

NTTデータ数理システムユーザーコンファレンス2021

テキストマイニングと サポートベクターマシンによる ハザード分類の試み

(株)明電舎 生産統括本部 安全衛生管理部 安全衛生統括課
酒井 卓也

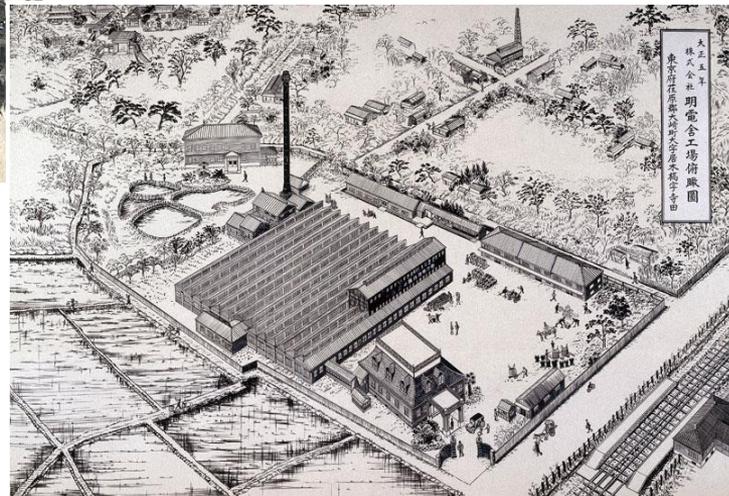
創設当時の大崎工場



明電舎の創業は、1897年（明治30年）
「モートルの明電」として礎を築きました

大崎工場と大崎駅
1914年（大正5年）

大崎工場 落成披露式
1913年（大正4年）



現在の大崎



thinkpark
where ideas grow



本社のある「Thinkpark Tower」とその周辺
2007年（平成19年）に完成

会社概要

沼津

[35万㎡]



主要製品 : スイッチギヤ・大形変圧器・システム装置・コンピュータ装置
・継電器・電力変換装置・可変速装置・電子装置・避雷器など

太田

[17万㎡]



主要製品 : 大形中形型発電機・大形中形型電動機・エンジン発電装置
・電力計測応用設備・エンジンテストシステム・小水力発電設備
・制御装置など

名古屋

[10万㎡]



主要製品 : 無人搬送車・フォークリフト用電装品
・セラミックス平膜

甲府

[5万㎡]



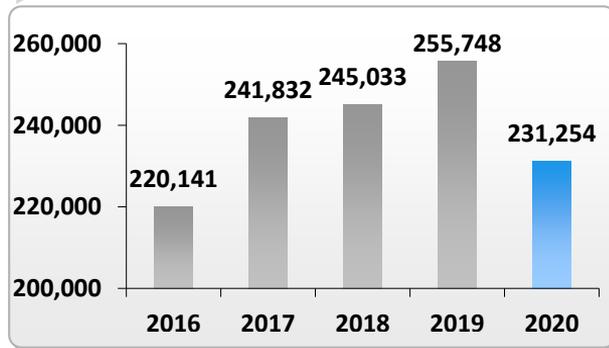
主要製品 : PMモータ・エレベータ用モータ・産業車両用モータ
・ブラシレスモータ・誘導電動機・EVドライブシステムなど

概要

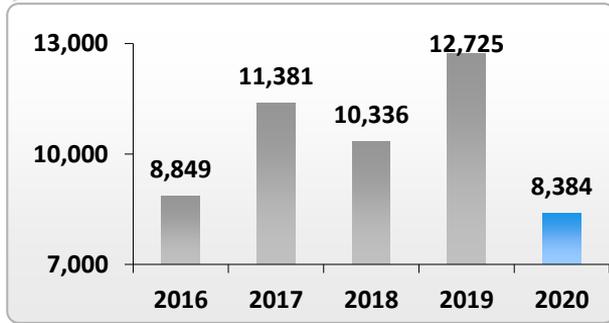
会社名	株式会社 明 電 舎
創立	大正6年6月1日 (創業 明治30年12月22日)
代表者	取締役社長 三井田 健
本社事務所	東京都品川区大崎2-1-1 ThinkPark Tower
資本金	170億7000万円 ※
連結売上高	2,312億5,400万円 ※
連結従業員数	9,599名 (単独 3,924名) ※
株主数	13,408名※
発行済株式総数	45,527,540株 (自己株式 157,093株を含む) ※
連結子会社数	40社 (国内21社、海外19社)
上場証券取引所	東京、名古屋

※ 2021年3月31日現在

▶ 売上高 (百万円)



▶ 営業利益 (百万円)



事業の全般

社会インフラ事業
社会インフラ構築に関する事業

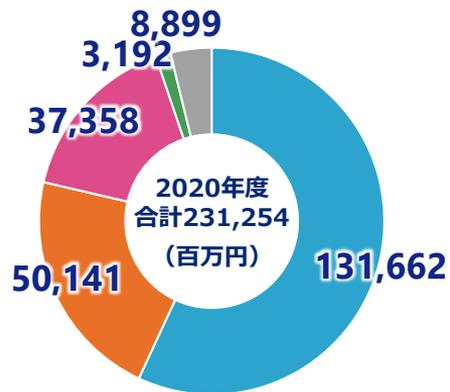
産業システム事業
産業分野への製品、システムの供給



保守・サービス事業 製品のメンテナンスサービスにより、各分野でのお客様をサポート

セグメント別売上比

▶ 事業別売上



自己紹介

- 明電舎での業務経歴
 - 1990年 明電舎にソフトウェアエンジニアとして入社
主に電力監視制御システムの開発に従事
 - 2009年 環境戦略部に異動
省エネ対策等、環境活動に関する業務に従事
 - 2019年 安全衛生管理部に異動
メンタルヘルス・健康経営に関する業務に従事

- 所属の団体、学会
 - 情報処理学会 2006年～
 - 産業カウンセラー協会 2007年～
 - 日本キャリア・カウンセリング学会 2010年～
 - 日本産業精神保健学会 2019年～



明電舎の安全への取り組み

安全についてのソリューションを提供しています

労災防止のための安全教育を積極展開
ヴァーチャル・リアリティ（仮想現実）を使用した教育も売り出し中



教育施設 Manabi-ya



安全体感1号車



安全体感2号車



明電舎の安全体感教育



座学

従来の教育（座学）
+ α 「危険の感受性
に訴える教育」



巻き込まれ体感



感電体感



脚立ぐらつき体感

明電舎のVR体感教育

今までVRはエンタメの世界で主に発展してきた



初めて明電グループが「安全教育」に活用した



VR安全体感教育



ThinkPark Tower
屋上からの墜落

高所での危険性を認識



高速カッターで金属パイプ
を切断中、火の粉が目に入!

保護具の重要性を認識

目次

1. 背景

- 私とNTTデータ数理との出会い（昔話）
- 今回のユーザー事例テーマについて

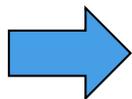
2. 実施内容の紹介

- 社内勉強会の開催
- 試行内容の紹介

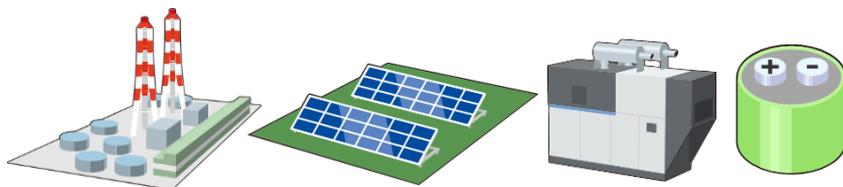
3. NTTデータ数理システムの製品をつかってよかったこと

- やってみようがすぐに試せる
- 応用分野の広さ

- 私とNTTデータ数理システムの出会（昔話）
 - 90年代 数理計画パッケージ NUOPT (現： Numerical Optimizer) を使ったシステムを担当
 - ニューラル・ネットワーク（当時まだパッケージなし）で電力予想をし、 NUOPTで発電機や電源の最適な運転計画を作成する



NUOPT で最適な運転計画



背景

- 環境課題（CO2削減、廃棄物、etc）を扱う部署に異動してからも、省エネ対策のための分析を行うニーズは存在した
- VMSの環境は社内にあったため、本格的ではなかったが、VMSに機能を使って何かできないか、試行・検討してみた
- 当時もツールを使えて。ある程度のことはできたが、提供されている機能について理解しているとはいえなかった



背景

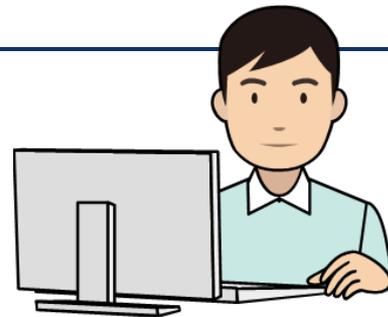
- 労働安全衛生の部署に異動してからも、対象が地球環境問題から、労働問題に変わっただけで、分析のニーズは存在した
- 数理システムユーザーコンファレンス 2019にて、長野有希子 (2019) 「大学における事故情報の形態素分析を用いた解析」の発表をみて、自分たちでもできるのではないか。と思ったのが、TMS導入のきっかけ

ご安全に！

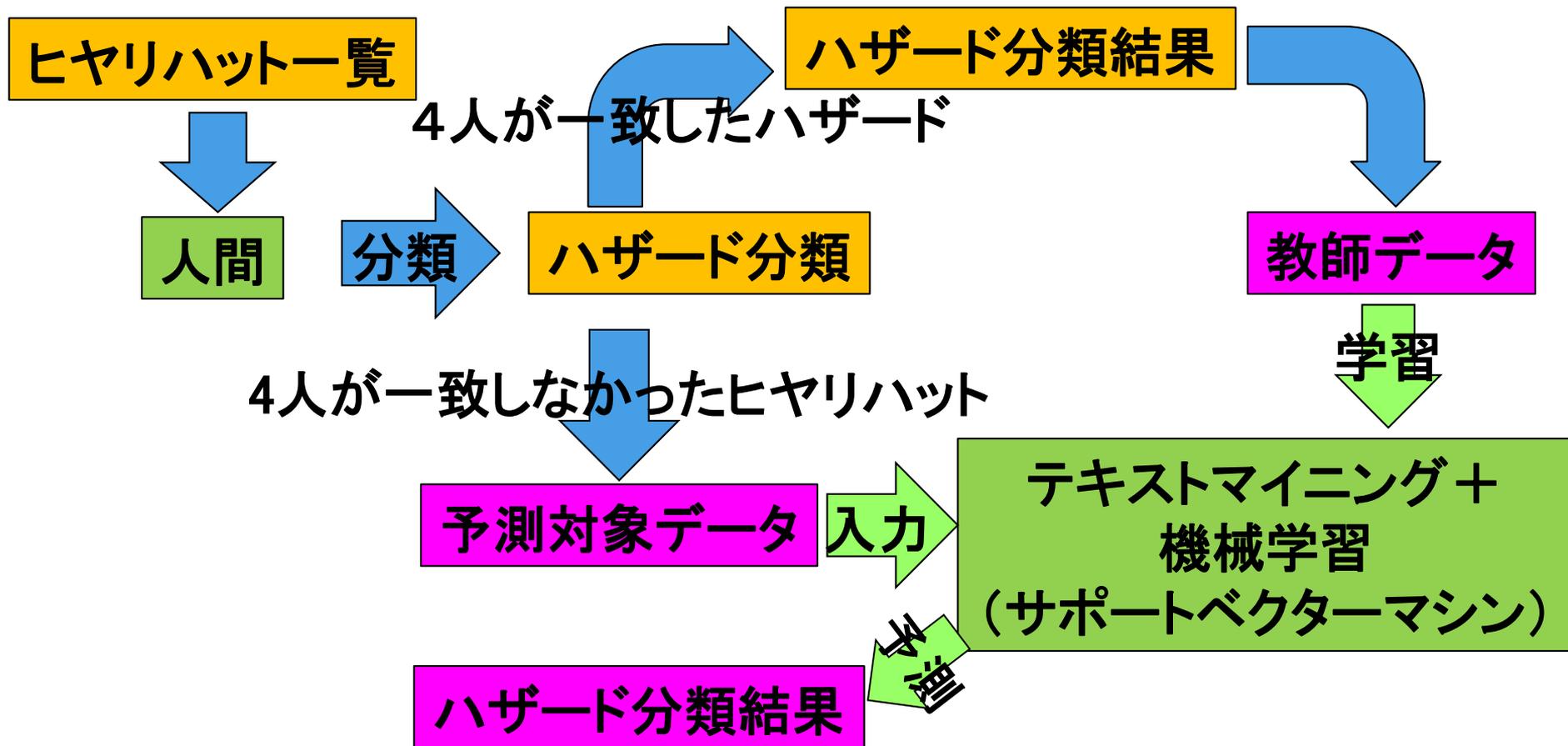


背景

- 通信制大学の心理学部（聖徳大学通信 公認心理士（大学）コース）で社会人学生として学習を始める
- 心理統計法の科目があり、心理統計法をはじめ、心理研究法、心理学実験、心理的アセスメントの科目と共に、統計の基礎を体系的に学んだ
- 統計を体系的に学んだ事により、改めて、NTT数理システムのツール群に触れると、理解できることが多くなったことを実感した

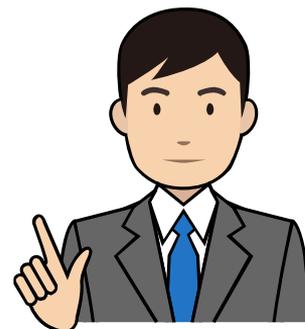
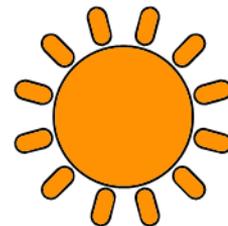


今回のユーザー事例テーマについて



今回のユーザー事例テーマについて

- 今回は、表題のテーマについてのお話だけでなく、ユーザーとして、NTTデータ数理システム様のツールを使うにあたって、どのようなプロセスがあったかというところもお伝えしたい



◇勉強会日程(各90分程度)

- 第1回 認知心理学(人間の注意機能)
- 第2回 VRは脳をどう変えるか？仮想現実の心理学
- 第3回 統計(基礎、多変量解析)
- 第4回 心理アセスメント
- 第5回 AI(機械学習、予測モデル)
- 第6回 テキストマイニング
- 第7回 危険感受性 (先行研究論文)

危険源（ハザードについて）

- 危険感受性とは

「危険感受性とは、何が危険か、どうなると危険な状態になるのかを直観的に把握し、危害の程度・発生確率を敏感に感じ取る能力をいいます。」

下線部筆者

出典：厚労省：職場の安全サイトより

https://anzeninfo.mhlw.go.jp/yougo/yougo86_1.html

- 危険源（ハザード）とは

人間に危険を及ぼす具体的な対象物（何が危険か）、または状態（どうなると危険な状態になるのか）

危険源（ハザードについて）

- 危険感受度の3因子

交通状況の危険性評価(危険感受度得点)や個別の項目への回答(危険認知度得点)を得た。因子分析を行い危険感受度については、1)一般的ハザード、2)潜在的ハザード、3)行動予測の3因子を抽出した。

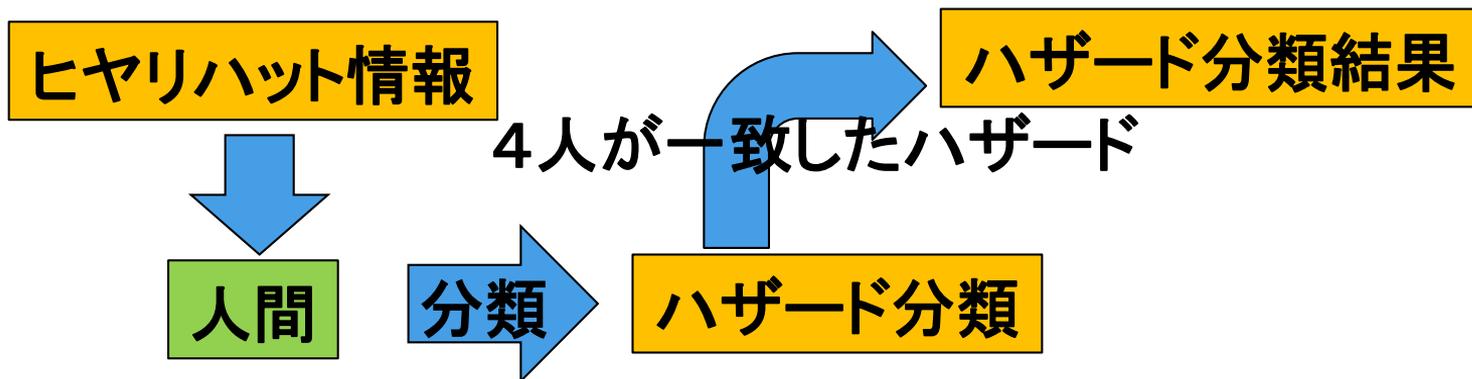
出典：帝塚山大学HP

帝塚山大学教員紹介／業績詳細 学長 蓮花一己

論文「ハザード知覚の構造と機能に関する実証的研究」の「概要」より

http://www.tezukayama-u.ac.jp/teacher/gyoseki/622109_990104_14.html

人間によるハザードの分類

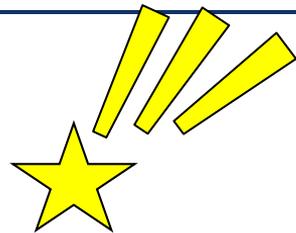


- 社内でヒヤリとしたハツとしたという体験の情報を集めていたので、その情報の中に、一般（顕在）ハザード、潜在（死角）ハザード、行動予測（予測）ハザードが存在するか、存在するとしたら、どのようなものがあるかを調べたかった

思い付き

きっかけは、プロジェクトメンバー向けの投稿

- 「テキストマイニングの結果をAI学習させて、ハザードの分類ができない？」



思い付きで良い（実現の可能性を問わない）ので、今までの作業の経験を基に、直感的に思いつくものがあればよろしく

(5日後の投稿)

- 今日モデルで、テキストマイニングから、SVMを使った分類のイメージの感触が得られました

TMS用_ハザード分類(教師データ)

分かち書き
グルーピング
カテゴリルール作成

01
TMS用_ハザード分類
(教師データ)

文章解析

オリジナル
データ

マージ

教師データ
入力

カテゴリ
チェック表

TMS用_ハザード分類(教師データ)

事故の型	タイトル	ハザードの種類
激突	DR機の椅子背後の通路が狭くぶつかるする恐れがある	顕在
激突	タンクの上に登ろうとして配管に足をぶつけた	顕在
激突	フォークリフト運転中の固定棚との接触	顕在
激突	狭小場所での作業で設備に体をぶつけそうになった	顕在
激突	試験用機が盤にぶつかりそうになった	顕在
激突	手動フォークのフォーク先との接触	顕在
激突	棚からはみ出したパレットにぶつかりそうになった	顕在
激突	通路にはみ出した台車にぶつかり転倒しそうになった	顕在
激突	定盤の角に手や腰をぶつけそうになった	顕在
激突	入り組んだ配管に足をぶつけた	顕在
激突	不要組立台に足をぶつけそうになった	顕在
激突	トイレを出るときドアを開けたら人にぶつかりそうになった	死角
激突	荷物を持って歩行中周囲確認不足でぶつかりそうになった	死角
激突	階段途中の扉を開け人にぶつかる恐れがあった	死角
激突	狭い作業室の扉を開けたときに中にいた人にぶつかった	死角
激突	建屋出口で扉を開けたところ人にぶつかりそうになった	死角
激突	見通しが悪い扉出口で激突の恐れ	死角
激突	更衣室ロッカーの陰から人が飛び出しヒヤリ	死角
激突	死角から出てきた配膳台車とぶつかりそうになった	死角
激突	台車の荷物で前が見えず人に接触した	死角
激突	ストッパーが破損していた台車が動き出しぶつかりそうになった	予測
激突	パレットで運搬中に荷崩れし人にぶつかりそうになった	予測
激突	吊り上げたユニットが回転してぶつかりそうになった	予測

このように分類して欲しいというお手本。

文書解析-分かち書き

TMS 分かち書き結果-オリジナルテキスト												
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	態度表現	分かち書き情報	
1	1	1	1	DR機の	DR机	DR机	名詞	一般	2	なし	なし	
1	1	1	2	椅子背後の	椅子背後	椅子背後	名詞	一般	3	なし	なし	
1	1	1	3	通路が	通路	通路	名詞	一般	5	なし	なし	
1	1	1	4	狭く	狭い	狭い	形容詞	一般	5	なし	なし	
1	1	1	5	ぶつかるする	ぶつかる	ぶつかる	動詞	一般	6	なし	なし	
1	1	1	6	恐れがある	恐れ	恐れ	名詞	一般	-1	なし	なし	
1	2	1	1	タンクの	タンク	タンク	名詞	一般	2	なし	なし	
1	2	1	2	上に	上	上	名詞	副詞可能	3	なし	なし	
1	2	1	3	登ろうとして	登る	登る	動詞	一般	6	なし	なし	
1	2	1	4	配管に	配管	配管	名詞	名変可能	6	なし	なし	
1	2	1	5	足を	足	足	名詞	一般	6	なし	なし	
1	2	1	6	ぶつけた	ぶつける	ぶつける	動詞	一般	-1	なし	なし	
1	3	1	1	フォークリフト運転中の	フォークリフト運転中	フォークリフト運転中	名詞	一般	2	なし	なし	
1	3	1	2	固定棚との	固定棚	固定棚	名詞	一般	3	なし	なし	
1	3	1	3	接触	接触	接触	名詞	名変可能	-1	なし	なし	
1	4	1	1	狭小場所での	狭小場所	狭小場所	名詞	一般	2	なし	なし	
1	4	1	2	作業で	作業	作業	名詞	名変可能	5	なし	なし	
1	4	1	3	設備に	設備	設備	名詞	名変可能	5	なし	なし	
1	4	1	4	体を	体	体	名詞	一般	5	なし	なし	
1	4	1	5	ぶつけそうになった	ぶつける	ぶつける	動詞	一般	-1	なし	なし	

TMSによる、分かち書きの結果。
面倒な事も無くツールがやってくれる。

列名	内容	備考
見出し語	元のテキストを単語単位に分割したもの。 上から読むと元の文章を復元できる。	助詞や活用形があるため 分析には適さない
原形	「見出し語」の助詞や助動詞を取り、 活用を原形に戻したもの。	
置換語	「原形」に辞書を適用したもの。	辞書適用前は「原形」と同内容。 TMSの分析対象
係り先	単語の係り先を表す。	値は単語IDが基準。 -1 の場合、係り先なし。
態度表現	「見出し語」から「原形」に戻した際に 除外された記述者の主観的な態度・認識。	否定, 可能, 不可能, 要望, 疑問, 容易, 困難, 過度, 義務 が付与される (2つ同時に付与される場合もある)

文書解析-グルーピング (1)

再設定と再実行 コメント: 外へ出す

未登録

単語 係り受け 文章

総数 38 種別数 5

単語	頻度
恐れ	15
床	7
台車	6
段差	5
パレット	5

グループ

グループ追加 メンバ追加 ▲上へ ▼下へ ソート解除

全展開 折畳む

グループ名	頻度	品詞	
ぶつかる	-1	グループ	
要素1	要素2	要素3	頻度
ぶつかる			-1
ぶつかる			-1
ぶつかる->恐れ			-1
グループ名	頻度	品詞	
通路	-1	グループ	
要素1	要素2	要素3	頻度
通路			-1
通路->置く			-1
グループ名	頻度	品詞	
狭い	-1	グループ	
要素1	要素2	要素3	頻度
狭い			-1
狭い->通路			-1
グループ名	頻度	品詞	
置く	-1	グループ	
要素1	要素2	要素3	頻度
置く			-1
置く->転倒			-1
置く->恐れ			-1
グループ名	頻度	品詞	
足	-1	グループ	
要素1	要素2	要素3	頻度
足			-1
足->取る			-1
足->引掛ける			-1
足->ぶつける			-1
足->滑る			-1

ほぼ自動でグルーピングのルールは作成される。

自動でルールにならない物は、未登録として残る。

文書解析-グルーピング (2)

オリジナルテキスト-グルーピング-グルーピング1

再設定と再実行 コメント: 外へ出す

未登録

単語 係り受け 文章

総数 0 種別数 0

単語 ▼ 頻度 ▼

グループ

グループ追加 メンバ追加 ▲上へ ▼下へ ソート解除 全展開 折畳む

グループ名	頻度	品詞
ぶつかる	-1	グループ
通路	-1	グループ
狭い	-1	グループ
踏く	-1	グループ
足	-1	グループ
滑る	-1	グループ
引っ掛ける	-1	グループ
取る	-1	グループ
落下	-1	グループ
転倒	-1	グループ
入	-1	グループ
ケーブル	-1	グループ
恐れ	-1	グループ
台車	-1	グループ
段差	-1	グループ
▶パレット	-1	グループ

表示モード切替 モード1 モード2 自動展開

グループ自動生成 属性からのグループ自動作成

フィルタリング条件として登録

ルールファイル 書き出し 読み込み 頻度計算 カテゴリへ

何も考えず、
未登録単語をグ
ループに追加。

文書解析-グルーピング（４）

カテゴリデータ作成ツール

分ち書き : オリジナルテキスト
 カテゴリルール名: カテゴリルール
 カテゴリチェック表

カテゴリ順
 自動ソート 全文
 表示切替: 文章単位 行単位
 全カテゴリについて: 含まれる 含まれない 解除

ファイルID	行ID	文章ID	原文	ぶつかる	通路	狭い	踏く	足	滑る	引っ掛ける	取る	落下	転倒	人	ケール	恐れ	台車	除塵	パレット
1	1	-1	DR機の椅子背後	■	■	■	■	■								■			
1	2	-1	タンクの上に登ろう	■	■	■	■	■											
1	3	-1	フォークリフト運転	■	■	■	■	■											
1	4	-1	狭小場所での作	■	■	■	■	■											
1	5	-1	誤検再検が盛にぶ	■	■	■	■	■											
1	6	-1	手動フォークのフォ	■	■	■	■	■											
1	7	-1	補脚はみ出した	■	■	■	■	■											■
1	8	-1	通路にはみ出した	■	■	■	■	■					■				■		■
1	9	-1	定盤の内に手や膝	■	■	■	■	■											
1	10	-1	入り組んだ配管に	■	■	■	■	■											
1	11	-1	不要組立台に足	■	■	■	■	■											
1	12	-1	トイを出るときド	■	■	■	■	■						■					
1	13	-1	荷物を持って歩行	■	■	■	■	■						■					
1	14	-1	船積途中の扉を	■	■	■	■	■								■			
1	15	-1	狭い作業室の扉を	■	■	■	■	■						■					
1	16	-1	建屋出口で扉を	■	■	■	■	■						■					
1	17	-1	見通しが悪い扉出	■	■	■	■	■								■			
1	18	-1	更衣室ロッカーの	■	■	■	■	■						■					
1	19	-1	死角から出てきた	■	■	■	■	■						■					
1	20	-1	台車の荷物で前が	■	■	■	■	■						■					
1	21	-1	ストッパーが破損し	■	■	■	■	■						■					
1	22	-1	パレットで運搬中に	■	■	■	■	■						■					■
1	23	-1	吊り上げたユニット	■	■	■	■	■						■					■
1	24	-1	10t台車降車時に	■	■	■	■	■						■					
1	25	-1	LAN配線に引っか	■	■	■	■	■						■					
1	26	-1	ガスホベのホース	■	■	■	■	■						■					
1	27	-1	タイガーロープに足	■	■	■	■	■						■					
1	28	-1	チャットランナーの	■	■	■	■	■						■					
1	29	-1	フォークリフトの爪	■	■	■	■	■						■					
1	30	-1	ブリッジ固定ボルト	■	■	■	■	■						■					
1	31	-1	ホワイトボードの足	■	■	■	■	■						■					
1	32	-1	まげた床に置き転	■	■	■	■	■						■					
1	33	-1	メッキハンガーに踵	■	■	■	■	■						■					
1	34	-1	狭い作業場所を	■	■	■	■	■						■					
1	35	-1	狭い通路に台車	■	■	■	■	■						■					
1	36	-1	狭い通路に足踏に	■	■	■	■	■						■					

←カテゴリルール編集へ 統計情報の表示 (動作が遅くなります)

属性の生成 チェック表ファイル保存 カテゴリデータ生成

閉じる

これも、TMSが自動で作ってくれたものをそのまま使う。

文書解析-カテゴリルール作成

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	態度表現	分かち書き情報
1	1	1	1	ぶつかる	ぶつかる	ぶつかる	カテゴリ		-1	なし	なし
1	1	1	2	通路	通路	通路	カテゴリ		-1	なし	なし
1	1	1	3	狭い	狭い	狭い	カテゴリ		-1	なし	なし
1	1	1	4	恐れ	恐れ	恐れ	カテゴリ		-1	なし	なし
1	2	1	2	足	足	足	カテゴリ		-1	なし	なし
1	3	1	1	カテゴリ欠損	カテゴリ欠損	カテゴリ欠損	欠損デ	カテゴリ	-1	なし	なし
1	4	1	1	ぶつかる	ぶつかる	ぶつかる	カテゴリ		-1	なし	なし
1	5	1	1	ぶつかる	ぶつかる	ぶつかる	カテゴリ		-1	なし	なし
1	6	1	1	カテゴリ欠損	カテゴリ欠損	カテゴリ欠損	欠損デ	カテゴリ	-1	なし	なし
1	7	1	1	ぶつかる	ぶつかる	ぶつかる	カテゴリ		-1	なし	なし
1	7	1	2	パレット	パレット	パレット	カテゴリ		-1	なし	なし
1	8	1	1	ぶつかる	ぶつかる	ぶつかる	カテゴリ		-1	なし	なし
1	8	1	2	通路	通路	通路	カテゴリ		-1	なし	なし
1	8	1	3	転倒	転倒	転倒	カテゴリ		-1	なし	なし
1	8	1	4	台車	台車	台車	カテゴリ		-1	なし	なし
1	9	1	1	ぶつかる	ぶつかる	ぶつかる	カテゴリ		-1	なし	なし
1	10	1	1	ぶつかる	ぶつかる	ぶつかる	カテゴリ		-1	なし	なし
1	10	1	2	足	足	足	カテゴリ		-1	なし	なし
1	11	1	1	ぶつかる	ぶつかる	ぶつかる	カテゴリ		-1	なし	なし
1	11	1	2	足	足	足	カテゴリ		-1	なし	なし
1	12	1	1	ぶつかる	ぶつかる	ぶつかる	カテゴリ		-1	なし	なし
1	12	1	2	人	人	人	カテゴリ		-1	なし	なし
1	13	1	1	ぶつかる	ぶつかる	ぶつかる	カテゴリ		-1	なし	なし
1	14	1	1	ぶつかる	ぶつかる	ぶつかる	カテゴリ		-1	なし	なし
1	14	1	2	恐れ	恐れ	恐れ	カテゴリ		-1	なし	なし
1	15	1	1	ぶつかる	ぶつかる	ぶつかる	カテゴリ		-1	なし	なし
1	15	1	2	狭い	狭い	狭い	カテゴリ		-1	なし	なし
1	15	1	3	人	人	人	カテゴリ		-1	なし	なし
1	16	1	1	ぶつかる	ぶつかる	ぶつかる	カテゴリ		-1	なし	なし
1	16	1	2	人	人	人	カテゴリ		-1	なし	なし
1	17	1	1	恐れ	恐れ	恐れ	カテゴリ		-1	なし	なし
1	18	1	1	人	人	人	カテゴリ		-1	なし	なし
1	19	1	1	ぶつかる	ぶつかる	ぶつかる	カテゴリ		-1	なし	なし
1	20	1	1	人	人	人	カテゴリ		-1	なし	なし
1	20	1	2	台車	台車	台車	カテゴリ		-1	なし	なし
1	21	1	1	ぶつかる	ぶつかる	ぶつかる	カテゴリ		-1	なし	なし
1	21	1	2	台車	台車	台車	カテゴリ		-1	なし	なし
1	22	1	1	ぶつかる	ぶつかる	ぶつかる	カテゴリ		-1	なし	なし

各データについて、どのカテゴリを含んでいるかの一覧

「DR機の椅子背後の通路が狭くぶつかる恐れがある」



含むカテゴリ
「ぶつかる」、「通路」、
「狭い」、「恐れ」

教師データ入力

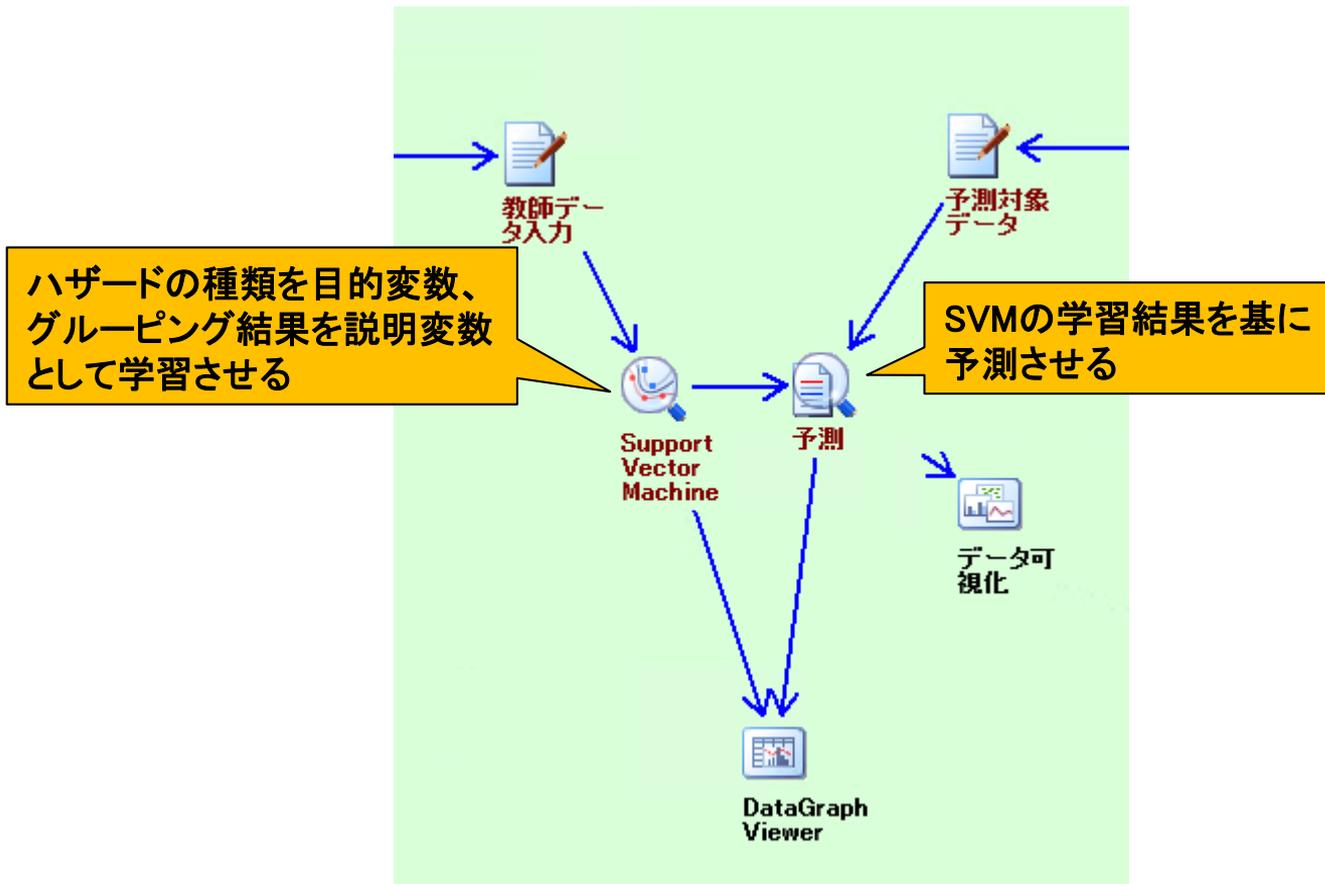
目的変数

説明変数

ファイルID	行ID	事故の型	ハザードの種類	テキスト名	オリジナルテキスト	ファイルID	文章ID	0	ぶつかる	通路	狭い	踏く	足	滑る	引っ掛け	取る	落下	転倒	人	ケーブル	恐れ	床	台車	段差	パレット	
1	1	激突	顕在	タイトル	DR機の椅子背後の通路が狭くぶつかるする恐れがある	1	-1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1	2	激突	顕在	タイトル	タンクの上に登ろうとして配管に足をぶつけた	1	-1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	3	激突	顕在	タイトル	フォークリフト運転中の固定棚との接触	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	4	激突	顕在	タイトル	狭小場所での作業で設備に体をぶつけそうになった	1	-1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	激突	顕在	タイトル	試験用机が盤にぶつかりそうになった	1	-1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	6	激突	顕在	タイトル	手動フォークのフォーク先との接触	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	7	激突	顕在	タイトル	棚からはみ出したパレットにぶつかりそうになった	1	-1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	8	激突	顕在	タイトル	通路にはみ出した台車にぶつかり転倒しそうになった	1	-1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
1	9	激突	顕在	タイトル	定盤の角に手や腰をぶつけそうになった	1	-1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	10	激突	顕在	タイトル	入り組んだ配管に足をぶつけた	1	-1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	11	激突	顕在	タイトル	不要組立台に足をぶつけそうになった	1	-1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	12	激突	死角	タイトル	トイレを出るときドアを開けたら人にぶつかりそうになった	1	-1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	13	激突	死角	タイトル	荷物を持って歩行中周囲確認不足でぶつかりそうになった	1	-1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	14	激突	死角	タイトル	階段途中の扉を開けたら人にぶつかる恐れがあった	1	-1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1	15	激突	死角	タイトル	狭い作業室の扉を開けたときに中にいた人にぶつかった	1	-1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	16	激突	死角	タイトル	建屋出口で扉を開けたところ人にぶつかりそうになった	1	-1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	17	激突	死角	タイトル	見通しが悪い扉出口で激突の恐れ	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1	18	激突	死角	タイトル	更衣室ロッカーの陰から人が飛び出しヒヤリ	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	19	激突	死角	タイトル	死角から出てきた配膳台車とぶつかりそうになった	1	-1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	20	激突	死角	タイトル	台車の荷物で前が見えず人に接触した	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
1	21	激突	予測	タイトル	ストッパーが破損していた台車が動き出しぶつかりそうになった	1	-1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1	22	激突	予測	タイトル	パレットで運搬中に荷崩れし人にぶつかりそうになった	1	-1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

予測したいのは「ハザードの種類」なのでこれを目的変数とする。
 判定の拠り所(説明変数)は「カテゴリ」を含む、含まないの情報。

Support Vector Machineによる、教師データの学習



Support Vector Machineによる、教師データの学習

パラメータ設定 | オプション

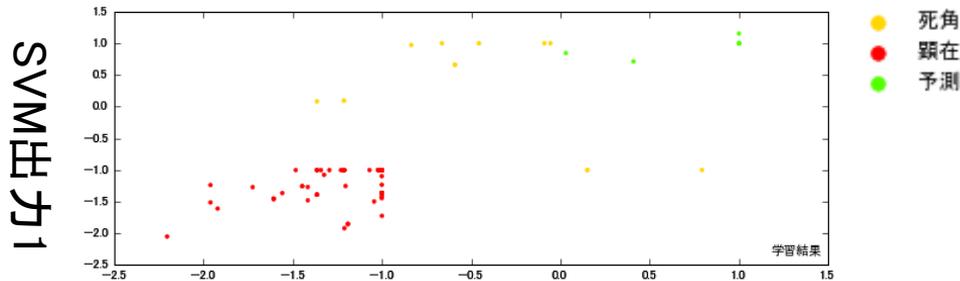
カーネル関数
Linear

カーネル関数のパラメータ
0.1

Slack変数の係数
1

目的変数 **ハザードの種類**

	Type	説明変数
ファイルID	数値	
行ID	数値	
事故の型	カテゴリ	X
ハザードの種類	カテゴリ	
テキスト名	カテゴリ	
オリジナルテキスト	カテゴリ	
ファイルID0	数値	
文章ID	数値	
4	カテゴリ	
ぶつかる	数値	X
通路	数値	X
狭い	数値	X
踏く	数値	X
足	数値	X
滑る	数値	X
引っ掛ける	数値	X
取る	数値	X
落下	数値	X
転倒	数値	X
人	数値	X
ケーブル	数値	X
恐れ	数値	X
床	数値	X
台車	数値	X
段差	数値	X
パレット	数値	X
原文	カテゴリ	X



教師データについて
SVM出力1、2をプロットすると
3群に分けられる様を確認できる

予測対象データの例

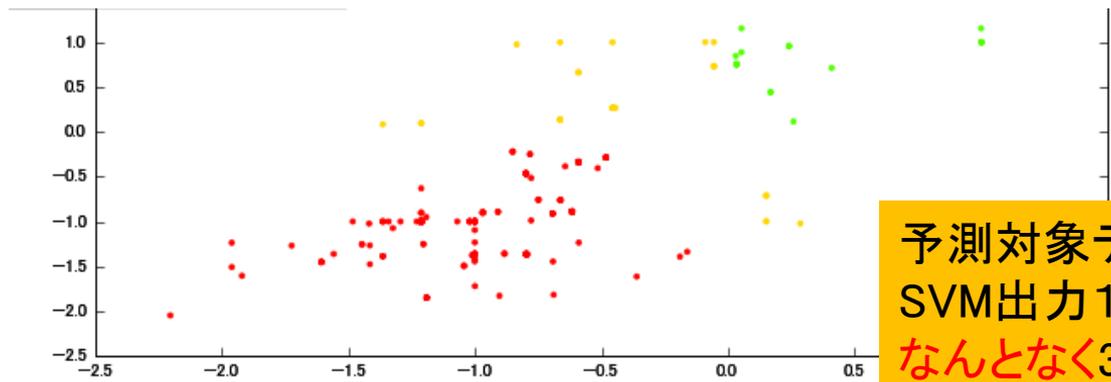
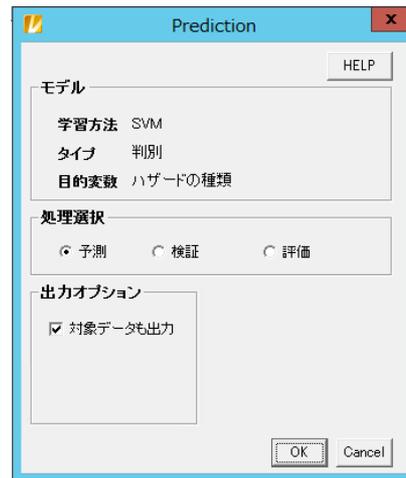
説明変数

ファイルID	行ID	事故の型	テキスト名	オリジナルテキスト	ファイルID0	文章ID	0.	ぶ	通	狭	踏	足	滑	引	取	落	転	ケ	恐	床	台	段	バ
								つ	路	い	く			っ		下	倒	ー	れ		車	差	レ
								か						け				ル					ッ
1	1	挟まれ・巻	タイトル	LANケーブル配線時に機の脚に挟みそうになった	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2	挟まれ・巻	タイトル	車のドアを開める際に指を挟みそうになった	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	3	挟まれ・巻	タイトル	制御箱解体中に指を挟みそうになった	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	4	挟まれ・巻	タイトル	C-GIS盤取付け時に指を挟みそうになった	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	挟まれ・巻	タイトル	サヤ積み装置の扉で指を挟みそうになった	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	6	挟まれ・巻	タイトル	インパクトドライバーに手袋が巻込まれそうになった	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	7	挟まれ・巻	タイトル	噛んだ部材を外すとき手袋が巻込まれた	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	8	挟まれ・巻	タイトル	ヘリサート挿入時の手袋、指の巻込まれ	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	9	挟まれ・巻	タイトル	短絡試験時にブルーシートがOP歯車に巻込まれ	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	10	挟まれ・巻	タイトル	リーク窯取り外し時に指を挟みそうになった	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	11	挟まれ・巻	タイトル	自動ヘリサート装置に巻き込まれる恐れ	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	12	挟まれ・巻	タイトル	自動ラインパレット搬送時に指を挟む恐れ	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	13	挟まれ・巻	タイトル	作業台移動時に手を挟みそうになった	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	14	挟まれ・巻	タイトル	強風で押し戻されたドアに手を挟みそうになった	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	15	挟まれ・巻	タイトル	パレットの間に足を挟み捻挫しそうになった	1	-1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	16	挟まれ・巻	タイトル	パワーリフターで急降下した荷物に手を挟まれそうになった	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	17	挟まれ・巻	タイトル	台車のストッパーに足が引っ掛かり抜けなくなった	1	-1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	18	挟まれ・巻	タイトル	作業台を引いたときキャスターに足指を挟まれそうになった	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	19	挟まれ・巻	タイトル	機器トラブル対応中に可動部に手を挟まれそうになった	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	20	挟まれ・巻	タイトル	試験員同士の連絡不足により機器に挟まれる恐れ	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	21	挟まれ・巻	タイトル	扉の反対側から扉を閉められ足を挟みそうになった	1	-1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	22	挟まれ・巻	タイトル	靴底洗浄機のカバーで指を挟む恐れ	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

人間の分類で意見が分かれたデータ(分類できなかったデータ)に、教師データで抽出したカテゴリールールを適用し、説明変数部を作る。

予測

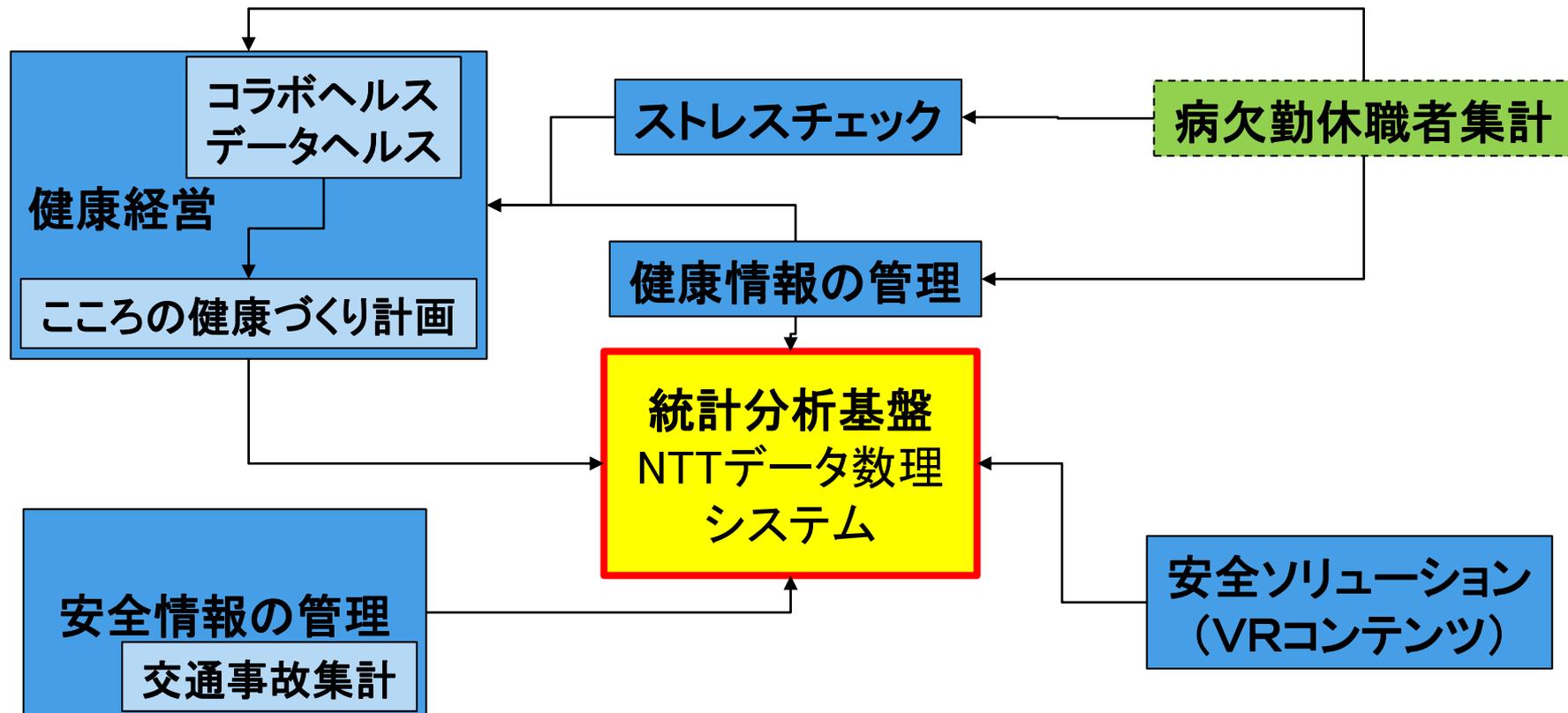
- 予測アイコンのパラメータ設定
- 結果



予測対象データについて
SVM出力1、2をプロットすると
なんとなく3群に分けられる様を確認できた

NTTデータ数理システムの製品をつかってよかったこと

- 社内で担当するテーマとの関わり



NTTデータ数理システムの製品をつかってよかったこと

- 扱える領域の広さ
- 思い付きをすぐに試せる
- 割り切った要求から、手の込んだ要求まで対応できる
 - 利用を容易にするため、割り切った機能にすると、高度な要求が満たせなくなることも有る
 - スクリプトを使えるなど、かゆいところに手が届く、手段が用意されている

以上

MEIDEN

Quality connecting the next