

# リスクアセスメントと人材育成の取組強化に向けた検討状況

○前回(H26.10.1)の高圧ガス小委において、指摘されたリスクアセスメント及び人材育成に関わる課題。

## リスクアセスメント

- ①非定常状態(緊急停止等)におけるリスクの見逃し。
- ②非定常状態リスクアセスメントを網羅的かつ効果的に実施するための手法未確立。
- ③運転条件の変更、保全作業等でのリスク情報の共有が不十分。

## 人材育成

- ①現場力強化教育は現場第一線のみならず、エンジニアも含め体系的に実施する必要がある。  
(例:階層別教育の充実、エンジニア力量向上(技術力、現場知識・感性、コミュニケーション力等)、熟練作業員ヒューマンエラー防止等)



- ・高圧ガス保安協会(KHK)において、平成26年度からリスクアセスメント手法及び保安教育プログラムの調査検討を実施中。
- ・リスクアセスメント手法については、事業者から課題・要望を抽出し、今春ガイドライン(Ver.1)を作成・公表(3／16以降公表予定)。認定事業者等が非定常時のリスクアセスメントを行う際の留意事項を示すなど、参考となり、リスク見逃しの低減につながることが期待。また、調査結果より、中小規模企業向けに役立つガイドラインについても平成27年度作成・公表予定。
- ・人材育成については、事業者から課題・要望を抽出し、平成27年度教育プログラム(案)を作成・公表。事業者の人材育成について足りないところを補完することに寄与し、現場力強化として体系的に実施することが可能となることが期待。

## リスクアセスメントと人材育成の取組強化に向けた検討状況

### 平成26年度国内実態調査の実施

国内高圧ガス関連事業者の実態調査を実施し、現在のリスクアセスメント、事故情報DB及び教育プログラム等の現状把握、課題の抽出を実施。

#### アンケート及びヒアリング

- ・国内アンケート調査： 105事業所  
(石油精製18, 石油化学40, 一般化学13, 産業ガス25, LPガス9)
- ・国内現地ヒアリング：15事業所

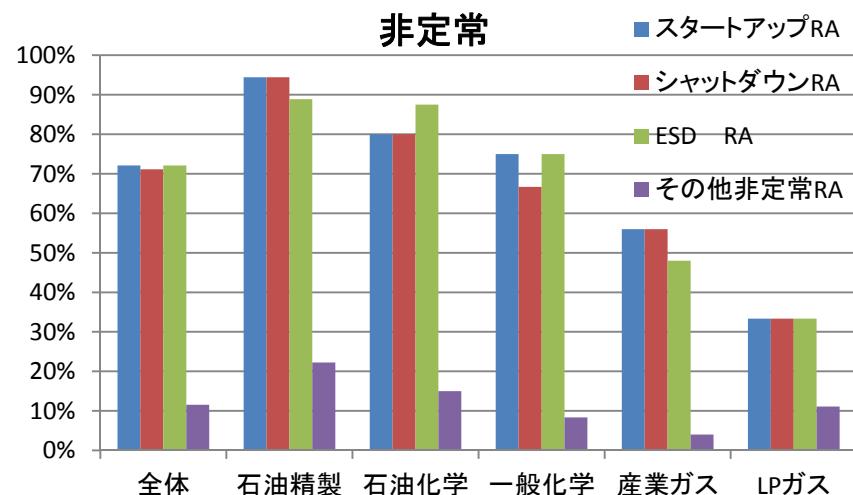
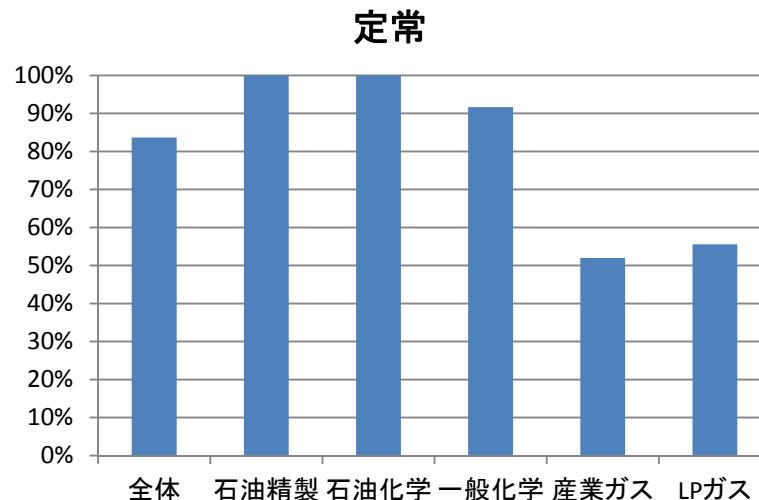
# リスクアセスメントと人材育成の取組強化に向けた検討状況

## ●リスクアセスメントに係る課題・要望

### リスクアセスメントの実施状況

- ・非定常のリスクアセスメント実施率は定常と比較するとやや低い。
- ・産業ガス、LPガス業界におけるリスクアセスメント実施率が低い。実施していない理由は、人材不足と時間・労力不足。
- ・製油精製、石油化学、一般化学業界での実施率は高い。
- ・リスクアセスメント手法としては、HAZOP、Check list、自社方式が定常、非定常ともに多くとられている。

### リスクアセスメント実施率



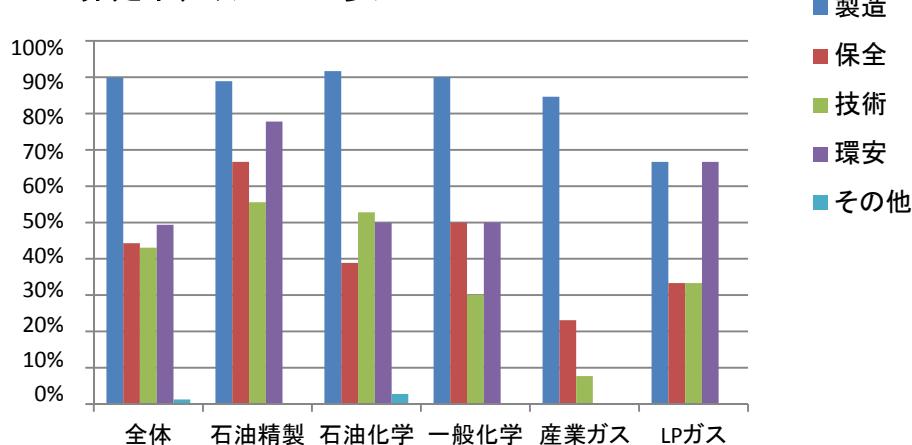
# リスクアセスメントと人材育成の取組強化に向けた検討状況

## ●リスクアセスメントに係る課題・要望

### リスクアセスメント参加メンバー

- ・定常、非定常ともに製造部門の参加率が高く、製造以外の保全、技術、環安の参加率が低い。
- ・製造視点での議論になりかねず、網羅性との深みに影響が出る可能性がある。
- ・反応のスペシャリスト参画が不明で、反応に関わる検討に課題の可能性がある。

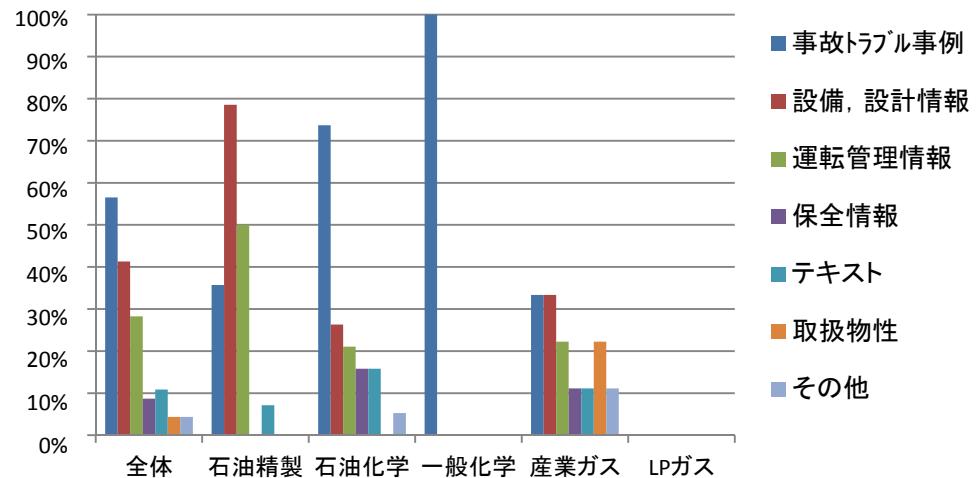
### 非定常リスクアセスメント参加メンバー



### リスクアセスメントの実施にあたっての参考資料

- ・事故トラブル事例が参考資料としてよく使用されているが、取扱物質物性情報がほとんど使用されていない。
- ・また、設備設計情報も使用されているが、使用率が低いと感じられる。

### 非定常時



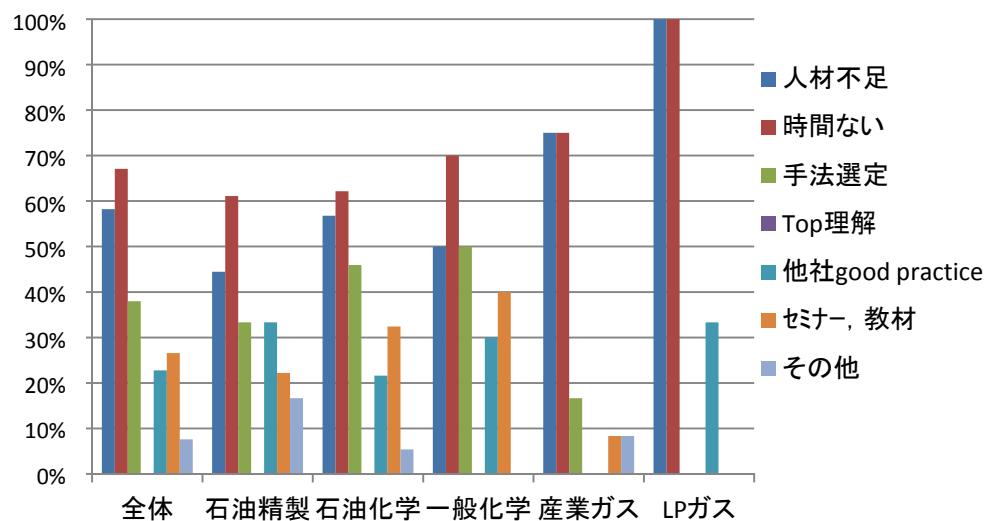
# リスクアセスメントと人材育成の取組強化に向けた検討状況

## ●リスクアセスメントに係る課題・要望

### リスクアセスメントの実施における課題

- ・人材不足、時間・労力不足、手法選定に多くの意見が集まっている。
- ・実地調査で得られた情報では、人材不足については、リスクアセスメントの遂行能力とプロセス理解の両面があると見られる。
- ・時間・労力不足については、他業務への支障といった意見が多く、リスクアセスメントに多くの時間が取られる点を課題としていた。
- ・手法選定については、効率的(短時間)にできる手法はないかとの意見がある。

### 非定常リスクアセスメントの実施における課題



# リスクアセスメントと人材育成の取組強化に向けた検討状況

## ●リスクアセスメントに係る課題・要望

### リスクアセスメント手法

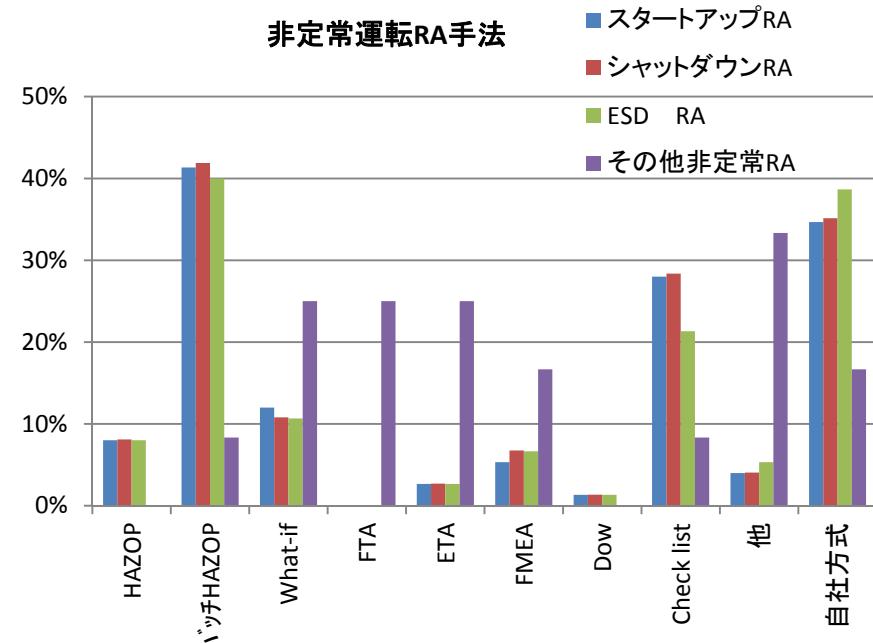
- ・大手事業所は手法を工夫(自社開発、改良、組み合わせ)しており、取り組み方もリスク大の系を優先で行っているところが多い。
- ・ただし、手法妥当性、人材不足、時間不足を悩みとして上げているところもあった。

### リスクアセスメント結果の教育

- ・リスクアセスメントの結果について、教育は実施しているものの、末端(オペレーター、保全)まで到達していないと思われるケースもあり。

### リスクアセスメントのリーダー

- ・リーダーを資格化、育成しているところは数少ない。



# リスクアセスメントと人材育成の取組強化に向けた検討状況

## ●リスクアセスメントガイドライン(Ver.1)の作成

- ・本年度は非定常リスクアセスメントに的を絞り概要版を作成

はじめに

1. 目的
  2. リスクマネジメント及びリスクアセスメント
    - 2.1 リスクマネジメント及びリスクアセスメントの意義重要性
    - 2.2 リスクマネジメントの基礎
    - 2.3 リスクアセスメントの基礎
  3. リスクアセスメント手順
    - 3.1 リスク特定
    - 3.2 リスク分析
    - 3.3 リスク評価
    - 3.4 リスク対応
  4. 非定常リスクアセスメント
    - 4.1 適用範囲
    - 4.2 リスク特定の手法
    - 4.3 手順 HAZOP
    - 4.4 緊急シャットダウン(ESD)HAZOP
  5. 設備・製造方法等の変更に係るリスクアセスメント
  6. リスクアセスメントに際しての留意事項
    - 6.1 プロセスプラントの危険特性
    - 6.2 异常反応
    - 6.3 リスクアセスメント取り組み（高リスク部から検討）
    - 6.4 参加メンバー
    - 6.5 参考資料
    - 6.6 関係者への周知、教育
    - 6.7 その他
  7. 用語の定義
  8. 参考文献
- おわりに

来年度さらに拡充



- ・他の手法の事例追加
- ・小規模プロセス用リスクアセスメント手法等

リスクアセスメント・  
ガイドライン  
(Ver.1)

平成27年3月〇日

※左記の目次は案であり、今後委託調査研究本委員会での議論を踏まえ変更の可能性があります。（H27/2/25現在）

# リスクアセスメントと人材育成の取組強化に向けた検討状況

## ●リスクアセスメントガイドライン(Ver.1)の概要

・ガイドラインではリスクマネジメント、リスクアセスメントの目的、手順等の概略を紹介説明、非定常リスクアセスメント手法の紹介説明、検討時の留意事項、事例紹介で構成。

・特に非定常リスクアセスメント手法については、近年の重大事故に関わることから、より詳細に説明をしている。  
・また、リスクアセスメントのやり方として潜在的な危険性の大きい系から優先的にリスクアセスメントを実施することで、効率的にリスク低減が図れるアプローチの紹介も行っている。このアプローチは検討時間の短縮化にも繋がり、時間・労力やメンバー参集に問題を抱える事業者に有効であると期待される。

### 【記載内容の例】

#### ●手法例

・緊急シャットダウン(ESD)HAZOPの基本実施手順を紹介

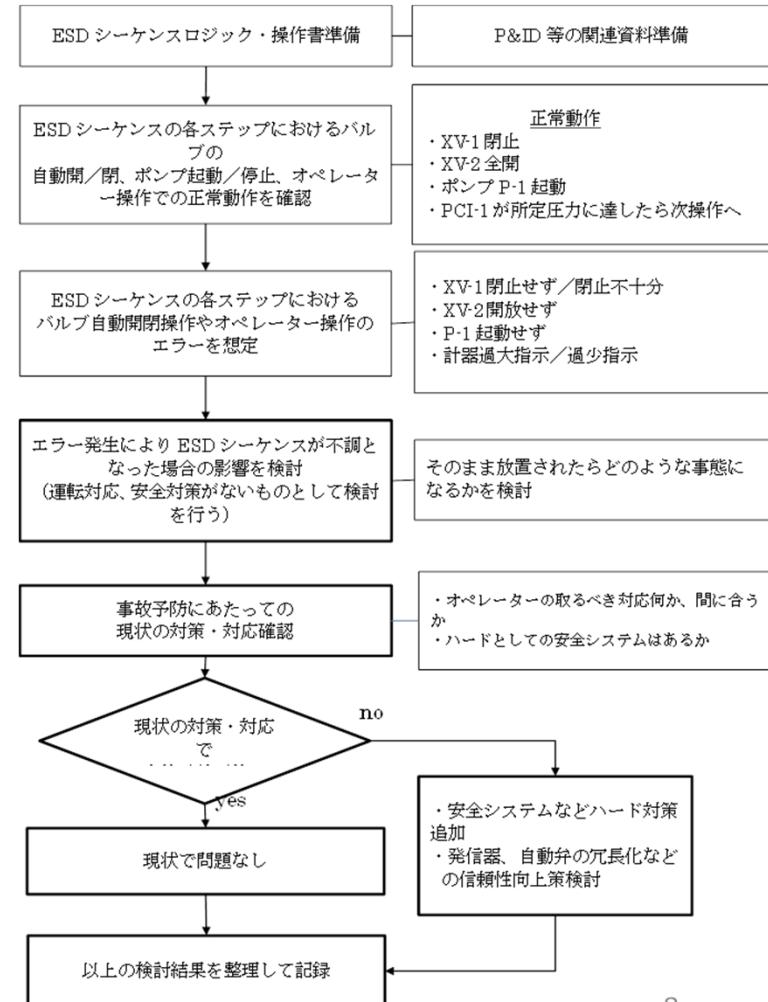
#### ●リスクアセスメントに際しての留意事項

・参加メンバー(製造運転、保全、エンジニア、保安の4部門の参画が望ましい。さらに網羅性を高めるため、研究部門、コンサルタント等の参画も必要に応じ検討。)

・リスクアセスメントの参考資料(リスクの抽出漏れ等を防止する観点から、取扱物質物性等準備しておくべき資料例を提示。)

・関係者への周知・教育

### 緊急シャットダウン HAZOP の基本手順



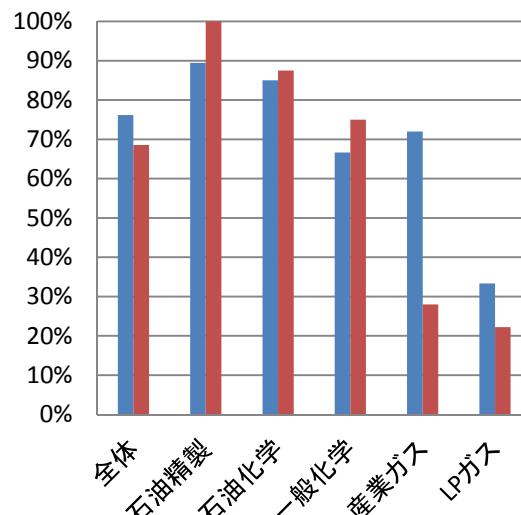
# リスクアセスメントと人材育成の取組強化に向けた検討状況

## ●人材育成

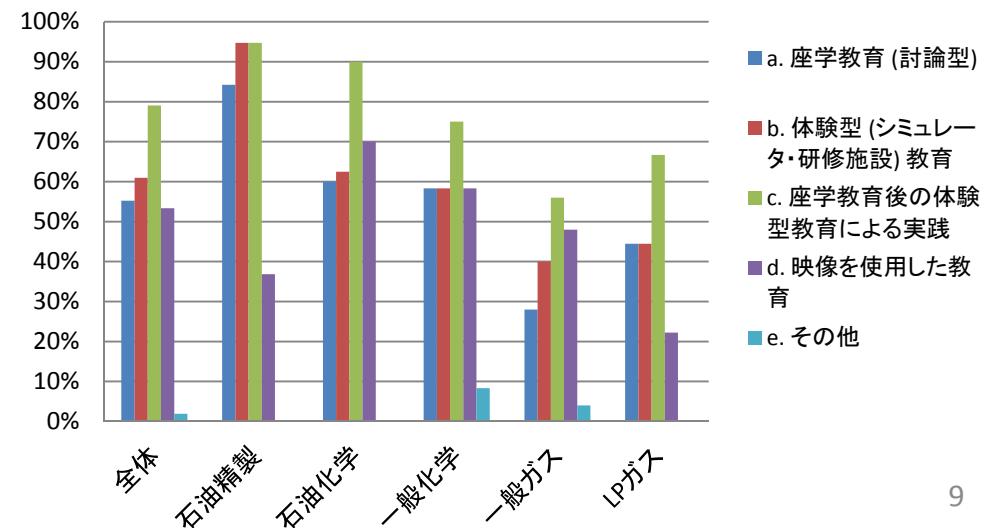
### アンケート・現地調査結果

- ・石油精製・石油化学・一般化学の多くは教育プログラム専門組織を持ち、階層別育成プログラムを構築、運用している。また、外部講座を有効活用して不足部分を補完している。
- ・**人材育成プログラムの要望としては、緊急時対応、リスクアセスメント講座、体感教育講座**があげられている。現地ヒアリングにおいては、リスクアセスメントについて、特にリーダー教育や実践方法への要望あり。
- ・どの業界においても、**エンジニアの技術に不足を感じており、その理由としては、若年層であるため経験不足、施設の新設や改造の機会が少ないことによる経験不足、基礎学力不足**などがあげられている。現地ヒアリングにおいては、設計検討、設計思想といったプラント固有の技術情報の共有に課題を感じており、対応策の実施・検討をしているという回答があった。

教育プログラム専門組織（有り）



教育の実施方法として効果的と考えるもの



# リスクアセスメントと人材育成の取組強化に向けた検討状況

## 各階層別課題・要望の特徴

### 【エンジニアの課題・要望の特徴】

エンジニアの立場からプラントメンテナンスに関する課題が示されているとともに、基本的な知識向上を目指すような意見が見られる。

#### (1) 課題

- エンジニア技術・感じニアリング(現場感覚)の低下
- 力量不足・経験不足(プラント建設減の影響)
- 知識向上(化学工学、安全工学、安全設計の習得)
- 非定常リスクアセスメントの導入

#### (2) 要望

- 他社と情報交換・交流の場
- 社員教育(設備設計、安全設計、化学工学、反応、機器管理等)
- 社内における教育者の育成
- リスクアセスメントに関するプログラム

### 【運転担当の課題・要望の特徴】

プラントの運転担当という立場もあり、プラントに係る緊急時の判断、能力向上を挙げている事業所が多くみられた。また、感性低下を懸念している意見もあり、経験できないような事態に対し、如何に教育するかがポイントといえる。

#### (1) 課題

- 緊急時の判断、能力の向上
- 感性(安全・危険)の低下
- 知識向上(化学工学、安全工学、安全設計の習得)
- 技術伝承
- 非定常リスクアセスメントの導入

#### (2) 要望

- 社員教育(設備設計、安全設計、化学工学、反応、機器管理等)
- シミュレータ等体感できる教育(経験を補えるプログラム)
- 人材の補充
- 非定常リスクアセスメント講習

### 【保全担当の課題・要望の特徴】

プラントの保全担当という立場から、幅広い意見(課題・要望)が挙げられた。基本的な機器に対するスキルから、保全技術、リスクアセスメントのような技術・手法に関するものや、教育・技術伝承に関するものまで見られた。

#### (1) 課題

- 機器・設備に対する原理・取扱い
- 保全技術力等の維持
- 若手社員の育成(技術伝承)
- 現場力低下
- 技術・基準に対する理解度
- リスクアセスメントの向上

#### (2) 要望

- 技能分野に係る社外研修(腐食、機器管理、経験代替、情報交換、施設利用)
- 社内で行える保全管理プログラム(機器スキル)
- 設備の老朽化対策(余寿命評価)
- 非定常リスクアセスメント講習

### 【保安担当の課題・要望の特徴】

プラントの保安担当という立場から、安全操業の視点からの意見(課題・要望)が挙げられた。プラントに対するリスクアセスメント・リスクマネジメントに関することから、人材育成、人材確保、他社交流に関するものまで見られた。

#### (1) 課題

- リスクアセスメント(定常・非定常)・リスクマネジメント
- 人材育成(世代交代対応、法令熟知、リーダシップ、教育者)
- 人材確保
- 事故情報の活用方法
- 危険に対する感性

#### (2) 要望

- 体感できる教育・研修(実務レベル、工事管理)
- 教育者(講師)のデータベース
- 他社との意見交換の場
- 非定常リスクアセスメント、リスクマネジメント講習

# リスクアセスメントと人材育成の取組強化に向けた検討状況

## 各階層別課題・要望の特徴(アンケート結果)

【課題】			
エンジニア			
課題	件数	課題	件数
技術力不足	13	人材育成	9
リスクマネジメント	6	保全技術伝承懸念	9
建設・設計経験不足	6	保全技術力低下	7
		機器取扱・原理理解不足	6
運転担当			
課題	件数	保安担当	件数
緊急時対応	12	課題	件数
安全・危険感度低下	11	人材育成	8
人材育成	6	リスクマネジメント	7
運転技術伝承懸念	5	事故事例	5

【要望】			
エンジニア			
要望	件数	要望	件数
化学工学講座	6	リスクマネジメント講座	6
リスクマネジメント講座	5	保全一般教育	5
設計思想講座	5	腐食・劣化管理	4
運転担当			
要望	件数	保安担当	件数
体感教育講座	6	要望	件数
緊急時対応訓練	5	他社交流	7
リスクマネジメント講座	4	事故トラブル教育	6
事故災害教育	4	リスクマネジメント講座	5