

地震等の災害に備えた 化学物質管理の概要

2024年2月14日

環境省事業 化学物質アドバイザー
寺沢 弘子

化学物質アドバイザーのHP

化学物質アドバイザー

中立的立場でわかりやすく説明します。

環境省 ▶ 環境保健部 ▶ リスクコミュニケーション ▶

お知らせ

「旅費規程（旅費・謝金について）の変更について」

化学物質アドバイザー派遣事業事務局

事務局からの旅費支援期間終了のため、「旅費・謝金規程」をあらため、「謝金規程及び旅費の目安 (pdf 124KB)」として改訂しました。変更内容は以下のとおりです。

【旧】原則として依頼者の負担
⇒ 【新】依頼者の負担
(事務局の負担も可)

コラム

- [コラム](#)
- [化学物質アドバイザーの紹介](#)
- [化学物質アドバイザーとは](#)
- [化学物質アドバイザーの役割](#)
- [制度の背景](#)
- [化学物質アドバイザー名簿](#)
- [化学物質アドバイザーの活用場面](#)
- [リスクコミュニケーションでの活用](#)
- [勉強会・講演会での活用](#)
- [派遣を依頼したい時は...](#)
- [派遣手続き](#)
- [事務局へのお問い合わせ](#)
- [化学物質アドバイザー募集要項](#)
- [テキスト](#)

※現在、化学物質アドバイザーは募集していません。

これまでの派遣実績

- [意見交換会事例集](#)
- [派遣実績一覧](#)
- [リスクコミュニケーションリンク集](#)
- [環境省のホームページ](#)
- [他省庁のホームページ](#)
- [研究機関等のホームページ](#)
- [自治体のホームページ](#)

※化学物質関連のリンクは[こちら](#)を御覧下さい。

新着情報

■ 2023/3/31
[これまでの派遣実績](#)に令和4年度分を掲載しました！

[more](#)

【化学物質アドバイザー派遣事業】

化学物質に関する専門知識や、化学物質についての的確に説明する能力等を有する人材を登録し、派遣等を行う環境省の事業のひとつ。

〒100-0074 東京都千代田区九段南3-2-7
一般社団法人環境情報科学センター内
化学物質アドバイザー派遣事業事務局
Tel. 03-3265-4000 Fax. 03-3234-5407
E-mail: adviser@ceis.or.jp

化学物質のリスク

化学物質に関する事故や災害の例

爆発
火災



地震や水害による漏えい等



中毒



VOCが発生する場面の例



盗難や紛失



漏えいによる環境汚染
盗難品による犯罪など
二次災害につながる危険性

化学物質のリスク

●作業者へのリスク

取り扱っている化学物質を吸い込んだり、触れたりすることで、ヒト(作業者)の健康に生じるリスク

●環境(経由の)リスク

事業所から大気や水などの環境中に排出された化学物質によって、周辺のヒトの健康及び環境中の生物に生じるリスク

●製品(経由の)リスク

製品に含まれる化学物質によって、ヒト(消費者等)の健康及び環境中の生物に生じるリスク

●事故のリスク

爆発や火災などの事故によって、設備などのモノ、及びヒトの健康や環境中の生物に生じるリスク

事業者のみなさんへ 化学物質のリスク評価のためのガイドブック 実践編
経済産業省製造産業局化学物質管理課 より作成

https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/prtr/pdf/guidebook_jissen.pdf

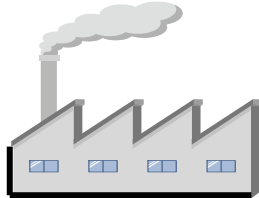
化学物質の環境リスク

大気・水域・土壌といった環境中に排出された化学物質が人の健康や動植物の生息又は生育に悪い影響を及ぼすおそれのこと。

有害性の程度 × ばく露量 = 環境リスク



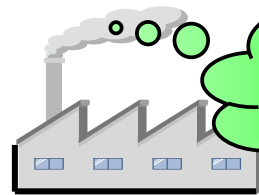
化学物質A:
毒性が強い



密閉状態で使用するなど、ばく露の可能性がほとんどなければ、そのリスクは低い。



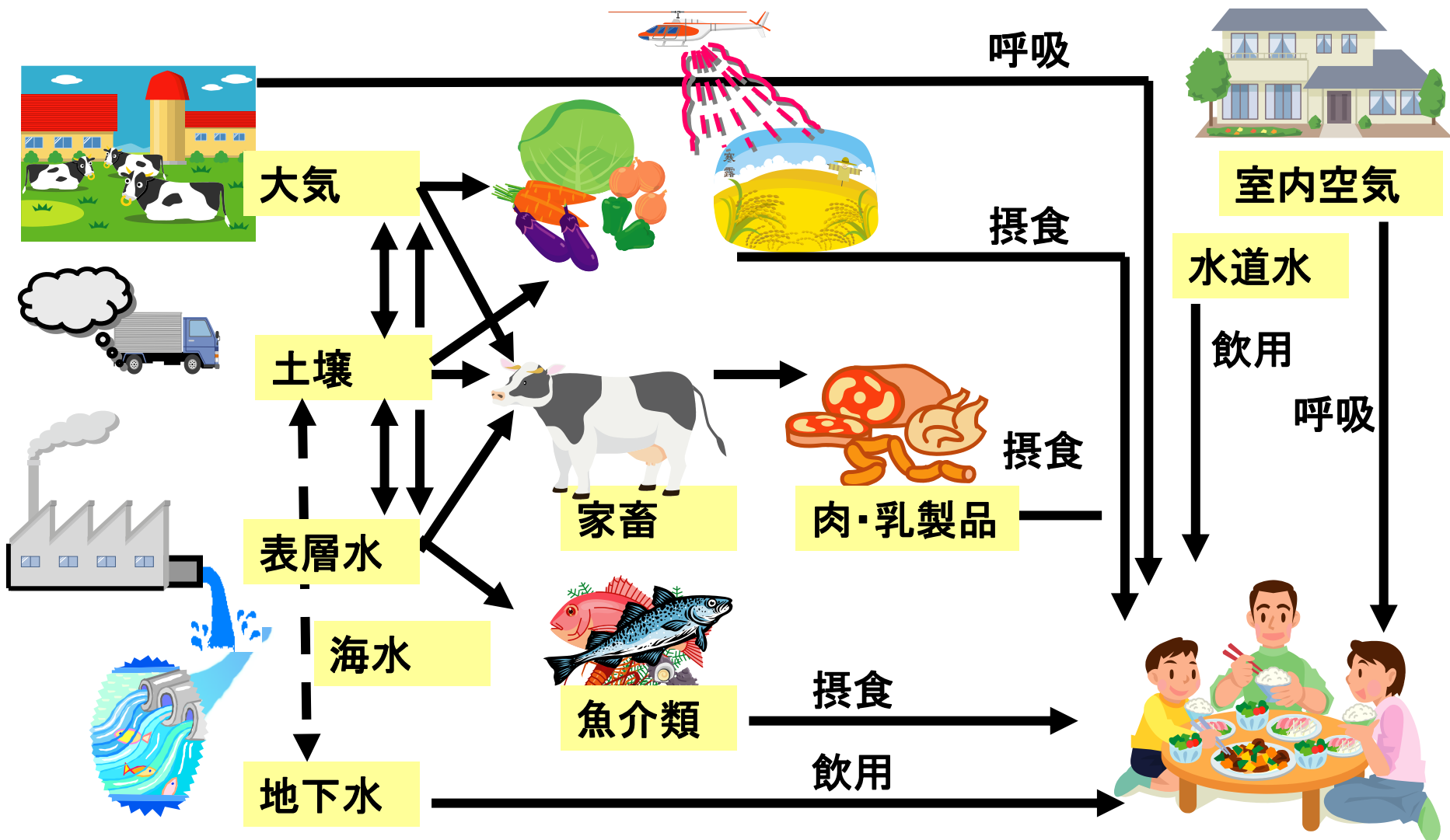
化学物質B:
毒性が弱い



毒性が弱くても、多量にばく露されれば、そのリスクは高い。

化学物質の環境リスクの大きさは、有害性の大小だけでは判断できず、その化学物質に接触する機会(ばく露する量)がどの程度かも問題になる。

化学物質のばく露経路 (環境経由のリスク参考資料)



1日あたり、呼吸:15m³ 飲料水:2L 土壌:0.15g 食事:2kg 体重:50kg
(環境省暴露評価委員会)

化学物質の「ハザード」と「リスク」

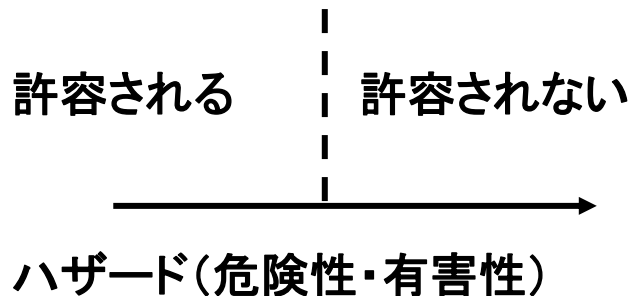
ハザード

例えば毒性や爆発性など、その化学物質が持っている危険性・有害性の度合い。

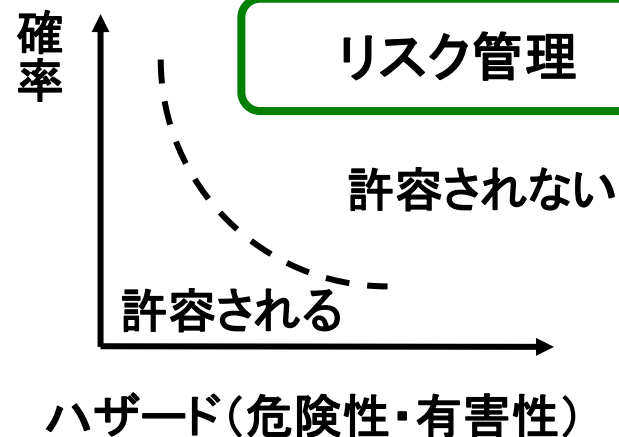
リスク

危険性・有害性だけでなく化学物質に触れる量や機会も考慮した、実際の危険や損失につながる可能性。

ハザード管理

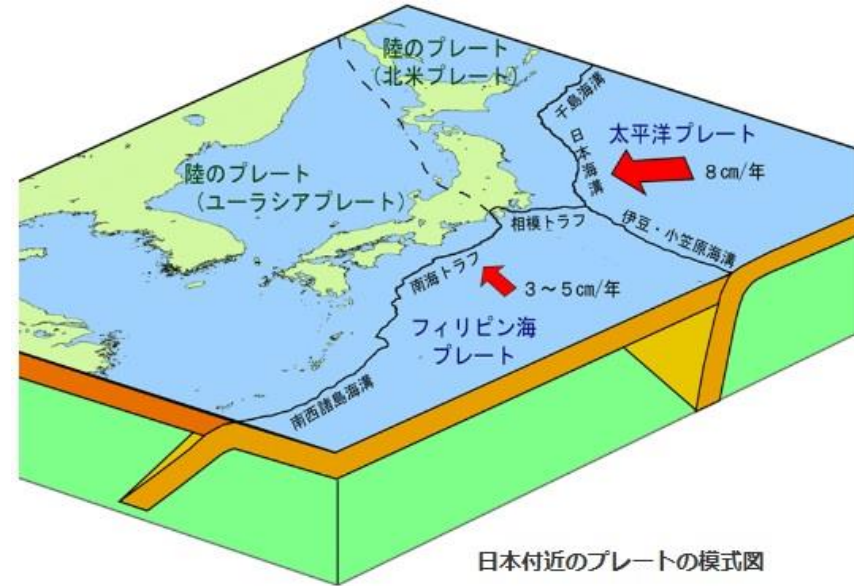
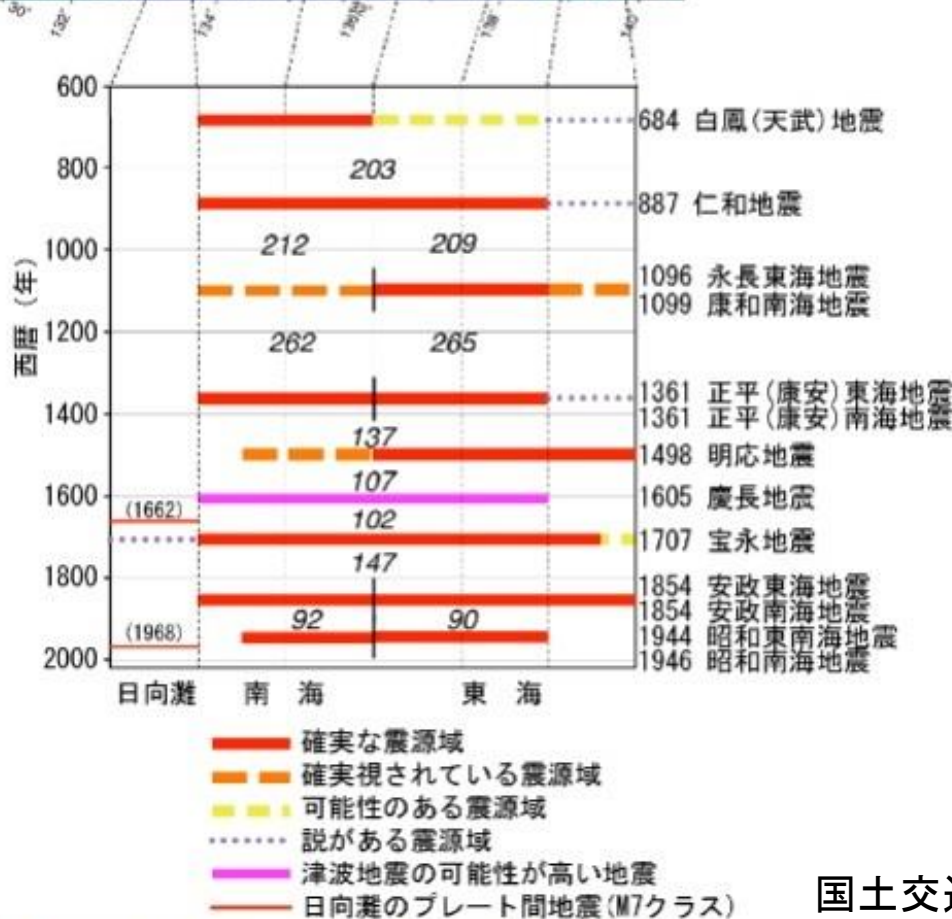
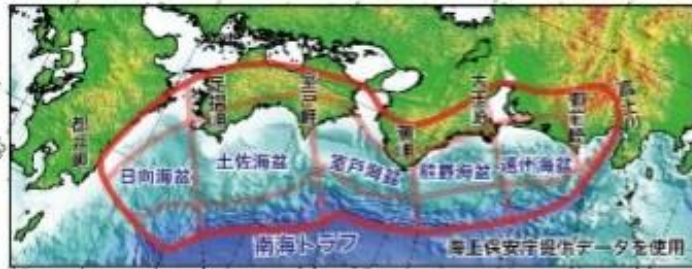


リスク管理



地震に関連する 化学物質の災害や事故

南海トラフ地震



①フィリピン海プレートがユーラシアプレートの下に、数cm・年の速度で沈み込む。②その際、プレートの境界が強く固着して、陸側のプレートが地下に引きずられ、ひずみが蓄積する。③陸側のプレートが引きずり込みに耐えきれず、限界に達すると跳ね上がることで地震が発生する。①→②→③が繰り返されるため、「南海トラフ地震」は繰り返し発生します。

国土交通省 気象庁 南海トラフ地震について

<https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/nteq/nteq.html>

地震時に想定される化学物質に関する災害

- ① 薬品棚などの転倒や容器同士の衝突で、容器が破損することによる、化学物質の漏えい
- ② 漏えいした化学物質の吸引、接触などによる人体への悪影響
- ③ 漏えいした化学物質による酸欠
- ④ 漏えいした化学物質同士の接触による発火、有毒ガスの発生
- ⑤ 漏えいした化学物質と、空気や水との接触による発熱、発火（津波や水害による水との接触の可能性）
- ⑥ 静電気や火器などによる漏えいした化学物質の引火



地震による化学物質の事故の例 (DBより検索)



- 配管やフランジ等からのアンモニアガス漏えい 18件
- 製油所のタンク等の火災や爆発 5件
- 原子力発電所の試験装置等の火災、水漏れ 5件
- 配管等からの窒素、水素、プロパン等の漏えい 4件
- 製鉄所(コークス炉等)での火災や爆発 2件
- 火災による設備の消失 1件
- 試薬棚の薬品の混触発火事故 1件

他に、めっき用溶融亜鉛の漏えい火災、機械器具製造場からの六価クロム漏えい、室内での発電機使用による一酸化炭素中毒、廃鉱からの土砂流出(ヒ素等を含む)、など。

海外では、ガソリン等を積載した貨物列車の爆発、鉱山での火災、など。

過去の地震時における事故事例 1



● 宮城県沖地震（1978年）

金属リチウムが入った テトラヒドロフラン（ THF ）のフラスコが実験台に置いてあり、これに棚から落下した瓶が衝突して、フラスコが破損した。実験台隅の恒温槽から漏れた水と金属リチウムが接触し、発火。

その後、流出したアルコールやベンゼンなどの有機溶剤に引火し、延焼火災となった。

● 釧路沖地震（1993年）

薬品棚前面の転落防止柵の高さが不十分であったため、有機系化学物質、無機系化学物質などが入った瓶が落下。床面で化学物質が混合し、発熱・発煙して、付近の可燃物に着火し延焼拡大した。

過去の地震時における事故事例 2



● 阪神淡路大震災（1995年）

- ・大学や中学校、事業所で、金属ナトリウムと水との反応によると考えられるものや、硝酸と他の化学物質の混合と推定される火災が発生。
- ・有機系化学物質などが入った瓶が、転倒や落下などで破損。発生した可燃性ガスに、何らかの火源により引火し火災発生。

● 十勝沖地震（2003年）

地震発生直後、製油所の原油タンクから火災が発生し、炎上。タンクの継ぎ手から油が漏れて発火したものと推測されている。2日後には、ナフサを貯蔵している別のタンクが炎上した。地震動で鉄製の浮き蓋が傾き、ナフサが内側に漏れ出したと推測されている。

過去の地震時における事故事例 3



● 東日本大震災（2011年）

- ・PCB 含有廃トランスが保管されていた倉庫が津波に流され、敷地から数百メートルの地点で発見された。周辺土壌に油漏れを確認。
- ・地震動により、機械に入れられていた薬液（アルカリ脱脂液 1,500 L、合成塩類 1,500 L、メッキ液 1,500 L、六価クロムメッキ液 1,200 L）がこぼれる漏えい事故が発生。
- ・地震動により、作業場内の危険物収容器（タンク）から、シアン化ナトリウム、塩酸、無水クロム酸の希釈混合物 200 L が溢れだした。溢れた希釈混合物の一部は敷地外の排水溝などに流れ出た。
- ・地震動によりこぼれ出したドラフトチャンバー内の濃硫酸とアルコールが混合し、発熱・発火したため、火災が発生した。

過去の地震時における事故事例 4



● 東日本大震災（2011年） * 前スライドからの続き

- ・液化石油ガス(LPG)貯蔵用の球形貯槽に、検査のための水を満たしていた。水の比重はLPGより大きく、地震動によって、通常の運転よりも大きな荷重が貯槽に加わったため、LPGタンクの支柱が座屈し、LPGタンク本体が倒壊した。これにより、近接する複数の配管が破断した。破断した配管より漏えいしたLPGが拡散し、火災が発生。さらに、火災の延焼により、複数のLPGタンクが爆発、被害が拡大した。

* この事例は、次以降のスライドでも取り上げます。



東日本大震災における製油所での火災・爆発事故 ①

製油所における液化石油ガス(LPG)による火災・爆発事故

* 前スライドの事故の詳細

【事故の概要】

- ・2011年3月11日14:46 東北地方太平洋沖地震(震度5弱)
液化石油ガス(LPG)を貯蔵用の球形貯槽の開放検査があり、タンク内の空気除去のため、水を満たしていた。
このタンクの支柱筋交いの多くが破断。
- ・3月11日15:15 茨城県沖地震(震度4)
筋交いが破断したタンクの支柱が座屈、タンク本体が倒壊し、
近接するLPGの配管等、複数の配管を破断。
隣接するタンクのLPGが爆発、延焼。
付近の複数のLPGタンクが爆発し、火災が拡大。
- ・3月21日10:10 鎮火。



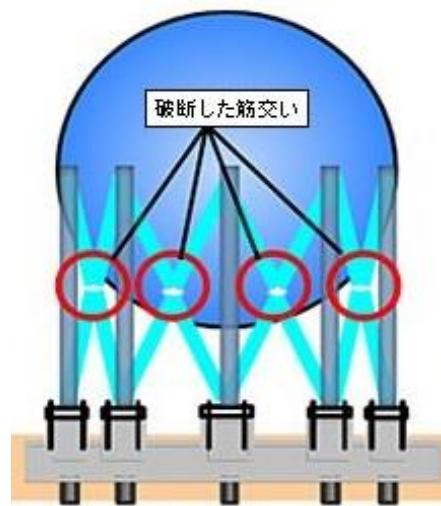
東日本大震災における製油所での火災・爆発事故 ②

* 前スライドの続き

【主な被害状況】

- ・重傷者1名、軽傷者5名
- ・LPGタンク17基、周辺配管、道路の破損
- ・爆発による飛散物・爆風等により、周辺の事業所で火災が発生し、近隣の建屋・車両のガラス等の破損
- ・近隣の居住区で、爆風によるガラス等の破損
- ・LPGは燃焼

アスファルト製造設備からの漏えいは回収され、大気、水域、土壌への影響は確認されていない。



東日本大震災における製油所での火災・爆発事故 ③

* 前スライドの続き

【原因及び再発防止対策(抜粋)】

- ・水張り作業を行う場合は、満水期間を最短化
- ・新設LPGタンクは、満水時を考慮した対策
- ・既存タンクの評価と補強対策の実施
- ・付近の配管や設備等の保護、
(タンクが倒壊した場合は)縁切りや切り離し等
- ・地震前に、空気配管で微量の漏えいがあったため、
補修中の臨時措置として、緊急遮断弁を「開」で固定
していたが、今後は「開」での固定を禁止
- ・安全管理体制の見直し・再構築



地震の規模と被害状況の関係

- ★ 各種設備の被害は、概ね震度5強以上で発生した。
- ★ 耐震基準に適合した施設については、設計地震動を超えた場合においても、大部分は耐震性能(気密性)を保持した。
- ★ 耐震基準の適用外の設備については、レベル1以下の地震動においても、設備に被害が発生したケースが多かった。



※ 主に、東日本大震災の事例より分析

津波・河川氾濫等の水害による化学物質事故

- 建屋の倒壊、建屋への浸水による有害物質等の流失
- 高圧ガスボンベが施設ごと流出
- タンクの浮上、タンク基礎部分の破損による流出
- タンク及び防液堤の消失
- プラントの破損による未処理排水の流出
- 配管の破損による化学物質の流出
- 防液堤の破損による危険物等の流出
- 仮置していたドラム缶等からの流出
- 浸水による化学物質の漏えい
- 浸水で冷蔵設備が停電し、高温になった薬品が発火
- 禁水性物質と水との接触(爆発等)



浸水深さの規模と被害状況の関係

- ★ 電気系統を持つ設備の故障は、浸水深さ1m未満でも発生した。
- ★ 容器等の流出については、概ね浸水深さ1mから発生した。
- ★ タンクの移動や配管の破損等については、概ね浸水深さ3mから発生した。



※ 主に、東日本大震災の事例からの分析。
津波による浸水がほとんどであり、
大雨による河川の氾濫等による浸水深さは、
この関係とは別になる可能性あり。

災害に備えた 化学物質管理対策

災害に備えた化学物質対策の推進 1

① 情報の収集と整理

- ・被害想定等の情報を収集する。

ハザードマップ等、国又は地方公共団体の公表する資料等を確認し、想定される地震の震度、津波又は洪水による浸水の深さ等の大規模な災害情報を収集する。



- ・漏えい等のリスクが高い設備を特定する。

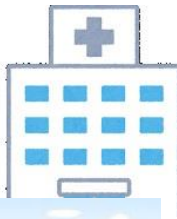
事業所内で、化学物質の漏えい等のリスクが高い設備を特定する。

- a 配管、フランジ等損傷を受けやすい設備
- b 漏洩が生じやすいメッキ槽、洗浄槽等の開放式の設備
- c 化学物質を貯蔵するタンク、保管棚等の保管設備



- ・周辺の配慮すべき施設等を確認する。

事業所の周辺に、飲料水等の水源、住宅地、学校、病院、その他の環境上配慮すべき地域又は施設が存在するか確認する。



【リーフレット】災害に備えた化学物質対策の推進を(化学物質を使用等する事業者の皆様へ)
神奈川県環境農政局環境部大気水質課調整グループ
<https://www.pref.kanagawa.jp/documents/68966/leaflet-saigaitaisaku.pdf> より作成

災害に備えた化学物質対策の推進 2

② リスクの把握

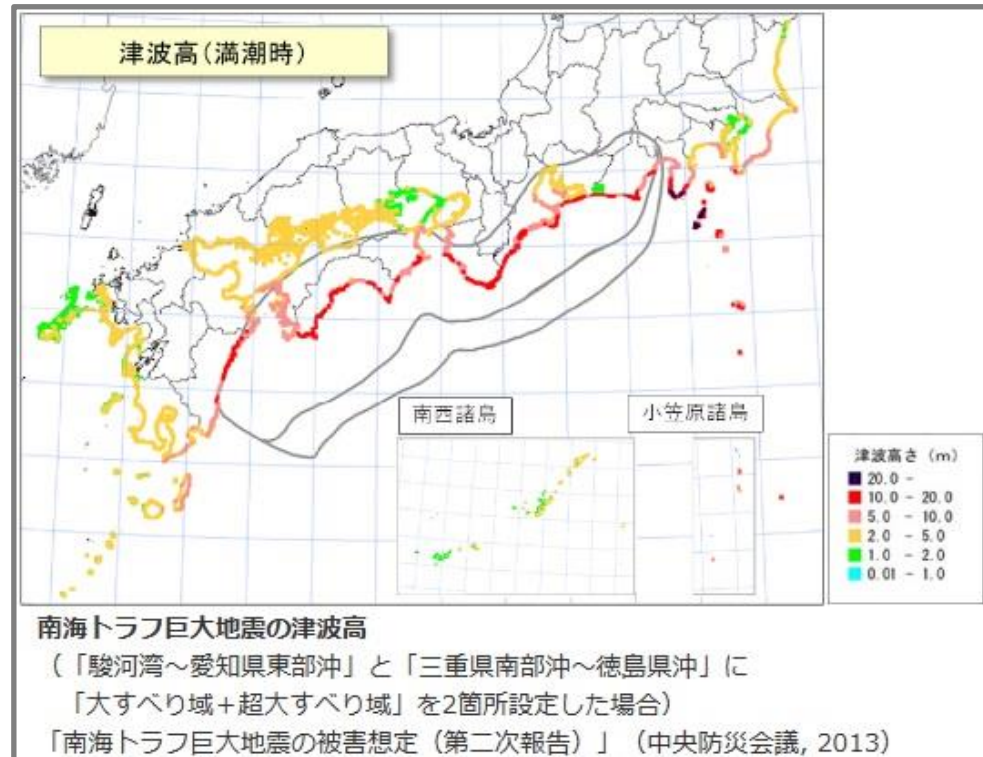
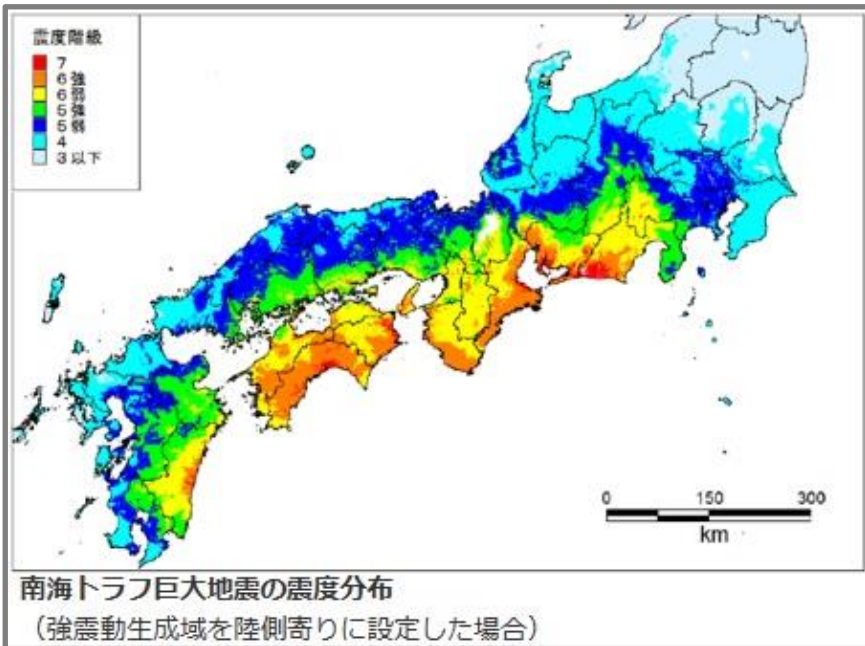
- ・①で収集・整理した情報をもとに、施設の耐震性を確認する。
- ・漏えいした化学物質が、上水道の取水口等、配慮が必要な施設に到達するおそれがあるかどうか等を確認する。
- ・化学物質が漏えい等した場合のリスクの内容と程度を把握する。

③ 対策の検討と実施

- ・①及び②で把握した情報をもとに、災害の発生に備えた化学物質対策の内容を検討し、実施する。

【リーフレット】災害に備えた化学物質対策の推進を(化学物質を使用等する事業者の皆様へ)
神奈川県環境農政局環境部大気水質課調整グループ
<https://www.pref.kanagawa.jp/documents/68966/leaflet-saigaitaisaku.pdf> より作成

収集・整理すべき情報の例 1 地震で想定される震度や津波高



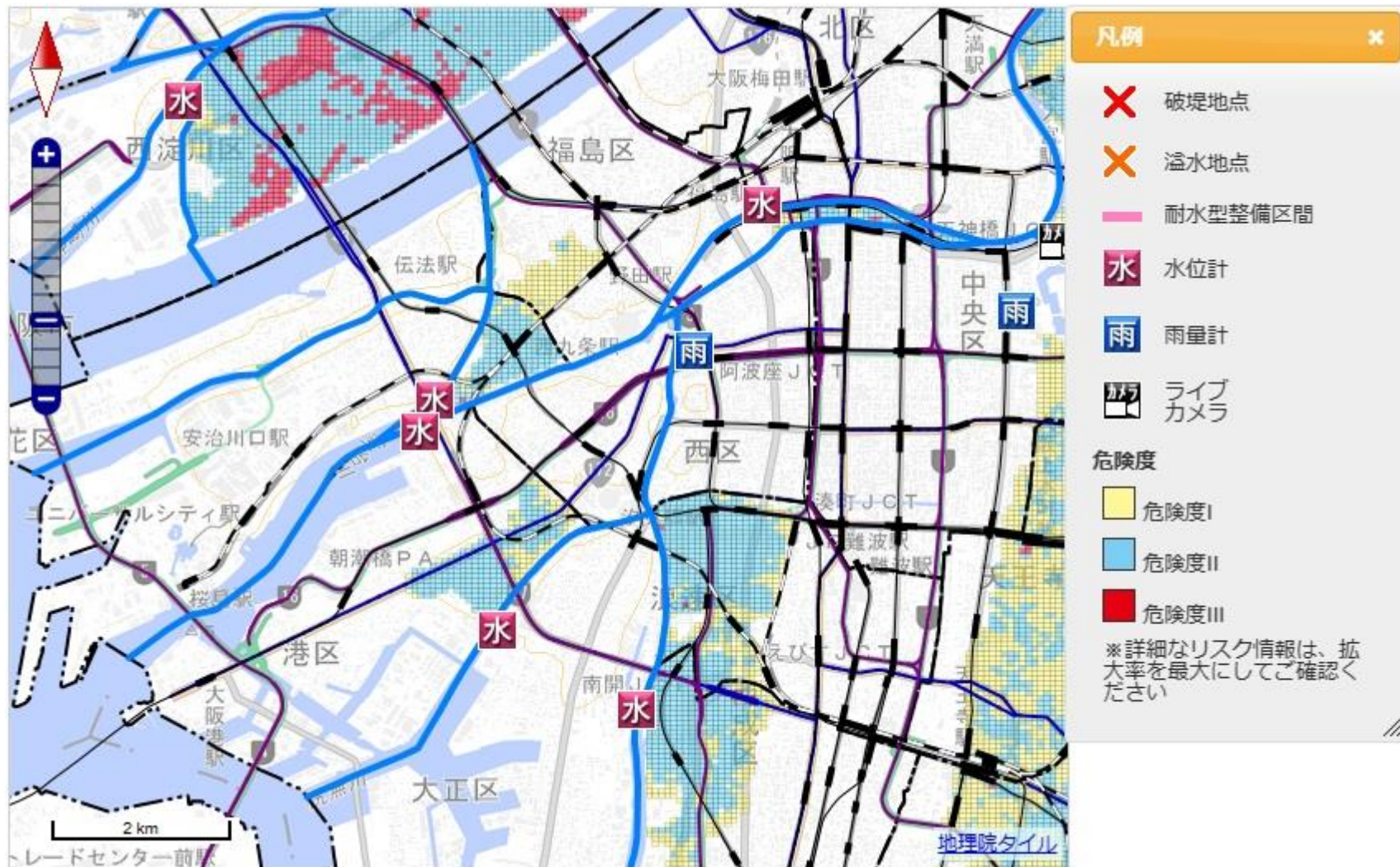
↑ 地震で想定される震度分布や津波高を確認する。

国土交通省 気象庁 南海トラフ地震について

<https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/nteq/assumption.html>

所在地のハザードマップ、
事業所の設備等の耐震性を確認する。

収集・整理すべき情報の例 2 ハザードマップ等



収集・整理すべき情報の例 3 化学物質のハザード情報(SDSなど)

SDS(セーフティデータシート)

(M) SDS (例)

〇〇〇〇 (製品名称)
作成日: 20XX年X月X日
改定日: 20YY年Y月Y日

1. 化学物質等・製造会社情報
 - ・製品名称等
 - ・会社名
 - ・推奨用途等
2. 危険有害性の要約
 - ・GHS分類
 - ・<ピクトグラム>
 - ・危険有害性情報等
3. 組成・成分情報
 - ・化学名/一般名称
 - ・化学式
 - ・添加物濃度等

4. 応急処置
 - ・吸引した場合
 - ・皮膚に付着した場合
 - ・...
 - ・予想される急性症状等
5. 火災・漏えい時の措置
 - ・火災
 - ・消火剤、消火方法等
 - ・漏えい
 - ・回収、中和方法
 - ・二次災害の防止策等
6. 取扱い・保管の注意
 - ・取扱い上の注意事項
 - ・保管上の注意事項等

8. 物理的・化学的性質
 - ・形状、色
 - ・融点、沸点、凝固点等
9. 安定性・反応性
 - ・安定性
 - ・混合危険物質等
10. 有害性・環境影響情報
 - ・急性毒性
 - ・皮膚腐食性、刺激性
 - ・...
 - ・水生環境急性有害性等
11. 廃棄・輸送上の注意
 - ・残余廃棄物の取扱い
 - ・...
 - ・国際、国内規制情報等
12. 適用法令

震災時には特にこれらの情報が役立ちます。

ハザード情報 (危険・有害性情報) を確認する。

【物理化学的危険性に関する絵表示の意味】



- 熱や火花にさらされると爆発するようなもの
爆発物、自己反応性化学物質、有機過酸化物



- 空気、熱や火花にさらされると発火するようなもの
可燃性・引火性ガス、エアゾール、引火性液体、可燃性固体、
自己反応性化学物質、自然発火性液体、自然発火性固体など



- 他の物質の燃焼を助長するようなもの
支燃性・酸化性ガス、酸化性液体、酸化性固体



- 高圧ガス(ガスが圧縮または液化されて充填されているもの)
熱したりすると膨張して爆発する可能性がある。

SDS記載情報の例 GHSの絵表示(ピクトグラム) ②

【健康および環境有害性に関する絵表示の意味】



- 健康有害性があるもの
急性毒性(区分4)、皮膚刺激性(区分2)、眼刺激性(区分2A)、
皮膚感作性、気道刺激性、麻酔作用



- 飲んだり、触ったり、吸ったりすると急性的な健康影響が生じ、
死に至る場合があるもの
急性毒性(区分1-3)



- 接触した金属または皮膚等を損傷させる場合があるもの
金属腐食性、皮膚腐食性・刺激性(区分1A-C)、
眼の重篤な損傷性(区分1)など

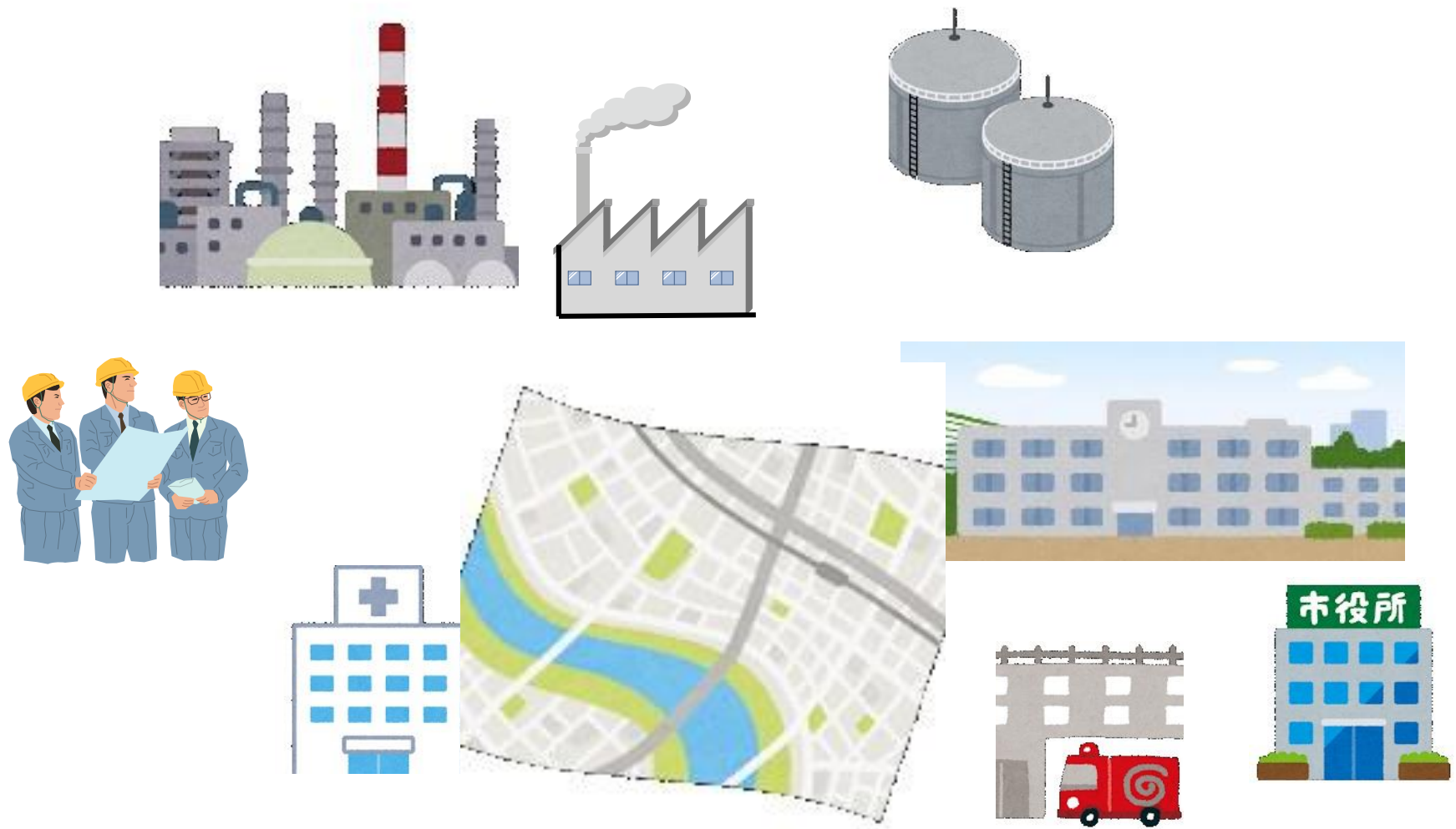


- 飲んだり、触れたり、吸ったりしたときに健康障害を引き起こす
場合があるもの
呼吸器感作性、生殖細胞変異原性、発がん性、生殖毒性、
全身毒性など



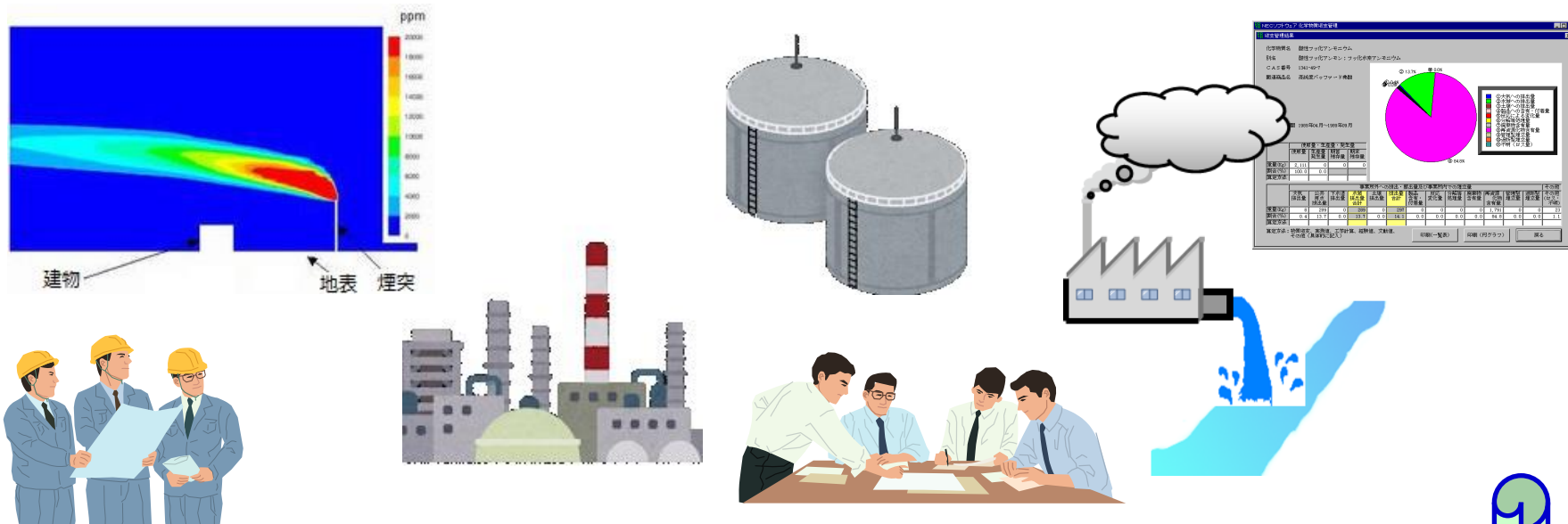
- 環境に放出すると水生環境に悪影響を及ぼすもの
水性環境有害性

収集・整理すべき情報の例 4 設備や事業所周辺の施設を確認



- ・ 漏えいのリスクが高い設備（耐震基準、老朽化、日常点検結果）
- ・ 周辺で配慮が必要な施設等 を確認する。

リスクの把握



- 環境等に悪影響を与えうる化学物質の危険有害性と、保管や使用している施設や設備の耐震性等を参考に、漏えいした化学物質が周辺にどのように広がるのかを想定する。
- 化学物質の危険有害性の程度と事故発生確率からリスクを見積もる。

対策の検討と実施の例 ① 転倒・落下・破損防止 1

★印は比較的取り組みやすい対策

- ★保管棚やボンベ等は転倒しないよう、アンカーボルト等を用いて床面や基礎等と固定する。
- ★保管棚から薬品が落下しないように、棚へ落下防止柵やロープを設置する。また。一斗缶等はバンドで縛るなどして固定して保管する。
- ★割れやすい容器には緩衝材を被せる等して破損を防ぐ。



↑ アンカーボルトによる固定

保管タンク等の設備と床や壁とをアンカーボルトで固定

【リーフレット】災害に備えた化学物質対策の推進を(化学物質を使用等する事業者の皆様へ)
神奈川県環境農政局環境部大気水質課調整グループ

<https://www.pref.kanagawa.jp/documents/68966/leaflet-saigaitaisaku.pdf> 等より作成

化学物質を取り扱う事業所で今日からできる対策事例 ー明日起きるかもしれない大規模災害に備えてー
2022年2月改訂版 (大阪府 環境農林水産部 環境管理室)

https://www.pref.osaka.lg.jp/attach/4460/00191088/taisakujireshu_2022.02.pdf 等より作成

対策の検討と実施の例 ① 転倒・落下・破損防止 2



- ・複数(例:3本)の容器をバンドやチェーンで巻いて、容器同士を固定。

化学物質を取り扱う事業所で今日からできる対策事例 ー明日起きるかもしれない大規模災害に備えてー
2022年2月改訂版 (大阪府 環境農林水産部 環境管理室)

https://www.pref.osaka.lg.jp/attach/4460/00191088/taisakujireishu_2022.02.pdf 等より作成

対策の検討と実施の例 ① 転倒・落下・破損防止 3

- 試薬びんの転倒防止
- 試薬棚に滑り止めを付ける。
試薬棚本体の転倒防止や固定
- 免震マットや振動吸収体の設置 など



- ↑ ・ポリプロピレン製などのカップ。
底面に磁石があり、スチール棚等に固定可能。
試薬びんの底に貼る、粘着テープなどもある。



- ・ガラス製容器が互いに接触しない、仕切りのあるコンテナやトレイ。
耐薬品性の材質。 ↑
- ・試薬びんの破損防止ネット。 ↓



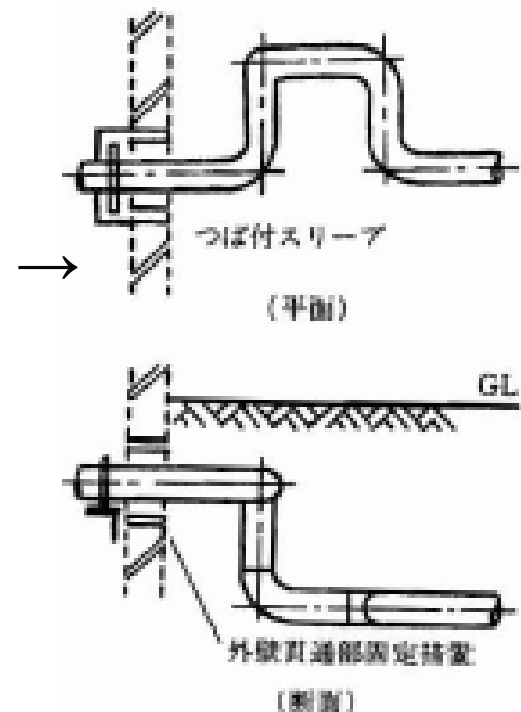
対策の検討と実施の例 ② 配管の破損防止 1

- 配管の途中にフレキシブル管等の可とう性配管を入れ、たわみ等によって地震の揺れを吸収できる構造とする。



- ↑ ・フレキシブル管
(可とう性配管)等を設置する。

- ・適切な曲がり部
を設けて、
ずれを吸収する。



化学物質を取り扱う事業所で今日からできる対策事例 — 明日起きるかもしれない 大規模災害 に備えて —
2022年2月改訂版 (大阪府 環境農林水産部 環境管理室)

https://www.pref.osaka.lg.jp/attach/4460/00191088/taisakujireishu_2022.02.pdf 等より作成

【リーフレット】災害に備えた化学物質対策の推進を(化学物質を使用等する事業者の皆様へ)
神奈川県環境農政局環境部大気水質課調整グループ

<https://www.pref.kanagawa.jp/documents/68966/leaflet-saigaitaisaku.pdf> 等より作成

対策の検討と実施の例 ② 配管の破損防止 2

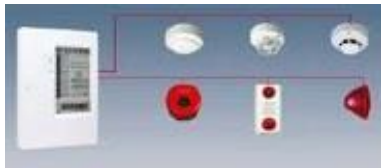
- 適切な支持構造物(サポート)、配管を支える吊り金具、配管を支える鉄骨等を設置し、耐震性を強化する。



対策の検討と実施の例 ③ 化学物質の拡散・混合防止

③化学物質の拡散・混合防止

- 容器から液体の化学物質が漏れた場合であっても、
拡散しないよう、貯蔵施設の周囲に防液堤や側溝等を設置する。
- ★漏えいした化学物質が混合反応しないよう、反応性のある化学物質は
離して保管又は液体の場合には物質ごとにそれぞれ受け皿等の上に
保管する。
- 施設は異常を容易に発見できる構造とし、漏えいを検知するセンサー
等を設置する。



- ・警報設備：自動火災報知器、ガス漏れ警報器など

【リーフレット】災害に備えた化学物質対策の推進を(化学物質を使用等する事業者の皆様へ)
神奈川県環境農政局環境部大気水質課調整グループ

<https://www.pref.kanagawa.jp/documents/68966/leaflet-saigaitaisaku.pdf> 等より作成

対策の検討と実施の例 ③ 化学物質の拡散・混合防止 (参考資料1)

化学物質の代表的な混合危険性

組合せ		混合危険性
酸	× 次亜塩素酸塩 シアン化物 亜硝酸塩 アジ化物 硫化物	塩素の発生 (有毒ガス) シアン化水素の発生 (有毒ガス) 亜硝酸ガスの発生 (有毒ガス) アジ化水素の発生 (有毒ガス) 硫化水素の発生 (有毒ガス)
硝酸	× 銅や鉄などの金属 アセトン	亜硝酸ガスの発生 (有毒ガス) 酢酸共存下で、数時間後に爆発
硫酸	× 亜硫酸塩 銅などの金属	亜硫酸ガスの発生 (有毒ガス) (濃硫酸の場合) 亜硫酸ガスの発生 (有毒ガス)
ハロゲン系溶媒	× アルカリ金属 塩基性物質	短い誘導期をおいて発火・爆発 激しい反応や爆発が起こることがある
アセトン	× 臭素 過酸化水素	ブromoアセトンの発生 (有毒ガス) 過酸化アセトンの発生 (爆発性を有する)
エタノール	× 過塩素酸 硝酸銀	過塩素酸エステルの発生 (爆発性を有する) 硝酸共存下で、雷酸銀の発生 (爆発性を有する)
還元剤	× セレン化物 ヒ素化物	セレン化水素の発生 (有毒ガス) ヒ化水素 (アルシン) の発生 (有毒ガス)

消防法危険物の分類と性質の概要

種別	性質	性質の概要
第一類	酸化性固体	そのもの自体は燃焼しないが、他の化学物質を強く酸化させる性質を有する固体。可燃性と混合すると、熱・衝撃・摩擦によって分解し、極めて激しい燃焼を起こさせる危険性を有する。
第二類	可燃性固体	火炎によって着火しやすい固体又は比較的低温（40℃未満）で引火しやすい固体。燃焼が速く、消火することが困難。
第三類	自然発火性物質及び禁水性物質	空気と接触することにより自然発火する危険性、又は水と接触することにより、発火若しくは可燃性ガスを発生させる危険性を有する固体。
第四類	引火性液体	引火性を有する液体。
第五類	自己反応性物質	加水分解などにより、比較的低い温度で多量の熱を発生させる、又は爆発的に反応が進行する固体又は液体。
第六類	酸化性液体	そのもの自体は燃焼しないが、可燃物が混在すると、その燃焼を促進させる性質を有する液体。

消防法危険物の混載と貯蔵の可否

	第一類	第二類	第三類	第四類	第五類	第六類
第一類		×	×	×	×	○
第二類	×		×	○	○	×
第三類	×	×		○	×	×
第四類	×	○	○		○	×
第五類	×	○	×	○		×
第六類	○	×	×	×	×	

対策の検討と実施の例 ④ 資機材の常備

★緊急時に備え、土嚢、オイルマット等の吸着材、pH 調整用の薬剤、保護具、非常用照明等の資材を常備しておく。

※ 定期的に訓練を実施し、実際に使用できるようにしておくこと。



・保護具：防毒マスク、保護眼鏡、保護手袋（耐溶剤）、防災面、防毒衣、耐酸衣、ヘルメットなど



・避難設備：懐中電灯、誘導灯火、避難はしご、救助袋、緩降機、非常用エレベーター、排煙設備、担架、自動体外式除細動器（AED）など



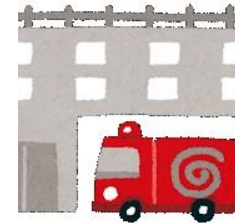
・消火設備・用具：消火器、消防用水、水バケツ、設備・配管の不活性ガスによるシール、乾燥砂、膨張ひる石（バーミキュライト）、張真珠岩（パーライト）など

【リーフレット】災害に備えた化学物質対策の推進を（化学物質を使用等する事業者の皆様へ）
神奈川県環境農政局環境部大気水質課調整グループ

<https://www.pref.kanagawa.jp/documents/68966/leaflet-saigaitaisaku.pdf> 等より作成

対策の検討と実施の例 ⑤ 緊急時の対応体制の整備 1

- ★事業所内における指揮命令系統及び連絡体制、
また、関係する公的機関や住民への連絡体制を事前に整備しておく。
- ★応急措置の方法等を定めたマニュアルを整備しておく。
- ★従業員への意識啓発とともに、災害時に迅速に対応できるよう
定期的に訓練を実施する。



マニュアル作成にあたって、

- ・いろいろな災害・事故を想定する。
- ・人命の安全確保を第一に考える。
- ・地域社会の一員としての視点も含める。
- ・簡潔、明瞭に作成する。

【リーフレット】災害に備えた化学物質対策の推進を(化学物質を使用等する事業者の皆様へ)
神奈川県環境農政局環境部大気水質課調整グループ

<https://www.pref.kanagawa.jp/documents/68966/leaflet-saigaitaisaku.pdf> 等より作成

対策の検討と実施の例 ⑤ 緊急時の対応体制の整備 2

緊急連絡先リスト

作成日 年 月 日
責任者 部 (氏名)

← 緊急連絡先リストの例

事故に関する主な法規制
(事故の際の連絡事項、
事前の管理体制の届出等の規定あり)

- ・大気汚染防止法 第17条(事故時の措置)
- ・水質汚濁防止法 第14条の2(事故時の措置)
- ・悪臭防止法 第10条(事故時の措置)
- ・消防法 第16条の3(応急措置等)
- ・石油コンビナート等災害防止法
第23条(異常現象の通報義務)、
第24条(自衛防災組織等の災害応急措置)
- ・ダイオキシン類対策特別措置法
第23条(事故時の措置)
- ・高圧ガス保安法 第63条(事故届)
- ・廃棄物の処理及び清掃に関する法律
第21条の2(事故時の措置)
- ・毒物及び劇物取締法
第17条(事故の際の措置)
- ・労働安全衛生法施行規則 第96条(事故報告)

	連絡先名称	部署・ 担当者名	連絡目的	TEL	住所	付近の 目標物
関係機関	xx 消防署	—	消火や救出救助の要請、救急車の要請等	03-xxxx-xxxx (119 は通じない可能性が高いため) ※	xx 区 xx 町 1-2-3	xx 通りを～方面に進み 3 つ先の信号そば
	xx 警察署	—	避難誘導や救出救助等の要請等	03-xxxx-xxxx (110 は通じない可能性が高いため) ※	xx 区 xx 町 2-3-4	xx 交差点脇
	xx 病院	—	負傷者の手当て等			
	xx 電力	xx 営業所	停電の解消			
	xx 水道局	xx 営業所	断水の解消			
	xx ガス	xx 営業所	ガス停止への対応			
	xx 区役所	防災課等	状況の確認等			
周辺住民等	xx 工業地区 協同組合	組合長 xx 氏	支援要請、 避難要請等			
	xx 産業 (近隣事業者)	社長 xx 氏	支援要請、 避難要請等			
	xx 町内会事務所	町内会長 xx 氏	緊急の避難要請等			
	xx 小学校	教職員室	緊急の避難要請等			
	...					

※：震災時には 110 番や 119 番が通じなくなる可能性が高いため、通じない場合には以下の手順で連絡を試みるようにしてください。

①110 番・119 番に連絡 → ②固定電話(03-xxxx-xxxx)に連絡 → ③最寄りの署に直接出向く

参考資料 化学設備等の非定常作業における安全対策



化学設備等の労働災害の
61%は非通常時に発生

目次

I. 非定常作業における労働災害の発生状況と検討の背景 ・・・ 6	
1. 労働災害発生状況と非定常作業における安全確保の重要性	6
2. 近年の爆発、火災等の重大事故に関する課題	7
3. 委員会の概要	7
II. 化学設備等の非定常作業における安全衛生対策のための ガイドラインを踏まえた対策の検討 ・・・ 11	
1. 目的	11
2. 用語の定義	11
3. 対象とする非定常作業	17
4. 元方事業者、関係請負人等の責務と横断的安全衛生管理体制	18
(1) 化学工業における安全衛生管理体制	19
(2) 元方事業者、関係請負人が実施すべき事項等	19
(3) 日常保全、SDMの安全衛生管理体制	19
(4) 注文者として留意すべき事項、荷主として実施すべき事項	19
5. 作業の実施前準備と事的評価	22
(1) GHS分類結果に基づく化学物質の危険性、有害性等の調査及び 化学設備等に係る類似災害等の情報収集、整理	22
(2) 非定常作業における安全衛生対策のための事前評価等	22
(3) リスク低減措置の優先順位と対策の事例	23
(1) 爆発・火災及び破裂	24
(2) 高温物・有害物等との接触	26
(3) はさまれ・巻き込まれ	31
(4) 墜落・転落	34
(5) 放射線	37
(4) 関係請負人等に対する事前の安全衛生教育	38
6. 作業実施時における安全衛生管理体制の確立	38
7. 作業計画書の作成と承認系統、関係者間の相互連絡、確認	39
8. 作業実施にあたっての留意事項及び安全措置	40
(1) 基本方針	40
(2) 一般的留意事項	41
(3) 火気作業における留意事項	42
(4) 入槽作業における留意事項	43

中央労働災害防止協会（平成27年 3月）

—「化学設備の非定常作業における安全衛生対策のためのガイドライン」の見直しに関する調査研究報告書—

https://www.jisha.or.jp/research/pdf/201503_03_All.pdf

参考資料 化学設備の非定常作業における安全衛生対策のためのガイドライン

化学設備の非定常作業における安全衛生対策のためのガイドライン

1 目的

本ガイドラインは、労働安全衛生関係法令と相まって、化学設備（労働安全衛生法施行令（昭和47年政令第318号）第9条の3第1号に規定する化学設備、同条第2号に規定する特定化学設備のほか、化学物質を製造し、又は取り扱う設備全般をいう。以下同じ。）の非定常作業（日常的に反復・継続して行われることが少ない作業をいう。）における安全衛生対策として必要な措置を講ずることにより、化学設備の非定常作業における労働災害の防止を図ることを目的とする。

2 対象とする非定常作業

本ガイドラインの対象とする非定常作業は、次の作業とする。

(1) 保全的作業

不定期に又は長い周期で定期的に行われる改造、修理、清掃、検査等の作業

(2) トラブル対処作業

異常、不調、故障等の運転上のトラブルに対処する作業

(3) 移行作業

原料、製品等の変更作業又はスタートアップ、シャットダウン等の移行作業

(4) 試行作業

試運転、試作等結果の予測しにくい作業

3 事業者等の責務

化学設備の非定常作業を行う事業者、注文者、元方事業者、関係請負人等は、それぞれ労働安全衛生関係法令を遵守するほか、本ガイドラインに基づき適切な措置を講ずることにより、化学設備の非定常作業における労働災害の防止に努めるものとする。

4 危険性又は有害性等の調査

「危険性又は有害性等の調査等に関する指針」（平成18年指針公示第1号）、「化学物質等による危険性又は有害性等の調査等に関する指針」（平成18年指針公示第2号）及び「機械の包括的な安全基準に関する指針」（平成19年7月31日付け基発第0731001号）の第3に基づき、化学設備の非定常作業について危険性又は有害性等の調査を実施すること。

また、危険性又は有害性等の調査を実施する際には、次の危険性又は有害性及びこれに対応する措置を考慮すること。

設備の管理権原を有する注文者は、注文する仕事に関する危険性又は有害性等の調査を実施するとともに、請負人（元方事業者及び関係請負人を含む。）が行う危険性又は有害性等の調査に必要な情報提供、指導及び援助を行うこと。

(1) 爆発、火災及び破裂

「化学設備の非定常作業における安全衛生対策のためのガイドライン」の改正について
基発第0228001号 平成20年2月28日 厚生労働省労働基準局長 の別添

<http://anzeninfo.mhlw.go.jp/horei/hor1-49/hor1-49-13-1-2.html>

既存の活動を利用した 化学物質のリスク評価・リスク管理

リスクアセスメントの活用



作業者のリスクを把握・評価する際に、災害や事故等による環境へのリスクも把握・評価する。



主に小規模事業場を対象として、建設業、製造業、サービス業、運輸業(30種類)の作業・業種別にリスクアセスメントの実施を支援するサイト

マトリクスを用いた方法
(すべての作業・業種)
「負傷又は疾病の重篤度」と「負傷又は疾病の発生の可能性」をそれぞれ横軸と縦軸とした表(マトリクス)に、あらかじめ重篤度と可能性の度合いに応じたリスクの程度を割り付けておき、見積り対象となる負傷又は疾病の重篤度に該当する列を選び、次に発生の可能性に該当する行を選ぶことにより、リスクを見積る方法です。

数値化による方法(詳細説明)

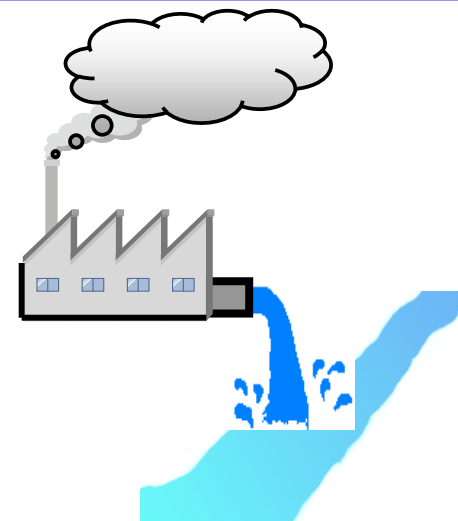
数値化による方法
(鉄物製造業・食品加工作業・ビルメンテナンス業・産業廃棄物処理業・自動車整備業)ここでは、「負傷又は疾病の重篤度」、「負傷又は疾病の発生可能性」、「発生する頻度」を一定の尺度によりそれぞれ数値化し、それらを数値演算(足し算)してリスクを見積る方法をいいます。

安全衛生キーワード(安全衛生情報センター)
「リスクアセスメント」

環境マネジメントシステム(EMS)の活用

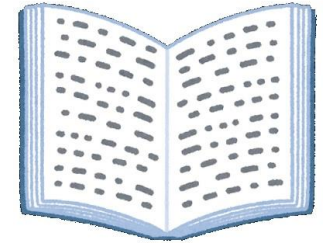
組織及びその状況、利害関係者のニーズ及び期待、
環境側面、環境影響、汚染の予防、リスク及び機会、...

環境マネジメントシステムへの取り組みの中で
明らかになった課題や、その優先順位に従って、
事故リスクの低減策にも取り組む。



環境マネジメントシステム(EMS)マニュアルの活用

- 通常時(定常時)の管理体制
 - 化学物質の管理方針
 - 教育・訓練に関する方策
 - 化学物質の取扱いに関する情報の共有化
 - リスクコミュニケーション
-
- 非通常時(非定常時)
 - 緊急時の体制整備
 - 適切な防災用資材・機材の準備と活用
 - 非通常時に発生する廃棄物の処理対策
 - 災害復旧対策



災害や事故の要因を見極める

- ハードウェア** : 設備の老朽化、安全技術の不備、
制御システムの陳腐化、情報・通信技術
の対応遅れ
- ソフトウェア** : 熟練者の不足・高齢化、作業者のモラル
の低下
- 組織的要因** : 過剰な経費削減、職場の雰囲気
の悪さ
(組織の風土や安全文化の問題)
- 社会的要因** : 産業構造の変化への対応遅れ

本質的な要因は何か？

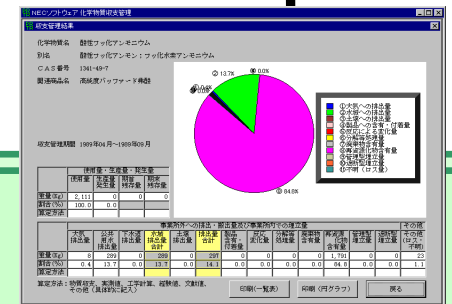
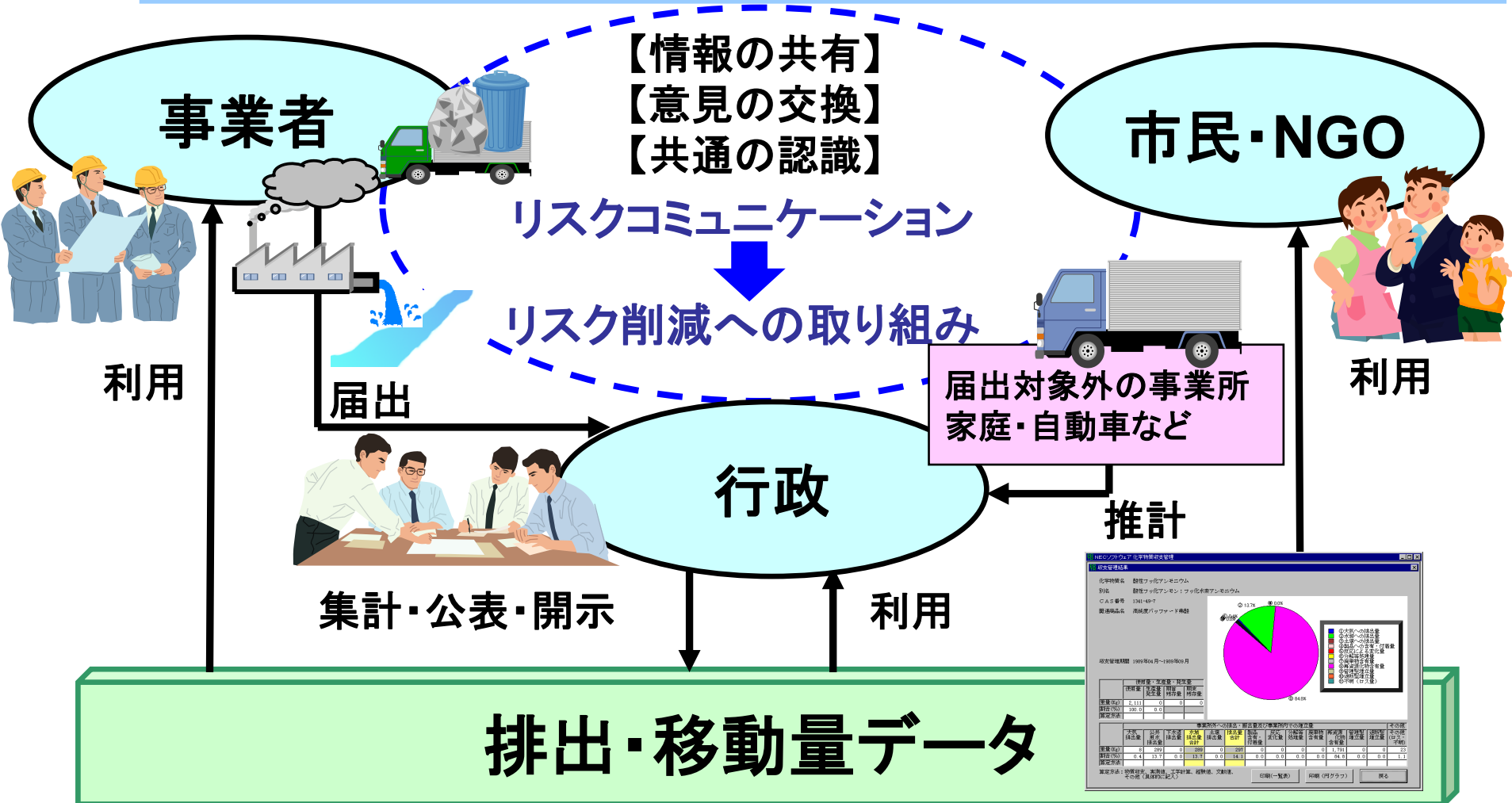
中長期的な対策が必要なものは何か？

予算が必要なものは何か、どの程度必要か？

PRTR制度とリスクコミュニケーションの活用

PRTR: Pollutant Release and Transfer Register

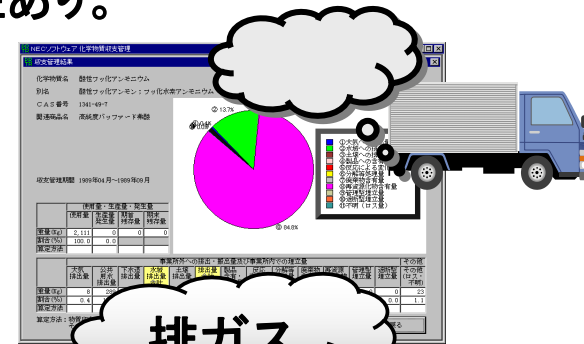
特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律
(略称: 化管法)



化学物質のリスクコミュニケーション

- ◎市民・事業者・行政等が、対等な立場で情報・意見の相互交換を行うこと。
- ◎「化学物質の環境リスク」の削減について、共に考え、取り組んでいくこと。

- ・事業者は、地域住民やNPOの意見に耳を傾け、誠意をもって対応する。事故への不安などの声には、対策のヒントが含まれる可能性あり。
- ・工業団地等の単位で開催すれば、地域内の他の事業者や管轄する行政機関ともよりよい協力体制を築くことができる。
- ・市民等の意見すべてを、今後の施策に反映できなくても、意思決定のプロセスに、さまざまな利害関係者を参加させて意見を聴くということが大切。



効果的、効率的な、
環境リスク削減を
目指して！



環境省 PRTRインフォメーション広場

The screenshot shows the PRTR Information Plaza website. At the top, there is a green header with the title 'PRTRインフォメーション広場' and the Ministry of the Environment logo. Below the header is a navigation bar with links for '事業者の皆さまへ', '個別事業所のデータ', '集計結果', 'PRTRとは', 'PRTR目安箱', '資料集', and 'リンク'. The main content area features a large heading 'PRTRインフォメーション広場とは' followed by a paragraph explaining PRTR. Below this are four information boxes, each with an icon and text. Two yellow callout boxes on the right provide additional information about the site's search and map features.

PRTRインフォメーション広場

☒ お問い合わせ ☒ サイトマップ ☒ ホーム ENGLISH

事業者の皆さまへ | 個別事業所のデータ | 集計結果 | PRTRとは | PRTR目安箱 | 資料集 | リンク

PRTRインフォメーション広場とは

PRTRとは、有害性のある多種多様な化学物質が、どのような発生源から、どれくらい環境中に排出されたか、あるいは廃棄物に含まれて事業所の外に運び出されたかというデータを把握し、集計し、公表する仕組みです。PRTRインフォメーション広場では、届出方法から集計結果までPRTRに関わる情報を提供いたします。

 <p>事業者の皆さまへ 届出手続きに必要な情報を提供します。</p>	 <p>開示を請求される方へ PRTR個別事業所データの開示請求方法についてご案内します。</p>
 <p>集計結果・データを見る PRTR制度によって届出られたデータの集計結果を、グラフ・表などをまじえて分かりやすく説明します。</p>	 <p>PRTRデータ 地図上表示システム 個別事業所を地図上から探したり、個別事業所のデータをグラフや図で見ることができます。</p>

地域から選んだり、事業所を検索することができます。

地図の上にハザードマップを重ねることができます。

<https://www.env.go.jp/chemi/prtr/risk0.html>

PRTR地図上表示システム

プリント

ハザードマップを重ねる

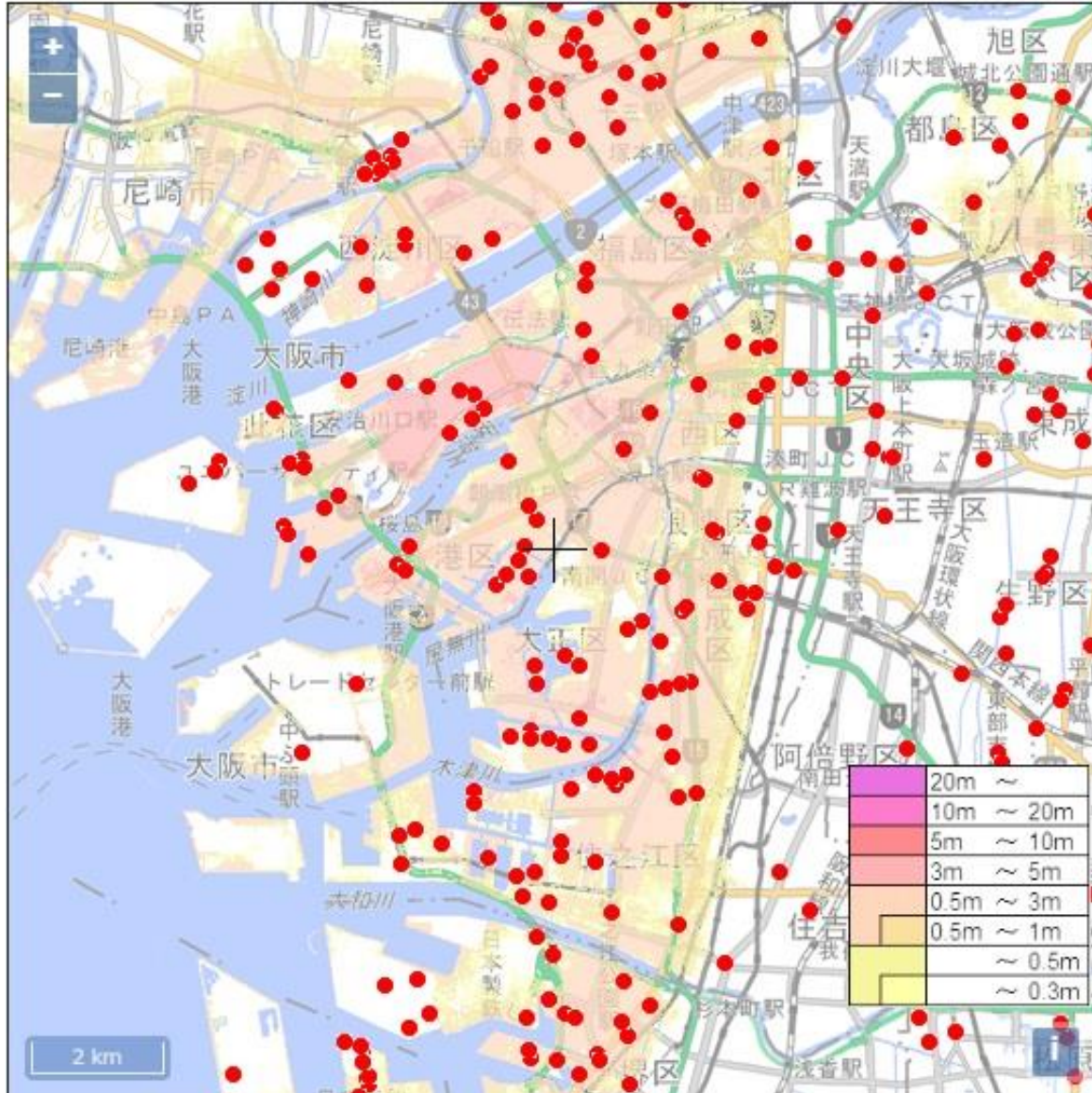
洪水

高潮

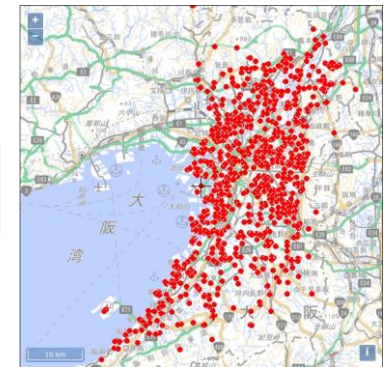
津波

土砂災害

洪水、高潮、津波、土砂災害
のハザードマップを
重ねることができます。



拡大



↑ 例:大阪府の
地図表示

● 事業所

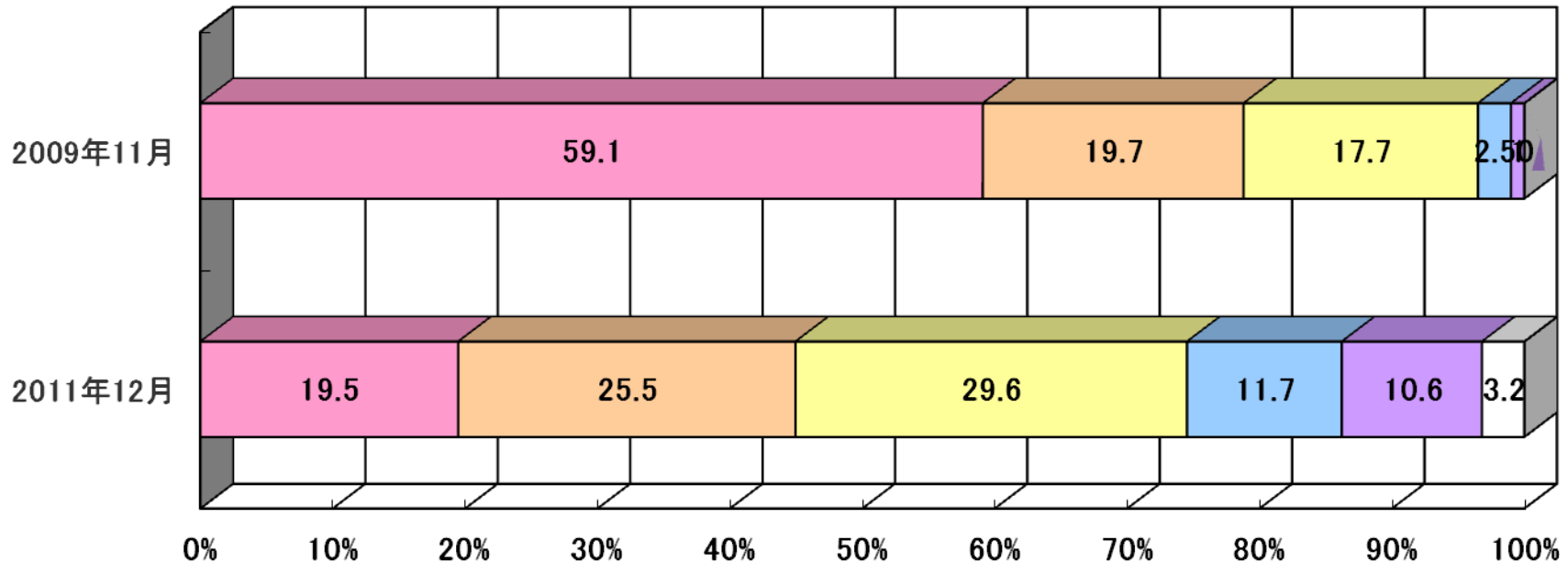
← 例:大阪府
大阪市・堺市の一部
付近の地図表示

事故や災害の発生直後の関心事

- 耐震基準はどのくらいか。
- 緊急時の連絡網はあるのか。
 周辺住民への連絡はどのようなルートになっているか。
 夜間や休日の場合はどうか。
- 自衛消防隊などの組織や訓練状況はどうか。
- (大きな事業所等に対して)災害時に、
 周辺住民などを所内に受け入れる体制があるか。
- (グループ会社で事故が発生した場合)同種の事故が
 発生する可能性の有無。

* 過去に発生した原発事故の際の世論調査では、一定の期間が過ぎると、「不安を感じる」割合が元の水準に戻ることが示されてきたが、東日本大震災では、1年を経過しても不安に関する項目の数値が、震災直後のまま高い水準を保っているという調査結果がある。

研究開発の方向性は専門家が決めるのがよいか？ 単位：%



市民（専門家以外の人）も、
決定のプロセスに参加するべき。

リスクコミュニケーション：
相互理解の場
決定へのプロセスの場

- そう思う
- どちらかというと思う
- どちらともいえない
- どちらかというと思わない
- そう思わない
- わからない

化学物質に関する事故事例等の 情報提供サイト（参考情報）

化学物質に関する事故事例等の情報提供サイト 1

● 職場のあんぜんサイト 労働災害事例（厚労省）

http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/sai/saigai_index.html

- ・労働災害事例：業種、事故の型、起因物などで検索可。
死亡災害や重大災害などの事例について、発生状況や発生原因
そして対策をイラスト付きで紹介。（全2560件 2024/1/15）
- ・ヒヤリ・ハット事例：有害物との接触、感電・火災、高温・低温の物との
接触の他、墜落、転落、転倒、はさまれ・巻き込まれなどの事例を
イラスト付きで紹介。（全421件 2024/1/15）
- ・死亡災害データベース
- ・機械災害データベース
- ・労働災害（死傷）データベース



● 毒物劇物に関する事故情報・統計資料（厚労省）

<https://www.nihs.go.jp/mhlw/chemical/doku/dokuindex.html>

厚生労働省 医薬局 医薬品審査管理課 化学物質安全対策室のサイト。

「毒物または劇物の盗難・紛失事故詳報」「毒物または劇物の流出・漏洩事故詳報」
「農薬中毒事故の集計結果」等を、年度ごとに収載。

化学物質に関する事故事例等の情報提供サイト 2

● 産業保安（経産省）

https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/index.html

電力の安全、鉱山の安全、火薬類の安全、都市ガスの安全、LPガスの安全、高圧ガスの安全、熱供給の安全、製品の安全の各分野ごとに、新着情報・政策概要・事故情報などを提供（分野によって提供する情報は異なる）。



● RISCAD リレーショナル化学災害データベース（産総研）

<https://riss.aist.go.jp/sanpo/riscad/>

データベースの運営は休止中(?)だが、以下のニュース等を更新中。

- ・週刊化学災害ニュース RISCAD Update
 - ・週刊化学災害ニュースを振り返る RISCAD LookBack
 - ・注目の化学災害ニュースに迫る RISCADクローズアップ RISCAD Close UP
- メルマガで、最新の産業保安情報、イベント情報、Webサイトの更新情報を配信。



● 化学物質の爆発安全情報データベース

（産総研技術移転ベンチャー 株式会社 グリーン・パイロラント）

<http://explosion-safety.jp/>

煙火原料、組成物の安全情報を整備・公開し、化学物質の爆発安全にかかわる情報（物性、評価法、過去の事例、予測法など）を網羅的に調べることができる、百科事典的データベース。

化学物質に関する事故事例等の情報提供サイト 3

● 災害情報データベース簡易検索版（NPO 災害情報センター）

<http://www.adic.waseda.ac.jp/adicdb/adicdb2.php>

事故・災害事例データベースを早稲田大学と共同で運用しているNPO法人「特定非営利活動法人災害情報センター」が運営。

約13万件の事故・災害事例及び59万件を超える関連文献データを集載。

「簡易検索版」は、会員外でも利用可。

● 失敗知識データベース（NPO 失敗学会）

<http://www.shippai.org/fkd/index.php>

独立行政法人科学技術振興機構（JST）（名称は当時）が2011年3月までサービスを提供。

その時点で収録されていた情報を、特定非営利活動法人失敗学会が管理・運用。機械、化学、石油、自動車、鉄道、食品、自然災害などのカテゴリーで検索できる。分析当時に得られた情報を閲覧できるが、それ以降に判明した事実や新たな知見は反映されていない。



化学物質に関する事故事例等の情報提供サイト 4

●D.Chem-Core -災害・事故時の環境リスク管理に関する情報基盤- (国立環境研究所)

<https://www.nies.go.jp/dchemcore/>

2023/5/16公開。

災害・事故に起因する化学物質の環境リスクへの対応のために必要な情報を提供。主に事故等に対応する行政担当者や専門家が必要な情報を得ることを想定して開発されたデータベース。



ご清聴ありがとうございました。

