

就活に向けた特徴分析に基づく企業推薦手法の提案

田村龍市郎[†] 王 元元[†]

[†] 山口大学工学部知能情報工学科 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1

E-mail: †{b045ff,y.wang}@yamaguchi-u.ac.jp

あらまし 近年、就職を支援するサイトやアプリが普及しており、その情報を駆使することで就職活動を行うユーザーが多く見受けられる。しかしながら、異なる就活アプリやサイトでも記載されている内容はほぼ同じであるため、就活生が求めるものにあった企業の検索が困難である。また一方で、2020年に行われた、2021年卒の学生を対象にした就活生の「企業の魅力と働き方」に関する意識調査アンケートでは、1位が「社内の雰囲気がいい」、2位が「成長できる環境」であった。そこで本研究では、その意識調査アンケートの結果をもとにして、卒学生が企業に求める特徴を決定し、それらの特徴を就職支援アプリやサイトから抽出し、スコア化することで、検索される企業をそれらの特徴の総合得点の高い順にランキングし、卒学生に推薦する手法を提案する。本論文では、提案した就活に向けた企業ランキング手法について述べ、企業推薦の実行例を示す。また、被験者による企業ランキングの有効性を検証する。最後に、アンケート調査による企業推薦の有用性を評価する。

キーワード 就職支援、企業ランキング、特徴分析

1 はじめに

近年、リクナビ¹やマイナビ²などの就職支援サイトやアプリが多く存在している。また、2020年に行われた調査によると、8割を超える学生がマイナビなどの就活サイトを利用したことがあると答えた[1]。

また一方で、2020年に株式会社 i-plug が行った2021年卒の学生を対象にした意識調査アンケートによると、どのような企業に魅力を感じるかという質問に対して、1位は「社内の雰囲気がいい」、2位は「成長できる環境がある」、3位は「給与・待遇がいい」、4位は「完全週休二日制」5位は「将来性がある」という結果が得られた[2]。しかし、どの就活サイトやアプリも書かれている内容はほぼ同じであり、収入順などのようなユーザーが求めるものに合った検索法がない。

そこで本研究では、株式会社 i-plug が行ったアンケートの結果をもとに、卒学生が求める特徴を決定し、就職支援アプリから得られる情報からその特徴を抽出、スコア化することで、卒学生が求める特徴にあった企業順にランキング化することを目的とする。

図1に提案する企業推薦の概要図を示す。提案手法では、アプリ「リクナビ2023」[3]に掲載されている企業の情報をデータセットとして用いる。どのような企業に魅力を感じるかという意識調査の結果の上位5つを、卒学生が企業に求める特徴とし、それらが得られる部分を企業の情報から抽出し、感情分析等を行い5つそれぞれをスコア化、および正規化を行うことで得られる総合スコアを用い、企業のランキング化を行う。

本論文の構成は以下のとおりである。次章ではメタデータ分析や就職支援に関する関連研究を紹介し、3章では、卒学生が



図1 就活に向けた特徴分析に基づく企業推薦手法の概要図

企業に対して求める特徴について述べ、実データを用いた企業アプリのメタデータの特徴分析および卒学生が求める特徴にあった企業推薦のためのスコア算出について説明する。4章では、提案した企業推薦手法の実行例および提案した企業推薦手法の有用性を図るための評価実験について述べた後、最後に、5章でまとめと今後の課題について述べる。

2 関連研究

2.1 就職支援に関する研究

就職支援に関する研究は数多くされている。Hooftら[4]は、就職活動を目標指向的、動機付的、自己調節的なプロセスであると定義し、就職活動の自己規制、および就職成功の成果との関係を検証するために、文献の定量的統合を行った。文献を用いた就職支援ではなく、就職サイトの分析を用いた就職支援という点で、本研究とは異なる。Stijnら[5]は、大学在学中の自発的な課外インターンシップの経験が、就職面接に招待される確率に与える影響について検討した。インターンシップではなく就職サイトに焦点を当てている点で、本研究とは違う。

Nguyenら[6]は、ベトナムのような発展途上国の学生を教育するため、社会科学・人文科学の分野で学ぶ学生を対象に、外資系企業への就職を決定する際に影響を与える要因を明らかにすることを目的とした線形回帰分析を行った。Ismailら[7]は、大学生の卒業後の就職を支援するために、教育機関にいる間の

1 : <https://job.mynavi.jp/>

2 : <https://job.mynavi.jp/2023/>

学生の CGPA または GPA を使用して、学生の将来の就職先を予測するモデルを生成した。就職先の予測ではなく推薦を行う点で、本研究とは異なる。

Corrad ら [8] は、ピアチェンツァ市で ASD と診断された人たちのための特別プログラムにおいて、ASD の人たちの就職を支援するために、成人期への移行の時期に、利用者の機能と生活の質を向上させるためのライフプロジェクトを構築することが必要だと提案している。ASD と診断された人たちではなく卒業生を対象としている点で、本研究とは異なる。伊藤 [9] は、自身の福島大学での就職支援の経験から、ビジネス大学でのキャリア支援の現状と課題について考察している。実際に就職支援を行うことを目的としている点で、本研究とは異なる。

2.2 メタデータ抽出に関する研究

また、本研究で扱うメタデータ抽出に関する研究はいくつか行われてきた。小柏 [10] は、大学の中期計画文書中の特徴となる文と関連するデータを明らかにするために、財務に関する政策・ビジョンの実効性に着目し、模範的な 3 大学の特徴となる文を抽出し、効果的に活用するためのメタデータを考案している。Iqra ら [11] はドキュメントが特殊でより深いセマンティック抽出を必要とする独自の特性を示す場合、従来のテキスト文書の検索エンジンでは検索精度が低下してしまうため、アルゴリズムの擬似コードと、関連するアルゴリズムメタデータを伝える文章を機械学習技術を用いて自動的に識別・抽出する手法を提案している。

Yunshan ら [12] は、人々のドレッシングを支援するために画像、テキスト、メタデータの複数の様式から、機会、人、衣服の発見の 3 つのタスクを統合し、コンテキスト化されたファッションコンセプトの学習モデルを適用して、豊富なコンテキスト情報を活用することでファッションコンセプトの学習パフォーマンスを向上させ、ソーシャルメディアからファッション知識を自動的に収集する新しいシステム手法を提案している。

Kanwal ら [13] は、YouTube にはアップロードされた動画のかなりの割合に好ましくないコンテンツが含まれているため、動画内の不適切なコンテンツの検出と分類のための新しい深層学習ベースのアーキテクチャを提案している。Gajanayake ら [14] は、Youtube にユーザから提供されたコメントを評価し、YouTuber がビデオを人気にするための推奨事項を提供することを目的に、感情分析と特徴抽出を用いて、トレンドの特徴を分析し、ユーザにとって重要なレコメンデーションを特定する手法を提案している。本研究では、メタデータの抽出や分析を就職支援に用いている点で、これらの関連研究とは異なる。

3 特徴分析に基づく企業推薦

3.1 卒学生が企業に対して求める特徴の決定

本研究では、株式会社 i-plug が行った 2021 年卒の学生を対象にした意識調査アンケートに着目した。図 2 に、用いるアンケートの結果を示す。

図 2 の上位 1 位から 5 位を卒業生が企業に対して求める特徴



図 2 どんな企業に魅力を感じるかのアンケート結果

と決定した。

3.2 卒学生が求める特徴のスコア化

はじめに、アプリ「リクナビ 2023」に掲載される企業のうち、ソフトウェアと検索して出てくる企業の中からランダムに 20 社を選び、それらすべての企業に付与されているメタデータの特徴を分析し、それに基づき 3 節の図 2 に示す卒学生が企業に対して求める特徴の各要素のスコアを算出する。

まずは、リクナビ 2023 の仕様について説明したい。上部にはトップ、採用情報、モデルケースがあり、それらを押すことでそれぞれの情報を見ることができる。トップには主に会社の情報が、採用情報には主に採用人数や給与が、モデルケースには選考例等が書かれている。その中から卒学生が求める特徴としてスコア化できる部分を抽出し、それぞれの特徴のスコアを算出する。

(1) 社内の雰囲気がいい：社風・風土、施設・職場環境の感情分析

各企業のトップには、「当社の魅力はここに!」という企業が売りにしているものが書かれている部分があり、戦略・ビジョン、事業・商品の特徴、待遇・制度、魅力的な人材、社風・風土、技術力・開発力、企業理念、施設・職場環境、事業優位性、採用方針、仕事内容の中から 3 つが書かれている（ただし、同じもの 3 つの場合もある）。これらの中で主に会社の雰囲気として測定できそうな社風・風土、施設・職場環境に書かれている文章に対して感情分析を行う。具体的には、Google Natural Language API を用いて社風・風土、施設・職場環境に書かれてある文章のセンテンスごとに対する感情分析に基づきネガティブ・ポジティブ情報を取得する。これは、雰囲気がいいことが書かれてあればポジティブな感情が、雰囲気が悪いことが書かれてあればネガティブな感情が取得できるためである。また、Google Natural Language API の感情分析のスコアが 0 よりも大きいセンテンスをポジティブなセンテンスとし、0 よりも小さいセンテンスをネガティブなセンテンスとした。最後に、下記の式 (1) のようにポジティブ・ネガティブなセンテンスを用いて「社内の雰囲気がいい」のスコアを算出する。

$$\frac{\text{ポジティブ}}{|\text{ネガティブ}|} \quad (1)$$

これにより、ポジティブな感情スコアが大きい、つまり雰囲気がいい企業であればスコアが大きくなり、ネガティブな感情スコアが大きい、つまり雰囲気が悪い企業であればスコアが小

さくなる。また、社風・風土、施設・職場環境の欄がない場合は0スコアとする。

(2) 成長できる環境がある：自己啓発支援数

各企業の採用情報には、職場環境という例年の採用者数や研修があるかなどが書かれた部分がある。図3に示すようにその中の自己啓発支援の数を「成長できる環境がある」のスコアとして利用した。

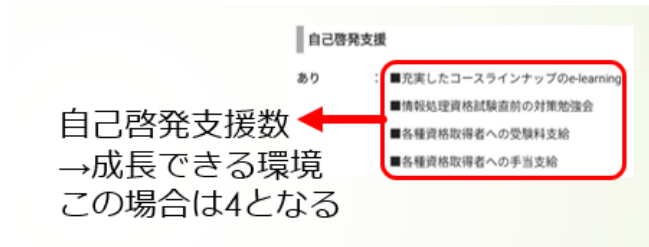


図3 スコア化の例:「成長できる環境がある」

(3) 給与・待遇がいい：給与（大学卒・基本給）

各企業の採用情報には、募集要項という求める人物像や給与・福利厚生について書かれた部分がある。その中の大学卒の基本給をスコアとして利用し、基本給が書かれてない企業は給与の部分に書かれていたものを利用した。

(4) 完全週休二日制：「完全」の有無

採用情報の中にある給与・福利厚生の休日・休暇に書かれてある週休二日制に、完全がついているかどうかでスコアを算出する。図4に示すように「完全」と書かれている場合はスコアが1、「完全」と書かれていない場合はスコアが0とした。

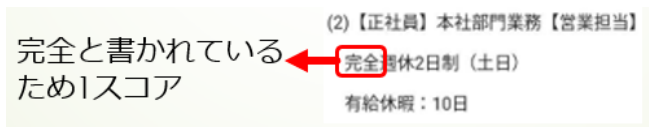


図4 スコア化の例:「完全週休二日制」

(5) 将来性がある：月平均所外労働時間と入社3年後定着率

今回は逆に、将来性のない企業がどのような企業かについて考える。将来性のない企業とは、事業拡大をしない、業務改善をしない、人が次々やめていく、労働時間が長いなどが挙げられる。よって将来性のない会社は、労働環境が悪く（時間外労働時間が多い）、人が次々やめていく（定着率が低い）といえる。各企業のトップには働き方データという入社3年後定着率、月平均所定外労働時間、育児休暇の取得率などのデータが書かれている部分がある。その中の入社3年後定着率と時間外労働時間を用い、下記の式(2)を使用してスコア算出する。

$$\frac{1}{\text{月平均所得外労働時間}} \times \text{入社三年後定着率} \quad (2)$$

これにより、月平均所得外労働時間が短い、つまり労働環境が良ければスコアが大きくなり、入社三年後定着率が高い、つまり人々が次々やめていかなければスコアが大きくなる。

3.3 企業の推薦ランキング

前節で算出した各「卒学生が求める特徴」のスコアを用い、その企業における卒学生が求める企業の総合スコアを算出する。まず、卒学生が求める5つの要素のスコアの比率を同じにするため、式(3)よりそれぞれのスコアを0~1にMin-Max正規化する。

$$Y = \frac{X - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} \quad (3)$$

正規化することによって、スコアが0になるものが生じるため、式(4)正規化した卒学生が求める5つの特徴の要素のスコア e_n の値を足し合わせ、足した要素の数 N で割ったものを総合的なスコア R として算出する。なお、 N の範囲は要素の数5以下である。

$$R = \frac{e_1 + e_2 + \dots + e_n}{N}, N \leq 5 \quad (4)$$

最後に、卒学生が求める5つの特徴の要素のスコアを総合的に考慮した企業の総合スコアを基にリランキングしたものをユーザーに推薦する。

4 評価実験

4.1 データセット作成

提案手法で利用する「リクナビ2023」は、株式会社リクルートが提供しているアプリで、掲載企業数は17387社に及ぶ。特に、ソフトウェア関連の企業は1626社掲載されており、今回はその中からランダムに20社を選び、各企業データに付与された企業情報を利用する。

4.2 企業推薦の実行例

卒学生が企業に対して求める5つの要素のスコアから、ランダムに選んだソフトウェア企業20社の総合ランキングを図5に示す。また、卒学生が求める5つの要素のスコアをそれぞれに提示する。

4.3 企業推薦の有効性検証

この節では、提案した卒学生が企業に対して求める特徴に基づく企業推薦ランキングの有効性を評価するために行った評価実験の説明をする。あらかじめ4.2節で作成した提案手法によるランキングの上位10社を用いて被験者にアンケート調査を行い、その被験者にとっての就職したいと感じる企業の正解データを作成した。

アンケート調査では記述回答として、就職先を決めるときに重要な点（5つの特徴の並び替えや5つ以外に重要な点）についても調査を行った。今回の実験では、20代の計10名の被験者（学部4年：6名、博士前期：3名、博士後期：1名）を対象とした。まず被験者に各企業の企業データ10件を提示し、就職したいと思う企業順に並び替えてもらい、そのランキングがその被験者の正解データとして検証に用いた。その後、記述回答として以下のアンケートを回答してもらった。

- 卒学生が企業に求める5つの特徴を、自分が就職先を決める際に重要な点の順に並び替え

順位	企業名	総合スコア	雰囲気スコア	成長スコア	給与スコア	連休スコア	将来性スコア
1	IN社	0.779	0	0.75	0.606	1	0.76
2	AV社	0.742	0	0.25	1	1	0.716
3	AS社	0.691	1	0.25	0.696	1	0.51
4	DTS社	0.649	0	0.5	0.731	1	0.365
5	O社	0.639	0	0.25	0.874	1	0.433
6	CT社	0.634	0.133	1	0.633	1	0.404
7	CS社	0.627	0	0.25	0.785	1	0.471
8	AR社	0.606	0.211	0.25	0.874	1	0.693
9	SUS社	0.587	0.118	0.5	0.731	1	0
10	EH社	0.573	0.034	0.75	0.339	1	0.741
11	TSP社	0.569	0.066	0.5	0.606	1	0.673
12	IO社	0.564	0.105	0.5	0.874	1	0.34
13	CC社	0.561	0.025	0	0.696	1	0.522
14	IC社	0.566	0.088	0.5	0.803	1	0.391
15	NS社	0.556	0.112	0	0	0	1
16	IV社	0.547	0.155	0.25	0.785	1	0
17	CU社	0.541	0.039	0.5	0.874	1	0.291
18	AC社	0.536	0.114	0.25	0.874	1	0.443
19	EG社	0.526	0.129	0.25	0.963	1	0.286
20	FS社	0.433	0.04	0	0.517	0	0.741

図5 提案した企業推薦手法の実行例

- 上記以外の就職先を決める際に重要な点の記述

4.3.1 提案手法の評価結果

被験者により作成した正解データと提案ランキングを MAP, MRR, nDCG@10 の 10 人の平均の値を用いて比較する。提案ランキングと被験者ランキングの評価結果を表 1 に示す。

表 1 ランキングの評価結果

	MRR	MAP	nDCG@10
提案手法	0.758	0.688	0.824

提案手法の nDCG@10 は 0.824 と良い結果が得られたが、MAP は 0.688 とあまりいい結果ではなかった。これは、提案手法でランキング化されたものの上位の誤差が大きかったことが考えられる。実際、提案手法のランキングで一位だった企業を最下位とした被験者もいた。また、今回は卒学生が求める特徴のスコアそれぞれに重みを付与していなかったため、それぞれのスコアごとの差がなかった。そのため、今後は最適な重みを付与できるよう実験していく必要がある。また、今回使用したランキングの上位には雰囲気のスコアが 0 の企業ばかりであったため、企業の雰囲気が上手くスコア化できているか判別できなかった。今後の研究では、雰囲気スコアが算出できた企業のみで実験を行いたいと考える。

4.3.2 アンケートの記述回答

次にアンケートの記述回答に着目する。図 6 に卒学生が企業に対して求める 5 つの特徴の内、被験者が最も企業に求めるもののアンケート結果を示す。今回の被験者たちは、企業に対して給与・待遇を最も求めており、2 番目に多い意見として、会社の雰囲気という意見が挙がっている。今回使用した意識調査の結果とは少し違った結果となっており、その点も提案手法の評価結果に響いていると考えられる。

次に「卒学生が企業に求める 5 つの特徴以外に、就職先を決

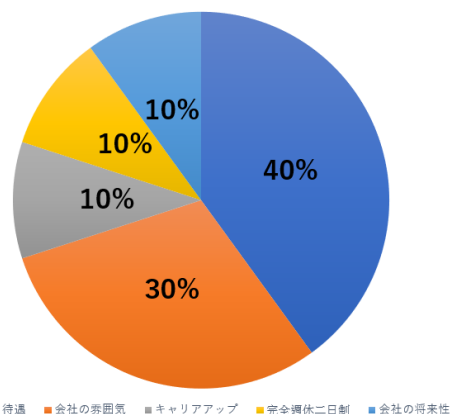


図 6 あなたが一番企業に求めるものは？

める際に重要な点の記述」の回答では、

- 事業内容が将来的に発展する可能性があるかどうか
- 月平均残業時間
- 会社の評判
- 事業内容
- 転職サイトでのレビュー
- ブラックかどうか
- アクセスの利便性
- 家と就職先の利便性、体力系か能力系か
- 企業の立地

という意見があった。特に今回は考慮することがなかった、家と企業の距離やアクセスの利便性などに関連する企業の立地、企業がブラックかどうかや、企業の評判に関連する企業のレビューについても今後は考慮することで、より精度の高いランキングを提示することができると思う。

5 おわりに

本研究では、就活生が求めるものにあった企業の推薦を用いて就活の支援をするために、卒学生が企業に対して求めるものに関する意識調査アンケートの結果をもとにして、卒学生が企業に求める特徴を決定し、それらの特徴を就職支援アプリやサイトから抽出し、スコア化することで、検索される企業をそれらの特徴の総合得点の高い順にランキングし、卒学生に推薦する手法を提案した。評価実験では、提案手法によるランキングの上位 10 社を用いて被験者にアンケート調査を行い、その被験者にとっての就職したいと感じる企業の正解データを作成し、正解データを用いた評価を行った。

今後の課題として、まず、卒学生が企業に求める特徴の抽出方法を、企業の株価から抽出する等の改善をし、卒学生が求める特徴の値の算出方法について検討する必要がある。また、卒学生が求める特徴のスコアそれぞれに重みを付与し、被験者数や企業に数を増やして大規模な実験を行う予定である。さらに、卒学生が企業に求める 5 つの特徴に、アクセスの利便性などの企業の立地を追加したり、実際に企業で働いたことのある人たちのレビューを実験に用いることで、企業のランキングの精度を高めることも必要であると考えられる。

文 献

- [1] ProFuture 株式会社/HR 総研: HR 総研: 2021 年卒学生の就職活動動向調査結果報告, 2020 年 7 月 15 日. <https://hr-souken.jp/research/1641/> (参照: 2022 年 12 月 2 日)
- [2] 人事 ZINE 編集部: 就活生の「企業の魅力と働き方」に関する意識調査アンケート【2021 年卒版】, 2020 年 9 月 8 日. <https://offerbox.jp/company/jinji-zine/hatarakikata/> (参照: 2022 年 6 月 15 日)
- [3] 株式会社リクルート: リクナビ 2023 新卒学生・既卒学生向け就職情報就活アプリ, 3.0.1, 2021 年 3 月 18 日. (参照: 2022 年 7 月 23 日)
- [4] Edwin A. J. van Hooft, John D. Kammeyer-Mueller, Connie R. Wanberg, Ruth Kanfer, and Gokce Basbug: Job Search and Employment Success: A Quantitative Review and Future Research Agenda, *Journal of Applied Psychology*, Vol. 106, No. 5, pp. 674-713, May 2021.
- [5] By Stijn Baert, Brecht Neyt, Thomas Siedler, Ilse Tobback, and Dieter Verhaest: Student Internships and Employment Opportunities after Graduation: A Field Experiment, *Economics of Education Review*, Vol. 83, Article 102141, pp. 1-11, August 2021.
- [6] Nguyen Thanh Hoang and Dinh Tran Ngoc Huy: Determining Factors for Educating Students for Choosing to Work for Foreign Units: Absence of Self-Efficacy, *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, Vol. 12, pp. 11-19, 2021.
- [7] Ismail Olaniyi Muraina, Moses Adeolu Agoi, and Benjamin Oghomena Omorojor: Forecasting Students' Job Placement using Data Science Paradigms, *International Journal of Education and Learning Systems*, Vol. 7, pp. 27-34, 2022.
- [8] Corrado Cappa, Michela Figoli, and Paola Rossi: Network of Services Facilitating and Supporting Job Placement for People with Autism Spectrum Disorders. The Experience of the ASL Piacenza, Italy, *Ann Ist Super Sanita*, Vol. 56, No. 2, pp. 241-246, 2020.
- [9] 伊藤宏: ビジネス系大学におけるキャリア支援・就職支援の現状と課題, *商学論集*, Vol. 89, No. 1-2, pp. 1-10, 2020 年 9 月.
- [10] 小柏香穂理: 模範的な大学の中期計画文書の特徴分析とメタデータの付与, *レコード・マネジメント*, Vol. 81, pp. 35-53, 2021 年.
- [11] Iqra Safder, Saeed-Ul Hassan, Anna Visvizi, Thanapon Noraset, Raheel Nawaz, and Suppawong Tuarob: Deep Learning-based Extraction of Algorithmic Metadata in Full-Text Scholarly Documents, *Information Processing & Management*, Vol. 57, No. 6, Article. 102269, pp. 1-15, November 2020.
- [12] Yunshan Ma, Lizi Liao, and Tat-Seng Chua: Automatic Fashion Knowledge Extraction from Social Media, *Proceedings of the 27th ACM International Conference on Multimedia (MM '19)*, pp. 2223-2224, October 2019.
- [13] Kanwal Yousaf and Tabassam Nawaz: A Deep Learning-Based Approach for Inappropriate Content Detection and Classification of YouTube Videos, *IEEE Access*, Vol. 10, pp. 16283-16298, January 2022.
- [14] G. M. H. C. Gajanayake and T. C. Sandanayake: Trending Pattern Identification of YouTube Gaming Channels Using Sentiment Analysis, *Proceedings of the 2020 20th International Conference on Advances in ICT for Emerging Regions (ICTer)*, pp. 149-154, November 2020.