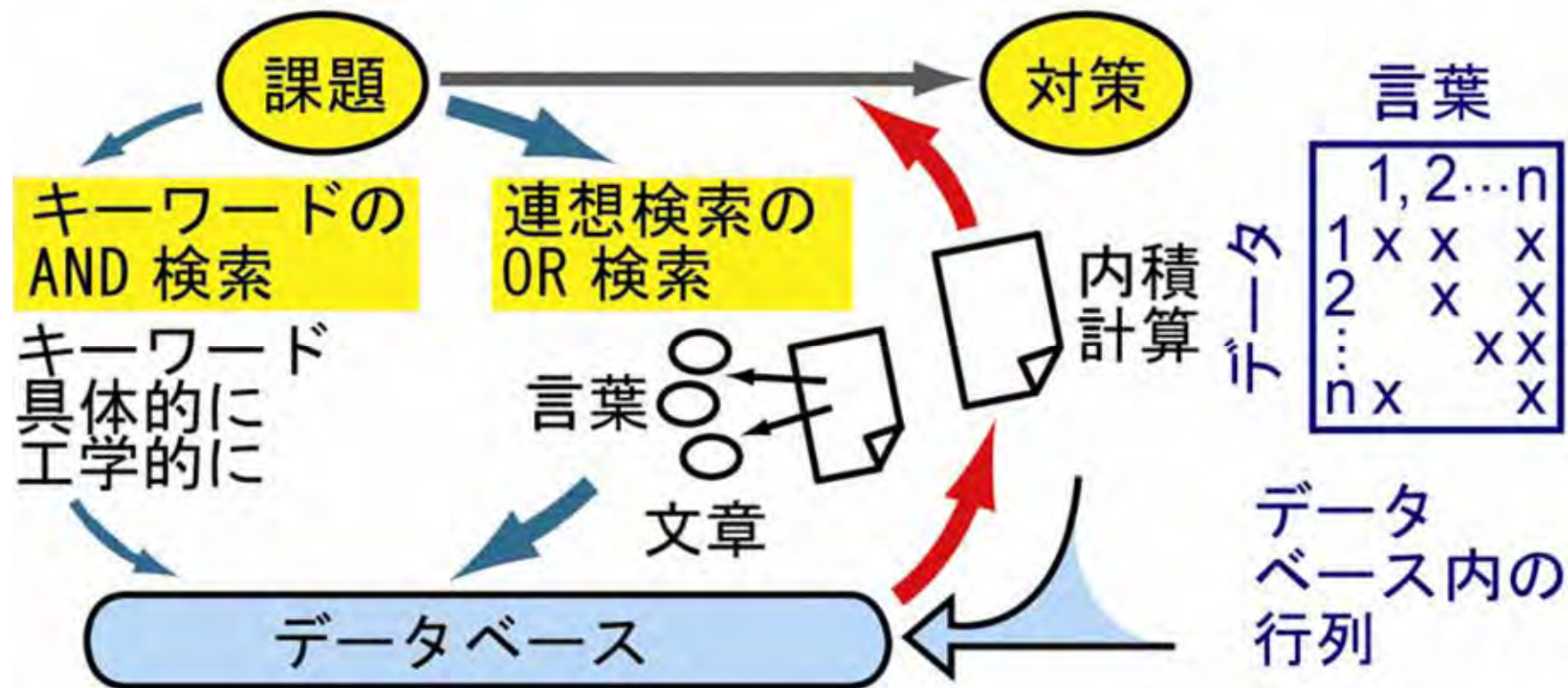


連想検索による有用な失敗シナリオの抽出と そのシナリオの自分の設計解への展開

2010-12-8

消費者委員会消費者安全専門調査会委員

東京大学 中尾政之



GETA (Generic Engine for Transposable Association)

“連想検索エンジン” (西田,他)

IMAGINE (GETA with databases) “想” (高野,他)

使用DB1: 失敗知識データベース (JST)、2006



JST畑村委員会作成 2002

分野		詳細版
機械	448	37
材料	209	35
化学	333	14
土木	146	20
計	1136	106

<http://shippai.jst.go.jp/en/Search>



使用DB2:

41の失敗のシナリオ
を作成

森北出版(2006)

項目					
1.事例番号	CA0000001				
2.データ作成	2002/2/8				
3.著者ID	AA0002;AA0001				
4.事例名称	リンク機構のガイドレールが早期に摩耗した				
5.代表図	図2				
6.事例発生	10000-00-00				
7.事例発生地					
8.事例発生場所					
9.事例概要	旋回アームがカムフォロアを介してガードレールを押し、並進スライダを往				
10.事象	旋回アームが、カムフォロア(ベアリングと同じ構造、カムを押すために用				
11.経過	並進の両端すなわちガイドレールの上端で、ガイドレールとカムフォロアと				
12.原因	市販のカムフォロアの表面には焼きが入って硬いが、ガイドレールのカム				
13.対処					
14.対策	ガイドレールに材質SK3(工具鋼)、硬度HRC65(力チ力チに硬い)以上のを				
15.知識化	焼きが入ってかたものが動転すると、それよりやわらかいレールは摩耗す				

90人の機械学会員に、自分の仕事の中に感じたリスク203個をあげてもらい、連想検索エンジンで検索。

カット&ペーストで入力

ガス瞬間湯沸器による一酸化炭素中毒事故
パロマ工業製半密閉式ガス瞬間湯沸器

IMAGINE

DB list
 Web Search

DB list	JST失敗知識データベース	goo Wikipedia記事検索	毎日新聞 1996	Web Search
全26件	全1135件	全119164件	全50485件	goo Google
<input checked="" type="checkbox"/> JST失敗知識データベース	<input type="checkbox"/> 三菱自動車のリコール隠し	<input type="checkbox"/> パロマ (企業)	<input type="checkbox"/> ヒーターの排気口に雪、親子3人がCO中毒死—山形のロッジ、1人が重体	JST失敗知識データベース
<input checked="" type="checkbox"/> goo Wikipedia記事検索	<input type="checkbox"/> 雪印乳業の乳製品による集団食中毒事件	<input type="checkbox"/> リコール (一般製品)	<input type="checkbox"/> 前九時十分ごろ、山形県世田町刈安の米沢スキー場「アメリカコロラ」=安部謙一	<input type="checkbox"/> 公表
<input checked="" type="checkbox"/> 毎日新聞 1996	<input type="checkbox"/> みずほフィナンシャルグループ大規模システム障害	<input type="checkbox"/> リンナイ	<input type="checkbox"/> 震災でガス漏れ、4人が中毒死 遺族が供給会社を提訴—兵庫・洲本市【大阪】 阪神大震災によるガス漏れで長男一家4人を亡くした兵庫県洲本市、会社員、平野梨美さん(70)ら遺族4人	<input type="checkbox"/> 原子力
<input type="checkbox"/> 毎日新聞 1998	<input type="checkbox"/> 原子力船むつ放射線漏れ	<input type="checkbox"/> 南アフリカ航空295便墜落事故	<input type="checkbox"/> カイロ 急死—山梨厚生局 原因不明	<input type="checkbox"/> 報告
<input type="checkbox"/> 毎日新聞 1997	<input type="checkbox"/> スクーバ用アルミニウム合金製容器の破裂	<input type="checkbox"/> 七輪	<input type="checkbox"/> 厚生局(三枝 月、高気圧酸素 療中の同市内	<input type="checkbox"/> 化
<input type="checkbox"/> 毎日新聞 2001	<input type="checkbox"/> 油の混入によって圧縮空気貯槽が爆発	<input type="checkbox"/> 種炭	<input type="checkbox"/> テレビから出火し子供が死亡—両親らが賠償提訴—メーカーと量販店を相手に 「テレビから突然出火」、子供2人が	<input type="checkbox"/> 月
<input type="checkbox"/> 朝日新聞 2004	<input type="checkbox"/> 原子力発電所のトラブル隠し	<input type="checkbox"/> Wikipedia	<input type="checkbox"/> 新聞	<input type="checkbox"/> 発表
<input type="checkbox"/> Webcat Plus	<input type="checkbox"/> 宇宙用ロケットエンジン試験設備での排気ガスダクト破損による水素ガスの爆発			<input type="checkbox"/> 試験
<input type="checkbox"/> 新書マップ				<input type="checkbox"/> 自主
<input type="checkbox"/> 朝日新聞 2005				<input type="checkbox"/> ?
<input type="checkbox"/> Mainichi Photobank				<input type="checkbox"/> 日本
<input type="checkbox"/> Book Townじんぼう				
<input type="checkbox"/> 世界大百科事典				
<input type="checkbox"/> 岩波 事典シリーズ				
<input type="checkbox"/> 番組マップ				
<input type="checkbox"/> 朝日新聞 2003				
<input type="checkbox"/> 朝日新聞 2002				
<input type="checkbox"/> 毎日新聞 2000				
<input type="checkbox"/> 毎日新聞 1999				
<input type="checkbox"/> 毎日新聞 1995				
<input type="checkbox"/> 毎日新聞 1994				
<input type="checkbox"/> JST失敗知識_機械分野				
<input type="checkbox"/> JST失敗知識_材料分野				

データベース集

失敗知識DB

Wikipedia

新聞

最も類似度の高い事例

クリックしたらJSTの失敗知識DBに飛ぶ



シュレッダーに幼児の指
が挟まれる

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



雪かき機に高齢者の
腕が挟まれる

→ カバーと停止センサ設置

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



花巻空港で飛行機が ウィンドシアで着陸時に 墜落

<http://gonta13.at.infoseek.co.jp/newpage221.htm>



新潟港でクレーンが 強風で落下

→ **ドップラーレーダー設置**

http://tifumi.at.webry.info/200611/article_2.html

検索者は似ていると思ったが 失敗シナリオが違う



パロマの湯沸器をメンテナンス員
が不正改造して一酸化炭素中毒
が発生

→ 安全装置の解除

[http://techon.nikkeibp.co.jp
/article/NEWS/20060718/119229/](http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20060718/119229/)



パナソニックの石油暖房機
のゴムパイプが割れて
一酸化炭素中毒が発生

→ 逆流、ゴムの劣化

[http://www.kokusen.go.jp
/recall/data/s-20080416_3.html](http://www.kokusen.go.jp/recall/data/s-20080416_3.html)

検索者は似ていないと感じたけれど 失敗シナリオは同じ



リレーをスイッチオフにしたら
半導体回路に逆電圧が発生

[http://www.howstuffworks.com/
relay.htm](http://www.howstuffworks.com/relay.htm)



水力ポンプを遮断したときに
ウォーターハンマー現象が
起きて大きな圧力が発生

→ **バッファータンクや安全弁設置**

[http://www.hitachi.co.jp/recruit/
newgraduate/job/jmn/div_ep/03/
index.html](http://www.hitachi.co.jp/recruit/newgraduate/job/jmn/div_ep/03/index.html)

最初は類似解が検索できなかった



ハイブリッドカーのベアリングに
電流が漏れて腐食した

<http://toyota.jp/>



地下鉄の第3レールから
電流が漏れてベアリングが
腐食した

→ 絶縁体の改良

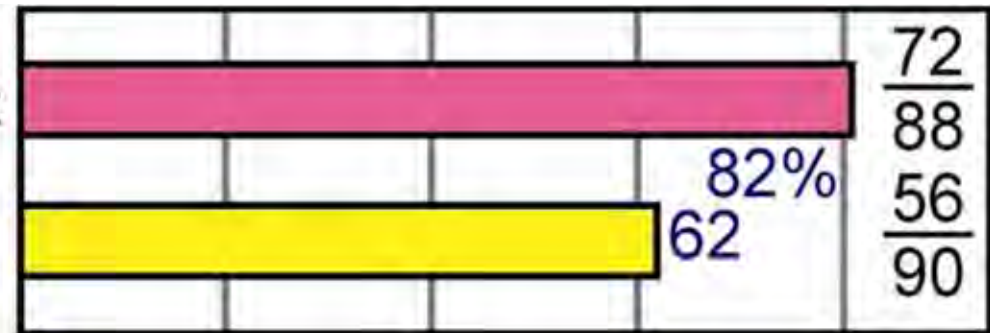
<http://www.geocities.jp/fujicco777/tanken/subway/subway.html>

ノイジーな事例：
失敗シナリオが違う



参加者が最類似事例を探せた

中尾もその最類似事例が
適当だと思った



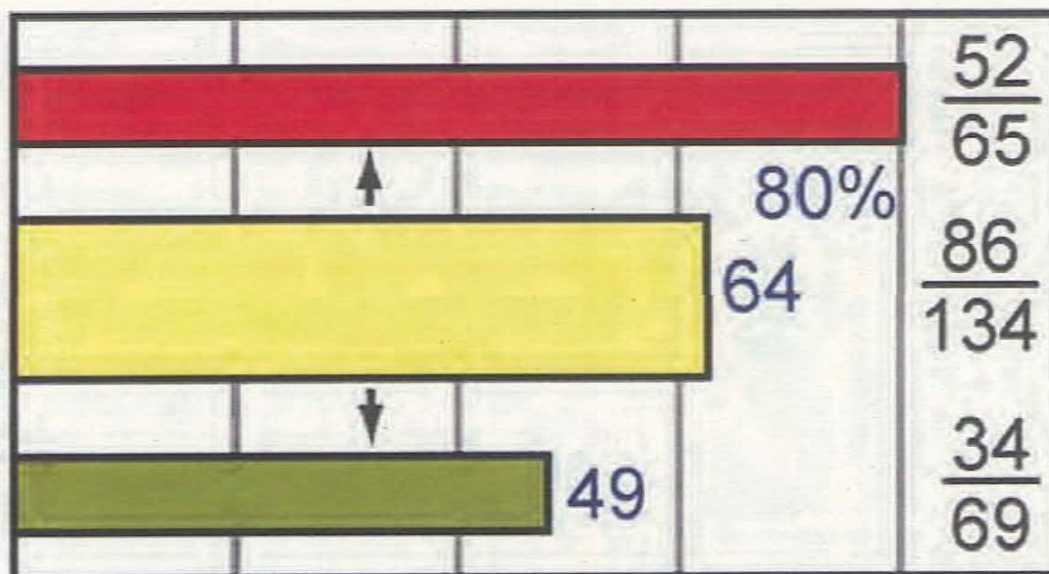
連想検索で62%の参加者が最類似事例を探せた

連想検索はある程度長い文章を入力すべきである

24 行以上もリスクを書いた

全 203 リスクのうち最類似事例を探せた

24 行以下しかリスクを書かなかった



項目	
1. 事例番号	T61117291
2. データ作成日	
3. 著者ID	
4. 事例名称	スペースシャトル コロンビア号が空中分解
5. 代表図	
6. 事例発生日付	
7. 事例発生地	
8. 事例発生場所	
8.5. 機器	
9. 事例概要	
10. 事象	スペースシャトル コロンビア号が大気圏再突入の際に炎上し、空中分解し
11. 経過	
12. 原因	離陸時、燃料タンク取り付け部材の断熱材が剥離脱落し、主翼前縁に衝突。これにより当該部分の耐熱タイルが損傷し、大気圏再突入時に該損傷部が過熱状態となり、炎上・分解した

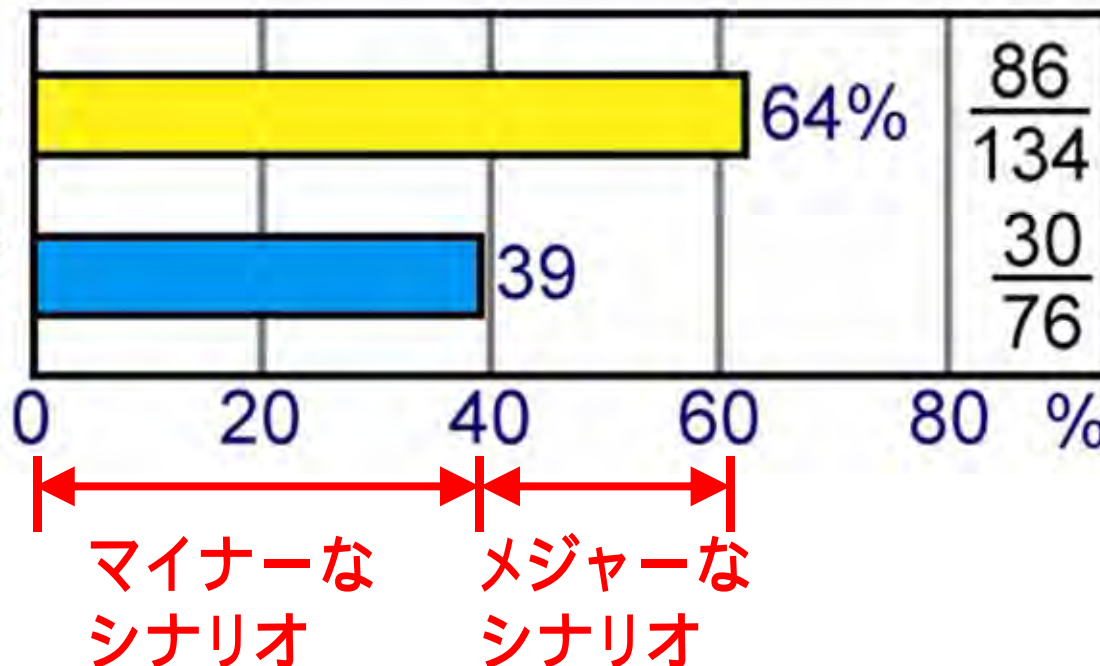
1時間に136語しか書けない人もいる

連想検索はメジャーなシナリオを探すのに適する

最類似事例を

(a) 連想検索で探せた

(b) キーワード検索で探せた



メジャーなシナリオの例 (事例数)

火災	352 / 1136	腐食	169
爆発	279	溶接	128
配管	251	疲労	108
検査	245		

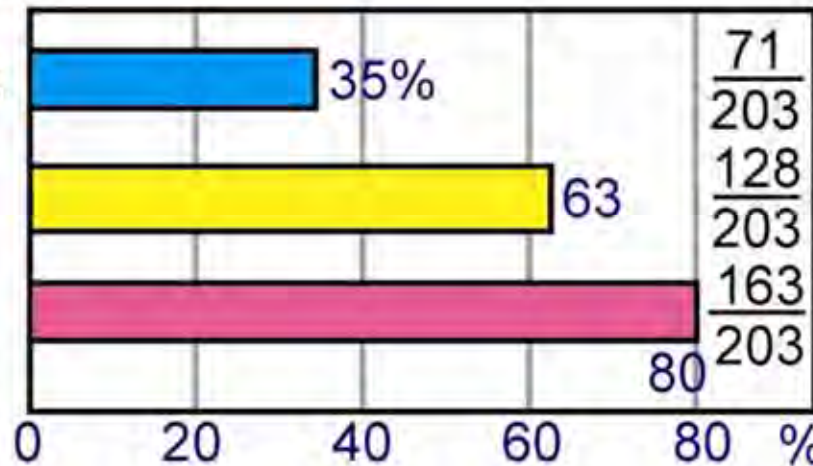
ハイブリッド(自動検索+手動判断)で 最類似事例が見つけやすくなる

失敗百選の中に最類似事例が

(a) 最上段に見つけられた

(b) トップ5の中に見つけられた

(c) トップ41の中に見つけられた



マイナーな
シナリオ

+ メジャーな
シナリオ

+ ノイジーな
シナリオ

62 技術的、特に力学的な失敗	
1) 1 脆性破壊	8) 0 座屈
2) 12 疲労破壊	9) 1 共振
3) 11 腐食	10) 1 流体振動
4) 2 応力腐食割れ	11) 4 キャビテーション
5) 9 高分子材料	12) 1 衝撃
6) 11 バランス不良	13) 5 強風
7) 2 基礎不良	14) 2 異常摩擦
55 技術的だが、副次的な失敗	
15) 6 特殊使用	22) 2 天災避難
16) 6 落下物・付着物	23) 0 脆弱構造
17) 9 逆流	24) 6 フィードバック系暴走
18) 10 塵埃・動物	25) 5 化学反応暴走
19) 1 誤差蓄積	26) 1 細菌繁殖
20) 1 油脂引火	27) 2 産業連関
21) 1 火災避難	28) 2 フェイルセーフ不良
	29) 3 待機系不良
28 技術的だが、使用中に生じた失敗	
30) 5 入力ミス	33) 3 自動制御ミス
31) 8 配線作業ミス	34) 4 流用設計
32) 5 配管作業ミス	35) 3 だまし運転
18 非技術的で、組織的・社会的な失敗	
36) 11 コミュニケーション不足	39) 0 企画変更の不作為
37) 7 安全装置解除	40) 0 倫理問題
38) 0 違法行為	41) 0 テロ
40 重大ではなく、失敗百選のシナリオに含まれない失敗	
i) 14 ヒューマンエラー	iii) 9 単純な設計ミス
ii) 12 管理トラブル	iv) 5 企画の失敗

80%のリスクは
繰り返す

エンジニアの
失敗として
失敗百選には
事例を書かなか
った

表：失敗百選の41のシナリオの一覧表
(赤字は203個のリスクのうち、そのシナリオに分類された数)