

シニア人材のジョブマッチングを効率化する

インタラクティブ検索

Job Matching Interface for Searching Elderly Workers

○ 山田浩史(東大) 檜山敦(東大) 山口征人(サーキュレーション)

小林正朋(アイ・ビー・エム) 廣瀬通孝(東大)

Hiroshi YAMADA, The University of Tokyo
Atsushi HIYAMA, The University of Tokyo
Masato YAMAGUCHI, Circulation Co., Ltd.
Masatomo KOBAYASHI, IBM Research - Tokyo
Michitaka HIROSE, The University of Tokyo

Abstract: Japanese society is rapidly aging. However, most of the elderly people live independent lives and still have eager to work. In addition, the elderly have unique abilities based on their knowledge and experiences from their past lives. Therefore, in Japanese society, the elderly can be an essential labor force and may become a great impact to the economy. In order to promote working for senior citizens, it is necessary to develop a job matching system that can allocate their abilities effectively. However, current job matching relies on each recruiter's tacit knowledge. Thus, generalized job matching methods that can search and organize the various abilities of the elderly is required. In this paper, we propose an interactive job matching interface that can reflect recruiter's tacit knowledge and help searching proper elderly worker for each work profile.

Key Words: Job Matching, Elderly Workers, Resume, Interactive Information Retrieval

1 はじめに

日本国内では超高齢社会が進んでおり、総人口に対する65歳以上の高齢者の割合が、2013年には25.1%^[1]、2055年には40.5%^[2]に達すると予測されている。60歳以上を対象とした就労希望年齢に関する調査によると、3割近くが働けるうちはいつまでも、と最も多い層である^[3]。また、国内の高齢非就業者のうち40%が平均的な生産性を持って働くことができれば、約22.6兆円もの経済効果があると試算できる。そのため、超高齢社会においては、高齢者の就労を促進することが重要である。既存の高齢者就労においては、ジョブマッチング時に人材斡旋会社が人手によりシニア人材を募集し、クライアント企業への営業を行っている。そのため、就労の要望がある多数のシニア人材を扱うためには、人材斡旋会社のリソースが不足しているという問題がある。さらに、シニア人材はフルタイムの勤務は困難であるなど、稼働時間に制限があることも多く、頻繁にジョブマッチングを行う必要がある。しかし、人手によるマッチングではマッチングコストが高騰してしまい、多人数を扱うことが難しい。以上のことから、ジョブマッチングを効率化する検索システムが求められている。また、高齢者は若年者と異なり、若年者が持たない知識・経験によるスキルを既に保持しており、入社後に教育することが難しいため、職務経歴などの履歴書から取得できるスキル情報に基づいたジョブマッチングが重要である。これらのスキルは多岐に渡り、必要とされるスキルは仕事案件ごとに異なるため、どの案件に対してどのスキルが求められているかを正確に判断することが必要である。しかし、どのスキル情報を重視するかは各採用担当の頭の中にある暗黙知となっており、共通して把握することは難しい。そこで本研究では、この各採用担当の頭の中にある暗黙知を抽出し、シニア人材のジョブマッチングを効率化することを目的と

して、採用担当である人材コンサルタントが案件に応じてスキル情報の重み付けを変更し、インタラクティブに企業側の要求したシニア人材を検索できるジョブマッチングインタフェースを構築する。

2 関連研究

ジョブマッチングに関連する研究として、履歴書から自然言語処理を用いて案件情報とマッチングする研究や、人材情報や企業情報に属性を付与して、その属性同士の距離を定義することでマッチングを行う研究が挙げられる。Yiらは、構造化した履歴書を用いることで、マッチングの精度が高くなることを実際の履歴書と稼働実績を元に示した^[4]。Singhらは、PROSPECTというシステムを作成し、履歴書と案件情報を自動マッチングした後に、採用担当が検索条件を追加し、フィルタリングするインタラクションを行うことで、ジョブマッチングを効率化できることを示した^[5]。三浦らは、単語の頻出度に基づいて高齢者の履歴書と案件文をマッチングし、履歴書からのスキル推定が可能であることを示した^[6]。角田らは、求職者・企業に属性をつけ、企業への応募、受諾、拒絶などの情報をフィードバック情報として用い、動的に人や企業の重み計算を行うことで、ジョブマッチングにかかるコストについてシミュレーション評価した^[7]。これらの手法は、候補者のスキル情報を分析し、企業と候補者のジョブマッチングを行う手法として有効である。本研究においてもこれらの先行研究と同様に、企業からの案件に属性を付与した上で、履歴書と仕事案件を言語処理によりマッチングする。しかし、各仕事案件に対してどのスキルが重要であるかという、採用担当のジョブマッチングにおける暗黙知を反映できている研究は少ない。本研究では案件とマッチングされた人材の可視化結果を元に、採用担当がスキル情報の重み付けによる

インタラクションを行うことで、ジョブマッチングにおける暗黙知を抽出することを目指す。

3 提案システム

3-1 システム利用イメージ

本システムの利用イメージを Fig. 1 に示す。本システムは株式会社サーキュレーション(Circulation Co., Ltd.)の人材コンサルタントに利用してもらい、評価を行う。システムの利用は Fig. 1 の番号に沿った以下の流れとなる。

- ①クライアント企業から必要人材の依頼が送られてくる。
 - ②人材コンサルタントはクライアント企業からの依頼があった案件文章を本システムに送信する。
 - ③案件にマッチした人材が本システムを通じて Web ページ上に可視化される。
 - ④可視化結果を元に重み付け変更などインタラクションを行い、最終的に推薦する人材を決定する。
 - ⑤推薦が決定した人材をクライアント企業に紹介する。
- 以上の手順により、本システムを用いた実際のジョブマッチングが遂行される。評価に関しては約 1000 人分のシニア人材の履歴書を用いて本システムの有効性を検討する。

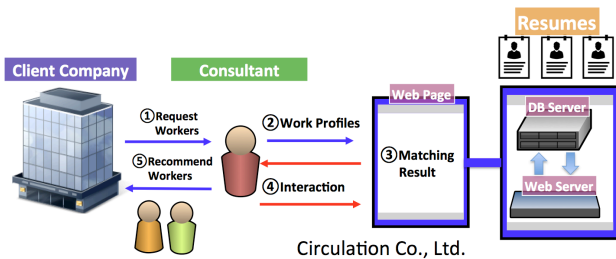


Fig. 1 System Overview

3-2 言語情報処理

入力された案件文に対し、形態素解析を行い、名詞と動詞のみを抽出する。履歴書に対しても同様に名詞、動詞を抽出する。案件文の抽出された各単語に対して、MySQL Full Text Search における式(1)に基づいて履歴書における score を算出する^[8]。これら案件文の各単語の score を足し合わせたものを、案件文に対する履歴書の一致度 M と定義する。 M は最大値を 10 とするよう正規化を施す。

$$score = (\log(dtf)+1) / sumdtf * U / (1+0.0115*U) * \log((N-nf)/nf) \quad (1)$$

ここで dtf は対象とする単語が履歴書に出現した回数、 $sumdtf$ は履歴書の全単語に対して $\log(dtf+1)$ を足し合わせた合計値、 U は履歴書に含まれる単語の種類数、 N は履歴書の総数(人数)、 nf は対象とする単語が含まれる履歴書の数を表す^[8]。

3-3 3軸の重み付け

本研究では人材コンサルタントの意見を元に、シニア人材のジョブマッチングに重要であると考えられる、業務・業種・役職の3軸に関して重み付けできるインタフェースを構築する。Fig. 2 に示すように、人材コンサルタントは案件文に対して、適していると考える業務(Contents)・業種(Category)・役職(Position)を選択する。Fig. 2 であれば、業務に関しては経営(Management)、業種に関してはメーカー(Maker)、役職に関しては社長(President)を選択したこととなる。選択したタグと各履歴書の名詞、動詞を抽出したものに対する距離を 3-2 と同様に式(1)に基づいて計算し、そ

れぞれ m_1, m_2, m_3 とする。次に、Fig. 3 に示すように、人材コンサルタントはこれら選択した業務・業種・役職に対して、Fig. 3 のスライダーを移動し、それぞれ 0 から 5 の 6 段階で重み付けを決定する。選択された業務・業種・役職に対する重みをそれぞれ α, β, γ とする。Fig. 3 であれば、 $\alpha=2, \beta=1, \gamma=1$ となる。 m_1, m_2, m_3 のそれぞれに対して、これらの α, β, γ の値で重み付けすることによって、各案件に対してシニア人材のどのスキル情報が重要であるかという、人材コンサルタントの頭の中の暗黙知を反映することができると考えられる。

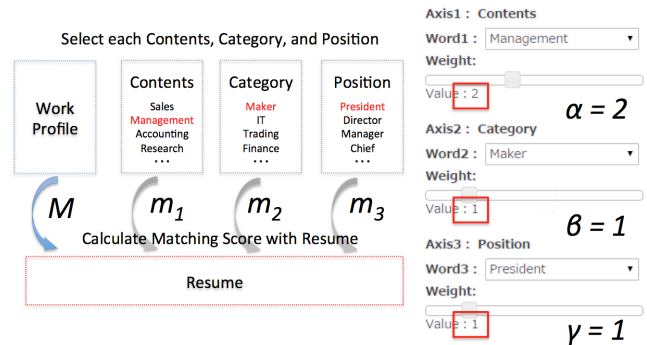


Fig. 2 Select Three Axes Values

Fig. 3 Weights

3-4 結果の可視化

ジョブマッチング結果に対して、3-2 における案件文に対する自動マッチングスコアと、3-3 における人材コンサルタントが選択した情報による得点を可視化するために、検索された各人材を点で描画し、2 軸により表示する。また、3-3 において業務・業種・役職に対する重み付けを変化させるインタラクションを行った際の、検索された人材の状態推移を可視化するために、3 軸により表示する。2 軸表示、3 軸表示ともに、点が各人材を表し、点にマウスオーバーすることで人物の詳細が表示される。赤色の点が、インタラクション前の、案件文と履歴書の一致度による順位が 1 位だった人材、青色が 2~10 位だった人材、灰色が 11 位以下の人材となる。

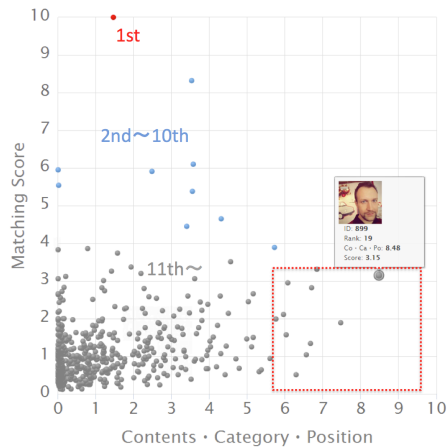
3-4.1 2軸表示

3-2, 3-3 で定義した変数を用いて、X 軸、Y 軸はそれぞれ次のように表される。

$$X \text{ 軸} : \frac{m_1 \times \alpha + m_2 \times \beta + m_3 \times \gamma}{\alpha + \beta + \gamma}$$

$$Y \text{ 軸} : M$$

X 軸は m_1, m_2, m_3 に重み α, β, γ が付与された際の加重平均を示している。 $\alpha=1, \beta=5, \gamma=0$ とした際の 2 軸表示のグラフを Fig. 4 に示す。X 軸が Fig. 4 の横軸の業務(Contents)・業種(Category)・役職(Position)であり、Y 軸が Fig. 4 の縦軸の案件一致度(Matching Score)である。Fig. 4 において、赤枠で囲まれた領域内に、案件文と履歴書の一致度のみによる順位は 11 位以下であった灰色の人材が現れていることがわかる。これらの人材は、元々の案件文章に対する一致度は低かったけれども、人材コンサルタントが案件文から業務・業種・役職を選択し、重み付けした際の一致度が高かった人材であり、計算機だけで判断していると除外されてしまい仕事が回ってこなかったけれども、人材コンサルタントから見ると実はその仕事案件に適したよい人材であったという可能性が考えられる。

Fig. 4 Two Axes Graph ($\alpha=1, \beta=5, \gamma=0$)

3-4.2 3軸表示

業務・業種・役職の重み付け後の得点に案件文による得点を加味したものを、それぞれ X 軸、Y 軸、Z 軸とする。案件文を加味する度合いを係数 $p(0 < p < 1)$ によって表す。この時、X 軸、Y 軸、Z 軸はそれぞれ次のように表される。

$$X \text{ 軸} : m_1 \times \alpha + M \times p$$

$$Y \text{ 軸} : m_2 \times \beta + M \times p$$

$$Z \text{ 軸} : m_3 \times \gamma + M \times p$$

以上のように 3 軸を設定することで、Fig. 6 における業務 (Contents) ・業種 (Category) ・役職 (Position) の重み付けを変更するインタラクションを行った際に、それぞれ X 軸、Y 軸、Z 軸方向にインタラクティブに人材が遷移して可視化される。X 軸、Y 軸、Z 軸のそれぞれの数値に対しては、3-2 と同様 to 最大値を 10 とし正規化を施している。

3-5 インタラクションによる変化

重み付けによるインタラクションを行った際の、3 軸表示における検索された人材の変化を Fig. 5 に示す。Fig. 5 において、左図は $\alpha=0, \beta=0, \gamma=0$ の初期状態である。右図は初期状態から業務に対する重みを 1、業種に対する重みを 2 へと変化させた状態、すなわち $\alpha=1, \beta=2, \gamma=0$ となったインタラクション後の状態である。また、ここでは $p=0.5$ とし、案件文と履歴書の一致度を半分にしたものを各軸に足し合わせている。左図から右図への遷移において、業務 (Contents) 軸方向、業種 (Category) 軸方向に人材が分布し、人材コンサルタントが選択した業務・業種とその重み情報が反映されていることがわかる。ここで、原点から遠くに分布している人材ほど、業務・業種・役職に対する一致度が高いと考えられるが、3-4.1 と同様に、原点から遠くに分布しつつ灰色である人材は、埋もれてしまっていたよい人材である可能性があると考えられる。

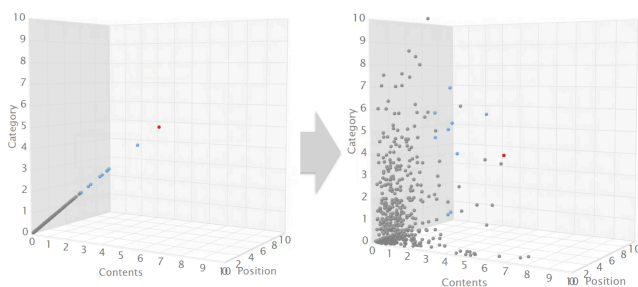


Fig. 5 Three Axes Graph Change after Interaction
(Left : $\alpha=0, \beta=0, \gamma=0$ Right : $\alpha=1, \beta=2, \gamma=0$)

4 おわりに

本研究では高齢者の履歴書情報と案件情報を元に、人材コンサルタントの頭の中にある各案件に対するスキルの重み付け情報を反映できるようなインタフェースを作成し、重み付けに応じて検索結果がインタラクティブに可視化されるジョブマッチングシステムを構築した。本研究におけるインタラクティブなジョブマッチングシステムを人材コンサルタントが実際に人材検索に利用することで、最適な人材を探索する作業が効率化され、多数の就労を希望する元気高齢者のジョブマッチングに有用なものになると考えられる。また、本システムを活用することで、3-4.1 で述べたように、案件文章のみによる検索では埋もれてしまっていたような、案件に適した人材を検索できる可能性があると考えられる。今後は、本システムを人材コンサルタントに利用してもらい、実際にシニア人材に対するジョブマッチングが効率化されたかについて調査を行う。また、インタラクション後に表示された人材と、案件文のみによる検索により表示された人材を比較してもらうことで、本システムによって、人材コンサルタントの頭の中にある各案件に対するスキル情報を反映可能であるかについて評価実験を行う。

謝辞

本研究の一部は (独) 科学技術振興機構 (JST) の研究成果展開事業【戦略的イノベーション創出推進プログラム】(S-イノベ) の支援および株式会社サーキュレーションの協力によって行われた。

参考文献

- [1] 内閣府, 平成26年版高齢社会白書 : <http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2014/zenbun/index.html>
- [2] R. Kaneko, A. Ishikawa, F. Ishii, T. Sasai, M. Iwasawa, F. Mita, and R. Moriizumi : Population projections for japan: 2006-2055 outline of results, methods, and assumptions, The Japanese Journal of Population, Vol.6, pp.76-114, 2008.
- [3] 内閣府, 平成25年度 高齢者の地域社会への参加に関する意識調査結果 : <http://www8.cao.go.jp/kourei/ishiki/h25/sougou/zentai/pdf/s2-1.pdf>
- [4] X. Yi, J. Allan, and W. Bruce Croft : Matching Resumes and Jobs Based on Relevance Models, SIGIR2007, pp.809-810, 2007.
- [5] A. Singh, R. Catherine, K. Visweswariah, V. Chenthamarakshan and N. Kambhatla : PROSPECT: a system for screening candidates for recruitment, CIKM2010, pp.659-668, 2010.
- [6] T. Miura, A. Hiyama, M. Kobayashi, H. Takagi, N. Yatomi and M. Hirose : Investigation on work motivation of Japanese seniors and skill discovery from their resumes, SI I2013, pp.190-197, 2013.
- [7] 角田朋之, 小野昴, 峯恒憲 : 双方向フィードバックを利用したジョブマッチング, 電子情報通信学会技術研究報告. AI, 人工知能と知識処理, pp.13-18, 2012.
- [8] MySQL Full Text Search : <https://dev.mysql.com/doc/internals/en/full-text-search.html>