



**Analytics Design Lab**

**PCSA**

**特許文書データの分析事例**

株式会社アナリティクスデザインラボ

# 1. PCSAについて

## 【従来手法】 通常のPLSAを用いたトピックの抽出

通常のPLSAでは、テキストマイニングで全体のテキストデータから抽出した単語で構成される共起行列をインプットにすることで、データ全体を表現する代表的なトピックを抽出します



テキストデータにテキストマイニングを実行し、全体のデータに含まれる単語を抽出する

抽出した各単語の全体における共起頻度を集計した共起行列を作成する

作成した共起行列にPLSAを適用し、使われ方の似ている単語をトピックに集約する

ターゲット事象の該当データと非該当データからそれぞれ構築した2つの共起行列の差分にPLSAを適用することで、そのターゲット事象に影響を与える要因トピックを優先して抽出します

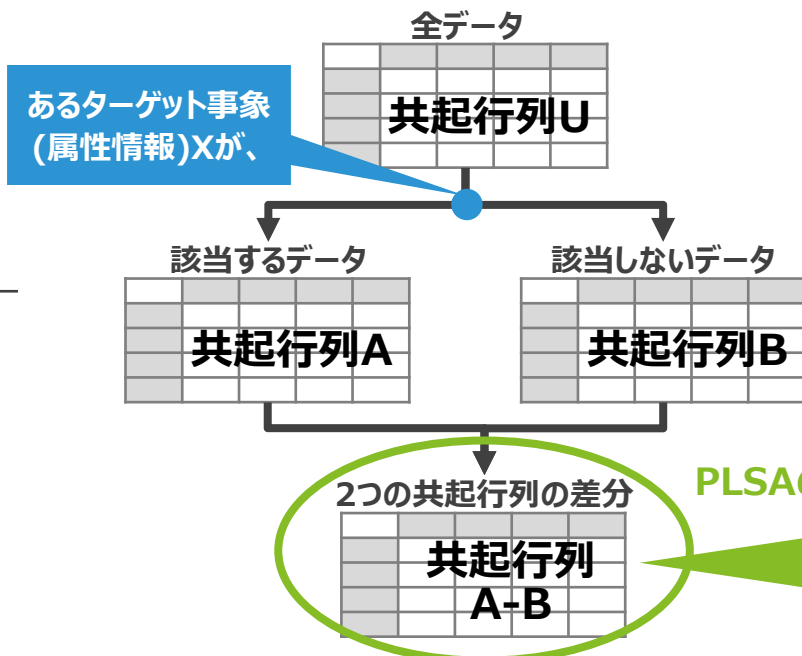
# PCSA<sup>®</sup> (Probabilistic Causal Semantic Analysis: 確率的因果意味解析)



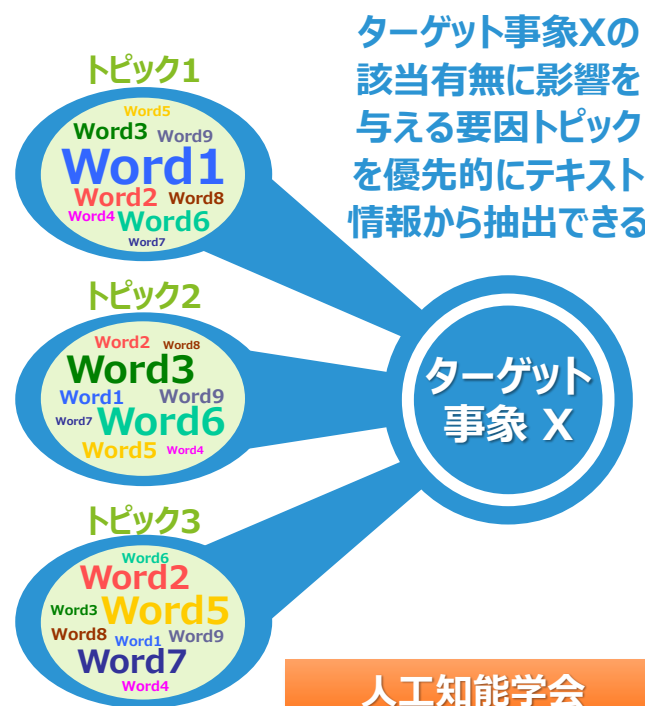
単語抽出

共起頻度集計

トピック抽出



PLSAの適用



全データから構築した共起行列Uを、あるターゲット事象(属性情報)Xが該当するデータから構築した共起行列Aと、該当しないデータから構築した共起行列Bに分割し、その2つの共起行列の差分を取った共起行列(A-B)に対してPLSAを適用する

人工知能学会  
2018年度全国大会  
優秀賞 受賞

Nomolyticsは全体を表すトピックを抽出してから属性との関係进行分析しますが、PCSAはその属性の特徴をよく表すトピックを最初から抽出し、より顕著な特徴の探索を行います

### Nomolyticsでは

データ全体を表現するトピックを抽出

してから

属性との関係进行分析

すると

属性の特徴を把握

できた

### PCSAでは

属性の特徴をよく表現する

ような

偏ったトピックを抽出

してから

より顕著な属性との関係进行分析

する

## 2. PCSAを適用した特許分析事例

### 2-1. 電気自動車に関する特許文書データ

「車」「電気」を含む10年分の特許データ26,419件の要約文を対象に、PLSAで全体のトピックを、PCSAで出願年・パテントスコア・出願人をターゲットとした要因トピックを抽出します

## 分析データの抽出条件

- 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

- トピック抽出対象: 要約の全文
- 使用する属性情報
  - 出願年: 2007年～2016年
  - PISコア  
請求項の広さ、被引用回数に比例する指標  
(Patent Integrationの独自評価指標)
  - 出願人: 出願件数上位26社 (個人は除く)  
※グループ会社を統一するなどの名寄せ済み

## トピックの抽出対象

### ① PLSAで抽出する全体の集約トピック



- ▶ データ全体を表すトピックの分類を把握する

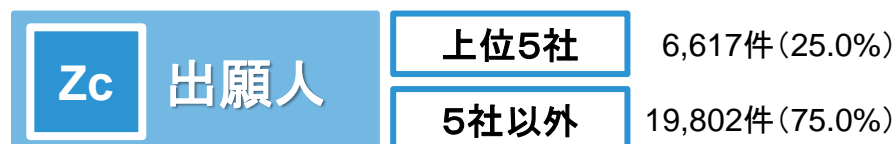
### ② PCSAで抽出するターゲット別の要因トピック



- ▶ 最近の出願特許の特徴を把握する



- ▶ スコアの高い有用技術の特徴を把握する



- ▶ 出願数の多い企業とそうでない企業の棲み分けを把握する

## 2. PCSAを適用した特許分析事例

### 2-2. 通常のPLSAによる全体トピックの抽出

該当件数: 26,419件



## 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、データ全体を表現するトピックを抽出します

### テキストマイニングの実行

要約文に含まれる「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

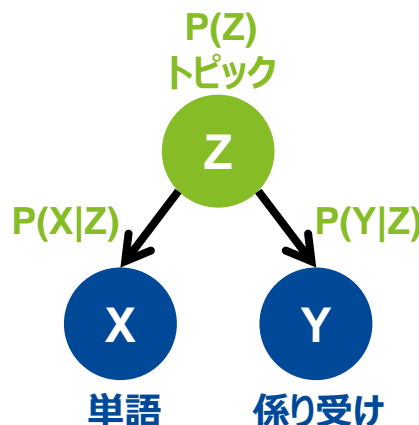
「単語×係り受け」の共起行列(文章単位で同時に出現する頻度のクロス集計表)を作成する

	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	
...					

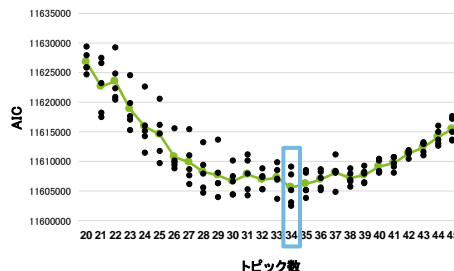
単語(名詞): 3,020語  
係り受け: 2,128表現  
※頻度20件以上を対象

### 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、Z13のトピックは「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

# 通常のPLSAによる全体トピック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



# 通常のPLSAによる全体トピック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



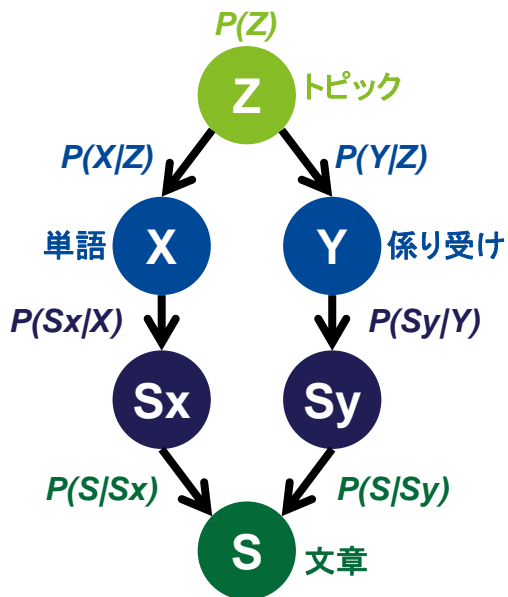
Z32,Z33,Z34は特定の出願人による重複した要約内容の特許から抽出された

※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（上位5つの単語を赤色で表示している）

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 $Sx$ と係り受けで定義される文章 $Sy$ 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	Z01	Z02	Z03	...	Z34
1	1	3.1	0.9	2.0		3.5
1	2	1.4	0.2	5.5		8.4
2	1	0.8	5.8	1.3		2.9
2	2	1.2	3.2	1.7		4.0
2	3	0.6	1.8	2.6		9.6
...						

### 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	Z01	Z02	Z03	...	Z34
1	3.1	0.9	5.5		8.4
2	1.2	5.8	2.6		9.6
...					

### ③閾値を設定してフラグに変換する

※閾値は5に設定した

特許ID	Z01	Z02	Z03	...	Z34
1	0	0	1		1
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集計・分析を実行することができます

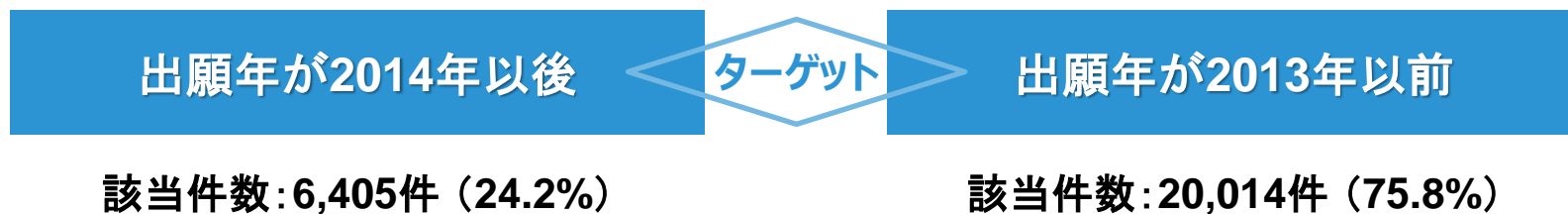
トピックのスコア（フラグ情報）を紐づけた特許データ

特許ID	出願番号	要約	出願年	出願人	PIスコア	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	0	1	1		0
2	特願2009-XXXX	【課題】従来の電気自動車...	2009	B社	1	0	1		1
3	特願2012-XXXX	エンジンのための方法及び...	2012	C社	13	0	1		1
4	特願2013-XXXX	【課題】駐車場に設置された...	2013	D社	7	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	0	1	0		1

トピック×属性の様々な集計・分析が可能に

## 2. PCSAを適用した特許分析事例

### 2-3. PCSAによる出願年の要因トピックの抽出



分析の  
ポイント

最近ホットなトピックとは？  
もうトレンドが終わっているトピックとは？

## ① 2013年以前データ、② 2014年以後データで作成した2つの共起行列の差分にPLSAを適用することで、2014年前後の出願に特徴がある要因トピックを優先的に抽出します

### 2つの共起行列の作成

① 出願年が**2013年以前**のデータ  
20,014件 (文章数: 33,113件)

#### 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	97	30	27	25	
制御	208	49	80	66	
配置	56	1	23	8	
モータ	192	42	356	46	
...					

単語

② 出願年が**2014年以後**のデータ  
6,405件 (文章数: 10,723件)

#### 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	21	3	9	8	
制御	60	24	28	19	
配置	13	1	6	0	
モータ	47	19	138	12	
...					

単語

### 差分の共起行列の作成

① 2013年以前の共起行列と  
② 2014年以後の共起行列の  
差の絶対値を計算した共起行列  
を作成する

#### 係り受け表現

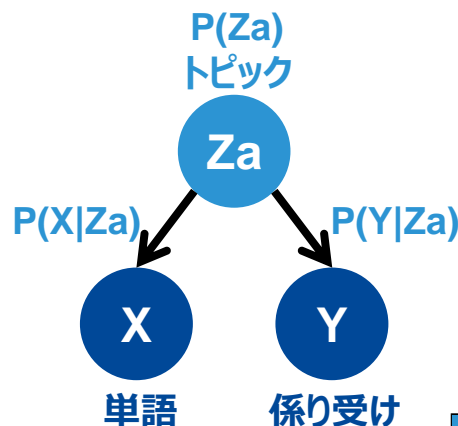
	電力↓供給	否↓判定	モータ↓駆動	バッテリー↓充電	...
構成	10.4	6.7	0.3	0.1	
制御	7.4	8.1	2.1	2.4	
配置	5.1	0.7	1.4	2.6	
モータ	15.2	5.4	22.7	2.9	
...					

単語

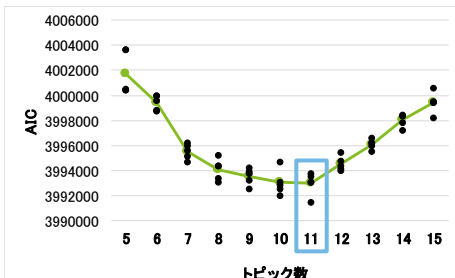
ただし、2つの共起行列は異なる文章数のデータから作成されているので、①2013年以前の共起行列の頻度を2つの文章数の比率(10,723/33,113)で重み調整してから、②2014年以後の共起行列との差を計算する

### PLSAの実行

差分の共起行列に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  $P(Z_a)$   
トピックの存在確率
- ②  $P(X|Z_a)$   
トピックにおける単語の所属確率
- ③  $P(Y|Z_a)$   
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 $P(X|Z_a)$ と $P(Y|Z_a)$ からトピックの意味を解釈する

#### トピック Za05

$P(Z_a) = 2.5\%$

$P(X Z_a)$	単語	$P(Y Z_a)$	係り受け
3.1%	製造	4.5%	水素-製造
2.2%	二次電池	3.0%	発電-電気
1.5%	負極	2.6%	製造方法-提供
1.5%	正極	2.6%	製造-方法
1.5%	製造方法	1.6%	含む-リチウムイオン電池
1.2%	エネルギー	1.3%	成形品-提供
1.1%	リチウムイオン電池	1.3%	強度-有する
1.1%	水素	1.3%	表面-形成
1.1%	セパレータ	1.2%	含む-組成物
1.0%	電解液	1.2%	リレー-スイッチ
...	...	...	...

確率の高い構成要素から、Za05のトピックは「二次電池の製造方法」に関するトピックと解釈できる

出願年(2014年前後)で特徴を示すトピックは、エンジン駆動、モータ構成、電力変換、充電、二次電池の製造方法、冷却・加熱、検出判定、小型化・低コスト化など11個抽出されました



Za10, Za11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 (上位5つの単語を赤色で表示している)



全特許データに対して各トピックのスコア(該当有無)を計算し、各トピックが該当するデータのうち、“2014年以後”となる割合について、PLSAの結果とPCSAの結果を比較します

PLSAによるトピックとPCSAによるトピックのスコア(フラグ情報)を紐づけた特許データ

PLSAによる34個の全体トピック

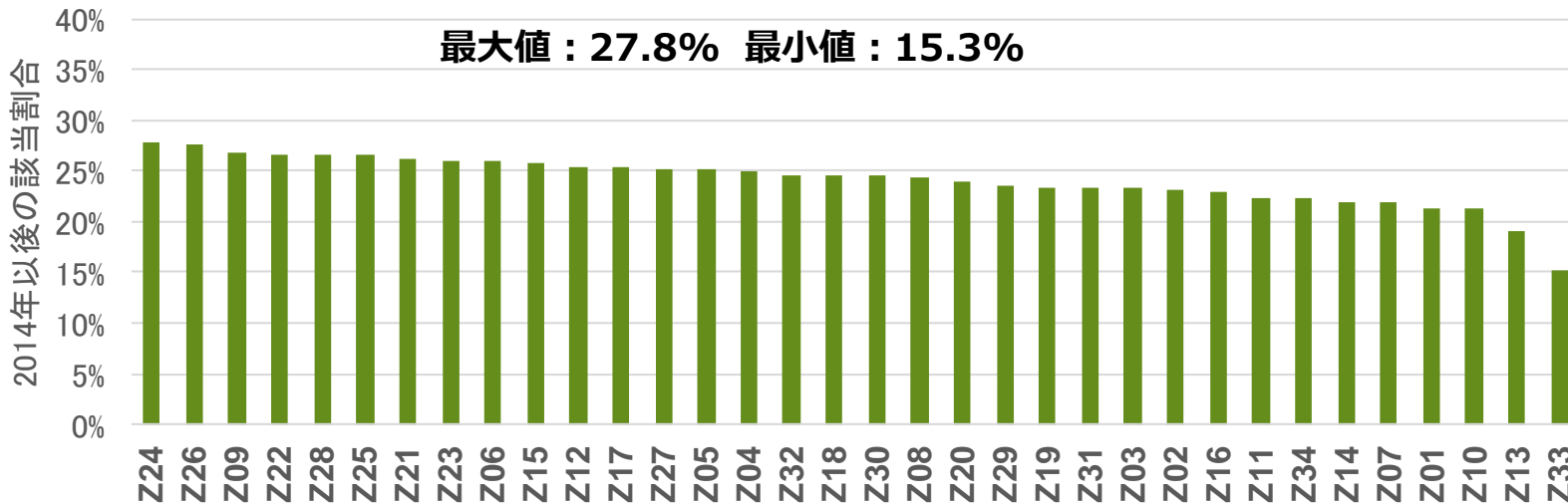
PCSAによる11個の要因トピック

特許ID	出願番号	出願年	出願年グループ	トピック Z01	トピック Z02	...	トピック Z34	トピック Za01	トピック Za02	...	トピック Za11
1	特願2007-XXXX	2007	①2013年以前	1	1		0	0	1		1
2	特願2009-XXXX	2009	①2013年以前	0	1		1	0	0		1
3	特願2012-XXXX	2012	①2013年以前	0	1		1	0	1		0
4	特願2014-XXXX	2014	②2014年以後	1	0		0	1	0		0
...	...	...	...	...	...		...	...	...		...
26,419	特願2016-XXXX	2016	②2014年以後	1	0		1	1	0		0

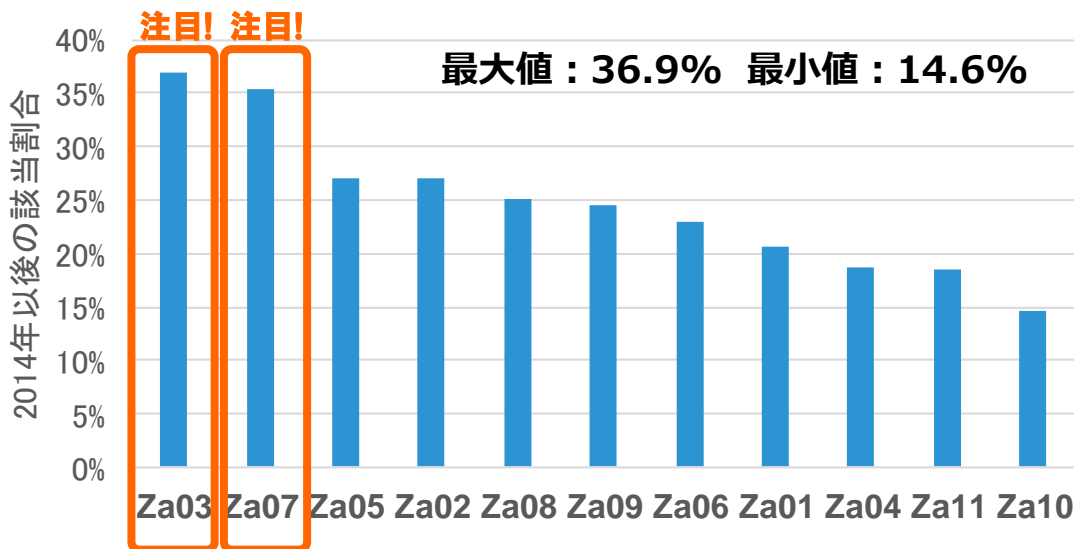
各トピックが該当する特許のうち、出願年が「②2014年以後」の割合を比較することで、2014年前後においてPCSAではどれくらい偏ったトピックを抽出できているか確認する

各トピックの2014年以後の割合は、PLSAではおおむね25%前後ですが、PCSAでは割合が高いものと低いものに偏っており、2014年前後に対して特徴的なトピックとなっています

PLSA  
による  
全体  
トピック



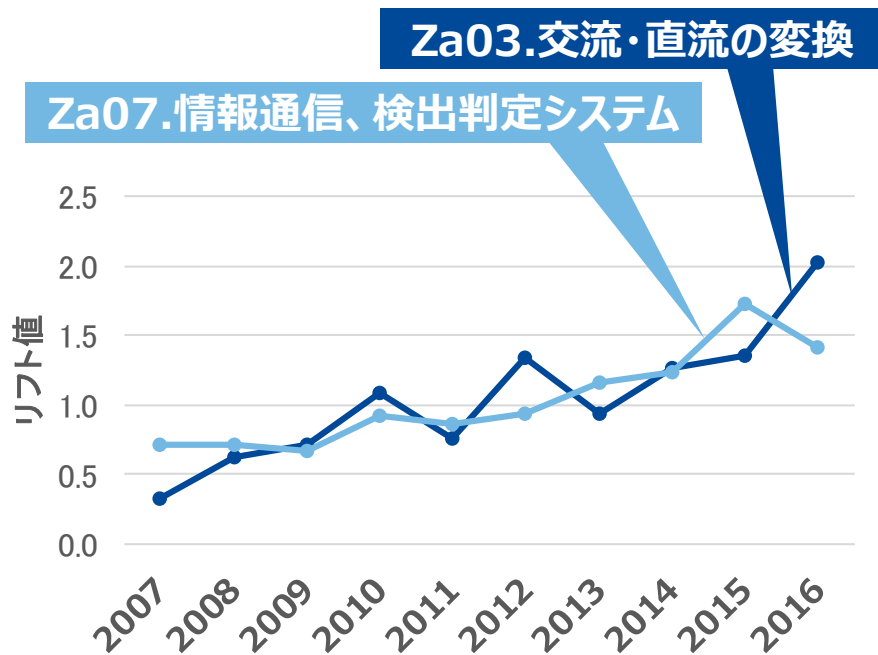
PCSA  
による  
要因  
トピック



- それぞれ2014年以後の該当割合の高い順にトピックを並べている
- PLSAではおおむね25%前後のトピックが抽出されているが、PCSAのトピックでは割合が高いものから低いものまで抽出されており、最大値も高い
- (参考)元々の2014年以後データの割合は24.2%

2014年以後の割合が高いトピックとして、電力変換に関する制御技術(Za03)、データに基づいた運転者のアシスト技術(Za07)が近年上昇傾向にあることが分かります

## 2014年以後の割合がトップ2のトレンド



$$\text{※リフト値} = \frac{P(\text{出願年} | \text{トピックZa}=1)}{P(\text{出願年})}$$

- リフト値は出願年とトピックの関係を示す指標
- トピック毎の各出願年の出願割合に対して、その出願年の出願割合で正規化した値であり、全体における各出願年の出願割合がそのトピックを条件にすることで何倍に変化するかを示す

## 該当特許の要約の例

### Za03.交流・直流の変換

発明の名称

電気自動車

出願年

2016

#### 要約文 (抜粋)

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。衝突検知装置が、衝突を検知したときに第1信号と第1信号に続く第2信号を送信する。第1信号を受信したときに、インバータ制御回路がスイッチング素子駆動回路への電力の供給を停止する。第2信号を受信したときに、インバータ制御回路が平滑化コンデンサを放電する。

### Za07.情報通信、検出判定システム

発明の名称

車両速度の制御方法

出願年

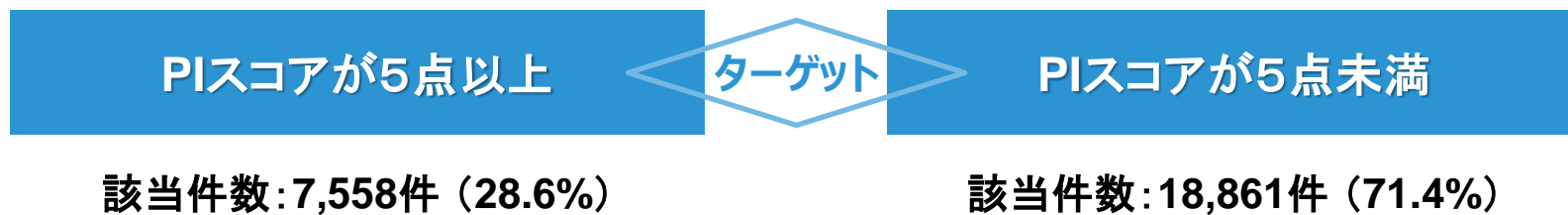
2016

#### 要約文 (抜粋)

経路及び交通状況に関する情報の応答として、自動車の速度を制御する方法に関するものである。本方法は、計画経路データ及び/または、繰返行程ロガーデータにより特定された想定経路に基づいて、最適な制動または加速点を決定し、最適な制動または加速点に基づいて、運転者に速度プロファイルを調整するためのサインを送る。

## 2. PCSAを適用した特許分析事例

### 2-4. PCSAによるPIスコアの要因トピックの抽出



分析の  
ポイント

パテントスコアの高い有用な技術とは？

## PIスコアで特徴を示すトピックは、エンジン駆動、電力変換、充電、二次電池の製造方法、冷却・加熱、検出判定、小型化・低コスト化など10個抽出されました

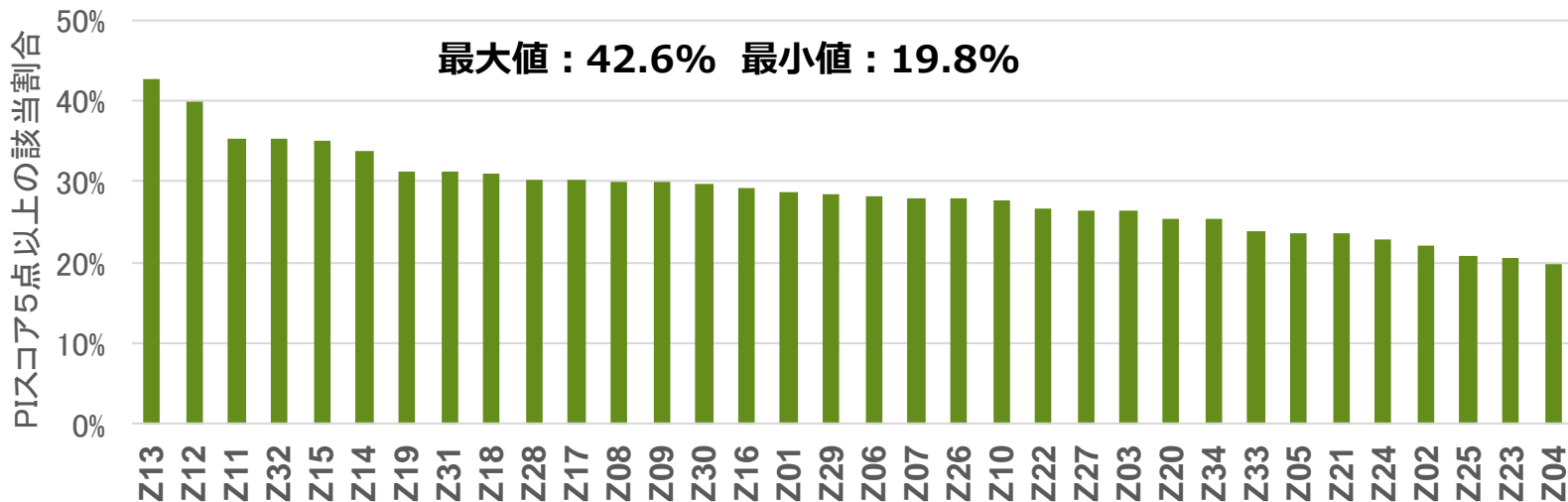
<h3>Zb01.エンジン駆動・動力伝達の制御</h3> <p>作動 回転停止 発電 動力ブレーキ 駆動力 トルク 駆動源 走行 駆動輪 内燃機関車輪 連結 <b>モータ</b> <b>制御装置</b> ハイブリッド車両 モータジェネレータ トランスミッション発電機 <b>エンジン</b> クラッチ <b>制御 駆動</b> 出力軸 開始 入力軸 伝達構成 バッテリー</p>	<h3>Zb02.交流・直流の変換</h3> <p>放電 並列モータ 充電 変換 駆動 コンデンサ <b>電力電圧</b> <b>バッテリー</b> <b>制御</b> 給電電気自動車 <b>電力電圧</b> <b>バッテリー</b> <b>制御</b> 制御装置 直流インバータ 検出 電力変換装置 電気負荷 <b>供給</b> 交流電力 スイッチ 蓄電装置 電源 直流電力 コンバータ 直列 負荷制御部 電流</p>	<h3>Zb03.電気自動車への充電、給電装置</h3> <p>開始電源 受信 演算 給電装置 充電時 情報 送信 コーダ制御部 取得 充電システム 蓄電池 放電 二次電池 充電ケーブル <b>電力</b> 走行 <b>電気自動車 蓄電装置</b> 充電スタンド 充電+できる 給電 <b>充電</b> <b>バッテリー</b> 供給 外部電源 制御外部 構成</p>	<h3>Zb04.二次電池の製造方法</h3> <p>構成 含有製造方法 バッテリーケース 面 導電性表面形成 電池特性 <b>バッテリー</b> 電池パック 集電体 セパレーター <b>正極電極 二次電池</b> リチウムイオン電池 収容 <b>負極</b> 正極活物質 電池モジュール 電解液 被覆 電解質 負極活物質 積層活物質 材料 組電池 方法</p>	<h3>Zb05.空調などの冷却・加熱、ガス処理</h3> <p>作動 <b>方法</b> 駆動 回転 生成 排出システム 内燃機関 熱エネルギー <b>配置</b> <b>供給</b> 制御電気エネルギー変換 <b>発電機</b> 電気機械 <b>構成</b> 発電 加熱空気 自動車 電力 エンジンモータ 温度 車室内 バッテリー</p>
<h3>Zb06.状態の検出と判定</h3> <p>入力センサ 測定位置 停止 <b>信号制御</b> 生成 比較 ECU送信方法 制御部 <b>演算</b> <b>検出</b> 値 <b>判定</b> 制御装置 情報 受信 異常記憶 構成 電気信号 閾値 駆動 取得変化 電圧 調整</p>	<h3>Zb07.形成・配置</h3> <p>接触一対基板一体 下方 方向位置 開口部 一端 <b>連結</b> <b>収容</b> <b>固定構成</b> <b>配置</b>ハウジング <b>形成</b> 回転コネクタ 支持モータ 突出 端部 ケース 外部 軸方向 保持 対向 上方 車体 移動</p>	<h3>Zb08.小型化・低コスト化・簡素化・安全性向上</h3> <p>コスト 起因 <b>構造</b> 効率 実現 安定 バッテリー操作 <b>信頼性</b> 必要+ない 安全 確保 低コスト <b>小型化</b> 劣化 <b>電気自動車</b> 損傷 ハイブリッド車両 自動車 電子機器 <b>構成</b> 電気部品 車室内 部品点数 影響 耐久性 スイッチ 確保+できる 振動 安価</p>	<h3>Zb09.重力発電の活用による地球温暖化防止</h3> <p>タービン 全地球温暖化 地球温暖化 既存世界 燃料費ゼロ 重力発電蓄電池駆動 海軍 重力発電運用 海水温度上昇ゼロ 人類絶滅 発電量増大 先送り <b>工場電化全盛水 既存蒸気タービン発電</b> <b>安価</b> 大気圧同速度同容積仕事率発電量 重力加速度加速 二酸化炭素排気ゼロ 駆動 魚類 既存火力原子力発電全廃 全面電化住宅全盛 落差 <b>電気駆動</b> 垂直下方 <b>自動車 船舶</b> 圧縮空気加速</p>	<h3>Zb10.既存エンジンへの警鐘・タービン発電の提案</h3> <p>飛行機軽量物発電 運用 安価電気駆動 軽蒸気速度 横軸自動車 燃費 反転 太陽光加熱器熱製造 自動車液体酸素圧縮駆動 <b>既存エンジン</b> 宇宙到達費用 <b>理論最良エンジン</b> 電気+液体空気+過熱蒸気温熱供給設備D 大学 許容 <b>発電量</b> 永遠 既存蒸気タービン発電 既存 容積圧縮仕事率 発電原価 後追いエンジン 発明阻止 製造物全部 日帰り旅行 燃料費ゼロ空気圧縮 高校 全動翼船舶</p>

Tb09, Tb10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

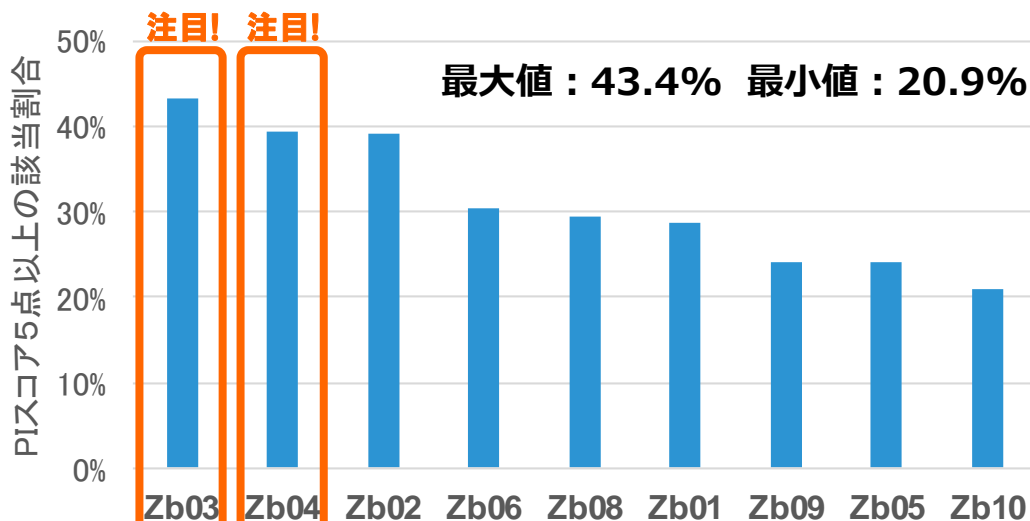
※文字の大きさはトピックに対する関係の強さを表現している（上位5つの単語を赤色で表示している）

各トピックでPIスコアが5点以上となる割合を比較すると、PLSAは平均的な割合のトピックが多く抽出されている一方で、PCSAはそうしたトピックは限定されています

PLSA  
による  
全体  
トピック



PCSA  
による  
要因  
トピック

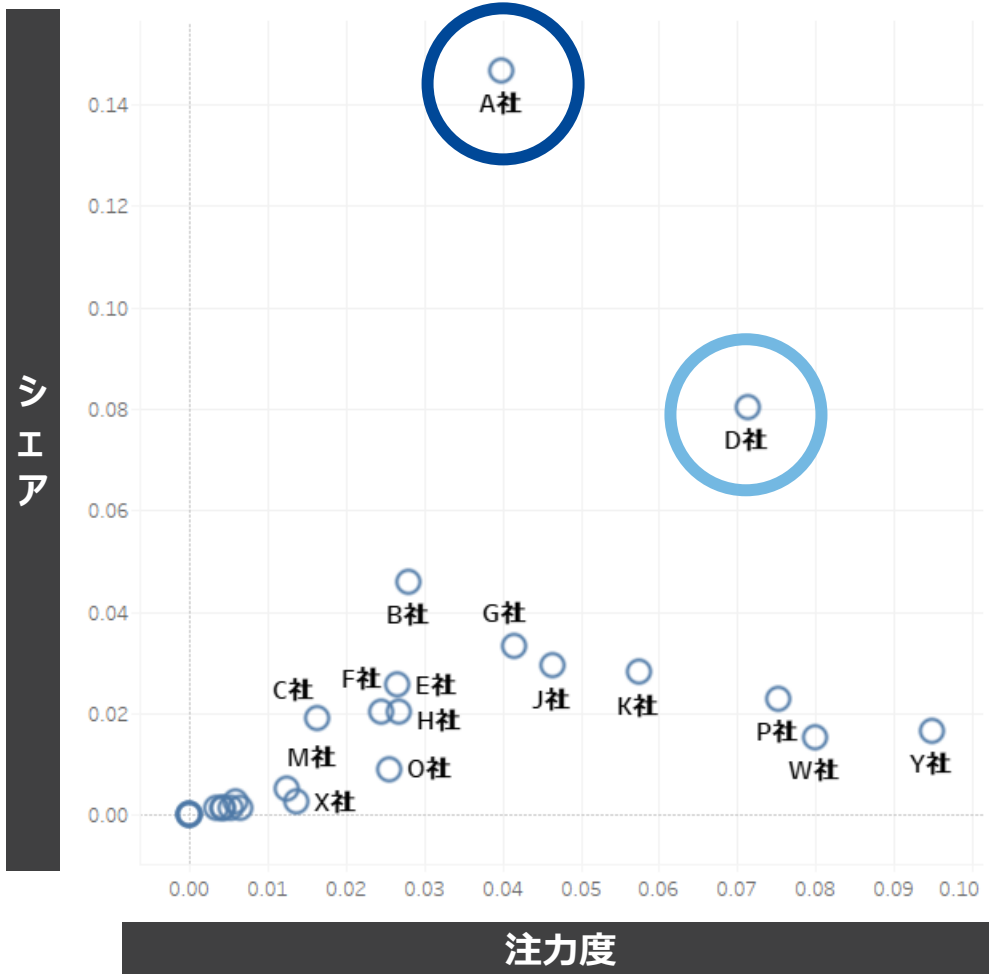


※Zb07は該当データがなかった

- それぞれPIスコア5点以上のデータの該当割合の高い順にトピックを並べている
- PLSAもPCSAも該当割合の最大値・最小値はほぼ変わらないが、PLSAでは平均的な割合のトピックが多く抽出され、PCSAではそれが限定的である
- (参考)元々のPIスコア5点以上データの割合は28.6%

電気自動車への充電に関するトピック(Zb03)はPIスコアが比較的高い傾向にありますが、メインプレーヤーは2社で、シェアがより高いA社と、注力度が高いD社となります

注力度とシェアを軸とした出願人のポジショニング



結果の解釈

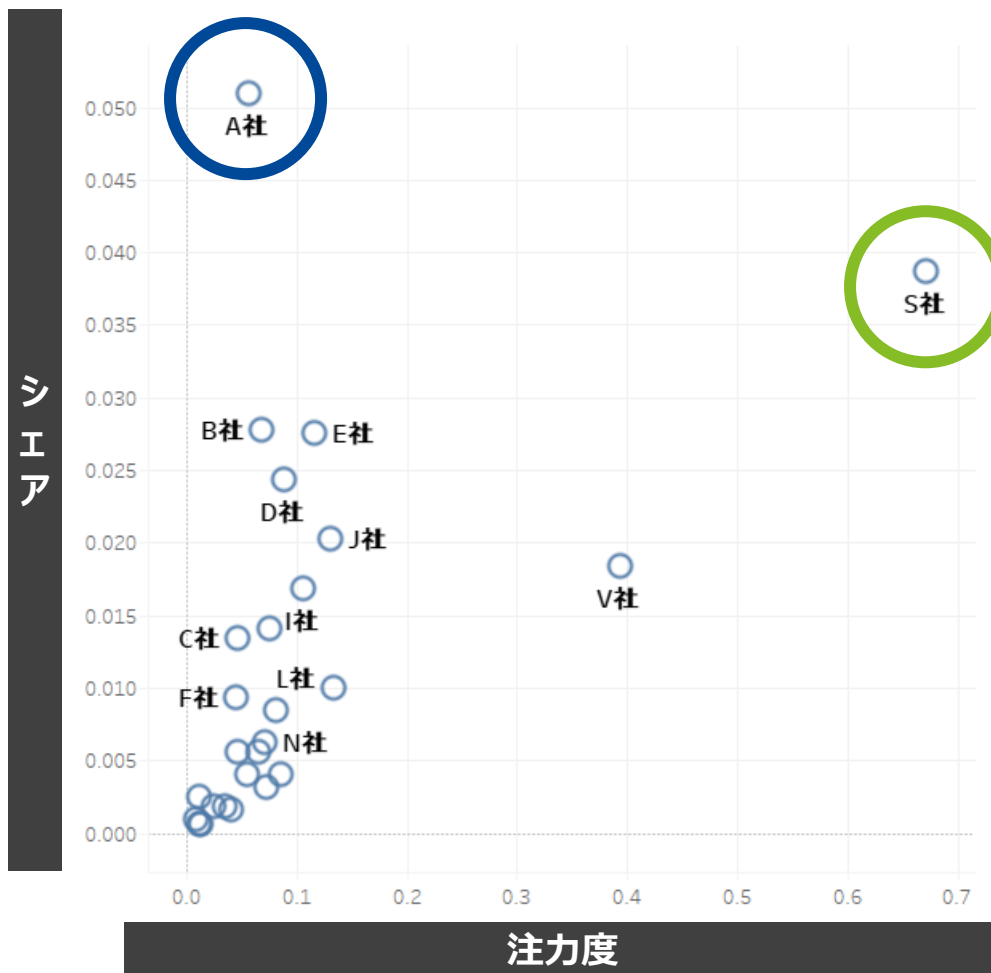
- 最もシェアの高いのはA社で、2番手は少しギャップを開けてD社であるが、このトピックの領域ではこの2社がメインプレーヤーといえる
- D社はA社にシェアで劣るものの、注力度が高く、独自性の強い技術が開発されている可能性がある

注力度とシェア

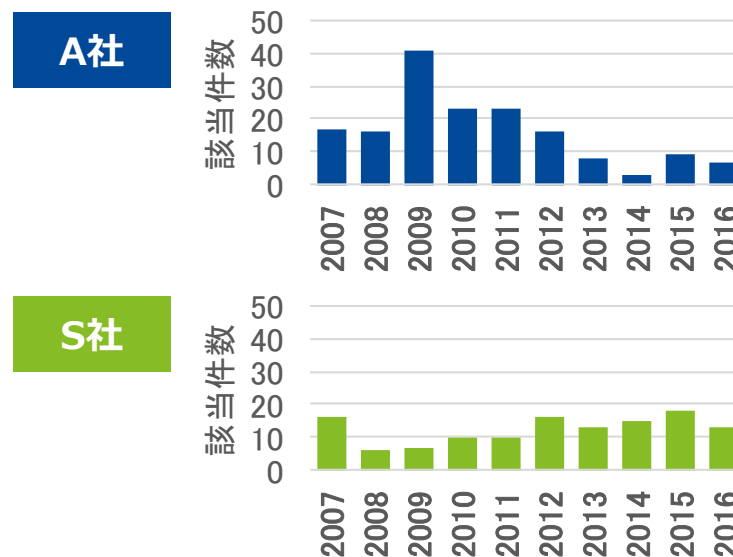
- **注力度**:  $P(\text{トピック}Z | \text{出願人}X)$ 
  - 出願人Xの出願特許の中で、どれくらいの割合がそのトピックZに該当するものか、つまり出願人がどれくらいそのトピックに注力しているのかを示している
- **シェア**:  $P(\text{出願人}X | \text{トピック}Z)$ 
  - トピックZが該当する特許の中で、どれくらいの割合がその出願人Xの出願によるものか、つまりトピックのなかでどれくらいその出願人が占めているのかを示している

二次電池の製造に関するトピック(Zb04)はPIスコアが高い傾向にありますが、メインプレーヤーはA社とS社の2社で、特に注力度が高いS社は出願数が徐々に増加しています

注力度とシェアを軸とした出願人のポジショニング



出願件数の推移



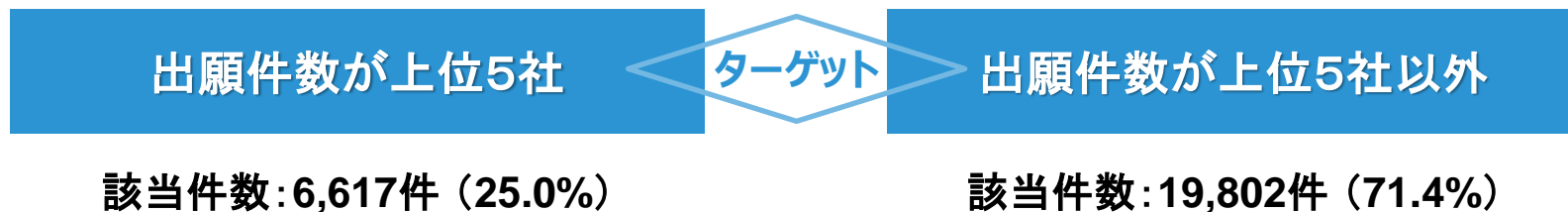
結果の解釈

- このトピックの領域ではA社とS社の2社がメインプレーヤーといえるが、特にS社は注力度が他社を大きく突き放して高く、独自性の強い技術が開発されている可能性がある
- 最近の出願件数では、A社は減少しているが、S社は徐々に増加しており、今後の出願動向には要注目である



## 2. PCSAを適用した特許分析事例

### 2-5. PCSAによる出願人の要因トピックの抽出



#### 分析の ポイント

出願件数の多い企業で牛耳られている技術とは？  
様々な出願人で棲み分けができていない技術とは？

※出願件数の多い上位5社とは、本資料ではA社、B社、C社、D社、E社に該当する

# 出願人の要因トピック13個の一覧

出願人(上位5社か否か)で特徴を示すトピックは、エンジン駆動、モータ駆動、電力変換、充電、二次電池、温度制御、検出判定、操作性、小型化・低コスト化など13個抽出されました

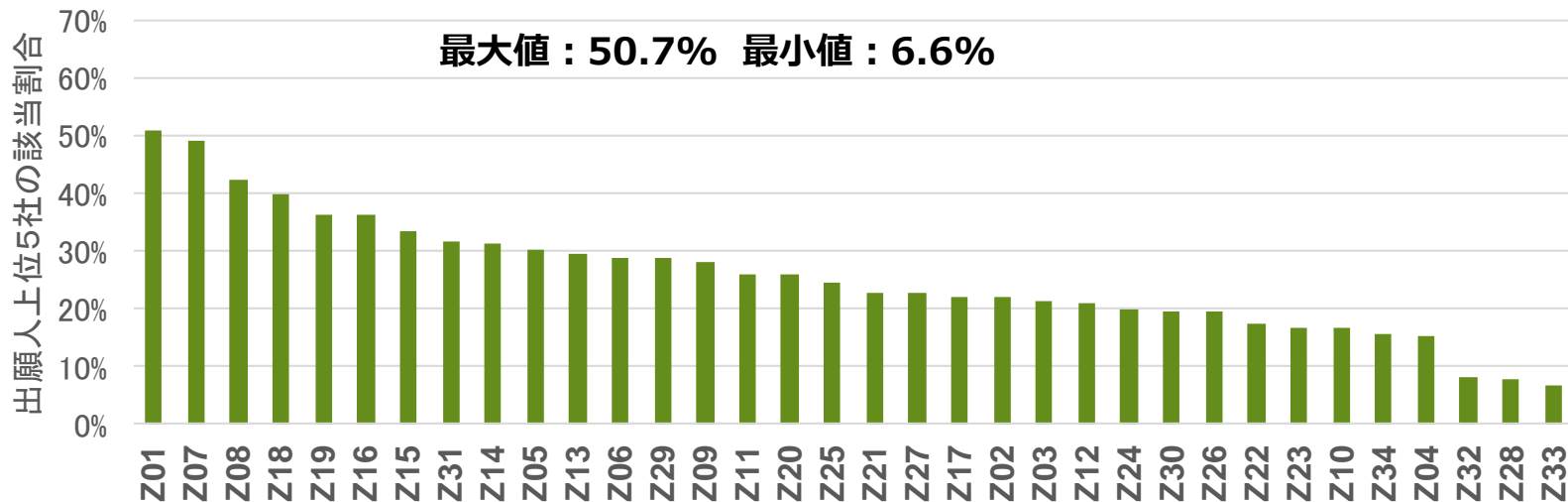
<h3>Zc01.エンジン駆動・動力伝達の制御</h3> <p>運転状態 開始 制御装置 駆動輪動力 動力伝達経路 電気式差動部 内燃機関 停止 モータジェネレータ 燃費 モータハイブリッド車両 車両用駆動装置 車両用動力伝達装置 クラッチ エンジン 駆動源 制 トラクション パタリ 出力軸駆動 構成 発電機 駆動力変速部 連結 走行</p>	<h3>Zc02.モータ駆動、ブレーキシステム</h3> <p>移動 結合 配置 ブレーキステータ 動作 駆動部 ロータ 生成 方法 電気機械連結 制御 回転+できる システム位置 電気エネルギー 構成 モータ 回転車輪 自動車 回転軸 変換 駆動 支持 伝達 発電機 供給 作動</p>	<h3>Zc03.交流・直流の変換</h3> <p>遮断直流 コンバータ オフ 放電 オン 検出 電気負荷 電力負荷 電圧 変換 制御 リレ 蓄電装置 インバータ バッテリー 制御装置 電気自動車 コンデンサ 供給 モータ 駆動 電力変換装置 電源装置 直電電力スイッチ 並列 電流 交流電力 作動</p>	<h3>Zc04.電気自動車への充電、給電装置</h3> <p>情報 コネクタ 充電ケーブル 蓄電池 制御 受電部 制御部 外部 走行 バッテリー 給電装置 制御装置 給電 充電+できる 充電 電源 電気自動車 蓄電装置 送信 供給 充電システム 構成 外部電源 電力 車両外部 充電スタンド 非接触放電 受電 電気機器</p>	<h3>Zc05.二次電池の構成・製造方法</h3> <p>強度 電極 製造方法 単電池 表面 電池パック 配置 収容 セパレータ 形成 リチウムイオン電池 正極 方法 負極 二次電池 積層 電池モジュール 構造 コネクタ 正極活物質 組電池 構成 バッテリー 負極活物質 電池特性 製造面 電解液 バッテリーケース 集電体</p>
<h3>Zc06.空気や燃料電池などの温度制御</h3> <p>駆動制御 循環 冷却装置 バッテリー 排出 空気 水素 燃料内燃機関 発電機 エンジン 冷却 供給 冷却システム 燃料電池 熱 燃料電池システム 温度 排気ガス 作動 燃料電池車両 電力 変換 電気ヒータ 発電 加熱 モータ 車室内 冷媒</p>	<h3>Zc07.状態の検出と判定</h3> <p>送信 停止 情報 値方法 バッテリープログラム 異常推定 受信 ECU 制御演算 判定 制御装置 検出 オン 取得 充電状態 閾値 比較 電圧 制御部 オフ 信号 記憶測定 温度 変化 有無</p>	<h3>Zc08.形成・配置</h3> <p>車体 方向 上方一対一体 連結位置 ケース一端 下方他端 収容 固定 コネクタ ハウジング 形成 配置 基板 構成 支持 接触 突出 対向 開口部 外部 端部 保持 端子 筐体 開口</p>	<h3>Zc09.スイッチの操作性</h3> <p>固定接点 導電ケース 検出 操作体 ストンプ 自動車 操作+できる 破損 車室内 電子機器 形成 スイッチ 下方 構成 スイッチ接点 装着 可動接点 入力装置 形成+できる 操作 安定 操作部 安価 接触</p>	<h3>Zc10.小型化・低コスト化・簡素化・信頼性向上</h3> <p>起因 実現 安定 製造コスト 確保 バッテリー コスト 安全 振動 低コスト 電気接続箱 検出+できる 構造 信頼性 電気自動車 効率 部品点数 確保+できる 影響 耐久性 劣化 小型化 技術 必要+ない 温度 上昇 安価 損傷 モータ 構成 精度</p>
<h3>Zc11.既存エンジンへの警鐘・樹脂組成物の提供</h3> <p>電気特性 耐トラクション性 組成物 電気部品 大学 製造 既存蒸気タービン発電 耐熱性 発電量 重量部後追いエンジン 発明阻止 高校 理論 最良エンジン 自動車部品 ポリアリーレンスルフィド 既存エンジン 製造+できる 発電 含有 電気部品用途 金型 難燃性 比重 大物質 地球最大 成形品 外観 機械的強度 エネルギー 成形品 溶融流動性 真空</p>	<h3>Zc12.重力発電の活用による地球温暖化防止</h3> <p>垂直下方 地球温暖化 全係地球温暖化 魚類 既存火力原子力発電 全廃 圧縮空気加速 既存世界海水温度 上昇ゼロ 発電量 燃料費ゼロ 重力加速度 加速 先送り 既存蒸気タービン発電 落差 大気圧 同速度 同容積 仕事率 安価 水 工場 電化 全盛 二酸化炭素 排気ゼロ 人類 削減 海草 発電量 増大 船舶 全面電化 住宅 全盛 電気駆動 重力発電 蓄電池 駆動 自動車 駆動タービン 重力発電 電源</p>	<h3>Zc13.タービン発電の出力向上・燃費低減</h3> <p>蒸気速度 自動車 燃費 出力発電 横軸タービン 既存蒸気タービン 発電 反転 発電量 船舶 軽量物 発電 空気圧縮 容積圧縮 仕事率 宇宙到達費用 マッハ 強い 液体酸素 圧縮 駆動 電気+液体空気+過熱蒸気 温熱供給 設備 D 容積 安価 電気駆動 最大速度 部水 太陽光 加熱器 熱製造 運用 軽量蒸気速度 飛行機 製造物 全部 改善 日帰り旅行 発電 原価 静翼 全動翼 既存 燃料費ゼロ 永遠</p>	<p>Zc11,Zc12,Zc13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</p>	

※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 (上位5つの単語を赤色で表示している)

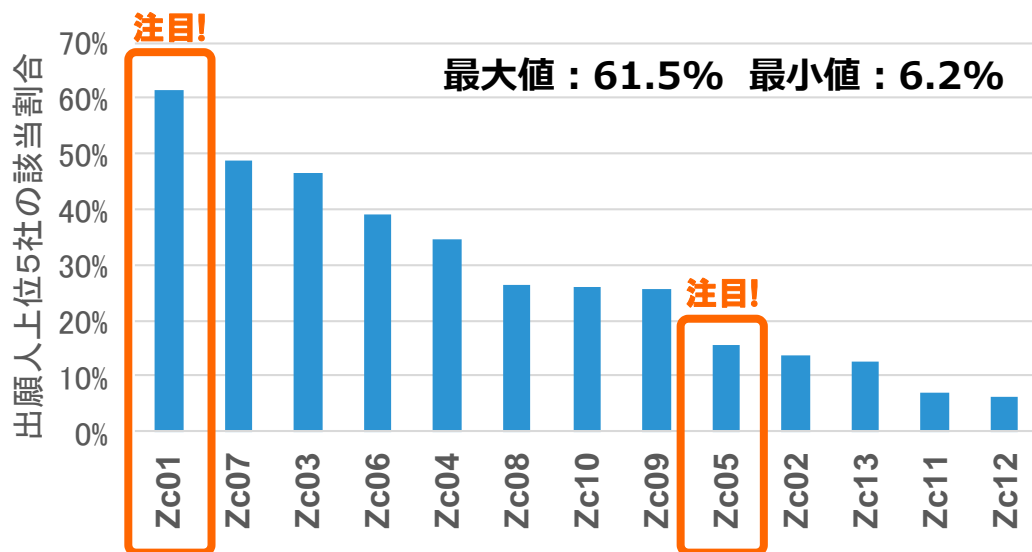
# PLSAとPCSAによるトピックの分布の比較

各トピックで出願件数が上位5社である割合を比較すると、どちらも高いものから低いものまで抽出されていますが、PCSAはその高低差が大きく、最大値も高い結果となっています

PLSA  
による  
全体  
トピック



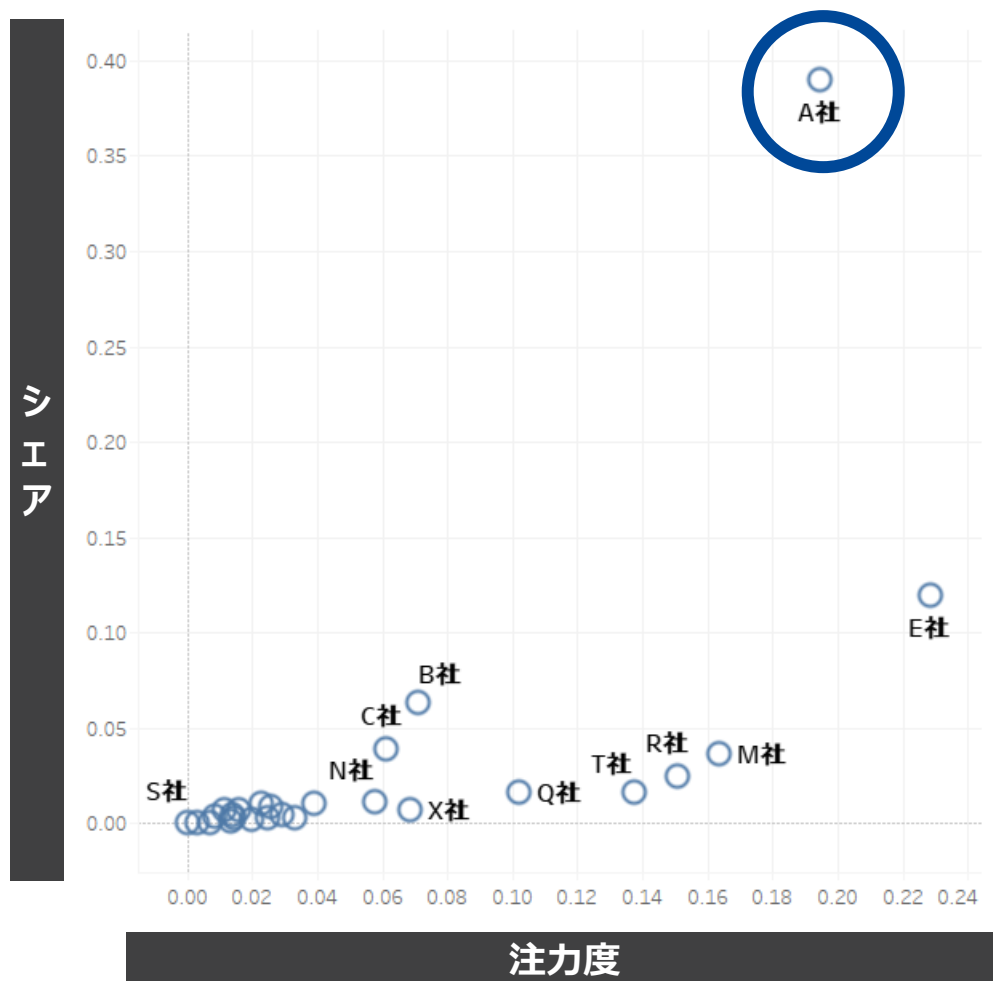
PCSA  
による  
要因  
トピック



- それぞれ出願人上位5社のデータの該当割合の高い順にトピックを並べている
- PLSAもPCSAも割合の高いものから低いものまで抽出されているが、PCSAではその高低差が大きく、最大値も高く、そうしたトピックがPLSAよりも限定的に抽出されている
- (参考)元々の上位5社データの割合は25.0%

エンジン駆動や動力伝達の制御に関するトピック(Zc01)は上位5社の該当割合が高い傾向にありますが、実際にその5社のうちの1社がシェアを牛耳っており、一強状態にあります

### 注力度とシェアを軸とした出願人のポジショニング



### 結果の解釈

- A社が最もシェアが高く他社を大きく突き放しており、また注力度もとても高い水準にあり、一強状態にある
- E社は注力度では最も高く、シェアでは2番手だが、A社と大きくギャップを空けている

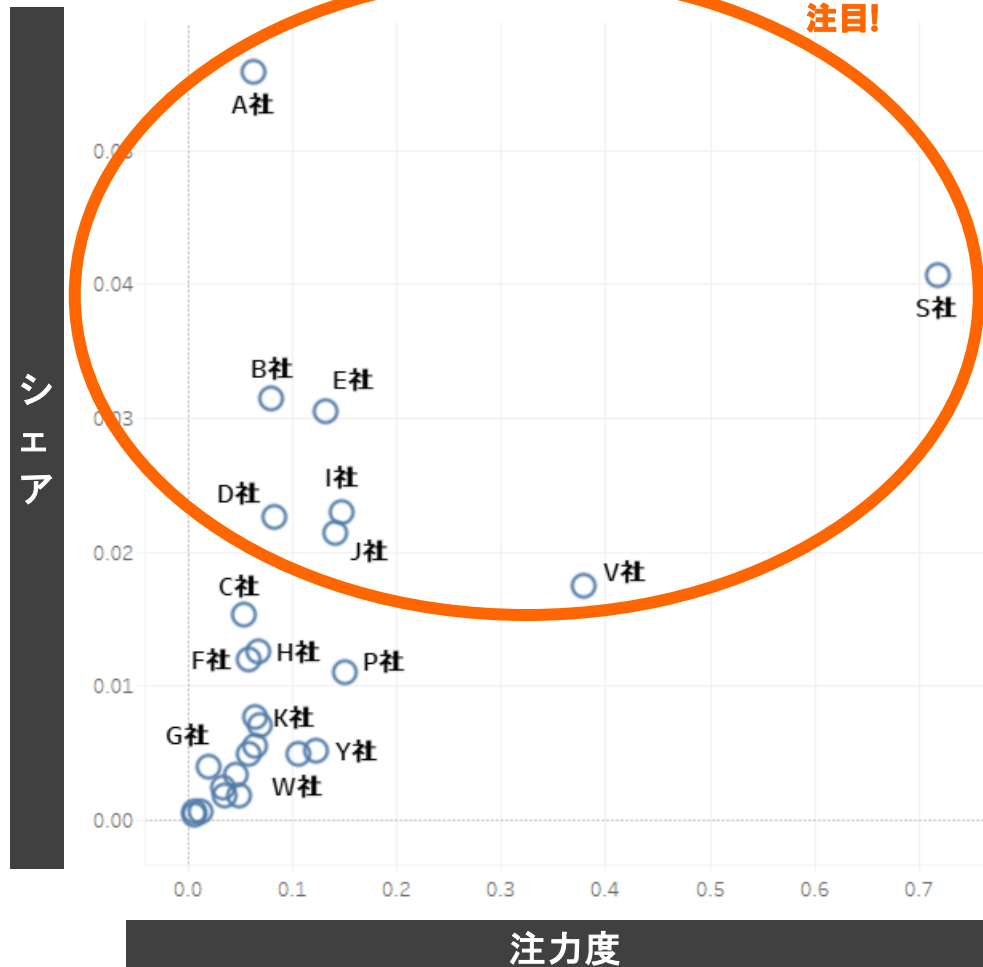
### 注力度とシェア(再掲)

- **注力度**:  $P(\text{トピック}Z | \text{出願人}X)$ 
  - 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Z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**:  $P(\text{出願人}X | \text{トピック}Z)$ 
  - トピックZ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

二次電池に関するトピック(Zc05)は上位5社の該当割合が低い傾向にありますが、実際にプレーヤーが多く、5社以外の出願人も高シェア・高注力度の水準に位置しています

## 注力度とシェアを軸とした出願人のポジショニング

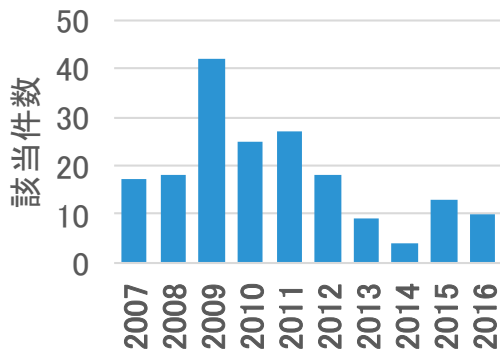
## 結果の解釈



- 最もシェアの高いのはA社で、次いでS社だが、他にも比較的シェアを保有している出願人が複数あり、プレーヤーが多い領域といえる
- 注力度ではS社が最も高く、他社を突き放しており、次いでV社の注力度も高い水準にある
- 巨大企業だけが占有するのではなく、各社が独自の技術を保有して棲み分けがされている可能性がある

シェア1位のA社は2009年が出願ピークでリチウムイオン電池に関するものが多く、シェア2位注力度1位のS社は年10~20件の安定した出願で電池モジュールに関するものが多いです

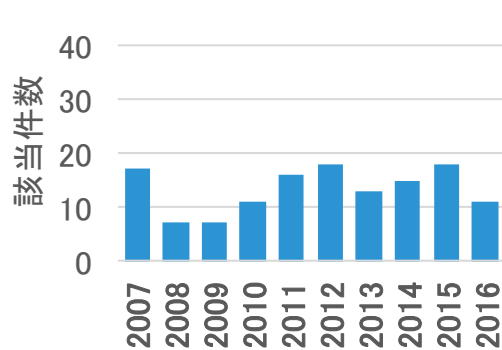
### A社(該当183件)の出願推移と要約キーワード



電池システム セパレータ 充電電解液  
**車両 接続電極 バッテリ**  
 二次電池 バッテリーケース ケース  
 防止 リチウムイオン電池 收容  
 電池搭載機器 組電池 正極活物質  
 単電池 負極活物質 **正極 構成**  
**負極抑制** 配置

リチウムイオン電池や電極、接続・構成、收容ケースなど二次電池の全般的なキーワードが多い

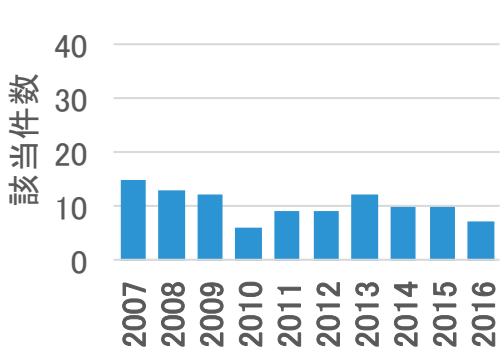
### S社(該当133件)の出願推移と要約キーワード



分離膜  
 寿命特性 連結 正極活物質  
**構造** 二次電池  
 電極組立体 単電池 **バッテリ**  
 垂直 **電池モジュール** 冷却剤  
**形成** リチウムイオン電池 中型  
 ユニット 電極 充電電池パック  
 出力特性 積層 容量 構築

電池モジュールや電池パック、積層された電極組立体などに関するキーワードが多い

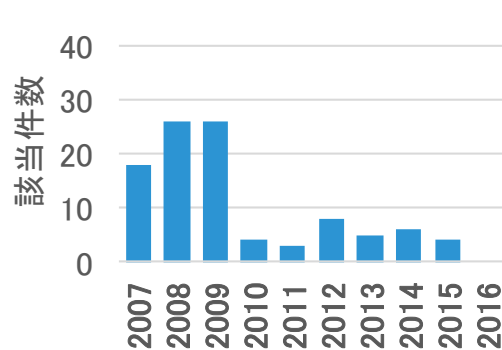
### B社(該当103件)の出願推移と要約キーワード



実装 凹部  
 設定 固定 防止+できる  
 通電電気信号  
**配置** 検出 **バッテリ** 電圧  
**抑制** オン **構成** 制御 **接続**  
 発生 組電池外部 **形成**  
 電気部品 エンジン  
 出力 判定 影響

構成・形成・接続や組電池などに関するキーワードが多い

### E社(該当100件)の出願推移と要約キーワード

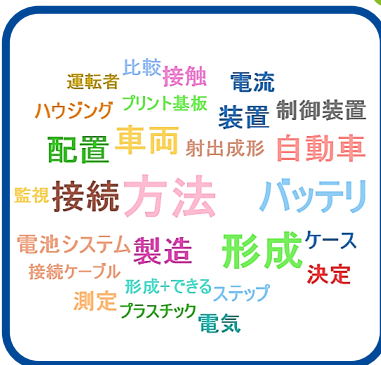
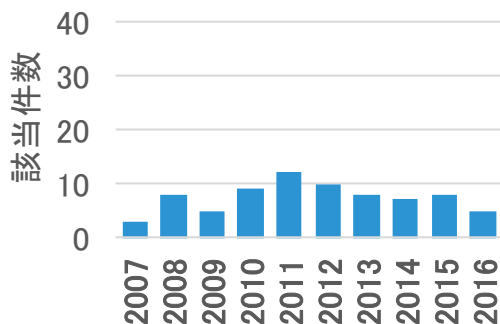


位置 面  
 発生 導電性 電気抵抗組電池  
 双極型二次電池 リチウムイオン電池  
 電流 セパレータ 負極活物質  
**形成** 正極活物質 発電要素  
**バッテリ** 積層 集電体 抑制  
**接続** 双極型電極 活物質層 樹脂層  
 電解質 積層方向 電力

集電体、電極活物質、積層、双極型電池などに関するキーワードが多い

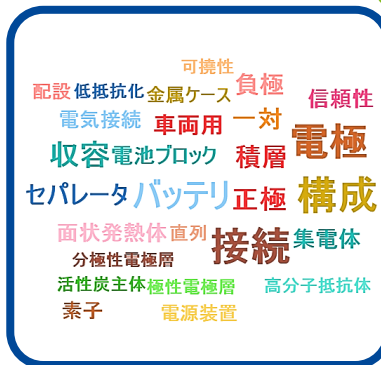
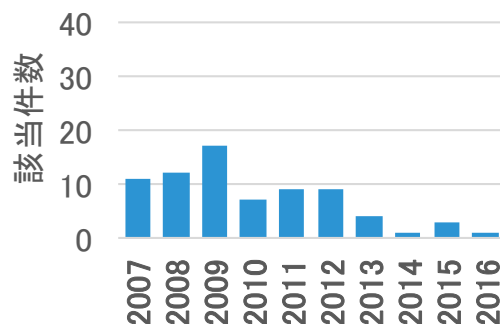
J社はシェア・注力度ともに高い水準ではないですが、直近で出願が急増しており、非水電解質や活物質に関するものが多く、注力度2位のV社は金属材料に関するものが多いです

### I社(該当75件)の出願推移と要約キーワード



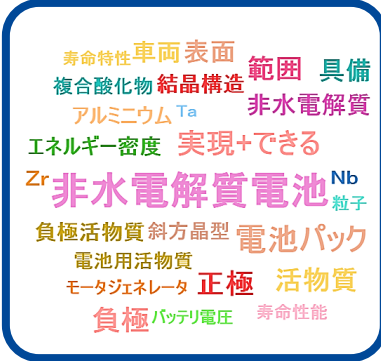
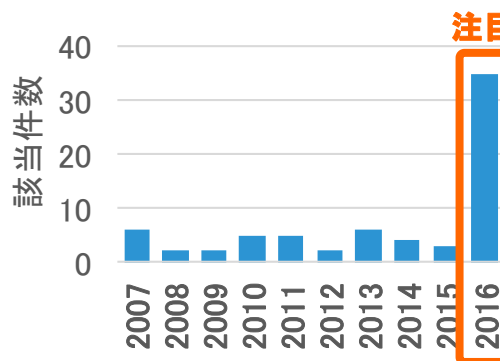
ケース、ハウジングなど筐体に関するキーワードが多い

### D社(該当74件)の出願推移と要約キーワード



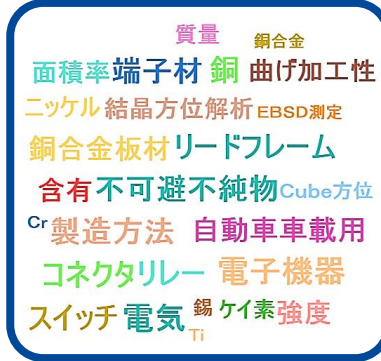
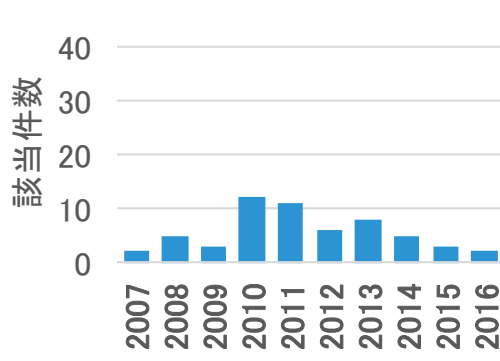
電極、セパレータ、構成などに関するキーワードが多い

### J社(該当70件)の出願推移と要約キーワード



非水電解質、活物質に関するキーワードが多い

### V社(該当57件)の出願推移と要約キーワード



電極の金属箔でも用いられる銅など金属材料に関するキーワードが多い

J社が2016年に出願した特許には、自動車への搭載を想定した寿命性能、放電性能、低温性能などに優れた非水電解質電池の技術があり、一部は登録済みとなっています

Zc05 × J社 × 2016年の該当特許35件から抜粋した6件の課題要約文

発明の名称	登録	PIスコア
電池パック及び自動車	済み	2
優れた急速充放電性能及び優れた繰り返し充放電特性を示すことができる活物質を含む電池パック及び自動車を提供する		

発明の名称	登録	PIスコア
組電池、電池パック、及び車両	済み	1
高いエネルギー密度及び高い電池電圧を示すことができ且つ寿命特性に優れた非水電解質電池を実現することができる電池用活物質を提供する		

発明の名称	登録	PIスコア
組電池、電池パック及び自動車	済み	1
高いエネルギー密度、高い電池電圧、及び優れた寿命特性を示すことができ、電圧管理を容易に行うことができる非水電解質電池を実現する		

発明の名称	登録	PIスコア
バイポーラ電池、電池パック及び車	済み	0
放電性能、低温性能、サイクル寿命性能及び高温貯蔵性能に優れた電気化学セルと、これを用いた電池パック及び車と、電気化学セルの製造方法とを提供する		

発明の名称	登録	PIスコア
固体電解質、リチウム電池、電池パック、及び車両	—	27
構成元素の化学的安定性を有しながら低コスト化が可能で、室温よりも低温でのリチウムイオン導電性が高い固体電解質、この固体電解質を含み、低温での放電レート性能が優れるリチウム電池、このリチウム電池を含む電池パック、及びこの電池パックが搭載された車両を提供する		

発明の名称	登録	PIスコア
電極、非水電解質電池、電池パック、及び車両	—	10
高温においても優れた寿命性能を示す非水電解質電池を実現できる電極、高温においても優れた寿命性能を示す非水電解質電池、この非水電解質電池を含む電池パック、及びこの非水電解質電池が搭載された車両を提供する		

※登録の確認は2018年9月7日時点



## 3. PCSAのまとめ

### NomolyticsとPCSAの比較

Nomolyticsはデータ全体を表すトピックを理解し、その特徴を様々な分析軸で探索し、PCSAは探索したい特徴に特化したトピックを抽出し、より効果的なインサイト獲得を狙います

## Nomolytics®

テキストデータ全体を表すトピックを理解し、その代表的なトピックの特徴を様々な分析軸で探索できる

テキスト  
マイニング

PLSA

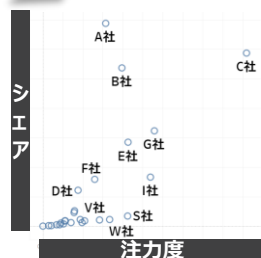
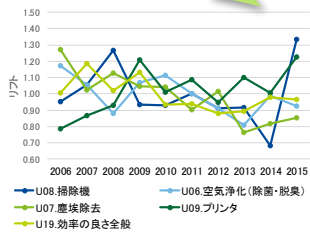
ベイジアン  
ネットワーク

単語抽出

トピック化

モデリング

全体を表現するトピックとは？



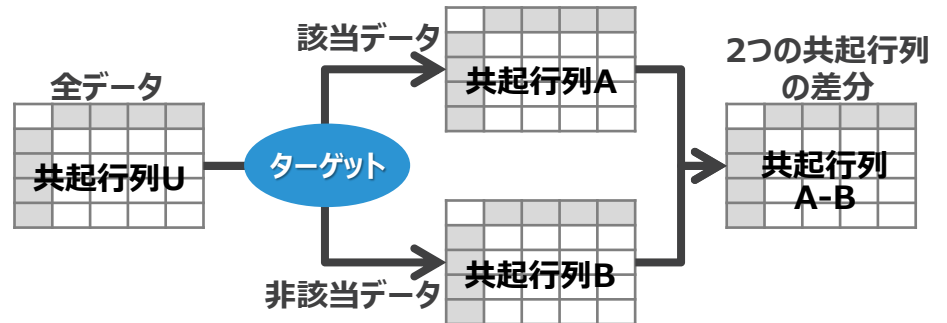
## PCSA®

探索したい特徴に特化したトピックを優先的に抽出し、より顕著な要因を深く分析してインサイトを得る

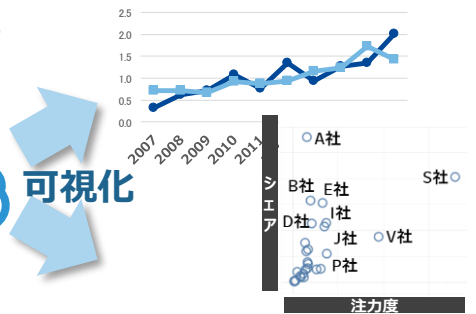
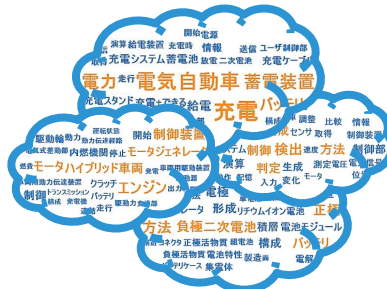
テキスト  
マイニング

差分の  
共起行列

PLSA



ターゲットの該当有無を左右するトピックとは？



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](mailto: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

