

# 技術コミュニティの成長性を加味した特許価値評価手法の開発 およびその有効性の検討

山本雄太<sup>†</sup> 邊士名朝飛<sup>†</sup> 中井堅誠<sup>†</sup> 作本猛<sup>†</sup> 片岡翔太郎<sup>†</sup> 野中尋史<sup>†</sup>

<sup>†</sup>長岡技術科学大学

## 1 はじめに

特許情報は業界の動向や企業・国の競争力の評価に利用できる [1] として、特許情報処理に関する研究が行われている [2]. 特許情報から特許の重要性を定量的に評価する手法 (特許価値評価手法) は知財・研究開発・投資の戦略策定等で需要が大きく、これまで様々な手法が研究されてきた.

特許情報の中でも、特許の引用数が企業の市場価値に大きく影響していることが明らかになっている [3]. しかし、単純な引用数が特許価値に等しいとは考えにくい. 例えば、ある価値の高い特許 A を引用した特許 B は特許 A 同様価値が高いと考えられ、さらに特許 B を引用した特許 C も特許 A, B 同様価値が高いと考えられる. よって、引用関係全体 (引用ネットワーク) から特許価値を評価する必要がある. 先行研究でも、PageRank[4] に代表されるネットワーク評価アルゴリズムを用いて評価した特許価値が、企業分析や新技術の動向追跡などに有効であることが示されている [5][6][7].

しかし、従来のネットワーク評価アルゴリズムを用いた特許価値評価手法は引用ネットワークを静的に評価しており、各特許の属する技術分野の成長可能性という動的な要素を加味できていない問題がある. 例えば、すでに成熟して成長可能性の低い技術分野の特許は今後価値が低下していくと考えられる. しかし、成熟した技術分野の特許にはその分大量の引用関係が存在しているため、従来手法では価値を高く評価してしまう. また、従来手法では特許の技術分野を IPC (International Patent Classification, 国際特許分類) に基づいて分類していたが、それでは分類粒度が粗く詳細な技術分野

を検出できない上、新しい技術分野を検出できない問題がある. そこで本研究では、引用ネットワークに基づいて詳細な技術分野 (技術コミュニティ) を自動検出し、各技術コミュニティの成長可能性を加味した特許価値評価手法の開発を行った. また、開発手法を用いて評価した特許価値について現場のエンジニアに評価してもらい、その有効性について検討した.

## 2 開発手法

本研究で開発した手法の概要を図 1 に示す. 本手法では、PageRank アルゴリズムを用いて算出した特許価値 (特許の PageRank スコア) と技術コミュニティの成長率の積を最終的な特許価値とする. 特許の PageRank スコアは、特許データベースから抽出した各特許の引用情報をもとに引用ネットワークを作成し、それに PageRank アルゴリズムを適用することで算出する. 技術コミュニティの成長率は、(1) 特許データベースから抽出した引用情報をもとに IPC のサブクラスごとに引用ネットワークを作成し、(2) 各引用ネットワークから 2.1 節の方法で技術コミュニティを検出し、(3) 各技術コミュニティから 2.2 節の方法で各技術コミュニティの成長率を算出する.

### 2.1 技術コミュニティの検出

引用ネットワークからの技術コミュニティ検出は次の手順で行う. (1) 引用ネットワークを Node2Vec[8] に入力し、各ノードを低次元のベクトルへ変換する. (2) 変換したベクトルをクラスタリングし、生成された各クラスターを技術コミュニティとする.

### 2.2 成長率の算出

技術コミュニティの成長率算出は次の手順で行う (図 2 にも示す). (1) 技術コミュニティごとに、コミュニティ内の特許が月に何回引用されているかという時系列を作成. (2) 作成した時系列に対して時系列予測を行い、予測期間の始点と終点の傾きを求める. (3) 求めた傾きを IPC のサブクラスごとに正規化し、その値

**Development of the patent values evaluation method considering growth of technical community and investigation of its effectiveness**

Yuta Yamamoto<sup>†</sup>, Asahi Hentona<sup>†</sup>, Kensei Nakai<sup>†</sup>, Takeshi Sakumoto<sup>†</sup>, Shotaro Kataoka<sup>†</sup>, and Hirofumi Nonaka<sup>†</sup>

<sup>†</sup>Nagaoka University of Technology

1603-1, Kamitomioka, Nagaoka, Niigata, 940-2188 Japan

s193378@stn.nagaokaut.ac.jp

を成長率とする。

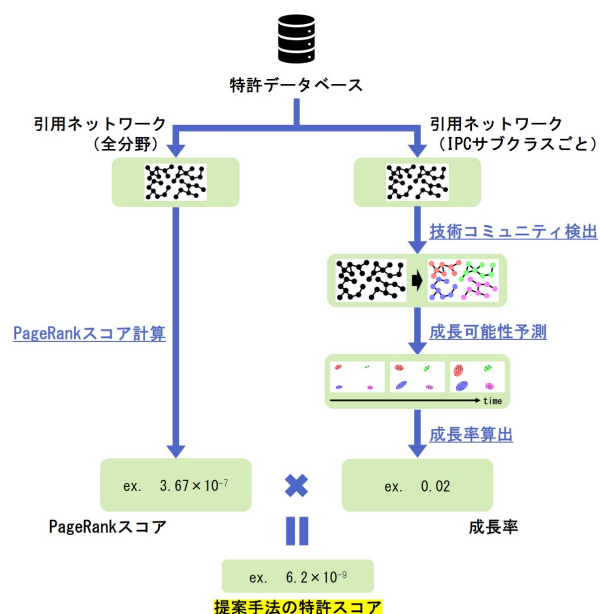


図 1: 開発手法の概要

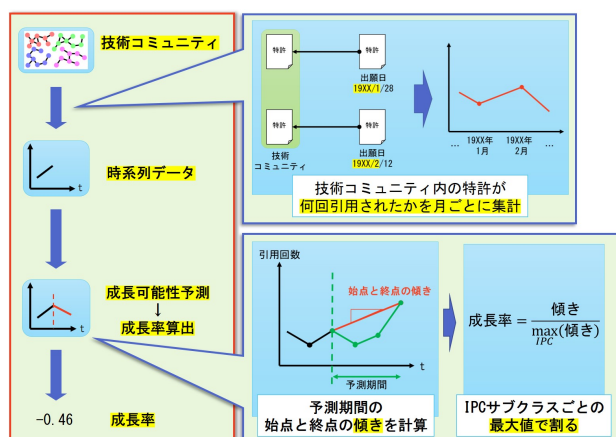


図 2: 技術コミュニティの成長率算出方法

### 3 評価実験

評価実験として、協力企業の現場エンジニアに自社が専門とする技術分野の特許を読んで「出願人/権利者」「発明の名称」「文献内容」の3項目に注目してそれぞれ3段階の評価をしてもらった。「文献内容」の項目についてはその内容に対するコメントもつけてもらった。今回評価してもらった特許は協力企業の指定した技術分野であるIPCのB25B21/00@H及びQとB26B12/00に分類されるもので、それぞれ約100件を対象とした。この評価結果と開発手法による特許価値、PageRankアルゴリズムによる特許価値、開発手法に

て算出した各技術コミュニティの成長率等を比較し、開発手法の有効性や改善点などを検討する。評価結果及び検討内容については当日発表する。

謝辞: 本研究実施にあたり、協力企業に深く感謝申し上げます。

### 参考文献

- [1] ChakrAlok K. Chakrabarti and Israel Dror. Technology transfers and knowledge interactions among defence firms in the usa: an analysis of patent citations. *International Journal of Technology Management*, Vol. 9, pp. 757 – 770, 1994.
- [2] 酒井浩之, 野中尋史, 増山繁. 特許明細書からの技術課題情報の抽出. 人工知能学会論文誌, Vol. 24, No. 6, pp. 531–540, 2009.
- [3] Bronwyn H. Hall, Adam Jaffe, and Manuel Trajtenberg. Market value and patent citations. *The RAND Journal of Economics*, Vol. 36, No. 1, pp. 16–38, 2005.
- [4] S. Brin and L. Page. The anatomy of a large-scale hypertextual web search engine. In *Seventh International World-Wide Web Conference (WWW 1998)*, 1998.
- [5] Ruslan Lukach and Maryna Lukach. Ranking uspto patent documents by importance using random surfer method (pagerank). Available at SSRN 996595, 2007.
- [6] Hirofumi Nonaka, Daiki Kubo, Toru Hiraoka Kimura, Takahisa Ota, Shigeru Masuyama, et al. Correlation analysis between financial data and patent score based on hits algorithm. In *2014 IEEE International Technology Management Conference*, pp. 1–4. IEEE, 2014.
- [7] Péter Bruck, István Réthy, Judit Szente, Jan Tobochnik, and Péter Érdi. Recognition of emerging technology trends. class-selective study of citations in the U.S. patent citation network. *CoRR*, Vol. abs/1602.07928, , 2016.
- [8] Aditya Grover and Jure Leskovec. node2vec: Scalable feature learning for networks. *CoRR*, Vol. abs/1607.00653, , 2016.