

## 学位論文審査の結果の要旨

氏名	淑敏
審査委員	主査 日置 佳之 ㊟
	副査 山本 福壽 ㊟
	副査 川口 英之 ㊟
	副査 斉藤 庸平 ㊟
	副査 中橋 文夫 ㊟
題目	緑陰形成による駐車場の熱環境改善効果の定量的評価に関する研究
審査結果の要旨（2,000字以内） <p>近年、日本の諸都市ではヒートアイランド現象が深刻化し、とくに大都市ではその傾向が著しい。しかし、都市部で土地利用上大きな面積割合を占める駐車場の緑化は立ち遅れている。本研究は、駐車場緑化によって都市に新たな冷却面を創出するために、とくに緑陰駐車場に注目し、芝生化と比較検討しながら、緑陰形成によって発揮される熱環境改善効果を定量的に把握することを主目的として行われた。</p> <p>第1章では、研究の背景と必要性が論じられた。ヒートアイランド現象の具体的原因が、水面や緑地の減少、構造物による蓄熱等に整理され、その緩和策として屋上緑化、壁面緑化に続いて駐車場緑化が試行されている現状が述べられた。その上で、緑陰駐車場に注目した本研究の必要性と意義が整理された。</p> <p>第2章では、日射遮蔽棚による駐車場の熱環境改善効果が定量的に評価された。そのため、アスファルト舗装の駐車場に日射遮蔽棚を設置して、日陰の地表面温度、駐車車両の車内・車体温度等が測定され、日向及び芝生地と比較された。夏期の昼間、日射遮蔽棚下では、地表面温度が日向と比べて最大22.2℃、芝生地の地表面よりも2℃～5℃程度低かった。また、車内・車体温度は、12℃～30℃程度低く、日陰の車内気温は、外気温とほとんど同じになる時もあった。日射遮蔽ネットの被覆率は、地表面及び車内・車体温度低減効果に強く影響したが、被覆率が80%以上になると効果は頭打ちとなった。また、ツル植物を用いた場合、葉からの蒸散作用により、葉表面温度は低く維持されており、植物は非生物的な日射遮蔽素材よりも輻射熱低減効果が大きいことが明らかにされた。</p> <p>第3章では、異なる緑化タイプの駐車場の熱環境改善効果が比較された。そのため、日向のアスファルト舗装と、日向の芝生地、樹木緑陰下のアスファルト舗装、樹木緑陰下の芝生地において、同時に地表面温度、黒球温度、気温(地上0.1m, 0.5m, 1.0m, 1.5m)、車内気温・車体温度が測定された。夏季の昼間(9時～19時)に日向のアスファルトと比較した地表面温度の低減効果が最も大きかったのは緑陰下の芝生地で平均約17.9℃で、黒球温度の低減効果も大きく平均約8.8℃であった。気温低減効果はいずれの緑化タイプでも認められなかった。車内気温の低減効果は、緑陰下の芝生地・アスファルトにおいて同程度で平均約11.3℃であった。また、MRT(平均放射温度)の低減効果が最も大きかったのは緑陰下の芝生地で平均約27.4℃であった。</p>	

一方、夜間(20時～翌朝4時)に地表面温度の低減効果が最も大きかったのは日向の芝生地で、平均約4.0℃であった。黒球温度とMRTの低減効果が最も大きかったのは日向の芝生地で、各々平均約1.5℃と約2.0℃であった。夜間、気温の低減効果はいずれの緑化タイプでも認められ、効果が最大だったのは緑陰下の芝生地で、地上1.5mで平均約1.8℃であった。昼間に緑陰で体感される涼しさは気温差によるものではなく、放射環境による差異であった。一方、夜間には緑化によって気温の低下が引き起こされており、ヒートアイランド現象の緩和が期待できた。以上から、駐車場の熱環境改善のためには、緑陰形成と芝生化の組み合わせが最も望ましいと結論された。

第4章では、上記の実験結果を踏まえ、熱環境改善に配慮した緑化駐車場の設計が検討された。まず、既存の緑化手法が大きく「芝生化」と「緑陰形成」に分けられ、それぞれが数タイプに細分化されて、個々の緑化手法の長所・短所等が論じられた。次に、熱環境改善効果が最大限に発揮できるよう駐車場の緑化手法について検討された結果、熱環境改善効果が最大限に発揮される設計は、高木植栽と芝生化を組み合わせ型であり、「芝生化」、「高木植栽」、「ツル植物棚」に比べて、熱環境改善と緑被率向上の両面で効果が大きいことが明らかになった。

第5章では、研究全体の成果が総括されるとともに、駐車場緑化の展望と課題が整理された。緑化への応用可能性については、実測値を用いた実証性が高い緑化駐車場の設計手法の確立により具体的に駐車場の緑化設計を検討することができること等に整理された。また、駐車場緑化の課題については、①駐車場緑化による都市スケールの熱環境改善効果のリモートセンシング等を用いた把握が必要なこと、②緑陰+芝生化の場合、被陰時間が長くなるので、そのような条件下での芝生の生育について研究が必要なこと、③駐車場緑化に関連する法規を精査して、法的な障害がある場合には、緑化の推進が円滑に進むような法改正の提案等が必要であること、の3点に整理された。

本論文は、緑陰形成が駐車場の熱環境改善に大きな効果があることを定量的なデータをもとに明らかにした上で、具体的な緑化手法についても詳しく論じており、新規性、有用性の点で高く評価できる。従って、本論文は、博士学位論文として十分な価値があるものと判定した。