

現場保安チェックポイント集および検索システム説明会 事業概要説明と対象事故事例の紹介

国立研究開発法人産業技術総合研究所
安全科学研究部門 爆発利用・産業保安研究グループ
主任研究員 牧野良次

本日お話する内容

1. チェックポイント事業の背景
2. チェックポイントとは？
3. 事業概要
 - 3-1 チェックポイントの抽出、対象事故事例
 - 3-2 チェックポイントの活用を支援するソフトの開発
4. 想定される活用例
5. 昨年度の説明会
6. 今後の展開(構想)

本日本話する内容

1. チェックポイント事業の背景
2. チェックポイントとは？
3. 事業概要
 - 3-1 チェックポイントの抽出、対象事故事例
 - 3-2 チェックポイントの活用を支援するソフトの開発
4. 想定される活用例
5. 昨年度の説明会
6. 今後の展開(構想)

チェックポイント事業の背景

- 類似の高圧ガス事故が繰り返し起きる傾向にある
＝過去の事故事例の教訓が活かされていない

原因:

- 事故事例資料が長大で読まれないことが多い
- 「よその会社の話は別」という意識
- 事故事例集を「現場で使いやすい形式」で提供する工夫が必要
使いやすい形＝安全上の注意事項(チェックポイント)
を現場ユーザーが検索・活用し易くする

平成28年度石油精製業保安対策事業
(高圧ガスの過去事故分析によるチェックポイントの調査研究)

報告書: http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/H28FY/000373.pdf

本日本話する内容

1. チェックポイント事業の背景
2. チェックポイントとは？
3. 事業概要
 - 3-1 チェックポイントの抽出、対象事故事例
 - 3-2 チェックポイントの活用を支援するソフトの開発
4. 想定される活用例
5. 昨年度の説明会
6. 今後の展開(構想)

チェックポイントとは？

安全上の注意事項について「・・・はできていますか？」
と問いかけるもの

チェックポイント集最終版 <抜粋>		
No.	RISCAD 事例番号	チェックポイント
1	7134	・目詰まりしやすい箇所を把握しているか？
2	7134	・目詰まりの要因(化学物質、危険性)を把握しているか？
3	7134	・根本的な目詰まり対策(バイパス運転、二系列化)はとれないか？
4	7134	・目詰まりのメンテ方法を考慮した設計になっているか？
5	7134	・運転継続を困難にする要因(目詰まり、汚れ、腐食など)を把握して、対策を講じているか？

27年度事業(実績):
10事例、約800CP

28年度事業(実績):
12事例、約1400CP

29年度事業(見通し):
8事例、約500CP?

- 実際に起きた事故を分析して抽出 => 過去事例の教訓化
- ある程度一般化 => 「よその会社の話は別」と思わせない

本日本話する内容

1. チェックポイント事業の背景
2. チェックポイントとは？
3. 事業概要
 - 3-1 チェックポイントの抽出、対象事故事例
 - 3-2 チェックポイントの活用を支援するソフトの開発
4. 想定される活用例
5. 昨年度の説明会
6. 今後の展開(構想)

チェックポイント事業、2つの構成要素

1) 事故事例資料からチェックポイントを抽出

- 事故事例データベース「RISCAD」を使用
- 経験豊富なシニア技術者によるチェックポイント抽出

2) 現場でチェックポイントを活用するユーザーの作業*を支援するソフトウェアの開発

- * 現場監督者によるチェックポイントの検索と作業者への提供、作業員によるチェック、チェック結果を監督者と共有など

事故事例データベース : リレーショナル化学災害データベース (RISCAD)

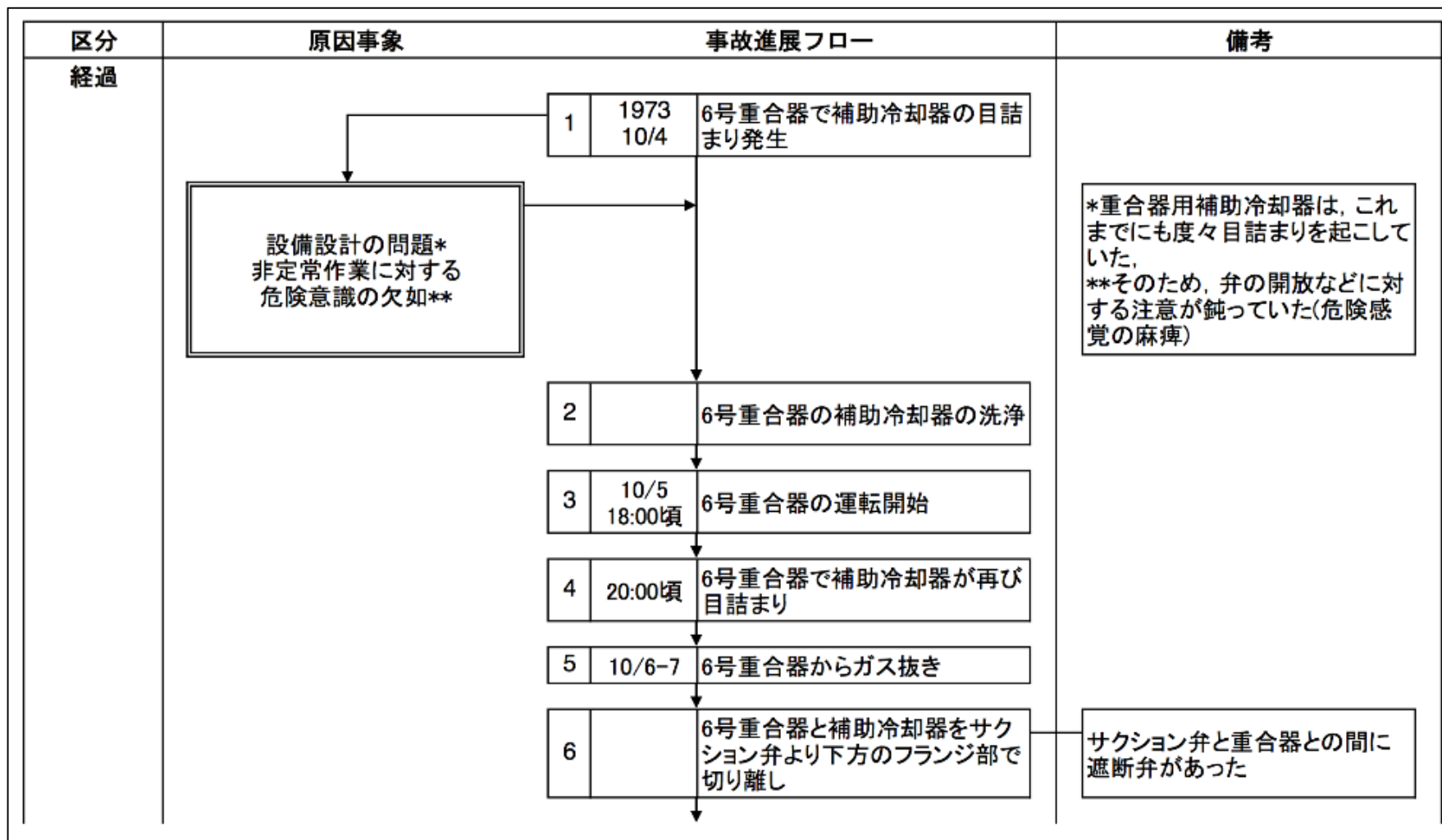
<https://riscad.aist-riss.jp/>

- ・化学災害に最適化
- ・約7,000事例収録
- ・年間約40,000アクセス

- 事故を時系列で整理し、原因を抽出、対策を検討する「**事故分析手法PFA®**」を開発

RISCADの事故進展フロー図からチェックポイントを抽出 技術者等を含み立場の異なる複数人で事故進展フロー作成

事故分析手法PFA®の事故進展フロー図



産業保安ポータルサイト「さんぽのひろば」

産業保安ポータルサイト「さんぽのひろば」の「さんぽ」は「産業保安」のさんぽです。産業保安に関する情報をお届けします。



TOP

さんぽニュース

さんぽコラム：産業を識る、保安を語る

イベントカレンダー

現場保安チェックポイント集：過去事故からの知見

現場保安チェックポイント集
および検索システム説明会
2017 お申込フォーム

RISCAD | リレーショナル化学
災害データベース

産業保安お役立ちリンク集

執筆者・編集者

「さんぽのひろば」の“さんぽ”は“産業保安”のさんぽです。

“産業保安に携わる方々にもっと役立つ情報を提供したい”
“各種情報にアクセスしやすい環境を整えたい”
という思いでサイトを立ち上げました。

「さんぽひろばを訪れたら産業保安に関する情報はひとつとおり集まる」
そんなサイトを目指しています。

「さんぽのひろば」産業技術総合研究所が運営しています。



PickUp

現場保安チェックポイント集および検索システム説明会 2017
現場作業員が安全に作業するためのリスクアセスメントの指標を目指して



7.13木 13:30～16:30 (13:00開場) 大阪 産総研 関西センター

7.20木 13:30～16:30 (13:00開場) 東京 産総研 臨海副都心センター

<https://sanpo.aist-riss.jp/>

- 産業技術総合研究所 安全科学研究部門が企画、運営
- 産業保安に関する情報がひとつとおり集まることを目標に
- 是非お立ち寄り下さい
- こんな情報を掲載して欲しいといったご要望も是非お寄せ下さい

プラント現場経験豊富なシニア技術者によるCPの抽出

検討会

- プラント立ち上げ等を経験してきた経験豊富なシニア技術者15名からなる「検討会」を組織
- 事故進展フロー図をもとにディスカッションし、チェックポイントを抽出
 - 27年度事業(実績): 10事例、約800CP
 - 28年度事業(実績): 12事例、約1400CP
 - 29年度事業(見通し): 8事例、約500CP
- 危険を理解し安全を管理してきたシニア技術者の高齢化の問題
- 世代交代でシニア技術者の知識・経験・知恵が伝承されない問題
- 本事業は彼らの知識・経験・知恵を保存し伝承するという意味も

重大な爆発・火災事故から12事例を選定

- 石油化学以外の事業分野での事事故事例も広く取り上げた
- 自然災害(東日本大震災)の影響による事例も選択した

発災年	事故名称
2014年	メチルメルカプタン水和物閉塞の溶解作業中の作業者と救助者の連鎖死亡事故
2007年	石油化学のエチレンプラントで火災
2004年	四フッ化エチレン等製造工場で爆発、火災
2009年	電解プラントの除害塔設備に過剰塩素ガスが流入し大気漏洩
2011年	大震災で製油所の球形タンク倒壊で17基のタンクが連鎖火災爆発
2006年	PPS樹脂製造装置の重合反応器温度制御ミスによる火災
2011年	地震と津波による製油所被災
2004年	ウェザーシール不良による高温熱交換器漏洩、火災
2006年	原油タンクのスラッジ回収作業中の火災
2006年	水素製造装置の気液分離槽のシェルが開口し爆発・火災
2014年	液体窒素や酸素等の液化ガス放出作業中にタンク内の水が表面冷却で氷を形成し閉塞・破裂
2004年	重油脱硫装置の加熱炉加熱管コーキングによる破裂により漏洩火災



作業完了したものは実績へ

自分が担当する
作業予定

期日設定された
マイルストーンで
まとめられた
チェックポイント
進捗状況がわかる

同じ事業所内で他
部門が担当する
作業予定

チェックポイントを確認
する画面へ

エラーマークでチェックポイントの
NGがすぐわかる

作業の担当に割り当てられたり
チェックした内容について
管理者や関連部署からのコメントを
すぐに察知できるお知らせ機能

2016年末現在で
2,000件以上の
チェックポイントから
実施する作業に最適なも
のを検索する画面へ

担当作業のチェックポイント
Yes / No のチェック



もとなつた実際の
事事故例を参照



RISCAD Web Site
リレーショナル化学災害データベース
<http://riscad.aist.riss.jp>

管理者(上長)や関連部署との
やりとりもスムーズなコメント機能

それぞれのチェックポイントにコメント
や写真を追加
タブレットやスマホなら
その場でカメラから写真を
パソコンなら保存画像をUP

キーワードと
分類による検索



“お気に入り”機能で
検索効率UP

キーワードと分類を
複数指定できる
詳細検索も可能

現場でチェック ポイントを活用 する一連の作を 支援するソフト ウェアVer.2の 開発(H28年度)

本日本話する内容

1. チェックポイント事業の背景
2. チェックポイントとは？
3. 事業概要
 - 3-1 チェックポイントの抽出、対象事故事例
 - 3-2 チェックポイントの活用を支援するソフトの開発
- 4. 想定される活用例**
5. 昨年度の説明会
6. 今後の展開(構想)

想定される活用例（企業ヒアリング実施済み）

様々な場面・用途で活用可能。企業からの期待も大

活用場面	使い方
非定常作業の実施時	1ヶ月前といった計画段階でチェックポイントを作成し、安全に抜けがないか確認・対応。2-3日前といった直前に最終チェック
緊急時の現場監督者支援	緊急時はパニックになりがち。緊急時に留意すべきポイントを事前にリスト化しておき、実際の緊急時にはチェックリストを参照しながら確実に対処
自社チェックリストの作成時	安全確保の面で抜けがないかチェック。過去の事故に学び、同様の事故を起こさないような手順書を作成

企業ヒアリング：

平成27年度：のべ7事業所（千葉地区、川崎地区、水島地区）

平成28年度：5事業所（千葉地区）

本日本話する内容

1. チェックポイント事業の背景
2. チェックポイントとは？
3. 事業概要
 - 3-1 チェックポイントの抽出、対象事故事例
 - 3-2 チェックポイントの活用を支援するソフトの開発
4. 想定される活用例
5. 昨年度の説明会
6. 今後の展開(構想)

昨年度の説明会



2016年9月7日：産総研関西センター、
57名参加



2016年9月14日：産総研臨海副都心
センター、83名参加

- 基調講演(若倉正英氏)、事業説明(産総研)、質疑応答
- アンケート調査

アンケート結果(1)国内事故DBの認知度

国内各種事故データベースの認知度 (DB1から5はそれぞれ国内の事故データベース)

来場者数 N=140名	よく利用	まあまあ利用	たまに利用	見たことがある	知らない・見たことがない
RISCAD	2%	3%	14%	36%	45%
DB1	0%	2%	9%	26%	64%
DB2	9%	14%	28%	33%	17%
DB3	4%	12%	21%	34%	30%
DB4	4%	12%	21%	2%	32%
DB5	5%	10%	22%	24%	9%

産業保安ポータルサイト「さんぽのひろば」(<https://sanpo.aist-riss.jp/>) から引用

アンケート結果(2)チェックポイント事業へのご要望概略*

1. 現場へのタブレット持ち込み・使用は難しい、紙媒体も使いたい
2. 自社の独自チェックポイントを追加したい
3. CPの表現をもっと具体的にしてほしい
4. CPの維持管理(数、質の確保)が必要
5. 各CPの「重要度」「重み」を知りたい
6. 実績の例がないと、導入可否の判断が難しい
7. 検索ソフトへの希望1)【音声認識機能】
8. 検索ソフトへの希望2)【写真添付機能】
9. 検索ソフトへの希望3)【検索機能の充実・精度の確保】
10. 検索ソフトへの希望4)【コミュニケーションツールとしての機能】

* いただいたご要望の詳細は事業報告書に記載しておりますのでご参照下さい。

本日本話する内容

1. チェックポイント事業の背景
2. チェックポイントとは？
3. 事業概要
 - 3-1 チェックポイントの抽出、対象事故事例
 - 3-2 チェックポイントの活用を支援するソフトの開発
4. 想定される活用例
5. 昨年度の説明会
6. 今後の展開(構想)

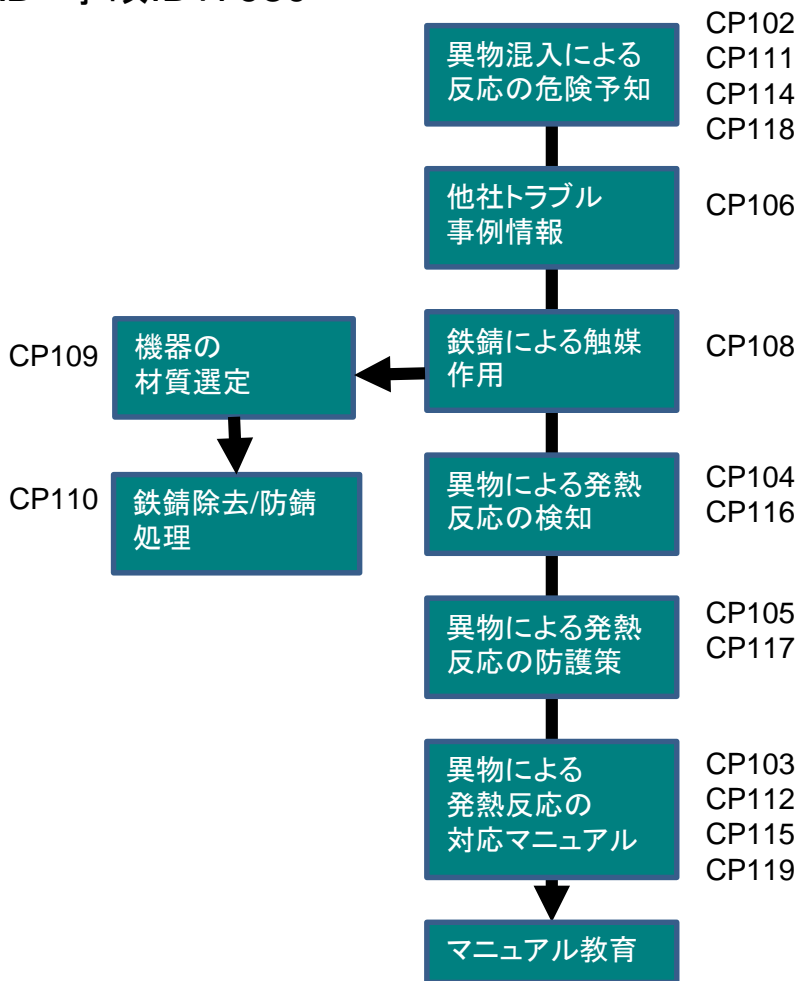
今後の展開(構想): 業務フローとCPの関連付け

案: 作業分類① 運転 作業分類② 異物による発熱反応への対応

RISCAD 事故ID:7980

【企業ヒアリングでのご意見】

代表的な「業務フロー(ある目的のための一連の作業)」に対して「ひな形」となるCPのリストを本調査研究実施者の側から提案するのがよい。企業はそのリストに各社で必要なCPを追加することによってリストを充実させるという仕組みがあるとよい。



ご静聴ありがとうございました

ご意見、ご質問は
ryoji-makino@aist.go.jp
までお願いいたします

参考資料

リレーショナル化学災害データベース (RISCAD)の紹介

RISCADの紹介

- リレーショナル化学災害データベース
Relational Information System for
Chemical Accidents Database
- 国立研究開発法人産業技術総合研究所で公開
している化学災害を中心とするデータベース
- 2002年から無料で公開
- 登録件数6,756件, 期間1949-2016/3まで
毎年250件程度の事例, 20件程度の分析例を 追加
年間アクセス数 約40,000件

RISCADの紹介

- リレーショナル化学災害データベースの目標
 - ユーザが過去の事故と同様の事故を起こさないこと
- 検索項目のキーワードを階層化（工程、装置、物質など）するなど、過去の事例と類似のする事故を検索しやすいよう、検索結果の幅を広げる
- 付帯情報のリンク：文字だけでなく画像情報あり
 - 装置図、化学式、プロセスフローなど
- 化学物質の危険性情報：混合危険の情報
- 事故進展フロー図

RISCADの紹介

Relational Information System for
RISCAD
 Accidents Database
 Chemical

リレーショナル化学災害データベース

- Home
- 事例検索
- 物質検索
- 利用方法
- 特徴

発生年月日 ~

発生国 / 県 /

事故名称他

人的被害 (死亡) ~

人的被害 (負傷) ~

人的被害 (中毒) ~

工程

装置

事故進展フローあり 付帯情報あり PDFあり

事例検索										
事例 ID	発生日	発生国	県	事故名称	死者数	負傷数	中毒数	フロー	付帯情報	PDF

RISCADの紹介

事例検索											
	事例 ID	発生日	発生国	県	事故名称	死者数	負傷者数	中毒者数	フロー	付帯情報	PDF
1	8127	2012/04/05	日本	愛知県	自動車工場ダクトが赤熱	0	0	0	-	-	-
2	8128	2012/04/05	フランス	パンリー	フランスの原子力発電所で火災	0	0	0	-	-	-
3	8129	2012/04/05	日本	大阪府	輸出用金属スクラップ置き場で火災	0	0	0	-	-	-
4	8131	2012/04/11	日本	山形県	改装中のガソリンスタンドで地下タンクが爆発	0	1	1	-	-	-
5	8132	2012/04/15	日本	兵庫県	機械工場の溶解炉で一酸化炭素中毒が発生	1	0	1	-	-	-
6	8133	2012/04/15	日本	青森県	閉鎖された鉱山の廃水が沢に流出	0	0	0	-	-	-
7	8134	2012/04/16	日本	福岡県	製鉄所で火災	0	0	0	-	-	-
8	8135	2012/04/17	日本	東京都	複合施設内に開業準備中の水族館で火災	0	0	0	-	-	-
9	8136	2012/04/18	日本	愛知県	食品工場でガス爆発	0	1	0	-	-	-
10	8137	2012/04/22	日本	山口県	化学工場のレゾルシンプラントが爆発	1	25	0	○	-	-

<< Page 1 of 2 >> 10

RISCADの紹介

事故概要

化学工場で蒸気発生プラントの不具合により蒸気の供給が停止し、レゾルシン製造プラントの緊急停止作業中に爆発、火災が起きた。火災は約15時間後に鎮圧され、約36時間後に鎮火したが、爆発によって飛散した反応器の破片により、同工場内の約300mの範囲の製造設備(15プラント)および動力プラントの配管ラックで損傷や延焼が発生し、ガラス、スレートなども損傷した。近隣住宅の窓ガラス、ドア、シャッターなどの破損が999軒発生した。工場内で従業員1名が死亡、2名が重傷を負い、従業員および協力会社社員計7名が負傷、近隣居住者と近隣工場で16名が負傷した。会社の調べでは、緊急停止による酸化反応器の温度下降が低いと運転者が誤判断し、インターロックを解除して緊急冷却水による冷却から、通常の運転停止時の循環冷却水による冷却に切り替えた際に液循環のために導入されていた窒素が自動で停止した。冷却用コイルが酸化反応器上部には設置されていなかったために酸化反応器上部で中間体のジヒドロキシパーオキシライドの分解、発熱が起こり、温度、圧力が上昇して破裂し、爆発に至った可能性がある。

環境条件

天候	気温 (°C)	風向き	風速 (m/s)
雨	15		0

RISCADの紹介

工程	生産・製造 / 反応	対応	
装置	反応容器および付属機器	教訓	
推定原因	人的要因 / 不適切な行動・操作 / 操作・作業ミス 組織要因 / 安全管理不備 / 訓練・教育不足 組織要因 / 安全管理不備 人的要因 / 不適切な行動・操作 組織要因 / 設計ミス / 条件設定ミス 組織要因 / 設計ミス / 設備設計ミス 組織要因 / 安全管理不備 / 組織体制の欠陥 組織要因 / 設計ミス / 事前評価不足 人的要因 / 不適切な行動・操作 / 判断・決定のミス 組織要因 / 安全管理不備 / 管理手法ミス	主な出典	安全工学vol.53, no.2, 2014, p.131
		付帯情報	
		フロー図	8137.pdf
		PDF	
関連物質	ジヒドロキシパーオキサイド	*) 人的被害を除く	

事故分析手法PFAの紹介

事故分析手法PFAの紹介

- **事故に学ぶ**
→過去の事例を調べ、**再発防止策**、**安全対策**を知ること
しかし、十分な情報が得られることは少ない
- 事例を網羅的に収集して、統計的に分析
危険な工程、装置、原因をランキング
順位の高いものから対策を取る →一つの活用例
- 少ない事例を詳細に解析する
原因を分析し、教訓を得る

事故分析手法PFA[®]の紹介

PFA : Progress Flow Analysis

- 事故を**時系列で整理**して、理解し易く図示、各事象に**原因が潜んでいないか**を検討
事故調査報告書に記載された原因
分析された**推定原因**(背景要因, 根本原因)
- 原因から、**再発防止対策**、**安全対策**を抽出
→ 普遍化したものが**教訓**
- **グループディスカッション**が重要
- 商標登録「事故分析手法PFA」、第5580785号(2013)

事故概要		事故番号	発生日時 (曜日)	所在地
発生年月日, 発生場所, 事故概要を記載				
背景		事故の背景を記載		
区分	原因事象	事故進展フロー		備考
経過	事故原因を抽出 直接原因 間接・背景原因	1	年月日時刻 事故の進展を時系列で記載	特記事項を記載
	推定でもよい	2	事故前の正常状態から, 必要なら過去に遡って記載	原因の説明を記載
	直接的な刺激要因	3	人・設備・物質などの区別なく1本の系列で記載	
		4	事故発生	熱・火炎・機械的衝撃など
対応操作		1	対応操作を記載	
		2		
恒久的対応策		1	項目	対応策を記載
		2		
教訓	教訓フレーズ: 教訓説明文			

事故概要

事故進展フロー(事象)

推定原因

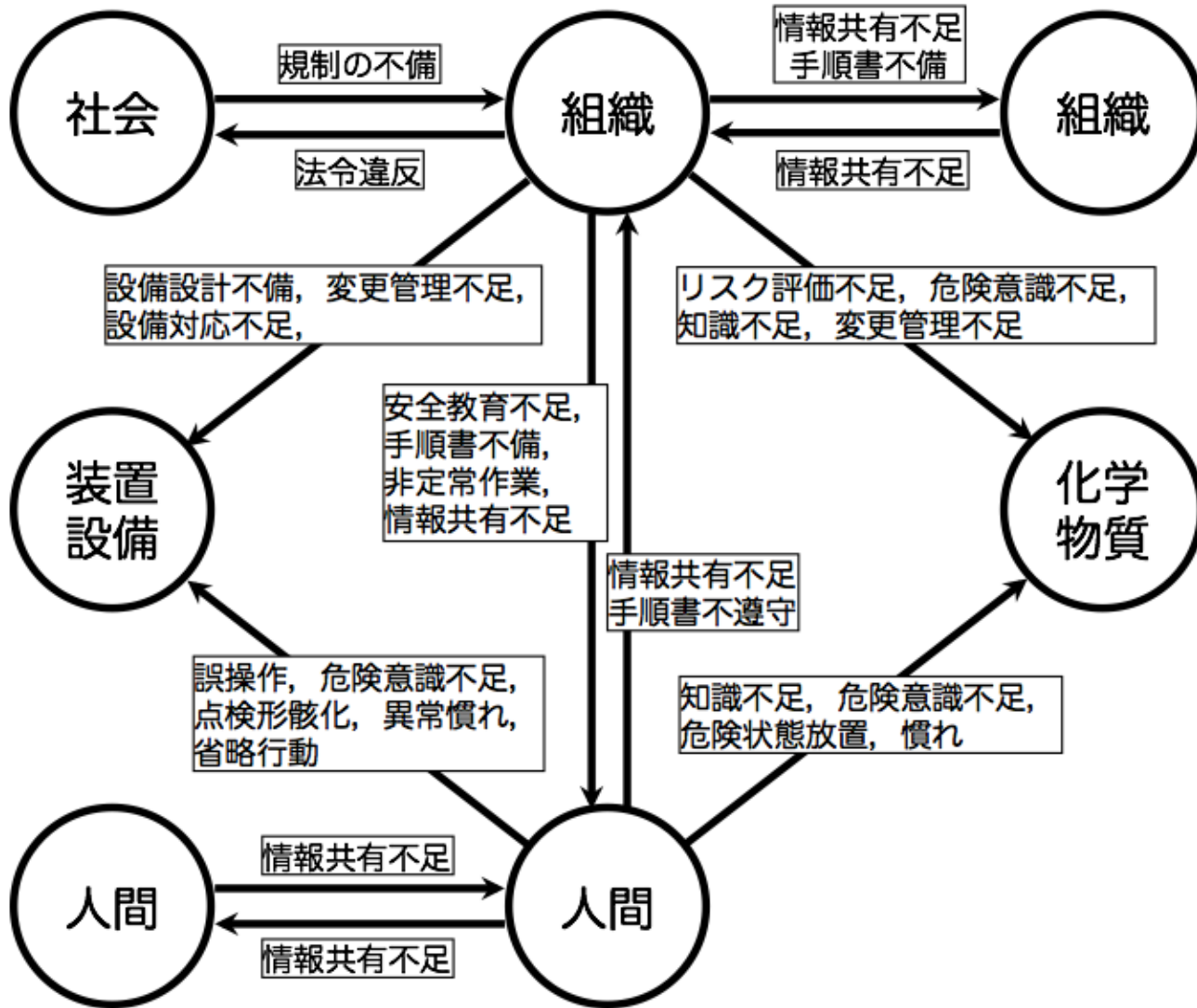
備考

推定原因

恒久的対応策

教訓

原因体系化モデル



事故分析手法PFAの紹介

グループによる議論の効果

- 1) グループ内で事故の情報を知識として共有全員が事故調査報告書読まなくても議論可能
- 2) 事故の進展の見落としを補完し、違った視点で原因を抽出→より多く学ぶ
- 3) 原因の抽出や恒久的対応策について、他の参加者の知識や経験を共有→**安全教育、技術伝承の効果**
- 4) 皆で原因を見つけ出そうという意識、組織全体の**安全意識の向上**