

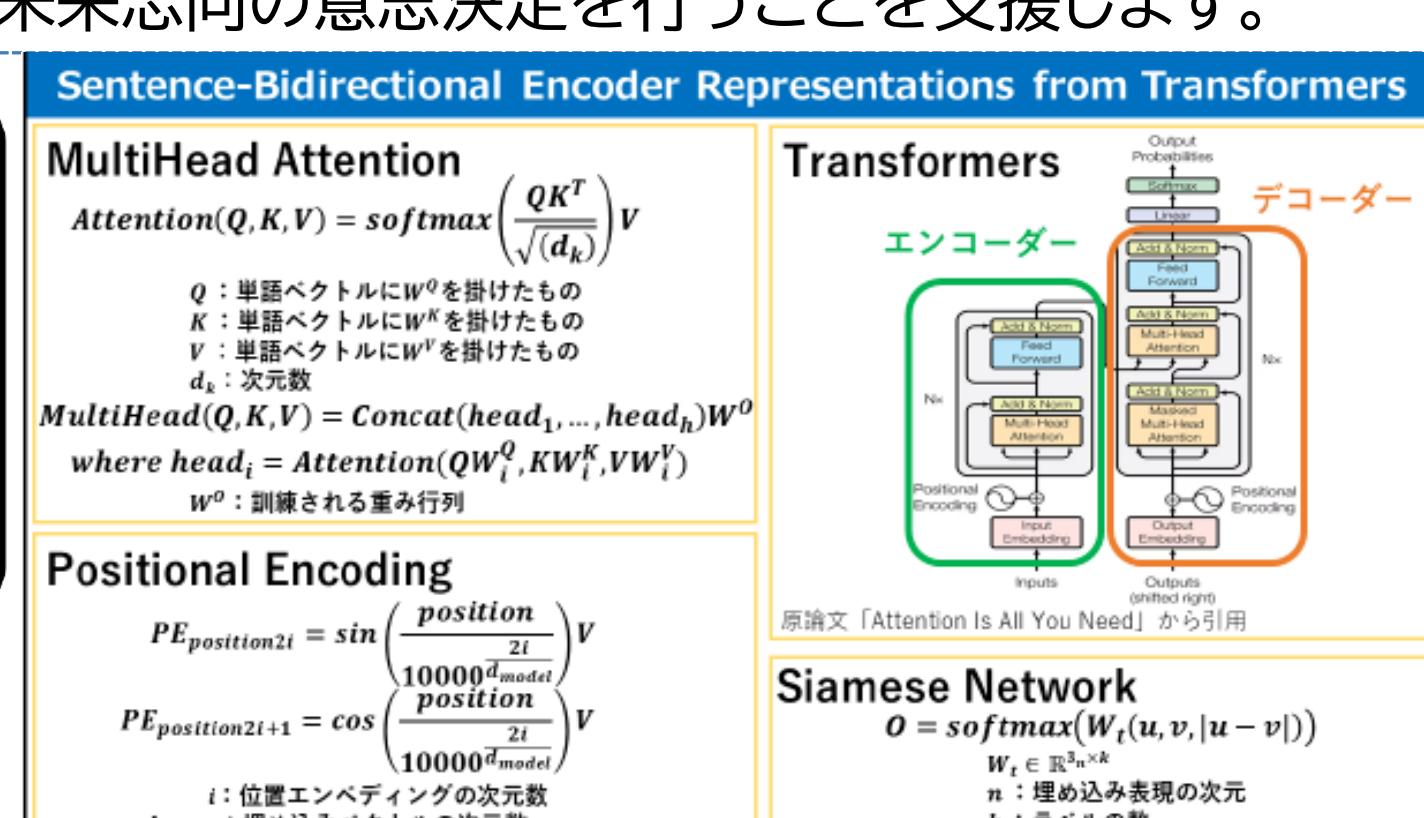
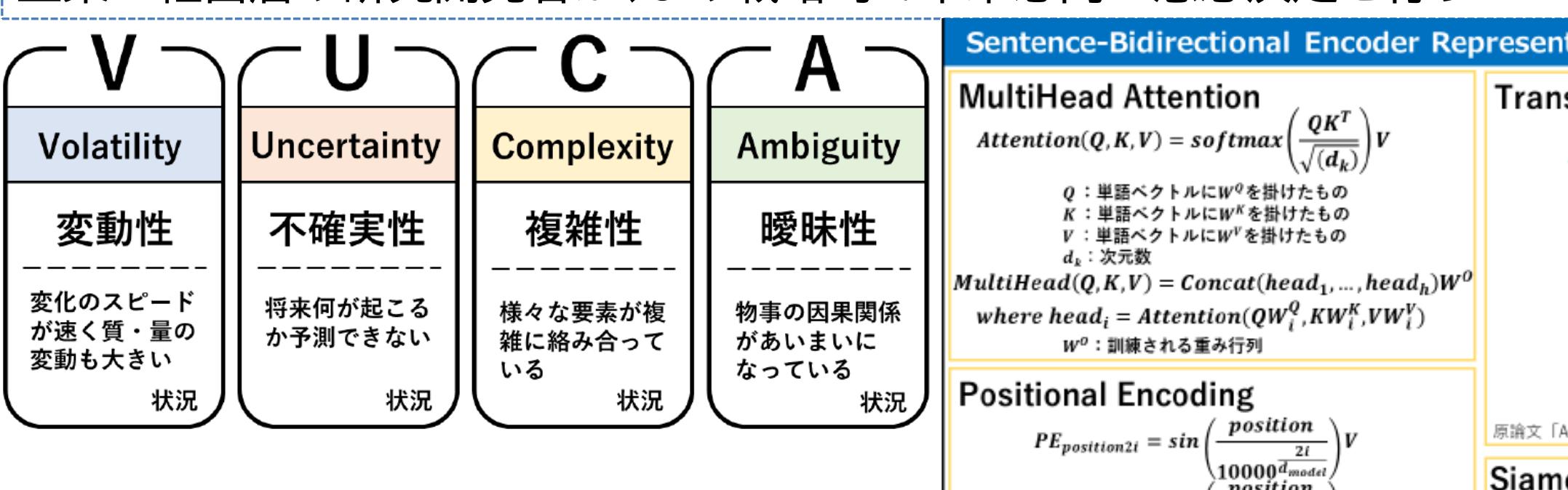
動的IPランドスケープ分析と引用ネットワークの統合による技術進化の可視化とトレンド予測

Rene研究室 | 2220051 | 氷見夏輝

背景と目的

グローバル化やデジタル技術の進展により、経営環境は複雑性を増し、将来予測が困難なVUCA時代にあります。このような時代において企業が持続的に発展するためには、客観的な情報に基づき経営戦略を策定する知的財産(IP)戦略が不可欠です。その中核をなす**IPランドスケープ(IPL)**は、特許情報の分析から競合の動向や技術トレンドを把握する手法ですが、分析対象となる特許は膨大であり、その全体像と時間的な変化を捉えることは極めて困難です。既存の分析は、特定時点での技術マップを示す「静的分析」に留まることが多いのが現状です。

本研究では、従来の静的な特許分析の限界を克服し、**技術の進化過程を可視化し未来のトレンドを予測する「動的IPランドスケープ分析システム**を構築することを目的とします。特許のテキスト情報に加え、**出願年(時間軸)と引用関係(技術的影響)**を分析に統合することで、技術が「いつ生まれ、どのように成長・融合し、どこへ向かっているのか」を明らかにします。これにより、企業の経営層や研究開発者が、より戦略的で未来志向の意思決定を行うことを支援します。



Source: Attention Is All You Need, 5-9引用

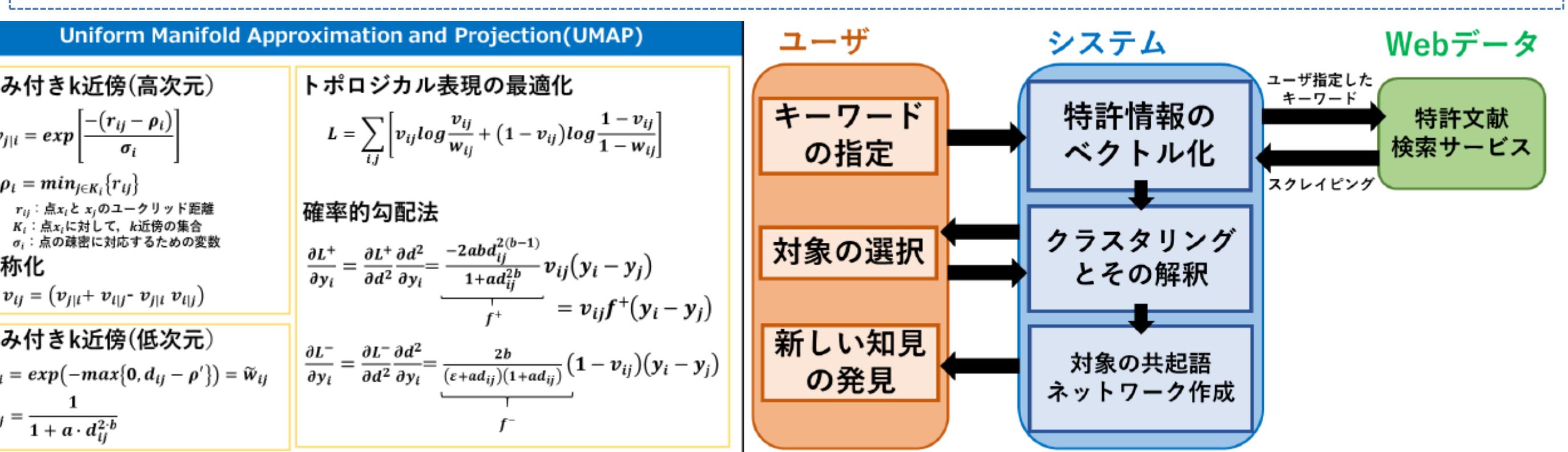
研究方法

本研究における動的分析の根幹をなすのが、時系列クラスタリングと進化系統の追跡です。この手法は、静的な特許マップでは捉えきれない技術の誕生、成長、融合、衰退といったライフサイクルを定量的に捉えることを目的とします。

まず、分析対象となる全特許データセットを、出願年に基づいて連続的かつ重複する時間区分、すなわちタイムスライス(例:2010-2012年、2012-2014年、2014-2016年...)へと分割します。重複期間を設けることで、期間の区切りによる急激な変化を緩和し、より滑らかな技術の変遷を追跡することが可能になります。

次に、個々のタイムスライスに対して、本研究の基本分析パイプラインを適用します。具体的には、各期間内の特許文書をSentence-BERTを用いて768次元のベクトルへと変換し、UMAPによって低次元空間に写像した後、k-means法を用いてクラスタリングを行います。これにより、各時代における技術の勢力図が、意味的に近い特許の集合(クラスター)として生成されます。

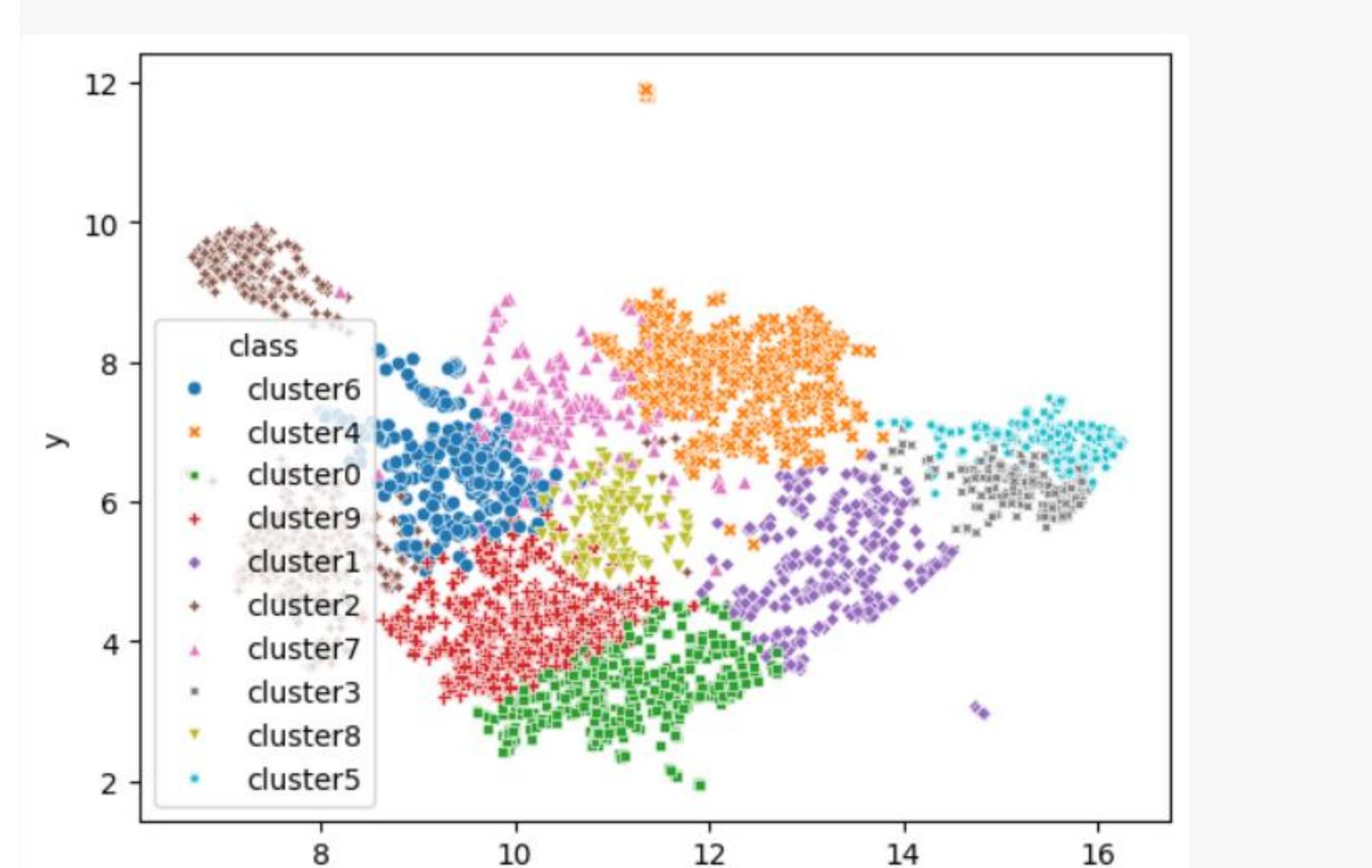
この手法の核心は、各時代に生成されたクラスター間の関連性を特定し、その進化系統を追跡する部分にあります。あるタイムスライスtのクラスター\$C_{\{i\}^{\{t\}}}\$が、次のスライス\$t+1\$のどのクラスター\$C_{\{j\}^{\{t+1\}}}\$に進化したかを特定するため、クラスター重心ベクトルを利用します。各クラスターの重心(所属する全特許ベクトルの平均)をそのクラスターの代表ベクトルと見なし、隣接するタイムスライスの全クラスター重心間でコサイン類似度を総当たりで計算します。類似度が事前に定めた閾値(例: 0.8)を超えた場合、それらのクラスター間には強い関連性があると判断し、進化の系統として紐付けます。



結果と考察

今回の数値実験では、従来の実例と同じくキーワードを「浸透」「隙間」「狭い」の3つを用いて共起語ネットワークを作成する。実験で扱う特許データは、2000年1月から2022年12月までに出願された特許を用いる。従来の実例では共起語ネットワークを作成するだけであったが、提案手法では特許情報をベクトル化し、可視化を行うことで、特許全体を俯瞰してみることができ特許の密集具合などが確認可能となった(図6参照)。よって従来よりも広い分野の探索や研究課題の発見が可能になったと考える。一方で、共起語ネットワークの作成にはまだ改善の余地が見られる。特許情報には複合語や専門用語などが多く含まれており、今回行った形態素解析ではそれらの抽出が行えておらず、別々の他の単語として抽出していたと考えられる。

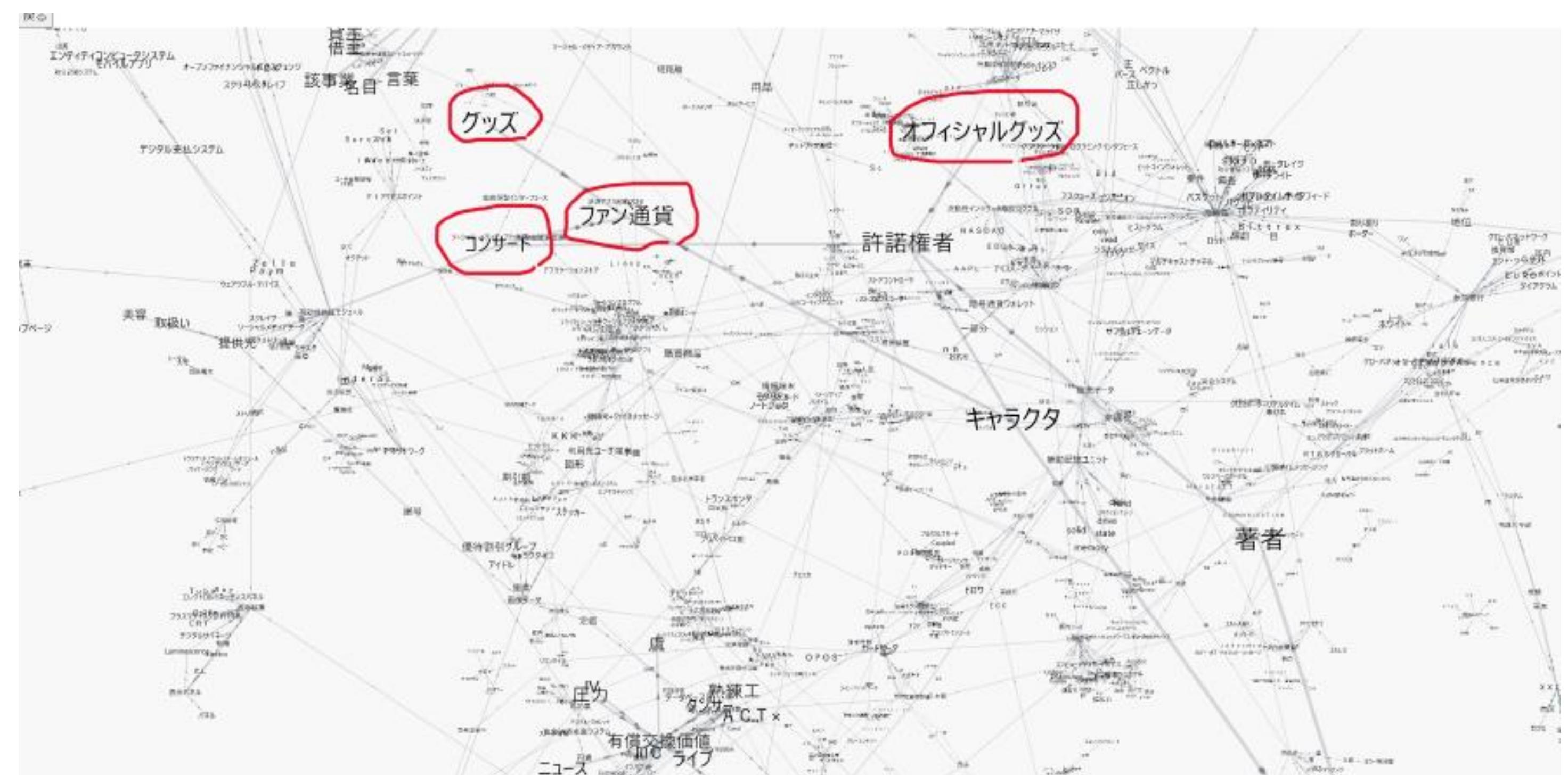
グラフ



各クラスターの内容

class0>>ヘッド部/コントローラ/バルブ/浄水器
class1>>アーノード/室/ソード/室/発電量
class2>>実施形態/神経細胞/シルクエлемент
class3>>電体/極導電体/集電
class4>>結合層/金属部材/多孔質焼結体
class5>>リチウマイオン伝導性/リチウマイオン伝導体/Li-Li系イオン伝導性粉末
class6>>繊維ウェーブ/成形繊維/実施形態
class7>>グラフト化耐衝撃性改良剤/耐衝撃性改良剤/ポリアミド組成物
class8>>実施形態/絶縁ストリップ/電気浸透効果
class9>>多孔質膜/表面改質多孔質膜/イオン性置換基

クラス選択: 0



終わりに

本研究は、IPランドスケープ分析に**「時間軸」と「引用関係」という新たな分析軸を導入することで、従来の「静的な地図」から「動的な物語」へと分析パラダイムを転換させる**、新しいフレームワークを提案した。このアプローチにより、単に現状を把握するだけでなく、技術が進化してきた因果関係を深く洞察し、データに基づいた未来の技術トレンドを予測することが可能になる。これは、企業のR&D戦略や事業開発戦略の策定において、より精度の高い意思決定を支援する強力なツールとなり得る。

莫大な特許情報を整理し、可視化を行うことで、新たな市場・用途・商品・サービスの探索・提案などの支援を行った。今後の課題として、形態素解析を行う際の専門用語や複合語の抽出やクラスターのタイトルをクラスター内の重要語などを用いて作成、3Dグラフのデザインの改善などをを行うことで、より視覚的にわかりやすくなると考えられる。さらに、今回の実験ではスクレイピングから共起語ネットワーク作成までの時間が多くかかってしまう問題があり、実用に向いていないと考えらるため実行時間を短縮する必要がある。

⑧参考文献 (任意)

- 特許庁, “広報誌「とっきょ」”, https://www.jpo.go.jp/news/kohohi/vol49/01_page1.html, 閲覧日
- 特許庁, “経営戦略に資する知財情報分析・活用に関する調査報告書”, <https://www.jpo.go.jp/support/general/document/chizaijobobunseki-report/chizai-jobobunseki-report.pdf>, 閲覧日
- リサーチ・ナビ, 日本の特許を特許分類から調べる”, https://rnavi.ndl.go.jp/jp/patents/post_398.html, 閲覧日