

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3年3月

危険物施設の風水害対策のあり方に関する検討会

目次

はじめに	3
第1章 検討の概要	4
1 検討会の開催目的	
2 検討項目	
3 検討体制	
4 検討会の開催情報等	
第2章 令和元年度中間まとめ概要等	
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の調査・分析	8
2 他分野の施設における取組み等の調査	18
3 平成30年7月豪雨による被災施設関係者へのヒアリング	19
4 危険物施設の風水害対策ガイドライン	22
5 ガイドラインを活用した危険物保安行政上の取組み	25
第3章 危険物施設に対応した効果的な情報伝達手段の調査	
1 社会実装が進んでいる情報伝達手段（例）	27
2 新技術を活用した情報伝達の高度化	34
3 海外の事例	35
第4章 ガイドラインを踏まえた事業所や関係機関の取組み（例）	
1 事業者へのヒアリングと訓練による初動対応の確認	37
2 事業所の設備面における取組事例	44
3 関係機関による対策推進の取組事例	45
第5章 危険物施設における風水害対策の実効性向上	
1 危険物施設における効果的な初動対応	51
2 重大事故に至った場合の地域防災と連携した対処	55
第6章 まとめ	57
参考資料－1 事業所訓練結果	
参考資料－2 風水害対策に係る情報伝達の調査分析報告書	

はじめに

平成30年における7月豪雨や台風21、24号により全国に多くの危険物施設に風水害被害が発生しました。

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し、被害状況の調査が行われました。

このような状況を踏まえ、「危険物施設の風水害対策のあり方に関する検討会」を2年間に渡り開催し、令和元年度は被害事例の調査及び分析、ヒアリングを行い、令和元年度の成果として、「危険物施設の風水害対策ガイドライン」を取りまとめました。

また、令和2年度は的確で迅速な風水害対策を行うにあたり、事業所を対象とした訓練等での検証や事業所と関係機関との連絡体制等を各タイムライン別に検討し、その成果として、ガイドラインに追加する形で風水害対策フローチャート例を取りまとめました。

本報告書をこのようにとりまとめることができたのは、御多忙中にもかかわらず積極的に検討に参加され、貴重な御意見をくださった委員並びにオブザーバー、そして事務局の方々の御尽力によるところが大きいと考えており、厚く御礼を申し上げます。

令和3年3月

危険物施設の風水害対策のあり方に関する検討会

座長 大谷 英雄

第1章 検討の概要

1 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。

2 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
- (2) A I ・ I o T等の新技術の活用方策に関する事項

3 検討体制

「危険物施設の風水害対策のあり方に関する検討会」を開催して検討を行った。検討会の委員等は表1のとおりである。

4 検討会の開催状況等

(1) 令和元年度

令和元年度においては、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、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取りまとめた（本報告書第2章）

＜検討会の開催日程＞

- 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）

(2) 令和2年度

令和2年度においては、ガイドラインに基づく事業所の応急対策について実効性を向上するため、荒天時に応急対策に移行する判断基準、危険性が高まってきた場合の初動対応の流れ等を明確にするとともに、周辺地域に影響を及ぼす重大事故に至った場合の地域防災と連携した対処を整理すること等が、前年度からの継続課題となっていた。

このため、①現在の災害情報伝達手段を紹介し、活用方法を提示することにより、危険物施設全体に対応した効果的な風水害発生時における対応のあり方を示す、②S I P 4 D等最新の情報伝達システムを活用し、関係機関の情報連携のあり方を示す、③訓練等による検証を行い、フローチャート等による初動対応の例示を示すこと等を目標として、調査・検討を行った。（本検討報告書第3章－第5章）

＜検討会の開催日程＞

- 第1回 令和2年 8月 5日
- 第2回 令和2年 12月 7日
- 第3回 令和3年 3月 18日（W e b開催）

表1 危険物施設の風水害対策のあり方に関する検討会委員等

(敬称略)

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	清水 陽一郎 (石毛 正徳 ※3) (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	長谷川 清美 (伊藤 要 ※2)	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	安倍 正能 (小川 誠 ※4) (金子 貴史 ※2)	公益社団法人 全日本トラック協会 輸送事業部長
委員	佐藤 雅宣 (熊田 貢 ※2)	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

※1 令和元年度第1回から第2回まで

※2 令和元年度第1回から第3回まで

※3 令和元年度第3回

※4 令和2年度第1回

オブザーバー	渡邊 泰也 (越智 繁雄 ※1)	一般財団法人 河川情報センター
オブザーバー	太田 克久 (常山 修治 ※3)	国土交通省 水管理・国土保全局河川環境課 水防企画室
オブザーバー	岡江 隆益 (中 真大 ※2)	経済産業省 産業保安グループ 保安課
オブザーバー	樋渡 智咲 (加藤 優奈 ※4)	厚生労働省 労働基準局 安全衛生部 化学物質安全対策課
オブザーバー	深澤 真智 ※5	環境省 水・大気環境局 水環境課
オブザーバー	前田 健太郎 ※5	環境省 環境保健部 環境安全課

※1 令和元年度第1回から第2回まで

※2 令和元年度第2回から第3回まで

※3 令和元年度第1回から第3回まで

※4 令和2年度第1回まで

※5 令和2年年度第2回から

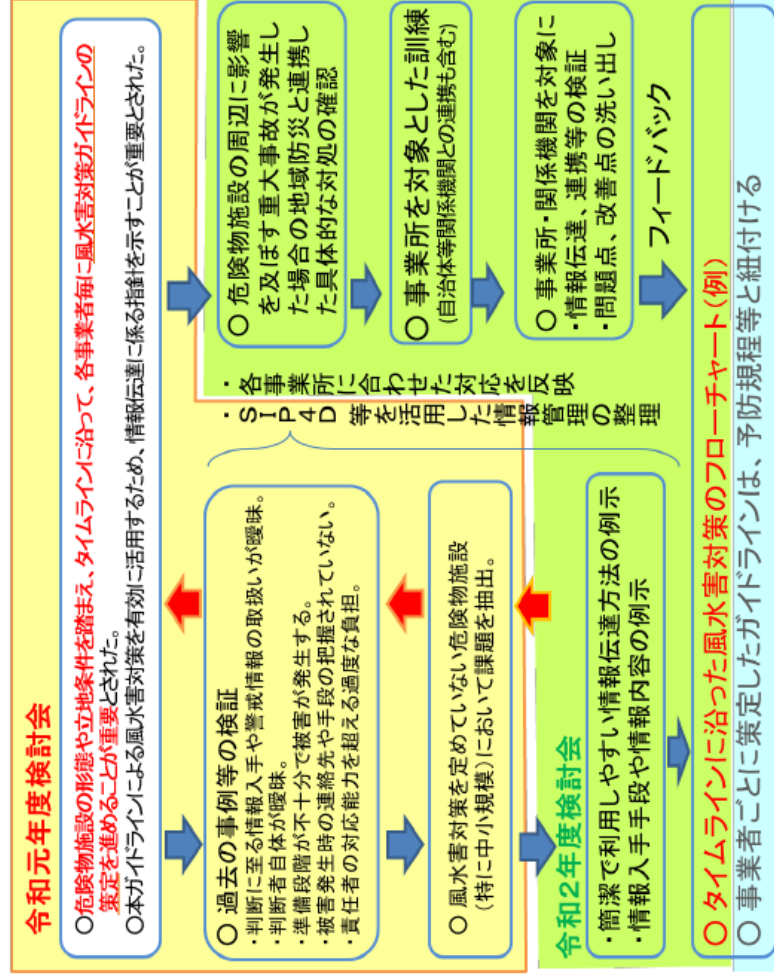
事務局	渡辺 剛英	消防庁危険物保安室 室長
事務局	齋藤 健一 (竹本 吉利 ※1)	消防庁危険物保安室 課長補佐
事務局	蔭山 享佑 (羽田野 龍一※2)	消防庁危険物保安室 危険物施設係長
事務局	黒川 忠人	消防庁危険物保安室 危険物施設係
事務局	木下 彰	消防庁危険物保安室 危険物施設係
事務局	長岡 史紘 (河野 裕充※1)	消防庁危険物保安室 危険物施設係

※1 令和元年度第1回から第3回まで

※2 令和元年度第1回から令和2年度第1回まで

令和2年度に実施した「危険物施設の風水害対策のあり方」に関する検討事項

- ① 現在の災害情報伝達手段を紹介し、活用方法を提示することにより、危険物施設全体に対応した、効果的な風水害発生時における対応のあり方を示す。
- ② SIP4D等最新の情報伝達システムを活用し、関係機関の情報連携のあり方を示す。
- ③ 訓練等による検証を行い、フローチャート等による例示を示すことにより、事業者が効果的な運用が可能となるよう取りまとめる。



③事業所対策の ヒアリング

①情報伝達手段の 紹介

②最新の情報伝達シ ステムの調査



- ②最新の情報伝達
システムの検討
- ③訓練による検証
※11月に佐賀県
で実施



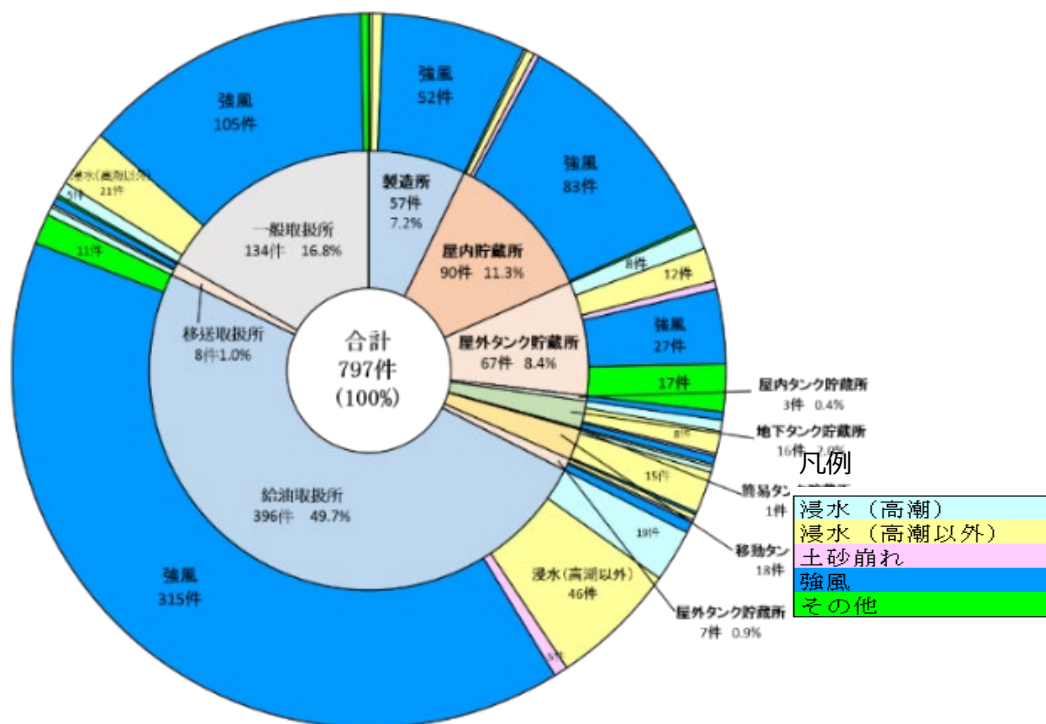
第2章 令和元年度中間まとめの概要等

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の調査・分析

(1) 平成30年中の主な被害に関する調査・分析

「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」(消防危第179号 平成30年9月27日)による平成30年6月から10月までの危険物施設の被害状況の調査を行い、調査結果の分析を行った。

風水害により被害を受けた危険物施設数は797施設であり、危険物施設毎の件数と原因をまとめた。(図1)



(図1 被害件数と原因)

- 危険物施設の風水害被害データ分析結果
調査結果をもって危険物施設ごとに、ア事故種別、イ発生原因別、ウ事故発生状況別(製造所、給油取扱所、一般取扱所、移送取扱所)に被害結果を分析した。

① 製造所で発生した事故は57件であった。(表2)

(表2 製造所)

事故発生時の状況	事故種別	発生原因					計
		浸水(高潮)	浸水(高潮以外)	土砂崩れ	強風	その他	
危険物の取扱中	火災・爆発	0	0	0	0	0	0
	流出	0	0	0	0	0	0
	破損	1	0	0	18	0	19
	その他(危険物への水混入)	0	0	0	2	0	2
	計	1	0	0	20	0	21
危険物の取扱中以外	火災・爆発	0	0	0	0	0	0
	流出	0	0	0	0	0	0
	破損	0	4	0	29	0	33
	その他(危険物への水混入)	0	0	0	2	0	2
不明	破損	0	0	0	1	0	1
	計	1	4	0	52	0	57

- 事故種別では、「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。なお、「火災・爆発」及び「流出」は発生していない。
- 発生原因別では、「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。また、「浸水（高潮以外）」による「破損」が4件、「浸水（高潮）」による「破損」が1件であった。製造所の事故57件のうち、「強風」による「破損」が84%（48件/57件）と大部分を占めていた。「強風」による具体的な被害箇所は具体的な被害箇所は、「屋根」が最も多く、次いで「窓ガラス」、「壁」、「シャッター」が多かった
- 事故発生時の状況別では、「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。発生原因で最も多かった「強風」において事故種別に見ると、「破損」が48件で最も多く、次いで「その他（危険物への水混入）」が4件であった。

② 屋内貯蔵所で発生した事故は90件であった。（表3）

（表3 屋内貯蔵所）

事故種別	発生原因					計
	浸水(高潮)	浸水(高潮以外)	土砂崩れ	強風	その他	
火災・爆発	0	0	0	0	0	0
流出	0	0	0	0	0	0
破損	1	3	2	83	1	90
その他(危険物への水混入)	0	0	0	0	0	0
計	1	3	2	83	1	90

- 事故種別では、全て「破損」であった（90件）。
- 発生原因別では、「強風」が83件と最も多く、次いで「浸水（高潮以外）」が3件、「土砂崩れ」が2件であった。「強風」による「破損」（83件、被害箇所は複数回答で86件）を被害箇所別に見ると、「建築物（危険物施設である建築物の被害）」が70件と最も多く、次いで、「電気設備（危険物を取り扱わない設備）」及び「消火設備・警報設備」が5件、「危険物を取り扱う設備・器具」が4件であった。

③ 屋外タンク貯蔵所で67件であった。（表4）

（表4 屋外タンク貯蔵所）

事故種別	発生原因					計
	浸水(高潮)	浸水(高潮以外)	土砂崩れ	強風	その他	
火災・爆発	0	0	0	0	0	0
流出	0	0	2	5	0	7
破損	8	9	1	22	17	57
その他(危険物への水混入)	0	3	0	0	0	3
計	8	12	3	27	17	67

- 事故種別では、「破損」が57件と最も多く、次いで「流出」が7件であった。なお、「火災・爆発」は発生していない。
- 発生原因別では、「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。発生原因で最も多かった「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。「その他」による

「破損」が17件、「浸水（高潮以外）」による「破損」が9件、「浸水（高潮）」による「破損」が8件であった。「強風」による「破損」が22件、さらに「強風」で破損することに起因して「流出」が5件発生している。被害発生個所を見ると、「その他（危険物への水・土砂混入等）」が9件で最も多く、次いで、「施設の周囲」が7件、「固定屋根、浮き屋根及び内部浮き蓋」が6件、「側板」が3件であった。なお、「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。

④ 屋内タンク貯蔵所で3件であった。（表5）

（表5 屋内貯蔵所）

事故種別	発生原因					計
	浸水(高潮)	浸水(高潮以外)	土砂崩れ	強風	その他	
火災・爆発	0	0	0	0	0	0
流出	0	0	0	0	0	0
破損	0	0	0	3	0	3
その他(危険物への水混入)	0	0	0	0	0	0
計	0	0	0	3	0	3

- 事故種別では、全て「破損」であった。
- 発生原因別では、全て「強風」であった。「強風」による「破損」（3件）を被害箇所別に見ると、全て一棟独立建屋で「建築物（危険物施設である建築物の被害）」（スレート屋根の破損）であった。

⑤ 地下タンク貯蔵所は16件であった。（表6）

（表6 地下タンク貯蔵所）

事故種別	発生原因					計
	浸水(高潮)	浸水(高潮以外)	土砂崩れ	強風	その他	
火災・爆発	0	0	0	0	0	0
流出	0	1	0	0	0	1
破損	4	1	1	3	0	9
その他(危険物への水混入)	0	6	0	0	0	6
計	4	8	1	3	0	16

- 事故種別では、「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。なお、「火災・爆発」は発生していない。
- 発生原因別では、「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、「土砂崩れ」が1件であった。「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。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。

- ⑥ 簡易タンク貯蔵所は1件であった。(表7)

(表7 簡易タンク貯蔵所)

事故種別	発生原因					計
	浸水(高潮)	浸水(高潮以外)	土砂崩れ	強風	その他	
火災・爆発	0	0	0	0	0	0
流出	0	0	0	0	0	0
破損	0	1	0	0	0	1
その他(危険物への水混入)	0	0	0	0	0	0
計	0	1	0	0	0	1

- 事故種別では、全て「破損」であった。(1件)
- 発生原因別では全て「浸水(高潮以外)」であった。

- ⑦ 移動タンク貯蔵所は18件であった。(表8)

(表8 移動タンク貯蔵所)

事故発生時の状況	事故種別	発生原因					計
		浸水(高潮)	浸水(高潮以外)	土砂崩れ	強風	その他	
常置場所	火災・爆発	0	0	0	0	0	0
	流出	0	0	0	0	0	0
	破損	2	15	0	0	0	17
	その他(危険物への水混入)	0	0	0	0	0	0
	計	2	15	0	0	0	17
常置場所以外	火災・爆発	0	0	0	0	0	0
	流出	0	0	0	0	0	0
	破損	0	0	0	1	0	1
	その他(危険物への水混入)	0	0	0	0	0	0
	計	0	0	0	1	0	1
計	2	15	0	1	0	18	

- 事故種別では、全て「破損」であった。(18件)
- 発生原因別では、「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。発生原因で最も多かった「浸水(高潮以外)」において事故種別に見ると、全て「破損」の15件であった(岡山県内及び愛媛県内で平成30年7月豪雨による浸水被害によって発生)。また、「浸水(高潮)」による「破損」が2件であった(兵庫県内の高潮被害によって発生)移動タンク貯蔵所の事故(18件)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。
- 事故発生状況別では、「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17件は、全て「常置場所」で「破損」となっている。これは、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。そのため、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。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。

- ⑧ 屋外貯蔵所では7件であった。(表9)

(表9 屋外貯蔵所)

事故種別	発生原因					計
	浸水(高潮)	浸水(高潮以外)	土砂崩れ	強風	その他	
火災・爆発	0	0	0	0	0	0
流出	0	0	0	0	0	0
破損	0	2	1	4	0	7
その他(危険物への水混入)	0	0	0	0	0	0
計	0	2	1	4	0	7

- 事故種別では、全て「破損」であった(7件)。破損した各被害箇所についてフェンス・柵等の破損、ドラム缶等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重要である。
- 発生原因別では、「強風」が4件と最も多く、次いで「浸水(高潮以外)」が2件、「土砂崩れ」が1件であった。

- ⑨ 給油取扱所で発生した事故は396件であった。(表10)

(表10 給油取扱所)

事故発生時の状況	事故種別	発生原因					計
		浸水(高潮)	浸水(高潮以外)	土砂崩れ	強風	その他	
危険物の取扱中	火災・爆発	0	0	0	0	0	0
	流出	0	0	0	0	0	0
	破損	2	1	0	74	1	78
	その他(危険物への水混入)	0	0	0	0	0	0
	計	2	1	0	74	1	78
危険物の取扱中以外	火災・爆発	0	0	0	0	0	0
	流出	1	0	0	1	0	2
	破損	16	40	5	224	8	293
	その他(危険物への水混入)	0	3	0	0	0	3
	計	17	43	5	225	8	298
不明	火災・爆発	0	0	0	0	0	0
	流出	0	0	0	0	0	0
	破損	0	2	0	16	2	20
	その他(危険物への水混入)	0	0	0	0	0	0
	計	0	2	0	16	2	20
計	19	46	5	315	11	396	

- 事故種別では、「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、「流出」が2件であった。
- 発生原因別では、「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、「土砂崩れ」が5件であった。発生原因で最も多かった「強風」において事故種別に見ると、「破損」が314件で最も多く、次いで「流出」が1件であった。給油取扱所の事故は「強風」による「破損」が79%(314件/396件)と大部分を占めていた。「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」が各18件、「流出」が1件であった。「その他」では、「破損」が11件であった。「土砂崩れ」では、「破損」が5件であった。
- 事故発生状況別では、「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。
- 強風による被害箇所について(表11)、「建築物その他工作物(窓、防火扉、キャノピー等)」の具体的な被害箇所は、「キャノピー」が最も多く、次いで「防火扉」、「窓ガラス」、「看板」が多かった。「固定給油設

備等（ポンプ設備、アイランド含む）」の具体的な被害箇所は、「固定給油設備・倒壊」が最も多く、次いで「固定給油設備・破損」、「固定給油設備・パネル」が多かった。「電気設備（危険物を取り扱わない設備・洗車機等の付随設備を含む）」の具体的な被害箇所は、「照明」が最も多く、次いで「洗車機」、「POS 外設機」、「回線損傷」が多かった。

- 浸水による被害箇所（表 12）について、「浸水」による「破損」（61 件、被害箇所は複数回答で 112 件）を被害箇所別に見ると、「固定給油設備等（ポンプ設備、アイランド含む）」が 45 件と最も多く、「電気設備（危険物を取り扱わない設備・洗車機等の付随設備を含む）」が 30 件、「給油空地・注油空地」が 11 件、「建築物その他工作物（窓、防火塀、キャノピー等）」が 10 件、「その他（危険物への水・土砂混入等）」が 6 件であった。給油取扱所において「浸水（高潮以外）」による「その他（危険物への水・土砂の混入等）」の 8 件は、全て地下タンク内への危険物への水混入であった。具体的には以下の事例が報告されている。いずれも、誤って給油した場合は車両が停止するおそれがある。
- ・地下水がマンホール内に侵入して直上液面計のパッキン不良により地下タンクに水が流入した（兵庫県：1 件）。
 - ・地下タンクに水が混入した（愛媛県：2 件）。
 - ・通気管から地下タンク内に水が混入した（岡山県：4 件）。
 - ・地下タンク上部に設置された液面計が浸水及び土砂で埋没し、液面計のケースを固定しているケースビス 1 箇所が破損したことにより、当該機器の気密性が保持できなくなり、パッキンの隙間等からタンク内に水（約 130 リットル）が混入した（広島県：1 件）。

（表 11 給油取扱所 強風被害）

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、防火塀、キャノピー等)	264	キャノピー、防火塀、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・洗車機等の付随設備を含む)	39	照明、洗車機、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	洗車機、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	

（表 12 給油取扱所 浸水被害）

被害箇所	浸水による破損(件数)	主な被害箇所
給油空地・注油空地	11	冠水土砂流入
建築物その他工作物(窓、防火塀、キャノピー等)	10	事務所
固定給油設備等(ポンプ設備、アイランド含む)	45	固定給油設備 等
消火設備・警報設備	5	消火器、泡消火設備 等
電気設備(危険物を取り扱わない設備・洗車機等の付随設備を含む)	30	POS、カードリーダー、洗車機 等
配管(配管支持物・通気管等を含む)	5	給油配管とホース機器との接続部の断裂 等
危険物を取り扱う設備・器具(固定給油設備等を除く)	6	給油配管とホース機器との接続部の断裂 等
その他(危険物への水・土砂混入等)	8	水混入 等
計	112	

⑩ 移送取扱所で発生した事故は8件であった。(表13)

(表13 移送取扱所)

事故発生時の状況	事故種別	発生原因					計
		浸水(高潮)	浸水(高潮以外)	土砂崩れ	強風	その他	
危険物の取扱中	火災・爆発	0	0	0	0	0	0
	流出	0	0	0	0	0	0
	破損	0	0	0	0	0	0
	その他(危険物への水混入)	0	0	0	0	0	0
	計	0	0	0	0	0	0
危険物の取扱中以外	火災・爆発	0	0	0	0	0	0
	流出	0	0	0	0	0	0
	破損	0	1	0	1	1	3
	その他(危険物への水混入)	3	0	0	2	0	5
	計	3	1	0	3	1	8
計	3	1	0	3	1	8	

- 発生事故種別では、「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。
- 発生原因別では、「強風」が3件、「浸水(高潮)」が3件で最も多く、次いで「浸水(高潮以外)」が1件、「その他」が1件であった。
- 事故発生状況別では、全て「危険物の取扱中以外」であった。移送配管の破損(強風による配管保温材の剥離、流木等の接触による配管脱落)、消火設備・警報設備の被害(高潮で消火ポンプが浸水して機能喪失)が見られる。強風に備えて保温材やその他付帯設備の点検、また、高潮で重要設備が浸水しないような対策(防護壁の新設、もしくは高所への移動)が重要である。

⑪ 一般取扱所で発生した事故は134件であった。(表14)

(表14 一般取扱所)

事故発生時の状況	事故種別	発生原因					計
		浸水(高潮)	浸水(高潮以外)	土砂崩れ	強風	その他	
危険物の取扱中	火災・爆発	0	0	0	0	0	0
	流出	0	0	0	0	0	0
	破損	0	0	0	0	0	0
	その他(危険物への水混入)	0	0	0	0	0	0
	計	0	0	0	0	0	0
危険物の取扱中以外	火災・爆発	0	0	0	0	0	0
	流出	0	0	0	0	0	0
	破損	0	1	0	1	1	3
	その他(危険物への水混入)	3	0	0	2	0	5
	計	3	1	0	3	1	8
計	3	1	0	3	1	8	

- 事故種別では、「破損」が126件で最も多く、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。
- 発生原因別では、「強風」が105件で最も多く、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。発生原因で最も多かった「強風」において事故種別に見ると、「破損」が104件で最も多く、次いで「流出」が1件であった。一般取扱所の事故は「強風」による「破損」が78%(104件/134件)と大部分を占めていた。その他では、「浸水(高潮以外)」で「火災・爆発」が1件、「その他」で「火災・爆発」が1件であった。また、「強風」で「流出」が1件、「浸水(高潮以外)」で「流出」が1件であった。一般廃棄物処理施設において、台風に起因する停電後の再起動時に火災・爆発が発

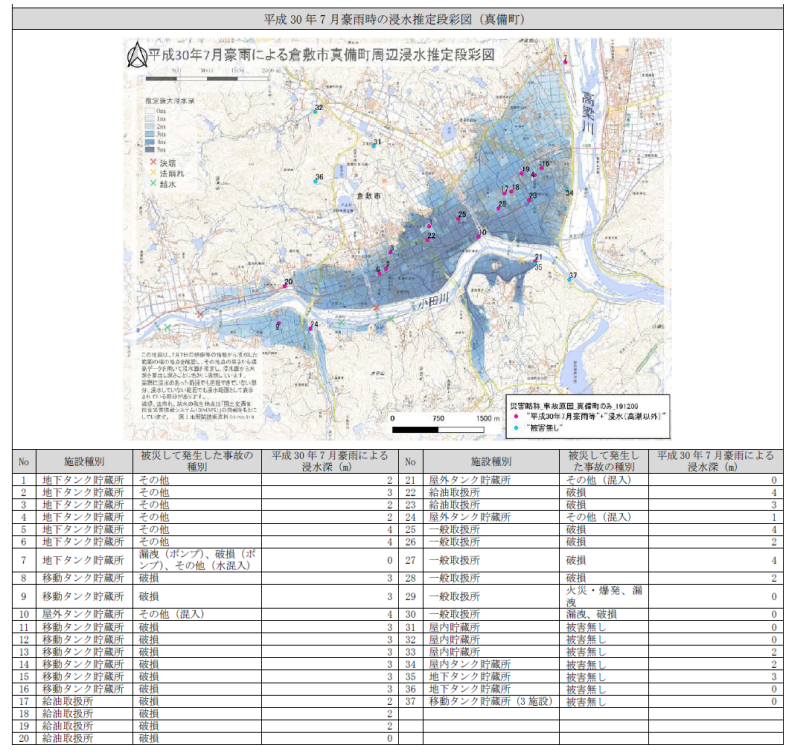
生している。そのため、再起動時の点検リスト作成・点検実施が重要である。アルミニウムの溶融炉において、溶湯の抜き取りなど安全状態への作業の遅れにより火災・爆発が発生している。そのため、台風接近時において早い段階から安全状態への作業を開始することが望まれる。その際、安全状態となるために要する時間がどの程度かかるか、平常時から確認しておくことが重要である。

- 事故発生状況別では、「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。

(2) ハザードマップと危険物施設における被害の相関性

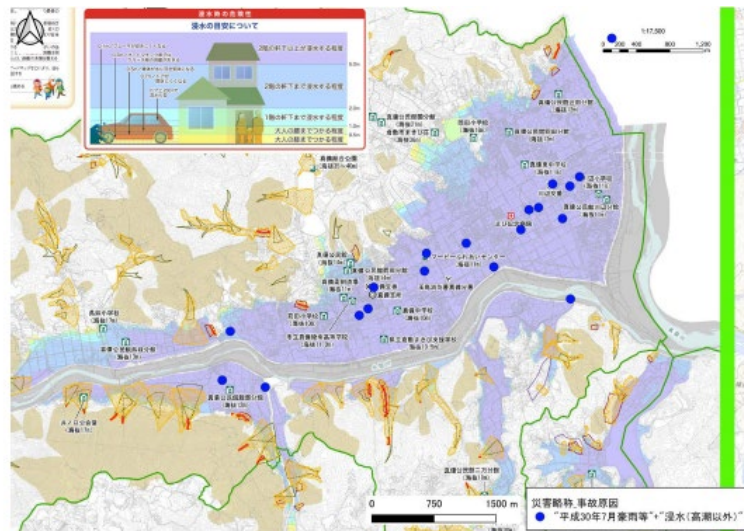
平成30年7月豪雨による浸水（高潮以外）や土砂災害によって大きな被害を受けた地域について、浸水推定段彩図に風水害被害を受けた危険物施設をプロットし、地域ハザードマップとの比較・検証を行った。

- ① 岡山県倉敷市真備町の浸水推定段彩（図2）及びハザードマップ（図3）と危険物施設の比較



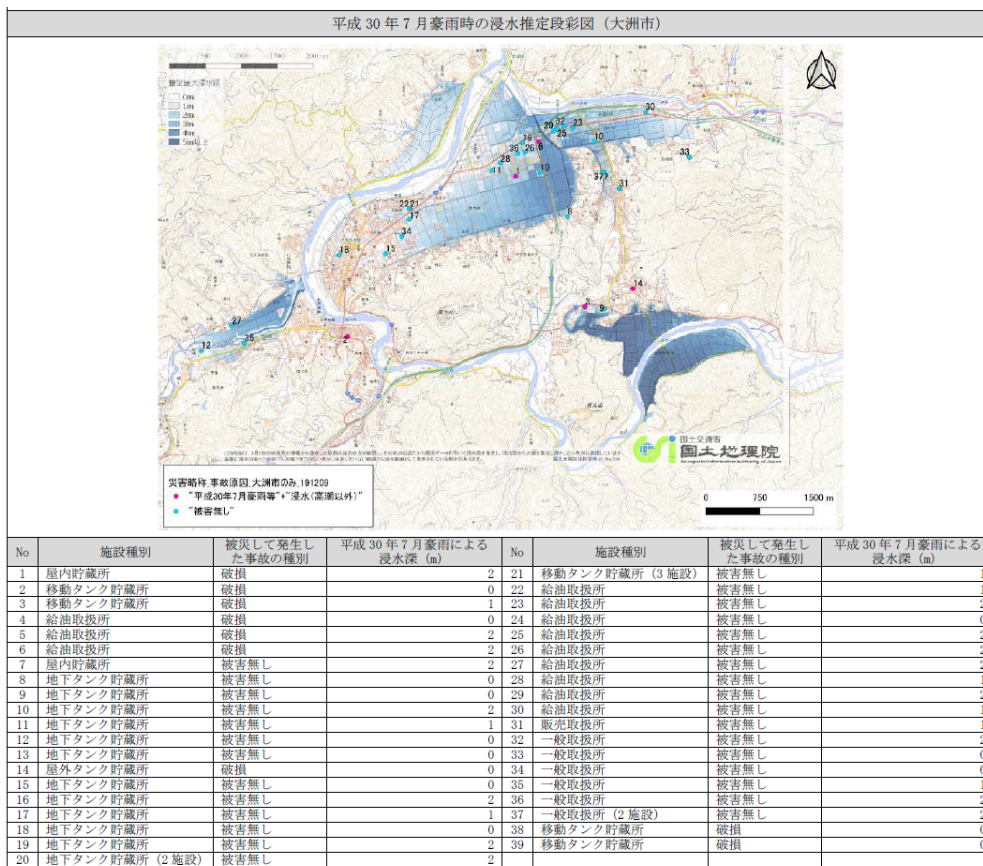
(出典) 地理院タイルに各種情報を追加して図示

(図2 岡山県倉敷市真備町の浸水推定段彩と危険物施設)

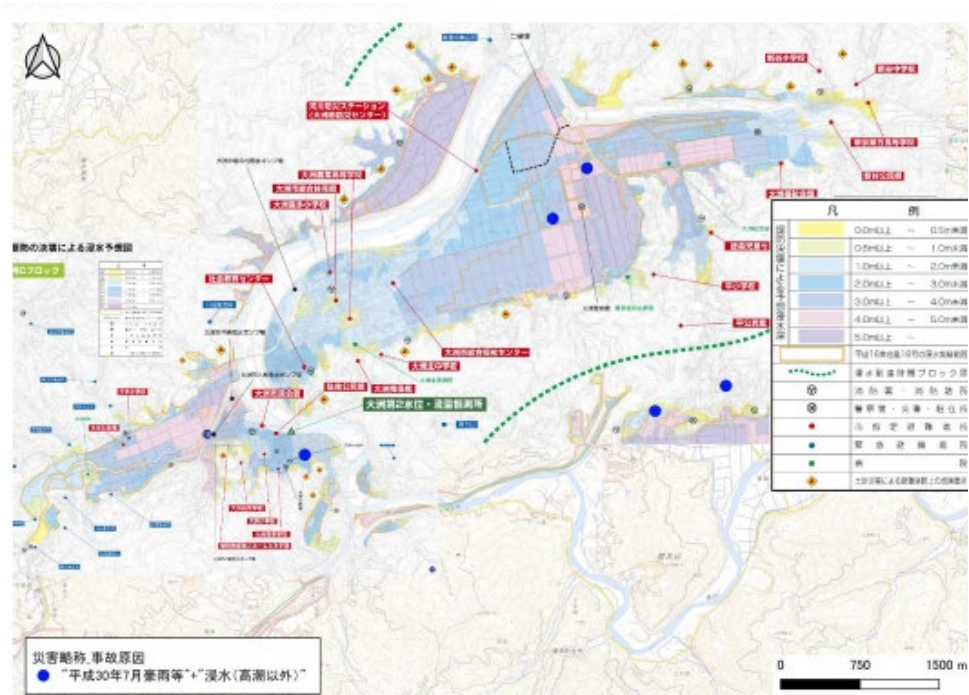


(図3 岡山県倉敷市真備町ハザードマップと危険物施設)

② 愛媛県大洲市東大洲地区の浸水推定段彩図(図4)及びハザードマップ(図5)と危険物施設の比較

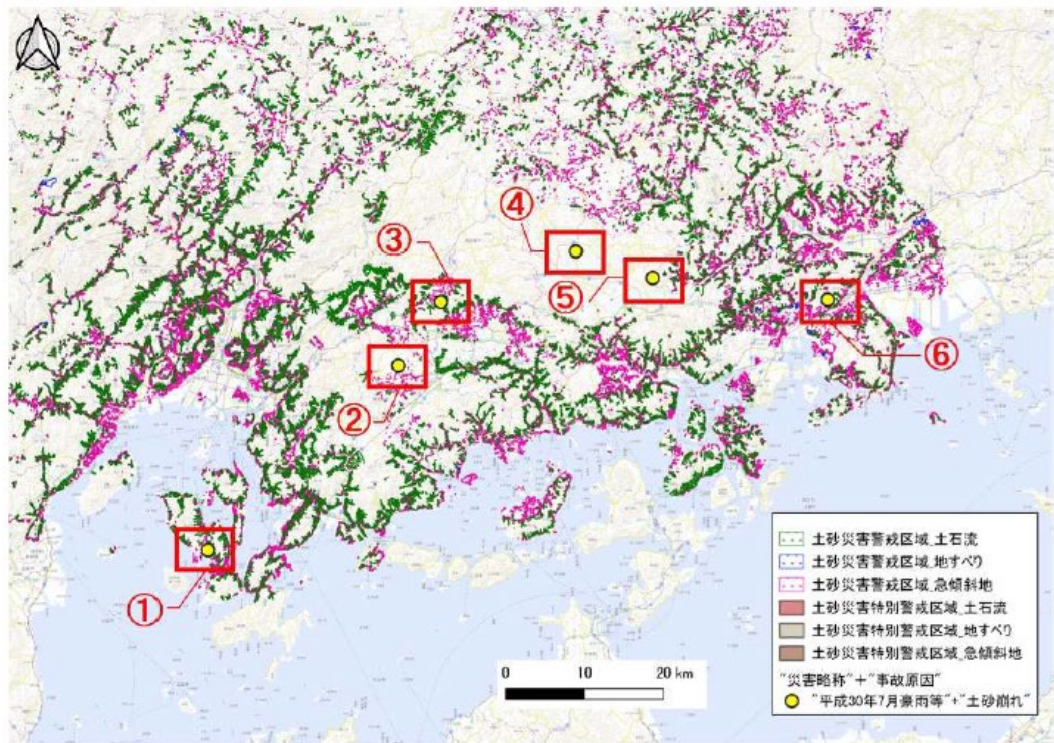


(図4 愛媛県大洲市東大洲地区の浸水推定段彩と危険物施設)



(図5 愛媛県大洲市東大洲地区のハザードマップと危険物施設)

- ③ 広島県及び広島県東部における土砂災害区域分布と危険物取扱施設の被害状況の比較。(図6)



(図6 広島県及び広島県東部の土砂災害区域分布と危険物取扱施設の被害状況)

④ ハザードマップと被害の相関性に関する分析

上記①～③のとおり、ハザードマップと危険物取扱施設の被害状況を重ねて比較したところ、実際に被災した。危険物施設箇所と浸水想定区域が概ね一致していることが分かった。このことから、自治体から公開されているハザードマップを平常時から確認しておくことにより、危険物施設のリスクを事前に把握することができると考えられる。

平成30年豪雨において、大規模な浸水被害が発生した岡山県倉敷市真備町及び愛媛県大洲市内の給油取扱所及び地下タンク貯蔵所における地下貯蔵タンクへの水混入状況と水深（平均メッシュ）の関係から、地下貯蔵タンク内への水混入は、水深（メッシュ内平均）2m以上で発生していた。また、移動タンク貯蔵所の被害と水深（平均メッシュ）の関係から、水没による全損は、全て水深3m以上で発生していた。また、給油取扱所について強風による被害箇所と最大平均風速の関係を検討したところ、被害分類（大破・中破・小破）と最大平均風速の関係から、最大平均風速の平均値は、大破が22.2m/sと最も大きかった。大破に分類した「固定給油設備の倒壊」「キャノピー・サインポールの倒壊」と最大平均風速の関係から、最大平均風速の平均値は、「固定給油設備の倒壊」が22.5m/s、「キャノピー・サインポールの倒壊」が23.0m/sであった。

2 他分野の施設における取組み等の調査

(1) 空港・港湾・鉄道等インフラ施設の風水害対策指針（表15）。

(表15 空港・港湾・鉄道等インフラ施設の風水害対策指針)

1	東京国際空港における自然災害対策について
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～
3	青森空港業務継続計画
4	防災業務計画
5	「地震・津波BCP」の概要
6	伊勢湾港湾機能継続計画（一部改訂）
7	衣浦港BCP【港湾物流編】【避難対策編】
8	港湾の事業継続計画策定ガイドライン
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）
10	名古屋港港湾機能継続計画
11	自然災害時における物流業のBCP作成ガイドライン
12	事業所の水害対策 事業継続計画（BCP）作成のすすめ

風水害の場合、数日前には災害の予測が可能であるため、多くの文献で、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」においてフェーズ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）と整理されていた、このように段階を区切って記載するとわかりやすいと考えられる。また、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。

○フェーズ1 台風来襲前の備え

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

- フェーズ2 台風来襲直前の備え
土嚢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。
- フェーズ3 台風来襲後の対応
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

(2) 米国の化学工場・石油精製プラント等の風水害対策指針（表 16）

（表 16 米国の化学工場・石油精製プラント等の風水害対策指針）

文献 1	Arkema Inc. Chemical Plant Final Investigation Report
文献 2	Chemical Releases Caused by Natural Hazard Events and Disasters
文献 3	Hardening and Resiliency, U.S. Energy Industry Response to Recent Hurricane Seasons
文献 4	After Katrina: Precautions Needed During Oil and Chemical Facility Startup
文献 5	Severe Weather Preparedness and Best Practices
文献 6	Ready Business Hurricane Tool Kit

※訳

- 文献 1 アルケマ社の化学プラント火災・危険物流出事故
- 文献 2 自然災害起因の化学物質の流出事故
- 文献 3 エネルギー（石油）産業が行った防災への取り組み
- 文献 4 罹災後の再稼働時の注意点
- 文献 5 ハリケーン災害対応好事例
- 文献 6 企業用ハリケーン防災計画作成キット

米国（大西洋及びカリブ海沿岸地域）においては、毎年6月初頭から11月末頃までハリケーンシーズンとなっており、これらの文献でハリケーン対策は基本的に以下の4つのフェーズに分けられている。

- ハリケーン襲来前の備え
 - ① 平時からの備え② ハリケーンシーズン中の備え
- ハリケーン襲来直前の備え
- ハリケーン襲来直後の復旧

参考文献のほとんどは、方向性を示した文書であり、個別具体的な対策が示されている内容は少ないが、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、定期的に訓練を行うことが最も重要な項目と位置付けられている。

3 平成 30 年 7 月豪雨による被災施設関係者へのヒアリング

平成 30 年 7 月豪雨時に被害を受けた施設の関係者に対して、被害状況と被災後の風水害対策の見直し状況について下記の点についてヒアリングを実施した。

- ・事業所の概要
- ・被災状況

- ・本災害に対する風水害対策
- ・見直し状況

(1) 屋内貯蔵所（浸水・高潮）

【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。

【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"> ○津波被害に備えて止水版（1m）を設置済み。 ○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。 ○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。
風水害の危険性が高まった時の対策	<ul style="list-style-type: none"> ○気象情報を定期的に入手。 ○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。 ○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）。
天候回復後の点検・復旧	<ul style="list-style-type: none"> ○貨物の被害状況確認、分別作業。 ○電気事業者による電気設備の修理。

【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
 - ・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）
 - ・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。

(2) 給油取扱所（浸水・高潮以外）

【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、高千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。

(3) 給油取扱所（土砂崩れ）

【事業所の概要】

- 生コン製造、従業員 11 名、生産能力（120 m³/h、960 m³/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。

(4) 一般取扱所（火災）

【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：258ト/日、処理法：キルン式ガス化熔融方式

【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、風水害によりゴミ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）。

4 危険物施設の風水害対策ガイドライン

検討会において、上記の調査・分析の結果等を踏まえ、危険物施設区分毎に風水害対策上のポイント（図7）とチェックリスト（図8 製造所の例）をそれぞれ作成し、危険物施設の風水害対策ガイドラインとして令和2年3月27日に公表した。

＜製造所における風水害対策上のポイント＞

別紙1

<p>平時からの事前の備え</p>	<p>○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に応じ、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、止水板、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。</p>								
<p>風水害の危険性が高まってきた場合の応急対策</p>	<p>○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を行う。 ○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。</p> <table border="1" data-bbox="424 808 1361 1104"> <tr> <td data-bbox="424 808 619 909"> <p>浸水・高潮・土砂対策の例</p> </td> <td data-bbox="624 808 1361 909"> <p>・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 ・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 ・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、金属の溶融高熱物は、加熱をあらかじめ停止して十分温度を下げる 等</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="424 916 619 981"> <p>強風対策の例</p> </td> <td data-bbox="624 916 1361 981"> <p>・強風により塔槽類等が破損・転倒しないよう、耐風性能を再確認 ・飛来物により建築物(窓ガラス)等が破損しないよう、シャッター等で保護 ・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 等</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="424 987 619 1030"> <p>停電対策の例</p> </td> <td data-bbox="624 987 1361 1030"> <p>・危険物の製造や取扱いをあらかじめ停止 ・温度や圧力等の管理を継続することが必要な物品は、自家発電設備等により所要の電力を確保 等</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="424 1037 619 1104"> <p>危険物の流出防止対策の例</p> </td> <td data-bbox="624 1037 1361 1104"> <p>・施設外に危険物が流出しないよう、浸水防止用設備の閉鎖を確実に実施 ・オイルフェンスを適切な場所に設置 ・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</p> </td> </tr> </table>	<p>浸水・高潮・土砂対策の例</p>	<p>・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 ・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 ・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、金属の溶融高熱物は、加熱をあらかじめ停止して十分温度を下げる 等</p>	<p>強風対策の例</p>	<p>・強風により塔槽類等が破損・転倒しないよう、耐風性能を再確認 ・飛来物により建築物(窓ガラス)等が破損しないよう、シャッター等で保護 ・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 等</p>	<p>停電対策の例</p>	<p>・危険物の製造や取扱いをあらかじめ停止 ・温度や圧力等の管理を継続することが必要な物品は、自家発電設備等により所要の電力を確保 等</p>	<p>危険物の流出防止対策の例</p>	<p>・施設外に危険物が流出しないよう、浸水防止用設備の閉鎖を確実に実施 ・オイルフェンスを適切な場所に設置 ・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</p>
<p>浸水・高潮・土砂対策の例</p>	<p>・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 ・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 ・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、金属の溶融高熱物は、加熱をあらかじめ停止して十分温度を下げる 等</p>								
<p>強風対策の例</p>	<p>・強風により塔槽類等が破損・転倒しないよう、耐風性能を再確認 ・飛来物により建築物(窓ガラス)等が破損しないよう、シャッター等で保護 ・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 等</p>								
<p>停電対策の例</p>	<p>・危険物の製造や取扱いをあらかじめ停止 ・温度や圧力等の管理を継続することが必要な物品は、自家発電設備等により所要の電力を確保 等</p>								
<p>危険物の流出防止対策の例</p>	<p>・施設外に危険物が流出しないよう、浸水防止用設備の閉鎖を確実に実施 ・オイルフェンスを適切な場所に設置 ・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</p>								
<p>天候回復後の点検・復旧</p>	<p>○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。</p>								

(図7 風水害対策上のポイント 製造所の例)

チェックリスト (例) — 製造所 —

フェーズ	浸水・高潮対策	土砂対策	強風対策	停電対策	
平時からの事前の備え	災害リスクの確認	<input type="checkbox"/> 地域のハザードマップを参照し、当該施設が浸水想定区域や土砂災害警戒区域に入っているかどうかや、降雨や高潮に伴う浸水高さ等を確認する。また、ハザードマップが更新された場合には、当該施設に係る変更の有無や内容を都度確認する。 <input type="checkbox"/> 浸水想定区域に該当する場合、想定される降雨量と浸水高、避難先を確認する。			
	計画等の策定	<input type="checkbox"/> 大雨や台風の接近に伴い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・低減するために必要な措置を検討し、計画を策定する。 <input type="checkbox"/> タイムラインを考慮し、気象庁や地方公共団体等が発表する防災情報の警戒レベル等に応じた判断基準や実施要領を策定する。 <input type="checkbox"/> 計画的な操業の停止、規模縮小の判断基準や実施要領を策定する。 <input type="checkbox"/> 危険物の搬入・搬出の時期や経路の変更等の判断基準や実施要領を策定する。 <input type="checkbox"/> 天候回復後の施設の復旧に当たり、自家発電設備等への円滑な燃料供給等のため、危険物の仮貯蔵・仮取扱いを行うことが想定される場合、仮貯蔵・仮取扱いの実施計画を作成し、消防機関と協議する。 <input type="checkbox"/> 計画や実施要領等を予防規程の関連文書又は社内規定等に位置づける。			
	対策の準備	<input type="checkbox"/> 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、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。また、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。 <input type="checkbox"/> 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、止水板、水密性のあるシャッターやドア（建具型の浸水防止用設備）等を準備する。 <input type="checkbox"/> 浸水等により危険物が流出するおそれがある場合には、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。			
	訓練等の実施	<input type="checkbox"/> 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るとともに、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。 <input type="checkbox"/> 各地方公共団体の地域防災計画に基づく水質汚濁防止連絡協議会等の関係機関と連携を図るため、これら関係行政機関への連絡体制を確立するとともに、積極的に訓練に参画する。			
風水害の危険性が高まってきた場合の応急対策	<input type="checkbox"/> 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、高潮、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（予想される降雨量、風速、河川の水位、土砂災害危険性等の確認、避難先や避難経路の確認等）。 <input type="checkbox"/> 従業者等の避難安全を確保することが必要であり、十分な時間的余裕をもって作業を行う。 <input type="checkbox"/> 浸水等に伴い、大規模な爆発や危険物の大量流出など周辺に危害を及ぼす事態に至る可能性がある場合には、速やかに消防機関等の関係機関に通報を行う。 <input type="checkbox"/> 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関係機関に情報提供を行う。 <input type="checkbox"/> 施設外に危険物が流出しないよう、浸水防止用設備の閉鎖を確実にするほか、オイルフェンスを適切な場所に設置する。 <input type="checkbox"/> 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する。 <input type="checkbox"/> 浸水等に伴い、河川や海洋へ危険物が流出した場合には、水質汚濁防止連絡協議会等の関係行政機関へ速やかに通報・連絡し、連携して応急対策を実施する。				
	<input type="checkbox"/> 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・低減する。	<input type="checkbox"/> 強風により塔槽類等が破損・転倒しないよう耐風性能を再確認する。	<input type="checkbox"/> 危険物の製造や取扱いをあらかじめ停止する。		
	<input type="checkbox"/> 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する。 <input type="checkbox"/> 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保管する。 <input type="checkbox"/> 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。	<input type="checkbox"/> 飛来物により建築物等が破損しないよう、シャッター等で保護する。 <input type="checkbox"/> 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とするため、配管の弁等を閉鎖する。	<input type="checkbox"/> 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する。		
天候回復後の点検・復旧	<input type="checkbox"/> 点検を行い、必要な補修を施した後で再稼働を行うこと。 <input type="checkbox"/> 浸水した施設では、作動状況や気密性等を確認する。 <input type="checkbox"/> 復旧に伴い、臨時的な危険物の貯蔵又は取扱いが必要となる場合は、危険物の仮貯蔵・仮取扱いに係る実施計画に基づき安全対策等を講ずる。 <input type="checkbox"/> 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。				

(図8 チェックリスト 製造所の例)

5 ガイドラインを活用した危険物保安行政上の取組み

消防庁では、危険物施設における風水害対策を推進するため、危険物の事業者団体及び全国の消防機関にガイドラインを通知した。(令和2年3月27日付け消防災第55号・消防危第86号)

また、政府の中央防災会議において、防災基本計画(危険物等災害対策編)の修正が行われ、「事業者は危険物等関係施設が所在する地域の浸水想定区域及び土砂災害警戒区域等に該当性並びに被害想定を確認を行うとともに、確認の結果、風水害により危険物等災害の拡大が想定される場合には、防災のため必要な措置の検討や応急対策にかかる計画の作成等の実施に努める」とされた。

このことを踏まえ、消防庁ではガイドラインを参考に取組みを推進するよう、全国の消防機関に事務連絡を行った。(令和2年5月29日付け)

第3章 危険物施設に対応した効果的な情報伝達手段の調査

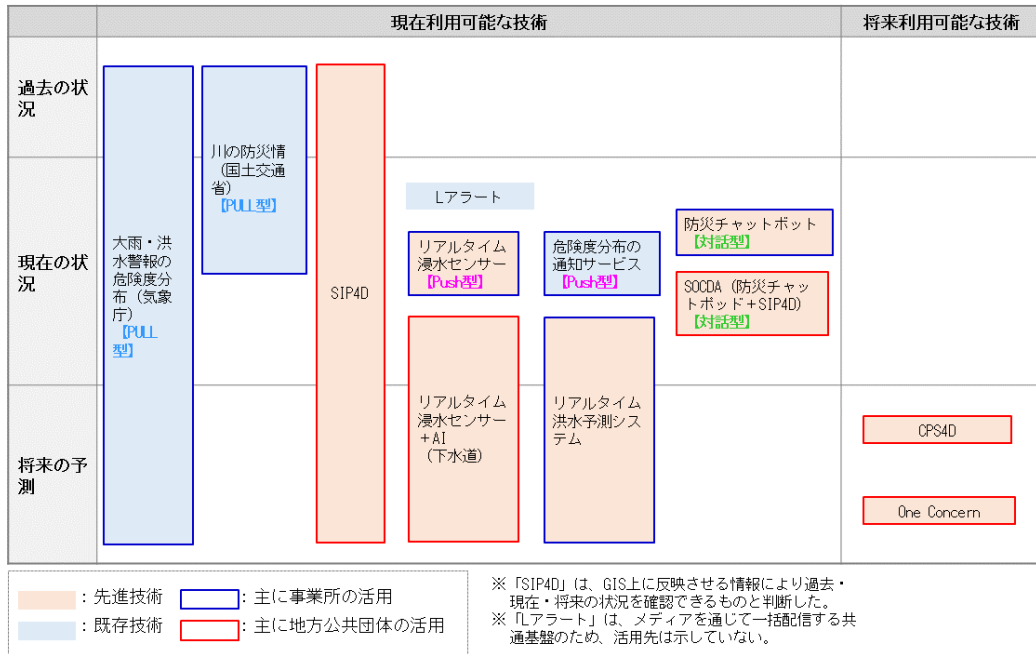
風水害対策を的確に実施するためには、風水害が進展する中でリアルタイムに防災情報（例：予想降雨量・風速、河川水位、防災気象警報、避難指示、交通情報、避難所情報等）を危険物施設において取得するとともに、危険物施設から周辺地域に影響を及ぼすおそれのある事案を市町村や消防機関等が把握することのできる情報伝達手段を確保しておく必要がある。

また、市町村の対応力を超えるような重大事故については、都道府県や国においても情報を共有することが必要であり、危険物以外を含めた同時多発の被害情報を効率的に集約して広域的な災害対策を実施できるようにしておく必要がある。

ここでは、危険物施設の効果的な風水害対策に資する情報伝達手段について調査・整理を行った（表17、図9）。

（表17 情報伝達手段の一覧）

調査対象	調査先	伝達形式	先端技術等	概要
社会実装化が進んでいる情報伝達技術	一般財団法人マルチメディア振興センター	Push	Lアラート	<ul style="list-style-type: none"> 災害発生時に、地方公共団体・ライフライン事業者が、放送局・アプリ事業者等の多様なメディアを通じて地域住民等に対して必要な情報を迅速かつ効果的に伝達する共通基盤である
	気象庁 国土交通省	Pull	Net検索等	<ul style="list-style-type: none"> HPにて防災情報が配信されている
	防災科学技術研究所		SIP4D	<ul style="list-style-type: none"> 災害対応に必要とされる情報を多様な情報源から収集し、利用しやすい形式に変換して迅速に配信する機能を備えた、組織を越えた防災情報の相互流通を担う基盤的ネットワークシステムである。
	AI防災協議会	対話	LINE版防災チャットボット「SOCDA」	<ul style="list-style-type: none"> 産官学によるLINE版防災チャットボット「SOCDA」を用いた情報提供、マッピングを行うことができる。 神戸市で消防団スマート情報システムの運用、倉敷市真備町で地域住民参加型の訓練を実施している。
	気象庁	Push	危険度分布の通知サービス	<ul style="list-style-type: none"> 土砂災害や水害の危険度分布について警戒レベル3以上に相当する危険度が発表された時にプッシュ型で通知するサービス。5社の事業者を通じてそれぞれの契約者に配信される
	一般社団法人建設電気技術協会	Pull	浸水センサー	<ul style="list-style-type: none"> 周囲に設置した浸水センサーを無線で集約し、水害の規模をリアルタイムに把握するネットワークを構築する。
	明電舎		水位監視システム	<ul style="list-style-type: none"> 下水道管内にセンサー、マンホールにアンテナを設置し、下水道管内水位情報と降雨情報等を組み合わせAIで水位を予測、自治体等を通じて地域住民等に情報を届け、浸水対策に活用する。 熊本市と共同で実証実験を実施している。
	構造計画研究所		リアルタイム洪水予測システム	<ul style="list-style-type: none"> 東京大学と共同開発した力学系理論を元に、河川水位をリアルタイムに15時間先まで予測するクラウドシステムである。大河川だけでなく中小河川への適用できる。 建設会社による河川内工事に利用されている。
新技術を活用した情報伝達の高度化	防災科学技術研究所		C P S 4 D	<ul style="list-style-type: none"> S I P 4 Dシステムを介して各種情報を集約し、傾向を分析して可視化する避難・緊急活動支援統合システム
	One concern		AIを活用した防災・減災システム	<ul style="list-style-type: none"> 地域防災に関わる気象や建物等の各種データとAIを活用し、洪水・地震等の災害の発生前・発生時・発生後における正確な被害予測サービスとリアルタイムな被害状況の把握が、ブロック（区画）単位で可能となる。 熊本市で日本独自の防災・減災システム開発に向けた実証を開始した。



(図9 情報伝達手段の整理)

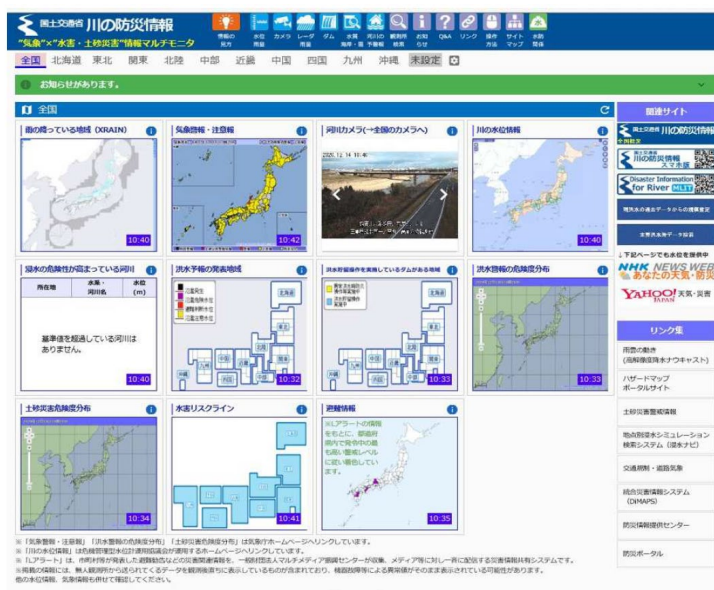
1 社会実装化が進んでいる情報伝達手段（例）

(1) 気象庁、国土交通省等

気象庁HP防災情報では、洪水や土砂災害等の危険度分布等が地図上でかつ数時間先の予測まで確認できる。

国土交通省HP「川の防災情報」は、気象・河川・土砂災害の情報を1画面でまとめて確認できるサイトである。特に、「川の水位情報（危機管理型水位計運用協議会）」は各地域の河川水位及びライブカメラ映像をほぼタイムリーに確認することができる（図10）。

これらのHP上の局地的に詳細な情報が得られるが、複数の階層に渡るため、事前にアクセスするページやURLを把握しておく事が迅速な情報習得に重要である。



(図10 国土交通省HP 川の防災情報)

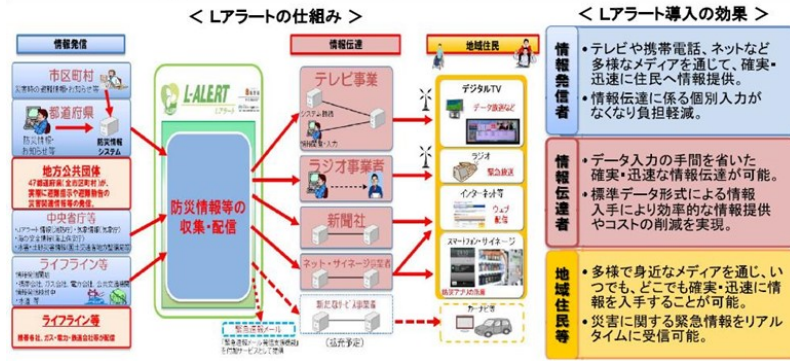
(2) Lアラート（一般財団法人マルチメディア振興センター）（図11）

身近なメディアを通じてPUSH型で防災情報が発信されるため迅速、確実に情報伝達される特徴がある。地域住民に有効である。

総務省の実証等を経て平成23年から一般財団法人マルチメディア振興センターにより公共情報コモンズとして運営を開始、平成26年にLアラートの名称がつけられた。平成31年4月には全都道府県による運用が実現し、災害情報インフラとして使われている。

Lアラート(災害情報共有システム)の概要

- L(Local)アラートとは、地方公共団体等が発出した避難指示や避難勧告といった災害関連情報をはじめとする公共情報を放送局等多様なメディアに対して一斉に送信することで、災害関連情報の迅速かつ効率的な住民への伝達を可能とする共通基盤。
- 総務省では、災害時における、より迅速かつ効率的な情報伝達実現のため、Lアラートの一層の普及・活用を推進。
- 一般財団法人マルチメディア振興センターが運営。
- 地域住民等は、情報伝達者を介して、Lアラートから配信される公共情報を取得。



(図 11 Lアラート)

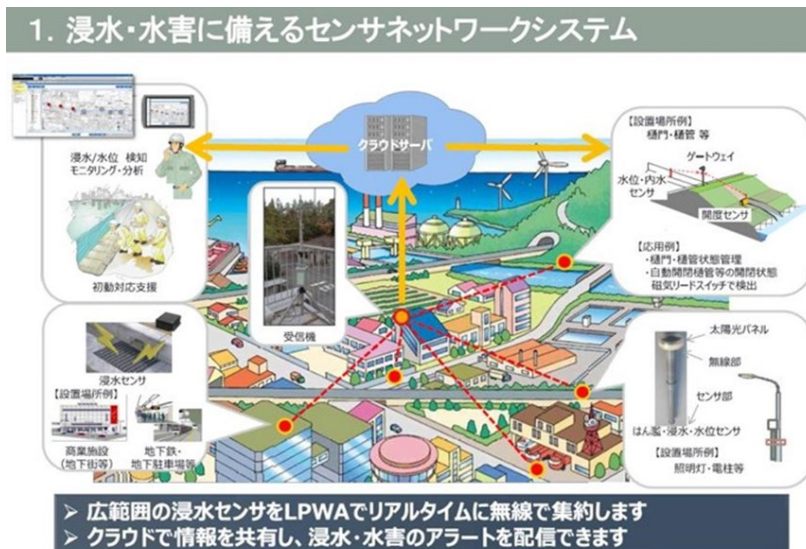
(3) Push型情報流通技術 (リアルタイム浸水センサー) (図 12)

乾電池/太陽電池使用により商用電源不要、しかも数年間メンテナンスフリーの水位/浸水センサーを無線ネットワークに接続、あらゆる場所に設置することで広範囲な浸水状況をリアルタイムに把握するシステムである。一般社団法人建設電気技術協会と株式会社日立国際電気、株式会社拓和の共同開発技術の概略である。

センサーに安価、商用電力不要、メンテナンスフリーの特徴がある。無線ネットワークにセンサーを接続することで、現地に赴く必要がなく無人、リアルタイムで被災状況を把握できる特徴がある。水位監視がされていない中小河川近くの事業所管理者やビルなどの管理者に有効な技術である。

平成 28 年度より渡良瀬川で、2018 年中部地方整備局太田川河川管理事務所管内の太田川水系古川にて実証実験が行われている。

令和 2 年度、佐賀県佐賀鉄工所大町工場において事業所隣接河川に設置した水位計を用いた防災訓練にて実証実験が行われている。



- 広範囲の浸水センサをLPWAでリアルタイムに無線で集約します
- クラウドで情報を共有し、浸水・水害のアラートを配信できます

copyright© Association of Electricity and Telecommunication Engineering for Land and Infrastructure, 2018. all rights reserved.

(図 12 リアルタイム浸水センサーイメージ)

(4) リアルタイム洪水予測システム (図 13)

数時間先の河川水位を予測するシステムである。リアルタイム洪水予測システムは、東京大学との社会連携研究部門において共同開発した力学系理論を元に、河川水位をリアルタイムに 15 時間先まで予測するクラウドシステムである。

過去データ学習に必要なのは、予測地点での水位と雨量データのみであり、流量や河川形状、地形・地質データは不要である。対象地点の水位さえあれば、株式会社構造計画研究所で用意する雨量データと合わせて短期間で高精度の予測モデルを作成できる。特徴は、予測手法が物理モデルや AI による予測ではなく力学系理論に基づくこと、大河川だけでなく中小河川への適用できることである。

建設会社による河川内工事による河川水位予測への活用、NTT 西日本との実証実験 (AI 画像解析による水位計測、数理工学技術を活用した水位予測で新たな河川氾濫対策としての有効性の検証を開始) が行われている。



(図 13 リアルタイム洪水予測システム)

(5) 危険度分布の通知サービス (図 14)

平成 30 年度の「防災気象情報の伝え方に関する検討会」にて、大雨・洪水警報の危険度分布の危険度(色)が変わってもすぐに気づくことができず使いづらい等の指摘を受け、「危険度分布」等を示す 5 段階の危険度の変化を警戒レベルに付してわかりやすく P u s h 型で通知されるようになった。通知サービスでは、気象庁から 10 分毎に配信される危険度分布をもとにユーザーが登録した地域の危険度が上昇した時に、メールやスマホに P u s h 型で危険度を配信するものである。

令和元年 7 月から、アールシーソリューション株式会社、ゲヒルン株式会社、株式会社島津ビジネスシステムズ、日本気象株式会社、ヤフー株式会社の 5 社を通じて危険度分布の配信サービスが開始されている。



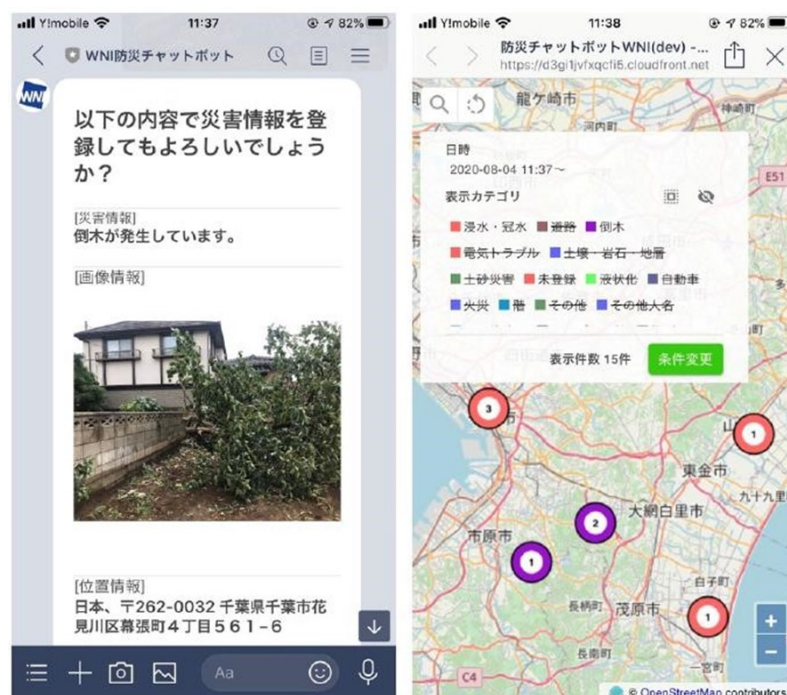
(図 14 危険度分布の通知サービス)

(6) 防災チャットボット (図 15)

防災チャットボットとして SNS を活用した対話型災害情報流通基盤システムが開発されている。ウェザーニューズ株式会社の防災チャットボットの概要を述べる。LINE を通して自律的に被害者とコミュニケーションを取る。AI が対話の中から安否確認、避難所状況、不足物資等の災害関連情報を自動で抽出・集約し、最寄りの避難所や物資状況等の被災者に必要な情報を提供する。

被災地域スタッフが被害状況を専用アカウントに報告すると、AI がリアルタイムに被害状況を「浸水」「土砂災害」等に分類して自動で地図上に表示、スマホ画面で被災マップを見ることができると被災地から離れた本部でもリアルタイムに被害状況が把握できる。さらに被災地域スタッフに Push 送信し更なる情報提供を促すこともできる。発信された被災状況をリアルタイムで把握でき、しかも対話型の情報流通のため遠隔地から指示を発信することができる特徴がある。自治体や消防署など避難誘導、救護支援、復旧支援などの対策を実施する機関だけでなく、地域住民にも有効である。

株式会社ウェザーニューズでは、2021 年度に「防災チャットボット」の販売開始を予定している。これまでに三重県、徳島県、広島県、福島県南相馬市など自治体を中心に先行的に導入している状況である。



(図 15 株式会社 ウェザーニューズHP)

(7) 対話型情報流通技術 (防災チャットボット「SOCDA」) (図 16)

内閣府戦略的イノベーション想像プログラム (SIP) 第 2 期「国家レジリエンス (防災・減災) の強化」のテーマ I 「避難・緊急活動支援統合システム研究開発」のサブテーマ 1-3 「対話型災害情報流通基盤の研究開発」に位置付けられている防災チャットボットの研究開発がある。これは国立研究開発法人防災科学技術研究所 (NIED)、株式会社ウェザーニューズ、国立研究開発法人情報通信研究機構 (NICT)、LINE 株式会社の共同で研究開発が行われている AI チャットボットを利用した防災チャットボットで SOCDA* と呼ばれている。(*SOCDA: 対話型

災害情報流通基盤 (Social-dynamics observation and victims support Dialog Agent platform for disaster management)、「ソクダ」)

避難・緊急活動支援統合システム全体像と SOCD A の位置づけ (赤点線内)、および SOCD A の概要を示す。SOCD A は対話型災害情報流通基盤として避難・緊急活動支援統合システムに組み入れられる。

これまでに茨城県、兵庫県伊丹市、神戸市、三重県、香川県高松市、宮崎県日向市、岡山県倉敷市真備町等自治体を中心に実証実験を行い、システムの実用性を確認している状況である。SOCD A の運用として【防災チャットポット (SOCD A を活用した「消防団スマート情報システム」神戸市) を示す。

防災チャットポット (SOCD A) を活用した『消防団スマート情報システム』の運用 (神戸市)

地震や豪雨などの災害発生時、消防団員が「LINE (ライン)」を活用して災害現場で把握した災害情報をリアルタイムで共有化できる「消防団スマート情報システム」の運用が開始されている。災害発生時には、事前に登録した消防団員に、防災チャットポットより災害状況を報告するようメッセージが送られ、消防団員は、自らの位置情報と災害状況写真、文章を送信する。送られた情報は AI (人工知能) により集約され、アプリの地図上で、消防本部や消防団員が一覧できる仕組みである。このシステムにより早期に災害の全体像を把握でき効率的な災害活動に活かせるとともに、災害現場の最前線で活動する消防団員の安全管理に活用できる。

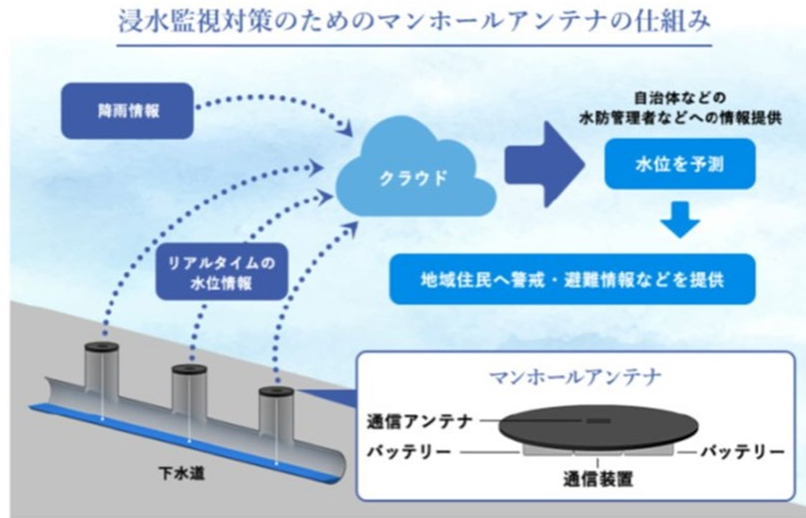


(図 16 消防団スマート情報システム)

(8) リアルタイム水位センサー＋A I 予測 (図 17)

下水道内に水位センサーを取り付け、万ポールに設置したアンテナで無線ネットに接続、下水道管内の水位情報と降雨情報を組み合わせ、A I を活用して1時間先の水位を予測して自治体等に注意情報を発信するものである。なお、マンホールに通信用アンテナが設置されていることが特徴となっている。

2013 年から東京都の下水管内にて実証実験を開始、熊本市ではマンホール 14 ヶ所で実証実験を実施した。2016 年から事業化している。



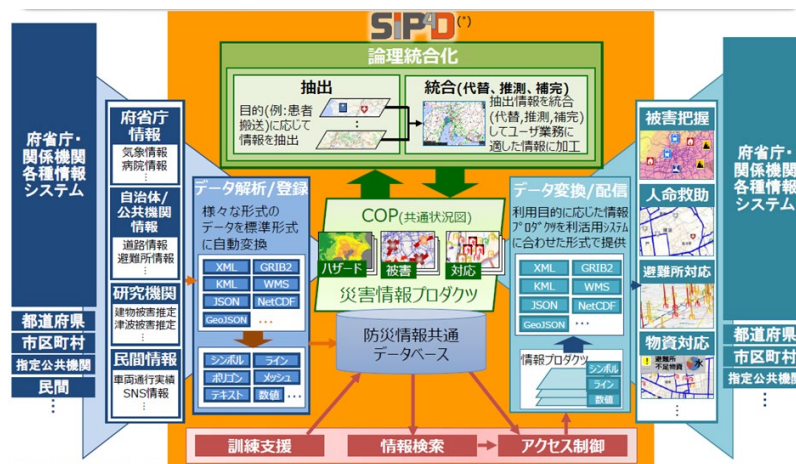
(図 17 リアルタイム水位センサー+AI 予測)

(9) データ流通の基盤システム (S I P 4 D : Shared Information Platform for Disaster Management) (図 18)

S I P 4 Dは、内閣府が主導する「戦略的イノベーション創造プログラム (通称：S I P)」の一環として、国立研究開発法人防災科学技術研究所 (防災科研) と株式会社日立製作所が 2014 年より共同で研究開発をしたものである。災害対応で必要となる情報を多様な情報源から収集、利用しやすい形式に変換、迅速に配信する情報の相互流通を担う基盤ネットワークシステムである。

データ解析・登録では、様々なフォーマットのデータを標準形式に自動変換し、防災情報共通データベースに登録する。配信要求を受け、利用内容に応じてデータベースにある災害情報プロダクツを抽出・統合、被害把握や人命救助等のフォーマットに合わせ情報を配信する。

防災情報を一括管理する基盤システムとしての特徴があるが一般には公開されていない。自治体や消防署等の防災情報を総合的に判断して防災対策を実施する機関に有効な技術である。



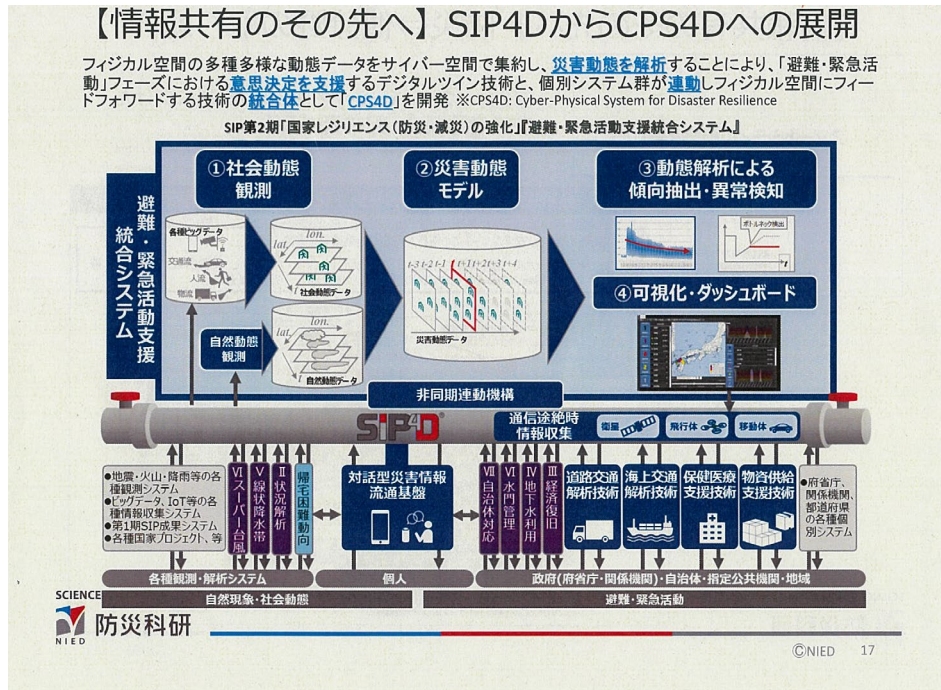
注(*) SIP4D : 基盤的防災情報流通ネットワーク

(図 18 防災科学技術研究所H P)

2 新技術を活用した高度化

(1) CPS 4 D (図 19)

SIP 4 Dは行政機関を繋ぐ情報をGIS上に可視化して、関係機関が迅速、正確に共有できるようパイプライン的の役割を担う、将来的にはSIP 4 Dシステムを介して、各種情報を集約し、傾向を分析して可視化する避難・緊急活動支援統合システムCPS 4 Dへ展開する。



(図 19 CPS 4 D概要図)

(2) One Concern (図 20)

One Concernは米国シリコンバレーの防災スタートアップ企業One Concern, Inc. が開発したAI等の先端テクノロジーを活用した災害予測と防災・減災システムである。日本においては2019年に損保保険ジャパン株式会社、One Concern, Inc. 社、株式会社ウェザーニューズが業務提携して共同開発を行っている。

One Concernシステムは、地域防災に関わる気象、建物等の各種データとAIを活用して、洪水・地震等の災害の発生前・発生時・発生後における被害予測とブロック(区画)単位で被害予測の可視化ができるものである。

降水量予測データをもとに、発生の数日前から予測を開始し、浸水がいつどこで起きて、それがどのように広がっていくかという浸水の状況の動的な変化を予測できる。また、地震による被害予測においては建物レベルの小さい範囲まで被害予測ができることが特徴である。

米国では、ロサンゼルス市、サンフランシスコ市、シアトル市等の自治体に利用された実績がある。

日本では、熊本市で日本の防災・減災システム開発に向けた実証が行われている。熊本市の実証において熊本市の都市データを使用したものである。



(図 20 One Concern シミュレーション図)

3 海外の事例

災害情報伝達に関する技術先進的な取り組みとして、海外事例について Web 調査を行い取りまとめた。(表 18)

なお調査先は、アメリカ、カナダ、オーストラリア、ニュージーランド、国連等である。

各国において自然災害を対象に自治体・政府・その他団体との情報共有により効率的に災害対応を行うための GIS を活用したツールが用いられている状況が確認できた。

(表 18 海外の災害情報伝達に関する取組み事例)

国	対象		リンク	概要
	種類	名称		
Canada	GIS	BC Emergency Management Common Operating Picture (COP) Portal	不明 関連記事 https://www.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=88e7f86ba5e842a1af9d7a456bf364a6	<ul style="list-style-type: none"> 緊急オペレーションセンターに災害の全体状況を把握する GIS による情報共有ポータルサイト 洪水、山火事等自然災害全般が対象
UN		Global Disaster Alert and Coordination System (GDACS)	https://www.gdacs.org/	<ul style="list-style-type: none"> 国連と EU が共同で設立した国際災害警報システム リアルタイム災害連携、世界中の災害担当者がウェブ上で意見交換を行うページがあり、ログインが必要 災害担当者は、国際的な支援を調整するための情報交換を行う
Australia		VIC Emergency	https://www.emergency.vic.gov.au/respond/	<ul style="list-style-type: none"> Victoria 州内の火災などアラート・事故（発生場所、対象エリア、対応状況等）をマップ上に表示
Australia	GIS	正式名称不明 詳細内容不明	関連記事 http://www.gisresources.com/fighting-floods-gis-based-emergency-response-system/	<ul style="list-style-type: none"> 現場のボランティアが救助活動の調整に必要な情報をリアルタイムで瞬時に共有できるマッピングシステム
New Zealand	GIS	Official Public Information & Emergency Situation Map	https://westcoastcdem.maps.arcgis.com/apps/webappviewer	<ul style="list-style-type: none"> 高速道路規制、停電、天気、自然災害など情報をマップ上に表示 ニュージーランド西部民間防衛が作成
USA	GIS	USGS National Water Dashboard	https://dashboard.waterdata.usgs.gov/app/nwd/?aoi=default	<ul style="list-style-type: none"> 水位、天候、洪水予測などのリアルタイム情報を一箇所で提供できるツール

第4章 ガイドラインを踏まえた事業所や関係機関の取組み（例）

危険物施設の風水害対策ガイドラインに基づく事業所の応急対策について実効性を向上するため、荒天時に応急対策に移行する判断基準、初動対応の流れ、重大事故時の地域防災との連携した対処等の明確化等が検討課題となっている。

この章では、これらの点を主眼として、ガイドラインを踏まえた事業所や関係機関の取組みを基に調査・検討を行った。

1 事業者へのヒアリングと訓練による初動対応の確認

(1) 初動対応の計画を作成している事業者へのヒアリング

風水害対策として衝動対応の計画を作成している事業所の関係者に対し、計画している内容やガイドラインとの整合性等についてヒアリングを実施した。

ア 一般取扱所

【事業所の概要】

一般取扱所(焼き入れ作業)

第4類第3石油類 113, 530 L 第4石油類 3, 360 L

指定数量 57.33 倍

【風水害応急対策】

平時からの備え	<p>水害予防措置要領を定めている。 水防リーダーを頂点とする一元的な命令系統 各課長で水防リーダーを1週間毎の当番制にしている。(水防リーダーを不在にしない、特定個人しか災害対応指揮できない状況をなくす) 要領に応じた訓練を年複数回実施、担当部署のみでなく他部署への応援訓練も行い検証し改善している。 警戒レベルに応じた対応のため、要領策定後に複数回実践している。 平日、休日、夜間と工場出勤者の人数に対応した訓練を実施して、検証と改善を行っている。</p>
風水害の危険性が高まった時の対策	<p>要領に基づき情報収集、警戒レベルを策定。 レベルに応じた対応 要員を段階的に参集させる。 全職員に一斉にメールや電話等で通報するシステムが存在する。 担当部署はレベル別に水害予防措置を段階的に実施し効率的に作業を行い、水防リーダーに報告。 関係機関や本社等の外部連絡担当者を定めて、水防リーダーは工場の指揮に専念する。</p>
天候回復後の点検・復旧	<p>水防リーダーの指示の元、各セクションが工場の内外において復旧作業を行い報告する。又夜間勤務者等は生産に支障がなければ帰宅させる。</p>

【風水害対策ガイドラインについて】

大規模危険物施設に係る事故防止連絡会議（県、消防、当該工場が参加）で、タイムライン策定を要望されており、当該工場でも作成を検討中である（予防規程の改定を予定）。なお、タイムラインの考え方等は、既に異常気象時行動要領に記載済みである。

イ 製造所

【事業所の概要】

製造所等（石油精製）

石油の貯蔵量 2,108,067kl 倍数 6,909,349 倍

風水害対策は、浸水対策（内水、洪水、高潮）にも活用可能との理解である。

【風水害応急対策】

<p>平時からの備え</p>	<p>風水害対策については「異常気象時行動要領」を策定し、風水害対策に移行する気象条件と連絡体制を定めている。 浸水対策訓練は、津波避難訓練（資器材取扱、連絡体制確認）として年1回実施している（「地震津波時行動要領」に規定）。 関係機関（消防、自治体、河川・海上保安庁）へする際は、状況について取りまとめた資料を元に対応しているが、フォーマットは特に定めていない。</p>
<p>風水害の危険性が高まった時の対策</p>	<p>風水害の危険性が高まってきた場合、「異常気象時行動要領」に基づき対応する。 「大雨警報発令時の対応チェックリスト」に基づき確認 気象情報の入手、事業所内の風速計の確認、DCSによる計測データの監視、構内モニター及び巡回による確認 風水害対策に移行した場合でも、当該工場から消防又は自治体への報告は特になし（消防から状況確認のための連絡がある。）。</p>
<p>天候回復後の点検・復旧</p>	<p>天候回復後の点検・復旧は「異常気象時行動要領」に基づき対応する。 点検を行い、以下が発生した場合は本社へ報告する。 人身事故、危険物・可燃性ガスの漏洩、火災・爆発、装置運転に支障を生じる破損、入出荷に支障が出る破損、浮き屋根タンクの浮き屋根外観異常・内部破損 消防等への報告は、「非常事態対策要領」に『周辺地域への影響が懸念される現象』が発生した場合、連絡系統図に従い報告を行う（特に様式はない。）。</p>

【風水害対策ガイドラインについて】

大規模危険物施設に係る事故防止連絡会議（県、消防、当該工場が参加）で、タイムライン策定を要望されており、当該工場でも作成を検討中である（予防規定の改定を予定）。なお、タイムラインの考え方等は、既に異常気象時行動要領に記載済みである。

ウ 製造所・一般取扱所

【事業所の概要】

化学品製造事業所（製造所、一般取扱所など多数）

延 95 万㎡ 従業員 699 名

取扱量 第4類第一石油類 41,355KL、第二石油類 60,957KL、第三石油類 37,715KL、第四石油類 5,040KL（原料、溶剤に加え、製品あり）

【風水害応急対策】

平時からの備え	「非常措置規則」「台風・大雨対策要領」を策定、運用している。「台風・大雨対策要領」では、台風や大雨に関する情報入手、緊急指令及び対応等について定めている。 地区のハザードマップは常備している。
風水害の危険性が高まった時の対策	「台風・大雨対策要領」の中で各種チェックリストを規定しており、台風接近時は各プラント内の安全性を確認して台風襲来に備えている。 また、警戒情報が発令された際には「非常措置規則」に規定した動員リストに基づいて緊急招集し、対策本部を設置する。工場長が対策本部長となり、各班を編成して各々必要な対応を実行する。その実行内容に漏れがないように確認すべき項目を台風通過前、暴風圏内、台風通過後に分けてチェックリストとして用意している。関係機関への連絡は官庁班（安全・環境部）が行う。 風水害の危険性が高ければ、対策本部の指示で各プラントは緊急停止を行い、風水害に備える。
天候回復後の点検・復旧	プラント・建物等の被害を確認後、再稼働に向けて対策本部で協議する。各プラントの担当責任者が安全点検し、対策本部での最終確認後、再稼働する。

【風水害対策ガイドラインについて】

「台風・大雨対策要領」の中にあるチェックリストと風水害対策ガイドラインに掲載されているチェックリストを照合し、概ね遜色ないことを確認したが、追加が必要な項目について追記・改訂して運用している。

(2) 風水害時における初動対応の訓練（例）

上記1においてヒアリングを行った事業所のうち、令和元年度の浸水による被災後に水防要領（風水害対策計画）を策定する等して風水害対策の強化に取り組んでいる佐賀鉄工所大町工場において、情報伝達と対策移行判断を主眼とする初動対応訓練を下記の通り実施した。（表 19）

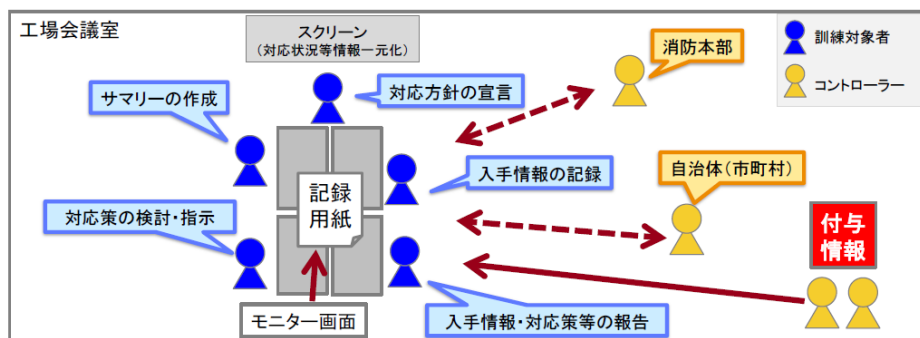
この訓練は、事務局（消防庁）が企画し、事業所従業員が参加者、関係機関（管轄消防本部・河川事務所・大町町役場）が事業所内で評価するほか、佐賀県庁及び防庁内で関係機関間の情報伝達を評価した。（図 21）

(表 19 事業所対象訓練の概要)

(1) 訓練の目的	
<p>【訓練実施の事業者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 大規模風水害発生時の対応力確認 ■ 過去の浸水被害(油流出)を踏まえた、風水害対策計画の改定案検証 <p>※ 浸水被害以降に追加対策(ハード面)も実装済</p>	<p>【あり方検討会】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 風水害対策計画に必要な一般的な対策内容抽出(下記観点に基づく) <ol style="list-style-type: none"> ① 平時に備えておくべき対策・行動 ② 情報の取得方法・判断基準 ③ 災害時の連絡体制
(2) 訓練の形態	
<ul style="list-style-type: none"> ■ シナリオ非提示型ロールプレイング訓練 <p>【事業者】 : 実働訓練は実施済み、対応事項の理解・定着を確認するため</p> <p>【あり方検討会】 : 情報収集、判断/指示、連絡/報告など抽出対象となる行動があるため</p>	
(3) 訓練の想定	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 大雨注意報等 発令段階～大雨特別警報 発令/解除に至る数日間を、時間を圧縮することで短時間で流れを試行 ■ 平日・夜間を想定 	

シナリオ非提示型ロールプレイング訓練

■ 本訓練では、総務省消防庁、県庁からリモートにより訓練の評価を行った



(図 21 訓練の様子)

ア 事業所による振り返り

風水害対策の情報伝達及び対策移行判断を①平時からの事前の備え②取得した情報から対策に移行③災害発生時の連絡体制の3つのフェーズにおいて情報の入手から対策移行の情報伝達に関して、段階的に評価できるよう判断フローを作成し、検証点を検討した。

① 平時からの事前の備え(表 20)

(表 20 平時からの事前の備え)

平 時 から 事 前 の 備 え		
風水害対策の情報	作成フロー	訓練結果からわかったこと
災害情報の認識と取得手段を確保する	開始 ↓ 事業所における災害リスクの認識 ↓ 情報取得体制	<ul style="list-style-type: none"> ハザードマップ、所在地の災害事例及び事業所の情報(危険物や生産工程等)から、危険物施設の風水害による最悪を想定したシナリオを把握しておく。併せて、消防・自治体と情報共有しておくことが望ましい。 気象情報(警戒情報・降雨量)、河川水位、潮位等の必要な情報及び取得手段を把握しておく。取得手段にはPush型・Pull型があることを理解して活用する。また、事前にリスト化しておくことが望ましい。 風水害が予想される時期(主に梅雨・台風シーズン)を見据え、訓練を通じて対応を確認しておく
取得した情報から対策に移行する	風水害対策の判断 ↓ 対策実施移行基準	<ul style="list-style-type: none"> 指揮命令系統・役割分担の明確化、要員自身による役割把握 定期的に情報収集する担当及びその代行者の選定 対策に要する時間及び対策資機材の通報いの把握 対策に移行するための条件 移行判断を決定する者
災害発生時の連絡体制を決める	連絡判断 ↓ 関係機関の連絡体制	<ul style="list-style-type: none"> 通報要領 連絡先の把握 問合せ
風 水 害 対 策 計 画		

② 取得した情報から対策に移行(表 21)

(表 21 取得した情報から対策に移行)

取得した情報から対策に移行		
風水害対策の情報	判断フロー	訓練結果からわかったこと
対策に要する時間と対策資器材の取扱いの把握	開始 ↓ 必要とする時間の把握 ↓ 必要と要する時間	<ul style="list-style-type: none"> 実働訓練を通じて、対策に必要な人数・時間及び資機材の取扱いを把握 対策に要する人数は、平日昼間だけでなく、平日夜間・休日にも確保できるか確認(不足する場合は要員の召集ルール・連絡手段を確保) 浸水、停電等による二次災害が懸念される設備又は危険物を安全な状態にするまでに要する時間を把握しておく。 対策資機材の保守点検 要員の力量評価、教育・訓練による向上 対策資機材の保管場所、不足した場合の追加調達先の確認
対策に移行するための条件	所要時間を考慮した判断基準 ↓ 対策実施移行基準	<ul style="list-style-type: none"> 対策に移行するための条件が1つだけの場合、判断を誤るおそれもあるため、訓練を通じて複数の条件を準備しておくことが望ましい。 事前に作成した災害情報取・取得手段のリストを活用 判断のタイミングは、対策に要する時間、対策実施・避難等、勤務状況(平日昼間、平日夜間・休日)を考慮して判断する。
移行判断を決定する者	判断者	<ul style="list-style-type: none"> 判断責任者を定める。 判断責任者が、出張・夜間・休日等による不在時の代行者を定める。 訓練を通じて、代行者においても判断できるようにしておく。 優先順位を明確に定め、判断等が迷う事なく実行できるようにしておく(人命安全・二次災害防止、操業停止判断等)
風 水 害 対 策 計 画 に 盛 り 込 む		

③ 災害発生時の連絡体制を決める。(表 22)

(表 22 災害発生時の連絡体制を決める)

災害発生時の連絡体制を決める		
風水害対策の情報	判断フロー	訓練結果からわかったこと
通報要領		<ul style="list-style-type: none"> 現場責任者から指示を受けた者は通報先(消防・自治体)に通報する 通報時には具体的な情報提供を行う 例:施設名、住所、危険物施設の種類の、設備・工程、危険物の種類・量、事故内容、発生可能性のある事故内容等 事業所内の情報は一元化して共有に努める。そのため、所定書式(フォーマット)の利用、ホワイトボードの利用等、訓練を通じて漏れなく収集・報告することを確認する
連絡先の把握		<ul style="list-style-type: none"> 通報・連絡先(例:自治体、消防、本社等)、連絡方法を定める 訓練等を通じて、通報・連絡先と要望を確認しておく
問合せ対応		<ul style="list-style-type: none"> 問合せは、事業所が行う内容、本社が行う内容を定めておく。 現場責任者から指示を受けた者は問合せに対応する。 問合せ担当者は現場責任者と内容を共有しておく(情報は一元管理し、回答に齟齬がないようにする。) 問合せや回答内容を記録しておく。 被災地はその復旧対応等に人的リソースを投入せざるを得ない状況が想定されるため、被災地の事業所活用を含め検討し、それらとの相互連携についても訓練で確認しておく
風水害対策計画に盛り込む		

イ 訓練に参加した関係機関からのコメント

訓練結果として、訓練傍聴者等の関係者からのコメント及び今後実施すべき訓練内容について以下に取りまとめた。(表 23)

(表 23 関係者コメント・今後の訓練提案)

項目	内容
関係者からのコメント	<ul style="list-style-type: none"> • 平時から市町村や消防本部と連絡をとり、危険物施設リスク（大量の危険物を取り扱っており浸水時に漏洩リスクあり）や対策等の情報提供、災害時の情報連絡手段の確認（電話・FAXにより必要に応じて図面・写真等を提供）を行っておくことが望ましい。 • 平時から、風水害対策に移行するためには、どんな情報を、どこから入手できるかなどを整理しておく。併せて、情報収集ツール等の活用が有効である。 • 災害発生後、自治体（都道府県）や総務省消防庁、その他関係機関等との情報共有には、S I P 4 Dのようなツールを活用することが望まれる。
今後の訓練提案	<ul style="list-style-type: none"> • 水防責任者不在時を想定した訓練、各役割の代行者を対象とした訓練 • 実際の場面と同じようにフォーマットへの情報入力・集約及びその結果を用いて報告を行う訓練 • 有事の意思決定に必要な情報及び情報入手先を整理したリストを作成するとともに、そのリストを活用して、必要な情報（Pull 型情報、実際の現場確認等）を必要なタイミングで入手する訓練 • 行政（市町村、消防本部）への報告、マスコミ対応について、実際に報告する際に使用するフォーマットや連絡手段を使用する訓練（情報の一元管理、報告内容に差異がないように）

(3) 訓練から得られた主な教訓

上記(1)及び(2)を踏まえ、主な教訓を次のとおり整理した。

○ 平時から事前の備え

- 課題：対策すべき災害を認識出来ず対応を取らない
 検討：ハザードマップ等の確認と被害の想定の可能性
 対策：浸水被害を市町村のハザードマップ等で確認
 過去に事業所所在地でどのような風水害の被害事例を把握、地域においての災害リスクの認識
 風水害への対策上必要な情報の取得手段をあらかじめ確保しておく
- 課題：対策実施が不能又は遅延する

検討：資器材の準備と把握が必要

対策：対策に要する時間と対策資器材の取扱いの事前に準備、把握しておく

○ 風水害の危険性が高まってきた場合の応急対策

→ 課題：風水害対策に移行せず、時期を逸し対応が困難になる状況

検討：対策移行の判断基準を明確化して滞りなく移行させる

対策：対策に移行するための条件をあらかじめ設定のうえ、関連の情報を適切に整理

移行判断を決定する者を決定する

○ 風水害の危険性が高まってきた場合の応急対策（被害発生）

→ 課題：有効な連絡を取れず対応が遅れる、情報が錯綜して応急対応が混乱する

検討：事案発生時の関係機関へ確実な情報共有と情報の整理把握が必要

対策：通報要領を定める

連絡先を把握して、周知しておく。これに当たり、平時から市町村や消防本部等と連携

問合せ対応を決める

周辺地域に影響を及ぼす重大事故等については、都道府県や国等との情報共有も必要となるため、S I P 4 Dのようなツール活用が効果的

○ 天候回復後の点検・復旧

→ 課題：施設の設備や配管等が被害を受けている可能性、再開や稼働を行うと火災・流出事故の可能性

検討：安全な再稼働の復旧作業の実施

対策：点検を行い、必要な補修を施した後で再稼働を行う。

2 事業所の設備面における取組事例

昨年度及び今年度のヒアリングを通じ、事業所が行っている設備面の風水害対策についても情報収集を行った。主な事例は下記の通りである。

(1) 危険物自体や施設維持に関わる設備を 水、土砂等から防除する。

①設備を高所に設置する。

(写真1 排水ポンプ設備)



(写真2 発電機)



②施設内又は危険物取扱設備の浸水を防止する。

(写真3 外壁)

(写真4 止水板)

(写真5 鉄壁)



(2) 土砂災害

設備を土砂の流入から防ぐ

(写真6 土のう設置)

(写真7 土砂流入防止ブロック)



敷地境界に土嚢を設置



キュービクル前にブロックを設置 (土砂崩れ対策)

3 関係機関による対策推進の取組事例

令和2年5月に防災基本計画の修正がなされ、同第13編(危険物等災害対策編)において、「事業者は、危険物等関係施設が所在する地域の浸水想定区域及び土砂災害警戒区域等の該当性並びに被害想定を確認を行うとともに、確認の結果、風水害により危険物等災害の拡大が想定される場合は、防災のため必要な措置の検討や、応急対策にかかる計画の作成等の実施に努めることとされた。

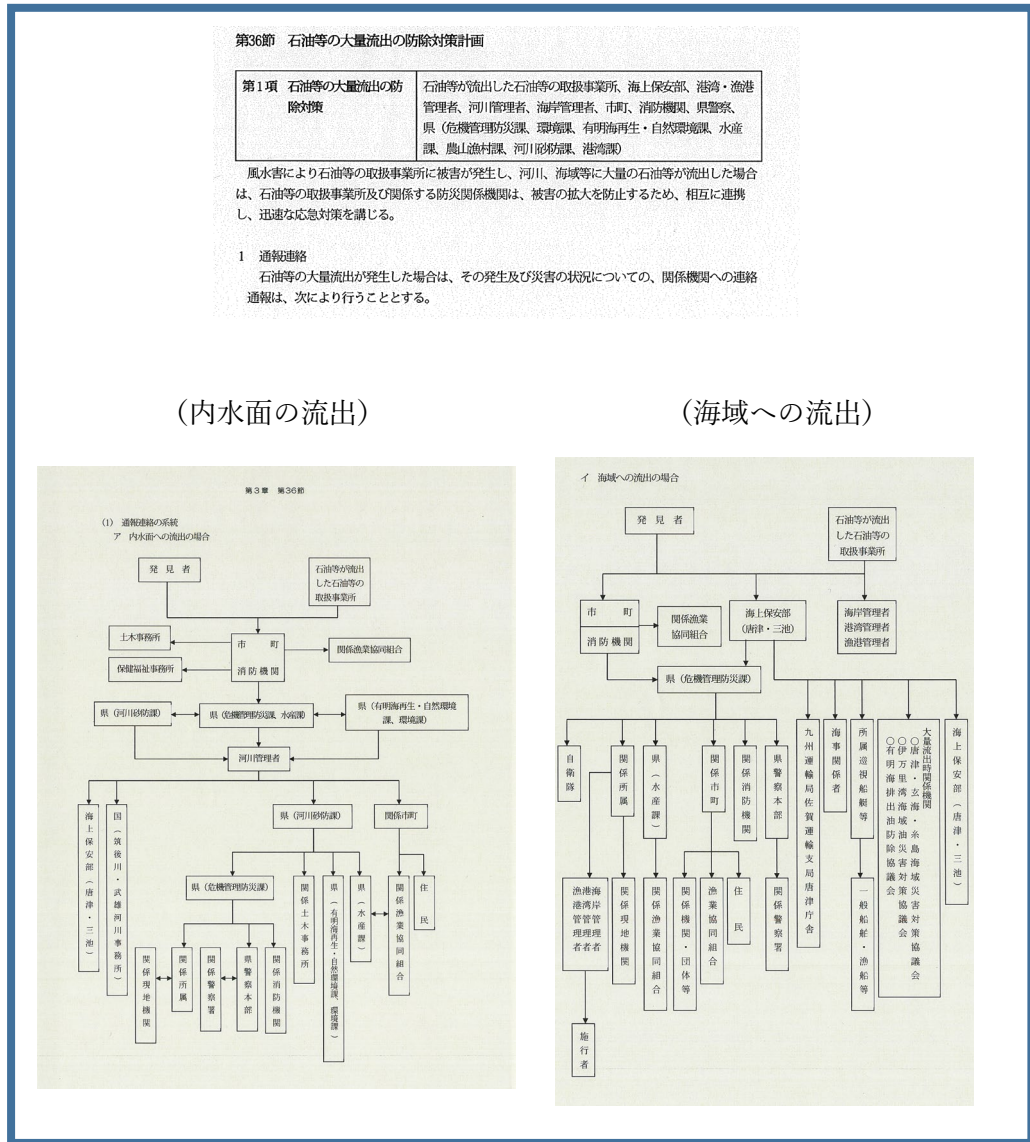
これを受け、都道府県や市町村においても、地域防災計画に基づく取組みが進められることとなることから、その先行事例として、ここでは消防機関による対策推進の取組み事例を調査した。

(1) 都道府県による取組事例

令和元年の油流出事案を踏まえ、佐賀県において、「災害による製造業者の油流出防止対策報告書」(令和2年4月)が取りまとめられた。また、同県の地域防災計画(風水害編)において、「災害予防対策計画」の一環として、大規模工場等の防災体制に、「災害による製造業者の油流出対策」に基づく流出防止対策に努めるよう条文が追加されている。

上記報告書においては、事業所が講ずる対策の例として、ハザードマップによる災害リスクの把握、ドラム缶やタンク等への流出防止対策(ハード面・ソフト面)、敷地全般の流出防止対策(ハード面・ソフト面)等が挙げられている。

また、従来、地域防災計画における「災害応急対策計画」の一環として、初動における「危険物等の保安計画」（危険物施設の管理者等における被害状況の把握や消防機関等への連絡、被害防止・軽減の応急措置等）、重大事故となった場合における「石油等の大量流出の防除対策計画」（下記参照）が定められている（図 22）。



(図 22 地域防災計画の例 (佐賀県地域防災計画・第 2 編 風水害))

(2) 消防機関による取組事例

ア 東京消防庁の取組

管内の危険物施設に対して、風水害対策の指導を行っている。消防庁は東京消防庁の指導に同行し、事業所に対してヒアリングを実施致した（表 23、図 23）

(表 23 事業所とヒアリング内容)

分類	項目	内容
概要	事業所概要	<ul style="list-style-type: none"> 一般取扱所 焼入加工（客が持込んだ製品に焼入加工を行う） 第4類第3石油類 120,000L（油槽2槽）従業員4名（代表者の自宅向かいが事業所）
	平時から事前の備えについて	<ul style="list-style-type: none"> 事業所敷地は道路より低いため、雨水を貯水タンク（水の冷却槽）に貯める、ポンプで吸い上げて道路上に出す。従業員は4名だが3名は代表の家族で向かいの自宅に居住しているため迅速な対応が可能
	風水害の危険性が高まってきた場合の対応について	<ul style="list-style-type: none"> 佐賀鉄工所の漏洩事故から同業内で注意するよう情報が回ってきた。浸水恐れ時には油槽内の危険物について空ドラム（現在10缶確保）に移し替え事業所内の高所に移動させる想定している。
	天候回復後の点検・復旧について	<ul style="list-style-type: none"> 電源等は作業点検時と同様に主に電気関係の点検を実施し復旧している。小規模なので直接代表に報告する。
風水害ガイドラインについて	風水害対策ガイドラインを参考にしましたか	<ul style="list-style-type: none"> 東京消防庁の指導時に知った、参考にして風水害対策に取り組みたい。



(図 23 風水害対策指導の様子)

イ 相模原市消防局の取組

①危険物施設の風水害対策指導の必要性の認識

平成 30 年 7 月豪雨や台風第 21 号による被害が発生し、また令和元年東日本台風の影響により市管内において下記の被害が発生した。

- 土砂崩れによる道路寸断⇒消防活動に影響
- 河川のはん濫を想定⇒移動タンク貯蔵所の移動を勧告
- 相模川上流の城山ダムが緊急放流を実施

風水害の被害を受け、管内の危険物施設について、早急な対策を実施する必要性があり、市の危機管理部門と連携し、危険物施設の所在地を緯度・経度で割り出し、ハザードマップのデータと照合して災害リスクのある危険物施設のリストアップを行った。

②【風水害対策計画（タイムライン）】の標準モデルの作成

「危険物施設の風水害対策ガイドラインについて」

(令和 2 年 3 月 27 日付け消防庁国民保護・防災部防災課長、消防庁危険物保安室長通知) の通知を受けて、具体的な指導に使用する【標準形】を市消防局で検討し、風水害対策ガイドラインを参考として、逃げ遅れ「ゼロ」を目指し、「人命を最優先し、避難を躊躇しない」との市消防局としての注意喚起を付

け加えて施設に共通した【風水害対策計画（事業所タイムライン）】（図 24）を作成した。

Figure 24 consists of several components:

- Left Document:** '危険物施設風水害対策ガイドライン' (Hazardous Material Facility Disaster Response Guidelines). It includes sections on '1. 目的' (Purpose) and '2. 概要' (Overview), detailing the importance of disaster response for hazardous material facilities.
- Center Document:** '風水害対策計画（事業所タイムライン）' (Disaster Response Plan - Business Timeline). It features a timeline with five color-coded stages:
 - 1 (Red):** 発生・発生後直後 (Occurrence/Immediately after occurrence)
 - 2 (Yellow):** 発生後直後から発生後30分以内 (Within 30 minutes after occurrence)
 - 3 (Orange):** 発生後30分から発生後1時間以内 (Within 1 hour after occurrence)
 - 4 (Purple):** 発生後1時間以上発生後3時間以内 (Within 3 hours after occurrence)
 - 5 (Blue):** 発生後3時間以上発生後24時間以内 (Within 24 hours after occurrence)
- Right Text Boxes:**
 - '平時からの事前の備え' (Preparation in peacetime): Lists measures like hazard mapping, staff training, and equipment maintenance.
 - '風水害の危険性が高まった場合の応急対策' (Emergency measures when the risk of disaster is high): Lists actions such as stopping water supply, closing doors, and securing equipment.

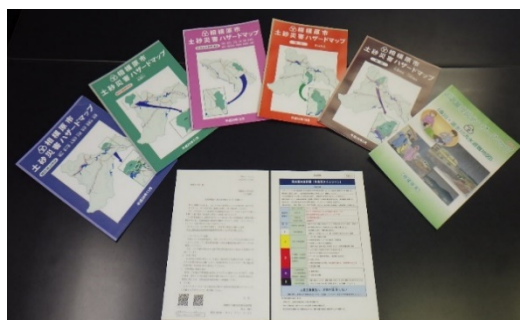
（図 24 相模原市の風水害対策計画（事業所タイムライン）

③指導状況【事業者への推進について】

管内危険物事業所に対して風水害対策の指導を実施した。なお、個別指導において対象とした予防規定制定義務のある危険物施設については予防規程の紐付けを完了させている。

- 対象施設 ハザードマップ指定区域内、全ての危険物施設（写真 8）
- 策定依頼 危険物安全週間に合わせて発送（写真 9）
- 周知広報 ホームページに標準モデルを掲載（写真 10）
- 個別指導 予防規程制定義務のある危険物施設（写真 11）

（写真 8）



（写真 9）



(写真 10)



(写真 11)



第5章 危険物施設における風水害対策等の実効性向上

本検討会における第2章から第4章まで示した調査・検討の内容を踏まえ、ガイドラインに基づく風水害対策の実効性向上を図るため、①危険物施設における効果的な初動対応、②重大事故に至った場合の地域防災と連携した対処について取りまとめを行った。

1 危険物施設における効果的な初動対応

ガイドラインを補足し、より効果的な初動対応が確立されるよう、事業者向けに、風水害のタイムラインに沿った初動対応のフローチャートを作成した。

フローチャートは、①平時からの事前の備え（図25）、②風水害の危険性が高まった場合の応急対策（図26）、③風水害に伴う危険物の流出や火災が発生した場合の応急対策（図27）の3つのフェーズに分けて、一般的な流れ（フロー）とチェックポイントを整理したものである。

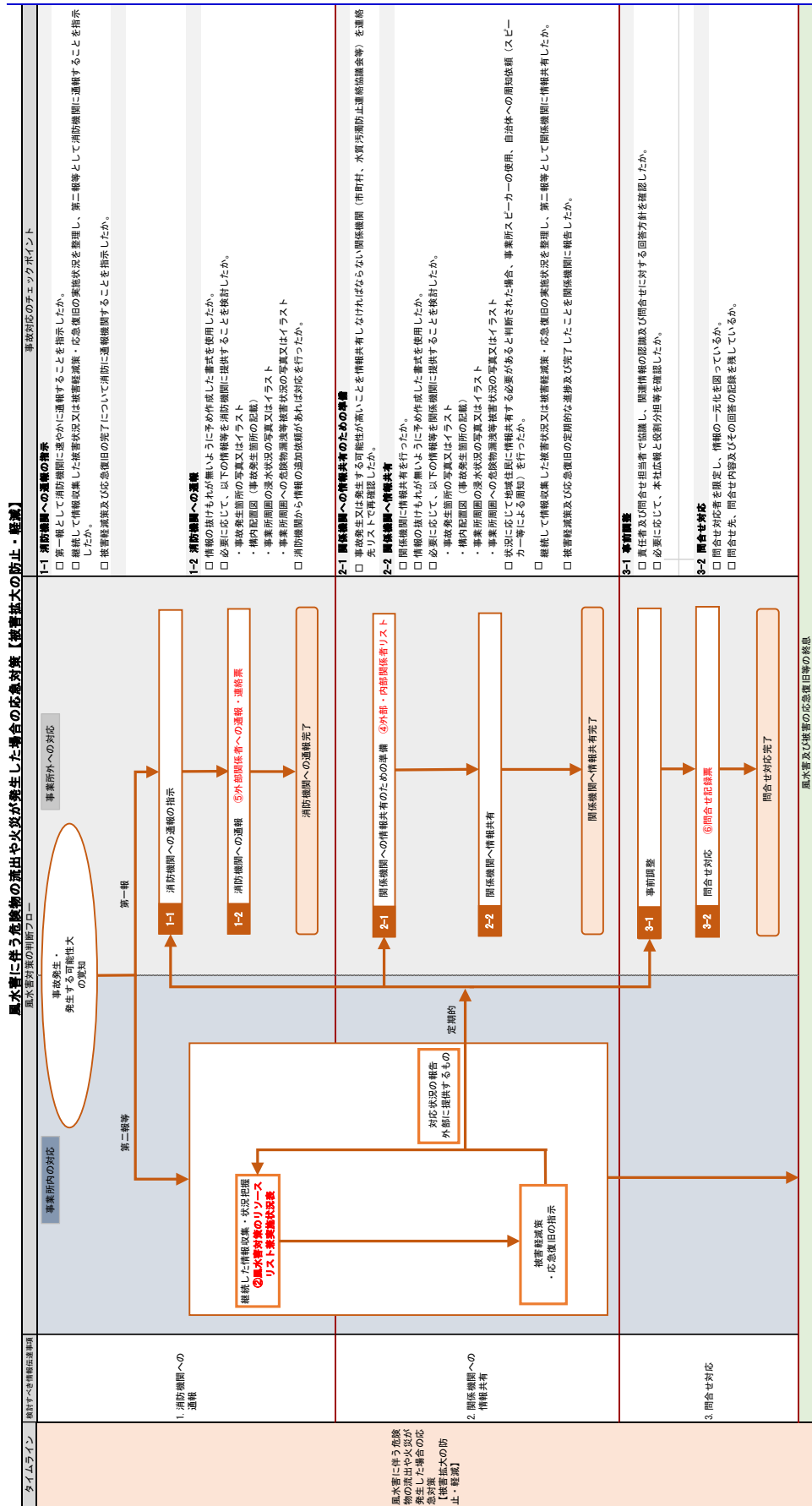
各事業所において、フローチャートを基に、個別具体の状況に応じた取組みを進めることが適当である。

タイムライン	風水管対策における初期対応のフローチャート 1	計画作成のチェックポイント	平時からの事前の備え	ガイドラインの項目	(参考) 各事業所における計画作成のチェックポイントの具体化例
<p>1. 災害情報の確認と事業所リスクの想定 と取得手段の確保</p> <p>2. 取組・体制の構築と対応への移行体制の構築</p>	<p>風水管対策計画の作成フロー</p>	<p>1-1 災害情報の確認と事業所リスクの想定</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 浸水被害をハザードマップ等で確認しているか。 ② 土砂災害警戒区域をハザードマップ等で確認しているか。 ③ 事業所所在地を通じた過去の風水害事例を確認しているか。 ④ 避難情報(事業所避難)の場合、避難所及び避難ルート等を把握しているか。 ⑤ 避難情報(事業所避難)と想定される風水害被害から、事業所(危険物施設)で最も大きな被害想定シナリオを把握しているか。 <p>1-2 風水管対策に必要な情報の取得手段の確保</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 風水管対策に必要な情報(予想降雨量・風速、河川水位、潮位、防気象情報、避難指示等)を把握しているか。 ② 上記情報を取得できる情報源(IV・ラジオ、緊急連絡メール、インターネット等)を把握し、リスト化しているか。 ③ 上記情報源から取得手段について以下の内容を確認しているか。 <ul style="list-style-type: none"> ・P.05型情報(例:IV等)、P.01型情報(例:ネット等)の把握 ・P.01型の場合は「誰が」どのくらいの頻度で取得するかを把握しているか。 <p>2-1 風水管対策に要するリソース(時間、対応要員、資機材)の把握</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 対策実施の準備、定期的な保守点検を行っているか。 ② 訓練で対策実施の取組を把握しているか。 ③ 夜間・休日等で対応要員が不足する場合は、参加ルール作成やメール連絡手段を確保しているか。 <p>2-2 風水管対策への移行判断基準の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 風水管対策への移行判断基準を定めているか(判断の拠りを防ぐため、対策移行判断の条件は、可能であれば複数ある方がましい)。 ② 選別の方法、開始判断について選別計画を作成しているか。 ③ 風水管対策への移行判断責任者の選任 <p>2-3 風水管対策への移行判断責任者の選任</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 移行判断責任者を定めているか。 ② 対策・内務関係者への連絡の検討 ③ 外務・内務関係者への連絡の検討 ④ 外務・内務関係者への連絡・連絡先 ⑤ 風水管対策のリソースリスト策定状況表 <p>2-4 外務・内務関係者への連絡の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 対策・内務関係者への連絡の検討 ② 外務・内務関係者への連絡の検討 ③ 外務・内務関係者への連絡・連絡先 ④ 風水管対策のリソースリスト策定状況表 	<p>災害情報の確認と事業所リスクの想定</p> <p>風水管対策に必要な情報の取得手段の確保</p> <p>情報取得体制の構築</p> <p>2-1 風水管対策に要するリソースの把握</p> <p>2-2 風水管対策への移行判断基準の検討</p> <p>2-3 風水管対策への移行判断責任者の選任</p> <p>2-4 外務・内務関係者への連絡の検討</p> <p>風水管対策への移行体制の構築</p> <p>3-1 消防機関への通報方法の検討</p> <p>3-2 関係機関への情報伝達方法の検討</p> <p>3-3 問合せ対応準備</p> <p>連絡体制の構築</p>	<p>災害リスクの項目</p> <p>災害リスクの種類</p> <p>① 浸水被害</p> <p>② 土砂災害</p> <p>③ 火災</p> <p>④ 危険物被害</p> <p>⑤ 停電</p> <p>⑥ 断水</p> <p>⑦ 交通遮断</p> <p>⑧ 通信障害</p> <p>⑨ 人的被害</p> <p>⑩ 物的被害</p> <p>対策等の実施</p> <p>① 浸水被害</p> <p>② 土砂災害</p> <p>③ 火災</p> <p>④ 危険物被害</p> <p>⑤ 停電</p> <p>⑥ 断水</p> <p>⑦ 交通遮断</p> <p>⑧ 通信障害</p> <p>⑨ 人的被害</p> <p>⑩ 物的被害</p> <p>計画等の策定</p> <p>① 浸水被害</p> <p>② 土砂災害</p> <p>③ 火災</p> <p>④ 危険物被害</p> <p>⑤ 停電</p> <p>⑥ 断水</p> <p>⑦ 交通遮断</p> <p>⑧ 通信障害</p> <p>⑨ 人的被害</p> <p>⑩ 物的被害</p>	<p>1-1 災害情報の確認と事業所リスクの想定</p> <p>1-2 風水管対策に必要な情報の取得手段の確保</p> <p>2-1 風水管対策に要するリソース(時間、対応要員、資機材)の把握</p> <p>2-2 風水管対策への移行判断基準の検討</p> <p>2-3 風水管対策への移行判断責任者の選任</p> <p>2-4 外務・内務関係者への連絡の検討</p> <p>2-5 風水管対策への移行体制の構築</p> <p>3-1 消防機関への通報方法の検討</p> <p>3-2 関係機関への情報伝達方法の検討</p> <p>3-3 問合せ対応準備</p>
<p>※参考</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 風水管対策に必要な情報リスト(案) ② 風水管対策のリソースリスト策定状況表 ③ 風水管対策への移行判断基準 ④ 外務・内務関係者への連絡・連絡先 ⑤ 外務・内務関係者への連絡・連絡先 ⑥ 問合せ対応準備 					

(図 25) ①平時からの事前の備え

タイムライン	風水害対策における初期対応のフローチャートⅡ	風水害における危険性の経過
	<p>風水害対策の判断フロー</p> <p>風水害の危険性が高まるおそれ</p> <p>1. 情報収集と事業所への移行判断責任者への報告 対応方針の決定</p> <p>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</p> <p>1-2 風水害対策への移行判断責任者への報告</p> <p>1-3 対応方針の検討</p> <p>2. 対策準備</p> <p>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・緊急対応表</p> <p>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</p> <p>2-3 外部・内部関係者への連絡準備 ④外部・内部関係者への連絡・連絡表</p> <p>3. 対策移行判断</p> <p>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</p> <p>3-2 対策移行期間の検討 ②風水害対策への移行判断基準 ③風水害対策への移行判断基準</p> <p>4. 対策実施及び継続モニタリング</p> <p>4-1 事業所内への周知及び対策実施の指示</p> <p>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外部関係者への連絡・連絡表</p> <p>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・緊急対応表</p> <p>風水害対策完了と継続モニタリング (対応レベルを上げる場合は3-1へ)</p>	<p>風水害の危険性が高まるおそれ</p> <p>1-1 情報収集と事業所への影響判断 <input type="checkbox"/> 風水害対策に必要な情報の収集を開始し、風水害の危険性があるか確認したか。 <input type="checkbox"/> 気象庁からの早期注意情報（濃霧の発生）等を把握 <input type="checkbox"/> 風水害の危険性が発生する時期、地域及び規模の確認 <input type="checkbox"/> 風水害の危険性と対象地域から、事業所への影響の可能性があるか。</p> <p>1-2 風水害対策への移行判断責任者への報告 <input type="checkbox"/> 事業所への影響の可能性が想定される場合、風水害対策への移行判断責任者又は代理に報告したか。</p> <p>1-3 対応方針の検討 <input type="checkbox"/> 風水害対策への移行判断責任者又は代理は、今後の対応方針について検討したか。 <input type="checkbox"/> 今後の検討方針を対応要員に指示したか。 <input type="checkbox"/> 今後も継続して風水害対策に必要な情報の収集、対策準備の開始</p> <p>2-1 風水害対策及び必要なリソースの再確認 <input type="checkbox"/> 風水害対策の内容、対策に要する時間、対応要員数及び資機材を再確認したか。</p> <p>2-2 風水害対策への移行判断基準の確認 <input type="checkbox"/> 対策移行判断基準を再確認したか。 <input type="checkbox"/> 避難の開始判断基準及び避難方法を再確認したか。 <input type="checkbox"/> 判断に必要な風水害対策に必要な情報の取得手段を再確認したか。</p> <p>2-3 外部・内部関係者への連絡準備 <input type="checkbox"/> 対策を移行したことを連絡しなければならない外部関係者（消防機関、市町村、その他関係機関等）及び内部関係者（本社、他事業所等）を連絡先リストで再確認したか。 <input type="checkbox"/> 対策移行判断時に外部関係者に伝達する内容を記載した書式の保管場所（電子ファイル）を確認したか。 <input type="checkbox"/> 情報を共有できる手段（一斉メール等の連絡手段、事業所内の放送設備等）が使用できるか確認したか。</p> <p>3-1 風水害対策に必要な情報を定期的に確認 <input type="checkbox"/> 風水害対策に必要な情報を取得できる以下の情報媒体から現状及び今後の予測を定期的に確認しているか。 <input type="checkbox"/> 情報共有している手段 <input type="checkbox"/> Pull型情報媒体は一定期間ごとに対応要員自らアクセスして確認</p> <p>3-2 対策移行期間の検討 <input type="checkbox"/> 対策移行基準に適合する時期と指定される時期（平日昼間の夜間、休日）及び対応要員数を確認したか。 <input type="checkbox"/> 上記で対応要員数が不足すると想定される場合は、参集ルーティンに基づき、連絡手段を通じて対応要員を確認できるか。 <input type="checkbox"/> 対策移行期間を検討するにあたり、以下を考慮しているか。 <input type="checkbox"/> 風水害対策に必要な情報と対策移行基準の比較 <input type="checkbox"/> 対策に要する時間 <input type="checkbox"/> 対策要員数（参集予定を含む） <input type="checkbox"/> 避難開始判断のタイミング <input type="checkbox"/> 上記情報を対策移行の判断責任者若しくは代理に報告しているか。 <input type="checkbox"/> 判断責任者又は代理は必要と対応要員とで、対策移行する際の手順等を最終確認したか。</p> <p>4-1 事業所内への周知及び対策実施の指示 <input type="checkbox"/> 事業所内に対策移行したことを周知し、対策実施を指示したか。</p> <p>4-2 外部・内部関係者への連絡 <input type="checkbox"/> 対策を移行したことを連絡しなければならない外部関係者（消防機関、市町村、その他関係機関等）に連絡を行ったか。 <input type="checkbox"/> 対策を移行したことを連絡しなければならない内部関係者（従業員、本社、他事業所等）に連絡を行ったか。</p> <p>4-3 風水害対策完了の報告 <input type="checkbox"/> 風水害対策が完了したことを判断責任者若しくは代理に報告したか。 <input type="checkbox"/> 事業所内の巡回等、継続してモニタリングを行っているか。 <input type="checkbox"/> 風水害対策に必要な情報を継続して取得し、必要に応じて対応レベルを変更する判断を行っているか。</p>
※参照		<p>①風水害対策に必要な情報リスト（案） ②風水害対策のリソースリスト・緊急対応表 ③風水害対策への移行判断基準 ④外部・内部関係者リスト ⑤外部関係者への連絡・連絡表</p>

（図 26）②風水害の危険性が高まった場合の応急対応



- ※参照
- ②風水害対策のリスクリスト、業態別対応表
 - ④外部・内部関係者リスト
 - ⑤外部関係者への通報・連絡先
 - ⑥問合せ記録簿

(図 27) ③風水害に伴う危険物の流出や火災が発生した場合の応急対策

2 重大事故に至った場合の地域防災と連携した対処

防災基本計画第13編（危険物等災害対策編）第5節において「危険物等の大量流出に対する応急対策」について定められており、事故の原因者等による防除措置とともに、国・地方の関係機関の応急対策等の枠組みが定められている。

各都道府県・市町村においても、防災基本計画に基づき、それぞれ地域防災計画を定め、地域の実情に即した対策が講じられることとなっている。上記、第4章3

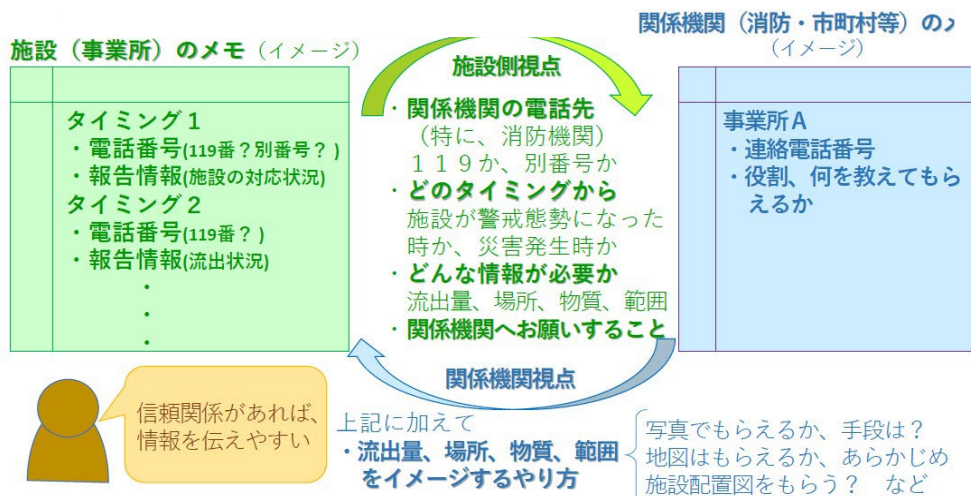
(1) では、佐賀県の例について紹介した。(図28)

風水害に伴い危険物の大量流出等のおそれのある事業所については、消防機関のみならず、各関係機関と円滑に情報共有しながら対処することが、被害の拡大を防止・軽減するために重要である。(イメージ図参照(図29))

各地域において、関係事業所と国・地方の関係機関の具体的な連携体制を構築し、訓練等により練度向上を図る事が適当である。(イメージ図参照(図30))

修正前	修正後
<p>2～3 (略)</p> <p>4 大規模工場等の防災体制 浸水想定区域内に位置し、市町地域防災計画に名称及び所在地を定められた大規模工場等の所有者又は管理者は、防災体制に関する事項、浸水の防止のための活動に関する事項、防災教育・訓練に関する事項、自衛水防組織の業務に関する事項等に関する計画（以下「浸水防止計画」という。）の作成及び浸水防止計画に基づく自衛防災組織の設置に努めるものとし、作成した浸水防止計画、自衛防災組織の構成員等について市町長に報告するものとする。</p>	<p style="color: red;">減災対策の普及を促進するため、連携して、事業継続力強化支援計画の策定に努めるものとする。</p> <p>2～3 (略)</p> <p>4 大規模工場等の防災体制 浸水想定区域内に位置し、市町地域防災計画に名称及び所在地を定められた大規模工場等の所有者又は管理者は、防災体制に関する事項、浸水の防止のための活動に関する事項、防災教育・訓練に関する事項、自衛水防組織の業務に関する事項等に関する計画（以下「浸水防止計画」という。）の作成及び浸水防止計画に基づく自衛防災組織の設置に努めるものとし、作成した浸水防止計画、自衛防災組織の構成員等について市町長に報告するものとする。 また、油や人体・環境等に影響を及ぼす液体等を取り扱う事業所は、「災害による製造業者の油等流出防止対策」に基づく油等流出防止対策に努めるものとする。</p>

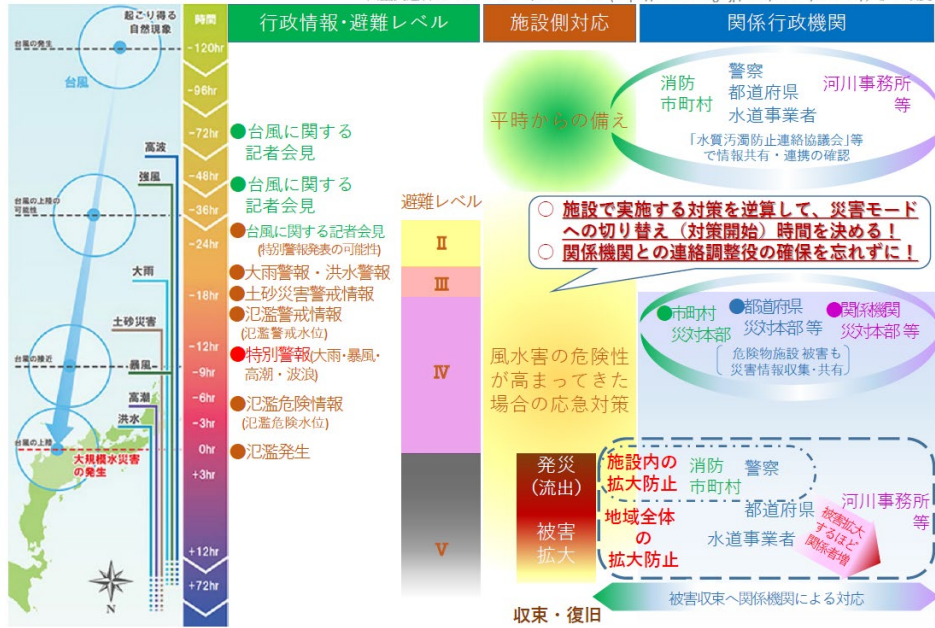
(図28 佐賀県地域防災計画(第2編風水害対策)第2章 第3節 第5項地域防災の促進 第4号)



(図29 連携のイメージ図)

台風時に流出が発生した場合の危険物施設の対応タイムライン（例）

国土交通省ホームページ「タイムライン」(<https://www.mlit.go.jp/river/bousai/timeline/>) を改変



(図 30 風水害対策のイメージ図)

第6章 まとめ

本検討会においては、平成30年7月豪雨等を契機として、令和元年度からの2年にわたり調査・検討を行ってきた。

今年度は、令和元年度に取りまとめた「危険物施設の風水害対策ガイドライン」を基に、その実効性を向上する観点から、事業所向けに「風水害対策における初動対応のフローチャート」を取りまとめるとともに、重大事故に至った場合の地域防災と連携した対処について整理を行った。

今後、消防庁においては、上記の成果を踏まえガイドラインを改定し、防災基本計画に基づく対策において活用するとともに、関係事業所における予防規程への紐付けを図ることが適当である。

危険物施設の風水害対策ガイドラインを活用した対策の全体像（イメージ）

