



環境リスクマネジメント

令和8年2月18日(水)
一般社団法人 産業環境管理協会

目 次

- 1 リスクマネジメント
 - 1.1 リスクマネジメントの視点
 - 1.2 環境リスクとは
 - 1.3 環境リスクに起因する企業リスク
 - 1.4 公害防止管理・設備保全における
リスク管理の重要性
 - 1.5 排水基準違反、フロン、一時保管場所
- 2 環境リスク管理の方法
- 3 リスクコミュニケーション
- 4 化学物質のリスク管理

1.1 リスクマネジメントの視点

「リスク」とは？

★ JIS Q 2001における定義

「リスク」とは

事態の**確からしさ**とその**結果の影響**の組み合わせ、又は事態の**発生確率**とその**結果の影響**の組み合わせ

(リスクの2つの性質)

- ①その事象が顕在化すると好ましくない影響が発生する
- ②その事象がいつ顕在化するか明らかでない／(発生の不確実性)

★ 企業におけるリスクの定義(事例)

「リスク」とは

事例1: 自社の**事業継続を脅かす**全てのもの

事例2: 事業の**目的達成を阻むもの**

1.2 環境リスクとは

一般に、「人の活動によって環境に加えられる負荷が環境中の経路を通じ、環境の保全上の支障を生じさせるおそれ（人の健康や生態系に影響を及ぼす可能性）」（平成19年版 環境循環型社会白書）

――→ 主に、化学物質の有害性評価に。

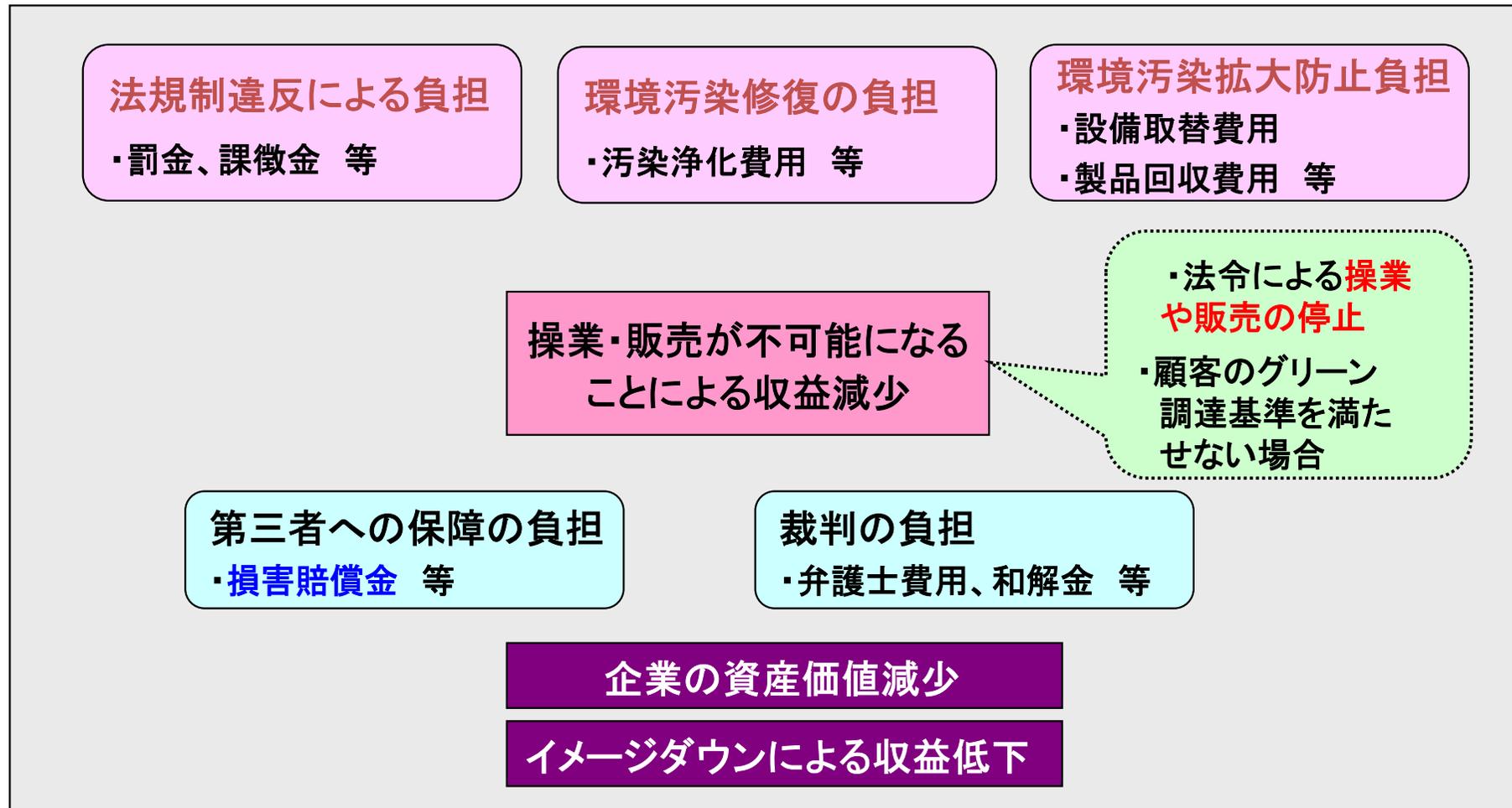
一方、リスクという言葉は、使用されてきた経緯から、経営や保険の分野で「経済的な利得、又は損失の生ずる確率」を表すものとされてきた。

事業活動における環境管理業務では、――

環境に係わる取り組みが十分でないことが原因となって企業が経済的損失を蒙るものを“環境リスク”と呼ばれ、その「環境リスク」を管理、回避、解消、軽減しようとする取り組みを「環境リスクマネジメント」と呼ばれる。

1.3 環境リスクに起因する企業リスク

企業が環境汚染を起こすと、どのような経営(経済)的負担が発生するか？



出典: 環境省(2001)より

環境汚染に起因する経営(経済的)負担

1.4 公害防止管理・設備保全におけるリスク管理の重要性

要点

- ・設備取扱者のヒューマンエラーをなくす環境教育
- ・作業手順、操業法などのソフト面の整備対策
- ・(出来るだけ発生源に近いところで)対策設備導入・処理



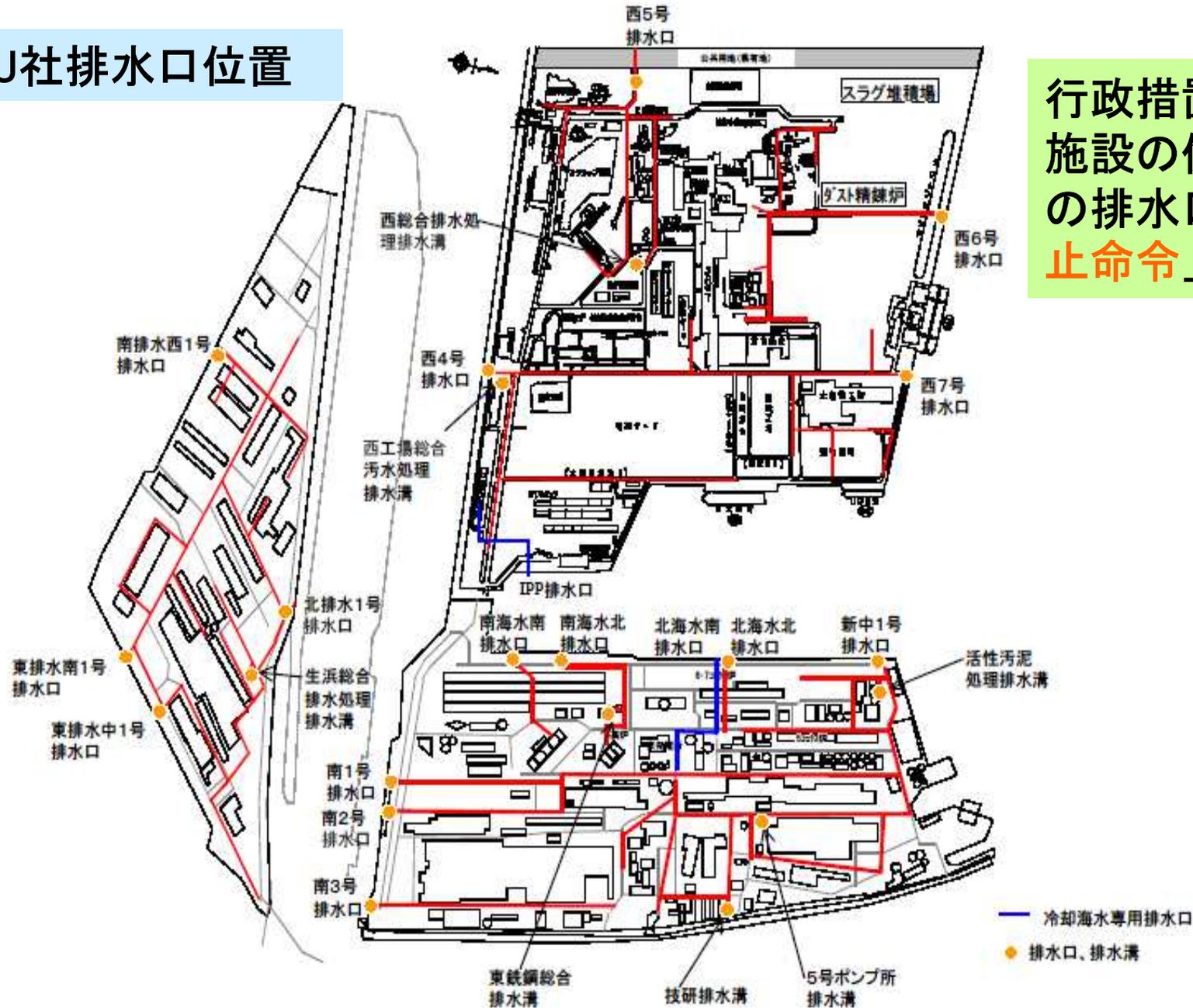
見直し → 継続的改善

主なリスク低減策

大気環境関連	燃料転換(低硫黄燃料化;灯油から天然ガス等)、 処理技術・設備導入
水環境関連	汚濁物質に対応した水質浄化設備導入、水の 循環再利用等
廃棄物関連	ゼロエミッションに向けた取り組み、3Rの推進等
土壌環境関連	観測、漏洩予防対策の徹底、各種浄化対策等

1.5.1 排水基準違反 ①

J社排水口位置



行政措置により特定施設の使用及び一部の排水口の「一時停止命令」が出された。

1.5.1 排水基準違反 ②

J社の対応(〇〇市提出の改善報告書骨子)

事件の背景

排水基準違反: 不純物再利用施設「ダスト精錬炉」からのシアンを含む排気(霧)の屋外飛散防止措置及び屋外のスラグ(鉱さい)の中和措置を怠った。

排水データ改ざん: 担当者まかせでチェック機能が働かず不正を見過ごした。

改善報告骨子

(1) 本社の環境管理体制を再構築し各地区に対する管理・指導を強化

ア. 環境に関する全社を統括指導する部門を本社に新設

イ. 環境管理に関する監査機能の強化

ウ. 環境、コンプライアンス等企業活動全てにおける社会的責任に、より徹底して取り組むための推進機能の強化

(2) 全社員に対する環境保全に関する意識向上とコンプライアンスの再徹底

(3) 〇〇地区における環境管理体制の抜本的建て直し

ア. 環境管理部門の機能強化と人員増強

イ. 異常時の監視体制の強化と迅速な対策・改善の実施

(4) 排水溝における基準超過の再発防止対策の実施

(5) 県民への情報開示

1.5.2 フロンの排出違反

改正フロン排出抑制法に係る警視庁と
東京都の連携事案について

令和3年11月29日

 東京都環境局
環境改善部長 笥直

改正フロン排出抑制法に係る警視庁と東京都との連携事案

事案概要

- 八王子市解体工事現場において、エアコンに冷媒として充填されているフロンを大気中に放出させたなどとして、警視庁生活環境課は建物解体業者の代表取締役と社員、自動車販売会社の社員の計3人と、法人としての両社をフロン排出抑制法違反の疑いで令和3年11月9日に東京地方検察庁立川支部へ書類送致
- 改正フロン排出抑制法施行後の事件化は全国初

違反内容

(1) 自動車販売会社（東京スバル株式会社）

フロン回収を委託する際に法令で定められた委託確認書を交付しなかった疑い

法第43条第2項違反（委託確認書不交付）

罰則：第105条第2号の規定により30万円以下の罰金

(2) 建物解体業者

エアコンに充填されているフロンガスを回収しないまま重機で取り外し、フロンガスを大気中に放出させた疑い

法第86条違反（みだり放出）

罰則：第103条第13号の規定により1年以下の懲役又は50万円以下の罰金

改正フロン排出抑制法に係る警視庁と東京都との連携事案

警視庁と都の連携

- 法改正を機に警視庁と都はフロンのみだり放出などの不適正事案を撲滅するため連携して取り締まりを強化（令和3年1月14日付け2環改保第954号 生活環境課長宛依頼文を発出）
- 本事案では警視庁の通報により都が立入検査を実施、リークディテクターによる現認、現場の大気を採取しフロンのみだり放出を確認
- 都では、立入検査後、事情聴取の上、自動車販売会社、元請事業者、建物解体業者への勧告や是正指導を実施
- 警視庁は、都の立入検査でフロンのみだり放出が確認されたため捜査に着手、事件化

事案の特徴

- みだり放出の実行行為者だけでなく発注者の違法行為についても送致
フロン回収を委託しても発注者に責任が及ぶことが広く認識され、今後のフロン対策を後押し
- 個人、法人の両罰規定の適用
実行行為者のみならず、法人への罰則が適用となることで広く社会に警鐘

今回の事件化がリーディングケースとなり、全国のみだり放出取り締まりが進展することに期待

立入検査の様子

■ リークディテクターによるフロン探知



■ 配管切断部からフロン採取



フロン排出抑制法にかかる東京都の取組（参考）

廃棄時漏えい対策

- 都では改正フロン排出抑制法施行に合わせてフロンGメンを設置し、立入指導を強化
- 悪質な事業者へは勧告などを実施

立入指導等実績（令和2年4月から令和3年10月末まで）

- ・ 立入調査件数 7,493件
- ・ 勧告件数 24件



使用時漏えい対策

- 事業者への立入指導や動画配信により、法や機器の適正管理を周知
- フロン排出削減のための対策の有効性を検証するためのモデル事業を実施

導入促進事業

- 中小事業者を対象にノンフロン冷凍冷蔵ショーケースの導入補助を実施

	R 1	R 2	R 3
補助実績（台）	38	141	160

※令和3年度は10月末時点
申請台数

フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律違反事件 被疑者らの 検挙について(情報提供)

警視庁生活安全部生活環境課は、みだしの事件で被疑者3名及び被疑法人2社を東京地方検察庁立川支部へ書類送致した。本事件については、解体工事発注者や建設・解体業者における認識不足等から惹起された事案と認められることから、それぞれの業者に対して、指導徹底を図るとともに、再度発生することが無いよう情報提供する。

1 送致年月日 令和3年11月9日(火)

2 被疑者

- A 自動車販売会社 社員
- B 解体業者 役員
- C 解体業者 社員

3 被疑法人

- 甲 東京都所在 自動車販売会社(東京スバル株式会社)
- 乙 東京都所在 解体業者

4 事案の概要

(1) 被疑者 A、被疑法人甲

被疑者 A は、被疑法人甲の業務に関して、令和3年2月6日頃から同年3月8日頃までの間、第一種特定製品であるエアコンディショナーに冷媒として充填されているフロン類の第一種フロン類に関して、充填回収業者への引き渡しを他の者に委託する際に、法令で定める事項を記載した委託確認書を交付しなかったもの。

4 事案の概要(つづき)

(2) 被疑者 B・C、被疑法人乙

被疑者 B・C は、被疑法人乙の業務に関して、令和3年3月5日頃から同月8日頃までの間、東京都八王子市大和田町2丁目16番24号に所在する営業所の解体工事に関して、第一種特定製品であるエアコンディショナーに冷媒として充填されているフロン類の第一種フロン類を、大気中にみだりに放出したものの。

5 罪名・罰条

フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律

(1) 被疑者 A、被疑法人甲

罰条：同法第43条第2項(第一種特定製品廃棄等実施者による書面の交付等)

罰則：同法第105条第2号(30万円以下の罰金)

両罰：同法第108条(30万円以下の罰金)

(2) 被疑者 B・C、被疑法人乙

罰条：同法第86条(フロン類の放出の禁止)

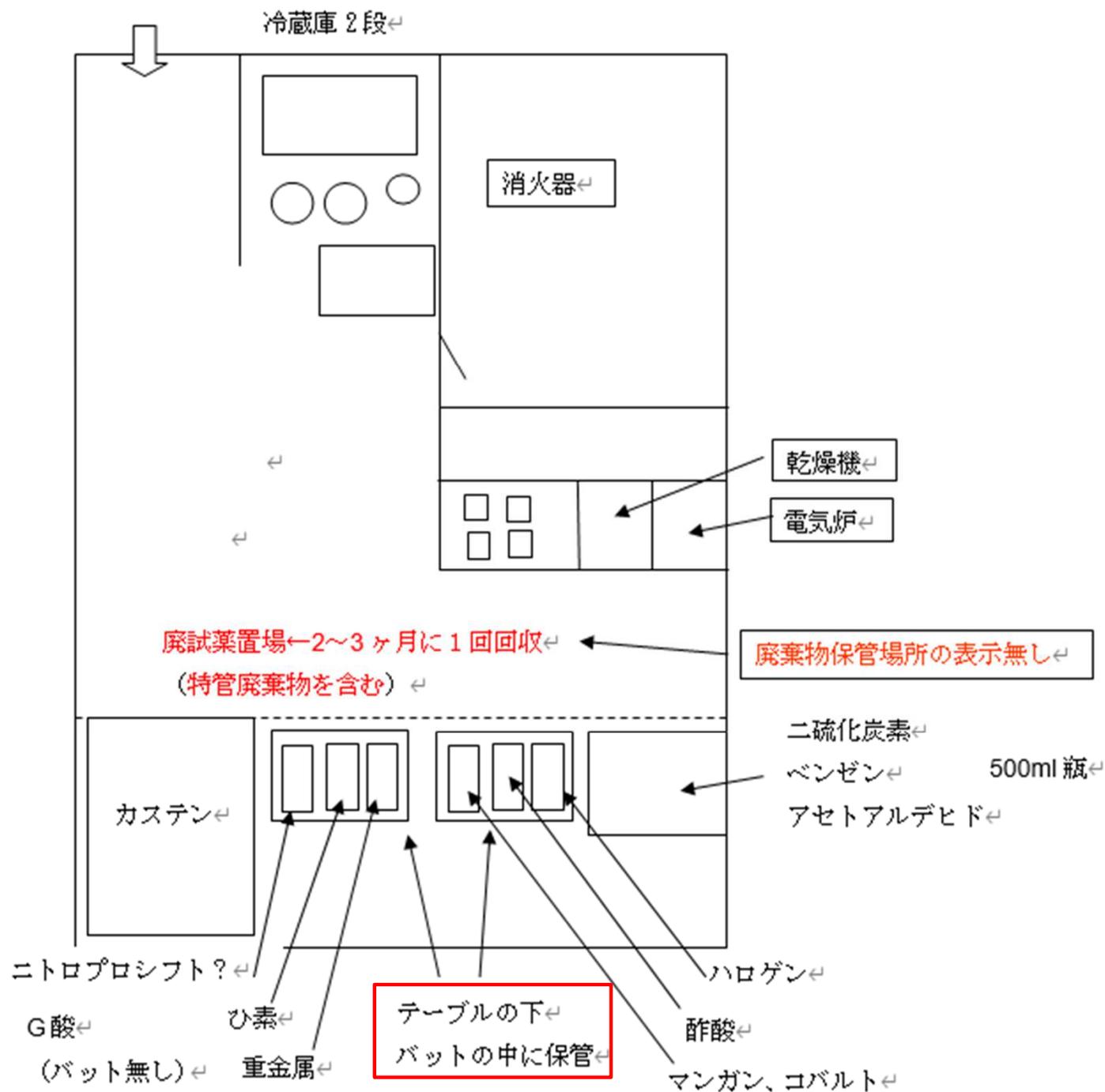
罰則：同法第103条第13号(1年以下の懲役又は50万円以下の罰金)

両罰：同法第108条(50万円以下の罰金)

刑法第60条(共同正犯)

1.5.3 廃棄物の一時保管場所の違反事例 ①

分析室



1.5.3 廃棄物一時保管場所の違反事例 ②

廃棄物の一時保管場所の事例

- 工場棟内の**通路上及びコーナー一部**のほとんどの場所に、段ボール箱が保管されている。
→ **原材料(有価物)と廃棄物の両方**。
- 工場棟2階の**エレベータ横の空間**
→ 台車3台に、ビニールくず、アルミくず、紙筒を「**仮置き**」表示で一時保管。
→ **2～3日に1回**、廃棄物保管場所に移動させている。
- 製品入りダンボール箱、廃棄物入りダンボール箱、ビニール袋入り廃棄物、及びこれらの保管場所、一時保管場所が混在。
→ 廃棄物保管場所は、設備基準として「**廃棄物の周囲に囲いの設置**(施行規則第八条第一号イ)」が義務付けられている。ほとんどの廃棄物保管場所で「**周囲の囲い**」がない。
- 「**ごみ捨て台車置場**」の横の廃棄物保管場所(周囲と区別する囲いなし)には、ビニール袋入り廃プラ、紙くず、金属くず、エタノールのラベルのついた一斗缶(危険物の第一石油類)がおかれていた。
- **コンプレッサー室前の通路に、包装紙、ビニール袋が多量に保管されている。**
また、廊下の壁際は一面ダンボール箱が保管されている。

目次

1 リスクマネジメント

2 環境リスク管理の方法

2.1 リスク管理の手順

2.2 リスクアセスメント ①

2.3 リスクアセスメント ②

2.4 リスクの洗い出し手法 ①

2.5 リスクの洗い出し手法 ②

2.6 リスクの洗い出し手法 ③

2.7 リスクアセスメント ③

2.8 リスクアセスメント ④

2.9 リスクの算定方法 ①

2.10 リスクの算定方法 ②

2.11 リスクの管理レベルの考え方の例

2.12 リスクマネジメントシステムの考え方

2.13 環境リスクの対応方法

2.14 各種の管理システムの関わり

2.15 求められる環境管理のポイント

2.16 適切な環境管理の実践と環境監査の役割

3 リスクコミュニケーション

4 化学物質のリスク管理

2.1 リスク管理の手順

リスク管理は ー ー ー 以下を含む概念

- ・**リスクアセスメント** ; リスク分析、特定、算定、評価
- ・**リスク対応** ; リスクの回避・最適化・移転・保有
- ・**リスクコントロール**
- ・**リスクコミュニケーション**

(TRQ0008:2003“リスクマネジメント用語-規格において使用するための指針”／日本規格協会2003)

2.2 リスクアセスメント ①

(1) リスクの洗い出し

- ・チェックリストやアンケートによるリストアップ
- ・フローチャート等によるプロセスチェックによる方法
- ・想定シナリオアプローチによるリスク検出
- ・インタビュー等による方法など様々――

――関係者から同一の形式で多面に情報を収集できる利便性から
一般には「アンケート」による方法が多用されている。

アンケート法によるリスクの洗い出しでは、**調査元の管理ニーズ**から洗い出しの**対象範囲・狙い**等を明示することで双方(調査元、被調査関係者)効率的。また、アンケート調査では、**配布前の説明会の開催**、**調査票への記入マニュアル・記入例**、**更にQ&A集**なども準備すると更に良い。

2.3 リスクアセスメント ②

(2) リスク分析・特定 — — — 予測の展開／リスク管理の根幹

— — 対策の狙いどころを定める上で欠かせないリスクアセスメントの根幹。

有効な対策を打てるかどうかは、リスク構造の分析、因子の特定に

かかっており、分析者の当該業務に関する知識、力量に依存大 — —

(リスク要因の分析)

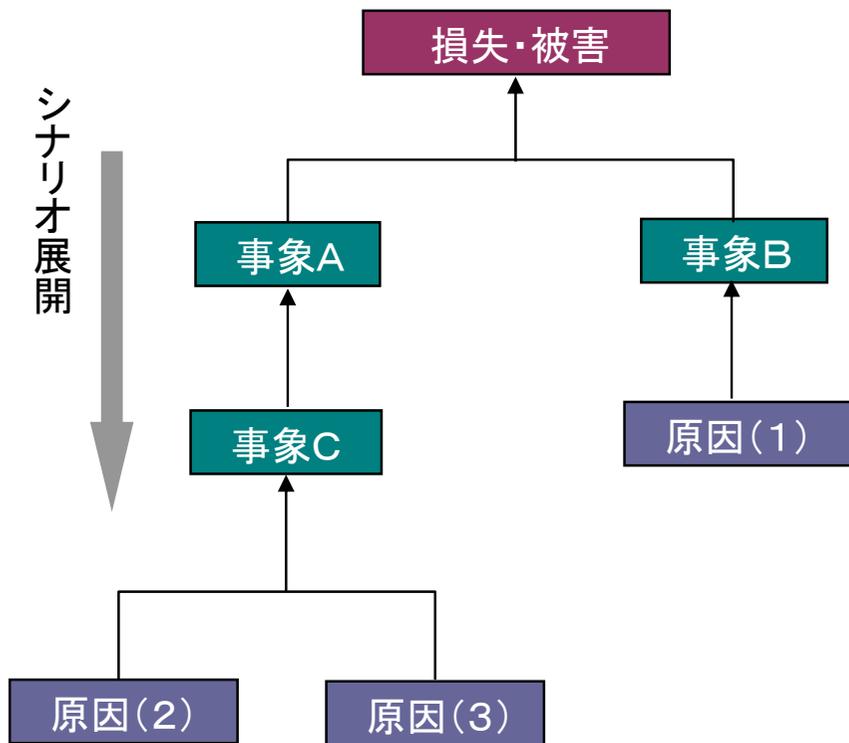
発生するリスクには、一つの要因が複数のリスクに共通する場合もあれば逆もある。原因が明白でも、その事態になるまでに輻輳する複数の要因が絡むこと多く、要因が多重構造となるケースもある。

— — 個々の事象の因果関係を明らかにする手法としては、 — —

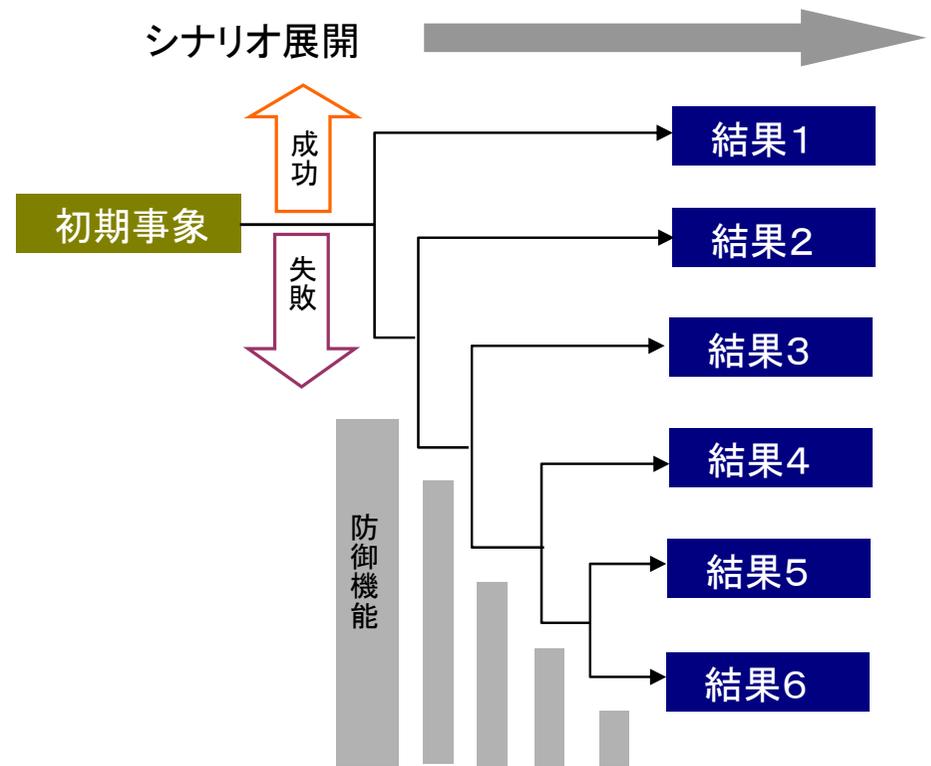
- ・ **フォルトツリー法**; 想定した損失や被害からシナリオに沿って原因を遡っていく方法

- ・ **イベントツリー法**; 原因からシナリオを展開していく方法

2.4 リスクの洗い出し手法 ①



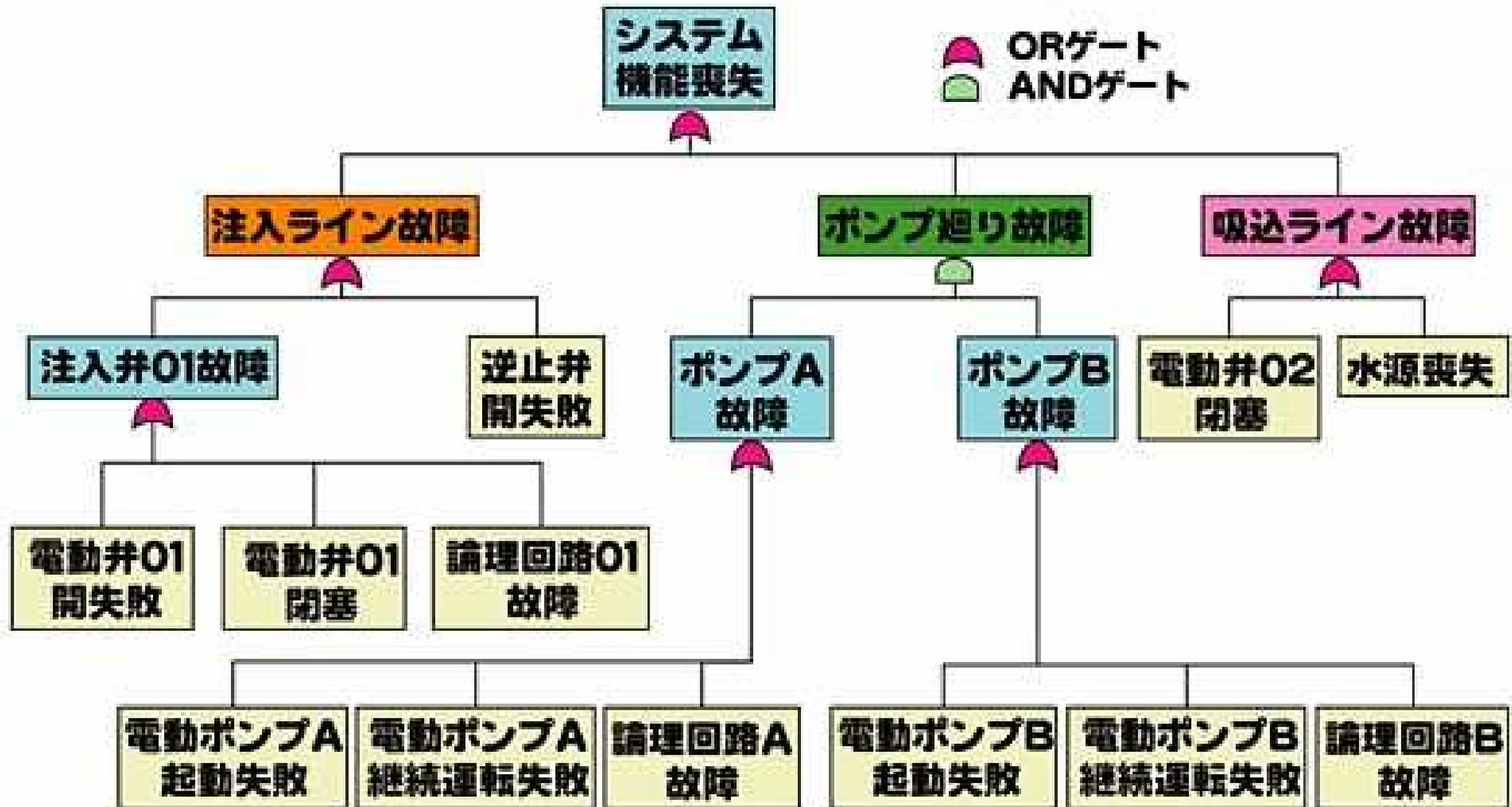
フォルトツリー法



イベントツリー法

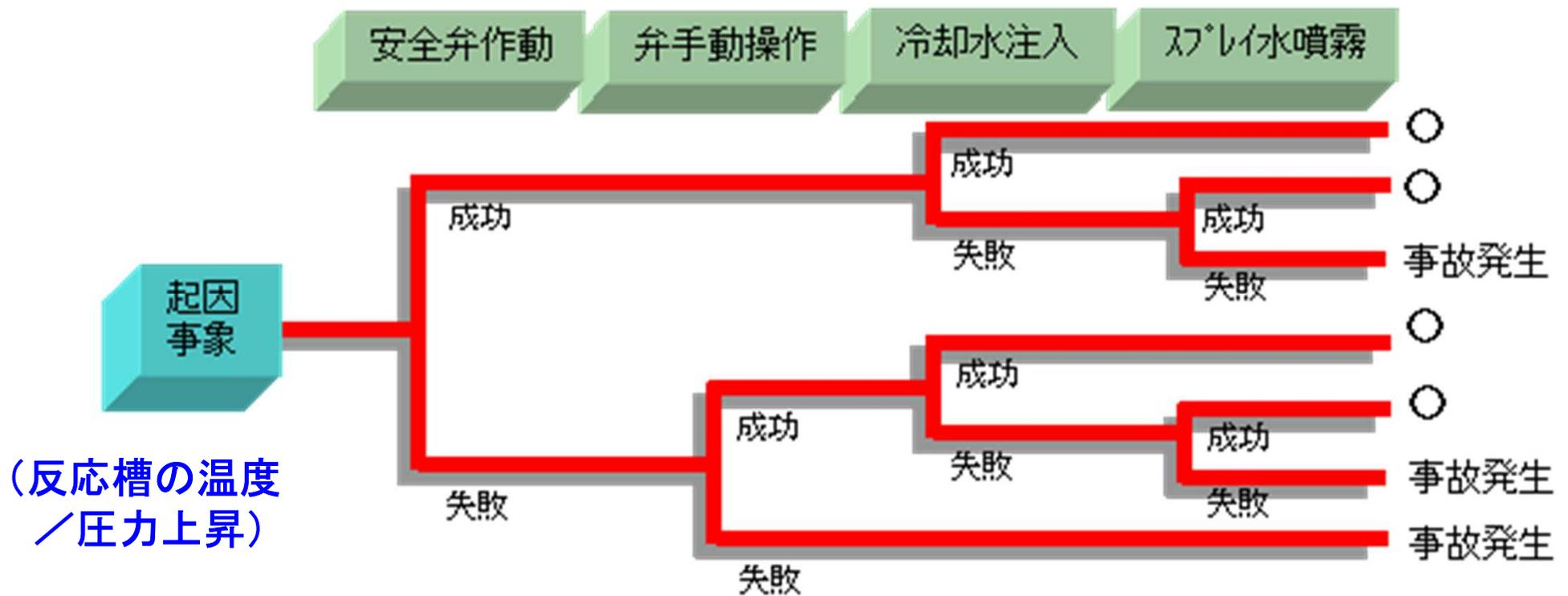
2.5 リスクの洗い出し手法 ②

フォルトツリー法の事例



2.6 リスクの洗い出し手法 ③

イベントツリー法の事例



2.7 リスクアセスメント ③

(3) リスク算定・評価

定量化できるもの、又は定量化困難(例えば信用失墜によるビジネス縮小等)で、事象の発生確率のみや定性的評価のみに留めざるを得ない場合もあり、状況に応じ、**管理指標**も含めて**自社に最適な評価方法**を選択。――

① 発生の可能性(確率)の推定

- ・要因毎に発生確率を推定し、最も可能性の高いもの(最頻度)での判断も一方法。
- ・潜在的リスクの把握には「**ハインリッヒの法則**」活用もある。
一件の重大災害の裏には、29件の軽い災害があり、更にその裏には、300件の「ヒヤリ」あるいは「ハットした体験」があるとすることで、実際の経験が無くても、「ヒヤリ」あるいは「ハットした体験」をアンケート等で収集することで、ある程度、曖昧さが残るが潜在的なリスクを推定・把握し、対策計画に資する方法。

2.8 リスクアセスメント ④

(3) リスク算定・評価(つづき)

② 損失・被害額・量・程度の推定

一般的には、**最悪の事態**、**最大損失**を予想・想定することが多い。
物の損壊や滅失、損害金等発生の場合は内外の類例、未経験、先例の無い事態や風評によるイメージ損失などは算定困難で**定性的**にならざるを得ない場合もある。(定性的 → クラス分け)

リスク対応

—— 対策を優先付し、目標を設定、対応・計画を策定する作業 ——

・**リスク戦略** 個々のリスクの状況(発生確率、影響等)分析結果を踏まえてとるべき**行動***、及び**優先順位**を決定する。

* (行動パターン) —— リスク**低減**、リスク**回避**、リスク**移転**、リスク**保有**

2.9 リスクの算定方法 ①

リスクの算定方法

$$R = C \times F$$

R(リスク): 流動的な環境下で期待されざる結果が生じる可能性

C(影響): 発生する事故の影響
事故の損失／損害・環境影響の大きさ

F(頻度): 危険の発生頻度・確率
事故の起こり易さ

(→ 課題: 監視装置の有無による頻度の評価方法)

2.10 リスクの算定方法 ②

Case 1 $(L1+L2+L3) \times P$

L1:人的損失、L2:金銭的損害／環境影響

L3:社会的信用度低下、P:顕在化する確度

Case 2 $(X1+X2+X3+Y) \times Z$

x1:人的損失、X2:金銭的損害／物的損失／環境影響

X3:操業度ロス

Y:社会的影響度(事業所存立、企業イメージ、苦情・行政指導)

Z:出現頻度 (監視装置の有無の効果)

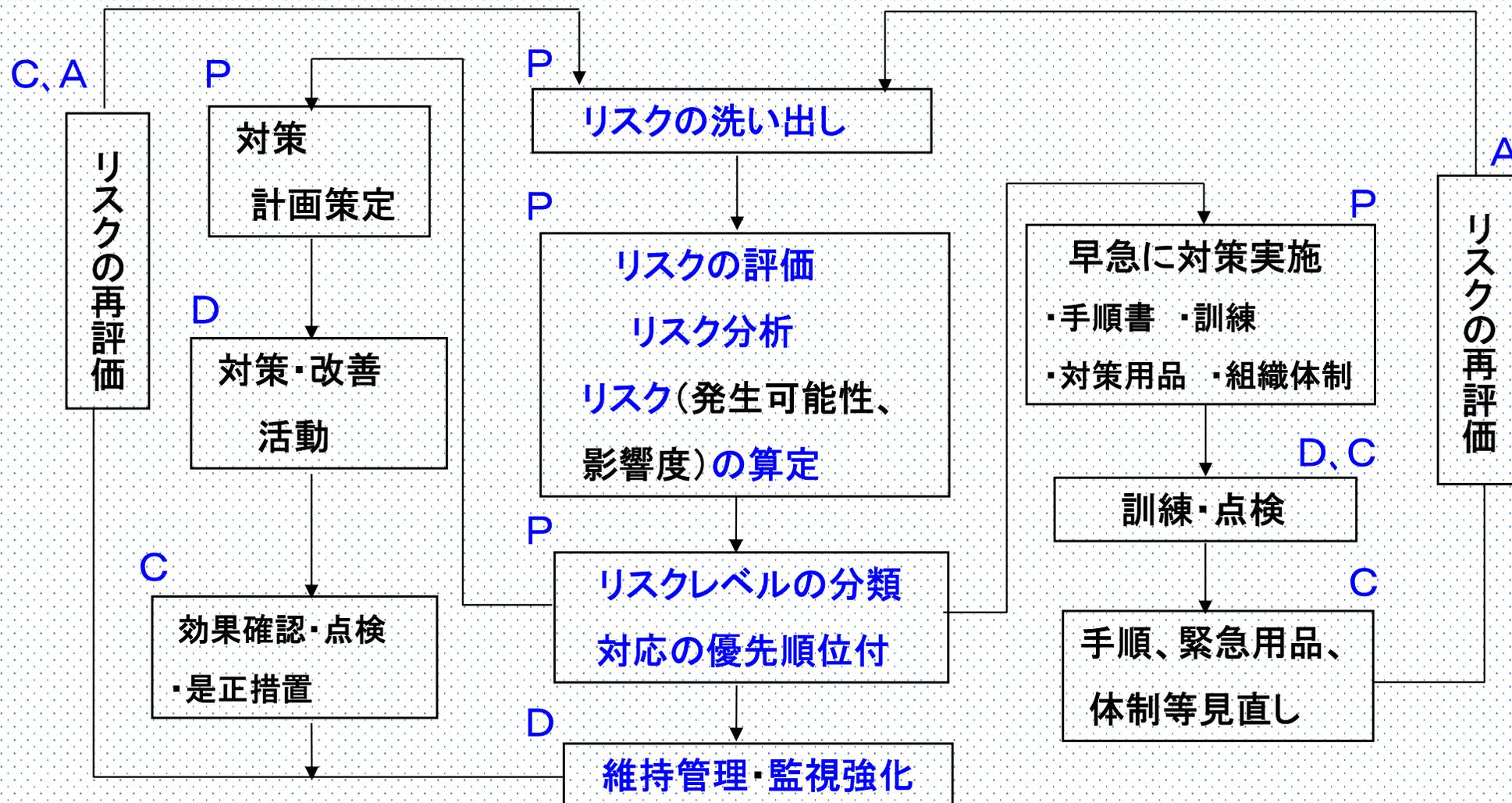
2.11 リスクの管理レベルの考え方の例

- ランクⅠ 重大或いは緊急を要するレベルで、
具体的改善策を実施する
- ランクⅡ 応急対策の実施／監視強化で様子を見る。
- ランクⅢ リスクを認識した上で現状維持
(監視を行うものと次回評価まで放置可のものに分類)

2.12 リスクマネジメントシステムの考え方

「環境リスクマネジメント」の運用例

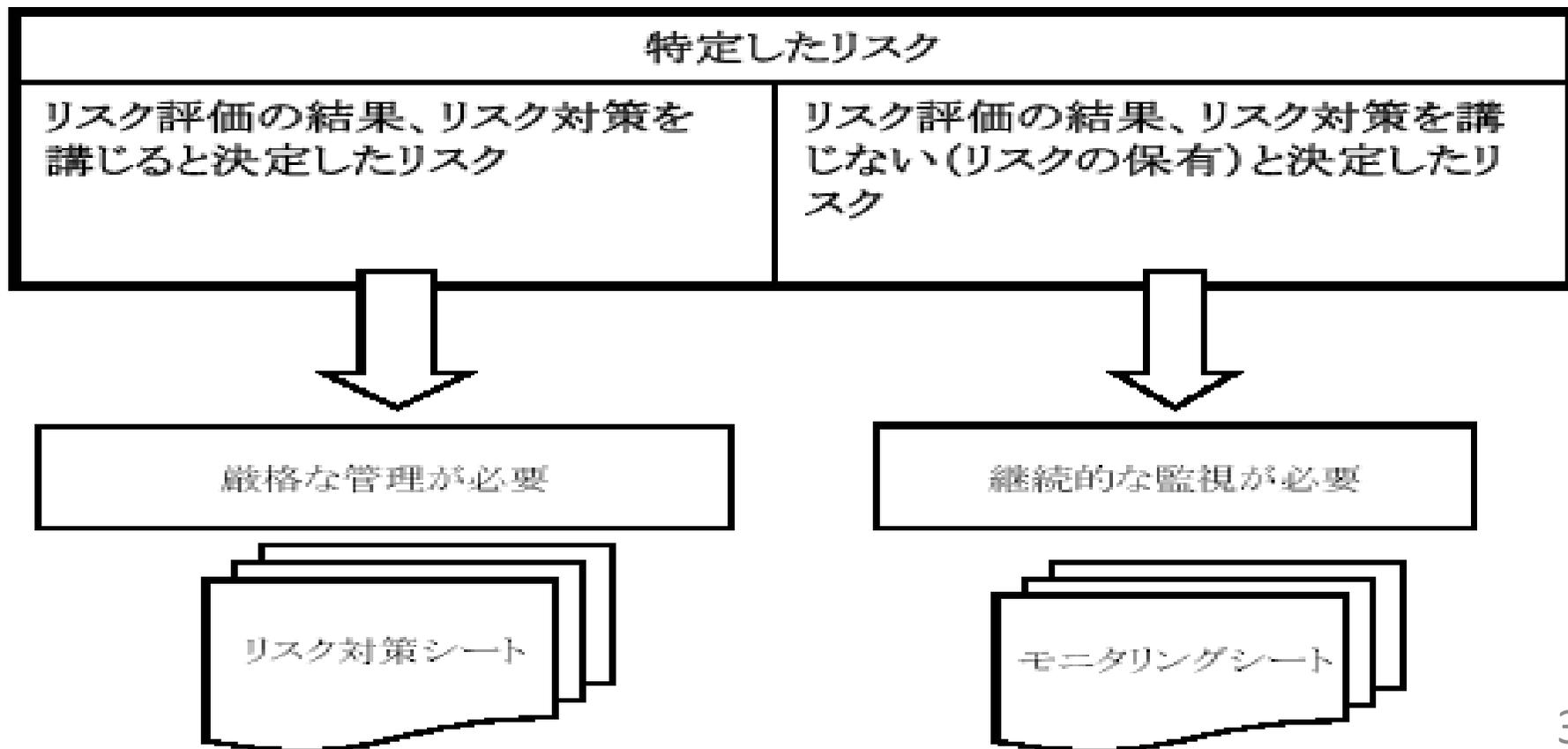
(JIS Q 2001 リスクマネジメントシステム構築の指針)



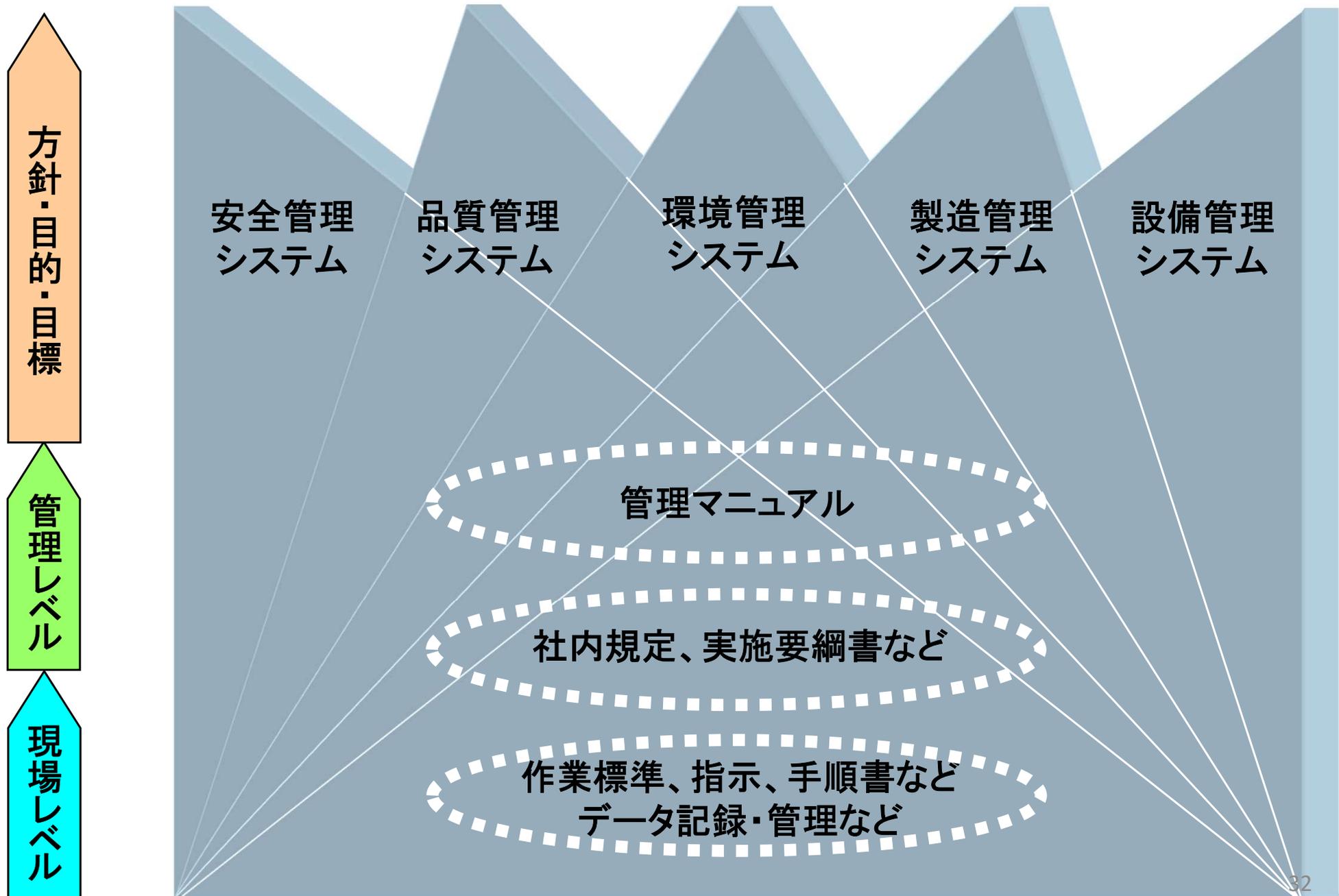
2.13 環境リスクの対応方法

リスク対策を講じないと決定したリスク

- ――リスク評価の結果、**リスク対策を講じないと決定したリスク**は、**状況が変化し重大なリスクとなる可能性、実際にリスクが発現する可能性**がある。**対策を講ずるリスクと共に継続的に監視していく必要がある。**――



2.14 各種の管理システムの関わり



2.15 求められる環境管理のポイント

(1) 環境管理の一番ポイントは「発生源対策」の推進

管理の強化、抜け防止対策推進

環境管理体制、監査体制の整備
(マニュアルやシステムの整備)
環境法令、コンプライアンス教育の充実



非定常、異常事態発生排除

運転安定化
運転方法の改善や設備改善
原材料やプロセスの変更

全社的取り組みが必要

運転部門、保全部門、技術部門、営業部門
(情報収集)、総務部門(従業員対策、地域対策)

(2) 管理ポイントの削減

(3) 法規制に先んじて対策実施(法施行時には対策済み)

- ・法規制動向の情報収集
- ・社内調整や費用捻出のための経営層の説得

環境管理部門の
リーダーシップ



環境管理部門の強化
環境リスク低減対策

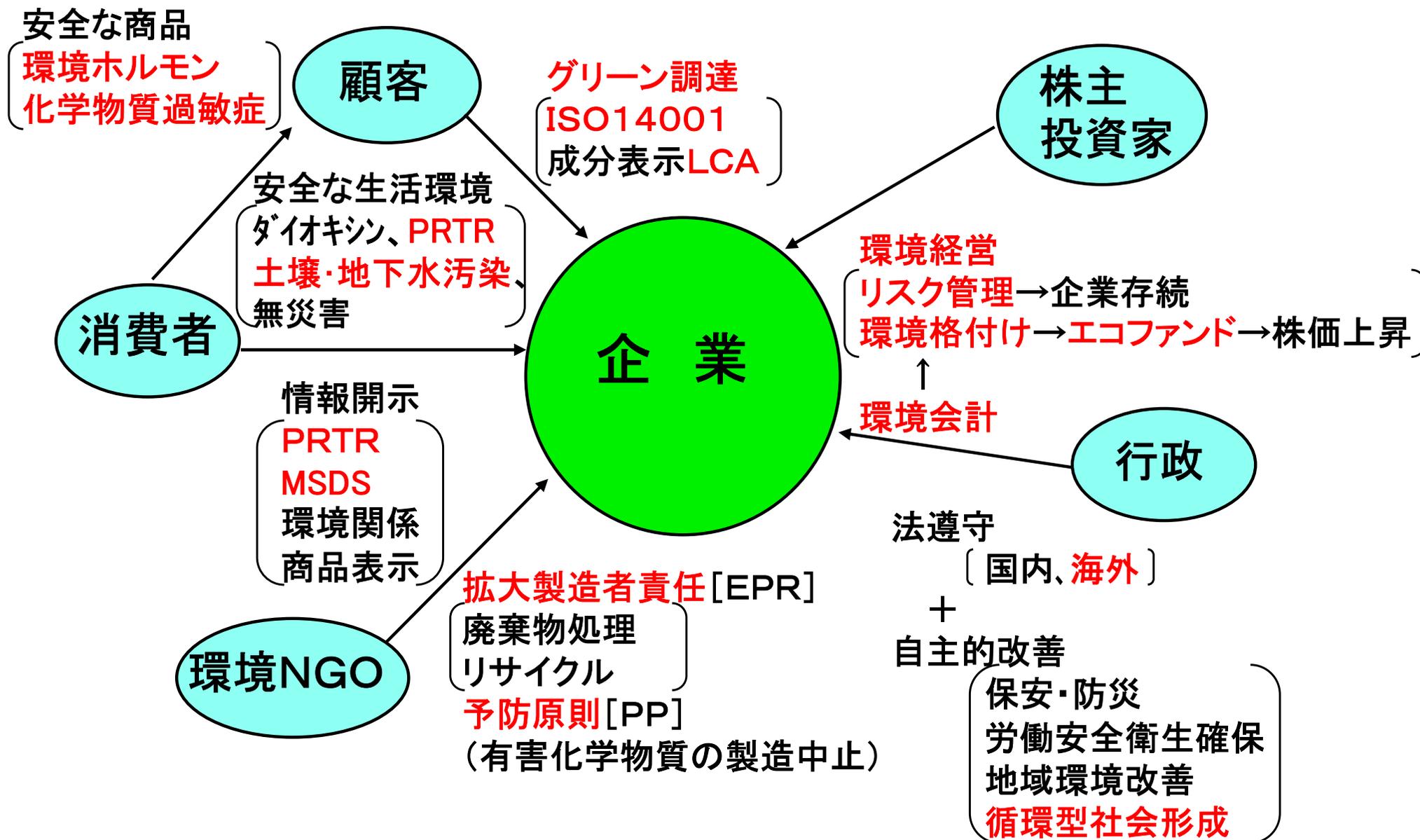


企業の経営リスク回避 = 環境経営



2.16 適切な環境管理の実践と環境監査の役割

■ 社会の要請 (CSRの観点から)



目次

- 1 リスクマネジメント
- 2 環境リスク管理の方法
- 3 リスクコミュニケーション
 - 3.1 リスクコミュニケーションとは
 - 3.2 化学物質のリスクコミュニケーション
 - 3.3 リスクコミュニケーションのための情報収集
 - 3.4 リスクコミュニケーションで何を伝えるか
 - 3.5 リスクコミュニケーションにおける役割
 - 3.6 外部専門家への協力依頼
 - 3.7 リスクコミュニケーション活動実施に係る外部への依頼状況
 - 3.8 リスクコミュニケーションの成果
- 4 化学物質のリスク管理

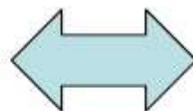
3.1 リスクコミュニケーションとは

■ リスクコミュニケーション

社会に取り巻く**リスク**に関する正確な情報を、関係者間で情報を共有し、相互の意思疎通を図る。

立場が異なると、理解や認識が異なる

公表すべきじゃない！
数値が1人歩きする！
マニュアルがあるから大丈夫！
問題はありません！

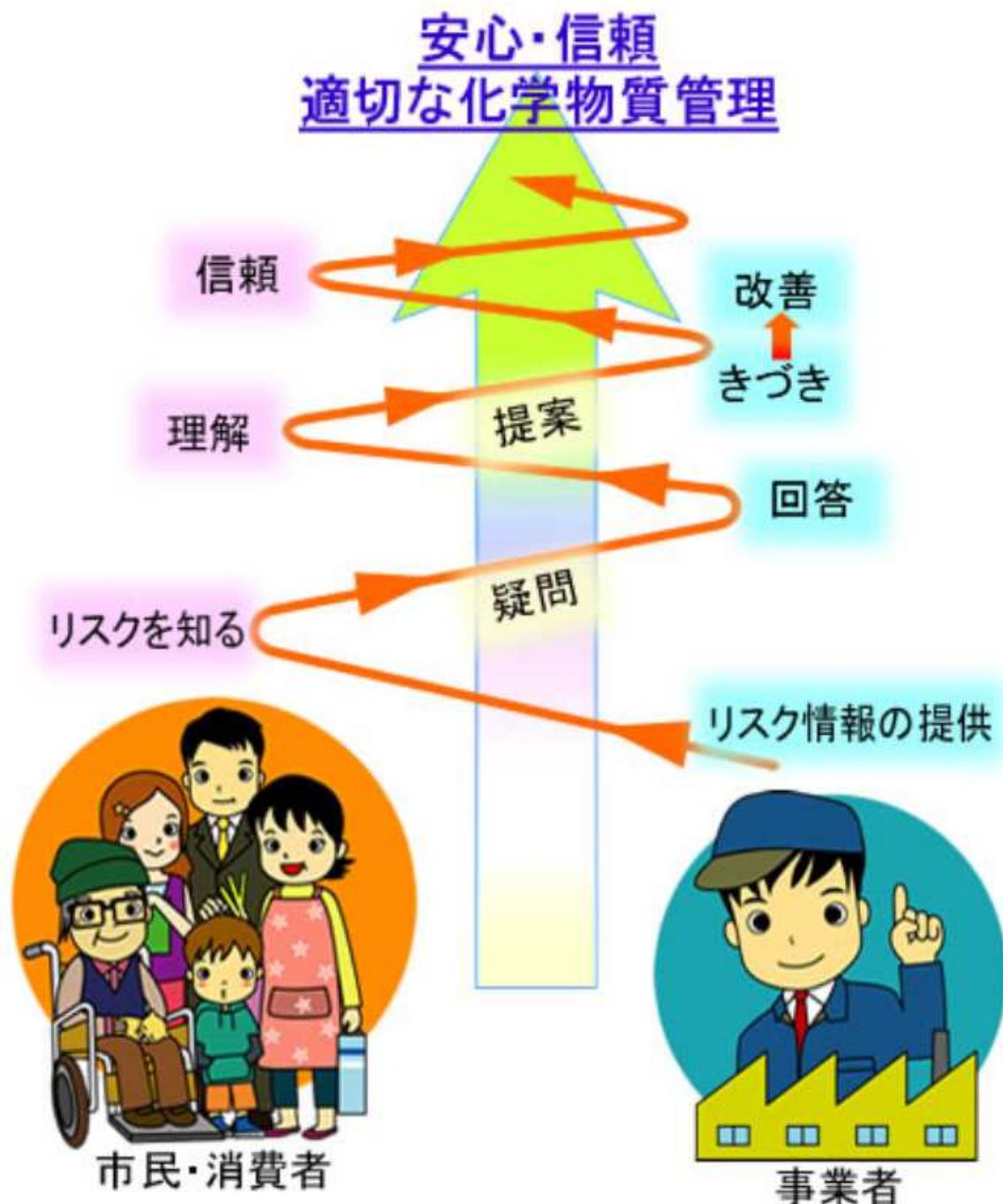


安全ですか？
説明がわかりにくい！
使わないで！
データは本当？

■ 例

- ・災害時のリスクコミュニケーション
- ・食品のリスクコミュニケーション
- ・**化学物質のリスクコミュニケーション**

3.2 化学物質のリスクコミュニケーション



- (1) 化学物質に関する **全ての人** (企業、行政、住民、製品の使用者など) と **リスクに関する情報を共有**
- (2) そのための対話が **リスクコミュニケーション**
→ **双方向**
- (3) 関係者間の **信頼と安心の育成**
→ **より適切な化学物質管理へ**

出典: NITEホームページ

3.3 リスクコミュニケーションのための情報収集

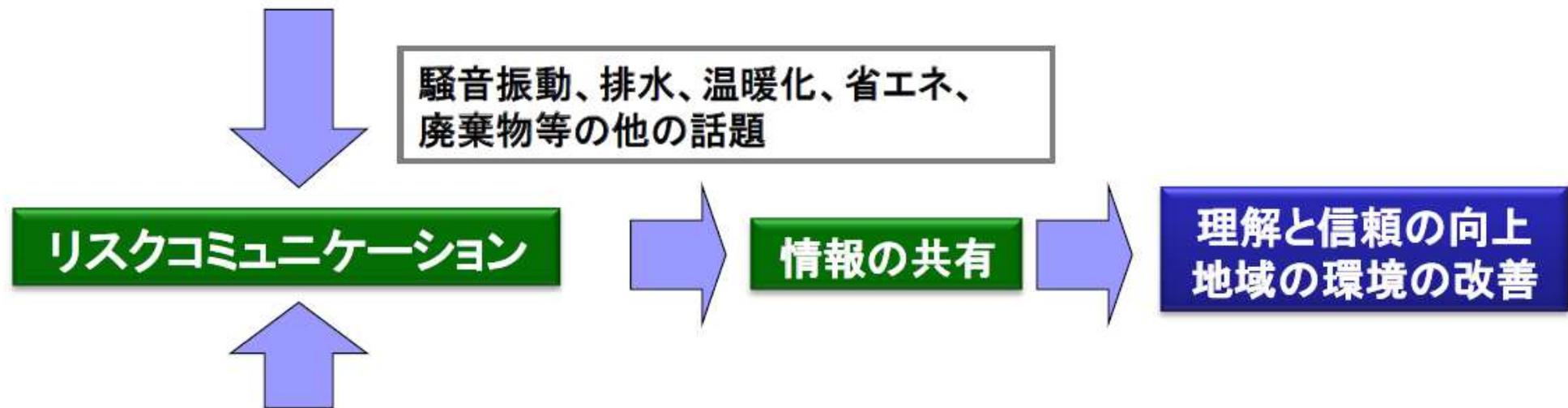


出典：NITEホームページ

3.4 リスクコミュニケーションで何を伝えるか

事業者、行政

- ・リスクの存在、性格と大きさ(化学物質の特定、有害性など)
- ・リスクの測定方法と数値の意味 (モニタリング、PRTRデータ、リスク評価結果など)
- ・そのリスクの管理方法(低減方法、回避方法など)



地域住民・NPOや自治会

- ・リスクの知識の有無についての意思表示
- ・リスクの許容基準に対する意思表示
- ・リスク管理に対する対抗案の提案

リスクコミュニケーション10ヶ条

日本化学会リスクコミュニケーション手法検討会

- 誤解1: 化学物質は危険なもの^{と安全なもの}に二分される
- 誤解2: 化学物質のリスクはゼロにできる
- 誤解3: 大きなマスコミの報道は信頼できる
- 誤解4: 化学物質のリスクは科学的にかなり解明されている
- 誤解5: 学者は、リスクを客観的に判断している

続き

- 誤解6: 一般市民は科学的なリスクを理解できない
- 誤解7: 情報を出すと無用の不安を招く
- 誤解8: たくさんの情報を提供すれば理解が得られる
- 誤解9: 詳しく説明すれば理解や合意が得られる
- 誤解10: 情報提供や説明会、意見公募などがリスクコミュニケーションである

3.5 リスクコミュニケーションにおける役割

- ◆ 事業者（工場）
社員、地域、消費者への配慮と情報公開
- ◆ 地域住民・消費者
地域の環境管理と監視
事業者、行政の化学物質管理の是非への意思表示
- ◆ 自治体・国
リスクコミュニケーションの場(事業者と市民の仲介)の提供
市民の理解増進の支援、人材育成
地域レベルの環境管理、監視、施策の実施
- ◆ NGO・NPO・専門家
リスクコミュニケーションの場(事業者と市民の仲介)の提供
専門家としての解説、普及啓発等
事業者、行政の化学物質管理の是非への意思表示

3.6 外部専門家への協力依頼



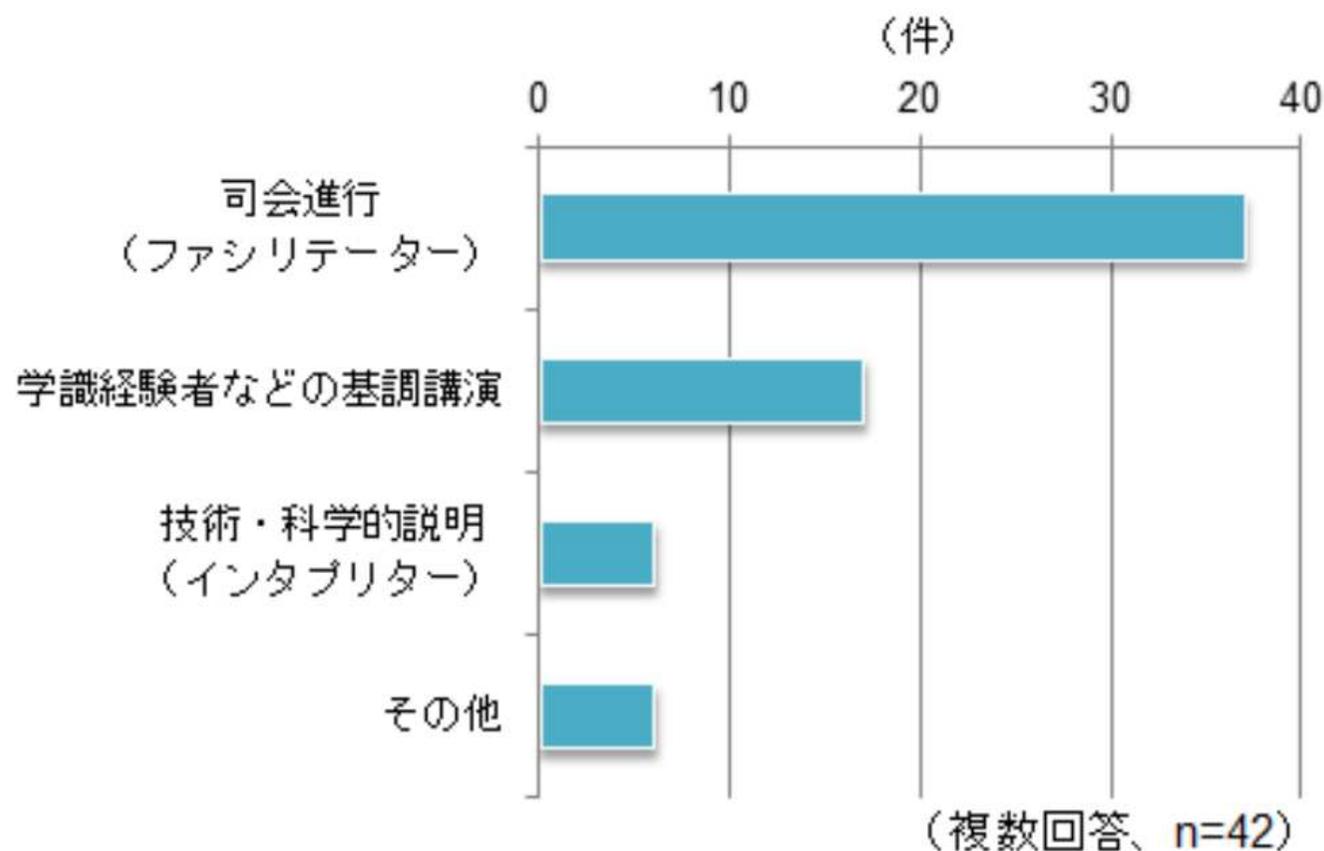
【ファシリテーター】

会の企画から当日の司会進行までをトータルにサポート

【インタープリター】

科学的知識を分かりやすく解説

3.7 リスクコミュニケーション活動実施に係る外部への依頼状況



＜外部の専門家を活用することによるメリット＞

- ・専門家に任せることで、事業所の負担を軽減。
- ・中立的な立場の人材の活用で、主催者側の不安が和らげられる。
- ・参加者にとって、正しい知識や意見を聞く数少ない有意義な場になる。
- ・事業者にとって、新たな知見が得られる。

3.8 リスクコミュニケーションの成果

- ◆ 住民が何を考えているか知ることが重要
- ◆ 関係者間でリスクの低減を図る
- ◆ 正しい情報を共有する



- ◆ 意見や認識の違いが必ずしも合意されなくてもよい。
- ◆ 関係者間の対立が解消されなくてもよい。



関係者全員が問題や行為に対して理解と信頼のレベルを上げる



リスク低減に役立つ

目次

- 1 リスクマネジメント
- 2 環境リスク管理の方法
- 3 リスクコミュニケーション
- 4 化学物質のリスク管理
 - 4.1 化学物質の有害性
 - 4.2 化学物質のヒトへの曝露経路
 - 4.3 化学物質の人に対する影響①
 - 4.4 化学物質の人に対する影響②
 - 4.5 化学物質のリスク評価の流れ
 - 4.6 化学物質の二面性
 - 4.7 リスク管理の考え方
 - 4.8 化学物質のリスク評価とリスク管理

4.1 化学物質の有害性

(1) 人に対する化学物質の有害性の例

腐食性: 皮膚がただれる

感作性: アレルギーが出る

発がん性: がんになる

催奇形性: 赤ちゃんに影響が出る

(2) 有害性の発現の時期

急性毒性: すぐに害が出る

慢性毒性: 長い間取り続けると害が出る

(事例) 酒(エタノール)の有害性

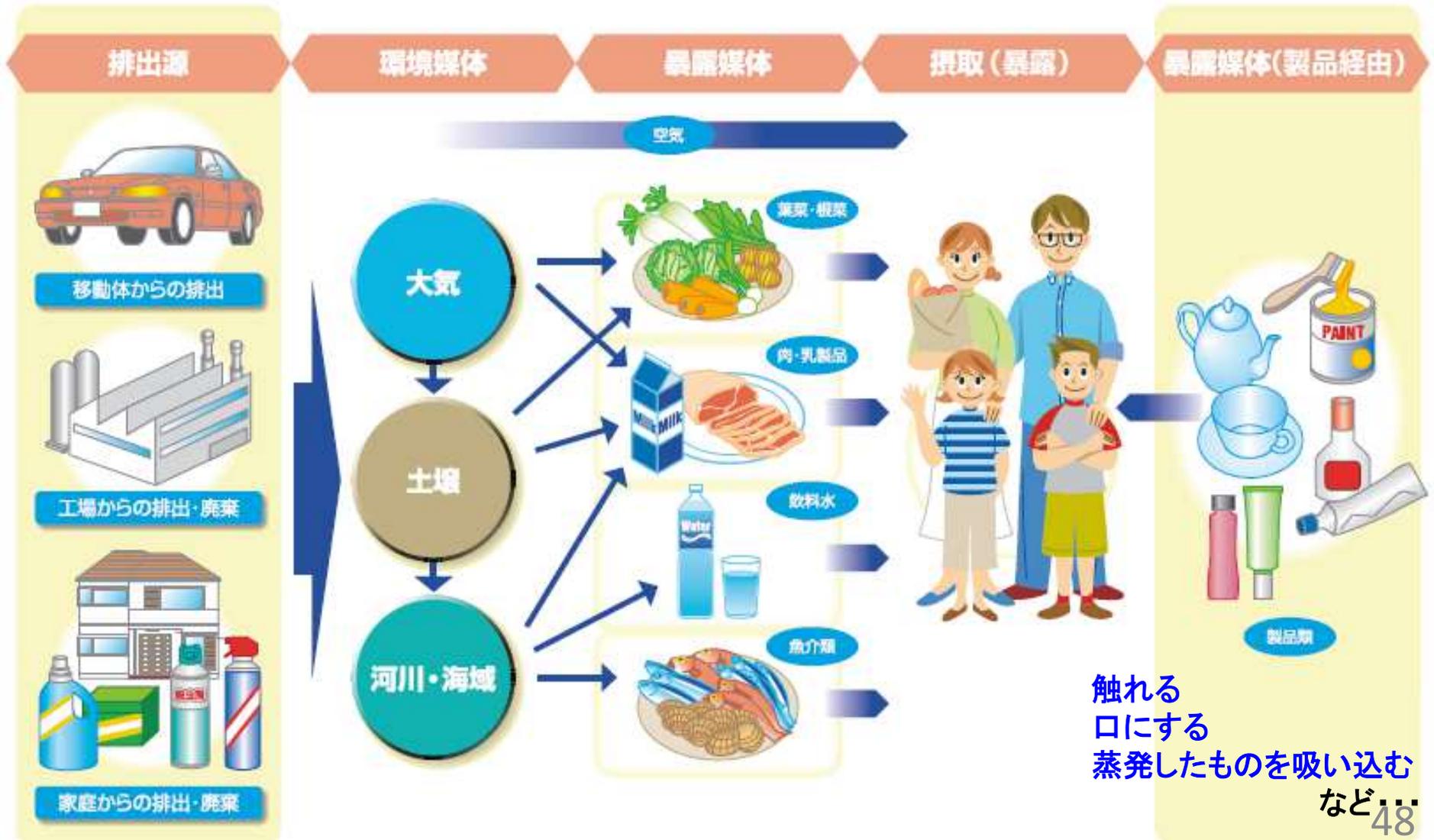
一度に大量に飲むと急性アルコール中毒になる。(急性毒性)

毎日飲み過ぎると肝臓に害が出てくる。(慢性毒性)

4.2 化学物質のヒトへの曝露経路

直接曝露: (例) 工場内での作業等により直接的に取り込むこと。

間接曝露: 「排出→環境中へ拡散→空気を吸う、水を飲む、食物を食べる、製品経由等→摂取(曝露)」により間接的に取り込むこと。



4.3 化学物質の人に対する影響①

影響のとらえ方

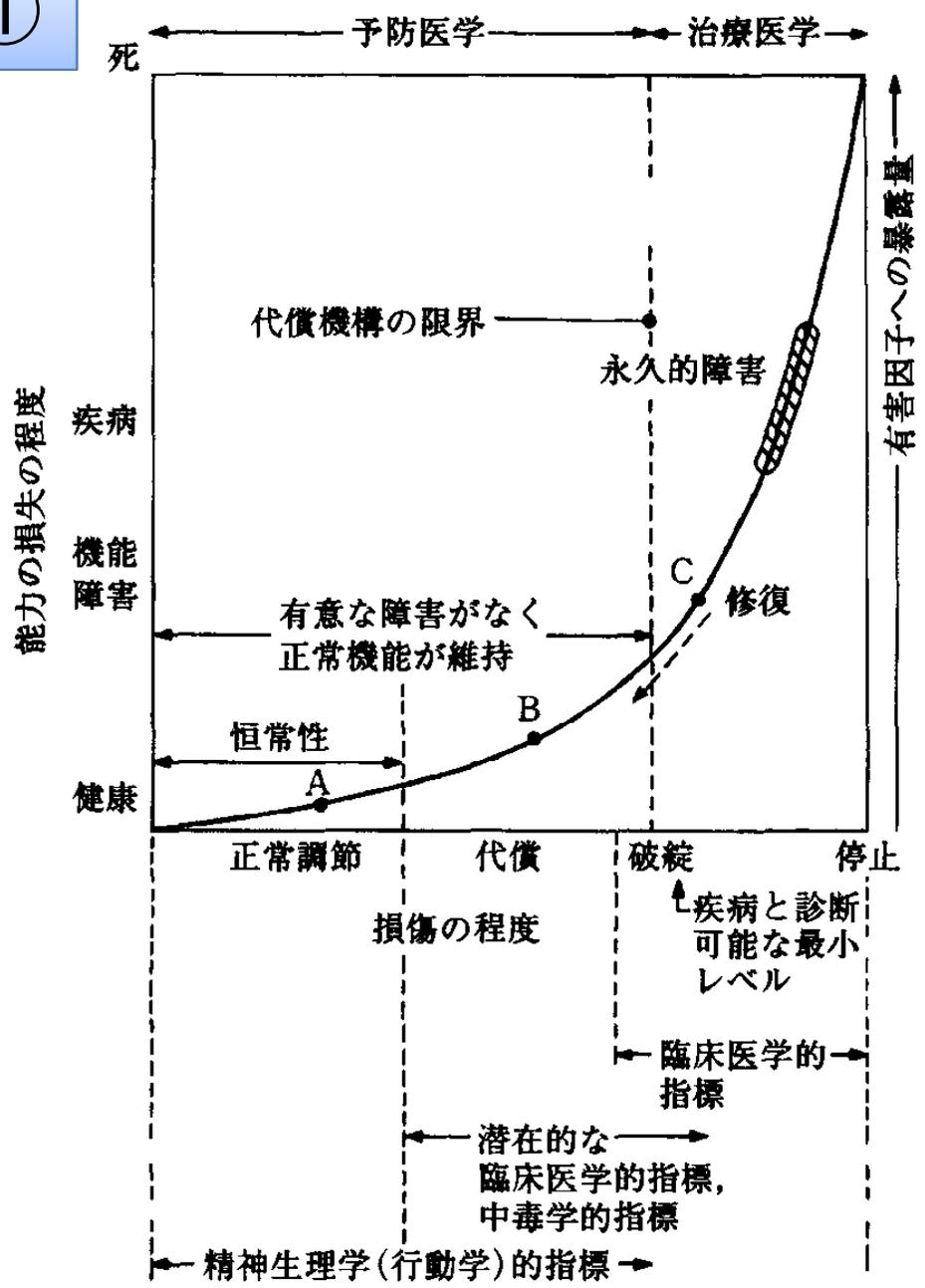
有害か無害かを決定する因子

- 物理・化学的性状
- 暴露量(濃度 × 時間)
- 生体側の条件(性, 年齢など)

有害要因への暴露量の増大につれて

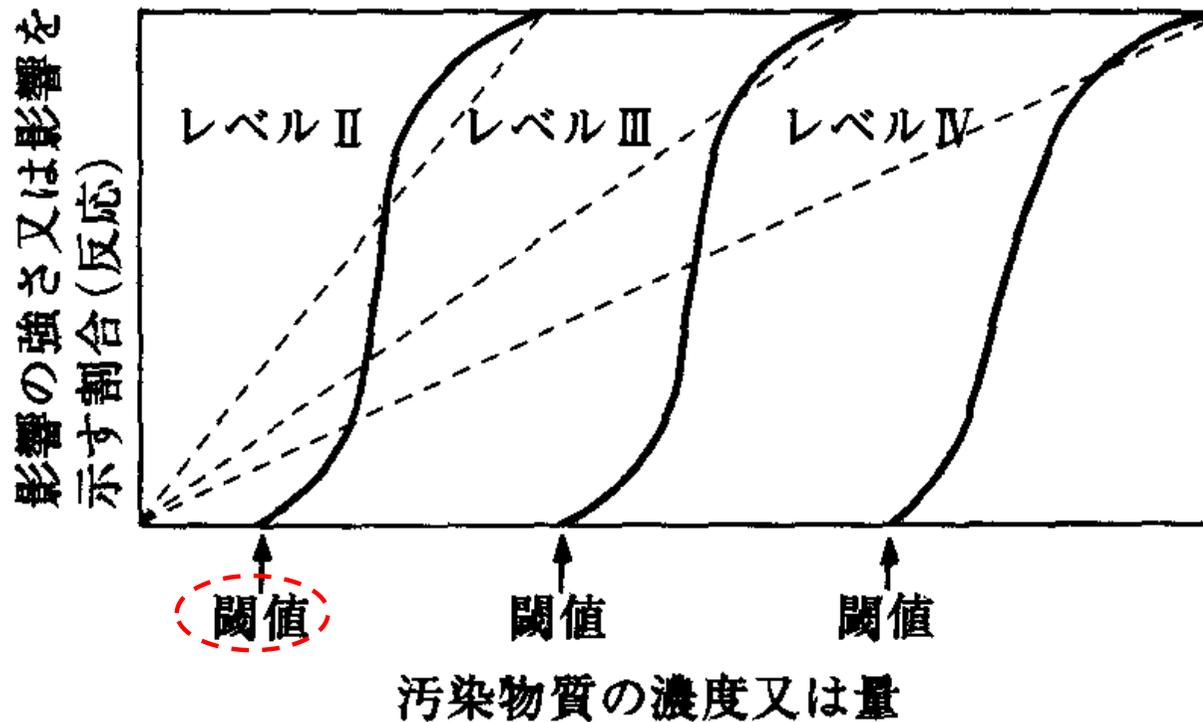


健康 → 半健康 → 機能障害
→ 疾病 → 死亡



- A 正常な精神生理学的機能の上限
- B 健康への影響が予測できる下限
- C 修復可能な上限

4.4 化学物質の人に対する影響②



閾値

暴露量(濃度×時間)に不確定要因を考慮した安全幅(安全率)を見込んだ値

- ・許容濃度や環境基準の設定 (前提条件:NOAEL,閾値が存在)

健康影響レベルの評価

無毒性量
NOAEL

不確定要因
の考慮

許容限度や
基準設定

- ・閾値のない物質に係る環境基準の設定

生涯リスクレベル 10^{-5} (1/10万)を目標(実質的に安全と見做す)に設定

■ NOAEL (無毒性量: No Observed Adverse Effect Level)

動物試験等で求められた、「この量以下では摂取(暴露)しても、病気などの悪い影響が出ない量」のことで、動物試験等から求められる。

一定期間マウスやラット等に強制的に化学物質を与える試験を何段階かに量を変えて行い、その結果、悪い影響の認められなかった最大の投与量をNOAEL(無毒性量)として採用している。

通常、1日当たり、体重1kg当たりの化学物質の量で表示。(例:mg/kg/日)

NOAEL(無毒性量)は、

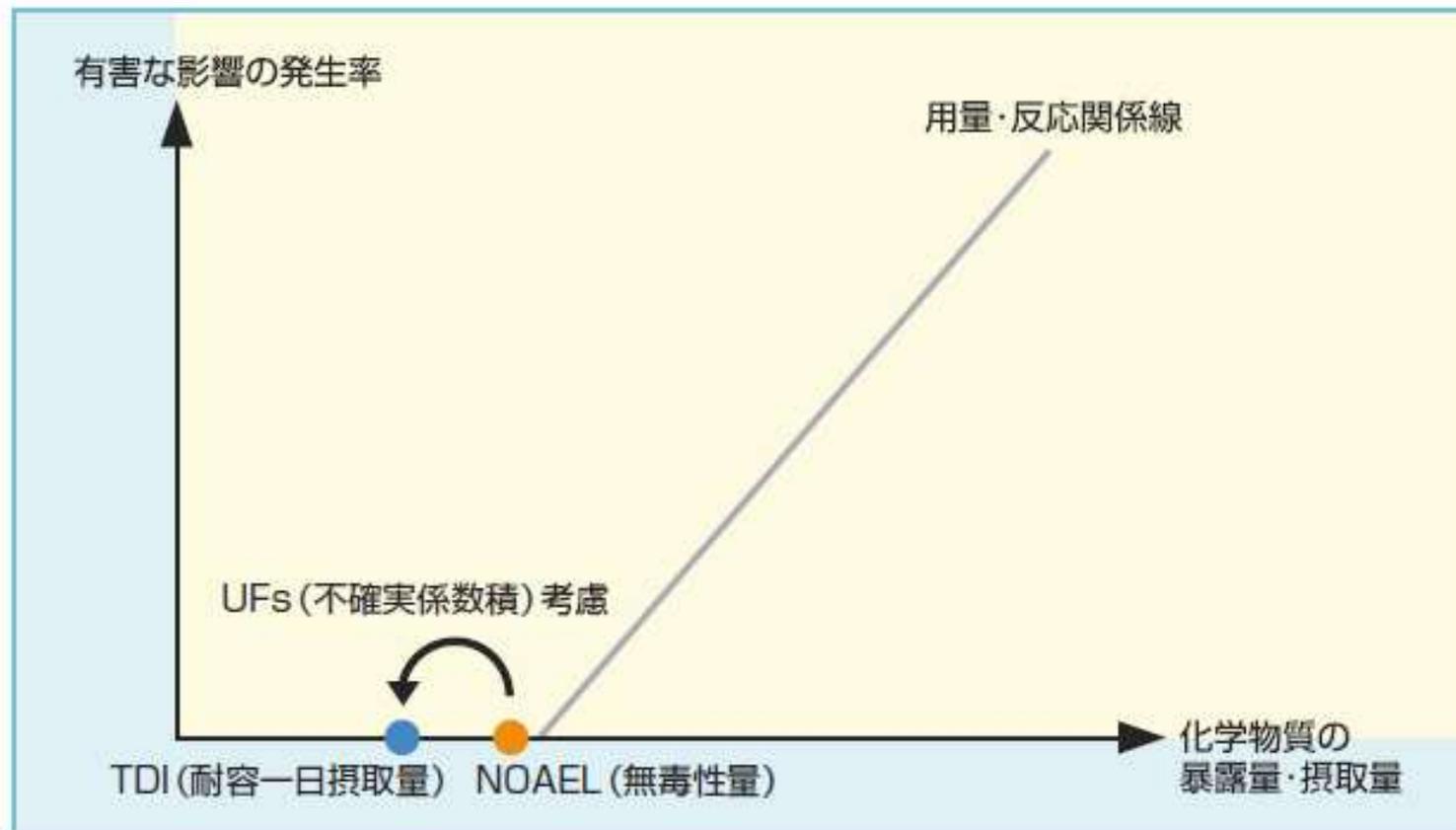
長期毒性※1	長期間の継続暴露(反復暴露)現れる毒性
生殖・発生毒性	親の生殖機能や胎児に悪い影響を起こす毒性
発がん性	各種のがんを発病させる性質
気道感作性	気道のアレルギー(喘息等)を起こさせる毒性

【注】※1 反復投与毒性ともいいます。
などの試験で求める。

■ TDI (耐容一日摂取量: Tolerable Daily Intake)

ヒトが一日あたりに摂取しても安全な量であり、動物実験等で求められたNOAEL(無毒性量)をUfs(不確実係数積)で割ってヒトへの無毒性量に変換したものです。

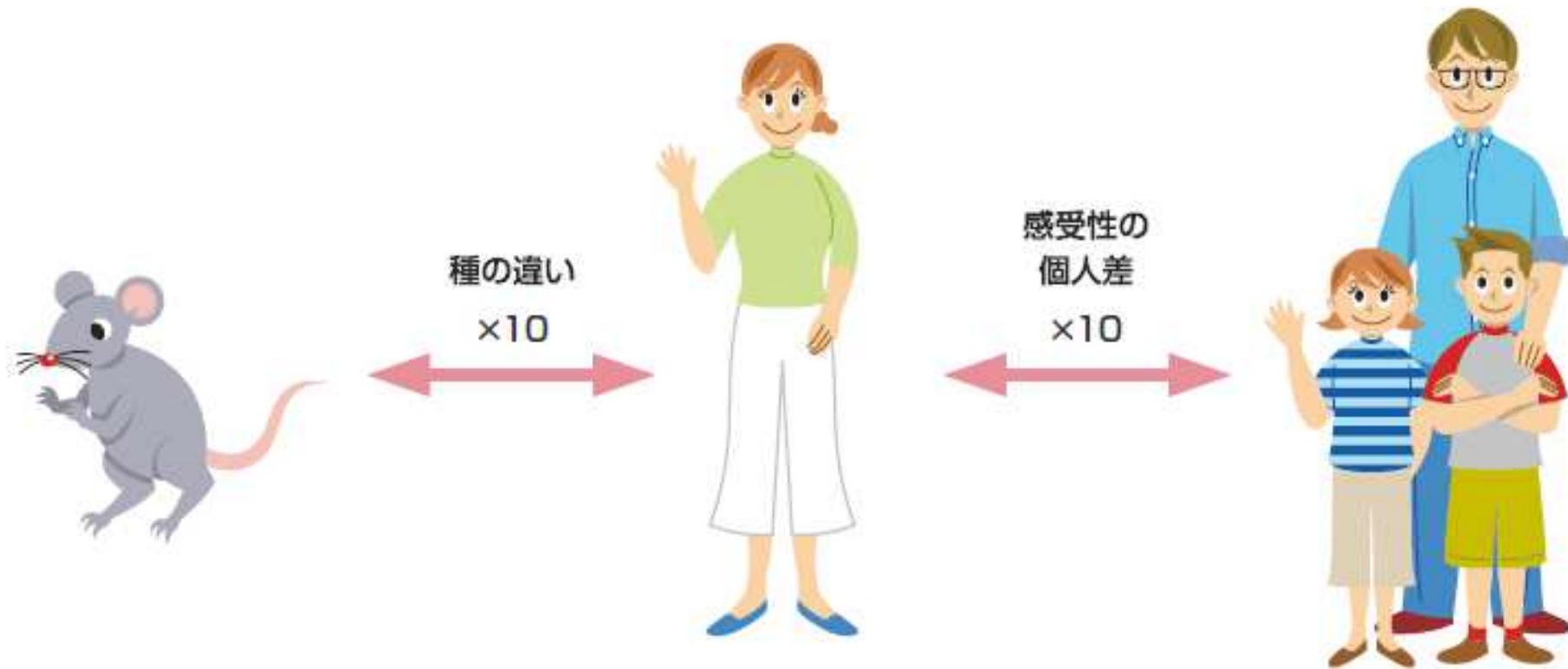
$$\text{TDI (耐容一日摂取量)} = \frac{\text{NOAEL (無毒性量)}}{\text{UFs (不確実係数積)}}$$



■ UF（不確実係数：Uncertainty Factor）

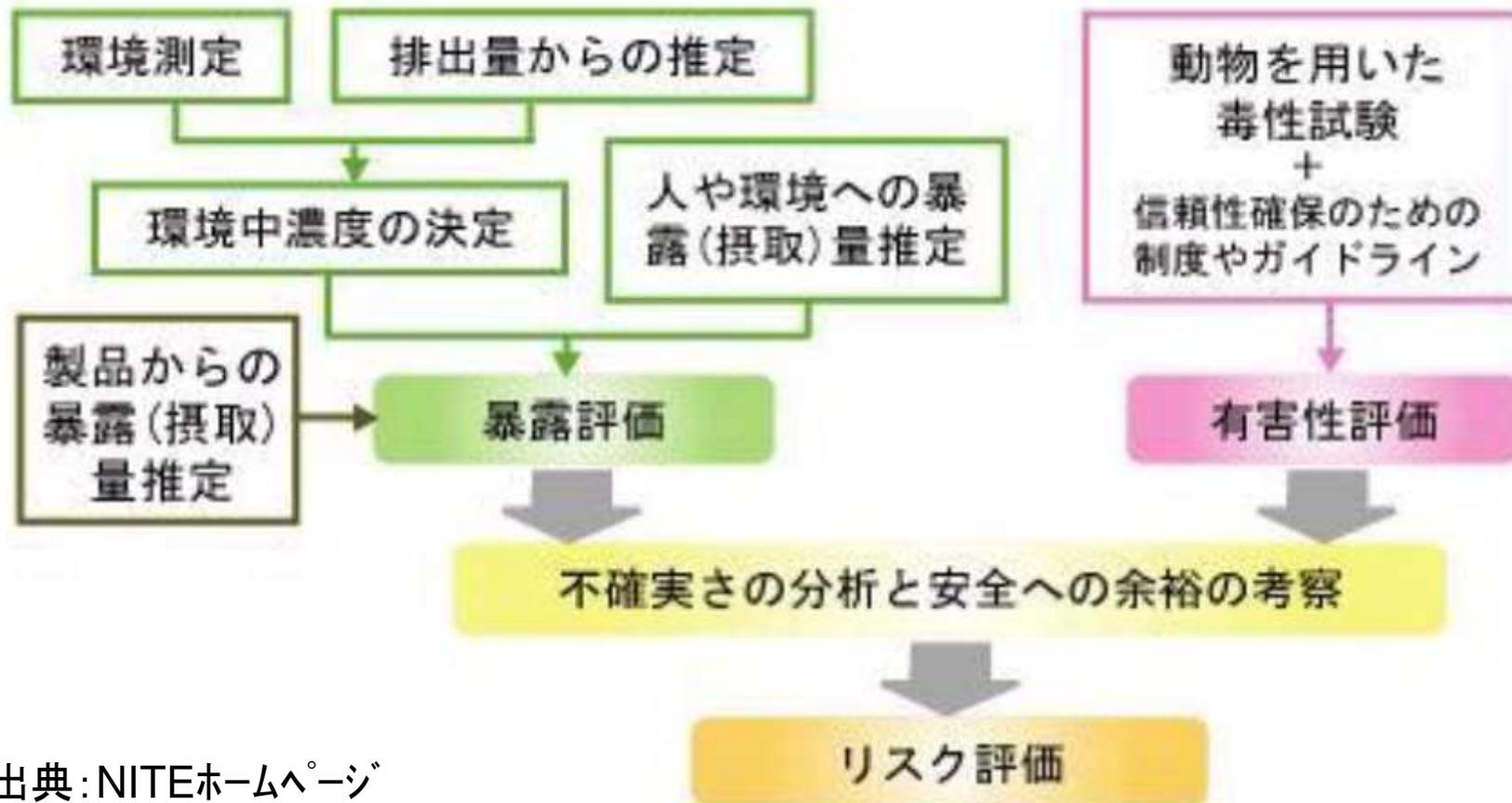
リスク評価のための種々のデータには、不確実な点が多く含まれているので、リスク評価において、その不確実さによりリスクが小さく見積もられることがないように、より安全側に立った評価を行うための係数。（安全率と同義）

一般的には、動物とヒトの違いである種差（ $\times 10$ ）と感受性の違いである個人差（ $\times 10$ ）を考慮した100を最初の値としている。



4.5 化学物質のリスク評価の流れ

リスク評価は、「**暴露評価**」によって推定された**暴露量**と、「**有害性評価**」による**無毒性量**(毒性が認められない最大の量)を比較し、さらに**評価の不確実性を安全側に考慮することにより行われています。**



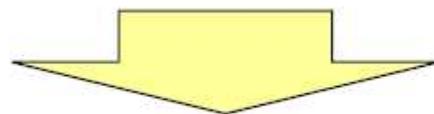
出典: NITEホームページ

4.6 化学物質の二面性

ベネフィット: 化学物質の利用による、快適さや便利さなどの有用性

ハザード: 化学物質が潜在的に持つ毒性や爆発性などの危険性・有害性

- ◆ 化学物質は、わたしたちの生活に密接に関わっており、その性質を利用して生活を便利で豊かなものにしている。
- ◆ 一方、使い方を誤ると、人の健康や環境に対して悪い影響を及ぼすおそれがある。



二面性を理解して、上手に付き合うこと(利用及び管理)が重要

4.7 リスク管理の考え方

1. 対象とする化学物質を選択する。

有害性、排出量、法制度、社会・経済状況、費用対効果等を考慮。
2. リスク評価結果を検討する。

 - ① リスクの定量的な評価
 - ② 社内、社外の様々な要因の検討・・・リスクヘッジ
3. 具体的な対策を行う。・・・自主管理の推進

 - ① リスクが懸念される。
⇒ 低減対策（施設改修、代替物質、社内体制等）の検討
 - ② リスクが懸念されない。
⇒ 現在の低いリスクを継続するための対策
 - ③ リスクの状況を問わず。
⇒ 住民への情報開示

4.8 化学物質のリスク評価とリスク管理

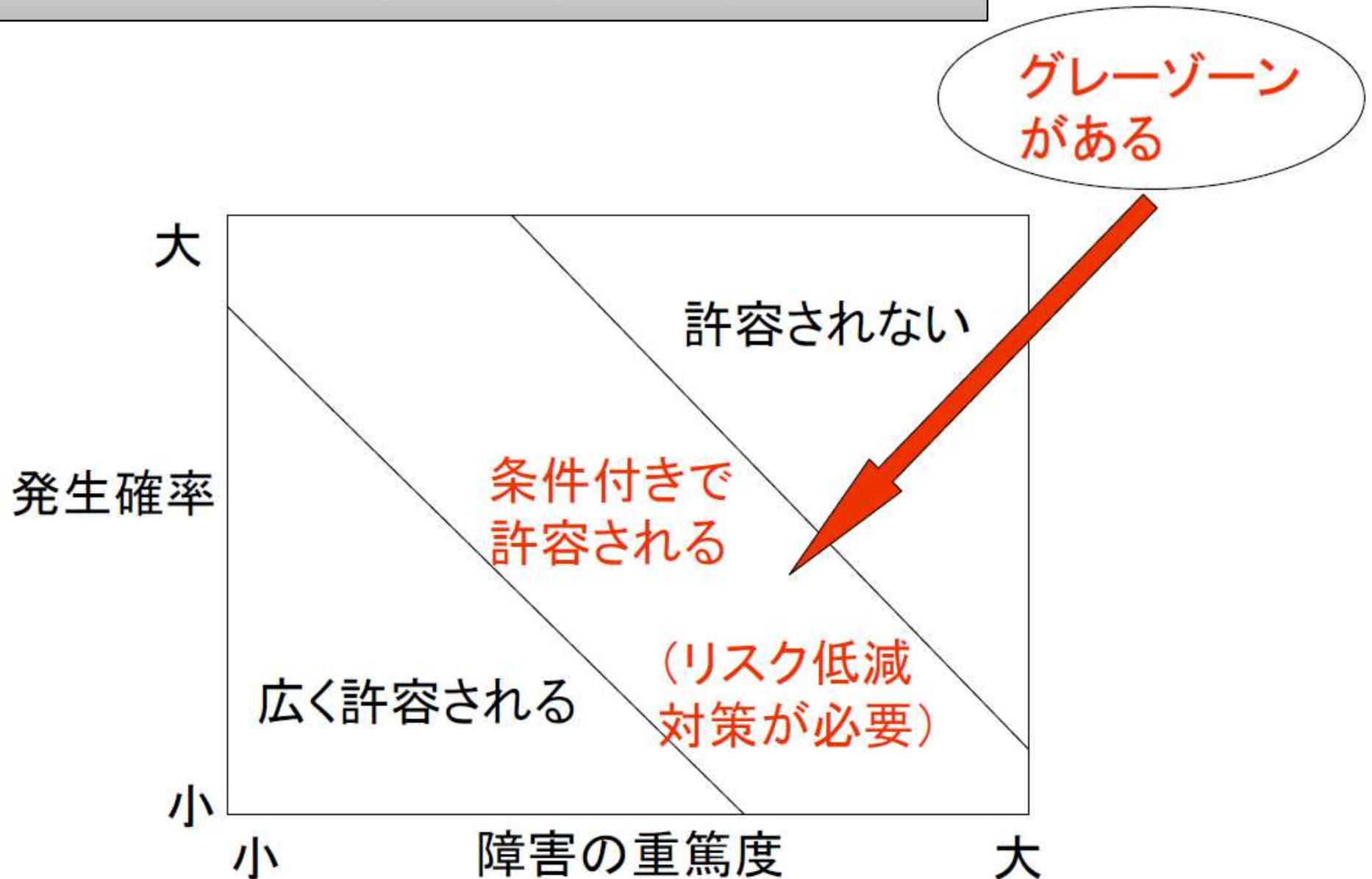
◆リスクアセスメント(Risk Assessment)

リスクの程度を事前に解析・評価することをリスクアセスメント(リスク評価)という。リスク評価には不確実性が伴うことに留意。

◆リスクマネジメント(Risk Management)

(リスク評価に基づいて化学物質の)管理を行うことをリスクマネジメント(リスク管理)という。現状維持から合理化、プロセス改善、撤退まで重大な経営判断に及ぶことがある。

■ リスク許容基準の考え方



■ ハザード管理からリスク管理へ

ハザード管理

物質固有の危険有害性

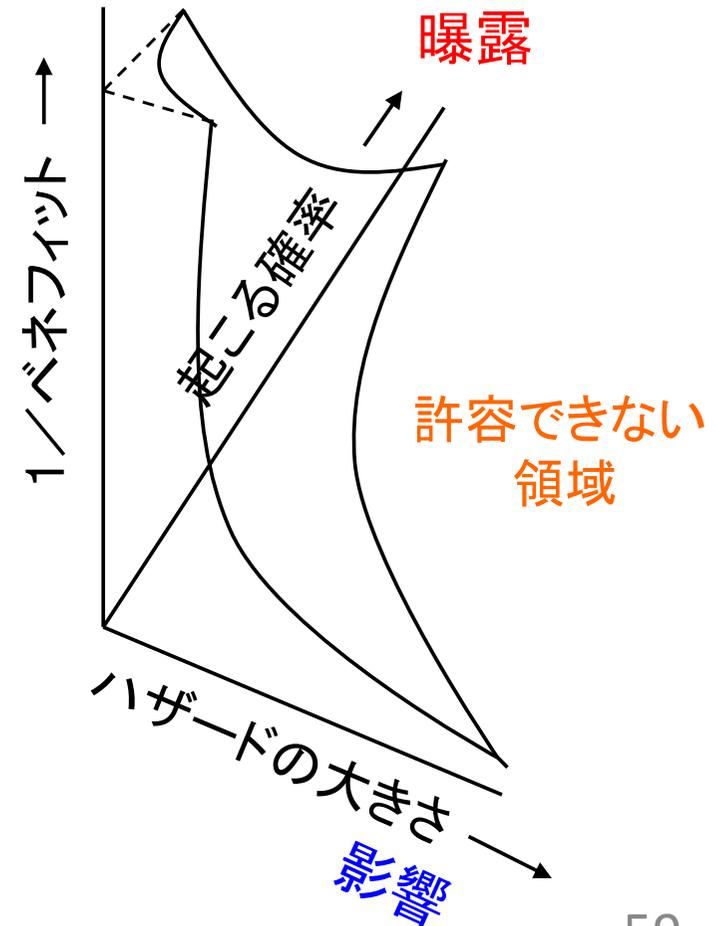
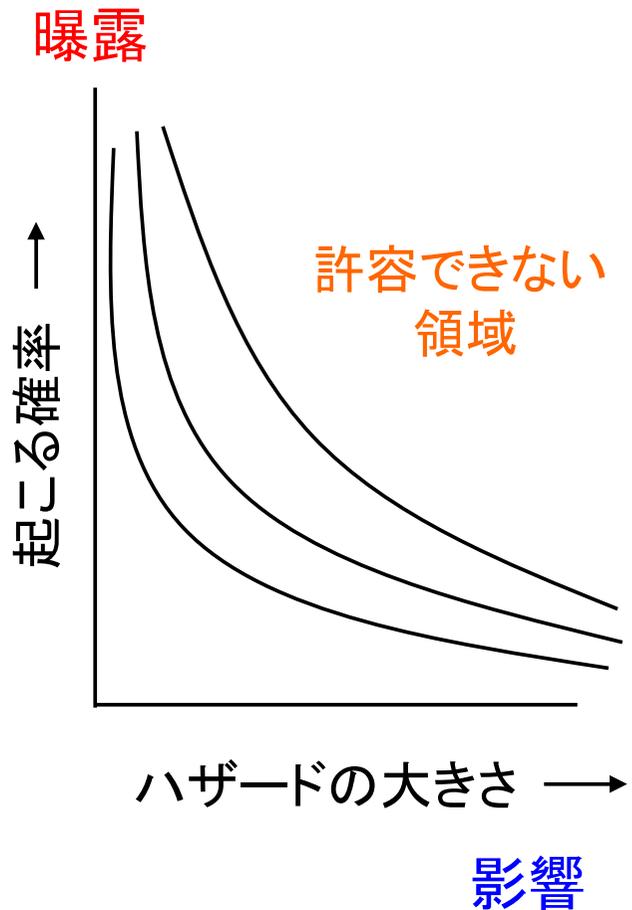
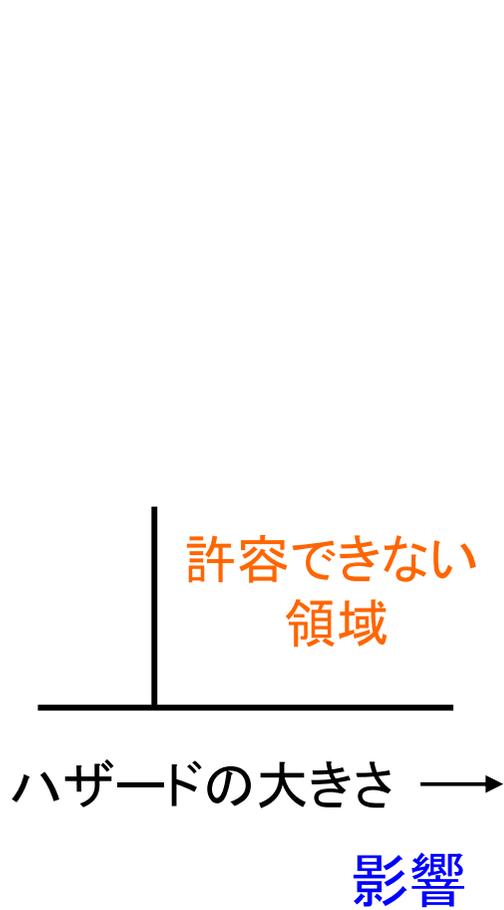


リスク管理

影響の大きさと発現の確率



リスク・
ベネフィット管理



ご清聴ありがとうございました！！

