

第Ⅶ部門

自然植生リサイクル材（ヨシズ）の日射遮蔽に関する実験的研究

大阪工業大学大学院 学生員 ○井尾 匡志
 大阪工業大学 正会員 長谷川昌弘
 東急建設（株） 正会員 鴨川 成弥

1. はじめに

本研究は、都市部から郊外における気温分布図に等温線を描くことで、都市部へ向け島状に気温が高くなるヒートアイランド現象の緩和を目的として行われた。ヒートアイランド現象は、都市人口やエネルギー消費量の増大、地表面の人工被覆化や緑地の減少、人工排熱の増加などが原因とされている。現在では、屋上・壁面緑化や高反射性・遮熱塗料などの対策技術が研究されているが、ライフサイクルコストなどの課題を抱えている。本研究の観測実験では、低コスト、メンテナンスフリーで市民が簡単に参加できるという考えより自然植生リサイクル材である「ヨシズ」を用いて、夏期・冬期における温度測定を様々な敷設方法で行った。ヨシズを敷設した場合における遮温・保温効果を明らかにし、上向き長波長放射の抑制効果を試算した。

2. 実験方法

観測実験は、夏期(2008年8月5日、8月20～21日、8月22日)と冬期(2009年2月8～9日)に大阪工業大学大宮キャンパス6号館(RC16階建)屋上と摂南大学寝屋川キャンパス12号館(RC7階建)屋上で実施した。表1と図1に、夏期と冬期の実験装置、測定項目などの概要を示す。

表1 夏期と冬期の実験概要

	夏 期			冬 期
実験日時	2008 年 8 月 5 日 8 : 30～19 : 30 (12 時間連続観測)	2008 年 8 月 22 日 9 : 30～19 : 30 (10 時間連続観測)	2008 年 8 月 20～21 日 8 : 30～翌 8 : 30 (24 時間連続観測)	2009 年 2 月 8～9 日 8 : 30～翌 16 : 30 (32 時間連続観測)
観測場所	大阪工業大学 大宮キャンパス 6 号館 (RC16 階建) 屋上		摂南大学 寝屋川キャンパス 12 号館 (RC7 階建) 屋上	大阪工業大学 大宮キャンパス 6 号館 (RC16 階建) 屋上
敷設 パターン	標準 1 枚, 標準 3 枚 直置 1 枚, 直置 3 枚 標準 3 枚+直置 3 枚	標準 3 枚 直置 3 枚	標準 1 枚, 標準 3 枚, 直置 1 枚, 直置 3 枚 標準 1 枚+直置 1 枚, 標準 1 枚+直置 3 枚 標準 3 枚+直置 1 枚, 標準 3 枚+直置 3 枚	
測定項目	① ヨシズ表面温度 ③ ヨシズ下の屋上コンクリート表面温度 ⑤ 屋上気温 ⑥ 風速 ⑦ 風向 ⑨ 日射反射量 (夏期実験のみ)		② ヨシズ裏面温度 ④ 屋上コンクリート表面温度 ⑧ 日射量 (夏期実験のみ) ⑩ 放射収支量 (夏期実験のみ)	
測定間隔	温度変化の大小により 10 分, 30 分, 1 時間間隔			
測定機器	①～④ デジタル温度計 (分解能 0.1℃) ⑤ 水銀温度計 (分解能 0.1℃) ⑥ 風速計 ⑦ 風向計 ⑧, ⑨ 全天日射計 (夏期実験のみ) ⑩ 放射収支計 (夏期実験のみ)			

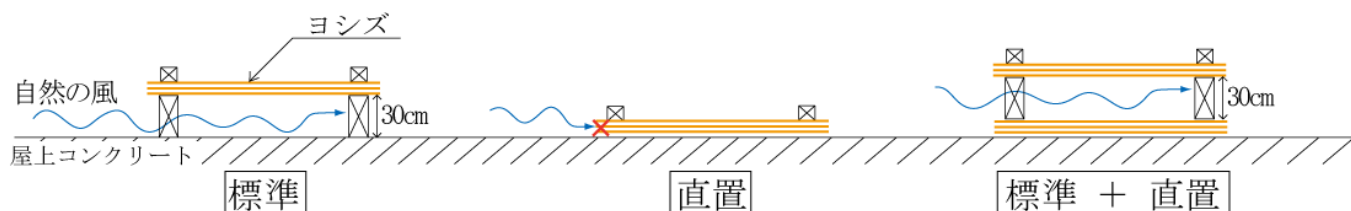


図1 実験装置の敷設方法

3. 実験結果

3.1 夏期におけるコンクリート表面温度

ヨシズ下屋上コンクリート表面温度と屋上気温の推移を図 2 に示す。同図より、8 月 20 日(晴れのち雨)の 12 時 50 分に屋上気温 31.2℃, 屋上コンクリート表面温度は 46.4℃を記録した。ヨシズを敷設した場合との温度差より、標準 3 枚で 13.0℃, 直置 3 枚で 15.1℃, 標準 1 枚+直置 1 枚で 14.2℃, 標準 3 枚+直置 1 枚で 15.3℃, 標準 1 枚+直置 3 枚で 15.2℃, 標準 3 枚+直置 3 枚で 15.8℃の遮温効果がみられた。

3.2 冬期におけるコンクリート表面温度

ヨシズ下屋上コンクリート表面温度と屋上気温の推移を図 3 に示す。同図より、2 月 9 日(晴れのち曇り)の 7 時 10 分に屋上気温 1.0℃, 屋上コンクリート表面温度は-2.2℃を記録した。ヨシズを敷設した場合との温度差より、標準 3 枚で 4.6℃, 直置 3 枚で 8.1℃, 標準 1 枚+直置 1 枚で 6.1℃, 標準 3 枚+直置 1 枚で 7.1℃、標準 1 枚+直置 3 枚で 9.7℃, 標準 3 枚+直置 3 枚で 10.2℃の保温効果がみられた。

3.3 屋上気温と遮温・保温効果の関係

屋上気温と遮温効果・保温効果の関係を図 4 に示す。同図より屋上気温が 30℃を超えると標準・直置では 2~3℃以下より保温効果が発揮される。

3.4 上向き長波長放射量の推移

上向き長波長放射量と天候の推移を図 5 に示す。ヨシズをコンクリート表面に敷設することで、最大 58.0W/m² の上向き長波長放射量を低減し、温室効果の影響を抑制することができる。

4. まとめ

- ①ヨシズを敷設することにより、夏期では遮温効果、冬期では保温効果がある。
- ②標準と直置を組み合わせることで、従来の敷設方法の遮温効果・保温効果を上回ることが確認された。
- ③屋上温度が 30℃を超えると遮温効果が急増し、5℃以下から保温効果が発揮される。
- ④ヨシズを敷設することにより、上向き長波長放射を低減し温室効果を抑制できる。

[参考文献]

嶋川成弥, 田中寿弥, 長谷川昌弘, 佐藤真奈美, 青木一男: ヨシズによる日射遮蔽効果に関する実験的研究, 第 18 回環境工学総合シンポジウム 2008 講演論文集

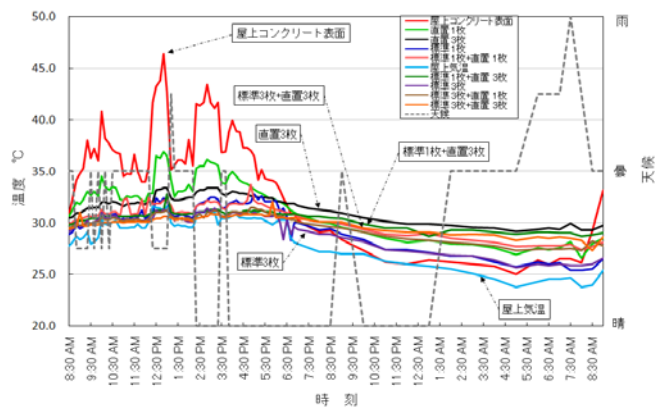


図 2 夏期 屋上気温とコンクリート表面温度

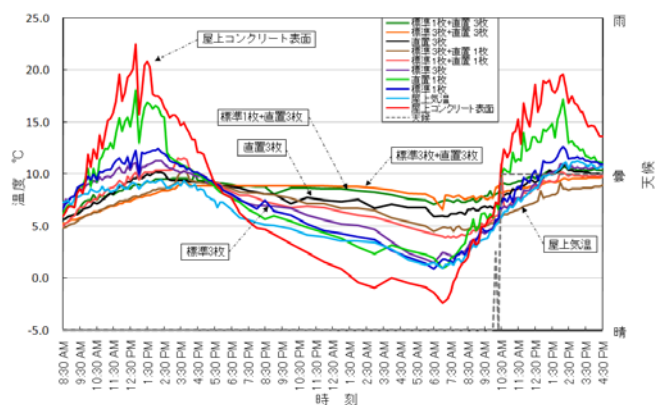


図 3 冬期 屋上気温とコンクリート表面温度

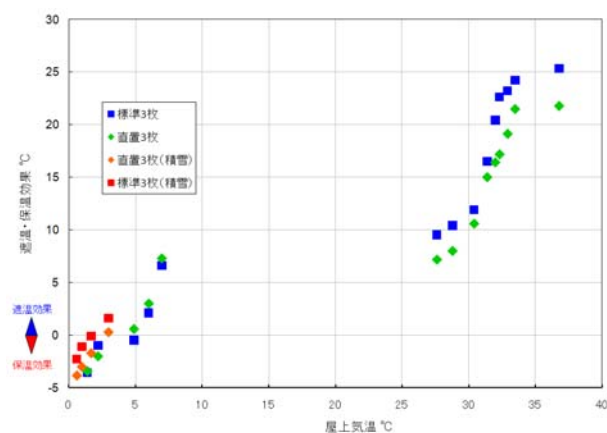


図 4 屋上気温と遮温・保温効果の関係

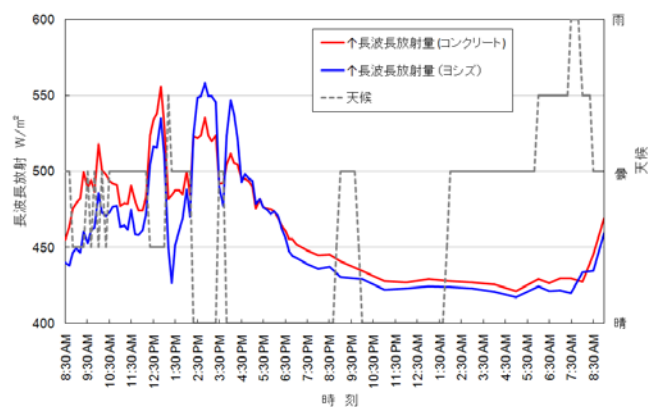


図 5 上向き長波長放射量の推移(RC7 階建)