

沖縄におけるRC造住宅の温熱環境改善に関する研究

- その4 ブロックと芝生を併用した日射遮蔽の実験 -

正会員 古川 修文^{*1}
同 朴 賛弼^{*2}
同 出口 清孝^{*3}
同 永瀬 克己^{*4}

沖縄 RC造住宅 温熱環境改善
遮蔽ブロック 芝生

1. はじめに

2002年8月、文部科学省によって、公立小中学校に冷房機器を設置する計画が発表され、室内環境の向上がはかれることになった。しかし、そこには新たな問題が潜んでいる。冷房機器の設置によって消費されるエネルギー量は大きく、特に本土に比べて日射量の大きい沖縄では、管理運営において深刻な問題となるであろう。

本研究では、遮蔽ブロック上に芝生を設置した場合と遮蔽ブロックのみを設置した場合の比較を通して室内の温熱環境がどの程度改善されるのかを明らかにし、既存のRC造学校建築の室内温熱環境の改善に応用すべき遮蔽方法を追及することを目的としている。すなわち本研究において日傘効果による室内環境の改善法が確立され、冷房機器の使用によってかかるエネルギーを少しでも減少させることが目的である。地球環境の改善が叫ばれ、各国、各地域で省エネ化の動きが進んでいる現代社会において、日傘効果による電力量の省エネ化は環境改善対策の一つのモデルとして広く提案していくことができると思われる。

2. 実験方法

沖縄県那覇市にある開南小学校を対象にした。実験建築物はRC造3階建てを用いて以下の実験を行った(写真1)。

(1) 3階にある三つの教室を(A、B、C教室)に対応して、

A教室の屋根全面には遮蔽ブロックの上に芝生(写真2)を覆い、B教室の屋根には半分、C教室では無施設の状態、各部の温度30箇所を半年間測定した。

(2) A教室、B教室、C教における遮蔽ブロックの上に芝生を設置した場合と無施設の場合との天井裏気温を比較した。

(3) 開南小学校の屋上にある遮蔽ブロック+芝生を設置した場合と新城小学校の屋上における遮蔽ブロックのみの場合との天井裏気温を比較した。

3. 実験結果と考察

遮蔽ブロック+芝生と無施設の比較

日射量の多い日の外気温と天井裏気温の比較について考察する(図1)。A、B、C教室天井裏気温の波形を見ていくと、A天井裏気温(遮蔽ブロック+芝生)は一日中30付近をほぼ水平で推移しているのに対し、B、C天井裏気温はどちらも12時頃からゆっくりと温度が上昇し始める緩いV字型の波形となっている。屋上に何も設置しなかった場合、天井裏には日中、熱を蓄え、夜間(22時頃)まで熱が累積していることが確認される。また時間帯別に温度を比較してみても、常にA天井裏気温はB、C天井裏気温よりも低く、日中で1.5~2.0度、夜間では3.0~3.5度も温度が低くなっている。つまり屋上に芝生・断熱ブロックを設置することによって、屋上に何も設置しなかった場合と比べ日射量の強い日は1.5~5.0度、天井裏



写真1. 実験校舎(開南小学校)の屋上



写真2. 遮蔽ブロックに芝生を設置

気温を下げることができ、なおかつ天井裏の蓄熱を防ぐことができるため、夜間の天井裏からの放熱がなくなる。一方、日射量の少ない日は1日を通じて、A天井裏気温のほうがC天井裏気温よりも低くなっていることがわかる。日射量が弱い日でも、屋上に芝生・断熱ブロックを設置することによって天井裏気温を下げる事ができ、なおかつ天井裏の蓄熱を防ぐことができる(図2)。

(2) 遮蔽ブロック+芝生と遮蔽ブロックとの比較

開南小の天井裏気温は昼夜を問わず一定であることがわかる。特に7時から12時までの間に外気温の温度差は6度になっているのに対して、天井裏気温の温度差は1日を通して1度に抑えられている。このことから芝生・

断熱ブロックが高い断熱性を示していることがわかる。一方、新城小と開南小の比較においてまず外気温を見ると両者の日較差はほとんど差はなく(図3)、6時からピーク時の14時までの気温差は6.5度になっている。それに対して新城小の天井裏気温の日較差は2.5度である。このことから遮蔽ブロック+芝生の設置の方が天井裏気温の日較差を小さくする効果を有しているといえる。しかし、図4のように開南小と新城小の天井裏気温を外気温を基準にして比較をすると、遮蔽ブロック+芝生より遮蔽ブロックのみの方が天井裏気温を下げるのに有利であることがこの実験によって明らかである。

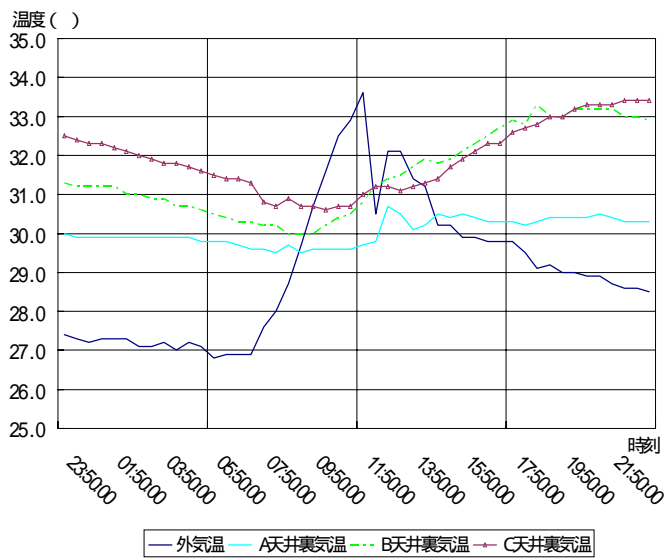


図1. 外気温と天井裏気温の比較
(2002.9.3 全天日射量 25.2MJ/ m²)

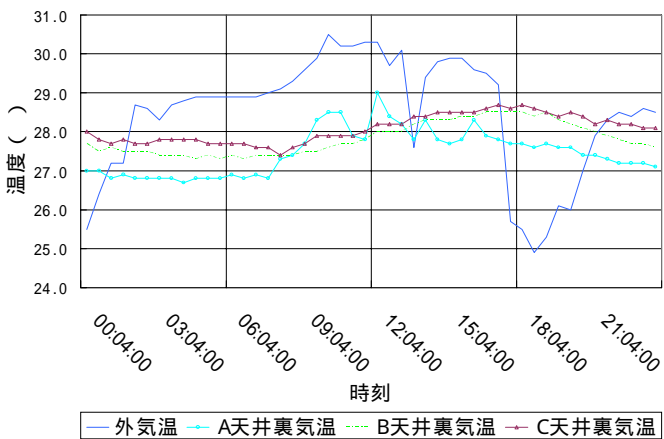


図2. 外気温と天井裏気温の比較
(2002.9.6 全天日射量 9.0MJ/ m²)

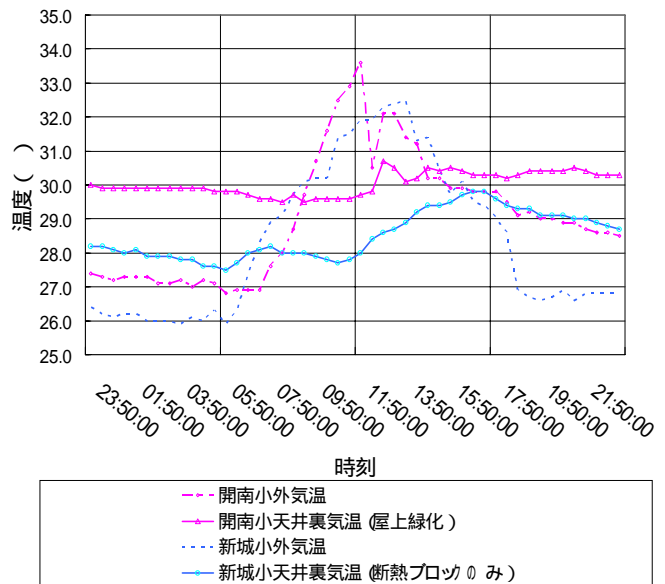


図3. 開南小と新城小の天井裏気温の比較
(2002.9.3 全天日射量、開南: 25.2MJ/ m²開南: 23.4MJ/ m²)

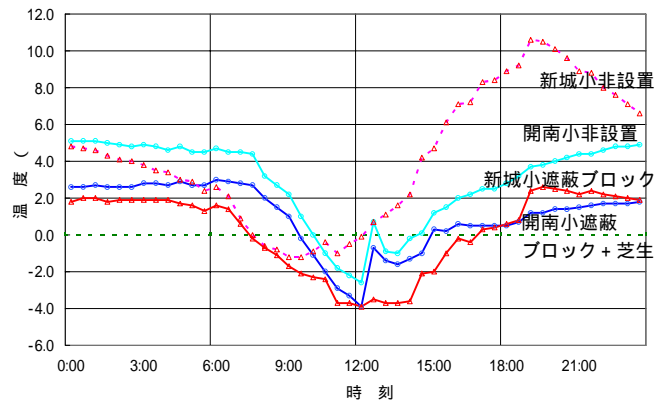


図4. 開南小と新城小の天井裏気温を外気温を0とした時の比較

*1 法政大学工学部建築学科教授・工博
*2 法政大学工学部建築学科助手・工博
*3 法政大学工学部建築学科教授・工博
*4 法政大学工学部建築学科助教授・工修

Prof., Dept.of Architecture, Faculty of Eng, Hosei Univ., Dr.Eng.
Assistant, Dept.of Architecture, Faculty of Eng, Hosei Univ., Dr.Eng.
Prof., Dept.of Architecture, Faculty of Eng, Hosei Univ., Dr.Eng.
Assoc.Prof., Dept.of Architecture, Faculty of Eng, Hosei Univ., M.Eng.