

第 3 章 災 害 想 定

第 1 節 災害想定の基本的事項

特別防災区域内で発生する漏洩、火災、爆発などの災害は、平常時（可燃性物質や毒性物質の貯蔵・処理中）の事故、地震時による被害及び大規模災害による被害に大別される。さらに、地震時による被害については、短周期地震動（強震動及び液状化）による各種施設の被害、長周期地震動によるスロッシング被害、津波による浸水被害に分けられる。

本県では、このような災害について、十勝沖地震、東日本大震災及び近年全国において発生した災害等を踏まえて改訂された「石油コンビナートの防災アセスメント指針」（平成 25 年 3 月改訂、消防庁特殊災害室）（以下「消防庁指針」という。）に示された手法に基づき、平成 26 年度、特別防災区域内における防災アセスメント調査を実施した。

第 1 対象とする災害

- (1) 平常時の事故
- (2) 地震による被害
 - ア 短周期地震動による被害
 - イ 長周期地震動による被害
 - ウ 津波による被害
- (3) 大規模災害

第 2 対象地区

- (1) 高松地区
- (2) 東部地区
- (3) 西部地区

第 3 対象施設

対象地区内に所在する以下の施設とした。

- (1) 危険物タンク（屋外タンク貯蔵所）
- (2) 高圧ガスタンク（可燃性又は毒性ガスタンク）
- (3) 毒性液体タンク
- (4) プラント（危険物製造所、高圧ガス製造設備、高危混在施設、発電設備）
- (5) 海上入出荷施設（タンカー棧橋）
- (6) パイプライン（導配管）

第 4 調査データの収集・整理及び解析

- (1) 特定事業所・施設データ（事業所や施設の配置、施設の属性等）
- (2) 短周期地震動データ（地震動予測結果（震度分布））
- (3) 長周期地震動データ（地震動予測波形）
- (4) 津波データ（津波予測結果（津波浸水深））

- (5) 気象データ（測定局における過去10年間分の風向・風速等）
- (6) 全国の施設数及び全国で過去に発生した危険物・高圧ガスの事故データ
- (7) 危険物・高圧ガス等の物性データ

第5 調査内容

1 平常時の災害想定

平常時の対象施設における危険物の漏洩・火災、可燃性ガスの漏洩・火災・爆発及び毒性ガスの漏洩・拡散等の事故を対象として、以下の評価を行った。

- (1) 災害の拡大シナリオの展開
- (2) 災害の発生危険度（頻度）の推定
- (3) 災害の影響度の推定
- (4) 災害の発生危険度（頻度）と影響度に基づく総合的な評価による災害想定

2 地震時の災害想定

(1) 短周期地震動による被害を対象とした評価

既存の地震動予測結果を基に、短周期地震動による被害（可燃性液体の漏洩・火災、可燃性ガスの漏洩・火災・爆発及び毒性ガスの漏洩・拡散等）を対象として、上記1(1)～(4)の評価を行った。

(2) 長周期地震動による被害を対象とした評価

長周期地震動の予測波形を基に、危険物タンク（屋外タンク貯蔵所）のスロッシング被害を対象として、以下の評価を行った。

- ア スロッシング最大波高及び溢流量の推定
- イ 長周期地震動の特性とタンクの固有周期に基づく災害危険性評価
- ウ 想定災害の影響評価

(3) 津波による被害を対象とした評価

既存の津波被害想定調査結果を基に、以下の評価を行った。

- ア 浸水による危険物タンクの被害（浮き上がり及び滑動）の評価
- イ コンビナートが浸水した場合のその他の被害や影響の評価

3 大規模災害による被害を対象とした評価

発生危険性が極めて低いものの、発生した時の影響が甚大と考えられる大規模災害について、以下の評価を行った。

- (1) 高圧ガスタンクの爆発（ファイヤーボールによる放射熱、蒸気雲爆発による爆風圧及び破片の飛散）による災害の影響評価
- (2) 防油堤等から海上への石油類の流出及び防油堤火災の延焼拡大の影響評価

4 調査の実施手順

調査の実施手順は、対象施設を抽出して貯蔵・取扱物質、形式・規模、取扱条件、防災設備等に関する基礎データを収集し、消防庁指針に基づき平常時の事故、地震時（短周期地震動、長周期地震動及び津波）による被害及び大規模災害による被害を対象として評価を行った。

調査の実施手順を図3-1に示す。

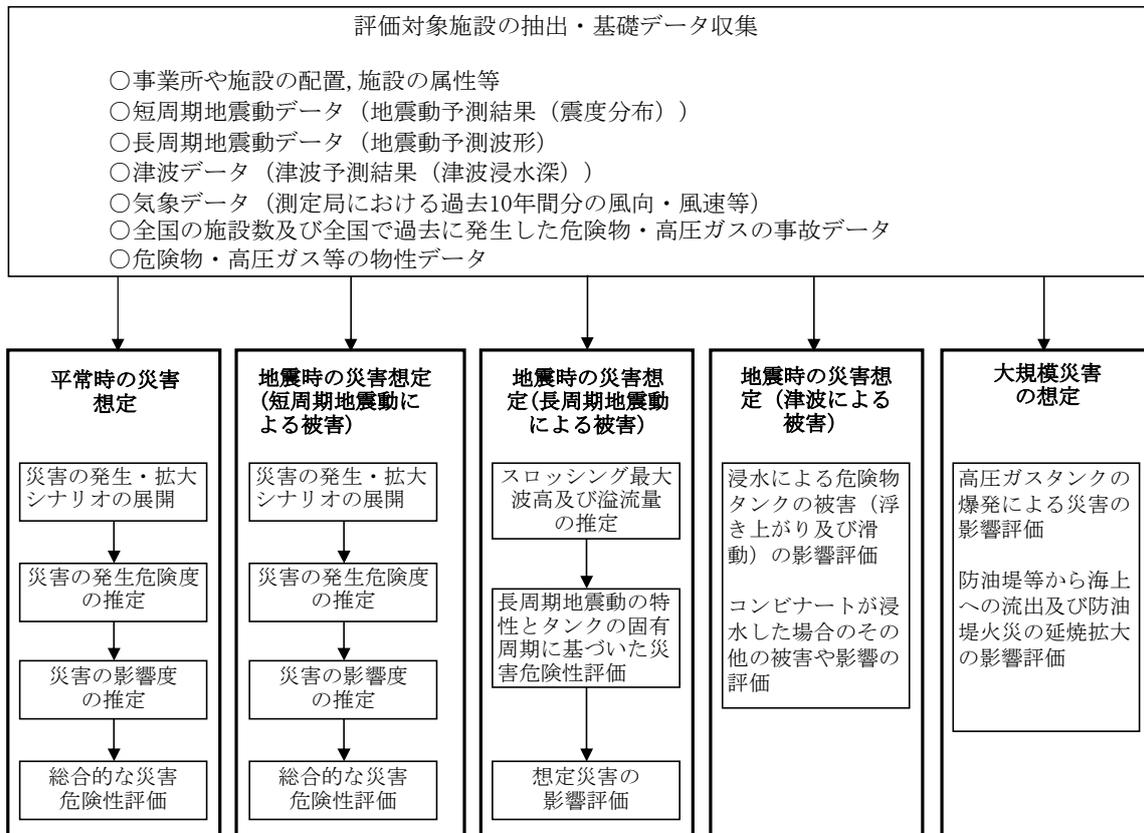


図3-1 調査の実施手順

第2節 災害想定のおまひめ

第1 災害想定のおひ出基準

1 平常時の事故による被害

平常時の事故による被害については、消防庁指針により災害の発生危険度と影響度を推定し、この両者を基に、次の考え方により防災対策上想定すべき災害について検討した。

○第1段階の災害：災害発生危険度Bレベル（ 10^{-5} /年程度）以上の災害

→現実的に起こり得ると考えて対策を検討しておくべき災害

○第2段階の災害：災害発生危険度Cレベル（ 10^{-6} /年程度）の災害

→発生する可能性は相当に小さいと考えられるが、万一に備えて対策を検討しておくべき災害

○低頻度大規模災害：災害の発生危険度がDレベル（ 10^{-7} /年程度）以下で、影響度がIレベルの災害

→平常時に発生することは考えにくいだが、影響が大きくなると考えられる災害

個々の施設の評価は、図3-2に示すリスクマトリックスを用いて行った。



図3-2 リスクマトリックス

平常時における災害の発生頻度と影響度のランク付けは、以下のとおりである。

<平常時の災害発生危険度区分>

○危険度 AAn : 10^{-3} /年程度（ 5×10^{-4} /年以上）※プラントのみ

○危険度 An : 10^{-4} /年程度（ 5×10^{-5} /年以上 5×10^{-4} /年未満）

○危険度 Bn : 10^{-5} /年程度（ 5×10^{-6} /年以上 5×10^{-5} /年未満）

○危険度 Cn : 10^{-6} /年程度（ 5×10^{-7} /年以上 5×10^{-6} /年未満）

○危険度 Dn : 10^{-7} /年程度（ 5×10^{-8} /年以上 5×10^{-7} /年未満）

○危険度 En : 10^{-8} /年程度（ 5×10^{-8} /年未満）

*添え字の n は平常時を表す

*区分 AAn については、災害発生危険度が比較的大きいプラントのみ対象とした。

<災害影響度区分>

- 影響度Ⅰ : 200m 以上
- 影響度Ⅱ : 100m 以上 200m 未満
- 影響度Ⅲ : 50m 以上 100m 未満
- 影響度Ⅳ : 20m 以上 50m 未満
- 影響度Ⅴ : 20m 未満

2 地震による被害

(1) 短周期地震動による被害

内閣府が、首都直下地震に関する報告書において想定している地震動のうち、特別防災区域に最も大きな影響を及ぼす地震動となる「フィリピン海プレート内 (M7.3) 及び地表断層が不明瞭な地殻内の地震の震度 (M6.8) を重ね合わせた震度分布」を短周期地震動として採用した。

短周期地震動による被害については、平常時の災害と同様、災害の発生危険度と影響度を推定し、この両者を基に、次の考え方により防災対策上想定すべき災害について検討した。

- 第1段階の災害：災害発生危険度Bレベル (10^{-3} 程度) 以上の災害
→現実的に起こり得ると考えて対策を検討しておくべき災害
- 第2段階の災害：災害発生危険度Cレベル (10^{-4} 程度) の災害
→発生する可能性は相当に小さいと考えられるが、万一に備えて対策を検討しておくべき災害
- 低頻度大規模災害：災害の発生危険度がDレベル (10^{-5} 程度) 以下で、影響度がIレベルの災害
→発生する可能性が非常に小さいが、影響が大きくなると考えられる災害

個々の施設の評価は、平常時と同様、リスクマトリックスを用いて行った。

短周期地震動における災害の発生頻度と影響度のランク付けは、以下のとおりである。

<地震時 (短周期地震動) の災害発生危険度区分>

- 危険度 AAe : 10^{-1} 程度 (5×10^{-2} 以上)
- 危険度 Ae : 10^{-2} 程度 (5×10^{-3} 以上 5×10^{-2} 未満)
- 危険度 Be : 10^{-3} 程度 (5×10^{-4} 以上 5×10^{-3} 未満)
- 危険度 Ce : 10^{-4} 程度 (5×10^{-5} 以上 5×10^{-4} 未満)
- 危険度 De : 10^{-5} 程度 (5×10^{-6} 以上 5×10^{-5} 未満)
- 危険度 Ee : 10^{-6} 程度 (5×10^{-6} 未満)

*添え字の e は地震時を表す

*区分 AAe については、高圧ガスタンク、毒性液体タンク及びプラントを対象とした。

<災害影響度区分>

- 影響度Ⅰ : 200m 以上
- 影響度Ⅱ : 100m 以上 200m 未満
- 影響度Ⅲ : 50m 以上 100m 未満
- 影響度Ⅳ : 20m 以上 50m 未満
- 影響度Ⅴ : 20m 未満

(2) 地震（長周期地震動）による被害

長周期地震動は、文部科学省地震調査研究推進本部ホームページに公表されている地震動の中で、特別防災区域に最も強い影響を及ぼすと考えられる相模トラフで発生する海溝型地震のうち、中央防災会議において長期的な防災・減災対策の対象として考慮することが妥当とされている大正型ケースの地震を採用し、スロッシング被害について評価した。

スロッシングの被害形態としては、危険物タンクの屋根部からの危険物の溢流、浮き屋根やタンク付属設備等の破損、浮き屋根の沈降、溢流に伴うタンク周辺での流出火災、屋根部でのリング火災、タンク全面火災及びタンク全面・防油堤災害等であり、これらのうち、タンク全面火災、タンク全面・防油堤火災については、輻射熱の影響が特別防災区域外に及ぶ場合があり、発生した場合の周囲への影響が大きいと考えられる。

(3) 地震（津波）による被害

津波による被害については、東日本大震災における被害の状況や「茨城沿岸津波対策検討委員会（平成24年8月）」における予測を基に、危険物タンク及び高压ガス施設が被害を受ける可能性を評価した。

危険物タンクについては、消防庁が公表している「屋外貯蔵タンクの津波被害シミュレーションツール」により被害の定量的な評価を行った。

高压ガス施設については、東日本大震災の被害事例に基づき、想定される被害について定性的な評価を行った。

3 大規模災害

大規模災害とは、石油類の流出が防油堤外、更には事業所外に拡大する場合、また、石油類や可燃性ガスの火災・爆発が隣接施設を損傷し、更なる爆発・火災を誘発して拡大する場合をいう。

定量的な影響評価の対象とする災害事象は、発生した場合の影響が大きいと考えられる高压ガスタンクの爆発による災害（ファイヤーボールによる放射熱、BLEVE（※）後の蒸気雲爆発による爆風圧及び破片の飛散）とした。

また、その他の災害として、石油類の海上流出及び防油堤火災からの延焼拡大による危険性について、定性的な評価を行った。

※ BLEVE（ブリーブ又はブレビー、Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion）とは、沸点以上の温度で貯蔵している加圧液化ガスの貯槽や容器が何らかの原因により破損し、大気圧まで減圧することにより急激に気化する爆発的蒸発現象をいう。

第2 平常時の災害想定

平常時に想定される災害の概要を表3-1に示す。また、各地区の想定災害は1～3でより具体的に示す。

表3-1 平常時の災害想定（全地区）

地区	第1段階	第2段階
高松地区	<ul style="list-style-type: none"> ・ 毒性液体タンクの毒性ガス拡散による影響は、特別防災区域外に及ぶ場合がある。 ・ 上記以外の災害の影響は、おおむね事業所内にとどまる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 毒性液体タンクの毒性ガス拡散による影響は、特別防災区域外に及ぶ場合がある。 ・ 上記以外の災害の影響は、おおむね事業所内にとどまる。
東部地区	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高圧ガスタンクの毒性ガス拡散、製造施設の爆発、フラッシュ火災（※）及び毒性ガス拡散による影響は、特別防災区域外に及ぶ場合がある。 ・ 危険物タンクの流出火災、高圧ガスタンクの爆発、毒性液体タンクの毒性ガス拡散、製造施設の流出火災及び発電施設の流出火災による影響は、事業所外に及ぶ場合があるが、おおむね特別防災区域内にとどまる。 ・ 上記以外の災害の影響は、おおむね事業所内にとどまる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 危険物タンクの流出火災、高圧ガスタンクの爆発、フラッシュ火災、毒性ガス拡散及び製造施設の毒性ガス拡散による影響は、特別防災区域外に及ぶ場合がある。 ・ 毒性液体タンクの毒性ガス拡散による影響は、事業所外に及ぶ場合があるが、おおむね特別防災区域内にとどまる。 ・ 上記以外の災害の影響は、おおむね事業所内にとどまる。
西部地区	<ul style="list-style-type: none"> ・ 危険物タンクの毒性ガス拡散、製造施設の流出火災、爆発及び毒性ガス拡散による影響は、特別防災区域外に及ぶ場合がある。 ・ 高圧ガスタンクの爆発及び毒性液体タンクの毒性ガス拡散による影響は、事業所外に及ぶ場合があるが、おおむね特別防災区域内にとどまる。 ・ 上記以外の災害の影響は、おおむね事業所内にとどまる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 製造施設の毒性ガス拡散による影響は、特別防災区域外に及ぶ場合がある。 ・ 危険物タンクの流出火災、高圧ガスタンクの爆発及びフラッシュ火災による影響は事業所外に及ぶ場合があるが、おおむね特別防災区域内にとどまる。 ・ 上記以外の災害の影響は、おおむね事業所内にとどまる。

※ フラッシュ火災とは、可燃性蒸気雲の燃焼で火炎伝搬速度が比較的遅く過圧が無視できる現象をいう。

1 高松地区

当該地区には、危険物タンク、高圧ガスタンク、毒性液体タンク、プラント（製造施設及び発電施設）、海上入出荷施設及びパイプラインがある。これらの施設で、平常時に想定される災害を表3-2にまとめる。

表3-2 平常時の災害想定（高松地区）

対象施設	災害種別	第1段階		第2段階	
		該当する災害事象	影響範囲	該当する災害事象	影響範囲
危険物タンク (特定タンク・ 準特定タンク)	流出火災	小量流出(1)、中量流出(4)、 防油堤内流出(1)	小	小量流出(3)、中量流出 (8)、防油堤内流出(4)	小
	タンク火災	タンク小火災(5)	小	タンク小火災(10)、 タンク全面火災(1)	小
危険物タンク (特定外タンク)	流出火災	中量流出(69)、 防油堤内流出(2)	※1	防油堤内流出(67)	※1
	タンク火災	タンク小火災(69)	※1	タンク全面火災(2)	※1
高圧ガスタンク	爆発	小量流出(9)	小	小量流出(6)、中量流出 (15)、大量流出(15)、全 量流出(長時間)(9)	小
	フラッシュ火災		小		小
	毒性ガス拡散	小量流出(3)、中量流出(3)、 大量流出(3)、全量流出(長 時間)(3)	小	全量流出(短時間)(3)	※2
毒性液体タンク	毒性ガス拡散	小量流出(2)、中量流出(2)、 大量流出(2)	大	全量流出(長時間)(2)、 全量流出(短時間)(2)	大、※2
製造施設	流出火災	小量流出(8)、 ユニット内全量流出(8)、 大量流出(8)	小	該当なし	—
	爆発	小量流出(4)、 ユニット内全量流出(4)、 大量流出(4)	小	該当なし	—
	フラッシュ火災		小		—
発電施設	流出火災	小量流出(3)、中量流出(3)	小	該当なし	—
	爆発	小量流出(1)、中量流出(1)	小	該当なし	—
	フラッシュ火災		小		—
海上入出荷施設	流出火災	小量流出(1)	※1	大量流出(1)	※1
	爆発火災	小量流出(1)	※1	大量流出(1)	※1
パイプライン	流出火災	小量流出(10)	※3	中量流出(10)	※3
	爆発	小量流出(1)	※3	中量流出(1)	※3
	フラッシュ火災		※3		※3

注1) 該当する災害事象の括弧内の数値は、施設数を示す。

注2) 影響範囲の凡例は以下のとおり。

- ・大：特別防災区域外（海域を除く。）に及ぶ場合がある。
- ・中：事業所外（海域を除く。）に影響が及ぶ場合があるが、おおむね特別防災区域内にとどまる。
- ・小：影響はおおむね事業所内にとどまる。
- ・※1：規模が小さいタンク又は施設数のみの調査（海上入出荷施設）であるため、影響度の算定対象外とした。
- ・※2：全量流出（短時間）については、影響度を算定せず、全てIレベル（200m以上）とした。
- ・※3：災害の発生箇所が特定できないため、影響範囲が示せない（パイプライン）。
- ・—：該当なし

2 東部地区

当該地区には、危険物タンク、高圧ガスタンク、毒性液体タンク、プラント（製造施設及び発電施設）、海上入出荷施設及びパイプラインがある。これらの施設で、平常時に想定される災害を表3-3にまとめる。

表3-3 平常時の災害想定（東部地区）

対象施設	災害種別	第1段階		第2段階	
		該当する災害事象	影響範囲	該当する災害事象	影響範囲
危険物タンク (特定タンク・ 準特定タンク)	流出火災	小量流出(123)、中量流出(40)、仕切堤内流出(4)、防油堤内流出(15)	中	小量流出(78)、中量流出(121)、仕切堤内流出(74)、防油堤内流出(70)	大
	タンク火災	タンク小火災(154)	小	タンク小火災(85)、リング火災(68)、タンク全面火災(19)	小
危険物タンク (特定外タンク)	流出火災	中量流出(389)、防油堤内流出(85)	※1	防油堤内流出(304)	※1
	タンク火災	タンク小火災(369)	※1	タンク全面火災(81)	※1
高圧ガスタンク	爆発	小量流出(74)、中量流出(2)	中	小量流出(64)、中量流出(138)、大量流出(140)、全量流出(長時間)(59)、全量流出(短時間)(3)	大、※2
	フラッシュ火災		小		大、※2
	毒性ガス拡散	小量流出(15)、中量流出(15)、大量流出(15)	大	全量流出(長時間)(15)、全量流出(短時間)(15)	大、※2
毒性液体タンク	毒性ガス拡散	小量流出(5)、中量流出(8)、大量流出(8)、全量流出(長時間)(3)、全量流出(短時間)(3)	中、※2	全量流出(長時間)(5)、全量流出(短時間)(12)	中、※2
製造施設	流出火災	小量流出(80)、ユニット内全量流出(80)、大量流出(80)	中	該当なし	—
	爆発	小量流出(59)、ユニット内全量流出(59)、大量流出(59)	大	該当なし	—
	フラッシュ火災		大		—
	毒性ガス拡散	小量流出(12)、ユニット内全量流出(12)、大量流出(8)	大	大量流出(4)	大
発電施設	流出火災	小量流出(9)、中量流出(9)	中	該当なし	—
海上入出荷施設	流出火災	小量流出(25)	※1	大量流出(25)	※1
	爆発火災	小量流出(5)	※1	大量流出(5)	※1
パイプライン	流出火災	小量流出(17)	※3	中量流出(17)	※3
	爆発	小量流出(22)	※3	中量流出(22)	※3
	フラッシュ火災		※3		※3

注1) 該当する災害事象の括弧内の数値は、施設数を示す。

注2) 影響範囲の凡例は以下のとおり。

- ・大：特別防災区域外（海域を除く。）に及ぶ場合がある。
- ・中：事業所外（海域を除く。）に影響が及ぶ場合があるが、おおむね特別防災区域内にとどまる。
- ・小：影響はおおむね事業所内にとどまる。
- ・※1：規模が小さいタンク又は施設数のみの調査（海上入出荷施設）であるため、影響度の算定対象外とした。
- ・※2：全量流出（短時間）については、影響度を算定せず、全てIレベル（200m以上）とした。
- ・※3：災害の発生箇所が特定できないため、影響範囲が示せない（パイプライン）。
- ・—：該当なし

3 西部地区

当該地区には、危険物タンク、高圧ガスタンク、毒性液体タンク、プラント（製造施設）、海上入出荷施設及びパイプラインがある。これらの施設で、平常時に想定される災害を表3-4にまとめる。

表3-4 平常時の災害想定（西部地区）

対象施設	災害種別	第1段階		第2段階	
		該当する災害事象	影響範囲	該当する災害事象	影響範囲
危険物タンク (特定タンク・ 準特定タンク)	流出火災	小量流出(8)、中量流出(13)、防油堤内流出(1)	小	中量流出(7)、防油堤内流出(19)	中
	タンク火災	タンク小火災(20)	小	タンク全面火災(1)	小
	毒性ガス拡散	小量流出(1)、中量流出(1)、防油堤内流出(1)	大	該当なし	—
危険物タンク (特定外タンク)	流出火災	中量流出(266)、防油堤内流出(33)	※1	防油堤内流出(233)	※1
	タンク火災	タンク小火災(257)	※1	タンク全面火災(33)	※1
高圧ガスタンク	爆発	小量流出(16)	中	小量流出(12)、中量流出(28)、大量流出(28)、全量流出(長時間)(11)	中
	フラッシュ火災		小		中
	毒性ガス拡散	小量流出(1)、中量流出(1)、大量流出(1)、全量流出(長時間)(1)	小	全量流出(短時間)(1)	※2
毒性液体タンク	毒性ガス拡散	小量流出(1)、中量流出(1)、大量流出(1)、全量流出(長時間)(1)	中	全量流出(短時間)(1)	※2
製造施設	流出火災	小量流出(28)、ユニット内全量流出(28)、大量流出(28)	大	該当なし	—
	爆発	小量流出(11)、ユニット内全量流出(11)、大量流出(11)	大	該当なし	—
	フラッシュ火災		小		—
	毒性ガス拡散	小量流出(2)、ユニット内全量流出(2)	大	大量流出(2)	大
海上入出荷施設	流出火災	小量流出(2)	※1	大量流出(2)	※1
パイプライン	流出火災	小量流出(4)	※3	中量流出(4)	※3

注1) 該当する災害事象の括弧内の数値は、施設数を示す。

注2) 影響範囲の凡例は以下のとおり。

- ・大：特別防災区域外（海域を除く。）に及ぶ場合がある。
- ・中：事業所外（海域を除く。）に影響が及ぶ場合があるが、おおむね特別防災区域内にとどまる。
- ・小：影響はおおむね事業所内にとどまる。
- ・※1：規模が小さいタンク又は施設数のみの調査（海上入出荷施設）であるため、影響度の算定対象外とした。
- ・※2：全量流出（短時間）については、影響度を算定せず、全てIレベル（200m以上）とした。
- ・※3：災害の発生箇所が特定できないため、影響範囲が示せない（パイプライン）。
- ・—：該当なし

第3 地震時の災害想定（短周期地震動による被害）

地震時に想定される災害の概要を表3-5に示す。また、各地区の想定災害は1～3でより具体的に示す。

表3-5 地震時の災害想定（全地区）

地区	第1段階	第2段階
高松地区	<ul style="list-style-type: none"> ・毒性液体タンクの毒性ガス拡散による影響は、特別防災区域外に及ぶ場合がある。 ・上記以外の災害の影響は、おおむね事業所内にとどまる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・毒性液体タンクの毒性ガス拡散による影響は、特別防災区域外に及ぶ場合がある。 ・上記以外の災害の影響は、おおむね事業所内にとどまる。
東部地区	<ul style="list-style-type: none"> ・高圧ガスタンクの爆発、フラッシュ火災、毒性ガス拡散、製造施設の爆発、フラッシュ火災及び毒性ガス拡散による影響は、特別防災区域外に及ぶ場合がある。 ・毒性液体タンクの毒性ガス拡散、製造施設の流出火災及び発電施設の流出火災による影響は、事業所外に及ぶ場合があるが、おおむね特別防災区域内にとどまる。 ・上記以外の災害の影響は、おおむね事業所内にとどまる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・危険物タンクの流出火災、高圧ガスタンクの爆発、フラッシュ火災及び毒性ガス拡散による影響は、特別防災区域外に及ぶ場合がある。 ・毒性液体タンクの毒性ガス拡散による影響は、事業所外に及ぶ場合があるが、おおむね特別防災区域内にとどまる。
西部地区	<ul style="list-style-type: none"> ・危険物タンクの毒性ガス拡散、製造施設の流出火災、爆発及び毒性ガス拡散による影響は、特別防災区域外に及ぶ場合がある。 ・危険物タンクの流出火災、高圧ガスタンクの爆発、フラッシュ火災及び毒性液体タンクの毒性ガス拡散による影響は、事業所外に及ぶ場合があるが、おおむね特別防災区域内にとどまる。 ・上記以外の災害の影響は、おおむね事業所内にとどまる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・製造施設の毒性ガス拡散による影響は、特別防災区域外に及ぶ場合がある。 ・危険物タンクの流出火災、高圧ガスタンクの爆発及びフラッシュ火災による影響は、事業所外に及ぶ場合があるが、おおむね特別防災区域内にとどまる。

1 高松地区

当該地区には、危険物タンク、高圧ガスタンク、毒性液体タンク、プラント（製造施設及び発電施設）、海上入出荷施設及びパイプラインがある。これらの施設で、地震時に想定される災害を表3-6にまとめる。

表3-6 地震時の災害想定（高松地区）

対象施設	災害種別	第1段階		第2段階	
		該当する災害事象	影響範囲	該当する災害事象	影響範囲
危険物タンク (特定タンク・準特定タンク)	流出火災	小量流出(4)、中量流出(12)、防油堤内流出(2)	小	中量流出(3)、仕切堤内流出(3)、防油堤内流出(10)	小
危険物タンク (特定外タンク)	流出火災	中量流出(69)、防油堤内流出(2)	※1	防油堤内流出(67)	※1
高圧ガスタンク	爆発	小量流出(15)、中量流出(15)	小	全量流出(長時間)(11)、全量流出(短時間)(3)	小、※2
	フラッシュ火災	(15)、大量流出(15)	小		小、※2
	毒性ガス拡散	小量流出(3)、中量流出(3)、大量流出(3)、全量流出(長時間)(3)、全量流出(短時間)(1)	小、※2	全量流出(短時間)(2)	※2
毒性液体タンク	毒性ガス拡散	小量流出(2)、中量流出(2)、大量流出(2)	大	全量流出(長時間)(2)、全量流出(短時間)(2)	大、※2
製造施設	流出火災	小量流出(8)、ユニット内全量流出(8)、大量流出(8)	小	該当なし	—
	爆発	小量流出(4)、ユニット内全量流出(4)、大量流出(4)	小	該当なし	—
	フラッシュ火災		小		—
発電施設	流出火災	小量流出(3)、中量流出(3)	小	該当なし	—
	爆発	小量流出(1)、中量流出(1)	小	該当なし	—
	フラッシュ火災		小		—
海上入出荷施設	流出火災	小量流出(1)	※1	大量流出(1)	※1
	爆発火災	小量流出(1)	※1	大量流出(1)	※1

注1) 該当する災害事象の括弧内の数値は、施設数を示す。

注2) 影響範囲の凡例は以下のとおり。

- ・大：特別防災区域外（海域を除く。）に及ぶ場合がある。
- ・中：事業所外（海域を除く。）に影響が及ぶ場合があるが、おおむね特別防災区域内にとどまる。
- ・小：影響はおおむね事業所内にとどまる。
- ・※1：規模が小さいタンクまたは施設数のみの調査（海上入出荷施設）であるため、影響度の算定対象外とした。
- ・※2：全量流出（短時間）については、影響度を算定せずに、全てIレベル（200m以上）とした。
- ・—：該当なし

2 東部地区

当該地区には、危険物タンク、高圧ガスタンク、毒性液体タンク、プラント（製造施設及び発電施設）、海上入出荷施設及びパイプラインがある。これらの施設で、地震時に想定される災害を表3-7にまとめる。

表3-7 地震時の災害想定（東部地区）

対象施設	災害種別	第1段階		第2段階	
		該当する災害事象	影響範囲	該当する災害事象	影響範囲
危険物タンク (特定タンク・ 準特定タンク)	流出火災	小量流出(201)、中量流出 (183)、仕切堤内流出(70)、 防油堤内流出(72)	小	中量流出(56)、仕切堤内 流出(66)、防油堤内流出 (119)	大
危険物タンク (特定外タンク)	流出火災	中量流出(389)、 防油堤内流出(85)	※1	防油堤内流出(304)	※1
高圧ガスタンク	爆発	小量流出(138)、中量流出 (141)、大量流出(140)、全量 流出(長時間)(14)、全量流 出(短時間)(14)	大、※2	全量流出(長時間)(73)、 全量流出(短時間)(34)	大、※2
	フラッシュ火災		大、※2		大、※2
	毒性ガス拡散	小量流出(15)、中量流出 (15)、大量流出(15)	大	全量流出(長時間)(15)、 全量流出(短時間)(15)	大、※2
毒性液体タンク	毒性ガス拡散	小量流出(5)、中量流出(8)、 大量流出(8)、全量流出(長 時間)(4)、全量流出(短時 間)(4)	中、※2	全量流出(長時間)(4)、 全量流出(短時間)(11)	中、※2
製造施設	流出火災	小量流出(80)、ユニット内全 量流出(80)、大量流出(80)	中	該当なし	—
	爆発	小量流出(59)、ユニット内全 量流出(59)、大量流出(59)	大	該当なし	—
	フラッシュ火災		大		—
	毒性ガス拡散	小量流出(12)、ユニット内全 量流出(12)、大量流出(12)	大	該当なし	—
発電施設	流出火災	小量流出(9)、中量流出(9)	中	該当なし	—
海上入出荷施設	流出火災	小量流出(25)	※1	大量流出(25)	※1
	爆発火災	小量流出(5)	※1	大量流出(5)	※1

注1) 該当する災害事象の括弧内の数値は、施設数を示す。

注2) 影響範囲の凡例は以下のとおり。

- ・大：特別防災区域外（海域を除く。）に及ぶ場合がある。
- ・中：事業所外（海域を除く。）に影響が及ぶ場合があるが、おおむね特別防災区域内にとどまる。
- ・小：影響はおおむね事業所内にとどまる。
- ・※1：規模が小さいタンクまたは施設数のみの調査（海上入出荷施設）であるため、影響度の算定対象外とした。
- ・※2：全量流出（短時間）については、影響度を算定せずに、全てIレベル（200m以上）とした。
- ・—：該当なし

3 西部地区

当該地区には、危険物タンク、高圧ガスタンク、毒性液体タンク、プラント（製造施設）、海上入出荷施設及びパイプラインがある。これらの施設で、地震時に想定される災害を表3-8にまとめる。

表3-8 地震時の災害想定（西部地区）

対象施設	災害種別	第1段階		第2段階	
		該当する災害事象	影響範囲	該当する災害事象	影響範囲
危険物タンク (特定タンク・ 準特定タンク)	流出火災	小量流出(8)、中量流出(20)、防油堤内流出(9)	中	防油堤内流出(11)	中
	毒性ガス拡散	小量流出(1)、中量流出(1)、防油堤内流出(1)	大	該当なし	—
危険物タンク (特定外タンク)	流出火災	中量流出(266)、 防油堤内流出(33)	※1	防油堤内流出(233)	※1
高圧ガスタンク	爆発	小量流出(28)、中量流出(28)、 大量流出(28)	中	全量流出(長時間) (24)、全量流出(短 時間)(24)	中、※2
	フラッシュ火災		中		中、※2
	毒性ガス拡散	小量流出(1)、中量流出(1)、 大量流出(1)、全量流出(長時間) (1)、全量流出(短時間)(1)	小、※2	該当なし	—
毒性液体タンク	毒性ガス拡散	小量流出(1)、中量流出(1)、 大量流出(1)、全量流出(長時間) (1)、全量流出(短時間)(1)	中、※2	該当なし	—
製造施設	流出火災	小量流出(28)、ユニット内 全量流出(28)、大量流出(28)	大	該当なし	—
	爆発	小量流出(11)、ユニット内 全量流出(11)、大量流出(11)	大	該当なし	—
	フラッシュ火災		小		—
	毒性ガス拡散	小量流出(2)、ユニット内 全量流出(2)、大量流出(1)	大	大量流出(1)	大
海上入出荷施設	流出火災	小量流出(2)	※1	大量流出(2)	※1

注1) 該当する災害事象の括弧内の数値は、施設数を示す。

注2) 影響範囲の凡例は以下のとおり。

- ・大：特別防災区域外（海域を除く。）に及ぶ場合がある。
- ・中：事業所外（海域を除く。）に影響が及ぶ場合があるが、おおむね特別防災区域内にとどまる。
- ・小：影響はおおむね事業所内にとどまる。
- ・※1：規模が小さいタンクまたは施設数のみの調査（海上入出荷施設）であるため、影響度の算定対象外とした。
- ・※2：全量流出（短時間）については、影響度を算定せずに、全てIレベル（200m以上）とした。
- ・—：該当なし

第4 地震時の災害想定（長周期地震動による被害）

相模トラフで発生する海溝型地震の予測波形から求められる速度応答スペクトルを用い、スロッシング最大波高を評価した結果、固定屋根式タンク 176 基については、4 基のタンクにおいて溢流するとされたが、溢流量はいずれも 1m^3 を下回る結果となった。

なお、内部浮き蓋式タンク 17 基については、いずれも溢流が生じない結果となった。

第5 地震時の災害想定（津波による被害）

1 危険物タンクの被害

津波による被害について、東部地区では、239 基中の危険物タンクのうち 7 基で浮き上がり、流出量は計約 140k1、また 8 基で滑動し、流出量は計約 327k1 との結果となった。

高松地区及び西部地区では、35 基いずれも浮き上がり及び滑動の可能性はない結果となったが、タンク付属配管の被害により危険物が流出し、火災が発生するおそれがある。

2 高圧ガスタンクの被害

津波による高圧ガスタンクの被害について、最大浸水深が 3 m 以上となる施設は、東部地区で 151 基中 2 基、西部地区で 28 基中 1 基、計 3 基との結果となったが、高圧ガスの流出は少ないものと想定される。

ただし、動機器及び静機器の損傷・不具合や計装設備、防消火設備の破損・不具合により二次災害が発生するおそれがあるほか、浮遊物により施設が破損するおそれがある。

なお、高松地区では、15 基いずれも最大浸水深が 3 m 以上となる施設はなかった。

第6 大規模災害

ファイヤーボールの放射熱について、消防庁の指針値である $11.6\text{kW}/\text{m}^2$ をしきい値とした場合に周囲 2,000m 以上に影響を及ぼすタンクは、高松地区で 10 基中 2 基、東部地区で 138 基中 56 基であった。西部地区では、27 基いずれも周囲 2,000m 以上に影響を及ぼすタンクはなかった。

BLEVE 後の蒸気雲爆発による爆風圧について、安全限界（95%の確率で大きな影響はない）である 2.1kPa をしきい値とした場合に周囲 2,000m 以上に影響を及ぼすタンクは、東部地区で 138 基中 19 基であった。また、BLEVE による破片の飛散について、周囲 2,000m 以上に影響を及ぼすタンクは、東部地区で 138 基中 23 基であった。高松地区及び西部地区では、37 基いずれも蒸気雲爆発による爆風圧及び破片の飛散ともに周囲 2,000m 以上に影響を及ぼすタンクはなかった。

これらの災害のほか、施設の老朽化、施工不良又は管理体制の問題などにより、タンク本体又は配管の大破に起因して、防油堤から海上への石油類の流出又は防油堤火災の延焼拡大が発生するおそれがある。