

裸地駐車場における簡易立体構造物を用いた改良型緑化システムの検証

千葉工業大学 学生員 ○宮崎 祥一
 千葉工業大学 学生員 松村 潤一
 千葉工業大学 学生員 五十嵐 直人
 千葉工業大学 正会員 篠田 裕

1. 研究の背景・目的

近年、都市部でヒートアイランド現象が問題となっている。ヒートアイランド現象の要因のひとつとして、アスファルトやコンクリートなどの人工的な被覆面増加による地表面温度の上昇が挙げられる。その対策として壁面緑化や、屋上緑化、駐車場緑化などの緑化活動が行われているが、壁面緑化や屋上緑化に対して、駐車場緑化はあまり普及していない。

そこで、普及が進まない裸地駐車場の緑化の問題点を解明し、より簡易に緑化できる新しい駐車場緑化システムを考え、その効果の検証を実験的にを行うことを研究目的とした。

2. 従来の駐車場緑化

従来の駐車場緑化は、アスファルトなどの舗装材を剥がし、芝生を植える方法をとっている。しかし、芝に車の荷重がかかってしまうことや、車によって日射が遮られてしまうことなどから、芝が十分に育たず枯れてしまうことが多発している。その対策として、プラスチックや陶器などを設置して、車輛の荷重から芝を保護する方法がとられているが、緑被率が下がってしまうという欠点がある。また、舗装材を剥がす際に重機を用いなければならず、コストと手間がかかる。遊園地などに併設される大規模駐車場は、災害時の避難場所として想定されているなど、いくつかの事情があり、恒久的な工事を行うことができない。そのため、駐車場緑化を普及させるためには、以上の問題点を解決する必要がある。

3. 本研究の駐車場緑化方法

恒久的な工事を行わず、植物に車輛の影響が少ない構造とするため、トンネル型フレーム構造とし、車輛の周囲を植物で覆う形にした。フレームは、既存の農業用ビニールハウスの骨組を使用し、そこにネットを被せ、地盤上に置いたプランター内で栽培するツル系植物を這わせて日影を創出する。この植物による日影の創出により、地表面の温度上昇を緩和することにした。

従来の駐車場緑化と異なり重機を用いる必要がないため、設置工事の簡素化を図ることが出来る。設置、撤去が容易になることで、レンタルや期間限定でも、使用できる。立体的に植物を繁茂させることで、緑化面積を増加させることが、出来る。

4. 測定方法

昨年度まで本研究室で行われていた駐車場緑化の研究から、改良点を加え次のように測定を行った。図1に示す緑化システムは、高さ2m50cm、長さ5m27cm、幅4m35cmで、地盤上のプランターに、植物を植えた。使用した植物は、グリーンカーテンをつくるのに適している登はん型のツル系植物とした。耐寒性、耐乾性、耐潮性に強く、管理



図-1 改良型緑化システムの全景

の手間がそれほどかからない、成長の早いヘデラ・ヘリックスを選んだ。

気象観測機器 DAVIS Vantage Pro2 を用いて、気温、湿度、風速、日射量等、観測地の気象環境を測定する。赤外線カメラ FLIR i7 を用いて、裸地部と緑陰部の赤外線画像を撮影する。長期測定用データロガー DATAMARK LS-3000PtV に、白金測温体を取りつけ、裸地部と緑陰部それぞれの地中温度を測定した。白金測温体は、地表面から 2.5 cm、5 cm、10 cm、20 cm、40 cmの深さに埋設した。裸地部と緑化部それぞれの写真を比較・解析して、陰影率を求める。それらのデータから、改良型緑化システムの温度低減効果の検証を行う。

5. 測定結果

測定は、真夏が好ましいが、植物の生育が思わしくなく、さらに、9月21日の台風15号の強風と潮風により、植物が枯れてしまったため、測定は秋ごろから開始となった。一例として、10月7日の測定結果を示す。

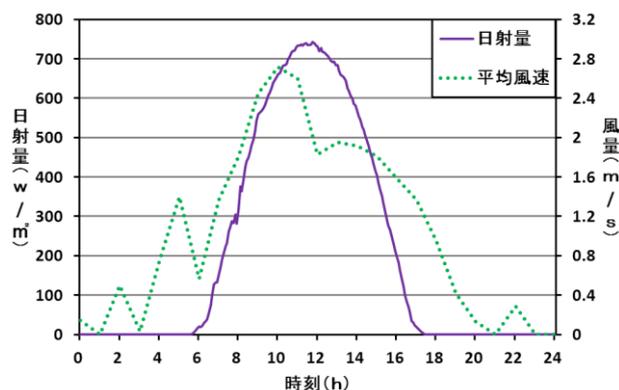


図-2 日射量と風速 (10月7日)

キーワード 駐車場緑化, 地表面温度, 地中温度

連絡先 〒275-8588 千葉県習志野市津田沼 2-17-1 千葉工業大学 工学部 建築都市環境学科 Tel 047-478-0446

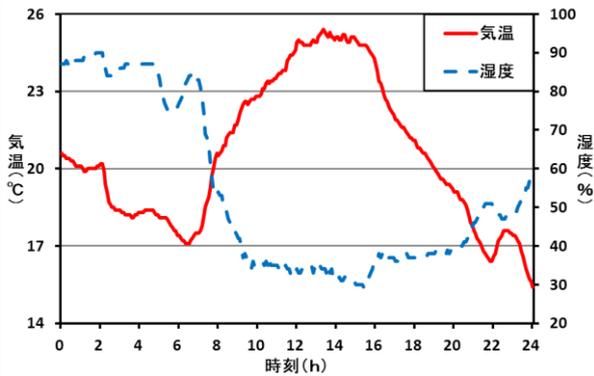


図-3 気温と湿度 (10月7日)

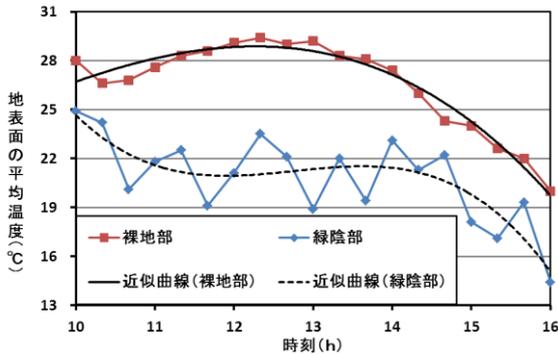


図-4 裸地部と緑陰部の地表面温度 (10月7日)

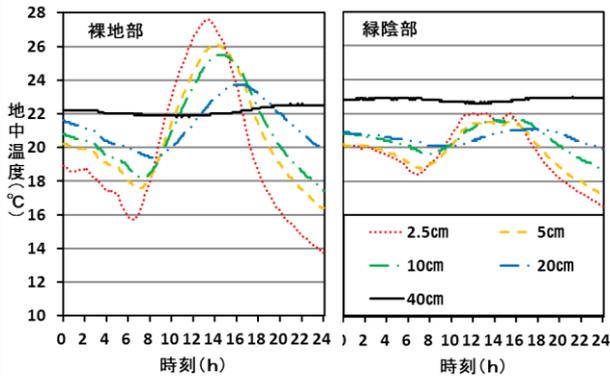


図-5 裸地部と緑陰部の地中温度 (10月7日)

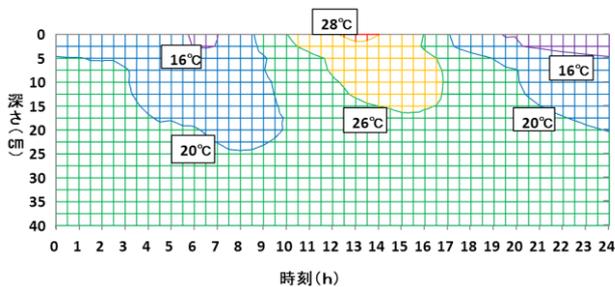


図-6 裸地部の地中温度分布 (10月7日)

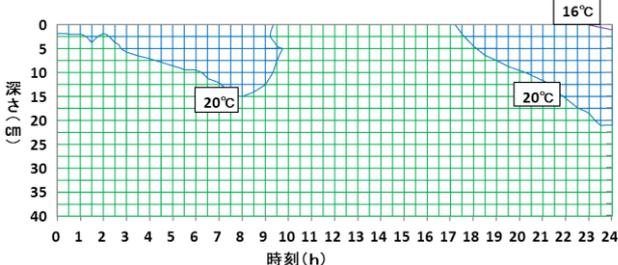


図-7 緑陰部の地中温度分布 (10月7日)

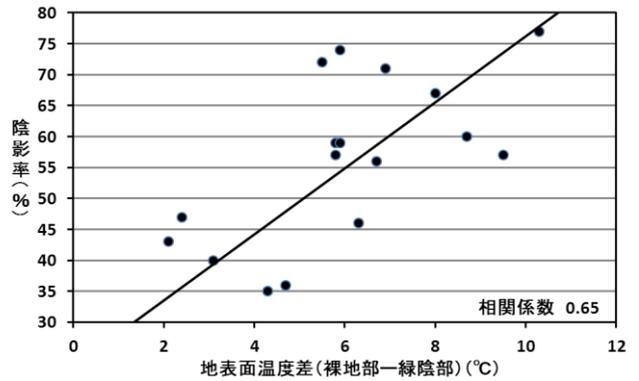


図-8 陰影率と地表面温度差の関係 (10月7日)

5.1 気象状況

図-2と図-3に示した気象データは、気象観測機器 DAVIS Vantage Pro2 を用いて記録したものである。気温湿度、日射量は5分おきに観測したもの、風速は一時間ごとの平均風速である。10月7日は快晴だったため、日射量は安定していて、穏やかな一日だった。

5.2 地表面温度

図-4は、赤外線カメラ FLIR i7 を用いて、緑陰部に影が出来始めた時刻から、全て影に覆われる時間まで、20分おきに計測した。裸地部は安定しているが、緑陰部は影の出来方が、植物の葉の茂り方や、風によって変動するため、温度の値が安定していない。最も温度差が出た時刻で、約10°Cの差がでていた。

5.3 地中温度

図-5は、白金測温体を用いて、地中温度を5分ごとに記録したものである。図-6と図-7は、測定した結果からスプライン関数を用いて、補間を行い等値線図にまとめたものである。裸地部では、地表面温度が上昇してそれが地中に伝わっていく様子が、図から読み取ることができる。日中の気温が高いときには、6~8°Cの温度差があった。

5.4 陰影率

図-8は、写真から陰影率を測定して、裸地部と緑陰部の地表面温度差と陰影率の関係を示した図である。分布に明確な関係は見られないが、図中の近似直線は最小二乗法によるもので、相関係数は0.65だった。この原因は、時間ごとに陰影率が変化するものの、地表面の温度変化がすぐには追従しないことや、陰影率の測定の際のしきい値の取り方によるものと思われる。

6.まとめ

今回の研究で使用した改良型緑化システムは、実際に素人でも組み立てることが出来るため、従来の緑化方法よりも、簡易である。コストも低く、台風が来ても壊れないほどの強度もあった。地表面温度、地中温度が共に下がっているため、地温抑制効果があることが、検証出来たと考えている。

今後の課題として、改良型緑化システムが熱収支上周囲へどのような影響を及ぼしているのかの詳細な観測と、陰影率の測定方法を、光学的観測機器を用いるなどして、実験精度を上げるなどがある。

参考文献

1) 太田垣亮・日置佳之：藤棚の緑陰機能を用いた駐車場の熱環境改善効果, 日本緑化工学会誌, 2008, 34(1), 127-132,