

表面温度低減効果と景観向上効果に優れた 緑化駐車場の条件について

田渕 利典¹・山田 宏之²

¹和歌山大学大学院 システム工学研究科 (〒640-8451 和歌山市栄谷930番地)

E-mail: s064064@sys.wakayama-u.ac.jp

²和歌山大学 システム工学部 (〒640-8451 和歌山市栄谷930番地)

E-mail: hyamada@sys.wakayama-u.ac.jp

本研究では、緑化駐車場の持つ表面温度低減効果と景観性の向上効果に着目し、その効果の高い緑化駐車場の条件を明らかにすることを目的として調査を行った。また植栽された芝生面が、自動車の出し入れによる踏圧により裸地化することが考えられるため、踏圧に強い緑化駐車場の条件も明らかにすることとした。その結果、表面温度低減効果に関しては、全面緑化タイプがもっとも効果が高く、芝生面積の拡大が表面温度低減に有効であることが分かった。また、景観性の向上効果に関しては全面緑化タイプと全面に補助部材を均一に敷いたタイプの両方について高い評価が得られ、全体的に均一感が感じられるデザインのものが有効であることが示唆された。耐踏性に関しては、いずれのタイプについても、生育状況と自動車の踏圧回数との有意な相関関係は見られなかったが、これはデータ数が少ないためと考えられ、今後の検証が必要である。

Key Words : greening parking lot surface temperature decrease spectacle improvement

1. はじめに

近年、都市化の進行により、都市内の地表面の多くはコンクリートやアスファルトで覆われている。そのことにより、都市型洪水やヒートアイランド現象などの都市環境問題が発生している。これらの問題を改善する方法の一つとして、都市内部の緑空間の拡大が考えられる。

一方、都市においては自動車の増加に伴い、駐車場も増加している。都市における駐車場の占有面積の割合も大きくなってきている現在、駐車場を緑化することは都市緑化において有効な手段であり、注目されている¹⁾。しかし、駐車場の緑化に関しての技術的な研究は、あまり行われていないのが実情である。

このような状況の中、大阪府は「芝生を用いた駐車場」の普及を図るために、2003年9月から2004年9月まで、大阪府庁敷地内の駐車場を一部芝生化し、実証調査を行った。実証調査では、駐車場利用者を対象に、使いやすさや景観性に関するアンケート調査の実施、また土中温度を測定し、芝生駐車場の持つヒートアイランド現象低減効果の調査などが行われた。

アンケート調査において、景観性についての設問の

部分で、利用者に対し「見た目が良いかどうか」を質問している。しかし、対象となる駐車場に利用者の車が停車している状態で行ったため、対象を正確に認識した下でのヒアリングになっているかという点に関して若干の疑問が残る。また、ヒートアイランド現象の低減効果の検証においては、地表面の温度が気温に影響を与えるため、土中温度のデータ取得だけでは不十分であると考えられる。

したがって本研究では、大阪府の行った実証調査を補足するという観点から、表面温度低減効果と景観の向上効果に優れた緑化駐車場の必要条件について明らかにすることを第一の目的とした。また、その際求められる、植栽基盤の条件を明らかにすることを第2の目的とする。

2. 研究方法

(1) 研究対象

本研究では、大阪市中央区にある大阪府庁駐車場内の、緑化駐車場試験区(図-1)を対象とした。試験区内には緑化工法の異なる緑化駐車場が、全21区画整備されており、今回はその21区画すべてを研究対象とした。

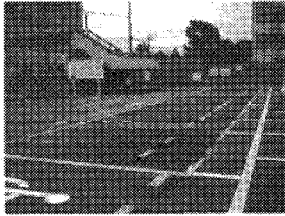


図-1 大阪府庁緑化駐車場試験区

(2) 生育状況の調査方法

対象区内の緑化駐車場 21 区画を対象に、生育状況を観察した。その方法として、2004 年 7 月から 12 月までの期間、毎月月末に区画ごとに写真を撮影し、後日被覆率を測定した。被覆率は、植生面、枯れ芝生面、裸地面に分けて測定することとした。なお、ここでいう植生面は、芝生の緑葉面とコケ、芝生以外の草本類を含めた面のことである。

(3) 表面温度の調査方法

対象区内において、表面温度測定調査を行った。調査は計 3 回実施した。夏季晴天日である 2004 年 7 月 19 日と 2004 年 9 月 14 日、そして秋季晴天日である 2004 年 11 月 23 日である。調査は全 21 区画のうち、代表的なもの 5 区画を選定し行った。また対象区として、隣接するアスファルトの駐車場の表面温度も測定した。測定は、緑葉面・枯れ芝生面・裸地面ならびに木材やブロックなどの部材ごとに分けて表面温度を測定した。温度測定は、11:00 時から 18:00 時まで 1 時間ごとに計 8 回行った。

(4) アンケート調査方法

大阪府の行ったアンケート調査を補足するという観点から、緑化駐車場の見た目に関するアンケート調査を作成・実施した。このアンケートは、和歌山大学学生とその家族を主な対象として行った（配布数 100／有効回答数 87）。内容は、対象区の 21 区画の緑化駐車場を、形状ごとに 6 タイプに分け、見た目のよいと思う順に順位付けを行うものが 1 問目。次に、緑化駐車場の緑葉面積が異なる 4 枚の写真を用意し、見た目が悪いと思うものを選ぶものが 2 問目である。

(5) 利用回数の調査方法

2004 年 6 月から 9 月までの 4 ヶ月間、対象区の緑化駐車場において、自動車の利用回数(回)を調べた。ここでいう利用回数とは、駐車場の供用時間である平日の 9 時から 18 時までの 9 時間に占める、区画ごとに自動車が停車していた回数のことである。これには、夜間と土・日に駐車した回数については、含んでいない。今回はその内、7 月から 9 月までの資料を用いた。

3. 結果および考察

(1) 部材別の表面温度の比較

夏季晴天日(7 月 19 日)において、ブロックと木材を補助部材に用いた区画の 1 日の表面温度推移を図-2、図-3 に示す。両区画とも、常に芝生面が最も低い温度を示し、これらの部材の中では最も表面温度低減効果が高いという結果が得られた。また、アスファルトが最も高温(57.7℃)となる 13 時において、木材の最高表面温度は、隣接するアスファルト面を超える 60.4℃となった(図-2)。同様にブロック面に関しても、54~58℃となった(図-3)。したがって、夏季晴天日における木材やブロックの表面温度低減効果は、アスファルトと比べてあまり期待できないという結果が得られた。また、緑化駐車場の裸地化した地表面についても同様に測定を行ったが、その結果もアスファルトとほぼ同じ 54~59℃を示した。これらのことから、表面温度低減効果を高めるには健全な芝生の面積をなるべく多くとること、そして木材やブロック、そして裸地部分の面積は極力小さくすることが必要だといえる。

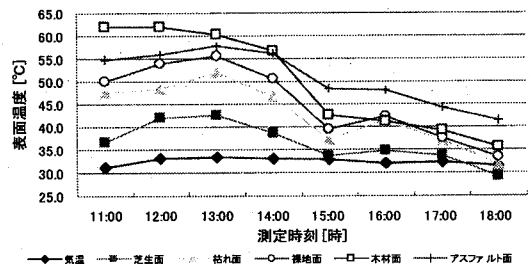


図-2 夏季における表面温度変化(木材使用区)

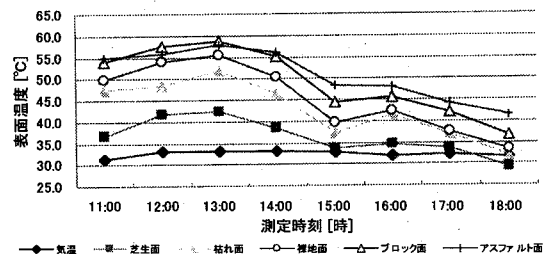


図-3 夏季における表面温度変化(ブロック使用区)

(2) 緑化工法の違いと嗜好性の関係

アンケートの調査結果を図-4 に示す。また、そのとき用いた写真を図-5 に示す。全面が芝生のものや、全体的にブロックや木材を散りばめたものについて、景観面に対する評価が良好とされた(図-6、図-7)。しかし、グレーチングを使用しているタイプのように、全体的に均一感はあるが金属を用いている場合には、景観の向上効果に関する評価が比較的低かった(図-7 右側)。

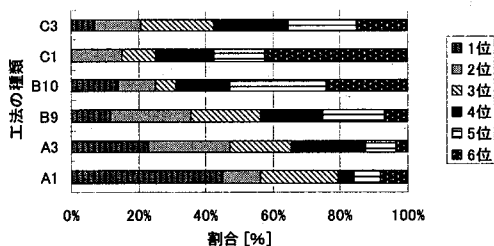


図-4 アンケート調査結果

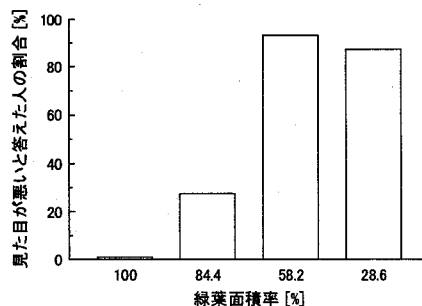


図-8 緑葉面積率と、見た目が悪いと答えた人の割合

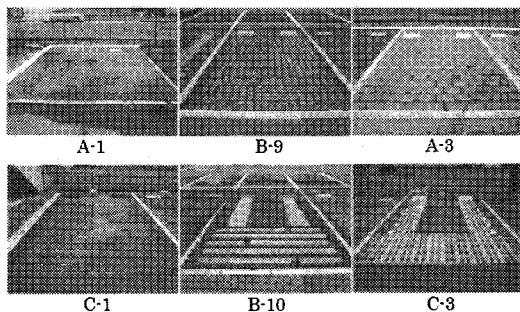


図-5 アンケート調査で用いた写真

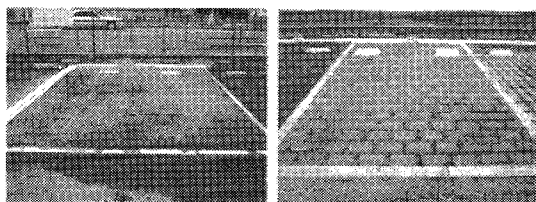


図-6 景観的な評価の高かった上位2区画

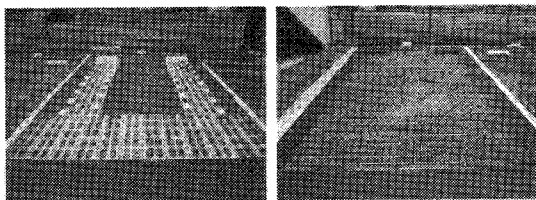


図-7 景観的な評価の低かった下位2区画

(3) 緑葉面積率と見た目の良し悪しの関係

緑葉面積率と景観の良し悪しについての関係を図-8に示す。またそのときに使用した写真を図-9に示す。緑葉面積率が100%の場合、見た目が悪いと判断した人は、ほとんどいなかった。しかし緑葉面積率が84.4%の場合では全体の約3割、58.2%の場合では全体の約9割の人が見た目を悪いと判断した。このことから全面が芝生のタイプは、緑葉面積率が8割を切り6割程度に低下すると極端に景観向上効果が低下するものと考えられる。そのため、景観性の維持のためには緑葉面積率の維持が重要となる。

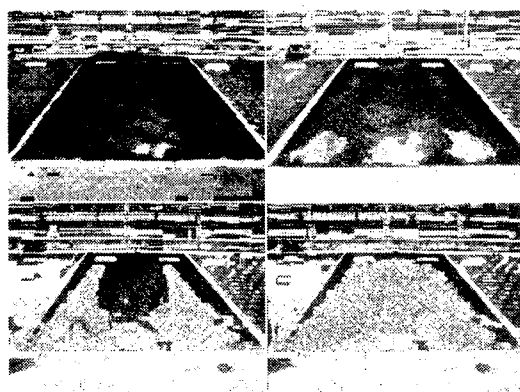


図-9 緑葉面積率の異なる写真

(4) 利用回数と緑葉面積率および裸地率の関係

対象区内の21区画の緑化駐車場を、補助部材の有無および形状別に3タイプに分け、利用回数と緑葉面積率および裸地率の増減関係を調べた。ここでいう緑葉面積率および裸地率は、区画全体に占める緑葉面と裸地面積の割合である。

まず1つ目の全面が芝生タイプ(図-10)については、利用回数が増えると裸地率が増加する傾向が見られた。しかし、利用回数と緑葉面積率の間の有意な相関はなかった。これは、利用回数が少ないにもかかわらず、裸地化が進行している区画が一部見られるなど、車による踏圧以外に、生育不良の原因があると考えられるためである。

2つ目の、全面に木材やブロックなどの補助部材を散らしたタイプ(図-11)については、利用回数と裸地率の有意な相関関係は見られなかった。しかし、利用回数が300回を超えると緑葉面積率が減少する傾向が見られた。よって、利用回数が3ヶ月に300回を超えるような場所での利用には注意が必要であると考えられる。

3つ目の、タイヤの位置部分にのみ木材やブロックなどの補助部材を使用するタイプ(図-12)については、利用回数が増加しても、裸地化が進むといった傾向は見られなかった。また、緑葉面積率についても、むしろ増加傾向を示していた。これは、裸地

化を進行させる圧力が、植栽に掛かかっていないためと考えられ、補助部材を用いることが、緑葉面積の増加に有利に働いたものと考えられる。したがって、比較的使用回数の多い場所での使用に有効な施工方法であると考えられる。

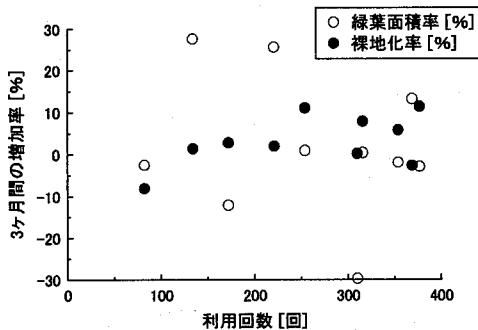


図-10 全面芝生タイプ

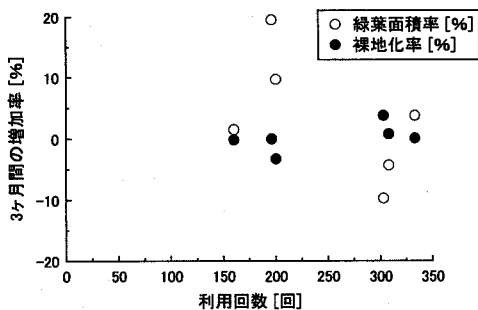


図-11 全面に補助部材を散らしたタイプ

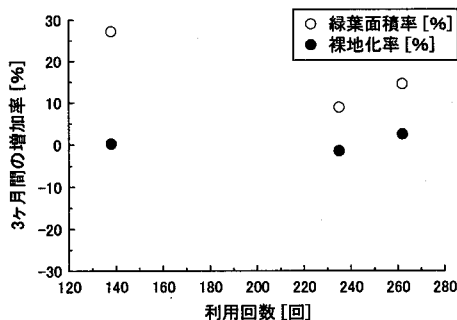


図-12 タイヤの部分にのみ補助部材を使用するタイプ

4. おわりに

本研究では、夏季晴天日における表面温度低減効果に優れた緑化駐車場の必要条件の一つとして、芝生面の面積になるべく大きいものが効果的であり、全面に芝生を張ったものが理想的ということを示した。

また、和歌山大学生を主に対象として行ったアンケート調査の結果として、景観の向上効果に優れた緑化駐車場の必要条件の一つとしては、全体的に均一感が感じられるタイプのものが挙げられた。しかし、グレーチングを使用しているタイプのように金属を用いている場合には、全体的に均一感があるにもかかわらず、景観の向上効果に関する評価が比較的低かった。

そして、それらの効果を維持するために、植物の健全な被覆状態を保っていくには、全面に補助部材を散らすことや、タイヤの部分にのみ補助部材を設置することが有利に働くことも分かった。しかし、全面に補助部材を散らしたタイプについては、利用回数が一定量以上に増加すると、緑葉面積が減少する傾向が見られるため注意が必要である。全面が芝生のタイプの緑化工法に関しては、区画によって大きなばらつきが見られたが、耐踏性の強い優れた区画も見られた。従って、全面芝生タイプであっても、耐踏性が高い緑化駐車場の実現も可能であることが示唆された。しかし、踏圧による芝生の裸地化の問題は既存研究等²⁾³⁾から明らかであり、今後どの程度までの利用回数まで耐えられるかといった視点での研究が必要である。

今後の課題としては、以下のような項目があげられる。表面温度低減効果に関しては、気象条件や緑化駐車場の土壌水分条件により変化すること、また、景観の向上効果に関しては、緑葉面積率などの影響が出るなどから、様々な条件下でより多くのデータを取得し、更に詳しく検討していくことが必要である。

参考文献

- 1) 藤崎健一郎、勝野武彦、高橋理喜男、葉山嘉一、千村俊介：駐車場の緑化推進手法、pp64-68、第7回環境情報科学論文集、1994
- 2) 藤崎健一郎、北村文雄：転圧の回数と間隔がヒメコウライシバに与える影響、pp3-7、45(1)、造園雑誌、1981
- 3) 浅野義人・羅玄載・朴峰柱：踏圧耐性芝生の造成に関する基礎的研究—草種、緩衝資材、ケイ酸質肥料の影響—、pp119-126、28(2)、芝草研究、2000

The purpose of this research is to clarify the condition of an excellent effect of surface temperature decrease and spectacle greening improvement effect of parking lot.

As a result, the surface temperature decrease has depended on the greening type and the overall greening type is the most effective.

The expansion on the lawn area is effective to the surface temperature decrease. Both the type that put the lawn overall and the type that paved materials set uniformly in the lawn were the high reputation values for good scenery.

The type that there is a uniform feeling in the whole design was effective. There was no correlation between the growth situation and the use frequency.