

令和 6 年 6 月 18 日現在

機関番号：33903

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2023

課題番号：19K12116

研究課題名（和文）特許審査プロセスを模倣した技術探索・創生モデルの基礎的検討

研究課題名（英文）Fundamental study of a technology search and creation model that mimics the patent examination process

研究代表者

野中 尋史（Hirofumi, Nonaka）

愛知工業大学・経営学部・准教授

研究者番号：70544724

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、特許審査プロセスを模倣した技術探索・創生モデルの基礎的検討を行った。特に(1)技術探索や創生の基礎となる重要技術を特定する手法、(2)技術探索や創生の基礎となる重要技術を連携融合し創生する手法の開発を行った。(1)については権利期間予測を特許情報に基づいてニューラルハザードモデルにより予測する手法や引用ネットワークに基づく価値評価モデルを開発し、重要技術特定を行った。(2)については、特許請求項の補正自動化タスクを解かせた言語基盤モデルの開発も行い、幅広い技術の融合が可能となった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、知財に関連する学術分野のみならず研究開発・知財の実務でも活用できるものであり学術的・社会的意義は大きい。

研究成果の概要（英文）：In this study, we conducted a basic study of a technology search and creation model that mimics the patent examination process. In particular, we developed (1) a method for identifying important technologies that serve as the basis for technology search and creation, and (2) a method for creating technologies by integrating important technologies that serve as the basis for technology search and creation.

研究分野：特許情報処理，機械学習の産業応用

キーワード：特許解析 技術探索 自然言語処理

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

本申請では基礎的検討として、「構成要件への分割」、「引用ネットワーククラスタリング」、「構成要件置換可能性判定」についての研究を行う。

2. 研究の目的

本研究では、特許審査プロセスを模倣した技術探索・創生モデルの基礎的検討を行った。特に構成要件の分割を意識して(1)技術探索や創生の基礎となる重要技術を特定する手法、引用ネットワークなどの(2)技術探索や創生の基礎となる重要技術を連携融合し、構成要件置換を行い技術創生する手法の開発を行った。

3. 研究の方法

引用ネットワークをベースとして重要技術群を特定する手法により特許スコアリングを行う手法を確立するため、引用ネットワークのクラスタリングと将来引用予測の開発を行った。ここでは、Node2Vec を用いたコミュニティ検出手法を提案した。また、成長の可能性を分析するために、Long Short-Term Memory (LSTM)、ARIMA モデル、Hawkes Process の3つの「時系列分析手法」を比較した。実験の結果、Node2Vec を用いることで、これらのクラスタの成長性分析を行った。さらに、ARIMA モデルの予測精度は他のモデルよりも高いことがわかり、ARIMA モデルと Node2Vec 手法を組み合わせた特許スコアリングモデルを確立した(図1)。

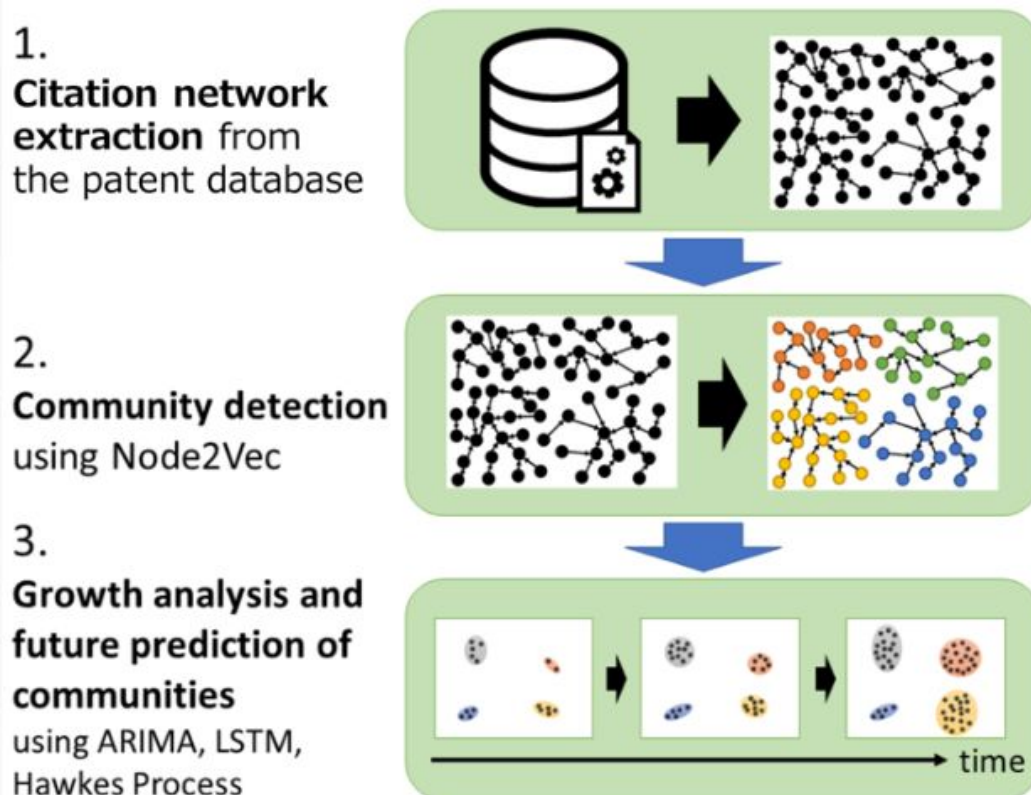


図1. 特許スコアリングの概要図

一方で引用ネットワークのみでは判断できない重要性についてニューラルハザードモデルにより権利期間予測を行う手法を確立した。特許期間は、特許の私的価値を決定する要因の一つと考えられている。そのため、特許期間の予測は企業経営の指標として用いることができる。しかし、通常の回帰分析法では時系列データを目的変数とするため、特許期間予測にはCox 比例ハザードモデル(CPH)などの生存時間分析を適用するのが一般的であった。一方、CPHは、リスク関数の推定に説明変数の非線形要素を取り込むことができず、各説明変数から特許期間を予測するモデルとしては単純すぎる恐れがある。そこでニューラルネットワークをハザードモデルに取り入れたニューラルハザードモデルを特許権利期間予測に適用することで従来の生存時間分析の改良を行った。結果、ニューラルハザードモデルにより長期の権利期間予測性能が向上することが分かった。また、技術の中でもデータセットに着目しそれらを融合するための手法を確立し

た．さらに特許請求項の補正自動化タスクを解かせた言語基盤モデルの開発も行い構成要件置換による技術創生できる基礎を確立した．

4．研究成果

(1)については，引用ネットワークをベースとして重要技術群を特定する手法を確立し，IEEE SSCI で発表を行った．また，権利期間予測を特許情報に基づいてニューラルハザードモデルにより予測する手法を確立し，技術経営分野のトップジャーナルの一つである Technology Forecasting and Social Change に採録された．さらに，時系列トレンドから技術群を特定する手法の検討も行い人工知能学会で発表を行った．(2)については，構成技術の中でもデータセットに着目しそれらを融合するための類似度と融合パターンについて研究を行い，IEEE ACCESS に採録された．また，特許請求項の補正自動化タスクを解かせた言語基盤モデルの開発も行い，幅広い技術の融合が可能となった．成果は言語処理学会で発表し，国際会議で発表予定である．

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Shotaro Kataoka, Tetsuro Ito, Genki Iwaka, Masashi Oba, Hirofumi Nonaka	4. 巻 17-6
2. 論文標題 Improving work detection by segmentation heuristics pre-training on factory operations video	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Plos one	6. 最初と最後の頁 e0267457
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1371/journal.pone.0267457. eCollection 2022.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Yamamoto Yuta, Hentona Asahi, Marusaki Koji, Watabe Kohei, Kawano Seiya, Goto Tokimasa, Hada Yutaka, Fukuzawa Kazuhisa, Nonaka Hirofumi	4. 巻 -
2. 論文標題 Development of the patent values evaluation method considering growth of technical community	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEE SSCI	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1109/SSCI50451.2021.9660168	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Kamimura Hiroteru, Jun Watanabe, Tomoyuki Sugano, Junji Kohisa, Hiroyuki Abe, Keny Kamimura, Atsunori Tsuchiya, Masaaki Takamura, Shogo Okoshi, Yoshinari Tanabe, Ritsuo Takagi, Hirofumi Nonaka, Shuji Terai	4. 巻 Vol.27, No.3
2. 論文標題 Relationship between detection of hepatitis B virus in saliva and periodontal disease in hepatitis B virus carriers in Japan, Journal of Infection and Chemotherapy	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Infection and Chemotherapy	6. 最初と最後の頁 492-496
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.jiac.2020.10.028	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Elisa Clare Aleman Carreon, Hirofumi Nonaka, Toru Hiraoka	4. 巻 -
2. 論文標題 Differences in Chinese and Western tourists faced with Japanese hospitality: A natural language processing approach(In press)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Information Technology and Tourism	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Marusaki Koji, Nakai Kensei, Kataoka Shotaro, Kawano Seiya, Hentona Asahi, Sakumoto Takeshi, Yamamoto Yuta, Mori Kaede, Nonaka Hirofumi	4. 巻 203
2. 論文標題 A study on patent term prediction by survival time analysis using neural hazard model	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Technological Forecasting and Social Change	6. 最初と最後の頁 123390 ~ 123390
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.techfore.2024.123390	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 石川治樹, 野中尋史
2. 発表標題 Sentence BERTを用いた特許文書間の類似度算出
3. 学会等名 日本設備管理学会東海支部令和4年度学生研究発表会予稿集
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 邊土名朝飛, 野中尋史, 河野誠也, 谷川英和
2. 発表標題 大域的・局所的エントロピーに基づいた特許文書中からの効果述語項構造の自動抽出
3. 学会等名 2021年度言語処理学会年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 作本猛, 邊土名朝飛, 山本雄太, 森楓, 野中尋史
2. 発表標題 特許文書を対象とした化学実験構造化のための基礎的検討
3. 学会等名 2021年度言語処理学会年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本雄太, 邊士名朝飛, 中井堅誠, 作本 猛, 片岡翔太郎, 野中尋史
2. 発表標題 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
3. 学会等名 情報処理学会第83回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本雄太, 野中 尋史, 邊士名 朝飛, 中井 堅誠, 作本 猛, 片岡 翔太郎, 平岡 透
2. 発表標題 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
3. 学会等名 人工知能学会全国大会2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 河野誠也, 野中尋史, 吉野幸一郎
2. 発表標題 特許請求の範囲の自動書き換え生成モデルのための大規模データセットの構
3. 学会等名 2023年度言語処理学会年次大会
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 情報処理装置	発明者 野中尋史, 邊士名朝飛, 谷川英和	権利者 長岡技術科学大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2021-110061	出願年 2021年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	河野 誠也 (Seiya Kawano) (20909139)	国立研究開発法人理化学研究所・情報統合本部・リサーチア ソシエイト (82401)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------