

C12 機械学習を利用した効率的な特許調査方法

動向調査と先行技術調査への機械学習の応用

アジア特許情報研究会

○安藤俊幸 花王株式会社

目次

1. はじめに
2. 目的
3. 方法
4. 結果
 - 4-1. 技術動向調査事例
 - 4-2. 先行技術調査事例
5. 考察
7. おわりに

Japio YEARBOOK2016 寄稿論文

12/1Web公開

機械学習を用いた効率的な特許調査方法

<http://www.japio.or.jp/00yearbook/>

①技術動向調査

対象:人工知能

(G06N)/IPC/CPC AND

PD=2006-01-01:2016-06-30

22457ファミリー(出願数ベース57778件)

言語:英語、日本語

教師データなしの機械学習を利用
したクラスタリング

②先行技術調査

対象:即席麺の直近10年

イントロ

教師データありの機械学習

INFOPRO2016今回発表

機械学習を利用した効率的な特許調査方法
動向調査と先行技術への機械学習の応用

①技術動向調査

対象:人工知能

(G06N)/IPC/CPC AND

(US AND JP AND CN)/PN AND

PD=2006-01-01:2016-06-30

1449ファミリー(出願数ベース12867件)

言語:日本語、英語、中国語(可能)

教師データなしの機械学習を利用
したクラスタリング

②先行技術調査

対象:即席麺の直近10年

評価

教師データありの機械学習を応用

↑商用ツールを用いた解析

↑自分で試して結果の解析/検証に軸足

使用データベース／解析ツール

使用特許データベース

外国特許 Questel 社Orbit.com

日本特許 NRIサイバーパテントデスク2

中国特許 日本版CNIPR

解析ツール

①Questel 社Orbit.comのAnalysis module

②特許情報分析ツール: Patent Mining eXpress (PMX)

③テキストマイニングツール: Text Mining Studio(TMS)

④汎用データマイニングシステム: Visual Mining Studio(VMS)

②～④はNTTデータ数理システム

⑤自作解析ツール

・PatAnalyzer 中国語/日本語解析ツール(C#2008)

・SimCalc1 類似度計算プログラム(VB.NET2008)

⑥R言語: 統計解析、可視化

⑦Cytoscape: ネットワーク分析

⑧パテントマップEXZ

⑨KH Coder

⑩Excel , Excel VBA

テキストの自動分類とクラスタリング

自動分類

文書集合

クラス分類(注)

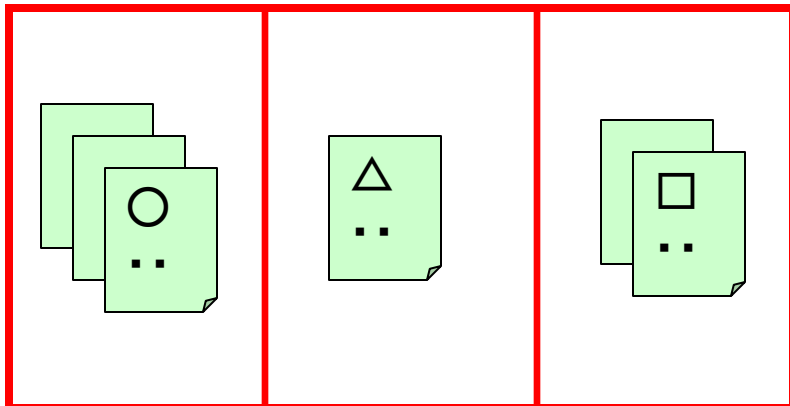
カテゴリによる分類表

| 分類1 | 分類2 | 分類3 |
|-----|-----|-----|
| ○○○ | △△△ | □□□ |
| ○.. | △.. | □.. |
| ○.. | △.. | □.. |
| ○.. | △.. | □.. |

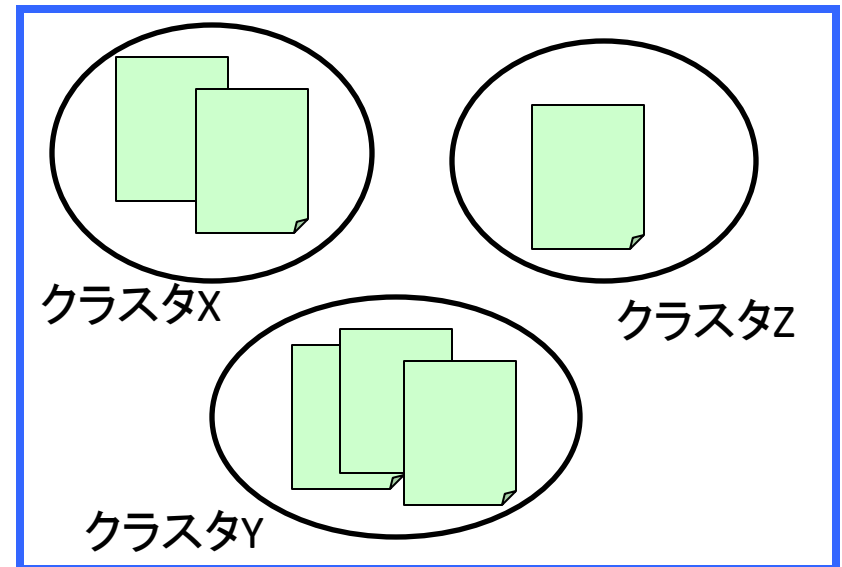
分類1

分類2

分類3



クラスタリング



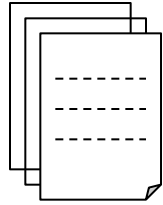
あらかじめ決めたカテゴリに振り分ける
カテゴリ: IPC、特徴語

何らかの類似度で似た文書をまとめる
(観点の)

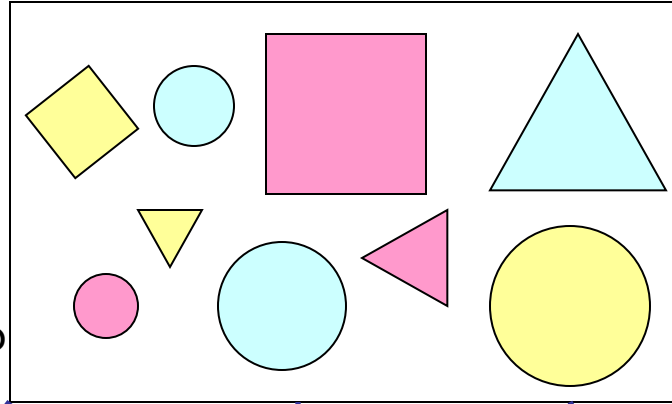
(注) クラシフィケーション、カテゴリゼーション

特徴

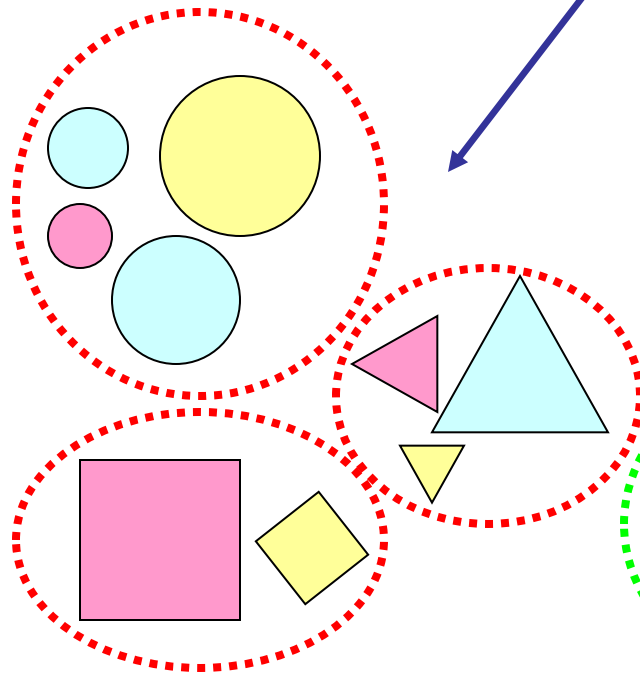
クラスタリングとは



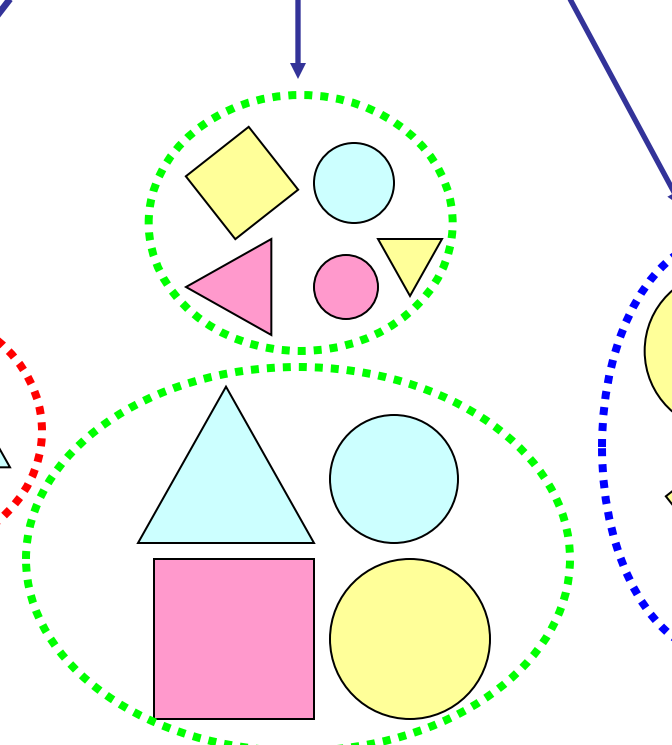
特許文書集合を文書間の何らかの類似度に従って、いくつかのグループに分ける



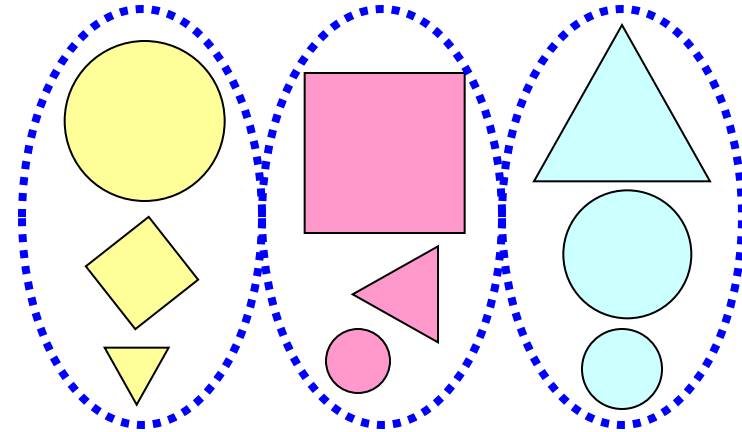
- ・ **観点**によりクラスタリング結果が異なる (デタッチメント)
- ・ **類似度**の設定方法が多様 (数値化方法が様々)
- ・ 文書データをn次元ベクトルで表現
- ・ クラスタリングには厳密な正解はない
- ・ 人が行うデータ分析 **支援** (気付きのためのツール) (セレンディピティ)



クラスタリング例1
観点: **形状**



クラスタリング例2
観点: **サイズ**



クラスタリング例3
観点: **カラー**

①Questel社 Orbit.comのAnalysis module

チャートの種類と内部処理の種類

The screenshot shows the Orbit.com Analysis module interface. The top navigation bar includes "My charts", "チャートの種類" (Chart Types), "データのルール" (Data Rules), "データ管理ルール" (Data Management Rules), "ヒットリストグラフ" (Hit List Graph), and "マップ" (Map). Below the navigation bar, there are dropdown menus for "ドキュメント", "出願人", "発明者", "代理人", "テクノロジー", "リーガルステータス", "コンセプト", and "引用".

The main content area displays several chart types, each with a small icon and a label below it:

- バーチャート (Bar chart)
- カラムチャート (Column chart)
- パイチャート (Pie chart)
- バブルチャート (Bubble chart)
- ヒートマップ (Heatmap)
- フィルムツリーチャート (Foam Tree Chart)
- ドーナツチャート (Donut chart)
- ワールドマップチャート (World map chart)
- ヘキサゴンチャート (Hexagon chart)
- タグクラウド (Tag cloud)
- @@Node chart
- @@Landscape map

Annotations and groupings are present:

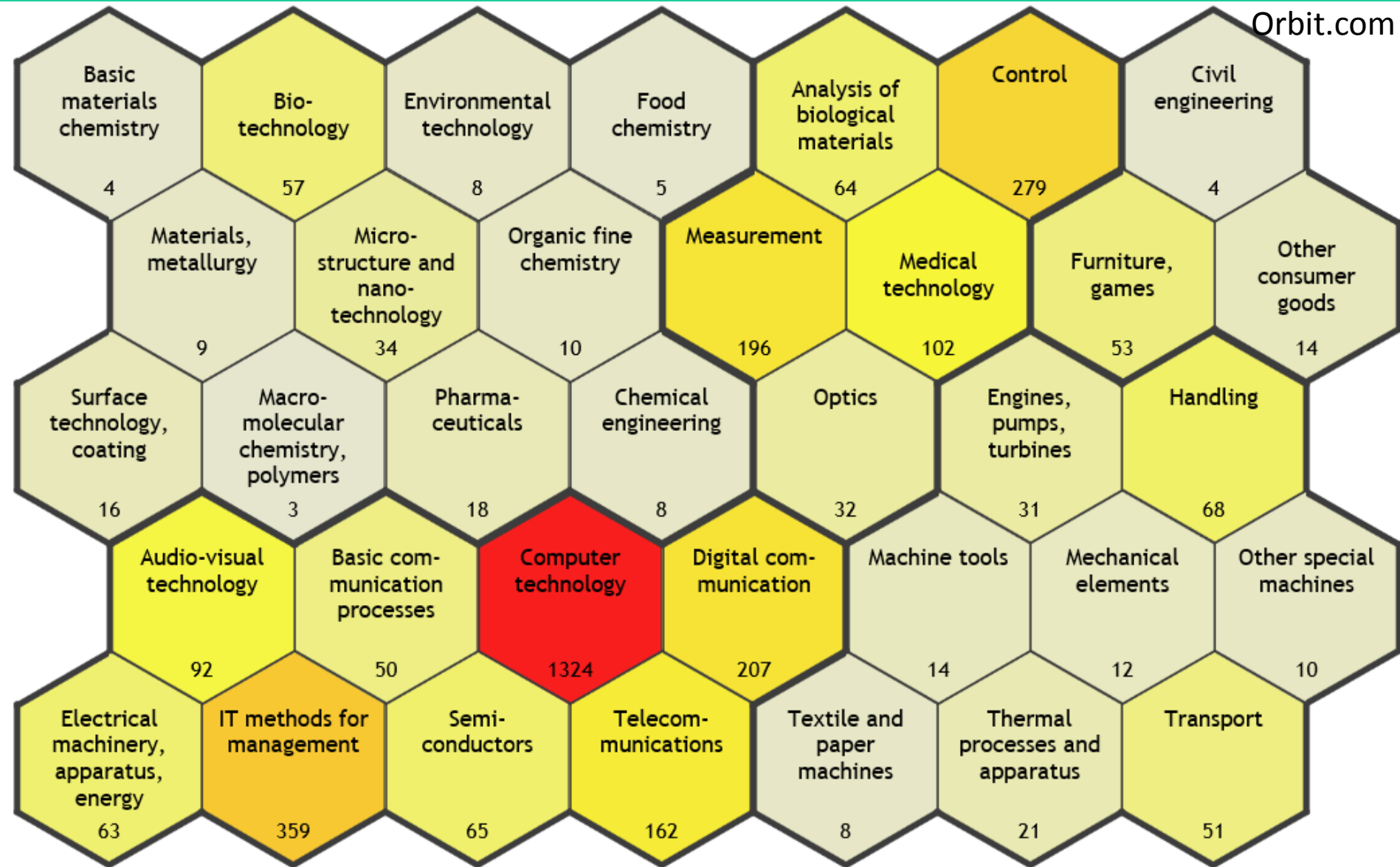
- A green box highlights the "バブルチャート" and "ヒートマップ" icons, with the text "2軸のクロス集計" (2-axis cross-tabulation) above them.
- A red box highlights the "フィルムツリーチャート" icon, with the text "Foam Tree Chart" to its right.
- A red box highlights the "ドーナツチャート" icon.
- A blue box highlights the "ヘキサゴンチャート" icon, with the text "IPC使用のクラス分類" (IPC class classification) below it.
- A black box highlights the "@@Node chart" icon, with the text "ネットワーク分析" (Network analysis) below it.
- A red box highlights the "@@Landscape map" icon, with the text "Landscape map" below it.
- A red box highlights the "ドーナツチャート" icon, with the text "コンセプトを使った教師データ無しのクラスタリング関係処理" (Clustering relationship processing using concepts without teacher data) to its right.

Additional text annotations:

- "※四角の枠無しは1軸の集計" (No square frame means 1-axis tabulation) is located above the bar and column charts.
- "ネットワーク分析 Landscape map" is located at the bottom right of the interface.

IPCによるTechnology domainのヘキサゴンチャート

Orbit.com



- ・予め定められたIPCに基づいて公報をクラス分類
- ・技術領域としてComputer technologyに集中している
- ・応用特許が幅広い分野に出願されている

- ・各Technology domain(ヘキサゴン:六角形)の位置は予め決まっており変わることはない
- ・ヘキサゴンの下部の数字はそこに属するファミリー数

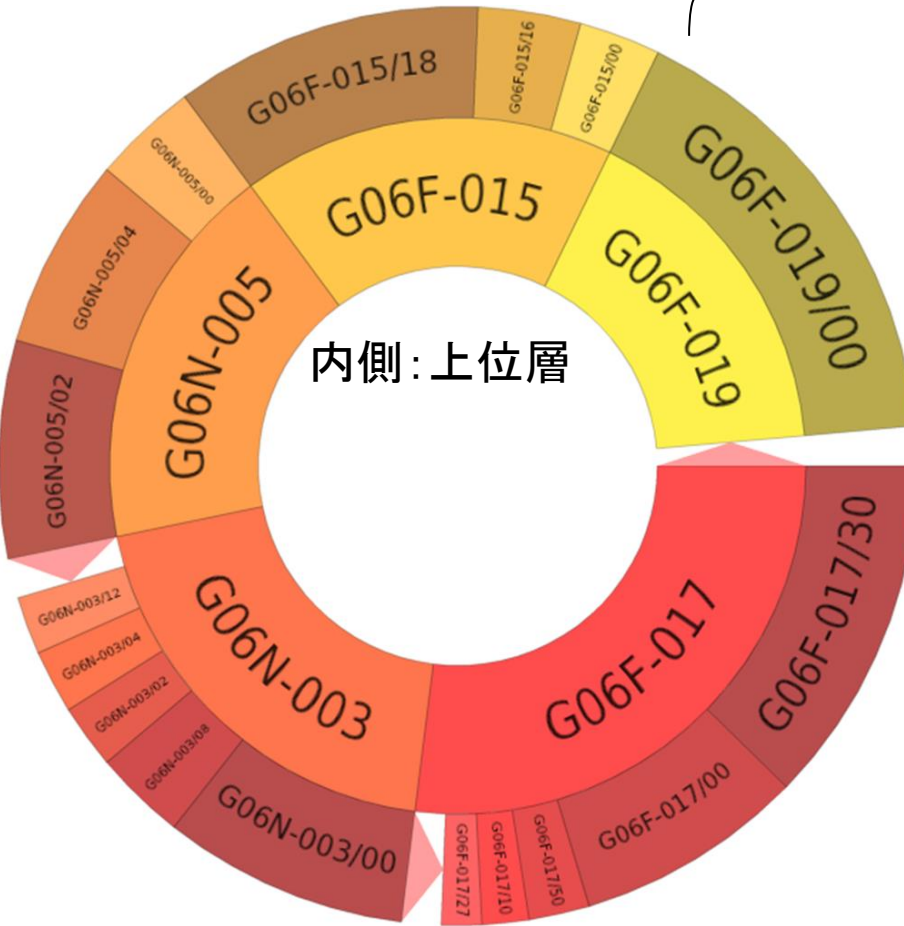
IPCのドーナツチャートとFoam Tree Chart

Orbit.com

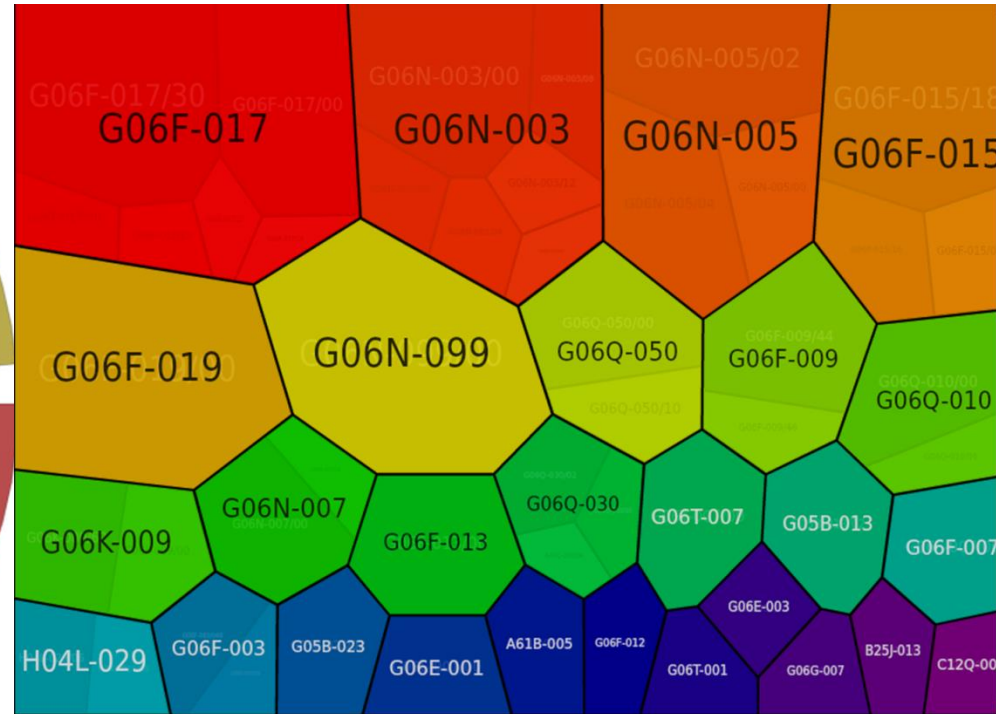
下位側: 下位層

両方のチャートで同じカラーリング

内側: 上位層



ドーナツチャート



IPCのFoam Tree Chart

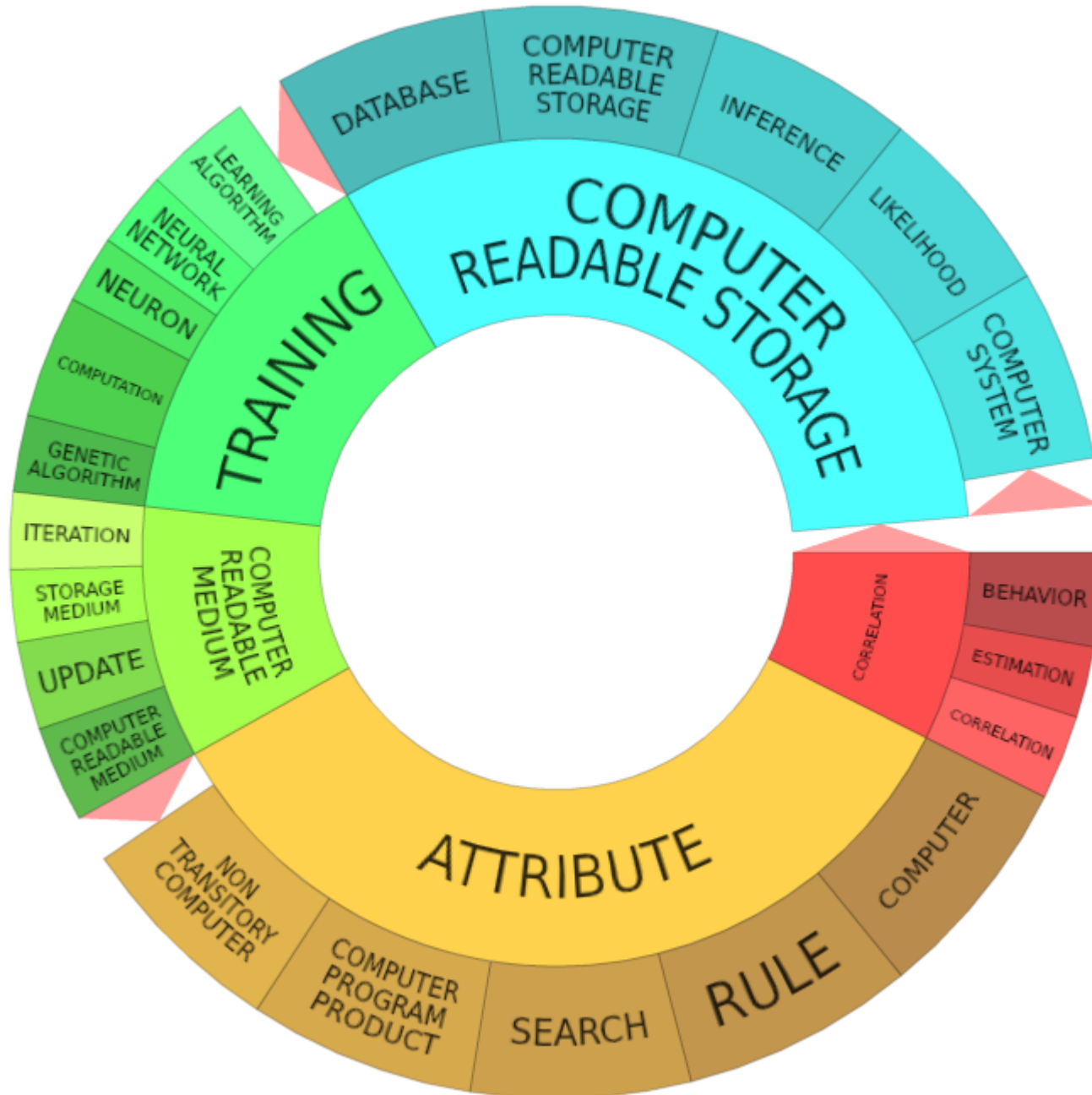
FoamTree: interactive Voronoi treemap
<https://carrotsearch.com/foamtree-overview>

コンセプトのタグクラウド (Orbit.com)

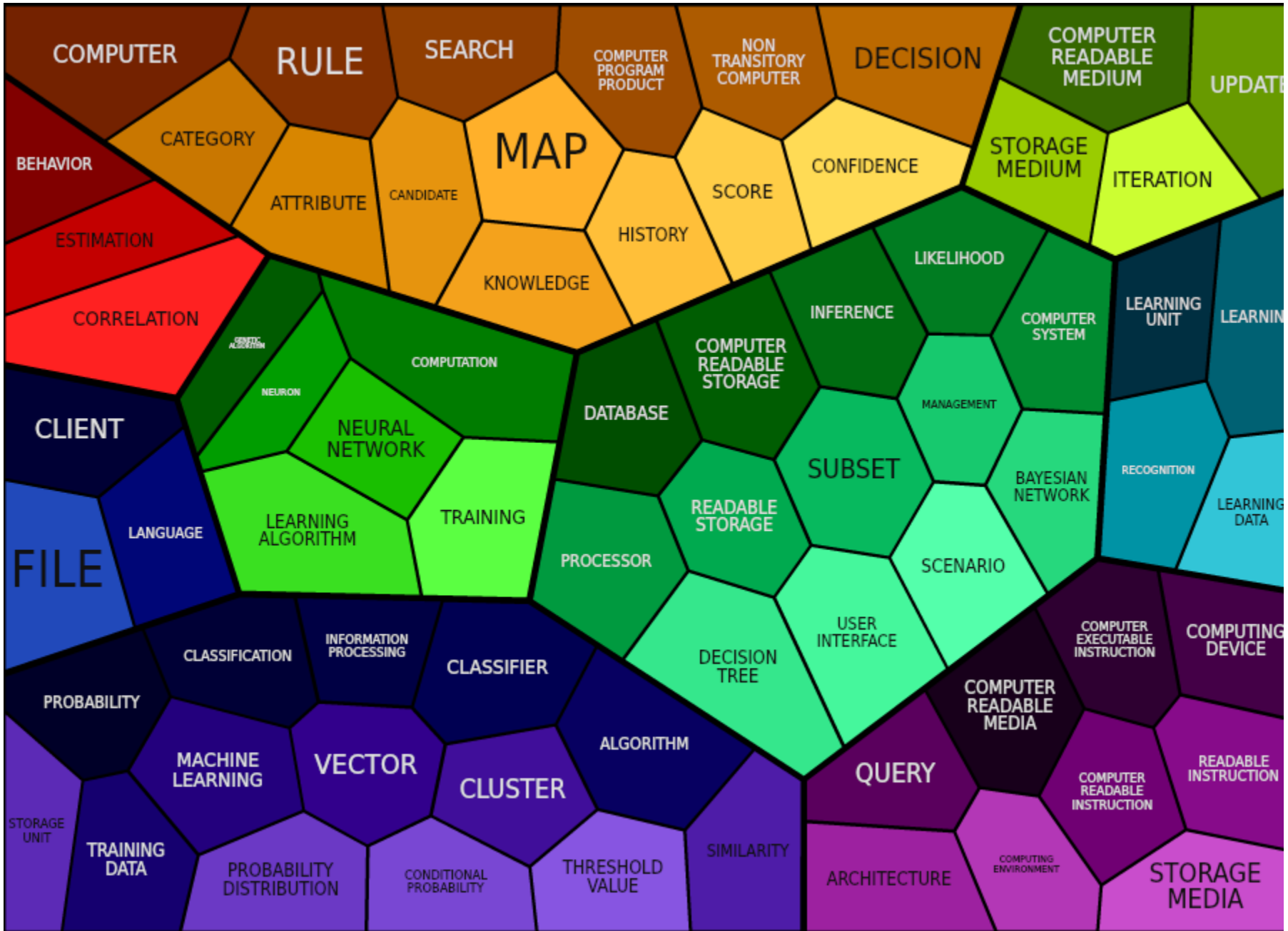
Computer⁽⁴⁶⁴⁾ | Learning⁽²⁹²⁾ | Probability⁽⁴⁰¹⁾ | Neural network⁽²³²⁾ | Algorithm⁽⁴³¹⁾ |
Database⁽⁴³⁸⁾ | Behavior⁽³¹⁸⁾ | Classification⁽²⁹⁰⁾ | Rule⁽³³⁹⁾ | Search⁽²⁹⁷⁾ | Vector⁽³²⁷⁾ | Decision⁽²⁹²⁾ |
Subset⁽²⁷¹⁾ | Training data⁽¹⁵³⁾ | Computer readable medium⁽²²⁹⁾ | Knowledge⁽²³¹⁾ | Recognition⁽²³¹⁾ |
Category⁽²⁴⁷⁾ | Computer readable storage⁽²¹⁰⁾ | Computation⁽²¹⁰⁾ | Learning data⁽⁹⁰⁾ | Inference⁽¹¹⁹⁾ | Learning
algorithm⁽¹¹⁵⁾ | Attribute⁽²¹⁶⁾ | Update⁽²¹⁸⁾ | Estimation⁽²²³⁾ | Computer program product⁽¹⁹⁶⁾ | Classifier⁽¹²⁵⁾ |
Genetic algorithm⁽¹⁰⁵⁾ | Candidate⁽¹⁸⁶⁾ | Computer readable media⁽¹⁶⁹⁾ | Machine learning⁽⁹⁶⁾ | Neuron⁽¹²⁴⁾ |
Language⁽¹⁷⁶⁾ | Architecture⁽²⁰⁹⁾ | Likelihood⁽¹⁷⁵⁾ | Similarity⁽¹⁵⁸⁾ | Client⁽²¹⁷⁾ | Optical disc⁽¹⁷³⁾ | Storage media⁽¹⁴³⁾ |
History⁽¹⁴⁸⁾ | Learning unit⁽⁶³⁾ | Computer readable instruction⁽¹²²⁾ | Map⁽¹⁹⁴⁾ | Correlation⁽¹⁸⁵⁾ | Sigma⁽¹⁷⁷⁾ | User
interface⁽¹⁷⁵⁾ | Training⁽¹⁷³⁾ | File⁽²¹⁶⁾ | Confidence⁽¹¹⁶⁾ | Information processing⁽¹⁰⁸⁾ | Probability distribution⁽⁹¹⁾ |
Management⁽²⁵⁰⁾ | Cluster⁽¹⁴⁴⁾ | Bayesian network⁽⁶⁶⁾ | Score⁽¹²⁶⁾ | Computer system⁽¹⁵²⁾ | Variance⁽¹⁴⁷⁾ | Processor⁽¹⁵⁷⁾ |
Computer executable instruction⁽¹⁰⁹⁾ | Decision tree⁽⁷⁶⁾ | Computing environment⁽¹²⁴⁾ | Readable storage⁽¹³⁷⁾ | Readable
instruction⁽¹¹⁰⁾ | Query⁽¹⁴⁸⁾ | Iteration⁽¹²⁵⁾ | Storage unit⁽¹⁵²⁾ | Storage medium⁽¹⁵¹⁾ | Computing device⁽¹³¹⁾ | Remote
computer⁽¹¹³⁾ | Threshold value⁽¹⁴⁹⁾ | Conditional probability⁽⁶³⁾ | Non transitory computer⁽¹⁰⁸⁾ | Scenario⁽¹⁴³⁾ |
Recommendation⁽¹⁰⁰⁾ | Metadata⁽¹¹⁰⁾ | Data structure⁽⁸⁷⁾ | Keyword⁽¹⁰⁰⁾ | Hidden layer⁽⁵⁵⁾ | Tree⁽¹²⁸⁾ | Medium⁽¹³²⁾ | Networking
environment⁽⁸⁴⁾ | Resource⁽²¹¹⁾ | Computer storage media⁽⁸²⁾ | Qubit⁽³⁸⁾ | Executable instruction⁽¹²¹⁾ | Synaptic weight⁽³⁷⁾ |
Artificial intelligence⁽⁶¹⁾ | Optimization⁽¹⁴⁴⁾ | Hierarchy⁽⁹⁶⁾ | Qubits⁽³⁵⁾ | Web page⁽¹²³⁾ | Learning technique⁽⁵³⁾ | Microphone⁽¹⁴³⁾ |
Outcome⁽⁹⁵⁾ | Artificial neural network⁽⁵⁶⁾ | Population⁽¹³⁶⁾ | Readable media⁽¹⁰³⁾ | Synapse⁽⁴⁴⁾ | Predicted⁽⁸⁹⁾ |

- ・ **コンセプト**とは**テキストマイニング**的手法で公報より抽出された**テクニカルワード**
- ・ 対象集合全体あるいは個々の公報単位で表示可能
- ・ テクニカルワードの頻度に比例して文字サイズを規定
- ・ カッコ内の数字はコンセプトの該当公報数

コンセプトのドーナツチャートとFoam Tree Chart



コンセプトのFoam Tree Chart



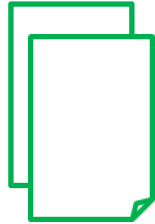
コンセプトによるLandscape map

公報間の類似度
(距離)による
クラスタリング



専門用語による公報間相互類似度計算Map作成フロー

分析対象公報



日本語検索

・NRI2

中国語検索

・日本版CNIPR

・Orbit(中国語)

抽出処理



PatAnalyzer(C#)

- ・形態素解析
- ・文字列抽出
- ・パターン抽出

文書毎の抽出データ

| | |
|-----|-----|
| KW1 | 頻度1 |
| KW2 | 頻度2 |
| | ⋮ |
| | ⋮ |

解析ツール

- ・PatAnalyzer 中国語/日本語解析ツール(自作)
- ・MeCab: 日本語形態素解析器2)
- ・saezuri lite(自然言語処理支援ライブラリ)
- ・IKAnalyzerNet: 中国語分詞ライブラリ
- ・SimCalc1 類似度計算プログラム(自作)
- ・R言語: 統計解析5)
- ・Cytoscape: ネットワーク分析6)
- ・KH Coder テキストマイニング

類似度計算プログラムSimCalc1(VB.NET)



辞書

抽出パターン辞書

KW抽出辞書

ノイズ除去辞書

INDEX

マイニング

- ・全文書間の非類似度
- ・抽出KW/文書番号
(インバーテッドファイル)

| | |
|-----|-----------|
| KW1 | 文書1,文書2 |
| KW2 | 文書3,文書5,⋮ |
| | ⋮ |

○KW相互間の関係

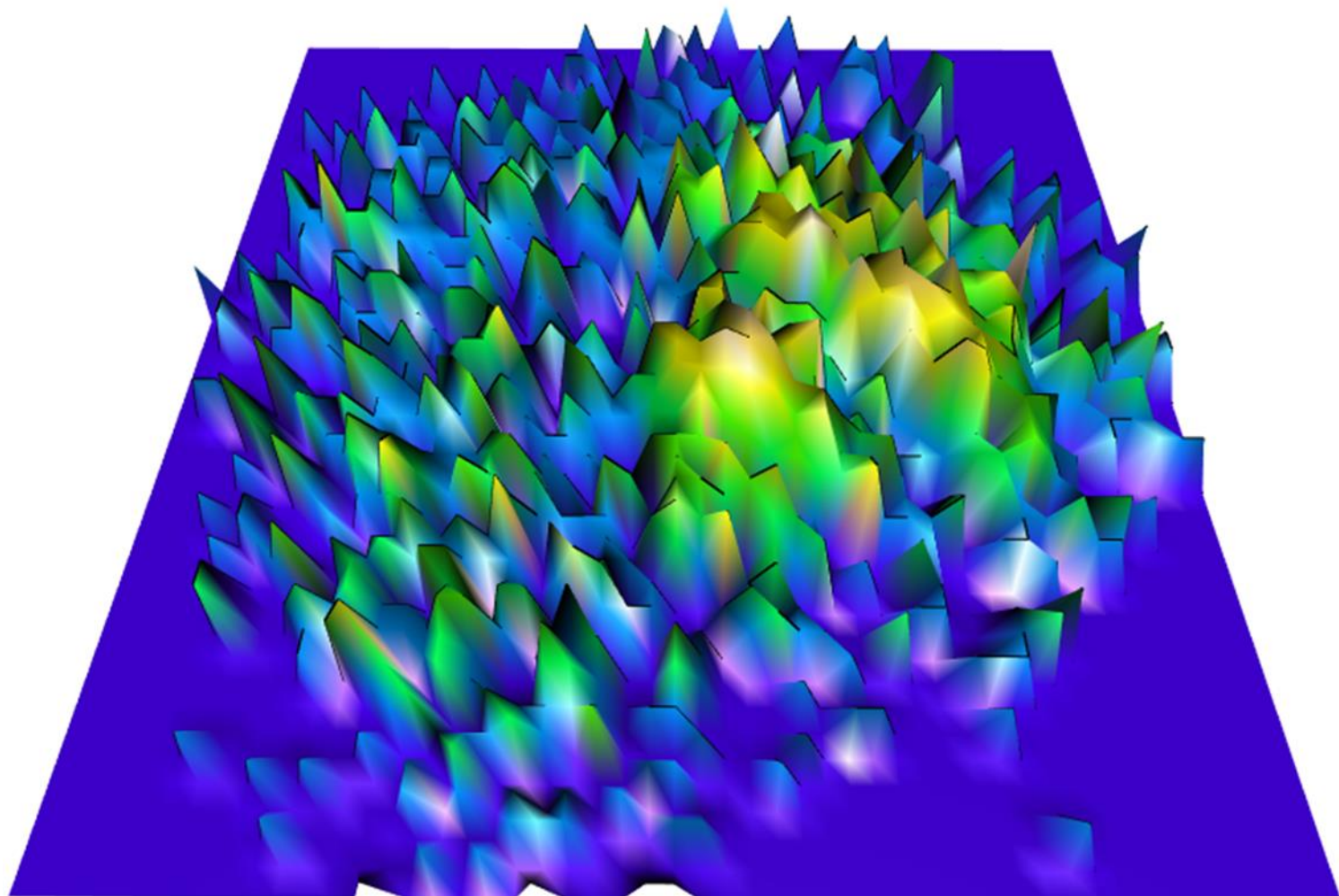
○文書相互間の関係

可視化/解析ツール

- ・ネットワーク分析
- ・R(多次元尺度法等)
- ・Cytoscape

日本語の専門用語による公報間相互類似度計算Map

- 各公報より専門用語抽出
- 各公報間の相互類似度(距離)計算
- 非計量多次元尺度法により座標計算(2D)
- 50×50メッシュで公報密度計算
- 公報密度を高さに変換し3D表面描画

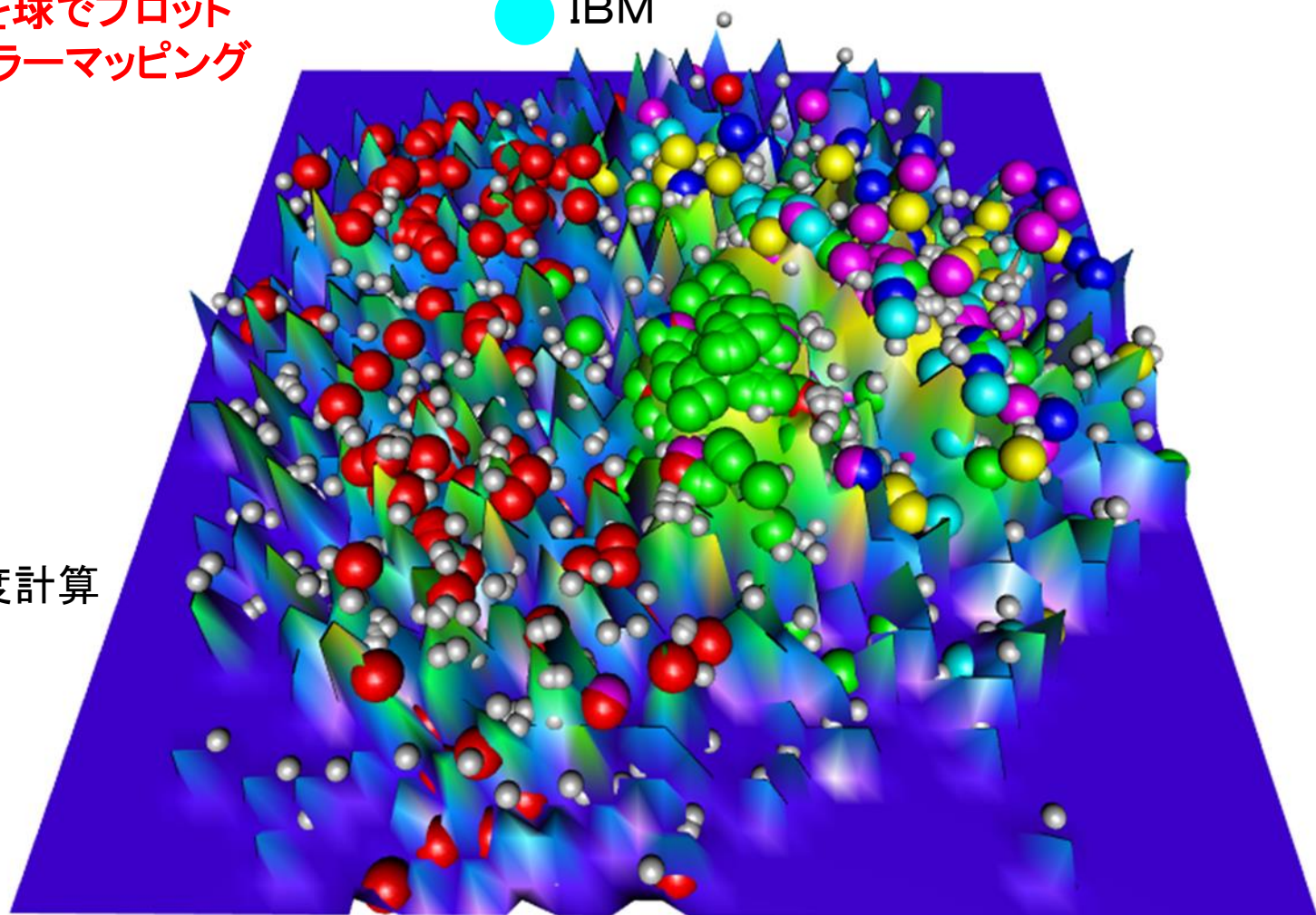


日本語の専門用語による公報間相互類似度計算Map

各公報より専門用語抽出
各公報間の相互類似度(距離)計算
非計量多次元尺度法により座標計算(2D)
50×50メッシュで公報密度計算
公報密度を高さに変換し3D表面描画

3D表面上に公報を球でプロット
特定の出願人をカラーマッピング

- ソニー
- マイクロソフト
- クゥアルコム
- フィッシャーローズマウントシステムズ
- フィリップス
- IBM



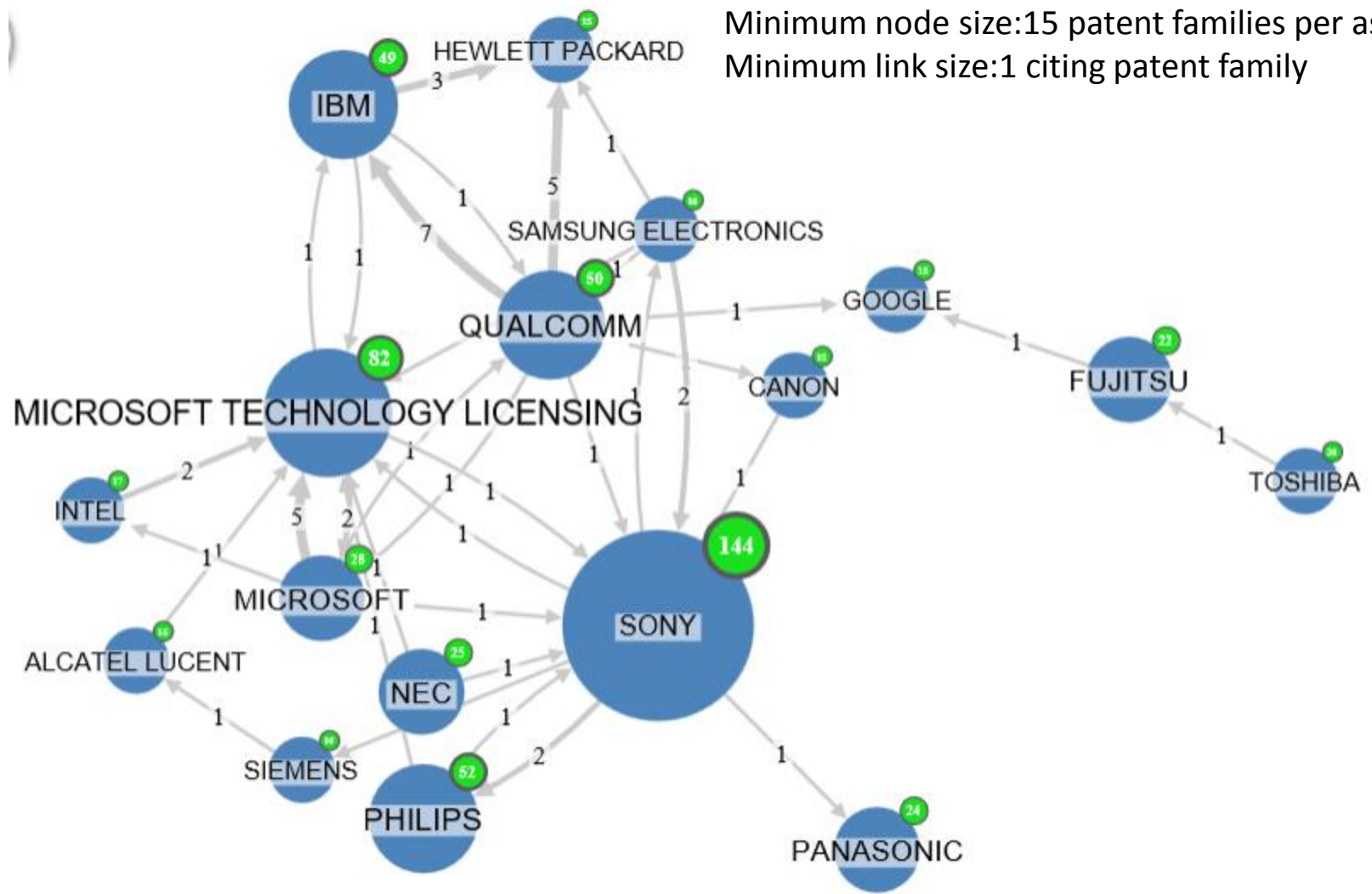
文書間相互類似度計算
文書数:1804
計算時間:92秒

Landscape mapの出願人別カラーマッピング

ソニー、マイクロソフトは
同様なクラスタリング傾向



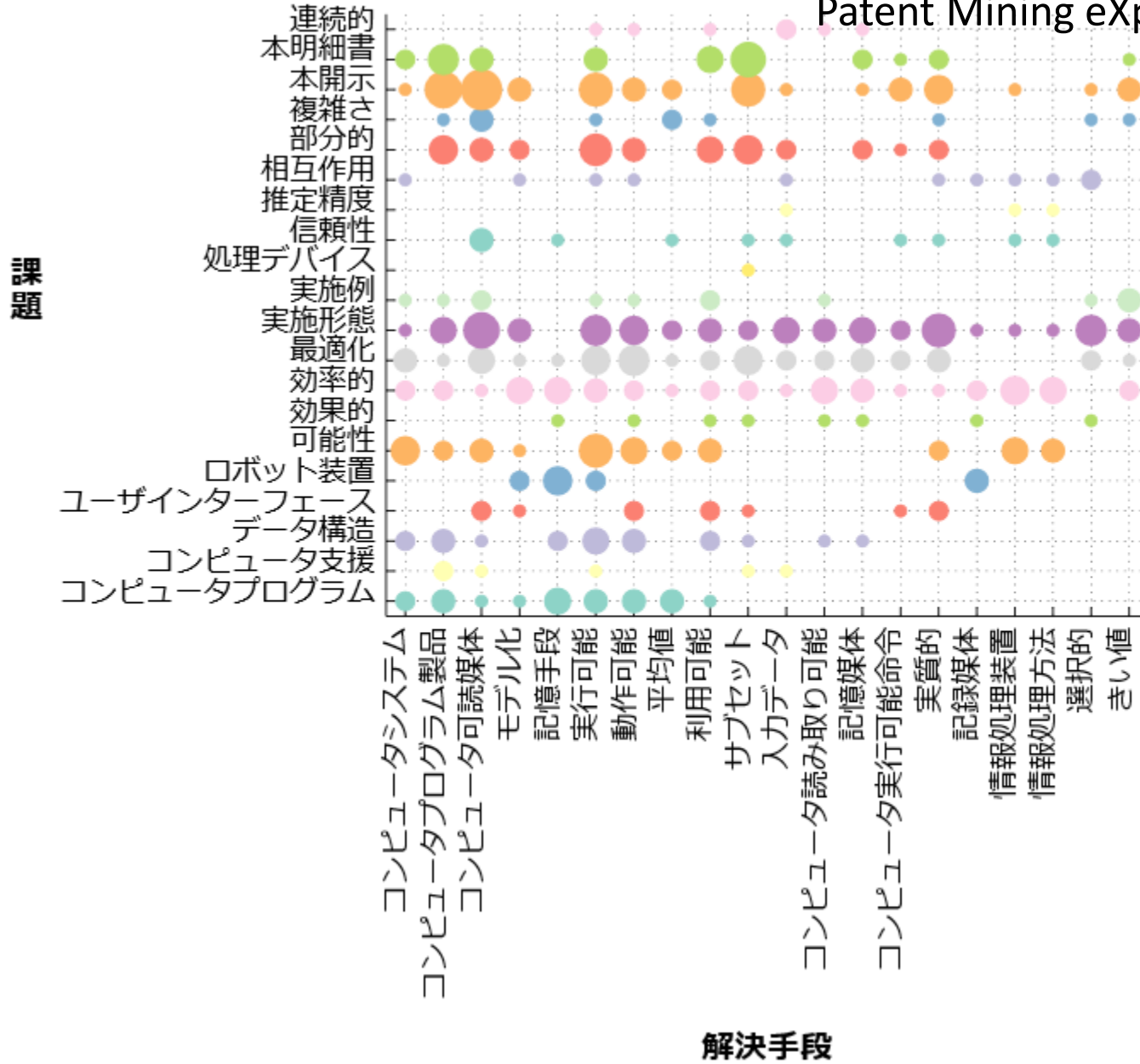
出願人間の引用関係のNode chart



Minimum node size:15 patent families per assignee
Minimum link size:1 citing patent family

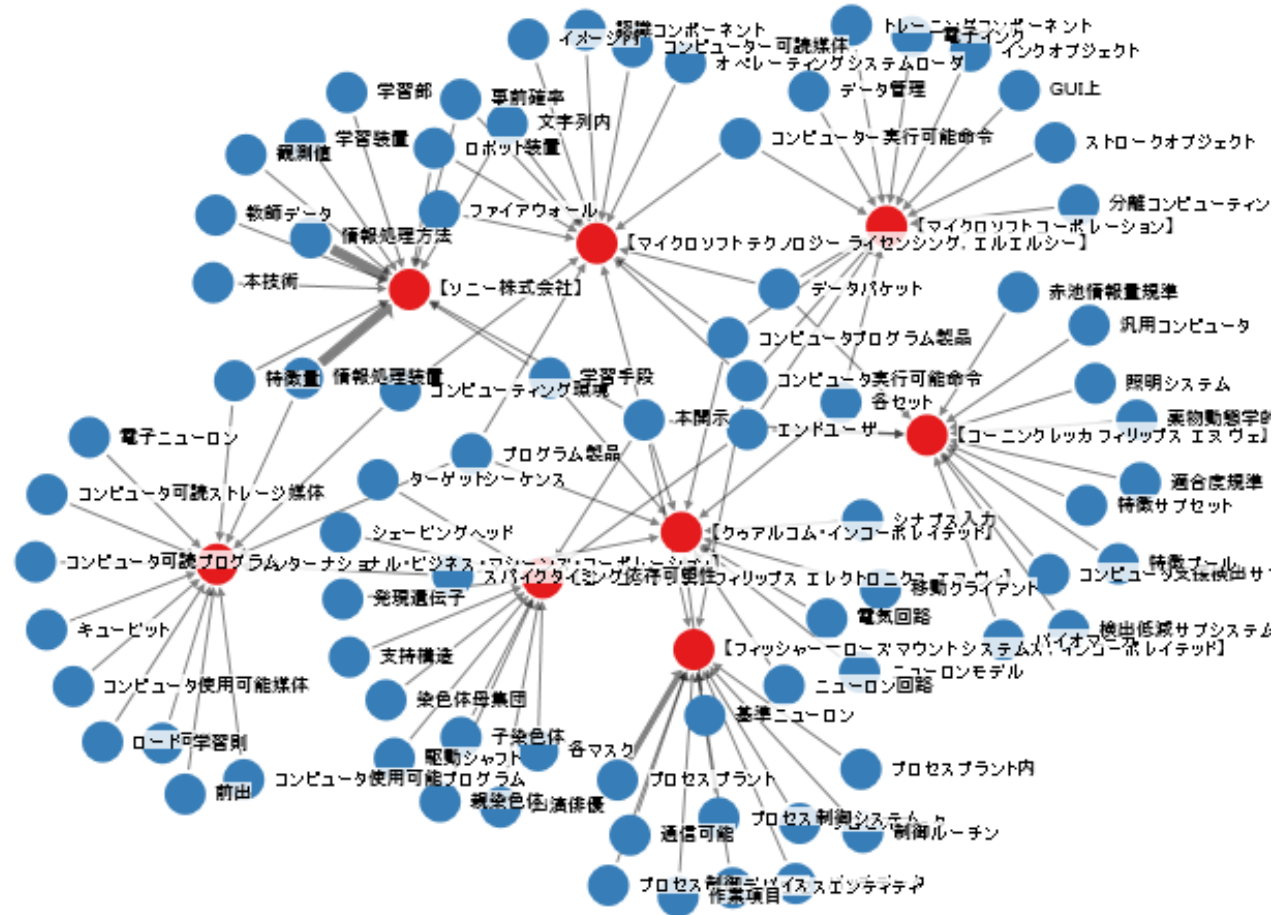
PMXによる課題と解決手段

Patent Mining eXpress (PMX)



PMXによる技術特徴ネットワークグラフ

Patent Mining eXpress (PMX)



動向調査パートの中間まとめ

- ①動向調査への**教師データなし機械学習(特にクラスタリング)**の応用
クラスタリングの特徴を理解して従来の解析手法と併用することで
実務上十分に有用である。

解析に当たっての注意点

- ・解析ツール(機能)を十分理解して使用することが重要
- ・解析したい内容に応じて各種ツールの特徴を使い分ける

解析ツール例

- ・書誌事項、KWの統計解析→パテントマップEXZ、Patent Mining eXpress (PMX)
- ・テキストマイニング 有償: Text Mining Studio(TMS)、無償: KH Coder
- ・データマイニング、機械学習 有償: Visual Mining Studio(VMS)、無償: R

クラスタリングの参考情報(今後検討予定)

- ・PLSA(確率的潜在意味解析法):行(文書)と列(単語)を同時にクラスタリング
<https://www2.deloitte.com/jp/ja/pages/deloitte-analytics/articles/analytics-plsa.html>
- ・二項ソフトクラスタリング(VMS)
- ・トピックによるクラスタリング

トピックとは文(センテンス)の意味的内容で専門用語より大きなかたまり、
係り受け解析を利用して抽出できる。

教師データを用いた機械学習の先行技術調査フロー

調査対象公報

事例: 即席麺

対象文献: A,T,S

- 1: 名称+要約+請求項 めん+麺
- 2: 名称+要約+請求項 即席+インスタント
- 3: 公開・公表日: 20010101:20101231
1*2*3 318件

318件をダウンロードして引用文献を抽出して1993年以降の公報を追加

計826件

各公報の1:正解(当たり) / 0:不正解(外れ)

教師データの
当たりは本願のみ!

826件

一部をサンプリング

①機械学習

学習データ

学習モデル構築

10,100,500件の
3パターンで検証



各公報の1:正解(当たり) / 0:不正解(外れ)
フラグ(ラベル)

教師データ

826件の公報データ

②予測

学習済モデル

審査官が引用しそうな
公報を0 or 1で予測(目的変数)
0:引用公報でない(外れ)
1:引用公報(当たり)

教師データを用いた機械学習ツールの設定画面

汎用データマイニングシステム: Visual Mining Studio(VMS)

The screenshot shows the Visual Mining Studio (VMS) interface. On the left is the Object Browser, which lists various data sources and models. A red box highlights the 'モデリング' (Modeling) folder, which contains several '対話型モデル' (Dialog Model) sub-items: '対話型モデル 学習' (Dialog Model Learning), '対話型モデル 予測' (Dialog Model Prediction), and '対話型モデル 教師値設定' (Dialog Model Teacher Value Setting). Other models listed include Decision Tree, Tree & Random Forest, k-NN分析, Neural Network, Radial Basis Function Network, Support Vector Machine, nuSVM, Support Ball Machine, 予測, ルールベース予測, モデル統合, Naive Bayes, 交差検証, Boosting, and Bagging.

The main workspace displays a workflow diagram on a light green background. It shows the following steps:

- 学習データ※ 対話型モデル** (Learning Data ※ Dialog Model): This step receives two inputs: '説明変数' (Explanatory Variables) from 'オリジナルテキスト10' (Original Text 10) and '目的変数' (Target Variable) from '教師データ (ラベル)' (Teacher Data (Label)). The output is '対話型モデル 学習' (Dialog Model Learning).
- 予測** (Prediction): This step receives two inputs: '対話型モデル 学習' (Dialog Model Learning) and '調査対象' (Investigation Target) from 'オリジナルテキスト' (Original Text). The output is '対話型モデル 予測' (Dialog Model Prediction).

Additional text at the bottom of the diagram area states: '※学習データはテキストマイニングによる分かち書き処理を行い入力' (※ Learning data is processed by text mining segmentation and then input) and 'テキストマイニングはText Mining Studio(TMS)を使用' (Text mining uses Text Mining Studio (TMS)).

Text Mining Studio(TMS)の分かち書き出力例

本願 Text Mining Studio(TMS)のテキストマイニング分かち書き出力例

| ファイルID | 行ID | 文章ID | 単語ID | 見出し語 | 原形 | 置換語 | 品詞 | 品詞詳細 | 係り先 | 述語属性 | 関係子 |
|--------|-----|------|------|---------------|--------------|--------------|-----|------|-----|------|-----|
| 1 | 2 | 1 | 1 | 請求項 | 請求項 | 請求項 | 名詞 | 一般 | 2 | なし | 限定 |
| 1 | 2 | 1 | 2 | | | | 名詞 | 数 | 3 | なし | 限定 |
| 1 | 2 | 1 | 3 | 炭酸カルシウム、 | 炭酸カルシウム | 炭酸カルシウム | 名詞 | 一般 | 10 | なし | 状況 |
| 1 | 2 | 1 | 4 | 燐酸カルシウム | 燐酸カルシウム | 燐酸カルシウム | 名詞 | 一般 | 10 | なし | 状況 |
| 1 | 2 | 1 | 5 | 以下、 | 以下 | 以下 | 名詞 | 副詞可能 | 7 | なし | 状況 |
| 1 | 2 | 1 | 6 | カルシウム剤と | カルシウム剤 | カルシウム剤 | 名詞 | 一般 | 7 | なし | 現象 |
| 1 | 2 | 1 | 7 | 記す | 記す | 記す | 動詞 | 自立 | 4 | なし | 注釈 |
| 1 | 2 | 1 | 8 | 及び | 及び | 及び | 接続詞 | | 9 | なし | 状況 |
| 1 | 2 | 1 | 9 | ドロマイトから | ドロマイト | ドロマイト | 名詞 | 一般 | 10 | なし | 状況 |
| 1 | 2 | 1 | 10 | なる | なる | なる | 動詞 | 自立 | 11 | なし | 限定 |
| 1 | 2 | 1 | 11 | 群から | 群 | 群 | 名詞 | 一般 | 12 | なし | 状況 |
| 1 | 2 | 1 | 12 | 選ばれた | 選ぶ | 選ぶ | 動詞 | 自立 | 20 | なし | 限定 |
| 1 | 2 | 1 | 13 | 少なくとも | 少なくとも | 少なくとも | 副詞 | 一般 | 20 | なし | 状況 |
| 1 | 2 | 1 | 14 | 1種100重量 | 1種100重量 | 1種100重量 | 名詞 | 数 | 16 | なし | 限定 |
| 1 | 2 | 1 | 15 | A | A | A | 名詞 | 一般 | 14 | なし | 注釈 |
| 1 | 2 | 1 | 16 | 部に対し、 | 部 | 部 | 名詞 | 一般 | 20 | なし | 限定 |
| 1 | 2 | 1 | 17 | 加工デンプンを | 加工デンプン | 加工デンプン | 名詞 | 一般 | 20 | なし | 現象 |
| 1 | 2 | 1 | 18 | B | B | B | 名詞 | 一般 | 17 | なし | 注釈 |
| 1 | 2 | 1 | 19 | 0.1~80重量 | 0.1~80重量 | 0.1~80重量 | 名詞 | 数 | 20 | なし | 限定 |
| 1 | 2 | 1 | 20 | 部含有させて | 部含有 | 部含有 | 名詞 | サ変接続 | 21 | なし | 状況 |
| 1 | 2 | 1 | 21 | なることを | なる | なる | 動詞 | 自立 | 22 | なし | 現象 |
| 1 | 2 | 1 | 22 | 特徴とする | 特徴 | 特徴 | 名詞 | 一般 | 23 | なし | 限定 |
| 1 | 2 | 1 | 23 | 食品添加剤スラリー組成物。 | 食品添加剤スラリー組成物 | 食品添加剤スラリー組成物 | 名詞 | サ変接続 | -1 | なし | なし |

注目特許(本願)P2009-258887 特開2010-29218  機械学習で審査官引用を予測する

【請求項1】炭酸カルシウム、燐酸カルシウム(以下、カルシウム剤と記す)及びドロマイトからなる群から選ばれた少なくとも1種(A)100重量部に対し、加工デンプン(B)を0.1~80重量部含有させてなることを特徴とする食品添加剤スラリー組成物。

分かち書き対象: 要約+請求項
 行ID: 公報番号に相当
 置換語を説明変数としてVMSに設定

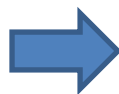
目的変数: 審査官引用を予測
 0: 引用しない 1: 引用する

公報単位の機械学習と類似検索の比較結果

事例：即席麺

対象文献：A,T,S

- 1: 名称+要約+請求項 めん+麺
 - 2: 名称+要約+請求項 即席+インスタント
 - 3: 公開・公表日：20010101:20101231
- 1*2*3 **318件**



318件をダウンロードして引用文献を抽出して1993年以降の公報を追加
計826件

注目特許(本願)：**特開2010-29218**

引用文献：**特開平7-111879** | **特開平6-125741** | **特開平6-197736** | **特開平6-245720** | **特開平11-113532** |

(特開昭61-242562を除く上記5件を正解として機械学習により予測を試みる)

予測

0: 外れ

1: 当たり

- 特開2010-29218
- 特開平11-113532
- 特開平7-111879
- 特開平6-245720
- 特開平6-197736
- 特開平6-125741

教師データ数と予測結果

| 正解行ID | 教師データ数 | | |
|-------|--------|-----|----------|
| | 10 | 100 | 500 |
| 2(本願) | 1 | 1 | 0 |
| 595 | 1 | 1 | 1 |
| 755 | 1 | 0 | 0 |
| 773 | 1 | 1 | 1 |
| 779 | 1 | 1 | 0 |
| 782 | 1 | 1 | 0 |
| 0個数 | 48 | 516 | 806 |
| 1個数 | 778 | 310 | 20 |
| 計 | 826 | 826 | 826 |

当たりと予測→

| | | | |
|-----|-------------|-------------|--------------|
| 正解数 | 6 | 5 | 2 |
| 正解率 | 0.8% | 1.6% | 10.0% |
| 漏れ率 | 0% | 17% | 67% |

類似検索順位

| HYPAT-i | | NRI | |
|----------|-----------|------|------|
| 請求項1 | 全請求項 | 請求項1 | 全請求項 |
| | | 1 | 1 |
| — | — | — | — |
| — | — | — | — |
| — | — | — | — |
| 8 | 6 | 180 | — |
| 4 | 14 | — | — |

上位300位まで確認

—: 圏外

優秀

- ・教師データ数増加により**正解率(精度)向上**
- ・教師データ数増加により**正解数は減少**
- ・教師データ数増加により**漏れ増加**

ターム頻度(TF)と文書頻度(DF)解析

| Term(キーワード) | TF | DF | IDF | TF*IDF |
|---------------|------|-----|-------|--------|
| 炭酸カルシウム | 30 | 10 | 2.917 | 87.509 |
| 磷酸カルシウム | 11 | 5 | 3.218 | 35.398 |
| カルシウム | 165 | 43 | 2.284 | 376.78 |
| ドロマイト | 13 | 4 | 3.315 | 43.094 |
| Ca・Mg(CO3)2 | 4 | 1 | 3.917 | 15.668 |
| CaCO3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 加工デンプン | 13 | 3 | 3.44 | 44.718 |
| 加工澱粉 | 14 | 7 | 3.072 | 43.006 |
| 加工でん粉 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 加工でんぷん | 13 | 3 | 3.44 | 44.718 |
| オクテニルコハク酸エステル | 2 | 2 | 3.616 | 7.2319 |
| オクテニルこはく酸エステル | 2 | 2 | 3.616 | 7.2319 |
| オクテニル琥珀酸エステル | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 食品添加剤 | 60 | 8 | 3.014 | 180.83 |
| 食品 | 1578 | 226 | 1.563 | 2466.2 |
| スラリー組成物 | 32 | 3 | 3.44 | 110.08 |
| スラリー | 67 | 14 | 2.771 | 185.65 |
| パウダー組成物 | 6 | 3 | 3.44 | 20.639 |
| パウダー | 11 | 6 | 3.139 | 34.527 |
| 乾燥粉末 | 10 | 8 | 3.014 | 30.139 |

| IPC | TF | DF | IDF | TF*IDF |
|------------|------|-----|-------|--------|
| A23L 1/304 | 16 | 16 | 2.713 | 43.406 |
| A23L 33/16 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| A23L | 1770 | 536 | 1.188 | 2102.4 |

| FI | TF | DF | IDF | TF*IDF |
|------------|------|-----|-------|--------|
| A23L 1/304 | 16 | 16 | 2.713 | 43.406 |
| A23L 33/16 | 16 | 16 | 2.713 | 43.406 |
| A23L | 2231 | 536 | 1.188 | 2650 |

| Fターム | TF | DF | IDF | TF*IDF |
|-----------|-----|----|-------|--------|
| 4B018MD04 | 18 | 18 | 2.662 | 47.911 |
| 4B018 | 534 | 54 | 2.185 | 1166.6 |

TF: Term Frequency (語彙頻度) **母集団: 即席麺826件**

DF: Document Frequency (文書頻度) **≡ ヒット件数**

IDF: Inverse Document Frequency

逆文書頻度の対数

$$\text{計算式 } IDF(t) = \log_{10}(N / df(t)) + 1$$

N: 全文書数

TF*IDF: TFとIDFの積

TF: 語彙頻度

「何度も繰り返し言及される概念は重要な概念である」という仮定

網羅性に関係する

IDF: ある索引語が全文書中のどれくらいの文書に出現するかの尺度。

少数の文書に出現する索引語に大きい重みを与える

特定性に関係する

TF*IDF: 網羅性と特定性の両方の性質を合わせ持つ

特許分類

徳永健伸: 情報検索と言語処理 pp26-33

A23L1/00 食品または食料品; その調整または処理

A23L1/304... 無機塩類, ミネラル, 微量元素

A23L33/16... 無機塩類, ミネラルまたは微量元素 [2016. 01]

4B018 食品の着色及び栄養改善

4B018MD04... カルシウム

文(センテンス)単位の機械学習結果

PatAnalyzer画面

PatAnalyzer Ver.1.3.29
Jump

テキスト入力部

【請求項1】炭酸カルシウム、燐酸カルシウム（以下、カルシウム剤と記す）及びドロマイトからなる群から選ばれた少なくとも1種(A)100重量部に対し、加工デンプン(B)を0.1~80重量部含有させてなることを特徴とする食品添加剤スラリー組成物。
 【請求項2】下記(a)の電気伝導度N(mS/cm)を満たす請求項1に記載の食品添加剤スラリー組成物。(a)0.17≦N≦4.00N:粉碎及び/又は分散後の食品添加剤スラリー組成物を、固形分濃度5重量%に調整したときの電気伝導度
 【請求項3】加工デンプン(B)が、酸化、酸処理、酵素処理、エステル化、エーテル化、架橋化の1種又は2種以上を施された加工デンプンである請求項1又は2に記載の食品添加剤スラリー組成物。
 【請求項4】加工デンプンの種類が、オクテニルコハク酸エステルである請求項1~3のいずれか1項に記載の食品添加剤スラリー組成物。
 【請求項5】カルシウム剤及び/又はドロマイトの粒度分布における重量平均径K(μm)が、0.04μm≦K≦0.8μmである請求項1~4のいずれか1項に記載の食品添加剤スラリー組成物。
 【請求項6】請求項1~5のいずれか1項に記載の食品添加剤スラリー組成物を乾燥粉末化してなることを特徴とする食品添加剤パウダー組成物。

解析結果 分詞開始(中文)

| | |
|-------|--------------------------------|
| 請求 | 名詞,サ変接続,*,*,*,請求,セイキユウ,セイ |
| キュー | |
| 項 | 名詞,一般,*,*,*,項,コウ,コー |
| 1 | 名詞,数,*,*,*,1,イチ,イチ |
| 】 | 記号,括弧閉,*,*,*,】,】 |
| 炭酸 | 名詞,一般,*,*,*,炭酸,タンサン,タンサン |
| カルシウム | 名詞,一般,*,*,*,カルシウム,カルシウム,カルシューム |
| , | 記号,読点,*,*,*,,, |
| 燐酸 | 名詞,一般,*,*,*,燐酸,リンサン,リンサン |
| カルシウム | 名詞,一般,*,*,*,カルシウム,カルシウム,カルシューム |
| (| 記号,括弧開,*,*,*,(,(,(|

集計結果

| | | |
|--------------|---------------|---|
| ≦ | ≦ | 2 |
| カルシウム剤 | ドロマイト | 2 |
| 種 | 加工デンプン | 1 |
| 種 | 種 | 1 |
| 種類 | オクテニルコハク酸エステル | 1 |
| 加工デンプン | 種類 | 1 |
| 酵素処理 | エステル化 | 1 |
| 酸処理 | 酵素処理 | 1 |
| エステル化 | エーテル化 | 1 |
| 架橋化 | 種 | 1 |
| エーテル化 | 架橋化 | 1 |
| 食品添加剤スラリー組成物 | パウダー | |

処理文数=7 KW抽出=42 処理時間: 1931ms

Textファイル出力フォルダ

クエリ

炭酸カルシウム
燐酸カルシウム
ドロマイト
カルシウム強化用糊状組成物
加工デンプン

正規表現

文字列サーチ 戻る サーチ

文抽出 文末:改行 抽出

26 語 39ms

文字色 色設定 コピー

背景色

解析言語 Excel読込

中国語 日本語 一括処理

和布燕解析

隣接語のみ抽出 形態素

ノイズ除去 専門用語

ランキング 形態素+専門用語

分析用(文単位) 和布燕

分詞出力(類似率) 出力(類似率)

0文 Cabocho

トータル:7文 統計出力

参照 Excel2010対応

類似度(新規性評価)計算方法の最適化検討

NRI利用の場合

① **パッセージ検索** (passage retrieval)

公報の特定部分を検索する 機能

→ 公報の**特定部分単位**で**類似率計算(スコアリング)**する機能

② 類似度計算に**特許分類**項目追加

③ 用語の**重み付け**、**機械学習**の利用

テキストマイニング用出力項目例

- 1 発明の名称
- 2 要約
- 3 PATOLIS抄録・要約
- 4 請求の範囲(全請求項)
- 5 発明が解決しようとする課題
- 6 発明の効果
- 7 発明の作用
- 8 手段
- 9 産業上の利用分野
- 10 従来技術
- 11 実施例
- 12 図面の簡単な説明

類似度計算時の**特許分類**項目追加例

- 1 IPC(最新)
- 2 FI(最新)
- 3 テーマコード(最新)
- 4 Fターム(最新)
- 5 審査官フリーワード
- 6 PATOLISフリーキーワード

公報間類似度計算例

- ・タイトル、要約、請求項
- ・公報全文
- ・Passage or Paragraph(段落)検索

PATOLIS抄録・要約
PATOLISフリーキーワード

KW統制の影響

まとめと考察

機械学習を利用した効率的な特許調査方法を実務ベースに重きを置いて

①動向調査と、②先行技術調査について検討した。

まとめ

①動向調査への教師データなし機械学習の応用

書誌事項の統計解析(パテントマップソフト等)と併用することで実務上十分に有用である。

②先行技術調査への教師データあり機械学習の応用

- ・教師データの用意が課題
- ・教師データを公報(文書)単位とすると審査官引用等があるものは準備は容易だが機械学習の精度は良くない
- ・教師データを文あるいは段落単位とすると機械学習の精度は上がるが教師データの準備自体が課題
- ・TF-IDFによる文書の(コサイン)類似度でなく新規性の観点に適合するように特徴語の重み付けを行うとスコアリング精度が向上する

考察

特徴語の重みを機械学習により調整して類似度計算を行うとさらにスコアリング精度改善の余地が大きいと考えられる

今後の予定

- ・新規性の観点に適合した機械学習を利用した新規性評価関数の最適化検討

謝辞

「謝辞」

最後に大変有用な各種ツールを数度に渡り試用させていただき機械学習の初心者である筆者を様々な形でサポートしていただいたNTTデータ数理システムの多くの皆様に感謝申し上げます。

本報告は2016年度の「アジア特許情報研究会」のワーキングの一環として報告するものです。研究会のメンバーの皆様には様々な協力をしていただきました。ここに改めて感謝申し上げます。

12/2 アジア特許情報研究会テキストマイニング検討チーム発表者(敬称略)

C会場 安藤:C12機械学習を利用した効率的な特許調査方法
—動向調査と先行技術調査への機械学習の応用—

A会場 袁 :A24 KH Coderによる中国特許の分析可能性評価
平川:A25自動ブレーキの周辺特許の動向

アジア特許情報研究会
テキストマイニング検討チーム一同

ご清聴、ありがとうございました。

參考資料

食品添加剤スラリー組成物及びパウダー組成物、並びにこれらを含有する食品組成物

要約+請求項を分かち書き対象

【課題】ヨーグルト、牛乳、ジュース、ミルク粉末、即席麺、ビスケット等の食品に添加してカルシウム及び／又はマグネシウムを強化するのに有効に利用される、高濃度且つ液中で分散安定性の良好な食品添加剤スラリー組成物又はパウダー組成物を提供する。

【解決手段】炭酸カルシウム、燐酸カルシウム及びドロマイトからなる群から選ばれた少なくとも1種(A)100重量部に対し、加工デンプン(B)を0.1～80重量部含有させてなる食品添加剤スラリー組成物。

【請求項1】炭酸カルシウム、燐酸カルシウム(以下、カルシウム剤と記す)及びドロマイトからなる群から選ばれた少なくとも1種(A)100重量部に対し、加工デンプン(B)を0.1～80重量部含有させてなることを特徴とする食品添加剤スラリー組成物。

【請求項2】下記(a)の電気伝導度N(mS/cm)を満たす請求項1に記載の食品添加剤スラリー組成物。
(a) $0.17 \leq N \leq 4.00$ N: 粉碎及び／又は分散後の食品添加剤スラリー組成物を、固形分濃度5重量%に調整したときの電気伝導度

【請求項3】加工デンプン(B)が、酸化、酸処理、酵素処理、エステル化、エーテル化、架橋化の1種又は2種以上を施された加工デンプンである請求項1又は2に記載の食品添加剤スラリー組成物。

【請求項4】加工デンプンの種類が、オクテニルコハク酸エステルである請求項1～3のいずれか1項に記載の食品添加剤スラリー組成物。

【請求項5】カルシウム剤及び／又はドロマイトの粒度分布における重量平均径K(μm)が、 $0.04 \mu\text{m} \leq K \leq 0.8 \mu\text{m}$ である請求項1～4のいずれか1項に記載の食品添加剤スラリー組成物。

【請求項6】請求項1～5のいずれか1項に記載の食品添加剤スラリー組成物を乾燥粉末化してなることを特徴とする食品添加剤パウダー組成物。

【請求項7】請求項1～6のいずれか1項に記載の食品添加剤スラリー組成物及び／又はパウダー組成物を含有してなることを特徴とする食品組成物。

P1997-287259 特開平11-113532

村櫛石灰工業株式会社

カルシウム及びマグネシウムを主成分とする食品素材用組成物及びその製造方法

【課題】ドロマイト系炭酸塩鉱物組成を保持したまま、不純物が少なく、白色度が向上し、かつ安全性に問題がない、カルシウム及びマグネシウムを主成分とする食品素材用組成物を得る。

【解決手段】天然に産するドロマイト $[\text{Ca}\cdot\text{Mg}(\text{CO}_3)_2]$ を主成分とする鉱物を平均粒子径 $3.0\mu\text{m}$ 以下、最大粒子径 $25\mu\text{m}$ 以下に微粉碎したもの、或は、上記鉱物を平均粒子径 $3.0\mu\text{m}$ 以下、最大粒子径 $25\mu\text{m}$ 以下に微粉碎し、かつ該微粉碎物を酸素含有ガスの存在下 $100\sim 450^\circ\text{C}$ の温度範囲で熱処理したものである。

【請求項1】天然に産する**ドロマイト** $[\text{Ca}\cdot\text{Mg}(\text{CO}_3)_2]$ を主成分とする鉱物を平均粒子径 $3.0\mu\text{m}$ 以下、最大粒子径 $25\mu\text{m}$ 以下に微粉碎したものであることを特徴とするカルシウム及びマグネシウムを主成分とする**食品素材用組成物**。

【請求項2】天然に産するドロマイト $[\text{Ca}\cdot\text{Mg}(\text{CO}_3)_2]$ を主成分とする鉱物を平均粒子径 $3.0\mu\text{m}$ 以下、最大粒子径 $25\mu\text{m}$ 以下に微粉碎し、かつ該微粉碎物を酸素含有ガスの存在下 $100\sim 450^\circ\text{C}$ の温度範囲で熱処理したものであることを特徴とするカルシウム及びマグネシウムを主成分とする食品素材用組成物。

【請求項3】天然に産するドロマイト $[\text{Ca}\cdot\text{Mg}(\text{CO}_3)_2]$ を主成分とする鉱物を平均粒子径 $3.0\mu\text{m}$ 以下、最大粒子径 $25\mu\text{m}$ 以下に微粉碎することを特徴とするカルシウム及びマグネシウムを主成分とする食品素材用組成物の製造方法。

【請求項4】天然に産するドロマイト $[\text{Ca}\cdot\text{Mg}(\text{CO}_3)_2]$ を主成分とする鉱物を、平均粒子径 $3.0\mu\text{m}$ 以下、最大粒子径 $25\mu\text{m}$ 以下に微粉碎し、かつ該微粉碎物を酸素含有ガスの存在下 $100\sim 450^\circ\text{C}$ の温度範囲で熱処理することを特徴とするカルシウム及びマグネシウムを主成分とする食品素材用組成物の製造方法。

P1993-261294 特開平7-111879

株式会社明治|明治乳業株式会社

カルシウム強化飲料の製造方法

【構成】(i) スラリー状炭酸カルシウムをシヨ糖脂肪酸エステルと混合し、(ii) 前記混合物を粉碎して、炭酸カルシウム粒子の平均粒径が $0.3\mu\text{m}$ 以下で幾何標準偏差が1.80以下であるスラリーを形成し、さらに、(iii)前記スラリーを 50°C 以上の飲料又は水に添加して分散する工程を含むカルシウム強化飲料の製造方法。

【効果】該カルシウム強化飲料は、長期間保存しても沈殿が生じることがなく、また、クラリファイアーによる炭酸カルシウムの除去率が非常に低いために、飲料のカルシウム含有率が高いこと、カルシウムのロスが少なく経済的であること、流出カルシウムが少ないのでクラリファイアーのつまりがないこと、排水処理の負荷が少ないことなどの利点を有する。

【請求項1】(i) **スラリー状炭酸カルシウム**をシヨ糖脂肪酸エステルと混合し、(ii) 前記混合物を粉碎して、炭酸カルシウム粒子の平均粒径が $0.3\mu\text{m}$ 以下で幾何標準偏差が1.80以下であるスラリーを形成し、さらに、(iii)前記スラリーを 50°C 以上の飲料又は水に添加して分散する工程を含むカルシウム強化飲料の製造方法。

【請求項2】(i) スラリー状炭酸カルシウムをシヨ糖脂肪酸エステルと混合し、(ii) 前記混合物を粉碎して、炭酸カルシウム粒子の平均粒径が $0.3\mu\text{m}$ 以下で幾何標準偏差が1.80以下であるスラリーを形成し、さらに、(iii)前記スラリーを飲料又は水に添加した後、 50°C 以上に加熱して分散する工程を含むカルシウム強化飲料の製造方法。

【請求項3】炭酸カルシウム粒子の平均粒径が $0.2\mu\text{m}$ 以下である請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】スラリー状炭酸カルシウムが炭酸ガスと消石灰の反応により生成したものである請求項1～3のいずれかに記載の方法。

【請求項5】スラリー状炭酸カルシウムが、炭酸ガスと消石灰の反応により生成した炭酸カルシウムを脱水乾燥し、粉碎し、水に懸濁させたものである請求項1～3のいずれかに記載の方法。

【請求項6】請求項1または2に記載の方法によって製造されたカルシウム強化飲料。

【請求項7】飲料が牛乳である請求項6記載のカルシウム強化飲料。

【請求項8】カルシウム添加量が $100\sim 200\text{mg}\%$ である請求項6または7に記載のカルシウム強化飲料。

P1993-030156 特開平6-245720

マグオールサイエンス株式会社

マグネシウム及びカルシウム強化用糊状組成物およびその製造方法ならびに米飯を炊飯する方法

【目的】カルシウム－マグネシウムが均質な状態で含有されたカルシウム及びマグネシウム強化用糊状組成物を提供する。

【構成】水と、水100%部に対して2～7%部の塩化マグネシウム六水和物と、最終生成物であるカルシウム及びマグネシウム強化用組成物100%部に対して4～10%部のカルシウム塩と、水に塩化マグネシウム六水和物およびカルシウム塩を混入してなる溶液100%部に対して2.5～5%部の分散安定剤である澱粉質糊料とを用い、水に、塩化マグネシウム六水和物とカルシウム塩と澱粉質糊料とを順序不同に添加すると共に、溶媒に澱粉質糊料を添加した時点で、その溶液を加温して糊状化する。

【請求項1】マグネシウムとして2～7%部の塩化マグネシウム六水和物及びカルシウムとして4～10%部の水に不溶性または難溶性のカルシウム塩と分散安定剤として2.5～5%部の澱粉質糊料とを備えたマグネシウム及びカルシウム強化用糊状組成物。

【請求項2】マグネシウムとして2～7%部の塩化マグネシウム六水和物及びカルシウムとして4～10%部の水に不溶性または難溶性のカルシウム塩と分散安定剤として2.5～5%部の澱粉質糊料より成るマグネシウム及びカルシウム強化用糊状組成物の製造方法。

【請求項3】米穀100部に対し、請求項1記載の糊状組成物0.5～2.5部を添加して、マグネシウム及びカルシウムを強化し、且つ食味を改善した米飯を炊飯する方法。

P1992-359740 特開平6-197736

丸尾カルシウム株式会社

高分散性を有する食品添加用カルシウム剤パウダーの製造方法、及び該パウダーを含有する食品組成物

【構成】炭酸カルシウム及び／又は燐酸カルシウム(以下、カルシウム剤という)とHLBが10以上の親水性乳化剤と水の混合スラリーを、乾燥粉末化し得られる食品添加用カルシウム剤パウダーの製造方法において、該混合スラリーが特定の方法により調製され、且つ該混合スラリー中のカルシウム剤の粒度分布における重量(体積)平均径 $X(\mu\text{m})$ と、カルシウム剤100重量部に対するHLBが10以上の親水性乳化剤の添加量 Y (重量部)が下記(a)及び(b)の要件を具備するとともに該混合スラリーを乾燥粉末化することを特徴とする、高分散性を有する食品添加用カルシウム剤パウダーの製造方法。

(a) $Y \geq (1.87/X) + 6.17$ (b) $X \leq 0.8$

【効果】液中での再分散性及び液中での長期間分散安定性に優れており、上記パウダーを用いて調製された食品組成物は長期間安定である。

【請求項1】炭酸カルシウム及び／又は燐酸カルシウム(以下、カルシウム剤という)とHLBが10以上の親水性乳化剤と水の混合スラリーを、乾燥粉末化し得られる食品添加用カルシウム剤パウダーの製造方法において、該混合スラリーが下記(ア)、(イ)、(ウ)のいずれの方法により調製され、且つ該混合スラリー中のカルシウム剤の粒度分布における重量(体積)平均径 $X(\mu\text{m})$ と、カルシウム剤100重量部に対するHLBが10以上の親水性乳化剤の添加量 Y (重量部)が下記(a)及び(b)の要件を具備するとともに該混合スラリーを乾燥粉末化することを特徴とする、高分散性を有する食品添加用カルシウム剤パウダーの製造方法。(a) $Y \geq (1.87/X) + 6.17$ (b) $X \leq 0.8$ (ア)カルシウム剤と水からなるカルシウム剤の水懸濁液を、化学的分散方法、粉碎機及び／又は分散機を用いる物理的方法により、粉碎及び／又は分散処理した後、HLBが10以上の親水性乳化剤を添加処理する。(イ)カルシウム剤とHLBが10以上の親水性乳化剤と水からなるカルシウム剤の水懸濁液を、粉碎機及び／又は分散機を用いる物理的方法により、粉碎及び／又は分散処理した後、HLBが10以上の親水性乳化剤を添加処理する。(ウ)カルシウム剤と水からなるカルシウム剤の水懸濁液を、化学的分散方法、粉碎機及び／又は分散機を用いる物理的方法により、粉碎及び／又は分散処理した後、HLBが10以上の親水性乳化剤を添加処理し、さらに粉碎機及び／又は分散機を用いる物理的方法により、粉碎及び／又は分散処理する。

【請求項2】カルシウム剤100重量部に対するHLBが10以上の親水性乳化剤の添加量Y(重量部)が、 $Y \geq (1.87/X) + 7.67$ である請求項1記載の製造方法。

【請求項3】カルシウム剤100重量部に対するHLBが10以上の親水性乳化剤の添加量Y(重量部)が、 $Y \geq (1.87/X) + 9.17$ である請求項1記載の製造方法。

【請求項4】混合スラリー中のカルシウム剤の粒度分布における重量(体積)平均径X(μm)が $0.04\mu\text{m} \leq X < 0.5\mu\text{m}$ である請求項1記載の製造方法。

【請求項5】混合スラリー中のカルシウム剤の粒度分布における重量(体積)平均径X(μm)が $0.04\mu\text{m} \leq X < 0.3\mu\text{m}$ である請求項1記載の製造方法。

【請求項6】HLBが10以上の親水性乳化剤がシヨ糖脂肪酸エステルである請求項1記載の製造方法。

【請求項7】リン酸カルシウムが、ピロリン酸二水素カルシウム、リン酸一水素カルシウム及びリン酸三カルシウムよりなる群から選択される少なくとも1種である請求項1記載の製造方法。

【請求項8】粉砕機及び／又は分散機が、湿式粉砕機、超音波分散機又はロールミルである請求項1記載の製造方法。

【請求項9】混合スラリーの乾燥粉末化が、スプレードライヤー、スラードライヤー等の液滴噴霧型乾燥機によって行われる請求項1記載の製造方法。

【請求項10】原料炭酸カルシウム及び／又はリン酸カルシウムの窒素吸着法(BET法)による比表面積が $2 \sim 100\text{m}^2/\text{g}$ である請求項1記載の製造方法。

【請求項11】請求項1～10項記載の方法で得られた食品添加用カルシウム剤パウダーを添加してなる食品組成物。

食品添加用カルシウム剤スラリー

【構成】 燐酸カルシウムとHLBが10以上の親水性乳化剤と水とからなり、該燐酸カルシウムスラリー中の燐酸カルシウムの粒度分布における重量(体積)平均径 $X(\mu\text{m})$ と、燐酸カルシウム100重量部に対する該親水性乳化剤の添加量 Y (重量部)が、下記式(a)の関係を満足する食品添加用カルシウム剤スラリー:

$$(a) \quad Y \geq (1.87/X) + 6.17$$

【効果】 液中での分散性が極めて優れており、この燐酸カルシウム剤スラリーを用いて調製されるカルシウム強化牛乳、ジュース等は、長期間の保存安定性が極めて優れている。

【請求項1】 燐酸カルシウムとHLBが10以上の親水性乳化剤と水とからなり、該燐酸カルシウムスラリー中の燐酸カルシウムの粒度分布における重量(体積)平均径 $X(\mu\text{m})$ と、燐酸カルシウム100重量部に対する該親水性乳化剤の添加量 Y (重量部)が、下記式(a)の関係を満足する食品添加用カルシウム剤スラリー:

$$(a) \quad Y \geq (1.87/X) + 6.17$$

【請求項2】 上記重量(体積)平均径 X と添加量 Y が下記式(b)の関係を満足する請求項1記載のスラリー:(

$$b) \quad Y \geq (1.87/X) + 7.67$$

【請求項3】 上記重量(体積)平均径 X と添加量 Y が下記式(c)の関係を満足する請求項1記載のスラリー:

$$(c) \quad Y \geq (1.87/X) + 9.17$$

【請求項4】 HLBが10以上の親水性乳化剤がショ糖脂肪酸エステルである請求項1記載のスラリー。

【請求項5】 上記重量(体積)平均径 $X(\mu\text{m})$ が、 $0.04\mu\text{m} \leq X < 0.3\mu\text{m}$ である請求項1記載のスラリー。

【請求項6】 燐酸カルシウムが、ピロ燐酸二水素カルシウム、燐酸一水素カルシウム、燐酸三カルシウムよりなる群から選ばれる少なくとも1種である請求項1記載のスラリー。