

事業者における災害・事故時のリスクと 管理手法

令和2年2月17日

環境研究部 環境調査グループ

発表者 副主査 田和 佑脩



地方独立行政法人

大阪府立 環境農林水産総合研究所

Research Institute of Environment, Agriculture and Fisheries,
Osaka Prefecture



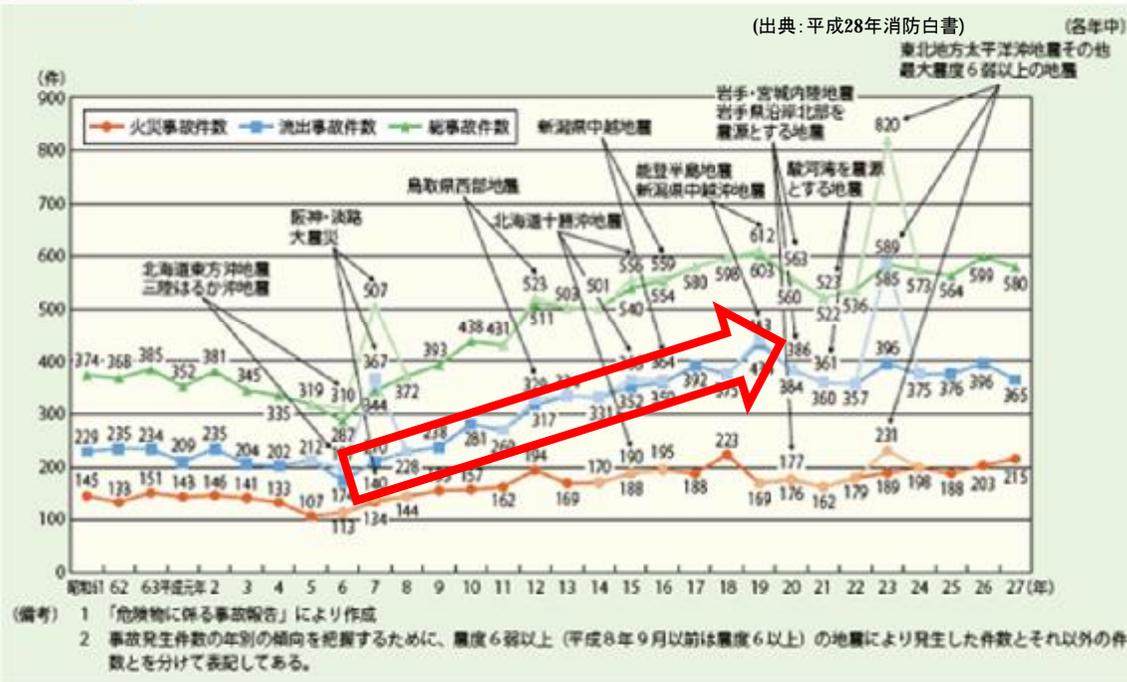
1. はじめに
2. 大阪府域での化学物質取扱量
3. 災害・事故への備え
4. まとめ



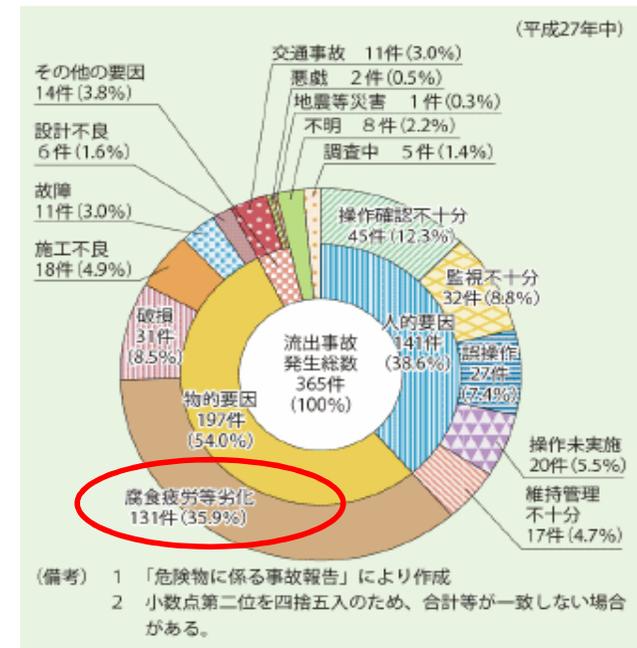
背景(1)

- 国内外を問わず災害・事故に伴う**化学物質の流出や拡散は過去にも多く経験**されてきた。
- 我が国においては**危険物施設の火災及び流出事故件数が平成6年(1994年)から増加傾向**にあり、危険物施設における流出事故の発生要因は、**腐食疲労等劣化によるものが最多**。

第1-2-1図 危険物施設における火災及び流出事故発生件数の推移



第1-2-10図 発生原因別流出事故発生件数





背景(2)～東日本大震災での化学物質被害

PCB廃棄物容器の紛失

東日本大震災による保管していたPCB廃棄物への影響について(第9報)
(平成24年10月31日調査時点)

平成24年12月
環境省産業廃棄物課

東日本大震災による保管していたPCB廃棄物への影響について関係自治体は確認しているところですが、津波により流失した等でトランス・コンデンサが保管場所になくなくなったものが平成24年10月31日時点までに確認された台数(流失台数)は下表のとおりです。

○トランス

	保管されていた台数	流失台数	左様のうち 高濃度
青森県	569	1	1
岩手県	726	8	0
宮城県	750	32	0
福島県	1,450	1	0
合計	3,495	42	1

○コンデンサ

	保管されていた台数	流失台数	左様のうち 高濃度
青森県	5,059	0	0
岩手県	4,010	29	10
宮城県	16,758	136	42
福島県	11,825	9	5
合計	37,652	174	57

環境省では、環境への影響を把握すべく、土壌や海洋等の環境モニタリングにおいて、PCBの環境中濃度についても調査を行っています。現時点で、海洋、土壌、公共用水域、地下水については、環境基準等を超過した地点はありません。詳しくは、環境省ウェブサイト「東日本大震災への対応」の「東日本大震災の被災地における環境モニタリング調査について」をご参照ください。

環境省資料 (H24.12)

高濃度フッ化水素・六価クロム等の漏洩

東日本大震災による保管していたPCB廃棄物への影響について関係自治体は確認しているところですが、津波により流失した等でトランス・コンデンサが保管場所になくなくなったものが平成24年10月31日時点までに確認された台数(流失台数)は下表のとおりです。

平成24年12月
環境省産業廃棄物課

東日本大震災による保管していたPCB廃棄物への影響について関係自治体は確認しているところですが、津波により流失した等でトランス・コンデンサが保管場所になくなくなったものが平成24年10月31日時点までに確認された台数(流失台数)は下表のとおりです。

	保管されて いた台数	流失台数	左様のうち 高濃度
流出品目、漏洩内漏洩品目、在庫品目(事業所ごと)(+0/+0)			
流出品目、その他の(事業所ごと)(+0)			
流出品目 高純度フッ化水素50% 25kg			0
漏洩内漏洩品目 20%高純度フッ化水素 30kg、48%高純度フッ化水素 30kg			0
漏洩内漏洩品目 70%高純度フッ化水素 15kg			0
漏洩内漏洩品目 48%高純度フッ化水素、シアン酸塩、硝酸ナトリウム、硝酸カリウム、硝酸セシウム、硝酸リチウム(濃液)			0
漏洩内漏洩品目 60%高純度フッ化水素			0
漏洩内漏洩品目 水素フッ化水素(濃液)			0
漏洩内漏洩品目 ニコチン酸ナトリウム、硝酸ナトリウム、硝酸カリウム、硝酸セシウム、硝酸リチウム			0
漏洩内漏洩品目 シアン化水素(濃液)、硝酸、濃硫酸、濃硝酸			0
漏洩内漏洩品目 濃硝酸、硝酸ナトリウム			0
漏洩内漏洩品目 シアン化水素(濃液)			0

厚生労働省資料 (H23.9)

トリクロロエチレン吸引による死亡

1 区内の被害状況

(1) 被害状況

ア 被害状況(被害状況は概算)

被害状況	区市町村名
被害50台	中央区、江東区、中野区、杉並区、荒川区、板橋区、目黒区、調布市、町田市、新島村(9区2市1村)
被害50台	文京区、台東区、品川区、葛飾区、大田区、渋谷区、豊島区、北区、神奈川、武蔵野市、三鷹市、府中市、小金井市、小平市、日野市、国分寺市、羽村市、東大和市、流山町、多摩市、町田市(14区15市)

イ 津波(最大津波は平成24年7月1日現在、数値は後日変更される場合がある)

観測地点	最大値(m)	到達時刻
東京湾	1.5	3月11日 19:16
伊豆大島(阿久根)	0.73	3月11日 15:50
神津島(神津島)	0.85	3月12日 0:30
三宅島(三宅島)	0.85	3月11日 23:38
八丈島(八丈島)	1.4	3月12日 2:48
父島(二見島)	1.82	3月11日 16:46

(2) 人的被害

ア 区内における人的被害(被害状況は概算)

人的被害なし

イ 都内における人的被害(都災害情報システム区市町村別被害状況等)

被害項目	人数	内容
死者	7名	千代田区(九段会館での天井落下による死亡) 2名 町田市(駐車場への壁倒壊による死亡) 2名 江東区(作業用トリクロロエチレン吸引による死亡) 2名 多摩市(階段からの転落による死亡) 1名
行方不明者	0名	
負傷者	116名	町田市(駐車場の壁倒壊) 重症2名、中等症2名、軽症8名等

(3) 火災発生状況

ア 区内火災状況(消防情報) 建物火災なし

イ 都内火災状況(都消防局4月1日12:00現在) 33件

(4) 建築物被害

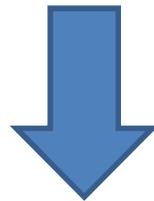
ア 区内

東京都目黒区資料 (H23.5)



背景(3)

- ∅ 東日本大震災では、火災・事故等に伴う**化学物質の流出や市民の健康へのリスク懸念**が生じたが、それらに対して適切な対応が行われたとは言えない。
- ∅ 工場・事業場等で**保管されていた化学物質の把握が体系的に行われておらず**、事故時の対応の主力となる自治体の機能が十分果たせなかった。



存在する化学物質の事前把握等、災害への対応力強化を早急に確立することが必須！



1. はじめに
- 2. 大阪府域での化学物質取扱量**
3. 災害・事故への備え
4. まとめ

大阪府域の化学物質の物質別取扱量 (2017年度届出データ)



	物質コード	物質名	排出量+移動量 (合計) (トン/年)	取扱量 (合計) (トン/年)
1	300	トルエン	2,273	754,830
2	80	キシレン	886	657,126
3	400	ベンゼン	17	329,608
4	392	ノルマルーヘキサン	419	320,495
5	83	クメン	53	295,072
6	349	フェノール	42	202,606
7	296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	118	200,451
8	134	酢酸ビニル	5	163,700
9	94	塩化ビニル	1	130,000
10	374	ふっ化水素及びその水溶性塩	3,131	121,278
11	56	エチレンオキシド	0	104,974
12	53	エチルベンゼン	453	85,869
13	37	ビスフェノールA	0	71,200
14	351	1, 3-ブタジエン	2	66,539
15	240	スチレン	173	63,586
16	420	メタクリル酸メチル	11	58,865
17	407	ポリ(オキシエチレン)＝アルキルエ	115	39,641
18	415	メタクリル酸	0	39,504
19	127	クロロホルム	196	39,210
20	104	HCFC-22	34	37,110

大阪府域の化学物質の業種別取扱量 (2017年度届出データ)

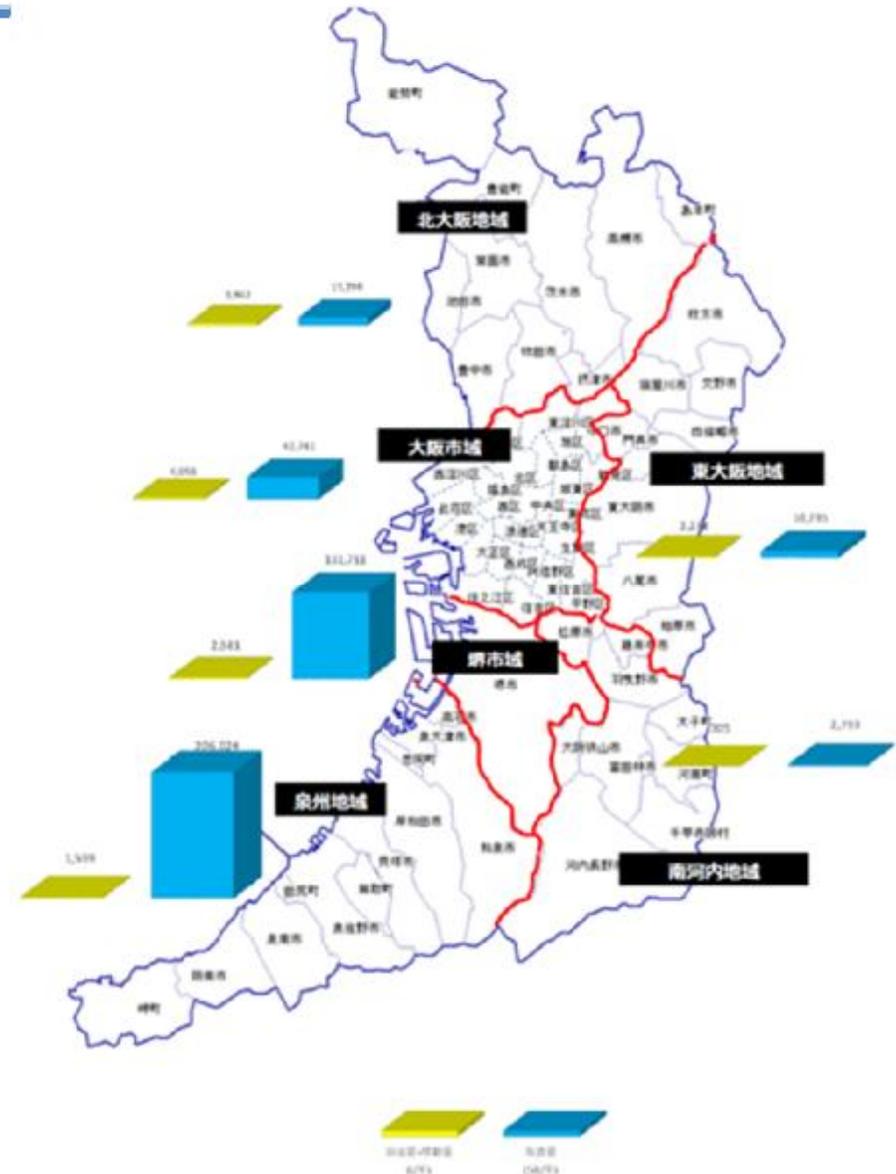


	業種コード	主な業種	排出量+移動量 (合計) (トン/年)	取扱量 (合計) (トン/年)
1	2000	化学工業	2,946	1,928,919
2	2100	石油製品・石炭製品製造業	219	1,594,974
3	5930	燃料小売業	110	239,349
4	4400	倉庫業	60	231,282
5	5132	石油卸売業	6	140,864
6	2700	非鉄金属製造業	286	52,276
7	2600	鉄鋼業	2,505	36,869
8	2800	金属製品製造業	1,642	16,307
9	3000	電気機械器具製造業	297	11,514
10	1600	木材・木製品製造業	337	11,106
11	2200	プラスチック製品製造業	386	7,138
12	2500	窯業・土石製品製造業	3,161	4,715
13	1500	衣服・その他の繊維製品製造業	80	3,160
14	2900	一般機械器具製造業	399	2,766
15	1400	繊維工業	75	1,802
16	3100	輸送用機械器具製造業	310	1,364
17	8724	特別管理産業廃棄物処分業	170	1,292
18	2060	医薬品製造業	677	1,122
19	2300	ゴム製品製造業	66	1,097
20	1900	出版・印刷・同関連産業	471	967



大阪府域の地域別の取扱量の分布 (2017年度データを用いて)

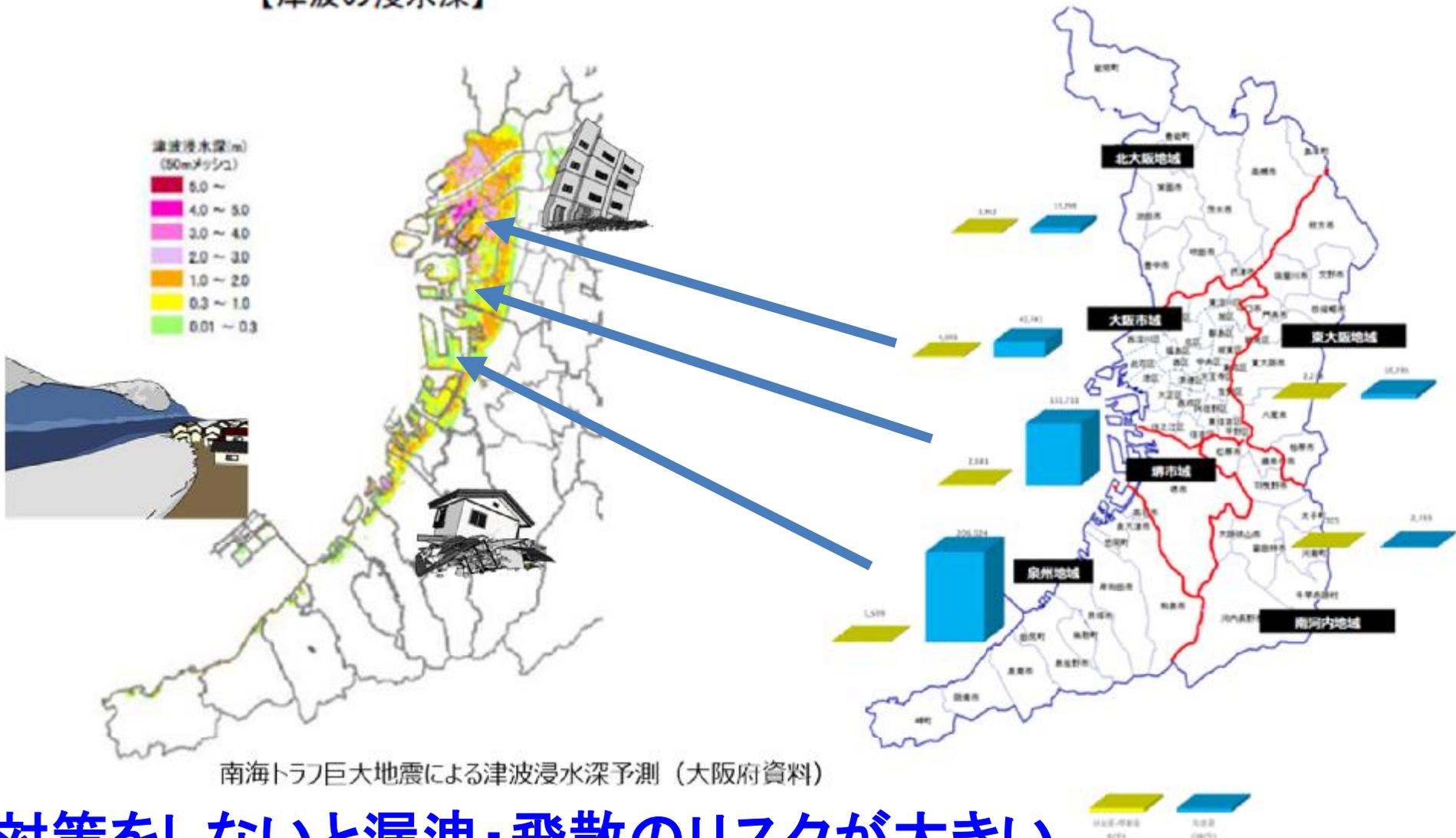
地域	排出量+移動量 (t/年)	取扱量 (10t/年)
大阪市域	4,093	42,741
堺市域	2,581	151,711
北大阪地域	3,962	15,298
東大阪地域	2,238	10,735
泉州地域	1,599	206,024
南河内地域	305	2,733





南海トラフ巨大地震のリスクは？

【津波の浸水深】



対策をしないと漏洩・飛散のリスクが大きい



1. はじめに
2. 大阪府域での化学物質取扱量
- 3. 災害・事故への備え**
4. まとめ

府条例に基づき届け出られた対策計画・実施状況

(480事業所)



(1) 想定した災害とその規模

○想定した災害

多くの事業所が南海トラフ巨大地震を想定。一部の事業所では、直下型地震である上町断層帯地震や生駒断層帯地震を想定。

被害の想定に大阪府の「南海トラフ巨大地震災害対策等検討部会」資料を用いている事業所が多い。事業所が所在する市町村のハザードマップで河川の氾濫による被害を想定している事業所もあり。

○想定した災害の規模

【震度】 震度6弱としている事業所が多い。その他、震度5強または6強、直下型地震を想定している事業所では震度7としている事業所あり。

【津波浸水深さ】 30cm以上の津波浸水深さ(何らかの人的被害の生じる可能性があると言われていた津波浸水深さ)が想定されている事業所は全体の約35%。最大は、臨海部に立地する事業所で約5.0m。府ホームページ等で公表されている津波浸水深さよりも独自に大きく想定している事業所もあり。

【液状化可能性】 液状化の可能性が大きいとされる液状化指数(PL値)15以上の事業所が全体の約50%。

(2) 対策を講じる優先度の高い施設

貯蔵タンク及びそれに接続されている配管を選択した事業所が多い。

・危険物倉庫、廃棄物倉庫、排水処理設備、燃料用の地下タンク など



(3) 化学物質漏えい等の未然防止対策

① 耐震性能の確保

事業所の建屋が昭和56年に施行された新耐震設計基準に基づいて建築されたため、倒壊の可能性が低く対策の必要がないとしている事業所が多い。

- ・昭和56年以前に建築された建物について、耐震診断及び補強を実施済、または今後行う
- ・新耐震基準を満たしていない建物を立入禁止にしている など

② 津波への対策

容器や施設を固定することにより転倒・流出を防止していたり、非常用自家発電設備等の重要な設備や対策本部の設置場所等を津波の影響を受けない位置にしている事業所が多い。

- ・防潮鉄扉の閉鎖により、事業所内への津波の浸水を防止する
- ・自家発電機の架台のかさ上げ、発電機の周囲に高い壁を設置する予定
- ・浸水被害がないと想定される場所への移転を計画中 など

③ 地盤の液状化への対策

既存建物の液状化対策は困難なため、建屋・設備の新增設時に、必要に応じ地盤改良等を行うという事業所が多い。

- ・建物の建設時に、硬い地盤まで杭打ちを行う対策をすでに実施
- ・阪神大震災の際に液状化した箇所を地盤改良した
- ・地下に埋設していた配管を地上へ配管し直すことにより被害を軽減する対策を取っている など



液状化の可能性
(南海トラフの最大クラスの地震)



自家発電機のかさ上げ



④ 電力の喪失への対策

停電時にはポンプ等の施設が自動で停止し、反応工程等が安全に停止するシステムを採用している事業所が多い。

- ・化学プラントの電源を二重化して停電時には自家発電でバックアップできるようにしている
- ・大気中への漏洩時の防除装置についても非常用電源を確保している
- ・消防法に基づく消火栓等を稼働させるために必要な非常用電源など、法令に基づき設置しているものに加え、事業所独自にコンピュータのバックアップ用電源を設置している
- ・事故等に備え、別回線による予備電力を電力会社と契約している
- ・太陽光発電施設や風力発電施設を設置している
- ・自家発電設備起動までの計装用のバッテリー電源を確保している など

⑤ 訓練の実施

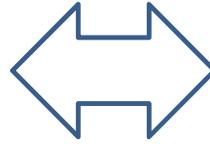
大規模地震の発生や化学物質の流出を想定した訓練を行っている事業所が多い。

- ・訓練時に非常用発電機やポンプ等の動作確認を行っている
- ・グループ会社全体での訓練や、地元消防署と連携した訓練を実施している
- ・緊急時に製造設備をすぐに安全に停止できるように訓練を行っている など

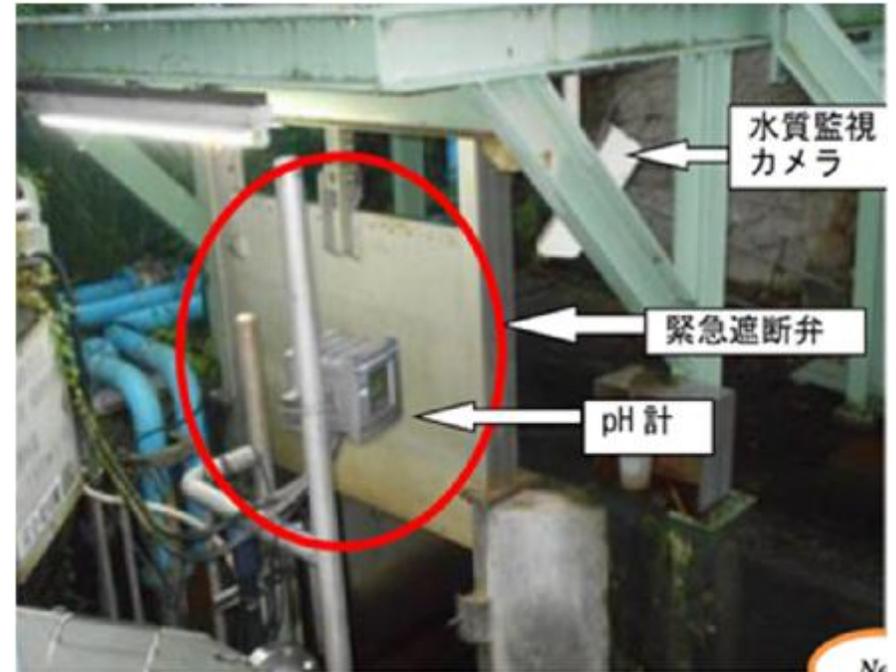
⑥ 事業所からの化学物質の流出防止対策

非常用の貯留ピットや緊急遮断弁を設置していたり、未処理の排水が事業所から流出しないよう停電時に排水ポンプが停止するシステムを採用している事業所が多い。

- ・地震計と連動したり遠隔操作ができる緊急遮断弁を今後設置する予定
- ・化学物質の保管量を減らすことにより、漏えい時の被害を最小限に留める
- ・排水はクローズドシステムを採用している など



緊急遮断弁（地震計と連動）



排水口の緊急遮断弁



⑦ 主たる施設に応じた対策の実施

【貯蔵施設】

流出防止対策として受け皿、防液堤、流出時の貯留用ピット、フレキシブル配管の設置、転落防止対策として保管棚のアンカー固定及び棚への落下防止柵の設置、容器の多段積みの禁止を行う事業所が多い。

- ・二重構造の地下タンクを設置している
- ・タンク周囲にタンクの倒壊を防止する壁を設置している
- ・化学物質が漏えいした場合でも地下に浸透しないよう、貯蔵施設建屋の床面にケミカルコーティングを施工している など

【製造施設】

上記と同様の流出防止対策に加え、貯蔵施設から製造施設へ必要以上に化学物質を持ち込まないことによりリスクを低減させる対策を講じている事業所が多い。

- ・緊急時にプラントを自動停止するシステムを導入している
- ・冷却水を必要とする施設において、停電時に備えた自家発電設備の設置を予定している
- ・貯蔵施設だけでなく、製造施設に持ち込んだ化学物質の容器についても転倒・転落防止策など

【排水路】

化学物質の流出に備え、最終放流口の前に貯留槽を設けている事業所が多い。

- ・化学物質の流出が起きた場合に排水が事業所外へ流出するのを防ぐため、排水路をせき止められる構造としている など

【廃棄物保管施設】

廃棄物を入れたドラム缶等の容器を柵、チェーン、アンカー等で固定している事業所が多い。

- ・津波による浸水に備えて廃棄物を高床式の倉庫に保管している
- ・廃棄物に含まれる化学物質を硬化させる等安定な状態にして保管している など



防液堤



処理槽の二重構造化



フレキシブル配管



落下防止柵



(4) 化学物質漏えい時等の対策

① 事業所内における指揮命令系統及び連絡体制

【指揮命令系統】

緊急事態発生時の指揮命令系統の規定を整備し、責任者不在時の代行者を定めている事業所が多い。

【連絡体制】

- ・情報収集手段としての緊急地震速報受信機や防災ラジオ、通信手段としてのMCA無線、衛星電話、トランシーバー等を用意している。
- ・緊急時に従業員の安否確認ができるシステムを導入している など

② 関係機関及び関係住民等への通報体制

- ・緊急連絡先一覧や薬品の取引事業者一覧を作成して事務所に掲示している
- ・周辺住民への通報のため、スピーカーや電源内蔵タイプのハンドマイクを常備
- ・広報車として使用できる自動車を用意している
- ・地元の自治会長や役員に連絡することとしている など

③ 避難誘導体制

- ・事業所内における避難経路・避難場所を設定している事業所が多い。
- ・複数の避難経路・避難場所を設定している
- ・津波による長期冠水や交通手段の途絶を考慮し、食料品等を備蓄して建屋のより上層階に避難する垂直避難を行う
- ・事業所内の避難誘導だけでなく、周辺の住民の避難誘導を行う など



④ 災害対策本部の設置

震度6弱以上で災害対策本部を立ち上げるとしている事業所が多い。

- ・震度だけでなく事業所内の被害の状態も併せて総合的に判断し、事業所内もしくは本社等別の場所に災害対策本部を立ち上げる など

⑤ 応急措置の実施手順及び実施内容

施設を停止する順番や停止方法等を記載した手順書やマニュアルを整備している事業所が多い。

⑥ 飛散及び流出防止資機材、防災用資機材等

化学物質が漏えいした時の応急措置のための土のうや吸着マット、酸やアルカリを中和するための薬剤を常備している事業所が多い。

- ・防毒マスク、保護メガネ、送気マスクや空気呼吸器等の保護具、危険表示用布粘着テープ、立入禁止用立て看板を常備
- ・救護用資機材を運搬する専用車両を保有 など

⑦ 周辺環境影響の把握方法

簡易検査キットを常備したり、外部委託による分析を予定している事業所が多い。自社で分析装置を有しており、分析が可能という事業所もあり。



-
1. はじめに
 2. 大阪府域での化学物質取扱量
 3. 災害・事故への備え
 4. **まとめ**



まとめ

- 災害・事故時に備えて、化学物質リスクへの対応力強化を早急に確立することが急務。
- どこに、どのような物質がどれだけ存在しているかを予め把握し、情報共有しておくことが必要。
- 工場・事業場における災害・事故への備えとして、
 - ・日頃からの化学物質の流出防止対策。
 - ・プラントを安全に停止。電源確保。
 - ・通信・連絡手段の確保。
 - ・周辺住民への広報手段の確保。 等が重要。



ご静聴ありがとうございました

化学物質の適正管理
よろしく申し上げます。

