

# 人工知能を利用した特許情報等の活用可能性に関する検討

—中小企業の事業促進に資する迅速かつ安価な支援手段の実現を目指して—

A Study on the Possibility of Effective Utilization of Patent Information by means of Artificial Intelligence

一般財団法人知的財産研究教育財団 知的財産研究所 上席研究員

## 松尾 望

1984年古河電気工業（株）入社。光通信用半導体デバイス・伝送システム等の開発、製品化に従事し、カナダ通信機器関連会社部長、帰任後、半導体デバイス開発部長。2011年知的財産部長を経て2019年より出向し現職。

一般財団法人日本特許情報機構 特許情報研究所 研究管理課長

## 三橋 朋晴

日本特許情報機構に入社後、特許情報に関するシステム開発に従事、その後特許情報の機械翻訳に関する研究開発に従事。

### 1 はじめに

我が国経済の活力の維持及び強化の上で重要な役割を担うことが期待される中小企業<sup>1</sup>における知財活用を促進するため、特許庁では、地域金融機関に対して取引先中小企業の事業を知財の観点から分析した「知財ビジネス評価書」を提供して、地域金融機関に知財の支援機関としての役割を担わせる知財金融促進事業<sup>2</sup>、特許庁職員である産業財産権専門官が企業を訪問して、企業の課題抽出から知財の活用までを伴走支援するハンズオン支援事業等の個社支援の事業を展開してきた。

また、独立行政法人工業所有権情報・研修館（INPIT）は、企業等が保有する特許のライセンス促進のために、ライセンス意思のある登録特許を掲載した「開放特許データベース<sup>3</sup>」を運営している他、特許情報を企業経営に活かす、いわゆる IP ランドスケープを実施するための支援として「IP ランドスケープ支援事業<sup>4</sup>」を実施

してきた。

いずれの取組においても、従来の知財制度や支援策の活用にとどまらず、知財自体を企業の事業に活用するという観点をより重視し、例えば、新規市場開拓、新商品・サービス開発、ビジネスマッチング等の企業の目的に、企業の強みである知財をどのような形で活用できるかを検討することに重きを置いている。

さらに、知財金融事業において「知財ビジネス提案書」の作成を通じて企業の次の一手の提案を行う取組がこれまでも実施されているが、これらは「専門家からの情報提供」という形態を採っており、一定の費用と時間を要するものであり、中小企業等が知財活用の重要性をより実感し、活用が促進される方向に導くためには、迅速かつ低コストで、企業自らが自社の知財を見つめ直す機会を増やすことが必要である。

そこで、特許庁は令和4年度の中小企業等知財支援施策検討分析事業「人工知能を利用した知財活用可能性分析の有効性に関する調査研究<sup>5</sup>」により、知財の活用可能性に関する情報提供の検討を実施した。これに続き

1 例えば知的財産基本法（2003年施行）第19条第2項  
2 知財金融ポータルサイト <https://chizai-kinyu.go.jp/about-2/>  
3 開放特許データベース <https://plidb.inpit.go.jp/>  
4 IP ランドスケープ支援事業 <https://www.inpit.go.jp/katsuyo/ip/index.html>

5 令和4年度中小企業等知財支援施策検討分析事業（人工知能を利用した知財活用可能性分析の有効性に関する調査研究）報告書について [https://www.jpo.go.jp/resources/report/chiki-chusho/ai\\_chizaikatuyou\\_chosakenkyu.html](https://www.jpo.go.jp/resources/report/chiki-chusho/ai_chizaikatuyou_chosakenkyu.html)

令和5年度には中小企業等知財支援施策検討分析事業「人工知能を利用した特許情報分析等有効性に関する調査実証研究<sup>6</sup>」（以下「本調査研究」という。）を計画し、一般財団法人知的財産研究教育財団及び一般財団法人日本特許情報機構は、共同で本調査研究を実施した。本稿では、本調査研究から得られた知見の概要を紹介する。

## 2 調査研究の概要

本調査研究では、中小企業等に自らの知財の活用可能性を認識してもらうために、(1) 簡易的な競合他社分析、(2) 登録特許の利用可能性分析、(3) アイデア創出、の3つの観点について、特許情報を含む技術情報等を学習させた人工知能（以下「AI」という。）を利用した分析モデルを試作し、その活用可能性を検討した。

分析モデルの設計や、実証研究、ヒアリング調査の結果に関する討議、分析モデルの改良にあたっては、知財ビジネスマッチング等の知財活用に知見のある有識者、特許情報活用に知見のある有識者及びデザイン思考等のイノベーション創出手法に知見のある有識者の合計4名で構成される有識者委員会を設置し、4回にわたって議論を行った。

### 2.1 簡易競合他社分析モデル（モデルA）

知財金融事業において、中小企業の経営力の源泉となる技術力やブランド力等の知的財産と事業との関係性を評価するために作成される知財ビジネス評価書のうち、競合他社に着目した知財ビジネス評価書（基礎項目編）のシートHの作成を支援するプロトタイプを試作し、シートHの作成に主として携わる金融機関及び知財総合支援窓口へのヒアリング調査を実施した。

ヒアリング調査では、プロトタイプに入力するインプット情報、プロトタイプから出力されるアウトプット情報の観点で、シートHの記載支援における本分析モデルの活用可能性について聴取するとともに、インプット情報、アウトプット情報に関する要望を聴取して、これらを有識者委員会で討議した上で、プロトタイプの改

良を行った。

#### 【シートH】競合他社探索

※本シートの検索方法については、各専門家毎に得意とする方法・利用しているデータベースがあるため、以下に示す方法は一例です。  
※本シートは、対象企業が特許権を保有している場合でも記載可能です。

Step1: 分析対象の製品・サービス				
自社の強みの源泉となっている技術	製品の特長をとらえる2つのキーワード (特許明細書等に含まれるキーワード)		登録PI	
	技術の概要	出願・登録番号 (※特許権を未持者の場合 記載不要です。)	(1)	(2)
組み込み出す技術	快適性、安全性、軽量性を備えたフルハーフス型壁務制止用器具	特許第YYYYYYY号	A62B35/00@A	壁務
Step2: 自社の特許権・ノウハウと類似する技術を保有する競合他社の洗い出し				
競合他社 (Step1にて特定した登録PIとキーワード(1)又は(2)が含まれる特許権を保有している競合他社: 連続10年分)				
企業名	1位	2位	3位	
登録PIとキーワードを含む特許権の件数	A社	B社	C社	
業種	57件	18件	7件	
業種	製造業	製造業	製造業	
同社の主力製品				
	壁務制止器具	工具袋・壁務制止器具	電設工具、機械工具、金属製品	
同社の事業や戦略において自社にとって参考となる視点				
取り扱う製品・サービスの内容	消防庁や警視庁等、絶対的な安全性が必要とされる現場の方に選ばれている。落制止器具を販売している。	比較的安価の製品を大量販売している。	日本人の体格に合わせた「着脱のスムーズさ」をアピールし、大手通販サイト等でも販売している。	
「組み」のPR方法	BtoB向けの為、特に積極的なPRはしていないと想定される(本領域を独占している)	BtoBが中心ではあるが、BtoCも中心としており、「着脱のスムーズさ」をアピールし、大手通販サイト等でも販売している。	BtoCも中心としており、「着脱のスムーズさ」をアピールし、大手通販サイト等でも販売している。	

【図1】 シートHの記載例<sup>7</sup>

### 2.2 登録特許の利用可能性分析モデル（モデルB）

企業等が保有する特許技術のライセンスング等で他の中小企業等の技術課題の解決や新事業の創出に繋げる知財ビジネスマッチングの支援を目的とし、分析モデルのプロトタイプを試作した。

プロトタイプは、登録特許における請求項を含む記載をインプット情報とし、知財ビジネスマッチングに役立つと思われるアウトプット情報を得るものとした。

試作においては、知財ビジネスマッチングで中小企業等の支援を行う専門家の協力を得て、専門家の意見を反映した改良を実施し、また、専門家が支援する知財ビジネスマッチングの実践の場においてプロトタイプを利用して頂き、意見や要望等を聴取して整理を行った。

### 2.3 アイデア創出モデル（モデルC）

本分析モデルは、企業が保有する技術に関する自然文をインプット情報とし、AI技術を用いてインプット情報に関連する複数の技術情報をアウトプットすることでアイデア創出に繋げ、中小企業の新規事業創出等の支援を目指すものである。令和4年度調査<sup>5</sup>でプロトタイプを試作し、中小企業に協力を求め実証研究を実施し、

6 令和5年度中小企業等知財支援施策検討分析事業（人工知能を利用した特許情報分析等の有効性に関する調査実証研究）報告書について <https://www.jpo.go.jp/resources/report/chiiqi-chusho/r5-chusho-shien-bunseki.html>

7 知財ビジネス評価書（基礎項目編）作成の手引き（特許庁）より <https://www.jpo.go.jp/support/chusho/document/kinyu-katsuyo/tebiki.pdf>

また、中小企業支援機関にヒアリングを行い、調査研究結果をとりまとめている。

令和5年度は令和4年度の結果をもとに改良を実施し、さらに中小企業及び中小企業支援者に協力を求めて実証研究を実施した。



【図2】 令和4年度の調査研究で試作した分析モデル<sup>5</sup>

## 3 分析モデルの設計

### 3.1 簡易競合他社分析モデル（モデルA）

#### 3.1.1 実態の調査と分析

プロトタイプを作成において、必要なインプット情報及びアウトプット情報を検討するため、記入済みの複数のシートHの記載内容を分析した結果、以下の様な知見が得られた。

(1) Step1：自社の強みの源泉となっている技術

【図1】に示されるように、技術の概要、特許の出願・登録番号、筆頭FI、特許明細書等に含まれるキーワード等が記入されるが、

- ・特許番号が記入されているシートが全体の2割以下
- ・上記に特許番号以外の具体的な技術内容が記入されたものを合わせても、全体の半数以下であった。

(2) Step2：自社の特許権・ノウハウと類似する

特許権を保有する他社の洗い出し

【図1】に示されるように、競合他社3社とそれぞれの特許件数に加え、各社の主力製品やサービス内容等に関する情報が記入されるが、

- ・3社分の特許件数の記載が行われたシートが全体の半数以下であり、それ以外は特許件数の記載が一切行われていなかった。
- ・上記の特許の記載が行われたものの中には、自社の技術を包含する上位概念で広く特許検索が行われて

いるものが散見され、必ずしも自社技術と対応した強み・弱みの検討に役立つ有意義な調査が行われていない状況が散見された。

- ・各社の主力製品やサービス内容等に関する情報は、記載の無いものも多く、また、記載があっても十分な情報が得られていないものが散見された。

以上で得られた知見から、一般的な課題として、インプット情報の設定やアウトプット情報の調査に苦心している状況が想定された。シートHは、主に金融機関が中小企業から得られる情報に基づいて作成し、必要に応じて知財総合支援窓口や特許事務所等の支援を得ている状況であるが、技術や知的財産の観点で知識や経験が不足している可能性があり、また、調査に要する十分な時間と労力が得られていない可能性もあるものと推察された。

#### 3.1.2 分析モデルAの設計

以上のような知見を踏まえ、有識者委員会での討議を経て、シートHの記載項目に相当する全ての項目に対応したインプット及びアウトプットを基本としたプロトタイプを作成し、シートHの作成に主として携わる金融機関及び知財総合支援窓口へのヒアリング調査を実施した。

##### (1) 基本設計

①シートHのレイアウトを模したユーザーインターフェースとした。

②詳しい操作マニュアルがなくとも直感的に理解できるユーザーインターフェースとするため、

a. 上述のStep1に相当する情報については、最小限のインプット情報とするため、特許の出願番号のみを入力すると、筆頭FIやキーワードが自動的に割り出されて表示される形とした。

b. 上述のStep2に相当する情報をアウトプット情報としてそのままシートHに転記できる形式とした。

即ち、自社特許の出願番号のみの入力で、それ以外のStep1、Step2の全ての情報がアウトプットされる設計とした。

③特許検索とそれによる競合他社の割出しにおいては、後述する概念検索の手法を取り入れ、対象となる中小企業の技術とできるだけ近い特許を割り出し、比較検討に役立つ適格な競合他社が短時間で効率よく割り出せるように工夫した。

##### (2) 詳細設計

上記の基本設計を踏まえて試作したプロトタイプ  
のユーザーインターフェースを【図3】に示す。



【図3】 分析モデルAのプロトタイプユーザーインターフェース

利用者は入力情報として、緑色の枠に特許出願  
の出願番号を入力し、その下の実行ボタンをクリックす  
ると、プロトタイプが当該特許出願の内容を分析し、ア  
ウトプット情報としてその他の枠に分析結果が提示され  
る。自社技術の特許出願している中小企業は、その出願  
番号を入力するだけでシートHの記入に資する情報が  
提示されるため、それを出発点として検討を開始するこ  
とができる。このようにすることで、人的リソース等が  
不足している金融機関や中小企業であってもより効率よ  
く適切にシートHを作成することが可能となる。

シートHに記載する項目はソフトウェア設計の観点  
からは大きく2つに分類することができる。1つは個々  
の特許出願の分析によって得られる「製品の特徴をとら  
える2つのキーワード」、「企業名」、「筆頭FIとキーワ  
ードを含む特許の件数」の項目である。もう1つは、「同  
社の主力製品」、「取り扱う製品・サービスの内容」のよ  
うに、特許出願の分析だけでは記入が困難な企業情報に  
関わる項目である。このような性質の異なる2つの項  
目を単一の手法で取り扱うことは困難であるため、それ  
ぞれの項目に適した手法を選択し、それらを画面上で統  
合することでプロトタイプを構築することとした。

具体的には、「製品の特徴をとらえる2つのキーワ  
ード」、「企業名」、「筆頭FIとキーワードを含む特許の件数」  
のように特許出願の分析を前提とする項目は、tf-idfと  
呼ばれる概念検索の手法を採用し、「同社の主力製品」、  
「取り扱う製品・サービスの内容」のような企業情報に  
関わる項目はChatGPTを採用した。

tf-idf は term frequency-inverse document  
frequency の略称であり、収集された文書群において、  
ある単語がいかに重要なかを反映させることを意図し  
た統計量である。tf は文書における単語ごとの出現頻  
度、idf はある単語が複数の文書においてどの程度出現  
しているかを示す数値、tf-idf は tf と idf の積である。  
例えば文書Aが The car is driven on the road. と  
いう文章からなり、文書Bが The truck is driven on  
the highway. という文章からなる場合、単語ごとの  
tf-idf の値は【図4】のとおりとなる。この例では car、  
truck、road、highway という4つの単語が他の単語  
と比べて tf-idf が大きな値であること、すなわち重要な  
単語であることが分かる。

tf-idf が最初に提唱されたのは50年以上前に遡るに  
も関わらず、今日の情報検索の分野においても、有償無  
償を問わず多くの検索サービスが提供する概念検索は tf-  
idf を採用している。これは単語の出現頻度で重みづけを  
するというシンプルな手法ながら、ヒューリスティクス  
に良い結果が得られることが知られているからである。

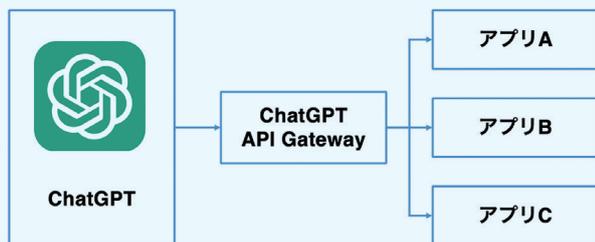
Word	TF		IDF	TF*IDF	
	A	B		A	B
The	1/7	1/7	$\log(2/2) = 0$	0	0
Car	1/7	0	$\log(2/1) = 0.3$	0.043	0
Truck	0	1/7	$\log(2/1) = 0.3$	0	0.043
Is	1/7	1/7	$\log(2/2) = 0$	0	0
Driven	1/7	1/7	$\log(2/2) = 0$	0	0
On	1/7	1/7	$\log(2/2) = 0$	0	0
The	1/7	1/7	$\log(2/2) = 0$	0	0
Road	1/7	0	$\log(2/1) = 0.3$	0.043	0
Highway	0	1/7	$\log(2/1) = 0.3$	0	0.043

【図4】 tf-idf の例

ChatGPT は米 OpenAI 社によって開発された、人間  
との対話に近い自然な文章を生成する AI チャットサービ  
スである。企業情報を入手する手法としては ChatGPT  
以外にも Google 等のインターネットの検索サービス  
を利用する、商用の企業情報データベースを利用する等  
の方法も考えられるところ、本プロトタイプで ChatGPT  
を採用するに至った理由は以下のとおりである。

- ChatGPT はこれまでの AI を大きく超える膨大な  
量のテキストデータをインターネットから学習している  
ため、特許文献だけでは不十分な企業情報等についても  
学習している可能性が高い。
- 【図5】に示すとおり、API が提供されているため  
本プロトタイプから簡単に呼び出しができる。

c. アウトプット情報は短く簡潔な自然文であるため、利用者の理解が容易である。



【図5】 ChatGPT の API

### 3.1.3 ヒアリング結果を受けた改良設計

#### (1) インプット情報の自由記載機能の追加

特許出願前の段階である場合や、ノウハウ重視で特許出願を行わない場合もある状況から要望が多く、特許の出願番号だけではなく、技術の自由記載をインプットとすることを可能とした。

#### (2) キーワードの書き換え機能の追加

プロトタイプが出力したキーワードを利用者が自由に書き換えて再度プロトタイプがアウトプットを出力することができるようにした。より適格な競合他社とその特許群を試行錯誤しながら検討可能となる。

#### (3) 類義語を考慮した検索

キーワードを類義語展開してから特許検索を行うように改良を実施した。漏れの無いような幅広い検索を可能とするため、要望が多かった点である。

#### (4) 複数特許出願の入力機能

インプット情報として複数の特許出願を入力可能とすることで、概念検索に用いるキーワードを、複数の特許出願から抽出できるようにした。

## 3.2 登録特許の利用可能性分析モデル (モデル B)

### 3.2.1 必要なアウトプット情報の検討

登録特許のビジネスマッチングに寄与する適切なアウトプット情報について検討するため、知財を活用したビジネスマッチングに関する以下の様な観点で公表情報を調査した<sup>8</sup>。

- ・ 成功事例で成否の鍵となった観点
  - ・ マッチングにおける事前の情報整理の事例
  - ・ マッチングで特許情報を活用している事例
- 調査の結果、知財ビジネスマッチングの形態は、登録

特許の提供者側がマッチング相手を探索するシーズ発信型と、潜在的な利用者が利用可能な登録特許を探索するニーズ解決型に大別され、それぞれについて主に以下の様な情報が必要であるものと想定された。

【表 1】 活ユーザー・活用場面に応じて想定される必要情報

分析モデルの活ユーザー	想定される必要アウトプット情報
登録特許の権利提供者：シーズ発信型	a. 登録特許の潜在的活用分野・活用法 b. 潜在的活用分野の活性度・発展性 c. 潜在的活用分野における具体的候補企業名 d. 候補企業の競合状況・知財優位性
登録特許の権利提供者：ニーズ解決型	a. 自社事業に貢献する具体的な特許等 b. 特許技術の価値・有効性・リスク (実現性・難易度、差別性、投資効果、他社技術抵触、代替技術、周辺特許等) c. 当該登録特許の権利者の適格性

### 3.2.2 分析モデル B の設計

#### (1) 基本設計

上述のシーズ発信型又はニーズ解決型のいずれを対象とすることが妥当かについて、有識者委員会で討議を行った結果、「知財ビジネスマッチングにおいては、特許権者がビジネスプラン等も含めて提案して進めることで、成功確率が高まる」という意見等をもとに、シーズ発信型モデルを前提とした基本設計を以下のように検討した。

##### 1) インプット情報

登録済みの特許に関する情報を基本的なインプット情報としたが、将来的に特許出願する予定の技術についても分析が可能となるように、自然文もインプットできるように配慮し、以下の3種のインプットを可能とした。

- 登録特許に対応する出願番号
- 登録特許に対応する請求項の記載
- 保有する技術に対応する自然文

##### 2) アウトプット情報

【表 1】のシーズ発信型において想定される必要アウトプット情報 a. ~ c. を念頭に、以下の様な手順によって、提示される潜在的活用分野・活用法毎に知財ビジネスマッチングに資する情報がアウトプットされる設計とした。

8 知財ビジネスマッチングの調査結果の詳細は前出の令和5年度中小企業等知財支援施策検討分析事業報告書のⅢ.1.参照 <https://www.jpo.go.jp/resources/report/chiiki-chusho/r5-chusho-shien-bunseki.html>

- i) 登録特許の潜在的活用分野、活用法
    - 8つの活用分野・活用法がAIにより生成されて提示される。
  - ii) 上記8つの活用分野・活用法の内の1つを選択
  - iii) 知財ビジネスマッチングに資する情報の提示
    - ① 活用分野・活用法の要約
    - ② 活用分野・活用法の詳細
    - ③ ②における重要なキーワード
    - ④ 本活用分野・活用法に関連するマーケット情報
    - ⑤ 本活用分野・活用法のビジネスを営む企業名等
    - ⑥ 本活用分野・活用法のSDGsの観点でのスコア
    - ⑦ 本活用分野・活用法の脱炭素の観点でのスコア
- ①～③は【表1】のシーズ発信型におけるa.に対応し、④、⑥、⑦はb.に対応した情報を提供することを意図したもの、⑤はc.に対応したアウトプットである。

尚、d.に対応した競合状況・知財優位性については、詳細な統計データ分析等が必要となり、今回の検討範囲では対応できず、対象から除外した。

## (2) 詳細設計

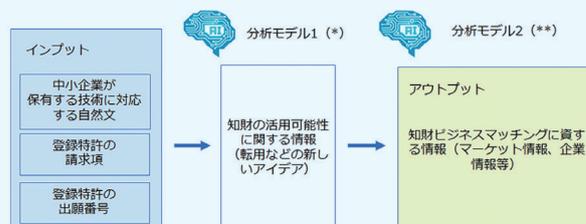
上記の基本設計を踏まえて試作したプロトタイプของผู้용어인터페이스를【图6】に示す。



【图6】 分析モデルAのプロトタイプของผู้용어인터페이스

利用者は入力情報として登録特許に対応する出願番号、又は当該登録特許の請求項等の自然文を入力し、画面右上の「分析スタート」をクリックすると、アウトプット情報として「分析結果（新規のアイデア）」の枠に、入力情報を出発点としてAIが生成した新規のアイデアの見出しが8つ提示される。利用者はその中から1つを選択すると、「知財ビジネスマッチングに資する情報」の枠に利用者が選択したアイデアを踏まえた知財ビジネスマッチングに資する情報が提示される。

登録特許の利用可能性を提示するという本プロトタイプに目的に照らし、本プロトタイプの主な利用者は権利提供者であると仮定し、それを踏まえてシーズ発信型を前提としてアウトプット情報を生成するようにAIモデルの設計を行った。具体的には【图7】のフローでアウトプット情報を生成することとした。



(\*) 分析モデル1：GPT-2  
 (\*\*) 分析モデル2：GPT-2が生成したアイデアを分析するモデル。BERT、ChatGPTを利用。

【图7】 分析モデルBのアウトプット情報の生成フロー

まず分析モデル1を使って知財の活用可能性に関する情報を生成する。知財の活用可能性に関する情報としては、例えば登録特許を他の分野に転用する等の新しいアイデアが挙げられる。

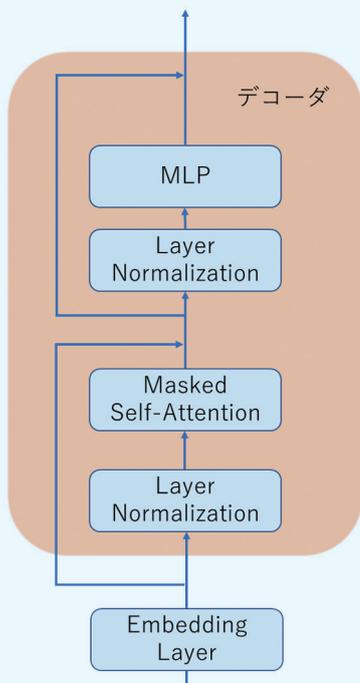
次に分析モデル1のアウトプット情報を分析モデル2にインプットして、知財ビジネスマッチングに資する情報を生成する。知財ビジネスマッチングに資する情報としては、マーケット情報や企業情報等が挙げられる。

このような生成フローとすることで、利用者は登録特許に対する新しいアイデアを得るとともに、当該アイデアを実現するためのマーケット情報や企業情報を確認することができる。これらの情報を検証することでパートナーを効率よく探すことが可能となり、登録特許の利用可能性が更に高まることが期待できる。

分析モデル1は【图8】に示すように、生成AIとして広く知られているAIモデルであるGPTシリーズのGPT-2 (Generative Pretrained Transformer 2) を選択した。その理由としてGPT-2は既に本調査研究開始以来2024年3月時点においてソースコードが公開されていて利用しやすい環境にあること、また他のGPTと比べてモデルの規模が小さく、ファインチューニングの効果が得られやすいことが挙げられる。

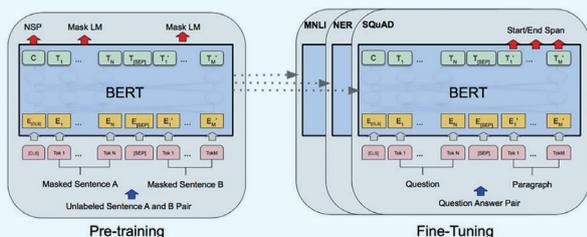
GPT-2よりも規模の大きなGPT-3やGPT-4等のモデルは本調査研究開始以来2024年3月時点においてもソースコードが公開されておらず、AIモデル自体がOpenAI社の管理下に置かれているため、利用者の

入力したインプット情報の流出等を含むセキュリティ上のリスクが懸念される。また、ファインチューニングが有償であり、予算の制約により十分な学習ができない可能性がある。以上のことから、GPT-3 や GPT-4 の採用は見送ることとした。



【図 8】 GPT-2 のアーキテクチャ

分析モデル 1 が出力した新しいアイデアを SDGs 及び脱炭素関連技術の観点から分析し、分析結果を出力する分析モデル 2 として DeBERTa を選択した。DeBERTa は分析モデルとして最も良く使われているモデルの 1 つである BERT (【図 9】 参照) をベースとして、更に分析精度を向上させたモデルである。このモデルを利用することで、よりの確かな分析結果が得られることが期待できる。



【図 9】 BERT のアーキテクチャ

分析モデル 2 のうち、マーケット情報や企業情報の分析については ChatGPT を用いることとした。理由については 3.1.2 で説明したとおりである。

## 3.2.3 改良設計



【図 10】 分析モデル B のユーザーインターフェース (改良後)

有識者委員会での意見や、協力を得た知財ビジネスマッチングで中小企業等の支援を行う専門家の意見を反映して、以下の様な改良を実施した。

### ① ユーザーインターフェースの見直し

設定項目の配置や初期画面での表示法等を見直した。また、項目の説明ラベルを見直し、理解し易くした。

### ② 学習データの時系列での絞り込み機能の追加

アウトプット情報の時系列的なトレンドを把握するために、学習データとしての特許文献を 1990 年代、2000 年代、2010 年代、2020 年代の発行日で 4 つのグループに区切ってモデルを作成し、利用者が選択した年代に応じたモデルで活用分野・活用法の生成ができるようにした。

### ③ より専門性の高い用語が含まれたインプット情報への対応を可能とするための AI の改良

### ④ アウトプット情報の履歴の保存、表示機能の追加

## 3.3 登録特許の利用可能性分析モデル (モデル C)

### 3.3.1 令和 4 年度調査研究<sup>5</sup> のプロトタイプ

企業が保有する技術に関する自然文をインプット情報とし、AI を活用してこれを分析し、インプット情報に関連する複数の技術的事項をアウトプット情報とするものである。特許庁が公表している知財ビジネス評価書(基礎項目編)中のシート I へ記載する上で参考になることを意図し、オズボーンのチェックリストに対応する 9 つの観点の内の選択した観点で、分析モデルがインプット情報から 8 つの新しいアイデアを生成し、それを出力する。このユーザーインターフェースは【図 2】に示した通り、マインドマップ<sup>9</sup>の考え方を参考にし、

インプットした自然文を中央に置き、そこから放射状に8つの新しいアイデアを表示する形態としている。

また、AIモデルは令和4年度に続き、生成AIとして広く知られているAIモデルであるGPTシリーズのGPT-2を採用した。

### 3.3.2 分析モデルCの改良設計

令和4年度の調査研究における実証研究や、ヒアリング結果を反映し、以下の様な改良を行った。

#### ① 得られたアイデアの商品検討等に有益な情報の追加

アウトプット情報をSDGs及び脱炭素関連技術の観点から分析し、スコアを表示するモデルとした。

また、令和5年度の調査研究においては、企業での実証研究や有識者委員会での議論に基づき、以下の様な改良を実施した。

#### ② ユーザーインターフェースの改良

有望と思われるアイデアを抽出する作業を行うためには、アウトプットの出力を複数回繰り返し、アウトプットされる種々のアイデアを利用者が効率よく比較検討することが必要であることから、【図2】のようにアイデアを放射状に並べる形よりも、一覧の形で確認できる形が好ましいと考え、【図11】のようにユーザーインターフェースを大幅に変更し、以下の様な機能を設けた。

- (a) 結果 / 要約一覧表示・キーワード表示
- (b) 適切なラベリング、言葉選び
- (c) アウトプットの履歴保存 / 印刷機能
- (d) 分野や時系列の絞り込み機能

#### ③ ソフトウェア設計

改良前のプロトタイプに採用したGPT-2は、新しいアイデアを生成するに資するモデルであるため、改良後



【図11】 分析モデルCのユーザーインターフェース（改良後）

のプロトタイプでも引き続きGPT-2を採用した。

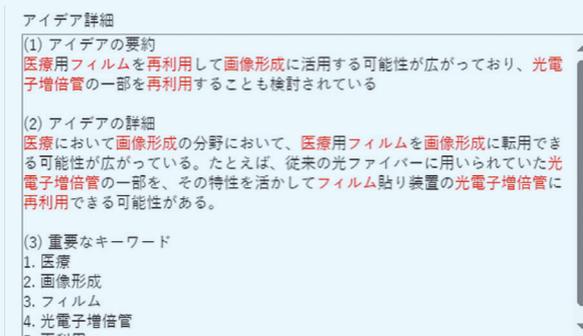
一方、GPT-2をファインチューニングする際のハイパーパラメータであるnum\_train\_epochsは、値が大きすぎると過学習となり、小さすぎると学習不足となる。最も良いアウトプット情報を得るための数値を決めるためには試行錯誤を必要とするところ、改良後のモデルではこの値を200とすることでアウトプット情報の変化が確認できた。

#### ④ 学習データの設計

事前学習とファインチューニングに用いた学習データは改良前のモデルと同一である。ただし、アウトプット情報の時系列的なトレンドを把握するために、特許文献を1990年代、2000年代、2010年代、2020年代の発行日で4つのグループに区切って学習データを作成し、4つの独立したGPT-2に対してそれぞれの学習データを学習させることでファインチューニングを実施した。

#### ⑤ 結果要約一覧表示・キーワード表示

アウトプット情報の一覧性、視認性を向上させるために、以下の【図12】に示すように、アイデア詳細の枠にはアウトプット情報の「要約」、「詳細」、「キーワード」を表示させるようにした。



【図12】 アウトプット情報の「要約」、「詳細」、「キーワード」

#### ⑥ 適切なラベリング、言葉選び

改良後のプロトタイプの画面には様々な枠が配置されるため、それらの枠の役割を利用者が直感的に理解できるように、ラベリングとして適切な言葉を用いる必要がある。改良後のプロトタイプでは、インプット情報の枠に「自然文（含請求項）」とラベリングすることで、インプット情報として請求項の記載を含む自然文を入力することを直感的に理解できるようにした。またアウトプット情報の枠には「アイデア一覧」、「アイデア詳細」とラ

9 Buzan, T. & Buzan, B. The Mind Map Book: How to Use Radiant Thinking to Maximize Your Brain's Untapped Potential (reprint ed.).(New York City: Plume, 1996)

ベリングすることで、前者の枠にはアイデアの一覧が表示されること、また、後者の枠にはアイデアの詳細が表示されることが直感的に分かるようにした。

## ⑦アウトプットの履歴保存 / 印刷機能

改良前のプロトタイプでもアウトプット情報の履歴を確認することは可能であったが、「戻る」ボタンで履歴を1つずつ遡っていくという使い方ができなかったため利便性に大きな課題があった。そこで改良後のプロトタイプでは、最大50個の履歴を一覧表示させるとともに、利用者がワンクリックで任意の履歴を選択し確認できるようにすることで利便性を向上させた。

また、履歴をCSV形式でローカルコンピュータに保存し、エクセル形式に成形する機能を設けた。画面左下の「履歴をCSV出力」をクリックすることでCSV形式で履歴を保存することができる。次に「検討別の一覧表示」をクリックすることで、CSV形式の履歴を成形するマクロが埋め込まれたエクセルファイルがダウンロードされる。

## ⑧アウトプット情報の設定項目

改良前のプロトタイプでもアイデアの観点やアイデアの広がりのようなアウトプット情報の生成条件を設定することは可能であったが、アイデアの観点は画面の半分程度を占有していたため、インプット情報やアウトプット情報の枠を大きく配置することができず、一覧性や視認性を下げる原因となっていた。また、アイデアの広がり画面下に配置された「設定」ボタンをクリックして別ウィンドウを開く必要があったため、操作性や視認性に課題を有していた。

そこで改良後のプロトタイプでは【図13】のようにインプット情報を入力する枠の下に設定項目の枠を配置し、利用者がインプット情報を入力した後、生成条件を設定しアウトプット情報を生成するまでの操作をスムーズに行えるように工夫した。また、設定項目の枠は必要最小限の大きさに留めることで、インプット情報やアウ

トプット情報の枠を大きく配置し、一覧性や視認性を向上させることができた。

## ⑨分野や時系列の絞り込み機能

改良後のプロトタイプでは、アウトプット情報を技術分野で絞り込む機能を追加した。

## 4 まとめ

中小企業に自らの知財の活用可能性を認識してもらうために、AIの利用可能性を調査した。具体的には、簡易的な競合他社分析（モデルA）、登録特許の利用可能性分析（モデルB）、アイデア創出（モデルC）、の3つの観点について、特許情報を含む技術情報等を学習させたAIを利用した分析モデルを試作し、その活用可能性を検討した。

簡易的な競合分析を目的とした分析モデル（モデルA）では、AI等を活用することで、知財金融事業における知財ビジネス評価書シートHの作成を支援するための検討を行い、分析モデルのプロトタイプを作成し、ヒアリングを実施した。また、ヒアリングでの意見等を反映し、自由記載によるインプットや、キーワードの書き換え機能等を実施した。今後、学習データ等の拡充によるアウトプット情報、追加的アウトプット情報の一層の充実により、本分析モデルの活用可能性が一層高まることが期待される。

登録特許の利用可能性分析を目的とした分析モデル（モデルB）では、登録特許のビジネスマッチングに寄与する分析モデルのプロトタイプを作成し、その有効性調査のため、登録特許のビジネスマッチングに係る経験・知見を有する専門家の協力の下、実証研究を実施して、その結果や意見、要望等を整理、分析してとりまとめた。アウトプットの中で、マーケット情報やマッチング候補先の企業情報は、知財マッチングにおいて重要な項目であるが、全般的に必ずしも十分な情報が得られて

【図13】 アウトプット情報の設定項目

いる状況にはなく、特に中小企業に関する学習データの充実等について今後検討が必要であると思われる。さらに、操作法や入力法に関するマニュアルの整備や、利用者の理解を得るため、生成 AI が単語ベースの組合せで文章を生成して出力する仕組み等に関して、マニュアルやガイドライン等による説明が必要である。

アイデア創出を目的とした分析モデル(モデル C)では、企業が保有する技術に関する自然文をインプット情報とし、AI を活用してこれを分析することで、インプット情報に関連する複数の技術情報等をアウトプットする分析モデルについて、令和 4 年度調査の調査研究報告書に記載された内容を踏まえて、プロトタイプを作成した。

調査においては、中小企業及び中小企業支援者の協力の下、実証研究を実施し、委員会での討議を経た上で、これらの検討結果に基づき、分析モデルの改良を実施した。

活動を通して、中小企業の新事業創出等に資することを目的とした本分析モデルにより新たな視点が得られた等の意見が得られ、また、改善のための具体的な意見や要望等が得られた。その中には、多様なインプットへの対応、アウトプット情報の文章の読みやすさ等の一層の質の向上、利用法や入力方法等に関するマニュアルやガイドラインの整備、継続的な試験運用による分析モデルのブラッシュアップの実施等が含まれた。

今後、AI 技術のパラメータ数の増大や学習データの充実、チューニングの最適化等の検討により、各分析モデルの有効性が一層向上し、本調査研究により得られた知見が、中小企業支援の場や、新たな技術や製品の開発の場で活用される有用なツールの開発につながることを期待したい。

最後に、本調査研究の遂行に当たり、実証研究にご協力いただいた中小企業及び中小企業支援者、ヒアリング調査にご協力いただいた知財総合支援窓口及び金融機関、また、アイデア創出モデルの活用検討でご支援をいただいた大田区産業振興協会、委員会では有益なご意見をいただいた有識者委員等の関係各位に対して、この場を借りて深く感謝申し上げる次第である。