

安定マッチング問題に対するアルゴリズム設計と 計算複雑性の研究

～トラブルのない配属を求めて～

情報科学研究科

○教授 みやざき 宮崎 しゅういち 修一

キーワード

アルゴリズム理論, 計算複雑性, 組合せ最適化, メカニズムデザイン, 安定マッチング, 研究室配属

研究概要

大学の研究室配属では、卒論生は自分が行きたい研究室を順位付けした選好リストを提出し、研究室（教員）も卒論生を成績や意欲などを基に順位付けした選好リストを提出し、提出されたリストに基づいて配属（マッチング）を決定するのが一般的です。どのようなマッチングを「良いマッチング」と見るかは様々ですが、「安定性」と呼ばれる良い性質を持つ「安定マッチング」があります。以下の図1の例では、1, 2, 3が卒論生、a, b, cが研究室を表しており、選好リストは左から右に向かって書かれています。例えば卒論生2は研究室aを第1希望、cを第2希望、bを第3希望にしています。この例では、各研究室には学生が一人ずつ配属されることとします。

1: a b c	a: 3 1 2	1: a b c	a: 3 1 2	1: a b c	a: 3 1 2
2: a c b	b: 3 2 1	2: a c b	b: 3 2 1	2: a c b	b: 3 2 1
3: c a b	c: 2 1 3	3: c a b	c: 2 1 3	3: c a b	c: 2 1 3

図1

図2

図3

図2はマッチングの一例で、現在の配属先が○で囲まれています。このとき、もし2がcに移ることを希望したら、cは(3より2が好きなので)3を拒否して2を受け入れるかもしれません。このように、卒論生や研究室が自分にとって得する行動をしたときに壊れてしまう危険性のあるマッチングを「不安定マッチング」といいます。一方、図3のマッチングではこのようなことは起こり得ません。このようなマッチングを「安定マッチング」といいます。

上記は最も基本的な設定ですが、応用によっては新たな条件（例えば、研究室の配属人数をバランスさせる、前期と後期で異なる研究室に配属させる、など）を付加する必要があるかもしれません。私はそのような問題に対し、安定マッチングを求めるアルゴリズムの設計や、問題の計算複雑性の解析（その問題が効率よく解けないという証拠を与えること）などを行っています。

アピールポイント

安定マッチングでは、アルゴリズムの計算効率だけでなくゲーム理論の意味での公平性なども考慮することが多く、アルゴリズムと経済学が融合した分野（アルゴリズム的ゲーム理論）に属するテーマのひとつと言えます。実際、安定マッチングは2012年にノーベル経済学賞を受賞したテーマであり、特にそれ以降は計算機科学分野でも研究成果が急激に増えています。上で紹介した研究室配属以外にも、研修医の病院配属や学校割り当て、インターンシップの配属、腎臓交換割当など、幅広く利用されています。本ポスター発表では、産学連携を通して安定マッチングの新たな応用例を探るべく、安定マッチングをご紹介します。