

令和 2 年 9 月 15 日現在

機関番号：84304

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2018～2019

課題番号：18K18581

研究課題名（和文）ビッグデータのデータマイニングによる産学連携の実証的研究

研究課題名（英文）Empirical research of industry-academia collaboration by big data data mining

研究代表者

開本 亮（Hirakimoto, Akira）

公益財団法人京都高度技術研究所・地域産業活性化本部・コーディネータ・プロジェクトマネージャー

研究者番号：90395567

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,700,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、大学発の論文と、企業発の特許というビッグデータに対して、深層学習を用いた精緻な可視化を行い、論文データと特許データに立脚した産学連携の推進に貢献することを目指した。

研究成果として、(a)論文分類軸＋特許分類軸＋時間軸による3次元クロス分析法を開発し、(b)過去の論文データにBPT確率分布を適用して、将来の論文発表時期とその内容を推測する計算モデルを開発し、(b)を特許出願後に(a)(b)を研究・イノベーション学会、日本知財学会等で発表し、その実証としてA大学・B大学の約4万件・約1.5万件の論文を分析して有望な研究者を抽出し、当該研究者の研究を特許出願に結びつけた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

産学連携の活動は、大学の研究者と、企業の技術者と、その両者を取り持つ産学連携コーディネータという、個人個人の繋がりによるものがほとんどであったので、可視化性・俯瞰性・戦略性に欠けていた。

本研究では、深層学習を用いて、定量的なデータ可視化分析法を開発し、論文を企業の視点から捉え、逆に特許を大学の視点から捉えることを可能としたので、産学連携に、可視化性・俯瞰性・戦略性を提供することができるようになり、今後、大学の論文が特許化され、企業の特許が大学の研究に結びつくことが期待され、産学連携の推進という社会的意義を有するものである。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this research is to contribute to the promotion of industry-academia collaboration based on dissertation data and patent data by conducting detailed visualization using deep learning on the big data of university-issued papers and patents issued by companies.

As an achievement of the research, (a) we developed a three-dimensional cross analysis method based on academic classification axis + patent classification axis + time axis, and (b) applied BPT probability distribution to academic paper publication, developed a calculation model for estimating issue date and content, applied for a patent for (b), presented (a) and (b) at Japan Society for Research Policy and Innovation Management and Intellectual Property Association of Japan, and we analyzed 40,000 paper of A university and 15,000 papers of B university, extracted promising researchers, and linked their research to patent applications.

研究分野：知的財産法

キーワード：特許情報 論文情報 国際特許分類 産学連携

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

産学連携においては、大学の研究者と、企業の技術者と、両者を取り持つ産学連携コーディネータという、個人個人の繋がりによるものがほとんどであったので、可視化性・俯瞰性・戦略性に欠けており、論文も含めた大学の知的資産は、一部を除いて、企業による十分な活用がされていなかった。

しかし IT 分野の最先端に目を転じれば、従来、ハードウェアの制約で性能が今ひとつであった人工知能技術は、ハードウェアの高速化とディープラーニング等の開発により、その発展が著しい。また論文のデータは、従来、著者、所属機関、引用文献、被引用文献等の名寄せ作業をしなければ正確な分析ができなかったが、近年、著者 ID・機関 ID・文献 ID が整備され、名寄せが容易になっている。特許のデータについても、日本は素より主要先進国の特許データが簡単に収集できるようになってきている。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、大学発の論文と、企業発の特許という2つのビッグデータに対して、(1)ディープラーニングを用いて、前者には特許分類を、後者には論文分類を与え、(2)得られた双方の分類とデータマイニングを用いて、大学発の論文と企業発の特許との関係について、精緻な可視化を行い、(3)以てエビデンスに立脚した産学連携の確立に貢献することを目指すものである。

### 3. 研究の方法

産学連携によるイノベーション創出は、大学の第三の使命である「社会貢献」として喫緊の課題である。しかし大学は研究を目的として論文に重点を置き、特許に力点を置かないため、企業視点から連携探索の道標となる大学発特許は少ない。例えば研究代表者が所属していた神戸大学の2001年から現在までの論文は約10万件に及ぶが、特許は1000件に満たない。逆に企業発特許は多いものの、大学視点から連携探索の道標となる企業発論文は少ない。従ってこれらは産学連携の足かせとなっている。そこで本研究は、以下の方法により、現状を打破し産学連携の促進に寄与するものである。

(1)ディープラーニングによる大学発論文への特許分類付与、企業発特許への論文分類付与  
通常、論文には適切な機関によって妥当な論文分類が付与されている。例えば、日本では科学技術振興機構(JST)によって約3,200に及びJST分類が平均2個程度付与され、学術分野での位置付け、いわば「座標」が示される。しかし、特許分類は付与されていない。そこで、ディープラーニングを活用して、大学発の論文内容から推定される特許分類を付与し、いわば企業視点から見た「特許の座標」を論文に与える。一方、特許には特許庁によって約80,000に及び国際特許分類(IPC: International Patent Classification)が平均2個程度付与されているが、論文分類は付与されていない。したがって同様に、企業発の特許内容から推定される論文分類を付与して、いわば大学視点から見た「論文の座標」を特許に与える。  
これにより、大学発の論文を、論文の座標だけではなく、特許の座標でも位置付けが可能となり、逆に企業発の特許も、特許の座標だけではなく、論文の座標からも位置付けが可能となる。

#### (2)論文分類と特許分類の双方を用いる産学連携データマイニング

上記(1)により、大学発の論文と企業発の特許という2つのビッグデータに対して、論文分類の座標(平均2個)と特許座標(平均2個)という視点の異なる座標が共通に設定されたことになる。したがって、この「異視点・共通座標系」により、以下(a)~(c)に記載するデータマイニングにおいて、顕著なメリットが生じると期待できる。即ち、(a)クラスター分析により大学発の論文と企業発の特許の類似度を算定して産学連携の候補を探索する場合、(b)確率的潜在意味分析(PLSA分析)により産学連携のルールやパターンを抽出して成功要因を探索する場合、(c)ベイズ分析により過去のデータから産学連携の統計的因果推論を行う場合、いずれの場合でも、単一視点からでは見出し得ない隠れた類似性、ルール、パターン、因果律等を、「異視点・共通座標系」を利用して精緻かつ的確に探索・抽出できる可能性が高いこと、即ち「精緻な可視化」が期待される。

#### (3)実際の産学連携への適用

本研究を社会実装するため、神戸大学の論文約10万件に、京都大学、大阪大学の論文、各約30万件を加えて、約70万件の大学発論文に対し、(1)の特許分類付与を行う一方、近畿圏に拠点を置く研究開発型企業であって、当該三大学と共同出願を行った企業群を抽出し、その特許に対して(1)の論文分類の付与を行い、双方に対して、(2)のクラスター分析、確率的潜在意味分析、ベイズ分析等のデータマイニングを行うことによって、従来の産学連携コーディネータの属人的経験・知識では対応が難しい、(a)組織対組織の産学連携、(b)複数大学による学・学連携、(c)異分野融合の産学連携

に適用することを試みる。

#### 4. 研究成果

##### (1) ディープラーニングによる大学発論文への特許分類付与、企業発特許への論文分類付与

研究実績として、京都大学・大阪大学・神戸大学の約30万件・約30万件・約10万件的の学術論文について、IPC分類の付与を行って、IPC・JST分類の共用分析を行い、各大学の強みとする学術分野を特定した。また、企業の特許出願について、論文分類の付与を行い、その分析を試みた。その結果、大学発の論文とは直接関係の無い企業等の特許に対して網羅的に論文分類を計算すると、精度に一定の限度があることが判明した。よって、大学発の論文に関係する企業等の特許出願（大学発の単独出願も含む）に対して論文分類を計算する手法の開発を行い、所定の計算精度を得ることができた。

この詳細については、例えば、研究・イノベーション学会（2018年）の1F07「学術論文への国際特許分類（IPC）付与による産学連携の検討--IPC分類とJST分類の共用分析--」及び1F08「学術論文への国際特許分類（IPC）付与による産学連携の検討--京大・阪大・神大のIPC分類・JST分類の共用分析結果--」等を参照されたい。また、企業と大学の共同出願及び大学の単独出願の特許に限定して、論文分類を付与する計算方法の開発等は、2020年10月ごろに研究・イノベーション学会から招待論文が発表される予定であるので参照されたい。

##### (2) 論文分類と特許分類の双方を用いる産学連携データマイニング

研究実績として、神戸大学における先端バイオ工学研究センターにおける論文発表を分析対象として、[1]論文分類軸 + [2]特許分類軸に、[3]時間軸を加えた3次元クロス分析による精緻な可視化分析法を開発し、(a)大学・企業がそれぞれの共同研究相手を探索するための計算方法、及び(b)過去の論文データにBPT確率分布を適用して、将来の論文発表時期とその内容を推測する計算モデルを開発し、(b)を特許出願した後、(a)(b)を研究・イノベーション学会、日本知財学会等で発表した。

この詳細については、例えば、日本知財学会の年次学術研究発表会（2019年）の予稿集2C8「国際特許分類を付与した学術論文の産学連携への応用(5)--学術論文の3次元分析（JST軸・IPC軸・時間軸）--」及び2C9「国際特許分類を付与した学術論文の産学連携への応用(6)--3次元分析による学術論文の発表時期と内容の確率予測--」等を参照されたい。また、本研究の成果である特許出願（特願2019-191726）は、2021年4月21日以降に出願公開されるので参照されたい。

##### (3) 実際の産学連携への適用

研究実績として、特許庁委託事業の知財戦略デザイナーとして活動を行い、A大学・B大学の約4万件・約1.5万件的の学術論文に国際特許分類（IPC分類）を付与し、学部単位、学科単位で2次元クロス分析を行い、研究者単位で精緻な3次元クロス分析を行うことにより、有望な研究者を割り出し、当該研究者の研究内容を特許出願にまで結びつけることに成功し、以てエビデンスに立脚した産学連携の確立に貢献することができた。

この詳細については、特許庁の特許行政年次報告書（2020年版）に掲載される予定であるので参照されたい。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計9件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 開本 亮、難波英嗣
2. 発表標題 学術論文への国際特許分類（IPC）付与による産学連携の検討 IPC分類とJST分類の共用分析
3. 学会等名 研究・イノベーション学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 開本 亮、難波英嗣
2. 発表標題 学術論文への国際特許分類（IPC）付与による産学連携の検討 京大・阪大・神大のIPC 分類・JST分類の共用分析結果
3. 学会等名 研究・イノベーション学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 開本 亮、難波英嗣
2. 発表標題 学術論文への国際特許分類（IPC）付与による産学連携の検討 経営統合後の大学像のシミュレーショントライアル
3. 学会等名 研究・イノベーション学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 開本 亮、福島芳隆、難波英嗣
2. 発表標題 国際特許分類を付与した学術論文の産学連携への応用(3) --IPC 分類とJST分類のクロス集計--
3. 学会等名 日本知財学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 福島芳隆、開本 亮、難波英嗣
2. 発表標題 国際特許分類を付与した学術論文の産学連携への応用(4) --クロス集計による京大・阪大・神大の分析--
3. 学会等名 日本知財学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 開本亮、難波英嗣
2. 発表標題 学術論文のJST分類軸・IPC分類軸・時間軸の3次元分析
3. 学会等名 研究・イノベーション学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 開本亮、難波英嗣
2. 発表標題 学術論文の3次元分析の適用による新規論文の発表時期と内容の予測
3. 学会等名 研究・イノベーション学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福島芳隆、開本亮、難波英嗣
2. 発表標題 国際特許分類を付与した学術論文の産学連携への応用(5) 学術論文の3次元分析(JST軸・IPC軸・時間軸)
3. 学会等名 日本知財学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 開本亮、福島芳隆、難波英嗣
2. 発表標題 国際特許分類を付与した学術論文の産学連携への応用(6) 3次元分析による学術論文の発表時期と内容の確率予測
3. 学会等名 日本知財学会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 予測装置、予測方法、及びプログラム	発明者 開本 亮	権利者 公益財団法人京 都高度技術研究 所
産業財産権の種類、番号 特許、2019-191726	出願年 2019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	難波 英嗣  (Nanba Hidetsugu)  (50345378)	中央大学・理工学部・教授    (32641)	