の地域運営の実情に即した住宅・住宅地の維持管理手法とあわせて研究する必要がある。

### 4) モデル住宅の設計、施工指導と効果測定

これらのモデル住宅において、その建設過程を写真、ビデオを含め記録するとともに、温熱環境を測定し、その結果を整理した。測定の結果、これらのモデル住宅において用いられた遮熱、通風の工夫により、室内ではほとんど躯体からの輻射熱はなく、また木造においては室内温湿度は外気とほとんど変わらないことが確認され、今回用いられた技術の効果が検証された。

今後、これらの技術を沖縄やアジアの蒸暑地域の住宅の現状に即して応用するためには、1)～4) の研究成果で得られた知見に基づいたアジアの蒸暑地域における住宅の省エネルギー手法に関するさらなる研究が必要である。そのため建築研究所では平成 23 年度～25 年度、個別重点課題として「アジアの蒸暑地域における低炭素型戸建て住宅設計技術に関する研究」を実施する。

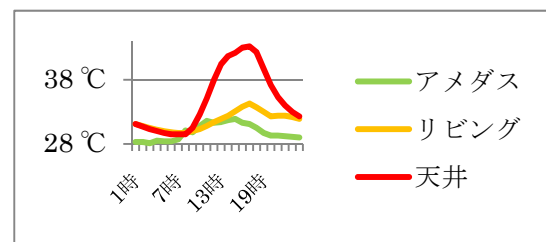


図 1 2010 年 8 月 1 日：N 邸の 24 時間の室温変化



写真 2 建築研究所の技術指導によるエコハウス



写真 3 建築研究所の技術指導によるかたあきの里