

受賞

令和元年 7月 1日
 国立大学法人群馬大学

社会情報学部の教員らが人工知能学会「現場イノベーション賞（金賞）」を受賞

人工知能学会「現場イノベーション賞」は、実生活やビジネスの現場における実問題に関して、人工知能技術により解決した事例を学会として評価した上で、その研究開発を遂行した個人や団体に授与される賞です。この度、社会情報学部の吉良知文准教授を含む富士通ソーシャル数理共同研究チーム7名が、「公平な保育所入所割り当てを瞬時に実現するマッチング技術の開発」により、2018年度 現場イノベーション賞（金賞）を受賞しました。

【背景】

保育所の利用調整（選考）では、申請者の優先順位（保育の必要性を点数として算出）だけでなく、きょうだいの同一保育所への入所希望も考慮します。“Matching with Couples”という問題であり、学術的にも難しいことが知られています。図1は申請者が不満に思うパターンを示しています。この種の不満が生じない優れた選考結果を「安定マッチング」といいますが、その存在すら保証されておらず、納得がいく調整は容易ではありません。実際、各自治体では試行錯誤に多くの人手と時間を要しており、自治体によってはきょうだい別々の保育所となるケースが増えるなどの問題が生じています。

不満 (a) 第1希望に自分より点数が低い子がいる 不満 (b) 第3希望に兄妹そろって入園できたはず

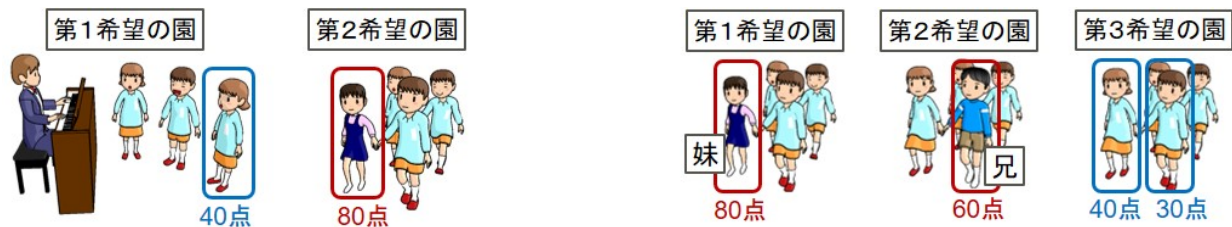


図1：申請者が不満に思うパターン

【開発技術】

将棋や囲碁など、手番がある対局ゲームを「展開形ゲーム」といいます。保育所の利用調整も展開形ゲームとしてみなすことができます。まず、保育の必要性が第1位の子ども(1)の入所先を(1)にとって最も好ましくなるように決めます。将棋で先手が初手を指す場面に相当します。次に、第2位の子ども(2)の入所先を(2)にとって最も好ましくなるように決めます。将棋で初手に応じて後手が第2手を指す場面に相当します。以下、保育の必要性が高い順に入所先を決めていきます。順番が回ってきた子どもが一人っ子である場合の選択は簡単です。まだ空きがある保育所の中からその子どもの希望順位が最も高い保育所を選ぶのがベストです。一方、兄がいる妹（兄が妹より保育の必要性が低いと仮定）の順番における選択は複雑です。希望順位が高い保育所がまだ残っていたとしても、兄に順番が回るころには他の子どもに取られて同一保育所に入所できない可能性があります。つまり、妹より後に順番が回る子どもの選択を考慮しながら、兄妹が同一保育所に入所できるようにあえて希望順位が低い保育所を選択する

ことも場合によっては必要です。将棋で相手の手を先読みしながら自分の手を選ぶことに相当します。そこで、常に「正解」の選択ができる“最強の名人”が必要です。展開形ゲームの理論では、この「正解」のことを部分ゲーム完全均衡点といいます。表1は簡単な利用調整の例を示しています。この利用調整を展開形ゲームとみなしたときの進行の場合分けと、「正解」を図2に赤色の線で示しています。

表1：保育所の利用調整の例

保育所名	定員	子ども	第1希望	第2希望	きょうだい
バラ園	2	(1)	バラ園	ユリ園	(3)の妹
ユリ園	2	(2)	バラ園	ユリ園	
		(3)	バラ園	ユリ園	(1)の兄

※子ども：保育の必要性が高い順に整列済み 灰色のセル：選考結果

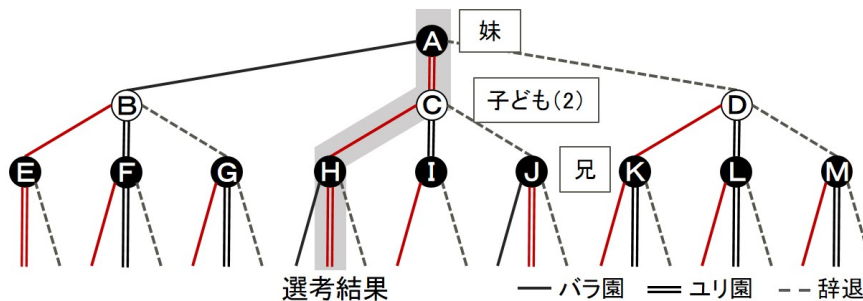


図2：表1の利用調整に対する部分ゲーム完全均衡点（赤線）

コンピュータ将棋では、将棋の進行の場合分けの多さゆえに「正解」の計算（あるいはその証明）が困難であるため、機械学習という分野の手法を用いて「正解に近い手」を探します。保育所の利用調整では、現実規模（申請者の数、保育所の数）の問題では（将棋ほどではありませんが）場合分けが多くなり、既存手法では「正解」の計算が不可能でした。共同研究チームは、この計算方法を工夫することにより「正解」の計算を可能にしました。

【実証実験と社会実装】

2017年に実証実験を実施し、開発した技術を埼玉県さいたま市の申請者約8,000人の匿名化データを用いて検証しました。その結果、さいたま市の独自ルールによる複雑かつきめ細かい割り当てについて、20名から30名の職員が非常に多くの日数をかけて行っていたところを、数秒で算出することができました。算出した選考結果は、図1に示すような不満がどこにもない「安定マッチング」でした。本技術を活用することで、限られた保育所の容量を公平に配分し、公平性を阻害しない範囲で、きょうだいをなるべく同じ保育所に入所させることを実現できます。現在、香川県高松市や広島県尾道市などで既に運用が開始されており、さいたま市ほか約30の自治体が今年度中の導入に向けて準備を進めています。