

# 能力主義的公平なマッチングと効率的な判定アルゴリズム

## Meritocratic Fair Matching and Its Efficient Decision Algorithm

中村 徹\*  
Toru Nakamura

磯原 隆将\*  
Takamasa Isohara

キーワード マッチング, 公平性

### あらまし

意思決定を支援するツールは、レコメンドやマッチングなどの様々な領域のサービスとして普及している。一方で、自動的に不公平であったり不利益をもたらす意思決定が行われているかもしれないという不信も生じている。特に近年はAIの公平性や透明性を含むAIのトラストに関する議論が盛んである。本稿では特に、ジョブマッチングやオンラインデートのようなマッチングサービスに注目して考える。マッチングの参加者は、ジョブマッチングの場合は求職者と求人を出す会社、オンラインデートの場合は男性参加者と女性参加者、となり、マッチングサービス提供者によりそれぞれの参加者に対しマッチング結果やレコメンドが提供される。

本稿では、安定結婚問題における男女マッチングの問題設定 [1] をベースとして議論を行う。これまで、安定であることに加え、公平性の観点からは全体最適的な意味合いでの公平性 [2] や男女間の公平性 [3] などが考えられてきた。しかしながら、上記のような全体最適的な発想に基づく公平性を実現する際には、能力や評価が高いにも関わらず、希望が叶わない参加者が犠牲になっている可能性は否めない。本稿では、能力や評価がより高い者はより希望通りになるという考え方に基づく能力主義的公平性について注目する。

これまでに、マッチングにおける能力主義的公平性、及び条件を緩和した閾値付きの  $(k, l)$ -能力主義的公平性の定義が示されていた [4]。しかしながら、与えられたインスタンス (参加者の選好順序) から能力主義的なマッチングを発見する効率的なアルゴリズムや、与えられたマッチングからそのマッチングが能力主義的公平であるかどうか判定する効率的なアルゴリズムの存在や構成に

については言及されていなかった。本稿では、与えられたマッチングからそのマッチングが能力主義的公平であるかどうか判定する効率的なアルゴリズムの構成を示す。このアルゴリズムを用いることで、参加者数が多いマッチングが与えられた場合であっても、公平性を満たすための最小の閾値  $k, l$  を現実的な時間で求めることが可能となる。これにより、例えば安定性など効率的なマッチング発見アルゴリズムが確立している性質を持つマッチングについて、現実的な設定で能力主義的公平性の観点から定量的評価や比較が可能となる。

### 参考文献

- [1] D. Gale and L.S. Shapley. College admissions and the stability of marriage. *The American Mathematical Monthly*, 69:9–15, 1962.
- [2] R.W. Irving, P. Leather, and D. Gusfield. An efficient algorithm for the “optimal” stable marriage. *Journal of the ACM*, 34(3):532–543, 1987.
- [3] A. Kato. Complexity of the sex-equal stable marriage problem. *Japan Journal of Industrial and Applied Mathematics*, 10:1–19, 1993.
- [4] 中村 徹, 新田 修也, 磯原 隆将. マッチングにおける個人主義的公平性とその侵害検知. コンピュータセキュリティシンポジウム 2021(CSS2021), 1D1-1, 2021.

\* KDDI 総合研究所, 埼玉県ふじみ野市大原 2-1-15, KDDI Research, Inc., Ohara 2-1-15, Fujimino-shi, Saitama-ken