

飲食企業と非正規雇用者の労働市場のモデル化検討

Testing an agent-based model of the labor market: food-service industry and non-regular employment

徐晃生¹ 菅愛子¹ 高橋大志¹

Hwangsaeng Seo¹, Aiko Suge¹, and Hiroshi Takahashi¹

¹ 慶應義塾大学大学院経営管理研究科

¹ Graduate School of Business Administration, Keio University

Abstract: Japan is suffering from a serious labor shortage due to the economic expansion and demographic change in the non-regular employment of the labor market. In particular, non-regular employees account for 80% of employees in the food-service industry is a critical issue. The purpose of the present study is to analyze a mechanism of job matching focusing on non-regular employment through agent-based modeling.

背景と目的

日本において、景気拡大や日本の人口動態の変化などの要因により人手不足は深刻化しており、特に飲食企業にとっては恒常化しつつある重大な問題である。筆者の一人は飲食企業の経営に従事し、この危機を直に感じており、一刻も早い解決を求め本研究に取り組むこととした。

本研究の特徴としては飲食企業と非正規労働者の労働市場にマッチングプロセスの観点からのアプローチを行うことである。その上で飲食企業の労働市場全体の特徴を整理し、現状の問題点とその改善点を示すことを目的とする。

労働市場の現状

飲食企業が深刻な人手不足に陥る根本的な原因として、日本の人口動態（少子高齢化、労働者の構造変化）と利益構造が挙げられる。

総務省が発表している「労働力調査（詳細集計・長期時系列データ）」によると、日本独自の生産年齢人口の変化と労働人口の年齢構成が人手不足に大きく影響していること確認できる。生産年齢人口が2000年の約8,600万人から2017年までに約1,000万人以上も減っており、さらに労働人口の年齢構成では、飲食企業にとって最も必要な44歳以下の労働人口（若者や中堅社員）は減少傾向となっている。一方で、55歳以上の労働人口（中でも60歳以上）は増加傾向にあるが、飲食企業での業務は肉体労働が多く、高齢者は体力的に厳しい状況にある。政府は

労働者不足の対応策の一つとして、外国人労働者の受け入れを推進しており、日本で働く外国人労働者の数も、5年で倍増している。日本の労働力人口に占める割合も増えており、2018年には全産業で2%を超え、飲食産業では1割近くを外国人が占めている [4]。

また、総務省が発表している平成29年就業構造基本調査によると、飲食産業の非正規雇用者比率は80%と最も高く、飲食企業が非正規雇用者に強く依存していることを確認できる。さらに企業の反応として、帝国バンクは「人手不足に対する企業の動向調査」で、非正規雇用者が不足していると回答した企業は、全体が31.8%であるのに対し、飲食企業は78.6%と最も高いとの報告を行っている。飲食企業の主要な従業者である非正規雇用者を確保するためには、賃金を上げる（高い賃金で募集をかける）ことが最も有効な手段の一つに挙げられるが、利益率が低い飲食企業ではすでに人件費が利益を圧迫しており、すでに利益構造に余裕がない状況にある。その結果、飲食産業の有効求人倍率は約3.6倍となっており、全業種の有効求人倍率が約1.5倍であることを考えると、他業種と比較して人手不足がより深刻な課題となっている [7]。

モデル

本研究では、このような非正規雇用者の労働市場の直面する課題にエージェントベースモデルを通じ取り組む。図1は、コンピュータ内に構築した労働市場の実行画面の一部を示したものである。労働市場

には実行主体として労働者エージェントと企業エージェントの2種類が存在する。エージェントの内部状態とモデルの環境は収集したデータによって構築するものとする。なお、本研究では、NTTデータ数理システム S-quattro Simulation System を用い分析を行った。

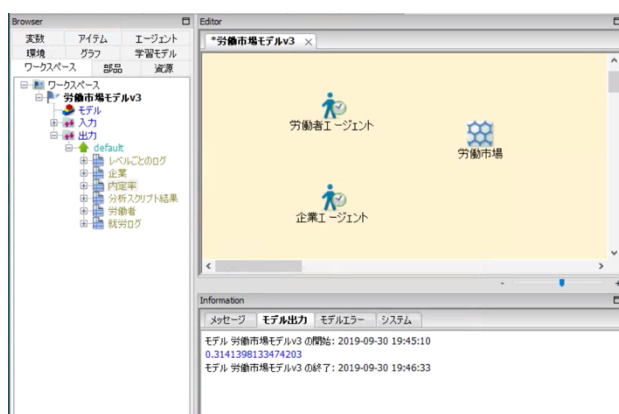


図1. 分析実行画面

労働者エージェント

飲食企業へ非正規雇用の形態で就労する人を労働者エージェントと置く。フリーター、学生、主婦、外国人の4種類の労働者エージェントを設定される。エージェント数は3,600 (360日×10人)とし、労働者エージェントの1/360が1日ごとに労働市場に投入され、求職活動を開始する。表1は、各労働者エージェントの割合とレベル、応募、離職率を示したものである。

表1. 労働者エージェントの種類

	フリーター	学生	主婦	外国人
割合	3割 (30%)	4割 (37%)	2割 (24%)	1割 (9%)
レベル	2~6	3~5	2~5	1~3
応募	1/360	1/360	1/360	1/360
離職率	1ヶ月: 5%	1ヶ月: 13%	1ヶ月: 3%	1ヶ月: 10%
	2ヶ月: 4%	2ヶ月: 6%	2ヶ月: 2%	2ヶ月: 5%
	3ヶ月: 4%	3ヶ月: 5%	3ヶ月: 2%	3ヶ月: 5%
	4ヶ月: 3%	4ヶ月: 5%	4ヶ月: 2%	4ヶ月: 4%
	5ヶ月: 2%	5ヶ月: 5%	5ヶ月: 2%	5ヶ月: 3%
	6ヶ月: 2%	6ヶ月: 5%	6ヶ月: 2%	6ヶ月: 3%
	7ヶ月: 3%	7ヶ月: 5%	7ヶ月: 2%	7ヶ月: 2%
	8ヶ月: 3%	8ヶ月: 4%	8ヶ月: 2%	8ヶ月: 2%
	9ヶ月: 3%	9ヶ月: 4%	9ヶ月: 2%	9ヶ月: 1%
	10ヶ月: 3%	10ヶ月: 4%	10ヶ月: 2%	10ヶ月: 1%
	11ヶ月: 3%	11ヶ月: 4%	11ヶ月: 2%	11ヶ月: 1%
	12ヶ月: 3%	12ヶ月: 4%	12ヶ月: 2%	12ヶ月: 1%

労働者は自身の能力を表す値として1~6のレベルを有する。各労働者 (フリーター、学生、主婦、外国人) によってレベルの幅が異なるが、各レベルの人数は正規分布によって割り当てる。

労働者エージェントのレベルは企業にとっての魅力度であり、客観的な数値であるため労働者自身は正確に把握できない。したがって労働者は、自身のレベルよりも一つレベルを落としたレベルと同等か、あるいはそれ以上のレベルを持つ企業に魅力を感じて応募する。応募する企業は、条件にあった企業の中から1つを乱数選択により選び出される。

応募した企業に就労した労働者の中から、定められた割合で離職者を選定し、再び労働市場内で求職活動を開始する。

労働市場に投入された労働者と離職した労働者は、応募する企業を探し情報収集を行うため、1日が経過してから企業に応募するものとした。

企業エージェント

非正規雇用者の求人を募集している飲食企業を企業エージェントと置く。企業エージェントの種類はレベルによってのみ分類され、すべての企業の採用枠数は1~4人分という設定にした。採用枠数の合計は、飲食業の有効求人倍率 (3.6倍) をもとにした12,960とし、企業数は9,237とした。表2は、各企業エージェントの割合とレベルを示したものである。

表2. 企業のレベル別求人枠数

レベル	1	2	3	4	5	6	合計
割合	20%	30%	20%	15%	10%	5%	100%
求人枠数	2,592	3,888	2,592	1,944	1,296	648	12,960

企業エージェントは企業の実力を示す値として労働者エージェントと同様1~6のレベルを持ち、各レベルの企業数は飲食企業が求人に募集する賃金ごとの募集数を想定し割り当てた。モデルの設定として、非正規雇用の労働市場において、企業は労働力を早急に確保することを望み、企業は労働者を簡単に除外することができるため、質の高い労働者を求めるよりも質の低すぎる労働者以外を採用する傾向にある。したがって、企業が採用したいと考える労働者のレベルは、その企業のレベルより一つレベルを落としたレベルと同等かそれ以上という設定にした。

採否判定をするまでの日数は、労働者が企業に応募

してから、企業が学生に採否の結果を通知するまでの日数である。この値は、正規分布 $N(\mu=4, \sigma=1)$ による乱数値が設定され、応募のたびに変化するものとした。

各企業の求人枠数は、生活衛生関係営業経営実態調査の従業者規模別施設数の構成割合を参考にした。表3は、日本の飲食店に雇用されている従業者の内訳を示したものである[8]。

表3. 従業者規模別の飲食店舗数

従業者規模	割合
1人	7.1%
2人	20.8%
3人	11.5%
4人	9.6%
5~9人	30.3%
10~19人	11.5%
20人以上	7.1%
不詳	2.1%
合計	100%

本分析では、上記をもとに企業の求人枠数と求人枠ごとの企業数を設定した。従業者規模が大きい企業ほど求人枠数が多いと仮定し、従業者規模1~4人の企業の求人枠数は1、従業者規模5~9人の企業の求人枠数は2、従業者規模10~19人の企業の求人枠数は3、従業者規模20人以上の企業の求人枠数は4とし、それぞれの企業の割合を表4のように設定した。

表4. 従業者規模別企業数

規模	1~4人	5~9人	10~19人	20人以上	合計
割合	50.1%	30.9%	11.7%	7.3%	100%
求人枠	1	2	3	4	(平均 1.76人)
求人枠数	6,493	4,004	1,515	948	12,960
企業数	6,493	2,002	505	237	9,237

求人枠数1人分の企業は 6,493 社、求人枠数2人分の企業は 2,002 社、求人枠数3人分の企業は 505 社、求人枠数4人分の企業は 237 社の割合で存在し、全ての企業はそのどれかにランダムで振り分けられる。

分析結果

本分析では、基礎的なモデルとして、労働者エージェント 3,600 人分、企業エージェント 9,237 社分を設置しシミュレーション分析を行った。シミュレーションを開始すると、労働者の 1/360 が1日ごとに労働市場に投入され、求職活動を開始するものとした。

求人倍率を 3.6 倍に設定しているため、労働者エージェントの就労率はほぼ 96.1%と高い。一方で求人充足率は 21.6%と低く、企業の殆どが労働者を確保できていない結果となった。

労働市場の特徴を明らかにするために、労働者がどの企業に就労したかを労働者エージェントのレベル別、企業エージェントのレベル別に集計した。図3は、各労働者のレベル別企業への就労数を表したものである。縦軸、横軸はそれぞれ企業エージェントのレベルと労働者エージェントのレベルを1~6まで示し、円の大きさは就労数を表している。

労働市場の特徴を明らかにするために、労働者がどの企業に就労したかを労働者エージェントのレベル別、企業エージェントのレベル別に集計した。図3は、各労働者のレベル別企業への就労数を表したものである。縦軸、横軸はそれぞれ企業エージェントのレベルと労働者エージェントのレベルを1~6まで示し、円の大きさは就労数を表している。

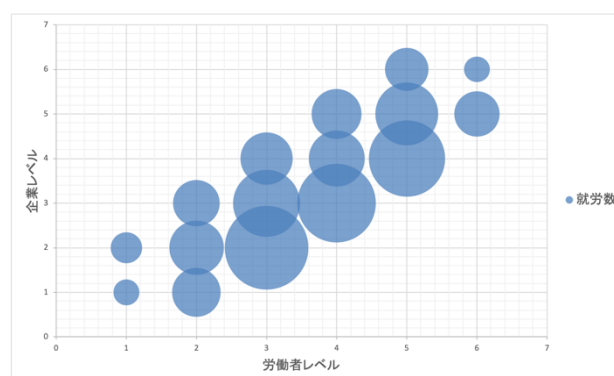


図3. 労働者のレベル別就労企業

労働者エージェントの就労状況を見ていくと、レベル3以上の労働者は自身より一つレベルを落とした企業への就労が最も多く、企業のレベルを上がるごとに就労数が減っていることを確認できる。一方、レベル2の労働者はレベル2の企業への就労がわずかに多く、レベル1の労働者もレベル2の企業への就労が多い。

これらの結果の要因として、企業エージェントのレベル別求人枠数が異なる点が挙げられる。表2のように、求人枠数はレベル2の企業を最頻値とし、そこから離れるごとに求人枠数は減っていく。労働者は条件にあった企業の中からランダムに応募するため、求人枠数が多いレベルの企業は応募されやすくなる傾向にある。

例えば、レベル3の労働者はレベル2（自身のレベル-1）以上の会社に応募し、レベル3の労働者を採用するのはレベル4までの企業なので、レベル3の労働者が就労する企業はレベル2~4のどれかになる。レベル2~4の企業の求人枠数を比べると、レベル2の企業が最も多く、次に多い企業がレベル3、レベル4の企業が最も少ない。レベル3の労働者の就労数は、レベル2の企業が 471 人、レベル3の企業が 298 人、レベル4の企業が 197 人であり、求人

枠数が多いレベルの企業ほど就労数が多くなっていることを確認できる。

まとめ

飲食企業の労働市場は、非正規雇用者によって支えられているという点で他産業とは異なる特徴を有しており、現在最も問題を抱えている労働市場の一つである。本研究では、この課題を解決するために、飲食企業の労働市場のモデル化を行い、基礎的な分析を通じ、その特徴を示すことができた。今後の課題としては、労働市場のシナリオを変えた分析や強化学習手法を用いた分析などが挙げられる。

参考文献

- [1] 総務省：労働力調査 長期時系列データ, (2019),
<https://www.stat.go.jp/data/roudou/longtime/03roudou.html>
- [2] 総務省：平成 29 年就業構造基本調査, (2017),
<https://www.stat.go.jp/data/shugyou/2017/index.html>
- [3] 厚生労働省：外国人雇用状況, (2019),
https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_03337.html
- [4] 森敬子・倉橋節也：エージェントベースシミュレーションによる新規学卒者採用市場における学生行動分析, 経営情報学会誌, (2013)
- [5] 倉橋節也, 企業活動のモデル化とシミュレーション, 計測と制御 第 55 巻 第 1 号 2016 年 1 月号, 計測自動制御学会, (2016f)
- [6] 帝国データバンク：人手不足に対する企業の動向調査, (2019),
<https://www.tdb.co.jp/report/watching/press/p190506.html>
- [7] 厚生労働省：一般職業紹介状況, (2019),
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/114-1.html>
- [8] 厚生労働省：生活衛生関係営業経営実態調査, (2014),
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryu/kenkou/seikatsu-eisei/seikatsu-eisei22/index.html