

石油化学工業協会加盟各社における東日本大震災の被害と地震・津波対策

石油化学工業協会

石油化学工業は、原油から得られるナフサを分解することによってエチレンやプロピレンなどの基礎化学品を製造し、更に各種の化学反応を行わせることによって、ポリエチレン、ポリプロピレンなどを自動車などの部材の原料を提供している。これらの工場は、鹿島地区から大分地区までの主として臨海部に位置している。

1. 東日本大震災での石油化学事業所の被災状況

2011年3月11日の東日本大震災では、震源に近かった鹿島地区で大きな揺れを経験したが、全ての装置は安全に停止した。その後、大きな津波が襲来したが、保安上の問題の発生はなかった。また、千葉地区、川崎地区でも大きな揺れがあったが、鹿島地区と同様に、地震・津波に伴う保安上の大きな問題は生じなかった。

(1) 鹿島地区

1) 地震・津波発生時の状況

鹿島地区は、茨城県の南部に位置し、昭和30年代後半から40年代前半に造成された太平洋岸に面する掘込式のY字型港湾を持った工業地帯である。

Y字型の北側は製鉄を中心とした企業が立地し、南側は石油精製、石油化学、化学工業などが立地した化学関係のコンビナートとなっている。石油化学は赤線で囲われた地区に立地している。



2011年3月11日は、14時46分に三陸沖地震が発生し、当該石油化学の事業所では震度5強を記録したが、事業所内に設置された地震計の信号により、安全装置が作動した結果、全プラントが自動的に停止した。

続いて15時15分に茨城沖地震が発生し、当該地区では震度6弱の揺れを経験した。

その後 15 時 32 分に第一波の津波、16 時 40 分に第二波の津波が襲来した。

当該事業所では複数の地震計が設置されているが、今回は 256 ガル、279 ガルの加速度が記録されている。また、この地区では地盤の液状化現象は発生していない。

津波については、中央航路の入り口で 4.7m であったが、間口が広く奥に行くに従い浅くなる人工のリアス式港湾である事から、一番奥の公共埠頭では、8.4m が記録されている。



港公園付近から撮影されたと思われる津波襲来時の写真が残されているが、引き波では港湾の底が見え、また、襲来時には堤防が飲み込まれる状況となっている。

< 同一アングルでの撮影 >

引き波



寄せ波



2) 製造設備の状況

石油化学の事業所は、制御室からの信号で自動的に開閉するバルブなどで調整が行なわれており、万一、緊急に停止を行う必要のあるときは、制御室からの信号で自動的に停止が行なわれる。鹿島地区の今回の地震および津波においても、同システムにより製造設備は、安全に停止が行なわれた。

一般に、これらの自動弁は空気圧で作動するが、駆動源の空気が失われた場合でも、バネなどにより安全な方向（閉または開）に作動する構造となっている。高圧ガス保安法で一定の内容物保有量ごとに設置が定められている緊急遮断弁や地震防災遮断弁も同じ構造であり、万一、駆動源が失われてもバネなどによって閉止される。

今回の地震、津波では、鹿島地区で被害が生じたが、製造設備は保安上の問題なく安全に停止する事ができた。また、栈橋などの設備は、主として津波によって損傷を受けたが、製造設備と同様に保安上の問題は発生していない。

配管についても、管自体の損傷はなく高圧ガス・危険物の漏洩などは起きていないが、変形・サポートの傾き・断熱材の損傷などが生じた。

また、冷却に用いる海水をくみ上げる大型のポンプ設備は、地盤面より低い位置に設置されていることから津波によって海水をかぶり、電気設備などの点検、復旧に多くの時間を要した。

(2) 千葉・川崎地区

千葉・川崎地区にも石油化学の企業が立地しているが、これらの事業所の地区でも 3 月 11 日の東日本大震災で大きな揺れが観測された。一部の事業所においては、念のために操業を停止し、設備の健全性の確認後、順次操業が再開された。

地震については、一部の浮き屋根構造のタンクに不具合が生じたが、大きな保安事故には至らなかった。また、各事業所とも液状化現象の発生はなかった。

津波については、東京湾においても 2 m 前後の波高であったとの報道があったが、石油化学の事業所での被害は確認されていない。

一方、千葉地区では、石油化学の事業所に隣接する他企業の球形タンクが地震により倒壊し、大きな火災爆発となって、当該石油化学の工場が類焼する事故が発生した。

2. 地震・津波対策

3 月 11 日の東日本大震災を受けて、消防庁、経産省保安課にて委員会が設けられ、昨年度 1 年間、危険物施設、高圧ガス施設への地震・津波の影響把握と災害防止対策について精力的な検討が行われた。

これらの検討結果を踏まえて、各事業所においては、津波の発生を念頭に置いた緊急停止措置の危害予防規定への記載、訓練など可能ものから検討・具現化が進められている最中である。また、一部の事業所では、津波の高さを仮定して検討を進め、具体

的な設備対応の必要性の有無や規模などの確認が行なわれている。

従来から地震対策の一つとして、危険物タンクの地盤の液状化対策が進められているが、1977年以前に設置された特定屋外タンク貯蔵所（所謂、旧法タンク）のうち、10,000kl以上の大型のタンクについては、2009年12月31日までに対策が完了し、10,000kl未満～1,000klのタンクについては、2013年12月31日までに対策が完了する予定となっている。

対策の進捗率は事業所によって異なるが、東京湾沿岸の石油化学の事業所にある1,000kl以上のタンクでは、2011年末の時点で約90%が対応済みとなっている。手法としては、密度増大工法、タンクの改修にあわせた杭の打ち増しなどの地盤改良に加えて、タンク容量の削減などタンク側の対応も行なわれている。

以上