

## 研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		高温多湿気候のマレーシアの都市住宅を対象とした総合的パッシブクーリング手法の開発			
研究テーマ (欧文) AZ		Development of comprehensive passive cooling technique for residential buildings in hot-humid climate of Malaysia			
研究氏 代表名 者	カナ CC	姓)クボタ	名)テツ	研究期間 B	2009 ~ 2011 年
	漢字 CB	久保田	徹	報告年度 YR	2011 年
	ローマ字 CZ	KUBOTA	Tetsu	研究機関名	広島大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		広島大学大学院国際協力研究科・准教授			
概要 EA (600 字～800 字程度にまとめてください。)					
<p>マレーシアの都市住宅の約 85%は、コンクリートのフレームに煉瓦壁を採用した構造で、建物の熱容量が大きい。本研究では既研究において、こうした都市住宅の温熱環境の実態を把握し、夜間換気の導入によって現状よりも室温を2～3℃低下できることを明らかにした。しかし、夜間換気を採用した場合でも、室温は依然として高く、快適域に達しなかった。そこで、本研究では、さらなるパッシブクーリング手法の導入による温熱環境改善効果をシミュレーションによって明らかにし、それらを統合・最適化した総合的パッシブクーリング手法を検討した。本研究によって得られた知見は下記のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2009 年に、ジョホールバルの一般的都市住宅 338 世帯を対象としてアンケート調査を実施した。各世帯の家庭用電気器具の保有台数、使用時間、及び、それらの電力消費量を調査した。電気、ガスを含む年間のエネルギー消費量の平均値は 24.5GJ であった。</li> <li>エアコンの普及率は 65%であり、エアコンを所有する世帯は、所有しない世帯に対して年間エネルギー消費量は約 1.4 倍大きかった。エアコンの設定温度の平均値は 20.8℃であり、この非常に低い設定温度が年間のエネルギー消費量の増大に大きく寄与していることが分かった。</li> <li>2007 年に実測を行ったジョホールバルの都市住宅を対象として、天井断熱と換気扇のそれぞれを夜間換気と合わせて採用した場合の室温低減効果をシミュレーション(TRNSYSとCOMISを使用)によって検討した。</li> <li>その結果、①天井断熱(R=1)の採用によって、2階寝室における最高気温を2℃低下でき、また、②換気量 3000m<sup>3</sup>/h 程度で強制換気した場合、夜間の室温を同じく2℃低下できることを明らかにした。さらに、③小屋裏換気の導入によって、室温を終日 1℃程度低下できることが分かった。</li> <li>以上の3とおりの手法を適切に組み合わせることによって、2階寝室内の作用温度は一日を通じて 26℃～28℃まで低下でき、ASHRAE が提案する自然換気された建物のための熱的快適性基準を十分に満たすことが可能であることを明らかにした。</li> </ul>					
キーワード FA	パッシブクーリング	温熱環境	省エネルギー	東南アジア	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	A survey of household energy consumption in Johor Bahru, Malaysia: energy saving strategies for reducing usage of air-conditioners in the tropics							
	著者名 <sup>GA</sup>	Jeong, SW., Kubota, T., Toe, DHC., Ossen DR.	雑誌名 <sup>GC</sup>	Summary of Technical Papers of Annual Meeting, AIJ					
	ページ <sup>GF</sup>	pp.675~676	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	0	巻号 <sup>GD</sup>	Vol.D1
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	Potential of passive cooling techniques for modern houses in tropical climate of Malaysia: analysis of indoor thermal environment with various ventilation strategies							
	著者名 <sup>GA</sup>	Kubota, T., Toe, DHC.	雑誌名 <sup>GC</sup>	International Journal of Ventilation					
	ページ <sup>GF</sup>	pp.11~23	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	0	巻号 <sup>GD</sup>	Vol.9, No.1
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	Energy consumption and air-conditioning usage in residential buildings of Malaysia							
	著者名 <sup>GA</sup>	Kubota, T., Jeong, S., Toe, DHC., Ossen DR.	雑誌名 <sup>GC</sup>	Proceedings of the 11th International Seminar on Sustainable Environmental Architecture (SENVAR)					
	ページ <sup>GF</sup>	DVD	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	0	巻号 <sup>GD</sup>	-
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	Passive cooling methods for modern houses in hot-humid climate of Malaysia with special focus on night ventilation technique							
	著者名 <sup>GA</sup>	Kubota, T., Toe, DHC.	雑誌名 <sup>GC</sup>	Proceedings of the 8th International Symposium on Architectural Interchanges in Asia (ISAIA)					
	ページ <sup>GF</sup>	pp.971~976	発行年 <sup>HD</sup>	2	0	1	0	巻号 <sup>GD</sup>	-
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	高温多湿気候のマレーシアの都市住宅における総合的パッシブクーリング手法							
	著者名 <sup>GA</sup>	坂本健治, 久保田徹, トー ドリス フーイ チー	雑誌名 <sup>GC</sup>	日本建築学会 2011 年度大会 (関東) 学術講演梗概集					
	ページ <sup>GF</sup>	pp. 1055~1056	発行年 <sup>HD</sup>	2	0	1	1	巻号 <sup>GD</sup>	Vol.D1

#### 欧文概要<sup>EZ</sup>

The present researchers carried out a field measurement in the selected urban houses in the city of Johor Bahru in 2007. It was found that the night ventilation technique can lower the indoor temperature effectively throughout the day, though the high humidity problem may remain. However, the peak indoor temperatures showed still high values, which are about 30°C to 32°C, while the nocturnal air temperature was still about 2.5°C higher than the outdoors. This study, therefore, attempted to find the additional passive cooling strategies for lowering the indoor temperature to the required comfort levels in these Malaysian urban houses. This study investigates the effects of ceiling insulation and exhaust fans on the indoor thermal environment in particular through numerical simulations using TRNSYS and COMIS. The results showed that the ceiling insulation can reduce the peak indoor temperature by more than 2°C even when the R-value is set to be 1. Further, the effects of three types of further ventilation assisted by an exhaust fan were analyzed. When the rooms are ventilated by the exhaust fan with the exhaust rate of about 3000 m<sup>3</sup>/h, the indoor temperatures were reduced by up to 2°C at night. Also, the attic ventilation alone was found to reduce the indoor temperature by about 1°C during the day and night. As a result of the above respective analyses, the optimum combination of ceiling insulation and exhaust fans was proposed. It was found that when the above combination is applied to the night ventilated room, the resultant operative temperature would range between 26°C and 28°C throughout the day and well meet the required comfort range proposed by the ASHRAE's Adaptive Comfort Standard.