

研究室配属アルゴリズムの諸性質の考察*

2K-5

早川 圭吾[†] 能登 正人[†]
神奈川大学[§]栗原 正仁[‡]
北海道工業大学[¶]

1 はじめに

研究室配属問題とは、卒業研究などのために学生を大学の各研究室に配属させる問題である。従来より配属法には抽選、学生の成績順に希望を採用するもの、線形計画法 [2] を用いるものなどいろいろ提案されている。しかしながら、配属する研究室側の意向が反映されなかったり、学生の不満が多かったりという問題点もある。これに対し、学生、研究室双方の希望も考慮した配属が行うことができる安定結婚問題を拡張した配属法 [1] が提案されている。その配属法では、アルゴリズムに非決定性があるにもかかわらず、書換え系理論を用いて配属結果の一意性を証明しているなど、従来の手法と比較してもかなり有効的な手法である。

本稿では、この配属アルゴリズムの諸性質を解析することにより、アルゴリズムの有効性を考察する。

2 研究室配属アルゴリズム

2.1 安定結婚問題

安定結婚問題は Gale と Shapley が 1962 年に発表 [3] したマッチング問題の解法で、男女それぞれのグループにおいて、各自が持つ異性の選好リストを基にマッチングしていき、男女全員が安定な 1 対 1 のペアを生成するアルゴリズムである。

2.2 研究室配属アルゴリズム

安定結婚問題を拡張した研究室配属アルゴリズムの配属手順を以下に示す。

1. 各学生は配属先として希望する順番に全ての研究室を並べた希望リストを提出する。同様に、各研究室も希望する学生を順番に並べた希望リストを提出し、各研究室の定員を定めておく。

2. 全学生を第一希望どおりに仮配属させる。
3. 仮配属定員数が定員を超えている研究室が存在する間、以下の (3.1~3.3) を繰り返す。
 - 3.1 定員を越えた研究室を任意の一つ選択し、その研究室に配属されている学生の中から、研究室側の希望リストによる優先順位が低い順に、定員超過分の学生を選び出す。
 - 3.2 選択された学生の希望研究室リストから第一希望を削除し、第二希望以下を順次繰り上げて新たな希望研究室リストとする。
 - 3.3 それらの学生を (新たな) 第一希望どおりに仮配属する。
4. 全員の仮配属を正式な配属として決定する。

なお、3.1 において、定員超過研究室を任意に選択しても配属結果は同じである [1] ことに注意されたい。

3 シミュレーション

研究室配属アルゴリズムの一部の性質について、理論的考察はされているが、シミュレーション結果は示されていない。本稿では配属法の一般的な傾向を考察するためにいくつかのシミュレーションを行った。

シミュレーションで使用するデータは、学生、研究室それぞれの希望リストをランダムで生成し、それを 100 サンプル取って結果データを平均したものを使用した。

図 1 は研究室数を 10 研究室に固定し、学生総数を変動させたもの、図 2 は学生数を 120 人に固定し、研究室数を変動させた場合の結果である。図 3 は、図 2 の場合について、学生の希望リストを更新した回数を表したものである。また、研究室更新回数は、上記の配属アルゴリズムの 3.1 について数えたもの、学生更新回数は 3.3 について数えたものである。

*A Study on Laboratory Assignment Problem

†Keigo Hayakawa and Masato Noto

‡Kanagawa University

§Masahito Kurihara

¶Hokkaido Institute of Technology

4 考察

図1, 図2より, 研究室数を固定した場合は学生数が少なくなるにつれて, また, 学生数固定の場合には研究室数が多くなるにつれて, 第一希望配属学生数は減っている. つまり, 研究室あたりの学生数(定員)が減少に伴って第一希望配属数は低くなるのがわかる.

研究室数を増加していった場合は, 第一希望配属数は減少していくが, 第二希望以降はあまり大きな変動は見られない. その分, 第五希望以下に配属される学生が増えていくのだが, 全体で見ると全研究室の3割程度にほとんどの学生が配属される結果となった. 学生から見ると満足できる範囲の結果だと思われる.

また, 図3より学生希望リストの更新回数は研究室数に対してほぼ比例傾向あるのがわかる.

5 おわりに

本稿では, シミュレーションを行うことにより研究室配属アルゴリズムの諸性質について考察した. その結果, 学生, 研究室双方について利益があると言えるので, この手法は研究室配属に関してかなり有効であると考えられる. 各研究室はそれぞれの研究テーマに関連する教科の評価を重点に置いて希望リストを作成すれば, 双方にとって有益な結果になると考えられる.

また, 考察したアルゴリズムでは, 希望リストを全順序で扱っていたが, 半順序を許すものとするればもっと柔軟なリスト作成が行うことができるので, さらに拡張したアルゴリズムの提案が可能であると思われる.

参考文献

- [1] 能登正人, 栗原正仁, 大内 東: 抽象書換え系理論による講座配属アルゴリズムの完備性の解析, 情報処理学会論文誌, Vol.36, No.10, pp.2327-2334 (1995).
- [2] 今野 浩: 「数理決定法入門」, pp.1-20, 朝倉書店 (1992).
- [3] Dan Gusfield, Robert W. Irving: The Stable Marriage Problem, The MIT Press (1989).

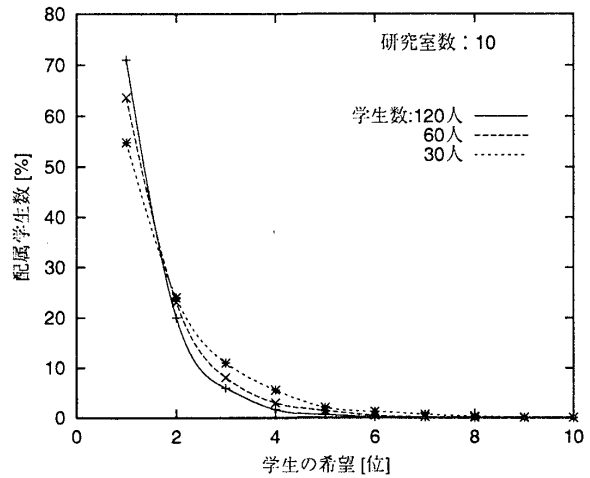


図1: 学生の希望と配属学生割合

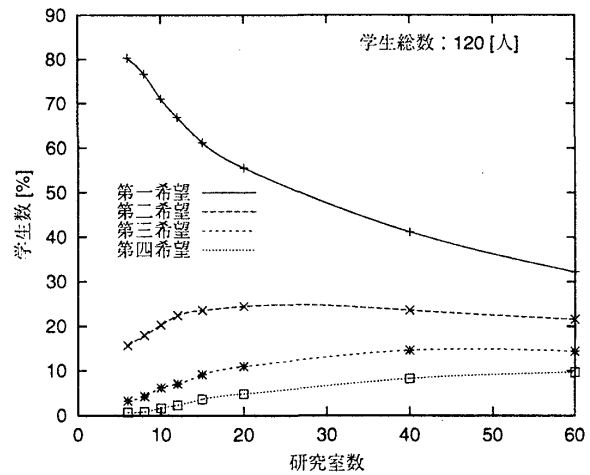


図2: 研究室数と配属学生割合

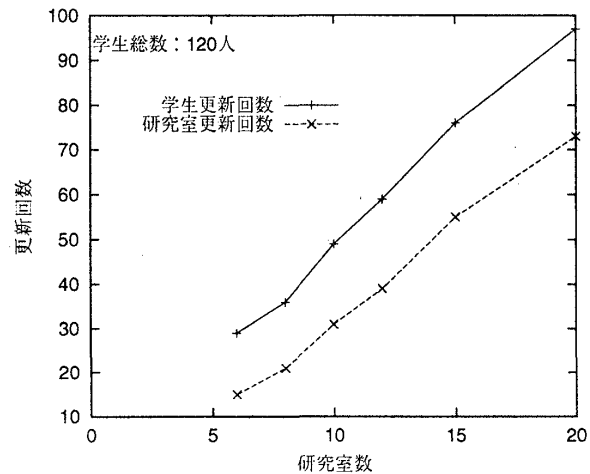


図3: 学生希望リスト更新回数