

製造業における安全の確保・向上に向けて —経営トップの役割と現場力の強化—

東京大学 名誉教授
田村 昌三

1. 製造業を取り巻く環境の変化と安全問題
2. 我が国の製造業における安全対策の方向性
3. 経営トップの役割と活動
4. 現場力の強化
5. 人材育成：体系的安全教育の構築と推進

1. 製造業を取り巻く環境の変化と安全問題

1. 近年の製造業における安全問題の発生要因
現場力(現場保安力)(日本の特徴)の低下のおそれ:
 - 1) 危険への感性の低下
 - 2) 異常時・緊急時への対応力不足
 - 3) 潜在危険の知識不足
 - 4) その他

2. 製造業における安全問題発生背景
 - 1) 人・社会の変化
 - 2) 産業環境の変化
 - 3) その他

製造業における安全問題発生背景

経済発展と生活向上： 人・社会の変化、産業環境の変化

1. 人・社会の変化： 少子化、核家族化、国際化、個人尊重と豊かさ等
 - 1) 倫理観の低下： 安全の重要性、ルール遵守意識希薄
 - 2) 危険への感性低下
安全環境： 危険経験小
 - 3) 価値観の多様化
円熟期： 高度成長期のような活躍の場減少
 - 4) 社会性の低下： 組織的活動困難

2. 教育の変化：画一化
 - 1) 問題挑戦意欲の低下
 - 2) 情報と解析中心、非体験型

3. 製造業における環境の変化： 高度化、多様化、国際化、局限化
 - 1) 製造プロセス(設備・機器、運転、マネジメント)等： 潜在危険増大
 - 2) 作業の分化・専門化・コンピュータ化： 全体像不明、内容不明(変化への対応困難)
 - 3) 合理化・リストラ、世代交代： 経験者不足、ベテラン不足(現場対応力低下)
プラント建設の海外展開 知識・技術の習得機会減少(技術伝承問題)

2 我が国の製造業における安全対策の方向性

- 21世紀 : 環境安全調和社会
製造業 : 製品の生産から消費、廃棄に至る全ライフサイクル
ヒト、社会、環境との調和
安全 : 製造業における基盤
- 技術立国を目指す我が国 :
安全・環境・品質・安定生産に配慮したものづくりの技術
安全における国際先導性
- 我が国の製造業における安全の確保・向上の方向性
トップダウンとボトムアップの調和

製造業における安全の確保・向上

1. 製造プロセスにおける安全の基本
2. 安全環境の醸成
安全基盤の構築と安全文化の醸成
 - 1) 経営トップの役割と活動
 - 2) 現場力の強化
 - 3) 人材育成: 体系的安全教育の構築と推進

製造プロセスにおける安全の基本

製造プロセスにおける安全の基本

1. 製造プロセス: リスクの存在

ハザード発生要因: 原材料、設備、オペレーション、製造環境
マネジメント

2. 製造プロセスの安全化

製造プロセスのリスクアセスメントとリスクマネジメント: 重要

製造プロセスのリスクアセスメントとリスクマネジメント

1. ハザードシナリオの抽出: ブレインストーミング等
種々の視点からのあらゆるハザードシナリオの抽出
2. リスクの一次評価: 専門家によるリスクのスクリーニング
3. リスクアセスメント: 発生確率と影響度(被害度)
4. リスクマネジメント
 - 1) リスクマトリックスによるリスクの評価と対応
発生確率小、影響度(被害度)大の場合の取扱
 - 2) 安全対策等によるリスクの低減とリスク再評価
安全対策: 予防対策と拡大防止対策
 - ①. 予防対策: 発生確率の低下、影響度(被害度)の低下
 - ②. 拡大防止対策: 防火・防爆対策、封じ込め、避難等

リスクマネジメントの優先度

発生確率	頻繁					直ちにリスク対策
	周期的					
	時折					リスク対策
	まれ		定期的レビュー			リスク削減戦略
		軽度	中程度	重大	破局的	
		影響度・被害度				

安全環境の醸成

図 保安力

保安力：安全基盤と安全文化

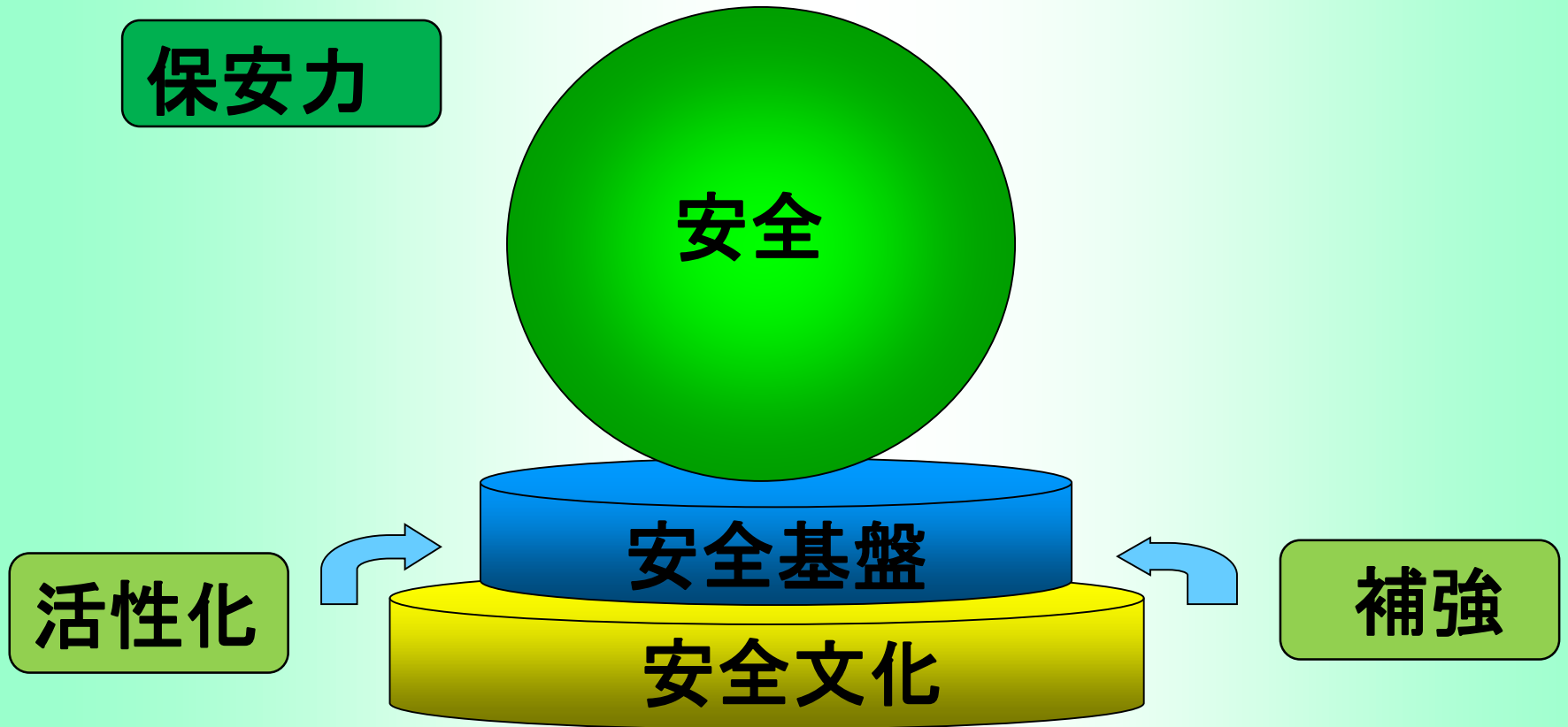
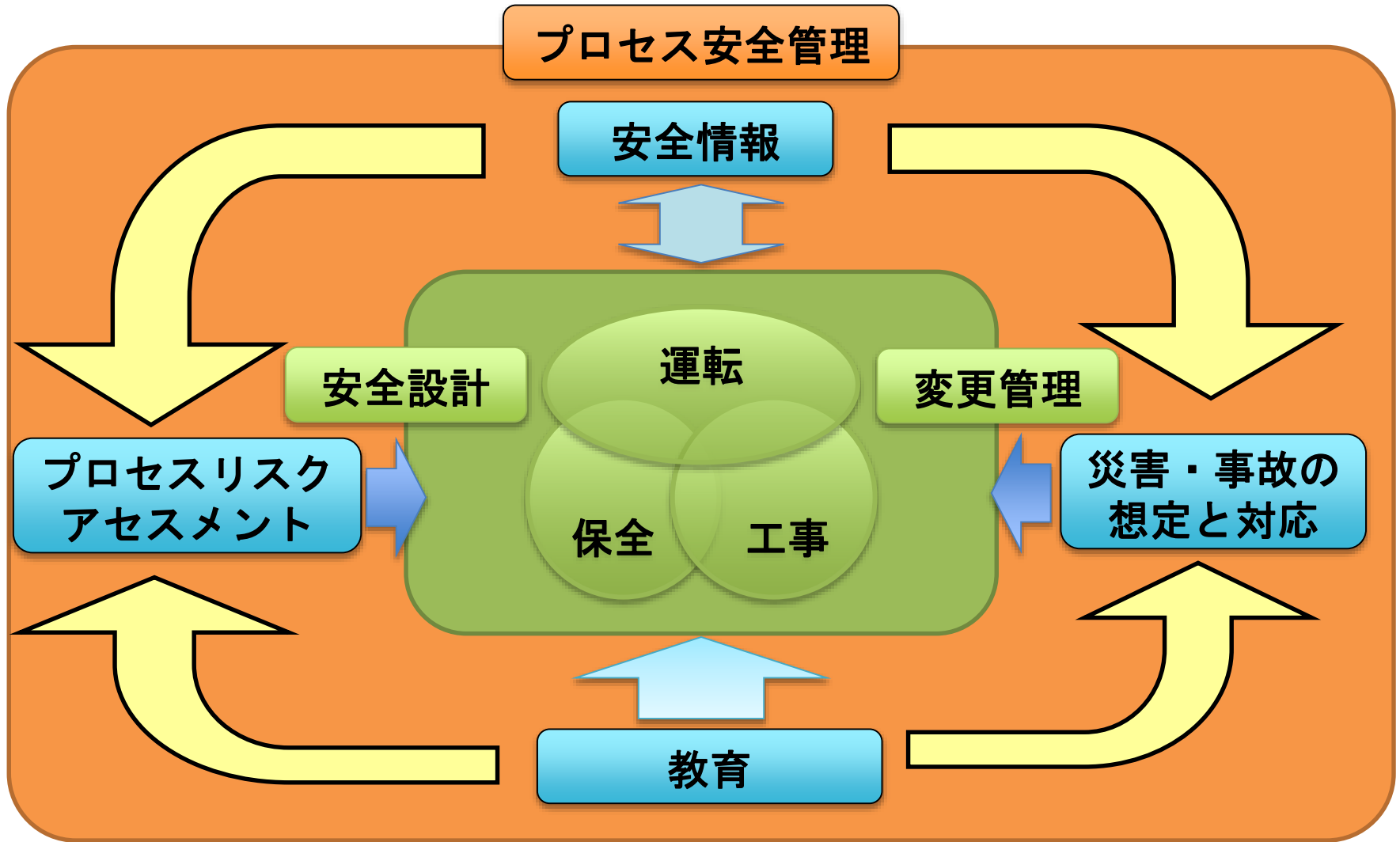


図 安全基盤の概念



人・組織, 設備, 技術により
プラントの安全を向上するための仕組みの体系

事例023	タイトル	個人の弱点克服宣言活動	受賞年	2012年
事業所名	JSR(株)四日市工場		事業所規模	大規模
事業概要	合成ゴム製造、ブタジエン製造、フォトレジスト製造など			

安全活動概要

3-④-1 個人の弱点克服宣言活動

各個人の不安全行動に関するヒューマンエラーを解析して「個人の弱点克服宣言」を行うことにより、安全の感性アップ活動を展開し、ヒューマンエラーの発生を低減する。



3-④-2 個人の弱点克服宣言活動

・科学技術情報機構(JST)の「失敗知識データベースの原出まんだら」を参考
・ヒューマンエラー解析シートで、「個人に起因する原因」について解析する。

失敗事例の抽出結果まで取り上げ、考えられる原因の整理に基づいて、自分のヒューマンエラーを宣言する。

最適な対策も「個人に起因する原因」を基に展開

3-④-3 「弱点克服宣言」例

2012年度 個人 弱点克服宣言

●2012年11月、2013年1月、2013年2月、2013年3月、2013年4月、2013年5月、2013年6月、2013年7月、2013年8月、2013年9月、2013年10月、2013年11月、2013年12月

氏名	本人の宣言内容	個人評価
田中 健	1. 作業手順書の確認が不十分で、作業内容の誤りを引き起こした。2. 作業中の集中力が低下し、作業内容の誤りを引き起こした。	個人評価: 3.0
山田 一郎	1. 作業現場での作業内容の誤りを引き起こした。2. 作業中の集中力が低下し、作業内容の誤りを引き起こした。	個人評価: 3.0
鈴木 太郎	1. 作業現場での作業内容の誤りを引き起こした。2. 作業中の集中力が低下し、作業内容の誤りを引き起こした。	個人評価: 3.0

1. 06年上半期より活動を開始した。「個人の弱点克服宣言」活動を、継続して行っているが、マンネリ化しないように工夫をして進めている。

① 宣言活動は、10月～3月、5月～9月

② 活動の開始を、現場の相互評価の機会に、ヒヤリハットがきっかけになる。

③ 活動開始後、現場の相互評価の機会に、ヒヤリハットがきっかけになる。

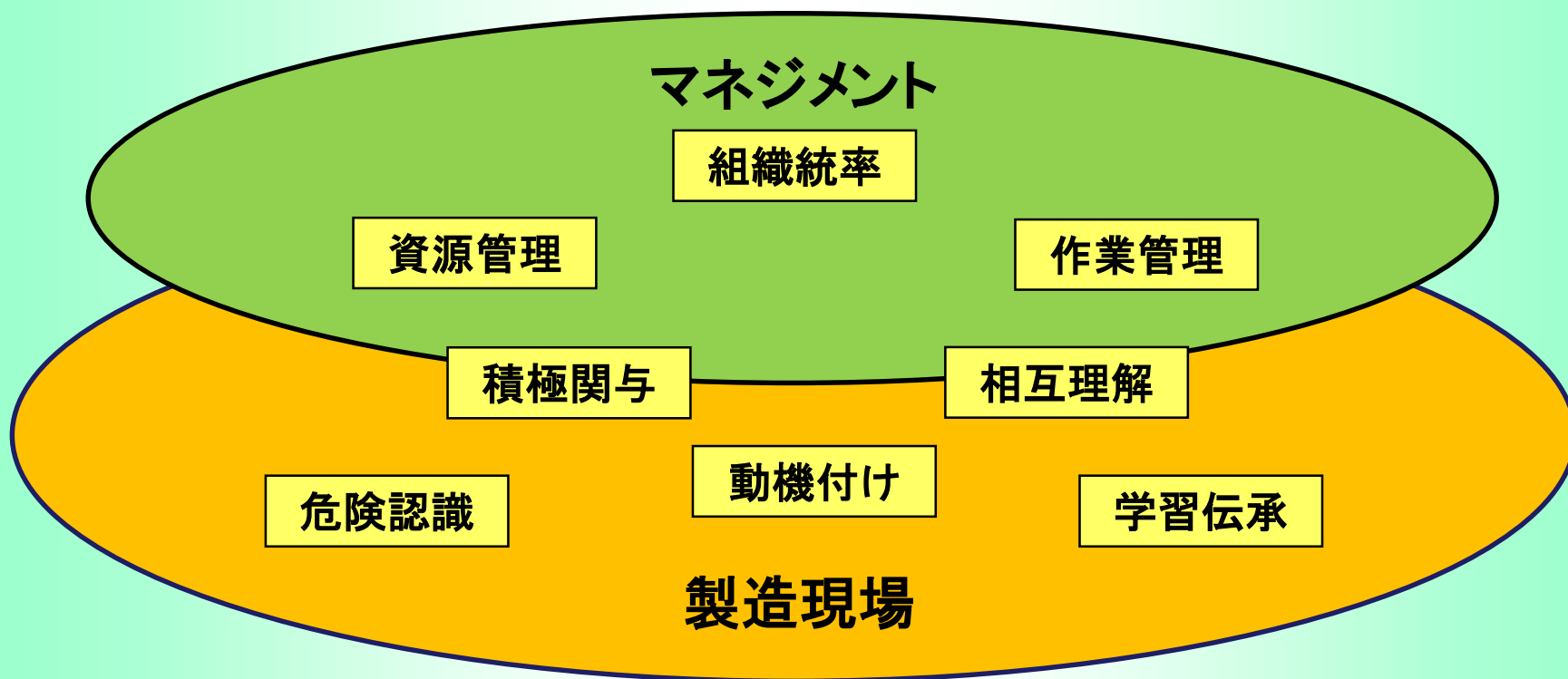
④ 個人の宣言活動の内容についても、現場の相互評価がきっかけで、活動内容の改善や活動の継続を促している。

各個人の不安全行動に関するヒューマンエラーを解析して「個人の弱点克服宣言」を行うことにより、安全の感性アップ活動を展開し、ヒューマンエラーの発生を低減する。

ヒューマンエラー解析シートで、自分の経験したヒヤリハット等の原因を掘り下げ、自分のエラー傾向を自覚する。このエラー傾向を克服するため、最適な対策を宣言し常に意識して行動するようにしている。また、個人の宣言内容を、朝礼、ミーティング等でチーム、グループ内に周知化を行い、相互評価が出来るようにしている。毎月、自己評価や管理者評価を行い、確実に守れた宣言については、半年毎に変更を行っている。また、管理者が宣言内容についても助言、指導を行い、具体的な宣言内容としている。

安全活動の要点	ヒヤリハットの自己分析による自覚と対策励行の相互評価	
現場保全力強化安全活動要素	1.現場の主体的活動3)個人安全宣言等①、安全行動宣言と自己評価:E3	
現場保全力要素	1.安全理念・方針理解:P1 2.安全確保・被害極限化1)危険認識・安全確保①危険性理解:P2	②設備等維持、作業安全化:P3

図 安全文化の概念



安全基盤を活性化し、補強する人間行動、組織活動、事業所環境を改善することにより、プラントの安全を向上させていく体系

3. 経営トップの役割と活動

1. 経営トップの役割

1) 安全理念・方針の明確化

2) リーダシップ

3) 安全環境の構築

資源管理、作業管理

コミットメントとコミュニケーション

2. 経営トップの活動

1) 経営トップ会談： 経営理念と安全

2) 経営における安全： 産業安全の経済効果と社会的評価

製造業安全対策に関するトップ会談

1. 目的: 異業種トップの意見交換
経営層参加による安全対策の必要性・実施状況等検討と強化
2. 日時: 平成29年9月28日(木)13:30-15:30
3. 場所: 経産省本館地下2階講堂
4. 構成
 - 1) 挨拶: 厚生労働省、経済産業省
 - 2) 基調講演: 石村和彦 旭硝子(株)代表取締役会長
 - 3) 経営者層による会談
 - ①. メンバー
新藤孝生: 日本鉄鋼連盟会長(新日鉄住金(株)代表取締役社長)
石飛修: 日本化学工業協会会長(住友化学(株)代表取締役会長)
鈴木邦夫: 日本製紙連合会副会長(三菱製紙(株)代表取締役社長)
石村和彦: 旭硝子(株)代表取締役会長
八牧暢行: 中央労働災害防止協会理事長
向殿政男: 明治大学名誉教授(司会)
 - ②. テーマ: 経営層に期待される役割と対応(現状認識と今後の取組)
 - ③. 進行
セッション1: 製造現場の環境変化
セッション2: 経営理念と安全対策
 - 4) とりまとめ及び閉会

産業安全の経済効果と社会的評価

1. 産業安全の経済効果

1) 目的

経営トップの産業安全対策への適正な投資に関する経営判断のベース
経営トップの安全の重要性認識、安全関係者の企業貢献への評価

2) 産業安全の経済効果の検討

①. 事故等発生による損害額の算定法（期間：5～10年）

- ・直接被害：人的・物的被害、地域住民・環境への影響等
- ・間接被害：生産活動停止、物流停止、社会的影響等

②. 安全への投資の算定法（期間：5～10年）

- ・設備・機器・システム等の導入
- ・人材の投入

③. 安全レベル（事故発生リスク）の評価法

安全レベルの評価指標：保安力、CCPS指標、労災等

☆適正な安全投資の検討：

安全レベル（事故発生リスク）、事故等発生による損害額、安全投資の関係

2. 産業安全の社会的評価の検討

1) 産業安全の社会的評価指標に関する検討：安全成績・安全活動

2) 社会的評価とインセンチブに関する検討

①. 社会的評価

②. インセンチブ：安全表彰制度、保険、融資、規制緩和等

4. 現場力(現場保安力)の強化

現場保安力の強化

1. 現場保安力とは
2. 現場保安力の評価
3. 現場保安力の強化
 - 1) 事故情報の体系化と活用
 事故要因の体系化
 - 2) 安全活動良好事例の体系化と共有化

図 現場保安力

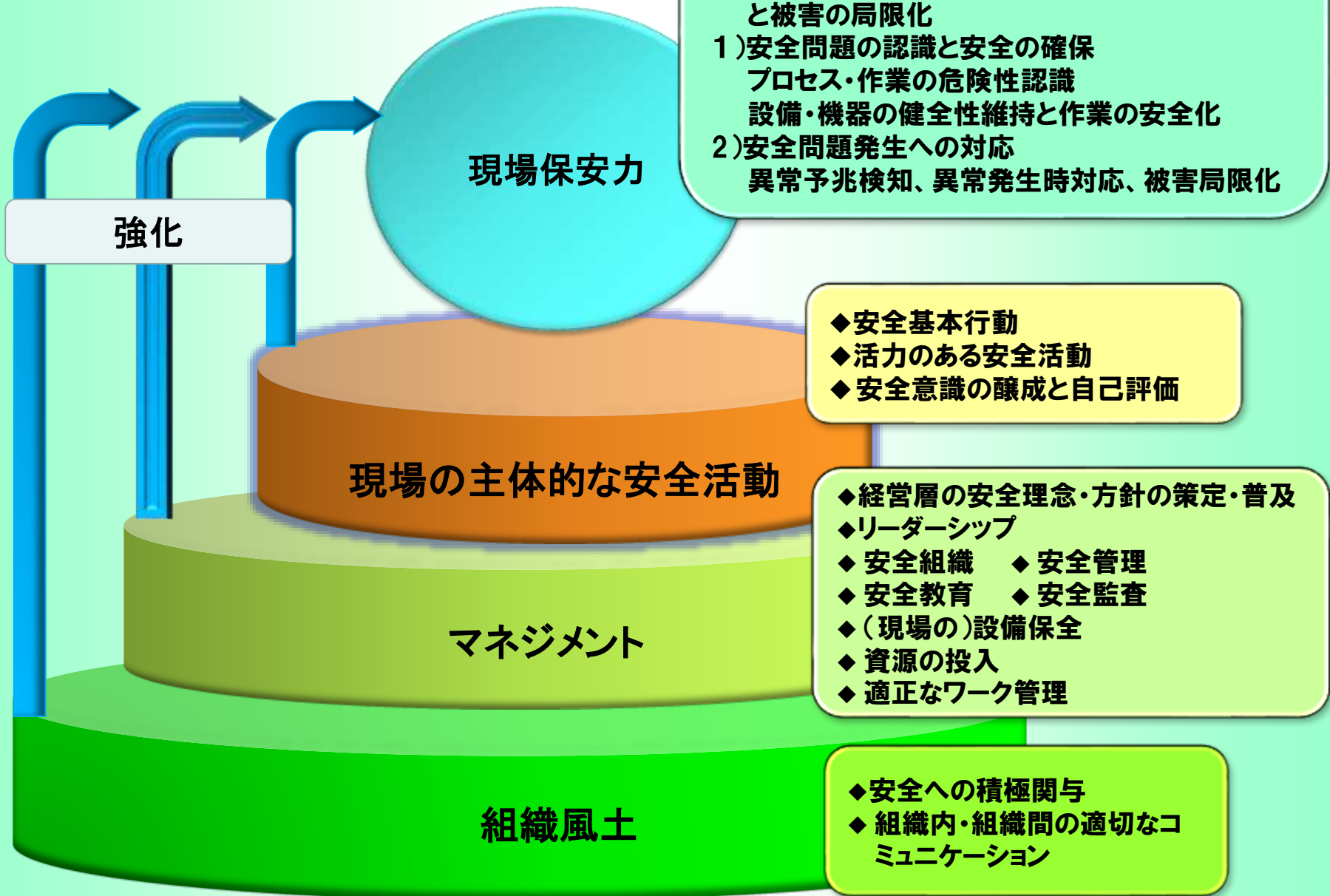


表 現場保安力の評価：現場保安力の構成要素と強化要素

		現場保安力構成要素					
		安全への主体的取り組みによる安全の確保と被害の局限化		安全問題発生への対応			
要素	項目	経営層の安全理念・方針の理解		安全問題の認識と安全の確保		安全問題発生への対応	
		プロセス・作業の危険性理解(危険源予知・リスク評価)	設備・機器の健全性維持と作業の安全化	異常の予兆検知	異常発生時の適切な対処	事故発生時の被害の局限化	
現場保安力強化要素	安全活動 主体的 現場の	安全基本行動(5S、挨拶・規則順守)					
		活力のある安全活動(KY活動、HH活動、HE防止活動、安全改善提案)					
		安全意識の醸成と自己評価(個人安全活動宣言、安全行動自己評価、相互注意運動)					
	マネジメント	経営層の安全理念・方針の策定・普及					
		リーダーシップ					
		安全組織					
		安全管理					
		安全教育					
		(現場の)設備保全					
		安全監査					
風土 組織	資源の投入						
	適正なワーク管理						
	安全への積極関与						
		組織内・組織間の適切なコミュニケーション					

現場保安力構成要素及び全体としての現場保安力のレベルを評価

現場保安力強化要素の安全活動の取り組み状況

現場保安力の強化：事故要因の体系化

背後要因

行政・社会・文化・風土

間接要因

1. 運営・組織： 経営層の安全理念・方針、組織統率、安全組織、安全監査、資源管理、作業管理
2. 安全管理： 安全情報、安全設計、運転、設備、変更管理、R A、災害・事故の想定と対応
3. 安全教育
4. 企業体質・風土： 積極関与、相互理解

直接要因

情報要因

安全知識・技術等と共有化等

人的要因

安全意識低下・危険感性低下等

設備・機器・システム要因

劣化、損傷等

現場保安力の強化： 保安防災・労働安全衛生活動ベストプラクティス集 — 一日化協 安全表彰受賞事業所の取組事例 — (2013)



保安防災・労働安全衛生活動 ベストプラクティス集

— 一日化協 安全表彰受賞事業所の取組み事例 —

平成 25 年 9 月

一般社団法人 日本化学工業協会

事例094	タイトル	一日安全委員長	受賞年	2005 年
事業所名	東レ(株)岐阜事業所		事業所規模	大規模
事業概要	人工皮革、PETフィルム製造			

安全活動概要

VI-3 一日安全委員長の推進

役割

始業ミーティング

- ① 重点パトロール項目
- ② 指差唱和先導

日常業務

- ① 安全の推進

ヘルパトロール

- ① 相互注意、対話パトロール
- ② 危険箇所の抽出
- ③ 不安全行動の指摘

終業ミーティング

- ① パトロール結果報告
- ② 指差唱和先導

相互注意表



月間パトロールテーマ

4月	労務管理
5月	無類な体罰での作業はないか
6月	挨拶と服装
7月	3Sと工具・道具の管理状況
8月	詰まれ・閉れ
9月	落平・転倒
10月	急電
11月	ブランチーンが掛けられているか
12月	落下(器具、物)
1月	3S(掃き捨、収納等)
2月	安全確認・保護具
3月	労務保・労務保護機作全

『私が主役で私が創る安全活動』というスローガンのもと、全員が持ち回りで、その日の職場の安全の責任者である『一日安全委員長』を務めることによって、一人ひとりの安全意識の向上とともに職場規律の向上を図る。

『一日安全委員長』が始業ミーティングで指差唱和を先導することによって、『一日安全委員長』をメンバーに周知し、本人もその責務を自覚して一日の勤務をスタートする。

『一日安全委員長』は、誰にでもわかるようにヘルメットに『一日安全委員長』と表示し、月間テーマに基づいた警鐘パトロールをおこなう。パトロールでは、危険箇所の指摘はもとより、不安全行動の指摘を義務化(1件以上)することによって相互注意の風土を醸成する。

パトロール結果は上司のコメントを受けた上で掲示し、情報の共有化を図る。また、指摘の件数や内容、そのフォロー状況などが優れた者を、半期に一度『模範委員長』として表彰することによって活動の活性化を図る。

安全活動の 要点	一日安全委員長による安全意識と職場規律の向上	
現場保全力強化 安全活動要素	3.組織風土1)安全積極関与:E12	
現場保全力要素	1.安全理念・方針理解:P1 2.安全確保・被害極限化1)危険認識・安全確保①危険性理解:P2	②設備等維持,作業安全化:P3

事例019	タイトル	安全の先行指標	受賞年	2004年
事業所名	デュボン(株)宇都宮事業所		事業所規模	中規模
事業概要	樹脂整形			

安全活動概要



(図1)

一般的に安全衛生の成績を表す指標として用いられる数字は、図1の災害ピラミッドに見られる死亡災害や休業災害及び労災として記録に残るケガの発生数・災害度数である。また多くの企業では、ケガが発生する前にケガを防止するために、赤チン災害やニアミス事故を報告してもらい、その発生の傾向を見てケガ防止対策につなげている。しかし、これらの指標は、何れも起きてしまった事を指標にしている点で、「遅行指標」と呼ぶべきものである。



(図2)

弊社では、災害発生の土台にある不安な状態や不安な行動を生み出す土壌に注目し、災害ピラミッドを拡張し(図2)、不安な状態・行動のさらにその基礎としてそれらを生み出す不適合状態があると考えている。それらの状態を表すものが「先行指標」(Safety Leading Indicator)である。

不安全なクレーンの使用に関する調査(例)

項目・実施時期	検査箇所	実施回数	不正使用発見率
作業現場・作業員教育研修	検査員 1名	4,000回	0.1%
作業現場を巡回しての点検実施	検査員 1名	4,000回	0.01% (不正使用は発生)
クレーン取扱説明書等の作成	検査員 1名	4,000回	0.1%
取扱説明書の配布実施	検査員 1名	4,000回	0%

先行指標内容	発生率	改善率
作業員教育研修完了	100%	100%
クレーン取扱説明書	100%	100%
クレーン取扱説明書配布完了	100%	100%

(図3)

例として、ある事業所でクレーンの安全について実施されたパトロールの結果を図3に示す。4件の指標があり、それぞれについて担当者・実施期限が定められた。ところが全ての是正活動が完了する予定の6月30日に確認したところ、4件のうち2件は完了していなかった。先行指標として設定した「是正対応期限内完了」は50%であった。特に1件は未着手であり、不安な状態を放置しているだけでなく、会社の安全方針に対する社員の権限を傷つける元となり、会社の安全文化構築の上で問題をはらんでいる。先行指標はこのような問題をより出すツールとなる。

弊社の製造部門ではこういった先行指標をさらに拡大し、社員の気分・仕事への意欲などの調査も交えて、安全衛生の先行指標を適用している。

安全活動の要点	安全の先行指標を活用した安全管理。	
現場保全力強化 安全活動要素	1.現場の主體的活動2)安全活動⑤、先行指標活動:E2	
現場保全力要素	2.安全確保・被害極限化1)危険認識・安全確保①危険性理解:P2 2.安全確保・被害極限化2)安全問題対応③異常予兆検知:P4	②設備等維持,作業安全化:P3

5. 人材育成:体系的安全教育の構築と推進

1. 体系的安全教育の目的

- 1) 現場力の強化: リスクの低減、リスク拡大防止
産業安全の向上、国際競争力の強化
- 2) 社会安全環境の醸成: リスクの理解と対応力、
リスクコミュニケーション、危機対応
社会生活における安全の確保、産業安全の理解
- 3) 安全のわかる人材の育成
 - ①. 安全の分かる経営層、管理者、技術者、研究者、作業者の育成
 - ②. 安全の専門家の育成
 - ③. 安全の分かる市民の育成

2. 体系的安全教育の構築と推進

- 1) 体系的安全教育プログラムの構築 *
- 2) 各段階における安全教育プログラムの推進
家庭教育、初等・中等教育、高等教育、企業教育、社会人教育

●ポイント

- 1) 産業安全教育の体系化と共有化
- 2) 学校安全教育の見直し

体系的な安全教育プログラム

体系的な安全教育プログラム

1. 安全の基本の理解

- 1) リスク認識: 絶対安全はない
- 2) 自分の身は自分で守る
- 3) 危険への感性
- 4) リスクとベネフィットを基にした科学的議論と決定

2. 基本的な安全知識の習得

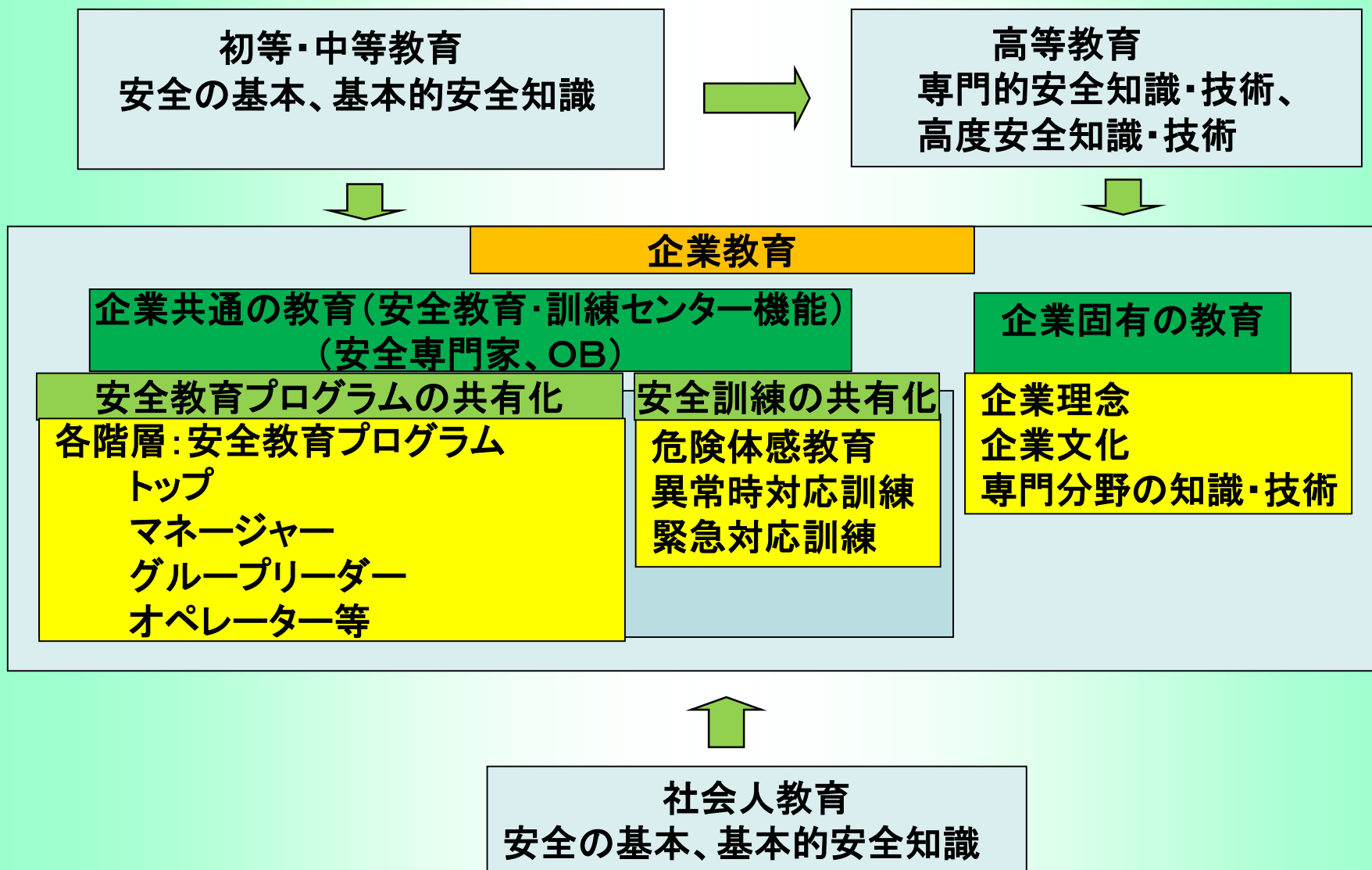
人間生活、社会生活上必要な安全知識

3. 安全知識・安全技術を有する安全管理者、安全技術者の育成

4. 安全の専門家の育成

高度安全知識、高度安全技術の構築のための教育と研究

体系的な安全教育プログラムの各段階での適切な実施



産業安全教育の体系化と共有化

1. 各産業団体・各企業が行う階層別安全教育の実態把握

階層： 経営層、事業所長、部課長、環境安全、係長・職長、新入社員

2. 階層別安全教育プログラム(案)の体系化

各教育科目の講義概要、講師、提供団体等の検討

3. 階層別安全教育プログラム(案)の共有化

実施対象： 産業界共通、各産業団体共通、各企業
実施機関、実施場所、実施時期の検討

表. 階層別安全教育プログラム（案）

安全教育科目	階層					
	A	B	C	D	E	F
	本社安全 スタッフ	事業所長	部課長	安全 スタッフ	係長・ 職長	一般・ 新入社員
①安全の基本（ハザード、リスク、リスク管理）	○	○	○	○	○	○
②安全理念・方針等	○	○	○	○	○	○
③安全推進計画等	○	○	○	○		
④安全法令等	○	○	○	○		
⑤安全管理体制	○	○	○	○		
⑥製造における安全						
1) ハザード：物質・材料			○	○	○	○
設備・機器（含工事）			○	○	○	○
作業（運転等）			○	○	○	○
作業環境			○	○	○	○
2) リスクアセスメント・リスクマネジメント			○	○	○	○
3) 安全基準等：マニュアル・ガイドライン（含点検・検査等）			○	○	○	○
4) 安全活動等：安全基本行動、KY、安全改善提案、HE防止、安全意識醸成			○	○	○	○
5) 安全教育：製造分野固有の安全教育、体感教育			○	○	○	○
⑦事件事例の収集・解析と危険予測			○	○	○	
⑧防災：防火・防爆、地震・津波対策	○	○	○	○		
⑨危機管理（クライシスコミュニケーション、BCP等）	○	○	○	○		
⑩安全監査（社内、社外）	○	○				
⑪安全文化	○	○	○	○	○	○

学校安全教育の見直し

1. 学校安全教育の目的

1) 産業安全・社会安全の基盤の理解

安全の基本の理解、基本的安全知識の習得

2) 学校における安全環境の構築と理科実験教育の充実

理科実験教育: 科学技術振興の基礎づくり、安全の体感学習

2. 学校安全教育プログラムの現状と課題

1) 産業安全・社会安全の基盤である安全教育の重要性の理解: 十分ではない

2) 教材、教育人材、設備等の制約から十分な実施状況にない

☆我が国の将来の方向に課題

3. 学校安全教育プログラムの産業界による支援の検討

1) 支援実態の把握

2) 支援体制の検討

3) 支援課題の検討

教材提供、教育支援、設備・機器の提供等

まとめ

「製造業における安全の確保・向上に向けて
—経営トップの役割と現場力の強化—」： 話題提供

1. 製造業を取り巻く環境の変化と安全問題
2. 我が国の製造業における安全対策の方向性
3. 経営トップの役割と活動
4. 現場力の強化
5. 人材育成： 体系的安全教育の構築と推進