

## 論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨の公表

学位規則第 8 条に基づき、論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨を公表する。

○氏名	松宮 かおる (まつみや かおる)
○学位の種類	博士 (工学)
○授与番号	甲 第 962 号
○授与年月日	2014 年 3 月 31 日
○学位授与の要件	本学学位規程第 18 条第 1 項 学位規則第 4 条第 1 項
○学位論文の題名	モルフォロジーを援用した建物配置の解析手法に関する研究 ー建物間の隙間・寺社境内・避難所・文化財建物への適用と防災 的見地からの考察ー
○審査委員	(主査) 及川 清昭 (立命館大学理工学部教授) 平尾 和洋 (立命館大学理工学部教授) 大窪 健之 (立命館大学理工学部教授)

### <論文の内容の要旨>

本論文では、モルフォロジーの基本概念と画像処理技法を援用し、建物配置を解析する手法として「円掃過法」および「DVF (Dilated Volume Fraction)」を提案している。また、提案した手法を実際の市街地・寺社境内・避難所等の空地解析に適用し、解析目的に応じた結論を導くとともに、提案した手法の有用性と汎用性を主張している。

第 1 章では、建物配置に伴う空地の解析手法として円掃過法を新たに提案している。これは建物配置図において、半径  $r$  の円が掃過可能／不能な領域を区分し、描出・計量する方法であり、モルフォロジーの基本演算である dilation/erosion を組み合わせた opening/closing を援用し、理論化を図っている。また、延焼危険性の評価指標として、卵形図形による建物平面の dilation を展開した DVF の提案を行っている。

第 2 章では、建物間の隙間を半径  $r$  の円が掃過不能な領域と定義し、東京 23 区と大阪 24 区における隙間の面積を円掃過法によって計量している。隙間の量的分布様態を明示・考察するとともに、建蔽率や周長率などの建物密度指標との相関分析を行っている。

第 3 章では、東京都・大阪市・名古屋・京都市・阪神地域における寺社の数密度や分布パターン、接道率等を分析するとともに、京都市と阪神地域の寺社境内を避難空間として利活用する場合を想定し、円掃過法により有効空地の面積を計量している。また、第 4 章では、京都市における避難所の収容可能人数が不足していることを指摘し、円掃過法によって屋外空間の収容人数と充足度を計量し、防災的見地から分析している。

第5章では、第1章で提案したDVFを風向・風速を考慮した延焼範囲として適用し、京都市における文化財周辺地域の延焼危険性の計量的評価を行っている。

第6章では、第3～5章の解析結果をもとに、京都市における避難所の容量不足を解消する実用的な提案として、寺社境内を活用するケーススタディを試みている。

最後の第7章では、本論文を総括し、課題と展望について述べている。

#### <論文審査の結果の要旨>

本論文は、建物配置に伴う空地（非建蔽地）の平面形状の計量的性質を解析する新たな手法を提案するとともに、提案した手法を実際の建物配置と空地に関する諸課題に適用したもので、特に以下の諸点において高く評価できる。

- (1) 本論で提案された円掃過法は、所与の建物配置図に対して、掃過円の半径 $r$ を解析目的に応じて設定することによって、建物間の隙間や有効空地を抽出・計量することが可能であり、都市解析上非常に有用な計量手法といえる。
- (2) 円掃過法を東京23区と大阪24区全域における建物配置に適用することにより、これまで計量されることがなかった建物間の隙間の面積を計量し、狭小な隙間は市街地においては決して無視できない面積を占めていることを明らかにした。隙間の面積比率が大きい地域は、居住環境・防災上の課題が残されていると考えられ、本論文の計量結果は今後の都市計画における基礎的かつ重要な資料となっている。
- (3) 大都市における寺社境内の空地解析に円掃過法を適用し、掃過円の半径ごとに有効空地を計量することで、震災時における避難場所として寺社境内を活用する際の有用な数値を提供している。また、寺院と神社では境内の有効空地の面積に差異がみられるという新しい知見を導いている。
- (4) 京都市内の避難所の収容人数が著しく不足していることを定量的に明らかにし、それを解消する意図のもとに、避難所の屋外空間に円掃過法を適用して有効空地を計量している。得られた結果は、今後の防災計画に有用な情報となっている。
- (5) モルフォロジーのdilationの概念を独自に展開し、延焼危険性の評価指標であるDVF (Dilated Volume Fraction)の提案を行い、京都市における文化財への延焼危険性の評価に適用している。危険性評価は、文化財周辺の建物構造別の現地調査結果に基づいており、今後の文化財防災に対する重要な基礎的資料を提供している。

以上のように、本論文で提案された建物配置解析手法は有用性・汎用性が高く、また、その適用結果からは市街地・寺社境内・避難所・文化財建物の空地に関する重要な知見が数多く得られている。よって、都市解析分野における今後の展開に大きく寄与する研究と判断され、工学上有意義と認められる。

本論文の審査に関して、2014年2月5日（水）10時30分～12時10分ウエストウイング4階環境都市系第2会議室において公聴会を開催し、学位申請者による論文要旨の説明の後、

審査委員は学位申請者松宮かおるに対する口頭試問を行った。各審査委員および公聴会参加者より、既往研究と本論文の独自性との連関、論文構成の妥当性、解析手法の具体性等に関する質問がなされたが、いずれの質問に対しても学位申請者の回答は適切なものであった。よって、以上の論文審査と公聴会での口頭試問結果を踏まえ、本論文は博士の学位に値する論文であると判断した。

<試験または学力確認の結果の要旨>

本論文の主査は、学位申請者と本学大学院理工学研究科総合理工学専攻博士課程後期課程在学期間中に、研究指導を通じ、日常的に研究討論を行ってきた。また、本論文提出後、主査および副査はそれぞれの立場から論文の内容について評価を行った。

学位申請者は、本学学位規程第 18 条第 1 項該当者であり、論文内容および公聴会での質疑応答を通して、学位申請者が十分な学識を有し、博士学位に相応しい学力を有していると確認した。

以上の諸点を総合し、学位申請者に対し、本学学位規程第 18 条第 1 項に基づいて、「博士（工学 立命館大学）」の学位を授与することが適当であると判断する。