JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

| | |
|---|---|
| Title | 幾何的計算問題におけるランダム性と計算困難性に関する研究 |
| Author(s) | 寺本，幸生 |
| Citation | |
| Issue Date | 2007-03 |
| Type | Thesis or Dissertation |
| Text version | author |
| URL | http://hdl.handle.net/10119/3569 |
| Rights | |
| Description | Supervisor:浅野　哲夫，情報科学研究科，博士 |

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

# Randomness and Hardness in Geometric Computing Problems
# (幾何的計算問題におけるランダム生徒計算困難性に関する研究)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

**寺本 幸生**

## 論文要旨

本論文では, ある種のランダム性 (一様性や不規則性, ランダム生成など) を目的関数として要求する幾何学的最適化問題と, それらに対する実用的な戦略の設計技法に関するいくつかの観点からの研究を行なう. 特に, 幾何学的分散問題においてできるだけ不規則な配置を得る一様性の定義を如何に得るか, 如何に効率良く幾何学的な構造 (例えば, 単純多角形や平面三角形分割など) をランダムに生成するか, そして, ある一様性評価の下でのランダム性を達成することが如何に困難であるかということを考察する. 各々の問題に関する研究動機は, 理論的興味および実用工学的応用の両側面に則しており非常に重要な観点である.

離散・計算幾何学における先進的な進展により, 幾何計算, 特に, 組合せ的または幾何学的な構造を有する空間情報を扱う問題は, 科学・工学の諸分野において普遍的かつ決定的に重要な意味を持つ. 多くの応用問題は, 幾何学的最適化に対する実用的なアルゴリズムを必要とする. また, NP-困難である幾何学的最適化問題を扱う際, 最適解を得るのではなく, 緩和した目的関数により拡張された解空間から良い解を効率良く取り出すことが望まれる場合が多い. 重要なことは, 良い近似解空間を提供する緩和を示すことであり, またその解空間を正しく解析することである. これはその解空間からどんな解を取り出しても緩和目的関数のコストはそれほど悪くはならないことを示すことに他ならない.

様々な近似および確率的アルゴリズムなどに基づく, 例えば, ランダムサンプリングのような包括的な計算パラダイムが存在する. しかし, サンプリングを基礎とする技法は, 具体的なアプローチとして適応する際, 非現実的に膨大な標本集合を要求することが多く, 実際の問題には適さないことがある. 従って, 本質的な難しさに対する洞察を得ることで, 有用なフレームワークを与えるよう幾何学的な様相をより慎重に再考察する必要がある. 実際, サンプリングに基づく技法を洗練するために, より良い緩和測度を与えることや, 幾何構造をランダムに生成する技法に関する研究は, 非常に重要であると考える. さらに, 空間競争における均衡/不均衡の様相の存在に関する解析的な研究もまた重要である. 競争施設配置に関する組合せゲームモデルを考察することにより, 必勝戦略が存在する場合, それぞれのプレーヤーは均衡点を競うような戦略に基づくことを示す.