

進化的空間計画のための計算幾何モデル

井上, 誠
九州大学大学院芸術工学府

高木, 英行
九州大学大学院芸術工学研究院

<https://hdl.handle.net/2324/4482772>

出版情報：電子情報通信学会総合大会 情報・システム講演論文集. 2008, pp.137-, 2008-03-18. 電子情報通信学会
バージョン：
権利関係：Copyright(C) IEICE



進化的空間計画のための計算幾何モデル

Computational Geometry Model for Evolutionary Spatial Planning

井上 誠¹

Makoto Inoue

高木英行²

Hideyuki Takagi

九州大学大学院芸術工学府¹

Kyushu University, Graduate School of Design

九州大学大学院芸術工学研究院²

Kyushu University, Faculty of Design

1 はじめに

電子部品の基板配置、出版物及びウェブページのレイアウト、建築設計、地域及び都市計画などでは、アルゴリズムに基づく空間計画の取組みが始まっている。建築分野では、セルの組み合わせによる建築計画最適化 [1, 2, 3]、定形空間の配置による建築平面計画 [4] などが提案されてきたが、前者では隙間ができやすく建物全体の形状のまとまりが困難であり、後者では部屋の形状を変化させることができないという問題が残されていた。

本論文では、新しい部屋の間取り生成モデルと進化的計算手法 (EC) ベースの建築空間計画支援システムを提案し考察する。

2 建築空間の間取り生成モデル

以下に間取り成長アルゴリズムと図 1 に生成過程の例を示す：(1) 各部屋の成長開始点 (母点) を $m \times n$ セル上へランダムに決定。(2) 成長ルールに基づいて各部屋は隣接セルへ拡張。(3) 成長方向に障害物 (他の部屋や壁など) がある場合は成長ルールに基づいてその対処。(4) 成長できなくなるまで (2) と (3) を反復。

母点初期値は主に部屋配置に影響を与え、成長ルールは主に部屋の形状に影響を与える。成長ルールによって、長方形だけでなく L 字形や凸形などの部屋生成を可能にし、また逆に制限することもできる。部屋形状の制約が厳しい場合には隙間が生じやすくなるが、基本的に成長ルールでの処理によって隙間問題も対応できる。

3 建築空間計画支援システム

間取りの評価項目は、建築関係法令への適合性、居住者の利便性、配管長や壁長等の経済性など多数あり、また好みなどの主観評価項目もある。そこで、遺伝子コーディングを母点座標×部屋数とし、アルゴリズムで生成された複数の間取り案を進化的多目的最適化手法と対話型 EC で最適化する建築空間計画支援システムを構成することができる。

4 実験と考察

実験では、 $1m^2$ のセルを単位とする $7m \times 7m$ のマンション住戸で、リビング (L)、キッチン (K)、水周り (W)、寝室 (B) の間取り生成を行う。提案の間取り生成モデルで得られた生成例を図 2 に示す。成長ルールは、四方と斜めに 1 セルずつ成長させること、他部屋の成長と衝突した場合は成長を制限することである。

従来的間取り計画モデルと比較して、計画対象空間内に隙間なく部屋を埋めることが容易になり、部屋の形状

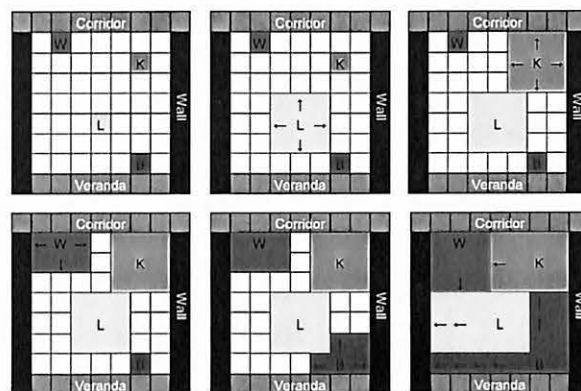


図 1 間取り生成過程

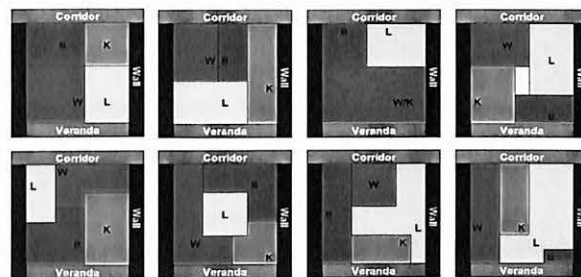


図 2 間取り生成事例

制約も少なくなると考えられる。よって多くの実用的な間取りパターンが生成されることが期待できる。

今後は、間取り成長ルールの調整と成長速度等の導入による不適切な部屋形状の排除と、進化的多目的最適化と対話型 EC とを組み合わせた最終システムの構築を行う。

謝辞：本研究は文部科学省 21 世紀 COE プログラム及び JST 平成 19 年度シーズ発掘試験の一部支援を得た。

参考文献

- [1] 谷垣, 谷, 山邊, 「多重最適化による動線及び室形態の最適化システム」建築学会情報・システム・利用・技術シンポ, pp.7-12 (2007).
- [2] 井本, 岸本, 「共有領域の形成を考慮した集合住宅における住戸配置支援システム」建築学会大会, A-2, pp.411-412 (2007).
- [3] 徳田, 本間, 他, 「遺伝子操作を導入した模擬育種法による低層集合住宅配置計画における設計支援の可能性」建築学会計画系論集, no.61, pp.83-91 (2007).
- [4] 井上, 小浜, 高田, 「最適化手法を用いた建築平面計画に関する研究」機械学会最適化シンポ vol.2000, no.4, pp.281-285 (2000).