2021 年 7 月 5 日

危険物/毒物劇物などの化学物質を取り扱う事業所の風水害対策の備え

玉田 真也 Shinya Tamada
リスクマネジメント事業本部 リスク調査部
上級コンサルタント

水田 潤 Jun Mizuta
リスクマネジメント事業本部 リスク調査部
シニアコンサルタント

概要

近年、消防法危険物や毒物劇物などの化学物質を取り扱う事業所（以下、「化学物質を取り扱う事業所」とする。）において、豪雨による浸水や台風に伴う強風・高潮により多数の被害が発生している。

化学物質を取り扱う事業所では、風水害被害により、財物・利益損害だけでなく、製造工程によっては浸水に伴い、施設から保管する有害物質が周辺地域に流出するなどの 2 次災害で損害賠償や信用低下の恐れがある。このように、化学物質を取り扱う事業所で風水害被害が発生すると、通常の事業所と比べてより大きな被害を誘発する危険があることから、一層の対策が求められる。また、総務省消防庁や、 東京都をはじめとする多くの自治体では、化学物質を取り扱う事業所への風水害対策の指導が行われている。

本レポートでは、化学物質を取り扱う事業所における最近の風水害被害状況、国および自治体の指導状況とともに、風水害被害の防止・軽減を目指して初動対応対策に焦点をあて解説する。

目次

概要 1
1. 化学物質を取り扱う事業所の風水害被害 2
2. 気候変動による風水害リスクの高まり 4
3. 国および自治体などの指導状況 5
3.1. 総務省消防庁 5
3.2. 東京都 5
3.3. その他 5
4. 化学物質を取り扱う事業所の風水害対策 6
4.1. 風水害対策の全体像 6
4.2. 事業所による計画・対策の実施 6
4.3. 関係機関との連携 10
4.4. 訓練実施による検証・見直し 11
5. おわりに 12

Copyright © 2021 Sompo Risk Management Inc. All rights reserved.

1. 化学物質を取り扱う事業所の風水害被害

近年、化学物質を取り扱う事業所において、豪雨による浸水や台風に伴う強風・高潮により多数の被害が発生している。

消防法危険物に関する被害事例を表 1 に示す。金属溶融炉の浸水に伴う水蒸気爆発で近隣住宅が被災した事例、焼入油槽の浸水で油が流出して周囲の田畑の被害や水道水源となる琵琶湖で油膜が確認された事例、水害による停電で冷却機能喪失に伴い有機過酸化物が自然発火する事例などが報告されている。

また、毒物劇物などに関する被害事例を表 2 に示す。浸水でシアン化合物が流出し周辺住民に避難を呼びかけた事例などが報告されている。

化学物質を取り扱う事業所で風水害被害が発生すると、事業所の建物・設備の損害、従業員への被害および操業停止による利益損害が発生する恐れがある。さらに、製造工程や取り扱う化学物質によっては浸水に伴い、近隣住宅の被災、田畑・河川・水道水源の汚染などの 2 次災害により損害賠償や信用低下が発生する恐れがある。このように、化学物質を取り扱う事業所では、ひとたび風水害被害が発生すると、自社の業績に影響を及ぼすとともに、近隣住民などの生活にも影響を及ぼしかねない事態も想定され、通常の事業所と比べ、より大きな被害を誘発する危険がある。そのため、化学物質を取り扱う事業所では、風水害に対して、一層実効性のある対策が求められる（図 1 参照）。

写真 1：アルミ鋳造工場の浸水に伴う水蒸気爆発[1]

写真 2：自動車部品製造工場浸水に伴う危険物流出[2]

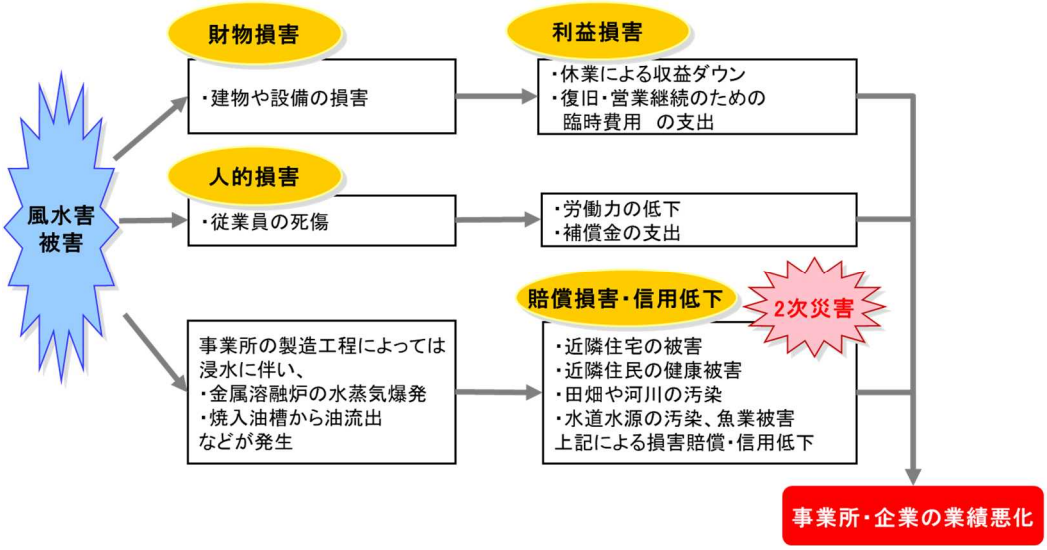


図 1　風水害被害による化学物質を取り扱う事業所への影響[3]

[1] 時事通信フォトより入手
[2] 時事通信フォトより入手
[3] 当社作成

Copyright © 2021 Sompo Risk Management Inc. All rights reserved.

表 1　消防法危険物を取り扱う事業所の主な風水害被害事例[4]

年	場所	事故概要	事故内容
2017 年	滋賀県	金属熱処理工場の浸水で危険物流出	• 金属熱処理工場が浸水し、開放型の油槽から焼入油が工場外に流出し、周辺の集落、農地に広がった。また、近隣河川およびその下流の琵琶湖においても油膜が確認された。[5]
2017 年	米国テキサス州	ハリケーンによる浸水・停電で化学工場の有機過酸化物が自然発火	• 停電に備え、有機過酸化物に複数の冷却対策を準備していた（①非常用発電機による電力供給、②液体窒素を用いた冷却設備、③冷蔵トレーラー）。しかし、浸水で事業所の全バックアップ用冷却機能が失われ、有機過酸化物の自然発火により火災が発生した。
2018 年	岡山県	アルミ鋳造工場の浸水で水蒸気爆発	• 金属溶融炉が浸水して水蒸気爆発、近隣住宅が被災した（240m 離れた建物が爆風や飛来物で被災、650m 離れたコンビニエンスストアのガラス破損など[6]）。なお、罹災後、事業所は撤退した。
2018 年	兵庫県	高潮による危険物倉庫の浸水	• 台風に伴う高潮で、港湾地区にある輸出入用の危険物倉庫（約 12 棟）が、構内地盤から 1.5m 程度の高さまで浸水した。 • 設置した止水板（1.0m）を越え、倉庫内が浸水した。なお、危険物の漏洩などは発生していない。
2018 年	兵庫県	高潮によるマグネシウム積載のコンテナ浸水で火災	• 台風に伴う高潮で、マグネシウムを積載したコンテナが流出、コンテナ外装が損傷してマグネシウムから火災が発生した。マグネシウムと海水が接触したことが火災発生原因と考えられる。
2018 年	茨城県	停電による一般廃棄物処理施設の緊急停止後の復旧時に火災	• 台風の強風による倒木で、電力会社からの専用線が断線、構内が停電して焼却炉（キルン式ガス化溶融炉）が緊急停止した。 • 停電復旧後に焼却炉を再稼働したところ、ダクト内の付着物に着火し、火災にとなった。
2019 年	佐賀県	自動車部品製造工場の浸水で危険物流出	• 浸水により、半地下ピット内の焼入油槽から油が流出した。油は約 100ha に広がり、住宅約 200 戸、農地約 41ha に被害が出た。 • 操業開始は熱処理炉 8 基のうち、約 3 週間後に 2 基が、全基運転再開に 1 ヶ月以上を要した。なお、損害賠償額は不明である。
2020 年	熊本県	炭素製品製造工場の浸水で水蒸気爆発	• 約 2,000℃の黒鉛化炉が浸水して、水蒸気爆発が発生した。 • 黒鉛化炉以外の生産設備の復帰には、約 2 週間程度を要した。 • 水蒸気爆発が発生した黒鉛化炉の完全復旧は年単位の時間を要するが、グループ内他工場で代替生産を行った。

表 2　毒物劇物などを取り扱う事業所の主な風水害被害事例[7]

年	場所	事故概要	事故内容
2019 年	長野県	シアン化合物薬液槽からの流出	• 台風による浸水で、工場の薬液槽からシアン化合物溶液が流出した。
2019 年	福島県	生産ライン・保管庫からのシアン化合物の流出	• 台風の影響で水没した生産ラインおよび薬品保管庫からシアン化ナトリウムが流出した。工場出口調整池の貯留水を採取し、水質検査を実施した結果、23 mg/L のシアン化合物を検出した。 • 保健所は周辺の浸水家屋の住民に対する周知と避難所への避難の呼びかけを実施した（24 世帯 50 人）。
2019 年	福島県	フッ化水素アンモニウム薬液槽からの流出、タンク流出・破損	• 台風による浸水で、フッ化水素アンモニウム 10%溶液の 370L 薬品槽から半分程度が流出およびフッ化水素アンモニウム廃液 500L が入った蓋付きプラスチックタンク 2 個が流出した（1 個のタンクは回収、もう 1 個のタンクは大破した状態で回収）。

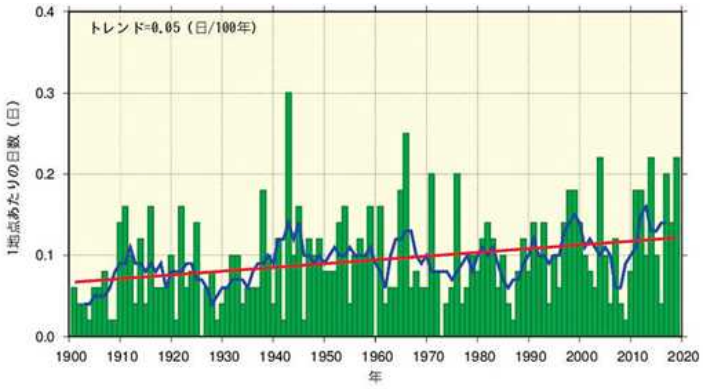
[4] 消防庁 HP,https://www.fdma.go.jp/singi_kento/kento/post-44.html（アクセス日 2021 年 6 月 21 日）より抜粋
[5] 滋賀県 HP,https://www.pref.shiga.lg.jp/ippan/kankyoshizen/kankyou/13497.html（アクセス日 2021 年 6 月 21 日）より抜粋
[6] 消防防災の科学「浸水を背景とするアルミ工場の爆発・火災による周辺地域の被害と避難状況」（2019 年 6 月）P43
[7] 東京都「化学物質を取り扱う事業者のための水害対策マニュアル」（2021 年 1 月),P8

Copyright © 2021 Sompo Risk Management Inc. All rights reserved.

2. 気候変動による風水害リスクの高まり

近年、毎年のように風水害被害が発生している。今後の風水害対策の要否および強化を判断するために、気候変動による風水害リスクの増減の傾向を把握しておく必要がある。

気象庁での全国 51 の観測地点における 1901 年以降の観測データ（図 2 参照）によれば、1 日の降水量が 200 ミリ以上という大雨を観測した日数は、増減を繰り返しながらも長期的に見れば明瞭な増加傾向を示している。なお、1 日に 200 ミリという大雨は、例えば、東京の平年の 9 月一月分の降水量が 1 日で降ることに相当する。

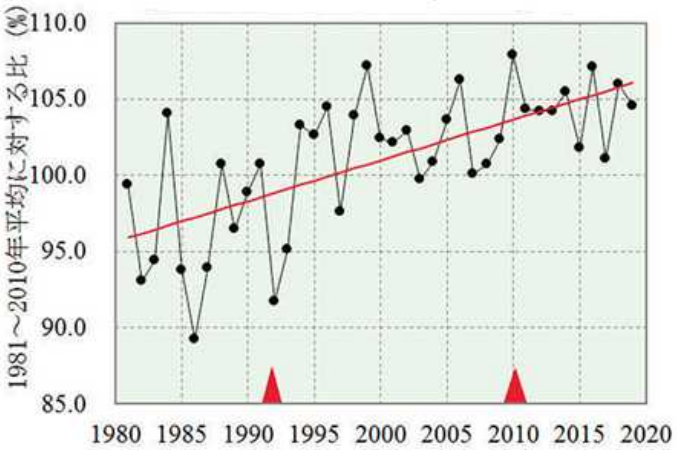


棒グラフ(緑)は 1 地点当たりの各年の日降水量 200 ミリ以上の年間日数。年ごと、あるいは青線(5 年移動平均)で示される数年ごとの変動を繰り返しながらも、赤線で示されるように長期的に大雨の頻度は増加している。

図 2 [51 地点平均]日降水量 200 ミリ以上の年間日数[8]

また、空気には気温が高くなるほど水蒸気を多く含むことができる性質があるので、気温が高くなることで、一度の大雨がもたらす降水量は一般的に多くなるが、日本の年平均気温は、長期的には 100 年あたり 1.26℃の割合で上昇しているとともに、空気中の水蒸気量も長期的に増加している（図 3 参照）。

このように、日本においては、豪雨の増加、気温上昇および空気中に含まれる水蒸気の増加が進行しており、今後も水害被害の増加が予想される。



日本域の上空約 1,500 メートルの 6～8 月で平均した比湿（空気 1kg 当たりに含まれる水蒸気量）の変化。2 つの赤三角の間では測器の変更の影響により、相対的にやや値が高めになっている可能性があるが、大気中の水蒸気量も長期的に増加している。

図 3 850hPa（上空約 1,500m）における比湿の経年変化（6～8 月）[9]

[8] 気象庁 HP,https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/hakusho/2020/index.html（アクセス日 2021 年 6 月 21 日）
[9] 気象庁 HP,https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/hakusho/2020/index.html（アクセス日 2021 年 6 月 21 日）

Copyright © 2021 Sompo Risk Management Inc. All rights reserved.

3. 国および自治体などの指導状況

化学物質を取り扱う事業所での風水害被害に備え、危険物施設を所管する総務省消防庁や、自治体においても環境汚染などの 2 次災害軽減の観点から、事業所への風水害対策の指導が行われている。以下に、指導状況などの概要を解説する。

3.1. 総務省消防庁[10]

総務省消防庁危険物保安室では、2019 年度から 2 ヶ年にわたり「危険物施設の風水害対策のあり方に関する検討会」を開催し、「危険物施設の風水害対策ガイドライン（2020 年 3 月 27 日公表、2021 年 3 月 30 日一部改定）」を作成している。また、2020 年 5 月の防災基本計画の修正、危険物保安室からの事務連絡（2020 年 5 月 29 日付け）において、危険物施設の風水害対策ガイドラインを参考に、全国の消防機関には管轄する危険物施設を有する事業所へ風水害対策の指導を行うこと、また、危険物施設を有する事業所（予防規程の作成義務を有す事業所）には、風水害対策計画を作成して予防規程に紐づけることを求めている。

3.2. 東京都[11]

東京都環境局では、都内でも水害の恐れが高い地域があるため、環境確保条例の化学物質適正管理指針を改正（2021 年 4 月施行）し、化学物質を取り扱う事業所に対して水害への備えを指導している。特に適正管理化学物質を年間 100 kg以上取り扱い、かつ、従業員が 21 名以上の場合は化学物質管理方法書を作成・提出するとともに、平時・水害などの発災直前・直後の対応を時系列に沿って整理した防災行動計画を整備することが求められている。

また、同じく東京都環境局では、「化学物質を取り扱う事業者のための水害対策マニュアル」を作成・公表するとともに、2021 年 5 月 19 日から「令和 3 年度東京都化学物質流出等防止設備設置補助事業」として、都内の化学物質取扱事業者に対して化学物質の流出などを防止する設備の導入経費を補助する事業を開始している。

3.3. その他

東京都以外の自治体では、神奈川県[12]、三重県[13]、滋賀県[14]などで、化学物質を取り扱う事業所に対して風水害対策の指導が行われている。

また、関連する研究内容として、国立研究開発法人国立環境研究所では 2018 年度から 5 ヶ年で、「災害・事故に起因する化学物質リスクの評価・管理手法の体系的構築に関する研究（環境研究総合推進費　戦略的研究開発課題 S-17）」[15]に取り組んでおり、環境汚染の観点から、自然災害起因の産業事故などによる平常時と異なる状況に想定されるリスクを評価・管理するための研究が進められている。

---

[10] 消防庁,https://www.fdma.go.jp/mission/prevention/countermeasures/countermeasures02.html（アクセス日 2021 年 6 月 21 日）

[11] 東京都,https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/chemical/chemical/disaster.html（アクセス日 2021 年 6 月 21 日）

[12] 神奈川県,https://www.pref.kanagawa.jp/docs/pf7/tyousei/kagaku/saigaitaisaku.html（アクセス日 2021 年 6 月 21 日）

[13] 三重県,https://www.pref.mie.lg.jp/eco/earth/12068014702_00005.htm（アクセス日 2021 年 6 月 21 日）

[14] 滋賀県,https://www.pref.shiga.lg.jp/ippan/kankyoshizen/kankyou/13497.html（アクセス日 2021 年 6 月 21 日）

[15] 国立研究開発法人国立環境研究所,環境研究総合推進費　戦略的研究開発課題 S-17「災害・事故に起因する化学物質リスクの評価・管理手法の体系的構築に関する研究」, http://www.nies.go.jp/res_project/s17/overview.html（アクセス日 2021 年 6 月 21 日）

Copyright © 2021 Sompo Risk Management Inc. All rights reserved.

4. 化学物質を取り扱う事業所の風水害対策

ここでは、風水害被害の防止・軽減を目指して初動対応に焦点をあて、風水害対策の全体像、各ステップの説明とともに、風水害被害事例の教訓を踏まえたポイントについて解説する。

4.1. 風水害対策の全体像

風水害は、火災・爆発や地震などの災害と異なり、リスクが顕在化する前の予兆により前もって行動を開始できることが特徴である。そのため、平時から以下の内容の検討が必要である。

- 計画では、タイムラインに沿って時系列に実施すべき行動・対策を整理し、いつから対策を開始するかの判断基準を設定する。
- 有事の際に連絡・通報すべき関係機関と「どのタイミングで」、「何を伝えるのか」を確認しておく。
- 実際の災害では様々なケースが想定されるため、訓練によるケーススタディで、柔軟に対策開始判断ができるか検証する。これを継続的に行い、対応力をブラッシュアップしていく。

そのため、図 4 に示すように風水害対策は、「1. 事業所による計画・対策の実施」、「2. 事業所と関係機関の連携」、「3. 訓練実施による検証・見直し」の流れで実施することが求められる。次節からこの流れに沿って説明する。

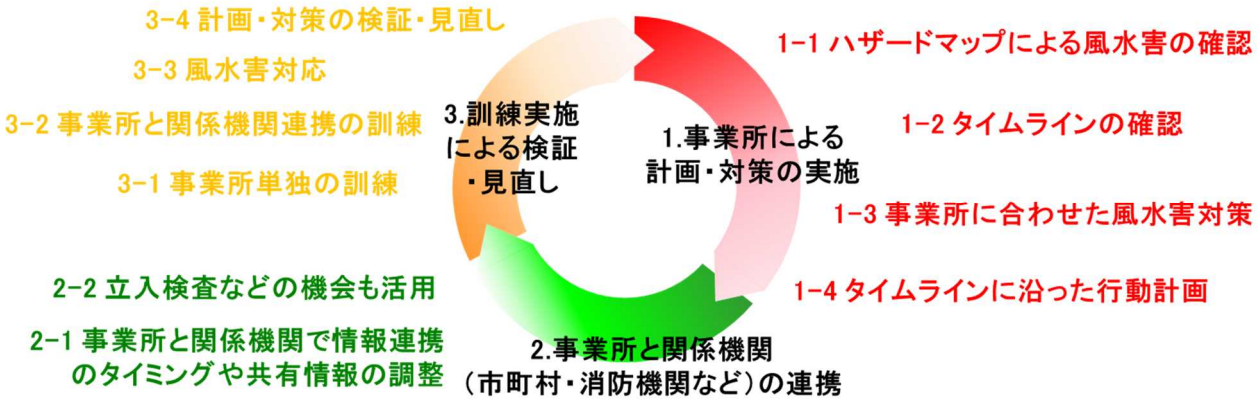


図 4　風水害対策の全体像[16]

4.2. 事業所による計画・対策の実施

4.2.1. ハザードマップによる風水害の確認/タイムラインの確認

ハザードマップによる風水害の確認/タイムラインの確認では、以下の手順で検討する。

①地域のハザードマップから、事業所が浸水想定区域や土砂災害警戒区域に入っているか、また、浸水が想定される場合は想定浸水深を確認する。

②事業所の想定浸水深や特性（製造工程、取り扱う化学物質など）を考慮して、被害想定シナリオを検討する。

③台風発生などを想定したタイムラインから、防災気象情報の発報や自治体の対応など大まかな流れを確認する。

[16] 消防庁 HP, https://www.fdma.go.jp/singi_kento/kento/post-44.html（アクセス日 2021 年 6 月 21 日）より当社作成

Copyright © 2021 Sompo Risk Management Inc. All rights reserved.

【教訓を踏まえたポイント】
○土砂災害の被害にあった“ある事業所”では、土砂災害警戒区域に該当している認識がなかった。以前ハザードマップを確認した時は記載がなかったが、最新では追加されていた。
⇒最新のハザードマップで事業所が想定区域に入っているか、定期的に確認する。

4.2.2. 事業所に合わせた風水害対策

（1）対策方針、体制・役割、判断基準

対策方針、体制・役割、判断基準では、以下の手順で検討する。

①被害想定シナリオやタイムラインを基に、対策方針を検討する。
②風水害に備え、平時から体制・役割を構築しておく。
③対策段階ごとに、対策開始の条件を設定した判断基準を作成する（表 3 参照）。
④判断基準を作成しておくことで、工場長など現場指揮すべき方がいない場合でも判断可能となる。

＜対策方針（例）＞
■ 想定浸水深に対して対策目標となる水深の設定
■ 被害想定シナリオに基づき対策重点箇所の選定
■ タイムラインに基づき計画的な操業停止・規模縮小、対策方法
■ 従業員の安全確保（避難場所など）

表 3　判断基準（例）[17]

対策段階	確保人員	対策	条件
段階１	通常通り ＋水害対策責任者	タイムラインの起点 水害対策責任者が工場長に報告、 継続した防災気象情報の収集開始	事業所への荒天の危険性覚知 大雨予想で●mm/日以上
段階２	段階１ ＋対策本部メンバー	対策開始指示 対策は○○までの完了を目指す	大雨予想で▲mm/日以上 近隣河川水位▲m 以上
段階３	段階２ ＋近隣従業員	残りの対策開始指示 全対策の完了を目指す	大雨予想で■mm/日以上 近隣河川水位■m 以上
段階４	避難	全従業員避難、安否確認	避難指示の発表
緊急事態	出勤可能な従業員	応急復旧対応	流出など事故発生

【教訓を踏まえたポイント】
○風水害の危険性が高まる時期に工場長が不在、判断基準も明確でなかったことから、止水板設置などの対策実施判断が遅れ、事業所が浸水した。
⇒被害想定シナリオ、役割・代行者、判断基準および対策などの基本的事項を計画に定めておく。

（２）具体的な対策

水災、風災、土砂災害の具体的な対策として以下が挙げられる。

＜水災対策＞
浸水防止・被害軽減
■ 土のう・止水板、排水ポンプなどの配備
■ 重要設備（電気設備など）の嵩上げ
■ 重要物・禁水性物質などは、高所への移動
■ 自家発電設備の設置
拡散防止
■ タンクからの流出・逆流防止のため配管弁の閉止
■ 化学物質など流出時の拡散防止（油吸着材・オイルフェンスなどの配備）

＜風災対策＞
■ 飛散・転倒防止のため、ワイヤーや金具などで固定
■ 強風による停電に備え、自家発電設備の設置

＜土砂災害対策＞
■ 具体的な対策が困難なため、土砂災害警戒情報が発表後、ただちに避難できるように準備

[17] 当社作成

Copyright © 2021 Sompo Risk Management Inc. All rights reserved.

【教訓を踏まえたポイント】
○受電設備が浸水し、全プラントの生産が 2 日間停止した。
⇒重要設備は想定浸水深を確認し、必要に応じて防水壁・止水板などを設置する。
○風水害の危険性が高まったので脱着型止水板を設置したが、パッキン部分が劣化しており、内部に水が浸入した。
⇒年 1 回は実動訓練などで、劣化・破損部分はないか確認する。
○台風の強風で倒木、電力会社からの専用線が断線したため、構内が停電して焼却炉が緊急停止、その後の再稼働時に火災が発生した。
⇒停電による緊急停止や電気設備の浸水の後は、十分に点検を行ってから再稼働する。

土のうや止水板には多くの種類があり（表 4 参照）、止水できる高さ、設置できる場所、設置に要する時間が異なるため、選定の際は十分に検討する。また、設置方法、設置に要する時間およびパッキン部分の劣化状況などは、訓練などで確認しておくことが重要である。

表 4 浸水防止設備（土のう・止水板・防水扉・防水シャッター）の種類と特徴[18]

	脱着型 非常時に持運び、手動設置				開口部設置型 非常時に、手動or自動閉止					建具型 通常時から使用、手動or自動閉止			
写真													
種類	土のう式	脱着式 単一構造	脱着式 連続構造	シート式	起伏式	起伏式 （浮力方式）	スイング式	スライディング式	スイング式	シャッター型 連続構造	シャッター型 単一構造	ドア型 スイング式	ドア型 スライディング式
操作方法	手動				手動・電動	自動	手動	手動・電動	手動	電動（停電時手動） 非常時締付機構使用		手動 非常時締付機構使用	
用途	一般的に使用	玄関・コンビニの自動ドア	地下出入口・建物外構	シャッター・建具	地下駐車場・建物外構・地下鉄出入口	地下駐車場・建物外構・地下鉄出入口	地下駐車場・建物外構・	地下通路・地下街ビル出入口	地下通路・地下鉄地下街ビル出入口	地下鉄・地下街 建物の出入口		建物の通用口 電気室など	
留意点	設置するのに時間と手間がかかる。	セットの仕方で性能が確保されない。保管場所が必要。ガラスサッシ部分について、水圧や漂流物による影響に留意が必要。	セットの仕方で性能が確保されない。保管場所が必要。	使用材質により耐久性に差が出る。保管場所が必要。	床に埋設されるため、落ち葉やヘドロなどが動作障害となる。定期的な清掃点検が必要		側壁に収納され可動範囲が大きいので、開閉操作に注意が必要。	側壁に収納され重量があるため、開閉操作に注意が必要。	側壁に収納され可動範囲が大きいので、開閉操作に注意が必要。	通常は建物の管理に使用されているため、止水材の変形・破損・劣化など動作点検が必要。比較的高い浸水高さに対応可能。	通常は建物の管理に使用されているため、止水材の変形・破損・劣化など動作点検が必要。	通常は建物の管理に使用されているため、止水材の変形・破損・劣化など動作点検が必要。比較的高い浸水高さに対応可能。	
特徴	脱着式には、多種多様な製品があり代表的なものを掲載。 通常は、別の場所に収容されているため、非常時使用できるように講習が必要。 JISA4716で浸水防止性能が規定され、これに準拠して漏水量など等級比較が可能。				通常は、建物の壁・床に収納、非常時にセット。 スイング式・スライディング式は、締付機構にて止水する構造（非常時使用できるように講習が必要）。 建具型では、JISA4716で浸水防止性能が規定され、これに準拠して漏水量0.2m^3/h・m^{2}以下で6等級に区分、比較が可能。					管理用のシャッター、ドアで常用、開閉性能はJISA4705重量シャッター,JISA4702ドアセットに準拠。 非常時に締付機構にて止水する構造（非常時使用できるように講習が必要）。 建具型では、JISA4716で浸水防止性能が規定され、これに準拠して漏水量0.2m^3/h・m^{2}以下で6等級に区分、比較が可能。			
備考	非常時に使用する締付機構などは年1回作動・破損劣化などの点検が必要。												

（３）防災気象情報など

防災気象情報などの活用は、以下の手順で検討する。

①防災気象情報などは、風水害対策や避難開始などの判断基準の条件に活用できる情報であり、平時からどの情報を活用するか確認しておく。

②防災気象情報などには、受動的に得る Push 型、能動的に得る Pull 型があり、特に Pull 型情報は「誰が」、「いつ」、「どんな手段」で入手するかを確認する。

③必要に応じて自ら情報を取得する方法を検討する。

＜自ら情報を取得している事例（例）＞

■ 構内を横断する小河川からの内水氾濫に備えて、早期覚知のため水位計を設置（PC や携帯でも確認可）
■ 事業所の処理水を排水する河川に対して、水位などを把握するために監視カメラを設置

[18] 建築物における電気設備の浸水対策ガイドライン（国土交通省）,P42-43 記載の 3 表

Copyright © 2021 Sompo Risk Management Inc. All rights reserved.

ここでは、2021 年に気象庁や内閣府（防災担当）から発表された防災気象情報に関する主な追加・変更点を紹介する。

表 5　防災情報に関する主な動き（2021 年）

実施日	テーマ	内容	参考
3 月 17 日	「危険度分布」の愛称は「キキクル」	大雨による災害発生の高まりを地図上で確認できる「危険度分布」の愛称を「キキクル」に決定し、「危険度分布」を緊急時の自主避難の判断に活用してもらう。	図 5 参照
5 月 20 日	避難指示で必ず避難、避難勧告は廃止	警戒レベル 4 の避難情報について、避難勧告を廃止して避難指示に一本化し、危険な場所から全員避難する。	図 6 参照
6 月 17 日	「顕著な大雨に関する情報」などの提供開始	「顕著な大雨に関する情報」で、「線状降水帯[19]」による大雨の危機感を伝え、市町村の避難情報やキキクル（危険度分布）を確認して適切な避難行動をとってもらう。	図 7 参照

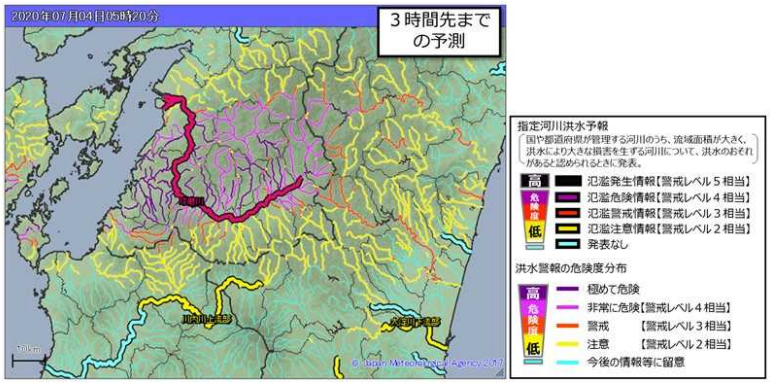


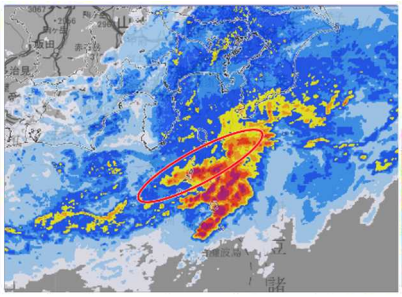
図 5　洪水キキクルの表示例[20]

図 6　新たな警戒レベル[21]

顕著な大雨に関する関東甲信地方気象情報　第１号

2021 年 07 月 01 日 08 時 59 分　気象庁発表

東京都では、線状降水帯による非常に激しい雨が同じ場所で降り続いています。命に危険が及ぶ土砂災害や洪水による災害発生の危険度が急激に高まっています。



大雨災害発生の危険度が急激に高まっている線状降水帯の雨域

※「雨雲の動き」（高解像度降水ナウキャスト）の例。

図 7　顕著な大雨に関する情報の例[22]

---

[19] 「線状降水帯」：次々と発生する発達した雨雲（積乱雲）が列をなした、組織化した積乱雲群によって、数時間にわたってほぼ同じ場所を通過または停滞することで作り出される、線状に伸びる長さ 50～300km 程度、幅 20～50km 程度の強い降水をともなう雨域のこと。

[20] 出典：気象庁 HP, https://www.jma.go.jp/jma/kishou/know/bosai/alertlevel.html（アクセス日 2021 年 6 月 21 日）

[21] 出典：気象庁 HP, https://www.jma.go.jp/jma/kishou/know/bosai/alertlevel.html（アクセス日 2021 年 6 月 21 日）

[22] 出典：気象庁 HP, https://www.jma.go.jp/jma/kishou/know/bosai/kenchoame.html（アクセス日 2021 年 7 月 1 日）

Copyright © 2021 Sompo Risk Management Inc. All rights reserved.

（4）タイムラインに沿った行動計画

風水害は、防災気象情報などにより数日前から予測することが可能である。そのため、平時から「いつ」、「誰が」、「何をするか」をタイムラインに沿って時系列に整理した行動計画を策定しておくことが重要である（図 8 参照）。

作成した行動計画は、実際の荒天時の初動対応時はもちろん、平時からの基本的な流れの確認、また、訓練実施やそのケーススタディのシナリオ検討の際にも活用することができる。

		帳票	対策責任者	対策リーダー
風水害の危険性が高まってきた場合	**1 警戒～取得した情報から対策に移行**			
	1-1 情報収集と対応方針の決定			
	1-1-1 情報収集と事業所への影響判断	①風水害対策に必要な情報リスト	対応	
	1-1-2 風水害対策への移行判断をする責任者へ報告			対応
	1-1-3 対応方針の検討		対応	対応
	1-2 対策準備			
	1-2-1 風水害対策及び必要なリソースの再確認	②風水害対策のリソースリスト兼実施状況表		対応
	1-2-2 風水害対策への移行判断基準の確認	③風水害対策への移行判断基準	対応	
	1-2-3 外部・内部関係者への連絡準備	④外部・内部関係者リスト、 ⑤外部関係者への通報・連絡票		対応
	1-3 対策移行判断			
	1-3-1 風水害対策に必要な情報を定期的に確認	①風水害対策に必要な情報リスト		
	1-3-2 対策移行時期の検討	③風水害対策への移行判断基準、 ②風水害対策のリソースリスト兼実施状況表		
	1-4 対策実施及び継続モニタリング			
	1-4-1 事業所内への周知及び対策実施の指示			
	1-4-2 外部・内部関係者への連絡	④外部・内部関係者リスト、 ⑤外部関係者への通報・連絡票		
	1-4-3 風水害対策完了の報告	②風水害対策のリソースリスト兼実施状況表		
	※対応レベルを上げる場合は、1-1へ			
災害発生時	**2 被害拡大の防止・軽減**	帳票	対策責任者	対策リーダー
	2-0 事業所内での対応、事故発生・発生する可能性大の覚知			
	2-0-1 継続した情報収集・状況把握	②風水害対策のリソースリスト兼実施状況表	対応	
状況に応じて対応	2-0-2 被害軽減策・応急復旧の指示		対応	
	2-0-3 対応状況の報告外部に提供するもの		対応	
	2-1 消防機関への通報			
	2-1-1 消防機関への通報の指示		対応	
	2-1-2 消防機関への通報	⑤外部関係者への通報・連絡票		対応
	2-2 関係機関への情報共有			
	2-2-1 関係機関への情報共有のための準備			対応
	2-2-2 関係機関へ情報共有	④外部・内部関係者リスト		対応
	2-3 問合せ対応			
	2-3-1 事前調整		対応	
	2-3-2 問合せ対応	⑥問い合わせ票		対応

図 8 タイムラインに沿った行動計画（例）[23]

4.3. 関係機関との連携

事業所で 2 次災害の発生またはその恐れが高まった場合は、市町村や消防機関などの関係機関への通報が必要である。また、風水害対策の開始、浸水被害発生時の対応についても関係機関に連絡しておくことで、2 次災害発生時に関係機関からの支援がより早く期待できる。

そのために、平時から関係機関と連携を図り、「誰に」、「どのタイミングで」、「どんな情報」を伝達するか確認しておくことが重要である（図 9 参照）。

[23] 当社作成

Copyright © 2021 Sompo Risk Management Inc. All rights reserved.

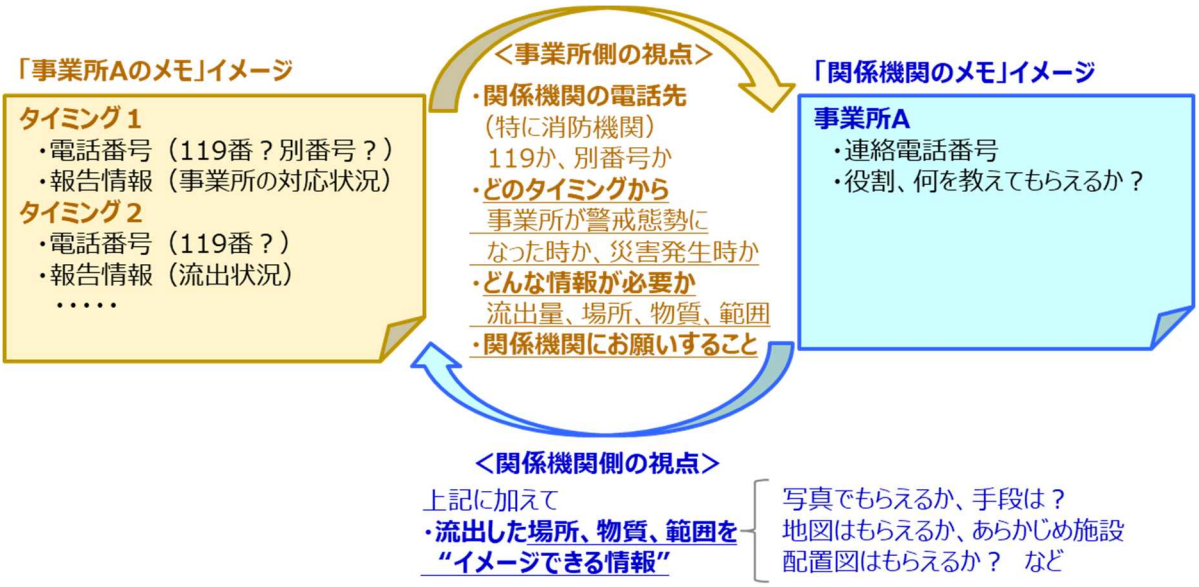


図 9　関係機関との連携[24]

4.4. 訓練実施による検証・見直し

計画策定、対策実施後は、従業員への教育とともに、訓練実施により計画や対策を検証し、課題があれば見直しを行う必要がある（図 10 参照）。タイムラインに沿った行動計画は基本的な流れを示したもので、実際の災害では様々なケース（例：工場長が不在、夜間・休日に風水害の危険性が高まる、対策実施の人員が十分に集まらないなど）が想定されるため、訓練によるケーススタディを実施し、柔軟に対策開始判断ができるか検証する。これを継続的に行っていくことで、対応力をブラッシュアップしていくことが重要である。

また、訓練には、止水板設置などの実動訓練や、タイムラインに沿って対策移行判断を確認する机上訓練など様々な形態がある（図 11 参照）。そのため、事業所のレベルや検証する目的を考慮して訓練計画を策定し、訓練を実施していくことが重要である。

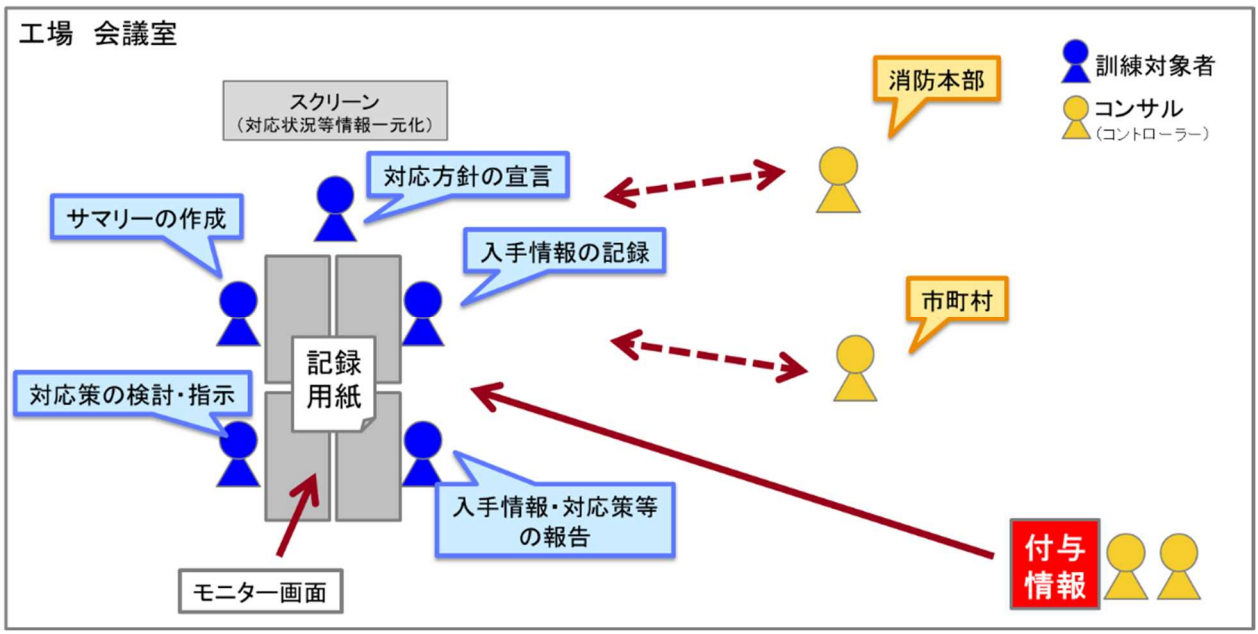


図 10　対策移行判断を確認する机上訓練（例）[25]

[24] 消防庁 HP, https://www.fdma.go.jp/singi_kento/kento/post-44.html（アクセス日 2021 年 6 月 21 日）より当社作成
[25] 消防庁 HP, https://www.fdma.go.jp/singi_kento/kento/post-44.html（アクセス日 2021 年 6 月 21 日）より抜粋

Copyright © 2021 Sompo Risk Management Inc. All rights reserved.

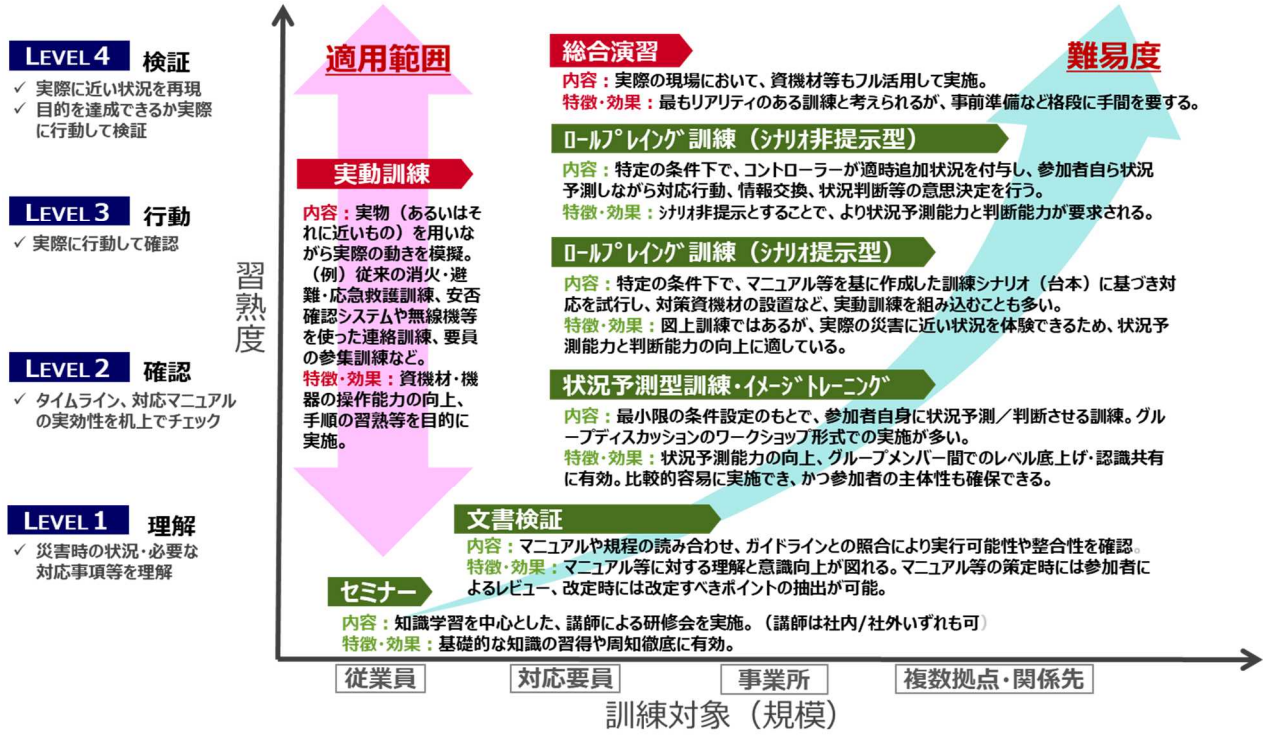


図 11 事業所における訓練の種類と特徴[26]

【教訓を踏まえたポイント】
○風水害の危険性が高まってきたため、金属溶融炉の溶湯を抜きとる作業を開始したが、浸水してきたため、従業員は作業を中断・避難し、水蒸気爆発が発生した。
⇒対策実施に要する時間・従業員数は事前に実働訓練で確認し、対策実施判断のタイミングに役立てる。

5. おわりに

化学物質を取り扱う事業所では、事故や自然災害において、以前から化学物質の流出などの 2 次災害が発生している。

一方、東日本大震災でも化学物質を取り扱う事業所から化学物質の流出が報告[27]されており、発生の切迫性が指摘されている南海トラフ地震においても、化学物質の流出による周辺環境の汚染や住民への健康被害などの 2 次災害が懸念される。また、日本では、豪雨の増加、気温上昇および空気中に含まれる水蒸気の増加が進行しており、今後も水害被害の増加が予想される。そのため、化学物質を取り扱う事業所では、平常時の安全への取り組みだけでなく、自然災害などの非常時においても事業所の安全への取り組みが求められており、総務省消防庁や自治体において指導が行われているところである。

今後、気候変動による風水害リスクの高まりとともに、風水害が発生しやすい時期を迎えることから、化学物質を取り扱う事業所においては、風水害の備えを十分に行っていただきたい。

[26] 当社作成
[27] 全国環境研会誌,事故・災害時における化学物質漏洩を想定した環境モニタリング手法の開発と地方環境研究所への実装を目指して（2020 年）,P2

Copyright © 2021 Sompo Risk Management Inc. All rights reserved.

執筆者紹介

玉田 真也　Shinya Tamada

リスクマネジメント事業本部 リスク調査部
上級コンサルタント
技術士（化学部門）、労働安全コンサルタント
専門は火災・爆発、風水害

水田 潤　Jun Mizuta

リスクマネジメント事業本部 リスク調査部
シニアコンサルタント
気象予報士
専門は自然災害と労災

ＳＯＭＰＯリスクマネジメントについて

ＳＯＭＰＯリスクマネジメント株式会社は、損害保険ジャパン株式会社を中核とするＳＯＭＰＯホールディングスのグループ会社です。「リスクマネジメント事業」「サイバーセキュリティ事業」を展開し、全社的リスクマネジメント（ERM）、事業継続（BCM・BCP）、サイバー攻撃対策などのソリューション・サービスを提供しています。

本レポートに関するお問い合わせ先

ＳＯＭＰＯリスクマネジメント株式会社
総合企画部　広報担当
〒160-0023 東京都新宿区西新宿 1-24-1 エステック情報ビル
TEL：03-3349-3500

Copyright © 2021 Sompo Risk Management Inc. All rights reserved.