

資料の一部を非公表として修正しています。

# 危険物施設の風水害対策のあり方に関する検討報告書 (令和元年度・中間まとめ)(概要)

危険物施設の風水害対策のあり方に関する検討会

# 検討会の概要

## 検討会の開催目的

- 平成30年7月豪雨や台風21号等により、ガソリンスタンドや危険物倉庫等の危険物施設においても、浸水や強風等に伴い多数の被害が発生した。消防庁では、平成30年9月に風水害発生時における危険物保安上の留意事項を関係事業者団体及び消防機関に通知するとともに、被害事例の収集を行ったところであるが、浸水の高さや風の強さ等と被害の発生状況について整理・分析を行い、危険物施設における迅速・的確な対応を確保することが課題となっている。
- このため、危険物施設の風水害対策のあり方に係る検討を行うことを目的として、「危険物施設の風水害対策のあり方に関する検討会」（以下「検討会」という。）を開催する。

## 検討委員

座長 大谷 英雄	横浜国立大学大学院 環境情報研究院長
(以下、五十音順)	
委員 石井 弘一 (宮崎 昌之※1)	全国石油商業組合連合会 環境・安全対策グループ長
委員 石毛 正徳 (西野 圭太※1)	石油連盟 給油所技術専門委員会 副委員長
委員 伊勢 正	国立研究開発法人 防災科学技術研究所 防災情報研究部門(兼)国家レジリエンス研究推進センター主幹研究員
委員 伊藤 要	東京消防庁 予防部 危険物課長
委員 小川 晶	川崎市消防局 予防部 危険物課長
委員 金子 貴史	公益社団法人 全日本トラック協会 輸送事業部長
委員 熊田 貢	倉敷市消防局 危険物保安課長
委員 酒井 朗	一般社団法人 日本鉄鋼連盟 防災委員会 委員
委員 佐川 平	電気事業連合会 工務部副部長
委員 渋谷 和伸	日本塗料商業組合 専務理事
委員 鶴田 俊	秋田県立大学 システム科学技術学部機械工学科長・機械知能システム学専攻長
委員 南部 浩一	危険物保安技術協会 事故防止調査研修センター長
委員 藤井 公昭	一般社団法人 日本化学工業協会
委員 藤本 正彦	石油化学工業協会 技術部長
委員 松井 晶範	一般財団法人 全国危険物安全協会 理事兼業務部長
委員 安光 秀之	日本危険物物流団体連絡協議会 事務局副局長

## 検討項目

- (1) 危険物施設における被害の実態を踏まえた風水害対策に関する事項  
→今年度、風水害対策ガイドラインをとりまとめ
- (2) AI・IoT等の新技術の活用方策に関する事項  
→令和2年度、引き続き検討を実施

## 開催状況

第1回	令和元年	6月17日
第2回	令和元年	9月20日
第3回	令和2年	3月6日 (書面審議)

\*\*

※1 令和元年度第1回から第2回まで

# 危険物施設の風水害対策ガイドラインの策定趣旨

危険物施設における風水害対策については、「風水害発生時における危険物保安上の留意事項について」（平成30年9月27日付け消防危第179号）及び「ハザード地区における危険物施設の流出防止対策の促進について」（令和元年9月20日付け消防危第143号）等に示される留意事項を参考として、危険物施設の関係者において必要な取組みが進められているところである。

本検討会においては、平成30年度に発生した風水害に伴う危険物施設の被害実態を整理・分析するとともに、令和元年度に発生した重大事故等を勘案し、上記の通知に示される留意事項を基に、危険物施設が立地する場所において想定される災害リスク（浸水や土砂災害等の発生危険性）に応じて、迅速かつ的確な応急対策が確保されるよう、危険物施設の風水害対策ガイドラインをとりまとめたものである。

危険物施設の関係者においては、本ガイドラインを活用し、施設形態や危険物の貯蔵・取扱い等の状況に応じ、必要な措置を講ずることが重要である。

なお、今回とりまとめたガイドラインの内容は、現時点における知見に基づき策定したものであり、新たな知見が得られた場合には随時見直しを行っていくことが必要である。

# 危険物施設の風水害対策ガイドライン(概要) - 共通事項

危険物施設の形態別のポイント及びチェックリスト(例)については、危険物施設の風水害対策ガイドライン(別紙)参照。

平時からの  
事前の備え

- ハザードマップを参照し、浸水想定区域や土砂災害警戒区域、浸水高さ等を確認しておく。
- 被害の発生が想定される場合には、被害発生の危険性を回避・低減するための措置を検討し、計画策定を行う。
  - ・計画策定に当たっては、タイムラインを考慮し、防災情報の警戒レベル等の応じ、計画的な操業の停止や規模縮小、危険物の搬入・搬出の時期や経路の変更等に関する判断基準や実施要領を策定する。
  - ・実施要領等に基づき教育訓練を行い、従業者等の習熟を図り、対策実施に必要な時間を確認してタイムラインとの整合性を確保する。
  - ・各事業者が策定する計画や実施要領等は、予防規程の関連文書、又は社内規定やマニュアル等に位置づける。
- 温度や圧力等を継続することが必要な物品については、停電に備え自家発電設備等のバックアップ電源及び当該電源に必要な燃料等を確保する。これらの危険物保安上必要な設備等についても、浸水等により必要な機能を損なうことのないよう措置する。
- 建築物や電気設備等における浸水を危険物保安上防止する必要がある場合には、土のう、止水版、建具型の浸水防止用設備等を準備する。
- オイルフェンス、油吸着材、土のう等の必要な資機材を準備する。
- 河川や海洋へ危険物が流出した場合、各地方公共団体の地域防災計画に基づき、水質汚濁防止連絡協議会等の関係機関への連絡体制を確立し、積極的に訓練等に参画する。
- 天候回復後の施設の復旧に当たり、危険物の仮貯蔵・仮取扱いを行うことが想定される場合には、仮貯蔵・仮取扱いの実施計画を作成の上、消防機関と協議しておく。

風水害の危険性が高まってきた場合の  
応急対策

- 危険物施設等における被害の防止・軽減を図るため、気象庁や地方公共団体等が発表する防災情報を注視し、浸水、土砂流入、強風、停電等による危険性に応じた措置を講ずる。
- 従業者等の避難安全を確保するため、十分な時間的余裕を持って作業する。
- 浸水等に伴い、大規模な爆発など周辺に危害を及ぼす事態に至る可能性がある場合は、速やかに消防機関等の関係機関へ通報する。特に、水と接触することで激しく燃焼する物品や有害なガスを発生させる物品が存する場合には、その物質の性状や保管状況等について情報提供する。
- 河川等へ危険物が流出した場合、水質汚濁防止連絡協議会等へ速やかに通報等し、連携して応急対策を実施する。

<b>浸水・土砂 対策の例</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土のうや止水板等により施設内への浸水や土砂流入を防止・低減</li> <li>・配管の弁やマンホールを閉鎖し、危険物の流出防止とともに、タンクや配管への水や土砂の混入を防止</li> <li>・禁水性物質等の水に触れると危険な物品は、高所への移動、水密性のある区画への保管、金属の熔融高熱物は、加熱をあらかじめ停止して十分温度を下げる</li> <li>・屋外にある容器やコンテナは、高所へ移動、ワイヤーや金具で相互に緊結、重いものを下方に積む等、移動タンク貯蔵所は、高台等へ移動 等</li> </ul>
<b>強風対策の例</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・飛来物により配管等が破損した場合における危険物の流出を最小限にするため、配管の弁等を閉鎖</li> <li>・屋外にある容器やコンテナは、ワイヤーや金具で相互に緊結、重いものを下方に積む 等</li> </ul>
<b>停電対策の例</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・危険物の製造や取扱いをあらかじめ停止</li> <li>・温度や圧力等の管理を継続することが必要な物品については、自家発電設備等により所要の電力を確保 等</li> </ul>
<b>危険物の流出 対策の例</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・施設外に危険物が流出しないよう、浸水用防止設備の閉鎖を確実に実施</li> <li>・オイルフェンスを適切な場所に設置</li> <li>・危険物の流出を確認した場合は、油吸着材等により速やかに回収 等</li> </ul>

天候回復後の  
点検・復旧

- 点検を行い、必要な補修を施した後で再稼働を行う（特に浸水した施設では、作動状況や気密性、危険物への水の混入状況等を確認）。
- 電力復旧時の通電火災や漏電の防止のため、危険物施設内の電気設備や配線の健全性を確認する。

# 今後の進め方(令和2)

## 1 AI・IoT等の新技術や地方公共団体における災害情報システム等の調査・整理

AI・IoTを活用した災害情報の分析や伝達に関する技術、これらのシステムに関する開発・導入状況等を調査する。また、地方公共団体や他省庁、事業者団体におけるニーズや導入に係る課題、先進的な取組事例等を調査する。

## 2 情報伝達の仕組み

関係府省庁、地方自治体、関係機関や事業者等と連携した情報伝達の仕組みを検討する。

○情報伝達方法（Push型・Pull型等）

○情報の発信・受信の主体、地域の実情等を踏まえた仕組み作りのあり方

## 3 風水害に伴う危険物施設の重大事故への対処のあり方

危険物施設の周辺に影響を及ぼす重大事故が発生した場合の地域防災と連携した具体的な対処のあり方を検討する。

## 危険物施設における被害の実態を踏まえた風水害対策に関する事項（令和元年度実施）

### 1 平成30年中の主な被害実態の調査・分析

平成30年7月豪雨、台風21号及び24号に係る危険物施設の被害状況について、地図上にプロットし、地域的な被害の発生状況をわかる資料を作成し、被害発生時の直近の気象情報やハザードマップ等と被害状況を重ね合わせ、相関性等を分析する。また、風水害被害を受けた危険物施設事業者に対して、災害時の応急対策等についてヒヤリングを実施。

⇒風水害発生時に危険物施設において予想される火災・流出等の事故の態様を整理。

### 2 他分野の施設における取組み等の調査

他分野の施設（港湾、鉄道、空港等）における風水害対策に係る取組みを調査する。また、米国において風水害の事故事例や事故を踏まえた風水害対策事例についても併せて調査する。

### 3 タイムラインに沿った風水害対策の具体化

1・2の結果、令和元年度中の重大事故等を踏まえ、タイムライン（平時→風水害の危険性が高まってきた場合→天候回復後）に沿った風水害対策等を作成する。

危険物施設の風水害対策ガイドラインのとりまとめ

## AI・IoT等の新技術の活用方策に係る検討（令和2年度実施予定）

### 1 AI・IoT等の新技術や地方公共団体における災害情報システム等の調査・整理

AI・IoTを活用した情報分析技術や災害情報の伝達手段やシステム構築状況等を調査する。また、地方公共団体や他省庁、事業者団体における先進的な取組事例やニーズや導入・実施に係る課題等を調査する。

⇒情報伝達方法（Push型・Pull型等）や情報の受信主体、地域実情等に対応した課題等について検討する。

### 2 情報伝達方策の仕組み作りの検討

関係府省庁、地方自治体、関係機関や事業者等と連携した情報伝達に係る仕組み作りを検討する。

AI・IoT等の新技術を活用し、リアルタイムに浸水や暴風等の注意情報を事業者が受け取る  
ことのできる仕組みを構築

# (参考)平成30年中の主な被害実態の調査・分析－危険物施設全体

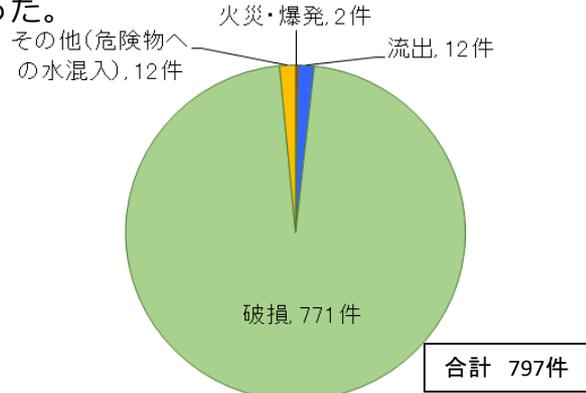
「風水害発生時における危険物保安上の留意事項及び危険物施設の被害状況調査について」（平成30年9月27日付け消防危第179号）により調査した平成30年6月から10月までの危険物施設の被害状況を整理・分析した。

## <危険物施設全体の概要>

平成30年6月から10月の間の風水害により被害を受けた危険物施設数は797施設。

### ①事故種別による危険物施設被害状況

「破損」が771件と最も多く、次いで「流出」が12件、「危険物に水が混入した事案」が12件、「火災・爆発」が2件であった。

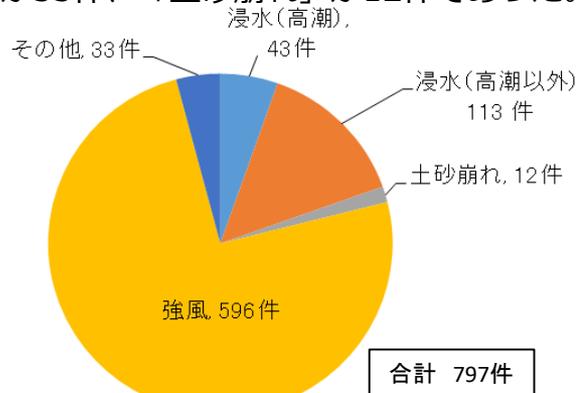


※被災種別が重複している場合は、「火災・爆発」、「流出」、「破損」、「危険物への水混入」の順で集計した。

施設種別	火災・爆発	流出	破損	その他 (危険物への水混入)	計
製造所	0	0	57	0	57
屋内貯蔵所	0	0	90	0	90
屋外タンク貯蔵所	0	7	57	3	67
屋内タンク貯蔵所	0	0	3	0	3
地下タンク貯蔵所	0	1	9	6	16
簡易タンク貯蔵所	0	0	1	0	1
移動タンク貯蔵所	0	0	18	0	18
屋外貯蔵所	0	0	7	0	7
給油取扱所	0	2	391	3	396
販売取扱所	0	0	0	0	0
移送取扱所	0	0	8	0	8
一般取扱所	2	2	130	0	134
仮貯蔵・仮取扱い	0	0	0	0	0
<b>合計</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>771</b>	<b>12</b>	<b>797</b>

### ②発生原因別による危険物施設被害状況

「強風」が596件と最も多く、次いで「浸水（高潮以外）」が113件、「浸水（高潮）」が43件、落雷、停電及び高波等の「その他」が33件、「土砂崩れ」が12件であった。



※被災種別が重複している場合は、「浸水(高潮)」、「浸水(高潮以外)」、「土砂崩れ」、「強風」、「その他」の順で集計した。

施設種別	浸水(高潮)	浸水(高潮以外)	土砂崩れ	強風	その他	計
製造所	1	4	0	52	0	57
屋内貯蔵所	1	3	2	83	1	90
屋外タンク貯蔵所	8	12	3	27	17	67
屋内タンク貯蔵所	0	0	0	3	0	3
地下タンク貯蔵所	4	8	1	3	0	16
簡易タンク貯蔵所	0	1	0	0	0	1
移動タンク貯蔵所	2	15	0	1	0	18
屋外貯蔵所	0	2	1	4	0	7
給油取扱所	19	46	5	315	11	396
販売取扱所	0	0	0	0	0	0
移送取扱所	3	1	0	3	1	8
一般取扱所	5	21	0	105	3	134
仮貯蔵・仮取扱い	0	0	0	0	0	0
<b>合計</b>	<b>43</b>	<b>113</b>	<b>12</b>	<b>596</b>	<b>33</b>	<b>797</b>

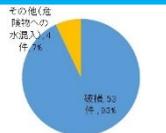
# (参考)平成30年中の主な被害実態の調査・分析－製造所・一般取扱所

平成30年6月から10月までの間に風水害被害を受けた危険物施設のうち、事故件数が多かった施設形態について、事故種別・発生原因別・事故発生状況別等の観点で事故傾向を整理・分析した。

## <製造所 (全数：57件)>

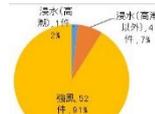
### 【事故種別】

- 「破損」が53件と最も多く、次いで「その他(危険物への水混入)」が4件であった。



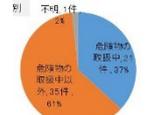
### 【発生原因別】

- 「強風」が52件と最も多く、次いで「浸水(高潮以外)」が4件、「浸水(高潮)」が1件であった。



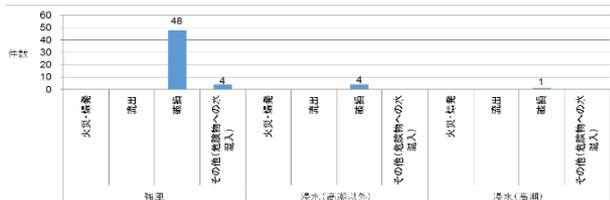
### 【事故発生状況別】

- 「危険物の取扱中以外」が35件と最も多く、次いで「危険物の取扱中」が21件、「不明」が1件であった。



### 【発生原因別による事故種別等】

- 「強風」による「破損」が84% (48件/57件) と大部分を占めていた。また、被害箇所別 (51件 (複数回答)) に見ると、「建築物(危険物施設である建築物の被害)」が40件と最も多く、次いで「電気設備(危険物を取り扱わない設備)」が6件であった。



### 【事故事例】

- アルミニウムの溶解炉において、溶湯の抜き取りなど安全状態への作業の遅れにより火災・爆発が発生している。

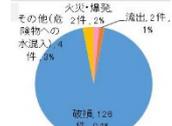


⇒台風接近時において早い段階から安全状態への作業を開始することが重要。  
⇒安全状態となるために要する時間を、平常時から確認しておくことが重要。

## <一般取扱所 (全数：134件)>

### 【事故種別】

- 「破損」が5126件と最も多く、次いで「その他(危険物への水混入)」が4件、「火災・爆発」が2件、「流出」が2件であった。



### 【発生原因別】

- 「強風」が105件と最も多く、次いで「浸水(高潮以外)」が21件、「浸水(高潮)」が5件、「その他」が3件であった。



### 【事故発生状況別】

- 「危険物の取扱中以外」が97件と最も多く、次いで「危険物の取扱中」が36件、「不明」が1件であった。



### 【発生原因別による事故種別等】

- 「強風」において事故種別に見ると、「破損」が104件 (78%) で最も多く、次いで「流出」が1件であった。
- 「火災・爆発」において発生原因別で見ると、「浸水(高潮以外)」が1件、「その他」が1件であった。
- 「流出」において発生原因別で見ると、「流出」が1件のほか、「浸水(高潮以外)」が1件であった。



- 一般廃棄物処理施設において、台風起因する停電後の再起動時に火災・爆発が発生している。



⇒再起動時の点検リスト作成・点検実施が重要である。

# (参考)平成30年中の主な被害実態の調査・分析－屋内貯蔵所・屋外タンク貯蔵所

## <屋内貯蔵所 (全数：90件)>

### 【事故種別】

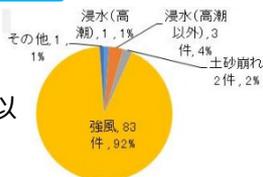
○全て「破損」であった(90件)。

### 【発生原因別】

○「強風」が83件と最も多く、次いで「浸水(高潮以外)」が3件であった。

### 【発生原因別による事故種別】

○「強風」による「破損」は83件あり、被害箇所別(86件(複数回答))で見ると、「建築物(危険物施設である建築物の被害)」が70件と最も多かった。



被害箇所	強風による破損(件数)	主な被害箇所
建築物(危険物施設である建築物の被害)	70	屋根、避雷針、シャッター、排気設備 等
その他(危険物への水・土砂混入等)	2	避雷針、屋根
危険物を取り扱う設備・器具	4	換気設備
電気設備(危険物を取り扱わない設備)	5	避雷針、火報受信盤、換気設備
消火設備・警報設備	5	消火器格納箱、制御盤
計	86	

### 【事故事例】

○強風により屋内貯蔵所の屋根が破損したものの。



### 【事故事例】

○台風の強風により、特定屋外タンク貯蔵所の側板に変形が生じたもの。変形発生時は、タンク内の危険物は高さ4m程度までの貯蔵量であった。



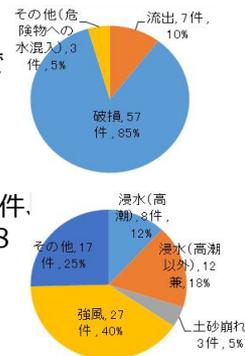
## <屋外タンク貯蔵所 (全数：67件)>

### 【事故種別】

○「破損」が57件と最も多く、次いで「流出」が7件であった。

### 【発生原因別】

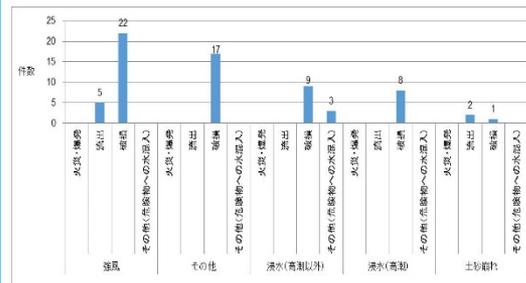
○「強風」が27件と最も多く、次いで「その他」が17件、「浸水(高潮以外)」が12件、「浸水(高潮)」が8件であった。



### 【発生原因別による事故種別等】

○「強風」において事故種別に見ると、「破損」が22件で最も多く、次いで「流出」が5件であった。

○「流出」が発生している事故は、全て浮き屋根の損傷に起因していた。



○土砂崩れにより、屋外タンク貯蔵所の配管が破損し、危険物(第4類第2石油類)約4kLが流出したものの。



<屋内タンク貯蔵所 (全数：3件)>

【事故種別】

○全て「破損」であった。

【発生原因別】

○全て「強風」であった。

【発生原因別による事故種別等】

○「強風」による「破損」を被害箇所別にみると、全て一棟独立建で「建築物」(スレート屋根の破損)であった。

<地下タンク貯蔵所 (全数：16件)>

【事故種別】

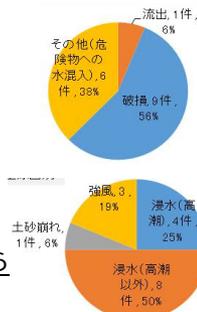
○「破損」が9件で最も多く、次いで「その他(危険物への水混入)」が6件であった。

【発生原因別】

○「浸水(高潮以外)」が8件と最も多く、次いで「浸水(高潮)」が4件、「強風」が3件であった。

【発生原因別による事故種別等】

○「浸水(高潮以外)」による「その他(危険物への水混入)」(6件)を被害箇所別に見ると、全て「通気管からタンク内へ水混入」であった。この事故は、全て岡山県内で平成30年7月豪雨による浸水被害の際に発生している。



<簡易タンク貯蔵所 (全数：1件)>

【事故種別】

○全て「破損」であった。

【発生原因別】

○全て「浸水(高潮以外)」であった。

<屋外貯蔵所 (全数：7件)>

【事故種別】

○全て「破損」であった。

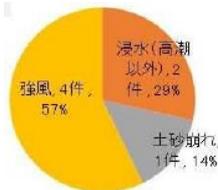
【発生原因別】

○「強風」が4件で最も多く、次いで「浸水(高潮以外)」が2件、「土砂崩れ」が1件であった。

【被害箇所】

○「施設の周囲」が5件で最も多く、次いで「危険物の容器等」が2件であった。「強風」「浸水」「土砂崩れ」で、フェンス・柵等の破損、ドラム缶の流出が発生している。

⇒強風や豪雨による飛散・流出に備え、台風接近前に防止策の実施が必要。



<移動タンク貯蔵所 (全数：18件)>

【事故種別】

○全て「破損」であった(18件)。

【発生原因別】

○「浸水(高潮以外)」が15件と最も多く、次いで「浸水(高潮)」が2件、「強風」が1件であった。

○「浸水(高潮以外)」は、岡山県内および愛媛県内で平成30年7月豪雨による浸水被害によって発生していた。

○「浸水(高潮)」は、兵庫県内の台風21号による高潮被害によって発生していた。

○移動タンク貯蔵所の事故は、「浸水(高潮以外)」及び「浸水(高潮以外)」による「破損」が94%(17件/18件)と大部分を占めていた。

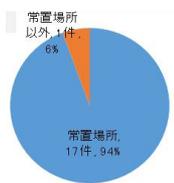
【事故発生状況別】

○「常置場所」が17件とほとんどで、「常置場所以外」が1件であった。

○「浸水(高潮以外)」及び「浸水(高潮以外)」の事故は、常置場所が低地のため浸水被害が発生しやすい場所であったと推測される。

⇒浸水の発生が予測される場合、早い段階で移動タンク貯蔵所を高所に移動することで被害を軽減できるのではないかと推測される。

⇒実際に、2018年9月3日から5日にかけて台風21号により発生した高潮において、関西国際空港では、車両を高所に移動していたため浸水被害を軽減できている。



事故の原因	事故の種別	被害箇所	被害内容	件数
強風	破損・その他	施設の周辺	フェンス・柵の倒壊、防火塙の傾き	3
		地盤面・スラブ	防油堤の一部破損	1
		危険物を取り扱う設備・器具	樹脂製パレット飛散	1
		消火設備・警報設備	消火器BOX破損	1
浸水(高潮以外)	破損・その他	施設の周囲	ブロック塙・柵の流出	1
		危険物の容器等(コンテナ含む)	ドラム缶流出	2
土砂崩れ	その他	施設の周囲	土砂崩れによる土砂流入	1

# (参考)平成30年中の主な被害実態の調査・分析－給油取扱所

＜給油取扱所（全数：396件）＞

## 【事故種別】

- 「破損」が391件で最も多く、次いで「その他（危険物への水混入）」が3件であった。

## 【発生原因別】

- 「強風」が315件で最も多く、次いで「浸水（高潮以外）」が46件、「浸水（高潮）」が19件、「その他」が11件であった。

## 【事故発生状況別】

- 「危険物の取扱中以外」が298件と最も多く、次いで「危険物の取扱中」が78件、「不明」が20件であった。

## 【発生原因別による事故種別等】

- 「強風」において事故種別に見ると、「破損」が314件（79%）で最も多く、次いで「流出」が1件であった。また、「破損」について被害箇所別に見ると、「建築物その他工作物（窓、防火扉、キャノピー等）」が264件と最も多かった。
- 「浸水（高潮以外）」では、「破損」が43件、「その他（危険物への水混入）」が3件であった。
- 「浸水（高潮）」では、「破損」が18件、「流出」が1件であった。

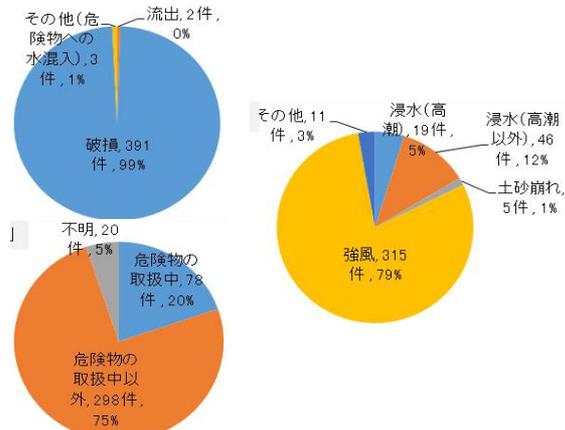


## 【事故事例】

- 液面計パッキン等の隙間から地下貯蔵タンク内に水が浸入した例が複数あった（左：広島県、右：兵庫県）。



- 強風により、キャノピーや固定給油設備が倒壊、転倒したものの例（左：茨城県、右：京都府）。



被害箇所	強風による破損（件数）	主な被害箇所
建築物その他工作物（窓、防火扉、キャノピー等）	264	キャノピー、防火扉、窓ガラス、看板 等
固定給油設備等（ポンプ設備、アイランド含む）	41	固定給油設備・倒壊、破損、パネル 等
電気設備（危険物を取り扱わない設備・洗濯機等の付随設備を含む）	39	照明、洗濯機、POS外設機、回線損傷 等
配管（配管支持物・通気管等を含む）	7	通気管
その他（危険物への水・土砂混入等）	5	洗濯機、看板、サインポール、高圧噴霧器
危険物を取り扱う設備・器具（固定給油設備等を除く）	1	固定注油設備外装
計	357	

⇒誤って給油した場合は車両が停止するおそれがある。

# (参考)平成30年中の主な被害実態の調査・分析－移送取扱所

＜移送取扱所（全数：8件）＞

## 【事故種別】

- 「その他（危険物への水混入）」が5件で最も多く、次いで破損が3件であった。

## 【発生原因別】

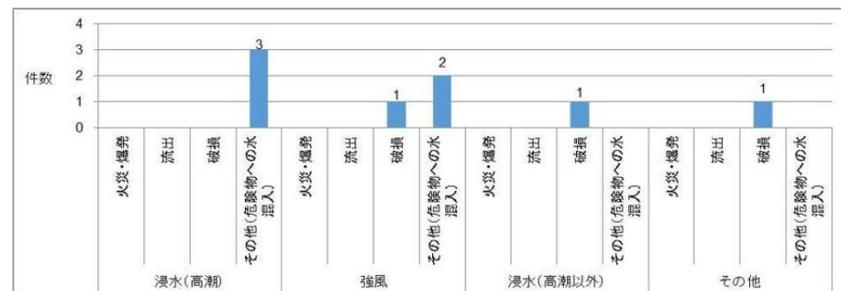
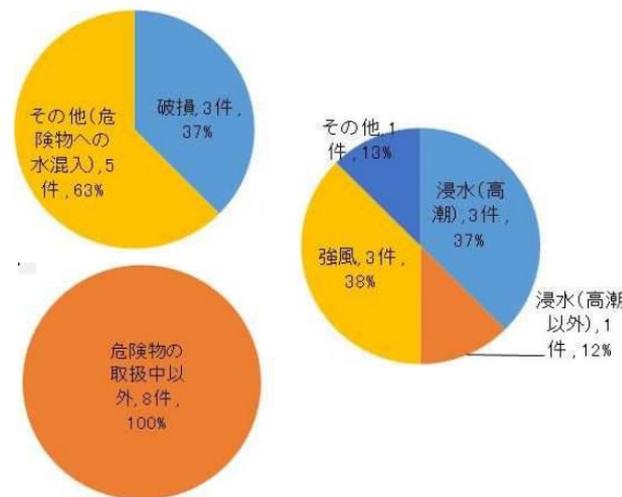
- 「強風」が3件、「浸水（高潮）」が3件、「浸水（高潮以外）」が1件、「その他」が1件であった。

## 【事故発生状況別】

- 全てが「危険物の取扱中以外」であった（8件）。

## 【発生原因別による事故種別等】

- 「浸水（高潮）」においては、全て「その他（危険物への水混入）」であった。
- 「強風」では、「その他（危険物への水混入）」が2件、「破損」が1件であった。
- 「浸水（高潮以外）」では、「破損」が1件であった。
- 「その他」では「破損」が1件であった。



## 【被害箇所及び被害内容】

- 移送配管の破損（強風による配管保温材の剥離、流木等、消火設備・警報設備の被害（高潮による浸水により機能消失）

⇒強風に備えての保温材や付帯設備の点検

⇒重要設備が浸水しないように、防護壁や設備基礎のかさ上げが重要

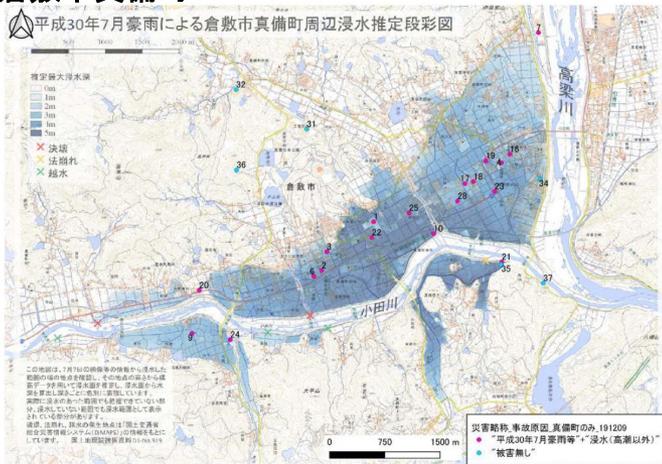
事故の原因	事故の種別	被害箇所	被害内容	件数
浸水(高潮)	破損・その他	消火設備・警報設備	消火ポンプが高潮により浸水し、機能喪失	3
強風	破損	移送配管	配管保温材の剥離	2
		施設の周囲	歩廊の脱落、標識破損	2
その他	破損	移送配管	高波による浮遊物(流木等)の接触により、架台から配管脱落	1

# (参考)平成30年中の主な被害実態の調査・分析－ハザードマップによる分析・浸水(高潮以外)

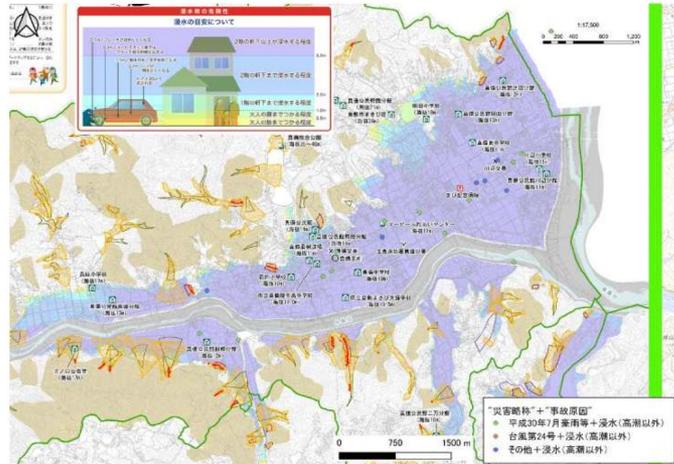
7月豪雨による浸水(高潮以外)によって大きな被害を受けた地域(岡山県倉敷市真備町、愛媛県大洲市)について、浸水推定段彩図、ハザードマップに風水害被害を受けた危険物施設をプロットし、比較・検証を行った。

## <浸水(高潮以外)に係る被害>

### ○岡山県倉敷市真備町

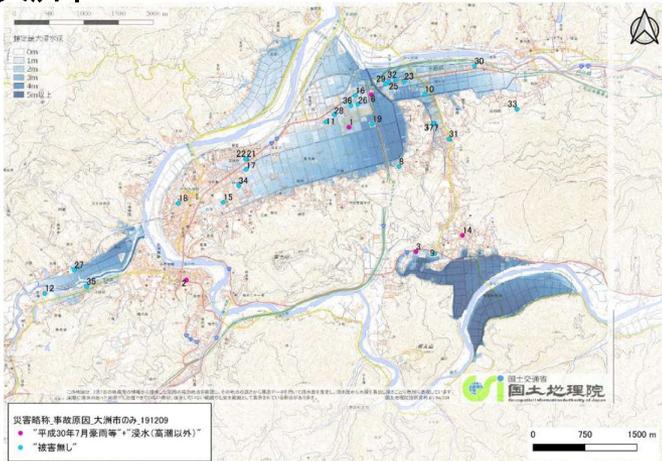


平成30年7月豪雨時の浸水推定段彩図(真備町)

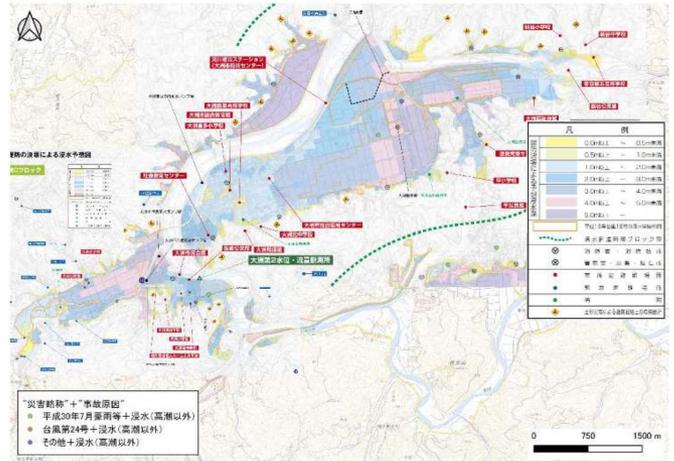


洪水・土砂災害ハザードマップ(真備町)

### ○愛媛県大洲市



平成30年7月豪雨時の浸水推定段彩図(大洲市)



堤防の決壊による浸水予想図(大洲市)

(出典) 国土地理院タイトルに各種情報を追加して図示

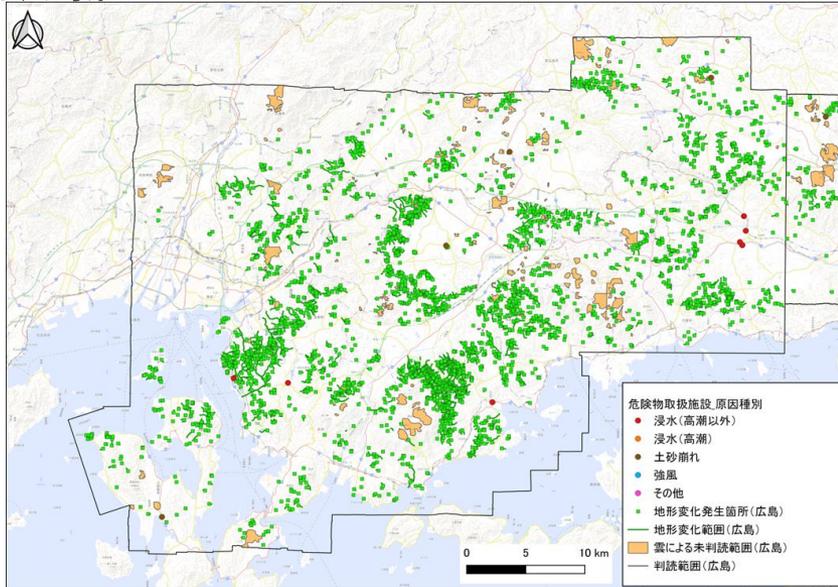
○いずれの市町村においても、浸水(高潮以外)によって被災した危険物施設位置とハザードマップが概ね一致した。  
 ○また、浸水推定段彩図で浸水した区域と、ハザードマップで浸水が予想されていた区域についても概ね一致した。

# (参考) 平成30年中の主な被害実態の調査・分析 - ハザードマップによる分析・土砂崩れ

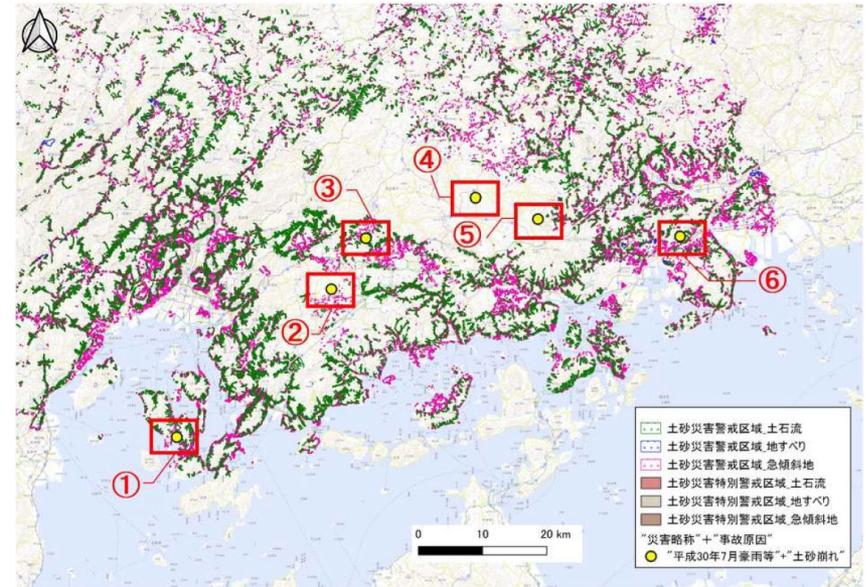
7月豪雨による土砂崩れによって大きな被害を受けた地域（広島県）について、崩壊地等分布図、ハザードマップに風水害被害を受けた危険物施設をプロットし、比較・検証を行った。

## <土砂崩れに係る被害>

### ○広島県



平成30年7月豪雨に伴う崩壊地等分布図（広島県）



土砂災害区域分布図（広島県）



【拡大図】土砂災害区域分布図①～⑥（広島県）

(出典) 国土地理院タイルに各種情報を追加して図示

○土砂崩れによって被災した危険物施設位置とハザードマップが概ね一致した。



自治体から公開されている浸水や土砂災害等に関するハザードマップを平常時から確認し、危険物施設の風水害リスクを事前に把握することが必要。

# (参考)平成30年中の主な被害実態の調査・分析－被災事業者ヒアリング

平成307月豪雨等により被害を受けた危険物施設事業者（5事業所）に対して、被害状況や風水害対策（平時からの備え、風水害の危険性が高まった時の対策、天候回復後の点検・復旧）等についてヒアリングを実施した。

## ヒアリング調査を実施した事業所一覧

	施設区分	所在地	主な発生原因	事故種別	被害概要
①	屋内貯蔵所	兵庫県神戸市	浸水(高潮)	破損	高潮による浸水被害
②	給油取扱所	岡山県倉敷市	浸水(高潮以外)	その他 (危険物への水混入)	通気管から地下タンク内に土砂・水の混入
③	自家用給油取扱所	広島県東広島市	土砂崩れ	破損、その他	土砂崩れによる施設破損
④	一般取扱所	茨城県守谷市	その他(停電)	火災・爆発	台風による停電後、焼却炉の再起動時に火災

### <①屋内貯蔵所（浸水（高潮）、破損）>

#### 【事業所の概要】

- 石油化学製品や化学品などの輸出、輸入貨物の通関手続き、倉庫保管、運輸などを実施する事業所。
- 神戸市からポートアイランド内に敷地を借用し、屋内貯蔵所として使用している。
- 取扱い危険物は第1・2・3・4・5類である。
- 温度管理が必要な保管品のために低温倉庫がある。

#### 【被災状況】

- 高潮により敷地高から1.5m程度浸水し、事務所1階、屋内貯蔵所内（既設止水版1mを超えて）が浸水した。
- 危険物の漏洩は発生していない。



屋内貯蔵所周りの浸水状況



屋内貯蔵所内の貨物



止水版の設置状況（被災後の対策）

#### 【本災害に対する風水害対策】

平時からの備え	<ul style="list-style-type: none"> <li>○津波被害に備えて止水版（1m）を設置済み。</li> <li>○屋内貯蔵所は防潮堤の外に立地している。津波による浸水は想定していたが、高潮による浸水は想定していなかった。</li> <li>○予防規程に関する訓練等は、平常時に実施している。高潮については訓練の実施及び対応マニュアル等はない。</li> </ul>
風水害の危険性が高まった時の対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>○気象情報を定期的に入手。</li> <li>○9月3日の午前中に通常業務を終了、午後から止水版設置作業実施。</li> <li>○9月3日にHPで業務停止を広報し、9月4日は休業（数人のみ出社）。</li> </ul>
天候回復後の点検・復旧	<ul style="list-style-type: none"> <li>○貨物の被害状況確認、分別作業。</li> <li>○電気事業者による電気設備の修理。</li> </ul>

#### 【見直し状況】

- 2018年9月4日の被害を受けて以下の対策を実施
  - ①止水版のかさ上げ及び止水性向上のための修理（自社倉庫については2.0mにかさ上げ）
  - ②屋外電気設備のかさ上げ
- 2019年の台風襲来時においても止水版を設置した。設置に4～5時間の時間が必要な事から、定期的の実施する事が重要。

# (参考)平成30年中の主な被害実態の調査・分析－被災事業者ヒアリング

## <②給油取扱所（浸水（高潮以外）、その他）>

### 【事業所の概要】

- 地下貯蔵タンクが6基設置されている給油取扱所（フルサービス）。
- 震災時対応型給油所（自家発電設備あり）。

### 【被災状況】

- 平成30年7月豪雨により、高梁川支流の小田川で堤防が複数箇所決壊し、町内の多くの地域で浸水被害が発生した。
- 自社では水深4.5m程度となり、通気管から地下タンク内に土砂・水が混入した。また、自家発電設備、灯油・軽油の配送車両が進入して破損した。

### 【本災害に対する風水害対策】

平時からの備え	○特になし。 ○当該地域では、過去にも浸水被害が発生している。倉敷市からハザードマップが公表されているのは知っていたが、どれくらい浸水するのかまでは把握できなかった。
風水害の危険性が高まった時の対策	○警報時に高台に避難した。
天候回復後の点検・復旧	○マンホールのあった地下タンク2基について、タンク内の水混入状況の確認し、汚泥が堆積していたため排出作業実施。 ○マンホールのない地下タンク4基については、ポンプにて汚泥を排出する事が困難であったため、穴を開けて排出した。

### 【見直し状況】

- 通気管を4.5mにかさ上げ。
- マンホールのなかった地下貯蔵タンクについて、マンホールを新設。
- 自家発電設備を更新。
- 早い段階でミニローリーを高台に避難させる。



事業所の浸水高さ



通気管の0.5mかさ上げ（被災後の対策）



地下貯蔵タンクへのマンホール新設（被災後の対策）

## <③自家用給油取扱所（土砂崩れ、破損・その他）>

### 【事業所の概要】

- 生コン製造、従業員11名、生産能力（120m<sup>3</sup>/h、960m<sup>3</sup>/日）。

### 【被災状況】

- 平成30年7月豪雨により裏山から土砂が流れ込み、工場建屋、ミキサー車5台が流れされ、自家用給油取扱所が被害を受けた。
- 自家用給油取扱所においては、防火塀破損、通気管破損、配電盤の絶縁不良、タンク内に汚水混入（破損通気管から流入）が発生した。
- これまでは土砂崩れの被害なく、土砂災害警戒区域に指定されていないとの認識であったが、「土砂災害ポータルひろしま」では、当該地域は土砂災害警戒区域に指定されていた。  
※ただし、2017年3月時点のハザードマップでは、土砂災害警戒区域に指定されていなかった。

### 【本災害に対する風水害対策】

平時からの備え	○特になし。 ※大雨等により建築工事等が中止になるかは直前にならないと分からないため、いつでも操業できる準備が必要とされているため従業員の自宅待機は困難。
風水害の危険性が高まった時の対策	○特になし。
天候回復後の点検・復旧	○被災後の復旧工事のため、生コンが必要であり早急に復旧させるため対応した。 ○復旧には約3ヶ月間を要した。

### 【見直し状況】

- 生産に関する重要な設備（コンプレッサー等）を高台に移動。
- 大雨前にミキサー車を安全な場所に移動させる。
- 裏山の敷地境界線に土嚢設置。
- キュービクルなどの電気設備前にコンクリブロックを自主設置。



土砂崩れ発生箇所の様子



防火塀の破損状況



敷地境界線における土嚢の設置（被災後の対策）

## <④一般取扱所（その他、火災・爆発）>

### 【事業所の概要】

- 県内に4市による事務組合が運営する一般廃棄物処理施設。
- 焼却炉：3炉、処理能力：258t<sub>日</sub>/日、処理法：キルン式ガス化溶融方式

### 【被災状況】

- 10月1日、台風24号により専用高圧受電配線が倒木により破損、停電により熱分解ドラムが緊急停止。その後、専用高圧受電配線をバイパス線に切替え受電を可能にし、再稼働に向けた準備開始した。
  - 10月5日炉の立ち上げ開始したが、数時間後に熱分解ガスダクト内で異常燃焼を感知した。この火災により、熱分解ガスダクトが損傷。
  - 原因は熱分解ドラムを緊急停止したため、ダクト内にタール等が付着し、再稼働時の昇温時に着火し、火災にいたった。
- ※通常停止では時間をかけ温度低下するためタール等の付着は起きない。

### 【本災害に対する風水害対策】

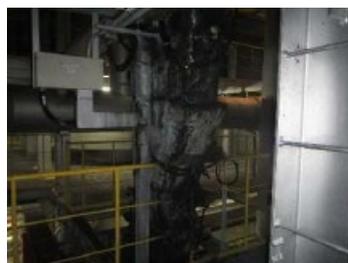
平時からの備え	○予防規定に基づき、防火、防災に関する訓練実施。 ○危機管理対応マニュアル作成。
風水害の危険性が高まった時の対策	○気象情報を定期的に入手。 ○被災後のゴミ処理の需要に対応するため、風水害によりごみ処理自体を停止することは想定していない。
天候回復後の点検・復旧	○商業電源回復後に再稼働に向け点検・再稼働に向けた準備を開始した。

### 【見直し状況】

- 火災時の当直者から他の従業員に対しての事故内容の共有。
- 再稼働時の点検項目の修正、点検をダブルチェック。
- 自家発電設備操作手順書の作成（強風・雷、大雪）。強風の場合は、平均最大風速が25m/s以上の範囲に入る3時間前に対応開始。
- 2019年10月の台風19号の関東上陸時に当該手順書に基づき対応した（2炉の単独自立運転を実施）。



熱分解ガスダクトの被災状況①



熱分解ガスダクトの被災状況②

# (参考)他分野の施設等における取組み等の調査 – 国内インフラ施設

危険物施設における風水害対策をより有用なものとするを目的に、国内の他分野施設や米国における化学工場・石油精製プラント等の風水害対策への取組みを文献調査を実施した。

## <他分野における風水害対策の指針>

### 1 文献調査一覧

国内の他分野施設における文献調査は、空港・港湾・鉄道等インフラ施設の風水害対策指針（12文献）について、調査を実施した。

	文献名	作成元
文献1	東京国際空港における自然災害対策について	国土交通省東京航空局東京空港事務所
文献2	災害多発時代に備えよ！！ ～空港における「統括的災害マネジメント」への転換～	国土交通省航空局
文献3	青森空港業務継続計画	青森県県土整備部港湾空港課
文献4	防災業務計画	成田空港株式会社
文献5	「地震・津波BCP」の概要	関西エアポート株式会社グループ
文献6	伊勢湾港湾機能継続計画（一部改訂）	伊勢湾BCP協議会
文献7	衣浦港BCP【港湾物流編】【避難対策編】	衣浦港港湾BCP作業部会
文献8	港湾の事業継続計画策定ガイドライン	国土交通省港湾局
文献9	港湾の堤外地等における高潮リスク低減方策ガイドライン（改訂版）	国土交通省港湾局
文献10	名古屋港港湾機能継続計画	名古屋港BCP協議会
文献11	自然災害時における物流業のBCP作成ガイドライン	一般社団法人日本物流団体連合会
文献12	事業所の水害対策 事業継続計画(BCP)作成のすすめ	荒川下流河川事務所

### 2 風水害対策の指針例（一部抜粋）

【文献2（空港）】

- 情報発信のあり方について、ルールを明確化しておくよう記載されている。
- 電力確保の重要性について示されている。
- 浸水対策として、水密性扉の設置、予備品の購入、護岸の高上げ、避難場所の句補、ポンプ、貯留施設の整備などが記載されている。

【文献9（港湾）】

- フェーズ1（準備段階）、フェーズ2（状況確認段階）、フェーズ3（行動完了段階）に分けて行動が検討されている。
- 下図のように、フェーズ別高潮・暴風対応計画のひな型が示されている。

【文献9】高潮・暴風対応計画（ひな型）

### 3 文献調査まとめ

- 地震災害の場合、突発的に発生することから、直前対応というのはあり得ないが、風水害の場合少なくとも数日前には災害が予測できる。このため、風水害対応に関しては、多くの文献で、少なくとも数日前からの対応が時系列で検討されている。
- 時系列の整理に際しては、文献9（港湾の堤外地等における高潮リスク低減方策ガイドライン（改訂版））でフェーズ1（準備段階）、フェーズ2（状況確認段階）、フェーズ3（行動完了段階）と整理されているように、段階を区切って記載するとわかりやすい。
- 本文献調査で集約した風水災対策上有効と考えられる具体的対応は以下のとおりである。

#### 台風襲来前

- ・防災計画の策定と従業員への教育。
- ・危険物施設のリストアップと対応の検討。
- ・基礎・土台の形状などによる建物の位置を高くすること。
- ・止水板、水密扉等での建物への浸水遮断。
- ・ポンプ等の準備。
- ・設備の高所設置などによる浸水被害の軽減。
- ・電源確保に対する検討。
- ・食料等、残留要員に向けた備蓄。

#### 台風襲来直前

- ・囊設置や防水板設置といった浸水対策
- ・機械等の避難 情報収集及び連絡
- ・事業上の対応（休止等）に関する広報
- ・従業員、顧客、関係者等の避難

#### 台風襲来後

- ・情報収集
- ・消防及び救助
- ・情報連絡体制の構築
- ・応急資器材の運用
- ・事業の早期復旧

# (参考)他分野の施設等における取組み等の調査 - 米国の化学工場・石油精製プラント等

## <米国における風水害対策>

### 1 文献調査一覧

米国における文献調査は、化学工場・石油精製プラント等の風水害対策施設の風水害対策指針（6文献）について、調査を実施した。

	文献名	作成元
文献1	Arkema Inc. Chemical Plant Final Investigation Report (アルケマ社の化学プラント火災・危険物流出事故報告書)	U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board
文献2	Chemical Releases Caused by Natural Hazard Events and Disasters (自然災害起因の化学物質の流出事故)	World Health Organization
文献3	Hardening and Resiliency, U.S. Energy Industry Response to Recent Hurricane Seasons (エネルギー（石油）産業が行ったハリケーンに対する防災への取り組み)	U.S. Department of Energy
文献4	After Katrina: Precautions Needed During Oil and Chemical Facility Startup (罹災後の再稼働時の注意点)	U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board (CSB)
文献5	Severe Weather Preparedness and Best Practices (異常気象災害対応の好事例)	Rod Herrick
文献6	Ready Business Hurricane Tool Kit (企業用ハリケーン防災計画作成キット)	Federal Emergency Management Agency (FEMA)

### 2 風水害対策事例（一部抜粋）

#### 【文献3（エネルギー産業が行った防災への取組み）】

##### ○事前対策に関する内容で、風水害対策上有効と考えられる事項

- ・従業員への情報伝達と位置情報確認の向上（情報伝達手段の多重化・多様化）
- ・配電設備、制御室、ポンプ設備などを高台や他の地域に移設例）データ施設を他拠点に移設、二次制御室（遠隔操作）を他の場所に新設など
- ・「ハリケーンの災害準備・対応計画」の有効性について、ハリケーン襲来後にその緊急対応計画の内容を再評価し、見直すことの重要性が記載されている。

##### ○災害発生直前対応に関する内容

- ・可搬式発電機の事前配置、配線、タンク本体が流されないように一定の貯蔵量を維持
- ・組立式洪水防水壁または簡易洪水防水壁の設置
- ・復旧優先順位および特殊車両通行など許可の事前調整・従業員の避難および制限区域への入退出の誘導

#### 【文献5（異常気象災害対応の好事例）】

##### ○災害発生直前対応に関する内容

(72時間前)

- ・ディーゼルポンプなど非常用設備を試運転
- ・燃料、バッテリー、懐中電灯などの必需品を補充

(48時間前)

- ・緊急対応組織の要員を待機させる
- ・すべての車両とフォークリフトの燃料タンクの最大容量まで給油

(36時間前)

- ・重要設備の周りに土嚢を積み上げ・保護
- ・製造を安全に再開するために、全ての製造設備/ユーティリティ設備の状況を確認し、不具合があった場合は優先順位を付け、復旧計画を作成・実施が記載されている。

### 3 文献調査まとめ

○平時からの備えで最も重要な項目は、ハリケーン襲来に備えた対応計画を確立し、災害対策組織要員の役割（ハリケーン発生前及び災害後の任務分担）を明確化し、定期的に訓練を行うことと考えられる。

○ハリケーン発生前の対応手順について、多くの場合では、次の時間枠に分割されている。

(ハリケーン上陸の5日前) ⇒ (上陸まで96-72時間) ⇒ (上陸まで48時間) ⇒ (上陸まで24時間) ⇒ (上陸まで12時間)

○集約した風水害対策上有効と考えられる事項は以下のとおりである。

#### ハリケーン襲来前の備え

- ・ハリケーン災害シナリオと緊急時対策を緊急対応組織要員と確認する。
- ・配電設備等重要設備を高台に移設する。
- ・温度管理等必要な危険物を保管する場合は複数の停電時の冷却対策を準備する。
- ・危険物貯蔵タンク及び配管等では、設備周囲の浸水により生じる浮力で浮き上がらないよう、アンカー等を用いた地面への固定を強化する。
- ・日常的に施設の老朽化、傷み、劣化の状況を確認し、風災による被害が懸念される箇所への早めの保全・補修する。



#### ハリケーン襲来直前の備え

- ・屋外の飛散物を固定若しくは屋内に収納する。
- ・コンプレッサーなど可動式設備を高い位置に移動する。
- ・ポンプなど非常用設備を事前配置する。
- ・危険物貯蔵タンク内に一定貯蔵量を維持する。
- ・燃料、バッテリー、懐中電灯などの必需品を補充する。
- ・PCのバックアップを行い、データなどを安全な場所に移動する。