

「屋外熱環境分析手法の開発と応用」の要約データ

SEO YUHWAN

本研究では、撮影技術の全天球カメラ、AI技術のImage segmentation、Li-DARから作成されたDSMを用いて屋外熱環境分析手法を開発及び応用し、それぞれの技術の特徴を把握することを目的とした。第一に、全天球カメラとDSMを用いて、都市構造を表すために快適な指標である天空率を計算し、既往研究で行われた手法との精度を比較した。第二に、全天球カメラを用いた天空率計算にある限界を改善するため、Image segmentation技術を適用し、Image segmentation技術を利用する利点を分析した。第三に、DSMから求めた天空率が屋外熱環境に及ぼす影響について分析するため、表面温度を測定し、DSMから計算した天空率との関係について解析を行った。最後に、DSMを用いて温熱快適感の分布図を作成し、東京オリンピックにおけるマラソン及び競歩の熱環境について分析を行った。

第2章では、魚眼レンズカメラ、全天球カメラ、Google street view、DSMを用いて天空率を計算し、それぞれの手法からの天空率結果を比較した。その結果、各手法から求めた天空率は、よく一致することがわかった。また、全天球カメラとDSMから天空率測定が可能であることが確かめられた。

第3章では、第2章で行った全天球カメラを用いた天空率計算にある欠点を改善するためImage segmentation技術の適用を考案した。その結果、Image segmentationを用いて天空率を計算すると、気象条件との関係なく一定なコンディションで天空率の計算ができた。

第4章では、高密度データを用いての天空率と地表面温度の関係についての研究があまり行われていない状態である。そこで、解像度2mのDSMを用いて天空率を求めて、ヘリコプターから撮影した熱画像から、表面温度の分布を作成し、天空率をオーバーレイして道路上における昼間と夜間の天空率と表面温度との関係を分析した。その結果、昼間と夜間には、天空率が高いほど表面温度も高いことが示された。道路上では、道路の幅が広い地点と交差点で天空率が高く、表面温度が高いことが確かめられた。

第5章では、2020年東京オリンピック屋外熱環境を分析するため、温熱快適感の分布図を作成し、東京でのマラソンと競歩の競技時の熱環境を把握した。また、東京と札幌での温熱快適感を比較し、開催地の変更がマラソンと競歩競技に及ぼす影響についても分析した。最後に、マラソンと競歩競技以外の屋外種目は、東京で開催されるため、東京のオリンピック期間中の屋外種目の熱環境を分析した。その結果、東京でのマラソンと競歩は、競技時間の間に熱中症の危険性が高くなることが確かめられ、札幌での競技が東京より安全な環境になることが確かめられた。また、DSMを利用すると、広域スケールの熱環境分布図を作成でき、今後もこの手法はさまざまな屋外熱環境分析に使用できると考えられる。