



Analytics Design Lab

(株)技術情報協会主催セミナー
人工知能(AI)による特許調査・分析技術と活用法

AIを活用した特許文書分析と新たな技術戦略の導き方

株式会社アナリティクスデザインラボ
代表取締役 野守耕爾

2022年6月27日

AIを応用した分析の研究開発とビジネスコンサルティングの経験を活かして2017年6月に設立した、企業様のデータ分析・活用をご支援させて頂くコンサルティング会社です

株式会社アナリティクスデザインラボ

企業様のデータ分析・活用の支援をさせて頂くコンサルティング会社です



データというスタートから課題の解決というゴールまでをいかにつなげばよいのか、どのようなデータ処理、分析手法、考察、アクションを検討していけばよいのか、というデータ分析を活用するプロセスを企業様の抱える課題や思惑・事情などに応じてしっかりとデザインし、それを実行することで企業様の課題解決を支援します。

設立	2017年6月1日
事業内容	● 企業におけるデータ活用のコンサルティング ● 新しいデータ分析技術の研究開発
資本金	5,000,000円
所在地	東京都中野区東中野1-58-8-204
URL	http://www.analyticsdlab.co.jp/

代表取締役 野守耕爾

■ 2012年3月

早稲田大学大学院 創造理工学研究科
経営システム工学専攻 博士課程修了
博士(工学)



➢ 人間行動の計算モデルの開発を研究
(専門領域:人間工学)

➢ 2010年4月～2012年3月
独立行政法人日本学術振興会 特別研究員に採用

■ 2012年4月～(技術研修生としては2008年～)

独立行政法人産業技術総合研究所
デジタルヒューマン工学研究センター 入所

➢ センシング技術を応用した子どもの行動計測と人工知能
技術を応用した行動の確率モデルの開発を研究

■ 2012年12月～

デロイトトーマツグループ 有限責任監査法人トーマツ
デロイトアナリティクス 入所

➢ データサイエンティストとしてビッグデータを活用したビジネス
コンサルティング及び分析技術の研究開発に従事

■ 2017年6月～

株式会社アナリティクスデザインラボ 設立

弊社が分析を実施しご提供する「分析受託」、お客様が実施される分析を助言する「アドバイザー」、弊社実施の分析をお客様にトランスファーする「テラー研修」がございます

分析受託 サービス

お客様のデータをお預かりして
弊社がデータ分析を実施し、
結果をご報告します

- お客様の業務課題とご提供頂くデータに応じて、弊社がデータ分析の設計を行い、実行します
- 弊社による分析の実施結果をご報告し、その報告書を成果物としてご納品します
- 分析の実施にかかる期間(作業工数)から費用をお見積りします

アドバイザー サービス

お客様ご自身で実施される
データ分析・活用のご助言、
ご指導をします

- お客様の業務課題の解決に効果的なデータ分析・活用についてご助言します
- お客様が実施される具体的なデータ分析の作業についてもご指導します
- 弊社がご納品する成果物はありません
- 1回〇時間の訪問助言を何回ご提供するかによって費用をお見積りします

テラー研修 サービス

弊社が実施した分析の内容を
お客様で実施できるように、
その手順を全てレクチャーします

- 「分析受託サービス」で弊社が実施した分析について、実施手順マニュアルや分析のプログラムファイルのご提供とともに解説し、お客様で同様の分析を実行できるように技術トランスファーします
- 「分析受託サービス」の費用に加え、マニュアルの作成や研修の実施などにかかる工数から費用をお見積りします

特許文書分析の過去のコンサルティング実績では、特許の“記述内容”に基づいて、客観的に技術を整理し、技術戦略に資する気づきを獲得したいという相談が多く寄せられます

1

客観的な技術分類

- 特許の記述内容から客観的な視点で技術を分類したい
- 自社技術と関連する技術領域の全体像を俯瞰したい

2

競合他社の動向把握

- 競合他社の特徴や棲み分け、自社との関係性を把握したい
- 他社との協業やM&Aの可能性を検討したい

3

保有技術の新規用途探索

- 自社技術を有効活用できる新しい用途を検討したい
- 自社技術を応用したイノベーションのヒントを得たい

4

事業化の技術シーズ把握

- 事業実現のための重要な技術、代替技術を把握したい
- 事業展開における競合他社の存在を把握したい

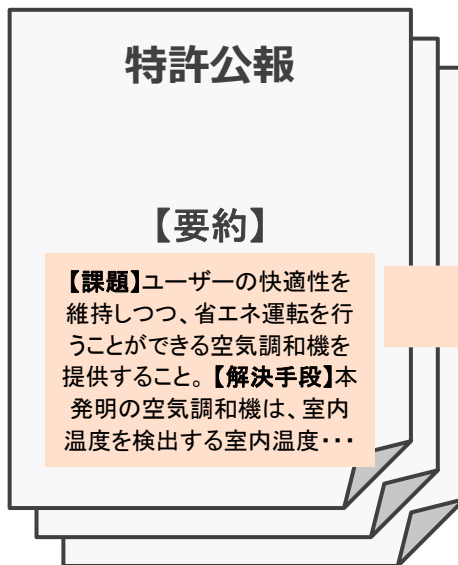
5

権利侵害リスクの把握

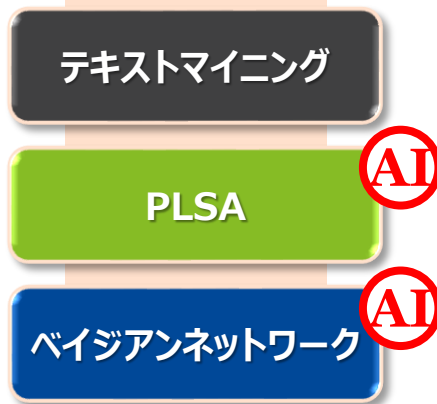
- 権利侵害になり得る類似特許を調べたい
- 従来のキーワード検索では拾えない類似特許を調べたい

本日の講演の概要

本日は特許の文書情報(要約文)にテキストマイニングと2つのAI技術を適用し、文書内容をトピックに類型化して技術戦略に資する特徴を可視化する分析事例を2件ご紹介します



文書情報(要約)を分析



2つの分析事例をご紹介します

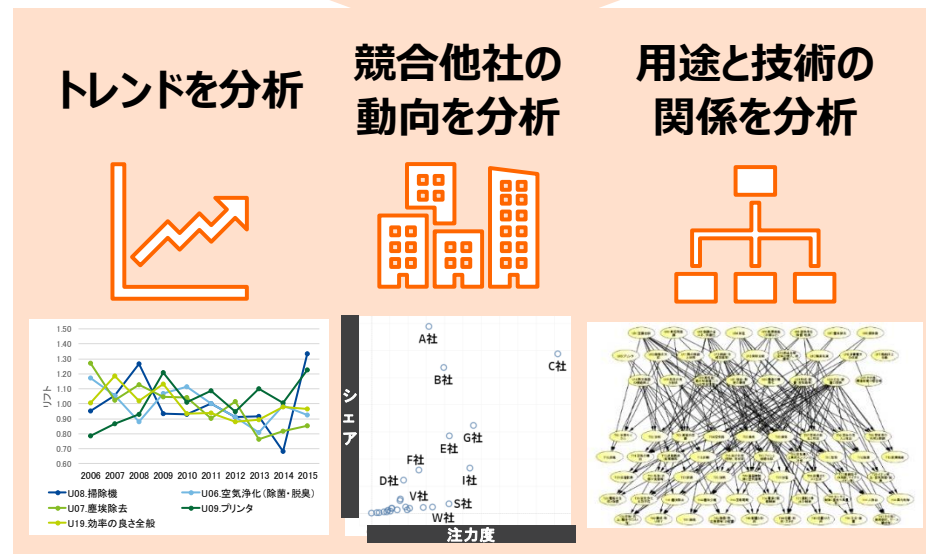
- ① 風・空気に関する特許 (30,039件)
- ② 電気自動車に関する特許 (26,419件)

★★★ここがポイント★★★

従来はテキストマイニングで抽出された大量の単語をベースに分析していたが(結果が複雑だった)、それをAIで類型化されたいくつかのトピックをベースに分析することで特許文書に潜む特徴をシンプルに把握できる



トピックをベースに



1. AI技術を応用した新たな特許文書分析手法

1-1. 従来の特許文書分析と課題

1-2. AI技術の応用

1-3. 新たなテキスト分析技術: Nomolytics

2. Nomolyticsを適用した特許分析事例①

2-1. 「風・空気」に関する特許文書データ

2-2. トピックの抽出

2-3. トピックのスコアリング

2-4. 出願年×トピックによるトレンド分析

2-5. 出願人×トピックによる競合分析

2-6. 用途×技術の関係分析<その1>～用途⇒技術の関係～

2-7. 用途×技術の関係分析<その2>～技術⇒用途の関係～

3. Nomolyticsによる特許文書分析のまとめ

4. Nomolyticsを適用した特許分析事例②

4-1. 電気自動車に関する特許文書データ

4-2. トピックの抽出

4-3. 出願年×トピックによるトレンド分析

4-4. 出願人×トピックによる競合分析

5. まとめ

1. AI技術を応用した新たな特許文書分析手法

1. AI技術を応用した新たな特許文書分析手法

1-1. 従来の特許文書分析と課題

これまでの特許文書分析の課題と解決技術

複数のAI技術を組み合わせることで、特許文書データを単語ベースではなく、客観的に抽出されるトピックベースで解釈し、そのトピックの統計的な関連性を分析できます

課題①

単語ベースの分析では
複雑で考察しにくい

課題②

カテゴリの設定が主観的で
作業負荷も大きい

課題③

課題と解決手段の統計的な
関係を分析していない

単語を賢くクラスタリングする
人工知能技術

要因関係をモデリングする
人工知能技術

PLSA
確率的潜在意味解析

使われ方の似ている単語群を
トピックとして集約する

ベイジアンネットワーク

抽出したトピックに関わる要因
関係を統計的にモデル化する

1. AI技術を応用した新たな特許文書分析手法

1-2. AI技術の応用

PLSAは、トピックモデルと呼ばれる人工知能技術で、複雑なデータをいくつかの潜在変数で説明するクラスタリング手法として用いられます

PLSAの概要

- 行列データの行の要素xと列の要素yの背後にある共通特徴となる潜在クラスzを抽出する手法である
- 元々は文書分類のための手法として開発されている (Hofman, 1999)
- 各文書の出現単語を記録した文書(行) × 単語(列) という高次元(列数の多い)共起行列データに適用して複数の潜在トピックを抽出し、文書(行) × トピック(列) という低次元データに変換して文書を分類する

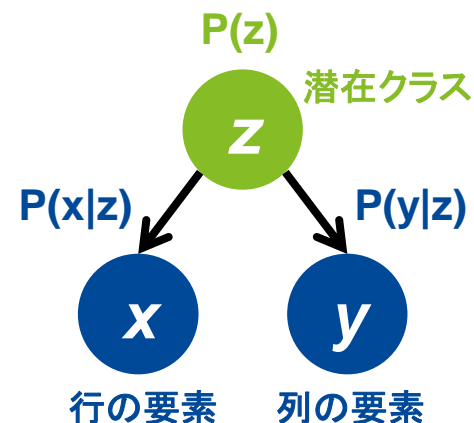
【共起行列】

文書ID	単語 1	単語 2	単語 3	...	単語 5,014	単語 5,015
1	0	0	1		1	0
2	1	0	1		0	1
...						

文書ID	トピック 1	トピック 2	...	トピック 15
1	0.09%	0.03%		0.04%
2	0.01%	0.12%		0.06%
...				

例えば数千列ある高次元のデータでも十数個の潜在トピックで説明することができる

PLSAのグラフィカルモデル



- P(z), P(x|z), P(y|z) の3つの確率が計算される
- 潜在クラスzの数はあらかじめ設定する

※条件付確率P(A|B)
事象Bが起こる条件下で事象Aの起こる確率

xとyの共起確率を潜在クラスzを使って表現する

$$P(x, y) = \sum_z P(z)P(x|z)P(y|z)$$

PLSAのメリット

行の要素と列の要素を同時にクラスタリングできる

潜在クラスは行の要素と列の要素の2つの軸の変動量に基づいて抽出され、結果も2つの軸の情報から潜在クラスの意味を解釈することができる

ソフトクラスタリングできる

全ての変数が全てのクラスに所属し、その各所属度合いが確率で計算されるため、複数の意味を持つ変数がある場合でも自然と表現できる

複雑な観測情報を分かりやすくかつ忠実に把握するため、PLSAを選択します

階層型 クラスタ分析

- Ward法など
- 要素間の距離を計算し、距離の近い要素同士を結合してクラスタを構成していく
- 結合の過程が樹形図で表され、結果を見てからクラスタ数を決められる(ボトムアップ的なクラスタ分析)
- データ数が多くなると計算が膨大となる

非階層型 クラスタ分析

- k-means法など
- あらかじめクラスタ数を決め、そのクラスタ数に全要素を一回でグルーピングする
- 各クラスタ(の重心)に対して要素の距離を計算し、距離の近い要素で集められたクラスタとなるように分類結果を調整する
- 階層型クラスタ分析よりも計算量が抑えられる

LSA (Latent Semantic Analysis)

- 特異値分解と呼ばれる
- $(m \times n)$ の行列を、 $(m \times k)$, $(k \times k)$, $(k \times n)$ に分解する
- m 個のデータと n 個の変数を、 k 個の潜在クラスで表現する(クラス数はあらかじめ設定する)
- 大きな値をとりやすいクラスが残る傾向にあるため、各要素は事前に重み付けする必要がある

PLSA (Probabilistic Latent Semantic Analysis)

- LSAを確率的に処理
- LSAのような事前の重み付けは必要がない
- $P(x,y)$ の確率を、 $P(x|z)$, $P(y|z)$, $P(z)$ に分解する
- 行要素 x と列要素 y を、潜在クラス z で表現する(クラス数はあらかじめ設定する)
- 結果は観測データのみから定義され、新規データはクラスで表現できない(過学習)

LDA (Latent Dirichlet Allocation)

- PLSAの拡張手法
- PLSA(他左3つの手法も含め)の過学習の問題に対して、LDAではディレクレ分布を仮定し新規データのクラスを推定できる
- 新規データに対応するため、抽出されるクラスは観測データを忠実に再現するものではなく、クラスの抽象度が高い傾向がある

従来のクラスタ分析

- 基本的に要素間の距離に基づいて分類を行う
- 要素数が多くなると要素間の距離が離れていき妥当な結果が得られにくい(次元の呪い)
- 列要素の距離に基づいて行要素を分類するか、行要素の距離に基づいて列要素を分類し、行と列どちらか一方を分類する
- 一つの要素は必ず一つのクラスタに所属し、重複所属を許さないハードクラスタリングとなる

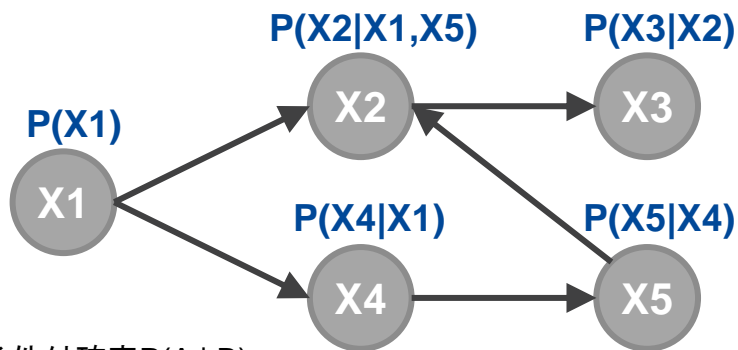
トピックモデル

- 単語一つ一つが列の要素となる超高次元のテキストデータを想定した手法
- 要素間の距離の近さで分類するのではなく、高次元データの情報をできるだけ保存した形で低次元に変換する次元圧縮手法であるため、要素数が多い複雑なデータにも対応できる
- 行の要素と列の要素の背後にある共通する特徴をクラスとして抽出するため、行と列の両方をクラスタリングでき、クラスの持つ情報が多い
- 一つの要素は全てのクラスに所属するソフトクラスタリングで、その所属の重みを計算するため、データが複数の特徴をまたがる場合でも表現できる

ベイジアンネットワークは、ベイズ推論に基づく人工知能技術で、変数間の確率的な因果関係を探索するモデリング手法として用いられます

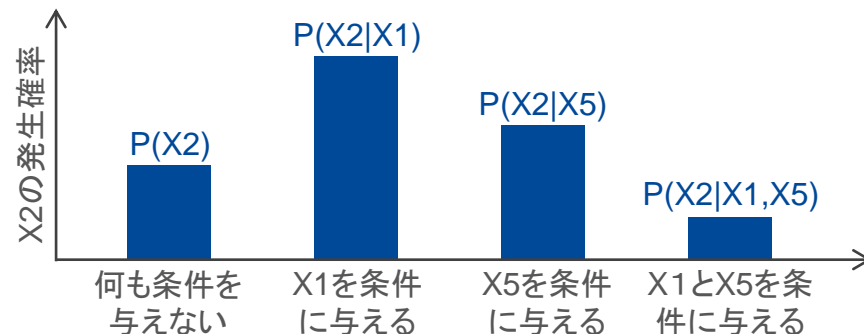
ベイジアンネットワークの概要

- 複数の変数の確率的な因果関係をネットワーク構造で表わし、ある変数の状態を条件として与えたときの他の変数の条件付確率を推論することができる
- 目的変数と説明変数の区別はなく、様々な方向から変数の確率シミュレーションができる
- 全ての変数は質的変数(カテゴリカル変数)となるため、量的変数の場合は閾値を設けてカテゴリに分割する
- 確率論の非線形処理によるモデル化のため、非線形の関係や交互作用が生じる現象でも記述できる



※条件付確率 $P(A|B)$
事象Bが起こる条件の下で事象Aの起こる確率

確率的因果関係と交互作用



- X2の発生確率は、何も条件を与えない時(事前確率)と比べて、X1やX5を条件に与えると確率が上昇する
⇒X1やX5はX2の発生に関して”確率的な”因果関係がある
- しかし、X1とX5の両方を条件に与えると、元々の事前確率よりも確率が下がってしまう
⇒X1とX5はX2に対して交互作用がある(X1とX5は相性が悪い)

ベイジアンネットワークのメリット

現象を理解して柔軟にシミュレーションできる

目的変数、説明変数の区別なく変数の関係をモデル化するので、現象の構造を理解でき、推論変数と条件変数を自由に指定して確率推論できる

効果を発揮する有用な条件を発見できる

ある条件のときにだけ効果が現れるといった交互作用がある場合でも、確率的に意味のある関係としてモデル化することができる

テキスト情報内に潜む要因関係を理解するため、ベイジアンネットワークを選択します

ニューラルネットワーク (ディープラーニング)

- 入力(説明変数)と出力(目的変数)の関係(非線形)をモデル化する
- 入力と出力の間に中間層(隠れ層)を設定し、入力情報に重みをつけて出力精度を高める処理を中間層で行う
- 柔軟性が高く複雑な関係もモデル化でき予測精度も高まるが、処理が複雑すぎてモデルの中身がブラックボックス化してしまう

回帰分析・判別分析 (数量化 I 類・II 類)

- 目的変数を説明変数の1次結合で定式化する
- 目的変数と説明変数の間に線形関係があるという仮定に基づいている
- 各説明変数の影響は独立しており、複合的な相互作用の影響は表現できない
- 説明変数間で相関が高い場合は解が不安定となり(多重共線性)、変数が多い場合この解消検討の負荷が大きい

決定木

- 目的変数の特徴がよく現れる条件ルールを説明変数とその閾値による分岐で構成する
- ルールがツリー構造で可視化されるため目的変数と各説明変数の関係が分かりやすい
- 目的変数と説明変数の非線形な関係もモデル化でき、複合条件で効果が変化する相互作用を表現しやすい

ベイジアンネットワーク

- 複数の変数の確率的な因果関係をネットワーク構造でモデル化する
- 目的変数と説明変数の区別がないため、それぞれの変数が互いにどのような関係をもってそのデータの現象を構成しているのか理解できる
- 変数間の関係は条件付確率で計算され、複合条件によって効果が変化する相互作用も表現できる

モデルの構造が不明

モデルの構造(要因関係)が理解できる

非線形のモデル化

線形のモデル化

非線形のモデル化

目的変数と説明変数の区別がある

区別がない

AI技術と言っても様々あり、主に新規のデータを識別予測するAIと、今あるデータで記述された現象を理解するAIがあり、分析目的に応じて賢く使いこなすことが求められます

識別予測のAI

- ディープラーニング
- LDA
- 決定木
(バギング、ブースティング)

新規のデータに対してそれを
分類したり識別したりする

★ モデルの識別予測精度が命！

用途：画像識別、音声認識、レコメンドなど

現象理解のAI

- ベイジアンネットワーク
- PLSA
- 決定木

現状のデータに潜む特徴
や要因関係を理解する

★ モデルのホワイトボックス化が命！

用途：マーケティング調査、特許調査など

1. AI技術を応用した新たな特許文書分析手法

1-3. 新たなテキスト分析技術: Nomolytics

Nomolyticsを適用した特許分析のプロセス

特許要約の【課題】と【解決手段】の文章から用途と技術のトピックを抽出し、トピックのトレンド分析や出願人の特徴分析、用途と技術の関係分析などから技術戦略を検討します

トピックの抽出

特許の要約文にテキストマイニングを実行して単語や係り受け表現を抽出

単語	品詞	頻度
空気調和機	名詞	3,106
空気	名詞	2,846
容易な	形容詞	2,790
抑制する	動詞	2,687
塵埃	名詞	1,687
分離する	動詞	1,231
...

PLSAの適用

【課題】の要約文から用途トピックを抽出

【解決手段】の要約文から技術トピックを抽出

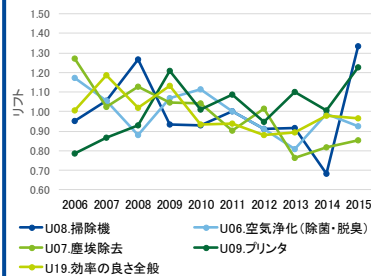
トピックのスコアリング

全特許データに対する各トピックの該当度を計算

ID	出願年	出願人	トピックのスコア					
			用途トピック1	用途トピック2	用途トピック*	技術トピック1	技術トピック2	技術トピック*
1	2014	A社	2.1	0.6	...	1.5	5.0	...
2	2013	B社	0.3	3.4	...	4.6	0.9	...
3	2011	C社	4.8	2.2	...	2.7	1.1	...
n

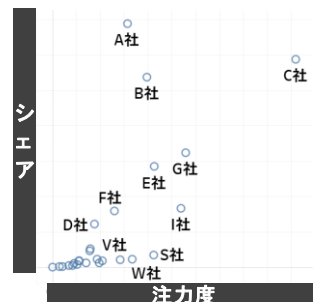
トレンドの分析

トピックのスコアを出願年で集計することでトピックのトレンドを把握



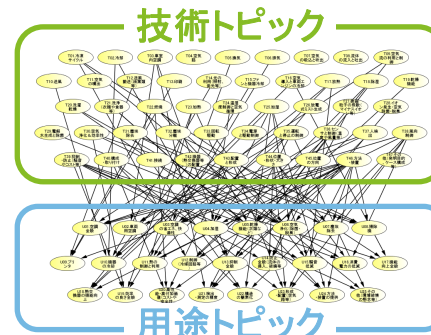
競合他社の分析

トピックのスコアを出願人で集計することで各社の特徴やポジションを把握



用途と技術の関係分析

用途トピックと技術トピックの関係性をベイジアンネットワークでモデル化



用途⇒技術 の分析
検討中の用途を実現する上で重要な技術と各社の動向を把握し、**事業化のための技術戦略**を検討する

技術⇒用途 の分析
自社技術と関係する用途のうち未想定用途を発見し、**技術の新規用途展開**のアイデアを創出する

2. Nomolyticsを適用した特許分析事例①

2. Nomolyticsを適用した特許分析事例①

2-1. 「風・空気」に関する特許文書データ

「風」「空気」に関する10年分の特許データ30,039件の要約に記載されている【課題】と【解決手段】の文章を分析します

データの抽出条件と抽出結果

- 対象
 - 公開特許公報
- キーワード
 - 要約と請求項に「風」と「空気」を含む
- 出願年
 - 2006年1月1日～2015年12月31日

- 抽出方法
 - PatentSQUAREを使用

- 抽出結果
 - 30,039件



分析データの加工

- 要約文の【課題】と【解決手段】に記載されている文章をそれぞれ抽出する
 - このような書式で記載されていないものは要約文をそのまま使用する
- 出願人情報は名寄せをし、グループ会社などは統一する

課題の文章

【要約】【課題】ユーザーの快適性を維持しつつ、省エネ運転を行うことができる空気調和機を提供すること。【解決手段】本発明の空気調和機は、室内温度を検出する室内温度検出手段と、人体の活動量を検出する人体検出手段と、基準室内設定温度を設定するリモコン装置30とを備え、室内温度が基準室内設定温度となるように空調制御を行う空気調和機であって、人体検出手段で検出する活動量が所定の活動量以内であるときは、室内温度が、基準室内設定温度を補正した補正室内設定温度となるように空調を行い、補正室内設定温度よりも低い状態を継続すると、圧縮機を停止させ、圧縮機の復帰は、基準室内設定温度に基づいて行う。

解決手段の文章

2. Nomolyticsを適用した特許分析事例①

2-2. トピックの抽出

トピック抽出のアプローチ

テキストマイニングで単語と係り受け表現を抽出し、単語 × 係り受けで構成される共起行列にPLSAを適用することで単語と係り受けの出現の背後にある潜在トピックを抽出します

テキストマイニングの実行

【課題】と【解決手段】の文章に含まれる単語と係り受けを抽出する

単語	品詞	頻度
空気調和機	名詞	3,106
空気	名詞	2,846
容易	名詞	2,790
抑制	名詞	2,687
良い	形容詞	2,481
向上	名詞	2,328
防止	名詞	2,047
発生	名詞	2,005
...

係り受け表現	頻度
空気調和機⇒提供	1,575
効率⇒良い	1,325
車両用空調装置⇒提供	578
掃除機-提供	545
容易-構成	539
画像形成装置-提供	334
抑制-提供	296
向上-図る	279
...	...

共起行列の作成

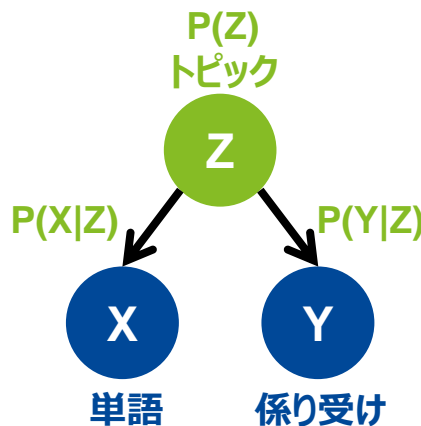
抽出した単語と係り受け表現に基づいて、「単語 × 係り受け」の共起行列(文章単位で同時に出現する頻度のクロス集計表)を作成する

	係り受け表現				
	空気調和機↓提供	効率↓良い	車両用空調装置↓提供	掃除機↓提供	∴
単語	空気調和機	1578	100	4	1
	空気	85	144	45	50
	容易	100	105	51	67
	抑制	142	95	64	63
	...				

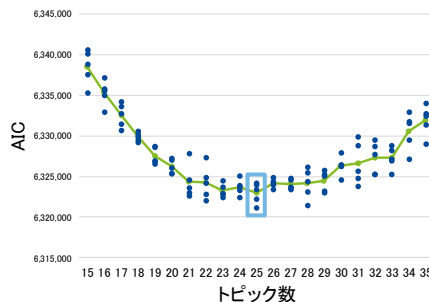
共起行列の構成(それぞれ頻度10件以上を対象)
 課題: 単語(3,256語) × 係り受け(2,084表現)
 解決手段: 単語(5,187語) × 係り受け(7,174表現)

PLSAの実行

共起行列にPLSAを適用する



トピック数を幅を持たせて設定し、各トピック数に対してPLSAを初期値を変えて5回ずつ実行して情報量基準AICを計算し、AIC最小の解を採用する



トピックの抽出

各トピックについて以下の3つの確率が計算される

- ① $P(Z)$
トピックの存在確率
- ② $P(X|Z)$
トピックにおける単語の所属確率
- ③ $P(Y|Z)$
トピックにおける係り受けの所属確率

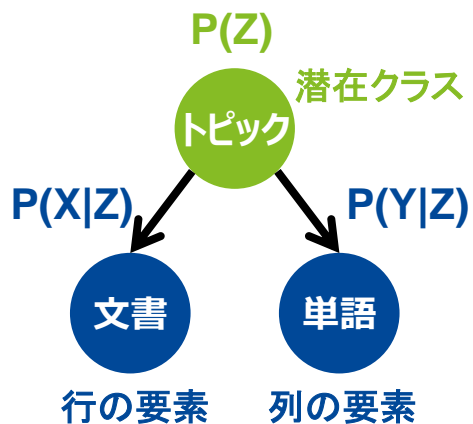
トピックにおける $P(X|Z)$ と $P(Y|Z)$ からトピックの意味を解釈する

トピック T32			
P(Z) = 2.7%			
P(X Z)	単語	P(Y Z)	係り受け
5.5%	送風機	2.1%	塵埃-分離
5.2%	塵埃	1.7%	分離-塵埃
4.1%	掃除機	1.7%	塵埃-含む
3.6%	分離	1.5%	吸い込む-塵埃
3.5%	吸い込む	1.3%	含む-空気
2.3%	集塵部	1.0%	空気-分離
1.9%	配置	1.0%	送風機-吸い込む
1.9%	集塵容器	1.0%	発生-送風機
1.6%	旋回	0.9%	含塵空気-分離
1.5%	含塵空気	0.9%	備える-掃除機
...

確率の高い構成要素から、トピック T32は「塵埃の分離」に関するトピックと解釈できる

PLSAのインプットとする共起行列の構成を「文書 × 単語」ではなく「単語 × 係り受け」とすることで、要素間の違いが出やすくなり、解釈のしやすいトピックを抽出できます

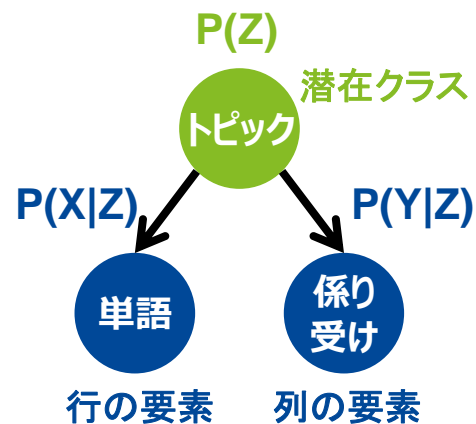
一般的なPLSAの共起行列



	単語1	単語2	単語3	単語4	...
文書ID:1	1	0	1	1	
文書ID:2	0	0	0	0	
文書ID:3	0	0	0	0	
文書ID:4	1	1	1	0	
...					

- 共起行列は“0”か“1”の2値で構成され、ほとんどが“0”となる疎なデータであるため、要素間の違いが現れにくく、クリアなトピックを抽出しにくい
- PLSAのトピックには行の要素と列の要素が同時に所属し、両方の情報軸からトピックの意味を解釈できるが、一方の軸（行）は文書IDという意味性の低い情報で、トピックの解釈に使用しにくい

弊社のPLSAの共起行列



	係り受けa	係り受けb	係り受けc	係り受けd	...
単語1	325	264	11	20	
単語2	241	201	6	8	
単語3	28	41	288	14	
単語4	9	15	4	172	
...					

- 共起行列には具体的な頻度が入った密なデータであるため、要素間での違いが現れやすく、クリアなトピックを抽出しやすい
- 行と列が単語と係り受けで構成されている共起行列では、どちらもそれぞれ単独で意味を持つ情報となるため、両方の情報軸からトピックの意味を解釈することができ、解釈の容易性が高まる

2. Nomolyticsを適用した特許分析事例①

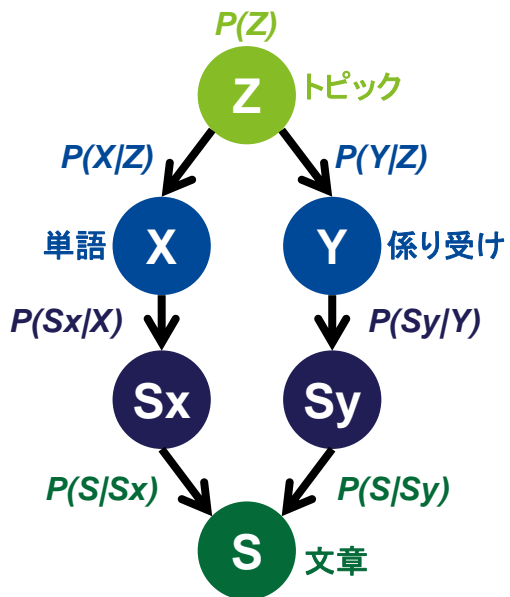
2-3. トピックのスコアリング

トピックのスコアリング

文章単位に各トピックのスコア(該当度)を計算し、それを特許ID単位に集約し、最終的には閾値を設定して{0:該当無,1:該当有}のデータに変換します

文章単位のスコア	$\frac{P(S Z)}{P(Z)}$
----------	-----------------------

- リフト値(事後確率÷事前確率)
- トピックを条件とすることで文章の発生確率が何倍になるのかを示す



文章を単語で定義される文章 S_x と係り受けで定義される文章 S_y を設定し、それぞれトピックとの関係を計算し、最終的にそれらを一つに統合する

単語 X_i で定義される文章 Sx_h $Sx_h = \{X_1, X_2, \dots, X_i\}$ トピック Z_k を条件とした文章 Sx_h の出現確率 $P(Sx_h Z_k) = \sum_i P(Sx_h X_i)P(X_i Z_k)$
単語 X_i が出現する中で文章 Sx_h が出現する確率(X_i の出現文章数の逆数) $P(Sx_h X_i) = 1/n(X_i)$
係り受け Y_j で定義される文章 Sy_h $Sy_h = \{Y_1, Y_2, \dots, Y_j\}$ トピック Z_k を条件とした文章 Sy_h の出現確率 $P(Sy_h Z_k) = \sum_j P(Sy_h Y_j)P(Y_j Z_k)$
係り受け Y_j が出現する中で文章 Sy_h が出現する確率(Y_j の出現文章数の逆数) $P(Sy_h Y_j) = 1/n(Y_j)$
トピック Z_k を条件とした文章 S_h の出現確率 ※ $P(S_h Sx_h)$ と $P(S_h Sy_h)$ はともに1/2とする $P(S_h Z_k) = P(S_h Sx_h)P(Sx_h Z_k) + P(S_h Sy_h)P(Sy_h Z_k)$ 文章 S_h の出現確率 $P(S_h) = \sum_k P(S_h Z_k)P(Z_k)$

トピックスコア算出プロセス

①文章ごとにスコアを計算

特許ID	文章ID	T01	T02	T03	...	T47
1	1	3.1	0.9	2.0		1.1
1	2	1.4	0.2	5.5		2.4
2	1	0.8	5.8	1.3		0.9
2	2	1.2	3.2	1.7		1.0
2	3	0.6	1.8	2.6		3.6
...						

②特許IDごとに文章スコアを集約

※最大値を採用する

特許ID	T01	T02	T03	...	T47
1	3.1	0.9	5.5		2.4
2	1.2	5.8	2.6		3.6
...					

③閾値を設定してフラグに変換する

※閾値は3に設定する

特許ID	T01	T02	T03	...	T47
1	1	0	1		0
2	0	1	0		1
...					

トピックのフラグデータの作成

全特許データに対して各トピックのスコア(該当有無)を計算することで、トピックをベースとした様々な分析を実行することができます

トピックのスコア(フラグ情報)を紐づけた特許データ

特許ID	出願番号	出願年	出願人	要約文		用途トピック U01	用途トピック U02	...	用途トピック U25	技術トピック T01	技術トピック T02	...	技術トピック T47
				【課題】	【解決手段】								
1	特願2006-XXXX	2006	A社	空気調和機の高外気	吸気口から導入された	1	0		0	0	1		0
2	特願2009-XXXX	2009	B社	短時間で除霜を行うこ	着霜検出手段が室外	0	1		0	1	0		0
3	特願2011-XXXX	2011	C社	乾燥運転が中断され	通風路を通して回転	0	0		1	1	0		0
4	特願2013-XXXX	2013	D社	ウインドシールドの防	車両用空調装置の空	0	1		0	0	1		1
...
30039	特願2012-XXXX	2012	Z社	プリ空調時に、除菌ま	冷暖房空調ユニットは	0	1		0	1	1		0

①出願年の分析

②出願人の分析

③用途と技術の関連性の分析

トピックをベースにした分析によって読むべき特許文書を効率的に絞り込むことができる

2. Nomolyticsを適用した特許分析事例①

2-4. 出願年×トピックによるトレンド分析

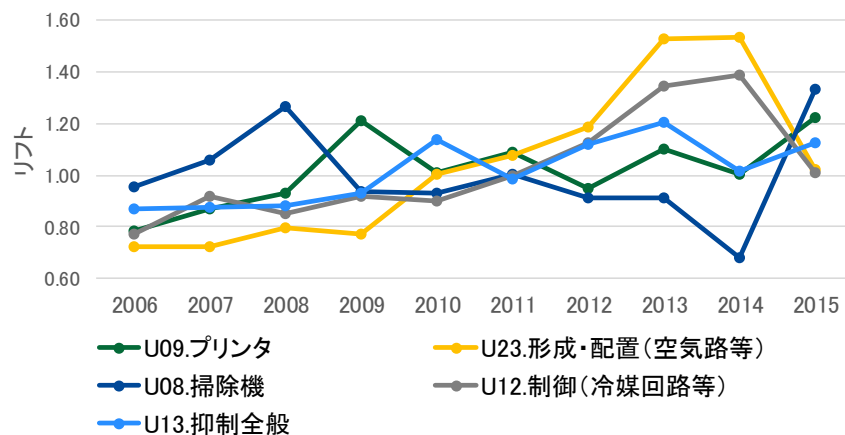
【分析目的】

技術や用途のトレンドを把握し、有望なシーズやニーズを探り、今後の技術開発戦略を検討する

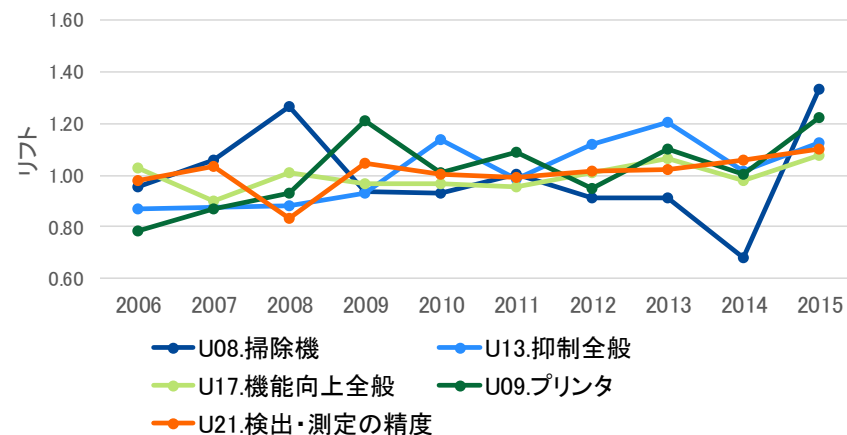
用途トピックの上昇トレンド

近年は掃除機や空気浄化、塵埃除去、プリンタに関する用途が上昇しています

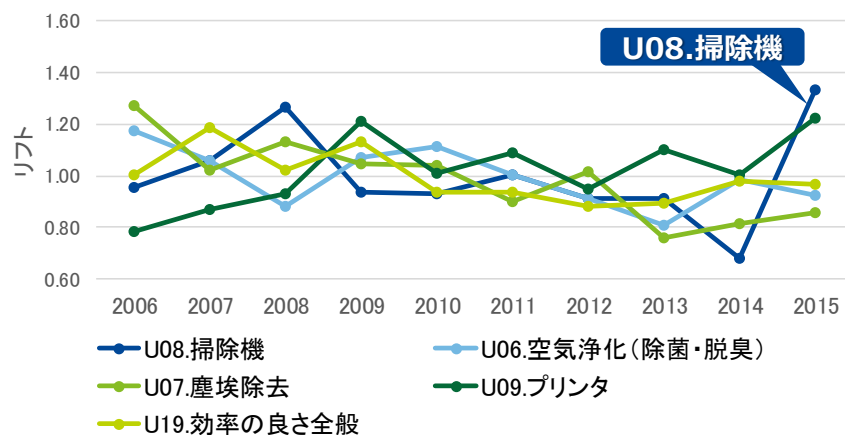
【長期】2006年からの上昇率 best5



【中期】2011年からの上昇率 best5



【短期】2013年からの上昇率 best5



集計の仕方

- リフト値を出願年・トピックごとに集計

$$P(\text{出願年} | \text{トピック} T_x = 1)$$

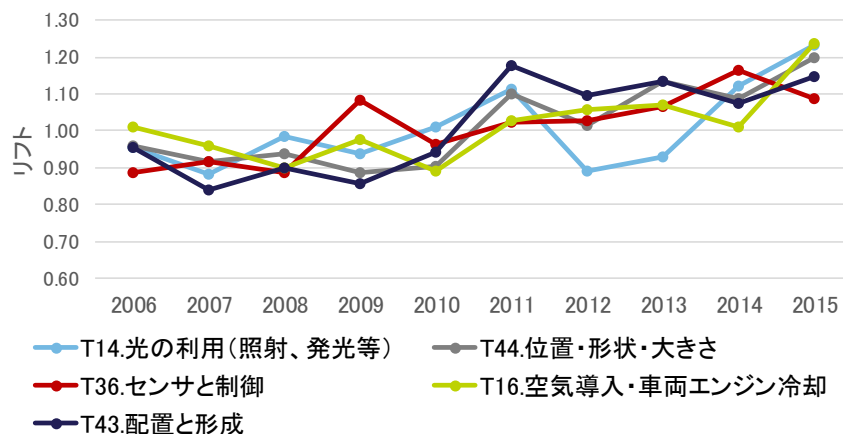
$$P(\text{出願年})$$

- その出願年の出願件数割合を平均(=1)として標準化した値

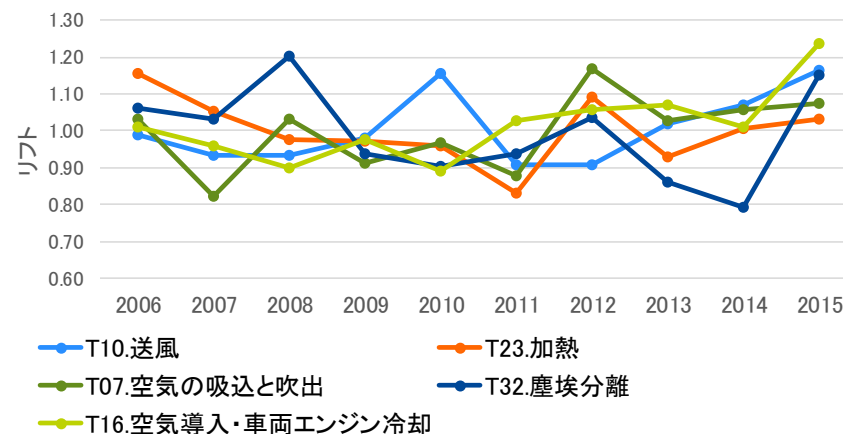
技術トピックの上昇トレンド

近年は塵埃分離や車両エンジンの冷却に関する技術が、長期的にはプロジェクタなどの光の利用に関する技術が上昇しています

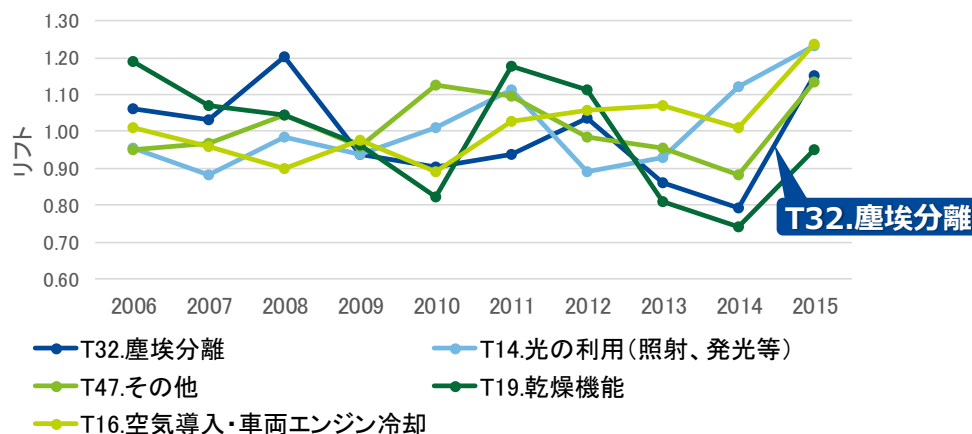
【長期】2006年からの上昇率 best5



【中期】2011年からの上昇率 best5



【短期】2013年からの上昇率 best5



集計の仕方

- リフト値を出願年・トピックごとに集計

$$\frac{P(\text{出願年} | \text{トピック} T_x = 1)}{P(\text{出願年})}$$

- その出願年の出願件数割合を平均(=1)として標準化した値

2. Nomolyticsを適用した特許分析事例①

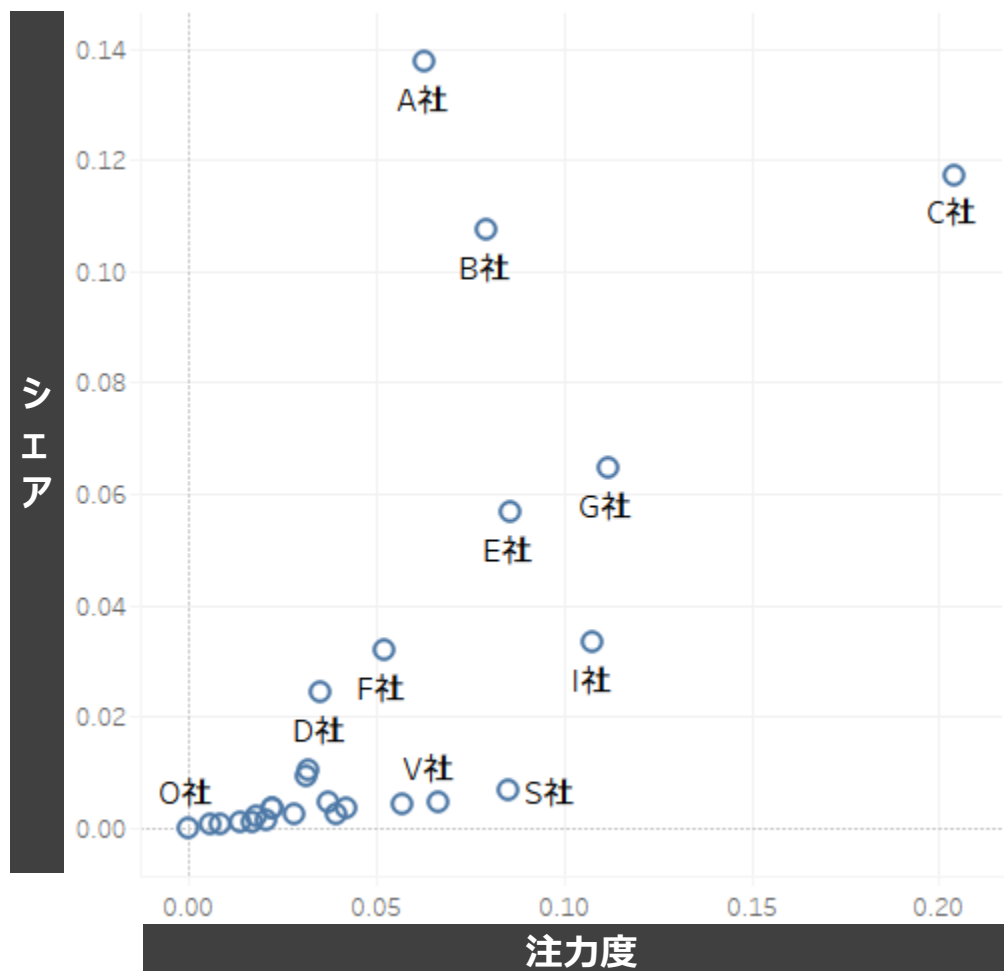
2-5. 出願人×トピックによる競合分析

【分析目的】

各出願人の動向や、業界における棲み分け、競合他社と自社との関係性などを把握し、他社との差別化戦略や協業戦略を検討する

塵埃分離に関する技術は、1社の注力度が高いものの、他にもある程度のシェア・注力度を保有する企業が何社か存在するため、今後連携などの動きも考えられる領域です

注力度とシェアの散布図



考察と戦略の検討

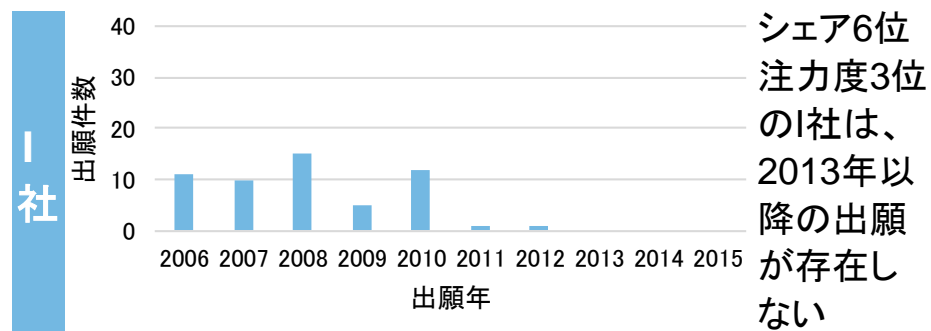
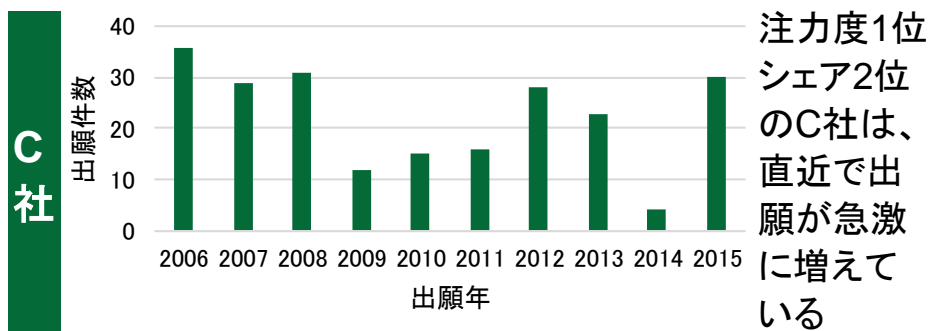
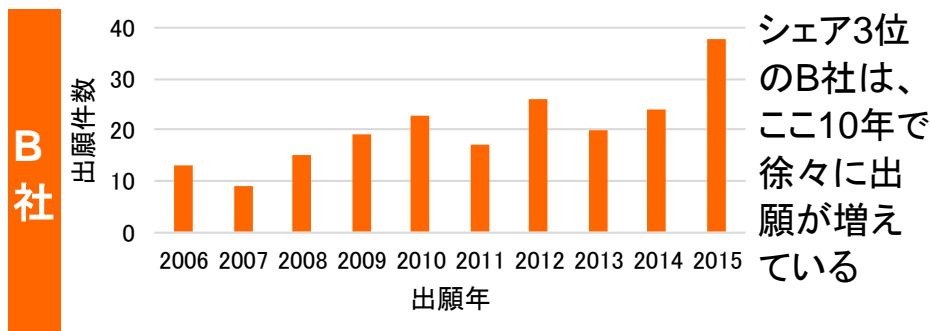
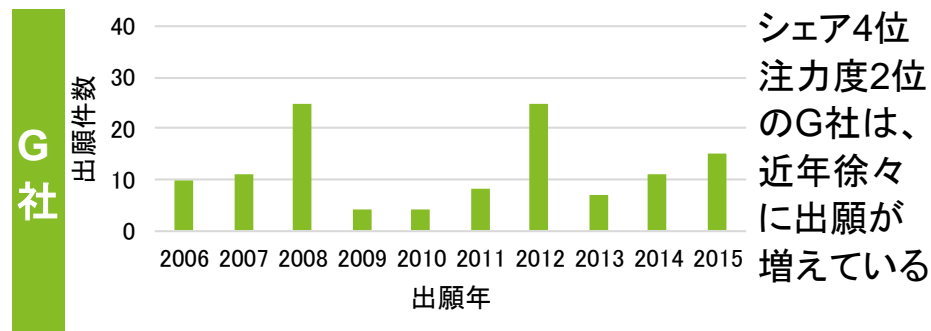
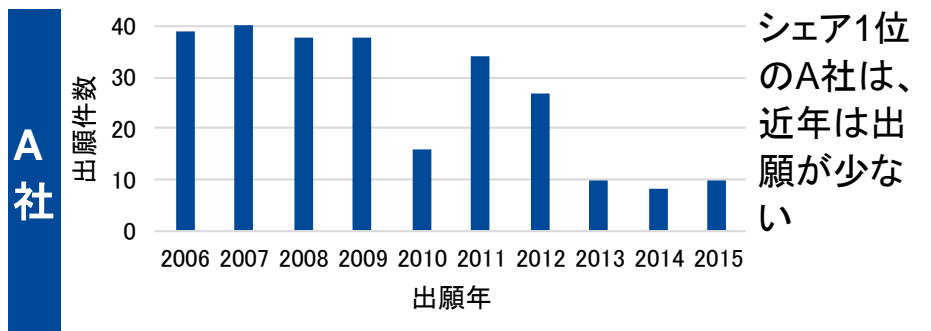
- C社は、高めのシェアを獲得しつつ、他社と比べて注力度がとても高く、高い技術力を保有していると考えられ、今後はよりシェアを伸ばすことで高シェア高注力度のポジションを確立することができると考えられる
- A社とB社は、シェアは高いがまだC社に注力度でギャップがあるので、例えばE社、G社、I社などのように規模は中程度だが注力度は比較的高く、技術力があると思われる企業と連携することで、C社の上のポジションを狙うことができる可能性がある

注力度とシェア

- **注力度**: $P(\text{トピック}T \mid \text{出願人}X)$
 - 出願人Xの出願特許の中で、どれくらいの割合がそのトピックTに該当するものか、つまり出願人がどれくらいそのトピックに注力しているのかを示す
- **シェア**: $P(\text{出願人}X \mid \text{トピック}T)$
 - トピックTが該当する特許の中で、どれくらいの割合がその出願人Xの出願によるものか、つまりトピックの中でどれくらいその出願人が占めているのかを示す

注力度1位のC社は直近で出願が急増し、高シェアのA社とB社の近年の出願動向は、A社は減少ですがB社は増加し、シェア4位のG社も出願を伸ばしており、今後に要注目です

注目企業の出願件数の推移



2. Nomolyticsを適用した特許分析事例①

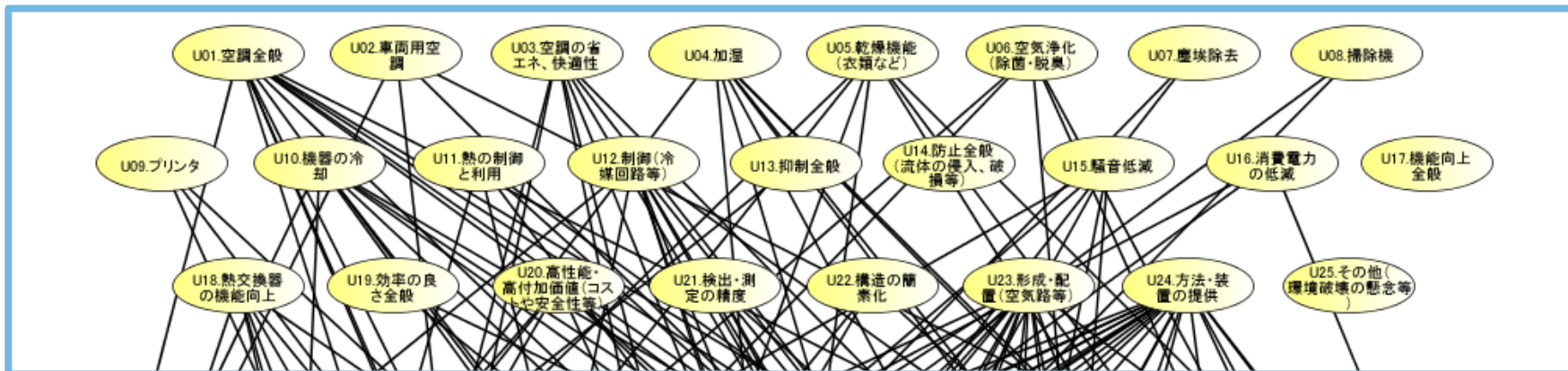
2-6. 用途×技術の関係分析<その1> ～用途⇒技術の関係～

【分析目的】

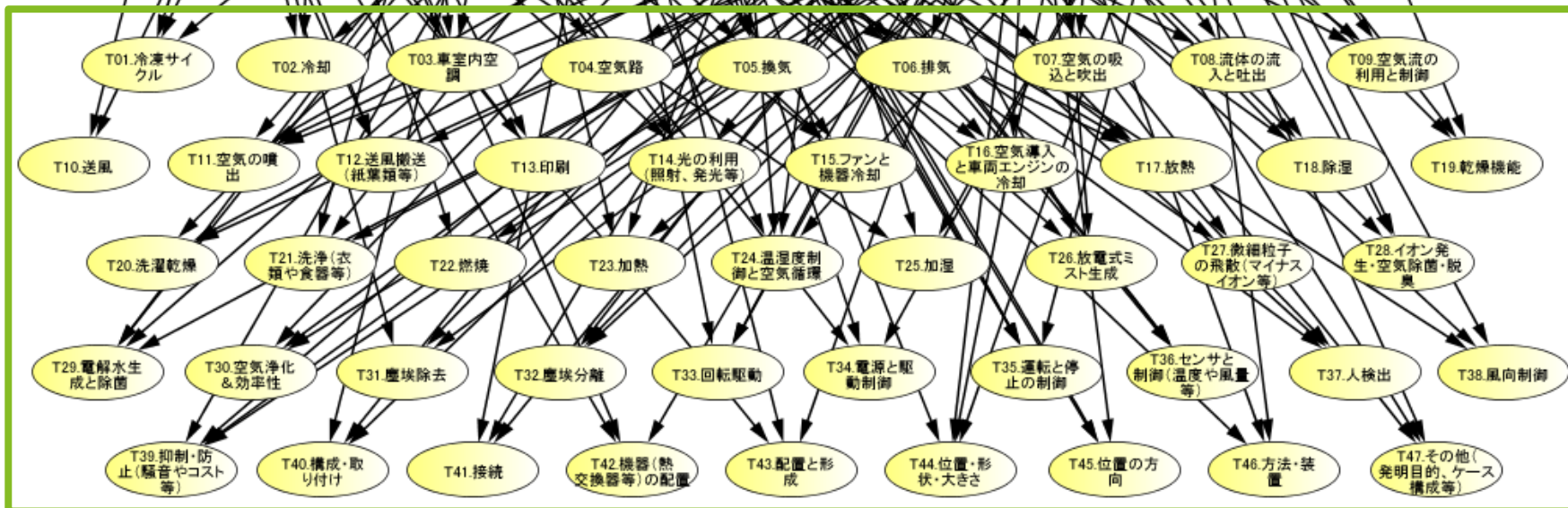
自社で検討中の用途実現のために重要な解決技術や代替技術、競合他社の存在を把握し、用途の事業化のための開発戦略や他社との協業戦略を検討する

用途⇒技術の関係モデル

ベイジアンネットワークを適用して、用途トピックに対する技術トピックの確率的因果関係をモデル化します



用途トピック

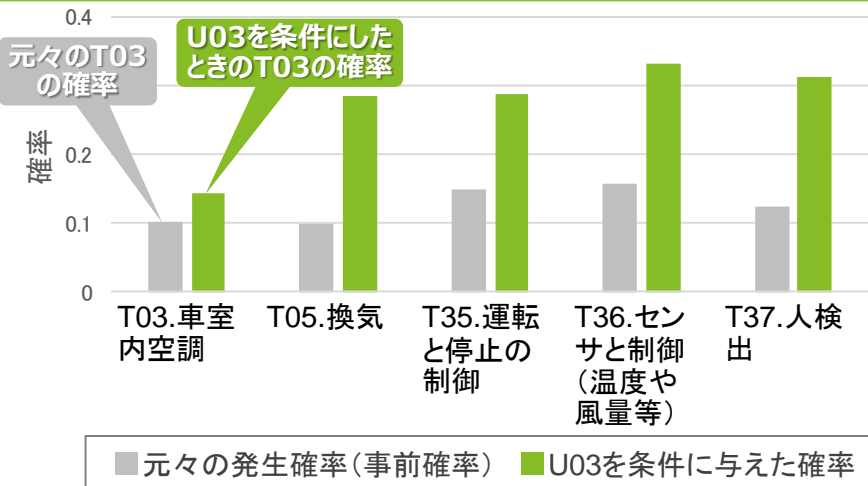


技術トピック

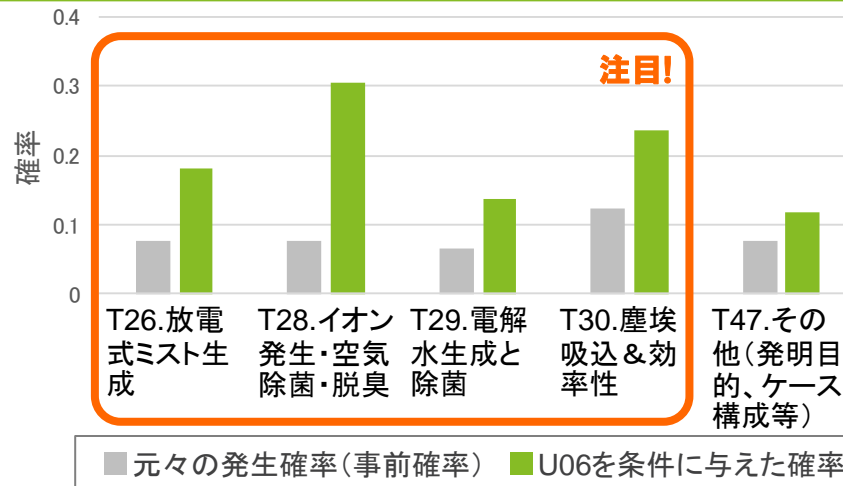
用途と関係のある技術の確認

ベイジアンネットワークによって、1つの用途トピックを条件に与えたときの各技術トピックの確率の変化をシミュレーションし、用途に対する技術の関連性の強さを確認します

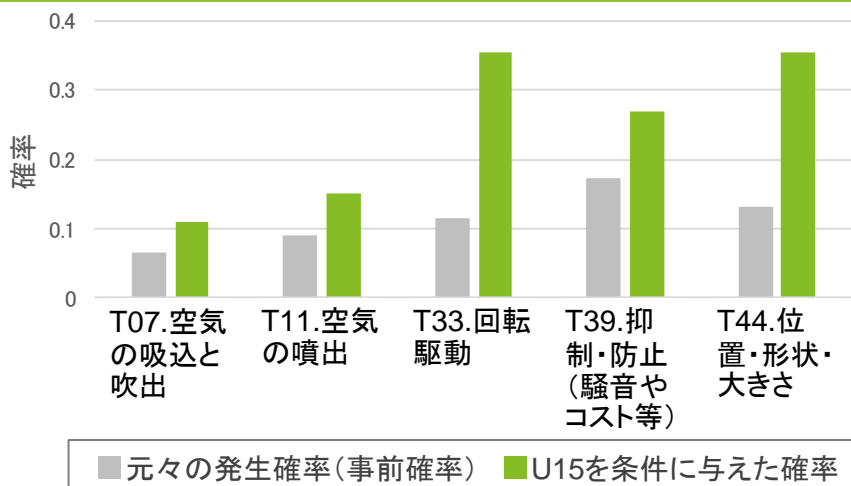
「U03.空調の省エネ、快適性」と関係のある技術



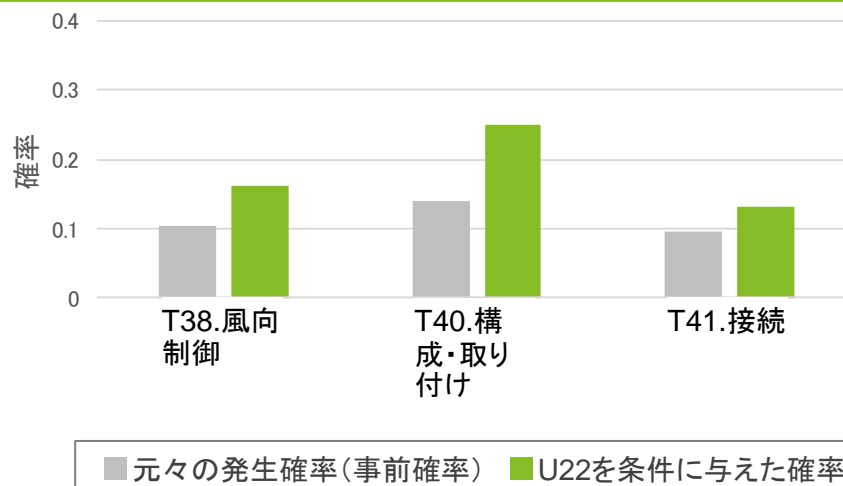
「U06.空気浄化(除菌・脱臭)」と関係のある技術



「U15.騒音低減」と関係のある技術



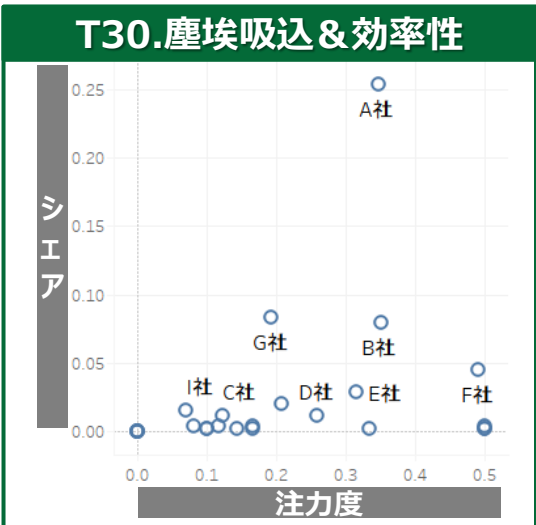
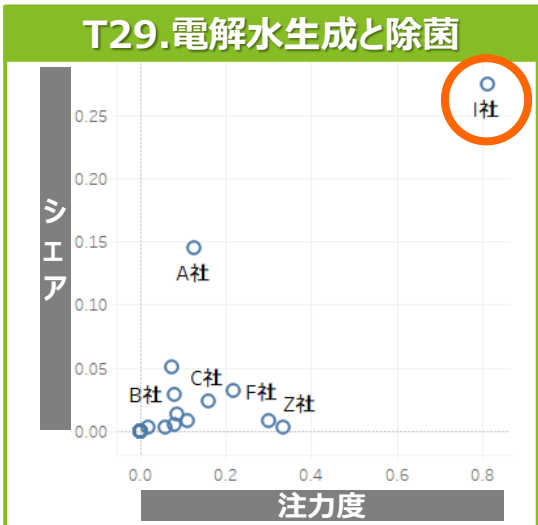
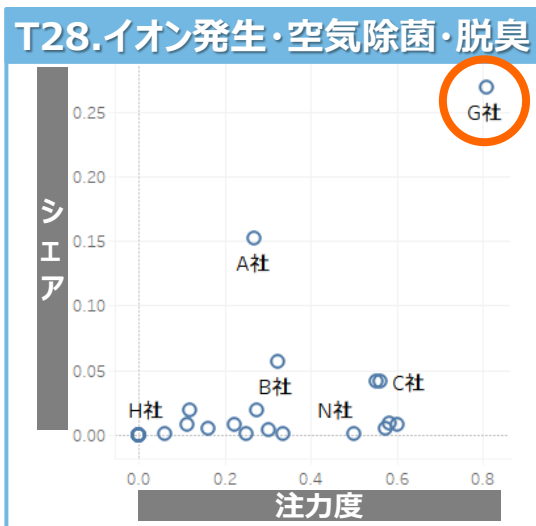
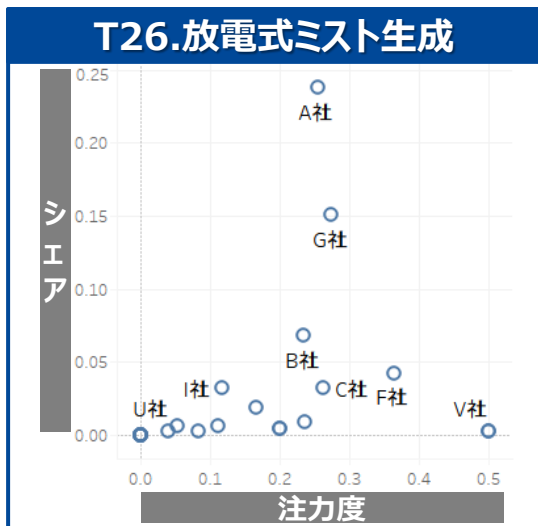
「U22.構造の簡素化」と関係のある技術



用途「U06.空気浄化」と関係する技術トピックの出願人動向

U06の用途と関係する4つの技術のうち2つは一強状態にあり、U06の事業化では、この技術を避けた他の技術の開発を検討する、あるいはその一強企業の買収も考えられます

「U06.空気浄化」の関係技術トピックにおける出願人マップ



考察と戦略の検討

- 「T28.イオン発生・空気除菌・脱臭と「T29.電解水生成と除菌」は、それぞれG社とI社が高シェア高注力度のポジションを確立した一強状態の技術といえる
- 「T26.放電式ミスト生成」と「T30.塵埃吸込&効率性」は、高シェア高注力度のポジションは空いているが、どちらもF社がシェアは低いものの注力度が高いポジションにある
- 一強状態の技術を避けて「U06.空気浄化」の用途を実現する場合、T26やT30の技術の開発が狙い目といえるが、注力度の高いF社は要注目である
- 一強状態にあるT28やT29の技術において、その一強企業と提携あるいはM&Aを実現すれば、その技術領域ごと獲得できる

2. Nomolyticsを適用した特許分析事例①

2-7. 用途×技術の関係分析<その2> ～技術⇒用途の関係～

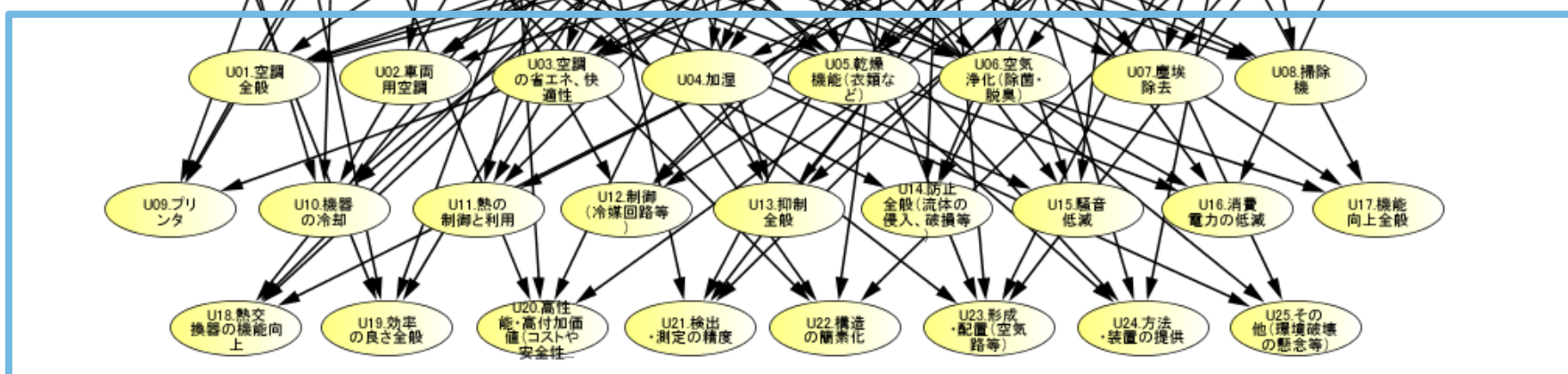
【分析目的】

自社技術と関係のある用途を把握し、まだ自社で想定していない用途を見つけ、保有技術を有効活用できる新しい用途展開のアイデアを創出する

ベイジアンネットワークを適用して、技術トピックに対する用途トピックの確率的因果関係をモデル化します



技術トピック

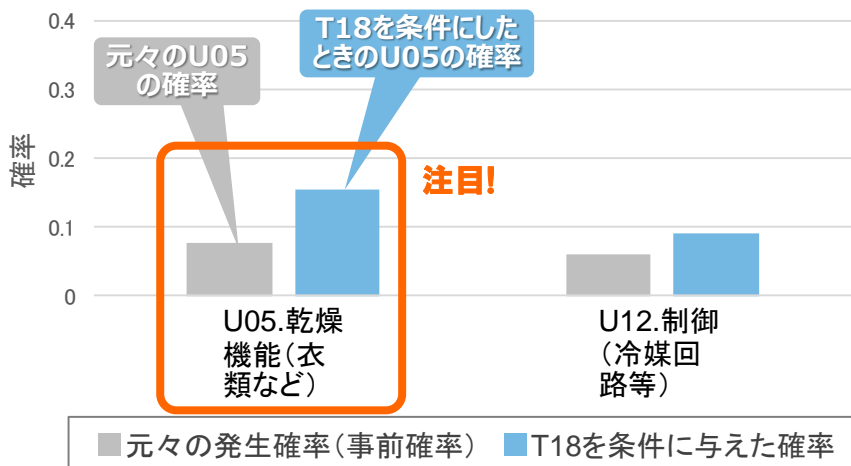


用途トピック

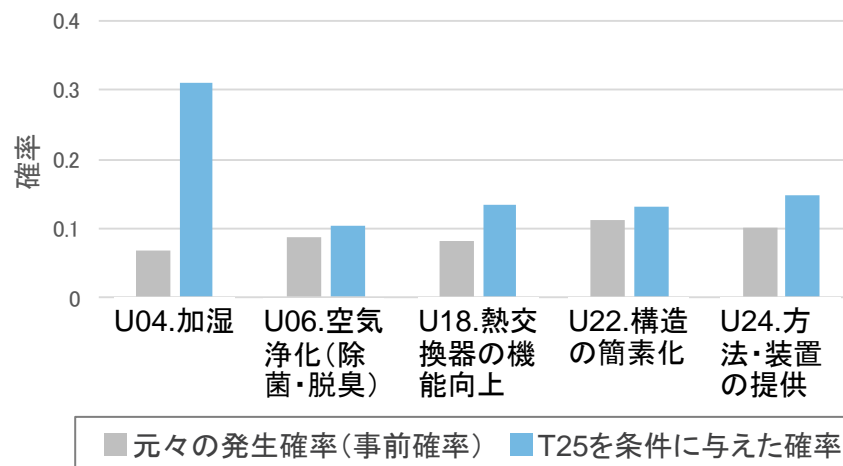
技術と関係のある用途の確認

ベイジアンネットワークによって、1つの技術トピックを条件に与えたときの各用途トピックの確率の変化をシミュレーションし、技術に対する用途の関連性の強さを確認します

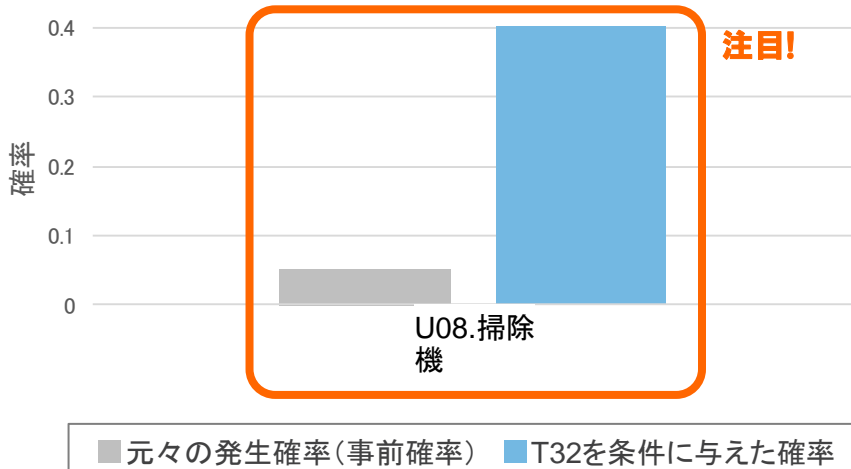
「T18.除湿」と関係のある用途



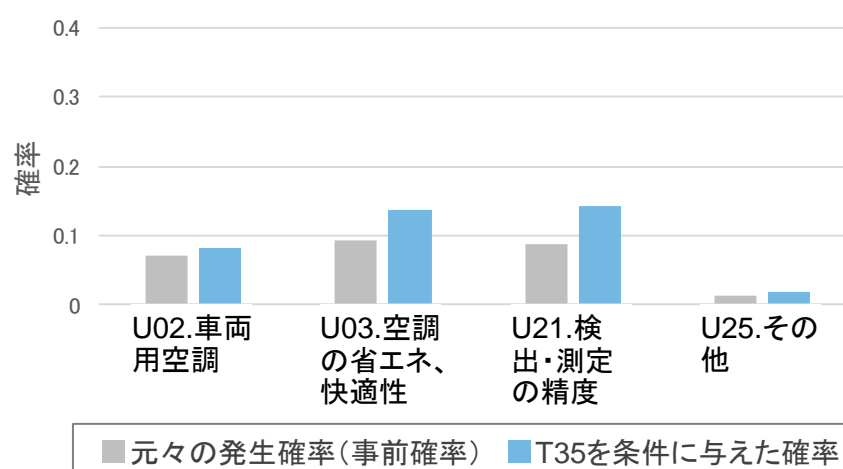
「T25.加湿」と関係のある用途



「T32.塵埃分離」と関係のある用途



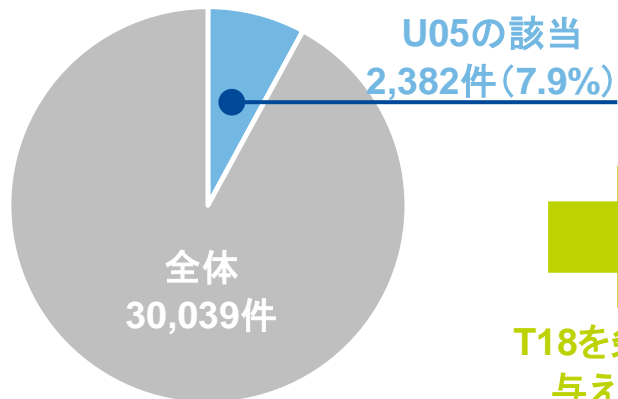
「T35.運転と停止の制御」と関係のある用途



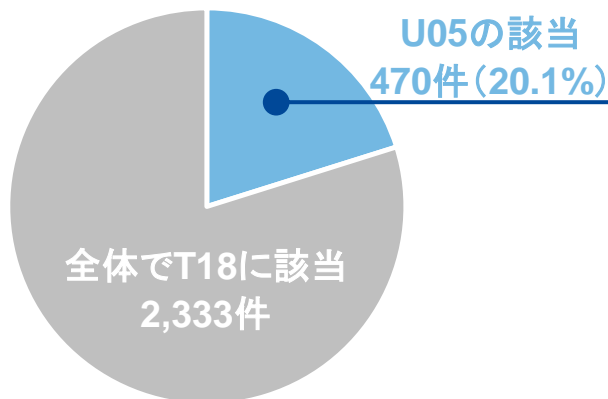
技術「T18.除湿」の用途「U05.乾燥機能」への展開

「T18.除湿」の技術の応用先として「U05.乾燥機能」の用途は高い関連性がありますが、出願人Wの保有するT18ではそれがほとんどなく、新規用途となる可能性があります

全体でのU05の該当割合



全体でのT18におけるU05の割合



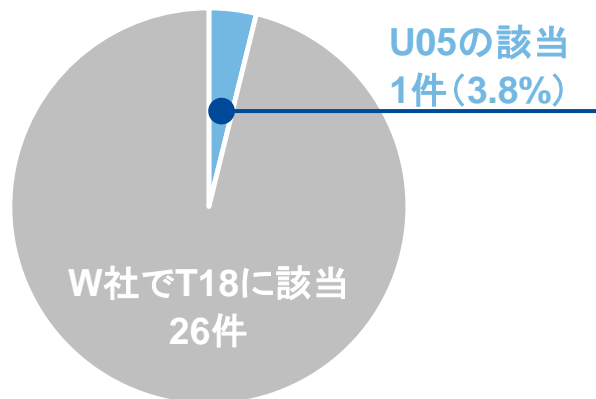
T18を条件に
与えると

T18 × U05の用途語

T18 × U05に該当する特許の【課題】文章で特徴的に出現する用途ワード

乾燥性能 デシカントロータ 乾燥工程
乾燥運転 除湿ロータ 浴室乾燥機
短縮 乾燥装置 乾燥用空気 被乾燥物
乾燥+できる 効率 洗濯乾燥機
衣類除湿機 除湿装置
衣類乾燥機時間 乾燥 洗濯物
除湿能力 乾燥機 除湿
ヒートポンプ 乾燥時間 ドラム式洗濯乾燥機 乾燥手段
乾燥効率 乾燥度合い

出願人WのT18におけるU05の割合



考察

- ベイジアンネットワークのモデルでは、技術「T18.除湿」に対する用途「U05.乾燥機能(衣類など)」の関係が見られた
- 全体では、U05の該当は7.9%だが、T18を条件としたときでは、その該当割合が20.1%となり高い関連性が認められる
- しかし、出願人Wでは、T18に該当する特許のうち、U05に該当する特許は1件だけである
⇒W社の保有するT18の技術はU05の用途への展開も考えられる

「T18.除湿」の技術を「U05.乾燥機能」の用途で応用するアイデア創出

W社の印刷機の中でインク液を吸収した用紙の湿気をムラなく取り除く除湿技術は、洗濯乾燥機の中で洗濯物をムラなく効率的に乾燥させることにも応用できるかもしれません

T18がU05で応用されている例

発明の名称

ドラム式洗濯乾燥機

【課題】

洗濯物を短い時間でムラ無く乾燥させ、乾燥工程の時間を短くすることができるドラム式洗濯乾燥機を提供する。

【解決手段】

送風機に吸い込まれた空気は、風路切替弁の切り替えにより、ドラム開口部に対向する前側吹出口へ流れたり、回転ドラムの後部に設けられた後側吹出口へ流れたりする。制御装置が風路切替弁の切り替えを制御することによって、恒率乾燥過程時、前側吹出口から乾燥用空気が吹き出し、かつ、減率乾燥過程時、後側吹出口から乾燥用空気が吹き出す。これにより、恒率乾燥過程において乾燥用空気が効果的に当たらなかった、回転ドラムの後端壁側の洗濯物に、乾燥用空気が減率乾燥過程で効果的に当たる。

出願人Wの保有するT18の例

発明の名称

インクジェット記録装置及び画像記録方法

【課題】

処理液の厚みムラを低減するとともに処理液による用紙のコックリングを低減することで、高品質かつ高速の画像記録を可能とするインクジェット記録装置及び画像記録方法を提供する。

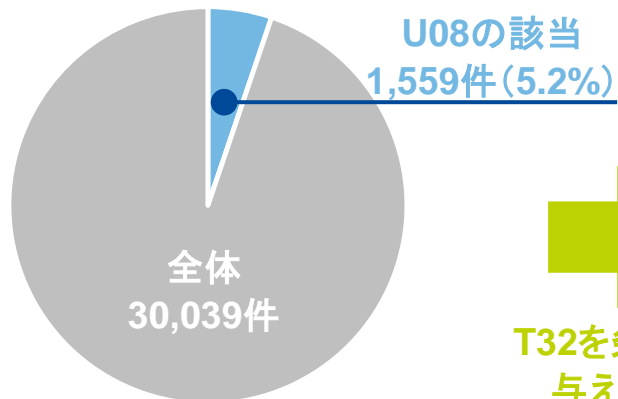
【解決手段】

記録媒体に処理液を付与する処理液付与部の後段には、記録媒体表面に残存する溶媒を蒸発させるプレ加熱部が設けられている。プレ加熱部はIRプレヒータにより記録媒体表面を輻射加熱するとともに、吸引ファンにより記録媒体表面の湿り空気を置換する。液状の処理液が不均一にならないように乾燥処理を施すことで、均一な膜厚を持つ固体状の凝集処理層が形成される。その後、本加熱部による熱風噴射加熱により、コックリング量が所定量以下になるように本加熱処理が施される。

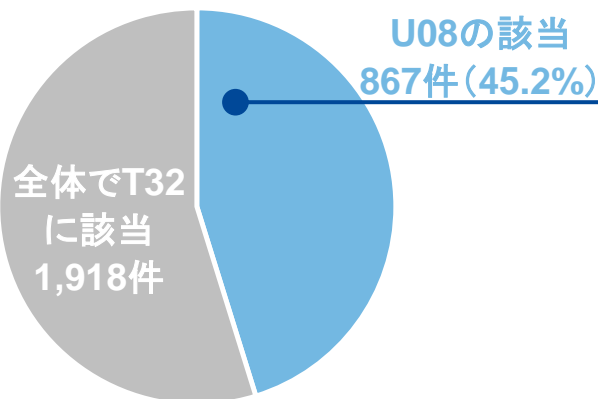
※対外説明用のため要約文は一部加工している

「T32.塵埃分離」の技術の応用先として「U08.掃除機」の用途はとても高い関連性がありますが、出願人Sの保有するT32ではそれが全くなく、新規用途となる可能性があります

全体でのU08の該当割合



全体でのT32におけるU08の割合



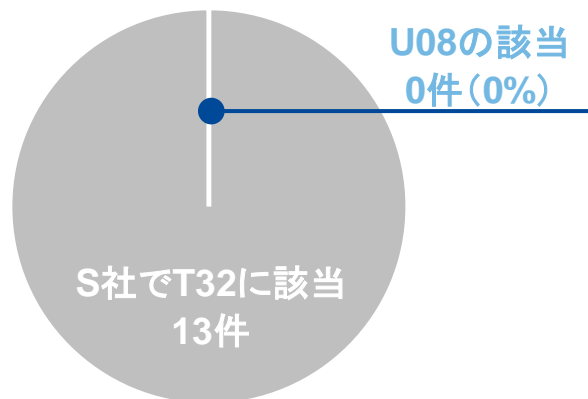
T32を条件に
与えると

T32 × U08の用途語

T32 × U08に該当する特許の【課題】文章で特徴的に出現する用途ワード

浮遊塵埃
使い勝手 プリーツフィルタ
遠心分離吸込仕事率 分離性能
集塵容器吸引力 捕集
旋回室
分離 掃除機
経時的 提案 廃棄
吸い込むごみ 集塵装置 本体 蓋
細かい集塵室 溜める サイクロン分離装置
別個 低下+しにくい廃棄+できる

出願人SのT32におけるU08の割合



考察

- ベイジアンネットワークのモデルでは、技術「T32.塵埃分離」に対する用途「U08.掃除機」の関係が見られた
- 全体では、U08の該当は5.2%だが、T32を条件としたときでは、その該当割合が45.2%となりとても高い関連性が認められる
- しかし、出願人Sでは、T32に該当する特許のうち、U08に該当する特許は0件である
⇒S社の保有するT32の技術はU08の用途への展開も考えられる

「T32.塵埃分離」の技術を「U08.掃除機」の用途で応用するアイデア創出

S社の印刷機でトナーを分離・回収するサイクロン部の清掃時期を判断して分離効率を維持する技術は、サイクロン掃除機の集塵部の集塵性能向上にも応用できるかもしれません

T32がU08で応用されている例

発明の名称

電気掃除機

【課題】

集塵性能が向上しメンテナンスの軽減が図れる電気掃除機を提供すること。

【解決手段】

塵埃を含む空気を回転させ塵埃分離する略円筒状の1次旋回室と、1次旋回室に連通した2次旋回室と、1次旋回室の下方に位置し塵埃を溜める集塵室と、塵埃を圧縮する圧縮板と、塵埃が流入する流入口を有し、圧縮板の底面の一部に突出部を流入口から見て集塵室の奥側に配設する構成としたことより、集塵室内に入った塵埃は、圧縮板の突出部に引っかかり動きが止められ、流れに乗って2次旋回室や1次旋回室側に戻ることが無いため集塵性能が向上し、排気筒の詰まり防止によるメンテナンスの軽減を図ることができる。

出願人Sの保有するT32の例

発明の名称

画像形成装置

【課題】

サイクロン部の清掃時期を適正に判断して、トナーの分離効率の低下を抑制することが可能な画像形成装置を提供する。

【解決手段】

画像形成装置は、トナー含有空気からトナーを遠心分離するサイクロン部と、サイクロン部によって分離されたトナーを回収する回収部と、サイクロン部によってトナーが分離された空気を通過させ、残留トナーを捕集するフィルタ部と、空気を吸引する送風部と、フィルタの汚れを検知する汚れ検知センサが設けられたトナー捕集部を備え、汚れ検知センサで検知されたフィルタの汚れから推定した風量と、風速センサで取得した風量の実測値の差分が、サイクロン清掃閾値を超えたと判断すると、サイクロン部の清掃モードを実行する。

※対外説明用のため要約文は一部加工している

これまで培ってきた技術や経験と関連のある用途をいかに発想できるかということがイノベーションの鍵になります

サイクロン掃除機



ダイソンの吸引力が落ちないサイクロン掃除機は、製材工場の屋根にあった木くずと空気を分離するサイクロン装置をヒントに生まれた

サイクロン掃除機の技術はダイソンの様々な商品に応用されている

羽のない 扇風機

空気清浄 ファンヒーター

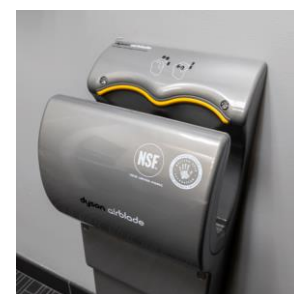
加湿器



ヘアドライヤー

ヘアスタイラー

ハンドドライヤー



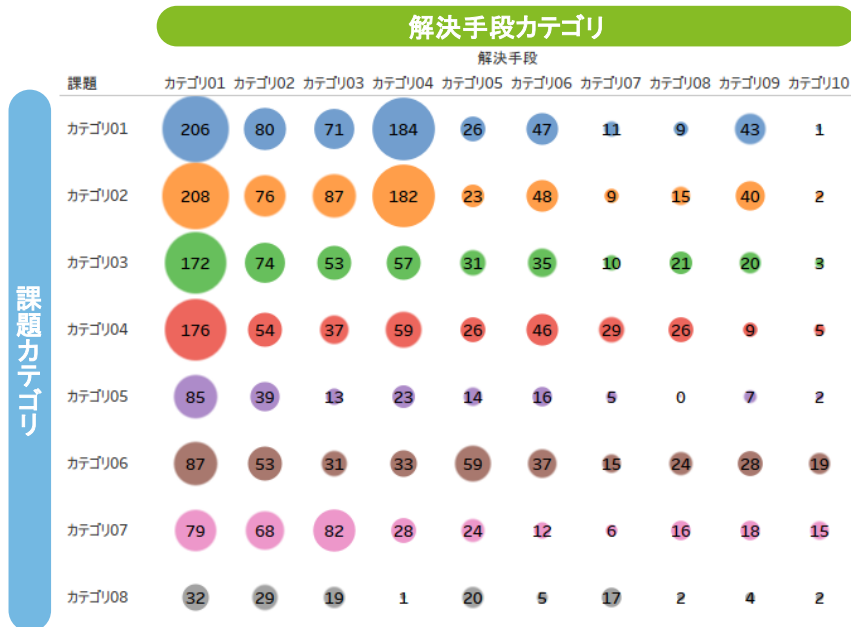
3. Nomolyticsによる特許文書分析のまとめ

Nomolyticsを適用した特許分析のメリット②

用途と技術の統計的な関係を把握することで、用途を実現するための重要技術を確認して技術戦略を検討したり、自社技術を有効活用できる新規用途のアイデアを創出できます

従来の特許分析

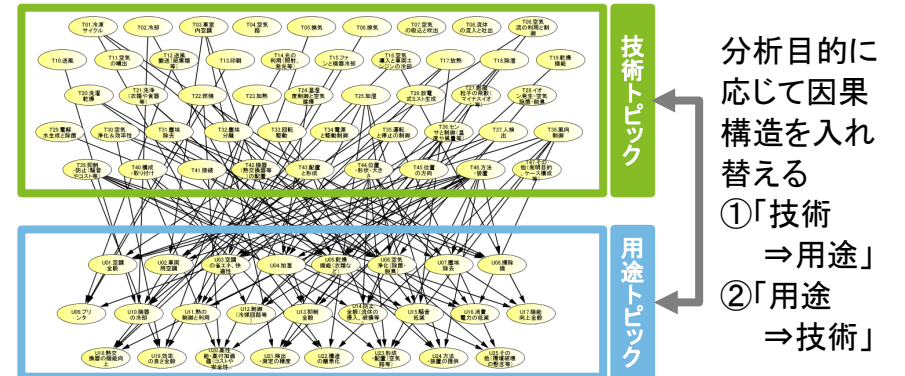
課題と解決手段のカテゴリ間のクロス集計



- 【課題】と【解決手段】それぞれに対して人がグルーピングして作成したカテゴリのクロス集計表を作成し、その対応関係を考察する
- その組み合わせで出願件数が多いからといって、統計的に意味のある関係であるとは限らない(全体的に出願件数が多い可能性もある)

Nomolyticsを適用した特許分析

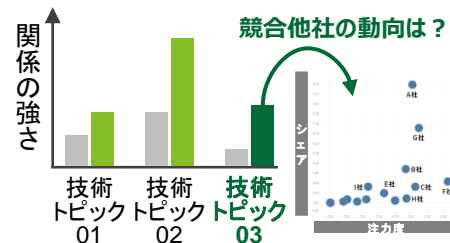
課題と解決手段のトピック間の統計的な因果関係モデル



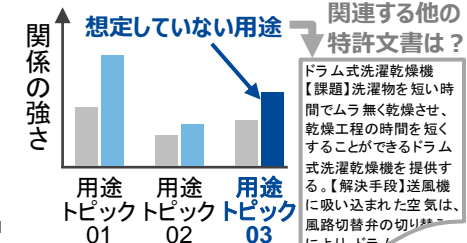
分析目的に応じて因果構造を入れ替える

- ①「技術 ⇒ 用途」
- ②「用途 ⇒ 技術」

想定用途と関係のある技術



自社技術と関係のある用途



- 客観的に抽出されたトピックをベースに課題と解決手段(用途と技術)の統計的な関係をベイジアンネットワークで把握できる
- 検討中の用途に対して、関係の強い技術を確認し、各技術における出願人の動向から自社の技術戦略を検討できる
- 自社技術と関係の強い用途で想定していないものを確認し、その関連特許の探索から技術の新規用途アイデアを創出できる

4. Nomolyticsを適用した特許分析事例②

4. Nomolyticsを適用した特許分析事例②

4-1. 電気自動車に関する特許文書データ

電気自動車関連の10年分の特許データ26,419件の要約全文を対象に、テキストマイニングとPLSAでトピックを抽出し、各トピックの特徴を可視化します

データの抽出条件と分析対象

- 対象
 - 公開特許公報
- キーワード
 - 要約と請求項に「車」と「電気」を含む
- 出願日
 - 2007年1月1日～2016年12月31日
- 抽出方法
 - Patent Integrationを使用
- 抽出件数
 - 26,419件
- 分析対象
 - 要約の全文



分析プロセス

テキストマイニング

要約文から単語や係り受けを抽出

トピック化 (PLSA)

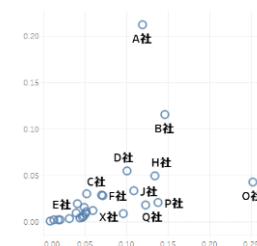
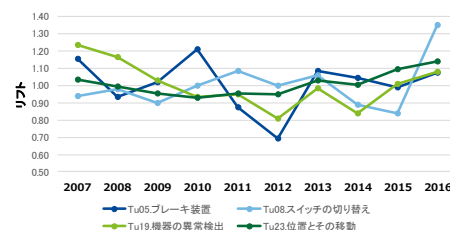
単語や係り受けを複数のトピックに集約

トピックのスコアリング

全データに対する各トピックのスコアを計算

特徴の可視化

トピックのスコアを属性を軸に集計・可視化



4. Nomolyticsを適用した特許分析事例②

4-2. トピックの抽出

トピック抽出のアプローチ

テキストマイニングで単語と係り受け表現を抽出し、単語 × 係り受けで構成される共起行列にPLSAを適用することで単語と係り受けの出現の背後にある潜在トピックを抽出します

テキストマイニングの実行

要約の全文章に含まれる「単語（名詞）」と「係り受け」を抽出する

単語	頻度
構成	4,997
制御	4,360
配置	3,895
モータ	3,486
形成	3,459
供給	3,309
検出	3,215
電気自動車	3,181
...	...

係り受け表現	頻度
電力⇒供給	1,208
否⇒判定	517
モータ⇒駆動	460
バッテリー⇒充電	440
効率⇒良い	419
供給⇒電力	332
電気自動車⇒提供	285
充電⇒行う	273
...	...

共起行列の作成

抽出した単語と係り受け表現に基づいて、「単語 × 係り受け」の共起行列（文章単位で同時に出現する頻度のクロス集計表）を作成する

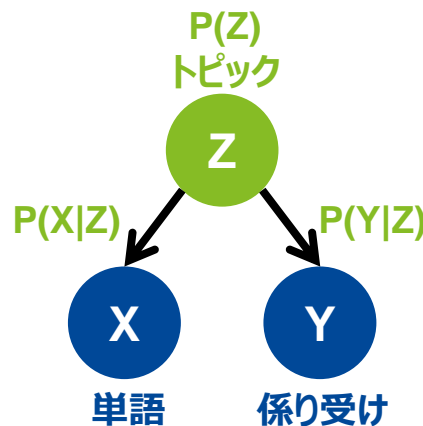
	係り受け表現				
	電力↓供給	否↓判定	モータ↓駆動	バッテリー↓充電	...
構成	118	33	36	33	
制御	268	73	108	85	
配置	69	2	29	8	
モータ	239	61	494	58	
...					

単語

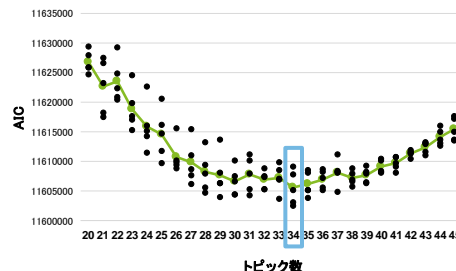
単語（名詞）：3,020語
係り受け：2,128表現
※頻度20件以上を対象

PLSAの実行

共起行列にPLSAを適用する



トピック数を幅を持たせて設定し、各トピック数に対してPLSAを初期値を変えて5回ずつ実行して情報量基準AICを計算し、AIC最小の解を採用する



トピックの抽出

各トピックについて以下の3つの確率が計算される

- ① $P(Z)$
トピックの存在確率
- ② $P(X|Z)$
トピックにおける単語の所属確率
- ③ $P(Y|Z)$
トピックにおける係り受けの所属確率

トピックにおける $P(X|Z)$ と $P(Y|Z)$ からトピックの意味を解釈する

トピック Z13	
$P(Z) = 5.0\%$	

$P(X Z)$	単語	$P(Y Z)$	係り受け
12.6%	充電	5.1%	バッテリー-充電
8.9%	電気自動車	4.0%	充電-行う
6.5%	蓄電装置	3.9%	電気自動車-充電
3.0%	バッテリー	1.9%	蓄電池-充電
2.0%	充電システム	1.6%	蓄電装置-充電
2.0%	蓄電池	1.6%	電力-供給
1.9%	電力	1.3%	充電-開始
1.7%	制御	1.2%	電気自動車-接続
1.5%	充電スタンド	1.2%	充電-蓄電装置
1.5%	放電	1.1%	用いる-充電
...

確率の高い構成要素から、トピック Z13は「電気自動車の蓄電池充電」に関するトピックと解釈できる

特許トピック34個の一覧①

26,419件の特許は、エンジン、動力伝達、モータ、ブレーキ、電力変換、二次電池、充電、情報通信、異常検出、筐体、構成、小型化、安全性などの34個のトピックに集約されました

Z01.エンジンの始動と停止

検出 充電 駆動
運転蓄電装置 充電状態要求動作 駆動輪 判定 内燃機関
制御手段 クラッチ 発電機 モータ走行 制御

停止 ECU ハイブリッド車両 エンジン

動力 制御装置 開始 モータジェネレータ バッテリ
成立 再始動駆動力 発電

Z02.動力の伝達

動力 回転
制御 制御装置 ハイブリッド車両 車輪 構成 トルク駆動部
モータ クラッチ 駆動輪 エンジン

内燃機関 変速 トランスミッション 伝達 連結

入力 入力軸駆動装置 モータジェネレータ 駆動 出力軸
電気機械 駆動輪 発電機 駆動力 配置

Z03.モータ駆動

検出 駆動 制御
配置 走行 制御装置 回転 電気自動車 トルク
制御 駆動輪 構成 駆動力
車輪 バッテリ エンジン 駆動
駆動輪 電力 充電機 駆動力
油圧ポンプ 供給 電気エネルギー 車体電源 インバータ
ハイブリッド車両

Z04.ロータ・ステータなど回転部品の構成

一体 同軸対向 回転体 中心 ロータ
ファン 軸方向 配置 固定 固定方向 外周 周囲
回転軸 支持 回転 軸 シャフト 回転+できる
固定子巻線 形成 永久磁石 構成 ステータ 収容 モータ
コイル ハウジング 磁石 反対側

Z05.ブレーキ装置

演算 液圧付与 制御
駆動 マスシリンダ 操作 操作者 駆動部材
電気ブレーキ 駆動 トルク 入力 入力装置 電気信号
制動力車輪 ブレーキ プレーキペダル 作動
伝達 モータブレーキ 液圧 操作量 検出 運転者
マスシリンダ装置 プレーキ操作 固定 調整

Z06.動作制御

停止 駆動調整 回転速度 供給 トルク 給電 アドジェュータ
入力 制御 制御回路 ECU 速度 制御手段

動作モータ 制御 制御装置
インバータ 検出 制御部 演算 電力

Z07.動力伝達の制御

変速 駆動器 制御 構成 変速時 変更
差動状態 燃費 変速部 駆動輪 制御 電気式 差動部
エンジン 車両用 動力伝達装置 制御装置
動力伝達経路 モータ 車両用 駆動装置 運転状態
変化 回転部材 ハイブリッド車両 差動機構 差動部 変速ショック
変速比 回転速度 連結

Z08.スイッチの切り替え

給電 インバータ 遮断 断負荷 電力 制御 直列 直列
制御装置 電流 電気負荷 リレー 検出 車両用 電源装置
並列 バッテリ 電圧 スイッチ コンデンサ
モータ DCインバータ オン 制御 オフ 放電蓄電装置
スイッチング素子 充電 通電 印加

Z09.交流・直流の変換

モータ 制御 電圧 バッテリ 検出 負荷 電気車 制御装置
電気自動車 直流 電力変換装置 制御装置
直流電力 インバータ 交流 電力 変換
動作 直流電圧 供給 交流電圧 駆動 入力 変換
コンバータ 電力変換部 制御部 交流電力
生成

Z10.エネルギーの変換

生成 風車 水車 水車 供給 走行中
設置 回転蓄電 回収 蓄電池
エネルギー 電気エネルギー 発電機
蓄積 発電システム 熱エネルギー エンジン
バッテリー 電力 回転力 充電 走行 発電 運動エネルギー

Z11.電池モジュールの提供

一対 並列 接続 構成 冷却 連結
組合 電気接続 積層 コントロール 構成 冷却 連結
直列 単電池 バッテリ 電池パック バスバー
装置 バッテリケース 位置 配置
電源 電気自動車 形成 相互 電池モジュール
收容

Z12.二次電池の構成

活物質 收容 積層 電気集電 形成 層構造 電解質
構成 電解液 電池特性 対向表面 形成 負極活物質
正極活物質 二次電池 正極 負極
セパレータ 電極 非水電解質 リチウムイオン電池
非水電解質電池 集電体 配置 含有

Z13.電気自動車の蓄電池充電

蓄電池 充電システム
電力 充電ケーブル 充電+できる 充電 充電 充電
放出 加電 情報 構成 充電システム
バッテリー 検出 電気自動車 充電 開始 制御部
充電スタンド 外部電源 制御 コーダ 蓄電装置
充電制御装置 充電制御部 供給

Z14.非接触受電など給電装置

外部 駐車 電圧 プラグ 給電部 送電 受電部
駐車スペース 電気自動車 給電+できる
電力供給システム 制御 受電 給電装置
非接触 電源装置 送電コイル バレット 電力
受電コイル 給電制御部 供給

Z15.外部への電力供給

蓄積 蓄電池 作動 消費
外部電源装置 外部電源 負荷 放電 モータ 制御装置
発電機 供給+できる 駆動 電源
電気負荷 制御 供給 検出 電力
蓄電 高電圧 バッテリ 電気機器 エンジン 充電 電圧 バッテリ 蓄電装置 制御部

Z16.空調などの冷却・加熱

暖房 構成 熱 電力 冷却水
車室内 燃料冷却装置 空気 冷媒 通電 排出 制御 冷却システム
燃料電池システム 車両用 空調装置 燃料電池 温度
放熱 加熱 電気ヒータ 温度センサ 流通 圧縮機 冷却
排気ガス 供給 熱交換 循環 ヒータ

Z17.情報通信

処理 記憶 特定 表示装置 データ 判定 検出 表示
制御 電気自動車 生成 取得 制御装置
信号 制御部 電気信号 情報 受信
入力 表示部 制御信号 記憶部 通信 送信
演算 ユーザ 車載機器 利用者 位置 変換

Z18.演算・推定

走行 情報 モータ 電圧 方法 比較
予測 閾値 制御装置 消費電力 検出 時間 制御 比較
充電状態 推定 判定 電気自動車 演算
補正 取得 値 プログラム 記憶 差 温度 バッテリ
測定 ECU

Z19.機器の異常検出

閉鎖 電圧 演算 制御部 検出 比較 停止
構成 電流 センサ 印加 温度 電流 センサ
変化 制御装置 異常 検出 異常 電流 判定
検出部 有無 検出信号 検出結果
検出手段 検出+できる 故障 制御
ECU 回転角度

Z20.操作スイッチ

操作部 安定 破損 形成 空調装置
スイッチ 接続点 電気 掃除機 ストップボタン 感度 カバー
車室内 開閉 方向 可動部 検出
自動車 操作体 装着 操作+できる ケース 構成
操作性 検出 固定点

特許トピック34個の一覧②

26,419件の特許は、エンジン、動力伝達、モータ、ブレーキ、電力変換、二次電池、充電、情報通信、異常検出、筐体、構成、小型化、安全性などの34個のトピックに集約されました



Z32,Z33,Z34は特定の出願人による重複した要約内容の特許から抽出された

※文字の大きさはトピックに対する関係の強さを表現している（関係の強い上位5つの単語を赤色で表示している）

トピックのフラグデータの作成

全特許データに対して各トピックのスコア(該当有無)を計算することで、トピックをベースとした様々な分析を実行することができます

トピックのスコア(フラグ情報)を紐づけた特許データ

特許ID	出願番号	要約	出願年	出願人	トピック Z01	トピック Z02	...	トピック Z34
1	特願2007-XXXX	【課題】電気式変速操作装...	2007	A社	1	1		0
2	特願2009-XXXX	【課題】従来の電気自動車...	2009	B社	0	1		1
3	特願2012-XXXX	エンジンのための方法及び...	2012	C社	0	1		1
4	特願2013-XXXX	【課題】駐車場に設置された...	2013	D社	1	0		0
...
26,419	特願2016-XXXX	充電ステーションが電気エネ...	2016	X社	1	0		1

トピック×属性の様々な分析が可能に

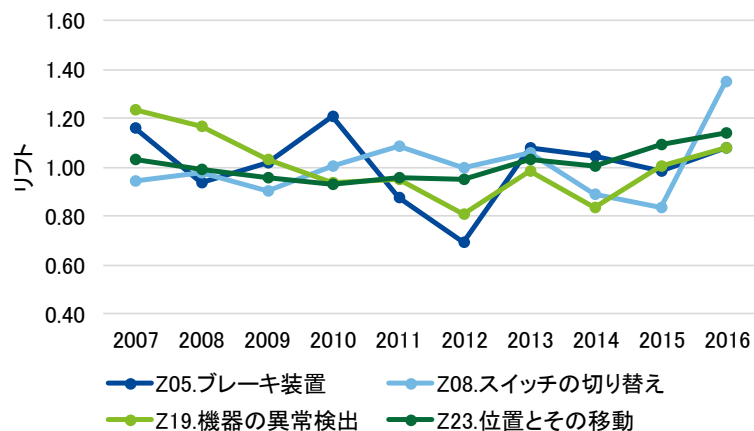
4. Nomolyticsを適用した特許分析事例②

4-3. 出願年×トピックによるトレンド分析

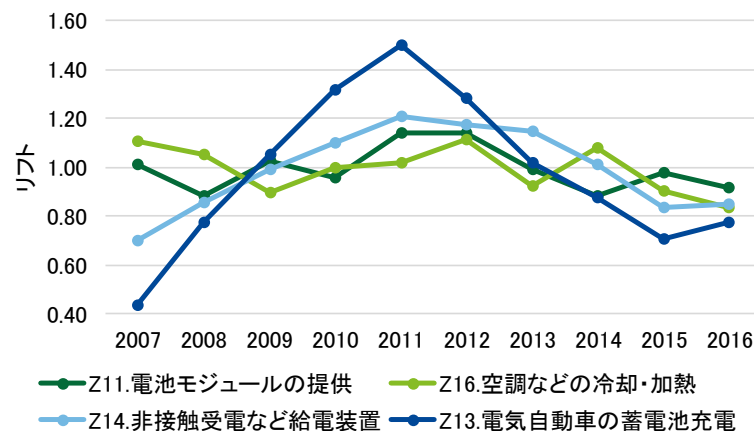
トピックの上昇トレンドと下降トレンド

近年は「Z08.スイッチの切り替え」、「Z01.エンジンの始動と停止」、「Z19.機器の異常検出」などが上昇しており、「Z16.空調などの冷却・加熱」は下降しています

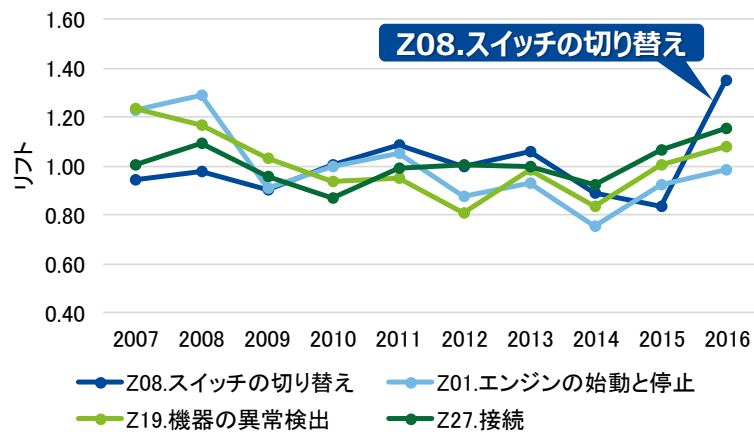
【中期トレンド】2012年からの上昇率 best4



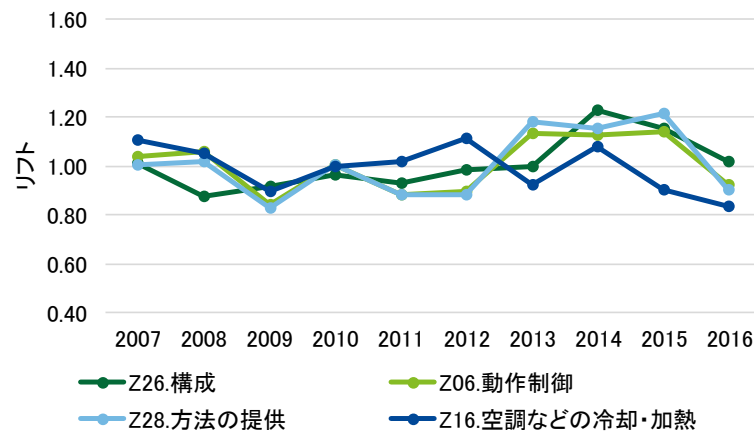
【中期トレンド】2012年からの下降率 worst4



【短期トレンド】2014年からの上昇率 best4



【短期トレンド】2014年からの下降率 worst4



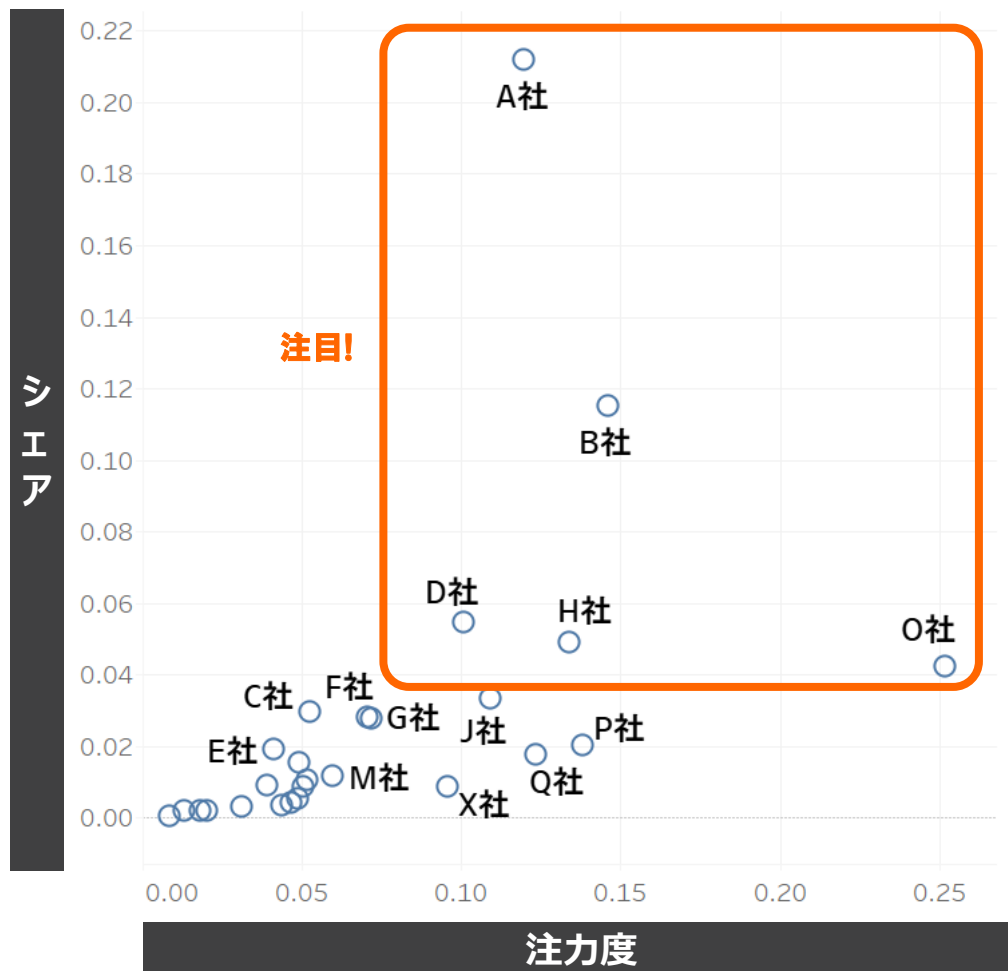
4. Nomolyticsを適用した特許分析事例②

4-4. 出願人×トピックによる競合分析

「Z08.スイッチの切り替え」の出願人のポジショニング

スイッチ切替に関する技術は、シェアではA社、注力度ではO社が高く、高シェア・高注力度ポジションは空いています。他社との連携により高い市場優位性の獲得も期待できます。

注力度とシェアの散布図



考察と戦略の検討

- シェアではA社が最も高く、他社を突き放しており、この領域で多数の特許を出願しているが、注力度は中程度に留まる
- 注力度ではO社が最も高く、他社を突き放しており、この領域において全社的に関心が高く、高い技術力を保有している可能性がある
- 中程度のシェア、注力度にはB社、D社、H社などがあるが、高シェア・高注力度のポジションは空いており、こうした企業との連携により高い市場優位性の獲得も考えられる

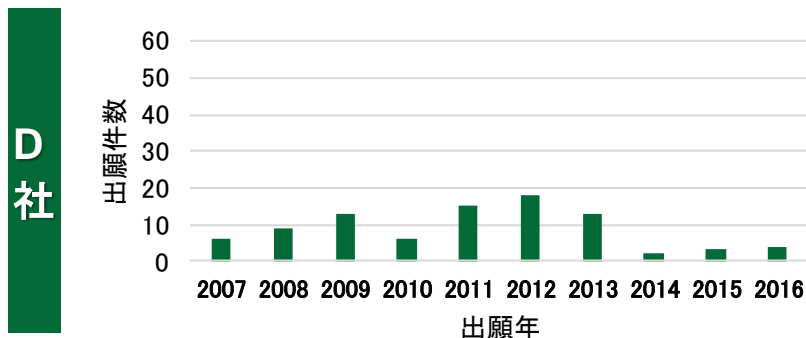
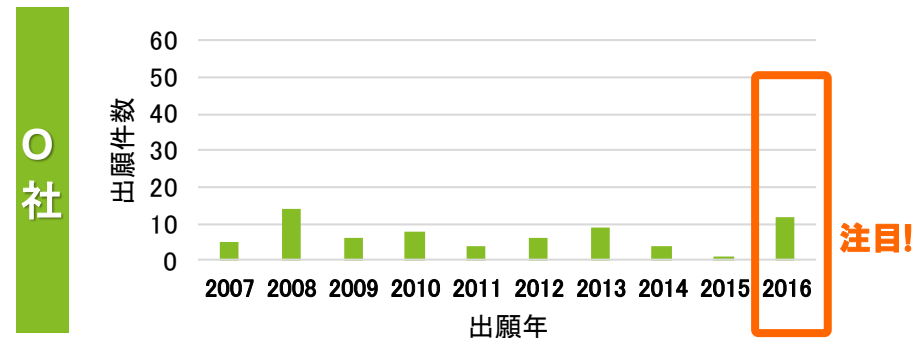
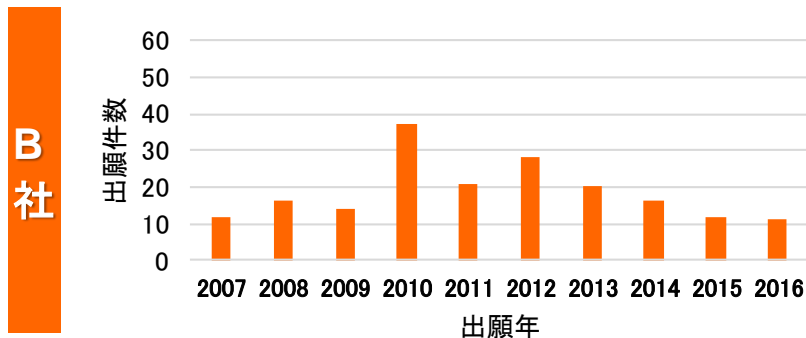
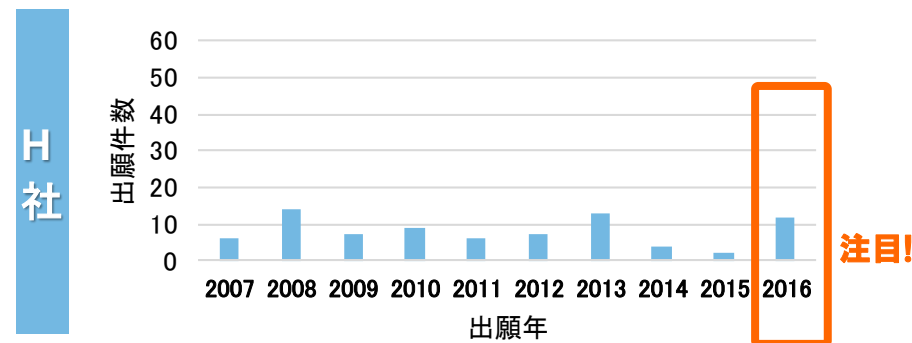
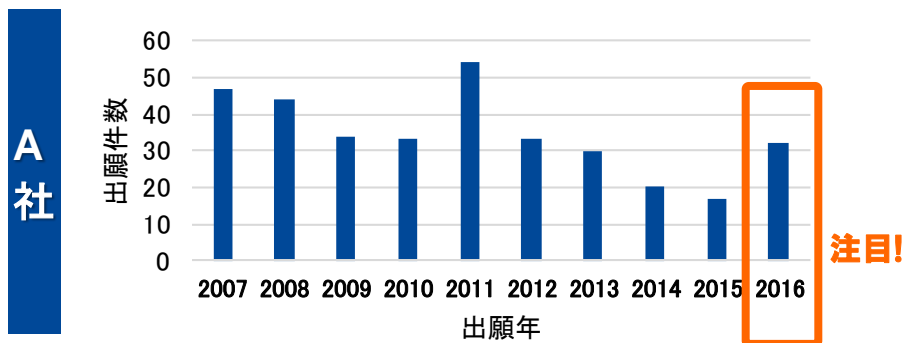
注力度とシェア

- **注力度:** $P(\text{トピック}T \mid \text{出願人}X)$
 - 出願人Xの出願特許の中で、どれくらいの割合がそのトピックTに該当するものか、つまり出願人がどれくらいそのトピックに注力しているのかを示している
- **シェア:** $P(\text{出願人}X \mid \text{トピック}T)$
 - トピックTが該当する特許の中で、どれくらいの割合がその出願人Xの出願によるものか、つまりトピックのなかでどれくらいその出願人が占めているのかを示している

「Z08.スイッチの切り替え」の各出願人の出願トレンド

シェア1位のA社、注力度1位のO社、またH社も直近で出願件数を急に増やしており、技術戦略の転換の可能性も考えられ、直近での出願内容および今後の出願動向に要注目です

注目企業の出願件数の推移



「Z08.スイッチの切り替え」×「A社」×「2016年」の特許要約文

A社の直近2016年の出願特許には、車の衝突時にそれを検知してコンデンサの放電に切り替える技術や、異常が生じたときにそれを検知して回避する切り替え技術があります

Z08×A社×2016年の該当特許32件から抜粋した8件の要約の課題

発明の名称	電気自動車
要約【課題】	車両の衝突時に平滑化コンデンサを放電する確実性を向上させる。

発明の名称	電気自動車用の電源システム
要約【課題】	車両が衝突したときにより確実に平滑化コンデンサを放電する。

発明の名称	電気自動車
要約【課題】	電気自動車の衝突時に、できるだけパーキングロックを使わずにモータを停止させて平滑化コンデンサを放電させる。

発明の名称	ハイブリッド車両
要約【課題】	車両の衝突時に、モータの回転数を取得できない場合にも、インバータに接続されるコンデンサの電荷の放電を速やかに完了する。

発明の名称	電気自動車
要約【課題】	補機バッテリーが短絡しても、重要な補機への電力供給を継続できる電気自動車を提供する。

発明の名称	電気自動車用の電源システム
要約【課題】	通信不良が生じた場合であってもシステムスイッチを安全に開放することのできる電気自動車用の電源システムを提供する。

発明の名称	電気自動車
要約【課題】	第1インバータ回路と第2インバータ回路のうち一方で異常が生じたときに、両インバータ回路の複数のスイッチング素子を同時にオフするモータ制御ユニットを提供する。

発明の名称	ハイブリッド車
要約【課題】	ハイブリッド車の第1コントローラに異常が生じたときでも、エンジンを始動し得る技術を提供する。

「Z08.スイッチの切り替え」×「H社・O社」×「2016年」の特許要約文

H社とO社の直近2016年の出願は、全てH社とO社の共同出願で、給電が途絶える場合に給電を維持する切り替え技術や、異常発生時の影響を回避する切り替え技術があります

Z08×H社・O社×2016年の該当特許12件から抜粋した6件の要約の課題

発明の名称	給電中継回路、副電池モジュール、電源システム
要約【課題】	一つの車載電源が失陥した場合であっても、車両の電氣的負荷に給電する。

発明の名称	車載用のバックアップ装置
要約【課題】	電源部からの電力供給が途絶えた場合であっても電力供給対象への電力供給を途切れさせることなく供給源を蓄電部に切り替えることが可能な装置を、より簡易な構成で実現する。

発明の名称	車両用電源装置
要約【課題】	第1電源部からの電力に基づく急速充電動作と、充電中に第1電源部の電力供給が遮断されても遮断前後で放電状態を維持し得る充放電動作とを行い得る車両用電源装置を提供する。

発明の名称	車両用電源装置
要約【課題】	第1電源部の電力不足によって特定負荷が駆動できなくなる事態を、第2電源部に及ぼす影響を抑えて回避し得る車両用電源装置を提供することを目的とする。

発明の名称	リレー装置及び車載システム
要約【課題】	少なくとも2つの蓄電部に対して発電機から充電電流を供給することができ、且つ一方の蓄電部側に異常が発生した場合に、その異常が他方の蓄電部側に及ぶことを抑え得るリレー装置を提供する。

発明の名称	車両用電源装置
要約【課題】	アイドリングストップ状態からの復帰の際に発電機側の蓄電部の電圧が低下しても負荷にその影響が及びにくい車両用電源装置を、電流集中を抑制し得る構成で実現する。

5. まとめ

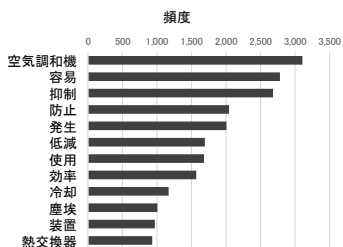
テキストマイニングに加え、トピックを抽出するPLSAと、そのトピックの関係をモデル化するベイジアンネットワークを適用することで、膨大なテキスト情報に潜む特徴を発見できます

Nomolytics®: Narrative Orchestration Modeling Analytics

テキストマイニング

文章に含まれる単語を抽出し、その出現頻度を集計する

単語抽出



PLSA 確率的潜在意味解析

単語が出現する特徴を学習し、膨大な単語を複数のトピックにまとめる

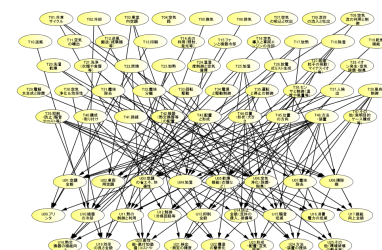
トピック類型化



ベイジアンネットワーク

トピックやその他属性情報など、テキスト情報内の要因関係をモデル化する

因果分析



Nomolyticsのメリット

膨大なテキストデータをいくつかのトピックという人間が理解しやすい形に整理し類型化できる

テキスト情報に潜む要因関係を可視化し、特徴を見たいターゲットのキードライバを発見できる

条件を変化させたときの効果を確率的にシミュレーションでき、有効なアクションを検討できる

Nomolyticsは様々な業務のテキストデータに適用することができます



口コミ

- 顧客ターゲット別の関心事を把握
- 製品・サービス別のトピックを把握
- 口コミ得点に寄与するトピックを把握
- ニーズに応じたマーケティングを検討



アンケート

- 自由記述回答の内容をトピックで把握
- トピック化された自由記述回答と通常の定型設問回答の関係を統計分析
- 顧客満足度に寄与するトピックを把握



コールセンター履歴

- 問い合わせ内容をトピックで把握
- 製品別・顧客別のトピック傾向を把握
- 解約・退会に寄与するトピックを把握
- 満足度向上、顧客離反抑制の施策検討



特許文書

- 特許文書の内容をトピックで把握
- トレンドや競合他社の動向を把握
- 用途と技術の関係分析から用途実現の技術戦略や保有技術の新規用途を検討



営業日報

- 営業活動内容をトピックで把握
- 営業属性別のトピック傾向を把握
- 成約に寄与するトピックを把握
- 成約のための効果的な営業教育を検討



有価証券報告書

- 企業・業界の事業内容をトピックで把握
- 事業内容トピックのトレンドを把握
- 好業績に寄与する事業トピックを把握
- 定性情報から行う企業分析・業界分析



エントリーシート

- 志望動機やPR文のトピックを把握
- 記述トピックに基づいて学生を分類
- トピック傾向から面接の質問内容を検討
- 選考通過に寄与するトピックを把握



診療・看護記録

- 診療記録、看護記録をトピックで把握
- 患者の属性別のトピック傾向を把握
- 検査指標に寄与する定性情報を把握
- 定性情報も用いた診療・助言を検討



問題発生レポート

- 不具合やヒヤリハットをトピックで整理
- 作業環境別のトピック傾向を把握
- 重大問題に寄与するトピックを把握
- 問題を抑制する作業・環境改善を検討

ご清聴ありがとうございました

資料に関するお問い合わせやコンサルティングのご相談は以下までお願いします。

analytics.office@analyticsdlab.co.jp

会社ホームページもご参考にしてください。
過去の講演・論文資料や技術解説も掲載しています。

<http://www.analyticsdlab.co.jp/>

株式会社アナリティクスデザインラボ

