

危険物施設の風水害対策に係る調査分析業務

提案書

令和元年 5 月

目次

1. 業務概要	1
1.1 業務の目的	1
1.2 実施項目及び実施手順	1
1.3 実施方針	1
1.4 業務計画の妥当性・効率性	2
2. 業務方法	3
2.1 危険物施設における風水害状況のデータ分析	3
2.2 危険物施設の被害状況地図データ資料作成(相関性等分析の基礎資料作成) ..	5
2.3 相関性分析・事故リスクの整理	8
2.4 危険物施設事業者へのヒアリング調査	9
2.5 他分野施設及び事業所の机上調査	11
2.6 米国における風水害対策等の机上調査	11
2.7 モデル検証用の地図データ資料作成	13
2.8 タイムラインに沿った風水害対策案等作成	14
2.9 検討会への出席	18
2.10 成果物	18
3. 組織の経験・能力	19
3.1 類似業務の経験	19
3.2 実施体制	19
4. 業務責任者の経験・能力	20
5. その他	20
5.1 消防団活動への協力体制に関する指標	20
5.2 ワーク・ライフ・バランス等の推進に関する指標	20

1. 業務概要

1. 1 業務の目的

平成 30 年 7 月豪雨や台風 21 号等により、危険物施設においても豪雨による浸水被害や台風に伴う強風・高潮により多数の被害が発生した。消防庁危険物保安室では、「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について」（平成 30 年 9 月 27 日付け消防危第 179 号。以下、「179 号通知」という。）において、現在判明している被害状況を踏まえ、危険物保安上の留意事項を消防機関及び関係事業者団体へ通知するとともに、危険物施設で発生した被害状況に係る調査を実施した。

今年度、消防庁（以下、「貴庁」とする。）において、有識者等から構成される検討会を開催し、風水害発生時における危険物施設の事故防止ガイドラインの策定に向けて、風水害に起因する事故の詳細分析、ハザードマップ等に基づく危険物施設の事故リスクの分析、タイムラインに沿った風水害対策の具体化等について検討を行うこととしている。

本業務は、ガイドライン策定に向けた検討に必要な調査分析を行うものである。

1. 2 実施項目及び実施手順

本業務の実施項目及び実施手順を次ページの図 1 に示す。

1. 3 実施方針

前述の実施項目及び実施手順で着実に成果をあげるために、以下の実施方針に基づき業務遂行に努める。

（1）高い専門性を有するコンサルタントの配置・類似分野の豊富な業務実績の活用

高い専門性及び類似業務経験が豊富なコンサルタントを多数配置した実施体制を構築し、本業務推進にあたる。

- ・ 貴庁からの受託業務
- ・ 危険物施設における火災・流出等の事故及び事故防止に関する受託業務
- ・ 損害保険会社の受託による危険物施設を有する工場の火災・風災・水災リスク調査
- ・ 地方自治体及び企業の災害対応（有事対応訓練、タイムライン含む）に関する受託業務
- ・ データ分析に関する受託業務

（2）広域災害支援実績の活用（損害査定対応実績）

大規模風水災の現地調査を踏まえた損害額の査定業務（直近では平成 30 年 7 月豪雨、平成 30 年台風 21 号など）により現場確認した被害状況など、危険物施設被害の相関分析に反映する。

（3）検討会を踏まえた進捗管理

貴庁が開催する検討会のスケジュールを踏まえ、期日までに中間報告書を提出、適切な時期で貴庁との打合せを実施する。そのため、マイルストーンの設定、統括・実施責任者による定期的な進捗確認を行い、円滑かつ効率的に業務を遂行できるように努める。

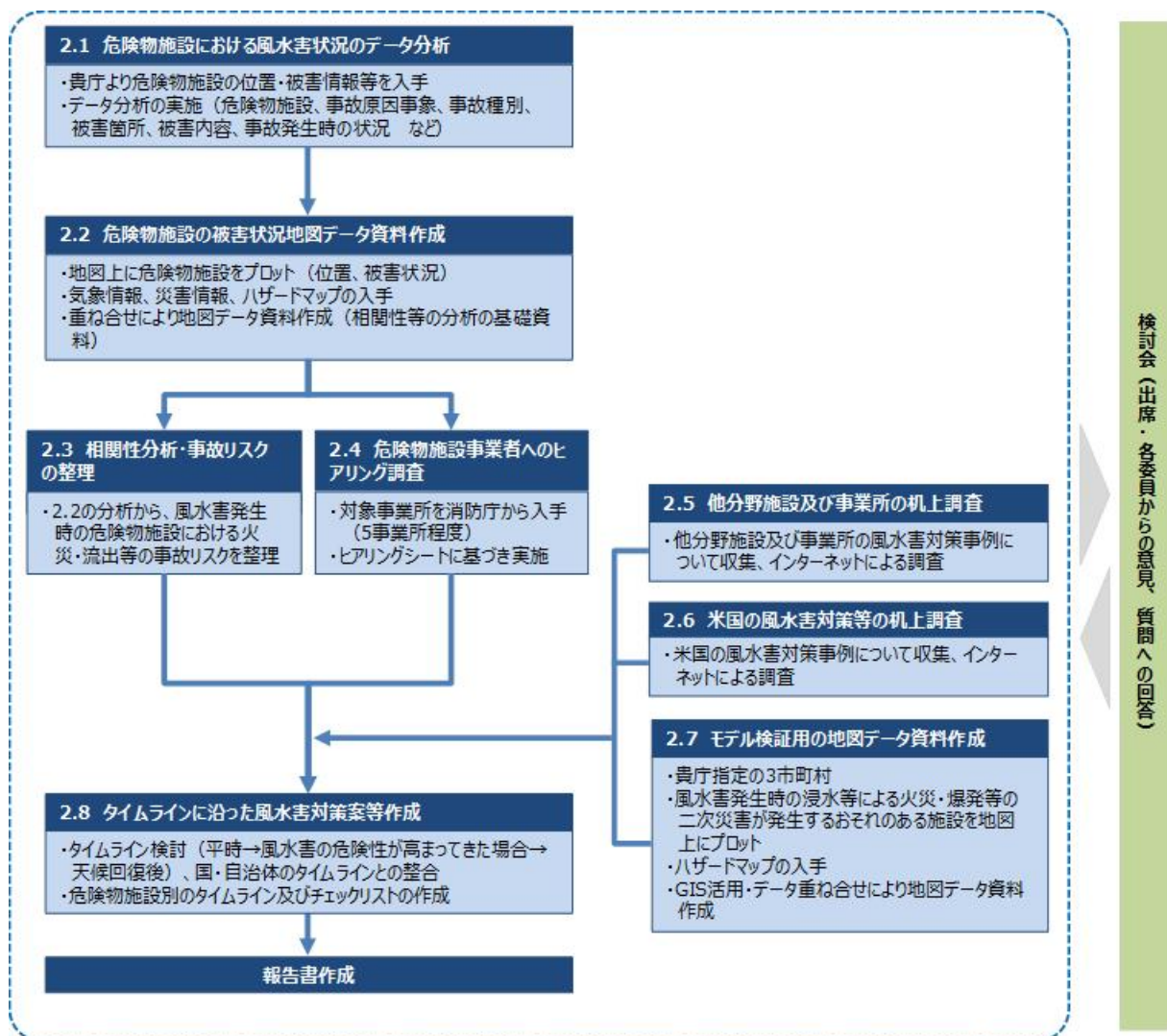


図 1 本業務の実施項目及び実施手順

1. 4 業務計画の妥当性・効率性

本業務は、「様式 2_業務計画、実施及び経理体制等」に基づき、調査を実施する。本業務計画については、以下の作業方針に基づき実施することで業務効率化に努め、本業務を円滑に遂行する。

【作業方針】

- ① マイルストーンを設定し、統括責任者及び実施責任者が業務担当者に定期的な進捗確認を実施することで遅滞なく業務を遂行する。
- ② 危険物施設の被害分析、風水災等ハザード情報整理、タイムラインの検討については、それぞれの分野で豊富な業務実績があり、かつ高度な専門知識のある担当を配置し、米国の机上調査などは、英語を母国語とする担当を配置した。その他、必要に応じて人員を活用できるバックアップ体制を構築できるようにする。

2. 業務方法

2. 1 危険物施設における風水害状況のデータ分析

平成 30 年 6 月から 10 月までに発生した風水害発生時における危険物施設の被害状況（総件数 797 件）について、危険物施設区分、破損箇所等の被害状況の観点から、以下の作業方針に基づきデータ分析を実施する。なお、危険物施設の被害に関するデータは貴庁より入手する。

【作業方針】

- ①危険物施設、事故原因事象、事故種別ごとに分析
- ②危険物施設の構造別に被害箇所・被害内容を分析
- ③事故発生時の状況と被害箇所・被害内容を分析

なお具体的には、179 号通知の別紙「風水害発生時における危険物施設の被害状況に関する調査票及び記入要領」の項目を参考に、表 1 及び表 2 に示す観点でデータ分析することを想定している。

表 1 データ分析の観点

分析の観点	詳細
危険物施設	①製造所、②屋内貯蔵所、③屋外タンク貯蔵所、④屋内タンク貯蔵所、⑤地下タンク貯蔵所、⑥簡易タンク貯蔵所、⑦移動タンク貯蔵所、⑧屋外貯蔵所、⑨給油取扱所、⑩販売取扱所、⑪移送取扱所、⑫一般取扱所、⑬仮貯蔵・仮取扱
事故原因事象	①浸水（高潮以外）、②浸水（高潮）、③土砂崩れ、④強風、⑤その他
事故種別	①火災・爆発、②流出、③破損、④危険物への水の混入
危険物施設の構造	以下の危険物施設は、構造の違いについても検討する。 ・屋内貯蔵所：①一棟独立建屋、②建築物内部分設置 ・屋外タンク貯蔵所：①固定屋根式、②浮き屋根式、③内部浮き屋根式、④その他 アンカーボルト有、アンカーボルト無 ・屋内タンク貯蔵所：①一棟独立建屋、②建築物内部分設置 ・地下タンク貯蔵所：①直接埋設、②タンク室、③SF 二重殻タンク、④FF 二重殻タンク、⑤SS 二重殻タンク、⑥漏れ防止構造のタンク ・給油取扱所：①屋外給油取扱所、②屋内給油取扱所、自家用給油取扱所、④航空機給油取扱所、⑤船舶給油取扱所、⑥鉄道給油取扱所、⑦その他 ・販売取扱所：①第一種、②第二種 ・一般取扱所：①政令 19 条第 1 項適用施設、②政令第 19 条第 2 項適用施設
被害箇所	表 2 参照
被害内容	被害内容、漏洩量等
事故発生時の状況	以下の危険物施設は、事故発生時の状況についても検討する。 ・製造所：①危険物の取扱中、②危険物の取扱中以外 ・移動タンク貯蔵所：①常置場所、②常置場所以外 ・給油取扱所：①危険物の取扱中、②危険物の取扱中以外 ・移送取扱所：①危険物の取扱中、②危険物の取扱中以外 ・一般取扱所：①危険物の取扱中、②危険物の取扱中以外

表 2 各危険物施設の被害箇所

①製造所	②屋内貯蔵所
・施設の周囲 ・建築物（危険物施設である建築物の被害） ・危険物を取り扱う設備・器具 ・電気設備（危険物を取り扱わない設備） ・20号タンク ・配管（配管支持物・通気管等を含む） ・消火設備・警報設備 ・その他（危険物への水・土砂混入等）	・施設の周囲 ・建築物（危険物施設である建築物の被害） ・架台等 ・危険物の容器等（コンテナ含む） ・危険物を取り扱う設備・器具 ・電気設備（危険物を取り扱わない設備） ・消火設備・警報設備 ・その他（危険物への水・土砂混入等）
③屋外タンク貯蔵所	④屋内タンク貯蔵所
・施設の周囲 ・側板 ・底板 ・防油堤 ・基礎・地盤 ・固定屋根・浮き屋根及び内部浮き屋根 ・危険物を取り扱う設備・器具 ・電気設備（危険物を取り扱わない設備） ・配管（配管支持物・通気管等を含む） ・消火設備・警報設備 ・その他（危険物への水・土砂混入等）	・建築物（危険物施設である建築物の被害） ・タンク本体 ・タンクの架台、基礎等 ・危険物を取り扱う設備・器具 ・電気設備（危険物を取り扱わない設備） ・配管（配管支持物・通気管等を含む） ・消火設備・警報設備 ・その他（危険物への水・土砂混入等）
⑤地下タンク貯蔵所	⑥簡易タンク貯蔵所
・タンク本体 ・危険物を取り扱う設備・器具 ・電気設備（危険物を取り扱わない設備） ・配管（配管支持物・通気管等を含む） ・タンク上部スラブ ・消火設備・警報設備 ・その他（危険物への水・土砂混入等）	・施設の周囲 ・建築物（危険物施設である建築物の被害） ・タンク本体 ・タンクの架台、基礎等 ・危険物を取り扱う設備・器具 ・電気設備（危険物を取り扱わない設備） ・配管（配管支持物・通気管等を含む） ・消火設備・警報設備 ・その他（危険物への水・土砂混入等）
⑦移動タンク貯蔵所	⑧屋外貯蔵所
・タンク本体 ・トラクター・シャーシフレーム等 ・附属機器 ・消火設備・警報設備 ・その他（危険物への水・土砂混入等）	・施設の周囲 ・地盤面・スラブ ・架台等 ・危険物の容器等（コンテナ含む） ・危険物を取り扱う設備・器具 ・電気設備（危険物を取り扱わない設備） ・消火設備・警報設備 ・その他（危険物への水・土砂混入等）
⑨給油取扱所	⑩販売取扱所
・建築物その他工作物（窓、防火扉、キャノピー等） ・給油空地・注油空地 ・固定給油設備等（ポンプ設備、アイランド含む） ・専用タンク ・配管（配管支持物・通気管等を含む） ・危険物を取り扱う設備・器具（固定給油設備等を除く） ・電気設備（危険物を取り扱わない設備・洗車機等の附随設備を含む） ・消火設備・警報設備 ・その他（危険物への水・土砂混入等）	・建築物（危険物施設である建築物の被害） ・架台等 ・危険物の容器等 ・危険物を取り扱う設備・器具 ・電気設備（危険物を取り扱わない設備） ・消火設備・警報設備 ・その他（危険物への水・土砂混入等）

⑪移送取扱所	⑫一般取扱所
・施設の周囲 ・移送配管 ・危険物を取り扱う設備・器具 ・電気設備（危険物を取り扱わない設備） ・消火設備・警報設備 ・その他（危険物への水・土砂混入等）	・施設の周囲 ・建築物（危険物施設である建築物の被害） ・危険物を取り扱う設備・器具 ・電気設備（危険物を取り扱わない設備） ・20号タンク ・配管（配管支持物・通気管等を含む） ・消火設備・警報設備 ・その他（危険物への水・土砂混入等）
⑬仮貯蔵・仮取扱	
・施設の周囲 ・建築物（危険物施設である建築物の被害） ・危険物を取り扱う設備・器具 ・電気設備（危険物を取り扱わない設備） ・危険物の容器等（コンテナ含む） ・その他（危険物への水・土砂混入等）	

2. 2 危険物施設の被害状況地図データ資料作成（相関性等分析の基礎資料作成）

平成30年7月豪雨、台風21号及び24号（表3参照）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視覚的にわかりやすい資料を作成する。

そのため、以下の作業方針に基づき資料を作成する。

【作業方針】

- ①地図情報システム（GIS）を活用し、視覚的にわかりやすい資料作成に努める。
- ②入手可能な実際の事故原因事象の情報（例：実際の浸水深さ、浸水範囲、土砂崩れ範囲等）、危険物施設の情報（位置情報、被害レベル 等）を地図情報と重ね合わせる。
- ③実際の事故原因事象の情報が入手不可能な場合、ハザードマップを活用し、危険物施設の情報（位置情報、被害レベル 等）を地図情報と重ね合わせ被害状況を推定する。

表 3 分析対象の災害

災害名称	概要
平成30年7月豪雨	平成30年6月28日から7月8日に発生した豪雨
台風21号	平成30年9月3日から9月5日にかけての暴風・高潮等
台風24号	平成30年9月28日から10月1日にかけての暴風・大雨等

出典：災害時気象報告「平成30年7月豪雨及び5月20日から7月10日までの梅雨前線等による大雨等」（平成31年3月5日）気象庁

災害時気象報告「平成30年台風21号による9月3日から5日にかけての暴風、高潮等」（平成31年3月26日）大阪管区気象台

災害時気象報告「平成30年台風24号による9月28日から10月1日にかけての暴風・大雨等」（平成31年3月26日）気象庁

作業方針に基づき資料を作成するため、表4に示す情報を入手する。

これらの情報から実際の被害状況、気象情報及びハザードマップの被害想定との相関性分析の基礎資料とする。なお、作成する資料は貴庁と事前に協議して決定する。現在のところ、表5及び図2に示す作成資料を想定している。更に必要に応じて航空測量会社等に協力を仰ぎ、より詳

細な被害状況のデータ収集に努める。

表 4 資料作成のための情報案及び入手先

項目	資料作成のための情報案	情報の入手先
危険物施設	・ 位置情報 ・ 被害情報	貴庁より入手
危険物施設直近の気象台で観測された気象情報	・ 最大風速・瞬間最大風速 ・ 日降雨量、日最大1時間降水量 ・ 水位、潮位	気象庁 HP より入手
浸水	・ 浸水範囲、浸水深	国土地理院より入手
シミュレーション結果	・ シミュレーションモデルによる洪水シミュレーション結果	弊社作成
ハザードマップ	・ 洪水ハザードマップ ・ 高潮ハザードマップ ・ 土砂災害ハザードマップ	自治体 HP 等より入手

表 5 作成資料のイメージ

項目	内容
①浸水（高潮以外）	・ 危険物施設の被害状況（位置情報、被害レベル） ・ 実際の浸水深・浸水範囲、もしくは、ハザードマップの想定浸水深
②浸水（高潮）	・ 危険物施設の被害状況（位置情報、被害レベル） ・ 実際の浸水深・浸水範囲、もしくは、ハザードマップの想定浸水深
③土砂崩れ	・ 危険物施設の被害状況（位置情報、被害レベル） ・ 実際の土砂崩れ範囲、もしくは、ハザードマップの想定土砂崩れ範囲
④強風	・ 危険物施設の被害状況（位置情報、被害レベル） ・ 直近の気象台で観測された瞬間最大風速（最大風速）

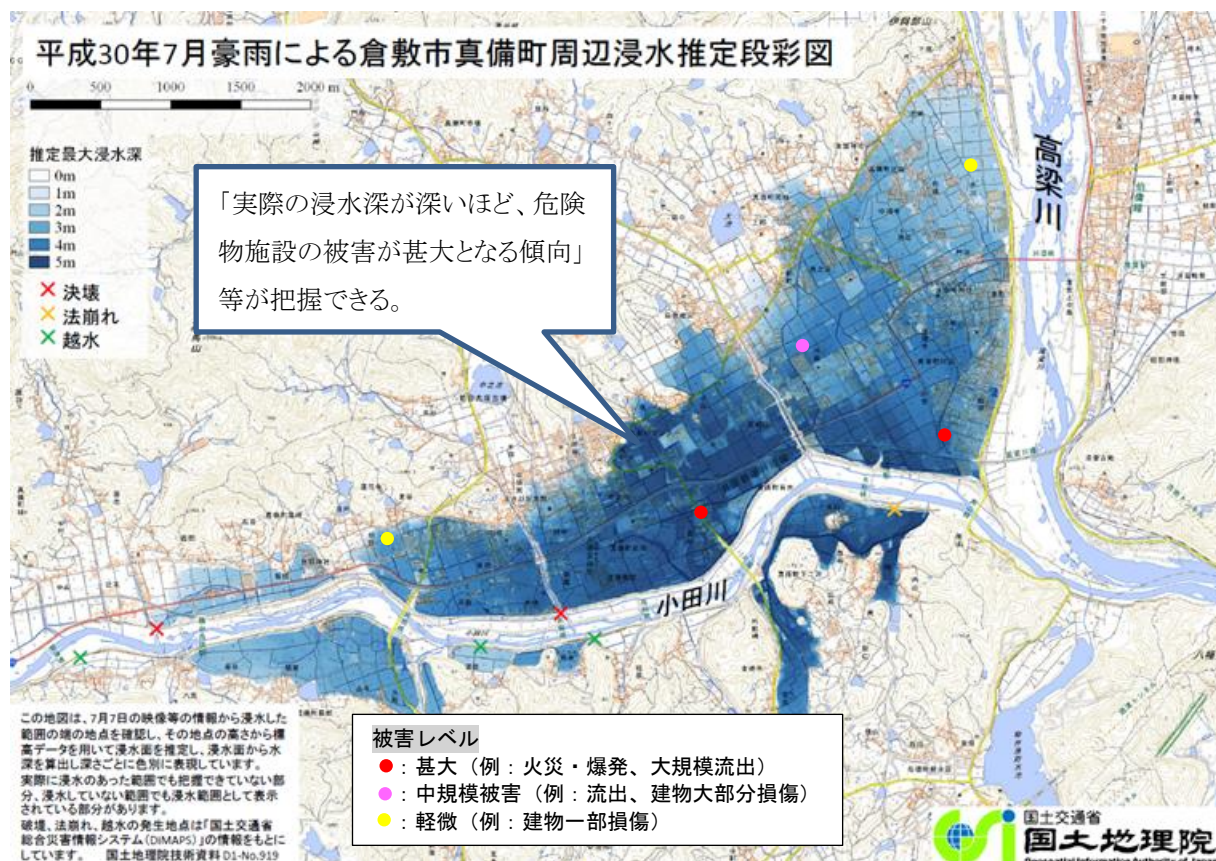


図 2 「実際の浸水深」と危険物施設の被害状況【作成イメージ】

出典：国土地理院 HP「平成 30 年 7 月豪雨による倉敷市真備町周辺浸水推定段彩図」を基に弊社加工

2. 3 相関性分析・事故リスクの整理

2. 2 で作成した資料に基づき、風水害により発生した浸水などの事象と危険物施設における火災・流出等の事故との相関性を分析すると共に、事故リスク（起きうる事故の被害形態、危険性の大きさなど）を整理する。以下の作業方針に基づき、相関性等を検討する。

【作業方針】

相関性を検討する観点には以下を考慮する。

①2. 2 の分析結果（平成 30 年 7 月豪雨、台風 21 号及び 24 号）

②過去の危険物施設における事故事例、危険物施設に関する知見

表 6 火災・流出等の事故リスク整理（想定）

風水害発生事象	相関性	分析内容
強風	瞬間最大風速と破損被害 ・危険物施設別 ・被害箇所別 ・被害レベル（被害内容）別	・施設自体の強度を勘案すると、一定以上の風速となった場合に被害が発生すると予測される。 ・風速と被害レベルの関係を分析する。 ・被害の出やすい危険物施設、被害箇所、被害内容を分析する。
浸水	浸水深と浸水被害 ・危険物施設別 ・被害箇所別 ・被害レベル（被害内容）別	・軽微な浸水では被害はほとんど出ず、一定以上の浸水深となった場合に、被害が急増すると予測される。 ・浸水深と被害レベルの関係を分析する。 ・どの程度の浸水となった場合に、危険物流出などの大被害が発生するかを分析する。 ・浮き屋根式屋タンクの降雨量と浮き屋根沈下被害について分析する【過去の危険物施設の事故事例を参考】。
高潮	立地状況と被害発生 ・危険物施設別 ・海岸からの距離・高さ ・被害箇所別 ・被害レベル（被害内容）別	・高潮は立地状況と被害発生に大きな相関があると予測される。 ・海岸からの距離、海岸からの高さとの被害の有無を分析する。 ・屋外タンク貯蔵所自体の流出と浸水深・アンカーの有無の関係について分析する【過去の危険物施設の事故事例を参考】。
土砂災害	土砂災害警戒区域等の該当と被害発生、破損被害 ・危険物施設別 ・被害レベル（被害内容）別	・土砂災害警戒区域の該当と、被害の発生有無を確認し、発生確率を分析する。 ・被害レベルの差を分析する。

2. 4 危険物施設事業者へのヒアリング調査

風水害により被害を受けた危険物施設事業者に対して、ヒアリング調査を行う。ヒアリング対象事業所は、貴庁が指定する5事業所程度を想定する。

ヒアリング項目は、貴庁が指示する事項を含め以下の作業方針に基づき選定する。

【作業方針】

【貴庁指示①】風水害発生時の緊急停止措置等の応急対策や従業員の避難誘導等、事業所の災害対応状況

【貴庁指示②】事業継続計画（BCP）や従業員の避難計画の見直し状況 等

【弊社追加】179号通知の別紙「風水害発生時における危険物保安上の留意事項」の項目

【弊社追加】タイムラインを意識して時系列での対応項目

また、ヒアリングを効率的に実施するため、事前に作成したヒアリングシートを用いて実施する。ヒアリングシートのイメージを表7に示す。

表7 ヒアリングシートのイメージ

ヒアリングシート

既経既事項

施設名称	(●●●●株式会社 ●●工場)	)
被災した危険物施設	(屋外タンク貯蔵所)	)
事故発生日	(平成30年7月3日)	)
事故原因事象	(②浸水(高潮))	)
被災して発生した事故の種類	(潜えい)	)

1. 日時	令和元年 月 日 () 時 分	)
2. 場所	()	)
3. 担当部署・担当者	()	)
4. 調査者	()	)
5. 被災状況	(別途資料があれば入手)	)

5. ヒアリング項目

大項目	項目	詳細
平時からの事前の備え	ハザードマップによる確認	☐ 確認済み ☐ 未確認
	災害対応マニュアル	☐ 本事故前から作成済(内容) ☐ 本事故前は未作成
	従業員の避難計画	☐ 本事故前から作成済(内容) ☐ 本事故前は未作成
	事業継続計画	☐ 本事故前から作成済(内容) ☐ 本事故前は未作成
	洪水・震災を対象とした訓練の実施	☐ 本事故前から実施済(内容) ☐ 本事故前は未実施
	その他、事故前から実施済みの内容(ハード対策、ソフト対策)	☐ 停電時に二次災害のおそれのある場合、バックアップ電源はあるか。
洪水等の危険性が高まってきた場合の応急対策	緊急停止措置等の応急対策	☐ 緊急停止措置が実施できた。 →上手くいった所 →反省点 ☐ 緊急停止措置が実施できなかった。 →なぜ実施できなかったのか。
	従業員の避難誘導	☐ 従業員の避難誘導が実施できた。 →上手くいった所 →反省点 ☐ 従業員の避難誘導が出来なかった。 →なぜ実施できなかったのか。
	事業所の災害対応状況	☐ 緊急情報確認、構内点検 ☐ 浸水対策：土のう、止水板、配管弁の閉鎖 ☐ 強風対策：付帯設備の固定・移動 ☐ 停電対策
天候回復後の点検・復旧	点検	☐ 目視点検の実施 ☐ 作動状況、気密性・危険物への水の浸入等の確認
	電気設備	☐ 電気設備や配線の健全性確認
見直し状況	事業継続計画	☐ 本事故後に見直し(作成)を実施した。 →見直した内容
	従業員の避難計画	☐ 本事故後に見直し(作成)を実施した。 →見直した内容
	その他実施予定の内容	

2. 5 他分野施設及び事業所の机上調査

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ガイドラインや取組みを収集するとともに、インターネット等を活用して、事業所の風水害対策事例を調査する。現在想定している調査先を表 8 に示す。

収集した情報は、「2.8 タイムラインに沿った風水害対策案等作成」に活用する。

表 8 事例調査先（案）

	施設名	調査先
他分野施設	港湾	・港湾の事業継続計画策定ガイドライン（国土交通省） ・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（国土交通省） ・「大規模災害に対して、どのように向き合うか」平成 30 年台風第 21 号 ・その他、衣浦港 BCP など具体的な対応計画等を参照
	鉄道	・阪急電鉄安全報告書
	空港	・成田空港防災業務計画
	物流業	・自然災害時における物流業の BCP 作成ガイドライン
事業所	－	・自衛水防（企業防災）について 工場・事業所等の浸水対策（国土交通省）
	－	・事業所の水害対策 事業継続計画（BCP）作成のすすめ（国土交通省）
	－	・中小企業 BCP 策定運用指針（中小企業庁）
	－	・小規模企業のための身の丈 BCP＜水害対策編＞（東京商工会議所 北支部）
	－	・水害の備える冊子（兵庫県）

2. 6 米国における風水害対策等の机上調査

米国における風水害に伴う化学工場や石油精製プラント等の危険物を貯蔵し、又は取り扱う施設の事故例、事故を踏まえた風水害対策やガイドラインを取集する。現在想定している調査先を表 9 に示す。

収集した情報は、「2.8 タイムラインに沿った風水害対策案等作成」に活用する。

表 9 米国における事例調査先案

調査資料	調査事項
CBS-Arkema Inc. Chemical Plant Final Investigation Report	アルケマ火災の事故詳細、再発防止策
WHO-Chemical releases caused by natural hazard events and disasters 2018	・自然災害による化学物質の流出事故 ・地震やハリケーンによる流出事故例や流出メカニズム、対策等
FEMA-Protecting Building Utility Systems From Flood Damage	浸水による設備被害・影響 浸水に耐えられる設備構造・設置方法・事例 ・変電・供电設備 ・燃料設備・燃料タンク
U.S. Department of Energy- Hardening and Resiliency	石油精製・発電施設の風水害防止取組事例 ・2005 年、2008 年の事故例 ・風災・水害リスク軽減対策（建物・設備の補強、嵩上げ等対策、防災計画など） ・事故復旧を早める対策
EPA- Risk Management Program Guidance for Propane Storage Facilities	プロパンガス取扱施設のリスク評価・防災計画 ・作業工程のリスク評価（NFPA 58 液化石油ガスコードへの準拠）

	・ 災害時の行動手順 ・ 災害シナリオの構築
--	--

2. 7 モデル検証用の地図データ資料作成

モデル検証として、消防庁が指示する3市町村について、当該市町村内に所在する危険物施設、金属を溶融する炉を有する施設等、風水害発生時において浸水等により火災・爆発等の二次災害が発生するおそれのある施設を地図上にプロットし、ハザードマップの被害想定と重ね合せた資料を作成する。この場合において、検討会や報告書に掲載する資料については、市町村を特定されないように配慮する。

資料作成のための情報及び入手先を表10に、作成資料のイメージを表11及び図3に示す。

表10 資料作成のための情報及び入手先

	資料作成のための情報	情報の入手先
火災・爆発等の二次災害が発生するおそれのある施設 ・危険物施設 ・金属を溶融する炉を有する施設等	・位置情報等、施設に関するデータ	貴庁より入手
ハザードマップ	・洪水ハザードマップ ・高潮ハザードマップ ・土砂崩れハザードマップ	自治体 HP 等より入手

表11 作成資料のイメージ

項目	内容
①浸水（高潮以外）	・危険物施設の被害状況（位置情報、被害レベル） ・ハザードマップの想定浸水深
②浸水（高潮）	・危険物施設の被害状況（位置情報、被害レベル） ・ハザードマップの想定浸水深
③土砂崩れ	・危険物施設の被害状況（位置情報、被害レベル） ・ハザードマップの想定土砂崩れ範囲



図3 危険物施設等とハザードマップを重ね合せた資料【作成イメージ】

出典：国土地理院数値地図を基に

（株）日立パワーソリューションズ DioVista/FloodSimulator Version3.0（Standard Edition）を用いて弊社作成

2. 8 タイムラインに沿った風水害対策案等作成

(1) 基本方針

台風等に伴う大規模な洪水や高潮等は、台風の発生～接近～上陸と時間経過とともに災害発生の可能性が高まっていくことから、事前対策を行う時間がある。この「災害発生までのリードタイム」を活用して、気象庁、市町村等の防災関係機関及び危険物施設管理者がそれぞれの役割を果たすとともに、適切な対応をとることにより、防災・減災を実現することができる。

このため、災害発生前から時間軸に沿って、先を見越してとるべき「防災行動」を定める「事前防災行動計画」（以下「タイムライン」という）を策定することが重要である。

以上の考え方にに基づき、次の①～③を基本方針として、危険物施設におけるタイムラインに沿った風水害対策の具体化を行う。

【基本方針】

- ①先行している国・自治体等のタイムラインと整合をとる。
- ②「風水害発生時における危険物保安上の留意事項」等を基本としたタイムライン標準形を作成する。
- ③調査・分析結果を踏まえた危険物施設別タイムラインを作成する。

(2) 実施フロー



(3) 国・自治体等のタイムラインとの整合

平成 27 年 9 月の関東・東北豪雨災害を踏まえ、国土交通省 水管理・国土保全局が中心となって策定した「水防災意識社会再構築ビジョン」の中で、タイムラインは重点的に取り組むソフト対策のひとつと位置付けられ、国が主導して自治体等での普及啓発及び策定の取り組みが進んでいる。これら先行している国・自治体の取り組み及びタイムライン策定主体（自治体職員、住民等）向けに、タイムラインの考え方、策定手順等を分かりやすく解説した手引き等（表 12 参照）を整理・分析し、タイムラインの構成要素である時間軸、防災気象情報等の行動のきっかけ、防災行動（何を）、防災関係機関との連携などの基本事項との整合をとって本業務の検討を行う。

表 12 主な水害対応、タイムライン作成に係る指針・手引き等

No	資料名	作成年月	作成主体
1	タイムライン(防災行動計画)策定・活用指針(初版)	平成 28 年 8 月	国土交通省
2	市町村のための水害対応の手引き	平成 30 年 6 月	内閣府(防災担当)
3	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	平成 30 年 3 月	国土交通省港湾局
4	多機能連携型 洪水タイムライン策定の手引き 多機能連携型 土砂災害タイムライン策定の手引き	平成 30 年 8 月	大阪府都市整備部 河川部
5	マイ・タイムライン検討の手引き	平成 29 年 5 月	鬼怒川・小貝川下流域大規模氾濫に関する減災対策協議会
6	熊本版タイムライン	平成 27 年 4 月	熊本県
7	タイムライン作成の手引き	平成 28 年 3 月	山口県

(4) タイムライン(標準形)の作成

前述した先行事例のタイムラインに、危険物施設の風水害に対する事前の備え、天候回復後の点検・復旧のポイントがまとめられた、消防第 179 号「風水害発生時における危険物保安上の留意事項」を反映して危険物施設タイムライン(標準形)(以下、「標準形」という)の作成を行う。標準形として次の資料作成を提案する。

① 危険物施設チェックリスト(標準形)

② 危険物施設タイムライン(標準形)

また、次の点に留意して標準形の作成を行う。

【留意点】(ア) 時間軸(縦軸)の区分は原則、国、自治体等の先行事例と共通(-72 時間～)とし、ステージ移行タイミング(フェーズ)を分かりやすく 4 分類する。(図 4 参照)

(イ) 防災行動(横軸)は強風、浸水(高潮)、浸水(高潮以外)、土砂災害、その他で分類する。(図 5 参照)

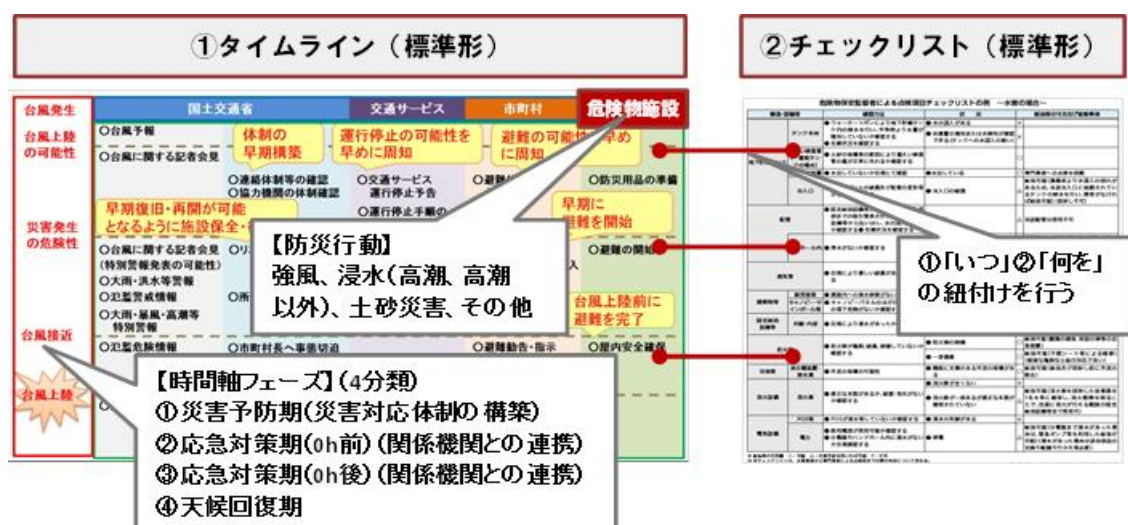


図 4 タイムライン(標準形)のイメージ

出典：①タイムライン標準形：国土交通省「タイムライン(防災行動計画)策定・活用指針(初版)」を基に弊社加工

出典：②チェックリスト：石油連盟「危険物保安監督者による点検項目チェックリストの例～水害の場合～」を基に弊社加工

(5) 調査・分析結果を踏まえた危険物施設別タイムラインの作成

前述した2.1～2.6の調査分析結果を標準形に反映して「危険物施設別タイムライン」の作成を行う。施設種別は、事故発生の可能性、発生時の影響の大きさ等を考慮して、次の分類とすることを提案する。

【施設別タイムラインを作成する施設種別（案）】

- 屋外タンク貯蔵所
- 地下タンク貯蔵所
- 給油取扱所
- 一般取扱所・製造所

【留意点】(ア) 具体的な防災行動（横軸）は、強風、浸水（高潮）、浸水（高潮以外）、土砂災害、その他で分類し、施設種別ごとに発生事故種別、原因事象別の状況等を踏まえた調査分析結果を勘案し、標準形をカスタマイズする。（図5参照）

(イ) 夜間対応時の難しさなど、これまでの豪雨災害の事例を踏まえ、夜間に警報級が予想される場合には防災行動を繰り上げることなどを盛り込む。（図5参照）

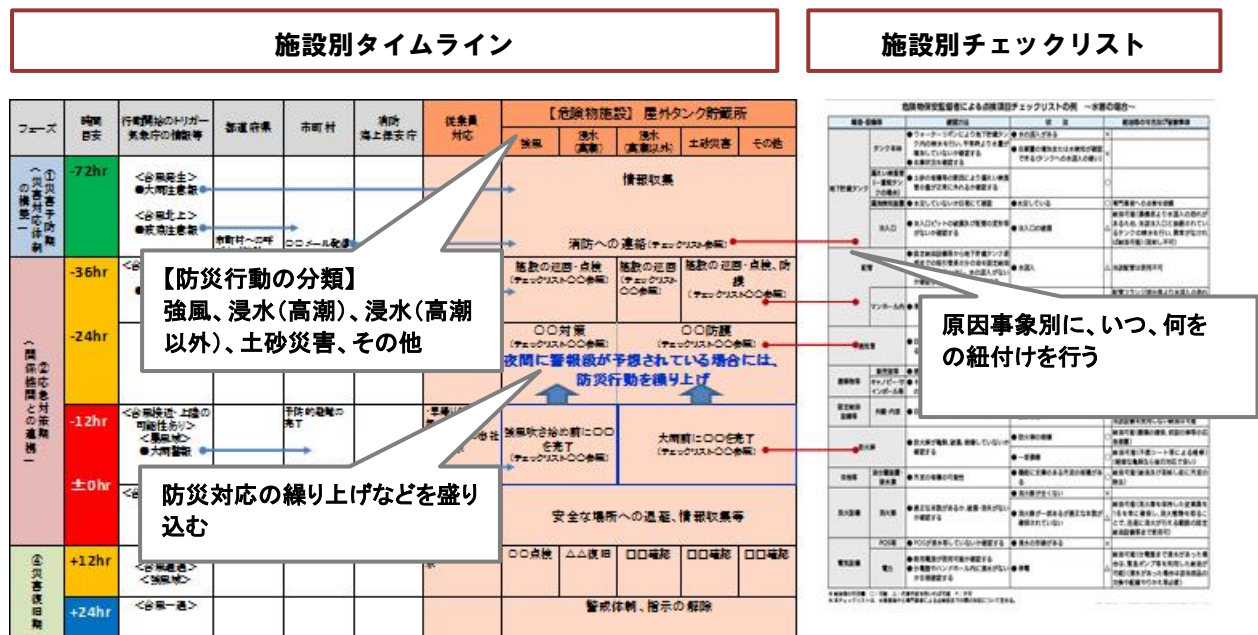


図5 危険物施設別タイムラインのイメージ

出典：施設別タイムライン：弊社作成

出典：施設別チェックリスト：石油連盟「危険物保安監督者による点検項目チェックリストの例～水害の場合～」を基に弊社加工

(6) その他の提案（普及啓発資料の作成）

タイムラインは作成後の活用がポイントとなるため、実災害は想定通り起こらないこと、訓練、実災害での活用と事後検証が重要であることの普及啓発資料を付属資料として作成する。

【普及啓発ポイント】

- 訓練の実施：平常時からの活用、研修・訓練等での理解促進
- 実災害での活用：防災行動の抜け、漏れの確認、時間進行に応じた対応チェック

- 災害後の事後検証：実際の防災行動との比較、振り返り、課題抽出、フィードバック

2. 9 検討会への出席

貴庁危険物保安室が開催する検討会に出席し、上記調査分析業務の進捗状況及び結果についての詳細説明を行うとともに、各員会からの意見、質問等に対して回答する。

検討会は6月中旬、9月中旬及び11から12月の3回を予定する。

2. 10 成果物

本業務の結果は、マイクロソフトワード及びマイクロソフトエクセルによりとりまとめるものとする。その後、貴庁による校閲を経た上で、報告書3部（A4サイズ、図・表等についてはカラー）及び報告書、図・表等、地図上に重ね合せた資料のデータが入った電子記録媒体（2部）を令和元年12月13日（金）の納入期限までに貴庁予防課危険物保安室に提出する。

また、9月5日（木）までに第1回中間報告書を、10月31日（木）までに第2回中間報告書を提出する。形式及び部数は上記の最終成果物と同様とする。

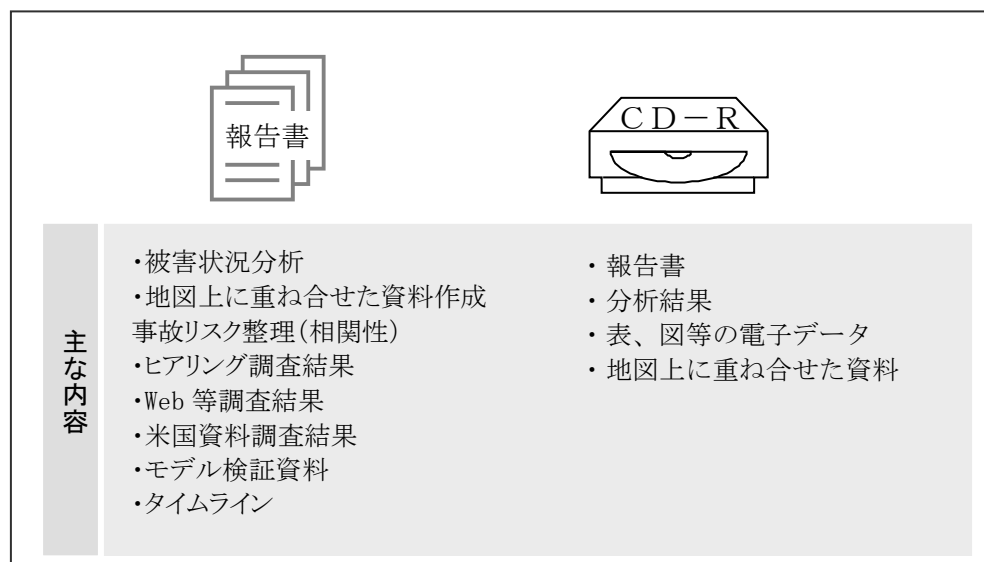


図 6 成果物のイメージ

3. 組織の経験・能力

3. 1 類似業務の経験

弊社は、貴庁、（一財）全国危険物安全協会等から本業務内容に類似した業務実績を多数持つ。概要は以下のとおりである（詳細は「様式 3_同種又は類似する業務についての実績」を参照）。

（１）危険物施設における火災・流出等の事故及び事故防止に関する弊社受託業務

全国危険物安全協会において、業種固有の危険性評価方法（チェックリスト方式）の作成業務、業種毎（ソフト面）の危険性評価方法（チェックリスト方式）作成業務を実施している。

（２）分析に関する弊社受託業務

航海訓練所において、ヒヤリハット情報の数値化と事故検索のための分析手法及び調査票の開発業務、LP ガス保安共済事業団において、LP ガス販売事業者等の過失に起因する事故の分析及び事例集の作成業務、東京しごと財団において、傷害・賠償事故の事故分析・ガイドブック作成等を実施している。

（３）地方自治体及び企業の災害対応（タイムライン含む）に関する受託業務

地方自治体の BCP 策定・地域防災計画改定支援、企業の BCP 策定支援、地方自治体の災害時研修（タイムラインを含む）等の受託業務

（４）貴庁からの弊社受託業務

貴庁において、給油取扱所に係る海外規制状況調査分析業務、消防用機器等の国際動向への対応に関する調査検討事業に係る資料文献調査事業等を実施している。

上記業務では、文献調査、インターネット調査、ヒアリング調査（現地調査）及びデータベースによる分析等を実施しており、本業務の実施に当たっては、過去の受託業務で得られたノウハウ、知見を活用していく予定である。

3. 2 実施体制

（１）組織としての業務実施能力

本事業の実施には、統括責任者 1 名、実施責任者 1 名に加え、業務担当者 3 名及びその他参加担当者 1 名、計 6 名を従事させる（詳細は、「様式 2_別葉 2_実施体制図」を参照）。従事者は、国内外企業の防火・防災診断、火災リスク調査及び貴庁からの受託業務を多数実施している事業部の職員であり、危険物施設の事故及び事故防止に関する知見、危険物に関する知見（技術士化学部門、危険物取扱者、一級建築士、防災士 等）、データ分析の知見のノウハウを有している。また、その他参加者の 1 名は英語を母国語とする担当者であり、米国における事例調査を担当予定である。

（２）業務に当っての管理・バックアップ体制

①人員補助体制

本業務担当者のほか、弊社リスク調査部プロパティグループに所属するコンサルタント８名及びリスクソリューション開発部自然災害グループの９名をバックアップ要因として準備する。リスク調査部プロパティグループのコンサルタントは、危険物施設の火災・流出等のリスク評価や対策提案等を実施している。また、リスクソリューション開発部自然災害グループのコンサルタントは、地震、水害及び風災のリスク評価及び対策提案を実施している。

状況に応じて、データ分析、ヒアリング調査及びWeb調査等に適宜従事させることにより、本業務を適切にバックアップすることが可能である。

②管理者の経験・知見

統括責任者及び実施責任者の経験・知見については、「様式２_別葉２_実施体制図」を参照」に示す。

（３）輻射熱に関する知見

屋外タンク貯蔵所を複数有する貯油所等の危険物施設でリスク調査の経験がある。これらの施設で予想される最大損害額を定量的に算定する場合、屋外タンク貯蔵所のプール火災をシナリオとして想定し、周囲のタンク等への輻射熱量を計算することにより、延焼範囲・損傷範囲を評価した。

これらの業務を実施するなど、輻射熱に関する知見を有している。

4. 業務責任者の経験・能力

業務責任者の類似業務経験、業務内容に関する専門知識・適合性、業務歴・資格・学歴等は、「様式２_別葉２_実施体制図」を参照」に示す。

5. その他

5. 1 消防団活動への協力体制に関する指標

弊社は市町村消防団協力事業所（シルバーマーク）、総務省消防庁消防団協力事業所（ゴールドマーク）の認定を受けていない。

5. 2 ワーク・ライフ・バランス等の推進に関する指標

弊社では、ワーク・ライフ・バランス等の認定に関し、女性の職業生活における活躍の推進に関する法律（女性活躍推進法）に基づく認定を受けていない。

以上