

石油コンビナート等防災アセスメント調査の結果について

平成 28 年 5 月 19 日
 防災危機管理部 消防課
 043 (223) 3692

東日本大震災から得られた新たな知見や国が定めた石油コンビナート防災アセスメント指針を踏まえ、県では石油コンビナートに影響を及ぼすおそれのある地震を想定し、被害の程度を調査しました。

その結果、県の地震被害想定調査で想定した「千葉県北西部直下地震」が発生した場合の災害は、施設毎の災害発生確率は低いものの、石油コンビナート区域全体で累積すると、火災が 1 件程度、油等の流出が 9 件程度と推定されました。

今後、この調査結果に基づく具体的な対策を事業者や防災関係機関に働きかけ、石油コンビナート等防災計画に反映させていきます。

1 調査対象地域と施設

(1) 対象地域

石油コンビナート等特別防災区域*¹

- ①京葉臨海北部地区（市川市）
- ②京葉臨海中部地区
（千葉市、市原市、袖ヶ浦市）
- ③京葉臨海南部地区（木更津市、君津市）

*1 石油コンビナート等特別防災区域とは、多量の石油及び高圧ガス等が集積した区域のうち、災害の発生・拡大を防止するために、石油コンビナート等特別防災区域を指定する政令で内閣が指定した区域をいう。

区域内で石油・高圧ガス等を一定量以上取扱う特定事業所は、防災資機材・防災要員を完備した自衛防災組織等を設置して、防災体制を強化している。



(2) 対象施設

地区	石油タンク（単位：基）			ガスタンク （単位：基）	プラント等 （単位：施設）	計
	特定タンク （千 k1 以上）	準特定タンク （500k1 以上 千 k1 未満）	特定外タンク （500k1 未満）			
北部	19	79	116	3	13	230
中部	836	235	1,753	372	616	3,812
南部	8	0	27	21	13	69
計	863	314	1,896	396	642	4,111

2 調査の方法

(1) 千葉県北西部直下地震

千葉県北西部直下地震が発生した場合、危険物施設等において予想される災害の発生確率を、国内で発生した過去の地震被害の統計をもとに推定しました。

(2) 南海トラフ巨大地震

石油タンクに影響を及ぼす長周期地震動*²で発生するタンク内の液面のユツタリした大きな揺れ（スロッシング）による波高や津波による施設への影響について推定しました。

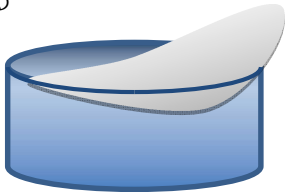
(3) 房総半島東方沖日本海溝沿い地震

津波浸水深と被害の関係については、消防庁が石油タンクについて、経済産業省が高压ガス施設についてそれぞれ調査していますが、どちらも概ね浸水深3mを超えると配管からの流出及びタンクの倒壊や転倒などタンク本体に影響を及ぼすことが指摘されています。

このことを踏まえ、石油コンビナート区域の浸水深予測による施設への影響について推定しました。

*2 長周期地震動とは、揺れが1往復する周期が2秒以上と長い地震動でユツタリと大きく揺れるのが特徴。

3 調査結果

想定地震	被害の程度	対 策
千葉県北西部直下地震 (市川市から千葉市付近を震源とする M7.3 の千葉県北西部直下地震)	地震発生時に、施設個々に発生する災害の発生確率は、最大で200分の1程度であるが、3区域内の全施設の発生確率を累積すると、火災が1件程度、油等の流出が9件程度と推定される	旧耐震基準に基づいて設置されている危険物タンクにおいて、災害の発生確率が高いので、消防法令に基づき、平成29年3月末まで* ³ に堅固な基礎への改修と液状化対策などの耐震補強を行う
南海トラフ巨大地震 (駿河湾から九州沖に延びる深さ4,000m級の溝「南海トラフ」沿いを震源とする M9クラスの巨大地震)	(長周期地震動による被害の程度) 調査対象タンク1,164基中* ⁴ 固定屋根式準特定タンク* ⁵ が満液状態の場合、その内1基で屋根が損傷するおそれがある  タンクのスロッシング	タンク内に十分な余裕空間高さを確保する (現時点で、当該タンクは液面を下げており、十分な空間高さを確保するよう運用されている)

南海トラフ巨大地震	(津波による被害の程度) 海面が最大で2～3 m上昇し、京葉臨海北部地区の事業所で1 m未満の浸水が発生するが、タンクの倒壊や転倒、配管の破損による油等の流出はほぼ起こらない	浸水に備え、従業員の避難場所の確保や装置を安全に停止するための措置を講ずる
房総半島東方沖日本海溝沿い地震（津波） (2011年東北地方太平洋沖地震の南側の領域を震源とするM8.2の房総半島東方沖日本海溝沿いの地震)	海面が最大1～2 m上昇するが、それよりも事業所の護岸が高いのでコンビナートは浸水しない	

- *3 貯蔵量が500キロリットル以上1,000キロリットル未満の中規模なタンクについて、平成11年に、消防法令に基づく危険物タンクの技術基準が強化され、改修期限(平成29年3月31日)が定められた。
- *4 長周期地震動で調査するタンクは、特定タンク(863基)と準特定タンク(314基)から特殊形状のタンク(13基)を除いたもの
- *5 固定屋根式準特定タンクとは、固定式の屋根が設置されている内容積500キロリットル以上1,000キロリットル未満の中規模なタンク

(参考)

高圧ガスタンクが爆発火災した場合の被害及び対策

東日本大震災におけるLPGタンクでの災害を踏まえ、高圧ガスタンクが爆発火災した際の影響範囲についても併せて調査しました。

【被害の程度】

高圧ガスタンクが火災に曝されて、外壁の強度が落ちるとタンクが破裂する可能性がある。この場合、内容物が可燃性のものであるとファイヤーボール^{*6}が形成されて、その熱影響距離^{*7}が最大で、4.5 kmに及ぶおそれがある。

【対策】

東日本大震災では、水張りによって普段の約2倍の荷重がかかっていたタンクに地震の揺れが加わり、ブレース(筋交い)が破断したことによってタンクが倒壊した。この時、タンクに接続されていた配管が引っ張られ破断し、LPGが漏洩して火災に至った。このため、タンクが倒壊しないようブレースの補強による耐震対策を行う。

また、ガスが漏洩しないよう遮断装置を設置したり、ガスの滞留防止措置を講じるほか、発災時には、適切に冷却散水を実施する。

更に、ファイヤーボールが発生した場合の影響範囲を考慮して、事前に避難場所の設定や避難の方法を検討する。

- *6 ファイヤーボールとは、タンク内の液化ガスがタンクの破裂などによって瞬間的に気化し、このガスに引火して、火の玉状に燃焼する現象
- *7 発生したファイヤーボールによる放射熱を肌が露出した状態で受け続けた場合に火傷を負うおそれのある距離

4 今後の対応

(1) 特定事業所及び関係機関に対するアセスメント結果の説明と対策の要請

事業所及び防災関係機関（国・県・市の関係課、消防機関、警察など）に結果を説明し、耐震・津波対策や避難計画の策定などを要請します。

(2) 千葉県石油コンビナート等防災計画の修正

調査結果として得られた防災対策を踏まえ、「千葉県石油コンビナート等防災計画」を平成28年度中に見直します。

(3) 事業所における耐震補強の促進

旧耐震基準に基づいて設置された危険物タンクの耐震補強がなされたことについて確認するとともに、高圧ガスタンクの耐震性向上対策の実施について各事業所を指導します。

石油コンビナート区域で実施している防災対策について

石油コンビナート等防災アセスメント調査結果では、県内の石油コンビナート区域において一定の被害の発生が推定されましたが、災害の未然防止と被害の拡大を防止するため、現時点では、以下の対策が講じられています。

1 油等の流出対策

地震の揺れによって設備が倒壊しないよう耐震対策が施されているほか、配管の接続部等から油等が流出しても流出が拡大しないような措置が講じられています。

- 各法令（消防法、高圧ガス保安法など）による設備の耐震化（強化）
- 日常点検や定期的な詳細点検
- タンク元に緊急遮断弁の設置
- タンク廻りに防油堤、防液堤の設置
- 防油堤、防液堤の外側に防止堤の設置
- 防災資機材（土嚢、オイルフェンス、オイルマット、油処理剤など）の配備

2 火災対策

流出した油等に着火して火災になっても、延焼しないような措置や消火のための防災資機材等を配備しています。

- 延焼防止措置（設備の配置、道路の幅員、空地の確保など）
- 消火栓、放水砲、泡放射設備などの設置
- 消火用泡原液、消防車、防災要員の配備

3 スロッシング対策

平成 15 年の十勝沖地震の影響で発生した石油タンクの火災を教訓に、スロッシング対策を講じています。

- 「危険物の規制に関する技術上の基準の細目を定める告示」の一部改正により、地域特性に応じた液面の低下措置の実施
（平成 19 年 3 月 31 日以降、空間高さ（HC）を最大で 2 倍確保）
- 「危険物の規制に関する規則の一部を改正する省令」、「危険物の規制に関する技術上の基準の細目を定める告示」の一部改正により、特定屋外タンク浮き屋根構造の強化（平成 29 年 3 月 31 日までに屋根の浮き構造を補強）
- 大容量泡放射システムの配備（平成 20 年 11 月配備）

4 津波対策

東日本大震災で想定外の津波被害があったことを教訓に、当県でも津波対策の手引きを策定して、事業者に対策の実施を要請しています。

- 平成 23 年 11 月に県が策定した「特定事業所等における地震・津波発生時の初動体制の手引き」による対応
（プラントの停止判断基準の制定、非常電源設備の対策、避難誘導方法・避難場所の検討・周知・訓練の実施など）

5 高圧ガスタンクの爆発火災に対する対応

東日本大震災以降に「高圧ガス設備等耐震設計基準（告示）」の見直し等が行われ、タンクが倒壊しないための措置や万が一倒壊しても被害が拡大しないような対策が講じられています。

- ブレース（筋交い）の補強（耐震基準改正によるもの）
- タンク内の液面を下げる措置
- 水張りなどにより、設計重量より重くなる場合の耐震性能の確認
- 水張り時の安全対策（他と接続された配管を取り外すなど独立化）
- 緊急遮断弁、散水設備の設置など

6 総合対策

県では、事業所における防災対策の取り組み状況を定期的に確認しているほか、万が一の災害に備え関係機関が連携した訓練を実施しています。

- 事業所及び自衛防災組織、共同防災組織による防災訓練の実施
- 関係機関（県、市、海上保安部、県警、消防機関、事業所など）が連携した訓練の実施
- 事故情報などの情報共有
- 県及び消防機関などによる事業所等への立入検査などの実施
- 県、市、事業所による泡消火薬剤の共同備蓄
- 平成 27 年 6 月、市原市消防局にエネルギー・産業基盤災害即応部隊（ドラゴンハイパー・コマンドユニット）の配備

千葉県石油コンビナート防災アセスメント検討部会 構成員名簿（アイウエオ順）

氏 名	役 職	備考（分野）
遠山 誠一 (H26)	千葉県防災危機管理部長	部会長
加藤岡 正 (H27)		
坂本 文生	市原市消防局長	行政(危険物)
座間 信作	横浜国立大学 リスク共生社会創造センター 客員教授	地震防災
久保田忠義 (H26)	市原市石油コンビナート等特別防災区域協議会会長 (出光興産株式会社 執行役員千葉工場長)	事業者代表
竹本 欣弘 (H27)	袖ヶ浦市石油コンビナート等特別防災区域協議会会長 (旭化成ケミカルズ(株)川崎製造所 千葉工場長)	
中井 正一	千葉大学大学院 工学研究科 教授	地 震
那須 一恵	千葉市総務局 危機管理課長	行政(防災)
畑山 健	総務省消防庁消防大学校 消防研究センター 主幹研究官	地震動
藤本 一雄	千葉科学大学 危機管理学部 教授	揺 れ
森 文彦	千葉県防災危機管理部 産業保安課長	行政(高圧ガス)