若者と地域ボランティアをつなぐマッチングアルゴリズムの最適化

東京学芸大学附属国際中等教育学校　田坂 美麗亜

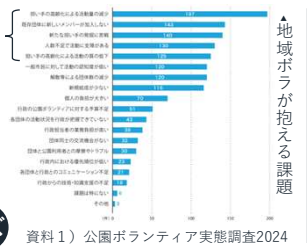
要旨

現在、地域ボランティアは高齢化や担い手不足に悩み、一方若者は参加意欲があるにも関わらず、情報不足や選び方の難しさから参加にまで至らないという状況にある。本研究では、若者と地域ボランティア団体の希望や条件をもとに、最適な組み合わせを導くマッチングアルゴリズムの設計を目指す。練馬区社会福祉協議会や地域のボランティア団体へのインタビュー・アンケート調査をもとに、活動分野・曜日・時間帯・スキル・年齢の5つをマッチングの条件として設定し、Gale-Shapley型アルゴリズムでシミュレーションを行った。しかし、条件一致度は高いものの活動分野に偏りが生じたため、重み付けを導入した最適化手法を提案した。重み付けにより活動分野の偏りは解消し、全分野で均等なマッチングを達成したが、条件一致度は低下した。今後は公平性と満足度を両立するハイブリッド型アルゴリズムの開発を目指す。

背景

地域ボランティア：高齢化と担い手不足が進行
→若者を必要としている

人不足や高齢化について
⬇
若者が増えれば解決する
ニーズ



資料１）公園ボランティア実態調査2024

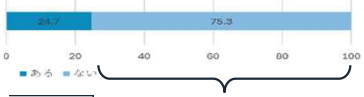
（ボランティアセンターに）ボランティアをしたいと相談に来る高校生がたくさんいる

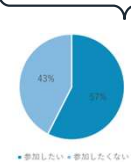
練馬区地域福祉コーディネーター

練馬区社会福祉協議会へのインタビューより

若者：ボランティアに興味はある

資料２）ボランティアに関する意識調査2023より作成





ボランティアをしていない若者も半数以上は「参加したい」と思っている
リソース

地域ボランティア側の「ニーズ」と、若者という「リソース」が揃っているにも関わらず、両者が結びついていないのは勿体ない→マッチングさせれば双方にメリットがある

目的

中高生を始めとする若者(※1)と地域ボランティア(※2)をつなぐ最適なマッチングアルゴリズム(※3)を設計し、若者が積極的にボランティアに参加できる社会に貢献すること。

※1 本研究での若者の定義は、社会科の授業等で地域の仕組みについて学び、ある程度地域について理解があるであろう中学１年生から、20代までとする(内閣府の定義する若者の基準13歳～29歳と同様)。

※2 地域住民が地域の課題解決や支え合いのために行う非営利的な活動とする。

※3 マッチングアルゴリズムとは、個人や団体が持つ希望・制約・属性(条件)などの条件をもとに、互いの満足度や効率性が最大となるような、最適な組み合わせ(マッチング)を決定するための仕組みである。

研究方法

1. 把握とニーズの調査

マッチングの条件(どのような組み合わせを「良い」とするか)を定めるため、ボランティアセンターにインタビュー・アンケート調査を行い、若者と地域ボラ団体それぞれが互いに求める希望や制約などを明らかにする。

2. マッチング条件の設定

１をもとにマッチングの条件を定める。今回は以下の４観点
- **活動分野**（子ども支援、環境保護etc.）
- **活動可能な曜日・時間帯**
- **スキル**（外国人対応、SNS発信etc.）
- **年齢**（団体が受け入れる年齢範囲）

をマッチング条件に設定した。

3. アルゴリズムの設計

使用するアルゴリズムの種類(Gale-Shapley型、スコアベース型etc.)…＊ を決定する。また、若者と地域ボランティア団体の仮想データを作成する。

※実際に練馬区での運用を考えているため、地域ボラ団体の仮想データは自身の調査やボランティア募集サイトを参考にし、実在する団体に寄せる

4. シミュレーション

３の仮想データを用いてPythonでシミュレーションを行う。
流れは以下の通りである。
①条件一致スコアを計算
②スコアをもとに、各若者・団体の「合う相手リスト」を作成
③＊でマッチング　→　出力

5. 結果の分析と改善

マッチング結果の分析をする。分析の流れは以下の通りである。
- **成功率, 一致度の定量分析**
- **パターン分析**（マッチしやすい観点等）

分析を踏まえて、アルゴリズムやデータ構造を改善し、最適化を図る。２～５を繰り返す。

現時点での研究結果

練馬区社会福祉協議会へのインタビューや地域ボランティア団体に実施したアンケート結果をもとに「活動分野(※)」「活動可能な曜日」「活動可能な時間帯」「スキル(※)」「年齢」の５点をマッチングの条件に定め、Gale-Shapley型アルゴリズム(＝安定したマッチングを必ず見つけ参加者の希望を最大限に尊重するアルゴリズム)を用いて、Pythonでモデルを作成した。地域ボランティア100団体と若者100人を仮想データとして設定し、シミュレーションを行った。

※ 活動分野とスキルは複数ある項目の中から選択する形式。項目は、練馬区社会福祉協議会へのインタビューや地域ボランティア団体に実施したアンケート、ボランティア募集サイトのジャンルを参考に作成した。

団体	活動分野	希望曜日	希望時間	必要スキル	受入年
O001	国際協力・外国人支援	火曜日、日曜日	夜	チラシ作成、会場準備、英語	16～23
O002	国際協力・外国人支援	木曜日、水曜日、月曜日	夕方、夜	SNS発信、外国人支援、チラシ作成	17～24
O003	防災活動	土曜日、水曜日、木曜日	昼、夜	外国人支援、チラシ作成	18～24
O004	福祉施設支援	土曜日、水曜日、月曜日	夕方、朝	清掃、会場準備、体験記事作成	17～23
O005	福祉施設支援	火曜日、土曜日、日曜日	昼、夕方	清掃	17～25
O006	子ども支援	土曜日、火曜日、月曜日	夕方、夜	SNS発信、チラシ作成	16～24
O007	福祉施設支援	日曜日、火曜日、水曜日	夕方、夜	外国人支援、会場準備	15～23
O008	地域イベント運営	日曜日、土曜日	夕方、朝	清掃、英語	15～25
O009	食品ロス・フードバンク	金曜日、木曜日、水曜日	昼	清掃、配達	16～22
O010	防災活動	土曜日、水曜日、木曜日	昼	清掃	17～25

▲地域ボランティア100団体の仮想データ（一部）

名前	活動分野	曜日	時間帯	スキル	年齢
V001	防災活動	月曜日、土曜日	昼、朝	外国人支援	25
V002	防災活動	金曜日、土曜日	朝	チラシ作成	18
V003	福祉施設支援	金曜日、火曜日	昼、夜	英語、清掃、体験記事作成	17
V004	防災活動	水曜日、日曜日、火曜日	夕方	外国人支援	21
V005	子ども支援	日曜日、水曜日、金曜日	朝、夕方	子どもと遊ぶ、外国人支援	21
V006	子ども支援	日曜日、土曜日、金曜日	昼、夕方	清掃	25
V007	環境保護	月曜日、火曜日、日曜日	夕方、昼	配達、SNS発信、会場準備	20
V008	環境保護	土曜日、日曜日、月曜日	昼	会場準備	21
V009	食品ロス・フードバンク	土曜日、水曜日	昼	配達	21
V010	食品ロス・フードバンク	火曜日、金曜日	昼、夕方	体験記事作成、会場準備	17

▲若者100人の仮想データ（一部）

結果の分析として次の３つの指標を用いて、 マッチングの量(成功率)・質(一致度)・公平性(分野間の偏り)の3側面から評価を行った。

指標Ⅰ　マッチング成功率（成功率 ＝ 成立したマッチ数 ÷ 全マッチ候補数）
若者と団体のマッチングが成立した割合を示す。マッチング全体の「成立しやすさ」を評価する指標。

指標Ⅱ　平均一致条件数（平均一致条件数 ＝ 各マッチの一致条件数の平均値）
各マッチで、5つの条件のうち、何個の条件が一致しているのか(どの程度一致しているか)の平均値。マッチングの「満足度」や「適合度」を測る。

指標Ⅲ　活動分野別マッチ率（各分野のマッチ率 ＝ その分野で成立したマッチ数 ÷ その分野の希望者数）
分野ごとにマッチが成立した割合。どの活動分野が特にマッチしやすい／しにくいかを示す。

マッチング結果の分析

- マッチング成功率：96%
- 平均一致条件数：4.458333 /5
  （うち4が52件、5が44件）
- 活動分野別マッチ率

→マッチ率最大の子ども支援は75%、最小の防災活動は20%と、活動分野によってマッチ率に大きな差がある。

- ↑の偏り(標準偏差)：0.17239

考察
- 条件一致度は高いが、活動分野によってマッチ率に偏りがある。
- 特に「防災活動」が著しく低く、人手不足が発生する可能性が高い。
- 人気分野（子ども支援）に集中し、ニーズのバランスが取れていない。

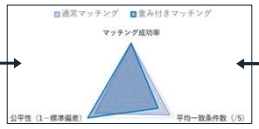
標準偏差は約0.17であり、活動分野別のマッチ率では**一部の活動分野にマッチングが集中する傾向**が見られる。
活動分野ごとのマッチ率に偏りがあると地域のボランティア機会が公平に分配されない。→**アルゴリズムに重みをつけることで補正**する。

$$重み = \frac{1 - マッチ率}{\max(1 - マッチ率)}$$

マッチ率が低い分野ほど重みを高くする

活動分野	マッチ率(%)	重み
防災活動	20	1
福祉施設支援	23.53	0.94
環境保護	31.25	0.77
食品ロス・フードバンク	41.18	0.59
地域イベント運営	42.86	0.57
国際協力・外国人支援	50	0.5
子ども支援	75	0.33

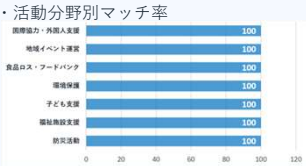
⇒ 実社会において、「人手不足の分野の支援」につながる



3つの指標のバランスをレーダーチャートで可視化した。通常と重み付きの２つのマッチングの比較を踏まえると「一部の指標を高めると他の指標が下がる」という**トレードオフの関係**があると言えるだろう。また、**条件の優先度設定がマッチングの精度に影響を与える**ことが示唆される。

重み付きマッチングの結果分析

- マッチング成功率：97%
- 平均一致条件数：3.09 /5
  （うち1が9件、2が18件、3が19件、4が48件、5が3件）
- 活動分野別マッチ率



→各活動分野が公平にマッチングされるように重みを付け調整すると、すべての活動分野のマッチ率が100%になった。

- ↑の偏り(標準偏差)：0　偏りなし

考察
- 重みを付けることで、分野ごとの人手不足を解消し、均等な配置を実現。
- 一方で条件一致度が下がっており、個人の希望との乖離が増える可能性がある。
- 「公平性」を重視した結果、満足度や継続率に影響するリスクがある。

結論

若者と地域ボランティアのマッチングにおいて、従来のGale-Shapley型アルゴリズムでは平均一致条件数が約4.46/5と高い一方、防災活動のマッチ率が20%に留まるなど活動分野の偏り(公平性の欠如)が顕著であることを確認した。そこで重み付けを導入した最適化手法を提案し、全分野でマッチ率100%を達成し、偏りを解消した。しかし、平均一致条件数は約3.09/5に低下し個人満足度との両立が課題であることが明らかとなった。

展望

今後、今回の分析で明らかになった課題を踏まえ、活動分野の最低必要人数を確保しながら条件一致度を最大化できるよう、Gale-Shapley型と重み付きマッチングのハイブリッド型アルゴリズムを開発したい。また、重みを手動で設定するのではなく、マッチ率データをもとに自動的に最適な重みを学習するアルゴリズムを導入することで、地域ごとの傾向に応じて柔軟に調整できる仕組みを目指す。将来的には、さまざまな地域で、このアルゴリズムを地域ボランティアのマッチング支援ツールとして利用できる形にしたいので、ボランティア機関と連携し実際の募集データを使った実証的な検証を行ったり、若者や団体が自分の条件を入力すると、最適なマッチング相手が自動で提示されるWebシステムを開発したりしたい。

引用文献・参考文献

・一般社団法人 みんなの公園愛護会. 「公園ボランティア実態調査2021結果レポート ～公園ボランティア 編～」. 『みんなの公園愛護会』. https://park-friends.org/e/research21_3/. 最終閲覧日：2025年9月15日
・日本財団ボランティアセンター. 「ボランティア調査報告 全国学生1万人アンケート～ボランティアに関 する意識調査2023～」. 『日本財団ボラセン』. https://www.volacen.jp/project/research/survey/no_17 /. 最終閲覧日：2025年9月15日