



Title	Urban landscape analysis methodology based on street view images using deep learning
Author(s)	夏, 一熙
Citation	大阪大学, 2022, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/88062
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

Abstract of Thesis

Name (XIA YIXI)	
Title	Urban landscape analysis methodology based on street view images using deep learning (深層学習を用いたストリートビュー画像に基づく都市景観分析方法論)
Abstract of Thesis This research aims to develop a method for using street view images to evaluate the street-level greenery and the openness of the built environment by improving the accuracy of image semantic segmentation based on deep learning. This dissertation contains seven chapters as follows: Chapter 1 explains the background information, problem statements, research objectives, research significance, research scope, and overview of all chapters in this dissertation. Chapter 2 presents the concept, issues, and related works to this study. It is divided into four main parts. The first part explains the elements of urban landscape analysis. It consists of three parts, namely the natural environment, the built environment, and human interactions. The second part introduces computer vision information related to this research. The third part explains the deep learning models related to this research. The fourth part briefly reviews the applications of street view images in urban landscape analysis. The last part summarizes this chapter. Chapter 3 presents a comparative study to examine the accuracy of semantic segmentation. Subsequently, the Green View Index (GVI) and Sky View Factor (SVF) were proposed, which are recognized as the factors to evaluate the greenery of urban street-level and the openness of the built environment respectively. The results are discussed and summarized. Chapter 4 proposes a method based on semantic segmentation processing of street view images to calculate the Green View Index of urban streets, and the Panoramic View Green View Index (PVGVI) is proposed for measuring the visible street-level greenery. Subsequently, a method for improving the accuracy and speed of segmentation of street view images by using a pre-trained semantic segmentation model was proposed. The proposal of PVGVI and the evaluation system is described. Validation through a case study is conducted. The results are discussed and summarized. Chapter 5 extends the proposed method from Chapter 4 to automatically detect the sky area from street view images. The proposed approach can then be used to estimate the accurate SVF of the urban built environment. The development of the detection and evaluation system is described. Validation through a case study is conducted. The results are discussed and summarized. Chapter 6 concludes the entire research by giving a brief summary, contributions of the research, and limitations.	

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏 名 (X I A Y I X I)			
	(職)	氏 名	
論文審査担当者	主 査	教授	矢吹 信喜
	副 査	教授	澤木 昌典
	副 査	准教授	福田 知弘

論文審査の結果の要旨

本論文は、深層学習に基づく画像セマンティックセグメンテーションの精度を向上させることにより、ストリートビュー画像から既存環境の街路の緑化と開放感を評価する手法を提案している。

第 1 章では、研究の背景、課題、目的、重要性、範囲および論文の構成を述べている。

第 2 章は、本研究の概念と関連する既往研究について述べている。まず、都市景観分析の要素、すなわち自然環境、人工環境、および人間との関係について記述している。次に、本研究に関するコンピュータビジョンに関する情報を紹介している。3 つ目に、本研究に関する深層学習について説明している。4 つ目に都市景観分析におけるストリートビュー画像の応用についてレビューしている。

第 3 章は、セマンティックセグメンテーションの精度に関する比較研究を述べている。街路の緑化と開放感を定量的に評価する指標である緑視率 (GVI) と空視率 (SVF) が提案され、精度検討の結果が述べられている。

第 4 章では、ストリートビュー画像をセマンティックセグメンテーション処理することにより街路の GVI を求める方法を提案し、さらにパノラマ GVI (PVGVI) を提案している。これらの方法を実験によって検証したことを述べ、考察を記している。

第 5 章は、ストリートビュー画像から空の領域がどれだけあるかを SVF を計測して求める方法を提案している。この方法を実験によって検証し、考察を述べている。

第 6 章では、本論文の結論と本研究の貢献および限界について述べている。

以上のように、本論文は環境エネルギー工学の発展に寄与すること大である。

よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。