

亜熱帯気候下における環境共生型高齢者施設の温熱環境に関する研究

正会員 ○河井 敏明* 同 細井 昭憲**
同 辻原万規彦** 同 安浪 夕佳***

屋上緑化 自然通風 垂直温度分布
実測 設計者 主観申告調査

1. はじめに

本研究で対象とする施設は、亜熱帯気候下でパッシブな環境調整手法を取り入れ、機械空調を用いない共用空間が用いられた環境共生型の施設である。建物全体として通風を利用し易い計画とするなど、空間と環境計画の融合が図られている。本報では、設計者の意図と実際の運用、さらに実現されている温熱環境との対応を調査し、亜熱帯気候下での環境共生型施設の今後のあり方を探る。

2. 施設と測定の概要

対象施設は、沖縄県うるま市平安座島に位置する。図1に示すように南側に開けた「コの字型」をしたRC造2階建て(延べ床面積 1244m²)の建物(2006年3月竣工)である。施設の南方は海、北方は山で、東西には住宅が立ち並んでいる。1階は高齢者福祉施設デイサービスセンターとして、2階は1階のデイサービスセンター利用者と一般の宿泊客向けの宿泊施設として運営されている。1階には中庭を取り囲む全面開放できる窓が、2階には屋上庭園を取り囲む窓がある。屋根は緑化されており、2階デッキ部は屋上庭園となっている。

測定は2007年9月7日~11月13日に行った。測定場所は施設内でよく利用されている1階食堂と2階北側共用廊下、屋根と屋上庭園の表面温度、屋外気象(MAWS)である。天井と屋根ならびに屋上庭園の表面温度は垂直方向にほぼ同じとした(図2参照)。測定項目と測定機器、測定場所、測定高さを表1に、測定位置を図1に示す。

3. 屋上緑化による遮熱効果

図3に示すように、屋根緑化部分の表面温度が最も高い点は、外気温度が最も高くなった点から約2時間の遅れが見られた。さらに、その直下にあたる天井表面温度は外気温と比べて約6時間の遅れが見られた。また、AとB(図2参照)で約1℃の差が見られるのは、植物の茂り具合の違いや、土からの蒸散量の違いが原因と考えられる。屋上庭園においては、C'とD'(図2参照)の最高温度を比べるとD'の方が約2℃低い。このことから屋上庭園の植栽部分には遮熱効果があることが分かる。

4. 自然通風と施設内の温熱環境

図4に外部風速と各階の室内風速との推移を示す。この日は終日窓を開放していた。外部風速が8時から21時の間に強まり、その後次第に弱まるのに対して、室内風

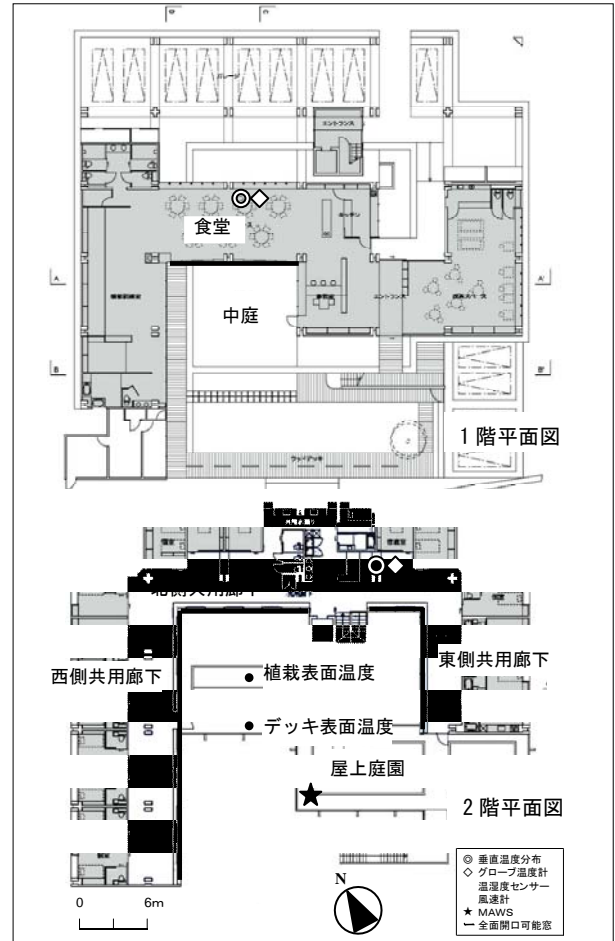


図1 施設平面図と測定位置

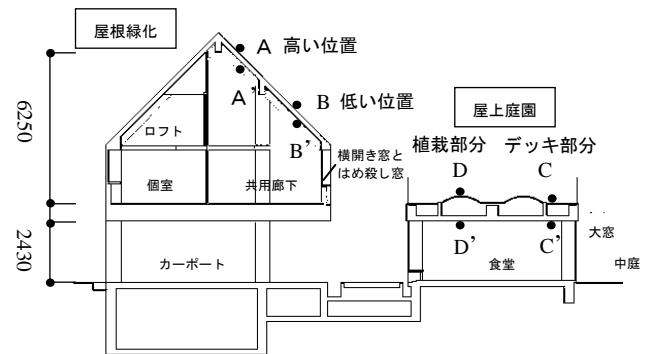


図2 施設断面図と表面温度測定位置

速もそれに対応して変動する。また、各階毎に8~20時(施設職員が窓を開放する時間帯)とそれ以外の時間帯で分類して外部風速と施設内風速との関係を表す(図5

表1 測定項目と測定機器, 測定場所, 測定高さ

測定項目	測定機器	測定場所	測定高さ
垂直温度分布	熱電対	1階食堂 2階北側共用廊下	1FL+0~2320 計9点 2FL+0~5500 計9点
屋根表面温度	熱電対	高い位置-A 低い位置-B	
屋上庭園表面温度	熱電対	デッキ部分-C 植栽部分-D	図2参照
天井表面温度	熱電対	1階食堂-C', D' 2階北側共用廊下-A', B'	
放射温度	グローブ温度計	1階食堂	1FL+1100
室内温度	温湿度センサー	2階北側共用廊下	2FL+1100
室内風速	熱式風速計		
水平面全天日射量/外気温度	移動気象観測ステーション(MAWS)	2階屋上庭園のデッキ部分	
外気温度/外気風速			

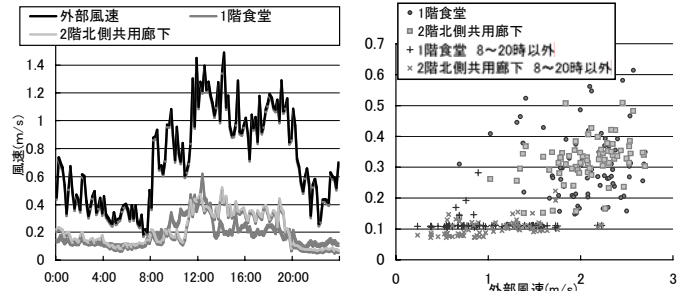


図4 外部風速と施設内風速の推移

図5 外部風速と施設内風速の関係

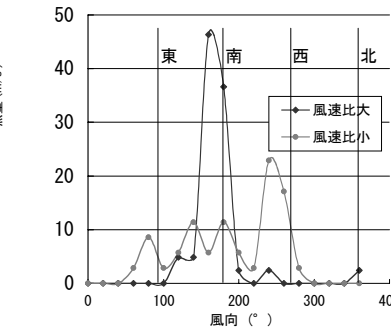


図6 外部風向と出現頻度

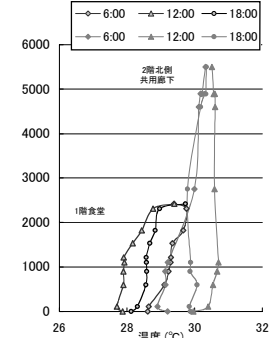


図7 垂直温度分布

表3 主観申告の尺度

温冷感	快適感
+3 暑い	非常に快適
+2 暖かい	快適
+1 やや暖かい	やや快適
0 どちらでもない	どちらでもない
-1 やや涼しい	やや不快
-2 涼しい	不快
-3 寒い	非常に不快

表4 主観申告の結果(平均値)

	1階食堂	2階北側共用廊下
朝(8~10時)	温冷感 -0.25 快適感 1.67	温冷感 -0.22 快適感 1.54
昼(11~13時)	温冷感 1.5 快適感 1.5	温冷感 1.5 快適感 1.5
夜(18~21時)	温冷感 -0.8 快適感 1.6	温冷感 -0.2 快適感 1.4
平均	温冷感 -0.18 快適感 1.59	温冷感 0.06 快適感 1.48

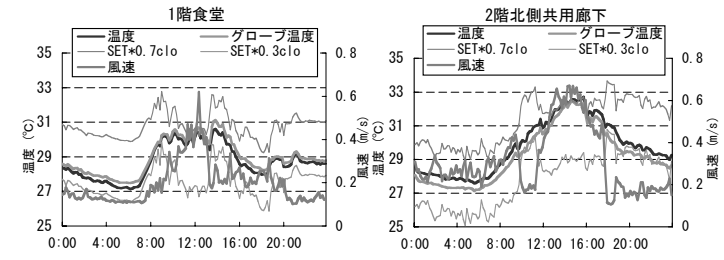


図8 SET*の算出結果と施設内風速

25~28℃の間を快適域とすると, 1階, 2階ともに0.7cloでは快適域に入らない。また, 0.3cloでは快適域に入る割合が1階は約66%, 2階は約40%となる。しかし, 主観申告結果は, 温冷感の評価は1階と2階ともに「どちらでもない」と言え, 快適感とともに「やや快適」~「快適」の範囲に収まっている。SET*の算出結果では快適域に入る割合が少ないにもかかわらず, 心理的評価は高い。

7. さいごに

沖縄に位置する環境共生型高齢者施設の温熱環境について報告した。

謝辞

本研究は, 2007年度住宅総合研究財団研究助成(No.0722)による成果である。また, (有)へしき屋取締役 宮里恵都美様, 同 宮里善一様をはじめ, 施設職員の皆様, デイサービスセンター利用者の方々にご協力を頂いた。記して謝意を表す。

なお, 本研究は, 当時熊本県立大学環境共生学部4年生の黒木夢子さんの卒業研究として行われた。また, 調査の際には, 同じく福田雅也君の協力を得た。

* Graduate Student, Kyoto University, M. Eng. / Kawai-Architects

** Assoc. Prof., Prefectural University of Kumamoto, Dr. Eng.

*** Assistant, Prefectural University of Kumamoto, M. ESS.

* 京都大学大学院地球環境学舎 大学院生・修士(工学)
一級建築士事務所 河井事務所

** 熊本県立大学環境共生学部居住環境学科 准教授・博士(工学)

*** 熊本県立大学環境共生学部居住環境学科 助手・修士(環境共生学)