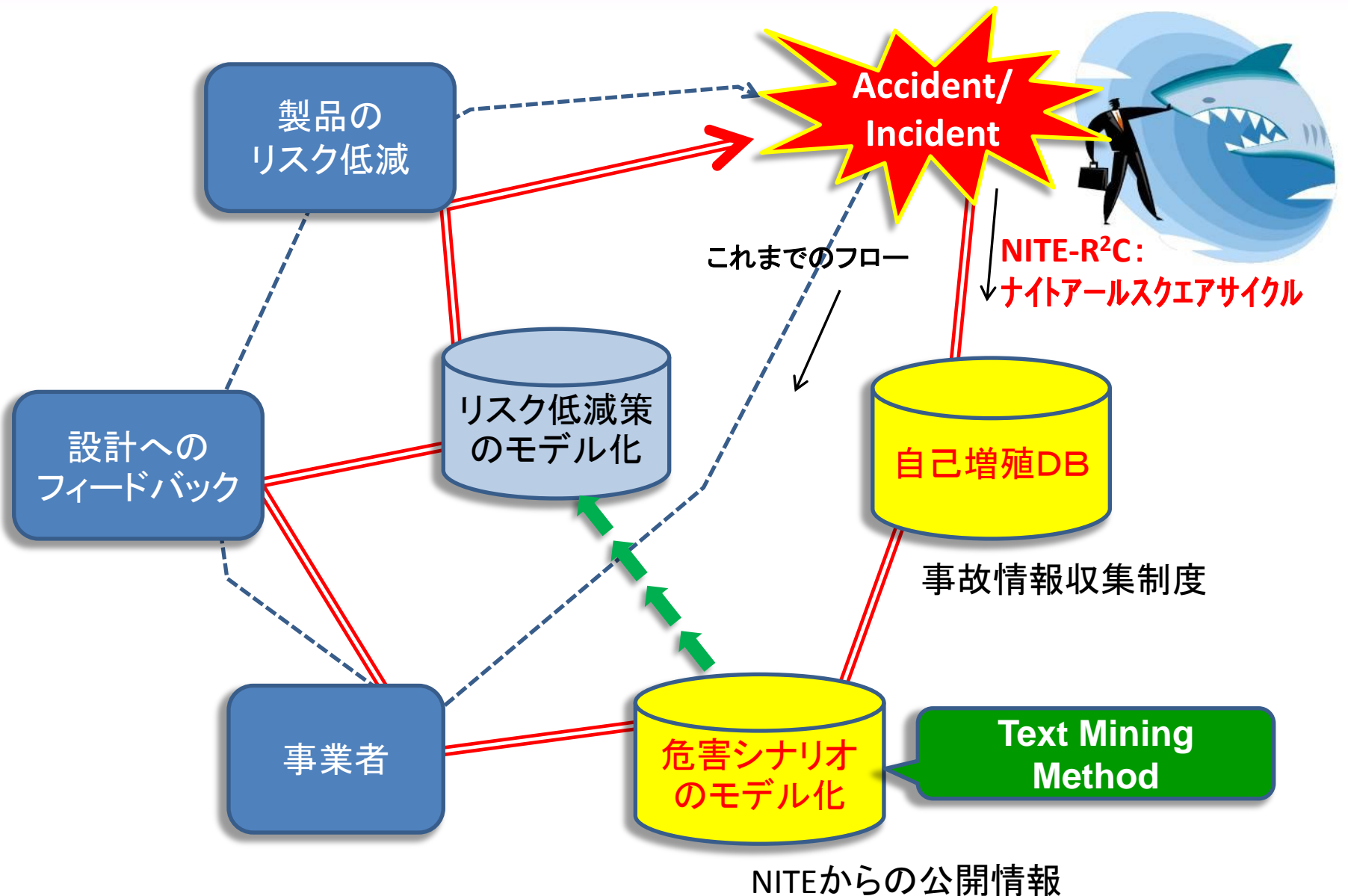


NITEの事故情報をハザード毎の 危害シナリオ化する取り組み (未然防止に向けて)

製品安全センター
製品安全技術課
事故リスク情報分析室
酒井 健一

NITEの新しい試み:NITE-R²C(Risk Reduction Cycle)



製品安全における再発防止と未然防止

- ✓原因究明の本質は再発防止
- ✓原因が製品起因かどうかを調査する
- ✓責任追及がターゲット
- ✓ボトムアップ

高品質で安全確保

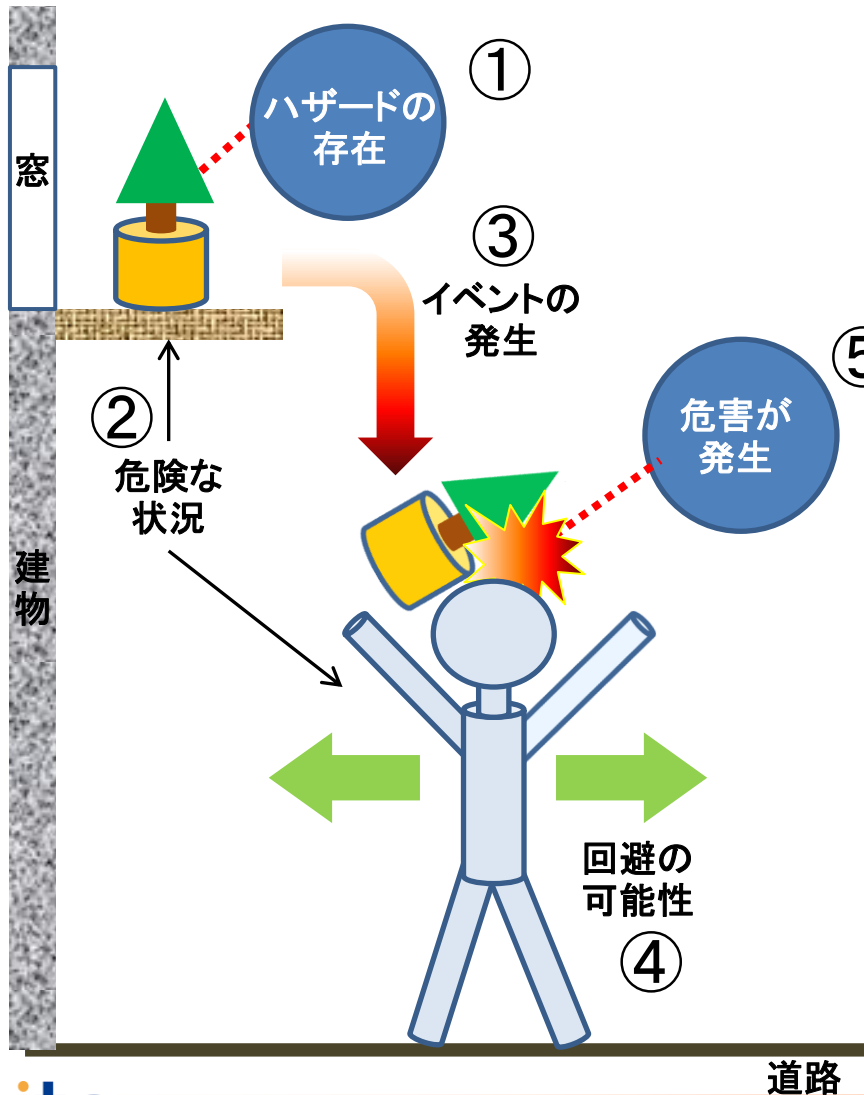
- ✓リスクアセスメントの本質は未然防止
- ✓リスクが許容可能*かどうかは社会が決める
- ✓リスク低減がターゲット
- ✓トップダウン

製品は故障する

* 許容可能なリスク(tolerable risk): 社会における現時点での評価に基づいた状況下で受け入れられるリスク(JIS Z 8051(ISO/IEC Guide 51))

危害シナリオの概要

危害シナリオの考え方: 2階の窓辺に置かれた鉢植えが落下し、その下を通行中の人にぶつかって怪我をする(危害が発生する)シナリオを考えると理解しやすい。



① 固い重量物の鉢植えが高所にあるという「ハザードの存在」,

ハザード

② 鉢植えが窓辺に置かれ、通行人が下を通るといハザードが露出した「危険な状態」,

潜在的な穴

③ 風や地震などで鉢植えが落下するという「イベントの発生」,

突発的な穴

④ 落ちてきた鉢植えを人が避けられるかどうかという「回避の可能性」,

多重防護壁

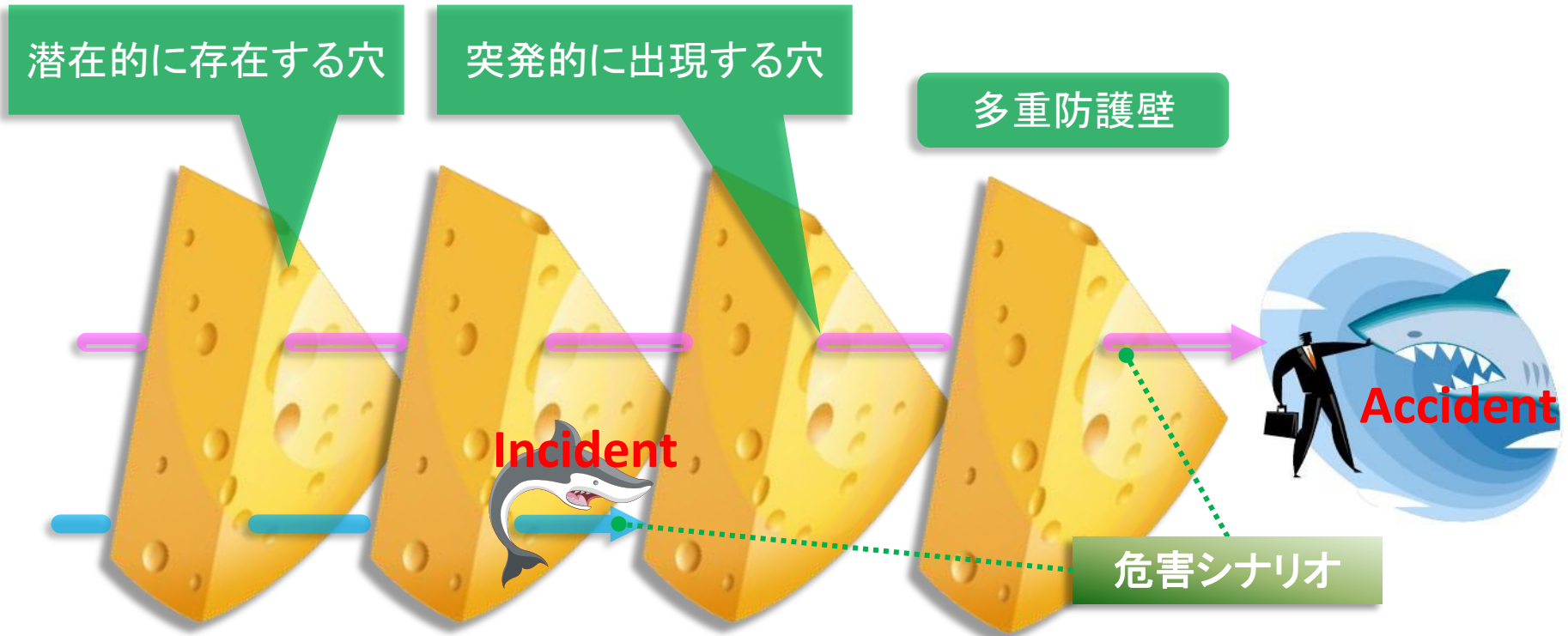
⑤ 上記①～④の組み合わせで「危害が発生」する。

Accident/
Incident

3

スイスチーズモデル

James Reasonのスイスチーズモデル: 事故は多重防護壁の穴を貫通した時に生じる。



- ✓事故の発生要因は複数個
- ✓ヒヤリハットは一部の壁を突破

原因究明の観点

※RAPEX
2010年1月
発行済み

✓製品起因でない ②:危険な状態 ③:イベントの発生

✓誤使用・不注意

①:ハザード

潜在的
に存在
する穴

突発的
に出現
する穴

④:回避の可能性

多重防護壁

⑤:危害の発生

✓危害シナリオ

✓危害シナリオの
モデル化

※

原因究明

原因調査

Incident

危害シナリオ

Accident

製品起因かどうか

✓危険源

原因調査

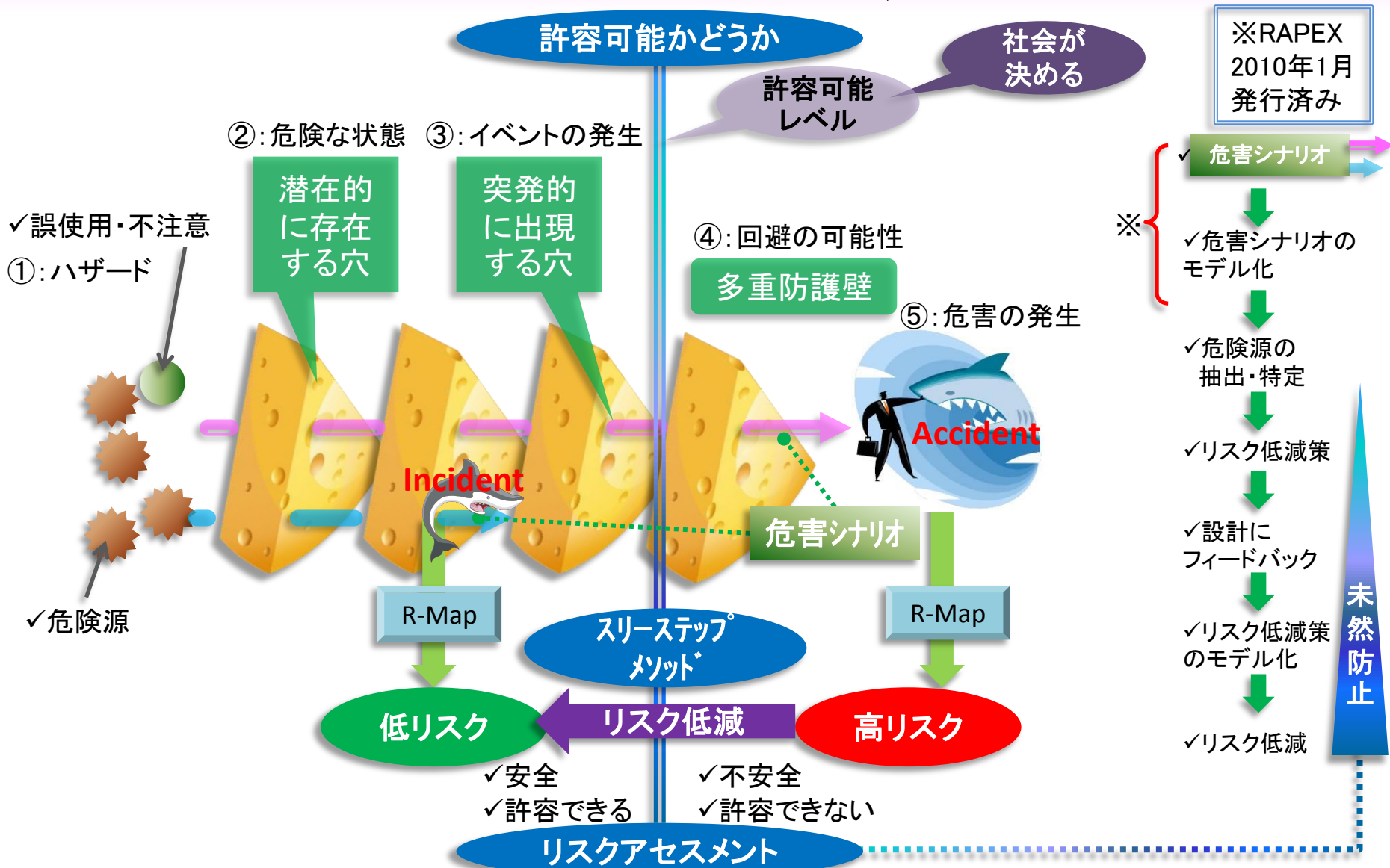
✓製品起因

再発防止

責任追及

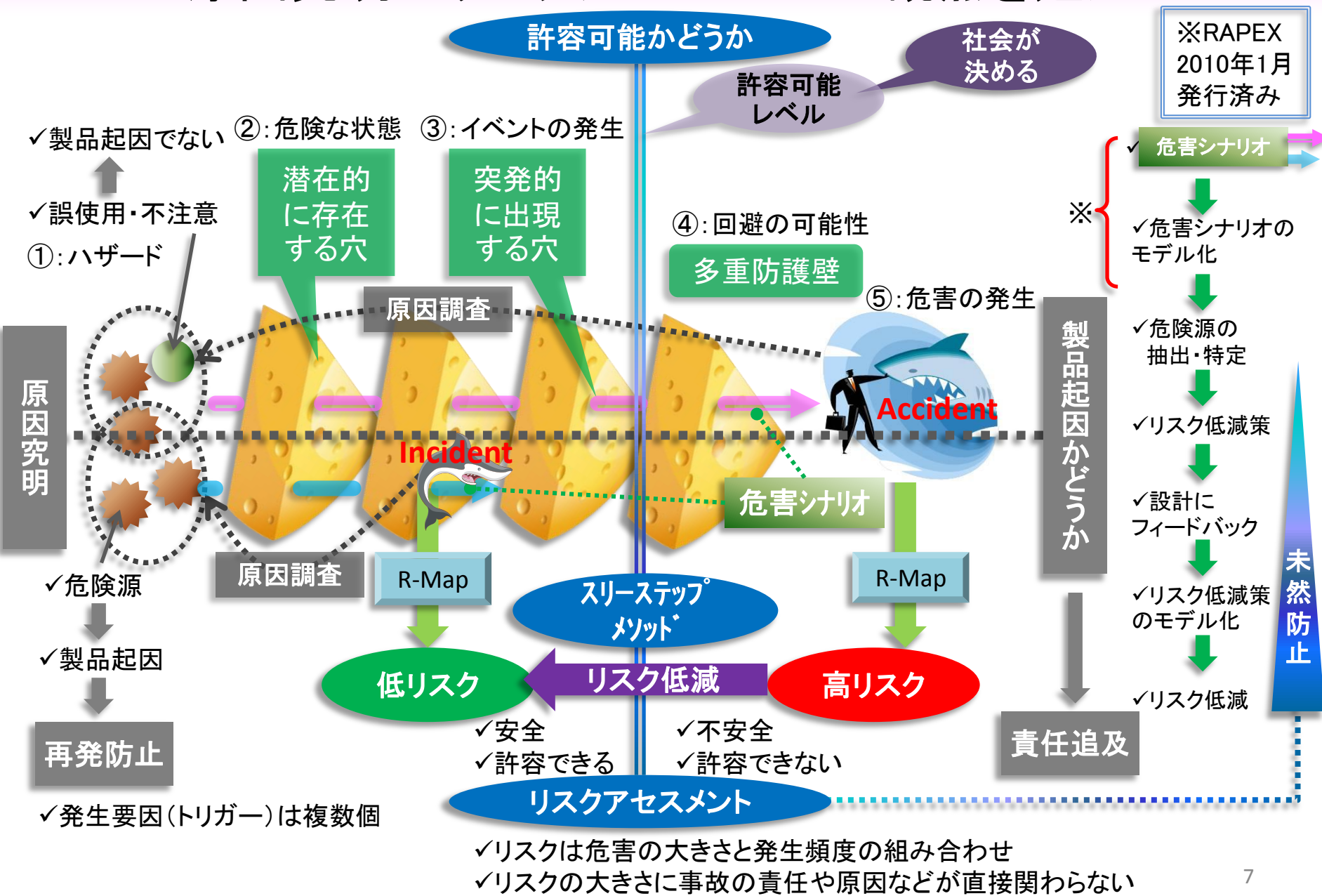
✓発生要因(トリガー)は複数個

リスクアセスメントの観点



✓リスクは危害の大きさと発生頻度の組み合わせ
 ✓リスクの大きさに事故の責任や原因などが直接関わらない

原因究明にリスクアセスメントの観点を追加



RAPEXの危害シナリオ

危険源・危険状態(ハザード)と典型的な危害予測シナリオ

Risk Assessment
Guidelines for non-
food Consumer
Products

2010/1発行

EUが消費生活用製品のリスクアセスメント
ガイドラインを公開*

ハザードベースの中に
危害シナリオが含まれる

| ハザード分類 | ハザード(製品特性) | 典型的な傷害シナリオ | 典型的な傷害 |
|---------------|-------------------|--|-------------------------|
| サイズ、形状、 表面 | 製品が障害物になる | 製品につまずき、床に転倒。または製品にぶつかる。 | 打撲、骨折 |
| | 製品が空気を通さない | 口や鼻がふさがれる(子供に多い)。 | 窒息 |
| | 製品が小さな部品を含んでいる | 小さな部品を飲み込む、部品が喉につまり 気道がふさがれる(子供) | 気道閉塞 |
| | 製品の小さな部 かじり取るお | 製品の小さな部 かじり取るお | 消化管閉塞 |
| | 鋭い角や先端 | 鋭い角や先端 に当たると、皮膚が刺 傷を受け、出血や腫 れを生ずることがあ る。 | 刺し傷; 失明、目に 異物、味覚障害、可 |

ただし、RAPEXの危害
シナリオはサンプル固定

* Risk Assessment Guidelines for non-food Consumer Products

http://ec.europa.eu/consumers/ipm/risk_assesment_guidelines_non_food.pdf

出典:消費生活用製品向けリスクアセスメントのハンドブック(第一版)(2010年6月、経済産業省)

危害シナリオ化の手順

FY20-23NITE受付事故情報約17,000件より、化学的ハザード321件を抽出

✓IEC GUIDE 104 付属書A、PAPEX RAガイドラインより、ハザードを特定

✓NITE事故情報から各ハザードごとにKEY WORD使用し、危害シナリオ作成

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

| 製品名 | 危害シナリオ (事故内容) | ハザード (エネルギー、有害物質) | 危険な状況 (不良、故障、劣化) | イベントの発生 (エネルギーの移動) | 回避の可能性 (エネルギーの低減、伝達阻止) | 危害の発生 | 危害シナリオの要因+α |
|---------------|---------------|-------------------|------------------|--------------------|------------------------|-------------|--------------|
| 麻雀牌 | リサイクルショップで購入 | VOC(揮発性有機化合物) | 樹脂製の麻雀牌は密閉 | 樹脂製の麻雀牌からVOC | 代替物質, 換気, アラー | 異臭がして、気持ちが悪 | 被害者が購入した初日 |
| 毛布カバー | 毛布カバーから刺激臭 | VOC(揮発性有機化合物) | 毛布カバーは包装されて | 毛布カバーからVOCが | 代替物質, 換気, アラー | 刺激臭がして気分が悪 | 高齢者(60才)が購入し |
| 文具(ファイル) | 購入したレザー風2リ | VOC(揮発性有機化合物) | ✓①~⑤のKEY WORD登録 | レザー風ファイルからVOC | 代替物質, 換気, アラー | 異臭がして気分が悪 | 被害者が購入した初日 |
| 防音室 | 自宅の7畳間に1.5畳 | VOC(揮発性有機化合物) | 防音室のボード成形時 | 被害者は防音室を初め | 代替物質, 換気, アラー | 目がチカチカする、体調 | 被害者が防音室を初め |
| 防音室 | 自宅内に3畳の防音室 | VOC(揮発性有機化合物) | 防音室のボード成形時 | 被害者は防音室を初め | 代替物質, 換気, アラー | 気分が悪くなった、体調 | 被害者が防音室を初め |
| 電気製パン器【その他の | ホームベーカリーでパン | VOC(揮発性有機化合物) | ホームベーカリーにVOC | 被害者はホームベーカ | 代替物質, 換気, アラー | 目がチカチカして頭が痛 | 被害者がホームベーカ |
| ビニールプール(家庭用) | 購入したビニールプー | VOC(揮発性有機化合物) | ビニールプールは密閉 | ビニールプールからVOC | 代替物質, 換気, アラー | 異臭がし、気分が悪 | 高齢者(60才代)が購 |
| ゴム脚(防振・防音用) | パソコン底面に取り付 | VOC(揮発性有機化合物) | パソコンの防振・防音用 | 被害者はパソコンの防振 | 代替物質, 換気, アラー | において気分が悪くなり | 被害者がパソコンの防振 |
| スリッパ | スリッパのにおいて気 | VOC(揮発性有機化合物) | スリッパにVOCが含有 | 被害者はスリッパを初め | 代替物質, 換気, アラー | において気分が悪くなり | 高齢者(60才代)をスリ |
| 運動器具(ステッパ) | 運動器具と付属のマッ | VOC(揮発性有機化合物) | 運動器具のゴム材料に | 被害者は運動器具を4- | 代替物質, 換気, アラー | においがし、眼がチカチ | 被害者が運動器具を4- |
| 電気ストーブ(セラミック) | セラミックヒーターの電 | VOC(揮発性有機化合物) | セラミックヒーターにVOC | 被害者はセラミックヒー | 代替物質, 換気, アラー | プラスチックの焦げたに | 高齢者(60-64才)が |
| 玩具(立体パズル、木製) | 立体型木製パズルの | VOC(揮発性有機化合物) | 玩具の木製のパズルは | 玩具の木製のパズルか | 代替物質, 換気, アラー | 異臭がし気分が悪 | 高齢者(65-69才)が |
| カラーテレビ(液晶)【テ | 液晶テレビを初めて使 | VOC(揮発性有機化合物) | 液晶テレビにVOCが含 | 被害者は液晶テレビを初 | 代替物質, 換気, アラー | 刺激臭がし、目がチカチ | 化学物質過敏症の高齢 |
| テーブル(木製) | ネット通販で購入した | VOC(揮発性有機化合物) | 木製のテーブルにVOC | 被害者は木製のテーブ | 代替物質, 換気, アラー | 全身にかゆみが出て、 | 被害者が購入した初日 |
| 人台(トルソー) | 購入した木製マネキン | VOC(揮発性有機化合物) | 木製人台(トルソー)にV | 被害者は木製人台(トル | 代替物質, 換気, アラー | 動悸や頭痛がした、 | 被害者が購入した初日 |
| 棚(木製) | 木製の棚を購入したと | VOC(揮発性有機化合物) | 木製棚にVOCが含有 | 木製棚を購入した初日 | 代替物質, 換気, アラー | 目やにと鼻水が出て、 | 木製の棚を購入した初日 |
| 毛布 | 毛布のにおいて気分 | VOC(揮発性有機化合物) | 毛布にVOCが含有 | 被害者は毛布を使用し | 代替物質, 換気, アラー | において気分が悪 | 被害者が毛布を使用し |
| 学習机 | 学習机が自宅に届いた | VOC(揮発性有機化合物) | 学習机にVOCが含有 | 学習机が自宅に届く、学 | 代替物質, 換気, アラー | 嘔吐や咳が出て、目が | 学習机が自宅に届いた |
| たんす | たんすなどの収納家具 | VOC(揮発性有機化合物) | たんすは箱に入っている | たんすからVOCが放散 | 代替物質, 換気, アラー | 強いにおいがして、頭痛 | 購入した初日に木製の |
| カーテン | カーテンを部屋にかけ | VOC(揮発性有機化合物) | カーテンにVOCが含有 | 被害者はカーテンを初め | 代替物質, 換気, アラー | 吐き気と首を絞めつけら | 被害者がカーテンを初め |
| Tシャツ(婦人用) | 丈長Tシャツを着用した | VOC(揮発性有機化合物) | Tシャツの前身頃等に施 | 被害者はTシャツを4時 | 代替物質, 換気, アラー | 首、胸及び大腿部に赤 | 被害者がTシャツを4時 |
| 乳幼児用衣類(Tシャツ) | 子供がTシャツを着た | VOC(揮発性有機化合物) | TシャツにVOCが含有 | 被害者がTシャツを使用 | 代替物質, 換気, アラー | かぶれた | アトピー性皮膚炎の子 |
| マスク | マスクを使用したと | VOC(揮発性有機化合物) | マスクにVOCが含有 | 被害者はマスクを3日間 | 代替物質, 換気, アラー | 接触部分が赤く腫れ上 | 高齢者(60才代)がマ |
| カーペット | カーペットを使用した | VOC(揮発性有機化合物) | カーペットにVOCが含有 | 被害者はカーペットを初 | 代替物質, 換気, アラー | 異臭があり、吐き気が治 | 被害者がカーペットを初 |
| ベッド(木製) | ベッドを使用した翌朝 | VOC(揮発性有機化合物) | 木製のベッドにVOCが | 被害者は木製のベッド | 代替物質, 換気, アラー | 顔全体が腫れて湿疹が | 被害者が木製のベッド |
| スプレー缶(シールはが | スプレー缶(シールはが | VOC(揮発性有機化合物) | スプレー缶のシールはが | 被害者はスプレー缶の | 代替物質, 換気, アラー | 発疹が出た、 | 食物アレルギーの可能 |
| 洗浄剤(かつら用クレー | かつらを洗浄するクレー | VOC(揮発性有機化合物) | 洗浄剤(かつら用クレー | 被害者は洗浄剤(かつら | 代替物質, 換気, アラー | 異臭がし、目が痛 | 高齢者(60才代)の夫 |
| 靴(布製) | 靴(布製) | VOC(揮発性有機化合物) | 塩化ビニール製の壁紙に | 事業者が塩化ビニール製 | 代替物質, 換気, アラー | 異臭がし、嘔吐 | 被害者が購入した初日 |
| | 部屋の改装のため壁紙 | VOC(揮発性有機化合物) | 塩化ビニール製の壁紙に | 事業者が塩化ビニール製 | 代替物質, 換気, アラー | 臭気が強くて気分が悪 | 事業者が塩化ビニール製 |

✓VOCで整理すると製品横断的に事例が抽出される。

危害シナリオ化の手順

化学的ハザード321件より、危害シナリオを約60件作成

| | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | | |
|--------|--------------------------------------|--|--|---------------------------------------|---|--------------------------------------|--|
| 製品名 | NITE事故内容 | ハザード (エネルギー、 有害物質) | 危険な状況 (不良、故障、劣 化) | イベントの発生 (エネルギーの移 動) | 回避の可能性 (エネルギーの低 減、伝達阻止) | 危害の発生 | 危害シナリオ |
| デスクマット | デスクマットを使用していたところ、マットとの接触部分に皮膚炎を発症した。 | 抗菌剤(2, 3, 5, 6-テトラクロロ-4-[メチルスルホニル]ピリジン), | 感作性のある抗菌剤、デスクマットに含有されている抗菌剤、発汗した皮膚、 | デスクマットに断続的に被害者の皮膚が接触 | 代替物質, アームカバー, 発汗を押さえる温度管理, 取扱説明書, 本体表示, | 接触部分の腕にアレルギー性皮膚炎を発症した, | 被害者がデスクマットを使用したところ、デスクマットに含有されている、感作性のある抗菌剤(2, 3, 5, 6-テトラクロロ-4-[メチルスルホニル]ピリジン)が発汗した被害者の皮膚に断続的に接触し、接触部分の腕にアレルギー性皮膚炎を発症した。代替物質, アームカバー, 発汗を押さえる温度管理, 取扱説明書, 本体表示, いずれもなし。 |
| イヤホン | イヤホンを使用したところ、接触性皮膚炎を発症した。原因を調査中。 | シリコン樹脂, | シリコン樹脂製のイヤホンカバー付きのイヤホン、イヤホンカバーに含有されているシリコン樹脂、シリコン樹脂コパッチテストで強い陽性を示す被害者、 | 被害者はイヤホンを1ヶ月間使用した、シリコン樹脂が被害者の皮膚に接触する、 | 使用時にシリコン樹脂製のイヤホンカバーを外すと皮膚の憎悪を認めず、 | 接触部分の外耳道、耳介から全身にかゆみと湿疹が拡大する皮膚炎を発症した、 | シリコン樹脂コパッチテストで強い陽性を示す被害者が、シリコン樹脂製のイヤホンカバー付きのイヤホンを1ヶ月間使用したところ、イヤホンカバーに含有されているシリコン樹脂が、被害者の皮膚に接触し、接触部分の外耳道、耳介から全身に拡大する、かゆみ、湿疹が出る皮膚炎を発症した。使用時にシリコン樹脂製のイヤホンカバーを外すと皮膚の憎悪を認めず、 |

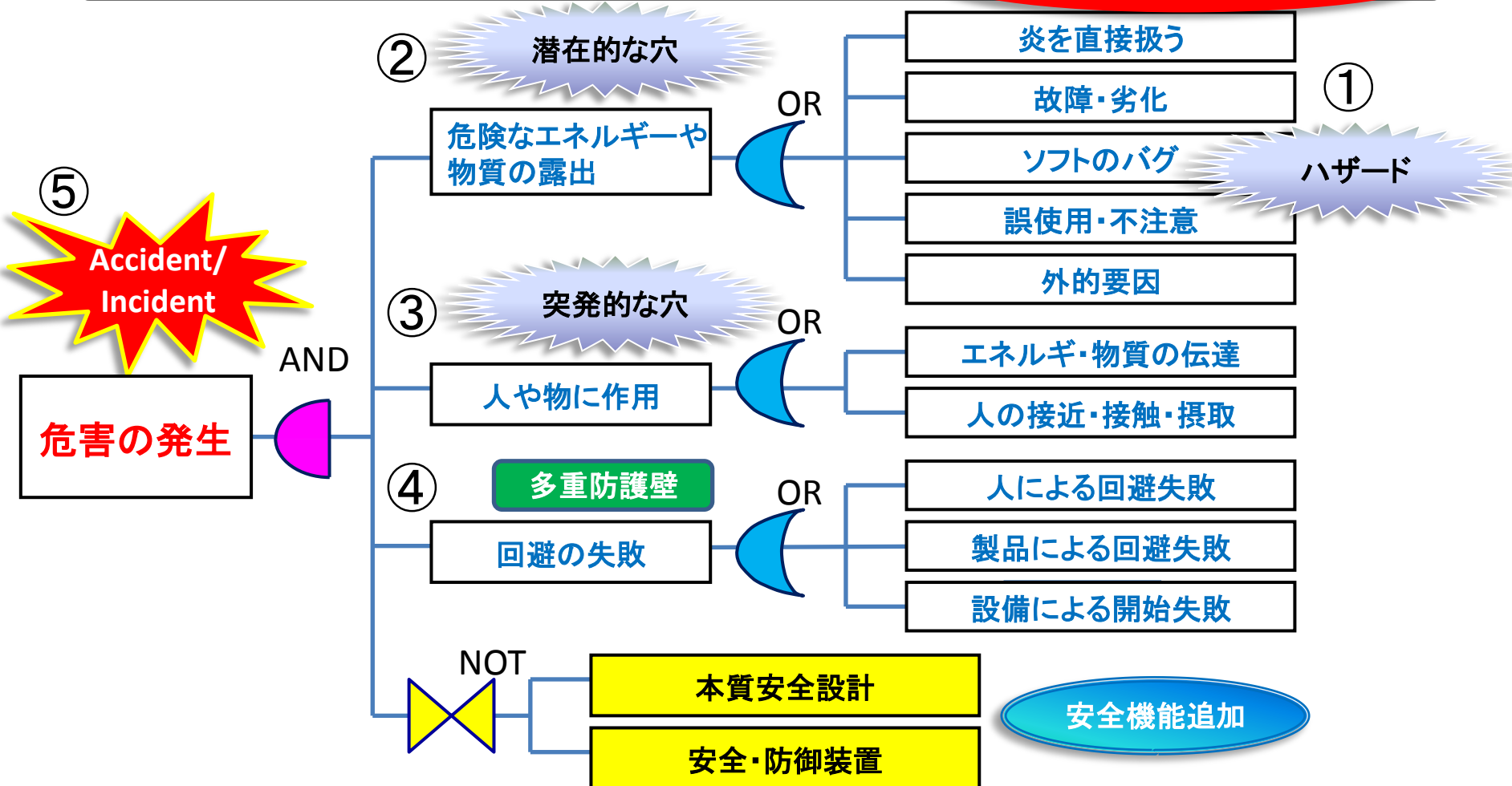
元のNITE事故情報

被害者属性、原因、
回避の有無を追加

危害シナリオのモデル化

危害の発生要因は危害シナリオの考え方で整理すると網羅性が高まる。
下のFT図中の②, ③, ④を考える。

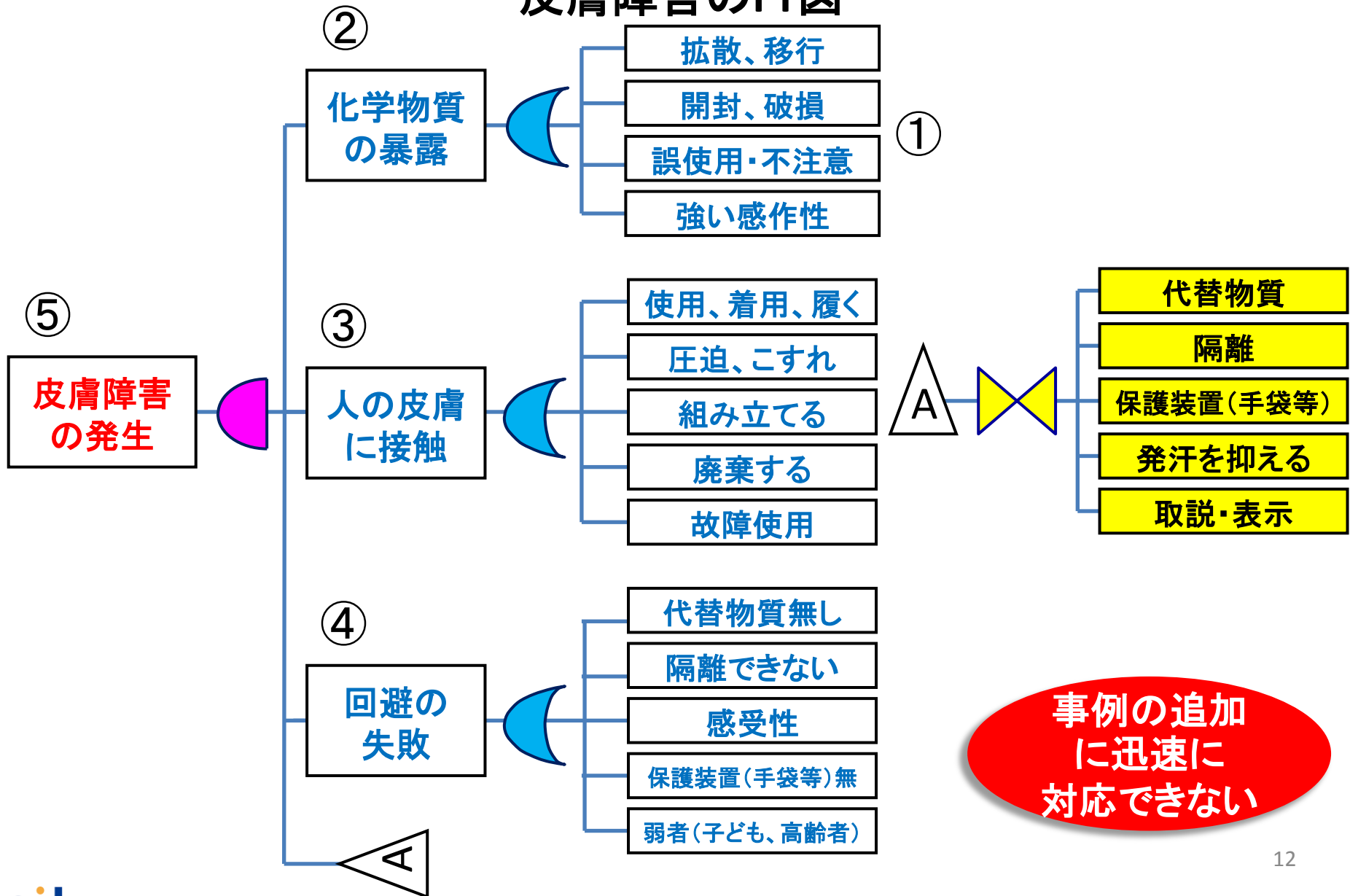
作成に時間がかかる



FTA手法: 事故内容から事故発生の要因を抽出しどの部分に対策を施せば事故防止につながるかを検討するもの。(故障の木解析: Fault Tree Analysis)¹¹

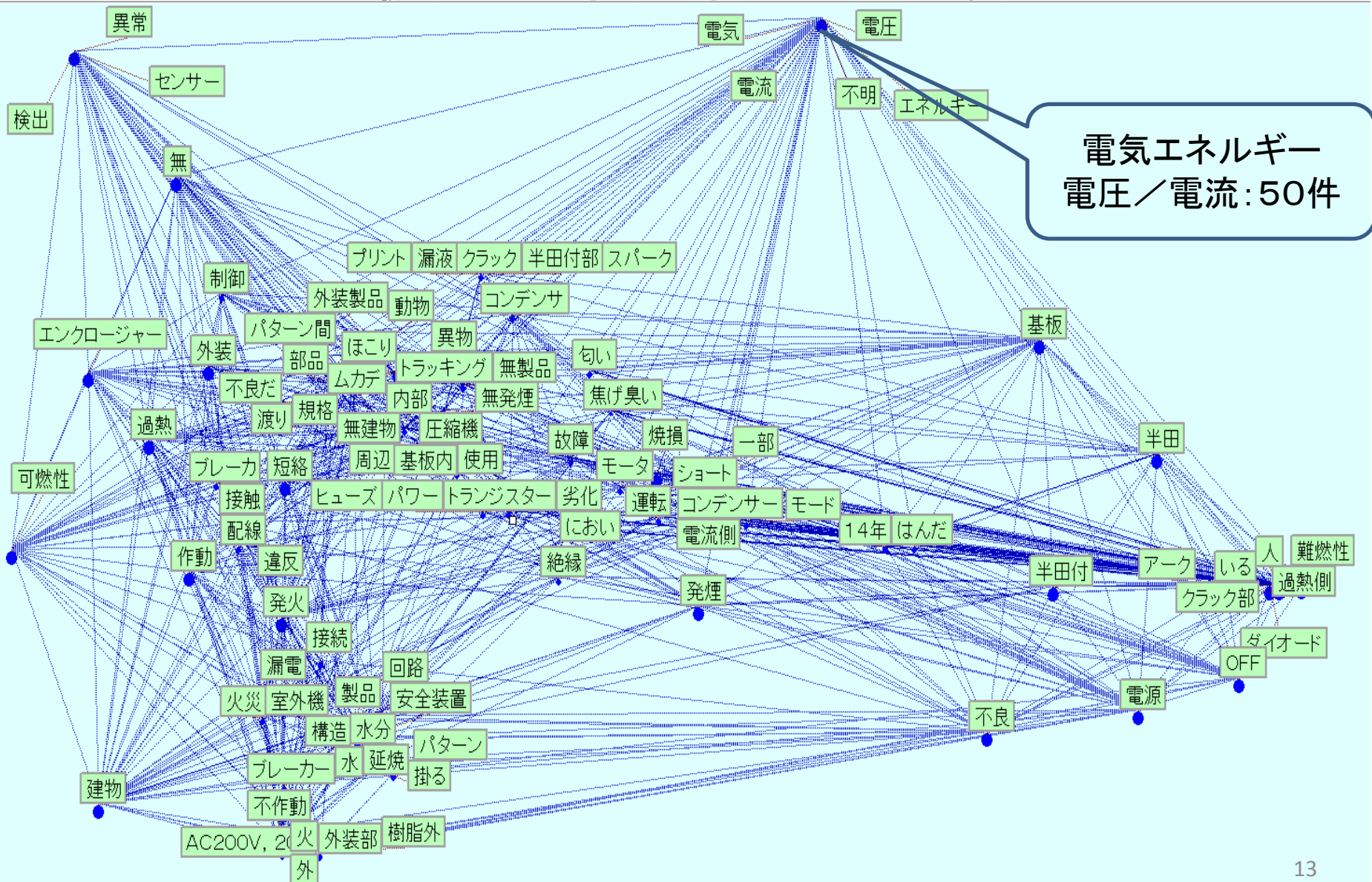
危害シナリオのモデル化

皮膚障害のFT図



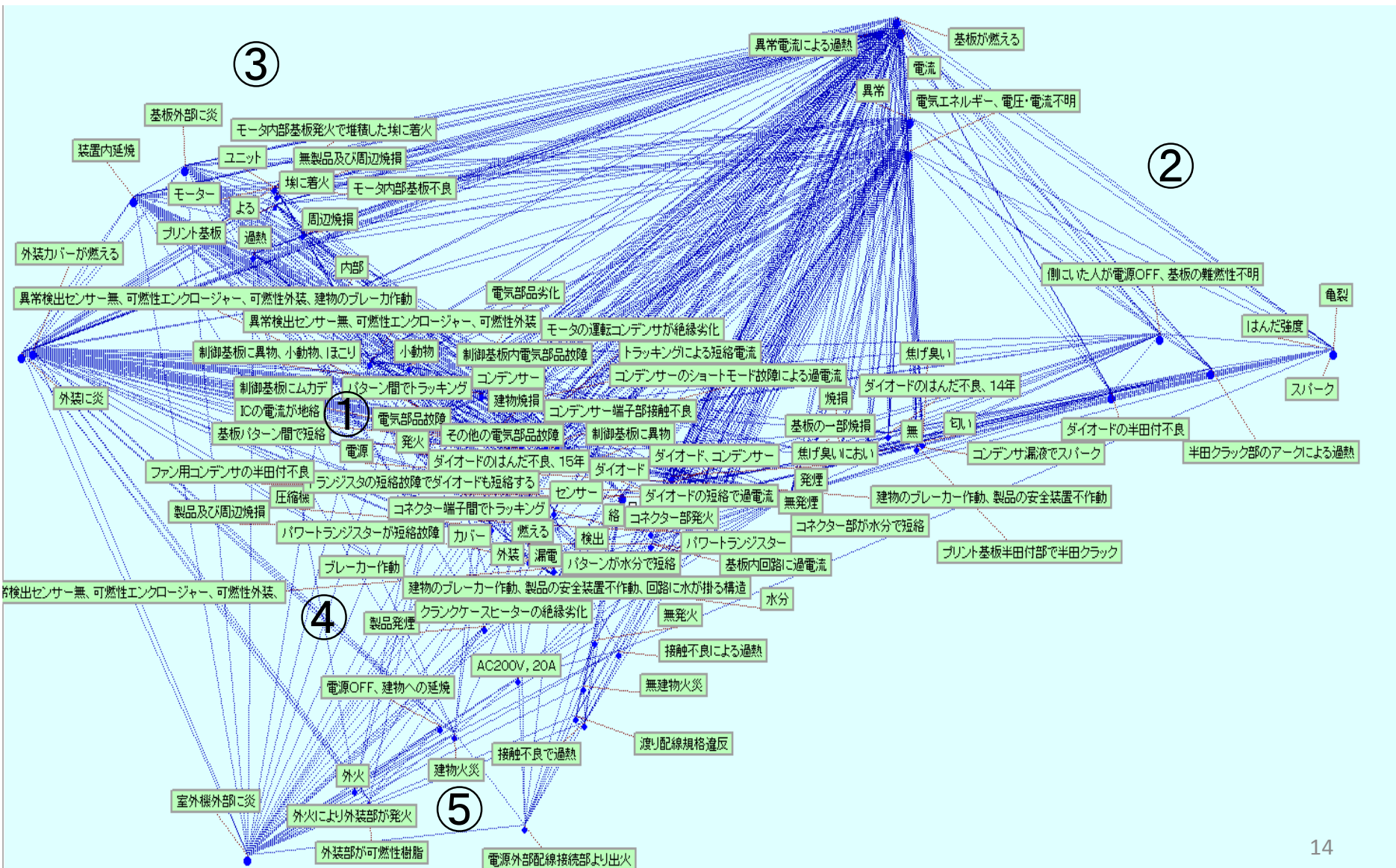
Text Mining Methodによる危害シナリオのモデル化

エアコン室外機(計:64件)危害シナリオの要因マッピング



Text Mining Methodによる危害シナリオのモデル化

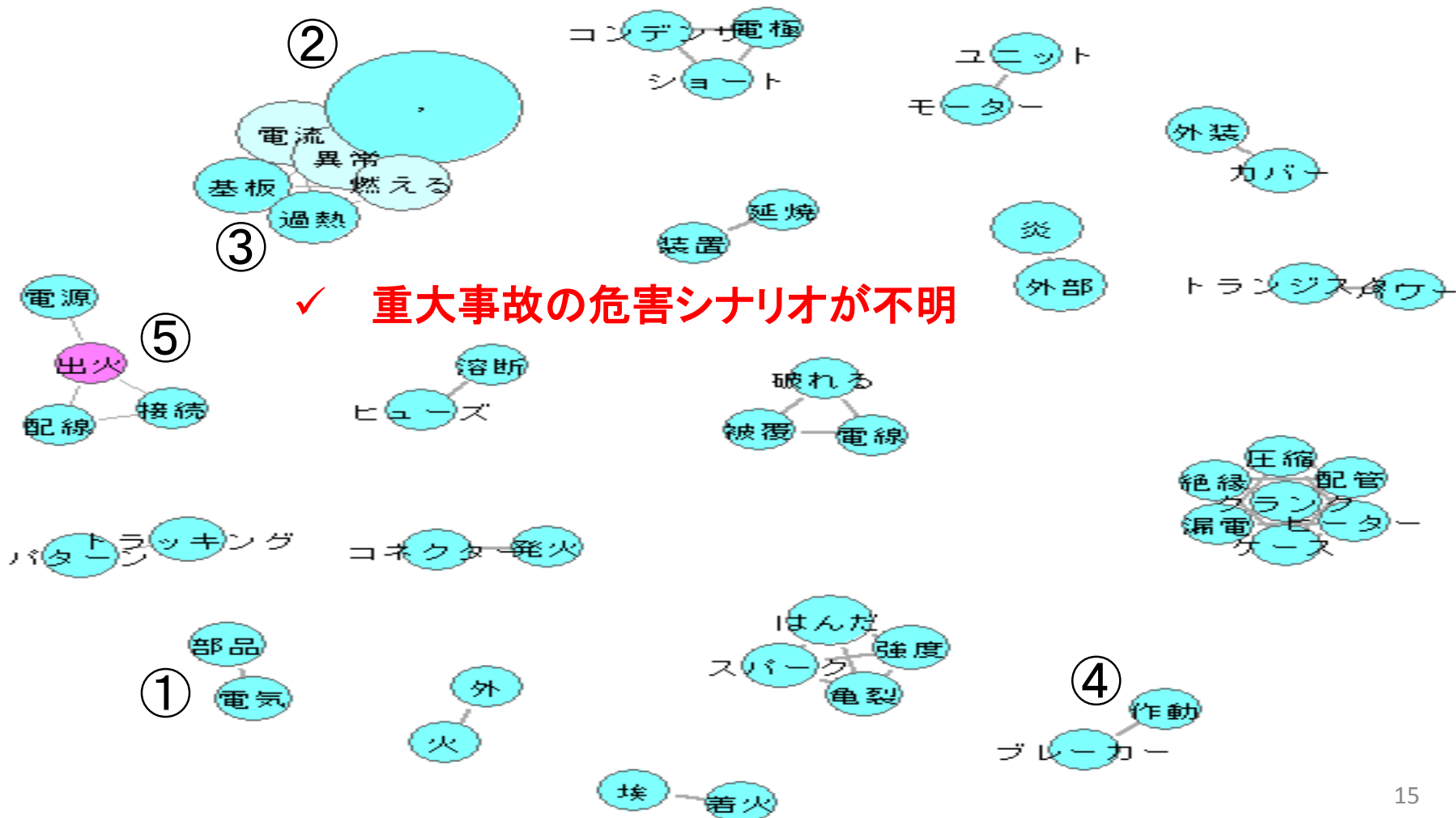
エアコン室外機(計:64件)危害シナリオ要因+FTA要因合体マッピング(辞書管理適用後)



Text Mining Methodによる危害シナリオのモデル化

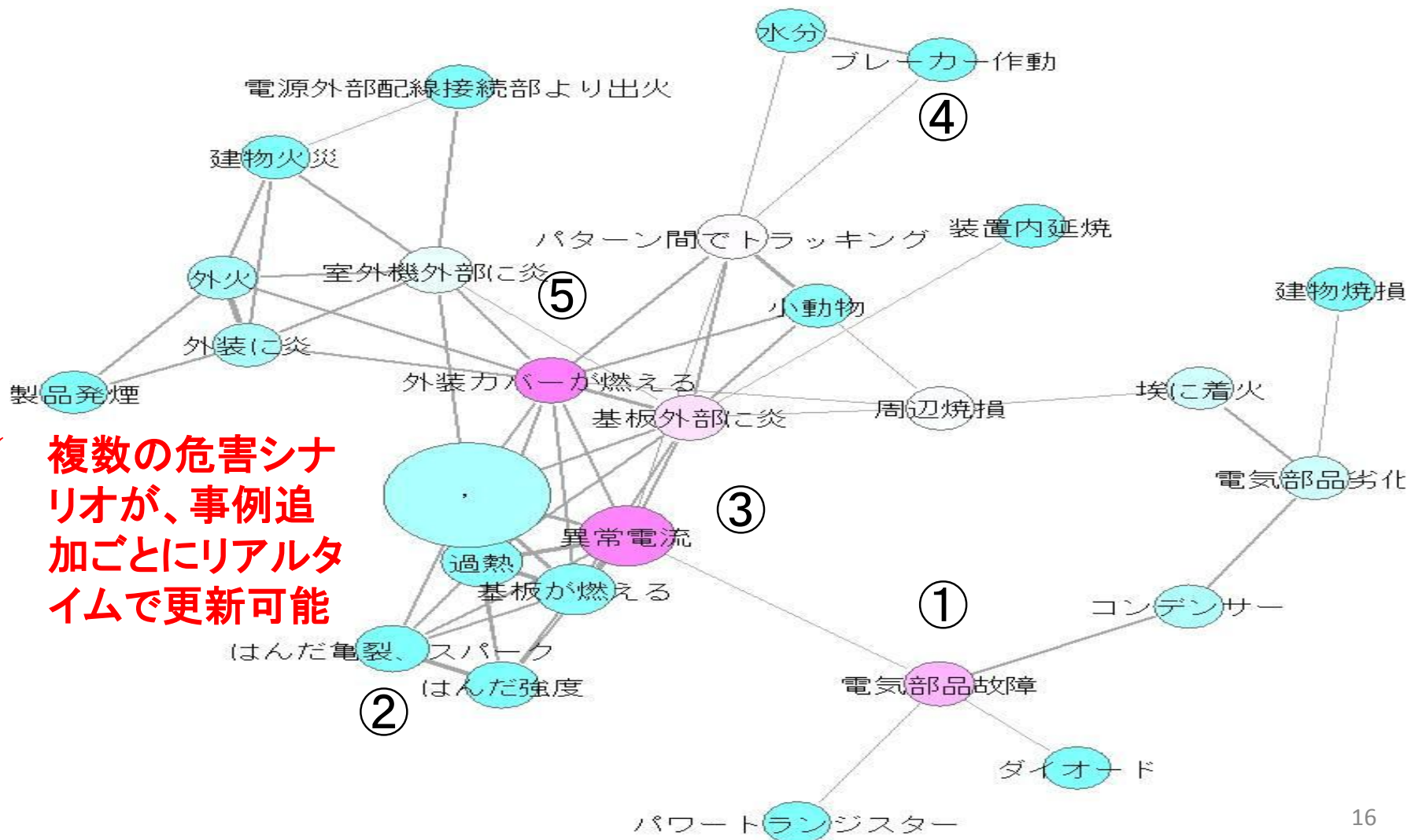
KHcoder/エアコン室外機 危害シナリオにFTA要因を入れて作成

強制抽出する語の指定前: 共起ネットワーク



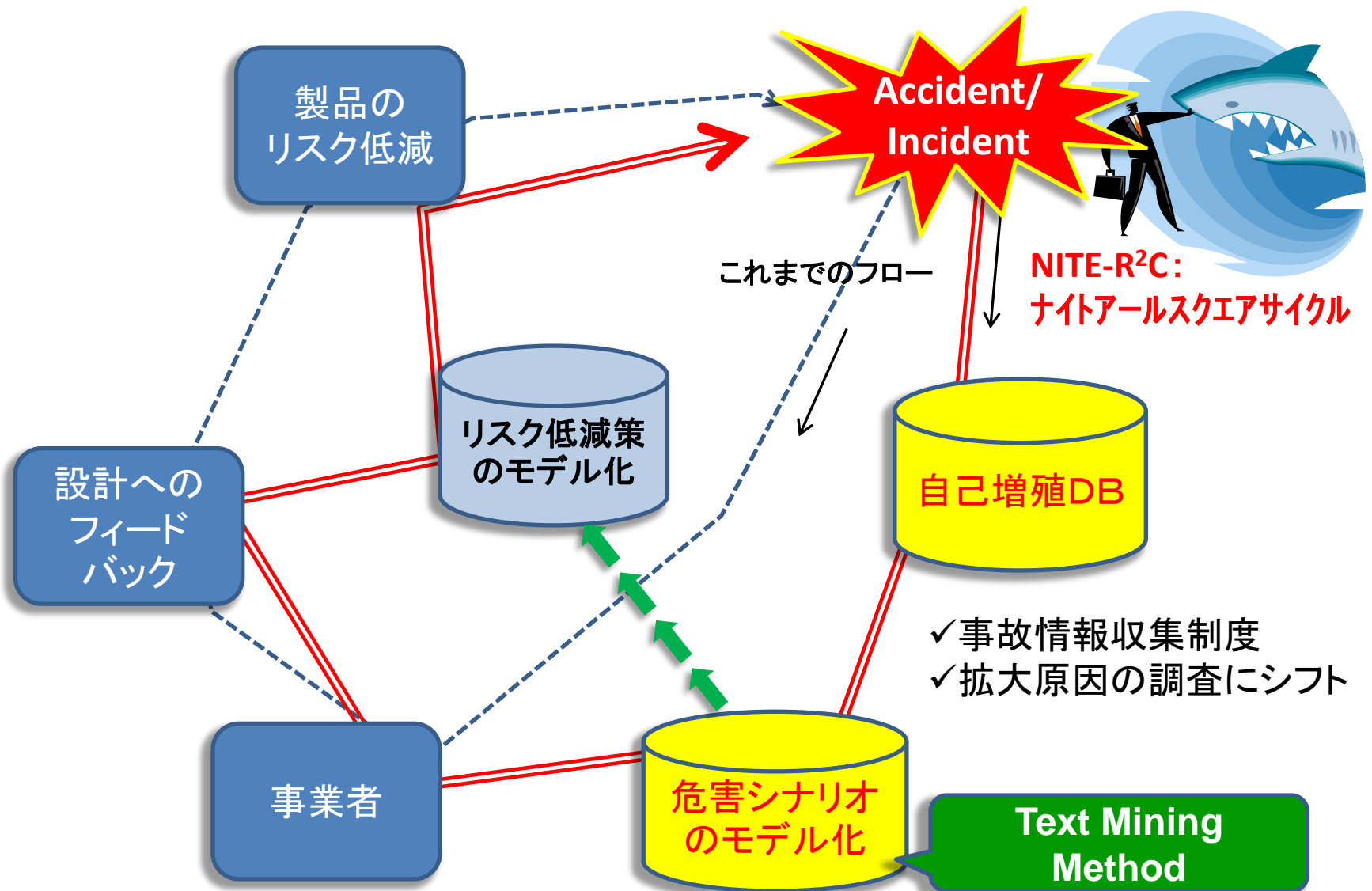
Text Mining Methodによる危害シナリオのモデル化

KHcoder/エアコン室外機 危害シナリオにFTA要因を入れて作成
強制抽出する語の指定後：共起ネットワーク



✓ 複数の危害シナリオが、事例追加ごとにリアルタイムで更新可能

NITEの新しい試み:NITE-R²C(Risk Reduction Cycle)



これまでのフロー

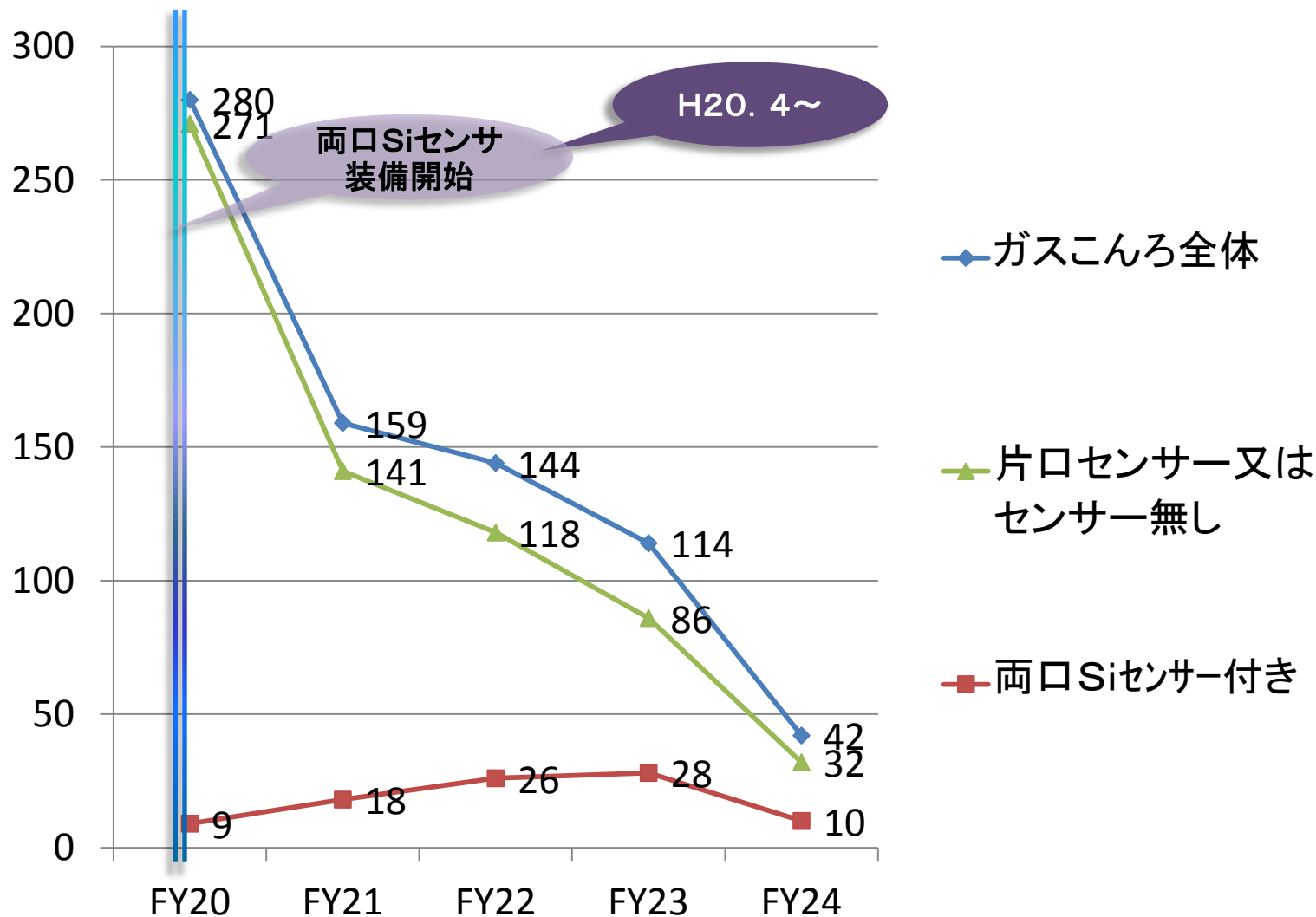
NITE-R²C:
ナイトアールスクエアサイクル

- ✓ 事故情報収集制度
- ✓ 拡大原因の調査にシフト

- ✓ NITEからの公開情報はフレキシブル
- ✓ RAPEXのRAガイドラインはリジッド

リスク低減の効果

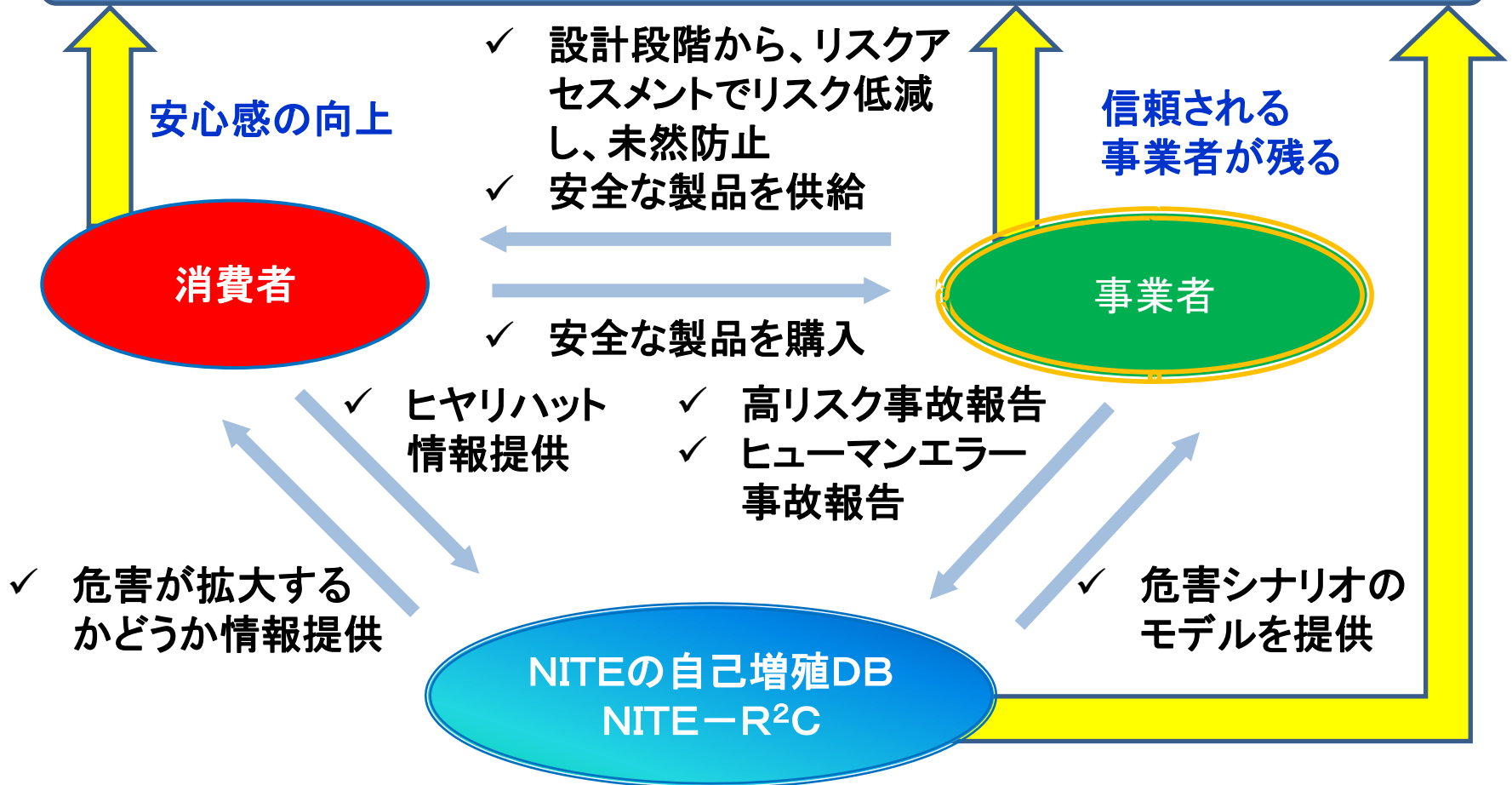
ガスこんろの火災事故件数推移 (FY20~FY24、NITE受付分、12/9/4現在)



※Siセンサー付きガスこんろ: 全てのバーナーに、「天ぷら油過熱防止装置」「立ち消え安全装置」「コンロ・グリル消し忘れ消火機能」が付いているガスこんろ

NITE-R²Cのアウトカム

より良い社会の実現(社会的リスク低減)



安全のために必要とされるNITE
社会におけるNITEの存在意義が確立

まとめ

- ✓ リスクアセスメントの観点に立つ
- ✓ より新しい事故情報の迅速な提供へトライ
- ✓ NITE事故情報からのハザード分析
- ✓ ハザード毎の危害シナリオ化
- ✓ 危害シナリオからリスク低減へ

ご清聴ありがとうございました



Safety?